

# 地質分野2007年夏の話題 -英文ニュース誌から拾う-

高橋裕平<sup>1)</sup>

## 1. まえがき

地質学でどんなことが話題となっているのか、あるいは社会が何を地質学に求めているかの情報源となるよう、諸外国の英文ニュース誌の話題を2006年春から定期的に紹介している。今回は2007年4月から7月に発行された英文ニュース誌や連絡誌の解説(論説)の題目とそのうちの一部について内容を紹介する。

基本的にウェブ上で公開されているものから選んだが、今回は、年休を利用して私費参加したモンゴルの研究集会も簡単に紹介し、そこで得た要旨集からモンゴルの情報を紹介する。

## 2. Geotimes

([http://www.geotimes.org/archives2/search\\_issue.html](http://www.geotimes.org/archives2/search_issue.html))

Geotimesはアメリカ地質協会(American Geological Institute)のニュース誌である。同協会は1948年に設立され、現在は44の地球科学関係団体の連合体として10万人を越える地球科学の専門家を擁する。

4月号は21世紀の課題として飲料水の確保を主テーマとしている。5月号では、医療地質をテーマとして、地球温暖化によるペスト大流行の可能性を指摘している。鳥インフルエンザも話題として取り上げられ、その感染経路解明にGISが効果的に利用されている例が紹介されている。6月号は水に絡めたカンボジアやナイヤガラの滝紀行である。各号主テーマに関して3編程度の解説記事があり、そのうちの1編をフリーに閲覧できる。このほか、各号に8編程度のニュースノートが掲載されている。

**飲料水：21世紀に向けた課題** (Peter Rogers; Drinking Water for All: A 21st Century Challenge. Geotimes, April 2007)

1995年パシフィック研究所のPeter Gleickは、水の供給の持続可能性にいくつかの課題を挙げた。例えば、人の健康、エコシステムへの健全性、長期的な真水の確保、社会的公平性などである。なお、科学では究極的な持続可能はありえないが、ここで言う持続可能とは何世紀かにわたって利用できるシステムであると、著者は注釈している。例えば、古代ローマ帝国の水道施設は地中海沿岸のいくつかの国で今も利用されている。中東では過去の地下水系が利用されている。当面の大きな課題は、このような比較的長期的なものではなく、もっと短い20-50年先までの水の供給に関して持続可能かどうかである。

水の欠乏度の目安として、water shortage (一人当たり年間2,000m<sup>3</sup>以下)、water stress (同1,700m<sup>3</sup>以下)、water scarcity (同1,000m<sup>3</sup>以下)、extreme water stress (同500m<sup>3</sup>以下)を使う。全世界的な平均は5,000m<sup>3</sup>である。これらの数字は人々が直接飲料などに利用するほかに、工業や農業で利用される量も加えてある。国連の人口動態プロジェクトによれば、water scarcityの地域の人口は、2000年は2億8,000万人であるが、2025年には10億、2050年には20億になると予想されている。

飲料水供給の負の要因として、人口増加、貧困国における都市の肥大化、気候変化、政府の適切な管理能力の欠如があげられる。世界の人口は、現在の60億に、2050年にはさらに30億が加わる。国連の予測によれば、2025年までに1,000万人以上の都市が新たに25生まれるが、そのうちの19が発展途上国である。このような急速な大都市化は飲料水供給問題を加速する。地球温暖化が進んでいるが、水供給に

1) 産総研 東北産学官連携センター

キーワード：飲料水、テレーン、マントルブルーム、モンゴル、鉱物資源、石油

どう影響するかまだ不確定である。海面の蒸発量増加で15%降水量が増えると予想できる。その一方、従来水を安定的に保持してきた雪氷域の減少が起こることも考えられ、地域ごとの水供給予測は難しい。

このような負の課題は、アジアやアフリカなど主に開発途上国で深刻だが、途上国に限ったことではない。2003年、アメリカの政府関連部局 (Government Accountability Office; GAO) によると、アメリカの今後20年間の飲料水確保ならびにその質の維持のための施設投資に3,000億から1兆ドル必要である。

