IGCP434「白亜紀の炭素循環と生物多様性」 第3回国際シンポジウム・野外見学会（ラサ）報告

坂井 卓*・石田 直人*

Report on the Third International Symposium "Cretaceous Carbon Cycle and Biodiversity" and Field Excursion in Lhasa, China, IGCP-434

Takashi Sakai and Naoto Ishida

今年度で3年目を迎えるIGCP434「白亜紀の炭素循環と生物多様性」（プロジェクト・リーダー：平野弘道 早稲田大学教授）の第3回国際会議と巡検が、2001年10月7日から同13日までの8日間、中国チベット自治区のラサを拠点に開催された。本プロジェクトはIGCP350（プロジェクト・リーダー：岡田博有元九州大学教授）の後継プロジェクトとして1999年に発足し、初年度に早稲田大学で古生物学会と合同で行った国際シンポジウムに始まり、次年度2000年度12月のミャンマーでの国際シンポジウム・巡検に引き続いて実施されたものである。

今回のシンポジウム・巡検は、中国側は成都工業大学、中国地質科学大学、中国科学院地質・古生物学研究所およびチベット地質調査所、イタリア、アンコラ大学が共催で実行委員会を組織し、受け入れ側代表には中国地質科学大学のWan Xiaojiao教授があたられた。本シンポジウム・巡検には、日本からは早稲田大学（平野弘道、坂 幸恭）、茨城大学（安藤寿男）、金沢大学（長谷川卓）、徳島大学（石田啓祐）、鳴門教育大学（香西 武）、福井恐竜博物館（佐野晋一）、九州大学（坂井 卓）のスタッフのほか、早稲田大学の学生・院生・技官および九州大学の院生を含めた16名、ほか開催国中国から10名、韓国（5名）、カナダ（1名）、イタリア（4名）、タイ（2名）、ベトナム（2名）、ロシア（1名）、フィリピン（3名）およびミャンマー（1名）の9ヶ国、45名の参加があった。惜しむらくは、直前に勃発したニューヨークでの多発テロ事件の航空機規制を受けて、アメリカからの重要なメンバーである

Kauffmann, Jenkyns, Johnsson 博士らが出国できず不参加であったことである。

最近、チベットでの国際会議や巡検はかなり頻繁に行われており、北京IGC以後でも、3年前の古海洋学会の国際シンポジウムと巡検は記憶に新しい。テチス白亜系の堆積記録、とりわけテチス海の縮退に伴う海洋の環境変動に関する最近の知見に触れることができる、という期待に胸弾む思いで参加した。日本からは、ほとんどの参加者が成都を経由し、ラサに向かった。ゆっくりと上昇を続けていた機体が態勢を水平に戻した頃、窓外に眩しい雪冠を所々に残す褶曲山脈が広がる。幸い、窓際の席を確保できた私は、広大な褶曲構造が織り成す雄大な地質パノラマにシャッターと押し続ける又とない機会をもてた。

ラサの玄関口ゴンカル空港に到着した我々は、他の国からの参加者とともに、ラサ市の中心部のホテルに案内された。シンポジウムの2日間と巡検の拠点となるホテルで、歓迎会もこのホテルで行われた。ラサ市は海拔3,660m程の高所にあり、高山病については出発前にある程度の予備知識はもっていたのだが、空港に降り立った時の、軽い頭痛を伴った疲労感がすでに高山病だと翌日気付いた。シンポジウム会場はホテルの4階なのだが、わずか10数メートルを上る階段の途中で幾人もの人が酸素補給のために立ち止まって深呼吸し、その度に列の足並みが乱れた。

シンポジウムは2日に分けて開催された。本シンポジウムは、Wan教授の提案で、我々IGCP434と新たにIGCPへのプロジェクトとしてプロポーザルを計るカナダ地質調査所のL. Jansa博士らのグループとの共催の形式が取られた。新規プロジェク

