

## 日本政府約束草案の公平性・野心度に対する複数の評価に関して

2015年11月25日

東北大学 明日香壽川

### 1. はじめに

パリ COP21 に向けて日本政府が約束草案 (INDCs) として提示した日本の温室効果ガス (GHG) 排出削減数値目標 (日本政府 2015) に対して、欧州の複数の研究機関の連合体である Climate Action Tracker は米中インド EU よりも低い評価を下している (Climate Action Tracker 2015)。一方、日本の地球環境産業技術研究機構 (RITE) は、「評価できた世界の約束草案の中で 2 番目に大きな排出削減努力を有する野心的<sup>1</sup>な目標」と評価している (地球環境産業技術研究機構 2015)。また、有馬・本部・立花 (2015) は「日本の約束草案は野心レベルが低い」という批判に反論している。そして日本政府は自らの数値目標の公平性と野心度を約束草案の中で説明しており、安部晋三首相は「日本の目標は世界的に遜色ない」と語っている。

このような正反対の評価が存在する理由は、それぞれの公平性を評価する際の原則や指標<sup>2</sup>が異なるからである。また評価の必要性などに関しても認識の差が存在している。したがって、本稿では、1) 約束草案評価の必要性、2) Climate Action Tracker (2015)、地球環境産業技術研究機構 (2015)、有馬・本部・立花 (2015)、日本政府 (2015) が用いている評価基準、3) それらの評価基準と最新の IPCC 評価報告書などでの議論との整合性、の 3 点について明らかにする。

なお、本稿の付録 (Annex) において具体的な GHG 排出削減努力分担方法や各評価基準の問題点などを若干詳しく説明する。

### 2. 約束草案評価の必要性

有馬・本部・立花 (2015) には、「日本の約束草案の野心度は実際には高い」という主張と共に、「特定国の INDC をあげつらって指弾することは建設的なエクササイズとは言えない」とある。しかし、Climate Action Tracker などは、基本的にすべての主要国を対象に一定の基準で評

---

<sup>1</sup> 本来、公平性は「各国のコミットメント間の公平性」、野心度 (野心レベル) を「2 度目標達成への貢献度」と定義して議論するべきである。しかし、地球環境産業技術研究機構 (2015)、有馬・本部・立花 (2015)、日本政府 (2015) では、しばしば公平性の議論の文脈で野心度という言葉を使っている場合や野心度の議論であるにも関わらず 2 度目標という目標が欠落している場合がある。すなわち厳密な議論ではない部分が少なくない。

<sup>2</sup> 原則と指標という言葉も本来であれば原則がより上位の概念を示す言葉として使い分けるべきである。すなわち、原則は、例えば「平等」という概念を示し、指標は「平等」という原則に基づいた温室効果ガス排出削減努力分担方法 (例: 一人当たり GHG 排出量均等) を示すと考えられる。しかし、多くの場合で混同して使われているため、本稿でも便宜上、特に厳密には区別しないで用いる。

価しているだけである。また、現在のいわゆる「誓約と審査 (Pledge and Review)」レジームを確定させたと言われる 2013 年 1 月アブダビでの米国政府気候変動特使 Todd Stern のスピーチにも“other countries and the broader public would have time to scrutinize the submission and offer comments”とある。すなわち研究機関などが各国の INDCs に関して明確で透明性が高い基準で評価することこそが建設的で望ましいと認識されている (Tamura et al. 2014)。したがって、日本の評価の高低をもってそのエクサイズの実施自体を批判することは論理的な反応ではないように思われる。

また、地球環境産業技術研究機構 (2015) や有馬・本部・立花 (2015) では、「努力」の大きさを「責任」などから独立して絶対的に評価できる、あるいは評価すべきと主張しているように思われる。しかし、努力の評価は、「2 度目標や公平性を考慮した場合の各国が努力すべき量」と比較した相対的な評価でないと論理的に意味がなく<sup>3</sup>、温暖化対策のための国際レジーム構築にも貢献しない。

### 3. それぞれが用いている評価基準

#### 1) Climate Action Trackers (2015)

Climate Action Tracker の評価基準は、GHG 排出削減の努力分担や公平性に関する 40 あまりの既存研究のレビューに基づいている (Höhne et al.2014a)。それによると GHG 排出削減努力分担に関する既存研究の大部分が、1) 平等 (一人あたり GHG 排出量)、2) 能力 (一人あたり所得)、3) 責任 (歴史的な排出を考慮した一人あたり GHG 排出量)、4) 費用 (費用効果性)、の 4 つの原則あるいは指標のうちの 1 つ、あるいは複数個を参照している。そして、このうちの平等、責任、能力の 3 つを明示的な公平性の指標として評価に用いている (Höhne et al.2014b ; Höhne et al.2015)。

