

化石

日本古生物学会刊

評論特集

再びダニアン問題 (Danian Problem) に就いて……………	半沢正四郎	1
鮮新統論考……………	浅野 清	8
漸新統論考……………	浅野 清	18
底生有孔虫群集の解析……………	新妻 信明	25

国際ニュース

1967 年シルル・デボン系境界および中・下部デボン系

層位学小委員会報告……………	浜田 隆士	34
タリン地質学研究所……………	森 啓	40

伝 記

Carl von LINNÉ……………	森 啓	44
---------------------	-----	----

昭和 43 年 8 月

第 16 号

再びダニアン問題 (Danian Problem) に就いて*

半 沢 正四郎**

ダニアン問題とは周知の如くダニアン階が第三系に属するか或いは白堊系のものであるかの問題である。ダニアン階は層位学的にも古生物学的知見からしても第三系と白堊系との中間層であるが両系間の漸移階として残して置く事が地質学的に許せないとしてあるので白堊系の最上部か或は第三系の最下部か、その何れかに決定を要する事柄である。詰り新生代と中生代の境界をダニアン階の基底に引くか或いは頂上に引くかの問題で地質学上における最も重要な問題の一つである。併しこの問題の検討はダニアン階及びその上下位に直接する Stages の層位学的及び古生物学的研究に待たねばならないので吾々日本人にとっては近接容易でない問題であり、また我国においてダニアン問題に直接に貢献するに好都合な層位学的古生物学的条件が具っていないので欧米における同問題研究の進歩に期待する外ない事は遺憾である。

ダニアン階が白堊系最上部のものとして設けられてから既に120年も経過し、それがその後直ちに第三系のもとなされ、或人は依然として白堊系の一部と見るに反し或人はこれを第三系に属せしめて両者が互に相譲る事をせず今日に及んでいる。

最近欧米においてダニアン階の古生物学的研究が盛んであり W. A. BERGGREN により同問題研究の沿革が詳細に論評され、特に浮遊性有孔虫に就いての微化石層位学に対する著しい貢献がなされている、次に BERGGREN により紹介されたダニアン問題の研究史の要旨を略述する。すなわちダニアンは DESOR, 1847 により提案されその模式地はデンマークの Faxe であり上部白堊系とされた。

メーストリクシアン階 (Maastrichtian) は DUMONT, 1847 がセノニアン階 (Senonian) の最上部の一番階 (Substage) として創設されたものである。COQUAND, 1857 はセノニアンを次の4亜階に細分した。上位から下位に 1) Dordonian, 2) Campanian, 3) Santonian, 4) Coniacian である。

ARNAUD, 1878 はメーストリクシアンと Dordonian が同じものであるとした。すなわちメーストリクシアンの提唱が Dordonian より先行したので後者が破棄された形になって来ておった。

モンシアン階 (Montian) は CORNET et BRIARD, 1868 が Calcaire grossier de Mons と云ふ地層を提案した事が基礎となり DEWALQUE, 1868 は Montian 系を作り、これが後に系から統に格下げとなり CORNET et BRIARD, 1880 によりモンシアン階は、Calcaire grossier de Mons の上位に Calcaire lacustre à *Physa* et *Chara* 下位に Calcaire grossier de Cuesnes を加えて今日では更に当時メーストリクシアンに編入されておった Tuffeau de Ciply 及び更に Poudingue de la Malogne もモンシアンに入れられて来ている。

* S. HANZAWA : Further notes on the Danian Problem.

** 東北大学名誉教授

その後ダニアン及びその直接上下位の地層の層位学的及び古生物学的研究が盛んに行われ広く世界各地を見るとダニアン階には中生代において著しく繁栄した *Ammonites*, *Belemnites*, *Rudistids*, *Inoceramids* 等が猶残存すると云われて来た、併しダニアンの模式層からはこれ等の化石は産せず、これ等の化石は既にメーストリクシアンの終りに絶滅したものであり、以上の様な報告には何れも信憑性に乏しいとして反駁されたり、或は大形化石の研究によりダニアンの動物化石は第三系のものよりは白堊系のものに近似性があるとされたり、反対にダニアンのものは第三系のものに、より多くの近似性を示すものとされたりして来た。十年以前から LOEBLICH and TAPPAN は浮遊性有孔虫の研究に基づきダニアンとモンシアンは同じものであるとし且つ浮遊性有孔虫はメーストリクシアンのものに乏しく、全部第三系型であるとしダニアン階は第三系基底の暁新統に編入せしめ且つこの説が浮遊性有孔虫学者の間に於いて將に天下を風靡し兼ねまじき勢である、併し LOEBLICH and TAPPAN の説は世界の地質学界全般の支持を受けているとは云うものでもなし、また他の動物化石研究者の意見を十分に汲入れたものと見做す事は出来ないので万人をして釈然たらしめ十分に納得の行く様にしたものでもない。

最近 Danian, Montian, Landenian 階の浮遊性有孔虫の帯別は BERGGREN により次の様にされている。

第 1 表

Landenian	{	Sparnacian, <i>Globorotalia velascoensis</i> Zone	{	<i>G. velascoensis</i> Subzone
		Thanetian, <i>Globorotalia psilla psilla</i> - <i>G. angulata</i> Zone		<i>G. pseudomenardii</i> Subzone
Montian s. str.		<i>Globorotalia uncinata</i> Zone		
Danian s. str.		<i>Globigerina daubjergensis</i> - <i>Globorotalia trinidadensis</i> Zone		

