

平成 15 年度調査報告書

温室効果ガス排出量（権）の 品質評価手法に関する調査

平成 16 年 3 月

新エネルギー・産業技術総合開発機構
委託先 NPO 法人 知的資産創造センター

『温室効果ガス排出量（権）の品質評価手法に関する調査』

NPO 法人 知的資産創造センター

平成 16 年 3 月 276 ページ

< 本調査研究の目的 >

現在、京都メカニズムの制度設計は進みつつあるものの、温室効果ガス排出量（権）の取引市場は発展段階の初期にあり、様々なリスクや不確実性を抱えている。また、温室効果ガス排出量（権）という商品が「一物一価」であるか否かに関しても様々な考えがある。本調査研究では、このような状況のもと、1) 温室効果ガス排出量（権）の需給、価格、JI/CDM のプロジェクト・ファイナンスの具体的な構造を中心にした市況の把握、2) 世界銀行、EU、オランダ、中国、インド、ロシアなどの主なプレーヤーの最新動向の把握、3) 温室効果ガス排出量（権）の価値決定要因についての考察、4) 日本と欧米の二地域における温室効果ガス排出量（権）の品質と価格に対して市場が持つ認識のアンケート調査、などによって、高品質な温室効果ガス排出量（権）に対して支払われるプレミアム（割り増し支払い意思額）の具体的な大きさを明らかにし、温室効果ガス排出量（権）の品質格付け方法のプロトタイプを開発することを目的とした。

まえがき

本調査報告書は、平成 15 年度に新エネルギー・産業技術総合開発機構より委託を受けた「温室効果ガス排出量（権）の品質評価手法に関する調査」について、その結果を取りまとめたものである。

1997 年 12 月、京都において第 3 回気候変動枠組み条約締結会議（COP3）が開催され、先進国全体で 2008 年-2012 年に 1990 年比 5.2%減の温室効果ガス削減の合意が実現した。京都議定書においては、この削減目標の実現のために排出量取引、共同実施（JI）、クリーン開発メカニズム（CDM）といった国際的な市場メカニズムを活用することも可能となっている。現在、この京都メカニズムの制度設計は進みつつあるものの、温室効果ガス排出量（権）の取引市場は発展段階の初期にあり、様々なリスクや不確実性を抱えている。また、温室効果ガス排出量（権）という商品が「一物一価」であるか否かに関しても様々な考えがある。

本調査研究では、このような状況のもと、第一に、温室効果ガス排出量（権）の需給、価格、そして共同実施やクリーン開発メカニズムによるプロジェクト・ファイナンスの具体的な構造を中心に市場の現状を整理した。第二に、世界銀行、EU、オランダ、中国、インド、ロシアなど市場における主なプレーヤーの最近の動向を明らかにした。第三に、温室効果ガス排出量（権）の価値決定要因について考察した。第四に、日本と欧米の二地域において温室効果ガス排出量（権）の品質と価格に対して市場が持つ認識をアンケート調査によって明らかにした。最後に、これらの成果をもとに、高品質な温室効果ガス排出量（権）に対して支払われるプレミアム（割り増し支払い意思額）の大きさを明らかにし、品質格付け方法のプロトタイプを開発した。

本調査研究の遂行にあたっては、研究協力員として、東北大学張興和氏、渡邊耕一氏、一橋大学沖村理史氏にご尽力いただいた。また、日経 BP 社、Natsource Japan 社、Point Carbon 社、M4U 増田正人氏、三菱証券吉高まり氏、神戸大学竹内憲司氏、ハンブルグ国際経済研究所 Axel Michaelowa 氏にもアンケート調査において多大な協力をいただいた。ここに、深甚の謝意を表明する次第である。

最後に、本調査報告書は、当センターの責任において作成したものであり、その内容および結論は必ずしも日本政府あるいは新エネルギー・産業技術総合開発機構の意見を反映するものではないことを付記する。

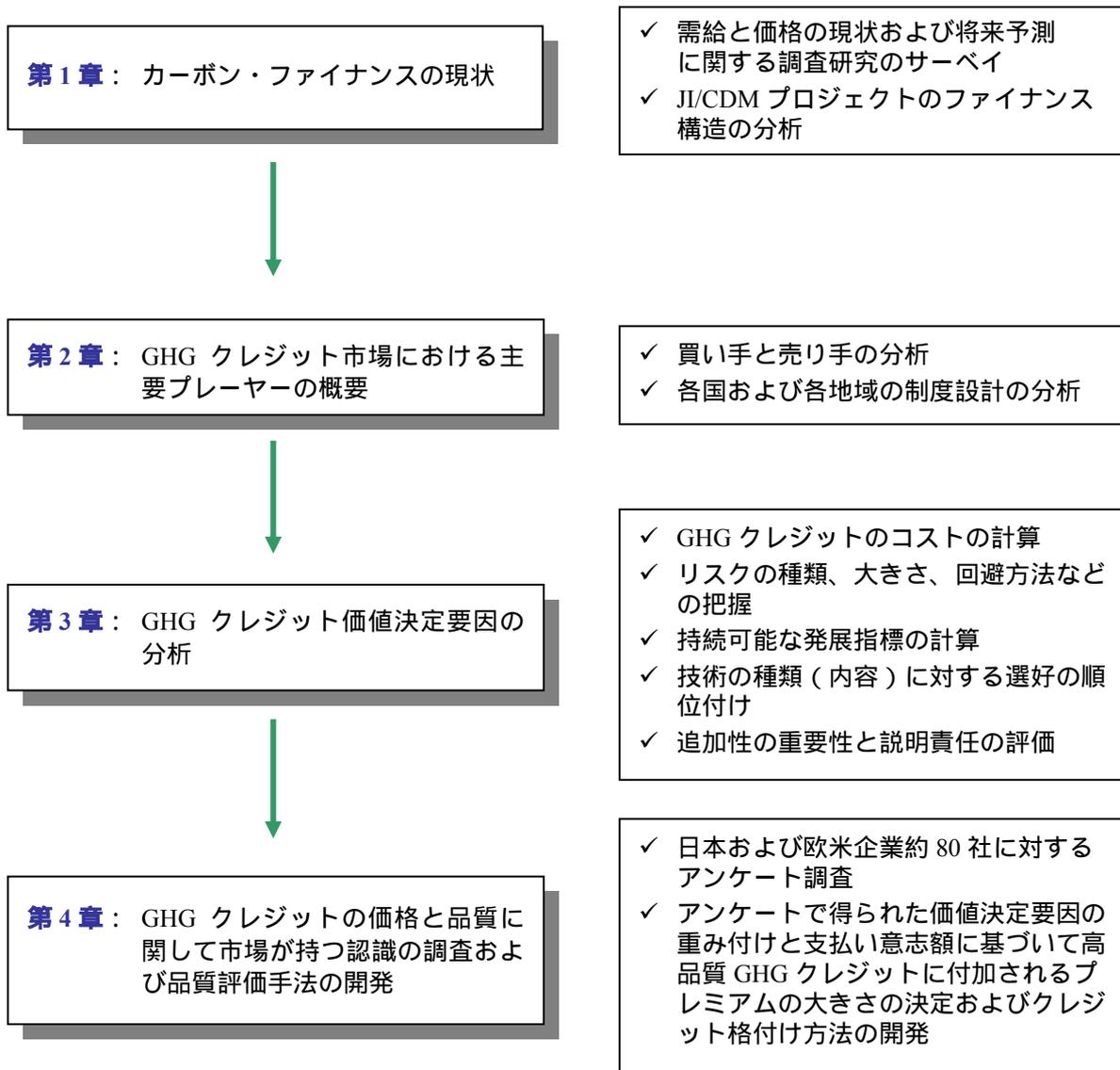
2004 年 3 月

NPO 法人 知的資産創造センター 理事
高田敏文

同研究員
明日香壽川

本調査報告書の構成

各章の内容



目次

まえがき

本調査報告書の構成

目次

略語表

概要

第1章	カーボン・ファイナンスの現状	6
1.1.	GHG クレジット市場の分断と連結	7
1.2.	GHG クレジット需給の現状	10
1.2.1.	GHG クレジット取引量の推移	10
1.2.2.	GHG クレジット取引額の推移	13
1.2.3.	GHG クレジットの売り手	13
1.2.4.	GHG クレジットの買い手	14
1.2.5.	GHG 排出削減プロジェクトの大きさ	15
1.2.6.	GHG 排出削減プロジェクトの内容（技術の種類）	17
1.3.	GHG クレジット需給の予測	20
1.3.1.	予測方法	20
1.3.2.	需要予測	20
1.3.3.	供給予測	26
1.3.4.	需給バランス	28
1.3.5.	ホット・エアー	29
1.4.	GHG クレジット価格の現状	32
1.5.	GHG クレジット価格の予測	37
1.5.1.	専門家たちによる予測値	37
1.5.2.	経済モデルによる予測値	39
1.5.3.	各国の対 CER 支払い意思額	40
1.5.4.	プロジェクト種類別の取引量および価格の予測	40
1.5.5.	GHG クレジット価格と CDM 市場の大きさとの関係	42
1.5.6.	米議定書離脱の影響	43
1.5.7.	ロシアがマーケット・パワーを用いた場合の GHG クレジット価格	45
1.5.8.	クレジット購入量の大きさと ODA の大きさとの相関関係	48
1.5.9.	様々な議定書離脱および CDM 制度消滅シナリオのもとでの GHG クレジット価格	50

目 次

1.6.	GHG クレジット取引におけるファイナンス構造	51
1.6.1.	典型的な JI/CDM プロジェクトのファイナンス構造	51
1.6.2.	JI/CDM プロジェクトのキャッシュ・フロー構造	52
1.6.3.	出資者の財務面での要検討事項	53
第 2 章	GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要	60
2.1.	GHG クレジットの買い手の概要	61
2.1.1.	政府	61
2.1.2.	国際金融機関	61
2.1.3.	企業	61
2.1.4.	商品取引業者	62
2.1.5.	財団と NGO	62
2.1.6.	ホスト国金融機関	62
2.1.7.	仲介業者	62
2.2.	カーボン・ファンド	63
2.2.1.	カーボン・ファンドとは?	63
2.2.2.	各国(地域)のカーボン・ファンド	64
2.3.	世界銀行のカーボン・ファンド	68
2.4.	オランダ ERUPT/CERUPT	70
2.5.	EU 域内排出量取引市場	77
2.6.	英国の排出量取引制度	81
2.7.	フィンランドの JI/CDM 戦略	83
2.8.	中国の CDM 体制	84
2.8.1.	地球温暖化対策にむけた体制	84
2.8.2.	CDM 管理体制	84
2.8.3.	CDM 承認基準	86
2.8.4.	CDM 関連の諸外国との協力関係	86
2.8.5.	CDM プロジェクト候補の例	87
2.8.6.	小規模 CDM プロジェクトのポテンシャル	87
2.8.7.	中国政府が持つ課題	88
2.9.	インドの CDM 体制	89
2.9.1.	概要	89
2.9.2.	インド政府の CDM 暫定承認基準	90
2.10.	ロシアの京都議定書戦略	92
2.10.1.	プーチンの議定書批准に関する発言	92
2.10.2.	グリーン投資スキーム (GIS)	92
2.10.3.	州の動き	92

目次

2.10.4. JI	93
2.10.5. BASREC.....	93
2.10.6. ホット・エアーに関してロシアが持つ戦略.....	94
2.10.7. インベントリー問題.....	94
2.10.8. 企業の動き	95
2.10.9. ロシア問題の複雑さ.....	95
第3章 GHG クレジット価値決定要因の分析.....	98
3.1. 価値決定要因の考え方.....	99
3.1.1. 優良プロジェクトの条件とは？.....	99
3.1.2. クレジット価格は一つか？.....	101
3.1.3. 価値決定要因の具体的内容.....	102
3.1.4. 持続可能な発展指標と追加性の価格影響メカニズム.....	104
3.2. コスト.....	109
3.2.1. 生産コスト.....	109
3.2.2. 取引コスト.....	114
3.3. リスク.....	118
3.3.1. リスクとGHG クレジット価格.....	118
3.3.2. リスクの種類.....	119
3.3.3. リスク分析および対処方法.....	123
3.3.4. リスク分析の課題.....	124
3.4. 持続可能な発展指標.....	125
3.4.1. 持続可能な発展指標の位置づけ.....	125
3.4.2. これまでの定量化の試み.....	126
3.5. 技術の種類（内容）.....	134
3.6. 追加性.....	137
3.6.1. 追加性とは？.....	137
3.6.2. 追加性の重要性.....	138
3.6.3. 追加性の有無による格付け.....	140
3.7. 第三者機関によるGHG クレジットの価値評価の試み.....	141
第4章 GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査.....	144
4.1. はじめに.....	145
4.1.1. 調査目的.....	145
4.1.2. 調査方法.....	145
4.2. 日本企業を対象とした調査の分析結果.....	146

目次

4.2.1. 概要	146
4.2.2. GHG クレジットの品質に対する認識	150
4.2.3. プロジェクトのタイプ（技術の種類）に対する選好	152
4.2.4. クレジットの出自に対する選好	156
4.2.5. ホスト国に対する選好	161
4.2.6. 価格予測およびプレミアムの大きさ	163
4.3. 欧米企業を対象とした調査の分析結果	165
4.3.1. CDM プロジェクトに投資する目的	165
4.3.2. 品質が先渡し CER 価格に与える影響の大きさ	166
4.3.3. 高品質先渡し CER の特性	168
4.3.4. 品質が現物 CER の価格に与える影響の大きさ	171
4.3.5. 高品質現物 CER の特性	173
4.3.6. 先渡し CER と現物 CER との価格差	174
4.4. 日欧米アンケート調査から得られた結果の考察	175
4.4.1. 日本企業を対象としたアンケートから得られた結果の考察	175
4.4.2. 欧米企業を対象としたアンケートから得られた結果の考察	176
4.4.3. 両アンケートの比較から得られた結果の考察	177
4.5. プレミアムとクレジット価値決定要因との関係	179
4.5.1. 価値決定要因とプレミアムとの結びつけ	179
4.5.2. 格付け機関による格付けの有無とプレミアム	181
4.5.3. 価値決定要因とプレミアムとの関係の整理	181
4.5.4. プレミアムの大きさなどに関する注意点	183
4.6. クレジット格付け方法の提案	184
Appendix 1：日本企業を対象にした調査の内容と回答結果	192
Appendix 2：欧米企業を対象としたアンケート調査の内容	223
Appendix 3：非追加的な CER の発生がもたらす経済的（不）利益の大きさ	227
Appendix 4：CDM プロジェクト候補 87 件の一覧	234
参考文献	244

図一覽

第1章	カーボン・ファイナンスの現状	6
図 1.1	様々な GHG クレジットの相互関係	7
図 1.2	GHG クレジット取引量 (1): 1996 年-2003 年第 3 四半期	10
図 1.3	GHG クレジット取引量 (2): 2001 年-2004 年	11
図 1.4	GHG クレジット取引量 (3): 取引目的の変化	11
図 1.5	現在までの GHG クレジットの取引量	13
図 1.6	GHG クレジット取引の地域分布 (1): 1996 年-2003 年	14
図 1.7	GHG クレジット取引の地域分布 (2): 2003 年-2004 年	14
図 1.8	世銀 PCF プロジェクトの種類と GHG クレジット購入者の内訳	15
図 1.9	最近の GHG クレジット購入者の内訳: 2003 年-2004 年	15
図 1.10	GHG 排出削減プロジェクトの大きさ	16
図 1.11	GHG 排出削減プロジェクトの内容 (技術の種類): 世銀 PCF	17
図 1.12	GHG 排出削減プロジェクトの内容 (技術の種類): 2003 年-2004 年	18
図 1.13	GHG クレジットの需給曲線の考え方	20
図 1.14	EU15 ケ国の GHG 排出予測量	26
図 1.15	ロシアにおける GHG 排出予測量 (1)	29
図 1.16	ロシアにおける GHG 排出予測量 (2)	30
図 1.17	実際のクレジット取引価格 (4): EUA	33
図 1.18	実際のクレジット取引価格 (5): リスクによる価格差	34
図 1.19	実際のクレジット取引価格 (6): CER と ERU	34
図 1.20	様々な種類の GHG クレジット価格	36
図 1.21	GHG クレジット価格予測 (4)	38
図 1.22	ホット・エアーの価格と供給量との関係	47
図 1.23	ホット・エアーの供給量と総売上との関係 (1)	47
図 1.24	ホット・エアーの供給量と総売上との関係 (2)	47
図 1.25	様々な議定書離脱および CDM 制度消滅シナリオでの GHG クレジット価格	50
図 1.26	JI/CDM プロジェクトのインプットとアウトプット	51
図 1.27	カーボン・ファイナンス構造の典型例 (カーボン・ファンドの場合)	51
図 1.28	JI/CDM プロジェクトのキャッシュ・フロー	52
図 1.29	JI/CDM プロジェクトに出資する際の検討事項	53
図 1.30	GHG クレジットとファイナンス構造との関係	57
第2章	GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要	60
図 2.1	中国の CDM 管理体制	85
図 2.2	中国政府の CDM 審査プロセス	86

目次

第3章 GHG クレジット価値決定要因の分析	98
図 3.1 プレミアム市場の位置づけ	100
図 3.2 GHG クレジットの価値決定要因	102
図 3.3 GHG クレジット市場における削減コストと持続可能な発展への貢献度との関係(1)	105
図 3.4 GHG クレジット市場における削減コストと持続可能な発展への貢献度との関係(2)	105
図 3.5 GHG クレジット市場における削減コストと持続可能な発展への貢献度との関係(3)	106
図 3.6 GHG クレジット市場における削減コストと追加性の厳しさとの関係	106
図 3.7 持続可能な発展への貢献、追加性、経済的効率性のトレード・オフ関係	107
図 3.8 価値決定要因と先渡し・現物との関係	107
図 3.9 GHG クレジットのコストの考え方	109
図 3.10 増分コストの考え方	110
図 3.11 生産コストの計算ステップ	112
図 3.12 期待 IRR との差異から生産コストを求める方法	113
図 3.13 リスクへの対処法	123
図 3.14 持続可能な発展指標によるスクリーニング	125
図 3.15 「持続可能な発展への貢献」に関する先進国と途上国の建前と本音	126
図 3.16 持続可能な発展指標の一般的な基準	127
図 3.17 持続可能な発展の評価尺度の具体例	130
図 3.18 技術の種類(内容)によるグループ分けと評価例	134
図 3.19 非追加的 CER の発生が与える影響	139
図 3.20 追加性の存在証明と格付け評価	140
図 3.21 オランダ高級経済紙 NRC Handelsblad (2002 年 11 月 21 日付) に掲載されたウガンダでの CERUPT プロジェクトを批判する記事	142
第4章 GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査	144
図 4.1 京都メカニズムの利用検討状況	148
図 4.2 CDM の利用検討状況	148
図 4.3 JI の利用検討状況	149
図 4.4 国際排出量取引の利用検討状況	149
図 4.5 国内排出量取引の利用検討状況	149
図 4.6 考慮する出自の内容	157
図 4.7 実施主体者が否かによるクレジットの出自に対する選好の違い	159
図 4.8 最終需要家が否かによるクレジットの出自に対する選好の違い	160
図 4.9 GHG クレジットの価格予測(回答者平均)	163
図 4.10 GHG クレジットの価値決定要因	179
図 4.11 先渡し CER の価値決定要因ごとのプレミアム(EUR/t-CO ₂ e)	181
図 4.12 現物 CER の価値決定要因ごとのプレミアム(EUR/t-CO ₂ e)	182
図 4.13 GHG クレジット格付けのステップ	184

表一覽

第1章	カーボン・ファイナンスの現状	6
表 1.1	現時点で存在する市場の“Key Principle”の相違	8
表 1.2	様々な GHG クレジットの現時点における通用性（汎用性）と互換性	9
表 1.3	GHG クレジット取引量（4）：ユニット毎（2003年1月-2003年12月）	12
表 1.4	ベースライン方法論が承認された CDM プロジェクト候補の年間排出削減量	17
表 1.5	GHG クレジットの種類の内訳	18
表 1.6	GHG クレジット需要予測（1）：米国を除く OECD 国全体	20
表 1.7	GHG クレジット需要予測（2）：日本、カナダ、EU	21
表 1.8	GHG クレジットの需給バランス（2）	21
表 1.9	GHG クレジット需要予測（3）：京都目標順守方法内訳	22
表 1.10	GHG クレジット需要予測（4）：主要 OECD 国の CER & ERU 購入予測	23
表 1.11	主要 OECD 国の CDM プロジェクトに関する選好	24
表 1.12	EU 各国の需給関係	25
表 1.13	エネルギー関連 CDM の国別発生予測	26
表 1.14	様々なモデルによる CDM 市場規模および中国からの CER 発生予測 （2010年時点）	27
表 1.15	様々なモデルによる中国の CO ₂ 排出予測	27
表 1.16	GHG クレジットの需給バランス（1）	28
表 1.17	ホット・エアー売却量の大きさが市場に与える影響	31
表 1.18	実際のクレジット取引価格（1）	32
表 1.19	実際のクレジット取引価格（2）	32
表 1.20	実際のクレジット取引価格（3）	33
表 1.21	実際のクレジット取引価格（7）：技術の種類	35
表 1.22	GHG クレジット価格予測（1）	37
表 1.23	GHG クレジット価格予測（2）：EUA	37
表 1.24	GHG クレジット価格予測（3）：「2010年12月31日時点の価格」の予測	38
表 1.25	GHG クレジット価格予測（5）：様々なモデルの計算結果	39
表 1.26	主要国の対 CER 支払い意思額	40
表 1.27	プロジェクト種類別の CER 売り上げ予測	41
表 1.28	地域別の吸収源プロジェクトの排出削減コスト（US\$/t-CO ₂ ）	41
表 1.29	GHG クレジット価格が CER 売り上げに対して与える影響	42
表 1.30	米議定書離脱表明前の GHG クレジット市場予測（1）	44
表 1.31	米議定書離脱表明前の GHG クレジット市場予測（2）	44
表 1.32	米議定書離脱表明後の GHG クレジット市場予測（2）：離脱がクレジット価格に 与える影響	45
表 1.34	米議定書離脱とロシアのホット・エアーが GHG クレジット需要に与える影響	46
表 1.35	ロシア中東欧諸国と途上国が供給カルテルを形成した場合のクレジット売却量、	

目次

収入、価格	46
表 1.36 日本とカナダの ODA 支出額とクレジット予測購入量の比較	49
表 1.37 カーボン・ファイナンスがファイナンス全体に占める割合	54
表 1.38 GHG クレジット収入が持つ IRR 押し上げ効果 (1)	54
表 1.39 GHG クレジット収入が持つ IRR 押し上げ効果 (2)	55
表 1.40 GHG クレジット収入が持つ IRR 押し上げ効果 (3)	55
表 1.41 GHG クレジット収入が持つ発電コスト押し下げ効果	56
表 1.42 GHG クレジット収入が持つ DSCR 押し上げ効果	58
第 2 章 GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要	60
表 2.1 世界のカーボン・ファンドの大きさ	63
表 2.2 スウェーデン政府のカーボン・ファンド	64
表 2.3 デンマーク政府のカーボン・ファンド	64
表 2.4 オーストリア政府のカーボン・ファンド	65
表 2.5 フィンランド政府のカーボン・ファンド	65
表 2.6 ベルギー政府のカーボン・ファンド	65
表 2.7 ドイツ開発銀行 (KfW) のカーボン・ファンド	66
表 2.8 欧州復興開発銀行 (EBRD) のカーボン・ファンド	66
表 2.9 欧州開発銀行 (EIB) のカーボン・ファンド	66
表 2.10 欧州カーボン・ファンド (ECF)	67
表 2.11 スペインのカーボン・ファンド	67
表 2.12 GG-CAP (Greenhouse Gas-Credit Aggregation Pool)	67
表 2.13 世界銀行のカーボン・ファンド	69
表 2.14 世界銀行とイタリア政府、オランダ両政府との共同ファンド	69
表 2.15 ERUPT/CERUPT の概要	72
表 2.16 CERUPT における買い上げ価格とプロジェクト種類の関係	73
表 2.17 ERUPT 3 の応札結果	73
表 2.18 オランダの GHG クレジット調達ポートフォリオの内訳 (Mt-CO ₂)	74
表 2.19 EU ETS の概要 (2003 年 7 月時点の第一次合意内容)	78
表 2.20 EU ETS の懸案事項の最終合意内容	79
表 2.21 中国における小規模 CDM プロジェクト例	87
表 2.22 インドでのセクター別エネルギー消費原単位	89
表 2.23 インドにおける再生可能エネルギーの可能性	90
表 2.24 ホット・エアー戦略の策定に関する要判断事項	94
第 3 章 GHG クレジット価値決定要因の分析	98
表 3.1 CER 取引コストの内容と大きさ	114
表 3.2 タイプ別取引コスト	115
表 3.3 取引コストがクレジット収入総額に占める割合 (小規模プロジェクト)	116

目次

表 3.4	各種 CDM プロジェクトの取引コスト	116
表 3.5	プロジェクトの大きさ・タイプと削減量、取引費用	117
表 3.6	CER 発行までのプロセスに関わるリスク	120
表 3.7	CDM 事業の実施段階、および検証 / 認証段階レベルでのリスクと対応策	122
表 3.8	持続可能な発展指標による具体的な CDM プロジェクト候補の評価例	128
表 3.9	指標の標準化および点数付けの試み	129
表 3.10	重み付けの具体例 (1): インドネシア	131
表 3.11	重み付けの具体例 (2): バングラディシュ	131
表 3.12	インドにおける 3 つのバイオマス発電プロジェクトの持続可能な発展指標	132
表 3.13	CERUPT における買い上げ価格とプロジェクト種類の関係	134
表 3.14	技術の種類 (内容) 別プロジェクト優先順位 (インドネシアの場合)	135
第 4 章	GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査	144
表 4.1	回答者の背景	146
表 4.2	回答者の経験	147
表 4.3	京都メカニズムの利用検討状況 (%)	147
表 4.4	GHG クレジットの入手目的	150
表 4.5	GHG クレジットの品質	151
表 4.6	品質に応じた価格差が生じる可能性	151
表 4.7	第三者機関による GHG クレジットの品質評価の必要性	152
表 4.8	プロジェクトの技術の種類の考慮	152
表 4.9	望ましいプロジェクトのタイプ (技術の内容・種類)	153
表 4.10	実施主体者が否かによるプロジェクト・タイプに対する選好の違い	154
表 4.11	最終需要家が否かによるプロジェクト・タイプに対する選好の違い	155
表 4.12	クレジットの出自に関する考慮 (%)	156
表 4.13	考慮する出自の内容	157
表 4.14	考慮する出自の内容 (先渡しの場合)	158
表 4.15	考慮する出自の内容 (現物の場合)	158
表 4.16	最終需要家が否かによる考慮する出自の内容の違い (先渡しの場合)	159
表 4.17	最終需要家が否かによる考慮する出自の内容の違い (現物の場合)	160
表 4.18	ホスト国に対する選好	161
表 4.19	「持続可能な発展」への考慮	161
表 4.20	「持続可能な発展」の内容	162
表 4.21	ロシア批准による価格上昇予測 (回答者平均)	163
表 4.22	GHG クレジットの価格予測 (回答者平均)	163
表 4.23	メタン回収プロジェクトから発生したクレジットと比較した場合の各種クレジットのプレミアム (回答者平均)	164
表 4.24	ローカルな環境を改善し越境汚染を防止するクレジットへのプレミアム	164
表 4.25	CDM プロジェクトに投資する目的	165
表 4.26	高品質先渡し CER と低品質先渡し CER との価格差	166

目次

表 4.27	高品質先渡し CER に対するプレミアム	167
表 4.28	高品質先渡し CER に対する割り増し支払い意思の要因分析 (1): 回答組織数と 重み付け	168
表 4.29	高品質先渡し CER に対する割り増し支払い意思の要因分析 (2): 回答組織比率	169
表 4.30	高品質先渡し CER に対する割り増し支払い意思の要因分析 (3): プレミアムの 大きさ	170
表 4.31	高品質現物 CER と低品質現物 CER との価格差	172
表 4.32	高品質現物 CER に対するプレミアム	172
表 4.33	高品質現物 CER に対する割り増し支払い意思の要因分析 (1): 回答組織数	173
表 4.34	高品質現物 CER に対する割り増し支払い意思の要因分析 (2): プレミアムの大きさ ...	174
表 4.35	現物 CER と先渡し CER の価格差	174
表 4.36	先渡し CER の価値決定要因ごとのプレミアム	180
表 4.37	現物 CER の価値決定要因ごとのプレミアム	180
表 4.38	格付け機関による高い格付けを獲得したクレジットに対するプレミアム	181
表 4.39	重み付けの具体例 (先渡し CER の場合)	185
表 4.40	重み付けの具体例 (現物 CER の場合)	185
表 4.41	クレジット格付けの各評価項目ごとの点数の付け方例	186
表 4.42	具体的な案件による格付けの例 (先渡し CER の場合)	188

Box 一 覧

第1章	カーボン・ファイナンスの現状	6
Box 1.1	第1期カーボン・マフィア	19
Box 1.2	CDM は China Development Mechanism か?	22
Box 1.3	現在の価格はエイヤツで決まった!?	36
Box 1.4	価格の予測や支払い意思額の把握の仕方	38
Box 1.5	新しいアカウンティング方式による植林プロジェクトのクレジット価格	41
Box 1.6	GHG クレジット価格と石油価格との類似点と相違点	42
Box 1.7	ホット・エアーと CDM のクレジット購入価格交渉	49
Box 1.8	カーボン・ファイナンスにおける典型的な「思いこみ」	58
Box 1.9	CDM が抱える3つの難問	59
第2章	GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要	60
Box 2.1	ERUPT と CERUPT との相違点	75
Box 2.2	ERUPT/CERUPT と世銀 PCF との相違点	76
Box 2.3	EU ETS によって電力会社は利益をあげる!?	77
Box 2.4	EU ETS は「君子豹変」と「両刃の剣」	80
Box 2.5	ロシア人の温暖化問題に対する認識	93
Box 2.6	債務カーボン・スワップ	96
Box 2.7	ロシア問題における強硬派と宥和派	97
第3章	GHG クレジット価値決定要因の分析	98
Box 3.1	GHG クレジットは安ければ安い方が良いか?	108
Box 3.2	AJ 時代の取引コスト	117
Box 3.3	リスクとしての追加性	121
Box 3.4	持続可能な発展指標は誰が決めるべきか?	127
Box 3.5	持続可能な発展指標の高いプロジェクトのクレジットは高い? 安い?	133
Box 3.6	CDM による技術移転とユニラテラル CDM	136
Box 3.7	WWF ゴールド・スタンダード	143
第4章	GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査	144
Box 4.1	企業がプレミアムを支払うことに対する見返り	178
Box 4.2	日本政策投資銀行による環境格付け	179
Box 4.3	債券の格付け	184
Box 4.4	環境・社会格付けの方法	189
Box 4.5	格付け機関の客観性、独立性、将来性	190

目次

Box 4.6 CDM を Carbon Dumping Mechanism にしないために	190
--	-----

略語表

AAU : Assigned Amount Unit (割当量単位 : 初期割当量の一部)

ADB : Asian Development Bank (アジア開発銀行)

AIJ : Activities Implemented Jointly (共同実施活動)

ARD : Afforestation, Reforestation and Deforestation (新規植林、再植林、森林減少)

BARSEC : Baltic Sea Region Energy Co-operation (バルト海エネルギー協力体)

BAU : Business As Usual (成り行きシナリオ、レファレンスシナリオ)

CCX : Chicago Climate Exchange (シカゴ排出量取引所)

CDM : Clean Development Mechanism (クリーン開発メカニズム、(日本政府の公定訳では) 低排出型の開発の制度)

CER : Certified Emission Reduction (認証された排出削減量、CDM で発生する GHG クレジット)

CERUPT : Certified Emission Reduction Units Purchase Tender (オランダ政府による GHG クレジット買い上げ制度)

CH₄ : メタン

CO₂ : 二酸化炭素

COP/MOP : 京都議定書の締約国会議としての役割を果たす締約国会議

COP : 気候変動枠組条約締約国会議

CSR : Corporate Social Responsibility (企業の社会的責任)

DAC : Development Assistance Committee (OECD 開発援助委員会)

DNA : Designated National Authority (指定国家機関)

DOE : Designated Operational Entity (指定運営機関)

DOE : Department of Energy (米エネルギー省)

DSCR : Debt Service Coverage Ratio (営業活動からのキャッシュ・フローと借入れ金返済額との割合)

EUA : Assigned Amounts Units under EU ETS

EB : Executive Board (CDM 理事会)

EBRD : European Bank for Reconstruction and Development (欧州復興開発銀行)

EC : European Community (欧州共同体)

EEA : European Environment Agency (欧州環境庁)

EEERF : Energy Efficiency and Emission Reduction Fund (EBRD によるカーボン・ファンド)

ERU : Emission Reduction Units (排出削減単位、共同実施 (JI) で発生する GHG クレジット)

ERUPT : Emission Reduction Units Purchase Tender (オランダ政府による GHG クレジット買い上げ制度)

略語表

ESCO	: Energy Service Company (省エネ請負コンサルティング会社)
ET	: Emission Trading (排出量取引)
EU	: European Union (欧州連合)
EUA	: EU Allowance Unit (EUの割当量単位)
FDI	: Foreign Direct Investment (海外直接投資)
GEF	: Global Environment Facility (地球環境ファシリティ: 世界銀行などによる地球環境問題に関わる途上国援助スキーム)
GHG	: Greenhouse Gas (温室効果ガス)
GTZ	: (Deutsche) Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (ドイツ技術協力庁: 日本のJICAに相当する)
HFC	: Hydrofluorocarbon (代替フロン的一种)
IEA	: International Energy Agency (世界エネルギー機関)
IET	: International Emission Trading (国際排出量取引)
IETA	: International Emission Trading Association (世界排出量取引連合: 排出量取引に関わる企業が出資したシンクタンクのようなもので、様々な調査報告や会議を組織しており、制度設計に関する意見書なども条約事務局などに提出している)
IFC	: International Finance Corporation (世界銀行/国際金融公社)
IPCC	: Intergovernmental Panel on Climate Change (気候変動に関する政府間パネル)
IPP	: Independent Power Producer (独立系電気事業者)
IREDA	: Indian Renewable Energy Development Agency (インド再生可能エネルギー開発庁)
IRR	: Internal Rate of Return (内部収益率)
JBIC	: Japan Bank for International Cooperation (国際協力銀行)
JI	: Joint Implementation (共同実施)
JICA	: Japan International Cooperation Agency (国際協力機構)
KfW	: Kreditanstalt für Wiederaufbau (ドイツ復興金融公社: 日本の旧OECDに相当する)
ICER	: long-term CER (吸収源 CDM を通じて発行された長期の期限付き CER)
LULUCF	: Land Use, Land Use Change and Forestry (土地利用、土地利用変化、林業)
NAP	: National Allocation Plan (EU 域内排出量取引における国別割り当て方法)
NEDO	: New Energy and Industrial Technology Development Organization (新エネルギー・産業技術総合開発機構)
NEFCO	: Nordic Environment Finance Corporation (北欧環境金融公社)
NGO	: Non Governmental Organization (非政府組織)
NIB	: Nordic Investment Bank (北欧投資銀行)
N ₂ O	: 一酸化二窒素
NO _x	: 窒素酸化物

略語表

NSS	National AIJ/JI/CDM Strategy Study (国別 AIJ/JI/CDM 戦略研究：スイスや世界銀行が行っている各途上国における地球温暖化問題への取り組みに関する総合的な調査)
ODA	Official Development Assistance (政府開発援助)
OE	Operational Entity (運営組織)
OOF	Other Official Flow (ODA 以外の公的資金の途上国へのフロー)
PCF	Prototype Carbon Fund (プロトタイプ・カーボンファンド：世界銀行のカーボン・ファンド)
PIN	Project Idea Note (プロジェクト企画案)
PDD	Project Design Document (プロジェクト設計書)
REEF	Renewable Energy and Energy Efficiency fund(世界銀行/国際金融公社による再生可能エネルギー/エネルギー効率改善基金)
RMU	Removal Unit (除去単位、吸収源活動に基づく GHG クレジット)
ROE	Return on Equity (自己資本収益率)
SDI	Sustainable Development Indicator (持続可能な発展指標)
SO ₂	二酸化硫黄
SRI	Socially Responsible Investment (社会的責任投資)
SSC	Small Scale CDM (小規模 CDM)
TCAPP	Technology Cooperation Agreement Pilot Program (米国による地球温暖化対策技術の技術移転スキーム)
tCER	temporary CER (吸収源 CDM を通じて発行された短期の期限付き CER)
UNDP	United Nations Development Program (国連開発計画)
UNEP	United Nations Environment Program (国連環境計画)
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (国連気候変動枠組条約)
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization (国連工業開発機構)
USAEP	US-Asia Environment Partnership (米国による対アジア環境保全技術移転スキーム)
USCSP	US Country Study Program (米国地球温暖化対策国別研究プログラム)
USIJI	US Initiative on Joint Implementation (米国共同実施イニシアティブ)
WTO	World Trade Organization (世界貿易機関)

概 要

1. GHG クレジットの品質と価格

品質の違いは存在する

「どのような金でも金は金である」(A gold is a gold is a gold)が GHG クレジットにも当てはまるのか？

これが本調査研究の基本的な問題意識であり、結論を先に言うと、これからの制度設計によるものの、少なくとも短期的には答えは No である。京都議定書およびマラケシュ合意で規定されたクレジットは、AAU、CER、ERU、RMU、tCER、ICER の 6 つの種類があり、制度もプレーヤーも異なった複数の市場が並立して存在している。実際に、各国(地域)政府の方針や選好が異なるため、一つの市場で通用するクレジットでも、他の市場では通用するとは限らない(通用しない場合の方が多い)。また、プロジェクト・ベースのクレジットに関わる本質的な問題として、実際のプロジェクトに関わる人やモノは多種多様であり、プロジェクトに付随するリスクとリターンも様々である。温室効果ガス排出削減以外の効果、すなわち大気汚染物質(例:SO₂)の排出削減や雇用増加などの副次的な効果の大きさも、プロジェクトによって大きく異なる(マイナス効果の場合もある)。したがって、GHG クレジットの種類によって品質あるいは価値が異なる、あるいは異なるべきと考えている買い手が存在することは確かであると思われる、本調査研究で行ったアンケートによっても、市場はそのように認識していることが明らかになった。

価格の違いも存在する

京都議定書が発効していない現状では、取引されている GHG クレジットの大部分は先渡しであり、様々なリスクの存在によって現物とは価格が異なる。また、GHG クレジット市場は複数存在し、制度的な理由によっても価格は複数存在している。実際に、AAU、CER、ERU、RMU はそれぞれ異なる価格で取引されており、イギリス、EU、シカゴなどの異なった市場における GHG クレジットの価格は大きな差異がある。オランダ政府による GHG クレジットの国際競争入札では、技術の種類によって買い上げ価格が明確に差異化されており、2012 年以降に発生する CER の市場価値がゼロに近いのも、現時点における“市場の現実”である。さらに、クレジット間の交換可能性(fungibility)はあるとされているものの、必ずしも 1:1 で交換されるとも限らない(実際に EU では、CER 流入制限策の一つとして異なる交換比率が検討された)。そして、例えば、京都議定書が発効しない、日本が京都議定書不順守となる、日本国内で排出量取引(cap & trade)が導入されない、第 2 約束期間で排出削減数値目標が導入されない、といった場合、日本企業がすでに所有しているクレジットは、EU 域内の排出量取引市場(EU ETS)で通用する種類のクレジットでなけれ

ば、紙くず同然となる可能性が高い（通用する種類のクレジットの場合でも、恐らく EU 企業に安値で買い叩かれる）。したがって、実際に様々な理由で価格の違いも存在している。

品質と価格との関係

では、品質に差がある場合、品質と価格の影響関係は、具体的にはどのようになっているのだろうか？これが次の問いである。オランダの買い上げ価格差異化は一例にすぎず、必ずしも一般化できないかもしれない。したがって、品質によって市場価格がどのように差異化されるか、価格がどのように異なるか、などに関するより定量的な議論を行うためには、様々な制度設計シナリオを分析し、様々な価値決定要因の中身を明らかにすると同時に、GHG クレジットの価値に関して「市場に聞く」、すなわち新たに市場調査を行う必要がある。本調査研究は、品質と価格に注目した詳細なアンケート調査を日本と海外の両方で行った。これは恐らく世界でも最初の試みであり、結果的には、先渡しと現物の違いや品質の違いによって 1-1.5 EUR/t-CO₂ 程度のプレミアムがつく可能性があることが明らかになった。また、クレジットの品質の格付け方法に関して定量的な議論を行えるだけの情報を得ることができた。

2. GHG クレジットの価値決定要因

本調査研究では、GHG クレジットが持つ価値の決定要因として、クレジットの需給と共に、1) コスト、2) リスク、3) 持続可能な発展指標、4) 技術の内容、5) 追加性、の 5 つを考えて、それぞれを文献調査と市場調査によって詳細に分析した。

GHG クレジットの需給

現状の需給状況に関しては、各国（地域）の国内（地域内）政策、JI/CDM からのクレジットの供給量、そしてロシアやウクライナからのホット・エアー供給量などに大きく左右されるものの、供給が需要を上回るという予測が多くの関係者の一致した見方である。また、HFC や N₂O 案件などからの“安い”クレジットが増えてくる可能性が高い。したがって、ロシアがとる戦略、EU-ETS の制度設計、第 2 約束期間の制度設計、などに大きく影響を受けるものの、市場は、いわゆる買い手市場であり、少なくとも短中期的には価格自体は比較的安値で落ち着くと思われる（高値となった場合は、ロシアが批准を遅らせ、市場支配力を効果的に利用する戦略的行動をとり、買い手がそれを許容してまでも議定書目標順守にこだわった場合である）。さらに、市場原理に任せるだけであれば、ホット・エアーというコスト・フリーな商品との競合がある限り、GHG クレジットの品質は常に低きに流れる、いわゆる“race for the bottom”が生じる可能性が高い。

GHG クレジットのコスト

商品としてのクレジットの生産コストは、実際のプロジェクトにおける GHG の排出削減コスト

概要

と考えられる。この生産コストを計算するには、「そのプロジェクトがなかりせば・・・」の状況（ベースライン・シナリオ）との比較を考えることになる。すなわち、GHG 排出削減プロジェクトを実施した場合とベースライン・シナリオの場合のそれぞれの投資コスト（キャッシュ・フローの現在価値）の差分（インクリメンタル・コスト=増分コスト）を排出削減量で除したものが排出削減コスト（生産コスト）として定義される。この方法で計算した排出削減コストが相対的に小さい場合、そのプロジェクトの収益性は相対的に高いものとなる。一方、排出削減コストが大きいプロジェクトは、収益性が比較的低いものであるため、プロジェクト実施のための財政的なハードルを GHG クレジットのみでオフセットできる可能性が小さい。いずれにしろ、この排出削減コストの大きさが、GHG クレジットの「生産原価（コスト）」であり、現在と将来の GHG クレジットの市場価格を考慮しながら、これにプロジェクトのホスト国あるいは企業が得ようとする「利益（プロフィット）」と取引コストを加えたものが「価格（プライス）」となる。しかし、このようなコスト分析（原価計算）を厳密に行っている場合は決して多くなく、GHG クレジットの価格（例：5 US\$/t-CO₂ が外生的な与件としてすでに存在し、そのクレジット収入でなんとかプロジェクト・ファイナンスとして成立しそうなプロジェクト、あるいはクレジット収入なしでも実現してしまう可能性がある非追加的なプロジェクトが CDM として多く実施されようとしているのが現状であるように思われる。

リスク

リスクは様々な分類が可能であるものの、一般的には、事業リスク（例：信用リスク、完工・運営リスク、海外事業リスク）と GHG クレジット発生に関わって発生するリスク（クレジットのデリバリー・リスク）の 2 つに大別できる。現在、CDM に直接的に関わるリスクとして最も大きいのが、1) 京都議定書が発効するか、2) EU 域内排出量取引市場などの特定の市場で通用するかどうか（汎用性）などである。また、CDM 固有のリスクは、CDM のプロジェクト・サイクルにしたがってある程度は特定されており、リスク回避策もかなり検討されている。したがって、すでに現物となったクレジットの場合は、発行までの過程で発生していたリスクの大部分はすでに回避あるいは補償されていることになり、これが現物と先渡しの間格差（プレミアム）にあらわれていると考えられる。

持続可能な発展への貢献、技術の内容、追加性

これまでの国際交渉で定められた審査プロセスを経て CDM 理事会から発行されたクレジットは、現物として市場で流通されることになる。この現物に関しては、リスクが小さくなっているため価格はすべて同じになるはずという意見もある。しかし、CDM 理事会は、「一応、このクレジットは CER である」ということを認めただけであり、「では、どのような CER であるか？」という問題に関しては市場の判断に任せている。実際に、最近の CDM 理事会の判断や環境 NGO の主張などを分析すると、1) ホスト国の「持続可能な発展」への低い貢献度、2) 追加性の存在証明の不備、の

二つが、国際社会から批判を受ける可能性があるという意味のリスク要因として、現物の価格にも影響を及ぼすことは十分に考えられる。また、日本企業と欧米企業では多少異なるものの、売り手と買い手の双方が JI/CDM プロジェクトや GHG クレジットの内容（種類）に対して特定の選好を持っており、本調査研究のアンケート調査によって、具体的なランキング（優先順位）やプレミアム（割り増し支払い意志額）の大きさを明らかにすることができた。

3. GHG クレジットの格付け方法の開発

格付けの必要性

格付けが必要となる理由は以下の三つである。第一は、債券市場で明らかなように、リスクのあるところには格付けのニーズが必ず生まれるからである。第二は、何もしなければ品質は低きに流れるからである。第三は、情報が非対称のままでは、市場が育たないからである（アカロフのレモンの法則¹）。したがって、様々なリスクが存在して情報も不均衡な現状では、格付けなどの評価主体の存在が大きな意味を持つと考えられ、本調査研究のアンケート調査でも第三者機関による格付けに対する期待は高かった。

プレミアムの決定および具体的な格付け

本調査研究では、主に、1) 持続可能な発展指標作成の過程で得られたホスト国および投資国が持つ選好に関する様々な文献情報、2) 本調査研究で行ったアンケート調査による選好やプレミアム（割り増し支払い意思額）の具体的な大きさ、などを「市場の認識」として理解することによって、クレジットに対する格付け方法のプロトタイプの開発を試みた。そのために、まずクレジットの品質を決定する要因を複数設定した後、それに対する市場の選好（ランキング）およびプレミアムに関するアンケート調査を行い、その結果、価値決定要因によっては 1 EUR/t-CO₂e 程度のプレミアムがつく可能性があることが明らかになった。また、現物の GHG クレジットの場合、先渡しの GHG クレジットに対して 1.5 EUR/t-CO₂e 程度のプレミアムがつく可能性があることも明らかになった。次に、様々な価値決定要因に対するプレミアムの相対的な大きさと、インドやバングラデッシュでの先行事例を参考にしながら各要因の重み付けの大きさを決定した。さらに、それぞれの選択肢の評価の規準化（マイナス 1 からプラス 1 までの点数化）を行い、新たに求めた重み付けと掛け合わせたものの合計点数を求めた。そして、ある一定の点数以上は A ランキングとするような格付けを行った。

¹ 経済学者アカロフは中古車市場を例に使い「情報の非対称性」が市場に対して持つ悪影響の存在を主張した。すなわち、中古車売買において、売り手と買い手に情報格差があると、質の悪い「レモン・カー」が出回る様になって、ついには市場が崩壊することを論証し、情報開示などが売り手と買い手の双方にとってメリットがあるという議論を展開した。

4. 今後の課題

調査対象の拡大

格付け方法のより一層の精緻化および一般化が必要である。特にアンケートや調査対象を、様々なホスト国および投資国に拡大することが望ましい。次に、それをういて様々なクレジットの格付けを様々な地域で実際に行って、成功や失敗の結果をデータベース化する必要がある。

プレミアム市場の大きさの把握および方法論の精緻化

今回の調査では、プレミアムの大きさはある程度把握できたものの、プレミアム市場の大きさなどは十分に把握できなかった。また、単純な支払い意思額を聞くのではなく、コンジョイント分析などにより、より精緻な市場調査を行うことが望ましい。

様々なシナリオ下での価値形成の把握

GHG 市場に関しては、京都議定書の発効から第二約束期間の枠組みまで、様々な短期、中期、長期のシナリオが考えられる。それらのシナリオごとに、どのような価値決定要因がどのように影響を与えていくのかについてのより詳細な分析が必要である。

ホスト側と投資側の両方による制度的支援

現在、ドイツ政府やドイツ技術協力庁（GTZ）が、環境 NGO である WWF（世界自然保護基金）によるクレジット格付け制度のプロトタイプであるゴールド・スタンダードのクレジットを、市場価格に比較して高値（10 EUR/t-CO₂）で購入、あるいは購入を検討しており、市場での認知度や活用度はまだ小さいものの、様々な動きは出てきている。品質が劣るクレジットの大量発生を止めるような制度設計が途上国の持続可能な発展や地球環境の保全にとっては望ましい。したがって、クレジットの格付け制度の確立と共に、高品質のクレジットを求めることが政府の信頼性や企業価値も高めるような状況や制度を、市場参加者が協調して構築していくことが期待される。

第1章 カーボン・ファイナンスの現状

< 本章の概要 >

GHG クレジットの品質や価格を議論する際には、レファレンスとなる品質や価格の把握が必要不可欠である。なぜならば、例えば、高品質のクレジットに対するプレミアム（割り増し支払い意思額）が仮に1 US\$となったとしても、その際のレファレンスとなるクレジット（一般的な品質を持つクレジット）の価格が5 US\$なのか、それとも20 US\$なのかでプレミアムの大きさが持つ意味合いが大きく変わるからである。したがって、本章では、GHG クレジットの品質、価値、そして価格に関する議論の前提として把握すべき一般情報を得ることを目的として、カーボン・ファイナンスの全体像、特に現在の GHG クレジット市場における需給、価格、ファイナンス・スキームに関する具体的かつ最新の動向を明らかにすることを試みた。その結果、1) 現在の市場は複数に分断されており、様々な品質のクレジットが並存している、2) 基本的に、京都議定書からの米国離脱によって市場は買い手市場となっている、3) 市場の様相は、ロシアのホット・エアー戦略、EU-ETS の制度設計、第二約束期間の制度設計、などに大きな影響を受ける、4) 現在の GHG クレジットの市場価格は低迷している（CER が 3-7 US\$/t-CO₂e 程度）、5) 買い手としては、EU の政府および企業が先行しているものの、日本やカナダの政府・企業が大きな買い手となる期待がある、6) プロジェクトの種類としては、LFG（埋め立て地からのメタンガス回収発電）、HFC（HFC₂₃の回収・破壊）、N₂O（アジピン酸製造過程での排出削減）が増える可能性がある、7) 現在の価格では、GHG クレジット収入の効果は、通常の CO₂ 案件の場合、自己資本収益率（ROE）やデット・サービス・カバレッジ・レシオ（DSCR）などの財務指標の改善に限られる、などが明らかになった。また、このようなカーボン・ファイナンスの状況を把握することによって、第2章以降のクレジットの価値の議論がより深められた。

< 本章の構成 >

- 1.1. GHG クレジット市場の分断と連結
- 1.2. GHG クレジット需給の現状
- 1.3. GHG クレジット需給の予測
- 1.4. GHG クレジット価格の現状
- 1.5. GHG クレジット価格の予測
- 1.6. GHG クレジット取引におけるファイナンス構造

1.1. GHG クレジット市場の分断と連結

図 1.1 は、3 つの京都メカニズムと各国（地域）の GHG クレジット²取引に関わる制度との関係を示したものである。

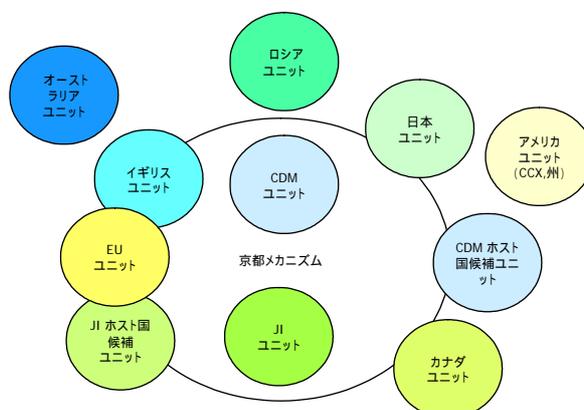


図 1.1 様々な GHG クレジットの相互関係

出所：Vrolijk (2003), p.5 の図を明日香が改変

注： 制度設計次第で様々な形に発展する可能性がある。CCX はシカゴ取引市場。

このように、現在、複数の市場や制度が並立して存在しており、“GHG クレジット動物園”（ドイツ電力大手トップの言葉）とも言える様相を呈している。そして、実際に、クレジットの互換性や通用性（汎用性）は大きく異なる。例えば、EU 域内排出量取引市場に参加する企業は、排出削減単位（ERU）を市場から購入して自らの義務順守に活用できるものの、例えば、ロシア政府から割当量単位（AAU）いわゆるホット・エアーを買って充足することはできない³。

しかし、異なった目的と選好を持った市場参加者（政府、企業、国際機関、NGO、個人、ブローカー、トレーダー）が存在している限り、市場が分断されて差異化されているのは自然なことであり、逆に、全く異なる制度の市場が、何らかの規制もないままに連結（リンク）する方がより問題だとも言える。なぜならば、市場では常に「悪貨が良貨を駆逐する」という問題が発生する可能性があり、（人や国によって定義は異なるものの）「悪貨」を市場に導入したくない場合、市場を閉じるしかないからである⁴。

² 本報告書においては、市場で取引されるユニットを、GHG クレジットあるいは単にクレジットと呼ぶことにする。一方、それに伴うファイナンスはカーボン・ファイナンスと便宜的に呼ぶ。

³ 政府は買うことができる。ただし、ホット・エアーの購入方法や価格は、CER、ERU、EU 域内割当量（EUA）とは異なると予想される。なお、現状では、EUA と京都ユニットとの交換は、京都ユニットの質に対する制限がついた一本通行であり、すぐに裁定が働いて、EUA 価格と全ての京都ユニットの価格が同じものになるとは考えにくい。EUA の価格と大部分の京都ユニットの価格が影響を及ぼしあうことは確かであるものの、EUA よりも高価格になる高品質京都ユニットが生じる可能性もある。

⁴ GHG 市場の場合、典型的な「悪貨」は、コスト・フリー（貨幣で考えれば、材料費がタダの金属を使っている硬貨のようなもの）という意味で、非追加的クレジットとホット・エアーの二つである。このような「悪貨」が市場に入った場合の影響に関しては、本報告書第 3 章および Appendix 3 を参照のこと。

1. カーボン・ファイナンスの現状

実際に、市場の差異化(差別化)をオープンに議論する専門家も少なくない。例えば、表 1.1 は、SGS (運営機関候補大手) の Gareth Phillips によるもので、現在の分断された市場の共通点と相違点を整理したものである。また、表 1.2 は、現在の市場で流通する GHG クレジットの通用性(汎用性)と互換性を筆者(明日香)が整理したものである。

表 1.1 現時点で存在する市場の“Key Principle”の相違

UK ETS	UNFCCC (CDM & JI)	EU ETS	CCAR	IETA / PCF VVM*
Complete	Complete		Complete	Complete
Consistent	Consistent		Consistent	Consistent
Reliable		Reliable		Reliable
Transparent	Transparent		Transparent	Transparent
Faithful representation				
	Comparable		Comparable	Comparable
	Accurate	Accurate	Accurate	Accurate
		Credible		
				Valid
				Cost-effective

出所：Phillips (2003) , p.27

注： SGS の社員である Gareth Phillips の個人的な意見であり、SGS の意見ではない(と但し書きあり)。実際に、GHG クレジットの品質と価格との関係に関しては、個人レベルでも運営機関候補レベルでも様々な意見がある(本調査報告書第3章を参照のこと)。なお、CCAR は Californian Climate Action Registry、IETA / PCF VVM は International Emissions Trading Association / Prototype Carbon Fund Validation and Verification Manual の略。

表 1.1 の整理の仕方には Gareth Phillips 自身の主観的な観点が多大に入っており、言葉のニュアンスも使い方によって異なる可能性がある。したがって、ここでは Complete や Consistent という言葉はあえて訳さず、詳しい解説も特にしない。強調したいのは、「市場はそれぞれ性格が違うということを運営機関候補大手が公やかに議論していて、それぞれの市場が独自色を出すことによって他の市場との差別化を行うことができる可能性がある」という点である。そして、市場が差別化されるのであれば、個々の市場で流通するクレジットも差別化されることになり、通用性(汎用性)や互換性という点でも異なるクレジットが市場全体では流通することになる。

1. カーボン・ファイナンスの現状

表 1.2 様々な GHG クレジットの現時点における通用性（汎用性）と互換性

	京都順守ツールのとしての通用性	他のユニットとの互換性	補 足
CDM ユニット			植林、大型水力ダム、原子力などの案件から発生したクレジットの汎用性や互換性は低い（植林からのクレジットは、1対1での互換性はない）。
JI ユニット			EUA とのダブルカウンティングの問題や <i>Aquis Communautaire</i> （EU 加盟条件）などによって、実質的には多くの国のクレジットが EUA に取り込まれる。
EU ユニット			EUA と呼ばれ、EU 域内のみで通用。
イギリスユニット（UKA）			イギリス国内のみ。EUA とは棲み分け。
CDM ホスト国ユニット		×	現時点ではないものの、自主的参加ということで AAU のようなものを途上国が自ら設定する可能性はある。
JI ホスト国ユニット			EUA とのダブルカウンティングの問題や <i>Aquis Communautaire</i> （EU 加盟条件）などによって、実質的には多くの国のクレジットが EUA に取り込まれる。
日本ユニット			企業（連合）や経団連が、ボランティアな形でキャップ & トレードの仕組みを作る可能性はある。
カナダユニット			企業（連合）や経団連が、ボランティアな形でキャップ & トレードの仕組みを作る可能性はある。
ロシアユニット	×		GIS という形で AAU（ホット・エアー）を JI のようにプロジェクト・ベースの排出削減に「還元」するの仕組みが提案されている。しかし、政府批准が不透明なため、すべて滞っている。
アメリカユニット	×	×	シカゴの取引所で約 40 社の企業によるボランティアな取引が行われているものの、short している企業が存在せず、流動性も小さいために、取引価格はゼロに近い。
オーストラリアユニット	×	×	ボランティアな市場はあるものの、取引量は小さく、価格も低価格で推移している。

出所：明日香（2004）

注： 、 、 × は、筆者（明日香）の恣意的な判断によるものであり、今後の制度設計によって大きく変わる。また、互換性がない場合でも、市場が成熟し、リスクが正確に把握できるようになれば、ある一定の比率で互換するようなブローカーが誕生することも考えられる。

ただし、市場は厚くて流動性が高い方が好ましいことも確かである。市場がリンクされ、ある程度は均質化されることのメリットも明らかに存在する。したがって、「環境十全性」、「差別化」、「効率性」のトレード・オフのバランスをどのようにとるか、という問題であり、政治経済的な判断を要する。また、市場をリンクした場合も、1) 国あるいは企業などの参加主体の排出量枠（cap）のある程度の厳しさ、2) GHG 排出削減量の計算方法やモニタリング方法の標準化、の 2 点の確保あるいは調整が最低限必要となる。

1.2. GHG クレジット需給の現状

クレジットの品質と価格を論じる際には、レファレンスとなるクレジット市場の一般的な動向を知る必要がある。したがって、まずここでは需給に関する様々な調査研究報告をレビューすることでクレジット需給の「ひっ迫感」を把握する。なお、最新の CDM クレジット (CER) の供給状況に関しては、現時点で PDD が入手可能な CDM 案件候補 87 件の詳細情報を本調査報告書 Appendix 4 に載せているので参照のこと。

1.2.1. GHG クレジット取引量の推移

a. 取引量全体

1996 年-2003 年第 3 四半期

世銀によると、2003 年第 3 四半期までの取引量と内容は以下になっている (図 1.2)⁵。

- ・プロジェクト型の GHG クレジットの取引は、1996 年から 2003 年の第 3 四半期にかけて、288 件、総取引高は 220 Mt-CO₂e (2012 年ビンテージまでを含む)。2003 年は、2003 年 11 月までに 70 Mt-CO₂e の取引があり、これは 2002 年の 2.5 倍
- ・取引量の 9 割が途上国あるいは経済移行国でのプロジェクトから発生
- ・2000 年以降、議定書順守を目的とした取引が増加
- ・6 割が政府、4 割が民間による購入

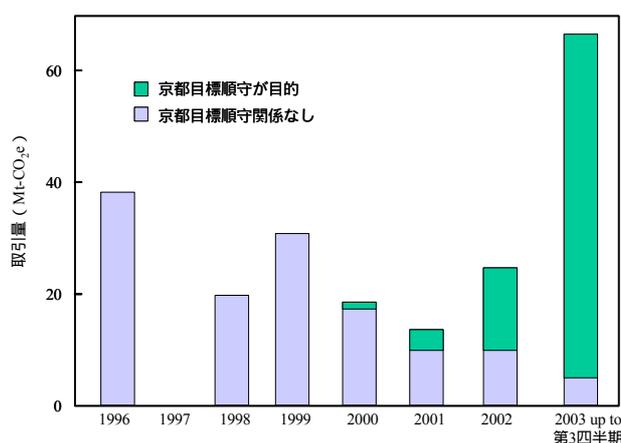


図 1.2 GHG クレジット取引量 (1): 1996 年-2003 年第 3 四半期

出所: Sinha (2004) 注: 世界銀行が Natsource 社、Point Carbon 社、Evolution Markets 社に委託して調査したもの。1996 年から 2003 年第 3 四半期までの 288 件の取引を集めたデータベースによっており、実際に行われた取引の大部分を含んでいると考えられる。

⁵ JI や CDM に発展しなかった AIJ や検討中のプロジェクトは含まれていない。

1. カーボン・ファイナンスの現状

2003年-2004年

図 1.3 および図 1.4 は、同じく世銀が行ったより直近の市場調査の結果であり、2004年の取引量を2003年の2倍と推定している(2003年は2002年比で倍増。2004年は既に2003年の年間取引量に迫る勢い)。また、1) クレジットの買い手は、品質を見極めて購入する傾向がある、2) 将来の規制や目標順守に利用できる可能性が高いプロジェクト・ベースの削減量が主な購入対象となっている、と最近の状況を整理している。

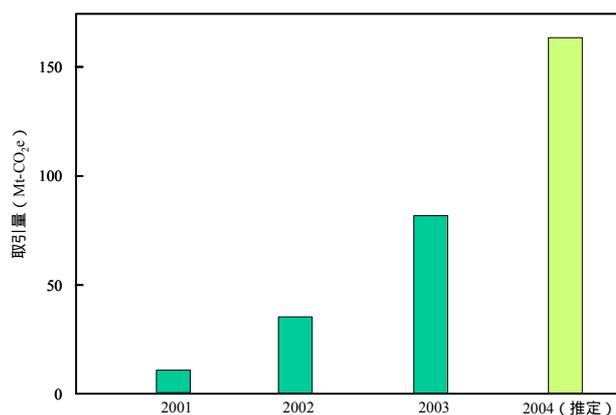


図 1.3 GHG クレジット取引量 (2): 2001年-2004年

出所: Natsource (2004)

注: 世界銀行が Natsource 社と Point Carbon 社に委託して調査したもの。1996年から2004年前期までの354件の取引を集めたデータベースによっており、実際に行われた取引の大部分を含む。詳細は、世銀 PCF の Lecocq による最新市場概況レポート (State and Trends of the Carbon Market 2004) を参照のこと (<http://carbonfinance.org> から入手可能)

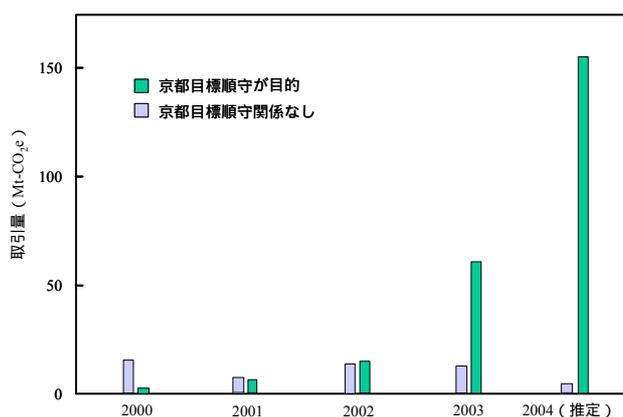


図 1.4 GHG クレジット取引量 (3): 取引目的の変化

出所: Natsource (2004)

注: 図 1.3 と同じく、世界銀行が Natsource 社と Point Carbon 社に委託して調査したもの。1996年から2004年前期までの354件の取引を集めたデータベースによっており、実際に行われた取引の大部分を含む。

1. カーボン・ファイナンスの現状

しかし、現在、様子見戦略をとる企業は減りつつあるものの、1) 議定書発効、2) EU ETS での国別割り当て計画 (NAP) の厳しさ⁶、3) 2012 年以降の枠組みの議論、などに関する動きを見定めようとする企業も少なくない。また、JI/CDM プロジェクト実施には 5-6 年のリードタイムが必要となるため、2006 年の段階で、議定書発効や第二約束期間の枠組みが決まらなかったり、各国が数値目標を持たないことが明らかになったりした場合には、CER 供給量は大幅に減少する。また、今後の取引量は、各国の需給量の推移、クレジット価格、先進国での技術開発の進み具合、途上国での環境エネルギー政策、そして京都メカニズムの制度設計、などにも大きく左右される。

b. ユニット毎の取引量

表 1.3 は、2003 年の 1 年間に実際に行われた GHG クレジット取引の推定値である。

表 1.3 GHG クレジット取引量 (4): ユニット毎 (2003 年 1 月-2003 年 12 月)

	取引量 (Mt-CO ₂ e)
英国の国内排出量取引制度	0.2
デンマークの国内排出量取引	0
オーストラリアのニューサウスウェールズ州の排出取引制度	1.7
米国内の排出量取引制度	0.3
カナダの国内排出量取引制度	1.1
EU ETS	1
AAU の取引	0.1
オランダ政府の ERU 買い上げ制度 (ERUPT)	8.6
オランダ政府の CER 買い上げ制度 (CERUPT)	16.5
世界銀行 PCF	19.6
その他の CDM	15
その他の JI	2.5
その他	6.5
合計	73.1

出所: Buen *et al.* (2003), p.1

注: 2003 年 9 月に行われた Point Carbon 社の市場調査によるもので、2003 年 1 月から 12 月まで主な取引内容および取引量を推測している。

この表 1.3 から明らかなように、世界銀行およびオランダ政府が市場での圧倒的な先行者であり、それぞれかなりのリスクをとって行動している。

⁶ 甘い NAP になったとしても、その分を政府が調達する必要があるため全体での取引量には大きな影響を与えないとも考えられる。

1. カーボン・ファイナンスの現状

1.2.2. GHG クレジット取引額の推移

図 1.5 は、クレジット取引額（金額）の推移であり、クレジット取引の分を含んだプロジェクト全体の取引額の大きさも示している。この図から、「クレジットの存在が、より大きな投資をレバレッジした」という解釈は可能である。しかし、（確かにレバレッジ効果はあるものの）GHG クレジットの存在がなければすべての投資が行われなかったどうかを証明することは難しく⁷、後述するように、現在の低迷するクレジット価格での過大な期待は禁物である。

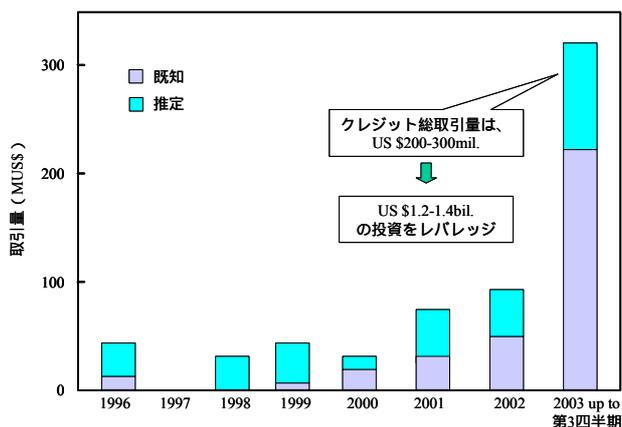


図 1.5 現在までの GHG クレジットの取引量

出所：Sinha (2004) 注：世界銀行が Natsource 社、Point Carbon 社、Evolution Markets 社に委託して調査したもの。1996 年から 2003 年第 3 四半期までの 288 件の取引を集めたデータベースによっており、実際に行われた取引の大部分を含む。

1.2.3. GHG クレジットの売り手

図 1.6 および図 1.7 は、GHG クレジット売り手(取引地域)の分布を示している。これによると、JI/CDM 取引量が全取引の 90%以上であり、中南米諸国が大きな割合を維持している。ただし、アジアが急浮上しており、アフリカは出遅れている。また、取引は、大国あるいは中進国に集中している。アジアにおいてはインドでのプロジェクト数が非常に多くなっており、中国とともに、二大大国が目覚めつつあるといっても過言ではない。アフリカに関しては、様々なキャパシティ・ビルディングの試みがあるものの、投資環境が整っていない国が多く、削減ポテンシャルも小さい。したがって、何らかの特別の措置がない限り、プロジェクト数の格差をなくすことは難しい⁸。

⁷ この問題がいわゆる追加性の問題であり、プロジェクト・ベースの GHG クレジットを議論する際に最も重要かつ難しい問題である。追加性に関しては、本調査報告書第 3 章、本調査報告書 Appendix 3、明日香・竹内 (2002)、Asuka and Takeuchi (2004)などを参照のこと。

⁸ CDM に関しては、中国やインドが市場を独占してしまうという懸念あるいは「批判」がある。しかし、現実として CDM が通常の海外直接投資 (FDI) に「毛がはえた」ようなものであるかぎり、FDI が集中する国に CDM が集中することは、ある程度は仕方がないことだとも考えられる。アフリカの状況に関しては、CDM Investment News letter⁷ No.1-2/2003 (<http://www.climatebusiness.net/newsletter.htm>) が詳しい。

1. カーボン・ファイナンスの現状

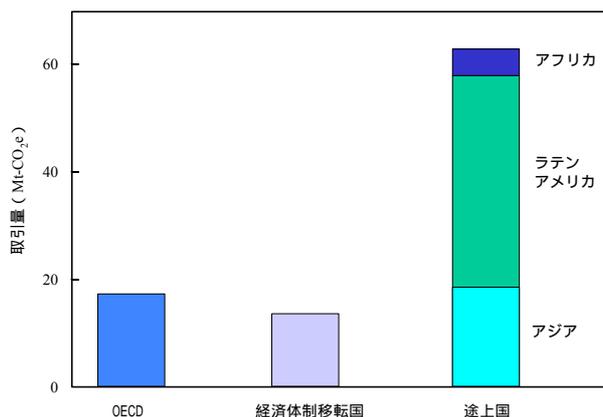


図 1.6 GHG クレジット取引の地域分布 (1): 1996 年-2003 年

出所: Sinha (2004)

注: 1996 年から 2003 年第 3 四半期までの主要な取引をすべて含む。

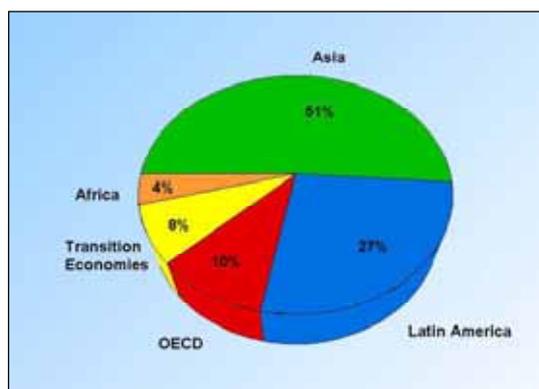


図 1.7 GHG クレジット取引の地域分布 (2): 2003 年-2004 年

出所: Natsource (2004)

注: 世界銀行が Natsource 社と Point Carbon 社に委託して調査したもので、2003 年 1 月から 2004 年前期までの取引ほぼ全体に関する最新の数値。アジアが急増したのは HFC 案件が 2 件、韓国とインドであったことも大きいと思われる。なお、Lecocq (2004) によると、2001 年以降の案件では、インド、ブラジル、チリの上位 3 国が 56% を占めており、ルーマニアとインドネシアを足した上位 5 ケ国で 3 分の 2 を占めている。

1.2.4. GHG クレジットの買い手

図 1.8 は、世銀 PCF に出投資している企業 (業種) および政府を大まかに分類したものである。これらの解釈は難しいものの、CO₂ 取引専門業者や金融業が三分の一を占めたことは、GHG 取引がビジネスとして十分に成立しつつあることを示しているように思われる。また、国別では、日本が約 4 割を示しており、日本企業および政府が積極的に関わっているようにも見える。しかし、議定書発効、第二約束期間の数値目標の有無、日本国内の制度設計、など全てが不透明なこともあって、この傾向がこのまま続くのかどうかの見極めは難しい。

1. カーボン・ファイナンスの現状

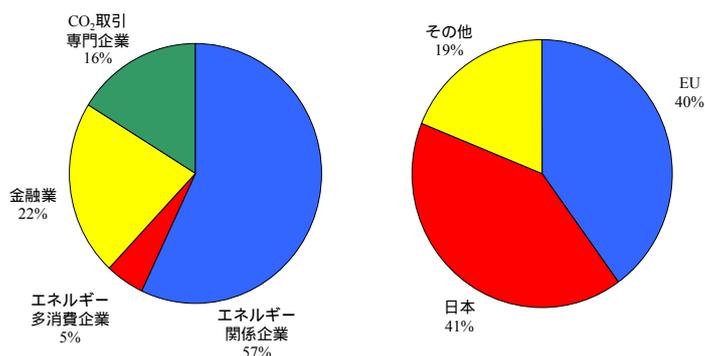


図 1.8 世銀 PCF プロジェクトの種類と GHG クレジット購入者の内訳

出所：Vrolijk (2003), p.18

図 1.9 は、同じく GHG クレジット購入者の内訳を示しているものの、PCF 案件に限らずに 2003 年 1 月-2004 年前期の取引全体の購入者を調査した最新のものであり、日本（企業）が最大の買い手となっていることを示している⁹。

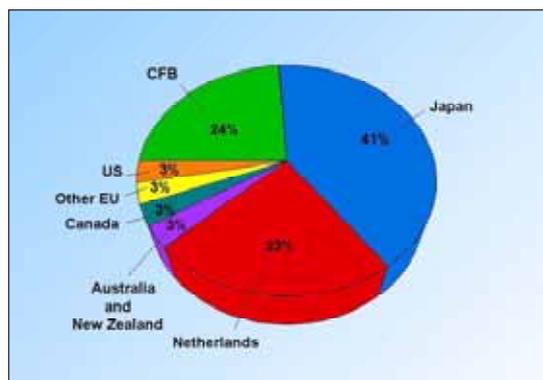


図 1.9 最近の GHG クレジット購入者の内訳：2003 年-2004 年

出所：Natsource (2004)

注：世銀が Natsource 社と Point Carbon 社に委託して調査したもの。

1.2.5. GHG 排出削減プロジェクトの大きさ

図 1.10 は、現時点でのプロジェクトの大きさの分布を示している。現在、最も申請件数が多いのが取引量 10-150 万 t-CO₂ のプロジェクトであり、1.5 万 t-CO₂/yr 以下のいわゆるスモールスケー

⁹ 日本企業の割合が大きくなったのは、日本企業が買い手となっているインドと韓国の HFC 案件で発生したクレジットが非常に大きいことにもよると思われる。ただし、買ったのは日本のブローカーであり、最終的な需要者が日本企業あるいは日本政府になるとは限らない。

1. カーボン・ファイナンスの現状

ル・プロジェクトの数は少ない。この理由としては、全体の投資額やクレジット量が小さい場合、取引コスト¹⁰などを含めたプロジェクト・コスト全体に対するレバレッジ効果が小さく、投資家にとって魅力的なプロジェクトとして成立しえない場合が少なくないからである。実際に、オランダの国際競争入札による ERU 買い上げ制度（ERUPT）では、スモール・スケールのプロジェクトを対象外にしている。現実的に考えれば、現在のクレジット価格では、スモールスケール・プロジェクトの将来は明るいとは言にくい¹¹。

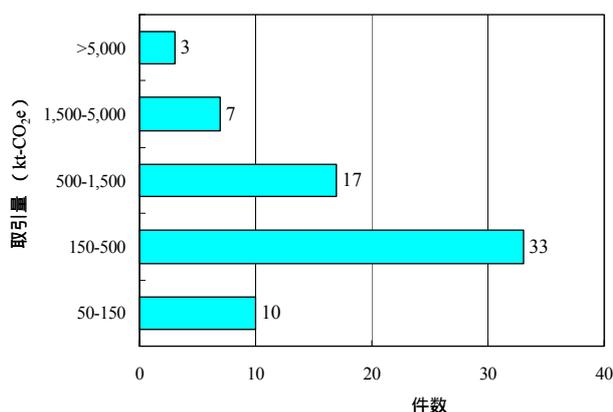


図 1.10 GHG 排出削減プロジェクトの大きさ

出所：Sinha（2004）

注： このデータは、主に世界銀行 PCF が、自らの経験および Evolution Markets LLC、Natsource LLC、Point Carbon 社などの情報に基づき作成したもので、1996 年から 2003 年第 3 四半期までに契約や交渉が成立した取引の大きさを集計したものである。なお、JI や CDM に発展しなかった AIJ や検討中のプロジェクトは含まれていない。

一方、（後述する排出削減量が一桁大きい HFC 案件や N₂O 案件を除いて）通常のプロジェクトのクレジット量が小さいという問題もある。表 1.4 は、これまでベースライン方法論が承認された CDM プロジェクト候補の年間排出削減量を示しており、平均年間排出削減量は約 40 万 t-CO₂ となっている。Kruger and Pizer（2004）は、これからのプロジェクトの年間排出削減量平均も約 40 万 t-CO₂/yr と仮定した場合、EU の需要（年間 2080 万 t-CO₂ と低めに仮定）を満たすために 520 件、世界全体の需要（年間 4280 万 t-CO₂ と低めに仮定）を満たすためには 1070 件のプロジェクトが承認されなければならないと計算しており、現在の CDM 理事会の承認プロセスのスピード¹²は、需要の大きさを考えると全く不十分ということになる（需給量に関しては、本章 1.3.を参照のこと）。

¹⁰ 取引コストに関しては本報告書第 3 章を参照のこと。

¹¹ ただし、現在、クレジット価格が低迷していることが最大の問題であり、（問題がないこともないものの）CDM のルールの方に大きな問題があるのではない。

¹² 実際に、方法論パネルや CDM 理事会での承認プロセスのスピードの遅さに関しては批判があがっており、ベースライン方法論の統合化など様々な努力がなされている。しかし、プロジェクトの個別性、PDD をチェックする信頼性の高いレビューアの不足、予算の不足、などの構造的な問題があり、スピードアップはなかなか容易ではないだろう。ただし、このクレジット供給不足問題は、HFC 案件と N₂O 案件がこれから増加するかどうか大きく左右され、Kruger and Pizer（2004）は、これを考慮していない（考慮しても足りなくなる可能性はある）。HFC 案件と N₂O 案件に関しては、本章 1.3.3.を参照のこと。

1. カーボン・ファイナンスの現状

表 1.4 ベースライン方法論が承認された CDM プロジェクト候補の排出削減量

サイト名	国名	プロジェクトの種類	t-CO ₂ /yr
El Gallo	メキシコ	水力発電	70,484
Onyx	ブラジル	埋立地メタンガス発電	90,075
A. T. Biopowe	タイ	バイオマス	80,450
Graneros	チリ	燃料転換	16,063
Durban	南アフリカ	埋立地メタンガス発電	441,571
Nova Gerar	南アフリカ	埋立地メタンガス発電	197,213
Vale de Rosario	ブラジル	熱電併給	134,015
Ulsan HFC	韓国	HFC 破壊	1,400,000
Salvador de Bahia	ブラジル	埋立地メタンガス発電	825,139
Lucknow	インド	埋立地メタンガス発電	88,017
Rang Dong	ベトナム	油田ガス回収	1,220,000
平均			414,821

出所：UNFCCC ホームページ（2004年3月1日）

1.2.6. GHG 排出削減プロジェクトの内容（技術の種類）

図 1.11 は世銀 PCF プロジェクトの種類（技術別）、表 1.5、図 1.12 は、JI/CDM プロジェクト全体の種類（技術別）を示しており、1)2003 年時点では、水力、バイオマス、燃料転換などが多く、2004 年になってから、LFG（埋め立て地から発生するメタンガス）発電および HFC 破壊によるクレジットが急増している、2)太陽光や風力などはそれほど多くない、などがわかる。なお、現在、クレジット発生量が非常に大きい N₂O 案件（初年度が 700 万 t-CO₂/yr、次年度から 1000 万 t-CO₂/yr）の PDD がベースライン方法論パネル審査中であり、これが「合格」となれば、同種プロジェクトが増える可能性がある。

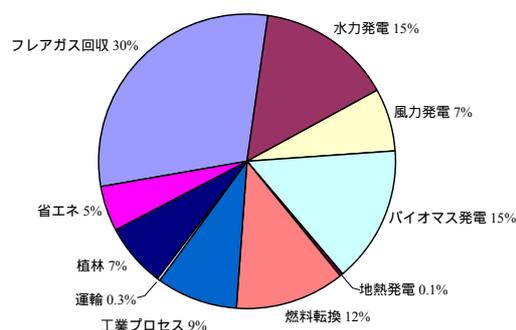


図 1.11 GHG 排出削減プロジェクトの内容（技術の種類）: 世銀 PCF

出所：Sinha（2004）

注：2002 年から 2003 年第 3 四半期までの世銀 PCF プロジェクトを分類している。このころまでは HFC 案件はなかった（多くの人が考えつかなかった）。

1. カーボン・ファイナンスの現状

表 1.5 GHG クレジットの種類の内訳

技術の種類	総量 (t-CO ₂ e)	全体に占める割合 (%)
森林再植林	1,018,000	2.35
コジェネ	2,460,730	5.69
省エネルギー	2,610,319	6.03
フレア排出削減	100,000	0.23
燃料転換	5,000,000	11.55
埋立地メタンガス回収発電	3,655,644	8.45
化学プロセス転換	131,000	0.30
再生可能エネルギー (総計)	27,604,800	63.78
バイオマス発電	6,835,636	15.79
地熱発電	464,553	1.07
水力発電	14,807,674	34.21
風力発電	3,746,937	8.66
特定不能	1,750,000	4.04
特定不能	700,000	1.62
総計	43,280,493	100

出所： Cogen and Verilek (2003)

注： Natsource 社によるもので世銀 PCF、CERUPT / ERUPT などの取引内容に基づく。

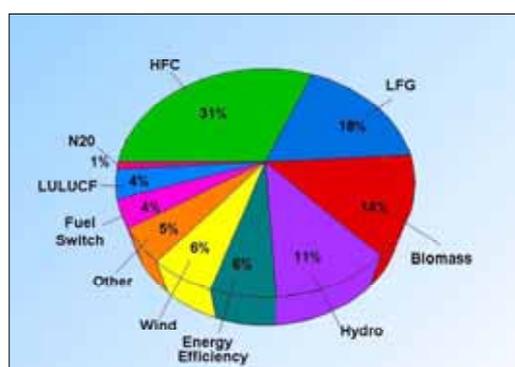


図 1.12 GHG 排出削減プロジェクトの内容 (技術の種類): 2003 年-2004 年

出所： Natsource (2004)

