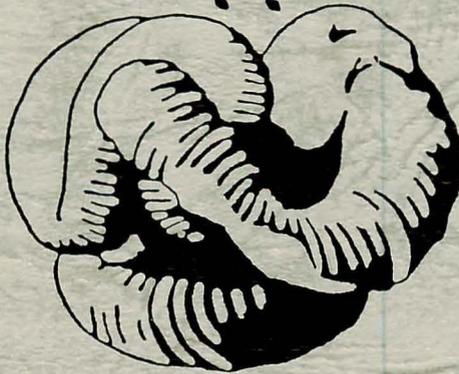


ISSN 0022-9202

化石 65

平成10年12月

*Palaeontological
Society of Japan*



日本古生物学会

「化石」編集委員会(1997-1998年度)

委員長：棚部一成，幹事：遠藤一佳

編集委員：阿部勝巳[†]，北里 洋，瀬戸口烈司，小澤智生，大野照文，間嶋隆一，松岡敷充

「化石」の編集方針

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

1. 論 説

広い意味での古生物学に関するオリジナルな論文（内容が同著者の既出版または投稿中の欧文論文と著しく重複するものや，通常欧文で書くことになっている分類学的記載などの内容の論文は除く）。刷り上がり4ページ以内のものは短報とする。

2. 総 説

- 1) 広い意味での古生物学に関連するテーマ（学史・テクニックを含む）について論評し，そのテーマについて広く知見と展望を提供するもの（編集部が研究者に執筆を依頼することもある）
- 2) 日本古生物学会が主催・共催したシンポジウムなどの要約（コンピーナーなどが全体をまとめたもの）

3. 討 論

古生物学上の問題について質疑・応答をまとめた記事（編集部がとりつぐことがある）

4. 書 評

広い意味での古生物学に関する重要な著書や論文の紹介・論評

5. ニュースなど

- 1) 古生物の研究者・同好者に広く知らせる意義がある情報
- 2) 世界の古生物学界の動向（国際会議を含む）に関する情報
- 3) 古生物学上の重要な新知見や有用なテクニックに関する情報
- 4) 内外の研究機関・学術団体・ワーキンググループの活動の紹介
- 5) 祝賀文・紀行文・追悼文
- 6) 各地の化石同好会などの活動に関する記事
- 7) 会員・友の会会員による連絡・案内・希望・意見（化石茶論）
- 8) その他，速報する意義のある記事

6. 学会記事

- 1) 日本古生物学会の年会・例会など運営・活動に関する記事
- 2) 同学会の規則など
- 3) 同学会からの会員への連絡・案内
- 4) 会員名簿

投稿・問い合わせは下記をお願いします。

〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1 東京大学大学院理学系研究科地質学専攻内 化石編集部
棚部一成（☎ 03-3812-2111 内線4519；E-mail tanabe@tsunami.geols.u-tokyo.ac.jp），
遠藤一佳（同，内線4520；E-mail endo@tsunami.geol.s.u-tokyo.ac.jp）（FAX 03-3815-9490）

化石 65号

1998年12月

目次

論説	
堆積物試料の乾燥による放散虫殻の破損について	板木拓也 1
南部八代海における底生有孔虫の L/Tl 値から見積もられる相対的堆積速度とタフォノミー	Rifardi・大木公彦 10
書評	
諏訪兼位著: 裂ける大地 アフリカ大地溝帯の謎	亀井節夫 31
宮野 敬・宮野素美子編著, 猪郷久義監修: 地学英和用語辞典	森 啓 33
追悼	
阿部勝巳博士を悼む	矢島道子 34
国際会議報告	
第6回国際古海洋学会議 (ICP6: リスボン) の報告	岡田尚武 36
学会記事	38

〔R〕 <学協会著作権協議会委託>

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

「化石」投稿規定
(1988年1月27日制定)
(1991年編集部移動に伴い一部改訂)

1. 原稿の種類

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

2. 原稿の分量と体裁

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

3. 投稿

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

4. 原稿の送付先

当分の間下記宛とする。
〒113-0033 東京都文京区本郷7-3-1
東京大学大学院理学系研究科地質学教室内
日本古生物学会「化石」編集部

5. 著者の責任

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

著者への指針

1. 原稿

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

記し、学名や変数のイタリック体の指定を行う。

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

(例)

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

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

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

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

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

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

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

付記: 「化石」誌を欧文で引用する際には、次のようにされたい。

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

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

論 説

堆積物試料の乾燥による放射虫殻の破損について

板木拓也*

Destruction of radiolarian tests in dried sediments

Takuya Itaki*

Abstract Radiolarian concentration and their faunal composition are compared between each pair of dried and wet materials of 24 sediment core samples from the Japan Sea. The number of radiolarian individuals in the dried material was generally smaller than that in the wet one of the same sample, indicating destruction due to contraction of the sediment during the drying process. Such a decrease attains up to 95 %, and is 48 % in average.

Each species has a different destruction according to its resistance against contraction. *Ceratospyris borealis* with a fragile shell structure is the weakest among the major five species in the cores studied. Faunal composition is altered by drying especially for the assemblage dominated by such a fragile species. In this report, a technique for desiccation of sediment samples is introduced for quantitative radiolarian analysis.

はじめに

海洋底の堆積物には多くの微化石が含まれており、その柱状試料から微化石の量や群集組成を調べることで過去の環境を推察することができる。通常の微化石研究では、使用する試料の重量を測定するため、一旦乾燥させる場合が多い。そのような処理の過程においては、試料の変質や殻の破損、あるいはそれらに起因する群集の変化や個体数の減少が、全くないか、あるいはあっても極めて僅かであることが前提条件として必要である。しかし、最近筆者は試験的に湿潤状態のままて試料を処理したところ、通常の方法のものと比較して微化石の個体数が明らかに多いことを見出した。そこで、試料が乾燥しているか湿潤状態であるかの処理法の相違が放射虫群集に及ぼす影響を評価するための比較実験を行った。

実験材料と方法

実験には東京大学海洋研究所の淡青丸によるKT94-15次航海で採取されたコア PC-5 より12試料および PC-9 より12試料の計24試料を用いた。両コアは日本海秋田沖のそれぞれ水深2,880 m と807 m から採取された。放射虫用試料は、これらのコアから約2.5 cm の層厚で連続的に採取されている。

表1に、実験に用いた試料とその湿潤重量、乾燥重量、含水率を示す。それぞれの試料の湿潤重量は約0.2~1.5 gで、これらの含水率は重量比で約40~70%である。また、試料のマトリックスは主に粘土鉱物および珪藻からなる泥またはシルトであり、幾つかの試料にはこれに有孔虫殻や石英質の砂が混じる。

湿潤試料と乾燥試料の比較実験用プレパラートは、以下の手順で作成した。1試料を2分割してそれぞれの湿潤重量を計量した。このうちの一方は、湿潤状態のまま有機物を除去するため15%過酸化水素水で反応させた後、63 μm のふるい上でよく水洗いした。ふるいに残された全ての

*北海道大学大学院地球環境科学研究科
Graduate School of Environmental Earth Science,
Hokkaido University, Sapporo 060-0810
1998年6月29日受付, 1998年8月6日受理

表 1. 実験に用いた試料の重さ, 含水率, および試料乾燥の前後における放射虫の個体数とその減少率.

Table 1. Variability of weight, water contents, and number of radiolarian shells between the samples before and after dry-up experiment.

Sample	Depth in core (cm)	Wet material		Dry material		Water content (wt. %)	shells # / slide		RC[wet]		Dec. rate (%)	
		Wet wt. (g)	Dry wt. (g)	Wet wt. (g)	Dry wt. (g)		Wet	Dry	Wet	Dry		
PC-5	1-2	3.6	0.337	0.776	0.299	61.5	497	283	1475	365	75	
	1-3	6.0	0.414	0.432	0.137	68.3	546	315	1319	729	45	
	1-5	10.8	0.258	0.216	0.074	65.7	271	150	1050	694	34	
	1-7	15.6	0.348	0.188	0.068	63.8	478	133	1374	707	48	
	1-9	20.4	0.387	0.260	0.077	70.4	502	194	1297	746	42	
	1-11	25.2	0.658	0.165	0.054	67.3	654	96	994	582	41	
	1-15	34.8	0.713	0.480	0.211	56.0	401	54	562	113	80	
	1-16	37.2	0.730	0.506	0.211	58.3	136	92	186	182	2	
	2-7	56.4	0.881	2.230	1.099	50.7	214	20	243	9	96	
	2-9	61.2	0.592	1.982	1.004	49.3	121	60	204	30	85	
	2-11	66.0	0.774	1.711	0.888	48.1	96	47	124	27	78	
	2-12	68.4	0.782	1.878	0.945	49.7	316	776	404	413	-2	
	PC-9	2-1	1.3	0.350	0.535	0.188	64.9	413	386	1180	721	39
		2-11	26.8	0.458	1.033	0.415	59.8	818	1768	1786	1712	4
		2-31	78.2	0.802	1.007	0.468	53.5	273	169	340	168	51
		3-25	158.0	0.860	1.248	0.612	51.0	201	117	234	94	60
3-27		162.8	1.039	1.509	0.733	51.4	291	339	280	225	20	
3-28		265.2	0.726	0.684	0.326	52.3	187	114	258	167	35	
3-32		174.8	1.193	1.212	0.571	52.9	364	198	305	163	46	
4-5		209.9	1.127	1.544	0.795	48.5	268	141	238	91	62	
4-6		212.3	0.690	0.967	0.510	47.3	252	129	365	133	63	
4-10		221.9	0.779	1.650	0.848	48.6	193	303	248	184	26	
4-20	246.9	1.070	1.187	0.621	47.7	281	94	263	79	70		
4-25	258.6	1.027	1.376	0.856	37.8	302	164	294	119	59		

残渣をスライドガラスに散布し, エンテラン・ニューで封入した. この時, カバーガラスは24 mm × 50 mm のものを使用した. もう一方の試料は, 約50°Cのオープン内で乾燥した後, その重さを計量した. これを湿潤試料と同様の手順でプレパラートを作成した.

観察には生物顕微鏡を用いた. 骨格の半分以上が残っているものを1個体として扱い, 作成したプレパラートに含まれる全ての放射虫個体数を計数した. これをもとに下記の式で湿潤重量1g当りの放射虫個体数 (Radiolarian Concentration [wet]; RC [wet]) を算出した.

$RC [wet] = \text{プレパラート上の放射虫個体数} / \text{処理した試料の湿潤重量}$

また, 主要な種の計数をもとに, 群集組成を検討した.

試料を2分割する際, 両者のRC [wet] は同じでなければならない. そこで, 一試料内における放射虫殻数の均質性を検討するため, 湿潤状態

の試料を10分割して, それぞれのRC [wet] を調べた (表2). その結果, この試料に含まれる放射虫の平均個体数は1,067 tests/g (標準偏差81) であった (図1). よって95%の確率で986 ~ 1148 tests/g に収まる. すなわち, 堆積物中の放射虫は±7.6%の誤差範囲で均質に含まれていると言える.

結 果

全放射虫数の変化

湿潤試料のRC [wet] を100%とした時, 湿潤試料から乾燥試料のRC [wet] を引いた残差に対する割合を, 放射虫個体数の“減少率”とする. すなわち;

$\text{減少率} = (\text{湿潤試料 RC [wet]} - \text{乾燥試料 RC [wet]}) / \text{湿潤試料 RC [wet]} \times 100$

すべての乾燥試料における減少率は-2 ~ 95%とばらつきが大きく (図2, 表1), その平均は48%であった. 先に湿潤試料で示したように,

表 2. 堆積物試料 (KT94-15, PC-9, 2-17) を10分割したときのそれぞれに含まれる放射虫個体数 (RC [wet]) とその偏差.

Table 2. Deviation of RC [wet] in ten materials separated from a sample KT94-15, PC-9, 2-17.

KT94-15, PC-9, 2-17		
Wet wt. (g)	# / slide	RC[wet]
0.269	274	1019
0.254	300	1181
0.250	255	1020
0.264	278	1053
0.285	302	1060
0.267	252	944
0.132	155	1174
0.097	98	1010
0.071	83	1169
0.085	88	1035
Average		1067
Minimum		944
Maximum		1181
S.D.		81
S.E.		27

1 試料に含まれる RC [wet] の95%信頼区間は ±7.6%である。これを乾燥試料にも適用すると、約15%を上回る差異が比較する湿潤・乾燥両試料間にあれば、両者に有意な差があると言える。実験の結果では、24試料のうち21試料で放射虫個体数が20~95%の減少率を示した (図2, 表1)。また、ほかの3試料は誤差の範囲内に含まれる。このように、湿潤試料を乾燥することによって多くの試料で放射虫個体数が著しく減少した。

図3に、同じ層準に含まれる放射虫 *Ceratospyris borealis* (Bailey) の写真を示す。湿潤試料では完全骨格 (図3a) がほとんどを占める。一方、乾燥試料には破損骨格 (図3b) が多くを占めるが、これらの骨格には溶解の影響は認められない。このように、試料の乾燥が放射虫の保存度に影響を与えている可能性がある。

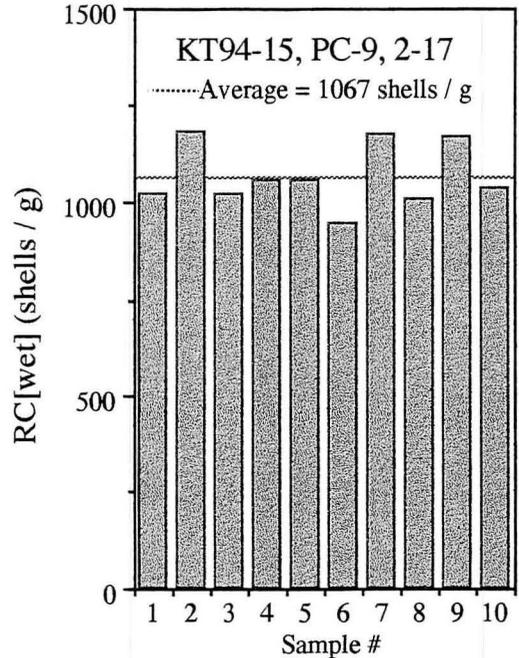


図1. 同一試料 (KT94-15, PC-9, 2-17) における放射虫個体数 (RC [wet]) の均質性.

Fig. 1. RC [wet] of ten samples from KT94-15, PC-9, 2-17.

群集組成の変化

次に、試料の乾燥に伴う群集組成の変化について検討する。実験に用いた試料の放射虫群集は、いずれもこれらのうちの1~2種が優占する極端に多様性の低いものである (図4)。その優占種は図5に示す5種; *Actinomma boreale* Cleve, *Larcopyle butschlii* Dreyer, *Cycladophora davisiana* Ehrenberg, *Stylochlamydidium venustum* (Bailey), *Ceratospyris borealis* (Bailey) のいずれかである。

図4を概観すると、湿潤試料と乾燥試料の群集組成が明かに異なるものと、そうでないものがあり、それらの間には種構成に関する明確な特徴が認識できる。すなわち、*L. butschlii* や *S. venustum* が優占する試料では、それほど大きな群集変化は認められないのに対し、湿潤試料で *C. borealis* が優占する試料では、乾燥後の試料でこの種が著しく減少する。これは、試料の乾燥が放射虫の個体数のみならず、認識される群集組成

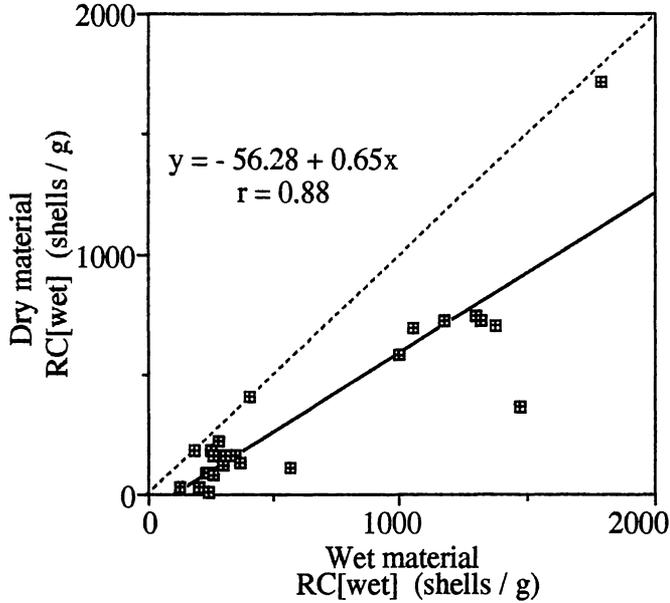


図2. 各試料を湿潤および乾燥状態で処理したときの全放散虫の RC [wet] とその相関図.

Fig. 2. Comparison of RC [wet] between wet and dry materials at each sample.

をも変化させる場合があることを示している。

考 察

個体数減少と群集変化の原因

乾燥試料に含まれる放散虫の破損骨格の頻度は、湿潤試料よりも高い傾向にある(図3)。これは試料の乾燥による放散虫個体数の減少が、物理的な作用で骨格が破壊されたことに起因することを示唆している。乾燥により堆積物は収縮し、体積が減少する。堆積物の乾燥に伴う体積の収縮を調べるため、任意に選び出した17試料から湿潤時と乾燥時(50°Cまたは室温で乾燥)における試料のサイズをそれぞれ計測し、湿潤時と乾燥時の差から収縮率を算出した(表3)。それによると、乾燥による堆積物の収縮率は約39~74%に達した。シルトや泥などの細粒堆積物が乾燥して粒子間隙が縮む場合、大きさが数十~数百 μm の放散虫骨格を圧迫してその破壊を引き起こす可能性が高い。すなわち、乾燥試料における放散虫個体数の減少は、試料の乾燥に伴う収縮作用に起因していると考えられる。

乾燥に伴う個体数の減少とその群集組成の変化は、種によって骨格強度が異なることに起因すると考えられる。たとえば、*C. borealis* を主とする群集において、本種は同時に産出する他の種に比べ相対的に減少しやすい、すなわち壊れやすい骨格を有していると言える。

そこで、優占種についての骨格強度を評価するために、種ごとの乾燥試料と湿潤試料の RC [wet] を比較した(図6)。図6のそれぞれの回帰直線において、傾きが小さいほど乾燥による破損の頻度が大きく、全く破損による減少がない時は傾きが1になるはずである。また、相関係数が1に近いほど減少率が一定であり、反対に小さいほど破損の頻度にばらつきがあることを示す。このような観点にたつと、検討した5種の中で最も丈夫な骨格を有する種は傾きが0.84の *S. venustum* である。次いで *L. butschlii* (0.53)、*C. davisiana* (0.49)、*A. boreale* (0.19) となり、*C. borealis* は傾きが0.06と最も脆弱な骨格を持つ種であることがわかった。一般的に、*S. venustum* (図5-1) や *L. butschlii* (図5-4) などのスポン

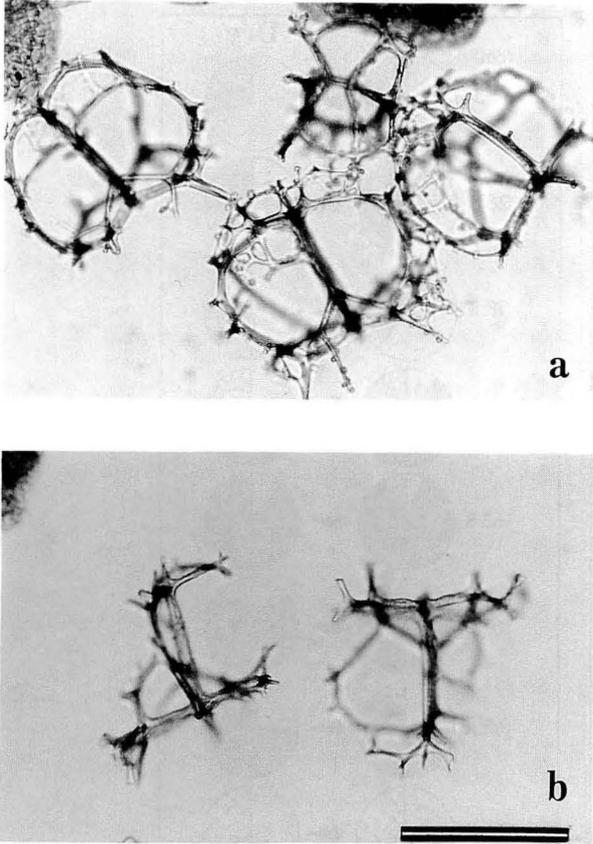


図3. 同一試料を湿潤 (a) および乾燥 (b) 状態で処理したときの放散虫 (*Ceratospyris borealis*) の骨格写真。(a) 湿潤状態では破損骨格は少ないのに対し、(b) 乾燥状態ではこの種の骨格の多くが破損している。スケール・バーは100 μ m.

Fig. 3. Tests of radiolarian species *Ceratospyris borealis* in the wet material (a) and the dry material (b) of the same sample. Scale bar = 100 μ m.

ジ状の殻を持つ種は骨格の強度が高く、*C. borealis* (図5-2) のように細い骨格からなる種は脆弱な傾向がある。また、骨格が比較的弱い *A. boreale* と *C. borealis* は、相関係数 (r) がそれぞれ0.72と0.52であり、他の優占種の値よりも低い。この低い相関は破損頻度が大きいことで減少率にばらつきが出ていることを示している。なお、湿潤試料よりも乾燥試料で RC [wet] が多い場合が幾つかの点で認められるが、これは堆積物中の微化石の分布が特に不均質であったためと考えられる。

表3. 乾燥過程における堆積物の収縮率。アスタリスク (*) は放散虫の乾燥-湿潤試料比較実験に用いたもの。

Table 3. Contraction rates during drying processes. An asterisk (*) shows the sample used for the comparisons of radiolarians in wet and dried conditions.

