

ISSN 0022-9202

化石 39

昭和60年11月

Palaeontological
Society of Japan



日本古生物学会

日本古生物学会会則

(1983, 1, 22 改訂)

- 第 1 条 本会は日本古生物学会という。
- 第 2 条 本会は古生物学およびこれに関係ある諸学科の進歩および普及を計るのを目的とする。
- 第 3 条 1. 会誌そのほかの出版物の発行。2. 学術講演会の開催。3. 普及のための採集会・講演会そのほかの開催。4. 研究の援助・奨励および研究業績ならびに会務に対する功勞の表彰その他第 2 条の目的達成に資すること。
- 第 4 条 本会の目的を達するため総会の議を経て本会に各種の研究委員会を置くことができる。
- 第 5 条 本会は古生物学およびこれに関係ある諸学科に興味を持つ会員で組織する。
- 第 6 条 会員を分けて普通会員・特別会員・賛助会員および名誉会員とする。
- 第 7 条 普通会員は所定の入会申込書を提出した者につき評議員会の議によって定める。
- 第 8 条 特別会員は本会に 10 年以上会員であり古生物学について業績のあるもので、特別会員 5 名の推薦のあったものにつき評議員会の議によって定める。
- 第 9 条 賛助会員は第 2 条の目的を賛助する法人で評議員会の推薦による。
- 第 10 条 名誉会員は古生物学について顕著な功績のある者につき評議員会が推薦し、総会の決議によって定める。
- 第 11 条 会員は第 12 条に定められた会費を納めなければならない。会員は会誌の配布を受け第 3 条に規定した事業に参加することができる。
- 第 12 条 会費の金額は総会に計って定める。会費は普通会員年 7,000 円、特別会員年 8,500 円、賛助会員年 1 口 15,000 円以上とする。名誉会員は会費納入の義務がない。在外の会員は年 8,500 円(または等価の U. S. ドル)とする。
- 第 13 条 本会の経費は会費・寄付金・補助金などによる。
- 第 14 条 会費を 1 ヶ年以上滞納した者および本会の名誉を汚す行為のあった者は、評議員会の議を経て除名することができる。
- 第 15 条 本会の役員は会長 1 名、評議員 15 名、および常務委員若干名とする。任期は総て 2 年とし再選を妨げない。評議員は特別会員の中から会員の通信選挙によって選出される。会長の委嘱により本会に幹事および書記若干名を置くことができる。常務委員会は評議員会において互選された者で構成される。但し会務上必要とする場合は、特別会員の中から常務委員若干名を評議員会の議を経て加えることができる。
- 第 16 条 会長は特別会員の中から評議員会において選出され、本会を代表し会務を管理する。会長に事故ある場合は会長が臨時代理を委嘱する。
- 第 17 条 本会には名誉会長を置くことができる。名誉会長は評議員会が推薦し総会の決議によって定める。名誉会長は評議員会に参加することができる。
- 第 18 条 本会は毎年 1 回定例総会を開く。その議長には会長が当たり本会運営の基本方針を決定する。総会の議案は評議員が決定する。会長は必要があると認める時は臨時総会を召集する。総会は会員の十分の一以上の出席をもって成立する。会長は会員の三分の一以上の者から会議の目的たる事項および召集の理由を記載した書面をもって総会召集の請求を受けた場合は臨時総会を召集する。
- 第 19 条 総会に出席しない会員は他の出席会員にその議決権の行使を委任することができる。但し、欠席会員の議決権の代行は 1 人 1 名に限る。
- 第 20 条 総会の議決は多数決により、可否同数の時は議長がこれを決める。
- 第 21 条 会長および評議員は評議員会を組織し、総会の決議による基本方針に従い運営要項を審議決定する。
- 第 22 条 常務委員は常務委員会を組織し評議員会の決議に基づいて会務を執行する。
- 第 23 条 会計監査 1 名をおく。監査は評議員会において評議員および幹事をのぞく特別会員の中から選出される。任期は 2 年とし再選を妨げない。
- 第 24 条 本会の会計年度は毎年 1 月 1 日に始まり 12 月 31 日に終る。
- 第 25 条 本会会則を変更するには総会に付議し、その出席会員の三分の二以上の同意を得なければならない。
- 付 則 1) 評議員会の議決は無記名投票による。

化石 39号

1985年11月

目次

論説

鹿児島県獅子島の白亜系御所浦層群の二枚貝化石層序 松田智子 1

テクニク

NaTPB による硬質岩石分解法—微化石研究のために 安田尚登・高柳洋吉・長谷川四郎 17

短報

広島県神石郡油木町の古生層中に発見されたコノドント群集について
..... 佐田公好・井上 理・於保幸正 28

論壇

現代進化論への疑念—生命環境均衡説の提唱— 浅間一男 33

古生物学史

明治維新前の日本産化石の古生物学的研究 小林貞一 46

国際ニュース

志留系の区分と志留系層序小委員会の経過; IUGS の国際層位学委員会の現状 小林貞一 43

化石通信

いわき市石炭・化石館 柳澤一郎 51

図書案内

古生物図書ガイド(6) 小畠郁生 42

新刊紹介 50

日本学術会議ニュース 57

学会記事 55

日本古生物学会

「化石」投稿原稿整理カード			
投稿原稿の概要		編記 集部入	19 年, No.
発送: 19 年 月 日			受理: 19 年 月 日
著者名	漢字		
	ローマ字		
連絡責任者 住所氏名		〒 TEL	
表題	和文		
	欧文		
種別(○でかこむ)		原著論文 短報 評論 解説 新刊紹介 書評 抄録 ニュース その他()	
原稿の枚数	本文:	枚	図版 (Plates): 枚
	図 (Figures):	枚	Abstract: 枚
	表 (Tables):	枚	その他: 説明 (Caption): 枚
別刷	希望部数:	部	表紙の有無: 有 無
	別刷代の請求先および方法:		
その他の希望			

(

鹿児島県獅子島の白亜系御所浦層群の 二枚貝化石層序

松 田 智 子*

Biostratigraphy of the Cretaceous Goshonoura Group
of Shishijima island, Kagoshima Prefecture

Tomoko Matsuda*

Abstract The Goshonoura Group which is distributed in Shishijima island, Kagoshima Prefecture, is divided into five units, i. e., S-I, S-II, S-III, S-IV and S-V Formations (Tashiro and Matsuda, 1984). The following characteristic bivalve faunas or bivalve assemblages occur in these formations:

- S-Ia,b Members : brackish water fauna
(*Pseudasaphis japonica* assemblage)
- S-Ic Member : near-shore and offshore faunas
(near-shore : *Pterotrignonia* (*Ptilotrignonia*) *ogawai* assemblage)
(offshore : *P. (Ptil.) obsoleta* assemblage)
- S-II Formation : brackish water fauna
(*Costocyrena mifunensis* assemblage)
- S-IIIa Member : near-shore or subtidal fauna
(*"Nipponitrignonia kikuchiana"* assemblage)
- S-IIIb Member : offshore fauna
(*P. (Ptil.) imanishii* assemblage)
- S-IV Formation : near-shore fauna
(*P. (Ptil.) mifunensis* assemblage)
- S-Va Member : intertidal, near-shore and offshore faunas
(near-shore : *Glycymeris* (*Hanaia*) *goshonouraensis* assemblage)
(offshore : *P. (Ptil.) monobeana* assemblage)
(intertidal : *P. (Ptil.) tamurai* assemblage)
- S-Vb Member : brackish water and intertidal faunas
(intertidal : *P. (Ptil.) tamurai* assemblage)
(brackish water : *"Hayamina"* sp. assemblage)

Many of these faunas or assemblages are also found in the Lower-Middle Cenomanian strata of other areas of Japan, e. g. Goshonoura Group of Goshonoura island, Mifune Group, Fukigoshi Formation, Nagase Formation, Miyanohara Formation, Ougai Formation, Misakubo Formation, sandstone off the coast of Kuji, and Middle Ezo Group of Mikasa.

1. は じ め に

九州八代海の水俣市西方に浮かぶ獅子島には、白亜系御所浦層群が広く分布しており、化石を豊富に含んでいる (Amano, 1956 ; Matsumoto, 1960 ; Matsumoto and Amano, 1964 ; Tashiro, 1971 ; 山本・速水, 1971 ; 田代・松田, 1982, 1984 ; Tashiro and Matsuda, 1983). 本地域の御所浦層群の地質

と層序については、すでに報告した (田代・松田, 1984) ように、大きく 5 つの層に分けられ、各層ごとに産出する化石種には違いがみられる。また、同一層準内においても側方への広がりに伴う岩相の変化により、各岩相中に含まれる化石種にも違いが認められる。この様に本地域では、地層が堆積した時間のずれと堆積環境の違いによる化石種の細かな変遷が明らかに認められるのでここに報告する。

* 北九州市若松区童子丸 2-12-232 (新姓 : 音部)

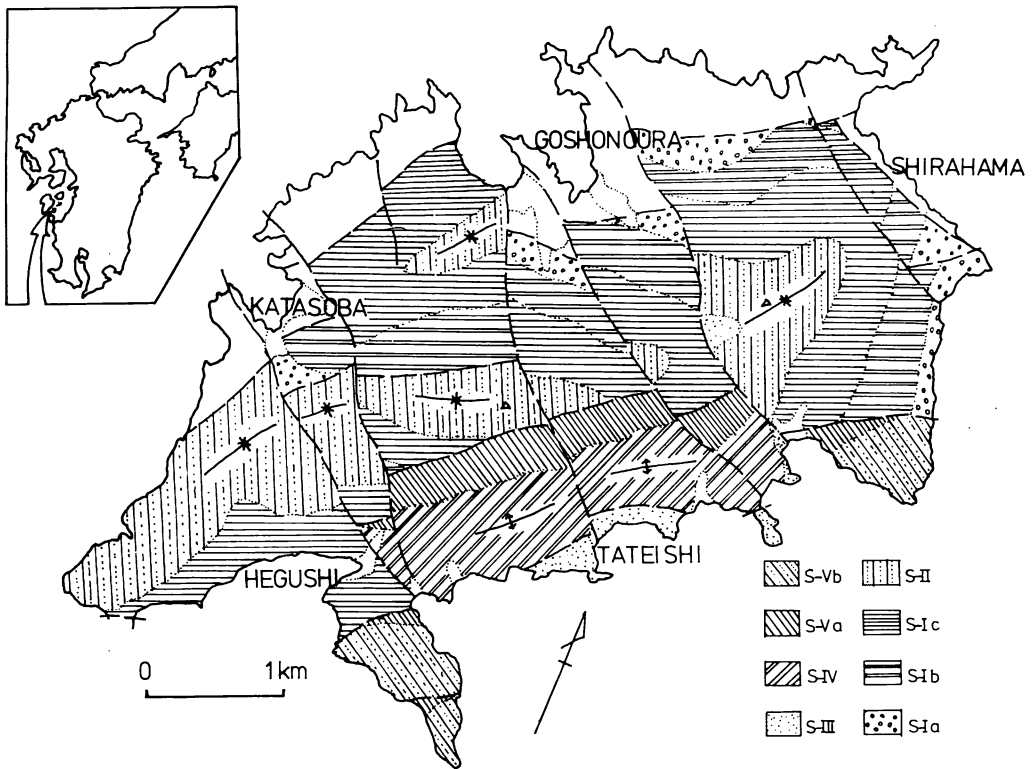


図1 獅子島の位置図と地質図(田代・松田, 1984). S-I~S-V: 御所浦層群

2. 地質について

鹿児島県出水郡の獅子島にはその北東にある御所浦島と同様に広く白亜系御所浦層群が分布している(地質の詳細は田代・松田, 1984を参照)。本層群は、下位からS-I, S-II, S-III, S-IV, S-Vの各層に分けられ、さらに、S-I層はa, b, cの3部層に、S-III層とS-V層はそれぞれa, bの2部層に区分される。各層とも軟体動物化石を豊富に産する(田代・松田, 1984)(図1)。

3. 二枚貝化石フォーナ

本島の詳しい層序は、先に田代・松田(1984)で報告済みなので、ここでは御所浦層群の化石層の層準を示す模式柱状図(図2)だけを示すことにする。これらの二枚貝群は種構成・堆積物の特性を考えて次の11の群集に分けられる。各群集を構成する二枚貝種は表1に示す。

1. *Pseudasaphis japonica* 群集: S-Ib 部層の粗粒~細粒砂岩中に発達し、汽水生と思われる種で構成されている。*Pseudasaphis japonica* Matsumoto, *Veloritina?* matsumotoi Tamura, *Pulsidis* sp., が特徴的にみられ、他に *Matsumotoa unisulcata*

(Amano), *Eomiodon matsubasensis* Tamura, *Tectoria shishijimensis* Amano など含まれる。

2. *Pterotrigonia* (*Ptilotrigonia*) *ogawai* 群集: S-Ic 部層の砂岩中に発達する。この群集は主として *Pterotrigonia* (*Ptilotrigonia*) *ogawai* (Yehara) が目立つ部分と、*Cucullaea* (*Idonearca*) *ezoensis ezoensis* Yabe and Nagao や *Glycymeris* (*Hanaia*) *goshonouraensis* Matsukuma が密集している部分があり、両者に共通するものに *Pachythaerus nagaoi* (Matsumoto), "*Nipponitrigonia kikuchiana* (Yokoyama)", *Anthonya apicalis* Nagao などがある。おそらく模式地の御所浦層群のIle 層の群集に対比される。

3. *Pterotrigonia* (?*Scabrotrigonia*) *obsoleta* 群集: S-Ic 部層の暗灰色泥岩中にみられ、*Pterotrigonia* (?*Scabrotrigonia*) *obsoleta* (Nakano), *P.* (?*S.*) *pustulosa* (Nagao), *Nucula* (*Pectinucula*) *kochiensis* Tashiro and Matsuda, *Nanonavis pseudocarinata* Tashiro and Matsuda, *Goshoraia crenulata* (Matsumoto), *Pinna* (*Plesiopinna*) *atriniformis* (Amano), *Arca* (*Eonavicula*) *tashiroi* Matsuda, *Anthonya apicalis*, *Gervillia* (*Gervillia*) *metaforbesiana*

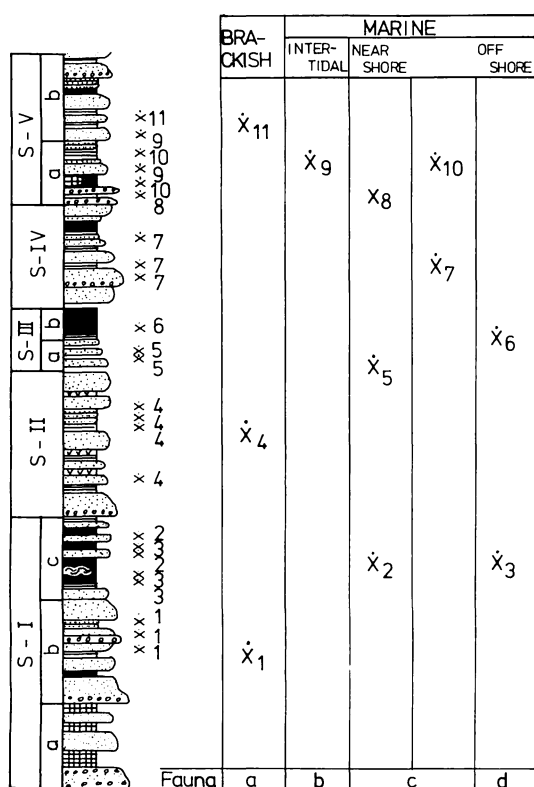


図2 獅子島の御所浦層群の柱状図と各化石群集の産地点および各群集の堆積環境を示す。

- × 1: *Pseudasaphis japonica* 群集;
- × 2: *Pterotrigonia* (*Ptilotrigonia*) *ogawai* 群集;
- × 3: *Pterotrigonia* (?*Scabrotrigonia*) *obsoleta* 群集;
- × 4: *Costocyrena mifunensis* 群集;
- × 5: "*Nipponitrigonia kikuchiana*" 群集;
- × 6: *Pterotrigonia* (?*Scabrotrigonia*) *imanishii* 群集;
- × 7: *Pterotrigonia* (*Ptilotrigonia*) *mifunensis* 群集;
- × 8: *Glycymeris* (*Hanaia*) *goshonouraensis* 群集;
- × 9: *Pterotrigonia* (*Ptilotrigonia*) *tamurai* 群集;
- × 10: *Pterotrigonia* (?*Scabrotrigonia*) *monobeana* 群集;
- × 11: "*Hayamina*" sp. 群集

Amano and Matsumoto, *Parvamussium* cf. *cowperi yubarensis* (Yabe and Nagao), *Periplomya japonica* Matsuda などが含まれる。

4. *Costocyrena mifunensis* 群集: S-II層の砂岩中にみられるこの群集は, *Pseudasaphis japonica* 群集に似ていて, 汽水生と思われる二枚貝から構成されており, *Matsumotoa unisulcata*, *Anomia foldia* Tamura, *Eomiodon matsubasensis*, *Costocyrena mifunensis* Tamura, *Veloritina?* *matsumotoi*, *Ptilisid* sp. が目立つ。他には *Brachidontes mashikensis* Tamura, *Nemocardium* (*Nemocardium*) *kyushuense* Tamura, *Tetoria shishijimensis*, *Goshoraia crenulata* が含まれる。産出はまれであるが, *Ptero-*

trigonia (?*Scabrotrigonia*) *yeharai* Nakano and Numano, *Crassostrea kawauchidensis* Tamura が認められる。

5. "*Nipponitrigonia kikuchiana*" 群集: S-III a 部層の中～粗粒砂岩中に発達しており, ここで特に数多くみられる種としては, *Cucullaea* (*Idonearca*) *ezoensis* s. s., *Pterotrigonia* (*Ptilotrigonia*) *brevicula* (Yehara), "*Nipponitrigonia kikuchiana*" があげられる。これらに混って *Goshoraia crenulata*, *Pachythaerus nagaoi* なども認められる。

6. *Pterotrigonia* (?*Scabrotrigonia*) *imanishii* 群集: S-III b 部層の暗灰色泥岩中にみられ, *Nucula* (*Pectinucula*) *kochiensis*, *Nanonavis pseudo-carinata*, *Parvamussium* cf. *cowperi yubarensis*, *Anthonya apicalis*, *Periplomya japonica*, *Entolium* sp. cf. *E. obovatum* (Stoliczka) などが特徴的であり, オウム貝も含まれる。

7. *Pterotrigonia* (*Ptilotrigonia*) *mifunensis* 群集: *Arca* (*Eonavicula*) *tashiroi* Matsuda, *Cucullaea* (*Idonearca*) *ezoensis* s. s., *Pterotrigonia* (?*Scabrotrigonia*) *pustulosa* (Nagao), *Pterotrigonia* (*Ptilotrigonia*) *mifunensis* (Tamura and Tashiro), *Pachythaerus nagaoi*, *Anthonya apicalis*, *Goshoraia crenulata* などから成っている。

8. *Glycymeris* (*Hanaia*) *goshonouraensis* 群集: S-Va 部層下部の中粒砂岩にみられるこの群集は, *Pterotrigonia* (*Ptilotrigonia*) *brevicula*, *Anthonya apicalis*, *Glycymeris* (*Hanaia*) *goshonouraensis* が特徴的にみられる。

9. *Pterotrigonia* (*Ptilotrigonia*) *tamurai* 群集: S-Va～S-Vb 部層の粗粒砂岩中に含まれるこの群集には, *Pterotrigonia* (*Ptilotrigonia*) *tamurai* Tashiro and Matsuda, *Pterotrigonia* (*Ptilotrigonia*) *usuensis* Tashiro and Matsuda, "*Nipponitrigonia kikuchiana*", *Crassostrea kawauchidensis* などが知られる。

10. *Pterotrigonia* (?*Scabrotrigonia*) *monobeana* 群集: S-Va 部層のシルト岩中にはこの群集が発達しており主な種には次のものがある。*Pterotrigonia* (?*Scabrotrigonia*) *monobeana* Tashiro and Kozai, *Pterotrigonia* (*Ptilotrigonia*) *mifunensis*, *Goshoraia crenulata*, *Pachythaerus nagaoi*。

11. "*Hayamina*" sp. 群集: S-Vb 部層には, 汽水生と思われる二枚貝の群集がみられるが, この群集の構成種は, "*Hayamina*" sp., *Tetoria inflata* Tamura, *Crassostrea kawauchidensis* など下位の汽水生群集 (*Pseudasaphis japonica* 群集, *Costocyrena mifunensis* 群集) とは構成種が異なっている。

表1 獅子島における御所浦層群, ならびに他地域の Lower-Middle Cenomanian の
地層の産出二枚貝化石リスト.

1~11: 獅子島の各群集; G: 御所浦島の御所浦層群; M: 御船層群; F: 吹越層;
N: 永瀬層; My: 宮ノ原層; O: 横貝層; Ms: 水窪層; K: 久慈沖の砂岩; H: 三
笠層. ●: 多, ○: 少, ×: まれ.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	G	M	F	N	My	O	Ms	K	H
<i>Nucula (Pectinucula) kochiensis</i>				○		○									○		○			
<i>Portlandia</i> sp.			×												○					
<i>Nanonavis psedocarinata</i>			○			○									○					
<i>Cucullaea (Idonearca) ezoensis</i> s. s.	●				●	○									○	○				○
<i>Arca (Eonavicula) tashiroi</i>			○		○	●						●		○		○				
<i>Matsumotoa unisulcata</i>	○			●										○						
<i>Glycymeris (Hanaia) goshonouraensis</i>	●			○			●	●		×		●					○	○		
<i>Brachidontes mashikensis</i>				×										○						
<i>Septifer mifunensis</i>				×										○						
<i>Pinna (Plesiopinna) atriniformis</i>			○											○						
<i>Phelopteria erecta</i>										×				○						
<i>Gervillia</i> (s.s.) <i>metaforbesiana</i>			○																	
<i>Entolium</i> sp. cf. <i>E. obovatum</i>			×			×									○				○	○
<i>Parvamussium</i> cf. <i>cowperi yubarensis</i>			○			○								○	○	○				○
<i>Limaria kumamotoensis</i>										○				○						
<i>Anomia foldia</i>	○		○											○						
<i>A.</i> sp.																				
<i>Crassostrea kawauchidensis</i>			×						○		●	●	○			○	○			
<i>Ostrea</i> sp.	×																			
<i>Lopha</i> sp.										×										
" <i>Nipponitrigonia kikuchiana</i> "		○			●		○	○												
<i>Pterotrigonia</i> (s.s.) <i>sakakurai</i>	×										×	○								
<i>P. (?Scabrotrigonia) pustulosa</i>		○	○		○		●				×	○								
<i>P. (?S.) ohsoleta</i>						×						○								
<i>P. (?S.) irinishii</i>						○									○					
<i>P. (?S.) monobeana</i>					×		×		○				○	○			○			
<i>P. (?S.) yeharai</i>			×									○		○	○					
<i>P. (Ptilotrigonia) ogawai</i>		●										○		○						
<i>P. (Ptil.) dilapsa</i>		○			○			○				○				○				○
<i>P. (Ptil.) brevicula</i>																				
<i>P. (Ptil.) mifunensis</i>							●			○			○			●	○			
<i>P. (Ptil.) usuiensis</i>									○											
<i>P. (Ptil.) tamurai</i>									○											
<i>Myrtea</i> (s.s.) <i>amanoi</i>				×		×			○			○	○	○	○		○			
<i>Pachythaerus nagaoi</i>	○			○		●			○			●				○	○			
<i>Anthonya apicalis</i>		×				○	○	○	●							●		○	○	●
<i>Nemocardium</i> (s.s.) <i>kyushuense</i>	○			○									○							
<i>Leptosolen</i> sp.				×																
<i>Linearia</i> (s.s.) <i>cancellata</i>	×			×									○							
<i>Eomiodon matsubasensis</i>	○			●									○			×				
<i>Costocyrena mifunensis</i>				○									○							
<i>Pseudasaphis japonica</i>	●												○							
<i>Veloritina? matsumotoi</i>	○	×		○									○							
<i>Tetoria shishijimensis</i>	○			○																
<i>T. inflata</i>				×								○	○							
" <i>Hayamina</i> " sp.												○								
<i>Goshoraia crenulata</i>		○	○		○		○	○	○			○	○			○	○			○
<i>Pulsidis</i> sp.	●	○		●																
<i>Nipponicorbula</i> sp.				○									○							
<i>Pholadomya</i> (s.s.) <i>japonica</i>				×												○				
<i>Goniomya</i> sp.	×																			
<i>Periplomya japonica</i>		○				○										○	○			

4. フォーナの区分

獅子島に発達する 11 の群集は、基本的には次の a ~ d の 4 つのフォーナにまとめることができる。

- a. 汽水生フォーナ
- b. 礫質砂底フォーナ
- c. 砂質フォーナ
- d. 泥底フォーナ

a. 汽水生フォーナ

Pseudasaphis japonica 群集, *Costocyrena mifunensis* 群集, “*Hayamina*” sp. 群集は純海生動物化石の欠除と中生代にシジミ類に先がけて汽水域に適応したと考えられる *Neomiodontidae* の種を多く含むことにより汽水生フォーナとしてまとめられる。*P. japonica* 群集と *C. mifunensis* 群集には表 1 から分かる様に共通する種が多くみられ、また、両群集はともに主に中〜粗粒砂岩に密集して産するなど似ている。しかし、*P. japonica* 群集には *Pseudasaphis japonica* が特徴的にみられるのに対して、*C. mifunensis* 群集では殆んどみられない。一方 *C. mifunensis* 群集に特徴的にみられる *Costocyrena mifunensis*, *Pterotrigonina* (?S.) *yeharai*, *Crassostrea kawauchidensis* は *P. japonica* 群集には発見できない。

Costocyrena mifunensis は、御船層群と御所浦層群模式地の III 層から報告されており、III 層よりも下位の地層からはでていない。

“*Hayamina*” sp. 群集には *Pseudasaphis japonica*, *Eomiodon matsubasensis*, *Costocyrena mifunensis*, *Veloritina*? *matsumotoi* など本群集よりも下位でみられた種は全く産せず、*Septifer mifunensis* Tamura, *Crassostrea kawauchidensis*, *Tetoria inflata*, “*Hayamina*” sp. が多くみられる。

b. 礫質砂底フォーナ

S Va ~ b 部層の淘汰の悪い礫質砂岩中に発達する *Pterotrigonina* (*Ptilotrigonina*) *tamurai* 群集には、三角貝と *Septifer* が数多く含まれ、*Septifer* は御船層群から報告されている *Septifer mifunensis* と同種であると思われる。また、同所的に産する *Pterotrigonina* (*Ptilotrigonina*) *tamurai*, *P. (Ptil.) usuiensis* は鹿児島県出水郡長島の薄井にも知られており、そこからは御船層群と共通する三角貝 *P. (Ptil.) mashiakensis*, *P. (Ptil.) higoensis* も知られる。従って *P. (Ptil.) tamurai* 群集は模式地の御所浦層群や本島の S - I c 部層, S - III 層, S - IV 層にみられる“三角貝”相よりも、むしろ御船層群下部層の極浅海生化石群集 (Tamura, 1976, 1977, 1979) に近い。

c. 砂質フォーナ

S Ic 部層と S IIIa 部層の中粒砂岩中と S IV 層の中〜細粒砂岩中には三角貝を主とする二枚貝化石群集が発達する。これらの層は従来は同一層準として取扱われていた (Amano, 1962; 田本・速水, 1971; 岩崎・坂本, 1981) ように、両者の群集はよく似ている (表 1, 2, 5, 7)。しかし、各群集から産する三角貝を比べると、*Pterotrigonina* (*Ptil.*) *ogawai* 群集では *P. (Ptil.) ogawai* と *P. (Ptil.) dilapsa* が、*P. (Ptil.) brevicula* 群集では *P. (Ptil.) brevicula* が、*P. (Ptil.) mifunensis* 群集では *P. (Ptil.) mifunensis* が特徴的で、構成種は次々に入れ代わっている。また、*P. (? Scabrotrigonina) pustulosa* はいずれの群集にもみられるが、*P. (Ptil.) ogawai* 群集から産するものは A Form (Tashiro and Matsuda, 1984) であるのに対して、*P. (Ptil.) brevicula* 群集や *P. (Ptil.) mifunensis* 群集にみられる個体は area が細く、殻表面にある肋がつまった B Form である。

これらいずれの群集にも伴う *Cucullaea* は、模式地の御所浦層群の *Cucullaea* (*Idonearca*) *ezoensis amaxensis* Matsumoto とは異なり、北海道から報告されている *C. (I.) ezoensis ezoensis* である (Matsuda, 1985)。

また、*Pterotrigonina* (?*Scabrotrigonina*) *monobeana* 群集もこの浅海生フォーナに加えることができる。本群集は三角貝を多く含んでいるが、前述の各三角貝の群集の岩相よりもやや細粒の砂岩からシルト岩中に発達している。ここで見られる三角貝は *P. (?S.) monobeana* と *P. (Ptil.) mifunensis* であり、三角貝以外では *Pachythaerus nagaoi*, *Goshoraia crenulata* など *P. (Ptil.) mifunensis* 群集と共通する種がある。しかし、*Phelopteria erecta* Tamura, *Limaria kumasoana* Tamura など御船層群から報告された種 (Tamura, 1976, 1977) も加わる。

d. 泥底フォーナ

暗灰色泥岩中に発達する *Pterotrigonina* (?*Scabrotrigonina*) *obsoleta* 群集と *P. (?S.) imanishii* 群集は *Nucula* (*Pectinucula*) *kochiensis*, *Nanonavis pseudocarinata*, *Parvamussium* cf. *cowperi yubarense*, *Periplomya japonica* などの共通種から構成され、互いによく似ているが、*P. (?S.) obsoleta* 群集でみられる *Pinna* (*Plesiopinna*) *atriniformis* (Amano), *Gervillia* (*Gervillia*) *metaforbesiana* Amano and Matsumoto は *P. (?S.) imanishii* 群集からは見出せない。また、*P. (?S.) obsoleta* と *P. (?S.) imanishii* とは同一層準からは産出せず (田代・松田, 1982), S - III a 部層のシルト岩中にまれに *P. (?S.) obsoleta* が含まれるので、この両者は S - III 層の上部と下部の間