受付：2002年5月7日

九州大学大学院理学研究院地球惑星科学専攻

* 〒812-8581 福岡市東区箱崎 6-10-1

図1 チベット，ラサーシガツェ地域の地質概略。

トへの参加を要請されている Wan 教授にとっては，2つのグループの参加で一層の盛会を目指すもくろみがあったのだろう。

シンポジウムでは，アジアの海成・非海成層の層序と対比，堆積盆解析，堆積物の化学組成，熱剥歴，シーケンス層序，テクトニクス，J/K および K/C 境界，炭素同位体や環境変動など多岐にわたる興味深い発表があり，活発な議論が展開されて盛会であった。だが，プログラムの突然の変更，直前の発表者の辞退，プログラム編成の不手際（プログラムは論文の内容ではなく，筆頭著者名をアルファベット順に並べただけのもの），またシンポジウムの方向性を偏向させかねない強引な発言などもあり，司会者は大変苦労したようであった。

ラサ市は，周囲をジュラ紀褶曲帯に囲まれた盆地にあり，植生を欠く露岩の鋭い峻峰は，強烈な紫外線のシャワーを浴びせる蒼天の空を背景に，四方から威圧的な姿を誇示している。観光化に向けての近代都市作りが急ピッチで進み中，すべてが中国色に塗り重ねられており，寂しいことに，わずかな路地と土産の露天商にしかチベットの面影は残ってなかった。

中日に訪れたかつてのダライラマの居城ポタラ宮は，主人を失い，見せ物小屋化していた。ポタラ宮

写真1 褶曲した白亜系を不整合にほぼ水平に重なる古第三紀火山岩類。

を頂く台地は中～上部ジュラ系の石灰質泥岩からなるが，非対称褶曲とこれに伴われるスレート劈開の発達が見事である。

巡検はラサを出発し，チベット第3の都市ギャンツェ，そして第2の都市シガツェを経由し，ラサに戻る西周り循環の行程で行われた。このコースでは，大陸地塊であるラサ地塊上に堆積した海成～非海成白亜系，それを貫くトランスヒマラヤ深成岩類，インド・ブロックとの間に形成されたヤール

ン・ツアンポ川縫合帯とオフィオライト, ラサ地塊前面に形成された前弧海盆の白亜系が露出する (図1).

第一日目はラサから日帰りの行程で, 浅海から非海成に到る一連の白亜系層序を観察した. ラサ北部の山間の集落 Lhumzhub 周辺には鉛直〜やや傾斜した軸面をもつ褶曲が見事に発達し, 相対的に黒白模様の浅海性の下部白亜系 Takena 層と赤色の非海成上部白亜系 Shexing 層が繰り返し現れている. Taskena 層の最上部はオルビトリナやカキ化石を含むバックストーンやマールを挟在する海成層からなり, 上方粗粒化サイクルをもち, 最上部にやや粗いストーム堆積物が重なる堆積シーケンスが4回ほど確認できた. この海成から非海成への変化は漸移的であるとの説明であったが, 残念ながら我々が観察した露頭では, 断層境界の延長にあたっており直接的関係が分からなかった.