注： 世界銀行が Natsource 社と Point Carbon 社に委託して調査したもの。2003 年 1 月から 2004 年前期までの取引の内訳。LFG は Landfill Gas (埋め立て地から発生するメタン) による発電プロジェクトであり、メタンが持つ温室効果が大きい(対 CO₂ で 21 倍)ことと、売電収入があるために、現在、案件数が増加中である。HFC 案件は韓国とインドのわずか 2 件であるものの、クレジット発生量全体の 31% を占めている。

1. カーボン・ファイナンスの現状

このように、現在、HFC 案件のクレジット量が際立っている（2 件だけでクレジット量は全体の約 3 分の 1）。この理由は、1）CO₂ 排出削減よりも効率的なプロジェクトが形成できる（量が多くて価格が安い¹³）、2）ベースライン方法論が確立している¹⁴、の二つに尽きる。

HFC 案件に対する評価は難しい。もちろん、供給量の少なさに関する大きな懸念がある中で、HFC の温室効果が大きく、そのような温室効果ガスの排出削減が経済効率的に、すなわち安価で実施できるという意味では好ましいかもしれない。しかし、HFC プロジェクトが市場を独占することが、私たちの社会が炭素制約下にあるという認識を深め、循環型社会の構築を助け、技術革新や省エネが促進されるようなシステムを作ることへのインセンティブになる、とは必ずしも言えず、逆に、他の種類のプロジェクトを駆逐するという意味で *disincentive* にもなると考えることも可能だと思われる。また、CO₂ 排出削減プロジェクトなどと比較して、HFC の場合は、SO₂ などの大気汚染物質の排出削減という副次的効果もない。すなわち、ホスト国の持続的発展への貢献度は、他種プロジェクトに比較して明らかに小さい。いずれにしろ、何らかの価値判断基準や制度的制約がない場合、市場メカニズムに任せているだけであれば、ある特定の「安い」技術の種類のプロジェクトが、そのようなプロジェクトを実施しやすい特定の地域に集中してしまう可能性がある¹⁵。

なお、現時点において PDD が入手可能な CDM プロジェクト候補 87 件全ての詳細情報（名前、投資国、ホスト国、種類、削減量など）を本調査報告書 Appendix 4 に載せているので参照のこと。

Box 1.1 第 1 期カーボン・マフィア

世界銀行は、PCF を構築したことによって、世界で最初の機関投資家となった。実際に、多くの人と情報が世銀 PCF に集まっており、市場に対して大きな影響力を持っている。Point Carbon 社は、ノルウェーのシンクタンクであるフリチョフ・ナンセン研究所（Fridtjof Nansen Institute、ナンセンは著名な探検家）の研究者（Kristian Tangen）らが中心となって始めた情報サービス会社、Natsource 社はブローカー（トレーディング）業務を主とする投資会社であり、それぞれ業界では最大手となっている。Michael Grubb と Axel Michaelowa は、温暖化問題の世界では 3 本の指に入る社会科学分野での研究者（残りの一人の確定は難しい）であり、彼らもそれぞれコンサルタント会社を設立している。温暖化問題、特に京都メカニズムに関するコミュニティのメンバーの数は増えつつあるものの、上記の組織に属する人々は、周辺にいる人々も含めて、人事交流（就職や引き抜き）、研究委託、コンサルタント契約などをとおして、「第 1 期カーボン・マフィア」とも呼ばれる社会を形成している。これに対して、UNDP や UNEP などの国際機関、Evolution Market などの情報サービス会社、商社、コンサルティング会社、シンクタンク、そして様々な分野の社会学者が「新興勢力」として積極的に関わり始めている（最近では、業界団体のような存在である IETA も頑張っている）。本調査研究においては、Grubb と Michaelowa には本調査研究で行ったアンケート内容に関してアドバイスを貰い、Natsource Japan 社には、質問票のドラフトに対するコメントと日本企業に対するアンケートの一部の送付を、Point Carbon 社には欧米企業に対するアンケートの実施（質問票作成、送付、回答の簡単な分析）を委託した。すなわち、第 1 期カーボン・マフィアにかなりお世話になった。

¹³ HFC が持つ温室効果は、CO₂ が持つ温室効果の 11700 倍。

¹⁴ CDM 理事会下のベースライン方法論パネルで、最初に「合格」をもらったのが HFC 案件であった。

¹⁵ HFC 案件が持つ様々なポテンシャルに対する懸念は、世銀 PCF の Lecocq (Lecocq, 2004) や OECD の Ellis (Ellis *et al.*, 2004) にも共有されている。

1.3. GHG クレジット需給の予測

1.3.1. 予測方法

需給および価格を予測する方法は、需給モデルを用いる場合と市場関係者に対するヒアリング調査による場合の二つがあり、前者は図 1.13 のような限界削減費用曲線を用いた需給曲線を使う。

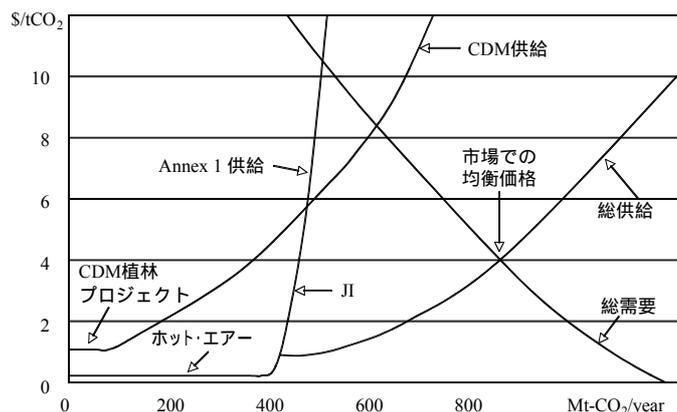


図 1.13 GHG クレジットの需給曲線の考え方

出所：Jotzo and Michaelowa (2003), p.185

1.3.2. 需要予測

1) OECD 諸国の需要予測量 (1)

表 1.6 は、米国を除いた OECD 国の第一約束期間における GHG クレジットの需要予測量である¹⁶。

表 1.6 GHG クレジット需要予測量 (1): 米国を除く OECD 国全体

	標準シナリオ	高位シナリオ	低位シナリオ
需要推定量 (Mt-CO ₂ e/yr)	1169	1466	806

出所：Jotzo & Michaelowa (2003), p.190 から。PET という部分均衡モデルで、スナップショットとしての 2010 年における完全市場下での一価の国際均衡クレジット価格を想定。需給曲線は MIT-EPPA の限界削減費用曲線を、排出量は EIA (2002)。低位シナリオは、2010 年の BAU 排出量が標準よりも 5.8% 小で、高位シナリオは 4.8% 大。BAU と京都目標値の過不足分であって、実際には、海外からのクレジット購入量はその一部。

¹⁶ このモデルも含めて、多くの経済モデルによる需要予測量は、既に公表されている対策が実施された場合の BAU と京都目標値の過不足分を単純に計算したものであって、実際には、海外からのクレジット購入量はその一部となる。ただし、1) 多くの場合、施策の効果は既に過大評価されている、2) 追加的施策 (例：炭素税) が抵抗なく実施されるかどうかは不確定、などの理由で、実際のクレジット購入量との差異を判断するのは難しい。国によってはクレジット購入量とほぼ一致する場合も十分に考えられる。

1. カーボン・ファイナンスの現状

2) OECD 諸国の需要予測 (2)

表 1.7 および表 1.8 は、別の調査研究による OECD 諸国 (日本、カナダ、EU) の第一約束期間における年間 GHG クレジット需要予測である。

表 1.7 GHG クレジット需要予測 (2): 日本、カナダ、EU

国 (地域)	需要量 (Mt-CO ₂ e/yr)
日本	165
カナダ	200 以下
EU-15	340
EU メンバー国	200 以下
地球全体での需要量	700-800

出所: Atkinson and Vrolijk (2003)

注: Natsource 社の総合的な判断による推定値。米豪を除く。これも、あくまでも BAU と京都目標値の過不足分であって、実際には、海外からのクレジット購入量はその一部となる。ちなみに、日本の 165 Mt-CO₂e/yr というのは、1990 年の GHG 排出量の約 13% である。また、Grubb (2003) は日本の需要予測を 62-212 Mt-CO₂e/yr と予測している。

表 1.8 GHG クレジットの需給バランス (2)

	低位	中位	高位
米国と豪州	2,058	2,231	2,441
カナダ	119	156	193
西欧 (ノルウェーを除く)	477	657	840
ノルウェー	12	12	12
ロシアとウクライナ	-1197	-976	-776
東欧	-257	-184	-121
日本	169	283	342
ニュージーランド	15	19	21
Annex B	1,398	2,197	2,951
Annex B (米国と豪州を除外)	-660	-33	510
Annex B (米国、豪州、ロシア、ウクライナを除外)	536	943	1,286
EU-27、スイス、アイスランド、ノルウェー	232	485	731

出所: Holtsmark and Alfsen (2004), p.10

注: 単位は Mt-CO₂/yr。DOE (2002) に基づいており、森林管理からの RMU を含む。

表 1.6、表 1.7、表 1.8 で紹介した調査研究などにより、各国国内での炭素税などの追加的施策が十分ではない場合、クレジットの国際社会全体での需要量のざっぱな目安としては、第一約束期間 (2008-12) において年間 700-1000 Mt-CO₂e 程度、日本の需要量は年間 100-150Mt-CO₂e 程度 (と国際社会からは見られている) というのが妥当な数字かと考えられる。

1. カーボン・ファイナンスの現状

3) 京都目標順守方法の内訳

一方、表 1.9 は、需給モデルを用いて第一約束期間における Annex B 国の京都目標順守方法内訳を、国内と国際（京都メカニズム使用）とに分けて推定したものである。このように 4 つにうまく分かれ、需要と供給がうまくバランスするかに関しては少々疑問があるものの、少なくとも国レベルでもポートフォリオ戦略を明確に確立する必要があることは確かであろう。

表 1.9 GHG クレジット需要予測量 (3): 京都目標順守方法内訳

内訳	取引量 (Mt-CO ₂ /yr)	割合 (%)
CDM	372	32
国内対策 (Annex B 国以外の OECD 国)	337	29
JI	60	5
AAU 購入	400	34
合計	1169	100

出所：Jotzo and Michaelowa (2002), p.184

注： AAU 購入量 (の割合) を 400 Mt-CO₂/yr と仮定しており、これはロシアが持つホット・エアー推定量の約 30% (70% をバンキング)。なお、このモデルでは、クレジットの価格は種類 (AAU、ERU、CER) によらず一価 (国際均衡価格) と想定。

Box 1.2 CDM は China Development Mechanism か？

カーボン市場では、ホット・エアーを持つロシア、大きなポテンシャルを持つ中国、そして制度設計において先を行くインド、そして南米の雄ブラジルと、まさに BRICs の国々の GHG クレジットの供給側としての影響力が非常に大きい。実際に、ホット・エアーは、Russia Development Mechanism という側面もある。で、CER クレジットの大量供給国として期待 (懸念?) されている中国だが、現在、他の外交イシューの場合と同じく、目立つことはあまりしないという戦略をとりながらも、他国に出遅れるのは嫌だという心理状況にあると思われる。ただし、このまま不確実でリスク (例：京都議定書は発効しない、第二約束機関で数値目標が導入されない、etc) ばかり大きい状況が続けば、CDM は、China Development Mechanism なるどころか、クレジットの供給メカニズムとして機能せずに消滅し、単なる Complicated Development Mechanism、あるいは Carbon Dealer's Mechanism や Carbon Dumping Mechanism、そして究極的には Crazy Dreamer's Mechanism になってしまうかもしれない。

出所：明日香 (2004)

注：Crazy Dreamer's Mechanism は明日香が作成、他は作者不明。

1. カーボン・ファイナンスの現状

4) 主要 OECD 諸国の GHG クレジット (CER&ERU) 購入予測量

表 1.10 は、2003 年 10 月頃の Point Carbon 社による主な買い手国 (地域) 関係者へのインタビュー調査結果である。現在、英国およびドイツを除いて、EU の国々も京都目標の達成が容易ではない状況にある。したがって、どのような方法でどの程度調達するかは別にしても、OECD 諸国が CER と ERU、そして AAU (ホット・エアー) に依存する可能性が高まりつつあることは確かだと思われる¹⁷。

表 1.10 GHG クレジット需要予測量 (4): 主要 OECD 国の CER&ERU 購入予測量

附属書 I 国	第一約束期間 (2008-12) の GHG クレジット購入の総計	
オーストリア	20-30 Mt-CO ₂ e	JI/CDM
カナダ	50 Mt-CO ₂ e	JI/CDM/IET
デンマーク	6.5 Mt-CO ₂ e	ただし、約 1.2 億 EUR を 2007 年までに JI/CDM に投資
EU	未定	不明瞭 (NAP の厳しさによる)
フィンランド	未定	2004 年後半の気候変動対策の改定後に明らかになる
フランス	未定 (現時点ではゼロ)	ただし企業には投資を奨励
ドイツ	未定 (現時点ではゼロ)	ただし企業には投資を奨励
イタリア	少なくとも 60 Mt-CO ₂ e	JI/CDM
日本	少なくとも 95 Mt-CO ₂ e	JI/CDM
オランダ	67 Mt-CO ₂ e	これは CER のみで、ERU は 33 Mt-CO ₂ e
ニュージーランド	未定	ただし企業には投資を奨励
ノルウェー	0-13 Mt-CO ₂ e	
スウェーデン	未定	2004 年後半の気候変動対策の改定後に明らかになる
スイス	約 5 Mt-CO ₂ e	JI&CDM
英国	未定	ただし企業には投資を奨励

出所: Point Carbon (2003), p. 2

注: Point Carbon 社が 2003 年 10 月頃に各国の関係者に対して実施したインタビュー調査などによるものであり、第一約束期間 (2008-12) の 5 年間分である。この数字は、JI なのか、CDM なのか、政府が買うのか、企業が買うのか、などが不明である。ただし、EU ETS の NAP で企業に対して甘い割当となった場合、結局は政府がその分を買わざるを得なくなる。したがって、国全体の購入量自体は変わらない。この後、各国政府がより具体的かつ積極的な購入計画を立てている。

¹⁷ EU 各国政府によるクレジット買い上げなどに関する最新の状況については、本調査報告書第 2 章も参照のこと。

1. カーボン・ファイナンスの現状

5) 主要 OECD 諸国の CDM プロジェクトの内容（技術の種類）に関する選好

表 1.11 も、Point Carbon 社が、主な買い手となる国（地域）の関係者に、クレジットの種類に対する選好に関してインタビュー調査を行った結果である。様々なポイントがあるが、まず吸収源（シンク）のプロジェクトに対してはネガティブな認識を持つ国が多いことがわかる。また、EU 全体として大規模水力にネガティブな認識を持っている。一方、再生可能エネルギーに関しては好意的な国が多い¹⁸。なお、本調査報告第 4 章では、具体的なプロジェクトに対する選好を日本企業および欧米企業に対するアンケートで確認しており、技術の種類や持続可能な発展指標などの個別の指標によるランキング付けやクレジットの格付け方法のプロトタイプを開発している。

表 1.11 主要 OECD 国の CDM プロジェクトに関する選好

附属書 I 国	好ましいプロジェクトの種類
オーストリア	省エネルギー、再生可能エネルギーを好み、吸収源は好ましくないとする
カナダ	企業が決定する問題であり、特定の選好はない
デンマーク	再生可能エネルギー、燃料転換、コジェネ
EU	現在の欧州排出量取引と JI/CDM との連携提案では、吸収源と大規模水力は好ましくない
フィンランド	小規模プロジェクトの国際競争入札では吸収源を認めない。低価格および広範な経験蓄積に焦点を当てる
フランス	特定の好みはない
ドイツ	省エネルギー、再生可能エネルギーを好み、吸収源は好ましくないとする
イタリア	再生可能エネルギー（バイオマス）、省エネルギー、埋立地からのメタンガス発電
日本	公的な政策はないが再生可能エネルギー/省エネルギー技術を重視
オランダ	再生可能エネルギー、バイオマス、埋立地からのメタンガス発電（国際競争入札の CERPUT では吸収源を認めない）
ニュージーランド	特定の好みはない
ノルウェー	おそらく吸収源に対しては制限的
スウェーデン	再生可能エネルギー
スイス	特定の好みはないが、おそらくは再生可能エネルギーを好む
英国	特定の選好はなし

出所：Point Carbon（2003）, p.3 注：Point Carbon 社が 2003 年 10 月頃に各国関係者に対して実施したインタビュー調査などによる。

¹⁸ 実際に、JI/CDM と EU ETS とのリンクは、プロジェクトの種類という意味でかなり制限的なものになっている。リンクに関する 2004 年になって決定された EU 全体としての最終合意内容は、本調査報告書第 2 章を参照のこと。ただし、EU 議会、EU 委員会、EU 各国の担当者との間の意見が異なることも事実である。CDM Watch が、各 EU 加盟国の EU ETS と JI/CDM のリンケージに関する考え方を個別にまとめており CDM Watch のホームページ（www.cdmwatch.org）にある CDM Scorecard から入手可能である。

1. カーボン・ファイナンスの現状

6) EU 各国の需要予測量

表 1.12 は、EU15 カ国、EU 新加盟国、EU 加盟候補国それぞれの削減目標と BAU シナリオの場合の排出量との過不足分の予測である。また、図 1.14 は、1990 年からの EU15 カ国の排出トレンドである。これらより、EU15 カ国は国内対策のみで目標達成することは難しいものの、EU 全体ではショートしない、すなわち EU25 カ国全体では需給バランスがとれていることが分かる¹⁹。

表 1.12 EU 各国の需給関係

	BAU シナリオ の 必 要 量 (2008-2012) Mt-CO ₂ e	BAU シナリオ 排出量に 関する EEA の評価		BAU シナリオ の 必 要 量 (2008-2012) Mt-CO ₂ e	BAU シナリオ 排出量に 関する EEA の評価
EU 15 カ国			EU 新加盟国		
オーストリア	88.7	不十分	チェコ	-9.1	十分
ベルギー	97.8	不十分	エストニア	-76.0	十分
デンマーク	72.5	不十分	ハンガリー	-85.0	十分
フィンランド	18.3	不十分	ラトビア	-43.6	十分
フランス	11.8	不十分	リトアニア	-58.2	十分
ドイツ	164.9	ほぼ十分	ポーランド	-742.8	十分
ギリシャ	-8.5	不十分	スロバキア	-8.6	十分
アイルランド	48.3	不十分	スロベニア	7.0	不十分
イタリア	353.3	不十分	合計	-1,016.2	
ルクセンブルグ	-23.4	不十分			
オランダ	106.2	不十分	EU 加盟候補国		
ポルトガル	28.9	不十分	ブルガリア	-335.5	十分
スペイン	247.3	不十分	ルーマニア	-476.8	十分
スウェーデン	-26.5	十分	合計	-812.3	
イギリス	17.2	十分			
EU15 カ国合計	1,205.8		EU 25 カ国合計	-622.7	

出所：Langlock *et al.* (2004) , p.2

注：元データは EEA (2003) に基づいている。5 年間分である。EEA (European Environment Agency) の BAU シナリオに関する評価というのは、各国が目標通りに排出量を削減しているかをチェックしたものであり、EU15 ケ国では、ドイツ、スウェーデン、イギリスの 3 国だけが「合格点」をもらったということになる。

¹⁹ この事実は、中東欧諸国の政府や企業の判断にもよるものの、(ロシアから買わなければならなくなるという意味で) クレジットが足りなくて困るのは日本とカナダだけになる可能性があるということも強く示唆している。

1. カーボン・ファイナンスの現状

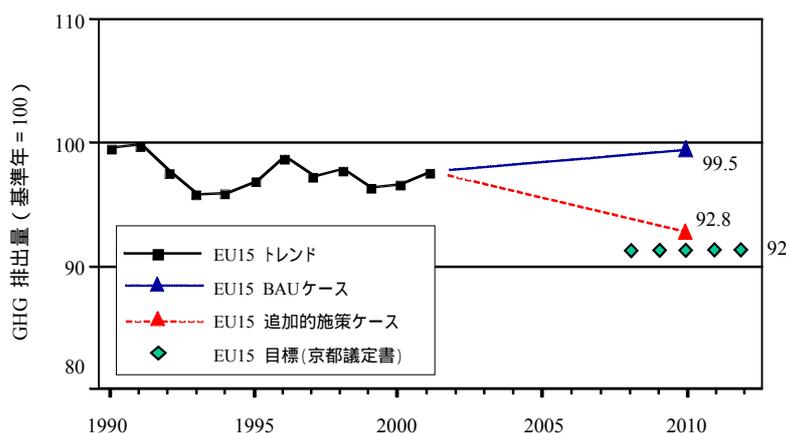


図 1.14 EU15 ヶ国の GHG 排出予測

出所：Kruger and Pizer (2004) 注：元データは EEA (2003) に基づいている

1.3.3. 供給予測

表 1.13 は、各国の限界削減費用の差から求めた CER 発生量の国別推計であり、国が大きく、低効率で石炭依存構造を持つ中印両国が市場を独占するという懸念を裏付ける数字となっている。

表 1.13 エネルギー関連 CDM の国別発生予測

国/地域	標準シナリオ		参考数値	
	CER 総量 (Mt-CO ₂ /yr)	世界全体に対する シェア (%)	2010 年時点での非締約 国 B 全体の排出量に占 める割合 (%)	2010 年時点での非締 約国 B 全体の GDP に 占める割合 (%)
中国	144	47	33	22
インド	36	12	10	8
インドネシア	10	3.3	2.2	1.7
他のアジア国	29	9	23	25
中東	34	11	13	8
アフリカ	34	11	8	7
ブラジル	1.9	0.6	4	12
他のラテン国	18	6	7	15
合計	305	100	100	100

出所：Jotzo and Michaelowa (2002), p.187

注： CER 総量および排出量はエネルギー関連のみ。AAU 供給量は 400 Mt-CO₂/yr と仮定。基本的に各国の限界排出削減曲線の違いを反映している。また、「参考数値」は、エネルギー消費や GDP などの「国の規模の大きさ」を示している。2010 年のデータは EIA (2002)。なお、HFC 案件の大きなポテンシャルは考慮していない。

1. カーボン・ファイナンスの現状

表 1.14、表 1.15 は、複数の経済モデルによる CDM 市場規模、中国からの CER 量、中国の CO₂ 排出量の予測であり、中国が市場参加者としてだけでなく地球全体の温暖化対策という意味でも大きな役割を担うことを示している（中国に関しては、本調査報告書第 2 章 2.8.も参照のこと）

表 1.14 様々なモデルによる CDM 市場規模および中国からの CER 発生予測量（2010 年時点）

モデル名	CDM 市場規模 (Mt-CO ₂ /yr)	Annex I 国 削減必要量 (Mt-CO ₂ /yr)	CDM の貢献度 (割合%)	中国からの CER 量	
				大きさ (Mt-CO ₂ /yr)	全体に対する 割合 (%)
EPPA	723	1312	55	437	60
G-cubed	495	1102	45	300	61
Green	397	1298	31	228	57
SGM	454	1053	43	341	75
Zhang	292	621	47	176	60

出所：Zhang (2004), p.11

注： Ellerman and Decauz (1998), MacCracken *et al.* (1999), McKibbin *et al.* (1999), Van der Mensbrughe (1998) と Zhang 自身の計算に基づいている。

表 1.15 様々なモデルによる中国の CO₂ 排出予測量

出所	1990	2000	2010	2020
ADB (1998)	567	915	1320	1695
CASS (2000)	NA	841	1090	1330
EIA (2003)	617	780	1109	1574
IEA (1998)	657	NA	1450	1929
World Bank (1994)	650	987	1512	2045
Zhang (1997)	587	899	1441	NA

出所：Zhang (2004), p.11 注：単位は Mt-C。中国の 1995-2000 年の実績値は石炭統計の不備によりかなり不正確。

現実の供給量は、本調査報告書の Appendix 4 で示したように、現時点で 87 プロジェクトの PDD が CDMWatch によって把握されており、これらは 2012 年までに約 150 Mt-CO₂ の CER を供給すると計画されている。しかし、実際に CDM 理事会の審査を通り、モニタリングされて発行するクレジットの量は、多くて 8 割程度と予想される。したがって、仮に約 120 Mt-CO₂ の CER が発行されるとしても、例えば、表 1.13 で CER 供給量として最小値を予想している Zhang (2004) の 1460 (292 × 5) Mt-CO₂ には大きく及ばない。しかし、今後の供給量は、前述したように、これまで十分には予想されなかった HFC 案件や N₂O 案件がどれだけ実施されるかに大きく左右される。

1. カーボン・ファイナンスの現状

1.3.4. 需給バランス

表 1.16 は、Grubb (2003) による主なクレジットの需給バランスであり、中位シナリオとして繰り越し量を 200-450 Mt-C/yr と推測している²⁰。実際には、1) ロシアが批准をさらに遅らせる可能性、2) CDM クレジットの現状での少ない供給量、3) 中東欧での経済成長が続くことによるホット・エアー減少の可能性²¹、などの不確定要素や、これからの様々な制度設計による影響などがあるものの、「当分は買い手市場である」という予測が専門家や研究者の間では一般的である。

表 1.16 GHG クレジットの需給バランス (1)

	排出量		余剰小シナリオ (需要大、供給小)		余剰大シナリオ (需要小、供給大)	
	1990	2000	%変化(予測) 2000~2010	収支バ ランス	%変化(予測) 2000~2010	収支バ ランス
需 要 (Mt-C/yr)				220		53
EU (CO ₂)	911.4	895.5	7	120	-3	30
日本 (CO ₂)	305.3	313.7	10	58	-3	17
カナダ (CO ₂)	128.6	158.0	15	61	0	37
+ CO ₂ 以外の GHGs (+5,-5%)				12		-2
- 森林管理				-30		-30
供 給 (Mt-C/yr)				331		587
ロシア	647.0	450.7	20	106	0	196
ウクライナ	191.9	104.3	20	67	0	87
EU 加盟予定国	245.2	146.6	25	45	5	75
他の経済体制移行国	87.8	45.4	25	24	0	36
他の GHGs (10,20%)				24		79
+森林管理				40		40
CDM (Mt-C/yr .2008-2012)				15		50
余剰合計				110		530

出所：Grubb (2003) , p.182

注：2000年の排出量はEIA(2000)に基づく。Grubbらが各国の状況を考慮して2000年から2010年までの排出量変化シナリオを複数想定して、最終的な収支バランスを計算した値である。基本的にBAUと京都目標値の過不足分を需給としており、必ずしもクレジット購入量とは限らない。

²⁰ 一般に、バンキング量を判断するのは、次期約束期間の枠組みがまったく決まっていな現状では難しい。ただし、ロシアの持ち越し量に関しては、次節 1.3.2 および本章 1.5.5 を参照のこと。

²¹ プーチン露大統領の私的経済補佐官イラリオーノフなどによるもの以外では、例えば、Jepma (2003)。

1. カーボン・ファイナンスの現状

1.3.5. ホット・エアー

1) ホット・エアーの大きさ

京都議定書とクレジット市場の命運はどちらもロシアが握っている。ロシアの余った排出割当量は「馬鹿げた話」という意味のスラングである“ホット・エアー (hot air)”²²と名付けられているが、国際社会はまさに馬鹿げた状況におかれている。

国際交渉においては、先進国の国内取り組みを遅らせる可能性があり、公平性にも欠けるという理由から、ホット・エアーへの対応（例：売却量あるいは購買量の制限）が大きな焦点の一つとなっていた。しかし、COP6 再開会合においては、アンブレラ・グループが主張を押し通して「制限なし」で合意がまとまり、米国が抜けた後の先進国からの需要の大きさとロシアのホット・エアーの大きさの比較から、ロシアが、いわゆるマーケット・パワーを駆使することによって GHG クレジット市場を独占するのではないか、という懸念が広がっている²³。

ロシアでは、エネルギー需給予測が困難であるため、GHG 排出量の予測も難しい。図 1.15 は、1998 年に燃料エネルギー省（2001 年からエネルギー省に改名）に属するエネルギー戦略研究所が発表した GHG 排出量予測であり、そこでは 3 つの予測シナリオが示されている。

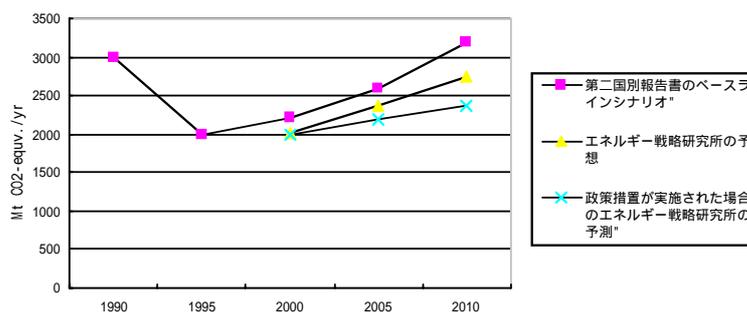


図 1.15 ロシアにおける GHG 排出予測量 (1)

出所： Institute of Energy Strategy (1998), p.10 の図 2 を明日香が改変。

図 1.15 の第一シナリオ、すなわち 1998 年以前のデータがもとになっている第二回国別報告書（1998 年に提出）によるベース・シナリオでは、2010 年時点で 1990 年時点とほぼ同じ排出量となる。しかし、第二の 1998 年時点の状況変化を新たに考慮したエネルギー戦略研究所独自のシナリオでは 12% 程度のマイナス、そして第三の具体的な温暖化対策が追加的になされると仮定した場合、21% 程度のマイナスと予測する。ただし、いずれも現在の好景気は考慮（予測）していない。

²² ロシアには、“hot air”ではなくて、“fair air”と呼ぶべきだと主張する人々もいる。また、東西ドイツの統合によって生じた「利益」を“German hot air”と（ドイツに対して批判的に）呼ぶ場合もある。

²³ 極端なオプションではあるものの、ロシアは 2012 年 12 月 31 日に批准して、その日のうちにホット・エアーを売りさばくということも可能である。

1. カーボン・ファイナンスの現状

一方、図 1.16 は、直近の複数のデータを集めて、より詳細に GHG 排出量を検証したものであり、4%という非現実的な GHG 増加率を想定してもオーバーシュートしないと結論づけている。

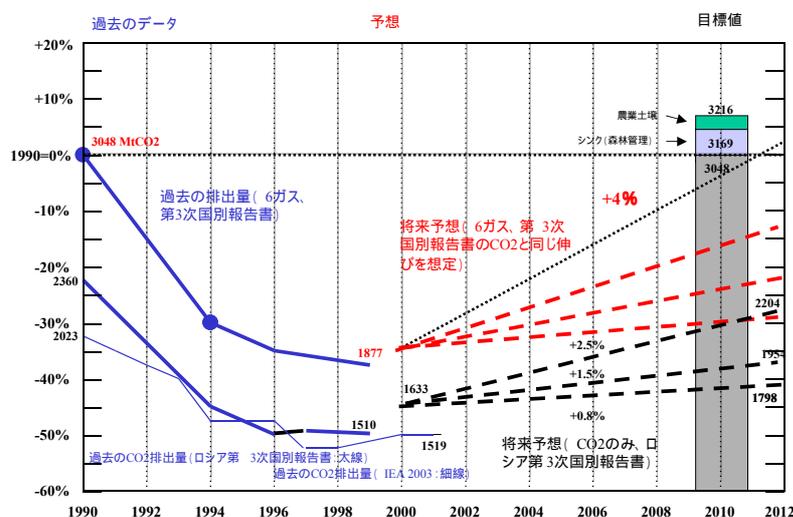


図 1.16 ロシアにおける GHG 排出予測量 (2)

出所：Berk and den Elzen (2004) , p.16

注：元データは Meinhausen (2004) に基づいている。

このように、ホット・エアーの量には様々な推定値があり、前述のように、ロシアの批准に対して反対の立場をとっているイラリオーノフ²⁴は、ロシアの経済成長が続くために、ホット・エアーの量は小さいと強く主張し続けている。一方、英王立国際問題研究所のグラブらは、経済成長があっても、多くの EIT においては GDP と排出量の伸びは相関関係にない (de-coupling) していると主張しており、現在、EU のサポートなどによって、ロシアにとっても京都議定書批准が経済的にプラスになるという議論をより精緻化しようと試みている。

ただし、このような数字は、実質成長率、エネルギー政策、環境政策、産業社会構造の変化などに大きく依存する。また、ロシア政府の場合、目標成長率があるので、これに大きく乖離する数値は用いることができないという事情もある。実際に、政府系機関の方がロシア国内外の民間研究者よりもホット・エアーを小さめに予測している場合が多いように思われる。したがって、どのような数値であるかよりも、誰が作ったかということの方が重要だという指摘もある²⁵。

そうは言いつつも、この図 1.16 が示すように、イラリオーノフが主張しているようにホット・エアーが 2012 年の段階で全く存在しないということはありません、後述するように、その市場への

²⁴ WWF ロシアの Alexei Kokolin によると、経済補佐の仕事は正式な公職ではないらしい。石油・石炭業界に影響を受けたロビイスト（会議で Exxon Mobil 社の作成したプレゼン資料を使用）という見方と同時に、結果的に WTO で EU に譲歩させて、同時にロシアのクレジット価格をつり上げることを目的として道化役をあえて買って出た人物という見方もできる（ただし、発言の様子はかなり筋金が入っているらしい）。なお、すべては、イラリオーノフと、ロシアの元副首相であるチェパイス（現在は、電力大手の UES の経営者）との確執に端を発しているという「噂」もある。

²⁵ Moe and Tangen (2001) , p.60-61

1. カーボン・ファイナンスの現状

供給量としては、ロシアが持つ余剰分の 20-40%（バンキング量では 60-80%）がロシアに対してホット・エアー売却益最大化をもたらすというのが現時点における一般的な論調である²⁶。

2) ホット・エアーと CDM

表 1.17 は、ホット・エアーの供給量が、市場価格及び CDM 取引量に与える影響を示している（ホット・エアーが多いと価格は下がる）。

表 1.17 ホット・エアー売却量の大きさが市場に与える影響

	標準シナリオ	ホット・エアー売却量が半分になった場合	ホット・エアー売却量が2倍になった場合
国際価格（US\$/t-CO ₂ ）	3.78	5.38	1.33
CDM のシェア	32	40	15
CDM 取引量（Mt-CO ₂ /yr）	372	466	174
5年間取引額（US\$ billion）	7.0	12.6	1.2

出所：Jotzo and Michaelowa（2003）, p.191

注：標準シナリオでのホット・エアー売却量を 400Mt-CO₂/yr と仮定している。価格は 2010 年時点の国際均衡価格。

このように、ホット・エアーは、CDM クレジットを市場から駆逐（crowd-out）するポテンシャルを持つ。しかし、1)バンキングに対してロシアが持つ経済的インセンティブ、2) 買い手側がロシアのホット・エアーに対して持つ拒否反応、などの経済的、制度的、そして国民感情的な理由から、ホット・エアーが市場を独占することは考えにくい、というのも現時点における一般的な論調だと思われる²⁷。そうは言っても、ロシアが批准を先延ばしにして、CDM を駆逐すれば（CDM からのクレジット供給をギリ貧状態にすれば）するほどロシアにとっては有利となり、それがロシアにおける政策決定者間の暗黙の了解であるようにも思われる（ロシアがとりうるより具体的な戦略オプションに関しては、本章 1.5.7.および本調査報告書第 2 章 2.10.を参照のこと）。

²⁶ ホット・エアーの量や具体的な「ロシア抜きシナリオの可能性」などに関しては、本報告書の第 2 章および Muller（2004）、Grubb（2004）、Berk and den Elzen（2004）、Holtmark and Alfsen（2004）、Schwarze and Levy（2003）を参照のこと。いずれも、1)ホット・エアーはかなりある、2)ロシアにとって批准は、ホット・エアー売却による便益をもたらす、3)ロシア抜きのシナリオは、可能であるものの、国際法的には簡単ではない、4)天然ガスの売り上げとホット・エアーの売り上げはトレード・オフの関係にある、などの結論を導いている。

²⁷ 実際に EU ETS においては、企業はホット・エアーを購入することはできないようになっており、日本でも、例えば、最近の産業構造審議会環境部会地球環境小委員会では、「ロシアからのホット・エアー購入は良くない」といったような発言が委員から出ている。これらに関しては、本章 1.5.5.および第 2 章を参照のこと。

1. カーボン・ファイナンスの現状

1.4. GHG クレジット価格の現状

表 1.18、表 1.19、表 1.20 は、現時点での様々な実際にあった取引価格である。

表 1.18 実際のクレジット取引価格 (1)

プロジェクト・ベース		排出枠取引市場
CDM	JI	
PCF ・ US\$ 3.0-3.5 (2002 年前後) ・ US\$ 0.5 のプレミアム (コロンビア風力発電案件が持つ大きな「持続可能な発展への貢献度」に対しての特例) ・ US\$ 4.5 (中国との交渉価格: 2004 年 3 月) CERUPT (最大買い上げ価格) ・ € 3.3-5.5 フィンランド政府の買い上げ ・ € 2.47-3.2 ドイツ政府の買い上げ ・ € 10 (WWF ゴールド・スタンダードのクレジット)	PCF ・ US\$ 3.5-4.0 (2002 年前後) ERUPT ・ ERUPT1 € 8.46 (平均) ・ ERUPT2 € 4.78 (平均) ・ ERUPT3 € 5.26 (平均) ・ ERUPT4 € 5 以下 (推定) (2004 年 3 月時点のポートフォリオは、10 JI projects; 8.3 Mt @€ 5.26) デンマーク-ルーマニア JI ・ € 5.40-8.10 (推定)	地域 ・ EUA € 9.6 (2004 年 3 月) 国単位 ・ UKA € 3.8 (2004 年 3 月) ・ CCX 約 US\$ 1 (2003 年 9 月 30 日の競売での落札価格) 企業 ・ BP の企業内取引 (2001 年終了) で 2000 年の平均は US\$ 7.6、2001 年の平均は US\$ 39.6

出所: 価格はトン CO₂あたり。UNEP (2003)、Carbon Market Europe、Henkemans (2003)、電気新聞 (2003 年 11 月 5 日)、CDM Monitor などから明日香作成

表 1.19 実際のクレジット取引価格 (2)

商品 (クレジットの種類)	価格 (USD/t-CO ₂ e)
AAU/ERU	3-5
CER	1 (シンク) 2-3 (バイオマス)
CER (オプション)	0.25 (行使価格: 1.75)
EUA	7.5
UKA	4.25

出所: GHG ソリューションズ Expert Report 第 1 号, p.1

注: Point Carbon 社の 2003 年 6 月頃の調査に基づいている

1. カーボン・ファイナンスの現状

表 1.20 実際のクレジット取引価格 (3)

種類	期日	量	買い注文 価格	売り注文 価格	量
EU 市場					
EUA	2005	5000	EUR 6.50	EUR 7.20	5000 k
EUA	2006	5000	EUR 6.80	EUR 7.50	5000 k
EUA	2007	5000	EUR 7.10	EUR 7.80	5000 k
英国市場					
UKA		1000	£ 3.60	£ 4.00	5000 k

出所：Evolution Market Express、Monthly Market Analysis (2004年3月)

注：2004年3月時点の価格であり、Point Carbon社と同じような毎日配信の情報サービスを提供しているEvolution Market社によるもの。価格トレンドなどはPoint Carbon社のものと比較的似ている。この後、恐らくスペインなどの甘いNAPによって価格は低迷するものの、EU委員会の甘いNAP是正に対する強い意思表示なども予想されるため、EUA価格は5月中旬に反発し、CER/ERU価格もその影響を受けてその後は若干高めに推移すると予想される。最新数字は、<http://www.evomarkets.com> から入手可能なので参照のこと。

また、図 1.17 は、最近1年間のEU ETSでのEUA(先物/先渡し取引)の値動きを示している。

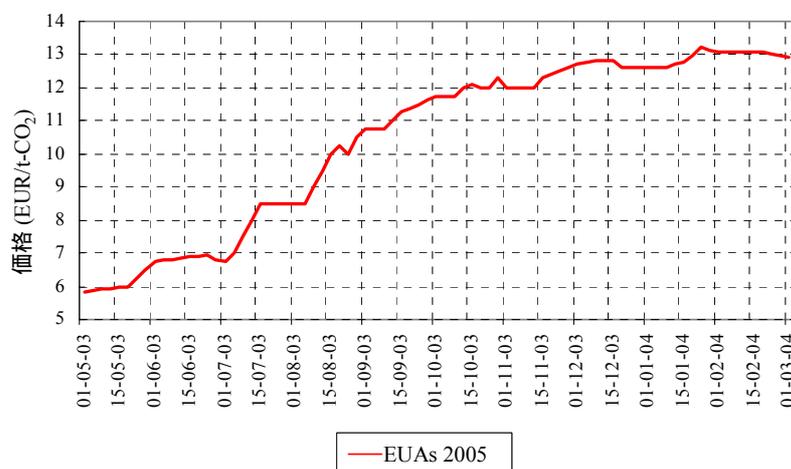


図 1.17 実際のクレジット取引価格 (4): EUA

出典：Point Carbon社のCarbon Market Europe (2004年3月10日)

注：表 1.20 の注と同様に、この後、恐らくスペインなどの甘いNAPによって一時的に価格は低迷するものの、EU委員会の甘いNAP是正に対する強い意思表示なども予想されるため、EUA価格は5月中旬に反発し、CER/ERU価格もその影響を受けてその後は若干高めに推移すると予想される。最新数字は、<http://www.evomarkets.com> およびCarbon Market Europe (CME) を参照のこと (CMEは、Evolution Market Expressと違って、有料サービスとなっている)。

1. カーボン・ファイナンスの現状

さらに、図 1.18 および図 1.19 は、世銀の調査による最近の取引価格である（図 1.19 の方が直近の数字）。価格帯は 2-6.5 US\$/t-CO₂e であり、図 1.18 は、リスク²⁸の大きさ（現物になるかどうか）によって価格がかなり異なることを示している。

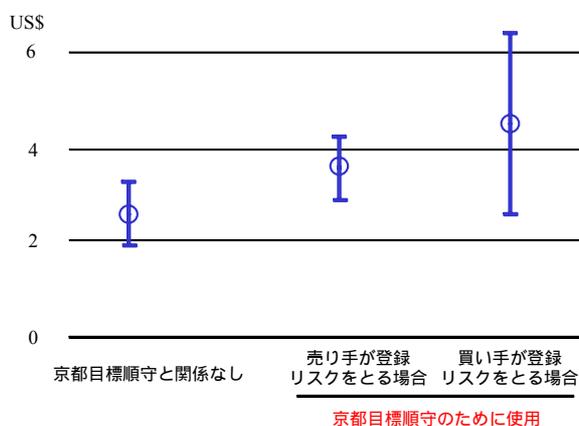


図 1.18 実際のクレジット取引価格 (5): リスクによる価格差

出所：Sinha (2004) 注：単位は US\$/t-CO₂e。世界銀行が Natsource 社、Point Carbon 社、EvlutionMarket 社に調査委託して作成した 2003 年 1 月から 2003 年第 3 四半期までにあった大部分の取引に情報から作成した数字。価格が公表されていない取引もあるので、具体的な件数は不明なもの、大まかな数字ということで世銀が公表している。



図 1.19 実際のクレジット取引価格 (6): CER と ERU

出所：Natsource (2004)

注：世界銀行が Natsource 社と Point Carbon 社に委託して調査して作成した 2003 年 1 月から 2004 年前期までにあった全取引の約 95% の取引情報を把握しているデータベースから作成した数字。Lecocq (2004) によると、このデータベースで取引価格が把握されているのは約 60% (残りは取引価格が公表されていない)。

²⁸ ここでのリスクとは、クレジットが CDM 理事会によって認証される、すなわち現物となるまでのリスクを意味すると考えられ、価格差が、いわゆるリスク・プレミアムの大きさとなる。

1. カーボン・ファイナンスの現状

表 1.21 は、これまでの取引における技術の内容別の価格分布を示している。なお、本調査研究で行ったアンケート調査は、まさにこの技術の種類別の支払い意思額を日欧米の関係者にたずねている（本調査報告書第 4 章を参照のこと）。

表 1.21 実際のクレジット取引価格 (7): 技術の種類

技術の種類	価格 (US\$/t-CO ₂ e)
森林再植林	3.63
コジェネ	8.00
省エネルギー	2.46~5.18
フレア排出削減	3.00~5.00
燃料転換	3.50
埋立地のガス回収	0.65~6.79
化学プロセス転換	2.00~4.00
再生可能エネルギー (平均)	3.02~7.92
バイオマス	3.15~7.92
地熱	3.02~5.99
水力	3.00~5.99
風力	3.43~7.92
特定不能	3.83
特定不能	2.50~6.00
総計	1.03~8.00

出所：Cogen and Varilek (2003), p.7 注：Natsource 社による集計であり、世銀 PCF、ERUPT/CERUPT、最近の private buyers による実際の取引、などの数字に基づいている。

また、図 1.20 は、様々な「価格」が並存していることを示したものである。この図 1.20 は、環境 NGO のメンバー²⁹が、いかに現在の CER 価格が低いか（低く抑えられているか）という「矛盾」を示すため（抗議するため）に作成したものであり、このように実際にはかなり大きな（特に途上国の人々に対して説明が難しい）価格差があるのが現状である。

²⁹ 図 1.20 は 2003 年 9 月にマニラで行われた CDM に関する大きな国際ワークショップ (ADB-IETA South East Asia Forum on Greenhouse Gas Mitigation, Market Mechanisms, and Sustainable Development, Manila, Philippines, September 10-12, 2003) でのプレゼン資料であり、作者の Salter は WWF のスタッフ。このワークショップでは、途上国からの参加者から「何故 CER はこんなに安いのか？」という質問や批判が相次ぎ、買い手側からは明確な答えはなかったとされる。

1. カーボン・ファイナンスの現状

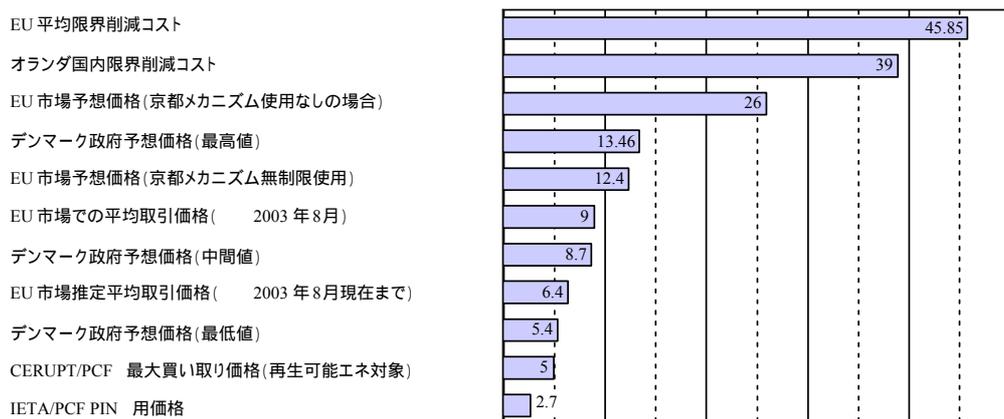


図 1.20 様々な種類の GHG クレジット価格

出所：Salter (2003)

注：単位は US\$/t-CO₂e (2003年10月時点の目安となる数値であり、現在の数値とは異なる)

Box 1.3 現在の価格はエイヤツで決まった!?

現在のクレジット価格は一体全体どこから来たのか？ 例えば、現在の世銀 PCF の提示価格である約 3-5 US\$/t-CO₂ がどのような背景で決定されたかは定かではない。筆者（明日香）は、世銀が PCF を始める前の 1997 年頃に世銀 GEF 関係者に PCF の予定提示価格を問い合わせたところ、「価格は確定していないものの、中東欧での AIJ プロジェクトの経験から約 5 US\$/t-CO₂ という数字が、GHG 排出削減プロジェクトの削減コストとして世銀ではほぼ常識になっている」という回答を受けたことがある。また、以前から世銀は、地球温暖化の被害コスト、すなわちカーボン・シャドウ・プライスを 20 US\$/t-C と見積もって GEF などによる融資プロジェクトの収益性の再評価を行っている (World Bank, 1997)。しかし、これらは、方法論が統一されていない状況でのインクリメンタル・コスト (第 3 章で後述) や被害コストを計算したものであり、割引率などによって価格もかなり変化するのであくまでも参考価格にしかなりえないはずである。

一方、2003 年にオランダ ERUPRT (第 1 回目) の提示価格 (18-36 US\$/t-C) の起源に関して関係者に対して明日香がインタビューしたところ、「世銀 PCF の価格を参考にしたのではなく、オランダ国内の排出削減コストと考えられていた 20 US\$/t-CO₂ の半分以下なら損はしないだろうということでエイヤツと決めた」という「衝撃的」なコメントが返ってきた (ERUPT の買い上げ価格を検討する段階では、まだ世銀 PCF のプロジェクトはラトビアの一件ぐらいしかなかったそうである。ただし、オランダの研究機関 ECN による既存の様々な GHG 削減プロジェクトのコスト情報を整理した研究があり、それでは、約 10 US\$/t-CO₂ までの価格帯のプロジェクトだけで 1.7 Gt-CO₂ の排出削減ポテンシャルを途上国は持つとしていた)。

さらに、2003 年 12 月に世銀 PCF 関係者に世銀 PCF の提示価格の起源を再び確認したところ、「世銀としてはもっと値段を高くしたかったけれど、世銀 PCF の出資者が 5 US\$/t-CO₂ 以上は払わないと言い張ったからしぶしぶ (!) 5 US\$/t-CO₂ にした」ということであった。

取引市場における初期価格が持つ経済学的な意味 (無意味) に関する議論はとりあえず置いておく。いずれにしろ、これらの経験から、少なくとも、オランダ政府あるいは世銀が価格設定者 (price setter) であり、現在の市場価格の起源となった価格はかなりいい加減に決まったような感想を持っている。なお、世銀 PCF 関係者によると、現在では、世銀 PCF で対象となっているプロジェクトのインクリメンタル・コストは必ずしも約 5 US\$/t-CO₂ とは限らないようである。

出所：明日香 (2004)

1.5. GHG クレジット価格の予測

1.5.1. 専門家たちによる予測値

表 1.22、表 1.23、表 1.24、図 1.21 は、Point Carbon 社や Natsource 社などのトレーダー、ブローカー、コンサルタントなどによる価格予測（推測）をまとめたものである。実際に、彼らがどのような合理的な判断のもとにこれらの数字を出しているかは（根拠を公表していないので）不明であるものの、現在の市場での実際の取引価格、様々なモデル計算、専門家の意見、顧客（売り手と買い手）の声、期待、シナリオ分析の結果、などを総合的に検討して出した数字だと推察される。具体的な価格の大きさに関しては、1）第一約束期間になっても 10 US\$ /t-CO₂e 前後という予測が多い、2）最近の予測になればなるほど、予測価格が低くなる、などは（一応、専門家集団の予測の傾向として）言えるのかもしれない。しかし、個別には、例えば「EUA の予測価格は 10-20 EUR/t-CO₂e で、CER も ERU も基本的に同じ価格を持つはず」（最近、中国で行われた EU-China High Level Conference on Renewable Energy Policy and Project Financing という会議での EU 委員会の Claudia Canevari の発言）という予測（期待？ 誘い言葉？）もある。なお、現在の市場価格の「由来」に関しては、前ページの Box 1.3 を参照のこと。

表 1.22 GHG クレジット価格予測（1）

	現状(2003年6月)	2005年	2010年
AAU	4 (3-5)	5 (4-6)	10 (5-14)
CER	3 (2-4)	6 (5-8)	12 (5-20)
ERU	4 (3-5)	4 (3-5)	12 (5-20)
EUA	7.5 (3-5)	6 (3-5)	12 (7-20)

出所：GHG ソリューションズ Exp. Report 第 1 号(Point Carbon 社の 2003 年 6 月頃の分析調査)。単位は US\$ /t-CO₂e

表 1.23 GHG クレジット価格予測（2）：EUA

	2003年12月 (先渡し)	2005年4月 (スポット)	2008年4月 (スポット)
低位予測	2.5	1.5	2.0
中央値	5.5	5.0	7.0
平均値	5.9	10.0	10.6
高位予測	10.0	40.0	45.0

出所：Carbon Market Europe (2003年4月25日) から。これも Point Carbon 社の恐らく 2003 年 3 月頃の分析調査によっている。単位は EUR /t-CO₂e

1. カーボン・ファイナンスの現状

表 1.24 GHG クレジット価格予測 (3):「2010 年 12 月 31 日時点の価格」の予測

	2001.12.05 の投票	2002.12.06 の投票	2003.10.24 の投票
投票者数	81	83	116
最高値	180	100	100
最低値	1	0.50	1
平均	18.7	15.3	14.3
中間値	10	12.5	10.5
75%レンジ	5-25	7-20	6-20

出所：IETA (2003)

注：単位は US\$ /t-CO₂e。IETA (International Emission Trading Association) の毎年 10 月ごろの年次総会で毎回行われている参加者全員による投票の結果であり、「2010 年 12 月 31 日時点の価格の大きさは？」という質問に対する回答をまとめたもの。一応、100 人程度の専門家集団の予測値と言える。

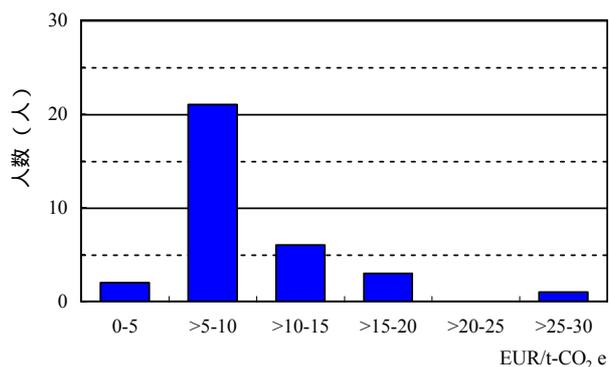


図 1.21 GHG クレジット価格予測 (4)

出所：Atkinson and Vrolijk (2003) の 10 枚目のスライドを明日香が改変

注：Natsource 社が 2002 年夏に民間企業約 30 社を対象にした市場予測調査に基づいており、これも「第一約束期間における価格の大きさ？」という質問に対する回答をまとめたもの。

Box 1.4 価格の予測や支払い意思額の把握の仕方

現在、様々な価格予測や市場調査がなされている。その方法としては、モデル計算によるものも多いものの、市場の専門家たち、すなわちカーボン・ビジネスに長く身を置いていて市場の状況や制度設計の進捗状況を熟知している“プロフェッショナルな人々”への電話などでのインタビューが大きな役割を担っている。本調査研究では、Point Carbon 社に対して、このような市場専門家のグループへのクレジットの品質と価格に関するアンケート調査を依頼した（本調査報告書第 4 章参照）。

1. カーボン・ファイナンスの現状

1.5.2. 経済モデルによる予測値

表 1.25 は、様々な経済モデルによる第一約束期間における GHG 価格の予測値をまとめたものである。あくまでもモデル計算であり、それぞれ前提が違うので比較も難しい。また、ロシアが批准を引き伸ばすというシナリオも十分には検討していない。しかし、とりあえずいずれのモデルも、1) ロシアが戦略的な行動（バンキング）をとるかどうかで価格が大きく変わる、2) そうは言っても、価格は基本的に低迷する（多くのモデルが 10 US\$/t-CO₂ 以下と予測）と結論づけている。

表 1.25 GHG クレジット価格予測 (5): 様々なモデルの計算結果

モデル (研究者) 名	価格 (US\$/t-CO ₂)	補足説明
Babiker <i>et al.</i> (2002)	1.40 7.00	一般均衡モデル、6 ガス、取引制限なし。ロシアとウクライナのカルテルがあれば 7.00
Lucas <i>et al.</i> (2002)	0.55 3.00	部分均衡モデル、6 ガス、取引制限なし。ロシアのバンキングがあれば 3.00
Nordhaus (2001)	15	
Bohringer (2001)	0 15.50	静的一般均衡モデル。ロシアのバンキングがあれば 15.50 (40%供給でロシアの利益最大化)
Den Elzen and de Moor (2001)	0-2.60 4-8	ロシアのバンキングがあれば 4-8
Hagem and Holtmark (2001)	5	静的一般均衡モデルでロシアのバンキングなし
Klepper and Peterson (2002)	2.10-8.50	動的一般均衡モデルで、ロシアの戦略次第で大きく変化
Jotzo and Michaelowa (2002)	3.80	部分均衡モデルで CDM を含む。ホット・エアー供給量は固定 (70%バンキング)
Grubb (2003)	3-40	質の違いで複数の価格が共存すると主張
Haites (2004)	11.40	ホット・エアーのバンキング量は 60%。CER 供給は、中国次第であるものの、なんとか需要を満たすことができる。1-33.00 と幅あり

出所：Kallbekken and Tofvanger (2004) と Haites (2004) に基づいて明日香作成

2012 年以降の GHG クレジット価格の予測は難しいものの、例えば Baumert (2002) は、2030 年の排出量目標が 1990 年の地球全体の排出量の 66% アップ (BAU からは 22% マイナス) の場合、GHG クレジット価格は US\$ 26 になるとしている。

なお、本章 1.5.5.からは、米国議定書離脱、ホット・エアー、様々な (離脱) シナリオ、などが市場に対して持つ影響をより詳しく検討している。

1. カーボン・ファイナンスの現状

1.5.3. 各国の対 CER 支払い意思額

表 1.26 は、クレジットへの支払い意思に関して先進国（政府）の関係者への Point Carbon 社によるインタビュー調査（2003 年夏頃）などをまとめたものであり、再生可能エネルギーに対する選好があることがわかる。なお、国際競争入札の場合、（ERUPT/CERUPT を除いて）価格を固定しているケースはまだ少ない。しかし、競争が激しくなれば、支払い意思額の明示や買い上げ価格引き上げも予測される。

表 1.26 主要国の対 CER 支払い意思額

附属書 I 国	支払い意思額	支払い方法など
オーストリア	市場価格	先払いも可能
カナダ	未定	現時点ではなし
デンマーク	未定	国内取引の課徴金は US\$ 18、引渡し時に支払い
EU	現時点ではなし	現時点ではなし
フィンランド	EUR 3	先払いも可能
フランス	未定	現段階では政府による CER 調達の予定なし
ドイツ	EUR 5	支払い条件は現在議論中
イタリア	未定	現時点ではなし
日本	未定	現段階では政府による CER 調達の予定なし
オランダ	US\$ 6.7 が上限	再生可能エネは高めに支払う可能性。CER 発行時支払い
ニュージーランド	未定	現段階では政府による CER 調達の予定なし
ノルウェー	未定	現段階では政府による CER 調達の予定なし
スウェーデン	未定	再生可能エネルギーには高めに支払う可能性。先払いも可
スイス	未定	質の高い CDM にはより高い価格を支払う可能性あり
英国	未定	現段階では政府による CER 調達の予定なし

出所：Point Carbon（2003）, p.7

注：2003 年夏頃に行われた Point Carbon 社が各国関係者に対して実施したインタビュー調査による。オーストリア、フィンランド、スウェーデンは、先払いの可能性もあると答えている一方で、デンマークとオランダは基本的に CER 発行時支払い（pay on delivery）のみと答えている。

1.5.4. プロジェクト種類別の取引量および価格の予測

表 1.27 は技術別の取引量予測、表 1.28 は吸収源（シンク）プロジェクトによる GHG 排出削減コストをモデル計算によって出したものである。シンクの場合、CO₂ 吸収の仕方などによって数字は変わり、実際には様々な追加的なコストがかかる。ただし、この表 1.28 は、「基本的に、シンク CDM は、エネルギー関連 CDM に比較して安い」ということを示している。

1. カーボン・ファイナンスの現状

表 1.27 プロジェクト種類別の CER 売り上げ予測

	標準シナリオ
クレジット価格 (US\$/t-CO ₂)	3.78
CER 総売り上げ (Mt-CO ₂ /yr)	372
エネルギー関連	235
フレアガス回収	70
植林	67
第一約束期間 CDM 売り上げ (US\$ bil.)	7
第一約束期間の適応基金 (US\$ mil.)	141

出所：Jotzo and Michaelowa (2002), p.185 注：価格は 2010 時点の国際均衡価格

表 1.28 地域別の吸収源プロジェクトの排出削減コスト (US\$/t-CO₂)

コスト (US\$/t-CO ₂)		EEX	中国	インドネシア	DAE	ブラジル	ROW
低 吸 収 率	植林	0.11	0.27	0.08	0.19	0.26	0.15
	アグロフォレストリー	0.35	0.43	0.26	0.62	0.83	0.34
	森林再生	0.40	1.95	0.29	0.70	0.94	0.73
	森林減少防止 (低コスト)	0.05	0.12	0.07	0.06	0.02	0.07
	森林減少防止 (高コスト)	2.39	5.24	3.20	2.54	1.10	3.08
高 吸 収 率	植林	0.07	0.16	0.05	0.13	0.17	0.09
	アグロフォレストリー	0.15	0.19	0.11	0.27	0.36	0.15
	森林再生	0.20	0.65	0.14	0.35	0.47	0.28
	森林減少防止 (低コスト)	0.03	0.08	0.02	0.03	0.02	0.04
	森林減少防止 (高コスト)	1.38	3.50	0.92	1.37	0.66	1.79

出所：Jung (2003), p.26

注：表中の EEX は、エネルギー輸出国、DAE は、フィリピン、マレーシア、シンガポール、韓国、タイ、ROW はその他の国々。アグロフォレストリーは併農林業。

Box 1.5 新しいアカウンティング方式による植林プロジェクトのクレジット価格

COP9 で植林 CDM のアカウンティング方法が決定し、tCER や ICER などの新たな単位が生まれた。それらがどのような価格になるかに関しては不確実な部分が多い。しかし、本調査報告書で行ったアンケートにおいても、シンクのプロジェクトからのクレジットの「品質」は、多種のプロジェクトからのクレジットと異なるという認識が一般的であった。実際の価格の推定に関しては、Dutschke and Schlamadinger (2003) が、様々なアカウンティング方法による経済性価値の違いを試算しており、これによると、割引率次第であるものの、使い方がかなり制限されるので、価値（価格）が数十%下がることになる。

出所：明日香 (2004)

1. カーボン・ファイナンスの現状

1.5.5. GHG クレジット価格と CDM 市場の大きさとの関係

表 1.29 は、OECD 国で必要な削減必要量（需要量の大きさ）に関する三つのシナリオにおけるクレジット価格と CDM 市場の大きさを示したものである。これによると、価格が高い場合は、CDM によるシェアと売り上げの両方も高い。したがって、OECD 国の需要量にも依存するものの、途上国としては、（安値競争に陥らずに）価格が高くなるような状況をいかに作るかということが重要課題であり、そのためには、途上国同士、あるいはロシアと共に、質、価格、供給量などに関するカルテルを形成することもオプションの一つとして考えられる（カルテルに関しては、本章 1.5.7. を参照のこと）。

表 1.29 GHG クレジット価格が CER 売り上げに対して与える影響

	標準シナリオ	高位シナリオ	低位シナリオ
OECD 国削減必要量（米国を除く）（Mt-CO ₂ /yr）	1169	1466	806
国際価格（US\$/t-CO ₂ ）	3.78	6.24	1.51
CDM のクレジット市場全体におけるシェア（%）	32	44	17
CER 売上合計（Mt-CO ₂ /yr）	372	512	194
第一約束期間（-2012）までの CDM 適応税収入（US\$bil.）	7.0	16.0	1.5

出所：Jotzo and Michaelowa（2002）, p.191

注：高位シナリオは 2010 年時点の推定量が標準シナリオよりも 4.8%高い。一方、低位シナリオは 5.8%低い。価格は 2010 時点の国際均衡価格。

Box 1.6 GHG クレジット価格と石油価格との類似点と相違点

Grubb（2003）は、石油価格と GHG クレジット価格の相似点として以下の 5 点をあげている。

- 1) サウジアラビアの石油生産コストが US\$ 5/バレル以下なのに、市場価格は、US\$ 20/バレルを長期的には維持している。これは OPEC を通して影響力があるからであり、その意味では、ロシアをサウジアラビアに、経済体制移行国全体を OPEC にそれぞれ例えることは可能である。
- 2) オイルショックのような状況をロシアが作り出すことも不可能ではない。
- 3) 需要側が省エネなどによって輸入依存度を下げる努力を行っており、これも GHG クレジットと似ている。
- 4) 現在の価格形成は、供給側と需要側の「リーズナブルな価格に固定して、価格変動リスクを回避する」というインフォーマルな共謀の結果とも言える。
- 5) 政府の介入が大きい。

しかし、ロシアがこの先もサウジアラビアになるには、ロシア一国の政治力だけでは無理であり、OPEC のような仲間が必要である。いずれにしろ、ロシアにとっては選択肢がたくさんある。そして、逆に、選択肢がありすぎることが合理的な判断を難しくし、結果的に批准を送らせているという面も若干はあるように思われる。

出所：明日香（2004）注：ロシアが持つ戦略に関しては、本調査報告書第 2 章 2.10. を参照のこと。

1.5.6. 米議定書離脱の影響

米ブッシュ政権の京都議定書からの離脱（2001年3月）は、政治的な意味合いだけではなく、経済的にも大きなインパクトを国際社会に与えた。以下では、このインパクトの大きさを、マラケシュ合意以前の状況を振り返りながらクレジット需給および価格という観点から見ていく。

1) 米議定書離脱前の価格予測

かつて世界銀行は、これまでの AIJ プロジェクトや地球環境ファシリティ（GEF）プロジェクトでの増分コスト（インクリメンタル・コスト³⁰）を用いた計算などによって、適切なクレジット価格を 20 US\$/t-C 程度と考えており、この値が、世銀のカーボン・ファンド（Prototype Carbon Fund）における GHG クレジットの「売り出し価格」を設定する際の参考数値の一つになったと考えられる³¹。また、オランダ政府は、2000年5月に実施した最初の国際競争入札において、18-36 US\$/t-C で中東欧諸国でのプロジェクトから発生したカーボンの「買い上げ」を表明しており、そのための予算措置もとっていた³²。

この他に、小規模ながら実際に行われ始めていた排出量取引の方から参考となる数字として、米国でのブローカー（例：Natsource 社）による取引価格（2 US\$/t-CO₂、2000年6月29日時点）、同じく Natsource 社が2000年6月に始めたインターネット上での「教育用」の取引価格（3 US\$/t-CO₂）、デンマークの排出量取引国内制度における排出量超過の場合の企業に対する課徴金（20 US\$/t-C）などがあった。また、世界中にビジネスを展開する多国籍企業の国際石油資本 Shell³³は、自社間の排出量取引を2000年1月から始めており、平均取引価格は6-7 US\$/t-CO₂となっている（最大は14.15 US\$/t-CO₂）。さらに、複数の経済モデル計算の比較などによって、国立環境研究所の森田他は炭素1トンあたり US\$90 を排出量取引価格（シンク考慮なしの場合）と見ていた。

これらの様々なクレジット価格と、GHG クレジットの市場規模（クレジットの量）を平均的な数字（上限は低め）と考えられる Zhang の推定数値（625-1350 Mt-C）とを用いて計算したのが表 1.30 である。また、表 1.31 は、1998年時点での世界銀行による GHG クレジットの全体の推定取引量である。

³⁰ CDM プロジェクトの投資コストとベースラインとなるシナリオでの投資コストとの差（インクリメンタル・コスト）を、排出削減量で割った数字をクレジットの生産コスト（原価）とする。この増分コストの計算方法などに関しては、本調査報告書第3章を参照のこと。

³¹ 1998年10月に行った筆者による世銀関係者インタビュー調査より。また、本章の Box 1.3 でも述べたように、世界銀行は、地球温暖化の被害コスト、すなわちカーボン・シャドウ・プライスを 20 US\$/t-C と見積もって、自らの融資プロジェクトの収益性の再評価を行っている（World Bank, 1997）。ただし、この 20 US\$ がカーボン・ファンドの価格とほぼ同額であることは、（環境コストの内部化が理想的に行われれば同額でおかしくないもの）実際には偶然の一致に近いと思われる。また、世界銀行のカーボン・ファンドに関しては、本調査報告書第3章を参照のこと。

³² オランダ政府の買い上げ制度に関しては、本調査報告書第2章を参照のこと。

³³ 2000年3月までの取引量は Shell 全体の排出量の 30% をカバーしており、取引価格は、実際の排出削減限界コストにかなり近いと認識されている。Shell 以外の石油大手としては、BP Amaco 社が自社の事業所あるいは事業部間での取引を行っている。Shell の取引システムなどに関しては、<http://www.shell.com/steps> を参照のこと。

1. カーボン・ファイナンスの現状

表 1.30 米議定書離脱表明前の GHG クレジット市場予測 (1)

主体	クレジット 価格 (US\$/t-C)	価格の予測(計算)方法	クレジット 市場規模 (百万 US\$)
世界銀行	20	実際の GEF プロジェクトの経験から(増分コスト計算)	12,500-27,000
オランダ政府	18-36	オランダ政府独自の予測(政府による買い上げ価格)	11,250-48,600
NatSource	7.3	2000年6月時点での米国の電力会社間などでの実際の取引価格	4,563-9,855
NatSource	11	2000年6月に Nat Source 社が始めたインターネット上での一般向け取引価格	6,875-14,850
Shell	22-25 (最大は 52)	各地域の事業所あるいは事業部間の実際の取引価格(2000年3月までの取引量は50万トン CO ₂)	13,750-33,750
デンマーク政府	20	デンマーク排出量取引国内制度における排出量超過課徴金	12,500-27,000
国立環境研究所(森田他)	90	複数の経済モデル試算より。シンク(吸収源)を考慮しない場合	56,250-121,500
国立環境研究所(森田他)	50	複数の経済モデル試算より。シンク(吸収源)を考慮する場合	31,250-67,500

出所：明日香が 2001 年 6 月頃に作成

注： クレジット価格はおよその目安であり、市場規模は、クレジット価格に、ほぼ中位予測と考えられる Zhang (1999) の 625-1350Mt-C を掛け合わせている。クレジット価格に関しては、オランダ政府の数値は Senter International (2000)、国立環境研究所(森田ら)の数値は電気新聞(2000)、Natsource 社の数値は <http://www.natsource.com/>、Shell の数値は <http://www.shell.com/steps> などからそれぞれ入手している。実際には、2001 年のマラケシュ合意によって、シンクはかなり考慮されることになった。

表 1.31 米議定書離脱表明前の GHG クレジット市場予測 (2)

予測シナリオ	2000 年	2005 年	2020 年
大部分の国家に高めの排出削減義務が課せられた場合	10	160	600
一部の国家に中程度の排出削減義務が課せられた場合	10	80	300
ごく一部の国家に緩い排出削減義務が課せられた場合	10	30	100

出所：World Bank (1998)

注： 単位は億 US\$ (1996 年)。出所は World Bank (1998) であるものの、実際の数字を作成したのは、ノルウェーのコンサルタント会社である ECON。およその目安を示す数字である。

1. カーボン・ファイナンスの現状

2) 米議定書離脱を織り込んだ価格予測

表 1.32 は、米ブッシュ政権が離脱を決めたあとの複数のモデル計算結果をまとめたものである。

表 1.32 米議定書離脱表明後の GHG クレジット市場予測(2): 離脱がクレジット価格に与える影響

研究名(モデル名)	吸収源を含むか?	非 CO ₂ ガスを含むか?	米離脱が均衡価格価格に与えた影響		
			米離脱なし US\$/t-CO ₂ e	米離脱あり US\$/t-CO ₂ e	低下率(%)
Hagem and Holtmark (2001)	No	No	15	5	66
Kemfert (2001)	Yes/No	No	52	8	84
Eyckmans <i>et al.</i> (2001)	No	No	22	10	55
Den Elzen and Manders (2001)	Yes/No	Yes	37	13.6	63
Bohringer (2001)	Yes/No	No		ゼロに近い	
Babiker <i>et al.</i> (2002)	Yes (部分的)	Yes	10	ゼロに近い	

出所: Grubb (2003), p.165

注: モデル間の相互比較は不可能である。しかし、米離脱が価格に与えたインパクトの大きさの目安を知るための判断材料としては利用できる。

このように、Grubb (2003) は、複数のモデルによる計算結果から、「米国離脱によってクレジット価格と京都議定書順守コストは大幅に低下した」と結論づけている。これは、「米国も離脱したような京都議定書の順守コストは日本などにとって高くつく」などの、認識不足による議定書批判に対する反論でもある。

1.5.7. ロシアがマーケット・パワーを用いた場合の GHG クレジット価格

ホット・エアーの価格、供給量(バンキング量)、タイミングをどのように操作すれば、ロシアが売却益の最大化を実現できるかという問題は、多くの要素が関わるために「正解」を得るの難しい。しかし、少なくとも GHG クレジットの需給曲線や弾性値などに関するマクロ経済学的分析およびゲーム論的分析が必要であり、前出の本章 1.5.2. で前述したように様々なモデルが、ロシア単独、あるいはロシアと途上国が共同で用いる戦略を分析している。

例えば、以下は、インドネシアのシンクタンク Pelangi の研究者によるもので、1) 米国離脱によって、ロシアがホット・エアーをすべて売却した場合、クレジット市場における需要はほぼゼロなる、2) ロシアは市場を独占しうるマーケット・パワーを持つ、3) 途上国とロシア中東欧諸国によるカルテル形成は両方に経済的なメリットをもたらす、などを自らが開発した経済モデルを用いた定量的な分析によって明らかにしている(表 1.34、表 1.35)。

1. カーボン・ファイナンスの現状

表 1.34 米議定書離脱とロシアのホット・エアーが GHG クレジット需要に与える影響

	PET	EPPA	Zhang	GTEM
米が議定書から離脱し、ロシアがホット・エアーを全て売却した場合の残りの GHG クレジット需要 (Mt-C/yr)	0	417	95	123

出所：Jotzo and Tanujaya (2001) “Hot Air vs CDM: Limiting supply to make Kyoto work without the United States”, p.7

注：4つの経済モデルの結果を示しており、PET は Jotzo and Tanujaya が開発した経済モデルである。これによると、PET モデルの場合は需要がゼロ、Zhang や GTEM モデルの場合も需要としては大きくなく、この程度の量であれば先進国国内の対策のみで削減される可能性が高いとしている。なお、著者の Jotzo に確認したところによると、これらの計算はマラケシュ合意の結果は反映していない。したがって、実際には、需要がさらに小さくなる可能性がある。

表 1.35 ロシア中東欧諸国と途上国が供給カルテルを形成した場合のクレジット売却量、収入、価格

ロシア中東欧諸国の売却量と収入		途上国の売却量と収入		GHG クレジットの価格 (US\$/t-C)
売却量 (Mt-C/yr)	収入 (Mil. US\$)	売却量 (Mt-C/yr)	収入 (Mil. US\$)	
150	455	112	339	3.03
100	1286	100	1286	12.86
75	1829	75	1829	24.39
50	2223	50	2223	44.46
25	1896	25	1896	75.84

出所：Jotzo and Tanujaya (2001) “Hot Air vs CDM: Limiting supply to make Kyoto work without the United States”, p.7

注：この PET モデルによる計算によると、ロシア中東欧諸国と途上国がそれぞれの売却量を 50 Mt-C/yr に抑えるという供給カルテルを組んだ場合にそれぞれの収入が最大になる。なお、著者の Jotzo に確認したところによると、この計算はマラケシュ合意の結果は反映していない。したがって、実際には、需要がさらに小さくなる可能性がある。

また、図 1.22、図 1.23、図 1.24 は、ホット・エアー売却益を最大にするという意味で、ロシアにとっても最も好ましいバンキング量を計算したモデル例である (Criqui and Kritous, 2001)。これによると、80%バンキングが最も良く、その際のクレジット価格は 25 US\$/t-C になる³⁴。

³⁴ この数字は、前出の Jotzo and Tanujaya (2001) の 44.46 US\$/t-C よりも小さい。

1. カーボン・ファイナンスの現状

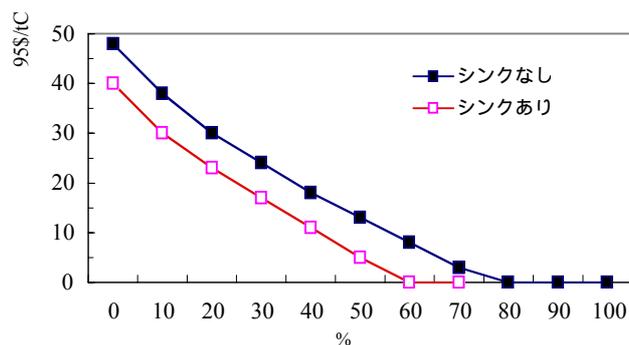


図 1.22 ホット・エアーの価格と供給量との関係

出所：Criqui and Kitous (2001) 注：ホット・エアーは、ロシアと中東欧諸国の両方を含む。

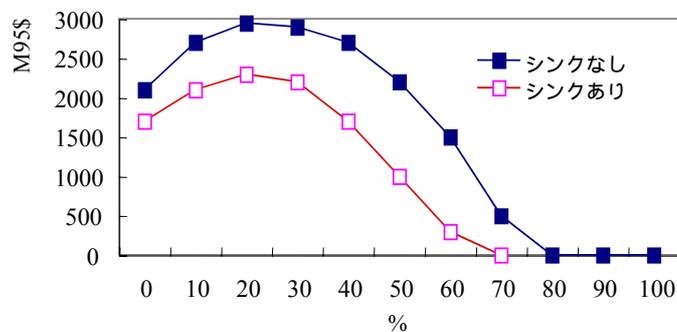


図 1.23 ホット・エアーの供給量と総売上との関係 (1)

出所：Criqui and Kitous (2001) 注：ホット・エアーは、ロシアと中東欧諸国の両方を含む。

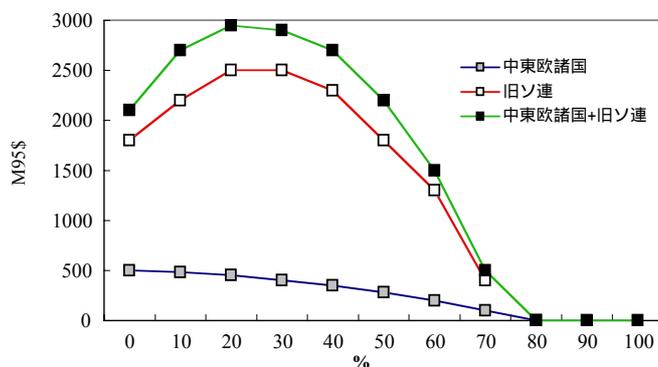


図 1.24 ホット・エアーの供給量と総売上との関係 (2)

出所：Criqui and Kitous (2001)

1. カーボン・ファイナンスの現状

これらの数字の信頼性に対する判断は難しいものの、1) 本章 1.5.2. (39 ページ) で紹介した他のモデル計算による数字も同じくらいの大きさ(バンキング量として 60-80%)であり、その際のホット・エアーの売却価格は高くはない(安い!)、2) そうは言っても、批准や売却を引き延ばすなどロシアは売り方に関して様々な戦略的オプションを持つ、などは確かだと思われる。

なお、ロシアのバンキング量に関しては、化石燃料売却益とクレジット売却益とのトレード・オフ関係(ホット・エアーを高値で売ると、脱石炭燃料の加速および石炭・天然ガスから石油へのシフトが起きて化石燃料輸出がもたらす国家収入が減る)を考慮する必要もある。これに関する研究はまだ多くないものの、Holtmark (2003) は、供給を増やして価格を 1.0-3.1 EUR/t-CO₂ 程度(かなり安い!)とするのが、トレード・オフを考慮した上での売却益合計の最大化という意味でロシアにとって経済的に最も合理的だとしている。

いずれにしても、バンキングしても、せいぜいこの程度の価格だとすれば、ロシアとしては、途上国とのカルテル形成というオプションは残るものの、批准をなるべく引き延ばして CER 供給を制限し、批准問題と絡めながら EU、日本、カナダとの(化石燃料需要を減らさずに、WTO 加盟条件緩和や開発援助のようなイシューリンケージも狙った)個別交渉に持っていくのが最も戦略的なオプションかもしれない(ホット・エアー売却と化石燃料と売却とのトレード・オフ関係やロシアが持つ様々な戦略的オプションに関しては本調査報告書第 2 章 2.10 を参照のこと)。

ちなみに、このような価格カルテルあるいは供給制限に対抗するような国際的なメカニズムは、現在、WTO などの貿易ルールのもとでは存在しない。したがって、各国が「自国の競争法の域外適用」によって対応することになる³⁵。また、対応策としては、オプション取引の導入や価格の上限設定などの仕組みを提案して供給側と交渉することなども考えられる³⁶。

1.5.8. クレジット購入量の大きさと ODA の大きさととの関係

これまで見てきたように、EU は、中東欧諸国の政府と企業の判断によるものの、EU 域内での取引で何とか議定書目標を順守できる可能性が高い(本調査報告書第 1 章 1.3.1. 表 1.11 参照)。したがって問題は日本とカナダである。もしこの二カ国が大量に海外調達する必要がある場合(実際に、順守するためにはその可能性はかなり高いのだが)、実際に海外調達するかどうかは、2010 年前後の景気、政策決定者の対露観、日露関係、国民世論、他国の順守状況、などによるところが大きいと思われる。Grubb (2003) も、そのような議論を展開しており、「ODA 総額の一定割合以上にクレジットに対して支払うのは国民世論が良しとしないだろう」という推測のもと、その際のクレジット価格を逆算している(表 1.36)。もちろん、ODA と議定書目標順守は別物であり、このような議論は少々乱暴である。しかし、逆に言えば、安値でロシアが売ってくれるのであれば、それ

³⁵ 具体的な対応方法として関税引き上げや課徴金賦課があるものの、実際に適用するのは難しい。例えば、石油の場合、多くの国では、価格カルテルなどへの対抗措置として、各国が輸入関税額を独自に、かつ柔軟に定めることが出来る(他の多くの商品では関税額は固定されている)。しかし、国内消費者への影響もあるため、関税額が供給量や価格と連動するような状況は実際には生じていない。

³⁶ クレジット価格の上限設定に関しては、実際に米シンクタンク Resource for the Future などが(将来枠組みの重要な仕組みの一つとしても)提案している(Toman, 2000)。

1. カーボン・ファイナンスの現状

はそれで好ましいことかもしれない。なぜならば、最悪のシナリオは、1) ロシアに足元を見られて(表と裏で)大金を払う、2) 交渉しないまま議定書目標不順守となる、などだからである。

表 1.36 日本とカナダの ODA 支出額とクレジット予測購入量の比較

	ODA の大きさ		クレジット予測購入量 (Mt-CO ₂ e/yr)		ODA の一定割合と同額になるために 必要なクレジット価格 (US\$)	
	US\$ bn/yr	%GNP	低	高	20%	5%
日本	10,640	0.28	100	200	21.28	2.66
カナダ	1691	0.29	50	100	6.76	0.85

出所：Grubb (2003), p.179

注： 価格の単位は US\$/Mt-CO₂e。「ODA の一定割合と同額になるために必要なクレジット価格」というのは、たとえば ODA 総額の 20% と同額を海外からのクレジット購入に充てるとした場合のクレジット価格であり、金額 (ODA 総額の 20%) をクレジット予測購入量で除したものの。このシナリオだと、カナダがうまく安値で買い叩くことになる。

Box 1.7 ホット・エアーと CDM のクレジット購入価格交渉

ホット・エアーと CDM のクレジット購入価格交渉に関してロシア、日本、中国 (途上国) を巡る状況は、石炭の購入価格交渉に関してオーストラリア、アメリカ、日本、中国を巡る状況にかなり似ている。例えば、電力会社に永く勤めていた益田久男氏の論文『現代中国におけるエネルギー経済システム』は、石炭の購入価格交渉を以下のように解説している。