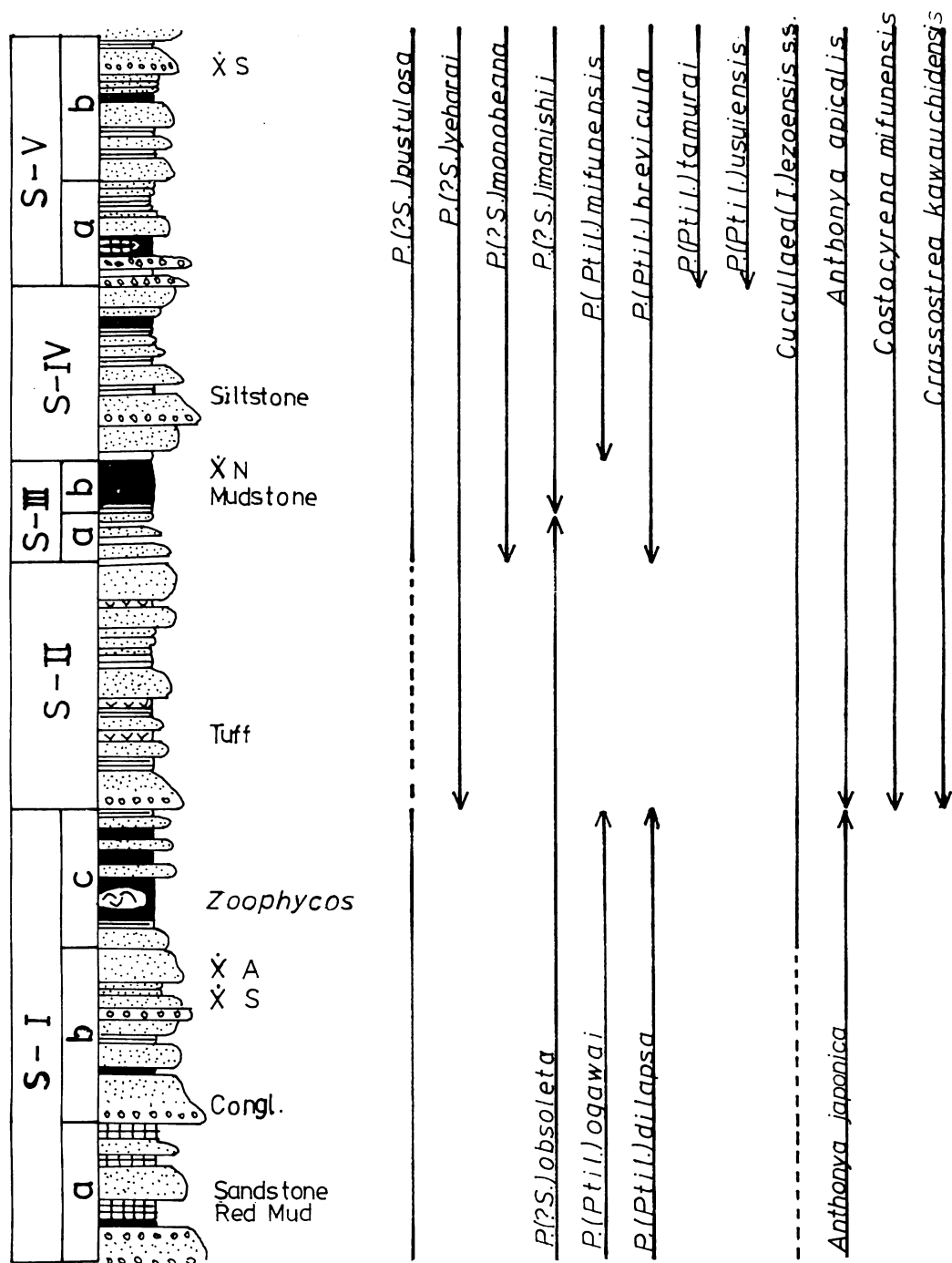


図3 獅子島の御所浦層群の模式柱状図と主要化石の生存期間を示す。
 ※S: *Pterotrigonia* (*Pterotrigonia*) *sakakurai*; ※A: アンモナイト;
 ※N: オオム貝類の各産出層準を示す。

を境に移り変わっているようである。

以上より、本島にみられる主な化石の生存期間を模式柱状図と対照させて示す(図3)。

5. 各フォーナの堆積環境

a 型のフォーナはその構成種(表1)からみて河口近くの汽水域(田村(1979)の言う *Eomiodon-Tetoria* 群集)の砂泥が堆積するような環境にあったと思われるが、構成種の異なる3つの群集がみられる(*Pseudasaphis japonica* 群集・*Costocyrena mifunensis* 群集・“*Hayamina*” sp.群集)。特に“*Hayamina*” sp.群集の構成種を *P. japonica* 群集や *C. mifunensis* 群集の構成種と比べるとかなり異なっており、“*Hayamina*” sp.群集には *Costocyrena mifunensis*, *Pseudasaphis japonica*, *Matsumotoa unisulcata* がなく、*Anomia* や *Septifer*, *Crassostrea* などが多い。この“*Hayamina*” sp. 群集によく似た群集は御船層群下部層にも認められる(Tamura, 1976, 1977, 1979)。“*Hayamina*” sp.群集は他の群集(*Pseudasaphis japonica*, *Costocyrena mifunensis* の各群集)よりも、より海浜に接近した、幾分岩礁性の環境にあったと考えられる。一方、*P. japonica* 群集と *C. mifunensis* 群集とを比較すると、後者に三角貝がまれにまじり *Corbula* 類が多いことを考えると、前者は後者よりも鹹度の低い環境下にあったと思われる。

b 型のフォーナ(*Pterotrigonia* (Ptil.) *tamurai* 群集)は淘汰の悪い礫質砂岩中に発達しており、*Pterotrigonia* (Ptil.) *usuensis*, *P. (Ptil.) tamurai*, “*Nipponitrigonia kikuchiana*”, *Crassostrea kawauchi-densis* など汽水域にもみられる、大型で殻の厚い種が目立つ。これらは、波の荒い潮間帯付近の岩礁のような、沿岸あるいはごく浅海の礫混じりの砂岩中に生息していたと思われる。

c 型フォーナもやはり浅海生のものと考えられるが、そのなかでも *P. (Ptil.) ogawai* 群集, “*Nipponitrigonia kikuchiana*” 群集, *Glycymeris (Hanaia) goshonouraensis* 群集は、粗〜中粒砂岩中にみられ、*P. (Ptil.) ogawai*, *P. (Ptil.) dilapsa*, *P. (Ptil.) brevicula*, “*Nipponitrigonia kikuchiana*”, *Glycymeris (Hanaia) goshonouraensis*, *Cucullaea (Idonearca) ezoensis* s. s. など一般に外形が丸みを帯び、殻表の装飾が少なく、主につべらとした種から成る。そのなかに *Goshoraia crenulata*, *Anthonya apicalis*, *Arca (Eonavicula) tashiroi*, *Pachythaerus nagaoi* などみられる。これらは潮間帯付近の現在のハマグリやアサリの生息環境に似た環境下にあったようである。また、c 型フォーナのなかの *P. (Ptil.) mifunensis* 群集と *P. (?S.) monobeana* 群集は前述のc 型フォーナの堆積環境(潮間帯の砂地)よりもやや沖合

あるいは同じ潮間帯付近でも粒の細かい砂やシルトが堆積するような環境にあったと思われる。ここでは前述の砂地で多くみられた種の数が全体的に少なくなり、代りに *P. (?S.) pustulosa*, *P. (Ptil.) mifunensis*, *P. (?S.) monobeana* など外型が横長で area が突き出た三角貝が密集してみられる。この白亜紀の三角貝類(*Pterotrigonia* 類)の area の突出は、田代・松田(1982)が示したように生息環境と関係があるらしく、突出が少なく外型が丸いタイプは砂岩や礫岩中にみられ、逆に突出が強く横長の外型をもつタイプはシルト岩や泥岩中に多くみられる。*P. (Ptil.) mifunensis* 群集や *P. (?S.) monobeana* 群集は *P. (Ptil.) ogawai* 群集や “*Nipponitrigonia kikuchiana*” 群集よりも沖合で、しかもかなり潮の流れが顕著な所に生息したものと思われる。この *P. (Ptil.) mifunensis* や *P. (?S.) monobeana* 群集に接近して、殆んど三角貝のみや *Glycymeris* のみのはき寄せ状密集層が発達する部分がある。この事は、おそらくこの2群集が上記に示したような生息環境下にあったことを裏付けていると思われる。

泥岩中にみられる d 型フォーナ(*P. (?S.) obsoleta* 群集や *P. (?S.) imanishii* 群集)は、*Entolium*, *Parvamussium* などの遊泳能力があると思われる二枚貝化石や *Nucula*, *Portlandia*, *Periplomya* などやや深海域の底生二枚貝化石で特徴づけられる。三角貝類は外型が横長で area が後方へのび、殻表の装飾がはっきりした種(田代・松田, 1982) *P. (?S.) obsoleta*, *P. (?S.) imanishii*, *P. (?S.) pustulosa* から成る。一般に深海生といわれる *Zoophycos* を伴うことやこれらの貝化石の特徴からこのフォーナは沖合の泥が堆積するような環境にあったことが推定できる。

6. 他地域との比較

1) 御所浦島の御所浦層群

模式地の御所浦層群(松本, 1938)のIle 層からは *Pterotrigonia* (Ptil.) *ogawai*, *P. (Ptil.) dilapsa*, *P. (? Scabrotrigonia) pustulosa* (A Form), *Goshoraia crenulata*, *Pachythaerus nagaoi*, *Glycymeris (Hanaia) goshonouraensis* などが報告されており、この種構成は本島の *P. (Ptil.) ogawai* 群集とよく似ている。また、御所浦層群III層下部の多くの層準に *Pseudasaphis japonica*, *Matsumotoa unisulcata*, *P. (?S.) yeharai* を含む汽水生フォーナがみられる(Tamura et al., 1968)。本島の *Pseudasaphis japonica* 群集や *Costocyrena mifunensis* 群集と似るが、このフォーナは獅子島のS-II層のフォーナに対比されると思われる。しかし、御所浦のIII層のフォーナを細かく検討した報告がないので、獅子島のフォーナが各々御所浦島のフォーナのどの層準のものと比較される

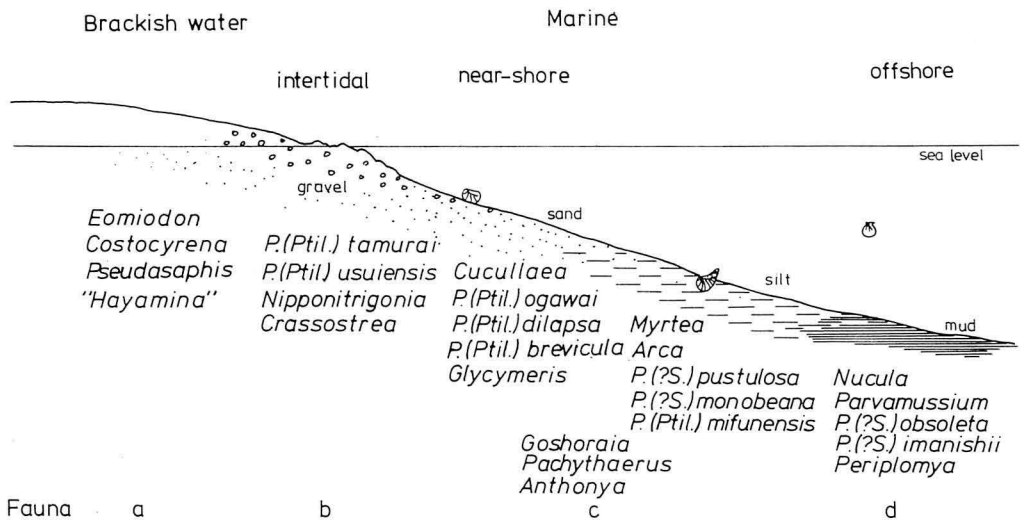


図4 4フォナ(a~d)の主な二枚貝化石と生息環境のモデル図。

かなどの検討はまだ充分に行っていない。御所浦層群III層の中部からは *P. (?S.) yeharai* や *Matsumotoa japonica* を産する (Tamura et al., 1968)。この点では獅子島の *C. mifunensis* 群集に一部共通するが、御所浦では *Costocyrena* や *Tetoria* の報告はない。

2) 御船層群

御船層群には、大型のカキ *Crassostrea kawauchidensis* の密集層が御船北方川内田に知られている (Tamura, 1977) が、本島では “*Hayamina*” sp. 群集中に本種の密集層が発達する。なお、この御船の *Crassostrea* 密集層に特徴的な *Septifer mifunensis* が同じく “*Hayamina*” sp. 群集にも多産する。しかし、獅子島ではそれらの他に *P. (Ptil.) tamurai*, *P. (Ptil.) usuiensis* などの御船ではまだみつからない三角貝が含まれる点でやや異なる。この *C. kawauchidensis* は獅子島 S-II 層の *Costocyrena mifunensis* 群集から数は少ないが認められるので、おそらく S-II 層付近から出現したのではないかとと思われる (図3)。

御船層群下部層には浅海生フォナが知られており、ここでは *Goshoraia crenulata* や *P. (Ptil.) mifunensis* が産する点で獅子島の浅海生フォナ (*P. (Ptil.) mifunensis* 群集と *P. (?S.) monobeana* 群集) と共通するが、他の二枚貝の大部分は御船独特のものである (たとえば、*Glycymeris (Pseudoveletuceta) mifunensis* Tashiro, *Anthonya mifunensis* Tamura, *P. (Ptil.) higoensis* (Tamura and Tashiro), *P. (Ptil.) mashikensis* (Tamura and Tashiro))。これは、獅子島が Lower Cenomanian を主体とするのに

対し、御船は Middle Cenomanian であるため、時間的なずれに原因があると思われる。

また、御船層群では、*Pseudasaphis japonica* と *Eomiodon matsubasensis* は同一化石層からの産出が稀である (Tamura, 1979) が、獅子島では *Pseudasaphis japonica* 群集から両種とも産する。しかし、*P. japonica* の方が *E. matsubasensis* よりも多い。一方 *Costocyrena mifunensis* 群集では、*E. matsubasensis* は数多く認められるが、*P. japonica* は全く認められない点で御船層群の *E. matsubasensis* 密集帯に似ている。これは *E. matsubasensis* と *P. japonica* の生息環境が時間の経過とともに微妙に変ったためではないかと思われる。

3) 吹越層

高知県物部地域吹越層の暗灰色シルト岩からは、*Pterotrigonia (?Scabrotrigonia) imanishii*, *Myrtea* (s. s.) *amanoi*, *Arca (Eonavicula) tashiroi*, *Nucula (Pectinucula) kochiensis*, *Nanonavis pseudocarinata*, *Parvamussium cf. cowperi yubarensis*, *Entolium* sp. cf. *E. obovatum* などが報告されており (Tashiro and Matsuda, 1982)、吹越層はその点で本島の *P. (?S.) obsoleta* 群集や *P. (?S.) imanishii* 群集に似ている。吹越層は *P. (?S.) imanishii* の産出から、*P. (?S.) imanishii* 群集とほぼ同じくらいの地質時代 (Lower Cenomanian) を示していると思われる。また、吹越層の生痕化石 *Zoophycos* の産出は本島の *P. (?S.) obsoleta* 群集と似ている。この *P. (?S.) obsoleta* 群集は三角貝をのぞけば他の二枚貝の殆んどは、*P. (?S.) imanishii* 群集と共通するので、吹越層の群集と *P. (?S.) obsoleta* 群集、*P. (?S.) imanishii* 群集は

同じ様な生息環境にあったものと考えられる。ただ、吹越層からは汽水生の二枚貝化石 *Eomiodon matsubasensis* や極浅海生の *Crassostrea kawauchidensis*, *P. (Ptil.) mashikensis* が同一産地から産す。吹越層のこれら異質の二枚貝は、おそらく流れ込みによってもたらされたものであらうと考えられている (田代・松田・香西・甲藤, 1982)。

4) 永瀬層

高知県物部地域の永瀬層中部からは, *P. (?S.) monobeana*, *P. (?S.) pustulosa*, *Cucullaea (Idonearca) ezoensis* s. s., *P. (Ptil.) brevicula*, *Myrtea* (s.s.) *amanoi* などが知られており (Tashiro and Kozai, 1982), 本島の *P. (?S.) monobeana* 群集と "*Nipponitrigonia kikuchiana*" 群集に似るが, 永瀬層からの化石は, 産出個体数が非常に少ないので詳細な比較はできない。また, 永瀬層上部の二枚貝フォーナは Tashiro and Kozai (1982) の指摘の様に明らかに御船層群の浅海生フォーナに共通する。

5) 宮ノ原層

高知県佐川地域の宮ノ原層からは, *P. (Ptil.) mifunensis*, *Glycymeris (Hanaia) goshonouraensis*, *P. (?S.) pustulosa*, *Myrtea* (s. s.) *amanoi*, *Arca (Eonavicula) tashiroi*, *Anthonya apicalis*, *Cucullaea (Idonearca) ezoensis* s. s., *Goshoraia crenulata*, *Pachythaerus nagaoi*, *Pholadomya japonica* などが知られ (Matsuda, 1985), 本島の *P. (Ptil.) ogawai* 群集, "*Nipponitrigonia kikuchiana*" 群集, *P. (Ptil.) mifunensis* 群集を構成する二枚貝に共通する種が産する。三角貝であればと, 宮ノ原の化石群は本島の *P. (Ptil.) mifunensis* 群集に近い。しかし, 宮ノ原層からは *Crassostrea kawauchidensis* や *P. (Ptil.) miyanoharensis* などの極浅海生二枚貝が知られているので, 宮ノ原層群集は本島の *P. (Ptil.) mifunensis* 群集よりはやや浅い環境にあったものと思われる。

6) 横貝層

横貝層は高知県の梶原町東方に最近発見された Cenomanian の地層である (甲藤他, 1984)。ここからは "*Ostrea*" sp., *P. (Ptil.) higoensis*, *Nipponitrigonia* n. sp. がリストされているが, 化石種の構成からみると本島の "*Nipponitrigonia kikuchiana*" 群集に似た堆積環境であったと思われる。

7) 水窪層

中部日本赤石山地の水窪層からは, *Anthonya mifunensis* Tamura, *Cucullaea (I.) ezoensis* s. s., *P.*

(*Ptil.*) *mifunensis*, *P. (?S.) pustulosa*, *P. (?S.) monobeana*, *Periplomya japonica* などが報告されており (松島他, 1981 のリストを一部訂正), また *Goshoraia crenulata*, *Pachythaerus nagaoi*, *Glycymeris (Hanaia) goshonouraensis* なども採集されている (高知大柳沢秀樹氏採集)。水窪層の二枚貝化石種の構成は, 本島の *P. (Ptil.) mifunensis* 群集に似ているが, *Periplomya japonica* など公海生のものがみられるので, 本島の *P. (Ptil.) mifunensis* 群集よりはやや沖合にあったと思われる。また, 赤石山地からは他地域の Cenomanian には知られていない *Neitheia* sp. や *Linotrigonia* らしいものが産出している点で興味深い。

8) 久慈沖の Cenomanian 化石

Hayami and Kase (1981) によって記載された東北地方久慈沖の二枚貝化石には, 本島の浅海~公海生フォーナと共通する種がある (たとえば, *Entolium* sp. cf. *E. obovatum*, *Goshoraia crenulata*, *P. (Ptil.) brevicula*, *Anthonya apicalis*)。しかし, 本島ではみられない *P. (?S.) longiloba* (Jimbo) が産する。久慈沖の化石は, *Inoceramus (Birostrina)* sp. cf. *I. (B.) concentricus nipponicus* Nagao and Matsumoto (Middle Cenomanian) の産出からみて本島の白亜系とは, やや時間的な隔りがあるであらう。

9) 北海道

北海道三笠地域の桂沢ダム北側の暗灰色シルト岩には, *Anthonya apicalis*, *Cucullaea (Idonearca) ezoensis* s. s., *Parvamussium* cf. *cowperi yubarensis* などが産し, 本島の *P. (?S.) obsoleta* 群集や *P. (?S.) imanishii* 群集と似ており, また, ここでも生痕化石 *Zoophycos* がみられる (田代・松田, 1982)。しかし, 三角貝は *P. (?S.) kobayashii*, *Heterotrigonia* (s. s.) *subovalis sawatai* (Yehara) が産し, また時代的には, *Inoceramus yabei* の産出から Middle Cenomanian であることが知られている (Matsumoto, 1977) ので, 本島の *P. (?S.) imanishii* 群集 (upper Lower Cenomanian; Tashiro and Matsuda, 1983; 田代・松田, 1984) よりも新しいと言えるが, その生息環境はほぼ同じ様なものであったと思われる。

7. おわりに

古環境や古生態を調べるとき, その堆積物や化石が現地性であるかどうかが問題になるが, 幸い獅子島は化石産地が多く, また, 露頭の状態が良かった (残念ながら最近では露頭のコンクリート被覆工事が進んでいる) ので, 化石の産出状態, 化石の殻の保存状態, 化石を含む岩相等を注意して調べることがで

きた。本島のどのフォーナの化石も殻の保存状態が良く、両殻が揃っているものが多くみられることなど、本島の貝化石はほぼ現地性、あるいは少なくとも遠くから流されてきたものではないと考えられる。

従来、中九州の御所浦層群・御船層群のフォーナは特殊なフォーナとしてみられがちであったが、本研究の結果本邦の各所に認められることが分った。たとえば、獅子島で得た Cenomanian の各々のフォーナが本邦の他地域の Cenomanian の地層(宮ノ原層・吹越層・永瀬層・水窪層・三笠層それに久慈沖の砂岩)にみられるフォーナとほとんど共通する。このことは、本邦の後期白亜紀初頭における白亜紀の地史や古地理を推察するうえにも重要であり、また各地域のこれら白亜紀二枚貝の生息環境や系統進化を考えるうえにも重要な材料を提供すると思われる。

8. 謝 辞

本研究を進めるにあたり、高知大学田代正之教授には、貴重な御助言を頂き、同大学研究室の使用などに多大の便宜を計って頂いた。ここに厚く感謝の意を表する。

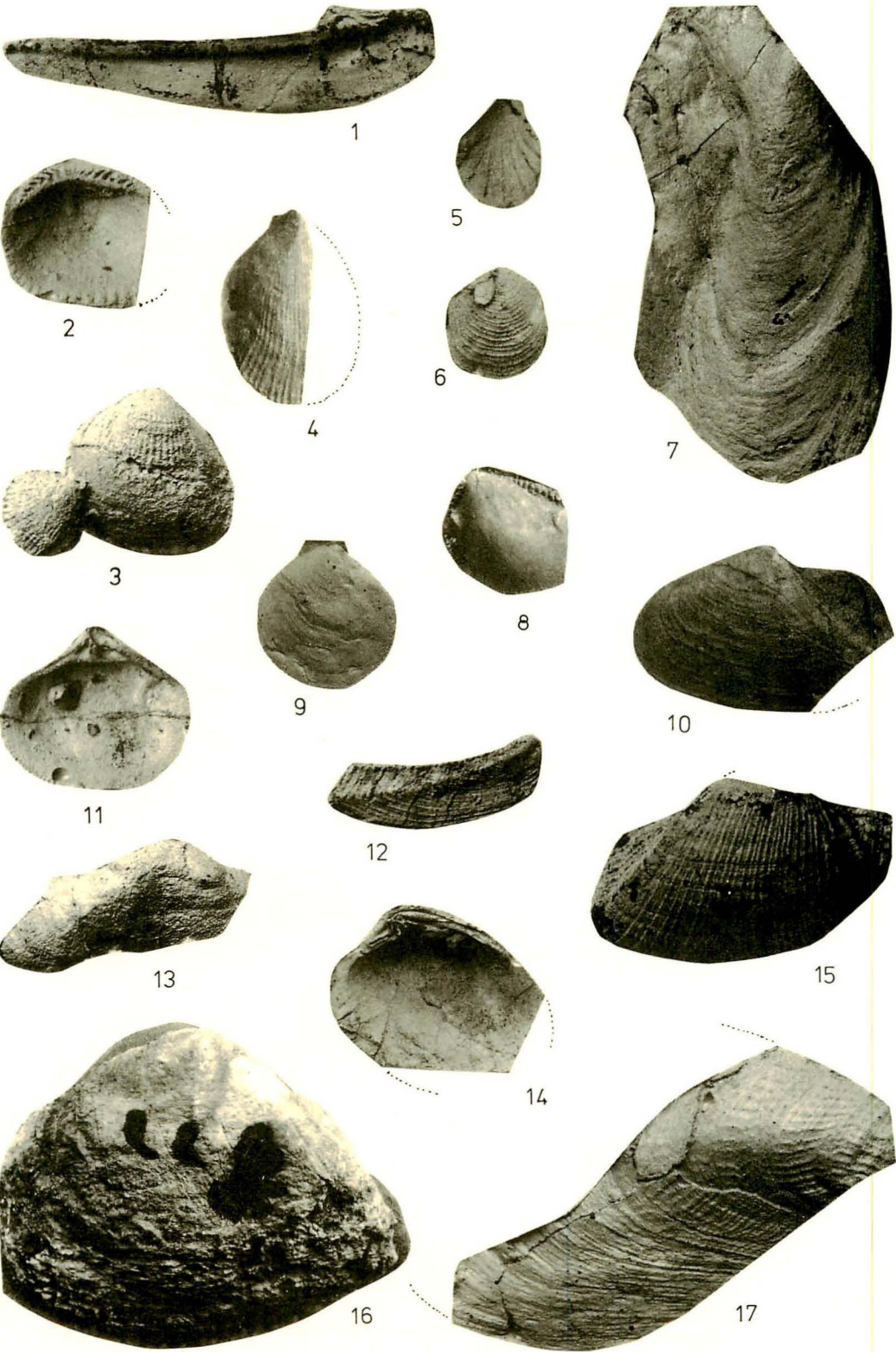
文 献

- Amano, M., 1956 : Some Upper Cretaceous fossils from southwestern Japan (Pt. 1). *Kumamoto Jour. Sci. [B]*, 2 (1), 63-86, 2 pls.
- , 1962 : The geologic history of the Paleoshiranui Bay in the Neo-Cretaceous Period. *Japan Jour. Geol. Geogr.*, 33, 87-111.
- Hayami, I. and Kase, T., 1981 : Cenomanian molluscs in a sandstone block from the sea bottom off the southern coast of Kuji, Northeast Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [n. s.], no. 121, 29-50, pls. 4, 5.
- 岩崎泰顕・坂本省吾, 1981 : 白亜系御所浦層群産貝化石群による古生態学的研究の試み。熊本地学会誌, no. 68, 8-18.
- 甲藤次郎・平 朝彦・岡村 真・田代正之, 1984 : 高知県西北部の檜原町横貝付近における上部白亜系の発見とその意義。高知大学術研報, 32 自然科学, 193-198.
- Matsuda, T., 1985 : Bivalve fossils from Miyahohara Formation of Sakawa Area, Shikoku. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [n. s.], no. 137, 1-18, pls. 1-3.
- 松本達郎, 1938 : 天草御所浦島に於ける地質学的研究(特に白亜系の地史学的研究)。地質雑, 45 (432), 1-47, 4 pls.
- Matsumoto, T., 1960 : *Graysonites* (Cretaceous ammonites) from Kyushu. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.*, [D], 10 (1), 41-58, pls. 6-8.
- , 1977 : Zonal correlation of the Upper Cretaceous in Japan. *Palaeont. Soc. Japan, Spec. Pap.* no. 21, 63-74.
- and Amano, M., 1964 : Notes on a Cretaceous nautiloid from Kyushu. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [n. s.], no. 53, 173-178, pl. 26.
- 松島信幸・北村健治, 1981 : 下伊那教育会自然研究紀要, 4, 99-117.
- Tamura, M., 1976, 1977, 1979 : Cenomanian bivalves from the Mifune Group, Japan. Part 1, (1976), *Mem. Fac. Educ. Kumamoto Univ.*, no. 25, *Nat. Sci.*, 45-59, pls. 1-3 ; Part 2, (1977), *ibid.*, no. 26, *Nat. Sci.*, 107-144, pls. 1-13 ; Part 3, (1979), *ibid.*, no. 27, *Nat. Sci.*, 59-74, pls. 1-3.
- 田村 実, 1979 : 日本の白亜紀非海棲二枚貝化石について。熊本地学会誌, no. 61, 1-16.
- Tamura, M., Tashiro, M. and Motojima, T., 1968 : The correlation of the Mifune Group with the Upper Formation of the Goshonoura Group, with description of some important pelecypods from the strata. *Mem. Fac. Educ. Kumamoto Univ.*, no. 16, *Nat. Sci.*, 28-42, pl. 1.
- Tashiro, M., 1971 : Upper Cretaceous glycymerids in Japan. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [n. s.], no. 84, 225-242, pls. 27-28.
- and Kozai, T., 1982 : Bivalve fossils from the Upper Cretaceous of the Monobe area, Shikoku. *Palaeont. Soc. Japan, Sp. Pap.* no. 25 (Matsumoto and Tashiro eds.), 69-92, pls. 12-14.
- 田代正之・松田智子・香西 武・甲藤次郎, 1982 : 高知県物部地域の白亜系吹越層(新称)について。高知大学術研報, 30, 自然科学, 31-42.
- Tashiro, M. and Matsuda, T., 1982 : The bivalve fossils from the Cretaceous Fukigoshi Formation of the Monobe area, Shikoku. *Trans. Proc. Palaeont. Soc. Japan*, [n. s.], no. 127, 393-418, 4 pls.
- and ———, 1983 : A study of the pterotrigoniae from Japan, pt. 1. (Toxonomy). *Mem. Fac. Sci. Kochi Univ. [E]*, 14, 13-52, 13 pls.
- 田代正之・松田智子, 1982 : 本邦白亜紀三角貝(プレトリゴニア類)の産出層序。高知大学術研報, 31, 自然科学, 113-134, 2 pls.
- , 1984 : 鹿児島県獅子島の御所浦層群の地質と層序。同上, 33, 自然科学, 1-15, 1 pl.
- 山本信一・速水 格, 1971 : 鹿児島県獅子島の白亜系。九大理研報, [地質], 11(1), 35-44.

