

東北アジア学術交流懇話会ニューズレター

うしとら

第53号

● Contents ●

Topic: Construction of the Northeast Asian research network (Motoyuki SATO)	1
Northeast Asian Reports:	
Geology and mineral resources of Mongolia and formation of Asian Continent (Sereenen JARGALAN)	2-3
Mines in Mongolia (Akira ISHIWATARI)	3
Members' Forum: Mongolia, Japan and South Pacific (Erdenesaikhan GANBAT)	4



東北アジア研究ネットワークの形成

東北アジア学術交流懇話会 理事長
東北アジア研究センター長
佐藤 源之



東北アジア研究センターに所属する教員は協力講座として大学院教育に携わっており、現在は環境科学研究科、文学研究科、理学研究科、生命科学研究科、情報科学研究科、工学研究科の大学院学生と学部学生が東北アジア研究センターで研究に従事し、その数は50名を超えます。本センターでは、東北アジアの地域研究を推進するとともに、こうした研究を行う次世代研究者の養成も重要な課題であると考えています。センター設立以来、これまでに数多くの学生が卒業、修了し、その中には東北アジア地域からの多くの留学生が含まれています。東北アジアを巣立っていった留学生は今後センターの活動を支える重要な柱であることに間違いありません。

2012年6月、上海・同济大学キャンパスで、国際地中レーダー会議が開催されました。この会議は2年に一度、世界

各国で開かれる、地中レーダーにテーマを絞った国際会議としては最も重要なもので毎回200名を超える参加者があります。今回の会議には東北アジア研究センター佐藤研究室で研究を行った留学生、センターが招聘した客員教授、外国人研究員、またセンターに勤務経験のある助教、教育研究支援者が中国、韓国から10名ほど集まりました。これに私たちを加え、また東北大学中国校友会などの広報活動で集まった中国人大学院学生、研究者総計40名ほどで地中レーダー技術に関する特別セミナーを開催しました。

揚子江をくぐり抜ける数本の巨大なトンネル、数年後には世界最長となることが予定され建設が進む地下鉄など、現在の上海では地中レーダーを利用した開発が非常に活発に行われており、今回のセミナーでは海底トンネルのコンクリートの保全調査、土木工事の基礎調査など中国が必要とする最新技術としての応用から、月ならびに火星探査衛星に搭載される地中レーダーの設計からデータ解析まで、東北アジア研究センターのOB・OGが活躍して得られた成果が報告されました。

センターではこれまでも多くの外国人客員教授86名、(ロシア30名、中国25名、韓国9名、モンゴル9名)や研究者をお迎えし、帰国後活躍されている方は多数に上ります。例えば今回セミナーに参加された金亜秋先生(復旦大学)は2005-2006年にセンター客員教授として赴任されましたが、現在中国が計画する月衛星に搭載する地中レーダーの研究計画の責任者を務めておられます。東北アジア地域の学術ネットワークが順調に形成されつつあることを感じています。



特別セミナーに参加した東北アジア研究センター出身者

東北アジア通信

モンゴルの地質、 鉱物資源とアジア大陸の成り立ち

東北大学東北アジア研究センター客員教授
モンゴル科学技術大学教授

セレーネン・ジャルガラン



こんにちは。私の名前はジャルガランです。私は10年ほど前に東北大学大学院理学研究科を修了し、帰国後モンゴル科学技術大学に勤め、現在は地質・石油工学研究科の鉱物探査学科長を務めています。2012年2月から3ヶ月間客員教授として東北アジア研究センターに滞在しています。

私は東北地方を襲った大地震と津波を見て、東北大学の全てのスタッフと日本の友人たちにお見舞いと励ましを贈りたいと思います。

最近の世界的な規模の銅鉱床や石炭鉱床などの地下資源の発見によって、モンゴルの地質学と鉱物資源研究は、国の政策や外国の鉱山会社にとってだけでなく、科学分野の中でも重要性が増してきました。留学から帰国の際、私は若い地質研究者の高等教育の質を高めることと、地質研究者、鉱山会社、研究者間のコミュニケーションを密にする必要があると感じていました。