モンシアンは Calcaire grossier de Mons に限るものとする事が適当らしくに Tuffeau de Ciply は模式ダニアンから区別する事が出来ない。

ダニアン問題に就き今日まで説かれて来た重要な事柄を整理して見ると次の様である。

1) 浮遊性有孔虫学者はダニアンとメーストリクシアンの浮遊性有孔虫群の間に著しい差異がありダニアンの浮遊性有孔虫は第三系型であるので白堊～第三系の境界はダニアンの基底に引きダニアンは第三系の最下位を代表するものとすべきである。すなわち上部白堊系に顕著だった浮遊性有孔虫 *Globotruncana*, *Globotruncanella*, *Hedbergella*, *Rugolobigerina*, *Trinitella*, etc. はメーストリクシアンの終りに絶滅しダニアンの浮遊性有孔虫は *Globigerina*, etc. の第三系型のものであると云ふ著しい事実がある。併しこの事は浮遊性有孔虫学者の間にも異論はあるらしい。

2) ダニアンとモンシアンは浮遊性有孔虫帯別から見て区別する事が出来ない、ダニアンは暁新統最下部を代表する事になる。然るに既述の様に今日では Calcaire grossier de Mons が厳密な意味でのモンシアンに限定するとすれば、これは *Globorotalia uncinata*

Zone であり *Globigerina daubjergensis*-*Globorolia trinidadensis* Zone である処のダニアンの上に重なる独立した統である。これで見ると Dano-Montian の様なダニアンとモンシヤンは同じものであるとする説よりも 両者は上下に重なる別個の独立した 2 統と見る方が良い様に思われる。

3) 大形有孔虫の中で 上部白堊系に 著しく 繁栄した *Orbitoides*, *Lepidorbitoides*, *Orbitocyclina*, *Omphalocyclus*, *Clypeorbis*, *Simplorbites*, *Asterorbis*, *Pseudorbitoides*, *Siderolites* はメーストリクシアンで絶滅しダニアンまでは続かない、すなわち如何なる大型有孔虫もダニアンには無いと云うのが大方の一致した意見であった。併し後段記載する様にこの事も疑しくなってきた。

4) 大形有孔虫の中で 第三紀に 著しい 発展を 遂げた *Nummulites*, *Ranikothalia*, *Operculina*, *Discocyclina*, *Miscellanea*, *Alveolina*, *Glamalveolina* 等がダニアンの直上に出現しダニアンには産出ししない、すなわち大形有孔虫の見地からしてもダニアンにはその頂上にも 基底にも 著しい 差異があり、その価値は両者平等であるとされて来た。

5) 世界の広地域に互る調査によると *Ammonites*, *Belemnites*, *Rudistids*, *Inoceramids* 等がダニアンに産すると云う報告があり、或はこれを否定する論文がある。若しこれ等の大形動物化石がダニアンに産する事が確実ならば、換言すれば前記ダニアンに特有な浮遊性有孔虫がこれ等の大形化石を伴って産するか、それ等と全く同一層に産するか、或は、それ等を産する地層がダニアン浮遊性有孔虫含有層と互層するとすれば、これ等動物群は第三紀まで生延びたとせずダニアンを白堊系とするに大部の人が賛成する事と思われるが、ここではこれ等動物群の事には触れない事にする。これ等は既述の如く模式ダニアンには産しないし、浮遊性有孔虫を以てする裏付がまだ十分とは考えられないものが多い様だからである。併しダニアンの模式及び浮遊性有孔虫によりダニアンとされた地層からの貝類及びその他珊瑚・腕足類等の大形動物化石から見てダニアンの下位に発生しダニアンの頂上において絶滅しておるものもあるし、ダニアン階の基底に初めて発生し第三紀になって絶滅したものもある。それで或人は白堊系の或種が絶滅したダニアンの頂上が白堊系の終りを示すとなし或人は 第三系の或種が最初に出現したダニアンの基底が白堊～第三系の境界なりと考えている。両者その所信を披歴し合って第三者なる何人もその何れがより合理的であるか判定し兼ねて今日に至っている。

処が最近ダニアン問題について極めて重要な研究結果が発表された。その中の一つは LUTERBACHER and PREMOLI SILVA によるものでイタリアの中部アペニン山脈の白堊～第三系の浮遊性有孔虫の研究であり、彼等は同地域のダニアン及び 暁新統を浮遊性有孔虫により次表に示す様に帯別し *Globigerina daubjergensis* 帯の下位に *Globigerina eugubina* 帯を新設している。そして *Globigerina eugubina* 帯は *Globotruncaninae*, *Rugoglobigerininae*, *Heterohelicinae* 等の白堊系浮遊性有孔虫が絶滅した直上に来る。しかもこれは Azov 海沿岸・コーカサス・クリミア・ピレニー・スウェーデン等欧洲全般に互って広く分布すると説いている。更に LUTERBACHER and PREMOLI SILVA は *Nummulites* 及び *Alveolina* の層位学的分布を浮遊性有孔虫の帯別と対比して表示している。

