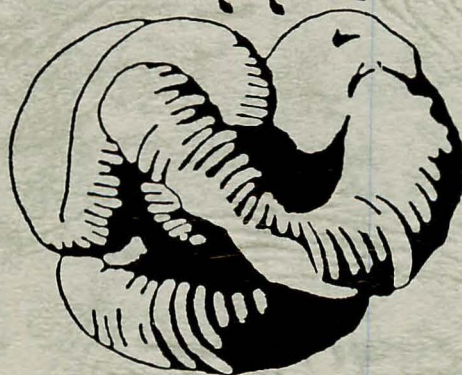


ISSN 0022-9202

化石 68

平成12年 9 月

Palaeontological
Society of Japan



日本古生物学会

「化石」編集委員会(1999-2000年度)

委員長：池谷仙之，幹事：塚越 哲

編集委員：天野和孝，金沢謙一，北村晃寿，小竹信宏，西 弘嗣，真鍋 真

66号より「化石」の編集委員が交代しました。新編集委員会は、これまでの編集方針を踏襲しながらも、「化石」をより新しい性格の会誌として発展させてゆく所存です。特に古生物学の情報を広く読者に提供するため、新しい研究分野や手法に関する解説や特定分野の総説などの記事を多く盛り込みたいと考えております。皆様からの原稿をお待ちしております。

「化石」の編集方針

簡潔にまとめた次のような内容の原稿を歓迎します。投稿規定は従来のものを遵守しますので、奮ってご投稿下さい。

1. 論 説：広い意味での古生物学に関するオリジナルな論文（内容が同著者の既出版または投稿中の欧文論文と著しく重複するものや、通常欧文で書くことになっている分類学的記載などの内容の論文は除く）。刷り上がり4ページ以内のものは短報とする。
2. 総 説：
 - 1) 広い意味での古生物学に関連するテーマ（学史・テクニクを含む）について論評し、そのテーマについて広く知見と展望を提供するもの（編集部が研究者に執筆を依頼することもある）
 - 2) 日本古生物学会が主催・共催したシンポジウムなどの要約（コンビーナーなどが全体をまとめたもの）
3. 討 論：古生物学上の問題について質疑・応答をまとめた記事（編集部がとりつぐことがある）
4. 書 評：広い意味での古生物学に関する重要な著書や論文の紹介・論評
5. ニュースなど：
 - 1) 古生物の研究者・同好者に広く知らせる意義がある情報
 - 2) 世界の古生物学界の動向（国際会議を含む）に関する情報
 - 3) 古生物学上の重要な新知見や有用なテクニクに関する情報
 - 4) 内外の研究機関・学術団体・ワーキンググループの活動の紹介
 - 5) 祝賀文・紀行文・追悼文
 - 6) 各地の化石同好会などの活動に関する記事
 - 7) 会員・友の会会員による連絡・案内・希望・意見（化石茶論）
 - 8) その他、速報する意義のある記事
6. 学会記事：
 - 1) 日本古生物学会の年会・例会など運営・活動に関する記事
 - 2) 同学会の規則など
 - 3) 同学会からの会員への連絡・案内
 - 4) 会員名簿

投稿・問い合わせは下記をお願いします。

〒422-8529 静岡市大谷836 静岡大学理学部地球科学教室内「化石」編集部

池谷仙之（☎054-238-4784; FAX 054-238-0491; E-mail senikay@ipc.shizuoka.ac.jp）

塚越 哲（☎054-238-4800; FAX 054-238-0491; E-mail satukag@ipc.shizuoka.ac.jp）

化石 68 号

2000 年 9 月

目 次

論説

- アルビアン上部～セノマニアン下部の生層序ー北海道シューパロ地域の場合ー
.....松本達郎・西田民雄 1

シンポジウム特集

- 白亜紀の炭素循環と生物多様性の変動.....平野弘道・坂井 卓・小玉一人・中森 亨・
安藤寿男・西 弘嗣・利光誠一・近藤康生・長谷川卓・斎木健一・三次徳二 13
- 本邦白亜紀アンモナイトデータベースおよび種多様性について
.....利光誠一・平野弘道・松本 崇・高橋一晴 14
- 北海道に分布する蝦夷層群の浮遊性有孔虫化石帯区分
.....西 弘嗣・高嶋礼詩・初貝隆行・圓入敦仁・酒井利彰・斎藤常正 17
- 北西太平洋上部白亜系の古地磁気層序と化石層序の国際対比小玉一人 18
- 白亜紀海洋無酸素事変と炭素同位体：地球変動に対する意味Hugh Jenkyns 20
- 前期アルビアン期の海洋無酸素事変：北西太平洋蝦夷前弧海盆の貧酸素事変
.....高橋一晴・平野弘道 21
- 前期白亜紀の古植生と古大気中の二酸化炭素分圧：韓国霞山洞層と下関亜層群の例
.....李 容鎰 25
- 北海道及び極東ロシア地域における上部白亜系の陸源有機炭素同位体比層序長谷川卓 26
- セノマニアンーチューロニアン期境界事変：西ヨーロッパの化石と安定同位体記録の事例研究
.....Marcos A. Lamolda 30
- チベットのガンバ地区のセノマニアンーチューロニアン境界層からの $\delta^{13}\text{C}$ 記録
.....万 曉樵・王 成善 31
- スペイン北部オラザグティア採石場におけるコニアシアンーサントニアン階境界：生物事変，化
石層序，及び安定同位体の記録
.....Marcos A. Lamolda・Mihaela C. Melinte・Christopher R. C. Paul 33
- 炭素循環に支配された白亜紀から現在までの造礁生物の進化中森 亨・井龍康文 35

国際会議報告

- 北京原人第1号頭骨発見70周年記念古人類学国際シンポジウム.....河村善也 38

追悼

- 橋本 互名誉会員を悼む猪郷久義 44

- 学会記事・その他 47

複写される方へ

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(財)日本複写権センターと包括複写許諾契約を締結されている企業の従業員以外は、著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けて下さい。著作物の転載・翻訳のような複写以外の許諾は、直接本会へご連絡下さい。

〒107-0052 東京都港区赤坂 9-6-41 乃木坂ビル 学術著作権協会

TEL: 03-3475-5618 FAX: 03-3475-5619 E-mail: kammori@msh.biglobe.ne.jp

アメリカ合衆国における複写については、次に連絡して下さい。

Copyright Clearance Center, Inc.

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA

Phone: (978) 750-8400 FAX: (978) 750-4744 www.copyright.com

「化石」投稿規定

(1988年1月27日制定)
(1999年編集部移動に伴い一部改訂)

1. 原稿の種類

邦文で書かれた古生物学に関する原著論文・短報・解説・論壇(評論・討論・アイデア・主張など)・新刊紹介・書評・抄録・ニュースその他の記事。

2. 原稿の分量と体裁

- 原稿は14印刷頁以内とする(1論文の長さは、400字詰原稿用紙で、図表のない場合に70枚程度となる)。
- 原著論文には欧文の要旨をつける。
- 原著論文・短報・解説・論壇の原稿には、欧文の表題およびローマ字綴りの著者名をつける。
- 原稿第1頁に脚注として著者の所属機関を記す。

3. 投稿

- 所定の様式の投稿原稿整理カード(コピーして使用されたい)を添える。
- 原著論文・短報・解説・論壇の投稿の際には、正規の論文原稿のほかに、図(写真版を含む)・表などを完全なコピー1組を添える。

4. 原稿の送付先

当分の間下記宛とする。

〒442-8529 静岡市大谷836

静岡大学理学部地球科学教室

日本古生物学会「化石」編集部

5. 著者の責任

- 著者は編集手続きに関する編集委員会の指示にしたがう。初校に対する校正は著者の責任において行う。
- 原稿(図・表を含む)は14印刷頁を限度とし、これを越える部分、およびカラー写真・折込図表の出版費用は著者の負担とする。
- 別刷の印刷に要する費用は著者の負担とする。

著者への指針

1. 原稿

- 原稿は400字詰め、横書き原稿用紙を使用する。ワードプロセッサ使用の場合もこの規格に合わせるか、1頁を400字の倍数とし、原稿にそのむね明記する。
- 文章は「である体」とし、現代かな使い、当用漢字を用いる。ただし、固有名詞や学界での慣用の術語はこの限りでない。句読点は、、を用いる。欧語綴りの人名を引用する場合は、タイプするか活字体で明瞭に記し、小キャピタル字体は用いない、また、生物の学名はタイプするか

活字体で明瞭に記し、学名や変数のイタリック体の指定を行う。

- 図・表をいれる位置を原稿の余白に指定する。
- 欧文要旨は、欧語論文に堪能な外国人または適当と思われる人に、著者自身の責任で校閲してもらう。
- 図表の説明は日本語もしくは日本語・英語並記とする。
- 図の作成要領は本学会報告・紀事「著者への指針」に従う。複雑な表は図と同じようにそのまま製版できるよう、著者自身が黒の活字またはタイプライターで作成する。
- 引用文献は、著者名をabc順に、また同一著者を発表順に並べ、「文献」として、論文末尾に一括する。体裁は以下の例の様式に従い、ページまでを完記し、特に必要のないかぎり図、表の数は省略する。

(例)

Braisier, M. D., 1980. Microfossils. 193 p., George Allen and Unwin, London.

Carter, J. G., 1990. Shell microstructural data for the Bivalvia. Part V. Order Pectioidea. In Carter, J. G., ed., Skeletal Biomineralization: Patterns, Processes and Evolutionary Trends, 363-389. Van Nostrand, New York.

Griggs, G. B., Carey, A. G. Jr. and Kulm, L. D., 1969. Deep-sea sedimentation and sediment-fauna interaction in Cascadia Channel and on Cascadia Abyssal Plain. Deep-Sea Res., **16**, 157-170.

藤岡一男, 1963. 阿仁合型植物群と台島型植物群. 化石, (5), 39-50.

半沢正四郎, 1963. 大型有孔虫について(演旨). 地質雑誌, **69**, 298-302.

畑井小寅・小林貞一, 1963. 腕足動物. 小林ほか9名, 古生物学, 上巻, 103-126. 朝倉書店.

Oishi, S., 1940. The Mesozoic floras of Japan. Hokkaido Imp. Univ., Jour. Fac. Sci., **4** (5), 123-480.

付記:「化石」誌を欧文で引用する際には、次のようにされたい。

Fossils (Palaeont. Soc. Japan) No. 00.

著作権:「化石」誌に掲載された論文の著作権(著作財産権, copyright)は、日本古生物学会に帰属する。

論 説

アルビアン上部～セノマニアン下部の生層序 —北海道シューパロ地域の場合—

松本達郎*・西田民雄**

Biostratigraphy of the late Albian-early Cenomanian succession
—the case in the Shuparo Valley of Hokkaido—

Tatsuro Matsumoto* and Tamio Nishida**

Abstract In connection with the global standard of the Albian-Cenomanian boundary which was proposed at Brussels in 1995 and has been under discussion, we are working on the biostratigraphy of the late Albian-early Cenomanian succession in selected areas of Hokkaido. In this paper a result of our study in the Shuparo Valley of central Hokkaido is presented. Although the clastic sedimentaries in the area are not necessarily prolific, some worldwide ammonoid species have been obtained at several horizons (see Figure 1), which are tentatively correlated with the subzones in West Europe (Table 1). The stage boundary can, thus, be placed approximately between the Members I Ib 2 and I Ic in this area. There is, however, a considerable difference in the faunules of successive subzones between Japan and West Europe. In comparison with the ammonite biostratigraphy, some comments are given on the previous results of the foraminiferal biostratigraphy in this area. There are layers of tuff at several levels in the succession of Hokkaido, which would be useful to supplement the biostratigraphic correlation.

はじめに

地質系統（系・統・階・亜階）を明確に規定することは、地球科学～自然史科学にとって重要で、IUGS に委員会が設けられて作業が進められている。白亜系には12階があるが、各階の定義：階境界の規定についても、同委員会内に小委員会（Subcommission on Cretaceous Stratigraphy）があり、1983年のコペンハーゲン討論会、1995年のブリュッセル討論会で知見が集約され、引き続き各階の専門研究者グループにより、母胎委員

会に答申できるような案を作成しようと努められている。

アルビアン階とセノマニアン階は、学史的にも、生層序学的知見の上でも、英国南部からフランス北部にわたる地域が基本的に重要である。しかし、両階の境界の規定については、両階を代表する地層の堆積に、一見整合的に見えても実際は若干の時間的間隙（hiatus）があったり、異なる層準の化石が見かけでは1層位に凝集されて産出（condensed）することがあるという。そこで、境界規定にもっと適した地区として3候補地が提案された。その中で、Gale *et al.*, 1996の調査研究したフランス南東部 Mont Risou における知見が最良（賛成多数）とされるに至った。その内容は上記の論文に詳記されており、要綱はブリュッセル討論会の記事（Rawson *et al.*, 1996, p. 57-

*〒815-0034 福岡市南区南大橋1-28-5 1-28-5, Minami-Ohashi, Fukuoka, 815-0034, Japan

**〒810-8502 佐賀大学文化教育学部 Faculty of Culture and Education, Saga University, Saga, 840-8502, Japan

1999年12月27日受付, 2000年6月2日受理

68) にも記されている。

上記地区で規定した両階の境界が、果たして世界の諸地域にもよく適用できるかどうかは、引き続き課題であるが、小委員会としては、その問題までも含めて作業を続けるとは言明していない。これはむしろ各地域で関心のある人たちが研究した上で、案の適否を報告するべきであろう。

日本の国内には白亜系がかなり広く分布しており、研究もさかに行われているが、アルビアン・セノマニアン境界規定問題に貢献できると見込まれる適切な実地は、必ずしも多くない。北海道では夕張山地のシューパーロ川流域と天塩山地の添牛内地区（朱鞠内・添牛内地区とも言う）を選んで、私共は野外調査に基礎を置き、専門研究者の協力を得ながら、統合的な成果を導くよう努めている。これはまだ終了していないが、ここには課題に対して有意義と思われる途中の1成果を報告し、今後の発展に役立てたい。

なお、この論文ではアルビアン、セノマニアン、チュロニアンの各階をA, C, Tと略記することがある。また調査地域の呼び方は主夕張（以前の御料林時代）、大夕張（炭鉱を中心に町並みのあったところ）、シューパーロ（アイヌ語源の夕張川上流）など不統一であるが、この論文で主として扱う図1に示した範囲（ならびにその周辺）はシューパーロ川上流流域と呼ぶのが妥当である。しかし昔の主夕張を語源に戻して片仮名でシューパーロと呼んでいると理解してもよからう。

II 岩相層序区分と堆積相について

当地域を含む北海道の南北地帯に露出する白亜系は、前弧海盆の一連の堆積物とされており、これを空知層群と蝦夷層群に大別している。後者の下部、中部、上部及び函函の各々を亜層群とするのが良いと思う。大観してタービダイト性堆積物である下部蝦夷亜層群と中部蝦夷亜層群を累層（formations）に区分するのが妥当か否かについては、疑問があり、私共は差し控えている。地区ごとに詳しい点に変異があるので、この地区程度の範囲に通じる部層（member）単位の区分を使うのが便利だが、その分け方は研究者間で必ずしも一致していないし、地区により当然異なる。

当地区の層序を地質図を添えて記述した論文に、Matsumoto [Matumoto] (1942), 川辺ほか (1996), 高嶋ほか (1997) がある。ここにはそれらをまとめた地質図（図1）を示す。当地区ではシューパーロ川最上流部がほぼ東から西への流路をとっており、これとほぼ平行して、北の沢、天狗沢、日陰沢第一支流（87林班沢とも言う）、日陰沢第二支流（88林班沢）があり、大略N-S走向の地層を切って、かなり良い露出状況を示す。従って層序の究明に好都合である、斜交してNW方向の横ずれ断層がある。図1には亜層群、A/C及びC/T境界を示した。当地区での部層区分に2案があるが、この論文ではMatsumoto (1942) のを便宜上採用し、主題に必要な地質踏査図（図2）と概略を示す層序柱状図（図3）を示した。その場合、Matsumoto (1942, p. 226) の定義に従うと、部層IIcは川辺ほか (1996) のMc+Mdに相当する。従って最近出版したMatsumoto *et al.*, (1998) の中の天狗沢路線の図1・2における境界IIb/IIcはMb/Mcに一致するよう修正する。その境界はY 541-Sの露頭で明確に観察できる。メガ化石・微化石による生層序の検討経過をも併せ考慮すると、この地区内の層序区分の基準（stratotype）は天狗沢路線に設定するのが良い。

上記3論文に加え、Matsumoto *et al.*, (1998) と高嶋・西 (1999) があり、中部蝦夷亜層群の基底には大きい時間的間隙を表す不整合はないことが、アンモナイトからも有孔虫からも明かとなった。しかしそこにはチャンネル構造を伴う大規模な土石流堆積があり、また顕著な珪長質凝灰岩で代表される火山活動が広範囲にわたり認められ、地史的に有意義な地変があったことが明らかになった。この地変の時期は、A/C境界よりいくらか古いアルビアン後期の中ごろである。（次章参照）。

III アンモナイト層序

ここで扱うアンモナイト（Ammonoidea）の資料は、松本が野外作業で（1939年以降）得たものに加え、西田ほか（1993, 1995）に関連する野外作業、西田ほかの1994年の野外作業（その際のメガ化石の層序は未発表）、松本・川下の

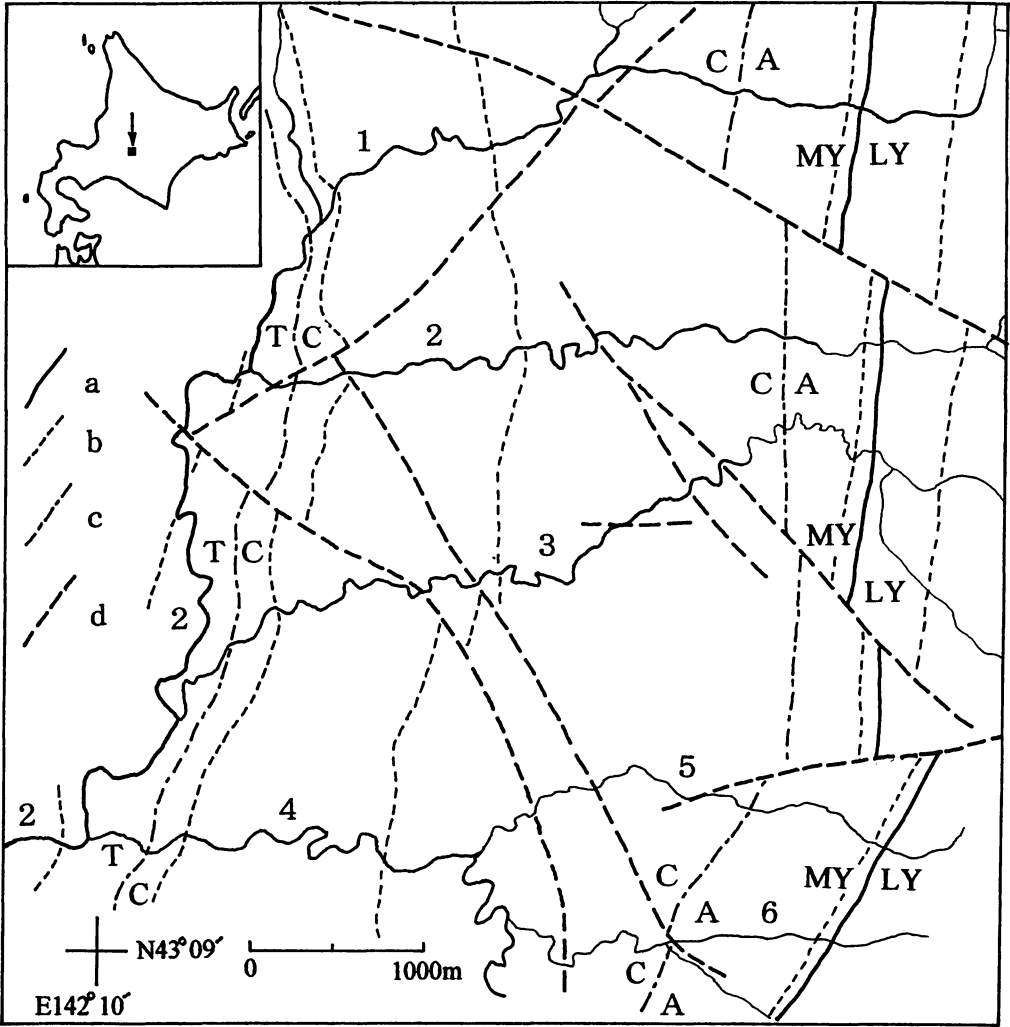


図 1. シューパロ川上流地域地質略図 (Matsumoto, 1942; 川辺ほか, 1996; 高嶋ほか, 1997に基づき編図). 累層の境は上記 3 論文で必ずしも一致しないので、暫定的に取捨選択している。A: アルビアン, C: セノマニアン, T: チューロニアン; MY: 中部蝦夷垂層群, LY: 下部蝦夷垂層群; a: 垂層群境界, b: 累層境界, c: 階境界, d: 断層; 1: 北の沢, 2: シューパロ川本流, 3: 天狗沢, 4: 日陰沢, 5: 日陰沢第一支流 (87林班沢), 6: 同第二支流 (88林班沢)。

Fig. 1. Geological outline map of the Shuparo Valley (compiled from the three papers: Matsumoto, 1942; Kawabe *et al.*, 1996; Takashima *et al.*, 1997). A: Albian, C: Cenomanian, T: Turonian; LY: Lower Yezo Subgroup, MY: Middle Yezo Subgroup; a: Subgroup boundary, b: Formation boundary, c: Stage boundary, d: fault; 1: Kita-no-sawa, 2: Shuparo River (main course), 3: Tengu-zawa, 4: Hikage-zawa; 5: First tributary of the Hikage-zawa (87 rinpann-zawa), 6: Second tributary of the Hikage-zawa (88 rinpan-zawa).

1999年初夏の野外作業などにより得られたものが主体で、他に川辺ほか (1996) と高嶋ほか (1997) に関連した野外作業で採集した中のごく一部を再検討させていただき加えた。これらの中

で Ammonoidea (通称アンモナイト) と二枚貝の Inoceramidae (通称イノセラムス) が多い。それらは既に系統分類学的に記載された種が多いが、新しい知見をもたらすものについては、今後

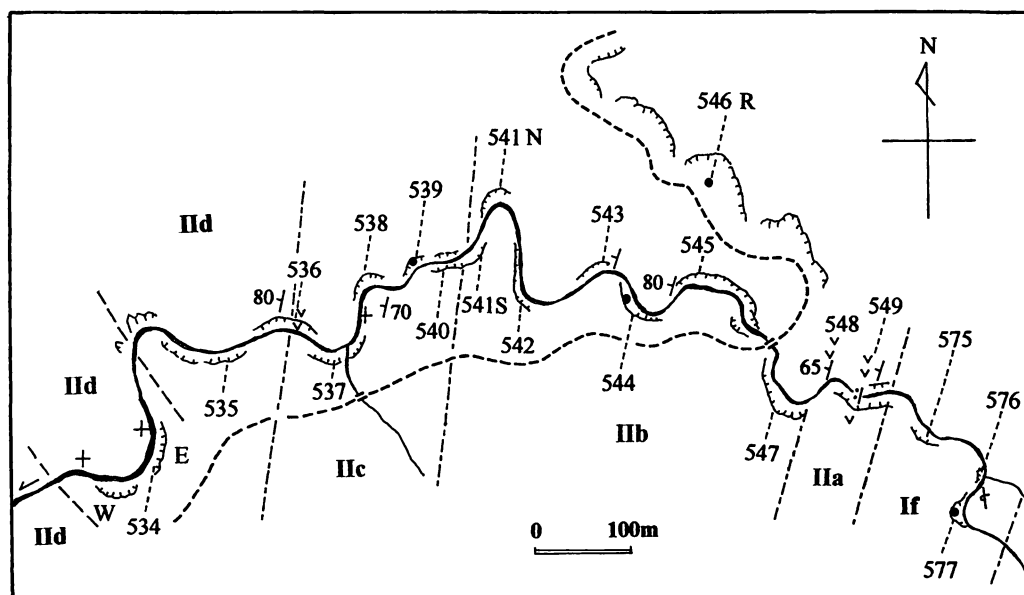


図2. 天狗沢（一部）の地質踏査図。露頭番号の頭にはYをつける。v：凝灰岩；黒丸：メガ化石（地層から直接）；十字：同上転石；長破線：断層；短破線：林道；鎖線：部層の境。

Fig. 2. Geological route map along the Tengu-zawa (part). Every locality number should have Y at the heading. Mark v: tuff; small solid circle: mega fossil (in situ); cross: ditto (in a fallen or transported nodule); long broken line: fault; short broken line: forestry road; chain: member boundary.

も報告して行きたい。

さて、当地区のA～C両階にわたる部分には、北海道の他地域と同様に、軟体動物化石が含まれている。多産するアンモナイトの1属 *Desmoce-ras* は、保存の良い場合には *D. (D.) latidorsatum* (Michelin), *D. (Pseudouhligella) dawsoni* (Whiteaves) がA階に、*D. (D.) kossmati* Matsumoto, *D. (D.) poronaicum* Yabe [前者の未成年殻は後者に類似し、シノニムになる可能性があるが、まだ十分な論拠で証明されていない], *D. (P.) japonicum* Yabe, *D. (P.) ezoanum* Matsumoto がC階に産することが判明している。しかしこれらは保存の不完全な場合には識別しにくく、真のレンジ (range) [生存期間] も未確定で、A/C境界決定には参考にはなるが必ずしも有効でない。また時折見出される *Tetragonites* aff. *kitchini* (Krenkel), *Anagau-dryceras sacya* (Forbes), *A. madraspatanum*

(Stoliczka), *Parajaubertella kawakitana* Matsumoto, *P. zizoh* MatsumotoなどはA・C両階にまたがるので、境界判定には役立たない。*Puzosia* とその類縁属種は図示地区では余り産出報告がない。多分大型の成年期に特徴が表れることが多いので、そのような標本の採集に困難があるためであろう。Kossmaticeratidaeに入れられている Marshallitinae には特徴が明確で、産出時代が限られているとみなされている種がいくつかあり、それらは時代の判定に役立つ。しかし欧米の標準地域にはほとんど産出していないから、対比は間接的となる。

古地理的分布上の制約の著例としては、ボレアル (Boreal) 区特有の Hoplitaceae がある。この類の諸種はヨーロッパの標準地区のA, C両階の生層序区分 (A階では亜帯単位) とボレアル区内各地の対比に役立っているが、日本からは産出していない。従来の記録に表示があっても、見掛

けの類似からの誤認に過ぎない。

形態に特徴があり，産出層位が比較的限定されていて，地理的分布が広いので，国際対比に役立つのは Acanthoceratacea と Turrilitidae の諸種である．シューパロ地域では，その産出頻度は必ずしも高くないが，入念に探求すると見出される．それらの産出層位は明確な場合が多く，転石でも由来の特定できたものは十分活用できる．天

狗沢路線での産出が最も良いが，他の路線で補足する．以下，産出種を下から上に層準（部層あるいはその中の層位）ごとに列記する．（図 2，3 参照）．

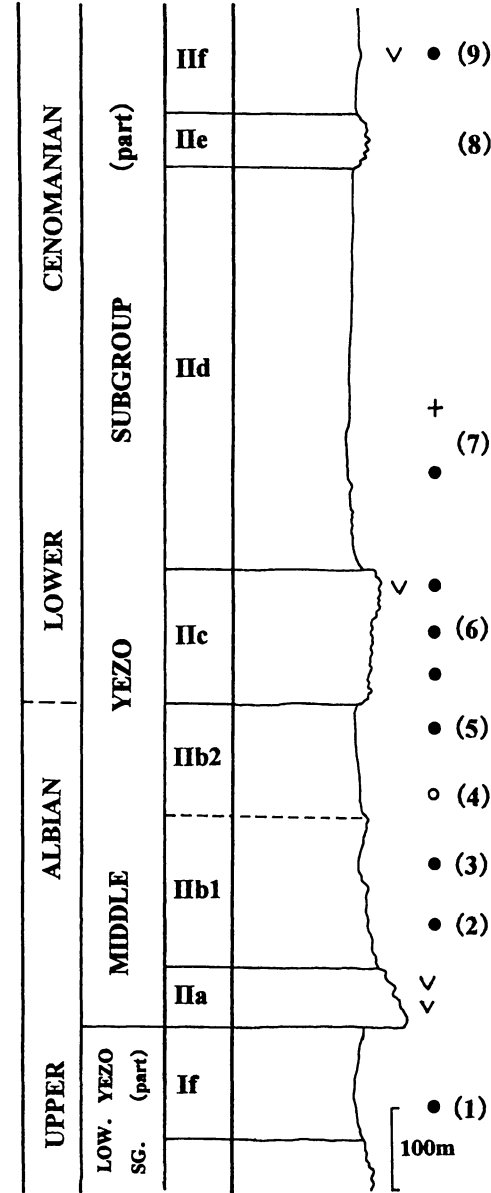
(1)If（下部蝦夷亜層群の最上部層）：*Mortonicer*as (M.) cf. *geometricum* (Spath). これは川辺ほか (1996) の *M. inflatum* (Sowerby) の修正である (Matsumoto *et al.*, 1998参照)．以下 (2-10) は中部蝦夷亜層群下半である．

(2)II b 1 下部：*Mortonicer*as (M.) cf. *stoliczkai* (Spath), 川辺が北の沢林道で得た 2 個の断片．川辺ほか (1996) では *M. (Deiradoceras)* sp. としていたが，側面の中程にも突起があり，腹面の形質，横断図の輪郭などの特徴から上記のように修正する．

天狗沢では転石として *Pseudhelicoceras serocostatum* Clark を得た．これは II b 1 由来だが，その中の詳しい層位は不明である．本種のもととはテキサスの Font Worth 石灰岩産である (Clark, 1965)．

図 3. シューパロ川上流地域のアルビアン上部-セノマニアン下部の層序柱状略図．部層区分は Matsumoto, 1942 による（一部修正）．構成岩石は主として泥岩で，部分により砂質であったり砂岩単層～葉層を介在する．その粒度は右方への突出，挟在の頻度は刻みの細かさで概念的に示す（なお川辺ほか，1996, fig. 3; 高嶋ほか，1997, fig. 12; Matsumoto *et al.*, 1998, fig. 2 も参考になる）．(1)～(9)は本文Ⅲ章の記述項目に合う．黒丸：由来の明確な示準アンモナイトの層位；白丸：未発見の示準種層位；十字：由来不明確な示準種；v字：凝灰岩．

Fig. 3. Schematic profile showing the late Albian to early Cenomanian stratigraphic succession in the Shuparo Valley. Lithologic constituents are primarily mudstones with intercalated sandy rocks indicated by protuberances to the right in accordance with the coarseness. The relative frequency of the intercalation is expressed by the fineness of notches. Mark v is tuff. The occurrence of selected ammonite species indicated by a small solid circle (certain) or cross-mark (derivation uncertain) or empty circle (expected but not yet found). Numbers (1)to(9)correspond to the items in the description of Chapter III.



