

くりについて詳しく解説されている書籍と読んで読むと、ちょっと肩すかしを食う。サブタイトルにもあるように、地球と生命の進化に注目した書籍である。本書の「はじめに」には、本書のタイトルが「地球科学と生物科学が融合した新しい分野」をあらわし、また「おわりに」には、筆者らが静岡大学において考現古生物学者として、ともに活躍してきたことが触れられており、本書がそのような考えに基づき、書かれたものであることがわかる。また、筆者らの講義録をもとに学部学生に対する入門書となるように作られた著書であるが、本書を読んでいるとまさに大学の講義を受けているような気持ちになる。

本書の構成は「はじめに」と「おわりに」を除き13章からなる。それらは「1. 現代の地球観」「2. 地球の誕生」「3. 地球の年齢」「4. 地球史を記録する地層」「5. 生命を記録する化石」「6. 地質年代と編年」「7. 生命の起源」「8. 先カンブリア代の世界」「9. 古生代」「10. 中生代」「11. 新生代」「12. 第四紀」「13. 生命の多様性」という構成になっている。

章立てを見てもわかるように、本書の約半分は地球や地質の話題である。特に地球の年齢、地層の年代については、丁寧に述べられている。古生物を研究対象としていると、同じ生物という分野である現生生物との間でなかなかかみ合わない話題のひとつが、タイムスケールである。古生物学者、地質学者の間ではふつうに交わされる時間の単位は、現生生物学者や一般の人には自然には受け入れられない。著者らは大学という教育現場で、時間の概念を教えることに苦労したのではないかと感じた。生物の進化については、地質時代に生息した生物の代表的なグループに焦点をあてて解説している。そしてそれらの生物に影響を及ぼしたであろう大きなイベントをあわせて紹介している。例えば「10. 中生代」では白亜紀に起こった海洋無酸素事件について解説されている。また「12. 第四紀」ではミランコビッチの周期などの地球規模の変動に加え、日本周辺を例に、より短期間の気候変動や海水準変動について解説している。このような解説があることで、地球環境と生物の進化が密接に関係していることがよくわかる。本書で最も生物学的な部分は「13. 生物の多様性」の章である。ここでは生物の進化、系統と分類、種分化などについて解説されている。また各章のページ数をみると、後半の生命の歴史を解説する章では20ページを超えるものがあるのに対し、前半の地球を解説する章では10ページに満たないページ数で1つの章が構成されている。これは著者らがページ数は短くとも、それらの内容が1つの章とするだけ、重要と考えているからであろう。また、本書には13のBoxが設けられていて、法則や生物、自然界の現象、人物などを紹介している。それらは地質学・生物学の講義を受けた者ならばよく耳にする基礎的なものであり、本書が入門書として作られていることを感じさせる。やや残念なのは、幾つかの図において、たとえば図1-4では小惑星群が銀河と表記されているなど、簡単なミスが見られることである。

本書には引用した原図表の目録一覧と、「さらに学びたい人へ」としていくつかの書籍が紹介されている。そこには各書籍の簡単な紹介も書き加えられている。これらにはいわゆる専門書だけでなく、一般の書店で普通に手にすることができる書籍も含まれている。筆者らが十分に吟味したであろう参考書籍であると思われる。

生物はそれぞれに特殊な形態を持ち、多種多様な生活を行っている。それらの生物の個性は地球の環境によってつくられたといえ、それを学ぶためには生物体の観察も重要であるが、地球環境と生物という視点から地球科学系の学生はもとより、環境学を学ぼうとする学生にも、現在の地球環境がつけられた過程を知ることができるとする入門書となり、その役割を十分に果たしてくれよう。

構 創 (神奈川県立生命の星・地球博物館)

学術集会参加報告

第434次 国際地層対比計画 タイ王国・カラシン国際シンポジウム報告

はじめに

去る2003年12月8日～15日の日程でIGCP434の第5回目の国際シンポジウムおよび巡検がタイ王国東北部で、9ヶ国から合計59名が参加して行なわれた。8～10日のシンポジウムはカラシン市内のホテルで行なわれ、10日の午後からカラシン市を中心としたコラート高原の白亜系コラート層群を中心とした巡検へと続いた。