Sample	Volume (cm ³)		Contracted rate (%)	Remarks
	wet	dry		
KT94-15				
PC-5 1-5*	10.65	3.38	68.3	
1-6	10.65	3.38	68.3	
1-7*	10.65	3.38	68.3	
1-8	10.65	2.94	72.4	
1-9*	10.65	3.15	70.4	
1-11*	10.65	2.74	74.2	
2-2	10.65	3.38	68.3	
2-3	10.65	4.10	61.5	
2-4	10.65	3.60	66.2	
2-5	10.65	3.84	63.9	
2-6	10.65	3.84	63.9	
2-8	10.65	6.50	39.0	thin laminated
2-9*	10.65	5.83	45.2	thin laminated
2-11*	10.65	6.16	42.2	thin laminated
PC-9 2-11*	0.25	0.08	70.4	
3-28*	0.38	0.23	40.7	
4-6*	0.72	0.43	40.4	thin laminated
Average			60.2	

以上の結果は、骨格強度の著しく異なる種が同一試料に優占種として含まれる場合、試料乾燥に伴う骨格の破損で本来の群集組成が大きく変化してしまうことを示している。このような乾燥による個体数や群集の変化は、古海洋学を研究する際に問題を生じることになるが、試料に含まれる全ての種の骨格強度を知ることができれば、乾燥試料に含まれる群集組成からそれに含まれる本来(湿潤試料)の群集組成を推定できる可能性がある。ただし、この場合は地域により骨格の強度が異なる場合があることに留意しなければならない。

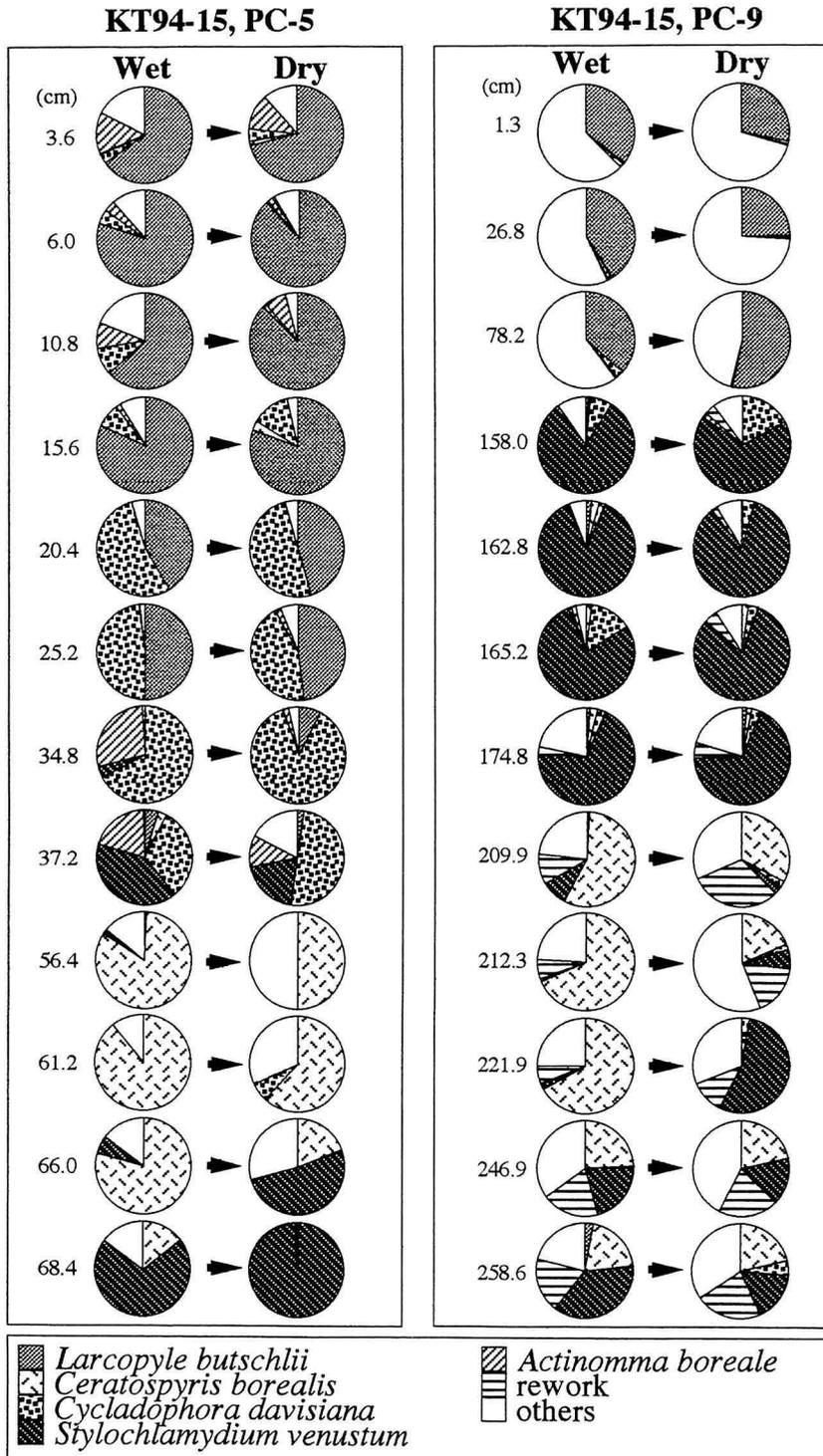


図4. 各試料を湿潤および乾燥状態で処理したときの放射虫群集.

Fig. 4. Comparison of radiolarian assemblages between wet and dry materials.

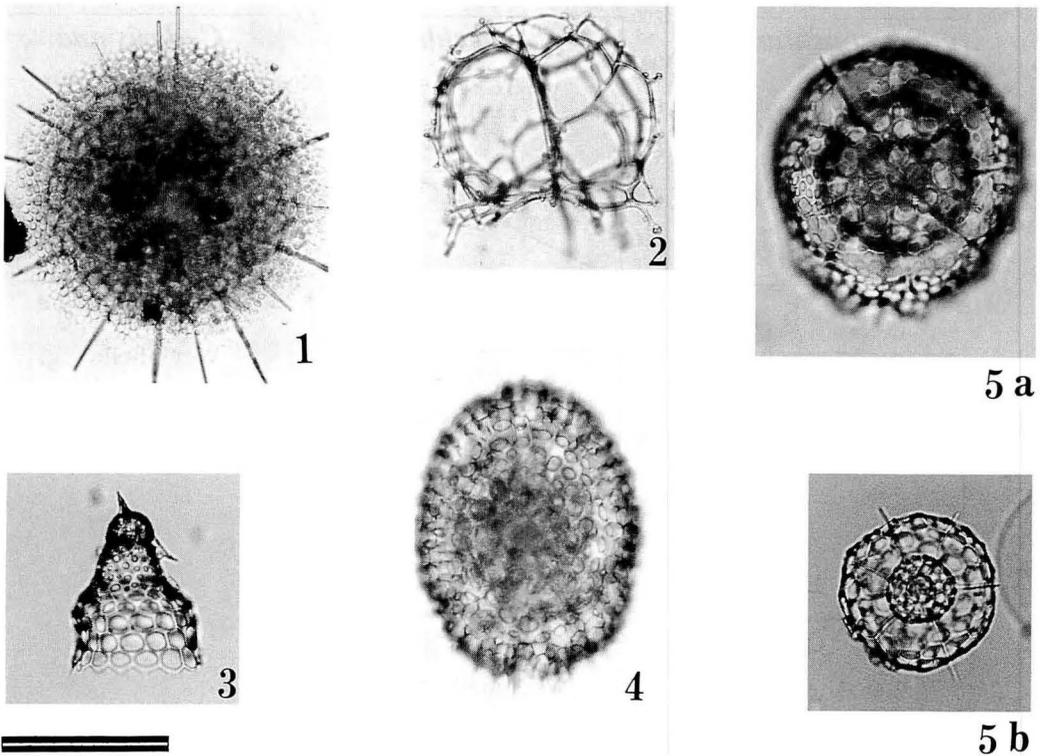


図5. 実験試料中に認められる主要5種. (1) *Stylochlamydidium venustum* (Bailey), (2) *Ceratospyris borealis* (Bailey), (3) *Cycladophora davisiana* Ehrenberg, (4) *Larcopyle butschlii* Dreyer, (5a, b) *Actinomma boreale* Cleve. スケール・バーは100 μ m.

Fig. 5. Five major radiolarian species in the cores examined. (1) *Stylochlamydidium venustum* (Bailey), (2) *Ceratospyris borealis* (Bailey), (3) *Cycladophora davisiana* Ehrenberg, (4) *Larcopyle butschlii* Dreyer and (5a, b) *Actinomma boreale* Cleve. Scale bar = 100 μ m.

(例えば、本実験で最も脆弱な種として認定された *C. borealis* は、現在の外洋域ではその骨格が日本海のものよりも頑丈である)。

乾燥による骨格の破損を防ぐために

海底堆積物試料を乾燥させることが、そこに含まれる放散虫の個体数と群集組成に大きな影響を及ぼすことが明かになった。これを防止し、放散虫骨格を破損せずに乾燥させる方法として、凍結乾燥を用いる手法 (Abelmann, 1988) が考えられる。凍結乾燥の場合、乾燥前後で堆積物の堆積に大きな変化のないことが知られている。凍結乾燥とは、真空状態での急速な昇華作用を利用して凍結試料を乾燥させる方法で、含水率の高い堆積物の構造を破壊せずに乾燥させることができる (滝沢ほか, 1995)。予察的に凍結乾燥実験を行ったところ、前述のような骨格の破損は軽減し、個

体数の顕著な減少も認められなかった。

しかしながら、凍結乾燥器が高価であることから、この方法がすぐに一般化するとは考えにくい。そこで、次善の手段として、試料を乾燥させることなく放散虫の定量分析を行う方法を考える必要性がある。そのひとつの手段として、大場 (1983) が示したような定容量サンプリングによる方法が挙げられる。しかし、その方法では別個に密度を測定しない限り乾燥重量を知ることが出来ない。これに対し、筆者は近年、湿潤試料から従来の乾燥重量当たりの個体数を見積るために、以下のような方法で処理している (図7)。

- (1) 1 試料より湿潤試料を2つ取り、それぞれ正確に計量する。この時の容積が判るとなお良い。時間が経過すると2つの試料の含水率に差が生じる恐れがあるため、これらの作業は同

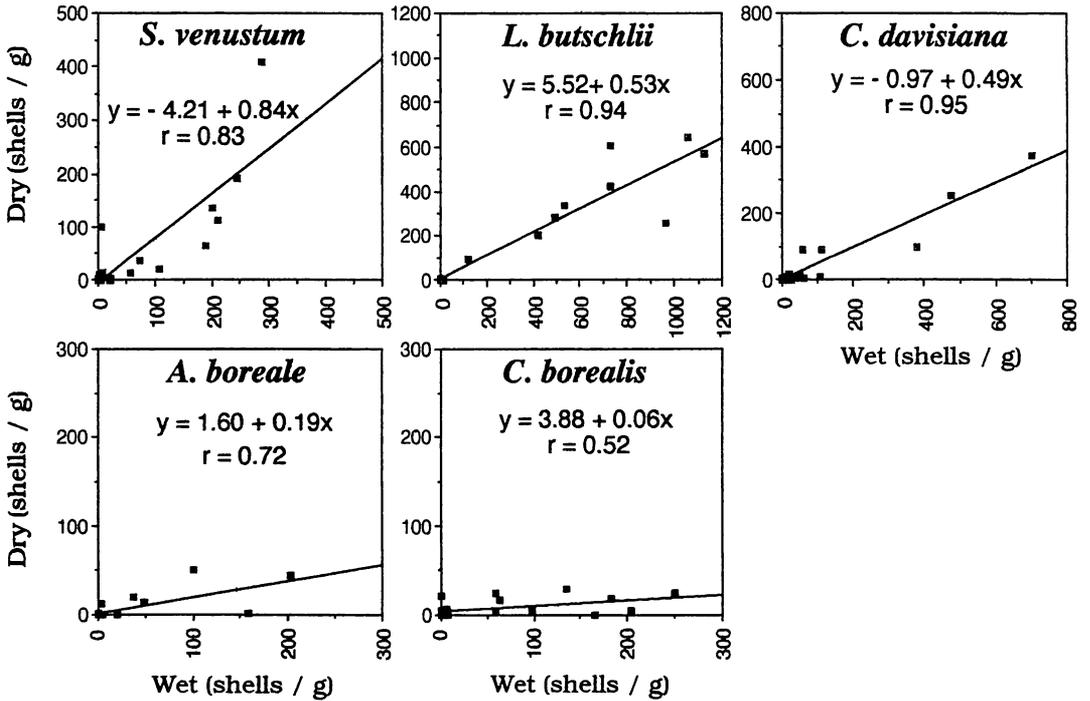


図6. 各試料を湿潤および乾燥状態で処理したときの主要5種のRC [wet] とその相関図. 両者の比が1 : 1の場合, RC [wet] は変化していないことを示し, 回帰直線の傾きが小さいほど乾燥状態での減少が著しいことを示す.

Fig. 6. Correlations of RC [wet] measurement between wet and dry materials for five selected species.

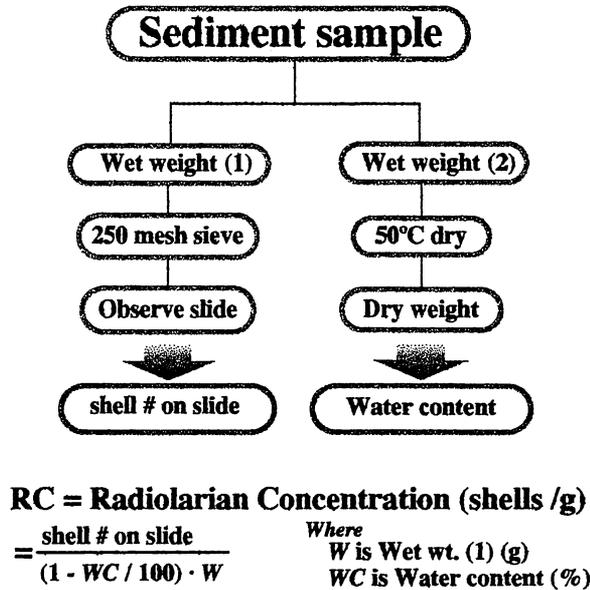


図7. 海底堆積物試料における放射虫定重分析のための非乾燥処理法.

Fig. 7. Non-dry technique for preparation of quantitative radiolarian slides from marine sediments.

時に行わなければならない。

- (2) 試料のひとつは、乾燥後再び計量し含水率を算出する。この乾燥重量測定後の試料は、他分析に用いるか保存用試料とする。
- (3) もう一方の試料は、湿潤状態のまま63 μm のふるいで水洗いする。時には44 μm や74 μm のふるいをを用いることがあるが一般的ではない。
- (4) この残渣をそのまま、または適当な量に分割するなどして観察試料とする。Moore (1973) や Roelofs and Pisias (1986) などによる方法で定量的なプレパラートを作成し生物顕微鏡で観察するのが一般的である。
- (5) 処理した試料に含まれる放散虫個体数から図7に示した式で乾燥重量当りの放散虫個体数 (Radiolarian Concentration; RC) を算出する。

以上の処理法は、湿潤状態で保存されたものについて有効である。しかし、湿潤状態でも、加藤 (1994) が有孔虫から指摘したような、長期間保存することによる溶解作用などの問題に対しては解決にならない。そのため、採取された試料は極力早い時期に処理するのが好ましい。

今回の乾燥実験では、放散虫用の堆積物試料を長期間保存する場合、試料の乾燥を防ぐ工夫が必要であることを示している。筆者の最近の試料は、凍結乾燥するか、もしくはユニパックなどの密封性の高いポリ袋に入れ水分の蒸発を防ぎ、冷蔵庫に保存して熱などによる試料の変質に対応している。

おわりに

今回の放散虫のみを対象とした実験では、湿潤状態の堆積物試料を乾燥することによりその骨格が破壊され、個体数の減少やもとの群集が変化する場合があることを明かにした。しかし、ここで使用した試料はすべて日本海のものであり、他の海域でも同様に破損が生じるか否かは確認していない。検討した日本海の試料は、陸源碎屑物を比較的多く含む泥や珪藻が主な構成成分である。したがって、これとは異なる組成を持つ堆積物、例

えば珪藻軟泥、放散虫軟泥、有孔虫軟泥、ココリス軟泥、赤色粘土などの乾燥実験を行い、放散虫骨格に対する影響を確認する必要があると考えられる。

加藤 (1994) は、試料を長期間放置することで有孔虫殻が溶解することを報告している。また、その他にも微化石試料の処理過程における問題点は数多く存在すると考えられる (Hodgkinson, 1991)。これらの問題を評価することは、今後のより詳細な微古生物学に重要であると考えている。

謝 辞

北海道大学大学院地球環境科学研究科の長谷川四郎助教授には実験に関する助言をお願いするとともに粗稿を校閲して頂いた。北海道大学地球環境科学研究科の大場忠道教授、南川雅男教授、村山雅史博士および学生諸氏には本研究結果について御討議頂いた。本論の執筆は、宇都宮大学の酒井豊三郎教授と鈴木紀毅博士に強く勧められた。以上の方々にお礼申し上げる。

文 献

- Abelmann, A., 1988. Freeze-drying simplifies the preparation of microfossils. *Micropaleont.*, **34**, 361.
- Hodgkinson, R. L., 1991. Microfossil processing: a damage report. *Micropaleont.*, **37**, 320-326.
- 加藤道雄, 1994. 日本海南部、隠岐堆 (ODP Leg 128 Site 798) の底生有孔虫群集. 月刊地球, **16**, 685-690.
- Moore, T. C., 1973. Method of randomly distributing grains for microscopic examination, *J. Sediment. Petrol.*, **43**, 904-906.
- Roelofs, A. K. and Pisias, N. G., 1986. Revised technique for preparing quantitative radiolarian slides from deep-sea sediments. *Micropaleont.*, **32**, 182-185.
- 大場忠道, 1983. 海底コアの研究における一定容量サンプリングの重要性. 化石, (34), 33-40.
- 滝沢 茂・川田多加美・大野良樹, 1995. 含水未固結堆積物の固結および凍結乾燥法. 地質雑, **101**, 941-944.

南部八代海における底生有孔虫の L/Tl 値から見積もられる 相対的堆積速度とタフォノミー

Rifardi*・大木公彦**

Relative sedimentation rates and taphonomy inferred from the L/Tl values of benthic foraminifers in the southern Yatsushiro Kai (Sea), southwest Kyūshū, Japan

Rifardi* and Kimihiko Ōki**

Abstract The ratio of the number of living specimens to the total number of living specimens and empty tests (L/Tl value) of benthic foraminifers in the bottom surface sediments has been used as an index of relative sedimentation rate at each sampling station. In an attempt to clarify whether or not the L/Tl values can be applied to shallow and semi-closed inland seas, where high energy current system persist, we analyzed the benthic foraminiferal assemblages in the topmost sediments of 73 core samples collected from 74 stations in southern Yatsushiro Kai (Sea). The L/Tl values were calculated and compared with the sedimentation rates, which were independently estimated by the vertical changes of mercury contents in the cores. It has been shown that the L/Tl values near the straits influenced by strong bottom currents were higher than the expected sedimentation rates, suggesting that the foraminiferal tests had been transported and/or destructed after death. The L/Tl values were also higher in the area of fine- to very fine-grained sand substrata surrounding the straits, a result which can be explained by the post-mortem destruction of the empty tests especially of the species that have a thin test. Furthermore, the L/Tl values in nearshore areas were lower than expected, probably reflecting the extraordinary rainfalls in the last few years that supplied an unusual amount of sediments through rivers. These results indicate that the L/Tl values need to be used with caution when applying to the sediments of shallow inland seas.

はじめに

Phleger (1951) は、海底表層堆積物に含まれる底生有孔虫の総個体数(生体殻+遺骸殻)に対する生体の個体数の割合が採泥地点間の相対的堆積速度を表すことを示唆した。Walton (1955) は、この割合が相対的堆積速度(relative sedimentation rate)の指標として利用できること

を指摘した。この割合はその後の研究者(Uchio, 1960; Matoba, 1970)によって L/T 値(L : 生体の個体数; T : 総個体数)として呼ばれ、有孔虫群集の解析に用いられてきた。大木(1986), Ōki (1988, 1989) は、底生有孔虫遺骸殻が底層流によって周辺海域から運搬され総個体数に加算される結果、相対的堆積速度が低く見積もられる可能性を指摘し、それぞれの地点に生息している種のみについて総個体数に対する生体の個体数の割合(L/Tl 値)を算出することによってこの欠点を解消できると考えた。そして、この考えに基づき、鹿児島湾を例として L/T 値と L/Tl 値(Tl : 生体の認められる種の総個体数)の比較を行い、 L/Tl 値から得られた相対的堆積速度の地理的分布が、海底地形、底質の分布、海洋学的データ(湾内恒流、水温、塩分濃度など)、浮遊性有

*鹿児島大学大学院連合農学研究科水産資源科学専攻
Division of Science of Marine Resources, United Graduate School of Agricultural Sciences, Kagoshima University, Korimoto 1-21-24, Kagoshima 890-0065

**鹿児島大学理学部地球環境科学教室 Department of Earth and Environmental Sciences, Faculty of Science, Kagoshima University, Korimoto 1-21-35, Kagoshima 890-0065

1998年9月14日受付, 1998年11月10日受理

孔虫遺骸殻の分布、底生有孔虫の群集組成から得られた鹿児島湾内の水塊の挙動と良い相関を示すことを報告した。鹿児島湾は南へ開いた半閉鎖的な湾で、水深も深く、湾中央部は海盆状の地形(最深部: 230m)を、また湾奥部は始良カルデラに相当して海岸から急に深くなる海盆状の地形を呈しているため、沿岸浅海域に生息する底生有孔虫の遺骸殻が深い海盆底へ運搬される点のみを考慮することで良い結果を得ることができた可能性がある。しかし、底層流の強い50m以浅の内湾では、この L/TI 値がその湾の相対的堆積速度を表しているかどうか疑問が残っていた。

一方で、海底表層堆積物に含まれる底生有孔虫の生態学的研究が進むにつれ、海底堆積物中に潜って生息する底生有孔虫の存在、遺骸殻の化学的溶解や膠着質殻有孔虫の死後の分解が明らかにされ、 L/T 値を取り扱う場合の問題点として指摘された(Boltovskoy and Wright, 1976)。さらに、同じ地点における底生有孔虫生体群集の個体数の季節変化について論じた研究も行われ、種によって各月の産出頻度が異なることも明らかにされてきた(Daniels, 1970; Buzas *et al.*, 1977)。最近、底質中で生活する底生有孔虫の生態は、box corerによる採泥試料の調査、SCUBA diveによる海底の観察と採泥試料の調査、および飼育実験を行うことによって飛躍的に解明されてきた(北里, 1981; Corliss, 1985; Hohenegger *et al.*, 1993; Kitazato, 1994)。この結果、ある種の底生有孔虫は海底面から数cm下まで生息していることが明らかになり、その深さは底質中の間隙水に含まれる溶存酸素量・食物供給に大きく支配され、堆積物の粒径、塩分濃度、水温などの要因はその次に重要であることが指摘された(Hohenegger *et al.*, 1993; Kitazato, 1994)。また、底生動物の巢孔の形成にもなって底生有孔虫はさらに深い場所にまで移動していることが明らかにされた。

九州本土と天草諸島に挟まれた半閉鎖的な八代海は、1950年代の水銀汚染による水俣病発生以来、水銀汚染に関連して海水、堆積物、魚介類の研究が精力的に行われ、多くの海洋学的データが公表されてきた。筆者らは、この海域の堆積学的

調査研究を行い、海底堆積物と堆積環境との関係を明らかにした(Rifardi *et al.*, 1998)。この研究では各柱状試料に認められる水銀異常値の出現層準を基準にして南部八代海の堆積速度を見積もったが、本論では、これと同一柱状試料から見積もられた L/TI 値(相対的堆積速度)とを比較し、内湾浅海域における L/TI 値について、堆積速度の指標としての問題点も含めて検討するとともに、あわせて底生有孔虫の死後の堆積学的挙動(taphonomy)について考察を行う。

南部八代海の海況

南部八代海は、南北約39km、東西約14kmの平行四辺形を呈する半閉鎖系の内海で、天草上島、御所浦島、獅子島、伊唐島、長島によって外海と隔てられ、5つの瀬戸(唐網代瀬戸、元ノ尻瀬戸、目吹瀬戸、伊唐瀬戸、黒之瀬戸)によって東シナ海とつながっている(図1)。海底地形は、海峡で複雑な地形を呈しているものの全体的には平坦である。水深は、東部(九州本土沿岸海域)から西部海域へ深くなる傾向を示し、海域の西側に並ぶ樋ノ島、御所浦島、獅子島、伊唐島では東岸から急傾斜で水深50~60mの海底に達する。

税所ほか(1981)によれば、本海域の平均表層水温は3月に12.9℃ともっとも低く、8月に27.9℃ともっとも高い。また、塩分は外洋水の流入を反映して高い値(冬期: 32.80‰; 夏期: 34.46‰)をとる。さらに、海上保安庁水路部(1974)のデータによると、溶存酸素は水深20m以浅で8~9月において3.62~5.35ml/Lの観測値が得られている。1996年3月に南部八代海で実施した採泥調査の際に測定した底層水の水温は9.0~11.8℃で、pHは7.3~7.8の値を示し、北へ低くなる傾向が認められた。