#### 2) 地球環境産業技術研究機構 (2015)

地球環境産業技術研究機構 (2015) では、排出量基準年比削減率、現在および 2030 年の一人あたり排出量、GDP 比排出量、BAU (ベースライン) 比削減率、GHG 排出限界削減費用 (炭素価格)、2 次エネルギー (電力、ガス、ガソリン、軽油) 価格、GDP 比削減費用を公平性の指標として評価に用いている。

#### 3) 有馬・本部・立花 (2015)

有馬・本部・立花 (2015) では、排出量基準年比削減率、GDP 比排出量、電力需要 GDP 弾性値、原発発電シェア、再生可能エネルギー発電量増分などを公平性の指標として評価に用いている。

---

<sup>3</sup> 例えて言えば、夏休みの宿題をやっていない学生が、2 学期の最初の登校日の直前に徹夜をして宿題の一部を終えたという「努力」のみに対する評価を教師に要求するようなものである。すなわち、いくら徹夜という「努力」を当該学生が実施したとしても、やるべき宿題 (「責任」) をすべて終えていないのであれば教師としては他の学生との公平性を保つために低い評価は出さざるを得ない。

#### 4) 日本政府（2015）

日本政府（2015）では、CO<sub>2</sub>/エネルギー原単位、現在の一人当たり排出量、GHG 排出限界削減費用、個別セクターにおける原単位を公平性の指標として評価に用いている。

#### 4. IPCC 第 5 次評価報告書での評価基準

IPCC 第 5 次評価報告書（IPCC AR5）では、主に第 3 作業部会（WG3）の第 4 章と第 6 章で公平性の考え方や公平な GHG 排出削減努力の分担方法について議論している。特に、第 4 章（Sustainable Development and Equity：持続可能な発展と公平性）では章全体（約 150 ページ）で公平性に関する詳細な議論が展開されている。そしてその結論として、GHG 排出削減努力分担の公平性に関する具体的な原則あるいは指標としては「平等」「責任」「能力」「発展する権利」の 4 つがあるとしている<sup>4</sup>。

また、第 4 章 321 ページには下記のような記述がある。

“...It is important to note that several of the approaches are based on considerations other than equity principles. For example, several allocate allowances based on grandfathered emissions levels... Others allocate allowances in proportion to GDP, while others include mitigation potential as one basis in addition to equity principles.”

**筆者訳：**いくつかの（努力分担）アプローチは公平性原則以外の原則に基づいていることへの留意は重要である。たとえば、いくつかの（GHG 排出削減努力分担の）アプローチは排出枠をグランドファザー（注）で割り当てている...他は、GDP の割合や削減ポテンシャルなどの公平性原則に対して追加的な原則を用いて排出枠を割り当てている（傍点筆者）。

**注：**グランドファザーとは現状での既得権益を認めるような分配方法

すなわち、ここでは GDP 割合（GDP 排出量比）や削減ポテンシャルなどは公平性の原則あるいは指標ではないと明示している。また、IPCC AR5 WG3 では各地域が限界削減費用均等になるまで削減する分担方法による数値（GHG 排出量）を第 6 章の Fig.6.28 などで示している。しかし、公平な努力分担方法に基づいた数値としてではなく、各地域のベースライン・シナリオの排出量と共に参考数値としての位置づけになっている。

なお、IPCC AR5 WG3 および Climate Action Tracker で用いている公平性指標の責任、平等、能力は、平易な言葉に言い換えると、「一人あたりで多く排出している場合はより多くの責任を持つ」「所得が大きい人はより大きな責任を持つ」「過去の排出責任も考慮されるべき」「貧しい人々は発展する権利を持つ」の 4 つになる。これらはいずれも平等主義、因果応報、量刑主義、累進課税、相続税など、どの社会にも普遍的に存在する社会規範あるいは制度だと思われる。

<sup>4</sup> IPCC AR5 WG3 の第 6 章では、様々な目標差異化に関する既存研究の結果を整理し、第 4 章での公平性に関する議論を踏まえて「平等」「能力」「責任、能力、必要性（発展の権利）」「均等な一人当たり累計排出量」「段階的方法」の 5 つの排出削減の努力分担方法による各地域の具体的な許容排出量の数値を、既存研究シナリオ（論文）数と共に定量的に示している。

## 5. 結論

本稿で述べたように、Climate Action Tracker (2015) が用いた公平性指標は最新の IPCC 評価報告書での議論や公平性指標に基づいている。一方、地球環境産業技術研究機構 (2015)、有馬・本部・立花 (2015)、日本政府 (2015) の場合は、一部の原則や指標を除いてこれらに基づいていない。その意味で地球環境産業技術研究機構 (2015)、有馬・本部・立花 (2015)、日本政府 (2015) の議論は IPCC などでの議論を無視したものであり、国際社会への説得力は限定的と考えられる。