図 版 1 - 2

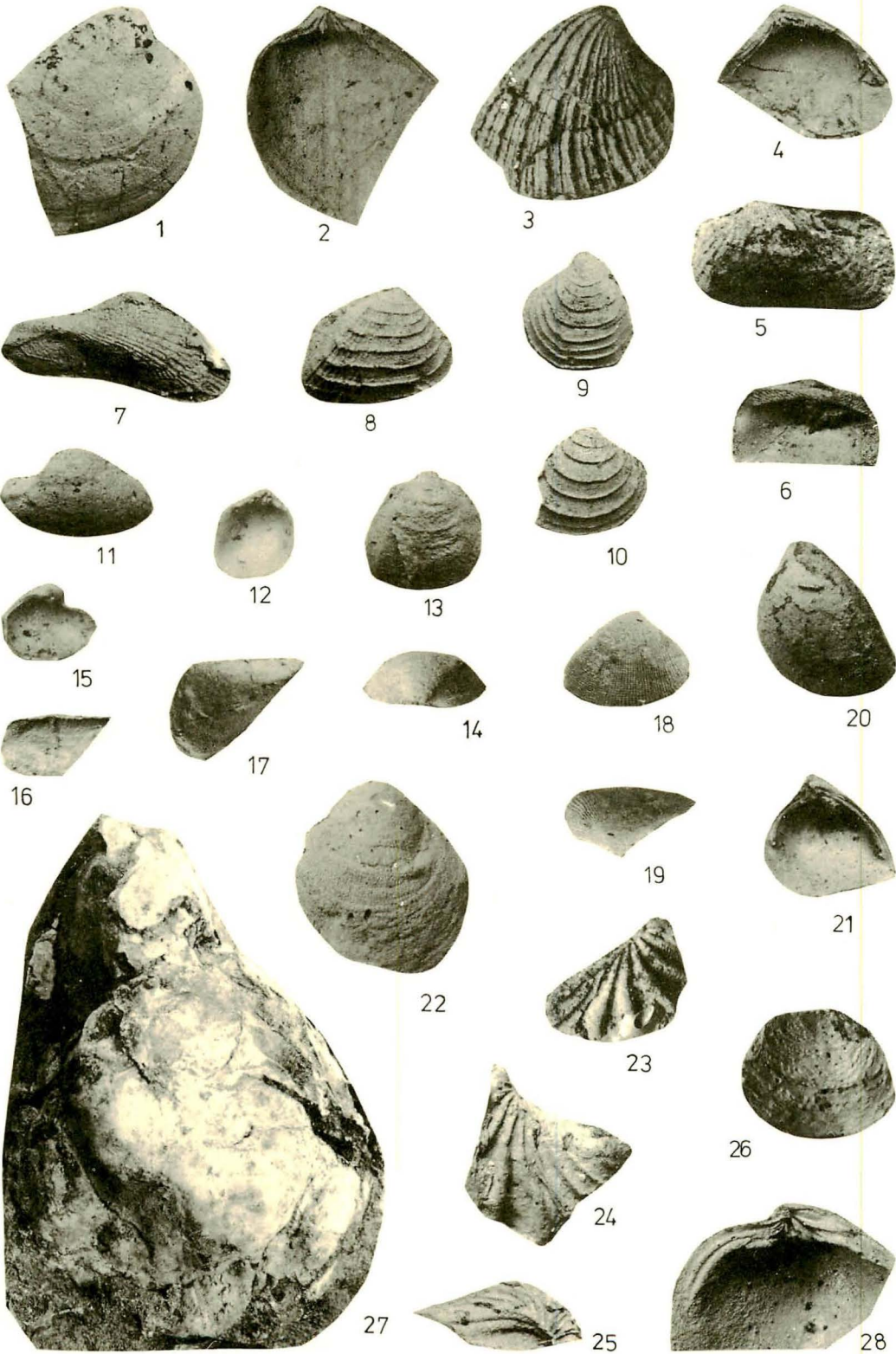
図版 1

- Fig. 1: *Gervillia* (s.s.) *metaforbesiana* Amano and Matsumoto
x 1.2, S-Ic, 泥岩.
- Figs. 2, 3: *Glycymeris* (*Hanaia*) *goshonouraensis* Matsukuma
x 1.2, S-Ic, 砂岩.
- Fig. 4: *Limaria kumamotoensis* Tamura
x 1.2, S-Va, シルト岩.
- Fig. 5: *Parvamussium* sp. cf. *P. cowperi yubarens* (Yabe and Nagao)
x 2, S-Ic, 泥岩.
- Fig. 6: *Myrtea* (s.s.) *amanoi* Matsuda
x 1.2, S-IIIb, 泥岩.
- Fig. 7: *Phelopteria erecta* Tamura
x 1, S-Va, シルト岩.
- Fig. 8: *Nucula* (*Pectinucula*) *kochiensis* Tashiro and Matsuda
x 1.5, S-IIIb, 泥岩.
- Fig. 9: *Entolium* sp. cf. *E. obovatum* (Stoliczka)
x 1, S-IIIb, 泥岩.
- Fig. 10: *Periplomya japonica* Matsuda
x 1, S-Ic, 泥岩.
- Fig. 11: *Pachythaerus nagaoi* (Matsumoto)
x 1.2, S-Ic, 砂岩.
- Fig. 12: *Anthonya apicalis* Nagao
x 1.2, S-III, 泥岩.
- Fig. 13: *Arca* (*Eonavicula*) *tashiroi* Matsuda
x 1.2, S-IV, 細粒砂岩.
- Fig. 14: *Goshoraia crenulata* (Matsumoto)
x 1.2, S-Va, シルト岩.
- Fig. 15: *Nanonavis pseudocarinata* Tashiro and Matsuda
x 1, S-IIIb, 泥岩.
- Fig. 16: *Cucullaea* (*Idonearca*) *ezoensis ezoensis* Yabe and Nagao
x 1, S-IIIa, 砂岩.
- Fig. 17: *Pinna* (*Plesiopinna*) *atriniformis* Amano
x 1, S-Ic, 泥岩.



図版 2

- Figs. 1, 2: *Tetoria shishijimaensis* Tamura
x 1, S-Ib, 砂岩.
- Figs. 3, 4: *Pseudasaphis japonica* (Matsumoto)
x 1.2, S-Ib, 砂岩.
- Figs. 5, 6: *Matsumotoa unisulcata* (Amano)
x 1.5, x 1.2, S-II, 砂岩.
- Fig. 7: *Brachidontes mashikensis* Tamura
x 1.2, S-II, 砂岩.
- Fig. 8: *Costocyrena mifunensis* Tamura
x 1.5, S-II, 砂岩.
- Figs. 9, 10: *Eomiodon matsubasensis* Tamura
x 1.5, S-II, 砂岩.
- Figs. 11, 15: *Pulsidis* sp.
11-x 1.2, S-II, 砂岩; 15-x 1.2, S-Ib, 砂岩.
- Figs. 12-14: *Nemocardium* (s.s.) *kyushuense* Tamura
12-x 1.2, S-Ib, 砂岩; 13, 14-x 1.2, S-II, 砂岩.
- Fig. 16: *Leptosolen* sp.
x 1.2, S-II, 砂岩.
- Fig. 17: *Septifer* sp. cf. *S. mifunensis* Tamura
x 1.2, S-Ib, 砂岩.
- Figs. 18, 19: *Linearia* (s.s.) *cancellata* Tamura
x 1.2, S-Ib, 砂岩.
- Figs. 20, 21: *Veloritina?* *matsumotoi* Tamura
x 1.2, S-II, 砂岩.
- Fig. 22: *Anomia foldia* Tamura
x 1.2, S-II, 砂岩.
- Figs. 23-25: *Pterotrigonia* (?*Scabrotrigonia*) *yeharai* (Nakano and Numano)
x 1.2, S-II, 砂岩.
- Fig. 26: *Anomia* sp.
x 1.2, S-Vb, 泥岩.
- Fig. 27: *Crassostrea kawauchidensis* Tamura
x 1, S-Vb, 粗粒砂岩.
- Fig. 28: *Tetoria inflata* Tamura
x 1, S-II, 砂岩.



テクニック

NaTPB による硬質岩石分解法

—— 微化石研究のために ——

安 田 尚 登*・高 柳 洋 吉**・
長 谷 川 四 郎**

On the sodium tetrphenylborate method
for hard-rock maceration

Hisato Yasuda*, Yokichi Takayanagi**
and Shiro Hasegawa**

はじめに

微化石を含む岩石の分解処理法は、その特徴から、物理的な処理法と化学的な処理法に分けることができる。前者にはローラーミル法のような機械的に岩石を破壊する方法や硫酸ナトリウムの結晶力・ナフサの高膨張率や低粘性などの物性を利用して岩石を分解する方法などがある。各種の方法はいずれも破壊や粒子の分離などの物理的現象を応用した岩石の分解法である。

これに対して、後者はフッ酸法やここに紹介するボロン法のように、純粋に化学的反応を利用した処理法である。この場合、処理前後で溶解・置換などの化学的变化が生じ、その結果として岩石が分解されるのである。

以上の処理法は岩石の性質や処理の目的、なかでも対象とする微化石の種類によって使い分けられている。硬質岩の分解処理の場合には、硫酸ナトリウム法などのような物理的処理法では限界がある。つまり、続成作用の進んだ岩石では岩石内の孔隙が少なく、硫酸ナトリウム水溶液が浸透しにくい上に、たとえ浸透したとしても、岩石の膠結度が硫酸ナトリウムの結晶力を上回っているために分解されない場合がしばしばある。このような場合には、いままでフッ酸法が多く用いられてきた。このフッ酸法はフッ化水素酸 (HF) が珪質物と強く反応する化学的性質を利用したものであるが、微化石を取り出そうとする場合、いささか問題のある処理法である。たとえば、石灰質微化石の場合、表面にフッ化カルシウムが生じ、時により部分的に破壊されたりする上、

化石がシリカに置換されていれば溶蝕 (etching) されたりする。珪質微化石も同様に濃度や処理時間によっては、表面が溶解もしくは破壊される場合がある。しかし、フッ酸法には上述のような欠点があるものの、とにかく硬質岩から微化石を取り出すことができるという利点を重視して採用されている。これに対して、化石をできるだけいために硬質岩から取り出す方法として NaTPB (sodium tetraphenylborate) を用いた“ボロン法”がある。NaTPB は、元来カリウムの定量分析に用いられる金属指示薬であるが、これを用いたボロン法は雲母-粘土鉱物の性状を解明するのに一般的に用いられている (Scott and Reed, 1965)。

微化石を抽出するための岩石処理に NaTPB を応用したのは Hanken (1979) である。日本でも、いくつかの研究機関でこの処理法が試みられているが、筆者らも必要に応じてこの方法を利用している。

しかしながら、ボロン法の具体的な効果や問題点はほとんど明らかになっていない。本報告ではこの方法に関するこれまでの経験といくつかの定量的な実験を通じて明らかになった NaTPB による岩石分解処理の特性について述べる。

1. NaTPB の化学的性質とボロン法の原理

NaTPB ($\text{Na} [\text{B}(\text{C}_6\text{H}_5)_4]$, 分子量 342.22) は白色の結晶性粉末であり、水、アセトン、アセトニトリルなどに可溶であるが、ベンゼン、四塩化炭素、クロロホルムには不溶である。また温度が低いほど溶解度は大きい。カリウム、アンモニウムイオン、セシウム、銀などと反応して難溶性沈澱をつくる性質がある (化学会編, 1961)。なかでも K^+ (カリウムイ

* 高知大学理学部地質学教室

** 東北大学理学部地質学古生物学教室

オン)に対してかなり鋭敏に反応し, KTPB (potassium tetraphenylborate) となる性質がある。その特性は K^+ の定量試薬として用いられるほどである。

この NaTPB を用いたボロン法のメカニズムは自然界における岩石, 特に泥質岩の化学的な風化現象とひじょうによく似ている。自然界での風化では, 主にマトリックスの珪酸塩鉱物が粘土鉱物化する。なかでも雲母鉱物の変質過程についてはよく知られている。その過程では, 雲母鉱物の層間にある K^+ が

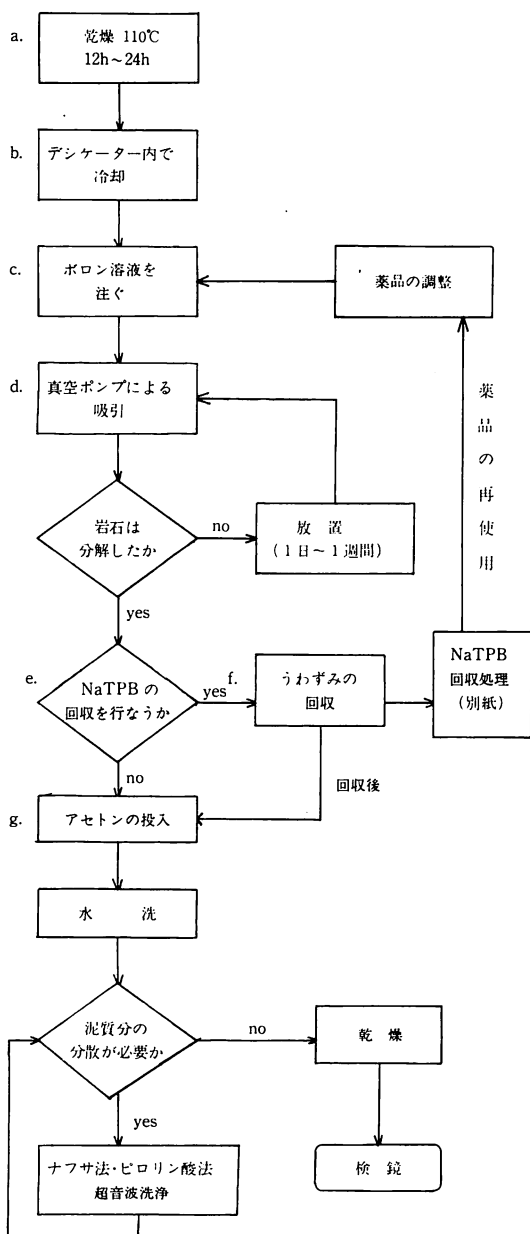


図1 ボロン処理過程フローチャート。

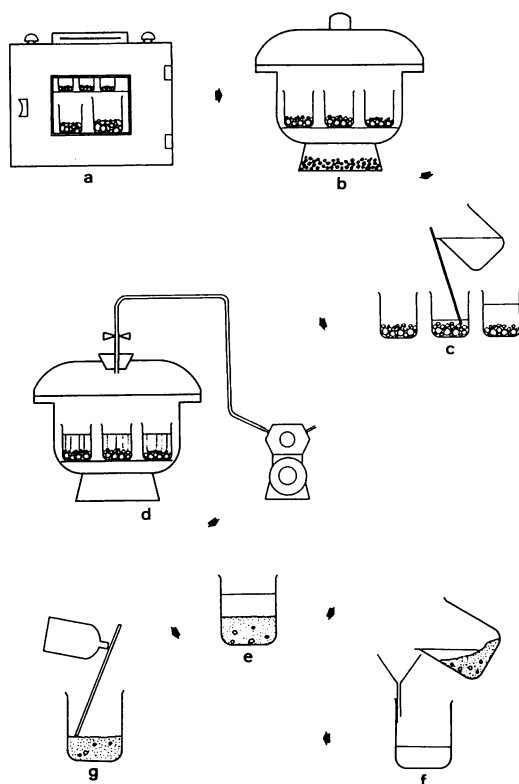
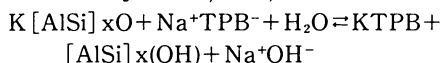


図2 一般的な処理過程(a~gは図1のものに対応する)。

溶脱して, 代りに水が入ることによって, イライト, さらにモンモリロナイトが生成される。これに関しては Tomita and Dozono (1972) の実験がある。ボロン法は TPB^- の K^+ に対する強い反応特性を利用して層間の K^+ を強制的に取り除くもので, その層間は Na^+ や水によって補われる。この結果, 膨張性のあるイライトなどが生じ, もとの鉱物の底面間隔が拡張されることにより, 岩石はマトリックスの部分から崩壊する。

ボロン溶液は本来中性であるが, 反応が始まるとしだいにその pH は上昇する。これは次式に示される反応によって OH^- が増加するためである (Ramon and Jackson, 1966)。



Flaschka and Barnard (1960) によれば, NaTPB の水溶液は酸性状態では TPB^- と H^+ の反応により不安定であるが, pH が 8~9 であれば比較的安定に保存される。また, K^+ の抽出率だけをみれば, pH が低いほど高い値が得られている (Scott and Smith, 1966)。

II. 処理方法

処理方法は大きく 1 ～ 4 の段階に分けられる (図 1, 2)。

1. 試料の準備

岩石試料の調製は、一般の微化石処理の場合と同様である (高柳編, 1978, 参照)。ただし、異なるところは試料を比較的高い温度で十分に乾燥したのち、デシケーター内で冷却させることである。ボロン法の場合には、試料中の水分が NaTPB 溶液の浸透を妨げ、処理効果を悪くする上、NaTPB は低温なほど水によく溶けるので試料を冷却させる必要がある。

2. 薬品の調製

標準溶液は、0.2N NaTPB-1N NaCl (6.8g NaTPB と 5.8g NaCl を 100 ml の水に溶かしたもの)とされている (Hanken, 1979)。NaTPB は酸性状態では不安定なので、薬品の溶解には必ず蒸留水を用い、調整は使用直前に行うのがのぞましい。また、やむをえずに長期保存する場合は、空気に触れないように密閉しておく必要がある。

3. 岩石試料との反応

調整された溶液をビーカー内の試料が十分にひたる程度まで注ぎ、そのまま真空デシケーターに入れて減圧する。これは溶液を岩石中に強制浸透させるためである。水泡が出なくなっても、さらにしばらく

減圧を続けるが、時間をおいて何度か常圧-減圧を繰り返すとより効果的である。これによって、ただちに分解する岩石もあるが、部分的にしか分解を見ない場合もある。この場合には、分解の程度により 2 日から 1 週間程度、真空デシケーター内または室内に放置する。室内に放置する場合はビーカーにアルミフォイルをかぶせ空気をシャ断する。

4. 洗浄

洗浄は岩石の分解状況を見てから行う。うわずみが残っていない場合は、アセトンを注いで反応により生じた難溶性の KTPB を溶かしてから水洗を行う。うわずみが残っている場合には NaTPB を再利用するために、アセトンを注ぐ前にうわずみを濾過して回収する。その後、同様にアセトンを注ぎ、通常の水洗を行う。

III. 分解効果

ボロン法は NaTPB の化学的特性を利用している。したがって、その分解効果は処理する岩石の化学的性質により左右されると予想される。岩石の化学的性質の差は、構成鉱物の違いや膠結物質の質や量の違いによって起こるのであるから、見かけ上類似した泥質岩でも微妙な岩質の差があれば、処理効果に影響を及ぼすかもしれない。さらに、溶液の濃

表 1 実験に使用した岩石試料一覧

サンプル	岩 質	特 徴	産 地	地 層 名 (年代)	
BT-01	黒色泥岩	有孔虫化石を豊富に含む	北海道枝幸郡 中頓別町	上部エゾ 層群 寿層	後期 白亜紀
BT-02	暗灰色マール	石灰質分の含有量が多く、放散虫、 ナンノ化石、有孔虫を含む 化学的膠結はほとんど受けていない	高知県高岡郡 東津野村	古味口層	ジュラ～ 白亜紀
BT-03	シルト質 細粒砂岩	淘汰の悪いシルト・細粒砂からなる 膠着質有孔虫をわずかに含む	北海道枝幸郡 中頓別町	函淵層群 平太郎沢層	後期 白亜紀
BT-04	珪質頁岩	いわゆる“hard shale”であり 珪質の膠結作用を強く受けて いる	富山県珠洲市	東印内層 赤神泥岩 部層	中新世
BT-05	放散虫 珪質頁岩	放散虫を多く含む珪質頁岩で あるが、膠結度は弱い	高知県高岡郡 東津野村	古味口層	ジュラ～ 白亜紀
BT-06	灰色マール (泥質石灰岩)	石灰質の膠結作用をかなり 受けている	沖縄県国頭郡 本部町	今帰仁層	三疊紀

表2 時間-濃度対応表

時間 濃度	6 時間	12時間	24時間
A 溶液		A-12	A-24
B 溶液	B-6	B-12	B-24
C 溶液	C-6	C-12	

A 溶液： 0.1N NaTPB-1N NaCl
B 溶液： 0.2N NaTPB-1N NaCl
(標準溶液)
C 溶液： 0.3N NaTPB-1N NaCl

度や処理時間など処理条件の違いも分解効果に重大な影響を及ぼすと考えられる。そこで、岩質の違いや溶液の濃度・処理時間の違いなどにより生じる分解効果の差を明らかにするために次のような実験を行った。用いた試料は岩質の異なる6種類の岩石である(表1)。それらを3とおりの時間(6, 12, 24時間)で、NaTPB 0.2Nを標準とし、それより薄いもの(0.1N)、濃いもの(0.3N)の3種類の溶液(NaClはいずれも1N)と反応させて、その分解効果を測定した。しかし、0.1N溶液-6時間はあまり効果が期待できないこと、0.3N溶液-24時間は、溶液そのものが短時間の集中効果をねらいとしていることから省略し、7条件(表2)の場合について実験を進めた。岩石を1~2cm角の岩片に砕き、それらを200mlビーカーに20~30gずつになるように分割し、試料とした。

分解効果の評価は、28メッシュ(590μm)以上の残渣の量の比較で行い、検鏡対象域となる200~28メッシュ(74~590μm)の量の変化にも注目した。

標準溶液で24時間処理を行った結果、6種類の岩質のうち、BT-01~03の3種類には分解効果が明らかに認められた(図3)。

1. 処理時間

処理時間と分解効果の間に明瞭な傾向が認められる(図4-1~3)。すなわち、時間を長くするほど、残渣の量は減少し、それとは逆に、検鏡対象域の量は増加した。これは時間と共にものの岩片の分解が進行したことを示している。この傾向は濃度にかかわらず認められる。

なお今回の実験では、最長反応時間が24時間であったため、反応が平衡に達するまでの所要時間は明らかにできなかった。経験的には、岩質により異なるものの2日から1週間程度で反応が終了する。通常の処理では、それぞれの岩質ごとに分解の様子

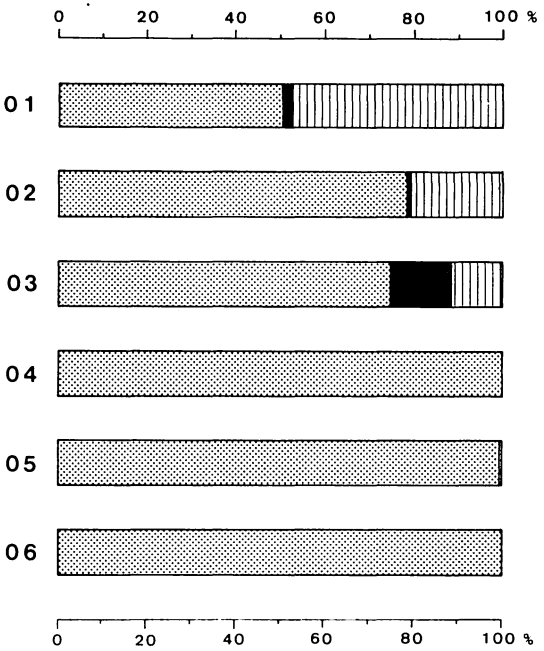


図3 岩質の違いによる分解効果の差(標準濃度24時間処理の場合).凡例は図4、5と共通。

- # 200(74μ)より細粒部分
- # 200と# 28(590μ)の間(検鏡対象)
- # 28より粗粒部分

をチェックしながら、それぞれ処理時間を判断する必要がある。

2. 岩質と濃度

岩質によって分解効果にどのような差が見られるであろうか。効果のあった岩石でも、分解の程度は試料により異なっている(図3)。0.2N溶液24時間の処理によって、泥岩(BT-01)は約50%が分解しているが、シルト質砂岩(BT-03)は25%の分解率であり、泥岩に比べ明らかに低い。この相違は、NaTPBの化学的性質から、岩石中の孔隙や泥質分の量の差によるものと考えられる。経験的にも、泥質分の多い岩石ほど分解効果が著しい。

これに対し、効果のなかった岩石(BT-04~06)は、いずれもかなり泥質分を含んでいるものの、珪質もしくは石灰質膠結を強く受けたものであった。

濃度の違いによる分解効果も、岩質によって異なる。泥岩(BT-01)の場合、濃度が高いほど残渣量が少なく、しかも検鏡対象域の量も少ない(図5-1)。たとえば、反応時間が12時間の場合、0.1N溶液と0.3N溶液では、残渣量が65%と57%、検鏡対象域の

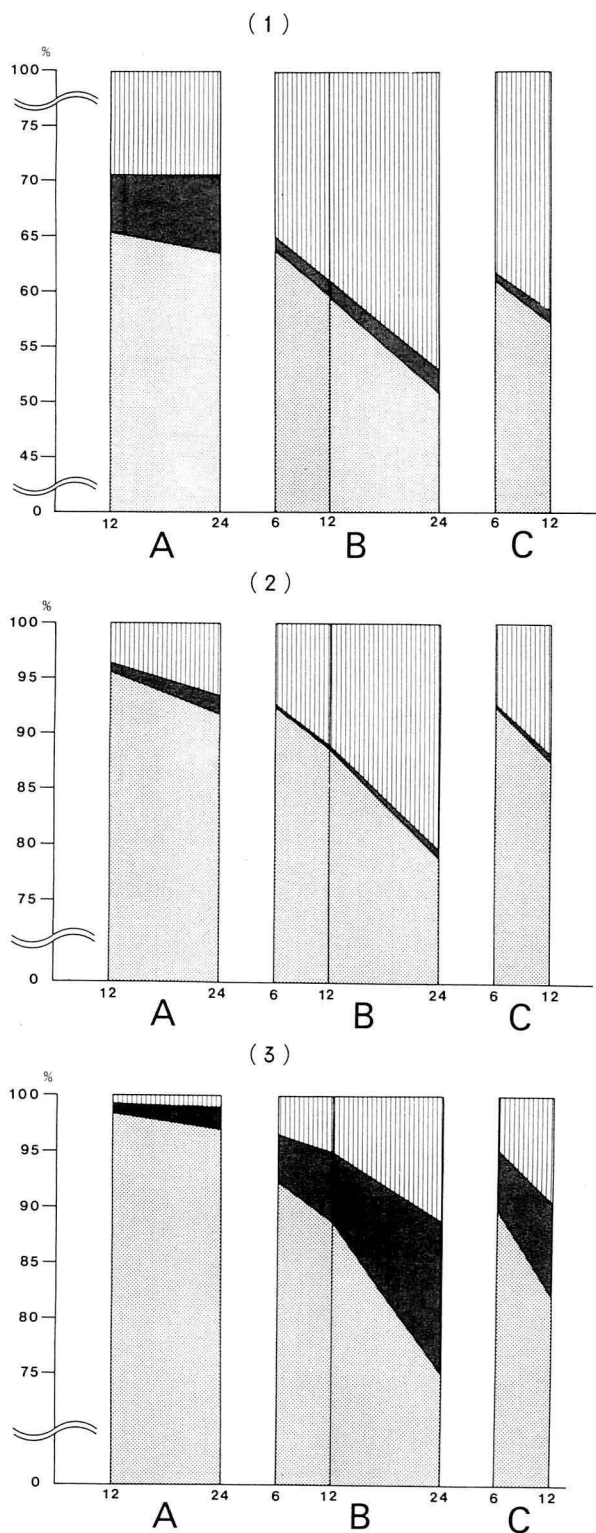


図4 同濃度において、時間の違いが及ぼす効果の差異。

1: BT-01, 2: BT-02, 3: BT-03, A: 0.1N 溶液, B: 0.2N 溶液, C: 0.3N 溶液.