潮汐流は、御所浦島南岸沖から元ノ尻瀬戸に至る海域(下げ潮の時に1.4~1.7ノット)を除くと、南部八代海全海域で上げ潮下げ潮にかかわらず1.0ノットをこえない(海上保安庁水路部, 1974)。しかし、いずれの瀬戸も潮汐流は激しく、九州本土と長島を分ける黒之瀬戸では4.5ノットにも達する(税所ほか, 1981)。税所ほか(1981)は、南部八代海では瀬戸を通じて流出入する強い潮汐

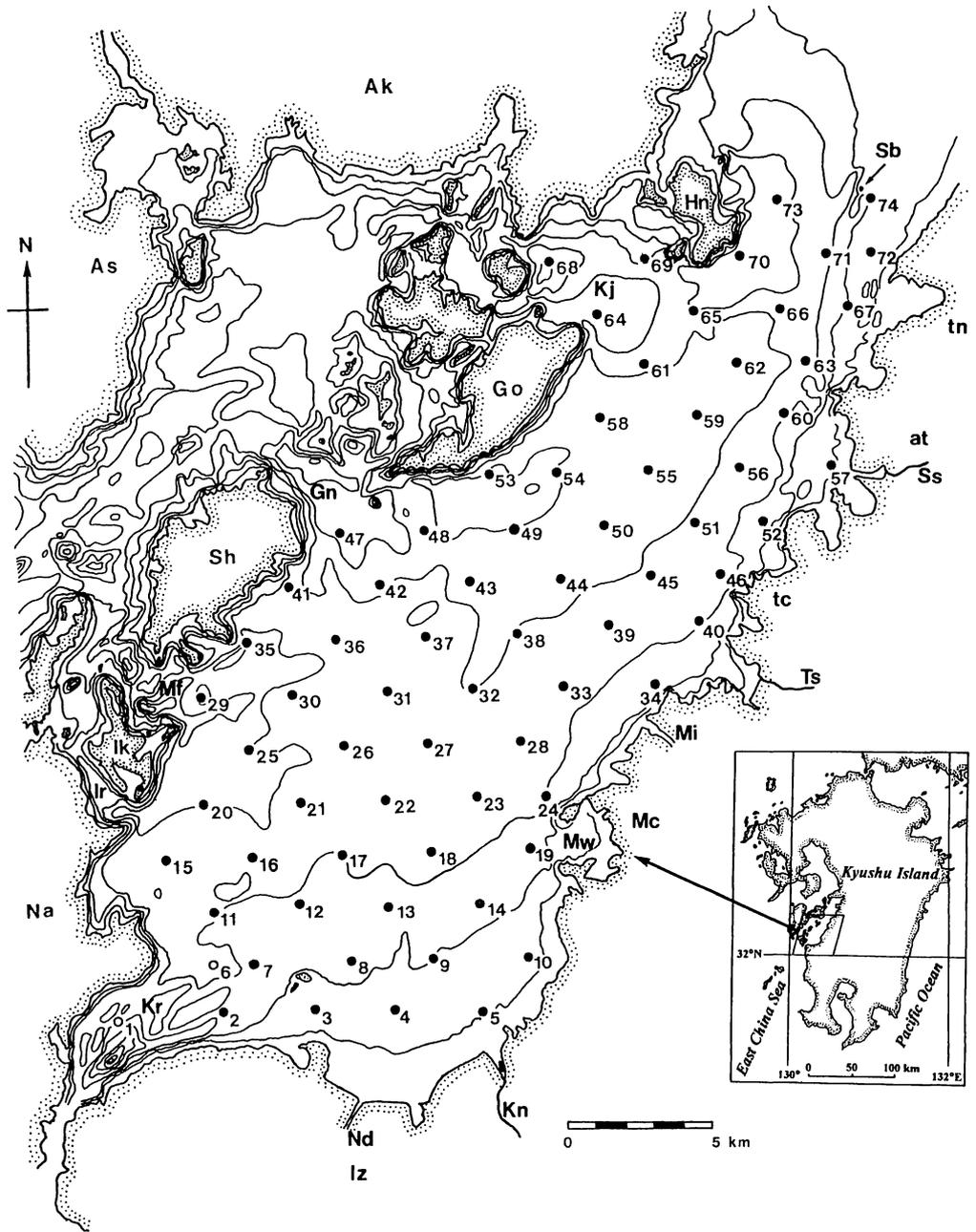


図1. 海底地形図と採泥地点 (Rifardi *et al.*, 1998による; 等深線は10m間隔; Ak: 天草上島; As: 天草下島; Hn: 樋ノ島; Sb: 柴島; Go: 御所浦島; Sh: 獅子島; Ik: 伊唐島; Na: 長島; Kj: 唐網代瀬戸; Gn: 元ノ尻瀬戸; Mf: 目吹瀬戸; Ir: 伊唐瀬戸; Kr: 黒之瀬戸; Nd: 野田川; Kn: 米ノ津川; Mi: 水俣川; Ts: 津奈木川; Ss: 佐敷川; Iz: 出水市; Mc: 水俣市; tc: 津奈木町; at: 芦北町; tn: 田浦町; Mw: 水俣湾; ○: 堆積物がまったく採取できなかった地点).

Fig. 1. Bathymetric map showing the sampling stations (after Rifardi *et al.*, 1998; contour interval 10m; Ak: Amakusa-kamishima; As: Amakusa-shimoshima; Hn: Hino-shima; Sb: Shiba-shima; Go: Goshonoura-jima; Sh: Shishi-jima; Ik: Ikara-jima; Na: Naga-shima; Kj: Karajiro Seto; Gn: Gannoshiri Seto; Mf: Mefuki Seto; Ir: Ikara Seto; Kr: Kurono Seto; Nd: Noda River; Kn: Komenotsu River; Mi: Minamata River; Ts: Tsunagi River; Ss: Sashiki River; Iz: Izumi City; Mc: Minamata City; tc: Tsunagi-chō; at: Ashikita-chō; tn: Tanoura-chō; Mw: Minamata Wan; open circle: no samples).

流のために海水の垂直混合が活発で、水温・塩分ともに表層と底層ではほとんど差が認められず、広い範囲で溶存酸素も過飽和状態になっていることを報告している。さらに、動物プランクトンの分布状況から、この海域が外洋水の影響を強く受けていることを述べている。海上保安庁水路部(1974)も、本海域の中底層水が低温高塩分の外洋水の流入を示していると報告している。

底質は、Rifardi *et al.* (1998) によって詳しく報告されているので、ここでは概略を述べるとどめる。本海域は西部ほど粗粒で、東部の九州本島沿岸海域には細粒堆積物が分布する(図2)。北東部と北西部沿岸海域の含泥量は50%をこえ、この海域の水塊はほぼ停滞していると考えられる。西側の瀬戸近くの海域では柱状試料は採取できなかったが、採取した表層堆積物は礫質砂~砂質礫からなり、瀬戸を通じて流出入する強い潮汐流の影響が海底まで及んでいると考えられる。

試料と分析方法

今回使用した表層部1 cm (10cc) の海底表層堆積物は、1996年3月に南部八代海の74地点より重力式採泥器(株式会社久永製作)を用いて採取した(図1)。採泥は鹿児島大学水産学部附属水産実験所の研究調査船“あずま”によって行われ、位置は“あずま”に搭載されているFuruno GPS Plotter GP-1500 (FCV-663 Model) で決定された。試料は地点1を除く73地点から得られ、その処理は基本的にMatoba (1970), Ōki (1989) に従った。

本研究では、前述した最近の底生有孔虫の生態学的研究結果を踏まえた上で、次に述べる理由から海底堆積物の表層1 cm (10cc) の試料に含まれる底生有孔虫殻により L/Tl 値を求めた。

1) L/Tl 値は各地点間の相対的な堆積速度を求めるもので、海底から数 cm 下までの柱状試料に含まれる底生有孔虫殻を対象にしても、各地点間の相対的堆積速度は表層1 cm のそれと大きく変わらないと考えられる。

2) 柱状試料の下位の層準へ遡ることは長期間に堆積した堆積物を扱うことになり、現在と堆積環境の異なった時期が含まれる場合、その時期に生

息していた底生有孔虫の遺骸殻と現在の生体殻を比較することになる。

柱状試料は、底層水が懸濁していないことを確認して表層部1 cm (10cc) を採取し、あらかじめ準備しておいたアルコール・ローズベンガル混合液を加えて研究室に持ち帰った。

各試料は、数日後に体積を測定し、200メッシュの篩で水洗後にピーカーへ戻し、温水を加えて恒温器で80~90°Cに保ち、過飽和のローズベンガルが湯に溶け出さなくなるまでピーカーの湯を取り替えた。この作業の終了後、尾田(1978)の方法に従って試料を乾燥し、分割器によって分割し、底生有孔虫の総個体数が200を超えるまで分割した試料から底生有孔虫殻を拾い出した。

拾い出した底生有孔虫殻は、ローズベンガルに染まった生体殻と生体種の遺骸殻の個体数をカウントして L/Tl 値を算出した。また、底層流によって運搬されてきた可能性のある遺骸殻を識別するため、それぞれの地点で生体殻が見つからなかった種の遺骸殻について総遺骸殻に対する割合を見積もるとともに、さらに水銀異常値の出現層準以降の柱状試料の長さから、ほぼ1年間に堆積したと推定される、表層堆積物に生体殻が見つからなかった種の遺骸殻の個体数を算出した。ここでは、新日本窒素水保工場から水銀を含む廃液が八代海へ排出され始めた1946年以降に海底堆積物の水銀値が高くなった ($>0.1\text{ppm}$) と見なし、高濃度の水銀が検出された柱状試料の長さを、採泥を行った1996年までの50年間の年数で割った値を1年間の堆積速度とした。水俣湾からの距離によって水銀に汚染された堆積物の到達時間に差が生じるが、1959年には本調査海域北部の御所浦、樋ノ島沖の海底表層堆積物から高濃度の水銀値(0.31~0.55ppm)が喜田村ほか(1960)によって報告されており、潮流の強い南部八代海では海底表層堆積物の拡散が想像以上に速かったと考えられることから、本論では汚染された堆積物が拡散して各地点に到着するまでの時間差を考慮していない(Rifardi *et al.*, 1998)。また、海底堆積物が廃液によって汚染された時点で、生物擾乱によって汚染物質が堆積物の下方へ及んでいる可能性もあるため、水銀正常(自然)値(53

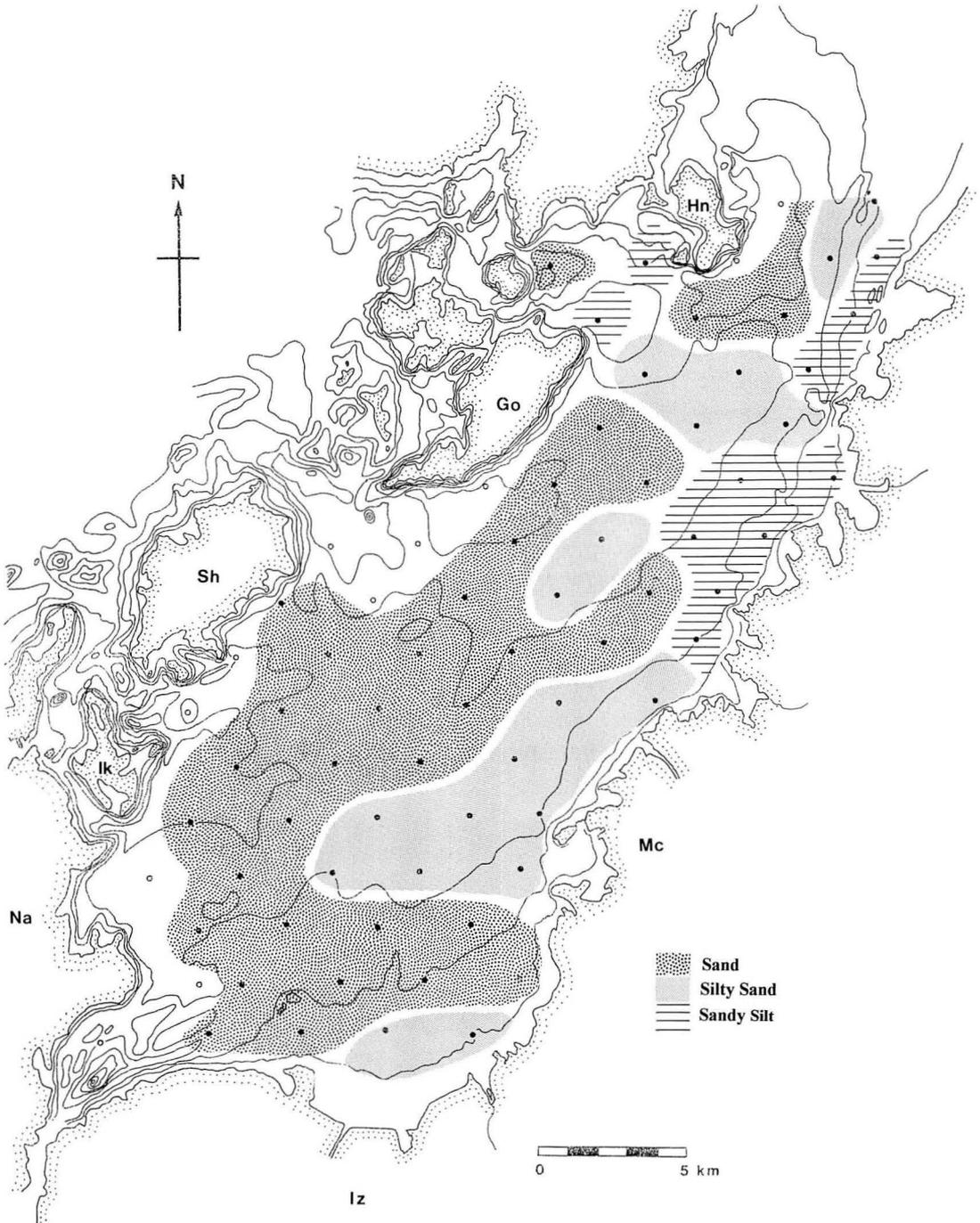


图 2. 底質図.

Fig. 2. Distribution of character of bottom surface sediments based on the proportion of sand, silt and clay of the Shepard's triangle.

地点の柱状試料下部から109点を分析したが、水銀値の平均は0.065ppmで標準偏差は0.05) に比べて明らかに異常と考えられる値 ($>0.1\text{ppm}$) の出現総準を1946年と仮定し、0.065~0.099ppmの水銀値は汚染前の正常値として取り扱った (Rifardi *et al.*, 1998).

地点4, 6, 15, 29, 35, 42, 47, 48, 53, 70, 73の11地点は、最表層部の試料しか得られなかったため、水銀値は測定しなかった。また、地点2, 3, 7, 25, 43, 62, 74の7点の柱状試料は水銀の正常(自然)値の層準にまで達しなかった。地点68の水銀値は、最上部がやや高いが、0.1ppm以下であるため異常値の出現層準が特定できなかった。

結 果

L/TI 値

南部八代海の73地点におけるL/TI値を表1に、それらの値の地理的分布を図3に示す。

a) 高いL/TI値の海域

比較的高いL/TI値を示す地点は、目吹瀬戸 (Mf) 近くの海域(地点29)、元ノ尻瀬戸 (Gn) および御所浦島 (Go) 南海岸沖の海域(地点41, 47, 48, 49, 53)、樋ノ島 (Hn) 南岸沖(地点70)の3つの海域に分布する。

b) 低いL/TI値の海域

10%以下の低いL/TI値を示す地点は、出水平野 (Iz) 北西部沖の地点3、伊唐島 (Ik) 沖の地点20、津奈木町 (tc) 沖の地点51である。やや低い値を示す地点は、上記の出水平野北西部沖から水俣湾 (Mw) 沖を結ぶ帯状の海域(地点8, 9, 14, 19)、上記の地点20より東方へ伸びる帯状の海域(地点16, 17, 21)、中央部海域(地点36, 43)、御所浦島 (Go) の東方海域および北部海域(地点61, 62, 64)、および田浦町 (tn) 西方海域(地点67, 71)に認められる。

生体殻の見つからなかった種の遺骸殻

各地点における総遺骸殻に対する生体殻が見つからなかった種の遺骸殻の割合(以下、ET値: empty test valueと呼ぶ)と、過去1年間(水銀異常値の出現から求められた)に堆積した、生体殻が見つからなかった種の遺骸殻の個体数の地

理的分布をそれぞれ図4、図5に示す。なお各地点におけるET値および過去1年間の遺骸殻の個体数は表1に載せた。

a) ET 値

一般に調査海域の南東部(出水から水俣へ至る沿岸浅海域; 地点4, 5, 9, 10, 13, 14, 17, 18, 19, 22, 24)を除く、中部・南部海域が80%以上の高い値を示す。その他、最北部の樋ノ島東部沖の2地点(地点70, 73)が80%以上と高い。

60%以下の比較的低い値を示す地点は調査海域の南東部(地点5)、津奈木町 (tc) から田浦町 (tn) へ至る北東部沿岸海域(地点40, 46, 52, 56, 57, 60, 63, 67, 71, 72, 74)、および御所浦島 (Go) 北東部沖から調査海域を東西に横切る海域(地点61, 62, 64)に分布する。

b) 1年間に他の海域から運搬され堆積した可能性の高い遺骸殻の個体数

水銀異常値の出現層準以降の柱状試料の長さから見積もられた堆積速度より、過去1年間に他の海域から底層流によって運搬され堆積したと考えられる遺骸殻の個体数の地理的分布(図5)は、水銀濃度を測定できなかった13地点(○印で示す)を除くと、ET値の地理的分布とほぼ同じ傾向を示す。

考 察

底質が礫・貝殻片混じりの粗粒砂であるために、柱状試料の採取ができなかった10地点(図5に○印で示す)のL/TI値は15.5~63.6%の値を示す(図3)。とくに上げ潮、下げ潮にかかわらず潮流の激しい元ノ尻瀬戸(海上保安庁水路部, 1974; 建設省国土地理院, 1983)近くの海域では30%を超え、相対的堆積速度が速いことになる。これらの地点では水銀異常値から導かれた堆積速度が見積もれなかったものの、底質が礫・貝殻片混じりの粗粒砂であることから、潮流の影響が海底にまで達し、堆積速度は遅いと推定される。L/TI値から導かれた相対的堆積速度が速く見積もられた原因として、比較的強い底層流によって、底生有孔虫の死後、殻が破壊されたり運搬されて、遺骸が他の海域へ移動したことが考えられる。そ

表 1. 各地点における生体殻の総個体数, 生体種の遺骸殻の総個体数, L/TL 値, ET 値, 年間に他の海域から運搬され堆積した遺骸殻の個体数, および TT 値.

Table 1. Data on the number of total and living specimens, the L/TL , the ET and the TT values, and the total number of empty tests which are derived from the other area in a year ($TE-TI$ /year).

Station	Depth (m)	Number of Individuals		L/TL Value (%)	ET Value (%)	TE - TI Year	TT Value (%)
		Total *)	Living *)				
1	32.5						
2	29.1	269	2	22.2	97.4	<2746	11.34
3	16.6	327	5	8.1	82.8	<800	8.76
4	18.3	377	24	15.5	62.9		16.65
5	13.7	297	53	28.8	46.3	48	13.21
6	39.1	231	16	29.6	82.3		12.82
7	31.0	282	1	25	98.9	<3633	14.66
8	28.1	282	4	13.3	90.6	818	24.2
9	21.4	334	14	14.6	74.4	838	38.5
10	17.5	259	22	19.8	62.4	374	27.68
11	35.0	262	8	19.5	87.0	6223	10.23
12	31.6	238	7	26.9	91.8	9552	23.08
13	29.5	202	18	22.8	66.8	1276	25.03
14	25.8	312	10	10.3	71.2	883	37.5
15	36.4	256	4	23.5	94.8		15.18
16	35.8	336	9	14.3	83.5	2643	28.35
17	33.5	277	8	10.8	75.5	440	31.79
18	33.7	244	14	22.9	79.6	3436	39.03
19	28.9	279	19	14.8	58.1	336	25.52
20	42.2	321	4	8.5	86.4	3307	30.07
21	39.7	342	8	14.5	85.9	933	27.92
22	37.5	235	11	15.1	72.3	1681	45.87
23	36.4	346	11	20.7	87.5	996	46.46
24	30.6	246	18	15.9	58.3	1322	35.7
25	42.2	314	13	22	84.7	<4390	22.07
26	38.1	402	12	26.1	91.3	2654	37.13
27	38.1	282	5	29.4	95.7	7462	32.12
28	37.5	263	12	21.4	82.3	4996	29.08
29	49.7	250	8	36.4	94.2		25.0
30	39.9	374	6	23.1	94.6	4642	34.84
31	40	378	14	28.6	90.3	5920	25.71
32	42.2	330	13	22	85.5	1991	25.11
33	38.7	343	6	24	94.4	2612	20.25
34	28.9	382	21	17.9	71.8	287	24.5
35	52.7	326	12	27.9	90.1		14.7
36	40.2	349	9	11.5	79.7	7425	20.25
37	40.6	320	8	19	89.1	6127	8.12
38	43.7	351	9	23.7	91.5	3449	26.36
39	37.9	340	10	18.5	86.7	1933	27.78
40	32.2	388	41	18.2	43.8	450	33.04
41	40.2	290	10	35.7	93.6	7378	25.86
42	46.6	244	7	25.9	91.6		7.4
43	42.2	470	10	13.9	86.5	<470	11.57
44	42.9	382	24	24.7	78.4	1866	32.94
45	38.1	447	15	14	78.7	2578	43.73
46	35.6	262	26	18.8	52.5	340	24.64
47	54.3	279	14	33.3	89.4		7.14
48	44.3	121	16	47.1	82.9		6.87
49	49.7	346	8	30.8	94.7	2637	19.24
50	45.8	333	13	15.9	78.4	4039	40.64
51	40.4	305	9	9.7	71.6	1119	53.29
52	24.7	279	44	24.3	41.7	137	29.98
53	52.5	57	14	63.6	81.4		8.33
54	50.6	382	27	24.5	77.3	638	34.73
55	49.3	316	22	20.2	70.4	2307	40.45
56	38.7	442	38	16.2	51.2	859	47.56
57	13.7	229	29	22.3	49.5	207	27.4
58	51.2	348	12	18.2	83.9	754	45.93
59	48.7	427	25	22.5	78.6	741	49.96
60	38.7	319	53	26.9	45.5	87	33.34
61	42	387	26	15	59.3	188	41.82
62	46	350	3	12.5	57.7	<211	4.76
63	40.6	329	55	30	53.3	219	32.04
64	30.2	250	13	10.7	54.4	151	21.21
65	39.5	423	31	19.2	66.8	29	12.1
66	43.3	481	47	22.2	62.0	568	25.78
67	21.4	308	22	13.9	52.4	358	23.38
68	46	349	29	19.2	61.9		8.47
69	32.2	283	49	37.9	85.8	366	23.86
70	45.2	56	4	50	92.3		25.0
71	37.2	319	19	13.4	59.0	330	29.24
72	19.3	308	43	19.6	33.5	216	15.16
73	48.8	280	9	15.5	81.9		
74	30.6	541	94	24.8	36.2	<57	13.82

*) Numbers are actually counted.