「・・・石炭輸出価格は、国際市場で次のような価格交渉形態がとられている。まず買い手は、世界最大の石炭輸入国である日本が石炭価格決定に最大の影響力を持っている。同様に、売り手は、世界最大の石炭輸出国であるオーストラリアとアメリカが最大の影響力を有している。この両者がチャンピオン交渉の当事者になって世界の石炭貿易市場の価格動向に決定的な支配権を行使する。石炭売買契約における基本的パターンは、長期契約 (契約期間 2 年以上、ターム (term) 契約 (契約期間 1 年以内)、スポット (spot) 契約 (単契約) の 3 つである。これらの契約形態は、一般に原料炭 (ボイラー用炭、一般焚き用) については長期契約が主体であり、一般炭 (鉄鋼原料用、化学工業用) についてはターム契約が主体である。また、日本の需要業界別に見ると、鉄鋼業界が長期契約、電力業界がターム契約、セメント業界がスポット契約を選択するパターンが一般的である。個別の価格形成原理をみると、原料炭の契約の場合に比較的多く見られる長期契約はコスト積み上げ方式を原則にしている (明日香注：CDM!)。一方、一般炭の契約の場合に多く見られるターム契約は原則的にはボイラーの炉前価格で競合する燃料価格がカロリーあたりで等価になるように設定されている。この考え方によると、世界のエネルギーの需給動向が価格決定の最大の要因を形成することになるといえる。すなわち、この炉前等価の原則から中東原油価格がオーストラリアの一般炭の価格を決め、オーストラリアの価格が、中国の一般炭の価格を決めることになるのである。したがって、市況要因で決まる一般炭の輸出価格が、コスト要因が強い支配力を持つ中国の国内価格との間に大きな乖離を生じ、石炭の輸出価格が国内価格を下回るといいうゆる逆ザヤ現象を生ずることもある (明日香注：途上国の懸念!)。・・・」 (実際に、日本でユーザーを代表して交渉しているのは、95 年の場合、一般炭では中部電力、原料炭では、新日鐵/住友金属工業)

以上で紹介したような石炭の購入価格交渉は、少なくとも、コストや価格の考え方、交渉術などの点で、GHG の購入価格交渉に参考にできるところは多いかと思われる。

出所：明日香 (2004)

1.5.9. 様々な議定書離脱および CDM 制度消滅シナリオのもとでの GHG クレジット価格

プーチン大統領のポジティブな発言があったものの、ロシアの議定書批准は依然不確実な部分が多い。したがって、最近になって、ロシアが議定書から完全に離脱した場合のシナリオ分析に関する研究が何点か出されている (Holdsmark and Alfsen, 2004; Berk and den Elzen, 2004)。それぞれの分析ポイントは、1) ロシア離脱は地球温暖化対策としては (ホット・エアーが減るという意味で) 好ましい、2) CDM 収入増加によって途上国はメリットを持つ、3) 先進国の順守コストは増加する、4) 法的には、京都議定書の枠組み以外で議定書順守グループ (Friends of Kyoto) を作るのは難しい、などであり、「ロシア離脱が好ましくない結果をもたらすとは必ずしも言えないものの、いろいろ問題はある」という結論になっている。しかし、クレジット価格が上昇することは確かであり、その意味では日本やカナダの京都議定書離脱の可能性も分析されている。例えば、図 1.25 は、ウクライナ、日本、カナダ、ニュージーランドも含む様々な“離脱シナリオ”および“CDM 制度消滅シナリオ”のもとでクレジット価格と地球全体での GHG 排出削減量を示したものであり、一応、モデル計算によるものなので、ある程度の数字の信頼性もあると思われる³⁷。

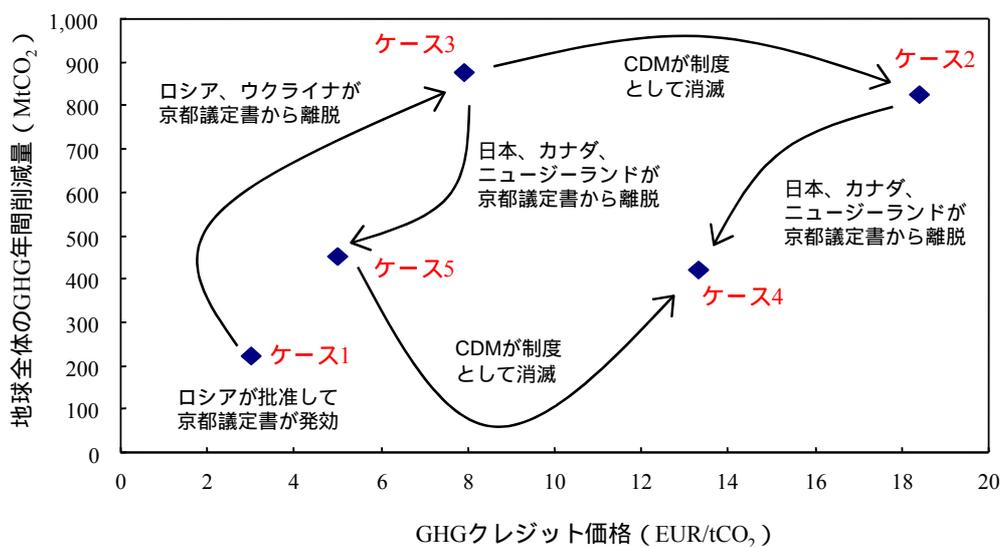


図 1.25 様々な議定書離脱および CDM 制度消滅シナリオでの GHG クレジット価格

出所：Holdsmark and Alfsen (2004), p.15

³⁷ 現在のような状況を招いた元凶の一つは 55% という京都議定書の発効条件である。もし、40 数%であれば、ロシアが好き勝手にできる状況にはならなかった可能性が高い。この数字に関しては、京都議定書の批准条件 (当時の Article 25 で現在の Article 26) を議論するときに、75% という数字を日本とカナダが提案し、途上国、EU、そしてエストラーダ議長が、「その数字では特定の国に拒否権を与えてしまう」と主張してようやく 55% まで下げさせた経緯がある。そのような意味では、今の状況は自業自得 (筋骨き通り?) とも言えるのかもしれない。発効条件などを巡る京都 COP3 での交渉の経緯に関しては、Depledge (1999) が詳しい。

1.6. GHG クレジット取引におけるファイナンス構造

CDM プロジェクトは、プロジェクト・ファイナンスそのものであり、カーボン・ファイナンスは公的な補助金（のようなもの）である。ただし、カーボン・ファイナンスの場合、そのクレジット収入の大きさやタイミングが非常に特異的である。ここでは、現時点で投資家が CDM に投資あるいは出資する場合のインセンティブについて考える。

1.6.1. 典型的な JI/CDM プロジェクトのファイナンス構造

図 1.26 は、JI/CDM プロジェクトのインプットとアウトプット、図 1.27 は、プロジェクト参加者がもつ役割と資金の流れをそれぞれ示したものである。

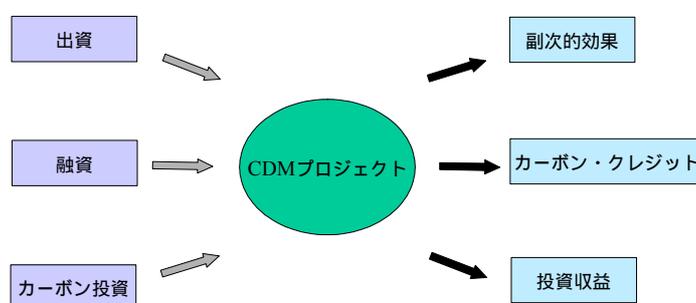


図 1.26 JI/CDM プロジェクトのインプットとアウトプット

出所：Spalding-Fecher *et al.* (2002), p.3 の図を明日香が改変

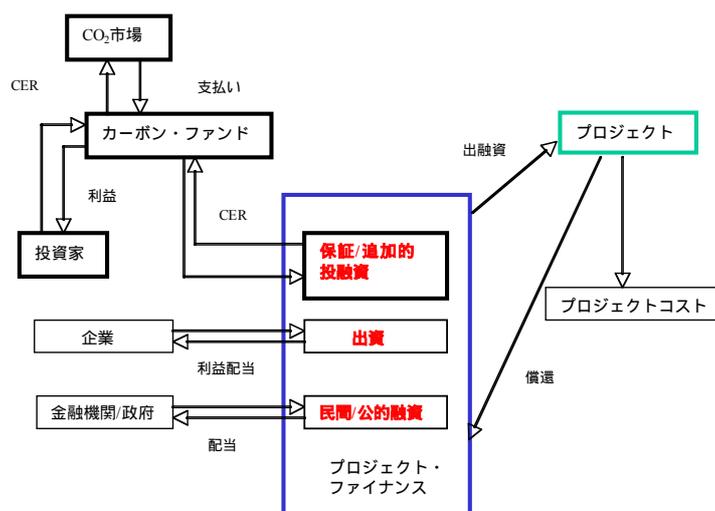


図 1.27 カーボン・ファイナンス構造の典型例（カーボン・ファンドの場合）

出所：ETC Energy (1999), p.22 の図を明日香が改変

1. カーボン・ファイナンスの現状

JI/CDM の場合、図 1.26 で示したように、プロジェクト参加者へのコストとベネフィット以外に、地球環境（温暖化防止）や地域環境（局地的汚染防止）などの不特定多数の人間がベネフィットを得る。したがって、そのようなコストとベネフィットをどのように正確に把握し、価値として判断をするかが課題となっており、例えば副次的効果の把握の議論が、本調査報告書の第 3 章でも取り上げている「持続可能な発展指標」につながっている。

また、（HFC 破壊などの一部の例外を除いて）一般的（かつ大部分の）エネルギー関連の JI/CDM プロジェクトの場合、売電、あるいは外部の電力系統からの買電量の節約という形での「収入」が発生する。したがって、前述のように、FDI による一般の海外 IPP 事業のようなプロジェクト・ファイナンスの一種と考えることができる（図 1.27）。というよりも、通常のプロジェクト・ファイナンスに GHG クレジット収入という「おまけ」が付いたものとして考えた方がより実態に近い。

1.6.2. JI/CDM プロジェクトのキャッシュ・フロー構造

売電を伴う JI/CDM プロジェクトでクレジット収入を pay on delivery（クレジット発行時支払い：先払いではなく、クレジットが現物として発生するたびに買い手が対価を支払う）で獲得するような場合、キャッシュ・フローは図 1.28 のように表わすことができる³⁸。

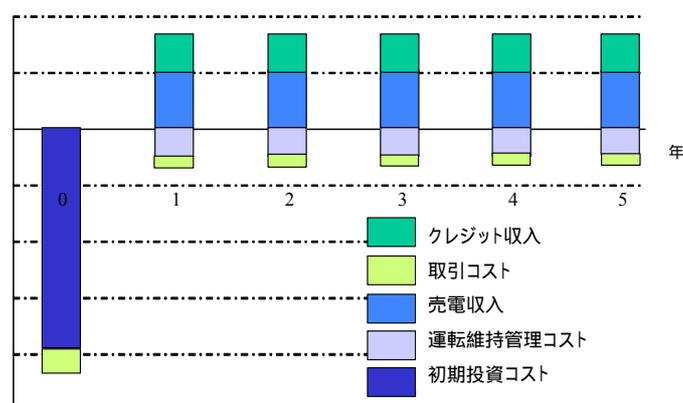


図 1.28 JI/CDM プロジェクトのキャッシュ・フロー

出所：Spalding-Fecher *et al.*（2002）, p.31 の図を明日香が改変

注： 発電プロジェクトの場合であり、年数も必ずしも 5 年に限らない。

JI/CDM においても、実際のキャッシュ・フロー予測をもとに、プロジェクト・ファイナンスとして投資収益率（IRR）などの財務指標を計算することによって実施するか否かの経営判断が行われ、基本的には純現在価値（NPV）が正で IRR がある一定の閾値（ハードル・レート）よりも大きい場合にプロジェクトが実施される。

³⁸ リスクが大きいため、現在では pay on delivery が一般的である。

1. カーボン・ファイナンスの現状

1.6.3. 出資者の財務面での要検討事項

図 1.29 は、出資者が実際に JI/CDM プロジェクトに対して出資することを判断する際の検討事項順に書いたものであり、出資に対するインセンティブ、あるいは出資することの経済合理性（rationale）を考える際のディシジョン・ツリーとも言える。

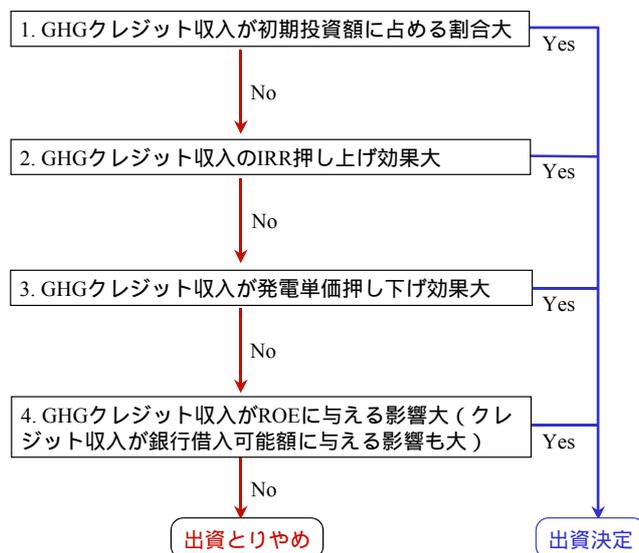


図 1.29 JI/CDM プロジェクトに出資する際の検討事項

出所：明日香（2004）

注： 各出資者のリスク選好度などによっても判断結果が異なる場合がある。また、実際には、IRR、発電コスト、ROE、DSCR などの財務指標は同時に計算され、総合的な見地から経営判断がなされる。

出資者としては、GHG クレジットの収入がプロジェクト実施に必要な初期投資額をすぐに回収できるような規模であればすぐ出資するインセンティブが大きくなる。しかし、現在のように価格低迷で GHG クレジットによる収入全体も小さい場合、様々な財務指標を計算し、このプロジェクト・ファイナンスが実施するに足る価値、あるいは出融資を行う価値を持つかを出資者が慎重に判断せざるを得ない。以下では、具体的な CDM プロジェクトの財務指標を順に見ていく。

1) GHG 収入が初期投資額に占める割合

表 1.37 は、実際のクレジット収入がプロジェクト・コストに占める割合を示している。クレジット価格が小さい場合、風力などの再生可能エネにおいては、クレジット収入が初期投資コストやプロジェクト全体のコストに占める割合は小さい。一方、HFC やメタンなどの温室効果が大きい場合は割合も概して大きい。したがって、CO₂ 案件で、かつ手持ち資金が不十分な場合、この段階で「クレジットでは資金回収は無理」とプロジェクト実施を断念してしまう場合も少なくない。

1. カーボン・ファイナンスの現状

表 1.37 カーボン・ファイナンスがファイナンス全体に占める割合

カリブ海風力発電プロジェクト：	東南アジアごみ発電プロジェクト
20MW の発電量 50,000 t-CO ₂ /yr (10 年間) プロジェクト・コスト：US\$ 20M	2MW の発電量 50,000 t-CO ₂ e (+) /yr (10 年間) プロジェクト・コスト：US\$ 3.5M
GHG クレジット価値 @US\$ 3/t-CO ₂ e = US\$1.72M @US\$ 5/t-CO ₂ e = US\$2.87M	GHG クレジット価値 @US\$ 3/t-CO ₂ e = US\$ 1.72M @US\$ 5/t-CO ₂ e = US\$ 2.87M
プロジェクト・コストに対する割合 @US\$ 3/t-CO ₂ e 8.6% @US\$ 5/t-CO ₂ e 14.35%	プロジェクト・コストに対する割合 @US\$ 3/t-CO ₂ e 49.1% @US\$ 5/t-CO ₂ e 82.0%

出所：Guest (2002) 注：EcoSecurities が実際に関わった案件の数値に基づいている。

2) GHG クレジット収入の IRR 押し上げ効果

表 1.38、表 1.39、表 1.40 は、実際のプロジェクトにおいて、クレジット収入がどの程度 IRR を押し上げるかを計算したものである。前述のように、一般にある程度の IRR の閾値 (ハードル・レート) を考えて、その数字と実際のプロジェクトの IRR との比較によって投資判断が行われる³⁹。

表 1.38 GHG クレジット収入が持つ IRR 押し上げ効果 (1)

プロジェクトの種類	収益率上昇の大きさ
水力	0.8-2.6%
風力	1.0-1.3%
バガス	0.4-3.6%
省エネルギー	-2.0%
フレアガス削減	2.0-4.0%
バイオマス	2.0-7.0%
ゴミ発電	5.0-10.0%

出所：World Bank Carbon Fund (2004)

注：世銀 GEF および世銀 PCF のプロジェクトの数値をまとめたものである。クレジット価格は、US\$ 3-5/t-CO₂e で計算していると推定される。

³⁹ ローカルな投資環境や投資者のリスク選好の違いがあるため、閾値 (ハードル・レート) を決めるのは容易ではない。しかし、世界共通の閾値はありえないとしても、ある特定の地域における特定のプロジェクトに対して、多数の経営者、投資家、銀行審査部スタッフが同意するような閾値 (の幅) は必ず存在する。

1. カーボン・ファイナンスの現状

表 1.39 GHG クレジット収入が持つ IRR 押し上げ効果 (2)

国	種類	%IRR クレジットなし	%IRR クレジットあり	IRR 上昇率 (%ポイント)	%IRR 上昇率
ルーマニア	地域暖房	10.5	11.4	0.9	9
コスタリカ	風力	9.7	10.6	0.9	9
ジャマイカ	風力	17.0	18.0	1.0	6
モロッコ	風力	12.7	14.0	1.3	10
チリ	水力	9.2	10.4	1.2	13
コスタリカ	水力	7.1	9.7	2.6	37
ギアナ	バガス	7.2	7.7	0.5	7
ニカラグア	バガス	14.6	18.2	3.6	25
ブラジル	バイオマス	8.3	13.5	5.2	63
ラトビア	バイオマス	11.4	18.8	7.4	65
インド	メタン	13.8	18.7	4.9	36

出所：Stuart (2003)

注：2001年7月時点での世銀 PCF のプロジェクトの数値である。クレジット価格は、US\$ 3-5/t-CO₂e で計算していると推定される。

表 1.40 GHG クレジット収入が持つ IRR 押し上げ効果 (3)

プロジェクトの修理	クレジットなし	クレジットあり (\$20/t-C で一定)	クレジットあり (価格上昇小)	クレジットあり (価格上昇大)
石炭火力省エネ (中国)	16%	18%	18%	18%
製鉄所の省エネ (中国)	20%	28%	26%	27%
製油省エネ (ロシア)	16%	20%	19%	20%
地熱発電 (ロシア)	27%	28%	28%	29%

出所：Susaki and Asuka (1999)

注：NEDO の 1998 年度の具体的な F/S 調査案件の実際の数値に基づいて計算したものである。クレジット価格上昇小シナリオは、2005 年に 10 US\$/t-C で、毎年 10% 上昇、クレジット価格上昇大シナリオは、2005 年に 10 US\$/t-C で、毎年 15% 上昇 (最大値は 500 US\$/t-C までとする) と、それぞれ設定している。

これらの計算結果からもわかるように、1) 現在の低迷するクレジット価格の下では、価格がある程度上昇した場合でも、再生可能エネルギーや省エネ分野の CDM 案件の IRR 押し上げ効果は大きくない (どちらかと言えば小さい) 2) バイオマスやゴミ発電などのメタンを活用するプロジェクトや投資コストが相対的に小さくてすむようなプロジェクトでは IRR 押し上げ効果が大きい、などが「冷徹な現実」となっている。

1. カーボン・ファイナンスの現状

3) GHG クレジット収入の発電単価押し下げ効果

IRR に対する影響の他に検討すべき（されるべき）財務指標としては、GHG クレジットによって発電単価がどのくらい安くなるかがある。例えば、表 1.41 は、南アフリカでの実際の風力発電プロジェクトの例である。

表 1.41 GHG クレジット収入が持つ発電コスト押し下げ効果

ベースラインとなる 排出原単位	クレジット価格	
	@US\$ 3/t-CO ₂	@US\$ 10/t-CO ₂
現在の発電所平均	2.6	8.5
最近建設された発電所平均	3.2	10.8
最近および将来に建設される 発電所平均	2.5	8.4

出所：Spalding-Fecher *et al.* (2002), p.36

注：単位は、SA c/kWh で、SA c は南アフリカの通貨単位。数字は、コスト削減の大きさを示す。ちなみに、南アフリカでの発電単価平均は 10c-11c /kWh であり、一般家庭に課される電力料金は 30 c/kWh。ベースラインが現在の発電所平均の場合、排出原単位は大きく（悪く）なるので、排出削減量とクレジット発生量も大きくなる。

この南アフリカの風力発電の例では、発電コスト(発電コスト)は、クレジット価格が 3 US\$/t-CO₂ の場合、20-30%小さくなる。したがって、投資家がこの数字を魅力的と考えるのであればプロジェクトは実施され、魅力的でないとは判断すれば、プロジェクトは実施されないことになる。

4) GHG クレジット収入の ROE および DSCR 改善効果

これまで見てきたように、現在の GHG クレジット価格では、特に CO₂ 案件の場合、大きな IRR 押し上げ効果などを期待することはできない。したがって、IRR 計算のあとに経営者や投資家が(ポジティブな判断をするための材料として)用いる(頼る)数字は、自己資本収益率(Return on Equity : ROE)とデット・サービス・カバレッジ・レシオ (Debt Service Coverage Ratio : DSCR) であり、出資者は、GHG クレジットからの収入がこれらの数字を高めることによるレバレッジ効果(銀行からの融資拡大)を期待することになる(図 1.30)⁴⁰。

一般に、投資家にとってプロジェクトが銀行融資を得ることができるか(bankable) 否かは、プロジェクトへの投資判断を大きく左右する。なぜならば、プロジェクト実施のための負債調達、すなわち銀行借入れが可能であるか否かによって、プロジェクト投資家の自己資本収益率(Return

⁴⁰ 銀行融資可能性に関する評価指標である DSCR は、融資総額(total debt amount) を分母として、元利払い(debt service) に充当可能なキャッシュ・フローの資金交付(disbursement) 終了時点における現在価値(present value of the cash flow) を分子とする指数である。一般に、この指数の大きさが 1 倍を下回るとプロジェクト自体からの融資返済は論理的に不可能であり、実務上は将来の不確実性を考慮し 1.35 倍以上が望ましいとされる。ここでの議論は、増田(2004)、Stuart(2003)に基づいている。

1. カーボン・ファイナンスの現状

on Equity : ROE)⁴¹の見込みが大きく異なるからである。

特に途上国においては、不良債権比率が高いことが多く、銀行が融資に積極的ではない場合が少なくない。したがって、多くの途上国でのプロジェクト・ファイナンスでは、Equity investment が最大の問題となっている。すなわち、

プロジェクト・ファイナンスに関わるリスクが大きい

→資本コスト(借入れコスト)は大きくなる

→ある一定の DSCR を満たすためには、借入れ金額は小さくなり、出資部分が大きくならざるを得ない

→ROE が下がって、Equity investment のインセンティブがさらに小さくなる

という悪循環に陥ってしまう場合が多い⁴²。

しかし、GHG クレジット収入は、ある程度のファイナンス改善効果を持つ。例えば、次ページの表 1.42 の実例では、実際にクレジット収入を織り込んだキャッシュ・フローが、ROE と DSCR 向上に大きく貢献(0.2 上昇)していることによって、4 Mil.US\$ の追加借入れが可能となることを示している。また、CER 価格が 8 US\$ になった場合、8 Mil.US\$ の出資分を減らすことができる(これは 20% の削減を意味する)。このような場合、貸し手(例:銀行)と出資者が共に better-off となり、ファイナンス的により好ましいものになる(図 1.30)。

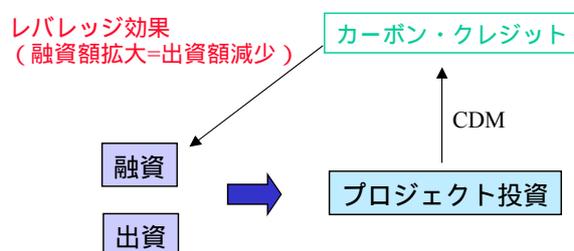


図 1.30 GHG クレジットとファイナンス構造との関係

出所: 明日香(2004)

⁴¹ 企業の自己資本内部収益率(IRROE)の期待値は、企業そのものの純資産(Net Equity)に対する株主帰属キャッシュ・フロー(Equity Cash Flow)の比率と近似ないしそれ以上と考えられることから、これらの数字をハードル・レートとして使って追加性の存在証明を行うことも可能である。詳細は、増田(2004)を参照のこと。

⁴² CDMに関わる悪循環としては、クレジット価格が安い IRR が上がらない 最初から IRR が大きいプロジェクト(追加的でないプロジェクト)を CDM に仕立てる(CDM 理事会が見破られずに承認してしまい)非追加的なクレジットが市場に放出される クレジット価格がさらに安くなる、というものがある。これは、地球温暖化を促進するだけでなく、経済的な利益という意味でもホスト国側にとっては自殺行為に等しい。このような追加性問題に関しては、本調査報告書第 3 章、本調査報告書 Appendix 3、明日香・竹内(2002) Asuka and Takeuchi(2004)などを参照のこと。

1. カーボン・ファイナンスの現状

すなわち現在のクレジット価格でプロジェクト・ファイナンスを構築する場合、特に CO₂ 案件では IRR の大幅な上昇が期待できないため、ROE や DSCR の数値を改善するという点を中心にして（CDM 案件を実施することの経済合理性として）、実際に投資の是非を判断することになる。言い換えれば、CDM 案件を仕掛けようとする場合、「CDM になれば、IRR はそれほど上昇しないものの、ROE や DSCR が上がりますよ!」というのが営業トークになる（なっている）。

しかし、最大の問題点であるクレジット価格の低迷という状況が変わらない限り、真に追加的で地球と途上国の両方にメリットがあるような CDM 案件を数多く実施することは基本的に難しい。

表 1.42 GHG クレジット収入が持つ DSCR 押し上げ効果

初期投資コスト / 発電量	83 Mil.US\$ / 300 GWh
EBIDA	75 %
排出原単位	0.7 t-CO ₂ /MWh
CER 価格 / 売電価格	4 US\$ / 40 US\$
出資比率 / 期間 / 金利	50 % / 15 年 / 7 %
DSCR 上昇率	0.2 (4 Mil.US \$の追加借り入れが可能)
クレジット収入規模 (CER 価格が 4 US\$)	19 % (クレジット収入規模が借入金返却に占める割合)
クレジット収入規模 (CER 価格が 8 US\$)	37 % (クレジット収入が借入金返却に占める割合)

出所：Stuart (2003) 注：EcoSecurities が関わった実際の案件のデータを用いた計算である。メタン案件の場合は DSCR 押し上げ効果はより大きくなる。EBIDA は Earning Before Interests, Dividends and Amortization (金利・配当・減価償却後利益) の略

Box 1.8 カーボン・ファイナンスにおける典型的な「思いこみ」

以下は、初心者の JI/CDM プロジェクト参加者が持つ典型的な間違った「思いこみ」である。

- 1) GHG クレジットによって初期投資コストの全て、あるいは少なくとも大部分が回収できる。
- 2) GHG クレジットの収入はすぐに（前払い）でもらえる。
- 3) 再生可能エネルギー関連ならばどんな案件も CDM になる。
- 4) 輸出振興に大いに使える。
- 5) 既存の案件をちょっと変更すればすぐに CDM になる。
- 6) ESCO プロジェクトも CDM に確実になる（配当とクレジットの両方がもらえる）。
- 7) 通常的环境案件と同じく日本政府の低利融資（環境円借款など）が問題なくもらえる。
- 8) CDM の実施は、温室効果ガス排出削減につながる

残念ながら、1)、2)、3)、4) のケースは、現在の低迷する GHG クレジット価格を知らず、5)、6)、7) は追加性の問題を、8) は、CDM は排出を相殺（オフセット）するだけであり、途上国で減らした分は先進国で増えることをそれぞれ理解していない。CDM は「打ち出の小槌」では決してないのである。

出所：明日香 (2004)

Box 1.9 CDM が抱える 3 つの難問

1. Perverse incentive の存在

CDM が持つ最大の「概念的」な問題点は、“perverse incentive”の存在である。ただし、Grubb *et al.* (1998) や Sugiyama and Michaelowa (2001) が言う「追加性を厳しく問うと、最も経済効率的なプロジェクトが CDM とならない」という意味ではなくて、「追加性を厳しく問うと、CDM を引きつけるために、ホスト国政府の環境エネルギー政策が消極的なものになる可能性がある」という意味での“perverse incentive”である（二つの“perverse incentive”は微妙に異なる）。しかし、これに対しては、1) CDM のような（現実的には）国民経済に対して marginal な存在な制度によってホスト国政府の環境エネルギー政策が影響を受けることはない、2) 途上国政府が消極的な環境エネルギー政策をとっていないことを CDM 実施の条件とする、などの意見がある。しかし、現実的には、客観的な判断を行うことは難しく、一概には何とも言えない。なお、De Jong *et al.* (2004) は、CDM の追加性の審査とホスト国政府の環境エネルギー政策の実現可能性をある程度分けて考える具体的な方法を提案している（ホスト国に厳しい環境エネルギー政策があったとしても、現実的には実施されていなければ CDM としての追加性があると判断する）。いずれにしろ、追加性問題は CDM の宿命であり、ある程度はケース・バイ・ケースで投資国とホスト国の両方がそれぞれ独自の判断をし、それを CDM 理事会や第三者機関が評価せざるを得ない。追加性に関しては、本調査報告書第 3 章および Appendix 3 を参照のこと。

2. 議定書発効リスク

CDM が持つ 2 番目の問題点は、京都議定書の発効および第二約束期間が不透明なことである。すなわち、CDM が制度として存続するかどうか分からない限り、買い手にとっても売り手にとっても大きなリスクが存在する。Lecocq (2004) によると、IETA、Eurelectric、World Bank が共同で実施した最近の調査で、2012 年以降の CER を買うと答えた人の割合は、5 人にうち、わずか 1 人だけだったそうである。もし第二約束期間で数値目標がなくなれば CDM は確実に lame duck になる。

3. クレジットのバランスシート上での取り扱い

もう一つの GHG クレジットに関わる大問題で、かつ一般の人々の認識が乏しいものに財務会計および管理会計の問題がある。例えば、バランスシート上で、割当量は資産に時価で計算されるものの、ライセンスのような無形資産として扱われるべきという考えがある。その一方で、金融商品のような有形資産として扱うべきという意見もあって、統一はされていない。また、排出の方が負債に時価で計上されると、価格の変化が直接的に P/L に影響してきてしまうことになる。したがって、簿価で計上すべきという意見があるものの、こちらにも合意には至っていない。このように、まだまだ決めるべき事項がたくさんあるのが京都議定書と言える。議定書のマントラ自体が“learning by doing（行き当たりばったり？）”なのである程度は仕様がないのかもしれないものの、「先行者の不利益」が大きくなりすぎると制度自体が魅力的でないものになるリスクがある。なお、クレジットの会計学における取り扱いに関しては、UNEP (2004a)、IETA (2003)、Pankhita (2003) が詳しい。

出所：明日香 (2004)

第2章 GHG クレジット市場における主要プレイヤーの概要

< 本章の概要 >

本章は、市場におけるプレイヤーの概要として、まず前半で市場での買い手と売り手に関して、それぞれの国（地域）において構築されつつある制度を明らかにすると同時に、クレジットの買い手が持つ選好に関する既存の研究調査の内容を紹介した。後半では、現在の市場で最も積極的なプレイヤーである世界銀行 PCF、オランダ政府の国際競争入札（買い上げ）制度である CERUPT/ERUPT、EU 域内排出量取引市場（EU ETS）、フィンランド政府の競争入札制度などを分析した。また、売り手の動向として、中国、インド、ロシアの最新状況を明らかにした。その結果、1）それぞれの国（地域）が独自の制度を構築しつつある、2）買い手においては、世銀および EU 各国が先行しているものの、カナダや日本が制度設計を進めつつある、3）世銀 PCF やオランダ政府の入札制度は、まだ評価は難しいものの、価格政策などで日本が制度を構築する場合に学ぶべき点が多い、4）買い上げ制度を多くの政府が検討あるいは実施している、5）EU ETS の制度設計によってクレジット需給はかなり大きく変わる、6）売り手として中国およびインドが目覚めつつあり、具体的な管理体制や独自の承認基準などを整備しつつある、7）市場支配力（マーケット・パワー）を持ちうるロシアがとりうる戦略は多岐にわたる、などが明らかになった。

< 本章の構成 >

- 2.1. GHG クレジットの買い手の概要
- 2.2. カーボン・ファンド
- 2.3. 世銀 PCF
- 2.4. オランダ CERUPT/ERUPT
- 2.5. EU 域内排出量取引市場
- 2.6. 英国の排出量取引制度
- 2.7. フィンランドの JI/CDM 戦略
- 2.8. 中国の CDM 体制
- 2.9. インドの CDM 体制
- 2.10. ロシアの京都議定書戦略

2.1. GHG クレジットの買い手の概要

2.1.1. 政府

京都議定書は、政府間の約束であり、政府が履行責任を負う。そして多くの国では、その責任を産業分野や企業に分担させている。しかし、国内での排出削減コストが大きい場合、あるいは国民の多数がそのように考えている場合、クレジットを海外から購入する、すなわち京都メカニズム活用によるクレジット調達に議定書目標順守コストを削減する経済効率的な方法とされる。ただし、政府が京都メカニズムを利用する際においては、1) 財源、2) 国内各セクター/各企業の排出削減限界コストの正確な把握、3) 国内での技術開発や雇用の確保、4) 行政コスト、5) 死加重の発生⁴³、6) 省エネ・循環型社会への構造改革の遅れ、など十分に検討すべき事項はたくさんあり、話はそう単純ではない。そうは言っても、自らの直接的・短期的な負担を軽減したい民間企業からの「突き上げ」や「(一見したところの)手軽さ」によって、政府自らがクレジット獲得に走る可能性は、第一約束期間(2008-2012年)が近づくにつれてますます大きくなると予測される。

2.1.2. 国際金融機関

世界銀行、欧州復興開発銀行、中米開発銀行、アジア開発銀行、などの国際開発銀行は、カーボン・ファンドの設立やキャパシティ・ビルディングのためのワークショップ開催など、非常に大きなプレーヤーとなっている。これらの活動は、後述する世界銀行 PCF の「成功」に刺激されているところが大きい。環境 NGO などからは、「援助という本業との分離が不完全」「民業の圧迫」「先進国の手先となっている」などの批判があるものの、その広いネットワーク、高い職員のキャパシティ、豊富な案件候補、豊富な途上国での協調融資やプロジェクト・ファイナンスの経験、高い信用、先発者の利益、などから、よい悪いは別にして、その存在感はますます高まっている。

2.1.3. 企業

企業が GHG クレジットの取引に関わる理由は、1) 自社内で削減を行うよりも国外で買った方が安い、2) 商品として生産・販売する、3) 海外進出や輸出振興に役立たせる、4) 企業イメージの向上につながる(と考えられる)、などの様々な理由がある(詳細は、本調査報告書第4章のアンケート調査を参照のこと)。いずれにしても、企業に関わるケースは益々多くなっていくことは確実であり、その関わり方も複雑多岐にわたっていく。しかし、様々な不確実の存在によって、多くの企業がまだ「様子見戦略」をとっており、それを変えるためには、経営者の明確なビジョン、

⁴³ 海外市場価格よりも安い排出削減限界コストを持つ削減オプションが国内にも存在する場合、海外市場価格よりも小さい(「広く薄い」)炭素税を原資にして海外から調達するだけでは、経済学で言うところの「死加重(dead weight loss)」が発生して非効率となる。この問題に関しては、西条・安本(2002)および明日香(2002a)を参照のこと。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

強いリーダーシップ、そして政府や市場からの強いシグナルが必要だと思われる。

2.1.4. 商品取引業者

GHG クレジットの先渡しを扱う取引業者（トレーダー）は、株式あるいは商品取引と同じ根本原則によって行う。すなわち、“安く買って高く売る（Buy low, sell high）”である。このような商品取引業者の活動は、「投機」として批判されることが少なくない。しかし、ある程度の活動は、市場を育てるための潤滑油として必要不可欠とも言える。

2.1.5. 財団と NGO

これまで多くの慈善団体や NGO がプロジェクトに資金を提供してきた。例えば、オランダの電力会社は、1990 年代中頃に FACE 財団を設立し、途上国での植林や森林管理による炭素関連事業に投資してきた。しかし、多くの財団の資金は大企業からの寄付であり、例えば企業からの支援を受けない環境 NGO が参加している例は残念ながら多くない。より大きな環境十全性（environmental integrity）を確実にするために、NGO に対しては、GHG クレジットを高値で購入したり、クレジットを死蔵して永遠に市場に出さない、といったような行動への期待がある。しかし、多くの NGO が抱える資金不足問題などを考えれば、これは甘い期待（wishful thinking）でしかない。

2.1.6. ホスト国金融機関

JI や CDM プロジェクトは、大部分は通常のプロジェクト・ファイナンスと同じである。したがって、為替レート切下げやインフレなどのリスクを考えると、ホスト国の金融機関が果たす役割は大きい。というよりも、クレジット価格が低く、多くの不確実性が存在する現時点では、ホスト国の国内での資金調達がなければプロジェクトの実施は難しい。その意味で、今後はデットとエクイティの両方のファイナンスに関する内外からの制度的支援やホスト国の金融業者に対するキャパシティ・ビルディングが不可欠であり、実際にそのような動きは加速されつつある⁴⁴。

2.1.7. 仲介業者

通常、仲介業者（ブローカー）は、潜在的な投資者に接近し、先渡し契約とコール・オプション（買う権利）を扱うビジネスなどを展開している。しかし、圧倒的な大きさの不確実性が存在する中、取引量自体もまだ小さいため、現在、コンサルティング、案件発掘などの「副業」だけでなく、リスク管理などの自社の強みの更なる強化や差別化に各社が積極的に取り組んでいる。

⁴⁴ UNCTAD Arther Andersen Natsource と動いている Frank Joshua が最近になって、Natsource から独立した形で Equity Finance の部分を専門に支援するファンド “Climate Investment Partnership” を立ち上げている。クレジットのリスクが高い割に価格が低迷している現状において、どのくらい大きなファンドになるかは興味深いところである。詳細は、Joshua（2003）を参照のこと。

2.2. カーボン・ファンド

2.2.1. カーボン・ファンドとは？

ここでは、企業、ブローカー、政府（途上国および先進国、あるいはそれらの組み合わせ）が、取引コスト削減およびリスク分散のためにグループを組んで資金プールを構築することによって複数のプロジェクトのクレジットを買い上げ/保持/販売し、そこから他の政府および企業がクレジットを、市場を通して、あるいは直接購入する仕組みをカーボン・ファンドと定義する。

これまで、主に小規模プロジェクトを実現させるために手段として、投資国あるいはホスト国国内でリボルビング可能な基金などを作って複数のプロジェクトをファイナンスする仕組みがあった。例えば、チェコでは、汚染物質の排出課徴金をもとに国家環境基金と呼ばれる基金を作り、政府管理のもと、小規模プロジェクトに一括融資を行っていた。投資側も、例えばノルウェーでは気候基金とよばれる資金の一部を AIJ のためにプールして小規模プロジェクトにも対応していた。カーボン・ファンドは、このような仕組みをさらに発展させたものと考えられる。

現在、京都議定書の発効が不確実なものの、2008 年の第一約束期間が近づきつつあることと、世銀 PCF やオランダ政府の「成功」や EU ETS の誕生などによって、各国政府や国際開発金融機関を中心に様々なカーボン・ファンドが、まるで雨後の竹の子のように構築されつつある（表 2.1）。

表 2.1 世界のカーボン・ファンドの大きさ

カーボン・ファンド名称	ファンドの規模
世銀 PCF	180M US\$
オランダ ERUPT/CERUPT	250M EUR
オランダ Carbon Development Fund	35M EUR/年（4 年間まで）
世銀 IFC	40M EUR
オランダ政府（二国間）	40M EUR
世銀コミュニティカーボン・ファンド	100M US\$（目標値。現在は 35 Mil.US\$）
世銀バイオカーボン・ファンド	100M US\$（目標値）
EBRD ファンド	100M EUR
カナダ CDM ファンド	100M US\$
デンマーク JI / CDM ファンド	100M EUR（5 年間）
日本カーボン・ファンド	100M US\$

出所：UNDP（2003）, p.79

注：2002 年末頃の状況。直近の状況に関しては、次ページの 2.2.2 以降を参照のこと。現在、様々なファンドができつつあると同時につぶれつつある。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

2.2.2. 各国（地域）のカーボン・ファンド

表 2.2 から表 2.12 は、これまで明らかになっているカーボン・ファンドの概要である。ただし、世銀 PCF、世銀とオランダ政府、あるいは世銀とイタリア政府の共同ファンドは後述するため、ここには入っていない。

表 2.2 スウェーデン政府のカーボン・ファンド

名称	スウェーデン気候投資プログラム	
	Swedish International Climate Investment Program (SICLIP-JI)	Swedish International Climate Investment Program (SICLIP-CDM)
時期	2003 年 7 月発表 2003 年 10 月 1 日応札締切	2002 年 5 月発表
調達量規模	100 万 t-CO ₂ (予定)	140-200 万 t-CO ₂
資金規模	15 Mil. EUR (JI と CDM 両方で)	
概要	3-4 の JI プロジェクトから ERU 入札で買い取る。対象プロジェクトは、再生可能エネルギー、燃料転換、CHP、発電所・工場の効率化、廃棄物処分所からのメタン回収等。	ブラジル、インド、アフリカの 5 つのバイオマス・エネルギー-CDM プロジェクトから CER を入札で買い取る。
調達資金負担	スウェーデン政府（エネルギー庁）	

出所：中央環境審議会地球環境部会参考資料および Ellis *et al.* (2004)

注（明日香）：スウェーデンは、基本的に京都メカニズムは使わない方針をとっていた（国内対策のみで目標順守可能性大）。しかし、以前から AIJ には熱心であり、今回のイニシアティブも、AIJ 管轄のエネルギー庁が、制度の勉強、政府の方針が変わった場合のための対応、リスク分散、そして AIJ の遺産を継承するために行っていると考えられる。

表 2.3 デンマーク政府のカーボン・ファンド

調達時期	2004-2007 年
調達量規模	未定
資金規模	毎年 2 億 DKK (EUR 2700 万)
概要	2003 年 8 月、CDM/JI プロジェクトに公的投資を行っていく計画を発表。投資額の半分はファンドへ出資し、残りの半分をデンマーク政府自身がプロジェクトのポートフォリオを決定して投資を行う（デンマーク政府決定分のうち半分を JI、半分を CDM に投資）。
調達資金負担	デンマーク政府（JI: 環境庁、CDM: 外務省）

出所：中央環境審議会地球環境部会参考資料

注（明日香）：デンマークは、EU の負担分配で非常に不利な状況に置かれ、EU 内の分配比率を後になって変更した経緯がある。いずれにしろ、排出削減限界コストは高く、カーボン・ファンドもかなり前から実施することをアナウンスしていた。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

表 2.4 オーストリア政府のカーボン・ファンド

名称	オーストリア CDM/JI プログラム
時期	本プログラムに関する指令が 03 年 11 月に発令。 JI、CDM プロジェクトの応札締め切りは、いずれも 2004 年 9 月末。
調達量規模	300-500 万 t-CO ₂
資金規模	2003 年 EUR 100 万、2004 年は EUR 1100 万、2005 年 EUR 2400 万、2006 年は EUR 3600 万
概要	CDM/JI からのクレジットを買い上げる制度。 シンクからのクレジットを含めるかどうか未決定。
調達資金負担	オーストリア政府

出所：中央環境審議会地球環境部会参考資料

注(明日香): オーストリアは、ごく最近、現時点での国際入札の状況を公表した(新聞報道などによると、応札結果は CDM9 件と JI7 件の PIN であり、質と量の両面で期待はずれであった)。

表 2.5 フィンランド政府のカーボン・ファンド

名称	フィンランド CDM/JI パイロット・プログラム
時期	1999 年にプログラム開始
調達量規模	150-180 万 t-CO ₂ を目標 (100-140 万 t 確保)
資金規模	EUR 1000 万
概要	対象は小規模プロジェクト。クレジット価格は EUR 2.5-6/t-CO ₂ 程度。現在 7 つの CDM プロジェクト及び、5 つの JI プロジェクトが実施段階にある。
調達資金負担	フィンランド政府

出所：中央環境審議会地球環境部会参考資料

注(明日香): フィンランドは、国際競争入札もこのプログラムのもとで行っている。詳細は、本章 2.7. を参照のこと。なお、CDM の一件だけ ODA 資金が関わっている。

表 2.6 ベルギー政府のカーボン・ファンド

時期	2004 年 12 月を予定
調達量規模	13.2 Mt-CO ₂
資金規模	EUR 1000 万
概要	CDM/JI を対象とし、国際競争入札を行う。
主要出資者	ベルギー政府

出所：Point Carbon News (2004 年 3 月)

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

表 2.7 ドイツ開発銀行 (KfW) のカーボン・ファンド

時期	(2003年11月報道による)
調達量規模	未定
資金規模	EUR 5000万
概要	基金を設立して CDM/JI からのクレジットの購入を行う予定。
主要出資者	未定

出所：中央環境審議会地球環境部会参考資料および Zander (2003)

注(明日香)：ドイツもスウェーデンと同じく京都メカニズムに頼らない方針であった。しかし、最近、ODA を CDM に使用する問題などでも「軟化」傾向にある。日本の JBIC にあたる KfW が頑張っているが、Zander(2003)によると、このファンドは underlying finance の部分に関わらない。そこは JBIC 主導の日本炭素基金との大きな違いである。

表 2.8 欧州復興開発銀行 (EBRD) のカーボン・ファンド

名称	省エネ・排出削減基金 (Energy Efficiency and Emissions Reduction Fund)	名称未定
時期	2001年2月発表	(2003年10月報道による)
調達量規模	不明	未定
資金規模	EUR 7100万(目標 EUR 1億)	EUR 3200万
概要	中東欧における省エネルギーに投資を行うと共に炭素クレジットの獲得を行う。FondElec(ファンド会社)、Dexia(仏の銀行)と共に設立。	オランダが EBRD と共同でファンドを設立。オランダからの出資 EUR 3200万を中東欧における JI プロジェクトに投資してクレジットを獲得する。地域暖房の改修等の省エネプロジェクトと再生可能エネルギーを中心とする。
主要出資者	EBRD (EUR 2,000万を出資)、 日本企業4社も出資済み。	EBRD、オランダ政府。 (その他の出資者も募る)

出所：中央環境審議会地球環境部会参考資料

注(明日香)：省エネ・排出削減基金の方は、基金の性格が曖昧なため、どこまでカーボン・ファンドとして機能できるかは不明である。

表 2.9 欧州開発銀行 (EIB) のカーボン・ファンド

時期	(2003年12月報道による)
調達量規模	未定
資金規模	未定
概要	信託基金を設立して CDM/JI クレジットの購入を行うことを検討中。
主要出資者	未定

出所：中央環境審議会地球環境部会参考資料

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

表 2.10 欧州カーボン・ファンド (ECF)

時期	(2003年10月報道による)
調達量規模	未定
資金規模	EUR 5000万で開始(目標 EUR1億)
概要	CDM/JI プロジェクトを対象に投資する。 仏の金融機関である CDCIxis 社が準備中。同社自身の EUR 2500万を拠出する。仏、独、伊、英の金融機関とも連携を予定。
主要出資者	未定(既に EUR 3000-4000万の出資が見込まれている)

出所：中央環境審議会地球環境部会参考資料

注(明日香)：名前が与える印象とは違いプライベートなファンドである。

表 2.11 スペインのカーボン・ファンド

時期	2004年3月中を予定
調達量規模	未定
資金規模	未定
概要	CDM/JI を対象とし、エネルギー効率、燃料代替、再生可能エネルギー、メタン回収などのプロジェクトに投資する。公共・民間両部門から投資家を募る。CO ₂ e.com、CO ₂ Spain(いずれもクレジット・ブローカー)が設立。法律事務所の Baker & Mckensie が法務アドバイザー。
主要出資者	EU ETS の対象となるスペイン内の公的・民間企業、約 30社を見込む。

出所：中央環境審議会地球環境部会参考資料

注(明日香)：これもプライベートなファンド。スペインの NAP は甘かった。スペインなどの“Club Med”な国々は、政府が大量に買い入れざるを得なくなる可能性が高い。

表 2.12 GG-CAP (Greenhouse Gas-Credit Aggregation Pool)

時期	2004年開始予定(2003年5月発表)
調達量規模	3000-5000万 t-CO ₂ (15-30のプロジェクトから)
資金規模	US\$ 2億
概要	買い手としての交渉力を高め、加えてクレジット調達のポートフォリオのノウハウを有する管理者が一括して購入契約を結ぶことで、低コストなクレジット調達するのが目標。調達するクレジットは、カナダのプロジェクトから生じるクレジット(京都議定書非準拠)と、CDM/JI の 2種類。 米 Natsource LLC 社他が主体。
主要出資者	中国電力など

出所：中央環境審議会地球環境部会参考資料

注(明日香)：これもプライベートなファンド。本調査報告書第3章で紹介しているように、リスク分析のツールはかなり細かいものを開発しており、それを競争優位にして日本やカナダの企業に対して積極的にアプローチしている。

2.3. 世界銀行のカーボン・ファンド

カーボン市場を活発化させるパイオニアモデルとして企画された世銀のプロトタイプ・カーボン・ファンド（PCF）は、政府機関や民間からの投資を募り（資金拠出は、一口が政府および政府機関は 1000 万 US\$、民間企業は 500 万 US\$）、複数の GHG 削減プロジェクトを途上国等で行い、そのリターンを排出削減クレジットで投資家に還元する仕組みの一種の信託基金である。PCF は、気候変動枠組条約プロセス、特に JI、CDM との整合性への懸念から発足が遅れていた。しかし、AIJ やその他の調査研究の知見を生かし、PCF の投資プロジェクトが今後の交渉プロセスで決定される京都メカニズムの基準に対応できるような様々な措置を講じた後、2000 年 1 月に上限 1 億 5 千万 US\$ 程度の基金として発足した。

2000 年 4 月の第一次出資締め切り時点で、15 の企業と 6 カ国の政府から 1 億 3500 万 US\$ が出資された。出資者は、政府からはカナダ、フィンランド、オランダ、日本（国際協力銀行を通じて）、ノルウェー、スウェーデン、民間からは、東京電力、中部電力、中国電力、九州電力、四国電力、東北電力、三井物産、三菱商事の日本企業と、Electrabel（ベルギー）、ドイツ銀行（ドイツ）、BP Amoco（イギリス）、Gas de France（フランス）、Norsk Hydro ASA と Statoil（ノルウェー）である。

当初のクレジット価格は 20-30 US\$/t-C、投資プロジェクトは、ラトビアのごみ処理場からのメタン回収やコスタリカ自然エネルギー援助プロジェクトなど 20 案件程度であった。世銀は、ファンドのマネジメントの他、既存のプロジェクトパイプラインと知見を生かしたプロジェクトの選定、ホスト国との交渉、GHG クレジットの評価を行い、クレジットを投資家に出資額に応じて分配を行う。現在では件数もスタッフの数も右肩上がりの状態であり、様々な種類のファンドを新設したり、特定の国との契約関係を積極的に結んでいる（表 2.13、表 2.14）。現在は、米国離脱を織り込んで、3 US\$/t-CO₂e から 5 US\$/t-CO₂e の範囲でホスト国と価格交渉している⁴⁵。

このような世界銀行の動きに対しては、1) 世界銀行が提示するクレジット価格が「高すぎる」あるいは「低すぎる」ためにマーケットに好ましくないシグナルを送る、2) マーケットを独占する、3) 世銀 PCF のプロジェクトは、ホスト国の持続可能な発展に資することがない、4) そもそも世銀が「商売」するのはけしからん、などの批判や懸念が環境 NGO などから出されている。

最近でも、国連経済社会理事会の人権委員会宛に International Indian Treaty Council（IITC）という NGO が“The PCF is an instrument to commodify the atmosphere, promote privatization and concentrate resources in the hands of a few, taking away the rights of many to live with dignity.”といった PCF を厳しく批判する内容の意見書を正式に提出している。化石燃料プロジェクトに対する融資の割合が多いことに対する批判も以前からあり、風当たりは常に強いのが世銀である⁴⁶。

⁴⁵ 価格に関しては、本調査報告書第 1 章 1.4. を参照のこと。

⁴⁶ この意見書は、[http://www.unhchr.ch/Huridocda/Huridoca.nsf/\(Symbol\)/E.CN.4.2004.NGO.106.En?OpenDocument](http://www.unhchr.ch/Huridocda/Huridoca.nsf/(Symbol)/E.CN.4.2004.NGO.106.En?OpenDocument) から入手可能。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

表 2.13 世界銀行のカーボン・ファンド

名称	プロトタイプ炭素基金 PCF (Prototype Carbon fund)	コミュニティ開発炭素基金 CDCF (community Development-Carbon Fund)	バイオ炭素基金 BCF (BioCarbon fund)
時期	2000年4月に正式開始。 2012年に終了予定。	2002年11月募集開始。 2003年7月正式開始。	2002年11月募集開始, 2004年6月開始予定。
調達量規模	2003年9月時点で約 1,220万t-CO ₂ を契約済み	未定	未定
資金規模	US\$ 1億8,000万	運営開始額: US\$ 3,500万 目標額: US\$ 1億	運営開始額: US\$ 3,000万, 目標額: US\$ 1億
概要	CDM/JI のクレジット獲得を行う(2003年9月時点で、約US\$4200万、約1,000万tを契約済み)。最低出資額は政府参加者US\$1,000万、企業参加者はUS\$500万。	低開発国、発展途上国の貧困村落等における小規模プロジェクトからのCDMクレジットの獲得を目指す。最低出資額は政府参加者US\$500万、企業参加者US\$250万。	植林や農業管理等による炭素吸収関連プロジェクトからのCDM/JIクレジットの獲得を目指す。また、京都議定書適格以外のクレジットも獲得を行う。最低出資額は政府参加者、企業参加者ともUS\$250万
主要出資者	6政府(加、フィンランド、日、蘭、ノルウェー、瑞典)17社が出資済み。日本企業は電力6社、商社2社が出資。	4政府(オーストリア、加、伊、蘭)、7社(4日本企業含む)他	3政府(加、伊、仏)、22社(10日本企業含む)他。

出所: 中央環境審議会地球環境部会参考資料および Ellis *et al.* (2004)

表 2.14 世界銀行とイタリア政府、オランダ両政府との共同ファンド

名称	イタリア炭素基金 (Italian Carbon Fund)	オランダ・クリーン開発機構 (The Netherlands Clean Development facility)
時期	(2003年秋に合意)	2002年5月にオランダ政府と世銀で合意
調達量規模	未定	2年間で1,600万t-CO ₂ を目指す。さらに追加で最大1,600万t-CO ₂ 調達する。
資金規模	初期資金はUS\$1500万	未定
概要	CDM/JIのクレジット獲得を行う。対象分野は炭素吸収も含む。また対象地域は中国、南アフリカ、地中海沿岸地域、バルカン地域、中東地域を含む。	途上国での潜在的なCDMプロジェクトに投資し、クレジットの獲得を目指す。
主要出資者	イタリア政府(環境・領土省)、 追加的にイタリア企業からの出資者を募る(1社当たりUS\$150万)	オランダ政府

出所: 中央環境審議会地球環境部会参考資料

2.4. オランダ ERUPT/CERUPT⁴⁷

以下では、オランダ政府による ERUPT/CERUPT の現状と課題を簡単に分析する。

オランダ政府が ERUPT/CERUPT のような GHG クレジットの国際競争入札制度を考えた背景には、常に新しいことにチャレンジする国民性⁴⁸の他に、以下のような状況認識が国内で広く共有されていることがあると思われる。

オランダでは、1990 年代前半から産業ごとのエネルギー効率改善に関する自主協定制が実施されており、様々なエネルギー税も導入済みである。しかし、これらは温暖化対策としては成功したとは言えず⁴⁹、2010 年時点におけるオランダでの自然体の GHG 排出量は 1990 年比で約 200Mt-CO₂ 増加し、国内の限界コストは約 10-130 US\$/t-CO₂ と推定されていた⁵⁰。また、国内では民生運輸部門の CO₂ 排出量の伸びが多かった。したがって、産業部門に過大な削減を強いるのは政治的に難しく、経済的にも合理的ではない可能性がある、という考えは政策決定者の間でも国民の間でも一定の支持を得ていた。そのような考えが、オランダ国内の生産や雇用への影響を数 US\$/t-CO₂⁵¹と仮定して差し引いても、GHG クレジットの市場価格が国内限界削減コストよりも低いのであれば、税という形で民生運輸部門から得た資金を原資にして国際市場から獲得するのが好ましい、という共通認識に発展して生まれたのが ERUPT である。

もちろん、国内の排出削減限界コストや国内生産および雇用への影響に関する正確な数字の把握は不可能であり、数字で表すことができない要素も多い。十分な国内対策なしで単純に海外から GHG クレジットを購入した場合、効率性が確保されないという問題（前述の「死加重」発生）もある。しかし、少なくとも、上記のようなロジックで、オランダ政府は京都メカニズム活用を国民に対して正当化し⁵²、具体的な買い上げ戦略を構築してきた。したがって、オランダ関係者に対するインタビュー（2003 年 1 月 24 日）によると、1999 年の ERUPT 創設当時のオランダ国内での議論の主な争点は、ERUPT の是非ではなく、「削減必要量である 200 Mt-CO₂ の何%を ERUPT などで賄うのか」（経済省は 70% を主張したものの最終的には 50% で決着）や「法律論的に考えて、政府ではなく企業もクレジットを保有できるのか」（2001 年のマラケシュ合意で解決）などであった。

⁴⁷ ここは、明日香（2003a）、明日香（2003b）、明日香（2003c）の内容をアップデートした。

⁴⁸ オランダ政府は、良い悪いは別にして、マリファナ使用や同性間結婚を認めている。

⁴⁹ 諸富（2001）を参照のこと。

⁵⁰ Liese（2001）による。オランダのシンクタンク Energy Research Centre of the Netherlands（ECN）の経済モデルを用いた計算に基づいた数字である。ただし、2003 年 1 月 22-23 日に行ったインタビューで会った政府関係者は、国内の排出削減限界コストを 20 EUR/t-CO₂ とコメントしていた。いずれにしても、「少なくとも 10US\$/t-CO₂ よりは高い」という共通認識は形成されているように思われる。

⁵¹ オランダ政府関係者へのインタビュー（2003 年 1 月 23 日）より。

⁵² 正当化できた理由として、ECN に対する高い信頼性やモデル計算の数自体の少なさがあったと筆者（明日香）は推測する。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

また、1995年からのAIJ (Activity Implemented Jointly)⁵³の「苦い経験」も、競争入札の実施を決めた背景にある。オランダ政府によるAIJは、投資コストの大部分が優遇金利借款(97年-99年の3年間でUS\$ 40M。経済省予算で非ODA)であり、結果的には大きなコストがかかった⁵⁴。

さらに、国家財政を用いて国際競争入札を行う場合、ODAとの問題(追加性問題)が出てくるが、これに関しても⁵⁵、幸いに、ODAを国民総生産(GDP)の0.7%にほぼ固定することに国民の同意があるので、これをベースラインとして追加的な0.1%を環境分野の国際協力にあてる(合計で0.8%)ことで解決されると考えられた。すなわち、ODAとは別の一般会計予算によってERUPT/CERUPTを実施し、商品(products)としてのGHGクレジットを国際競争入札という形でオランダ政府が購入するスキームが考えられた。

そして、具体的な方針として、1)外部からのクレジット調達は、削減必要量の200 Mt-CO₂の50%に安全マージンを加えた120 Mt-CO₂(JIが40 Mt-CO₂、CDMが80 Mt-CO₂)とする、2)オランダ政府はロシアからの余剰排出割当量の購入(ホット・エアー取引)は基本的には行わない⁵⁶、3)ただし、JIによる獲得量が全量で十分では無い場合、グリーン投資スキーム(Green Investment Scheme: GIS)⁵⁷という形でロシアからクレジットを獲得することはあり得る、などが確立された。

これまでの実績

ERUPT/CERUPTでは、価格、量、質に関する方針を管轄官庁(ERUPTが経済省、CERUPTが環境省)がそれぞれほぼ独自に決め、両方とも半官半民の組織であるSenter Internationalに実際の入札を業務委託している。これまでに、ERUPTは4回実施され、CERUPTは1回実施された。

GHG クレジット調達目標量など

表2.15は、ERUPT 1、ERUPT 2、CERUPTにおけるクレジット調達目標量、予算、入札結果、現時点までの獲得量などを示している。

ERUPT 3 の内容

ERUPTの3回目の入札は、応札表明提出が2003年1月30日に締め切られ、31社から計40 Mt-CO₂(AAUが7 Mt-CO₂、ERUが33 Mt-CO₂)の応札があり11件が残った。

⁵³ AIJは、CDMの前身とも言える制度で、1995年のCOP1で、(クレジットは発生しない)先進国から途上国への技術移転の制度として規定された。企業へのインセンティブが小さかったために、多くの先進国政府がOOF(Other official flow: ODA以外の公的資金)あるいは追加的なODAによって投資コストの大部分を支援しており、実質的には自国技術の輸出振興を目的とした公的援助となっている。日本の多くのAIJの場合は、経済産業省の非ODA予算であるグリーン・エイド・プラン予算を用いており、投資コストの約半分が日本政府負担(無償)、約半分がホスト国負担となっている。

⁵⁴ Henkemans (2002b) 筆者のHenkemans氏およびJINへの電話インタビュー(2003年2月18日)より。

⁵⁵ CDMへのODA流用禁止を巡る「財政的追加性問題」に関しては、Asuka(2000)および明日香(2002)を参照のこと。オランダ政府のODAに対する方針は、最近になってやや甘くなりつつある。詳細は、BothENDS(2004)を参照のこと。

⁵⁶ オランダ政府担当者へのインタビュー(2003年1月23日)より。

⁵⁷ グリーン投資スキーム(GIS)は、ロシアのホット・エアーの売買に関して、クレジット(この場合はAAU)売却金をロシア国内のGHG排出削減プロジェクトに投資することをロシア政府に義務づける仕組み。詳細は、本章2.10.および<http://www.climate-strategies.org/gisbriefingpaper.pdf>を参照のこと。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

表 2.15 ERUPT/CERUPT の概要

	ERUPT		CERUPT
管轄官庁	経済省		環境省
調達目標量	40 Mt-CO ₂		80 Mt-CO ₂
予算 (2000 年から 10 年間)	EUR 360 Mil.		EUR 680 Mil.
現在までの契約量	8 Mt-CO ₂		20 Mt-CO ₂ (予定)
	ERUPT 1	ERUPT 2	CERUPT 1
入札開始日	2000.5.15	2002.12.1	2001.11.1
入札終了日	2000.7.17	2002.3.4	2002.1.31
入札結果発表	2001.4.17	2002.12.19	2003.3.13
応札件数	26	18	78
応札案件の内容 (ホスト国、件数、種類)	ルーマニア (7)、スロバキア (5)、ブルガリア (3)、ポーランド (3)、オーストラリア (2)、その他 (6)	ブルガリア、ルーマニア、ハンガリー、エストニア、スロバキア	不明
	熱電併給 (10)、埋立地メタン回収 (2)、バイオマス (3)、森林関連 (2)、風力 (2)、その他 (6)	省エネ (7)、再生エネ (4)、埋立地メタン回収 (3)、バイオマス (2)、植林 (1)	
最終落札件数	4	4	18
落札案件の内容 (ホスト国、種類)	ルーマニア (水力)、ポーランド (風力)、ルーマニア (熱電併給)、チェコ (バイオマス発電)	ルーマニア (省エネ)、ルーマニア (水力)、ハンガリー (バイオマス)、スロバキア (ガス回収)	インド (風力/バイオマス)、中国 (風力)、インドネシア (地熱)、コスタリカ (埋立地メタン回収/水力)、パナマ (水力)、ブラジル (省エネ/バイオマス)、ポリビア (省エネ)
クレジット提示価格	提示価格なし (注)	EUR3-5	EUR 3.3-5.5
平均落札価格	EUR 8.75	EUR 4.76	EUR 4.6
各入札の獲得目標量	不明	10 Mt-CO ₂	3 Mt-CO ₂
各入札の契約量	3 Mt-CO ₂	5 Mt-CO ₂	16.5 Mt-CO ₂

出所：予算は筆者のオランダ政府関係者へのインタビュー（2003年1月23日）より。それ以外は、Henkemans (2002a)、Henkemans (2002b)、Senter International ホームページ (<http://www.senter.nl/>)、Van der Gaast (2002)、ERUPT および CERUPT の TOR などから筆者が作成。

注：ERUPT 1 の場合、提示価格は仕様書 (TOR) などの文書では公表されなかったものの、7 US\$/t-CO₂ 程度という事前の通告がオランダ政府関係者から内々であったとされる。ERUPT 2、ERUPT 3 の場合も TOR には価格が明示されていない。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

表 2.16 は、CERUPT の買い上げ価格、表 2.17 は ERUPT3 の応札結果をそれぞれ表している。

表 2.16 CERUPT における買い上げ価格とプロジェクト種類の関係

プロジェクト（技術）の種類	買い上げ価格（EUR/t-CO ₂ ）
再生可能エネルギー（バイオマス含まず）	5.5
クリーンなバイオマスによるエネルギー生産（廃棄物含まず）	4.4
エネルギー効率改善	4.4
その他（燃料転換、メタン回収など）	3.3

出所：CERUPT の仕様書（TOR）

注： CERUPT の場合、プロジェクト・デベロッパーの technical capacity など数値化してプロジェクトの選考基準の一つとしている。

表 2.17 ERUPT 3 の応札結果

ホスト国	ロシア（25%）、ルーマニア（19%）、ハンガリー（19%）、チェコ（13%）、スロバキア（13%）、ブルガリア（10%）、その他（エストニア、ウクライナ、ニュージーランドなどで計 16%）
プロジェクトの種類	省エネ（30%）、埋め立て地からのメタン回収（16%）、バイオマス（13%）、風力（7%）、地域集中暖房（7%）、その他（燃料転換、水力、バイオガス、熱電併給などで計 27%）
最終結果（11 件）	エストニア、ハンガリー、ルーマニア、ブルガリア、ロシア

出所：Senter International のホームページおよび Henkemans（2004）より。括弧の中の数字は、クレジット量の全体量に対する割合

なお、ロシア案件と省エネ案件の割合が、ERUPT 1、ERUPT 2 と比較して多い。これは、ロシア側、特にロシアのエネルギー産業が案件形成に対して積極的になった結果、案件の供給体制も整備されてきたと言えるのかもしれない。

これらの表から分かるのは、1) 応札案件のうち最終的に落札に至ったのは 1-2 割である、2) 既に 3 回入札を行ったにも関わらず、ERUPT からのクレジットが目標量に大幅に達していない、3) CERUPT は一回の入札で、大きく目標を超えるクレジットを獲得した、4) CERUPT ではインドの案件が多い⁵⁸、などである。

特に、ERUPT からのクレジット獲得量が目標値から程遠かったのはオランダ政府（経産省）にとって頭が痛いところであった。すなわち、ERUPT 1 と ERUPT 2 では、期待に反して良質の案件が集まらなかった。これには、ホスト国の受け入れ体制不備などの問題とともに、多くの中東欧諸

⁵⁸ いくつかの日本のプロジェクト・デベロッパーは、2002 年頃、東南アジア諸国で案件を準備したものの、ホスト国政府の同意が得られず応札を断念したケースが少なくなかった。しかし、現在ではマレーシア政府が CDM に対して積極的であり、消極的であったタイ政府もより積極的になりつつある。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

国が EU 加盟を控えているために、EU 加盟条件として環境分野も含めた様々な達成すべき基準 (*Acquis Communautaire*) をすでに設定されていることが理由の一つとして考えられる。すなわち、この基準 (例: 一定のレベル以上の環境投資や省エネ効率) が JI を実施する際のベースライン・シナリオと考え得るので、JI のポテンシャルが構造的に小さくなっている。例えば、Nondek *et al.* (2001) は、チェコの JI ポテンシャルはこの基準の存在によって 90% も減少すると推定しており、Van der Gasst (2002) は、早期に EU に加盟するという理由から、チェコ、ポーランド、ハンガリーの JI ポテンシャルが特に小さくなるとしている。

そうは言っても、オランダ政府に関して評価すべきなのは、リスク分散とクレジット獲得の確実性を考慮して、クレジット獲得に関する明確なポートフォリオ戦略を構築していることであり、日本が見習うべき点は少なくないと思われる (表 2.18)。

表 2.18 オランダの GHG クレジット調達ポートフォリオの内訳 (Mt-CO₂)

調達先	調達量
CDM での調達量 (予定)	67
CERUPT	10-16
IFC (44 Mil. EUR)	10
CAF (南米)	10
Rabobank	10
MoU (インドネシア)	5
PCF	16
CDCF	4
JI での調達量 (予定)	33
ERUPT	10
EBRD	10
世界銀行と IFC	10

出所: Henkemans (2003)

注: オランダ政府は、調達必要量総量を、安全マージンも入れて 100-110 Mt-CO₂ と考えている。

なお、CERUPT の中国案件は、内モンゴルでの風力発電であり、発電容量、クレジット期間、CER 価格および量は、それぞれ 34.5 MW、10 年、5.40 EUR/t-CO₂、約 60 万 t-CO₂ である。この案件は中国国家発展計画委員会傘下のエネルギー研究所が自ら企画したものであり、その意味ではかなりユ

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

ニラテラル CDM に近いプロジェクトと言えなくもない⁵⁹。なお、このプロジェクトの PDD は、他の CERUPT 案件が件並み CDM 理事会下のベースライン方法論パネルによって B(不可)の評価を買ってしまったこともあって、中国政府関係者に確認したところ、現在、方法論を大幅に書き換え中であり、近々(前のデベロッパーは破産してしまったので)新たなデベロッパーの名前で PDD をベースライン方法論パネルへ提出することになっている。

Box 2.1 ERUPT と CERUPT との相違点

1. 価格の設定

オランダ政府関係者によると、現在の ERUPT は基本的に市場価格を、CERUPT は基本的に ERUPT1 の価格および当時の市場価格を参考にしており、具体的な価格付けに他の論理的根拠はない。また、CERUPT の場合はプロジェクトの種類によって価格差を設けているものの、ERUPT の場合は設けていない(入札なので基本的に安い順に買う)。

2. 目標価格の公示

ベースライン設定方法なども多少異なるものの、ERUPT と CERUPT との間の最も大きな相違点は、この目標価格の公示の有無にあると思われる。オランダ政府関係者によると、売り手に対する価格提示に関しては、CERUPT 立ち上げの際に、ERUPT 担当である経済省と CERUPT 担当の環境省との間で議論があった。ERUPT を管轄する経済省は、市場の効率性を損なうという理由で価格の提示には反対であった。一方、CERUPT を管轄する環境省は、現在の市場価格を提示することで逆に経済効率性(最小コストで最大量のクレジット購入)が確保され、かつプロジェクトの選定もできるという立場をとった。結局、ERUPT では大雑把な目標値のみをアナウンスし(TOR 中にはなし)、CERUPT では、プロジェクトの種類毎にそれぞれ明確な選考(評価)基準および価格を TOR の中に明示している。ただし、そのような基準を用いた詳細な評価結果は公開しておらず、どこまで定量的な指標に基づいた客観的な選考がなされているかは不明である。

3. 最小必要量

買い上げの対象としうる最小 GHG クレジット量を、ERUPT は 10 万 t-CO₂/yr、CERUPT は 5 万 t-CO₂/yr と規定しており、いずれも小規模プロジェクトは対象としてない。

出所：明日香(2003a)、明日香(2003b)、明日香(2003c)

⁵⁹ この案件の PDD は <http://www.senter.nl/asp/page.asp?alias=erupt&id=i001341&version=txt> から入手可能。中国政府は、つい最近まで途上国自らが行うユニラテラル CDM に対して「京都メカニズムは金儲けの道具ではない」という理由で反対のポジションをとっていた。その意味では大きな変化と言える。ユニラテラル CDM に関しては、本調査報告書第 3 章 3.5 の Box 3.6 (136 ページ)を参照のこと。

Box 2.2 ERUPT/CERUPT と世銀 PCF との相違点

ここでは、ERUPT/CERUPT と世銀 PCF に関して、1) ベースライン設定方法および追加性の考え方の相違、2) 政府自らの国際競争入札の実施と外部への調達委託という異なる政策オプション、という二つの観点から比較する。

1. ベースラインと追加性

ERUPT 1、ERUPT 2、CERUPT、世銀 PCF のベースライン設定方法の指針はそれぞれ異なり、内容に関しては様々な議論が可能である。例えば、ERUPT/CERUPT の場合は、世銀 PCF と比較してより詳細なベースライン設定方法指針を持っているため、わかりやすくなっているものの、ベースライン設定方法の選択肢が少なく、その意味では自由度が小さい。また、ERUPT 1 の際のガイドラインではベースライン候補を 4 つ以上提示することになっていたのが、ERUPT 2 の際のバージョン・アップされたガイドライン (Ver.2.0) では一つだけでよいことになった。これも簡便になったと考えられるものの、ベースライン設定までのロジック・フローが不十分なものになったり、ベースライン・ケースがプロジェクト・ケースとなってしまう可能性が大きくなる。一方、CERUPT の方法は、世銀 PCF の方法 (例：財務指標を用いた投資分析) をかなり参考にしており、ケース・バイ・ケースでは異なるベースライン設定方法を採用することも推奨しているため、よりフレキシブルな対応が可能になっている (なっていた)。

2. インセンティブ付与とリスク回避

ERUPT/CERUPT の場合、実際の GHG クレジットの発生に先立って、オランダ政府からの資金供与 (up-front payment) を受けることができる可能性がある。また、PDD 作成や validation 費用の払い戻し (それぞれ EUR 25,000 と EUR 12,500) もあり、これらは大きなインセンティブとなっている。一方、世銀 PCF や二国間取引のような多くの購入プログラムは、クレジット発生時点での支払い (pay-on-delivery) である。しかし、オランダ政府は、詳細に責任分担を明確に規定しており、不必要なリスクは努めて回避している。政府間の MOU (Memorandum on Understanding)、LOA (Letter of Approval)、LOE (Letter of Endorsement) などのも一種のリスク回避方法と考えられる。

3. プロジェクト選定の独自性と透明性

国際競争入札の場合、オランダ政府が望むクレジットが、政府独自の選定基準 (例：価格、プロジェクト種類、最低量) および WTO や EU が規定する国際調達ルールのもと、一定期間の国際競争入札によって透明性を保ちながらより効率的に確保できる。一方、世銀 PCF の場合、各国毎の個別の選定基準を設けることは不可能であり、結局は世界銀行とホスト国の個別交渉になる。したがって、応札期間は限定されないという長所もあるものの、一回ごとの公開入札方法よりも透明性は劣る。

4. 行政コスト

世銀 PCF などとの調達契約は、簡単に言えば“丸投げ”なので、オランダ政府のリソースはそれほど必要ない。ただし、ある一定の手数料を上乗せして委託先に支払うことになる。一方、ERUPT/CERUPT の場合、WTO や EU の国際調達ルールに耐えうる詳細な TOR を毎回作成する必要があり、政府関係者への筆者のインタビュー (2003 年 1 月 23 日) によると、ベースライン設定方法ガイドライン作りや TOR を入札ごとに修正加筆していく作業はかなり煩雑になる。実際に、現在、環境省の CDM 担当は 4 人のみであり、負担はかなり大きいようであった。「クレジットの国際入札業務に関するノウハウを持つ Setner International という組織がすでに存在していなければ、CERUPT を開始する可能性は小さかった」という政府関係者のコメントもあり、透明かつ厳正であるべき国際競争入札に必要な TOR の作成およびメンテナンスは困難な作業であることが窺えた。

出所：明日香 (2003a)、明日香 (2003b)、明日香 (2003c)

2.5. EU 域内排出量取引市場

1990 年比 8% の削減が求められた EU は、1990 年代末から域内対策として排出量取引制度 (EU ETS) の検討を進めてきており、2000 年 3 月には、欧州委員会によってグリーン・ペーパーと呼ばれる排出量取引制度案が理事会に提出された。その後、政府関係者のみならず、広く産業界や環境 NGO などの非政府セクター、欧州議会などが議論に参加し、2001 年 10 月 23 日には欧州委員会によって正式に指令案が公表された。この指令案は共同決定事項であったため、欧州理事会と欧州議会がそれぞれ第一、第二読会を開催し、最終的に 2003 年 7 月 22 日に成立した (表 2.19)。

EU の排出量取引制度 (EU ETS) の対象となったのは、産業分野であり、具体的には、エネルギー部門、金属生産及び加工部門、鉱業部門、その他の部門 (紙パルプ生産施設など) である。対象となる施設の数は、一万を超えると予測され、対象施設の総排出枠は 2010 年の EU の CO₂ 排出量のほぼ 46% に相当すると目されている。また、対象期間を 2005 年-2007 年の第一フェーズと、2008 年-2012 年の第二フェーズに分け、第一フェーズは主として経験を蓄積する期間とされた。対象となるガスは、第一フェーズは CO₂ のみとされ、京都議定書で定められた 6 ガスへの拡大については、第二フェーズ以降に検討することとされた。

各対象施設に対する排出枠の総量と割当方法は、EU 内の役割分担協定や配分に当たって欧州委員会が定める基準を踏まえて各加盟国が決定する。各加盟国は、2004 年 3 月までに自国内の対象施設に対する排出枠の割当に関する国内割当計画を作成し、欧州委員会および他の加盟国に通知する。全排出枠の 95% は無料で配分され、残りの 5% 分はオークションを通じて配分する可能性を残した。また、非順守に対する罰金制度も設けられ、第一フェーズでは超過排出量 1 トンあたり 40EUR、また第二フェーズでは、超過排出量 1 トンあたり 100 EUR とされた。他の排出量取引制度とのリンクについては、協定を結べば可能となる道を残した。プロジェクト・ベースのメカニズム (JI や CDM など) とのリンケージについては別途指令が制定された。

Box 2.3 EU ETS によって電力会社は利益をあげる!?