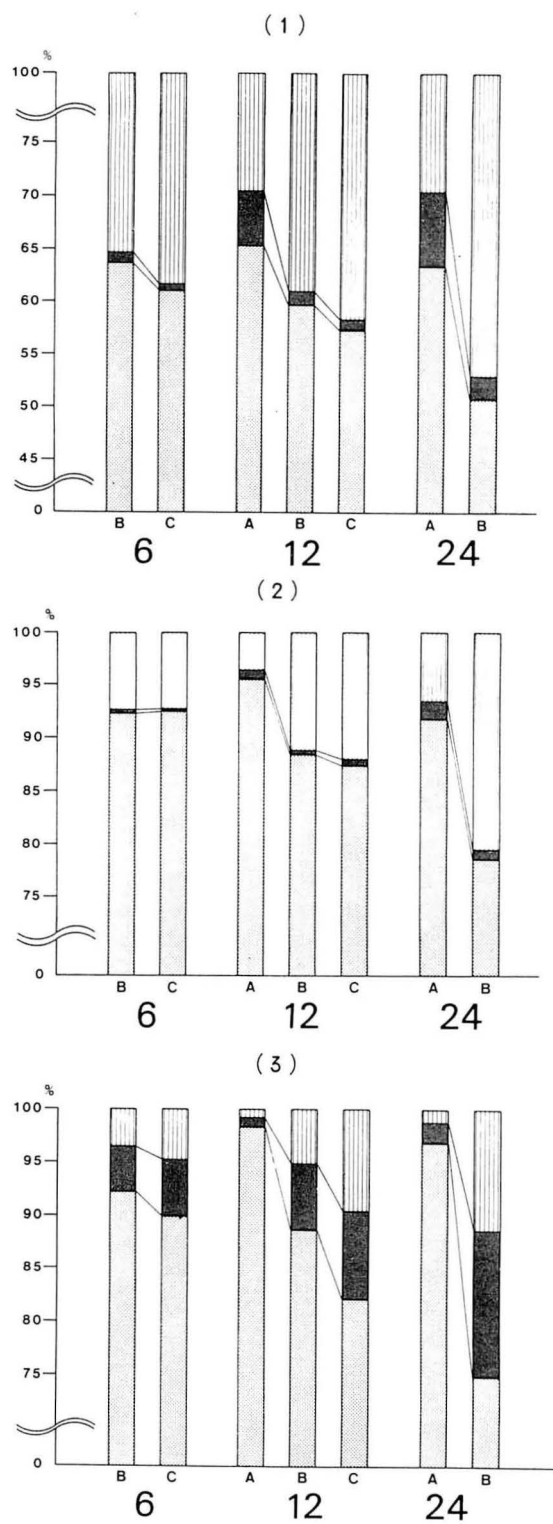


図5 同時間において、濃度の違いが及ぼす効果の差異。

1: BT-01, 2: BT-02, 3: BT-03, A: 0.1N 溶液, B: 0.2N 溶液, C: 0.3N 溶液。

量も5%と1%であった。濃溶液の場合、岩石が分解しているにもかかわらず、200〜28メッシュの量が少なくなるのは、この範囲の泥質岩片の分解効果が著しいことを示す。これは、いわば、クリーニング効果である。BT-01のような泥質分の多い岩質では、試料の分解により生じた検鏡対象域の粒子は、泥質岩片と微化石であり、その岩片は時間とともにさらに分解する。

一方、泥質分の少ないシルト質砂岩(BT-03)の場合にも、濃度による分解効果の相違は明瞭で、検鏡対象域の量は、残渣が少ないものほど多い。それは、構成粒子の多くが74 μ mより大きい石英などの砂粒であるためそれ以上は分解されず、効果のあった分だけ砂粒が増加したことによる(図5-3)。

化学的に膠結していないマール(BT-02)の場合、濃度による分解効果の差にばらつきがあり、特に検鏡対象域の量に明瞭な傾向は認められなかった(図5-2)。このばらつきは、岩質の化学的な不均一さに起因するものではないかと考えられる。

以上のことから、NaTPBによる岩石の分解効果は、泥質分(特に雲母鉱物)の量や化学的膠結の有無に大きく左右されると考えられる。また、岩石はその構成物が不均質である場合が多く、化石を含む場合には、化石周辺が部分的にマイクロジュール化したり、亀裂や風化等に伴う溶脱・置換によって、さらに化学的な不均質さが増加している可能性もある。したがって、個々の岩石の保存状態も効果を左右する重要な要素の一つとなるであろう。

IV. 回収・再利用について

NaTPBという薬品は取り扱いが簡単な上に危険がなく、処理そのものも容易である。しかし、この薬品は高純度の場合非常に高価である。したがって、岩石に未反応だったNaTPB溶液の残液を回収し、再利用することが望まれる。そこで、回収方法の確立と回収過程での実験損率、さらに加えて、岩石処理によるNaTPBの消費量を測定する目的で回収実験を行った。

1. 回収方法(図6, 7)

回収処理方法は、大きく4段階に分けることができる。

(1)未反応残液の回収とNaCl飽和(図6, 7-a, b)

処理後、残されたうわずみを濾過して回収する。その回収した液にNaClをよく攪拌しながら投入する。この操作をNaClが飽和して溶けきれないNaCl粒が底に現われるまで行う。これを再び濾過して次に移る。

(2)THF(Tetrahydrofuran)に溶かし出す(図6, 7-c~e)

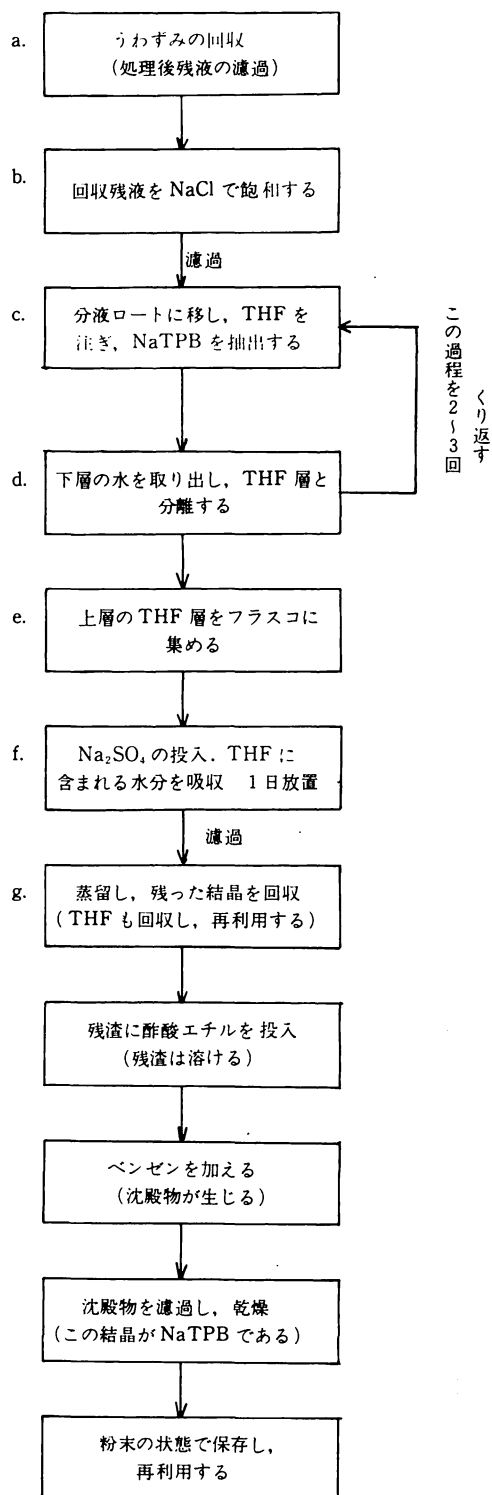


図6 回収処理過程フローチャート。

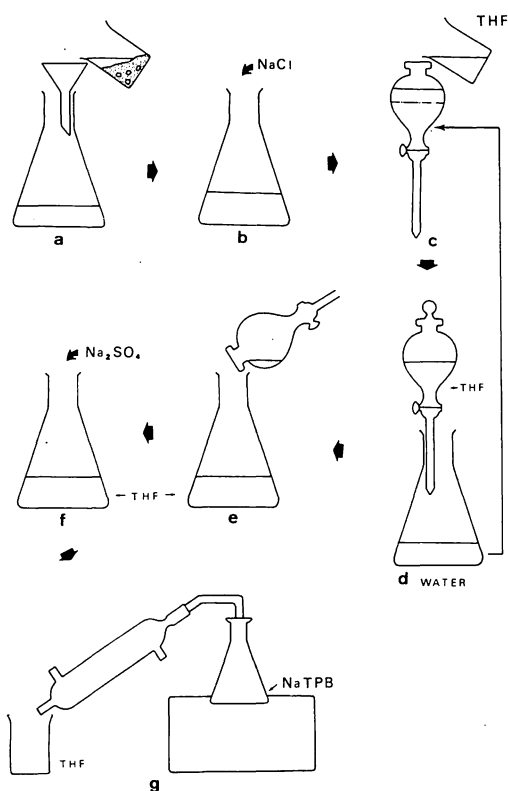


図7 回収処理過程(a~gは図6に対応する)。

NaClで飽和した水溶液を分液ロートに移し、これにTHFを水溶液100 mlに対して30~50 mlの割合で注ぐ。THFと水溶液は分離するので、よく攪拌して両層を混合し、水溶液中のNaTPBをTHF層に溶かし出す。その後、下層の水溶液を取り出し、上層のTHF層は他の三角フラスコに移す。取り出した下層の水溶液を再び分液ロートに移し、新たなTHFを注ぎ再度NaTPBを溶かす。この作業は2~3回繰り返す。

(3) Na₂SO₄による脱水(図6, 7-f)

100 mlのTHFに10g程度のNa₂SO₄を投入し、栓をして1日放置する。これはTHFにわずかに含まれる水分を取り除くためである。

(4) 蒸留(図6, 7-g)

脱水されたTHFを濾過して、その濾液をマントルヒーターを用いて蒸留する。これによってTHFは蒸留・回収され、NaTPBは粉末結晶としてフラスコの底に残される。装置が揃えば、アスピレーター減圧でエバポレーターを用いてTHFを除く方法もある。さらに、この結晶から不純物を除くために酢酸エチルを注ぎ、NaTPBを溶かす。これで溶けなかった不純物を濾過して取り除く。次に、酢酸エチルの2倍の量のベンゼンを加え、生じた沈澱物を濾

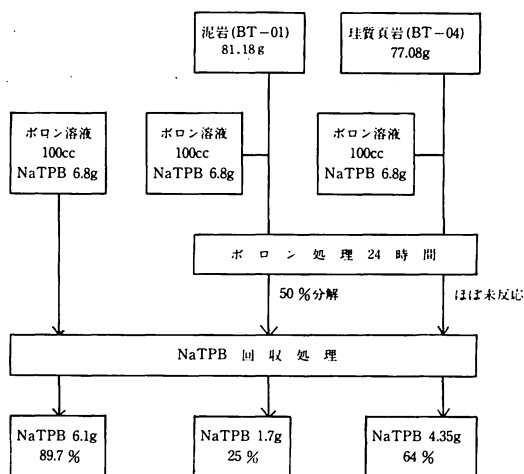


図8 回収実験フローチャート。

過して乾燥する(純粋化の方法は化学会編, 1976による)。このようにして得られた粉状の結晶が純粋なNaTPBである。

2. 回収実験

回収実験は3種類の場合(図8)について行った。このうち未使用の溶液は、回収過程での実験損率を求めるための、また、他の2溶液は、NaTPBの消費量を計測するためのものである。

(1) 実験損率

未使用の標準溶液100 mlについて回収処理を行った結果、89.7%のNaTPBを回収することができた。この場合の損率はほぼ1割であったが、これはNaTPBが水溶液からTHF層に溶かし出されなかったり、濾過の段階で濾紙に吸着して失われたものと考えられる。回収処理を大量に行うことによって、実験損率ばかりでなく、回収処理のコストも低下させることができると考えている。

(2) NaTPBの消費量

まずNaTPBによる分解効果の大きい泥岩の場合、どの程度のNaTPBを消費するのだろうか。100 mlの標準溶液で81.18gの泥岩(BT-01)を24時間処理した結果、ほぼ50%が分解された。その処理後、残液(処理終了後のうわずみ)を回収処理したところ、最初に含まれていたNaTPBの25%が回収された。回収過程での損失をある程度見込めば、約7割が反応により消費されたものと考えられる。しかし、これはあくまで1つの場合であり、岩質や処理条件によってはかなりの幅が出てくることが予想される。

次に、処理効果がほとんどなかった岩石の場合、その未反応残液を回収すればどのくらいのNaTPBが再利用できるのであろうか。珪質頁岩(BT-04)

を用い、先の泥岩と同様の条件で処理を行った。この岩石は、肉眼的には24時間経過しても全く分解しなかった。この残液について、NaTPBの回収処理を行った結果、最初に含まれていたNaTPBの64%が回収された。この回収値に実験に伴う損失を加えると、未反応残液中に7割前後のNaTPBが残っていることになり、未反応であったにもかかわらず3割程度のNaTPBが失われていたことになる。この損失は、NaTPBが岩石の表面だけでごくわずかに反応し、消費されたことによるとも考えられる。しかし、岩石内に浸透したNaTPBが反応せずにそのまま残ったことによる損失の方が大きいと考えられる。このことは先の岩質別処理効果の実験において、分解されなかった岩石の重量が、処理後わずかながら増加する傾向にあったことから推定される (Appendix I の BT-04, 06 参照)。

以上のことから、反応しなかったり反応が弱かったりした場合、処理後のうわすみがある程度ためて回収処理を行えば、未反応のNaTPBのうち8~9割近くが再利用できると推定される。回収操作をシステム化することにより高価なNaTPBを有効に活用することが可能となる。

あ と が き

ボロン溶液は、岩石との反応後、アルカリ性となる。この溶液中で放散虫等の珪質微化石はエッチングを受ける可能性もある。ボロン溶液が処理過程でどの程度珪質微化石に損傷を与えるかは、その岩石の膠結度や化学成分の相違、また反応の進行度によってかなりの差があると考えられる。したがって、反応時のpHの偏りによる微化石の損傷を最小限にとどめ、複数の微化石グループを同時に検出するために、緩衝剤を用いてpHをほぼ中性に保ちながら岩石を分解処理する方法を検討した。緩衝剤は0.01M-EDTA, 0.3N-NaH₂PO₄を用い、他の処理条件は通常の場合と同じである。まだ数例しか試みしていないが、珪質微化石には全く影響を及ぼしていない。ただ、ボロン法で得られた珪質微化石は、見かけ上、表面がぼんやりとして細かい構造が見えない場合がある。そういう場合は、薄いフッ酸(3%程度)でクリーニングすると、かなりよい結果が得られている。

また、微化石の処理にあたり、ボロン法に限らず、単一の処理法に頼った岩石分解の限界は、われわれ

がよく経験するところである。複数の処理法を併用すれば、より一層の処理効果が期待できる。井上(1983)は、ボロン法は硫酸ナトリウム法を併用するとより大きい処理効果が得られると述べている。このような併用法や回収処理を行うことによって、高価なNaTPBを有効に、かつ強力なボロン法として利用してゆることが可能となるであろう。

この研究を進めるにあたり、東北大学理学部化学教室 細見 彰博士には、薬品の化学的性質に関して有益な助言をいただいた。また、東北大学理学部地質学古生物学教室 遅沢壮一博士、秋田大学鉱山学部鉱山地質学教室 相田吉昭博士、帝国石油(株)船山政昭氏には、貴重な試料を提供していただいた。ここに深く感謝の意を表する。

文 献

- Flaschka, H. and Barnard, A. J., Jr., 1960 : Tetraphenylboron (TPB) as an analytical reagent. *Advan. Anal. Chem. Instr.*, 1, 1-117.
- Hanken, N.-M., 1979 : The use of sodium tetraphenylborate and sodium chloride in the extraction of fossils from shales. *Jour. Paleont.*, 53, 738-741.
- 井上洋子, 1984 : NaTPB(テトラフェニルほう素ナトリウム)による微化石処理とそのメカニズム. 石油資源開発(株)技術研究所研究報告, no. 1, 58-67.
- 化学会編, 1961 : 化学大辞典, 6, 150p., 共立出版, 東京.
- 化学会編, 1976 : 有機金属化学. 新実験化学講座, 12, 307p., 丸善, 東京.
- Ramon, K. V. and Jackson, M. L., 1966 : Layer charge relations in clay minerals of micaceous soils and sediments. S. W. Bailey (ed.), *Clays and Clay Minerals*, 26, 53-68, Pergamon Press, New York.
- Scott, A. D. and Reed, M. G., 1965 : Expansion of potassium-depleted muscovite. In : W. F. Bradley and S. W. Bailey (eds.), *Clays and Clay Minerals*, 25, 247-261, Pergamon Press, New York.
- Scott, A. D. and Smith, S. J., 1966 : Susceptibility of interlayer potassium in micas to exchange with sodium. In : S. W. Bailey (ed.), *Clays and Clay Minerals*, 26, 69-81, Pergamon Press, New York.
- 高柳洋吉編, 1978 : 微化石研究マニュアル, vi+161p., 朝倉書店, 東京.
- Tomita, K. and Dozono, M., 1972 : Formation of an interstratified mineral by extraction of potassium from mica with sodium tetraphenylboron. *Clays and Clay Minerals*, 20, 225-231.

Appendix I

ボロン法による岩質別処理実験の結果

BT-01					BT-02				
Treatment	Dry weight	> #28	> #200	>	Treatment	Dry weight	> # 28	> # 200	>
A-12	25.67	16.8 65.44	1.33 5.18	7.54 (g) 29.38 (%)	A-12	30.62	29.25 95.53	0.25 0.83	1.12 (g) 3.66 (%)
A-24	28.99	18.39 63.44	2.06 7.11	8.54 (g) 29.46 (%)	A-24	30.16	27.68 91.78	0.47 1.56	2.01 (g) 6.66 (%)
B-6	26.15	16.67 63.75	0.27 1.03	8.54 (g) 35.22 (%)	B-6	29.92	27.63 92.35	0.12 0.40	2.17 (g) 7.25 (%)
B-12	26.26	15.67 59.67	0.37 1.41	10.22 (g) 38.92 (%)	B-12	30.18	27.26 88.48	0.10 0.32	3.45 (g) 11.20 (%)
B-24	26.14	13.27 50.77	0.57 2.18	12.3 (g) 47.05 (%)	B-24	29.28	23.02 78.62	0.26 0.89	6.00 (g) 20.49 (%)
C-6	26.50	16.20 61.13	0.14 0.53	10.16 (g) 38.34 (%)	C-6	29.55	27.34 92.52	0.07 0.24	2.14 (g) 7.24 (%)
C-12	26.30	15.06 57.26	0.24 0.91	11.00 (g) 42.83 (%)	C-12	31.27	27.34 87.43	0.19 0.61	3.74 (g) 11.96 (%)
BT-03					BT-04				
Treatment	Dry weight	> #28	> #200	>	Treatment	Dry weight	> #28	> #200	>
A-12	26.52	26.08 98.34	0.21 0.79	0.23 (g) 0.87 (%)	A-12	25.33	25.46 100.51	0 0	0 (g) 0 (%)
A-24	25.68	24.88 96.88	0.50 1.95	0.30 (g) 1.17 (%)	A-24	25.40	25.54 100.55	0 0	0 (g) 0 (%)
B-6	26.00	24.01 92.35	1.08 4.15	0.91 (g) 3.50 (%)	B-6	25.03	25.28 101.00	0 0	0 (g) 0 (%)
B-12	25.89	22.94 88.61	1.64 6.33	1.31 (g) 5.06 (%)	B-12	25.27	25.59 101.27	0 0	0 (g) 0 (%)
B-24	26.14	19.59 74.94	3.56 13.62	2.99 (g) 11.44 (%)	B-24	26.40	26.72 101.21	0 0	0 (g) 0 (%)
C-6	25.94	23.33 89.94	1.36 5.24	1.25 (g) 4.82 (%)	C-6	25.30	25.63 101.30	0 0	0 (g) 0 (%)
C-12	26.40	21.67 82.08	2.21 8.37	2.52 (g) 9.55 (%)	C-12	25.47	25.83 101.41	0 0	0 (g) 0 (%)

BT 05					BT 06				
Treatment Dry weight		> #28 > #200 >			Treatment Dry weight		> #28 > #200 >		
A - 12	24.38	24.34	0.02	0.02 (g)	A - 12	31.95	31.97	0	0 (g)
		99.84	0.08	0.08 (%)			100.06	0	0 (%)
A - 24	24.36	24.30	0.03	0.03 (g)	A - 24	29.90	29.91	0	0 (g)
		99.75	0.12	0.12 (%)			100.03	0	0 (%)
B - 6	23.86	23.77	0.04	0.05 (g)	B - 6	32.29	32.35	0	0 (g)
		99.62	0.17	0.21 (%)			100.19	0	0 (%)
B - 12	23.97	23.71	0.10	0.16 (g)	B - 12	31.35	31.39	0	0 (g)
		98.92	0.42	0.67 (%)			100.13	0	0 (%)
B - 24	24.16	24.07	0.04	0.05 (g)	B - 24	29.57	29.61	0	0 (g)
		99.63	0.16	0.21 (%)			100.14	0	0 (%)
C - 6	23.68	23.64	0.01	0.03 (g)	C - 6	29.03	29.07	0	0 (g)
		99.83	0.04	0.13 (%)			100.14	0	0 (%)
C - 12	23.29	23.25	0.01	0.03 (g)	C - 12	30.70	30.78	0	0 (g)
		99.83	0.04	0.13 (%)			100.26	0	0 (%)

Appendix II 使用した薬品一覧

テトラフェニルホウ素ナトリウム	Sodium Tetrphenylborate	Na[B(C ₆ H ₅) ₄]
塩化ナトリウム	Sodium Chloride	NaCl
アセトン	Acetone	(CH ₃) ₂ CO
テトラヒドロフラン (THF)	Tetrahydrofuran	C ₄ H ₈ O
硫酸ナトリウム	Sodium Sulfate	Na ₂ SO ₄
酢酸エチル	Ethyl Acetate	CH ₃ COOC ₂ H ₅
ベンゼン	Benzene	C ₆ H ₆
エチレンジアミン四酢酸 (EDTA)	Ethylenediaminetetraacetic Acid	(HOOCCH ₂) ₂ NCH ₂ CH ₂ N(CH ₂ COOH) ₂
リン酸ナトリウム	Sodium Phosphate, Monobasic	NaH ₂ PO ₄

短 報

広島県神石郡油木町の古生層中に発見

されたコノドント群集について

佐田公好*・井上 理**・於保幸正*

The conodont faunas discovered from the Paleozoic in the Yuki area
of Jinseki county, Hiroshima Prefecture

Kimiyoshi Sada*, Masashi Inoue** and Yukimasa Oho*

広島県神石郡油木町付近には岡山県後月郡芳井町に分布する芳井層群(吉村, 1961; Sada et al., 1985)に対比される古生層(長谷, 1965)が帯状に北西-南東の方向をとりながら分布している。本古生層は下位より便宜的に A, B, C, D 層に区分され(於保ほか, 1985), A 層は層状チャートから, B, C, D 層は砂岩・泥岩・スランブ礫岩などによって構成されている。さらに A 層は B, C, D 層の上に衝上断層面を境にしてのっている。

筆者らは、この層状チャート、碎屑岩層に挟まれているレンズ状チャートおよびスランブブロックとみなされるチャートよりコノドントを識別することができた。ここに図版を付して地質時代の決定に重要な役割を果たす属種について報告したい。

油木地区の Loc. Y82009 の薄いレンズ状のチャートからは *Lonchodina* sp. が, Loc. Y82019 からは *Neogondolella* sp. が識別された。これらは形態からみて二畳紀のものと考えられる。スランブブロックのチャートからは Loc. Y82026 において *Gnathodus* sp., *Hindeodus* sp., *Ozarkodina* sp. Pa element (*Spathognathodus campbelli*) が識別された。Loc. Y82011 の層状チャートからは *Hindeodus* sp. Pa element (*Anchignathodus minutus*) が認められた。これらは近田地区の群集と考え併せて Morrowan の化石群集とみなされる。

近田地区の層状チャートは豊富なコノドントを産する。Loc. Y82036 からは Morrowan-Atokan を示す *Diplognathodus* cf. *coloradoensis*, *Idiognathodus* cf. *sinuatus* が認められ, Loc. Y82047 では Morrowan の *Neognathodus bassleri symmetricus*, Loc. Y82047 では Morrowan-Atokan の *Diplognathodus* cf. *orphanus*, *Gondolella* cf. *gymna*, *Neogondolella clarki*, *Streptognathodus* cf. *expansus* が産出し, Atokan の *Idiognathoides delicatus*, Desmoinesian を示す *Gondolella* cf. *magna* が識別された。この群集は Morrowan から Desmoinesian におよぶ属種からなり, 今後なおシステムティックな生層位学的検討を要するものと考えられる。Loc. Y82051 では *Idiognathoides* cf. *convexus* と *Ozarkodina* cf. *orientale* が産し, この群集は Morrowan のものと考えられる。

以上のことから、油木地区の碎屑岩層は二畳系に帰属するものとみなされる。一方、碎屑岩層の上の層状チャートは Morrowan より Desmoine-

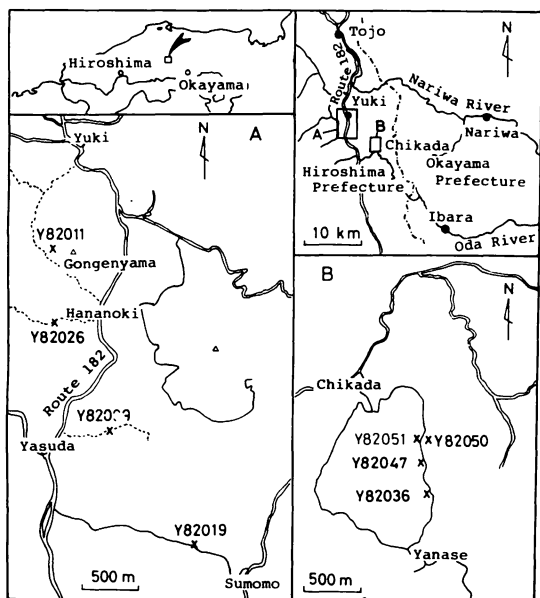


Fig. 1 Map showing the localities of conodont faunas in the Yuki area, Hiroshima Prefecture.

* 広島大学総合科学部自然環境研究講座
** 日本基礎技術株式会社

Table 1 Table showing the distribution of species of conodonts in the Yuki area, Hiroshima Prefecture.