ET Value: (total number of empty tests - total number of empty tests of living species)/total number of empty tests = $(TE - TI)/TE$

TT Value: total number of living specimens having thin tests/total living population

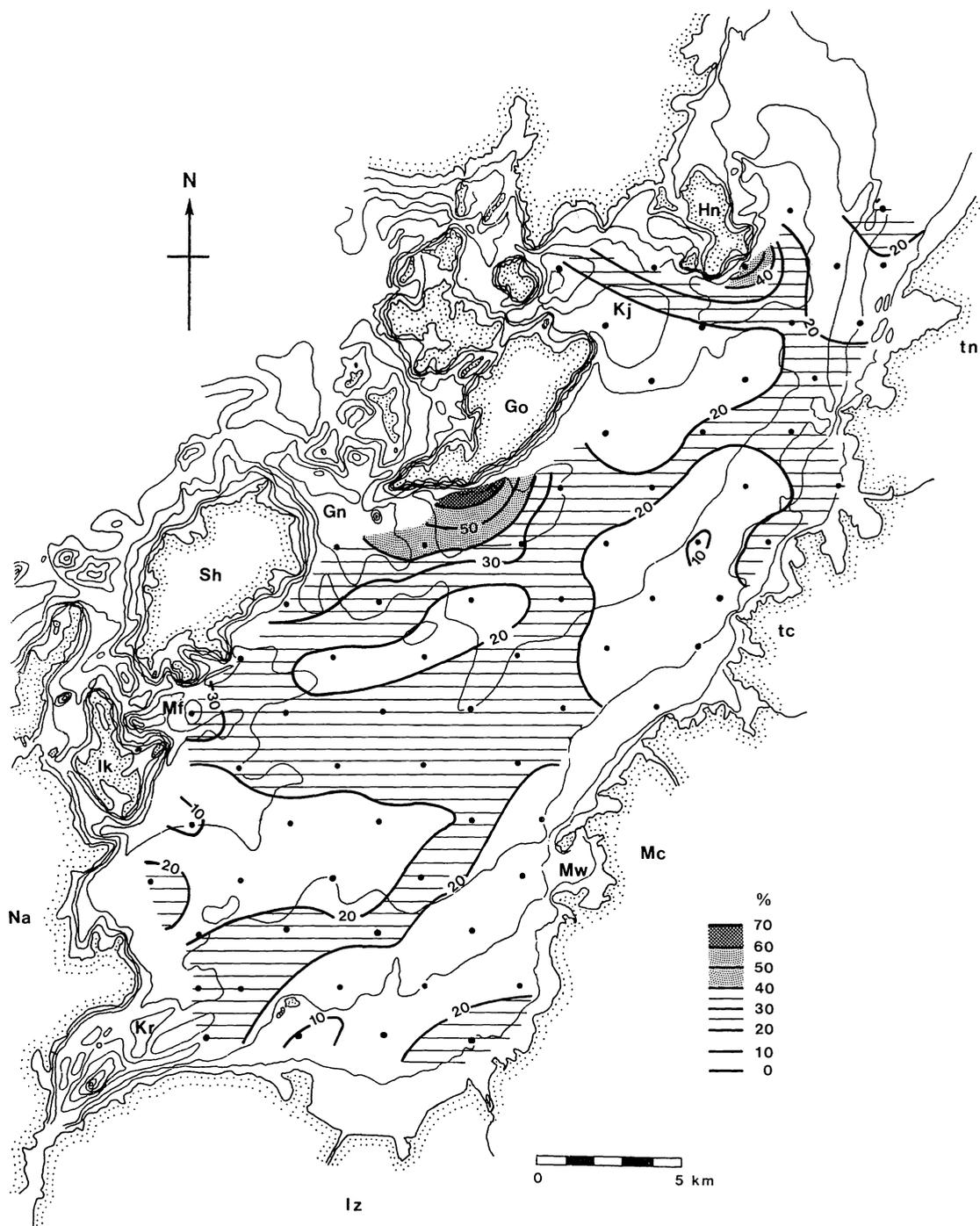


图 3. L/Tl の分布図.

Fig. 3. Distribution of the L/Tl value.

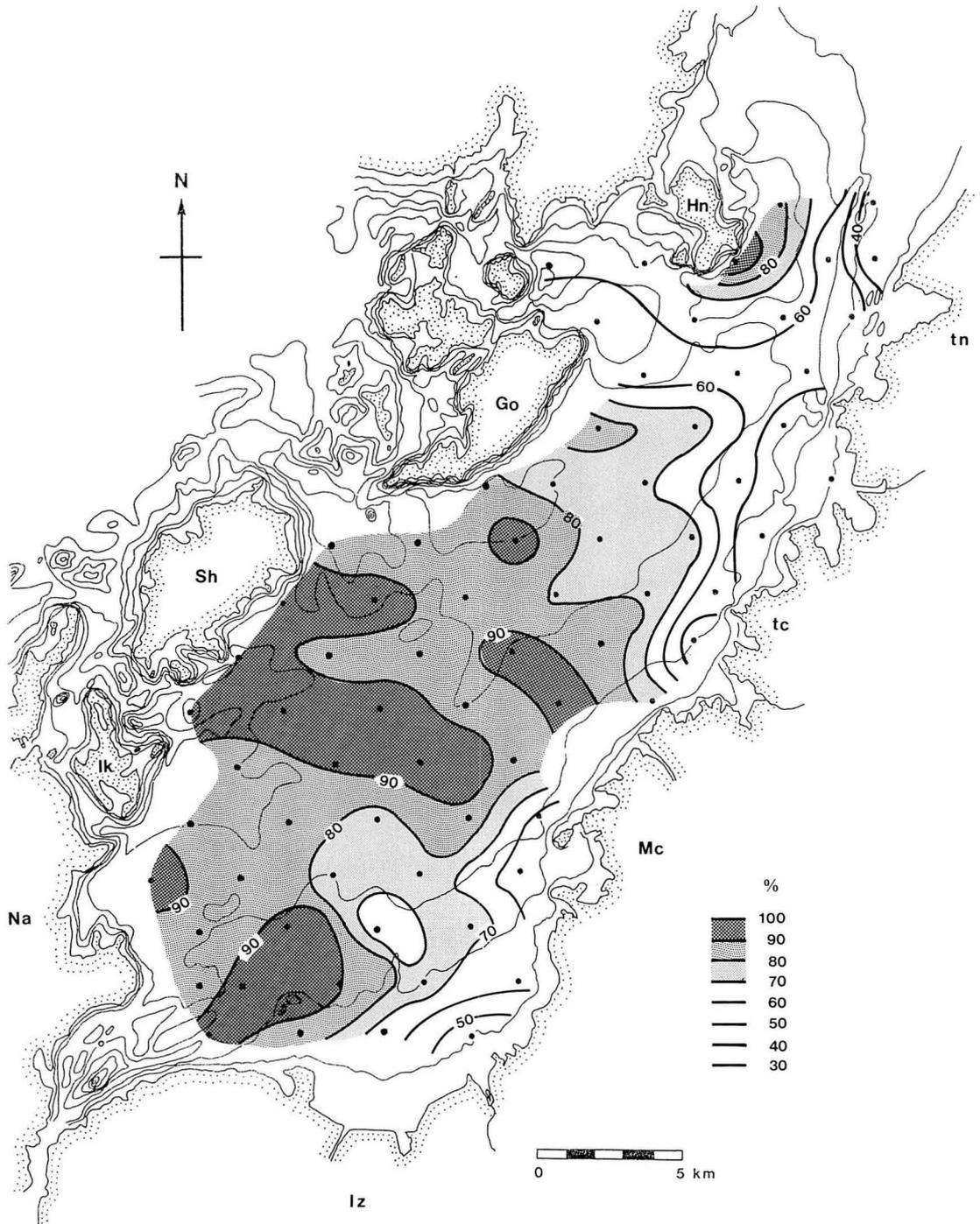


図4. ET 値の分布図 (ET 値の説明は表 1 を参照).

Fig. 4. Distribution of the ET value (see Table 1).

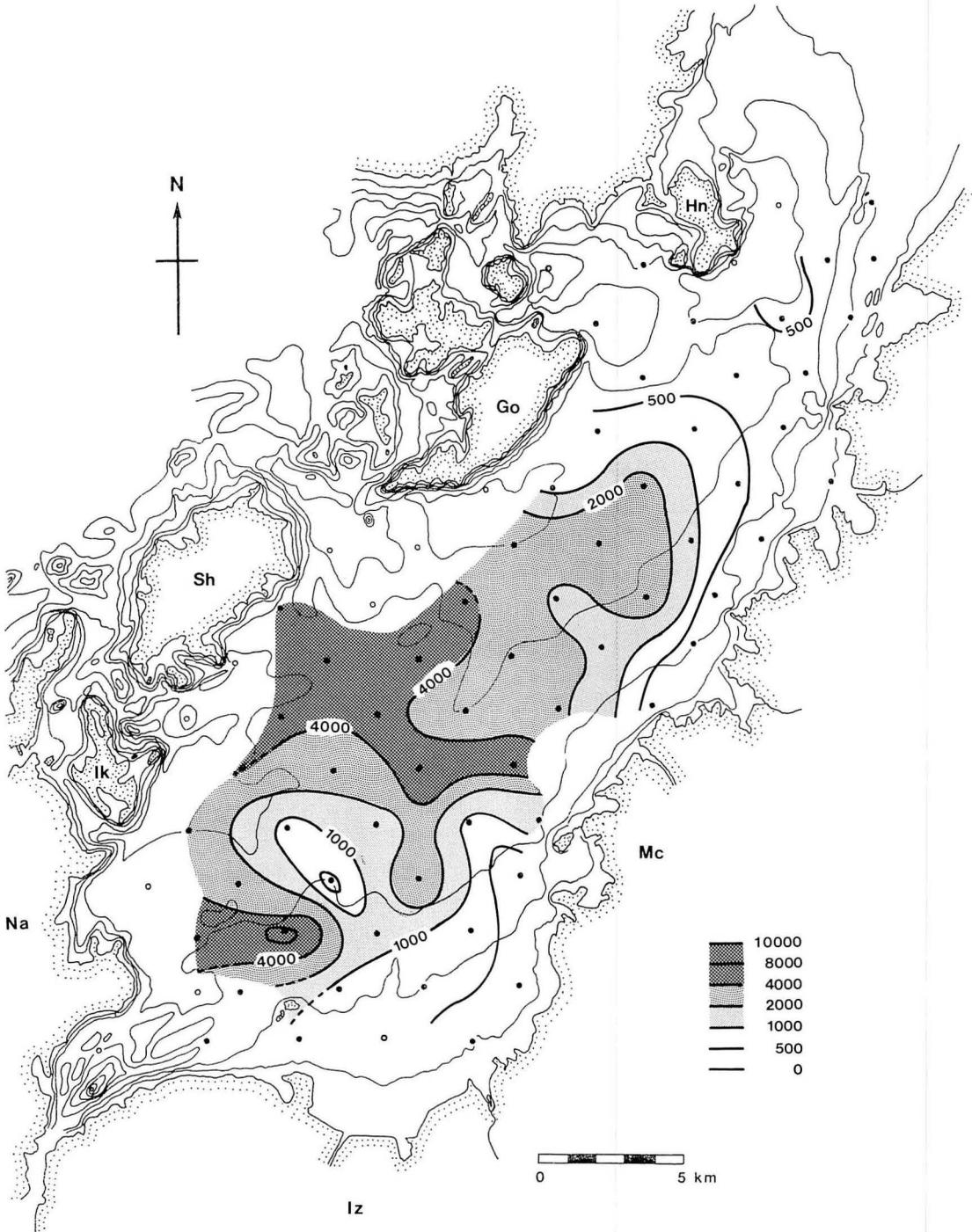


図5. 1年間に他の海域から運搬され堆積した可能性の高い遺骸殻の個体数 ($TE-TI$ /年) の分布図.

Fig. 5. Distribution of the total number of empty tests which are mainly derived from the other area in a year ($TE-TI$ /year: see Table 1).

の推測を確かめるために、 L/Tl 値から導かれた相対的堆積速度と水銀異常値から導かれた堆積速度の両方の値が得られた地点について、両者の値を比較し、さらに底層流によって運搬され堆積した可能性の高い、生体のいない種の遺骸殻について考察を行う。なお、底生有孔虫遺骸殻の破壊には化学的溶解もありうるが、南部八代海の海洋観測データからは強い潮汐流を反映した底層流による遺骸殻の機械的破壊が化学的破壊をはるかに凌駕していると考えられるので、ここでは機械的破壊を中心に考察を行う。

L/Tl 値 (相対的堆積速度) と堆積速度

図3に示した南部八代海における L/Tl 値の地理的分布は、Rifardi *et al.* (1998) の示した水銀異常値から導かれた堆積速度 (図6) の地理的分布とかなり異なる。両者の関係を図7に示す。 L/Tl 値が水銀異常値から導かれた堆積速度と同じ傾向を示すならば、プロット値はX軸とY軸の交点を通るある直線上に乗ってくるはずである。しかし、図7からは、a) 両者が良い相関を示す地点 (左右の直線に挟まれた中間の領域) のほかに、b) 水銀異常値から導かれた堆積速度に比べて相対的堆積速度が大きな値を示す地点 (左に位置する直線より左側の領域) と、c) 水銀異常値から導かれた堆積速度に比べて相対的堆積速度が小さな値を示す地点 (右に位置する直線より右側の領域) の存在が読み取れる。

a) 水銀異常値から導かれた堆積速度に比べて相対的堆積速度が高い値を示す地点

水銀異常値から導かれた堆積速度に比べて相対的堆積速度が高い値を示す地点 (図7の最も左に位置する直線より左側の領域) は、本調査海域の南部に位置する地点2, 7, 中央部に位置する地点26, 27, 30, 31, 32, 38, 39, 41, 44, 49, 54, 北部に位置する地点64, 65が、それらに準ずる点 (図7の左の2本の直線に挟まれた領域) として地点11, 23, 28, 37がそれぞれ挙げられる。これらの地点の地理的分布を図8に示す。なお、中央部海域では説明の都合上、両者の堆積速度が良い相関を示す地点も含める。

a-1) 南部海域

黒之瀬戸 (Kr) 付近の地点2, 7では、水銀

異常値から導かれた堆積速度に比べて相対的堆積速度が高くなっているが、前者はこれらの柱状試料の下底が水銀の正常 (自然) 値の層準にまで達していないことから実際の堆積速度がもっと速く、図7において両者の相関の良い領域、あるいはその近くにプロットされる可能性が高い。便宜上、図8では相対的堆積速度の高い値を示す海域として取り扱う。

a-2) 中央部海域

最も潮流の強い元ノ尻瀬戸 (Gn) 近くの海域を取り囲むように分布する11地点 (図8) は、中央粒径値 ($Md\phi$) が $2.0\sim 3.8\phi$ でほぼ細粒~極細粒砂の範囲の値 (図9) を示し、また、含泥量が $13.6\sim 32.1\%$ の値を示す (図10)。これらの分布域は、元ノ尻瀬戸近くの粗粒堆積物と調査海域東部の沿岸浅海域に広がる含泥量30%以上の細粒堆積物が占める海域との漸移帯に位置し、元ノ尻瀬戸を通過する速い潮流によって生じる底層流の影響がこの海域まで及んでいると考えられる。このことは、 ET 値、他の海域から底層流によって運搬され堆積した可能性の高い底生有孔虫遺骸殻の個体数の分布 (図4, 5) からも裏付けられる。この海域では ET 値は $77.3\sim 98.9\%$ と高く、他の海域に生息していた底生有孔虫の遺骸殻が底層流によって、この海域に搬入されたことを示唆している。

11地点が分布する海域に比べて元ノ尻瀬戸により近い地点36, 42, 43の値がやや低いのは、瀬戸を流れる強い底層流のために遺骸殻が瀬戸付近に堆積しにくく、あるいは破壊されるためであり、一方、底層流で運ばれた遺骸殻は、流れが弱まって運搬から堆積の領域に入った11地点の分布する海域に濃集しているためと考えられる。ちなみに、調査海域の表層堆積物から得られた底生有孔虫殻のほとんどは $0.1\sim 0.5\text{mm}$ のサイズを持ち、同サイズの碎屑物に比べて比重が軽く中空であるために運搬されやすい。

これら11地点の相対的堆積速度が水銀異常値から導かれた堆積速度に比べて高い理由は、調査海域における各地点での表層1cmの堆積物に含まれる底生有孔虫生体群集における機械的破壊に弱い殻を持った種 (以後、脆弱な殻を持った底生

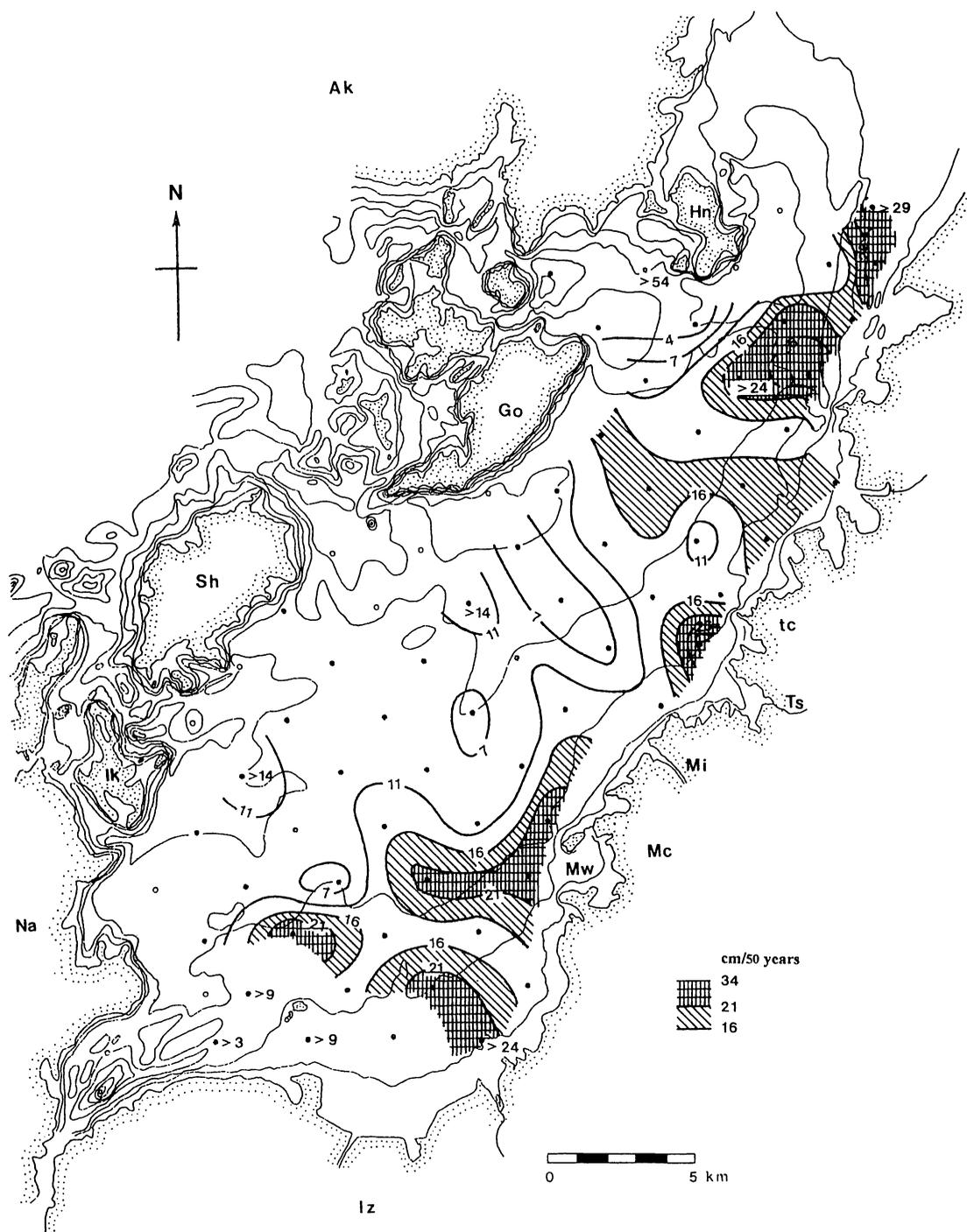


図 6. 堆積速度の分布図 (Rifardi *et al.*, 1998).

Fig. 6. Distribution of the sedimentation rates (after Rifardi *et al.*, 1998).

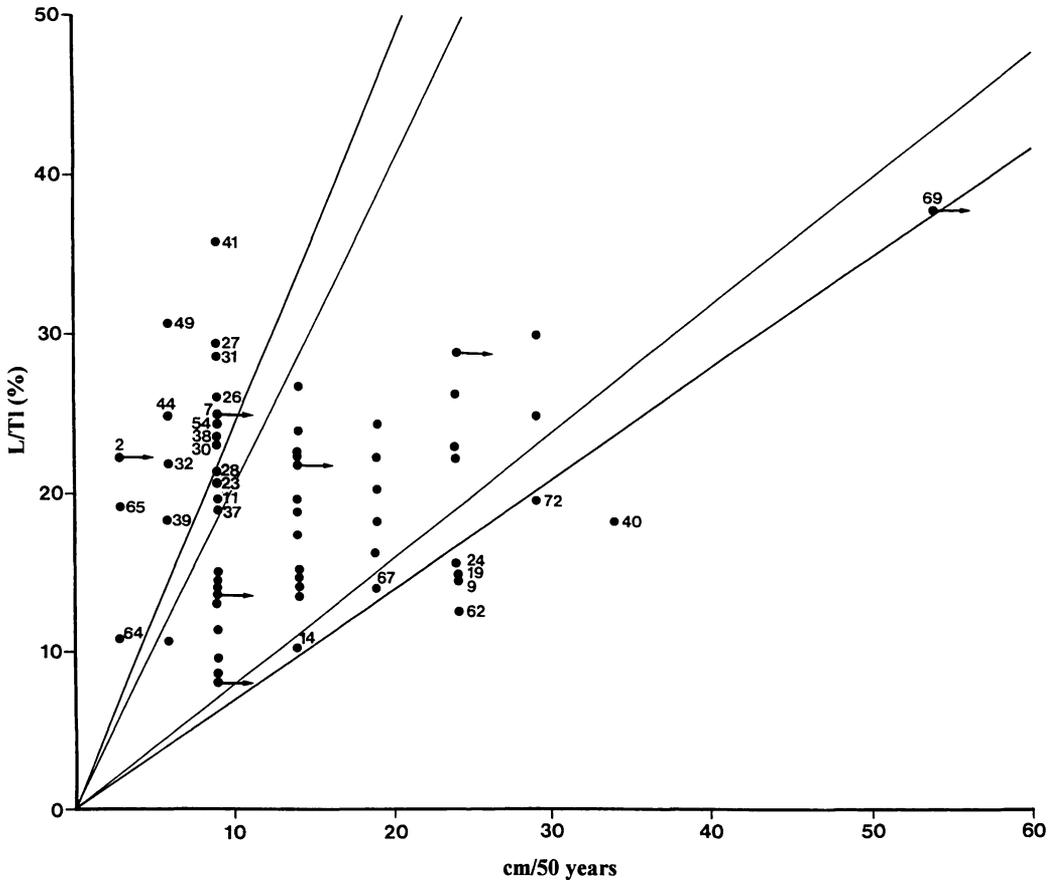


図7. L/Tl 値と水銀異常値から導かれた堆積速度との関係 (矢印は、柱状試料が水銀の正常 (自然) 値の層準にまで達しなかった地点) を示すダイアグラム。

Fig. 7. Diagram showing the relationship between the L/Tl value and the sedimentation rates.