なお、地球環境産業技術研究機構 (2015) は、気候感度 (大気中の二酸化炭素濃度が 2 倍になった時の気温変化量) の最良推定値を 3°C ではなくて 2.5°C に下方修正した場合の議論をしている。しかし、最新の科学的知見による気候感度の最良推定値は 3°C である (明日香 2015a)。したがって、地球環境産業技術研究機構 (2015) にある「(気候感度の下方修正を前提とした場合に現在の世界の GHG 排出量で) 2°C 目標達成の可能性がないわけではない」という議論は最新の科学的知見に基づいていないミスリーディングなものだと考えられる。

## 付録（Annex）：GHG 排出削減努力分担の考え方

### 1. 様々な評価基準の概説

温暖化対策の策定や国際交渉は、公平性に関する議論あるいは対立の歴史そのものと言っても過言ではない。なぜなら、GHG 排出削減問題は、突き詰めて考えると「現世代の間および現世代と将来世代との間で、有限の GHG 排出量（カーボン・バジェット）を、何らかのルールのもとで公平性を考慮しながら分配する」という分配問題に帰結するからである。そして、カーボン・バジェットを分配する際に用いる原則あるいは指標としては、最新の IPCC AR5 や既存研究のレビューなどから以下の「平等」「責任」「能力」「削減ポテンシャル」「費用」の 5 つが一般的なものとして考えられる。

#### 1) 平等 (equality)

「一人当たり GHG 排出量」などが対応される。これは、人間の営みにおいてエネルギー消費は不可欠であり、その結果としての GHG 排出増加も、特に資金や技術が不足している場合は不可避となる背景がある。民主主義のもとで人間は平等であるというストア派の社会哲学などに基づく考え方でもある。GHG 排出が「国際共有財」としての性格を持つことも「一人当たり GHG 排出量」を公平性の指標とすることを支持する<sup>5</sup>。

#### 2) 責任 (responsibility)

主に GHG の排出責任を示す。基本的には、より多く排出した人はより多く責任を持つという「汚染者支払い原則 (polluter pays principle)」に則ったものであり、ギリシャの哲学者アリストテレスが唱えた「比例主義 (proportionalism)」という哲学原理などに依拠する。責任を議論する際には、歴史的な排出および将来の排出に関する責任をどこまで考慮するかが問題になる。特に歴史的な排出に関しては、何時の時点から考慮するか（例：産業革命以降）が常に議論となる。マイケル・サンデルらが提唱する「共同体主義 (communitarianism)<sup>6</sup>」の考え方をとれば、歴史的な排出による責任負担はより大きくなる。一方、仮に歴史的責任がゼロだと考えて平等も考慮しない場合、現在の排出量を既得権益とみなすことになり、いわゆる現状のままでの分配（前出のグランドファザリング）という考え方になる。

なお、この「責任」は「平等」と同じ「一人当たり GHG 排出量」を示す場合もある。IPCC AR5 において「責任」が主に「歴史的排出責任」を示すようになったのは、2007 年の IPCC 第 4 次評価報告書以降、いくつかの国が歴史的排出責任を強く主張し始めたことが背景にある。すな

---

<sup>5</sup> 誰でも利用でき、かつ利用する人の排除が難しい「国際公共財 (global commons)」に関しては、何らかの公共ルールによる管理が必要であるとされる。国際公共財が有限である場合、それを利用する人間の数を考慮して分配するのというのは、これまで水や漁獲量などの資源分配で用いられてきた方法である。

<sup>6</sup> いわゆるリベラリズムやリバタリアニズムの考え方が個人を優先するのに対し、共同体主義は、歴史的に形成されてきた共同体の伝統の中で個人を位置づける。したがって、共同体の正の遺産と負の遺産の両方を個人は受け継ぐと考える。UNFCCC 下での国際交渉においては、歴史的責任は、気候負債 (climate debt)、補償 (compensation) などの言葉や概念とともに語られる場合も多い。

わち「一人当たり蓄積 GHG 排出量」と「一人当たり GHG 排出量」の違いが大きな意味を持つようになった。したがって、最新の IPCC 第 5 次評価報告書や Höhne et al. (2014a) では、「責任」という指標を「一人当たり蓄積排出量」に対応させて、「平等」という指標を「一人当たり排出量」に対応させている。