EU ETS が企業に与える影響は、不確定なものが多いものの、一般的にはネガティブな影響を指摘する場合が多いと思われる。しかし、コンサルティング会社の McKinsey & Company などは、EU の電力会社に関しては逆の結論を出している (Deleyva and Lekander, 2003)。その理由は、1) 新設されるガス火力の効率は既存の石炭火力よりも効率が低い、2) EU ETS の負担を価格に転嫁できる、の 2 つであり、コストアップ分は、電力料金収入増加による営業利益アップで十分にカバーできるというものである。無論、モデルによる計算結果であり、規制の方法や競争環境による部分も大きいので一般化に関しては何とも言い難い。しかし、EU ETS が敗者だけを生ま出すのではないことは確かだと思われる。

出所：明日香 (2004)

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

表 2.19 EU ETS の概要 (2003 年 7 月時点の第一次合意内容)

タイプ	下流型 キャップ&トレード
期間	フェーズ 1 (第 1 期): 2005-2007 年 フェーズ 2 (第 2 期): 2008-2012 年
対象ガス	フェーズ 1: 二酸化炭素のみ フェーズ 2: 他のガスが追加される可能性 (信頼できるモニタリング手法や報告制度ができて、環境十全性や競争力へのダメージがない場合)
対象セクター、設備	<ul style="list-style-type: none"> ・ 燃焼施設 (熱入力 > 20MW、発電所を含む) 製油所、コークス炉、鉄金属の生産と処理、セメントクリンカ、木材からのパルプ生産ガラス及びセラミックスの生産 ・ Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC) 指令に基づく (但し、化学、食品及び飲料、非鉄金属 (アルミ)、廃棄物焼却炉などいくつかの IPPC 指令対象施設を除く) ・ 加盟国は 2007 年 12 月 31 日まで対象施設の適用除外を EU 委員会に対して申請することができる (Opt out)。また、フェーズ 2 以降、各国の判断で対象以外の設備を加えることができる (Opt in)。
規模	・ 設備数 10,000-15,000。EU の二酸化炭素排出量の約 50% をカバーする。
初期割当	<p>フェーズ 1: 附属書と委員会指針に基づく国家割当計画によって無料で配分。加盟国は 5% までオークションにできる。</p> <p>フェーズ 2: 加盟国は 10% までオークションにできる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 委員会は国家割当計画に対して拒否権を有する。
運用規則	<ul style="list-style-type: none"> ・ 毎年 4 月 30 日までに参加者は前年の排出量に等しい排出枠を明け渡す義務がある。 ・ 参加者間で排出枠を移転することができる。 ・ 複数の事業者などで排出枠をプールし信託機関のようなものを組織し、プールへの参加者を代表して、排出枠取引などを行うことができる (集団的参加)。
バンキング	<ul style="list-style-type: none"> ・ 各フェーズの中でのバンキングを行うことができる。 ・ 加盟国は、フェーズ 1 からフェーズ 2 へのバンキングについて決めることができる。
京都メカニズムとの関係	<ul style="list-style-type: none"> ・ 参加者は、JI/CDM から得たクレジットを EU ETS の下で許可された排出枠を満たす目的で使うことができる。 ・ 原子力発電や吸収源の拡大からのクレジット以外のすべての JI または CDM からのクレジットを EU ETS の排出枠に交換できる。
他の制度との関係	<ul style="list-style-type: none"> ・ 京都議定書の附属書 B に掲げられた第 3 国との合意は、EU ETS と他の制度との関係を整理することにつながると考えられる。
モニタリング、報告、認証	<ul style="list-style-type: none"> ・ モニタリング、報告、認証の共通の枠組は別途定める。 ・ 認証は、第三者機関または政府機関による。
排出枠のトラッキング	<ul style="list-style-type: none"> ・ 独立した取引ログとリンクまたは調和した国家登録制度 ・ 京都議定書またはアメリカの酸性雨プログラムに基礎をおく
順守	<ul style="list-style-type: none"> ・ 不順守となった場合の罰金は、フェーズ 1 では 40EUR/t-CO₂、フェーズ 2 では、100 EUR/t-CO₂

出所: Sijim (2003)

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

さらに、2004 年になって、EU 議会において最終的に合意が成立した。以下の表 2.19 は、懸案事項の合意内容である。

表 2.20 EU ETS の懸案事項の最終合意内容

懸案事項	最終合意の内容
京都議定書との関係	発効に関係なく効力を持つ
CDM クレジット利用可能時期	2005 年から（前 2003 年 7 月の EU 委員会提案では 2008 年から）
キャップ	結果的には定量的なキャップはなし（以前の提案では 6% のキャップなどが議論されていた）。
吸収源	現時点では利用不可。ただし、2006 年に見直しし、2008 年からは利用できるようになる可能性もあり。
大型水力	20MW 以上の場合、世界ダム委員会のガイドラインの環境規制などに従う。2006 年には、500MW 以上の水力からのクレジットの利用可能性に関しては検討を行う。
石炭	「EU 議会の決定では石炭プロジェクト（Coal Project）は不可となった」と NGO は主張しているようだが事実関係は不明 ⁶⁰ 。
原子力	JI、CDM とともに利用不可。
ダブル・カウンティング問題	以前のテキストでは、EU ETS でカバーされている施設からの JI クレジットは基本的に認められなかった。しかし、新しいテキストでは、ホスト国がもつ EUA 全体から同量がさし引かれる（discount）のであれば JI クレジットの発生は可能となった。しかし、実際に JI の案件数増加に結びつくかどうかは多少疑問である ⁶¹ 。
国内対策	国内対策の進捗状況などを報告することを義務づける代わりに、（国内対策の）定量的義務は設けず。
他の市場とのリンク	京都議定書は発効した後では、絶対量の排出量上限（キャップ）を持った EU 域外の先進国とのリンクは可能。

出所：明日香（2004）

注： CEPS（2004）に基づいて作成

結果的には EU ETS はクレジットの品質に制限を加えることになった。これは、これまでの議論の経緯や EU 域内での対策をまず進めるという EU ETS の本来の意義を考慮すれば、当然だともいえる。しかし、JI / CDM 量のキャップはなくなり、多くの事項は、2006 年に見直すということで妥協が図られた（これは、結果的には CDM を存亡の危機から救ったと言えるかも知れない）。

なお、現在、NAP（National Allocation Plan）を各国が提出している最中であり、全般的な傾向と

⁶⁰ Greenpeace *et al*（2004）“Greenpeace, FERN, IRN and CDM Watch congratulate the European Parliament Environment Committee for rejecting sinks, large dams and coal projects. Call on EU Member States to support recommendations”, 17 March 2004（www.cdmwatch.org から入手可能）には、このように、タイトルの中に「石炭プロジェクトはシンクと共に実質的に除外された」と書いてある。

⁶¹ Henkemans（2004）を参照のこと。新しいテキストは、日本などからの抗議に対して答えた形となったと言っている。ただし、この措置によってホスト国が持つ選択肢は増えたものの、どれだけ JI 案件が増えるかは不明であり、Acquis Communautaire の存在によってもともと JI の数は少ないという根源的問題もある。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

しては、あまり厳しいキャップを、各国政府は自国企業に対してかけていない。すなわち、shortしている企業が少なくなることになり、流動性が低くなって市場がうまく機能しない可能性が懸念されている(少なくとも、数国によって甘いNAPが公表された当初は市場がそのように反応していた)。EU委員会が、各国に対してどの程度強い態度を取るかにかかっており、当然、GHGクレジットの価格にも大きく影響する。ちなみに、EU委員会は、JI/CDMとのリンクによってEUAの価格は50%、Point Carbon社は85%、それぞれ下落すると予測している(CDM Monitor, 2003年6月4日)。

また、今回のNAPでは割当方法は各国政府にまかされており、基本的には多くの国がgrandfatheringを採用したため、国家補助金として競争を歪める可能性を孕む割り当てでもあった。この状況を変えるために、現在、各国の割当方法をデータベース化して違いを明らかにし、CO₂ベンチマーク方式(原単位を基準する方法)によって統一した割当方法を2012年からはEU全体で採用する予定である。

今後のEU ETSの課題は、1)競争を阻害しない「公平な割当方法」の標準化、2)京都議定書発効との関係の整理、3)カナダ、日本、米国の一部の州とのリンク、4)買い手としての政府と企業との競争関係、5)ホット・エアーの扱い、6)JI/CDMクレジットの扱い、7)適正価格の見極め(EUR 5/t-CO₂以下になった場合、何らかの措置をとるとされている)、8)各国政府にとっての炭素税廃止などによる税収削減への対応、9)バンキングの取り扱い、などであろう。

Box 2.4 EU ETSは「君子豹変」と「両刃の剣」

COPにおいて排出量取引の導入を最初に強く主張したのは米国であった。しかし、米国離脱後、EUは米国の後を受け継いで、急速に「取引全面肯定派」に変化(進化?)しつつあるように見える。このようなEUの行動の背景にあるのは、言うまでもなくEUバブルの活用である。また、共通炭素税導入を何度も失敗したという苦い経験も作用している。取引に対するアレルギーがなくなり、みずからの排出削減が進まない中で、背に腹は代えられなくなったという事実もある。

しかし、EU ETSを導入すれば全て解決するというものでもない。実際に、各国政府に任されたNAP(企業への排出量割り当て)はかなり甘いものとなり、割り当て方法もバラバラである。ダブル・カウンティングや市場のリンクの問題では他国との摩擦を招き、これからどうなるかはEU委員会の担当者でもはっきりとは読めないというのが正直なところだと思われる。

もう一つのEU ETSの導入がもたらす大きな問題点として、各国が独自に行ってきた温暖化対策(例:炭素税、補助金、規制)がすべて2重規制となり(経済学的には)意味をなさなくなってしまうことがある。実際に、オランダでは、「温暖化政策とEU ETSとの共存の無意味さ」に関する詳細な研究がなされており(Sijm and Dril, 2003)、ドイツの経済界からは、これまでの規制などを撤廃するような声も上がっている。

さらに、EU ETSに完全に依存し、かつ外部から安価なクレジットが無制限に流入した場合、域内の規制対象である企業が、域外からの安価なクレジットの購入で義務を果たしてしまう可能性がでてくる(EU委員会は、5 US\$以下にEUA価格が下がったら介入することをほのめかしている)。それなれば、EUおよび各国の共通エネルギー/環境政策は機能不全に陥ってしまう。そのような意味で、EU ETSは両刃の剣であり、これまでの温暖化対策に関する環境・エネルギー政策の全面的な見直しを迫っている。

出所: 明日香(2004)

2.6. 英国の排出量取引制度

英国の温室効果ガス排出削減対策は、京都議定書の成立を受けて本格化した。1998年に元英国産業連盟代表のマーシャル卿によってまとめられた「経済的手法と産業部門におけるエネルギー利用」(マーシャル・レポート)では、協定・規制と経済的手法の組み合わせが効果的だと評価し、国内排出量取引制度と環境税の素案が提示された⁶²。これをうけ、英国政府は、2000年11月に気候変動プログラムを策定し、CO₂に関する国内目標(1990年比20%削減)の実現のために、エネルギー、産業、運輸、家庭部門それぞれの温室効果ガス削減のための政策を提案し、産業部門の対策として、気候変動税、気候変動協定、国内排出量取引、統合的汚染管理規制(IPPC)の実施などがかけられ、これらの政策からなる政策パッケージがまとめられた。

このうち、気候変動税は、産業部門に対する気候変動対策の主要な柱として位置付けられ、2001年4月から導入されている。税収の対象となるのは、国内で消費する産業用(農業を含む)・民生業務用の天然ガス、石炭、LPG、電力消費(原子力発電を含む)で、熱量ベースで課税される。ただし、後述の気候変動協定を締結した事業者は、税率が20%に減税される。これにより、政府は産業界に対し、気候変動協定を結ぶか、省エネルギーに投資するというシグナルを送っている⁶³。

産業部門に対する気候変動対策のもうひとつの柱が気候変動協定(CCAs)である。自主協定である気候変動協定の主目的は、産業界の省エネルギー対策強化と排出削減の強化にある。気候変動協定の対象者は、統合的汚染管理規制(IPPC)の規制対象の施設を持つ企業の業界団体である。協定で定める目標は、絶対値目標(CO₂排出の絶対量、あるいはエネルギー消費の絶対量)と原単位目標(生産量当たりの排出量、あるいは生産量当たりのエネルギー消費量)の四種類から選ぶことができ、業界毎にいずれかを選択し、施設ごとに設定する。目標年限は、2010年までの長期目標と2年ごとの短期目標があり、対象施設はエネルギー使用量、生産量をモニタリングして、2年ごとに政府に報告する。短期目標達成ができない場合、次の2年間気候変動税の減税措置が適用されないという罰則規定が設けられているが、排出量取引を通じてクレジットを購入することで、目標順守を達成することが認められている。目標値の設定にあたっては、環境・食糧・田園省と業界団体がそれぞれ目標値を提示し、交渉を通じて最終的な目標値が設定された⁶⁴。

気候変動協定で設定された数値目標の達成を補完するために、排出量取引制度が設計された。その目的は、気候変動協定や気候変動税と連携しつつ、産業部門の競争力を損ねずに、費用効果的な方法で温室効果ガスを削減することにある。そのため、参加者や取引制度は多少複雑なものとなっている。参加者は簡単に言えば、以下の五種類に分けられる⁶⁵。

⁶² Lord Maashall (1998) "Economic Instrument and Business Use of Energy," Nov. 1998.

⁶³ Varma, Adrash (2003) "UK's climate change levy: cost effectiveness, competitiveness and environmental impact," *Energy Policy*, 31, p.60.

⁶⁴ 中央環境審議会地球環境部会英国調査団(2001)「英国気候変動政策調査報告」。

⁶⁵ Department of the Environment, Transport and the Regions (2002) "The UK Greenhouse Gas Emissions Trading Scheme 2002".

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

- (1) 気候変動協定（絶対値目標）参加者
- (2) 気候変動協定（原単位目標）参加者
- (3) 直接参加者
- (4) クレジット参加者
- (5) その他（ブローカー、トレーダー、海外投資家、NGO など）

このうち、数値目標を持つのは(1)から(3)までの参加者で、クレジット参加者はクレジットを供給する形で参加する。取引はこれらの人々に限られないため、(5)に示されたその他の人々も参加できる。

協定参加者は、気候変動協定に基づきそれぞれ排出目標が定められている。目標が未達成の場合、気候変動税の減税措置が撤回されるため、協定参加者は市場を通じて排出枠を購入するインセンティブを持つ。逆に、目標を過剰達成した場合、余剰排出枠は市場で売却することができる。

気候変動協定の対象となっていない企業は、直接参加者という形で取引に参加できる。直接参加者の排出目標は、1998-2000年の自社の排出量（基準排出量）から自己申告削減量を引いた排出量とされ、直接参加者は、この自己申告削減量に応じて政府から報奨金を得る。これにより、直接参加者が市場に参加するインセンティブが与えられている。

クレジット参加者は、英国内で温室効果ガス排出削減プロジェクトを実施する主体である。この場合、ベースライン・シナリオからの削減量を排出枠として認め、その排出枠を排出量取引市場で売却することを認めるというものである。なお、森林による吸収プロジェクトは認められていない。

排出量取引の対象ガスは、京都議定書の6ガスで、運輸、電力、家庭を除く全ての分野からの参加が可能である。2007年まではバンキングは無制限に認められるが、ボローイングは認められていない。

2008年までは、多くの企業がCCAsに留まると予測されるものの、2008年以降はEU ETSに入らざるを得ない。また、二重規制という問題もある。したがって、英国政府にとっては炭素税税収の喪失という問題はあるものの、長期的には、イギリスの市場はEU ETSに飲み込まれる可能性が高いと考えられる⁶⁶。

⁶⁶ 前々ページのBox 2.4で述べたように、EU ETSは、各国独自の温暖化対策の経済学的意義を失わせるという力を持つ。

2.7. フィンランドの JI/CDM 戦略

以下は、Hamekoski and Fagerholm (2003) および明日香によるフィンランド関係者からのヒアリング (2003 年 10 月) をもとにしたメモであり、政府関係者にとって参考になるかと思われる。

フィンランド政府の京都メカニズム戦略

フィンランド政府は、前政権の時には、京都メカニズムは、議定書目標順守のためには使用しないという方針であった (EU Burden sharing では±0%)。ただし、すでに 1999 年に、補助的な位置づけで経験を積むために、JI/CDM プログラムがすでに発足している (予算は 20 Mil.EUR)。これまで MOU は、エストニア、ハンガリー、ラトビア、リトアニア、ウクライナ、中国、コスタリカ、エルサルバドル、インド、ニカラグアと結んでいた。パイで動いている案件は全部で約 30 件である。JI は、隣国エストニアとの 4 つ (バイオマス、水力、風力) が進んでいる。ロシアとも一つ進めているが、MOU が結べていないために可能性は小さい。CDM は、エルサルバドル (バイオマス)、ホンジュラス (小水力)、エクアドル (シンク)、ザンビア (小水力)、ベトナム (埋め立て) が進んでいる。しかし、いずれもまだ PDD を書き終わるまでには至っていない。シンクプロジェクトは、小規模の場合は難しいというのが経験知である。京都メカニズムの予算約 20 Mil.EUR の半分を PCF に使って、獲得量は 1.5-1.7 Mt-CO₂。残りは二国間および国際競争入札 (tender) による買い上げに使う (2 国間が 1.0-1.5 Mt-CO₂、国際競争入札が 0.5 Mt-CO₂)。目標価格は 6-7 EUR/t-CO₂。PCF と国際競争入札で得たクレジットは、必要量 (2010 年の BAU から 1990 年を差し引いた量) の 4-5% しかない。

フィンランド政府による国際競争入札

これまでフィンランド政府は、JI/CDM を二国間交渉で実施してきた。今回、オランダのような国際競争入札を実施した理由は、1) 練習、2) 二国間交渉に関する辛い経験 (よい案件が少なく、非常に手間ひまがかかった)、3) スモール・スケールならばそれほど大変ではないという判断、4) フィンランドの OE 候補の練習になる、5) ネットワーク作り、などの理由からである。国際競争入札は、9 か国から 23 件の応札があり、価格帯は、2.5-6 EUR/t-CO₂であった。フィンランド政府が Validation のお金も払うので、これらに 1 EUR 増したくらいがフィンランドにとっての購入価格となる。下から 4 つの低価格応札者 (low bidders) の 11 件と交渉した (価格は 2.5-3.2 EUR/t-CO₂)。国際競争入札はそれほど大変ではなく、1.5 人で切り盛りしている。国際競争入札の良いところは、国家中立 (country neutral) であること。すなわち、国家援助 (例: ODA) でやっているというイメージを国内外に与えない。国際競争入札における案件の適格性条件に、投資追加性 (investment additionality) が基本理念としては入っている。ちなみに、フィンランドの CDM を監視する NGO が存在する (ホームページは <http://www.finnWatch.org>)。

2.8. 中国の CDM 体制

CDM は別名“China Development Mechanism”とも呼ばれ、そのポテンシャルの大きさから、多くのモデル計算が、中国による市場の独占を推測している（本調査報告書第 1 章 1.3.を参照のこと）。このような状況を中国も十分に認識しており、「中国の脅威」というイメージを緩和するために、CDM に関しては「目立たない」ことをよしとしてきたように思われる。しかし、CDM の全体像が固まりつつある状況のもと、中国においても、政府主催のイニシアティブで、ワークショップの開催や CDM に関するホームページ⁶⁷が作成されるようになっており、中国政府関係者に確認したところ、CDM 管理弁法も 2004 年 6 月末までには公表される予定である。すなわち、CDM に対して（周りを気にせずに）積極的に（多少は競争を意識しながら）取り組む動きが見え始めている。

2.8.1. 地球温暖化対策にむけた体制

中国は、2002 年 8 月に京都議定書を批准した。リーダー格は国家発展改革委員会（State Development and Reform Committee：SDRC）であり、その周りに、外交部、科学技術部、国家経済貿易委員会、中国気象局、国家環境保護総局が存在する。また、財務部、農業部、交通部、水利部、建設部、国家森林局、国家海洋局、中国科学院なども関わっている。ただし、実質的な交渉トップは外交部次長であり、世銀担当の財務部も世銀 PCF 関連で影響力を強めつつある。事務局的存在として、国家発展改革委員会地区経済司に国家気候変化対策協調小組があり、ここが DNA として UNFCCC 事務局に登録されている。また、前述のように、國務院に上程されていた「CDM 管理弁法」が、京都議定書が発効するまでの暫定的なものであるものの、近々、正式に公表される予定である。

2.8.2. CDM 管理体制

1) 承認の主体（指定国家機関：DNA）

前述のように、「国家気候変化対策協調小組」が DNA になっている（2004 年 3 月）。当初は、常設の窓口機関として国家 CDM プロジェクト管理中心が設立され、そこが承認申請の受理および最初の審査、CDM プロジェクトの監督および管理、国内のキャパシティ・ビルディング、技術的なアドバイスなどのような機能をもつ予定であった。しかし、新たな組織を作るのは行政改革下の中国では難しいため、「国家気候変化対策協調小組」が実質的には兼任している。

⁶⁷ まだ中国語だけであるものの、中国清活発展機制網（<http://cdm.ccchina.gov.cn/>）や中国新能源網（<http://www.newenergy.org.cn/>）で中国の CDM 情報が入手できる。特に前者は、中国国家発展和計画委員会が作成した CDM 専用ウェブサイトであり、かなり新しくて詳しい情報が入手可能である。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

2) 関係組織

図 2.1 は、中国の CDM 管理体制を示している。なお、国家 CDM プロジェクト審査理事会は、7 省庁からなる審査機関であり、聯合組長が国家発展改革委員会と科学技術部、副主導が外交部と国家経済貿易委員会となっている。実質的には、国家発展改革委員会が大きな権限を持つと言える。一方、国際交渉においては、外交部の大きな権限を持っている。さらに、シンクタンクとしては、国家発展改革委員会管轄のエネルギー研究所、中国科学院、清華大学、人民大学、南京大学など政府をサポートすると同時に、自らビジネスとしてコンサルタント活動などを行っている⁶⁸。

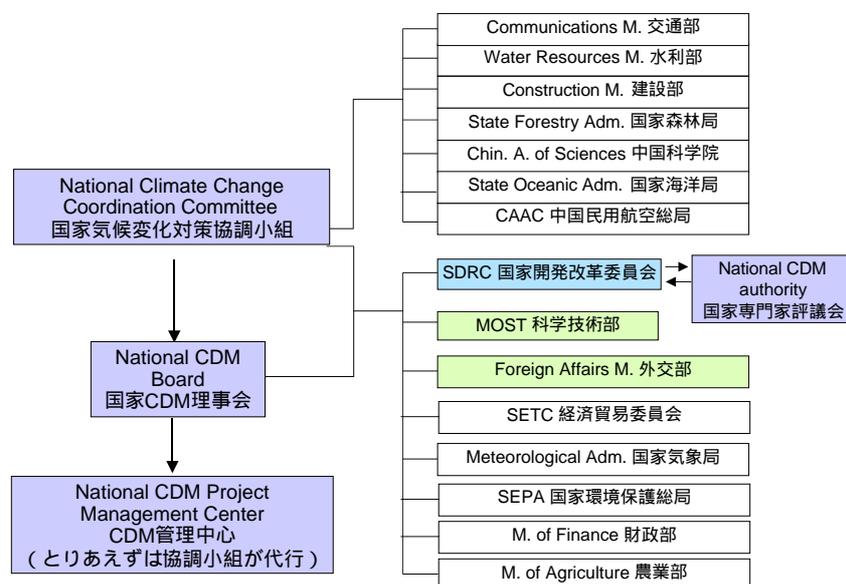


図 2.1 中国の CDM 管理体制

出所：明日香（2004）

注： Li and Gao（2003）および明日香の政府関係者へのインタビューをもとに作成。MOST 出身の呂学都が CDM 理事会のメンバーである。また、現在の実質的な交渉トップは外交部の高風である。協調小組には弁公室（事務局）があり、そこの 4 人のスタッフ（高広生、孫翠華、馬愛民、李麗艷）が実質的に CDM 関連の仕事全てを切り盛りしている。

3) CDM プロジェクトの申請と審査のプロセス

図 2.2 は、中国で CDM を申請する際の申請および審査のプロセスである。

⁶⁸ 清華大学気候変動問題研究所の劉徳順がベースライン方法論パネルの、人民大学の Zhou Ji が IPCC の技術移転のタスクフォースのメンバーである。また、中国科学院の播家華は、2012 年以降の枠組みに関する中国での論客の一人であり「CO₂ for survival と CO₂ for luxury とは違う」と主張し続けている。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

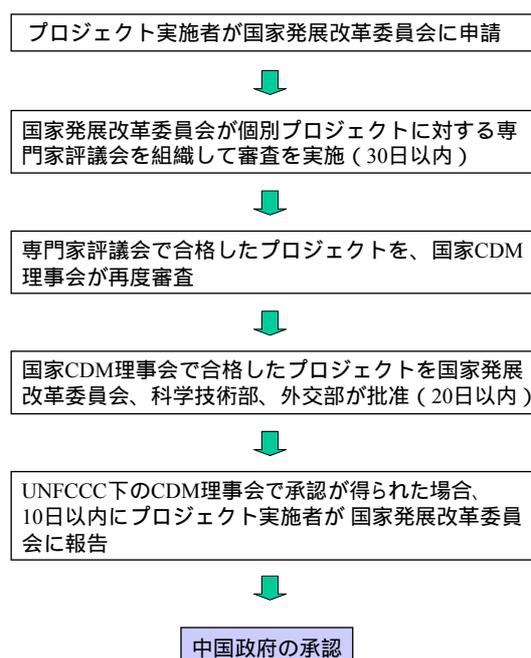


図 2.2 中国政府の CDM 審査プロセス

出所：明日香（2004）

注： 大野木（2004）および明日香の中国政府関係者へのインタビューをもとに作成。

2.8.3. CDM 承認基準

中国は、CER 価格や追加性にはこだわり、後述するように、基本的には、安値競争は避けて、質の高い（価格も高い）クレジットの売買をよしとする。実際に、明日香のインタビューなどによると、国家 CDM 理事会では、価格や持続可能な発展への効果の大きさなども審査することになっている。

2.8.4. CDM 関連の諸外国との協力関係

・研究協力

現在、中国は、世界銀行、ドイツ、イギリス、スイス、アジア開発銀行（ADB）、国連開発計画（UNDP）・ノルウェー、イタリア、カナダ、日本などと様々なキャパシティ・ビルディングのプロジェクトを行っており、正式な CDM 案件は成立していないにも関わらず、多くの先進国の人と資金を獲得している。

・覚書（MOU）の締結国

オーストリア、デンマーク、フィンランド、ドイツ、イタリア、オランダ（案件ベース）

2.8.5. CDM プロジェクト候補の例⁶⁹

- ・ 内蒙古自治区 輝騰錫勒 (Huitengxile) 風力発電プロジェクト
 購入者 : オランダ政府 (2002 年 CERUPT)
 概要 : 51 基、30.6MW 規模
 CER 量および価格 (予定): 10 年間で 60 万 t-CO₂ (4.7 EUR/t-CO₂)
 (注: この案件は、PDD の中身を大幅に変えて再提出する予定である)
- ・ 山西省 晋城 (Jincheng) 炭層メタン発電プロジェクト
 購入者 : 世界銀行 PCF 等 (ADB も関与)
 概要 : 炭鉱メタン回収およびコンバインド・サイクル発電
 CER 量および価格 (予定): 2,900 万 t-CO₂ (4.25 EUR/t-CO₂)
- ・ 甘肅省 小狐山 (Xiaogushan) 水力発電プロジェクト
 購入者 : 世界銀行 PCF (ADB も関与)
 概要 : 98MW 規模
 CER 量および価格 (予定): 371 万 t-CO₂ (4.725 EUR/t-CO₂)

2.8.6. 小規模 CDM プロジェクトのポテンシャル

表 2.21 は、中国政府がある程度公認している小規模 CDM 案件候補の種類と、それらの排出削減ポテンシャルの大きさを示している。

表 2.21 中国における小規模 CDM プロジェクト例

地方	プロジェクト	年間予測 CER (千 t-CO ₂)
広西壮族自治区	都市ゴミ発電 (メタン回収、再生可能エネルギー)	132
	バイオマス肥料工場	43
	サトウキビかす水処理熱利用	16
	貧困地区バイオガス利用 (メタン回収、熱利用)	18
甘肅省	風力発電	30
	水力発電	134
	水力発電	179

出所: 増田 (2004)

⁶⁹ この部分は増田 (2004) に基づいている。なお、価格は世銀の交渉価格であり、現時点では、中国政府が最終的かつ公式に承諾していない場合もありうる (承諾していても、多くが“しぶしぶ”である)。

2.8.7. 中国政府が持つ課題

中国は、そのポテンシャルの大きさから、多くの買い手を引きつけることは確実である。しかし、それゆえに様々な問題を持つ。以下は、中国が持つと思われる課題をまとめたものである。

- 1) 国内制度の整備（CER の法的性格、税務上の扱い、CER への課税・課金の有無⁷⁰、CER 配分方針などが未確定）
- 2) クレジット価格への政府介入の程度（価格交渉）の見極め
- 3) 実施者の要件の確定（例：中国資本の割合）
- 4) プロジェクトの優先順位の確定（現時点では、エネルギー効率改善、再生可能エネルギー、メタン回収を優先）
- 5) 発電所建設計画などに関する政策の透明性および信頼性の向上
- 6) 発電量やコストに関するデータの整備
- 7) 他の途上国との関係悪化の防止（市場を独占してしまった場合の批判への対応）
- 8) 価格面での他国（他の途上国、ロシア、ウクライナ）との協調行動
- 9) 中国政府が進めている環境エネルギー政策（例：補助金）との調整、特に国内の石炭政策（価格、補助金、炭素税、大気汚染防止策）との整合性
- 10) 第二約束期間のコミットメントの形と CDM 制度との共存のあり方の模索
- 11) HFC 回収・破壊プロジェクトの取り扱い（高い課税率の賦課などによる政府介入方法）

特に、最後の HFC 案件に関しては、クレジット量が非常に大きいという問題の他に、これまで京都メカニズムという権益に参加できなかった中国国家環境保護局（モントリオール議定書担当官庁）がパイの分け前を貰おうと推進を画策しているという内部事情（内部抗争？）も絡んでいる。また、Lu（2004）によると、中国での HFC 案件の削減ポテンシャルは 90 Mt-CO₂/yr であり、もしこれをすべてクレジットとして市場に放出すれば、クレジット価格は大きく値崩れを起こすだけでなく、中国が市場を独占する懸念（課題 7）も現実のものになってしまう可能性がある。

いずれにしろ、安値競争のような自分で自分の首を絞めるような戦略を中国政府がすぐにとるとは考えにくく、実際に中国政府は、HFC 案件のような副次的ベネフィットとしての持続可能な発展への貢献度が低いプロジェクトは課税率を高くして（税金を多く取って）、逆に持続可能な発展への貢献度が高いプロジェクトには税率を低くする（安く売る）ことを、他国（買い手と売り手の両方）の状況を見ながらも、（かなり真剣に）検討している⁷¹。

⁷⁰ Zhang（2004）においても、HFC 案件に対して政府が税金を多く課す可能性を論じている。

⁷¹ 持続可能な発展への貢献度が高いプロジェクトを「安く」することに関しては、本調査報告書第 3 章 Box 3.1（108 ページ）で議論しているので参照のこと。いずれにしろ、未成熟な段階での市場においては、中国政府の価格操作が市場に与える影響は大きいので、今後の動向が注目される。

2.9. インドの CDM 体制⁷²

2.9.1. 概要

一般に、ホスト国は、「持続可能な発展」や「開発目標との適合」に基づいて CDM 案件を判断することを目標としている。インド政府は、その基礎となる基準をすでに作成しており、その意味では CDM に対して非常に積極的である。このような政府の体制も影響してか、世銀が Nutsources 社と Point Carbon 社に委託した調査 (Lecocq, 2004) では、2001 年以降の案件では、インド、ブラジル、チリの上位 3 国が 56% を占めており、ルーマニアとインドネシアを足した上位 5 ヶ国で 3 分の 2 を占めている。また、前述のように、2003 年春のフィンランド政府による入札においては、23 件中 12 件がインドであった。さらに、現時点で PDD が入手可能な CDM 案件候補 87 件のうち 18 件がインドであり、ここでも国別で第 1 位である (第 2 位はブラジルの 13 件。本調査報告書の Appendix 4 を参照のこと)。さらに、最近のカルカッタ The Telegraph 紙によると、すでに 200 程度の案件候補があり、インド南部をホスト地域とする 30 数件が政府の承認を得ている。このように、CDM 市場におけるインドの「躍進」は著しいものがある⁷³。

インドでは、再生可能エネルギー普及という国策もあって、エネルギー消費原単位は近年向上しつつある (表 2.22)。しかし、産業分野 CO₂ 排出量の約半分は発電所からであり、再生可能エネルギーのポテンシャルに比べると導入量も極めて少なく、今後の CDM 事業に大きな可能性を示している (表 2.23)⁷⁴。

表 2.22 インドでのセクター別エネルギー消費原単位

セクター	1990 - 91	1994 - 95	1999 - 2000
鉄鋼 (Gcal/ton)	11.27	8.93	7.48
アルミ (kWh/ton)	16,763	16,606	15,217
セメント (kWh/ton)	132	120.5	69
苛性ソーダ (kWh/ton)	3,351	3,130	2,196
製紙 (MWh/ton)	1.255	1.003	0.985
尿素 (kWh/ton)	425.6	390	-

出所：Sethi (2004)

⁷² 本節では、概要以外、多くが Sethi (2004) の記述に基づいている。

⁷³ ただし、一つの HFC 破壊案件のクレジット産出量が、インド全体でのクレジット供給量の約半分を占めている。

⁷⁴ インドにおいては、米国留学帰りの学生が環境保全分野でベンチャー企業を興すケースが少なくない。このような旺盛な企業家マインドの存在が、CDM の振興に対しても影響を与えているように思われる。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

表 2.23 インドにおける再生可能エネルギーの可能性

技 術	ポテンシャル (単位：MW)	累積導入量 (2002年3月31日まで)
風力	45,000	1,617
小規模水力 (<25MW)	15,000	1,437
バイオマス	19,500	432
廃棄物	1,700	22
太陽電池	NA	1.9

出所：Sethi (2004)

現在、インドでは、国連開発計画 (UNDP) とインド環境森林省によるバイオ・アルコール分野での CDM キャパシティ・ビルディング計画の推進、世界銀行、TERI (TATA Energy Research Institute)、インド環境森林省による国家戦略研究、インド政府および州政府によるワークショップやセミナーの開催、その他、業界団体や外国政府によるキャパシティ・ビルディングが行われている。以下は、インドの特徴として挙げられる CDM に関する政府の暫定承認基準である⁷⁵。

2.9.2. インド政府の CDM 暫定承認基準

1) CDM が持つ目的への合致

CDM の目的は、国連気候変動枠組条約の京都議定書の第 12 条で定義されている持続可能な発展への貢献であり、その目的は実現されるべきである。

2) 追加性の確保

- ・排出追加性⁷⁶：プロジェクトは、真実の、測定可能で、長期的な GHG 排出緩和に結びつくべきである。追加的な GHG 排出量はベースラインに基づいて計算される。
- ・財政的追加性：CDM プロジェクト活動のための資金調達は政府開発援助の転換であってはならない。プロジェクト参加者は、資金調達の方法を実証することができる。
- ・技術的追加性：CDM プロジェクト活動は、環境上安全で良好な技術およびノウハウの移転をリードしなければならない。

3) 持続可能な開発への貢献

CDM プロジェクト活動が持続可能な開発を達成するのを支援するかどうかを確認するのは、ホ

⁷⁵ この承認基準は、<http://envfor.nic.in/cc/cdm/criteria.htm> から入手可能。

⁷⁶ 筆者 (明日香) の個人的な感想であるものの、一般的にインド関係者は追加性に甘い。ここでも、排出の追加性 (emission additionality) という (当たり前すぎるので) あまり使われていない言葉を用いている。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

スト国の権利である。また、環境上の観点から非常に貧困な人々の生活の質の改善にもむけられるべきであり、次の事項が CDM プロジェクトを設計する際に考慮されるべきである。

- ・社会的利益：CDM プロジェクト活動は、追加的な雇用の生成、社会不均衡の除去および生活の質の改善に結びつく基礎的な快適環境の供給に寄与することによって、貧困の緩和に結びつくこと。
- ・経済的利益：CDM プロジェクト活動は、人々の必要と一致する追加的投資をもたらすこと。
- ・環境上の利益：資源の持続可能性や資源の劣化、またもしあれば、生物多様性との関係、人間の健康への影響、一般的な汚染レベルの低減に対する、提案された活動の影響の大きさ。
- ・技術的利益：CDM プロジェクト活動は、技術の基礎の向上を支援する最良のものと同等で、再生可能エネルギーのセクターまたはエネルギー効率向上のプロジェクトに優先順位をおいた環境上安全で良好な技術の移転にむすびつくこと。

4) 健全な財務指標

プロジェクト参加者は次の事項を明らかにしなければならない。

- ・ CER のある場合とない場合の内部収益率（IRR）、純現在価値（NPV）、費用便益分析
- ・ 電力購入協定や覚書などがあれば、利害関係者との合意内容
- ・ 有効化、承認、登録、モニタリングと検証、認証、収益の配分と関係する取引コスト
- ・ 資金調達方法

5) 高い技術的実現可能性

プロジェクト参加者は次の事項を明らかにしなければならない。

- ・ 技術/プロセスの内容、複雑さ、信頼度
- ・ 製品/技術/材料供給チェーン
- ・ 予備設計、必要とされるすべての主な設備の概略図、要求される設計、メーカーの名前と詳細、資本費用の概略
- ・ 予定表、必要人員、スタッフ・トレーニング、プロジェクト・エンジニアリング、CPM/PERT チャートなどを含む実施のための組織的な管理計画

6) リスクの明示

プロジェクト提案は、リスクと負債の分担、保険と保証を含めて、関連したリスクを明白に記述する必要がある。

2.10. ロシアの京都議定書戦略

本調査報告書の第一章でも述べたように、現在、批准を巡って揺れるロシアである。しかし、その一方で、GHG クレジットを売る体制を構築しようとする動きもある。以下では、議定書発効や京都メカニズム活用に関係する点を中心にロシアの動向を紹介する⁷⁷。

2.10.1. プーチンの議定書批准に関する発言

2004 年になって何度が行われた EU とロシアのハイレベル・ミーティングなどの記者会見の場で、プーチン大統領は、WTO 加盟条件緩和と引き替えに、京都議定書批准のプロセスをスピードアップさせると、批准に向けて前向きな発言をしている。しかし、批准の時期に関しては明言しておらず、いまだに不透明な状況だと言える。

2.10.2. グリーン投資スキーム (GIS)

GIS (別称 Green AAU) は、ホット・エアーの売却収入の GHG 排出削減プロジェクトへの再投資をロシア政府に義務づける仕組みであり、EU とロシアの双方のアイデアであった (共同提案という形で COP6 において発表された)。背景としては、1) ホット・エアー批判を弱める、2) EU がホット・エアーを買う言い訳 (good excuse) になる、3) ロシアのエネルギー省に資金と技術が早期に入る (ゆえにエネルギー省が推進している)、4) ロシア政府の保証のもとに先渡しとして discount された AAU を早期かつ安全に購入できる可能性がある、5) お金が誰かのポケットに不透明なまま入る可能性が小さくなる、などある。現在は、実際の投資プロジェクトの中身 (モニタリングやキャパシティ・ビルディングを GIS によるプロジェクトに含めることの可否) が主な争点となっている。数年前までは、EU とロシア側の双方が GIS で盛り上がっていたものの、最近では、批准を巡るロシア国内政治の不透明性などから、一時ほどの熱気はないように思われる (政府関係者がモスクワでの GIS ワークショップに参加するなど、日本政府もある程度は関わっていた)⁷⁸。

2.10.3. 州の動き

2003 年 4 月にモスクワで開催された GIS に関するワークショップではアルハンゲルスク州 (ロシア北西部の州。人口約 150 万) の NPO 組織 (州政府が主導) が、州の GHG インベントリーに

⁷⁷ この部分は、明日香・森岡 (2001) の内容をアップデートした。

⁷⁸ GIS の仕組みや歴史に関しては、<http://www.climate-strategies.org/gisbriefingpaper.pdf> を参照のこと。現時点での根本的問題は、ロシア側で GIS を推進している人々が、プーチンなどの政治中枢にいる人々に対する影響力をほとんど持たないことにあると思われる。筆者 (明日香) も、モスクワでの GIS に関するワークショップに 2 回出席したが、結局はニワトリ (批准) と卵 (ロシアへの投資) の話のようになってしまい、双方 (ロシア側とそれ以外) にフラストレーションがたまった会議であった (自国の政策決定プロセスに影響を与えられないという面でもロシア側出席者にはフラストレーションがあった)。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

関する小冊子（英文 50 ページ）を配布していた。この組織は、ERUPT3 への応札 5 件のうち 2 件のデベロッパーとなっている。また、UAE（電力大手）もガスプロム（ガス大手）も、この会議では前向きなプレゼンをしていた。

2.10.4. JI

現状は不明なものの（恐らくあまり動きはない）、2003 年時点でロシアとの JI 案件候補として動いていたのは計 12 件で、そのうち先行していたのがスウェーデンとデンマークの 2 件であった。オランダ、フィンランド、デンマーク、スウェーデン、カナダがロシアとの JI に積極的と言える。

2.10.5. BASREC

欧州とロシアが関わる枠組みに「バルト海エネルギー協力体（Baltic Sea Region Energy Co-operation : BASREC）」がある。これは、ロシア、デンマーク、エストニア、アイスランド、ラトビア、ノルウェー、リトアニア、スウェーデン、ポーランド、フィンランド、ドイツが参加して 1999 年に設立したもので、最初は世銀 PCF のバルト海版を目指していた（おそらく今も）。すでに、JI を促進するために Track2-JI を中心に説明したハンドブックを作った（ロシア語版も）。ちなみに、この BASREC は、ドイツが入っていることもあって、追加性に厳しく、投資的追加性（investment additionality）の有無も JI 案件の適格性要件の一つとしている（ホームページは、<http://www.cbss.st/basrec>）。

Box 2.5 ロシア人の温暖化問題に対する認識

2000 年 3 月に、龍谷大学田中雄三教授（当時）がモスクワにおいて行った社会科学系の学者、文化人、企業幹部、モスクワ大学の学生ら「社会問題を最も知っているロシア知識層」に属する 301 人から回答を得たアンケート調査によると、温暖化問題に関しては 90%以上の人たちが「知っている」「聞いている」と答えたものの、原因となる温室効果ガスの削減目標を決めた京都議定書を「よく知っている」と答えたのはわずか 3%であった。

一般に、ロシアでの温暖化問題に対する関心は高くなく、それにはいくつかの理由が考えられる。第一は、温暖化がロシアに対して与える影響の不確実性である。1990 年頃までは、地球温暖化の影響に関して、特にロシア農業などにとってはマイナスよりもプラスの側面の方が大きいという意見を持つ研究者が多く、現在においても（研究者としては少数派になったものの）このような温暖化歓迎論が潜在的に残っている（実際には、永久凍土溶解や乾燥化によるマイナス影響は小さくない。しかし、氷結する港や海運ルートの活性化などメリットも小さくない）。第二は、石油価格頼みの経済構造である。第三は、貧困や汚職の拡大、犯罪の増加、電力やガスの不安定な供給、大気汚染、などの短中期的により切実に感じられやすい問題の存在である。第四は、本来ならばリーダーシップをとるべき環境行政の弱体化である。ここ数年、ロシアでは行政組織全体の中での環境行政部門の格下げ（環境自然資源省の解体と環境保全委員会の設置→環境保全委員会の解体と自然資源利用省への 1 部局としての編入）が行われており、その影響力低下は著しい。

出所：明日香・森岡（2001）

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

2.10.6. ホット・エアーに関してロシアが持つ戦略

ロシアは、ホット・エアー戦略の策定に関して表 2.24 のような要判断事項を持つ。

表 2.24 ホット・エアー戦略の策定に関する要判断事項

	要判断事項	解説
1	批准のタイミング	遅らせれば遅らせるほど CDM は弱体化する
2	ホット・エアー売却と JI との割合（どちらをどれだけ行うのが良いか）	ホット・エアー売却で（安易に）得た現金収入は、有効活用されない可能性がある。
3	売却のタイミング（いつ売るか）	削減義務が厳しくなると予測される第二約束期間に利用（バンキング）することもできる。
4	売却するホット・エアーの価格と量（いくらでどれだけ売るか）	理想は、利益を最大化する価格と量の実現。他国との価格カルテル形成も可能である。
5	政府、地方政府、企業との関係（政府の収入とするか、地方あるいは企業の収入とするか）	当然、それぞれ自分のところへ資金あるいは技術が直接的に移転されることを望んでいる。これは、国内での排出割当量の分配（初期割当）にも関わってくる。
6	ホット・エアーの申告量（現時点はどのような数字を公表するか）	例えば、GHG クレジット価格が低いというシグナルを現時点で市場に与えることによって途上国などの参入を阻止し、約束期間間近になってから供給量を制限すれば、市場独占のもとで利益最大化が実現できる。
7	ホット・エアー売却と天然ガス売却との割合（どちらがロシア全体にとって得か）	理想は、利益を最大化する組み合わせの実現（企業にとっては税金対策も要検討）。
8	ホット・エアーと他のイシューのリンケージ（ホット・エアーを現金以外と交換するか。他の「見返り」も要求するか）	様々なイシューリンケージが可能である（例：WTO、対外債務のホット・エアーによる償却、借款などの供与、領土問題）。
9	国内対策強化の程度（どのような政策措置を導入するか）	適切な政策措置によって GHG クレジットの売却量をさらに増やすことが可能である。

出所：明日香・森岡（2001）を一部改変

この表 2.24 の要判断事項の 7 番目、すなわちホット・エアー売却と化石燃料売却のトレード・オフ問題に関して、Holtsmark（2003）や Hagem *et al.*（2004）は、「ホット・エアーを高く売れば売却収入は増えるものの、化石燃料の末端価格が上昇するため、化石燃料の消費が減る。その結果、化石燃料の生産者価格が下がることによって国家収入が減る」と分析している。特に Holtsmark（2003）は、「ロシアが国家収入を最大化できるのは、ホット・エアーをある程度安値（1.0-3.1 EUR/t-CO₂）で売った場合である」という結論を、最新のクレジットおよび化石燃料（石炭、石油、天然ガス）の需給予測を用いてかなり定量的に導いている。

2.10.7. インベントリー問題

ロシアのインベントリーに関しては、NEDO 報告書「市場経済移行国の京都メカニズム適格性に

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

関する調査」(UFJ 総合研究所)⁷⁹が非常によくまとめており、米国のインベントリーを基準に、1) インベントリー作成体制、2) UNFCCC インベントリー報告ガイドラインへの対応、3) 主要排出源の推計方法の妥当性、などについて相対評価し、京都メカニズム参加に向けた課題整理及び、その課題解決の方向性について検討している。結論としては、「ロシアについては、(インベントリー整備のレベルは)米国の水準に遠く及ばず、京都メカニズム参加は困難であり、インベントリー作成を可能とするための体制整備の資金確保・人材育成、国内企業との連携強化等が今後の課題である」となかなか怖いことが書いてある。

2.10.8. 企業の動き

現在、例えば、ロシア産業家企業連盟、全国カーボン・ユニオン(NCU: National Carbon Union)、エネルギー・カーボン・ファンド(ECF: Energy Carbon Fund)⁸⁰などの企業連合が組織されており、様々な企業がカーボン・ビジネスへの参入する体制を構築しつつある。しかし、政府による批准が不透明な状況下では投資側にとってリスクが大きすぎるため、実際の取引が大々的に始めるまでには至っていない。

2.10.9. ロシア問題の複雑さ

ロシアと京都議定書という文脈では、下記のような錯綜した問題もある。

- ・近年の経済成長によるホット・エアーの減少、および、その経済成長の不確実性
- ・その経済成長と排出量増加との関係の不確実性
- ・かなり大きい可能性がある森林火災による排出量への対応(現時点ではインベントリーに未計上。森林火災によるCO₂排出量は、衛星写真やリモートセンシングでモニタリングする必要があるが、研究者の間でも数値のばらつきは大きく、計算方法も十分に確定していない⁸¹)
- ・インベントリー不整備による京都メカニズムの適格性に対する懸念
- ・そのインベントリー整備に必要な資金やマンパワーの不確実性(モニタリングやインベントリーに関しては、それほど問題ではない、という意見を聞くこともあり、詳細は不明)
- ・石油や天然ガスの国際価格に経済成長が大きく依存する化石燃料輸出国としての京都議定書への本質的拒否反応
- ・米国の対ロ工作⁸²およびロシア政権内の権力闘争⁸³

⁷⁹ NEDO ホームページからダウンロード可能

⁸⁰ NCU も ECF も、ロシアの電力大手である UES がイニシアティブを取っている。

⁸¹ 森林火災自体は問題であるものの、京都メカニズムをえるための要件でもあるインベントリーの整備に関して森林火災は大きな影響を持たない可能性が大きい。なぜならば、モニタリング可能な地域のみを京都議定書 3 条 3 項で規定される森林として指定すると考えられるからである。

⁸² ブッシュ大統領が再選したら批准せず、再選しなかったら批准すると推測する専門家は少なくない。

2. GHG クレジット市場における主要プレーヤーの概要

- ・ポスト京都の枠組み（ロシアが新たに持つ排出削減目標の厳しさ）が決まらないと、ホット・エアーのバンキング量などに関する判断がしにくい Catch 22 状況
- ・共産党系マスメディアによる世論操作（京都議定書批准は売国行為と考えている人が少なく、そのようなプラカードを持って抗議する人たちの写真が新聞に掲載されている）

また、一部では、このままロシアに「駄々をこね続けさせる」ことによって不安定な状況を継続させ、京都議定書自体を機能不全にしようという考えもあるようにも思われる。いずれにしろ、ロシアにすれば、批准を遅らせるメリットがデメリットを凌駕しているのが現状である。したがって、そのような状況を変えるためには、EU、日本、途上国が協調的かつ戦略的な行動をとることが不可欠だと思われる（次ページの Box 2.7 を参照のこと）。

Box 2.6 債務カーボン・スワップ

対外債務と GHG クレジットとのスワップ（交換）を実施する仕組みであり、日本の ODA などの公的資金の有効利用としても提案されている（注：京都議定書のルールでは、GHG クレジット獲得に対する公的資金は、既存の ODA 資金の流用であってはならない）。

現在、ロシアは ODA 対象国となっていないので、日本の旧輸銀融資や民間による債務が対象となる。実は、米国のシンクタンクもロシアに対する同様な債務カーボン・スワップを提案しており、クリントン政権下では実際に有効な選択肢の一つとして検討されていた（Moe and Tangen, 2001, p. 66）。なお、現在、ロシアの対外債務の償却に関しては様々な動きがある。例えば、フィンランド政府は、ロシアのサンクトペテルブルク周辺に共同で環境浄化（排水処理）プラントを建設することを条件に、累積債務を減免する「債務転換プロジェクト」をロシア側に提案している。また、ドイツ政府とロシア政府は、ドイツ政府の対ロシア債権とロシアの電力会社の株式との交換についてほぼ合意している（インターファックス通信 2001 年 12 月 10 日）。さらに、2001 年 2 月末のプーチン大統領訪韓の際に、韓国政府とロシア政府は、韓国政府の対ロシア債権とロシア製軍事兵器との交換について合意している（朝日新聞 2001 年 2 月 28 日）。そして、2001 年 9 月 14 日、筆者がモスクワで行ったインタビューに対してロシア議会環境委員会副委員長コサリコフは、「ロシアが持つ対外債務 1650 億 US\$のうち、600 億 US\$を、（カーボンを含めた）債務環境スワップで何とか償却したい」と発言している。

結果的に、EU はロシアと WTO を使って取引した。しかし、これで交渉が全て終わったわけではなく、ホット・エアーの売却や第二約束期間のコミットメントに関して新たな交渉が必要である（批准もいつになるかは分からない。いい悪いに関係なく、債務カーボン・スワップなどがオプション（交渉材料）のひとつとなる可能性はゼロではなく、要求がさらにエスカレートすることも考えられる。

出所：明日香（2004）

参考文献：石井敦・明日香・壽川・田邊朋行「ODA による地球温暖化対策のオプション：債務カーボン・スワップ・イニシアチブ」、2000（<http://www2s.biglobe.ne.jp/~stars/> から入手可）。

⁸³ 詳細は不明なものの、フリステンコ産業エネルギー省大臣、グレフ経済発展貿易省大臣、カシヤーノフ元首相、チュバイス元副首相（現 UES 社長）、イラリオノフ経済担当補佐などの間の確執が批准に影響しているという話はよく聞く。下院（Duma）の環境委員会（グラチョフ委員長）、経済政策委員会（ドラガノフ委員長）、国際問題委員会（コサチョフ委員長）も審議に関わってくるが、それぞれ批准には前向きな発言を過去に行っている。なお、環境委員会委員長のグラチョフは気候変動問題の担当ではなく、副委員長のコサリコフの方が気候変動問題には明るく、批准に関しても積極的に動いている。

Box 2.7 ロシア問題における強硬派と宥和派

現在、対ロシアに関しては、2種類の人たちがいる。強硬派と宥和派で、前者は、「ロシアに対する譲歩はもうこりごりだ」と考える人たちで、後者は、「ロシアに対して強く出過ぎるのは良くない」と考える人たちである。強硬派は、COP9において、何度かロシアに対する強いアクションの必要性に関してコメントしていた。例えば、ドイツのウッパタール研究所のハーマン・オットーは「なぜ京都議定書批准国で集まらない？」と議定書批准国の結束を促し、英王立国際問題研究所のマイケル・グラブは「ロシアが今のような“居心地のよい状況”から自ら脱するような判断を下すことは、そう簡単には考えられない」「議定書批准国がロシアなしでもやっていくと公やけの場で表明したら、その3ヶ月後にはロシアは必ず批准する」と断言していた（ともに、ポスト京都に関するサイドイベントの場でのパネリストとしての発言）。また、すでにEUの中でもイシューにはなっており、何らかの政治的表明をCOP9で行おうと画策していたEUメンバー国の官僚も実在している（2003年12月13日の共同通信の配信記事でも、そのような動きがあることは取り上げられていた）。強硬派は、最初から強硬派だったわけではないと思われる。彼らの多くは、ロシアに批准を促すだけでなく、京都メカニズムに関する具体的な交渉のためにロシアに何回も足を運び、何回も煮え湯を飲まされた経験に基づいての「方針転換」を行った人たちだと思われる（前述のEU官僚は、自国の国王も使おうとしていた）。また、対ロシアの専門家の間にある「一度こちらが席を蹴れば、取り繕いましょう、と違うグループがしゃしゃり出てきて妥協案を出してくるのがロシアのやり方」という経験則にも則っている。日本企業でロシアビジネスに関わっている方なども、私の知る限り「相手が高値をふっかけてきたら、じゃあ買わないよ、と答えるのは対ロシアビジネスでは鉄則」という方が多数派である（これは対ロシアに限ったものではなく、交渉学のABCでもある）。

一方、宥和派は、「様子見派」のように思われる部分もあるものの、2004年になって何回か開催されたEUとロシアとの国際交渉の場においてWTOという交換条件をロシアが出して、それに対してEU側が譲歩したことによって、うまく行けばロシアを批准させることができるかもしれないことになった。しかし、プーチンは批准の時期を明確にしておらず、すでにカードを切ってしまったという意味では、交渉として成功だったかどうかの判断はまだできない。少なくとも、途上国に対しては、「ごねた方が勝ち」という認識を植え付けた可能性はある。

いずれにしろ、ロシア問題は終わったわけではなく、水面下でも水面上でも、ロシア絡みの動きが今後より活発化すると思われ、それは第二約束期間のコミットメントの議論にも直結している。

出所：明日香（2004）

第3章 GHG クレジット価値決定要因の分析

< 本章の概要 >

ここでは、需給関係以外に GHG クレジットの市場価格に影響する、あるいは経済性価値を決定する価値決定要因として、コスト、リスク、持続可能な発展指標（SDI）、技術の種類（内容）、追加性、の5つを考え、それぞれについて定性的な面から検討した。その結果、1）クレジットの生産コストに関しては、増分コスト法などあるものの、計算方法自体の開発が課題となっている、2）現在のクレジット価格を考えると、取引コストがクレジット収入に占める割合が大きすぎるために、スモールスケール・プロジェクトの実施は難しい、3）リスクに関しては様々な分析がなされているものの、制度自体が未完成なので、定量的な議論はまだ十分ではない、4）持続可能な発展指標に関する考え方は整理されてきており、計算モデルも精緻化/実用化されつつある、5）技術の種類（内容）に対する選好は、ホスト国と投資国の両方が国毎にそれぞれ異なるものを持つ、6）追加性に関しては、制度設計は不十分ではあるものの、最近の CDM 理事会での議論の方向性や環境 NGO の動きなどから、ある程度は厳しい国際的な基準が設定される可能性が高い、7）環境 NGO などが独自の評価基準をもって CDM プロジェクトの品質を審査し始めており、高い評価を受けたクレジットを高値で買うような買い手も出始めている、などが明らかになった。これらの結果から、クレジットの品質や経済性価値を考える際には、上記5つが重要であるという確信が得られるとともに、具体的な格付けを求める際の重要な判断材料にもなりうるということがわかった。同時に、格付けの方法論としては、持続可能な発展指標の定量化に用いられつつある多重属性評価手法（MATA）が利用できることも明らかになった。

< 本章の構成 >

- 3.1. 価値決定要因の考え方
- 3.2. コスト
- 3.3. リスク
- 3.4. 持続可能な発展指標
- 3.5. 技術の種類（内容）
- 3.6. 追加性
- 3.7. 第三者機関による GHG クレジットの価値評価の試み

3.1. 価値決定要因の考え方

3.1.1. 優良プロジェクトの条件とは？

下記は、Point Carbon 社が主要な市場関係者に対して「優良 CDM プロジェクトとは？」と質問した際の代表的な返答である⁸⁴。

「優良 CDM プロジェクトは、吸収源プロジェクトや大規模水力発電プロジェクトではない。追加的でないプロジェクト、現地の利害関係者にきちんと相談していないプロジェクト、ODA（政府開発援助）を利用しているプロジェクト、なども優良ではない。優良プロジェクトは、再生可能エネルギーや省エネであり、雇用創出や地場産業支援などのホスト国の持続可能な発展に資するものである。マラケシュ合意で必要とされる範囲以上に現地の利害関係者との協議プロセスを十分に行ったものも優良プロジェクトである」（CDM Watch, Ben Pearson）

「CDM 理事会とその下のベースライン方法論パネルは、持続可能な発展への貢献を含むすべての CDM の要件を熟慮した後で方法論を承認しているはずである。気候変動の影響を大きく軽減するほど、持続可能な発展への貢献は大きい。したがって、地元における持続可能な発展への貢献が小さくても、大規模な温室効果ガス排出削減プロジェクトは、持続可能な発展に大きく貢献していると言える」（日本企業関係者）

「優良プロジェクトには、ホスト国における持続可能な発展への貢献度が高いという要素が不可欠であり、ホスト国の地方やコミュニティで必要とされているプロジェクトであるべきだ。また、優良プロジェクトには、熱心で協力的なホスト国のマネージャーが必要である。優良プロジェクトは、シンプルで理解しやすいものであり、途上国から CER を“搾取”するようなものであってはならない。プロジェクトの実施までの過程において、ホスト国の人々が重要な役割を果たすべきである」（Einar Telnes, Det Norske Veritas）

「優良なプロジェクトや優良な PDD の基本的要件は、透明性、一貫性、保守的な削減見積もり、高い費用効果、などである。また、追加性の存在が証明されており、その証明が信頼に足るものでなければならない」（Werner Betzenbichler, TÜV SÜD Deutschland）

「CDM は、まず有効化に通らなければならない。それではじめて長期的モニタリングが可能なクレジットを生み出す段階に進むことができる。検証の際には、技術の種類（内容） 持続可能な発展への貢献、規模、経済的実現可能性はあまり関係ない。運営機関の観点からすれば、優良プロ

⁸⁴ Point Carbon 社のニュース・レターである CDM Monitor などから。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

プロジェクトは、予測された時間枠の中、採算が取れるやり方で困難なく、有効化、検証、認定が行えるプロジェクトである」(Gareth Phillips, SGS)

どのような市場においても買い手と売り手の意見が異なるのは当然ではある。しかし、カーボン市場においては、判断基準の標準化が求められる運営機関(候補)の間でも意見が異なる。例えば、優良プロジェクトの条件として技術の種類(内容)はさほど関係ないと言う運営機関(候補)がいる一方で、持続可能な発展への貢献が絶対的に必要だとする運営機関(候補)もいる。

すなわち、市場参加者、特に消費者(クレジットの需要者)の認識の違いによって、価値が異なるクレジットが市場に存在し、「付加価値」を重視する市場参加者によって、いわゆるプレミアム市場が形成されると考えられる。一方、単にクレジット獲得を京都議定書数値目標順守のためのツールとしてのみ利用する場合は、GHG クレジットの品質にはこだわることはないと考えられる(図 3.1)。

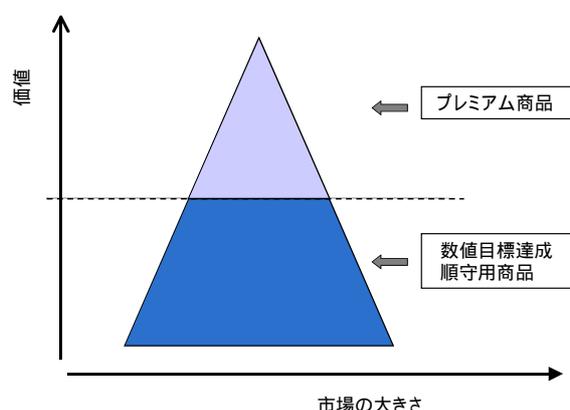


図 3.1 プレミアム市場の位置づけ

出所：明日香(2004)

注：Molitor *et al.*(2003), p.29 の図を明日香が改変した。Molitor らは Price Waterhouse Coopers のコンサルタントであり、彼らはクレジットの品質をさらに細かく 4 つに分けている。

実際には、株式市場でも債券市場でも価値(リスクとリターン)が異なる商品が混在しており、魅力的な商品を市場に出すことによって投資家を引き付けたい生産者(供給者)、異なる選好を持つ需要者、そして商品の価値を審査する格付け機関、などが「共存」している。

現在のカーボン市場において格付け機関の役割を担っているのが CDM Watch や WWF などの環境 NGO である。買い手となる企業や GHG クレジットという商品にケチをつけられる売り手企業にとっては、「目の上のたん瘤」のような存在である環境 NGO ではある。しかし、市場に参加しているプレーヤーは、必ずしも買い手だけではない。S&P やムーディーズなどの格付け機関も、その行動に対して同じように格付け対象から厳しい批判(例：S&P などの米系格付け機関の日本の低い国債格付けへの財務省からの批判)を受けるものの、その存在意義は全ての市場参加者が認めて

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

いる。また、いずれ格付けの“プロ”がGHGクレジット市場にも参入してくることも十分に予想される。したがって、環境NGOなどからの批判を「有用な情報」として今から活用するような発想の転換がカーボン市場でも求められていると思われる。

3.1.2. クレジット価格は一つか？

以下は、同じく Point Carbon 社主催の Carbon Market Insight 2004 という会議において「CER の価格は一価に収束するか、それとも多層化 (stratification) するか？」というテーマで開かれた特別セッション参加者の主な発言である⁸⁵。

「基本的には、CER は出自で異なる価格がつく。例えば、再生可能エネルギーのプロジェクトから CER を作り出すためには、埋め立て地からのメタン回収発電のようなプロジェクトから CER を生み出すよりも大きな投資が必要となる。また、ある種のプロジェクトは、持続可能な発展に貢献する部分がより大きい。リスクや不確実性も価格決定に関しては重要である。契約の仕方にもよる。さらに、先渡と現物の違い、問題が起きた場合のペナルティの内容などで価格は変わる。ただし、現時点で最も重要な問題は、京都議定書発効との関係である」(Marco Monroy, MGM International)

「価格が多層化するかどうかは市場が判断することだ。しかし、多層化は市場の発展にとってはマイナスとなるだろう。CER が完全に交換可能 (fungible) でなければ投資家の意欲はそがれる。ただし、iCER は通常の CER とは別物である。」(Tom Forest, KPMG)

「価格が多層化されるのは好ましいけれど、そうなるかは分からない。これまでの取引は、国などが買い手であり、彼らが価格を決めてきた。彼らがクレジットを買う際には、タイプ、ホスト国、リスクを重視した。EU ETS が始まることで、EU ETS の制度設計や EUA の価格が CER の価格決定に対して大きな影響力を及ぼすようになる。しかし、残念ながら、このような状況は、多くの人が望んでいるような価格の多層化には結びつかない可能性も高い。順守のためにとにかく安いものを買えばよい、ということに結局はなってしまうだろう。」(Andrew Fielding, GT Energy)

このように、価格の動き方に関しても様々な意見があり、同じ個人でも「期待」と「予測」が異なる場合がある。また、価格の多層化が市場にとって好ましいか否かも、議論が分かれているところである⁸⁶。さらに、需給や契約方法で決まる部分と、コストや持続可能な発展への貢献などの「価値」で決まる部分の2つを同時に（混同して）議論されている傾向もある。

⁸⁵ Point Carbon 社のニュース・レターである CDM Monitor などから。

⁸⁶ 金融商品の場合、一般に、様々な要因で価格が異なり、かつ変動しやすい (volatile) 方がトレーダーやブローカーは儲かる。

3.1.3. 価値決定要因の具体的内容

多くの市場関係者が CDM の価値形成因子として重要視していると思われるものが、本章の冒頭で紹介した CDM Watch の Ben Pearson のコメントに集約されている。すなわち、持続可能な発展への貢献、追加性、技術の種類（内容）の 3 つである。したがって、ここでは、このような関係者の様々な発言、文献調査、そして本調査報告書で行ったアンケート調査結果（第 4 章参照）などに基づいて、GHG クレジットの需給以外にクレジットの価格（価値）決定に対して影響を与える要因、および各要因を決定するための具体的なステップは図 3.2 のように考える。

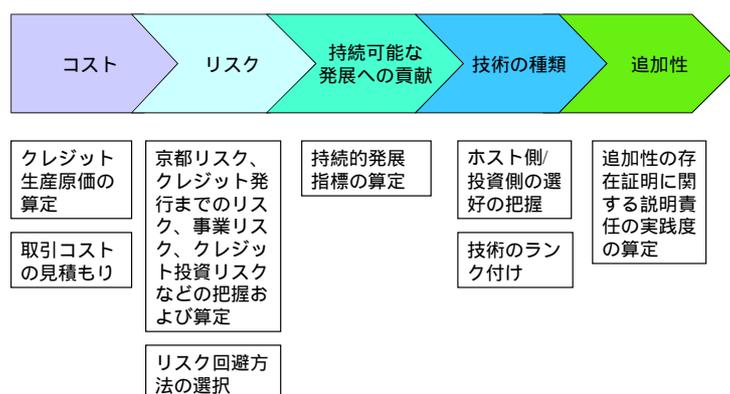


図 3.2 GHG クレジットの価値決定要因

出所：明日香（2004）

注：それぞれの因子がオーバーラップしている部分はある。

以下では、それぞれの要因をまず簡単に説明し、次節からは、各要因を個別かつ詳細に分析する。

1) コスト

コストは、GHG クレジットの生産者（供給者）にとって、クレジットの売却価格を設定する際に最も重要な判断材料である。ここではクレジットの生産コスト（生産原価）と取引コストの二つに分けて議論する。

2) リスク

リスクは様々な考えられるものの、基本的にはリスクが大きければ大きいほど価格は安くなる（リスク・ディスカウント）。ここでは、GHG クレジット取引制度に関して以下の 4 つのリスクに分けて論じる⁸⁷。

⁸⁷ リスクに関しては、定義自体が曖昧なものにならざるを得ない。したがって、その分類に仕方々々なものがあり、必ずしもそれぞれのリスクが独立した関係になっていない場合も多い。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

- ・制度自体のリスク：京都議定書の発効に関わるリスク（京都リスク）
- ・クレジット発行までのプロセスに関わるリスク：運営機関によるベースライン設定方法論の否認やモニタリングの不備などのリスク
- ・事業リスク：実施段階で発生するリスク（技術的リスクやカントリー・リスク）
- ・CER 投資リスク：市場における GHG クレジットの価格変動などのリスク

3) 持続可能な発展への貢献

「持続可能な発展への貢献」は、CDM が持つ意義として最も大きな二つのうちのひとつだと京都議定書に明記されている⁸⁸。その持続可能な発展への貢献の度合いを表す指標として「持続可能な発展指標（SDI: Sustainable Development Indicator）」が様々なアクター（国、研究者、NGO）によって開発されている。しかし、現時点では、「持続可能な発展への貢献」は建前だけであるような認識をしている人も少なくない。そうは言っても、ホスト国が SDI を重視し、複数のホスト国が共同で SDI をプロジェクト・スクリーニングの方法として制度化するようなことになれば、投資国側も無視できなくなる。したがって、UNFCCC の下での具体的な制度化は容易ではないものの、ホスト国が共通の SDI をもとにした協力体制（一種のカルテル）を構築する可能性は十分にあり、そのような将来の制度設計のあり方によって SDI の市場影響力は大きく変化する。

4) 技術の種類（内容）

これは、3) の持続可能な発展への貢献と重なる部分が多い。なぜならば、例えば環境 NGO や EU ETS が大型水力やシンのプロジェクトを好ましくないものとする理由としては、持続可能な発展に資するところが少ないという判断があるからである。一方、太陽光や風力などに対しては、持続可能な発展に資するところが多いという意味と同時に、化石燃料の大量消費という社会構造を変革するという期待がある。いずれにしろ、ホスト側にも投資側にも技術の種類（内容）に対する選好の違いが存在し、技術によって「持続可能な発展への貢献」の度合いも違ってくる。

5) 追加性⁸⁹

これも、3) の「持続可能な発展への貢献」と同じ状況にあり、1) 今後の CDM 理事会（方法論パネル）の判断、2) ホスト国、環境 NGO、企業の具体的な行動（例：WWF のゴールド・スタンダードの普及、厳しい追加性に関する基準設定）によって、市場への影響力は大きく変化する。実際には、追加性に関する厳しいルールが制度として構築される場合と、制度としては構築されずにボランティアな（追加性の存在証明の信頼性が高い GHG クレジットに対する）プレミアム市場が発生する場合の二通りの可能性が考えられる。追加性の評価の方法としては、追加性の存在証明の説得力がまず重要ではあるものの、証明方法の透明性、公開性、客観性が大きなポイントとなる。

⁸⁸ もう一つは、経済的効率性、すなわち先進国にとって国内での削減よりも安く削減できること。

⁸⁹ 追加性に関しては、本章の 3.5 および Appendix 3、明日香・竹内（2002）、Asuka and Takeuchi（2004）を参照のこと。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

なお、追加性に関しては、リスクの一部とみなすことも可能である。すなわち、現在、CDM 理事会でクレジット発行されるまでの一番の懸念は、PDD がベースライン方法論や CDM 理事会が承認となるかどうかであり、その際に追加性の証明が「合格」をとるかどうか最大の懸念事項になっている。したがって、CDM 理事会で承認されれば、追加性に関するリスクは消滅したと考えることも可能である。

しかし、現在、追加性の証明方法に関するコンセンサスは、CDM 理事会を含む関係者の中で十分に形成されていない。また、CDM 理事会は、ODA の追加性や持続可能な発展への貢献度などに関しては判断できない(しない)可能性もある。すなわち、たとえ CDM 理事会から「合格」のお墨付きをもらっても、環境 NGO や研究者が当該 CER の追加性の存在に関して疑義を持ち、何らからの批判を公やけに出すことは十分に考えられる。クレジットが現物になったとしても、少なくとも現時点では、そのような問題が起きる可能性があることを考慮すれば、追加性と、現物になったとたんに消滅するリスクとは、それぞれ「別物」と考えた方がよいと思われる。したがって、ここでは追加性をリスクと別に大きな項目としてたてている。なお、追加性に関しては、本章 Box 3.3 および Appendix 3 も参照のこと。

3.1.4. 持続可能な発展指標と追加性の価格影響メカニズム

1) クレジット需給との関係

制度設計の仕方および需給を通してクレジット価格、特に CER 価格に影響を与えるのが、「持続可能な発展への貢献」と「追加性」の二つであり、それは以下のようなメカニズムによる⁹⁰。

図 3.3 は、CDM 市場におけるコストと持続可能な発展への貢献との関係であり、縦軸が CER 削減コスト(途上国におけるクレジット生産コスト)、横軸が持続可能な発展への貢献度、点在している四角の点が個別のプロジェクトをそれぞれ示している。

持続可能な発展に関して何も制度的制約がない場合、CER 市場価格以下の生産コストという条件を除けば、様々な GHG クレジットの種類が存在することになる。その場合、生産コストも持続可能な発展への貢献度の両方が高いプロジェクトからの GHG クレジットが存在する一方で、生産コストと持続可能な発展への貢献度の両方が低いプロジェクトからの GHG クレジットも存在する。

一方、持続可能な発展指標の制度的確立(最低要求レベルなどの閾値としての SDI の設定)がなされた場合、eligible なプロジェクトの数が減少することになって、市場へのクレジット供給量も、何も制度的制約がない場合に比較して減少する(図 3.3 で色がついた部分)。

⁹⁰ この部分は、Sutter (2004) に基づいている。ただし、Sutter (2004) では、「持続可能な発展」と削減コストとの関係のみを議論しているが、ここでは追加性を含む議論に改変している。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

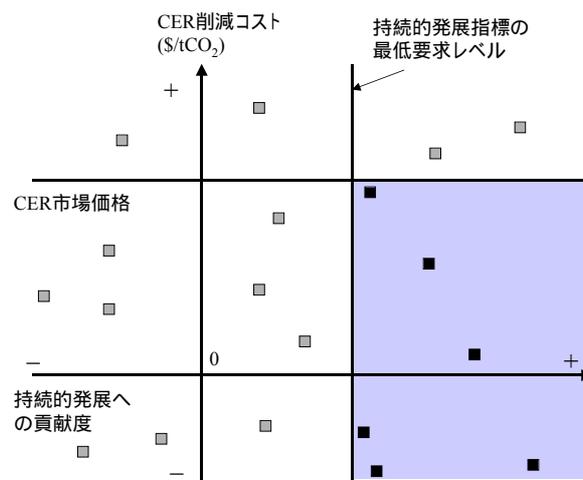


図 3.3 GHG クレジット市場における削減コストと持続可能な発展への貢献度との関係 (1)

出所：Sutter (2004) , p.66

注： 点在している四角の点が、それぞれ個別のプロジェクトを示している。

しかし、もしこの持続可能な発展への貢献度に対する要求レベルが下がった場合（あるいは存在しない場合）、競争下にある市場においては、持続可能な発展への貢献度が低くて「安い」クレジットも出回ることになり、クレジットの品質は低きに流れる可能性がある（いわゆる“race for the bottom”が起きる）(図 3.4)

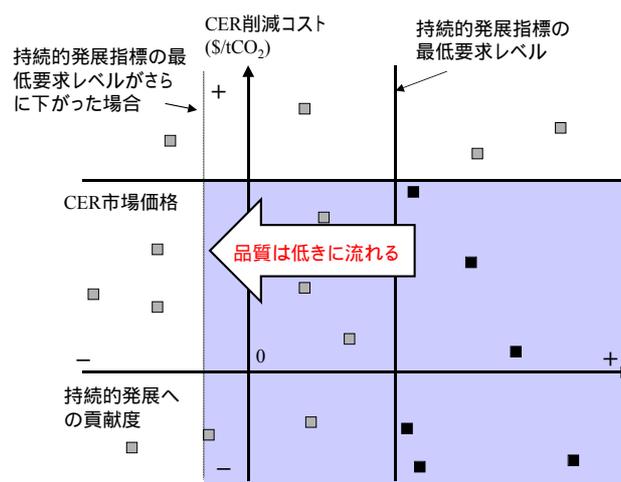


図 3.4 GHG クレジット市場における削減コストと持続可能な発展への貢献度との関係 (2)

出所：Sutter (2004) , p.67

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

逆に、もしこの要求レベルが上がった場合、クレジットの供給量は制限され、CER 価格が押し上げられる。(図 3.5)

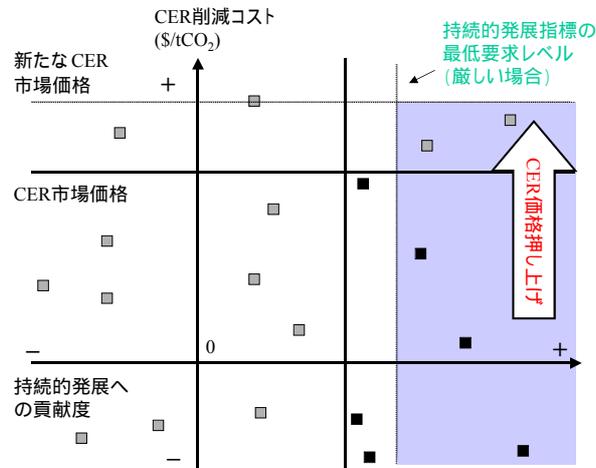


図 3.5 GHG クレジット市場における削減コストと持続可能な発展への貢献度との関係 (3)

出所：Sutter (2004), p.68

同様に、追加性基準に関しても、非追加的なもの(削減コスト=生産コストがマイナス、すなわち商業的条件下でクレジットなしでも実施可能なプロジェクト)をきちんと制度的に除外するような仕組みを作った場合、図 3.6 で示したように、クレジットの供給量は制限され、CER 価格が押し上げられる。一方、基準がない場合、やはり“race for the bottom”が起きてしまう。

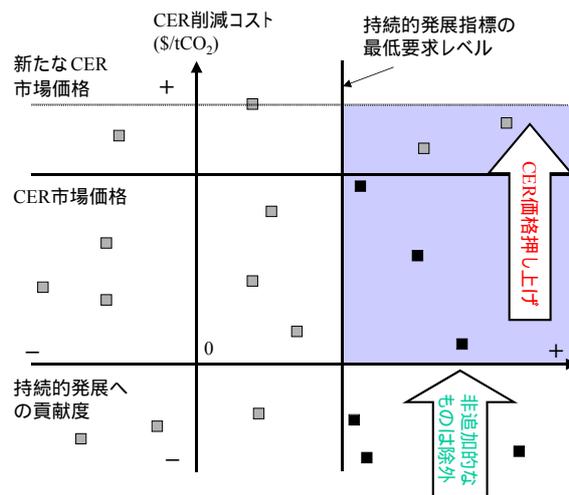


図 3.6 GHG クレジット市場における削減コストと追加性の厳しさとの関係

出所：明日香 (2004)

注： Sutter (2004), p.69 の図を明日香が改変

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

したがって、持続可能な発展への貢献や追加性を重視すればするほど、GHG クレジットの市場価格は上がる。すなわち、「持続可能な発展への貢献」「厳しい追加性基準に基づく確実な GHG 排出削減」の二つと、「経済的効率性（先進国が GHG クレジットを途上国から安価で入手できること）」とはトレード・オフの関係にあり、しばしば聞かれる持続可能な発展と経済的効率性の同時追求という“お題目”は、CDM に関しては言語矛盾とも言える（図 3.7）⁹¹。

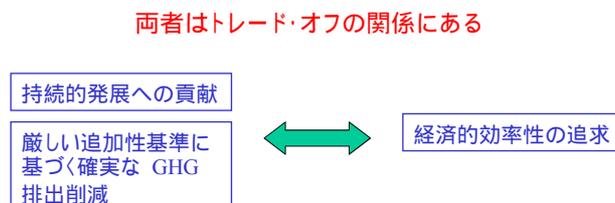


図 3.7 持続可能な発展への貢献、追加性、経済的効率性のトレード・オフ関係

出所：明日香（2004）

2) 先渡しと現物における価格形成メカニズムの相違

リスク、持続可能な発展への貢献、追加性の 3 つは、クレジットの状態（先渡しか現物か）に対して図 3.8 のような関係を持つと考えられる。本章 3.13. で述べたように、先渡しの場合、CDM 理事会の承認が得られないために CER として正式に発行されないというリスクが存在する。しかし、現物の場合、このリスクは基本的には消滅していることになり、持続可能な発展への貢献、技術の種類（内容）、追加性の 3 つが影響要因（価格決定因子）として残ることになる。

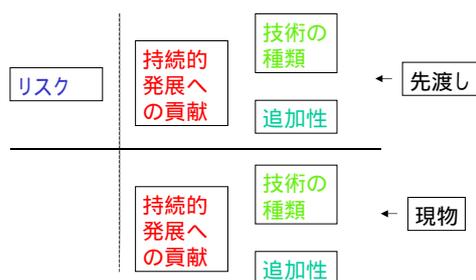


図 3.8 価値決定要因と先渡し・現物との関係

出所：明日香（2004）

注： 持続可能な発展への貢献や追加性も、環境 NGO などから批判を受ける可能性があるという意味でリスクと考えることも可能であり、その場合は現物においてもリスクが残ることになる。

⁹¹ 追加性に関するより詳細な議論は、本章 3.5 および本報告書 Appendix 3 を参照のこと。

Box 3.1 GHG クレジットは安ければ安い方が良いか？

京都メカニズムの2つの目的の一つである「経済的効率性の実現」というのは、要は「先進国がクレジットを安く調達できる」ということである。しかし、クレジット価格が安ければ安いほど良い、という考え方は多少単純すぎるところがある。例えば、株価は安ければ安いほど良いとは考える人は少なく、高ければ高いほど良いと考えている人の方が多い。すなわち、クレジットの売り手、ブローカー、トレーダー、格付け機関、など市場には様々なプレーヤーが存在しており、ある程度の商品価格が維持されなければ市場自体が維持されなくなってしまうことは十分に考えられる。また価格が安い→元手がとれない→元手がかからない非追加的なクレジットを売りに出す、という悪循環に陥ることになる(実際にそうなっている)。残念ながら、現在、カーボン市場で稼いでいる企業というのは、案件の実施やクレジットの取引で稼いでいる企業は多くない。すなわち、健全な市場とはとても言い難いのが現状である。GHG クレジットに限らず、取引量が十分あって流動的な市場を育てて維持するためには、より長期的かつ総合的な見方が必要不可欠だと思われる。

出所：明日香(2004)

3.2. コスト

3.2.1. 生産コスト

売り手にとってのコストは、クレジットの原価（生産コスト）に取引コストを足し合わせたものと考えられる（図 3.9）。

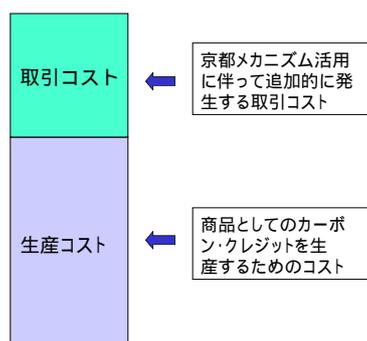


図 3.9 GHG クレジットのコストの考え方

出所：明日香（2004）

クレジットの生産コストの計算は、買い手と売り手の両方にとって非常に重要な問題である。売る方は「原価割れ」で売った場合、大損してしまうからである。また、ホスト国の政府としては補助金政策との関係を調整する必要がある⁹²。一方、買う方にしても、例えば公的資金を用いて購入した場合、購入価格が価値に見合った適正なものでなければ「公的資金の無駄遣い」となる⁹³。

しかし、現在、GHG 排出削減プロジェクトの排出削減コスト（クレジットの生産コスト）の確定した計算方法は存在しておらず、十分な検討が売り手においてもなされていない。それは、一般的な商品のコスト計算においても、埋没コスト（sunk cost）など様々な考え方が管理会計的に可能であるので、同じ商品でも考え方によって様々な生産コストの設定が可能なのと、「標準化や理解そのものが難しい」という点で似ている。そして、実際には、GHG クレジットの価格が外生的な与件としてすでに存在し、そのクレジット収入でなんとかプロジェクト・ファイナンスとして成立しそうなプロジェクト、あるいはクレジット収入なしでも実現してしまう可能性がある非追加的プロジェクトが CDM として実施されようとしている。

とりあえず本節では、これまでのコスト・アカウントニングに関する議論や取引コストに関する実際の公表数値を紹介する。

⁹² 補助金を与えている場合、クレジットの生産コストが正確に把握できない。また、基本的には、多額の補助金を与えなくても、GHG クレジット収入で商業的に実施できる JI/CDM プロジェクトに対して多額の補助金を別途投入することは非効率的である。

⁹³ 政府が、いわゆる投資ファンドのファンド・マネージャーと同じような責任を負うことになり、買った商品の質も含めて「運用実績」が国民に問われ、その「運用実績」が悪いと「背任行為」とみなされうる。

1) 生産コストの計算方法(1)：増分コスト法

a. 増分コスト (incremental cost)⁹⁴とは？

まず、クレジットの生産コストとは、温室効果ガスの排出削減プロジェクトによって GHG クレジットを新規に発生させる際に余分にかかる経済的成本と考える。具体的には、実際の CDM プロジェクトのコストと、「そのプロジェクトがなかりせば・・・」の状況で行われたであろうプロジェクト（ベースライン・プロジェクト）のコストを比較する。すなわち、「なかりせば・・・」の状況（ベースライン）として考えられるプロジェクトが実施されるという具体的（かつ仮想的）なシナリオ（ベースライン・シナリオ）を考えて、CDM プロジェクトの総コスト（売電収入などのベネフィットも含むキャッシュ・フローの現在価値）を、ベースライン・シナリオの総コスト（これも売電収入などのベネフィットも含むキャッシュ・フローの現在価値）から差し引く。そして、このインクリメンタル・コスト（増分コスト）を、排出削減量（ベースライン・シナリオの排出量から CDM プロジェクトの排出量を差し引いたもの）で除したものを、単位量あたりの排出削減コスト、すなわち GHG クレジットの生産コストとして定義する⁹⁵。

これは、出資者（例：企業経営者や株主）が CDM を行うべきか否かを判断する際には、「CDM にした場合としなかった場合の二つを比較して、前者によってどれだけコスト全体がアップし、そのアップ分の見返りとしてどれだけ GHG クレジットの収入が入るのか？」ということをもまず検討するだろうという考えによる。すなわち、「CDM というインクリメンタルな経済活動がどれだけ金銭的に報われる可能性があるのか？」というのが経営判断や投資判断の最も大きな基準となるはずというロジックである（図 3.10）。

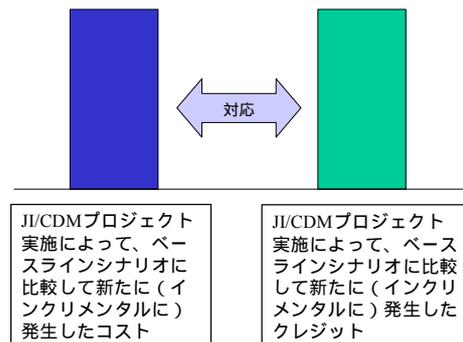


図 3.10 増分コストの考え方

出所：明日香（2004）

⁹⁴ 増加コストと呼ばれる場合もある。

⁹⁵ ベースライン・シナリオが何もしないというシナリオの場合、例えば HFC 破壊案件のような場合は、HFC 破壊のための設備投資を削減量で単純に割ったものがクレジットの生産コストになる。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

これを式であらわすと以下のようになる（式 3.1）。

$$\text{温室効果ガス排出削減プロジェクトの排出削減コスト} = \frac{\text{温室効果ガス排出削減プロジェクト総コストの現在価値} - \text{ベースライン・プロジェクト総コストの現在価値}}{\text{ベースライン・プロジェクト総排出量} - \text{温室効果ガス排出削減プロジェクト総排出量}}$$

-----式 3.1

この増分コスト法は、世界銀行が GEF（地球環境ファシリティ）において実際にプロジェクトの実施に対して世銀が供出する金額を確定するために考え出した方法⁹⁶がもとになっており、中国の清華大学の劉教授（CDM 理事会のベースライン方法論パネルのメンバー）なども、この方法が生産コストを求める唯一の方法として実際の中国でのプロジェクトの経済性評価に適用している⁹⁷。

この方法で計算した排出削減コストが相対的に小さい場合、そのプロジェクトの収益性は相対的に高いものとなり、JI や CDM の対象となる可能性が大きい。一方、排出削減コストが大きいプロジェクトは、収益性が比較的低いものであるため、プロジェクト実施のための財政的なハードルを GHG クレジットのみでオフセットできる可能性が小さい。

いずれにしても、この排出削減コストの大きさが、温室効果ガスの排出削減プロジェクトによって発生する GHG クレジットの「原価（生産コスト）」であり、これにプロジェクトのホスト国あるいは企業が得ようとする「利益（プロフィット）」と取引コストを加えたものが「価格（プライス）」となると考えられる。そして、この価格が、市場によって取り引きされる他の GHG クレジットの価格と比較する際の最も重要な指標となる。