明るい話題もある。安全な飲料水確保のために多くの科学技術の応用が試みられている。水不要のトイレから水のリサイクル (再利用) のプランを組み込んだ巨大都市システム構想など、対象規模はさまざまである。

多くの国では、農業の灌漑に60から95%の水が使われている。このことは将来の水の供給方法に重要である。灌漑用水を10%削減することで家庭や工業で使用される量の2倍以上が確保できる。

テクノロジーで飲料可能な水を確保することも考えられている。逆浸透機能をもった膜のろ過技術は、かん水を真水化する革命的なものである。大規模なプラントで1m<sup>3</sup>あたり50セント (1,000ガロンで約1.80ドル) 位の費用ですみ、充分採算がとれる。

このような技術的な課題にとどまらず、この報告で経済学あるいは社会学的な制度についても言及している。具体例として、農業従事者が灌漑用水を高収入の都市生活者に供することで水全体のシステムが持続可能に近づく。それは水に価値が加わり、農業従事者が水を効果的に利用できるようになるからである。

### 3. GSA Today

(<http://www.geosociety.org/pubs/gsatoday/>)

GSA Todayは、アメリカ地質学会 (Geological Society of America) の定期刊行物の一つである。情報交換など学会のニュース誌としての役割がある。また毎回時機を得た論説が一編載っている。

2007年4月号には、北コルディレラ地塊の最近の話題が取り上げられた。6月号は年次総会案内である。7月号ではチベットの白亜紀から古第三紀のGangdese島弧のテクトニクスを論じている。

コルディレラ地塊 (テレーン) とそのなりたち (Maurice Colpron, JoAnne L. Nelson, and Donald C. Murphy; Northern Cordilleran terranes and their interactions through time. GSA Today, vol.17, no.4/5, p.4-10.)

テレーンの概念は、25年前に北アメリカコルディレラのテクトニクスや層序を記述するために導入された。その基本概念は、コラーージュ (さまざまな地質の集合体) である。その後、地質年代、同位体、地球化学、化石、古地磁気、鉱物資源などさまざまなデータが大量に集積されてきた。

北コルディレラテレーンは、原生代から三畳紀にかけて卓状地及び西ローレンシア大陸縁部の地質体からなり、それらは東ブリティッシュコロンビア、ユーコン、東中部アラスカへと続く。さらにその西端近くでは、古生代から中生代の火山岩、深成岩、堆積岩、変成岩が分布する。このような北コルディレラの地質は、巨視的に5つのテクトニック体に分けられる。すなわち、

- (1) 古北アメリカ (ローレンシア)。これにはユーコン-タナナ高地、アラスカ山嶺が含まれる。異地性の地塊からなる。
- (2) 異地性の周クラトンテレーン。周ローレンシアである。
- (3) 北アラスカテレーン。古生代に北極域で形成された島弧性の地質からなる。
- (4) 海洋性の付加体。(3) のテレーンの周囲に形成されたもの。
- (5) 中生代以降の付加体。上記の古い地質体の西及び南側の外洋側に発達する。

コルディレラテレーンは、細分された個々のテレーンは明瞭なテクトニクスや層序に基づいて定義されているが、必ずしも断層で境されるわけではない。例えば、カナダコルディレラの内陸山地のテレーンの関係は、隣接するテレーン同士は部分的に堆積や構造の場が共通で、テレーンの境界が時代とともに変化することを示唆している。周ローレンシア域では、古生代にスライドマウンテン海が広がり、ユーコン-タナナテレーンがリフト化していく様子を読み取れる。

### 4. AUSGEO news

(<http://www.ga.gov.au/ausgeonews/ausgeonews200703/index.jsp>)

同誌はジオサイエンスオーストラリアのニュース誌

で、年4回発行される。内容はもっぱらジオサイエンスオーストラリアの活動や成果物紹介からなる。

2007年6月号(通算86号)では、「沖合での石油探査が増加」、「Capel及びFaust盆地での地震探査から炭化水素資源確保に明るい見通し」、「陸域のエネルギー資源(石油、ガス、ウラン、トリウム、地熱)調査が進行中」、「広域地球化学調査」、「公海にも保護区を」、「オーストラリアの鉱物資源探査が増加中」、「Gnangara地磁気観測所」が解説として紹介されている。

**国土理解のための広域地球化学調査** (Megan Lech and Patrice de Caritat; Regional geochemical study paves way for national survey - Geochemistry of near-surface regolith points to new resources. AUS GEO news, Issue 86, June 2007.)