### 3) 能力 (capacity)

「一人当たり国内総生産 (GDP) および所得」などが対応される。これは、より豊かな人間ほどより多く負担するべきという考えに基づく。より所得が多い人は社会により多く還元する責任があるためにより多く税金を払うべきという「累進課税」と似た考えである。ただし、正の相関関係はあるものの、一人当たり GDP と一人当たり GHG 排出量は同じではない。すなわち、排出責任が小さいのに所得が多いため排出削減に対してより大きな責任を負うというのは不公平という議論も可能である。また、各国間ではなく国の中にも所得格差がある。したがって、国に関係なく一定の所得以下の人々の GHG 排出を計上するべきではないという考えもある。なお、後出の「費用」のところで説明する「GDP 当たりの対策費用を一定のレベルにした時の GHG 排出削減量」も GDP が大きければコミットメントも大きいという意味で「能力」に含まれるとも考えられる<sup>7</sup>。

### 4) 削減ポテンシャル (reduction potential)

各セクターにおける GHG 排出量を一定のレベル (ベンチマーク) までに引き上げる際に削減される排出量を排出削減必要量とする考え方である。例えば、鉄鋼セクターでの排出源単位 (GHG 排出量/単位生産量) や交通・運輸セクターでの GHG 排出量 (GHG 排出量/人口) を一定のレベルまで引き上げた場合の排出削減可能量を求めて、これを削減ポテンシャルとする。国全体の排出削減量は、各セクターでの排出削減ポテンシャルなどに基づいて計算する。しかし、問題としては削減ポテンシャルの計算自体が難しいことがある。なぜならば、ベンチマークの設定に必要な技術効率などは製品毎に大きく異なり (各国で必ずしも同じものを作っているわけではない)、かつダイナミックに変化するからである。また、民生分野などには適用が難しいという問題もある。さらに、技術レベルが高い先進国の排出削減必要量は必然的に小さくなる。したがって、前述のように IPCC AR5 では、この削減ポテンシャルは明示的な公平性指標とは位置づけていない。

### 5) 費用 (cost)

一般に GHG 排出削減努力分担方法としては「ある一定の GHG 排出限界削減費用までの対策を行った場合の GHG 排出削減量」が対応される。また、同じような GHG 排出削減費用曲線による費用計算に基づくという意味で、例えば「GDP 当たりの対策費用を一定のレベルにした時

---

<sup>7</sup> 実際に Höhne et al. (2014a) ではそのように分類している。しかし、その後、筆者が Höhne et al. (2014a) の著者の一人である Niklas Höhne などと議論した結果、「GDP 当たりの対策費用を一定のレベルにした時の GHG 排出削減量」は「費用」という側面も持つため、「能力・費用 (capability/cost)」という新しい指標を考えるのが好ましいということになった (Kuramochi et al. 2015)。具体的な努力分担方法のより詳細な内容などに関しては明日香 (2015b) を参照のこと。

の GHG 排出削減量」なども対応される。前者は努力分担方法としては「GHG 排出削減限界費用均等」という考え方になり、「排出削減費用は世界全体で最小化されるべき」という経済的な効率性を重視する考え方に基づいている。後者の具体的な分担方法は「排出削減総費用割合均等」になる。ただし、排出削減費用を一人当たりにするか、国当たりにするか、GDP 当たりにするかなどで意味合いが大きく異なる（一般には GDP 当たりが用いられる）。また、前述のように、「能力」という要素が入ってくる。いずれにしる両方の考え方とも GHG 排出削減費用の大きさや効率性を重視している。ただし、GHG 排出限界削減費用曲線は、個別の排出削減プロジェクトの内容や費用に対する前提（割引率や投資回収年数など）の相違などから各研究機関の間で非常に大きな差がある（Hanaoka and Kainuma 2012）<sup>8</sup>。また、GHG 排出限界削減費用曲線を用いた場合、物価や技術レベルなどが相対的に高い先進国での GHG 排出削減必要量は必然的に小さくなる。したがって、削減ポテンシャルと同様に、IPCC AR5 ではこの「費用」を明示的な公平性の指標とはしていない。以上から、国際交渉において GHG 排出限界削減費用を何らかの合意形成のために実際に使用するのとは極めて困難である。

## 2. 地球環境産業技術研究機構（2015）、有馬・本部・立花（2015）、日本政府（2015）で用いられた指標の問題点

### 1) BAU との比較

問題点は、BAU（自然体での予想 GHG 排出量）を「正確に」定義して実際に計算することが困難であることに尽きる。すなわち、どの国も何らかの温暖化対策をすでに実施しており、それをどのように BAU シナリオに織り込むかは容易ではない、あるいは極めて恣意的な判断となる。実際に、秋元（2014）も「ベースライン排出量比での削減率や排出削減費用は推計の不確実性が大きい」と記述している。

