



Palaeontological
Society of Japan



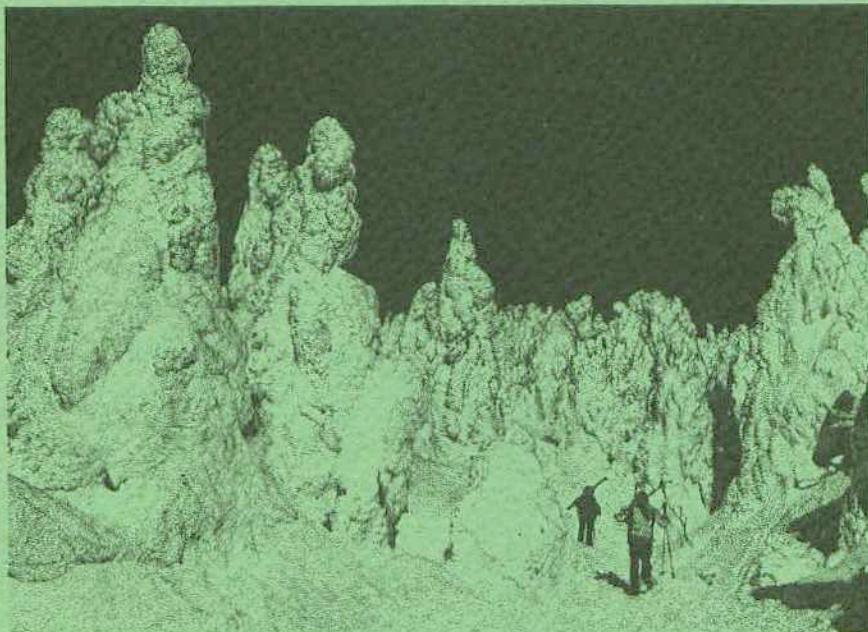
Abstracts with Programs
The 154th Regular Meeting
The Palaeontological Society of Japan
(January 21-23, 2005, Yamagata, Yamagata Pref.)

日本古生物学会第 154 回例会

講演予稿集

2005年1月21日-23日

山形市（山形県）



日本古生物学会

表紙の絵の説明：樹氷（アイスマンスター）の正体

蔵王の地蔵山の西斜面一帯では、冬季には樹氷を見ることができます。樹氷の発達は1月から始まりますが見頃は2月下旬頃です。蔵王温泉からのロープウェーで楽に現地に行くことができます。蔵王の樹氷は亜高山性針葉樹であるアオモリトドマツ（オオシラビソ）に雪や過冷却水が付着成長してできるものとされています。

冬季には、日本海からの多湿な気団が東北地方の出羽山地、奥羽山脈、そして北上山地を三段跳びのように越えながら順に雪を落としていきます。したがって、積雪は一般には西側の山地ほど多くなりますが、地域性を加味すれば西側にどのような山地があるかによってその東側の積雪量が決まります。

現在、西側（日本海側）の出羽山地（飯豊連峰、朝日連峰、月山、鳥海山など）では亜高山性針葉樹林を欠いています。他方、脊梁部の奥羽山脈（吾妻、蔵王、八幡平、八甲田など）や、北上山地の早地峰などにはトウヒ属を欠いたアオモリトドマツなどからなる亜高山性針葉樹林を見ることができます。

約1万年前までの最終氷期の東北地方の平野部は、アオモリトドマツなどのモミ属も混じるもの、トウヒ属やコメツガを主体とした、現在の東北のものは異質な亜高山性針葉樹で広く覆われていました。そして、最終氷期から後氷期へと急激な気候変化が起こりました。それは、寒冷・乾燥から温暖・湿润へといった変化ですが、特に冬季の積雪は東北地方の東西の差異を顕著にしました。こうした変化のもと、当時の亜高山性の針葉樹林のメンバーは様々に対応したはずです。北に逃げるもの、山に登るもの、あるいは滅ぼるもの等。そんな最終氷期から後氷期への過程を経て、出羽山地ではなぜ亜高山性針葉樹林そのものが存続できなかったのか、存続できたより東側山地の亜高山性針葉樹林ではなぜトウヒ属が欠落したのか、樹氷を作るアオモリトドマツは知っているはずです。あまりに急激な環境変化なのか？雪なのか？それとも・・・？

（山野井 徹 山形大学理学部）

絵は山形大学理学部3年生 井上 望さんによる

R<学協会著作権協議会委託>

本誌からの複製許諾は、学協会著作権協議会（〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41、電話03-3475-4621；Fax.03-3403-1738）から得て下さい。

日本古生物学会第154回例会・臨時総会

山形テルサ (JR 山形駅前)

(2005年1月21日～1月23日)

プログラム概要

ページ

1月21日 (金)

シンポジウム「西太平洋におけるIMAGESコアを用いた高時間解像度の環境復元」

【13:00～17:00】<国際惑星地球年(IYPE)協賛>	ii
臨時総会【17:10～17:50】	iii
懇親会【18:00～20:00】	iii

1月22日 (土)

個人講演【9:30～12:10】	v
ポスターセッション【12:50～13:40】	vi
個人講演【13:40～16:35】	vi-vii

1月23日 (日)

普及講演会「化石から探る山形の昔」【14:00～17:00】 iii

発表方法と映像機器についての注意事項(必ずお読み下さい)	iv
会場案内、宿泊案内	viii-ix
日本古生物学会員の皆様への重要なお知らせ【臨時総会資料】	x-xii
今後の行事予定	xii

参加費(講演予稿集代を含む；23日の普及講演会は無料)：

一般会員・非会員 4,000円 学生・友の会会員 2,000円

1月21日（金）

シンポジウム



(第1会場：3階アプローズ)

【13:00～17:00】

西太平洋における IMAGES コアを用いた
高時間解像度の環境復元

――国際惑星地球年 (IYPE) 協賛シンポジウム――

司会人：川端穂高（独立行政法人産業技術総合研究所）・安田尚登（高知大学海洋コア総合研究センター）・丸山俊明（山形大学理学部）・西 弘嗣（北海道大学大学院理学研究科）

13:00～13:10 趣旨説明：「IMAGES (International Marine Global Change Study, 国際全海洋変動研究) の趣旨と近年の古海洋学での位置づけ」 -----川端穂高（産総研）

13:10～13:35 「浮遊性有孔虫群集記録に基づく下北沖過去約3万年の古環境復元と水塊変動」 -----黒柳あずみ（産総研）

13:35～14:00 「鹿島沖 MD012421 コアから見た過去15万年間の黒潮および東アジアモンスーン変動」 -----入野智久・山本正伸・大場忠道（北海道大）・五十嵐八枝子（北方圏古環境研）

14:00～14:25 「古環境指標としての放散虫—IMAGES コアへの応用と成果」 -----本山 功（筑波大）

14:25～14:50 「第四紀後期における日本海古海洋変動」 -----多田隆治・藤根一穂・長島佳菜・木戸芳樹・南 育絵・渡部哲子（東京大）

－休憩－ 【14:50～15:05】

15:05～15:30 「四国沖 MD012422 コアに基づく後期第四紀の黒潮に関係した海洋環境変動」 -----安田尚登・池原 実（高知大海洋コアセンター）

15:30～15:55 「沖縄トラフおよび石垣島南方で採取された IMAGES コアに基づく過去20万年間の表層・中層水の変動」 -----氏家 宏（琉球大名誉教授）・氏家由利香（東京大海洋研）

15:55～16:20 「後期第四紀の西太平洋における環境変動—融氷期から完新世への環境変化」 -----川端穂高（産総研）

16:20～17:00 総合討論

<次ページに続く>

<前ページより>

－休憩－【17:00～17:10】

臨時総会
(第1会場：3階アプローズ)
【17:10～17:50】

懇親会
【18:00～20:00】

臨時総会終了後、3階アプローズ（第1会場）にて開催いたします。会費は一般 5,000 円（学生 4,000 円）を予定しております。ふるってご参加ください。

1月22日（土）

個人講演・ポスターセッション
(第1～第3会場・ポスター会場)
【9:30～16:35：次ページ以降を参照】

1月23日（日）

普及講演会*
(第1会場：3階アプローズ)
【14:00～17:00】

化石から探る山形の昔

「花粉化石から見た山形の古環境」 ----- 山野井 徹（山形大）

「貝化石から見た山形の古環境」 ----- 小笠原憲四郎（筑波大）

*：どなたでもご自由に参加できます（無料）

<重 要!> 発表機器についての注意事項（必ずお読み下さい）

プロジェクター：

- 発表用機器としてはOHP(透過光式のみ；必ずトランസパレンサーをご準備下さい)、スライドプロジェクター(35mm), PC プロジェクター(=液晶) および投影用スクリーン(各会場1枚)を準備します。ただし、会場準備の制約上、PC プロジェクターにはWin機(MS PowerPoint 最新版搭載)のみを接続しています。
- CD もしくはメモリースティック(USB接続)からの入力が可能です。ファイル名は「56_Maeda」のように「講演番号、アンダーライン、筆頭演者名」(すべて半角)でお願いします。
- Mac版PowerPointをご使用の方は、お手数ですが、あらかじめWin機上で作動することをご確認の上、ファイルをCD等に落としてご持参下さい。ファイルは可能な限り少容量にお作り下さい。
- 互換性に不安がある場合には、ご自分のパソコンを持参し、それを使用されてもかまいません（その旨、お早めに会場係にお申し出下さい）。ただし、ケーブルのつなぎ換えやリスタート等に要する時間も講演時間に含まれますのでご注意下さい。

データの受け渡し：

- データの受け渡しは各会場のノートパソコンで直接行っていただきます。21日(金)は、第1会場分は同会場で10時から、第2・第3会場分は、10時から18時まで例会準備室にて、22日は各会場にて可能にしておきます。係員がおりますので、遅くとも発表前の休み時間までに各会場でファイルのコピーと作動の確認をお願いします。なお、期間中は例会準備室にWin機1台を常駐させますので、各会場が込み合う場合にはご利用下さい。

トラブルの事例：

- 各種エフェクトやアニメなどを使用した場合、互換性に問題が生じたものもあった。
- リンクしたデータファイルのコピーを忘れて、この部分の画像が出なかった。
- エイリアスをファイル本体と間違えてコピーしたため、画像が出なかった。

ポスターセッションについて

- 1人分のスペースは縦180cm×横120cmです。貼るための画鋲・粘着テープなどは各自ご持参下さい。21日(金)午後から貼れます。22日(土)18時までに撤去して下さい。

1月22日(土) 午前 個人講演

第1会場 (3階アプローズ)		第2会場 (3階研修室A)		第3会場 (2階リハーサル室)	
古脊椎動物の部		古環境の部		生層序の部—1	
●座長 甲能直樹	[9:30~10:35]	●座長 佐藤武宏	[9:30~10:35]	●座長 鈴木雄太郎	[9:30~10:35]
1. 長野県北安曇群八坂村の中期中新統青木累層上部から産出したヒラメ科魚類	——大江文雄・成田健	20. 3.9Ma から 1.0Ma の日本海の南方海嶺の変遷	——北村見寿・木元克典	39. 宮崎県五ヶ瀬町中登岳中腹の石灰岩体から産出した石炭紀前期サンゴ化石群——木戸綾里香・向井樹・松山哲男	
2. 北九州市から産出した芦屋層群 (漸新統) 2 例目のギンサメ類化石	——岡崎美彦	21. 晩新世／始新世境界の温暖化イベント (PETM) 期の分子化石—南半球中緯度 Leg. 208 航海の成果	——長谷川卓・森 尚仁・山本真也・PRATT, L.M.	40. 栃木県北西部湯西川上流域の足尾帯中生層に含まれる中部ベルム系フリナ砂岩・石灰岩	——指田勝男・上松佐知子
3. タイにおける新第三紀哺乳類生層序とその堆積環境の再検討	——仲谷英夫・三枝春生・國松豊・田中里志・菅沼悠介・福地亮・浜田毅・長岡信治・PICKFORD, M. & RATANASTHEN, B. · JINTASKUL, P.	22. 山形県西川町の中新統大井沢層より Arcid-Potamid貝類化石群集の発見とその意義	——小笠原憲四郎・阿部龍市・長澤一雄・大場 総・植村和彦・水戸秀雄・高野征宣	41. 熊本県五木村の砥石層から産する前期三疊紀のコノドント自然集合体	——上松佐知子・指田勝男
4. 骨化石中のステロイドの炭素同位体比を用いたカイギュウ類の古食性解析	——新村龍也・沢田健・古沢仁	23. 水槽飼育実験によるサンゴ骨格水温計の再検討—酸素同位体比の温度依存性と骨格成長速度の影響について	——Mac	42. Permian and Triassic radiolarian faunas from the Mae Hong Son area, northwestern Thailand	——SAESAENGSEERUNG, D., SASHIDA, K. and SARDSDUD, A.

—休憩— [10:35~10:50]

第1会場 (3階アプローズ)		第2会場 (3階研修室A)		第3会場 (2階リハーサル室)	
古脊椎動物の部		古環境・珪藻化石の部		生層序の部—2	
●座長 松岡廣繁	[10:50~12:10]	●座長 丸山俊明	[10:50~12:10]	●座長 松原尚志	[10:50~11:55]
5. 山形県および日本海海底産のアカボウクジラ科化石について	——長澤一雄	24. 下北半島沖のセシメント・トラップ試料にみられる円石藻のフラックス変動	——矢羽悠子・田中裕一郎・養島佳代・川幡聰高	43. 阿武隈山地八溝地域のペルム系高倉山層群の地質年代—OHP	——アンモノイドフォーナの再検討——永広昌之
6. 山形県朝日村から発見された中期中新世 <i>Siegolophodon</i> 属 (長鼻類) 頭蓋化石	——国府田良樹・高橋修一・長谷川善和	25. 北西太平洋縁辺域に産出する浮遊珪藻 <i>Neodenticula seminiae</i> の時系列珪化変動-WCT-2セティメントトランプを用いた結果から	——嶋田智恵子・谷村好洋	44. タイ北西部 Mae So-Umpang 地域から産出するジュラ紀二枚貝群集	——香西武・梅田典子
7. 広島県庄原市の中新統南北層群よりケトトリウム類化石の産出	——木村敏之・長谷川善和・大澤仁・山脚隆信	26. 珪藻などの微化石研究における低真空 SEM の応用例	——佐藤正一・竹谷陽二郎	45. ジュラ白亜紀の相馬中村層群から新たに採集されたアーノナイト	——Mac
8. モンゴル国ブルハントの上部白堊系バイシレ層から産出したほぼ完全なスッポン科カメ化石	——鈴木茂	27. 日本の古典型的珪藻試料の幾つかについて—時代と产地	——塙野正道・西村雅子	46. 北海道上芦別地域に分布する月見層の時代付比の見直し—Slide	——松永豪・前田晴良
9. Superexcellent preservation of dinosaur foot prints in OHP Nakhon Phanom in northeast Thailand	——SATO, Y. and TUNPEESUWAN, S.	28. Taxonomy and biostratigraphy of the fossil resting spore morpho-genera of the marine diatom genus <i>Chaetoceros</i>	——不明	——秋葉雄	——須藤 茂

一昼食—【12:10～12:50】

1月22日(土)午後—1

ポスターセッション(2階交流ラウンジ)【12:50～13:40】

P1. 下部白堊系宮古層群から産出した花粉・胞子化石の花粉植物地理区の考察——梅津慶太 長森英明・田辺智隆	P6. 中期更新世裂隙堆積物中から発見されたニホンザルの形態学的意義——荻野慎太郎・大塚裕之
P2. 鮮新統茨久保層の岩礁性軟体動物化石——鶴本武久	
P3. 秋吉台大久保地域から産出した Early Bashkirian の四枚サンゴ化石群——有角友希・松山哲男	P7. シストを形成する無殻隔壁毛藻類の多系統性——岩滝光儀・川見寿枝・松岡敷充
P4. 中部始新統ボンダウン層(ミヤンマー)から新たに産出した2種の閏節類化石——鶴本武久・江木直子・高井正成・チットセイン・マウンマウン	P8. 手取層群産白亜紀前期脊椎動物化石中の希土類元素——荒川洋平・城江憲路・福川昌宏・日高洋・高橋嘉夫・狩野章宏
P5. 茨城県北部の中中新統浅川層から発見された長鼻類足跡化石(予報)——菊池芳文・永戸秀雄・小笠原憲四郎・野田浩司・二階堂章信・安藤義路	P9. 姫浦層群上部五亞層群からの恐竜足跡化石の産出——菊池直樹・廣瀬浩司

1月22日(土)午後—2

個人講演

第2会場(3階研修室A)

古脊椎動物の部	古生態の部	第3会場(2階リハーサル室)
●座長 鶴本武久 【13:40～15:00】	●座長 近藤康生 【13:40～15:00】	●座長 指田勝男 【13:40～15:00】
10. カナダ・アルバータ州恐竜州立公園の非海成プレシオサウルス類化石——佐藤たまき・EBERTH, D.A.・NICHOLLS, E.L.・真鍋真一・側方を向いた竜脚類の前足モロッコ国西部、中部・シュラ系の竜脚類化石から得られた証拠——石垣忍、Phu Thok 層露頭による考察——久保泰	29. 鮮新ー更新統掛川層群の内側陸棚ー外浜相に産するリュウグウボタルガイ亜科化石(腹足綱: マグラガイ科)——岩手県ー関東ー中澤 努・間嶋隆一	47. 異常巻き紡錘虫 <i>Nipponiella Hanzawa</i> の分類と系統に関する考察——猪郷久治・猪郷久義・上川容市
11. 三疊紀主竜類ワニ系統の移動姿勢の進化: ハイオメカニクス的手法による考察——タイ国ピサヌローク近郊チャットトラカン国立公園内の Phu Thok 層露頭に見られる特異な動物行跡化石について——松岡廣繁・坂倉範彦・猪又 龍・瀬戸口 烈司・CHAROENTITIRAT, T.・WONGPRAYOON, T.・MEESOOK, A.	30. Miocene whale-fall molluscan community from Hokkaido, northern Japan——AMANO, K. and LITTLE, C.	48. 「松葉石」 <i>Monodexadina masubishi</i> の産状と関連する諸問題——猪郷久義・安達修子・上川容市・奥村よほ子・伊藤直
12. 三疊紀主竜類ワニ系統の移動姿勢の進化: ハイオメカニクス的手法による考察——タイ国ピサヌローク近郊チャットトラカン国立公園内の Phu Thok 層露頭に見られる特異な動物行跡化石について——松岡廣繁・坂倉範彦・猪又 龍・瀬戸口 烈司・CHAROENTITIRAT, T.・WONGPRAYOON, T.・MEESOOK, A.	31. 岩手県ー関東ー中新生代貝類化石群の中新世貝類化石群の例として——直後の浅海性貝類化石群の例として——	49. Theroplyc archeopyle をもつ <i>Proteropidium thulesense</i> (Balech) Balech シストの分類学的意義——松岡廣充・藤井理香・川見寿枝・岩滝光儀
13. 石川県白峰村手取層群赤岩層よりスッポン科の祖先型カメ類——Mac	32. 岩石穿孔性動物による生痕化石とその古環境学的意義——松原尚志・林 広樹	50. Ehrenberg Collection の放散虫標本の概要——大金 真・Ehrenberg/Haeckel プロジェクト参加者一同
14. 石川県白峰村手取層群赤岩層よりスッポン科の祖先型カメ類——Mac	33. 造礁性海綿類ケーテース(<i>Chesterellae</i>)は光に呼応して成長したのか?—秋吉台追地域の日採石場で観察したカップ状ケーテースの成長形態——松山哲男・小田弥生・沖 晴・木戸絵里香・長井孝一	51. 日本産新生代小型有孔虫の模式標本保管の現状について——長谷川四郎・秋元和實・有孔虫画像データベース準備会

—休憩— [10:35～10:50]
1月22日(土)午後—3

個人講演

第1会場（3階アプローブ）	第2会場（3階研修室A）
<p>生層序の部 ●座長 長谷川卓 【15:15～16:35】</p> <p>15. ヤマガタダイカイギュウの珪藻化石年代 丸山俊明・山口真紀・大竹左右一 境界の年代 16. 硅藻化石年代層序に基づく中新世花粉化石帶 柳沢幸夫・山野井徹 神奈川県、江の島から産出する中新統放散虫化石とその 層序学的意義 17. 北日本における中部中新統上部～上部中新統下部の過渡 毛藻化石群集 Mac 不整合に関連して 18. 千葉県銚子半島の坑井における微化石層序－名洗層中の Mac 広樹・笠原敬司・木村尚紀・堀内誠示</p>	<p>古生態の部 ●座長 天野和孝 【15:15～16:35】</p> <p>34. 鳥根県浜田市の中新統售鉢層群ケ浦砂岩部層下部に見ら れる海進海退サイクルと化石群集の層位変化 Mac 近藤康生・高橋健一・小竹信宏 35. 天草下島地域の始新統瀬戸瀬川層群から見つかったオオハ ネガイ類のコロニー 36. ダンベイキサゴ・キサゴが受けける捕食の成功率の違いと その要因について 37. 琉球石灰岩の裂隙堆積物から産出した陸産貝類化石の新 種について 38. 洞窟性三葉虫 <i>Isoceras siogreni</i> の「目」階級の確定とその 意義 鈴木雄太郎</p>

個人講演プログラム中における、「OHP」、「Slide」などの表示は、各々の発表に用いる映像機器の種類を示しています。
「OHP」はオーバーヘッドプロジェクター、「Slide」は35mmスライドプロジェクター、「Mac」はMacintosh版ppt
使用的PCプロジェクター（=液晶プロジェクター）、無印はWindows版【OS指定無しを含む】PCプロジェクターを表
します。

「不明」は使用機器の指定のなかつたものを示しています。

会場案内

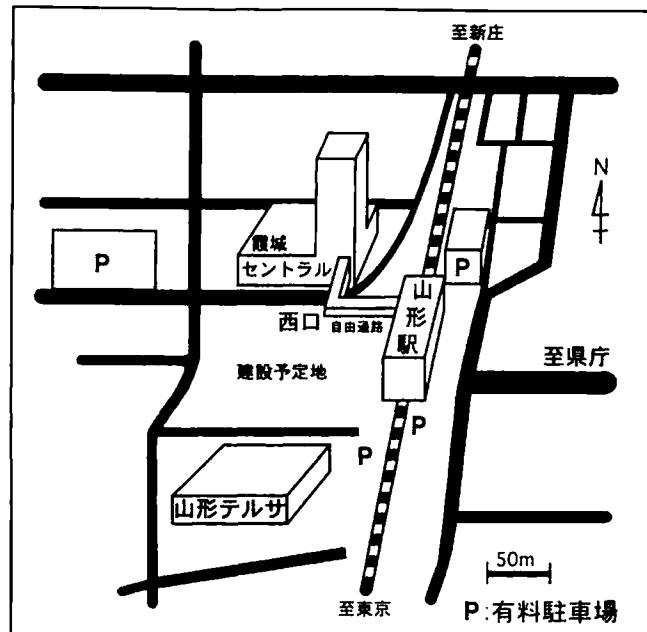
会場：山形テルサ

山形市双葉町一丁目2-3
電話：023-646-6677
FAX：023-647-0123

JR山形駅西口（2階の改札を出て左側の自由通路を下りて）から徒歩3分です。

通路は会場までは除雪されているはずですので、通常の雪ですと長靴は不要ですが、すべり易くなっています。

駐車場は周辺に多数ありますが、いずれも有料です。自家用車は冬季の山形の道路状況では使用しない方が無難です。



受付（3F）

シンポジウム（21日午後）

第一会場（3F）

臨時総会（21日夕刻）

第一会場（3F）

個人講演（22日全日）

第一会場（3F）

第二会場（3F）

第三会場（2F）

ポスターセッション（22日全日）

ポスター会場（2F）

休憩室（3F）

例会準備室（3F）

普及講演会（23日）

第一会場（3F）

昼食は飲食店が館内やその周辺にもありますが十分ではありませんので、弁当の注文をお受けします。ご利用いただけると便利です。

懇親会は21日（金）の夕方に、第一会場で行います。ふるってご参加下さい。参加費5,000円（学生4,000円）

会場に関する照会は、
山形大学、山野井 or 丸山まで
yamanoi@sci.kj.yamagata-u.ac.jp
maruyama@sci.kj.yamagata-u.ac.jp

3F

1. アプローズ
2. ホワイエ
3. 研修室B
4. 特別会議室
5. 会議室
6. 交流室B
7. 研修室A
8. 交流室A
9. シャワー室
10. 控室

テルサホール上部

1
第一会場

8
休憩室

2F

1. テルサホール（2階席）
2. 楽屋（6室）
3. 交流ラウンジ
4. リハーサル室
5. ロビー
6. テルサ
フィットネスクラブ
7. ホワイエ

3
第一会場

3
ポスター会場
4
第三会場

西面入口側

東面入口側

階段 →

viii

日本古生物学会 154回例会 宿泊申込のご案内

■宿泊料金

■明示しております宿泊料金は、1泊朝食付（消費税・サービス料込み）の1名様の料金になります。

利用ホテル	客室タイプ	料 金	申込記号	テルサからの所要時間
① ホテルメトロポリタン山形	シングル	11,000	A-S	徒歩4分
	ツイン	9,500	A-T	
② 山形駅西口ワシントンホテル	シングル	9,800	B-S	徒歩3分
	ツイン	9,000	B-T	
③ 山形国際ホテル	シングル	8,200	C-S	徒歩8分
	ツイン	7,200	C-T	
④ 山形イン	シングル	8,200	D-S	徒歩7分
	ツイン	7,200	D-T	
⑤ 東横イン山形駅西口	シングル	6,200	E-S	徒歩3分
	ツイン	4,200	E-T	

※宿泊料金には、通信連絡費・取扱料金が含まれています。ご了承の程お願い申し上げます。

※東横イン宿泊料金の場合、朝食は「おにぎりと味噌汁」のみのサービスとなります。満室の場合③④を代案と致します。

※上山、蔵王、天童など、温泉ホテル宿泊をご希望の場合、その旨ご遠慮なくご相談ください。

■宿泊申込書に記入事項

■下記の参加・宿泊・申込書に必要事項をご記入の上、01月06日（木曜日）迄にFAXにてお申込下さい。又、お申込されました申込書は、必ず無くさない様にお願い致します。01月11日（火曜日）迄に回答書・請求書・利用券を送付致します。

■回答後ご変更等があった場合、01月14日（金曜日）迄に最終回答書・請求書・利用券を送付させて頂きます。

お申込みされました、回答書・請求書・利用券がお手元に届きましたら、01月17日（月曜日）迄に東急観光㈱山形支店の振込み依頼書をご利用頂きまして、所定振込先にお振込みお願い致します。（振込み手数料は各自ご負担お願い致します。）

■変更・取消によって生じました差額は、大会終了後にご指定の口座へご返金させて頂きます。

■宿泊料金の変更

■お申込の後、お客様の都合により予約を取消す場合は、下記の取消料を申し受けさせて頂きます。

	14日前以前	13日～8日前	7日～前日	当 日	無 連 納
宿 泊	無 料	10%	20%	80%	100%

■宿泊申込書に記入する各欄についての説明

『日本古生物学会 154回例会』係

T 9 9 0 - 0 0 3 9

山形県山形市香澄町 1-11-22

東急観光㈱山形支店

F A X : 0 2 3 - 6 4 1 - 1 0 1 9

担当者 山田・柏村・阿部

T E L : 0 2 3 - 6 4 1 - 4 1 4 1

銀行口座： 山形銀行山形駅前支店

(普通) 0 7 9 9 7 2 6

東急観光㈱山形支店

■変更・取消に関しましても、誤手配を防ぐ為に申込と同様に、必ずFAXにて変更・取消下さいませ。

■宿泊申込書（日本古生物学会用）

申込代表者氏名	電話	F A X	郵送物送付先住所（職場の場合、所属箇所名必須）		
			〒 -		
宿泊者氏名	1/20（木）前泊	1/21（金）当日泊	1/22（土）後泊	第2希望ホテル記号	
(カタカナ) ①	-	-	-	-	
(カタカナ) ②	-	-	-	-	
(カタカナ) ③	-	-	-	-	

上記御案内のホテルの他に温泉旅館、及び山形駅周辺・七日町にはビジネスホテルなどが多数あります。



日本古生物学会会員の皆様へ重要なお知らせ

臨時総会資料

2004年12月13日

日本古生物学会会長 棚部 一成

会員の皆様には、8月20日付の「日本古生物学会会員の皆様へ重要なお知らせとお願い」と題する文書で、(財)日本学会事務センターの破産に至る経過と、その時点での日本古生物学会の被害状況が概算で600万円前後と予想されることをお知らせしました。その後判明した被害状況の詳細と学会の事業計画、予算および業務委託に関する今後の見通しなどをここにお伝えし、皆様のご理解とご協力を求める次第です。

1. 古生物学会の被害状況

9月28日に真鍋庶務担当常務委員が学会事務センターに保管されていた学会の会計関係の資料を回収し、その際、破産管財人から当会の被害額（破産債権額）が5,077,446円であるとの報告を受けました。この額は、破産宣告日（8月17日）時点での預かり金の帳簿残高5,991,592円から学会事務センターへの支払額914,146円を引いた額に相当します。その多くは、皆様から8月5日まで事務センターへ振り込まれた会費（6,405,675円）にあたります。

2. 平成16年度科学研究費補助金（緊急支援対策事業）の交付について

学会事務センター破産被害学会の学術定期刊行物を補助対象とした平成16年度文部科学省科学研究費補助金（緊急支援対策事業）に対して、古生物学会も *Paleontological Research* の刊行助成を申請しました。その結果、申請額と同額の150万円の補助金が交付されました。

3. 今後の常務委員会の対応

3-1. 2004年度一般会計予算案の改訂

10月16日に開催された第8回常務委員会では、上記1、2の報告を受けて2004年6月の総会で承認された2004年度の一般会計予算案の改訂について検討を始めました。今のところ、事務センター破産に伴う当会の被害額についてはほとんど回収の見込みがありません。しかしながら、2004年度予算については、学会基金を使用すれば収入不足額（=被害額から刊行物出版助成金（科学研究費）を差し引いた概略358万円）を補填し、学会誌の刊行、年会・例会の開催などの事業計画を予定どおり遂行できる見通しです。12月11日の第9回常務委員会で作成した一般会計予算案を、1月21日（金）午前の評議員会で審議の後、同日午後の臨時総会で皆様にお諮りしたいと思います。

3－2. 今後の業務委託先

現在、常務委員会では多くの業者から事業案内書や見積もりを取って、今後の学会業務委託先について慎重に検討を進めています。委託先選定に際しては、1) 学会の口座が開設され、学会会計係が直接通帳や印鑑の保管・管理を行えること、2) 公認会計士による会計監査が適正に行われていること、3) 業務委託費が安価なこと、などを重要視します。

また、日本古生物学会の英文誌 *Paleontological Research* (略して PR 誌) は、平成 16 年度国立情報学研究所の国際学術情報基盤整備事業 (SPARC/JAPAN) 参画英文誌（詳細は <http://www.nii.ac.jp/sparc/partners/index.html> を参照のこと）の一つとして、来年度から日本動物学会の *Zoological Science* など生物系英文誌 4 タイトルとともに UnioBio Press という電子ジャーナルパッケージに入り、国内・国外の図書館や研究機関に発信されることになりました。PR 誌の電子化促進（もちろん、従来の冊子体は今後も継続して発行します）のためには、会員が UnioBio Press に自由にアクセスできるための ID パスワードの配布と管理、PDF ファイルからのリンク、オープンアクセスなど UnioBio Press に参画する他の雑誌とできるだけ同じシステムで雑誌の発行や会員管理を行う必要があります。このような事柄も考慮して、年度内に業務委託先を決定する予定です。

4. PR 誌の I S I 登録に向けて

次年度からの PR 誌の UnioBio Press への参画は、PR 誌の国際的学術雑誌データベース：I S I 登録に向けた重要な第一歩と見なすことができます。I S I 登録申請に向けて、会員諸氏におかれましては、今後とも質の高い原稿を PR 誌へ積極的にご投稿いただくよう、お願い申し上げます。

5. 今年度の会費を未納入の方へ

新しい学会業務委託先が決まるまで、今年度までの学会費を未納入の方は、以下の郵便振替口座または銀行口座に直接お振り込みいただくようお願いします。学会の年会費は一般会員が 7,000 円、特別会員が 8,500 円です。

◆郵便振替口座：

0 0 1 9 0 - 6 - 5 9 2 8 7 2

ニッポンコセイブツガッカイ

日本古生物学会・会費納入口

◆銀行口座：

常陽銀行研究学園都市支店（店番号 104）普通口座 1 8 2 1 5 2 8 日本古生物学会

ニッポンコセイブツガッカイ

なお学会費とは別に、釀金により学会を支援していただけると大変助かります。皆様からの釀金は隨時受け付けております。釀金のための郵便振替口座番号は、次の通りです。

◆郵便振替口座：

0 0 1 1 2 0 - 6 - 7 7 6 5 5 3

日本古生物学会・釀金口

5. 入退会の受付

以下の送り先に入会用紙、または退会用紙をお送り下さい。なお、メールやファックスでの入退会は受け付けられませんのでご注意下さい（メールおよびファックスでのお問い合わせは受け付けます）。

◆送り先： 〒169-0073 東京都新宿区百人町3-23-1 国立科学博物館地学研究部
日本古生物学会会員係 甲能 直樹
E-mail : psjmem04@kahaku.go.jp ; Fax. : 03-3364-7104



今後の行事予定

- 2005年年会・総会は、日本古生物学会創立70周年を記念して、東京大学を会場に2005年7月1日（金）、2日（土）、3日（日）に開催されます。2005年年会の個人講演の申込み〆切は2005年4月28日（木）です（必着：期日厳守）。

◆ 講演申込先：

〒606-8502 京都市左京区北白川追分町 京都大学理学部地質学鉱物学教室
日本古生物学会行事係 前田 晴良

Phone : 075-753-4158 ; Fax. : 075-753-4189 ; E-mail : maeda@kueps.kyoto-u.ac.jp

- 個人講演をお申し込みになる際は、口頭発表／ポスター発表の区分を記し、必ず使用機材を明記して下さい。講演用デバイスの使用手順は、会場の事情に応じて変更される場合があります。講演方法についての最新情報は日本古生物学会ホームページ(<http://ammo.kueps.kyoto-u.ac.jp/palaeont/>)に掲示しますので必ずご覧下さい。
- 2006年以降の例会・年会について、これまでに次のような開催希望のお申し出がありました。現在、常務委員会で検討中です。

2006年1月： 第155回例会 京都大学総合博物館
2006年夏： 2006年年会・総会 島根大学

- 年会・例会の開催、および年会・例会におけるシンポジウムの企画は公募制です。企画をお持ちの方はお気軽に行事係までご相談下さい。

*Palaeontological
Society of Japan*



日本古生物学会



シンポジウム*

西太平洋における IMAGES コアを用いた
高時間解像度の環境復元

* : 国際惑星地球年 (IYPE) 協賛

IMAGES (International Marine Global Change Study,
国際全海洋変動研究) の趣旨と近年の古海洋学での位置づけ
○川幡穂高 ((独) 産業技術総合研究所・東北大)

第四紀の後期には氷期・間氷期という大きな気候変動があったことはよく知られているが、グリーンランド氷床コアの酸素同位体比の変動に基づいて、過去10万年間には急激な気候変動の繰り返しの存在することが明らかにされ、Dansgaard-Oeschger cycle (Dansgaard et al., 1993) と呼ばれている。この変動の頻度は数百年～数千年に一度で、わずか数年～数十年で完了するほど急激な変化である。この発見は、氷期・間氷期といった数千年から1万年単位で変動する気候変動以外にも短時間で大きな変動をもたらす仕組みが地球表層環境に存在する事を意味している。

その後の研究で、これらの変動が海底の堆積物でも認められることが明らかになってきている。実際、北太平洋のカムチャツカ半島沖や、カリフォルニア沖のサンタバーバラ海盆、アラビア海北部などで採取された海底コアを高時間分解能で分析して、Dansgaard-Oeschger cycle に対応するような海洋環境変動が確認されつつある (Kotilainen and Shackleton, 1995; Shulz et al., 1998; Hendy and Kennett, 2000)。このように急激な気候および地球表層環境を復元するとともに、その変動の支配因子を明らかにするために IMAGES (International Marine Global Change Study) が計画された。堆積速度の小さい場合には、生物搅乱などによって堆積物が鉛直方向にかき混ぜられて過去の記録が平均化されてしまうので、IMAGESの航海では、堆積速度の速い所で長い連続堆積物柱状コアが採取されている。

IMAGES は PAGES および SCOR (The Scientific Committee on Oceanic Research) に援助されて成立したプロジェクトで1995年にスタートした。フランスを中心として、ドイツ、アメリカ、イギリスなどの国際協力により質の高い古海洋学的データの蓄積を行うこと、コア試料の総合解析による海洋環境変遷の研究を目標としている。現在では、日本、中国、デンマーク、フランス、ドイツ、アイスランド、インド、インドネシア、メキシコ、ノルウェー、ポルトガル、ロシア、南アフリカ、スペイン、スウェーデン、スイス、台湾、チュニジア、英国、米国など24の国が参加している。航海は現在のところフランス観測船 MARION DUFRESNE 号を使用して行われている。この研究の目的は、過去30万年位を対象に、短い時間レンジでの海洋の気候学的、化学的变化を測定すること、地球の内因的、外因的な感度を調べること、および大気中の二酸化炭素濃度を支配する因子を明らかにすることである。1998年およ2001年に科学技術振興調整費「炭素循環に関するグローバルマッピングとその高度化に関する国際共同研究」の研究予算で MARION DUFRESNE 号を傭船し、西太平洋について、低緯度域から高緯度域にわたってコアを採取した。日本の研究チームは7つ組織され、コアはそれぞれの海域の海洋環境および気候変動をアジアモンステンあるいはオーストラリアモンステンとの関係より解析されてきている。