広域地球化学調査が行われたトムソン地域は、北西サウスウェールズのトムソン帯を主として、近接したラクラン帯とデラミアン帯にまたがる。このプロジェクトでは、南部トムソン帯の地球化学データから草原の鉱物探査を行うことを目的とした。

調査地域の多くは新生界の湖や河川の堆積物でおおわれ、露出する基盤には、Broken Hill(鉛、亜鉛、錫)、Tibooburra(金)、Cobar(鉛、銅、金)といった鉱床地域がある。結論から先に言うと、トムソン地域の堆積物の化学的性質は被覆層の下の地質をよく反映している。

既知の金鉱床地域の表土には、金の濃集が認められ、砒素やアンチモンの広がりも認められる。銀、鉛、亜鉛でも同様である。このような広域的な地球化学調査が鉱物資源の探査や評価のための基礎データになる。このデータは、環境モニタリングや政策に利用され、健康面などの医療地質研究にも貢献する。具体的な調査法などを以下に解説する。

採集試料は、洪水堆積物を対象にした。その際、水文学的に考慮し、採集の深さにも注意が払われた。その結果、低コストで広範囲の情報を得ることができた。

前処理として試料を乾燥させ、粒度を揃えた。60成分について蛍光X線とICP-MSを使い分析が行われた。フッ素や金についてはそのほかの特別の手法で分析が行われた。

それらの結果から銅、鉛、アンチモンの濃度を地図上に示した。その濃度は基盤岩の性質とよく対応

している。例えば、調査地域の南西部で認められるこれらの元素の高濃度は、Broken Hill鉱床を伴うCarnamonaクラトンの存在とよく対応している。いくつかの高濃度域が既知の鉱床から離れていたとしても、さらなる調査が必要である。実際、場所によっては、表層の堆積物の性質に基づき、地下に隠れている基盤に向けた試すいを民間企業が行っている。

## 5. Episodes

(<http://www.iugs.org/iugs/pubs/pubs.htm>)

Episodesは国際地質学連合(IUGS)から年4回発行される雑誌である。地球科学に関する最新の成果や学会報告記事あるいは書評が載っている。IGC総会開催の前には、開催国の地質の特集号となる。オンラインではないが、廉価であるので個人的に購読できる。

Episodesの2007年1号は、マントルプルームの特集である。「マントルプルーム; イントラプレート火成活動と鉱床から」、「珪長質大規模火成岩区」、「Emeishan大規模火成岩区のマントルプルーム」、「クラトン下のリソスフェアマントルとサブダクション」の4編の論説が載っている。

**マントルプルーム; イントラプレート火成活動と鉱床から** (Franco Pirajno; Mantle plumes, associated intraplate tectono-magmatic processes and ore systems. Episodes, vol.30, no.1, p.6-18. March 2007)

マントルダイナミクスからイントラプレートのテクトニクスを論じ、火成活動とそれに関連する鉱床の関係を明らかにした。この視点は、鉱床形成プロセスのモデル作成に有効である。

### マントルプルームと関連する現象

マントルダイナミクスによれば、マントル物質の上昇(マントルプルーム)は、670kmの不連続面付近に由来する浅いプルームならびにコアとマントルの境界付近に由来する深いプルームに分けられる。このマントル上昇によるテクトニクス、火成活動、地形学的特徴の一部を紹介する。

地殻の隆起や沈下: マントルプルームがリソスフェアの底に突き当たり、その結果、地殻の隆起が起きる。一方、それが引き続く熱が放たれ、沈降が起こり、堆積盆を生じる。マントルプルームによる隆起の

例は、東アフリカ台地、モンゴル高原、太平洋中央部である。

大陸内のリフト：隆起の結果、断層が生じ、三重会合点が形成される。東アフリカ地溝帯がその例である。

大陸の分裂：マントルブルームにより、三重会合点の形成、大陸の分裂、そして海洋底拡大へと続く。大西洋や北海がその例である。

火成活動：マントルブルームに伴う火成活動はさまざまである。層状貫入岩体、岩脈群、シル複合岩、大陸の洪水（台地）玄武岩、珪長質大規模火成岩区、非造山性複合火成岩体、カーボナタイト、キンバーライトなどである。