二日目はラサを立ち, ギャンツェまでの長駆の行程のため, トイレ・ストップを兼ねた幾つかの場所で遠望地質学を楽しんだ. ラサ地塊では非海成白亜系を暁新世〜始新世の火山岩コンプレックスが直接被覆する不整合が大パノラマで観察できる (写真). 場所によっては下位の白亜系は褶曲し, 見事な傾斜不整合露頭に出くわす. 縫合帯に沿うヤールン・ツアンポ川を南下すると地形が一変し, トランスヒマラヤの深成岩類が現れる. 地形は更に険しさを増す. 深い蒼天を背景に氷を抱く鋭い山並みとU字谷の圧倒的なパノラマに息をのむ. カムパ・ラ峠に到着すると足下に氷河堆積物が延び, その延長に青氷の層を挟む氷河が迫っている (写真2). 軽く足を運ぶだけで頭がジンジン疼く. ここの標高は4,750 mだ. 空気の薄さを痛感する. 峠から南を望むと, 頭上に迫った宇宙の色を映すヤムドク湖の静かな湖面が広がっていた. 更に, ヤールン・ツアンポ縫合帯を超え, この日の最高標高のカロ・ラ峠 (5,045 m) に到達する. 山岳氷河と氷河地形に圧倒されながら, バスは下部白亜系のメラランジュ相をなす Zonzhuo 層にかかる. 本邦の中生代〜新生代のメラランジュはこれまで随分と見てきたが, これほどの大露頭を前に一見にして「明瞭なメラランジュ」は見ることがない. メランジュ特有の悪地形をなす泥質岩の中に, トリアス紀の砂岩や石灰岩が孤立的に突出する「ノッカー」をなすためだ (写真3). 興味深い地形を写真に収め, 最後の観察地点へと向かう. そこに分布する白亜系はインド・プレートの北縁に

位置し, 非活動的縁辺域での深海堆積作用を記録するサクセッションとして注目されている. 途中, タイヤのパンクというアクシデントに, 近くの露頭からベレムナイトが産しているとの話から, 日本人参加者の大半は化石探しに熱中した. ところが, すぐ近くの大露頭は, 浮遊性微化石を用いた白亜紀後期の生層序に基づいて, テチス海の海洋環境の変化の解説が, ヨーロッパとの比較研究とともに進められている最前線の場所であった. すぐ近くに居たにも拘わらず, 残念ながら現場での詳しい説明が聞けなかった. この日は, ギャンツェのホテルに投宿.

三日目は, ギャンツェの著明なパンコル寺院に立ち寄った後出発. シガツェに到るコースで, 昨日観察できなかったヤールン・ツアンポ・オフィオライトと, シガツェ前弧海盆堆積物を主な観察対象とした. シガツェ前弧海盆堆積物は Xigaze 層群と呼ばれ, ヤールン・ツアンポ縫合線の南側に広く分布する. 縫合線は地形的に明瞭な谷を作っている. Xigaze 層群は km スケールの波長を持つ褶曲が果てるともなく繰り返す, その見事な地質構造を堪能できた. この日は, ほとんどが遠望地質学に終始したが, 唯一露頭に出向いたオフィオライトについては道路工事の影響もあり, これも遠望に終わった. オフィオライトを唯一の楽しみに巡検に参加していたフィリピンのオフィオライト研究者 Yumul の落胆振りは, 端で見ていて気の毒だった.

最終日の四日目は, バスの乗り込む前に, タルシンボ寺院の土台をなす深海成白亜系の堆積相を観察する. シガツェ前弧海盆堆積物中の見事な深海チャンネルとチャンネルからの溢れだし堆積物

写真2 カルパ・ラ峠のU字谷のモレーン (手前) と後退した氷河先端.

写真3 下部白亜系 Zonzhuo 層のメランジュとノッカー。

写真4 シガツェ前弧海盆堆積物中のチャンネル・レビー相。

(Ngamring 層)を観察する(写真4)。このような深海チャンネルはほぼ東西 150 km の間に5つほど認められており、それぞれ幅が約 10 km 程度のフィーダー・チャンネルのシステムをなすらしい。寺院西方の大露頭では、粗粒なチャンネルレビー相とその側部の細粒なインターチャンネル相とが複雑に入り組んだチャンネル・コンプレックスが遠望できた。白亜紀のテチス海へ注ぐ深海扇状地システムの導管部分は非常に興味を掻立てられたのだが、ここでも詳しい解説は無い。後ろ髪を引かれる思いでバスに乗り込む。やがて、カトマンドゥへと至る中庇公路から離れ、ヤールン・ツアンポ川に復帰してラサ方向に向かう。途中、厚く単調な薄層理のタービダイト・サクセションが連続的に露出する。露頭観察に飢えていた参加者の要望で無理矢理停車してもらふ。ここでは比較的希薄な乱泥流の堆積物とネレイテスのグループの深海型生痕化石を観察する。この日最後の露頭は、アプチアン〜アルビアン