浮遊性有孔虫群集記録に基づく 下北沖過去約3万年の古環境復元と水塊変動

黒柳あずみ（産業技術総合研究所）

現在の日本海は周囲の海洋といくつかの海峡により接しているが、現在よりも海水準が130m低下したと見積もられている最終氷期最盛期（LGM）には海峡が陸化し、日本海は周囲の海洋からほとんど孤立したことが知られている。しかしLGMが終わり徐々に海水準が上昇すると、親潮がまず日本海に流入し、続いて対馬暖流が日本海に流入するなど日本海とそれに接する海洋の表層環境は急激に変化した。これらの水塊や海洋環境の変化についてはいくつもの研究がなされているが、日本海での研究が多く、津軽海峡を挟んで東側となる太平洋側の研究は少ない。本研究では、堆積速度が早く、津軽海流・親潮の水塊変化を鋭敏に記録していると予想される津軽海峡東側の下北沖 IMAGES コア堆積物試料中の浮遊性有孔虫を用いて、過去約3万年間の水塊変動を復元した。

本研究で分析対象とした浮遊性有孔虫は、外洋表層に広く生息し、その群集組成は水塊の変化を鋭敏に記録することがよく知られている。しかし、水塊のどの環境因子がどのように有孔虫分布を規制しているのか、などの詳細なメカニズムについてはまだ不明な点も多い。そこで古水塊変動を復元するために、まず現在の海洋における浮遊性有孔虫と水塊との関係を明らかにし、その結果を下北沖の堆積物に応用した。

下北沖における浮遊性有孔虫と水塊との関係推定においては主に、北西部北太平洋のセジメントトラップ観測、日本列島周辺海域で行ったプランクトンネット観測の結果を基にした。このトラップ観測・ネット観測より北西部北太平洋における水塊と有孔虫群集との関係的一般性が明らかとなり、また特定の有孔虫種と水塊との関係も明らかとなった。例えば、ネット観測の結果、*Neogloboquadrina pachyderma* の分布は主に海水温に規制されるが、鉛直分布については密度躍層との関係が強く、密度躍層（20-40 m 水深）以深で主に生息していることが明らかになった。また有孔虫の空間分布を規制する因子は、種や個別の生態により異なり、*N. pachyderma* と類似した形態を持つ*Neogloboquadrina incompta* は、右巻きの *N. pachyderma* よりも比較的高水温でより表層に生息し、クロロフィル a 濃度の高い水域で高い存在量を示した。また日本周辺海域では *N. incompta* が対馬海流域に多産し表層でも生息している一方、*N. pachyderma* は亜表層（subsurface）（密度躍層以深）にのみ生息した。*N. pachyderma* の左巻き個体は親潮域で主に産出し、右巻き個体は対馬海流域で卓越して存在した。そこで、これらの *N. pachyderma* と *N. incompta* の特徴的な空間分布を基に、下北沖の水塊の変化をレイヤー別（表層・亜表層）に復元することができた。

本研究で用いた MD01-2409 コアは、2001 年の IMAGES 航海で水深 970 m の下北半島沖の海底から採取された。コアの全長は 44.67 m だがコア下部がスランプ堆積物で構成されていたため、上部の 18.11 m が本研究の分析に用いられた。有孔虫試料は 5-20 cm 間隔でサンプリングを行い、63 μm 開口のフルイ上で洗浄、乾燥して分割後、150 μm 以上の個体を拾いだし、同定・計数した。コアの年代は、15 試料の浮遊性有孔虫 ¹⁴C 年代を原研むつの AMS で測定し、カレンダーワークスに換算して求めた。

以上の結果を基に IMAGES コア分析期間（約 2 万 7000 年—約 1500 年前）における下北沖の古環境変遷を推測すると、この海域では、26.9 から ~14 thousand calendar years before present (cal. kyr BP) の期間は *N. pachyderma* の左巻きが卓越し、また表層に生息する対馬海流の種が見られないことから、表層でも亜表層でも親潮が卓越していたといえる。しかし LGM が終了し

て~14から11.2 cal. kyr BPの期間になると、*N. pachyderma* の右巻きの比率がわずかに増加することから、亜表層（密度躍層以深）の水温がやや上昇することがいえるが、その一方、対馬暖流で卓越し表層にも生息する*N. incompta* 種が産出しないことから、この水温上昇は、対馬海流入に起因するものではなく、LGMの終了に続く親潮全体の水温上昇と考えられる。

その後、10.6 cal. kyr BP付近で表層環境が急激に変化し、対馬海流入に優占する*N. incompta* と温暖種の*Globigerinoides ruber* が増加するが、*N. pachyderma* には大きな変化が見られないことから、日本海からの表層水が下北沖の表層に流入し始め津軽暖流の影響が強まるが、亜表層は依然親潮が優勢な状況だと推測される。この状況は5.9 cal. kyr BP付近まで継続するが、約9.1 cal. kyr BPからは*G. ruber* が産出する一方で*N. incompta* が減少することから、この時期、表層水の成層化がさらに強まったことが推測される。これは成層化によりクロロフィルa濃度と相関する*N. incompta* は減少するが、共生藻を持つ*G. ruber* はそれほど影響されないためと思われる。これに類似したこの2種の挙動は温暖期 (~10 cal. kyr BP) の日本西南沿岸でも観察されている。表層は津軽海流、亜表層は親潮の影響下にそれぞれあり成層化していた構造も、約5.9 cal. kyr BPで終了し、これまであまり変化のなかった亜表層の環境も大きく変化し、*N. pachyderma* の右巻きの個体の沈積流量も比も急激に増加した。これは、津軽暖流の太平洋への流入増加につれて、津軽暖流が、表層に続き亜表層でも優勢となり、ほぼ現在と同じような海洋状況になったことを示唆している。

以上をまとめると、下北沖では、LGM以降、多少の水温上昇はあるものの、10.6 cal. kyr BPまでは親潮が卓越する海洋環境にあったが、その後表層は日本海から流出してきた暖かい表層水（対馬／津軽暖流）の影響下に入る一方、亜表層（密度躍層以深）は依然親潮の影響下にあり、成層化が強まった。しかし、5.9 cal. kyr BPを過ぎると亜表層も徐々に温暖化し、津軽暖流が表層・亜表層ともに卓越して現在と同じような海洋状況になった、ということが浮遊性有孔虫の化石記録より示唆された。

鹿島沖 MD012421 コアから見た過去15万年間の 黒潮および東アジアモンスーン変動

入野智久・山本正伸・大場忠道（北大・地球環境）
五十嵐八枝子（北方圏古環境研究室）

黒潮は低緯度から高緯度に大量の熱を運んでいるため、温暖な黒潮と寒冷な親潮の境界域に位置する日本列島の気候変動に大きな影響を与えてきた。日本東岸域では、黒潮・親潮の相対強度（黒潮前線の位置）が過去の地域的・全球的気候変動に伴い大きく変化してきたと考えられるので、気候変動と海洋変動の相互関係とその変動メカニズムを解明するのに適した試料が得られる。

そこで我々は、黒潮前線の位置の移動および日本列島の陸上気候変動を過去15万年間に渡って復元することを目的として、2001年のIMAGES-WEPAMA航海に参加し、鹿島沖水深2224mから長尺ピストンコア（MD012421・全長45.82m）を採取した。試料は約2.4cm間隔で分取され、年代モデル構築のために浮遊性有孔虫殻の¹⁴C年代および火山灰層序が、各構成成分のフラックス計算のために乾燥かさ密度が、海洋変動復元のために浮遊性・底棲有孔虫殻酸素・炭素同位体比、微化石群集、アルケノン古水温、生物源シリカ・有機炭素・炭酸塩炭素含有量が、また陸上気候変動復元のために陸源碎屑物の含有量および粒度・鉱物組成と花粉群集が分析された。堆積物の年代モデルはOba et al. (submitted)によってまとめられ、過去14万5000年間の連続記録が得られることが分かった。

碎屑物フラックスは、堆積速度と乾燥かさ密度と碎屑物含有量の積によって計算され、酸素同位体ステージ（MIS）1の後半、5aの後半、5cの後半、5eの後半に大きくなる。この碎屑物フラックス変動の仕組を探るため、我々は碎屑物の粒度・鉱物組成を検討した。堆積物中に含まれる石英・長石・角閃石・粘土鉱物・火山ガラスの相対頻度を碎屑物含有量で標準化した上で、主成分分析を行った結果、碎屑鉱物頻度の変動は3つの主成分で説明できることが分かった。そして、第1主成分は火山ガラスの増減、第2主成分は粘土鉱物の増減、第3主成分は長石の減少と粘土鉱物の増加（あるいはその逆）を表している。砂サイズ粒子やシルト／粘土比は、千年スケールの不規則な変動を示す。碎屑物が粗粒化する時、火山ガラスが増加する（第1主成分が小さくなる）ことを考慮すると、碎屑物粒度は運搬過程の変化よりもむしろ砂ーシルトサイズの火山ガラスの寄与の大小によって決まっていると考えらる。一方で、第3主成分は、陸上での化学風化の程度を反映しているものと思われ、MIS1およびMIS5aから5bにかけて高いが、これはその時期に降水量が多かったことを示唆する。したがってこの時期の碎屑物フラックスの増加は、運搬過程の変化よりもむしろ降水量が増えることによって、河川流出量が増大して起こったと考えられる。花粉のうち多雨を示唆するCryptomeriaおよびSciadopitysの頻度もMIS1の後半、5aの後半、5cの後半、5eの後半に高く、これらの時期に降水量が多かったことを示している。

花粉群集において、広葉樹と（温帯針葉樹以外の）針葉樹の相対頻度で定義される気温指標は、MIS1、3の前半、5aの前半、5cの前半、5eの前半～6の後半に高温であったことを示唆する。そしてその変動は、微化石群集、アルケノン古水温、有孔虫酸素同位体比から推定される海洋変動や氷床堆積の変動に先行している。そのため、MIS5aの後半、5cの後半、5eの後半においては、気温は低下しているが、海水温が比較的高いという状態になったものと見られる。このような状態は、

大気と海洋の温度差が大きいために相対湿度が上昇したため多雨がもたらされた、あるいは、

梅雨前線が日本列島上に長期に渡って停滞したために多雨となり、同時に（夏の）気温指標が低下した、のいずれかで説明できるものと思われる。



古環境指標としての放散虫—IMAGESコアへの応用と成果

本山 功（筑波大・地球進化）

放散虫は種数が多く、白亜紀以降その高い多様性を長く維持してきたのに対して、浮遊性有孔虫は種数が少なく、高い多様性を実現していない（表④⑤）。放散虫も浮遊性有孔虫も共に原生生物の肉質虫類に属し、大きさもあまりかわらず、生息場所も同じなのに（おもに海洋表層の0~200m）、なぜ、多様性と進化史に顕著な違いが生じるのか、かねてから疑問に感じていた（疑問 α ）。

放散虫（ここではPolycystinaだけを考える）は上目という大きな分類群であるのに比べて、浮遊性有孔虫は上科という限られた分類群であるため、もともと遺伝的に（あるいは形態的に）生じうる変異の幅が狭い、というのも理由として考えられる。しかし、それだけではK/T境界や始新世後期の絶滅事件のときに、放散虫はあまりダメージをうけないのに比べて、浮遊性有孔虫は大きなダメージをうけたことを説明できない。これにはなにか生態学的な理由が作用しているに違いない。

ということで、まずはあまりよく分かっていない放散虫の生態について、北太平洋における底質中の分布調査とセジメント・トラップ研究をもとに考えてみたい。そして既存の知識も加えて、浮遊性有孔虫との比較を行って、両者の違いに理由づけを試みたい。放散虫（と浮遊性有孔虫双方）の生態学的な特徴がよりよく分かれば、おのずと古環境指標としての性格も見えてくるであろう。

得られた観測結果は次のようなものである。ただし、ここでセジメント・トラップ研究における「放散虫群集組成」とは基本的に「種組成」ではなく「科組成」である（種組成についても同様のデータが得られつつあるが、本発表には間に合わない）。

- A) 放散虫群集組成は緯度（水塊）によって明瞭に変化する（表⑥）。
- B) 一地点において、放散虫群集組成はほとんど季節的に変化しない。中には変化する種もある？（表⑦）
- C) 一地点において、放散虫の生産性は季節的に変化する。いいかえると、ほとんどの科が同時に個体数を増やしたり減らしたりする。

注目すべきは、Aの観察結果が、放散虫が緯度方向の水温変化に対して敏感であることを示しているのに対して、Bの結果は、放散虫が季節的な水温変化にほとんど反応しないことを示している点である。どうやら放散虫は、ほとんどの種が（観察結果は科であるが、あえて拡張する）、同一海域内で、夏も冬もおかまいなしに一年中再生産（生殖）を続けられるようなのだ。これに対して浮遊性有孔虫は多くの種がオボチュニストで、季節によりかなり明瞭に主要種が入れ替わる（表⑦）。

ここで、もし、夏から冬への水温の低下を、地球規模の寒冷化に置きかえてみたとしたらどうなるか？もしかしたら、放散虫はほとんどの種がおかまいなしに再生産を続けるのではないだろうか。一方、浮遊性有孔虫は冬に適応した種しか生き残らないのではないか。

放散虫はこのようにして常に高い多様性を維持し、一方、浮遊性有孔虫は何度か手痛いダメージを被ってきたのではないだろうか（疑問 α への回答）。

それにしても、なぜ放散虫は一年中再生産を続けられるのか（逆に浮遊性有孔虫は続けられないのか）（疑問 β ）。これは放散虫は冬でも増殖できるということと、夏の水温上昇の影響をうけない、ということを意味する。

もっとも理由に考えやすいのは、ほとんどの放散虫が季節水温躍層より深い、水温の季節変化の乏しい層に生息しているという事実である。これに対して、多くの浮遊性有孔虫種は表層（0~100m）に最も多いとの報告がある（e.g., Fairbanks et al., 1982）。これらが一般的な事実なら、疑問 β を容易に説明できる。しかし、説得力のある説明をするためには、放散虫と浮遊性有孔虫両者の生活環を考慮する必要があるが、それについてはそれぞれモデルが提出されているものの（表⑧）、想像に頼っている部分も多い（とくに遊走細胞や配偶子形成の現場）。

そこでいま仮に、ほとんどの放散虫種は季節水温躍層以深の水深100~300mを生殖水深（遊走細胞放出の水深）にしているものと仮定して、思考実験をしてみたい。

より浅い水深で成熟した放散虫個体は殻の重さで沈降する。沈降につれて水温が低下していくので、ある水温になると生理的なスイッチが入って遊走細胞を放出する。遊走細胞はその場で合体して新しい幼体となり、幼体が

好みの水深まで浮上して成長を始める。このときの好みの水深というのは種ごとに違っていて、0mであったり50mであったり100mであったりする。

一方、浮遊性有孔虫の生活環も基本的に放散虫と変わらないのだが、ひとつ異なるのは、配偶子形成後にできた幼体は季節水温躍層以浅の混合層（0～50m）にまで浮上して成長を始めることである。つまり、多くの浮遊性有孔虫は生活環の中で一度は混合層の水温（表層水温）の洗礼をうけるようになっている。そのため季節の違いに応じて種構成も違ってくる（疑問 β への回答）。そして、おそらく、混合層は気圧の気候変化の影響をもろに被るので、浮遊性有孔虫も地球環境変動の影響を強くうけるのであろう（疑問 α への回答）。

しかし、浮遊性有孔虫はどうしてそんな危険に満ちた混合層まで好んで浮上するのであろうか。それは、おそらく月の満ち欠けを感じるためであろう（表⑧）。一方の放散虫には月齢周期はみつかっていない。

このような生活環の違いは、交雑のチャンスにも影響すると考えられる（疑問 α への回答）。つまり、浮遊性有孔虫は種によって出現時季（生殖時季）がずれるため、配偶子形成の時に異種間の交雫が起こりにくい。それで多様性が低い。放散虫はさまざまな種が、同じ水深で年中生殖を行うので、異種間の交雫がおこりやすい。それで多様性が高くなる。

表	放散虫	浮遊性有孔虫
①分類	肉質虫亞門、軸足虫綱、“放散虫亞綱”， <i>Polycystina</i> 上目	肉質虫亞門、根足虫綱、有孔虫目、 <i>Rotaliina</i> 亞目、 <i>Globigerinacea</i> 上科
②殻	珪質 (SiO_2)	石灰質 (CaCO_3)
③生存期間	オルドビス紀～現世	ジュラ紀～現世
④多様性	高い（現生500種）	低い（現生40種、白亜紀～現世400種）、とくに寒冷域では低い
⑤絶滅事件	影響小（多様性維持） (Thierstein et al., 1987)	影響大（多様性低下）(Vincent and Berger, 1981; Thierstein et al., 1987)
⑥生物地理	明瞭（海洋気候帯により群集に差がある） (研究多数、本研究)	明瞭（海洋気候帯により群集に差がある） (研究多数)
⑦季節性	不明瞭（春夏秋冬で群集が変わらない）、一部の寒冷種は明瞭。（本研究）	明瞭（春夏秋冬で群集が異なる） (Kuroyanagi et al., 2002; Eguchi et al., 2003)
⑧生活環（ライフサイクル）	成熟個体は浮遊適応をやめて沈降し、より低温な水深で生殖活動を行い（遊走細胞放出？）、幼体は適性水深まで浮上して成長する。（Matsuoka and Anderson, 1992）	成熟個体は浮遊適応をやめて沈降し、有光層以深で生殖活動を行い（配偶子形成）、幼体は海面近くまで浮上して成長する。lunar cycleが見られる。（Hemleben et al., 1989; Bijma et al., 1990; Erez et al., 1991）

さて、以上のような本研究結果と既存の研究成果を総合すると、放散虫の古環境指標としての特性は次のようにまとめられる。（あまり正確な表現ではないこと、および例外もあることをお断りしておく。）

- 1) 放散虫群集は水塊に応じて棲み分けており、水塊のよい指標になる。
- 2) 放散虫群集は季節変化に乏しいので、季節性の指標にはなりにくい。
- 3) 亜寒帯域の一部の放散虫種は、明瞭な季節性をもつようである。したがって、季節性の指標となる。
- 4) 放散虫の一部の種は、中層～深層の古環境指標になる（たとえば溶存酸素量の指標）。
- 5) 種ごとに成長水温と生存可能水温が決まっているなら（Matsuoka and Anderson, 1992），種の組み合わせにより、水温の鉛直プロファイルを復元できる可能性がある。

最後に、副題の放散虫分析の「IMAGESコアへの応用と成果」については、いろいろな結果が得られているが、とくに次の3つの新知見を示しておきたい。かつて内は研究実施者氏名。

- 1) 鹿島沖コアから、D-Oサイクルに比較できる変動パターンが得られた。（渡辺大輔）
- 2) 下北沖と秋田沖のコアから、現在の海流系の成立が約3,000年前であることが分かった。（干場真弓・小松のぞみ）
- 3) 下北沖コアから、中層水の溶存酸素量が最終氷期には高く、10,000年前以降徐々に低下し、約3,000年前に現在と同レベルの低酸素な状態になったことが分かった。（干場真弓）

第四紀後期における日本海古海洋変動

多田隆治・藤根一穂・長島佳菜・木戸芳樹・南育絵・渡部哲子(東大・大学院理学系)

日本海は、 10^6 km^2 の面積を持ち、平均水深 1350m、最大水深 3800m 以上におよぶ閉ざされた縁海で、隣接する海とは、水深 130m の対馬海峡、津軽海峡、55m の宗谷海峡、18m の間宮海峡という 4 つの浅くて狭い水路でのみ通じている。対馬海峡から流入する対馬暖流は、日本海に流入する唯一の海流で、2~3 Sv. ($1 \text{ Sv.} = 10^6 \text{ m}^3/\text{sec}$) の流量を持つ。対馬暖流のうち、対馬南方の海峡から流入した流れは、本州沿岸に沿って北へ流れる第一分岐流を形成する。一方、対馬北方の海峡から流入した流れは、更に本州の陸棚外縁を流れる第二分岐流、朝鮮半島東縁に沿って北緯 37 度付近まで北上した後、東方に進路を変え、秋田沖で第一、第二分岐流と再び合流する第三分岐流を形成する。秋田沖で合流した対馬暖流の大部分は、津軽海峡から太平洋へ流出するが、一部は北海道沿岸に沿って更に北上し、宗谷海峡からオホーツク海へと流出する。第一分岐流は、高塩分、高温、低栄養塩濃度で特徴付けられる黒潮からの分岐流を主体とし、1 年を通じて 1 Sv. 前後の比較的安定した流れを形成するのに対し、第二、第三分岐流は、低塩分、低温、高栄養塩濃度の東シナ海沿岸水の影響を強く受け、流路が不安定で蛇行が著しく、その流量は、夏季には 2~3 Sv. に達するが、冬季にはほぼ 0 になる。第三分岐流の北縁は亜極前線を形成し、夏季には大和堆北部に位置しているが、冬季には、第二、第三分岐流の弱化と共に南下する。その位置は偏西風により規定されている可能性が高く、太平洋における亜極前線(黒潮—親潮境界)の動きとも連動している可能性がある。

日本海と隣接する海とを繋ぐ海峡の水深は、130m と浅いため、隣接する海から日本海に中、深層水が流入する事は出来ない。そのため、日本海では、日本海北西縁部において、冬季の冷却やそれに伴う結氷により、日本海固有水と呼ばれる独自の深層水が形成される。日本海固有水は、 $0.0 \sim 0.6 \text{ }^\circ\text{C}$ 、 $34.06 \sim 34.08\%$ 、 $5 \sim 7 \text{ ml/l}$ という、低くて均質な水温、塩分と高い溶存酸素濃度で特徴付けられ、日本海深層に新鮮な深層水が送り込まれている事を示唆する。ちなみに、日本海深層水の滞留時間は 100 年程度であり、深層水循環が停止すると、数百年程度のうちに、底層水が無酸素状態になると言われる。

東シナ海沿岸水は、黒潮起源の水が、東シナ海陸棚上で大陸起源の河川水と混合する事により形成され、特に、揚子江から流出する淡水の寄与が大きい。現在、日本海へ流入する対馬暖流に対する黒潮と東シナ海沿岸水の相対寄与率は、それらの塩分濃度差を基におよそ 7:3 と見積もられ、黒潮起源水を薄めた淡水量として計算すると、その日本海への流入量は 0.02~0.03 Sv. となり、揚子江の河川流出量とほぼ同じ値、大陸から東シナ海への淡水流出量の 45~70% に達する。これは、日本海へ直接流入する河川および日本海への降水からの淡水流入量の 2~3 倍の流量である。つまり、現在の日本海における淡水収支は、中国から東シナ海へ流入する河川の影響を強く受けている事を意味する。

リンに代表される栄養塩の収支を調べると、その傾向は更に著しくなる。即ち、対馬海峡を通じた日本海への無機リンの流入量は $2.3 \times 10^{10} \text{ mol/yr}$ と見積もられるが、この量は、日本海への周辺河川および風成塵を通じての無機リンの流入量の 10 倍以上の値である。これは、日本海における栄養塩収支が、対馬暖流に依存しており、更には東シナ海沿岸水の対馬暖流への寄与率に依存している事を示している。また、こうして日本海に流入した無機リンの約 1 割が堆積物中に固定され、残りの 9 割は、

津軽海峡や宗谷海峡を通じて隣接する海に流出すると考えられる。

第四紀後期に日本海深部(およそ 500m 以深)に堆積した堆積物は、有機物含有量が高く、平行葉理が発達する暗色層と有機物含有量が低く生物擾乱が著しい明色層の cm~m スケールでの繰り返しで特徴付けられる。この明暗互層が、ダンスガードーオシュガー・サイクルと呼ばれる、グリーンランド氷床コアの解析から明らかにされた数百~数千年スケールで繰り返す急激な気候変動に連動して形成された事、暗色層の堆積が、東アジアの夏季モンスーンの強度変化が揚子江の河川流出量の変化を通じて日本海へ流入する東シナ海沿岸水の寄与率を変化させる事により引き起こされた可能性が高い事、が講演者らにより既に指摘されている。そして、東シナ海沿岸水の寄与率増加が暗色層を堆積させた可能性は、上述した、日本海における淡水収支や栄養塩収支計算結果からも裏付けられる。しかし、推定される夏季モンスーン強度変動が、どの様なメカニズムでダンスガードーオシュガー・サイクルと連動しているのかは不明である。また、暗色層の堆積が、東シナ海沿岸水流入に伴う表層水塩分低下とそれに伴う鉛直混合の低下によりもたらされたのか、それとも、流入する栄養塩量の増加に伴う表層生物生産性の増加によりもたらされたのかについても明らかでない。

2001 年に行なわれた IMAGES 日本海航海で、隱岐堆(MD01-2407)と秋田沖(MD01-2408)の二地点で、それぞれ全長 52m, 38m におよぶコアが採取されたが、我々のグループはそのコアを分析する機会に恵まれた。我々は、上記の問題点について研究するために、特に、堆積物に含まれる風成塵の粒度・含有量・供給源、堆積物の生物源シリカ・生物源炭酸塩含有量、平行葉理の保存度、アルケノン古水温、酸素同位体比を分析した。その結果、1) 明色層・暗色層の堆積に同調して、偏西風軸の位置が南北に移動し、また冬季モンスーンの影響の強弱が起こっている事、2) そうした偏西風軸の南北振動が、ダンスガードーオシュガー・サイクルと東アジア・モンスーンを結ぶテレコネクション・メカニズムである可能性が高い事、3) 偏西風軸の南北移動に伴って亜極前線の位置の南北移動も起こっている可能性がある事、などが明らかになってきた。また、4) 氷期における暗色層の堆積は、表層塩分低下に伴う鉛直混合の減衰と栄養塩流入量の若干の増加に伴う生物生産性の僅かな上昇に起因する可能性が高いのに対し、間氷期の暗色層の堆積は、栄養塩流入量の増加が主な原因で、鉛直混合の減衰は余り起こらなかつたらしい事、5) 栄養塩流入量増加に伴う生物生産の増加により CCD の上昇が起こった事、なども明らかになってきた。更に、6) 氷期極相期に、海水準が 100m 以上低下すると、日本海の淡水収支における日本海に直接流入する河川からの淡水流入の寄与率が増大し、日本海表層水の塩分が著しく低下すると共に、深層水が無酸素環境になった事、7) それが、過去 60 万年間に、何度も繰り返した事も明らかになってきた。

シンポジウム当日は、IMAGES 航海で採取されたコアの分析を中心とした最近の我々のグループの研究の結果、新たに明らかにされた数々の新知見について、その概略を紹介すると共に、そこから明らかになってきた、第四紀後期の日本海古海洋変動のダイナミクスについて講演する予定である。

四国沖 MD012422 コアに基づく後期第四紀の黒潮に関係した海洋環境変動

安田尚登・池原 実（高知大学海洋コア総合研究センター）

西南日本太平洋岸は中緯度帯に位置し、地球環境変動の影響を色濃く反映する海域の一つである。研究海域である四国沖（四国海盆）は、表層を黒潮が流れると同時に、深層域は、フィリピン海を充填している深層水循環の北端に位置している。黒潮及び深層水の変動を同時に捉えることができる数少ない場所なのである。

まず、黒潮は北赤道海流にその起源をもち、北太平洋における熱循環の中で熱エネルギーを熱帯から寒帯へ輸送する媒体として重要な役割を果たしている。黒潮の流路移動や勢力の強弱は、北西太平洋縁辺海への熱輸送を介して、海洋表層環境および陸上気候にも多大な影響を与えていていると考えられる。したがって、黒潮の盛衰は北西太平洋における古気候・古海洋変動を復元する際の最も重要な鍵となる現象である。現在、本州南岸に沿って東進している黒潮の流路は、約2万年前の最終氷期において大きく南方へシフトしていた可能性（Ujiie and Ujiie, 1999; Tanimura, 1999）や、最終氷期以降にフロントが徐々に北上したこと（Chinzei, et al., 1978；大場・安田, 1992）が指摘されている。しかしながら、黒潮を一つの海流システムとして捕らえ、その流路や勢力の時空間変動を詳細に復元した研究例は少なく、過去の黒潮変動の実態が十分に解明されたとは言い難い。

また、海洋の中・深層は、炭素の貯蔵に大きな役割を果たしていることから、地球環境変動を考える上で、その挙動の解明が重要かつ必要な研究課題となっている。これまでの研究で、フィリピン海の深層環境は太平洋のそれと比べ、変動幅が大きく、全球的な環境変動に敏感であることがわかっている。それは、フィリピン海に流入する深層水（南フィリピン海深層水）が、唯一ヤップ・マリアナ・ギャップから供給されているからであり、その動きは南極底層水の動きを反映しているようである。

【研究課題】

（1）そこで本研究では、四国沖から採取された IMAGES コアを用いて、黒潮流域における以下の項目を研究課題とした。

- ・ 中緯度帯における氷期・間氷期コントラスト
- ・ 最終間氷期の状態解明
- ・ 黒潮流路の時系列変動、黒潮蛇行および消長の解明
- ・ 北部フィリピン海の深層水動態の解明
- ・ 陸源環境の変遷解明及び海洋環境との相関
- ・ 最終氷期以降の表層水温変動
- ・ 氷期・間氷期における熱輸送量の見積もりと比較

(2) 四国沖の陸棚斜面から緯度トランセクトで採取された表層堆積物及び他の黒潮流域コアを補足的に用いて、IMAGES コアの結果を補足しつつ、課題の検討を行った。

【試料および分析】

本研究に用いた試料は、IMAGES コア MD01-2422, MD01-2423 を中心に、複数の航海によって四国沖の土佐海盆から南海トラフに至る陸棚斜面から採取された計 10 地点の不擾乱表層堆積物、および、トカラ海峡東方の陸棚斜面から採取された TSP-1PC を補足的に用いた。これらの堆積物試料について、酸素・炭素同位体比分析、浮遊性・底生有孔虫群集解析、有機炭素濃度、アルケノン濃度、アルケノン古水温、窒素同位体比などの測定を行った。

【結果と考察】

- (1) コアの年代は、浮遊性有孔虫の酸素同位体比カーブ、AMS 放射性炭素年代、浮遊性有孔虫と石灰質ナノ化石による生層序、火山灰層序などによって決定された。
- (2) 底生有孔虫の群集解析と絶対産出量の結果から、過去 3~4 万年間の環境変遷が明らかにされた。MIS 9 では MIS 3 と同様に、産出量に関して氷期一間氷期サイクルの特徴が認められない。MIS 7 では南極底層水に卓越する *Nuttallides umbonifera* が最大の産出を示すことから、当時のフィリピン海は、現在と同じく南極起源の深層水で満たされていたことを示している。最終氷期には、親潮系の底生有孔虫の産出が多く認められることから、混合水塊の影響が示唆され、表層の黒潮の弱体化とリンクしている。
- (3) 四国沖の表層堆積物を用いた地球化学的分析データに基づくと、黒潮流域とその北側の沿岸系水との違いを特徴づけるパラメーターとして、TOC% と d15N が挙げられる。貧栄養な黒潮では TOC% が小さく、d15N が大きい傾向をとり、栄養塩の供給量が大きい沿岸系水では、TOC% が大きく、d15N が小さい傾向を示す。
- (4) トカラ海峡における表層水温、窒素同位体比などの変動パターンから推測すると、同海域は最終氷期においても黒潮の影響下にあり、氷期における水温低下は約 3 度であった。
- (5) 四国沖では、最終氷期の SST が現在よりも約 4°C 低下しており、17 kyr BP に表層水温は急激に約 3.5°C 上昇する。これらの水温変動は、全球的な気候変動と四国沖における地域的な表層環境変化の両者の影響によるものと考えられる。また、d15N は LGM に小さく、17 kyr BP 以降大きくなる。よって、LGM の四国沖の海洋表層環境は現在とは大きく異なり、より低温・高栄養塩な沿岸系の水塊の影響が強かったと考えられる。
- (6) トカラ海峡および四国沖と既存の伊豆半島沖のアルケノン SST とを比較した結果、LGM には四国沖と伊豆半島沖の SST 差が小さく、両海域とも現在より低い値を示す。このことから、LGM の本州南方沖は黒潮が南下したため、現在は黒潮の北側に存在する低温な水が広がっていた可能性が高い。

沖縄トラフおよび石垣島南方で採取された IMAGES コアに基づく
過去約 20 万年間の表層・中層水の変動
氏家 宏（琉球大名誉教授）・氏家由利香（カリフォルニア大バークレー校）

黒潮は世界最大級の流量・流速を持つ西岸表層海流として、莫大な熱エネルギーを赤道域から高緯度域へ運び、日本を含む北西太平洋域に温暖な気候をもたらしている。黒潮の主流はフィリピン沖で北赤道海流より分岐して北上、琉球弧と台湾の間を抜けて沖縄トラフに入流後、トカラ海峡を通って再び太平洋へ流出し西南日本沖、房総沖に及ぶ。また黒潮はその水塊の特徴を琉球弧周辺海域で構築するため、同域は重要な源流域といえる。

氏家由ら (Ujiié, Y. et al., 2003) は、琉球弧周辺海域より得た 15 本のピストン・コアの解析を行い、過去約 21,000 年間の黒潮を中心とした表層水塊の変動を、浮遊性有孔虫の群集解析から数百～千年スケールで解明した。特に黒潮特徴種である *Pulleniatina* グループの最終氷期最盛期 (LGM) と約 3,000～4,500 年前における劇的な減少と、それに伴う他の水塊の変動から、各々異なるメカニズムによる黒潮変動を示唆した。最終氷期は海水準低下等の地形的变化に伴い、琉球弧と台湾間が陸橋化し、黒潮主流が沖縄トラフに流入できず、太平洋側を流れたとの Ujiié et al. (1991) の仮説を裏付けた。後者の完新世のイベントは寒冷化が認められないが、同時期に西太平洋中・低緯度域全体で *Pulleniatina* グループの減少が起きており、黒潮を含む同系列の表層海流の弱体化の可能性を示した。さらに海洋物理学のデータを考慮し、El Niño 的気候と黒潮等の表層海流の弱体化の関係を推論した。

このように、黒潮を中心とした北西太平洋域の海洋環境は、多様な変動が予想されるが、長期間にわたる良質の記録はこれまでになかった。そこで本研究で、1998 年と 2001 年の IMAGES 航海で琉球弧周辺海域から採取した 2 本の long piston core 試料を用い、浮遊性・底生有孔虫の群集解析を中心に、過去約 20 万年間の表層・中層水の変動を追究した。沖縄トラフ北東部（水深 951m）より全長 3888cm のコア (MD98-2196)，太平洋側の石垣島南方沖（水深 2,250m）より全長 3364cm のコア (MD01-2398) が採取された。安定酸素同位体比 ($\delta^{18}\text{O}$) 曲線と AMS ^{14}C 年代値より、前者は Marine Isotope Stage (MIS)-7、後者は MIS-12 に達しており、沖縄トラフ内外で MIS-7 までの海洋環境の対比ができる。

浮遊性有孔虫群集に基づく Modern Analog Technique を用いた表層水温推定値の変動から、MD98-2196 では、冬季水温(SSTw)が氷期一間氷期サイクルに伴い、明瞭な寒暖を示す一方、MD01-2398 では顕著な変動はなく、MIS-2 でやや寒冷化が認められる。 $\delta^{18}\text{O}$ 曲線や SST の変動と調和的に、MD01-2398 ではやや不明瞭だが、黒潮特徴種 (*Pulleniatina* group), 热帶種 (*Globigerinoides sacculifer*, *Globorotalia tumida*, *Globorotalia menardii*) は間氷期に高い产出

頻度を示し、寒冷種である *Neogloboquadrina pachyderma* が氷期 (MIS-2, -6) に多産する。しかし MIS-2 と-6 を比較すると、両コアとともに MIS-6、特に後期の *N. pachyderma* の産出率は低く、Mass Accumulation Rate (MAR) ではより顕著である。MIS-6 では、前期における *N. pachyderma* の高産出率後、中期になると代わって中央水塊の指標種 *Turborotalia inflata* の産出率が増加する。さらに沖縄トラフ内では、沿岸性種 (*Globigerina bulloides*, *Globigerinella calida*, *Globigerina quinqueloba*) が MIS-6 に多産する。とりわけ、MIS-6 後期に *G. bulloides* が異常に多産し、同種の生態から湧昇流の発達を示唆するものと考えられる。

以上のような表層流の変動と比較して、中層流の挙動や地形の変化を確かめるため、底生有孔虫群集の解析を行った。各種の生態学的知識は限定されているが、本地域全域では表層底質サンプル 46 点から求めた群集と環境条件との研究結果(Kawagata & Ujiié, 1996)により、Q-mode cluster analysis 等の解析結果から 6 site clusters が識別されている。各クラスターにおける種組成の平均値と、コアの各層準の底生有孔虫群集組成との相関係数を計算し、係数 0.5 以上を有意の類似度を示すとして、両コアサイトでの海底環境変化を求めた。

MD98-2196 では、間氷期は、沖縄トラフの黒潮下を特徴づける β -1, 2 群集とトカラ海峡に分布する β -3 群集が優勢であり、現状と大きな差がない。しかし MIS-6 では、大陸水の影響を受ける大陸棚縁辺の沖縄トラフ北端付近に特徴的な δ 群集がやや顕著であり、湧昇流の起きやすい地形環境であったと考えられる。MD01-2398 では、ほぼ全期間を通じて琉球海溝斜面の上半部（水深 2000m 以浅）や島々近辺を特徴づける α -2, 3 群集が優勢であり、中層水は大きく変化しないようである。しかし、 $\delta^{18}\text{O}$ の値が重くなっている MIS-6 では、近接する石垣島-西表島間に認められるような、サンゴ礁海域特有の種が相当数含まれ、浅海化を示唆するものと考えられる。

以上より、本海域では氷期であっても、異なる地形もしくは水塊情勢により、異なる海洋環境を形成していた可能性が示唆される。

後期第四紀の西太平洋における環境変動 - 融氷期から完新世への環境変化 -

○川幡穂高（（独）産業技術総合研究所・東北大学）

近年人類の活動が増大し、それにより二酸化炭素が放出され、大気中の二酸化炭素が増加し、ひいては気候変動をもたらすのではないかと危惧されている。しかしながら、地球の表層環境は自然の働きのみでも大きく変動してきた。グリーンランドの氷床コアで観察されたダンスガード・オシュガーサイクルのように短時間で急激な気候変動もしばしば起こっていた。私達が現在生活している完新世といわれる過去1万年間はそれ以前の時期と比べると非常に温暖で、しかも気候が安定していると言われているが、8200年前には急激な寒冷化が起こったことが氷床コアに記録されている。一方、日本列島および周辺では今から数千年前の縄文時代には、現在より温暖化していた。実際、青森県の三内丸山遺跡から得られた知見は人類の生活にも気候の変化が大きな影響を与えてきたことを明らかにしている。