(3) II b 1 上部: *Mortoniceras* (*M.*) *rostratum* (J. Sowerby). この特徴のある示準種が少なくとも 3 個体同一層準 (Y 544 と Y 546 R) から産し, Matsumoto *et al.* (1998) と松本ほか (1999) に記載された. なお本種と同層位と近接層位に *Inoceramus* (s.l.) の未記載種が多産する. それは添牛内地域の My 2 上部からも得られている.

(4) II b 2 下部: 層位的に期待される種 (添牛内では産出) の *M. (Durnovarites) subquadratum* (Spath) は当地域ではまだ得ていないので探求中である.

(5) II b 2 上部: *Mariella* (*M.*) *bergeri* (Brongniart) が日陰沢第二支流の露頭 Y 179 から産出, 天狗沢では Y 542 の露頭から由来の大型団塊を川下が採取し, 嶋貫年男の助力を得て *D. dawsoni* などと共に Turrilitidae の小断片を取り出した. 二上政夫の教示によると, 万字ドームの A 階上部産の *Pseudhelicoceras* sp. とよく似ているとのことである.

(6) II c: *Hypoturrilites* sp. [保存は不完全だが *H. mantelli* (Sharpe) と共通点がある] を Y 539 から得た. また *Graysonites* cf. *wooldridgei* Young を Y 538 - 537 中間で川下が得た. 転石だとしても, II c の下半部からである. また *Eogunnarites unicus* (Yabe) を Y 537 p 1 の転石団塊から得た. その位置からも岩質からもこの団塊は II c からである. 若干下流になるが Y 534 Ep 1 (転石) から *Stoliczkaia (Lamnayella) amanoi* Matsumoto and Inoma を得た. その母岩は軽石片を含む帯緑色の凝灰質岩石であるが, II c の最上部に特有の地層からの由来に相違ない. なお前述の日陰沢第二支流 Y 179 のすぐ前面 (支流の合流点) で転石として高嶋が拾得し, 長谷川浩二が整形して三笠市立博物館に寄贈した標本 MCM, A 517 は *Mariella* (*M.*) *oehlerti* (Pervinquier) であるが, II c 由来である. 松本が 1939 年に調査した当時は Y 179 の露頭は大きく, その中程に NW 方向の左横ずれ断層があり, *M. (M.) bergeri* は断層の北東側の II b 2 の泥岩から産出した. 断層の南西側の泥岩には砂岩薄層が介在し, 上位に凝灰岩があるので, 部層 II c に帰属される. *M. (M.) oehlerti* はこの II c から由来さ

れたと解釈できる. これらについては英文の記載を準備している.

(7) II d: アンモナイトがよく産出するが, 泥岩から流出した団塊で採集されることが多い. 特に *Desmoceras* は成年殻に加え未成年殻が多数産出する. 特徴の顕著な種は少数ではあるが得られた. すなわち, *Hypoturrilites primus* Atabekian (Y 534 Wp 9 の団塊), *Mariella* (*M.*) *miliaris* (Pictet and Campiche), *Gabbiceras yezoense* Shigeta (ともに Y 534 Wp 10 から), *Mariella* (*M.*) cf. *quadrituberculata* (Bayle) (Y 534 wp 7), *Sounnaites* sp. juvenile (Y 534 Ep 3) などである.

(8) II e: 天狗沢では特別のものは得ていない. 若干離れているが, 白金川の Y 5091 から *Sharpeiceras kikuae* Matsumoto and Kawashita と *M. (M.)* cf. *quadrituberculata* が見出された.

(9) II f 下部: *Mantelliceras saxbii* (Sharpe). これは川辺ほか (1996) がシューパロ川上流の Y 1103256 で得て *M. cf. japonicum* としていたものを再検討させていただき修正同定した.

(10) II f 上部: 特徴的な種を得ていない. 上位の II g は *Turrilites acutus* Passy を Y 524 で得ているから C 階中部である.

IV アンモナイトによる国際対比

全章に記したアンモナイト層序について国際対比を試みる. 西欧における A, C 両階のアンモナイトによる生層序区分は, 国際対比における基準とされている. 表 1 にアルビアン上部～セノマニアン下部のアンモナイト帯の最近の知見を示す. これはおもに Gale *et al.*, (1996, table 1) に依るが, その各帯・亜帯は種群帯 [群集帯] (assemblage zone) ないし多産帯 (acme zone) である. レンジ帯 (range zone) であるべきだと主張する論文 (例えば Robaszynski *et al.*, 1998) もあるが, 実際には同一生物地理区内でも詳細は場所により差異があり, 堆積環境の時空的变化もあるから, 理想的には達成しにくい. 勿論今後正確にし, 精度を上げる努力はするべきである. ここでは当地域におけるアンモナイト層準を現行

表 1. 西欧におけるアルビアン上部～セノマニアン下部のアンモナイト帯とこれに対比可能な日本のアンモナイト層位.

Table 1. Ammonite zonation of the Upper Albian~Lower Cenomanian in Western Europe and the correlatable ammonite horizons in Japan.

	Ammonite zonation in Western Europe		Approximately correlatable horizon in Japan
	Zone	Subzone	
Lower Cenomanian	<i>Mantelliceras dixonii</i>	<i>Mantelliceras dixonii</i>	<i>Acompsoceras renevieri</i>
	<i>Mantelliceras mantelli</i>	<i>Mantelliceras saxbii</i>	<i>Mantelliceras saxbii</i>
		<i>Sharpeiceras schlueteri</i>	<i>Sharpeiceras kikuae</i>
		<i>Neostlingoceras carcitanense</i>	<i>Graysonites wooldridgei</i>
Albian	<i>Stoliczkaia dispar</i>	<i>Arrhaphoceras briacense</i>	<i>Mariella bergeri</i>
		<i>Durnovarites perinflatus</i>	<i>Durnovarites subquadratus</i>
		<i>Mortoniceras rostratum</i>	<i>Mortoniceras rostratum</i>
	<i>Mortoniceras inflatum</i>	<i>Mortoniceras aequatoriale</i>	<i>Mortoniceras cf. stoliczkai</i>
		<i>Callihoplites auritus</i>	—————
Upper	<i>Mortoniceras pricei</i> *	<i>Hysterocheras varicosum</i>	<i>Mortoniceras cf. geometricum</i>
		<i>Hysterocheras orbigni</i>	<i>Hysterocheras orbigni</i>
	<i>Dipoloceras cristatum</i>	<i>Dipoloceras cristatum</i>	<i>Dipoloceras pseudodon</i>

枠におさめるため、亜属を属の格にして示している場合がある。
*西欧における下から 2 番目の帯は従来 *M. inflatum* に一括しているが、ここでは改良して *M. pricei* 帯とした。

Note For brevity some of the subgenera are ranked up to genera.
*The second zone from below has been included in the broadly defined Zone of *Mortoniceras inflatum*, but it is herein tentatively revised to the Zone of *Mortoniceras pricei*.

の西欧におけるアンモナイト帯に対比する。但し当地域だけでなく、平行して研究中の天塩山地の添牛内地域（経過報告は逐次出版中の西田ほか、1996, 97, 98, 98）その他の地域の既存の知見も考慮に入れる。
対比の結果は表 1 に示した。その結果を導くに至った論拠をここに記す。まず表の下の方の 2

亜帯に対比できるアンモナイト層準はシュエパロ地域では確認されていない。アルビアン上部の最下部 *D. cristatum* 亜帯に対比できるアンモナイト層準は幾春別川流域に（Matsumoto, compiled, 1988), 次の *H. orbignyi* 亜帯に対比できるものは添牛内地域に（西田ほか、1997）認められている。将来これらが同一地域内の層序順に確

認されることが望ましい。

前章の(1)に記した *M. (M.) cf. geometricum* 含有層は *H. varicosum* 亜帯に対比できる。*M. (M.) geometricum* は英国をはじめ、ベネズエラ・アンゴラなどで *H. varicosum* とともに産出している (Matsumoto *et al.*, 1998)。

(2)に記した *M. (M.) stoliczkai* は *M. aequatoriale* 亜帯の特徴種である。本種については松本ほか (1999, p. 8-11) に詳述した。インド南部・マダガスカル・アンゴラにも産出し、分布が広い。

(3)の *M. (M.) rostratum* は *S. dispar* 帯を3分した下部亜帯の示帯種で、世界に広く分布する。本種がテキサスの Weno 石灰岩からも産することが最近 Kennedy *et al.* (1998) により明らかとなったのは、国際対比の上で重要である。但し本種の分類上の位置付けと亜属名については Matsumoto *et al.* (1998), 松本ほか (1999) の論述の方が妥当であることを重ねて付記しておく。

(4)の層位に *M. (Durnovarites)* を代表する種を探索することは、対比上からも上記の点からも重要である。添牛内にはある。

(5)西欧におけるアルビアン最上部亜帯の示帯種は *Arrhaphoceras* (*Pseudoschloenbachia*) *briacense* であるが、これは Hoplitidae に属し、日本には分布しない。当地域においてこの亜帯に相当するのは II b 2 上部と予想されるが、そこから *Mariella* (*M.*) *bergeri* が産している。この種は世界に広く分布し、日本では当地域の II b 2 のほか添牛内地域の My 2 上部からも記載されている (Matsumoto and Kawashita, 1999)。本亜帯を指示できる Mortoniceratinae の種はまだ正確には分かっていない。通例 *Cantabrigites* の諸種が *S. dispar* 帯のかなり上部に産するとされているが、先述の Mont Risou では *M. (Durnovarites)* *perinflatum* 亜帯には産しているが、*M. (M.) bergeri* と違い、最上部迄そのレンジが延びていない。日本にはこの問題に関連する資料があるが、当地域からはまだ見付かっていないので、別な機会に記したい。

次にセノマニアン下部の中の亜帯単位での西欧標準区分との対比について記すが、アルビアンの

場合と異なり、亜帯を特徴づける種群にかなりの差異があり、北海道内でも場所(環境その他)によるフォーナの異同や産出の多寡があつて、かなり難しい。道内の他の地域の既知資料をも参考にしながら、予察的に記す。但し記述は前章の番号に対応する。

(6)II c のアンモナイト群は西欧から見れば特異で、*Graysonites wooldridgei-Mariella* (*M.*) *oehlerti* 種群と呼ぶことができる。これに相当する化石種群は添牛内地区の My 3 下部でも特徴的で、*G. adkinsi* 帯とも言われる。これらの特徴種は西欧からは産出の報告が無い。西欧の標準地 “Anglo-Paris Basin” ではセノマニアン最下部は *Neostlingoceras carcitanense* 亜帯と呼ばれている。先述の A/C 境界基準候補の Mont Risou 地区では *N. carcitanense* (Matheron) の代わりに、*N. oberlini* (Dubourdiou) が示帯種であるが、後者は英国にも産し、両種とも分布は広い。*N. carcitanense* は日本にも産出しているが、その層準は幾春別川沿いでは三笠層の最下部より上位(高橋武美採集)、添牛内地域では、二次的の変形を受けているが、もっと上位の My 5 部層の下部である(松本採集)。*N.* 属はレンジが長く、米国のニューメキシコでは、種は異なるが、セノマニアン上部から報告されている (Cobban *et al.*, 1989)。

II c 産の種の中で *Stoliczkaia* (*Lamnayella*) *amanoi* は英仏の *S. (L.) juigneti* Wright and Kennedy に類似し、添牛内ではこれに加えて *S. (L.) sanctaecatherinae* Wright and Kennedy も産する。この2種と *Hypoturrilites* aff. *mantelli* とは英仏の *N. carcitanensis* 亜帯との対比を支持する。他方 *Mariella* (*M.*) *oehlerti* は西欧では未確認であるが、アルジェリア・モザンビーク・マダガスカル・南アフリカなどの一連の区域のセノマニアン下部に特徴種として産する (Matsumoto *et al.*, 1999)。

Graysonites はテキサス (Young, 1958) が原産地で、さらにカリフォルニア (Matsumoto, 1959), イスラエル (Lewy and Raab, 1978), イラン (Immel and Seyed-Emami, 1985), スペイン (Kliedmann and Kauffman, 1978), プ

ラジル (Koutsoukes and Bengtson, 1993) などからも報告があり、広い分布を示す。北海道では転石の団塊から得られている場合が多く、産出層位について精度を挙げて国際的評価を高めることが要請される。これが幾春別川流域で未確認なのは環境差によるのかどうか疑問で、さらに探求したい。

(7)~(8)前章の(8)は生層序としては不明確なので(7)と併せる。7~8はセノマニアン下部の主要部である。幾春別では Matsumoto *et al.* (1969) に記したように *Mantelliceras japonicum* 帯が認められ、そこには *Sharpeiceras kongo* Matsumoto, Muramoto and Takahashi のような特徴種 (マダガスカル産の小型な *S. falloti* (Collignon) とシノニムという説あり) が伴う。西欧では *Mantelliceras mantelli* (J. Sowerby) はセノマニアン下部の主要部 (最下部から中上部) にわたりよく産するが、レンジがやや長く、その帯の中に3亜帯が設けられている。日本の *M. japonicum* 帯は西欧の2番目の亜帯に相当するのであろう。英国では、この2番目の亜帯を最近 *Sharpeiceras schlueteri* 亜帯と呼ぶようになった。*S.* 属の諸種はどういうわけか世界の各地に点々と産し、1地点に多数個体が産しない。報告されている種数はかなりあり、日本にはその大部分が認められるようになって来た。それらの“種”には勿論共通点もあるが、軽視できない差異もある。図1の範囲からはまだ得られていないが、白金川上流では2種があり、ともに *S. schlueteri* に類似した点がある。天狗沢産 *Hypoturrilites primus*, *M. (M.) miliaris*, *M. (M.) cf. quadrituberculata* は有力な亜帯指示種ではないが、国際対比上特に矛盾はない。

(9) *Mantelliceras saxbi* は *M. mantelli* 帯3区分の上部亜帯指示種であるから、本種が II f 下半部 [川辺ほかの Me 上部] から産しているのは国際対比上合理的である。

(10) 西欧の標準地域では *M. mantelli* のレンジは長く、部分的には *M. dixonii* Spath と重なるが、後者の産出範囲を *M. dixonii* 帯とし、C階下部の最上部としている。この帯に対比できる層準はシュエパロ地域では確認できないし、北海道の他の地域

でもその認定には困難がある。幾春別川流域の三笠層下部に、*M. japonicum* 帯より上位で、セノマニアン中部の下部を示す *Cunningtoniceras takahashii* 帯の下位のアンモナイトの稀な部分が層位的にはこれに当たる。その部分から高橋武美が *Acompsoceras* を見出した (Matsumoto and Takahashi, 1992) のはこれを裏付ける。とまれセノマニアン下部の最上部のアンモナイト帯の確認には、なお層準ごとの化石探求が要請される。

以上によりアンモナイト層序からはシュエパロ地域における A/C 境界はほぼ II b 2 / II c に当たることが究明された。

V 浮遊性有孔虫化石の層序

シュエパロ川上流流域白亜系の浮遊性有孔虫化石の層序については高嶋ほか (1997) の労作がある。それでは主として天狗沢の資料が使われているが、それに基づいて導かれた A/C 境界は、前章に記したアンモナイト層序による境界とは一致せず、かなり上位に置かれている。高嶋ほかでは TGO 37、そなわち私共の Y 534 に A/C 境界を設定しているが、これは部層 II d の途中である。1994年の野外調査で私共は不馴れながら微化石用泥岩試料も採取し、その有孔虫分析は生路・井上が行い、結果が西田ほか (1997) の表10に示されている。高嶋ほかは *Rotalipora brotzeni* (Sigal) の初出現 (FO) を C 階のはじまりとしているが、同種は西田ほかでは若干下位の Y 535 の試料中に検出されている。しかしその層位も II d の下部である。それより下位に西田ほか (1997) に浮遊性有孔虫が表示されていないのは、試料の取り方が悪かったのだと反省している。しかし高嶋ほか (1997, figs. 11, 12) においても TG 040 から下位の TG 043 迄、層厚 300 m 余りの間空白である。恐らく部層 II c は砂質であったり、砂岩層が頻繁に介在するから堆積相として浮遊性有孔虫の沈着と含有に適していなかったためであろうと解釈される。他方アンモナイトは II c から浅海相の地層によく含まれる装飾の著しい部類が産し、それらは示準種でもあるので、そこ迄はセノマニアンの下部とすることが判明した。私

共はかねてからメガ・マイクロ化石の両方の統合を重視している(西田ほか, 1993, 95, 96, 98)。

蝦夷層群の下部～中部には混濁流による碎屑性堆積物が多く、続成の影響もあり、先述した Marnes Bleues 累層のような静穏な環境の海底に沈積した細粒で軟らかい堆積物とは著しく異なる。後者では 4 m (一部は 2 m) ごとに採取した試料に連続的に有孔虫種が認められ、各種の FO と LO が記録されている ($\delta^{13}\text{C}$ の変化との関係は不顕著)。シューパロ地域の場合には、高嶋ほか特定種の FO、または LO としていても、それは見掛けであって、生存期間が正しく記録されていないおそれがある。その論文では古地理や古緯度の差異については言及しているが、堆積状況による影響についての配慮が不足のようである。

さらにもうひとつ疑問がある。高嶋ほかは約 10 年前の Caron (1985) と Sliter (1989) の帯化を基準として A/C 境界を論述している。先に紹介した Gale *et al.* (1996) による Mont Risou 地区の国際的基準の提案では、A/C 境界を (1) *Rotalipora globotruncanoides* の FO, *R. ticinensis* の LO; あるいは (2) *R. globotruncanoides* の多量に産出する層位で規定している。同じ累層内のアンモナイト種群による *Stoliczkaia dispar* 帯と *Mantelliceras mantelli* 帯の境に対し、(1) は 5 m 下位 (2) は 3 m 上位になっている。Gale *et al.* と小委員会の A/C 関係研究班は (1) の案を A/C 境界の基準にしたいとしている。

所で、高嶋ほかの論文でも、最近までの他の有孔虫専門研究者の論文においても、*R. brotzeni* はよく使われているが、*R. globotruncanoides* の種名はほとんど見当たらない。そこで SCS の C 階小委員会が委員宛に作成した文書中の明確な図版を井上洋子に送って尋ねてみた。日本で *R. brotzeni* としているものとそっくりという回答であった。他方 Robaszynsky and Caron (1995) では *R. globotruncanoides* を使っているが、シノニムについての注記に疑問がある。高柳洋吉の教示によれば原著 (Sigal, 1948) でのページ順からは *G. brotzeni* は junior とのことである。なお上記提案 (1) にある *R. ticinensis* は高嶋ほかの論文中には見当たらない。

種名の問題はさておくとしても、高嶋ほかの A/C 境界の結論は Mont Risou における “global standard” の提案と照合するには不十分である。なお上記基準地区の生層序では浮遊性有孔虫に依る境がアンモナイトに依る境よりも若干下位にある。これと同様の関係は、以前から気付かれており、MCE (中期白亜紀地変) のまよめの折りに両方の研究者グループの間で討議が行われ、その結果が公表されている (Reyment and Bengtson, eds., 1986, fig. 53)。どちらを採用すべきかについてはなお問題がある。

VI 底生有孔虫層序について

天狗沢路線の A/C 境界をまたぐ部分についての底生有孔虫化石の層序については、先述の西田班の 1994 年の野外作業中に採取した試料を生路・井上が検討して、その結果を西田ほか (1997, 表 10) に報告している。表では T-F-11 と T-F-10 (Y 536・Y 537 間) に有孔虫種群の境があるとしている。これは Maiya and Takayanagi (1977)、米谷 (1985) に基づき、北海道のセノマニアンは *Textularia hikagezawensis* 群集帯で特定できるが、下位は *Haplophragmoides globosus* 群集帯ということで表現されている。これに関連して、有益な事実がすでに気付かれている。すなわち *Textularia hikagezawensis* 群集帯の特徴種の中に *Reophax clavulina* (Reuss) があるが、同種はセノマニアン下部に多いことを、白金沢の調査報告 (西田ほか, 1993, p. 28) 中に米谷・花方が指摘している。生路・井上の天狗沢試料の報告でも、*R. clavulina* が *T. hikagezawensis* とともに産する範囲を越えて、さらに Y 541 の試料 T-F-08 迄下がることを表示している。そこ (図 2 の Y 541 S) には今回改訂した部層 II c と II b の境があり、それはアンモナイト層序から概略 A/C 境界に相当するであろうと記した層位である。

松本の私見ではあるが、装飾性アンモナイトは主として底生であるから、食餌の連鎖は高次ではあったとしても微小生物と関連が深かったに相違なく、生物群の時代的变化に微少なずれを伴う対応があるのは興味深い。

VII その他

生層序学的に有用な微化石としては、放散虫、珪藻、渦鞭毛藻シスト、石灰質ナノ化石などがある。これらを用いて当地域の白亜系層序を扱った研究はあると思うが、印刷発表されたものは放散虫だけである。その放散虫層序の中で、C/T境界に関連して八尾・植松の報告（西田ほか、1995, p. 180-183）中にセノマニアンのものが表示されているが、A/C境界に及んでいない。今後上記の微化石各群について研究が進み、有益な成果が公表されることを期待する。

生層序と並行して炭素同位体比層序を調べ、環境変化の指標とするとともに国際対比にも活用する研究が行われている。前述の Mont Risou 地域の A/C 境界をまたぐ部分についての成果では、 $\delta^{13}\text{C}$ の変化カーブに下から A-D の 4 つのピークが認められ、その中の大きいピーク B, C はアルビアン最上部 (S. *dispar* 帯の下・中・上の 3 区分の上部に当たる A. *briacensis* 亜帯) 中にあり、D はセノマニアン最下部にある (Gale *et al.*, 1996, fig. 8)。

所で、Mont Risou の A/C 境界をまたぐ地層には放射年代測定に適した岩石が無い。これに対して、北海道の白亜系には幾つかの層位に凝灰岩があり、A/C 境界上下にもある。その中で測定に適した試料を選んで、異なる方法で放射年代を測定し、生層序と組み合わせて結果を整理すれば、国際的に重要な成果が期待される。私共は生層序・堆積学的野外作業の折に凝灰岩試料も採取するよう努めている。シューパロ地域では部層 II a の試料が良いので専門研究者に送付した。II a からはアンモナイトは得ていないが、層位的にはほぼ C. *auritus* 亜帯に当たるであろう。

謝 辞

野外地質調査には夕張森林管理事務所（元営林署）から入林許可その他のご配慮をいただいた。1994年と1999年の野外作業には川下由太郎氏が助力して下さい。川辺文久・高嶋礼詩・長谷川浩二・川下由太郎諸氏の好意により、採集化石標本の一部を再検討することができた。岡田博有氏

は文献についてお力添え下さった。平野弘道氏は原稿を読みご助言を下さった。これらの各位に深く感謝する。

引用文献

- Caron, M., 1985. Cretaceous planktonic foraminifera. In, Boli, H.M., Saunders, J.B. and Perch-Nielsen, K.(eds.), *Plankton stratigraphy*, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 17-86.
- Clark, D. L., 1965. Heteromorph ammonoids from the Albian and Cenomanian of Texas and adjacent areas. *Geol. Soc. Amer. Memoir*, 85, 1-99.
- Cobban, W. A., Hook, S. C. and Kennedy, W. J., 1989. Upper Cretaceous rocks and ammonite faunas of southwestern New Mexico. *New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources, Memoir* 45, 1-137.
- Gale, A. S., Kennedy, W. J., Burnett, J. A., Caron, M. and Kidd, B. E., 1996. The late Albian to early Cenomanian succession at Mont Risou near Rosans (Drome, SE France): an integrated study (ammonites, inoceramids, plankton foraminifera, nannofossils, oxygen and carbon isotopes). *Cret. Research*, 17, 515-606.
- Immel, H. and Seyed Emami, K., 1985. Die Kreideammoniten des Glaukonitkalkes (Ob. Alb.-O. Cenoman) des Kolah Quazi Gebirges südöstlich von Esfahan (Zentraliran). *Zittelina*, 12, 87-137.
- 川辺文久・平野弘道・高木 恭, 1996. 北海道北大夕張地域白亜系的大型化石層序. 地質雑, 102 (5), 440-459.
- Kennedy, W. J., Cobban, W. A., Gale, A. S., Hancock, J. M. and Landman, N. H., 1998. Ammonites from the Weno Limestone (Albian) in northeast Texas. *Amer. Mus. Novitates*, (3236), 1-41.
- Koutsoukes, E. A. M. and Bengtson, P., 1993. Towards an integrated biostratigraphy of the Upper Albian-Maastrichtian of the Sergipe Basin, Brazil. *Docum. Lab. Geol., Lyon*, 125, 241-262.
- Lewy, Z. and Raab, M., 1978. Mid-Cretaceous stratigraphy of the Middle East. *Ann. Mus. d'Hist. Nat. Nice*, 4, xxxii, 1-20.
- 米谷盛寿郎, 1985. 日本の白亜系の有孔虫化石帯区分と国際対比について. 地質学論集, (26), 89-99.
- Maiya, S. and Takayanagi, Y., 1977. Cretaceous foraminiferal biostratigraphy of Hokkaido, Japan. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Pap.*, (21), 41-51.
- Matsumoto, T., 1942. Fundamentals in the Cretaceous stratigraphy of Japan, Part 1. *Mem. Fac. Sci.*,