流路系：大陸地殻の隆起で放射状の流路系が発達する。モンゴル高原にその例がある。

マントルブルームの発生に関して、隕石の衝突との関連が示唆されている。すなわち、隕石の衝突がマントルブルームを誘引し、減圧で溶融が起こり、大規模火成活動区発生の発端となったとするものである。これに関して、生物の大量消滅、大規模隕石衝突、洪水玄武岩の同位体年代が、誤差の範囲で一致するという。

#### マグマ関連鉱床

次に鉱床システムについて述べる。鉱床は、マグマに直接伴うものと、熱水系に起因するものとは大きく分けられる。マントルブルームにもっとも関連しているのは、苦鉄質-超苦鉄質層状岩体、岩脈（群）、広域火成岩区である。大陸の洪水玄武岩が浸食されると、フィーダー岩脈、シル（複合）岩体、マグマだまり（層状貫入岩体）が現れる。非造山性火成活動は、展張場で、ホットスポットや大陸内部のリフトに関連する。非造山性アルカリ複合岩体やカーボナタイトは、多くの広域火成活動区内に存在する。

このようなマグマに関連する鉱床は次のようになる。

層状苦鉄-超苦鉄質複合岩体：Cr、白金族元素（Platinum Group Elements；PGE）、V、Fe、Ti、（Cu、Ni）が対象となる。一般に大規模な岩体で層状構造が認められ、マントルからの複数回のメルト供給によって形成された。代表的なBushveld岩体ではCrが下部の超苦鉄質部に濃集している。

洪水玄武岩及びシル：Ni-Cu（PGE）が対象となる。例えば、シル状岩体や太古代のコマチアイト溶岩では

基底部に鉱染状あるいは塊状のNi-Cu硫化物が産する。

非造山性花崗岩（Aタイプ花崗岩）：Sn、Nb、Ta、W、U、Th、F、Be、Zn、Cuが対象である。花崗岩は安定したクラトン内部に定置して環状岩体として産する。複数の岩体の巨視的な並びは線状である。これらの花崗岩のうち、アルバートリーベック閃石花崗岩は鉱床学的に注目される。このほか、スカンジナビアのラバキビ花崗岩は、Sn、Be、W、Zn、Cuに富む。

非造山性花崗岩（上記以外）：Fe酸化物-Cu-Au（Iron Oxide-Copper-Gold；IOCG）が関連鉱床である。例として中国のBayan Oboをあげることができる。鉱床は角礫岩パイプに伴い、アルカリ交代作用やヘマタイト変質が広域的に認められる。花崗岩は、K、REE、Zr、Y、F、U、Thに富む。

斜長岩：マシフ型斜長岩ではFe-Ti-V、トロクトライト斜長岩ではCu-Ni-Coが対象となる。マシフ型斜長岩は地質時代が1.5-1.0Ga（10億年）に限定される。その分布は、一つが南半球に、もう一つが北アメリカからスカンジナビアを経てロシアに至る帯状の分布である。一般には、広域高度変成岩に貫入している。深部で斜長石に富み（90%）、浅部では斑れい岩、ノーライト、トロクトライト質斜長岩からなり、78-90%の斜長石量となる。

#### 熱水鉱床

熱水鉱床もマントルブルームの議論で整理できる。すなわち、上記のマグマに直接関係した鉱床に加え、深部のマントルブルームやアセノスフェアマントルの上昇に伴う熱が地殻内の熱源となり、熱水循環をもたらす。

カーリン鉱床は、1962年にネバダ州で見つかった第三紀鉱床で、炭酸塩岩を母岩とした細粒の金銀鉱染鉱床である。同様の鉱床はその後各地で見つかった。マントルブルームの突き上げが交代作用を引き起こし、リソスフェアの熱的な弱線を形成し、火成活動を引き起こすと考えられる。カーリン鉱床がこのようなマントルブルームと成因的に関連付けられることは、He同位体から支持されている。