そこで私はモンゴルの大学で教える傍ら、モンゴルの地質研究者の様々な活動、例えば国内・国際学会、調査旅行、科学雑誌の刊行などに関わってきました。私はモンゴル資源地質学会の評議員の一人として、2011年9月に日本鉱物科学会（東北大学に事務局があります）と交流協定を結びました。我々の学会はモンゴルで毎年地質学フォーラムと鉱物探査セミナーを組織し、次回はウランバートルで2012年3月29-30日に開催されます。

モンゴルは中央アジア造山帯の中央部に位置し、アジア大陸がどのように造られたかを研究する上で、その地質と鉱物資源の研究は決定的に重要です。

今回は例としてモンゴルの代表的な金の産地であるバヤンホンゴル鉱床地帯（図1）を紹介します。これは国の中央部を北西方向に横切る幅30～50 km、長さ300 kmの複雑な地質構造をもつ狭い地帯です。

この地域では南西から北東へ、太古代のバイドラグ帯（大陸）、原生代のボムボゴル帯（大陸）、原生代後期のブルドゴル帯（大陸縁堆積物）、原生代末期のバヤンホンゴル帯（オフィオライト）とジルミーン・ヌルー帯（変成岩、オフィオライトなど）、古生代前期のザーク帯（大陸縁の堆積岩）、そして古生代中期のハンガイ帯（付加体）のように、北東へ向かって次第に新しくなる地層が配列します（図1）。

バヤンホンゴル帯は古くから金の産出によって知られ、昔の鉱山跡が数ヶ所に残っています。

金鉱床ができるまでには、海洋地殻の形成、沈み込み帯での付加作用、大陸衝突、地表への衝上運動、そして大陸になってからのマグマ活動など、長期間にわたる様々な地質作用が関わっています。

今回の滞在では主にこの地帯の鉱床の成因を研究します。これまでの様々な地質学的研究結果は、この地域にたくさんの金、銅、タングステン、鉄、ニッケル、白金族元素などの鉱床が存在することを示しています（図1）。

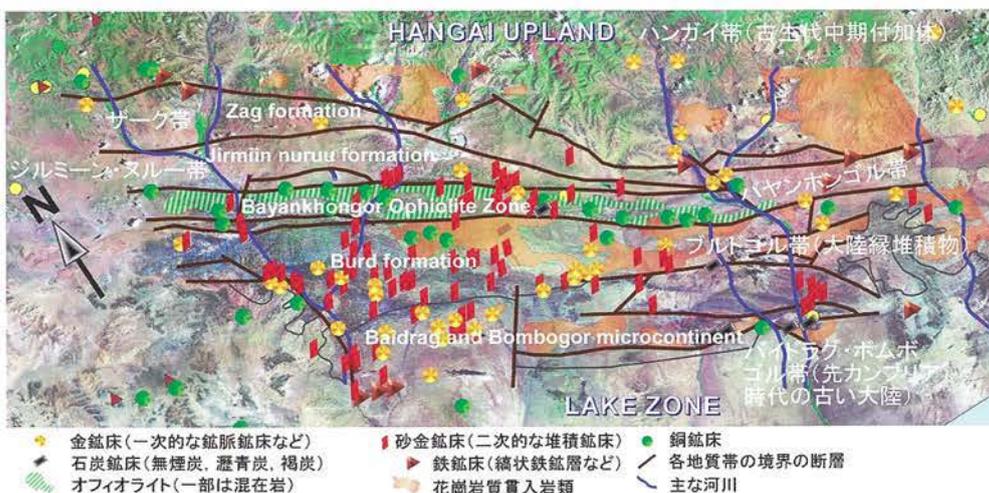


図1. バヤンホンゴル鉱床地帯のランドサット画像。主な構造帯区分と鉱床分布を示す。

東北アジア通信

銅、ニッケル、白金族元素の鉱化作用は海洋底段階で形成されたオフィオライト帯の苦鉄質および超苦鉄質岩に関係すると考えられます。金を含む石英脈や銅を産する低温のスカルン（接触交代）鉱床は漂砂鉱床（砂金など）の重要な供給源です。漂砂鉱床は主にジャルガラント山地に発見されており、ここは衝上したオフィオライト帯で、この他にもブルド受動的大陸縁地帯とボムボゴル原生代変成帯（図2）にも産します。これらの漂砂鉱床（図3）の形成年代