現在、地球的規模での環境変化あるいは気候変動がどのような事件をきっかけとして起こるのか、あるいはどのような状態が敷居値となって気候状態がジャンプするのかに关心が集まっている。ここでは、発信地ということに焦点を絞って、特に西太平洋太平洋に関係した結果についてまとめたい。但し、発信地からグローバルへの影響がどのような過程を経て、伝播していくのか等についてはほとんど確定的なことはわかっていない。

西赤道太平洋

熱帯域は温度が高く、蒸散が盛んなため、全球的な海洋一大気の相互作用にとって重要な地域であると考えられている。特に、インド洋-太平洋域の熱帯域の表層水における水温および対流作用は、中高緯度で観察される数年から数十年スケールの海洋および気候変動に大きな役割を果たしてきたのではないかと最近考えられているが、そのシステムの理解は極めて不十分である。特に、西太平洋暖水塊は水温28°C以上で、世界で最も高い水温を示す水塊で、西太平洋から東インド洋にかけて分布している。IMAGES（国際全海洋変動研究）のプログラムでインドネシア多島海のマカッサル海峡から採取されたコア（MD9821-62）について、浮遊性有孔虫石灰殻について酸素同位体比とMg/Ca比が分析された（Visser et al., 2003）。後者は水温の間接指標として最近しばしば使用されており、前者は水温と海水組成によって支配されるため、両者の情報から海水の組成を通じて、氷床量を推定することができる。

MD9821-62の解析結果によると一つ前と二つ前の氷期から間氷期への移行期に海水温は3.5-4.0°C上昇し、それは全球的な大気中の二酸化炭素濃度の増加や南極大陸の氷床の盛衰と同調していた。最も興味深いのは、西太平洋暖水塊域での水温上昇は北半球の氷床が融解するよりも2000-3000年先行していたということで、西太平洋暖水塊域は氷期一間氷期のサイクルで重要な働きをしていた可能性が高い。但し、そのメカニズムについては現在のところ不明であるが、可能性としては、現在エルニーニョ・南方振動は低緯度域から高緯度域への熱エネルギー

ギーと水分の輸送に大切と考えられているが、同様なシステムが存在していたのかもしれない。

西赤道中緯度

福井県水月湖の湖底から採取された年縞堆積物コアに対して、16kaから10kaの期間について高時間分解能（最大でほぼ15年間隔）で花粉分析が行われた（Nakagawa et al., 2003）.. 同コアでは詳細な年縞年代が与えられているので、年代決定の誤差は100年以内であると考えられる。花粉の分析の結果に対してベストモダンアナログ法を適用し、年平均気温の半定量復元を行ったところ、ベーリング・アレード期に対応すると考えられる温暖期、および新ドライアス期に対応すると考えられる寒冷期が認められた。前者の開始はほぼ15,000年BPであり、北大西洋におけるベーリング期の開始よりも数百年早いことが明らかとなり、後者の年代はおよび12,300年BPであり、大西洋での新ドライアス期の開始よりも逆に数百年遅くなっていたと推定された。これらの結果は、最終氷期末期においては、水月湖に代表される北西太平洋周辺地域は、太陽の放射の熱エネルギーの増大に速やかに呼応したことを示していたこと、また、北大西洋での融氷パルスによると考えられる寒冷化は、数百年遅れて北西太平洋にもたらされたものと推定された。

水月湖の近くの三方湖での同様の手法での気候復元結果は、福井県および周辺地域における最終氷期以降の気候の温暖化の進行過程が、太平洋の熱帯域や南極域と類似していることを示しているが、ベーリング・アレード期に対応すると考えられる温暖期において北西太平洋での先行は非常に興味深い事実である。現在のところ、その理由はよくわかつていないが、大局的に大西洋と高時間解像度でリンクしていることは、極東地域の気候が冬の季節風などの関連で、大気を通じてリンクしているのかもしれない。

先行そして遅延

海洋は平均の厚さ3.7kmの海水で覆われており、深層水の物理・化学的変動は地球環境にとっても重要である。この深層水などの形成は、水の密度によって支配され、その密度は水温と塩分によって影響される。そこで、深層水などの生産には寒冷な海域が重要となる。一方、地球上にふりそいぐ太陽からの熱エネルギーは赤道を中心とした低緯度域を中心に供給される。この中高緯度への再配分は大気と海流によって行われるが、この再配分の変化によって特に高緯度の水温は大きく変動することになる。現在、現代の地球環境で注目されているエルニーニョ・南方振動の影響は中高緯度にも及ぶとされている。特に、温暖化した場合にはラ・ニーニャではなく、エルニーニョの状態が卓越すると推定されているように、氷期・間氷期といった環境状態でも低緯度域での周期的環境変動が大きな役割を果たしていた可能性が高い。



個人講演

(1~51)

長野県北安曇郡八坂村の中中新統青木累層上部から産出したヒラメ科魚類*

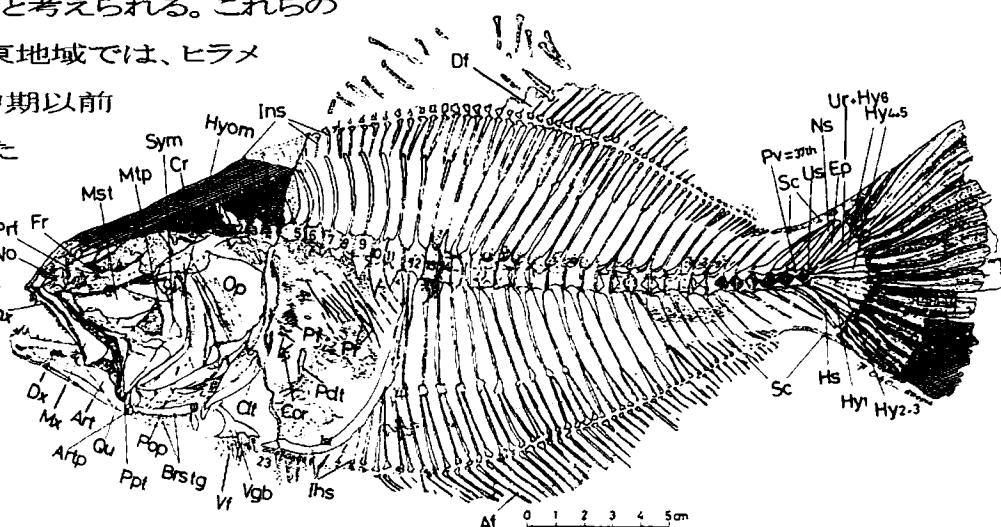
大江文雄(名大・院・環境)・成田 健(信州新町化石博物館) **

ここに報告するヒラメ科魚類化石は 1997 年に長野県北安曇郡八坂村を通る国道19号線野平洞門長野側出口の山側斜面から信州新町在住の黒岩武男氏により発見され、信州新町化石博物館に保存されている1個体標本(SFMCV-0018)である。

魚体化石は中期中新統青木累層を構成する細粒砂岩中に、植物の細破片と共にほぼ全骨格と体表(鱗鱗)を残す極めて良い状態で保存されている。

総体長は約 35cm で体形はひし形、口裂が大きく、両顎には1列の強力な犬歯あり、頭蓋骨は長方形で大きく、其れに続く第 1 から第 4 の神経棘は広く突起状に発達する。脊椎骨数は尾部棒状骨を含めて 38(11AV + 27CV)。第 1 血管間棘は大きくカーブして腹腔を支える。背鰭、尻鰭の軟条はその先端が分枝しない等ヒラメ科 (Paralichthyidae) ヒラメ属 (*Paralichthys*) の特徴を示している。日本列島周縁にはヒラメ *Paralichthys olivaceus* (Temminck et Schlegel) 1 種が千島列島から香港辺りまで棲息し、日本列島、朝鮮半島、中国大陸の沿岸から大陸棚にその分布が見られる。

化石全体のプロポーションを同体長のヒラメと比較してみると頭長はほぼ等しいが体高、尾柄が高く、尾鰭が大きく、明らかに異なる。詳細な現生種との比較から本化石はヒラメの祖先種と位置付けられる。ヒラメ属魚類の分布は the FishBase (Froese and Pauly, ed., 2004)によれば、カリフォルニア、メキシコ湾を中心に南北アメリカ大陸沿岸に 23 種ほどが棲息し、また、カリフォルニアの中中新統からも化石種 *Paralichthys (Vorator) antiquus* (Jordan) (David, 1949) 等が報告されており、ヒラメ属の起源はアメリカ大陸沿岸にあると考えられる。これらのことから西太平洋極東地域では、ヒラメの祖先種が中新世中期以前に出現し分布していたことが推定され、現生種の位置づけと進化の過程を考察する上で、今後、この化石種は重要な資料となりうると確信する。



* A Fossil Left-eye Flounder (Paralichthyidae) from the upper part of the Middle Miocene Aoki Formation, Yasakamura, Kitaazumi-gun, Nagano Prefecture.

** Fumio Ohe (Graduate School of Environmental Studies, Nagoya Univ.) · Ken Narita (Shinshushinmachi Fossil Museum)

北九州市から産出した芦屋層群（漸新統）2例目のギンザメ類化石 岡崎 美彦（北九州市立自然史・歴史博物館）

北部九州・山口県に分布する芦屋層群（漸新世後期）からは、すでに1991年にギンザメ類の歯板化石が報告されている（岡崎, 1991）。今回芦屋層群の上部にあたる脇田層の分布する北九州市小倉北区馬島から、新たなギンザメ類の歯板化石が産出したので報告する。

この標本は、北九州市立自然史博物館友の会の泉 法男会員が採集して同博物館に寄贈されたものである。標本が産出したのは馬島南岸で、淘汰の悪い黄緑色の含礫砂岩層から産出した。保存されている部分の全長約90mm、全幅約41mmで、左の上顎口蓋歯板 (palatine tooth plate) である。部分的な欠損があるが全容の分かる標本である。正中側の面はほぼ平面で前後に長い。背側面は側方に傾き平行四辺形に近く、平面的であるが、その表面は直線的な前後方向の条線と、成長線が斜交した凹凸におおわれている。背側の正中側に前後方向の溝がある。この溝は前端ではそれを埋めるような構造で満たされていて、その部分の背側はやや凹んだ面を作っている。腹側は全体として前後に長い三角形で、やや凹んでいる。大きな三つのトリトール (trititors) と小さな一つのトリトールの露出が見られる。前方正中側のトリトールは、楕円形の断面を持ち、露出面では長い楕円形である。その咬合面は平面的であるが中央部に小さな膨らみを持つ。後方正中側のトリトールは亜三角形の断面を持ち、露出面では台形で、ほぼ平らな咬合面を持つ。前者の後方・腹側に重なり合う。側方のトリトールは、おそらく涙型の断面を持ち、露出面は長い三角形である。その咬合面はほぼ平らで前方正中側のトリトールの面と連続的である。後方の二つの大きなトリトールの間の後方寄りに小さな楕円形のトリトールの露出が見られる。これらのトリトールは、骨質の部分と比較して風化が進んでいて、その咬合部の形態は、母岩に付着した残存した部分を取り除いて判断した。トリトールの間の骨質の部分の表面は凹凸を持ちながら滑らかな連続性を保っていて、トリトール部分よりも凹んでいる。後側の面は剖出がされていないが、トリトールロッド (tritor rods) にあたる部分が凹んでいる。

この標本は、3つの大きなトリトールの配列から判断して *Edaphodon* 属のギンザメの口蓋歯板である。ただし、小さなトリトールは通常この属では見られない。これにやや形態のものは *Ischyodus* 属に見られるが、その場合には4番目のトリトールは他と大差のないサイズである。

以前に発見された標本（岡崎, 1991）は、左下顎歯板であるが、サイズは今回の標本とほぼ対応する。層準は今回の標本の方が上位である。

Y. Okazaki: The second occurrence of chimaeroid tooth plate from Oligocene Ashiya Group, Kyushu.

タイにおける新第三紀哺乳類生層序とその堆積環境の再検討*

仲谷英夫(香川大・工)・三枝春生(兵庫県立大・自然環境研)・國松 豊(京都大・靈長研)・田中里志(京都教育大・教育)・菅沼悠介(東京大・海洋研)・福地 亮(岡山大・自然科学研究科)・浜田 毅(茨城大・理工学研究科)・長岡信治(長崎大・教育)・Martin PICKFORD(コレージュ・ド・フランス)・Benjavun RATANASTHIEN(チェンマイ大・理)・Pratueng JINTASKUL(ラジャバット大・人文社会)**

タイにおける新第三紀の哺乳類生層序に関する従来の研究では、放射年代の測定が不可能なことからシワリク地域との対比により、その年代は初期中新世から中期中新世に限定されていた(Ducrocq *et al.* 1994)。筆者らはタイー日本古生物学調査チーム(TJPET)を結成し、1996年から2003年にかけてタイ各地で哺乳類生層序と地質年代や古環境の再検討を進め、タイ北部では、より新しい年代の中期中新世末から後期中新世はじめの哺乳類動物群があることが分かった(Kunimatsu *et al.* 2000, 長岡・菅沼 2002, 仲谷ほか 2002, Nakaya *et al.* 2003a, b)。

Chiang Muan 炭鉱では東南アジア最古のヒト上臼歯を発見し(国松 2002, Kunimatsu *et al.* 2003, 2004)、その年代も哺乳類動物群をシワリク地域だけでなくや中国南部とも比較し、中期中新世から後期中新世のどこか(Chaimanee *et al.* 2003)ではなく、中期中新世最末期(MN7/8)であることを明らかにした(菅沼ほか 2002, Kunimatsu *et al.* 2004, Pickford *et al.* 2004)。

タイ北東部の Nakhon Ratchasima (Khorat) 近郊 Tha Chang および Phi Mai 地域の 10 ヶ所以上のサンドピットからは類人猿化石を含む多くの脊椎動物化石が発見されている(Nakaya *et al.* 2003a, b, Yupa *et al.* 2003, Chaimanee *et al.* 2004)。これらの化石は建設骨材の砂を採掘する過程で収集され、採集地点・層準・採集日・採集者などの基本的フィールドデータが残されてなく、中期中新世から更新世と思われる時代の標本が混在していた。そのため、化石がサンドピットの砂利層へ段丘堆積物から再堆積したか、サンドピットには全ての時代の地層が不整合で重なっていると考えられていた。そこで、TJPET ではラジャバット大学に保存されている脊椎動物化石の標本カタログを整備し、長鼻類、奇蹄類のサイ科やウマ科、偶蹄類のイノシシ科やウシ科などの分類群の再検討を進め、少なくとも中期中新世、後期中新世末～前期鮮新世、前期～中期更新世など時代的に不連続な複数の哺乳類化石群集が含まれていることを明らかにした。収集されている化石の保存状態はいずれも極めてよく、段丘堆積物などから再堆積した化石などではなく、*in situ* の化石である可能性が極めて高く、地質調査の過程でも、ほぼ完全な *Merycopotamus* (アントラコテリウム科) の頭骨を地層中から採取した。また、哺乳類化石の示す年代はサンドピット毎に異なっており、堆積学的検討の結果から、各サンドピットの地層は数 m の沖積層に不整合に覆われた一連のもので、それぞれのサンドピットには一つが多くても二層準程度の哺乳類群集しか含まないことが予想された。このような堆積構造は比較的安定した堆積盆において、海水準変動などなんらかの環境変動の影響を受けてイベント的に急速な堆積作用が何度も断続的に起きた場合にできる可能性が考えられる。

* Revision of Neogene Mammalian Biostratigraphy and Sedimentary Environments of Thailand
** Hideo NAKAYA (Kagawa Univ.), Haruo SAEGUSA (Univ. Hyogo), Yutaka KUNIMATSU (Kyoto Univ.), Satoshi TANAKA (Kyoto Univ. Education), Yusuke SUGANUMA (Univ. Tokyo), Akira FUKUCHI (Okayama Univ.), Takeshi HAMADA (Ibaragi Univ.), Sninji NAGAOKA (Nagasaki Univ.), Martin PICKFORD (Collège de France), Benjavun RATANASTHIEN (Chiang Mai Univ.), Pratueng JINTASKUL (Rajabhat Inst. Nakhon Ratchasima)

骨化石中のステロイドの炭素同位体比を用いたカイギュウ類の古食性解析

新村龍也(北大・理, 現: 盛岡市都南歴史民俗資料館), 沢田 健(北大・理), 古沢 仁(札幌市博物館活動センター)

[はじめに] 哺乳類化石からの化学的な古食性解析の多くは、化石コラーゲンの炭素安定同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$ 値) を用いて行われている。しかし、コラーゲンは分解されやすく、数百万年オーダーの古い化石に対して用られていない。古い標本については歯化石のエナメル質を用いた解析が一般的であるが、その産出は少なく、形態を損なう分析は難しい。そこで本研究では、発掘またはクリーニングの際に分離した 10g 程度の骨化石中の脂質成分に着目し、それから古食性解析を試みた。

[試料と方法] 分析に用いた標本は、北海道の下野幌層(1.2~0.8Ma)産の *Hydrodamalis gigas*, 深川層群(約4Ma)産の *Hydrodamalis spissa*(TMNH0001), 新十津川層群(7~9Ma)産の *Dusisiren* sp. (NFL11), 金駒内層(約11Ma)産の *Metaxytherium* sp. (SMAC1338) である。比較のために、観察記録によって食性の分かっている現生の *Dugong dugon* および1768年に絶滅した *Hydrodamalis gigas* の骨標本の分析も併せて行った。

化石試料は、約10gを粉碎した後にアルカリ加水分解(けん化)し、有機溶媒を用いて脂質成分を抽出した。抽出成分は酸性および中性脂質に分離し、さらに中性脂質をシリカゲルカラムで3つのフラクションに分離し、計4つのフラクションを GC-MS で分析した。また、GC-C-IRMS を用いて脂質成分ごとの $\delta^{13}\text{C}$ 値を測定した。

[結果と考察] すべての骨化石から炭素数 10(C_{10})~24(C_{24}) の脂肪酸が検出された。また、不飽和脂肪酸が検出され、かつ炭素数が偶数の脂肪酸の割合が高いことが認められた。ステロイドは、下野幌層産の *Hydrodamalis gigas* を除くすべてから、コレステロールとその続成産物が目立って検出された。

コレステロールとその続成産物(ステロイド)は、続成作用による炭素同位体比の変化ではなく、ステロイドは真核生物に由来するものであり、初期続成作用でのバクテリアの影響は受けないものとされる。一方脂肪酸は、生体内ではコレステロールと近い $\delta^{13}\text{C}$ 値を示すことが知られており、ほとんどの標本において近い値を示したが、*Metaxytherium* sp. においてのみ、ステロイドよりも $\delta^{13}\text{C}$ 値が顕著に軽い値を示し、バクテリアの影響を受けたものと考えられた。このことから、本研究での古食性解析にはステロイドの $\delta^{13}\text{C}$ 値を用いた。

現生カイギュウ類試料のステロイドの $\delta^{13}\text{C}$ 値は、*Hydrodamalis gigas* (n=1) で-24.0‰, *Dugong dugon* (n=3) で-8.9~ -10.3‰ と明らかに異なる値が得られた。Raven et al. (2002)によると、海藻類(底生緑藻類・褐藻類・紅藻類)の $\delta^{13}\text{C}$ 値は-5.35~-34.81‰、海草(うみくさ)類は-7.95~-16.15‰であり、*Dugong dugon* は海草食者、*Hydrodamalis gigas* は海藻食者であるので、ステロイドの $\delta^{13}\text{C}$ 値は食性をよく反映していると言える。化石カイギュウ類のステロイド(コレステロールとコレスタンール)の値は *Hydrodamalis spissa*(TMNH0001) で-19.3‰、*Dusisiren* sp. (NFL11) で-20.5‰ であり、*Hydrodamalis gigas* に近い値を示したことから、海藻類を食べていたと考えられる。*Metaxytherium* sp. (SMAC1338) では-13.7‰ であり、*Dugong dugon* に近い値を示したことから、海草類を食べていたことが考えられる。これまで化石カイギュウ類の古食性解析については、機能歯の有無とその形状をもとにして行われている。それによると、*Metaxytherium* は海草食者、*Dusisiren* は徐々に海草類から海藻類食に適応し、*Hydrodamalis* において完全な海藻類食に適応を果たしたとされている。したがって、本研究の結果は、従来行われていた形態からの研究結果を支持している。

本研究は、コラーゲンを用いることができない古い時代の標本においても、残存ステロイドを用いることによって古食性解析ができるところをはじめて示したものであり、今後様々な脊椎動物での応用が期待される。

[引用文献] Raven et al., 2002: Mechanistic interpretation of carbon isotope discrimination by marine macroalgae and seagrasses. Funct. Plant Biol. (29) 355-378

Paleodietary reconstruction of extinct Sirenia by carbon isotope analysis of steroids.

Tatsuya Shinmura (Grad. School Sci., Hokkaido Univ., Present: Morioka Tonan Historical Folklore Museum), Ken Sawada (Grad. School Sci., Hokkaido Univ.), Hitoshi Furusawa (Sapporo Museum Activity Center)

山形県および日本海海底産のアカボウクジラ科化石について

長澤 一雄（県立霞城学園高校）

アカボウクジラ科 Ziphidae は、イカ類などを対象とする摂餌法（吸込み法）を発達させ、上顎歯を消失させるとともに下顎歯も極端に減少させるという、歯鯨類のなかでも独特の進化を遂げた。アカボウクジラ科は中新世以降多様に放散して、世界の海洋に広く分布するが、国内産の同科の化石の報告は多くなく、しかも化石の多くが日本海海底からドレッジされたもので、内陸地域からの報告はあまりなかった。今回、山形県飛島沖の最上堆からドレッジされた化石（3 標本）と、新庄盆地戸沢村の上部中新統古口層産の化石（1 標本）について報告する。

吻部化石（2 標本：オウギハクジラ属 *Mesoplodon*）：いずれも幅が狭く棒状で、化石化が進んでいる。歯槽は痕跡的で上顎歯の萌出ではなく、吻基部の正中部がコブ状に高く隆起する。吻部が狭くまた吻央部が隆起する現象は、オウギハクジラ属で特徴的にみられることがから、同属の化石と考えられる。吻部の構成要素は不明瞭であるが、現生オウギハクジラ属の吻部要素の検討によって、コブ状の隆起は鋤骨であると判断される。腹側基部では、左右の上顎骨を分けるように内部の鋤骨が下方へ露出している。現生のオウギハクジラ属では、吻基部背側がコブ状に隆起する種はない。化石において最上堆産 2 標本と似るのは、ハワイ沖でドレッジされた吻部化石、*Mesoplodon tumidirostris* Miyazaki and Hasegawa, 1992 で、同様に顯著なコブ状の隆起を形成する。最上堆産 2 標本は、*M. tumidirostris* より小型で、コブ状の隆起がやや低く、吻部の幅が全体的に広い。また、*M. tumidirostris* の方がよく伸長する。今後両者のより詳しい比較が必要である。化石の大きさは、それぞれ最大長 37cm、最大幅 14cm と、最大長 31cm、最大幅 13cm。

吻部化石（1 標本：アカボウクジラ科 Ziphidae）：前述の化石より大型で、全体的に太く短い棒状をなす。吻央化骨による隆起はなく、前上顎骨間溝が発達する。吻部中位で両側の前上顎骨がやや隆起する。歯槽が痕跡的で上顎歯の萌出がないことから、アカボウクジラ科に属すると判断される。オウギハクジラ属にやや似るが、より太いことと吻央化骨の隆起がないことから明らかに異なる。この化石のような太く短い棒状形態の吻部をもつ種は、現生アカボウクジラ科には存在しない。今後、アカボウクジラ科の他の化石種との比較が必要になる。化石の大きさは、最大長 40cm、最大幅 15cm。

頭蓋化石（1 標本：アカボウクジラ科 Ziphidae）：小型で亜円形の頭蓋で、鼻骨周辺要素がほぼ左右対称である。前上顎骨間溝が発達し、吻央部の隆起はない。前上顎骨が後方の鼻骨へ向かって上昇する傾斜はゆるやかである。前上顎骨の後端は、鼻骨の中位付近で停止しており、テレスコーピングの程度は弱い。前頭部前縁に浅い前眼窩切痕が認められる。対称性のよい鼻骨周辺要素、前上顎骨の後方への上昇の傾斜、テレスコーピングの程度などは、アカボウクジラ科の特にツチクジラ属 *Berardius* によく似る。ただし、現生ツチクジラ *B. bairdii* と比較すると、戸沢村産化石はかなり小さく、また鼻骨や前上顎骨形態などの細部に違いがある。今後ツチクジラ属の化石や近縁のタクサとの比較が必要になる。化石の大きさは、最大長 28cm、最大幅 27cm。

山形県朝日村から発見された中期中新世 *Stegolophodon* 属（長鼻類）頭蓋化石

国府田良樹（茨城県自然博物館）・高橋修一（天童市立成生小学校）・長谷川善和（群馬県立自然史博物館）

1995年11月、山形県東田川郡朝日村田麦俣の田麦川支流左岸露頭で、演者の一人である高橋は、長鼻類の頭蓋化石を発見した。その後、高橋は剖出作業を進めるとともに、長谷川、国府田と共に研究を進め、この標本は *Stegolophodon* に属する頭蓋であることが判明した。発見地に近い月山の地名をとり、月山標本と呼ぶこととし、概要を報告する。

産出層は、中新世大網層（矢内ほか、1979）にあたる。月山標本の産出層準の約 60 cm 下位からの採取した試料のジルコンフィッショントラック年代測定を株式会社京都フィッション・トラックに依頼し、測定年代値 15.3 ± 0.9 Ma（誤差は 1σ）を得た。また、大網層から産出した植物化石は、9 種の広葉樹、シダ目 1 種およびイネ科植物 1 種が植村ほか（2001）により報告されており、なかでも台島型植物群の構成種である *Liquidambar miosinica* の多産が特徴的であることが指摘されている。また、大網層からは、門ノ沢型動物群に含められる貝類化石の产出が報告されている（神保・田宮、1975）。

他の日本産 *Stegolophodon* 属の産出時代について、FT 年代資料や微化石層序により調査したところ、ほぼ 16Ma 前後に集中することが明らかになった。

月山標本は、3 対の臼歯をもち、うち 4 個の摩耗の進んだ臼歯と 2 個の未萌出臼歯が植立する頭蓋部からなる。残存する最大長は 415 mm、最大幅は 240 mm、最大高は 159.7 mm である。頭蓋骨は圧碎し、その形態を観察することが困難である。背面には、薄く圧しつぶされた肋骨等が複数片重なる。近心端には削剥された 2 個の切歯の断面がみられる。

植立する臼歯は、左上顎 Dp4, M1, M2 および右上顎 Dp4, M1, M2 と考えられ、左右の M2 は未萌出で、歯冠部は顎骨内部にあり、舌側から見ると 4 つの稜の存在が確認できる。Dp4 は著しく摩耗していて歯冠咬頭の特徴は判断できない。

臼歯間の角度を見ると、DP4 と M1 の咬合面と M2 との角度、頭蓋の形状などから月山標本は、比較的頭骨が前後に短縮し、上下に高くなっていることが想定できる。左右 2 本の切歯の断面は、ともに縦長であり、現生のアフリカゾウ (*Loxodonta africana*) やアジアゾウ (*Elephas maximus*) に見られる形態（円形）と異なる。

左 M1 の歯冠はほとんど破損している。右 M1 の歯冠形態は鈍頭歯型、短冠歯型である。第 1 稜と第 2 稜の摩耗はかなり進んでおり、第 3 稜と第 4 稜の咬頭の摩耗は僅かである。中心溝は認められるが弱い。稜数は基本的に 4、歯冠セメント質は見られないなどにより *Stegolophodon pseudolatidens* の M1 に比較した。

月山標本の発見によって、*Stegolophodon* 属の頭蓋と Dp4, M1, M2 の臼歯についての形態的特徴がかなり判明してきた。とくに、臼歯については、M1 の稜数が 4 であること、Dp4, M1 と M2 の歯冠面の角度、咬頭と中心溝の特徴、さらに切歯の特徴が確認できたことがあげられる。

日本国内から発見されている *Stegolophodon* 属の頭蓋は、船岡標本（Yabe, 1950）のみであり、月山標本は、3 個の臼歯— DP4, M1, M2 が頭蓋に植立した状態が確認できた最初の標本で、上顎の臼歯の歯種と顎骨との関係を確認できるきわめて貴重な標本である。また山形県内で初めての発見である。

A Middle Miocene stegodontid skull from the Oami Formation of Asahi village, Yamagata Prefecture.

KODA Yoshiki (Ibaraki Nature Museum) and TAKAHASHI Shuuichi (Nariu Elementary School), HASEGAWA Yoshikazu (Gunma Museum of Natural History)

広島県庄原市の中新統備北層群よりケトテリウム類化石の産出*

木村敏之・長谷川善和(群馬県立自然史博物館)・大澤 仁・山岡隆信(庄原化石集談会)**

2003年3月、庄原市新庄町より著者の一人、山岡によってケトテリウム類化石が発見された。化石が発見された地点には中部中新統備北層群は松累層が分布している(上田, 1989)。化石は庄原化石集談会のメンバーを中心として発掘および剖出作業がすすめられ、その後、群馬県立自然史博物館において引き続き剖出作業が行われた。ここでは当該標本を便宜上新庄標本と呼ぶ。

標本は頭蓋、鼓室胞、下頸骨、頸椎、胸椎、腰椎、尾椎、肩甲骨、上腕骨、橈骨、尺骨、肋骨、指骨よりなる。標本の産状は各骨の相対的前後関係が生体時の状態をほぼ保持しており、椎骨は後位の尾椎を除き連続的に産出した。全長は4.4m以上になる、かなり体骨格の揃った良好な標本である。頭蓋は後頭骨及び左右の鱗状骨周辺が保存されている。破損により不明瞭ではあるものの、上後頭骨は背面観で幅が狭い三角形をなし、背面は強くくぼむ。また鱗状骨は外側へ強く張り出す。保存される左右の頬骨突起間の頭蓋幅は900±mmである。下頸骨は水平枝の大部分を欠損するが、関節突起および下頸角周辺が保存されている。下頸骨の関節突起は丸みを帯びており外側に強く突出する。下頸角は背面観で関節突起に対してやや内側に位置しており、下頸切痕の位置の下頸骨腹側縁に前後方向に明瞭な結節稜を形成する。

これまで庄原地域からは大塚(1987)及び大塚・太田(1988)によって6標本のケトテリウム類化石が報告されている。これらの標本と比較すると、大塚・太田(1988)の1~5号標本(ただし2号標本は左下頸骨のみ)として報告された標本はいずれも頭蓋幅が50cm前後の比較的小型の頭蓋で、新庄標本の頭蓋はこれらに比べて著しく大型である。一方、6号標本の頭蓋は大型で、新庄標本と大きさが最も近い。6号標本は大塚・太田(1988)では*Aglaocetus?* sp.として報告されているが、現時点では詳細な記載がなされていないためにこれ以上の比較を行うことはできない。そこで、新庄標本と*Aglaocetus*属の模式種である*A. moreni*との比較を行うと、*A. moreni*では下頸骨の関節突起は内外方向に圧縮されており、関節突起と下頸角が背面観でほぼ上下の関係にある。新庄標本は下頸骨の関節突起は丸みを帯び、外側に強く突出する。また背面観では下頸角が関節突起のやや内側に位置していることから*A. moreni*の下頸骨とは明瞭に異なる。また、Kellogg (1968)によって記載された*A. patulus*と比較すると、*A. patulus*の鼓室胞は鼓室胞背側後方が強く突出しており、背面観で鼓室胞後縁が角張っているのに対して、新庄標本では背面観で鼓室胞後縁は丸みを帯びる点が異なる。

本標本では前述のように特徴的な下頸骨を持つが、同様の下頸骨の形態は北米の中部中新統産*Pelocetus calvertensis*でも観察することができる。また*P. calvertensis*では上後頭骨が背面観で幅の狭い三角形を呈し、上後頭骨背面は強くくぼむ点や鱗状骨の側方への張り出しの程度など頭蓋形態でも新庄標本と類似点が見られる。ただし、*P. calvertensis*では肩甲骨の肩峰が左右ともに発達しないが(Kellogg, 1965)、新庄標本では肩峰は明瞭に発達しており、明らかに異なる。また上腕骨長に対する橈骨長の比率は新庄標本では1.78であるのに対して*P. calvertensis*は約1.5であり、新庄標本は上腕骨に対して橈骨が顕著に長い。

以上のように新庄標本は*Pelocetus*属に類似した形態を持つものの同属の模式種である*P. calvertensis*とは明確に区別される。現時点では新庄標本は*Pelocetus* sp.としておくが、この系統的位置づけを明確にするためには、今後保存の良い頭蓋を含む新たな標本の発見と再検討を進める必要がある。新庄標本は北西太平洋から初の*Pelocetus*属の産出例となる。

発掘調査協力者：大澤 仁、山岡隆信、古川義雄、上田隆人、木吉智美、杉原正美、作田雅志(庄原化石集談会)

*A middle Miocene cetothere from the Bihoku Group, Hiroshima, Japan.

**Toshiyuki Kimura, Yoshikazu Hasegawa (Gunma Museum of Natural History), Hitoshi Ohzawa and Takanobu Yamaoka (Shobara-kaseki-syudankai)

モンゴル国ブルハントの上部白亜系バインシレ層から産出した ほぼ完全なスッポン科カメ化石*

鈴木 茂** (林原生物化学研究所古生物学研究センター)

スッポン科に属する現生カメには北米、アジア、アフリカから22種類が記録されている。化石記録を見ると、最古のスッポン科カメ化石は日本の下部白亜系から報告されていて、その後、後期白亜紀に北米とアジア各地に分布域を広げたことが知られている (Hirayama et al., 2000)。現生のスッポン科カメ類の頭骨、背甲・腹甲、四肢骨の形質を使った系統解析から、スッポン科は *Cyclanorbinae* と *Trionychinae* の2亜科からなり、さらに前者を2族、後者を4族に分け、それぞれが単系統群であることが示された (Meylan, 1987)。この研究によって、スッポン類の進化過程を明らかにする基礎データが得られたわけだが、その後もスッポンの約1億年にわたる進化過程の解明は全く進んでいない。その原因として白亜紀以降スッポンの形態がほとんど変化しておらず、進化過程を知ることが困難であることが挙げられる。また、白亜紀の化石記録を見ると、ほとんどが背甲のみで、背甲・腹甲、頭骨、四肢骨などがそろった標本の記載が無いこともその一因であると考えられる。

今回報告するのはモンゴルの上部白亜系から産出したスッポン化石である。本標本は関節がはずれた状態で埋没したものであるが、頭蓋骨、下頬骨、頸椎、尾椎、背甲、腹甲、肩帯、腰帯、前後肢等、全身の骨要素がほぼそろった標本である。本標本は尾骨板と上尾骨板を欠くことでスッポン科 (*Trionychidae*) に属し、縁骨板を欠き、頂骨板の幅が長さの3倍以上あることから *Trionychinae* 亜科に属することは明らかである。外鼻腔の背側縁が強く凹型を示し、八番目の肋骨板が縮小し、鋤骨が上顎骨を二分していること等は *Trionychini* 族 *Apalonina* 亜族の派生形質に一致している。

Apalonina 亜族には北米唯一の *Apalone* 属とアジアに分布する *Rafetus* 属が含まれ、本標本が本亜属の祖先である可能性が高い。

* A almost complete skeleton of the Trionychid turtle (Trionychidae, Trionychinae) from the Upper Cretaceous of Mongolia

**Shigeru SUZUKI, Hayashibara Biochemical Laboratories, Inc., Center for Paleobiological Research.

Superexcellent preservation of dinosaur foot prints in Nakhon Phanom in northeast Thailand

Yoshio SATO^{*1} and Sakboworn TUNPEESUWAN^{*2}

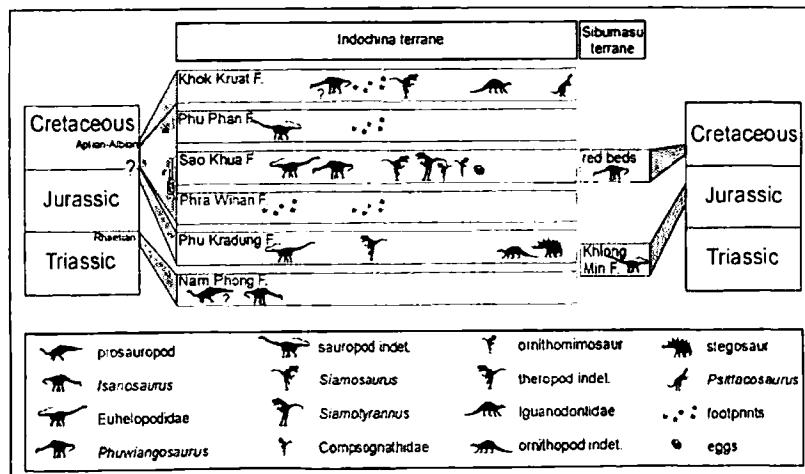
(*1: Department of Geology, Faculty of Science Chulalongkorn University,

(*2: Paleontology Research and Education Center, Faculty of Science, Mahasarakham University)

In Thailand, there are so many dinosaur foot prints localities. All most of them belong to the Khorat Group, Hua Hin Lat Formation, Nam Phong Formation, Phu Kradung Formation, Phra Wihan Formation, Sao Khua Formation, Phu Phan Formation, Khok Kruat Formation and Mahasarakhan Formation in ascending order. These formations are distributed in northeastern part of Thailand. Their stratigraphical distribution including dinosaur bone fossils had been reviewed by Buffeto *et al.* (2003). But, precise Paleontological and Sedimentological research had just begun (Lockley, Sato and Matsukawa (2002)). According to the preliminary investigation by Matsukawa *et al.* (2003), it is possible to trace the dinosaur foot prints horizons from China to Thailand. At present, 5 endemic dinosaurs have been reported, Sauropoda; *Phuwiangosaurus sirindhornae*, *Isanosaurus attavinpachi*, Theropoda; *Siamotyrannus isaensis*, *Siamosaurus suteethorni*, Ceratopsia; *Psitacosaurus sattayaraki*.

