

化石

日本古生物学会刊

250

特集 日本古生物学会昭和 36, 37 年度シンポジウム

- 夾炭層にかんする古生物学的研究 …… 1961 年 11 月九州大学において開催 …… 1
海棲生物の古生態研究 …… 1962 年 6 月熊本大学において開催 …… 33

国際会議の報告

- 第 7 回欧洲微古生物学会議 (浅野清) …… 66
第 1 回国際花粉会議 (徳永重元) …… 70



昭和 37 年 8 月

第 3 号

釧路炭田古第三系の花粉層序と石狩炭田との比較

岡 崎 由 夫*

北海道釧路炭田の古第三系は下表の層序である。花粉分析に供した試料は主要稼行炭層を主にし、両層群の各層の50余の炭層を全域にわたる30余の地点で採取した。

古 第 三 系	音 別 層 群	縫 別 層	層を主にし、両層群の各層の50余の炭層を全域にわたる30余の地点で採取した。
		茶 路 層	
		大 曲 層	
浦 幌 層 群	尺 別 層× 舌 辛 層 雄 別 層× 天 寧 層× 春 採 層× 別 保 層	検出した花粉・孢子化石は形態上90種に及ぶが、自然分類では33科48属が含まれる。この中、被子植物、特に樹木種はConiferや羊歯(孢子)類に比べ、種属、量とも多く、またかなり暖い種属、Palmae, Sabal, Liquidamber, Nyssa, Planera, Podocarpus, Schizaeac., Gleicheniac. などが含まれる。	
		花粉・孢子中、出現率の高い <i>Quercus</i> , <i>Fagus</i> は浦幌層群下部の春採層下半以下に多く、上方へ減率するが、音別層群の大曲層では俄かに増大し、再び上位へ急減する。 <i>Pinus</i> , <i>Picea</i> と <i>Betula</i> はこれらと相反する消長を示し、雄別層～尺別層と	
		また <i>Alnus</i> は春採層上半と天寧層で最も高率を保ちその上下で減率する。	
		この結果、上の主要樹木種による浦幌層群の花粉層序は、大きくは春採層下半部以下、春採層上半～天寧層と雄別層～尺別層に区分され、音別層群は各層毎の花粉群をつくる。	
		浦幌・音別両層群の関係は、上述の組成の著しい違いから不整合が推定され、地質学的結果を裏付ける。	

×炭層

浦幌層群は更にいくつかの層序的標徴種や炭層内の出現傾向から、各層毎と春採、雄別両層は2分する花粉群に分帯できる。すなわち、別保、下部春採の両花粉群は、*Quercus* (以下Qと略す)を主に、*Oleac.*, *Nothofagus?* を特徴種にし、前者は *Alnus* (以下A.) がかなり多い。上部春採はA.-Q., 天寧はA.-Conifer (以下C.) を主体にする花粉群で、前者は *Nyssa* (以下N.) *Ericaceae* (以下E.) を欠き、後者は *Juglans* は殆どみられない。雄別花粉群はC.-A.-*Betula* (以下B.) を主体とし、下部では *Picea*, *Tsuga* が多く、上部ではA.>C.を保ち、N. や *Polypodiaceae* のある種を欠いている。舌辛花粉群はB. とE. の優勢で特徴づけられる。尺別層は上下部雄別花粉群と類似するが、本層の指示種 *Myrica* の普遍的含有などで他と区別される。

石狩炭田の分析試料は、石狩層群上部の幾春別及び芦別両夾炭層の23の炭層で、住友弁別と北空知の4炭砦で採取した。

この結果では、両層は若干の組成上の違いがある。全体としては、種属や主要種の構成が釧路炭田の浦幌層群下部のものにかなり近似するが、雄別層以上とは全く異なる。

これを冷温系の *Abies*, *Pinus*, *Picea*, *Tsuga* (APPT) と主要広葉樹 *Quercus*,

* 北海道学芸大学釧路分校

Fagus (=QF) との出現率を比べると、幾春別層では $QF > APPT$ の関係を常に保つが、芦別層ではこれが交叉し両層の違いを示す。一方、釧路炭田では $QF > APPT$ は別保、春採両層に、交叉は春採層上部から天寧層にかけて現われ、雄別層以上では常に $APPT > QF$ の関係を示す。

以上の点、あるいは亜熱帯系種属や *Oleac.*, *Myricac* などが幾春別、春採両層に比較的多い点などから推すと、釧路炭田の別保・春採両層は幾春別（及び平岸層？）に、天寧層は芦別層に対比されるとみられる。これは従来の考えの一部を肯定する。

これに従うと、石狩炭田では浦幌層群の上半部は欠如するが、徳永（1958）による樺戸炭田の組成をみると、あるいはこれに当る疑がある。

北海道中新世夾炭層の花粉分析的研究

佐 藤 誠 司*

第三系の花粉分析においては、化石花粉の命名法すら統一していないこともあって、我が国における少数の研究者の間でもその研究方法や化石花粉の取扱いが第四紀のそれに比して系統立っているとは云い得ない面がある。

筆者は数年来北海道の中新統についての花粉分析を行ってきたが、その理由は、この時代の堆積物についての花粉分析の報告が少いこと、北海道西半部ではこの堆積物中に下位から上位まで色々の層準に炭質物が比較的豊富に含まれていて化石花粉群の時代的な変遷を追跡するのに都合のよいこと、更に、中新世の大型植物化石の研究がかなり進んでいるので、こうした種類の報告の殆んど無かった大型植物化石の産状と化石花粉のそれとの比較検討を行いうるからである。

以上の理由の下で中新世の化石花粉群の変遷を北海道内の33地点からの試料に基いて研究したのであるが、今回の講演ではそうした変遷を追求した途中において見出された二三の興味ある事実や前記の変遷の一般的な傾向を用いて花粉分析が地質学上如何に用いられることがあるかの例を示した。

第一に大型植物化石の産状と化石花粉のそれとの比較についてであるが、それが極めて重大で基礎的な事であるにもかかわらず、それについての詳しい報告はあまり例がない。幸い北海道の中新世の植物群については大形化石の面から棚井敏雅によって最近詳しく研究されているので、それらとの比較検討を行うように努めた。しかし、大型植物化石と化石花粉の両方の産状を量的にも詳しく比較出来る場所は現在のところ次の二地点のみであり、その結果は次の通りである。

木ノ子 (渡島国檜山郡)

(大型植物化石)		(化石花粉)	
<i>Carpinus</i>	29.6%	<i>Carpinus</i>	12.0%
<i>Corylus</i>	13.7 "	<i>Tsuga</i>	12.0 "
<i>Alnus</i>	11.0 "	<i>Taxodiaceae</i>	12.0 "
<i>Betula</i>	10.7 "	<i>Alnus</i>	10.0 "
<i>Ulmus</i>	10.1 "	<i>Fagus</i>	8.0 "
<i>Tilia</i>	6.7 "	<i>Juglans</i>	7.0 "
<i>Acer</i>	4.8 "	<i>Ulmus+Zelkova</i>	6.0 "
<i>Ostrya</i>	1.1 "	<i>Quercus</i>	5.0 "
<i>Glyptostrobus</i>	1.0 "	<i>Betula</i>	4.0 "
<i>Populus</i>	0.8 "	<i>Pterocarya</i>	3.5 "
<i>Salix</i>	0.8 "	<i>Pinus</i>	2.5 "
<i>Pterocarya</i>	0.6 "	<i>Carya</i>	2.0 "
<i>Carya</i>	0.6 "	<i>Tilia</i>	2.0 "
<i>Picea</i>	0.6 "	<i>Salix</i>	0.5 "

*北海道大学理学部地質学教室

<i>Zelkova</i>	0.2 "	<i>Polypodiaceal</i>	1140* "
		indeterminable	
		non-arboreal plant	101.0* "
Conifer	2.1 "	Conifer	37.0 "

若松炭砒 (渡島国瀬棚郡)

<i>Quercus</i>	32.4%	<i>Zelkova + Ulmus</i>	41.0%
<i>Castanea</i>	20.7 "	<i>Fagus</i>	28.0 "
<i>Fagus</i>	8.7 "	<i>Juglans</i>	5.0 "
<i>Carpinus</i>	7.6 "	<i>Carpinus</i>	4.5 "
<i>Picea</i>	5.0 "	<i>Quercus</i>	3.5 "
<i>Zelkova</i>	5.4 "	<i>Pterocarya</i>	3.0 "
<i>Acer</i>	4.0 "	<i>Carya</i>	3.0 "
<i>Alnus</i>	2.9 "	<i>Tilia</i>	2.0 "
<i>Pinus</i>	1.9 "	<i>Alnus</i>	2.0 "
		<i>Liquidamber</i>	1.5 "
Conifer	10.2 "	Conifer	0.01 "
		non-arboreal plant	55.4* "

上述の様に、大型化石と化石花粉の組成にはかなりの差があるが、それは次の理由によるのであろう。先づ、上述の大型植物化石と化石花粉との産出する場の違いがある。即ち、前者は炭層上盤の頁岩中より産するものであるが、後者は石炭自身の中から得られたものであって緻密に同一の堆積物中からのものではないことを考慮せねばならぬ。化石花粉群は石炭そのものゝ中から取出されたものであるから、昔の石炭を形成した当時の泥炭地の植生を強く反映しているものであろうし、大型化石はその石炭の形成が終わった後、その炭層を覆った碎屑堆積物と共に周辺の陸地からもたらされたものであろうから、その組成において化石花粉群よりは湿地植生の要素が少いであろう。化石花粉群中に非樹木の花粉、胞子が多いことはこうした環境を反映しているものであろう。また若松炭砒において化石花粉群中に *Quercus*, *Castanea*, *Conifer* が少く、*Juglans*, *Pterocarya*, *Ulmus*, *Liquidamber* が大型植物化石におけるよりも多いという事もこうした湿地の環境であったことを裏付けるものであろう。しかし、その石炭を形成した場所における樹木の多少によって、得られた化石花粉群中の高地から飛来して混入した花粉の割合が異ってくることは当然考慮されねばならぬ。即ち、樹木が全然無い場所ならば、そこに堆積する樹木花粉は周辺の高地から飛来した花粉のみになるであろうし、樹木の多い湿地なら湿地性の樹木花粉が強く表れてくるであろう。木ノ子において大型化石では少い針葉樹が化石花粉としては比較的多く見られるのは、この地点での当時の石炭形成の場が *Polypodiaceae* の胞子が優勢であることによって示されるように、下草の類が優勢で樹木が極めて少いため、大型植物化石が運ばれてくる処よりもっと離れた高地の針葉樹の花粉が飛来してきたものであろう。上述の様に、化石花粉と大型植物化

*樹木花粉総数に対する割合

石の産状を比較する際には色々の条件を考慮せねばならぬから、今回の結果を一律に凡ての場合に当てはめることは注意せねばならぬ。その他、*Acer* や *Populus* が花粉群中に現れていないのはこれらの花粉膜が腐蝕のような外からの作用に対し抵抗力が弱く、化石として残り難いという従来の説を裏付けるものであろう。しかし、こうした色々の条件を考慮に入れ、その他の各地点の結果と併せ考えると、今回の中新世堆積物の花粉分析の結果は大型植物化石による研究の結果と良く合致し、中新世の植物群は本道においては下位から福山階の阿仁合型植物群、滝ノ上階前期の台島型植物群、稚内階の三徳型植物群という順序は大型植物化石による結果と同じである。但し、以下に述べるように滝ノ上階後期から川端階の植物群の様相は大型植物化石によって推定されたものとは少々異っている。

次に、筆者が今回の花粉分析において結論された事の 一つに宗谷夾炭層の層準についてと、mollusca の研究から中新世中期に雨竜と苫前両地方の境附近に東西方向の延びをもって存在すると想定された barrier を裏付けるように、当時の植物群にも南北の対立が見られるということがある。天北地方と苫前地方では次の層序が報告されている。

(天北地方)	(苫前地方)*
増 幌 層	古 丹 別 層
鬼 志 別 層	四 橋 泥 岩 層
宗 谷 夾 炭 層	築 別 層 { 左 沢 含 化 石 層
曲 淵 層	築 別 含 炭 層
白 堊 紀 層	三 毛 別 層
	羽 幌 夾 炭 層
	原 ノ 沢 層
	白 堊 紀 層

対比については、従来、鬼志別層は築別層に、宗谷夾炭層は台島型植物群を産する羽幌夾炭層に当るものとされていた。しかし、最近棚井敏雅 (1961) は宗谷夾炭層中の化石植物群は温暖な気候を指示する台島型植物群ではなく、冷温性の阿仁合型植物群であるとし、従って宗谷夾炭層は羽幌夾炭層よりも層序的には下位のものであると考えている。筆者の行った花粉分析の結果でも宗谷夾炭層中の植物群は冷温性のものであると推定される。一方、苫前地方においては、上記の築別夾炭層からは大型植物化石は報告されていないが、各地に炭質物が含まれており、その花粉分析の結果は宗谷夾炭層中の花粉群と類似していることが見出された。その他、未発表ではあるが、北海道中軸部における新第三系を広く調査した松野久也等の最近の意見等をも考え合せると、天北地方に羽幌夾炭層にあたる堆積物のみが広い地域にわたって欠除されており、また苫前地方では原ノ沢層より下位の宗谷夾炭層、曲淵層が全然認められぬというように考えるより、上記の築別夾炭層が天北地方で発達して宗谷夾炭層となったと考えた方が妥当では

*服部幸雄 (1961) による。

ないかと考える（築別夾炭層の上限が不整合であることも考慮すると、筆者はこれを築別層中の一つの部層とするより苫前夾炭層として独立させた層 (formation) とすることを提案する）。上述のように対比を行うと、天北～苫前地方では羽幌夾炭層で代表される台島型植物群はかなり急激に冷温性の植物群へと変遷したことになるが、東北地方や道南地方ではこのような変遷の証拠は知られておらず、台島型植物群は後期中新世の三徳型植物群へ漸移し、宗谷夾炭層や苫前夾炭層に大体該当すると思われる層準からはむしろ台島型の植物群であると思われる証拠のみが知られている。しかし、一方この時代の mollusca の研究によると、天北・苫前地方には所謂「築別動物群」と呼ばれる寒流系の動物群が存在し、雨竜以南の所謂「滝ノ上動物群」と呼ばれる温暖流系の動物群と並存し、雨竜苫前両・堆積盆地の境（北緯約 44° 附近）に東西方向の延びをもった barrier が想定されることが魚住悟によって唱えられている。このような mollusca のデータを考え合せると、今回の花粉分析の結果からも上述のような宗谷～苫前「階」の寒冷化に対応するものが南の方に見出されなくても、動物群の南北に対応するように当時の植物群も天北・苫前地方では冷温性の、雨竜以南では温暖性～温帯性の気候を指示する植物群というように並存していたと考えられる。さらに、従来まで有孔虫以外に化石の報告に乏しい古丹別層、川端層中に含まれる炭質物から化石花粉を多数見出したことによって当時の植生を幾分なりとも明らかにすることが出来たが、その結果もやはり前記の南北での対立を示している。従って、この南北の対立は少くとも宗谷～苫前の層準で示される時代から川端階まで継続したものと推定される。このように他の化石に乏しい堆積物からも多数の化石花粉を見出し上記のような解釈の一助となったことも今回の花粉分析的な研究の結果の一つである。

その他、炭層内の細い植生の変遷を追跡しうることも花粉分析の一つの特色であるが、その二三の例として以下のことがある。羽幌夾炭層中の主要炭層を 20ヶ所で各地点において上下方向に 10cm 間隔で採取した資料による結果では、下盤近くの部分では *Alnus-Ulmus-Liquidambar* といった低地性の樹木の組合せが優勢になり、炭質の良好になる部分（主として上部）の方では *Quercus* が優勢になり、また上部の方へ行くに従って *Ericaceae* が多くなるといった傾向が認められるが、こうした傾向や他の多くの植生との組合せといったものから当時の堆積環境を詳しく解析するということは今後に残された問題であるが、少くとも上述の傾向というものから、この炭層の形成が周辺の陸地から原植物体が全く何の規則性もなく供給されて形成されたものではなく、この堆積盆中の植生がこの石炭の形成して行く条件と関連をもちながら変遷したものもあつたことを示している。勿論、この花粉群の中にはこの堆積盆周辺の高地から飛来した花粉も混在していると当然考えられるが、それらについても例えばマツ科 (*Pinaceae*) の産出頻度が古地理的に当時の高地が在ったと考えられている方より近い地点で大きくなるという傾向が認められたが、こうしたことはこの *Pinaceae* の花粉が主として当時の高地に生育していたものに由来したことを示すのであろう。丁度、外国で花粉分析が石油地質学に用いられ、堆積物中の花粉の産出頻度によって当時の海岸線が推定された例のように遠くから運ばれて来た花粉も昔の環境を推定する一助となる例が他にも見出さ

れることが予想される。その他、上記の炭質の良好な部分に *Quercus* が多いという結果はドイツの褐炭においても所謂“hellen Schichten” と呼ばれる部分に認められ“Offene Niedermoor von Everglades-Typus” 中に堆積したものと THOMSON や PFLUG によって考えられていることは興味ある問題であり、岡崎由夫の古第三系の石炭の花粉分析についてこの席上で報告された結果の中にもこうした良好な炭質と *Quercus* の豊富な産出との対応が認められる。その他、幌延炭砒、苫前炭砒、朱鞠内地区等でも 10cm 間隔のサンプリングによる花粉分析の結果では炭層の下部に Polypodiaceae 等の孢子が圧倒的優勢を示すが、上部の方では殆んど無くなってしまふという傾向が認められるが、こうした傾向はこれらの炭層の形成が草本類の多い環境から始まったことを示している。また、幌延炭砒、思根内炭砒、上築別地区等における炭層で下盤の方に樹木花粉では *Alnus* が優勢になる傾向もあるという具合に、花粉分析によって得られるデータは多いが、それらを詳しく分析して当時の環境を推定するには、植物の生態的な知識や炭層中の花粉組成を側方にもっと追跡してみることも必要になる。

以上述べた僅かな例でも 今後花粉分析が地質学的に応用される面が多々あることが判っていたと思うが、しかし、最後に強調しておきたいことは、日本における花粉分析、特に第三紀以前のその現状はこうした演釈という面よりも先づ多量のデータの蓄積というもっと基礎的な仕事の最中にあるのではないかということである。

(佐藤誠司の講演に対する討論)

小高『パーセントの極めて低いエレメントを較べあう場合には、その range を統計学的に検討してからでないと、危険であるし、又統計の結果が無意味になる。200 個位の random sample 中の%は、6~7% 位以下では、%の差は認められないとするのが普通で、1%位のもので、あるないの比較をするのは危険である。(この場合統計学的には 1% 位あると云うのも 0% であったと云うのも有意な差があるとは云えないからである。』

佐藤『確かにその数値は非常に小さいが、北海道の台島型植物群にはそうした値で附随するのが多く認められる。しかし、この植物群の前後にある阿仁合型植物群や宗谷・苫前夾炭層中、増幌層中の花粉群や稚内階の三徳型植物群にはこうしたものは全然見られない。従って少いものではあってもその産出は注目すべきである。』

高橋(清)『*Liquidambar* の有無だけでもって、台島であるとか、阿仁合であるとか決めるのは危険ではないか。棚井氏が阿仁合型 flora を報告した九州の佐世保層群の花粉を検討すると北海道のものとは差がある。もちろん *Liquidambar* も存在している。これらのことを考慮すれば、当時気候帯の存在が推定されうる。この様な考えにもつげば、温帯、暖帯の境界附近が存在していた場所では両方の要素のものが入ってもよいわけである。問題は、北海道で阿仁合期に海岸地帯から温帯林が存在していたということが証明されておればよいわけである。』

佐藤『決して *Liquidambar* のみで決定するのではなく他の組合せとも考え合せている。また日本の南北にわたって一つの植生が同じ構成をもっているとは考えられないから、南の方で阿仁合型植物群の中に暖い要素が混入してくることは当然考えられる。しかし、北海道ではこうであるというのは私の今回の報告なので、北海道における台島型の植物群の区別の一つとして

Liquidambar の有無が認められるということである。』

橋本亘『今の質問，応答に関連して一言。暖い要素が僅かであっても北の方へ延びるという事実は注意すべきである。即ち，南の方で寒い要素のものは温暖な環境でも高い処へ逃れ，それが僅かながら堆積物の中に混入するということはあるが，暖い要素が北上した際は逃れる場が無いから，僅か混入しても温暖化ということを示すものとして重視すべきである。』

斎藤(林)『幌内層にはマール及 nodule があり，この中には時に植物化石が含まれているが，この植物化石はどんな種であるか。』

佐藤『北炭でしらべた所によると暖い気候を示す種であるとの事である。』

斎藤(林)『北海道の渡島の吉岡には oil shale があるが，この中に含まれる pollen 及 spore はどんな種があるのか。』

佐藤『oil shale の中に pollen 及 spore があるが，分離出来なかったのだからわからない。』

首藤『大型の植物遺体と花粉とでは種の頻度が同じでないことを，若松層産植物化石の表について説明して戴きたい。』

佐藤『若松層のこの表は，大型遺体は天盤から，花粉は炭層からとった標本に基いている。したがって層位が違うので直接較べることはできない。』

仏子粘土層中の亜炭層の堆積過程とそれに

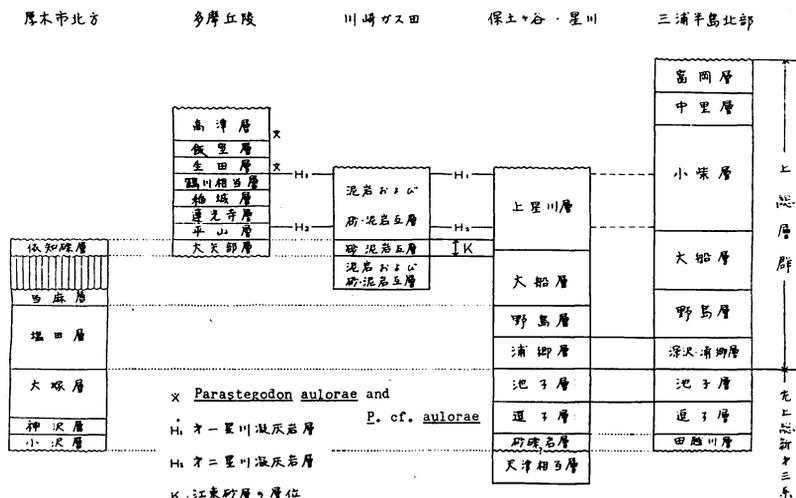
関連する諸問題

福田 理*

夾炭層の古生物学的研究の目的にはいろいろあるが、それらの中のとくに重要なものの1つとして、夾炭層、ひいては炭層そのものの堆積過程の解明に資することが考えられる。しかし、この目的を達成するには、特定の夾炭層そのものの古生物学的研究だけでは不充分であって、夾炭層および炭層そのものの堆積過程は、地史の流れの中の1過程としてはじめてその実態を把握できるものである。このような観点から、演者は、本コロキウムにおいて、最近ようやくその全貌がほぼ明らかにされた南関東ガス田地帯の北西縁部に分布する仏子粘土層に関連する諸問題をとり上げて見た。

仏子粘土層は阿須山丘陵に分布する上総層群の上部層であって、主として凝灰質砂質粘土からなり、約30mの厚さをもっている。本層の上半部は、そのほぼ中位のところに厚さ2.5m以下の礫層をいくつかもっている。また、この層位より数m上位には牛沢貝層がある。本貝層からは、*Crassostrea gigas* (Thunberg) を主とする8種の貝化石が知られている。また、本貝層からは3種の有孔虫化石も知られているが、それらの中では *Rotalia* cf. *becarii* (Linné) が圧倒的に多い。本層の下半部は、一般に上半部に比較して火成砕屑物の割合が大きく、厚さ20cmないし70cmの亜炭層および薄い泥

オ. 1 表 上総層群を主とする対比表

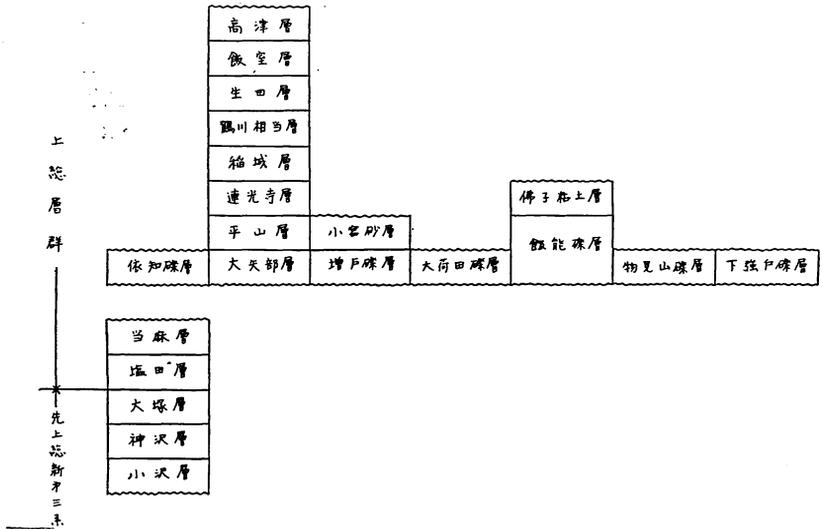


(河井巖三, 1961年表を一部修正・補足した)