は中生代から現世です。オフィオライトは海洋地殻とその直下のマントル上部の断片であり、それは隆起して大陸の上に定置しました。これはバヤンホンゴル帯が先カンブリア時代には海洋環境だったという証拠になります。その後、繰り返して起こったプレートの沈み込み、付加作用、衝上運動によって大陸が形成され、現在の大陸の真ん中の中央アジア造山帯になったのです。

（2012年2月22日 寄稿）



図2. ボムボゴルの露頭における野外調査（人物は筆者）



図3. サイニン・ホダグ砂金鉱山で採れる金の粒

モンゴルの鉱山

東北大学東北アジア研究センター教授（地質学、岩石学） 石渡 明



蛇足かもしれないが、モンゴルの鉱山について若干述べる。ジャルガラン先生の文中の「世界的な規模の銅鉱床や石炭鉱床」というのは、それぞれオユ・トルゴイとタバントルゴイのことである。

オユ・トルゴイはウランバートルの南550 km、中国国境から80 kmのゴビ砂漠にあり、1996年から探鉱が開始され、鉱石の推定埋蔵量は世界最高の14億t（確定埋蔵量1億t、予想埋蔵量24億t）、品位は銅が0.5%、金が0.36g/tと言われ、外国の鉱山会社連合が開発中である。

タバントルゴイもウランバートルの南約500 kmに位置し、64億tを埋蔵する世界一の石炭鉱床と言われる。2005年から香港の会社が開発に着手したが、現在は国内の企業連合がこの会社の大株主になっている。いずれの開発も混乱があって順調ではなく、例えば最近10年間のモンゴル全体の銅の産出量は横ばいのままである。

これまでモンゴル最大の鉱山として長年稼働してきたのは、ウランバートル北西約340 kmの森林地帯にあり水も豊富なエルデネット銅鉱山で、大きな鉱山町もできている。世界15～20位（東アジアでは1位）の大規模な銅鉱山で、1978年にソ連と合弁で開発が始まり、最近では年間約2600万tの鉱石を産出し、銅精鉱53万t、モリブデン精鉱4500tを出荷している。これらは主に東欧や中国に輸出され、国家収入の40%を稼ぎ出しているとされる。因みに、日本最大の銅鉱山が閉山までに産出した全銅量は60～70万tであった。

エルデネットもオユ・トルゴイも斑岩銅鉱床（ポーフイリー・カッパー）であり、過去の大きな火山の地下で形成されたものである。このタイプの銅鉱床は環太平洋地域に多く、特に南米のチリには世界最大規模の銅鉱床が複数あるが、日本には火山がたくさんあるのに、なぜかこのタイプの鉱床は1つも無い。

低品位の斑岩銅鉱床の採掘は広範囲を露天掘りするので、大きな環境破壊を引き起こす。その意味で日本に斑岩銅鉱床がないのは良かったかもしれない。足尾、別子、日立、神岡など日本の銅鉱山はいずれも坑道掘りであったが、それでも鉱害は発生した。また、モンゴルは内陸国なので、鉱石を大量・高速に輸出するには完備した鉄道が必要であり、ロシア極東と中国方面へ独自の鉄道敷設計画がある。しかし、いずれも一筋縄で行く国ではなく、今後も曲折が予想される。

本文の執筆には由川 稔氏の報告（「東洋研究」182号、2011年）と内藤一樹・須藤定久両氏の報告（「地質ニュース」534号、1999年）を参考とし、ジャルガラン先生に最新の数量を教えていただいた。記して感謝する。

会員の広場

東北アジア学術交流懇話会

お互いの交流拡大を目的に、会員皆様の近況・ご意見などを発信していただくスペースです(不定期)。
 今回はモンゴル国出身の留学生エルデネサイハン・ガンバット氏に寄稿をお願いしました。
 氏はモンゴル科学アカデミー地質鉱物資源研究所の研究員ですが、2年前から東北大学のIIARE*奨学生として博士後期課程に留学中の優秀な学生研究者です。日本の印象、日頃の研究活動状況などについて書いていただきました。

* IIARE : Institute for International Advanced Research and Education : 国際高等研究教育院; 異分野を融合した新研究分野で、世界のトップレベルの若手研究者を養成する組織として、2006年に東北大学に創設された。