The fossil locality yielding the superexcellent preserved dinosaur foot prints is located about 43 Km northwest from Nakhon Phanom city and 8 Km west of Mekong river. It is also roadside-quarry of the Route 212 from Nakhon Phanom to Bung Khla. The nearest village is Ban Loo Nat. The first discovery of dinosaur foot prints was on the rock surface of arrangements of Mekong river's banks. Outcrop of the fossil locality is 200 m long and 50 m wide. Bedding planes with dinosaur foot prints are preserved at the north of the outcrop. According to the geological map by DMR in 1979, the present locality was belonged to Mahasara Formation. But, Loeff *et al.* (2003) revised the name of the formation to Khok Kruat Formation and reported that geological age of Khok Kruat Formation is Early Cretaceous, Aptian.

Maximum bedding plane with dinosaur foot prints is 9.5 m long and 6.5 m wide. Primary lithology of the outcrop is medium grained sandstone and total thickness is 15 m. Foot prints are concentrated to only lower horizons. Foot print units consist of the cross laminated medium to fine sandstone, 20- 40 cm in thickness and mudstone, 1- 10 cm in thickness. Total thickness of the unit is about 3 m. Foot prints are observed on the surface of mudstone. Associate with foot prints, ripple mark, sun crack, rain prints percussion scars are distinct and perfectly preserved. Total number of foot prints are about 100. Almost of them consist of Theropoda foot prints. Foot prints by Sauropoda are only 4. Theropoda foot prints are continuous track way. On the surface of the bedding plane ripple marks are distributed locally. Track ways sometimes turn to right or left in front of the ripple marks to avoid currents. Each parts foot print is also perfectly preservation the wall of the outercast of the foot prints, there are so many scars originated by skin warts and skin patterns. The base of the outercast and outermould of the foot print are very smooth.



After Buffetaut *et al.* (2003)

カナダ・アルバータ州恐竜州立公園の非海成プレシオサウルス類化石

佐藤たまき（カナダ自然博物館）・David A. Eberth（王立ティレル古生物学博物館、カナダ）
・Elizabeth L. Nicholls（王立ティレル古生物学博物館、カナダ）・真鍋真（国立科学博物館）

プレシオサウルス類（クビナガリュウ、爬虫類：鱗足類）の化石は大部分が海成の地層から発見されており、中生代における海生脊椎動物相の構成要素として世界各地から普遍的に知られている。その一方で、非海成層からのプレシオサウルス類化石も、数こそ少ないので、カナダ・中国・オーストラリアなどのジュラ系・白亜系から報告されている。これらの非海成層からの化石が、主に「海生爬虫類」として知られているプレシオサウルス類の古生態学や古生物地理学を理解する上で大変重要であることは明らかである。しかし、非海成層からの産出例は非常に散発的であり、産出報告の多くが詳細な地質学的研究を伴わないため、具体的な堆積環境などについての情報は不充分であることが多い。

カナダ・アルバータ州の恐竜州立公園 (Dinosaur Provincial Park) には、上部白亜系カンパニアンの非海成の地層が露出しており、恐竜類をはじめとする数多くの脊椎動物化石が産出している。プレシオサウルス類の化石は他の脊椎動物に比べると少数で保存状態も非常に悪いものの、70点以上が王立ティレル古生物学博物館などの標本庫に保存されている。本研究では、主に博物館の標本収集データとフィールドワークによってこれらの化石の産出層準を追跡し、層序・堆積学的な分布を調査した。

公園内の中生代の岩層層序は年代の古い順から Oldman Formation (河川堆積物)、Dinosaur Park Formation (河川一河口堆積物)、Bearpaw Formation (海成層) に区分されており、全体的には海進のために次第に海環境の影響が強まっていく過程を示していると解釈されている。本研究で調査した標本のほとんどは、流路堆積物中に含まれるボーンベッドから産出したものである。層準による頻度分布には、二つのピークが見られた。最初のピークは Dinosaur Park Formation の中程にあり、ブランクを挟んで次のピークは同層の最上部の石炭が多く含まれる層準 (Lethbridge Coal Zone) に現れた。公園内ではこれらのピーク周辺以外の層準からは、プレシオサウルス化石がほとんど見つかっていない。

観察されたパターンに基づいて、幾つかの仮説が立てられる。まず、今後も公園内部ではプレシオサウルス化石の多くが流路堆積物の中から見つかることが多いことが予想され、化石そのものの保存状態の悪さも堆積環境に起因するものであると考えられる。また、流路堆積物があっても Oldman Formation や Dinosaur Park Formation の下部からの報告がほとんど皆無であるのは、非海生のプレシオサウルス類でも海からの距離が分布域の制限要因になっていたことを示すのかもしれない。化石の層序分布におけるピークの間のブランクは、それぞれのピークに含まれるプレシオサウルス類が生息環境などの点で異なっていたことを示している可能性がある。

側方を向いた竜脚類の前足 モロッコ国西部、中部ジュラ系の竜脚類行跡化石から得られた証拠*

石垣 忍(林原自然科学博物館)**

J. Jenny. ほか (1981) は、モロッコ国イミンタヌート(アトラス山脈西部、マラケシュ西南西方 110km) の町の西南西方 14kmに分布する中部ジュラ系大陸性碎屑岩層上から竜脚類の足跡化石の発見を報じている。しかし、詳しい記載はなされていない。その後、1984 年と 1988 年に筆者はこの産地の調査を行った。その結果、二箇所の露頭から、円形～長円形の足印を中心に多数の足印を確認した。

第一露頭：露頭の水平延長約 46m、露頭の垂直幅約 5mの、ほぼ垂直の青灰色～赤色細粒砂岩層上に、深さ数 cm～20cm のくぼみが、蜂の巣状に密集している。くぼみの形は円形、長円形、半円型などからなり、長円形のものが最も多い。直径または長径は 20cm～70cm であり、50cm 前後のものが最も多い。行跡として確認できるものは三本で、それぞれ、10m、5m、4mにわたり連続する。後足印は長円形、前足印は半円型をなしている。後足印の歩角は 140°～150° である。前足印、後足印ともに、指痕が確認された。足跡を保存する砂岩層は赤色シルト層の間に発達している。

第二露頭：第一露頭の東北東約 200mにある小規模な露頭で、水平幅約 1.5m、高さ約 5m の高角北傾斜の灰白色細粒砂岩層上に、深さ 2cm～5cm のくぼみが、8 個のこされている。これらは一本の行跡をなす。前足印のあとと考えられる半円型のものの長径は約 30cm、後足印と考えられる長円形のものの長径は 45cm である。行跡の連続は 3.5m である。はっきりした指痕は確認できないが前足印は足印内に左右二つのくぼみを有する。足跡を保存する砂岩層は赤色シルト層の間に発達している。

連續を確認できる四本の行跡は、それらの特徴から。竜脚類による印跡と考えられる。

ほかの産地の竜脚類足印・行跡と比較した場合、特記すべき特徴は前足印の外旋角が、60°～90° と非常に大きいことである。一般に竜脚類の行跡では、前足印が外旋する傾向があるが、外旋角が 60°～90° もあるのは北米コロラド州の Purgatoire Valley の上部ジュラ系の足跡化石群のごく一部に見られる程度である(M. Lockley ほか 1995)。

モンゴルの上部白亜系より発見された竜脚類 *Opisthocoelicaudia skarzynskii* は、M. Borsuk-Bialynicka (1976) の復元では前肢の足先が大きく外旋した復元がなされている。本件のような特徴をもつ行跡は *Opisthocoelicaudia* そのものの復元の証明にはならないが、そういう前肢の着地の仕方をした竜脚類がかつて存在していたことを証拠づけるものである。

*Remarkable outward rotation of the manus of sauropod dinosaur.

———New trackway evidences from Middle Jurassic, Western Morocco.

** Shinobu Ishigaki (Hayashibara Museum of Natural Sciences, Okayama, Japan)

三疊紀主竜類ワニ系統の移動姿勢の進化： バイオメカニクス的手法による考察

久保泰（ブリストル大・理：現東京大・理）

三疊紀中期～後期における主竜類の様々な移動様式の獲得は、中生代を通じての繁栄に大きく寄与したと考えられる。陸棲主竜類による這い歩き型から直立型歩行への進化も、その好例の一つである。主竜類の直立姿勢への移行については、これまで腰や後肢の骨の形態のみから議論がなされており、他の手法によるクロスチェックは行われていない。

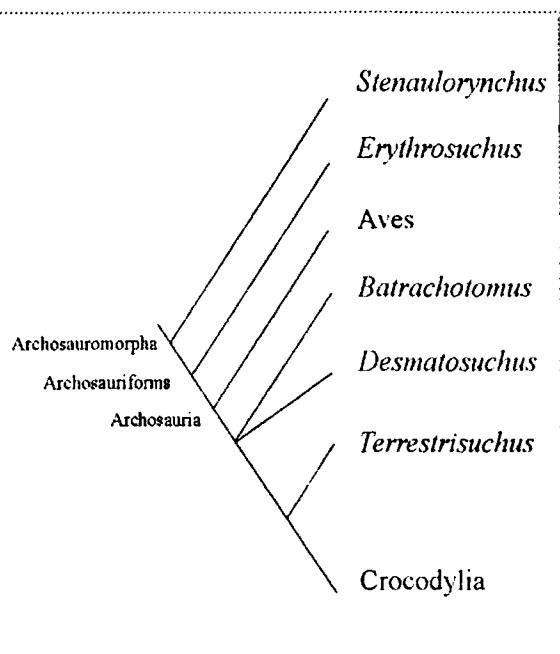
現生生物の研究によれば、哺乳類は体サイズの大型化による骨へのストレスを軽減させるために、より直立に近い姿勢をとるが、一方イグアナなどでは這い歩きに近い姿勢を取って肢の骨にかかるストレスを軽減している。これらのことからは、陸棲四肢動物の体の構造は、通常時に採用している姿勢でより少ないストレスを受けるようになっていることが推察される。

本研究では、現生のワニやイグアナの実験から作られたモデルを用いて、主竜類の姉妹群に属する *Stenaulorhynchus* と *Erythrosuchus* 及び主竜類のワニの系統に属する *Batrachotomus*, *Desmatosuchus*, *Terrestrisuchus* について、這い歩き型から直立型までの様々な姿勢を仮想的に導入して、それぞれの姿勢で大腿骨にかかるストレスを以下のバイオメカニクスの手法を用いて調べた（これらの属間の系統関係については左下図）。

大腿骨の中心部の断面形状から、圧縮、引っ張り、曲げのそれぞれの力に対する構造的な強度を計算し、膝と足首の筋肉、地面からの反発力によって生じる応力を計算した。応力の計算結果には、これらの動物が生息時の歩行中にどの程度まで大脚部を回転させていたかによって、ある程度の誤差が生じ、最大と最小の応力の推定値が得られる。最終的に、曲げ応力を引っ張り応力と圧縮応力に分解して、

それぞれの応力を足し合わせることによって、最大圧縮応力、最小圧縮応力、最大引っ張り応力、最小引っ張り応力の四つの推定値を、這い歩き型から直立型までの様々な姿勢について計算した。

その結果、使用した標本中で最も原始的な Rhynchosauria 類の *Stenaulorhynchus* の標本では、這い歩きの姿勢でストレスが最も低い値をとり、逆に最も派生的な Sphenosuchian 類の *Terrestrisuchus* では、直立姿勢でのストレスが最も低い値を示した。このことは三疊紀の主竜形類からワニの系統にかけて骨の力学的な構造が、より直立型に適したものへと進化したことを見ている。本研究の結果は従来の骨の形態からの推測と大筋において一致しており、三疊紀のワニ類の歩行姿勢の直立型への進化という仮説を強く支持すると結論付けられる。



主竜類の系統関係：Bloch (2001) を改変

タイ国ピサヌローク近郊チャットトラカン国立公園内の Phu Thok 層露頭に見られる特異な動物行跡化石について

松岡廣繁¹・坂倉範彦²・猪又 竜¹・瀬戸口烈司¹

・Titima Charoentitirat³・Terapon Wongprayoon⁴・Assanee Meesook⁴

1: 京大・院理・地鉱 2: 京大 KAGI21 COE 研究員

3: Department of Geology, Faculty of Science, Chulalongkorn University, Thailand

4: Bureau of Geological Survey, Department of Mineral Resources, Thailand

タイ国北東部、Khorat 卓状地上の非海成層 Phu Thok 層は、層厚約 200m の褐色砂岩層である。乾燥した気候下での、風成層や蛇行河川堆積物とされる。セノマニアンの Maha Sarakham 層を整合で覆うことから、「白亜紀後期ないし第三紀にかかる」と考えられているが、Phu Thok 層自体は化石を含まず、年代未詳であった。

ピサヌローク近郊チャットトラカン国立公園には Phu Thok 層の好露頭が連続する。ここに動物の行跡化石が存在することが知られ、調査を行った。本地域で行跡化石が存在するのは 1 露頭で、およそ 15m × 10m の層理面上に、最低 4 本の連続行跡が認められた。これらのうち保存状態の良い 3 行跡を詳細に検討した。その結果、行跡動物を恐竜と同定することができ、またその行動と足印が特異なものであると考えられるので報告する。

1 : 行跡動物について

行跡はいずれも、小型の二足歩行性四足類によるものである。さらに、歩長に対する行跡幅が狭く、片足の足印ともう片方の足の足印はほぼ直線状に並ぶ。この特徴から、四足類の中でも、恐竜一鳥類の系統か哺乳類に限定される。完全な二足歩行性であることから、この場合、哺乳類は棄却される。

足の解剖学的特長を示す足印は少ない。それでも保存状態の良い 2 行跡で、いくつかの足印から、足指のパターンを読み取ることができた。2 行跡は大きさが違い、明らかに別固体によって残されたものであるが足指のパターンは共通している。足指は 4 本あり、そのうちの外側 3 本（第 2 – 4）は鋭角の放射状に配列し前方を向く。最内側の 1 本（第 1 指）のみは湾曲しているようでは先端は内側を向く。

このような足を持つのは、恐竜類、とくに小型獸脚類であろうと同定できる。鳥類は第 1 指が後方に向く。

行跡化石動物が恐竜と同定できたことで、本地域の Phu Thok 層が白亜系であると決定できた。

2 : 堆積環境と歩行の特徴

行跡化石が残されているのは、斜交層理が見られる層厚約 5m の細粒砂岩の層理面上である。これは網状河川の砂州の堆積物で、当時 25~30° の傾斜を持っていた。行跡はいずれも傾斜方向に対して斜めに斜面を登って、あるいは下っている。

斜面上の移動という特殊な条件のため、足印周辺部の加重隆起の形態が変化する。傾斜に対してまっすぐに近い場合は足印の下方に隆起が生じるのに対し、動物が方向を転じて、斜面の走向方向に移動する場合には、斜面の下側が隆起する。

保存状態のよい 3 本の行跡はいずれも、斜面の下部で足印がフェードアウトする。これは当時その付近まで帶水していたためと考えられ、動物は水域と斜面を行き来していたようである。

石川県白峰村手取層群赤岩層よりスッポン科の祖先型カメ類

平山 廉（早稲田大学国際教養学部）

中部地方の白山周辺の中生代手取層群の白亜紀陸成層からは、恐竜類やカメなど、多量の陸生脊椎動物化石が発見されている。石川県白峰村や岐阜県荘川村に分布する赤岩層は、砂岩や礫岩などの粗粒な堆積物を主体とし、一般に動物化石には乏しい。今回、白峰村の大嵐谷の林道沿いの赤岩層より産出したカメ化石に特異な形質が認められ、スッポン科の起源に関連がある可能性が判明したので、ここに報告する。

標本は2点、いずれも背甲の一部であり、それぞれ左第7縁板骨と右第7肋板骨に同定できる。1990年代に、大倉正敏らにより採集されたもので、1996年より演者に研究委託されていた。産出層準は、白峰村地域の赤岩層下部において鍵層とされる第一礫岩層より約10m下位に位置する細粒の砂岩である。第7肋板骨遠位部には、縁板骨との接合面が認められる。第7縁板骨は、腹甲柱が肋板骨に達していなかったことを示している。

両方の標本は、以下のような特徴を共有している。

- 1：甲羅の表面（背面および側面）は、不規則な凹凸からなる彫刻で覆われる。
- 2：鱗板の境界を示す鱗板溝がまったく認められない。
- 3：背甲長が10cm程度と推定される小型の個体である。

1の特徴は、スッポン科やアドクス科など、潜頸類スッポン上科のカメ類の共有派生形質と考えられる。白峰村化石壁の桑島層など手取層群の陸成層からは、スッポン上科の化石を多産するが、甲羅表面の彫刻がより細かく平坦であるという点で、当該標本とは異なっている。また手取層群から発見されるスッポン上科は、福井県勝山市の北谷層から報告された真正スッポン科の1点を例外とすれば、いずれも明瞭な鱗板溝を甲羅の表面に発達させている。

スッポン科は、鱗板を欠き、甲羅の鱗板溝や縁板骨を失っているという点で非常に特殊化したカメであり、勝山市北谷層（白亜紀前期BarremianないしAptianに対比される）が最古の化石記録である。大嵐谷標本は、鱗板溝を失っている点では、スッポン科（や新生代のスッポンモドキ科）と共通するが、縁板骨を保持している点では、より原始的である。甲羅表面の彫刻がより粗くなっている点も、スッポン科と当該標本の共有形質といえる。

赤岩層より下位にある桑島層や大黒谷層（岐阜県荘川村）からは、鱗板溝を保持した原始的なスッポン上科しか発見されていない。逆に赤岩層の上位にある北谷層から真正のスッポン科が確認されていることを考え併せると、大嵐谷標本は、鱗板溝（したがって鱗板）を失うという点では派生的であるが、縁板骨が残っているという点では原始的であり、スッポン科に進化しつつある、中間的な段階のカメ類であった可能性が考えられる。スッポン科は、これまでほぼ完成された現代型のものが、突然、化石記録に登場することが知られていた。赤岩層のカメ類化石は、新たに分岐した生物群が、地質学的に非常に限られた時間内で急激に進化していく途上の貴重な記録（ミッシング・リンク）に該当するのかも知れない。

Trionychid ancestor like turtles from the Akaiwa Formation (Tetori Group; Early Cretaceous) of Shiramine-mura, Ishikawa Prefecture, central Japan.

Hirayama, Ren (School of International Liberal Studies, Waseda University)

ヤマガタダイカイギュウの珪藻化石年代

丸山俊明・山口真紀・大竹左右一（山形大・理）

山形盆地西部の丘陵には、花崗岩類を基盤岩として新第三系が広く分布している。丘陵の東部には上部中新統の間沢層と本郷層が露出しており、間沢層は下位から八木沢火碎岩部層、間沢泥岩部層、十八才火碎岩部層に区分され、一方、本郷層は下位から橋上砂岩部層、葛沢シルト岩部層、大谷火碎岩部層に区分されている(安彦ほか, 1979)。このように命名上の問題を含みながらも岩相層序区分は一応確立しているが、岩相の類似したユニットが多いこと、岩相の側方変化が著しいこと、鍵層として有効な凝灰岩が少ないと等により、部層の地理的分布については研究者の見解が分かれている。

昭和 53(1978)年に本郷層の橋上砂岩部層より大型海棲哺乳類のヤマガタダイカイギュウ(山形大海牛, *Dusisiren dewana*)が発見され、その発掘地点から 4.8km ほど北東方向に同部層を追跡した同部層の基底部とされる砂岩から *Denticulopsis katayamae* 帯に相当する群集が発見されたことにより(秋葉, 1983)、ヤマガタダイカイギュウの生息年代は *D. katayamae* 帯堆積時のおよそ 8 Ma と結論されていた(Takahashi et al., 1986)。

このほかに珪藻化石年代については、寒河江市慈恩寺地区に分布する間沢層の八木沢火碎岩部層と同定されていたユニットから *Denticulopsis dimorpha* および *D. katayamae* の産出が報告され、八木沢火碎岩部層は *D. dimorpha* 帯と認定された(佐藤, 1985MS)。その後、葛沢シルト岩部層の模式地周辺からは *D. dimorpha* を主とする群集が検出されたことから、少なくとも葛沢シルト岩部層の上部が *D. dimorpha* 帯に相当することが判明した。このことより、八木沢火碎岩部層と葛沢シルト岩部層は同一の岩相層序単元として認識した方が合理的であり、間沢層の設定意義が希薄になってきた。あわせて、ヤマガタダイカイギュウの産出層準が珪藻化石帶区分の上から逆転する疑義も生じたため、生層序と岩相層序の再検討を行ってきた。その結果、次のことが明らかになった。

- 調査地域における本郷層は、下位から橋上砂岩部層、葛沢シルト岩部層、大谷火碎岩部層の順で構成されていることが確認できた。
- 堆積相解析の結果では、橋上砂岩部層は主に海流卓越型陸棚システムからなり、一部に波浪卓越型陸棚システムを含んでいる。一方、下位の水沢層と上位の葛沢シルト岩部層は重力流卓越型陸棚システムから構成されている。
- 葛沢シルト岩部層は *D. dimorpha* を主とする群集を産することから、少なくとも葛沢シルト岩部層の上部が *D. dimorpha* 帯(NPD5D)に相当することが判明した。
- 大谷火碎岩部層からは *D. katayamae* や *Thalassionema schraderi* を含む群集が報告されているが、*Neodenticula* 属は検出されておらず(丸山, 1993)、少なくとも大谷火碎岩部層の上部は *T. schraderi* 帯(NPD6B)に相当することが明らかになった。しかし、*D. katayamae* 帯(NPD6A)に相当する群集を同部層の下部から検出するには至らなかった。
- よって、岩相層序上、葛沢シルト岩部層より下位に位置する橋上砂岩部層は若く見積もっても *D. dimorpha* 帯(NPD5D)か、あるいはこれより下位の *Thalassiosira yabei* 帯(NPD5C)に相当する可能性が高くなった。

D. dimorpha 帯の年代は 20 年ほど前には 10.4~11.3Ma(Akiba, 1986)あるいは約 8.6~9.0Ma(尾田, 1986)と見積もられていたが、近年では 9.16~9.9Ma(本山・丸山, 1998)や 9.2~10.0Ma(Yanagisawa and Akiba, 1998)と落ち着いてきている。したがって、ヤマガタダイカイギュウの年代も今まで見積もっていた 8Ma ないし 9 Ma といった値から、それ以前の 10Ma または 11Ma に改訂する必要が生じたと判断される。

珪藻化石年代層序に基づく中新世花粉化石帯 NP-2/NP3 境界の年代

柳沢幸夫（産総研・地質情報・地球変動史）・山野井 徹（山形大・理・地球環境学）

東北日本の新第三系では、花粉化石群集の層序的研究によって見いだされた急激な群集変化の層準を基準にして、5つの化石帯 (NP-1～NP-5) が区分されている (山野井, 1985, 1986)。このうち、中期中新世の NP-2/NP-3 境界の年代は従来曖昧であり、問題が残されていた。この境界では花粉群集が顕著な冷涼化を示しており、その正確な年代を明らかにすることは、花粉年代層序学ばかりでなく、この時期の古気候および古環境の変遷を復元してゆく上でも重要である。

そこで今回、新潟県北部の北蒲原郡黒川村胎内川地域に分布する中新統の下関層と内須川層について、同一試料を用いて花粉分析と珪藻分析を行い、珪藻化石年代層序に基づいて NP-2/NP-3 境界の年代を決定する研究を行った。その結果、NP-2/NP-3 境界は、下関層と内須川層の境界（海緑石砂岩層の上限）に一致し、珪藻生層準 D53 と D51 の間にあって、その年代は約 12.2–12.7 Ma であることが明らかになった。また、珪藻化石層序に基づく対比から、NP-2/NP3 境界は、浮遊性有孔虫化石帯 (米谷 1978) の PF3/PF4 帯境界（七谷/寺泊期境界）、すなわち米谷・井上 (1981) の Planktonic Foraminiferal Sharp Surface とほぼ同時期であることが判明した。このことは、こ

の層準において花粉化石群集で示される陸上気候と、浮遊性有孔虫群集が示す海中気候がほぼ連動して冷涼化したことを示唆する。

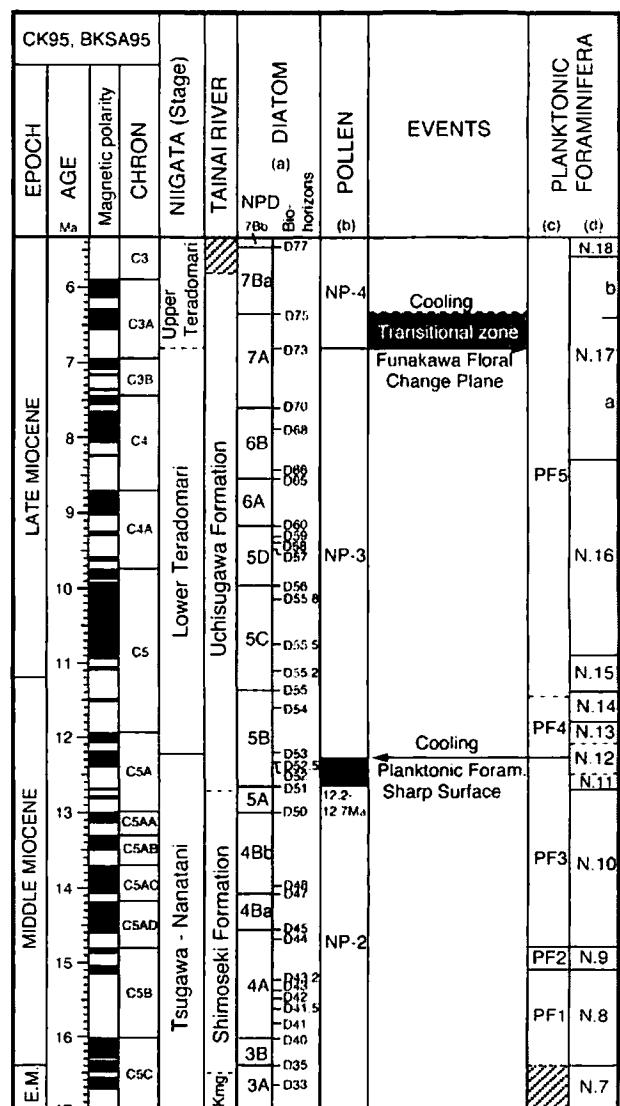


Fig. 1. Miocene time scale for the Japan Sea area.

神奈川県、江の島から産出する中新統放散虫化石とその層序学的意義

川上俊介（産総研）・蟹江康光（あーすコンサル）・蟹江由紀（あーすコンサル）

江の島は、神奈川県藤沢市の湘南海岸に突き出た陸繋島である。本検討では、従来の研究により葉山層群として区分されてきた江の島の主部をなす地層から中期中新世を示唆する放散虫化石が得られたので報告し、さらに三浦・房総半島に分布する新第三系との対比を行う。

江の島の北東部には、局所的に三浦層群の池子層が分布し、池子層と断層関係をもって中粒～粗粒砂岩層とシルト岩層の互層からなる葉山層群が島の主部をなして分布する（神奈川県企画部企画調整室、1988）。本検討では、江の島に分布する葉山層群とされる地層から11試料を採取した。全ての試料から放散虫化石が得られたが、ほとんどは種の同定に至らない破片が産出したのみであった。しかし、江の島の中北部の辺津宮へといたる大坂の途中の崖および下道の道沿いの崖の2試料から中部中新統を示唆する放散虫化石が得られた。放散虫化石の処理に当たってはフッ酸を使用し、電子顕微鏡を用いて観察を行った。全ての試料においてSPUMELLARIAが90%を超えて産出し、NASSELLARIAの産出は10%に満たない。特徴種としては、“大坂”的試料からは*Eucyrtidium calvertense* Martin, *Calocyctetta virginis* Haeckelが産出した。“下道”的試料からは*Cyrtocapsella japonica* (Nakaseko), *Cyrtocapsella tetraptera* (Haeckel)が産出した。今回検討した“大坂”と“下道”的試料は比較的近傍であり同様の岩相を示すことから、2試料の群集をまとめて年代考察を行うと、*C. japonica*と*C. virginis*の共産関係から中期中新世の堆積年代が示唆される。

本検討により得られた特徴種は、江の島の東側に位置する三浦半島の葉山層群の放散虫化石群集 (Ling & Kurihara, 1972; 竹谷, 1995) と調和的である。また、さらに東側の房総半島の三浦層群木の根層の下部(本山・高橋, 1997)や保田層群(斎藤, 1992)の群集とも調和的である。しかし、SPUMELLARIAとNASSELLARIAの産出比や特徴種の産出頻度などの群集の相違については不明である。ここにあげた“葉山層群”“保田層群”“三浦層群”といった地層は部分的に同一の年代を示し、近傍に分布する地層である。これら同時期の地層群は“堆積場”が異なっていた可能性が考えられる。今後は、野外において観察される層相のみならず、細かな化石群集組成の違いについて検討し、各々の層序関係を明らかにする必要があり、その礎となる化石層序の基礎データをより多く集めることが急務である。

〈引用文献〉

- Ling, H. and Kurihara, K. (1972) Radiolaria and Silicoflagellates from the Hayama Group, Kanagawa Prefecture, Japan. ACTA GEOLOGICA TAIWANICA, 15, 31-40.
- 神奈川県企画部企画調整室 (1988) 土地分類基本調査「藤沢・平塚」, 28-52.
- 本山 功・高橋雅紀 (1997) 房総半島、中部中新統木の根層および天津層の放散虫化石層序－珪質・石灰質微化石層序の統合に向けて-. 石油技術協会誌, 62, 226-238.
- 斎藤実篤 (1992) 房総半島南部の新生界の層位学的研究. 東北大地質古生物研邦報, 93, 1-37.
- 竹谷陽二郎 (1995) 三浦半島中新統葉山層群の放散虫化石年代. 横須賀市文化財調査報告書, 29, 35-38.

Miocene Radiolarian from the Enoshima Island, Kanagawa Prefecture, and its Stratigraphic Significance

KAWAKAMI Shunsuke (AIST, GSJ), KANIE Yasumitsu (Earth Consultants), KANIE Yuki (Earth Consultants)

北日本における中部中新統上部～上部中新統下部の渦鞭毛藻化石群集*

小布施 明子（石油資源開発（株）技術研究所）**

北日本の新第三系渦鞭毛藻化石層序については、Matsuoka (1983)、Matsuoka et al. (1987) による先駆的研究（新潟・秋田）の後、小布施・栗田（1999）は珪藻化石によって年代層序が確立している地表セクション（新潟・秋田・常磐・北海道）を対象に検討を行い、下部中新統上部～上部鮮新統間に 5 化石帯 8 亜帯を設定した。さらに、小布施ほか（2004）はこの化石帯区分を 6 帯 9 亜帯に変更するとともに、これまで資料がなかった青森地域地表においても渦鞭毛藻化石層序が適用可能なことを示した。このうち、特に中部中新統上部～上部中新統下部の *Operculodinium centrocarpum* 帯（Matsuoka et al. 1987 の再定義）については、日本海側地域と太平洋側地域の間で群集内容に地域性が認められることが指摘されていた（小布施・栗田、1999）が、一方で、新潟～秋田～青森間では群集の類似性が極めて高いことが改めて確認された。これらの 3 地域では、同帯の中で渦鞭毛藻化石の群集内容に層位的な変化が認められたことから、化石帯の細分の可能性を含め、その意義について報告する。

【*Operculodinium centrocarpum* 帯】 *O. centrocarpum* 帯（群集帯）は、*Achomosphaera spongiosa*, *Spiniferites hexatypicus*, *Operculodinium centrocarpum*, *Lingulodinium machaerophorum* および *Nematosphaeropsis lemniscata* が多産し、*Heteraulacocysta campanula* が共産する区間である。その上限は *O. centrocarpum*, *L. machaerophorum* および *S. hexatypicus* の多産上限、*H. campanula* の産出上限の直上であり、下限は *Systematophora placacantha* の産出上限の直上である。その他の特徴として、本帯上部で *N. lemniscata* (large), *L. machaerophorum* が多産する。また、本帯上部に *Achomosphaera* sp. A (=小布施・栗田、1999 の *Achomosphaera* sp.) , *Melitasphaeridium choanophorum* (=同 *M. aequabile*) の産出下限がある。本帯は、*Impagidinium paradoxum* (=同 *Impagidinium* sp. d) の多産によって下位の a 亜帯と上位の b 亜帯に区分される（小布施ほか、2004）。

【渦鞭毛藻化石群集の層位変化】 本帯において産出する種の多くは層位的産出範囲が長いが、その中で産出頻度に増減の変化があり、その傾向には 3 地域間で共通性が認められる。また、層準によって随伴する種の組み合わせにも若干の違いがある。同様の群集内容の変遷は、地表試料だけでなく新潟や秋田の複数の坑井においても認められ、群集内容に基づいて本帯は下位から上位へ、a 亜帯の下部、上部、b 亜帯の下部、中部、上部と便宜的に区分することができる。

【珪藻化石帯（Akiba, 1986; Yanagisawa & Akiba, 1998）との関係】 *O. centrocarpum* 帯は、珪藻化石の *Denticulopsis praedimorpha* 帯下部～*Rouxia californica* 帯最下部にほぼ相当する（小布施ほか、2004）。新潟・秋田・青森の 3 地域でこれまで得られている渦鞭毛藻化石と珪藻化石のデータに基づくと、渦鞭毛藻化石の *O. centrocarpum* 帯 a 亜帯の下部、上部、b 亜帯の下部、中部および上部は、それぞれ珪藻化石の *D. praedimorpha* 帯、*Thalassiosira yabei* 帯、*Denticulopsis dimorpha* 帯、*Denticulopsis katayamae* 帯～*Thalassionema schraderi* 帯下部、*T. schraderi* 帯上部～*R. californica* 帯最下部に概ね相当すると考えられる。

【考察】 これらの群集内容の変化は主に環境の変化を反映していると推察されるものの、これまで地表試料で確認されている珪藻化石帯との関係では、少なくとも新潟～秋田～青森間においてはある程度の年代範囲内で対比が可能である。今後、古環境と群集変化の関係や詳細な生層序学的検討が必要であるが、一般に当該地域の坑井における中部中新統上部～上部中新統（寺泊層や女川層など）は渦鞭毛藻化石を除いて浮遊性微化石の産出に乏しく、渦鞭毛藻化石はこの層準における有効な年代指標となる可能性が高い。

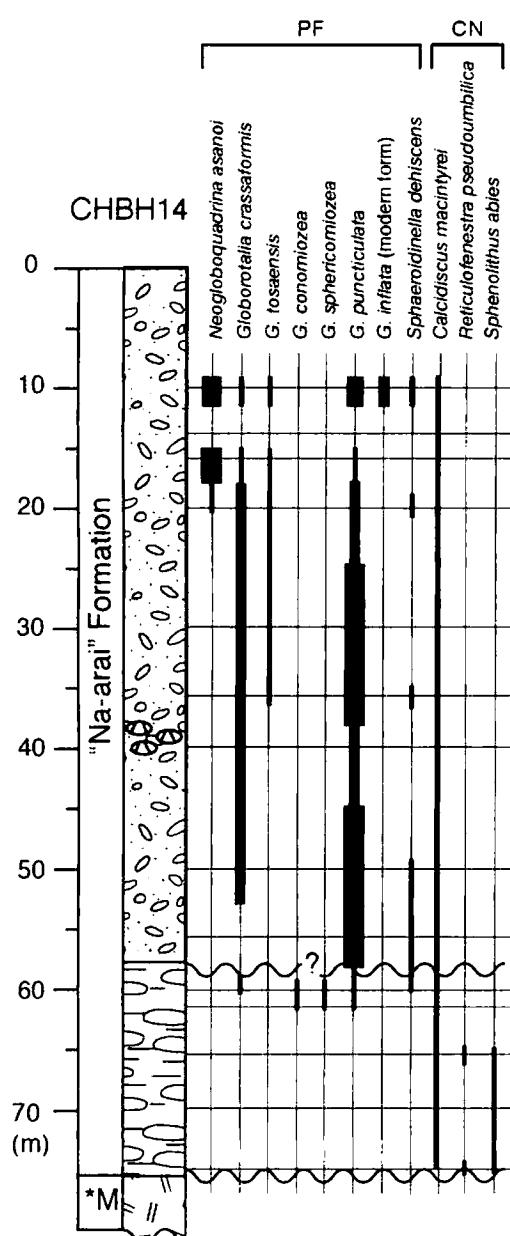
* Middle - Upper Miocene dinoflagellate cyst assemblages from northern Japan

**Akiko OBUSE (Japan Petroleum Exploration Co., Ltd.)

千葉県銚子半島の坑井における微化石層序*

—名洗層中の不整合に関連して—

林 広樹**・笠原敬司・木村尚紀(防災科研)・堀内誠示(パリノ・サーヴェイ)



なわち黒滝不整合に相当する可能性が高いと考えられる。

Matoba (1967)は“名洗層”最下部から、中新世後期～鮮新世前期に相当する浮遊性有孔虫化石群集を報告した。酒井(1990)は模式地の名洗層を上部鮮新統以上に対比し、Matoba (1967)が検討した“名洗層”最下部との間に大きな時間間隔の存在を指摘した。本研究では銚子半島の地下に分布する“名洗層”が黒滝不整合で2分される可能性が示されたので、今後断片的に分布する“名洗層”的各露頭を再検討する必要がある。

千葉県銚子半島には鮮新～更新統の犬吠層群(Ozaki, 1958; 酒井, 1990)が分布しており、火山灰鍵層や微化石層序に基づき、房総半島地域の上総層群との対比が議論されている。犬吠層群最下部の名洗層は中新統夫婦力鼻層や白亜系銚子層群、ジュラ紀の付加体である愛宕山層群を不整合で覆って断片的に分布する。この不整合面は上総層群相当層を堆積した堆積盆の東縁と見なされることから、この年代および堆積環境を推定することは関東堆積盆の形成過程を考察するうえで重要である。

千葉県銚子市を中心部、唐子町(140° 49' 34" E, 35° 43' 51" N, 1.7m)において、防災科学技術研究所は深度528mの地震観測井(CHBH14)を掘削した。この掘削では2m毎にカッティングス試料、最深部41mではコア試料が採取され、また電気検層や音波検層といった物理検層が実施された。得られた試料を分析した結果、最上部75.6mまでの層準に“名洗層”に相当する凝灰質砂岩が分布していた。

この“名洗層”的層準から4～10m毎にカッティングス試料を分取し、浮遊性有孔虫および石灰質ナンノ化石の分析を行った。年代決定上有効な種として、左図に示す種が産出した。最近の年代資料に基づいて各生層準に年代値を与え、堆積速度曲線を作成すると、深度57m付近に堆積速度の著しい低下、もしくは不整合の存在が指摘される。この層準より上位で産出する *G. inflata* (modern) は房総半島の上総層群で初産出を示し、また下位で産出する *R. pseudoumbilica* や *S. abies* は同じく安房層群上部で終産出を示したがって、本坑井で認められた堆積速度の不連続は、上総層群と安房層群の境界不整合、す

*Microfossil biostratigraphy of the deep seismic observation well in the Choshi Peninsula, central Honshu, Japan.