Planktonic Foraminifera	<i>Nummulites</i>	<i>Alveolina</i>	Stages
<i>Globorotalia</i> "rex"	<i>N. planulatus</i>	<i>A. oblonga</i>	Cuisian
	<i>N. involutus</i> <i>N. exilis</i> - <i>N. praecursor</i>	<i>A. trempina</i> <i>A. corbarica</i>	Ilerdian
		<i>A. moussoulensis</i>	
<i>Globorotalia velascoensis</i>	<i>N. minervensis</i>	<i>A. ellipsoidalis</i>	Thanetian
<i>Globorotalia pseudomenardii</i>	<i>N. deserti</i>	<i>A. cucumiformis</i>	
<i>Globorotalia psilla psilla</i>			
<i>Globorotalia uncinata</i>			
<i>Globorotalia trinidadensis</i>			Montian
<i>Globigerina pseudo-bulloides</i> - <i>G. daub-jergensis</i>			Danian
<i>Globigerina eugubina</i>			

次に J. HOFKER, Sr. の研究であり、同氏は数年前から模式メーストリクシアンは模式ダニアンと同一層準である事を説いて来たが最近更に精細な研究によって 模式メーストリクシアンの浮遊性有孔虫と 模式ダニアンのそれ等とは同じ進化過程を辿る様な 層位学的分布を示す事を同氏独得の美事は図版により示している。J. HOFKER の論文は他の研究者による 野外及び室内研究の事柄と 合致せず人為的であるとの凄まじい酷訴を聞くが上掲の論文は 否定し難いものと思われる。更に重要な事は LUTERBACHER and PREMOLI SILVA のイタリア Ancona に近い Monte Conero におけるメーストリクシアン〜ダニアン 横断面に現れた 浮遊性及び大形有孔虫の層位学的分布について、最近の研究を紹介し、それに賛意を表し 模式メーストリクシアン (同氏によると 模式ダニアンと全く区別し難いもの) と将に完全に一致を見ると論じている。J. HOFKER, Sr. の 模式メーストリクシアン・模式ダニアン (模式モンシアンも包含) の浮遊性有孔虫及び大形有孔虫 *Orbitoides media*, *O. apiculata*, *Simplorbites gensacicus*, *Omphalocyclus macroporus*, *Lepidorbitoides*, *Hellenocyclina*, *Siderolites calcitropoides*, *Clypeorbis*, etc. を含有する地層の層位学的分布を 3 者併列して示すと次表の如くである。

J. HOFKER, Sr.		LUTERBACHDR & P. SILVA
Holland	Denmark	Italy
<i>G. kozlowskii</i>	<i>G. uncinata</i> , <i>G. trinidadensis</i> , <i>G. daubjergensis</i> (with bul- lae), <i>G. pseudobulloides</i> (very small form)	
<i>G. pseudobulloides</i> , <i>G. daubjergensis</i> (with bullae), <i>G. kozlowskii</i> , <i>G. angulata</i> , <i>G. uncinata</i>		
<i>Orbitoides apiculata</i> , <i>Lepidorbitoides minor</i> <i>Orbitoides brinkae</i> , <i>Hellenocyclina</i> ? <i>Omphalocyclus macro-</i> <i>porus</i> , <i>Siderolites</i> <i>calcitrapoides</i> , <i>S. laevigata</i>	<i>G. daubjergensis</i> (with dorsal apertures), <i>G. compressa</i> , <i>G. dauber-</i> <i>gensis</i> (without bullae), <i>G. pseudobulloides</i> , <i>G. trilo-</i> <i>culinoides</i> , <i>Chilo-</i> <i>guembelina</i>	<i>G. pseudobulloides</i> , <i>G. daubjergensis</i> , <i>G. trinidadensis</i> <i>Orbitoides (Simplorbites)</i> <i>gensacicus</i> , <i>Omphalo-</i> <i>cyclus</i> , <i>Lepidorbitoides</i> , <i>Hellenocyclina</i> , <i>Siderolites</i>
<i>G. pseudobulloides</i>		
<i>G. daubjergensis</i> (with dorsal apertures)	<i>G. pseudobulloides</i> , <i>G. daubjergensis</i> (with dorsal apertures), <i>G. triloculinoides</i> , <i>Stain-</i> <i>forthia</i>	<i>G. pseudobulloides</i> , <i>G. daubjergensis</i>
<i>Orbitoides</i> , <i>Siderolites</i> <i>calcitrapoides</i> , <i>Lepidorbitoides</i>		<i>Orbitoides media</i> , <i>O.</i> <i>apiculata</i> , <i>Lepidorbi-</i> <i>toides</i> , <i>Hellenocyclina</i> , <i>Siderolites calcitrapoides</i>
<i>G. pseudobulloides</i> <i>G. daubjergensis</i> (without dorsal apertures)	<i>G. pseudobulloides</i> (primitive form), <i>G. daubjergensis</i> (without dorsal apertures), <i>Heterohelix</i> , <i>Chilognem-</i> <i>belina (Stainforthia)</i>	<i>G. pseudobulloides</i> , <i>G. daubjergensis</i>
<i>Siderolites calcitrapoides</i> (small individuals)		
<i>G. pseudobulloides</i> , <i>G. daubjergensis</i> (<i>minutula</i>), <i>Siphogener-</i> <i>inoides eleganta</i>	<i>G. daubjergensis primitiva</i> (= <i>eugubina</i>) <i>G. pseudobulloides</i> (without <i>Globotrunc-</i> <i>anidae</i>)	<i>G. eugubina</i> , <i>G. sabina</i> (= <i>pseudobulloides pri-</i> <i>mitiva</i>), <i>G. minutula</i> (= <i>daubjergensis primi-</i> <i>tiva</i>)
<i>Globotruncana contusa</i> , <i>Globotruncana mayaro-</i> <i>ensis</i> , <i>Heterohelix</i> <i>striata</i> , <i>Globigerina</i> <i>biforaminate</i> , <i>Rugoglobi-</i> <i>gerina</i>	<i>Globotruncana intermedia</i> , <i>G. citae</i> , <i>Heterohelix</i> , <i>Pseudotextularia</i> , <i>Rugoglobigerina</i> <i>Globotruncana contusa</i> , <i>G. intermedia</i> , <i>G. citae</i> , <i>G. mayaroensis</i>	<i>Globigerina biforaminate</i> , <i>Rugoglobigerina</i> , etc. <i>Orbitoides</i> , <i>Omphalocyclus</i> <i>macroporus</i> , <i>Lepido-</i> <i>rbitoides</i> , <i>Siderolites</i>