* 地質調査所燃料部

才2表 関東地方の西部および北西部における上総層群

厚木市北方	多摩丘陵	加住丘陵	草花丘陵	阿須山丘陵	物見山丘陵	八王子山
-------	------	------	------	-------	-------	------



炭層をそれぞれ数枚はさみ、また炭質物の小片に富んでいる。この部分の亜炭は主として *Taxodioxylon sequoianum* (Merckl.) Gothan と呼ばれるなまなまし材からなっている。

本丘陵に分布する上総層群の下部層は飯能礫層と呼ばれている。本礫層は約 100m の厚さを有し、主として礫からなっているが、基底層（厚さ 10m 以内）は含礫粘土および砂からなり、ここにも連続性に乏しい、亜炭層および亜炭片が見られる。この部分の亜炭の古生物学的性質は、仏子粘土層中のものとまったく同じである。

仏子粘土層および飯能礫層の関東地方の西部における地質学的位置は、第1表および第2表に示されているとおりである。両表の中の依知礫層は従来下末吉層に対比されていたものであるが、最近の演者の調査によって、本礫層は増戸礫層その他の諸礫層に対比されることが明らかになった。また、第1表に示されている江東砂層の層位は、上総層群の標準層序の梅ヶ瀬層の上半部あたりに相当するものと一般に考えられていたが、最近の石和田等の研究の結果によれば本砂層の層位は、大田代層の一部に相当するものである（第3表参照）。さらに、南関東ガス田地帯における主要なガス層は、梅ヶ瀬・大田代両層の層位を中心として発達しているが（第4表参照）、これは、両層の層位を中心として、半深海堆積物中に砂層がよく発達していることを示すものである。

以上に述べたことから、上総層群堆積時の中頃、関東地方の西部においては、依知礫層と当麻層の間の不整合によって示される地盤の上昇が起り、引き続き依知礫層対

表3 上総層群の標準有孔虫層序

層序 \ 地域	大多喜-茂原	九十九里	千葉県内陸
笠森層		<u>Elphidium clavatum</u>	
長南層		- <u>Pseudonion japonicum</u>	
柿ノ木台層	<u>Cassidulina subglobosa</u>		
国本層	<u>Bulimina aculeata</u>		
梅ヶ瀬層	<u>Uvigerina akitaensis</u>		
	<u>Bulimina aculeata</u>		
大田代層	<u>Bolivina robusta</u> - <u>Bolivina spissa</u>		
黄和田層	<u>B. aculeata</u>	(<u>Stilostomella</u>	
	- <u>C. subglobosa</u>	<u>lepidula</u>)	
大原層	<u>Bulimina nipponica</u>		
	<u>Bulimina aculeata</u>		
	NF	混合群集	
浪花層上部			

(石和田・植口・菊池, 1961より編集)

比される諸礫層の堆積が行われたことが知られる。これらの諸礫層の中で、阿須山丘陵およびそれ以南に分布するものは、現在の大井川の河口附近に見られるような扇状地様三角洲の堆積物であり、その他のものは扇状地の堆積物である。また、この地盤の上昇は粗粒な陸源物質の海底への運搬を促がし、それが乱泥流や密度流等によって半深海底まで運ばれて、大田代・梅ヶ瀬両層の層位に発達する南関東ガス田地帯の重要なガス層を形成した。

関東地方の西部においては、多摩丘陵の平山層が堆積する頃から礫の供給が減少し、次いで連光寺層や仏子粘土層のような細粒岩を主とする地層が堆積するようになった。仏子粘土層は連光寺層を堆積させた海に連なる海面すれすれのところに堆積したもので、ここに亜炭層が形成されて間もなく、海面の僅かな相対的な上昇あるいは砂洲のような障害物の崩壊によって、*Ostrea* や *Rotalia* の棲息を許すような内湾が形成された。

表4 南関東ガス田地帯における主要ガス層の層位分布

地域 層位	東京湾 西岸	東京 ・ 市川	東京湾東岸					内陸		九十九里			夷隅川・房総中部		
			船橋	習志野	八千代	千葉	八幡宿	五井	西部	東部	北部	中部		南部	
笠森															
長南															
柿ノ木台															
国本															
梅ヶ瀬															
大田代															
黄如田															
大原															
浪花															
勝浦															
野々塚															

以上に述べたところから明らかなように、仏子粘土層中の亜炭層は、前面に海をひかえた海面すれすれのところに堆積したものである。前日行われた九州大学地質学教室特別談話会における佐々教授のお話しにもあったように、これが炭層堆積のもっとも一般的なケースではなからうか。したがって、本邦の代表的な炭田の中で、夾炭層と海成層の同時異相関係が確認されているものはきわめて少ないが、現在地表で夾炭層と同時異相関係にある海成層が確認されていない場合においても、われわれは常にこの一般的なケースを念頭において、フケ先の問題を考えなければならない。もう1つの常磐炭田が同炭田沖に存在するのではないかという考えもあるが、この考えは以上に述べた見地に立って再検討されなければなるまい。

(紙数の関係上、文献は一切省略した)

唐津炭田杵島層群佐里砂岩から産した腕足類

Terebratalia 属の1新種

井上英二*

北部九州の諸炭田に広く分布する漸新統——芦屋層群・杵島層群——から腕足類化石の産出は、これまでほとんど報告されなかった。

唐津炭田北部において、杵島層群下部の佐里砂岩から産した腕足類は *Terebratalia* 属の1新種であり、*T. karatsuensis* n. sp. と名づけられた。新種は形態上、東北地方の中新統に産する *T. sendaica* HATAI, *T. tenuis* (HAYASAKA), および *T. inmaiensis* (HAYASAKA) に似ているが、つよい筋痕、中央隔壁の形、放射状脈の欠除、殻のふくらみが大きいこと、とくに腹殻が背殻の約2倍のふくらみをもつことなどの特徴で新種はこれらと区別される。また、松下久道 (1949) が福岡市附近の漸新統 (姪浜層) 産の腕足類として報告した *Terebratula* sp. は検討の結果、本種に同定される。

T. karatsuensis の模式標本は佐賀県東松浦郡北波多村稗田南方の採石場で得られたが、本種は同炭田北部一帯に産している。産出層準は佐里砂岩の上部と下部にわたる。下部は炭化木片をふくみ海緑石に富む中～粗粒の塊状砂岩で、細礫岩をレンズ状にはさむ岩相である。海棲動物化石を多産するが、変形した殻や破片になったものが多い。上部は細～中粒の青灰色砂岩で、“骨石” とよばれる変質層灰岩の薄層をひんぱんにはさんでいる。下部と同じ化石種を産するが、下部にくらべて貝殻の保存が良好であり、個体殻は少ない。*T. karatsuensis* とともに産する化石種のうち、主なものは *Aturia yokoyamai* NAGAO, *Glycymeris* sp., *Septifer nagaoui* OYAMA, *Ostrea lunaeformis* NAGAO, *Crassatellites inconspicuus* NAGAO, *Venericardia vestitoides* MIZUNO, *Callista hanzawai* NAGAO などである。

いっぽう、唐津炭田南西部では、佐里砂岩は北部にくらべてやや泥質となり細粒化している。産出する動物化石群の構成種は北部とほぼ同じ内容であるが、*Glycymeris*, *Septifer*, *Ostrea* などの瀬海性の貝殻が減少しており、腕足類はまだみつかっていない。このことは、芦屋海浸期における同炭田の堆積環境を知る上に重要であり *T. karatsuensis* が当時の沿岸に近いと推定される炭田北部に多く産することは、本種の棲息環境を推定する点で興味深い。

なお、最近の調査により、腕足類の産出は唐津炭田北部にかぎられず、崎戸松島炭田の西彼杵層群 (杵島層群相当層) の下部および佐世保炭田の杵島層群中部からも、*T. karatsuensis* とは別種の腕足類が産することを附言する。

*地質調査所石炭課

九州北西部炭田におけるいわゆる オーソラックス帯の動物化石群

鎌 田 泰 彦*

1. 炭田における古動物学的研究の特性

従来炭田における動物化石群の研究は、化石層序の確立や、異なった堆積盆地との対比などを目的として行われたものが多く、夾炭層の堆積環境を解析する立場から、古生態的に取扱われたものが割に少い。本邦の多くの炭田を構成する地層群には、夾炭層に引続き堆積した純海成層の発達が著しく、多くの純海棲動物化石群を含んでいる。石狩炭田の幌内層、常磐炭田の浅貝層、築豊炭田の芦屋層群、高島炭田の伊王島層群などが好例である。これらの海成層は、炭田における無脊椎動物古生物学の最も優れた研究対象である上、堆積盆地の地盤運動の解明にも等閑視できない存在である。しかしながらこの豊富な古生物学的材料をもつ海成層が、炭田における megacycle を構成する一員であっても、海浸によって石炭層の生成環境が全く失われた後の産物であり、少くとも夾炭層の古動物学的研究の対象としては第二義的であると考えられる。

石炭層の生成環境を考えに入れた場合、夾炭層に含まれる動物化石群は、きわめて特殊な環境—泥炭地形成に都合のよい、海面すれすれの海岸地帯—において、僅かな汀線の彷徨によって生じた、変り易い水域にも生息に耐え得た、古動物群の遺骸群集により構成されている。この様な環境の下では、動物相にもきわめて著しい特徴が現われることは、汽水性の現生動物群の研究ですでに明らかな所である。従って、夾炭層の古生物学的研究は、一応炭田に発達する地層全部に及ぼさず、層位学における岩層単位として規定される“夾炭層”(coal-bearing formation)に限定して考察されるのが望ましい。

2. 夾炭層における貝類化石群

本邦の夾炭層に含まれる貝類化石群も、前述の炭層の生成環境に対応する様に、一般に海成層のものとは異なった組成をもつ。多くの場合、汽水性～非海水性の要素で占められ、しかも群集を構成する種の数が多い。

産出頻度の多い属には、二枚貝では、*Ostrea*, *Mytilus*, *Trapezium*, *Cyclina*, *Corbicula*, *Anodonta* などが、巻貝では、*Batillaria*, *Cerithidea* などの Potamididae 科の属や、*Viviparus* などがある。中新世の含亜炭層に *Vicarya*, *Vicaryella* が産出することは、常磐炭田や津山盆地に知られる。また時には、*cyclothem* の基底部に近い砂岩中に、浅海性の貝化石が見られることがある。佐世保炭田に好例が知られ、*Glycymeris*, *Gomphina* などの厚い殻が密集型の化石層を形成している。これは僅かな地盤沈下によって砂浜の堆積の場となり、打上貝の集積によって生じた他生の遺骸群集と解釈される。

夾炭層中では、貝化石が普遍的に含有していることは稀であり、特定の層準に比較的薄い密集型の化石層を形成する。更に、同一化石層に含まれる種類はきわめて少く、唯

*長崎大学学芸学部地学教室

一種のみの群集である場合も普通である。後述する高島炭田の *Corbicula* (*Cyrenobalissa*) *nagaoi* や、佐世保炭田に見られる *Corbicula matsushitai* の密集部では、他種の混在は稀である。また常磐炭田石城夾炭層中には *Ostrea mundana* の密集した化石層が数層準に発達する、

夾炭層中の大型動物化石は、貝類以外は全く貧弱であるが、集団的な蟹化石の産出が往々にしてある。例えば、高島炭田の二子島層下部や常磐炭田黒田盆地の本層上盤頁岩に蟹化石が含まれる。いずれも一種であり、産状的には貝類の場合と類似する。

3. 高島炭田・天草炭田の夾炭層の貝化石群

長崎港外の高島炭田における稼行炭層は端島夾炭層に含まれる。その下位の二子島層にも薄炭層が挟在し、両者は一括されて高島層群と呼ばれる。本層群中には長尾巧によって設定された、下部及びオーソラックス帯があるが、これらは化石層位学上の“zone”ではなく、特定層準に発達する貝化石層の意味と解される。

高島層群中の貝類化石群集の産出層準は、下位より順に次の様なものが認められる。

1) 二子島層基底部 長尾の Lower *Orthaulax* zone, または松下久道の下部有明化石帯に相当する。主な産出種として、*Callista ariakensis*, *Phaxas brevis*, *Tellina equideclivis*, *Trapezium* sp., *Polinices eocenica*, *Pseudoliva japonica* などがあり、*Colpospira* (*Acutospira*) *okadai* の産出は特徴的である。

2) 二子島層中部 端島坑内の、二子島層の上限より46m下位に、大型の *Corbicula nagaoi* のみの密集部がある。岩質はいわゆる綿状砂岩で、堆積構造に特徴がある。

3) 端島夾炭層磐砥五尺層上盤 長尾の Upper *Orthaulax* zone, または松下の上部有明化石帯に相当する。*Tellina equideclivis*, *Corbula subtumida*, *Pseudoliva japonica*, *Polinices eocenica* が含まれるが、種数は比較的少ない。

4) 端島夾炭層胡麻五尺層上盤 小型の *Corbicula nagaoi* のみを産し、植物化石が多産する層準である。

以上の4層準の外に、*Vicarya* (*Shoshiroia*) *yabei* を産した、香焼島の端島層下部、二番層上盤の化石層がある。

天草炭田砥石層中にも、磐砥五尺層上盤におけると類似の化石層がある。波多江信広によれば、天草下島南部の砥石層上部に発達する二尺層の上盤には *Corbicula nagaoi* の産出が普通であり、他の種類を全く欠いている

西日本地域における古第三紀貝類群の時代的変遷

水 野 篤 行*

この報告は、筆者がいままでおこなってきた、本邦の古第三紀貝類群の諸問題についての研究結果の1部の要約である。*** この研究にあたり、東京大学の高井冬二教授から助言と激れいとをいただいた。また、それぞれの氏名はこゝでは省略させていたゞが、多くの方々から、野外調査に協力をいたゞいたり、あるいは資料を提供していたゞいた。厚くお礼申し上げる次第である。

貝類群による古生物年代学的区分

西日本地域の古第三系は浅海棲貝類化石を多くふくむ海成層 および汽水～淡水棲貝類化石をふくむ夾炭非海成層の互層からなり、貝類群の時代的変遷の問題についての好材料を提供している。その層序断面から得られた結果は本邦の他地域、全地域にわたる同

第1表 本論文での区分と従来の区分との大よその比較をしめす

長 尾 (1926-'28)	池辺(1954)	松下(1949)	水野 (1956)	本 論 文
<i>Brachiodus japonicus</i> zone	F ₁	筑	C ₄	佐世保
	E		C ₃	
<i>Crassatellites yabei</i> zone	D		紫	<i>Venericardia vestitoides</i> zone
Upper <i>Pecten sakitoensis</i> zone		<i>Venericardia yoshidai</i> zone		間 瀬
Lower <i>Pecten sakitonensis</i> zone	C	大 辻		船 津
<i>Athleta japonicus</i> zone				
<i>Crassatellites fuscus</i> zone	B	直 方	<i>Venericardia nipponica</i> zone	沖ノ島
<i>Athleta nishimurai</i> zone				
Upper <i>Orthaulax japonicus</i> zone	A	有 明		高 島
Lower <i>Orthaulax japonicus</i> zone				
	A ₀	天 草		

*工業技術院地質調査所

**詳細は「Paleogene and early Neogene molluscan faunae in west Japan」として「地質調査所報告」に発表の予定である。本邦の古第三紀貝類群は約400種をふくむが、大きくみて西日本・北日本地域で、貝類群の構成をいちじるしくちがえている。この問題については別の機会にゆずり、こゝでは、西日本地域だけをとりあつかう。

第2A表 各階の時代・国際対比・模式層・西日本地域内の対比

時代	ヨーロッパ地域の標準層序	北米西岸地域の標準層序	西日本地域の階	模式層	化石B表	北松	崎戸	諫早	高島	天草	三池	鉾甲	朝倉	流豊	宇部	本邦他地域の主要含化石層
中新世	Helvetian	Temblor	未命名			唐津										音別G — 浅貝 — — 杖父才三系 — — 梶内・彦布 — — 吉幸 — — 赤平 — — 若鍋 —
	Burdigalian	Vaqueros	佐世保	佐世保層群 (北松炭田)	VII	佐世保G										
漸新世	(Aquitanian)	BlaKeley	西彼杵	西彼杵層 (崎戸炭田)	VI	唐津	西彼杵	平木場						戸田	宇部	
	Chatthian													鴨田 坂水 山鹿		
新世	Rupelian	Lincoln	間瀬	間瀬層 (崎戸炭田)	V	片島	間瀬	洗切						遠賀	大計G	
	Tongrian	Keasey	船津	船津砂岩層 (高島炭田)	IV	芳,谷	崎戸	山口						上船津m		
始新世	Bartonian					Tejon	沖島	沖島・下部伊王島層 (高島炭田)	III			?	下部伊王島	坂瀬川G	万田G	土師
	Auversian	"Transitional"	切宮	沖島												川曲
	Lutetian	Domegine	高島	香焼・二子島・端島層 (高島炭田)	II		寺島	毛層	端島	砥石	大年田G	鉾甲	宝珠山			
	Ypresian	Capay						江,浦	二子島	教良木					自丑	山,神
暁新世	Landenian	Meganos	↓?		I		赤崎	北浦	香焼	赤崎		観音岳				
	Montian	Martinez														

Gと記号あるものは層群, m は部層, 何もつけてないものは層

第2 B表 各階の主要化石種

()はその階に多産するが、他の階にも含まれるもの。I, II……は第2 A表の該当欄に対応。

階	A表中の記号	
佐世保	Ⅶ	<i>Batillaria takeharai</i> , (<i>Molopophorus denselineatus</i>), <i>Glycymeris</i> cfr. <i>cisshuensis</i> , <i>Crassatellites yabei saseboensis</i> , <i>C. nagahamai</i> , (<i>Cyclina japonica</i>), <i>Tapes nagahamai</i> , <i>Meretrix</i> n. sp.
西彼杵	Ⅵ	<i>Turritella infryalivata</i> , <i>T. ashियाensis</i> , (<i>Molopophorus denselineatus</i>), (<i>Portlandia scaphoides</i>), (<i>Acila ashियाensis</i>), <i>Glycymeris compressa</i> , <i>Chlamys ashियाensis</i> , <i>Lima nagaoi</i> , <i>Crassatellites inconspicuus</i> , <i>C. yabei</i> , <i>Venericardia vestitoides</i> , (<i>V. subnipponica</i>), (<i>Pitar matsumotoi</i>), <i>P. ashियाensis</i> , <i>Dosinia chikuzenensis</i>
間瀬	Ⅴ	<i>Tropicolpus sakitoensis</i> , (<i>Turritella karatsuensis</i>), <i>Siphonalia</i> ? <i>nipponica</i> , <i>Nucula mazeana</i> , <i>Acila nagaoi</i> , (<i>Crassatellites matsuraensis</i>), (<i>Venericardia yoshidai</i>), (<i>V. subnipponica</i>), (<i>Fragum</i> ? <i>kishimaense</i>), (<i>Pitar matsuraensis</i>), <i>Cyclina compressa</i> , (<i>Volutespina japonica</i>), <i>Chlamys sakitoensis</i>
船津	Ⅳ	<i>Neptunea altispirata</i> , <i>Siphonalia asakuraensis</i> , (<i>Volutespina japonica</i>), (<i>Nucula hizenensis</i>), <i>Cucullaea nipponica</i> , <i>Noetia nagaoi</i> , (<i>Chlamys sakitoensis</i>), <i>Crassatellites asakuraensis</i> , <i>Venericardia hizenensis</i> , (<i>V. yoshidai</i>), "Tellina" <i>tricarinata</i>
沖ノ島	Ⅲ	<i>Colpospira yabei</i> , <i>Polinices nomii</i> , <i>Mazzalina</i> ? <i>miikensis</i> , (<i>Pseudoperissolax yokoyamai</i>), (<i>Volutespina nishimurai</i>), (<i>Nucula hizenensis</i>), <i>Lima amaxensis</i> , (<i>Crassatellites nipponensis</i>), (<i>Venericardia nipponica</i>), (<i>V. madaica</i>), <i>V. nagaoi</i> , <i>V. okinoshimensis</i> , (<i>Pitar kyushuensis</i>)
高島	Ⅱ	<i>Bellamyia koyagiensis</i> , <i>Colpospira okadai</i> , <i>C. tashiroi</i> , <i>Faunus</i> ? <i>miikensis</i> , <i>Vicarya yabei</i> , <i>V. n. sp.</i> , <i>Polinices eocenica</i> , ("Orthaulax" <i>japonicus</i>), <i>Joannisiella problematica</i> , <i>Vepricardium miikense</i> , <i>Pitar hinokumai</i> , <i>Callista ariakensis</i> , <i>Phaxas brevis</i> , <i>Venericardia nipponica</i>
	I	

時代の貝類群考察の基礎的資料となろう。

西日本地域の古第三系分布地域は、古第三系の発達状況から大きく、北西九州、北九州～西本州の両地域にわけられる。北西九州地域では、下部始新統から中新統までの諸層が、多少地域をかえて分布するが、全体を総合すれば、ほとんど時間的間隙のない断面をとることができる。そして各層準共、比較的豊富に化石をふくんでいる。いっぽう北九州～西本州地域では、上部始新統～漸新統があるが、一部をのぞいては化石にとばしい。

以上の点で、北西九州地域は、少くとも西日本地域の古第三系の古生物年代学的研究に関して、1つの重要な標準断面を提供すると予想される。この観点から、筆者は以前からこの地域の層序・古生物の研究をつづけてきた。かつて「予報」として、古第三系について、*Venericardia nipponica*, *V. yoshidai*, *V. vestitoides* の3帯を提案した

のはその結果の1部である。ところが、その後の研究によって、その区分に多少の問題があることがわかった。こゝにあらためて、中新統の層準をふくめて、第1表にしめすような階に区分することにする。これらは、高島炭田、崎戸炭田、北松炭田のいずれかに模式層をもっている。以下、紙数の関係で、諸層の対比、各階のくわしい記述、属種のくわしい説明については一切省略し、各階の貝類化石群の概観をするにとどめたい。

高 島 階

香焼層はいままで無化石といわれていたが、その上部には、二子島層のものほとんど変わらない貝化石が多量にふくまれていることがわかった*。その層準より下位については問題がのこされているが、一応、香焼層全体を高島階にふくめることにする。

高島期には、古不知火湾**のなかに、それぞれかなり堆積条件をちがえる2つの湾、古高島湾と古有明湾とがみとめられる。

貝類群は約43属、50種をふくみ、その大多数は高鹹汽水域ないしきわめて浅い海域のものと思われる。淡水域のものは非常に少なく、また外洋棲のものも少ない。*Venericardia*, *Crassatellites*, *Volutospina*, *Pseudoperissolax*, “*Orthaulax*”などが沖ノ島期にひきつづくほかは、すべて高島期にかぎられている。各属種の産出は本階全体を通じて、岩相、層序により支配され、また古地理的条件によっても制約されている。たとえば、上記のうちの前4者は古有明湾南部で、含高等有孔虫石灰岩をふくむ黒色泥岩だけに産する。

沖 ノ 島 階

古不知火湾には前記の2湾の区別がなくなり、また、さらに東方まで海～汽水域としてひろがった。堆積ならびに貝類群の分布は地域的にかなりことなる。しかし概してみれば含海緑石砂質堆積物が前記には優勢であった。

貝類群は約40属、50種をふくむ。大多数が海域のもので非海棲種はきわめて少ない。*Venericardia*, *Crassatellites*, *Volutospina*, *Pitar*はこの時期にはいちじるしい発展(種の増加、個体数の増加)をしめた。また多くの属の消失、出現がおこっている。

船 津 階

崎戸層および芳ノ谷層を船津階上部としたが、古生物学的証拠が少なく、はたしてそれが妥当かどうか、多少問題がのこされている。

船津期には崎戸・唐津炭田をふくむ広い地域が新らしく、海域の沈降盆地となった。この地域では後期には淡水化している。九州北部地域は本期を通じて汽水～淡水域であったと思われる。

貝類群は約40種をふくむ。大多数は浅海帯のものである。次の3つの型をふくむこと

*広川浩・水野篤行：5万分ノ1「肥前高島」「野母崎」地質図幅説明書、松井和典・水野篤行：5万分ノ1「長崎」地質図幅説明書(いずれも印刷中)

**九州炭田地域の古第三系を堆積させた湾は、各時期によって、かなりその形、位置、状況をちがえているが、便宜上、一括して、「古不知火湾」とよぶ。

が特徴で、このことによって、本階は古生物学的には“transitional zone”であるといえよう。

船津期に出現し、間瀬期にひきつづくもの：*Turritella karatsuensis*, *Volutospina japonica*, *Nucula mazeana*, *Chlamys sakitoensis*, *Crassatellites matsuraensis*, *Venericardia yoshidai*, *Pitar matsuraensis* など。

沖ノ島期から船津期にひきつづくもの：*Volutospina?* *nishimurai*, *Nucula hizenensis*, *Pitar kyushuensis* など。