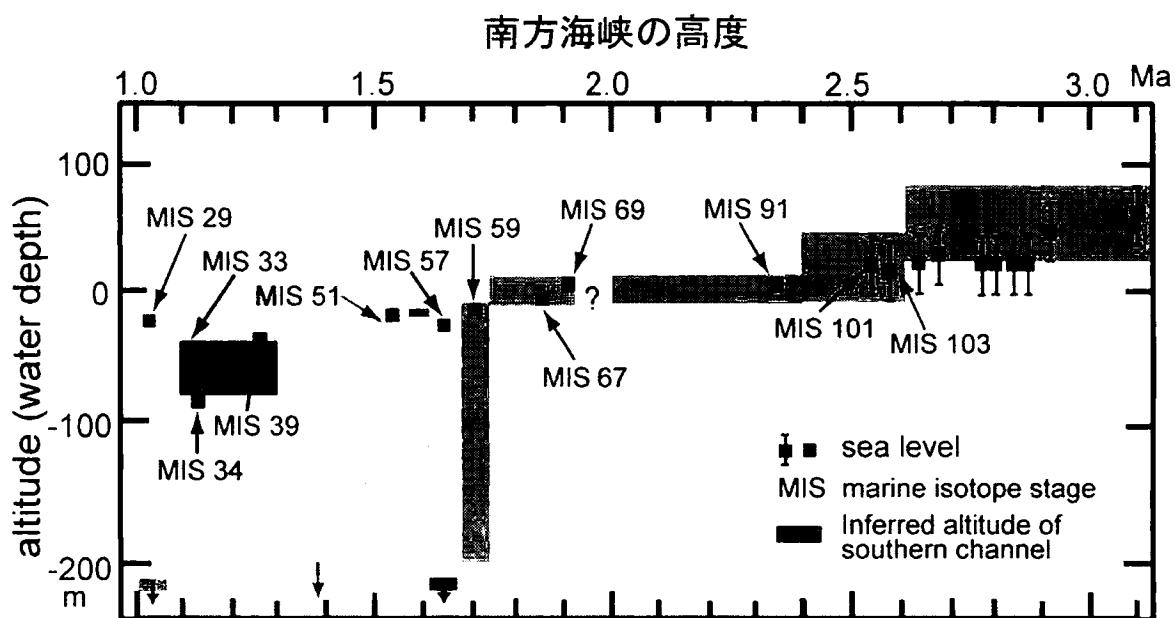
**Hiroki HAYASHI (rin@bosai.go.jp), Keiji KASAIHARA, Hisanori KIMURA (NIED) and Seiji HORIUCHI (Palino-Survey)

3.9 Ma から 1.0 Ma の日本海の南方海峡の変遷史

北村晃寿(静大・理・生物地球環境科学科)・木元克典(海洋科学技術センターむつ研究所)

本州の日本海沿いに分布する上部鮮新統から下部更新統の中で、*Neodenticula koizumi* の出現層準(3.5-3.9 Ma)からハラミヨ・サブクローンの上限(1.0 Ma)までの期間を対象として、対馬海流の指標である暖流系貝類化石および暖流系浮遊性有孔虫 *Globigerinoides ruber* の層位分布から、日本海の南方海峡の変遷を検討した。この際に、また、酸素同位体ステージ 34 から 32 までに対比される化石記録を大桑層の模式露頭(金沢市大桑町犀川河床)において掘削した堆積物試料から補填した。なお、レユニオン・サブクローン(約 2.15 Ma)、*N. koizumi* の絶滅層準(約 2.0 Ma)、オルドバイ・サブクローンの下限(約 1.96 Ma)の認識された地層からの化石記録はない。

その結果、既存の化石記録からは 3.9 Ma から 3.1-3.0 Ma の期間において南方海峡の存在を示唆する確実な証拠は見出せなかった。3.1-3.0 Ma から酸素同位体ステージ 60(1.72 Ma)までの期間は、海水準高位期に南方海峡は一時的に出現したが、それ以外の期間は離水していたと考えられる。その後、同位体ステージ 26(0.98 Ma)までの期間の全間氷期に南方海峡が存在したことは確実で、また同位体ステージ 47(1.45 Ma)から 41(1.32 Ma)の期間には氷期にも南方海峡が存在した可能性が高い。これらの結果と既存の汎世界的海水準変動曲線とを組み合わせて、南方海峡の高度を復元した(下図)。なお、同位体ステージ 57(1.66 Ma)における南方海峡の急速な形成は、2 Ma 頃に始まったフィリピン海プレートの沈み込み方向の変化に伴なう沖縄トラフ北縁部のリフティングに関連したものと推定される。そして、日本海の南方海峡の出現は琉球列島と日本本土との接続も途切れたことを意味する。



暁新世／始新世境界の温暖化イベント(PETM)期の分子化石
—南半球中緯度 Leg. 208 航海の成果—

長谷川 卓・森 尚仁・山本 真也(金沢大・院・自然)・
L. M. Pratt (Dept. Geol. Sci. Indiana Univ.)

古第三紀の暁新世/始新世境界 (P/E 境界 ; 約 55Ma) には、海底下のメタン水和物の温度・圧力条件が、底層水の温暖化や火成岩の貫入等によって不安定となり、海底に噴出したという仮説がある。このメタンハイドレート仮説は、メタンやその酸化物である CO_2 が急激な温室効果を誘導したこと、海水の pH 引き下げに伴う CCD の上昇、深海炭酸塩溶解による CO_2 放出が正のフィードバックとして働く急激な温暖化の進行等を推定するものである。

南大西洋のナミビア沖 ODP Leg. 208 はベンゲラ海流よりもジャイヤの内側にあり、有機炭素量が一般に 0.01%程度である。この海域では生物生産性が低く、海底が酸化的で、一般に海底堆積物に見られるような有機物が殆ど残っていない。反面、エアロゾルや河川懸濁物と共に陸域から運搬されたと考えられる、高等植物起源の分子化石類 (ノルマルアルカン $n\text{-C}_{27, 29, 31}$) が抽出可能である。これは、表層一次生産に由来する有機物の大部分が水柱で分解し、海底に達しなかつたため、生産性の高い海域ではプランクトン由來の物質に覆い隠されて検出できないような分子化石が検出できたためであると考えられる。本研究では Leg. 208 の Site 1263 の暁新世／始新世境界を挟んでそのような分子化石の炭素同位体比 ($\delta^{13}\text{C}$) を GC/C/IRMS という装置を用いて分子ごとに測定し、その経時的変動パターンを詳細なタイムスケールが与えられている炭酸塩の $\delta^{13}\text{C}$ 変動パターンや、硫酸態硫黄の同位体比 ($\delta^{34}\text{S}$) の変動曲線から示唆されるメタン放出時期と比較することで、メタン放出に対する相対的な陸域の気候変化のタイミングを議論した。その結果、メタン放出とこれに由来する CO_2 増加と、陸域気候の変化・植生の反応は同時ではなく、後者は少なくとも前者に対して 1 万年程度は遅れていることが判った。

また、本研究のような生物生産量が少なく有機物含有量が小さい海域では、化学合成バクテリア／アーキアが残存堆積性有機物の主要生産者であることが、分子化石や全有機物の $\delta^{13}\text{C}$ 測定によって判ってきた。全有機物の起源が表層生産者ならば、その $\delta^{13}\text{C}$ 変動は、同様に表層生産者の産物である無機炭素の $\delta^{13}\text{C}$ 変動と同様なパターンを含むはずである。しかし数万年とされる PETM の $\delta^{13}\text{C}$ の負のエクスカーションは Site 1262, 1263 の全有機炭素の $\delta^{13}\text{C}$ 変動では、ぼやけてしまい、殆どその特徴は確認できない。堆積物中に生産者が存在し、それが有機物の大部分を生産したとするとこの現象が説明できる。それら有機物は堆積物そのものの年代より新しい時代に形成されているはずであり、さらに同じ数 cm^3 の試料の中に異なる時代に形成されたものを含む（何度も上書きされている）はずである。間隙水の循環速度が数万年オーダーよりも大きいような堆積物深度では、そのことも PETM の $\delta^{13}\text{C}$ シグナルの曖昧化を促すはずである。本研究結果はこのような現象が調査海域の堆積物中で生じていたためであると解釈できる。堆積物中に非常に特殊な分子化石があり、化学合成バクテリア／アーキアの存在を示唆することもこの解釈を支持する。このような現象は、PETM のようなショートタームのイベントの検出・不検出の議論を行って初めて理解できることである。化学合成バクテリア／アーキア由来と考えられるバイオマーカーは層序的に広範囲から検出されており、このようなメカニズムが Leg. 208 の堆積物中では PETM 期前後だけでなく、広範囲の時代に普遍的であったことも示唆される。

Paleocene-Eocene thermal maximum event (PETM): Scientific results from Leg. 208, southern mid-latitude.

○ T. Hasegawa¹, T. Mori¹ S. Yamamoto¹ and L. M. Pratt² (,Kanazawa Univ., ,Indiana Univ.)

山形県西川町の中新統大井沢層より Arcid-Potamid 貝類化石群集の発見とその意義*

小笠原憲四郎(筑波大・院・地球進化)・阿部龍市(山形古生物研究会)・長澤一雄(霞城学園高校)・
大場 總(山形古生物研究会)・植村和彦(国立科学博物館)・永戸秀雄・高野征宣(筑波大・院・地球進化)**

山形県西川町大井沢層からは、中新世の大型有孔虫である *Miogypsina* - *Operculina* 群集が報告されていたが (Hanzawa, 1935; 山路ほか, 1986)、今回、山形自動車道の大井沢橋南方約 1.5 km の寒河江ダム月山湖の湖底より *Hataiarca kakehataensis*, *Vicarya yokoyamai*, *Vicaryella notoensis* など Masuda (1955, 1966) の報告した能登半島東院内層の Arcid-Potamid (Potamidid) Fauna (津田, 1965) に比較できる貝類化石を採集した。山形県から *Vicarya* 属の化石が産したのは、小国町の明沢橋層 (Sato et al., 1989), 鶴岡市の大山層 (Ogasawara and Nagasawa, 1992) の報告以来、本報告で3件目になる。本化石産地は、数年前の渴水期に月山湖の湖底に露出してるので、その後、何度か化石採集を試みたが、湖面の水位が上昇したままで、現在は追加資料が得られる可能性が少ない状況にある。

大井沢地域の下部ー中部中新統は、朝日山塊の花崗岩類を基盤にし、下位より順に竜ヶ岳層、大明寺山層と、これと指交する南又凝灰岩部層を含む大井沢層、本道寺層、月岡凝灰岩部層を含む濁又層などに区分されている (Funayama, 1961)。本地域の大井沢層や本道寺層からは、東北大学地質学古生物学教室の卒業論文等で、多くの化石が産出しており、そのデータは北村編 (1986: 東北本州弧地質資料集第3巻その2の23ルート資料) にまとめられている (山路ほか, 1986)。この資料集で報告されている大井沢層の貝類化石群集は、主として浅海砂泥底の貝類で、その組成は岩手県の門ノ沢層や男鹿半島の西黒沢層に共通性が高い群集であった。

今回報告する *Vicarya* 含有層準は、湖底に露出する全層厚約 6 m のなかの炭質物に富む 50 cm 厚の細粒砂質層で、その上部の細礫砂岩を挟む数メートル厚の黒褐色砂質シルト岩からは、植物の球果等が産した。この層準は従来の貝類産地や大型有孔虫産出層準の下位に相当するものと考えられる。この植物化石は次のものを認めた: *Pinus* (*Diploxyylon*) sp. (球果マツ属複維管束亞属)、*Carya* sp. (内果皮: クルミ科カリア属, 2点)、*Corylus* ? sp. (堅果: カバノキ科ハシバミ属?)、*Fagus* sp. (殼斗: ブナ科ブナ属)。これらの植物化石は炭化した球果等で、後背地からの移動してきた異地性の要素であると考えられる。

産出した貝類化石は次のようなもので、いずれも比較的保存は良好で、一部は殻が溶脱したものを含む。

Vicarya yokoyamai Takeyama, *Vicaryella notoensis* Masuda, *Vicaryella ishiiana* (Yokoyama), *Chicoreus asanoi* Masuda, *Nassarius notoensis* Masuda, *Syaphera* cf. *horii* Masuda, *Cerithium* sp., *Odostomia* sp., *Hataiarca kakehataensis* Hatai and Nisiyama, *Striarca uetsukiensis* (Hatai and Nisiyama), *Crassostrea* sp., *Clementia japonica* Masuda, *Cardilia toyamaensis* Tsuda, *Cyclina japonica* Kamada, *Dosinia* (*Phacosoma*) *nomurai* Otuka, *Hiatula minoensis* (Yokoyama), *Macoma* sp., *Fuluvia* sp.,

これらの貝類化石と植物化石から、当時の古環境が、能登半島の東院内層と大変類似したものであったことが指示される。すなわち当時は熱帯ー亜熱帯海洋環境であり、本地域が占めた潮間帶の後背地には花崗岩体を基盤とする古朝日山塊など高地が存在し、ここに海域と比較的温度差のある非亜熱帯系の *Carya* や *Fagus* 属の種などの森林が繁茂していた状況が想定される。

* Discovery and paleobiogeographic significance of the Arcid-Potamid Fauna from the Miocene Oizawa Formation, Nishikawa-machi, Yamagata Prefecture. **Ogasawara Kenshiro (Graduate School of Life and Environmental Sciences, Univ. Tsukuba), Abe Ryuichi (Yamagata Paleontological Research Association: YPRA) Nagasawa Kazuo (Gajyo Gakuen Highschool, Yamagata), Oba Suburu(YPRA) Uemura Kazuhiko (National Science Museum, Tokyo), Nagato Hideo and Takano Masanobu (Graduate School of Life and Environmental Sciences, Univ. Tsukuba)

水槽飼育実験によるサンゴ骨格水温計の再検討
—酸素同位体比の温度依存性と骨格成長速度の影響について—

鈴木 淳 (産業技術総合研究所)・川幡穂高 (産業技術総合研究所・東北大学大学院)
・日比野浩平 ((株)環境総合テクノス)

はじめに 热帯の浅海域に広く生息するイシサンゴ類は、炭酸カルシウムからなる骨格中の各種化学成分が海水温や塩分などの指標となることが知られており、近過去や第四紀の古海洋環境の復元に盛んに用いられている。特に、サンゴ骨格の酸素同位体比は、水温と水の酸素同位体比（塩分と相關）の指標になると考えられている。しかし、自然の試料による環境指標のキャリブレーション研究には様々な困難が伴い、一定の関係が得られていない。そこで、恒温水槽を用いて環境を制御しつつサンゴを飼育し、水温とサンゴ骨格の酸素同位体比の関係を検討した。

試料・方法 実験にはハマサンゴ属 (*Porites* spp.) の小型群体が用いられた。21°C, 23°C, 25°C, 27°C, 29°C の5段階に調整された飼育水槽内で、各温度区当たり5群体のサンゴが140日間に渡り飼育された。海水は沿岸の表層水を砂ろ過して用い、また、期間中の酸素同位体比の変化をモニターした。各温度区の一つの群体について実験開始時にアリザリンレッド-S による骨格染色を施し、成長速度の目安とした。実験終了後、採取されたサンゴ骨格は最大成長軸方向に沿って0.2~0.4mm 間隔で連続的に切削し、安定同位体比を測定した。

結果・考察 恒温水槽飼育期間に形成されたサンゴ骨格の酸素同位体比は各群体についてほぼ一定の値を示した。水温と骨格酸素同位体比の大局的な関係は既報のものと大きくは違わない(図1)。しかし、同一温度区の群体間では酸素同位体比の平均値に1%以上の大きな違いが見られた。一方、各群体の酸素および炭素同位体比の平均値と骨格の直線成長速度との間に有意な負の相関関係が認められた(図2)。これは、骨格が反応速度論的同位体効果の影響を強く受けて形成されたことを示すものであり、その原因として比較的低照度の飼育環境が考えられる。サンゴ骨格の酸素同位体比が、ある種の特殊な環境下では水温よりもむしろ骨格成長速度に規定されることがあるという事実は、反応速度論的同位体効果の卓越が予想される他の炭酸塩殻(たとえば深海サンゴなど)から古環境を復元する場合の解析方法について慎重な取扱いが必要であることを示唆する。

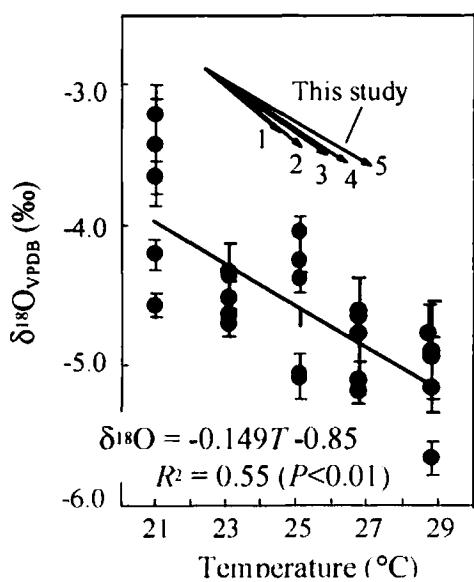


図1. 恒温水槽飼育サンゴ骨格の酸素同位体比と水温の関係。過去の研究の関係式の傾きをベクトルで示した：1: O'Neil et al. (1969), 2: Epstein et al. (1951), 3: Gagan et al. (1998), 4: Suzuki et al. (1999), 5: 本研究。

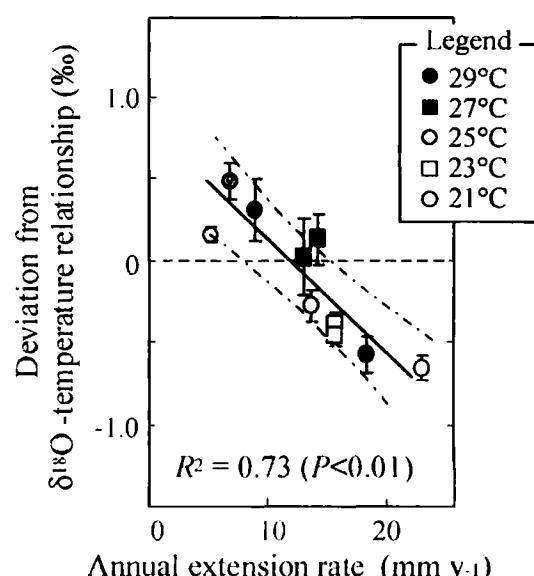


図2. サンゴ骨格の成長速度と酸素同位体比の関係。5温度区の各2試料ずつについて、図1に示された温度-酸素同位体比関係式を用いて温度依存性を除去した値と骨格の成長速度を比較した。

下北半島沖のセジメント・トラップ試料にみられる円石藻のフラックス変動

矢羽悠子（筑波大・院・生命環境）・田中裕一郎（産総研/筑波大）

・蓑島佳代（産総研）・川幡穂高（産総研/東北大）

円石藻は海洋の一次生産者で、その生息域は赤道域から極域までと広く、水温、塩分、栄養塩の違いによって生息域の水平・鉛直分布が異なる。このことから円石藻群集の地理的分布は海流系と密接な関係を示し、海洋環境を反映していると考えられている。日本近海域における現生の円石藻群集の報告は少なく、詳細な報告は萩野（1997）のみである。また、円石藻フラックスの季節変化の解析報告も少ない。そこで今回、2002年6月～2003年5月の間約一年間、下北沖（41°33'N, 141°52'E）に設置された時系列セジメント・トラップ試料について、円石藻フラックスの季節変化と海洋環境との関係の解明を行った。

下北半島周辺は津軽暖流、沿岸水、冬季の親潮の流入など複雑な海洋状況を呈する。セジメント・トラップ係留期間の下北沖のサイトは海上保安庁の2002～2003年のデータより年間を通じて津軽暖流の内側に位置し、津軽暖流や沿岸流の影響下であると考えられる。

円石藻フラックスは秋季に大きなピークを持つ季節変化が認められ、その最高値は11月前半の $245 \times 10^6 / m^2/day$ で、最低は2003年4月の $0.8 \times 10^6 / m^2/day$ であった。また円石藻群集は相対頻度変化に基づくQモードクラスター分析より5つ（クラスターA～E）に分けられた。クラスターA（2002年6～7月）では*Braarudosphaera bigelowii*がこの期間のみ産出している。この種は沿岸域の指標とされ、有機物フラックスもこの時期に非常に高いことから栄養塩の供給と相関が高いことが示唆される。クラスターB（8～10月）では*Syracosphaera*属がこの期間のみ多産している。2003年6月に秋田沖付近で採集した表層水の試料でも*Syracosphaera*属が卓越した群集を示しており、この期間は塩分が低下していた。クラスターBの期間も年間降水量が一年間の内で最も多く、トラップサイト近くの同月の海洋データ（海洋調査要報 1994～1995年）からも塩分が低下していることが報告されており、この期間は塩分の影響が大きいと考えられる。またこの期間は水温も高く、温暖で沿岸域環境を好む*Gephyrocapsa oceanica*も多産している。クラスターC（11月後半～2003年1月前半）は*Emiliania huxleyi*のtype B, Cの多産と*G. ericsonii*の産出に特徴づけられる。*E. huxleyi*のtype B, Cは低温域で栄養塩の供給の高い海域を好み、また*G. ericsonii*も湧昇流域の指標とされていることから、この期間は栄養塩の供給が豊富であったと考えられる。クラスターD（2003年2月前半と3～5月）は主に寒冷域に多産する*Coccolithus pelagicus*, *C. braarudii*によって特徴づけられる。ただし*C. braarudii*は水温が13～18°Cで、栄養塩が豊富な時に産出するという最近の研究報告（Thierstein and Young, subm）に対し、今回の調査海域の表層水温は10°C以下で有機物フラックスも低い時期に同種が多産しており、異なる結果となった。クラスターE（2002年11月前半、2003年1月後半、2月後半）はクラスターA, Bの中間的な群集となった。

以上の結果から下北半島沖における円石藻フラックスの季節的变化が今回初めて確認され、また過去の海洋環境を復元するための基礎的情報として非常に重要な結果が得られた。

北西太平洋縁辺域に産出する浮遊珪藻 *Neodenticula seminae* の時系列珪化変動 —WCT-2 セディメントトラップを用いた結果から—

嶋田智恵子（筑波大・院・生命環境科学研究所）・谷村好洋（国立科学博物館・地学研究部）

Neodenticula seminae は、北太平洋亜寒帯海域およびその縁海に非常に多産することで、これら海域の高い一次生産を支える重要な遠洋生の浮遊珪藻である。この珪藻の夏季の現生個体殻には、北西太平洋縁辺（特に親潮域）においては相対的に華奢なものが多産する一方で、北太平洋亜寒帯遠洋域とベーリング海においては非常に珪化の強い個体が圧倒的に産出するという、明瞭な形態上の地理コントラストが生じている(Shimada et al. 2003; Shimada and Tanimura, in submitted)。本論ではこうした形態コントラストの成因を検討する一助として、セディメントトラップ WCT-2 を用いて形態と環境水の季節変動相互の関連について調べた。

セディメントトラップ実験は、新エネルギー・産業技術推進機構が関西環境総合センターに委託した事業「二酸化炭素の海洋隔離の環境影響評価」の一環として第二白嶺丸による NH 調査航海によって実施され、1 年目の試料は (97/11/19-98/8/6) は 39° 00.1' N, 146° 59.7' E (係留深度 1371m) に、2 年目 (98/8/27-99/8/10) は 39° 01.0' N, 147° 00.1' E (同 1586m) において採取された。各期間の試料適量は酸処理を施した後に濾過された。引き続き走査電子顕微鏡を用い、この種の形態差がよく現れる蓋殻の内面観を各個体についてデジタル撮影し、NIH Image 1.62 を用いて内部形態を視覚的に代表する 7 つの部位についてサイズ計測した。このとき形態の特徴を鳥瞰的に捉るために、7 部位のサイズ計測データを変数として 1858 個体分について主成分分析を施した。このとき、全 7 変数全てを対象にすると蓋殻の頂軸長が圧倒的に大きな情報を与えてしまったため、これを除いた 6 変数を用いて別途計算した。

その結果、第 1 主成分には、負の値を取るほどに robust な、逆に正の値をとるほどに thin な内部形態を表現する因子負荷量が抽出された。そして、この値の試料毎の頻度分布を時系列プロットすると、晚秋から冬季にかけての試料では相対的に robust な殻が多産してこの因子評点の値は最も負に推移し、他の季節、特に晩春から夏季に向けては逆に robust な殻が殆ど産出しなくなり、因子負荷量の値も正にふれた。

北太平洋亜寒帯およびベーリング海の有光層における、酸塩およびこの種の珪化の程度の水平分布がよく一致することに加え、晚秋から初冬にかけて珪化が亢進するという *N. seminae* 殻の形態変動はブルーム期や水塊の鉛直的な安定期を避けるように生じていることなどから、環境水における珪酸の欠乏が殻形態になんらかの影響を及ぼしているのかもしれない。このとき、水温の推移は必ずしも形態の変動とは一致しない。なお、北西太平洋以外の海域の表層試料では一般的であるような、珪化の極めて甚だしい、robust な形態を主要構成要素とする個体群は、最も形態の珪化が亢進する初冬季の WCT 試料においては決して見出されない。

外洋の浮遊生物にとって長い距離もある種の生殖隔離バリアとして機能することが予想され、北太平洋のいくつかの海域でそれぞれ異なった形態が優占することは、進化上の適応戦略すなわち遺伝子プール形成の反映である可能性も否定されない。一方で、形態変化の要因を特定することは必ずしも容易ではないが、WCT 試料中の *N. seminae* の珪化変動を見る限り、この種の形態は環境因子の影響を強く受けていることが示唆される。

Shimada, C. and Tanimura, Y., Short-term variability in morphology of *Neodenticula seminae*, a planktonic diatom in the NW Pacific margin: an observation of WCT-2 sediment trap.

珪藻などの微化石研究における低真空 SEM の応用例

塩野正道・西村雅子((株)日立サイエンスシステムズ)

近年の珪藻研究報告では、詳細な分類を実現するために SEM(走査型電子顕微鏡)による微細構造(直径 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以下)の形状観察が必要となってきた。これは、珪藻細胞壁には有機突起^{*1}や脣状突起^{*2}と呼ばれる微細構造があり、その形状、大きさ、配置が種を特定する形質として重要視されているからである。珪藻細胞壁の主成分は非導電性の $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ であり、これまでの一般的な SEM 観察法では金属コーティングなどの導電処理が必要であった。しかししながら、珪藻に限らず化石標本は貴重であるため、無蒸着観察のニーズが高まっていた。

一方、低真空 SEM は水や油を含んだ試料や絶縁物試料を無処理で観察することが可能である。そのため、微細形状を有する珪藻細胞壁の最表面を無処理で高分解能観察することが可能である。

今回は北西太平洋で採取された新第三期珪藻化石試料を用いて、日立 S-3000N による低真空 SEM 観察を行い、加速電圧の違いによる像質の違いを検討した。観察に用いた珪藻試料は、事前に過酸化水素・塩酸溶液による酸処理、ピロリン酸ナトリウム溶液による粘土除去処理を行った。懸濁液をカバーガラス上に滴下し、風乾した後、SEM 観察用試料とした。

この研究は、深海掘削計画(Deep Sea Drilling Project)により北西太平洋域から採取された試料(DSDP581-5-3, 100-101cm)を用いている。

北海道大学の小泉格名誉教授には、貴重な深海掘削計画試料を提供して頂いた。この場を借りて厚く御礼を申し上げる。

*¹ キチン質の纖維を細胞外に放出する細胞内小器官のケイ質基部

*² 粘液を細胞外に放出する細胞内小器官のケイ質基部

日本の古典的珪藻試料の幾つかについて—時代と産地—

秋葉文雄：（有）珪藻ミニラボ

日本周辺には世界でも類を見ないほどに珪藻質堆積物が広く分布している。そのため、昨今の様に珪藻化石を利用した地層の地質時代や堆積環境についての研究が進展する以前の19世紀中頃から、日本は珪藻化石堆積物の重要な供給地として注目を浴びてきた。その材料を基にした永久スライドは欧米各地の自然史関係の博物館の貴重なコレクションの一部となっている。日本産珪藻試料の古典的産地としては、

“仙台・江戸産の石灰質團塊”（Bun and Tempere, 1889）が有名であるが（Kanaya, 1963；津村, 1973；秋葉, 1987, 2003, 2004），その他にも“Abokiri”，“Wenbetu”，“Setanai”，“Hakodate”，あるいは単に“Japon”などの地名が古い文献に散見される。しかし、これらのいわゆる古典的試料のほとんどは、正確な産地が不明のまま残されているために、産出頻度の小さい珪藻属の進化過程などを検討する時（例えば、Ross, 1995）や“古典的珪藻種”的種概念を明確にする場合などの障害になることがある。したがって、その産地を明らかにすることは単なる骨董趣味以上の意義を持つ。

筆者はこの数年来、“仙台産の石灰質團塊”について検討を行っているが、その過程でパリの自然史博物館に保管されている日本産の11試料を入手することができたので、それらの群集内容と推測される地質時代や産地などについて紹介する。これらは、市販された珪藻の古典的スライドとして著名なTempere and Peragallo (1889 - 1895) の“世界の珪藻”的原材料となつた1000試料の一部である。

【試料】 今回入手した11試料（通し番号と試料名）は、#22(Sendai lourd)，#23 (Sendai I)，#25 (Sendai AAI)，#56 (Sendai)，#90 (Tukuro)，#344 (Lignites de Sendai)，#538 (Sendai)，#644 (Lignites de Sendai)，#745 (Hakodate Yeso)，#746 (Hakodate Yeso) および#750 (Wenbetu Yeso) である。これらの試料は現在国立博物館新宿分館に保管されている。

【群集内容、地質時代、および産地】 11試料中、7試料には「仙台」の地名付されているが、それらの群集内容から原試料は明らかに堆積環境のまったく異なる2つの試料であることが判明した。一つは、海生のCoscinodiscus属を多産して、上部中新統のRouxia californica帯下部の鍵種を含むもので、“仙台産石灰質團塊”（Bun and Tempere, 1889）の原試料と考えられるもの（上記の#22, #25, #56, #538）である。仙台付近にはこの層準が欠如している（柳沢ほか, 1989）ことから、亀岡層またはその上位層中の礫岩がソースではないかと想定される。他の一つは、Eunotia属、Pinnularia属およびTetracyclus属などの淡水生底生種を産出する亞炭層試料（#23, #344, #644）であり、仙台付近の亞炭層からの珪藻化石は未報告であるものの、北山層、八木山層または大年寺層から採取されたものではないかと予想される。

一方、“Tukuto”産試料は上部中新統のR. californica帯に由来するものと考えられる。また、函館産の2試料と遠別産の1試料は共に上部中新統のThalassiosira yabei帯に由来する群集内容を示すが、これら3試料の群集組成は互いに判別不可能なほどに類似しており、果たして異なった産地から採取されたのか否かについて疑問が残され、試料の混同の可能性も考えられる。

【今後の課題】

今回検討した試料のほとんどは多少とも過度の水洗処理が施されており、その群集組成は大型種が卓越するものであり、原産地の推測に困難を伴う。今後欧米の博物館などに残されている可能性の高い未処理原試料（例えば、Sterrenburg & Wolf, 2004）の検索や当時作成されたスライドの検鏡がさらに必要とされる。また、原産地と推定された地域周辺で新たに採取する試料と原試料との比較も大事な作業となる。

【謝辞】

パリ自然史博物館のSimone Servant博士には、突然の訪問に拘わらず、Tempere & Peragalloの原試料を快く提供して頂いた。ここに記して厚く感謝する次第である。

* Some classic diatom samples from Japan, and their geologic ages and possible localities

** Fumio AKIBA (Diatom Minilab Akiba Co. Ltd.)

Taxonomy and biostratigraphy of the fossil resting spore morpho-genera

of the marine diatom genus *Chaetoceros* Ehrenberg

(海生珪藻キートクロス属休眠胞子化石の分類と生層序)
須藤 斎:筑波大学生命環境科学研究科地球進化科学博士特別研究員

珪藻 *Chaetoceros* 属は、栄養塩の豊富な海洋沿岸湧昇域で多産し、海洋の一次生産の多くを担っており、海洋における炭素循環に大きな影響を与えている。その栄養細胞は珪酸殻が薄く死後溶解してしまうが、栄養塩の枯渇した環境を生きのびるために作る殻の厚い休眠胞子は、堆積物中に化石として多く含まれている。しかし、休眠胞子は殻形態が単純であることなどの理由から、これまで体系的な分類学的研究は全くなされてこなかった。このため、種の正確な同定ができず、従来の珪藻化石群集解析自体からも除外されてきた。このことは、古海洋学研究の上で大きな障害となってきた。また、現在の地球環境変動を考える上で、過去にこの生物がどのように進化していったかを明らかにすることは非常に重要であるといえる。

そこで、北太平洋と大西洋の中期始新世(約4000万年前)から第四紀(現在)までの深海コアと陸上セクションのサンプルを用いて、生物顕微鏡と走査式電子顕微鏡による詳細な観察から、これまで研究されることの無かった海生珪藻 *Chaetoceros* 属の休眠胞子化石を世界で初めて体系的に分類し、その生層序学的意義について議論した。さらに、沿岸湧昇流域の過去の生物生産量や古環境変遷を明らかにするため、その多様性、頻度及び殻サイズの層序学的変遷を調査した。

その結果、珪藻 *Chaetoceros* 属の休眠胞子化石は計13形態属85種(新属8属・新種69種)に分類された(Suto, 2003a, b, 2004a, b, c, d, 2005a, b, cなど)。また、種の分類を基にイベントEO(始新世/漸新世境界)、OM(漸新世/中新世境界)、LM(後期中新世)、及びLP(後期鮮新世)の4つの休眠胞子化石イベントが見出された。

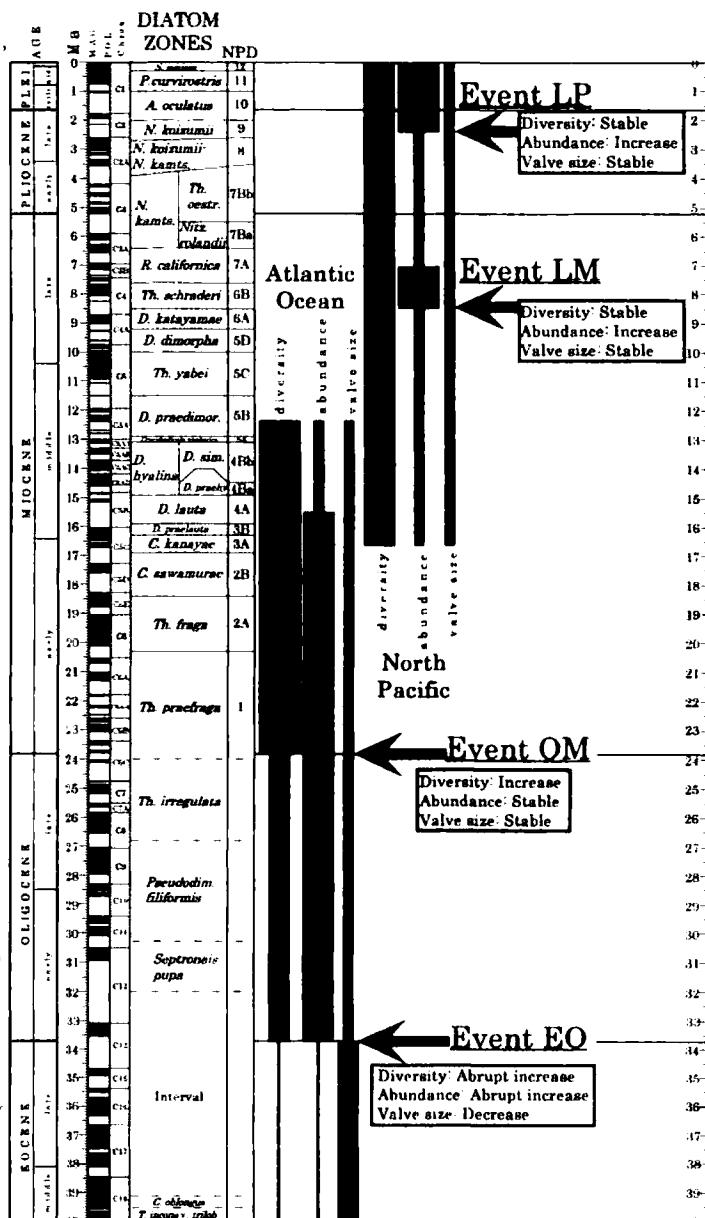
イベントEOとOMは大西洋地域(ノルウェー海とアフリカ南部の沿岸域)で確認され、前者は休眠胞子化石の多様性の爆発的増加、頻度の急増、及び殻サイズの半減化、また、後者はその多様性が約2倍になることが特徴である。

さらに、イベントLMとLPは北太平洋域(日本三陸沖とカリフォルニア陸上セクション)で確認され、両者ともその産出頻度が急激に増加するという特徴を持つ。

これらのうち最大のイベントであるイベントEOでの頻度・多様性の急増は、*Chaetoceros* 属の特徴から始新世/漸新世境界付近で、大西洋域の始新世での安定した環境が、漸新世になると、湧昇流による栄養塩の供給量が増加し、かつ不規則(数年オーダー)に供給されるという環境に変化していったと考えられる。これは *Chaetoceros* 属の休眠胞子と同様に耐性休眠細胞を作つて不適な環境を生き延びるというよく似た生態戦略を持ち、安定した環境に生息する渦鞭毛藻の多様性の減少(舟川, 2003など)ということも示唆される。

このことは、急激な寒冷化を伴うE/O境界での環境の激変の中で *Chaetoceros* 属が渦鞭毛藻類との競争にうち勝ち、生物生産性の高い沿岸域での一次生産の主要な担い手が、渦鞭毛藻類から珪藻の *Chaetoceros* 属へと大きく入れ替わった可能性を示している。そして、こうした生態系の底辺での大きな変動が、一次捕食者・二次捕食者など上位の生物群集にも甚大な影響を与えた可能性も指摘できる。

これらの研究により、これまで分類することはできないとされていた休眠胞子化石を分類することが可能であり、その生層序学的有効性や、古環境解析に対する重要性を示すことができた。



鮮新・更新統掛川層群の内側陸棚・外浜相に産するリュウグウボタルガイ亜科化石 (腹足綱:マクラガイ科)

中澤 努 (横国大・環境情報)・間嶋隆一 (横国大・教育人間科学)

静岡県中部に分布する鮮新～更新統掛川層群大日層（鮮新統）と油山層（更新統）からは豊富な貝化石群が知られ、これらの地層は外浜から内側陸棚の堆積相を示し (Ishibashi, 1989; Sakai and Masuda, 1995)。貝化石はストーム堆積物底部のラグとして産出する。大日層と油山層からはリュウグウボタルガイ亜科の化石が豊富に産出するが、分類学的検討は十分には行われていなかった。本研究の目的はこれらの地層から産出する本亜科の化石の形態的特長と生息環境の情報を加味して分類学的考察を行うことである。

大日層と油山層からは今までに2種のリュウグウボタルガイ亜科化石の産出が報告されている。一つは大日層から Yokoyama (1923) によって *Ancilla okawai* として記載され、もう一つは油山層より Ozawa et al. (1998) によって *Baryspira regina* として記載された種である。本研究ではこの2種を *Amalda okawai*, *Amalda regina* と呼ぶ。*A. okawai* は全体的に紡錘形～円筒形の形をしており、肩部が張り出している。一方 *A. regina* も全体的に紡錘形をしいるが、非常にふくらみが強い。*A. regina* の肩部は小さな個体では比較的張り出しているが、大きな個体ほど張り出しが弱くなり、殻は *A. okawai* に比べ厚い。今回の調査ではこれら2種の中間的な形態を示す標本が Loc. 52-56-3 (土方層) より産出した。Loc. 52-56-3 は鮮新統と更新統の境界付近の層準に位置する。この標本については、これ以降「中間型」と呼ぶ。

A. okawai と *A. regina* は共に細粒砂岩中に挟まれる貝殻や礫からなるストームラグより産出する。泥質岩がまったく見られないことから、これらの地層の堆積環境は外浜と考えられる。ストームラグは振動流の影響下で形成されるため、貝殻は生息場所から側方方向にあまり移動していないと考えられることから、両種は外浜に生息していたと推定される。中間型を産出する土方層は大陸斜面の堆積物であるが (Ishibashi, 1989; Sakai and Masuda, 1995)，化石を含む粗粒層は浅海域からの流れ込み堆積物であると考えられる。したがって、中間型の生息環境については不明である。

A. okawai と *A. regina* および中間型の地理的生息範囲の違いについて調べるために、共産化石中の現生種について、現在の海域での生息範囲を黒田ほか (1971), 肥後・後藤 (1993) および奥谷 (2000) などに基づいて調べた。その結果、*A. okawai* と *A. regina* および中間型の共産種は、いずれも房総半島～九州の海域に生息している種であった。

A. okawai と *A. regina* は生息環境や生息範囲がほぼ同じであるにもかかわらず、形態が全く異なるため、両種は別種と考えられる。ただし、両種の産出場所の中間層準で中間型がみられる。この要因としては徐々に形態を変化させ進化した。あるいは *A. okawai* と *A. regina* が共にこの時期に生息しており、種の交雑を起こし中間型が生まれた可能性が考えられる。

Miocene whale-fall molluscan community from Hokkaido, northern Japan

Kazutaka Amano (Department of Geoscience, Joetsu University of Education) and Crispin Little (School of Earth Sciences, University of Leeds)

Fossil whale bones with associated chemosynthetic molluscan species have been found in the uppermost part of the lower middle Miocene Chikubetsu Formation in northwestern Hokkaido, Japan. The whale bones are within calcareous concretions, hosted by siltstones of the Chikubetsu Formation. Two large concretions contain whale bone fragments ("cetothere" Group), gastropods and many articulated bivalves. The concretions consists of micrite with abundant microfossils, specifically diatoms and radiolarians and to a lesser extent foraminifers. Like modern examples, the fossil whale bone surfaces are coated in pyrite, and some of the most exterior portions of the bones are extensively bored by unknown organisms. Nine species of molluscs are associated with the whale bones and of these the mussel *Adipicola chikubetsuensis* (Amano) and gastropod *Provanna* sp. are the dominant components. These two taxa and *Solemya* sp. and *Calyptogena* sp. are common to this locality and vent and seep communities.