既述の様に従来上掲大形有孔虫は分布がメーストリクシアンを越えていないとされて
おり最近では BRONNIMANN and RIGASSI, 1963 のキューバのハバナ地域での層位学的、
古生物学的研究により大形有孔虫と浮遊性有孔虫の研究により、次の事が確実にされて
おった、同氏等は同地域のメーストリクシアンを浮遊性有孔虫の2帯 *Globotruncana*

gansseri Zone (下位) 及び *Globotruncana mayaroensis* Zone (上位) に分類しその中従来上部白堊紀にだけ特有なものとされて来た大形有孔虫 *Orbitoides*, *Omphalocyclus*, *Vaughanina*, *Asterobis*, *Sulcorbitoides*, *Historbitoides*, *Ctenorbitoides*, *Orbitocyclina* 等が共存しておる事を報じている。模式メーストリクシアンが模式ダニアンと同じものとして抹殺されても Dordonian 階と同じ意味の、すなわち Campanian と Danian の間に来る Stage は依然として国際的感覚のメーストリクシアン (上述の浮遊性有孔虫の2帯) として残る。併し最近模式ドルドーニアンと模式メーストリクシアンの *Orbitoides* を研究した J. E. van HINTE, 1966 によると模式ドルドーニアンは時代的に模式Campanian と同じものを考えなければならないと云っている。併しこの事は浮遊性有孔虫の対比等により裏付けられているか否かは不明である。J. HOFKER, Sr. はダニアン下部に原始型の Globigerinidae を含有する *Globigerina engubina* Zone の存在を承認しており、ここに重要な事は イタリアでも オランダでも今日まで上部白堊紀にだけありダニアンまでは分布が延びていないとされておった *Orbitoides*, *Lepidorbitoides*, *Siderolites*, *Omphalocyclus*, *Hellenocyclina* 等が全部ダニアンの頂上まで後者に特有な浮遊性有孔虫岩と互層して来る事を初めて吾々に示した事である。これ等の大形有孔虫は従来中生代に著しく発達したとされて来た Ammonites, Belemnites と同様に上部白堊系に特有なものとされて来ただけ、これ等がダニアンまでその産出が延長しておる事はダニアンが白堊系のものであり白堊〜第三系の境界はダニアンの頂上に引く可きだと云う事を強く示唆するものと考えられる。

以上をもって見ると著しい Faunal break はダニアンの頂上にも基底にもあり、これにより白堊〜第三系境の界を決定する事は困難である、換言すれば或白堊系型化石の biostratigraphic range はダニアンの末期まで続いており、或第三紀型化石の biostratigraphic range はダニアンの基底から始まっている、斯如く或 biostratigraphic range の終りの部分と他の biostratigraphic range の初めの部分が時代的に重り合ふ場合、また白堊系の性質を有するものが絶滅した処を基準とするか或は第三紀の性質を有するものが発生した処を基準とするかで白堊〜第三系の境界を引くとすれば前者ではダニアンの基底と云う事になる。その何れが正当であるかは遽に決定する事は出来ない。同様な事は層位学においてダニアン問題のみならず、例令ば W. van LICKWJICK, 1965 が国際層位学委員会 circular No. 15, p. 13 において指摘している様に Devonian と Carboniferous の前の Strunian 階の問題、Triassic と Jurassic の間の Rhaetian 統、Cambrian と Ordovician の間の Tremadocian 統等の如く、殆んど各地質系の境界に起り多年未解決の儘になっており早期の解決を要する問題である、秋田県男鹿半島の西黒沢層は *Miogyopsina kotoi* HANZAWA 及び *Operculina complanata* DEFANCE var. *japonica* HANZAWA 或は *Globorotalia fohsi fohsi* CUSHMAN and ELLISOR が特有である処の砂岩・泥岩等よりなり、女川層はその上位に直接に重なる不純な珪藻岩を主とする。併し両者の境界は劇然たるものでなく、その間に砂岩・泥岩・珪藻岩の薄層の重り合いからなる若干の厚さを有する中間漸移層が挟在している。この際両者の境界は漸移層の基底に引くか頂上に引くかが問題である。層位学において漸移層は、その儘、西黒沢層に