エピサーマル鉱床は、サブダクションに関係した火山弧に認められ、高硫化作用、中間硫化作用、低硫化作用、アルカリ作用の4つに分けられる。

火山性塊状硫化物鉱床（Volcanic-hosted Massive Sulphide deposits；VMS）は、熱水が湧き出る海洋底

かその近くで形成される。東ピルバラ地域は、コマチアイトやそれに伴う珪長質岩で特徴づけられ、その形成年代は3.51と2.95Gaである。太古代のマントルプルームによって形成されたものと解釈されている。

#### 縞状鉄鉱床

大量の鉄鉱床が、2.6-1.8Ga(10億年)の高い海水準の時期に卓状地の盆地などで形成された。それまで大量の金属が還元種( $\text{Fe}^{2+}$ と $\text{Mn}^{2+}$ )として海水に溶解していたが、酸化環境に変わり、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Mn}^{3+}$ 、 $\text{Mn}^{4+}$ などになり、FeやMn酸化物あるいは炭酸塩となった。このような縞状鉄鉱床(Banded Iron Formation; BIF)の形成は、2.7Gaと1.9Gaに最大となるが、それはマントルプルームの活動が盛んな時期と一致する。

以上のようにマグマ性あるいは熱水系の鉱床システムをマントルダイナミクスの観点で見直すと、以前よりもはるかに鉱床の地質学的背景を理解できる。

## 6. Mongolian Geoscientist

本誌はモンゴルで発行されている地質系の英文雑誌である。31号は、2007年夏にモンゴルで行われた、名古屋大学とモンゴル科学技術大学共催の「ユーラシア地質セミナー」のプロシーディングス(要旨集)である。会議(講演)は、7月22日と23日の2日間、ウランバートルのモンゴル科学技術大学の講堂で行われた(写真1)。会議の前後には、2-3泊の地質巡検が3コース準備された(写真2)。

講演の概要を記す。初日の7月22日には、モンゴル科学技術大学副学長の挨拶の後、テクトニクス(東及

び東南アジア)と鉱物資源に関する講演が行われた。テクトニクスのセッションでは、IGCP516の紹介、シホテアリンのジュラ紀のテクトニクス、東アジア全体を総括したテクトニクス、クロムスピネルを使った日本列島の解析、秩父帯のテクトニクス、台湾のテクトニクスに関する講演があった。鉱物資源のセッションでは、山形県の花崗岩とスカルン鉱床、菱刈の石英の酸素同位体の微スケールの変化、カムチャッカの鉱床、モンゴルのハンボグド花崗岩のREE鉱化作用、REEの利用や需要の拡大、オユトルゴイ鉱床の金と銅の鉱化のステージ、オユトルゴイ鉱床の変質、シュテーン鉱床についての口頭発表があった。2日目は、テクトニクス(中央アジア)のセッションとポスター発表であった。テクトニクスのセッションでは、モンゴルの古生界の放散虫、中生代の火山-深成複合岩、ヘンテイ層群の総説、アンガラと北中国クラトンの間の古生代の海、中央アジアのジオダイナミクス、モンゴルの新生界の新たな知見について口頭発表があった。ポスターセッションでは、中国のカーボナタイトの鉱物、モンゴルの石油資源、モンゴルの隕石孔についての話題提供があった。

今回目立ったのは、付加体地質の研究とオユトルゴイ斑岩銅金鉱床の鉱床学的な研究であった。このうち付加体地質に関する研究は、名古屋大学や富山大学が中心となってモンゴルで調査研究を進めている。

モンゴル中央部ツァガンデルゲル地域の中生代の火山-深成岩(Oidov Munkhtsetseg and Hirokazu Fujimaki; Geological and petrological study of the



写真1 ユーラシア地質セミナーのポスター発表風景。



写真2 ボロー鉱山見学。

Mesozoic volcanic-plutonic rocks in the Tsagaan-delger area, central Mongolia. *Mongolian Geoscientist*, no.31, p.37-38. July 2007.)