有孔虫と呼ぶ) の生体個体の占める割合 (TT 値: thin test value) から説明できる (図11)。脆弱な殻を持つ底生有孔虫で優勢な種は, *Reophax scottii*, *Trochammina charlottensis*, *Fissurina cucurbitasema*, *Bolvina striatula*, *Bulimina denudata*, *Rosalina vilardeboana*, *Nonionella stella*, *Pseudononion grateloupi*, *Fursenkoina schreibersiana* などである。これらの種には海底面より数 cm 下の堆積物中にも生活している種が含まれているが、これらの種の海底堆積物における垂直分布が変わらないと仮定して、底層流の影響を受ける可能性の高い表層 1 cm に含まれる生体殻のみを対象とした。この図から、11地点

における脆弱な殻を持った生体殻の割合は19.2~37.1%で、中程度の値を示す。瀬戸付近の底層流の影響が及んでいる11地点の分布する海域では、脆弱な底生有孔虫遺骸殻は壊れやすく、その結果、相対的に生体殻の割合 (L/Tl 値) が高くなったと考えられる。このことは、 L/Tl 値の高い11地点の外側の海域に分布する10地点では、脆弱な殻を持った底生有孔虫が生体群集の40%前後を占めているにもかかわらず、相対的堆積速度 (L/Tl 値) と水銀異常値から導かれた堆積速度が良い相関を示すことと矛盾するようにみえる。10地点の分布する海域では底層流が弱く、脆弱な殻を持った底生有孔虫が生体群集の半分近くを占め

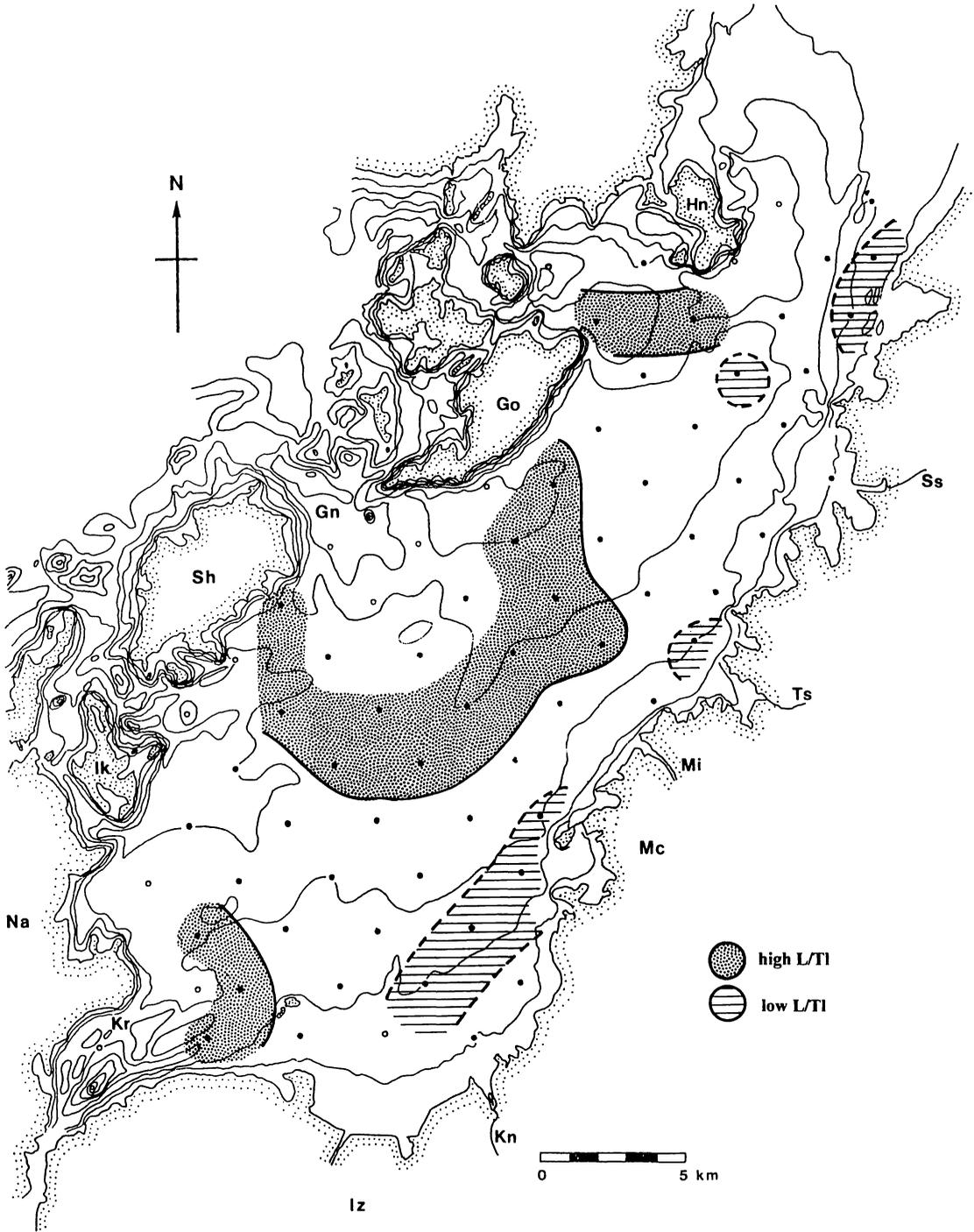


図8. 堆積速度に対して高い L/Tl 値を持つ地点と低い L/Tl 値を持つ地点の分布図。

Fig. 8. Distribution of the stations having the high L/Tl value and low L/Tl value to the sedimentation rates.

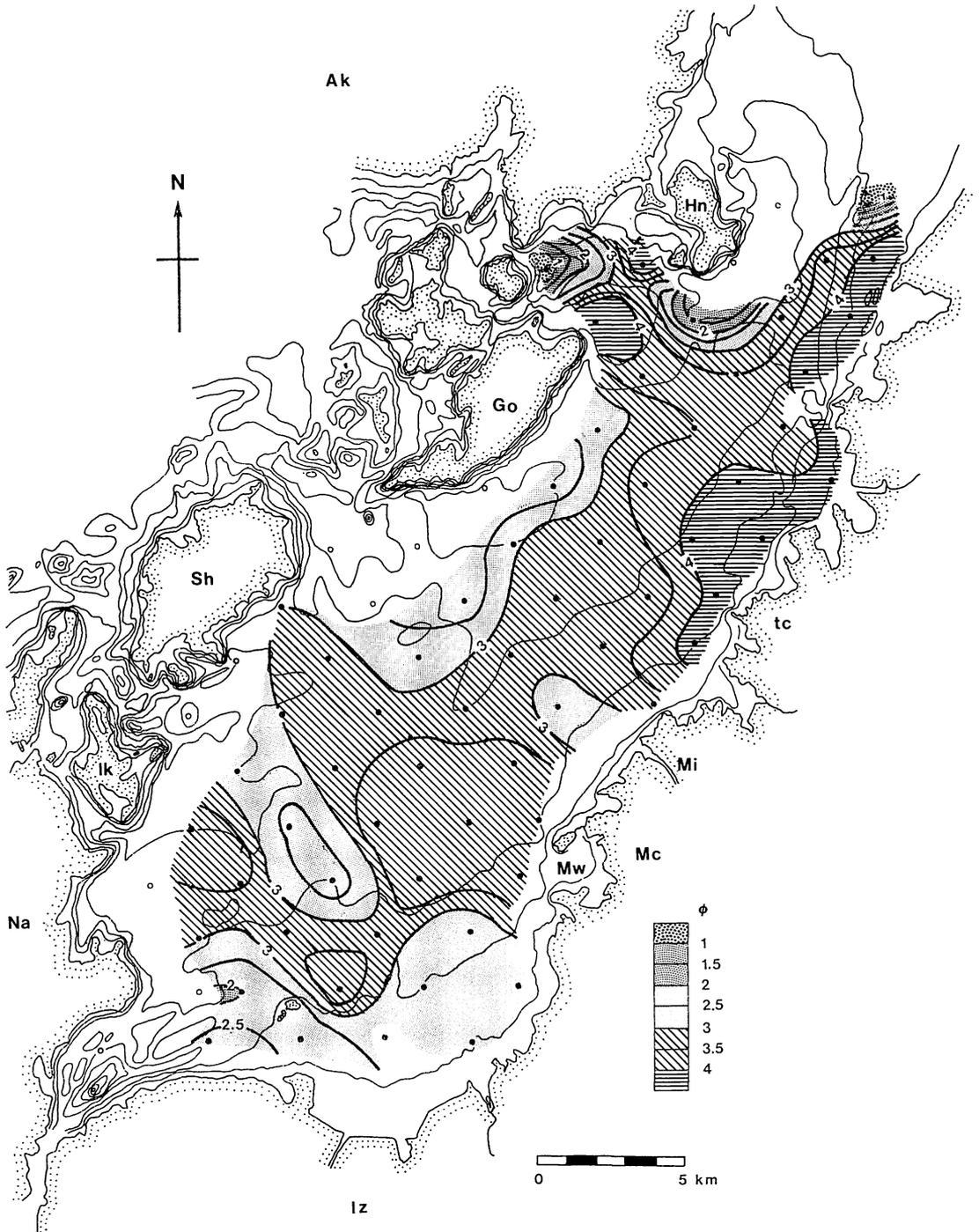


図9. 海底表層堆積物の中央粒径値 ($Md \phi$) の分布図 (Rifardi *et al.*, 1998).

Fig. 9. Distribution of the median diameter ($Md \phi$) of bottom surface sediments (after Rifardi *et al.*, 1998).

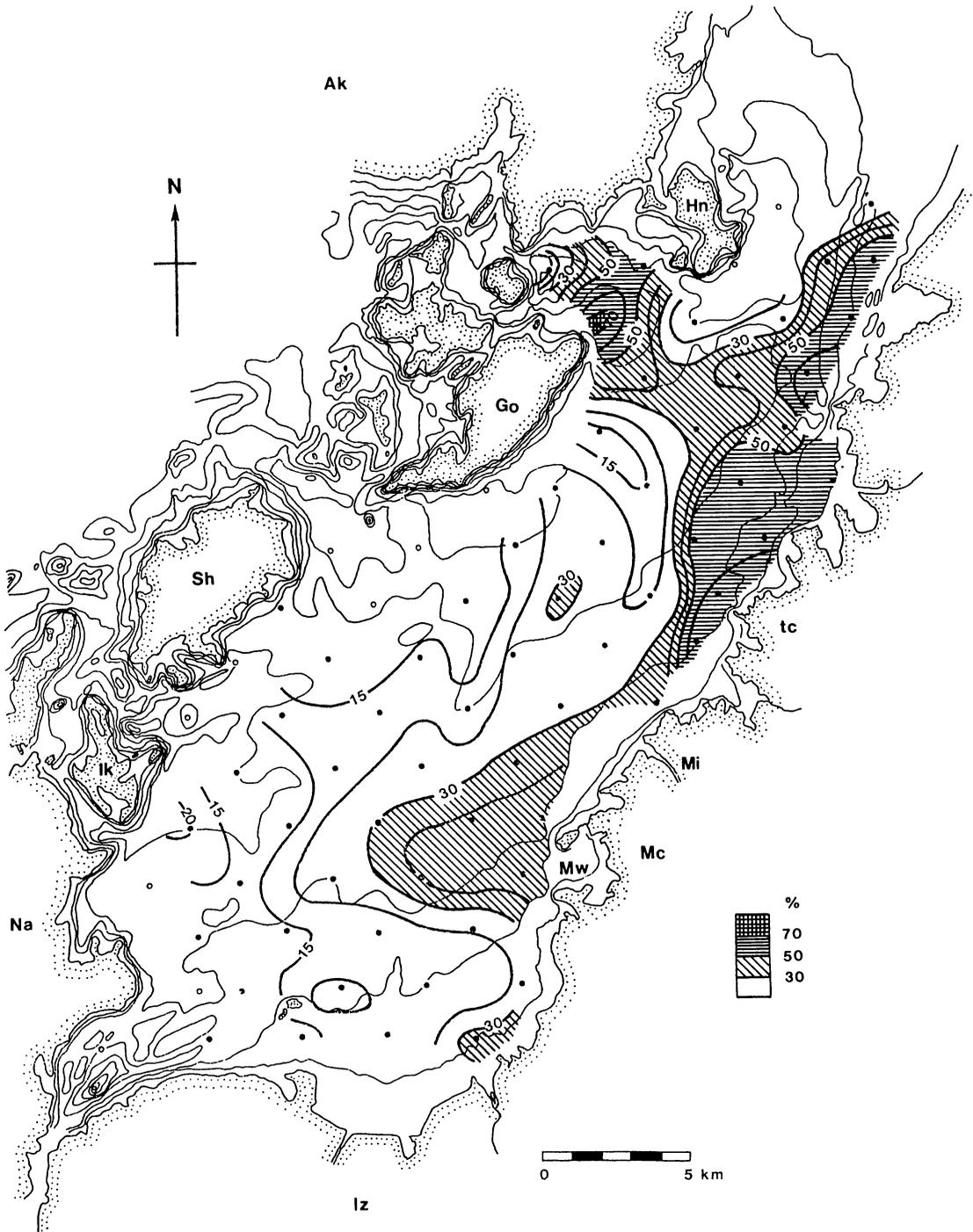


図10. 海底表層堆積物の含泥量 (%) の分布図 (Rifardi *et al.*, 1998).

Fig. 10. Distribution of the mud content (%) of bottom surface sediments (after Rifardi *et al.*, 1998).

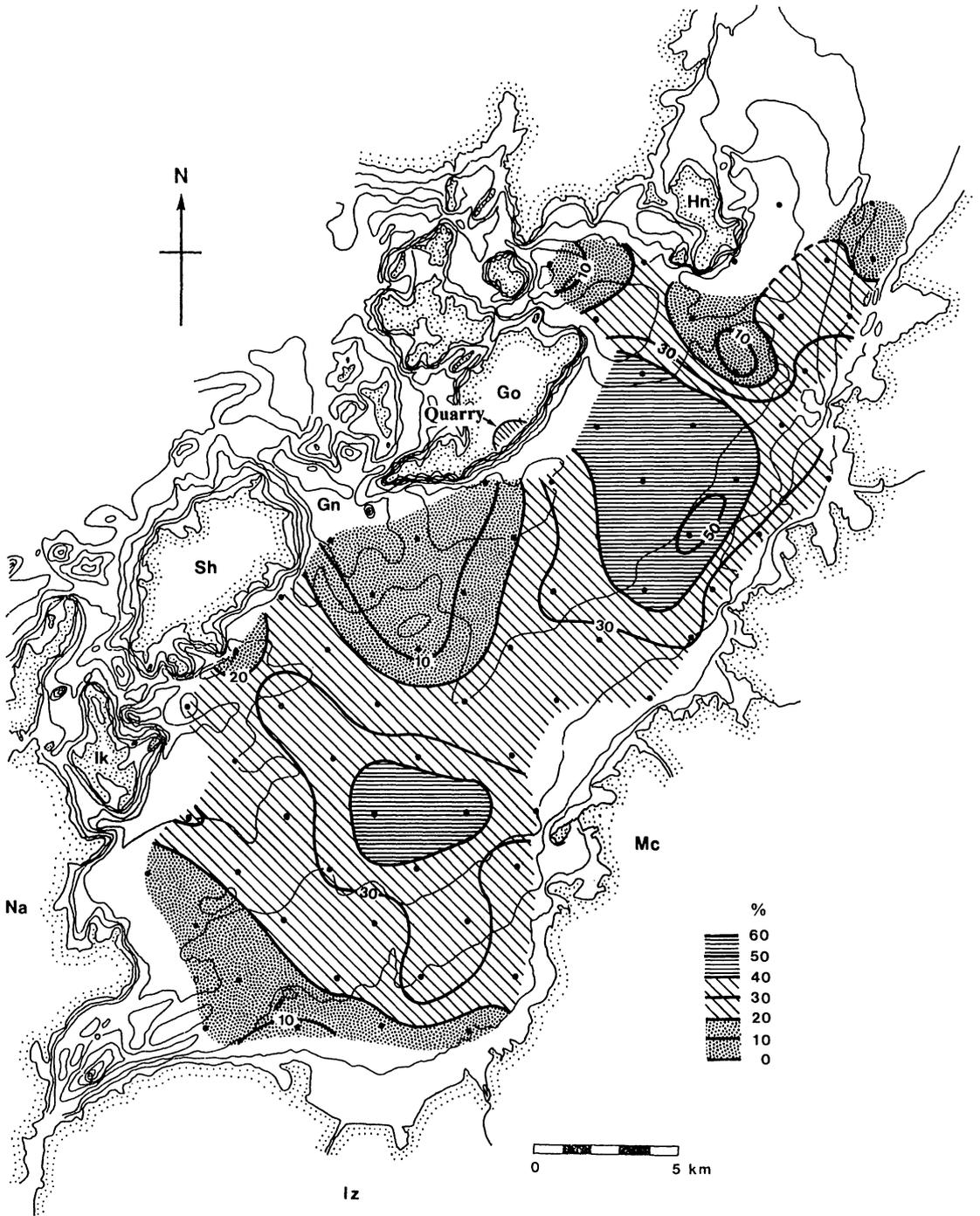


図11. 底生有孔虫の生体殻の総個体数に対する脆弱な殻を持った生体殻の割合 (TT 値) の分布図.

Fig. 11. Distribution of the TT value (see Table 1).

ているにもかかわらず、遺骸殻のほとんどが壊されなかったために、高い L/Tl 値を示さなかったと考えればこの矛盾は説明できる。

しかし、御所浦島 (Go) 南東沖の地点45, 50, 55, 58では、潮流の速い元ノ尻瀬戸から遠く、脆弱な殻を持つ底生有孔虫生体殻が40%を超えているにもかかわらず、中央粒径値 ($Md\phi$) が $2.7\sim 3.7\phi$ 、含泥量が $10.8\sim 25.8\%$ とやや粗粒である。この理由として、御所浦島の南東部の海岸域に存在する大規模な採石場から調査海域へ直接流れ込む粗粒堆積物の影響が考えられる。採石場に最も近い地点54 (水深50.6m) の表層堆積物は、中央粒径値 ($Md\phi$) が 2.2ϕ であるのに対し含泥量は23.0%に達し、細粒砂と粗粒～中粒シルトにピークを持つ bimodal の粒度組成を示す (Rifardi *et al.*, 1998)。これは、弱い底層流に対応した粗粒～中粒シルトの分布する海底に、採石場から雨によって海へ流れ込んだ砂が表層近くの潮流によって拡散し、降り注いだ結果と考えられる。

元ノ尻瀬戸 (Gn) 付近の柱状試料が得られなかった地点と L/Tl 値の高い11地点との間に位置する地点37, 43では、 L/Tl 値が周辺海域に比べても低い値 (13.9%, 19.0%) を示している。これは比較的強い殻を持つ底生有孔虫が88%以上を占めるために遺骸殻が破壊されにくかった結果 (したがって相対的堆積速度と水銀異常値から導かれた堆積速度が良い相関を示す) と考えられる。

これらの2地点よりさらに瀬戸に近い、柱状試料の得られなかった4地点では、上記の2地点と同様に比較的強い殻を持つ底生有孔虫が90%以上を占めるにもかかわらず L/Tl 値が25.9～63.6%の高い値を示している。底質が砂礫であることを考え合わせると、ここでは生息していた殻の比較的強い底生有孔虫が、死後、強い底層流によって他の海域へ運搬されたり破壊されたものと推定される。

a-3) 北西部海域

唐網代瀬戸 (Kj) 近くに位置している地点64の表層堆積物は、中央粒径値 ($Md\phi$) が 4.47ϕ (図9)、含泥率が73.4% (図10) と、南部八代海では最も細粒であるにもかかわらず水銀異常値か

ら導かれた堆積速度に比べて相対的堆積速度が高い値を示す。水銀異常値から導き出された堆積速度が正しいとするならば、生息する底生有孔虫の遺骸殻は何らかの理由で失われなければならない、现阶段では解釈ができない。さらに詳細な分析を行い原因を解明したい。

樋ノ島 (Hn) 南沖に位置する地点65の表層堆積物は、中央粒径値 ($Md\phi$) が 1.42ϕ (図9)、含泥率が15.3% (図10) と粗粒である。この地点は樋ノ島の南東にみられる海釜地形の南端に位置しており、底層流が強いために底生有孔虫遺骸殻が周辺へ運搬されたり破壊された結果と考えられる。この海釜の中央に位置する地点70の底質は砂礫で柱状試料が採取できなかったが、この地点の L/Tl 値が50.0%と高い値を示す理由も地点65と同じ強い底層流によると推定される。

以上説明してきたように、 L/Tl 値が水銀異常値から導かれた堆積速度に比べて高い値を示す海域では、底層流が L/Tl 値に大きく影響していることが明らかになった。

b) 水銀異常値から導かれた堆積速度に比べて相対的堆積速度が低い値を示す地点

水銀異常値から導かれた堆積速度に比べて相対的堆積速度が低い値を示す地点 (図7の最も右に位置する直線より右側の領域) には、地点9, 19, 24, 40, 62, 72が挙げられ、それらに準ずる地点 (図7の右の2本の直線に挟まれた領域) として地点14, 67が挙げられる。これらの8地点は、調査海域東部の、岸から4 km 以内の沿岸海域に分布する (図8)。8地点の分布する沿岸海域は、南部八代海の他の海域に比べて潮流の影響が弱く、停滞した水塊の影響下にある (Rifardi *et al.*, 1998)。ちなみに、8地点から採取した表層堆積物の中央粒径値 ($Md\phi$) は、南の2地点 (地点9, 14) がやや高く 2.7ϕ であるが、他の6地点は $3.0\sim 4.4\phi$ (図9) と低い。含泥率も同様な傾向を示し、前者の2地点が14.5～20.4%と少し低いが、後者の6地点は42.9～65.2%の高い値 (図10) を示す。この事実は、 ET 値が33.6～74.4% (図4)、ほぼ1年間に堆積した個体数が150～1322個 (図5) と比較的低い値を示すことから裏付けられる。一方、これら

の地点における脆弱な殻を持つ底生有孔虫の占める割合は、地点62における4.8%を除けば25.5~38.5%と中間的な値を示す。

一般に、水塊がほぼ一年を通じて停滞しているか底層流が極めて弱い海域では、水塊の化学的性質による溶解の影響が少ない場合、生体種の遺骸殻は比較的保存されやすく、相対的堆積速度と水銀異常値から導かれた堆積速度が良い相関を示すと考えられる。地点9、14のように、表層堆積物の粒度組成やET値から、弱い底層流が存在していると考えられる海域では、脆弱な殻を持つ底生有孔虫が多く生息している場合は死後に殻が壊される確率が高く、相対的堆積速度が水銀異常値から導かれた堆積速度に対してむしろ高くなるはずである。つまり、 L/TI 値が各地点に生息している底生有孔虫の数ではなく、死後の遺骸殻の保存率に関係しているために、通常では相対的堆積速度が水銀異常値から導かれた堆積速度に対して低くなることはありえないことを意味している。ちなみに、地点9、14における脆弱な殻を持つ底生有孔虫は、生体群集の37.5から38.5%を占めている。

本論で使用している水銀異常値から導かれた堆積速度は、過去50年間に堆積した堆積物の厚さと等しく、50年間に同じ速さで堆積したことを前提にしている。したがって、過去1、2年の間の堆積物の供給が減少したために実際の堆積速度が低下した場合、その低下した堆積速度に見合った相対的堆積速度 (L/TI 値) が見積もられるこ

とになる。すなわち、過去1、2年の相対的堆積速度と過去50年間に堆積した堆積物から見積もられた堆積速度との比較を行うと“相対的堆積速度が水銀異常値から導かれた堆積速度に対して低くなる”ことがありうる。あるいは環境の急変等で生体が採泥直前に激減した場合も同様な現象が起こりうる。

採泥調査は1996年3月に行ったが、その直前の1993年から1994年にかけて、熊本、鹿児島両県は過去に例のない気象異変に見舞われている。八代海に注ぐ球磨川、佐敷川、津奈木川、水俣川、米ノ津川の流域における気象庁の降水量観測点(八代、田浦、水俣、出水、人吉)の1993年~1995年の年間降水量を表2に示す(気象庁、1993-1995)。参考までに1961年から1990年までの30年間の年平均降水量が報告されている熊本と鹿児島について表2に付記する(気象庁、1998)。

1993年は全国的に多雨で、熊本県、鹿児島県では年平均降水量(1961年~1990年)の1.5倍以上の降水量を記録した。ちなみに、この降水量は両県における観測史上1位の多さである。この年の日降水量100mmをこえる豪雨は、6月13日から9月13日の間に16回、八代、田浦、水俣、出水、人吉の降水量観測点の全域あるいは一部で観測されている。

一方、翌年1994年は全国的に早魃で、両県における年降水量は年平均降水量の半分程度に過ぎず、熊本の921mmの年降水量は観測史上2位の少なさである。100mm以上の日降水量は6月に

表2. 八代海周辺地域における1993~1995年の年降水量 (mm).