Fossil whale-fall communities are also known from the Oligocene Makah and Pysht Formations of the Olympic peninsula, Washington (Squires et al., 1991; Goedert et al., 1995) and from the lower middle Miocene Morozaki Group, Japan (Hachiya, 1992). The mussel *Idasola?* (=*Idas?*) sp. dominates the whale-fall communities of the Olympic Peninsula, while *Calyptogena chitanii* and *Vesicomya?* sp. were found on the Morozaki Group whale bones. Recent whale-fall communities offshore from California contain *Idas washingtonius* (Bernard) as a main component, as well as *Calyptogena* spp. and *Provanna lomana* Dall (Smith et al., 2002). A whale-fall community on the Torishima Seamount contains the small mussel *Idasola?* (= *Idas?*) sp. and buccinids (Naganuma et al., 1996). *Adipicola pacifica* (Dall, Bartsch & Rehder) and *A. crypta* (Dall, Bartsch & Rehder) are found on the whale bones offshore from Noma Cape, Kagoshima Prefecture (Okoshi et al., 2004; Yamanaka et al., 2004). Consequently, small mussels, such as *Idas* or *Adipicola*, vesicomyids and small provannid gastropods are characteristic members of both fossil and recent whale bone communities.

岩手県一関地域の中中新世貝類化石群 —熱帯海中気候事件直後の浅海性貝類化石群の例として—

松原尚志（兵庫県立人と自然の博物館）・林 広樹（防災科研特別研究員）

中期中新世には新第三紀の中で最も大きな古海洋気候の転換が起ったことが、さまざまな証拠から明らかとなっている（e.g. Woodruff et al., 1981; Wright et al., 1992; Zachos et al., 2001）。日本列島周辺では、中期中新世の汎世界的な寒冷化に伴い、熱帯～亜熱帯性の門ノ沢動物群（Otuka, 1939）は温帶性の塩原-耶麻動物群へと変化した（e.g. Chinzei, 1986; Ogasawara, 1994）。また、古対馬海峡の閉塞に伴い、日本海沿岸地域では暖流系の浮遊性微化石が消滅するとともに、生物起源の珪質堆積物が堆積し始めている（e.g. 米谷・井上, 1981；柳沢, 1988；小林ほか編, 1992）。しかしながらこの時代の貝類化石群の詳細な変遷や年代については、中期中新世後期の浅海性貝類化石群に関する化石記録が乏しいため明らかではない。

岩手県一関地域にはさまざまな化石を豊富に産する海成中新統が広く発達しており、それらの年代は最近の浮遊性微化石層序の研究の結果、熱帯海中気候事件（土, 1986）直後の中期中新世後期～後期中新世初期（約14～11Ma）であることが明らかとなっている（林ほか, 1999；柳沢ほか, 2003）。本研究では熱帯海中気候事件（以下MNCO）後の寒冷化に対する浅海性貝類化石群の応答について、一関地域の浅海性貝類化石群を例として研究を行った。

本地域の海成中新統は、下位より下黒沢層と上黒沢層に区分される（林ほか, 1999）。貝類化石試料としては Maruyama (1984), 林ほか(1999), 柳沢ほか (2003) が浮遊性微化石層序を検討した一関市の磐井川セクションの下黒沢層からの4試料と上黒沢層からの4試料を、また、Nomura (1937) が貝類化石を報告した平泉町の衣川川岸に分布する上黒沢層からの2試料を用いた。分類学的検討を行った。その結果、腹足類 11 属 11 種、二枚貝類 20 属 23 種、掘足綱 2 属 2 種を同定した。産出種の頻度および共産関係から、*Nanaochlamys-Chlamys*, *Macoma*, *Lucinoma* の3つの群集が識別される。これらのうち、*Nanaochlamys-Chlamys* 群集は浅海砂礫底を特徴づける Pectinid 群集 (Kotaka, 1958) に、*Macoma* および *Lucinoma* 群集は湾央の砂・泥底を特徴づける *Macoma-Lucinoma* 群集 (Chinzei and Iwasaki, 1967) にそれぞれ対応する。これらの群集と MNCO 期の相同群集の構成要素との比較の結果、以下のことが明らかとなった。

- 1) *Nanaochlamys-Chlamys* 群集を構成する *Nanaochlamys* 属では MNCO 期の *N. notoensis* (s.s.) に代わって *N. notoensis* subsp. nov. が、また、*Chlamys* 属では *Ch. nisataiensis* や *Ch. arakawai* に代わって *Ch. meisensis* が出現している。
- 2) *Macoma* および *Lucinoma* 群集を構成する *Macoma* (*Macoma*) *optiva*, *Lucinoma acutilineatum*, *Panomya simotomensis* などの内生二枚貝については MNCO 前後において大きな変化は認められない（岩崎, 1981）。一方、表生のイタヤガイ類では *Mizuhoplecten kimurai* (s.l.) に代わって *M. aff. togeshitensis* が、また、新たな要素として *Miyagipecten matsumoriensis* が出現している。
- 3) MNCO 期にサハリン南部まで北上した（天野・疋田, 2000）*Cultellus izumoensis* は北限を本州北部にまで縮小しているのに対し、MNCO 期には北海道を南限としていた (Kafanov, 2003) *Serripes groenlandicus* が本州にまで分布を拡げている。これらのうち、前者は鮮新世まで (Okumura and Ueda, 1998)，後者は現在でも北西太平洋から北極海・北太西洋にかけて分布する (Kafanov, 2003)。
- 4) 地理的・年代的分布から見ると、MNCO 後に大きな変化が認められない内生種は、中新世を通じて日本列島を含む北西太平洋に広く分布しており、大部分が少なくとも鮮新世まで生き残り、一部は現生している。また、現生種または近縁種は広い生息深度を有する（e.g. Higo et al., 1999; Coan et al., 2000）。一方、属・種・亜種レベルでの変化が見られるイタヤガイ類は日本列島周辺に分布が限られる固有の種・亜種からなる。したがって、このような相違は海水温の低下に対するそれぞれのグループの耐性の違いを反映している可能性がある。

岩石穿孔性動物による生痕化石とその古環境学的意義

鈴木明彦（北海道教育大学岩見沢校）

岩礁海岸は、定常的に侵食が卓越する高エネルギー環境の場であるため、岩礁性群集は地質学的記録には乏しいものと考えられてきた。しかし、過去の岩礁海岸は、古生代から第四紀の様々な地質時代から報告され、地形学的、堆積学的及び古生物学的特徴に基づいて認定することが可能となった（Johnson, 1992）。岩礁性生物のうち、固着性生物や穿孔性生物は、岩盤や巨礫等の表面に現地性化石としてしばしば保存される（鈴木, 2001）。

また、生痕化石による古環境解析では、それぞれの環境に特徴的な生痕化石の組み合わせに基づき、各種の生痕相が定義された。このうち、トリパニテス生痕相 (*Trypanites ichnofacies*) は、ロックグラウンドやハードグラウンドから構成される硬質基質の岩礁海岸や岩礁潮下帯を指示するものである（Pemberton et al., 1992）。具体的には、岩礁表面や巨礫等の表面に残された穿孔性生物の生物侵食を示す各種の生痕化石で構成され、二枚貝類、ウニ類、多毛類、海綿、フジツボ、コケムシ等の痕跡で代表される（Bromley, 1994）。生物の体化石が残されない場合でも、生痕化石は過去の岩礁海岸を認定する有効な証拠となる。今回、北海道で発見された多毛類による穿孔性生痕化石 (*Maeandropolydora* isp.) を紹介し、その古環境学的意義を考察した。

西南北海道上磯地域には、前期更新世の富川層が分布する。富川層基底部（約1.2–1.0 Ma）から、表面に生痕化石が見られる礫が産出した。硬質頁岩の大礫の表面に認められる連続した穿孔痕の一部にはU字型ポーチが見られるので、多毛類スピオ科によるものと考えられる。この生痕化石は、二枚貝による穿孔礫とともに、本来の生息場所から移動して埋積された異地性の化石と推定した。

北部北海道天塩地域には、後期鮮新世の勇知層が分布する。勇知層中部（約3.5–2.6 Ma）の貝化石密集層から、表面に生痕化石をもつ巨礫が産出した。シルト岩礫の表面に認められる連続した穿孔痕はU字型ポーチが多数認められ、多毛類スピオ科によるものと同定した。産状や堆積環境から、この生痕化石は、勇知層堆積時に存在していた岩礁海岸から、上部浅海帶の砂泥底に移動して埋積された異地性の化石と判断した。

今回発見された *Maeandropolydora* isp. は、エントビア生痕相 (*Entobia ichnofacies*) の構成要素で、深い穿孔をもつ生痕化石と長期間の生物侵食で特徴づけられるものである（Bromley and Asgaard 1993）。これらの穿孔性化石の産出は、不整合面としては確認されなかった過去の岩礁海岸の存在を示唆するものである。また、硬質基質生痕相の検討は、海進初期の特徴、非堆積期間の程度、古水深の見積もりなどにも有効な古環境情報を提供するものであろう。

造礁性海綿類ケーテテス (*Chaetetes*) は光に呼応して成長したのか？

－秋吉台迫地域の旧採石場で観察したカップ状ケーテテスの成長形態－

松山哲男・小田弥生・沖聰・木戸絵里香（福岡大・理）・長井孝一（琉球大・理）

硬骨海綿類のケーテテスは秋吉石灰岩の上部石炭系から多様な成長形態で産出し、重要な骨格性造礁生物として礁構築の主要な役割を果たしていたと考えられる。美祢郡秋芳町迫地域は Ozawa (1925) によってこけ虫 3 種、腕足類 1 種が記載された採石場があったことが知られている。秋芳町迫地区北方の小さな山塊は逆転した上部石炭系の石灰岩からなり、北西の走向で南西に傾斜しているため、西から東へ構造的には下位の（時代的にはより新しい）石灰岩が露出している。山塊の西端部や中央南部には複数の小規模な石灰岩採掘跡が遺されており、こけ虫、腕足類、単体ないし群体四放サンゴ、ケーテテスなどの保存良好な化石が産出する。

今回迫地域の小規模な採石場跡の上部石炭系 Moscovian に相当する石灰岩から、極めて特徴的なカップ状の成長形態を示すケーテテス類を発見した。その採石場では、南北方向 (N10E) と東西南北 (EW) の互いにほぼ直交する 2 つの石灰岩壁面が露出しており、壁面の基底から高さ 1.5m まで希塩酸で洗浄し、全長 18m におよぶ観察面を得た。石灰岩壁面は数箇所で亀裂が発達しており、多少のずれは認められるものの、石灰岩の構成要素は連続的に観察できる。

壁面の 5 ヶ所から腕足類殻内部に形成されたジオペタル構造を発見し、それらからステレオネットを用いて堆積当時の水平面を求めた。その平均値は N47W(21S) であった。また主にウミユリ片からなる粗粒生碎物粒子の配列が明瞭に認められ、それらから過去の堆積面の走向傾斜、N48W(33S) を求めた。この結果、堆積面と古水平面は 12° で交差していることが明らかになった。

ケーテテスは南北方向の壁面に、生息姿勢を保ったまま群落をなして保存されている。ケーテテスの各個体の基底部は、数 mm 程度の薄い骨格性石灰藻を伴っており、粗粒堆積物を石灰藻が覆い安定化した後、その表面を利用して付着成長したものと考えられる。ケーテテス個体は成長方向に開いた多層構造からなるカップ状の形態をなしており、最大のものではカップの両端が 40cm に、カップの高さは 25cm 程度に及ぶ。カップ内の各層の上面には小さな成長先端が突起状に残されており、その一部は上位の層に連続し、残りの部分が堆積物に埋められても、それらを再び覆い返して新しい層を形成している様子が認められる。カップ内の各層の先端を結ぶ直線に垂直な方向をケーテテス個体の各層の成長方向とみなし、層状にカップが折り重なって成長するにつれて、どのように成長方向が変化するか追跡した。その結果、多くの個体で最初は堆積面に垂直な方向に成長し始め、やがてジオペタル構造から得られた古水平面に垂直な方向に成長方向が変化する傾向が認められた。堆積面は約 12° で傾斜する斜面であったことから、ケーテテスはカップを拡げながら光を求めて水面の方向に屈曲して成長した可能性がある。

古生代の造礁生物では、光合成バクテリアとの共生関係が具体的な証拠を伴って認められた例は知られていない。四放サンゴや床板サンゴ類では、共生藻の存在はむしろ否定的ですらある (Coates and Oliver, 1973; Young and Scrutton, 1991)。しかし、秋吉台迫地域で見つかったカップ状のケーテテスは、光に呼応した成長形態を示している可能性がある。

島根県浜田市の中新統唐鐘層疊ヶ浦砂岩部層下部に見られる

海進海退サイクルと化石群集の層位変化

近藤康生・高橋健一（高知大・理）・小竹信宏（千葉大・理）

氷河性海水準変動が顕著になった鮮新世後期や更新世の浅海堆積物からは、気候変動に連動した海進海退サイクルが各地から報告されているが、変動量がより小さかったと推定される中新統ではまだこうした報告が少ない。今回、島根県浜田市の唐鐘地域に分布する中部中新統唐鐘層の疊ヶ浦砂岩部層下部に、推定通り水深変化がより小さく、しかし明瞭な海進海退サイクルを認定することができたので、化石群集の特徴と併せて報告する。疊ヶ浦砂岩部層全体では、主要なものだけでも15程度の堆積サイクルが見つかっているが、本研究では、露頭条件の良い下部の7サイクルに対象を絞った。化石群集の組成と分布密度は、露頭面に1辺15 cm の方形枠を当てて、枠内の化石を同定し個体数を数えて調べた。なお、これらの地層には、エイの摂食行動の結果と考えられている生痕化石 *Piscichnus waitmata*、および同じ成因が推定される皿状の貝殻集積が多数認められる（小竹ほか、印刷中）ので、調査にあたっては、この部分を避けて、データを取った。

それぞれの堆積サイクルの厚さは1~8mである。水深変化が特に明瞭な基底から4つ目のサイクル（厚さ約2.5m）を例にとって説明する。このサイクルの下部は生物攪拌が顕著で、基質が上方細粒化を示すコンデンス化石層からなる。全体として *Glycymeris*, *Anadara*, *Turritella* が多いが、下部では *Dosinia* も多く、上部では *Siratoria* が目立つ。コンデンセーションの原因是、下部では堆積物の通過、上部では堆積物供給の枯渇が想定できる。化石層の基質が上方細粒化していることから上方深海化が推定され、化石の分布密度が上方に増加傾向を示すことは堆積速度の減少を示唆する。これらは、この化石層が海進期堆積体であると考えると合理的に説明できる。

化石層の上位では、化石が少なくなるとともに、低角斜交層理の見られる岩相へと変化し、全体として上方に粗粒化する。さらにサイクル最上部には、顕著な浸食面を示すチャネルが現れ、礫岩によって充填されている。また化石の分布密度は上方に減少傾向を示し、*Glycymeris* が卓越する多様度の低い化石群へと変化する。これらは上方浅海化を示す特徴であり、高海水準期堆積体としての解釈とよく合う。

疊ヶ浦砂岩部層下部ではこのような化石密集層と貧化石層が繰り返し現れ、これがサイクル認定の目印となる。なお、疊ヶ浦の景観を特徴づけている複数のノジュール列は、化石密集層の層準と一致する。このような共通のバタンに、部層全体にわたる堆積物の細粒化傾向、すなわち、低エネルギー環境への緩やかな遷移が重なり、上位に向かって、多産する化石がフジツボ、*Glycymeris*, *Turritella* の順に変化する。このように、疊ヶ浦砂岩部層を堆積させた海は、小刻みな海進海退を繰り返しながら次第に深海化、あるいは内湾化していったことが推定できる。

天草下島地域の始新統坂瀬川層群から見つかった オオハネガイ類のコロニー

菊池直樹（高知大・院）・近藤康生（高知大・理）

天草下島地域の坂瀬川層群からオオハネガイ類のコロニーとみられる化石の産状を発見したので報告する。天草下島地域には広く始新統が分布しており、下位より弥勒層群・本渡層群・坂瀬川層群より構成される。*Acesta nishiyamai* は坂瀬川層群坂瀬川層から多産する。天草下島北部の仏木坂周辺には *Venericardia* を多産する一町田層から塊状泥岩・砂岩泥岩互層を主体とする坂瀬川層下部が露出している。仏木坂付近の碎石場で坂瀬川層下部の良好な露出がみられ、暗灰色塊状泥岩から多くの *A. nishiyamai* を産出した。産出層準はいくつかみられるが、いずれも、オウムガイ類、単体サンゴ類、*Acila*, *Nucla*, 小型の *Venericardia* などの二枚貝類、ウミユリ類を少ないながら伴う。これらは自生産状を示し、埋積イベントの頻度が高かったことがうかがえる。また、泥岩切片の観察により確認される小型生痕の *Phycosiphon* は、埋積作用が卓越し、不安定な底質環境を示唆する。*A. nishiyamai* はこのような塊状泥岩層から合弁横倒姿勢で多産し、足糸付着型二枚貝が化石化したものとしては考えにくい産状であった。

現世種である *Acesta goliath* は100m以深の岩盤やニホンキサンゴに付着することが知られている（富山湾など）。北大西洋やノルウェー沖でも同様に *Acesta* が *Lophelia*（寒帯サンゴ類）に付着している事例が報告されている。ただし、これらは岩盤が露出しているようなhard bottom の事例であり、地層中に保存される *Acesta* の産状とはかなりかけ離れている。しかし、最近の NOAA によるメキシコ湾での潜航調査では soft bottom に林立するチューブワーム群体に多くの *Acesta* が足糸で付着している事例が発見されている。これは、soft bottom であっても足糸を付着することのできる何らかの物体があれば群体を形成することができる可能性を示している。

最近明らかとなったこのような事例を踏まえ、露頭観察を行ったところ、*A. nishiyamai* の合弁横倒個体が多く密集する部分を発見した。密集部分を地層面に沿って発掘を試みたところ、炭化した扁平な材化石の周辺に合弁の *A. nishiyamai* が密集して分布していた。この群体では様々なサイズの個体がみられ、単体で地層中に見つかる他の普通の産状とは異なる。付着底として利用できる材化石周辺に合弁で密集することと様々なサイズの個体がみられるることはこの化石産状が *A. nishiyama* のコロニー産状であることを示していると考えられる。

このような材上にコロニーを形成した事例として下部白亜系物部層の *Plicatula* があるが、材に直接固着し、リレーしている産状が観察されている（近藤ほか, 1998）。つまり、soft bottom であっても材のような擬似的な hard bottom の存在により、hard bottom に生息する足糸付着型二枚貝が生息可能になったと考えられる。この *Acesta* の材上のコロニー産状は沖合のsoft bottomであつて考えられる塊状泥岩中から産出する足糸付着型二枚貝の適応の一端を示す。また塊状泥岩中から多くの足糸付着型二枚貝産出する場合、何らかの擬似的な hard bottom が存在する可能性を考える必要があることを示している。

ダンベイキサゴ・キサゴが受ける捕食の成功率の違いとその要因について

佐藤 武宏（神奈川県立生命の星・地球博物館）

[はじめに]

海生無脊椎動物の進化にとって「捕食」は重要な原動力の一つとしてとらえられており、被食者は、捕食を避けるために戦略を高度化させてきた、と考えられている。軟体動物に注目すると、破壊性捕食者の登場をきっかけに、捕食に対して効果的な戦略を持つように、形態的、生態的、行動的、生殖的に多様化をとげたとされている。しかし、このような研究の多くは、捕食に対して有効であるとされる形質を持つタクサの消長を大づかみにとらえている場合が多く、科や属の中での比較を行った例は少ない。

一方、小澤(1981)はイボキサゴとワタリガニ科のカニ類の関係に注目し、水槽実験によって捕食様式を観察し、捕食痕、捕食圧の見積もりを行っている。また、化石キサゴ類に関しても観察を行い、同様の捕食痕が化石時代を通じて確認されることを指摘しているが、その変遷や種間での比較に関しては、可能性の示唆にとどまっている。

そこで、本研究では、同所に生息し、近縁種であるダンベイキサゴ *Umbonium giganteum* と、キサゴ *Umbonium costatum* に注目し、両種に対する破壊性捕食の成功率、両種の対捕食戦略に関して比較を行った。

[材料と方法]

相模湾最奥部（神奈川県藤沢市）の浅海で、改良型貝桁とよばれる漁具を用いて底生生物の採集を行った。採集されたダンベイキサゴ、キサゴに対して、死殻を用いた殻の破壊状況、生貝を用いた殻の修復状況を観察し、捕食圧、捕食成功率を見積もり、比較を行った。また、軟体部の観察と殻サイズ構成の月次変化を用いて、これまで生活史がはっきりわからていなかったダンベイキサゴの生活史の解明を試み、キサゴの生活史と比較を行った。

[結果と考察]

調査地において、ダンベイキサゴは水深1～5mを中心に、キサゴは水深6m以深を中心に生息が確認された。また、採集個体数から予測される生息密度は、ダンベイキサゴのほうがはるかに高密度であり、キサゴの約100～数100倍であった。

ダンベイキサゴについて殻の破壊状況を観察したところ、死殻の半数近くに捕食による破壊の痕跡が観察された。これは、捕食圧が高いことを示している。しかし、生貝を観察した結果、修復痕はほとんど見られなかった。これは捕食がほとんど起こっていない、あるいは、ほとんど致命的である、という二つの相反する可能性を示している。これらの結果より、ダンベイキサゴに対しては、破壊性捕食は高い頻度で発生し、その捕食はほぼ致命的である、ということが予想される。

キサゴに対しても同様の観察を行ったところ、死殻の約2割に捕食による破壊の痕跡が観察された。一方で、生貝の約1割に修復痕が確認された。これらの結果より、キサゴに対しては、破壊性捕食はある程度の頻度で起こっているが、捕食の成功率はそれほど高くはない、ということが予想される。

ダンベイキサゴの殻サイズ構成の月次変化を用いて、リチャードの成長式にあてはめることによって寿命を求めた結果、寿命は4.3または5.3年と推定された。これは Noda et al. (1995) によって示された、キサゴの寿命8年に比べかなり短い。

以上の結果と考察をまとめると、ダンベイキサゴはキサゴに比べて短期間でより大きな殻体を形成するため、殻の強度は相対的に弱くなることが予想される。これは、ダンベイキサゴに対する捕食圧が高く、かつ、その捕食がほぼ致命的である、という結果と調和的である。一方で、ダンベイキサゴは殻の強度が弱いという欠点を、多産多死の戦略によって補うことにより、個体群を維持していると考えられる。

今回の結果から、同所に生息する同属の2種の間においても、受ける破壊性捕食の成功率や、その要因である対捕食戦略にかなりの違いがある場合があることが示された。今後は、実際に殻強度にどれだけ違いが見られるかを明らかにした上で、化石キサゴ類への応用を考えたい。

琉球石灰岩の裂縫堆積物から産出した陸産貝類化石の新種について

東 良雄(兵庫教育大大学院自然系地学教室・兵庫県立伊丹北高校)

琉球列島に分布する琉球石灰岩（琉球層群）と呼ばれる第四紀の地層の裂縫堆積物より多くの脊椎動物化石（シカ類・イノシシ類・げっ歯類・鳥類・爬虫類・両生類等）や無脊椎動物化石（甲殻類等）の産出が報告されている（大城・長谷川、1988）。また陸産貝類化石が産出することも知られている（大塚 2002）。現在までに、琉球列島の陸産貝類化石群集についての研究は宝島（黒住、1985）、喜界島（藤江、2000a, b）、与論島（東・東、1990）、多良間島（藤江、2002）などで行われているが琉球列島全体としては、まだほとんど進んでいないと思われる。そこで筆者は琉球列島の化石陸産貝類相の研究を行い日本における陸産貝類相や琉球列島の生物相の起源について考察を行いたいと考えた。

現在調査している地域は、徳之島、与論島、沖縄島、宮古島などの26箇所の裂縫堆積物で、各地の堆積物からはおよそ30種から50種の陸産貝類が産出している。このうち、与論島、沖縄島の与勝半島、沖縄島の知念村の石灰岩地域の裂縫堆積物中より新属、新種と考えられる化石陸産貝類数種を発見した。今回予察的に報告するのは、次の3新種である。

- ・キセルガイ科の新属新種 (Family Clausiliidae, new genus new species)
- ・ベッコウマイマイ科の新種 (Family Helicarionidae, genus *Chalepotaxis* new species)
- ・ナンバンマイマイ科の新種 (Family Camaenidae, genus *Coniglobus* new species)

キセルガイ科の新属新種は与論島と与勝半島より産出し、殻内部に現れる腔襞の形状が特異的で強く現れ沖縄島および周辺地域に現生、化石種共に類似した種が存在しない。腔襞の形状が比較的類似している種は、台湾中北部、東部低海拔地域に分布する *Heterozapyx crassilamellata* オニバノミギセルであるが、下腔襞の状態と殻表の状態が異なることで明瞭に区別される。

ベッコウマイマイ科の新種は与論島より産出し、殻の周縁に赤褐色の色帯があらわれる。台湾中南部の低海拔地域に分布する *Chalepotaxis spadix* ウラジロヒメベッコウに類似しているが殻色や殻の大きさが異なる。

ナンバンマイマイ科の新種は与勝半島と知念村より産出した。この新種は沖縄島や久米島に分布する *C. mercatorius* シュリマイマイに近縁であるが、殻が大型であること殻の周縁に明瞭な角張りが現れることで区別できる。

琉球列島と台湾方面との陸橋形成については半沢（1935）を始めとして多くの研究者によって報告されている。近年では海底の音波探査によつても更新世以降の陸橋形成が示されている（木村、1985）。上述の化石陸産貝類の記録も陸橋形成を想起させる事実と思われる。

Three new species of fossil terrestrial mollusca from the fissure deposits within

Ryukyu limestone in Okinawa and Yoron Islands

AZUMA Yoshio (Geoscience Institute, Hyogo University of Teacher Education and
Itami-kita Senior Highschool)

洞窟性三葉虫 *Isocolus sjoegreni* の「目」階級の確定とその意義

鈴木雄太郎（静岡大・理）

現生節足動物において、「目」階級などの高次の分類階級の所属を検討する際は、特定の体節における付属肢の形態の相違や特定の体領域の背甲の形態の相違等を重要視する。一方、付属肢の化石化が極めて稀な絶滅節足動物三葉虫綱では、頭部を形成する外骨格パーツの接合や癒合様式および幼生の形態を重視して、「目」階級の分類を検討する。三葉虫綱アサフス目(Class Trilobita, Order Asaphida)は、近年創設された分類階級であり、median suture を持ち（もしくはその派生段階とされる fused free cheek を持つ）、原始的な種群では conterminant 型とされる hypostome と頭部背甲腹側部との接合様式であり、また派生的な種群では asaphoid larva とされる幼生段階を持つことが、特徴として定義づけられている。

中一後期オルドビス紀の洞窟性三葉虫である *Isocolus* 属の2種は、median suture を持つことが報告されている。そのため、アサフス目との類縁関係が示唆されるなど、その高次分類の帰属について度々議論の対象として取り上げられてはいる。しかしながら、頭部パーツの接合や癒合様式といった決定的な形態情報の抽出は、体長1cm弱と極めて小さい *Isocolus* 種の標本頭部を故意に破壊して行う確認作業が極めて困難なため、原記載から1世紀半を経ても成功例はない。そのため、前述した論議点は現在も未決着である。

後期オルドビス紀の礁性のボーダ石灰岩では、*Isocolus sjoegreni* Angelin, 1854 が、洞窟性堆積物中から排他的に密集した現地性の死亡個体群として産出することが知られている。この度、そのような産状を示すスラブ上にて、*Isocolus sjoegreni* の幼生段階の後期 protaspid 期と後期 meraspid 期の個体を発見した。また、hypostome の形態、および hypostome と頭部との接合様式を明らかにすることに成功したため、これらをもとに *Isocolus* 属の「目」階級の決定を行った。

後期 protaspid 期の個体では、その頭部中葉がわずかながら前方へ幅広となり、またその側部には4対の半球状の膨らみが縦に並ぶ。頭部側葉には、左右対となる幾つかの顆粒状装飾(tubercle)が認められる。その縁辺領域には anterior fixigenal spine(afs) と posterior fixigenal spine(pfs) の2対の棘がある。尾部は2体節で、その側葉部に1体節に1対の顆粒状装飾がある。側葉末端部は後方へと伸びる鈍角の突出部を形成している。後期 meraspid 期の個体は胸節が5節で(holaspisid 期は6節)、頭部中葉が前方へと幅広になる(holaspisid 期では球状)点が特徴的である。holaspisid 期の背甲上の形質としては、"afs" の存在、中葉部に認められる粒状装飾(geniculation)、頭部側葉部の微小なくぼみ(pit)を新たに確認した。

頭部外骨格腹側の形態的特徴は、rostral plate がなく、対の free cheek が median suture をもって接し、eye ridge の水準まで hypostome との接合境界がある。hypostome は、縦横方向に長い anterior wing、そして anterior lobe が縦に長いという特徴をもち、後方へ傾斜しつつ hypostomal suture を介して頭部へと接合する conterminant 型の接合様式である。

Isocolus sjoegreni では、アサフス目に固有とされる median suture を持しながら、明らかにファコプス目とされる protaspid 期を持ち、さらに成体とされている holaspisid 期においても、中葉部の粒状装飾、頭部側葉部の微小なくぼみ、hypostome の形態など、ファコプス目固有もしくは特有とされる複数の形質群が備わっている。このことから、*Isocolus* 属の「目」階級の所属はファコプス目であることは明白である。従って、median suture がアサフス目の固有派生形質とする従来の見解は否定されることとなり、今後はアサフス目の定義の再検討が必要となる。

宮崎県五ヶ瀬町中登岳中腹の石灰岩体から産出した石炭紀前期サンゴ化石群 木戸絵里香・向井樹・杣山哲男（福岡大・理）

宮崎県五ヶ瀬町の中登岳には、祇園山層の延長部が分布する。中登岳南斜面の中腹には浜田（1959）のG4層に相当する特徴的な岩相がみられ、碎屑岩層に挟まれた石灰岩体がブロック状に分布している。浜田（1959）はこの石灰岩体を時代未詳としている。祇園山、及び中登岳周辺の層序学的研究は、Hamada（1961）以降まとまった研究は行われておらず、この石灰岩体の時代や周辺層との関係は明らかにされていなかった。今回、この石灰岩体から保存良好な石炭紀サンゴ化石群、および有孔虫化石群を採集した。産出したサンゴ化石は、*Heterophyllia* sp., *Hexaphyllia* sp., *Siphonodendron* sp., *Lithostrotion* sp., *Diphyphyllum* sp., *Dibunophyllum* sp., Type A, Type B, Axophyllidae科四放サンゴである。また、*Bradyina* sp., *Palaeotextularia* sp., *Endothyranopsis* sp.等の有孔虫化石が識別できた。これらの化石群から、本地域に分布する石灰岩体の時代は、石炭紀前期（Viscian～Serpukhovian）であることが明らかになった。

石炭紀前期石灰岩体の周辺には、南から順に粗粒酸性凝灰岩層、緑色緻密凝灰岩層、緑色緻密凝灰岩の礫を豊富に含むgranuleサイズの礫岩層、砂岩泥岩層が分布する。これらの地層のセットは祇園山南方の大石内地域でもみられ、浜田（1959）によってG4層の構成層とされたものに相当する。石炭紀前期石灰岩体は中登岳の南斜面では砂岩泥岩層に挟まれている。このうち下位の泥岩層から、*Leptophloeum* 植物化石を見出した。九州に分布する黒瀬川帯では、*Leptophloeum* 植物化石は熊本県上益城郡矢部町及び砥用町の内大臣層から産出しており（谷本・宮本, 1986; 斎藤ほか, 2003），高知県越智町横倉山に分布する上部デボン系越知層（平田, 1966）に対比されている。越知層は横倉山層群Y4層（G4層相当層）を不整合に覆う砂岩泥岩互層を主体とする地層とみなされ、その最下部には、下位の緑色緻密凝灰岩の礫を含む礫岩層が分布することが指摘されている（安井, 1982）。このことから、祇園山、及び中登岳にも上部デボン系越知層に相当する地層群が分布し、石炭紀前期石灰岩体はそれらと断層関係で接している可能性を指摘できる。

石炭紀前期の石灰岩体が上部デボン系と断層で接するという層序関係は、熊本県清和村湯鶴葉地域でも認められる（宮本・谷本, 1986）。今後、中登岳の前期石炭紀石灰岩体から産出したサンゴ化石群について、湯鶴葉地域をはじめ、これまでに報告されている黒瀬川帯の同時代サンゴ化石群との比較を行う必要がある。また、祇園山、及び中登岳では祇園山層G4層と越知層が区別されていないことから、これら2者の層序関係を明確にし、再定義する必要がある。

Early Carboniferous corals from the limestone blocks exposed on the middle slope of Mt. Chunobori-dake in Gokase-cho, Miyazaki Prefecture. Erika Kido, Tsuyoshi Mukai and Tetsuo Sugiyama (Fukuoka University)

栃木県北西部湯西川上流域の足尾帯中生層に含まれる中部ペルム系
フズリナ砂岩・石灰岩

指田勝男*・上松佐知子*
*筑波大学生命環境科学研究所

栃木県北西部に位置する栗山村周辺は交通が不便であること、地形が急峻であること、また新生代火成岩類の貫入による変成・変質が著しいこと等から、これまでこの地域の中・古生層に関しては十分な地質学的検討が行われてこなかった。Sato et al. (1979) は栗山村湯西川周辺域にペルム紀紡錐虫化石を含む石灰岩やペルム紀・三疊紀コノドントを含むチャートを見い出し、この地域の地質構造について議論した。演者らはこの数年本地域の地質学的検討を進めてきたが、湯西川周辺から福島県にかけての地域にチャート、泥質岩類、砂岩、玄武岩類、石灰岩等からなる足尾帯相当の中生層が広く分布することを明らかにした（指田ほか、2003）。チャートはペルム紀からジュラ紀初期、泥質岩類はジュラ紀中期から後期、石灰岩はペルム紀中期を示すことが明らかとなり、基本的にチャート一碎屑岩シーケンスが繰り返し、その碎屑岩中に石灰岩や玄武岩類からなるメランジエ帯が含まれている。これらの地質学的特徴からこの地域は足尾山地南部の葛生コンプレックス (Kamata, 1996)に相当すると考えられる。

今回、湯西川上流域の谷筋に沿って、厚さ 10m 前後の黒色石灰岩が数 km にわたり分布することを確認した。この石灰岩には *Parafusulina yabei*, *P. japonica*, *P. kaerimizuensis* 等の大形の中部ペルム系フズリナ類が大量に含まれている。これらのフズリナは葛生周辺に分布する鍋山石灰岩（吉田、1950）下部層から産するものと同じである。なお、演者らの知るところでは、このような鍋山石灰岩と類似したフズリナを含む広範囲な石灰岩の分布は足尾山地では報告されていない。この黒色石灰岩の下位に暗灰色の粗粒～中粒の厚さ 5m 程の砂岩が重なる。砂岩には高角度の斜交葉理が見られる。砂岩と下位層との関係は不明であるが、上位のフズリナを含む黒色石灰岩とは漸移関係にあり、整合と考えられる。斜交葉理の上位の部分に当たる砂岩にはフズリナが点々と含まれ、上部に移るにつれ石灰質となるとともに、フズリナの数も増えてくる。黒色石灰岩中のフズリナは一般に一定方向に配列しており、フズリナの殻は破損していることが多い。湯西川沿いに露出する石灰岩は湯の花林道沿いに露出するメランジエ帯中の玄武岩類を伴う石灰岩とは産状が異なる。走向方向に連続して分布することから、下位の砂岩層とともにシート状にあるいは大規模なレンズ状にジュラ系碎屑岩類中に含まれるものと思われる。

Kamata (1997)によると、葛生地域の鍋山石灰岩は上位の礫質石灰岩を基底としその上位に重なる珪質頁岩とともに下位のジュラ系会沢層に衝上していることを示した。湯西川上流域のフズリナ石灰岩はジュラ紀以降のある時期に衝上岩体として、あるいは地滑り岩体としてジュラ系碎屑岩とともに、今日見るような地質構造を形成したものと考えられる。なお、石灰岩の下位にあるフズリナを含む砂岩はこれまでに葛生地域では知られておらず、石灰岩の堆積環境や年代を考察する上できわめて重要な資料となる。

Middle Permian fusulinid-bearing sandstone and limestone contained in the Ashio Mesozoic Complex, distributed along the Yunishigwa river, northwestern part of Tochigi Prefecture.
Sashida, K. and Agematsu, S.