巡検後書き

の Sangzugang 層の炭酸塩堆積物。日本で同時代の炭酸塩堆積物を研究する佐野晋一氏から解説を受け、議論に耳を傾けた。バスは翌朝の早い便に乗り込むグループをゴンカル空港ホテルに降ろし、一旦当所で解散し、ラサ市へと戻った。

まず初めに挙げたいのは、やはり、高山病である。殆どの参加者は、個人差はあっても体調に異常を感じたようだ。寝酒が習慣の私は、深夜酸欠状態に陥り、息が止まる思いがして何度も目が覚めた。頭痛と倦怠感は滞在期間軽くならず、帰路の上海に到着後やっと楽になった。タイからの Meesook 氏は特

に重傷で、シンポジウム期間中はホテルの自室から動けなかった。短期のチベット旅行で、高山病はあなどれない。

テチスの白亜紀堆積盆の研究は、その延長にあるヨーロッパと直接関係することで、西側の研究者との共同研究が一層加速している現状にある。今回の巡検では中国側研究者に堆積の専門家が同行していなかったために、詳しい内容を一切聞けなかったのは非常に残念であった。海成白亜系、特に白亜紀前弧の深海型シーケンス層序の解析とその対比は、アジアで展開されねばならない重要な課題の一つであり、極めて露出状況に恵まれたこの地域に、今後本邦からの多くの研究者が訪れ、議論が高まることを期待したい。

残念ではあるが、旅程の効率を差し引いても、今回の巡検では露頭を前にしての解説と全体像の説明不足が目立ち、議論もしばしば中断した。余程予備知識が無い限り、その日のルート of 地質情報を十分理解して整理するのは難しかったと思う。巡検案内書は、北京 IGCP の際に出版されたものがそのまま使われていたこと、遠望が多く、露頭をハンマーで叩いて確かめる機会が少なかったことも大多数の参加者に不満を残すところとなった。しかし、一方で中国人研究者がヨーロッパに目を向け、詳しい地域地質の研究を通して、第一線の研究を目指していることも理解できた。

アジアの白亜紀研究は、西方をテチスを通してヨーロッパに通じ、大陸性湖沼から付加体におよぼ複雑で多元な堆積盆を含む。この多様な白亜紀堆積盆のテクトニクスと堆積作用の理解を通して、炭素

循環の観点から白亜紀のグローバルな地球環境変遷をアジアから新たな情報を提供しようとするこのプロジェクトには、同一のシステムが広がる大西洋～北海地域やウェストインテリアと違い、まだ年代論、広域対比、炭素同位組成の基礎的研究に多くの問題を抱えている。それ故に、多くの国を巻き込んだ総合的なプロジェクトとしての意義が強調される。

今年度は9月に古アムール川の白亜紀堆積盆を対象に巡検が企画され、本邦との堆積盆ならびに生物地理区の比較が具体的問題として提示されることになるだろう。アジアの広い地域の地域地質研究に根ざしたこのプロジェクトは、今、期間半ばを迎え、

一層精力的な活動が各国のリーダーとの密接な関係の元で展開される状況にある。今後、一層の支援ならびに積極的参加を堆積学研究者に切望したい。

なお、今回のチベットでの国際シンポジウム・巡検に関しては、日本地質学会 News (Vol. 5, No. 3), 化石 (Vol. 71) に、それぞれ、坂氏、長谷川氏がニュースとして報じており、あわせて参照されたい。今回使用した地名の邦訳は、(有)旅行人発行の旅行人ノートシリーズ1, チベット(第4版)に従った。

最後に、今回のシンポジウムと巡検に際して、中国のWan教授ほか関係者には大変お世話になった。ここに謝意を表わす。