も女川層にも層せしめないで漸移中間層として取扱う事が可能であるがダニアン階を新生代中生代の中間のもので、その何れにも属せしめずに放置する事は許せない。それで実際には今日までダニアンは或人は勝手に反対派の意見を無視して白堊系に或人によっては暁新統に入れられ不統一の儘になって来ている。

西黒沢層の堆積条件が終った処をもって西黒沢層と女川層の境界とすれば中間層の頂上が両者の境界となり、女川層の堆積環境が始まった処に境界を引く可きだとすると中間層の基底が両者の境界となる、この際も両者の何れが正しいかは遽かに判定は下せない。この際中間層の基底に両者の境界を定めると *Miogypsina kotoi* は西黒沢層に特有なものでなく西黒沢層全般と女川層の最下部に分布する事になり、反対に頂上に境界を引けば西黒沢にだけ特有であり女川層には分布は延びていない事になる。

また Globotruncanidae の様な浮遊性有孔虫の一群の地球より一掃された事だけでなく他の白堊紀型化石が全部絶滅した処をもって白堊〜第三系の境界とするか或は新型生物群発生の面を境界とするかを原則的に決定する事が出来ればダニアン問題は解決し得るかも知れない。何れにしてもダニアン問題は万国地質学会議等において決定して貰いたい。速かに境界階 (Boundary Stages) に対する層位学的規約 (Stratigraphic Code) を作成し、それに準じて問題を解決すべきであると云う事である。

主 要 文 献

- BERGGREN, W. A., 1964, The Maestrichtian, Danian and Montian Stages and the Cretaceous-Tertiary boundary. *Acta Univ. Stockholm (Stockholm Contr. in Geol.)*, vol. 11, no. 5, pp. 103-176, 5 tables.
- , 1965, Some problems of Paleocene-Lower Eocene planktonic foraminiferal correlation. *Microfaleont.* vol. 11, no. 3, pp. 278-300, pl. 1.
- BRÖNNIMANN, P. and RIGASSI, D., 1963, Contribution to the geology and paleontology of the area of the city of La Habana, Cuba, and its surroundings. *Ecl. Geol. Helv.*, vol. 56, no. 1, pp. 193-480, pls. 1-26, text-figs. 1-74.
- HINTE, J. E. van, 1966, *Orbitoides* from the Campanian type section. *Kon. Ned. Akad. Wetens. Proc. Ser. B.* vol. 69, no. 1, pp. 79-110, pls. 1, 2, text-figs. 1-14.
- HOFKER, Sr., J., 1966, La position stratigraphique du Maestrichtien-type, *Rev. Microfaleont.* vol. 8, no. 4, pp. 258-264, pls. 1, 2, text-figs. 1-3.
- LUTERBACHER, H. P. and PREMOLI SILNA, Biostratigrafia del limite Cretaceo-Terziario nell' Appennino Centrale, *Riv. It. alPaeont.*, vol. 70, no. 1, pp. 67-128, pls. 2-7, text-figs. 1-12.
- YNSHIN, 1960, Stratigraphic position of the Danian Stages and the problem of the Cretaceous-Paleogene boundary XX I *Internat. Geol. Cong., Rep.*, pt. 5, pp. 210-215.

鮮新統論考*

浅野 清**

新第三系 (Neogene System) を中新統 (Miocene Series) と鮮新統 (Pliocene Series) とに分けることは一般に行われているが、各統をさらに際 (Stage) に区分するとすると、ヨーロッパでさえも議論が多く、まして、それ以外の地域になると、ローカルな区分以外には、たよりになるものがないといった状況である。しかし、古生物学者や層位学者の論文、あるいは教科書などにおいては、ヨーロッパの階区分に対比したものもあり、しかも、その対比が不完全な文献調査のためか、便宜的なものが多く、混乱を来しているようにみうけられる。わたくしたちも、この問題については、かねて注意していたのであるが、これまでヨーロッパの古典的な文献の入手が不可能なこともあり、またヨーロッパの層位の知識もない者が、対比の根拠を明かにすることもできず、ただたゞヨーロッパの知識の発展をまつといった状況におかれていたのである。

一方、最近に微古生物学の発達と、海洋地質学の発展に伴い、新生界の国際対比が行われるようになって、中新統とか鮮新統という区分よりも、一そうこまかい階区分が行われ、しかも、その標準となる階名が、これまでふつうに使われていた階名とは異なったものが採用され始め、そこにはどういう根拠があって、そうさせたのか、わたくしたちも無関心ではありえない状況となった。

このようなとき、1967年9月には、Bologna で第4回地中海地域新第三系会議 (IUGS, Commission on stratigraphy 主催) が開かれ、わたくしたちがこれまで、知識不足ないしは間違った受けとりかたをしていたことが反省させられるような多くの講演、資料に接することができ、こゝに取りあえず、鮮新統にかんすることだけを、まとめて紹介したい。

Pliocene 区分の歴史的変遷***

Pliocene という言葉は、いうまでもなく、LYELL の「地質学原理、1833」に出たのが最初であり、当時は今日の分類とちがって、第三紀を Eocene, Miocene, Older Pliocene, Newer Pliocene の4区分したのであるが、これらは地層中に含まれている化石群の現生種の比率で定められ、いわゆるライエルの百分率法が提唱されたのである。その後、1839年に Newer Pliocene を Pleistocene にすると改め、Older Pliocene を Pliocene として残したのである。

* K. ASANO : Considerations on the Pliocene Series

** 東北大学理学部地質古生物学教室

*** SELLI, R. : Notes on the Pliocene Stages instituted in northern Italy, IUGS, Mediterranean Neogene Committee, IV Congress, 1967, Guidebook I, pp. 6-15.