船津期だけのもの：*Venericardia hizenensis*, *Noetia*, *Cucullaea*, “*Tellina*” *tricarinata* など。

間 瀬 階

古不知火湾の形と位置とは船津期とあまりちがっていない。九州北西部地域は広く海域であったが、北部地域はほとんど淡〜汽水域であった。しかし、後期には北部地域にも海水の侵入があり、九州北西部と同様な貝類群をもたらした*。

貝類群は約40種をふくむ。ほとんどが海棲のものである。この時期にはいくつかの重要なもの (*Tropicolpus sakitoensis*, *Siphonalia?* *nipponica*, *Venericardia subnipponica* など) が出現する。

Turritella karatsuensis, *Crassatellites matsuraensis*, *Venericardia yoshidai*, *Fragum?* *kishimaense*, *Pitar matsuraensis* はもっとも量的に多く、かつ、岩相とは無関係にほとんど全域にみられるものである。

西 彼 杵 階

この時期はいわゆる「芦屋海侵」でいられているように、古不知火湾のほぼ全域が、はじめて広く海におこわされた。しかし、北西部(崎戸・唐津・諫早)と北部(筑豊・油谷湾)とでは終始堆積条件をことにし、同時にまた貝類群をもちがえていた。

貝類群は約50属、90種をふくむ。ほとんどが海棲である。その構成は間瀬期のものとは全くことなり、次のような特徴がある。

いくつかの属・亜属の消失：以前にはふつうにみられていた属・亜属のいくつかは本期にはのこっていない。“*Orithaulax*”, *Volutospina*, *Venericardia* s. str など。

いくつかの属・亜属の出現あるいは個体数、種数のいちじるしい増加：*Hataiella*, *Buccinidae*, *Fulgoraria*, *Molopophorus*, *Nuculanidae*, *Acila* s. str., *Septifer*, *Pectinidae*, *Cyclocardia*, *Lucinoma*, *Clinocardium*, *Dosinia*, *Spisula* など。これらの大部分は本邦においては新第三紀にいちじるしく多いものであり、かつ、むしろ冷水性といえる。

そのほかの属・亜属においては、間瀬期のものと種の交替がおこなわれている。

属種の産出は岩相と密接な関連があり、いくつかの“assemblage”がみとめられる。全種数90種のうち、約50種は、北西部・北部のどちらかに分布が限られているか、あ

*水野篤行・高橋清：筑豊炭田遼賀層の海棲貝類化石について。九鉞誌(印刷中)

るいはどちらかで非常に多い。このことは、両地域の当時の底質のちがいによるよりは、むしろそれ以外の環境諸条件のちがいによるのではないかと思われる。たとえば、*Pseudoperissolax*, *Septifer*, *Lima*, *Ctenamantium*, *Crassatellites inconspicuus*などは北西部に限られ、*Turritella*, *Phyllonotus*, *Molopophorus*, *Nucula*, *Glycymeris yabei*, *Dosinia*, *Phaxas*などは北部に限られるか、あるいは北部の方に圧倒的に多い。

佐 世 保 階

かつて筆者は C_3 ・ C_4 両帯を区別したが、古生物学的資料がとぼしく、また、事実上、その間のさかいをひくことが困難なので、これらを一括して佐世保階とする。しかし、この問題については今後の検討をなお要する。

貝類群は約20種をふくむにすぎない。これらは浅海および淡水域のものからなる。

貝類群の時代的変遷

九州北西部地域と北部地域との古第三系の対比の問題については、別の機会にのべたのでここでは省略する*。

古不知火湾地域の上記の6階にふくまれる全種数は約230種（そのうちの約30種は新種または新亜種）で、その大多数が海棲ないし高鹹汽水棲である。これらの時代的変遷は各期ごとに、種の構成が突然変化することと、非海棲のものが非常に少ないことによって特長づけられている**。

各期の貝類群は全体として海外のものと非常に異なり、その結果、各階の地質時代の決定が困難である。しかし、たとえば、大型の *Venericardia*, *Vicarya*, “*Orthaulax*”, *Pseudoperissolax* などの存在と、貝類群全体の様子からおおよそ第2表にしめしたような対比、地質時代が妥当と思われる。各階のうち、貝類群の“transitional zone”をしめす船津階を始新統とするか漸新統とするかは問題があるが、一応、最下部漸新統としてあつかうことにする。

貝類群の時代的変遷の要因の考察については現在の資料からはかなりむずかしい。各期において貝類群の分布を支配したものは 鹹度・深度・底質そのほか湾の大きさや形などであり、それぞれの属種の層序学的・古地理学的分布は明らかにこれらの要因によって制約されている。

各期の貝類群の間のちがいをもたらしたもののうち、大きなものは属種の immigration と emigration おいび属種の系統進化と考えられる。前者はおそらく気候的条件（厳密にいえば少くとも marine climate の）の時代的变化の反映である。ごく大まかにいえば、全貝類群は tropic~subtropic の印度太平洋型と temperate~cool の北太平洋型とからなるが、前者は下部~中部階に多く、後者は上部階（特に西彼杵階）に多い。属種の系統進化は現在までの検討によれば *Turritella*, *Nucula*, *Crassatellites*, *Veneri-*

*水野篤行・高橋清：前出

**これらの点は北日本地域の同時代の貝類群の変遷の状況とは全く異なっている。

cardia, *Angulus* に明らかにみとめられる。*Pitar* にもみとめられるが、くわしいことは未検討である。これらの点については稿を改めて論じたい。

なお、古第三紀～初期新第三紀の古不知火湾の貝類群の変遷の問題をあつかう場合にとくに注目すべき1つの点は、*Eucrassatella* と大型の *Venericardia* において、特異な endemic development がおこなわれたことである。この古生物地理学的意義については今後の検討を要する。

(水野篤行の講演に対する討論)

高橋(清)『貝類化石による対比が私がやった花粉による対比とよく一致していてうれしく思っている。とくに、従来、大辻階として遠賀層と芳の谷層は同時期のものとされていたが、これは花粉層位学的研究の結果、上下関係のものであることを私はこれまで強調してきたが、貝の方からもそういう結論になりそうであるということで大変うれしく思っている。また古地理の問題と関連したことであるが、古地理図は従来もそうであったが非常に巾の狭い北東方向に閉じた湾入の図が示されてあるが、そこに生存していた貝類の内湾度といった様な性質について場所により差があるか。』

水野『いまのところ、あまり差がない様である。』

西日本古第三紀夾炭層に見られる植物相 (要旨)

高 橋 清*

日本の古第三紀の植物化石についての知識は乏しい。筆者は既知の大型植物化石の知識と新たに判明した微植物化石の知識とを総括して古第三紀の植物社会を出来るだけ解析する様に試みた。これは次の3つの立場から説明される： 1) 植物化石の地理学的分布, 2) 植物群の時間の経過に伴う変化, 3) 生態学的立場からの観察。

西日本古第三紀夾炭層の殆んどものは、多かれ少かれ、海成層と密接な関係をもって発達している。したがって夾炭層は海の一部或は海岸線に接した低地帯に発達したとみなすことが出来る。その夾炭層に見られる植物化石は大部分のものが陸上の色々の場所から堆積盆地に何らかの形で運ばれたものである。

1) 植物化石の地理学的分布

地理学的分布には横と縦の分布がある。縦の分布については3)の項で説明することゝして、こゝでは横の分布に重点をおき説明する。

西日本古第三紀夾炭層の分布範囲は、大体北緯 32°~35°、東経 129°~133° 間である。この範囲は狭いので、西日本に限らず、常磐、北海道などの古第三紀植物化石と比較して論ずる方が興味深い。古第三紀に気候帯が存在していたのであるならば、当然、植物化石の地理学的分布に何らかの変化がみられてよいはずである。西日本の古第三紀の大型植物化石の知識はむしろ断片的であるが、始新世のものでは高島層群二子島層** [A.N. KRYSHTOFOVICH (1918)], 端島層** [A.G. NATHORST (1888), R. FLORIN (1919)], 石違地方久万層群明神層* [佐藤才止 (1929, 1931), 永井浩三 (1957) 等], 宇部夾炭層** [高橋英太郎 (1969)] などから知られている。これらの中で、北海道の石狩炭田の始新世のものとの共通種は *Salvinia formosa* HEER, *Metasequoia occidentalis* (NEWB.), *Glyptostrobus europaeus* (BRONGN.), *Juglans acuminata* AL. BR., *Nelumbo nipponica* ENDO, *Liquidambar europaeum* AL. BR., *Sabalites nipponicus* (KRYSH.) などである。これらの種々は始新世で非常に広い分布範囲をもったことになる。*Nelumbo*, *Sabalites*, *Liquidambar* 或は *Salvinia* は暖帯性である。

漸新世のものは唐津炭田芳谷層** [長尾巧 (1927), 遠藤誠道 (1933), 松下久道 (1949), 山崎達雄 (1952, 1953) 等], 崎戸夾炭層**, 対州層群** [立岩巖 (1934), 高橋清 (1958)] 油谷湾の芦屋層群相当層** [遠藤誠道の鑑定, 高橋英太郎 (1959) によりリストされた] などから知られているにすぎない。北海道、久慈、常盤などの漸新世のものとの共通種は *Dennstaedtia nipponica* OISHI et HUIJIOKA, *Metasequoia occidentalis* (NEWB.), *Populus arctica* HEER, *Populus Zaddachi* HEER, *Juglans acuminata* AL. BR., *Juglans nigella* HERR, *Alnus gracilis* UNGER, *Betula Brongniarti* ETT., *Quercus groenlandica* HEER, *Nelumbo nipponica* ENDO, *Platanus aceroides* GOEPP., *Acer arcticum* HEER., *Meliosma eocenica* TANAI, *Prunus surrullata* HEER, *Viburnum Nordenskiöldi* HEER,

*九州大学理学部地質学教室

**報告された各種名については紙面の都合上省略する。

Musophyllum complicatum LESQ. などである。これをみると、暖帯性のもので共通種は少いが、落葉潤葉樹のものに共通種が多い。

花粉・孢子については、北海道、常盤などの古第三紀の花粉・孢子の記載がないので、西日本古第三紀のものに限って分布状態を検討してみると、検出された多くの種のうち、その大部分のものが各炭田に共通に見られる。一般に花粉の出現の時間的連続性は長いものが多いが、比較的その短いものでも横の広がりには十分に西日本を被いうるものもある。また中には、その炭田に、或はある時代に、或は一つの炭田中の或地域に限られるものも若干ではあるが存在する。とくに地域的な分布の特色を示すものは花粉に比して孢子の方が著しい*。広く西日本古第三紀にしばしば見出される種類に *Polyporopoll. undulosus* (WOLFF), *Tricolpopoll. liblarensis fallax* (R. POT.) などがある。これらの種類は中部ヨーロッパの第三紀にみられる種類である。

2) 時間の経過に伴う植物群の変化

大型植物化石の時間的変化については、資料が乏しいので、ここではとくに花粉・孢子からみられる植物相の変化について述べるが、その詳細は筆者の論文*を参照ありたい。要点は次の様である。

西日本古第三紀を通じて、共通な特徴として無翼松柏類の花粉と考えられる *Inaperturopoll* 型花粉 (この中でとくに主体をなすものは *Inaperturopoll. Pseudodubius* TAK.) と *Tricolpopoll.* 型の殻斗類花粉 (その主体をなすものは *Tricolpopoll. unienensis* TAK., *Tricolpopoll. ditis* TAK., *Tricolpopoll. vulgaris* TAK., *Tricolpopoll. liblarensis fallax* (R. POT.) など) が外く見出されることである。

後者のものは佐世保層群では稀にしか見出されなくなる。これら主体をなすもの他には *Monocolpopoll* 型の *Palmae* 花粉, 三角乃至多角形の *Betulaceae*, *Ulmaceae*, *Juglandaceae* 或は *Myricaceae* などの花粉, 網目状彫刻をもつ *Salix* 或は *Platanus* 型花粉, *Castanea* 型, *Cyrillaceae* 型の花粉, *Clavat* 状彫刻をもつ *Aquitoliace* 型の花粉, 有翼松柏類花粉, 稀に *Ericaceae* 型の花粉, その他種々の形態をもった花粉が見られる。孢子では *Polypodiaceae* のものがしばしば見出される。もちろん, 他の種類の孢子も少く見出される。

西日本第三紀では花粉層位学的に, 下位から上似に, 有明花粉群, 直方花粉群 (下, 上), 唐津花粉群, 遠賀花粉群 (下, 上) に分けられる。この上には中新世と考えられる佐世保花粉群がくる。これらの各花粉群は, 特徴的な種の出現の有無, 特定の種類の出現の多少によって分けることが出来る。古第三紀におけるこの様な変化は植物社会全般からみれば, さほど大規模な変化ではない, しかし, 唐津花粉群として示されるものは落葉潤葉樹の増加を示し, やゝ著しい変化を示している。遠賀花粉群と佐世保花粉群の間には植物社会の様相を大きく変える変化があったことが認められる。佐世保花粉像

*詳細については, 筆者の論文 *Pollen und Sporen des westjapanischen Alttertiärs und Miozäns* (I. Teil) 九大紀要, 1961, 11巻2号 (II. Teil) 九大紀要, 1961, 11巻3号を参照せよ。

では古第三紀に優勢であった *Tricolpopoll* 型の穀斗類花粉の著しい減少, *Monocolpopoll* 型の *Palmae* 花粉の減少, *Osmundaceae* 或は *Polypodiaceae* 胞子の増加, 落葉潤葉樹の類の増加などの著しい変化が認められた。

3) 生態学的立場からの観察

我々は若干の或特定の植物化石についてはそれが生存していたと考えられる地点を考察することが出来, それらの共存関係を推定出来る。

海拔 0m+ (α) の地帯: 西日本古第三紀夾炭層の堆積盆地周縁には基盤岩の沈降によって, かなり広範囲にわたり容易に水に被われうる低地帯の存在を認めることが出来る。このことは西日本各地の夾炭層で樹根をはって直立せる珪化木がしばしば認められることから理解出来る。また石鎚の古第三紀夾炭層では, 珪化木がその直径の大小にかかわらず, 2m 以上の高さのものはなく, 一般に 1.5m の高さで, 高さがほとんど一定していることは注目すべきことであろう。この直立珪化木には *Taxodioxydon sequoianum* GOTHAN の名が知られている。これは autochthon である。花粉では *Inaperturopoll pseudodubius* TAK がほぼこれに当たると考えられる。またこの珪化木では運搬されたものも当然予想され, 一部は allochthon であり, 一部は hypautochthon* であると考えたい。上記の様な地帯では *Taxodioxydon sequoianum* GOTHAN (= *Inaperturopoll. pseudodubius* TAK.) が主体をなす植物であり, 沼沢地森林を形成していたと考えられる。さらに, この地帯には淡水性植物で, しかも暖帯性のもので, *Nelumbo nipponica* ENDO, *Salvinia formosa* HEER などが示されうる。またこの地帯と関連してアシなどの様な単子葉類の存在が予想されるのであるが, このものについての明確な報告がなく規定されない。

現在, 暖帯にあたるものとして常緑潤葉樹林帯があり, この上に温帯に相当する落葉潤葉樹林帯がある。海洋的潤湿気候ではこの両者の境界は温度指数 85° の線と一致し, 大陸的気候では寒さの指数 -10° ~ -15° によって規定されると考えられている。

沼沢森林帯より外側の平地或は高地では, 横わつた珪化木 (allochthon) にみられる *Quercinium hobashiraishi* OGURA などの *Quercus*-type のもの, 花粉では穀斗類と考えられる *Tricolpopoll* 型の花粉が主体であり, これに *Sabalites nipponicus* (KRYSHT) [対馬では *S. taishueusis* TAK.] 一花粉では *Monocolpopoll* 型の *Palmae* 花粉や - *Liquidambar* や *Mu sophyllum* 或は *Myricaceae* の類などの暖地植物が存在したと推察される。さらに, これらと一部混在し, 或はこれより上方に *Juglandaceae*, *Betulaceae*, *Ulmaceae*, *Fagaceae* の一部のもの *Ericaceae* などの植物の存在から判断される様に落葉潤葉樹林の存在がうかがえる。これら夫々特徴ある森林帯の高さなどを規定出来る資料はない*。

*Hypautochthon (=subautochthon 或いは sedimentiert autochthon) は R. Patonić (1960) によって示された。この語は, 運搬されてはいるが, その植物の生活領域にその植物遺体が留まっている場合に使用される。

*山口県西市の古第三紀層に期待がもたれたのであるが, 花粉分析の結果では, 他の炭田地域の様に, 堆積盆地は高い位置になかったと思われる。

ドイツでは M. Teichmüller が第三紀の Moorotypus を説明した: Moorsee, Riedmoor, *Nyssa-Taxodium-Sumpfwald*, Myricaceen-Cyrrillaceen-Moor, *Sequoia-Moor*。西日本古第三紀では、現在最も明確に規定されるのは Sumpfwald だけである。

西日本古第三紀の花粉群から推定される落葉闊葉樹林の存在は顕著なものではないが、とくに唐津花粉群で示される花粉像はこの帯の垂直的分布の降下を示すものとして注目したい。落葉樹林帯の垂直的分布の降下（水平的分布の場合は南下）には 2 つの場合が考えられる: 1) 年間を通じての温度の低下, 2) 大陸度の増加による冬の寒さの増加（寒さの指数 $-10^{\circ}\sim-15^{\circ}$ 以下になること）。第三紀の植物化石群の中で落葉闊葉樹の増加を示すもの原因については我々は上記の 2 つの場合について検討をしてみる必要がある。この変化の原因を明確に結論づけることは非常にむずかしいことであるが、地史的資料も十分考慮して考究して行く必要がある。

(高橋清の講演に対する討論)

矢部『直立珪化木に気根があるか。』

高橋『見ていないが、今後注意したい。』

矢部『南方で、根をもった流木で海岸で直立しているのをいくつもみたことがある。』

小林(貞)『機会のあるごとに注意しているのであるが、立ち木の化石の根は横に張っている。これは沼沢地で根が深く入る必要がないための様である。高さが一樣であるという例は?』

高橋『四国の石鎚の明神層では、珪化木の直立しているものは、その直径の大小にかかわらず、大体高さが 1.5m 位であるという報告がある。』

小林(貞)『高さが一定であることについて、どの様に考えているか。』

高橋『確定的なことではないが、基盤の沈降によって或る深さになると、水面より上に出ている部分に腐敗作用が行われることによって、その様な現象が起るのではないかと想像している。』

橋本(亘)『富山県の立ち木をみられたらよい。』

野田(光)『直方層群に直立せる珪化木はそう多くはないと思うが。』

高橋『長尾先生、松下先生の報告には直方層群の三尺五尺層には特に直立珪化木が多いということが明記してある。田川地区のものでは、私がみたところでは、横わったものがかなり多かった様である。』

斎藤(林)『石炭を掘るのに珪化木はやっかいなものであるが、北海道では殆んどみられない。』

高橋『常磐の古第三紀層でも非常に稀である。』

石炭の花粉学研究における諸問題

徳 永 重 元*

日本における花粉学の研究はその初期においては植物学・農林学の立場から発展した。最近の10年位は世界的にみてこの方面における応用的価値が高まり地質学の分野でも発展して来た。とくに花粉学の1部をなしている花粉分析の研究は最初はその対象を泥炭に求めていたものが石炭へと移り、さらに油田における花粉層序の究明、海底試錐コアの分析などすこぶる多面的となって来た。

こうした時期に当り我国における花粉学の分野はどうであろうか、とくに花粉分析の研究で今日まで行って来た過程をかえりみてそこに横たわっている問題をこゝに取上げてみた。これらを認識することによってその対策が生れ、研究の一步前進を期待することができるであろう。

1935年頃をはじめて我国に花粉分析が紹介されてから今日までおよそ27年間に計250篇の論文が発表されその内訳は次のようになっている。

花粉学 解説紹介11, 花粉形態化学74, 空中分布1, 花粉分析169。こうした傾向は他の国々の研究成果と比較して決して少数ではない。しかし実際の応用面をみると必ずしも満足な発展進歩があるとは云えないのが現状である。そして研究上いくつかの問題が指摘されるがそのおもなものを取上げると次のようになる。

I. 方法論に関するもの

Ia 花粉の本質的な問題に関するもの

Ib 花粉群集の取扱の検討

II. 作業技術上に関するもの

IIa 我国石炭の特質にもとづくこと

IIb 分析法の差異による問題

IIc 化石分類命名の差異によって起る問題

IId 系統的作業上の問題

III 成果の解釈に関するもの

• IIIa 空中分布資料の不足

IIIb 我国炭質堆積層の分布に関連する問題

IV 応用研究に関するもの

以下これらの点について例をあげながら簡単に説明しよう。

Ia・b 花粉の実態をよく認識してその本質的な性質からその方法の理論を考えることは重要である。花粉学の研究の中に含まれる問題は微古生物学共通のものであってこの分野のみ特有のものではない。しかし花粉というものが他の古生物と比較して極めて微少なものであるということは考えなければならぬ点である。

花粉学はもと花粉統計学 (pollen statistics) といわれているように理論的な問題としては顕微鏡下にみられる化石の counting の問題と sampling の問題であってその研究は

* 地質調査所

統計学者の取扱っている材料となっている。現在では一応 Barkley の理論にもとずき視野下において 200ヶの化石を計算し その中における 各相対的な量比によって花粉群が表示されているが最近では 1部において 量的処理が可能の所では含有化石の全数が計算されている。計数的取扱いについてはさらに吟味検討する点もあり、現在においてもその報告がなされている。

Sampling の問題については 1 試料を何 gr. 位どのような scale をもって採取するかということがその主体となっている。これは試料を分析した結果わかる花粉群の構成が正しい植生を表しているか否かということに関係しているのであって、こうした問題については検討が行われている。ある柱状試料を 1cmごとに試料採取した場合、5cm ごとに行った場合などその構成図表がどのように変化するか吟味している。

こうした 2 点については我国でもさらに研究する分野がある。

IIa 花粉分析の技術的問題については、研究の対象が μ (ミクロン) をもって測るような微小なものであるため化学分析におけると同様な細心の注意が必要である。

とくに我国の石炭が炭質的にみて 欧米諸国のものとことなることはすでにいくつかの点で明らかとなっているが、地質時代の割には炭化がすゝみ一般的に云って揮発分が多いことがその特徴となっている。

このことは石炭を花粉分析する際にも影響があるとみなされるが、それは試料を化学的に処理し、酸化分解を行うとき現われ、少からず強力な薬品を必要とする。そのため標本を抽出する際、化石自体に影響していると思われる時もある。

例えばドイツなどにおいては Miocene の褐炭は過酸化水素によっても分解し、その中から花粉化石を取出すことができるが、我国におけるほぼ同時代の褐炭はこのような試薬ではほとんど反応しない。

また粘結性の石炭を分析する道程についても従来諸外国で 使用されている方法ではよい結果を上げにくい。水洗を繰返すとか強力な酸化剤を使用するとか若干の差がある。

このような分析法の差異をまつまでもなく我国の石炭を薄片にして観察してみると、第三紀中新世以前のものの中には植物組織あるいは細胞がきわめてのこりにくい。これはドイツの褐炭などでクチクラがよく残っており それによってクチクラ分析が可能であるのに比べればやはり炭化のすゝんでいる 1 つの証拠となるだろう。

IIb 分析法の差異によって 生ずる問題としては化石の変形ということがある。花粉分析を行うに当っては色々の化学的処理法があるが、そのため多少の影響を化石に与えることが知られている。

化石の大きさの測定値が分類命名の基準の 1 つとなっている以上 その変形は起らぬ方が望ましい。

例えば褐炭の場合など苛性加里と苛性曹達の両方の処理を比較した場合、アルカリ・沸化水素処理法、無水醋酸処理法、Schultze 液処理法などで行ったときの比較を考えるとことがある。

これらの点についての岡崎の研究によれば アルカリ液をたゞ濃度とちがえて処理した場合は化石の形態上の変化がなく、またアルカリ処理とアルカリ + HF 処理両法でも形

の上には差異は生ぜず、アルカリ法と無水醋酸処理法との間には試料によって差異を生ずるといふ。その材料には褐炭中の花粉化石が用いられているが、その他の研究では試料に含まれている樹木種 (AP) と非樹木種 (NAP) との産出傾向の差が分析法如何によって示されている例もある。

こうした分析法の種類と化石の形態という点についてさらに研究する必要がある、実験に当ってはこうした点を考慮して同一作業を同一方法によって行うことが当然必要となってくる。

IIIc 化石の命名法の差異によって種々の問題については今日なお解決したとはいえない。花粉学の分野では化石の記載についていくつかの表現が行われている。その内容を簡単にまとめてみると、化石を鑑定しその命名に当っては現生植物の花粉形と同じと認め現生植物の属名をそのまま花粉にも適用するもの。これはいわば自然分類の表現によるものであるが、そのほか化石の花粉があることを意識して属名の後に *-oidites*, *-idites*, *-pollenites* などという接尾語をつけるもの (Potonié 1950) また形態上の特徴である花粉管孔や溝の数と位置で分類する方法 (Pflug 1953) などがある。