### 2) 脱炭素指標やベンチマークとの比較

一人当たり GHG 排出量、一人当たりエネルギー消費量、エネルギー原単位、GHG 排出原単位、電力需要 GDP 弾性値などの現時点の数値あるいは変化率（改善率）は、国の発展の程度や状況を比較する指標となりうる。しかし、特に原単位の場合、一定期間の特定分野のパフォーマンスや効率性の大小を示す数値に過ぎず、IPCC AR5 で議論されているように公平性の原則や指標とは異なる。また、目標がエネルギー消費あるいは GHG 排出の原単位のみだと、多くの場合、総量では GHG 排出が増えることになる。すなわち、それぞれのセクター毎の指標は国の経済活動あるいは温暖化対策へのコミットメントの一部を代表するに過ぎず、国全体の排出量の評価に直接的に結びつけることが難しい。さらに、1) 原単位の高いことが温暖化対策の努力の

<sup>8</sup> 特定の国の GHG 排出限界削減費用曲線を作成する場合、1) GHG 排出削減プロジェクトの特定が難しい、2) GHG 排出削減プロジェクトの排出削減費用の計算が難しい、3) ダイナミックな技術進歩や費用変化を考慮するのが難しい、などの問題がある。例えば、1) のプロジェクトの選出に関しては、原子力発電技術の費用便益をどのように考慮するかで排出削減費用曲線の形が大きく異なる。また、2) 排出削減費用の計算に関しては、割引率や投資回収年数など恣意的な前提が大きく影響する。結果的に、各国・各研究機関の GHG 排出限界削減費用曲線の中身の多くがブラックボックスのようになっていて第三者による検証が難しい。また、モデルによっては対象国の数が限られている。

結果であるか、2) 一人当たり GDP が大きく異なる国の間で GDP を用いて国際比較することに意味があるのか、などについても議論がある<sup>9</sup>。そして前述のように削減ポテンシャルの計算も容易ではなく、削減費用の計算が必要となる場合、これも前述のように割引率や投資回収年数などの恣意的な設定という問題もある（これらも各国の経済環境によって大きく異なる）。実際に、秋元（2014）も上記のような評価方法は課題が多いことを認識しており、「為替換算レートへの依存が大きいことや産業構造に依存する部分が多いことから、必ずしも排出削減努力を計測できていない」「原単位の絶対水準が既に高い場合、改善率は小さくなりやすかったり、また、経済成長が大きい場合、原単位改善率が大きく出やすかったりする」と記述している。

### 3) 排出量基準年比削減率

INDCs は、基本的には削減目標に関しては何でもありである。その意味で各国は自由に基準年を選ぶ権利がある。しかし、権利があるということと、特定の基準年の選択や具体的な数値目標が国際社会に与える印象や影響というのは別問題である。実際には、温暖化対策に関しては、国際社会は 1990 年あたりを基準年とすることに「一定の合意」がある。なぜなら、IPCC などによって温暖化の仕組みや被害の大きさが具体的に明らかになり、国際社会でその対策の必要性が真剣に議論されはじめたのが 1990 年頃だからである。ゆえに、1992 年に採択された気候変動枠組条約でも 1997 年に採択された京都議定書においても、その数値目標においては 1990 年が基準年とされた。

したがって、日本が基準年を 2013 年にするのは、たとえば言えばサッカーのゴールポストの位置を変えてシュートが入って日本だけが喜んでいるような状況である。また、各国から見れば、1990 年からの各国の努力を無視したことにもなる。したがって挑発的なものという印象も国際社会に与えている。なお、基本的に 2030 年の排出量がわかれば、その国の数値目標が公平で野心的なものであるかは Climate Action Tracker の研究者が集めた既存研究のデータベースから判断できる。すなわち、約束草案における基準年は Climate Action Tracker や多くの研究者による評価には直接的には影響しない。その意味でも、国際的には無駄な行為であり、日本の政策決定者がいかに国内しか見ていないかがよくわかる。

なお、過去 23 年間、日本の「温暖化政策」は主要先進国のものとは大きく異なっていた。たとえば、関西大学の安田陽准教授の各国のエネルギー・ミックスの時系列分析（1990～2013 年）によると、主要先進国はどの国も火力発電（とりわけ石炭火力）を下げながら再生エネを増やす努力を行ってきた。その一方で、日本のみ、再生エネを増やさず石炭を増やすという、他の

---

<sup>9</sup> 原単位は、たとえば GDP を分母とする場合、GDP を為替レートで計算するのか、あるいは購買力平価 (PPP) で計算するのかで大きく数値が異なる。また、PPP で計算する場合は、最終消費財に重みを置いていて、エネルギーを大量に消費する中間生産過程を無視しているという問題がある。さらに、一人当たり GDP も発展段階が異なる先進国と途上国をエネルギー原単位で単純に比較するのは、たとえば、大人と子供を体重あたりの筋肉量で比較して、効率が高いという理由で大人をより高く評価するようなものだと考えられる。すなわち、このような比較は子供が大人の身体になるまでの「投資」を捨象しているため、子供から見れば不公平だと考えられる。エネルギーや GHG の原単位に関する議論に関しては、末広 (2007) や沈 (2003) などを参照のこと。



