



く産出し その詳細な生層序に役立っている。しかし中部太平洋などで 水深 5,000m を超える炭酸カルシウム補償深度以深の所に広く分布する赤粘土には イクチオリス以外には 浮遊性有孔虫などの石灰質殻の微化石は もちろん 放散虫などの珪質殻の微化石も殆んど産出しない。これはイクチオリスが リン酸カルシウムからできていて 容易に溶解しないためである。産出頻度は 多い赤粘土でも乾燥 1g 中に数10個である。石灰質殻や珪質殻の微化石を含まない堆積物の時代を知るためにも このイクチオリスが注目されはじめた。最初に生層序学的に検討されたのは 中部太平洋での深海掘削 (DSDP) の第7節の報告である (HELMSら 1971)。

生層序の基本は 分類体系を確立し それに従って各分類単位(タクサ)の存続期間を明らかにすることである。イクチオリスについては 正体があまりはっきりとしなかったのと 体のごく一部分の化石であることから 一般の生物の分類で用いられる属・種が使われず 形態に基づいて分類され 初期には A・B・C……のように名称がつけられた (HELMSら 1971)。本格的に生層序学的検討をはじめたのは DOYLEら (1974) で形態を全体から小さな差異までを記号化した体系をつくりあげた。その方式では 一つのイクチオリスに  $a_2/b_5/c_2, 4/d_1 + 3/e_6 - 9$  のような記号名称がつけられる。これ以降イクチオリスの分類・名称は DOYLEらのこの体系が修正・補備されて使用されている。しかし この記号名称では 小さい差異までもが区別され また形態を想定しにくいので これとは別に 一定の形態のまとまりに対して英語3~5語の名称(例えば *Triangle hooked margin*) からなる subtype の colloquial name がつけられ 上記の記号名称と併用されている。存続期間を層序表に示すときにも これらの名称が使われており 海底堆積物については 白亜紀までのおおまかな生層序は確立しつつある状況であり (図1) さらに 陸上のより古い時代の堆積物のものについて研究が行われている。

地質調査所海洋地質部では 昭和50年以来 中部太平洋において マンガン・ノジュールの賦存およびその成因の地質学的研究を行っている。この調査では マンガン・ノジュールの生成の場を考えるために ボックス型採泥器やピストン・コアラによる深海堆積物の採取とその分析がなされてきた。この中で 沈澱管法による堆積物の砂粒径成分の組成分析や スミヤ・スライドによる堆積物の観察において イクチオリスを認めることができる (写真1)。特に 砂粒径成分が堆積物の体積比で 3%より少ない赤粘土の場合には その砂粒径成分

の殆んどが イクチオリスであることもある。ARITAら (1977) は GH76-1 調査海域において イクチオリスの産出を認め その形から「サメのウロコ」として扱っている。5つのピークを持つ三角卵型のイクチオリスが表層近くに産出し 長三角形のものは下方に卓越することに注目している。その後のこの海域の調査においても イクチオリスは 砂粒径の一成分として産出が明らかにされている。この海域のマンガン・ノジュール分布域のピストン・コアは赤粘土からなることが多く 当然 石灰質殻や珪質殻の微化石は含まれないことが殆んどである。古地磁気測定による年代層序の解釈のためにも イクチオリスによる年代の推定が期待されるが現在 まだ行われていない。

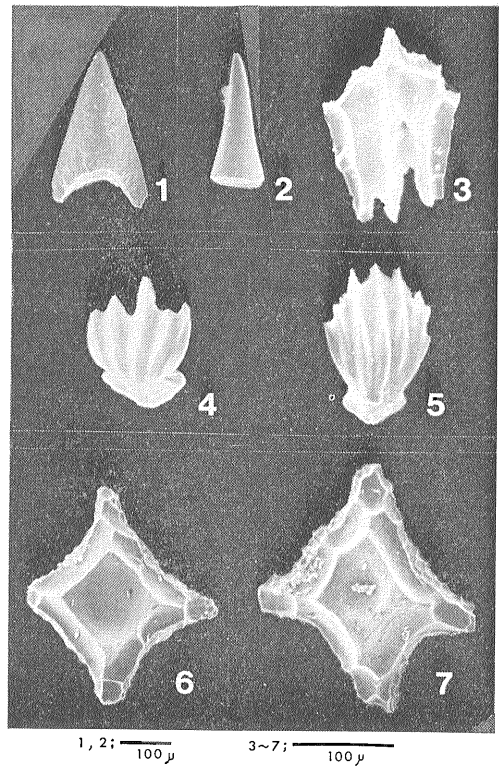


写真1 中部太平洋海盆 GH80-5 調査航海のピストン・コア (P208) のコア・キャッチャのフッ石質粘土のイクチオリス (走査型電子顕微鏡写真)

1. indeterminate
2. indeterminate
3. undescribed
4.  $a_2/b_2/c_5/d_2/e_1/f_0/g_0/h_4/i_2/j_1$   
*five peaks flared base*
5.  $a_2/b_2/c_7/d_1/e_1/f_1/g_0/h_4/i_2/j_1$   
*seven peaks flared base*
6.  $a_3/b_1/c_4/d_4/e_1/f_1/g_1+2$  *Polygonal cavity*
7.  $a_3/b_1/c_4/d_4/e_1/f_1/g_1+2$  *Polygonal cavity*