こうした自然分類、半自然分類、形態分類と3種によって花粉化石が目下記載されているのが現状であってこれらの調整について最近全世界的に問題となって来ている。

しかし要するに花粉化石分類の基本とする所は同じであってこれをいかに認識し Grouping してゆくかという点と、現生植物の花粉形との間に類似点を認めるかどうかという点である。例えば1箇の標本、同一種のものについてもいくつかの形式による命名が行われる危険性 (現に欧州と米国との間の研究論文のうちではこうした恐れを考えさせられるものもある) もあって、これを防ぐため来四月に行われる世界花粉学会議において nomenclature の discussion が行われることになっている。

今迄のように1地域から産する化石の記載が花粉学の発展とともに全世界的に関連して来るようになった結果であろう。

この問題はしかし第三紀を境として時代の新旧に及ぶときほど重要性をもたなくなる。すなわち古生代の地層中に含まれている孢子化石は米大陸でも欧州でもその形態はほとんど同じものが多く、純形態分類が行われさほど矛盾なく整理されている。

中生代に至ると孢子化石の分類では引続きあまり問題はないが、花粉の分類命名においては純形態分類と自然分類とが現れて来る。

古第三紀に至るとその地層から産する花粉化石の形態がある点では現生植物の花粉とは類似し、あるものはその関連がわからないということがあって、各国の研究者はその立場によって各種の分類を行うことになる。

こうしたことが花粉化石分類上の混乱を招いているといえよう。

第四紀になると全く現生植物の花粉と形態的に同定できる化石種が多く産するので、分類命名上の問題は少ない。従って第三紀の前半における花粉化石については今後花粉学者が集りその研究が交換され調整の段階に進んでくるだろう。

IIId 花粉分析の作業上の問題について我国で見逃がせぬことがある。それは諸外国とくに花粉学が実用の段階に入っている所では例外なく系統的な作業が量的に行われてい

ることである。ライン川沿岸褐炭田においては過去約10年間に1000試錐から25000枚のプレパラートを作りこれを観察するというように routing work が行われている。従って我国の現状ではこうした量的成果を早急に望むことは無理であって、やはりこの方面における研究者の増加と実験処理設備の集中化が必要であろう。

IIIa 堆積層の花粉分析を行う場合、その結果を正しく理解するために花粉の分布状態を知ることも非常に参考となる。花粉分布に関する研究は Aeropalynology といわれ、米国ではかなりくわしく調べられている。その理由はおもに花粉によって引きされるアレルギー性疾患（花粉病）の究明のためであるが、花粉分析の上にもこうした花粉分布の資料は有益である。

我国においてはこの方面の研究はほとんどなく、低調である理由は日本人がこうした花粉病を起さないといわれていることにある。

有翼の花粉がよく飛び一様性の分布を示すことは知られているが、その他分布において普遍性のある種類は我々が花粉層序を立てる上で有用である。こうした現生植物花粉の分布についての data はきわめて参考となる点を指摘したい。

IIb 我国の炭質堆積層といえば泥炭・石炭などを上げることができるが、石炭はいまでもなく三疊紀と古第三紀新第三紀、などに集中し、地域的にみても北西九州、本州の一部、北海道中央・東部に限られている。

このような石炭層を対象として花粉学的研究を行う場合、これを総合し基本的な花粉層序を立てることに制約がある。つまり1つの地域で同一柱状試料の中に中生代から鮮新世までの炭層が含まれるということが少ない。

従って花粉分析の結果は地域的広がりを持った資料を集成することになりやや複雑化している。

IV 応用研究に関すること

我国では花粉学の基礎的資料が少しづつ集積されつつある。例えば北西九州における第三系の花粉層序の確立（高橋 1957-60）、石狩炭田周辺における花粉学的研究（徳永 1958）、羽幌夾炭層の花粉学的研究（佐藤 1958-60）、釧路炭田における花粉層序研究（岡崎 1957）、油田における花粉学的研究（島倉 1960）などその数例であるが諸外国におけるこの方面の現状をみるとき未だその量的成果において相当の差があることを認めざるをえない。

その理由の1つには我国におけるこの方面の研究者が未だきわめて少数であり、各地に分散しているため、互に研究内容の周知・交換も必ずしも充分とは云えない点にある。またこの方面の研究について応用部門における積極的な協力が未だ行われなことも他の一因といえるであろう。我国内における地質の精査はかなり進んでおり、炭田地域などは炭層の対比も地表調査の結果確立されている地域も多い。

花粉学的調査もこのような地域で行えばまた別の面からみた層序も考えることもできるが、今後我国で行われるべき応用面における作業としては平原下施行した試錐のコアの分析、大形化石が見いだされない地層の分析、中生層における分析、大形植物化石との関連の下における夾炭層の分析などが多くの未開拓の分野が存在している。

(徳永重元の講演に対する討論及び総括討論)

小林(貞)「花粉分析を中・古生代の地層の解析に使うことは有用と思うがどうか。」

徳永「我国ではまだ古生層について花粉学的に研究したことはない。しかし北上山地あたりの炭質物を分析したら何等かの孢子化石が見出され、地質学的資料として役立つのではないだろうか。しかし未だ試みていないので何とも云えない。」

某氏「花粉は空中をとんでかなりの距離にわたって分布するものときいている。その限界はどうか。」

徳永「いままでに調べられた資料によれば、南極や大西洋上陸を去ること 1500km の洋上においても空中の花粉を把えることができた記録がある。しかしこれは極端な場合であって、これらはよく飛ぶことのできる形をもっている花粉である。普通1つの堆積盆地の中である時期における花粉分布の特徴をとらえて対比を行っている。それに使われている花粉はこうした飛びやすい花粉である。」

松本(達)「世界における花粉学の研究所などの現状はどうか。」

徳永「米国においてはおもに最近では石油の開発に使われ、西部の Gulf Coast 地域の Shell Oil Co. や Pan American Oil Co. などの研究所では Palynologist が多く入っている。石炭については Pennsylvania 州の Penn. State University が中心となり石炭の孢子分析や中生代の夾炭層の花粉分析を行ったりしている。欧州においてはドイツで、ライン川沿岸褐炭田において大規模な花粉分析が行われており、おもに試錐コアの分析による炭層の対比が成功している。英国では各地の石炭の孢子分析が行われ、ベルギー・オランダなどでは Maastrichtian の炭層の分析が行われている。ソ連においては第4紀の泥炭層の分析が広く行われ、海底の堆積物の花粉分析による成果の集積も多い。」

小林(貞)「アメリカの大学で Palynology をやっているところはどこか。」

高橋(清)「地質関係ではアリゾナ大学、ペンシルベニア大学などである。」

小林(貞)「ペンシルベニア大学の町はどこか。」

高橋(清)「University Park である。」

小林(貞)来年(1962)4月に行われる第1回の国際花粉学会議(International Conference of Palynology)ICPの様子はどうか。」

徳永「アメリカ西部のアリゾナ川トゥーサン(Tucson)のアリゾナ大学において4月23日から27日まで行われる。今迄国際的な学会の度にひらかれていた花粉学の meeting を今回集結し、はじめて第1回の大会が行われ、各分野の講演会と討論会がある。」

高橋(清)「これには Algae や Diatom などの分野も含まれている。」

小林(貞)「Palynology の international conference に地質関係者がどの位関係しているか。」

高橋(清)「アリゾナ大学の Kremp さんが中心となって世話をされているが、Committee の member の半数以上は地質関係者である。」

小林(貞)「西欧諸国ではもとより、東亜でも南中国の竜山統(Cambrian~Silurian)や Shikotealin 山地の石炭系・ペルム系からも、近年かなりの孢子が記載されている。日本の古生層の研究では石灰岩地域の研究は進んだが、非石灰岩相の地層については非常におくれている。孢子, Radiolaria, Conodonts などに注目する必要があると思う。」

勘米良「全く同感である。日本の古生層は多かれ少なかれ変成しているのので、それらの保存の点で多くの困難があると思うが、専門家の指導を得て努力したい。」

佐藤「花粉の研究で、一枚の薄片に多数の花粉が入っていて、後になって、目的とする個体をさがすのに大変面倒である。一個体づゝの薄片を作らない限り、この面倒さをくりかえさねばならぬ。」

高橋(清)「Hannover の地質調査所に Dr. Mädlar と云う人がいるが、彼は一個体づゝの薄片を作っていた。私はそれをみせてもらった。彼のテクニックは Micropaleontology という雑誌に載っている。」

佐藤「花粉分析はその歴史も非常に新しいものである上、化石花粉が他の化石に比較して非常にその size が小さいということによって生ずる色々の障害——例えば、写真印刷によってその細部を示し難いとか、花粉の記載も一般に極めて簡単であるに過ぎぬとか、現生の花粉の分類的研究が他の植物器官におけるより進んでいないとか——を考慮に入れると、現在の我が国における花粉分析の現状はもっと基礎的且つ広範なデータを集めるべき段階であり、他のより古い歴史をもった古生物学の分野での成果を花粉分析においても全ての面であげるべきであるというように期待しすぎぬことが大切であると思うし、また、花粉分析にたづさわらぬ人も、現状の花粉分析というものにあまり過大なものでなくその発展に応じた要求をするようにしていただきたいと思う。」

後記 このコロキウムは斎藤林次教授がつとめた。編集は、九大の高橋清・松本達郎が担当した。記録不備で1箇所発言者の御名前不明の点があったことをおわびするとともに、次号で明記したく、御申出を願います。

海棲生物の古生態研究

1962年6月2日熊本大学で開催された日本古生物学会の第81回例会において、午後1時から7時にわたり、上記の題目でのシンポジウムを実施した。Marine ecology に関するシンポジウムは日本古生物学会としては最初の試みである。古生態が目的ではあるが、現生生物や現世堆積物に関する生態学的研究が基礎として重要なので、この方面の研究発表・現況の紹介・討論にも重きを置いた。ここに参会者の希望と、学会編集委員の計画が合致し、討論会記事のせることができるのはよろこばしい。

討論会が成立するまでに尽力された小林貞一会長、畑井小虎・浅野清・橋本亘・斎藤林次・松本達郎の諸教授、特別講演を下された菊池泰二・金谷太郎の両氏、その他の講演者ならびに討論に参加して下さった諸氏に深く感謝する。討論記事の速記には熊本大学理学部地学教室学生諸氏の御助力があり、編集にあたっては小島郁生氏に多くの労力と時間をさいていただいた。

(世話人 首藤次男)

内湾生物群集の研究 (特別講演)

菊池泰二*

まづ最初に生態学の紹介をかねて、生態学の内容となる諸分野またはとり上げ方について簡単にふれておきたい。他の諸学問と同様生態学も多くの学者によりさまざまなニュアンスのちがいをもちて定義されているが、個体以上のレベルでの生物と環境、または生物相互間の諸関係を対象とする学問である。今対象のレベルに応じてもっとも常識的に生態学を区分すると次のように分けることができる。

第1表 生態学の諸分野**

-
1. 個生態学 Autoecology
(個体をもつて「種」を代表させその属性を研究する.)
物理的, 化学的諸条件に対する反応, 生理的能力の測定,
生活史.
生活様式, 習性等.
 2. 個体群生態学 Population Ecology.
(一地域内のある種または種群の全数を対象.)
個体群の分布, 変動とその原因の追求.
 3. 群集 Community と生態系 Ecosystem の生態学.
 - A. 分布論
 - i) 分布現象の記述 (組成, 定性的, 定量的)
 - ii) 分布要因の研究.
 - B. 機能論
 - i) 生物の相互関係, 群集の食物連鎖構造他.
 - ii) 生物群の生産力測定.
 - iii) 地域生態系の物質循環とエネルギー流通.
-

* 九州大学天草臨海実験所

** これは仮にこう整理してみた私案にすぎない。

あるいは1と2を併せそれに社会生態学, (Social ecology)を加えて種生態学として3と対置させることも可能である。これらの分野は相互に関連し合っており、一種個体群の消長について考察する場合にも当然個生態学的な知識が必要となってくるし、群集の構造を云々する場合にも当然そこにすむ諸種の生理的能力や生活様式を考えねばならない。一地域の生産力を検討する場合にはその土台として各個体群についての知識の集積がなされなければならない。それは地上または水圏のいかなる生物的自然の研究についても適用される。

海の生態学において個生態学的な研究としては多くの生物について生殖期、生長、食性といったいわゆる natural history や狭義の“biology”の研究があり、行動学、習性学的な知見も集積されている。かくれがとしての穴や巣のつくり方、食物のとり方のような生活様式 (mode of life) と、それら生活現象の形態への反映としての生活形 (life form) の研究は古生態研究にとっての重要な手がかりとなるものと思われる。摂食様式と器官の構造に関しては米国では古くは MacGINITIES, 最近では WIESER 等によって研究がおこなわれており、英国では Yong 等によって Jour. Mar. Biol. Assoc. 誌に多くの資料が発表されている。また H. B. MOORE がかつておこなった faecal pellets による種の同定に関する研究も発展すれば古生態学に貢献するものと考えられる。同一種の形態変異に及ぼす環境条件の影響については古くミジンコの形態と塩分との間の関係についての有名な研究があるが、貝類については現象的記述は多いが実験的に追及した研究は少ない。

個体群としてのとり上げ方は海洋生態学では何といても経済的必要性から魚類に関するものが圧倒的に多いが、近年甲殻類、貝類に関する研究もあらわれはじめた。生態学としては重要な分野であるが古生態としてはこのような動的な面は残らないので今回は省略する。

群集の研究は大きく分けて二つの側面をもつ。E. P. ODUM はその教科書の中でこれを生態系の構造と機能という二つに分けたが、食う食われるの関係によってなりたつ非空間的關係をも構造と呼ぶ場合があるので、今回はもっと直接的に分布論と機能論として分けてみた。そして今日は古生態と関連の深い分布論を中心に内湾の底生動物群集を主な材料として話すこととする。

分布論はある群集の構成、代表的種 (優占種または標兆種) を用いて群集の区分、記述をする立場とそのような分布を決定している要因の追及とがある。生物を指標としてある気候環境を把握しようとする方法 (生物測器 biometer の考え方) は陸上生態学でも多く用いられているが、水圏では温度、鹹度に対する要求の幅のせまい毛顎動物のヤムシ類 (大型プランクトン) を使って水塊の性質を判定する研究が近年各国でおこなわれている。ドイツの THIENEMANN は湖沼を生産力に関して典型的に分け、底生動物群集の組成がこの類型とよく対応することを見出した。我国では同様の湖沼調査が京大の宮地、上野によって完成されたが、宮地はその後同じ方法論によって内湾の類型化をこころみ、これは協力者の増井、波部、山路等によつて発展した。彼等は底生動物群集あるいはプランクトン群集を用い、外海から内湾奥部へかけての生物群の漸次的移行を標

兆種の逐次の移行でとらえ、標兆種の組合せによって内湾の性格を類型的にはかる方法を考案し、これを内湾度 (degree of embayment) と呼んだ。これはある単一の要因に規制されるというより、多くの物理的・化学的あるいは生物的要因の総和が分布の上に反映しているものと考えらるべきであるという。波部は生きた底生動物群ばかりでなく海底に堆積する貝類遺骸群についても同様の考察が可能であることを示した。遺骸群集 (thanatocoenose) の問題は生態学というよりすでに古生態学の分野であるが、遺骸として残りやすいものと残り難いもの問題、自生堆積か他生堆積かといった問題の解決の手がかりとしては現在の底生動物群集との対応、研究は有力な手がかりとならう。遺骸堆積から遺骸を残さぬものを含めた群集を復元して考えることについては、波部は遺骸を残さぬ多毛環虫類を含んだ現生する底生群集と遺骸群との対応を求めた表を作り類型的には成功している。自生堆積か否かの問題については現生のものかそれに近いものについては各種の正常な habitat に対する知識から判定できるが、今後は堆積物の保存状態、底層流の測定を詳しくおこなうことよりまづ現生の生物と堆積との関係について明らかにして行くことが必要と思われる。また今後の課題としては類型的尺度である内湾度を客観的な量的尺度におきかえる試みが必要である。

分布要因に関しても古くから多くの論議がなされているが、水深、温度、塩分、溶存酸素量、底質粒度、波浪、溶存無機塩類等の無機的要因と、捕食者や競争種、食物の存在といった生物的要因とがあるが、多くの海産動物は進化の段階から云っても下等で無機環境の影響に支配されている場合が多い。もっともその受け止め方は純粋に生理的耐性の限界で分布が切られている場合は稀で、その範囲でも好適な habitat だけに生息する例が多く、選択とか適応という問題がからんで来る。底生動物群集について上記の諸環境要因がどのように分布を規制するかについて幾つかの例をあげ説明した。河口部のカニ群集の場合には塩分濃度の勾配が一次的に大きな分布を決定するが、川の横断面におけるようなより小さなスケールの分布を決定するのは底質粒度、露出時間であり、これは各種の摂食様式、それに関連した口器の形態と密接に結びついている。更に小さく二種とも住み得る habitat 内での密度や分布状態には種間関係や種内の個体間の干渉といった生物的要因がはたらいている (小野, CRANE, TEAL 等)。この場合他の条件を等しくして異った粒度組成の底質を隣接させて数種のカニに与えると、カニは夫々本来の habitat に似た粒度の底質を選んで定着する。WILSON は多毛環虫類の浮遊幼生が変態し海底に定着する際下の底質条件を選択し、不適な底質上では変態がおくれることを確かめている。SANDERS は底質が底生動物の分布に影響することの内容として、底生動物を摂食様式別にまとめて考察すると deposit feeder は silt-clay component の多い所に多く、一方 filter feeder は fine sand の所に多いことを報告し、その理由として前者の場合は粒度のこまかい方が有機物を多く吸着して富栄養となり deposit feeder の生息に好適であり、filter feeder の場合は直接底質粒度が原因というより、そのような底質条件を作るような hydro dynamic な条件 (粒径と粒子の沈降速度、底層流の運搬速度、攪拌力の均衡する条件) が餌になる底層の懸濁有機粒子の存在に好適であるからだと説明している。BADER は二枚貝の total density の勾配が底質中の有機物含量、しか

も全有機物量ではなくある程度以上分解した有機物量と比例関係にあることを報じている。摂食様式は形態と関連してほぼ固定したものであるがある幅の中では適応的に変化する。WIESER は小甲殻類クーマの1種において、砂質の環境では psambiont (砂粒を口器内で洗って有機物だけ摂取する) であるが、泥質の環境では deposit feeder になることを観察している。また砂嘴に囲まれたり噴火口起原の奥が深く湾口が狭く浅い特殊な内湾 (島根県中海, 京都府与謝内海, 大島波浮港, 別府湾, 薩摩山川港湾) では夏季著しい成層が起り底層水の溶存酸素が欠乏し生物死圏を形成する。このような特殊な内湾では溶存酸素量が分布の限定要因となる。中海の例をあげ、この水域の三つの型の底生動物群集塩素量濃度と夏季停滞期における底層水酸素溶有量によって決定されている状態を説明した。有用水産動物であるサルボウ *Anadara subcrenata* の生息適地も遺骸群を用いた地域区分によって推定することができる。酸素欠乏域にもサルボウ、アサリの遺骸が多く堆積しているがほとんどが殻径 1cm 前後の死殻であり新しく定着した稚貝が毎年ある大きさに達する頃周期的に酸素欠乏期に入って死滅することを暗示している。その他底生動物群集の組成による環境判定を利用して有用水産生物であるホタテガイ *Pecten yessoensis* の移殖、増殖に成功した山本の研究を紹介した。この場合不適な環境に移殖された *Pecten* は能動的に好適な環境に移動することがみられ、また *Pecten* を移殖することにより棘皮動物のような底表生活をする底生動物が減って群集構成に大きな変化を生じる等の興味ある事実がみられている。

底生動物の研究もそれ自身を対象とした分布論だけでなく、多くのこの種の研究はその地域の生物生産あるいはもつと直接に漁業生産の豊かきの判定を意図している。群集の類型づけもその一手段であるがもっと直接に密度、重量による現在量の測定、あるいは蛋白量の形での測定がおこなわれており、現存量にとどまらず生長、死亡呼吸や世代の長さを考慮した回転率等によって、単位面積単位時間当りの物質生産量の形でとらえることがおこなわれている。機能的な群集のとり上げ方としては当然こういう考え方が基礎となる。さまざまな栄養段階をふくむ群集としては構成種の食性調査による食物連鎖関係の追求が大きな眼目となる。さらに構成種の季節変化と捕食種の成長ともなう食性変化によって食物連鎖は動的に変化する。その状態をアマモ帯の動物群集を例にあげて紹介した。更にある地域の動植物に無機環境をふくめ一つの系としてその中の物質循環とエネルギー流通を追求しようとするのが最近米国の E. P. Odum, H. T. Odum 等によって強く主張されている生態系の機能的アプローチである。海洋生態学の場合特に基礎生産者としての植物プランクトンの生産力研究がきわめて盛んであるが、動物も含め群集全体としての代謝を測定する研究はまだ未発達で、現在の所ごく概算的試みがなされているにすぎない。植物による光合成の測定は酸素量、CO₂ 量の分析や放射性同位元素のとり込みによって測定する方法が進歩して来た。

以上古生物としては再現不能な機能面についてもごくあらましであるが紹介した。

主 要 文 献

- BADER, R.G. (1954) : The role of organic matter in determining the distribution of pelecypods in marine sediments. *Jour. Mar. Res.* vol.13 : pp.33-47.
- 波部忠重 (1956) : 内湾の貝類遺骸の研究, 京都大学理学部生理生態学研究業績, 第77号1-31頁.
- KIKUCHI, T. (1961) : An ecological study on the animal community in *Zostera* belt, in Tomioka Bay, Amakusa, Kyushu (I). *Rec. Oceanogr. Wks. Japan* Sp. No. 5, pp. 211-223.
- 菊池泰二 (1962) : 宍道湖中海の大型底生動物, 中海干拓・淡水化事業にともなう魚族生態調査報告 (I); 島根県.
- 宮地伝三郎, 増井哲夫, 波部忠重 (1944) : 内湾度と内湾の生物群聚型に就いて, 京都大学生理生態学研究業績第3号.
- MOORE, H. B. (1931) : The specific identification of faecal pellets.- *Jour. Mar. Biol. Assoc.* vol. 17, No.2, pp. 359-365.
- ODUM, H. T. & E. P. ODUM (1955) : Trophic structure and productivity of a windward coral reef community on Eniwetock Atoll. *Ecol. Monogr.* vol. 25, pp. 251-261.
- ONO, (1961) : An ecological study of the Brachyuran community on Tomioka Bay, Amakusa, Kyushu. *Rec. Oceanogr. Wks. Japan*, Sp. No.5, pp. 199-210.
- (1962) : On the habitat preference of Ocypoid crabs I. *Mem. Fac. Sci. Kyushu Univ.* Ser. E. vol. 3, No.2 pp. 143-163.
- SANDERS, H. L. (1958) : Benthic studies in Buzzards Bay. I. Animal-sediment relationship. *Limnol. & Oceanogr.* vol.3, No.3, pp. 245-258.
- TEAL, J. M. (1958) : Distribution of fiddler crabs in Georgia salt marshes. *Ecology*, vol.39, pp. 185-193.
- (1959) : Energy flow in the salt marsh ecosystem. *Proc. Salt Marsh Conf.*, 1958. Marine Inst. Univ. Georgia, pp. 101-104.
- THORSON, G. (1950) : Reproductive and larval ecology of marine bottom invertebrates. *Biol. Rev.* vol. 25, pp. 1-45.
- WIESER, W. (1959) : The effect of grain size on the distribution of small invertebrates inhabiting the beaches of Puget Sound. *Limnol. & Oceanogr.* vol.4, No.1, pp. 181-194.
- YAMOMOTO, G. (1953) : Ecology of the scallop *Pecten yessoensis* Jay. *Sci. Rep. Tohoku Univ.* 4th Ser., vol. 20, No.1, pp. 11-32.
- (1957) : Tolerance of scallop spats to suspended silt, low oxygen tension, high and low salinities and sudden temperature changes. *Sci. Rep. Tohoku Univ.* 4th Ser., vol. 23, pp. 73-82.
- YONGE, C. M. (1949) : On the structure and adaptation of the Tellinacea, deposit-feeding Eulamellibranchia. *Philos. Trans. Roy. Soc. Ser. B*, vol. 234, pp. 29-76.