ライエルの鮮新統は北イタリアのサブアペニン層で論ぜられたのであるが、ライエルよりも古く、BROCCHI (1814) は、アペニン山脈の両翼に沿うて露出する 2 つの岩相単位即ち粘土相と砂相を“subappenninic terrains”と呼び、D'ORBIGNY (1852) は、このものを subappenninian stage と呼ぶべきことを提案したが、ライエルの用語をくつがえすに至らなかったのである。

ところが、De ROUVILLE (1853) は、これと似た地層をもとにして、Astian stage という言葉を提唱したが、その定義は 2 様に解釈されている。

a) Astian はさきにのべた subappenninian stage と同じものであって、今日イタリア学者が Pliocene と Lower Pleistocene としているすべての地層（灰青色粘土と黄色砂）を含んでいる。

b) Asti の砂相だけをとって Astian とする。そこで、MAYER (1858) は Astian という言葉を ROUVILLE の第 2 の定義(b)と一致させ、サブアペニンの粘土相のものには Piacentian stage という新しい階を提唱した。そして Astian の type area として Valle Andona を、Piacentian の type series として Lugagnano と Castell Arquato の間の粘土層全部と Tabiano の粘土層とが選ばれた。これらの階名の源は Piacenza 州にある Piacenza と Asti という町の名に由来している。

このようにして、鮮新統を 2 つに区分することが、一応ははっきりとして、最近の数年前まで、イタリアの学者に一般に使われてきたのであるが、階の内容については、Piacentian が blue subappenninic clays であり、Astian が yellow subappenninic sands というふうに、岩相的であることを注意する必要がある。

ところが、MAYER は 1868 年に再び彼の Piacentian 階をしりぞけ、Astian の解釈も改めて、Astian を De ROUVILLE (1853) の第 1 の定義、即ち subappenninic terrains と同じものにしたいということを述べ、それを次のように 3 分したのである。

Astian { 3. Couches du Val d'Andona
2. Couches de Castellarquato*
1. Couches de Tabiano

これら 3 つの substages のうち、Tabiano だけは、古生物学的（特に貝類化石）に特徴づけられるけれども、他の 2 つは岩相に基いたものであった。

このようなことから DEDERLEIN (1872) はイタリアの鮮新統を次のように 4 つの zones に細分した。

Zona superiorissima Siciliana
Zona superiore Astiana
Zona media Piacentina
Zona inferiore Tabianese

しかし、充分な古生物学的資料は Tabianese zone だけに認められ、しかも、Sicilian zone は更新統、Astian zone は上部鮮新統、Piacentian zone は中部鮮新統、Tabianese zone は下部鮮新統とされた。

* MAYER (1874) はさらに、階名を couches de Lugagnano とした

かくして、鮮新統を3分しようとする試みは、MAYER (1868), DEDERLEIN (1872), COCCONI (1873) などによって受入れられたのであるが、MAYER は 1889 年、彼の最後の層位表においては、三転して、2分説をとり、

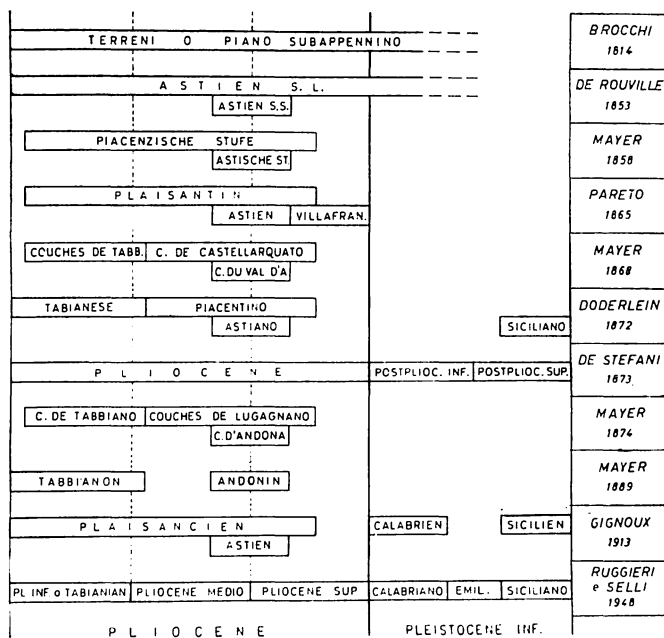
Astian, De ROUVILLE (1853) $\left\{ \begin{array}{l} 2. \text{ Andonin} \\ 1. \text{ Tabbianon} \end{array} \right.$