Species \ Locality		Yuki				Chikada			
		Y82009	Y82011	Y82019	Y82026	Y82036	Y82047	Y82050	Y82051
1	<i>Declinognathodus noduliferous</i> (Ellison and Graves)								×
2	<i>Diplognathodus cf. coloradoensis</i> Murray and Chronic					×			
3	<i>D. cf. orphanus</i> Merrill						×		
4	<i>Gnathodus</i> sp.				×				
5	<i>Gondolella cf. gymna</i> Merrill and King						×		
6	<i>G. cf. magna</i> Stauffer and Plummer						×		
7	<i>Hindeodus</i> sp. Pa element (<i>Anchignathodus minutus</i> (Ellison))		×				×		
8	<i>H. sp.</i>				×				
9	<i>Idiognathoides cf. convexus</i> Ellison and Graves		×						×
10	<i>I. delicatus</i> Gunnel						×		
11	<i>I. cf. sinuatus</i> Harris and Hollingthworth					×			
12	<i>I. cf. sulcatus parvus</i> Higgins and Bouckaert						×		
13	<i>I. sulcatus sulcatus</i> Higgins and Bouckaert					×			
14	<i>Lonchodina</i> sp.	×							
15	<i>Neognathodus bassleri symmetricus</i> (Lane)						×		
16	<i>Neogondolella clarki</i> Koike						×		
17	<i>N. sp.</i>			×					
18	<i>Ozarkodina cf. ethys ethys</i> (Cooper)						×		
19	<i>O. cf. orientale</i> Igo and Koike								×
20	<i>O. sp. Pa element</i> (<i>Spathognathodus campbelli</i> Rexford)				×	×	×		
21	<i>Streptognathodus cf. expansus</i> Igo and Koike						×		
22	<i>S. cf. parvus</i> Dunn						×		
23	<i>S. sp.</i>							×	

sian におよぶものと推定され、化石群集は阿哲 (Koike, 1967) や秋吉 (Igo and Koike, 1965) の Morrowan-Desmoinesian コノドント群集に比較されうるものと考えられる。

謝辞：コノドントの同定について快くご指導をいただいた横浜国立大学小池敏夫教授に厚くお礼を申しあげる。本研究に文部省科学研究費補助金の一部を使用した。

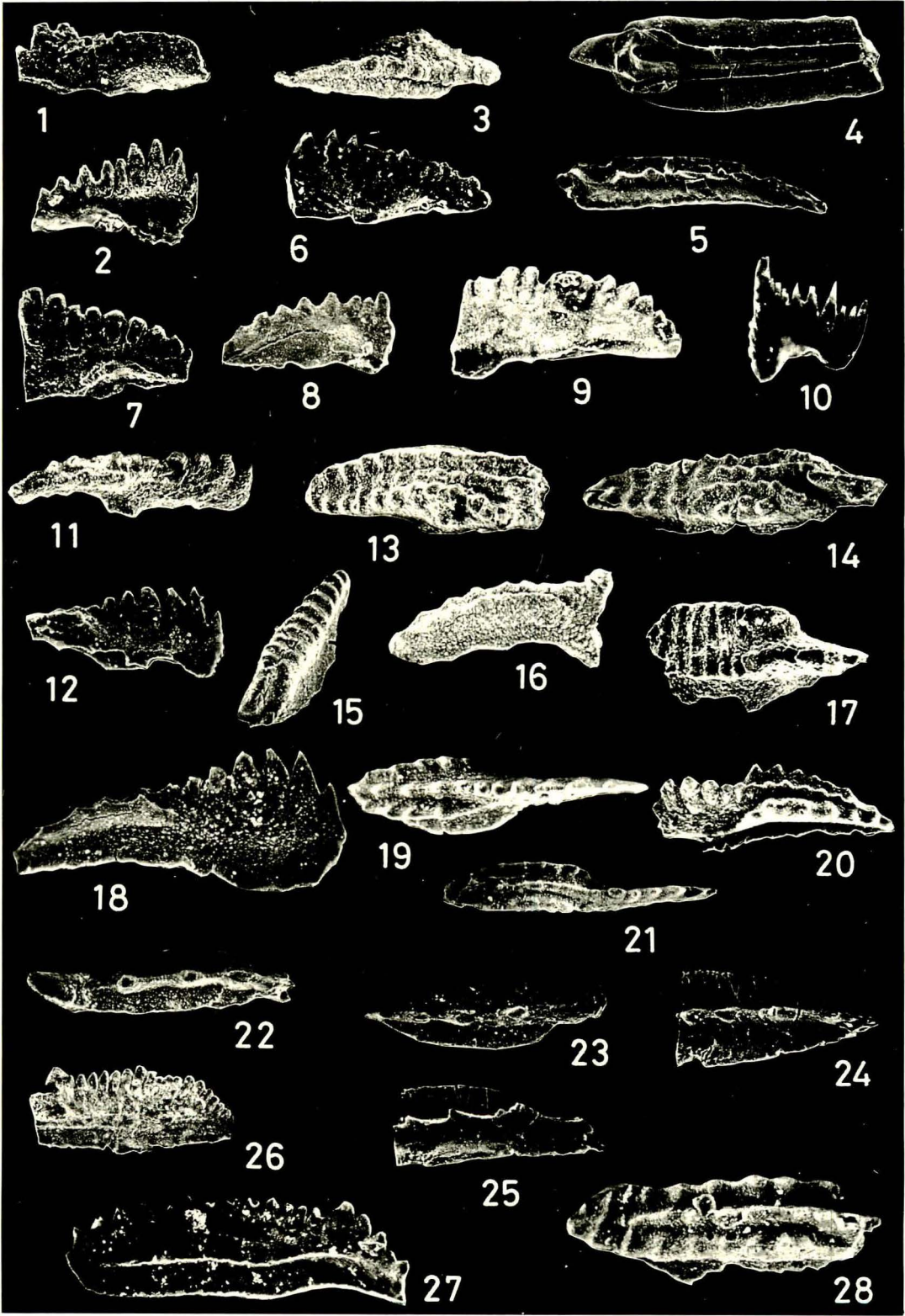
文 献

長谷 晃, 1965 : 吉備高原西部, 神石・油木地方の古生界, とくに石灰岩層群と非石灰質岩層との関係について, 広島大地学研報, (14), 277-291.
Igo, H. and Koike, T., 1965 : Carboniferous conodonts from Yobara, Akiyoshi Limestone, Japan. *Trans.*

Proc. Palaeont. Soc. Japan, N. S., (59), 83-91.
井上 理, 1984MS : 芳井層群の生層位学的研究, 広島大環境修論.
Koike, T., 1967 : A Carboniferous succession of conodont faunas from the Atetsu Limestone in southwest Japan. *Sci. Rep. Tokyo Kyoiku Daigaku*, Ser. C, 9 (93), 279-318.
於保幸正・井上 理・佐田公好, 1985 : 広島県油木地域の石炭・二疊系の層序と構造, 地質雑, (投稿中).
Sada, K., Oho, Y., Inoue, M., Koike, T., Okada, D. and Kaneko, K., 1985 : A discovery of the microfossil faunas from the Otake Formation in Okayama Prefecture, western Japan. *Proc. Japan. Acad.*, 61B (5), 197-199.
吉村典久, 1961 : 中国地方中部大賀台地の古生層の層序と構造, 広島大地学研報, (10), 1-36.

Plate 1

- Fig. 1. *Diplognathodus* cf. *coloradoensis* Murray and Chronic
Lateral view, x 130, Loc. Y82036.
- Fig. 2. *Diplognathodus* cf. *orphanus* Merrill
Lateral view, x 130, Loc. Y82047.
- Fig. 3. *Declinognathodus noduliferus* (Ellison and Graves)
Oblique oral view, x 180, Loc. Y82051.
- Figs. 4-5. *Gondolella* cf. *magna* Stauffer and Plummer
4. Aboral view, x 75, Loc. Y82051. 5. Oral view, x 46, Loc. Y82047.
- Fig. 6. *Gnathodus* sp.
Lateral view, x 100, Loc. Y82026.
- Figs. 7-9. *Hindeodus* sp. Pa element (*Anchignathodus minutus* (Ellison))
7. Lateral view, x 130. 8. Lateral view, x 130, Loc. Y82047. 9. Lateral view, x 100.
All from Loc. Y82047.
- Fig. 10. *Hindeodus* sp.
Lateral view, x 130, Loc. Y82026.
- Fig. 11. *Idiognathoides sulcatus sulcatus* Higgins and Bouchaert
Oblique oral view, x 100, Loc. Y82036.
- Fig. 12. *Idiognathoides* cf. *sulcatus parvus* Higgins and Bouchaert
Lateral view, x 130, Loc. Y82047.
- Figs. 13-14. *Idiognathodus delicatus* Gunnell
13. Oral view, x 100. 14. Oral view, x 100. All from Loc. Y82047.
- Figs. 15-16. *Idiognathoides* cf. *convexus* Ellison and Graves
15. Oral view, x 100, Loc. Y82011. 16. Lateral view, x 180, Loc. Y82051.
- Fig. 17. *Idiognathoides* cf. *sinuatus* Harris and Hollingthworth
Oral view, x 100, Loc. Y82036.
- Figs. 18-21. *Neognathodus bassleri symmetricus* (Lane)
18. Lateral view, x 180. 19. Oral view, x 180. 20. Oblique oral view, x 100. 21. Oral
view, x 100. All from Loc. Y82047.
- Figs. 22-23. *Neogondolella clarki* Koike
22. Oral view, x 100. 23. Oral view, x 100. All from Loc. Y82047.
- Figs. 24-25. *Neogondolella* sp.
24. Oral view, x 130. 25. Oblique oral view, x 130. All from Loc. Y82019.
- Figs. 26-27. *Ozarkodina* sp. Pa element (*Spathognathodus campbelli* Rexford)
26. Lateral view, x 75, Loc. Y82047. 27. Lateral view, x 100, Loc. Y82026.
- Fig. 28. *Streptognathodus* sp.
Oral view, x 180, Loc. Y82050.



論壇

現代進化論への疑念
——生命環境均衡説の提唱——

浅間 一男*

Some doubts on the synthetic theory of evolution
— Suggestion of a new theory, "the life-environment balance" —

Kazuo Asama*

1. はじめに

この文は私がある大学で行った集中講義(1985)の要約である。このときはじめて、生命は環境に応じた形態習性をとる、という生命環境均衡説を提唱した。御批判をお願いしたい。

ここに現代進化論とは現在主流をなしている進化総合説(ネオ・ダーウィニズム)をさしていることは言うまでもない。この総合説に対する批判はこの数年欧米では盛んに行われているが、日本の学界においては、今西錦司博士の批判などはあるものの、全く静穏そのものと表現してもよい。

批判的なものの訳書としては「ダーウィン再考」(マクベス著・草思社)・「キリンの首」(ヒッチング著・平凡社)・「エントロピーの法則II」(リフキン著・祥伝社)・「機械の中の幽霊」(ケストラー著・ベリカン社)など沢山出版されているが、これらの著者は科学ジャーナリストとか、あるいは全くの素人で進化学者は含まれていない。専門家は「素人何をいうか」位の気持ちかもしれない。素人にでもおかしいと思われる理論なら、専門家から見てもおかしくないはずはない。それなのに日本の学者はどうして沈黙を守っているのだろうか、と私には不思議にさえ思われる。以上の訳書は私から見たら全く正当なことを言っているのに、総合説の弱点を余すことなく批判している。しかし総合説の自然選択がだめなら、進化をもたらした原因機構は何か、となるとどれも満足な解答は示していない。

私の研究によると植物は陸上に進出以来、現在までの4億年間常に相同部分を縮小するという一定の方向性をもって進化した。この現象はランダムに生ずる突然変異とか、自然選択などではとても説明できない。

総合説の最大の欠点は、進化を説明する理論なのに、進化事実としての化石記録を全く考慮しないで、遺伝的解明にのみ終始していることである。進化事

実としての化石を検討することなしにどうして進化の原因やその機構を語れようか。

地質時代に生じた生物の表現型変遷の研究から、その原因機構を考察し、それが遺伝学的に可能否かを検討するのが正道と思う。現在ではそれが逆の関係になっている。

地質時代の化石を詳細に研究すれば、それらを進化させている最大の要因が環境の変遷であることは多くの古生物学者が述べている通りである。特に古植物の進化は古環境の変遷を考慮することなしには語れない。植物と環境が一体であることは、現在も地質時代も変りない。植物は環境の変遷に順応したにすぎない。この植物と環境との相互作用を「生命環境均衡説」として発表したい。植物が陸上進出当時のシダ植物から、裸子植物、被子植物へと進化したのは、生命が環境に均衡した結果を示している。この記録に残された結果から、目には見えないがそれを生ぜしめた原因としての気候変遷も推定できる。それは季節差の拡大する古気候の変遷である、と推定している。植物が環境に応じた形態をとるのは突然変異の出現で遺伝子が変わったためではなく、環境に順応して形を変えただけであることは現生植物の地理的変異から類推できるし、自然選択のためでもない。突然変異も自然選択も植物の進化には関係していないことは明瞭である。

2. 初期陸上植物はどう変ったか

植物がはじめて陸上に進出したのは、化石でみる限りシルル紀後期で、このときすでに形態的に明瞭に区別できる3系列の植物があった(Banks, 1968; Garrat, 1978)。葉がまだ形成されない無葉類(大葉植物の祖先系)、小葉を茎に密生させた小葉類、それに茎枝に関節をもった有節類の3系列である。無葉類を最古と考え、小葉類と有節類はそれより由来したと、陸上植物の起源を単系と考える学者が大多数であるが、私はその考え方には賛成できない。それは3系列の植物ともほぼ同時代に陸上に進出してい

* 国立科学博物館地学研究部

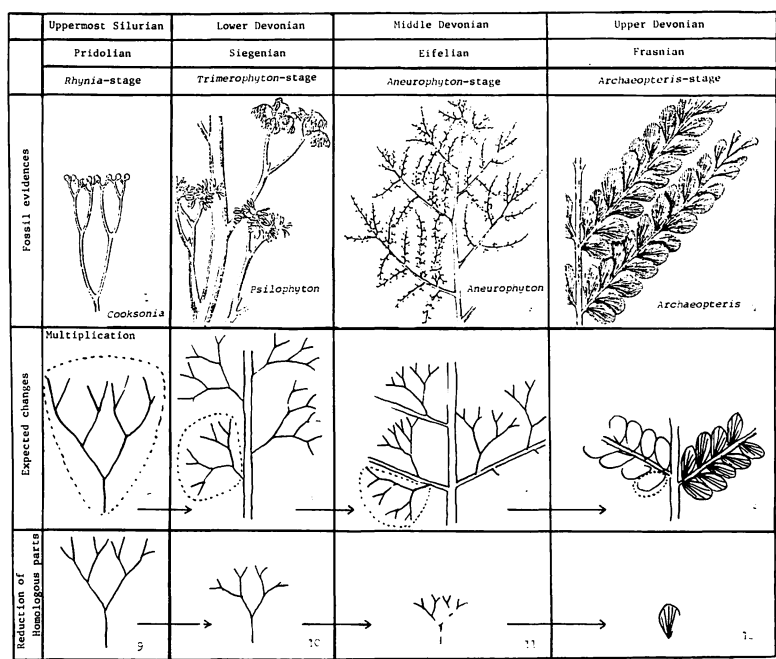


図1 初期陸上植物は相同部分を縮少しながら、つぎつぎに新形質を付加して大形化した (Asama, 1981b). (図の1は Edwards, 1970; 2は Banks, Leclercq and Weyland, 1975; 3は Kräusel and Weyland, 1935; 4は Arnold, 1939 より引用)

Fig. 1 Evolutionary stages of early land plants. They evolved acquiring new characters step by step without intermediate types of plants.

Adapted from Edwards, 1970 (1); Banks, Leclercq and Weyland, 1975 (2); Kräusel and Weyland, 1935 (3); Arnold, 1939 (4).

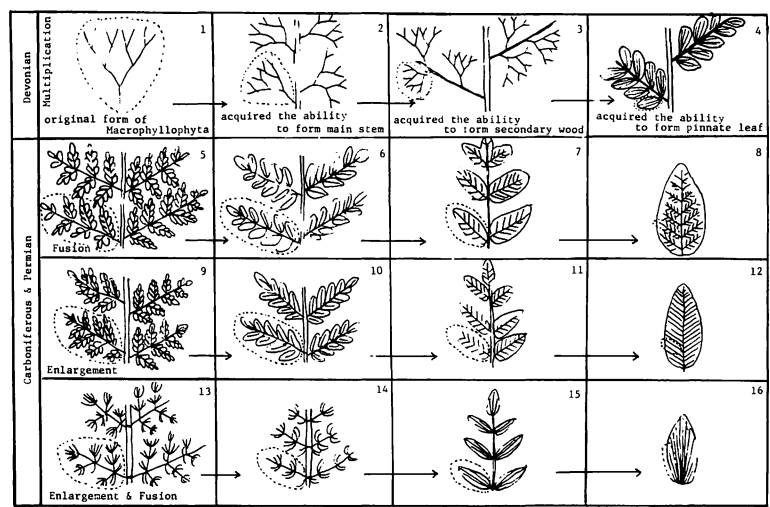


図2 生長遅滞の原則の一部。相同部分は常に縮少していることに注意 (Asama, 1981b).

Fig. 2 Reduction of the homologous parts of Devonian plants to form a pinnate leaf (by principle of Multiplication) and reduction of the pinnate leaf of Carboniferous and Permian plants to form a simple leaf.

(Circling dotted lines show the homologous parts of plants in each stage.) 1-4, pinnate leaf-forming process by Multiplication; 5-8, simple leaf-forming process by Fusion; 9-12, simple leaf-forming process by Enlargement; 13-16, simple leaf-forming process by Enlargement and Fusion.

るからである。それに大葉が無葉類の裸枝から順次形成される過程を見ると(図1)小葉は陸上進出時にすでに持っていた形質で、上陸後に形成されたものでないことはすぐに理解できる。それ故に陸上植物は、無葉系・小葉系・有節系の3系列の植物がほぼ同時に陸上に進出したと考えるべきである。環境を解析する場合は大葉系(無葉類は大葉系の祖先)の植物がどのように変遷したかを考えるべきで、3系列を混合して考えるのは妥当ではない。3系列の植物は形態的にも明瞭に区別されるように、その植物の要求している環境にも違いがあるからである。このような理由からこの論文では主として大葉系の植物が、どのような変遷をへて現在に続いているかを考えることにする。

1) 植物は段階的に大形化した

最初の植物は Up. Silurian の Ludlovian から Pridolian にかけて出現した *Cooksonia*, *Steganotheca*, *Salopella* などの二又分枝を特徴とした植物で、葉はなく、主茎もまだ形成されていない。丈が 20~30 cm と小形の *Rhynia*-stage(図1-1)の植物であった。Low. Devonian の Siegenian, Emsian になると、はじめて主茎が形成され、その両側に *Rhynia* 型の植物をつけた *Trimerophyton*, *Psilophyton* などの *Trimerophyton*-stage(図1-2)の植物が出現し、丈は 1 m 位と大きくなった。Mid. Devonian の Eifelian になると、2次木部が形成され、植物はより大きく生長できる可能性をもつことになった。これらは *Aneurophyton*-stage(図1-3)の植物(*Aneurophyton*, *Rellimia*, *Tetraxylopteris* など)で 10 m と飛躍的に大形になったが、葉はまだ形成されていない。Up. Devonian の Frasnian になると更に大形となり *Archaeopteris*-stage(図1-4)の *Archaeopteris* が出現し、直径 1 m 以上の樹木となり、はじめて葉が形成された。無葉から順次各 stage をへて *Archaeopteris*-stage ではじめて大葉系となる大葉が形成されたが、はじめての葉が大形の 2 回羽状複葉の葉であったことは注目に値する。この点においてはじめてから小形の小葉を持っていた小葉系・有節系の植物とは根本的に異なることを認識していただきたい(Asama, 1981b)。

2) 相同部分は小形化した

大葉系の植物は各 stage をへて段階的に大形化したが、相同の部分と比較すると図1に示したように小形化している。植物自身は段階的に大形化した(図1-5~8)、相同部分と比較すると小形化しているという事実(図1-9~12)は大変重要である。それは相同部分の大形化は環境が生長を促進させる方向に変わったことを意味するが、相同部分の小形化は、生長を遅滞させる方向に変わったことを意味する

からである。

3) 相同部分を小形化することによって新形質を獲得した(個体発生)の延長)

最初の陸上植物は二又分枝する *Rhynia*-stage から始まり、次の *Trimerophyton*-stage で主茎を形成し、その次の *Aneurophyton*-stage で二次木部を形成する能力を得て飛躍的に大形化することが可能となり、*Archaeopteris*-stage ではじめて葉を形成した(図2-1~4)。これらの変化は相同部分の小形化にともなう、次々に新形質を追加したことを示している。図示すると

Rhynia-stage 二又分枝

Trimerophyton-stage 二又分枝+主茎

Aneurophyton-stage 二又分枝+主茎

+二次木部

Archaeopteris-stage 二又分枝+主茎

+二次木部+葉

となり、その個体発生は次々に延長され、その結果として植物体は著しく大形化した(Asama, 1983)。

4) 初期陸上植物の進化は漸移的ではなく断続的に行われた

初期陸上植物は各 stage ごとに、次々と新形質を獲得し個体発生を延長することによって大形化したが、その変化は段階的で漸移的ではなかった。中間的植物を欠いていた(Asama, 1981b)。私はこの点においてダーウィン流の漸移説ではなく S. Gould や N. Eldredge などの断続平衡説に賛成したい。このことについては後で再び論及したい。

5) 通導組織は次々に改善された

植物は陸上に進出して、はじめて通導組織を得た。*Rhynia*-stage では環紋仮導管が通常であり、*Trimerophyton*-stage になると階紋仮導管となり、*Aneurophyton*-stage では二次木部が形成され、孔紋仮導管となった。これらの変化は通導をより容易にするための改善と推定される。またこのような改善があればこそ植物は各段階毎に大形化することができた。

6) 繁殖の方法は変っていない

Rhynia-stage の植物はすべて同型胞子で繁殖をはかっていた。この胞子で繁殖する方法は *Archaeopteris*-stage まで変らなかった。しかし *Archaeopteris* では大胞子と小胞子に分れていた。*Aneurophyton*-stage と *Archaeopteris*-stage の植物をまとめて前裸子類とし、全裸子植物の祖先系と考えている。しかし前裸子類では種子はまだ形成されず、胞子で繁殖していたので正確に言うとシダ類である。Devon 紀後期には種子を形成した *Archaeosperma* が発見されているので *Archaeopteris*-stage の直後に種子をもつ植物が出現したことは疑いない。

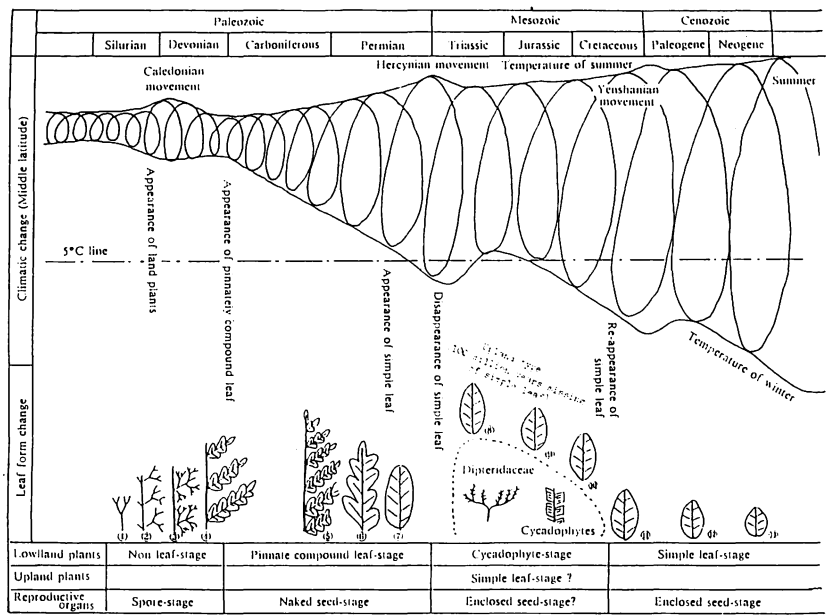


図3 植物は陸上に進出以来現在まで、常に相同部分を縮少した。これは季節差が拡大する古気候の変化に順応した結果と推定される (Asama, 1985).

Fig. 3 The relation between the evolution of Macrophyllphyta and paleoclimatic change through ages.

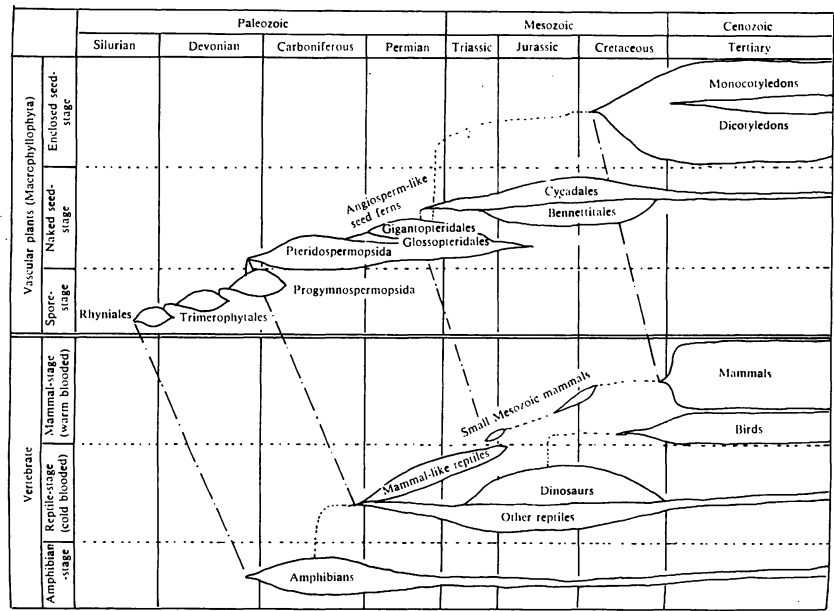


図4 陸上植物(大葉系)と脊椎動物は平行的に進化の階段を上った。植物の進化は常に脊椎動物の進化に先行した。このことより被子植物の起源は、脊椎動物の起源より前の二疊紀後期か、三疊紀前期にあったものと推定される (Asama, 1985).

Fig. 4 The parallel evolution between vascular plants and vertebrates. The appearance of the first mammals in the Late Triassic suggests the appearance of the angiosperms in the Early Triassic or the Latest Permian.

前裸子類の *Archaeopteris* から、種子をもった *Cordaites* と *Lebachia* (両者とも針葉樹類) へ、また *Archaeosperma* (シダ種子類) へ、また球果をもった *Noeggerathiopsis* (シダ植物) へと 4 方向に分化発展したと Beck (1981) は考えたが、私はこの考え方には賛成できない。なぜなら針葉樹類は小葉をもった小葉系の植物で、大葉をもった大葉系の *Archaeopteris* とは異なった系列の植物だからである (Asama, 1981b)。

3. 石炭紀・二畳紀の植物はどう変ったか

石炭紀は陸上植物の大発展期で、小葉系の鱗木・封印木類、有節系の芦木類(トクサ類)が巨木森林を形成したが、大葉系ではシダ類・シダ種子類が大繁栄をとげた。両者とも羽状複葉の大形の葉をもち、小さな小葉をもった針葉樹類とは外観的にも全く異なっていた。

シダ類は現在までほぼ羽状複葉のままで連続しているが、シダ種子類の方は二畳紀に入ると段階的に分枝を減じ(図2-5~8; 9~12)、最後には単葉を形成した (Asama, 1959, 1960, 1962, 1981a)。この単葉は *Gigantopteris*, *Glossopteris*, *Taeniopteris* などと呼ばれている。古生代末に生じたこれらの単葉が中生代にどうなったかは明らかでない。化石として三畳紀・ジュラ紀に出現するのは単葉の *Taeniopteris* が裂片に分れたと思われるソテツ類・ベネチス類の複葉性の葉で単葉は出現しない。それ故に *Gigantopteris*, *Glossopteris* などの単葉は絶滅したと考えられている。そして被子植物の単葉が出現するのは白亜紀になってからである(図3; Asama, 1985)。

図からも明かなように二畳紀後期に出現した単葉は、中生代の三畳紀・ジュラ紀で姿を消し、白亜紀中ばに被子植物の単葉として再出現している。そして三畳紀・ジュラ紀に出現したのは熱帯性の *Dipteridaceae* やソテツ・ベネチスなどのソテツ系の植物だった。この解釈が問題である。古生代末に生じたヘルシニア造山運動が中生代に入って終止し、大陸が下降に転ずると気候は温暖となり、単葉は古生代末と同様の環境を求めて山地に移動した。そして低地には熱帯性の植物が繁栄した。白亜紀になって気温が低下すると、それにともなって高地から低地に移動した単葉が、白亜紀後期以降に被子植物として繁栄を極めることになったと私は解釈している (Asama, 1985)。

4. 植物は常に相同部分を縮小して進化した (原因は季節差の拡大)

Devonian の植物は常に相同部分を縮小し、その

代りに新形質を獲得追加しながら大形化した。石炭紀以降の植物については植物体全部が化石として発見される事はないので葉のみについて考える。葉は相同部分を縮小し(図2)、分枝を減じながら進化した。最終的にはそれ以上分枝を減少できない単葉となった。白亜紀中ばに被子植物の単葉として再出現してからも、現在まで全体として小形化している。すなわち植物は陸上進出以来現在まで一貫して相同部分を小形化したことがわかる。

この現象は植物と一体の関係にあった環境(主として古気候)も一貫して植物の生長を遅滞させる、相対的に悪い方向に変ったことを意味している。常に相同部分を縮小させた古気候の変遷とはどのようなものであったか。

現在では中緯度で春夏秋冬の4季の変化は激しい。季節差は大きい。デボン紀の植物を見ると、その構造は単純で、すべて胞子で繁殖し、またその分布も世界的であることから推定すると、殆ど季節差はなかったと考えられ、石炭紀は更にそうであった。この古生代の気候と4季の幅の大きい現在を結び、更に造山運動の影響を考慮すると図3に示したようになる (Asama, 1985)。

デボン紀・石炭紀前期までは世界中一植物区と考えてもよい。石炭紀後期に南半球ゴンドワナ大陸に氷河時代が出現すると、北半球中緯度に Angara 植物群、南半球高緯度に Gondwana 植物群、赤道帯に Euramerian, Cathaysia 植物群と明瞭な4植物区に分れた。三畳紀後期からジュラ紀にかけて大陸が下降すると、再び世界的な均一性が強くなったが、白亜紀後期になると気候帯は明瞭となり、それは新生代を通じてより著しくなった。このことは季節差の殆どないデボン紀から、徐々に季節差を拡大しながら現在に至ったと考えられる。

5. 植物は段階的に変った(形態の安定化)

植物は陸上進出以来現在まで一貫して相同部分を縮小したことから、その原因として季節差の拡大する古気候の変遷を推定した。季節差が拡大する方向に漸移すれば、それと均衡を保っていた植物も漸移したと予想される。しかし図1、図2に示したようにデボン紀においても、石炭紀・二畳紀においても漸移ではなく段階的に変っている。中間的植物は常に欠けている。これは化石資料が不足のためではなく、植物自身が段階的に変ったことを示している。

植物が漸移的ではなく段階的に急変することは現在の植物でも観察できる (Asama, 1960)。鹿児島県コシキ島から仙台に移されたリュウビンタイでは翌年の5月に親株から新しく出た葉は、本来の2回羽状複葉(図2-10)から1回羽状複葉(図2-11)に急

変した。これは環境が変わったためと推定される(仙台での冬は温室で越した)。

このようにリュウベンタイの急変と全く同じように、陸上進出以来二畳紀末までの植物が、漸移ではなく段階的に変わったのは化石の採集が不十分のためではなく、植物は段階的に変る性格を持っていたと考えねばならない。このことは2回羽状複葉でもなく、また1回羽状複葉でもないという中間的な型は、植物としては不安定な型のため、どちらかの安定した型をとるためと考えられる。

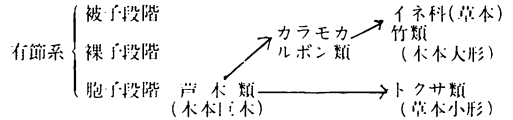
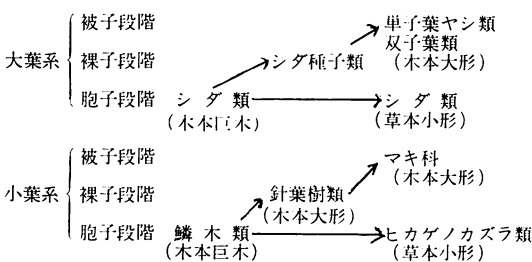
植物の陸上進出以来二畳紀までの大進化(デボン紀の目から目への変化、二畳紀の属から属への変化)がすべて段階的であることは、ダーウィン流の漸移説よりは、GouldやEldredgeらの断続平衡説の方が事実に合わせている。