- Kyushu Imp. Univ., ser. D*, 1, 130-280.
- Matsumoto, T., 1959. Upper Cretaceous ammonites of California, Part 2. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., ser. D*, Special vol. 1, 1-172.
- Matsumoto, T. (compiled), 1988. A monograph of the Puzosiidae (Ammonoidea) from the Cretaceous of Hokkaido. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Pap.*, (30), 1-179.
- Matsumoto, T., Inoma, A. and Kawashita, Y., 1999. The turrilitid ammonoid *Mariella* from Hokkaido-Part 1. *Paleont. Research*, 3 (2), 106-120.
- Matsumoto, T., Kawabe, F. and Kawashita, Y., 1998. Two ammonite species of *Mortoniceras* from the Yubari Mountains (Hokkaido) and their geological implications. *Paleont. Research*, 2 (2), 172-180.
- 松本達郎・川辺文久・川下由太郎・長谷川浩二, 1999. アンモナイト *Mortoniceras rostratum* とそれに関連する諸問題. 三笠市立博物館紀要, 自然科学, (3), 1-16.
- Matsumoto, T. and Kawashita, Y., 1999. The turrilitid ammonoid *Mariella* from Hokkaido-Part 2. *Paleont. Research*, 3 (3), 162-172.
- Matsumoto, T., Muramoto, T. and Takahashi, T., 1969. Selected acanthoceratids from Hokkaido. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ., ser. D*, 19, 251-296.
- Matsumoto, T. and Takahashi, T., 1992. Ammonites of the genus *Acompsoceras* and some other acanthoceratid species from the Ikushunbetsu valley, central Hokkaido. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan, N.S.*, (166), 1144-1156.
- 西田民雄・松本達郎・米谷盛寿郎・花方 聡・八尾 昭・久間裕子, 1993. 北海道大夕張地 域白亜系セノマニアン階大型化石-微化石の統合生層序-特にその上下限の検討-その1. 佐賀大学教育学部研究論文集, 41 (1), 11-57.
- 西田民雄・松本達郎・米谷盛寿郎・花方 聡・八尾 昭・植松一樹・川下由太郎・久間裕子, 1995. 北海道大夕張地 域白亜系セノマニアン階大型化石-微化石の統合生層序-特にその上下限の検討-その2. 佐賀大学教育学部研究論文集, 42 (2), 179-198.
- 西田民雄・松本達郎・横井活城・川下由太郎・久間裕子・江頭直子・鮎沢 潤・米谷盛寿郎・生路幸生・八尾 昭, 1996. 北海道添牛内地区における白亜系蝦夷層群中部の生層序-特に白亜系下部・上部推移部について-. 佐賀大学教育学部研究論文集, 44 (1), 65-149.
- 西田民雄・松本達郎・川下由太郎・江頭直子・鮎沢 潤・生路幸生, 1997. 北海道添牛内 地区における白亜系蝦夷層群中部の生層序-特に白亜系下部・上部推移部について: 補遺-. 佐賀大学教育学部研究論文集, 1 (1), 237-279.
- 西田民雄・松本達郎・井上洋子, 1998. 北海道朱鞠内川流域に分布する白亜系の有孔虫化石. 佐賀大学教育学部研究論文集, 3 (1), 301-329.
- Rawson, P. F., Dhondt, A. V., Hancock, J. M. and Kennedy, W. J. (eds.), 1996. Proceedings "Second International Symposium on Cretaceous Stage Boundaries". *Bull. l'Inst. Royal Sci. Natur. de Belgique*, 66-Supplement, 1-117.
- Reyment, R. A. and Bengtson, P. (eds.), 1986. *Events of the Mid-Cretaceous*. Pergamon Press, Oxford, 1-209.
- Robaszynski, F. and Caron, M., 1995. Foraminifères planctoniques du Crétacé: commentaire de la zonation Europe-Méditerranée. *Bull. Soc. Géol. France*, 166 (6), 681-692.
- Robaszynski, F., Gale, A., Juignet, P., Amedro, F. and Hardenbol, J., 1988. Sequence stratigraphy in the Upper Cretaceous Series of the Anglo-Paris basin exemplified by Cenomanian Stage. In, Pierre-Charles de Graciansky, Hardenbol, J., Jacquin, P. and Vail, P. R. (eds.), Mesozoic and Cenozoic sequence stratigraphy of European basins. *SEPM Special Publication*, (60), 363-386.
- Sigal, J., 1948. Notes sur les genres de foraminifères *Rotalipora* Brotzen, 1942 et *Thalmaninella* (Famille des Globorotaliidae). *Revue de l'Institut Français du Pétrole et Annales des Combustibles Liquides*, 3, 95-103.
- Sliter, W. V., 1989. Biostratigraphic zonation for Cretaceous planktonic foraminifers examined in thin section. *Jour. Foram. Research*, 19 (1), 1-19.
- 高嶋礼詩・西 弘嗣・斎藤常正・長谷川卓, 1997. 北海道シューパロ川流域に分布する白亜系の地質と浮遊性有孔虫化石層序. 地質雑, 103 (6), 543-563.
- 高嶋礼詩・西 弘嗣, 1999. 中蝦夷地変の再検討と北海道の白亜紀テクトニクス. 地質雑, 105 (10), 711-738.
- Wiedmann, J. and Kauffman, E.G., 1978. Mid-Cretaceous biostratigraphy of northern Spain. *Ann. Mus. d'Hist. Nat. Nice*, 4, iii, 1-34.
- Young, K., 1958. *Graysonites*, a Cretaceous ammonite in Texas. *Jour. Paleont.*, 32, 171-182.

シンポジウム特集

白亜紀の炭素循環と生物多様性の変動*

2000年1月28日 於 早稲田大学国際会議場井深大記念ホール

世話人：平野弘道¹⁾・坂井 卓²⁾・小玉一人³⁾・中森 亨⁴⁾・
安藤寿男⁵⁾・西 弘嗣⁶⁾・利光誠一⁷⁾・近藤康生⁸⁾・長谷川 卓⁹⁾・
斎木健一¹⁰⁾；事務局：三次徳二¹¹⁾

白亜紀は現代に直近の顕著な温室時代としてつとに知られている。特に地球温暖化の危機が認識されて以来、年々多くの分野の研究者がこの時代の地球環境の変動と古生物への影響について、さまざまな角度から取り組んでいる。これらのすべてのアプローチを包含する形で、「白亜紀のアジアに於ける炭素循環と生物多様性の変動の大陸・海洋相互作用」が国際連合教育・科学・文化機関(ユネスコ)科学委員会において、1999年2月に国際地質対比計画のプロジェクト434(期間：1999～2003年)として承認された。この研究プロジェクトの目的は、白亜紀のスーパー・プルームの上昇から温室時代の形成、生物多様性の変動を炭素循環を一つの基軸として理解してみよう、併せて、炭素同位体比をアジアに広域に分布する陸成層と海成層の新しい対比基準として確立しようというものである。この度の標記シンポジウムはその初年度の活動である。

シンポジウムは3日間連続で行われ、初めの2日間はIGCP 434主催・早稲田大学・日本古生

物学会共催で、第3日が日本古生物学会主催・IGCP 434・早稲田大学共催であり、全日程をIGCP 434の各領域責任者が世話人として実施した。

シンポジウムは領域により第1部から第4部に分かれ、各々第1部：テクトニクス及び環境、第2部：海洋生物の多様性変動、第3部：陸生生物の多様性変動、第4部：炭素循環と古海洋学、であった。この4部に加えて、領域を問わずにポスター・セッションも行われた。日本古生物学会主催の第3日のシンポジウムは前記の区分の第4部であった。

シンポジウム第4部は以下のように構成された。

趣旨説明…平野弘道

日本の白亜紀アンモナイト類のデータ・ベースと
種多様性…利光誠一・平野弘道・松本 崇・高
橋一晴

白亜系蝦夷層群の浮遊性有孔虫分帯…西 弘嗣・
高嶋礼詩・初貝隆行・斎藤常正

北西太平洋における上部白亜系の古地磁気層序の
対比…小玉一人

白亜紀海洋無酸素事変と炭素同位体：地球変動に
対する意味…ヒュー・ジェンキンス

前期アルビアン期の海洋無酸素事変：蝦夷前弧海
盆に於ける貧酸素事変…高橋一晴・平野弘道

前期白亜紀の古植生と古大気の二酸化炭素分圧：
韓国霞山洞層と下関亜層群の例…リー・ヨンイ
ル(李 容鎰)

極東地域の陸生有機物による上部白亜系炭素同位

*Carbon cycle and bio-diversity change during the Cretaceous

¹⁾Hiroichi Hirano, 早稲田大学教育学部

²⁾Takashi Sakai, 九州大学大学院理学研究科

³⁾Kazuto Kodama, 高知大学理学部

⁴⁾Toru Nakamori, 東北大学大学院

⁵⁾Hisao Ando, 茨城大学理学部

⁶⁾Hiroshi Nishi, 九州大学大学院

⁷⁾Seiichi Toshimitsu, 地質調査所標本館

⁸⁾Yasuo Kondo, 高知大学理学部

⁹⁾Takashi Hasegawa, 金沢大学大学院

¹⁰⁾Ken'ichi Saiki, 千葉中央博物館植物学研究課

¹¹⁾Tokuji Mitsugi, 早稲田大学教育学部

2000年5月31日受付, 2000年6月10日受理

体層序…長谷川 卓

セノマニアン・チューロニアン事変：西ヨーロッパに於ける化石と安定同位体記録の事例…マルコス・ラモルダ

チベット・ガンパ地区のセノマニアン・チューロニアン階移行部の炭素同位体比の記録…ワン・シャオチャオ (万 曉樵), ワン・チェンシャン (王 成善)

スペイン北部オラザグート採石場のコニアシアン・サントニアン階境界：生物事変, 化石層序, 安定同位体記録…マルコス・ラモルダ, ミハエラ・メリンテ, クリストファー・ポール

炭素循環の関連で見た礁生物界の白亜紀から現生までの進化…中森 亨・井龍康文

以上の発表・討論の後, 総合討論がもたれ, 坂井 卓, 西 弘嗣, 斎木健一, 小玉一人, 長谷川卓, 平野弘道, 中森 亨, ヒュー・ジェンキンス, クラウディア・ジョンソンなどから, 各専門領域別に見たアジアに於ける研究の現状の総括, 今後の課題, が提示され, 1 時間以上に渡り熱心に討論がなされた。

このシンポジウムは参加者の国籍が日本に加えて, 韓国, 中国, ロシア, フィリピン, タイ, ベ

トナム, インド, アメリカ合衆国, 連合王国, スペイン, の計11カ国に及び, 当初より国際シンポジウムとして企画され, 英語のみを公用語として運営された。日本古生物学会主催のシンポジウムとしては初めての, 公用語が英語のみによる, 参加国数11カ国に及ぶ国際シンポジウムであった。

このシンポジウムの実施に当たり, ユネスコ・国際地質学連合 (IGCP 434への1999年度予算), 文部省科学研究費 (基盤研究(c)(1), 11894013, 1999), 東京地学協会 (国際会議開催助成), 井上科学振興財団 (国際会議開催助成), 北海道土木設計株式会社, ダイシン設計株式会社, 日本工営名古屋支社, 合同資源開発株式会社, 関東天然瓦斯開発株式会社, 川崎地質株式会社, 早稲田大学 (特定課題・国際共同研究, 97 C-8, 1997-98; 国際会議開催助成, 1999; 学会開催補助, 1999) から助成・寄付を頂いた。この度の国際シンポジウムはこれらの機関・企業からの経済的支援があって初めて可能となったものである。記して深甚なる謝意を表する。

(文責：平野弘道)

本邦産白亜紀アンモナイトデータベース および種多様性について*

利光誠一¹⁾・平野弘道²⁾・松本 崇³⁾・高橋一晴⁴⁾

はじめに

アンモナイト類は古生代後期～中生代にかけて最も繁栄した動物の一つであり, その種数は通説

では10000を超えるとも言われている。また, アンモナイト類は進化が著しく, その分布も広いことから古くから進化・分類, 生層序および古生物地理学的研究などが盛んに行われてきた。

本邦産白亜紀アンモナイトデータベース

日本の白亜紀アンモナイト類については Yokoyama (1890) 以来多くの研究がなされてきた。最近, 日本の白亜紀アンモナイト類研究草創期からの蓄積のある東京大学総合研究博物館の

*Database and species diversity of the Japanese Cretaceous ammonoids

¹⁾Seiichi Toshimitsu, 地質調査所地質標本館

²⁾Hiromichi Hirano, 早稲田大学教育学部地球科学教室

³⁾Takashi Matsumoto, 早稲田大学理工学総合研究センター

⁴⁾Kazuharu Takahashi, 日鉄鉱業株式会社
2000年5月31日受付, 2000年6月10日受理

1500点以上の収蔵標本（約200点の模式標本を含む）のデータベースが公開され（Tanabe *et al.*, 2000），日本の白亜紀アンモナイト類研究史の一端を伺い知ることができる。日本の白亜紀アンモナイト類を網羅した研究としては Matsumoto (1942-3, 1954) があげられる。これらは日本の白亜紀アンモナイト類を含む多くの化石を地域ごとにリストアップした労作であった。その後、アンモナイト類の記載分類学的研究および生層序学的研究が著しく進展し、多くの新種が報告され、対比の精度や生層序学的分解能もかなり高いものとなってきた。そこで、これまで出版されている様々な学術誌を調査し、日本の白亜系から報告された全種類のアンモナイト類をデータベース化した（Toshimitsu and Hirano, in prep.）。それによると、本邦の白亜紀アンモナイト類に関して4亜目、44科、279属、875種がこれまでに報告されている。ちなみに、最近、世界中の白亜紀のアンモナイト類を属レベルでまとめた、Wright *et al.* (1996) では、4亜目、53科、684属（+153亜属）が識別されている。

白亜紀アンモナイト類の種多様性

本邦の白亜系に関してこれまで多くの生層序学

的な研究がなされてきており、アンモナイト類やイノセラムス科二枚貝などを用いて細かな化石帯の設定と国際対比がなされている。現状では日本の白亜系は松本ほか（1982）や利光ほか（1995）などにに基づき、31亜階に区分できる。上述した875種に関して、その層序分布に基づき各亜階における産出種数を集計すると、各亜階における種数（種多様性）の変動が読み取れる（図1）。一般的傾向として下部白亜系では種多様性が低く、上部白亜系ではサントニアン以降、種多様性は徐々に減少している。

本邦の白亜系の中で最も種多様性の高いのは上部アルビアン～最下部セノマニアン（96種）である。この他に下部バレミアン、上部アプチアン、下部チュロニアン、中部コニアシアン、サントニアンなどでも相対的に種多様性が高い。対照的に、下部アプチアン、中部アルビアン、上部セノマニアン、下部コニアシアンで種多様性が著しく低い。

アンモナイト類の多様性の変動は海水準変動によく調和していると考えられている（Kennedy, 1977など）。House (1989) はデボン紀から白亜紀までを2百万年間隔で区切ってアンモナイト類の科レベルでの多様性の変動を解析し、Haq *et al.* (1987) などの海水準変動曲線との比較か

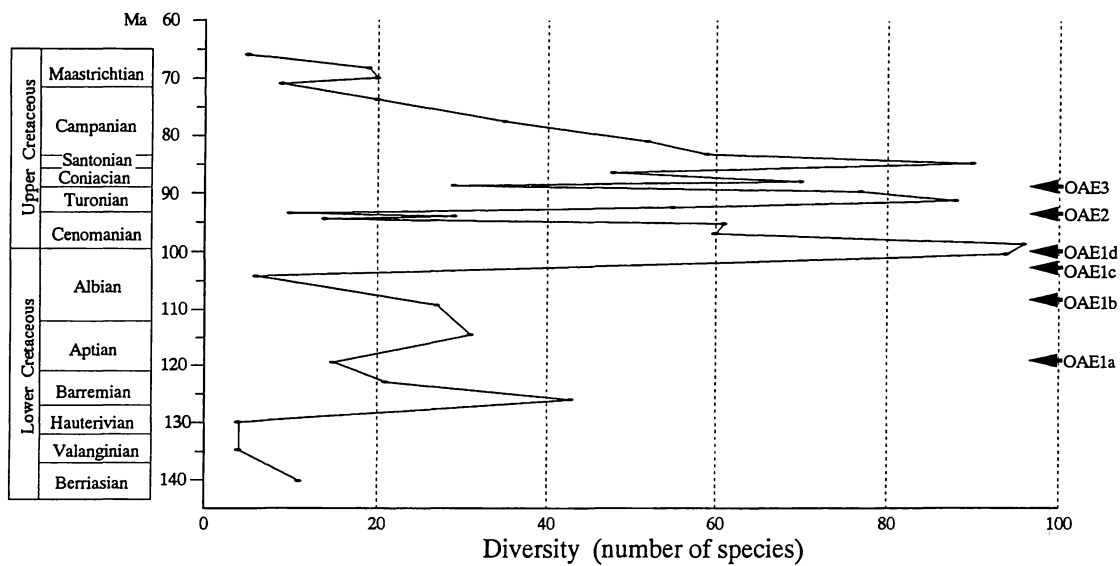


図1. 日本の白亜紀アンモナイト類の種多様性変動。

ら両者の変動パターンがよく調和していることを示した。日本の白亜紀アンモナイト類の種多様性の変動も大局的には、House (1989) の科レベルの多様性の変動パターンによく似ているが、中部アルビアンや上部セノマニアンが多様性の様相など異なる点もある。また、高海水準期とされる下部コニアシアン種の多様性の低下など、上述の海水準変動曲線とは非調和な部分もある。これに対して、Hirano *et al.* (2000) は、上記の種多様性の著しい低下の見られる部分が、白亜紀に数回見られる海洋無酸素事変 (Oceanic Anoxic Events: OAE) と極めてよい相関のあることを指摘している。しかし、OAE1d の時期にあたる上部アルビアンでは上述したように著しく種多様性が高い (図 1)。この原因として、本邦の下部白亜系の化石帯分解能が上部白亜系に比べて著しく低いため、長い層序区間にレンジの短い種が多数含まれている可能性が考えられる。今後の下部白亜系の生層序学的研究の進展が待たれるところである。

終わりに

先述の本邦産白亜紀アンモナイトデータベースに基づき、現在、種多様性の変動に関して詳しい解析を継続中である。

なお、生層序学的分解能の低い日本の下部白亜系についてもまさに詳細な研究が始まったところであり (松本ほか, 1999 など), それらの成果に基づき今後も適時データベースの更新を計っていきたいと考えている。

文 献

- Haq, B. U., Hardenbol, J. and Vail, P. R., 1987. Chronology of fluctuating sea levels since the Triassic. *Science*, **235**, 1156-1167.
- Hirano, H., Toshimitsu, S., Matsumoto, T. and Takahashi, K., 2000. Changes in Cretaceous ammonoid diversity and marine environments of the Japanese Islands. In Okada, H. and Mateer, N. J., eds., *Cretaceous environments in Asia*, 145-154. Elsevier, Amsterdam.
- House, M. R., 1989. Ammonoid extinction events. *Phil. Trans. R. Soc. London*, **B325**, 307-326.
- Kennedy, W. J., 1977. Ammonite evolution. In Hallam, A., ed., *Patterns of evolution as illustrated by the fossil record*, 251-304. Elsevier, Amsterdam.
- Matsumoto, T., 1942-3. Fundamentals in the Cretaceous stratigraphy of Japan, Part I. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Imp. Univ., Ser. D*, **1**, 130-280; Parts II & III. *ibid.*, **2**, 98-237.
- Matsumoto, T. (compiled), 1954. *The Cretaceous System in the Japanese Islands*, 324p., Japan. Soc. Prom. Sci., Tokyo.
- 松本達郎・川辺文久・川下由太郎・長谷川浩二, 1999. アンモナイト *Mortoniceras rostratum* とそれに関する諸問題. 三笠市立博物館紀要, (3), 1-16.
- 松本達郎・小畠郁生・田代正之・太田喜久・田村 実・松川正樹・田中 均, 1982. 本邦白亜系における海成・非海成層の対比. 化石, (31), 1-26.
- Tanabe, K., Ito, Y., Moriya, K. and Sasaki, T., 2000. Database of Cretaceous ammonite specimens registered in the Department of Historical Geology and Paleontology of the University of Tokyo. *Univ. Mus., Univ. Tokyo, Material Rept.*, (37), 509p.
- Toshimitsu, S. and Hirano, H., in prep., Database of the Cretaceous ammonoids in Japan - stratigraphic distribution and bibliography -. *Rept. Geol. Surv. Japan*.
- 利光誠一・松本達郎・野田雅之・西田民雄・米谷盛壽郎, 1995. 本邦上部白亜系の大型化石-微化石層序および古地磁気層序の統合に向けて. 地質雑, **101**, 19-29.
- Wright, C. W., Calloman, J. H. and Howarth, M. K., 1996. *Treatise on invertebrate paleontology, Part L. Mollusca 4 (revised). Volume 4: Cretaceous Ammonoidea*, 362p. Geol. Soc. America, Inc. & Univ. Kansas.
- Yokoyama, M., 1890. Versteinerungen aus der japanischen Kreide. *Palaeontographica*, **35**, 159-202.

北海道に分布する蝦夷層群の浮遊性有孔虫化石帯区分*

西 弘嗣¹⁾・高嶋礼詩¹⁾・初貝隆行²⁾・圓入敦仁³⁾・酒井利彰⁴⁾・斎藤常正⁵⁾

北海道中軸帯に広く分布する蝦夷層群は、大型化石だけでなく微化石も産出することから、日本の白亜系の標準層序を確立できる有力な候補地である。浮遊性有孔虫に関しては、Maiya and Takayanagi (1977) がアプチアンからアストリヒチアンまで10帯の化石帯を設定し、それ以後の改訂は行われていなかった。しかし、夕張地域中央部の白金沢に分布する蝦夷層群で、セノマニアン/チューロニアン境界付近の層準にかぎり、浮遊性有孔虫の化石層序が検討された結果、Sliter (1989) の化石帯区分のうち、KS19からKS21までが認識された (Hasegawa, 1999など)。

このように、蝦夷層群でも浮遊性化石層序を見直す必要性が出てきたため、本研究では大夕張、古丹別、羽幌の各地域の蝦夷層群から産出する浮遊性有孔虫群集を総括し、化石帯区分の再検討を行った。それぞれの各地域で詳細な層位分布図を作成し、各種の出現・消滅の示準面を明らかにするとともに、なるべく多くの個体を拾い出し、その量比もあわせて化石層序を検討した。その結果、これらの地域の蝦夷層群ではアプチアンからサントニアンに至る総計14帯の化石帯を設定することができた。それらは下位より、1) "*Gorbachikella*" *kugleri*, 2) *Globigerinelloides ferreolensis*, 3) *Ticinella primula*, 4) *Biticinella breggiensis*, 5) *Favusella washitensis*, 6) *Rotalipora appenninica*, 7) *Rotalipora brotzeni*, 8) *Praeglobotruncana stephani*, 9) *Whiteinella baltica*, 10) *Helvetoglobotruncana helvetica*, 11) *Margi-notruncana pseudolinneiana*, 12) *Marginotruncana sinuosa*, 13) *Contusotruncana fornicata*, 14) *Globotruncana arca* である。

これらの群集には、テチス (熱帯-亜熱帯) 地理区の種が数多くみられる。産出したアプチアンの群集は、いずれも小型で単純な形態をしたものが多いが、*Globigerinelloides algeriana* 以外の重要な示準種をほぼ含んでいる。アルビアンからチューロニアンでも、同様に *Ticinella*, *Rotalipora*, *Helvetoglobotruncana* 属の示準種が数多くみられる。しかし、テチス地域では *Rotalipora* 属は多いが、蝦夷層群では *Praeglobotruncana* 属が卓越し、その構成がやや異なる。また、*Planomalina buxtorfi* だけはみられない。コニアシアンからサントニアンでは、それ以前と違い *Dicarinella asymetrica* や *Globotruncanita elevata* などの示準種が産出せず、*Dicarinella concavata* も大夕張地域で希に、しかも散在的にしかみられない。したがって、チューロニアンまではテチス地域の化石帯との対比が比較的容易であったのが、コニアシアン以降では難しくなる。蝦夷層群は、古地理からみると北緯40~50度付近のきわめて高緯度に位置していたと考えられる。それにもかかわらず、アプチアンからチューロニアンまでテチス (熱帯・亜熱帯) 地域の要素がみられることは、温暖化の影響でこれらの要素が高緯度地域まで北上していたことを示唆する。これに対して、コニアシアン~サントニアンの群集は、ボレアル (北極海) 地理区の典型である北部ヨーロッパ地域との類似点が多くなる。この時期にはテチス地域の要素が弱くなり、気候は以前より寒冷な方向へと向かったと考えられる。

文 献

Hasegawa, T., 1999. Planktonic foraminifera and biochronology of the Cenomanian-Turonian (Cretaceous) sequence in the Oyubari area, Hokkaido, Japan. *Paleont. Res.*, 3, 173-192.

* Planktonic foraminiferal zonation in the Cretaceous Yezo Group, Hokkaido, Japan

¹⁾Hiroshi Nishi, Reishi Takashima, 九州大学大学院比較社会文化研究院

²⁾Takayuki Hatsugai, ジョブプランニング株式会社

³⁾Atsuhito Ennyu, ペンシルバニア州立大学

⁴⁾Toshiaki Sakai, 日本工営株式会社

⁵⁾Tsunemasa Saito, c/o 東北大学大学院理学部
2000年5月31日受付, 2000年6月10日受理

Maiya, S. and Takayanagi, Y., 1977. Cretaceous foraminiferal biostratigraphy of Hokkaido. *Palaeont. Soc. Japan, Special Papers*, (21), 41-51.

Sliter, W. V., 1989. Biostratigraphic zonation for Cretaceous planktonic foraminifers examined in the section. *Jour. Foram. Res.*, 19, 1-19.