熊本県五木村の砥石層から産する前期三疊紀のコノドント自然集合体

上松佐知子・指田勝男（筑波大学生命環境科学研究所）

コノドントの分類には natural assemblage (自然集合体) に基づく方法と multielement taxonomy に基づく方法の2通りがある。自然集合体はコノドントの持つ本来の apparatus を保存しているため分類にもっとも有効な手段であるが、世界各地から報告されている集合体は500個強 (Sweet, 1988) であり、multielement taxonomy によって記載されている数千の種と比較すると極めて少ない。三疊紀に関しては複数のエレメントが接着して産出する fused cluster は知られているもののこれまでに自然集合体の報告はない。今回演者らは、熊本県五木村で採取した砥石サンプルから数個のコノドント自然集合体を得ることができた。ここではこれらの集合体の解剖学的・分類学的な検討結果を報告する。

調査地域である熊本県五木村には、黒瀬川帯、秩父南帯および四万十帯の構成岩類が広く分布している。検討した露頭は五木川支流沿いの折立集落西方約1kmに位置し、秩父南帯の構成岩類である砥石およびチャートが露出する。層厚約4mの砥石層の上位に層厚約3mのチャートが累重し、走向は一般的にN60E、北方に40~50度で傾斜する。今回検討したサンプルは下位の砥石層から採取したものである。上位の黒色チャートおよび砥石層に挟まれるチャートから *Parentactinia nakatsugawaensis* 群集 (Sugiyama, 1992) の放散虫化石が、下位の砥石層からは *Neospathodus abruptus* に比較されるコノドント化石が得られていることから、これらの砥石チャート層は下部三疊系 Spathian であると考えられる。

コノドントの観察は、層理面に平行に剥離したサンプルと双眼実体顕微鏡を用いて行った。コノドントはほぼ同一の層準から集中的に産出し、散在する個々のエレメントのほかに自然集合体およびその一部分と考えられる集合体が10個以上確認できる。このうち比較的保存良好な5つの集合体について詳しい観察を行い、apparatus を構成する複数のエレメントの復元を行った。1つの集合体中に識別できたエレメント数は7~13で、最大で3個の coniform エレメントおよび10個の ramiform エレメントを含む。一般的に、ramiform および pectiniform エレメントを含む apparatus は M, S, P ポジションを占める最大7種類のエレメントによって構成される (例えば、Sweet, 1981)。今回検討したエレメントはその形態、位置および数から、M ポジションに1対、Sb~Sc ポジションに3~4対、Pa および Pb ポジションに1対ずつ配置される。Sa ポジションのエレメントは識別できていないが、sexi- または septimembrate apparatus を構成すると考えられる。

三疊紀のコノドントは Sweetgnathidae および Spathognathodontidae 科 (Ozarkodinida 目) あるいは Ellisoniidae および Gondolellidae 科 (Prioniodinida 目) に分類される (Sweet, 1988)。これらの種の apparatus は sexi- あるいは septimembrate であると考えられ、基本的に M, S ポジションを占める ramiform エレメントおよび P ポジションを占める ramiform, pectiniform エレメントを持つとされている。折立の集合体はエレメントの構成や M, S エレメントの形態が上記の科のものと類似するが、P エレメントが coniform である点が特徴的である。Koike (1998) は四国の田穂石灰岩から前期三疊紀の *Neostrachanognathus tahoensis* を記載し、これらを M, Sa, Sb および Sc の4種類のエレメントに分類している。折立のサンプルからは酸処理によって分離されたコノドント化石が得られないため詳しい比較はできないが、集合体に含まれる coniform エレメントの形態は *N. tahoensis* の Sa, Sb および M エレメントに類似する。一般的に coniform エレメントを持つ種は前期古生代に多く知られ、coniform のみの apparatus を構成する場合も多い。三疊紀では *N. tahoensis* を含めた3種が coniform のコノドントとして記載されているが、その系統関係は不明とされている。今回の検討から、少なくとも *Neostrachanognathus* の coniform エレメントはそれのみで1つの apparatus を構成するのではなく、これまでに知られている三疊紀コノドントの apparatus の一部が置き換わったものである可能性が高くなった。

Permian and Triassic radiolarian faunas from the Mae Hong Son area, Northwestern Thailand

DOUNGRUTAI SAESAENGSEERUNG¹, KATSUO SASHIDA¹, AND APSORN SARSDUD²

¹Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Ibaraki, 305-8572, Japan

²Department of Mineral Resources, Rama 6, Bangkok, 10400, Thailand

As well known, the mainland Thailand consists of two principal continental blocks, the western Shan-Thai and eastern Indochina Blocks (eg., Bunopas, 1981). The boundary between these blocks is marked by two fold belts, the western Sukhothai and eastern Loei-Petchabun fold belts (Mitchell, 1992). The Mae Hong Son area is located at the northwestern part of Thailand in the Shan-Thai Block. This area is underlain by high-grade metamorphic rocks, gneiss, and sedimentary rocks of Precambrian, Paleozoic and Mesozoic ages (Bunopas, 1981).

March of 2004, we visited the Mae Hong Son area to collect radiolarian-bearing rocks. Fortunately, we discriminated moderately well-preserved Middle to Late Permian (Capitanian to Changhsingian) and Lower to Middle Triassic (Spathian to Anisian) radiolarian faunas from this area. The radiolarian-bearing rocks are composed of chert and fine-grained clastic rock sequences; gray bedded chert, gray bedded chert alternated with gray shale and dark gray siliceous shale. The first location, 25 km south of Mae Hong Son city presents two Middle to Late Permian radiolarian assemblages; the *Follicucullus scholasticus*, and *Albaillella levis* assemblages. The *Follicucullus scholasticus* assemblage is estimated the interval of the upper Middle to lowermost Upper Permian (Capitanian to Wuchiapigian). This assemblage has been reported from eastern Thailand (Sashida et. al, 1997). The *Albaillella levis* assemblage is assigned to the uppermost Permian (Changhsingian) and is correlated to the *Neoalbaillella optima* assemblage reported in chert sequence of Chiang Dao, northern Thailand (Sashida et. al, 2000). We further discriminated following five Lower to Middle Triassic radiolarian assemblages in the second location (25 km northeast of Mae Hong son city); the *Parentactinia nakatsugawaensis*, *Eptingium nakasekoi*, *Triassocampe coronata*, *Triassocampe deweveri* and Spine A assemblages in the stratigraphic order. These radiolarian assemblages have been reported from the Mino Terrane, southwest Japan (Sugiyama, 1992). The *P. nakatsugawaensis* assemblage is estimated to be upper Spathian to lower Anisian and the other four assemblages are assigned to the lower to upper Anisain (Middle Triassic). Based on the lithology, sedimentary structures, stratigraphy, and radiolarian assemblages the depositional environment of there radiolarian-bearing rocks are thought to be in deep-water marine environment.

Keywords: Permian; Triassic; Radiolarian; Mae Hong Son; Shan-Thai Block; Thailand

阿武隈山地八墓地域のペルム系高倉山層群の地質年代
—アンモノイドフォーナの再検討—*

永広 昌之(東北大学総合学術博物館)**

阿武隈山地南東部の八墓地域に分布する高倉山層群は、下位より、入石倉層、元村層、柏平層に区分される。Hayasaka (1965)は柏平層から8種のアンモノイド：*Agathiceras* cf. *suessi*, *Popanoceras* sp., *Stacheoceras* aff. *grunwaldti*, *Waagenoceras* cf. *dieneri richardsoni*, *Pseudogastrioceras*? sp., *Propinacoceras* sp., *Medlicottidae*? gen. et sp. indet., *Paraceltites* aff. *elegans* を記載し、高倉山層群を中部ペルム系 Socio Stage (Roadian?-Wordian) に対比した。Yanagisawa (1967)は8種：*Agathiceras* cf. *suessi*, *Waagenoceras* cf. *dieneri*, *Propinacoceras* aff. *knighti*, *Medlicottia* cf. *costellifera*, *Paraceltites elegans*, *P. aff. elegans*, *P. sp.*, *Cibolites* cf. *uddeni* を報告し、その年代を中期ペルム紀とした。一方、下位の元村層の礫岩には含フズリナ石灰岩礫が多数含まれる。Yanagisawa (1967)は *Pseudofusulina* cf. *ambigua*, *P. cf. fusiformis*, *Chalaroschwagerina* cf. *vulgaris*などの产出を重視し、元村層を下部ペルム系とした。しかし、石灰岩礫には中期ペルム紀のフズリナを含むものもある(Ueno, 1992)。元村層のフズリナフォーナを再検討したUeno (1992)は、礫岩基質から産する *Colania* sp.を重視し、その年代を後期 Murgabian (中期ペルム紀後期)とした。したがって、柏平層の年代も後期 Murgabian 以降となる。

柏平層のアンモノイドフォーナは *Agathiceras* が卓越する。演者のこのフォーナの再検討結果では、上記に加え、*Tauroceras* cf. *scrobiculatum* が含まれる。Hayasaka (1965)が報告した *Popanoceras* も *Tauroceras* の可能性がある。従来報告されているもののうち、*W. dieneri richardsoni* は現在は *Newellites richardsoni* とされている。Hayasaka (1965)は彼が記載した *Pseudogastrioceras*? sp.について、*P. zittelli* に対比できる可能性を示している。かつて *Pseudogastrioceras* 属とされたグループは現在では *Altudoceras* 属、*Pseudogastrioceras* 属、*Roadoceras* 属に再編され、*P. zittelli* は *Altudoceras* 属に属するものとして扱われている。なお、Yanagisawa (1967)が *Cibolites* とした標本は、おそらくは巻貝であり、アンモノイドではない。

これらから、現在柏平層からは、*Agathiceras*, *Tauroceras*, *Stacheoceras*, *Waagenoceras*, *Newellites*, *Altudoceras*, *Propinacoceras*, *Medlicottia*, *Paraceltites* の9属が知られていることになる。*Agathiceras* のレンジは Moscovian(Carboniferous)-Wordian, *Tauroceras* は Wordian, *Stacheoceras* は Artinskian-Changhsingian, *Waagenoceras* は Wordian-Capitanian であるが、Wordian に多く、*Newellites* は Wordian である。*Altudoceras* のそれは Wordian-Wuchiapingian, *Propinacoceras* は Artinskian-Wordian, *Medlicottia* は Sakmarian-Wordian, *Paraceltites* は Roadian-Wuchiapingian であるが Roadian-Wordian に卓越する。このアンモノイドフォーナから柏平層は Wordian であると判断され、矛盾するアンモノイド資料はない。この結果は Hayasaka (1965)の対比とほぼ一致する。Ueno (1992)は後期 Murgabian としており、この Murgabian が、現在一般に考えられているように、ほぼ Wordian に相当するものを指すのであれば、今回の結果と矛盾しない。しかし、Ueno (1992)は後期 Murgabian を中期ペルム紀後期としており、もしこの中期ペルム紀が Jin et al. (1997)の Middle Permian (下位より Roadian, Wordian, Capitanian)を意味するのであれば、やや異なった結論となる。

* Geological age of the Permian Takakurayama Group in the Yakuki district, Abukuma Massif, Northeast Japan based on the ammonoid fauna

** Masayuki EHIRO (The Tohoku University Museum)

タイ北西部Mae Sot-Umphang地域から産出するジュラ紀二枚貝群集

香西 武(鳴門教育大・自然)・梅田典子(鳴門教育大・自然)・Assanee Meesook(タイ王国鉱物資源局)
フランシス・ヒルシュ(鳴門育大・自然)・石田啓祐(徳島大・総合科学)

タイに分布するジュラ系は、Shan-Thai Terraneに分布し、バンコクの北西部Mae Hong Son - Kanchanaburi Basin、バンコクの南、タイランド湾に面したChumphon Basin、タイの南、Nakhon Si Thammarat Basinの3地域に露頭がみられる。今回の調査を行ったMae Hong Son - Kanchanaburi Basinのジュラ系は、Huai Pong Group, Huai Fai Group, Umphang Groupに区分されている(Meesook and Grant-Mackie, 1996)。ジュラ系の層序と属レベルでの二枚貝群集構成に関しては、Meesook and Grant-Mackie (, 1994, 1996, 1997)による研究がある。これらの研究では、タイのジュラ系とベトナム(Hayami, 1972, Sato and Westerman, 1991; Vu Khuc et al., 1991)、ミャンマー(Bender, 1983)、シンガポール(Kobayashi, 1980)などのジュラ系との類似性に関して言及している。本地域のジュラ系は、ペルム系、三疊系を不整合で覆い、産出するアンモナイトはBajocianを示す。タイにおけるジュラ紀二枚貝類の研究は非常に少なく、Hayami(1960)により1新種を含む2種が記載されている。今回の報告は、タイ北部西部Mae Sot, Umphang地域から産出するジュラ紀二枚貝群集について報告する。

【Mae Sot 地域】

本地域のジュラ系は、下位の三疊系を不整合で覆うHua Fai Groupに属し、下位からKhun Huai Fm., Doi Yot Fm., Pha De Fm. に区分される。各層とも二枚貝類を産出するが、特に、Doi Yot Fmが分布するPha Daeng zinc mineからは二枚貝類が多産する。識別できた16種中、*Modiolus sestiniae* Hayami, *Myophorella saurini* Hayami, *Parvamussium donaiense* (Mansuy), *Thracia loiducensis* Hayami, *Pholadomya (Bucardiomya) fontainei* Hayamiの5種はベトナム・ラオスからHayami(1972)によって記載されているものと同種である。唯一タイ南部のジュラ系から記載されている*Eomiodon chumphonensis* Hayamiも本層から産出する。

【Umpang地域】

本地域のジュラ系とトリアス系の関係は好露頭がないためにはっきりしないが、最下部の礫岩の存在から推測すると不整合であると考えられる。本地域のジュラ系はUmphang Groupに属し、下位からKlo Tho Fm., Ta Sue Kho Fm., Pu Khloe Khi Fm., Lu Kloc Tu Fm.に区分される。二枚貝類は、主にKlo Tho Fm.から産出する。露頭の風化が激しく、化石の保存が良くないために識別できる標本が限られる。産出する20種中、*Myophorella saurini*, *Parvamussium donaiense*, *Thracia loiducensis*, *Pholadomya (Bucardiomya) fontainei*の4種は、ベトナム・ラオスと共に通する。

【タイ産ジュラ紀二枚貝群集の特徴】

タイ北西部から産出するジュラ紀二枚貝類は、Indochina Terraneに分布するベトナム、ラオスのジュラ紀二枚貝類と一部共通する。ベトナム、ラオスからは、Counillon (1909), Mansuy (1914), Saurin (1935), Hayami (1964, 1972)によって65種が記載されている。今回、タイのジュラ系から産出する二枚貝類約30種が識別できたが、タイとベトナム・ラオスに共通する二枚貝類は5種程度であり、両者の類似性はあまり高くない。Shan-Thai TerraneとIndochina Terraneの二枚貝フォーナの違いに関しては、タイ南部から産出する二枚貝類の検討と合わせて今後議論する必要がある。

Hauami(1972)はベトナム・ラオスとヨーロッパのジュラ紀二枚貝を比較し、両者間の類似性に乏しいことを述べている。今回の調査で明らかになったタイ産二枚貝類に関して、ヨーロッパのものとは明らかに違いがある。また、日本やインドから知られる二枚貝類との比較においては、属レベルでは共通しているものの、種レベルでの共通性には乏しい。従って、Shan-Thai Terrane, Indochina Terraneのジュラ紀二枚貝類は、ヨーロッパ、インド、日本とは異なる生物区に属していたと考えられる。

Jurassic bivalve fauna from the Mae Sot -Umphang area, NW Thailand
Takeshi KOZAI(Naruto Univ. of Educ.), Noriko UMEDA(Naruto Univ. of Educ.), Assanee Meesook (Department of mineral Resources, Thailand), Francis Hirsch (Naruto Univ.), Keisuke ISHIDA(Tokushima Univ.)

ジュラー白亜紀の相馬中村層群から新たに採集されたアンモナイト

佐藤 正(深田地質研究所)・竹谷陽二郎(福島県立博物館)

阿武隈山地東縁を南北に帶状にのびて分布するジュラ紀中期—白亜紀初期の相馬中村層群から、最近およそ250個にのぼるアンモナイト標本が地域の化石同好会会員によって発見されている。この中には、極めて保存の良いものが多数含まれており、これまでの知識を大幅に改善することになった。その中には新種と思われるもののほか、これまで報告されたことのない種類や、報告されてはいるが不完全な記載があるだけの種類で、その性質をより良く示すものが多く含まれている。

現在までに相馬中村層群から写真とともに記載されているジュラー白亜系のアンモナイトは全部で14種類である。このほかに層序の記述とともに名前だけがあげられているアンモナイトが12種類あるが、写真がないためその同定の当否を検討することができない。産出する地層の年代は、多くアンモナイトを重要な鍵として対比されているため、誤った同定はときに誤った対比を導くことになり、注意が必要である。

今回みつかった標本は、これまで知られていたものと同様に小山田層と中ノ沢層の2累層から発見されたものである。小山田層からは気仙沼大島のBerriasianから産出するものとほぼ同じ種の構成をもち、OlcostephanidaeとBerriasellidaeに属する *Spiticeras*, *Berriasella*, *Dalmasiceras*, *Parakilianella*, *Kilianella* の5種類が識別された。このほかに保存が不完全で完璧を期しがたいが、*Substeueroceras*に属する1種がある。最後のものを除き、これらはいずれも白亜紀最初期のBerriasianのものである。とくに、*Dalmasiceras*はこれまで知られていない種類で、新種である可能性が高い。

中ノ沢層からはこれまで数種類のアンモナイトが報告されている。今回のコレクションの中は Phylloceratidae, Perisphinctidae, Haploceratidae, Oppeliidae, Aspidoceratidaeの種類が多数認められる。Phylloceratidaeのものは、太平洋地区を特徴づけるもので、日本のほかのジュラ系からは普遍的に知られているのに、相馬地域からはこれまで報告がなかったものである。Perisphinctidaeでは *Virgatosphinctinae* 亜科のものが多く、この中には *Aulacosphinctoides*, *Subdichotomoceras*, *Pachysphinctes* が含まれる。とくに *Aulacosphinctoides* は成殻を保存した良い標本が得られており、新たな種を立てることができよう。また今まで漠然と *Oppelia* あるいは *Streblites* とされてきた小池石灰岩産の小型アンモナイトは、縫合線を保存した良い標本が発見されており、*Haploceras* である可能性が高まった。また Aspidoceratidae類では新たに *Simoceratinae* 亜科に属するものが見つかっており、時代の確定に強い証拠を提供することになった。

全体として中ノ沢層のアンモナイトは Kimmeridgianを指示するものが圧倒的であるが、その内容は微妙に異なる層準を示し、こまかい分帯を必要とする。これは将来の課題として残されよう。

北海道上芦別地域に分布する月見層の時代対比の見直し

松永豪・前田晴良（京都大学大学院理学研究科）

空知背斜地域東翼北端に位置する上芦別地域では、白亜系上部蝦夷層群の泥岩中に厚さ約500mの粗粒岩相（月見層）が挟まれる。月見層はコニアシアン階に対比され、水中土石流、乱泥流起源の礫岩および凝灰質砂岩よりなり、岩相の側方変化が大きい局地的な堆積物と考えられてきた（清水ほか、1953；田中、1959）。ところが、化石層序を再検討した結果、月見層は、サントニアン階～カンパニアン階下部の堆積物であることがわかった。

上芦別地域には、多くの断層や褶曲が存在するため、本研究では、まず凝灰岩鍵層を細かく追跡して層序を再構築した。その結果、これまで月見層の特徴とされていた岩相の大きな側方変化は、単純な垂直変化を示すものであることがわかったので、月見層の層序を修正定義する必要がある。月見層直下の泥岩は、コニアシアン階に対比されるが、月見層基底部の礫岩がその一部をチューロニアン階まで削り込んでいることがわかった。さらに今回、月見層下部の礫岩中にサントニアン階を示す *Texanites* sp. や、*Plesiotexanites collignoniforme* が同時礫として含まれているのを発見した。従って月見層下部は、少なくともサントニアン階に対比される。一方、サントニアン階の化石と一緒にチューロニアン階を示す *Romaniceras* sp. や *Tragodesmoceroides subcostatus*, *Lymaniceras* sp. 及び、コニアシアン階を示す *Inoceramus uwajimensis*, *Didymotis akamatsui* が同じ礫岩及び、粗粒砂岩、スランプ泥岩中から混在して産することがわかった。後者の化石群は誘導化石と解釈できる。

一方、月見層中部の泥岩からは、*Inoceramus amakusensis* の産出、さらに上部の砂岩の最上部からは *Platyceramus japonicus* の産出を新たに確認した。従って、月見層最上部はカンパニアン階最下部に対比される可能性が高い。

上部蝦夷層群中の局地的な粗粒岩相は、例えば、大曲層（天塩中川地域、高橋ほか 2003）や上部羽幌川層（羽幌地域、岡本ほか 2003）など、他地域においても観察される。これまで、これらは時空的に点在していると考えられていた。しかし、今回、月見層の主体がコニアシアン階ではなく、サントニアン階であることが明らかになった結果、それらの局地的な粗粒岩相の堆積時期が一致し、サントニアン期に集中していることがわかった。これは、蝦夷層群の堆積システムを考える上で重要なヒントとなる。

さらに国外に目を転じると、サハリン気屯地域のサントニアン階にも局地的に粗粒岩相が堆積している（大石・松本、1937）。このような現象は南北に約1000km続く蝦夷層群の堆積盆全体を考えることによって初めて理解できるものであり、今後、蝦夷層群の堆積や化石群の古生態を解明するためには、堆積盆全体を視野に入れた綿密な調査が必要である。

異常巻き紡錘虫 *Nipponitella* Hanzawa の分類と系統に関する考察

猪郷久治（東学大・宇宙地球）・猪郷久義（自然史科学研究所）・上川容市（龍振鉱業）

Nipponitella 属は半沢正四郎博士によって *Nipponitella explicata* を genotype として 1938 年に提唱された異常巻きの紡錘虫である。この時半沢は *N. explicata* の他に *N. expansa*, *N. auriculla* の合計 3 種を提唱し、*Nipponitella* は粗い alveoli を持つ殻壁構造、旋回部分でのコマータの存在、隔壁の褶曲形態から *Triticites* から進化したものと考えた。Thompson(1948) は *N. explicata* の holotype を Hanzawa(1938) の fig.11 と定め、Subfamily Schwagerininae に分類し、*Triticites* の進化形に似ているとした。Treatise Protista2 でもほぼ同じ見解が示された。Hanzawa(1938) 以後国内外ともに *Nipponitella* の産出は報告されていなかったが、Kanmera and Mikami(1965) は坂本沢層下部層の Sb1 から Sb2 までの層準から *N. explicata* を多数記載し層位学的位置や詳細な形態を明らかにした。彼らは 19 個体の標本を図示し、共存する *Monodexiodina (Ferganites) langsonensis* の幼殻と *N. explicata* が良く似ていることを強調した。Bensh and Solovieva (1996) は *N. auriculla* に類似した *Ruzhentsevella* を提唱し Subfamily Triticitidae に含め、*Nipponitella* を Subfamily Monodexodininae へ含めた。近年演者らは、宮城県登米郡錦織北方の黒色石灰岩から *N. auriculla* また、岩手県大船渡市坂本沢石灰岩下部層から *N. explicata* の密集する層準をそれぞれ発見し多数の標本を基に研究を進めてきたのでその一端を紹介する。東北大学理学部自然史標本館に保存されている *N. explicata* の type 標本は約 10 X 6 cm の大型の薄片に 2 個体含まれている。すなわち Hanzawa (1938) fig.11, 15 のみで fig. 8-11, 12-14, 16 は共存する *Eoparafusulina* ? の可能性が大である。この種は薄片内で個体数が多く、outer volution が旋回極付近で急に高さを増す特性があり、切断方向により巻きがゆるんだ様に見えるため *N. explicata* と間違ったものと思われる。今回多数の *N. explicata* を検討した結果本種は *Mccloudia* の原始的な種に極似している事が分かった。従って Bensh and Solovieva (1996) の見解と同様に *N. explicata* は Monodexodininae に含めるのが妥当と考えられる。*N. expansa* と *N. auriculla* は Type 標本の観察から同種の可能性が強い。*N. auriculla* は我々の標本と岩相や産状から同一の産地と考えられ、我々の標本には *Robustoschwagerina* cfr. *schellwieni* が共存しており坂本沢の *N. explicata* の産出層準より上位である。*N. explicata* と *N. auriculla* は旋回部分の巻き数が異なること、非旋回部分の長さが *N. auriculla* では 15 mm にも達すること、隔壁の厚さや alveoli の粗さが異なることなど両種には形態的にかなり違いがあり、単純に *N. explicata* から *N. auriculla* が進化したと考えにくく、現在これらの系統を含めて検討中である。

「松葉石」*Monodlexodina matsubaishi* の産状と関連する諸問題

猪郷久義（自然史科学研究所）・安達修子（筑波大・生命環境）・上川容市（竜振鉱業）
奥村よほ子（葛生町教育委員会）・伊藤 直（筑波大・教育研究）

南部北上山地気仙沼付近のペルム系叶倉層の砂岩の層理面上に、あたかも松葉をひきつめたように見える細長いフズリナの殻が溶解した化石が知られている。この化石は古くから地域の人たちによって「松葉石」という適切な俗称がつけられている。この「松葉石」に*Parafusulina matsubaishi* の学名を与え、くわしく記載したのは藤本治義（1956）である。同年この特徴的な細長い殻をもった*Parafusulina* は、Sosnina (1956) によって *Monodlexodina* 属が提唱されて以来、この属名が定着している。これより先 Thompson (1949) は、古く Schubert (1915) がチモールから記載した *Fusulina wanneri* に注目し、ライデンの博物館に所蔵されている標本を再記載するとともに、その特異な殻形態と特徴的な分布について論じ注意を喚起した。この *Monodlexodina* 属に含まれる種は、これまでアジアの特定地域から数種記載されているが、我が国では南部北上山地以外に阿武隈山地、銚子、飛騨外縁帯、九州などに知られ、そのほとんどが石灰質砂岩に含まれると報じられている。また中国南部や当時のテーチス熱帯海域の石灰岩、日本ではパンタラッサの海山頂部に堆積した石灰岩には知られていないことから、南部北上山地のように当時の中緯度の大陸縁辺海域の碎屑性非炭酸塩岩の堆積域に生息したものと考えられている。最近 Ueno (2003), Ueno and Tazawa (2003, 2004) は中国東北部や飛騨外縁帶此木谷層などの *Monodlexodina* を記載するとともに、この属の分布、生息環境、系統、年代等の諸問題を詳細に論じた。

演者らは現在日本のペルム系の標準層序の坂本沢層の層序、堆積相、含有化石などについて再検討を行っている。その途上で、本層の模式地の一つである日頃市町太平洋セメント坂本沢地区採石場内の塙通し沢沿いのセクションで、Kanmera and Mikami (1965) が Sb2 部層から報告した *Monodlexodina langsonensis* (Saurin) に注目した。この種は同氏らが *Monodlexodina* 属の先祖型と考えたもので、演者らはその詳細な含有層準や共存種などを検討するとともに、本属に関連する諸問題を考察したのでその概略を報告する。取り扱った標本はこの坂本沢層産以外に、岩井崎石灰岩、模式地の叶倉層、気仙沼上八瀬南沢、飛騨外縁帶森部層、マレーシア北西部と南部、チモールなどの採集品である。坂本沢層 Sb2 部層の *Monodlexodina langsonensis* は泥質黒色石灰岩中に含まれ、*Quasifusulina tenuissima* を始め、*Rugosofusulina* や *Pseudofusulina* などの各種が共存する。これらはいずれも axial filling が強く、殻壁の keriotheca があらいという共通の特徴がある。Sb2 部層の年代は Sakmarian、多分その初期で *Monodlexodina langsonensis* がこの属の先祖型である可能性の高いことを示唆するが、この種を *Monodlexodina* 属に含めるのはやや疑問がある。次に「松葉石」*M. matsubaishi* であるが、上八瀬南沢産の個体の中にはかなり顕著な変異が認められる。これは Douglass (1970) が西パキスタンから報じた *M. kattaensis* の場合と同様である。またこの南沢の「松葉石」の母岩は従来の報告と異なり、石灰質砂岩でなくむしろ砂質頁岩である。基質は炭質物に富んだ泥であるが、細粒の黄鉄鉱が小団粒を形成したり、フズリナ殻の内部を部分的に充填したり、殻表面を覆ったりしている。さらに円磨を受けていない石英、斜長石、岩片、生物起源の方解石片が葉理をつくり、二次的に混入したように観察される。これは「松葉石」の生息環境を考察する上に重要である。同様な問題は岩井崎産の「松葉石」にも認められ、この産地のものは殻の内部にドロマイドの自形結晶が含まれているものが多く、砂質部は上八瀬と同様な組成であるがフズリナの殻はかなり摩耗をうけ破壊されたものが多い。またチモール産の *Monodlexodina wanneri* は個体が密集した標本で、殻の方向性も顕著で石灰砂が基質を充填している。さらにおそらく二次的風化であろうが赤色ないし茶褐色の鉄鉱物が含まれ石灰岩全体の色調になっている。この鉄鉱物は立方体で初生的には黄鉄鉱でその仮像であろう。北上山地産の「松葉石」の母岩の堆積環境と、生息環境を考察するうえに参考になる。

Monodlexodina の産状、とくに層理面上の preferred orientation と流速や流向に関しては、チモールの標本を参考に、安達・伊藤がさまざまな条件下で水槽モデル実験を行った。詳細は別に報告の予定であるが、意外と流れが低速でも「松葉石」のモデルとした検体は、方向性をもって配列埋没することが判明している。

Theropylic archeopyle をもつ *Protoperidinium thulesense* (Balech) Balech

シストの分類学的意義

松岡數充（長崎大・水産）・藤井理香（長崎大・院・生産研）・
川見寿枝（長崎大・院・生産研）・岩滝光儀（長崎県産業振興財團）

渦鞭毛藻 *Protoperidinium* 属と *Diplopsalis* 類は従属栄養性の有殻類で、それぞれのシストは、*Protoperidinium* 属は前挿間板に相当する偽鎧板が外れる saphopylic 型発芽孔、*Diplopsalis* 類はスリット状の theropylic 型発芽孔を形成するとされている。しかし、今回 *Protoperidinium thulesense* が theropylic 型発芽孔を持つことが明らかになった。そこで、これらの発芽孔の形状が、それぞれの分類群における共有派生形質であるかを検証するために、シストと発芽した遊泳細胞の観察、そして *Protoperidinium* 属と *Diplopsalis* 類数種について DNA を用いた分子系統解析を行った。

試料は 2003 年 12 月から 2004 年 3 月に、大村湾南部に設置したセディメント・トラップより採取した。捕捉された沈降物を 125 μm と 20 μm 目の篩を用いて篩い分け、20 μm 目の篩上の残滓試料より渦鞭毛藻シストを捕集した。シストの顕微鏡観察を行うと共に、細胞質の詰まった生シストを濾過海水の入ったマルチウェルに 1 細胞ずつ分離し、20°C、恒温条件下で培養することにより発芽実験を行った。接種後毎日観察し、発芽細胞と空シストの形態を記録した。また、発芽した遊泳細胞の DNA を抽出し、単細胞 PCR により SSU rDNA の配列を決定した。さらに同分類群の系統関係を明らかにするために、長崎県沿岸域に出現したさまざまな種の遊泳細胞の配列も決定し、シストからの発芽細胞と併せて分子系統解析を行った。系統樹は Γ 補正により重みづけした距離行列を用い、近隣結合法により構築した。

Protoperidinium thulesense (Balech) Balech

シストは、球形で直径 55~60 μm 、表面に顯著な装飾物はない。シスト壁は褐色でそれほど厚くなく、内側に薄膜をもつ。発芽孔はスリット状で、ほぼ真ん中に入っているシストの 2/3 から 3/4 周していることから、偽横溝に沿っていると推察される。

遊泳細胞は、体高 40~50 μm 、体幅 35~40 μm で高さが幅よりも長く、上殻は下殻よりもかなり大きい。上殻はほぼ三角形、下殻は台形で左右の輪郭が丸みを帯びている。横溝は細胞のかなり下方に位置し、明瞭にくぼむ。横溝は腹面で幅の半分程度ずれる。縦溝は短く、深い。鎧板は、頂板 1' の上部が頂板 3' と接し、前挿間板 2a は quadra である。これらの形質から *P. thulesense* と同定される。

P. thulesense のシストは、Dodge (1985) により褐色球形でスリット状の発芽孔をもつと報告されているが、それ以降の報告はない。今回、改めて *P. thulesense* が褐色球形で theropylic 型発芽孔のシストを形成することを確認した。SSU rDNA を用いた分子系統解析の結果では、形態学的に 1 属でまとめられていた *Protoperidinium* 属は少なくとも大きく 2 群に分かれた。一群には *P. americanum* と共に theropylic 型発芽孔のシストを形成する *Diplopsalis lenticula* が含まれる。しかし *P. thulesense* は、他の saphopylic 型発芽孔をもつ *Protoperidinium* と单系統群を形成した。系統関係を考慮すると、これまで *Protoperidinium* 属のシストは saphopylic 型、*diplopsalid* 類のシストは theropylic 型としていた類型区分は成立しない。

Taxonomic significance on the cyst of *Protoperidinium thulesense* possessing a theropylic archeopyle.