6. 植物は小形化することによって 退行的進化をした

石炭紀に20~30 mと巨木であった小葉系の鱗木は、現在では20~30 cmの小形草本のヒカゲノカズラに変わっている。電信柱ほどもあった有節系の芦木は現在では1 m位の小形草本のトクサに変わっている。古生代の木生シダも現在では大部分草本のシダに変わっている。このように小葉系・有節系・大葉系と3系列とも著しく小形化して生き残っている。これらの植物はどれもが胞子で繁殖するシダ植物で、その繁殖方法は古生代から現在まで変わっていない。進化の段階から見ると胞子段階という同じ進化の階段上にある。繁殖方法をそのままにしておいては、身体自身を小形にして環境に適応せざるを得なかったことを示している。小形化することも環境に順応する方法であったことを物語っている。私はこれを退行的進化とよんでいる。

7. 植物は繁殖器官を改善する ことによって向上的進化をした

陸上植物は3つの大きな階段を上ることによって進化した。胞子段階・裸子段階(裸の種子をもつ)・被子段階(保護された種子をもつ)の3段階である(図3参照, Asama, 1985)。



3系ともそれぞれ胞子段階から裸子段階へ、そして被子段階へと繁殖の方法を改善しながら進化した。このように進化の階段を上ったものは3系列ともに木本のまま現在まで連続して小形化することとはなかった。しかし更に進化して草本に達したものもある。単子葉類のイネ科植物、双子葉類の草本性の植物はそれで植物としては最も進化したものである。この場合はつぎつぎに進化の階段を上ったので向上的進化と呼んでいる。

すなわちきびしくなる環境に適応する方法には、繁殖器官はそのままにして植物体自身を縮小して順応する方法と(退行的進化)、繁殖方法を改善(向上的進化)して順応する方法と、この両者が出来ない場合は絶滅と、3方法あることがわかる。

8. 退化化も向上化も季節差の 拡大への順応であった

退化化のグループは著しく小形化したが、これは環境が著しくきびくなったことを物語っている。このことはExpo '85に展示された巨大トマトを育てた環境と、現在の通常環境下のトマトを比較すれば明瞭である。

季節差などのない理想的な人工環境の下で生育しているのがハイポニカ水気耕栽培の巨大トマトである(草柳・野沢, 1985; 野沢, 1985; 渡部, 1983)。1本で12,000個ものトマトをつけている巨大なトマトの木は石炭紀の巨木林を連想させる。だから私は季節差の殆どない古生代から現在の季節差の著しい環境に漸移したものと推定している。この推定に造山運動の影響をあわせて考えたのが図3に示した古気候変遷図である。

大きく見ると古生代前中期は日本の梅雨時の環境に似たもの、中生代は春から夏秋の循環する気候、新生代は四季の循環する気候と比較されるかもしれない。生物の場合大きく影響をうけるのは低温の方なので古生代は初夏(シャツの季節)、中生代は秋(セーターの季節)、新生代は冬(オーバーの季節)と表現した方が理解しやすいかもしれない。それぞれ各時代特有の気候を示し、それが各時代に特有の植物群を発展させることになった。

生物はこのような環境に順応しなければ生き残らなかった。人間はそれ位の環境の変化なら大したことはないとも考えるかも知れないが、生物にとっては大変なことなのである。石炭紀のトクサが電柱ほど

もあり、現在のトクサが鉛筆位しかないというこの大小の比較差が、古生代と現在の気候差を示し、それがいかに大きく影響を与えたかは想像に難くない。古生代の初夏の時代に栄えたのがシダ植物と両生類であり、中生代の夏秋の時代に栄えたのがベネチス類と恐竜類であり、新生代の冬のある時代に栄えたのが被子植物と哺乳類であったと考えればよい(図4)。

9. 動植物の向上化の平行性は 季節差の拡大に原因があった

植物がシダ植物から裸子植物・被子植物へと進化の階段を上り、それと平行して脊椎動物が両生類から爬虫類・哺乳類へと進化の階段を上った理由は、季節差の拡大する気候が原因であることは図3の気候変遷図を見れば一目瞭然である(図4もたてに並べて参照せよ)。

この気候図を見れば温暖を好むベネチス類が絶滅した後で恐竜類が絶滅したことは、決して小惑星の衝突などの突発事件によってではなく、冬に耐えられない恐竜類が絶滅し、冬でも生活可能な哺乳類と交代したことはこの気候変遷図から誰でも理解できるであろう。

この陸上植物の常に相同部分を小形化した一方的進化や、脊椎動物の同じく定向的な向上化が、ランダムな突然変異の積み重ねなどではとても説明できない。4億年にわたって続いたこの定向的進化を突然変異で説明するためには何百回、何千回と続けて定方向の突然変異を出現させねばならない。とても不可能である。

10. 生活の形質化

陸上植物は陸地上陸以来常に相同部分を縮小させて現在に至っていることは、その進化要因を考える場合大変重要なことである。どのような場合に相同部分が縮小するかは、植物を栽培してみれば理解できる。植物の通常の生長が何らかの原因によって阻害された場合である。自然環境で最も生育に関係しているのは気温と水とである。この両者の中で4億年を通じて一定方向に変わり得るのは気温である。気温の低下にともなって植物は小形化する。高度差、または緯度差によって常緑樹林帯・常緑落葉混合樹林帯・落葉樹林帯・灌木帯・草原帯と帯状に分布するのはその好例である。勿論乾湿の度合も影響するが、4億年を通じて相同部分を縮小させた原因は、時代と共に季節差が拡大し、それにもともなって低温の方が低下したためと推定される。造山運動の時代には大陸度も増し、より大きな影響を植物に与えることになったのであろう。生活が環境に適應したよ

うに植物の形質(表現型)を変えたことは明瞭である。これは動物の場合も全く同じであって、動物の適応放散などはその好例である。これらの環境習性の影響は通常彷徨変異と呼ばれ遺伝子型の反応規格の中で行われているが、植物化石の場合は、反応規格をはるかに越えて変ったことは図1〜3に示した通りである。生物は微妙な点までも生活場所の環境に適應している。これは生物と環境がいかに密接に関連をもっているかを物語るものであり、環境が変れば形質も変らざるを得ないことを示している。環境の変化は生活を変え、生活の変化は形質を変えたと表現してもよいであろう。生物の形質を規制しているのはその生物の生活であると言ってもよいであろう。

11. 形質の遺伝的同化

すべての生物は遺伝的に安定している。自然環境は生物とは関係なしに変ったと考えられ、この時最初に環境に対する反応を示すのはその表現型である。遺伝子型の反応規格の中の変化ならいかに表現型が変わろうとも問題はない。しかし図1〜2に示した植物の変化は反応規格をはるかに越えた変化であることは疑いない。この場合遺伝子型がどうなったかが問題である。私はこの場合すなおに現象を解釈したい。環境の変化は表現型を変え、表現型の変化は遺伝子型を変えた。反応規格を越えた表現型も、それが永続する場合は遺伝子型も同化されて変ると。だからこの場合、突然変異も自然選択も考える必要はない。環境が変わった場合、彷徨変異として変るのは1部の個体ではなく集団全体であり、地質時代の生物の変化は彷徨変異の延長にすぎないからである。

図1〜3に示した植物の進化は、遺伝子型が変わって表現型が変わったのではなく、環境の変化による表現型の変化が遺伝子型もそれに応じたように変えた、と解釈せざるを得ない(Waddington, 1953, 1956)。

12. 生命環境均衡説の提唱

ここに密閉されたガラス箱があり、その中にゴム風船が入っている。じっと見つめていると風船はだんだん小さくなり、ついには1/10にも縮小してしまった。外から風船だけを眺めていると、なぜ風船が縮小したのかその理由はちっともわからない。理由は簡単である。ガラス箱の中に空気を入れて気圧を高めたのである。ガラス箱内と風船は常に均衡を保っており、風船の大小はガラス箱内の気圧に関係している。ここにゴム風船は生物を、ガラス箱は環境を意味している。学者は目に見える風船だけを研究対象にし、なぜそれが縮小したかを考えている。これでは何年考えてもその原因はつかめない。これが進化要因論研究の現状であると思う。風船が縮小

したのは生命体が環境と均衡した結果を示しており、その原因は目に見えない環境の方にある。だから結果としての生物と同時に、その原因としての環境がどう変わったかを研究しない限り進化要因はつかめない。ダーウィン以来 120 年以上になるが、現状のままではあと何百年研究を続けても問題は解決しないであろう。

生命体と環境との関係は、ガラス箱と風船の関係と同様に常に均衡が保たれている。しかし学者は環境の重要性を一応考えてはいるものの進化要因とするほどは重視していない。私は環境を考慮することなしに進化要因論は解決しないという立場から、生命と環境を一体とみる「生命環境均衡説」を提唱する。

石炭紀に茎の直径が 10~30 cm と巨大だったトクサ類は、中生代には 5~15 cm 位となり、新生代には 2~5 cm 位となり、現在では 0.5 cm と更に小形になっている。これはガラス箱内の風船が縮小したものと同様の関係にある。古生代のゆるやかな環境が漸次きびしくなったことを物語っている。これは季節差の少ない古生代から、漸次差が拡大され、第四紀氷河時代に最大に達したと推定される(図 3)。

植物の相同部分が常に縮小したことから推定された季節差の拡大する古気候の変遷を、脊椎動物の両生類から爬虫類・哺乳類にいたる進化に適用すると、なぜ脊椎動物が進化の階段を上らねばならなかったかという理由も容易に理解し得るであろう。植物と動物が、なぜほぼ同時に進化の階段を上ったかも理論的に説明できる(図 4)。

13. む す び

自然選択説に疑問をもたない学者にとっては、私が上述した生物と環境とは常に均衡を保っており、生物が進化の階段を上ったのは季節差の拡大する古気候の変遷に原因があったという考え方にはすぐには賛成し難いであろう。生活の形質化と形質の遺伝的同化には特に問題を感じるであろう。それは現象を素直に見ないからである。現在の分子遺伝学はそれを証明する方向に動いていると思われる。ガン遺伝子は誰もが持っているという。それならそれが発病するか否かは人の生活のし方に関係することになる。環境が、すなわち生活が遺伝子を変えてガンが発病するのである。解決される日も近いと思われる。

地質学は大陸移動説に代ってプレートテクトニクスの導入によって革新された。進化論も突然変異とか自然選択などから離れて、新しい、化石にもとづいた考え方に立つべき転換期に立っている。突然変異と自然選択にかかわっている限り進化論は進化しない。一日も早く既定観念から離れて新しい道を歩

むべきである。

化石という進化そのものを研究している古生物学者には、遺伝学に偏重している現生生物の進化学者とは違った道があるはずである。化石にもとづいて古生物学者は進化の原則を作り、その原則が遺伝学的にも可能かどうかを検討するのが遺伝学者の道であると思う。現在はそれが逆の関係になっている。

古生物学者なら誰もが自己の研究の中に定向的進化の例をいくつか持っているはずである。定向的進化を事実として主張し得るのは古生物学者をおいてない。定向的進化は突然変異でも自然選択でも説明できない。何百回と同じ方向の変異が出現するならそれは突然変異ではない。定向的進化こそ、自然選択ではなく、環境とそれに応じた生活が遺伝子を変えている何よりの証拠である。自然選択という万能の考え方からは一日も早く離れるべきである。微細な変異を有利不利によって取捨選択できる能力など自然にはない。あるなら単細胞の生物など現在まで生き残れるはずがない。

1983 年 1 月、東大で開かれた古生物学会年会における「進化古生物学の諸問題」なるシンポジウムは世話人である速水 格・鎮西清高両博士の好企画と好司会によって大成功をおさめた。あの熱気に満ちた若い力を「正しい進化論の研究」に全力投球して、進化要因論の難問を解決していただきたい、というのが私の心からの願いである。

最初にかかげた総合説批判の訳書と本文とを、併せてお読みいただければ私の主張もよく理解していただけるものと思う。御批判をお願いしたい。

文 献

- Arnold, C. A., 1939 : Observations on fossil plants from the Devonian of eastern North America. IV. Plant remains from the Catskill Delta deposits of northern Pennsylvania and southern New York. *Contrib. Mus. Paleontol. Univ. Mich.*, 5, 271-313.
- Asama, K., 1959 : Systematic study of so-called Giganopteris. *Tohoku Univ., Sci. Rep., 2nd Ser. (Geol.)*, 31 (1), 1-72, 20 pls.
- , 1960 : Evolution of the leaf forms through the ages explained by the successive retardation and neoteny. *Ibid.*, Spec. Vol., 4, 252-280, 4 pls.
- , 1962 : Evolution of Shansi flora and origin of simple leaf. *Ibid.*, Spec. Vol., 5, 247-273, 2 pls.
- , 1981a : Evolution and phylogeny of vascular plants based on the growth retardation. Part 1. Principles of growth retardation and climatic change through ages. *Bull. Natl. Sci. Mus., Tokyo, Ser. C*, 7 (2), 61-79.
- , 1981b : Evolution and phylogeny of vascular plants based on the growth retardation. Part 3.

- Phylogeny of Macrophyllphyta in Devonian. *Ibid.*, 7 (4), 129-145.
- , 1983 : Evolution and phylogeny of vascular plants based on the growth retardation. Part 7. Conclusion—Considerations on the continuous growth retardation and evolutionary thoughts. *Ibid.*, 9 (1), 1-21.
- , 1985 : Permian to Triassic floral change and some problems of the paleobiogeography, parallelism, mixed floras and origin of the Angiosperms. In K. Nakazawa and J. M. Dickins (ed.), *The Tethys—Her Paleogeography and Paleobiogeography from Paleozoic to Mesozoic*. 199-218, Tokai University Press, Tokyo.
- Banks, H. P., 1968 : The early history of land plants. In Drake, E. T. (ed.), *Evolution and environment*, 73-107. New Heaven, Yale Univ.
- , Leclercq, S. and Hueber, F. M., 1975 : Anatomy and morphology of *Psilophyton dawsonii*, sp. n. from the late Lower Devonian of Quebec (Gaspé), and Ontario, Canada. *Palaeontogr. Amer.*, 8 (48), 77-127, pls. 17-24.
- Beck, C. B., 1981 : *Archaeopteris* and its role in vascular plant evolution. In K. J. Niklas (ed.), *Paleobotany, paleoecology, and evolution*. Vol. 1, 193-230.
- Edwards, D., 1970 : Fertile Rhyniophytina from the Lower Devonian of Britain. *Palaeont.*, 13, 451-461.
- Garrat, M. J., 1978 : New evidence for a Silurian (Ludlow) age for an earliest *Baragwanathia* flora. *Alcheringa*, 2 (3-4), 217-224.
- Kräusel, R. and Weyland, H., 1935 : Neue Pflanzendefunde im rheinischen Unterdevon. *Palaeontogr. B.*, 80, 171-190.
- 草柳大蔵・野沢重雄, 1985 : トマトの巨木の生命思想, 205p., ABC 出版.
- 野沢重雄, 1985 : トマトの巨木は何を語りたいか—ハイポニカの科学・水気耕世界—73p., ABC 出版.
- Waddington, C. H., 1953 : Genetic assimilation of an acquired character. *Evolution*, 7 (2), 118-126.
- , 1956 : Genetic assimilation of the bithorax phenotype. *Ibid.*, 10 (1), 1-13.
- 渡部靖樹, 1983 : トマトが1株に1万2千個がなる—ハイポニカ農法の秘密, 223p., ビジネス社.

図書案内

古生物図書ガイド(6)*

小 畠 郁 生**

小学生中学年以上向き

アンジェラ・シーハン(木藤万里訳):プロントサウルス 恐竜ライブラリー 1, (若林千鶴子訳):ステゴサウルス 恐竜ライブラリー 2, (金光崇子訳):ティラノサウルス 恐竜ライブラリー 3, (鈴木千歳訳):トリケラトプス 恐竜ライブラリー 4, 各 B 5 判, 24 p., 佑学社, 1979 年, 780 円。

クリストファー・メイナード(鈴木千歳・檀谷佳江訳):恐竜 ゆうかく科学館 8, B 4 判, 32 p., 佑学社, 1980 年, 1200 円。

〔主要内容〕岩のなかの遺物—化石/肉食恐竜と草食恐竜/恐竜時代の生物/漂流する大陸/恐竜の採集者たち/化石の発掘。

〔寸言〕目白ペンの会(日本女子大英文科の同窓会有志)の編集。

クリストファー・メイナード(檀谷佳江訳):大氷河の時代 こどもの科学絵本 2, 23×17 cm, 24 p., 佑学社, 1979 年, 780 円。

〔主要内容〕寒さの猛襲/最盛期の氷河/氷河のふち/氷河の後退/深い氷結/陸橋/滅亡した動物たち/クロマニヨン人/過去を知る手がかり/氷河時代の遺跡。

デイビッド・ランバード(田淵義雄訳):恐竜たちの時代 こどもの科学絵本 1, 23×17 cm, 24 p., 佑学社, 1979 年, 780 円。

ビバリー・ホールステッド:きょうりゅう ジャポニカ少年博物館 2, 26.4×19.4 cm, 29 p., 小学館, 1977 年, 500 円。

〔主要内容〕過去を語る化石/爬虫類はどんな動物か/最初の爬虫類/陸地の征服者/トカゲの時代/恐竜の起源/巨大な竜脚類/草食恐竜をおそう肉食恐竜/小さな恐竜/恐竜時代のおわり/海を支配した爬虫類/空を飛ぶ試み/空を征服した

翼竜/生き残ったもの。

ビバリー・ホールステッド:大むかしの動物 ジャポニカ少年博物館 11, 26.4×19.4 cm, 29 p., 小学館, 1978 年, 500 円。

〔主要内容〕化石の話/哺乳類の特徴/哺乳類の祖先/恐竜時代を生きる/哺乳類の時代へ/おそろしい鳥/知能のすぐれた哺乳類/ひろがる草原/人間の祖先/南アメリカの哺乳類/大きな動物と小さな動物/氷河時代の生活/文明のはじまり/哺乳類の将来。

リーJ.エイムス:恐竜 ジュニアイラスト教室 5, 31×23 cm, 佑学社, 1982 年, 1300 円。

〔寸言〕テーマ別に楽しいスケッチのしかたをステップ方式で説明。

幼児から小学生低学年向き

小畠郁生:平沢茂太郎:くびながりゅうの発見。かんさつシリーズ 3, B 5 判, 32 p., フレーベル館, 1979 年, 850 円。

〔寸言〕双葉鈴木竜の発見者鈴木 直君の物語。

「関東の自然」編集委員会:ふしぎみつけたマンガ 関東の自然。B 6 変形判, 178 p., 築地書館, 1982 年, 980 円。

〔主要内容〕関東の 365 日/くらしと自然/大地のしくみ/化石のふるさとめぐり。

浜田隆士:きょうりゅう 小さな科学者シリーズ 4, 30.7×23.0 cm, 56 p., 小学館, 1978 年, 880 円。

〔主要内容〕きょうりゅうの発見/きょうりゅうのくらし/きょうりゅうが消えた/日本の恐竜とそのなま/はくと化石。

バーナード・モスト(小畠郁生訳):きょうりゅうがかえってきた。A 4 判, 36 p., 集英社, 1978 年。

〔寸言〕恐竜がもし現代に生きていたと仮定したならばと、幼児を楽しみ空想の世界へ誘う。

* Some popular books on paleontology (6)

** Ikuwo Obata 国立科学博物館地学研究部

国際ニュース

志留系の区分と志留系層序小委員会の経過；

IUGS の国際層位学委員会の現状

小林 貞 一*

Division of the Silurian System and procedure of Subcommittee
of Silurian Stratigraphy ; IUGS International Commission
of Stratigraphy at present

Teiichi Kobayashi*

IUGS の Commission on Stratigraphy 所属の本小委員会 (SSS) では 1974 年に Prof. N. Spjeldnaes に代って Prof. C. H. Holland が委員長に推薦され、1976 年にシドニー大学で初会合を開いて以来 8 年間に非常に目醒ましい活動を続けて来た。私は旅行困難のため委員として停まる事を辞退し、correspondent として協力して来た¹⁾。東亜では中国の穆思之博士が委員として参加している。本系は総面積は狭いが広く分布する古期岩層として我国の地質の上で特に重要な意義がある。茲に本小委員会の辿って来た最近の経過とその成果としての同系区分の現状の概要を述べる。

1978 年には SSS は中国地質学会の招きで中国の 3 統 6 階区分と奥陶・志留両系との境界を見学した。翌年 SSS は Wales, England 北部, Scotland 南部などの Llandovery, Wenlock, Ludlow の古典的層序を巡検し、これには奥陶・志留両系境界の Working Group も参加して討論を重ねた。また 1980 年の Paris での IUGS 層序委員会の総会で、志留系区分の問題を取り挙げた。その結果は数回に亘って *Lethaia*, 13, 14 巻, 1980, 81 及び *Episodes*, vol. 1982, no. 3 に報じている如く、同系を 4 統に分け、Wenlock, Ludlow の両統を各々 2 階に区分することに意見の一致を見た。そして夫々の Stratotypes やその基底の筆石帯なども選定された。また筆石が泥盆系中に発見されてから、その基底を *uniforme* 帯とすることも之を承認された²⁾。志留系の最下統と最上統とが残された問題となった (Table 1 参照)。

1981 年にはカナダ東部の Anticosti 島や Gaspé 半島、翌年にはノルウェーの Oslo 地方、翌々年にはソ連の Podolia 地方などで SSS の地質巡検や討論会が催された。また下記の如く SSS のために問題の両統に対する精査報告が多数作成され、SSS 関係者に配布された。

文 献

- Lesperance, P. J., 1980 : Calcaires supérieurs de Gaspé, les aires types et le prologement ouest.
———, 1981 : Les calcaires supérieurs de Gaspé (Dévonien inférieur) dans le nord-est de la Gaspésie.
Bassett, Lawson, J. D. and White, D. E., 1981 : The Downton series as the fourth series of the Silurian system.
Jaeger, H., Kříž and Schönlaub, H. P. 1981 : The Pridoli series as the fourth series of the Silurian system.
Abushik, A. F., Berger, A. Ya, Koren', T. N., Modzalevskaya, T. L., Nikiforova, O. I. and Predtechensky, N. N. 1981 : The Skala series as the fourth series of the Silurian system.
Worsley, D., Aarhus, N., Bassett, M. G., Howe, M. P. A., Mark, A. and Olaussen, S., 1982 : The Silurian succession of the Oslo region.
Worsley, D. (ed.), 1982 : Field Meeting Oslo region 1982.
Kříž, J. et al., 1983 : The Pridoli series as the fourth series of the Silurian system.
Barnes, C. R., 1983 : The Anticostian as the lowest series of the Silurian system.
Bassett, M. G., Lawson, J. D. and White, D. E., 1983 : The fourth series of the Silurian system : further data on the Downton correlation and facies interpretation.
Cocks, L. R. M., Lane, P. D., Richards, R. B., Temple, J. T. and Woodcock, N. H., 1983 : The Llandovery area as the type for the first series of the Silurian system.
Worsley, D., Aldridge, R. L., Baarli, B. G., Howe, M. P. A. and Johnson, M. E., 1983 : The Llandovery series of the Oslo region.
Cocks, L. R. M., Lane, P. D., Richards, R. B., Temple, J. T. and Woodcock, N. H., 1983 : Additional information on the Llandovery series of the type area.
Worsley, D., Bassett, M. G., Aldridge, R. J. and Howe, M. P. A., 1983 : Stages in the Llandovery series of the Oslo region ; an amended submission.

* 東京都渋谷区代々木 5-50-13

Table 1 State of Silurian chronostratigraphy. Critical graptolite biozones are also indicated.

CHRONOSTRATIGRAPHY			LOCATION OF BOUNDARY STRATOTYPES	BIOSTRATIGRAPHY
SILURIAN SYSTEM	Downton Series ? or Přídolí Series ? or Skala Series ?	(division into stages to await necessity)	Welsh Borderland ? Barrandian area ? Podolia ?	<i>uniformis</i> <i>transgrediens</i> ? ?
	Ludlow Series	Ludfordian Stage	Ludlow district (Sunnyhill Quarry)	<i>leintwardinensis</i> <i>tumescens</i> (=incipiens)
		Gorstian Stage	Ludlow district (Pitch Coppice)	<i>nilssoni</i> s.l. <i>ludensis</i>
	Wenlock Series	Homerian Stage	Wenlock district (Whitwell Coppice)	<i>lundgreni</i> <i>ellesae</i>
		Sheinwoodian Stage	Wenlock district (Hughley Brook)	<i>centrifugus</i> <i>crenulata</i>
	Anticosti Series ? or Llandovery Series ?	stages (probably three) to be defined	Anticosti ? Llandovery district ? Oslo district ?	? ?

1984 年モスコで SSS の会議を開きその結果下記の結論に達した。

1. 最下統は Llandovery 統とする (その下限としては *acuminatus* biozone が選ばれているが、その詳細は寒奥両系境界問題の Working Group が準備する。)

2. 同統を下から Rhuddanian, Aeronian, Telychian の 3 階に分ける。中階の基底は *triangulatus* biozone, 上階の基底は *Eocoella curtisi* の上限とする。

3. 最上統は Přídolí 統とし、その基底は *parultimus* biozone で定められる (本統の階区分はされていない)。このようにして英国の Downton 統は国際標準層序区分から除外された。

このようにして志留系の 4 統区分と P 統を除く階の区分が決定された。またこの会議で役員が改選されて、Dr. D. Kaljo が次期の委員長に選ばれ、1986 年に濠洲で SSS の会合や巡検が計画されている。

因みに奥志境 Working Group の新委員長は Dr. R. B. Richards で、1976-83 年間に 34 Reports (Nos. 18-51) が出され、そのうちには英国・スカンディナヴィア、Carnic Alps, ボヘミヤ・ポーランド・アルタイ山脈・中国、カナダ東部などの両系境界関係の層序や筆石帯の対比問題等に就いて詳しく報告されている³⁾。

尚 IUGS 国際層位学委員会およびその部会と WG とその役員 (*chairman) は Episodes 8 巻 1 号 (1985 年 3 月) によると次の如くである。

INTERNATIONAL COMMISSION ON STRATIGRAPHY

COMMISSION BUREAU-J. W. Cowie* (U.K.), W. Ziegler (F.R.G.), E. G. Kauffman (U.S.A.), J. Remane (Switzerland)

SUBCOMMISSION ON PRECAMBRIAN STRATIGRAPHY-K. Plum* (Australia), D.

Gee (Australia)
 SUBCOMM. ON CAMBRIAN STRATIGRAPHY-A. Yu. Rozanov* (U.S.S.R.), J. W. Cowie (U.K.)
 Working Group on Precambrian/Cambrian Boundary-J. W. Cowie* (U.K.)
 W. G. on the Cambrian/Ordovician Boundary : -B. S. Norford (Canada), J. F. Miller (U.S.A.)
 SUBCOMM. ON ORDOVICIAN STRATIGRAPHY : C. R. Barnes* (Canada), B. D. Webby (Australia)
 W. G. on the Ordovician/Silurian Boundary-R. J. Ross* (U.S.A.), C. H. Holland (Ireland), L. R. M. Cocks (U.K.)
 SUBCOMM. ON SILURIAN STRATIGRAPHY-D. J. Kaljo* (U.S.S.R.), T. N. Koren (U.S.S.R.)
 SUBCOMM. ON DEVONIAN STRATIGRAPHY : W. A. Oliver* (U.S.A.), D. L. Dineley (U.K.)
 W. G. on Devonian/Carboniferous Boundary-E. Paproth* (F.R.G.), M. Streel (Belgium)
 SUBCOMM. ON CARBONIFEROUS STRATIGRAPHY 1984-1986, R. H. Wagner* (Spain), 1986-1989, W. H. C. Ramsbottom* (U.K.), W. L. Manger (U.S.A.)
 W. G. on Carboniferous/Permian Boundary-C. A. Ross* (U.S.A.)
 SUBCOMM. ON GONDWANA STRATIGRAPHY-J. M. Dickins* (Australia), R. E. Wass (Australia)
 SUBCOMM. ON PERMIAN STRATIGRAPHY-Shen Jin-Zhang* (China), Jin Yu-Gan (China)
 W. G. on the Permian/Triassic Boundary-E. T. Tozer* (Canada)
 SUBCOMM. ON TRIASSIC STRATIGRAPHY-C. Virgili* (Spain), H. Visscher (Netherlands)
 W. G. on Triassic/Jurassic Boundary-R. Moutarde* (France)
 SUBCOMM. ON JURASSIC STRATIGRAPHY-A. Zeiss* (F.R.G.), O. Michelsen (Denmark)
 W. G. on the Jurassic/Cretaceous Boundary-J. Remane* (Switzerland), V. A. Zakharov (U.S.S.

R.)
 SUBCOMM. ON CRETACEOUS STRATIGRAPHY-J. M. Hancock* (U.K.)
 W. G. on the Cretaceous/Palaeogene Boundary-K. Perch-Nielsen* (Switzerland), J. Smit (Netherlands)
 SUBCOMM. ON PALAEOGENE STRATIGRAPHY-I. Premoli-Silva* (Italy), D. G. Jenkins (U.K.)
 W. G. on the Palaeogene/Neogene Boundary-F. F. Steininger* (Austria), F. Rögl (Austria)
 SUBCOMM. ON NEOGENE STRATIGRAPHY-J. Senes* (Czechoslovakia)
 W. G. on the Pliocene/Pleistocene Boundary-E. Aguirre* (Spain)
 Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy-J. E. Meulenkamp* (Netherlands), F. Rögl (Austria)
 Reg. Comm. on Pacific Neogene Stratigraphy-J. P. Kennett* (U.S.A.)
 SUBCOMM. ON QUATERNARY STRATIGRAPHY-R. P. Suggate* (New Zealand), H. J. Schneider (F.R.G.)
 SUBCOMM. ON STRATIGRAPHIC CLASSIFICATION-A. Salvador* (U.S.A.), P. F. Burollet (France)
 SUBCOMM. ON GEOCHRONOLOGY-N. J. Snelling* (U.K.), A. J. Hurford
 SUBCOMM. ON THE MAGNETIC POLARITY TIME SCALE-N. D. Opdyke* (U.S.A.)