質 疑

金谷：類型を feeding habit で分けたらどうかという意見があるが、内湾で得られた類型分類結果がこれとどういう関係にあるか。

菊池：扱ったものは deposit feeder と filter feeder に分けられるが、前者はシルトや泥の所に多く、後者は平均粒径 0.18mm の細粒砂の所に多い。食餌として適当な大きさの有機物粒子の重力による沈澱と、水の動揺によるわきたちのバランスがとれている場合、filter feeder は多くの食餌にありつけるチャンスがある。そのようなバランスがあるとき砂であれば平均粒径 0.18mm のものの堆積を許すということである。

勘米良：化石群集には少数値 (1~3種) で実に多量に産する場合があり、また多種属を含む場合もしばしば観察される。例えば天草富岡や津屋崎の沖合で貝殻の多い地点がある。これをどう扱えばよいか。

菊池：一般的に環境が極端な場合、例えば湾奥では種数が少くて、個体数が多いという傾向がある。沖の方に貝殻が多い場合は潮流が効いているのであって、砕けた貝が多い。この場合は群集を考える時、保存状態を考慮に入れるとよい。

勘米良：しゅじゅの環境において底棲貝類の近似種のすみ分けはどうか。

菊池：湾内でも条件が許せば、2, 3 の近似種によって群集が構成されている場合がある。しかしその場合も小さい規模でみると、はっきりしたすみ分けが認められる。例えば *Fulvia hungerfordi* は陸奥、*Laevicardium undatopictum* は湾中程; *Veremorpa micra* は湾の入口から中程まで、*V. mimuta* は湾の中程; *Proclava kochi* は砂質底に、*P. pfefferi* は泥質底にすむ。また亜種の差ですみ分けている例では、アシハラガニは葦原の乾いた泥に、その亜種は乾いた砂まじりの所にいる。

長崎附近の現世海成堆積物と貝類遺骸群集

鎌 田 泰 彦

堆積岩相対貝化石群集

堆積岩相と貝類化石の種類や産出頻度との関係については、我々は経験的に多くの事実を知っている。しかし実際に貝化石群の古生態を論ずる際には、類縁種の緯度分布・深度分布や時に地理的環境要素（公海や内湾）に基礎をおくことが多い。岩相の特徴は堆積作用の行われた場所における理化学的諸条件の総和により決定され、この条件が同時にその場所における底棲生物の棲息環境や遺骸の集積作用を規定していると考えられる。これを現在の海域についていえば、底質を決定する環境要因は同時に生物遺骸群集の特徴をもある範囲に制限する。従って底質の粒度や鉱物組成と貝類遺骸群集の質的・量的特性との相関を求めることは、古生態を論ずる際等視できない主題であろう。

一例を常磐炭田の古第三系にとると、内郷層群下部の石城層（構成貝類種数 19）は海侵初期の堆積層であって砂岩、礫岩が卓越し、炭層附近に *Ostrea*, *Mytilus*, *Trapezium* などの汽水棲種を含有し、一般の夾炭層に認められる様な少数構成種が特定層準に密集して化石層を形成する特徴をもつ。所がその上位の浅貝層では構成種数（42）、個体数共に増加し、かつて“鳥介層”と呼ばれた程 *Clinocardium asagaiense* などは量的に頗る豊富である。浅貝層は泥質細粒砂岩よりなるが、更に上位の白坂層では均質の泥岩層となり、基底部附近に僅かに浅貝型の残存種を有するのみで、全くの貧～無化石層である。このことは浅貝動物群が、海侵初期の砂礫相と最盛期の泥相との中間相に繁栄したと見られ、同様な例は他の層準や地域でも多く見受けられる。

以上の観点から、現世堆積物中において貝類遺骸群集が構成種も個体数も豊富な場所、逆にそれらに乏しいかまたは全くない場所の実体を、底質との関連において種々異なった海域で知る必要がある。最近筆者の研究室において長崎附近の海底地質調査を行っている目的の一つにはこうした問題の基礎資料を集めることが挙げられる。

底質の粒度分布による堆積型区分

九州西部の有明海、千々石湾茂木沿岸部、長崎湾の140の底質試料につき粒度分析を行い、中央粒径値 $Md\phi$ に対する Trask の分級係数 So 値と歪度 Sk 値との関係に基き粒度分布を求めた。この結果基本的には現世海底堆積物を次の5堆積型に区分できる。

I型… Md が 2.5~3.25 ϕ の最も分級の進んだ砂質堆積物で、海浜砂の多くはこれに属する。

II型… Md が 0~3.0 ϕ の砂質堆積物であり、 So が 1.25~3.0 の範囲に集中し、1.5 ϕ 附近を以て粗粒の IIa 型と 5% 以上の泥を含む細粒の IIb 型に分ける。IIa は $Sk > 1$ 、IIb は $Sk < 1$ で、両者は 1.0 附近で重複する。

III 型… Md が 3.0~8.0φ のシルト質堆積物である。海成の実状に即して、5φ を以て IIIa, IIIb と分けたり、4φ と 6φ を以て IIIa, III, IIIb と 3 分する。S0 は 2.0~5.0 に及び分級不良であるが、IIIb において比較的良好なものも含まれる。また IIIa では Sk<1 を示すのは特徴的である。

IV 型… Md が 8.0 以上の粘土質堆積物で、粘土を 50% 以上含む。

V 型… Md が 0φ 以下の礫質堆積物で、一般に石灰質生物遺骸片を多量に含む。

上記三海域では I および IV 型に属する堆積物は今回は取扱っていない。

底質と貝類遺骸群集との関係

千々石湾と長崎湾においては、海底表層部 10cm 以内の底質試料が常に約 5l は入る採泥器を用いてとり、その中より 200c. c. を定量した試料を 1mm 目の篩によって洗い、貝類構成種と個体数を調べた。

1. 千々石湾茂木沿岸部

長崎市より南西に延びる野母半島の東側の沿岸部において、海岸線に直交する 2km 間隔の 6 測線を設定し、各測線上に 1km 毎に測点をとって 41 点の採泥を試みた。最も標式的には岸より約 7km 沖合までの間に、IIa-IIb-III-IIIa-IIb の堆積型の変化が認められる。

全測点の斧足類、腹足類を併せた総個体数は 3,979 個 (1測点平均 97 個) であり、1 測点の最高値は 418 個であるが、全く含まれない点が 2 測点ある。また斧足類 (二枚貝) のみの構成種数の最も多い場所では 19 種となっている。

堆積物との関係において、構成種数・個体数が共に豊富な場所は IIIa 型の分布地域であり、Sand-silt-clay ratio による分類では silty sand の部分である。また III 型の silt~clayly silt の部分には貝類遺骸が全くないか、あってもきわめて少い。砂質堆積物においては IIb 型では種数も個体数も IIIa 型について多い。しかし IIa 型ではこの海域における優勢種が殆んど含まれていない。

この海域の優勢種は小型の斧足類により占められ、次の特徴種が認められる。

		総個体数	1測点最高値
<i>Miocirce dilecta</i> (GOULD)	ミジンシラオガイ	1,125	141
<i>Sydlorina yamakawai</i> (YOKOYAMA)	アラウメノハナ	615	120
<i>Carditella hanzawai</i> (NOMURA)	ケシザルガイ	485	71
<i>Pillucnia pisidium</i> (DUNKER)	ウメノハナガイ	224	33
<i>Nucula paulula</i> A. ADAMS	マメグルミ	210	39
<i>Pitar chordatum</i> (RÖMER)	チヂミマメハマグリ	181	27
<i>Alvenius ojanus</i> (YOKOYAMA)	ケシトリガイ	120	27
<i>Veremolpa micra</i> (PILSBRY)	ヒメカノコアサリ	113	16

これら特徴種は識別された斧足類 42 種中産出頻度の高いもの (総個体数 100 以上) であり、しかも最も濃集する部分はいずれの種においても IIIa 型にある。この中 *Nucula*

paulula, *Sydlorina yamakawai*, *Microcirce dilecta* などは、波部忠重 (1956) が弱内湾性すなわち湾口部の重要指標種とした外洋沿岸種である。

2. 長崎湾

千々石湾とは反対側の野母半島西岸域の予察調査として、長崎湾内12点、港外8点の底質と貝類遺骸を調べた。底質には含泥量がいちいち多く、港内で最高97%の泥を含み、港外でも最高92%に達する。粒度組成において Md が殆んど 5φ 附近となる sady silt～silt であって、有明海の IIIb 型や千々石湾の III (s. s.) 型に属する。

貝類遺骸群集の個体数は、港内で100個未満であり、港外ではやゝ砂質の部分で300個を越える所もあるが、逆に含泥量の多い所では数個しか現われず、千々石湾の III 型分布域と全く一致する。この貝類に乏しい所では多毛類の棲管の存在が顕著である。

長崎湾においては調査地域が狭い点で、底質の変化に乏しく、堆積型と貝類の量的関係を求めるのは困難である。こゝではむしろ質的に貝類遺骸の内湾度による特徴が重要な要素となる。既に波部は長崎湾が強～中内湾性の貝類遺骸群をもつことを指摘している。

3. 有明海

貝類の定量的調査は行われていないが、波部忠重・田中弥太郎 (1959) による研究結果に基づいて考察すれば、底質と内湾度が貝類遺骸群集の集積に強く影響していることが認められる。

湾奥西部に広く分布する IIIb 型の泥底中の斧足類の構成種は10種を越えず、*Paphia undulata* イオスタレ、*Raeta pulchella* チヨノハナガイ、*Theora lata* シズクガイ、*Veremolpa micra* ヒメカノコアサリの様な強内湾性種により特徴づけられる。湾奥東部の IIb 型の底質では種数も斧足類のみでも30種をこえ、*Abrina kanamarui* シロバトガイ、*Jouanisiella lunaris* マンゲツシオガマなどが多くなる。また島原半島寄りの湾央部の IIa, IIb 型の砂質堆積物中には *Modiolus comptus* ビロードマクラの多量の死殻片が含まれている。これに混在して *Ostrea* カキ類が主要種となり、構成種も斧足類のみで20～30種に達する。湾口部の V 型の礫質堆積物中では種類、個体数共に少なくなる。

総 括

以上述べてきた様に、有明海・千々石湾・長崎湾の三海域に於いて、貝類遺骸群集の構成種数と個体数が共に多いのは IIb～IIIa 型の silty sand～sandy silt の堆積物中に見られる。これに対し、III～IIIb 型の泥質堆積物においては種数も個体数も極端に少くなる。この型の分布域の水深は有明海においては20m以浅であるが、千々石湾茂木沿岸部では最も深い40m以深であり、深度との関係は薄い。また V 型の砂礫質堆積物中にも貝類の含有は少くなるが、このような粗粒堆積物には貝類をはじめ多くの生物起原の石灰質砂片が豊富に含まれ、いわゆる shell sand を形成している。

以上は全くの中間報告的記述であるが、今後更に調査海域を拡大して詳細な現世堆積

物と貝類遺骸群集との関係を追究すると共に、地層中の貝類化石についても堆積岩相との相関につき検討する必要がある。

主 要 参 考 文 献

- 波部忠重(1956): 内湾の貝類遺骸の研究, 京大生理・生態研究業績77号, 1-31 頁.
・田中弥太郎(1959): 有明海の貝類相 I, 有明海研報 5号, 9-18 頁.

質 疑

首藤: 表に出ていない大型の種の分布と五つの堆積型との関係はどうか。

鎌田: 現在使っているドレッチャーでは開口部が小さいため、大型の貝はぜんぜん入ってこない。したがって表記した貝の産出頻度は大型・小型を含めて、絶対量の差を反映していると思う。

有孔虫生態学の現状と今後の発展方向

氏 家 宏*

時間の都合上、底棲有孔虫に関する研究の紹介のみに限ったことをお断りする。また、紙数がないため、ここには、講演の時とちがって、それらの研究の内容を具体的に示さず、演者の観点を強調してある。

他の生物と異なり、有孔虫の生態学は、個生態学的研究から出発したのではなく、種属や個体の数量的な分布状態を捕え、そのパターンと環境因子との関係を帰納的に類推するという見方で始まった。これは、有孔虫化石が、油田開発などに際して、少量の岩石から多量の個体や種として得られやすいことに原因する。すなわち、有孔虫群集の示相化石としての基準を求めようという、アメリカ流の古生態学（いいかえれば、堆積環境論）的目的より出発した。NORTON(1930)がフロリダ沖での研究を発表して以来、約20年の間に、アメリカ、特に米西岸沖とメキシコ湾岸沖で数多くの研究がくり広げられた由縁でもある。これら油田地帯沖合で得られた、有孔虫群集または属単位の（特に、深度として集約された環境条件に対する）すみ分けや、諸環境因子との現象論的相関々係は、大要において、世界の他の地域でも同じように認められつつある。

しかし、擾乱流など、堆積物の再堆積に関する問題が、地質学界で注目されるようになると、死後の有孔虫殻は単なる砂粒に過ぎないとの観点から、死体群集と生体群集の関係が問題となった（例えば、NATLAND と KUENEN, 1951; CARTER, 1951）。そこで、PHLEGER(1951)やWALTON(1955)は、採集時に生きていた、または分解されずに残っていた原形質を染色することによって、生体群集を区別し、その分布から見た研究を始めたのである。それぞれ、メキシコ湾岸沖やバハ・カリフォルニア沖で得た結果は、死体・生体両群集間で大きいちがいがなかったといえる。しかし、現代或は将来の生態学や古生態学で要求される精度では、相当の喰い違いを見せるようである。また、局地的条件を超越した普遍的な両者の相関関係は、まだ、ほとんど見付かっていないといえよう。そのためには、まず、これら現世群集や化石群集の均質性の度合がわかっていなければならない。この意図に、完全に沿うものとはいえぬが、SHIFFLETT(1961)、HENORIX(1958)、SCOTT(1958)らの研究は、考慮すべき結果を生んでいる。

これらの諸問題や、環境因子や他の生物との対応関係、更に有孔虫の群集や個体間の相互作用を、一層はつきりさせて普遍的法則を立てるには、第一に、幾多の種から成る群集の組成を推計学的に正しく、くわしく、そして簡単な形で表現する努力をせねばならない。演者は、その第一歩ともいべき試みをしてきた次第である(1962a, b, 印刷中)。この、今後進むべき方向ともいえる、群集の取扱いを数学的に精密にすることは、必然的に、試料採集の計画に推計学的考慮を払うことを要求する。

他方、染色による生体群集の識別は、定点による季節別(月別)観測を生み出した(例えば、WALTON, 1955; PHLEGER と LANKFORD, 1957)。こうして、群集域の季節的变化がわかるにつれて、あらためて、各種毎の生活史が問題とされて来た。しかし、全生活

* 東京教育大学理学部地質学鉱物学教室

史の知られている種は10指に満たず、その研究も、大半が1930年代から1940年代にかけて MYERS や Le CALVEZ がおこなったものである。現在では、ARNOLD, NYHOLM, GRELL などの少数の生物学者によって、後を継がれているという寂たる状況である。

群集の分布と、同時観測による海象条件との間に求められた必然的相互関係を実証するのは、やはり、飼育実験・観察であろう。これは、更に研究のおくれている面であつて、BRADSHAW (1955;1957) などの材料でさえ、入手条件や飼育条件に支配されてか、汽水種である。汽水種は、環境条件に対して鈍感なので、有孔虫と外的条件との対応関係を知るのに、手っ取り早い材料とはいえない。反面飼育条件が難しくないので、有孔虫の生理を研究する突破口としては、役に立つだろう。本邦の生態学的研究は、大部分が汽水種の優勢な内湾に限られている。それだけに、野外観測による結論を室内で確めるという方向があつてよいと思う。

有孔虫群集の生態学的考察から、地層の堆積環境を知ろうとする試みは、NATLAND (1933) 以来、かなり具体的に行なわれている。ISRAELSKY (1949) が提案し、HOPPIN (1953) が好例を示した Oscillation chart などは、坑井試料の有孔虫古生態学的処理の単的な実例である。しかし、堆積盆地という単位の地史の解釈に、総括的で具体的に應用した例は、BANDY と ARNAL (1960) が加州ヴェンチュラ盆地における試論を發表するまで、見当たらない。これとても、かなりの仮説的前提と抽象を含んでおり、細部にわたる生態学的知識を應用することが出来ていない。将来、この地質学的應用面を伸ばすには、今まで述べて来た諸問題を解決する他に、堆積論との密接なつながりを持った生態学的研究を進めねばならない。

文 献

有孔虫生態に関する論文は、非常に数多く、ここには掲げ切れない。それらをテキスト・ブックの形でまとめたものとして、次の本が最近発行された。

PHLEGER, F. B. (1960): *Ecology and distribution of Recent Foraminifera*. Publ. The Johns Hopkins Press, Baltimore, viii 297 pp.

引 用 文 献

BANDY, O. L. and ARNAL, R. E. (1960): Concepts of foraminiferal paleoecology. *Bull. Amer. Assoc. Petrol.*, Vol. 44, No. 12, pp. 1921-1932.

BRADSHAW, J. S. (1955): Preliminary laboratory experiments on ecology of foraminiferal populations. *Micropaleontology*, Vol. 1, No. 1, pp. 351-358.

——— (1957): Laboratory studies on the rate of growth of the Foraminifera, "*Sireblus beccarii* (Linné), var. *tepida* (CUSHMAN)". *Jour. Paleont.*, Vol. 31, No. 6, pp. 1138-1147.

CARTER, D. J. (1951): Indigenous and exotic Foraminifera in the Coralline Crag of Sutton, Suffolk. *Geol. Mag.*, Vol. 88, No. 4, pp. 236-248.

- HENDRIX, W.E. (1958): Foraminiferal shell forms, a key to sedimentary environment. *Jour. Paleont.*, Vol. 32, No.4, pp. 649-659.
- HOPPIN, R.A. (1953): Oscillations in the Vicksburg stage as shown by the Foraminifera from a well in George County, Mississippi. *Jour. Paleont.*, Vol. 27, No. 4, pp. 577-584.
- ISRAELSKY, M.C. (1949): Oscillation chart. *Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, Vol. 33, No.1, pp. 92-98.
- NATLAND, M.L. (1933): Depth and temperature distribution of some Recent and fossil Foraminifera in the southern California region. *Bull. Scripps Inst. Oceanography*, Tech. Ser., Vol.3, No.10, pp. 225-230.
- and KUENEN, Ph. H. (1951): Sedimentary history of the Ventura basin, California, and the action of turbidity currents. *Spec. Publ. Soc. Econ. Pal. Mineral.*, No.2, pp. 76-107.
- PHLEGER, F.B. (1951): Ecology of Foraminifera, northwest Gulf of Mexico, Pt. 1. *Mem., Geol. Soc. America*, No.46, 88 pp.
- and LANKFORD, R.R. (1957): Seasonal occurrences of living Foraminifera in some Texas bays. *Contr. Cushman Found. Foram. Res.*, Vol.8, Pt.3, pp.93-105.
- SCOTT, G.H. (1958): Distribution of populations of fossil Foraminifera. *New Zealand Jour. Geol. Geophysics*, Vol.1, No.3, pp. 474-484.
- SHIFFLET, E. (1961): Living, dead, and total foraminiferal faunas, Heald Bank, Gulf of Mexico. *Micropaleontology*, Vol.7, No.1, pp. 45-54.
- UJIIÉ, H. (1962): An introduction to statistical foraminiferal zonation. *Jour. Geol. Soc. Japan*, Vol. 68(in press).
- (MS): Planktonic Foraminifera from the Naganuma formation, Kanagawa Prefecture, Japan. *Japan. Jour. Geol. Geogr.* (in press).
- WALTON, W.R. (1955): Ecology of living benthonic Foraminifera. Todos Santos Bay, Baja California. *Jour. Paleont.*, Vol. 29, No.6, pp. 952-1018.

質 疑

松本：白堊系の有孔虫群についても、例示したような研究方法は適用できるか。
氏家：できると思う。

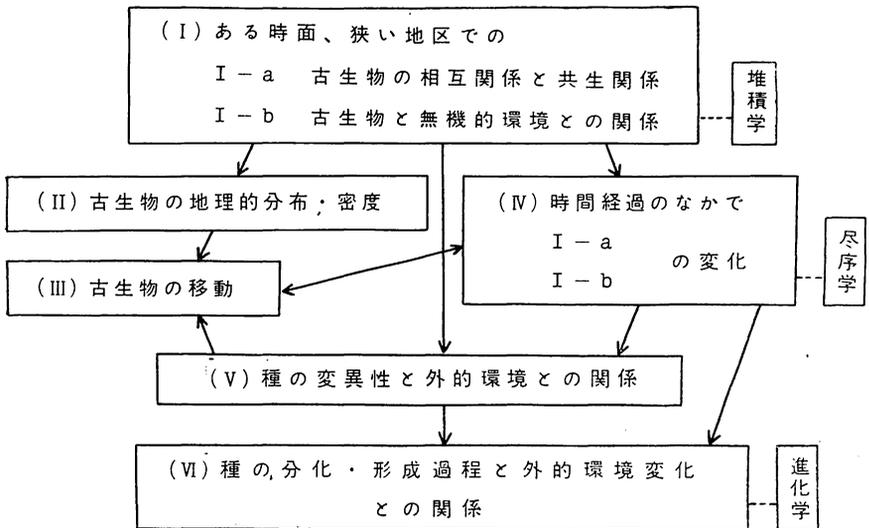
海洋古生態学の一、二の問題

首 藤 次 男*

古生態学は多くの研究分野をもっているが、それらの“面”を海棲動物化石に基いて検討し、それによって生態学と古生態学の関係を考察してみたい。

次表に古生態学の研究分野の区分と相互の関係及び関連領域との関係をまとめてみた

第 1 表



(1) はもっとも基礎的な分野であって、そこでは産出化石に基づいて、①種を分類し、②相対的な優勢度をきめ、③群集を分類し、④環境要因との関係を検討するという一般的な手順がとられている。

例 宮崎層群第一化石層準では南から順に、① *Anadara-Dosinia* (*Phacosoma*) 群集 (南郷)、② *Paphia*-③ *Anadara-Vasticardium* 群集 (油津)、④ *Amussiopecten-Paphia* 群集 (北郷—双石、梅ノ木)、⑤ *Conchocele-Lucinoma* 群集 (木花竹内)、⑥* *Clementia-Carcinoplax* 群集 (田野)、⑦ *Amussiopecten-Brachiopoda* 群集 (小山田)、⑧* *Ventricoloidea-Crassatellites-Paphia* 群集 (綾)、⑨ *Joannisiella-Keenaea-Glycymeris-Glossaulax* 群集 (三財—三納) が区別できる。これらの群集は堆積岩の性質と岩相から判断すると、多量の炭酸塩を沈澱させる暖い水温のもとで、それぞれ特有の環境に対

* 九州大学理学部地質学教室

応していると考えられる。すなわち①は浅い内湾、②はその入口、③は有機物の少い純外洋—④は断層で落ちた深い部分、⑤は鉄マグネシヤ炭酸塩にとむ浅い泥質底、⑥は水の運動の激しい有機物の乏しい所、⑧は鉄マグネシヤ炭酸塩類にとむ海灣的海況、⑨一部に停滞水をもつ内湾的部分に対応している。こゝに重大な問題があると考えられる。それは一方では無機的な環境要因のうち底質、有機物量、硫化水素、深度、水の動揺性、水温、内湾度などは直接・間接に定性的な解析を行うことができたが*、他方生物相互の関係の解析の目的がつかず、食物連鎖から切り離された個々のグループとして検討せざるを得なかった。したがって扱った海棲化石無脊椎動物にとって、無機制限要因のみが強く効いているという印象を受けた。これは古生態学にとって避けがたい事であるのか、または克服されうる事であるのであろうか。

地質現象は時間空間的なひろがりを持つので、同時期面での横のひろがりを目指す(Ⅰ)から(Ⅱ)へ発展し、時間的なひろがりを目指す(Ⅰ)から(Ⅳ)へと発展する。

(Ⅱ)の例、宮崎層群第Ⅵ化石層準の軟体動物群は島尻、唐浜、掛川の各層群に分布し、特定の化石動物群の一部を形成している(大日動物群)。

(Ⅳ)の例(A)宮崎層下部化石層(第一〜二化石層準)貝の群集の細かな垂直変化を見ると、①基底礫上部の細粒部に *Notostrea* sp., *Glycymeris formosana* YOKOYAMA, *Amussiopecten iitomiensis* (OTUKA), *Trachycardium cf. shiobarensis* (YOKOYAMA), *Paphia* (*Paphia*) *hirabayashii tanoensis* SHUTO を産し、第一の種を除いては磨損をうけており、深みより持ち来られたと考えられる；②粗粒砂岩に *Operculina complanata japonica* (HANZAWA)；③きわめて石灰質にとむ粗〜中粒砂岩の互層、無化石；④泥まじりの中粒砂岩に *Velectuceta reevei* (MAYER), *Amussiopecten pycnodonta*, *Vasticardium*, *Dosinia* (*Bonartemis*), *Solecurtes*, *Grammatomya*；⑤不規則に互層する灰色細粒砂岩、無化石；⑥泥質細砂岩に *Amussiopecten* (倭型), *Ventricoloidea*, *Paplia exilis exilis* SHUTO, *P. exilis takaokaensis* SHUTO；⑦微層理の細〜中粒砂岩に *Paphia exilis takaokaensis* SHUTO, *Siphonalia* を伴う完全に成長した *Amussiopecten*；⑧無層理シルト質細砂岩に *Joannisiella cumingii* (HANLEY), *Clementia papyracea* GRAY, *Glossaulax* などよりなる沿岸水の群集と、*Ventricoloidea*, *Crassatellites*, *Paphia* などの沖合の群集；⑨細砂質シルト岩に *Acila*, *Nuculana*, *Cuspidaria* などや、深い外洋水の群集；⑩微層理シルト岩に有孔虫という順に続いている。これを要約すると綾地区では海況がこの期間に、純外洋的条件から沿岸水の中層の影響を受ける状態にゆっくり変化すると同時に、深度は上浅海から下浅海へとしだいに深くなって行った。