受入先となったタイ王国地質調査所は、まさに組織改革の渦中にあり、タイ側の国内組織委員でもあるアサニー・ミースック氏もシンポジウム世話人として活動することができなかったため、プロジェクトリーダーの平野弘道氏（早稲田大学教授、本学会前会長）は4月以降受入先であるタイ側と全く打合せができない状態が続いた。平野氏の様々な努力により、タイ側の連絡者が判明したのが10月中巡、講演要旨の締切が11月25日という慌ただしさであった。それにもかかわらずふたをあけてみると、委員会が極めて系統的に組織されており、細部にまで周到に準備され、暖かい歓迎を受けた。このことにプロジェクトリーダーを始め事情を知る日本の参加者は驚きを隠し得なかった。

本格的な冬将軍が近付いた日本からバンコク国際空港に降り立つと、亜熱帯の熱気が体を包んだ。日本からの参加者の多くは12月6日はバンコク市内に宿泊し、7日に丸一日かけて（日本製のカラオケ付きの）バスでカラシンへと移動した。

国際シンポジウム室内セッション

初日午前中はタイ王国政府、タイ地質学会、タイ地質調査所の要職者から歓迎の挨拶を受けた後、プロジェクトリーダーによりこれまでの経緯と現在の状況などが報告された。基調講演として、陸域の堆積物の対比の大枠を供給する陸生二枚貝類であるTrigonioidaceaのレビューが、中国・南京地質古生物研究所長のジンジェン・シャ氏によって行なわれた。

一般セッションは「非海成白亜系」、「白亜系海成層と非海成層の対比」、「白亜紀の化石」、「白亜紀の年代および層序」、「白亜紀のテクトニクス」、「特別トピックス」と分けられ、各々盛んな議論がなされた。東アジアの陸成層は岩相層序区分が地域により不統一で側方変化が顕著な場合が多く、対比が難しい。このような経緯から中国、韓国、インド、ベトナムの参加者からは最近の化石などの情報を盛り込んだ広域対比、またそのための対比手法などに関する話題が多かった。これまで不鮮明であった層序解釈、研究者間の対応などの理解が進んでいることを実感した。そしてそれが狭いコミュニティの中にとどまるのではなく、着実にアウトプットされていることはここ数年の本プロジェクトの成果と言って良い。そのような情報へのアクセスが容易になったことによりフィリピン・ミャンマーからロシア沿海州に至るまでのユーラシア東縁付近の広大な範囲の地質構造の総括案なども議論されるようになってきた。また既に本プロジェクトをきっかけとしてロシア・沿海州、ベトナム、タイなど複数の地域でプロジェクト参加者同士による国際共同研究が行なわれており、カラシン・シンポジウムでもそれらの概要や結果などが報告された。国際共同研究のシリーズとしてのIGCP434の成果が始まっていることが伺えた。また、今回の巡検で参加者が経験したように、タイ国の恐竜化石は非常に豊富で、保存が良い物も少なくないことが最近分かってきた。これから益々研究の進展が期待されるのだが、発掘・研究現場を荒らされたり盗難の被害が出ているという。観光の目玉として恐竜を表に出したい政府の意向もあり、化石の保全・利用のための法律作成の国際会議が開催されるそうで、各国への積極的な参加呼び掛けがあった。同時に、化石保全に関して様々な提言、事例紹介がなされ、大いに盛り上がった議論が展開された。

以下に日本からの発表者と講演タイトルのリストを示す(講演順、敬称略、太字が講演者)。

Hiromichi Hirano, Leader, IGCP 434 Project; Subjects and results of IGCP 434.

Takashi Hasegawa, Shinya Yamamoto, and Ken Tsuchiya; International correlation for the Cretaceous Middle-Upper Turonian sequences (Yezo Group, Hokkaido, Japan) based on integrated Bio- and chemostratigraphy.

Hisao Ando and Takashige Tomosugi; Upper Campanian to Upper Paleocene Third- to Fifth-order depositional sequences of the Hakobuchi Group in South Hokkaido, Northeast Japan: repetitive offshore-marine to non-marine facies successions.

Takeshi Kozai and Keisuke Ishida; Early Cretaceous bivalve faunas of Central and East Shikoku, Japan: palaeogeographic implications and tectonic subdivision of the Chichibu Superbelt.