北西太平洋上部白亜系の古地磁気層序と化石層序の国際対比*

小玉一人¹⁾

はじめに

地域性の強い大型化石しか産しないことの多い極東地域上部白亜系の対比には、地磁気逆転タイムスケールを利用した古地磁気層序学的手法が特に有効である。本論では、最近になって研究の進展した日本やロシア極東から得られた古地磁気層序を総合し、これまで困難であった同地域上部白亜系大型化石層序の国際対比の可能性について論ずる。

これまでの研究

北西太平洋域のような変動帯に分布する白亜系から、一連の地磁気逆転パターンを連続的な古地磁気記録として保持したものを見いだすことは容易ではない。これまで国内だけでも、九州・四国から北海道まで、代表的な白亜系を数多く調査してきたが、続成作用や変成作用などのために、初生磁化が消失して不安定な二次磁化しか示さないものが多かった。とはいえ、綿密な調査によって、信頼に足る古地磁気記録を得られた例も少なくない。例えば、九州の御所浦層群、御船層群、大野川層群などの基底部付近に分布する赤色岩は、白亜紀磁気静穏期（スーパークロン C 34 n）相当の正磁極を示すことが分かった。また、四国の中央構造線沿いに分布する和泉層群からは、クロン C 33 r から C 31 r までのほぼ連続的な古地磁気層序が得られている（小玉, 1990）。

北海道の蝦夷累層群は分布や年代範囲が広く、多くの層序学的・古生物学的研究があるが、体系的な古地磁気層序学研究は最近始まったばかりである。他地域の白亜系と同様、安定磁化試料の存在率は低いが、これまで古丹別地域や手塩中川地域の上部白亜系から複数の地磁気逆転層準が確認されている。最も確実なのは、スーパークロン C 34 n 相当の厚い正磁極層と、その直上のクロン C 33 r と思われる逆磁極層である。さらに上位の函淵層群相当層からも、部分的に地磁気逆転層の見られる場合があるが、単一地域での連続的な古地磁気記録ではないため、個々のクロン対比は困難である。これに対し、南サハリンのナイバ地域に分布する上部白亜系は、C 34 n 末期から C 30 n まで、ほぼ連続した古地磁気層序を示す（Kodama *et al.*, 2000）。極東地域における上部白亜系の模式層序のひとつとして古くから知られ、北海道と共通する化石属種を産するナイバ地域の古地磁気層序を利用すれば、上部蝦夷層群の古地磁気層序確立ばかりでなく、地域性が強いためにこれまで困難であった大型化石属種の国際対比も可能となろう。これまでに極東や北米の上部白亜系から得られた古地磁気層序を図 1 にまとめる。

国際対比

白亜紀階境界の国際定義自体にまだ未確定な点が多いので、ここでは便宜的に Gradstein *et al.* (1995) のタイムスケールに従って、いくつかの化石帯を地磁気極性クロンと対比してみよう。

まず、北海道・サハリンから北米西縁に共通して産する *Sphenoceras schmidtii* である。ナイ

*Magnetobiostratigraphic correlation of the Upper Cretaceous System in the Northwest Pacific

¹⁾Kazuto Kodama, 高知大学海洋コア研究センター
2000年5月31日受付, 2000年6月10日受理

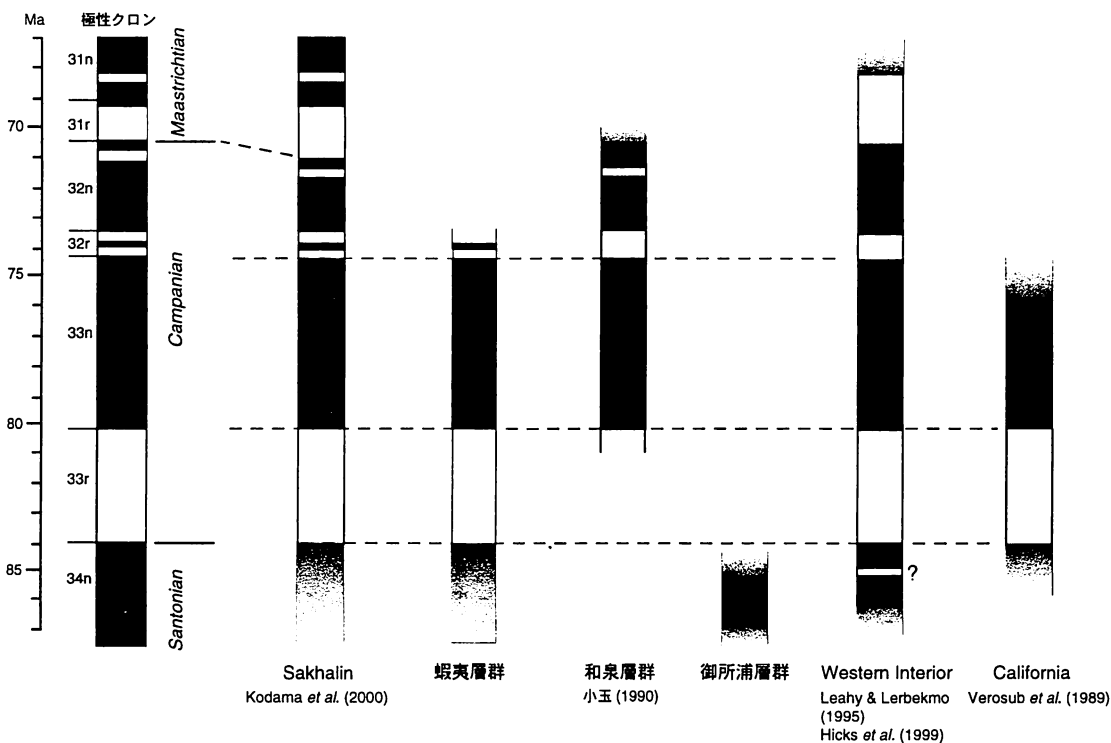


図 1. 日本, サハリン, 北米の上部白亜系古地磁気層序. 地磁気逆転タイムスケールはGradstein *et al.* (1995)を基準とし, 一部のクロン境界年代はHicks *et al.* (1999)に従って修正した.

バ地域の結果から, *S. schmidt* 層は逆磁極クロン C 32 r の基底近く, すなわちカンパニアン階中上部に対比できることが分かった. 北海道でもすでに, 一部の *S. schmidt* 産出層が逆極性を示すことが確認されていたが, その前後の古地磁気層序が得られないため, カンパニアン階下部のクロン C 33 r の可能性も否定できなかった. しかしナイバ地域では, C 33 r 相当の逆磁極層は *S. schmidt* 層のさらに下位に存在し, この層準からは *S. naumanni* や *Gaudryceras tenuiliratum* などが産する (Kodama *et al.*, 2000). 北米西縁では *S. schmidt* 層を含む地層の露出が悪いため, 部分的な結果を総合して, 曖昧に C 34 n/C 33 r 境界付近に対比されてきた (Verosub *et al.*, 1989). 今後, これら極東地域の結果をもとに, あらたな視点で再検討する必要がある. 一方, *Zelandites varuna* は, サハリン・北海道以外に, インド・チリ・南極などでも産する. これまでの

古地磁気層序学的検討は不十分で, クロン C 29 r から C 31 r と比較的広い範囲に対比されてきたにすぎない (Ward, 1990). しかし今回ナイバ地域の結果から, *Z. varuna* 帯はこれよりやや下位の C 32 n 後半に対比されることが分かった.

上記以外にも, 北海道・サハリン地域に固有の化石帯を地磁気極性クロンと対応させることができるようになった. 部分的に曖昧な点も残されているが, 今後北海道や極東他地域, さらに北米との比較研究をすすめながら, 上部白亜系の古地磁気層序・化石層序の統合と国際対比をめざしていきたい.

文 献

Gradstein, F. M., Agterberg, F. P., Ogg, J. G., Hardenbol, J., Van Veen, P., Thierry, J. and Huang, Z., 1995. A Triassic, Jurassic and Cretaceous time scale. *SEPM Spec. Pub.*, 54, 95-126.

- Hicks, J. F., Obradovich, J. D. and Tauxe, L., 1999. Magnetostratigraphy, isotopic age calibration and intercontinental correlation of the Red Bird section of the Pierre Shale, Niobrara County, Wyoming, USA. *Cret. Res.*, **20**, 1-27.
- 小玉一人, 1990. 四国および淡路島の中央構造線沿いに分布する和泉層群の古地磁気層位. 地質学雑誌, **96**, 265-278.
- Kodama, K., Maeda, H., Shigeta, Y., Kase, T. and Takeuchi, T., 2000. Magnetostratigraphy of Upper Cretaceous strata in South Sakhalin, Russian Far East. *Cret. Res.*, **21**, in press.
- Leahy, G. D. and Lerbekmo, J. F., 1995. Macrofossil magnetobiostratigraphy for the upper Santonian-lower Campanian interval in the Western Interior of North America: comparisons with European stage boundaries and planktonic foraminiferal zonal boundaries. *Can. Jour. Earth Sci.*, **32**, 247-260.
- Verosub, K. L., Haggart, J. W. and Ward, P. D., 1989. Magnetostratigraphy of Upper Cretaceous strata of the Sacramento Valley, California. *Geol. Soc. Amer. Bull.*, **101**, 521-533.
- Ward, P. D., 1990. A review of Maastrichtian ammonite ranges. In Sharpton, V. L. and Ward, P. D., eds., *Global catastrophes in Earth history. An interdisciplinary conference on impacts, volcanism, and mass mortality*. *Geol. Soc. Amer., Spec. Pap.*, **247**, 519-530.

白亜紀海洋無酸素事変と炭素同位体：地球変動に対する意味*

Hugh Jenkyns¹⁾

白亜紀の層序学的記録には2回の主要な海洋無酸素事変が認められる：それらは前期 Aptian の Selli Event (120 Ma) と Cenomanian/Turonian 境界の Bonarelli Event (93 Ma) である。これらの事変は、その影響は優に地球規模（大西洋、太平洋、テチス、ボレアルの各地域）で、海洋有機炭素と局地的には放射虫シリカの含有率が異常に高いという記録を堆積物に残している。両事変ともに層序学的に炭素同位体比の正のシフトを伴っていて、それらは浅海及び深海炭酸塩、海成及び陸成有機物質にさまざまに記録されている。海洋-大気システムにおいて交換しうる炭素リザーバーの全体は、これら2回の過剰な炭素埋没のエピソードによって影響されているので、その継続期間は50万年以下と見積もられている。他の「黒色頁岩事変」も白亜紀には知られている（例えば、後期 Hauterivian, Barremian, 後期

Aptian, Albian）が、それらの記録は主に大西洋、北ヨーロッパ、テチスの各地方に限られ、それに伴う炭素同位体のシグナルはそれほど顕著ではないか、あるいはより不明瞭である。

Selli Event と Bonarelli Event の両事変に共通の特徴には次のようなものがある：(1)これらの時に形成された陸棚堆積物の層序は、広域な深化と海進を示唆する；(2)酸素同位体比や花粉分析の傾向などの古気温の指示者は、気候的な最高値を示唆する；(3)同時代の化石やチョークからのストロンチウム同位体比は、放射性元素の減少傾向を示し、このことは大陸及び海洋ストロンチウムの相対的流入の変化を意味している。Selli Event では直前に炭素同位体の顕著な負の変動があり、次いで顕著な正の変動がある。これと対照的に、Bonarelli Event は、緩やかに幅広い正の変化を伴い、その相対的に高い $\delta^{13}\text{C}$ 値は炭素の過剰埋没の時の前、最中、後の期間の特徴である。

これらの特徴の組み合わせは次のように解釈されよう。ストロンチウム同位体のデータは海洋底拡大速度及び海水の海嶺からの再循環の増大と矛

*Cretaceous Oceanic Anoxic Events and carbon isotopes: Implications for global change

¹⁾ヒュー・ジェンキンス, オクスフォード大学地球科学教室

2000年5月31日受付, 2000年6月10日受理

盾しない。

そのような現象は海嶺及び沈み込み帯からの二酸化炭素のベントの増加と関連していると思われ、それ故地球気候を温暖化する（温室効果）。より温暖な気候は大陸での風化作用と海洋への栄養塩類の流入を増大させ、風による湧昇を強化する。珪質及び有機質の殻をもった浮遊生物の生産性は増大し、炭素の埋没も従って増大し（海洋無酸素事変）、二酸化炭素は累進的に消耗する（温室効果の逆効果）。時を同じくして生じている海進は肥沃な陸棚海の体積の増大をもたらす、広域に渡

る海洋の動態を変化させた。海洋無酸素事変は栄養塩類が枯渇したときに終了し、その時までには気候の劣化が始まっていたであろう。

このモデルは現在のデータとも両立するのだが、前期 Aptian の炭素同位体の顕著な負の変動を説明するためにはさらに要因が必要である。ガスハイドレート分解によるメタンの注入が、多分地球温暖化によって引き金を引かれたというのはこの現象の一つの可能性のある説明である。（著者の了解を得て平野弘道訳）

前期アルビアン期の海洋無酸素事変： 北西太平洋蝦夷前弧海盆の貧酸素事変*

高橋一晴¹⁾・平野弘道²⁾

はじめに

前期白亜紀アプチアン期からアルビアン期の堆積物は、ほぼ地球規模で葉理の保存された黒色を呈する泥岩で特徴づけられることが報告されている（例えば、Jenkyns, 1980 ; Larson *et al.*, 1993）。巨視的には北西太平洋に位置する北大夕張地域においても、同時期の堆積物は葉理を保存した暗灰色から黒色を呈する泥岩であることが報告されている（Hirano and Fukuju, 1997 ; 高橋ほか, 1997）。そのような黒色泥岩は dysoxic から anoxic 環境の存在を示し、全海洋規模の海洋無酸素事変に対比されると考えられている（Hirano and Takagi, 1995 ; Hirano and Fukuju, 1997 ; 高橋ほか, 1997 ; Hirano *et al.*, 2000）。北大西洋やヨーロッパ大陸海においてこの時期には少なくとも 4 回の海洋無酸素事変が

生じていたことが岩相・炭素同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) の変動・放散虫の絶滅・放散の観点から示唆されている（例えば、Bralower *et al.*, 1993; Erbacher *et al.*, 1996; Erbacher and Thurow, 1997）。しかしながら、北大西洋においては同様な anoxic 環境が実際に形成されたのか否か詳しい報告はなされていない。そこで今回は、北大西洋地域のアルビアン階で報告されている海洋無酸素事変 OAE1b (Bralower *et al.*, 1993) に対比される北大夕張地域の下部アルビアン階の堆積環境の詳細な分析結果を報告する。

北大夕張地域の下部アルビアン階の炭素同位体比変動と環境変動

北大夕張地域に分布する下部アルビアン階の岩相の変化、炭素同位体比の変動、有機物含有量の変化、酸化還元環境指標の変動を図 1 に示す。

(1) 図示した柱状図は、川辺ほか (1996) の Lb 部層に相当する。岩相は暗灰色から黒色を呈する葉理を保存した泥岩と、灰色を呈する極細粒から細粒の砂岩からなる泥岩優勢な砂岩泥岩互層である。下位から上位に向かい砂岩層を頻繁に挟むよ

*Oceanic Anoxic Event in the early Albian: A dysoxic event in the Yezo forearc basin, Northwestern Pacific

¹⁾Kazuharu Takahashi, 日鉄鉱コンサルタント株式会社

²⁾Hiromichi Hirano, 早稲田大学教育学部地球科学教室
2000年5月31日受付, 2000年6月10日受理

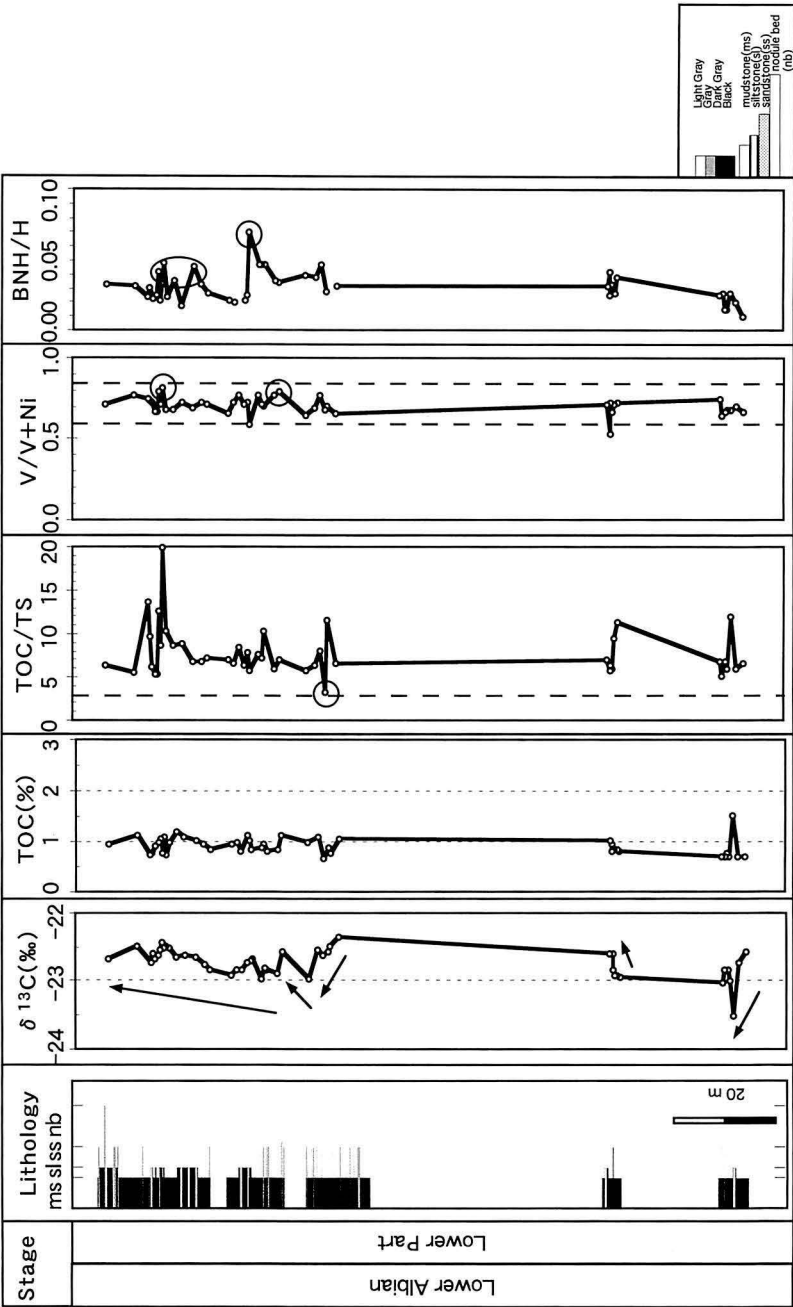


図 1. 北大夕張地域天狗沢ルート下部アルビアン階の下部層の柱状図と炭素同位体比変動 ($\delta^{13}\text{C}$)・有機物含有量 (TOC)・有機物含有量/全硫黄含有量 (TOC/TS) 比・V/V+Ni 比・ビスノルホパン/ホパン (BNH/H) 比の変動。
柱状図で示した範囲は、川辺ほか (1996) のLb 部層に当たる。TOC/TS<3 : euxinic 環境を示す。TOC/TS>3 : non-euxinic 環境を示す (Berner and Raiswell, 1983)。V/V+Ni>0.84 : euxinic 環境を示す。V/V+Ni>0.60 : anoxic 環境を示す (Hatch and Leventhal, 1992)。

うになる。

(2)炭素同位体比は $-23.50 \sim -22.49$ ‰の間で変動を示す。下部アルビアン階の最下部の層準では炭素同位体比が約0.8 ‰の負のシフト (図1の矢印) とその直上で約0.5 ‰の正のシフトを生じている。下部アルビアン階の下部では、この階で一番重たい値 -22.49 を検出し、一度0.4 ‰ほどの負シフト (同上) と0.4 ‰の正シフト (同上) を生じた後、緩やかな正のシフト (同上) を生じている。この変動パターンから、本地域のこの層準は大西洋地域の OAE 1 b が生じていた時期に対比される。

(3)岩相及び大型化石 (アンモナイト類・イノセラムス類) の無産出・微化石の低産出により (川辺ほか, 1996; 三次・平野, 1997), Tyson and Peason (1991) 及び Savrda and Bottjer (1991) の区分から anoxic 環境に対比される。

(4)V/V+Ni 比はすべての層準で0.60以上を検出した。V/V+Ni 比からは Hatch and Leventhal (1992) の区分で anoxic 環境が推定されている。このことから下部アルビアン階の下部の堆積時が anoxic 環境であったと考えられる。

(5)酸化還元環境の指標とされる全有機物含有量/全硫黄含有量 (TOC/TS) 比はすべての層準で3以上を示し, Berner and Raiswell (1983) の区分では non-euxinic 環境に区分され, 前述とは逆の傾向が認められる。

(6)ビスノルホパン/ホパン (BNH/H) 比はほとんどの層準で0.05以下であった。ビスノルホパン/ホパン比は同地域のセノマニアン階と比較するとやや高い値を検出している。これはセノマニアン階より還元的な環境であることを意味する。

TOC/TS 比及び BNH/H 比の変動からは、下部アルビアン階において anoxic 環境が常に形成されていたのではなく、suboxic・dysoxic 環境が比較的長期にわたり形成されていたと考えられる。炭素同位体比の変動パターンによって大西洋地域の OAE 1 b 相当層に対比された下部アルビアン階の下部層においては、V/V+Ni 比・BNH/H 比は当地域のセノマニアン階よりもやや還元的な環境の傾向を検出した。(3)~(6)の結果から、

もし北大夕張で認められる諸特徴が北西太平洋地域を代表できるとすれば (現在他地域で検証中だが), 大西洋地域と異なり, 著しい anoxic 環境が形成されたのではなく, それよりもやや酸化的な環境である dysoxic 環境が形成されていたと考えられる。つまり, 本地域においては海洋無酸素事変が生じていたのではなく, 海洋貧酸素事変が生じていた。

下部アルビアン階の堆積環境の推定

化石層序の大枠及び炭素同位体比変動パターンから, ヨーロッパの OAE 1 b に対比される Lb 部層の事変は, 次のようにまとめられる。(1)下部アルビアン階は葉理を保存した泥岩であり, また, 大型化石の無産出及び浮遊性微化石の低産出から, suboxic から dysoxic 環境が優勢であった;(2)下部アルビアン階の下部層はセノマニアン階の酸化還元環境指標より還元的な傾向を示すが, 著しい anoxic 環境が形成されていたのではなく, それよりも酸化的な環境である dysoxic 環境が形成していた。

おわりに

今回の結果から下部アルビアン階の環境変動を推定することができた。しかしながら, OAE 1 b に対比される層準を検出できたが, 大西洋地域での環境と差異が認められる。また, アプチアン期からアルビアン期にかけての連続的な酸化還元環境の変動や, OAE の発生・継続の過程なども明らかにされていない。今後, この還元環境の形成過程の差異を岩相の変化や酸化還元環境の指標の変動, 海水準変動などの調査に基づいて明らかにしていく必要がある。

謝 辞

この研究を進めるに当たり, 石油資源開発株式会社技術研究所の全面的な御協力を頂いた。同研究所の所長はじめ, 所員の方々には多くの御助言を頂いた。研究費の一部は, 文部省科学研究費基盤研究(C)(2)(09839036; 1997~2000), および早稲田大学特定課題研究助成 (98 A-555; 99 A-118; 00 A-096), 理工学総合研究センター・プ

プロジェクト研究 B-235 (1998~2000) を用いた。
記して感謝の意を表する。

文 献

- Berner, R. A. and Raiswell, R., 1983. Burial of organic carbon and pyrite sulfur in sediments over Phanerozoic time: a new theory. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **47**, 855-862.
- Bralower, T., Sliter, W. V., Arthur, M. A., Leckie, R. M., Allard, D. and Schlanger, S. O., 1993. Dysoxic/anoxic episodes in the Aptian-Albian (Early Cretaceous). The Mesozoic Pacific: Tectonics, and Volcanism, Geophysical Monogr., **77**, 5-37.
- Erbacher, J., Thurow, J. and Littke, R., 1996. Evolution patterns of radiolaria and organic matter variations: A new approach to identify sea-level changes in mid-Cretaceous pelagic environments. *Geology*, **24**, 499-502.
- Erbacher, J. and Thurow, J., 1997. Influence of oceanic anoxic events on the evolution of mid-Cretaceous radiolaria in the North Atlantic and western Tethys. *Marine Micropaleontol.*, **30**, 139-158.
- Hatch, J. R. and Leventhal, J. S., 1992. Relationship between inferred redox potential of the depositional environment and geochemistry of the Upper Pennsylvanian (Missourian) Stark Sahle Member of the Dennis Limestone, Wabaunsee County, Kansas, U.S.A., *Chem. Geol.*, **99**, 65-82.
- Hirano, H. and Fukuju, T., 1997. Lower Cretaceous Oceanic anoxic Event In the Lower Yezo Group, Hokkaido, Japan. *Jour. Geol. Soc. Philippines*, **53** (3/4), 173-182.
- Hirano, H. and Takagi, K., 1995. Cretaceous oceanic anoxias in the northwestern Pacific—current conditions and prospect of research—. *Proc. 15th Internat'l. Symp. Kyungpook Nat'l. Univ.*, 343-355.
- Hirano, H., Tohimitsu, S., Matsumoto, T. and Takahashi, K., 2000. Changes in Cretaceous ammonoid diversity and marine environments of the Japanese Islands. In Okada, H. and Mateer, N. J. eds., *Cretaceous Environments of Asia, Developments in Palaeontology and Stratigraphy*, **17**, 145-154.
- Jenkyns, H. C., 1980. Cretaceous oceanic anoxic events: From continents to oceans. *Jour. Geol. Soc. London*, **137**, 171-188.
- 川辺文久・平野弘道・高木恭, 1996. 北海道北大夕張地域白亜系的大型化石層序, 地質学雑誌, **102**, 440-459.
- Larson, R. L., Fischer, A. G., Erba, E. and Premoli-Silva, I., 1993. APTICORE-ALBICORE-A Workshop Report on Global Events and Rhythms of the mid Cretaceous, 4-9 October 1992, Perugia, Italy, 56.
- 三次徳二・平野弘道, 1997. 北海道中軸部下部蝦夷層群の白亜紀放散虫化石層序. 地質学雑誌, **103**, 113-125.
- Savirra, C. E. and Bottjer D. J., 1991. Oxygen-related biofacies in marine strata: an overview and update. In Tyson, R. V. and Pearson, T. H. eds., *Modern and Ancient Continental Shelf Anoxia*. Geological Society Special Publication, **58**, 201-219.
- 高橋一晴, 福寿智明, 平野弘道, 1997. 北海道北大夕張地域下部白亜系の炭素同位体比変動と有機地球化学的特徴. *Research in Organic Geochemistry*, **12**, 41-49.
- Tyson, R. V. and Pearson, T. H., 1991. Modern and ancient continental shelf anoxia: an overview. In Tyson, R. V. and Pearson, T. H., eds., *Modern and Ancient Continental Shelf Anoxia*. Geological Society Special Publication, **58**, 1-24.

前期白亜紀の古植生と古大気中の二酸化炭素分圧： 韓国霞山洞層と下関亜層群の例*

Yong-Il Lee¹⁾

土壌の炭酸塩は大陸の古気候と植生状態の重要な古環境指標として知られている。韓国及び日本の前期白亜紀の非海成層中には、豊富な土壌起源の炭酸塩ジュールが存在する：それらは各々霞山洞層と下関亜層群（塩浜層）である。霞山洞層の地質時代は下位層からの車軸藻の研究によりオーテリビアン期（Seo, 1985）とされており、下関亜層群はアプチアン～アルビアン期（Kimura *et al.*, 1991）とされている。古土壌は霞山洞層では氾濫原堆積物中に、下関亜層群では扇状地の中位乃至末端相の、上方細粒化サイクルを示す河川堆積物の上部に普遍的に存在する。

古土壌の層準は円筒状、球状、あるいは円盤状の炭酸塩ノジュール及び石灰岩レンズからなる。炭酸塩ノジュールは均質な微晶質方解石及び微晶質スプライトから構成される。ミクライトは炭酸塩ノジュールの体積の90%以上を占め、ランダムに分布する碎屑粒子を伴う。若干のノジュールは亀甲石を伴う。

土壌起源の炭酸塩の炭素同位体組成は、霞山洞層及び下関亜層群の堆積時の古植生状況を推定し、大気中の二酸化炭素分圧を見積もるために分析した。霞山洞層の炭酸塩の炭素同位体組成は-2.4‰から-9.3‰の範囲で平均-5.6‰であり、下関亜層群のそれは-5.4‰から-7.7‰の範囲で平均-6.7‰である。これらの土壌起源の炭酸塩の同位体組成は、土壌はC3植物により特徴づけられていることを示唆している。見積もられた植物二

酸化炭素の平均組成は、C3植物から形成されている土壌有機物に比べるとおよそ3~4‰濃集している。これは多分大気二酸化炭素（ $\delta^{13}\text{C} = -6.5\text{‰}$ ）との混合の結果で、土壌中の全二酸化炭素の23%~24%が寄与している。大気二酸化炭素の寄与は、ある仮定の下で Cerling (1992) のモデルを用いることにより、前期白亜紀の霞山洞層および下関亜層群の時代の大気中の二酸化炭素分圧を見積もることを可能としている。霞山洞の時及び下関の時の古二酸化炭素分圧のレベルは、各々2400~4500 ppmV 及び1700~3200 ppmV の範囲に見積もられる。下関時の古二酸化炭素分圧レベルが霞山洞時より低いという知見は、大気中の古二酸化炭素分圧レベルは前期白亜紀の高い値から低下したことを示し、白亜紀中の古大気中の二酸化炭素レベルの低下傾向と調和的である。（著者の了解を得て平野弘道訳）

文 献

- Cerling, T. E., 1992. Use of carbon isotopes in paleosols as an indicator of the $P(\text{CO}_2)$ of the paleoatmosphere. *Global Biogeochem. Cycles*, **6**, 307-314.
- Kimura, T., Hayami, I. and Yoshida, S., 1991. *Geology of Japan*. 287p., Univ. Tokyo Press, Tokyo.
- Seo, S. J., 1985. Lower Cretaceous Geology and Paleontology (Charophyta) of central Kyongsang Basin, South Korea. Unpubl. Ph. D. thesis, 177p., Kyungpook National Univ.