Table 2. Annual precipitation (mm) from 1993 to 1995 in the areas around Yatsushiro Kai.

	1993	1994	1995	Ave./30 years
Hitoyoshi	4121	1339	2671	
Yatsushiro	3181	928	1905	
Tanoura	3549	1019	1831	
Minamata	3628	1126	2039	
Izumi	3853	1197	2331	
Kumamoto	3369	921	1875	1967.7
Kagoshima	4022	1616	2759	2236.8

人吉で1回(100mm)記録されたにすぎない。

1995年の降水量はほぼ平年なみであるが、日降水量100mmを超えた豪雨は6月3日から7月4日の間に4回観測されたに過ぎず、とくに洪水が多かったとは言えない。

以上の雨量の記録から、1994年、1995年には八代海への土砂の流入がほとんどなかったと考えても差し支えないであろう。したがって、堆積速度が過去50年間に21cm以上にも達する8地点において、過去2年間に堆積物の供給が激減したとすれば、表層1cmに堆積物から見積もられた L/TI 値が堆積速度に対して低くなったことは十分に考えられる。これらの事実は、 L/TI 値が採泥調査前の数年間の気象に大きく左右されることを示している。

L/TI 値の堆積速度の指標としての問題点

沿岸浅海域において、異なる時期に採取した試料の L/TI 値を比較することは、底生有孔虫生体群集の個体数が季節によって異なること(Daniels, 1970; Buzas *et al.*, 1977)、年によって気候や水塊の状態が変わり、堆積環境が変動することを考えあわせれば避けなければならない。さらに、今回の調査でも明らかなように、同時期に採取した試料であっても、気候変化の影響を受けやすく底層流の強い内湾浅海域では L/TI 値から各採泥地点間の相対的堆積速度を論ずることはできない。このような海域では、 L/TI 値そのものには意味がなく、火山灰層などの鍵層によって見積もられる堆積速度と比較することによってのみ、その海域の堆積環境の問題点を浮き彫りにするデータの一つになりうる。

結 論

大木(1986)の提唱した L/TI 値を用いて、南部八代海から採取した海底表層堆積物に含まれる底生有孔虫について検討した。その結果、次のような点が明らかになった。

1) 底質が粗粒砂から礫質砂、砂質礫であるような底層流の強い海域では、生息している底生有孔虫殻の多くは、殻の強弱を問わず、死後、運搬されたり破壊されて L/TI 値による相対的堆積速度が実際の堆積速度より速く見積もられる。

2) 底質が細粒～極細粒砂で、弱い底層流の存在する海域では、脆弱な殻を持った底生有孔虫の遺骸殻が壊されやすいために相対的堆積速度が実際の堆積速度より速く見積もられる可能性が高い。

3) L/TI 値は過去数年間の相対的堆積速度を表しているため、沿岸浅海域では過去数年間の気候による堆積物の供給量に左右される可能性が高い。

4) 鹿児島湾のように水深の深い、一年を通じて安定した水塊の下にある内湾では良い結果を得られた L/TI 値も、南部八代海のような水深50cmで浅で半閉鎖的な内湾では、 L/TI 値から推定される相対的堆積速度が実際の堆積速度と著しく異なることが明らかになった。したがって、 L/TI 値を安易に環境変化の著しい内湾浅海域に適用することは避けなければならない。

謝 辞

東北大学の高柳洋吉名誉教授には、粗稿を読んでいただき、貴重なご指摘を賜った。鹿児島大学水産学部附属水産実験所の加世堂照男氏、尾上敏幸氏には採泥調査にご尽力を賜った。査読者には貴重な提言を賜った。また、鹿児島大学の早坂祥三名誉教授、鹿児島大学理学部大塚裕之教授および鹿児島大学水産学部川村軍蔵教授には、ご指導と励ましのお言葉を頂戴した。これらの方々に深く感謝の意を表す。

文 献

- Boltovskoy, E. and Wright, R., 1976. *Recent Foraminifera*. 515p., Dr. W. Junk b.v.-Publishers-The Hague.
- Buzas, M. A., Smith, R. K. and Beem, K. A., 1977. Ecology and systematics of foraminifera in two Thalassia habitats, Jamaica, West Indies. *Smithsonian Contrib. Paleobiol.*, **31**, 1-139.
- Corliss, B. H., 1985. Microhabitats of benthic foraminifera within deep-sea sediments. *Nature*, **314**, 435-438.
- Daniels, C. H. v., 1970. Quantitative oekologische analyse der zeitlichen und räumlichen verteilung rezenter foraminiferen im Limski Kanal bei Rovinj. *Goettlinger Arb. Geol. Palaeont.*, **8**, 1-109.
- Hohenegger, J., Piller W. E. and Baal, C., 1993. Horizontal and vertical spatial microdistribution of foraminifers in the shallow subtidal gulf of Trieste,

- Northern Adriatic Sea. *Jour. Foraminiferal Res.*, **23** (2), 79-101.
- 海上保安庁水路部, 1974. 有明海, 八代海海象調査報告書. 海上保安庁, 1-39.
- 建設省国土地理院, 1983. 沿岸海域基礎調査報告書(水俣地区). 国土地理院技術資料D・3-No. 39, 1-119.
- 気象庁, 1993-1995. 鹿児島県気象月報; 熊本県気象月報(内部資料).
- 気象庁, 1998. 気象部. 国立天文台編, 理科年表, 191-419, 丸善株式会社.
- 喜田村正次・上田京二・新納実子・氏岡威令・三隅彦二・柿田俊之, 1960. 水俣病に関する化学毒物検索成績(第5報). 熊本医学会雑誌, **34**(3), 593-601.
- 北里 洋, 1981. 底生有孔虫の行動と生活様式の観察. 静岡大学地球科学研究報告, **6**, 61-71.
- Kitazato, H., 1994. Foraminiferal microhabitats in four marine environments around Japan. *Mar. Micropaleontol.*, **24**, 29-41.
- Matoba, Y., 1970. Distribution of shallow water foraminifera of Matsushima Bay, Miyagi Prefecture, northeast Japan. *Jour. Tohoku Univ., Sci. Rep., 2nd ser. (Geol.)*, **42**(1), 1-85.
- 尾田太良, 1978. I. 有孔虫・貝形虫. 高柳洋吉編, 高柳ほか9名, 微化石研究マニュアル, 33-46. 朝倉書店.
- 大木公彦, 1986. 底生有孔虫の L/Tl 値から見た堆積速度-鹿児島湾の研究-. 月刊海洋科学, **18**(9), 588-592.
- Ōki, K., 1988. Notes on the assemblages of benthonic foraminifera from the habitat of *Nautilus* in Fiji (In Hayasaka, S. ed.). *Kagoshima Univ. Res. Center S. Pac., Occasional Papers*, **15**, 74-84.
- Ōki, K., 1989. Ecological analysis of benthonic foraminifera in Kagoshima Bay, South Kyushu, Japan. *South Pacific Study.*, **10**(1), 1-191.
- Phleger, F. B., 1951. Ecology of foraminifera, northwest Gulf of Mexico, Pt. I, Foraminifera distribution. *Geol. Soc. Amer., Mem.*, **46**, 1-88.
- Rifardi, Ōki, K. and Tomiyasu, T., 1998. Sedimentary environments based on textures of surface sediments and sedimentation rates in the South Yatsushiro Kai (Sea), Southwest Kyūshū, Japan. *Jour. Sedimentol. Soc. Japan*, no. 48, 67-84.
- 税所俊郎・中馬 敏・四宮明彦, 1981. 長島周辺の動物プランクトン. 鹿児島大学水産学部紀要, **30**, 219-229.
- Uchio, T., 1960. Ecology of living benthonic foraminifera from the San Diego, California, area. *Cushman Found. Foram. Res., Spec. Sci.*, **5**, 1-72.
- Walton, W. R., 1955. Ecology of living benthonic Foraminifera, Todos Santos Bay, Baja, California. *Jour. Paleontol.*, **29**, 952-1018.

書 評

諏訪兼位 著：裂ける大地 アフリカ大地溝帯の謎

(講談社, 1997, 256pp., 1500円)

広大な大地を横切って、落差1,000 mに達する断崖が延々と続き、その裾にはカバたちが泳ぐ湖やゾウたちが悠々と歩く森が続く。本書は、そのような自然の記憶を呼び覚ましてくれた、大地溝帯の生きている自然の姿が、それまでに抱いていたGregoryのGreat Rift Valleyについての私の教科書的な観念を微塵もなく吹き飛ばしてくれた爽やかな日のことを思い出したのである。

本書の著者も、アフリカ大地溝帯に足を踏み入れ、そのようなアフリカの大地に魅せられてしまった一人である。1960年代に始まった著者の調査研究は、その後、著者を中心とする名古屋大学の調査隊によって大きく展開してきているが、その原動力となったものは大地溝帯の自然そのものの魅力であったのではなからうか。

第1章の冒頭で、グレゴリーとランボウという意外な取り合わせが出て来て、まず、驚かされる。著者は、“グレゴリーの逞しい研究意欲と行動力、そして展望を拓く教育と伝統の建設”，“ランボウの詩才と詩想、そして詩の実践と探検家への変身は、ともにわかちがたい魅力をもって、私に迫るのである。”と語っているが、そのことが本書のテーマとして貫かれている。

最終の第4章の作家の立松和平氏との対談の中でも、アフリカの人々のことについて、“人間は自然とは切り離せない”という共通の思いを語っているが、そのことが本書の印象を一層鮮明なものにしている。

本書の内容は、次のような章だてになっている。すなわち：序章；第1章 東アフリカ大地溝帯；

第2章 大地溝帯を読む；第3章 もうひとつの大地溝帯；第4章 アフリカ大陸をゆく。

これからは、本書がアフリカ大地溝帯についての解説書のように思われるかも知れないし、著者が岩石学者であるということを知る者にとっては、いささか堅苦しい内容を想定しがちであろう。

しかし、読み始めてみると、思わず引き込まれてしまうのである。グレゴリーとランボウという意外な取り合わせに釣られて読み始めると、それがいつの間にか大地溝帯の成因についての説明につながり、さらに、なぜ、人類は大地溝帯の中で誕生したかということで、コパンの「イーストサイド物語」へと、著者の手の平にうまく乗せられてしまう。

少しでも古生物のことに関心のある人ならば、東アフリカの大地溝帯での、ラミダス猿人やアフール猿人、さらにラエトリの足跡と巨大なイノシシやウシの化石の組み合わせといった人類の暁の世界に興味をもつことであろう。しかし、そうした人類の起源の物語とオールドイニョ・レンガイ火山のカーボナタイトとの関係について、これまで深刻に思いを馳せた人は少なかったのではなからうか。

第2章では、最近の話題となっているホット・ブルームのことから、カーボナイトという日本では馴染みの薄い火山岩についての解説があり、それを手掛かりに、大地溝帯の底はどうなっているか、についての詳しい説明がされている。そのことを聞かされると、人類誕生の場の形成は、地球内部の運動と深くかかわりがあるという視点で

見えてきて、大地溝帯のことを見直すことができるのである。

第3章では、現在の大地溝帯、つまり東アフリカの大地溝帯とは別の、それよりも古い西・中央アフリカの大地溝帯についての最近の研究にふれている。そこでは、ゴンドワナ大陸の分裂のことが語られて居るが、それに関係して、誰でも興味をもつダイヤモンドの話を巧みに取り入れているのには感心させられた。つまり、大陸の分裂に先立ってカルー玄武岩のような玄武岩が大量に噴出し、それに続いて地下深所からキンバレー岩がダイヤモンドを運んで来て、それに連動して大地溝帯がつけられたということがドラマチックに生き生きと描かれているのである。

また、そうしたアフリカ大陸の地質学的な過去の姿の話ばかりではない。未来のアフリカ大陸の姿を、地球科学的にさまざまな証拠から明らかにされつつあるセイシェル諸島が移動しているというトピックを紹介し、現在深刻な問題となっている砂漠化の進行ということもいろいろな角度で取り扱っている。

最後の第4章は、アフリカで地質調査を進めてきた過程でのいろいろなエピソードの紹介がある。アフリカの人たちの素晴らしい視力や音感、

健康な歯に驚嘆したという率直な感想には、全く同感である。かつて、現地の人たちと一緒にサバナを歩きながら、文明人と思っ込んでいた我々は、いかに自然に対する感覚を失ってしまった欠陥だらけの人間であるかを思い知らされたことを思い出した。

このように、本書は単にアフリカ大地溝帯というものの地学的な解説書ではない。大地溝帯を通して、大きなスケールでその置かれている位置付けをとらえ、新しい地球観、自然と人間とのかかわりなどについて、重要な問題を提起している。

なお、欲を言えば、こうした大地溝帯の概念が生まれるまでには、数多くのフィールド・ワークが積み重ねられていたことにも触れて欲しかった。かつて、著者に、東アフリカの地質のフィールド調査を行い、それを丹念に記録した古い時代の牧師の手記を見せて貰って感銘を受けたことがある。このように、大地溝帯という雄大な概念が生まれるには、このような数多くの自然愛好家たちのフィールドでの蓄積があったことも忘れてはならない。そのような意味でも、地質学や古生物学を選考する人はもとより、広く自然や地球のことに関心のある多くの方々に一読をお勧めしたい。

亀井節夫

宮野 敬・宮野素美子編著, 猪郷久義監修 :
地学英和用語辞典

(愛智出版, 1998, 351pp., 5600円)

この度, 愛智出版から「地学英和用語辞典」(編著者: 宮野 敬・宮野素美子, 監修者: 猪郷久義, 1998年5月26日初版, A5版, 本体価格5600円)が出版された。総頁数351頁に及ぶ力作である。一つの狭い専門分野の用語のまとめだけでも大変であるのに, 地学分野全体をカバーされた編著者, 監修者の方々の御苦勞にまず敬意を表したい。用語はアルファベット順に配列され, 文字も大きく使いやすくできている。また, 多くの用語に, 単なる訳語のみでなく, 短い解説がついていること, どの分野で用いられる用語かが明示されていること(例えば, reflection method 反射法【地震探査】), 用語が形容詞や動詞である場合の表記(例えば, sporadic 散発性, 散在性【形容詞】)があること, ドイツ語やフランス語起源の用語には, それぞれ(独語), (仏語)と明記されていること, 複数の訳語がある場合は, ①, ②というように区別されていること, 等も本書の特徴である。さらに, 用語に関する最新情報

も取り入れられており, 本用語辞典は, 文部省から刊行されている「学術用語集, 地学編」以外に類書がなく, 今後広く活用される辞典になるものと考えられる。ただ, 一つのカテゴリーに属する用語間の表現等に以下のような不統一(下線部)や若干の不備が散見されるので, 第2版以降の刊行にあたっては, 改善を望みたい。

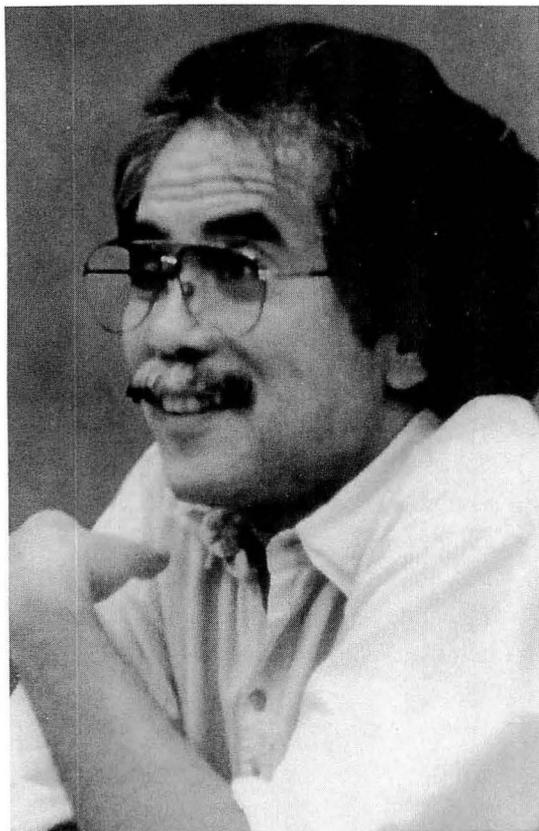
1. holotype ホロタイプ, 完模式標本
paratype 副模式【標本】
lectotype 後模式(標本)
2. System; system ①系【年代層序区分】
Series; series 統【地質層序区分】
3. assemblage zone 群帯【化石】
range zone 生存期間帯【古生物】
4. シルル系の統名(辞典では階となっている)で, Llandoveryan と Wenlockian はあるが, Ludlovian と Pridolian の用語は掲載されていない。

森 啓(東北大学総合学術博物館)

追悼

阿部勝巳博士を悼む

矢島道子



オストラコーダ研究という、小さな世界は、今年、世界的に大きな損失をこうむった。1998年8月21日、あの「クマさん」は帰らぬ人となった。

私はたまたま、ドイツのベルリンにいた。ホテルの1室でその悲報を耳にした。受話器を置くと窓が風に揺られてカタカタと鳴った。外はまだ薄暗く、肌寒くて、小雨が降っていた。何ということだ。当地の研究者たちから「アベは元気？」と幾度も尋ねられ、「もちろん」と答え続けていたし、「クマさん」にそんなことが起きるなど全く

考えたこともなかったからだ。その気持ちは帰国してからも続き、葬儀のときも同じだった。いまなお彼がひょっこり現れるように感じるのは、私一人ではないであろう。

「クマさん」こと阿部勝巳さん（本学会会員、静岡大学理学部助教授）は、1953年3月12日、葛飾は柴又の生まれである。東京大学理学部地質学教室へ1974年に進学した。その風貌から「クマさん」というニックネームがすぐついた。大きなゆったりとした字を書き、静かで、けっして大声を出すことはなかった。生物の進化に興味があり、地質調査の訓練としての進級論文でも、種分化の観点からの調査をして、指導教官を困らせたという。その後、花井哲郎先生のもとで古生物学を本格的に学んだ。当時の花井講座は始まったばかりで、日本にオストラコーダ学を打ち立てよう、進化古生物学を確立しようと燃えていた。彼は卒業論文、修士論文では宮崎県高鍋層群のオストラコーダの研究を行った。化石群集の解析を数学的に取り扱いたいと、多くの美しい概念図を次から次へと描いていた。（これは今でも地質学教室図書室の棚にある）

1978年、博士過程に進んでから、彼は、研究対象を油壺湾の現生種に絞り、採集用具を開発したり、スキューバダイビングを行うなど、精力的に研究を進めた。博士論文は *Bicornucythere bisanensis* の個体群動態が中心となった。季節を問わず、雄はランダムに分布するが、雌は、たがいに塊をつくって分布し、秋から冬にかけて始まる繁殖期に入るとその性比は雄1に対し、雌9ほどになるという。化石に見られる不完全な記録が、現生生物の観察により、豊かな彩りを加えられていったのである。この研究は彼のほんの序章にすぎないが、そのまま順調に歩んだわけではないようだ。

学位取得後、1982年、東京大学理学部助手の職を得たクマさんは、かなり長い期間、ほとんど論文を出版しなかった。その頃の彼は、地質学教室の窓辺に座って静かに本を読んでいたことが多かった。「ちょっとウミホタルのことを調べているんだ」といいわけをして、ただ彼のメモと茶色のファイルボックスの山がだんだんと高く積まれていった。あのとき、彼は「論文をかくヒマがあったら研究しろ」と、本格的な研究を進めていたのである。

彼の興味は *Bicornucythere bisanensis* の性比から性行動へと移っていった。雄が雌をぐるぐる回す奇妙な行動を、雄の付属肢の右と左の太さの違いと関連づけた。これは1991年国際オストラコーダシンポジウムで発表された。彼が演壇でオストラコーダになりきって、「ぐるぐる」と口走りながら演じたために、「ぐるぐる」が、ついには外国人研究者たちによって“国際語”になってしまったのは、忘れられない有名なエピソードである。

彼の視界は広くて、自由でのびやかであった。オストラコーダを愛しながら、けっしてそれにとられることはなかった。彼は言っている。「私の研究は、従来の区分でいうと地質学の一分野である古生物学という範囲にはいるものである。しかし学問に垣根を設けるのはばかげたことであり、今や、古生物学は長い時間軸をもった生物学だととらえ、地球科学と生物（生命）科学の両方に基盤をおいて、生物の進化現象を理解していく学問であるべきだ」（『海蜃の光』1994年、筑摩書房刊）

1997年夏、イギリスでのシンポジウムで、彼はJ. ヴェニエさんとの共同研究による『海の食物連鎖上のオストラコーダの役割』『ウミホタルの体内に棲む等脚類の生殖戦略』『ウミホタルの上唇の多機能』のビデオを使った講演を行った。その前日、いくらか不安だったのだろうか、「聴衆が集まるかどうかはちょっとした賭さ」と笑っていた彼だが、当日になってさぞかし驚いたことであろう。会場は立錐の余地もなかった。世界中

の研究者たちが、阿部勝巳の研究に注目し、魅了されたのである。彼は最終日に、次回の2001年のシンポジウムを静岡で開催したいと演説し、それは可決された。世界の研究者たちはクマさんと静岡での再会を約束した。しかし彼らは私たちと同様、突然にホストを失うことになった。

また、私たちは優秀な、瞠目されるべき研究者を失っただけではない。オストラコーダ学を一般に普及し、やさしく解説する布教者を失ったのだ。彼の円熟と広い知識と達筆ぶりは、『ワイングラスかたむけ顕微鏡』（1992年、国際書院刊）が日本エッセイストクラブ賞にノミネートされたことも、紹介するまでもないであろう。

最近の彼はもっと広い地平に立ち始めていた。「次は、文学作品に見られる『進化』について書きたい」と次の構想を膨らませていた。そこには、彼の奥深くで育まれてきた人間についての哲学が、古生物学の研究者だから可能な哲学的考察が、展開されるであろうと予想された。彼をつき動かしている内的衝動は大変深かったからだ。