先進国の傾向から大きく乖離した特異性を見せている（安田 2015）。この結果は、日本は実際には温暖化対策を（石炭火力増加という意味で）無視してきたことを示唆している。すなわち、基準年を 2013 年にすることは、このような過去を消し去ろうとすることを意味するものであり、国際社会が簡単に許容するようなものではない。

#### 4) 原子力発電割合

有馬・本部・立花（2015）は、日本政府案である原子力発電割合 20～22%を「実現は容易ではない」としている。これ自体は、原発や温暖化対策に必要な性に関する立場に関係なく事実として多くの人が認めることである。ただし、一般的に、国際社会が各国の数値目標の公平性や野心度を議論する際には、その実現方法まで評価することはない。理由は内政干渉になるからである。すなわち、数値目標の公平性や野心度と日本政府が様々な選択肢がある中で決めた特定の政策の実現可能性を混同するような議論は意味がない。

ただし、あまりにも実現不可能な政策を前提としている場合、数値目標自体の真剣度が国際社会と国内社会の両方から疑われることは考えられる。実際に、原発再稼働などに関する実現が極めて難しい想定の出発点である電力需要量の不足分は、日本が将来的に石油火力や旧型 LNG により依存することを予想させる。それは日本で過去に発生した複数の原子力発電所事故の際に石油火力や旧型 LNG の発電量が急増したからである。すなわち、原子力発電への現実的でない依存は、化石燃料輸入のための支出と GHG 排出の増加をもたらす可能性が極めて高い。

#### 5) 再生可能エネルギー発電割合

政府案では再生エネ電力の発電量に占める割合を 22～24%、変動電源（太陽光発電と風力発電）割合を発電量の 10%と想定しており、有馬・本部・立花（2015）はこれを野心的としている。しかし、欧州の多くの国では、これよりも高い変動電源割合をすでに 2013 年時点において大きな設備投資なしで実現している。したがって、これをもって日本の数値目標の公平性や野心度の証左とするのは困難だと思われる。なお、有馬・本部・立花（2015）は「再生エネに関して日本と（陸続きの）欧州とは異なる」と書いている。しかし、他国との送電線連系の状況が日本と似ているスペインなどでも再生エネの普及割合は日本よりはるかに大きい。したがって、有馬・本部・立花（2015）の議論は説得力に乏しいと言える。

#### 6) 2次エネルギー価格

まさに秋元（2014）が「電力料金は電源構成に依る部分が大きく、安価であれば削減努力が不十分で、高価であれば削減努力が大きいとは一概に言えない」と書いているように、電力料金などの 2次エネルギーの価格で努力を評価するのは困難であり、公平性や野心度を評価するのはより困難である。

#### 7) 高い GHG 排出削減数値目標、省エネ、再生エネ、原子力、経済発展の関係について

有馬・本部・立花（2015）は「省エネや再生エネによる温暖化対策（その結果による高い GHG 排出削減数値目標）と経済発展は両立しない」「温暖化対策に原発は必要」などトレード・オフ関係があることを示唆している。しかし、最近の状況は、それが正しくないことを示してい

る。すなわち、多くの研究や実例が、原子力や化石燃料に頼らない省エネ・再生エネの積極的な導入が中長期的には電力価格を低下させ、雇用を拡大し、国全体レベルでは経済がより発展することを示している。

例えば、米大手投資会社 CITI が 2015 年 8 月に出したレポートでは、エネルギー・ミックスと温暖化対策（2°C 目標達成）に関する費用便益分析を行っている（CITI 2015）。それによると、省エネと再生エネ拡大を中心とする 2°C 目標達成を考慮した CITI 対策シナリオと CITI 無策シナリオのエネルギー・システムコスト（2015～2040 年）はそれぞれ 190.2 兆ドルと 192.0 兆ドルであり、大きな差はない。また、割引率を高く設定すると対策シナリオの方のコストはさらに小さくなる。CITI 無策シナリオは、より大きな温暖化被害が招くことによって 2060 年までに世界の GDP を 72 兆ドル低減させる。一方、対策シナリオは（システムコストが若干小さい上に）大気汚染などの便益ももたらす。したがって対策シナリオの方がはるかに合理性は大きいと論じている。