としたのである。

De STEFANI (1891) は、このような区分法に強く反対して次のようにのべた。

Astian と Piacentian というものは、元来、同一の地史的時間のものであって、前者は単に littoral facies であり、後者は deeper sea facies を代表するにすぎないとし、*Cyprina islandica* で代表されるような寒海性の化石を含む地層を鮮新統から分離し、そのようなものに対しては、“Lower and Middle Postpliocene” と呼んだのである。GIGNOUX (1910, 1913) は、この考をうけつぎ、STEFANI の lower Postpliocene としたものを Calabrian, middle Postpliocene を Sicilian と呼んだのであるが、彼は Calabrian を鮮新統に入れてしまったのである。そこで、ROVERETO (1925) は Calabrian は明かに更新統とすべきことを主張し、この意見はその後にもイタリア及び外国の学者によって、

第1表 鮮新統区分の歴史的变化



International Union of Geological Science, Commission on Stratigraphy, Mediterranean Neogene Committee, Bologna, 1967, Guidebook 1 より,

だんだんと入れられるようになったのである。

ところで、階区分は云うまでもなく岩相区分ではないのであって、近代的な意味における区分は、RUGGIERI and SELLI (1948) に至って、漸くたてられるようになった。即ち鮮新統を biostratigraphy の見地から 3 部に細分できるとし、これらに対しては特別の階名をつけず、lower, middle, upper としたのである。彼等の lower は従来の Tabianian or Tabian と同一のものであるが、Piacentian と Astian に対する関係は、これまでのべてきたような混乱があるために、つけられていない。しかし鮮新統を 3 分することは、その後のイタリア学者の多くの人々によって認められるようになった。

Villafranchian 問題

Villafranchian 階は PARETO (1865) によって研究されたものであって、Piedmont 盆地の Astian (De ROUVILLE, 1853 の第 2 の定義) の海成砂層の上を被う淡水湖成と沖積成の砂・粘土・礫を基にしてたてられたものであった。これらのうちから哺乳類化石として、*Mastodon borsoni*, *M. arvernensis*, *Elephas* cf. *meridionalis*, *Rhinoceros megarhinus*, *Equus* sp., *Leptobos sphenometopon*, *Cervus pardinensis* が知られている。このようなわけで、本階の stratotype は、別に指示されていないが、Villafranca d'Asti と S. Paolo Solbrito の間が type area とされている。

本階は、やがて哺乳類学者の間で、よく用いられるようになったが、type area のものよりも、もっと若い、異った性質の地層をも含められるようになってしまった。

PARETO (1865) は Villafranchian を Pleistocene と考え、この解釈は、ずっと後まで支持されてきたが、最近では多くの学者が type-Villafranchian は、鮮新統としている。そして、いわゆる upper or middle Villafranchian は type area には存在しないのであって、これらの fauna は更新統とされている。わたくしたちは、これまで第 18 回万国地質学会(ロンドン)の結果によって、basal Pleistocene は、海成層では Calabrian 層の下底、陸成層では Villafranchian の下底ということで、Pliocene との境界を定めてきたのである。しかし、イタリアにおけるタイプ地域の研究では、上述のような始末であって、type-Villafranchian は鮮新世ということで、諸学者の意見が一致している。なお、ボロニアにおける会議 (IUGS, 第 4 回地中海新 第三系会議: 1967) の哺乳類系統学の working group の AZZAROLI* によると Villafranchian 階はかなり巾の広い時代を代表するもので、哺乳類の biozones で 3 つに細分され、それらは広く、北イタリア、中央イタリア、南フランス、スペイン、オランダ、ドイツ、オーストリア、ルーマニアなどに対比が可能であって、哺乳類の立場からすると、Lower Villafranchian と Middle Villafranchian の間に Plio-Pleistocene の境界がくる。これはよいとして、Low. Villafranchian の絶対年数を測定すると、3.4 百万年前で、Plio-Pleistocene 境界が 2.7 百万年前、Mid. Villafranchian は 2.5 百万年前、Uppermost Villafranchian は 1.9 百万年

* AZZAROLI, A. : Villafranchian Correlation based on Larger Mammals (MS)

前と報告している。この数値は、さきにわたくしが紹介したように*、有孔虫、古磁気学層位などから測定された絶対年数とかなりのひらきが認められる。即ち海成層 Calabrian の下底、古磁気学層位の Olduvai Normal Event の絶対年数は約 1.85 百万年前であることが一般に認められているので、もし上述の哺乳類の立場よりみた区分と類値とが正しいとすれば、絶対年数を基本とした対比では、Villafranchian 全体が鮮新統にぞくすることになる。これは将来解決されるべきことになろう。

微古生物学による鮮新統の Zonation

標準となりうる Zonation が設定されるためには、次のような条件が整う必要がある。

- 1) Zone の上限・下限が判明していること
- 2) Zone を特徴づける化石群集が、いわゆる “assemblage zone” であるか、“range zone” であるか、あるいは、“concurrent range zone” であるかによって、その信頼度(国際府比)は異なってくるが、何れにしても、層位学的な意味のはっきりした化石群集で zone が特徴づけられていること

このようなために、標準化石帯の上限・下限というものは、進化系統のよくわかっている lineage の各段階を示す種の range で規定されることが多いのが実際であり、このような lineage の知られていないところでは、ある特別の種属の始めて出現 (first appearance) するところで、化石帯の下限を規定することも多い。

鮮新統というような若い時代において、このような条件を満たすことはなかなか困難であって、たとえこれまで提唱されている Zones はあっても、“assemblage zone” であるものが大部分であり、facies を代表しても、広域対比の標準となりえないのであった。