静岡のご夫人栄さん、そして、万葉佳、水葉、如水、累吾、紫苑さんの5人のお子さんたちには、夫であり父である阿部勝巳さんが、そのけっして長いとは言えない生涯にもかかわらず、なした大きな到達を誇っていただきたいと心から願うばかりである。

彼に何事もなかったらと思うと、この損失の痛手ははかりしえないものがある。ただ彼は、印象深い言葉を残してくれた。

「……自然史はおもしろい。身近な生き物たちの観察からまず始まる学問なので、だれもがその入り口に立っている……」『海の蜃』（UP, 1998, no. 303）

私たちも今なお、自然史科学の入り口に立っている。阿部勝巳さんは、勇気をもって、自由に進むよう、私たちに励まし続けてくれることであろう。

国際会議報告

第6回国際古海洋学会議 (ICP6: リスボン) の報告*

岡田尚武**

古海洋学は比較的歴史の浅い学問分野であるが、将来の地球気候変化に対する不安もあって、Nature, Science を始め専門の国際誌 Paleocceanography や Paleo-3 などを通じて活発な研究報告がなされている。しかし、関連する学会は多いもののあまりにも学際的であり、国際的にも国内レベルでも母胎となる学会組織は存在していない。このため、ボランティアが主催する形で3年ごとの持ち回りで国際古海洋学会議 (International Conference on Paleocceanography) を開いてきた。これまでの開催地はスイス・チューリッヒ (1回目)、米国ウッズホール (2回目)、英国ケンブリッジ (3回目)、ドイツ・キール (4回目)、カナダ・ハリファックス (5回目) であった。

今年はバスコダ・ガマのインド航路発見500周年にあたるこのことで国連が定めた国際海洋年とされており、ポルトガルのリスボンで国際海洋博覧会 (EXPO'98) が開かれている。ポルトガル国内ではこの機会に海に関する国際会議をという強い働きかけがあったようで、今年の8月24日から28日までの5日間リスボンの国際会議場で第6回国際古海洋学会議 (ICP6) が開かれた。

この会議の開催地については、一つ前の会議を準備した科学委員会が次回開催地を決定することになっているが、ハリファックスでICP6のリスボン開催が決まった直後から、2001年のICP7を日本で開催するようにとの要請が日本人出席者に多く寄せられた。この間の事情を鑑みて、

1996年1月に東大海洋研究所で開催した古海洋学シンポジウムにおいてICP7の日本招致を決定し、開催地としては古海洋学関連の研究者が最も多い札幌を承認した。この決定を受けて北大の岡田が当面の窓口となり、1996年1月末にICP6のコンピーナーにICP7の札幌招致を申し入れたという事情があった。

このようないきさつもあり、今回のICP6には日本から37名の研究者と大学院生が参加した。さらに在米中の日本人大学院生の参加もあった。会議の事前準備や会期中の運営に多少の問題点もあったが、科学面では大変実りの多い会議であったというのが私の感想である。以下にICP6の報告とICP7の準備状況を報告する。

- (1) 今回の会議には34カ国から約650人が参加登録し、実際の参加者は600人を越えた。ポスター発表の要旨提出は460であったが、当日の欠席が46あった。ICPへの参加者は毎回増えているようで、今回の参加登録者数は前回よりも100名ほど増えている。
- (2) 午前中は招待講演を行い、午後はポスター発表に当てるというこれまでの基本的なスタイルを今回も踏襲したが、新たな試みとして、パネルディスカッションとテーマ毎に分類したポスター発表を一人の演者が1時間もかけて解説するなどの新たな試みもあった。結果的にパネルディスカッションは好評だったがポスターの一括解説は不評であったといえる。
- (3) 今回のテーマは、1) 極一赤道および南北半球間でのリンケージ、2) 海洋は急激な気候変化の原因か？または、それに反応してきた方なのか？3) 主要な古海洋学的変化に対応した生物界の反応、4) 過去の温暖気候、5)

*6th International Conference on Paleocceanography (ICP6: Lisbon)

**Hisatake Okada 北海道大学大学院理学研究科

- 海洋環境変遷史の新たな研究手段, であった。古海洋学の世界では第四紀後期の高精度古環境解析を目指すグループと先第四紀の古海洋学を取り扱うグループに分かれつつあるようで, 前者はピストンコアやアイスコアを扱うし, 後者はボーリングコアや陸上の露頭試料を扱う。前者については年代精度がどんどん高まっており, 最近では100年単位での古環境解析が普通で, 近いうちに10年単位での解析結果が珍しくなくなるという現状を実感した。
- (4) 計25あった招待講演の演者は最近顕著な研究成果を公表した若手研究者と著名な研究者を適度に混ぜて選ばれていたが, 最新の成果披露と今後の研究分野の動向が読みとれて, 極めて有意義な講演ばかりであった。日本からは, 北大地球環境科学研究科の王律江助教授が招待され, 過去4万年間に渡る東アジアモンスーンの変化史をドイツの研究者と共同で詳細に研究した成果を発表した。招待講演についてはプロシーディングが出版されるので, 関連分野の研究者にとって貴重なリファレンスとなるであろう。
- (5) ポスター発表でも, 今後論文として公表されると高い評価を受けることが確実な最新の研究成果が多数報告されており, この会議が世界の古海洋学研究者にとって最高の発表の場となっていることが明白であった。日本からも大学院生の研究結果が多く発表され, そのいくつかは関係する分野の研究者から高い評価を受けていたのは喜ばしい限りであったが, 平均すると欧米の最先端研究所に質と量の両面で後れをとっているように感じた。
- (6) ICP 6の科学委員会において2001年の第7回会議(ICP7)を札幌で開催することが正式に決定され, 私が日本の研究者を代表して開催時期や開催地の簡単な紹介と札幌開催の決定を歓迎するスピーチを行った。
- (7) ICP 7の札幌開催決定を受けて, 9月10日に北大関係者で実行委員会を発足させ, 開催期間を2001年9月7日(月)から22日(金)までと決めた。共同コンビーナーとしては北大の小泉 格, 岡田尚武, 大場忠道がつとめることになった。会場はかなり絞り込まれているがまだ確定していない。いずれにしても札幌都心部となりホテルから歩いてゆける距離である。ICP 6のように朝食をとるのもそこそこに連絡バスに駆けつける, と言うことにはならない見込みである。
- (8) これからは日本国内の研究者からなる組織委員会と, ICP 7の科学テーマや招待講演者を決定する国際レベルでの科学委員会を発足させて行くことになる。関係する古生物学会会員の皆さんにもご協力をお願いしたい。

学 会 記 事

日本古生物学会定例評議員会 (97・98年度, 第4回) 議事録案

平成10年6月26日(金) 13:30~18:00

場 所: 北海道大学ファカルティハウス
「エンレイソウ」会議室

出席者: 池谷会長, 大野, 小笠原, 森, 平野, 間嶋, 富田, 加瀬, 北里, 棚部, 小澤, 瀬戸口, 前田, 八尾, 速水, 野田

委任状: 糸魚川(→小澤), 斎藤(→森), 鎮西(→池谷), 長谷川(→北里), 小島(→前田), 濱田(→大野), 猪郷(→加瀬)

書 記: 千葉庶務幹事

<報告事項>

1. 常務委員会報告(北里)

庶務: ①出版社著作権協議会から10万円振り込まれたとの報告があった。②日本学術会議から第5回アジア学術会議への出席依頼があり, 大路が出席した。③地球科学協会から三宅賞の推薦依頼があった。④図書館学会から機関誌についてのアンケートがあった。⑤学術情報センターからデータベース作成状況について質問があった。⑥外国に欧文誌を郵送するとき, 国際メールを使うと安価にすむが, それをつかうかどうかのアンケートがあった。⑦鹿児島大学主催の国際シンポジウムへの後援依頼があった。⑧学術情報センターから電子図書館に登録するかどうかとの問い合わせがあった。渉外: 平成10年度科学研究費補助金研究成果公開促進費「定期学術刊行物」および「研究成果公開発表(B)」が採択された。会計: ①1998年年会・総会(神奈川県立生命の星・地球博物館)への参加者は325名, 収入は1,016,000円, 支出は927,291円であった。②会費未納者が多いので, 督促することとした。行事: 第147回

例会, 1999年および2000年の年会, 総会および148回例会の準備を進めている。会員: ①入会会員12名(普通7, 特別4, 賛助1名)があった。②海外普通会員3名が, 英文誌講読会員になった。23名が普通会員から特別会員になった。なお, 4名が特別会員への資格変更を辞退した。

友の会: ①ニュートン5月号に会員募集の記事が出たところ, 36名の入会希望(内26名入会)があった。②テラハウスの「化石」への広告料が2年分未納なので, 納入されるまで広告の掲載を行わないこととした。国際交流: 海外の諸機関から申し出のあった6件のPaleontological Researchの交換依頼を引き受けることとした。広報: ①古生物学会ホームページの掲載項目を決めた。その後の進行状況として5月中旬を目途に立ち上げる予定である。②化石64号にホームページの内容案内を載せることとした。

2. 会員の入退会報告(平野)

①前回評議員以降, 25名の入会(千代田厚史, 戸田健太郎, 岩岡 洋, 金 光男, 茨木洋介, 横山泰造, 石村豊穂, 和田弘人, 對比地孝巨, 伊藤知佳, 関口智寛, 高橋正道, 山田 桂, 藤川将之, 桂 嘉志造, Gerard J. McGowan, 鹿納晴尚, 篠原 暁, 鈴木千里, 櫻井和彦, 足立奈津子, 安原有美, 長谷宏司, 小荒井千人, 中田恒介), 1賛助会員を含む12名の退会(橋本 勇, 実崎悟郎, 花沢晃昭, 菅野 弘, 斉藤実篤, 田川正之, Davydo Vladimir I., 松永 孝, 徳永重元, 勘石の博物館奇石博物館, 佐藤由里, 林 信一), 1名の逝去(小関 攻)があった。現在, 総会員数は1061名である。②以下の23名が特別会員へ会員資格変更された(末包鉄郎, 猪間明俊, 百原新, 二階堂章信, 平松 力, 佐々木 理, 高井正成, 本田信幸, 杉本幹博, 田口栄次, 三枝春生, 池原 研, 永井ひろ美, 根本修行, 新川 公, 滝

沢 茂, 門田真人, 金子一夫, 瀬戸浩二, 小嶋智, 山口啓子, 後藤仁敏, 高安克己). なお宮田雄一郎君, 兒子修司君, 佐藤陽一君, 佐々木隆君からは会員資格変更辞退の申し出があった。

3. 編集状況報告

欧文誌: ① Paleontological Research の編集状況を紹介した。② volume 3 の表紙の色を橙色系統にすることを考えている。③ 投稿論文の受理後の変更に関する規定を巻末に明記することを検討することとした。化石①化石64号の編集状況を紹介した。②評議員会記事を会員に早く周知するために, 出版時期を2月, 8月にずらすことを検討している。また化石記事のなかで速報性のあるものはホームページに移すこととした。特別号: ①特別号編集状況について紹介した。No.38は科研費補助金が補欠となったので, 特別号会計で刊行するよう準備中である。②投稿規定の英訳は, Paleontological Research の英文投稿規定を参考にして行うこととした。

4. 学術会議, 研連報告 (小笠原・八尾・池谷)

@古生物研連: 第3回委員会(6月12日)は, 研連見直しの議論, タイプ標本(日本に産地のあるもの)のリストづくり, 研連の活動計画書の提出等について報告があった。

@地質研連: 第2回委員会(3月9日), 第3回委員会(6月19日)の報告事項として, 日本学術会議報告, 第17期活動方針, 第31回 IGC First Circular に積極的にかかわること, また審議事項として, ICDP への対応, 地質科学の普及活動(人類の生き残りという視点からのシンポジウムの企画など)が報告された。

@地質総合研連: 地質科学に関する関連学協会の設立に関して, 地質研連の立場について報告された。

5. 自然史学会連合報告 (加瀬)

①シンポジウムを企画(干潟の自然史, 平成10年10月24日~11月7日)した。②今年度の科研費配分委員を出していない学会から委員候補者を2名推薦してもらうこととした。

6. 第3次長期計画委員会報告 (小泉)

ショートコースとワークショップについて予算援助することとし, それぞれに5万円, 7万5

千円を支給することとした。

7. 学校科目「地学」関連学会間連絡協議会報告 (間嶋)

小林 学氏による「戦後の地学教育の歩み」の講演を聞き, その後の活動を話し合った。

<審議事項>

科研費配分委員候補者の推薦

①層位・古生物1段委員については, 平成10年度からの留任として瀬戸口烈司君を承認した後, 新規1名の候補者として5名が推薦され, 投票の結果, 1位に小笠原憲四郎君, 2位に間嶋隆一君を推薦することとした。②地球化学1段委員としては2名が推薦され, 投票の結果, 大場忠道君を推薦することとした。③時限付き分科細目「自然史科学」1段委員として4名が推薦され, 投票の結果, 1位に森 啓君, 2位に棚部一成君を推薦することとした。

2. 行事事案

①1999年年会, 総会は, 来年1月29日-31日に東北大学において開催する。また, 1月31日には公開講演「化石が語る東北日本の自然史4億年」(講演者: 斎藤常正君)を開催する。また, 年会・総会シンポジウムの世話人を海保邦夫・西弘嗣・大野照文とした。なお, シンポジウムのタイトルは「生物事変の復元」に修正してもらうこととした。②148回例会を兵庫県立人と自然の博物館で行うことを承認した。③2000年年会・総会は早稲田大学で行うことで検討することとし, またその際に持たれる国際シンポジウムとの関係についても今後検討することとした。④149回例会については今のところ応募はなく, 未定である。

3. 評議員選挙 (北里)

①評議員選挙制度について常務委員会で議論し, 変更案を作成させてもらいたいとの要望が承認された。②本年度の選挙は従来通りの方法で行い, 10月はじめに選挙用紙を作成, 同月中旬に発送, 11月末に開票とすることを承認した。

4. 古生物学会ホームページ (大野)

学会ホームページを城下壮平氏の協力の下に立ち上げた。

5. 特別号 (富田)

①表紙のデザイン案が承認された。②英文投稿規定をつけることとし、その内容について了承された。

6. その他

① Paleontological Research の交換先（小笠原）：17件の機関から交換依頼があり、対応することとした。② Paleontological Research の投稿規定（森）：投稿規定の変更案を承認した。③ 古生物学会賞の発議（池谷）：発議がなかったので今回は見送られた。

会員の入・退会の受付（1998年9月19日常務委員会提出分）

入会：普通会員5名（橋本智雄，黄 鐘日，玄 明玉，古川義雄，田中 豊），および退会4名（神田 要，菊池伸二，Zaw Win（以上普通会員），渡部景隆（特別会員）を受け付けた。また逝去会員2名（佐藤信一，阿部勝巳）があった。

1998年9月19日現在の会員は、普通会員が735名（国内698名，海外37名），特別会員299名，名誉会員17名，賛助会員8名の計1059名で、6月26日の評議員開催時の会員数と比べ2名減である。なお、このほか欧文誌購読者が新たに2名増えて、計11名となった。

行事予定

◎1999年年会・総会は、1999年1月29日（金）～31日（日）に東北大学理学部で行われます。なお、1月29日にはシンポジウム「生物事変」（世話人海保邦夫，西 弘嗣，大野照文）が予定されています。

◎第148回例会は1999年6月26日（土），27日（日）に兵庫県立人と自然の博物館で開催が予定されています。一般講演の申し込み締切は1999年5月7日です。

学会，夜間小集会などの申込先：〒240-0067 横浜市保土ヶ谷区常盤台79-2 横浜国立大学教育人間科学部自然環境講座気付 日本古生物学会行事係 間嶋隆一（Tel. 045-339-3349（直通），FAX. 045-339-3264（事務室），e-mail: majima@ed.ynu.ac.jp）

日本古生物学会「化石友の会」の皆さまへ

日本古生物学会「化石友の会」，(財)自然史科学研究所共催の夏季野外研修（8月2～5日，3泊4日）は，友の会会員の方も多数参加され，好評のうち無事終了いたしました。

今後の研修の予定はつぎのとおりです。

- ① 自然史科学土曜研修（平成10年10月～平成11年3月の毎土曜日）（いつから参加されても結構です）
- ② 春季野外研修（3月下旬，1泊2日，伊豆方面）
- ③ 夏季野外研修（7月下旬，3泊4日，東北地方）
- ④ 冬季地球科学室内研修（12月下旬，3日間）
- ⑤ 第5回 IOP（国際古植物学会，平成12年8月；中国）

巡検・会議はどなたでも参加できます。いま予定されている巡検は，中国東北部，新疆がおもなものです。

研修についての詳細は，(財)自然史科学研究所あて「はがき」でお問い合わせ下さい。

(財)自然史科学研究所

〒171-0033 東京都豊島区高田3-14-24

自然史学会連合報告

7月11日の国立科学博物館新宿分館における連合の臨時総会において，科研費細目「自然史科学」の配分委員候補者の推薦を行った。結果は以下の通りです。

- | | | | |
|----|------|------------|---------|
| 1 | 棚部一成 | 日本古生物学会 | 東京大学 |
| 2 | 武田正倫 | 日本動物学会 | 国立科学博物館 |
| 3 | 岩田修二 | 日本地理学会 | 東京都立大学 |
| 4 | 植田邦彦 | 植物地理分類学会 | 金沢大学 |
| 5 | 田中次郎 | 日本藻類学会 | 東京水産大学 |
| 6 | 西田利貞 | 日本霊長類学会 | 京都大学 |
| 7 | 倉橋 弘 | 日本衛生動物学会 | 感染研 |
| 8 | 小泉武栄 | 日本地理学会 | 東京学芸大学 |
| 9 | 神田啓史 | 日本蘚苔類学会 | 極地研 |
| 10 | 中村俊夫 | 日本第四紀学会 | 名古屋大学 |
| 11 | 国見祐久 | 日本蜘蛛学会 | 東京農工大学 |
| 12 | 大塚 攻 | 日本プランクトン学会 | 広島大学 |

日本プランクトン学会の連合への参加が、全会一致で了承された。

自然史学会連合シンポジウム「干潟の自然史—干潟の過去、現在、未来—」を行うことになった。

日時：平成10年10月24日（土）午後1時から

会場：国立科学博物館新宿分館

対象：高校生以上，一般向け

演者・演題：

菊池泰二（海洋生態学・九州ルーテル学院大学）

干潟の生物とその生態

風呂田利夫（海洋生態学・東邦大学）

干潟生態系の特徴，東京湾の干潟を例に

和田恵次（海洋生物行動学・奈良女子大学）

干潟の生物相の危機

鎮西清高（古生物学・大阪学院大学）

化石になった干潟の貝類

加瀬友喜

第8回化石クニダリア海綿国際会議の御案内

第8回化石クニダリア海綿国際会議が，平成11年9月12-16日の5日間，日本地質学会，日本古生物学会，斎藤報恩会，仙台コンベンションビューロー，国際観光振興会後援のもとに，仙台市の仙台国際センターで開催されます。この国際会議は，4年毎に開かれるサンゴ等のクニダリア類，海綿類の古生物研究者を中心とした会議で，仙台での開催はアジアで初めてです。会議の前には巡検があり，わが国で3巡検，中国で3巡検，計6巡検を予定しております。今回の会議におけるシンポジウム並びに講演のテーマは以下の通りです。

1. Research in the 21st century: where have we been and where are we going?
2. Paleobiology of Cnidaria and Porifera
3. Depositional and paleoecological processes of Cnidaria and Porifera
4. Paleobiogeography of Cnidaria and Porifera
5. Biomineralization and diagenetic processes in Cnidaria and Porifera
6. Evolution of reefs and their relationship to

global biogeochemical cycles

7. Evolution and biostratigraphy of Cnidaria and Porifera

連絡先並びに2nd Circular 申し込み先：

〒980-8578

仙台市青葉区荒巻，東北大学総合学術博物館

第8回化石クニダリア海綿国際会議組織委員会

森 啓

TEL: 022-217-6769

FAX: 022-217-6631

E-mail: mori@dges.tohoku.ac.jp

「化石と分子」ショートコース報告

本ショートコースは，1998年8月17日（月）より8月21日（金）まで，東京大学本郷キャンパスおよび東京大学三崎臨海実験所にて開催されました。参加者はコースのスタッフを合わせて32名でした。コースは下記の日程で，午前中講義，午後実習，夜間セミナー，最終日に臨海実習という構成で行われました。参加者の大部分は古生物学を専攻する大学院生で，少なくとも，これら古生物学を将来支えて行くべき若い世代の学問的な交流の場を提供できた，という点で意義深いものだったと思われま。

第1日（8月17日月曜日）化石分子

「化石タンパク質と古代DNA」（遠藤一佳，東京大学）

実習その1 DNAの抽出

実習その2 DNAの増幅

夜間セミナー：「文芸にみる進化の思想—あるいは文系学生のための進化論」（阿部勝巳，静岡大学）

第2日（8月18日火曜日）分子系統学と化石記録その1

「分子系統学の基礎」（熊澤慶伯，名古屋大学）

「分子からみた多細胞動物の系統発生」（上島 励，東京大学）

実習その3 ゲル電気泳動法によるDNAの分画

実習その4 DNAの精製とシーケンス反応

夜間セミナー：「ミトコンドリアDNA（COI 領

域)を指標とした腕足動物の系統と進化」(斎藤道子, 東京大学)

第3日(8月19日水曜日)分子系統学と化石記録その2

「遺伝的変異と進化」(千葉 聡, 静岡大学)

「分子生態学と分子生物地理学」(小島茂明, 東京大学)

実習その5 DNA シーケンシング(ゲルの作製)

実習その6 DNA シーケンシング(サンプルのロード)

夜間セミナー:「Geomicrobiology of sulfide dissolution: application of DNA and RNA-based methods」(Jill Banfield, 東京大学; University of Wisconsin-Madison)

第4日(8月20日木曜日)発生と進化

「形態形成とボディプランの進化」(森田利仁, 千葉中央博)

「バイオミネラリゼーション」(更科 功, 東京大学)

実習その7 塩基配列データの解析

実習その8 分子系統解析

夜間セミナー:「相模湾の『生きている化石』, トリノアシ」(大路樹生, 東京大学)

第5日(8月21日金曜日)臨海実習

臨海丸による城ヶ島西沖海域の底生生物の採集

採集された生物の観察

バーベキュー大会

なお, コースで使用した「資料集」を実費にて配布いたします。ご希望の方は, 遠藤(endo@geol.s.u.tokyo.ac.jp)までご連絡下さい。
遠藤一佳

第1回 日本古生物学会フィールドワークショップ

「海底表層環境と底生生物のダイナミクス」報告
1998年11月21日(土)から23日(月)までの3日間, 千葉県天津小湊町にある千葉大学理学部海洋

生態系研究センターならびに同県中央部の上総一
下総層群露出地域において, 表記のワークショップを開催した。その目的は, 地質時代における外的環境と底生生物との相互作用を, 化石記録と地層の観察からどこまで復元することが可能なのか, 最新の知識に基づいて解説するとともに, 野外の露頭においてそれを検証することである。参加者は, 大学院生, 学部生を中心に, 大学教官, 高校教員そして博物館職員など, 総勢30名におよんだ。

ワークショップは前半(21日午後から22日午前)と後半(22日午後から23日)にわかれ, 前半には, 室内において各演者ごとに1時間から3時間の待ち時間で下記の話題が提供された(発表順)。