日本近海においては 昨年のGH80-3 調査航海の際 鹿島沖の香取海山の南斜面でドレッジされた堆積物中に発見された。ここでは 水深約6,000m からマンガ  
ン・ノジュールなどととも に 暗灰褐色のフッ石を多く  
含む赤粘土が採取された。この赤粘土を水洗すると  
乾燥1g中に18個のイクチオリスが含まれていた(写真  
2)。イクチオリスの観察は 水洗した後 バルサムな  
どで封入して 透過光で顕微鏡下で行われている。写  
真2も透過光の写真である。しかし 最近 立体的観  
察のため 反射光での観察も必要であるとして 走査型  
電子顕微鏡写真で 写真1のような図版を発表している  
例もある。

イクチオリスによく似ていて 正体不明で議論の多い  
化石に コノドントがある。しかし コノドントは  
三疊紀までしか産出しないが イクチオリスは 現在に  
産出がひきつづいていて その正体を現生生物につぎと  
めることができる。KOZAREKら(1980)は イクチオ  
リスを現生のサメの楯鱗じゆんりんと比較検討して いくつかのもの  
についてはいわゆる属種名をつけている。事実 図  
鑑などに掲載されている様々な型の現生の軟骨魚類の楯  
鱗(図2)と イクチオリスを比較すると 類似するも  
のがいくつか認められる。ここに サメの楯鱗の一例  
として 昨年のGH80-5 調査航海に ハワイ西南方で釣  
りあげられたサメの背面の“サメ肌”の写真を示す(写  
真3)。このぎっしりと並んだ楯鱗の一つと 先の写真  
1の4や5を比べると このイクチオリスがサメの楯鱗  
であることがよくわかる。この楯鱗の大きさは 巾が  
0.3mmである。このサメは 胴まわり1m 体長1.5  
mくらいなので 全身には数千万枚の楯鱗をつけている

ことになる。一匹でもこの数であるから 数多く泳い  
でいる海域の海底の堆積物より かなりの化石が産出す  
こともうなずける。一方 イクチオリスの中で最も  
多く産出する三角形のものについて KOZAREKらは  
硬骨魚類の歯と考えているが 具体的にはまだ現生のも  
の対応はついていないようである。

上にみてきたように イクチオリスの研究はすすんで  
その正体もわかりつつある。化石は その正体がわか  
ると その現生のものの生活形態や分布状態から その  
化石の生層序の適合の限界(生物地理区)や 化石の持つ  
示相的意義がわかってくる。その意味で イクチオリス  
の古生物学的研究が はじまったといえる。

日本の陸上の地層からは 新第三系を中心に白亜系か  
ら第四系に サメの歯などの軟骨魚類の化石が多く発見  
されるが 楯鱗化石はコノドントと共に三疊系から報告  
されているのみである(後藤 1978)。楯鱗が顕微鏡的  
の大きさであることが 余り発見されない原因かもしれ  
ないが 探す気になればみつかるかもしれない。サメの  
歯と楯鱗が 同一地点で発見されれば イクチオリスに  
も本来の属種名がつけられていくであろう。

房総半島の鮮新統の清澄層のシルトの有孔虫分析する  
過程で イクチオリスがみつかった(写真4)。これは  
100gのシルトの分析で 一個のみみつかったものであ  
る。深海堆積物と異なり 陸源の砂泥でうすめられイ  
クチオリスの含有量が きわめて小さくなっている。  
このような他の微化石分析過程でのイクチオリスの産出  
の蓄積も イクチオリスの生層序の完成に必要なと思わ  
れる。日本の地層に深海起源の堆積物があるといわれ  
ている。その検証の一つとして それにイクチオリス  
が多く含まれているかを調査してみるのも興味深い。  
日本のあちこちからイクチオリスが発見されることが望  
まれる。

昨年夏 GH80-5 調査航海に参加する機会があった。

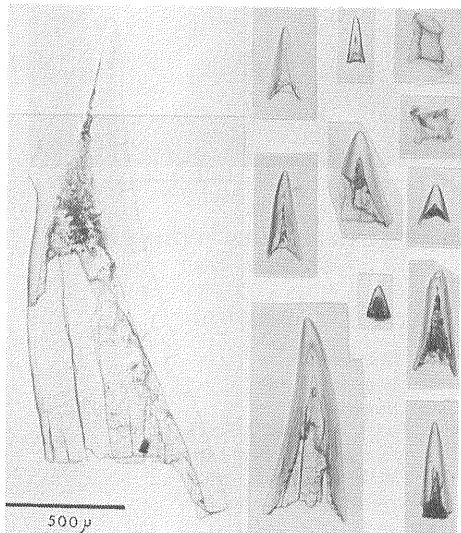
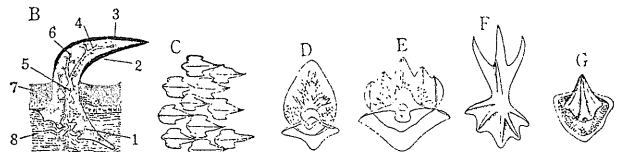