Yasuo Kondo; Accelerated diversification in bivalve lifestyle and habitat beginning from the Late Cretaceous: habitat dispersion and infaunalization.

Keisuke Ishida and Takeshi Kozai; Radiolarian ages of the Jurassic-Lower Cretaceous fore-arc basin in the Permian accretionary terrane, Outer Zone of SW Japan.

Takashi Sakai, Le Thi Nghinh, Nguyen Lihn Ngoc, Nguyen Xuan Khien, Yukiyasu Saka, Hiromichi Hirano, Kiyoshi Kato, Tohru Ohta, and Hisao Ando; Sedimentation and tectonics of the Yenchau Basin in North Vietnam.

Martina Bachmann and Francis Hirsch; The lower carbonate platform of the Eastern Levant: biostratigraphy and 2nd-order sea level changes.

これらの発表者の他にも長谷川善和氏(群馬県立博物館)、久田健一郎氏(筑波大)、安田和代氏(九州大)が参加した。

参加登録者全員へのお土産だけでなく、発表者、座長にもそれぞれまた別のお土産が用意されており、前(演台、座長席)に出れば出る程帰りの荷物が大きくなった参加者も多かった。盛大なタイ舞踊による歓迎晩餐会だけでなく、ここにもタイ組織委員会の暖かい心遣いが感じられた。

コラート高原の野外巡検

巡検は12月10日の午後から始まった。コラート高原のジュラー白亜系コラート層群は非海成層であり、主に泥岩を挟む蛇行河川堆積物と砂岩中心の網状河川堆積物が交互に重なっている。それらの岩相上の相違に基づいて下位からナムフォン、プークラドゥン、プリアン、サオクア、プーフアンそしてコククラートの6累層に分けられており、そのうち上位5累層とコラート層群の上位のプートク層を見学できた。巡検のキーワードを3つあげるとすれば、「陸水成層の堆積構造」「古土壤」そして「恐竜化石」である。

巡検初日はカラシン近郊にある恐竜研究センターの見学である(Stop 1)。ここは世界でも有名な中国・自貢や米国・バーナルの博物館などと同様、掘削現場が屋根をかけてそのまま保存され、一般に公開されている。最も参加者の関心を引いたのは現場保存された竜脚類恐竜の全身骨格である。一般には立ち入ることのできない露頭に入り、化石や堆積物を直に観察させていただくことができた。また、別棟の研究室内にはおびたしい数の恐竜、亀類、魚類などの化石が整然と保管されていた。ワニのような口の形態を持つ *Siamosaurus* が食べていたとされる魚類の化石の保存状態も非常に良い。このように豊富な化石群はタイとフランスが共同で研究を進めているらしい。タイ東北部では日本における北陸地域などと同様に恐竜への関心が高く、町の至る所に恐竜のモニュメントが設置されている。

二日目はカラシンを去り、まずプーフアン国立公園内のプリアン層を訪れた(Stop 2)。ここは溪流の景色が美しいらしいが、12月は乾季にあたるため流水が全くなく、逆に美しい堆積構造が確認できた。タイの研究者側からこの網状河川堆積物についてある程度の説明を受けると、巡検に参加している堆積学研究者が各々の解釈を周囲の見学者に解説していた。