小竹信宏(千葉大学): 生物攪拌作用の実態と観察・記載の方法。

近藤康生(高知大学): フィールド古生態学の方法: 古東京湾の二枚貝類を中心として。

鎌滝孝信(京都大学大学院): 中部更新統藪層における貝殻密集層と堆積相との関係。

奈良正和(科学技術特別研究員, 地質調査所): 生痕化石に記録された諸情報の解析。

発表は通常の学会発表とは異なり, 適宜, 質問や議論が交わされた。聴衆からの鋭い質問やコメントが数多く出され, 活気と熱気にあふれたものであった。

一方, 後半は舞台を野外に移し, 実際の露頭に前に案内者が見学のポイントを説明したのち討論を行った。見学地および主要なテーマは以下の通りである。

袖ヶ浦市永吉: 下総層群清川層(清川層の堆積相・第5オーダー堆積シーケンスと貝化石群), 木更津市宿南方: 下総層群藪層(沖浜堆積物の堆積相と貝化石群ならびに海浜堆積物の生痕化石)。

木更津市泉井南方: 下総層群地蔵堂層(第5あるいは第6オーダーシーケンスのコンデンスセクションにみられる化石密集層)。

市原市金沢: 下総層群金剛地層(氷河性海水順変動の影響下で成立した生痕化石 *Rosselia*

socialis 密集層)

市原市瀬又：下総層群藪層（貝化石密集層の産状とその形成過程）。

なお、各露頭で議論が盛り上がり予定時間をオーバーしたことや、行楽シーズンの連休ということもあり交通渋滞で移動に時間がかかったことから、上記の他に予定していた2カ所の見学を割愛した。22日の夜には、宿舎である海洋生態系研究センターにおいて、懇親会を兼ねてスライド上映会ならびに自由討論会を行った。

ワークショップ参加者の専門は多岐にわたっていたため、異なる着眼点や考え方を相互に交換することができ、各々がそれぞれの視野を広げることができたと思う。また、演者一同も参加者からの質問やコメントを通じ多くのことを学ぶことができ、有意義なワークショップであったと感じている。

なお、本ワークショップの開催に当たっては、日本古生物学会から一部費用の補助を受けた。記して厚くお礼申し上げます。

奈良正和・近藤康生・小竹信宏・鎌滝孝信

教官の公募について

平成10年12月4日

神戸大学理学部地球惑星科学科では、このたび下記の様に教官を公募します。つきましては、関係各位への周囲あるいは適任者の推薦などについてご配慮賜りますようお願い申し上げます。

1. 職名・人員：助教授1名
2. 所属：惑星科学大講座
3. 専門分野：非線形科学（複雑系の科学）
4. 応募条件：博士の学位を有すること
5. 着任時期：平成11年4月1日以降できるだけ早い時期

6. 提出書類：

- (1) 履歴書
- (2) 研究業績目録
(査読のある原著論文、査読のない原著論文、総説、著書に区分)
- (3) これまでの研究過程および研究業績の概要（2000字程度）
- (4) 今後の教育・研究計画および抱負（1000字程度）
- (5) 応募者について意見を伺える方2名の氏名と連絡先
- (6) 主要論文（5編以内）の別刷りまたはコピー

7. 公募締切：平成11年2月1日(月)必着

8. その他：理学部地球惑星科は惑星科学大講座と地球科学大講座からなる2大講座制をとっています。着任後は非線形科学教育研究分野に属し、他分野のスタッフとも協力して広い視野から教育・研究・学科運営にあたっていただきます。また、将来的には大学院自然科学研究科後期課程（情報メディア科学専攻）では創発計算教育研究分野を担当していただく予定です。

9. 書類提出先：〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1 神戸大学理学部地球惑星科学科 学科長 佐藤博明 tel:078-803-0567, fax:078-803-0490, e-mail:hsato@kobe-u.ac.jp 封筒には「助教授応募書類」と朱書きし、簡易書留で郵送して下さい。

10. 問い合わせ先：同上 郡司幸夫 tel: 078-803-0573, fax: 078-803-0490, e-mail: yg@scipx.planet.kobe-u.ac.jp

11. 学科ホームページ：http://shida.planet.kobe-u.ac.jp/

別刷についてのお知らせ

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

○別刷代金は次の式で算定されます：

$$(P \times 10 + 60) \times N$$

P：本文の頁数

N：別刷の部数

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

〒176-0012 東京都練馬区豊玉北 2-13-1

學術図書印刷株式会社 TEL 03-3991-3754

FAX 03-3948-3762

平成8年4月改正

日本古生物学会入会申込書

日本学会事務センター内

〒113-0021 東京都文京区本駒込5-16-9

氏名 _____ ローマ字 _____

生年月日 _____

現住所 _____

所属機関（在学名）・現職（学年） _____ あるいは職業 _____

所属機関の所在地 _____

連絡先 _____

専 門 _____

最終学歴 年月 _____ 学校・学科名 _____ 学位 _____

参考事項（主要な研究業績・他の所属学会等）

推薦者（本会会員1名）

氏名 および署名または捺印

所属または住所

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

入会申込者

署名（捺印）

日付 19 年 月 日

HIGH QUALITY
LOW PRICE

【EARTH SCIENCE EDITING】

地球科学論文の英文校正

★あなたの研究の国際的インパクトが飛躍的に増します！

★研究能率が上がり、論文生産性が高まります！

◆古生物学	◆古生態学	◆古生物地理学	◆地質学
◆堆積学	◆地球科学	◆海洋地質学	◆第四紀地質学
◆土木地質学			
Journal articles	Abstracts	Theses	
Monographs	Proceedings Volumes	Symposia Volumes	
Research Proposals	Meeting Announcements	Newsletters	

- ☆ あなたの研究成果をより効果的に世界に伝えるため、プロの**NATIVE SPEAKER**が格調高い英文に校訂します。
- ☆ 文法・構文・スペル・用語法をチェックし、論文形式など目的に適した英文スタイルに修正します。
- ☆ 私達は米国地質調査所で20年以上の研究歴を持ち、主として北太平洋地域の地質や古生物に関する100篇以上の論文を発表した実績を持つ地球科学の専門家(PhD)集団です。
- ☆ 私達の中には、学術振興会の招聘研究者として、長期間に渡り日本滞在の経験を持つ者がいます。日本の研究者の書かれる独特の英文の表現法を十分に理解しております。
- ☆ 私達は長年、日本の方々の地球科学論文の英文校正をやってきたベテランです。

- 原稿はファックス、電子メールまたは郵便でお送りください。
- 迅速に、ご要望に応じて、手修正原稿、電子メール原稿、またはレーザー印刷原稿でご返送します。
- 料金はA4、ダブルスペース、10頁の原稿で、15,000～20,000円程度です。ただし、校正料は所要時間に基づいていますので、修正が少なければもっと安くなります。
- 支払方法：校費、科研費、公費、私費。銀行振込、小切手、または国際為替。

EARTH SCIENCE EDITING
8 TYNAN WAY
PORTOLA VALLEY
CALIFORNIA 94028, USA

E-MAIL : lmarin@best.com
FAX : +1(650) 851-2310
TEL : +1(650) 851-1910
WWW : <http://www.best.com/~lmarin/>

※ 上記のFAX、TEL番号は1997年8月1日からのものです。8月1日以前については「化石」61号をご参照下さい。

日本初!ヨーロッパの古城移築・復元



ロックハート城

4つのアトラクションが楽しめる

★バンジーパーク

地ビール工場

★シャトーブルワリー

★展示コーナー

世界の石材

魚竜ほか 絶滅した古生物（化石）

美しい鉱物

世界の高峰の石

手作りパン工房

★レピドール

神秘体験のできる

★みちの世界

ドイツ料理店

ビッグハート

イタリア料理店

ロマーノ

フランス料理店

ソフィア



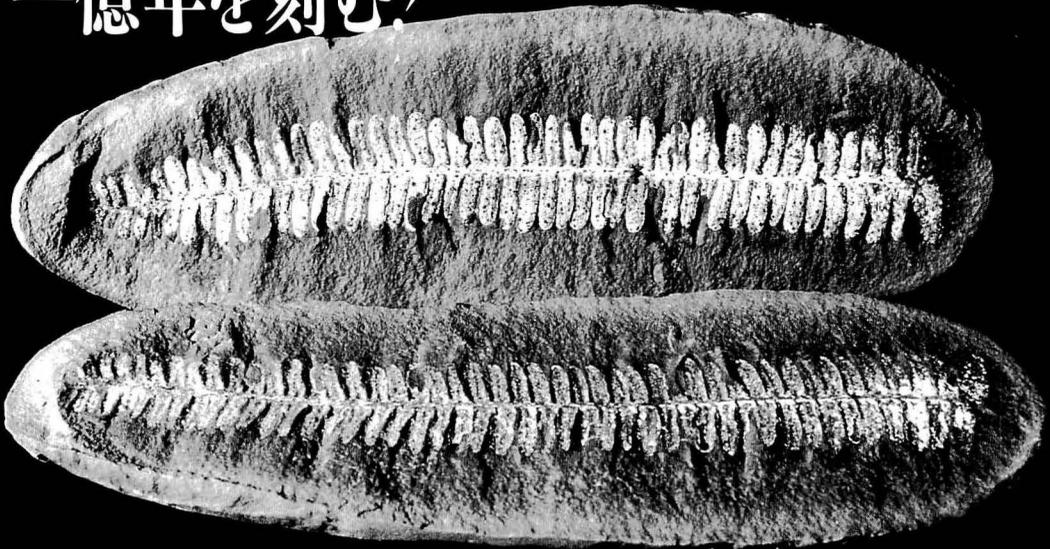
大塚石村

〒377-0702 群馬県吾妻郡高山村中山5583-1

☎0279-63-2101(代)

<予約専用>0279-63-3515 FAX0279-63-3514

一億年を刻む!



■ ヘコフテリス(シダ植物類) *Pecopteris milloni* 石炭紀後期 Illinois, U.S.A.

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

大英博物館/恐竜復元模型

縮尺：実物の40分の1 精密教育用モデル、大英博物館製作による刻印入

TEL 03-3350-6725

上京時にはお気軽にお立ち下さい。

[特に化石関係は諸外国より良質標本を多数直輸入し、力を入れておりますので教材に博物館展示等にせいせいご利用くださいませ。]



Fossils, Minerals & Rocks

株式会社 **東京サイエンス**

本社 〒150-0051 渋谷区千駄ヶ谷5-8-2 イワオ・アネック
スビル TEL.03-3350-6725 FAX.03-3350-6745
ショールーム 紀伊國屋書店新宿本店1F TEL.03-3354-0131(大代表)

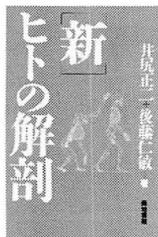
TOKYO SCIENCE CO., LTD.

新・ヒトの解剖

井尻正二+後藤仁敏[著] ●新刊 2,136円+税

古生物学者と解剖学者が協力して書き下ろした、人体の解剖学。

解剖実習をささえる献体の意義や、歴史的に人体がかかえている矛盾や機能障害、セクシュアリティや老化、労働力としての人体の考察や労働の人体への影響についても考察した。「人体」という視点から自然科学と社会科学を俯瞰するユニークな科学書。



脊椎動物の進化

[原著第4版]

コルバート+モラレス[著] 田隅本生[監訳] 12,000円+税

●地団研そくほう評=脊椎動物化石やその進化を学ぶためのバイブルともいえる本であり、魚類から哺乳類までを体系的に解説した貴重な本である。ぜひ持つべき書籍である。

●地質学雑誌評=旧版とくらべて1700ヶ所もの追加・訂正があり、図版も64点増。新しい重要な化石の発見や研究などの成果が盛り込まれているほか、特に最近の「大陸移動」の理論によって生物の分布の時代的変化を説明していることが、新しい要素として取り入れられている。

新・人体の矛盾

井尻正二+小寺春人[著] ●3刷 1,845円+税

●地質学雑誌評=単なる人体の解剖学に関する解説書ではなく、古生物学的進化論を人体の器官を例として展開したものであり、古生物学者にたいしても、示唆に富む多くの問題が記されている。

日曜の地学シリーズ

●朝日新聞評=地質と採取される化石などをやさしく解説。

●千葉日報評=案内図や露頭図・写真なども豊富。休日の自然観察のガイドブックとして推奨したい。

日本化石集

【毎日出版文化賞特別賞/日本地学教育学会推薦】

各集6シート 各2,000円+税

日本産主要化石を集大成。時代別・地域別または対象化石別など、必要に応じて自由に再編集できる、国際的レベルのユニークな図集である。

第1期…1集～18集(品切=2集、7集、14集)

第2期…19集～38集(品切=20集、21集、28集)

第3期…39集～58集

(品切=47集、50集、52集、54集、55集、56集)

第4期…59集、62集、66集、68集

(休刊中=60集、61集、63集、64集、65集、67集)

- ①埼玉の自然をたずねて ●改訂新版5刷 1,600円+税
- ④東京の自然をたずねて ●改訂新版4刷 1,650円+税
- ⑦広島地質をめぐって ●増補版4刷 1,456円+税
- ⑧茨城の自然をたずねて ●改訂新版 1,800円+税
- ⑨栃木の自然をたずねて ●改訂新版 1,800円+税
- ⑬静岡の自然をたずねて ●改訂新版2刷 1,800円+税
- ⑰愛媛の自然をたずねて ●改訂版 1,800円+税
- ⑱宮城の自然をたずねて ●2刷 1,800円+税
- ⑲千葉の自然をたずねて ●3刷 1,800円+税
- ⑳神奈川の自然をたずねて ●2刷 1,800円+税
- ㉑佐賀の自然をたずねて ●新刊 1,800円+税
- ㉒長崎の自然をたずねて ●近刊(年内刊行予定)
- ㉓鳥取の自然をたずねて ●新刊 1,800円+税
- ㉔東海の自然をたずねて ●新刊 1,800円+税

話題の新刊・好評の既刊書

日本全国化石採集の旅 [正][続]

大八木和久[著] 各冊とも2,200円+税 ●正編2刷

大阪層群と中国黄土層

自然環境の変遷をさぐる

市原実[著] ●新刊 3,500円+税

日本の長鼻類化石

亀井節夫[編著] 10,000円+税 ●在庫僅少

恐竜 その発生と絶滅

スウィントン[著] 小島郁生[訳] ●新装版 1,900円+税

地学ハンドブック [第6版]

大久保雅弘+藤田至則[編著] ●2刷 2,200円+税

さまよえる大陸と海の系譜 [新訂版]

アンデル[著] 卯田強[訳] ●新訂版 3,786円+税

海の自然史

アンデル[著] 水野篤行+川幡穂高[訳] 3,500円+税

日本列島の成立 環太平洋変動

藤田至則[著] ●新版2刷 3,390円+税

日本海の成立 生物地理学からのアプローチ

西村三郎[著] ●3刷 1,900円+税

地質・古生物・貝類の 古書・新刊書販売

年に3回の目録販売のほか、主に日本国内を取り扱った
文献・絶版書・専門書・地質図等を探求いたします。



※古書目録ご希望の方は、ハガキ・FAX等でお問い合わせ下さい。(無料)

※現在取り扱い古書

(主に地質・古生物・海洋・貝類・動物・植物等の文献と入門書)

- ・学術雑誌・機関紙・図鑑・目録
- ・学術報告書・展示目録・地質図等

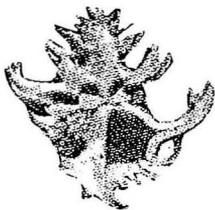
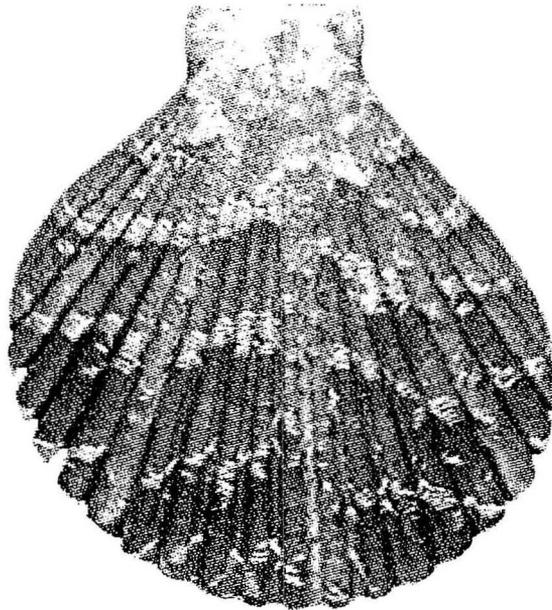
※自費出版されている図鑑・書籍なども取り扱っています。

御不要の雑誌・書籍の御整理は自然書房へ御申し付け下さい。

自然科学専門目録販売 〒262-0012 千葉市花見川区千種町205-4-202

古書 自然書房 TEL&FAX 043(258)2646
留守番電話とFAXは24時間受付しております。

- ◎世界の標本貝・貝細工・その他貝の加工品
- ◎貝に関することは、卸から小売りまで何でも
お問い合わせ下さい。
- ◎珍貝・稀貝のリストも御座います。
- ◎お問い合わせはFAXにて承ります。



有限会社 沖繩シエル

担当者 松川

〒901-2134 沖縄県浦添市港川564-3 E-5

PHONE/FAX 098 (874) 3126

IMC

調査機器から研究機材まで



ピック型
ハンマー
(ナイロン柄)
600g, 850g

チゼル型
ハンマー
(ナイロン柄)
600g, 800g, 850g

マイクロスライドキャビネット
〔有孔虫スライド500枚用〕



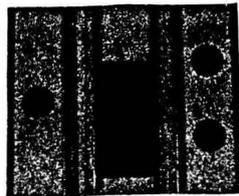
標準フルイ



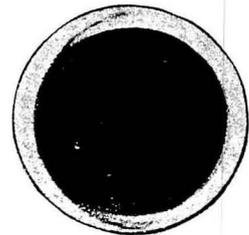
〔各種サイズ
#メッシュ〕



エアー
スクライブ
キット



有孔虫スライド各種



方眼シャーレー
(有孔虫分離用)

岩本鉱産物商会

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

地球の過去から現在を考える。 自然環境の変遷を時間を追って解明します。

〈年代と古環境・地層対比の解明に〉

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

〈自然環境の解明に〉

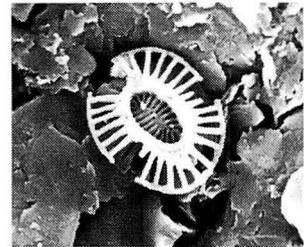
環境を植物と地質・土壌の関わりより考えます。
環境調査、地質調査、土壌調査、湖沼調査

〈人類の歴史の解明に〉

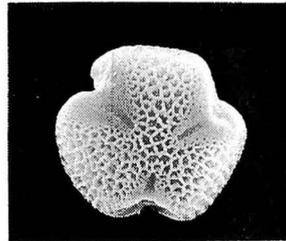
遺跡調査、遺構・遺物調査、立地調査

〈資源・資材の評価に〉

岩石鉱物分析、土壌分析、理化学分析、栽培試験



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



ミヤマガマズミ花粉

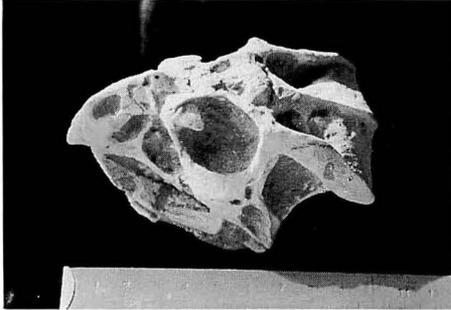


パリーノ・サーヴェイ株式会社

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

化石 鉱物 隕石

輸入地学標本の専門商社



BAGACERATOPSの頭骨 白亜紀 モンゴル ゴビ砂漠

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

PLANEY 有限会社 プラニー商会

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

“化石”バックナンバーの在庫

(価格は送料込み)

[増刊号] コロキアム：化石硬組織内の同位体	1000円
[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
[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
[40号] ジュラ紀・白亜紀境界付近における放散虫化石群の変化, その他	1500円
[41号] 西南日本白亜系の古地理と古環境, その他	1500円
[42号] 青森県尻屋層群の放散虫年代, その他	1500円
[43号] <i>Cyrtocapsella terapera</i> Haeckel (Radiolaria) の頭部殻室の微細構造, その他	1500円
[44号] 日本産のフジツボ類の時空分布, その他	1500円
[45号] 日本産 <i>Glossaulax</i> (Gastropoda: Naticidae) の進化, その他	1500円
[46号] 石灰質ナノ化石からみた秩父盆地新第三系最下部の地質年代, その他	1500円
[47号] 新生代における深海底生有孔虫の殻形態の変遷と古環境的意義, その他, 付: 会員名簿	2000円
[48号] 化石密集層形成における堆積学的制約と古環境について, その他	1500円
[49号] 姫浦層群上部亜層群の化石カキ礁, その他	1500円
[50号] シンポジウム “古生物学の課題と展望”, その他	1500円
[51号] 鮮新世貝化石群集, 分子古生物学, その他	1500円
[52号] <i>Sphenoceramus</i> の産状と古生態, 日本海溝域の浮遊性有孔虫群集, その他	1500円
[53号] シンポジウム “白亜紀-古第三紀のバイオイベント” その他	1500円
[54号] 現生放散虫, シンポジウム “新生代化石生物温度計の試み”, その他	1500円
[55号] 底生有孔虫からみた古水温分布, 同シンポジウム, その他	1500円
[56号] 放散虫殻の構造, 生痕化石, シンポジウム “生きている化石”, その他	1500円
[57号] ペルム紀放散虫, 日南石灰岩有孔虫, シンポジウム “生きている化石”	1500円
[58号] ステラーカイギユウ, 日本古生物学会史〔昭和60年-平成6年〕, その他	1500円
[59号] 内湾性貝化石群集と残存種の関係, その他	1500円
[60号] シンポジウム “沈み込み帯における化学合成底生生物群集” その他	1500円
[61号] 松島湾の底生有孔虫群集, 同シンポジウム, その他	1500円
[62号] 有孔虫殻壁の光学的組織の生態・古生態解析への応用, その他	1500円
[63号] シンポジウム “堆積サイクル・古環境・古生態”, その他	1500円
[64号] イタヤガイ類の系統分類, ナウマンの古生物学講義, その他	1500円

29, 30, 39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: 日本学会事務センター内 日本古生物学会

1998年12月15日印刷

1998年12月20日発行

発行者 日本古生物学会

113-0021 東京都文京区本駒込5-16-9

日本学会事務センター内

化石第65号

編集者 化石編集委員会

印刷者 学術図書印刷株式会社

TEL (03) 3991-3754

Fossils

Number 65

December 15, 1998

Contents

Destruction of radiolarian tests in dried sediments	Takuya Itaki	1
Relative sedimentation rates and taphonomy inferred from L/Tl values of benthic foraminifers in the South Yatsushiro Kai (Sea), southwest Kyūshū, Japan	Rifardi and Kimihiko Ōki	10
Kanenori Suwa: Breaking continent. A minstery of the African Grēat Rift Valley	Setuo Kamei	31
Kei Miyano and Sumiko Miyami: English-Japanese dictionary of geological terms	Kei Mori	33
Obituary: Dr. Katumi Abe	Michiko Yajima	34
6th International Conference on Paleooceanography (ICP6: Lisbon)	Hisatake Okada	36
Proceedings of the Society		38

Notice about photocopying

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

Except in the USA

The Copyright Council of the Academic Societies
41-6 Akasaka 9-chome, Minato-ku, Tokyo 107-0052, Japan
Phone: 81-3-3475-4621
Fax: : 81-3-3403-1738

In the USA

Copyright Clearance Center, Inc.
222 Rosewood Drive
Danvers, MA 01923, USA
Phone: (508) 750-8400
Fax: (508) 750-4744