写真2 鹿島沖GH80-3 調査航海 香取海山の  
赤粘土のイクチオリス(透過光写真)



軟骨魚類 体制模式図 I

図2 サメの楯鱗  
新日本動物図鑑 [下] より(岡田ら 1965)

その際 白嶺丸の工藤・井上両甲板員の手によりサメが釣りあげられた。その“サメ肌”を実体顕微鏡でみて堆積物の分析でみなれたイクチオリスそのもののサメの鱗鱗を実感し このイクチオリスの紹介を書こうと思った。工藤・井上両甲板員に感謝するものである。房総半島のイクチオリスは 地質調査所大阪出張所の徳橋秀一技官に提供していただいた。

引用文献

ARITA, M. and MIZUNO, A. (1977): Results of preliminary study on some microfossils. In: MIZUNO, A. and MORITANI, T. (eds.) *Geol. Surv. Japan Cruise Rept.*, no. 8, 131-135.

DENGLER, A. T., DOYLE, P. S., and RIEDEL, W. R. (1975): Ichthyoliths in some samples from the Phillipine Sea, Deep Sea Drilling Project, Leg 31. In: *Init. Rept. DSDP*, 31, 821-833.

DOYLE, P. S., KENNEDY, G. G., and RIEDEL, W. R. (1974): Stratigraphy. In: *Init. Rept. DSDP*, 26, 825-905.

DOYLE, P. S., RIEDEL, W. R. (1979): Cretaceous to Neogene ichthyoliths in a giant piston core from the central North Pacific. *Micropaleontology*, 25(4), 337-364.

DOYLE, P. S., DUNSWORTH, M. J., and RIEDEL, W. R. (1977) Reworking ichthyoliths in eastern tropical Pacific sediments. *Deep-Sea Res.*, 24, 181-198.

DOYLE, P. S., DUNSWORTH, M. J., and RIEDEL, W. R. (1978): Ichthyoliths from some Southeast Atlantic sediments, DSDP Leg 40. In: *Init. Rept DSDP* 40 supplement, 743-759.

Dunsworth, M. J., DOYLE, P. S. and RIEDEL, W. R. (1975): Ichthyoliths from some NW Pacific sedi-

ments, DSDP Leg 32. In: *Init. Rept. DSDP*, 32, 853-863.

EDGERTON, C. C. DOYLE, P. S., and RIEDEL, W. R. (1977): Ichthyolith age determinations of otherwise unfossiliferous Deep Sea Drilling Project cores. *Micropaleontology*, 23(2), 194-205.

後藤仁敏(1978): 本邦のペルム系および三畳系からの魚類化石群の発見. 地球科学 29(2), 72-74.

HELMS, P. B. and RIEDEL, W. R. (1971): Skeletal debris of fishes. In: *Init. Rept. DSDP*, 7(2), 1709-1720.

KOZAREK, R. J. and ORR, W. N. (1980): Ichthyoliths, Deep Sea Drilling Project Legs 51 through 53. In: *Init. Rept. DSDP*, 51, 52, and 53(2), 857-895.

岡田 要・内田清之助・内田 亨 (監修) (1965): 新日本動物図鑑 [下]. 北隆館.

その他のイクチオリスに関する文献

DORLE, P. S. and RIEDEL, W. R. (1979): Ichthyoliths: present status of taxonomy and stratigraphy of microscopic fish skeletal debris. *SIO Reference* no. 79-16, 1-231, Univ. California.

DOYLE, P. S. and RIEDEL, W. R. (1980): Ichthyoliths from Site 436, Northwest Pacific, Leg 56, Deep Sea Drilling Project. In: *Init. Rept. DSDP*, 56-57, pt. 2, 887-893.

RAMSEY, C. A., DOYLE, P. S., and RIEDEL, W. R. (1976): Ichthyoliths in late Mesozoic pelagic sediments, mainly from Italy. *Micropaleontology* 22(2), 129-142.

TWAY, L. E. (1979): A coded system from utilizing ichthyoliths of any age. *Micropaleontology*, 25(2), 151-159.

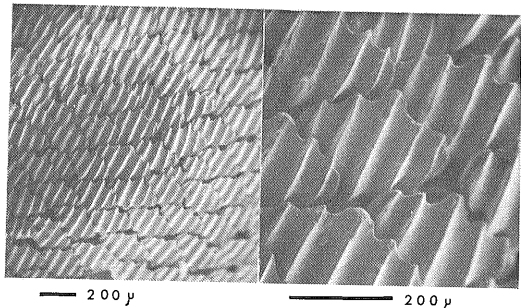


写真3 “サメ肌” (走査型電子顕微鏡写真)

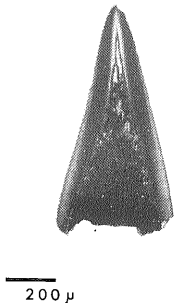


写真4 房総半島清澄層産イクチオリス