なお、GHG の排出削減量は、排出削減コストを計算する際の分母となるとともに、GHG クレジットの最終的な総量を決定する。したがって、プロジェクトのホスト側も投資側も、実際の削減量よりも大きな数字を算出する（水増しする）インセンティブを（一見したところ）持つ⁹⁸。また、排出削減コストに関しては、投資側はクレジットを安価に入手するためにできるだけ削減コストの小さいプロジェクトに投資を行う。一方のホスト側は、なるべく GHG クレジットを高く売却したいものの、他の JI/CDM プロジェクトとの間の競争などが激しくなれば、「市場の圧力」によって価格を下げざるを得なくなる。

⁹⁶ 世界銀行の地球環境ファシリティ（Global Environment Facility : GEF）は、プロジェクト実施の際に発生する地球環境に対するベネフィットの増分（インクリメンタルな部分）だけをファイナンス（多くは無償）することを使命（mandate）としている。

⁹⁷ 具体的な CDM プロジェクト候補の増分コスト法によるクレジットの生産コストの計算例に関しては Asuka（1999）を参照のこと。

⁹⁸ 一見、ホスト側の途上国にとっても水増しするインセンティブがあるように見えるが、実際には、途上国にとって削減量を大幅に水増しすることは経済的な利益に結びつかず、逆に経済的不利益をもたらすという結論を Asuka and Takeuchi（2004）は導いている。本調査報告書の Appendix 3 を参照のこと。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

b. 増分コスト法による計算

すでに述べたように、増分コストは、「実施プロジェクトのコスト（初期投資および運転コスト）と、実施されるプロジェクトが実施されていなかったら代わりに実施されていたと考えられるプロジェクト（ベースライン・プロジェクト）のコストとの差」と定義される。例えば、再生可能エネルギーを用いた発電プロジェクトを想定した場合、そのようなプロジェクトが実施されなかった場合の状況（石炭火力発電所の建設など）とのプロジェクト・コストの差額が増分コストとなる。したがって、生産コストの実際の計算方法（ステップ）は以下ようになる（図 3.11）。

ステップ 1：プロジェクトを実施する予定の分野（例：エネルギーセクター）の政策分析

ステップ 2：ベースライン・シナリオの確定

ステップ 3：実施プロジェクトの確定

ステップ 4：システム・バウンダリー（プロジェクトの影響範囲）の確定

ステップ 5：GHG 削減量の確定（プロジェクト排出量とベースライン・シナリオ排出量との差）

ステップ 6：増分コストの確定（プロジェクト・コストの現在価値とベースライン・シナリオのコストの現在価値との差）

ステップ 7：生産コストの確定

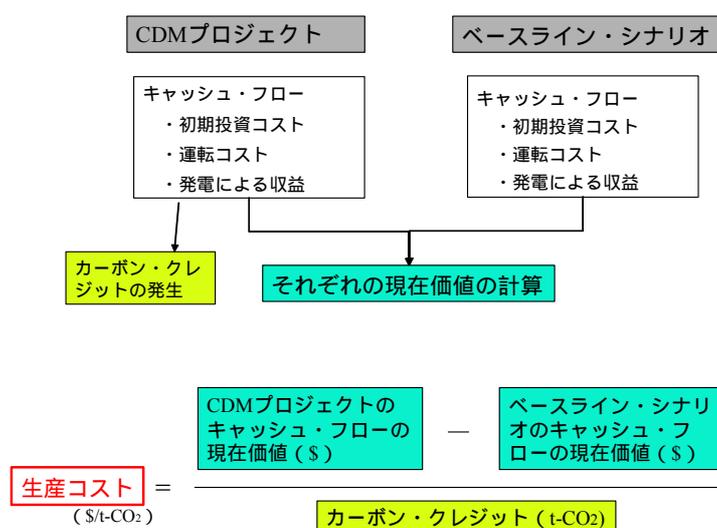


図 3.11 生産コストの計算ステップ

出所：明日香（2004）

注： 現在価値を求める際の割引率は、個々のプロジェクトがおかれている状況に依存する。しかし、世銀 GEF プロジェクトでは 3%、というように標準的な割引率を一律に指定している場合もある。

c. 増分コスト法の課題

このような増分コストの計算に関しては、以下のような課題がある。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

- 課題 1：ベースライン・プロジェクトの確定方法
- 課題 2：収益率などの指標の正確性や信頼性
- 課題 3：収益性が高くてもバリアが存在するために実施されないような状況の評価方法
- 課題 4：補助金などによる市場の歪みの存在
- 課題 5：現在価値を求める際に用いる割引率の設定
- 課題 6：増分ベネフィット（ローカルな環境改善などの副次的効果）の考慮方法

特に課題 3、すなわちホスト国における CDM や技術移転に対する様々な障害(バリア)の同定、およびそのバリアの除去を増分コストによって支援するようなプロジェクトの場合のバリア除去費用の定量化（貨幣価値化）などが実際の運用上で大きな課題となっている。また、企業が関わる場合、収益率などの数字の公表に対して拒否反応を示す場合も多い（課題 2）。しかし、GEF が関わる他の分野（例：生物多様性）に比較すれば、地球温暖化対策に関わる分野は増分コストの考え方が適用しやすい分野でもある（Fankhauser, 1998）。

2) 生産コストの計算方法(2)：期待 IRR との差異から求める方法

生産コストのもうひとつの考え方として、出資者が期待する投資収益率に達するために必要な GHG クレジット収入の大きさを計算して、これを生産コストとする考え方がある（図 3.12）。

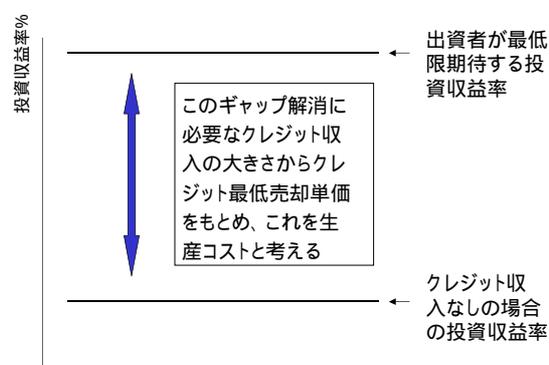


図 3.12 期待 IRR との差異から生産コストを求める方法

出所：明日香（2004）

この方法では、ベースライン・シナリオを考慮しなくても一応“生産コスト”が求められる。しかし、クレジットを生産するために投入したものの価値というよりも、生産コストがこれくらいだったら利益が出るというロジックに基づいている。すなわち損益分岐点になるクレジット価格を生産コストとしており、厳密な意味では生産コストとは言い難い。また、期待収益率の数字自体が個人の選好などによって変化する可能性があり、その場合は生産コストも変化してしまう。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

3.2.2. 取引コスト

表 3.1 は、主に CER の取引コストに関する最近の具体的な数値であり、実際にプロジェクト形成に関わっているコンサルタントなどによるものである。

1) 取引コストの内容と大きさ

表 3.1 CER 取引コストの内容と大きさ

段階	費目	内容説明	具体的数値例					
			EcoSecurities (2002)	EcoSecurities (2003)	World Bank PCF (2002)	World Bank PCF (2001)	SGS (2000)	
	単位		£000	\$ 000	\$ 000	\$ 000	\$ 000	
プロジェクト実施前	調査	案件発掘		5-20	40		15	
	交渉	PDD 作成、環境影響調査、利害関係者間調整		25-40		25	25-40	
	ベースライン設定	ベースライン/モニタリングプラン開発	ベースライン：12-15, モニタリングプラン：5-10			ベースライン：20, モニタリングプラン：20	35	35
	承認	投資国/ホスト国承認獲得			40	40	40	
	有効化	ベースライン設定方法などのチェック	10-20	10-15	30	30	15-30	
	登録	CDM 理事会登録	0.1	10			10	
	法律関連		15-25	20-25	50			
実施後	モニタリング/検証	データ収集およびGHG排出削減量検証	5	モニタリング：10 検証：3-15	25 (初回), 10-25 (2回目以降)		10 検証：8/回	
	認証	削減量認証						

出所：明日香（2004）

注：EcoSecurities、SGS、世銀 PCF などの実際の経験に基づいた推定値を整理した。ただし、1-2 年前の価格のおおよその目安であり、現時点では変化している可能性は高い。また、リスク回避のための費用などが追加的に計上される場合もありうる。なお、現在、プロジェクト参加者の承認 (authorization) をどこまで厳しくするかが議論になっている。すなわち、参加企業全てがホスト国の承認を個別に得ることが必要となれば、取引コストはかなりの大きさになってしまう。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

2) GHG クレジットのタイプ別取引コスト

表 3.2 は、CDM、JI、国際排出量取引、バブルについて、プロジェクト実施の各段階ごとの費用および費用とプロジェクトの大きさの関係を表に示した。CDM ではほとんどすべての段階で費用がかかるために取引コストの大きさや割合が高くなる⁹⁹ことが分かる。

表 3.2 タイプ別取引コスト

項目	プロジェクト規模との関係	バブル	CDM	JI 第 1 トラック	JI 第 2 トラック	国際排出量取引
調査	固定		X	X	X	
交渉	減少	X	X	X	X	(X)
ベースライン設定	固定		X		X	
承認	固定		X	X	X	
有効化	固定		X		X	
プロジェクト登録	固定		X			
モニタリング	固定		X		X	
検証	減少		X		X	
認証	減少		X			
実施	比例	X				
クレジット移転	比例					X
クレジット登録	比例		X	X	X	X
最小固定 (1000EUR)		NA	150	80	140	NA

出所：Michaelowa and Stronzik (2000), p.24

注： X のある項目で費用が発生する

3) プロジェクトの大きさや種類と取引コストとの関係

表 3.3 および表 3.4 は、プロジェクトのタイプ、大きさ、削減量、取引費用の関係を示している。両方とも実際のプロジェクトに基づいた数値であり、プロジェクト・コスト全体の大きさに関する相場観などもある程度は把握できる。

⁹⁹ CDM に対する「要求度」の高さが取引コストを上げているのは確かである。しかし、そのために要求度を下げればよいというのはあまりにも単純である。もちろん、過度の要求は必要ないが、環境十全性を確保するための必要経費である場合も少なくない。そもそも、ロシアのホット・エアーなどのコスト・フリーである IET からのクレジットと競争下にあること自体がおかしいとも言える。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

表 3.3 取引コストがクレジット収入総額に占める割合（小規模プロジェクト）

	合計（現在価値）	排出削減量（t-CO ₂ /yr）
小規模プロジェクト		
CERS（t-CO ₂ ）	156,279	35,000
現在価値（@ \$3 t-CO ₂ ）（割引率 6%）	\$468,8366	\$105,000
純収入	\$410,120	\$91,850
取引コスト	\$57,000	\$90,000
純現在価値	\$373,120	\$34,512
大規模プロジェクト		
CERS（t-CO ₂ ）	1,562,787	350,000
現在価値（@\$3 t-CO ₂ ）（割引率 6%）	\$4,688,361	\$1,050,000
純収入	\$4,503,059	1,008,500
全初期コスト	\$57,000	90,000
純現在価値	\$4,466,059	943,500
取引コストが削減量の現在価値額に占める割合	小規模プロジェクト 13%	大規模プロジェクト 1.2%

出所：EcoSecurities（2003）

表 3.4 各種 CDM プロジェクトの取引コスト

	合計		プロジェクト実施前		プロジェクト実施後	
	取引費用 （1000EUR）	EUR / t-CO ₂	取引費用 （1000EUR）	EUR / t-CO ₂	取引費用 （1000EUR）	EUR / t-CO ₂
CCGT 発電 新設	558	0.09	103	0.02	455	0.07
CCGT 発電 改造	489	0.08	73	0.01	416	0.07
風力発電	392	0.8	61	0.1	331	0.7
1MW 太陽光 発電	387	70	57	10	330	60
100kW 太陽光 発電	387	702	57	103	330	599

出所：Michaelowa and Stronzik（2000）。数字は有効化、検証、認証を行う OE が同じ場合であり、OE が異なる場合は 20%ほど費用がアップする。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

表 3.5 プロジェクトの大きさ・タイプと削減量、取引費用

大きさ	タイプ(例)	削減量 (t-CO ₂ /年)	取引費用 (EUR/t-CO ₂)
とても大	大規模水力、ガス火力発電、大規模 CHP、地熱、廃棄物処理・パイプラインのメタン回収、セメント工場の効率向上、大規模植林	> 200,000	0.1
大	風力発電、太陽熱、大工場の効率向上	20,000-200,000	1
中	ボイラー転換、DSM、小水力	2,000-20,000	10
小	家庭の省エネ	200-2,000	100
とても小	太陽光発電	< 200	1000

出所：Michaelowa and Stronzik (2000), p.25

以上から、「取引コストの大きさという意味で、CER は他のクレジットに比較して不利であり、小規模な事業、再生可能エネルギーの事業も大規模プロジェクトなどに比べて不利である」とまとめることができる¹⁰⁰。

なお、取引コストに関しては、1) 投資国とホスト国に関する歴史・文化的なつながり、2) 地理的な位置関係、3) これまでのビジネスでの交流、4) 既存の資金・技術移転メカニズムの有無および実際の効果、5) OE やコンサルタントの間での顧客獲得競争（価格競争）、6) CDM の制度自体にかかわる不確実性、などにも注意する必要がある。

Box 3.2 AIJ 時代の取引コスト

Nordic Council (1997) は、以下のように中東欧諸国との AIJ の取引コストを分析している。

- 1) 取引コストは総初期投資コスト（プロジェクト発掘、事業可能性調査、設備建設などに関わるコスト）の約 12% であり、プロジェクトの規模の大きさにほぼ正比例する。
- 2) 借款が関わった AIJ プロジェクトの場合、リスクを取り込んだ分だけ取引コストが大きくなる。
- 3) AIJ として特別に発生する取引コストは固定費に近く、1 件あたり約 30,000 米 US\$ であって総初期投資コストの 0.2%-8% を占める。
- 4) 2 国間 AIJ プロジェクトとして新たに発生する取引コストは、プロジェクト・コスト全体の 12%-19% である。一方、多国間の AIJ プロジェクトの場合は 14%-29% である。
- 6) プロジェクトが小さくなればなるほど、取引コストの割合が大きくなる。

¹⁰⁰ 端的に言えば、小規模プロジェクトの場合、クレジット収入だけでは、CDM に仕立てるためのコンサルタント・フィーすら払えない場合がある。

3.3. リスク

JI/CDM に関するリスクに関しては、様々な場で議論されており、リスク分析のツールなども開発されつつある。ここでは、リスクの中身や回避方法を整理することによって、リスクとクレジットの品質との間にある関係について考察する。

3.3.1. リスクと GHG クレジット価格

リスクを分析し管理することは、あらゆるビジネスにとって重要な要素である。リスクを管理することができれば、投資家は損益の変動を抑えることができ、ダウンサイド・リスクが実現しなければ、投資家はより多くの利益を得ることができる¹⁰¹。

CER の市場価値は、プロジェクトが技術的に成功するか（技術的成功可能性）だけでなく、京都議定書のプロセスに従って CER がどれだけの量、発行されるか（GHG クレジット発行可能性）に依存して決まる。CER の将来価値は、通常の割引率に加えてこの二つの可能性（リスク）によってさらに低下する。この二つのリスクの大きさがわかると、理論的には、クレジットの価格が以下のような計算によって求まることになる。

単純化のために、プロジェクトは今年から n 年間で、CER はすべて n 年後に発行されると仮定すると、CER の現在価値は次式で与えられる。

$$CV = \frac{(FV \times Q \times n \times P_{success} \times P_{qualify})}{(1+r)^n} \quad \text{.....式 3.2}$$

CV = 現在価値

FV = 将来価値

$P_{success}$ = 技術的成功可能性

$P_{qualify}$ = GHG クレジットが発行される可能性

r = 割引率

n = 将来のクレジット発行の時期（ n 年後）
= プロジェクトの期間（単純化のための仮定）

例えば、石炭層メタン抽出プロジェクトのために投資家が CER の先渡しを購入すると仮定し、プロジェクトの期間 10 年の間、毎年 5 万トン、計 50 万トン（CO₂ 換算）の GHG 排出が削減できると期待する。プロジェクトの技術的な成功の可能性が 75%で、削減量の 65%が CER として認められると予測し、プロジェクト期間中の CER の平均市場価値が、実質ベースで US\$10/t-CO₂ だと

¹⁰¹ 本節 3.3.1 のリスク計算の議論は、大部分が Spalding-Fisher（2002）の p.38-39 に基づいている。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

して代入すると、現在価値は合計 94 万 US\$, 2 US\$/t-CO₂ になる。この計算は、実質 10%の割引率を適用すれば、10 年後の GHG クレジット（現物の価格）の 10 US\$/t-CO₂ は、たった 2 US\$/t-CO₂ の現在価値（先渡しの参考価格）しかないことを示す。

実際には、CER は毎年発生するので等しい量が毎年売られると仮定すると、そのときの金額は次式で与えられる。

$$CV = \sum_{n=1}^t \frac{(FV \times Q \times P_{success} \times P_{qualify})}{(1+r)^n} \quad \dots\dots\dots \text{式 3.3}$$

t = プロジェクトが CER を生み出す年数

この例で計算すると、3 US\$/t-CO₂ になる。この場合、投資家は CER をより早く得るので 10 年後に一括して得る場合より価格は高い。もし技術的な成功と GHG クレジットを得られる可能性がともに 100%ならば、CER の値は 6 US\$/t-CO₂ になる。いずれにしろ、プロジェクト開発者が注意深く感度分析を行い、リスクを定量化し低減することが重要な事がわかる。

ただし、言うまでもなく、このような P（リスク）の大きさを定量的に把握すること自体が容易ではない。以下では、このリスクの大きさの内容を細かく見ていく。

3.3.2. リスクの種類

GHG クレジットを生むプロジェクトの実施に当たっては、複数のリスクが存在すると考えられ、その種類や大きさに関しては様々な切り口で議論されている（切り口次第で様々なリスクが定義される）。本調査報告では、これらのリスクを、1) 京都メカニズムという制度自体のリスク、2) クレジット発行までのプロセスに関わるリスク、3) 事業の実施に当たってのリスク、4) CER の投資に関わるリスク、の 4 つに分けて検討する。

1) 京都メカニズムという制度自体のリスク

COP7 でまとめられたマラケシュ合意により、実質的に AAU、RMU、ERU、CER の交換可能性は認められたが、これらの GHG クレジットが他の排出量取引制度で通用するかは、それぞれの市場の規定に基づく。したがって、京都議定書が発効せず、他の市場で流通できない GHG クレジットは、その価値を大きく損なうことになる。つまり、京都議定書が発効という問題は、京都議定書に基づく国際排出量取引制度という制度自体のリスクと深く関連している。

2) クレジット発行までのプロセスに関わるリスク

CDM の実施によって獲得する GHG クレジット（CER）は、さまざまな手続きを経て、最終的に CDM 理事会によって発行される。そのプロセスにおいては、さまざまなリスク要因が可能性とし

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

て挙げられており、具体的には以下の表 3.6 のとおりである。

表 3.6 CER 発行までのプロセスに関わるリスク

プロジェクト・サイクル	リスクの内容	対応策
1) プロジェクト・デザイン	<ul style="list-style-type: none"> プロジェクト・デザインに対するホスト国の非承認 プロジェクトの種類（技術の種類や内容）に対するホスト国の非承認 	ホスト国政府の承認制度や現地ニーズの十分な把握
2) 有効化 (Validation)	<ul style="list-style-type: none"> 指定運営機関（DOE）による否認 ステーク・ホルダー（利害関係者）などによる反対 OE による否認 ホスト国の非承認 	バリデーション費用の政府補助、信頼あるデベロッパーやコンサルタントの採用、ステーク・ホルダーなどとの十分な対話
3) 登録	<ul style="list-style-type: none"> CDM 理事会による反対（ベースラインやモニタリングの方法論の妥当性、追加性存在証明不備） 	信頼ある OE の採用
4) 実施、モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> 事業自体の実現可能性 カウンター・パートの信頼性 事業をめぐるホスト国の法/社会環境の信頼性 為替暴落、不交換 何らかの原因による事業中止 モニタリングの技術的な不備 モニタリングのコスト上昇 	ペナルティの設定、キャパシティ・ビルディングの実施、為替リスクなどの回避策実施
5) 検証 (Verification)	<ul style="list-style-type: none"> モニタリングの技術的な不備 モニタリングのコスト上昇 検証による計画削減量との乖離 ステーク・ホルダー等からの意見 検証不適合 	ペナルティの設定、モニタリングマニュアルの整備、リザーブの保有
6) 認証 (Certification)	<ul style="list-style-type: none"> CER 分配契約にかかわる投資側とホスト側の見解の相違 EB によるレビュー要請 	ホスト側と投資側の十分な対話
7) クレジット発行	<ul style="list-style-type: none"> CDM 理事会によるレビュー 	

出所：明日香（2004）

注： パシフィックコンサルタンツ・三菱証券（2002）の p.20-21 などに基づいている。言うまでもなく、対応策の効果やコストなどの検証はこれからである。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

このうち、現段階でもっとも大きな課題となっているのが、ベースラインやモニタリングの方法論の妥当性を CDM 理事会に対して証明する点である。小規模 CDM では、簡略化されたベースラインやモニタリングの方法論が CDM 理事会によってまとめられているのに対し、一般の CDM では、方法論を事業者が作成し、CDM 理事会の方法論パネルによって認められる必要がある。2003 年 5 月 21-23 に開催された第 5 回 CDM 理事会では、提出された 14 件の案件中、ベースラインの方法論について 1 件は認め、5 件は修正を求め、残りの 8 件については却下した。また、追加性については、14 件中 10 件が内容不十分とされた。この決定に対しては、厳しい判断であった、という意見も CDM 関係者から出たものの、CDM 理事会の最初の判断であり、PDD を作成したり、DOE が有効化を行う上での方向性を示したといえる¹⁰²。

3) 事業リスク

今後顕在化されてくると考えられるリスクは、プロジェクトの実施段階、および検証 / 認証段階のリスクである。実施段階でのリスクとしては、国際的なプロジェクトを行うにあたって一般的に当てはまる事業リスクが考えられる。この事業リスクを CDM に関連付けて整理すると表 3.7 のようになる。

Box 3.3 リスクとしての追加性

2003 年 5 月に開催された第 5 回 CDM 理事会の下に設置されたベースライン方法論パネルでの決定は、厳しい追加性基準の必要性を否定していた GHG クレジット市場関係者の驚きと怒りを買うものとなった。特に、オランダ政府などは、CERUPT のベースライン設定方法自体が否定されたことになり、まさに CDM に特有のリスクをもろに被ったことになる。筆者が関係者に聞いたところによると、関係者の多くが“more than angry”だったそうである。この追加性を巡る戦いに関しては、いくつかの前哨戦があった。例えば、オランダ政府の追加性やベースライン設定に関して“ブレーン”になっている Joint Implementation Network 代表の Jepma 氏が Joint Implementation Quarterly (JIQ) 誌 2002 年 12 月号の巻頭言 (“Credits for Mozart?”) で述べた彼の追加性およびベースラインに関する主張に対しては、ストックホルム環境研究所の Kartha 氏らや Hamburg 国際経済研究所の Michaelowa 氏が共同で批判コメントを出している (Jepma 氏の再反論を含め、かなりやりやっている)。Jepma (2002)、Kartha *et al.* (2003)、JIN のホームページ (<http://www.jiqweb.org>) などを見ると、追加性を巡る戦いの歴史を理解することができる。なお、追加性に関しては、本章 3.4、Asuka and Takeuchi (2004) および Appendix 3 も参照のこと。

出所：明日香 (2004)

¹⁰² ベースライン方法論パネルの中にも様々な意見をもったメンバーが存在する (甘いのも辛いのもいる)。また、方法論パネルと CDM 理事会との間で追加性に関する認識が全く合致しているとも考えにくい。しかし、筆者 (明日香) が 2003 年 12 月に、ベースライン方法論パネルのメンバーの一人に、共通認識の程度に関して質問したところ「現時点で、少なくとも方法論パネルと CDM 理事会の間には、追加性の重要性に関してある程度の共通認識が醸成されている」との答えだった。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

表 3.7 CDM 事業の実施段階、および検証/認証段階レベルでのリスクと対応策

リスクの種類	内容	考えられうる悪影響	対応策
技術的リスク	<ul style="list-style-type: none"> ・新技術導入に伴う技術的諸問題 ・エネルギー利用や資源利用の変化 ・計画の人的/財政的資源不足 ・交換部品へのアクセス不足 	<ul style="list-style-type: none"> ・コストの増大 ・事業の遅延・中止 ・得られる CER の減少 ・モニタリング失敗 	パフォーマンスの保証、貿易保険、契約書での時間内修了へのインセンティブ追加
政策リスク	<ul style="list-style-type: none"> ・環境基準や効率基準の政策変更 ・税制面での政策変更 	<ul style="list-style-type: none"> ・ベースラインの変化 ・追加性の見直し ・コストの増大 	政策ウォッチの徹底、保険
法的責任リスク	<ul style="list-style-type: none"> ・投資家、事業実施者、運営機関などの法的責任関係 ・ホスト国・ドナー国の非順守 	<ul style="list-style-type: none"> ・CER 認定の取り消し 	契約書でのリスク分担の明示、先渡しやオプションの設定
政治的/カントリー・リスク	<ul style="list-style-type: none"> ・為替や貿易管理政策の急激な変動 ・汚職 ・治安の悪化、暴動によるプロジェクトの破壊 	<ul style="list-style-type: none"> ・コストの増大 ・事業の遅延・中止 ・得られる外貨の減少 ・事業認定取消し 	政府間の MOU の取り交わし、貿易保険、ローカルパートナーの育成、国際開発銀行の参加要請、ホスト国の分散
環境/健康/安全リスク	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト実施による環境・健康面への悪影響 ・環境アセスメントの実施 ・環境浄化費用の計上 	<ul style="list-style-type: none"> ・コストの増大 ・ホスト国の国内法に基づく事業認定取り消し 	契約書での免責条項の挿入、保険
信用リスク	<ul style="list-style-type: none"> ・事業者の資金面での信用 	<ul style="list-style-type: none"> ・コストの増大 ・事業の遅延・中止 	通常のリスク・マネジメント法の活用
不可抗力	<ul style="list-style-type: none"> ・天変地異 	<ul style="list-style-type: none"> ・コストの増大 ・事業の遅延・中止 	契約書での免責条項の挿入、保険

出所：Spalding-Fisher (2002), p.41

4) CER 投資にかかわるリスク

GHG クレジットの獲得に成功しても、市場の価格変動により、期待していた価格で売却できないリスクもある。特に京都議定書では、5年間の約束期間の終了時に排出枠が守られたかどうか検証する規定となっているため、約束期間終了時の駆け込み的な取引が考えられ、その際に需要に比べて供給が多い場合、価格は低下することになる。また、マラケシュ合意により、CER と AAU は交換可能性が認められているため、比較的供給量が少ない CER は、AAU や RMU が大量に市場に供給されると価格が低下するリスクをかかえている。しかし、国内的な排出量取引制度が普及し、それらの制度が CER を認める場合、需要が増える可能性があるため、CER の価格が上昇することも考えられる。

3.3.3. リスク分析および対処方法

リスクの内容や対処方法などのリスク分析に関しては、他の金融商品と同様に、リスク計算のノウハウが「商売の強み」になる。したがって、カーボン・ビジネスに関わるブローカーやコンサルタントがリスク分析用のソフトウェアを自ら開発するなど積極的に取り組んでいる。例えば、以下の図 3.13 は、Natsource 社によるリスク分析の全体像であり、既存の様々なリスク分析方法を参考して作られている。Natsource 社は、個別のプロジェクトに対してリスクを計算するとともに、ポートフォリオ全体のリスクもこの分析方法を用いて計算して管理している。

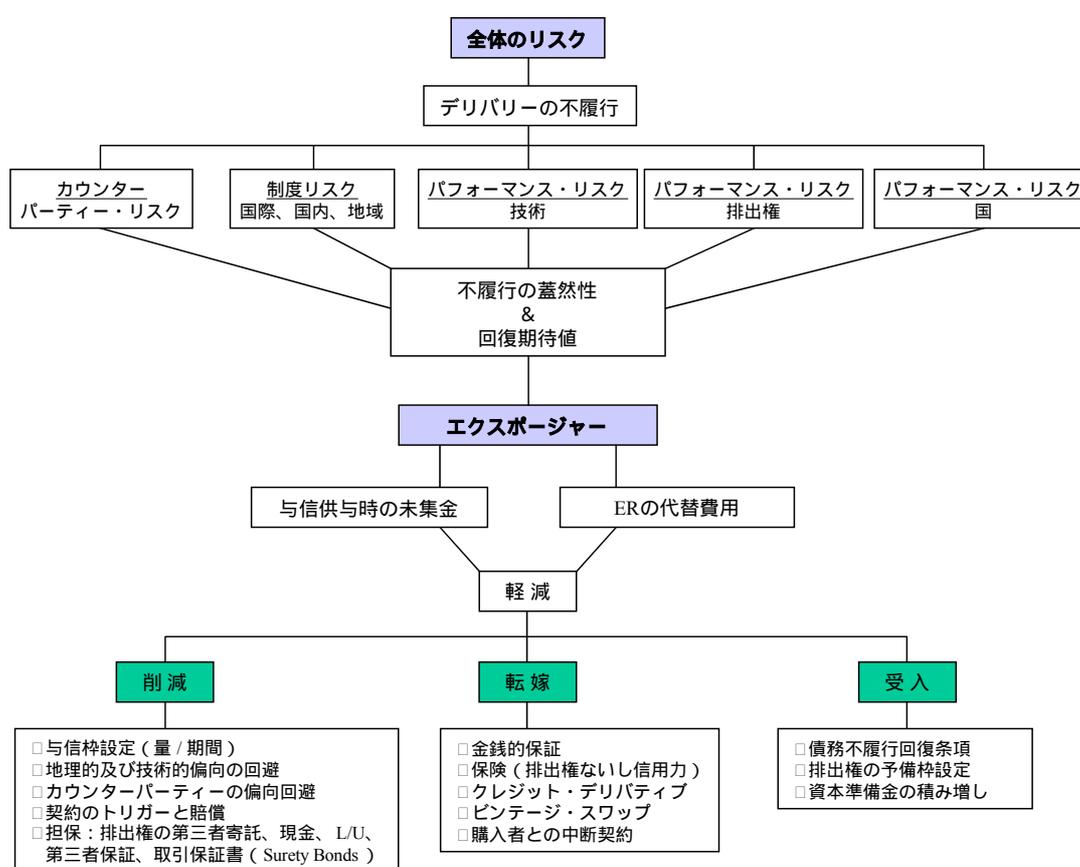


図 3.13 リスクへの対処法

出所：Natsource (2003), p.6

注：このようなリスク管理方法が、Natsource 社の運営する GG-CAP というファンドで実際に使用されている（ようである）。GG-CAP に関しては本調査報告書第 2 章を参照のこと。

3.3.4. リスク分析の課題

1) すべて契約の仕方による

現在、リスクに関する分析はブローカーや保険会社などが行っており、ある程度は特定化されている。また、他の金融商品などで開発されリスク分析方法が応用できる。さらに、表 3.7 や図 3.13 で紹介したように、「あきらめる」というのも含めて様々な回避方法が定性的には確定されている。したがって、契約文書を作成する段階で様々なリスクと対策を十分に検討することによりある程度のリスク回避は可能である¹⁰³。しかし、問題は、定性的には確定できていても、定量的な議論ができないために、具体的なリスク・プレミアムの大きさを把握することが難しいことである。すなわち、たとえデフォルト (delivery failure) が起きたとしても、その理由は恐らく様々であって責任体系なども確立していない。したがって、個別のデフォルト要因に対するリスク回避策の効果やリスク回避コストの確定が非常に困難である。さらに、商品自体が新しく、通常の商品と異なる性格を多く持つために、言葉の定義や商品としての取引実態に対する共通理解を深めるところからはじめなければならないことも大きな課題となっている。

2) クレジット価格が小さすぎる

リスクは、細かく分析すればするほど大きくなる可能性がある。したがって、詳細なリスク分析に基づくリスク・プレミアムの大きさを計算しても、現在のクレジット市場価格 (3-7 US\$/t-CO₂) 自体が小さいために、リスク・プレミアムを差し引いたら (リスク・ディスカウント)、クレジット価格がゼロに近くなってしまっても十分に考えられる。

3) デフォルト例の蓄積がない

リスク要因は、債券がデフォルト (不履行) になる可能性と類似している。しかし、債券は 100 年以上の歴史があり、その評価方法が確立しているのに対して、不確実性要因の評価方法はまったく新しいばかりでなく、評価対象がまだ存在していないと言っても過言ではない。また、京都議定書の第 2 約束期間以降で、取引の枠組みに関する内容が大きく変わる場合、GHG クレジットの評価方法や需給関係が大きく変わる可能性もある。

¹⁰³ Shell や CERUPT などの様々な契約書のひな型が IETA (<http://www.ieta.org/>) のデータベースからダウンロードできる (IETA 自身も理想的なひな型を開発中である)。なお、契約などの CDM に関わる法的問題に関しては、UNEP の CDM の法的側面の情報のみで特化したガイドブック UNEP CDM Legal Issues Guidebook (UNEP, 2004a) が総合的かつ詳しく扱っていて非常に有用である。

3.4. 持続可能な発展指標

JI/CDM において「持続的な発展に資すること」を追求する目的は、GHG 排出削減以外のメリットをプロジェクトに持たせることによって、ホスト国にとっての「プロジェクトの品質」の向上を目指すことにある¹⁰⁴。そして、その度合いの大きさを定量的に示す「持続可能な発展指標 (SDI: Sustainable Development Indicator)」に関しては、具体的な計算方法などがいくつか提案されてきた。しかし、持続可能な発展指標の計算および制度化は、一般化/標準化の限界、コスト競争力への影響 (ホスト国が持つ懸念)、未知数である市場の評価 (プレミアム市場の大きさ)、などの課題を持っていた (今でもある)。しかし、現在、計算方法も精緻化されつつあり、本節で紹介するように、実際にいくつかのホスト国では CDM プロジェクトの評価にも使われつつある。なお、本調査報告書の第 4 章で行っている GHG クレジットの格付けは、この持続可能な発展指標の定量的評価方法を参考にしている。

3.4.1. 持続可能な発展指標の位置づけ

本章 3.1.4. で述べたように、CDM は、1) ホスト国 (途上国) の持続可能な発展を達成、2) コスト効率的に温室効果ガスの排出量を減少、という二つのお互いトレード・オフの関係にある目的を持っている。しかし、とりあえずホスト国としては、持続可能な発展指標のような評価基準を用いることによって、優良 CDM をスクリーニングしたいと考えている (図 3.14)。

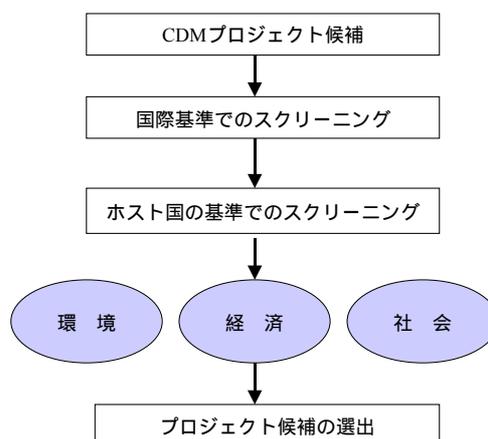


図 3.14 持続可能な発展指標によるスクリーニング

出所：明日香 (2004)

注： Chowdhury (2003), p.9 の図を改変

¹⁰⁴ 越境酸性雨問題が存在する場合、ホスト国における持続可能な発展 (例：大気汚染防止) が投資国の持続可能な発展に資する場合もある。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

そうは言っても、買い手となる多くの先進国にとっては価格が（低いことが）最も重要であり、持続可能な発展指標はただの“お題目”と考えている場合が少なくない。一方、ホスト国側も、持続可能な発展に資する、すなわち副次的メリットを多く持つようなプロジェクトを実施したいと思っているものの、ライバル国（他の途上国）との価格競争に負けて「CDM プロジェクト誘致合戦」に負けたら元も子もないというのが途上国の担当者の本音である¹⁰⁵。したがって、本音と建前とが「買い手市場」という現実の中で交錯しているのが「持続可能な発展指標」に関する途上国と先進国である（図 3.15）。



図 3.15 「持続可能な発展への貢献」に関する先進国と途上国の建前と本音

出所：明日香（2004）

ただし、市場を育てる、という長期的な見方をすれば、CDM プロジェクトの持続可能な発展への貢献度を評価することは、プロジェクトの利害関係者間のコミュニケーションが円滑に行われ、相互の信頼性が深まり、さらに持続可能な発展の高いプロジェクトの開発および投資が拡大することが期待できる。同時に、それは、第二約束期間における途上国の“意味ある参加”の道筋をつけることにプラスの影響を与えるという大きな意義を持つ。したがって、長期的かつ戦略的な観点から持続可能な発展指標の役割を考えるべきである。もちろん、このような評価においては、透明性が高く、適切な項目に対して明確に定義された基準・尺度及び重み付けが用いられ、なるべく多くの利害関係者が政策決定のプロセスに参加することが望ましい。

3.4.2. これまでの定量化の試み

1) 定量的評価の枠組み

持続可能な発展への貢献の度合いの評価方法に関しては、様々な定性的・定量的議論がなされてきた。一般には、前出の図 3.14 で示したように、環境、経済、社会の 3 つの側面から議論される

¹⁰⁵ CDM の場合、生産コストがゼロであるホット・エアーという手強い（理不尽な）競争相手もいる。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

ことが多く、その3つの側面の構成要素としては、図3.16に示したような評価要素が最大公約数として用いられている¹⁰⁶。

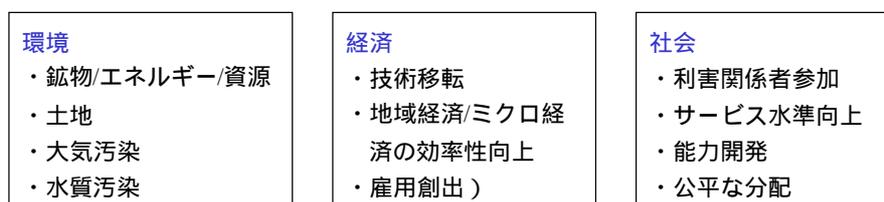


図 3.16 持続可能な発展指標の一般的な基準

出所：明日香（2004）

2) 具体的な評価例

表3.8は、具体的なプロジェクト（中国山西省大原市のコークス工場に乾式消火装置を導入する省エネプロジェクト）において、環境、経済、社会の3つの側面の具体的な指標が、CDMプロジェクトを実施する場合と実施しない場合（ベースライン・シナリオ）とを比較してどの程度、個々の指標の大きさに変化があるかを示している。

Box 3.4 持続可能な発展指標は誰が決めるべきか？

持続可能な発展指標に関する議論で必ず出てくるのが「誰が具体的な指標を決めるのか」という問題である。もちろん「ホスト国」というのが、政治的には正しい答えである。しかし、実際には、そのような答えで片づけてしまうことによって、1) 持続可能な発展指標の標準化が困難になる、2) ホスト側にも様々な利害関係者がいるので決めにくい、3) どう見ても持続可能な発展にマイナスになる場合でもホストが決めたからという理由でプロジェクトの実施を阻止することができない、4) 標準化が難しいために、制度化が進まず、結局は有名無実の建前になってしまう、などの問題が発生する。すなわち、すべてホスト国に任せれば良いというような単純な話ではなく、持続可能な発展への貢献という CDM の目的を建前に終わらせないためには、成功例の共有などに基づいたある程度の標準化や制度化が不可欠である。その際には NGO なども含めた幅広いレベルでの合意形成のための協議が、途上国内、途上国間、そして先進国と途上国との間で必要だと思われる。

出所：明日香（2004）

¹⁰⁶ 持続可能な発展指標に関しては、Climate L という温暖化問題に関する国際的なメーリングリストでも数年前に集中的に議論されるなど、ホスト国や研究者にとっての関心は高い。しかし、定義が曖昧で恣意的に解釈ができるという最大の問題点があるために、このメーリングリストでの議論においても結論のようなものはなかった。しかし、最近になって、実際に CDM 案件候補が増えてきたことによって、指標の計算方法を具体的な案件に適用してみたケースが多くなっている。これまでの持続可能な発展指標に関する研究としては Begg *et al.* (2003)、Sutter (2004)、Huq (2002)、UNEP (2004b) などを参照のこと。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

表 3.8 持続可能な発展指標による具体的な CDM プロジェクト候補の評価例

	指 標	説 明	定性的あるいは定量的評価
環境	地球温暖化防止	温室効果ガスの排出削減（7年間分）	CO ₂ : 1,18609 ton
	大気汚染防止	大気汚染物質の排出削減（7年間分）	SO ₂ : 10,203 ton NO _x : 3,641 ton CO : 17,108 ton 煤塵 : 2,962 ton
	エネルギー資源節約	エネルギー資源の効率的活用（7年間分）	原炭消費節約 : 637,684 ton 水消費節約 : 4,29579 ton
			コークスの品質改善 : 水分低減（3-5% → 0%） 冷間強度増加（約 2% : DI ₁₅ ¹⁵⁰ ） 熱間強度増加（約 2% : CSR）
アメニティ改善	工場景観の改善	直径約 10 メートルの煙（煤塵を含んだ水蒸気）の発生回避	
経済	ミクロ経済的効率性	一定以上の投資収益性を持つ商業プロジェクトとしての実施	——
	地域経済振興	設備製造の内地化促進	CDQ 設備製造のローカル・コンテンツ上昇
社会	雇用創出	CDM 実施による雇用者数増加	17 人増加（4 人→21 人）
	能力開発	先進技術の運転方法の学習および習得	——
	健康改善および貧困軽減	健康被害がもたらす貧困と環境悪化の悪循環の改善	——
	エネルギー安全供給	電力の安定供給（7年間分）	1,127,382×10 ³ kWh

出所：NEDO 平成 14 年度調査報告書共同実施等推進基礎調査事業「中国山西省におけるコークス炉の近代化及びガス回収事業付加」（NEDO-IC-02ER36）

注：東北大学グループらが中国山西省で仕掛けようとしている CDM 案件候補（新設コークス炉への処理量 130ton/h の CDQ 設置）の実際のデータである。

3) 指標の標準化および点数付け

プロジェクトの持続可能な発展指標に関する評価は、これまでに大きく分けると、1) ガイドラインに基づくもの、2) チェックリストを用いるもの、3) 交渉によって行われるもの、4) 複数（多重）の基準をもとに行うもの、の 4 つによって行われてきた（表 3.9）。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

表 3.9 指標の標準化および点数付けの試み

分類	概要	例
1. ガイドライン	プロジェクトで考慮されるべき内容をガイドラインとして記述する。様々なプロジェクトに適用できることを想定するので、一般的に表現が曖昧になり、明確性、客観性に欠けるようになりやすい。	インド政府の指針（注）
2. チェックリスト	CDM プロジェクトが満たさなければならない項目を列挙し、一つひとつチェックする。非常に明確なものにはなるが、各国・地域の事情を反映させるような柔軟性との両立が難しい。	CERUPT（オランダ）
3. 交渉による	利害関係者でプロジェクトの目標を議論し明確にする。持続可能な発展を評価する指標を決め、随時モニターする。「交渉」なので、外部からの透明性、客観性にかける。	Jepirachi Wind power project(世界銀行 PCF)
4. 複数（多重）の基準を設定	持続可能な発展に関して多くの視点から基準と評価する方法を決める。基準毎の評価結果を加えるときに、単に加えるのではなく重要度に応じて重み付けを行う場合もある。	South South North, Factor AG, PCF plus, WWF

出所：Sutter（2004）, p.32

注：著者の Sutter はスイスの Facotor Consulting AG の社員であり、実際にインドなどでの CDM 案件形成に関わっている。インド政府の指針は、本調査報告書の第 2 章 2.9 のインドの CDM 体制の説明のところで紹介している。

これらは、それぞれに特徴があるものの、客観性が高く、また地域に応じた柔軟性も備えているという意味で 4 番目の「複数（多重）の基準に基づく方法」がもっとも「使える」と考えられる。したがって、以下では、Sutter（2004）が持続可能な発展指標の開発に用いた「複数（多重）の基準に基づく方法」である多重属性評価手法（MATA-CDM）を紹介すると同時に、クレジット全体の価値の格付けへの応用についても簡単に触れる。

4) 多重属性評価手法

CDM の多重属性評価手法（MATA-CDM: Multi Attributive Assessment of CDM）は、評価者が望ましいと考える指標を選択し各指標ごとの大きさに重みをかけて加算することにより統合する方法であり、1) 透明性が高い、2) すべての基準に対して明確に定義された尺度を用いる、3) 持続可能な発展指標の基準や重み付けの決定に利害関係者が参加する、という特徴を持っている。

この手法による持続可能な発展指標の具体的な算定は、次のようなステップで実施される。

ステップ 1：持続可能な発展指標の基準を選ぶ。

ステップ 2：それぞれの基準に対して、持続可能な発展を評価する尺度を決める。

ステップ 3：それぞれの基準の重み付けを決める。

ステップ 4：実際の CDM プロジェクトに適用し評価を行う。

ステップ 1：持続可能な発展指標の基準項目選定

持続可能な発展の基準は、基本的に、社会、環境、経済の 3 つを中心に評価する。ただし、ホス

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

ト地域での調査は利害関係者へのインタビュー調査などによって、それらの中から地域の実情、プロジェクトの特性などに応じて適切なものを選ぶ。

ステップ2：持続可能な発展指標の評価尺度の決定

持続可能な発展を評価する基準項目が決定したら、次にその具体的な尺度を決める。例えば、エネルギー消費原単位改善量や雇用人数増加などであり、原則として、各基準ごと定量的に、ベースラインとの比較で決められ、ベースラインに対してプラス影響の時には正、マイナス影響の時には負、ベースラインと変わらなければゼロであり、-1 から+1 の間を取るよう調整する（図 3.17）。

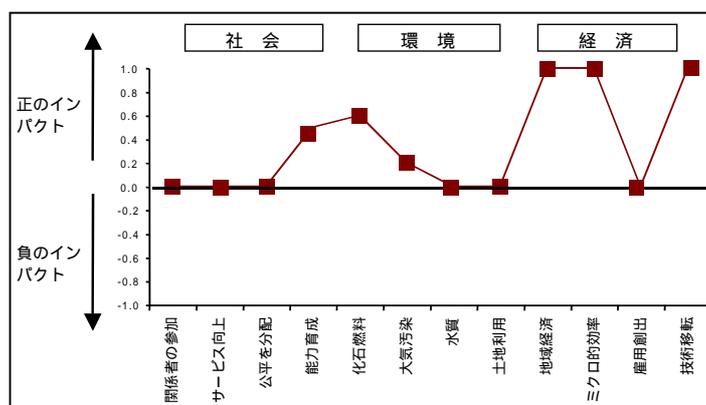


図 3.17 持続可能な発展の評価尺度の具体例

出所：Sutter (2004), p.114

ステップ3：重み付けの決定

プロジェクトを総合的に評価する際、各持続可能な発展指標の評価結果を単純に加算するのではなく、それぞれの重要度に応じて重み付けを行った上で加算する。この重み付けも、基本的にはアンケート調査を行うなどによって利害関係者の意見をなるべく重視する（表 3.10、表 3.11 は重み付けに使うデータの具体例）。

以上をまとめると、式 3.4 で表すことができる。

$$U(P) = \sum W_j \times U_j (C_j(P)) \quad \text{.....式 3.4}$$

U(P)：プロジェクト P に対して評価した指標

C_j：j 番目の持続可能な発展評価基準

U_j：j 番目の持続可能な発展評価基準で評価した項目毎の指標

W_j：j 番目の持続可能な発展評価基準に対する重み付けの値

P：CDM プロジェクト

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

表 3.10 重み付けの具体例(1): インドネシア

持続可能な発展指標の項目	重要度大	重要度中	重要度低
負の環境影響がない	88	4	8
環境保全技術の技術移転	85	12	2
現地住民の参加	75	21	2
社会経済的影響への考慮	75	15	5
キャパシティ・ビルディング	72	17	6
地域経済への貢献	71	25	2
地域の発展への貢献	58	35	4
雇用増加	55	23	11
利益の公平な分配	50	32	9
土地所有権への考慮	48	34	9
実施可能な技術の使用	48	23	15
対外債務が増えない	44	37	10
外貨準備高を増やす	29	33	19

出所：2000年頃に行われたインドネシアのNSS（National Strategy Study）のアンケート調査

注：単位は%。回答者数は52で、65%が政府関係者、27%が民間企業、研究者、NGO、地方政府代表。

表 3.11 重み付けの具体例(2): バングラディッシュ

	持続可能な発展の指標	重み付けの点数
経済 (35点)	1) 投資案件としての収支	15
	2) マクロ経済への影響	10
	3) コスト効果性	10
環境 (30点)	1) 温室効果ガス排出削減	15
	2) 他の大気汚染物質の削減	15
社会 (25点)	1) 雇用増加	12
	2) 生活の質の向上（健康、衛生）	8
	3) ジェンダー格差の解消	5
技術 (10点)	1) 技術移転を促進	5
	2) 自然資源の持続的利用を促進	5

出所：Chowdhury（2003）, p.17

注：バングラディッシュは、インドの影響もあるのか、持続可能な発展指標に限らず、CDM全般においてかなり積極的になっているように思われる。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

重み付けの値 w_j は基準毎に重要度に応じて決められるが、重要度は利害関係者によって異なる。したがって、多くの利害関係者が参加する「重み付けの値を決める検討会」(ワークショップ、専門家部会、議会、地域協議会(ランダムに選出))などで決めることが望ましい。前ページの表 3.10 は、インドネシアでの利害関係者に対するアンケートに基づいた持続発展指標のランキングであり、表 3.11 はバングラディシュでの実際の重み付けの例である。

5) MATA-CDM の具体的な応用例

表 3.12 は、インドでの実際に計画されている 3 つの地域 (Miryalguda、Karnataka、Hosahalli) のバイオマス発電プロジェクトの持続可能な発展指標を求めたものである。

表 3.12 インドにおける 3 つのバイオマス発電プロジェクトの持続可能な発展指標

	重み付け	Miryalguda の 6MW		Karnataka の 4.5MW		Hosahalli の 3.5kW		
		指標	重み付け後の指標	指標	重み付け後の指標	指標	重み付け後の指標	
社会	利害関係者参加	7.7	0	0.000	0.5	0.039	1	0.077
	サービス水準向上	7.4	0	0.000	0.5	0.037	1	0.074
	公平な分配	7.3	0.32	0.023	0.48	0.035	1	0.073
	能力育成	7.8	0.5	0.039	1	0.078	1	0.078
環境	化石燃料資源	11.8	1	0.118	1	0.118	1	0.118
	大気汚染	9.0	0.5	0.045	0.5	0.045	-0.5	-0.045
	水質	8.1	0	0.000	0	0.000	-1	-0.081
	土地利用	7.8	-1	-0.078	1	0.078	1	0.078
経済	地域経済	8.0	0.5	0.040	0.5	0.040	0.5	0.040
	ミクロ経済効率	7.0	0.5	0.035	0.5	0.035	-1	-0.070
	雇用創出	10.2	0.29	0.030	1	0.102	1	0.102
	技術移転	7.7	0	0.000	0	0.000	1	0.077
	合計	99.8	2.61	0.252		0.607		0.521

出所：Sutter (2004), p.163

これによると、持続可能な発展指標の比較という意味では、Karnataka プロジェクト > Hosahalli プロジェクト > Miryalguda プロジェクトの順位であることが分かる。

この手法は、現在、南アフリカ、インドおよびウルグアイで事例研究に適用され評価されており、重み付けの決定に当たって多くの利害関係者 (20 人以上) が参加すると、平均の重み付けは等しくなる傾向があることなども分かっている (Sutter, 2004)。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

この方法が持つ課題としては、1) 類似した地域の複数のプロジェクトの相対評価としては使えるものの、地域も利害関係者も異なる別の地域のプロジェクトを比較したり、絶対的な評価を行うのは難しい、2) 評価を行うごとにアンケートなどによって利害関係者の選好や指標ごとの重み付けなどを新たに決定する必要がある、3) ベースライン・シナリオの確定が難しい、などが指摘できる。しかし、これらはどのような持続可能な発展指標の定量的分析方法においても指摘できる問題であり、精緻度という意味では、この MATA-CDM は他の手法に比べて大いに優れていると思われる。

いずれにしろ、環境格付け、社会格付けの方法を応用することによって、この MATA-CDM を持続可能な発展指標だけではなく、クレジットの品質全体の評価に使うことができる。すなわち、質問票、インタビュー、現地調査などによるデータ収集によって、持続可能な発展指標以外の価値においても評価基準の設定、点数の決定、そして評価基準の間の重み付けを行って合計点数を集計すれば、GHG クレジットの格付けを行うことが可能であり、実際に本調査報告書の第 4 章では、そのような格付け方法のプロトタイプを提示している。

Box 3.5 持続可能な発展指標の高いプロジェクトのクレジットは高い？安い？

持続可能な発展指標の高いプロジェクトから発生する GHG クレジットの価格は高いという認識が恐らく一般的であり、本調査報告で行ったアンケートでもそのような意見が多数であった。しかし、「副次的なベネフィットはホスト国が追加的に得るものなので、その分だけ GHG クレジットの価格を下げてよいはずだ」という議論も一理ある。実は、この問題は、(incremental cost の部分だけを資金供与することが義務となっている) 世銀 GEF も悩んでいる問題でもある (増分ベネフィット : incremental benefit をどう扱うかという問題)。すなわち、プロジェクト全体の価値は上がることは確かであるものの、その価値を誰が享受するかで価格が変わってくる。また、実際に中国政府は、持続可能な発展に貢献する割合が多いプロジェクトからの CER に対しては課税額を小さくすることを検討している (そのかわり、HFC 案件からの CER に対しては多額の課税を行う。本調査報告書第 2 章 2.8. を参照のこと)。この問題をすっきりさせるためには、副次的なベネフィット (例 : 二酸化硫黄などの大気汚染物質の排出削減) の経済性価値がはっきりして、そのベネフィットがカーボンと同じくクレジットのような形で、誰でも売買可能な市場において流通可能であればよい (米国などでは SO₂ の取引市場が存在し、まだ一部の地域に限られているものの、中国でも導入されつつある)。また、越境酸性雨のような局地的な状況が存在すれば、投資国 (この場合は越境汚染の被害国) もベネフィットを得ることができる。しかし、越境酸性雨のような状況がない場合やクレジットに買い手がつかない場合もあるので、結局はケース・バイ・ケースで考えるしかなく、ホスト国側の交渉力やホスト国間の戦略的な協調関係の構築に依存するところが大きくなると思われる。

出所 : 明日香 (2004)

3.5. 技術の種類（内容）

投資国側にも技術の種類（内容）に対する選好があり、例えば、オランダ CERUPT では、技術ごとの買い上げ価格の差別化を行っており（表 3.13）、EU ETS では、吸収源、大型水力、原子力などの技術は「好ましくない」とされている（詳細は本調査報告書第 2 章を参照のこと）。一方、表 3.14 は、インドネシアの利害関係者にアンケート調査した結果であり、どのようなプロジェクト（技術の種類）が CDM で自国に導入されて欲しいか、という質問の答えを回答数が多い順に並べたものである。ここで示されているように、ホスト国側にも、（国によって異なる場合があるものの）技術に対して明確な選好がある。

表 3.13 CERUPT における買い上げ価格とプロジェクト種類の関係

プロジェクト（技術）の種類	価格（EUR/t-CO ₂ ）
再生可能エネルギー（バイオマス含まず）	5.5
クリーンなバイオマスによるエネルギー生産（廃棄物含まず）	4.4
エネルギー効率改善	4.4
その他（燃料転換、メタン回収など）	3.3

出所：CERUPT の仕様書（TOR）。CERUPT の場合、プロジェクト・デベロッパーの技術レベル（technical capacity）なども数値化してプロジェクトの選考基準の一つとしている。

このような選好に関する既存調査、EU ETS リンク指令、本調査研究で行ったアンケート（第 4 章） Ellis *et al.*（2004）が試みている技術移転の有無などによる評価、などをもとに、例えば、以下の図 3.18 のような技術の分類が可能であり、これを格付けの計算に用いることが可能である。

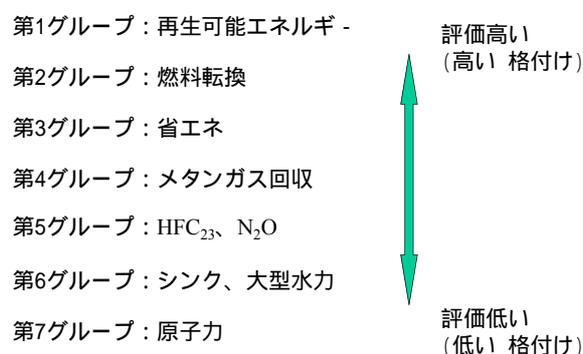


図 3.18 技術の種類（内容）によるグループ分けと評価例

出所：明日香（2004）。これまで公表された様々な「選好度（評価）が高いプロジェクト」の条件や基準を参照したものである。絶対的なものではなく、あくまでも例にすぎない。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

表 3.14 技術の種類（内容）別プロジェクト優先順位（インドネシアの場合）

プロジェクトタイプ	重要度大	重要度中	重要度小
燃料転換	78	8	15
産業分野の省エネ	59	15	26
廃棄物処理	57	12	31
公共交通利用対策	56	19	25
自動車燃料効率改善	53	26	21
精錬効率向上	53	16	32
フレアガス回収	53	11	37
バイオマス・エネルギー	51	10	38
小型水力発電	49	17	34
新型高効率ガス発電	48	18	35
天然ガス自動車	47	25	28
太陽光発電	47	16	37
地熱利用	46	18	36
太陽熱利用	42	29	29
新型高効率石炭発電	43	20	38
公団住宅断熱	42	23	35
高効率モーター代替	39	24	37
大型水力発電	39	15	46
CO ₂ 貯留	38	16	46
高効率エアコン代替	35	35	30
既存化石燃料発電効率改善	36	28	36
風力	35	18	48
送配電損失削減	34	31	34
蛍光灯による電球代替	32	35	32
石炭予備乾燥	31	28	42
輸送業への生物燃料利用	28	33	39
廃棄メタガス収集利用	31	25	44
波力	27	20	54
森林破壊防止	20	16	64
森林伐採による影響低減	19	7	74
アルミ製造工程の変更	9	22	69
家畜飼料の改善	5	28	67
住宅断熱	6	6	88
稲作によるメタン発生低減	0	9	91

出所：2000年頃に行われたインドネシアのNSS（National Strategy Study）のアンケート調査。

注：回答者数は52で、65%が政府関係者、27%が民間企業、研究者、NGO、地方政府代表。各項目はNSSチームが作成。

Box 3.6 CDM による技術移転とユニラテラル CDM

技術移転は、CDM の目的の一つである。しかし、現在、ユニラテラル CDM の存在（勃興？）によって、CDM における技術移転の定義が微妙に変化しつつある。このユニラテラル CDM（途上国が自ら仕掛けてクレジットを保持する CDM プロジェクトで、先進国から途上国への技術移転の要素は小さくなる）に関しては、賛否が少なくとも政府レベルではある。日本政府が反対している理由は、人づてに聞いた話によると、「ユニラテラル CDM が可能になると、途上国がキャップ（排出削減あるいは抑制の義務）を持って排出量取引に参加するインセンティブが働かなくなるから」ということのようなのである。一方、中国政府は「技術移転の要素が小さくなる」「途上国がキャップを持つことにつながってしまうから」という日本とは全く正反対の理由で反対している。しかし「政府は勝手にやり合ってください」というのがビジネスの人たちの本音で、動き始めている CDM 候補の中には、実際には“ユニラテラル CDM もどき”であるものが少なくない。中国政府の反対論もほとんど建前であり、（自国の中に先進国部分と途上国部分を持つ）中国絡みの案件の相当数がユニラテラルもどきになると予測される。現在、プロジェクト別ではなくてセクター全体を CDM の対象とすべきという案も出ており、ますます CDM 実施において、ホスト国自身が持つ技術に対する選好、具体的な技術の研究開発/普及政策/補助金政策との調整、自分たちが受けている様々な国際援助プロジェクトとの調整、そして追加性の確認が重要になるとと思われる。

出所：明日香（2004）

注：ユニラテラル CDM に関しては GTZ（2003）を、セクター別 CDM に関しては Samaniengo and Figueres（2002）をそれぞれ参照のこと。

3.6. 追加性

ここでは、まず JI/CDM を考える際の最重要問題である追加性の意義について再確認し、次にクレジットの格付けにつながるような追加性の存在証明評価方法について検討する¹⁰⁷。

3.6.1. 追加性とは？

CDM プロジェクトの要件の一つとして、1997 年の京都議定書には、“Reductions in emissions that are additional to any that would occur in the absence of the certified project activity.”という文言が入っている (Art.12, Para 5 (c))。この文言の解釈を巡る問題が「追加性問題」であり、多くの場合、環境的追加性 (Environmental additionality)、投資的追加性 (Investment additionality)、財政的追加性 (Financial additionality) の 3 つの追加性の具体的な基準の内容や相互関係が問題となる¹⁰⁸。

環境的追加性は、広義に追加性一般を意味する場合と、何らかのプロジェクトが実現されることによって GHG 排出削減が実施される事を狭義に意味する場合とがある。しかし、後者の狭義の立場に対しては、以下で述べるように、地球温暖化問題や CDM という仕組みが存在しなくても実施される可能性が高いプロジェクトに対して GHG クレジットを付与すべきではないという考えがある。

投資的追加性とは、当該プロジェクトの収益性が一定以下であり、地球温暖化や CDM という制度が存在しない場合に民間企業によって営利目的で実施される可能性がないことを意味する。すなわち、投資ビジネスとして収益を得ることを目的とした民間投資 (例：産業植林や現行の海外発電事業と同タイプのプロジェクト・ファイナンス事業) は、収益性が一定以上であれば実施されるような資金/技術のフローである。したがって、収益性が一定以上の投資プロジェクトは business as usual のシナリオに含まれていると考えるべきであり、たとえその実施によって温室効果ガスの削減が実現するとしても、それを新たな削減量としてカウントすべきではないと考える。投資的追加性を判断する指標としては、投資回収年数や投資収益率などの経済的指標を用いる。

財政的追加性¹⁰⁹は、現行の政府開発援助 (Overseas Development Assistance : ODA) が、CDM というメカニズムがあろうとなかろうと、南北問題解決を目的とした先進国から途上国への資金/技

¹⁰⁷ 本節 3.6 は、明日香・竹内(2002)および Asuka and Takeuchi(2004)に基づいている(本調査報告書 Appendix 3 も参照のこと)。追加性一般に関しては、Chomitz(1998)、Langrock *et al*(2000)、Philebert(1998)、Baumert(1999)などを参照のこと。なお、追加性に関しては、世界銀行地球環境ファシリティにおける増分コストの考え方が参考になる。これに関しては、GEF(1996)などを参照のこと。

¹⁰⁸ 現在、Project additionality という言葉を Investment additionality および Environmental additionality の代わりに使うよう CDM 理事会は「推奨」している。しかし、ここでは、これまでの議論の経緯を紹介するために、あえて Investment additionality および Environmental additionality という言葉を使う。

¹⁰⁹ 財政的追加性に関する他の呼び方およびほぼ同義の概念としては、ODA が関わるので、Development additionality とも呼ばれる。また、Financial additionality が投資的追加性の意味で(混同して)使われる場合があり、混同を避けるために、Financial mechanism additionality とも呼ばれる場合もある。しかし、実際には Financial additionality を投資的追加性の意味で誤用しているケースは現在でも多い。財政的追加性に関しては、Asuka(2000)を参照のこと。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

術フローと考える。現行 ODA の中には、GHG 排出削減をもたらすプロジェクトが存在するものの、このようなプロジェクトは、地球温暖化問題や CDM という制度がなくても実施されており、これからも実施されると予測する。例えば、1990 年代以降、日本の円借款のほぼ約 2 割が発電などのエネルギー関連プロジェクトであり、杉山・石井・明日香 (2001) によると、このエネルギー関連部分の現行 ODA の CDM への流用によって、日本は 1990 年における GHG 排出量の約 3% (約 900 万 t-C) を確保できる。財政的追加性を厳密に考えれば、このようなプロジェクトは business as usual シナリオに含まれるべきものであり、CDM への流用は認められないことになる。財政的追加性の判断基準としては、ODA の対 GDP 比のような定量的指標を用いることが考えられる。

以上 3 つの追加性のいずれについても、判断基準を緩和することによって、GHG の実質的な排出削減達成量を過大申告できる。この問題は以前から指摘されてきたものの、排出削減量の過大申告による経済的利得の変化が途上国全体にとって常にプラスかどうか-たとえ排出増大による環境面でのダメージがゼロだとしても-については、明示的な議論がされてこなかった。

3.6.2. 追加性の重要性

追加性基準の緩和、すなわち、環境的追加性のみを問うて、他の追加性を無視した場合、市場に有価で売却可能という意味で経済的価値を持つ非追加的 CER が発生する。しかしその一方で、以下に詳しく述べるような、1) 地球全体での温室効果ガスの排出量増加、2) 追加的な CER の取引による国際社会全体の社会的余剰 (social surplus) の減少、3) 追加的な CDM プロジェクトの駆逐 (crowded-out) の 3 つの問題点が生じる (Chomitz, 1998)。

1) 地球全体での温室効果ガスの排出量増加

先進国間 JI の場合、先進国全体で GHG 排出量に cap があるため、投資国とホスト国との間の CER 取引量の多少が地球温暖化に対して与える影響はゼロである (climate neutral)。しかし CDM の場合、ホスト国に GHG 排出量の上限がないため、追加性基準の緩和やベースラインの緩い設定などによって CER が過大に申告・認証されて非追加的 CER が発生すると、その過大分だけ地球全体での排出量が増加し (climate no-neutral) 国際社会全体での温暖化対策がより遅れる。

Bernow *et al.* (2000) によると、そもそも、CDM によって投資パターンが大きく変化することはなく、例えば、仮に 100 US\$/炭素トンという CER 価格で計算しても、途上国での発電プロジェクトに対する新規投資の約 94% は、CDM がなくても実施された business as usual の投資プロジェクトになる。一方、少なく見積もっても、非追加的 CER の量は第一約束期間中の OECD 諸国による予測必要削減量 (26 億 t-C) の 10-23% にも及ぶと予測している¹¹⁰。

¹¹⁰ もちろん、残りの 6% の変化、すなわち CDM という制度によって再生可能エネルギーなどの技術移転が促進されることの意義を Bernow *et al.* (2000) も評価はしている。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

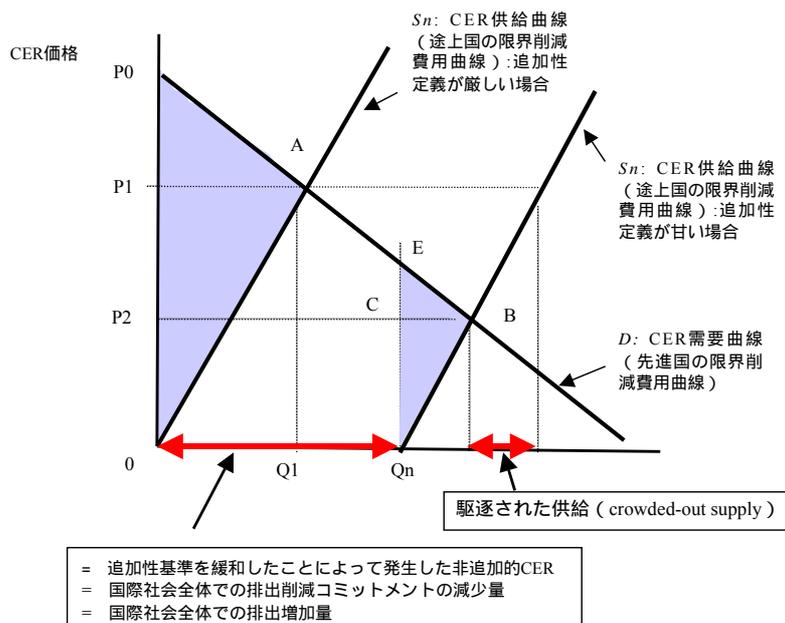


図 3.19 非追加的 CER の発生が与える影響

出所: Chomitz (1998), p.3 の図を明日香が改変

2) 追加的な CER の取引による社会的余剰の減少

上の図 3.19 は横軸に CER の需要供給量、縦軸に CER の価格を示している。いま追加性に関する判定基準が厳しく適用されている場合、需要曲線（これは CER 需要者となる先進国の温室効果ガス限界削減費用を反映している）と供給曲線（これは CER 供給者となる途上国の温室効果ガス限界削減費用を反映している）が交わる点で均衡価格 P_1 が成立し、 Q_1 だけの CER 取引が行われる。いま追加性の基準が緩和されて、非追加的な CER が Q_n だけ発生したとすると、追加的な CER の取引から生じる国際社会全体での社会的余剰は、三角形 $0AP_0$ から三角形 Q_nBE へ減少する。同時に、追加的な CER の取引に関わる先進国から途上国への資金フローも、四角形 $0Q_1AP_1$ から四角形 Q_nDBC に減少する。

3) 他の追加的で限界削減費用が高い CDM プロジェクトの減少

非追加的 CER の大量発生による CER 市場価格の下落は、CDM プロジェクトの内容に大きな影響を与える。なぜならば、非追加的 CER の存在は、本来ならば相応の価格の CER が与えられれば実施される再生可能エネルギーなどのプロジェクトを市場から駆逐するからである（図 3.19 に示した crowded-out supply の発生）。これは、追加的なプロジェクトの実施者の削減量トン当たりのレントが P_1 から P_2 まで減少したとも考えられ、「偽札 (counterfeit money)」と同じ効果を市場に対して持つ (Chomitz, 2002)。したがって、CDM プロジェクトとしては、途上国国内での business as usual のエネルギー開発プロジェクト、あるいは途上国国内での技術普及プロジェクトしか成立し

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

なくなり、CDM の本来の意義の一つである先進国からの技術移転は、一般に先進国の技術を用いた場合の限界削減費用が相対的に高いために困難になる¹¹¹。

なお、以上で述べた 3 つの問題点という「代償」の発生のもと、前述のように、非追加的 CER の発生による CER 価格の P1 から P2 へ下落によって経済的な利益（図 3.19 の五角形 0QnBAP1）が発生する。これは、偽札でも流通すれば、持っているものにとって得になるという現実を反映したものになっている。

この新たに生じる経済的利得の帰趨に関して、先進国は最低でも台形 P1P2BA の部分の正の利得を得る。すなわち、追加的でない CER の発生によって先進国は常に得をする。一方、途上国は、先進国と途上国との間で分配されると考えられる長方形 0QnCP2 の部分を仮に全て獲得したとしても、追加性基準緩和の程度（非追加的 CER の大きさ）などによって損をする場合が出てくる。

3.6.3. 追加性の有無による格付け

これまでの議論を考慮すると、例えば、以下のように追加性存在の証明（方法）を規定することができ、プロジェクト追加性と ODA の追加性の両方による品質の格付けが可能となる。

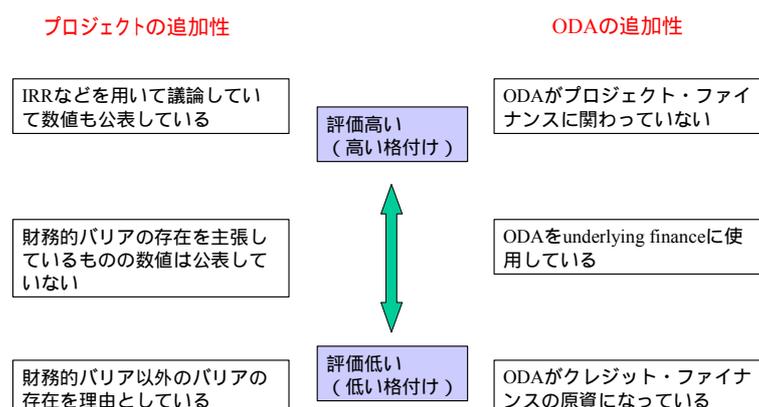


図 3.20 追加性の存在証明と格付け評価

出所：明日香（2004）

注： ODA の流用を検証する場合、厳密に考えるのであれば、ODA 総額の変化なども考慮する必要がある。ODA に関する追加性に関しては Asuka（2000）および明日香（2001）を参照のこと。ODA と CDM に関しては、2004 年春になって OECD DAC で一応の指針が出た。それによると、ODA が関わった場合、関わり方に関係なく、発生したクレジットの分だけ ODA 額が減額されることになる。詳細は、OECD DAC（2004）を参照のこと。また、underlying finance というのは、クレジットを発生する部分以外にファイナンスをつけることである（例：製鉄所で高炉を新設する際に省エネ装置を同時に設置するような CDM 案件の場合に、高炉の方へファイナンスをつける）。なお、言うまでもなく、この図で示したのはあくまでも評価の一例である。

¹¹¹ 言うまでもなく CER 価格の低迷要因としては、ロシアのホット・エアーの存在や京都議定書全体に対する不確実性などからくる需要不足などもある。本調査報告書第 1 章を参照のこと。

3.7. 第三者機関による GHG クレジットの価値評価の試み

環境 NGO である WWF (自然保護基金) は、ゴールド・スタンダードという独自のクレジット評価の基準 (事業のタイプ、追加性とベースライン、持続可能な開発¹¹²) を設置しており、現在、ドイツ政府やドイツ技術協力庁 (GTZ) がゴールド・スタンダードのお墨付きをもらったクレジットを高値 (10 EUR/t-CO₂) で購入、あるいは購入を検討しようとしている (本章 143 ページの Box 3.7 を参照)。

また、CDM Watch という環境 NGO も、CDM プロジェクトの内容のチェックを独自に行っている¹¹³。例えば、この CDM Watch は、CERUPT のウガンダの大型水力発電ダム案件に対して、主に追加性およびベースラインの観点から、批判的なパブリック・コメントを正式に提出しており、その中では具体的な運営機関候補に対して有効化審査を拒否するよう要求している¹¹⁴。一部の認証 (運営) 機関候補の関係者も、CERUPT の追加性に関する基準自体に対して疑問を呈しており、それらの一連の顛末が、2002 年 11 月 21 日にオランダの高級経済紙 NRC Handelsblad で半面の大きさの記事として取り上げられた (図 3.21)。筆者 (明日香) による JIN (Joint Implementation Network: オランダのシンクタンク) などの関係者に対するインタビュー (2003 年 1 月 24 日) の段階では、オランダ政府は、「保守的なベースライン設定で追加性テストを代替する」というこれまでその正当性を強く主張してきた大方針を変更するつもりはなく、その時点では“抗戦”する構えを崩していなかった。しかし、政府関係者によると、省内での協議なしに環境省高官が当該案件を取りやめる旨をマスメディアにコメントしてしまったり、新聞報道後に NGO への緊急説明会を開催するなど、状況はかなり混乱していた。プロジェクトの選考基準や追加性は本質的な問題でもあるので、そう簡単に収拾には向かわないと予測されたが、結局、オランダ政府はこのプロジェクトを公認することを断念した。また、追加性に関して、結果的には、「プロジェクトの追加性を議論するのは無駄であり、ベースライン設定だけで何とかなる」というこれまでの主張を事実上取り下げた¹¹⁵。

CDM Watch の他には、Transnational Institute というシンクタンクが Carbon Trade Watch というブ

¹¹² 本調査研究での格付け方法の開発において、WWF のゴールド・スタンダードの 3 つの評価基準は大いに参考になった。しかし、ベースラインの方法論に関しては、ある程度国際的な合意がすでに形成されると考えられるため、本調査報告では、「変数」として格付けにつながるような評価基準としては使っていない。すなわち、今後予測される環境 NGO による CDM プロジェクト批判は、ベースラインの問題よりも追加性の問題の方がより中心的になると考えている。

¹¹³ 他の環境 NGO で気候変動を担当していた Ben Pearson が設立した NGO。インドネシアを拠点としているが、広いネットワークを駆使して幅広く活動している。CDM Watch のホームページ (www.cdmwatch.org) には様々な情報があり非常に参考になる。

¹¹⁴ 詳細は、CDM Watch (2002) を参照のこと。なお、このウガンダのプロジェクトは、1991 年に建設計画が始まったものであり、当時から環境影響や地元住民との関係などの理由で批判を受けていた。すなわち、この案件は、環境影響、住民立ち退き、追加性、ベースライン設定の 4 つの問題を抱えている。この案件の PDD は、<http://www.senter.nl/asp/page.asp?alias=erupt&id=i001350&version=txt> から入手可能。

¹¹⁵ オランダ政府の「(転向とまではいってないものの、かなり大きな)変化」に関しては、Asuka and Takeuchi (2004)、VROM (2003)、De Jong *et al.* (2004) を参照のこと。

3. GHG クレジット価格決定要因の分析

プロジェクトで、カーボン・ビジネスに関わる具体的な問題点を指摘している¹¹⁶。また、Both ENDS という開発 NGO も、1) ODA の第一義は開発、2) オランダ CERUPT プロジェクトの場合、途上国のためになっていないケースもある、という側面から CDM への ODA 流用やオランダの政策を批判している (BothENDS, 2004)。さらに、吸収源プロジェクトに関しては Sinks Watch、ダム問題に関しては IRN (International River Network)¹¹⁷がそれぞれ具体的な案件に対して警告を発しつづけている。そして、CAN (Climate Action Network) がアンブレラ NGO としてとりまとめている。

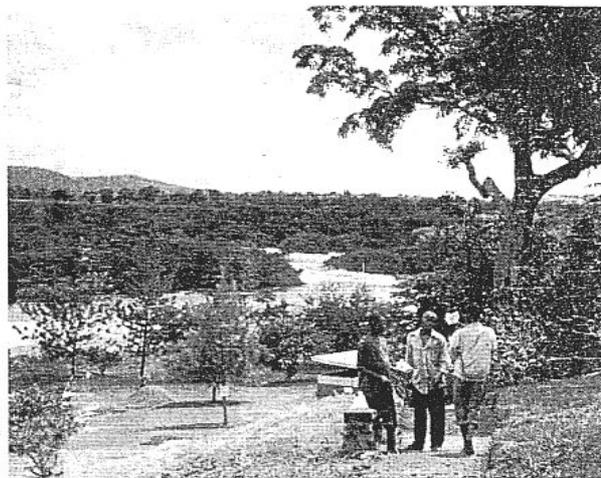
市場が成熟するにしたがって、このような「クレジットの勝手格付け機関」は今後も増えていくことは確実である (いずれはプロの参入も予想される)。一部の人々にとって邪魔な存在でしかない可能性があるものの、コーポレート・ガバナンスを高め、投資側リスクを低減するという意味では市場にとって好ましいことであり、止めようにも止められない動きであるとも思われる。

dankzij Nederlandse bijdrage aan het Kyoto-verdrag ten met het klimaat

zich voor reeds lopende gas- of waterkrachtprojecten storten op de westerse klimaatfondsen, die naar verwachting met miljarden euro's gevuld gaan worden. Freeriders kunnen hun plannen in het commerciële circuit gefinancierd krijgen, via leningen bij banken, maar het 'gratis' geld uit de klimaatfondsen is aantrekkelijker.

De freeriders zijn een bom onder het Kyoto-protocol, aldus een rapport van het World Wildlife Fund (WWF), de internationale moederorganisatie van het Wereldnatuurfonds. WWF schetst een donker scenario waarin bijna een kwart van de emissiereducties die de rijke landen in de Derde Wereld moeten realiseren, op het conto komt van projecten die het zonder het klimaatverdrag ook wel halen. Daarbij gaat het vooral om gas- en waterkrachtcentrales. Mogen de stuwdammen niet meer meedingen naar het klimaatgeld, dan zou nog maar 11 à 12 procent van de emissiereducties door de freeriders gerealiseerd worden.