*Paleovegetation and paleoatmospheric $P(\text{CO}_2)$ levels during the Early Cretaceous: examples from the Hasandong Formation, Korea and the Shiomonoseki Subgroup

¹⁾李 容鎰, ソウル大学地球科学教室

2000年5月31日受付, 2000年6月10日受理

北海道及び極東ロシア地域における 上部白亜系の陸源有機炭素同位体比層序*

長谷川 卓¹⁾

はじめに

白亜紀における炭素同位体比層序は Scholle and Arthur (1980) 以降頻繁に研究され、特定の炭素同位体比イベントは詳細な層序対比のための化学的鍵層として用いることが可能である。ヨーロッパや北アメリカなどでは炭酸塩シックウェンスが発達するため、層序学的目的では遠洋性炭酸塩の炭素同位体比層序が用いられてきたが（例えば Jenkyns *et al.*, 1994; Pratt *et al.*, 1993）、北海道や極東ロシア・サハリン州に分布する蝦夷層群及びその相当層は、陸源碎屑物の供給量が非常に多く、微量に含まれる有孔虫殻なども例外なく過成長や再結晶しているためヨーロッパ等と同様の手法は用いることができない。そこで Hasegawa (1995, 1997) などでは北海道の蝦夷層群堆積物中に豊富に含まれている陸上高等植物の有機炭素を用いてセノマニアン前期からチューロニアン後期にかけての炭素同位体比変動を明らかにした。その結果は Jenkyns *et al.* (1994) や Corfield *et al.* (1991) などによって示されたヨーロッパの炭酸塩から得たものとよく一致していることから、当時、大気と海洋の二酸化炭素が炭素同位体平衡にあり、さらに陸上高等植物の同位体分別は経時的に一定であったものと結論している。しかし、炭酸塩と陸上高等植物由来の有機物は異なる形成プロセスをたどっており、様々な環境圧はそれぞれの同位体分別に異なる影響を与えている可能性がある (Gröcke *et al.*, 1999; Nguyen Tu *et al.*, 1999 など)。本報告では既報の有機炭素との炭酸塩の炭素同位体変動曲線を比較してそこから推定できる東アジア地域の古環境

について議論する。

北海道・蝦夷層群の陸源有機物

Hasegawa and Saito (1993), Hasegawa (1997) および Hasegawa and Hatsugai (2000) は、北海道各地の蝦夷層群の中でも浮遊性有孔虫や大型化石により詳細な年代が与えられているセクション（大夕張、達布および古丹別地域）を炭素同位体比層序の研究に用いた。泥岩中の有機炭素が測定対象とされたが、それらは有機岩石学的手法により陸上高等植物起原であることが分かっており、有機炭素同位体比変動曲線は後背地全体の「陸上高等植物」のその平均値の変動曲線と読むことができる。蝦夷層群は前弧海盆堆積物であると考えられており (Gkada, 1983 など) そこに含まれる有機物の供給地は Gröcke *et al.* (1999) や Nguyen Tu *et al.* (1999) など議論されたような狭い地域ではなく、サハリンから北海道南方までのエリアに堆積速度 200 m/m.y. の泥岩を形成しうる程の大量の碎屑物を供給したエリアであり、大河の流域などを想定している。有機物は堆積盆までの運搬の過程でよく混合され、上述のような後背地の平均値を読んでいると考えることができる。このような北海道 3 地域の有機炭素同位体比データを Jenkyns *et al.* (1994) の南イングランドおよびイタリアのグビオ地域の炭酸塩のそれと比較した。

陸上高等植物に働いた環境圧と炭素同位体比

炭酸塩の炭素同位体変動曲線は、セノマニアン/チューロニアン (C/T) 境界のスパイクやセノマニアン中期の正のエクスカッションなどのショートタイムイベントの変動パターンやその規模では北海道の有機炭素のものとよく一致している (図 1)。それは、Hasegawa (1997), Gröcke *et al.* (1999) および Beerling and Jolley (1998) な

*Upper Cretaceous carbon isotope stratigraphy of terrestrial organic matter from Far East Asia
¹⁾Takashi Hasegawa, 金沢大学理学部地球学科
2000年5月31日受付, 2000年6月10日受理

どで議論されているように、陸上高等植物の炭素同位体比が基本的に大気二酸化炭素の炭素同位体比変動を反映するからである。しかしながら、よりロングタームの変動を見た時に重要な不一致がある。それはセノマニアン下部からチューロニアン中部にかけて、炭酸塩では海水準の上昇と連動した約 1 ‰の漸進的な炭素同位体比の増加が見

られるが、陸上高等植物由来の有機炭素には見られないことである (図 1)。後者はショートタームのイベントを取り去って同位体変動パターンを見てみると、この層位範囲でセノマニアンを通じて僅かに (約0.5 ‰) 負に漸移し、C/T 境界直下で極小となり (Hasegawa, 1997 の H2; Hasegawa and Hatsugai, 2000 の KC-2)、境界付近

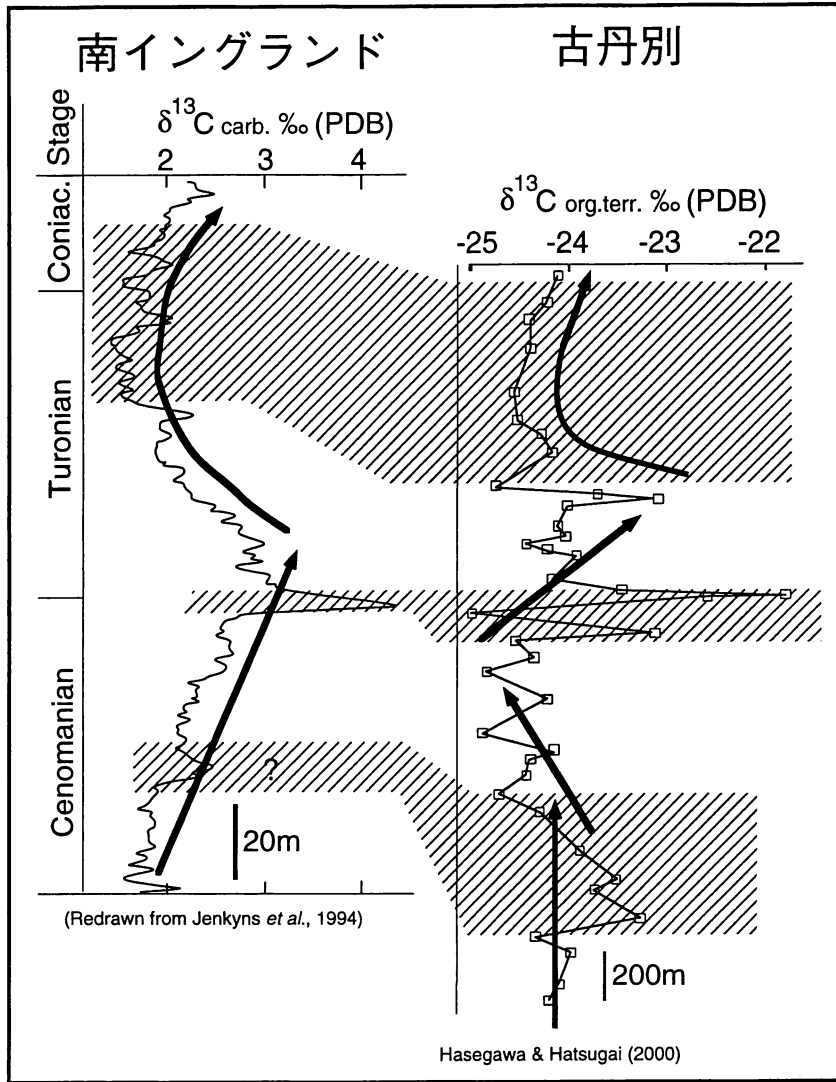


図 1. 南イングランド (Jenkyns *et al.*, 1994) と古丹別 (Hasegawa and Hatsugai, 2000) で示されたセノマニアンからチューロニアンにかけての炭素同位体比変動の比較。セノマニアンおよび C/T 境界の正のエクスカーションはショートタームのイベントであり、両地域で確認できるが、ロングタームでは大きな違いが見られる。

のスパイクより上位のチューロニアン下部で極大を示しており、この点は北海道の3セクションに共通している。炭酸塩もしくは陸上高等植物の一方の同位体分別には影響をおよぼさず、他方のそれには大きな影響を与えるような環境圧が、セノマニアン前期からチューロニアン中期にかけて存在したことになる。その環境圧はC/T期境界に向かって増大し、境界付近で極大を迎えた後、以降では減少していったと解釈できる。問題は環境圧が炭酸塩と陸上高等植物のいずれの同位体分別に影響を与えたかである。炭酸塩は無機的に沈積すると考えられており、同位体分別効果を大きく変えるような水温変化が白亜紀のテチス海域の表層で生じたということは考えにくい。また、テチス域の表層水塊が入れ替わったため、とも考えられるが、長期的には水塊中の重炭酸イオンの炭素は空気中の二酸化炭素と同位体平衡になるためこの影響も考えにくい。従って東アジア東縁付近の陸上高等植物の同位体分別が環境圧によって変化したと考える方が妥当である。そのような環境圧としては乾燥・湿潤が考えられる。植物の気孔は湿潤状態では開放となり乾燥状態では可能な限り閉じられることになる。開放の場合は光合成で用いられる酵素反応での同位体分別効果が卓越する(約-29‰)が、閉鎖に近い状態では気体拡散の同位体分別効果(約-4.4‰)が卓越する(Hayes, 1993などを参照)。従って湿潤になればより負側へ、乾燥気候になればより正側へ炭素同位体比がシフトすることになるのである。また、湿潤になる場合は森林密度が増加することにより、森林内で呼吸由来の二酸化炭素(炭素同位体的に負に偏っている)が再度光合成に利用されるというリサイクル効果(キャノピー効果: Broadmeadow *et al.*, 1992などを参照)が生じることにより、さらに炭素同位体比は負にシフトすることになる。この考え方に基けば、北海道の3セクションの有機物供給地では(1)セノマニアン前期から徐々に陸域の湿潤化が進み、(2)C/T境界付近でもっとも湿潤となり(湿潤化から乾燥化への変換点)、(3)その後チューロニアン中期に向かってセノマニアン前期の状態に回復していったものと解釈できる。このパターンは

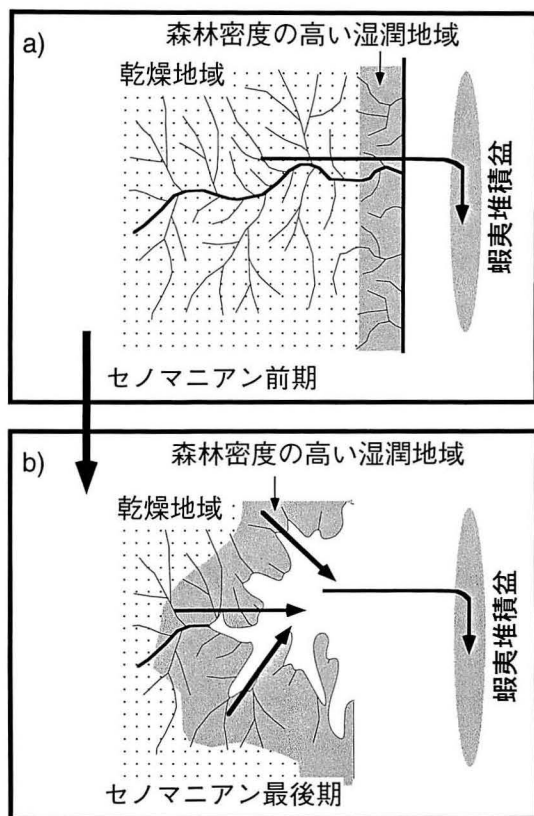


図2. 炭素同位体比の変動パターンから推定したアジア大陸東岸の陸域気候の変遷。詳細は本文を参照。

Jenkyns *et al.* (1994) の示したテチス海域水温変化曲線におけるセノマニアン前期からチューロニアン中期にかけての温暖化イベントとは、C/T境界に極大を持つという点でもよく一致している。また、海水準変動直線 (Haq *et al.*, 1987) とは、(1)が海水準の漸移的な上昇時期に、(2)から(3)にかけてが高海水準期にそれぞれ対応する。これらのことは、当時の極東アジア地域の陸域気候変動がグローバルな環境変動と連動していることを示している。

炭素同位体比変動から推定する 極東アジアの陸域環境

以上のことをまとめると、セノマニアンからチューロニアンにかけての極東アジアの陸域環境変動は

以下のように解釈されよう (図 2): (1) セノマニアン前期から始まった漸進的な海水準上昇により海岸線はより大陸内部に侵入したことに加え表層水温が上昇したことによって、大陸内部により多くの湿気が運搬されるようになり、湿潤気候帯の面積を拡大した; (2) C/T 境界付近において海進が最も進み、表層水の温暖化もピークに達したことにより湿潤気候帯の面積も最大となった; (3) C/T 期境界以降チューロニアン中期に至るまでは海水準は境界付近と同様高いままで保たれたが、境界を境として表層水温が低下したため、大陸内部に運搬される湿気は減少し、湿潤気候帯の面積は縮小に向かった。

おわりに

白亜紀の海洋古環境は詳細な年代スケールの入った海成層を用いて 0.1~1 Ma 程度の議論がなされている。しかし一方で陸成層を用いた陸域の古環境の議論で用いられる年代は、期レベルの区分も推定の域を出ない。そのことがグローバルな古環境変動の枠組みの中で陸域環境を論じることを非常に難しくしている。その意味で海成層である蝦夷層群およびその相当量に含まれる陸上高等植物由来の物質を研究し、陸域の環境を推定していくことは重要なブレイクスルーとなり得るであろう。将来的には蝦夷層群が、同位体研究だけでなく、花粉層序なども媒介として陸成層と海成層の古環境議論の接点を供給し、東アジア地域の白亜紀研究の模式地の役割を果たすように研究を発展させたい。

謝 辞

本研究は IGCP434 プロジェクトの一貫として行っているが、研究をすすめるにあたって、本プロジェクトのリーダーである早稲田大学の平野弘道教授には終始有益なご討論をいただいた。感謝申し上げる。本研究には文部省科学研究費 (奨励研究 A: 課題番号 09740387) を用いた。

引用文献

Corfield, R. M., 1995. An introduction to the techniques, limitations and landmarks of the carbon-

- ate oxygen isotope palaeothermometry. In Bose-
nce, D. B. J. and Allison P. A. eds., *Marine
palaeoenvironmental analysis from fossils*, *Geol.
Soc. Spec. Publ.* (83), 27-42, The Geological Soci-
ety, London.
- Beerling, D. J. and Jolley, D. W., 1998. Fossil plants
record an atmospheric $^{12}\text{CO}_2$ and temperature
spike across the Palaeocene-Eocene transition in
NW Europe. *Jour. Geol. Soc., London*, **155**, 591-594.
- Broadmeadow, M. S. J., Griffiths, H., Maxwell, C. and
Borland, A. M., 1992. The carbon isotope ratio of
plant organic material reflects temporal and
spacial variations in CO_2 within tropical forest for-
mations in Trinidad. *Oecologia*, **89**, 435-441.
- Gröke, D. R., Hesselbo, S. P. and Jenkyns, H. C., 1999.
Carbon isotope composition of Lower Cretaceous
fossil wood: Ocean-atmosphere chemistry and re-
lation to sea level change. *Geology*, **27**, 155-158.
- Haq, B. U., Hardenbol, J. and Vail, P. R., 1987. Chro-
nology of fluctuating sea levels since the Triassic.
Nature, **235**, 1156-1167.
- Hasegawa, T., 1995. Correlation of the Cenoma-
nian/Turonian boundary between Japan and
Western Interior of the United States. *Jour. Geol.
Soc. Japan*, **101**, 2-12.
- Hasegawa, T., 1997. Cenomanian-Turonian carbon
isotope events recorded in terrestrial organic
matter from northern Japan. *Palaeogeogr. Palaeo-
climatol. Palaeoecol.*, **130**, 251-273.
- Hasegawa, T. and Saito, T., 1993. Global synchro-
neity of a positive carbon isotope excursion at
the Cenomanian/Turonian boundary: Validation
by calcareous microfossil biostratigraphy of the
Yezo Group, Hokkaido, Japan. *Island Arc*, **2**, 181-
191.
- Hasegawa, T. and Hatsugai, T., 2000. Carbon isotope
stratigraphy and its chronostratigraphic signifi-
cance for the Cretaceous Yezo Group, Kotanbetsu
region, Hokkaido, Japan. *Paleont. Res.*, **4**, 95-106.
- Hayes J. M., 1993. Factors controlling ^{13}C contents of
sedimentary organic compounds: principle and
evidence. *Mar. Geol.* **113**, 111-125.
- Jenkyns, H. C., Gale, A. S. and Corfield, R. M., 1994.
Carbon- and oxygen-isotope stratigraphy of the
English Chalk and Italian Scaglia and its
palaeoclimatic significance. *Geol. Mag.*, **131**, 1-34.
- Nguyen Tu, T. T., Bocherens, H., Mariotti, A., Baudin,
F., Pons, D., Broutin, J., Derenne, S. and Largeau,

- C., 1999. Ecological distribution of Cenomanian terrestrial plants based on $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ ratios. *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, **145**, 79-93.
- Okada, H., 1983. Collision Orogenesis and Sedimentation in Hokkaido, Japan, *In* Hashimoto, M. and Uyeda, S. eds., *Accretion tectonics in the circum-Pacific regions*, 91-105, Terra Scientific Publishing Company, Tokyo.
- Pratt, L. M., Arthur, M. A., Dean, W. E. and Scholle, P. A., 1993. Paleo-oceanographic cycles and events during the Late Cretaceous in the Western Interior Seaway of North America. *In* Caldwell, W. G. E. and Kauffman, E. G. eds., *Cretaceous Evolution of the Western Interior Basin of North America*, *Geol. Assoc. Canada Spec. Pap.*, **39**, 333-353.
- Scholle P. A. and Arthur M. A., 1980. Carbon isotope fluctuations in Cretaceous pelagic limestones: potential stratigraphic and petroleum exploration tool. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.*, **64**, 67-82.

セノマニアン-チューロニアン期境界事変： 西ヨーロッパの化石と安定同位体記録の事例研究*

Marcos A. Lamolda¹⁾

はじめに

最末期セノマニアンに比較的短時間ではあったが重要な古海洋学的事変が生じたことは今日広く承認されており、時としてセノマニアン-チューロニアン境界事変(CTBE)とよばれ、この事変は多くの事変の中でも(1)広範囲に渡る有機炭素の濃集した堆積作用、(2)背景レベルよりも2.0~2.5‰も高く上昇した $\delta^{13}\text{C}$ (炭素同位体比)の変動、(3)重要な動物群の転換、を特徴として含んでいる。

イングランド南部のドーバーとイーストボーン及びスペイン北部のメノヨのセノマニアン-チューロニアン階境界セクションを比較する；イーストボーンとメノヨのセクションはセノマニアン-チューロニアン境界事変を含む西ヨーロッパのセクションの中では最も厚い。いずれもセクションの全体を通じてリズミックで、大型化石、微化石、ナノ化石に富んでいる。地球化学及び化石層序のデータはすべて、詳細なリズミックな岩相層序に対応づけられており、境界模式セクションと20000年

以内の精度で対比することが出来、変化速度の精確な見積もりも可能である (Paul *et al.*, 1999)。セノマニアン-チューロニアン境界事変は海水準の急激な低下で始まり、イングランドの2セクションではサブプレナス浸食面を作っている。次いでプレナス泥灰岩を通じて陸源碎屑物の堆積作用が減少することによって示されるように、最末期セノマニアンに100000年以上に渡り徐々に海水準は回復した (Lamolda *et al.*, 1994)；似た傾向はメノヨにおいても知られている (Paul *et al.*, 1994)。

酸素及び炭素安定同位体曲線を極めて詳細に示す。イーストボーンの極めて詳しい安定同位体層序は利用しうる最も詳細な $\delta^{13}\text{C}$ 曲線を確立し、岩相層序と化石層序の両者に対応づけることが出来る (Paul *et al.*, 1999)。この曲線は次の要素からなる：変動前の背景、プレナス泥灰岩の地層4の低い値により分けられる2回の急速な $\delta^{13}\text{C}$ の増加期、プレナス泥灰岩の地層8からミーズ泥灰岩の6までの台地状期、ミーズ泥灰岩の6からホリウエル泥灰岩の3までの回復期、変動後の背景。この曲線はドーバーでもメノヨでも認識されている。

北西ヨーロッパの後期セノマニアン期と前期チュー

*The Cenomanian-Turonian Boundary Event: a case history about fossil and stable isotope record in western Europe

¹⁾マルコス・ラモルダ, スペイン, バイス・バスコ大学
2000年5月31日受付, 2000年6月10日受理

ロニアン期のアンモナイト化石帯のすべてと、二枚貝類イノセラムス科の *Mytiloides* 属の出現、いくつかのパルスの動物群事変を含み、鍵となる大型化石の生物事変が認識され、詳細な岩相層序と関連づけられている。粗粒フラクションの底生有孔虫 (>250 μm) の産出パターンは2回の絶滅ピークを示し、前述の炭素同位体変動の2回の増加期に対応している。底生及び浮遊性有孔虫、石灰質ナノ化石はすべて、境界事変をまたいで多様性と個体数の減少を示す。境界の鍵となる生物的出来事は次の内容を含む：アンモナイト類の *Fagesia catinus*, *Mammmites nodosoides*, 二枚貝類の *Mytiloides*, 浮遊性有孔虫の *Helvetoglobotruncana praehelvetica*, *H. helvetica*, *Marginotruncana renzi*, 石灰質ナノ化石の *Quadrum intermedium*, *Q. gartneri*, *Eprolithus octopelatus* の初出、アンモナイト類の *Sciponoceras*, 浮遊性有孔虫の *Rotalipora greenhornensis*, *R. cushmani*, 石灰質ナノ化石の *Corolithion kennedyi*, *Axopodorhabdus albianus*, *Lithraphidites acutus*, *Rhagodiscus asper*, *Microstaurus chiastius* の最終産出。浮遊性及び底生有孔虫、貝形類、石灰質ナノ化石はすべて境界をまたいで多様性と個体数の大きな減少を示し、これは生産性の減少に関連している (Lamolda *et al.*,

1994)。浮遊性及び底生有孔虫はイーストボーン の例と同様サイズの減少を示す。D13C 変動は有機炭素の埋没速度の増加の結果であり、それは栄養塩類を隔離し、前述の生産性の減少をもたらした。周期層序学はヨーロッパと北アメリカの他のセクションと同位体及び生物事変の極めて厳密な対比を可能としている。(著者の了解を得て平野弘道訳)

文 献

- Lamolda, M. A., Gorostidi, A. and Paul, C. R. C., 1994. Quantitative estimates of calcareous nanofossil changes across the Plenus Marls (latest Cenomanian, Dover, England): implication for the generation of the Cenomanian-Turonian Boundary Event. *Cretaceous Research*, **14**, 143-164.
- Paul, C. R. C., Lamolda, M. A., Mitchell, S. F., Vaziri, M. R., Gorostidi, A. and Marshall, J. D., 1999. The Cenomanian-Turonian boundary at Eastbourne (Sussex, UK): a proposed European reference section. *Palaeogeogr.*, *Palaeoclimatol.*, *Palaeoecol.*, **150**, 83-121.
- Paul, C. R. C., Mitchell, S. F., Lamolda, M. A. and Gorostidi, A., 1994. The Cenomanian-Turonian Boundary Event in northern Spain. *Geol. Mag.*, **131**, 801-817.

チベットのガンバ地区のセノマニアン-チューロニアン境界層からの $\delta^{13}\text{C}$ 記録*

Wan Xiao-Qiao¹⁾ and Wang Cheng-Shan

白亜紀は地質時代の中でも重要な時代である。白亜紀中期の古海洋学的変動は最も重要な地球規模の地質学的事変の一つである。広範囲に渡る瀝

青質堆積物の記録がチベット南部のアプチアン及びセノマニアン-チューロニアン期に形成された。セノマニアン-チューロニアン期の堆積物は灰色頁岩から構成されている。それは岩相、地球化学、動物群の異常な特徴を示す。浮遊性有孔虫は、*Rotalipora cushmani*, *Whiteinella archaeocretacea*, *Helvetoglobotruncana helvetica* の各化石帯があることを示す。セノマニアン-チューロニア

*The $\delta^{13}\text{C}$ records from Cenomanian-Turonian passage beds of Gamba, Tibet.