モンゴル中央部ツァガンデルゲル地域は、モンゴル中央部からオホーツク海のウダ湾にかけて分布するシベリア地塊とモンゴル-北中国地塊を分けるモンゴル-オホーツク帯に位置している。三畳紀火山岩はアルミ含量が高く、アルカリ質でトラキデイサイトと少量のトラキ安山岩からなる。三畳紀の花崗岩はパーアルミナスで高Kのカルクアルカリ質の花崗岩からなる。白亜紀のツァガヌール火山岩は、苦鉄質ではアルミ含量が高く、珪長質ではアルミ含量が低い。

この三畳紀の花崗岩はこれまでジュラ紀と考えられていたものだが、新たなRb-Sr全岩アイソクロン年代で $231 \pm 11$ Maという値を得た。三畳紀火山岩については、新たなRb-Sr全岩・鉱物アイソクロン年代で $241 \pm 11$ Maである。微量成分の特徴から、サブダクションの火成活動が示唆される。深成岩では $\epsilon$ Nd値が正を示す。さらにNdとSr同位体組成を検討すると、枯渇したMORB様物質と地殻物質の混合を示唆できる。このように、中生代の火山岩や深成岩からモンゴル-オホーツク帯発達史に制約条件を与えることができる。

**モンゴル南ゴビ砂漠地域の中央オユ鉱体の高硫化金-銅鉱化作用** (Gombojav Jargaljav and Imants Kavalieris; Characteristics of high-sulfidation Au-Cu mineralization at the central Oyu Deposit, South Gobi desert, Mongolia. *Mongolian Geoscientist*, no. 31, p.39-42. July 2007)

中央オユ鉱体は、オユトルゴイ斑岩鉱床5つの銅-金鉱体のうちのひとつである。鉱床は中国とモンゴルの国境から80kmの南ゴビに位置する。中央オユ鉱体は黄銅鉱に富み、かつ金を含む斑岩鉱床系に高硫化黄鉄鉱-コペリン鉱化作用が加わったものである。試すい結果によれば、147Mtについて平均銅0.84%、金0.24g/tの品位が期待される。銅鉱石の3分の2はコペリンである。主に、後期デボン紀の石英モンゾ閃緑岩に鉱床が形成されている。石英モンゾ閃緑岩は斑状と等粒状のものに分けられる。

絹雲母-イライト-緑泥石の中程度変質からカオリンや明礬石などのもっと変質が進んだものが認められる。これらの変質は垂直にも水平方向にも累帯が

認められ、深部では、緑れん石-アクチノ閃石-炭酸塩鉱物の変質鉱物として見出される。

中央オユ鉱体での酸化溶脱帯は25-50mの厚さで、ゲータイトなど鉄や銅の酸化鉱物が認められる。その下位に20-40mの厚さで輝銅鉱の浅成濃集帯がある。コペリン帯はさらに下位の深成帯にかかるところにあり、厚さは300-400mになり、鉱床の主要部となっている。

この報告では、本文のほかに地質断面図が示されていて、変質や銅の品位などがわかるようになっている。また鉱石のカラーの顕微鏡写真も示され、鉱物の共生関係などがわかる。

**モンゴルの石油資源ポテンシャル** (D. Janchiv and N. Ichinnorov; Petroleum Potential of Mongolia. *Mongolian Geoscientist*, no.31, p.62-66. July 2007)

#### 石油探査や開発の歴史

モンゴルにおける石油探査は、1922年から1923年にかけてアメリカ人H. BerkleyとC. Morrisによるゴビ地方の中生代と第三紀堆積物の分類ならびにオイルシェールの発見に始まる。1931年にアメリカ人D. Tennerは、ゴビ地方で石油が集積している可能性を指摘した。1940年、モンゴル人J. Dugersureとソ連のYu. S. Jelubovskyが東ゴビ地方で油兆を発見した。

1947年から1963年にかけてモンゴルの南部、南東部、東部で2つの小規模な油田と80個の地質構造的に石油胚胎の可能性のある地域を発見した。これらのうち、東ゴビのズーンバヤン地域で本格的な開発が行われるようになった。1947年、モンゴルネフトラスト(Mongolneft Trust)が設立された。1950年には同地に年間40万バレル規模の石油精製施設が設けられた。1950年から1969年の間に、ズーンバヤン産の石油400万バレル及びズーンバヤンとロシア(ソ連)の石油を混合したものの700万バレルを精製した。