Senter heeft naast de Bujagali-dam en de twee Panamese projecten nog vier andere waterkrachtcentrales genomineerd voor een bijdrage uit Nederland. De voorstellen zijn goed voor ongeveer 40 procent van de totale hoeveelheid emissiereducties die in de 26 financie-



De Bujagali-stroomversnellingen in Oeganda: wel of geen klimaatgeld uit Nederland? (Foto Jeanine van Wezel)

図 3.21 オランダ高級経済紙 NRC Handelsblad (2002 年 11 月 21 日付) に掲載されたウガンダでの CERUPT プロジェクトを批判する記事

注: 建設予定地の大きな写真とともに、オランダ政府に批判的な運営機関候補の実名とコメントが載っており、追加性が存在していないことを意味する「フリー・ライダー (Freeriders)」という言葉も文中で数回使われている (赤字下線部分)。

¹¹⁶ WWF のゴールド・スタンダードに関しては、本章の次ページの Box 3.7 および http://www.panda.org/downloads/climate_change/cop8standards.pdf、Carbon Trade Watch に関しては、<http://www.tni.org/reports/ctw/sky.htm>、Sinks Watch に関しては、<http://www.sinkswatch.org/>を参照のこと。

¹¹⁷ IRN のホームページ (<http://www.irn.org/programs/greenhouse/>) を参照のこと。大型ダムによる影響だけではなく、追加性の有無も批判の大きな理由にしている。

Box 3.7 WWF ゴールド・スタンダード

目的：

「ゴールド・スタンダード」という JI/CDM 事業の認証制度を設立することで、JI/CDM が、真の意味での GHG 排出削減へとつながり、かつホスト国での持続可能な発展に貢献するものとなるようにする。

概要：

「事業のタイプ」「追加性とベースライン」「持続可能な開発」の3つの項目について事業の質を評価し、それらの総合的な評価によって認証を決める。それぞれの項目について詳細な審査基準があり、実際の審査は独立した審査機関によって行う。このゴールド・スタンダードによる認証をベースとして、WWF は後に、カーボン・ラベリングという CDM/JI に関するラベル制度を発足させる。

事業のタイプ：

(現在のところ)再生可能エネルギーに関する事業かエネルギー消費の効率性向上関連の事業に限定。他に、コジェネレーションや燃料電池に関わる事業も今後は加えられていく予定。

追加性、ベースライン、持続可能な発展への貢献：

その事業は本当に CDM がなかったら実施されなかったものなのか、そして、その事業によって、事業がなかった場合よりも確実に温室効果ガスの削減がなされているかどうかは厳しくチェックする。また、環境影響評価、独自の持続可能性評価表による判定、事業実施地域の人々などの利害関係者との話し合いなどを通じて、総合的に持続可能な発展への貢献の大きさの評価を行う。

セールス・ポイント：

1. 品質基準を満たすことを示すラベル(カーボン・ラベル)の貼られた GHG クレジットの購入者は、定評のある NGO の支援を受けた責任ある市民という良い評価を得ることができる。
2. 市場の最初の参入者は、行政機関、企業、CDM Watch のような NGO の懐疑的な監視の目にさらされる。カーボン・ラベルは高い基準を保証し、ほとんどの利害関係者の要求を満たす。
3. カーボン・ラベルの貼られたクレジットには、高いプレミアム価格がつくため、その高いプレミアムの得られる最先端でより革新的な技術や小規模事業に投資するようになる。こうして、再生可能エネや需要側のプロジェクトのリターンを増加させ、CDM の技術的/地理的な多様性を促す。
4. 政治的リスクが減少する。ラベルが要求する NGO の承認や市民参加は、ホスト国での反対を低減させる。低いリスクは保険費用を低くし、資金調達を容易にする。
5. カーボン・ラベルは、開発途上国での温室効果ガスの排出の少ない先端技術の開発を助ける。
6. 複数のプロジェクトがかかわっている場合に特に効果が大きいのだが、カーボン・ラベルは、品質評価の実用的な標準化された方法論を提供することで取引コストを削減させる。
7. ホスト国が複数の CDM プロジェクトの持続可能性を明確に見分けることができる。
8. カーボン・ラベルは、CDM プロジェクトがホスト国の持続可能な発展に寄与することを保証し、プロジェクトが非追加的でフリー・ライダーなものではないか、などの懸念を減少させる。

課題：

現在、ドイツ政府やドイツ技術協力庁(GTZ)がゴールド・スタンダードのクレジットを高値(10 EUR/t-CO₂)で購入、あるいは購入を検討しているものの、市場での認知度と活用度は共に小さい。しかし、排出削減ポテンシャルが小さい途上国にとっては、ゴールド・スタンダードを利用して、少ないクレジットを高く売るとというのが重要な戦略となりうる。したがって、そのようなニーズを案件としてうまく実現できるシステムを確立するとともに、売り手と買い手の両方で“サポーター”を増やす努力が不可欠である。

出所：明日香(2004)

注：Kember(2004)、WWF 世界自然保護基金(<http://www.wwf.or.jp/>)、CDM Monitor などから作成

第4章 GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

< 本章の概要 >

本調査研究では、日本企業 60 社（回答者 61 名）、欧米企業 22 社に対して、GHG クレジットの品質と価格に関するアンケート調査を行った。その結果、多くの企業がクレジットの品質を考慮し、一定の割合の企業が、高い品質のクレジットに対しては、高い値段を支払っても良いと考えていることが分かった。また、クレジットの通用性（汎用性）、クレジットの種類（CER、ERU、AAU、etc）、技術の種類（内容）、クレジットの出自、持続可能な発展指標の大きさ、追加性証明の有無などが、クレジットの品質に対して大きな影響を与える要因であると認識していることも明らかにした。さらに、アンケートの結果をもとに、具体的な高品質クレジットに対するプレミアム（割り増し支払い意思額）の大きさを個別に計算し、第 3 章で紹介した多重属性評価手法（MATA）を応用することによって、クレジットの格付け方法のプロトタイプを開発した。

< 本章の構成 >

- 4.1. はじめに
- 4.2. 日本企業を対象とした調査の分析結果
- 4.3. 欧米企業を対象とした調査の分析結果
- 4.4. 日欧米アンケート調査から得られた結果の考察
- 4.5. プレミアムとクレジット価値決定要因との関係
- 4.6. クレジット格付け方法の提案

4.1. はじめに

4.1.1. 調査目的

本調査研究でアンケートによる市場調査を行った目的は、GHG クレジットの品質および価格に関する市場の認識を把握することによって、特定の種類のクレジットに対するプレミアム（割り増し支払い意志額）の大きさを具体的に明らかにすると同時に、クレジットの品質の評価方法（格付け方法）のプロトタイプを開発することである。

4.1.2. 調査方法

アンケートの調査手法は、対日本企業と対欧米企業で異なった方法・調査票を用いた。対日本企業では、渡邊耕一氏、日経 BP 社、Natsource Japan 社、M4U 増田正人氏、三菱証券吉高まり氏、神戸大学竹内憲司氏の協力のもと調査票を作成し、それを日経 BP 社および Natsource Japan 社を通して温暖化対策あるいは環境問題に熱心であると思われる企業約 170 社に電子メールで送付し、結果的に 60 社 61 人から回答を得た¹¹⁸。対欧米企業では、京都メカニズム関連の情報サービス会社である Point Carbon 社の協力のもと、欧米地域で京都メカニズムに深く関わっている国際機関、政府機関、企業（トレーダーやコンサルタントを含む）22 社に対して、クレジットの種類は CER に限定などしたものの、日本と似た内容のアンケートを電話インタビューと電子メールで行った（最初に日本語版を英語に翻訳して、Point Carbon 社に修正加筆をお願いし、ハンブルグ国際経済研究所の Axel Michaelowa 氏のコメントなども貰いながら、何回かやり取りをして英語バージョンの最終版を作成した）。それぞれの質問表と簡単な回答の一次集計は、本調査報告書の Appendix 1（日本企業）と Appendix 2（欧米企業）に付したとおりである（回答の一次集計は日本企業のみ）。欧米企業に対するインタビューは、主に電話取材を用いたので、当初想定していた形よりも回答方法にばらつきが見られるという問題が生じたものの、逆に各回答者のコメントを得るといった利点も生じた。このコメントについては、後述する分析結果の中でいくつか紹介することとする。

なお、アンケートの対象となった欧米企業の回答者は、Point Carbon 社が市場調査によく利用している“プロフェッショナルたち”であり、日本でのアンケート調査の対象となった企業の回答者とは、GHG クレジット市場や京都メカニズムそのものに対する知識量に関してある程度の格差は存在する。しかし、日本のアンケート調査の対象となった企業は最終的な「買い手」である場合が多いという意味では、「市場」により近い存在だということも可能である。

¹¹⁸ 日本では、1) 日経 BP 社を通して日経 BP 環境経営フォーラムの会員企業、2) Natsource Japan 社を通して Natsource Japan 社の顧客企業（約 40 社）という 2 つのルートによってアンケート調査票を電子メールで合計約 170 社（重複分を除く）に送付した。ご協力頂いた企業に対しては深く感謝の意を表する。

4.2. 日本企業を対象とした調査の分析結果

4.2.1. 概要

ここでは、質問 1 から順に日本企業からの回答の分析結果を紹介する。なお、質問の全文および結果の一次集計は Appendix 1 を参照されたい。また、断り書きがない場合、表の中の%は回答者の割合を示しており、回答者の割合が多い順に上から並べている。

1) 回答者の背景

質問表では、最初の部分で回答者の背景や経験をたずねた。質問 1 では、回答者がどのような立場から、GHG クレジット市場に関心を持っているのか、回答者の業種について回答いただいた。複数回答可能としたので、一部の回答者は複数に渡る選択肢を選んでいる（表 4.1）。

表 4.1 回答者の背景

選 択 肢	%
GHG クレジットを最終需要家として購入する可能性がある、あるいはすでに実施した経験がある事業者	57.4
GHG 削減プロジェクトの実施主体者となる可能性がある、あるいはすでに実施した経験がある事業者	52.5
機器納入および技術提供者として参加する事業者	19.7
GHG クレジットを投資目的に購入する可能性がある、あるいはすでに実施した経験がある事業者	14.8
その他	11.5
GHG 削減プロジェクトに関わるコンサルタント	9.8
GHG クレジットの取引を専門とするトレーダー	6.6
政府機関関係者	0.0
地方公共団体等関係者	0.0
NGO	0.0

この表からもわかるとおり、回答いただいた方の中心は、GHG クレジットの最終需要家（順守のための買い手）および GHG 削減プロジェクトの実施主体者（クレジットの作り手）である。また、政府機関関係者、地方公共団体等関係者、NGO の方からの回答は得られなかった。したがって本アンケートの分析から得られる考察は、ビジネスの視点を強く反映したものとなる、と考えられる。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

2) 回答者の経験

質問 2 では、GHG クレジット市場に関する回答者の経験をたずねた。この質問も複数回答が得られた。「なんら経験がない」と回答された方は 18%にとどまり、何らかの形で温暖化問題、もしくは排出量取引制度にすでに関わりを持った回答者が多いことを示している（表 4.2）。

表 4.2 回答者の経験

選 択 肢	%
排出量取引の模擬実験に参加したことがある	50.8
社外の排出量取引を目的とした研究会などに参加している	45.9
温暖化問題関連のワークショップには参加している	39.3
なし	18.0
その他	8.2
共同実施活動（AIJ）などの具体的な活動に関わった経験がある	6.6

3) 京都メカニズムの利用検討状況

質問 3 では、京都メカニズムの利用についての検討状況をたずねた。なお、選択肢には、京都メカニズムの三制度に加え、国内排出量取引も加えた（表 4.3、図 4.1）。

表 4.3 京都メカニズムの利用検討状況（%）

検討状況	CDM	JI	排出量取引 （国際）	排出量取引 （国内）
すでに具体的な活動を行っている	19.7	6.6	9.8	9.8
検討を行っている	30.3	23.0	26.2	32.8
将来検討する可能性はある	18.9	27.9	32.8	36.1
将来検討する可能性は少ない/ない	18.0	19.7	18.0	11.5
その他	1.6	1.6	1.6	0.0
無回答	11.5	21.3	11.5	9.8

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

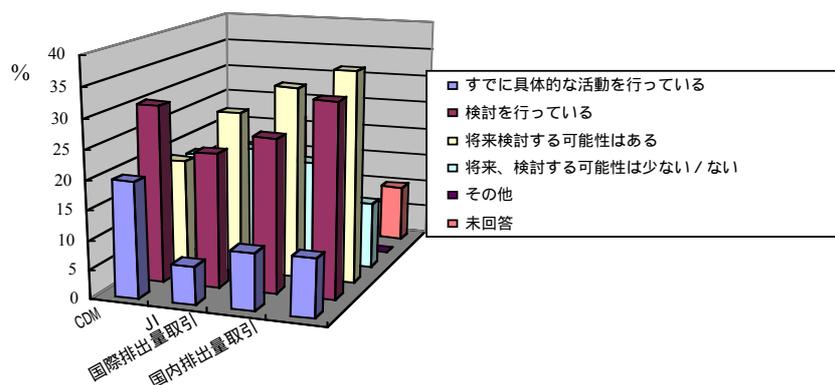


図 4.1 京都メカニズムの利用検討状況

CDM については、半数の回答者が「すでに具体的な活動を行っている」あるいは「検討を行っている」と答えた。また、現段階で日本国内では導入されていない国内排出量取引制度についても、4割を超える回答者が積極的な姿勢を見せていた。相対的に遅れているのはJIであるが、これも約3割の回答者が検討を進めているか、具体的な活動を行っている。「将来、各制度を検討する可能性が少ない」と答えたのは、京都メカニズムの三制度が2割弱で、国内排出量制度が約1割であった。これは、回答者の関心が京都メカニズムよりも国内排出量制度に対しての方が高いことを示している。

なお、以下に、各制度ごとの分布を順番に示す（図 4.2、図 4.3、図 4.4、図 4.5）。

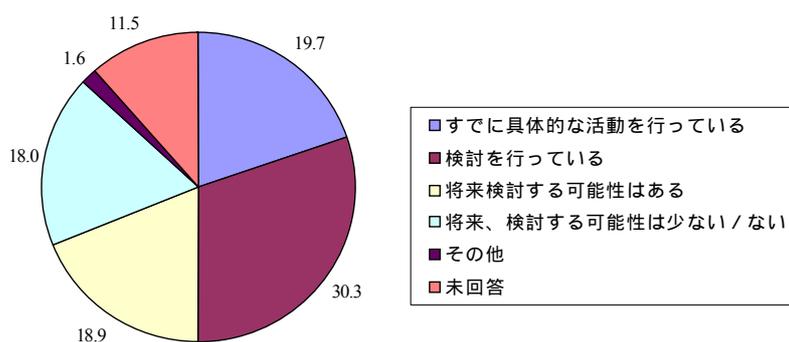


図 4.2 CDM の利用検討状況

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

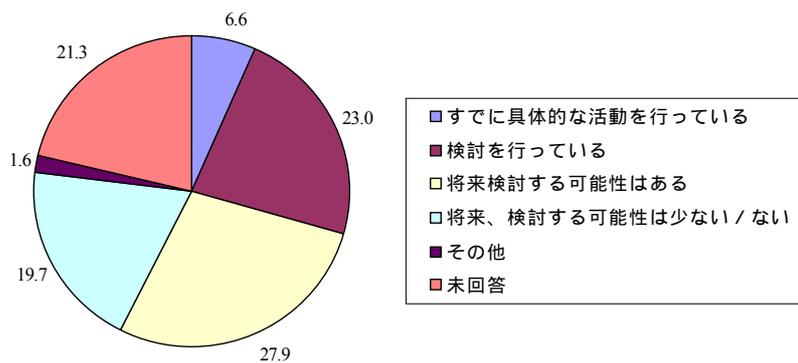


図 4.3 JI の利用検討状況

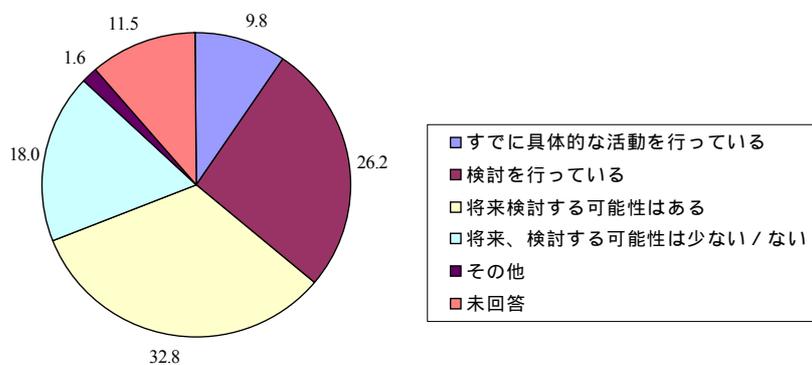


図 4.4 国際排出量取引の利用検討状況

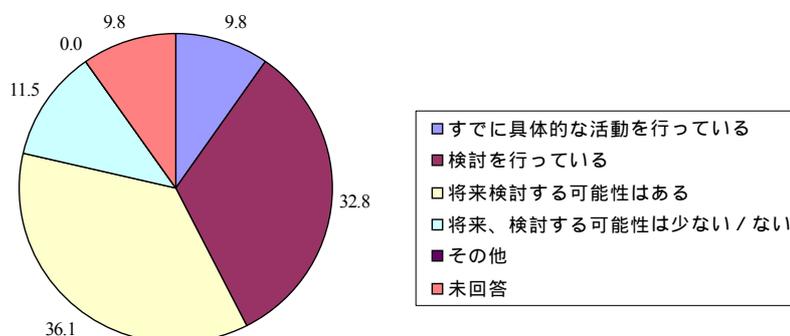


図 4.5 国内排出量取引の利用検討状況

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

4) GHG クレジットの入手目的

質問 4 では、GHG クレジットの入手目的についてたずねた。この設問も複数回答可能である(表 4.4)。

表 4.4 GHG クレジットの入手目的

選 択 肢	%
(キャップがかかった場合に)キャップ未満まで自社排出量を削減するため	68.9
国外の排出削減などの環境保全活動に協力するため	39.3
自社の環境保全活動をアピールするため	39.3
自社の技術の販売目的に CDM や JI を活用するため	18.0
安値で購入して高値で転売するため	18.0
その他	11.5
無回答	1.6

大多数の回答者がキャップ(国内に排出量取引制度が導入されて、自社の GHG 排出量に対して排出削減が義務づけられた場合の排出量上限値)の順守を目的に掲げたが、68.9%という数字は、質問 1 で自らの事業を最終需要家と答えた回答者の比率(57.4%)を上回っている。また、約 4 割の回答者が環境保全活動への協力やアピールを選んでいる。質問 1 で自らの事業を投資目的に購入すると答えた回答者のうち、本質問で転売目的と答えた回答者は 44%に過ぎなかった。残りの 56%の回答者は、環境保全活動への協力、環境保全活動のアピール、技術の販売目的に CDM/JI を活用といった選択肢を選ぶ方が多かった。なお、自らの事業をトレーダーとした回答者は全員転売目的を選んでいった。

4.2.2. GHG クレジットの品質に対する認識

質問 5.1 では、GHG クレジット購入の際、クレジットの品質を考慮するかどうかをたずねた(表 4.5)。なお GHG クレジットの品質とは、1) GHG 削減プロジェクトの種類、2) 予測通りに GHG クレジットが獲得できないリスク、3) GHG クレジットの市場での汎用性、などを示す概念であると質問表では説明した。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

表 4.5 GHG クレジットの品質

選択肢	%
考慮する	82.0
やや考慮する	14.8
ほとんど考慮しない	1.6
考慮しない	0.0
分からない	0.0
無回答	1.6

この質問に対しては、約 97%もの回答者が品質を考慮すると答えた。そこで、さらに品質に応じて価格差が生じるかどうかを次の質問 5.2 でたずねた（表 4.6）。

表 4.6 品質に応じた価格差が生じる可能性

選択肢	%
差が生じる可能性が高い	50.8
差が生じる	31.1
差が生じる可能性が低い	6.6
分からない	4.9
差が生じない	3.3
無回答	3.3

注： 質問は、「例えば、債券は発行主体や担保の有無などによりそれぞれ利率が異なり、流通価格に差が生じています。これと同じように、IET、CDM、JI による GHG クレジットも、その起因事業の種類など品質に応じて、単価（トン当たりの価格）に差が生じると考えますか？」というもの。

すると、価格差が生じる可能性が高い、もしくは生じると答えた回答者は 82%にものぼった。これにより、回答者の多くは、GHG クレジット購入の際、品質を考慮し、それは価格差に現れると認識していることが分かった。

質問 6 では、上記の 2 問を踏まえ、第三者機関による情報に基づいた GHG クレジットの品質評価を参考にすることがたずねた（表 4.7）。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

表 4.7 第三者機関による GHG クレジットの品質評価の必要性

選択肢	%
思う	68.9
強く思う	13.1
あまり思わない	9.8
分からない	4.9
思わない	3.3
無回答	0.0

注： 質問は、「GHG クレジット（CDM 理事会によるクレジット発行前の先渡し契約も含む）を購入しようとする事業者または個人が個々の事業の内容を評価するのは困難なので、債券の格付けのように、第三者機関による情報を基にした GHG クレジットの品質評価がなされた場合、それを参考にしたいと思われますか？」というもの。

この質問に対しては、「参考にしたい（選択肢は思う、強く思う）」と答えた回答者は 82%にものぼり、第三者機関による格付け情報は GHG クレジット購入にあたって有用とされうる可能性が高いことが示された。

4.2.3. プロジェクトのタイプ（技術の種類）に対する選好

質問 7 では、CDM/JI 事業の中身を考慮する場合、技術の種類（内容）も考慮するかたずねたところ、大多数の回答者が技術面も考慮すると答えた（表 4.8）。

表 4.8 プロジェクトの技術の種類の考慮

選択肢	%
考慮する	68.9
やや考慮する	13.1
ほとんど考慮しない	4.9
考慮しない	0.0
分からない	6.6
無回答	6.6

注： 質問は「CDM/JI 事業には、エネルギー関連や植林など様々なタイプ（技術の種類）が考えられます。貴社が CDM/JI 事業を実施するのではなく、市場で GHG クレジット（発行前の先渡し契約も含む）を購入する際に、それがどのようなタイプの事業から発生したものを考慮しますか？」というもの。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

さらに質問 7.2 では、望ましいプロジェクト・タイプを例示した 21 種類の技術の中から選んでいただいた（表 4.9）。

表 4.9 望ましいプロジェクトのタイプ（技術の内容・種類）

	全回答者	%
50%超	バイオガス・バイオマス	55.1
25-50%	植林などの森林	38.8
	風力	36.7
	産業分野の省エネ	34.7
10-25%	太陽光発電	20.4
	廃棄物処理	20.4
	メタン回収	18.4
	HFC 類（HFC, PFC, SF6）回収	16.3
	小規模水力発電（15MW 以下）	12.2
	燃料転換	12.2
	工業プロセス	12.2
	0-10%	太陽熱の利用
供給（送電も含む）サイドの省エネ		8.2
民生（業務）分野の省エネ		8.2
運輸分野の省エネ		8.2
民生（家庭）分野の省エネ		6.1
運輸分野の対策（モーダルシフトなど）		6.1
地熱発電		4.1
農業分野の対策		4.1
その他		4.1
ハイブリッド（風力とディーゼル等）		2.0
大規模水力発電（15MW を超える）		2.0

注：この表で示した比率は、この質問に答えていただいた全回答者に対する比率である

この結果、日本国内で技術が蓄積しており、共同実施活動（AIJ）としても実施された省エネルギー関連のプロジェクト（特に民生・運輸部門）は、相対的に低い傾向が見られた。逆にバイオガス・バイオマスや風力などの燃料転換及び再生可能なエネルギー、および植林などが注目されていることが分かった。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

さらに、この設問では、事業者の種類ごとに踏み込んで分析した。まずは、質問1で、回答者全体を、自らの事業を実施主体者と答えた回答者とそれ以外の回答者の二つのグループに分けて選好に違いがあるかどうかを確認したところ、1) 非実施主体者は、植林などの森林、太陽光発電、廃棄物処理などの技術をより望ましいと捉えている、2) 実施主体者は、燃料転換、工業プロセスといった技術をより望ましいと捉えている、などが明らかになった(表4.10)。

表 4.10 実施主体者が否かによるプロジェクト・タイプに対する選好の違い

	実施主体者	%	非実施主体者	%
50%超	バイオガス・バイオマス	58.3	バイオガス・バイオマス	52.0
25-50%	風力	37.5	植林などの森林	48.0
	産業分野の省エネ	29.2	産業分野の省エネ	40.0
	植林などの森林	29.2	太陽光発電	36.0
			風力	36.0
			廃棄物処理	28.0
10-25%	メタン回収	20.8	メタン回収	16.0
	燃料転換	16.7	HFC 類回収	16.0
	工業プロセス	16.7	太陽熱の利用	12.0
	HFC 類回収	16.7	小規模水力発電	12.0
	小規模水力発電	12.5	運輸分野の省エネ	12.0
	業務分野の省エネ	12.5		
	廃棄物処理	12.5		
0-10%	供給サイドの省エネ	8.3	供給サイドの省エネ	8.0
	家庭分野の省エネ	8.3	燃料転換	8.0
	太陽光発電	4.2	工業プロセス	8.0
	太陽熱の利用	4.2	運輸分野の政策	8.0
	地熱発電	4.2	その他	8.0
	運輸分野の省エネ	4.2	ハイブリッド	4.0
	農業分野の対策	4.2	地熱発電	4.0
	運輸分野の対策	4.2	大規模水力発電	4.0
	ハイブリッド	0.0	業務分野の省エネ	4.0
	大規模水力発電	0.0	家庭分野の省エネ	4.0
	その他	0.0	農業分野の対策	4.0

次に、前の質問1で、自らの事業を GHG クレジットの最終需要家(順守のための買い手)と答

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

えた回答者とそれ以外の二つのグループに分けてみた¹¹⁹（表 4.11）

表 4.11 最終需要家か否かによるプロジェクト・タイプに対する選好の違い

	最終需要家	%	非最終需要家	%
50%超	バイオガス・バイオマス	51.7	バイオガス・バイオマス	60.0
			植林などの森林	50.0
25-50%	産業分野の省エネ	41.4	風力	45.0
	風力	31.0	太陽光発電	30.0
	植林などの森林	31.0	産業分野の省エネ	25.0
			廃棄物処理	25.0
10-25%	廃棄物処理	17.2	メタン回収	20.0
	メタン回収	17.2	太陽熱の利用	15.0
	HFC 類回収	17.2	燃料転換	15.0
	太陽光発電	13.8	HFC 類回収	15.0
	小規模水力発電	13.8	地熱発電	10.0
	工業プロセス	13.8	小規模水力発電	10.0
	運輸分野の省エネ	10.3	供給サイドの省エネ	10.0
	燃料転換	10.3	業務分野の省エネ	10.0
			工業プロセス	10.0
			運輸分野の政策	10.0
0-10%	供給サイドの省エネ	6.9	ハイブリッド	5.0
	業務分野の省エネ	6.9	大規模水力発電	5.0
	家庭分野の省エネ	6.9	家庭分野の省エネ	5.0
	太陽熱の利用	3.4	運輸分野の政策	5.0
	農業分野の対策	3.4	農業分野の対策	5.0
	運輸分野の対策	3.4	その他	5.0
	その他	3.4		
	ハイブリッド	0.0		
	地熱発電	0.0		
	大規模水力発電	0.0		

¹¹⁹（実施主体者、非実施主体者）と（最終需要家、非最終需要家）の2つのグループの集合は重なっている部分もある。すなわち、実施主体者であり、かつ最終需要家のような企業（例：電力会社）もあれば、非実施主体者で非最終需要家のような企業（例：トレーダー）もある。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

その結果、非最終需要者は、最終需要者に比べて、植林などの森林、風力、太陽光発電、廃棄物処理などの技術をより望ましいものと見ていることが明らかになった。逆に、最終需要者が非最終需要者に比べてより望ましい技術としてあげたのは、産業分野の省エネであった¹²⁰。

4.2.4. クレジットの出自に対する選好

質問 8 では、GHG クレジットを購入する場合、まずそのクレジットの出自（国、事業の開発者・実施者、運営機関、PDD 作成者など）を考慮するかどうかについてたずねた（表 4.12）。

表 4.12 クレジットの出自に関する考慮（％）

先渡し		現物	
選択肢	％	選択肢	％
考慮する	82.0	考慮する	31.1
やや考慮する	8.2	やや考慮する	39.3
ほとんど考慮しない	0.0	ほとんど考慮しない	18.0
考慮しない	0.0	考慮しない	1.6
分からない	6.6	分からない	6.6
無回答	3.3	無回答	3.3

注： 質問は、「市場で GHG クレジットを購入する場合、その GHG クレジットの出自（国、事業の開発者・実施者、運営機関、PDD 作成者など）について考慮しますか？」というもの。

先渡し、現物ともに「出自を考慮する」とした回答者が大多数であった。すなわち、クレジットであれば何でもかまわない、という考えを持つ企業は少ないことが分かった。しかし、先渡しの場合、ほとんど考慮しない、または考慮しないという選択肢を選んだ回答者はゼロであったのに対し、現物では約 2 割に増えていた。また、先渡しでは考慮するという回答が 8 割を超えたが、現物では 3 割強に減っている。これは、先渡しに比べて、CDM 理事会などの審査プロセスを通過した現物は CER 獲得に関わるリスクがかなり減っているという回答者の認識を示している。

なお、質問では、クレジットの出自として、国、事業の開発者・実施者、運営機関、PDD 作成者などをあげ、クレジットの品質については直接的には触れていない。しかし、「出自を考慮する」という回答が多数であったことは、品質を考慮する回答者も多数であることを示唆していると思われる。

¹²⁰ この結果と、前出の「非実施主体者が植林に対する選好度が高い」という結果は若干矛盾しているようにも思われる。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

さらに、クレジットの出自として考慮する具体的な内容について質問した（表 4.13、図 4.6）。

表 4.13 考慮する出自の内容

	先渡し	%	現物	%
50%超	プロジェクト事業の内容	66.1	プロジェクト事業の内容	62.5
	事業の開発者・実施者の信頼	62.5		
	ホスト国のカントリー・リスク	55.4		
25-50%	運営機関の信頼性	48.2	ホスト国のカントリー・リスク	41.1
	PDD 作成コンサルタントの信頼性	28.6	事業の開発者・実施者の信頼	39.3
	ホスト国の京都メカニズム政策	28.6	運営機関の信頼性	25.0
0-25%	自社との取引関係の有無	5.4	ホスト国の京都メカニズム政策	23.2
	その他	5.4	PDD 作成コンサルタントの信頼性	8.9
			自社との取引関係の有無	8.9
			その他	3.6

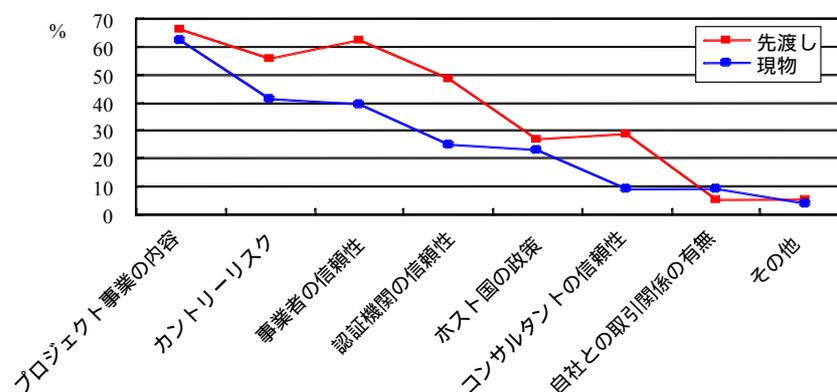


図 4.6 考慮する出自の内容

最も重視された出自の内容は、プロジェクト事業の内容であった。それに続いて、カントリー・リスク、事業者・運営機関への信頼性が考慮の対象となった。カントリー・リスクに比べ、ホスト国の京都メカニズム政策はさほど考慮されないことも分かった。また、先渡しと現物での差も見られた。事業者・運営機関・PDD 作成コンサルタントの信頼性、およびカントリー・リスクは先渡しでは重視するものの、現物ではさほど重視しないということが見て取れる。また、プロジェクト事業の内容やホスト国の政策といった選択肢は先渡しでも現物でもさほど大きな違いはなかった。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

さらに、回答者の立場によってこの傾向に変化があるか調べた。実施主体者と非実施主体者の二つのグループに回答者を分けた場合の結果は以下の通りである（表 4.14、表 4.15、図 4.7）。

表 4.14 考慮する出自の内容（先渡しの場合）

	実施主体者	%	非実施主体者	%
50%超	プロジェクト事業の内容	83.3	事業者の信頼性	65.4
	カントリー・リスクの大きさ	73.3		
	事業者の信頼性	60.0		
	運営機関の信頼性	53.3		
25-50%	ホスト国の京都メカニズム政策	40.0	プロジェクト事業の内容	46.2
	PDD 作成コンサルタントの信頼性	30.0	運営機関の信頼性	42.3
			カントリー・リスクの大きさ	34.6
			PDD 作成コンサルタントの信頼性	26.9
0-25%	自社との取引関係の有無	6.7	ホスト国の京都メカニズム政策	11.5
	その他	6.7	自社との取引関係の有無	3.8
			その他	3.8

表 4.15 考慮する出自の内容（現物の場合）

	実施主体者	%	非実施主体者	%
50%超	プロジェクト事業の内容	66.7	プロジェクト事業の内容	57.7
	カントリー・リスクの大きさ	56.7		
25-50%	事業者の信頼性	36.7	事業者の信頼性	42.3
	ホスト国の京都メカニズム政策	33.3	運営機関への信頼性	30.8
0-25%	運営機関の信頼性	20.0	カントリー・リスクの大きさ	23.1
	PDD 作成コンサルタントの信頼性	10.0	ホスト国の京都メカニズム政策	11.5
	自社との取引関係の有無	6.7	自社との取引関係の有無	11.5
	その他	6.7	PDD 作成コンサルタントの信頼性	7.7
			その他	0.0

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

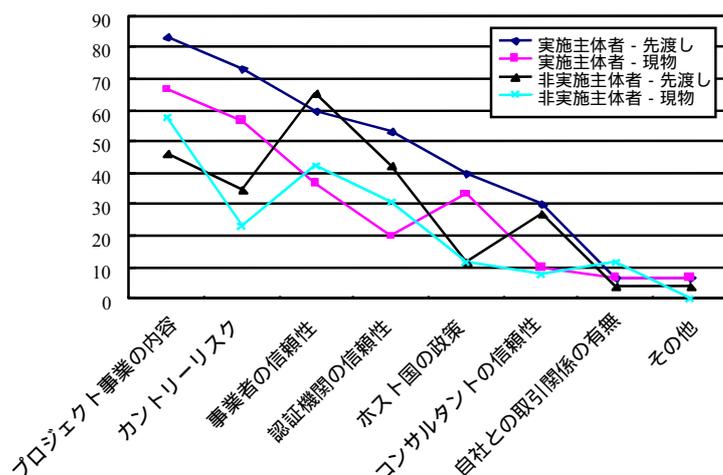


図 4.7 実施主体者が否かによるクレジットの出自に対する選好の違い

実施主体者は、非実施主体者に比べ、プロジェクト事業の内容、カントリー・リスク、ホスト国の政策を重視していた。また、事業者・PDD 作成コンサルタントへの信頼性についてはほとんど違いはなかった。

また、最終需要家と非最終需要家の二つのグループに回答者を分けた場合のグループ間の違いについては以下の通りである（表 4.16）。

表 4.16 最終需要家が否かによる考慮する出自の内容の違い（先渡しの場合）

	最終需要家	%	非最終需要家	%
50%超	プロジェクト事業の内容	70.6	事業者の信頼性	63.6
	事業者の信頼性	61.8	カントリー・リスクの大きさ	63.6
	運営機関の信頼性	52.9	プロジェクト事業の内容	59.1
	カントリー・リスクの大きさ	50.0		
25-50%	PDD 作成コンサルタントの信頼性	35.3	運営機関の信頼性	40.9
	ホスト国の京都メカニズム政策	32.4		
0-25%	その他	8.8	ホスト国の京都メカニズム政策	18.2
	自社との取引関係の有無	2.9	PDD 作成コンサルタントの信頼性	18.2
			自社との取引関係の有無	9.1
			その他	0.0

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

表 4.17 最終需要家が否かによる考慮する出自の内容の違い（現物の場合）

	最終需要家	%	非最終需要家	%
50%超	プロジェクト事業の内容	72.7		
25-50%	事業者の信頼性	42.4	プロジェクト事業の内容	47.8
	カントリー・リスク	39.4	カントリー・リスク	43.5
	ホスト国の政策	27.3	事業者の信頼性	34.8
	運営機関の信頼性	27.3		
0-25%	PDD 作成コンサルタントの信頼性	12.1	運営機関の信頼性	21.7
	自社との取引関係の有無	9.1	ホスト国の政策	17.4
	その他	6.1	自社との取引関係の有無	8.7
			PDD 作成コンサルタントの信頼性	4.3
			その他	0.0

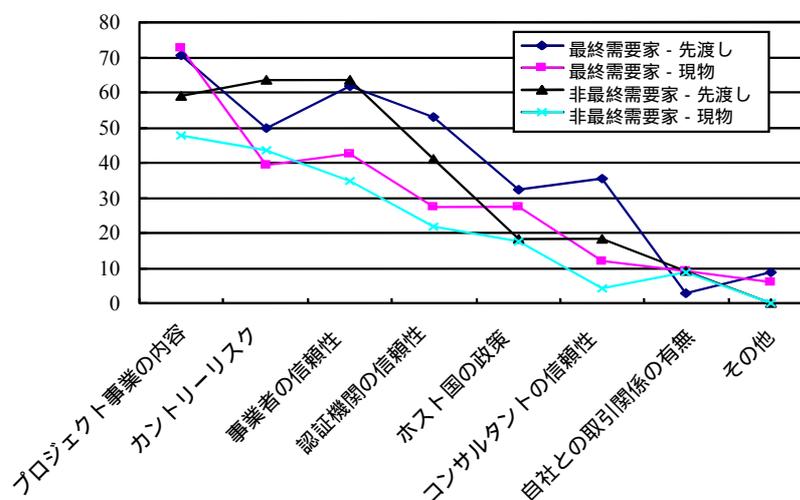


図 4.8 最終需要家が否かによるクレジットの出自に対する選好の違い

最終需要家は、先渡しの場合、PDD 作成コンサルタントの信頼性をかなり重視した。一方、非最終需要家はさほどでもなかった。逆に、非最終需要家は最終需要家に比べ、カントリー・リスクを重要視していた。

4.2.5. ホスト国に対する選好

質問9では、ホスト国としてどのような地域を想定しているのかたずねた（表4.8）。

表 4.18 ホスト国に対する選好

選択肢	%
アジアの途上国	64.6
南米の途上国	16.7
ロシアの AAU	12.5
ロシア・中東欧諸国以外の先進国	12.5
中東欧諸国の JI	12.5
中東欧諸国の AAU	8.3
ロシアの JI	6.3
アフリカの途上国	1.6

アジアの途上国をあげた回答者が全体の 2/3 を占めている。これに対し、ロシアや中東欧諸国は 10%前後であった。

次に、クレジット購入の際に、ホスト国にとっての「持続可能な発展」を考慮するかどうかをたずねた（表4.19）。

表 4.19 「持続可能な発展」への考慮

選択肢	%
やや考慮する	52.5
考慮する	36.1
ほとんど考慮しない	8.2
分からない	1.6
考慮しない	0.0
無回答	1.6

これに対しては、全体の 9 割近くが「持続可能な発展を考慮する」と回答した。そこで、持続可能な発展の具体的な内容についてたずねた（表4.20）。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

表 4.20 「持続可能な発展」の内容

	選択肢	%
50%超	大気汚染の防止・改善	59.6
	環境影響評価がきちんと実施されているか	51.9
25-50%	水質の改善	40.4
	雇用の拡大	36.5
	技術水準の向上	30.8
	森林の拡大、保全	28.8
	人材育成	26.9
	生物の多様性の保全	25.0
	貧困層への配慮	25.0
10-25%	土壌汚染の防止・改善	23.1
	技術の移転	21.2
	電力供給	19.2
	経済格差の緩和	19.2
	事業への現地での市民を含む関係者の参加	17.3
	飲料水の供給	11.5
	食料の供給	11.5
0-10%	水資源の節約	7.7
	組織育成	5.8
	木材の供給	3.8
	その他	3.8
	女性・ジェンダーへの配慮	1.9
	児童労働への配慮	1.9
	薪炭材の供給	0.0
	洪水防止	0.0
灌漑	0.0	

このように、「大気汚染の防止」及び「環境影響評価の実施」が最も重要視された。一方、社会開発関連、労働問題などの選択肢は低い評価となった。

4.2.6. 価格予測およびプレミアムの大きさ

質問 13-15 では、様々なケースでのクレジット予測価格およびプレミアムの大きさを尋ねた。

1) ロシア批准時における価格上昇の大きさ

ロシアの批准による価格変化の予測については表 4.21 のようになった。

表 4.21 ロシア批准による価格上昇予測（回答者平均）

価格上昇の大きさ (US\$/t-CO ₂ e)	0.929
-------------------------------------	-------

2) 第一約束期間までの価格トレンド予測

5 種のクレジットの 2012 年までの予測価格(US\$/t-CO₂)は以下ようになった(表 4.22、図 4.9)。

表 4.22 GHG クレジットの価格予測（回答者平均）

	発効後-2005 年	2006-2007 年	2008-2009 年	2010-2011 年	2012 年
先渡し CER	5.33	6.19	8.13	9.00	8.21
現物 CER	7.38	8.55	11.00	11.86	11.25
ERU	8.14	8.92	11.92	13.34	11.13
AAU	10.00	10.68	12.26	13.53	12.50
RMU	5.21	6.42	8.78	8.29	8.71

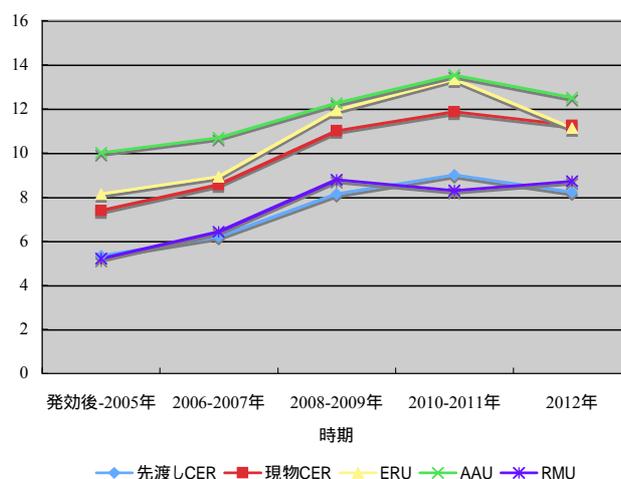


図 4.9 GHG クレジットの価格予測（回答者平均）

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

予測価格は、現時点での市場価格（3-6 US\$/t-CO₂e）よりはかなり高めであり、AAU が常に一番高く、先渡し CER と RMU の価格が一番低かった。また、先渡しと現物では約 2 US\$ の差が常にあった。さらに、年を追うごとに価格は上昇するものの、2012 年には多少価格が下落するという予測となった。市場価格予測としては、これらの数字は、本調査報告書第 1 章 1.5. で紹介した様々な経済モデルや専門家による価格予測の数字と（高めであるものの）比較的近いものとなった。しかし、想定していた結果とは逆になったものもある。例えば、EU ETS にも活用できる CER より、AAU の方が価格は高いという結果は予測していなかった。これに対しては、1) ホット・エアーがロシアの上手な交渉（買う側の下手な交渉）によってかなり高くなる、2) CER の供給量が不十分、3) CER よりも AAU の方が国内排出量取引制度の順守に向けて使い勝手がよい、4) 既存の経済モデル計算の結果に関する知識が乏しい、などの認識、あるいは認識不足が回答者にはあるという解釈が可能かと思われる。

3) 技術の種類の違いに対するプレミアムの大きさ

技術の種類によるプレミアム（割り増し支払い意思額）についても具体的な大きさをたずねた。その結果、回答者の答えを平均すると、（メタン回収プロジェクトに対するプレミアムの大きさとして）太陽光/風力発電については、0.335 US\$/t-CO₂e、バイオマス発電については 0.142 US\$/t-CO₂e、省エネルギーについては、0.05 US\$/t-CO₂e、燃料転換については、-0.097 US\$/t-CO₂e のプレミアムとなった（表 4.23）

表 4.23 メタン回収プロジェクトから発生したクレジットと比較した場合の各種クレジットのプレミアム（回答者平均）

技術の種類	大きさ (US\$/t-CO ₂ e)
太陽光/風力発電	0.335
バイオマス発電	0.142
省エネルギー	0.05
燃料転換	-0.097

4) ローカルな副次的効果をもつプロジェクトからのクレジットに対するプレミアム

GHG 排出削減と同時にローカルな環境の改善や越境汚染を防ぐような特定の CDM プロジェクトが持つ副次的な効果に対するプレミアム価格の予測は、回答者の平均では 0.308 US\$ となった（表 4.24）。なお、ここでの回答者は日中間の越境酸性雨問題を念頭に置いたと考えられる。

表 4.24 ローカルな環境を改善し越境汚染を防止するクレジットへのプレミアム

大きさ (US\$/t-CO ₂ e)	0.308
--------------------------------	-------

4.3. 欧米企業を対象とした調査の分析結果

以下、設問順にアンケートの結果をまとめることとする。なお、欧米企業を対象としたアンケート調査では、1)クレジットの対象を CER に限定している、2)回答組織数は 22 組織であるものの、質問によって未回答のものもある、3)電話によるインタビュー調査が主になっている、4)回答組織(者)は京都メカニズムに関する専門家、などの点で日本でのアンケート調査と異なる。

<回答組織>

回答組織(企業)は、温暖化対策、特に京都メカニズムの活用に関しては積極的に活動している国際機関、政府組織、企業(電力、セメント)、銀行、コンサルタント、ブローカー、トレーダーなどの 22 組織であり、選定およびインタビューは Point Carbon 社に委託した。主なインタビュー先は、Point Carbon 社が定期的に市場調査を行なっている際の「いつものインタビュー先」でもあり、「このような難しい質問をしても答えられる見識を持っているプロ」という条件で選んでもらっている。

4.3.1. CDM プロジェクトに投資する目的

まず回答者がどのような立場から CDM プロジェクトへの投資を考えているのか、その目的をたずねた(表 4.25)。

表 4.25 CDM プロジェクトに投資する目的

選 択 肢	%
政府が課したキャップ以下にその組織から排出される GHG 排出量を削減するため	64.7
予測される将来の GHG 排出量のキャップに対する準備	41.2
自社の環境上と革新的なイメージの向上	35.3
その他	29.4
より低い価格で CER を購入し、より高い価格で転売	29.4
自社の自主的目標を満たす目的に利用	23.5
政府の地球温暖化政策に影響を及ぼすため	11.8
自社の技術を促進するため	5.9

注： 多い順に並べ替えている。

「その他」の選択肢を選んだ企業は、ブローカーとしての売買、基金のマネージャーとしての売買、コンサルタント、順守のために自社のプロジェクトを開発、などの目的をあげた。

4.3.2. 品質が先渡し CER 価格に与える影響の大きさ

次に、先渡しの場合の CER 価格とクレジットの品質との影響関係について、現時点での具体的な価格差（高品質 CER に対するプレミアム）の大きさをたずねた（表 4.26）¹²¹。

表 4.26 高品質先渡し CER と低品質先渡し CER との価格差

大きさ (EUR/t-CO ₂ e)	回答者割合 (%)
ゼロ	10.0
0.01-0.49	12.5
0.5-0.99	7.5
1-1.99	30.0
2 以上	40.0

この表で示したように、質問表では、選択肢の重み付けとして、1) 非常に重要な要素 (2 EUR/t-CO₂e 以上)、2) とても重要な要素 (1-1.99 EUR/t-CO₂e)、3) 重要な要素 (0.5-0.99 EUR/t-CO₂e)、4) やや重要な要素 (0.01-0.49 EUR/t-CO₂e) の 4 段階に分けて選んでもらっている。

この重み付けの結果を踏まえ、下記の計算式 (式 4.1) に基づいて、各選択肢ごとのプレミアムを試算した¹²²。

$$\text{プレミアム (EUR/t-CO}_2\text{)} = \frac{n_1}{N} \times 3 + \frac{n_2}{N} \times 1.5 + \frac{n_3}{N} \times 0.75 + \frac{n_4}{N} \times 0.25 \quad \text{式 4.1}$$

- N 返答総件数 (回答組織数)
- n₁ 非常に重要な要素と答えた件数 (回答組織数)
- n₂ とても重要な要素と答えた件数 (回答組織数)
- n₃ 重要な要素と答えた件数 (回答組織数)
- n₄ やや重要な要素と答えた件数 (回答組織数)

¹²¹ 欧米企業を対象としたアンケートにおいては、「プレミアムの大きさはどれくらいになると思うか?」という質問をした。一方、日本企業を対象としたアンケートにおいては、「いくらくらい多く支払ってもよいと思うか?」という質問をしている。すなわち、欧米企業の場合は、市場専門家としての推定値を聞いており、日本企業の場合は、より具体的かつ個別の支払い意思額をたずねている。

¹²² 未回答の組織もあるので、設問ごとに N は異なる。例えば、総回答組織 22 組織のうち、15 組織だけが重み付けをつけた場合、N は 15 となり、その 15 社がすべて「非常に重要」と答えた場合、プレミアムの大きさは 3 となる。一方、15 社がすべて「やや重要」と答えた場合は 0.25 となる。もちろん、15 社全部がゼロと答えた場合のプレミアムはゼロとなる。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

計算の結果、先渡し CER の品質による価格差（高品質の先渡し CER に対して、低品質あるいは一般的な品質の先渡し CER よりも多く払ってもよいと考えるプレミアムの大きさ）は 2.019 EUR/t-CO₂e となった。

表 4.27 高品質先渡し CER に対するプレミアム

大きさ (EUR/t-CO ₂ e)	2.019
-------------------------------	-------

また、ヒアリング調査の過程では、主に先渡し CER に関して以下のようなコメントが得られた。

コメント1：これまでのところ、CER 取引は限定されている。私たちは、買い手が価格を決定できる現在の市場は、成熟していない人工的なものだと考える。しかし、市場は今年発展するとも思う。

コメント2：私たちがこの未熟な市場で見たことは、市場に対する無知が最も価格に影響を及ぼしているということだ。

コメント3：価格に影響を与える重要な品質に関する特性の一つは、アンケートの中にはなかったものであり、それは CER の引渡しリスクだ。プロジェクトが CDM 理事会で登録された後でさえ、将来のプロジェクトのパフォーマンスや CER 引渡しのリスクがある（例えば、「よく準備された長期燃料供給契約と電力の販売契約を伴うガス・コジェネ」と、「河川での水力発電と弱い電力販売など不安定なエネルギー源からのエネルギー供給」を比較すればわかる）。経験を積んだスポンサーおよび信頼性のようなものがプロジェクトに関連した CER 引渡しリスクと関係付けられる一方、プロジェクトの特定の要因がこのリスクを評価する大きな要素にもなりうる。

コメント4：プロジェクトの CER 引渡しリスクに加えて、価格に影響を与えるもう一つの要素は、「プロジェクトがホスト国の持続可能な発展にどれだけ貢献できるか」である。これらの2つの要因によって、価格に違いを生じる。

コメント5：どのような種類のクレジットが購入されるか、そしてこの「商品」から順守に役立つ品質の GHG クレジット (CER/ERU/EUA) が生まれるかどうかのリスクを誰が分担するか、これが、唯一最大の価格決定要因だ。これが、排出枠 (AAU) の取引と、JI/CDM のようなプロジェクト・ベースの GHG クレジットの取引との間の最も重要な差である。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

4.3.3. 高品質先渡し CER の特性

質問 3 では、前問で先渡し高品質 CER に対するプレミアムがあると回答した人に対し、その具体的な支払い意思要因を聞いた。すなわち、高品質の特性として高い値段を払っても良いという選択肢を以下から五つを選ばせて、それぞれについて重み付けもしてもらった。ただし、実際の回答は各社ばらばらで、選ばれた選択肢は 1-13 個であり、重み付けをしていない回答も 3 組織あった。回答者の平均回答数は 6.05 個であり、結果は表 4.28 の通りである（数字は回答組織数）。

表 4.28 高品質先渡し CER に対する割り増し支払い意思の要因分析（1）：回答組織数と重み付け

	選 択 肢 (CER の特性)	や や 重 要	重 要	と て も 重 要	非 常 に 重 要	重 み 付 け な し
汎用性	a) プロジェクトがすべての制度とそれに伴う一般に容認された標準を満たす可能性が非常に高い	3	5		4	1
契約上の リスク	g) CER の売り手がリスクを負う	1	3	1	3	
	f) 潜在的な CER の売り手の信頼性が高い	2	4	2	2	1
プロジェ クト・リ スク	d) プロジェクトが CER を直ちに生み出す段階にあるか、あるいは既に潜在的な CER を生み出し始めている	3	3	3	1	1
	l) 高名なプロジェクト・デベロッパーが開発	3	2		1	1
	r) 自組織が同種のプロジェクトで長い経験を持つ					1
カン トリー ・リ スク	h) プロジェクトが投資環境の優れた地域で実施される		4		1	2
	j) プロジェクト実施国が京都議定書を批准している	3	2	2		
	i) CDM 実施国の DNA がプロジェクトを承認している	1	2		1	
	o) CDM 投資国の DNA がプロジェクトを承認	1	1		1	1
	q) 自組織が同地域のプロジェクトで長い経験を持つ					1
持 続 可 能 な 発 展	b) 温暖化対策以外に持続可能な発展に貢献する効果	2	4	1		1
	k) プロジェクトの実施国が CDM プロジェクトの持続可能な発展についての基準を公表。または、CDM 実施国の DNA がプロジェクトを承認			1		
技 術 の 内 容	c) プロジェクトが特定のタイプの技術を採用している（例、もし特定技術を望むポリシーを持っている場合）	1	1			1
有 効 期 限	e) 有効期限が長期的か（CER が永久的なものか）	1	3	1		
承 認	s) CDM 理事会が既に類似のプロジェクトを承認	2	3	3	1	
	t) CDM 理事会が既に類似ベースライン方法論を承認	2	2	2		1
有 効 化	m) プロジェクトがすでに有効化されている	1	3			
	n) 高名な DOE がプロジェクトを有効化した	1	1	1		
格 付 け	p) 独立した第三者機関が高品質プロジェクトと評価			1		

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

回答者によって選ばれたものが多い選択肢順に並べると次のようになった（表 4.29）。

表 4.29 高品質先渡し CER に対する割り増し支払い意思の要因分析（2）：回答組織比率

選択肢の内容	%
総数の 1/2 以上が選んだ選択肢	
a) CER の複数市場での交換可能性	68.4
d) CER 発行の即時性	57.9
f) CER 売却者の信頼性	57.9
総数の 1/4 以上 1/2 未満が選んだ選択肢	
s) CDM 理事会による同種のプロジェクトの承認	47.4
b) 持続可能な発展への貢献	42.1
g) 売り手によるリスク責任の負担	42.1
t) CDM 理事会による同種のプロジェクトのベースライン・モニタリング方法論の承認	36.8
h) 良好な投資環境でのプロジェクト実施	36.8
j) ホスト国の CDM プロジェクトの承認	36.8
l) 有名なプロジェクト・デベロッパーやコンサルタントによるプロジェクト	36.8
e) CER の有効期限の長期性	26.3
総数の 1/3 未満が選んだ選択肢	
m) 有効化されたプロジェクト	21.1
o) 投資国によるプロジェクトの承認	21.1
i) ホスト国の京都議定書の批准	21.1
c) 特定技術の採用	15.8
n) 有名な第三者機関によるプロジェクトの有効化	15.8
k) ホスト国の持続可能な発展基準の明確化	5.3
p) 第三者機関による高い格付けを獲得	5.3
q) プロジェクト実施地域での過去の経験	5.3
r) 同種のプロジェクト実施での過去の経験	5.3

注： この表で示した比率は、この質問に答えていただいた全回答者に対する比率である。例えば、a) の複数市場での交換可能性を選択した人は 13 人（表 4.28 参照）であり、この設問の回答組織総数は 19 人だったので、 $13/19=0.684$ と計算している。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

質問表では、選択肢の重み付けとして、質問 2 と同様に 4 段階に分けて選んでもらっている。この重み付けを踏まえ、式 4.1 に基づいて各選択肢毎のプレミアムを試算して大きい順にならべたのが表 4.30 である。

表 4.30 高品質先渡し CER に対する割り増し支払い意思の要因分析 (3): プレミアムの大きさ

選択肢の内容	プレミアム (EUR/t-CO ₂ e)
0.5 EUR/t-CO₂e 以上の選択肢	
a) CER の複数市場での交換可能性	1.031
g) 売り手によるリスク責任の負担	0.813
f) CER 売却者の信用性	0.781
d) CER 発行の即時性	0.656
s) CDM 理事会による同種のプロジェクトの承認	0.641
0.25-0.49 EUR/t-CO₂e の選択肢	
h) 良好な投資環境でのプロジェクト実施	0.375
j) ホスト国の CDM プロジェクトの承認	0.328
l) 有名なプロジェクト・デベロッパーやコンサルタントによるプロジェクト	0.328
b) 持続可能な発展への貢献	0.313
t) CDM 理事会による同種のプロジェクトのベースライン・モニタリング方法論の承認	0.313
i) ホスト国の京都議定書の批准	0.297
0.25 EUR/t-CO₂e 以下の選択肢	
e) CER の有効期限の長期性	0.250
o) 投資国によるプロジェクトの承認	0.250
m) 有効化されたプロジェクト	0.156
n) 有名な第三者機関によるプロジェクトの有効化	0.156
k) ホスト国の持続可能な発展基準の明確化	0.094
p) 第三者機関による高い格付け	0.094
c) 特定技術の採用	0.063
q) プロジェクト実施地域での過去の経験	0
r) 同種のプロジェクト実施での過去の経験	0

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

ここからわかることは、欧米の回答者は、CER の交換可能性（汎用性）を最も重視している点である。また、リスクについては、カントリー・リスクよりも契約上のリスクやプロジェクトに関わるリスクを大きく見ており、その結果、リスク・プレミアムが大きな値となった。逆に、プレミアムが小さかったのが、技術の種類である。「高品質 CER としての格付けを獲得」という選択肢もプレミアムが小さかったが、これは、格付けの具体的な項目となる内容が選択肢という形で数多く用意されていたからだと思われる。また、ホスト地域や同種プロジェクトに関する経験に対しては、非常に低い評価となった。

さらに、この質問では、回答者がとらえている CER の価格に含まれている要素がかなりばらついていることも明らかになった。例えば、何人かの回答者は、「いくつかの要素 (i, j, k, b) は基本的な価格に含まれており、多くの要素はプレミアム価格を産出しない」と述べている。しかしその要素は、インタビューをした相手によって異なる。具体的には、「持続可能な発展という指標は、ただの価格ドライバーにすぎない。i, h, f およびリスクに関連する要因は、プロジェクトに投資するか否かという経営判断に直結する」といった捉え方や、「一般的には、価格は、リスク評価と契約リスク（京都議定書リスク、登録リスクなど）の配分の結果だ」といった声が聞かれた。

その他のコメントは以下の通りである。

コメント1：一部の買い手にとっては、ホスト国の持続可能な発展に貢献することが明らかであるかどうか、という点が重要となる。

コメント2：すべての市場で受け入れられるかどうか（クレジットの汎用性）に関しては、吸収源クレジット ($tCER$, $ICER$) が、それともクレジットに有効期限のない通常の CER かどうか重要となる。

コメント3：品質とは、クレジットが順守に役立つ手段として機能するかどうかを意味する。したがって、カントリー・リスク、プロジェクト・リスク、CDM リスクといったものが、私たちにとっての主要な評価ポイントとなる。

4.3.4. 品質が現物 CER の価格に与える影響の大きさ

次に、質問4では、現物（CDM 理事会がすでに発行したクレジット）で高品質な CER に対するプレミアムについてたずねた（表 4.31）。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

表 4.31 高品質現物 CER と低品質現物 CER との価格差

大きさ (EUR/t-CO ₂ e)	回答者割合 (%)
ゼロ	35.0
0.01-0.49	20.0
0.5-0.99	15.0
1-1.99	15.0
2 以上	15.0

質問表では、選択肢の重み付けとして、前述のように、1) 非常に重要な要素 (2 EUR/t-CO₂e 以上)、2) とても重要な要素 (1-1.99 EUR/t-CO₂e)、3) 重要な要素 (0.5-0.99 EUR/t-CO₂e)、4) やや重要な要素 (0.01-0.49 EUR/t-CO₂e) の 4 段階に分けて選んでもらった。この重み付けを踏まえ、各選択肢ごとのプレミアムを、前出の式 1.1 を用いて計算した結果、プレミアムは 0.838 EUR/t-CO₂e となった (表 4.32)。

表 4.32 高品質現物 CER に対するプレミアム

大きさ (EUR/t-CO ₂ e)	0.838
-------------------------------	-------

また、ヒアリング調査の過程では、主に現物 CER に関して以下のようなコメントが得られた。

コメント 1 : 現物に関しても価格に大きな違いがある。例えば NGO のように、自分たちのマーケティングに活用することを目的に購入する人々の小さな市場があるだろう。

コメント 2 : すべての買い手ではないものの、高い環境上のパフォーマンスという評判を得たい組織や政府は、より高い価格で高品質現物 CER を買うことに興味を持っているだろう。

コメント 3 : 基本的に CER は CER になる。ニッチ・マーケットは存在するものの、最高でも市場全体の 10% 程度に過ぎないだろう。この「高品質 CER 市場」の参加者は、環境十全性 (environmental integrity) に対して十分な責任を果たしていることを示す必要がある政府や企業が中心で、CERUPT、世銀 CDCF、EU ETS に参加しているような企業などである。基本的には、個々の買い手に応じた特定の嗜好に応じて選択されるであろう。

コメント 4 : 高品質現物 CER は「良い評判」という価値を持っており、異なるスキーム下で使用される。高品質現物 CER を高値で購入するのは、イメージや社会的責任を気にする会社や政府だ。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

コメント5：順守規定が明らかになるにつれて、今より違いは小さくなる。EU の規制は、多少の価格差に結びつくかもしれない。

コメント6：小さな価格差で階層化 (stratification) されるものの、より多くの私企業が市場に参入するとともに、CER は CER になる (価格差はゼロになる) だろう。

コメント7：EU ETS の対象となる施設はより多く払うだろう。というのも、EU ETS に利用可能な CER の承認手続きは、京都メカニズムの下でのものよりもずっと厳格になるからだ。

コメント8：価格に適度の違いが生じるものの、スワップなどによって克服することができる。

以上のように、高品質現物 CER に対するニッチ・マーケットの存在は多くの回答者が認めており、マス・マーケットとの差別化や市場の規模についても、大まかなながらもある程度は具体的なイメージを持っている回答者が少なくなかった。

4.3.5. 高品質現物 CER の特性

ここでは、先渡し CER の場合と同様に、現物 CER に対してプレミアムを払う場合、どのような種類のクレジットに、どの程度の大きさのプレミアムを支払うかをたずねた (表 4.33)。

表 4.33 高品質現物 CER に対する割り増し支払い意思の要因分析 (1)：回答組織数

	やや重要	重要	とても重要	非常に重要	重み付けなし
A: すべての枠組みを満たす (すべての制度で有効な通貨になる可能性が非常に高い)	4	2	1		3
B: 持続可能な発展 (CER を生んだプロジェクトは GHG 排出を減少させることに加えて、持続可能な発展の重要な利点を生み出す)	2	1	1		2
C: 技術 (プロジェクトが特定のタイプの技術を採用しており、CER がすべての買い手に魅力的である)	3	2			
D: 格付けされた品質 (独立した第三者機関がプロジェクトを高品質プロジェクトとすでに評価)	2	2	2		1
E: 永久 CER (プロジェクトによる CER が永久的なものか。ある時点で有効期限が切れないか)	2	2	2		

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

これまでと同様に、1) 非常に重要な要素 (2 EUR/t-CO₂e 以上)、2) とても重要な要素 (1-1.99 EUR/t-CO₂e)、3) 重要な要素 (0.5-0.99 EUR/t-CO₂e)、4) やや重要な要素 (0.01-0.49 EUR/t-CO₂e) の4段階の重み付けを踏まえ、各要因ごとのプレミアムを前出の式 4.1 を用いて計算した結果、それぞれの推計値は表 4.34 の通りとなった (これは前出の表 4.30 に対応している)。

表 4.34 高品質現物 CER に対する割り増し支払い意思の要因分析 (2): プレミアムの大きさ

選択肢の内容	プレミアム (EUR/t-CO ₂ e)
汎用性	0.250
持続可能な発展への貢献	0.172
技術	0.141
高い格付けを獲得済み	0.313
有効期限の長期性	0.313

アンケートの結果によると、現物 CER の場合、先渡し CER に比べて汎用性についてのプレミアムが低下している。逆に、「高い格付けをすでに獲得」という選択肢は、現物 CER の方がプレミアムの上昇が見られる。これは、先渡し CER についてたずねた質問 3 では、格付けの具体的な項目となる選択肢を多く用意していたのに比べ、現物 CER の質問では、選択肢が減ったため、結果としてさまざまな要因を含む格付けという選択肢を多くの回答者が選んだと考えられる。

4.3.6. 先渡し CER と現物 CER との価格差

「先渡し CER と現物 CER との間に価格差があるか?」という問いに対して、21 社中 20 社は「ある」と答えた。「いいえ」と答えた一社は、「私たちはすべてのリスクを管理できる。また、それらが CER かどうか、独立に評価することができるから」と回答した。さらに、価格差の具体的な大きさを問う質問に対しては、やや重要が 0、重要が 2 組織、とても重要が 10 組織、非常に重要が 4 組織という回答であった。これまで同様に、式 4.1 に基づいて実際のプレミアムの大きさを試算すると 1.425 EUR/t-CO₂e となった (表 4.35)。

表 4.35 現物 CER と先渡し CER の価格差

大きさ (EUR/t-CO ₂ e)	1.425
-------------------------------	-------

4.4. 日欧米アンケート調査から得られた結果の考察

4.4.1. 日本企業を対象としたアンケートから得られた結果の考察

日本でのアンケートの回答者は、GHG クレジットの最終需要家（順守のための買い手）または GHG 削減プロジェクトの実施主体者（クレジットの作り手）が主体で、キャップの順守を目的に掲げており、転売目的と答えた回答者は 2 割弱にとどまった。GHG クレジット市場に関する回答者に関して、なんら経験がない、と回答された方も 2 割弱と少なく、GHG クレジット市場に対する関心も、最低の JI でも 57.5%、最高の国内排出量取引では 78.7%という高い結果を示していた。また、各制度の検討状況では、CDM に対する立ち上げが早く、すでに実施しているか、検討している回答者が 5 割にのぼった。将来性という面では、国内排出量取引も高い関心を示した。

GHG クレジットの品質に関する質問では、品質を考慮し、価格差が生じると答えた回答者が圧倒的多数であった。その際に考慮する技術としては、国内で技術が蓄積している省エネルギー関連以上に、バイオガス・バイオマスや風力などのエネルギー源、および植林に注目があつまった。同様の結果は、様々な技術の種類による（メタン回収に比較しての）価格プレミアムを尋ねた結果にも現れている。最も高かったのは、太陽光/風力発電の 0.335 US\$/t-CO₂e、ついでバイオマス発電の 0.142 US\$/t-CO₂e であり、省エネは 0.05 US\$/t-CO₂e、燃料転換は、-0.097 US\$/t-CO₂e のプレミアムとなった。

考慮するクレジットの出自として選ばれたリスク要因は、プロジェクト事業の内容という選択肢が高く、それに続いて、カントリー・リスク、事業者・運営機関への信頼性となった。また、事業者・運営機関・PDD 作成コンサルタントの信頼性、およびカントリー・リスクは、現物では先渡しに比べ重視する度合いが低下しており、リスク要因は現物になる時点である程度回避されたと判断している傾向が見られた。これは、現物 CER の方が先渡し CER に比べ、常に 2-3 US\$/t-CO₂e 程度高い価格予測の結果が出たこととも符合している。これに対し、プロジェクト事業の内容は、先渡しでも現物でもさほど変わらない数値を出していることから、回答者の多くはプロジェクト事業の内容という選択肢に対し、「プロジェクトから CER が生まれにくいリスク」と「プロジェクトの質」という二つの側面を考慮していることが考えられる。

一方、プロジェクトの質として、「ホスト国の持続可能な発展への貢献」という側面を考慮する回答者は 9 割弱という非常に高い結果となった。その際に、考慮される対象としては、大気汚染の防止や環境影響評価が高く、続いて、水質、土壌、森林の拡大、生物多様性の配慮といった環境問題の各側面が高い結果となった。これに対し、開発の側面は、雇用、技術、人材育成といった選択肢は高かったが、女性・ジェンダー、児童労働への配慮といった点は低い結果となった。さらに、電力、水資源、食料、木材、薪炭材といった資源の供給という側面はいずれも低い結果となった。

各種クレジットの価格予測については、AAU が常に一番高く、先渡し CER と RMU の価格が一

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

番低かった（本章 4.2.6 で述べたように、AAU が高いことや¹²³、全体的に各種モデル計算の結果より高いことは注目される）。また、価格変化の傾向は、基本的に上昇傾向にあるものの、第一約束期間の最終年（2012 年）には多少価格が下落するという予測となった。さらに、ロシア批准による価格上昇は 0.929 US\$/t-CO₂e、温暖化対策だけではなく、SO₂ などの大気汚染物質の排出削減によって越境汚染を防止するようなプロジェクトからのクレジットに対するプレミアムは 0.308 US\$/t-CO₂e であった（これは、日中間の越境酸性雨問題を念頭においての回答だと思われる）。

4.4.2. 欧米企業を対象としたアンケートから得られた結果の考察

欧米のアンケートの回答者は、「現在と将来の順守を目的に CDM プロジェクトに投資する」と回答した買い手が多く、転売目的と答えた回答者は 3 割弱にとどまった。「先渡しでの高品質プレミアムは存在する」と回答した回答者も多く、プレミアムの大きさの推定値は 2 EUR/t-CO₂e 程度となった。回答者の多くは、CDM プロジェクトのリスクと質が、高品質 CER の先渡し価格に影響する、と考えているものの、影響を及ぼす要因についての見解の一致はなかった。価格に影響を与える要因として重要なポイントは、

- 1) CDM 引き渡しリスク（約束量のクレジットがデリバリーされないリスク）
- 2) すべての国あるいは地域での通用性（汎用性）
- 3) カウンター・パートの信頼性
- 4) 責任分担の方法（売り手責任は価格を上昇させる）
- 5) CER 産出の即時性（プロジェクトが直ちに CER を産み出すか）

などであり、国別やプロジェクトのタイプ別の経験はさほど重要ではないと考えられる。

次に、現物 CER については、CER は一旦発行されれば CER になる（価値は大きく変化しない）と考える回答者が増えた。これは、先渡しの段階で抱えていたさまざまなリスク要因が、現物 CER となることによって解消されたことに伴うものと考えられる。裏返していえば、先渡し価格でのプレミアムの多くは、リスク要因を考慮したものとも言える。ただし、CER 価格はニッチ市場へ階層化していく（プレミアムがついたニッチ市場が発生する）と見ている回答者も多く、高品質 CER に対するプレミアムがゼロと答えた回答者は 35%にとどまった。高品質 CER に対する支払い意思の要因としては、回答者の多くは、CER の汎用性、第三者による格付け、およびパフォーマンス（例：持続可能な発展への貢献）が重要だとみなしていた。

また、CER の先渡し価格と現物 CER の価格との間には大きな差（1.425 EUR/t-CO₂e）が生じるということに対するコンセンサスが存在することも明らかになった。

¹²³ 例えば、本調査報告書第 1 章 1.5. で紹介したように、Grubb（2004）は、カナダ政府が、ロシアのホット・エアーを結果的にかなり“安く買い叩く”と予測している。

4.4.3. 両アンケートの比較から得られた結果の考察

今回のアンケート調査では、二つのアンケートに共通する質問項目と、それぞれで異なる質問項目を設定した。日本のアンケートでは技術、持続可能性の側面について、欧米のアンケートではリスクの側面について踏み込んだ質問が設定されている。さらに、日本のアンケートでは各種クレジットの価格予測を、欧米のアンケートではプレミアムの予測を行っている。そこで、ここでは両アンケートで共通して尋ねた項目についてのみまとめることとしたい。

両アンケートの結果で共通して見られた傾向は大きく分けて三つある。

第一は、品質の差に応じてクレジットに価格差が生じる、という点である。日本のアンケートでは8割強、欧米のアンケートでは9割の回答者が価格差は生じると回答した。

第二は、品質の内容には、1) リスク、2) 技術、3) 持続可能な発展への貢献、という側面があるという点である。質問や回答の形式は異なるものの、両アンケートともに、この三つの側面が品質に影響を与えていると考える回答者が多かった。

第三は、先渡し CER と現物 CER の間には価格差が存在する、という点である。日本のアンケートでは、最も価格差が小さかった発効後 2005 年までの 2.05 US\$/t-CO₂e から、最も価格差が大きかった 2012 年の 3.04 US\$/t-CO₂e まで、ほぼ 2-3 US\$/t-CO₂e 程度の価格差が出ると予測している。一方、欧米のアンケートでは、時期を問うていないものの、1.425 EUR/t-CO₂e という結果が出ている。現状の為替レートでは日本のアンケートの結果がやや高いものの、大きな違いはない結果といえると思われる。そして、この数字は、現在の価格差（本調査報告書第 1 章 1.5 の図 1.19 で紹介している世銀が Nutsources 社と Point Carbon 社に委託調査した 2003-2004 年における先渡しの取引価格と現物の取引価格との差額）にかなり近いものでもある。

逆に、両アンケートで異なる結果となったのは、リスク要因に対するとらえ方である。欧米のアンケートでは、日本のアンケートでは選択肢になかったクレジットの通用性（汎用性）という側面に続いて、契約上のリスクやプロジェクト・リスクを重視し、カントリー・リスクはこれに比べ重要視されていない。これに対し、日本のアンケートでは、プロジェクトの内容といったプロジェクト・リスクが最重要視され、続いてカントリー・リスクが重視されている。これは、欧米のアンケートの回答者は、複数の国でプロジェクト事業を行う可能性が高い、あるいは複数のプロジェクトの CER を購入する可能性が高い回答者で、ポートフォリオ戦略を組むことでカントリー・リスクを低減することができると考えているからではないか。また、具体的に「EU ETS でリンクされる JI/CDM のプロジェクトの種類は制限される」という現実を考慮したことによってもと思われる。欧米のアンケート回答者の対象を広げ、日本のアンケート同様各企業レベルまで広げれば、日本と同様の結果が出る可能性もある。また、EU ETS と日本の市場とのリンクが現実味を帯びた話になってくれば、日本での回答も変わりうると思われる。

さらに、技術に対する関心の違いもあげられる。欧米の回答者は品質に対するリスクの側面を重視しているのに対し、技術の側面はさほど重要視していない結果となった。一方、日本でのアンケ

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

ートでは技術に対する関心は高く、8割の回答者が技術面を考慮すると回答した¹²⁴。

Box 4.1 企業がプレミアムを支払うことに対する見返り

2004年1月23日の朝日新聞は、「企業の環境活動、銀行が支援 低利融資や助言」というタイトルで以下のような記事を載せている。「環境に配慮した企業活動を銀行が支援する動きが広がり始めた。環境配慮の度合いで「格付け」して貸出金利を優遇する試みが4月から始まるほか、ディーゼル規制対応を迫られている中小企業に対する支援や環境対策のコンサルティングといった取り組みだ。みずほ銀行は昨年3月から、東京都や地銀などと「ディーゼル車特別融資」を始めた。都のディーゼル車規制に伴い、トラックの買い替えを迫られる中小企業に融資し、都が保証料や金利を補助する。都環境局によると、昨年未までに1500件余、計約130億円の申し込みがあった。みずほコーポレート銀行も昨年10月、海外事業に融資する際、環境や社会への影響を判断基準の一つとする方針を打ち出している・・・」。最近、大学も格付けを貰うことによって資金コストを下げることをねらっている。これらの新しい動きは、企業が高い環境格付けを得るために経済的な負担を伴った努力を行うことに対する「見返り」を日本社会が提供しはじめるようになったと考えられる。

出所：明日香（2004）

¹²⁴ このような分析は多少危険かもしれない。なぜならば、欧米でのアンケート調査では、技術の選好に関して、...The project is of adopts a specific type of technology (e.g. if the company has a policy or strategy that purchases certain types of technologies...と聞いている。すなわち、企業が特定の技術に対して明確なポリシーや戦略を持っているどうかを聞いており、ある程度の選好は持っているものの、それらが「明確」でなく戦略のレベルまで行っていない場合、回答者は、この項目を選択肢として選ばなかった可能性がある(本調査報告書 Appendix 2 を参照のこと)。

4.5. プレミアムとクレジット価値決定要因との関係

4.5.1. 価値決定要因とプレミアムとの結びつけ

ここでは、本調査報告書の第3章で整理したGHGクレジットの価値決定要因（ステップ）の枠組み（図4.10）に基づき、クレジットの格付けに必要な重み付けを決める際の判断材料として利用することを目的として、アンケート結果から得られたプレミアムを再整理する。



図 4.10 GHG クレジットの価値決定要因

出所：明日香（2004）

注：本調査報告書第3章図3.2と基本的に同じものだが、ここではコストは議論しない。また、各要因は、厳密に言えば、アンケート調査と十分に対応していないものもある。

まず、この図4.10に基づいて、プレミアムを、1) リスク、2) 持続可能な発展への貢献、3) 技術の種類、4) 追加性、の4つに分類する。次に、クレジットの発行前と発行後、すなわち先渡しと現物の二つの場合において、前述の4.5.1で整理したプレミアムの大きさを、前出の4つの分類にそって再整理すると、表4.36、表4.37のようになる。

Box 4.2 日本政策投資銀行による環境格付け

最近の新聞報道などによると、政府系の銀行である日本政策投資銀行では、国内では初、また世界でも珍しい、おそらく初めての制度として、2004年度から環境格付けに貸付金利を変える融資制度を導入する。日本政策投資銀行は、企業からの申し込みを受けて、省エネや地球温暖化対策、環境負荷の少ない物品の購入、環境を配慮した企業統治など約100項目について企業の取組を評価し点数を付け、A、B、C、不合格の4段階に格付けし、AからCの格付けに応じて、市場の標準的な金利から0.2から0.6%程度、金利を優遇する。格付けの項目や評価基準は公開し、また申し込みから格付けまでの間でも企業とコミュニケーションをとることで、企業の環境配慮を促す効果も狙っている。日本の金融機関は、製造業や海外の金融機関と比べて環境への取組が遅れていると評価されているが、日本政策投資銀行では、民間の金融機関にもこの制度への同調を働きかけ、民間の金融機関の環境への取組も促進されることを期待している。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

表 4.36 先渡し CER の価値決定要因ごとのプレミアム

項目		大きさ (EUR/t-CO ₂ e)	
リスク	通用性のリスク (通用性の大きさ)	1.031	
	契約上のリスク	売り手によるリスク負担	0.813
		売り手の信頼性	0.781
	プロジェクト・リスク	CER 発行の即時性	0.656
		有名な事業者・コンサルによる事業	0.328
		同種事業の経験	0
	カンントリー・リスク	良好な投資環境	0.375
		ホスト国の事業承認	0.328
		ホスト国の京都議定書批准	0.297
		投資国の事業承認	0.250
ホスト国 (地域) での経験		0	
持続可能な発展への貢献	持続可能な発展への高い貢献度	0.313	
	ホスト国が明確な持続可能な発展基準を保持	0.094	
技術の種類 (内容)	クレジット有効期限の長期性	0.250	
	特定技術の採用	0.063	
追加性	承認	同種プロジェクトが既に承認済み	0.661
		同種ベースライン・モニタリング方法論が既に承認済み	0.313
	有効化	有効化審査が既に修了	0.156
		有名な DOE が有効化審査を担当	0.156

表 4.37 現物 CER の価値決定要因ごとのプレミアム

項目		大きさ (EUR/t-CO ₂ e)
リスク	通用性のリスク (通用性の大きさ)	0.250
持続可能な発展への貢献	持続可能な発展への高い貢献度	0.172
技術の種類 (内容)	クレジット有効期限の長期性	0.221
	特定技術の採用	0.141
追加性	NA	NA

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

4.5.2. 格付け機関による格付けの有無とプレミアム

また、欧米企業を対象としたアンケート調査では、独立した第三者機関による格付けの有無に対するプレミアムの大きさを、現物 CER と先渡し CER のそれぞれの場合でたずねており、結果は表 4.38 のようになっている¹²⁵。

表 4.38 格付け機関による高い格付けを獲得したクレジットに対するプレミアム

	大きさ (EUR/t-CO ₂ e)
先渡し	0.094
現物	0.313

4.5.3. 価値決定要因とプレミアムとの関係の整理

以上の表 4.36、表 4.37、表 4.38 をまとめると、以下の図 4.11、図 4.12 のようになる。

< 先渡し CER >

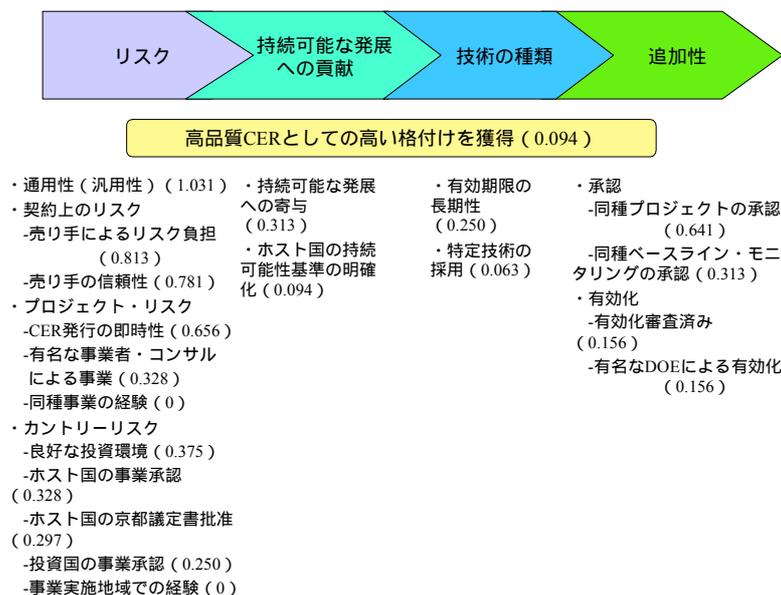


図 4.11 先渡し CER の価値決定要因ごとのプレミアム (EUR/t-CO₂e)

出所：明日香 (2004)

¹²⁵ 日本での調査においても、「格付け機関の評価を参考にする」という回答が8割をこえた(本章4.2.2を参照のこと)。なお、質問では具体的には明記していないものの、回答者は、WWFのゴールド・スタンダードのようなものを想定していると思われる。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

< 現物 CER >

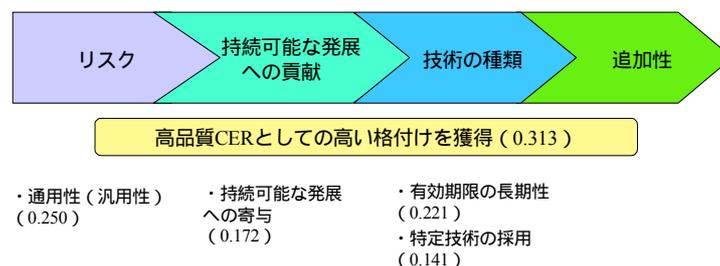


図 4.12 現物 CER の価値決定要因ごとのプレミアム (EUR/t-CO₂e)

出所：明日香 (2004)

以下では、これらの結果を簡単に分析する。

まず、先渡し CER については、リスク要因のプレミアムが概して高かった。プロジェクトが CDM として認められ、プロジェクトが成功し、CER が発行される (現物となる) まで、CDM にはプロジェクト・サイクルに応じてさまざまなリスクが存在する。このうち、売り手の信頼性やリスク負担などといった契約上のリスクに対するプレミアムが最も高い結果となった。それに続いて、CER 発行の即時性などのプロジェクト・リスクと、CDM プロジェクトとしての承認といった項目が高い結果となった。逆に、リスク要因の中では、カントリー・リスク関連の項目は相対的に低い結果となった。

このようなプロジェクトに派生するさまざまなリスクに比べ、プロジェクトあるいは GHG クレジットの品質を問う選択肢の中では、通用性 (汎用性) という選択肢がもっとも高いプレミアムを示した。これは、1) 京都議定書が未発効の現在、法的拘束力がある EU や英国の排出量取引市場に欧米の関係者の関心が移っている、2) そもそも発効しなかったり、第二約束期間で数値目標がなくなったりした場合、EU ETS で通用しないクレジットは紙くずとなる可能性がある、などの事実や推察を反映していると考えられる。すなわち、その条件に適合するクレジットかどうか、という点に、1 EUR/t-CO₂e 程度のプレミアムが存在すると考えられる。

そのほかに、クレジットの品質を問う選択肢では、「持続可能な発展への貢献」に関連した項目が高いプレミアムを示したものの、リスク要因と比べると、さほど高い結果となったとは必ずしも言えない。また、有効期間が短い吸収源 CER に対するプレミアム (ディスカウント) は 0.25 EUR/t-CO₂e と低い (小さい) ものになったが、これは、吸収源 CER (ICER、tCER) は、通常の CER とは別価格で流通し、すでにその時点の価格差にプレミアムが織り込まれていると考える回答者が多かったからと考えられる。また、特定技術に対するプレミアムは低い結果となり、断定するのは難しいものの、欧米の回答者は技術に対して大きな関心を払っていない可能性があることを示して

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

いる¹²⁶。

一方、現物 CER については、質問の構成上、先渡しでプレミアムが高かったリスク要因と追加性に関する項目が選択肢から外れた。この結果、先渡し CER では非常に低いプレミアムとされた「高品質 CER としての高い格付けをすでに獲得」という選択肢が高くなった。これは、リスク関連要因がこの選択肢に反映されたものと考えられる。また、先渡し CER では低い結果となった技術という要因のプレミアムも、選択肢が少なくなった分、現物 CER では相対的に高くなる結果となった。

先渡しで高いプレミアムを示した「通用性（汎用性）」や「持続可能な発展への貢献」といった要因は、現物では比較的低い結果となっている。現物 CER で「持続可能な発展への貢献」に対するプレミアムはわずか 0.172 EUR/t-CO₂e となったが、これは、1) 回答者も答えているように「持続可能な発展への貢献」を重視するアクターは市場では多数派ではなく、市場全体の流通量からするとプレミアムの大きさはそれほど大きくならないだろうと捉えている、2) 欧米でのアンケートの回答者にはホスト国関係者がおらず、そもそもホスト国の持続可能な発展に対する認識が小さい、などの理由からだと考えられる。

いずれにしても、各プレミアムの相対的な大きさや、現物と先渡しとのプレミアムの大きさの違いなどは注目される。

4.5.4. プレミアムの大きさなどに関する注意点

これまでの計算および整理によって、具体的なプレミアムの大きさと価値決定要因との関係がある程度明らかになった。しかし、以下のような注意がプレミアムの数字に関しては必要である。