¹⁾万 曉樵, China University of Geosciences (中国地質大学)

²⁾王 成善, Chengdu University of Technology (成都理工学院)

2000年5月31日受付, 2000年6月10日受理

ン階境界は *Whiteinella archaeocretacea* 帯である。δ¹³C はチベット南部のガンバ・セクションで測定し、*W. archaeocretacea* 帯の上部に正の偏位が生じている。最大値は2.738 ‰である (図1)。

δ¹³C スパイクは、年代のよく分かっている有機炭素の濃集した地層と一致しており、この対比は最後期セノマニアン-最前期チューロニアン期の間に激しい有機炭素の埋没が生じたことを示している。δ¹³C の正の偏位は全溶存炭素の埋没に影響を与えている。δ¹³C 曲線の形は、有機炭素の埋没は後期セノマニアン期の前期に徐々に増加し、最後期セノマニアン期にはより急速に増加し、セノマニアン-チューロニアン期境界においては有機炭素の最大の埋没期間中にピークの値に到達している。もう一つのピークが、*W. archaeocretacea* 帯と *H. helvetica* 帯の境界近くで生じている。δ¹³ 値はチューロニアン期には減少している。それは、多分酸化と相当量の有機炭素が海洋に戻ったことはもとより、セノマニアン-チューロニアン期の古海洋学的事変のために有機炭素の埋没速度が減少したことを繁栄している。

チベットの例に見るように、δ¹³C と有機炭素含有量の変動が世界の主要な海洋で生じた。すべての地球上の海洋の水塊がある一瞬といえども無酸素になったという意味ではないが、上に論じた δ¹³C シグナルの強度、地球規模の分布、限られ

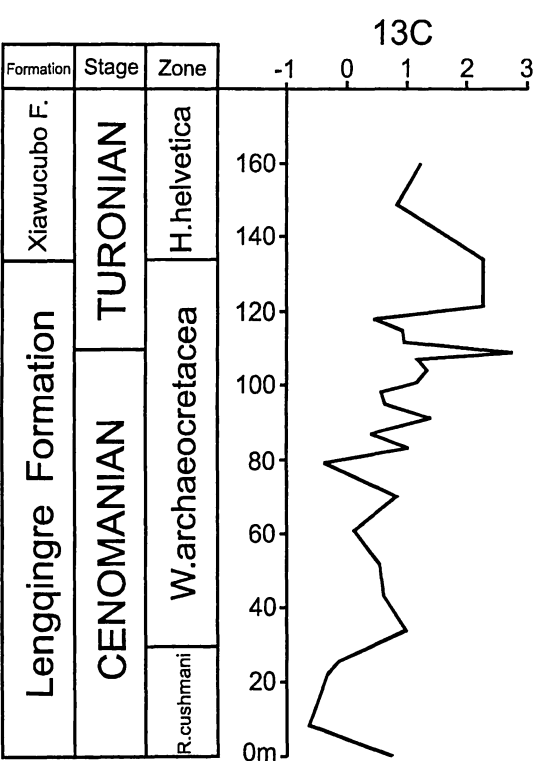


図1. チベットのガンバ地区セクションのセノマニアン-チューロニアン階境界のδ¹³C 変動曲線。

た層序学的範囲であることは地球規模の有機炭素の埋没の強い証拠とされる。(著者の了解を得て平野弘道訳)

スペイン北部オラザグティア採石場における コニアシアン–サントニアン階境界： 生物事変，化石層序，及び安定同位体の記録*

Marcos A. Lamolda¹⁾, Mihaela C. Melinte²⁾ and
Christopher R. C. Paul³⁾

スペイン北部のオラザグティアにある採石場ではコニアシアン–サントニアン階境界を挟んで、化石が豊富で、一様な泥灰質チョークの厚い堆積物が連続的に露出している。研究したセクションは *Cladoceramus undulatopticatus* (Roemer) の初出によって示される階境界のおよそ19 m下から19 m上までである。安定同位体サンプルはおよそ1 m間隔で採集した；微化石とナノ化石サンプルはおよそ2 m間隔で採集した。

安定同位体分析のサンプルは、一晚乾燥の後、粉末にして3 mgのサブサンプルを、有機物を除去するために低圧プラズマ・オープン中で4時間ローストした。二酸化炭素は粉末試料に100%無水リン酸2 mlを加えて50℃の恒温槽中で少なくとも3時間反応させた後採取した。酸分別係数として1.00928を用いた。試料はNBS 19を用いて換算し、PDB標準試料に対する千分率偏差で表示した。サンプル再現性は酸素・炭素ともに0.1‰よりよい。

ナノ化石・有孔虫ともに標準的な準定量的前処理に従った。例えば、ナノ化石はスメア・スライド上にカナダバルサムで封入し、偏光顕微鏡により1600倍で観察した。準定量的分析は、各スライド上で、長辺方向に250~300個体を計数する事により実施された。ナノ植物群の保存は中庸乃至良好である。2~3個体だけが過剰成長乃至溶解の証拠を示しただけなので、種の同定は特別妨

げられることはなかった。群集は45~55分類群程度の多様性を示している。石灰質ナノ化石及び浮遊性有孔虫群集の予察的研究 (Lamolda *et al.*, 1999) により、浮遊性有孔虫 *Dicarinella asymetrica* 及び *Sigalia carpatica* 帯の基底近くの *Cladoceramus undulatopticatus* (Roemer) の初出によって定義される境界を定めることができた。次のような生物事変の相次ぐ発生：*Lithastrinus grillii* Strandner の初出、*Calculites ovalis-obscurus* の初出、*Micula concava* (Strander) Burkry の初出、*D. asymetrica* (Sigal) の初出、*S. carpatica* Salaj & Samuel の初出、*Arkhangelskiella etmophora* Bukry の初出、がコニアシアン–サントニアン階の推移部を特徴づけている。特にオラザグティアにおいては、*C. undulatopticatus* の初出が *C. ovalis-obtus* *usus*, *L. grillii* *Lucianorhabdus* ex gr. *cayeuxii* の初出の上で、浮遊性有孔虫 *D. asymetrica* の初出の下にある。

炭素同位体値は最大値+3.05‰ (サンプル2) から+2.68‰ (サンプル45) まで1~2の僅かな変動を伴い漸進的・連続的に減少を示している (図1)。特に、*Cladoceramus undulatopticatus* の初出の直下の4サンプルで2.98‰から2.71‰へ比較的大きな低下がある。このレベルより上では、次の4サンプルの間に値は再び2.91‰に向かって増加する。

酸素の値は同じ区間で-2.26‰から-2.84‰の間にあり、上位層準に向かってより負の値に向かう弱い傾向がある。*Cladoceramus undulatopticatus* の初出の直下により負の値がある。

Jenkyns *et al.* (1994) はイングランド南部とイタリアの上部白亜系について長期にわたる安定同位体曲線を出版した。これらは、これまで出

*The Coniacian-Santonian boundary at the Olazagutia Quarry, northern Spain: bioevents, biostratigraphy and stable isotope record

¹⁾マルコス・ラモルダ、スペイン、バイス・バスコ大学理学部

²⁾ミハエラ・メルンテ、スペイン、ロマニエ地質学研究所

³⁾クリストファー・ポール、連合王国、リバプール大学

2000年5月31日受付、2000年6月10日受理

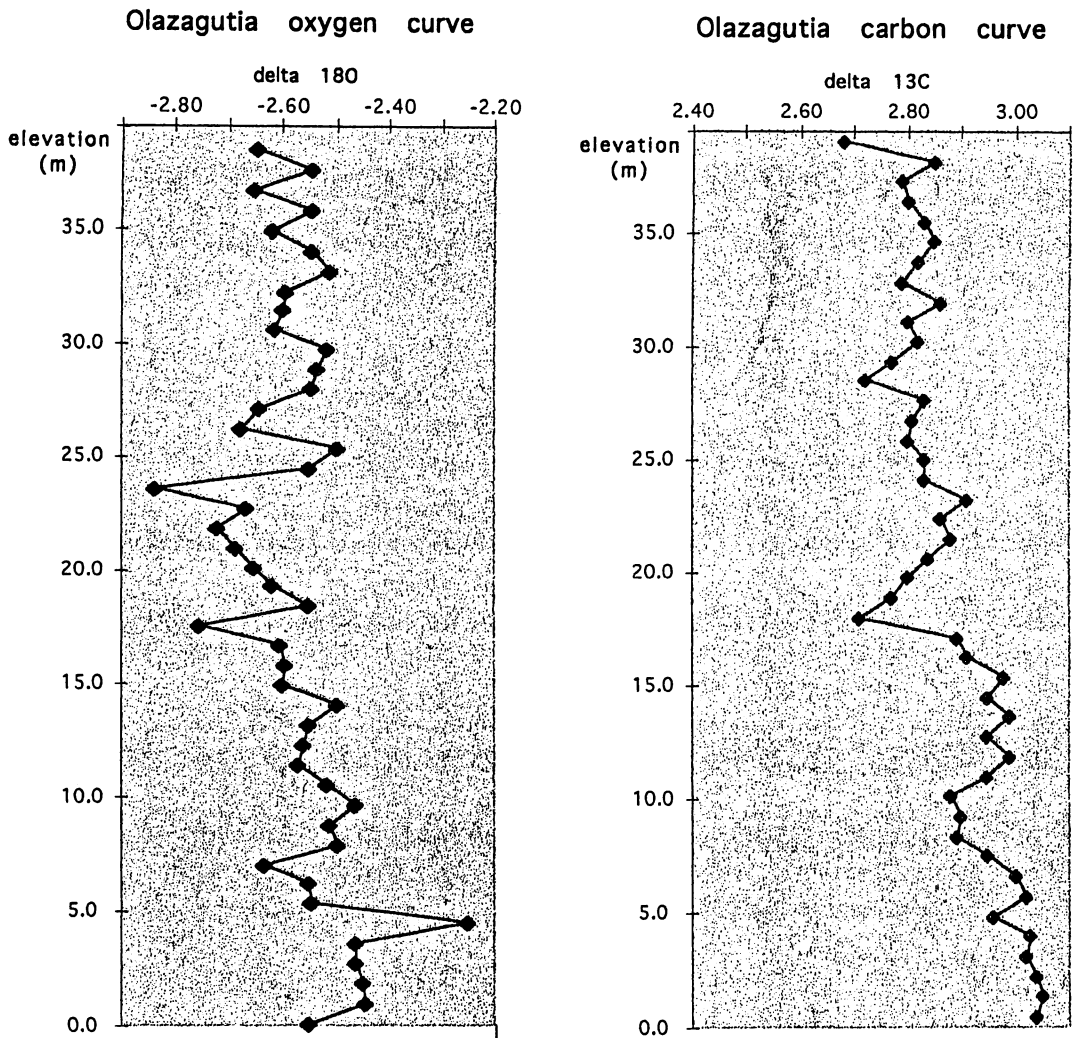


図1. オラザグティア採石場のセノマニアン-チューロニアン階境界セクションで得られた酸素同位体比（左）・炭素同位体比（右）変動曲線。

版されたものの中では我々の結果と比較するのに、多分最適の曲線である。イングランドでは炭素同位体値はコニアシアン階中部のピークからサントニアン階中部の最小値まで、1または2回の短い逆現象を伴い、減少する。イタリアでも同様に、炭素同位体値は同じ区間で減少するが、大型化石から推定されたコニアシアン-サントニアン階境界に隣接するところより顕著な低下を示している（微化石から推定される境界はより下位である）。Jenkyns *et al.* (1994, fig. 11) はブリテン島とイタリアの間の最適の対比として炭素同位体比の

スムーシングをかけた曲線を用いた。この対比は、炭素同位体値がコニアシアン-サントニアン階境界をまたいで減少することを示している。

イングランドとイタリアの酸素同位体曲線は遙かにノイズが多く、コニアシアン-サントニアン階境界をまたいで殆ど増加しない程度の全体傾向である。その変動と傾向の違いは多分酸素同位体比は炭素同位体比よりも続成作用によって遙かに容易に影響を受けることによる (Marshall, 1992)。

全体として、炭素・酸素安定同位体はコニアシ

アン・サントニアン階境界を同定するのに確実に使える意味ある曲線を示さない。にもかかわらず、炭素同位体値の幅広い傾向はイングランド南部とイタリーで同じであり、Jenkyns *et al.* (1994) が論証したように、移動平均した炭素同位体比曲線は対比に用いることができる。化石層序学的データと一緒に用いると (Lamolda *et al.*, 1999), 炭素同位体曲線は地球規模の対比の精度を上げるのに役立つ。(著者の了解を得て平野弘道訳)

文 献

- Jenkyns, H. C., Gale, A. S. and Corfield, R. M., 1994. Carbon and oxygen-isotope stratigraphy of the English Chalk and Italian Scaglia and its palaeoclimatic significance. *Geol. Mag.*, **131**, 1-34.
- Lamolda, M. A., Melinte, M. C. and Peryt, D., 1999. Datos micropaleontologicos preliminares sobre el limite Coniaciense-Santonense en Olazagutia (Navarra, Espana). *Rev. Espanola de Micropaleontol.*, **31**, 337-345.
- Marshall, J. D., 1992. Climatic and oceanographic isotope signals from the carbonate rock record and their preservation. *Geol. Mag.*, **129**, 143-160.

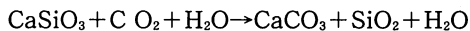
炭素循環に支配された白亜紀から現在までの造礁生物の進化*

中森 亨¹⁾・井龍康文¹⁾

はじめに

長い地質時代の中でも白亜紀は特異な時代である。地球内部の活動は非常に活発になり、大規模なマントルプルームが上昇したと言われている。その結果、オントンジャワ海台などの巨大火山岩地域 (LIPs) で多量の玄武岩溶岩が噴出し、海洋プレートの生産速度も現在の1.5~2倍に達した。活発な火成活動は地球大気にも大きな影響を与え、大気二酸化炭素濃度は約5倍であったと推定されている (Tajika, 1998など)。当時の地球平均気温は22℃に達し、現在よりも約6℃高かった (Tajika, 1998)。また、炭酸塩岩堆積速度も非常に早くなり、大陸棚では膨大な量の石灰岩が堆積した。一方、第四紀は寒冷な時代であり、白亜紀から現在までの気候変動は、温室期から氷室期への移行の典型的な例である。

それでは、白亜紀から現在まで期間のように約1億4千万年におよぶ長い時間スケールの気候変動は、どのようなメカニズムによって支配されているのであろうか。現在までに様々なシナリオが提唱されてきたが、その中でもBLAGモデルに代表される物質循環モデルが理解しやすく、支持者も多い。物質循環モデルは、次の式 (Urey 反応) で表される化学風化を基礎とする。



この式は、地表における二酸化炭素によるケイ酸塩岩の風化により炭酸カルシウムと二酸化ケイ素を生じることを表している。この反応によって大気二酸化炭素が消費され、減少することが重要である。すなわち、白亜紀に火成活動が活発になれば、最終的に多くの石灰岩が堆積することが予想され、実際のデータと良く一致する。また、気温や海水の化学成分などの古気候に関連する様々な現象も説明できる。

生物礁の消長を観察すると、顕生代には6つのサイクルが認められ、白亜紀と現在に発達した礁はそれぞれ第5と第6サイクルに相当する

*Evolution of reef biota from Cretaceous to present in relation to carbon cycle

¹⁾Toru Nakamori and Yasufumi Iryu, 東北大学大学院理学研究科

2000年5月31日受付, 2000年6月10日受理

(Copper, 1988). この期間に主な造礁生物は、カイメン・シアノバクテリア (Berriasian~Aptian) から厚歯二枚貝 (Aptian~Maastichtian) を経て、造礁サンゴ・サボテングサ・サンゴモ (Paleocene~present) へと大きく変遷したが、これはどのような機構に基づくのだろうか。この論文では、実際の地質学的データと物質循環モデルを基に白亜紀から現在までの炭酸塩フラックスを推定する。また、造礁生物の石灰化の部位と石灰化機構を文献より整理し、石灰化速度との関連を検討する。

炭酸塩フラックス

白亜紀から現在までの炭酸塩フラックスは、2つの方法に基づいて推定した。一つは、実際の地質図などの地質学的な情報と DSDP や ODP によって得られた値で、大陸棚、大陸棚斜面、深海底での堆積速度の合計である (Opdyke and Wilkinson, 1988)。もう一つは、物質循環モデルに基づき計算したモデルフラックスである (Nakamori, in press)。計算に使用したボックスは、Berner (1991) の GEOCARB に従い大気海洋・有機炭素・炭酸塩の3つである。また、当時の海洋の炭素同位体比を境界条件として用いた。ただし、炭酸塩フラックスは化学風化量、すなわち大気海洋ボックスから炭酸塩ボックスへの析出量より炭酸塩ボックスから大気海洋ボックスへの溶解量を減じたものである。

実際の炭酸塩堆積速度は、白亜紀初期 (22×10^{18} moles/m.y.) から現在 (15×10^{18} moles/m.y.) に向かって大局的には遅くなる傾向にあることが判明した。また、前期白亜紀の初め (Berriasian~Valanginian)、後期白亜紀 (Cenomanian~Campanian)、始新世、後期中新世には堆積速度のわずかな上昇が、前期白亜紀の終わり (Aptian, Albian)、暁新世、前期中新世にはわずかな低下が認められる。一方、炭酸塩のモデルフラックスも現在に向かって一般に減少し、これは実際の堆積速度の変化と良く一致する。また、両方のフラックスの大きさもほぼ等しい。ただし、前期白亜紀のモデルフラックスは、同じ時代の実際の堆積速度よりもかなり小さい。

気候と炭酸塩堆積環境

以上の結果をまとめると、白亜紀から現在までの気候と炭酸塩の堆積環境は大きく3つに区分できる。すなわち、前期白亜紀の初め (Berriasian~Aptian)、前期白亜紀の終わり~後期白亜紀 (Aptian~Maastichtian)、新生代であり、それぞれ高温、温暖、寒冷な気候で特徴づけられる。高温期には炭酸塩鉱物が非常に析出しやすく、多量の炭酸塩岩が堆積した。温暖期には炭酸塩の析出しやすさは中程度であり、やはり多量の炭酸塩岩が堆積した。一方、寒冷期には炭酸塩が相対的に析出しにくく、堆積量も少なかったことが推定される。また、高温期には海水準が相対的に高く、大陸棚上の堆積空間 (accomodation space) が拡大した。それに対して、寒冷期には海水準が低く、堆積空間が狭まった。

生物礁の消長

生物礁は、一般に浅海に発達し、海水準の高い時期に世界中に広まる傾向がある。これは、この時期に海水温も高くなり、温暖化することと深く関連している。また、長期的な海水準変動が海洋底の拡大速度と直接関連していると仮定すると、前項で述べた理由により生物礁堆積物は高海水準期に厚く蓄積する可能性がある。白亜紀から現在までの期間においては、後期白亜紀の高海水準時に厚歯二枚貝の礁が形成された。また、始新世と中新世には、造礁サンゴとサンゴモの礁が大発展した。これらは、寒冷期である新生代の中では、その前後の時代に比べて海面が高く温暖な時期に相当する。

礁を作る生物種の消長は、炭酸塩骨格の形成場所とメカニズムの観点から、次のように説明できる可能性がある (Iryu and Yamada, 1999)。高温期には、造礁サンゴや厚歯二枚貝も生息していたが、シアノバクテリア起源の堆積物 (microbialites と oncoids) が多量に形成された。シアノバクテリアの石灰化は細胞外の粘液層中でおこる。続く温暖期には厚歯二枚貝類が世界中で礁を形成した。この二枚貝は、細胞外ではあるが、生体内部の閉じられた空間の中に骨格を作った。

また、厚歯二枚貝の軟組織に共生藻類がいた可能性もあり、その場合には光合成によって、石灰化を促進した可能性がある。寒冷期には細胞外であるが、組織内に骨格を作る造礁サンゴと石灰化した細胞壁を有するサンゴモが卓越した。これらの造礁生物は、共生藻類または自らの光合成によって石灰化を促進している。すなわち、石灰化の容易な時期には開いた空間に骨格を析出させる造礁生物が、石灰化の困難な時期には細胞内や生体内部の閉鎖空間で光合成の力を借りて骨格を作ることのできるものが栄えた可能性がある。

文 献

Berner, R. A., 1991. A model for atmospheric CO₂ over Phanerozoic time. *Amer. Jour. of Sci.*, **291**,

339-376.

Copper, P., 1988. Ecological succession in Phanerozoic reef ecosystems: Is it real? *Palaios*, **3**, 136-151.

Iryu, Y. and Yamada, T., 1999. Biogeochemical contrasts between mid-Cretaceous carbonate platforms and Cenozoic reefs. *Island Arc*, **8**, 475-490.

Nakamori, T., in press. Global carbonate accumulation rates from Cretaceous to Present and their implications in the carbon cycle model. *Island Arc*.

Opdyke, B. N. and Wilkinson, B. H., 1988. Surface area control of shallow cratonic to deep marine carbonate accumulation. *Paleoceanogr.*, **3**, 685-703.

Tajika, E., 1998. Climate change during the last 150 million years: reconstruction from a carbon cycle model. *Earth Plan. Sci. Let.*, **160**, 695-707.

国際会議報告

北京原人第1号頭骨発見70周年記念古人類学国際シンポジウム*

河村善也**

1. はじめに

北京の西郊，周口店（Choukoutien=Zhoukoudian）の周辺にある石灰岩の採石場には脊椎動物化石を含む洞窟・裂罅堆積物があちこちにある。地元の人々は，そのような化石を古くから漢方薬の原料の「龍骨」として掘り出していた。このような「龍骨」に注目したスウェーデンの地質学者 J. G. Andersson が，初めてここを訪れたのは 1918 年のことである。1921 年になって，彼は周口店駅のすぐ西の龍骨山（Longgushan）と呼ばれる小丘にある巨大な洞窟を埋めた堆積物に多量の脊椎動物化石が含まれていることを知り，当時中国に派遣されていたオーストリアの古生物学者 O. Zdansky にこの場所の発掘をすすめた。この場所がのちに周口店第1地点（Locality 1 of Choukoutien）と呼ばれ，多くの北京原人の化石を産出した場所である。Zdansky はこの年と 1923 年に発掘を行い，この地点から多くの化石を得たが，それらの化石の整理中に 2 個の人類の臼歯を発見した。彼はのちにそれらの臼歯を？*Homo* sp. として報告した（Zdansky, 1927）。この発見が契機となって，1927 年からはアメリカのロックフェラー財団の資金援助によって，本格的な発掘調査が行われることになり，1927 年 2 月には，さらに 1 個の人類の臼歯化石が発見された。この化石は，当時北京協和医学院の解剖学科主任であったカナダの人類学者 D. Black によって詳しく研究されることになった。彼は，この化

石と Zdansky の発見した 2 個の化石をもとにヒト科の新属 *Sinanthropus* を提唱し（Black, 1927），この属を構成する種 *S. pekinensis* が北京原人の学名となったのである。しかし，この学名は現在では *Homo erectus* のシノニムと考えられるようになっている。1929 年の 4 月になると，周口店産化石の研究を中心に中国の新生代の地質学，古生物学，古人類学を専門に研究する「新生代研究室（Cenozoic Research Laboratory）」が中国地質調査所に設置された。そのようなこともあって，周口店の発掘調査と産出化石の研究はさらに活発に行われるようになり，その年の 12 月 2 日にはついに第 1 地点の発掘現場で，中国の古生物学者裴文中（Pei W. C.）によって保存のよい北京原人の第 1 号頭骨化石が発見されたのである。

この発見から 70 周年にあたる 1999 年の 10 月 12 日～16 日に中国科学院古脊椎動物古人類研究所（Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Academia Sinica：以下 IVPP と略す）を主な会場として，今回の国際シンポジウムが行われた（図 1，写真 1）。IVPP は，上に述べた「新生代研究室」を母体として戦後に設置された研究所で，中国の古脊椎動物学，古人類学，旧石器考古学の中心的研究機関である。今回のシンポジウムも，この研究所のスタッフによって運営された。

今回のシンポジウムは古人類学とそれに関連する旧石器文化，生層序，年代，第四紀の古環境をメインテーマとしている。筆者は東アジアの第四紀哺乳類化石を主な研究テーマとし，以前から周口店動物群など中国の更新世人類化石に伴う動物群に興味をもっていて，IVPP の多くのスタッフ

*International Symposium on Palaeoanthropology in Commemoration of the 70th Anniversary of the Discovery of the First Skull of Peking Man at Zhoukoudian

**Yoshinari Kawamura 愛知教育大学地学教室
2000 年 2 月 22 日受付，2000 年 4 月 18 日受理



図1. 今回のシンポジウムのシンボルマーク。
ZKD は周口店 Zhou-kou-dian の略。

とも親交があったので、このシンポジウムに参加することにした。筆者の中国渡航はこれで5回目になるが、今回もシンポジウムのついでに、IVPPをはじめ中国科学院動物研究所や天津自然博物館で標本調査を行ってきた。

2. 参加者の登録

今回のシンポジウムは7階建てのIVPPのビル1階の2部屋（ホール1とホール2）を使われて行われた。参加者の登録はシンポジウムの始まる前日の10月11日にホール2で行われたが、この日より後に登録した人もかなりいたようである。シンポジウム後に実行委員会の董頤（Dong Wei）

博士からもらった資料と筆者自身の得た情報によると、最終的な登録者数は97名で、その国別の内訳は中国22名、日本15名、フランス14名、アメリカ12名、カナダ8名、インドネシア6名、ドイツ4名、イギリス2名、スイス2名、オーストリア2名、スペイン1名、ベルギー1名、チェコ1名、スロベニア1名、ポーランド1名、ノルウェー1名、イスラエル1名、インド1名、韓国1名、ブラジル1名である。なお、この数にはIVPPのスタッフはほとんど入っていないので、実際の参加者は優に100名を越えるであろう。登録した人には、その場で要旨集（5+106ページ）と最終的なプログラム、それに下記の3冊の本が手渡された。

1. 賈蘭坡（主編），1999. 周口店記事（1927—1937）. 152p. 上海科学技術出版社
2. 呉汝康・呉新智（主編），1999. 中国古人類遺址. 307p. 上海科技教育出版社
3. 林聖龍・呉新智，1998. 遠古人類的家園. 周口店北京猿人遺址. 119p. 中国大百科全書出版社

このうち1は戦前の1927年から1937年に、周口店で撮影された多数の写真を集めた写真集で、当時の周口店の風景や発掘の様子、発掘関係者の姿が非常によくわかる。この時期の発掘の成果は、多くのモノグラフや論文として中国古生物誌（*Palaeontologia Sinica*）や中国地質学会誌（*Bulletin of the Geological Society of China*）などの学術雑誌に掲載されているが、それらからは十分にわからない当時の発掘の「生」の様子が伝わってくるようで、筆者にはこの本は非常に興味深かった。

3. シンポジウム

シンポジウムの初日の朝は、IVPPの近くにある宿舎のホテルからバスで、天安門前にある人民大会堂に向かった。その一室で今回のシンポジウムの開会式が行われたからである。開会式では中国政府や北京市の要人、中国科学院院長やIVPP所長など多くの人々がひな壇に列席し、それぞれが挨拶を行った（写真2）。ひな壇には戦前から周口店発掘に携わり、現在は90歳を越える高齢



写真1. 中国科学院古脊椎動物古人類研究所（IVPP）。展示施設である中国古動物館がこの建物に併設されている（右側の手前に張り出した部分）。



写真2. 人民大会堂で行われた開会式, 左から3人目が賈蘭坡氏。

となった賈蘭坡 (Jia Lanpo) 氏の姿もあった。シンポジウムの前に日本のマスコミで、今回のシンポジウムの際に賈蘭坡氏から「北京原人化石行方不明事件」についての新事実が発表されるとのニュースが流れたので、日本のマスコミ関係者も会場に来ていたが、ここではそのような発表はなく、筆者の知っている限りではシンポジウム期間中にもそのような発表はなかったと思う。

シンポジウム参加者は開会式終了後、バスでIVPPの向かいにある西苑飯店 (Xiyuan Hotel) へ行き、そこで行われた歓迎パーティーに出席した。

午後は、IVPPの北側入口でこのビル内に新設された古人類の展示室 (樹華古人類館) の開館式が行われた。IVPPのビルには、これまで恐竜などの多くの脊椎動物化石を展示した中国古動物館という展示スペースが併設されていて、一般に公開されていたが (写真1)、古人類に関する専用の展示室はなかった。そこで、今回のシンポジウムに合わせて、香港の実業家の樹華 (Shuhua) 氏の寄付をもとに古人類の展示室が作られたということであった。開館式の後、参加者は自由にこの展示室を見学することができた。

その後、シンポジウム参加者はホール1に集まって、基調講演を聞いた。それにはモンスーンの歴史と人類の起源に関するもの、中国の20世紀の古人類学研究についてのもの、ユーラシアの *Homo erectus* の均一性と多様性に関するもの、

中国、韓国、インドの旧石器に関するもの、ジャワの人類化石に関するものがあった。

翌10月13日は、一般の研究発表が2つの部屋で並行して行われた。プログラムをもとにその概要をまとめると、次のようになる。

ホール1の午前の分科会のテーマは「各大陸での最古の人類の兆候」、ホール2の午前の分科会のテーマは「年代学と層序学」、ホール1の午後の分科会のテーマは「*Homo erectus* の形態と系統および進化」、ホール2の午後の分科会のテーマは「前期旧石器文化」で、それぞれの分科会で各10題ほどの口頭発表が行われた。また、ホール1の後部に設けられたポスター掲示板を使って、10題ほどのポスター発表が行われた。これらのうち、日本人参加者による発表には次のものがあった。

- ① Baba, H., Aziz, F. and Narasaki, S.: Restoration of the face of Javanese *Homo erectus* Sangiran 17 and reevaluation of regional continuity in Australasia.
- ② Baba, H., Aziz, F., Narasaki, S., Sudijono, Kaifu, Y., Suprijo, A., Hyodo, M., Susanto, E. E. and Jacob, T.: Finding of a fossil hominid lower left incisor during the 1997 excavation at Sangiran, Central Java.
- ③ Matsu'ura, S., Kondo, M., Aziz, F., Sudijono, Narasaki, S. and Watanabe, N.: Recognition of the first tibial specimen of 'Java Man'.
- ④ Soda, T. and Sugiyama, S.: Tephrochronological study on the Lower Paleolithic Culture of Takamori and Kamitakamori sites, Northeast Japan.