このような研究結果が出るようになった大きな要因として、もともと大きな省エネポテンシャルと共に、再生可能エネルギーによる発電コストの急激な低下がある。例えば、国際エネルギー機関（IEA）が 5 年ごとに出している発電コスト比較レポートの 2015 年版の一番のポイントは、「2015 年の太陽光発電コストは 2010 年に比べて約 6 割低下している」という記述であった。

なお、有馬・本部・立花（2015）は「日本ではさらなる省エネは難しい」ことを示唆している。しかし、日本における省エネのポテンシャルに関して言えば、現在、たとえば日本の製造工場の配管に設置する保温材の劣化により大量のエネルギーが浪費されている。その大きさを、日本保冷保温工業協会は製造業におけるエネルギー消費量の 3%、（財）省エネルギーセンターは 11% とそれぞれ推計している（省エネルギーセンター 2014）。仮に 3% とすると、これは電力換算で原発 7 基相当の電力が無駄になっていることを示す（毎日新聞 2015 年 8 月 14 日）。11% だとすれば原発 20 基相当の電力である（半分が熱だとしても原発 10 基分である。また、残りの半分は化石燃料輸入の減少につながる）。したがって、有馬・本部・立花（2015）の議論は説得力に乏しいと言える。

さらにトレード・オフ関係を否定する実例としてドイツがある。ドイツは、脱原発を決めながら省エネや再生エネの積極的な導入によって日本よりもはるかに厳しい GHG 排出削減目標（2030 年に 1990 年比で 55% 削減。日本は 18% 削減なので 37 ポイントも日本より高い）を持つ。一方、卸売り電力価格は EU で 2 番目に低く、安い電力価格を享受する大企業の業績は好調で、電力輸出国で、まさに経済は一人勝ち状態である。

すなわち、すべて政治的意思と制度設計次第であり、高い GHG 排出削減数値目標と脱原発・脱石炭は国全体の経済発展を考えた場合に経済合理的に両立可能である。逆に、そのような選択の方がエネルギー・コスト削減や雇用拡大などによってより大きな経済発展が期待できる可能性が高い（より詳しくは日本のエネルギー・ミックスと温暖化数値目標を考える研究者グループ 2015a, b, c ; 外岡・槌屋・増井 2015 などを参照のこと）。

## 参考文献

- 秋元圭吾 (2014) 「排出削減努力の公平性を踏まえた 2020 年以降の排出削減目標の評価」 革新的環境技術シンポジウム 2014 ～クリーンで経済的な低炭素社会を目指して～2014 年 12 月 17 日.  
<http://www.rite.or.jp/news/events/2014/12/20141217.html>
- 明日香壽川 (2015a) 「気候感度および気温上昇停滞 (ハイエタス) に関する最新の科学的知見」 東アジアにおける大気環境管理スキームの構築研究ユニット, Working paper 2015-2.  
[http://www.cneas.tohoku.ac.jp/labs/china/asuka/\\_src/sc430/8bc8cf38ab493x82c68dc58bdf82cc8bc89b78fe38fb892e291d8final\\_ver2.pdf](http://www.cneas.tohoku.ac.jp/labs/china/asuka/_src/sc430/8bc8cf38ab493x82c68dc58bdf82cc8bc89b78fe38fb892e291d8final_ver2.pdf)
- 明日香壽川 (2015b) 「クライメート・ジャスティス：温暖化対策と国際交渉の政治・経済・哲学」, 日本評論社, 2015 年 9 月.
- 有馬純・本部和彦・立花慶治 (2015) 「日本の約束草案は野心のレベルが足りないのか？」 国際環境経済研究所, オピニオン, 2015 年 11 月 13 日.  
<http://ieei.or.jp/wp-content/uploads/2015/11/special201511003.pdf>
- 地球環境産業技術研究機構 (2015) 「約束草案の排出削減努力の評価と世界排出量の見通し」, 2015 年 11 月 4 日.  
[http://www.地球環境産業技術研究機構.or.jp/news/press\\_releases/pdf/press20151104.pdf](http://www.地球環境産業技術研究機構.or.jp/news/press_releases/pdf/press20151104.pdf)
- CITI (2015) “Energy Darwinism II : Why a Low Carbon Future Doesn’t Have to Cost the Earth”.  
<https://ir.citi.com/hsq32J11m4aIzicMqH8sBkPnbsqfnwy4Jgb1J2kIPYWIw5eM8yD3FY9VbGpK%2Baax>
- Climate Action Tracker (2015) “Japan’s INDCs”, updated July 22, 2015.  
<http://climateactiontracker.org/countries/japan.html>
- Hanaoka, T., and Kainuma, M. (2012) “Low-carbon transitions in world regions: comparison of technological mitigation potential and costs in 2020 and 2030 through bottom-up analyses”. *Sustainability Science*, Volume 7, Issue 2, pp 117-137.
- Höhne, Nicklas, Michel Den Elzen, Donovan Escalan (2014a) “Regional GHG reduction targets based on effort sharing: a comparison of studies”, *Climate Policy*, Vol. 14, No. 1, 122 –147,  
<http://dx.doi.org/10.1080/14693062.2014.849452>
- Höhne Niklas , Hanna Fekete, Markus Hagemann (2014b) “How to assess the level of ambition of an intended nationally determined contribution”, New Climate, Blog, 1 November 2014.  
<http://newclimate.org/2014/10/29/how-to-assess-the-level-of-ambition-of-an-intended-nationally-determined-contribution/>
- Höhne Niklas, Hanna Fekete, Markus Hagemann, Fabio Sferra, Marcia Rocha, Bill Hare, Michiel Schaeffer, Louise Jeffery, Kornelis Blok, Yvonne Deng (2015) “Are governments doing their “fair share”? - New method assesses climate action”, Climate Action Tracker update, 27 March 2015  
[http://climateactiontracker.org/assets/publications/briefing\\_papers/CAT\\_Fair\\_share.pdf](http://climateactiontracker.org/assets/publications/briefing_papers/CAT_Fair_share.pdf)