(Ⅳ)の例(B)もう少し規模を大きくして、宮崎層群の上下を通ずる変化をみよう。第二〜四化石層準はそれぞれが深い相と浅い相を含んでいるが、優勢な相で各層準を代表させると、第一から第二層準に向って弱内湾性から外洋性へ、上〜中浅海から下浅海〜亜深海へと変化し、第五〜六層準で深度はふたたび中浅海になるが外洋性はそのまま保た

* この中がさらに沖合相と沿岸相に分れる。

れる。水温は第一層準から第三層準の間で熱帯的(ca20~28°C)から亜熱帯的(ca14~28°C)に低下し、それ以後は著しい変化をしなかったと考えられる。

(III) の例は古来多く論議されているので多くは述べない。太平洋の海棲動物について、それが白堊紀にハワイ附近で発生し、インドネシアへ、さらに極東や中米に移動して行ったと主張する H. S. LADD(1956) の説は我々にも大いに関係が深い。

(V) の例も化石記載報告の中に多数見出される。宮崎層群に例をとると、その第一化石層準では前に述べたように分化した環境にそれぞれ特有の化石群集が存在するわけであるが、ある種はいくつかの分化部分に互って分布し、しかも循環条件の差に対応した形態変異を示す。*Clementia papyracea* GRAY, *Ventricoloidea foveolata miyazakiensis* (SHUTO), *Joannisiella cumingii* (HANLEY), *Paphia hirafayashii* OTUKA, *Eudolium oyamai* SHUTO などがそれである。これらの種について形態とその発生を吟味し、現生の対応種の生態や変異と比較した結果、前三者は生態の変異型(ecodemes), *Eudolium* は生殖的に隔離機構のはたらいているもの(genodeme), *Paphia* は中間的のもの(eco-genodeme) であると考えられる。化石種の変異といっても総べてが同列ではなく、段階の異なる域が含まれている事に注意したい。

(VI) の例 宮崎層群第一化石層準産 *Paphia exilis* は三亜種 *exilis*, *takuokaensis*, *abbreviata* よりなる。これら三亜種は完全な漸移域を含んでいながらそれぞれ特有の形態、生態、分布密度を示す。*exilis* と *abbreviata* は沿岸水の影響のある水域に適応し、純外洋には棲まなかったと考えられる。この両者は完全に同所的であるが、*exilis* の方がはるかに優勢である。(IV) の例で述べたように綾地区の第一化石層準は上方へ漸次内湾水の影響が強まっていくが、そこで *exilis* は上層位程典型的な形態をとるとともに密度が高くなる。他方 *takuokaensis* は綾地区では *exilis* よりはるかに劣勢で、形態も完全でなく、しかも上層位ほどその傾向がめだつ。これは外洋的な部分に適応し、田野地区で完全に発展する。このことは環境条件に直接対応した生態域を先駆として、その環境の持続またはゆっくりした定方向的变化という永年効果によって型が固定されることを示すものと考えられる。*Venericardia* (*Megacardita*) *megacostata* SHUTO から *V. (M.) oyamai* SHUTO をへて *V. (M.) panda* (YOKAYOMA) に至る適応的な進化も同様の例である。

こゝで海洋生態学と海洋古生態学*とを比較してみたい。表の(I), (II)がこの両部門にもっとも共通的な要素が多い、(I), (II)の研究分野では詳細な生態学の研究成果を、古生態学研究にそっくり利用するという一方交通で、一部の生態学者が指摘するとおり、古生態学から生態学への原理的な寄与は期待できない。古生態学が生態学に積極的に寄与することができるとすれば、それは前者の置かれている地質的場一時間性一に由来する歴史的な事実と原理をおいてない。近年問題にされている生態系の進化という事柄は地史的な背景なしには考えられないのは明らかであろう。この問題は別にしても、今げんにある場所に存在している生態系の研究にあっても、詳しい構造解析、機能(食関係

* これらは近年公表されている方法によれば定量化も可能であるとされている。

を含む) 解析, 環境解析を行ったからといって, その生態系を完全に理解したと言えない場合が考えられる。

「そこに, その生態系が存在しなければならぬ歴史的必然性」の理解が必要であることを指摘したいのである。この問題はとくに陸上生物に重要なことは容易に考えられるが, 海棲生物にとっても無視できない。一例をあげれば, 内湾の生態系や relict fauna の場合がそうである。これらは急速に変化した環境条件のもとで平衡状態になるまでの過渡的現象として特殊な環境部分に生きのびている場合や, 新しい環境条件に対する適応性を強めて平衡に向っている場合などがある。これらについては古生態学とくに (IV), (V), (VI) の分野の研究の助けをかりてこそ正しい認識が得られるに違いない。

つまり, 生態学と古生態学とは, その機能をもっともよく発揮できる部分が異なり, したがって, 両者の成果を統合することによって生態学・古生態学の進歩が期待されると思う。こういう観点からわれわれ古生態学研究者としては, とくに (IV), (V), (VI) の部門で研究を進めて, その原理を確立する必要があると考えられる。

文 献

- LADD, Harry S. (1956): Origin of the Pacific island molluscan fauna. *Amer. Jour. Sci.*, BRADLEY Vol. 258-A, cp. 137-150.
- 首藤次男(1957): 種の分化に関する古生物学的例題. 地質雑, 63巻, 745号, 565-585 頁および 746 号, 636-647 頁.
- SHUTO, Tsugio (1961): Palaeontological study of the Miyazaki group. A general account of the faunas. *Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ.* ser. D. (geol.) Vol. 10, No. 2, pp. 73-206, 3pls.

質 疑

勘米良: 海底面での海水と溶質の物理・化学的性質と, 堆積物中の続成作用をうけた充填水や溶質の性質は相当異なることが考えられるが, 後者の研究はほとんどないように思う。示差熱分析から具体的に示された古環境の推定は興味深い考察だが, 基質を含めた岩石から得られる物理・化学的性質と古環境がどのていど対応するだろうか。また研究方向についてどう考えるか。

首藤: まづ見とうしから述べる。環境要因のうちあるものは直接堆積物の中に記録が残され, あるものは間接に推定が可能であり, さらにあるものはまったく手がかりを残さないという事は周知のとおりである。現在直接・間接に解析できる要因によって, あるていど古環境を復元することが可能であるが, 最近の物理・化学的測定方法の進歩によって, これまで間接的定性的にしか知り得なかつたか, まったく知り得なかつた要因を定量的に示すことが可能となってきた。理想論的見地からは, これらの手道を駆使するなら環境の復元はかなり正確にできると思う。

海底の海水と堆積岩の中の interstitial water の比較研究は, 指摘されたように油田地質研

* (IV), (V), (VI) 分野の発表は当然(I)の基礎なくては成り立たない。

究以外にはほとんどないと思う。したがって現段階としては、堆積岩の中の粘土鉱物であれ、水であれとにかく分析してみる。そして標本によって分析結果に差があるなら、その差が mega-facies や biofacies と関連性があるかどうかチェックしながら資料をつむより以外に方法はない。できれば現世堆積物から古い地層へ連続に地層が発達している所で各層準の比較研究が望ましい。

橋本：宮崎層群の化石の研究では、化石になっている生物と食物関係その他で平衡を保って生きていた化石になっていない生物について、推定がつくような資料があったか。

首藤：貝は deposit feeder であるから、その食餌の多い少いは堆積岩中の有機物の量と関係があるとみて、まづ DTA による検討を試みた。なお問題の化石層には砂管やはいあとがあつて、Polychaeta の研究も必要であると思う。

橋本：Polychaeta の棘が現世堆積物にはかなりあると聞いているが、宮崎層群では発見されないか。

首藤：まだ見ていない。

ジュラ紀の斧足類相

速水 格*

化石斧足類群の構成・産状は堆積環境に密接な関係がある。日本のジュラ系には90属、350種以上の斧足類が知られている (HAYAMI, 1961, 1962)。ジュラ紀の斧足類には現棲種はもちろん、近縁種も殆んど含まれていないので現棲斧足類の生態に基づいて古環境を判断することは難しい。また原地堆積と考えられる例が少ないので、狭義の古生態学に役立つ新しい資料も殆んど得ていないのは残念である。しかし化石群をできるだけ多くの産地で観察して、産状・岩相との関係を知り、ある程度普遍的な傾向を求めることはできる。ここで現在までに認められた傾向のいくつかを紹介して、示相化石としての意義を略記することにした。

北上・内帯に認められる斧足類相の3型

南部北上山地の志津川地方に分布するジュラ系は志津川・橋浦層群のなす2堆積輪廻から成るが、下半部のライアスに相当する志津川層群が斧足類が豊富で、層相を分類・比較する上の基準となる。同層群は下部の葦ノ浜層と上部の細浦層に2分される。

葦ノ浜層下部の黒色頁岩中の“蜆貝層”には主要構成者である *Eomiodon*, *Bakevelli*, *Yokoyamaina* の他に *Modiolus*, *Isognomon*, *Geraftrigonia* を多産し、稀ではあるが *Camptonectes* も出る。従って死骸の堆積場所は外海とあまり鹹度の変わらない環境であったらしい。その岩相や硫化水素に起因すると思われる pyrite, の微結晶が多い事実から、海水の流通の悪い、酸素に乏しい内湾底が考えられる。瀝青質で植物化石に乏しい。原地堆積とみられる例はこの部分の最上部にある細粒砂岩の一部に限られ、おそらくこの化石群集の大部分は内湾の周辺部のもっと流通の良い環境から運ばれて来たと考えられる。頁岩中の特に細粒の部分に *Thracia*, *Cuspidaria* (?) などの薄殻の種や *Eomiodon*, *Bakevelli* の幼貝が多いのは死後の篩分けによるのかも知れない。一部に“*Ostrea*”のみが排他的に密集する層があり、湾内に一時的に“*Ostrea*”が大量発生したことを示す。

葦ノ浜層上部は三角貝砂岩と呼ばれ、*Vaugonia* 等の三角貝の密集する粗粒砂岩で特徴付けられる。他に *Cucullaea*, *Parallelodon*, *Coelastarte* が多く、稀に菊石、箭石、造礁珊瑚を伴う。クロスラミナや層間異常が著しく、沿岸の擾乱の多い環境を示す。本化石群は現在の“打ち上げ”による遺骸群集に相当し、おそらく20m以浅の動物群を表わしている。*Eomiodon*, *Bakevelli* が稀に出るが、これらはたまたま内湾から運ばれて来たものであろう。細浦層への移行部では細粒砂岩中に *Meleagrinnella* 等の小型斧足類が密集する部分があり、これは三角貝砂岩よりもやゝ沖合の相を示すと考えられる。

細浦層は暗色の砂質頁岩で中上部に菊石、箭石、*Inoceramus*, *Posidonia*, *Pinna* を多産する層準があるが、化石はあまり密集しない。浅海（おそらく内海）の比較的静穏

* 東京大学理学部地質学教室

な環境で堆積したと考えられる。

葦ノ浜層から細浦層にかけての層相変化は内岸→沿岸→浅海沖合環境変化を示し、ジュラ紀初頭の高浸の段階を表わしている。内帯各地の堆積輪廻は時期的には必ずしも北上に一致していないが、その層相は多くの場合志津川地方を模式とした“蜆貝相”，三角貝相，菊石相のいずれかに類似し，特殊な構成を示す動物群はそれらの中の亜相として識別できる（第1表），“蜆貝相”と菊石相の間には三角貝相又はそれに相当する沿岸性の砂岩が挟在することが多い。

第1表 北上および内帯のジュラ系に見られる斧足類相

生相	主要な斧足類属	地層例	他の動物群					予想される 堆積環境
			腕 足 類	造 礁 珊 瑚	非 造 礁 珊 瑚	菊 石	箭 石	
菊石相	<i>Variamussium, Entolium</i> , 1. <i>Limatula, Astarte</i> , <i>Grammatodon</i>	小々沙層最上部	○		○	○		鹹 海 泥
	<i>Inoceramus, Posidonia</i> , 2. <i>Parainocerams</i>	細浦層, 西中山層 歌野層, 綱木坂層	△		△	○	○	
	<i>Pleuromya, Thracia</i> , 3. <i>Pinna, (Tetorimya)</i>	御手洗層上部	△			△	△	
三角貝相	<i>Meleagrinnella, Oxytoma</i> , 1. <i>Entolium</i>	葦ノ浜層最上部 東長野層上部	△	△		△	△	高 岸 砂
	<i>Chlamys, Plagiostoma</i> 2. <i>Camptonectes, Plicatula</i> , <i>Grammatodon, Sphaeriola</i>	荒砥崎層下部 東長野層下部 楳谷層下部	○	○		△	○	
	<i>Vaugonia, Myophorella</i> , 3. <i>Cucullaea, Coelastarte</i>	葦ノ浜層上部 小鯛島層		○		△	○	
“蜆貝相”	<i>Bakevellia, Isognomon</i> , 1. <i>Eomiodon, (Geratrigonia)</i>	葦ノ浜層下部 楳谷層, 土沢層						不 安 定 鹹 泥
	<i>Eomiodon, Falcimyltilus</i> , 2. <i>Crenotrapezium, Thracia</i> , <i>Liostrea</i>	北又谷層, 楳谷層 岩室層, 似虎谷層 山奥層下部 葦ノ浜層最下部						
	3. <i>Neomiodon, “Batissa”</i>	伊月層, 牛丸層 沼町層						

○ 多産 △ 稀産

外帯の鳥巢統では石灰岩を含む公海相が広く分布し、上述の三相の典型的な発達は見られない。その斧足類相は田村実 (1961) により検討されているのでここでは省略するが、内帯や北上と属種の構成が著しく異なるのは環境の相違以外に生物地理的な隔離が原因になっていると考えられる。但し栗坂地方の菊石層は内帯の菊石相にやゝ似た層相を示し、相馬や佐川にも三角貝相類似の砂岩が一部に認められる。

現棲斧足類属との比較

斧足類中には属あるいは科全体として生活環境が限定されているものがかかなり多い。例えば *Nuculidae*, *Pteriidae*, *Plicatulidae*, *Amusiidae*, *Limidae*, *Astartidae* の諸属は鹹度が下る水域では生活できないし、*Nuculana* や *Propeamussium* 類は一般にやゝ深い泥底を好む。一般の *Pecten* 類は浅海の砂底に多い。*Ostreidae* は半鹹半淡の環境に多いが、*Lopha* のように純海に限られる属もある。このような傾向はジュラ紀の斧足類にも広く認められそうである。しかし現在僅かに生き残っている科属ではジュラ紀と生棲環境の異っていることが多い。例えば現在比較的少数の種で代表されている *Cucullaeidae*, *Trigoniidae*, *Arcticidae*, *Fimbriidae* はこの例で、如何に形態が現棲種に似ていても、古環境を推定する材料とはし難い。*Astarte* は現在では寒海に限られている属であるが、中生代には礁相にも多産する。*Isognomon* は熱帯、亜熱帯の透明水中に現棲するが、ジュラ紀には鹹度が不安定とも思える“蜆貝相”に普遍的である *Limidae* の *Acesta* は腹足類の *Pleurotomariidae* と同様に大陸棚の縁あるいはそれ以深に生存しているが、中生代ではもちろん新第三紀においてさえ、分布がこれほどは限られていなかったと考える証拠がある。

このように属以上の単位で現棲の生態学上の知識を古環境の推定に用いる方法は差支えない場合もあるが、中生代の動物群に対しては一般に無理がある。そこで現棲科属の分布は参考程度とし、産地での岩相・生相の観察を手掛りとして経験的に考察を進めることにする。

ジュラ紀斧足類属の分布

ジュラ紀の斧足類属のうちで“蜆貝相”，三角貝相，菊石相に普遍的に出るものに *Parallelodon*, *Modiolus*, *Protocardia* があるが、他の属・亜属は多少とも偏った分布を示す。主要な斧足類属の古生態学的分布状態を第2表に示す。この中で指相化石として重要と思われるものに次の諸属がある。

Bakevellia は *Isognomon*, *Falcimytillus* と共に“蜆貝相”に圧倒的に多い。三疊紀・白堊紀の *Bakevellia* はむしろ純海成層に多いが、大型化したジュラ紀の種は一時的に鹹度の低下する環境にも生棲できたと考えられる。*Parainoceramus*, *Inoceramus* は荒砥崎層のような三角貝砂岩に出ることもあるが、一般に菊石相に優勢である。*Posidonia* 類は菊石相中のある特定の部分に密集する傾向がある。*Oxytoma*, *Meleagrinnella* は三角貝砂岩から菊石頁岩への移行部に最も多く、特徴的な一亜相をなしている。*Pectinacea* は東長野層のような沿岸性の砂岩に最も優勢であるが、*Variamussium* や *Entolium*

第2表 北上および内帯のジュラ紀斧足類属の分布

斧足類属	生相			三角貝相			“覬貝相”		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<i>Nuculana, Nuculopsis</i>	+				+				
<i>Parallelodon</i>	+				+	+	+		
<i>Grammatodon, Indogrammatodon</i>	+				+				
<i>Cucullaea</i>					+	+			
<i>Modiolus</i>			+	+			+	+	
<i>Inoperna</i>					+				
<i>Mytilus (Falcimytilus)</i>							+	+	
<i>Oxytoma, Meleagrinnella</i>			+	+					
<i>Posidonia</i>		+							
<i>Bakevellia, Isognomon</i>						+	+	+	
<i>Gervillia</i>	+				+		+		
<i>Inoceramus, Parainoceramus</i>		+	+		+				
<i>Pinna</i>		+			+				
<i>Chlamys, Camptonectes</i>			+	+	+	+	+		
“ <i>Aequipecten</i> ”				+	+				
<i>Radulonectites</i>							+		
<i>Entolium</i>	+		+	+	+				
<i>Variamussium</i>	+								
<i>Plagiosoma, Ctenostreon</i>					+				
<i>Limatula</i>	+								
<i>Liostrea</i>							+	+	+
<i>Lopha</i>	+				+	+			
<i>Trigonia, Vaugonia</i>				+	+	+			
<i>Myophorella</i>	+			+	+	+			
<i>Geratrigonia</i>							+		
<i>Cardinioides</i>							+		
<i>Cardinia, Coelastarte</i>					+	+			
<i>Astarte</i>					+				
<i>Eomiodon, Crenotrapezium</i>	+					+	+	+	
<i>Neomiodon</i>									+
<i>Protocardia</i>	+		+		+	+	+	+	
<i>Fimbria, Sphaeriola</i>					+				
<i>Pleuromya</i>	+		+	+			?		
<i>Thracia</i>			+				+	+	
<i>Cuspidaria?</i>			+				+	+	

は現棲の *Propeamussium* や *Palliolum* の如くにやゝ深い泥底を好んでいたらしい。菊石相の中で最も沖合相と考えられる部分に産出が多い。この傾向は鳥巢統とも全く一致している。*Pecten* 類のうちで *Radulonectites*, *Chlamys*, *Camptonectes* は“覬貝層”にも稀に発見されるが、*Limidae* は純海成層に限られる。*Plagiosuoma*, *Ctenostreon* のような大型種は沿岸砂岩に多いが *Limatula*, *Ctenoides* はより沖合を示す頁岩に優

参考文献はここでは省略した。

勢である。Trigoniidaeのうちで *Myophorella* はかなり沖合相まで産出し、*Geratrigonia* は葦ノ浜層下部のような“蜆貝層”に殆んど限られ、共にヤ>特殊である。*Cardinia*、*Coelastarte* は三角貝相に殆んど限られ、*Astarte* は三角貝相から菊石相にかけて分布が広いが共に“蜆貝相”からは全く産出がない。Neomiodontidae は“蜆貝相”の動物群の主要な構成要素で、*Eomiodon*、*Crenotrapezium*、*Neomiodon* の諸属がある。*Eomiodon* はしばしば Pectinid や他の海棲種と共存するので、主として高鹹性の種が多いと考えられるが、時には *Ostrea*、*Bakevella* 等少数の種と共に著しい化石層をなすことがあり、かなり不安定な鹹度の下でも生活できたと考えられる。*Crenotrapezium* も同様である。*Neomiodon* は手取統に極めて多いが、共産する化石種に高鹹性を示すものがなく、*Melanoides* や *Viviparus* 様の淡水貝を伴うこともあるので、*Eomiodon* より低鹹水を好んだと考えられる。Fimbriidae の産出は純海成層（主に三角貝相）に限られる。薄殻の *Pleuromya*、*Thracia*、*Cuspidaria*(?) 等の分布は鹹度よりも底質に支配されているような印象を受ける。菊石相・“蜆貝相”に共通する属が多いが、殆んど産出は頁岩に限られている。

結 語

ここに例示して来た属の多くは生存期間が長いので、示準化石とはならなくても示相化石としてかなり有用であると思う。同じ属でも種によって著しく生棲環境が異なる場合も多いので、属・亜属のような人為的な単位を示相化石として用いるのは必ずしも好ましくない。しかしジュラ紀の1/3以上に亘って生棲し続けたことが判っている種は極めて少数であるため、近縁種は類似した生態を示す場合が多いことを仮定して一応の結論を出した。なお化石群の分析と共に岩相と生相との関係を更に些細に検討する必要がある。例えば本邦中生層の“蜆貝”や淡水貝(*Nippononaiia* や *Trigonioides* 等) は貝殻が完全に保存されているものが多く、殻頂部が蝕まれている個体は発見されない。又第三紀の炭田地域の蜆のように periostracum だけが残ったものもない。この違いはおそらく媒質の pH の相違に関係し、現在大陸にあるようなアルカリ性の陸水が存在した事を暗示する。化石層の粘土鉱物の構成や希元素の量を調べるのが今後の課題になると思う。

質 疑

鎌田：現世では斧足類が腹足類より少ないのに、中生代では斧足類の方が多いと述べたが、それは種数の問題でなく、斧足類の産出個体が多いために、その様に見えるのではないか。

速水：現世の事はよく分らぬが、ジュラ紀の地層では斧足類が密集帯を作ることがあっても腹足類ではその様なことは稀である。

菊池：シジミ類の化石にまじって *Pecten* に近縁のものが産出するという事であるが、古環境の海域が、汽水域か淡水域ということが地層の状況から分かるか。

速水：だいたい推定できると思う。

菊池：他の時代の地層において、汽水の環境で腹足類の化石が保存されている例は多いのかどうか。現在のものでは、そのような環境には石灰質の乏しい小巻貝がかなり多く、これは

化石として保存されにくいのではないかと思う。

速水：他の時代のものにはよく分らないが、少いのではないか。

菊池：斧足類と腹足類の比のことに言及されたが、内湾の泥質の平らな海底では現生のもので斧足類が多い。また Polychaeta と軟体動物の比をとると、湾奥になる程 Polychaeta の量が増す傾向がある。

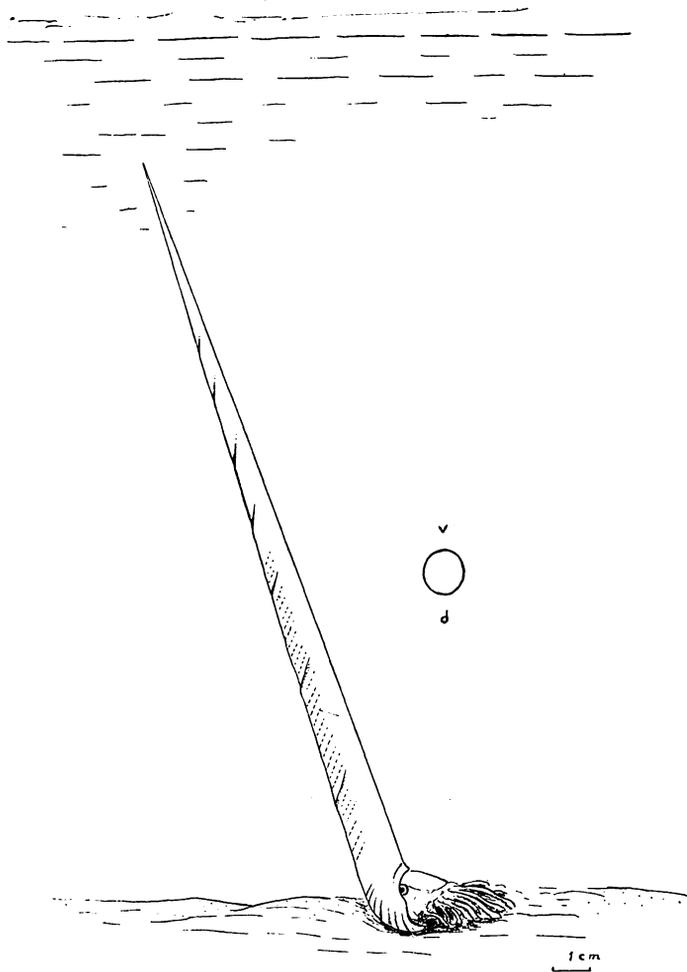
Baculites faCies について

松 本 達 郎*・小 島 郁 生*

白亜紀の棒状アンモナイト Baculitidae の分類と層位的産出については、すでに報告した。その基礎の上に、この類の古生態について研究を試みた。攻究は3側面から行った。