翌10月14日は、一日中 “Mid-conference excursion” というので、参加者の多くはIVPPのスタッフの案内で北京市内観光と博物館見学に出かけたが、筆者はIVPPに残って標本室と研究室で一日中化石標本の調査を行った。

翌10月15日は13日と同様、IVPPの2つの部屋で一般研究発表が行われた。プログラムから、その概要をまとめると、ホール1の午前の分科会では「*Homo sapiens* の形態と系統および進化」

というテーマで、ホール2の午前の分科会では「中・後期旧石器文化」というテーマで、ホール1の午後の分科会では「先史時代人類の行動」というテーマで、ホール2の午後の分科会では「タフォノミー、古環境、古動物相」というテーマで口頭発表が行われた。各分科会の発表数はそれぞれ10題前後で、合計40題程度の発表が行われた。また、13日と同じ場所で、やはり10題ほどのポスター発表が行われた。これらのうち、日本人参加者による発表には次のようなものがある。

- ① Kawamura, Y. and Taruno, H.: Immigration of mammals into Japan during the Quaternary, with comments on land or ice bridge formation enabled human immigration.
- ② Kumai, H. and Nojiriko Excavation Research Group: Paleoenvironment surrounding the paleolithic culture in Japan—a case study on Nojiri-ko culture during the Last glacial stage—.
- ③ Matsufuji, K.: The origin and development of blade industries in East Asia.
- ④ Sagawa, M.: Comparative study on bifaces found at Baise in Guangxi.
- ⑤ Sato, H.: Recent researches about Middle Palaeolithic Culture in South-west Japan.
- ⑥ Yokoyama, Y., Kajiwarra, H., Kamada, T. and Fujimura, S.: The Old Lithic artifact in Japan—The Kamitakamori site.

分科会終了後、人類学者 D. Black が遺したフィルムをもとに編集されたビデオを J. Cormack 女史の解説付きで見る会が、ホール1で催された。戦前の周口店とその周辺の風景、化石産地での発掘風景、北京原人頭骨のクリーニングの様子などが動く映像として映し出された。このような映像が遺されていたことには大いに驚かされたが、周口店を何度も訪れたことのある筆者にとっては、現在の周口店と映像に写っている当時の周口店の違いの大きさには目を見張るものがあった。

翌10月16日には、「周口店の北京原人遺跡の研究史」というテーマで現地討論会が予定されてい

たので、参加者はホテルからバスで周口店へ向かった。筆者が最初に周口店を訪れた1983年には北京の中心のホテルを朝タクシーで出て周口店に着いたのはお昼前だったと記憶している。今は周口店に近い房山 (Fangshan) を高速道路が通っているので、それを利用すると1時間ほどで周口店に着く。周口店に着いたシンポジウムの参加者は、周口店遺跡としてユネスコの世界文化遺産にも指定されている龍骨山一帯と、そこにある「周口店遺址博物館」を自由に見学した。龍骨山には、遊歩道が整備されていて、博物館の手前から第1地点上方にある山頂洞 (Upper Cave) へ登り、そこから第3地点、第15地点、第4地点を巡って、最後に鸽子洞 (Gezdong) と第1地点を見てもとの場所に戻るのに、1時間もあれば十分である (写真3)。博物館の裏には、周口店ばかりか中国の脊椎動物化石の研究に偉大な貢献をした楊鍾健 (Young C. C.) と裴文中の墓があり、シンポジウム参加者はそこでしばし先人の偉業を偲



写真3. 現在の周口店第1地点。発掘が始まる前は、正面の崖の頂上よりさらに上まで堆積物で埋まっていた。

んだ。

これらの見学が終わった後、参加者は博物館手前の建物にある会議室に集まって6題の講演を聞いた。これらの講演はすべて戦前の周口店の研究に貢献した研究者をテーマとしたものであった。取り上げられた研究者は、裴文中、D. Black、丁文江、翁文灝、楊鍾健、P. Teilhard de Chardin、F. Weidenreichであった。講演終了後、今回のシンポジウムの閉会の挨拶があり、参加者はこの部屋を出て、博物館前で記念撮影をした。そのあとバスに乗って、全員が近くのレストランで遅めの昼食をとり、またバスに乗ってIVPPの近くのホテルに戻ったのが午後4時頃であった。

4. 巡 検

今回のシンポジウムの前後に、中国の主要な更新世人類遺跡の見学を主な目的とした巡検が次の5コースで企画された。筆者は残念ながらどの巡検にも参加しなかったので、シンポジウム実行委員会から受け取った資料をもとにその概要を述べる。

コース1：陝西省、山西省の遺跡を巡るコースで、*Homo erectus*の化石を出土した前・中期更新世の藍田(Lantian)遺跡、古型の*Homo sapiens*の化石を産出した大荔(Dali)遺跡や丁村(Dingcun)遺跡、および新石器時代の半坡(Banpo)遺跡とその博物館、さらに秦の始皇帝陵を見学する。期間は10月7日～11日。

コース2：河北省泥河湾(Nihewan)盆地を巡るコース。ここは中国北部の後期鮮新世～前期更新世の代表的な哺乳類化石産地として有名な場所で、その時期の石器が出土する東谷坨(Donggutuo)遺跡や小長梁(Xiaochanglian)遺跡が知られている。また、付近には後期更新世の人類化石や石器を出土する許家窑(Xujiayao)や虎頭梁(Hutouliang)といった遺跡もあり、それらを主に見学する。期間は10月8日～11日。

コース3：四川省の龍骨坡(Longgupo)遺跡と長江上流の峡谷および重慶自然博物館を見学するコース。龍骨坡遺跡は1984年に発見

された洞窟遺跡で、「巫山人(Wushan Man)」と呼ばれる*Homo erectus*の化石や石器、哺乳類化石を産出したとされる。期間は10月17日～24日。

コース4：広西壮族自治区の百色(Baise)盆地の特徴的な礫器を出土する遺跡と、貴州省盤県(Panxian)にあって古型の*Homo sapiens*の化石と石器、哺乳類化石を産出し、中期～後期更新世とされる洞窟遺跡の大洞(Dadong)遺跡を巡るコースである。期間は10月17日～24日。

コース5：江蘇省と安徽省の遺跡を主に見学するコースで、訪れるのは湯山(Tangshan)遺跡、和县(Hexian)遺跡、巢県(Chaoxian)遺跡、繁昌(Fanchang)遺跡である。これらはすべて洞窟遺跡であるが、このうち最初の3つの遺跡は中期更新世の人類化石(*Homo erectus*あるいは古型の*H. sapiens*)と哺乳類化石が産出し、最後の遺跡は前期更新世の石器と哺乳類化石を産出したとされている。期間は10月17日～24日。

これらの巡検コースは中国の代表的な更新世人類化石や石器、哺乳類化石の出土地を訪れ、化石や遺物の産出地点や産出層を直接見ることができるという点で、いずれもたいへん魅力的なコースであったが、参加費が高かったためか、参加者が全般に少なく、コース3と4の巡検は中止されたと聞いている。

5. あとがき

今回のシンポジウムの成果は、2000年後半にTsinghua CD Publishing Centerから人類学学報第19巻特別号(Supplementary issue of the 19th volume of Acta Anthropologica Sinica)として出版される予定とのことである。今回、筆者はこのシンポジウムに参加して、中国を中心としたユーラシアの更新世人類化石とそれに伴う遺物、それらを取りまく自然環境についての最新の研究結果を知ることができ、たいへん有意義であったと思う。筆者らの哺乳類化石のデータをもとにした鮮新世以降の日本と大陸の陸橋・氷橋形成モデルと日本列島への人類の移入モデルについての

研究発表にも何人かの外国人研究者が興味を示し、彼らと意見交換ができたことも一つの成果であった。また、周口店遺跡とその研究史についての筆者の理解も、今回さらに一層深まったと思う。周口店とそれに関連する第四紀の化石を研究する部門として、IVPP 内には現在、周口店国際古人類研究センター (Zhoukoudian International Paleoanthropological Research Center) が設置されている。このセンターはその目的から現代版「新生代研究室」のようなもので、そこの主任が金昌柱 (Jin Chang-zhu) 博士である。彼は日本に3年間滞在し、筆者の研究指導を受け、中国北部の鮮新世～更新世の小型哺乳類化石の研究で博士の学位を取得した人である。IVPP の数多くの研究者の中で、日本で博士の学位を取得したのはおそらく彼一人で、日本語の会話能力も彼が一番上であろう。日本の脊椎動物化石を研究する上で、中国産の化石との比較は不可欠であるが、これまでは、そのような比較が必ずしも十分に行われてきたとは言い難い。IVPP に日本の事情をよく知っていて、日本語を十分に話せる人がいて

くれることは何とも心強いことである。読者の中で今後、中国の脊椎動物化石や周口店に興味を持たれる方がおられたら、彼に連絡を取られたらよいと思う。周口店や北京原人に関しても、日中間には過去にいろいろな歴史があったようだが、筆者はこのような形での交流を粘り強く続け、日中両国の脊椎動物化石研究の発展に少しでも貢献できたらと願っている。

なお、今回のシンポジウム参加と中国での標本調査の費用の一部には、文部省科学研究費補助金基盤研究(B)(2) (代表：東北大学大学院医学系研究科百々幸雄教授，課題番号：10440253) を使わせていただいた。関係者にお礼申し上げたい。

引用文献

- Black, D., 1927. On a lower molar hominid tooth from the Chou Kou Tien deposit. *Palaeont. Sinica*, Ser. D, 7, fasc. 1, 1-29.
- Zdansky, O., 1927. Preliminary notice on two teeth of a hominid from a cave in Chihli (China). *Bull. Geol. Soc. China*, 5, 281-284, pl. 1

追 悼

橋本 互名誉会員を悼む

猪郷久義



日本古生物学会は瀟洒な大正リベラリストの会員をまた一人失った。まさに痛恨の極みである。名誉会員東京教育大学名誉教授橋本 互先生は、平成12年5月15日薬石効なく胆管癌のため不帰の客となった。最愛の令夫人と家族に看とられながらの安らかな旅立ちであったと伺っている。

先生は1911年8月10日、明治最後の44年に北海道小樽に生を受けた。長じて東京の成蹊高等学校（旧制）で受けた薫育で地質学古生物学への興味が芽生え、1932年東北帝国大学理学部地質学古生物学教室の矢部長克教授の門戸を叩く。同級生には浅野 清、畑井小虎両博士を始め逸材がひしめていたとのことである。卒論は郷里の北海道で、当時は曖昧模糊としていた空知層群の層序

と地質構造で、夕張山脈の主峰、夕張岳・芦別岳が連なる富良野盆地西壁をつくる山地を跋涉し、野営をしながらの野外調査に明け暮れた。先生の field geologist としての卓越した才能は、すでにこの時点で芽生えたと推察される。1935年卒業後は鉱山会社などのコンサルタント等を経て、1937年から2年間は米国資本の Dulungan Mining Co. に就職、フィリピンに駐在して金属鉱床や石油鉱床の探査に携わった。さらに、時制暗雲の立ちこめるなか東亜研究所やメキシコの石油会社に転職し、石油地質技師として活躍する。ほどなく先生は太平洋戦争の渦中に巻き込まれ、帝国海軍燃料廠軍属としてインドネシアなどの油田開発に徴用され、ハンマーを携えての「報国挺身」を余儀無くさせられた。このように大学卒業後10年間は南船北馬、席不暇暖であったが、生来の聡明に加え研究熱心で博覧強記にますます磨きがかかり、すでに百才の持ち主であったと聞く。1945年終戦で小樽に戻った先生は戦後の荒廃の最中、地質コンサルタントとして橋本地質研究所を主宰し、北海道の地下資源探査や地域地質調査に携わった。この間の蓄積が後年「五万分の一地質図幅・山部」など数点の図幅となり、さらに北大の佐々保雄教授とともに編纂した広大な北海道の大地全域を網羅した「二十万分の一北海道地質図、1958年」となって結実した。

1954年先生は北海道中生界の層序・変形機構などを地史学的に総轄し、学位論文とし北海道大学から理学博士の学位を授与された。次いで1956年に藤本治義教授の後継者として東京教育大学教授に迎えられ、以来1974年の定年まで18年間に亘り理学部地質学鉱物学教室で教育と研究に携わる。この転身は長らく在野にあった先生にとっては、すべて祝着とは言い難く心労も多かったと推察する。特にその後半は大学紛争を始め多

難な時期での大学の運営や移転にともなう筑波大学の創設準備に忙殺された。先生は東京教育大学定年退官後ただちに千葉大学理学部に迎えられ、1976年まで短期間ではあったが応用地質学担当教授として教鞭をとった。その後はK.K.資源コンサルタントに勤務、石灰石資源開発などに従事するかたわらライフワークの東南アジア、特にフィリピンの地質学的研究を続けた。先生の多才な経歴とその間の貢献については、すでに菅野三郎先生が寄稿された「地質ニュース」の追悼文に詳細に述べられているのでここでは割愛し、いささか私事にわたる危惧があるが、私が先生と野外調査を共にして感じたお人柄や、研究者としての真摯な態度の一端を披露する。

先生は東京教育大学に赴任すると学部学生の進級論文や卒業論文に北海道のフィールドを選び、毎夏2・3のパーティーを編成した。私は当時大学院博士課程に在学中であったが、このフィールドパーティーの「助っ人」として徴用の栄に浴したが「君は若いから蝦夷ドサ回り」を命ずるとのお達しであった。つまりアンモナイトなどを多産する蝦夷層群や、層序の整然とした第三系の分布地域ではなく、空知層群や日高層群などの先蝦夷層群の分布地域であった。現地では先生はまず山歩きに経験の乏しい学生に服装装備、草地や溪流の歩き方、特に安全な渡渉法、雨中での焚き火、設営や炊事、溪流魚や山菜など食料調達法、熊の遭遇を避ける秘法などさまざまな事を伝授してから、懇切丁寧に地質調査法を指導した。私が最初にお供をしたフィールドは空知の金山から狩勝峠、現在金山ダムで水没している空知川沿いの山地で、先生の学生時代の古戦場に隣接した地域であった。翌年は樺戸山地の人跡稀な隈根尻山から神居尻山にかけての奥地で、北海道独特の隈笹とブッシュ、糠蚊とツタウルシに悩まされ続けた沢歩きと尾根越えであった。同行の学生は皆音を上げたが、先生は山鉈とハンマーを巧みに使い分け、詳細なルートマップを作りながら終止先陣をきって進んだ。月形炭鉱や当別といった明治の開拓時に樺戸集治監で名の知れた町に辿り着いた時には、先生はくたびれ果てた学生をしり目に深夜まで酒盛りを楽しんだ。私はその後、渡島半島の西岸の寿都、島

牧、江差の山地などにもお供をした。先生が私に「蝦夷ドサ回り」を命じたのは、空知層群やその基盤岩類から明瞭な三畳紀や古生代化石を探すことにあった。先生のこの信念には不十分ではあったがその時点のみならず、後年もなんとかお答えができた。

1962年からは周知のように小林貞一・鳥山隆三両先生の主宰する東南アジア地質学古生物学研究が始まり、インドネシアやフィリピン通の先生はメンバーの指導的立場の一員としてこのプロジェクトに参加する。私はマレーシアやタイの古生代化石の研究に参加させて頂いたので、先生と同行したフィールドは意外と少なかった。しかし、同行してきわめて印象的であったプロジェクトは、カリマンタンの赤道直下、カプアス川上流域の偵察大旅行で、当時院生だった栗原謙二・増田富士雄両君も参加した。この調査はその頃再び注目を集め始めた日本列島のチャート層の中生代時代論で、古くからその関連性が指摘されていたダナオ層チャートの解明であった。先生は現地人シェルパを巧みに叱咤激励しながら、目紛しく赤道上で蛇行を繰り返すカプアスの上流域をサンパン（小舟）で遡上し、さらにはジャングルを踏み分けてボルネオ奥地にまで達した。今にして思うと当時先生は持病の糖尿が悪化していたようで、飲み水の確保が大変難しいジャングルで咽の乾きを訴え、足のむくみを嘆いておられたが、木の葉のように揺れるサンパンの上からでも巧みにルートマップを作り、夜はランプの下で地質図にまとめて行く手際の良さに一同感嘆した。先生が分担した一連の東南アジアの地質学・古生物学の研究プロジェクトは、一応の集結を見た1984年まで続きGeology and Palaeontology of Southeast Asia 25巻で完結した。しかし、その後も度々フィリピンを訪れてはその地質学・古生物学研究の進展をまとめておられた。その大著の原稿は未完となったが、先生は度々その出版の件で私に電話をかけてこられたが、結果的に何のお手伝いも出来なかったのは真に心残りである。

古生物学者としての先生は、その抜群の記憶力とあいまって蔵書家でもあり、多くの主要な文献に眼を通していて学殖豊潤、あらゆる化石に精通

しまさに「歩く古生物学事典」であった。特に学生時代から関心の深かった中生代のハイドロゾアや層孔虫類、アンモナイトやイノセラムスなどの白亜紀化石、さらに石油地質学に関連した大型有孔虫には極めて造詣が深かった。また日本古生物学会に対する貢献であるが、先生は学会の表立った役職に就任することは無かった。しかし、先生が東京教育大学に赴任した頃の古生物学会は、学会としての組織や役割分担が今日のように明確となっていなかったが、常務委員の重鎮として当時の小林貞一会長や高井冬二庶務を補佐し、学会の運営に多大の貢献をした。後年日本古生物学会評議員会は先生の長年に亘る学会への寄与に対し名誉会員に推挙し、総会で満場一致で承認されその労に敬意を表した。

さて先生はまさに自由主義者で、学生を一人前の大人、学を志し真理を探究する同僚として対等に扱い、野営をする長期の調査でも個人装備はすべて自分で背負った。平素浮薄を戒め、信教・思想のゴリ押しをする学生や組織にはあからさまな嫌悪感を示した。名利や権謀を頑固なまでに嫌い、教室の運営では話し合いを総てに優先させ「機が熟す」がモットーで、私のような性急者には歯痒いくらいであった。先生は指導学生を大学院に残すことをむしろ嫌い、積極的に実業界に出ることを薦めた。恐らく当時の教室の学問研究機関としての雰囲気や風潮などに嫌悪感をもっておられた

のと、大学が社会に果たすべき眞の役割とを計かれていたと思われる。このため先生の学問研究の直系の後継者は皆無であったが、学部時代に薫陶を受けた多くの優秀な学生がその後それぞれの業界で重鎮となり、社会的な貢献を十分に果していることに、先生はひそかに誇りに思っていたと推察する。私が最初にお目にかかった当時、先生は他の多くの大学人とはひと味違い、服装や飲食物趣向は無論のこと日頃の持ち物まですべてに瀟洒であった。フィールドでよく御相伴させて頂いた酒間では、先生はまさに酒仙の域で常に周囲に気を配られての愉快的な酔を深夜まで延々と楽しめたが、宿酔など一度も見なかった。北海道にお供をしたとき、とある昔なじみの鄙びた料亭でいささか聞し召し、突如お芸妓さんから三弦を借り受け、玄人はだしの撥さばきと渋いのどを披露するという粋な面も持ち合わせておられた。先生は今も何処かで静かに笑みをたたえ、盃を傾けながらわれわれ不肖の弟子どもに豊潤な話題の一端を語りかけているような気がしてならない。その昔私がある著名な老大家の悪口を言うと、先生は「人の評価は本当のところはお棺の中に入った後でないと分らないよ」とたしなめられた。十分意を尽くせない拙文となったが、御冥福を心から祈りつつ最後に「先生の88年に亘る一生は本当に立派でした」と申し上げて擱筆する。

学 会 記 事

日本古生物学会定例評議員会 (1999-2000年度, 第3回) 議事要録

平成12年 6月23日(金) 13:30~17:00

場 所: 群馬県立自然史博物館会議室

出席者: 森会長, 長谷川, 速水, 平野, 池谷, 加瀬, 北里, 間島, 真鍋, 野田, 小笠原, 大路, 大野, 小澤, 斎藤, 瀬戸口, 棚部, 富田, 八尾

委任状: 鎮西 (→池谷), 糸魚川 (→北里), 前田 (→大路), 小泉 (→斎藤), 小島 (→森)

欠 席: 濱田

書 記: 島本, 生形庶務幹事

<報告事項>

1. 常務委員会報告 (北里)

庶務: ①「インターアカデミーパネル2000年会議および第8回アジア学術会議」の後援依頼があり, 承認した。②IGCP Nos. 368, 411, 440と大阪市立大学共催による国際シンポジウム「ロディニア・ゴンドワナ超大陸の形成分裂とアジア大陸の成長」への後援依頼があり, 承認した。③Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology, Harvard Univ. から会員名簿の請求があり, 送付した。④川島書店から, 福田芳生著「生痕化石の世界」販売に関連して, 古生物学会の会員タッグ紙の有料頒布の依頼があり, 承諾した。⑤日本学術協力財団から学術研究団体についての調査依頼があり, 回答した。⑥日本学術会議女性科学者環境改善の推進特別委員会より, 第18期会員推薦人および会員の推薦に当たっての調査依頼があり, 回答した。⑦日本工学会「第13回学協会共通問題に関する討論会」, 神奈川科学技術アカデミーからの研究助成案内, 地球化学研究協会「三宅賞」および同研究助成の推薦依頼

についてホームページに掲載した。⑧学術会議から科研費審査委員候補者の推薦書類を受取り, 平成13年度候補者を推薦した。⑨日本天文学会から「国立大学・大学共同利用機関の独立行政法人化問題に関する日本天文学会および日本学術会議天文学研究連絡委員会の共同声明」が送付された。⑩科学技術会議生命倫理委員会ヒトゲノム研究小委員会から「ヒトゲノム研究に関する基本原則(案)」の公表と意見募集についての案内があった。渉外: ①文部省定期刊行物助成金として5年間継続の申請をしたのに対し, 単年度(平成12年度)90万円のみの助成が認められた。②平成13年度科研費審査委員として, 「層位・古生物」「地球化学」の候補者をそれぞれ推薦した。会計: 2000年年会・総会(早稲田大学)の収支決算報告があった(収入1,231,350円, 支出728,278円)。行事: ①平成12年度科研費「研究成果公开发表(B)」が採択された。②2000年ショートコース「化石と形態」が平成12年4月21日~4月24日に東京大学三崎臨海実習所で開催され, 33名の参加者があった。会員: 入会20名(普通20名), 退会13名(普通11名, 特別2名), 英文誌購読停止1名の申し出があった。国際交流: ①南アフリカ国立Wa Setjhaba博物館より, 化石 no. 62および no. 67以降が未着なので送ってほしい旨依頼があった。②スペインの Micropaleontologia 誌の請求書が送付されてきたが, 現在確認作業中である。③チェコ地質調査所より「化石」バックナンバー寄贈の依頼があった。広報: ①古生物学会のホームページ (<http://ammo.kueps.kyoto-u.ac.jp/paleont/>) へのアクセス件数が今年に入って伸びており, 5月上旬現在で5000件を超えた。②京都大学地鉱教室内のネットワークを改修し, 完全に100BASE化した。これに伴い, 学会ホームページの“ammo”サーバをマッキントッシュから

UNIX マシンに変更し、アクセス速度を大幅に改善することができた。なお、アドレスその他には変更はなく、従来どおり利用可能である。③「Paleontological Research」と「化石」の目次と論文要旨を学会ホームページに掲載し、キーワード検索ができるように作業中である。友の会：「化石」67号と会費の請求書を会員に送付した。

2. 会員の入退会報告 (平野)

前回の評議委員会以降、20名の入会(岡本常範, 中島民治, 岡本 恵, 鈴木敏彦, 岩間譲司, 山田 努, 山岸 悠, 栗原憲一, 上松佐知子, 宮原弘明, 山本裕雄, 横山芳春, 寺下明広, 田中美穂, 荒川洋平, 松本涼子, 笹沢教一, 加藤めぐみ, 楠橋 直, 河野虎雄児), 1名の逝去(橋本 互), 13名の退会(安藤保二, 早坂竜児, 竹内孝也, Soares Antonio F., 中世古幸次郎, 西川 誠, 高橋 豊, 若松尚則, 新川直子, 館 由紀子, 三好克幸, 中田恒介, 高木俊夫), 1名の欧文誌購読停止(R. S. Taylor)があった。現在, 総会員数は1092名(普通国内717, 特別312, 名誉15, 賛助7, 普通海外41), 欧文誌購読12名である。

3. 編集状況報告

欧文誌(棚部): ①平成12年6月21日現在32編の論文原稿を受け付けている(受理11, 修正14, 査読7)。②Figureの番号様式を変更する。③UNCOVER上での検索登録を完了した。④掲載されるまでの平均編集時間が半年~1年未満と短いことをもっとアピールし, 掲載論文数の増加をはかりたい。⑤学会主催のショートコースの内容の一部を特集号の形式で編集したい。化石(池谷): ①67号を発行した。②68号については平成12年9月に発行予定(2000年年会でのシンポジウム特集ほか, 約65ページを予定している)。

4. 学術会議・研連報告

古生物研連(小笠原): 第9回委員会(6月16日)の議事内容が報告された。②タイプ標本データベースの作業を続行中であり, 幾つかの分類群ではほぼ作業が完了している。地質研連(八尾): 第8回委員会(3月3日)の議事内容が報告された。総合研連(池谷): 地質科学関連学協会連合が設立されることになった。

5. 自然史学会連合報告(加瀬)

自然史学会連合シンポジウム「21世紀の自然史科学における画像データベース」を, 10月14日(土)に国立科学博物館新宿分館で開催する。

6. 学科科目「地学」関連学会間連絡協議会報告(間嶋)

第21回連絡協議会(3月8日)の議事内容が報告された。

7. 地質科学関連学協会連合報告(北里)

①地質科学関連学協会連合創立集会在3月27日に日本学術会議第7部会議室で開催された。「地質科学関連学協会連合設立の主旨」が明文化され, 承認された。②幹事学会(幹事)として日本古生物学会(大路樹生), 日本地学教育学会(松川正樹), 日本地質学会(天野一男: 海外出張のため代理を出す), 日本応用地質学会(三谷哲), 東京地学協会(伊達二郎), 日本岩石鉱物鉱床学会(有馬 真)の6学協会が指名された。

③今後, 連合規約案を討議するが, 参加学協会の独自の活動を尊重する。

8. その他

①第18期学術会議会員に斎藤常正君が選ばれた(森)。②国際動物命名規約第4版の日本語訳が近々刊行される予定である(野田)。

<審議事項>

1. 第18期学術会議(古生物, 地質)研究連絡委員会委員の選出

①第18期学術会議古生物学研究連絡委員会委員6名の候補者について投票した結果, 1位に小笠原憲四郎君, 2位に野田浩司君, 3位に北里洋君, 4位に大路樹生君, 5位に加瀬友喜君, 6位に瀬戸口烈司君を推薦することとした。なお, 補欠の選考については斎藤常正学術会議会員に一任することとした②第18期学術会議地質学研究連絡委員会委員の候補者に八尾 昭君を推薦することとした。

2. 古生物学会賞の委員会

古生物学会賞の選考委員会を発足させた。委員は6名の会長経験者をもって構成し, 現会長が委員長を務める。

3. 科学研究費配分委員について

科研費配分委員の選出方法について検討した結果、細目「層位・古生物」の審査委員については古生物研連が主導して選ぶ方式へと移行するよう前向きに検討してもらうこととした。

4. 行事案

①第150回例会は茨城県自然博物館（1月27日～1月28日）で開催される。シンポジウムとして「新生代軟体動物古生物学の最近の進展」を、公開講演として「1500万年前、茨城県は熱帯の海だった」を予定している。②2001年年会・総会は、将来計画委員会主催で、国立オリンピック記念青少年センター（6月29日～7月1日）にて開催される。統一シンポジウム「21世紀の古生物学」とそれぞれの課題別シンポジウムを予定している。時間割については将来計画委員会で検討する。