註

- 1) Kobayashi, T. and Hamada, T. 1974 : On the time-relation between the graptolite zones and *Dalmanitina* beds near the Ordovician-Silurian boundary in Eurasia. Proc. Japan Acad., **50** (7), 487-492.
- 2) Holland, C. H., 1982 : The state of Silurian stratigraphy. Episodes, **1982** (1), p. 21-23.
- 3) Holland, C. H., Ross, R. J. and Cocks, L. R. M., 1984 : Ordovician-Silurian boundary. Lethaia, no. 17, 184.

明治維新前の日本産化石の古生物学的研究

小林 貞 一*

Pre-Meiji palaeontological studies on Japanese fossils

Teiichi Kobayashi*

我国の化石についていつ頃から自然科学としての古生物学的研究が始まって来たであろう？ 西洋の古生物学の輸入とか、或いは影響とか、また龍骨論や東洋の本草学乃至は弄石派の天狗の爪石その他の奇石類については後関・土井両氏その他の日本地学史上の労作に依って相当に調べ上っているが、上記のような古生物学的研究がどこまで遡れるであろうかがここに取り上げられた問題であって、その結果前世紀中頃から2・3の段階を経て本格的な研究に到達したことが判明した。

J. J. Rein (波部, 1983) が白山麓の手取川畔で採集した植物化石を研究した H. Th. Geyler の Fossile Pflanzen aus der Juraformation Japans. Palaeontogr. Bd. XXIV, 1877 (明治 10 年) が日本産化石の最初の論文であることは周知されているのであるが、夫れに先き立って *Fusulina japonica* Gumbel, 1874 がある。近年私が考証したように (1980a) Das Ausland, Nr. 23, 1974 に Japanische Gesteine と題する記事中にこの種名が与えられて、その後広く引用されている通り C. Schwager (1883), Carbonische Foraminiferen aus China und Japan, in F. von Richthofen: China, Bd. IV, S. 106-159, pls. 15-18 に詳しい記載と図示をされたのであった (小林, 1980a)。夫れ故日本産化石中で Gumbel の種は Linnean name としては最古の種であると考えた。赤坂金生山では 1830 年頃から谷鼎が大理石で硯や文鎮などの製作を始めているのである (小林, 1982c)。リヒトホーフェンが 1860 年に横浜で購入した所謂含貨幣石黒色泥質石灰岩の小箱は恐らく岐阜赤坂産のもので、氏が 1870 年の第 2 回訪日中に美濃産の含有孔虫石灰岩を収得して *Pseudonummulites* と呼称したものが S 氏の資料となったのである。

明治 5 年には B. S. Lyman と H. S. Munroe が来日して「蝦夷地質の一般報告」が出たのが 7 年であった。維新前には日本産化石の古生物学的研究は全然無かったかと云うと文久 2 年 (1862) に Raphael Pumpelly と William Phipps Blake とが江戸幕府

に招聘されて北海道南部の地質調査を行った (小林, 1980b, 長谷川, 1981)。P 氏は約 1 年後中国へ行きその中北部を広く踏査して蒙古・シベリアを経て帰国後に Geological Researches in China, Mongolia and Japan during the years 1862-1865, Smithsonian Contributions in Knowledge, 4, 1866 (慶応 2 年) を著した。そのうちに, Appendix No. 3. Letter from Mr. Arthur Mead Edwards on the results of an examination under microscope of some Japanese infusorial earths and other deposits of China and Mongolia があって、13ヶ所のサンプルのうち 3 産地のものが日本産であった。

Nos. 6 & 9 の 2 個所のサンプルは函館東方亀田半島突端部恵山南方根田内の崖で第 1 回の調査中 6 月初旬に採集したもので、次の 16 属が識別されている。

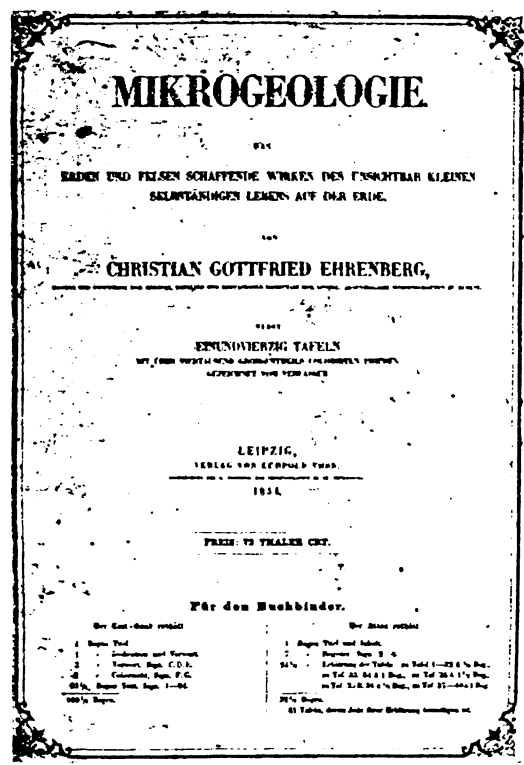
<i>Arachnoidiscus</i>	<i>Creswellia</i>
<i>Auliscus</i>	<i>Dictyocha</i>
<i>Asterolampra</i>	<i>Isthmia</i>
<i>Actinoptychus</i>	<i>Gephyria</i>
<i>Aulaxodiscus</i>	<i>Grammatophora</i>
<i>Stictodiscus</i>	<i>Rhabdonema</i>
<i>Coscinodiscus</i>	<i>Biddulphia</i>
<i>Triceratium</i>	<i>Cocconeis</i>

この珪藻類は明らかに第三紀海棲のもので、カリフォルニアの Monterey 産のものに最も近いと結論している。

No. 11 のサンプルは後志の尻志川口の南方日本海岸の磯部で火山灰層中から第 2 回の調査旅行の中頃に採集されたもので、海綿の骨針などがあり、珪藻では *Arachnoidiscus*, *Cyclotella*, *Isthmia* および *Coscinodiscus* (?) があり、明らかに海成層である。

これを要するに E 氏は P 氏の含珪藻土層を化石鑑定結果第三紀海成層と決定したのであるから、これは明らかに Stratigraphical palaeontology or Biostratigraphy の研究成果と認められる。しかも今日に見ればこの珪藻類は加州の Monterey Shale に比較されているのであるからその時代は中新統ということ、之等の産地が中新統中に位するその後の地質調査ともほぼ合致しているようである

* 東京都渋谷区代々木 5-50-13



Ehrenberg の微地質学(1854年)

これは34cm×49cmの超大版で、本文374頁と40着色図版からなり、国立国会図書館に保存されている(小林、1980c)。

(藤原・国府谷, 1969)。

更に古くは E. G. Ehrenberg の大著 Mikrogeologie, 1854 の中に日本産の珪藻が鑑定して報告されている。その資料は Siebold が蒐集した砂・泥や斑岩・花崗岩の砂屑からなる粗粒堆積物など 20 のサンプルで顕微鏡観察の結果 26 種の微生物を識別して 1945 年秋にその結果をベルリンの科学アカデミーの Monatberichten (S. 310) に予報されている由である。

彼の大作によると、この砂泥資料中の珪藻には全然海のものゝ欠くもののみならず海のものを含むものもある。それらは同書中に表示されているが、そのうちの特に顕著なものとしては下記の 12 種であって、そのうちでは *Syringidium* のみが純海生である。

<i>Arcella megastoma</i>	<i>Arcella uncinata</i>
<i>Diffugia prorolepta</i>	<i>Eunotia amphilepta</i>
? <i>Navicula dicephala</i>	<i>Pinnalaria amphirrhina</i>
<i>Pinnalaria trigonocephala</i>	<i>Stauroneis Sieboldi</i>

Syringidium Palaemon *Terpsinoë japonica*
Trachelomonas rostrata *Lithostylidium Pala*

上記の微地質学の大著には南極・アジア・アフリカ・アメリカなど全世界的微化石があり、アジアではペルシャ・印度・ビルマ・中国・日本・アラビア・コーカサス・中央アジア・シベリアなど全域に亘っていて、日本の資料のみを対象とした論文ではない。そして、日本の国内に於ける正確な産地・産状なども詳かでない。しかしそのうちには *T. japonica* や *S. Sieboldi* など日本産資料に基づく種が含まれているので、紡錘虫の場合と同様に日本種の記載という点では 1854 年まで遡ることになる。地質時代に就いては不明であるが、今日では日本産珪藻土の多くは中新世以降のもので、中新世のものは大部分が海成で、更新世のものは淡水性のみで、鮮新統には海成・非海成の両者を含むことが判っている(奥津, 1957)。従って問題の珪藻の殆んど全部が第四紀、或いは洪積期のものと考えられる。換言すれば J. Brun et Tempère (1889) よりも半世紀近く前に既にこのような事実が E 氏に依って公表されていたのである。

後閑文之助(1970)に依ると F. V. Siebold の文久 12 年(1811)以後の「日本鉱物誌」中に「美濃国は樟の化石に富むこと、日本各地に松の化石のあること」そして四国の阿波では樹幹の化石も産出するとの記載があると記されている。土井正民(1977, 18-23 頁)によると、そのもとになるのはベルリンの日本学会所蔵の手記で、昭和 10 年に日独文化協会の好意で貸出して東京科学博物館で公開した機会に後閑・土井両氏が「日本鉱物誌」と仮称することにしたのであって、印刷物とはなっていないのである。然し乍らこの記事は、尚且日本地学史上で興味ある事項である。それよりも更に重要なのは日本群島の基盤が花崗岩からなり、陥没で本州・九州・四国を生じ、そのうちで遷移岩系を火成岩が貫通し、山麓に成層岩系が、更に沖積岩系がある。そして火山列・地震・雲仙の噴火を認めているという S 氏の日本地史の発端ともいべき観察と考察である。

後閑(1970)に依ると日本の化石の学史は天平勝宝 8 年(756)の聖武天皇の供養に当って東大寺の盧舎那仏前に孝謙天皇と光明皇后が献進された龍骨類まで遡るのである。薬物として尊重された龍骨は桓武朝(781-806)に撰した和気広世の「薬経太素」に載っている。続いて円融朝(970-984)に丹波康頼の撰した「康頼本草」には石燕も載っているのである。しかし国内に於ける古代および中世の本草学の歩みは遅々たるものであった。近世前期に至って薬学本草から博物学的本草へと転換して宝永 5 年(1708)に貝原益軒の編した「大和本草」中には木の薬石・松石・

樟石などに就いてその特徴・産地等が明記された。

近世後期になると本草学から弄石派が分かれて奇石に対する知識が著しく進歩した。石亭と号する木内重暁(1724-1808)の雲根志前篇(1773)、後篇(1779)、三篇(1801)は当時の代表作品で、そのうちには愛石家連の蒐集した奇石が告示解説された。その奇石中には化石も含まれていたが、弄石派の労作は先史学或いは考古学上により大きな貢献を残した(斉藤忠, 1962)。

龍骨論については後閑(1938, 1970)が詳述しているように宝暦10年(1760)頃から論争があり、文化8年(1811)に小原香造が「龍骨一家言」中に象の化石であることを断定して結着したが、これはその頃の西洋知識の翻譯書に基づくものようである。ともあれ、シーボルトが文政9年(1826)の「参府紀行」に屋代島で象の臼歯を認めたのはこれを裏書きした。また天保7年(1836)の帆定万里の「窮理通」によると天狗の爪がカルカロドンで、蛇石が菊石である事も判明した。

シーボルトは1823-29年と1859-62年の2回来日しているが(板沢武雄, 1960)、Ehrenberg中の資料は明らかに第1回の訪日中の蒐集品である。未刊の手記「日本鉱物誌」には第2回の見聞も含まれていたであろう。何にせよ、その頃には既に木葉石その他の植物化石や龍骨その他の動物化石の実体が判明していたのであって、「日本鉱物誌」は当時の日本国内の知識を海外に伝達する意味に於いて重要である。

これを要するに国内では8世紀半の薬石としての龍骨に始まる本草学の薬石部門が、古代から中世にかけて徐々に進んでいたが、近世前期には博物学的本草学の芽生えを生じた。その後期には古来の本草学の分派として弄石派が発展して奇石に対する知識が著しく発達して、18世紀初には西洋古生物学の訳本を手引きとして龍骨その他の化石の実体を認識した。シーボルトの第1回来日は将にこの頃であって、日本産化石の古生物学的研究はその蒐集品から始まった。

1. Ehrenbergの世界的な「微地質学」研究の一部としてS氏蒐集品中に第四紀珪藻を識別して日本種を命名した。1854年

2. Pumpelly採集の珪藻土をEdwardsが鑑定して北海道渡島半島に海成新第三紀層の存在を実証した。1866(慶応2年)

3. *Fusulina japonica* Gümbel, 1874(明治7年)の提唱、Schwagerの同種の記載と図示。1883年

4. Reinの白山山麓採集化石に基づくGeylerの侏羅紀植物化石論文の出版。1877(明治10年)

明治10年4月には東京大学が開校したのである

が、日本の古生物学の本格的発達はこの年に始まるのである。夫れに先き立って上記の3段階がある。そしてその第1段階の前に国内に於ける東洋流の本草学的奇石の愛好から訳本を通じての西洋古生物学の吸収への転機があった事になる。

今回の考証に依って私は日本地学史の研究上で日本の古典乃至は漢籍が偏重されていたことを痛感する。この盲点を補って表裏一体の地学史を把握する為には日本地学史資料調査委員会の編纂した日本地学欧文文献集(明治45/大正元年)は手引きとなるであろう。それと同時にE氏の微地質学がこの文献集に欠けていた事を知って、今後もその補遺が必要であることを附記しておく。

擱筆に際してこの考証のために広島工業大学の土井正民教授と国立国会図書館参考書誌部の寺村由比子・佐久間信子両課長にお世話になった事を記して謝意を表する。

文 献

- Brun, J. et Tempère, J., 1889: Diatomées Fossiles du Japon-Eapèces marines et Nouvelies des calcaires argileux de Sendai et de Yedo. *Mém. Soc. Physique et d'Gist. Nat. de Genève*, 30 (9), 75p., 9 pls.
- 土井正民, 1977: わが国の19世紀における近代地学思想の伝播とその萌芽。広島大学地学研究報告, no. 21, 170p., 図と表。
- 藤原哲夫・国府谷盛明, 1969: 恵山(札幌-第87号)5万分の1地質図幅及説明書。北海道地下資源調査所。
- 波部忠重, 1983: ライン Johannes Justus Rein (1835-1918)と三田 信(1853-1923), ちりぼたん, 14, 66-68. 日本貝類学会。(Rein 略傳 日本旅行と著作, そのガイド。三田浩傳・汲田の貝に就ての所見を詳述)。
- 長谷川誠一, 1981: プレーク・パンペリーの業績とその生徒達。昭和56年全国地下資源関係学会合同秋季大会。分科研究会資料〔Q〕鉱業史, 17-24.
- 板沢武雄, 1960: シーボルト, 281p., 人物双書, 吉川弘文館。
- 小林貞一, 1968: 市川 渡博士と日本のジュラ, 文集。市川 渡先生退官記念, 15-19.
- , 1980a: *Fusulina japonica* Gümbelと日本及び近隣の新古生物学的研究の黎明。地学雑誌, 89, 124-131.
- , 1980b: R. Pumpellyの渡島地質図から本協会の東亜地質図まで。同上, 89, 201-205, 2 pls.
- , 1980c: 地質学・古生物学上の稀有の古典。科学技術文献サービス, no. 53, 23-25.
- , 1982: 金生山—その文化と自然—趣味と郷土の地学。地学教育, 39 (1).
- 後閑文之助, 1937: 近世に於ける西洋鉱物学地質学の日本に及ぼした影響。東京科学博物館研究報告, no. 1, 53-104.
- , 1938: 江戸時代に於ける龍骨論争の史的研究。地質学雑誌, 45, 773-776.

———, 1968: 江戸時代の鉱業と地質. 鉱業と地質, 第7章, 181-208.

———, 1970: 明治前の日本古生物学の変遷. 日本古生物学の回想, 1-8.

———, 1979: 日本の古代より近世に至る地質学と関

連学の発達史. 地学雑誌, 88 (2), 63-87.

奥津春生, 1957: 珪藻類, 600-611. 古生物学下巻, 朝倉書店.

斉藤 忠, 1962: 木内石亭. 266p., 人物双書, 吉川弘文館.

新刊紹介

◆ Nakazawa, K. & Dickins, J. M. (Eds.) : *The Tethys*. v+317p., 東海大学出版会 1985年5月, 10,000円.

テチス地域の諸地域の二畳系・三畳系を中心課題として、中沢圭二博士をリーダーに日本の専攻者たちが、現地諸国の研究者の協力を得て、海外調査を数次にわたって実施してきた。その総括的成果が結実してこの出版となったと言うことができ、深い敬意と祝福の念をもって紹介したい。

執筆者は上記調査の参加者のほか関係深い研究者も加え、26人である。内容は3部から成り、第1部は欧州・ヒマラヤ・中国南部にわたるテチス地域、これとパンタラサ(古太平洋)やゴンドワナ大陸との関係に及ぶ一般的論述の6篇を含む。第2部は古生物相と古生物地理について、小型有孔虫群から陸生植物群にわたる各部類の専門家が論述した6篇から成る。第3部はパキスタン-日本の研究グループが特に力を入れた Salt Rangeなどの二畳系・三畳系についての研究成果で、8篇から成る。

19世紀に Ed. Suess が提唱したテチス海の概念は、今日の新しい地球観からはどのように理解すべきかは興味深くかつ壮大な課題であるが、これを現地の詳細な野外作業によって得られた貴重な資料に基づいて論述していること、その際に古生物学的研究が大きな役割を演じていること、そして国際的の協力によって、かつ日本の研究者グループの主導によってよい成果が導かれたことは、特筆すべきである。本書は将来の研究進展に対しても重要な道標となるにちがいない。

(松本達郎)

◆ D. M. ラウプ & S. M. スタンレー : 古生物学の基礎(花井哲郎・小西健二・速水 格・鎮西清高訳)。どうぶつ社, 1985年9月。192×264 mm, 9,800円。

古生物学の原理を説く教科書としては近年の傑作とうたわれる Raup & Stanley の "Principles of Paleontology, 第2版(1978)の全訳書が出版された。総ページ数 425 ページ、原著より大版で 60 ページあまり少ない仕上りになっている。4人の訳者は古生物学のそれぞれの分野で指導的立場に立っている人達であるが、名著とはいいいながら、なかなか日本語になり難い大作をよく翻訳されたものと敬意を表する。

原著は学部の3・4年の学生層を対象として、古生物学の昨今の現状をよくふまえ、将来への発展方向を見すえて書かれた教科書として類書にないユニークさを持っている。紹介者も、この教科書を実際に用いる教師の一人であるが、学生と共に読む際にひっかかる問題の一つは、日本語として適当な訳語のない用語に時々出くわすことである。個々の概念を正確に伝達するのに定まった用語のないのは不便きわまりないもので、この点に関する本書の訳者達の貢献は高く評価されるべきであろう。本文中では英語の用語と訳語との対応がきちんと示されている。原著者は、この教科書を1学期(半年)でカバーできるよう構成したと初版以来うたっている。内容については広く知られていると思うが、念のため構成を記してみると、本書は大きく2部に分かれ、第I部化石の記載と分類には(1)保存と化石記録、(2)単一の標本を記載すること、(3)個体発生的変異、(4)単元としての集団、(5)単元としての種、(6)高次分類単位への種のまとめ、(7)化石の同定の7章が含まれ、第II部古生物学的資料の利用には、(8)適応と機能形態、(9)生層序、(10)古生態、(11)進化と化石記録、(12)生物地理の5章がおさめられている。

実際に原著を教科書に使用してみると、1学期どころでなく、1年間取り組まねばならぬ内容になっている。非英語国民としてのハンディキャップというより、その内容の重さのせいと自ら慰めてはいるが、さてこの訳書を使用した場合、どの位の期間が適当であろうか。古生物学を専攻する学生には原書に直接触れることをむしろ勧めるが、それにしても本書巻末の訳者後記に述べられたように、この訳書と対照させながら読むことで、一層の理解が得られることと信ずる。また、古生物学の何たるかを知りたい向きにも、広く勧めたい本である。

最後に、近頃のこの種の良心的出版物に共通する問題についての苦言を月並ながら付け加えるが、価格は、およそ学生が気軽に購入できる額ではない。古生物学という需要の限られた分野とあればすべて泣き寝入りする以外ないのであるか。さらに、このような高価な本にしては印刷の出来上りが今一つである。文中の図をはじめとして製版、印刷の両面で一流とはいいい難く、これでは折角の訳者達の苦労がむくわれまい。

(高柳洋吉)

化石通信

いわき市石炭・化石館*

柳 澤 一郎**

はじめに

いわき市石炭・化石館は、本州最大の埋蔵量をもつ常磐炭田の中心地、常磐炭鉱跡地に昭和 59 年 10 月、開設されたばかりのものである。産炭地として栄えた当時の炭鉱資料を集め、これに加えて日本列島では唯一の「フタバスズキ竜」や「イワキ竜」を初め、象やクジラ化石など化石の宝庫と云われるこのいわきの大地で発掘された化石を公開展示することにより、教育文化の向上と地域経済の振興などを目的として建設されたものである。

昭和 57 年 7 月、石炭・化石館建設委員会が設置され、59 年 10 月 18 日開館した。

石炭と化石を主体にしたもので、性格的には地質博物館的なものであるが、両者を一つの建物に入れたと云う点では、全国的にもユニークな施設であると思う。管理は財団法人いわき市産業振興公社があたり、特別展示や夏期企画展、野外観察会などは専門委員会(7 名)がこれにあたっている。(以下化石展示の方を重点的に紹介する点御諒承願いたい。)

施設のあらまし

19,497 m²の敷地内に本館、岩石園、植物園、駐車場がある。

まづ本館は鉄筋コンクリート造 2 階建て延床面積は 4,096 m²、内訳は 1 階が 3,735 m²、2 階は 360 m²余となっている。

この中で展示部門は 2,442 m²で全体の約 59.6%、収蔵庫などの保管部門は 200 m²で約 4.8%、岩石処理室などの研究部門は 256 m²で約 6.2%、講堂、教室部門は 198 m²で約 4.8%、ロビーその他が 711 m²で約 17.3%、エントランスホールとオリエンテーションホールが 259 m²で全体の約 6.3%となっている。

展示部門は先づ玄関より入って、エントランスホール、オリエンテーションホールがある。エントランスホールにはロビーや売店などがあり、炭鉱関係の絵 3 枚の外、去る 6 月 21 日、東北大学名誉教授で

ある、今はじき***畑井小虎先生の奥さんとで日展系の日本画家である美枝子夫人作の「化石」と題する 150 号の大作が市に寄贈され掲げられている。その素晴らしい絵がいま話題を呼んでいる。オリエンテーションホールにはいわき化石クジラ、天井には現世のニタリクジラ(12 m)と長倉坑産出の石炭の大塊(1 トン)が展示されてある。いわきクジラは昭和 53 年市内四倉町で発見されたヒゲクジラの仲間であるが、壁面に横たわる産状模型は先づ圧巻である。化石展示室は先づ時の流れから説明に入り、いわきの第四紀より順次古き時代に入ってゆくストーリーをとった。つづいていわきの化石クジラ時代、それからいわきの恐竜時代、最後にいわきの三葉虫時代、別にコーナーを変えて、火山活動、いわきの石の世界、構造地質となっている。2 階に上がると、こんどは石炭展示室である。ここは、常磐炭田の歴史の紹介と炭鉱の移り変わり、それからいわき市と友好都市となった中国撫順市の特別コーナーがあり、石炭と化石が特別展示されている。このコーナーを過ぎると模擬坑道に入ることになるが、設置されたエレベーターから地下 600 m まで入坑する感覚は立坑人車の擬音と下がってゆく坑底までの表示ランプで独得な雰囲気をつくっている。坑道は原始的な狸掘りから、近代的な機械採炭まで見学することができる。この 1 階の模擬坑道が終ると、炭鉱の生活館がある。これは、炭鉱の「くらし」のコーナーである。以上が本館のあらましである。

つづいて屋外展示の岩石園と植物園について紹介する。この両者の面積は 10,200 m²であるから本館の 2.5 倍もある広さである。

まづ岩石園、これは市内から岩石各種 35 点選び、日本一広い面積をもついわき市内の各分布地毎にそれぞれの岩石を配置し、さらに東は太平洋と市内を流れる三大河川も考慮した。

火成岩は新期花こう岩、せん緑岩、はんれい岩などの外、流紋岩、玄武岩、堆積岩はれき岩、砂岩、凝灰岩など、変成岩については、各種片岩類、へんま岩、大理石などを選んだ。

つぎは、植物園、この特徴は、石炭と植物の系統進化に関係する樹木を、いわき市の現植生の中か

* Iwaki Museum of Coals and Fossils.