1 形態上の特質から推定される生活様式

先祖の *Hamites* は底棲性とみなされている。それより由来した *Lechites* や *Sciponoceras* (第1図) は、その殻口の特有な曲りからみて、まだおもに底棲性であったかも



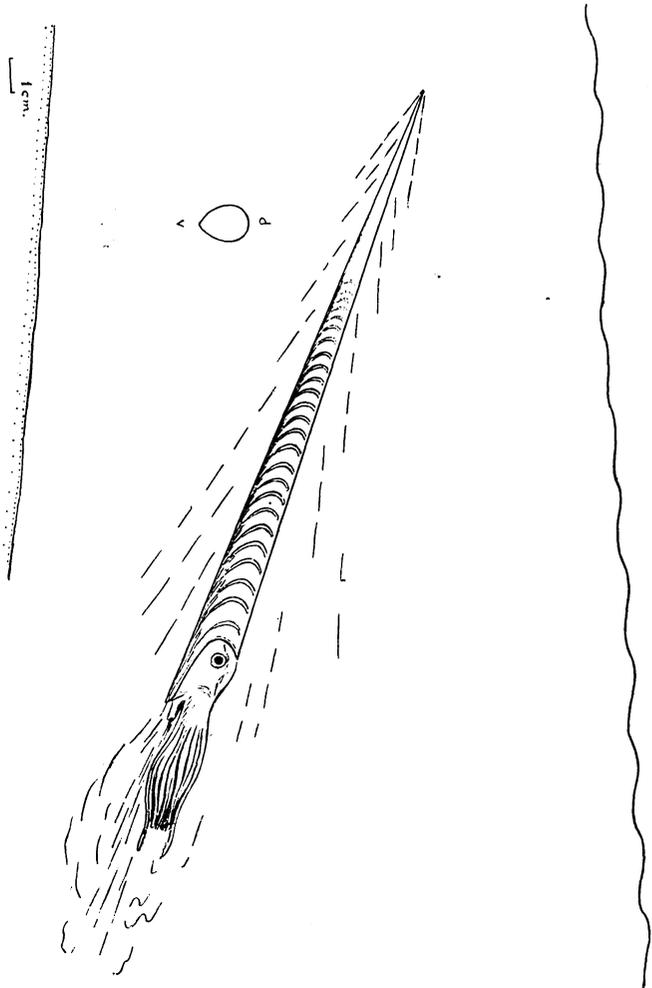
第1図 *Sciponoceras baculoide* の複元図 (付 殻の横断面図)

* 九州大学理学部地質学教室

しれないが、殻の棒状形態・円～楕円形断面、斜行肋から考え、海底から水中へのある程度の上・廻転運動をしたであろう。複雑な縫合線や強いくびれをもつ *Sciponoceras* の諸種は、時に急激に敵を襲うような活動をしたかと思われるが、単純化した縫合線やごく弱いくびれをもつ小型（比較的薄殻？）の *S. intermedium* などは、流水に身を委せながら、静かに泳ぐ程度であつたろう。

Baculites においても、初期型の *B. yokoyamai* のように、楕円形殻断面をもち、殻の先細りの程度がゆるく、殻口のまだ少し屈曲しているものについては、同様に受動的の水中浮動や水底生活が推定される。多くの *Baculites*（第2図）の殻は、真直に伸びた

第2図 *Baculites anceps* の複元図（付 殻の横断面図）



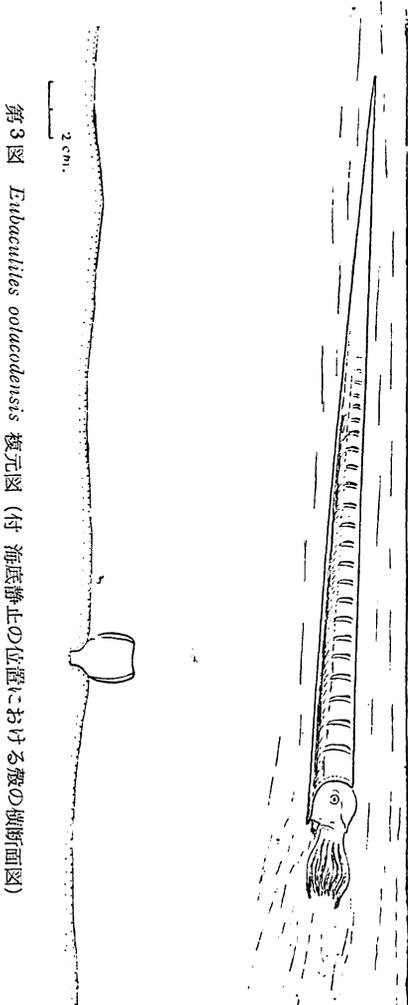
殻口をもち、先細りの (tapering ある) 棒状形で、底の細まる逆卵形や舟形の断面を示し、全体として流線型である。いわばジェット潜水艦という恰好で、種類により浅深・遅速の差はあるとしても、能動的に海水中を遊泳したと推定される。しかも水底で停止している時には、錨をおろしたような安定度を保つことができたであろう。そういう種類の縫合線は複雑化している。また殻装飾はほとんどないが、あってもあまり強くなく、進行方向に応じた流線型の配列を示す。

Baculites は *Sciponoceras* よりは氣房に對する 住房の占める割合が小さいようである。氣房・住房の容積比と形状を考慮して、浮力の中心や重心の位置をある程度推定できるはずであるが、一つ一つの種類についての正確な値は未詳である。殻の厚さ、あるいは隔壁の頻度と他の形態との相関や、年齢による生活様式の変化なども注意すべきで、若干の例について予察的の觀察はしているが、まだ十分にはわからない。大きさは種類により、また同一種でも個体により、いろいろある。

Eubaculites (第3図) はいわばタンカーのような独特な形態をもつ。装飾は流線型でなく、むしろ浮動の均衡 (buoyancy) を保つのに好都合な形を示す。恐らく静かな浅海の水底下ごく浅く、ゆったりと浮動しており、ときおり細粒堆積物の水底に細まっているが平らな殻の底部をおろして静止するといった生活様式であろう。このものの縫合線がやゝ単純化していることは、これに応じた現象とも理解できる。*Baculitidae* の殻の特性からみて、死殻が流れにのって浮動しやすかったであろうという考察 (例 Reymont 1958) には、筆者たちも賛成する。

II 遺骸群集

Baculitidae の化石 (以下 B. と略記) は、長い方向をはば平行にして、一地層面に多産することがある (例 幾春別の上層蝦夷層群中の綠色砂岩; 海外にも諸例あり)。これは明らかに海流や波浪によるはきよせであるが、それにしても、付近に生棲していた当時群をな



第3図 *Eubaculites oolacudensis* 複元図 (付 海底静止における殻の断面図)

していたことが推察される。はきよせ式でなく、例えばノジュール中でも、シルト中にちかに含まれている場合でも、しばしば B. は群をなして産する。

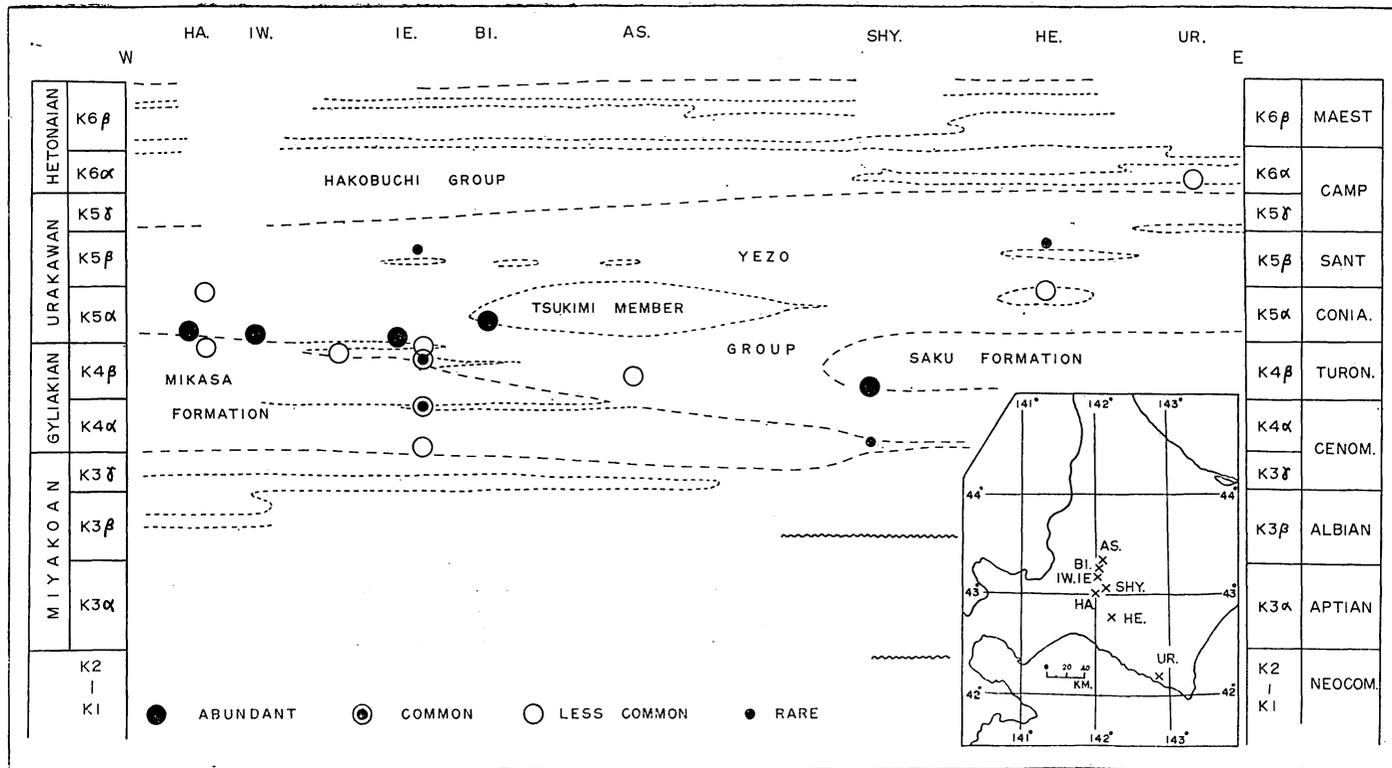
ある B. の種類と相伴う 遺骸の群集に何か特色はないかということをも日本の実例でしらべた。ノジュールを徹底的に割り、共存者（微化石は今回は保留）を調べた。時間の制約上個体数の吟味までいたっていないが、第 1 回の試みとして共存地点数を当った。（その結果を相伴要約図として講演中に示したが、ここには省く。）統計的処理は不十分だし、B. を含まない地点でどういう群集があるかの吟味が、必ずしも同じ精度で行なわれていないから、正確な結論とはいえないが、次の点が注意される。(1) 正常巻で装飾の少ない Phylloceratids, Desmoceratids, Tetragonitids などのアンモナイトや他の軟体動物中の Inocerami, Nuculids, Nuculanids, *Nanonavis*, *Propeamusium*, *Dentalium*, *Brunckia*, *Avellana*, *Margarites* などは、B. と共存するしないに関せず、日本の白亜系では各所に出る。逆にいえば前者の群で特長づけられるアンモナイト・イノセラムス相の中のもっと限定した化石相（“生相”）を、B. は規定している。(2) 正常巻で装飾の強い Acantho-*cerataceae* は日本では比較的“less common”だが、*Sciponoceras* や初期型 *Baculites* に伴っては稀ならず産する。(3) B. は他の異常巻アンモナイトとはよく伴う。（後者のあるものは、B. の出ない地点からも出ることがあるから、種の単位での相伴関係の吟味が必要）(4) B. は三角貝や *Glycymeris* などと一緒に出るとはほとんどない。三笠層（北海道のいわゆる三角貝砂岩）下部に B. として *Sciponoceras baculoide* が出るが、この場合三角貝は近接地点に出るが、B. と同一のノジュールにはめったに見ない。(5) B. と伴ってしばしば陸から流されて来たと思われる木の葉・小枝・その他未詳な炭質物細片が見出される。しかし brackish や littoral の動物遺骸とは絶対に伴わない。

III 堆積相

堆積相、とくにその縦横の変化と、B. の産状との間には密接な関係があることが、今回の研究でわかった。これを内外の著例で説明する。

(1) 北海道の白亜系では蝦夷層群で代表されるような泥質堆積物が卓越しているが、西方により多量に、またより粗く、砂岩を主とし一部には礫岩を伴う粗粒堆積物から成る地層（三笠層・佐久間・層函淵層群、その他必ずしもいちいち名称を与えず記号で示しているもの）のメンバーやタング（tongue）が、幾層準かにわたって、主部の泥相とインターフィンガーしている。B. は泥岩や細砂質シルト岩中の石灰質ノジュールに産する。すなわちいずれかという泥相中ではあるが、多産（abundant or common）するのは、ほとんど必ず両相の境界に近い部分である（第 4 図）。この境界が明白でない場合には、漸移部に B. が出る。時には夾在する砂岩層中のある特定層に運搬され集まって産することを前述したが、これも両相の漸移部における 1 現象である。さらに注意すべきは、B. の出る地層あるいはその近接部がしばしば海緑石を含むことである。（海緑石の生成環境については Cloud, 1955 その他参照）

(2) 北海道以外では、和泉層群中の湊・志知・畦谷の黒色頁岩層と、外和泉層群の鳥屋城の泥質細砂岩層中の石灰質ノジュール、あるいはシルト岩自体中に比較的普通（com-



第4図 北海道白亜系における堆積相とB.の産状との関係を示す概念図, 南部地域の×印地点でのB.産出頻度を堆積相概念図上にプロットした。地点の略号 HA: 鳩巣山, IW: 幾春別西翼, IE: 幾春別東翼, BI: 美唄, AS: 芦別, SHY: 主夕張, HE: 富内 [ヘトナイ], UR: 浦河。岩相層序単位の境を破線 (層群・糸層) と点線 (メンバー以下) で示した。岩相自体の記号分けは本図では省く (松本, 1954 など参照されたし)。北部地域についても同様の図があるが, 紙面の都合により省く。

mon)に産する。和泉・外和泉両層群の主部は、周知のとおり、山地から粗粒物質の供給をさかんに受けた海成堆積相であるが、その中に部分的にまた周期的に比較的静穏な泥質相を含む。湊一鳥屋城では、*Didymoceras*, *Bostrychoceras*, *Pravitoceras*などの底棲性の異常巻アンモナイトと伴って、*Baculites occidentalis*が出、畦谷で *Pachydiscus*などの恐らく遊泳性と思われる正常巻アンモナイトとともに、別な形態の *B. n. sp.*が出ているのは、泥質相内のいくらかの環境のちがいに応じた棲み分けであるかもしれない。両相の時代が一段と異なるという説は再検討を要する。

(3) 外国で *B.* が最も多産し、化石も層序もよく研究されているのは北アメリカの Western Interior Region である。同地域は白亜紀当時メキシコ湾の位置から内陸深く北方にはいりこんだ海域で、北極海からの海域と連絡していた時代と、閉ぢた大海湾をなしていた時代とある。例えば Turonian は前の場合に当たるが、それでも海流は南からのものは途中で時計廻りして南下し、北のものとフォーナを異にする。*Sciponoceras* は南半に出る (CLOUD, 1961参照)。後の場合、すなわち Montana 層群堆積時代には *B.* が最も多産する。モンタナ・フィオミング両州にまたがる Powder River Basin の Pierre shale 中の産出はとくにいちじるしく、専攻の COBBAN (1950) の案内で、現地で筆者らの1人(松本)は *B.* の産状を観察し採集したことがある。この地域では黒色頁岩を主とする Montana 層群中に、西方(ロッキー山地)から、いろいろの層準において、砂岩を主とするメンバーヤタングがインターフィンガーしている。この両相の境界部付近の頁岩または細砂質シルト岩中の石灰質ノジュールに、他の異常巻アンモナイト・裝飾あるアンモナイト・イノセラムスなどとともに *B.* は多産し、また時には夾在する砂岩中へ *B.* がはきよせられて産することもある。この産状は(1)の北海道の場合と類似する。なおこの地域は白亜系に油母層をもつ油田地域であることも注意すべきである。

(4) 英国の白亜系における *B.* の産出と堆積相との関係も興味深く観察した。*B.* はどこにでもやたらに出るのではない。commonなのは(a) Gault 上部(Upper Greensandに近い部分ならびに Cambridge Greensand) [*Lechites*], (b) Chalk の新しい海侵(そのはじめは 磷酸塩ノジュールを含む海緑石砂質マール)に続く泥質の Chalk Marl [*Schloenbachia* や *Acanthoceratids* に伴い *Sciponoceras baculoide*], (c) Middle Chalk 下部の Melbourn Rock. (海流の作用が関係してできると考えられているノジュール様構造があり、静穏な徐々なる堆積環境に形成された) [*S. gracile*], (d) Upper Chalk 基底部の Chalk Rock (一般の White Chalk よりも浅海化した時の堆積岩で、浅海フォナーの化石をふくみ、また時に海緑石を含む) [*S. bohemicum*], (e) Maestrichtian の新しい海侵による北部区域の Chalk [*B. vertebralis*, *B. anceps*, etc.] である。(e)に相当するものは、フランス(calcaire à *Baculites de Cotentin*), M 階模式地、北独、ポーランドなどにも認められる。要するに海侵の氾濫期よりは、その初期や晩期に近く、やや浅くなった、しかしなお海岸から若干距離のある静穏な環境の堆積相に産している。

IV 結 語

Baculitidae の生活様式については、I に記述した範囲が推定される。その生態的環境

は比較的限定されていて、B.が common に産する“生相”を *Baculites facies* とよぶことができる。これに相応する堆積相は、海岸から若干離れた、比較的浅海下の、静穏な環境を示す。付近にはやや還元的な状況さえあったかもしれない。底質は一般には泥がちだが、陸源物質の供給の多寡により、時に細砂質、時には石灰質である。もっと岸に近い砂層や礫層中へ死殻が運搬されることもある。

〔補〕 水温に関する資料は少ないが、地理的分布や共存フォーナは温～暖の海域を暗示する。LOWENSTAM たち(1959)は、北米の2地点産 *Baculites* 殻につき $16.5^{\circ}\sim 21^{\circ}\text{C}$ の古水温を測定している。(1962.6.2)

引 用 文 献

- CLOUD, P. E. Jr. (1955): Physical limits of glauconite formation. *Amer. Assoc. Petrol. Geol.*, vol., 29, no. 4, pp. 484-492.
- (1961): Paleobiogeography of the marine realm. *In Oceanography*, pp. 151-200.
- COBBAN, W. A. (1958): Late Cretaceous fossil zones of the Powder River Basin, Wyoming and Montana. *Wyom. Geol. Ass. Guidebook*, 13th Ann. Field Contr., pp. 114-119.
- LOWENSTAM, H. A. & S. EPSTEIN (1959): Cretaceous paleotemperatures as determined by the oxygen isotope method, their relations to and the nature of rudistid reefs. *Congr. Geol. Intern., XX, Mexico, 1956, Cret. System Symposium*, vol. 1, pp. 65-76.
- REYMENT, R. A. (1958): Some factors in the distribution of fossil cephalopods. *Stockholm Contr. Geol.*, vol. 1, no. 6, pp. 97-184, pts. 1-7.

このほか多数の文献を参照したがここには省く、小島・松本の *Baculitidae* のモノグラフは九大紀に印刷準備中で、要旨は 1961・11・7 福岡における本会第 80 回例会で講演した。

質 疑

斎藤林次：(1)B.の先端の保存されたものがないのは何故か？ (2)B.の新旧の層準によって生活の環境に差があるか？

松本：(B.の1) 胚殻や初期の巻いた部分が保存されている標本は、アメリカのごく少数の特殊な地点で産するが、一般にはきわめて稀である。これは要するに保存の問題で、とくに堆積する迄に破損されるチャンスが多かろう。(2)B.の層準は数多くあり、それらを特色づける種類により多少の環境差があったと思う。大観しても、ギリヤーク統に出る *Sciponoceras* と浦河統に多い *Baculites* とでは、前述のように、生活様式の差があり、また相伴化石群や堆積相からも、前者の方が平均してより浅い相のものであったとろうと推定される。

太平洋底質表層の珪藻遺骸群集等の解析と

それに関連する古生態学的諸問題 (特別講演)

金 谷 太 郎*

[この講演内容は Scripps Institution of Oceanography での未発表の共同研究成果に基づいているので、この紙上に要旨をかかげることをさしひかえる。]

質 疑

氏家： affinity relation については、ある種が共通に産出する地点数だけでなく、個体数を考慮すべきではないか。

金谷： 薄片に入ってくる珪藻の個体数はきわめて莫大なものであるから、いちいち全数を数えるということをせずに、共存関係をチェックした数字を使えると便利である。

菊池： 技術的なことになるが species affinity なり、community grouping をする場合に、種の存、不存だけでなく、個体数や相対的な優勢度を考慮に入れるべきだと思う。実際そのような index も幾つかできている。例えば九大の森下(1959)の C_A, R_A index は相対的な優勢度を反映し、標本の大きさ(sample size)にも影響されるよい index である。

綜 合 討 論

(司会 松本 達郎)

松本： 生態学者の考える古生態学と、古生物学研究者の考えるそれとの間に相違がないかどうか検討したらどうであろうか。

金谷： 生態学の概念についても対照的な考え方がある。例えば H. S. LADD の Paleocological evidence (Treatise of Paleocology) の見だし**に示されているような内容を生態学とする考えがあり、一方では E. P. ODUM のように生態系のエネルギー循環を極度に重視して研究を押し進める考え方もある。材料の点からみて古生態学は LADD 流の行きかたが普通であろう。

** Evidence from organisms.

form and structure, position in rock, distribution, variation, mixing.

Evidence from sediments.

texture, structure, composition.

Interpretation.

type of bottom, nearness to land, depth, agitation, turbidity, temperature, salinity, age.