- ・ 質問の対象や質問の仕方によって回答は大きく変わる可能性がある。
- ・ 欧米企業を対象にしたアンケートの場合、プレミアムの大きさは、あくまでも一部の市場参加者が、市場全体の支払い意思額を「推察」したものであり、厳密な意味での需要家全般の支払い意思額ではない。
- ・ 各プレミアムは独立した関係にない。したがって、プレミアムを単純に足し合わせることで全体のプレミアムを計算することはできない。
- ・ ただし、各プレミアムの大きさを相互に比較することによって、そのプレミアムの相対的重要性がある程度は分かる。したがって、各要因の相対的重要性（重み付け）の把握に利用できる。

以上の点を考慮しながら、本調査研究では次節のような GHG クレジット格付け手法のプロトタイプを提案する。

¹²⁶ 前出の脚注 124 でも述べたように、技術の選好に関して、このように断定する、あるいは結果を一般化することは難しいところはある。また、回答は、質問の仕方にも大きく依存する。

4.6. クレジット格付け方法の提案

GHG クレジットの格付け方法は、本調査報告書第 3 章で紹介した持続可能な発展指標の計算に用いられている多重属性評価方法 (MATA) を応用する。すなわち、1) リスク、2) 持続可能な発展指標、3) 技術の内容、4) 追加性、の 4 つを重要な要因 (評価項目) として考え、これまでのアンケート結果のプレミアムの大きさやホスト国および投資国での様々な選好に関する情報の分析などを参考にして、項目の数、内容、重み付け (点数) を決めて集計点数で具体的な「格」を決める (図 4.13)。

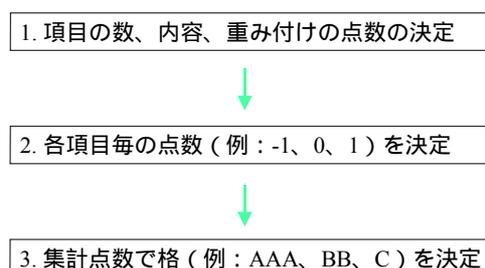


図 4.13 GHG クレジット格付けのステップ

出所: 明日香 (2004)

表 4.39、表 4.40、表 4.41 は、この図 4.13 のステップに則って GHG クレジットの格付けに必要な各項目の内容と重み付けの点数を、本調査報告で明らかになったプレミアムの相対的な大きさなどを参考にして作成したものである。基本的には、このステップに沿って、実際の数字を入れていけば格付けに必要な総合点数が得られることになる。

Box 4.3 債券の格付け

代表的な金融商品の格付けとしては債券の格付けがある。債券の格付けとは、発行体が債券の元本および利息を償還まで予定通り支払う能力についての格付け会社の意見とされている。格付けされた結果は、分かりやすいようにアルファベットと数字、+ - の記号で表現されている。例えば、ムーディーズでは、安全度の高いものから順に、Aaa, Aa1, Aa2、・・・、Ca, C まで 21 段階に、また S&P、フィッチ、JCR (日本格付け研究所)、R&I (格付け投資情報センター) では、AAA、AA+、AA、・・・、D まで 20 から 24 段階で表示している。同じ格付け会社から与えられた格付けの場合、統計的には安全度の高い格付けの債券ほどデフォルトになる確率が低く、このようなデータの蓄積が格付けの信頼性を担保している。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

表 4.39 重み付けの具体例（先渡し CER の場合）

	格付けのための評価項目	重み付けの点数
リスク（45 点）	1) 通用性（汎用性）	20
	2) 契約上のリスク	10
	3) プロジェクト・リスク	10
	4) カントリー・リスク	5
持続可能な発展 （20 点）	1) 持続可能な発展への貢献	15
	2) ホスト国における基準の明確化	5
技術の種類（内容） （19 点）	1) クレジットの有効期限の長期性	15
	2) 特定技術の採用	4
追加性（16 点）	1) 同種プロジェクトの承認	4
	2) 同種ベースライン方法論の承認	4
	3) 透明かつ定量的な追加性証明	4
	4) ODA の関与	4

出所：明日香（2004）

注： 重み付けの点数は、本調査研究で行ったアンケートで得られたプレミアムの相対的な大きさなどを参考にして総合的な見地から決定した。

表 4.40 重み付けの具体例（現物 CER の場合）

	格付けのための評価項目	重み付けの点数
リスク（40 点）	1) 通用性（汎用性）	30
	2) 売り手に関連するリスク	10
持続可能な発展 （20 点）	1) 持続可能な発展への貢献	10
	2) ホスト国における基準の明確化	10
技術の種類（内容） （25 点）	1) クレジットの有効期限の長期性	15
	2) 特定技術の採用	10
追加性（15 点）	1) 透明かつ定量的な追加性証明	10
	2) ODA の関与	5

出所：明日香（2004）

注： 重み付けの点数は、本調査研究で行ったアンケートで得られたプレミアムの相対的な大きさなどを参考にして総合的な見地から決定した。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

表 4.41 クレジット格付けの各評価項目ごとの点数の付け方例

評価項目	小項目	各評価項目ごとの点数		
		高得点 (1 点)	普通 (0 点)	低得点 (-1 点)
リスク	通用性 (汎用性)	EU ETS で通用	日本とカナダで通用	CCX だけで通用
	契約上のリスク	売り手の信頼性が高い、あるいは売り手がリスク分担する		売り手の信頼性が低く、買い手がリスクを負わざるをえない
	プロジェクト・リスク	・クレジット発行に即時性がある ・有名なデベロッパーが関与		・クレジット発行に時間がかかる ・デベロッパーが無名
	カントリー・リスク	高い	普通	低い
持続可能な発展	持続可能な発展への貢献	持続可能な発展指標が高い	持続可能な発展指標が普通	持続可能な発展指標が低い
	ホスト国における基準の明確化	ある		ない
技術の種類 (内容)	クレジットの有効期限の長期性	ある (CER)	あまりない (ICER)	ない (tCER)
	特定技術の採用	再生可能エネルギー	省エネ、燃料転換、バイオマス、メタン、HFC、N ₂ O	吸収源、大型水力、原子力
追加性	同種プロジェクトの承認	ある		ない
	同種ベースライン方法論の承認	ある		ない
	透明かつ定量的な追加性証明	ある		ない
	ODA の関与	ない	Underlying finance の部分にある	Credit finance の原資になっている

出所：明日香 (2004)

注： 得点の付け方はあくまでも例にすぎない。また、1、0、-1 の 3 通り以外の点数をつけることも可能である。

格付けの計算例を示すために、以下では三つの仮想的なプロジェクトを例にとり、先渡し CER の場合の総合点数を計算してみたい。

例 1：ベトナムでの製鉄所改修のケース

ベトナムで、製鉄所の熱回収設備を改修して省エネルギーを進め、CO₂ 排出量を削減する。

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

例2：コスタリカの植林のケース

コスタリカで植林プロジェクトを行い、吸収源 CER を獲得する。

例3：インドネシアでの風力発電のケース

インドネシアで風力発電を行い、グリッド（系統）にも接続する。このプロジェクトは、underlying finance 部分に ODA が関与している。

すると、次ページの表 4.42 のような計算例になる。

このように、仮想的なプロジェクトとして上記の三つの例をあげたが、この例では、省エネプロジェクトで、相手の信頼性も高いベトナムでのプロジェクトがもっとも高い得点を示した。再生可能エネルギーである風力発電を用いながらも、相手の信頼性やカントリー・リスクを抱える場所で行うプロジェクトはやや低い結果となった。また、EU ETS での通用性（汎用性）やクレジットの有効期限の長期性で劣る吸収源プロジェクトは非常に低い結果となり、格付けも低くなった。

この表 4.39、表 4.40、表 4.41、表 4.42 は、言うまでもなく、筆者らの主観的な判断によるところが大きい。すなわち、本調査研究で行ったアンケート調査の結果などを筆者らが総合的に勘案するとこのような結果になったということであり、それ以上でもそれ以下でもない。したがって、これ以外の要素や重み付けも十分に可能である。また、日本企業向けと欧米企業向けは重み付けが異なる（異なるべきである）という議論もある。というのも、欧州では EU ETS、米国では CCX、という国内（域内）排出権市場があり、例えば EU ETS 市場をメインとするプレーヤーとそうでないプレーヤーとでは、汎用性に関する重み付けを変えるべきなのかもしれないからである。

いずれにせよ、今回整理した考え方というのは、あくまでも格付け手法のプロトタイプであり、今後格付けに関する議論が高まり、多くの実践例が増えることによって、より良いものに改善されていくことを期待する

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

表 4.42 具体的な案件による格付けの例（先渡し CER の場合）

評価項目	小項目	重み付け	ベトナム製鉄所改修		コスタリカ植林		インドネシア風力発電	
			プロジェクト例における各項目の内容	点数	プロジェクト例における各項目の内容	点数	プロジェクト例における各項目の内容	点数
リスク	通用性（汎用性）	20	CER で、EU ETS でも通用	1	tCER で、EU ETS で通用せず	0	CER で、EU ETS でも通用	1
	契約上のリスク	10	売り手の信頼性が高い	1	売り手の信頼性が低い	-1	売り手の信頼性が低い	-1
	プロジェクト・リスク	10	クレジットが即時に発行 高名なデベロッパーが関与	1	クレジット発行に時間がかかる デベロッパーが無名	-1	クレジット発行に時間がかかる デベロッパーが無名	-1
	カントリー・リスク	5	普通	0	普通	0	高い	-1
持続可能な発展	持続可能な発展への寄与	15	持続可能な発展指標が高い	1	持続可能な発展指標が低い	-1	持続可能な発展指標が高い	1
	ホスト国における基準の明確化	5	ない	-1	ある	1	ある	1
技術の種類（内容）	クレジットの有効期限の長期性	15	ある	1	ない（tCER）	-1	ある	1
	特定技術の採用	4	省エネ	0	吸収源	-1	再生可能エネルギー	1
追加性	同種プロジェクトの承認	4	ある	1	ない	-1	ある	1
	同種ベースライン方法論の承認	4	ある	1	ない	-1	ない	-1
	透明かつ定量的な追加性証明	4	ある	1	ない	-1	ない	-1
	ODA の関与	4	ない	1	ない	1	ある（underlying 部分）	0
総合点数			81		-57		30	
格付け			A		C		B	

出所：明日香（2004）

注： 仮想的なものであり、得点のつけ方もあくまでも例にすぎない。

Box 4.4 環境・社会格付けの方法

環境格付けは、企業の環境への取組みを評価したものであり、最近では環境だけではなく社会性を評価する社会格付けも実施されている。環境格付けの目的は、企業をめぐるステーク・ホルダー（経営者、株主、従業員、取引先、金融機関、投資家、消費者・顧客、NGO/NPO、地域社会、行政機関）の間のコミュニケーションの円滑化を図り、相互の信頼性を深めることにある（環境格付けプロジェクト著「環境格付けの考え方 - 環境格付けのステーク・ホルダーと評価理論」税務経理協会）。

現在、債券の格付けほどには普及しておらず制度としても確立はしていないものの、すでいくつかの機関が格付けを行い結果を公表している。その一つ、トーマツ審査評価機構の公表している格付け基準は、1) 環境報告書の発行、2) スコアカードによる環境報告書の評価点、3) 取組み範囲、4) 温室効果ガス削減への取組み、5) 土壌汚染対策への取組み、6) 取組み内容の信頼性・透明性、7.) ISO14001 認証取得、の7つの項目からなる。このうちスコアカードでは、AからHまで8つの項目に40の質問事項があり、各質問は0から4までの5段階評価であるがそれぞれに重み付けがなされて、全体で100点満点になる。

A 企業の全容（10点満点）

企業の現況、経営層の遂行責任（コミットメント）、著しい環境側面に対する配慮、環境方針とその遂行責任（コミットメント）

B 報告書の構成（15点満点）

環境報告書の対象範囲、環境パフォーマンス指標を選定した理由、報告と説明責任についての方針、報告内容相互の関連性と妥当性、報告書の取り扱い範囲

C 環境負荷 / データ（20点満点）

投入物、排出物、廃棄物または副産物、包装、輸送、製品に対する環境配慮、土壌汚染とその修復、環境影響、その他の重要な要因

D 環境マネジメント（20点満点）

環境目的と目標、環境マネジメントシステム、事業の実務との融合、法規制順守、緊急事態対応計画とリスク・マネジメント、研究開発、ライフサイクル・デザイン、環境影響アセスメント

E 財務 / 環境効率（10点満点）

環境コストと投資、環境負債、政府による経済的制裁 / 奨励金、将来のコスト・投資の必要性、事業機会とリスク、環境効率における対策

F 利害関係者との関係（10点満点）

従業員、顧客と消費者、下請け業者と供給業者、規制当局、自主的な行動

G コミュニケーション（10点満点）

報告書のレイアウトと外観、コミュニケーションとフィードバックの機構

H 第三者の意見（5点満点）

第三者の意見

以上を総合的に評価し、AAA から C までの9段階に格付けをしている。

出所：明日香（2004）

参考文献：

1. トーマツ審査評価機構 環境格付け <http://www.teco.tohatsu.co.jp/lank.html>
2. NTT データ経営研究所 環境格付け・社会格付け <http://www.ecologyexpress.com/guide/kakuzuke/kakuzuke.html>

Box 4.5 格付け機関の客観性、独立性、将来性

例えば、債券の格付けは、発行体にとっては高ければ高いほど金利が低くなり、資金調達コストが少なくてすむ。また債券の買い手にとっては実態以上に高い格付けはデフォルトのリスクに見合った金利が得られないので、不利になる。このように債券の買い手と売り手では利害が異なる。また、本当のリスクが正しく投資家に伝わらなければ、投資家は適切な投資を行うことができない。独立した第三者機関であり客観的な判断が可能な格付け機関による債券格付けは、金融システムに組み込まれ影響度が非常に大きくなり、格付けの信頼性の重要も高まっている。そこでアメリカでは、アメリカ証券取引委員会 SEC が格付けの適切性、独立性などをもとに格付け会社 3 社だけを認定している。

格付けの独立性の観点から、誰が格付けの費用を負担するのか、格付け会社の主な収入源は何か重要な問題となる。社債の格付けを依頼する場合には、社債の発行会社はもちろん負担する。勝手格付けの場合には、格付け会社の負担になる。格付け会社の収入源だが、格付け手数料が大半で、会社によっては格付けレポートの購読料が若干あるようである。社債の発行体と社債の購入者とは、利害が反する。したがって格付け会社の収入は、社債の発行体と投資家の双方から同じレベルである（または、どちらからもない）ことが望ましいといえるが、実際にはそうになっていない。

GHG クレジットの格付けの場合、プロジェクトに直接・間接に関わる関係者は多いものの、それぞれの権利と義務がはっきりしておらず、実際に、様々な面で利益相反（conflict of interests）が生じる可能性が高い（例：プロジェクトを開発しているコンサルタント会社の関係会社が運営機関になる）。したがって、完全に独立した第三者的な存在となることができれば、本調査研究のアンケート調査でも明らかになったように市場からのニーズは高いため、GHG クレジットの分野での格付け機関の将来性はあると思われる。逆に言えば、格付け機関が将来性を持つような市場を育てることが出来なければ、本当に CDM は単なる Carbon Dumping Mechanism になってしまう。

出所：明日香（2004）

Box 4.6 CDM を Carbon Dumping Mechanism にしないために

CDM を Carbon Dumping Mechanism にしないための制度設計として必要なのは以下の二点に尽きる。第一は、十分な買い手の存在であり、そのためには、第 2 約束期間においても、先進国（プラス一部の途上国？）が GHG の排出削減数値目標を持つことが論理的に不可欠である。第二は、ホット・エアーのような「コスト・フリー」である商品との理不尽な競合関係を作らないことである（相手がまさにダンピングしても困らない商品であれば、まともな競争になりようがない）。特に前者に関して、「CDM は良いけど、先進国の数値目標はダメ」といったような発言をしばしば耳にするが、これは論理矛盾である。

出所：明日香（2004）

4. GHG クレジットの価格と品質に関して市場が持つ認識の調査

研究者および研究協力者一覧

氏名	所属及び職名
研究者 明日香壽川	NPO 法人知的資産創造センター・研究員
研究協力者 張興和	東北大学学際科学国際高等研究センター・研究員
渡邊耕一	
沖村理史	一橋大学大学院博士課程

Appendix 1：日本企業を対象にした調査の内容と回答結果

ここでは、2004年に日本国内で行ったアンケート調査の質問内容と、それぞれの質問に対する回答を単純に集計したものを紹介する。なお、回答結果のグラフの横軸は回答者（組織）の数を示している。

< 日本企業に配布した質問表の内容と回答結果 >

温室効果ガス排出量（権）の品質評価に関するアンケート調査のお願い

1997年に開催された国際連合気候変動枠組み条約第3回締約国会議（COP3）で採択された京都議定書では、「国際排出量取引（IET）」「クリーン開発メカニズム（CDM）」「共同実施（JI）」の京都メカニズムの活用が柔軟性措置として認められています。現在、この京都メカニズムの活用を念頭に置いた様々な取組みが国内外でなされており、今後、温室効果ガス排出量（権）（以下、「GHGクレジット」という）に係る商取引も一層活発になることが予測されます。

そこで、当知的資産創造センターにおきましては、NEDO 技術開発機構からの受託により温室効果ガス排出量（権）の品質評価について調査を実施しております。その一環といたしまして、本アンケートによって、GHG クレジット取引を念頭におきながら、GHG クレジットの品質（注）とその経済性価値をどのように評価するのかについて皆様のご意見をお聞きし、日本のカーボン市場の現状についての市場調査を行いたいと考えております。

お手数おかけして恐縮ですが、それぞれの質問項目に応じて、チェック、数字、文章の記入などをお願いできれば幸いです（四角形のチェックボックスにカーソルを合わせてダブルクリックして規定値をオンにしますとチェックが可能になります）。また各質問のコメント欄には、各質問へのご意見などを自由にお書き下さい。

なおアンケート結果につきましては、個々の回答者名および企業名は伏せて、その集計結果のみを報告書にまとめさせていただきます、その報告書はご回答された方へお送りさせていただきます。また、質問には「貴社」とありますが、温暖化対策や環境対策に関わっている方の個人的なお考えということでお答えいただければ幸いです。

注：ここで言う GHG クレジットの品質とは、

- 1) 当該 GHG クレジットに関係するプロジェクトの種類における相違
 - 2) 予測どおりに GHG クレジットが獲得できないリスクの大小
 - 3) GHG クレジットの汎用性（例えば、EU 市場では、利用できるクレジットの種類を制限することになっています）
- などを意味します。

アンケートへの回復、ご質問は、メールあるいはファックスで下記までお願いいたします。

明日香壽川（NPO 法人 知的資産創造センター研究員）

アンケート回答者名記入欄

(こちらからの質問など、連絡用にお聞きしますが、公開はいたしません)

会 社 名	
ご回答される方の所属部署名	
ご回答される方の氏名	
住 所	〒
電話番号	
Fax 番号	
Email address	
ホームページ URL	

2. 貴社は、これまでに排出量（権）取引に関連して、どのようなことをご経験なされてきましたか？

2.1 排出量取引の模擬実験に参加したことがある。

2.2 気候変動枠組み条約での共同実施活動（AIJ）などの具体的な活動に関わった経験がある。

2.3 社外の排出量取引を目的とした研究会などに参加している。

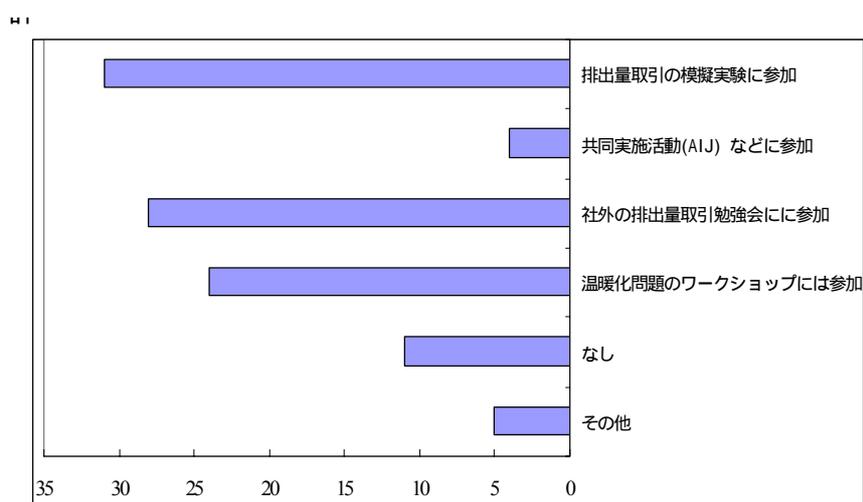
2.4 温暖化問題関連のワークショップには参加している。

2.5 なし

2.6 その他（ ）

コメント：

< 回答結果 >



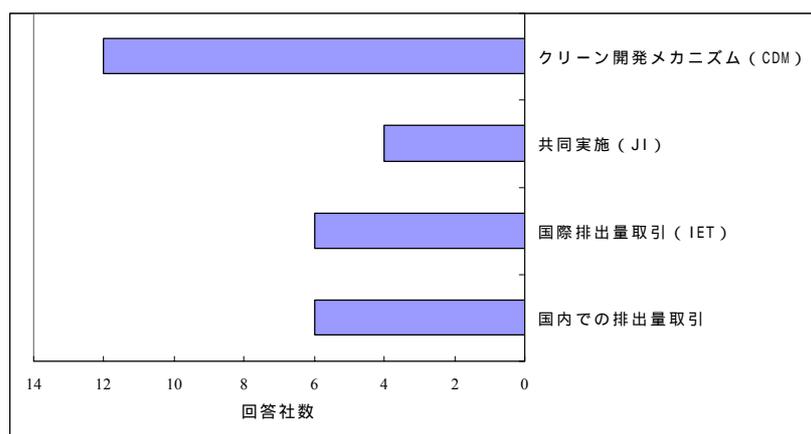
3. 貴社では、京都メカニズムの利用について検討されていますか？
表の該当する欄にチェックを入れてください。

クリーン開発メカニズム (CDM)	共同実施 (JI)	国際排出量取引 (IET)	国内での排出量取引	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	すでに具体的な活動を行っている
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	検討を行っている
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	現在は検討していないが、将来検討する可能性はある。
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	現在、検討していない。将来、検討する可能性は少ない、または、ない。
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	その他

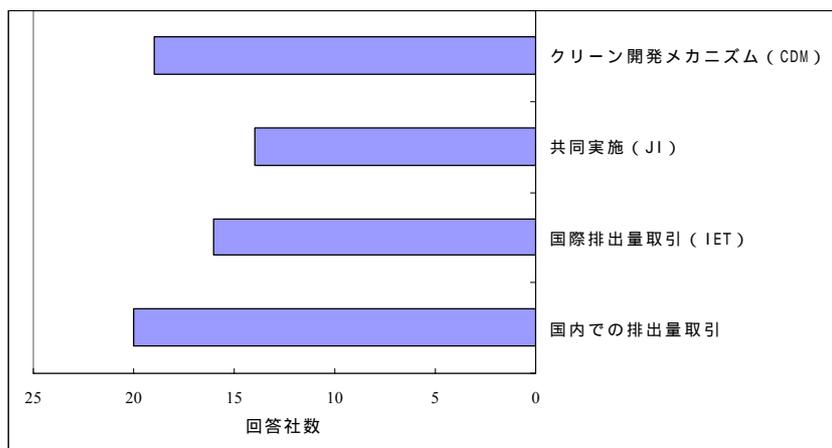
コメント：

<回答結果>

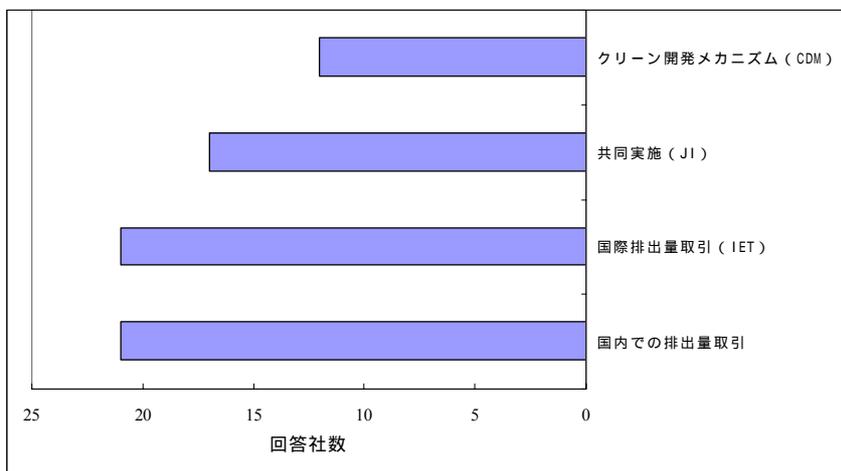
- ・すでに具体的な活動を行っている。



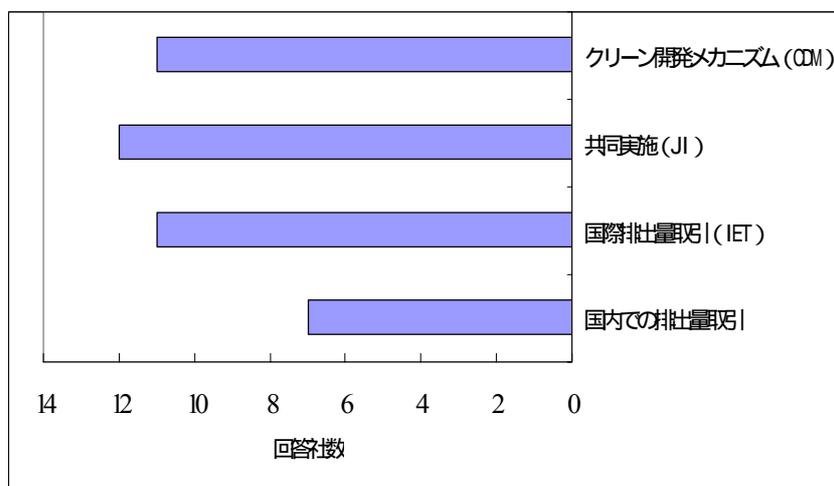
・検討を行っている



・現在は検討していないが、将来検討する可能性はある。



・現在、検討していない。将来、検討する可能性は少ない、または、ない。



4. 仮に貴社が、国内排出量取引や京都メカニズム、すなわち国際排出量取引（IET）、クリーン開発メカニズム（CDM）、共同実施（JI）によってGHGクレジットを入手する場合、その目的は何でしょうか？（複数回答可）

4.1 排出量に総量枠（キャップ）がかかった場合に、キャップ未満まで自社の排出量を削減するため

4.2 国外の排出削減などの環境保全活動に協力するため

4.3 自社の技術の販売目的に CDM や JI を活用するため

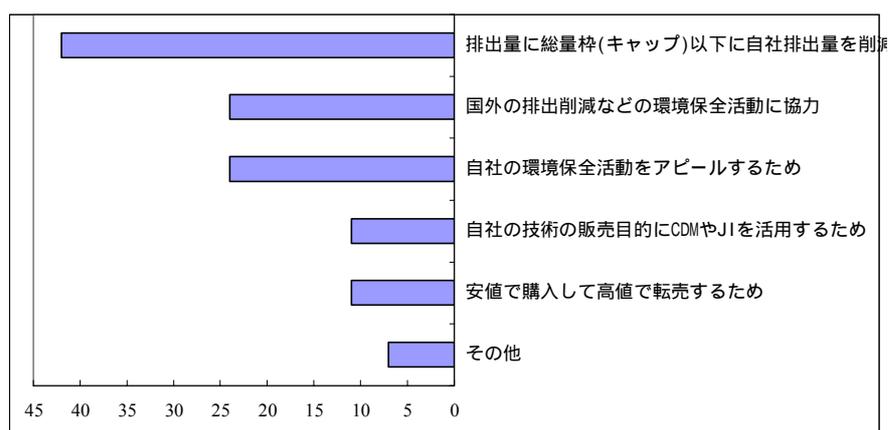
4.4 自社の環境保全活動をアピールするため

4.5 安値で購入して高値で転売するため

4.6 その他（ ）

コメント：

< 回答結果 >



5.1. 貴社がGHGクレジットを購入する場合、その「品質」を考慮しますか？

(ここで言う品質とは、1)プロジェクトの種類、2)予測どおりにGHGクレジットが獲得できないリスク、3)GHGクレジットの汎用性(例えば、EU市場では、利用できるGHGクレジットの種類を制限しています)などを意味します)

5.1.1 考慮する

5.1.2 やや考慮する

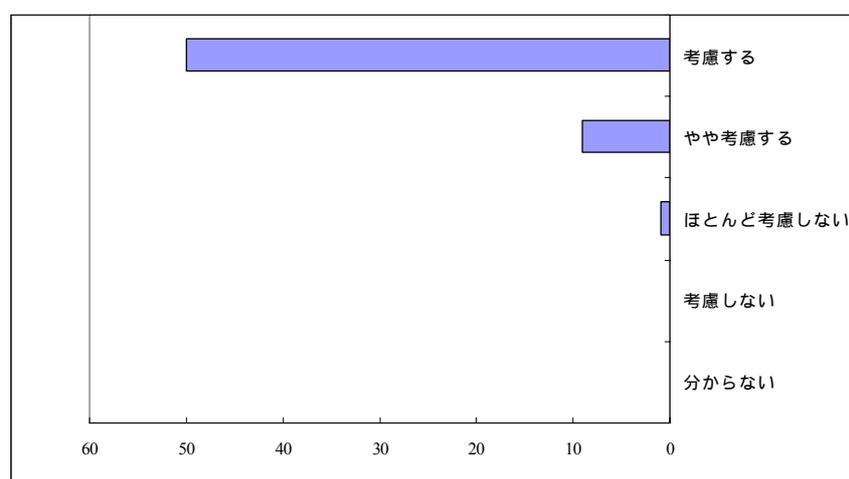
5.1.3 ほとんど考慮しない

5.1.4 考慮しない

5.1.5 分からない

コメント：

<回答結果>



5.2. 例えば、債券は発行主体や担保の有無などによりそれぞれ利率が異なり、流通価格に差が生じています。これと同じように、IET-CDM、JIによるGHGクレジットも、その起因事業の種類など品質に応じて、単価（トン当たりの価格）に差が生じると考えますか？

5.2.1 差が生じる

5.2.2 差が生じる可能性が高い

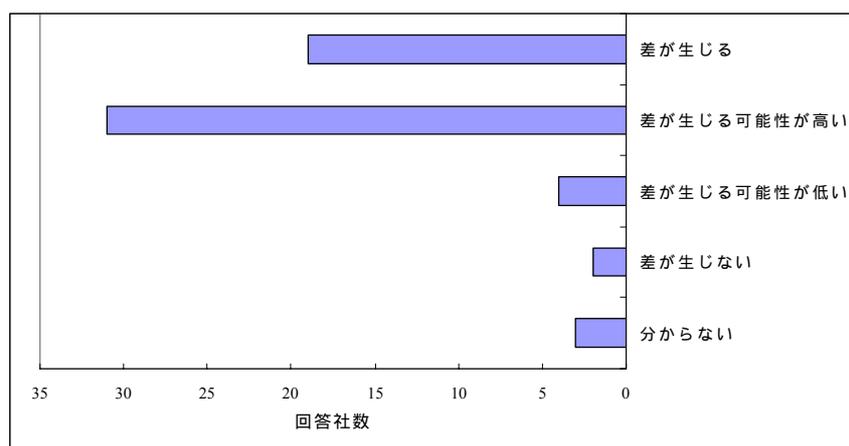
5.2.3 差が生じる可能性が低い

5.2.4 差が生じない

5.2.5 分からない

コメント：

<回答結果>



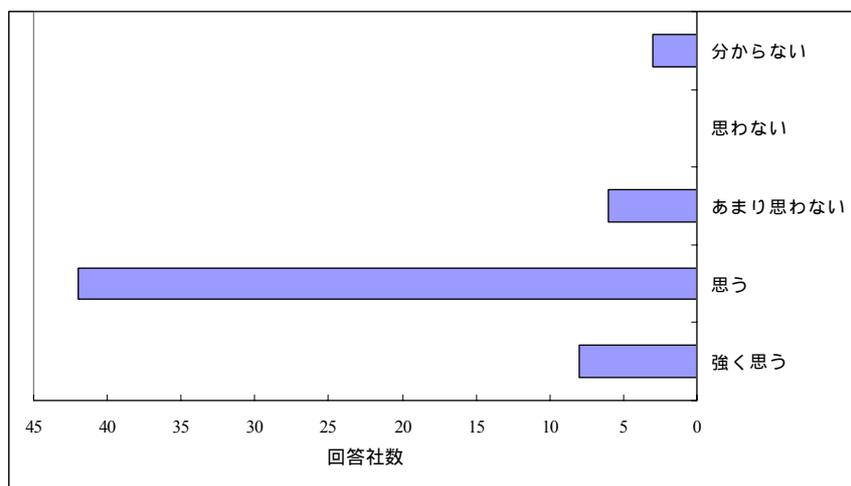
6. GHG クレジットの第三者機関による格付け

GHG クレジット (CDM 理事会によるクレジット発行前の先渡し契約も含む) を購入しようとする事業者または個人が個々の事業の内容を評価するのは困難なので、債券の格付けのように、第三者機関による情報を基にした GHG クレジットの品質評価がなされた場合、それを参考にしたいと思われますか？

- 6.1 強く思う
- 6.2 思う
- 6.3 あまり思わない
- 6.4 思わない
- 6.5 分からない

理由・コメント：

< 回答結果 >



<以下、CDM / JI 事業の中身を考慮する場合の詳細についてお聞きします>

7.1.プロジェクトのタイプ（技術の種類の考慮）

CDM / JI 事業には、エネルギー関連や植林など様々なタイプ（技術の種類）が考えられます。貴社が CDM / JI 事業を実施するのではなく、市場で GHG クレジット（発行前の先渡し契約も含む）を購入する際に、それがどのようなタイプの事業から発生したものを考慮しますか？

7.1.1 考慮する

7.1.2 やや考慮する

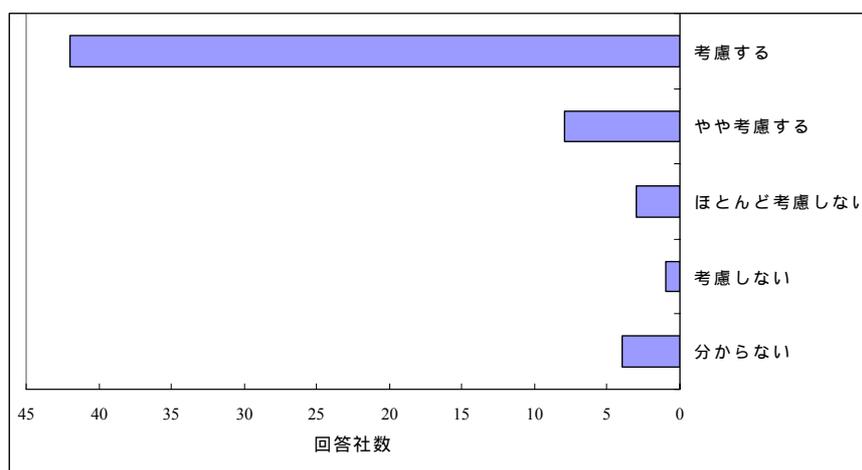
7.1.3 ほとんど考慮しない

7.1.4 考慮しない

7.1.5 分からない

コメント：

<回答結果>



7.2.プロジェクトのタイプ（望ましいタイプ）

7.1 においてプロジェクトのタイプ（技術の種類）を考慮する、あるいはやや考慮する場合、貴社にとって望ましいタイプは何ですか？ 1 から 22 までの技術の種類の中から、望ましい順に 3 つ挙げてください。併せて望ましいと考える理由を選択下さい。（例示されていない場合、コメント欄にご記入ください）

【技術の種類】

- 再生可能エネルギー
- 1. 太陽光発電
- 2. 太陽熱の利用
- 3. 風力
- 4. ハイブリッド（風力とディーゼル等）
- 5. バイオガス・バイオマス
- 6. 地熱発電
- 7. 小規模水力発電（15MW 以下）
- 8. 大規模水力発電（15MW を超える）
 - 省エネルギー
- 9. 供給（送電も含む）サイドの省エネ
- 10. 産業分野の省エネ
- 11. 民生（業務）分野の省エネ
- 12. 民生（家庭）分野の省エネ
- 13. 運輸分野の省エネ
 - その他
- 14. 農業分野の対策

- 15. 燃料転換
- 16. 工業プロセス
- 17. 廃棄物処理
- 18. 植林などの森林
- 19. メタン回収
- 20. HFC 類（HFC, PFC, SF6）回収
- 21. 運輸分野の対策（モーダルシフトなど）
- 22. その他（コメント _____）

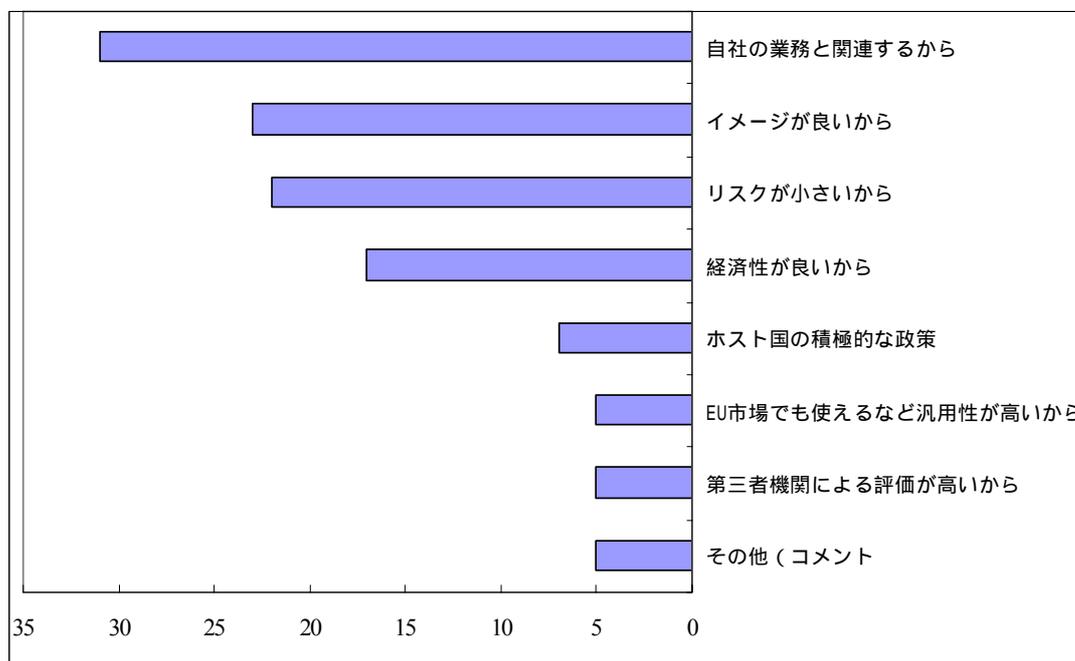
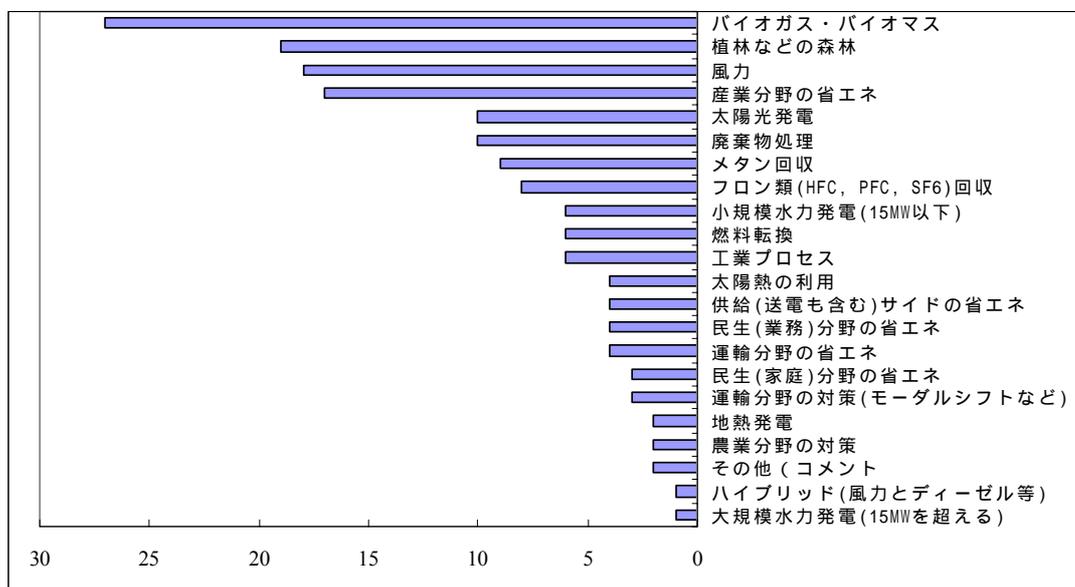
【選択の理由】

- A 自社の業務と関連するから
- B イメージが良いから
- C リスクが小さいから
- D EU 市場でも使えるなど汎用性が高いから
- E 第三者機関による評価が高いから
- F ホスト国の積極的な政策
- G 経済性が良いから
- H その他（コメント： _____）

【回答欄】

	No.1:	No.2:	No.3:
技術の種類			
選択の理由（複数回答可）			

<回答結果>



8. GHG クレジットの出自

市場で GHG クレジットを購入する場合、その GHG クレジットの出自（国、事業の開発者・実施者、運営機関、PDD（注）作成者など）について考慮しますか？

（注）PDD（Project Design Document: プロジェクトの概要やベースラインについて書かれた企画書で CDM 理事会などの審査において最も重要な材料となる）。

8.1 CDM 理事会やホスト国による発行前に先渡し契約で購入する場合

8.1.1 考慮する

8.1.2 やや考慮する

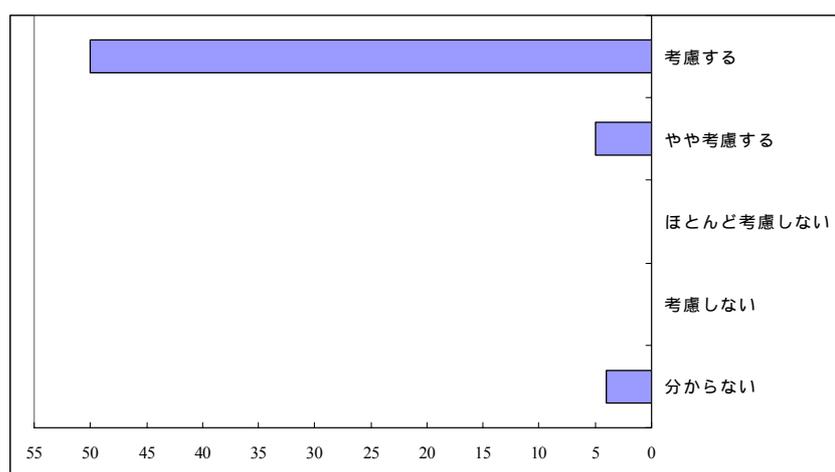
8.1.3 ほとんど考慮しない

8.1.4 考慮しない

8.1.5 分からない

コメント：

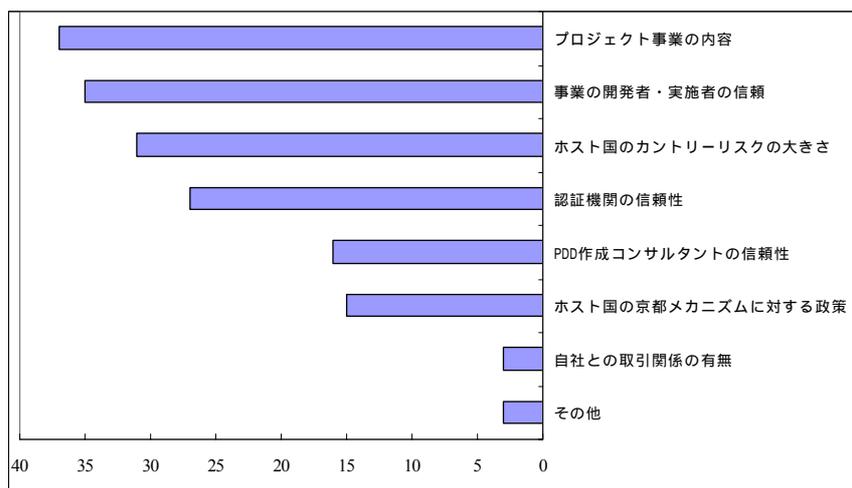
<回答結果>



この際に、主にどのような点を考慮されますか？

- 8.1.6 プロジェクト事業の内容
- 8.1.7 事業の開発者・実施者の信頼
- 8.1.8 ホスト国の京都メカニズムに対する政策
- 8.1.9 ホスト国のカントリーリスクの大きさ
- 8.1.10 自社との取引関係の有無
- 8.1.11 PDD（プロジェクト企画書）を作成するコンサルタント会社の信頼性
- 8.1.12 運営機関の信頼性
- 8.1.13 その他

< 回答結果 >



8.2 CDM 理事会やホスト国による発行後に現物として購入する場合

8.2.1 考慮する

8.2.2 やや考慮する

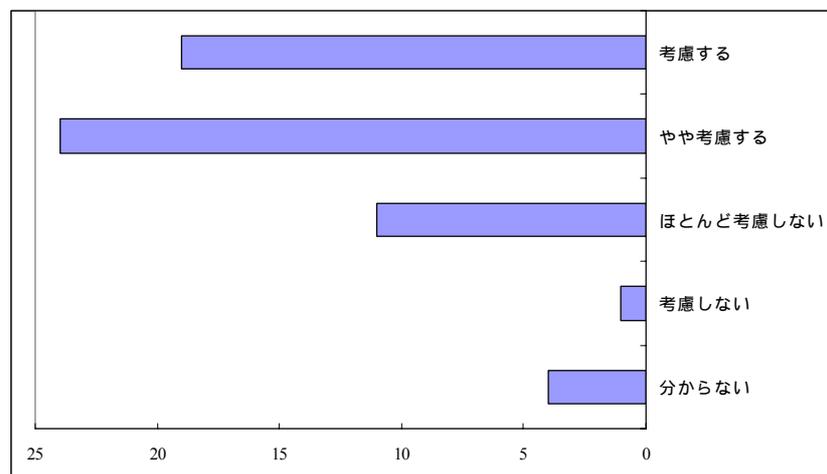
8.2.3 ほとんど考慮しない

8.2.4 考慮しない

8.2.5 分からない

コメント：

< 回答結果 >



この際に、主にどのような点を考慮されますか？

8.2.6 プロジェクト事業の内容

8.2.7 事業の開発者・実施者の信頼

8.2.8 ホスト国の京都メカニズムに対する政策

8.2.9 ホスト国のカントリー・リスクの大きさ

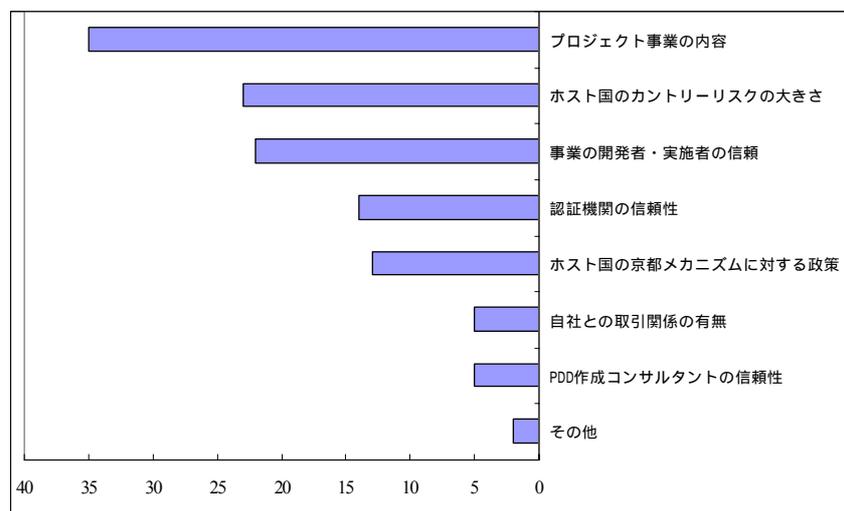
8.2.10 自社との取引関係の有無

8.2.11 PDD（プロジェクト企画書）を作成するコンサルタント会社の信頼性

8.2.12 運営機関の信頼性

8.2.13 その他

< 回答結果 >



9. ホスト国を考慮する場合、主にどのような点を考慮されますか？またどのような理由からでしょうか？下記の選択肢から選び、その理由をご自由にお書きください（複数回答可）。

9.1 ロシアの AAU（いわゆるホットエアー）を優先する（理由：

9.2 ロシアの JI を優先する（理由：

9.3 中東欧諸国の AAU を優先する（理由：

9.4 中東欧諸国の JI を優先する（理由：

9.5 アジアの途上国を優先する（理由：

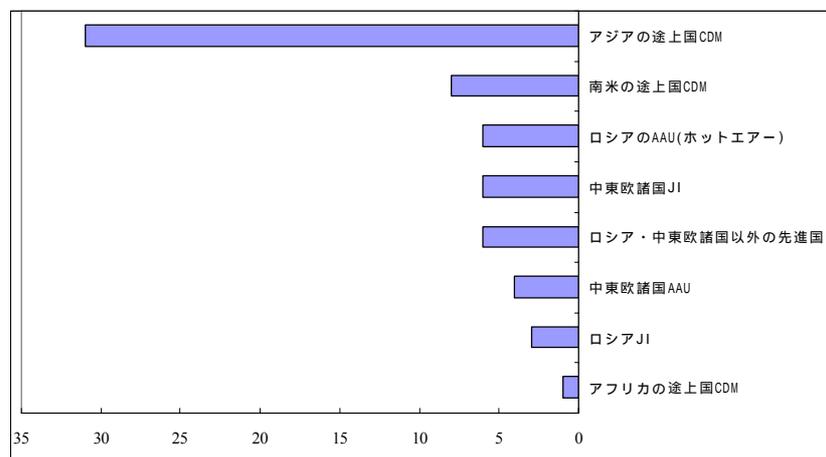
9.6 南米の途上国を優先する（理由：

9.7 アフリカの途上国を優先する（理由：

9.8 ロシア・中東欧諸国以外の先進国を優先する（理由：

コメント：

<回答結果>



10. 追加性の有無

CDM/JI は、その事業がなかった場合に対して追加的である必要がありますが、何を持って追加的とするかは議論のあるところです。もし貴社が GHG クレジットを購入する場合、その事業の追加性について、運営機関や CDM 理事会あるいは 6 条監督委員会の判断とは別に、ご自身の判断で考慮されますか？

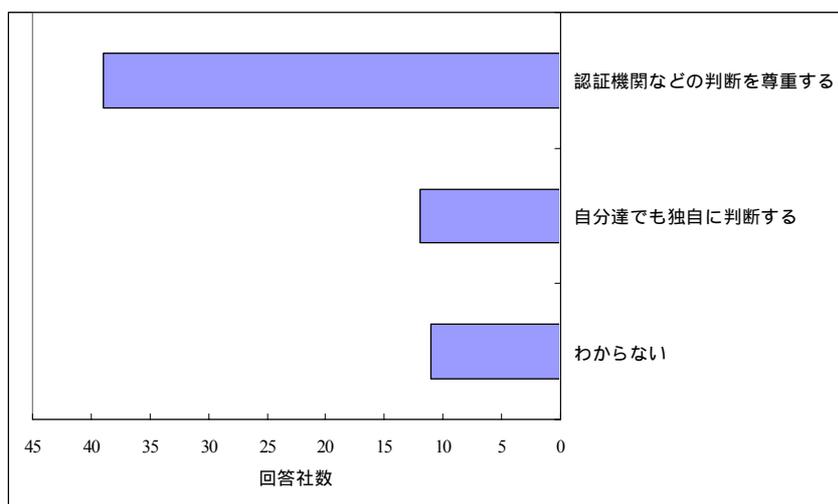
10.1 運営機関などの判断を尊重する

10.2 自分達でも独自に判断する

10.3 わからない

コメント：

< 回答結果 >



11. ホスト国にとっての「持続可能な発展」(1)

CDM/JI プロジェクトの中には、他の大気汚染物質（例：SO₂ や NO_x）の排出削減や雇用増加を実現するなど、ホスト国の考える「持続可能な発展」に資する種類の CDM プロジェクトもあります。貴社は、クレジット購入の際に、このようなホスト国にとっての「持続可能な発展」について考慮しますか？

11.1 考慮する

11.1 やや考慮する

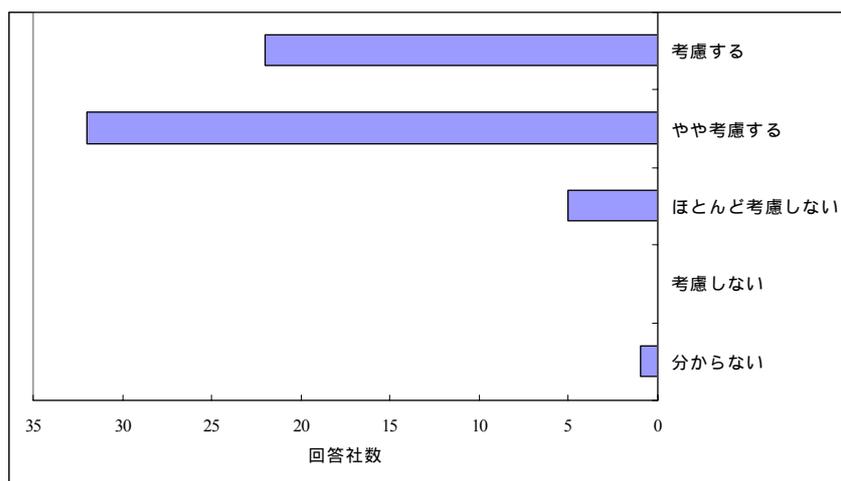
11.1 ほとんど考慮しない

11.4 考慮しない

11.5 分からない

コメント：

<回答結果>

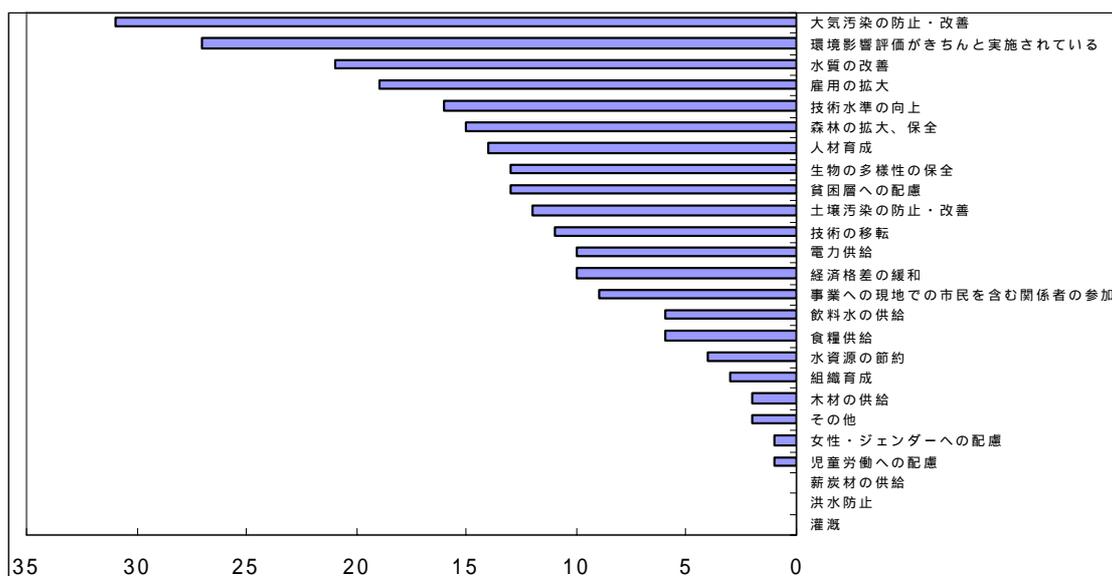


12. ホスト国にとっての「持続可能な発展」(2)

前の質問で、「考慮する」あるいは「やや考慮する」とお答えいただいた方へお聞きいたします。ホスト国にとっての「持続可能な発展」を考慮する場合、貴社は特にどのような点を考慮するか、5つ選んでください。

- | | |
|-----------------|---------------------------|
| 12.1 大気汚染の防止・改善 | 12.14 環境影響評価がきちんと実施されているか |
| 12.2 水質の改善 | 12.15 事業への現地での市民を含む関係者の参加 |
| 12.3 土壌汚染の防止・改善 | 12.16 雇用の拡大 |
| 12.4 生物の多様性の保全 | 12.17 経済格差の緩和 |
| 12.5 電力供給 | 12.18 貧困層への配慮 |
| 12.6 薪炭材の供給 | 12.19 女性・ジェンダーへの配慮 |
| 12.7 木材の供給 | 12.20 児童労働への配慮 |
| 12.8 森林の拡大、保全 | 12.21 技術の移転 |
| 12.9 洪水防止 | 12.22 技術水準の向上 |
| 12.10 飲料水の供給 | 12.23 人材育成 |
| 12.11 水資源の節約 | 12.24 組織育成 |
| 12.12 灌漑 | 12.25 その他 |
| 12.13 食糧供給 | コメント： |

<回答結果>



< 以下、具体的な価格の詳細についてお聞きいたします >

現時点での GHG クレジットの市場価格は、1 CO₂ 換算トン当たり 3-7 US\$です。また、いずれ京都議定書の発効が期待されています。このような状況のもと、以下の質問にお答えください。なお、分からない場合は、空欄のままをお願いいたします。

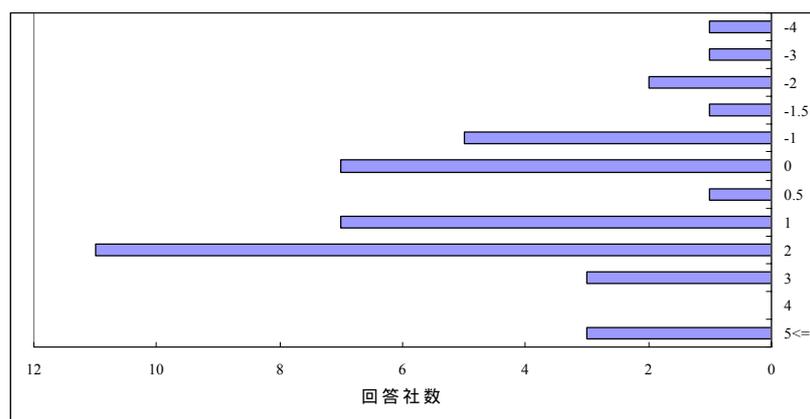
13.1 貴社は、ロシアが京都議定書を批准する前後で短期的に GHG クレジット価格にどのような変化があると考えますか。その変化の大きさとしてあてはまる価格差 1 つに を付けてください（価格が上昇する場合はプラス、変化しない場合はゼロ、価格が減少する場合はマイナスとなります）。

<input type="checkbox"/>																
-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5

単位：米 US\$

コメント：

< 回答結果 >



13.2. 貴社は、2004 年以内に京都議定書が発効した場合、クレジットの種類によってそれぞれの時期の GHG クレジット価格をどのように予測しますか。具体的な CO₂ 1 トンあたりの価格を US\$ で記入ください。

	発効後-2005 年	2006-2007 年	2008-2009 年	2010-2011 年	2012 年
先渡し CER (注 1)					
現物 CER (注 2)					
共同実施からの クレジット ERU					
割当量からの クレジット AAU					
吸収源からの クレジット RMU					

注 1：CDM 理事会による発行前の先渡しの CDM によるクレジット

注 2：CDM 理事会による発行後の現物の CDM によるクレジット

コメント：

14. 技術の種類による価格差について（1）

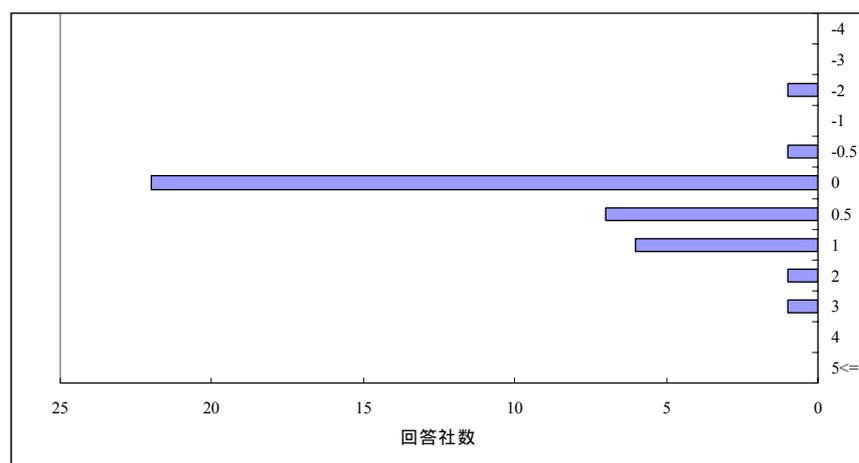
たとえば、GHG 排出削減と同時に、大気汚染物質である SO_x（硫黄酸化物）や NO_x（窒素酸化物）の排出も削減するようなローカルな環境の改善や越境汚染を防ぐ CDM プロジェクトがあったとします。貴社は、このような CDM プロジェクトからの GHG クレジットのために、1 トンあたり何 US\$までなら、前述のような副次的効果を持たない GHG クレジットよりも多く支払ってもよいと考えますか。あてはまる価格差（プレミアムの大きさ）1つに を付けてください。なお、表にない数字、あるいは表の範囲を越える数字の場合は、具体的な数字を書いてください。

<input type="checkbox"/>																	
-4.0	-3.5	-3.0	-2.5	-2.0	-1.5	-1.0	-0.5	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	4.0	5	

単位：米 US\$

コメント：

< 回答結果 >



15. 技術の種類による価格差について（2）

オランダ政府による GHG クレジット買い上げ制度である CERUPT（Certified Emission Reduction Purchase Tender）では、技術の種類によって、1）太陽光あるいは風力による発電、2）バイオマス発電、3）省エネルギー、4）燃料転換、5）メタン回収、などに CDM プロジェクトを分けて、それぞれ買い上げ価格を差別化しています。以下では、技術の種類による価格差を「メタン回収」を基準にお聞きします（注）。

メタン回収から発生した GHG クレジットよりも、1 トンあたり何 US\$までならより多く支払ってもよいと考えますか（あるいは少なく支払うべきと考えますか）。あてはまる価格差（プレミアムの大きさ）1 つに を付けてください（少なく支払うべきと考える場合は、マイナスの数字となります）。なお、表にない数字、あるいは表の範囲を越える数字の場合は、具体的な数字を書いてください。

（注）メタン回収は、メタンの温室効果が CO₂ の 21 倍であるため、CDM プロジェクトとしてのコスト効果が高いとされています。

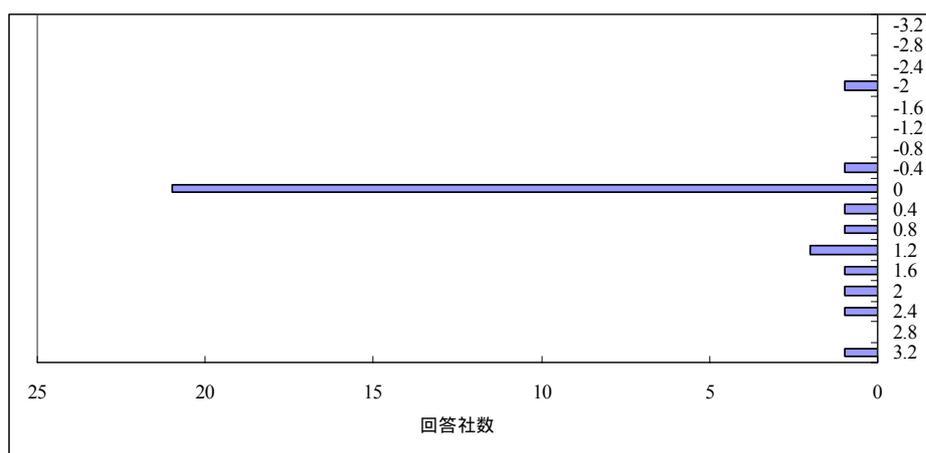
15.1. 太陽光あるいは風力発電による CDM プロジェクトから発生した GHG クレジットの価格(対メタン回収)

<input type="checkbox"/>																
-3.2	-2.8	-2.4	-2.0	-1.6	-1.2	-0.8	-0.4	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2

単位：米 US\$

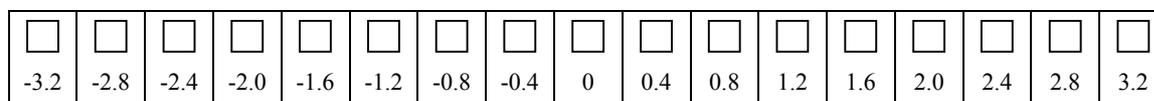
コメント：

<回答結果>



Appendix1：日本企業を対象にした調査の内容と回答結果

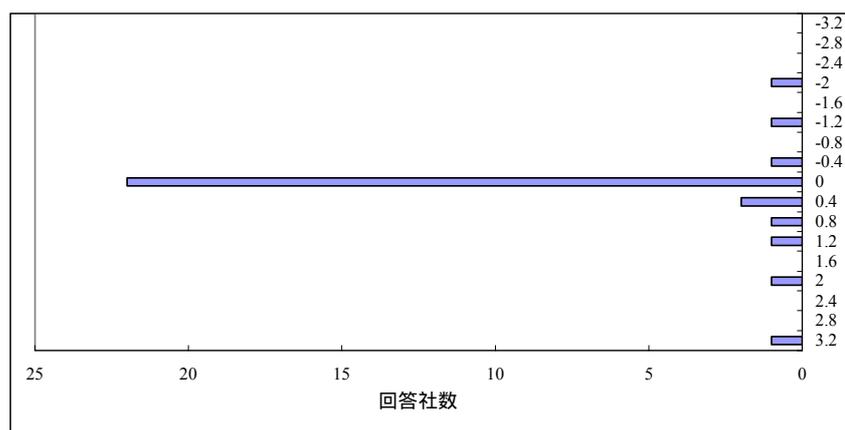
15.2. バイオマス発電による CDM プロジェクトから発生した GHG クレジットの価格（対メタン回収）



単位：米 US\$

コメント：

< 回答結果 >



Appendix1：日本企業を対象にした調査の内容と回答結果

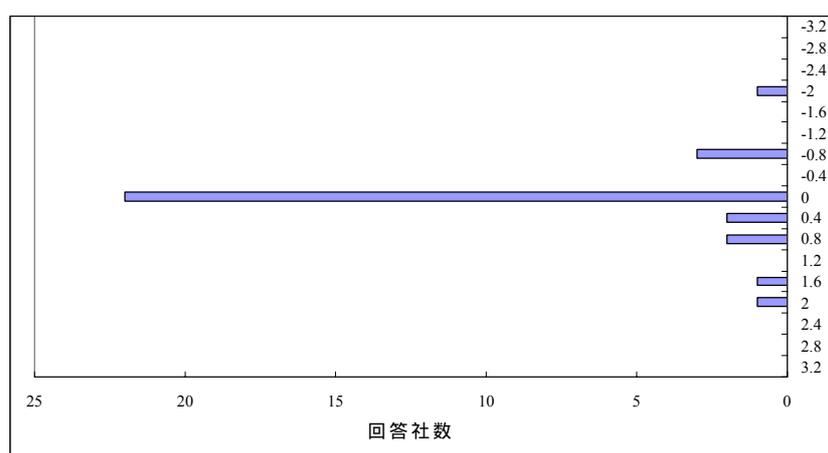
15.3. 省エネルギーによるCDMプロジェクトから発生したGHGクレジットの価格(対メタン回収)

<input type="checkbox"/>																
-3.2	-2.8	-2.4	-2.0	-1.6	-1.2	-0.8	-0.4	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2

単位：米 US\$

コメント：

<回答結果>



Appendix1：日本企業を対象にした調査の内容と回答結果

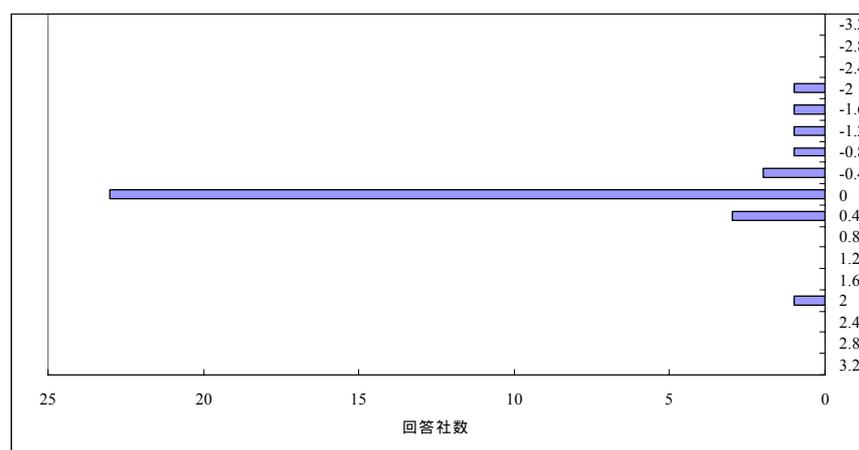
15.4. 燃料転換による CDM プロジェクトから発生した GHG クレジットの価格（対メタン回収）

<input type="checkbox"/>																
-3.2	-2.8	-2.4	-2.0	-1.6	-1.2	-0.8	-0.4	0	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2

単位：米 US\$

コメント：

< 回答結果 >



15.5. 貴社は、植林 CDM プロジェクトからの GHG クレジットの価格は、上記のプロジェクトで分けた価格帯のうちのどれに属すると考えますか？ 1つに をつけてください(注:植林 CDM に関しては、その非持続性を考慮して、経済性価値が他の CER と比較して小さくなるような アカウンティング方式をとることが、昨年 12 月ミラノでの COP9 で正式に決まりました)。

15.5.1 太陽光や風力などの自然エネルギー、

15.5.2 バイオマス発電、

15.5.3 省エネルギー、

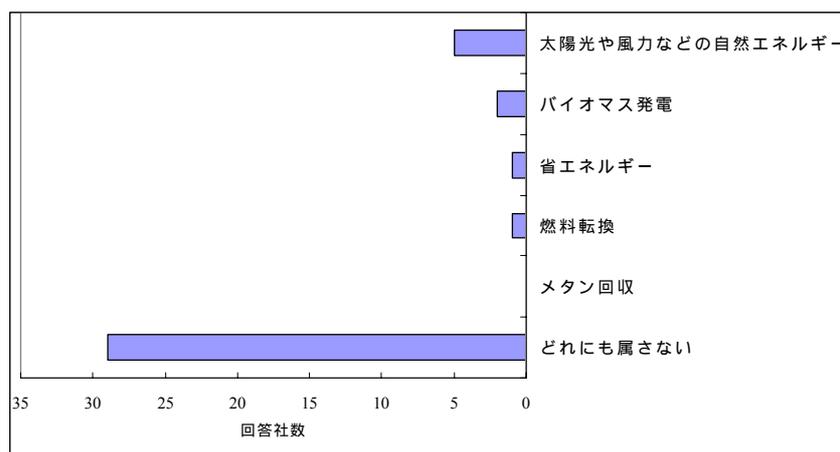
15.5.4 燃料転換

15.5.5 メタン回収

15.5.6 どれにも属さない

コメント：

< 回答結果 >



16. その他、温室効果ガス排出量の品質評価についてのご意見をご自由にお書き下さい。

アンケートへご協力いただき、大変ありがとうございました。

Appendix 2 : 欧米企業を対象としたアンケート調査の内容

Questionnaire : Quality assessment of Certified Emissions Reductions

Adopted at the Third Conference of Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change held in 1997 (COP-3), the Kyoto Protocol allows the use of flexible mechanisms such as International Emissions Trading (IET), the Clean Development Mechanism (CDM), and Joint Implementation (JI). This questionnaire focuses on pricing of Certified Emissions Reductions (CERs), the CDM currency.

Tohoku University in Japan (prof. Jusen Asuka) implements this survey together with Point Carbon, as part of an assignment for the New Energy and Industrial Technology Development Organization (NEDO), Japan.

The questionnaire is designed to obtain your view as to whether there is – or should be – a clear link between the quality of prospective CERs and issued CERs, respectively, and their price.

The result of the survey will be presented in a report. Only aggregate numbers, figures and tables will be presented, and the names of respondents will be kept anonymous. Although some of the questions address "your organisation", your personal opinions are sufficient.

Personal information provided is only intended to ease our private communication; no information below will be disclosed.

Name of your organisation	
Name of your department	
Your name	
Address of your organisation	
Telephone number	
FacsiMe number	
E-mail address	
Web site	

1. If your organisation invests in projects to generate allowances that can be used in a domestic or regional trading scheme at present, what is the main purpose of doing so? (Multiple answers acceptable)

- a) To reduce my organisation's greenhouse gas emissions below a government-imposed cap
- b) To promote technologies owned by my company and open access to new markets
- c) To improve my company's environmental and innovative image
- d) To purchase potential CERs at lower prices, then resell at higher prices
- e) To influence my host government's climate strategy
- f) To prepare for an expected future cap on my company's GHG emissions
- g) To fulfil a voluntary target my company has set
- h) Other (please specify)

2. To your understanding, to what extent do ("quality") characteristics of a CDM project (you will be asked to define "quality" in the next question) currently influence the forward and/or option price paid for prospective CERs from this project?

- a) Not at all; all forward/option CERs are equal
- b) "High-quality" CDM projects yield only marginally higher forward/option CER prices than low-quality ones (marginally higher = 0.01-0.49€/t-CO₂e difference)
- c) "High-quality" CDM projects yield higher forward/option CER prices than low-quality ones (higher = 0.5-0.99€/t-CO₂e difference)
- d) "High-quality" CDM projects yield much higher forward/option CER prices than low-quality ones (much higher = 1-1.99€/t-CO₂e difference)
- e) There is an enormous difference between forward/option CER prices paid for "high-quality" CDM projects and those paid for other projects (= 2€/t-CO₂e difference or more)

3. If you chose another alternative than "not at all" to the question above:

What aspects do you think characterise a high-quality CDM project? Please rank the top 5 of the following factors, according to what there will be a willingness to pay more for, and then, please specify how much more will there be a willingness to pay for prospective CERs containing these 5 factors.

Assign importance to the top 5 factors mentioned below. Are they of marginal importance, important, very important, or extremely important (of marginal importance = 0.01-0.49€/t-CO₂e difference; important = 0.5-0.99€/t-CO₂e difference; very important = 1-1.99€/t-CO₂e difference; extremely important = 2€/t-CO₂e difference or more) ?

- a) The CERs the project is to generate, are extremely likely to be accepted in all regulatory regimes and according to all generally accepted standards.
- b) The project is to yield substantial sustainable development benefits in addition to reducing greenhouse gas emissions
- c) The project is of adopts a specific type of technology (e.g. if the company has a policy or strategy that purchases certain types of technologies)
- d) The project is set to produce CERs immediately, or has already started delivering potential CERs
- e) Prospective CERs from the project will be permanent (they will not expire at a certain point in time, at which their owner needs to replace them)
- f) The seller of the potential CERs is undoubtedly creditworthy
- g) The seller of the potential CERs from the project assumes liability for all risks involved
- h) The project takes place in an area known for its excellent investment Climate
- i) The country hosting the project has ratified the Kyoto Protocol
- j) The Designated National Authority in the CDM host Country has approved the project
- k) The country hosting the project has published criteria for what CDM projects it considers sustainable, and the Designated National Authority in the CDM host country has approved the project
- l) A well-known and highly regarded project developer and/or consultant has developed the project
- m) The project has been validated
- n) A well-known and highly regarded third party that has been accredited as a Designated Operational Entity for the project scope relevant for this project has validated it
- o) The Designated National Authority in the investor country has approved the project
- p) An independent third party has rated the project as a high-quality project
- q) My organisation has long experience from working with projects in the same geographic area
- r) My organisation has long experience from working with projects of the same type
- s) The CDM Executive Board has previously approved a project similar to this project
- t) The CDM EB has not yet approved a project similar to this project, but has approved a baseline and monitoring methodology exemplified by a project equal or similar to this project

4. To what extent do you think quality aspects of a CDM project will influence the price paid for a CER once issued by the CDM Executive Board?

- a) Not at all; a CER is a CER
- b) High-quality CDM projects will yield only marginally higher CER prices than low-quality ones (marginally higher = 0.01-0.49€/t-CO₂e difference)
- c) High-quality CDM projects will yield higher CER prices than low-quality ones (higher =

0.5-0.99€/t-CO₂e difference)

- d) High-quality CDM projects will yield much higher CER prices than low-quality ones (much higher = 1€/t-CO₂e difference or more)
- e) There will be an enormous difference between prices paid for CERs from high-quality CDM projects and prices paid for other projects (= 2€/t-CO₂e difference or more)
 - o Are these quality aspects interesting to all buyers?
 - Who would be interested in buying these CERs at a higher price?

5. If you chose another alternative than “not at all” to the question above: What aspects do you think characterise a high-quality CER?

Assign importance to each of the factors below. Are they of marginal importance, important, very important, or extremely important (of marginal importance = 0.01-0.49€/t-CO₂e difference; important = 0.5-0.99€/t-CO₂e difference; very important = 1-1.99€/t-CO₂e difference; extremely important = 2€/t-CO₂e difference or more) ?

- a) It is extremely likely to be a valid currency in all regulatory regimes
- b) The project that generated the CER yields substantial sustainable development benefits in addition to reducing greenhouse gas emissions
- c) The project adopts a specific type of technology (CER will be attractive for all buyers)
- d) An independent third party has rated the project that generated the CER as a high-quality project
- e) The CERs are permanent (they will not expire at a certain point in time, at which their owner needs to replace them)

6. Do you think there will be a difference between prices paid for forward/option CERs and issued CERs?

7. If you answered yes to question 6: Do you think the difference will be of marginal importance, important, very important, or extremely important (of marginal importance = 0.01-0.49€/t-CO₂e difference; important = 0.5-0.99€/t-CO₂e difference; very important = 1-1.99€/t-CO₂e difference; extremely important = 2€/t-CO₂e difference or more) ?