- Kuramochi Takeshi, Asuka Jusen, Fekete Hanna, Tamura Kentaro & Höhne Niklas (2015) “Comparative assessment of Japan's long-term carbon budget under different effort-sharing principles”, *Climate Policy*, DOI: 10.1080/14693062.2015.1064344
- 日本政府 (2015) 「日本の約束草案 (政府原案)」  
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/27284.pdf>
- 日本のエネルギー・ミックスと温暖化数値目標を考える研究者グループ (2015a) 「2015年パリ合意に向けての日本における温室効果ガス排出削減中長期目標試算の比較分析(1):2011年以降に示された試算結果の比較」  
[http://www-iam.nies.go.jp/aim/projects\\_activities/prov/2015\\_indc/document01.pdf](http://www-iam.nies.go.jp/aim/projects_activities/prov/2015_indc/document01.pdf)
- 日本のエネルギー・ミックスと温暖化数値目標を考える研究者グループ (2015b) 「2015年パリ合意に向けての日本における温室効果ガス排出削減中長期目標試算の比較分析(2):試算結果比較からのメッセージ」  
[http://www-iam.nies.go.jp/aim/projects\\_activities/prov/2015\\_indc/document02.pdf](http://www-iam.nies.go.jp/aim/projects_activities/prov/2015_indc/document02.pdf)
- 日本のエネルギー・ミックスと温暖化数値目標を考える研究者グループ (2015c) 「2030年省エネ30%、再エネ電力35%(発電量割合)、温室効果ガス排出削減40%(90年比)こそが日本に経済発展をもたらす」  
<https://www.dropbox.com/s/1dvsbipzlv92pa/JUST%20issue%20briefing%20%233.pdf?dl=0>
- 省エネルギーセンター (2014) 「産業分野における今後の省エネルギー推進の方向性」, 平成26年7月24日.  
[http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/shoene\\_shinene/sho\\_ene/pdf/003\\_02\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/shoene_shinene/sho_ene/pdf/003_02_00.pdf)
- 末広茂 (2007) 「省エネルギー指標としての GDP 原単位ー GDP 原単位における国際比較の問題点と部門別アプローチによる推計ー」. IEEJ:2007年6月掲載
- 沈中元 (2003) 「中国の省エネルギー潜在力」. IEEJ:2003年7月掲載  
<http://eneken.ieej.or.jp/data/pdf/695.pdf>
- Tamura Kentaro, Kuramochi Takeshi, Asuka Jusen (2014) A Process for Making Nationally-determined Mitigation Contributions More Ambitious, *Carbon and Climate Law Review*, Volume 7, Issue 4, Page 231-241.
- 外岡豊・槌屋治紀・増井利彦 (2015) 「2030年の省エネ量の試算について」総合資源エネルギー調査会長期エネルギー需給見通し小委員会(第三回会合)提出資料、2015年2月27日.  
[http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\\_policy\\_subcommittee/mitoshi/003/pdf/003\\_10.pdf](http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/003/pdf/003_10.pdf)
- 安田陽 (2015) 「電源構成の歴史的変遷の国際比較分析:各国は再生可能エネルギーをどのように育ててきたか?」環境経済・政策学会2015年大会発表資料、2015年9月19日、京都大学.  
[http://www.seeps.org/meeting/2015/submit/abst/1131\\_Lktnf5R5.pdf](http://www.seeps.org/meeting/2015/submit/abst/1131_Lktnf5R5.pdf)