菊池： ODUM の考え方は極端で、エネルギーを極度に重視する行き方であり、これに対しては、生物の生活を無視するという点で日本で批判がある。エネルギーを問題にするなら、何がどういう形でエネルギーをとっているかということまで立入るべきであろう。H. B. MOORE などは ODUM 流の行き方に明らかに反対を表明している。

* 東北大学理学部地質学古生物学教室

首藤： ecological distribution と biogeography とくに microbiogeography との関係はどうか。

菊池： microbiogeography は ecological distribution の中に含まれている。海洋で biogeography という G. THORSON の扱っている arctic なものとか, tropic なもののように、巨視的なはんいの分布を問題にしている。

橋本： 珪藻はプランクトンであるので、すんでいる水塊の性質との対応がある。そうであるなら鮮新世の堆積物中の珪藻がどのような水塊から由来したか判断できないか。

金谷： それはできると思う。報告が出来あがっていないので、はっきり示すわけにいかぬが、海流のパターンが最新世から現在までだいたい同じであるし、地化学的な資料もそれを裏付けている。しかし、問題なのは日本は特殊な地理的位置をしめ、海洋条件が特殊な所であるので、もう少し細かい(緯度で 10° 位)範囲で珪藻の相対的な優勢度を検討しなければならぬと思う。第二の問題は北西太平洋底の core では表面から 4m あたりに flora の不連続面があるという事実である。

橋本： E. D. FAGER の affinity relation の公式は時代の古い標本に使用できないか。

金谷： 化石の標本の場合、まづ同時面を確定しなければこの公式は使用できない。

橋本： 数理的な取扱いに関連して、氏家氏の相関係数だけでやった grouping の実例を示して戴きたい。

氏家： [スライドによって有楽町層の有孔虫の zonal assemblages の数理解析の例を示した。] 横(同時面)の assemblages の grouping も zonal assemblage (たて)と原理的には同じ数理的取扱いでいゝと思う。

[前述の affinity relation の公式による grouping の方法と、相関係数による方法との優劣について、金谷、氏家両氏間に、若干の質疑応答があった。]

松本： 今日は基礎的な grouping が具体的な討論の問題となった。また、生物の生活、古生物の生活、環境と進化なども話題にあがったが、時間の関係で十分な討議ができなかったのは残念である。しかし古生態学に関する討論会は初めての試みであり、問題がどこにあるかということがあつていど明らかになった。今後の仕事によい刺激となったと思う。

第7回ヨーロッパ微古生物学会議

—北欧・アメリカ微古生物学めぐり—その1

浅野

清*

昭和36年9月2日羽田発北極経由でヨーロッパ・アメリカの微古生物学めぐりの旅に立ち、デンマーク・スウェーデンを視察してオランダに入り、9月23日から10月1日にわたって行われた第7回ヨーロッパ微古生物学コロキウムに参加した。

北極の眺め、コペンハーゲンの大学、ストックホルムの地質研究所・地質調査所の美しい、そして落付いた微古生物学研究のことは、次の機会に紹介することにして、ここでは、オランダ・ベルギー両国主催の表記コロキウムのことについて記したい。この会議が終了してから、ロンドンの大英博物館、ワシントンの国立博物館、ニューヨークのアメリカ博物館、ロスアンゼルス南カリフォルニア大学、アランハンコック研究所、ラホヤのスクリップス研究所、ついでにベークスフィールドにおける石油地質学会に出席して、最後にスタンフォード大学、バークレイのカリフォルニア大学などを廻ったが、これらの記事も、次の機会にゆずりたい。

オランダ入りをしたのは、9月12日であり、会期前にかかなりの予備があったので、アムステルダム、ハーレム、レイデンにそれぞれ数日滞在することができ、日本と関係の深い東亜の地質学研究資料などを見学したが、特にレイデン大学の地質博物館は素晴らしい印象を受けた。東印度諸島の地質学に大きな貢献をした van der Vlerk, Umbgrove などのコレクションが多くこの大学に保管されている。

オランダは北欧にくらべると、いかにも人口過剰という印象はどこの街でも受けるのであるが、国民が実直で、ムダのことをしないという反映であろうか、農家や街の住宅の立派なことはベルギー以上であった。今回の学会のオランダ側のリーダーである J. H. van Voorthuysen をハーレムの地質調査所に訪れたのは9月16日の土曜日であった。生憎とこの日は休みであり、地質調査所は閉ざされていたが、休日出勤をした人に連絡を依頼して面会することができた。彼は極めて親切な紳士であり、今回の会議のこと、参加者のメンバーのことなどを説明し、所内の各室を案内してくれた。この調査所の建物は、かつてオランダの富豪の未亡人の住宅であった由、その応接間などは、さながら美術館のようであり、古い器物、書物などがそのまま受けつがれ、保管されていた。こうしたところに調査所という大世帯が移り住むということは、時世のうつりかわりというか、特異な存在であった。

今回の会議に出席を予定されている人々は、世界各国にわたり、約100余名ということであったが、詳しいスケジュールを聞くと、ほとんど毎日、ヨーロッパの白堊～第三系のタイプロカリテイの見学旅行となっており、毎日ホテルを変え、バスで巡視する計画となっている。元来、本会議は既に7回目で、2年ごとに、ヨーロッパ諸国が持廻りで主催することになっているとのこと。明年はオーストリアが主催する由である。

タイプロカリテイというものは、時代を論じたり、対比するとき、必ず問題になるのであるが、どこの国も、永年の変遷で、タイプロカリテイがすっかり、くずれおちたり、埋められたりするもので、今日では再びその地を訪れても、発見できないことがある。今回の旅行でも、そのようなところがあり、ベルギーでは公園となって、芝生で被われてしまっていたが、見学

* 東北大学理学部地質学古生物学教室

者の便のために特に、穴を掘って、その地層を露出させるという場合もあった。しかし一般には、セメント工場の石切場とか、粘土採集場となっていることが多く、このような場合には、数軒にわたって見事なカッチングとなっている。

会議の初日はハーグの郊外スケペーニンゲンというオランダ否ヨーロッパでの著名な海水浴場の“Kurhans”ホテルに集合、夜の8時カクテルパーティで開幕された。約100余名の参加者は、胸に名刺をつけて、所属が名記され、自己紹介の必要もないのであるが、パーティが参加者の顔つなぎに極めて有効のようであった。約3分の1は女性であり、夫婦同伴の出席者はわずかに1名であった。かねてから面接したいと思っていた J. Hofker を始めとし、今年の1月70才でレイデンの地質博物館長を辞した van der Vlerk、その他ヨーロッパの微生物学者として活躍している人々は、ほとんどが出席しており、また石油会社の技師連も多数であった。

参加者はすべて、この会議に多大の期待をかけている。というのは、学術講演は論文で読めばわかるが、タイプロカリティでの標本採集は、適当な案内者と、こういう機会でもないかぎり、今日では、ほとんど不可能であるからである。そして微生物というものは、大型の化石と違って、わずかな岩石採集で、充分だけの標本が得られるということ、そして、トポタイプがあれば、論文の図版だけで比較するよりも、爾後の研究により有効であるというのが魅力らしい。しかし、毎日彼等が熱心に採集している状況を見て、筆者には疑問がないでもなかった。というのは、トポタイプを鑑定する人は各国別々であり、微生物といえども、全種が地層に全く一様に分布しているわけでない。まして variation ということがある。ある人が、type species の topotype としたものが、果して正しいだろうか、もとの著者に見れば別個の species かもしれない。やはり、どこまでも原著論文の方が発言権が大となりはしないかということである。最近問題となっている Maastrichtian のタイプロカリティでは、あとで紹介するように、岩相的には全く区別がつかないところで、しかも、塊状石灰質燄灰岩の露頭で、問題となる地層の厚さは、わずかに10センチメートルという場合がある。マザックインキでその境界線が書いてあるでこそ、一般の人々もわかるが、これが消えたとき訪れた人はどうするであろうか。他人の採集した標本を、うのみに信用することがいかに危険であるかをつくづくと考えさせられた。

第2日は11時からホテルの講堂で、オランダの石油開発事業と微生物学という表題で講演が行われ、昼食はオランダ石油会社の歓迎宴となった。かねてからオランダの食事の大ゲサのことが気にかかっていたが（会議前ハーグのあるレストランに入って食事をしたとき、一品料理のサラダを注文したところ、まるで、いけ花のような盛合せをもって来た）とうてい、この日の料理も私には数人分のもと思われた。その昼食が終わったところで、バスでロッテルダム近郊の石油井見学が行われた。周知のように、オランダ国の大部分は第四紀層で被われているが、石油層は地下3,000メートル余のウェルデンとなっており、これらの開発に対する唯一の手がかりを与えるものは、ボーリング資料で、全く subsurface geology の研究にまたねばならない。そのために、海成層では有孔虫、陸成層では花粉分析が重要なものとなっている。そして、それらの地層は西ドイツのもの対比されている。地表では海面下のオランダ西部でも、地下構造の話を知っていると、丘陵地帯の地質結果と変りない精密度のようなのである。

第3日はオランダ国策事業の IJsselmeer 埋立作業見学と Flevoland の Holocene section とその微生物採集である。その日その日の見学地のガイドブックがあり、別に説明がなくと

も、よく理解できるようになっているのであるが、目的地的につくまでに、専門家の説明もあり、討論も行われるのであるが、それらは休息時間とか食事の前後に行われることが多い。日本でも最近各地の入江が埋立てられるようになったが、オランダの IJsselmeer の埋立はその規模の大きいことは恐らく世界一であろう。このような作業に対して、海底の Sedimentation の演ずる役割は大きく、埋立後の耕地計画にもからんで重要な学問となっている。

本日は船が約2時間、バスが約5時間、夕刻に宿泊予定地 Arnhem につく。約100余名のホテルの部屋割当は凡てリーダーの指示によって行われたが、夕食は勝手に数名づゝテーブルについて、自由に食べ、自由に引上げ、自由に会話する、これがコロキアムの習慣だという。

第4日はかなりの強行軍、朝6時電話で呼びおこされ、7時朝食、8時バスで Arnhem を立つ。ドイツとの国境沿いに南下、途中 Venlo という街の近くの Pleistocene continental formations の見学、採集があり、更に南下、ベルギーとの国境近くの Tegelen を経て11時 Maastricht につく。こゝは、著名の Maastrichtian のタイプであり、数年来 Hofker の研究で問題をおこしているところである。詳しいガイドブックがあり、従来の問題点も紹介されているが、いわゆる Maastrichtian chalk tuff といわれているものが、微古生物で Ma, b, c, d などに区分され、そのあるものは、数10cm単位であって、岩相的には全く一連である。これをデンマークとかスエーデンの Danian と比較して問題が生じたのである。ストックホルムから来た Brotzen など、Hofker の考え方とは全く反対らしい。非常に興味があると共に重要なテーマであるので、大いに論争があるものと期待していたが、両雄の意見を聞くという程度で、判断は各自に待つという感で終わった。見事な石切場で、数軒にわたって新しいカッチングとなっている。こゝでの採集が終ってから、ベルギー領の Albert canal に沿うても、好露出があり、かなりの距離を徒歩で巡検、夕刻7時本日の宿泊地 Valkenburg につく。この街も、Maastricht の街も、オランダ、ベルギー両国民にとっては、よき行楽地らしく、静かな古都であった。

第5日からは主としてベルギー国内の旅行となるために、案内係はすっかりベルギー人になる。本日も早朝からバスで Valkenburg を立ち、Hallembaye に向う。生憎の雨、こゝには、大きなレンガ工場があり、その石切場が Campanian, Lower Maastrichtian の粘土層となって露出していたが、ロープを握って深い石切場の下底まで、全員が下降し、zone by zone の採集を行った。次の見学場所は、Tongrian のタイプロカリティである Tongres の街（これもベルギー著名な古都）はずれの崖となっていたが、猛烈な雨、それでも雨中に立って説明を聞き、採集を行う。見るからに浅海性の堆積物であり、Miliolid 有孔虫が多数肉眼でも認められた。Tongrian とは、われわれも、これまで使用していた名称の一つであるが、こうしたところにタイプがあるのかと感を深くした。次は Gelinden、こゝはベルギーでよく使われている Landenian の Lower part が露出している。すっかり雨で全員泥まみれ、そして昼食を予定されていた Truiden の Astoria Hotel の極めて立派な食堂と対照的であった。午後2時このホテルを出て、次は Landenian のタイプである Wansin に向う。それから更に、これもベルギーの Tertiary で広く使われている Bruxellian のタイプロカリティ Jodoigne の崖などを見学して、首都ブラセルのホテル Cosmopolite についたのは、午後8時であった。それから全員の部屋割夕食を終えて、ブラセルの夜の街の散歩に出たのは11時を過ぎていたが、さすがは国際都市、オランダなどでは見られぬ風情があった。

第6日は Montian のタイプロカリティ Mons の街に向ったが、途中数ヶ所 Bruxellian の

地層をみて、12時 Mons につく。ホテル Devos で昼食をとり、Montian のタイプセクションのでている André の石切場についた頃又雨となる。ガイドブックに詳しい解説があり、地質図も出ているが、本を開くこともできない。こゝの見学が終って、Lienard, Harmignies に露出しているベルギーの Maastrichtian 並びに Campanian の地層をみて、午後5時半上部始新世 Ledian の地層の出ている Forest の崖を歩き、夜8時再びブラセルに戻る。

第7日は、Ledian のタイプといわれている “Sables et Calcaires de Lede” を見学、ついで、Ypresian の “Sables et Calcaires à Nummulites” を Mont Saint-Aubert で観察、Nummulites がかなり含まれているのを認めた。午後 Lower Ypresian の露出している Kortemark の石切場を見学、見事な崖となっており、zone by zone の採集に適している。午後4時半、Bruges の古都に到着、こゝで始めて約1時間の自由行動があつて街をぶらつく。中世の建物が美しく並んでいた。今日の宿泊地は Ghent であるが、この街も著名な古都、街全体が奈良を想わせる美しさであった。

第8日目は雨、St. Nicolas の街はずれの石切場で Rupelian の地層を見学、ついで、Antwerp の港附近に露出する 鮮新世の地層を見学、昼食はアントワープの豪華なホテル “Nautilus” でとる。午後は Boom の石切場に出ている Rupelian の地層と、公園の芝生の下に埋れた Bartonian の地層とを見学して、再びブラセルの Cosmpolite ホテルに夜の8時戻る。夕食は本旅行の最後となつて、ダイヤモンド会社の招宴に全員出席した。11時終つて散会となつたが、小生はブラセルにもう一泊し、翌日著名な博物館を見学し、イグアノドンその他見事な標本をみて、ハーグに戻つた。

ヨーロッパの連中に云わせると、このようなコロキウムはたゞの講演を主体とする会議よりも有意義であるという。それは、単独旅行ではとうてい不可能となつているタイプセクションの採集ができるからであるという。それから、各国人の学者と長い間、個人的な接触ができて、雑談のうちに学問的な刺戟、収穫が得られるからだという。なる程そうである。しかし、ギッシリつまったスケジュールの暇をみて、採集したロックサンプルを彼等の自動車便で巧みに発送している。ヨーロッパはもう一つの国である。言葉も交通も自由である。東洋からたゞ一人参加した小生にとっては、教えられることも多かつたが、批判的のことも多く経験せざるを得なかつた。

今後ヨーロッパに行かれる方々は益々多くなると思う。2年ごとに行われる、本コロキウムを利用すれば、比較的安い費用で、広い旅行ができる、そして参加者以外には出されていない貴重なガイドブックがある。主催者側の苦勞と準備は大へんなものであつたと想像される。私は本旅行後、イギリスやアメリカの博物館でタイプスペシメンを随分多数に検鏡することができた、これも大いに勉強になつたが、このような作業はいつ行つても出来る仕事であるが、コロキウムはチャンスをとらえなければならない。

第 1 回 国際花粉学会議

徳 永 重 元*

国際花粉学会議(International Conference on Palynology)とは花粉に関する科学を研究する多くの方面の研究者が一堂に集り、当面する問題について意見の交換・知識の交流を行うもので、昭和37年(1962)4月下旬から5月上旬にかけて、米国アリゾナ州チューサン(TUCSON)市にあるアリゾナ大学で開催された。

こうした会議が開かれるまでの過去をふりかえって見ると、約50年間に幾度か基礎および応用の面を含めて花粉学に関する小集會が開かれたことはあったが、単一の會議をもつに至っていなかった。したがって国際植物学会議・石炭組織学会議・万国地質学会議などの報告の中に、かなりの数の花粉に関する研究報告がもられてあるのを見ることができる。いくたびかの會合のち、かねて花粉学独自の国際會議を開こうとする氣運が実って、今回の第1回の會議(ICP)となったわけである。

私は各方面の御援助により日本からの出席者の一人として、この會議に加わることができたので、見聞したことにもとずき以下會議の運営・内容・今後の方針などについて要約的に述べてみよう。

I. 運営 この會議はアリゾナ大学の地球年代研究所(Geochronological Laboratories)が中心となって、これに同大学の植物・地質の2教室、外部からは同じチューサン市にある農務省所属の花粉研究所(Pollination Research Laboratory)、米国科学奨励協會南西およびロッキー山地区支部(Southwestern and Rocky Mt. Division, American Asocs. for Advancement of Science)、米国植物学会植物分科会(Paleobotanical Sect. Bot. Soc. of America)が協力するといった形がとられていた。

しかし実際の正式の招待はアリゾナ大学総長によって行われ、この會議に先立っては大学内に組織及運営・野外巡検・プログラム・來訪婦人の4委員会が設けられた。そして最初の通知は1960年11月に關係者へ送られ、以來開會に至るまで10回にわたり連絡がなされたのである。また海外および国内からの参会者にたいしては、市内のホテル(Flamingo Hotel)と多くの大学内寄宿舎が提供され、極めて安い費用で滞在できるようになっていた。さらに會期中の食事も大学内のキャフェテリアでバスによって安価に摂ることができた。

講演および討論の内容・形式については、予め講演予定者が提出したアブストラクトは約60頁の冊子となって會議前に出席者に提供された。実際の参加者数は234名、国別にみればおもなものは下のようである。

米国188、カナダ14、インド・日本・ドイツ各4、イギリス3、ベルギー・オランダ各2その他スウェーデン他13ヶ国各1。

日本からは元東北大学教授神保忠男、私の兩名が参加し、偶々在米中の大阪市立大学塚田松雄、東北大学相馬寛吉の兩名が現地に加わり計4名がそれぞれの立場において會議に出席した。講演予定者中にはソ連から10数名の名前が出ていたが、すべて入国はできずこゝでも東西のへたまりを感じるようになったのは本当に残念であった。

講演會は4月23日より27日の間、2つの会場にわかれて行われ、いくつかの主題の下に討論

* 地質調査所

会形式によって進められた。また別にテレビジョン顕微鏡の公開展示、花粉の命名についてとカタログについての2つの円卓討論会が行われた。

会期中には2回大会当局によるレセプションがあり、会期前2日間と会期後5~10日間は西部諸州の植物と地質の巡検が行われた。

こうした運営についての総括責任者はアリゾナ大学地球年代学研究所長 Terah L. Smiley 博士でプログラム責任者は Gerhard O. W. Kremp 博士であった。さらにこの機会にこの方面の世界的権威であるスウェーデンの G. Erdtman 博士、ドイツの Potonie 博士、イギリスの Godwin 博士や中堅の H. D. Pflug, W. Norem, A. Traverse 諸氏なども集り世界の代表的花粉学者のかなり多数が一堂に会したわけである。

II. 内容 花粉学といってもその内容はすこぶる多方面にわたっているので講演もいくつかのグループにまとめられた。そのおもな項目は次のようである。

Archaeology.

The Pennsylvanian- Permian Boundary.

Methodologic problems in paleoecology.

Pleistocene stratigraphy and correlation.

Algae and related forms.

Paleoecologic interpretation.

Early Plant.

Morphology, taxonomy and evolution.

Evolution of gymnospermous plants and Mesozoic stratigraphy.

Aerobiology.

Cretaceous-Tertiary Boundary.

開会式当日とくに特別講演として行われたのは隕石中から見出された藻類およびFlagellates (鞭毛虫類) 状生物体という G. C. Claus, B. Naggy (ニューヨーク大学) 両氏の研究であって、他の天体に生物が存在するか否かをとく1つの大きなトピックスであった。それによると1806年から1938年に至る間発見された4つの炭質物状隕石から藻類および鞭毛虫類状物質をみだし、これをさらにテレビジョンによって一同に展示した。

私の見た限りでは植物体であるという感じをうけたが、他の天体における生物の存在という大きな問題に関することだけにさらに検討を要すると考えられる。

多くの講演のうち地質・古生物学に関係あるものはかなり多く、これを対象別にわけると a. 古生層 b. 第三系 c. 第四系に3大別される。古生層については Pennsylvanian と Permian の境界問題に関して孢子分類学の方から論じられ、石油資源との関連において重視されていた。そのうちの2,3の論文をあげれば次のようなものである。

A. T. Cross: The Dunkard flora: Upper Pennsylvanian-Lower Permian transition

第三系における最も関心をひいていた問題はやはり Cretaceous-Tertiary 境界問題である。その理由としては米国南西部 Gulf Coast 地域における含油層が白堊系中にもあるので、第三系と白堊系の境界を確かめることが必要であること、またとくに最近開発の対象となりつゝあるロッキー・コロラド両山脈の東側地域についての研究が話題にのぼっていた。

これらに関する2,3の論文を上げてみよう。

N. J. Norton & J. W. Hall: Pollen and spores from the Colgate Member, Fox Hills Sandstone, at its type locality.

H. A. Leffingwell: Uppermost Cretaceous and lower Paleocene Spore-pollen assemblages in the type area of the Lance formation, Wyoming.

J. D. Campbell: Some megaspore floras of the Cretaceous-Tertiary boundary in central Alberta, Canada.

H. T. Ames & W. Riegel: Palynological investigation of coals from the Chickeloon Formation, Alaska

第三系については各地での花粉分析の結果が発表されたが、その中で日本からの出席者は下記の題目で講演を行った。

K. SOHMA: Late Tertiary forest succession in Japan

S. TOKUNAGA: Pollen and spores from Paleogene Sediments of North Japan

この他のものもおもに特徴ある花粉孢子化石による層序の確立であって、その特徴種についての説明が多かった。

第四系に関するものは主として各地の堆積物の花粉分析であり、花粉群集を比較することによって対比や分帯を行ったものが多かった。その中で神保・塚田両氏は次の講演を行った。

T. JIMBO: Holocene pollen flora of Japan

N. Tsukada: Quarternary pollen flora of Japan

またたくさんの講演のうちの 2, 3 を以下に示す。

J. Tenasmae: Palynology in the Canadian Arctic

K. H. Clisby: An imperceptible Plio-Pleistocene boundary

その花粉形態・空中花粉学・藻類などについての講演も行われたが最近においては Palynology を広義に解釈し Hystricosphere, Dinoflagellate その他の微少生物もともに研究する傾向がある。

そして花粉分析と共にこうした微化石の分帯による総合的な解釈が必要となって来ている。

花粉の命名についての問題は、すでに知られているように、現生植物分類規約にもとずいた自然分類と形態にもとずく人為的分類とがあり当然その論争が行われた。結局自然分類をどこまでさかのぼらせ適用するかという点では、Pleistocene はまずよろしい。これより古い地層中の花粉化石についてはさらに検討を要するというのであつた。

しかし、1959 年カナダのモントレーアルで決った植物命名規約 (International Code of Botanical Nomenclature) に忠実に従えば花粉命名の相当部分は新種として認められにくいのであつて、花粉学者は命名委員会にたいして強い働きかけが必要であるとの意見のべられた。

III. 巡検旅行 会議開始前に行われた巡検旅行は 2 日あり、4 月 21 日はテューサン市西側にあるテューサン山脈の地質と植物を見学した。これらの山脈は第三系の火砕岩と砂岩などからなり、1 部は白堊系から構成されている。

山脈近くの原野はシャボテン類の卓越した砂漠植物群で乾燥地特有の最もよい景観をみるこゝとができた。

次の日はテューサン市東方の標高 2500m のカタリナ山脈一帯の見学であつた。この付近は 2000m 付近より針葉樹群となり *Pinus ponderosa* などが優勢であつた。

会議後は1週間近く、米南西部・米西岸アリゾナ縦断の各旅行が行われた。

私はそのうちアリゾナ縦断の旅に加わり途中地質および植物の説明をうけつゝ3日間にわたって各地を巡検した。おもな地域は、Green Oak Canyon, Grand Canyon, Montezuma Nat'l Monument, Salt River Canyon, Petrified Forest, Camp Verde などである。

IV. 米国内花粉学の動向 会議後私はオクラホマ および コロラド 州方面の会社等の花粉学研究所を見学したが、各大学の研究内容を考えあわせて、最近における米国内花粉学の動向を以下簡単にのべる。

米国内では大学において基礎的研究が行われており、例えばアリゾナ大学におけるクレンプ博士の孢子化石の研究などがそのよい例である。

また Gulf Coast 地域にあるほとんどの石油会社では花粉学者が研究に従事しており、例えばロッキー・コロラド両山脈の東側地域の第三系に対する花粉学的応用調査、カナダにおける油田の花粉学的調査なども行われていた。ある研究所では現場の技師に対してある一定期間花粉学的な知識を与え、また作業場へ帰すといった方法をとって一研究員も3~12人が各々の分野をうけもって作業を行っていた。

米国地質調査所における研究は、ワシントンにおいては都市における試錐コアの分析、デンバーの支所においては白堊-第三系境界問題に関連する諸問題をテーマにしていた。

その他各州立大学、例えばミネソタ、カンサスなどの大学ではそれぞれ第四紀および現生の花粉の研究、ペンシルヴァニア大学では古生代の孢子の研究が行われていた。

V. 学会今後の予定

この第1回の花粉学会議は以上盛会裡に終わったが次回以後のことについて4月24日夜円卓会議がひらかれた。その際次期開会の日取りや場所を決めてはという提案もあったが、Kremp(米) Kosanke(米), Hughes(英), Staplin(カナダ), Guennel(米)の5氏が委員にえらばれ、この委員が草案を作り花粉学者のアンケートをとって決定することになった。

従ってこの国際花粉学会議は近く開かれることは疑ないが、その時期・場所については今後の決定にまつ外はない。

このような会議を通じて多くの花粉学者が一堂にあつまつたことの意義は大いに高く評価されるべきことであり、さらに相互の研究の進展に貢献することも多いことと思われる。

(1962.6.8記)

ニュース： ベルリン工業大学教授 Müller が去る5月来朝し、各地の大学でコノドントの講義・実験を行って行きましたが、日本でも初めて、愛媛県東宇和郡城川町魚成、田穂上組のアンモナイト石灰岩（田穂層）からコノドントが見事に分離摘出されました。世界でも割合に珍しい下部三畳紀のものです。

編集後記： 本号は昨年末発行の予定であったが、予定原稿の手ちがいで大へん遅れてしまったことをおわび申し上げます。それに代って、九州大学・熊本大学でのシンポジウムを特集しました。松本・首藤の両氏に大へんお世話になりました。次号は来る9月東京教育大学で行われる「本邦における古第三系と新第三系との境界問題」討論会を特集する予定です。

なお、本誌は日本古生物学会で行われるシンポジウム・特別講演を主体として編集されますが、日本文の短報・国際会議報告なども掲載致します。掲載原稿に対しては、本会から30部の別刷を呈しています。

1962年8月10日印刷
1962年8月15日発行

化石 第3号
250円

編集者 浅野 清・高柳洋吉
発行者 日本古生物学会
(振替口座 東京 84780)
東京都文京区
東京大学理学部 地質学教室
印刷者 笹気出版印刷株式会社
笹 気 幸 助
仙台市堤通 27 番地

PALAEONTOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

Fossils

No. 3 August 15, 1962

Contents

Symposium on the Palaeontology of the coal-bearing strata of Japan, held at the Kyushu University on November 18, 1961	1
Symposium on the Palaeoecology of the Marine Organisms, held at the Kumamoto University on June 2, 1962	33
Notes on the International Congresses :	
Seventh European Micropalaeontological Colloquium held in the Netherlands and Belgium (K. ASANO)	66
First International Conference on Palynology (S. TOKUNAGA)	70
News	74