Appendix 3：非追加的な CER の発生がもたらす経済的（不）利益の大きさ

ここでは、Asuka and Takeuchi (2004) に基づいて CDM に関わる供給側の国（先進国）と需要側の国（途上国）が、追加性基準を緩和して非追加的 CER を発生させることによって得られる経済的（不）利益の大きさについて定量的に考察する。なお、ここでは、気候変動が進行することによって発生する経済的な損害（外部費用）については考慮しない。すなわち、これ以降の議論では、非追加的 CER 発生による環境損害について、先進国も途上国も近視眼的であり考慮しないものとする。

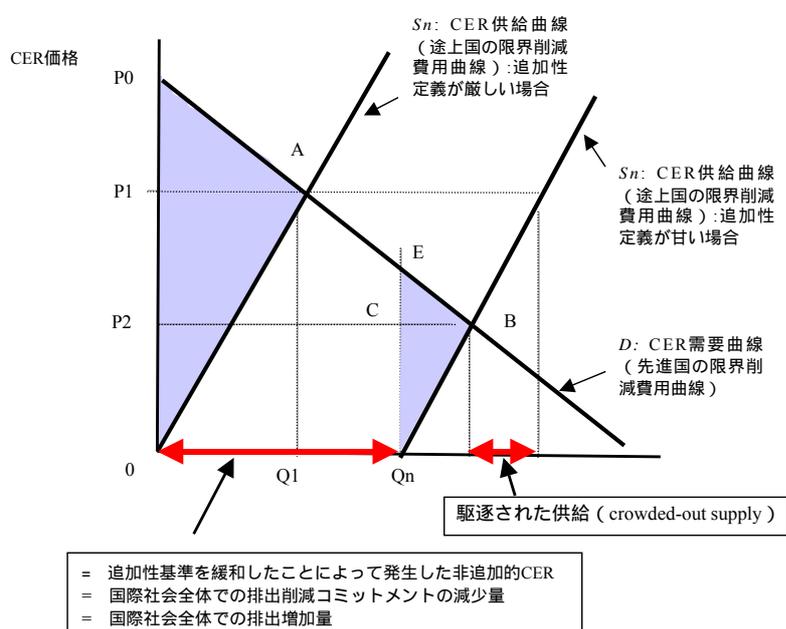


図 1 非追加的な CER の発生が与える影響

1. 先進国と途上国がそれぞれ得る利益の大きさ

まず、供給側も需要側も代表的な 1 国家が存在するものと想定する。CER に対する先進国の需要曲線を D 、途上国の供給曲線を S 、追加性に関する基準を緩和したために非追加的 CER が発生した後の供給曲線を S_n とし、それぞれを以下のように設定する（上図 1 参照）。

$$D: y = b - ax \dots\dots\dots (1)$$

$$S: y = cx \dots\dots\dots (2)$$

$$S_n : y = cx - d \dots\dots\dots (3)$$

ここで $a > 0$ 、 $b > 0$ 、 $c > 0$ 、 $d > 0$ とする。非追加的 CER の大きさは $0Q_n$ であり、D と S の交点 A を (x_1, y_1) 、D と S_n の交点 B を (x_2, y_2) とすると、交点の座標と $0Q_n$ はそれぞれ、

$$\begin{aligned} x_1 = 0Q_1 &= \frac{b}{a+c} \\ y_1 = 0P_1 &= \frac{bc}{a+c} \\ x_2 = 0D &= \frac{b+d}{a+c} \\ y_2 = 0P_2 &= \frac{bc-ad}{a+c} \\ 0Q_n &= \frac{d}{c} \end{aligned}$$

となる。非追加的 CER の発生によって、先進国が CER の取引に関して新たに得る利益の最小値(図 1 の台形 P_1P_2BA の部分)は、

$$\frac{1}{2} \frac{ad(2b+d)}{(a+c)^2}$$

であり、これは常に正である。すなわち、先進国は常に得をする。

一方、非追加的 CER の発生によって、途上国が CER の取引に関して新たに得る利益の最大値(図 1 の長方形 $0Q_nCP_2$ の部分をすべて獲得した場合)は、

$$\begin{aligned} Z &= 0Q_nBP_2 - 0AP_1 \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{abd - \frac{1}{c}a^2d^2 + bcd - ad^2 + bcd - abd - ad^2}{(a+c)^2} \right) \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{-\left(2a + \frac{a^2}{c}\right)d^2 + 2bcd}{(a+c)^2} \right) \dots\dots\dots (4) \end{aligned}$$

となる。

この Z は、

$$Z = \frac{1}{2(a+c)^2} \left(-\left(2a + \frac{a^2}{c}\right) \left(d - \frac{bc}{2a + \frac{a^2}{c}} \right)^2 + \frac{b^2c^2}{2a + \frac{a^2}{c}} \right) \dots\dots\dots (5)$$

となることから、頂点を

$$Z = \left(\frac{bc}{2a + \frac{a^2}{c}}, \frac{1}{2(a+c)^2} \cdot \frac{b^2 c^2}{2a + \frac{a^2}{c}} \right)$$

とし、上に凸な d (非追加的な CER の大きさ) の 2 次関数である。また、 $Z=0$ となるのは、 $d=0$ あ

るいは $d = \frac{2bc}{2a + \frac{a^2}{c}}$ のときである (図 2 を参照)

したがって、非追加的な CER を発生させることによって、途上国は必ず最初は得をすることになるものの、ある一定の大きさ以上に非追加的な CER を発生させると、たとえ非追加的な CER をすべて獲得したとしても、かえって損をしてしまう。途上国が得る経済的利益が最大となるという意味で

最適な非追加的な CER の発生量 (追加性緩和水準) は、 $d = \frac{bc}{2a + \frac{a^2}{c}}$ であり、これは、価格がゼロ

になる緩和水準 $d = \frac{bc}{a}$ よりも必ず左側にある。

なお既に述べたとおり、ここまでの議論では追加性基準を緩和することによる環境損害を考慮に入れていない。したがって、追加性基準を緩和することが将来世代も含めた社会全体にとって良いことかどうかは考えていないことに改めて注意されたい。

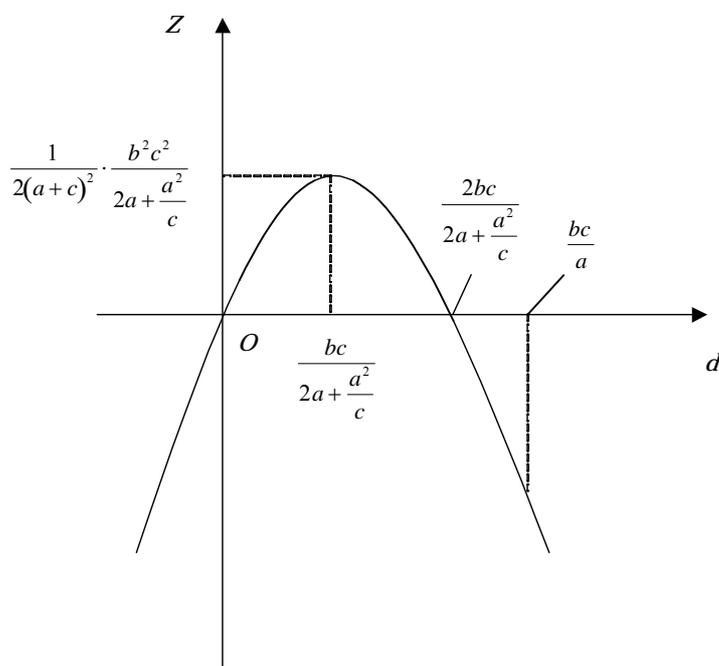


図 2 途上国の利益と緩和性基準の大きさの関係

2. 長期均衡と独占

プロジェクトのホスト国にとっては、非追加的な CER を発生させることが必ずしも利益をもたらさないことが本節で示された。しかし、長期においては、正の利益が存在する限り、CER 市場への参入が続くと考えられる。技術が固定されている場合、水平となる長期の供給曲線が需要曲線と交わる点で CER の発生量が決定する。しかし、多数の参入者が費用ゼロで非追加的な CER を提供できる緩和された追加性基準を伴って参入してくれば、価格はやがてゼロに限りなく近くなる程度まで低下していく。

これは、途上国におけるほとんどのエネルギー関連プロジェクトや産業植林プロジェクトなどから大量の非追加的な CER が発生するような場合であり、CER の価格は大幅に低下し、「悪貨（非追加的な CER）による良貨（追加的な CER）の駆逐」という状況になる。そうなれば、京都メカニズム自体の信頼性が瓦解し、京都議定書の削減目標が意味を全く持たなくなる可能性もある。地球温暖化防止に逆行することは言うまでもない。

一方、価格支配力が行使できる場合、途上国にとっては、市場への CER 供給量を絞り、価格を釣り上げて、独占者のみにふるまうことが可能である。この場合は、総収入曲線を微分して得られる限界収入曲線と供給曲線（限界費用曲線）との交点で供給量が決まり、そこで利益が最大化される。Jotzo and Tanujaya（2001）によれば、カルテル的な振る舞いをするだけで、途上国および移行経済国（ロシア・東欧）の利益は増大し、それは炭素クレジットの価格が炭素 1 トンあたり 44.46US\$ となる点で最大化される。一方で、この戦略は CER の取引価格を上昇させるため、先進国にとっては、取引に関わる消費者余剰の減少という望ましくない結果をもたらす。

カルテルに関する途上国の具体的な行動としては、途上国同士、あるいは途上国と大きなホット・エアーを持つロシアが協調することが考えられる。しかし、そのような戦略的行動は、1) 途上国の利益を最大化させるような CER 発生量を実際に把握し、抜け駆けを防止しながら途上国が協調して供給量を制限するのは容易ではない、2) 先進国側が強い反発を示し、何らかの報復措置をとる可能性がある、3) 各企業の行動を政府がコントロールすることは難しい、4) 投資者保護を基本とする貿易ルールのもとでは難しい可能性がある（ホスト国政府による外国企業の資産差し押さえとなってしまう可能性がある）、5) ロシアの戦略オプションとしては、途上国とのカルテルの他に、GHG クレジットを安価で大量放出するというシグナルを市場に出して途上国の参入を阻止した後、第 1 約束期間末期に価格を釣り上げるというオプションもある¹²⁷、などの問題を抱えており、実際に行動に移すことは容易ではないと予測される。

3. CDM 制度設計への含意

追加性問題に関しては、各オプションのメリットとデメリットに関する定性的かつ定量的な知見に基づいて、十分な時間をかけて理性的に合意形成をおこなうことが必要である。しかしながらこ

¹²⁷ ロシアが持つ様々なオプションに関しては、明日香・森岡（2001）を参照のこと。

れまでは、先進国および途上国の双方が、不十分な認識や理解のもとでの政治的駆け引きによる交渉をおこなってきた。ここでは特に投資的追加性に関する議論に焦点を当て、その経緯を振り返るとともに、今後の制度設計のあり方を考察する。

1) 投資的追加性に関する議論の経緯

1995 年の COP1 で導入された CER が発生しない共同実施活動（Activities Implemented Jointly : AIJ）に関しては、最終文書であるベルリン・マンデートの中で“activities implemented jointly should bring about real, measurable and long-term environmental benefits related to the mitigation of climate change that would not have occurred in the absence of such activities”という文言で追加性が規定されている（FCCC/CP/1995/ADD.1, Decision 5/CP.1, para 1 (d)）。COP1 で AIJ を提案し、それを COP3 で CDM に変身させることに成功した米国は、この文言に沿うような形で、business as usual なプロジェクトの AIJ プロジェクトへの単なる名前の付け替え（re-capping）はないという立場をとっていた。

このような背景のもとに、1997 年の京都議定書には、冒頭で紹介した “Reductions in emissions that are additional to any that would occur in the absence of the certified project activity.”という文言が入った（Art.12, Para 5(c)）。さらに、2000 年の COP7 でのマラケシュ合意では、“A CDM project is additional if anthropogenic emissions of greenhouse gasses by sources are reduced below those that would have occurred in the absence of the registered CDM project activity.”（Draft decision -/CMP.1 (Art.12), Annex, para 43）とある。

これらの文言に対しても様々な解釈がなされており、京都会議以降に現れた様々な自主的な GHG クレジット取引スキームにおいては、投資的追加性に関して厳しく問わないものが少なくない。しかし、例えば、米国オレゴン州が実施しているプロジェクト・ベースの GHG クレジット取引スキームである The Climate Trust においては、GHG クレジット売却収入がなければそのプロジェクトが実施されなかったことをプロジェクト・デベロッパーが証明することを義務づけており、実質的には投資的追加性の存在証明を重要な要件としている¹²⁸。

なお、COP7 のマラケシュ合意では、前述の追加性に関する文言とともに、ベースライン・シナリオで想定される技術の選定方法において、実質的な経済性分析¹²⁹が入った。これがベースライン設定基準として守られれば、最も収益性の高いプロジェクトに対する CER 付与はない。したがって、この文言だけでも部分的には投資的追加性が守られる。しかしこの場合、「ベースライン・プロジェクトよりは収益性が低いものの、通常の投資案件としては CER なしでも投資資金が集まる可能性が高いプロジェクト」に対しては CER が付与されることになる。すなわち、非追加的な CER

¹²⁸ “The Climate Trust, for example, adopts a stringent financial form of additionality, requiring demonstration that the project would not occur in the absence of revenues generated by the sale of offsets.”（Rosenzweig *et al*(2001), p.6）。なお、米オレゴン州では、1997 年から発電業者に対して温室効果ガス排出量上限を定めている。

¹²⁹ “Emission from a technology that represents an economically attractive course of action, taking into account barriers to investment”（Decision /CMP.1, para 48 (b)）。

が発生する可能性がある。

マラケシュ合意のあと、CDM プロジェクトの企画書および内容報告書とも言えるプロジェクト設計文書（Project Design Document：PDD）のフォーマットに関する議論に、追加性に関する議論の場が移った。すなわち、2002年7月3日に専門家グループ（CDM 理事会直属の methodology group）が提出した PDD フォーマットのドラフトの中に、“Provide affirmation that the project activity does not occur in the absence of the CDM” という文言（項目 A.4.4.）があり、これに対していくつかの産業 NGO、運営機関候補、そして日本政府などが「この文言は不要」というコメントを UNFCCC 事務局に提出した¹³⁰。その背景にあるのは、この文言が示唆する「CDM においては投資的追加性を厳しく問うことが必要であり、投資側は投資的追加性の存在をプロジェクト設計文書の中できちんと証明すべきである」という要件に対する反発である。

そのようなパブリック・コメントを考慮してか、2002年8月29日に UNFCCC 事務局から出された PDD ドラフト改訂版（version 1.0）には、“Brief explanation of how the anthropogenic emissions of anthropogenic greenhouse gas（GHGs）by sources are to be reduced by the proposed CDM project activity, including why the emission reductions would not occur in the absence of the proposed project activity, taking into account national and/or sectoral policies and circumstances”（項目 A.4.4.）という言葉が残った。

しかし、この文章でも様々な解釈が可能であるため、結局は、議論の推移や他の運営機関の動向を見ながら、プロジェクト・デベロッパーや運営機関が独自の解釈を行うことになると予測される。

2) 今後の制度設計に向けて

追加性に関する京都議定書の文言が削除あるいは全面的に修正されて投資的追加性は不要と明記され、AIJ から CDM までの過去の議論が正当性を失い、非追加的 CER 発生の特権がメリットよりも小さくならない限り、追加性基準を厳しく問うことの必要性は消えることはないだろう。その一方で、CER を過剰発生させる経済的インセンティブを持つ人々（例：CDM の件数や CER 発生量の増大が手数料収入などの増大につながる運営機関/ブローカー/コンサルタント、CER の買い手、CER と通常の投資リターンを二重取りをしたいデベロッパーなど）も、この追加性の意義に関する批判を止めることはないと思われる。

そのような批判¹³¹の中で典型的に見られるのが、「経済的指標（例：投資収益率や投資回収年数）などの数値は操作が可能なので無意味である」という議論である。しかし、このような議論は、投資収益率などの指標が、これまで世界中で実施されたプロジェクト・ファイナンスにおいて最も重要な投資判断材料であったという事実を無視している。そもそも数値操作の可能性を理由に追加性基準緩和の是非を議論するのは、法規制執行の技術的可能性を理由に法規制そのものの是非を議論

¹³⁰ 2002年7月3日に公表された PDD ドラフトに対するパブリック・コメントは、<http://unfccc.int-Cdm/pcompdd.htm> から入手可能（2002年11月20日）。

¹³¹ 注 130 の PDD ドラフトに対するパブリック・コメントの中のいくつかのコメントに、ここで紹介しているような投資的追加性に対する典型的な批判が見られる。

するようなもので本末転倒である。また、「CER の価格が低いため、商業的収益性のないプロジェクトは CDM としても実施されることはない。したがって、投資的追加性を厳しく問うことは不要」という議論もしばしばなされる。しかし、まずこの議論は、投資的追加性の定義を誤って認識している。投資的追加性とは、地球温暖化問題がなかった場合でもプロジェクト投資がおこなわれるかどうかを考える基準である。したがって、地球温暖化問題の解決を第一義とする CDM という制度という前提の上ではじめて存在する CER の価格を、判断基準の妥当性検討に持ち込むことはそもそも誤りである。また、本論文で示したように、投資的追加性に対する基準が甘いことが CER の価格が押し下げる大きな要因の一つとなっており、完全に投資的追加性などが問われなくなれば、費用ゼロの非追加的な CER が大量発生して CER 価格はより小さくなる。すなわちこのような主張も本末転倒と言える。さらに、「たとえ投資収益性が高くてもプロジェクト実施の際に障害（バリア）があって実施されない場合がある」という議論もある。確かに、プロジェクトの実施可能性は状況ごとに総合的に判断する必要がある。しかし、バリアの定義が恣意的なものになりがちであるとともに、この議論だけで投資的追加性、あるいはその存在を証明するための経済的指標の活用は不要とする強い理由には到底なりえない。なぜならば、バリアやリスクを考慮した経済的指標が多くのプロジェクト・ファイナンスの場で使われており、経済的指標が投資判断において最も決定的な要素であることには変わりないからである。

筆者の知る限り、世界銀行やオランダ政府の制度的支援のもとで実施されつつある「JI/CDM プロジェクト候補」に関わっている「運営機関候補」が、JI や CDM のデベロッパーに対して、公表する PDD とは別に、（CER なしでの）プロジェクトの投資収益率やキャッシュ・フローなどの数字を提示させ、投資家が同種事業に期待する投資収益率などに比べて低いことの何らかの証明を要求している場合が少なくない。すなわち、「運営機関候補」の中には、追加性、特に投資的追加性を、経済的指標によってチェックしているものがある。そのような「運営機関候補」は、1) 追加性を厳密に考えれば、投資的追加性の有無の存在証明が必要、2) 投資的追加性の存在証明には、経済的指標を用いた証明が最も客観的で説得力を持つ、という認識を持っていると思われる。今後は、こうした「運営機関候補」の追加性評価技術の向上を支援するためにも、運営機関の間接的なチェックも行う民間企業や環境 NGO による「CER 格付け機関」の存在が非常に重要となってくるだろう。

Appendix 4 : CDM プロジェクト候補 87 件の一覧¹³²表 1 Total CERs claimed by CDM projects¹³³

Project ¹³⁴ * = smallscale	Country	Project type	CERs ¹³⁵	Annex I investor(s)	Methodology status ¹³⁶
AyP Energia gas plant	Bolivia	Efficiency	319,392	CERUPT	
Plantar	Brazil	Sinks Fuel switching Gas capture/destruction	4,299,398 3,964,016 <u>1,266,923</u> 9,530,337	PCF	
Catanduva biomass	Brazil	Renewables	259,506	CERUPT	
Onyx landfill	Brazil	Gas capture/destruction	700,000	CERUPT	
V&M	Brazil	Fuel switching Gas capture/ destruction	15,807,498 4,698,359 20,505,857	INCaF ¹³⁷ , Japanese company	Rejected June 2003 ¹³⁸
NovaGerar landfill	Brazil	Gas capture/destruction	11,800,000	NCDF ¹³⁹	Approved
Salvador de Bahia landfill	Brazil	Gas capture/destruction	16,102,938 ¹⁴⁰	Unknown	Approved
Aquarius*	Brazil	Small hydro/ Renewables	313,782	Japanese company	NA
UTE Barreiro*	Brazil	Renewables	709,358	Unknown	NA
Granja Becker animal waste	Brazil	Gas capture/destruction	420,099	Canadian company	
Vale de Rosario bagasse	Brazil	Renewables	669,640	Sweden	Approved
Passo do Meio	Brazil	Large hydro	865,115	Unknown	
Lara landfill	Brazil	Gas capture/destruction	10,953,988	Unknown	Approved ¹⁴¹
Marca landfill	Brazil	Gas capture/destruction	4,859,503	Unknown	Approved ¹⁴²
Chacabuquito	Chile	Large hydro	2,812,000	PCF	
Metrogas cogen*	Chile	Efficiency	115,302	Japanese company	NA
Graneros	Chile	Fuel switching	432,960	Japanese company	Approved
Peralillo swine manure	Chile	Gas capture/destruction	742,159	Canadian company	
Metrogas pipeline rehab*	Chile	Gas capture/destruction	150,800	Japanese company	NA
Huitengxile wind	China	Renewables	600,248	CERUPT	
Fushun	China	Efficiency	827,282	Unknown	
Jepirachi wind	Colombia	Renewables	1,168,000	PCF	
La Vuelta and La	Colombia	Large hydro	1,559,984	Japanese company	

¹³² CDM Watch による最新の集計 (<http://www.cdmwatch.org/> の Quick Stats からダウンロード可能)

¹³³ Only projects for which a PDD has been made available are included.

¹³⁴ The names correspond with the names given on the CDM Watch website for easy reference.

¹³⁵ CERs = Certified Emission Reductions, ie carbon credits. These numbers are designed to indicate what types of technologies are coming through the pipeline and the volumes of CERs they are claiming. As a result, the total CERs estimated are given whether it be for a crediting period of 7, 10 or 21 years.

¹³⁶ All projects must have an approved baseline and monitoring methodology before seeking validation, except small-scale projects which are marked with a *.

¹³⁷ IFC-Netherlands Carbon Facility (INCaF).

¹³⁸ V&M resubmitted a modified methodology in September 2003. However, at its 8th meeting in November 2003, the Methodologies Panel of the Executive Board, charged with assessing methodologies, sought the guidance of the Board about projects like V&M, warning that there was a “moral hazard” in approving projects that involved only the continuation of current practice.

¹³⁹ Netherlands Clean Development Facility, managed by the World Bank.

¹⁴⁰ Figure for 17 years.

¹⁴¹ Using NovaGerar’s methodology, AM0003.

¹⁴² Using NovaGerar’s methodology, AM0003.

Appendix 4: CDM プロジェクト候補 87 件の一覧

Herradura					
TransMenio	Colombia	Transport	2,503,517	CAF-NCDMF ¹⁴³	
Vara Blanca wind	Costa Rica	Renewables	327,540	PCF	
Chorotega wind	Costa Rica	Renewables	302,490	PCF	
Cote	Costa Rica	Small hydro/ Renewables	203,910	PCF	
Peñas Blancas	Costa Rica	Large hydro	806,800	CERUPT	Rejected June 2003
Rio Azul landfill	Costa Rica	Gas capture/destruction	785,840	CERUPT	
Cartago	Costa Rica	Efficiency	528,213	CERUPT	
Sibimbe	Ecuador	Large hydro	1,435,917	World Bank Carbon Finance Unit	
Zafarana wind	Egypt	Renewables	4,774,875	Japanese company	
Shell geothermal	El Salvador	Renewables	100,000	CERUPT	
El Canadá	Guatemala	Large hydro	3,027,780	PCF	Rejected June 2003
Candelaria*	Guatemala	Small hydro/ renewables	505,000	Japanese company	NA
TaM Nadu Wind	India	Renewables	308,030	CERUPT	
Ind-Barath biomass	India	Renewables	378,324	CERUPT	
Kalpataru biomass	India	Renewables	1,150,000	CERUPT	
Suzlon wind*	India	Renewables	373,300	CERUPT	NA
Lucknow biomethanation	India	Gas capture/destruction	1,018,477 ¹⁴⁴	PCF	Approved
Enercon wind	India	Renewables	475,607	CERUPT	
TaM Nadu biomass	India	Renewables	800,000	Sweden	
TA Sugars	India	Fuel switching	4,304,518	PCF	
Gujarat HFC	India	Gas capture/destruction	33,800,760	Unknown	Approved ¹⁴⁵
WSD ¹⁴⁶ biomass*	India	Renewables	92,550	Finland	NA
SRS bagasse*	India	Renewables	220,000	UK company	NA
Karnataka	India	Efficiency	365,710	PCF	
Haidergarh biomass	India	Renewables	936,289	Unknown	
Birla	India	Efficiency	2,509,045	Unknown	
SCM Sugars bagasse	India	Renewables	696,167	Unknown	Rejected June 2003
Indo Gulf Ammonia	India	Efficiency	227,965	Italian company	
Osil	India	Efficiency	314,404	Unknown	
BOF waste heat	India	Efficiency	834,998	Unilateral project	
Indocement	Indonesia	Efficiency Fuel switching	6,949,754 4,363,258 ¹⁴⁷ 11,313,012	PCF	
Darajat geothermal	Indonesia	Renewables	16,380,000	Unknown	
Wigton wind	Jamaica	Renewables	522,500	CERUPT	
Felda Lepar methane from wastewater	Malaysia	Gas capture/destruction Renewables	239,206 31,320 270,526	Japanese company	Rejected June 2003
Bumibiopower biomass*	Malaysia	Gas capture/destruction Renewables	359,925 26,320 386,245	Japanese company	NA
Kunak biomass*	Malaysia	Renewables	1,075,200	Denmark	NA
Waste incineration	Mauritius	Waste incineration	2,800,000	PCF	
El Gallo	Mexico	Large hydro	1,480,157	PCF	Approved
Benito Juarez*	Mexico	Large hydro	856,153	PCF	NA
Chilatan*	Mexico	Large hydro	1,087,688	PCF	NA
Trojes*	Mexico	Small hydro/	473,804	PCF	NA

¹⁴³ Corporación Andina de Fomento-Netherlands CDM Facility.

¹⁴⁴ The current PDD only provides figures for the biomethanation component of this project, not the fossil fuel displacement and displacement of chemical fertilizer components.

¹⁴⁵ The project is using the methodology which was approved for use in the Ulsan HFC project in South Korea.

¹⁴⁶ Women for Sustainable Development.

¹⁴⁷ Assuming assumption two for component two, that only biomass-derived alternative fuels are considered CO₂ neutral.

Appendix 4: CDM プロジェクト候補 87 件の一覧

		Renewables			
Soil Conservation	Moldova	Sinks	1,935,223	PCF	
Chisinau methane from wastewater	Moldova	Gas capture/destruction Renewables	917,420 108,195 1,025,615	Denmark	
Gemina biomass	Nicaragua	Renewables	212,395	PCF	
Vinasse	Nicaragua	Gas capture/destruction Renewables	370,391 404,768 775,200 ¹⁴⁸	CAF-NCDMF	
Bayano	Panama	Large hydro	366,923	CERUPT	
Fortuna	Panama	Large hydro	261,000	CERUPT	
Esti	Panama	Large hydro	3,575,927	CERUPT	
Lihir geothermal	PNG	Renewables	2,871,000	Unknown	
Durban landfill	South Africa	Gas capture/destruction Renewables	7,742,432 1,018,160 8,760,592	PCF	Approved
Mondi biomass*	South Africa	Gas capture/destruction Renewables <i>leakage</i>	296,480 407,210 -19,783 683,907 ¹⁴⁹	Unknown	NA
Kuyasa housing*	South Africa	Renewables Efficiency	54,890 75,448 130,338	Unknown	NA
Belville landfill*	South Africa	Gas capture/destruction	901,000 345,000 ¹⁵⁰ 1,246,000	Unknown	NA
Ulsan HFC	South Korea	Gas capture/destruction	29,400,000	Japanese company	Approved
Yala biomass	Thailand	Renewables	600,000 ¹⁵¹	Japanese company	
AT biopower	Thailand	Renewables	1,755,222	Japanese company	Approved
Korat	Thailand	Gas capture/ destruction Fuel switching Renewables	2,226,571 194,553 111,220 2,532,344	Unknown	
Rat-Chasima bagasse	Thailand	Renewables	750,000	Denmark	
Ferrostaal Ammonia	Trinidad and Tobago	Gas capture/destruction	2,286,900	German company	Rejected June 2003
West Nile	Uganda	Small hydro/ Renewables	1,884,000	PCF	
Andijan	Uzbekistan	Efficiency	1,180,000	PCF	
Thuong Ly landfill*	Vietnam	Gas capture/destruction	80,707	Finland	NA
Rang Dong gas flaring	Vietnam	Gas capture/destruction	6,770,000	Japanese company, UK company	Approved
Tazama	Zambia	Efficiency	208,175	Sweden	

Total: 87 projects generating 256,463,029 CERs

¹⁴⁸ The actual number is 775,159 but is has bee rounded by the developer to 775,200. The individual totals will be used for project type calculations.

¹⁴⁹ Leakage is emissions froMtransport of biomass and will be accounted for in the total credits, Annex I investor and host-Country tables, but not in calculations for separate project type totals, ie Renewables and Gas capture/destruction.

¹⁵⁰ Assuming option 2a.

¹⁵¹ Assuming a 10 year crediting period.

表 2 投資国およびホスト国のランキング

Annex 1 investor	Projects# ¹⁵²	CERs	Projects% ¹⁵³	CERs%
Prototypecarbonfund/CFU ¹⁵⁴	22	56,479,703	25	22
The Netherlands: CERUPT ¹⁵⁵	17	11,511,610		
NCDF	1	11,800,000		
INCaF	1	10,000,000 ¹⁵⁶		
CAF-NCDFM	2	3,278,717		
	21	36,590,327	24	14
Japanese companies	14	48,649,696 ¹⁵⁷	16	19
Unknown	18	102,759,293 ¹⁵⁸	20	40
Sweden	3	1,677,815	3	1 ¹⁵⁹
Denmark	3	2,850,815	3	1
Canadian companies	2	1,162,258	2	-
Finland	2	173,257	2	-
UK companies	2	3,605,000 ¹⁶⁰	2	1
Germany	1	2,286,900	1	1
Italian company	1	227,965	1	-
Host-Country	Projects#	CERs	Projects %	CERs%
India	18	48,806,144	21	19
Brazil	13	77,690,123	15	30
Costa Rica	6	2,954,793	7	1
Chile	5	4,253,221	6	2
Mexico	4	3,897,802	5	2
South Africa	4	10,820,837	5	4
Thailand	4	5,637,566	5	2
Panama	3	4,203,850	3	2
Colombia	3	5,231,501	3	2
Malaysia	3	1,731,971	3	-
Guatemala	2	3,532,780	2	2
China	2	1,427,530	2	-
Vietnam	2	6,850,707	2	3
Moldova	2	2,960,838	2	1
Indonesia	2	27,693,012	2	11
Nicaragua	2	987,595	2	-
Uganda	1	1,884,000	1	-
Bolivia	1	319,392	1	-
Jamaica	1	522,500	1	-
Mauritius	1	2,800,000	1	1
El Salvador	1	100,000	1	-

¹⁵² Two projects have two Annex I investors so this table = 89.

¹⁵³ Numbers for % in all three tables are rounded and thus don't = 100.

¹⁵⁴ Carbon Finance Unit of the World Bank.

¹⁵⁵ The Wayang Windu project will not go ahead through CERUPT and has been removed from this table. Other CERUPT projects are also reportedly not going ahead but in the absence of information about which ones they are all included here.

¹⁵⁶ Assuming 10,000,000 CERs from V&M as per IFC press release of 4.2.03.

¹⁵⁷ Assuming Toyota Tsusho takes 5,000,000 CERs from V&M do, and assuming that Japanese company Vietnam Petroleum Co and UK company ConocoPhillips split the CERs from Rang Dong 50/50.

¹⁵⁸ Includes 5,505,857 CERs from V&M for which a buyer hasn't been announced (ie total – INCaF and Toyota Tsusho purchases).

¹⁵⁹ Less than 1%.

¹⁶⁰ Assuming that Japanese company Vietnam Petroleum Co and UK company ConocoPhillips split Rang Dong CERs 50/50.

Appendix 4: CDM プロジェクト候補 87 件の一覧

South Korea	1	29,400,000	1	11
Zambia	1	208,175	1	-
Egypt	1	4,774,875	1	2
Trinidad and Tobago	1	2,286,900	1	1
Uzbekistan	1	1,180,000	1	-
Ecuador	1	1,435,917	1	-
Papua New Guinea	1	2,871,000	1	1
Project type	Projects#¹⁶¹	CERs¹⁶²	Projects %	CERs %
Renewables	41	44,395,820	41	17
Gas capture/destruction	25	138,890,878	23	54
Efficiency	13	14,456,688	13	6
Large hydro	12	18,135,444	12	7
Fuel switching	6	29,066,803	6	11
Sinks	2	6,234,621	2	2
Waste incineration	1	2,800,000	1	1
Transport	1	2,503,517	1	1

¹⁶¹ Includes project-Components = 101.

¹⁶² Note that the total of this table does not account for leakage from Mondi nor the rounding up of Vinasse.

表3 CERs claimed to 2012 by CDM projects¹⁶³

Project ¹⁶⁴ * = smallscale	Country	Project type	CERs ¹⁶⁵	Annex I investor(s)	Methodology status ¹⁶⁶
AyP Energia gas plant	Bolivia	Efficiency	286,801	CERUPT	
Plantar	Brazil	Sinks Fuel switching Gas capture/destruction	4,299,951 1,132,576 <u>532,473</u> 5,965,000	PCF	
Catanduva biomass	Brazil	Renewables	259,506	CERUPT	
Onyx landfill	Brazil	Gas capture/destruction	700,000	CERUPT	
V&M	Brazil	Fuel switching Gas capture/destruction	8,279,967 <u>2,461,000</u> 10,740,967	INCaF ¹⁶⁷ , Japanese company	Rejected June 2003 ¹⁶⁸
NovaGerar landfill	Brazil	Gas capture/destruction	2,869,459	NCDF ¹⁶⁹	Approved
Salvador de Bahia landfill	Brazil	Gas capture/destruction	8,114,784	Unknown	Approved
Aquarius*	Brazil	Small hydro/ Renewables	104,594	Japanese company	
UTE Barreiro*	Brazil	Renewables	331,047	Unknown	NA
Granja Becker animal waste	Brazil	Gas capture/destruction	179,967	Canadian company	
Vale de Rosario bagasse	Brazil	Renewables	669,640	Sweden	Approved
Passo do Meio	Brazil	Large hydro	865,115	Unknown	
Lara landfill	Brazil	Gas capture/destruction	3,321,667	Unknown	Approved ¹⁷⁰
Marca landfill	Brazil	Gas capture/destruction	1,000,000	Unknown	Approved ¹⁷¹
Chacabuquito	Chile	Large hydro	1,436,000	PCF	
Metrogas cogen*	Chile	Efficiency	115,302	Japanese company	NA
Graneros	Chile	Fuel switching	158,550	Japanese company	Approved
Peralillo swine manure	Chile	Gas capture/destruction	742,149	Canadian company	
Metrogas pipeline rehab*	Chile	Gas capture/destruction	150,800	Japanese company	NA
Huitengxile wind	China	Renewables	539,246	CERUPT	
Fushun	China	Efficiency	827,282	Unknown	
Jepirachi wind	Colombia	Renewables	406,905	PCF	
La Vuelta and La Herradura	Colombia	Large hydro	535,793	Japanese company	
TransMlenio	Colombia	Transport	2,029,342	CAF-NCDMF ¹⁷²	
Vara Blanca wind	Costa Rica	Renewables	155,971	PCF	
Chorotega wind	Costa Rica	Renewables	144,042	PCF	
Cote	Costa Rica	Small hydro/	97,100	PCF	

¹⁶³ Only projects for which a PDD has been made available are included.

¹⁶⁴ The names correspond with the names given on the CDM Watch website for easy reference.

¹⁶⁵ CERs = Certified Emission Reductions, ie carbon credits.

¹⁶⁶ All projects must have an approved baseline and monitoring methodology before seeking validation, except small-scale projects which are marked with a *.

¹⁶⁷ IFC-Netherlands Carbon Facility (INCaF).

¹⁶⁸ V&M resubmitted a modified methodology in September 2003. However, at its 8th meeting in November 2003, the Methodologies Panel of the Executive Board, charged with assessing methodologies, sought the guidance of the Board about projects like V&M, warning that there was a “moral hazard” in approving projects that involved only the continuation of current practice.

¹⁶⁹ Netherlands Clean Development Facility, managed by the World Bank.

¹⁷⁰ Using NovaGerar’s methodology, AM0003.

¹⁷¹ Using NovaGerar’s methodology, AM0003.

¹⁷² Corporación Andina de Fomento-Netherlands CDM Facility.

Appendix 4: CDM プロジェクト候補 87 件の一覧

		Renewables			
Peñas Blancas	Costa Rica	Large hydro	806,800	CERUPT	Rejected June 2003
Rio Azul landfill	Costa Rica	Gas capture/destruction	785,840	CERUPT	
Cartago	Costa Rica	Efficiency	528,213	CERUPT	
Sibimbe	Ecuador	Large hydro	547,016	World Bank Carbon Finance Unit	
Zafarana wind	Egypt	Renewables	1,591,622	Japanese company	
Shell geothermal	El Salvador	Renewables	100,000	CERUPT	
El Canadá	Guatemala	Large hydro	1,297,620	PCF	Rejected June 2003
Candelaria*	Guatemala	Small hydro/ Renewables	168,000	Japanese company	NA
TaM Nadu Wind	India	Renewables	308,030	CERUPT	
Ind-Barath biomass	India	Renewables	378,324	CERUPT	
Kalpataru biomass	India	Renewables	1,150,000	CERUPT	
Suzlon wind*	India	Renewables	373,300	CERUPT	NA
Lucknow biomethanation	India	Gas capture/destruction	1,018,477 ¹⁷³	PCF	Approved
Enercon wind	India	Renewables	475,607	CERUPT	
TaM Nadu biomass	India	Renewables	727,655	Sweden	Rejected
TA Sugars	India	Fuel switching	4,304,518	PCF	
Gujarat HFC	India	Gas capture/destruction	27,040,608	Unknown	Approved ¹⁷⁴
WSD ¹⁷⁵ biomass*	India	Renewables	64,785	Finland	NA
SRS bagasse*	India	Renewables	198,000	UK company	NA
Karnataka	India	Efficiency	292,568	PCF	
Haidergarh biomass	India	Renewables	841,040	Unknown	
Birla	India	Efficiency	2,509,045	Unknown	
SCM Sugars bagasse	India	Renewables	696,167	Unknown	Rejected June 2003
Indo Gulf Ammonia	India	Efficiency	227,965	Italian company	
Osil	India	Efficiency	314,404	Unknown	
BOF waste heat	India	Efficiency	747,103	Unilateral project	
Indocement	Indonesia	Efficiency Fuel switching	5,752,023 <u>845,392</u> ¹⁷⁶ 6,597,415	PCF	
Darajat geothermal	Indonesia	Renewables	5,960,000	Unknown	
Wigton wind	Jamaica	Renewables	470,250	CERUPT	
Felda Lepar methane from wastewater	Malaysia	Gas capture/destruction Renewables	220,689 <u>29,019</u> 249,708	Japanese company	Rejected June 2003
Bumibipower biomass*	Malaysia	Gas capture/destruction Renewables	359,925 <u>26,320</u> 386,245	Japanese company	NA
Kunak biomass*	Malaysia	Renewables	409,600	Denmark	NA
Waste incineration	Mauritius	Waste incineration	561,931	PCF	
El Gallo	Mexico	Large hydro	563,872	PCF	Approved
Benito Juarez*	Mexico	Large hydro	285,384	PCF	NA
Chilatan*	Mexico	Large hydro	362,556	PCF	NA
Trojes*	Mexico	Small hydro/ Renewables	225,620	PCF	NA
Soil Conservation	Moldova	Sinks	1,935,223	PCF	
Chisinau methane from wastewater	Moldova	Gas capture/destruction Renewables	524,240 <u>57,704</u> 581,944	Denmark	
Gemina biomass	Nicaragua	Renewables	109,710	PCF	
Vinasse	Nicaragua	Gas capture/destruction	323,333	CAF-NCDMF	

¹⁷³ The current PDD only provides figures for the biomethanation component of this project, not the fossil fuel displacement and displacement of chemical fertilizer components.

¹⁷⁴ The project is using the methodology which was approved for use in the Ulsan HFC project in South Korea.

¹⁷⁵ Women for Sustainable Development.

¹⁷⁶ Assuming assumption two for component two, that only biomass-derived alternative fuels are considered CO2 neutral.

Appendix 4: CDM プロジェクト候補 87 件の一覧

		Renewables	353,778 677,111		
Bayano	Panama	Large hydro	366,923	CERUPT	
Fortuna	Panama	Large hydro	224,800	CERUPT	
Esti	Panama	Large hydro	3,575,927	CERUPT	
Lihir geothermal	PNG	Renewables	2,273,000	Unknown	
Durban landfill	South Africa	Gas capture/destruction Renewables	3,469,174 445,000 3,914,174	PCF	Approved
Mondi biomass*	South Africa	Gas capture/destruction Renewables <i>leakage</i>	266,832 366,489 -17,804 ¹⁷⁷ 615,517	Unknown	NA
Kuyasa housing*	South Africa	Renewables Efficiency	20,910 28,742 49,652	Unknown	NA
Belville landfill*	South Africa	Gas capture/destruction Renewables	720,800 276,000 ¹⁷⁸ 996,800	Unknown	NA
Ulsan HFC	South Korea	Gas capture/destruction	12,600,000	Japanese company	Approved
Yala biomass	Thailand	Renewables	480,000 ¹⁷⁹	Japanese company	
AT biopower	Thailand	Renewables	585,074	Japanese company	Approved
Korat	Thailand	Gas capture/ destruction Fuel switching Renewables	2,226,571 194,553 111,220 2,532,344	Unknown	
Rat-Chasima bagasse	Thailand	Renewables	675,000	Denmark	
Ferrostaal Ammonia	Trinidad and Tobago	Gas capture/destruction	1,829,520	Germany	Rejected June 2003
West Nile	Uganda	Small hydro/ Renewables	706,000	PCF	
Andijan	Uzbekistan	Efficiency	272,000	PCF	
Thuong Ly landfill*	Vietnam	Gas capture/destruction	74,723	Finland	NA
Rang Dong gas flaring	Vietnam	Gas capture/destruction	6,770,000	Japanese company, UK company	Approved
Tazama	Zambia	Efficiency	150,000	Sweden	

Total: 87 projects generating 148,307,759 CERs

¹⁷⁷ Leakage is emissions from transport of biomass and will be accounted for in the total credits, Annex I investor and host-Country tables, but not in calculations for separate project type totals, ie Renewables and Gas capture/destruction.

¹⁷⁸ Assuming option 2a.

¹⁷⁹ Assuming a 10 year crediting period.

表 4 投資国（企業）およびホスト国のランキング（2012 年までのクレジット量）

Annex 1 investor	Projects# ¹⁸⁰	CERs	Projects% ¹⁸¹	CERs%
Prototypecarbonfund/CFU ¹⁸²	22	31,199,102	25	21
The Netherlands:				
CERUPT ¹⁸³	17	11,329,567		
NCDF	1	2,869,459		
INCaF	1	5,740,967 ¹⁸⁴		
CAF-NCDFM	2	2,706,453		
	21	22,646,446	24	15
Japanese companies	14	25,510,688 ¹⁸⁵	16	17
Unknown	18	59,035,575	20	40
Sweden	3	1,547,295	3	1
Denmark	3	1,666,544	3	1
Canadian companies	2	922,116	2	<1 ¹⁸⁶
Finland	2	139,508	2	-
UK companies	2	3,583,000 ¹⁸⁷	2	2
Germany	1	1,829,520	1	1
Italian company	1	227,965	1	-
Host-Country	Projects#	CERs	Projects%	CERs%
India	18	41,667,596	21	28
Brazil	13	35,121,746	15	24
Costa Rica	6	2,517,966	7	2
Chile	5	2,602,801	6	2
Mexico	4	1,437,432	5	1
South Africa	4	5,576,143	5	4
Thailand	4	4,272,418	5	3
Panama	3	4,167,650	3	3
Colombia	3	2,972,040	3	2
Malaysia	3	1,045,553	3	1
Guatemala	2	1,465,620	2	1
China	2	1,366,528	2	1
Vietnam	2	6,844,723	2	5
Moldova	2	2,517,167	2	2
Indonesia	2	12,557,415	2	8
Nicaragua	2	786,821	2	-
Uganda	1	706,000	1	-
Bolivia	1	286,801	1	-
Jamaica	1	470,250	1	-
Mauritius	1	561,931	1	-
El Salvador	1	100,000	1	-
South Korea	1	12,600,000	1	8

¹⁸⁰ Two projects have two Annex I investors so this table = 89

¹⁸¹ Numbers for % in all three tables are rounded and thus don't equal 100.

¹⁸² Carbon Finance Unit of the World Bank.

¹⁸³ The Wayang Windu project will not go ahead through CERUPT and has been removed from this table. Other CERUPT projects are also reportedly not going ahead but in the absence of information about which ones they are all included here.

¹⁸⁴ Assuming Toyota Tsusho takes 5,000,000 from V&M do by 2012 and INCaF takes the rest

¹⁸⁵ Assuming Toyota Tsusho takes 5,000,000 CERs from V&M do, and assuming that Japanese company Vietnam Petroleum Co and UK company ConocoPhillips split the CERs from Rang Dong 50/50.

¹⁸⁶ Less than 1%.

¹⁸⁷ Assuming that Japanese company Vietnam Petroleum Co and UK company ConocoPhillips split Rang Dong CERs 50/50.

Appendix 4: CDM プロジェクト候補 87 件の一覧

Zambia	1	150,000	1	-
Egypt	1	1,591,622	1	1
Trinidad and Tobago	1	1,829,520	1	1
Uzbekistan	1	272,000	1	-
Ecuador	1	547,016	1	-
Papua New Guinea	1	2,273,000	1	2
Project type	Projects#¹⁸⁸	CERs¹⁸⁹	Projects%	CERs %
Renewables	41	23,361,275	41	16
Gas capture/destruction	25	78,303,031	23	53
Efficiency	13	12,051,448	13	8
Large hydro	12	10,867,806	12	7
Fuel switching	6	14,915,556	6	11
Sinks	2	6,235,174	2	4
Waste incineration	1	561,931	1	-
Transport	1	2,029,342	1	1

¹⁸⁸ Includes project-Components = 101.

¹⁸⁹ Note that the total of this table does not account for leakage from Mondi nor the rounding up of Vinasse

参考文献

第 1 章

- ADB (1998) “Asian least-Cost greenhouse gas abatement strategy: People’s Republic of China”, Asian Development Bank, Manila.
- Acharya, Mahua (2003) “Update: GHG Protocol Project Standard WBCSD and CDM: Building Capacity”, presentation at the ADB-IETA South East Asia Forum on Greenhouse Gas Mitigation, Market Mechanisms, and Sustainable Development, Manila, Philippines, September 10-12, 2003.
- Asuka, Jusen and Kenji, Takeuchi (2004) “Additionality Reconsidered: Lax Criteria May not Benefit Developing Countries”, forthcoming to *Climate Policy*.
- Atkinson, T. and Vrolijk, C. (2003) “Private sector demand for CDM projects”, presentation at the ADB-IETA South East Asia Forum on Greenhouse Gas Mitigation, Market Mechanisms, and Sustainable Development, Manila, Philippines, September 10-12, 2003.
- Babiker M.H., Jacoby H.D., Reilly J.M., Reiner D.M. (2002) “The Evolution of a Climate Regime: Kyoto to Marrakech”, Report 82, MIT Joint Program on Science and Policy of Global Change.
- Baumert K.A., O. Blanchard, S. Llosa, J.F. Perkaus (2002) “Building on the Kyoto Protocol: Options for Protecting the Climate”, World Resources Institute, Washington.
- Bohringer C. (2001) “Climate Politics from Kyoto to Bonn: from Little to Nothing?!?”, Discussion paper no. 01-49, Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung, Mannheim.
- Berk, M.M. and den Elzen, M.G.J. (2004) “What if the Russians don’t ratify? ”, RIVM report 728001028/2004.
- Buen, Jorund; Tangen, Kristian; Skogen, Anders; Eik, Aren; Roche, Ian and Chrtle Christiansen (2003) “Global Carbon Markets: Driving Forces and Future Prospects”, in : IETA (eds), Greenhouse Gas Market 2003: emerging but fragmented .
- CASS(2000) “China’s energy and economy in the 21st-Century”, Unpublished Manuscript, Chinese Academy of Social Sciences (CASS) , Beijing.
- Cogen, Jack and Varilek, Matthew (2003) “Overview of Emerging Markets for Greenhouse Gas Commodities”, in : IETA (eds), Greenhouse Gas Market 2003: emerging but fragmented.
- Criqui, P. and Kitous, A. (2001) “POLES model and ASPEN software simulations”, IEPE, Grenoble, France.
- den Elzen M.G.J., de Moor A.P.G. (2002) “Evaluating the Bonn-Marrakesh agreement”, *Climate Policy*, no.2 (2002), pp.111-7.
- Depledge, Joanna (1999) “TRACING THE ORIGINS OF THE KYOTO PROTOCOL: AN ARTICLE-BY-ARTICLE TEXTUAL HISTORY”, Technical paper, prepared under contract to UNFCCC, FCCC/TP/2000/2.
- DOE (2002) “International Energy Outlook 2002”, Energy Information Administration. US Department of Energy. Washington DC.
- Dutschke, Michael and Schlamadinger, Bernhard (2003) “Practical Issues concerning Temporary Carbon Credits in the CDM”, HWWA DISCUSSION PAPER 227 (http://www.hwwa.de/hwwa_engl.html から入手可能) .

参考文献

- EIA (2002) “International energy outlook 2002” , Energy Information Administration, DOE/EIA-0484 (2002) , Washington, DC.
- EIA (2003) “International energy outlook 2003” , Energy Information Administration, DOE/EIA-0484 (2003) , Washington, DC.
- ETC Energy(1999)“Industry and the Clean Development Mechanism”, paper prepared for UNIDO Workshop "Review of Options to Support African Countries Participation in Industrial Aspects of the Clean Development Mechanism", Vienna, 20-22 October 1999 , ETC Energy.
- Ellerman, A.D., and Decaux, A.(1998)“Analysis of post-Kyoto CO₂ emissions trading using marginal abatement curve”, MIT Joint Program on the Science and Policy of Global Change, Report No. 40, Massachusetts Institute of Technology.
- Ellis, Jane; Corfee-Morlot and Winkler, Harald (2004) “Taking Stock of Progress under the Clean Development Mechanism (CDM) ”, Environment Directorate, OECD, COM/ENV/EPOC/IEA/SLT(2004)4/FINAL.
- Gonzales, Alan Dale C. (2001) “Financing Issues and Options for Small-Scale Industrial CDM Projects in Asia”, FINESSE, United Nations Development Program (UNDP) , December 2001 .
- Grubb, M.; Stern, J. and Mueller, B. (2004) “Russian Energy and CO₂ Emissions and Kyoto Target: Prospects and Determinants”, Background Paper Prepared for Planned Workshop at the Royal Institute of International Affairs, London, Chatham House, London, March 2004.
- Grubb, Michael(2003)“The Economics of the Kyoto Protocol”, *World Economics*, Vol.4, No.3; July-September 2003.
- Grubb, M., Vrolijk, C. and Brack, D. (1998). The Kyoto Protocol, Earthscan, London.
- Guest, Justin (2002) “EcoSecurities Project Pipeline and Status, presentation material for the UNDP-Energy and Environment Practice Area Workshop”, November 13, 2002 , Kuala Lumpur, Malaysia.
- Haites, Erik (2004) “Estimating the Market Potential for the Clean Development Mechanism: Review of Models and Lessons Learned”-PCFplus Research Report #19, Prepared for World Bank Carbon Finance Business PCFplus Research program, the International Energy Agency and the International Emissions Trading Association.
- Hagem C., Holtmark B.(2001)“From small to insignificant: Climate impact of the Kyoto Protocol with and without the US”, CICERO Policy Note 2001-01, Oslo.
- Holtmark, Bjart J. and Alfsen, Knut H. (2004) “Implementation of the Kyoto Protocol without Russian participation”, Discussion Papers No.376, Statistics Norway, Research Department.
- IEA (1998) “World energy outlook 1998”, International Energy Agency (Paris) ,
- IETA (2003) “Re: IFRIC draft interpretation Emission Rights: Letter to the Chairman of the IFRIC”, July 9, 2003.
- International finance Corporation (2003) “CDM and Project Finance: Issues and Opportunities” presentation at the ADB-IETA South East Asia Forum on Greenhouse Gas Mitigation, Market Mechanisms, and Sustainable Development, Manila Philippines, September 10-12 , 2003.
- Jepma, Catrius (2003) “Kyoto breakthrough”, *Joint Implementation Quarterly*, Vol.9, No.4, Joint Implementation Network, Holland. (<http://www.jiqweb.org> から入手可能)
- Joshua, Frank (2003) “Climate investment partnership: A New Approach to Financing Climate-Friendly Projects, Climate Investment Partnership”, COP-9 IETA Side Event, Milan, 4 , November 2003.

参考文献

- Jotzo, Frank and Michaelowa, Axel (2002) “Estimating the CDM market under the Marrakech Accords”, *Climate Policy*, (2002), 179-196.
- Jotzo, Frank and Tanujaya, Olivia (2001) “Hot Air vs CDM: Limiting supply to make Kyoto work without the United States”, July 2001, Pelangi Indonesia. (<http://www.pelangi.or.id/hotair-1.html> から入手可)
- Jung, Martina (2003) “The Role of Forestry Sinks in the CDM – Analysing the Effects of Policy Decisions on the Carbon Market”, HWWA Discussion Paper 241.
- Kashyap, A. (2003) “Making CDM Process Nationally Efficient” presentation at the Asia Meeting on Efficient-Clean development mechanism (CDM) Operation”, Kuala Lumpur, Malaysia, 1-3 April 2003.
- Klepper G., Peterson S. (2002) “Trading Hot Air: The Influence of Permit Allocation Rules, Market Power and the US Withdrawal from the Kyoto Protocol,” Kiel Institute for World Economics, Kiel Working paper 1133.
- Korppoo, Anna ; Vrolijk, Christiaan; Stern, Jonathan (2001) “Energy and Climate: Russian-European Partnership” , Report on the Workshop held on May 14-15, 2001 at Moscow (<http://www.riia.org/Research/eep/russia.html> から入手可)
- Kruger, Joseph and Pizer, William A.(2004) “The EU Emissions Trading Directive: Opportunities and Potential Pitfalls”, Discussion Paper 04-24.
- Langrock, T.; Sterk, W. and Bunse, M.(2004) “Linking CDM and JI with EU Emission Allowance Trading”, Institute for European environmental Policy.
- LeBlanc, Alice (2003) “CCX: Creating an International Market for GHG Emissions Trading” , COP9, Milan Italy, December 2003.
- Lecocq, Franck(2004) “State and Trends of the Carbon Market”, Development Economics Research Group, World Bank. (世銀 PCF のホームページ <http://carbonfinance.org/> から入手可能)
- Lucas P.L., den Elzen M.G.J., van Vuuren D.P.(2002) “Multi-gas abatement analysis of the Marrakesh Accords,” CATEP workshop “global trading”, Kiel Institute for World Economics, 30.09-01.10 2002.
- MacCracken, C. N., E; monds, J. A.; Kim, S. H., and Sands, R. D. (1999) “The economics of the Kyoto Protocol”, *Energy Journal*, 20 (Special Issue on the Cost of the Kyoto Protocol) , 25; 71.
- McKibbin, W. J.; Ross, M. T.; Shackleton, R. and Wilcoxon, P. J.(1999) “Emissions trading, capital flows and the Kyoto Protocol”, *Energy Journal*, 20 (Special Issue on the Cost of the Kyoto Protocol) , 287:333.
- Meinshausen, M. (2004) “Annex I Fact Sheets, Emissions, Targets and Projections for Annex I Parties”, RIVM Special Edition.
- Ministry of Fuel and Energy of the Russian Federation Institute of Energy Strategy(1998) “Kyoto Protocol and Russian Energy”, October 1998, Moscow,
- Moe, Arild and Tangen, Kristian(2000) “The Kyoto Mechanism and Russian Climate Politics”, London: RIIA, October 2000.
- Molitor, Michael; Segalen, Laurent and Rajakaltio, Kristian (2003) “The Prices of Carbon” , *Environmental Finance*, March 2003.
- Muller, Benito (2004) “The Kyoto Protocol: Russian Opportunities” , March 4, Background paper prepared for Russia and the Kyoto protocol: Issues and Challenges’ meeting held at RIIA.

参考文献

- Narayanan, Ajay (2004) “CDM and Conventional Project Financing”, presentation at the ADB-IETA South East Asia Forum on Greenhouse Gas Mitigation, Market Mechanisms, and Sustainable Development, Manila, Philippines, September 10-12, 2003.
- Natsource(2003) “Natsource Greenhouse Gas Credit Aggregation Pool”, IETA Meeting, Ottawa Ontario, October 2003.
- Natsource (2004) “Natsource Reports: Significant Increases In Greenhouse Gas Trading in 2004” (<http://www.natsource.com/feature.asp?n=448> から入手可能)。
- Nordhaus W.D. (2001) “Global Warming Economics”, *Science*, 294:1283-1284.
- Pankhita, Naseem (2003) “Financial Accounting for Greenhouse Gas Emissions: How Profits May Be Affected”, presentation at the ADB-IETA South East Asia Forum on Greenhouse Gas Mitigation, Market Mechanisms, and Sustainable Development, Manila Philippines, September 10-12, 2003.
- Phillips, Gareth (2003) “The Verification market and the growing importance of high level of assurance”, in: IETA (eds), *Greenhouse Gas Market 2003: emerging but fragmented*.
- Point Carbon(2003) “Annex I Parties’ current and potential CER demand”, survey for the Asian Development Bank and International Emissions Trading Association, October 10, 2003.
- Salter, Liam(2003) “Comparison of carbon credit prices and forecasts”, presentation at the Southeast Asia Forum Forum on GHG Market Mechanisms and Sustainable Development, Sept. 10-12, 2003, Manila, Philippines.
- Schwarze, Reimund and Levy, Eric (2001) “Hot Air in International Emission Trading How Much and How to Respond?” in Reimund Schwarze(eds), *Law and Economics of International Climate Change Policy*. Kluwer. 2001.
- Singh, Mohanjit (2004) “Contracts – A Perspective for CDM Project Development”, presentation at the ADB-IETA South East Asia Forum on Greenhouse Gas Mitigation, Market Mechanisms, and Sustainable Development, Manila Philippines, September 10-12, 2003.
- Sinha, Chandra Shekhar(2004) “State and Trends of the Carbon Market 2003”, presentation at the South Asia Forum on Clean Development Mechanism, New Delhi, February 2, 2004.
- Spalding-Fecher, Randall (2002) “The CDM guidebook: A Resource for Clean Development Mechanism Project Developers in Southern Africa”.
- Stuart, Marc(2003) “CER Value in Clean Energy Finance: A Look at Structures and Numbers”, IETA Side Event Milan, December 10, 2003.
- Sugiyama, T., Michaelowa, A. (2001) “Reconciling the design of CDM with inborn paradox of additionality concept”, *Climate Policy*, 1 (1),75–84.
- Susaki, Ayato and Asuka, Jusen (2000) “The Impact of Carbon Credits on Financial Viability of AIJ/JI/CDM Projects” (in English) (<http://www2s.biglobe.ne.jp/~stars/> から入手可能)
- Toman, Michael (2000) “Moving ahead with climate policy, *Climate Change Issues Brief 26*”, Oct.2000, Resource for the Future (http://www.rff.org/issue_brief/PDF_files-ccbrf26_toman.pdf から入手可能)
- UNEP (2003) “CDM Information and Guidebook”, developed for the UNEP project ‘CD4CDM’, December 2003. UNEP.
- UNEP (2004a) “Legal issues guidebook to the CDM” (UNEPのホームページwww.unep.orgから入手可能)。

参考文献

- Van der Mensbrugge, D.(1998) “A (preliminary) analysis of the Kyoto Protocol: Using the OECD GREEN model”, Presented at the OECD Workshop on the Economic Modeling of Climate Change, 17-18 September, Paris.
- Vrolijk, Christiaan (2003) “Private sector demand for CDM projects”, paper prepared for ADB and IETA, 7 October 2003, Natsource Tullett Europe Ltd.
- World Bank Carbon Funds (2004) “Lessons Learnt”, presentation at the South Asia Forum on Clean Development Mechanism, New Delhi, February 2, 2004/04/12.
- World Bank PCF (2004) “State and Trends of the Carbon Market 2004”, Washington DC.
- World Bank(1994)“China: Issues and options in Greenhouse gas emissions control”, Report of a Joint Study Team from The National Environmental Protection Agency of China/The State Planning Commission of China/United Nations Development Programme/The World Bank. Washington.
- World Bank(1997)“Guidelines for Climate Change Global Overlays”, Global Environment Division, The World Bank's Environment Department.
- World Bank (1998) “The Effects of a Shadow Price on Carbon Emissions in the Energy Portfolio of the World Bank: A Backcasting Exercise”, The World Bank.
- World Bank (1998) “The Kyoto Protocol: Implications for the Carbon Offset Market”
- Zhang, Z. X. (1997)“The economics of energy policy in China: Implications for global climate change”, New Horizons in Environmental Economics Series. England: Edward Elgar.
- Zhang, Z. X. (2003)“Meeting the Kyoto targets: the importance of developing country participation”, *Journal of Policy Modeling*, 26 (2004) , p.3-19.
- Zhang, Z. X. (2004) “Towards an Effective Implementation of CDM Projects in China,” East West Center. (http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=555906)
- 明日香壽川, 竹内憲司 (2002) 「追加性問題再考-追加性基準を緩和することで途上国は得をするか?-」 (<http://www2s.biglobe.ne.jp/~stars/> から入手可能)
- 明日香壽川 (2004) 「カーボン・クレジットの品質と価格の分析」環境経済・政策学会 2004 年大会報告予定原稿.
- 増田正人 (2003) 「カーボン・ファイナンスと CDM プロジェクトの経済分析」, 環境経済・政策学会 2003 年大会発表資料, 2003 年 9 月 28 日.

第 2 章

- Armenteros, Mercedes Fernandez and Michaelowa, Axel(2002) “Joint Implementation and EU Accession Countries”, Hamburgisches Welt Wirtschafts-Archiv (HWWA, Hamburg Institute of International Economics) .
- Asuka, Jusen and Kenji, Takeuchi (2004) “Additionality Reconsidered: Lax Criteria May not Benefit Developing Countries”, forthcoming to *Climate Policy*.
- Basu, Jayana (2004) “A yen to Save up on Green Gases”, *The Telegraph* (*calcutta india*) , 2004.
- CEPS (2004) “Completion of the EU Emissions Trading Scheme in the Emerging Global Climate Regime”, Task Force on the Emerging EU Emissions Trading Framework in the Global Arena CEPS Task Force Report No. 49, March 2004.

参考文献

- De Jong, Lex; Mulder, Gerhard; Greiner, Sandra (2004) "Proposal on CDM Additionality Tests", (世銀 PCF のホームページ <http://carbonfinance.org/> から入手可能) .
- Deleyva, Enrique and Lekander, Pera (2003) "Climate change for Europe's utilities", *The Mckinsey Quarterly*, 2003 Number 1.
- DOE (2002) "International Energy Outlook 2002", Energy Information Administration. US Department of Energy. Washington DC.
- Ellis, Jane; Corfee-Morlot and Winkler, Harald (2004) "Taking Stock of Progress under the Clean Development Mechanism (CDM)", Environment Directorate, OECD, COM/ENV/EPOC/IEA/SLT(2004)4/FINAL.
- Hamekoski, K. and Fagerholm, J. (2003) "Finnish CDM/JI Pilot Programme" Summary", SYKE.
- Hagem, Cathrine; Kallbekken, Steffen; Mæstad, Ottar; Westskog, Hege (2004) "Market power with interdependent demand : Sale of emission permits and natural gas from the Former Soviet Union", CICERO Working Paper 2004:01, January 2004.
- Henkemans, Maurits Blanson (2003a) "The European Emission Trading scheme and the Dutch Policy to Industry", Ministry of Economic Affairs, Tokyo, 14-10-2003.
- Henkemans, Maurits (2002a) "Joint Implementation as a first step to the GIS", presentation at the GIS Moscow workshop, Apr. 25, Moscow.
- Henkemans, Maurits (2002b) "Dutch and Japanese Policy on Joint Implementation CDM and Emission Trading", presentation at the CDM workshop, June 5th, Central Research Institute of Electric Power Industry, Tokyo.
- Henkemans, Maurits (2002c) "PCF baseline vs ERUPT baselines", Feb. 19, The Hague.
- Henkemans, Maurits (2003b) "Dutch Climate Policy Government as a GHG Buyer", Ministry of Economic Affairs Netherlands, Ottawa, October 24, 2003.
- Holtmark, Bjart(2003) "Russian behaviour in the market for permits under the Kyoto Protocol", *Climate Policy*, Vol.3, p.399-415.
- J.P.M.Sijm A.W.N.van Dril (2003) "The Interaction Between the EU Emissions Trading Scheme and Energy Policy Instruments in the Netherlands", Research funded by the European Commission under the project Interaction in EU Climate Policy (INTERACT) .
- Jepma, Catrius (2003) "Kyoto breakthrough", *Joint Implementation Quarterly*, Vol.9, No.4, Joint Implementation Network, Holland. (<http://www.jiqweb.org> から入手可能)
- Korppoo, Anna ; Vrolijk, Christiaan; Stern, Jonathan (2001) "Energy and Climate: Russian-European Partnership", Report on the Workshop held on May 14-15, 2001 at Moscow (<http://www.riia.org/Research/eep/russia.html> から入手可)
- Langrock, T.; Sterk, W. and Bunse, M.(2004) "Linking CDM and JI with EU Emission Allowance Trading", Institute for European environmental Policy.
- Lecocq, Franck (2004) "State and Trends of the Carbon Market", Development Economics Research Group, World Bank.
- Li, Liyan and Gao, Feng (2003) "Design and Operation of CDM Regime in China", Asia Meeting on Efficient-Clean development mechanism (CDM) Operation, Kuala Lumpur, Malaysia, 1-3 April 2003.

参考文献

- Liese, Egbert (2001) “Carboncredits.nl: A higher return on investment in renewable energy and energy efficiency”, Dec.12, The Hague.
- Lu, Guoqiang (2004) “Incinertaion of HFC-23 Waste Streams CDM Projects in China, Opportunities in the project development and coopeation?”.
- Moe, Arild and Tangen, Kristian(2000) “The Kyoto Mechanism and Russian Climate Politics”, London: RIIA, October 2000.
- Muller, Benito (2004) “The Kyoto Protocol: Russian Opportunities”, Background paper prepared for Russia and the Kyoto protocol: Issues and Challenges’ meeting held at RIIA.
- Nondek, L.; Maly, M.; Splitek, V. and Pretel. J. (2001) “Joint Implementation in the Context of the EU Accession: the case of Czech Republic”, *PCF plus Report 7*, Washington, D.C, USA.
- Pankhida, Naseem(2003) “Financial Accounting for GHG Emissions: How Profits May be Affected”, IETA side event at COP 8, Milan.
- Sethi, R.K. “Clean development Mechanism: Opportunities and Priorities for India”, presentation at the Asia Meeting on Efficient Clean development mechanism (CDM) operation, Kuala Lumpur, Malaysia, 1-3 April 2003.
- Tangen, Kristian and Heggelund, Gorild (2003) “Will the Clean Development Mechanism be effectively implemented in China?”, *Climate Policy*, 3 (2003), 303-307.
- UNDP (2004) “The Clean Development Mechanism: A User’ Guide” (www.undp.org から入手可能)
- UNEP (2004a) “Legal issues guidebook to the CDM, June 2004” (www.unep.org から入手可能)
- VR0M (The Netherlands Ministry for Housing, Spatial Planning and the Environment) (2002a) “Clean Development Mechanism (CDM): The contribution to mitigate climate change”. (www.cdminfo.nl から入手可能)
- VR0M (The Netherlands Ministry for Housing, Spatial Planning and the Environment) (2002b) “Dutch Climate Policy”. (www.cdminfo.nl から入手可能)
- Wytze Van Der Gaast (2002) “The Scope for Joint Implementation in the EU Candidate Countries”, *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics 2*: 277-292, Kluwer Academic Publishers.
- Zander, Bernhard (2003) “The KfW Carbon Fund”, Milan, 04 December 2003.
- Zhang, Z. X. (2004) “Towards an Effective Implementation of CDM Projects in China,” East West Center. (http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=555906)
- 明日香壽川 (2004) 「カーボン・クレジットの品質と価格の分析」環境経済・政策学会 2004 年大会報告予定原稿.
- 明日香壽川(2003c) 「オランダ ERUPT (Emission Reduction Unit Purchase Tender)/CERUPT (Certified Emission Reduction Unit Purchase Tender) の経験と日本での制度設計に対する含意(後編)」, *Natsource Japan Letter*, 2003 年 5 月号, p.27-34, Natsource Japan .
- 明日香壽川(2003b) 「オランダ ERUPT (Emission Reduction Unit Purchase Tender)/CERUPT (Certified Emission Reduction Unit Purchase Tender) の経験と日本での制度設計に対する含意(中編)」, *Natsource Japan Letter*, 2003 年 4 月号, p.26-34, Natsource Japan .
- 明日香壽川(2003a) 「オランダ ERUPT (Emission Reduction Unit Purchase Tender)/CERUPT (Certified Emission Reduction Unit Purchase Tender) の経験と日本での制度設計に対する含意(前編)」, *Natsource Japan Letter*,

参考文献

- 2003年3月号, p.18-25, Natsource Japan .
- 明日香壽川 (2002)「京都メカニズムに対する公的資金の活用について-追加性問題と具体的な制度設計を中心に-」. (<http://www2s.biglobe.ne.jp/~stars/> から入手可能)
- 明日香壽川・森岡裕 (2001)「京都議定書とロシア」『ロシア研究』, 第33号, 2001年10月, p.19-43, 日本国際問題研究所.
- 明日香壽川, 竹内憲司 (2002)「追加性問題再考-追加性基準を緩和することで途上国は得をするか?-」 (<http://www2s.biglobe.ne.jp/~stars/> から入手可能)
- 渡辺理絵 (2003)「EU 排出枠取引指令とその形成過程」(財)地球環境戦略研究機関気候政策プロジェクト.
- 中西優美子 (2004)「EU の排出枠取引制度指令」『貿易と関税』Vo1.52 No.4.
- 大野木昇司 (2004) 私信.
- 増田正人 (2004)「中国における CDM について」, 海外環境協力センター主催「日中環境協力情報交流会」発表資料, 2004年2月5日, 東京フォーラム.
- 増田正人 (2003)「カーボン・ファイナンスと CDM プロジェクトの経済分析」, 環境経済・政策学会 2003年大会発表資料, 2003年9月28日.
- 西條辰義・安本皓信 (2002)「広く薄い炭素税では失敗する-かえって増える国民の負担」エネルギーフォーラム 7月号, p.56-58.
- 諸富徹 (2001)「環境税を中心とするポリシー・ミックスの構築-地球温暖化防止のための国内政策手段」『エコノミア』, 2001年1月号, 横浜国立大学経済学会.

第3章

- Asuka, Jusen and Kenji, Takeuchi (2004) “Additionality Reconsidered: Lax Criteria May not Benefit Developing Countries”, forthcoming to *Climate Policy*.
- Asuka, Jusen (1999) “Economic Evaluation of the International Collaboration Project on Global Warming Mitigation -From the Experience of Activities Implemented Jointly (AIJ) of the World and Japan” (in English). (<http://www2s.biglobe.ne.jp/~stars/> から入手可能)
- Asuka, Jusen (2000) “How to make CDM additional to ODA”, *Joint Implementation Quarterly*, Vol.6, No.3, Joint Implementation Network, Holland. (<http://www.jiqweb.org> から入手可能)
- Asuka, Jusen (2002) “Strategic Options for the Parties”, *Joint Implementation Quarterly*, Vol.8, No.4, Joint Implementation Network, Holland. (<http://www.jiqweb.org> から入手可能)
- Baumert, K.(1999)“Understanding additionality”, In: Goldemberg, J., Reid, W.(Eds.), *Promoting Development While Limiting Greenhouse Gas Emissions: Trends and Baselines*. UN Publications, New York, pp. 135-143.
- Begg, Katherine *et al.* (2003) “Encouraging CDM energy projects to aid Poverty alleviation Attachment 3: Assessment of Sustainability Benefits from small-Scale community projects”, Centre for Environmental Strategy, Univ. of Surrey.
- Bernow, S., Sivan, K., Lazarus, M., Page, T. (2000) “Cleaner Generation, Free Riders, and Environmental Integrity: Clean Development Mechanism and the Power Sector”, *Tellus Report No. 19-094*.

参考文献

- Bode, S., Michaelowa, A. (2003) “Avoiding perverse effects of baseline and investment additionality determination in the case of renewable energy projects”, *Energy Policy*, 31, pp. 505-517.
- Brent, Alan (2003) “Sustainable development-Criteria for CDM project evaluation: Proposed criteria”, Asia Meeting on Efficient Clean development mechanism (CDM) Operation, Kuala Lumpur, Malaysia, 1-3 April 2003.
- CDM Watch (2002) “CDM Watch submission on the proposed validation of the Bujagali Dam project”, Sep. 2002. (<http://www.cdmwatch.org/bujagali.html> から入手可能)
- Carbon Trade Watch (2003) “The Sky is Not the Limit: The Emerging Market in Greenhouse Gases”, Carbon Trade Watch Briefing No.1, Jan. 2003.
- Chomitz, K. (1998) “Baselines for Greenhouse Gas Reductions: Problems, Precedents and Solutions”, prepared for the Carbon Offsets Units, World Bank.
- Chomitz, K. (2003) Personal communication.
- Chowdhury Mufand Ahmed (2003) “The DNA and the CDM Opportunities in Bangladesh”, presentation at the ADB-IETA South East Asia Forum on Greenhouse Gas Mitigation, Market Mechanisms, and Sustainable Development, Manila, Philippines, September 10-12, 2003.
- De Jong, Lex; Mulder, Gerhard; Greiner, Sandra (2004) “Proposal on CDM Additionality Tests” (世銀 PCF のホームページ <http://carbonfinance.org/> から入手可能)
- Dutschke, M. and Michaelowa, A. (2003) “Development Aid and the CDM - How to interpret Financial Additionality”, HWWA Discussion Paper No. 228, Hamburg, June, 2003.
- EcoSecurities (2002) “CDM: Simplified Modalities and Procedures for Small-Scale Projects”, A DFID report, May 2002.
- EcoSecurities (2003) (EcoSecurities が作成に関わった CDM ガイドブック UNDP (2004) , p.57 にある数字)
- Ellis, J.(2003) “Evaluating Experience with Electricity-Generating GHG Mitigation Projects”, Environment Directorate, International Energy Agency, COM/ENV/EPOC/IEA/SL (2003) 8. (Available at: <http://www.oecd.org/dataoecd/3/40/20591175.pdf>)
- Fankhauser, F. (1995) “Valuing climate change. The economics of the greenhouse”, Earthscan, London.
- Fankhauser, F. (1999) “The GEF Incremental Cost Framework - Experience form Climate Change Projects”, The World Bank.
- GEF (1996) “Outline of paper on Incremental costs”, GEF/C.7/Inf.5, Feb. 29, 1996. (Available at: <http://www.gefweb.org/COUNCIL/council7/c7inf5.htm>)
- GTZ (2003) “Climate Protection Programme : Unilateral CDM: Chances and Pitfalls”, Division 44 Environment and Infrastructure.
- Greiner, S., Michaelowa, A. (2003) “Defining Investment Additionality for CDM projects - practical approaches”, *Energy Policy*, 31, 2003, pp. 1007-1015.
- Heuberger, Renat (2003) “Sustainable CDM Projects: A Multi-Criteria Tool for CDM Project Assessment”, COP-9 Side Event “Sustainable Assessment of CDM Projects”, Milan, December 5, 2003.
- Hilman, Dadang and Hartati, Rahayu D. (2003) “Indonesia’s Sustainable Development Criteria and Indicators in the CDM Process”, Asia Meeting on Efficient Clean development mechanism (CDM) Operation, Kuala Lumpur,

参考文献

- Malaysia, 1-3 April 2003.
- JIQ(Joint Implementation Quarterly) 2003 “The MethPanel Evaluation: How to get it right”, Vol. 9, No. 2, July 2003, p. 3, Paterswolde, the Netherlands. (Available at: <http://www.jiqweb.org>)
- Jepma, Catrinus (2002) “Credits for Mozart?”, *Joint Implementation Quarterly*, Vol.8, No.4. Joint Implementation Network, Holland. (<http://www.jiqweb.org> から入手可能)
- Jotzo, F. and Michaelowa, A.(2002)“Estimating the CDM market under the Bonn agreement”, *Climate Policy*, 2, 2003, pp. 179-196,
- Jotzo, F. and Tanujaya, O. (2001) “Hot Air vs CDM: Limiting supply to make Kyoto work without the United States”, July 2001, Pelangi Indonesia, p. 3. (Available at: <http://www.pelangi.or.id/hotair-1.html>)
- Jotzo, F. (2003) “CDM and the Additionality Question”, *Australian Emission Trading Forum (AETF) Review*, August/September 2003.
- Jung, Martina (2003) “The Role of Forestry Sinks in the CDM – Analysing the Effects of Policy Decisions on the Carbon Market”, HWWA Discussion Paper 241.
- Kartha, Sivan; Lazarus, Michael; Michaelowa, Axel and Winkler, Harald. (2003) “Tradable Credits for Mozart? ...and for Milli Vanilli, too?” (http://www.hwwa.de/hwwa_engl.html から入手可能)
- Kashyap, Arun (2003) “Assessing Sustainable Development”, Asia Meeting on Efficient Clean Development Mechanism (CDM) operation, Kuala Lumpur, Malaysia, 1-3 April 2003.
- Kenber, Mark(2003)“Quality Standards for CDM and JI Projects under domestic and regional trading regimes” , WWF Climate Change Programme Terra Tec – March 14 2003.
- Kruger, Joseph and Pizer, William A.(2004)“The EU Emissions Trading Directive: Opportunities and Potential Pitfalls”, RFF Discussion Paper 04-24.
- Michaelowa, A. and Jung, M. (2003)“Consistency of additionality determination and the Executive Board’s decisions”, presentation at the COP 9 Side Event-Constructive dispute over different additionality concepts of CDM, Milan, December 6, 2003. (Available at: http://www.up.unmwn.ethz.ch/en/research/research_sutter-frame.html)
- Michaelowa, A. and Stronzik, M. (2002) “Transaction costs of the Kyoto Mechanisms”, HWWA Discussion Paper 175.
- Michaelowa, Axel; Stronzik, Marcus; Eckermann, Frauke and Hunt, Alistair (2003) “Transaction costs of the Kyoto Mechanisms,” Forthcoming in *Climate Policy*, 2003.
- Moe, Arild and Tangen, Kristian(2000)“The Kyoto Mechanism and Russian Climate Politics”, London: RIIA, October 2000.
- Natsource (2003) “Natsource Greenhouse Gas Credit Aggregation Pool”, IETA Meeting Ottawa, Ontario.
- Nordic Council of Ministers (1997) “Annual Report 1997”, Copenhagen: Nordic Council of Ministers.
- OECD DAC (2004) “FINAL STATEMENT ADOPTED BY MEMBERS OF THE OECD’S DEVELOPMENT ASSISTANCE COMMITTEE (DAC) ”, High Level Meeting, 2004.
- PROBASE (2003) “Procedures for Accounting and Baselines for JI and CDM Projects (PROBASE) ”, EU Fifth Framework Programme, Sub-programme: Energy, Environment and Sustainable Development, Work Package 4, Annex 4: Literature Review of Baselines and Accounting. (Available at: <http://www.northsea.nl/jiq/probase/>)

参考文献

- Pearson, B. and Loong, Y. S. (2003) “The CDM: Reducing Greenhouse Gas Emissions or Re-labeling Business as Usual? ”, Third World Network, CDM Watch.
- Pearson, B. and Loong, Y. S. (2003) “The CDM: reducing greenhouse gas emissions or re-labeling business as usual?”, CDMWatch and Third World Network, Denpasar.
- Philibert C.(1999)“Le Mécanisme pour un développement propre - Une approche de l'additionnalité environnementale, Liaisons Energie-Francophonie, no 43 / 2ème trimestre. English version is: The Clean Development Mechanism: An economic approach to the environmental additionality, UNEP, Buenos-Aires - Paris, November - December 1998, listed as a "short technical paper in the UNCTAD report "The Clean Development Mechanism - Building International Public-Private Partnerships under the Kyoto Protocol- A Preliminary Examination of Technical, Financial and Institutional Issues".
- Repetto, R. (2001) “The clean development mechanism: Institutional breakthrough or institutional nightmare?”, *Policy Sciences*, 34: pp. 303-327.
- Rosenzweig, R.; Varilek, M. and Janssen, J.(2002)“The Emerging International Greenhouse Gas Market”, Prepared for the Pew Center on Global Climate Change. (Available at: <http://www.pewclimate.org/>)
- Roy, J.; Das, S.; Sathaye, J. and Price, L.(2002)“Estimating Baselines for CDM: Case of Eastern Regional Power Grid”, *Environmental Economics and Policy Studies*, Vol. 5, No. 2, pp. 121-134.
- Saleemul, Huq (2002) “Applying Sustainable Development Criteria to CDM Projects: PCF Experience”, PCF plus Report 10, Washington DC, April 2002.
- Samaniego, Joseluis and Figures, Christiana (2002) “Evolving to a Sector-Based Clean Development Mechanism”,in Baumert, K (eds) : Building on the Kyoto Protocol-Options for Protecting the Climate, WRI, p.89-108.
- SGS(2002) 及 Michaelowa *et al* (2003)にある数字で, Gareth Phillips と Michaelowa の personal communication, Feb. 12, 2002) .
- Sugiyama, T.; Ishii, A. and Asuka, J.(2001)“Calculation of CO₂ emission reduction potential of power generation sector by Yen loans, *Energy/Resources*”, Vol. 22, No. 4, pp. 60-65. (in Japanese)
- Sutter, Christoph (2004) “Sustainability Check-up for CDM Projects: How to assess the sustainability of international projects under the Kyoto Protocol”, Ph.D. dissertation paper to the ETH, Switzerland. (http://www.up.umw.ethz.ch/en/research/research_sutter-frame.html から入手可能)
- UNEP (2004a) “Legal issues guidebook to the CDM”, June 2004. (www.unep.org から入手可能)
- UNEP (2004b) “CDM Sustainable Development Impacts” . (www.unep.org から入手可能)
- UNFCCC(2003a)“Methodologies Panel to the Executive Board of the Clean Development Mechanism”, Sixth Meeting Report. (Available at: http://cdm.unfccc.int/EB/Panels/meth/Report_06_rev.pdf)
- UNFCCC (2003b) “Executive Board of the Clean Development Mechanism”, Ninth Meeting Report. (Available at:<http://cdm.unfccc.int/EB/Meetings/009/eb09repa3.pdf>)
- UNFCCC (2003c) “Executive Board of the Clean Development Mechanism”, Tenth Meeting Report. (Available at: <http://cdm.unfccc.int/EB/Meetings/010/eb10repan1.pdf>)
- UNFCCC(2003d)“Draft-Clean Development Mechanism Project Design Document (CDM-PDD)”, Second Version (Ver. 02) . (Available at: <http://cdm.unfccc.int/EB/Panels/meth/callinputpdd.html>)
- US Department of Energy, US Initiative On Joint Implementation(1999)“Activities Implemented Jointly: Fourth Report

参考文献

- to the Secretariat of the United Nations Framework Convention on Climate Change, Accomplishments and Descriptions of Projects Accepted Under the U.S. Initiative on Joint Implementation”, Volume 1, Sep. 1999, p. 1.
- VR0M (2003) “Additionality Decision Tree for CDM Project Activities, (outlined and explained in the proposed new methodologies CERUPT methodology for landfill gas recovery and CERUPT: Alternative Investment Analysis), (Available at: <http://cdm.unfccc.int/methodologies/process>)
- WWF (2002a) “The Gold Standard: Quality Standards for CDM and JI Project”, October, 2002. (Available at: <http://www.panda.org/>)
- WWF (2002b) 「カーボン・ラベル：温室効果ガス (GHG) 削減プロジェクトのための国際環境ラベリング制度」
- WWF (2003) 「ゴールド・スタンダードと第9回 CDM 理事会決定の教訓:追加性基準再確認の必要性」
- World Bank (1997) “Guidelines for Climate Change Global Overlays”, Global Environment Division, The World Bank's Environment Department.
- World Bank (1998) “The Effects of a Shadow Price on Carbon Emissions in the Energy Portfolio of the World Bank: A Backcasting Exercise”, The World Bank.
- World Bank PCF (2001) (Michaelowa *et al* (2003)にある数字で, PCF と Michaelowa の personal communication)
- World Bank PCF (2002) “PCF presentation COP8, Side Event”, New Delhi, Oct.24, 2002
- World Business Council for Sustainable Development (2000) “Clean Developing Mechanism: Exploring for solutions through learning-by-doing”, Oct., 2000, p. 5, p. 19.
- Yalegama, S. S. B (2003) “Perspectives of Sri Lanka on Sustainable Development-Criteria and Indicators in the CDM Process”, Asia Meeting on Efficient Clean development mechanism (CDM) Operation, Kuala Lumpur, Malaysia, 1-3 April 2003.
- 浅田孝幸 (2002) 『戦略的管理会計：キャッシュ・フローと価値創造の会計』 有斐閣.
- 明日香壽川, 竹内憲司 (2002) 「追加性問題再考-追加性基準を緩和することで途上国は得をするか?-」 (<http://www2s.biglobe.ne.jp/~stars/> から入手可能)
- 明日香壽川 (2004) 「カーボン・クレジットの品質と価格の分析」環境経済・政策学会 2004 年大会報告予定原稿.
- 明日香壽川 (2002) 「京都メカニズムに対する公的資金の活用について-追加性問題と具体的な制度設計を中心に-」. (<http://www2s.biglobe.ne.jp/~stars/> から入手可能)
- 明日香壽川 (2001) 「CDM/ODA/公的資金問題について」(<http://www2s.biglobe.ne.jp/~stars/>において公開・ダウンロード可能)
- 杉山大志・石井敦・明日香壽川 (2001) 「円借款による発電部門の CO₂ 排出削減ポテンシャル試算」『エネルギー・資源』, p.60-65, Vol.22, No.4, エネルギー・資源学会.
- 手島直明・柴田高雄 (1999) 『実践コストエンジニアリング』 日科技連.
- パシフィックコンサルタンツ・三菱証券 (2002) 「京都メカニズムに関する課題抽出調査」報告書, p.20-21.
- 西山茂 (1998) 『戦略管理会計』ダイヤモンド社.

第4章

- Sutter, Christoph (2004) “Sustainability Check-up for CDM Projects: How to assess the sustainability of international projects under the Kyoto Protocol”, Ph.D. dissertation paper to the ETH, Switzerland. (http://www.up.unn.ethz.ch/en/research/research_sutter-frame.html から入手可能)
- 明日香壽川 (2004) 「カーボン・クレジットの品質と価格の分析」環境経済・政策学会 2004 年大会報告予定原稿.
- 大塚治夫 (1982) 『社会科学と価値概念 (増補版)』文真堂.
- 日本総合研究所 (2003) 『わが国企業の CSR 経営動向調査』.
- 日本政策投資銀行 (2003) 『動き始めた温室効果ガス排出権市場：現状と課題 No 81』.
- 日本経済新聞 (2004) 『社会的責任投資の歴史』2004 年 1 月 16 日.
- 谷本寛治 (2003) 『SRI 社会的責任投資入門』, 日本経済新聞社.
- 山澤光太郎 (2003) 『よくわかる格付けの実際知識』東洋経済新報社.
- 岩崎博充 (2004) 『「格付け」市場を読む：いったい誰が得をするのか』光文社新書 139.
- 環境格付けプロジェクト (2002) 『環境格付けの考え方-環境格付のステーク・ホルダーと評価理論』, 税務経理協会.
- 河本文朗, 高谷尚志 (2003) 『国と会社の格付け: 実像と虚像』, 講談社.
- マッキンゼー・アンド・カンパニー (2002) 『企業価値評価』ダイヤモンド社.

注：Appendix 3 の参考文献は、第 3 章の参考文献に含まれている。

本報告書の内容を公表する際には、あらかじめ新エネルギー・
産業技術総合開発機構企画調整部の許可を受けて下さい。

電話：044-520-5202