社会主義体制から市場経済への移行前後、1991年に石油法が制定された。1990年から1993年にかけてはアメリカ、カナダ、オーストラリア、中国が参入して、モンゴルの企業と共同で探査を行った。

#### モンゴル東部タムチャック盆地の開発

モンゴルでは、モンゴル東部タムチャック盆地と南東部東ゴビ盆地が石油開発の対象となっている。このうち、タムチャック盆地では、1993年からSOCO社による探査が行われて実際に採掘も行われた。2000

年から2002年にかけて6本の生産井が準備され、2002年には平均して1日あたり1,000バレルの生産があった。1998年から18万バレル以上が中国に輸出されていた。当盆地についてさまざまな埋蔵量の推定が行われている。例えば、Institute of Chinese National Petroleum Corporationは盆地の30%にあたる地域で15億バレルを見込んだ。Fekete Associate Inc. は、ある鉱区(XIXブロック)で4,980万バレルを見込んでいる。

2005年8月に中国のDaqing社がSOCO社から権利を得て生産を行っている。19から26本程度の石油井から日産1,300バレル程度が産している。

#### モンゴル南東部東ゴビ盆地の開発

モンゴル南東部の東ゴビ盆地では、1994年から1997年にかけて、Nescor Energy社(アメリカ)が2本の試掘を行い、さらにかつてのロシアの井戸も調べた。1998年、Gulf CanadaとRoc Oil社の共同企業体がNescor Energy社から全ての権利を譲り受け、さらに新たな地域についても採掘権を得た。この企業体は1998年から2000年にかけて5本の試掘を行い経済性の評価を行った。1998年から2001年に総量で15万1,000バレルが中国に輸出された。

2002年からは中国のDongsheng Jinggong石油グループがRoc Oil社から全ての権利を得て、30から37本の石油井から日産800バレルの石油を採取している。

#### 石油堆積盆の層序

かつて社会主義体制下でソ連とモンゴルの地質技術者は、モンゴルの中生代の堆積盆を大きく13に分け、さらにそれらを細分して59のサブ盆地を認識している。既に述べた石油開発の対象となっているタムチャック盆地と東ゴビ盆地は、これら13盆地の中の2つである。これらの盆地の地質は共通したものが多く、盆地間の対比が行われている。その結果、標準的な層序が確立されている。ただし、個々の盆地で

層序をあらためて検討する必要がある。

標準層序は下位から順に、古生層(基盤)、上部ジュラ系Sharlyn層、上部ジュラ-下部白亜系Tsagaantsav層、下部-上部白亜系Zuunbayan層である。さらにZuunbayan層の上位に上部白亜系が重なる。Sharlyn層は砂岩泥岩互層からなる。Tsagaantsav層は、多様な岩相で、泥岩、砂岩、礫岩、火山岩、それにベントナイト層からなる。層厚は560mである(多分模式地の値であろう、以下同様)。Zuunbayan層の下部層は頁岩を主とし、層厚は1,075mである。Zuunbayan層上部層は主に砂質泥岩からなり、層厚は875mである。さらに上位の上部白亜系は赤色砂岩からなり、層厚は470mである。

Tsagaantsav層とZuunbayan層について花粉分析が従来から行われている。さらに新たな試料について分析を行った。それらをまとめると、Zuunbayan層については特徴的な2つの組み合わせが認められ、地層の対比に役立てられている。

## 7. あとがき

Colpronほか(2007)とPirajno(2007)は、テレーンや付加体、マントルプルームなど、20世紀の終わり近くになり提案された地質の考え方を検証あるいは発展させている。これらの研究分野で日本の研究者が大いに貢献していると思うが、全く日本人の業績を引用していない。残念に思うが、その理由は不明である。

久しぶりに研究集会に参加したということもあり、モンゴルの報告の割合が多くなってしまった。ウェブで入手できない内容ということでご了承願いたい。

---

TAKAHASHI Yuhei (2007) : Some topics in English geological newsmagazines in summer, 2007.

<受付: 2007年8月20日>