** Ichiro Yanagisawa 専門委員長、いわき短期大学。

*** 以下敬称略。

らえらんで植生した。ヒガゲノカズラやシダ、イチョウ、ソテツなどの外、石炭層の上下盤から産出するメタセコイア、さらにブナ科、カエデ科、カバノキ科などの分類や生態学的な学習ができるように多くの近縁種が集められ、植物園は、緑地環境を形成するようにしてある。

以上の外に本館前広場がある。ここは約 4,700 m²の敷地であるが、バス 20 台、乗用車 66 台駐車できる駐車場があり、最近、石炭燃料と密接な関係がある「D 51」機関車が一隅に配置されてある。

以上展示の外に、保管収蔵部門の施設は、荷受場から荷解室、収蔵庫の順に並び、機能的に配置されている。

つぎは研究部門であるが、荷解室のとなりには、岩石処理室がありそれにつづいて、研究室兼用の小会議室がある。また荷解室の一角にも 25 m²の研究室が設置されている。これらの部屋に地学図書、各種光学機器などが整備されている。教育部門としては、100 名収容の講堂があり、映写設備を備え時折映画を上映している。

管理部門では、館長室、事務室、応接室などの外に、講堂の入口わきに倉庫、生活館と 1 階収蔵庫わき及び 2 階石炭展示室には、それぞれ空調機械室が設置されている。

以上が施設のあらましである。

化石展示室について

入口には「時の流れ」のコーナーがある。地球の誕生を 46 億とし、これを 1 年 365 日にたとえると、人類の出現は、12 月 31 日 18 時頃となる。また人生 80 年の時間帯と年輪 250 を数える大きなクロマツの切株との対比などを用いた外に地球誕生から人類出現までを一枚の大きな絵(バック・ライトで照明)で表現している。さてこの石炭化石館は、現在の時間から、順次古き時代に入ってゆく流れになっているのも一つの特徴といえる。

〔いわきの第四紀〕(第 2 コーナー)

ここは、いわきの海岸平野や、市内の諸所に分布するテーブル状の平坦地形、即ち段丘の成因やさらに、ウルム氷期の頃の浜通り地方、また、市内小名浜にある大原地区の地下でみつかった自然貝層が見どころである。

プッシュ・ボタンで氷期の頃から縄文海進、現在のあらましが理解できる移動パネルも見られる。

〔いわきの化石クジラ時代〕(第 3 コーナー)

昭和 53 年から 56 年まで、市内、四倉高校敷地付近から、合計 16 体ものクジラ化石が発見された。わずか 200 m 位の距離からこれだけの化石が見つかった例はなく化石研究上大変貴重な資料といえる。

このコーナーに展示してある大きな頭骨と下あごは、オリエンテーションの壁面にあるクジラと共に、代表的な標本である。クジラ化石の入っていた地層は東北大学の微化石研究により、およそ 400 万年前のものと判定された。つづいて、いわき象——この種の化石はいままでに合計 6 点みつまっている。第 1 号は昭和 46 年で *Stegolophodon cf. tsudai* が平の中山で発見された。地層は新第三系、湯長谷層群の三沢砂岩層、最近になって市内ニュータウンで *Stegolophodon pseudolatidens* (Yabe) が白土層群の中山層から発見され、さらに今年同一地内から臼歯のついた下あご(牙の基部が付着)の完全な標本が発見された。このコーナーの最後には、*Desmostylus* の臼歯もある。また古第三系では、昭和 60 年 1 月、市内の中学生が赤井地区の石城砂岩層より「*Plotopterum*」(ペンギン様鳥類)を発見、市教育文化事業団の職員がさらに多くの化石をみつけ、横浜国大の長谷川善和氏の御指導により、3 種類以上の *Plotopterum* が判明した。つづいて、新第三紀及び古第三紀の常磐炭田貝化石を層群別に、また現世の貝類から考えられる生態系を、さらに浅貝貝化石の産状などを実物を壁面にかざり説明している。

〔いわきの恐竜時代〕

このコーナーは、本館の主要部分である。「フタバスズキ竜」の産状模型と、頭上に吊されている骨格復原模型は、いわば本館の一つの顔である。昭和 43 年当時市内の高校生であった鈴木 直(現在、本館の職員)が発見したもので、45 年までに第一次、第二次発掘完了、その頃国立科学博物館にいた長谷川善和、小島郁生(現在、国立科博)が中心となり、日本では初めてのことであり、環太平洋地域でもこれだけまとまったものはないと云われた標本で、立派に復原することが出来た。

「フタバスズキ竜」と共に、同じ海棲ハ虫類であるが、首の短い「イワキ竜」がジオラマに配置されている。昭和 57 年市内大久町で、筆者らの属す平地学同好会のメンバーである橋本一雄外 2 名が発見したもので、首長竜と共にわが国ではこれも初めてのものである。また、本館中央ステージの上には、中国四川省合川県産出で、ジュラ紀、竜盤目の *Mamenchisaurus* の巨大標本がある。これは体高 3.5 m、体長 22 m で、クビが長く、体長のほぼ半分ほどあるのが特徴といえる。岩手県からも「茂師竜」が発見されているが、当時、大陸と陸続きであったこの日本列島に陸上の巨大恐竜の往来も可能であったのかと考えられる。さてつぎは、アンモナイト——このコーナーでは、アンモナイトの系統、群集の生態分布モデル、各種アンモナイトの生息圏が展示されているが、地元産出のものと並んで、北海道産の貴重な異

常巻きアンモナイト, *Nipponites mirabilis* が特別展示されている。また昭和 55 年いわき市で発見された巨大アンモナイト(径 105 cm)は、本州最大級のもので *Mesopuzosia* と考えられており注目すべき標本といえる。先日「虫入りコハク」が、全国に新聞報道されたが、これも双葉白亜紀層産出である。

〔いわきの三葉虫時代〕

ペルム紀の高倉山古生層から産出する代表的な化石は、三葉虫の *Endops*, アンモナイトの *Waagenoceras*, 腕足類の *Neospirifer*, サンゴの *Wentzelella*, フズリナでは *Pseudofusulina* などである。古生代後期の古環境の想像図をおき、また、節足動物類の系統図や三葉虫類の系統図を配置している。とくに三葉虫は、絶滅する直前の化石として、また以上の化石を含め、日本列島地史研究の重要な資料といえる。これらの化石と外国産の化石を配置し、それぞれ研究資料とした。またこのコーナーの一角に高倉山～八基地域の地質概略図と八基鉾山産出の結晶質石灰岩の大塊を展示している。

〔いわきの大地〕コーナー

(1) いわきの第三紀火山活動

ここでは、多賀層群からのラピリストーン、白土層群の中山凝灰岩層、遠野地区からの枕状熔岩(玄武岩)、湯長谷層群、平層から安山岩質凝灰角れき岩、五安層からの黒雲母流紋岩などである。以上のうち、玄武岩、安山岩、流紋岩のケンビ鏡写真を展示している。

(2) いわきの石の世界

変成岩の研究で有名な御所～竹貫街道の岩石、八基地域の大理石と接触鉾床、深成岩では、代表の「桜みかげ」など、各種の岩石の分類基準、特に堆積岩では構成粒子による分類基準、変成岩では、温度・圧力の違いによってどのように生成されるか分かり易く説明してある。これらは、壁面のパネルを利用している。また誕生石やいわき産出の火山岩や鉾物などの展示もある。

(3) いわきの構造地質

いわきの大地は、古生層、変成岩及び花こう岩類が基盤となり、それらの上部に白亜系以後の各地層が重なっている。ほぼ中央にある第三系はゆるやかに東に傾き、東方海底で再び浅くなる向斜構造を示している。また北西方向に走る二ツ箭、赤井、湯の岳の各断層はいずれも南落ち、さらに南北性の走向をもつ双葉断層、井戸沢断層によって地域がブロック化しているのが特徴である。この最後のコーナーには上空 920 km のランドサット衛星から見たあぶくま山地の写真が壁面にあり、その下に、いわきの大地の地質断面模型がある。西方の阿武隈山地の基盤岩から、湯本の石炭・化

石館をほぼ東西方向に横切り太平洋までの断面模型がプッシュ・ボタンで見学出来るようになっている。

石炭展示室

この展示室は 2 F にあり先ず「炭鉾のしくみ」を理解できるようにしてあり、炭鉾のうつり変り、常磐炭田史などのコーナーを通じ、常磐炭田の歩みなどを紹介している。

模擬坑道

エレベーターから地下 600 m の坑底まで入坑する感覚は立坑人車の擬音を再現しているので入坑する雰囲気味わいながら坑道に到着できる。坑道は各ステージ毎に実際の枠が入っており、最も古い時代の狸掘りから、近代的な採炭技術の機械化まで展示されてある。途中で温泉立孔ボーリングと水風呂があり、暑い坑内では長時間の作業が困難なので、このような施設があり、この湯が街の温泉宿に送られている。

生活館

ここは、炭鉾のくらしのコーナーで昭和 10 年頃の炭鉾住宅を復元してある。正月や各種行事を写真・パネルなどで展示してある。

事業活動

常設展以外に今年に入って 7 月には、長谷川善和(横浜国大)の「3500 万年前のいわき」のテーマで講演会を開催した。8 月 1 日には、子供・親を対象にしたフタバズギ竜産地案内と野外観察会(化石採集)。つづいて、8 月 4 日には、藤山家徳(国立科学博物館)の「8000 万年の昆虫化石」のテーマで講演会を開催した。これは去る 6 月に市内の鈴木千里が、「虫入りコハク」を双葉白亜紀層より発見、そのあとつづいて仲間が発見した昆虫などを対象にしたものである。

長谷川善和は市内で発見されたペリカン目のプロトブテルムを中心に、石城砂岩層より共産したカツオドリ類や、ワシタカ類、哺乳類では、イノブタなどについて講演した。

なお 8 月末日まで、休日を利用してエントランスホールやオリエンテーションホールを利用して、採集されたコハクとプロトブテルム類の特別企画展を開催中である。また 7 月には出版物として、「いわきの化石と炭鉾の歴史」(展示解説 1)が発刊された。館の組織としては、専門委員会(石炭・化石などより 7 名)設置されている外、管理は市産業振興公社で市長が理事長となっており、外に、館長以下 10 名の職

員が配置されている。

利 用 案 内

開館時間

午前 9 時より午後 5 時まで

休館日

毎月第 3 火曜日(祝日にあたるときはその翌日)

1 月 1 日

観覧料

区 分	個 人	20 人以上 の団体
一 般	600円	540円
高 校 生 中 学 生	400円	360円
小 学 生	300円	270円

場 所

〒 973 福島県いわき市常磐湯本町向田 3 の 1
Tel 0246-42-3155

お わ り に

いわき市石炭・化石館が昭和 59 年 10 月 18 日に
オープンして以来、観覧者は本年 8 月初めに 20 万人
を越えた。これは市内はもとより県内外の多くの

人々の関心が高いことを物語っている。とくに常磐
炭鉱跡地に建設されたことによって、もと炭鉱関係
者の見学も多い。化石展示室の方も土・日曜日及び
学校の夏休み期間は、小、中学校生徒が目立って多
い。しかし、この石炭・化石館に此後の問題がない
わけではない。それは、県博などと比べて、内容や
質など、とくに管理・運営が財団法人のいわき市産
業振興公社である点、大きな差異のあることも事実
である。いま、いわき市には博物館設立研究会とい
う市民の方々の任意団体があり、自然・人文の各分
野からそれぞれの専門家が集って地道な活動をつづ
けている。その中心核になる準備室建設を市に働き
かけてきた結果それが明るい見通しになって来たの
で、今後の活動を展開して、目標である綜博建設の
ステップとしたいと念願している。また、現在のい
わき市石炭・化石館も決して理想的なものではない
が、これからの課題としては、研究室の充実と、常
勤の学芸員をはりつけることが急務であると考えて
いる。

最後にこの石炭・化石館建設に対し、いわき市は
もとよりであるが、多くの関係機関とくに国立科学
博物館を初め東京大学、東北大学の先生方、またマ
メンチサウルス展示のため多大の御努力を頂いた横
浜国大の長谷川善和氏には、終始御指導御支援を頂
いた。以上これらの多くの方々の御協力によって誕
生したことを明記して、厚く御礼申上げる次第であ
る。



学 会 記 事

定例評議員会報告

昭和 60 年 6 月 14 日 大阪市立自然史博物館

出席者：棚井会長，鎮西，浜田，花井，長谷川，速水，猪郷，糸魚川，亀井，木村，小高，森，小畠，斎藤，高柳 [15 名全評議員]

○次の諸君・団体の入退会が認められた。(敬称略)

〈新入会〉 橋本一雄，倉茂好匡，内田繁比郎，古久保昌子，後藤芳央，岩田圭示，水沼文二，根本直樹，佐藤 徹，高畑和浩，谷本正浩，塚腰 実，上田哲郎，堀 利栄，季 年 (Lee, Y. G.)，近藤敏文，佐藤秀敏，上島淳一，*藩 常武 (Pa'n, C. W.)，*王 家慶 (Wang, C. -C.) (20 名，うち*印は在外)。

〈退会〉 普通会员：進藤哲也，長谷川淳一，渡辺晶保，(3 名)。

在外会員：R. M. Samaniego (フィリピン)，R. Schmidt-Effing (西独)，J. W. Durham (米)，(3 名)。

賛助会員：石油公団石油開発技術センター，エスジー技研株式会社，(2 社)。

〈除籍〉 白神 孝，松永二三郎，朴 淳享。(3 名)。

○常務委員に坂上澄夫君を追加した。なお 1985—1986 年度の各常務委員(*)および幹事は次のとおりである。

庶務係：小畠郁生*，加瀬友喜，植村和彦

外国庶務係：長谷川善和*，富田幸光

会計係：木村達明*，猪郷久治

会員係：鎮西清高*，阿部勝巳，山口寿之

行事係：速水 格*，池谷仙之，北里 洋，大路樹生

報告紀事編集係：猪郷久義*，浜田隆士*，藤山家徳，野田浩司

化石編集係：高柳洋吉*，鎮西清高*，石崎国熙

特別号編集係：柳田寿一*，坂上澄夫*，石橋 毅

○昭和 61 年度科学研究費審査委員の全会推薦候補を次の諸君ときめた。

地質学一般一段委員：平 朝彦，石田志朗

層位古生物学一段委員：森 啓，長谷川善和

なお，評議員会後 9 月 13 日に日本学術会議で行わ

れた学術会議会員と地鉾関係 5 学会代表者との科研費審査委員推薦に関する懇談会で下記のように決定した。

地質学一般一段委員：(正)水野篤行，岩松 暉，(補)平 朝彦

層位古生物学一段委員：(正)森 啓，(補)長谷川善和

○1985 年総会で承認された，学会の将来に関する検討小委員会の発足について具体的な委員会性格・構成，日程等審議したが，結論を次回評議員会にもちこした。

○学会創立 50 周年記念事業として「古生物学事典」(朝倉書店)の刊行を追加したい旨木村達明 50 周年記念事業委員長より提案があり承認された。細部については同委員会および常務委員会で検討してゆくこととなった。

日本学術会議研究連絡委員の推薦

古生物学研究連絡委員として，次の諸君を評議員会の投票で推薦することとした。なお，当学会の関係した推薦研選出の会員として，これに野沢 保氏が加わることになる：鎮西清高，浜田隆士，花井哲郎，速水 格，猪郷久義，糸魚川淳二，木村達明，小畠郁生，斎藤常正，高柳洋吉，棚井敏雅。

また，地質学研究連絡委員候補者として，浜田隆士，鎮西清高の両君を全会推薦とすることを，評議員会の投票できめた。

学術会議会員候補の選出について

化石 38 号で報告したが，指名委員会は複数の候補者を指名し，評議員による投票の結果，花井哲郎君を全会選出の候補者ときめた。

なお，学術会議の会員推薦会(本会からの推薦人は高柳洋吉君)において，地質学部門の会員は野沢 保氏と決定した。

IGC 準備委員会の発足について

第 29 回 IGC (1992) の開催国は，公式には第 28 回 IGC-Council Meeting (1989 年，米国)で決定されるが，それに先立ち 1985 年 2 月上旬に開催の ad-hoc Working Committee は第 29 回を日本，第 30 回を中国で行うことを内定した。それに対応し，日本でも IGC 準備委員会世話人会(地質雑 91 巻 3 号，239

頁参照)が、準備委員会(1985-1989)の構成と人選を進めた結果、5月下旬にIGC準備委員会(委員長:飯山敏道)の正式発足をみた。この委員会には部門代表として古生物学会から斎藤常正、学識経験者として奈須紀幸、小委員会(会計)委員長として浜田隆士の3会員が加わっている。なお、地質研連委員長より2月25日付けで、1992年あるいはその前後に日本で国際会議または大規模な行事予定があれば知らせてほしい旨の依頼があった。

中国古生物学会との学术交流について

1983年、中国古生物学会盧会長(当時副会長)の提

案を受けて、日中の古生物学者の交流を促進することで両者の意見の一致を見、その線に沿って中国古生物学会外事係の朱氏が来日し今後の計画の相談をし、さしあたって本会の後援する第9回オストラコダの巡検を中国で受入れることになり、この7月に中国東北地方の巡検が行われた。これには佐藤時幸、花井哲郎、守屋成博の3会員ほかに参加した。なお、朱氏の来日、花井会員の訪中の費用はいずれも奇石博物館(静岡県富士宮市)の援助によっている。ほかにも、中国古生物学会が主催するシンポジウム(ジュラ紀層序)には、本会会員若干名に対し招待状が出されている。

I P A (International Palaeontological Association) からの連絡

世界の古生物学者名簿(4th edition of Directory of Palaeontologists of the World)(1984)の残部がまだあるので、購入希望者は下記に申し込まれたい(U.S. \$7.00).

Dr. Richard E. Grant
Smithsonian Institution, E-205
Natural History Building
Washington, D. C. 20560
U.S.A.

日本古生物学会創立50周年記念事業委員会より

下記の記念品の残部があります(9月20日現在)。

絵はがきセット(1,000円), 125部(製作部数800)
ネクタイピン(1,500円), 40個(製作個数600)
ペンダント(1,500円), 85個(製作個数200)

ご希望の方は、はがきで下記にお申込み下さい。現品と送金用紙とをお送りします。

〒184 東京都小金井市貫井北町4-1, 東京学芸大学地学教室 木村達明・猪郷久治。

化石37号(製作部数1,000)は学会事務センターに直接お申込み下さい(残部僅少)。ステッカーは残部がありません。

日本学術会議 ニュース

第13期活動計画決まる

昭和60年10月 広 報 委 員 会

日本学術会議法の改正によって、従来の科学者による直接選挙によるものから、学術研究団体（学協会）を基礎とする「推薦制」となった新しい会員選出制度の下に選ばれた「第13期日本学術会議」は、去る7月22日発足しました。そして、このたび開かれた第99回総会（10月23日～25日）において、第13期における活動の基本的立場と具体的な課題を明らかにした「第13期活動計画」を決定するとともに、実際の活動の舞台となる常置・特別委員会の設置を決定しました。その概要は、次のとおりです。

第13期日本学術会議は、「第13期活動計画」に盛り込まれた課題の具体化に当っては、今後とも学協会と密接な連携を保ち、逐次お知らせしていく考えていますので、広く多くの科学者の御理解を賜るようお願いいたします。

活動計画

戦後40年、我が国における科学・技術は目覚ましい発展をとげ、経済の高度成長とともに、国民生活の向上に多大の貢献をしてきた。しかしながら、近年経済・社会環境の激しい変化を背景に、様々な問題が科学・技術のあり方のうえに生じている。その中には、科学と人間との係わり方の根源を問い直すようなものも含まれている。また、国際社会における我が国の地位の向上も加わって、科学の面における我が国の貢献への期待は国際的に強まっている。

日本学術会議は、創設以来、学術研究団体や科学者との連携のもとに、その目的・職務の遂行に努力し、我が国の学術研究体制の整備についての重要な勧告を行い、研究所の設立などを含めて数々の業績をあげてきた。また、国際協力事業への参加をはじめとして世界の学界と提携しつつ、科学の進展に貢献してきた。しかしながら、創設後36年余を経た現在、科学を取り巻く情勢は、国際的にも国内的にも著しい状況の変化を生じた。学術研究団体を基礎とする新しい会員選出制度のもとに発足した第13期日本学術会議は、本会議の創設以来の基本的精神を堅持しながら、改むべきは改め、一層の成果をあげるべく努力するものである。

日本学術会議は、総合的な科学政策に関する重要事項を自主的に調査・審議し、その実現をはかる機関としての使命と役割を確認したうえで、会員の科学的知見を結集し、時代の要請に即応しつつ将来を見通した基本的理念を確立し、我が国における学術研究の一層の推進をはかるために、本会議の本来の目的を、次の視点から実現することが必要であると認識した。

人文・社会および自然科学を網羅した日本学術会議は、全学問的視野に立ち、学術研究団体を基盤とする科学者の代表機関であることを認識して、全科学者の参加と意見の集約を真摯にはかななければならない。さらに、本会議が集約した科学者の意見が政策に反映するよう、他の学術関係諸機関と協議のうえ、その役割分担を明確にしつつ、これらとの連携の強化をはかる必要がある。

また、学術研究団体を基盤とする日本学術会議は、このたび法制化された研究連絡委員会的重要性を認識しその活動を強化するとともに、学術研究団体の活動を助長し、研究基盤の強化をはかり、高度化する科学の発展に貢献する必要がある。

我が国の科学者を内外に代表する機関である日本学術会議は、国際社会における我が国の地位の向上と海外諸国の期待に応えて、学術の分野における国際協力を飛躍的に拡大する必要がある。

日本学術会議は、真理を探究するという理念に立脚し、科学の将来への展望をひらいていくため、科学の開かれたあり方と国際性を重視し、学問・思想の自由の尊重と研究の創意への十分な配慮のもとに、長期的かつ大所・高所の視点に立

ち、創造性豊かな研究を進展させることが必要である。

日本学術会議は、以上の諸点を踏まえ、科学者の総意を代表して科学の精神を高揚し、21世紀に向けて望ましい科学のあり方を検討して、総合的な科学政策に指針を与えることにより、国民の期待に応えるとともに人類の福祉と平和に貢献することを期するものである。

1 重点目標

第13期活動計画の重点目標は、次のとおりとする。

(1) 人類の福祉・平和および自然との係わりにおける科学の振興

科学・技術の著しい発展は、人間生活を豊かにすると同時に、現代社会の高度の複雑化とあいまって、人間社会に新たな緊張をもたらし、人類の福祉・平和および自然環境を脅かすのではないかと懸念を招いている。人類の福祉・平和および自然との係わりを十分に考慮しつつ、科学の総合的振興をはかることは、21世紀へ向けての極めて重要な課題である。これは、人文・社会および自然科学を網羅した本会議の特長を十分に発揮してこそ可能となるものである。科学の振興・発展の人間・社会への望ましい貢献および自然界への好ましくない影響の防止への具体的構想を樹立し、あわせてこれに対応する社会の体制整備に明確な指針を提示する。

なおまた、今日の社会的現実が提起している複雑な問題を解決するには、既成の個別的学問領域のみでは十分に対応し得ない。多くの学問領域が、その独自性を保ちつつ、共同の努力を行い、学問の内容・体系の変革にまで進むことによって、総合的な研究のあり方を追求することが必要である。人間性の尊重を基礎とした科学の発展のための条件整備、学際・複合領域および総合的学問研究の的確な方向づけ等を明らかにすることは必須条件である。

(2) 創造性豊かな基礎的研究の推進と諸科学の整合的発展

科学・技術の発展には、基礎的研究の推進が不可欠であることは言をまたない。我が国の科学の国際的地位の確立をめざし、その発展に向けた長期展望・指針・将来計画の策定についての基盤となる創造的な基礎的研究の推進に積極的に取り組む必要がある。

また、学術の領域は広範多岐であり、それぞれの領域ごとに方法論も異なり研究者の求めるものに大きな違いがあることに思いをいたし、それぞれの研究者の声を聞き、それぞれに適した育成策を講ずることにより諸科学の整合的発展をはかる必要がある。

まず、創造性の基礎となる個人の着想を重視し、革新的研究の強化等を積極的にはかる。一方においては、学術研究体制や社会・産業構造等に内在する創造性をはばむ負の要因の解消に向けて建設的提言を行うなど基礎的研究推進のための条件整備のあり方について、根本的検討を加える。

とりわけ、他の先進諸国に比較して我が国の学術情報・

資料の整備は著しく不備である。創造的な学術を振興するための基盤整備の一環として、絶えず我が国の学術情報・資料の全般にわたる状況を把握し、その蓄積・処理・利用の方策を審議、提言していくことが必要である。

(3) 学術研究の国際性の重視と国際的視野の確立

我が国の学術研究の国際交流・協力のあり方について、これまで本会議が築いてきた実績の評価を踏まえつつ根本的検討を加える。さらに、相互理解と互恵を基礎とした発展途上国に対する共同研究の推進、技術協力・技術移転・共同開発のあり方等を検討する。このようにして、先進国・発展途上国双方との国際交流・協力の基本姿勢およびその抜本的充実方策を明らかにする。

また、科学・技術の急速な発達に伴って重大な影響を受けてつつある国際的な政治・経済・社会関係を諸科学の学際的研究によって分析し、そこで生じた諸問題についての解決の方策を究明する。

そのためには、学術研究の国際性を重視して、その国際交流の諸条件を整備し、全世界の科学者と協力して科学の望ましい発展に貢献するための努力を払っていくことが必要である。

2 課 題

上述の重点目標にのっとり、現下の最重要課題に対応し、第13期中に、報告・提言等の形で成果を得べき課題を選定する。

これらの課題については、研究連絡委員会の協力を求め多数の学術研究団体と密接な連携を保ちつつ、広く英知を結集して総合的に審議し、適切な報告・提言等を行うものである。

なお、これらの課題の審議に当っては、必要に応じ中間報告又はその他の形で随時報告を行うものとする。

(1) 人類の福祉・平和および自然との係わりにおける科学の振興

この課題の重要性については、既に述べたとおりであるが、本課題については直接に関係する学問だけでなく広く諸科学が積極的に関与すべきであることを十分に考慮し、その方法と課題を検討する。当面、次のサブテーマ等についての問題点および今後の展望をはかりとうとするものである。

<サブテーマ>

- ① 人類の福祉・平和および科学
- ② 科学者の倫理と社会的責任
- ③ 医療技術と人間の生命
- ④ 生命科学と生命工学
- ⑤ 高齢化社会
- ⑥ 生物資源・食糧と環境
- ⑦ 資源・エネルギーと文化・経済・環境
- ⑧ 高度情報社会
- ⑨ 平和研究機構

(2) 創造性豊かな基礎的研究の推進と諸科学の整合的発展

本課題は、日本学術会議が恒常的に取り組むべき課題であるので科学者の創造性を最大限に発揮するため、研究の自由を保障し、科学者の地位を高めるための努力をするとともに、創造性に富んだ研究者の養成、研究基盤の強化と研究の活性化、我が国の研究費のあり方、創造的研究醸成のために必要な条件整備の課題等について問題点を明らかにし、積極的提言等を行うものである。

<サブテーマ>

- ① 研究者の養成
- ② 研究基盤の強化と研究の活性化
- ③ 学術動向の総合的分析と長期研究計画の検討
- ④ 研究費のあり方

(3) 学術研究の国際性の重視と国際的視野の確立

我が国の国際的地位の向上に伴い、学術研究の面におい

ても我が国に対する国際社会からの期待が増大してきている。世界の科学者と提携して人類の平和と福祉を促進するよう努力するとともに、特に発展途上国に対する学術的な協力の方策について検討を行うものである。

<サブテーマ>

- ① 学術研究の国際交流・協力のあり方
- ② 国際協力研究事業
- ③ 国際的な学術研究機構のあり方
- ④ 技術協力・技術移転・共同開発問題
- ⑤ 国際関係問題

3 第13期日本学術会議の具体的活動の重点

各委員会の審議を通じて、あるいは個別に日本学術会議の業務を円滑にするため、下記の具体的活動を重点的に行う。

- (1) 国際交流・協力事業の拡充を行う。
- (2) 研究連絡委員会の見直し、活動の活発化をはかる。
- (3) 重点目標について、諸科学の協力のもとに整合性のとれた審議の促進をはかり、その成果を講演会・シンポジウムの開催等により広く一般に公表する。
- (4) 重要にして緊急性のある勧告等を建設的に行う。
- (5) 広報活動の充実をはかるなど学術研究団体との連携強化に努める。

4 委員会

常置・臨時(特別)の委員会は、現会員の意見を反映させ前期の申し送り事項をも踏まえて次の基本方針に基づいて設置する。

(1) 常置委員会設置の基本方針

目的・任務に即して日本学術会議として恒常的に調査・審議を進めていく必要がある事項について、個々の委員会の職務を明確に示すうえで設置する。

(2) 特別委員会設置の基本方針

重点目標、課題に即して、長期的展望を踏まえて今任期中に調査・審議の結果、勧告・要望・諮問答申として取りまとめることが望ましい事項について設置する。

常置委員会

- 第1 常置委員会——研究連絡委員会活動活性化の方策及び日本学術会議の組織等に関する事。
- 第2 常置委員会——学問・思想の自由並びに科学者の倫理と社会的責任及び地位の向上に関する事。
- 第3 常置委員会——学術の動向の現状分析及び学術の発展の長期的動向に関する事。
- 第4 常置委員会——創造的研究醸成のための学術体制に関する事及び学術関係諸機関との連携に関する事。
- 第5 常置委員会——学術情報・資料に関する事。
- 第6 常置委員会——国際学術交流・協力に関する事。

特別委員会

- | | |
|------------|-------------------|
| 医療技術と人間の生命 | 資源・エネルギーと文化・経済・環境 |
| 生命科学と生命工学 | 高度情報社会 |
| 高齢化社会 | 国際的学術研究機構 |
| 生物資源・食糧と環境 | 国際協力事業 |

多数の学協会の御協力により、「日本学術会議だより」を掲載していただくことができ、ありがとうございます。
 なお、御意見・お問い合わせ等がありましたら下記までお寄せください。

〒106 港区六本木7-22-34

日本学術会議広報委員会
 (日本学術会議事務局庶務課)

電話 03(403)6291

“化石”バックナンバーの在庫

(価格は送料込み)

[13号] マラヤ・タイ国産古植物化石, 古生物分類の理論と方法, その他	(500 円)
[16号] ダニアン問題, 鮮新統・漸新統論考, その他	(500 円)
[17号] シンポジウム “日本新生代貝類化石群の時空分布 (その一)”, その他	(600 円)
[18号] シンポジウム “日本新生代貝類化石群の時空分布 (その二)”, その他	(600 円)
[21号] シンポジウム “化石硬組織内の同位体”, その他	(800 円)
[22号] 特集 “中国地方新生界と古生物”	(800 円)
[23・24号] 特集 “化石硬組織内の同位体 (第3回シンポジウム)”, その他	(1600 円)
[25・26号] シンポジウム “古植物の分布とその問題点”, その他	(1600 円)
[27号] 深海底堆積物中の炭酸塩溶解量の測定, その他	(1700 円)
[28号] 太平洋側と日本海側の新第三系の対比と編年に関する諸問題, その他	(1900 円)
[30号] シンポジウム “新第三紀における日本の海洋生物地理 — 中新世を中心として —”	(2200 円)
[31号] 本邦白亜系における海成・非海成層の対比, カキの古生態学 (1)	(1500 円)
[32号] 四万十帯のイノセラムスとアンモナイト, カキの古生態学 (2)	(1500 円)
[33号] ジャワの貝化石, 三疊紀 <i>Monotis</i> , その他	(1500 円)
[34号] 進化古生物学の諸問題, その他	(1500 円)
[35号] 後期三疊紀二枚貝 <i>Monotis</i> の古生物学的意義, その他	(1500 円)
[36号] 中山層貝化石, 放散虫チャートの起源, 異常巻アンモナイト, その他	(1500 円)
[37号] 創立 50 周年記念号. 付: 会員名簿	(2000 円)
[38号] 北海道小平地域北東部上部白亜系の化石層序学的研究, その他	(1500 円)
[増刊号] コロキアム: 化石硬組織内の同位体	(1000 円)

29号の残部はありません。

バックナンバーを御希望の方は, 代金を払い込みの上, お申込み下さい。

大学研究機関等で購入の際は, 見積請求書等必要書類をお送りしますので御請求下さい。

申込みと送金先:

〒980 仙台市荒巻字青葉 東北大学理学部地質学古生物学教室内

化石編集部 (振替口座 仙台 1-17141)

または日本学会事務センター内日本古生物学会

1985年11月29日印刷

1985年11月30日発行

発行者 日本古生物学会

東京都文京区弥生 2-4-16

日本学会事務センター内

化石第39号

編集者 高柳洋吉・鎮西清高・石崎国熙

印刷者 東光印刷株式会社

TEL (0222) 31-0894

Fossils

Number 39

Nov. 30, 1985

Contents

Biostratigraphy of the Cretaceous Goshonoura Group of Shishijima island, Kagoshima Prefecture	T. Matsuda	1
On the sodium tetraphenylborate method for hard-rock maceration		
..... H. Yasuda, Y. Takayanagi and S. Hasegawa		17
The conodont faunas discovered from the Paleozoic in the Yuki area of Jinseki county, Hiroshima Prefecture	K. Sada, M. Inoue and Y. Oho	28
Some doubts on the synthetic theory of evolution—Suggestion of a new theory, “the life-environment balance”—	K. Asama	33
Division of the Silurian System and procedure of Subcommittee of Silurian Stratigraphy ; IUGS International Commission of Stratigraphy at present	T. Kobayashi	43
Pre-Meiji palaeontological studies on Japanese fossils	T. Kobayashi	46
Iwaki Museum of Coals and Fossils	I. Yanagisawa	51
Some popular books on paleontology (6)	I. Obata	42
Information on Books		50
News from the Science Council of Japan		57
Proceedings of the Society		55