次の訪れたのはその上位層にあたる、蛇行河川堆積物で構成され、



図1. 古土壤と、その上位を覆う蛇行河川のチャネル充填堆積物(サオクア層)。

古土壤が非常に良好に発達するサオクア層である。ここでの目玉は古土壤のシーケンスである。もともとの後背湿地堆積物が地表において著しい土壌化を受けると上位側から下位側に向かって鉄や炭酸カルシウムの移動が生じ、ある順序で沈着が生じる。その「層序」はもともとの堆積物の層序に上書きされるもので古土壤シーケンスなどと呼ばれ、大陸地域では研究が進んでいる。サオクア層の古土壤は真っ赤な色を呈しており、サオクア層は別名“The Red Bed”とも呼ばれる。Stop 2の露頭は広大な連続露頭で、炭酸カルシウムが濃集した典型的な「カルクリート」層準や、スメクタイトが変質したイライト、緑泥石などを含む泥質部の様子も観察できた。そのような泥質部は粗粒砂岩で覆われているが、砂岩内部には単一のベッドフォームで数十cm~1mもの波高を持つクロスラミナが発達する(図1)。非常に明瞭な岩相境界なので、泥質なサオクア層の上位に位置する網状河川堆積物であるプーフアン層との境界かと思われたが、ここで見た境界は氾濫原堆積物とチャネル堆積物の境界であり、サオクア層の一連の構成要素だとのこと。Stop 5のサオクア/プーフアン層境界は、やはり明瞭な岩相境界であり上記の境界と良く似ているが、古土壤を伴う氾濫原堆積物を覆うのは網状河川の厚い砂岩である。また、両層の境界はStop 4でも見学したが、ここではクロスラミナが発達する赤色を帯びたチャネル充填堆積物上に白色のクロスラミナ砂岩が発達していた。このような大規模な河川堆積物の累層の境界に関しては少数の露頭を見てもピンと来るものではなく、堆積物の時空分布、堆積場、堆積システムそして土壌化などに関する解釈について理解できてきて初めて「なるほど」と納得できる。

巡検2日目の宿泊地はメコン川の眺望が美しいホテルであった。夜には川面に映る幻想的な月と僅かな町の明かりが目に優しく映った。平坦なコラート高原に対して対岸のラオスでは急峻な山々が連なる。「異国の地」であることを朝焼けの中で実感する。コラートは変動帯の中であって不思議に平坦なのである。ラオスの朝日がアジアの大河を照らし、流域の町に活力を与えていくようであった。

メコンの町ナクトンファノムを離れ、3日目はコラート層群最上部の前期白亜系コククラート層の恐竜および鳥の足跡化石(特に10cm内外の大きさを持つ獣脚類。その歩行状態も確認できる)から始まった(Stop 6)。民間企業の採石場らしいが、非常に多くの化石があり、放置している状態である。また、この露頭では舌状および直線状の漣痕、様々なサイズのクロスラミナ、乾裂(マッドクラック)さらに雨痕などの堆積構造が確認できた。現在の乾裂や雨痕もすぐ隣に見られ、比較しながらの楽しい観察となった。近藤氏が持参したアマルガムによる型採りを大型化石を専門としない大部分の参加者が珍しそうに眺めていた。

Stop 7は100m程度の小山である。一見して要塞にも見えるここは仏教僧の修行寺であり、コラート層群の上位にあるプートク層の残



図2. IGCP434タイ・シンポジウム参加者(プーウィアン恐竜博物館)。人をばっかりと飲み込んでしまいそうな *Siamotyrannus* の復元頭部はその巨大さが印象的だ。

丘である。大規模斜交層理の発達するアルコース質の細粒～中粒砂岩中にしばしばより細粒な相が挟まれている。風成層であるという解釈が紹介された。その後はウドンターニー付近にある、世界遺産にも登録されている遺跡を訪れた (Stop 8)。日本の縄文時代に相当するかなり広い年代範囲の土器類などが産出するらしいが、最古のものは世界最古の文明の年代に匹敵する可能性があるという。

巡検4日目と5日目はコラート高原の西縁にあたる場所を巡った。Stop 9は2日目に Stop 3-5でも観察した蛇行河川堆積物であるサオクア層中に含まれる *Trigonooides* などの二枚貝化石の産状を観察した。泥岩中やその下位の砂岩の特定層準(単層上面から約10cm下)にもよく産し、泥が堆積していた時期に生息していたことがわかる。

Stop 10はブークラドゥン/フラウィアン層境界の露頭である。赤色を帯びた蛇行河川堆積物と網状河川堆積物と解釈されており、この関係はStop 4, 5で観察した、上位のサオクア/プーフアン層境界と同じである。このような河川堆積システムの特徴の繰り返しが200 km以上も追跡できて、しかも同じ岩相層序区分で記載できるということに、変動帯の地質屋としてはどうしても驚きを隠せない。