5. 古生物学トピックスの出版

「古生物学トピックス」出版の可否については、特別号編集委員長が常務委員会に諮って決定することとした。

6. 古生物学会将来計画委員会

今期の将来計画委員会の活動は、2001年年会・総会の企画と自然史教育の在り方に関する調査を中心とする。

7. その他

①日本古生物学会シンポジウム「復元の科学」の内容を「月刊地球」で出版することについてこれを了承した。②古生物標本データベース小委員会を発足させた。委員は、学術会議古生物研連第17期委員が選任する。③次回評議員選挙の被選挙権は平成13年4月1日現在で65歳未満の特別会員が有する。

別刷についてのお知らせと料金改訂について

化石編集部では、著者が投稿のさいに投稿原稿整理カードに記入された別刷希望部数を印刷会社へ申し送り、印刷会社から直接著者へ別刷が送られるような仕組みにしております。したがって、別刷の仕上がりや別刷代金の請求に関しては、編集部としては関与していません。これらの点でご不審の点が生じた場合には下記に直接ご連絡ください。

○別刷代金は次の式で算定されます：

$$\text{旧) } (P \times 10 + 60) \times N$$

$$\text{新) } (P \times 10 + 20) \times N$$

P：本文の頁数

N：別刷の部数

○表紙付を希望される場合には、このほかに表紙印刷費としまして5,000円申受けますので、あらかじめ御了承下さい。

〒176-0012 東京都練馬区豊玉北 2-13-1

学術図書印刷株式会社 TEL 03-3991-3754

FAX 03-3948-3762

平成11年8月改正

国際シンポジウム「ロディニア、ゴンドワナ超大陸の 形成・分裂とアジア大陸の成長」のお知らせ

かつて地球上の殆どすべての大陸が集まっていたとされる巨大大陸ロディニア（10億年前）、ゴンドワナ（5億年前）という2つの超大陸の形成・分裂事件と、それに引き続くアジア大陸の成長過程は、現在の地球科学の重要な研究課題です。さらに、これらの大規模地殻変遷の過程に伴う地球表層環境の巨大変動が注目されています。

本シンポジウムのメインテーマは、アジア大陸の成長、アジア大陸構成陸片の起源、その起源大陸としてのロディニアおよびゴンドワナ超大陸の形成過程と分裂過程です。アジアの中生代、新生代堆積盆地および関連の地質過程も、アジア大陸成長の最近の地質過程として重要です。一方、最近の人類の生産活動は、とくに開発途上国に環境破壊をもたらしつつあります。これは現在のアジアをはじめとするゴンドワナ陸片諸国に共通する深刻な問題であり、本シンポジウムでは、独立の分科会を構成します。さらに本シンポジウムでは、世界の第一線の科学者らによる市民公開講座「地球環境の超長期変動と人類紀」も行う予定です。同時通訳により、最先端の成果を市民の皆さんと共有したいと思います。多くの方々の御参加をお待ちしています。

日程：2001年10月26日(金)～30日(火)

会場：大阪市立大学

主催：大阪市立大学、IGCP-368、IGCP-411、IGCP-440

参加登録などの詳細は、公式ホームページ

<http://www.sci.osaka-cu.ac.jp/geos/English/symposium.html>をご覧ください。

また、First & Second Circular は、以下の連絡先までお申し込みください。

連絡先：ISRGA事務局

〒558-8585 大阪市住吉区杉本3丁目3-138

大阪市立大学理学部

Tel: 06-6605-3184 Fax: 06-6605-2604

E-mail: symp2001@sci.osaka-cu.ac.jp

(大阪市立大学 八尾 昭)

国内シンポジウム：プレ第7回国際古海洋学会議（IPC7） －21世紀に向けてのわが国古海洋学の展望－

主催：日本学術会議 第四紀研究連絡委員会

後援：日本第四紀学会・日本古生物学会・日本地質学会・日本地球化学会・日本海洋学会

日時：平成12年11月1日（水）午前10時～午後5時

場所：日本学術会議大会議場

趣旨：古海洋学は、地球表層の環境変化を調べる比較的新しい学問分野であるために、きわめて学際的で地球化学、海洋物理学、気候モデリング、人類学、地質学、古生物学など多岐にわたる。このために、既存の学会活動だけでは古海洋学全体を俯瞰することが困難であり、各々の分野における最新の研究成果を持ち寄り披露し合うことが不可欠である。第7回国際古海洋学会議（IPC7）

が日本学術会議の共同主催によって平成13年9月16日（日）から9月22日（土）まで札幌市メディアパークにおいて開催される予定である。本会議に先立ち日本開催の意義を再確認することを目的として国内シンポジウムを企画した。したがって、このシンポジウムは特定のテーマのもとに世界的規模で設定されているプロジェクトの現状と研究成果を紹介するものである。

講演者：あいさつー鎮西清高（前日本学術会議第4部幹事）

- ・経過説明ー小泉 格（北大・院・教授）
- ・IPC7の準備状況ー岡田尚武（北大・院・教授）
- ・IPC7のテーマと講演者プロフィールー高橋孝三（九大・院・教授）
- ・統合深海掘削計画（IODP）ー木下 肇（海洋科学技術センター・理事）
- ・IODP地球環境変動WGー多田隆治（東大・院・教授）
- ・日本周辺での最近の海洋掘削結果ー平 朝彦（東大・海洋研・教授）
- ・COEオホーツク海の学際的研究ー中塚 武（北大・低温研・助教授）
- ・西赤道太平洋の暖水塊プールー川幡穂高（地調・海洋・主任研究官）
- ・南極アイスコア（ドーム富士）と気候史復元ー渡辺興亜（極地研・教授）
- まとめー大場忠道（北大・院・教授）

世話人：鎮西清高・小泉 格・大場忠道

連絡先：小泉 格 e-mail: itaru@ep.sci.hokudai.ac.jp

Tel: 011-706-2733

Fax: 011-746-0394

（北海道大学 小泉 格）

1999年度（平成11～12年）受け入れ交換・寄贈出版物および定期刊行物目録

日本古生物学会図書室 c/o 自然史科学研究所

国外の刊行物

Argentina:

Actas de la Academia Nacional de Ciencias. 12 (1998).

Boletín de la Academia Nacional de Ciencias. 62 (1998), 63 (1999).

Academia Nacional de Ciencias (Córdoba). 97 (1998), 98 (1999).

Austria:

Annalen. 100A (1998), 101A (1999), 101B (1999).

Australia:

Records of the South Australian Museum. 31-1 (1998), 31-2 (1999), 32-1 (1999), 32-2 (1999).

Memoirs of Museum Victoria. 57-2 (1999).

Belgique:

Bulletin de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. 69 (1999), 69-A (1999), 69-B (1999).

De Geodchidenis van het Reven. 4 (1991), 5b (1994).

Bulgaria:

Geologica Balcanica. 27-1-3 (1997), 27-3-4 (1997), 28-1-2 (1998), 28-3-4 (1998), 29-1-2 (1999).

Canada:

Geological Survey of Canada Bulletin. 531 (1999), 537 (1999), 541 (2000), 545 (2000).

China:

Acta Micropalaeontologica Sinica. 15-2 (1998), 15-3 (1998).

Vertebrata Palasiatica. 37-1 (1999), 37-2 (1999), 37-3 (1999), 37-4 (1999).

Acta Palaeontologica Sinica. 37-2 (1998), 37-3 (1998).

Czech:

Geological bibliography of the Czech Republic. For 1995.

Acta Musei Moraviae. 84 (1999).

France:

Palaeovertebrata. 27-3-4 (1998), 28-1 (1999), 28-2-4 (1999).

Documants (Lyon). 150 (1999).

Bulletin du centre de recherches elf exploration productions. 22-1 (1998).

Mémoires de la société géologique de France. 173 (1998).

Germany:

Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde Series B (Geologie und Paläontologie). 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280 (1999).

Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie u. histor. Geologie. 38 (1998), 39 (1999).

Geologisches Jahrbuch. A-149 (1998), A-151 (1998).

Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg. 38 (1999).

Senckenbergiana Lethaea. 79-1 (1999), 79-2 (2000).

Informationen. 9 (1997).

Berlinger Geowissenschaftliche Abhandlungen. E-29 (1999).

Greece:

Annales Géologiques des Pays Helléniques. 37 (1997).

Israel:

Annual Meeting. 1999, 2000.

Paleontology in Israel and Jordan. 1999.

Italy:

Bollettino dell Accademia Gioenia di Scienz Naurali. 28-350 (1995), 29-351 (1996), 29-352 (1996), 30-353 (1997), 31-354 (1998).

Bollettino della Società Paleontologica Italiana. 37-2-3 (1999), 38-1 (1999), 38-2-3 (1999), 39-1 (2000).

Paleontologica Lombarda. 5 (1996), 11 (1999).

Japan:

The Island Arc. 8-2 (1999), 9-1 (2000).

Poland:

Biuletyn Państwowege Institutu Geologicznego. 383 (1998), 384 (1998), 385 (1998), 386 (1999), 387 (1999), 388 (1999), 389 (1999).

Acta Palaeontologica Polonica. 42-3 (1997), 44-1 (1999), 44-2 (1999), 44-3 (1999), 44-4 (1999), 45-1 (2000).

Geologiczny (Geological Quarterly). 42-4 (1998), 43-1 (1999), 43-2 (1999), 43-3 (1999), 43-4 (1999), 44-1 (2000).

Russia:

Paleontological Journal. 1-6 (1998), 1-6 (1999), 1 (2000).

Spain:

Boletín geológico y minero. 110-1-6 (1999).

Micropalaeontologia. 30-3 (1998), 31-1 (1999), 31-2 (1999), 31-3 (1999).

South Africa:

Navorsinge. 14 (1998). 14-5 (1998), 14-6 (1998), 15-1 (1999).

Suisse:

Revue de Paléobiologie. 18-1 (1999), 18-2 (1999).

U.K.:

Journal of the Geological Society. 156-3 (1999), 156-4 (1999), 156-6 (1999), 157-1 (2000), 157-2 (2000), 157-3 (2000).

Bulletin of the Natural History Museum, Zoology Series. 65-1 (1999), 65-2 (1999).

U.S.A.:

Proceedings of the California Academy of Science. 51-2-15 (1999), 52-2, 3 (2000).

Smithsonian Contribution to the Paleobiology. 85 (1999), 86 (1998), 87 (1998), 89 (1999).

USGS Bulletin. 1996-Y. Z.

Novitates, American Museum. 3235 (1998), 3236 (1998), 3240 (1998), 3242 (1998), 3244 (1998), 3245 (1998), 3246 (1998), 3247 (1998).

USGS Professional Paper. 1386-I (1998), 1404-H (1991), 1416-B (1991), 1416-H (1999), 1423-A (1999), 1424-A (1998), 1424-B (1998), 1424-C (1999), 1425 (1997), 1552-A (1998), 1553-D (1998), 1565-C (1999), 1578 (1999), 1586 (1999), 1591 (1999), 1598 (1999), 1599 (1999), 1604 (1998), 1607 (1999), 1609 (2000), 1612 (1999), 1613 (1999), 1614 (2000).

国内の刊行物

北海道開拓記念館（各種出版物，10点）．穂別町立博物館研究報告15．

「化石」投稿原稿整理カード

著者名	漢字：												
	ローマ字：												
表題	和文：												
	欧文：												
種別（○でかこむ）		原著論文 短報 総説 書評 化石茶論 ニュース その他（ ）											
原稿の枚数	本文（要旨・文献含む）			枚	図表の説明		枚	図	枚	表	枚	図版	枚
原稿1枚の字数	字（ 字× 行）				別刷希望部数		部（表紙： 有 無 ）						
原稿の返却	希望する		希望しない		カラー印刷ページ（実費負担）の有無					有 無			
連絡責任者 住所：〒 氏名： 電話： FAX： 電子メール：													
著作権の移転について 私は、「化石」に掲載された際の本論文の著作権が、日本古生物学会に移転され、日本古生物学会に帰属することを了承し、著者全員の了承により代表して署名します。 代表者氏名 <u>（ご署名下さい）</u> 日付 <u> </u>													
編集部への通信欄													
編集部記入欄	原稿番号			受付： 年 月 日			受理： 年 月 日						

日本古生物学会入会申込書

日本学会事務センター内

〒113-0021 東京都文京区本駒込 5-16-9

氏 名 _____ ローマ字 _____

生年月日 _____

現住所 _____

所属機関（在学校名）・現職（学年） あるいは職業

所属機関の所在地 _____

連絡先 _____

専 門 _____

最終学歴 年月	学校・学科名	学位
_____	_____	_____

参考事項（主要な研究業績・他の所属学会等）

推薦者（本会会員 1 名）

氏名 および署名または捺印	所属または住所
_____	_____

本会の会則を了承し、 _____ 年度から日本古生物学会に入会を申し込みます。

入会申込者 署名（捺印）

日付 20 年 月 日 _____



Paleontological Research Institution
アメリカ古生物学研究協会

PRI の出版物の購入について

PRI は1895年以来 *Bulletins of American Paleontology* を、また1916年以来 *Paleontographica Americana* を発行するなど、アメリカで最も古くから古生物学の学術雑誌類を発行している協会です。これらの出版物は、古生物学のモノグラフとして昔から定評があります。特に、古無脊椎動物のすべての分類群、中でも新生代の軟体動物に関する論文を多く出版しております。

また、1986年からは、ドミニカ共和国北部の新生代古生物に関する国際プロジェクト研究成果の出版に力を入れております。

最新号として次のような論文が出版されております。

Neogene Paleontology in the Northern Dominican Republic 18. The Superfamily Volutacea (in part) (Mollusca: Gastropoda), by Emily H. Vokes. *Bulletins of American Paleontology* no. 354

Frasnian (Upper Devonian) Rugose Corals from the Lime Creek and Shell Rock Formations of Iowa, by James Sorauf. *Bulletins of American Paleontology* no. 355

Upper Cretaceous Trochacean Gastropods from Puerto Rico and Jamaica. *Paleontographica Americana* no. 60

これまでの出版物、バックナンバーはウェブサイトでご覧下さい。

<http://www.englilb.cornell.edu/pri>

問い合わせ、ご注文は下記まで。

Paleontological Research Institution,
1259 Trumansburg Road,
Ithaca, NY 14850-1398, USA

日本初!ヨーロッパの古城移築・復元



4つのアトラクションが楽しめる

★バンジーパーク

地ビール工場

★シャトーブルワリー

★展示コーナー

世界の石材

魚竜ほか 絶滅した古生物（化石）

美しい鉱物

世界の高峰の石

手作りパン工房

★レピドール

神秘体験のできる

★みちの世界

ドイツ料理店

ビッグハート

イタリア料理店

ロマーノ

フランス料理店

ソフィア



大理石村

〒377-0702 群馬県吾妻郡高山村中山5583-1

☎0279-63-2101(代)

＜予約専用＞0279-63-3515 FAX0279-63-3514

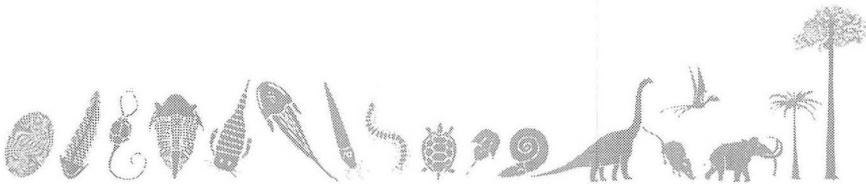
一億年を刻む！

■甲殻類メコチルスとその足跡 *Mecochirus longimanatus* ジュラ紀後期 Solnhofen, Bayern, Germany

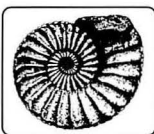
地学標本(化石・鉱物・岩石)
古生物関係模型(レプリカ)
岩石薄片製作(材料提供による薄片製作も受け賜ります。)

大英博物館／恐竜復元模型

縮尺：実物の40分の1 精密教育用モデル、大英博物館製作による刻印入



〔特に化石関係は諸外国より良質標本を多数直輸入し、力を入れておりますので教材に博物館展示等にぜひご利用下さいませ。〕



Fossils, Minerals & Rocks

株式会社 **東京サイエンス**

本 社 〒150-0051 渋谷区千駄ヶ谷5-8-2 イワオ・アネックスビル
TEL.03-3350-6725 FAX.03-3350-6745
E-mail: science@oak.ocn.ne.jp
ショールーム 紀伊國屋書店新宿本店1F TEL.03-3354-0131 (大代表)

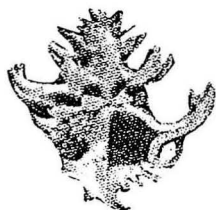
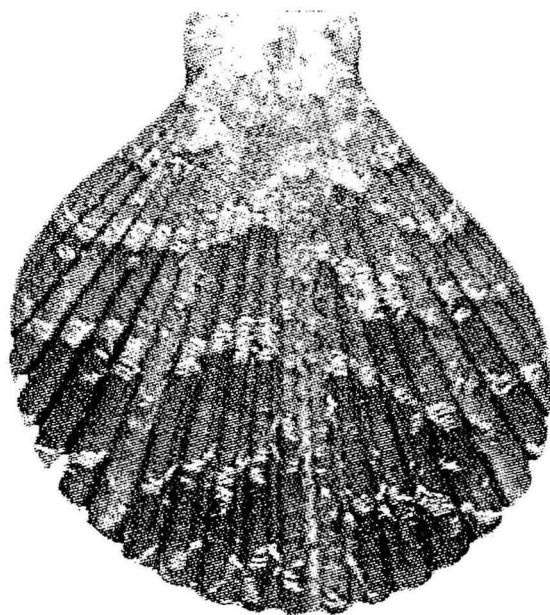
TOKYO SCIENCE CO., LTD.

◎世界の標本貝・貝細工・その他貝の加工品

◎貝に関することは、卸から小売りまで何でも
お問い合わせ下さい。

◎珍貝・稀貝のリストも御座います。

◎お問い合わせはFAXにて承ります。



有限会社 沖縄シエル

担当者 松川

〒901-2134 沖縄県浦添市港川564-3 E-5

PHONE/FAX 098 (874) 3126

IMC

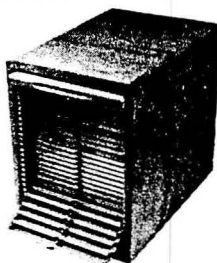
調査機器から研究機材まで



ピック型
ハンマー
(ナイロン柄)
600 g, 850 g

チゼル型
ハンマー
(ナイロン柄)
600 g, 800 g, 850 g

マイクロスライドキャビネット
〔有孔虫スライド500枚用〕



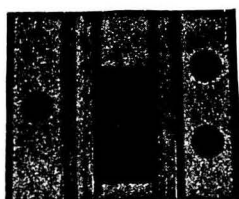
標準フルイ



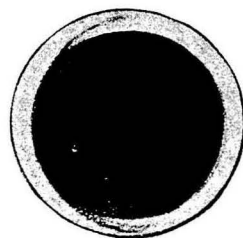
〔各種サイズ〕
#メッシュ



エアー
スライブ
キット



有孔虫スライド各種



方眼シャーレー
(有孔虫分離用)

岩本鉱産物商会

〒151-0053 東京都渋谷区代々木1-26-1
☎03(3379)3466~8 FAX03(3379)9205

地球の過去から現在を考える。 自然環境の変遷を時間を追って解明します。

〈年代と古環境・地層対比の解明に〉

生層位・古生態学的調査：微化石・大型化石分析
岩石鉱物学的調査：岩石鉱物、火山灰、X線分析
14C年代測定

〈自然環境の解明に〉

環境を植物と地質・土壌の関わりより考えます。
環境調査、地質調査、土壌調査、湖沼調査

〈人類の歴史の解明に〉

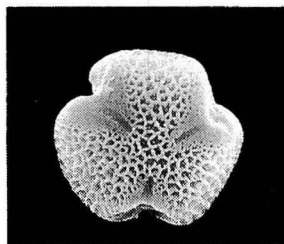
遺跡調査、遺構・遺物調査、立地調査

〈資源・資材の評価に〉

岩石鉱物分析、土壌分析、理化学分析、栽培試験



石灰質ナンノ化石
Emiliania huxleyi
生存期間：24万年前～現在



ミヤマガマズミ花粉



パリーノ・サーヴェイ株式会社

本社 〒103-0023 東京都中央区日本橋本町1-10-5 日産江戸橋ビル2F
TEL 03-3241-4566(代表) FAX 03-3241-4597
研究所 〒375-0011 群馬県藤岡市岡之郷戸崎559-3
TEL 0274-42-8129 FAX 0274-42-7950

化石 鉱物 隕石 輸入地学標本の専門商社



BAGACERATOPSの頭骨 白亜紀 モンゴル ゴビ砂漠

弊社は世界各国の専門業者からの信頼と取引の実績をもって、数多くの貴重な標本や展示向け大型標本の輸入を手掛けております。また、年1回池袋サンシャインシティイベント場におきまして、国際化石鉱物ショーを弊社主催で開催し、自然科学への普及、向上に貢献してまいりたいと考えております。

PLANET 有限会社 プラニー商会

〒160-0022 東京都新宿区新宿4-3-30 らん山マンション205
TEL.03-3341-8858 FAX.03-3225-9528

古生物の科学 全5巻

◆古生物学の原理や方法を横断的に眺め、専門領域を越えた広い範囲の読者のための新しいテキスト

1. 古生物の総説・分類

速水 格・森 啓編 B5判 264頁 本体10000円 (16641-9)
科学的理論・技術の発展に伴い変貌し、多様化した古生物学を平易に解説。〔内容〕古生物学の研究・略史／分類学の原理・方法／モネラ界／原生生物界／海綿動物門／古杯動物門／刺胞動物門／腕足動物門／軟体動物門／節足動物門／他

2. 古生物の形態と解析

棚部一成・森 啓編 B5判 232頁 本体10000円 (16642-7)
化石の形態の計測とその解析から、生物の進化や形態形成等を読み解く方法を紹介。〔内容〕相同性とは何か／形態進化の発生的側面／形態測定学／成長の規則と形の形成／構形成態学／理論形態学／バイオメカニクス／時間を担う形態

- | | | |
|-------------|------------------|----------------------------------|
| 3. 古生物の生活史 | 池谷仙之・棚部一成編 | 生殖／繁殖と発生／成長／機能形態／生活様式／個体群／生物地理 |
| 4. 古生物の進化 | 小澤智生・瀬戸口烈司・速水 格編 | 現代の進化説／形態進化と分子進化／種分化／小進化／他 |
| 5. 地球環境と生命史 | 鎮西清高・植村和彦編 | 化石の生成、タフオノミー／生命の起源、先カンブリア時代の生命／他 |

構造地質学 CD-ROM カラー写真集

狩野謙一・村田明広著 Mac & Win 本体2700円

好評の書籍『構造地質学』所載の露頭写真を中心に200あまりのカラー写真を収録。Acrobat Readerで読めるPDF形式。Macintosh, Windows対応のハイブリッドCD-ROM。詳しい内容は朝倉書店ホームページ (<http://www.asakura.co.jp>) へ

朝倉書店

〒162-8707 東京都新宿区新小川町6-29
電話 営業部 (03) 3260-7631 FAX (03) 3260-0180
<http://www.asakura.co.jp> *ホームページで「書籍注文」ができます

*本体価格は消費税別です。
(ISBN)は4-254-を省略

“化石”バックナンバーの在庫

- [56号] 放散虫殻の構造, 生痕化石, シンポジウム “生きている化石”, その他(1500 円)
[57号] ペルム紀放散虫, 日南石灰岩有孔虫, シンポジウム “生きている化石”(1500 円)
[58号] ステラーカイギュウ, 日本古生物学会史 [昭和60年-平成6年], その他(1500 円)
[59号] 内湾性貝化石群集と残存種の関係, その他.....(1500 円)
[60号] シンポジウム “沈み込み帯における化学合成底生生物群集” その他.....(1500 円)
[61号] 松島湾の底生有孔虫群集, 同シンポジウム, その他.....(1500 円)
[62号] 有孔虫殻壁の光学的組織の生態・古生態解析への応用, その他.....(1500 円)
[63号] シンポジウム “堆積サイクル・古環境・古生態”, その他(1500 円)
[64号] イタヤガイ類の系統分類, ナウマンの古生物学講義, その他.....(1500 円)
[65号] 放散虫殻の破損, 底生有孔虫によるタフォノミー, その他.....(1500 円)
[66号] “生物事変: 復元の科学3”, その他(1500 円)
[67号] 大桑層有孔虫, ウチムラサキガイ形態解析, デボン紀放散虫, その他.....(1500 円)

バックナンバーを御希望の方は, 下記へお申込み下さい. 請求書を同封してお送り致します. (税・送料別) 品切れの場合はご容赦下さい.

申込みと送金先: 勸日本学会事務センター事業部 TEL 03 (5814) 5811
FAX 03 (5814) 5822

2000年9月14日印刷

2000年9月20日発行

化石第68号

発行者 日本古生物学会

113-8622 東京都文京区本駒込5-16-9

日本学会事務センター内

編集者 化石編集委員会

印刷者 学術図書印刷株式会社

TEL (03) 3991-3754

Fossils

Number 68

September 20, 2000

Contents

Biostratigraphy of the late Albian-early Cenomanian succession – the case in the Shuparo Valley of Hokkaido –	Tatsuro Matsumoto and Tamio Nishida	1
Carbon cycle and bio-diversity change during the Cretaceous	Hiromichi Hirano, Takashi Sakai, Kazuto Komada, Toru Nakamori, Hisao Ando, Hiroshi Nishi, Seiichi Toshimitsu, Yasuo Kondo, Takashi Hasegawa, Ken'ichi Saiki and Tokuji Mitsugi	13
Database and species diversity of the Japanese Cretaceous ammonoids	Seiichi Toshimitsu, Hiromichi Hirano, Takashi Matsumoto and Kazuharu Takahashi	14
Planktonic foraminiferal zonation in the Cretaceous Yezo Group, Hokkaido, Japan	Hiroshi Nishi, Reishi Takashima, Takayuki Hatsugai, Atsuhito Ennyu, Toshiaki Sakai and Tsunemasa Saito	17
Magnetobiostratigraphic correlation of the upper Cretaceous System in the Northwest Pacific	Kazuto Kodama	18
Cretaceous oceanic anoxic events and carbon isotopes: implications for global change	Hugh Jenkyns	20
Oceanic anoxic event in the early Albian: a dysoxic event in the Yezo forearc basin, north-western Pacific	Kazuharu Takahashi and Hiromichi Hirano	21
Paleovegetation and paleoatmospheric P (CO ₂) level during the early Cretaceous: examples from the Hasangdong Formation, Korea and the Shimonoseki Subgroup	Lee Yong-Il	25
Upper Cretaceous carbon isotope stratigraphy of terrestrial organic matter from Far East Asia	Takashi Hasegawa	26
The Cenomanian-Turonian boundary event: a case history about fossil and stable isotope record in western Europe	Marcos A. Lamolda	30
The $\delta^{13}\text{C}$ records from Cenomanian-Turonian passage beds of Gamba, Tibet	Wan Xiao-Qiao and Wang Cheng-Shan	31
The Coniacian-Santonian boundary at the Olazagutia Quarry, northern Spain: bioevents, biostratigraphy and stable isotope record	Marcos A. Lamolda, Mihaela C. Melinte and Christopher R. C. Paul	33
Evolution of reef biota from Cretaceous to present in relation to carbon cycle	Toru Nakamori and Yasufumi Iryu	35
International Symposium on Palaeoanthropology in Commemoration of the 70 th Anniversary of the Discovery of the First Skull of Peking Man at Zhoukoudian	Yoshinari Kawamura	38
Obituary: Prof. Wataru Hashimoto	Hisayoshi Igo	44
Proceedings of the Society		47

Notice about photocopying

In order to photocopy any work from this publication, you or your organization must obtain permission from the following organization which has been delegated for copyright for clearance by the copyright owner of this publication.

Except in the USA

Japan Academic Association for Copyright Clearance (JAACC)

41-6 Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052, Japan

TEL: 81-3-3475-5618 FAX: 81-3-3475-5619 E-mail: kammori@msh.biglobe.ne.jp

In the USA

Copyright Clearance Center, Inc.

222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, USA

Phone: (978) 750-8400 FAX: (978) 750-4744 www.copyright.com