モンゴルと日本と南太平洋

東北大学理学研究科博士後期課程学生 (東北アジア研究センター石渡研究室)
 モンゴル科学アカデミー地質鉱物資源研究所研究員
エルデネサイハン・ガンバット

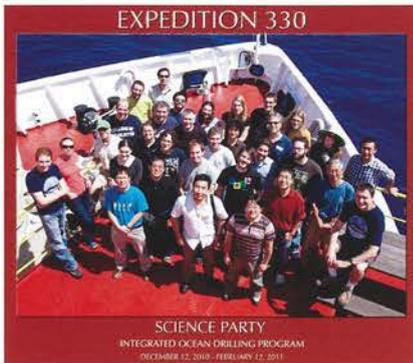


写真1. 南太平洋におけるIODP第330航海(2010.12.12~2011.2.12)の乗船研究者
 (撮影: William Crawford, IODP/TAMU)

ハイ! 私はモンゴルから来たエルデネサイハン・ガンバット(エルガ)です。私は日本で2010年10月から3年間の予定で研究しています。私は東北大学の地質学分野の博士課程の学生です。日本はたくさんの援助を提供する、非常に多様性と文化に富んだ素晴らしい国で、科学技術的な雰囲気は特に素晴らしいと思います。

私の日本滞在中、多くのことがありました。その1つは、日本の科学者枠の一人として2010年12月からの統合国際深海掘削計画IODP第330航海に参加し、南太平洋のルイビル海山列に行くことができたことです。私にとって、ジョイデス・レゾリューション号のように大きな科学調査船で海に出るのは初めての体験でした。私はこれを大変有難く思います。皆様ご存知のように私の母国モンゴルは内陸国で海からは遠いのです。私は世界各国から来た優れた研究者たちと2ヶ月間一緒に過ごしました(写真1)。この航海に参加できたことは貴重な経験です。そして私は新しい技術を学び、経験を積んだ人たちと意見を交換することができ、新しい友人と協力者を得ることができました。

もう一つは残念な出来事ですが、2011年3月11日、東北地方太平洋岸に大きな破壊と人的被害をもたらした地震と津波に直面しました。しかし、この文章を書いている今、日本では驚くような速さですべてが復旧しています。

私の研究課題は、モンゴルの調査(2011年9月、写真2)で採集した玄武岩と、IODP第330航海から持ち帰った玄武岩を比較研究することです。簡単に言えば、モンゴルも地質時代には現在の南太平洋のような大きな海洋だったのですが、後にその海が閉じて海の両側の大陸が衝突してできた「造山帯」なのです。私たちはこのような地球の歴史を地質学的に再現しようとしているわけです。なぜなら、地球の何億年間の歴史がこれらの岩石に記録されているからです。私の研究は東北大学(IIARE)と日本地球科学掘削コンソーシアム(J-DESC/CDEX/JAMSTEC)のサポートを受けています。



写真2. モンゴル中央部、ハンガイ山地のウヤンガ村における調査チーム(2011.9) 向かって右から左へ: 石渡 明(東北大学教授)、B. バトゥヤグ(地質鉱物資源研究運転手)、オロルマー・テムベレル(地質鉱物資源研究博士) 諸氏と私



今号の「うしとら」は佐藤センター長の巻頭言に続いてモンゴル特集となっている。モンゴルの鉱山についてのジャルガラン先生の文章や留学生のエルガ君の海洋掘削航海体験談は原文の英語を私が訳した。興味深い内容であること請け合いである。これまで本誌の編集にご尽力いただいた岩山 健三さんが退職され、今号から金 賢貞さんと熊谷 香さんらが編集することになった。岩山さんの長年の貢献に感謝する。(石渡 明)

"Ushitora" is a Japanese word for the "Ox-Tiger"; Northeast in the Chinese animal zodiac. (A.I.)

《うしとら》(東北アジア学術交流懇話会ニューズレター) 第53号 2012年9月30日発行

発行 東北アジア学術交流懇話会

〒980-8576 宮城県仙台市青葉区川内 41 東北大学東北アジア研究センター 気付

PHONE: (022)795-7580 FAX: (022)795-3619

http://www.cneas.tohoku.ac.jp/gon2/ E-mail: gon@cneas.tohoku.ac.jp