Kazumi Matsuoka, Rika Fujii, Hisae Kawami and Mitsunori Iwataki

Ehrenberg Collection の放散虫標本の概要

大金 薫(東北大・理)・Ehrenberg/Haeckel プロジェクト参加者一同*

Christian Gottfried Ehrenberg (1795-1876)は、「生物は細胞からなる」という説を唱えた人物として知られている。彼は多くの放散虫や珪藻等の微小な生物を観察・記載し、分類学的に大きな業績を残している。彼の記載した放散虫には、属の模式種や海洋学的・層序学的に重要な種が多く含まれ、放散虫の同定・分類の上で無視できないものとなっている。ところが、Ehrenberg の記載は簡単であり、スケッチも単純に見えるため、その種の特徴を把握しにくい。また、タイプ標本の指定がなされていないため同定の基準に混乱が生じている。幸いにも、Ehrenberg の記載に使われた標本は、現在もベルリンの Museum für Naturkunde に Ehrenberg Collection として保管されている。演者らは分類学的問題の解決をはかるため、Ehrenberg Collection の放散虫標本の保管状況を含めた調査を行った。

Ehrenberg Collection の放散虫標本は、彼の末娘の Clara が整理をして、スライド・試料・スケッチにそれぞれ整理番号をふり、カタログを作成している。この資料をもとに、C. G. Ehrenberg 自筆のスケッチから、もととなつた標本の封入されているスライドと、産出試料の探査ができるようになっている。スライドは、いずれも直径約 10 mm の薄い雲母の板の上に試料をのせ、カナダバルサムを流して封入してある。カバーグラスのようなものはかかっておらず、バルサムの表面には凹凸やひび割れがある。この雲母は、5 枚一組のスリップとして保管されている。スリップは、雲母そのものがはがれやすいことと、カナダバルサムが劣化していることから大変もろくなつておらず、取り扱いに注意が必要である。スライド上の標本のある位置には、色つきの紙のリングが張られている。スライドケースには、リングの色ごとに標本の種名が書かれている。C. G. Ehrenberg の自筆スケッチにはリングの色、雲母の番号、産出試料が、Clara のカタログにはスケッチの整理番号と産出試料が記されており、ここからスケッチの元になった標本と産出試料をたどることが出来る。

今回の調査では、22 属 36 種の検鏡を行った。スケッチと標本の現物を照合すると、Ehrenberg の書いたスケッチは、全体にほぼ正確な図が多かった。たとえば、*Lithocampe australis* Ehrenberg のスケッチには、不自然な斜めの線が書かれているが、標本にも汚れと思われる斜めの線が観察される。また、スケッチが不鮮明ないし不自然なゆがみのある図となっている標本は、バルサムの表面に凹凸があり、現在の顕微鏡で観察しても不鮮明であつたり不自然にゆがんで見えたりする。これらのスケッチもまた、忠実にスケッチされているといえる。一方で、*Cenosphaera plutonis* Ehrenberg のように内部構造があるのに記入されていないスケッチや、spine の blade を書き落としているスケッチもあった。

以上のように、Ehrenberg Collection の放散虫標本は、現在でも検鏡が可能で、しかも容易に探索が出来る状態になっている。また、同 Collection には C. G. Ehrenberg が記載に使用した試料も残されている。今後は、分類学的再検討を行い、分類・同定する上での不便を解消していきたい。

*谷村好洋(国立科学博物館)、辻彰洋(国立科学博物館)、相田吉昭(宇都宮大・農)、鈴木紀毅(東北大・理)、酒井豊三郎(宇都宮大・農)、Jeremy Young(Natural History Museum, London)、David Lazarus(Museum für Naturkunde, Berlin)

日本産新生代小型有孔虫の模式標本保管の現状について

長谷川四郎（熊本大・院・自然）・秋元和實（熊本大・沿岸域セ）・
有孔虫画像データベース準備会*

現在、日本国内とその周辺海域を模式地として記載された小型有孔虫種、ならびに海外で日本人研究者により記載された種（以下、日本産小型有孔虫種と記す）について、模式標本の画像データベース化を進めている。その過程で、国内における模式標本の保管状況を調査したので、その結果を報告する。

Yokoyama (1890)による最初の報告以来、これまでに1,000種を超す日本産小型有孔虫種（亜種を含む）が記載されてきた。それらのホロタイプは、原則的には論文に記載された研究機関に保存されるが、保管機関がとくに明記されていない場合は、発表当時に原著者が所属していた大学等の研究機関に保管されていると推定される。これまでに新種が記載された論文180編について、論文ごとに模式標本の所在を調査した。その結果、以下の点が明らかになった。

- | | |
|---|------|
| ・ 確認した模式標本 | 145編 |
| ・ 原著者の退官や所属変更、研究機関の改編などに伴う保管機関の変更
(資源研→科学博物館、東京教育大→筑波大、など) | 35編 |
| ・ 所在不明 | 30編 |

なお、保管機関が変更になった標本について、これまでに、変更の事実が明確に公表されたものはない。また、保管機関は変わらないものの、研究者の世代交代や標本保管場所の移転などによって、あるいは、長年にわたる研究者の利用に関連して、破損したり逸失した標本も見受けられる。個々の標本の所在については、順次、確認作業を進めている。

ホロタイプの逸失が明らかな種については、パラタイプがあれば必要に応じてレクトタイプの選定が必要である。また、タイプ系列の標本が発見できないため、同定に関して混乱を来している種もある。そのため、トポタイプ標本を得るために、模式地における試料採取を実施している。

* : 相田 優 (福島県博)・八田明夫 (鹿児島大・教育)・加藤道雄・長谷川卓 (金沢大・院・自然)・北里 洋 (JAMSTEC-IFREE) 的場保望 (巣鴨有孔虫研究室)・三輪美智子 (石油資源 (株)・技研)・根本直樹 (弘前大・理)・石村豊穂・西 弘嗣 (北海道大・院・理)・能條 歩 (北教大・岩見沢)・野村律夫 (島根大・教育)・尾田太良 (東北大・院・理) 大木公彦 (鹿児島大・総合博)・安田尚登 (高知大・海洋コア)・阿部恒平・牧野敬一・岡本 恵・田中正和・内田淳一・吉本直一 (熊本大・院・自然)



ポスターセッション

(P1～P9)

下部白亜系宮古層群から産出した花粉・胞子化石の花粉植物地理区的考察*

梅津慶太 (新潟大学大学院自然科学研究科)**

【はじめに】

日本において前期白亜紀の大型植物化石は古くから研究がなされており、その資料を含めて東アジア全体での植物地理区が設定されてきた。花粉・胞子化石に基づいたグローバルスケールでの古生物地理区は花粉植物地理区(パリノフローラ区)と呼び、植物地理区とは区別されている。しかし、日本での前期白亜紀の花粉・胞子化石研究は従来きわめて少なく、そのほとんどが産出報告にとどまってきたため、日本からのオリジナルなデータを加えることなしに主に中国内陸部のデータに基づいて東アジアのパリノフローラ区が描かれてきた。日本のような大陸縁地域からの新しいデータは、より詳細なパリノフローラ区や気候分布を明らかにする上で重要な情報である。

本研究では岩手県北上山地の東縁に分布する下部白亜系宮古層群から産出した花粉・胞子化石群集の特徴を挙げ、既存研究によって設定されたグローバルスケールの前期白亜紀パリノフローラ区との対応関係を議論する。

【宮古層群から産出した花粉・胞子化石】

宮古層群の全累層から合計37試料を採取し検鏡を行った結果、30試料から花粉・胞子化石が得られた。それぞれの層準ごとの花粉・胞子化石群集の特徴から2つの群集を認識した。一つは宮古層群最下部の非海成層である羅賀層からのもので、裸子植物花粉とシダ植物胞子の割合が1:1、裸子植物花粉のほとんどが*Classopollis*であることで特徴付けられる。また、淡水生藻類である*Chomotriletes*がおよそ25%の割合で産出していることも特徴として挙げられる。シダ植物胞子類は*Deltoidospora*を主要構成要素とする。被子植物花粉の産出は無かった。もう一つの群集は、海成層である田野畠層、平井賀層、明戸層から産出した花粉・胞子化石群集で、群集の特徴は裸子植物花粉が全体の80~90%を占めることであり、そのほとんどが*Classopollis*である。裸子植物花粉の主要構成要素は*Cerebropollenites*, *Ephedripites*, *Monosulcites*である。シダ植物胞子は*Cicatricosisporites*, *Deltoidospora*, *Cyathidites*, *Klukisporites*, *Laevigatosporites*などを主要構成要素とする。また、被子植物花粉の*Cupuliferoidae pollenites*が、明戸層(Early Albian)から産出した。

【北半球パリノフローラ区での位置づけ】

従来のグローバルスケールでの前期白亜紀パリノフローラ区について言及した研究では、北半球には現在のおよそ北緯30°を境にして2つのパリノフローラ区が認められている(Herngreen et al., 1996; Nichols, 2003)。一つは北の*Cerebropollenites*パリノフローラ区、もう一つは南の*Schizaeoisporites*パリノフローラ区である。その際に、日本からのオリジナルなデータの検討無しに日本は全域が*Cerebropollenites*パリノフローラ区に含められてきた。

今回、宮古層群から得られた群集のうち、海成層から産出した群集は*Classopollis*を除けば、*Cicatricosisporites*の相対頻度が高く、*Pinuspollenites*などに代表される二翼型花粉の産出頻度が低いことで特徴付けられる。これらは、*Schizaeoisporites*パリノフローラ区の特徴に一致する。しかし一方で、宮古層群からの群集は*Cerebropollenites*パリノフローラ区の群集に特徴的な*Cerebropollenites*を主要構成要素の一つとして含んでいる。以上から、宮古層群の海成層から認められた群集は*Cerebropollenites*と*Schizaeoisporites*両パリノフローラ区の群集の特徴のうち双方の特徴を合わせ持つと考えられる。このことは、前期白亜紀に、ユーラシア大陸の東端域においては*Cerebropollenites*と*Schizaeoisporites*両パリノフローラ区の中間的なパリノフローラ区を設定すべき可能性を示す。

*Early Cretaceous palynofloral province of the East Asian continental margin area

**Keita Umetsu, Graduate School of Science and Technology, Niigata University

E-mail: f04j003d@mail.cc.niigata-u.ac.jp

鮮新統荻久保層の岩礁性軟体動物化石

長森英明（産業技術総合研究所）・田辺智隆（戸隠地質化石館）

古日本海中部域で堆積した鮮新統のうち浅海成堆積物は希であることから浅海棲軟体動物化石の产出は乏しい。さらに、浅海棲軟体動物のうち岩礁性種は、その棲息場である岩礁帯では波浪の営力が強いために化石として残りにくいため、その产出はなおさら希少となる。長野県の北部フォッサ・マグナ地域に分布する鮮新統荻久保層からは、浅海棲の軟体動物が多産し、岩礁性種も多く含む。本報告では、岩礁性軟体動物化石の産状と堆積相を検討し、岩礁帯を含む古地理について考察する。

長野県北部の折橋向斜地域に分布する鮮新統は高府層、荒倉山層、荻久保層、猿丸層（長森ほか 2003 の定義による）に区分される。高府層は主に泥岩からなり、荒倉山層および荻久保層と指交する。荒倉山層は主に安山岩火砕岩からなる。荻久保層は荒倉山層に整合に重なるが、一部不整合で覆う。

荻久保層から产出する軟体動物化石群は、*Anarada amicula*, *Turitella saishuensis motidukii*, *Yabepecten tokunagai*などの大桑・万願寺動物群の特徴種を含み、潮間帯から下部浅海帯に棲息した種が認められ、柵動物群として知られる。

荻久保層産の岩礁棲種は、表生生活者と、岩石に穿孔した内生生活者に区分される。表生生活者は、足糸付着性の *Chlamys insolita*, *Chlamys cosibensis*, *Chlamys daishakaensis*, *Chlamys foeda*, *Chlamys ingeniosa tanakai*, *Chlamys lioica shigaramiensis*, *Swiftpecten swiftii*, *Acesta goliath*, *Mytilus* sp., *Modiolus modiolus difficilis*, *Anomia chinensis*, *Monia macroschisma*, *Arca boucardi*, *Porterius dalli*, 裸殻固着性の *Crassostrea gigas*, *Chama* sp.などの付着性の化石が優占的であるが、移動性の *Littolina* sp., *Batillaria* sp., *Serpulorbis imbricatus*, *Crepidula grandis*, *Haliotis* sp., *Tugali gigas*, *Acmaea pallida*も少数产出する。これらの表生生活者の種は、荻久保層が荒倉山層を覆う地域付近の凝灰質粗粒砂岩より产出する場合が多い。多くは砂底群集中に認められる。足糸付着性の種は岩礁帯に棲息していただけではなく、海底の地物に付着していた可能性もある。

内生生活者は、穿孔性の *Penitella* aff. *kamakurensis*, *Petricola divergence*, *Phlyctiderma japonicum*, *Placamen* sp. が認められる。安山岩の巨礫に対して穿孔しており、自生群集である。殻と巣穴の大きさが不調和であることから、*Phlyctiderma japonicum*, *Placamen* sp. は *Penitella* aff. *kamakurensis* の巣穴を利用した二次的な生活者である。

荻久保層は、安山岩の火砕岩類から構成される荒倉山層起源の凝灰質砂岩および礫から主に構成される。荒倉山層は主に海底火山活動によって形成されたが、一部は陸上の噴出物が認められ、火山島の存在が示唆される。その火山活動は荻久保層の下部層準の堆積時期まで継続していたため、荻久保層と荒倉山層は一部指交関係にある。その一方で、火山活動の終了後は火山体のなす地形的な高まりに対して、荻久保層がアバットして堆積している。

荻久保層が荒倉山層をアバットして覆う地域では、荻久保層中に荒倉山層起源の安山岩巨礫岩層が挟まる。巨礫岩は、最大 6m に達し、礫表面は円摩され丸味を帯びる。巨礫岩は、土石流堆積物ないし斜面崩壊で供給され、基質の細粒物のみが水流により再移動したと考えられる。岩礁性種の产出は、荒倉山層を荻久保層が覆う地域に集中して产出する。穿孔貝群集は 2 箇所のみで確認されるが、巣穴が穿たれた巨礫は複数の产地で確認される。

これらのことから、荻久保層の堆積時には荒倉山層からなる火山島の周辺に岩礁性の軟体動物の棲息に適した岩礁帯が豊富に存在したと考えられる。現地性の穿孔貝群集が認められることから、当時の潮線の位置の特定が可能である。荻久保層中の岩礁性軟体動物化石には寒冷種と暖流系種が認められることから、日本海の岩礁性群集の変遷を検討する上で重要な位置づけにある。

長森ほか (2003) 戸隠地域の地質、地域地質研究報告、産総研地質調査総合センター。

秋吉台大久保地域から産出した Early Bashkirian の四放サンゴ化石群 有角友希・杣山哲男（福岡大・理）

山口県美祢郡美東町大久保地域には秋吉石灰岩層群の石炭系が広く分布する。同層は有孔虫化石によって 10 の化石帯に区分されており、その時代は Lower Visean～Lower Moscovian に対比されている（松末, 1986）。大久保地域の下部石炭系から産出する四放サンゴ化石は、これまでに配川（1986）などによって研究されてきたが、上部石炭系についての研究例は少なく、その種構成はほとんど明らかにされていない。調査地域は松末（1986）の *Millerella yowarensis* 帯に相当し、サンゴ化石が密集して産出する。本研究では母岩からサンゴ化石を 501 個体割り出し、1236 枚の薄片を作製し、古生物学的検討を行った。その結果、*Echigophyllum atetsuense* (146 個体), *Amygdalophylloides uzurensis* (35 個体), *Darwasophyllum* sp. indet. (6 個体), *Durhaminidae?* gen. nov. (90 個体), *Hiroshimaphyllum toriyamai* (175 個体) の 5 種を識別し、その他 49 個体の不明種が含まれていた。このうち、*Durhaminidae?* gen. nov. は属レベルで、既存の分類群とは異なり、新しいグループに所属する可能性が高い。

今回、大久保地域から採集した四放サンゴ化石群は、秋吉台の龍護峰地域や、西の台江原地域のうずら採石場の *Millerella yowarensis* 帯から産出するものと、種構成が類似している。これらの 2 地点から産出する化石群が示す時代は、石炭紀後期の初期（Early Bashkirian）で、大久保地域とほぼ等しい。また、塊状群体サンゴをまれにしか随伴しないことも共通した特徴といえる。このことから、これらの四放サンゴ化石群は、ほぼ同じ時代に秋吉生物礁内で、単体、枝状サンゴを中心とする群落をなし、局地的に生息していたものと考えられる。

しかしながら、大久保地域から産出した上記 5 種の四放サンゴ化石の産状は、秋吉台の他地域から産出するサンゴ化石群とは異なっている。これらはほとんどが円筒状で、単体、もしくは枝状ないし束状群体を起源とする破損した個体である。また、サンゴ化石の個体サイズは、他地域から産出する同一種に比べて小さく、成熟した特徴を持たない個体が多い。さらに、本調査地域から産出する四放サンゴ化石の wall の保存状態は、最も悪かった *Echigophyllum atetsuense* から最も良かった *Amygdalophylloides uzurensis* まで多様である。このような wall の保存状態の違いは、化石の運搬距離を示すと考えられる。従って、本地域から産出するサンゴ化石群が、生息域の異なる種の混在集団である可能性を示唆している。以上のことから、本調査地域の四放サンゴ化石群は、異なる場所で固着成長し、十分成熟する前に強い波浪の影響を受け破損し、運搬移動した後、溝状の窪みに集積した化石群であると考えられる。

.....
Early Bashkirian rugose coral assemblage discriminated from the Okubo area in the Akiyoshi Limestone, Southwest Japan. Yuki Arikado and Tetsuo Sugiyama (Fukuoka University)

中部始新統ポンダウン層（ミャンマー）から新たに産出した 2種の偶蹄類化石*

鍔本武久（京都大・靈長研）・江木直子（京都大・理・自然人類）
 ・高井正成（京都大・靈長研）・チットセイン（ヤンゴン大）
 ・マウンマウン（マンダレー大）**

ミャンマー中央部に分布する中部始新統ポンダウン層から新たに産出した2種の偶蹄類化石を報告する。化石標本は、一つは左上顎のM2で、もう一つは右上顎のM2-3である。これら2種の化石は特異な形態をしており、化石標本も少ないため、偶蹄類の中のどの系統に属するのか現時点では明らかではない。しかし、これら2種はこれまでポンダウン層から見つかっている偶蹄類の種類とは異なっていて、これはポンダウン哺乳動物相中の偶蹄類の多様性をさらに示す証拠となる。

左上顎のM2の標本は、低歯冠で丸い咬頭をしていて、パラコニュール、メタコニュール、そしてハイポコーンを持っている。メタコニュールが比較的大きいので、この化石は偶蹄類のものであると判断した。この化石標本は、低歯冠でパラコニュールおよびハイポコーンを持っている点で、非常に原始的な偶蹄類であるディコブネ類の*Diacodexis*や原始的なエンテロドン類である*Brachyhyops*に似ている。しかし、この化石はディコブネ類にもエンテロドン類にも属さない。この化石の大きさがより大きくて、またV字型のパラ・メタコニュールクリスタを欠いている点で、ディコブネ類とは異なる。一方、より大きいパラスタイルおよびよりはっきりした稜を持っていて、より咬頭の丸みが弱いという点で、エンテロドン類とは異なる。

右上顎のM2-3の化石は、低歯冠で鈍頭歯型の原始的偶蹄類であるヘロヒウス類やラオレラ類に全体的な形態と大きさが類似する。しかし、この化石のM3のタロンがより頬舌に狭くてより遠心に伸びているという点で、ヘロヒウス類やラオレラ類とは異なる。遠心に長く伸びたM3のタロンは、*Hyotherium*のようなイノシシ上科のいくつかの種類にも見られる。しかし、この化石のM3の遠心舌側咬頭（メタコニュールまたはハイポコーン）はイノシシ上科のそれに比べてより小さい。また、この化石のM2は遠心舌側咬頭がより小さくて、この咬頭の舌側に歯帶があり、またプロトコーンと遠心舌側咬頭の舌側の境目の溝がはっきりしていなくて、メタコーンとプロトコーンとの間の副咬頭を欠いている、という点でイノシシ上科のそれとは異なっている。したがって、この化石はイノシシ上科にも属さない。

*Two additional species of artiodactyl mammals from the middle Eocene Pondaung Formation, Myanmar

**Takehisa TSUBAMOTO (Primate Research Institute, Kyoto University); Naoko EGI (Laboratory of Physical Anthropology, Graduate School of Science, Kyoto University); Masanaru TAKAI (Primate Research Institute, Kyoto University); CHIT-SEIN (University of Yangon); and MAUNG-MAUNG (University of Mandalay)

茨城県北部の中中新統浅川層から発見された長鼻類足跡化石（予報）

菊池芳文・永戸秀雄・小笠原憲四郎（筑波大・院・生命環境科学）・野田浩司（筑波大・名誉教授）・二階堂章信（茨城県那珂町）・安藤義路（動物衛生研究所）

茨城県北部の久慈郡大子町西金において、中期中新統の浅川層より大型の足跡化石を複数発見した。この足跡化石について、従来本邦で報告された足跡化石および現生のインドゾウやアフリカゾウの足跡との比較検討を行い、その結果を基に長鼻類に属するものであると判断した。現在のところは露頭条件の制約などから、足跡を付した長鼻類の個体数や歩行方向などを結論づける精査にまでは至っていない。しかし、本邦における中新統の長鼻類足跡化石は福井県丹生郡越廻村の中中新統から知られているだけである（安野、1998）。そこで、産出の重要性を鑑み若干の予察を交えて現在までに得られた情報を報告する。

浅川層は陸性から海性への環境変遷が認められる地層であり、周辺地域の同層準に対比される地層からは *Eostegodon pseudolatidens* や *Stegolophodon pseudolatidens* の臼歯化石（Omori, 1958; Kamei and Kamiya, 1980）および *Stegolophodon* sp. の下顎骨化石（国府田ほか, 2003）の産出が知られている。報告する長鼻類足跡化石は二地点の砂岩優勢な砂岩とシルト岩の互層が発達する露頭の粗粒砂岩下面に突出した状態で発見された。両地点は水平距離で 56 m の間隙を有するが、足跡化石を含む粗粒砂岩は岩相などから明らかに同一の層準に位置すると判断される。さらに、足跡化石を発見した露頭を、永戸（2004MS 筑波大・修士論文）は岩相および植物化石 *Comptonia naumanni*, *Neolitsea* sp., *Salix* sp. などの産出から温暖・湿潤な環境下の湖沼性堆積層であると論じている。

[長鼻類足跡化石の産状]

産地 1：足跡化石は下位に層厚 30 cm 程度の暗灰色シルト岩を有する層厚約 80 cm の塊状粗粒砂岩下面に 4 個体と、転落した同一岩塊面に 2 個体が発見された。それら足跡化石の外形は概ね円形を呈し、見かけのサイズは足印長が 28–48 cm, 足印幅が 25–43 cm, 足印深が 10–11 cm であった。一部には、長鼻類特有の前後足跡が重複する特徴を示す指印痕や、不規則な形状を有し軟弱な底質を反映した足跡などが認められた。

産地 2：足跡化石は下位に層厚 30 cm 以上の暗灰色シルト岩を有する層厚約 60 cm の塊状粗粒砂岩下面に 6 個体が発見された。この産地の足跡化石については、露頭条件が悪く詳細な観察は困難であったが、その中の一つで足方向が不明な直徑が約 30 cm, 足印深が 10 cm 程度の側面を示す個体では、下位のシルト岩に足跡の形状を顕著に反映した変形構造が認められた。

以上のことから、これらの足跡化石はシルトの底質を有する湿地環境を長鼻類が歩行し、軟弱な湿地面のシルトに付された足跡を粗粒な砂が埋積したものと判断される。

中期更新世裂縫堆積物中から発見されたニホンザルの形態学的意義

荻野慎太郎（鹿児島大・理工学研究科・院）、大塚裕之（鹿児島大・理）

明治から昭和初期にかけ、北九州市門司区松ヶ枝の石灰採石場の洞窟堆積物中から多くの脊椎動物化石がみつかったが、これらの化石は産出した地名から、松ヶ枝動物群と呼ばれている（直良、1944）。これまでの松ヶ枝動物群に関する具体的な研究報告としては、直良（1958, 1968）による食肉類化石を記載していたが、それ以外の動物化石に関する記載はなされていない。なお、この動物群の地質時代については、動物群の構成から中期更新世と考えられている。

今回は、過去の戦災で焼け残ったこれら松ヶ枝動物群の哺乳動物化石のうち、ニホンザル（*Macaca fuscata*）の幼獣の頭骨化石1標本の研究結果を報告する。松ヶ枝産のニホンザル化石の標本は二歳に満たない若い個体だが、日本列島から産出するニホンザル化石の中では最古の部類に入り、ニホンザルの島嶼への移入と島嶼化の過程を考察する上で欠くことのできない重要な資料である。

本研究では、Fooden（1976）の分類による東アジアの現生カニクイザルグループ（*fascicularis* group）と上部葛生層（後期更新世）産ニホンザル化石、そして松ヶ枝産サル類化石の乳臼歯の測定値を比較した。歯列のサイズや咬頭の形態、東アジアにおけるサル類の時空間的分布を考慮に入れ、*Macaca* 属中のカニクイザルグループを現生種の比較対象として用いた。標本は京都大学靈長類研究所所蔵の標本を用い、葛生層ニホンザル化石に関しては Shikama（1949）による測定値を用いた。乳臼歯サイズの雌雄差については有意な差が認められなかったので、これらを一括して扱った。

松ヶ枝標本の乳臼歯の測定値は、現生カニクイザルグループ全体から求められた回帰直線上（dp3； $R^2=0.70$ 、dp4； $R^2=0.84$ ）に近接し、この回帰モデルに調和的な傾向を示した。松ヶ枝産サル化石の乳臼歯のサイズは、カニクイザルグループの中でかなり大きい値を示し、カニクイサルグループ最大のニホンザルの計測値と比べても、松ヶ枝産標本は明らかに大型であるが、現生ニホンザル（N=40）を用いてマハラノビス等距離楕円による検定（危険率5%）を行った結果、この標本はニホンザルの集団からは棄却されなかった。ただし、上部葛生層のニホンザルは明らかに現生の集団に比べ大型の乳臼歯歯列を持っていた。

本研究の結果、更新世のニホンザルの乳臼歯は、全体として現生ニホンザルに比べて大型の傾向が見られることがわかった。これに対し中国の河南省から産出する前期～中期更新世の *M. andersonii* (Schlosser, 1924) や周口店産の *M. robustus* (Young, 1934) などが大型である点も興味深く、さらに、後期更新世～縄文時代と考えられる愛媛県敷水洞窟産ニホンザルの形態学的特徴がその中国産の大型種 *M. robustus* と似ていると言う指摘 (Iwamoto, 1975) を踏まえ、本研究から中国の更新世の *Macaca* 属と日本産更新世のニホンザル化石との近縁関係を示唆することができる。

シストを形成する無殻渦鞭毛藻類の多系統性

岩滝光儀（長崎県産業振興財団）・川見寿枝（長崎大・院・生産研）・
松岡數充（長崎大・水産）

無殻渦鞭毛藻類は鎧板と呼ばれる細胞外被をもたない渦鞭毛藻の一群で、その多くは分類上ギムノディニウム目に属している。しかし、本藻群は形態的に多様な種で構成されており、分子系統解析の結果からも多系統群であることがわかっている。自然分類体系の構築には、それぞれの系統群を特徴づける形質の把握が重要であるが、無殻類では多くの分類形質が系統的に離れた種からも確認されるため、系統群ごとの派生形質の把握が非常に困難となっている。遊泳細胞では横溝の段差や交差の少ない典型的な形状をした種が多いが、一部の種が形成するシストの形態は多様であるため、本研究ではシストに着目した系統群の把握を試みた。

プランクトン試料は、2002年4月から2004年11月にかけて長崎県周辺海域より採集した。試料中の無殻渦鞭毛藻類を顕微鏡下で1細胞ずつ分離し、海水強化培地に植えることで単藻培養株を作製した。培養株よりDNAを抽出し、SSU rDNAの配列を決定した。従属栄養性や混合栄養性種などの培養株作製や維持が困難な種については、天然試料中の細胞を同定すると共に、単細胞PCRによりDNAを増幅し、配列を決定した。系統樹は重みづけした近隣結合法と最大節約法により作製した。

系統樹では、無殻類は渦鞭毛藻綱内で無殻渦鞭毛藻類は少なくとも10以上の系統群に分かれた。その中には狭義の *Gyrodinium* 属や *Karenia/Karladinium/Takayama* 系統群などの他に、シスト形成種を含む4つの系統群を確認した。

狭義の *Gymnodinium* 系統群

Dissodinium 属、*Gymnodinium* 属の一部、*Lepidodinium* 属、*Pheopolykrikos* 属、*Polykrikos* 属より構成され、*Gymnodinium* 属のタイプ種 *G. fuscum* を含むため、狭義の *Gymnodinium* 属の系統群と考えられる。*G. catenatum*、*G. microreticulatum*、*G. nollerii* のシストは褐色球形で表面は網目模様、発芽孔は chasmic。*P. kofoidii* のシストは橢円形で表面が粗い網目の装飾物があり、発芽孔は tremic。*P. hartmannii* のシストは球形、薄茶褐色で刺状突起が多数見られ、発芽孔は chasmic。以上のように、この系統群は異なる形状のシストを形成する種を含む。

Cochlodinium polykrikoides 系統群

Cochlodinium polykrikoides 一種よりなる。現時点では *Cochlodinium* sp.のシストは確認されているが、それが本種であるかどうかは不明である。

Gyrodinium instriatum 系統群

Gyrodinium instriatum、*G. dorsum*、*G. uncatenum* が含まれる。これらの種は形態的にも類似しており、遺伝的にも近縁であることから同種である可能性がある。*G. instriatum* のシスト壁は透明で、橢円形から卵形、発芽孔は tremic。

Gyrodinium falcatum 系統群

Gyrodinium falcatum、*Cochlodinium convolutum*、*Gymnodinium* sp.が含まれる。遊泳細胞の形態が多様なため、構成種の属は異なる。休眠シストの形成は知られないが、3種共に hyaline cyst を形成する。ただし同様のシストの形成は、狭義の *Gymnodinium* 系統群に近縁である *Nematodinium* 属や *Warnowia* 属でもみられる。

Polyphyletic relationships among cyst-forming unarmored dinoflagellates.

Mitsunori Iwataki, Hisae Kawami and Kazumi Matsuoka

手取層群産白亜紀前期脊椎動物化石中の希土類元素*

荒川洋平・堀江憲路・福川昌宏・日高 洋・高橋嘉夫・狩野彰宏**
(広島大学大学院理学研究科地球惑星システム学専攻)

手取層群（上部ジュラ系～下部白亜系）は海成および非海成堆積物であり、北陸地域を中心に分布している（例えば、前田、1961）。脊椎動物化石の多くは白亜紀前期の非海成層から産出し、しばしば、無脊椎動物化石や植物化石などを伴う。福井県北部杉山地域における最近の研究例としては、後藤ほか（2002）、Azuma（2003）、久保田（2003）、松川ほか（2004）、Tsubamoto et al. (2004)、Yabe and Kubota (2004) が挙げられる。しかしながら、様々な化石相が確認されているにも関わらず、この地域に分布する手取層群の年代学的研究は数少ない。そこで本研究では、歯化石中におけるウラン・トリウムを含む微量元素の移行挙動を理解するために希土類元素(REE)に注目し、放射年代分析の可能性を検証した。

試料は杉山地域（下部白亜系）から産出された歯化石とその含有層である砂岩を用いた。まず化石をエボキシ樹脂に埋め、化石断面の鏡面研磨を行った。研磨後、電子プローブマイクロアナライザー(EPMA)により断面の定量分析・組成観察を行い、高感度高分解能イオンマイクロプローブ(SHRIMP)を用いてカルシウムリン酸塩の微量元素存在度分析を行った。また、砂岩に関してはその粉末試料に必要な酸処理を施した後、誘導結合プラズマイオン源質量分析装置(ICP-MS)で行った。

砂岩のC1コンドライト規格化パターンは、軽希土類元素が右肩下がりで重希土類元素が水平に近く、NASC (Gromet et al., 1984) や PAAS (McLennan, 1989) といった一般的な頁岩と類似している。歯化石のREEを砂岩で規格化すると、中希土類元素に富んだパターンを示す。象牙質部は中希土類元素が顕著な“bell-shape”パターンを示すが、エナメル質部は象牙質部ほど顕著な中希土類元素の特徴は見られない。象牙質部のREE濃度がエナメル質部の約10倍であることは、より孔隙に富む組織的特徴によるものである。また、歯化石のREEパターン中にはとんどセリウム異常が認められることから、非酸化的環境下における微量元素の移動が推定される (Trueman and Tuross, 2002)。

歯化石には多くのREEが取り込まれており、REE含有量とウラン含有量の相関は、歯化石がウラン・トリウムも同時に取り込んだことを示唆し、歯化石への放射年代法適用を支持する (Sano and Terada, 1999; Ueki and Sano, 2001; Sano et al., 2002; Trueman and Tuross, 2002)。また、化石含有層から歯化石に供給された微量元素は、動物化石の堆積環境や続成過程、タフォノミーについて、有用なデータを提供する。

文献

- Azuma, Y. (2003) Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum, 2: 17-21; 後藤道治・矢部 淳・佐野晋一 (2002) 福井県立恐竜博物館紀要, 1: 102-118; Gromet, L. P., Dymek, R. F., Haskin, L. A., and Korotev, R. L. (1984) *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 59: 4329-4350; 久保田克博 (2003) 日本地質学会第110年学術大会講演要旨, 75; McLennan, S. M. (1989) pp. 169-200 in Lipin, B. R., and McKay, G. A. (eds.) *Geochemistry and Mineralogy of Rare Earth Elements*, Mineralogical Society of America Reviews in Mineralogy, 21; 前田四郎 (1961) 千葉大学文理学部紀要, 3: 369-426; 松川正樹・西田尚央・小荒井千人・伊藤 健・Douglas J. N. (2004) 日本地質学会第111年学術大会講演要旨, 115; Sano, Y., and Terada, K. (1999) *Earth and Planetary Science Letters*, 174: 75-80; Sano, Y., Terada, K., and Park, E. J. (2002) *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 66 (Suppl. 1): A666; Trueman, C. N., and Tuross, N. (2002) pp. 489-521 in Kohn, M. J., Rakovan, J., and Hughes, J. M. (eds.) *Phosphates: Geochemical, Geobiological, and Materials Importance. Reviews in Mineralogy and Geochemistry*, 48, Mineralogical Society of America, Washington, DC; Tsubamoto, T., Rougier, G. W., Isaji, S., Manabe, M., and Forasiepi, A. M. (2004) *Acta Palaeontologica Polonica*, 49: 329-346; Ueki, S., and Sano, Y. (2001) *Geochemical Journal*, 35: 307-314; Yabe, A., and Kubota, K. (2004) *Memoir of the Fukui Prefectural Dinosaur Museum*, 3: 23-30.

*Rare earth element in Early Cretaceous vertebrate fossils from the Totori Group

**Yohhei ARAKAWA (yara@hiroshima-u.ac.jp), Kenji HORIE, Masahiro FUKUKAWA, Hiroshi HIDAKA, Yoshio TAKAHASHI, and Akihiro KANO.

Department of Earth and Planetary Systems Science, Graduate School of Science, Hiroshima University

姫浦層群上部亜層群からの恐竜足跡化石の産出

菊池直樹（高知大・院）・廣瀬浩司（御所浦白亜紀資料館）

中部九州、天草地方の姫浦層群上部亜層群から恐竜足跡化石が産出したのでその現状と意義について報告する。

天草下島南部～西部には上部白亜系である姫浦層群上部亜層群が広く分布する。天草下島地域の姫浦層群上部亜層群は4層から構成され、海生・非海生貝類等を産出することが知られており、カンパニアンからバレオシンにかけての堆積物とされている（田代・野田、1973；吉田ほか、1985）。恐竜足跡化石が産出したのはU-Ⅲ層である。主に砂岩泥岩互層からなり、カンパニアン後期からマストリヒチアン前期に堆積したとされる（吉田ほか、1987）。本層は下位からⅢ-a部層、Ⅲ-b部層の2つの部層に区分される。下位のⅢ-a部層では*Yaadia japonica*、*Loxo japonica*などの海生貝類や本層からは汽水生貝類である*Crassostrea*、*Mesochione*、*Corbulata*などが多く産出する（Tashiro, 1976）。上位のⅢ-b部層は一般的に化石が少なく、植物根などがみられ、大半は陸成である可能性が高い。

今回、恐竜足跡化石が産出したのは羊角湾北部の海岸に露出するⅢ-a部層からⅢ-b部層への遷移部分である。恐竜足跡化石は2つの層準で現在、確認している（層準1、2）。

下位に位置する層準1は、汽水生貝類化石層直下の砂質泥岩上に残されたもので、細粒の平行葉理泥岩に被覆されている。足跡化石は海岸の岩盤上に露出しているが海岸における浸食のため不明瞭なものが多い。現在、足跡化石とその形態から判断されるものは1つである。この足跡化石は3つの指がマトリックス上に浅く残されている。サイズは足印長14cmで、足印幅が15cmである。左側と中央の指の印象が深く、明瞭であるが左側の指の印象は不明瞭である。指のそれぞれが幅広く、丸みを帯びることを考えれば、鳥脚類の足跡と考えるのが妥当であろう。

上位に位置する層準2における足跡化石は砂岩薄層を挟在する平行葉理泥岩上に残されたもので平行葉理泥岩を強く変形させており、砂岩が足印を充填している。現状では足跡の断面を見ることができるが、足跡化石はその所属を決定する特徴に欠けている。断面長約60cmで、足印の深さは約35cmである。この他に直上の砂岩層下面にいくつかの足跡と思われる痕跡が認められ、先の足跡化石と同一層準に残されたものである。今後発掘調査等を検討し、詳細を明らかにする必要がある。

姫浦層群上部亜層群の恐竜足跡化石は国内で報告された恐竜足跡化石としては最も新しい時代のもので、カンパニアン後期における東アジア海岸部の恐竜相や古環境を明らかにする上で重要な資料であろう。アジアの白亜紀後期の主要な恐竜足跡化石産地が内陸盆地に存在するが、U-Ⅲ層の産出層準付近は海岸平野の辺縁であり、当時の東アジア縁辺域の恐竜相に関する貴重な情報が得られるであろう。現在のところ恐竜足跡化石は2つの層準で確認している。今後の調査で増加する可能性もある。この周辺からは竜脚類の歯化石等も産出しており（未公表）。現在、調査を進めている段階である。また、足跡化石の現地保存や周辺の調査についても今後検討して行く必要があり、地元自治体を含めて検討中である。



－追加プログラム－

1月22日（土）

夜間小集会

（第2会場：3階研修室）

【17:00～19:30】

化学合成化石群集の進化像にせまる： フィールドワークと分類学の現場から

司話人：延原尊美（静岡大・教育）・間嶋隆一（横浜国立大・教育人間科学）・
天野和孝（上越教育大・学校教育）・正田吉識（中川町自然誌博）・
佐々木猛智（東京大学総合博）

趣旨： 化学合成化石群集の産出報告が蓄積されるに従い、時空分布や構成分類群の時代変化など、その進化像が注目されるようになった。時空分布をめぐっては、気候変動や海水準変動によるメタン・ハイドレートの挙動による支配、捕食圧の変化の影響など、複数の仮説が提唱され、その検証がフィールドワークを出発点として進行中である。また、構成分類群の時代変化をめぐっては、特に有力な仮説が提唱されている現状にはないが、化学合成生態系の中での生息空間（ニッチ）を地下流体との挙動に照らして、分類群の時代変化を整理する必要がある。今回の夜間小集会では、化学合成化石群集をめぐる仮説のレビューや検証、炭酸塩岩から読みとれる地下流体の挙動について情報交換を行い、今後の研究を展望したい。

THE PALAEONTOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

c/o Earth and Planetary Science, University of Tokyo
7-3-1, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo, 113-0033 JAPAN

2005年1月12日発行

発行 日本古生物学会
〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1
東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻内
電話 03-5841-4519

印刷所 中西印刷株式会社
〒602-8048 京都市上京区下立売小川東入ル
電話 075-441-3155

© The Palaeontological Society of Japan 2005
(無断転載、複写を禁ず)