昼食後の露頭はコラート層群最上部のコククラート層 (Stop 11) と、ブートク層の古土壌 (Stop 12) である。またもや日本人参加者は韓国人堆積学者の説明に真剣に耳を傾けることになる。アンコール時代の遺跡の基礎に使われている堅固なラテライトはコククラート層のこの層準のものだろうか、侵食に強いためにその下位にある軟弱な砂岩を保護して小規模なテーブルマウンテンを形成している。著者はラテライトという用語は知っていたものの、こんなに硬いものだとは思ってもせず、ここでもまた新鮮な驚きがあった。Stop 12ではラテライトを含む古土壌シーケンスが一連の土壌化作用によって形成されていく「メカニズム」をイメージさせてくれた。

巡検最終日のサオクア層、フラウィアン層のメインピックは再び「恐竜」であった。Stop 13では恐竜化石を現場保護する形で、露頭をガラス張りの小屋で覆っている。そのような小屋を巡って歩き、この恐竜の骨化石がいかに豊富かを知る。現地の恐竜研究センターのステーション所長が「秘密の場所」として案内してくれた場所では恐竜の化石片を見つけることができた。「重要な化石が盗まれてしまった」という話も聞かれたが、あまりに良く産出するので保護が追い付いていないという印象で、恐竜化石とはいえ研究に使えそうもない骨片などには余り注意を払っていない様子であった。ワニのような口を持つ *Siamosaurus* や *Tyrannosaurus* に類似する *Siamotyrannus* などタイの代表的な恐竜が産出するのだそうだ。プーウィアン恐竜博物館/研究センター (Stop 14) にはそれらの恐竜発掘現場の様子が復元されていたり、ジオラマとして古環境が復元されている。恐竜の生態復元は特にリアルで、迫力があつた。恐竜を全く知らなくても楽しめる内容で、観光客を強く意識しているようだ (図2)。

巡検が終わってバンコクに戻る道すがら、最後の昼食を名残りを惜しみながら食べていると、何やら日本の参加者達が庭石に見入っている。どうも恐竜の骨化石らしきものが多数入っているらしい。確かにその赤色を帯びた母岩の岩相はサオクア層のものに似ている



図3. 国道沿いの食堂で発見された恐竜化石の一つ。驚きの連続の巡検だったが、一番の驚きは巡検終了後の食堂にあった。

(図3)。まさかとは思ったが、ただちに専門家の御墨付きとなった。本物である。それほどまでにこの国では恐竜化石はごく一般的なもののなのだろう。最後まで本格的なタイ料理と驚くべき恐竜化石の「産出」でもてなしてくれたタイ王国のアサニー・ミースック氏を始めとした地質調査所の方々、ステーション所長以下恐竜研究センター所員諸氏に心から敬意を表したい。

あとがき

大陸的な陸成層を系統的に学習する機会が殆どない日本からの参加者にとって教科書的な蛇行河川、網状河川の堆積物や古土壌のシーケンスは非常に新鮮で強い印象を与えた。特にコラート高原の白亜系は変動帯に隣接するにも関わらず変形が少なく、露頭状況や地形がしばしば安定陸塊のそれを想起させた。また、著者は恐竜化石がこれほど豊富であることに驚きを隠せなかった。その化石の豊富さゆえにまだまだ研究の余地があるように思えた。北陸地域の大学に所属する著者の周囲には、恐竜化石に魅せられて地質学・古生物学を志した学生が多数いる。残念ながら彼等は日本の恐竜化石の稀少さゆえに憧れの対象を直接手にして学習・研究することはまれだが、アジア各国との研究交流の中で少しずつでもそのような学生達にチャンスが生まれてくることを願っている。

長谷川卓 (金沢大学大学院自然科学研究科)

学術集会情報

人為的な沿岸環境擾乱の指標としての生物

—過去の環境変動に対する古生物の応答に関する研究からの提言—

於：日本学術会議

古生物学研究連絡委員会、地質学研究連絡委員会、第四紀学専門委員会共同主催

(なお、本シンポジウムは国連による国際惑星地球年 (IYPE) 活動に協賛する)

人間活動の拡大に伴って、沿岸環境の汚染と改変が進んでいる。その代表的な現象が、都市部ウォーターフロントや沿岸域における貧酸素水塊の発生とヘドロの堆積である。また、渚の消失による海域浄化機能の悪化である。

東京や大阪などの大都市圏に隣接する内湾域では富栄養化によって赤潮が発生し、それに伴って貧酸素水塊が形成されるとともにヘドロが堆積する。ヘドロからは、リン、窒素などの栄養塩が供給さ