ところが最近、カリブ地域とか東アフリカのような熱帯地域で、連続した地層の発達しているところで、浮遊性有孔虫化石群による Zonation が設定されるようになり、イギリスの BANNER and BLOW (1965)** は新第三系(現世まで含めて)を 23 の Zones に細分したのである。この結果を全世界の熱帯～準熱帯地域の層序について検討してみると、若干の改正は行なわれたが、矛盾するところなく適用できると、最近の彼等の多くの論文で強調している。

こゝでは、鮮新統だけについて論及することにしたい、まず、Plio-Pleistocene の境界については、筆者の“微古生物学最近の動向”(化石第 15 号)に述べたので、これを省略し、Mio-Pliocene の境界から始めることにする。

前節の歴史的変遷の項で述べたように、イタリーでは、鮮新統を 3 分すると、最下部のものは Tabianian となる。ごく最近、こゝから豊富な貝類化石や有孔虫化石が報告さ

* 浅野 清：微古生物学の最近の動向，化石 第 15 号，1967。

** F. T. BANNER and W. H. BLOW : Progress in the planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Neogene, Nature, vol. 208, 1965, pp. 1164-1166.

れたが*, 浮遊性有孔虫類はリストだけで記載は行なわれていない**。従って Tabianian が BANNER and BLOW の何れの Zone に対比されるかわらないのであるが, シシリートのセクションでは, 中新~鮮新統がよく発達し, こゝには特徴ある浮遊性有孔虫類が産出する。即ち最上部中新統とされている Messinian 階の上に Tabianian 階に対比される “Trubi beds” とよばれている地層があり, BLOW によると, 約 70m の厚さがあり, その下底より 13m ばかり上位のところで, *Sphaeroidinellopsis subdehiscens* から, *Sphaeroidinella dehiscens* への進化点があらわれている。これは, BANNER and BLOW の標準化石帯 N. 19 の下底を示すものであって, Trubi beds というものが, N. 18 から N. 19 にまたがるものであることを明かにした。そして, SEGUENZA (1868) がシシリで Zanclean 階としたものが, これに相当するということである。Zanclean の下位には, SELLI (1960) が Messinian の neostatotype とした地層があり, これと stratotype Messinian (最上部中新統) には, 共に, BANNER and BLOW の Zone N. 17 と N. 18 の一部が認められるというのである。

これらのことから, Mio-Pliocene の境界は (Messinian と Zanclean の境界) は Zone N. 18 の中間にくるということになるのである。

標準化石帯を, 連続したセクションでたて, そのグルーピングを, ヨーロッパの古典的階区分と対比させて, 中新統なり鮮新統という国際用語を使うとすると, まず, 古典的なヨーロッパの階の化石帯層序への位置づけをしなくてはならない。普通によく使われてきた階 (例えば Tabianian) に特徴ある浮遊性有孔虫が知られていないときには, それに対比されている別の階 (例えば Zanclean) が登場してくることになる。この場合, 対比される階が孤立して発達していると, その下限・上限が不明となるおそれがあるので, その下位の地層なり上位の地層で相互の対比を確める必要がある。Zanclean 階を浮遊性有孔虫層序においての鮮新統最下部のものとして採用することは, 上述の検討が行なわれているので, Tabianian に代えてもさしつかえないと考えられる。

また, このようなことから, 当然, 有孔虫化石帯の境界が階区分の境界と一致しない理由もうなずける。

このようにして, 中新~鮮新の境界が N. 18 の中間にくると, 鮮新~更新の境界が N. 21 の上限と一致するから, 鮮新統というものは, げんみつに云うと, 上位から N. 21, N. 20, N. 19, N. 18 (一部) に細分できる。

Piacenzian と Astian とは相の違いにすぎないことを述べたが, Piacenzian の stratotype においては, N. 18, N. 19, N. 20 に相当する浮遊性有孔虫群を発見しており, N. 21 は GIGNOUX (1913) の pre-Calabrian とした層準で発見されており, このものを最上部鮮新統にぞくさせた理由となっている。

* G. PELOSIO : La Malacofauna dello Stratotipo del Tabianiano die Tabiano Bagni, Boll. Soc. Pal. Italiana, Vol. 5, No. 2, 1966, pp. 181-183.

** S. IACCARINO : Les Foraminifères du stratotype du Tabianian de Tabiano Bagni, Mem. Soc. Italiana, Sci. Nat., Mus. Civ. Stor. Nat., Milano, Vol. 15, Fasc. 3, 1967, pp. 165-180.

第2表 中新統上部—鮮新統—更新統の浮遊性虫有孔化石帯区分

AGE	ZONE	Ranges of some of the species used in the zonal differentiation		Ranges of the species referable to <i>Pulleniatina</i>	FAR EAST "letter-stages"
HOLOCENE	ZONE N23				"Letter-stages"
post- CALAB- -RIAN -RIAN	PLEISTOCENE				NOT APPLIED
ASTIAN	ZONE N21				
ZANCLIAN - PLEISTOCENE	ZONE N20				
MESSINIAN	ZONE N19				"Letter - Stage Th"
MIDDLE TO LATE MIOCENE	ZONE N18				
TORTONIAN	ZONE N17				
	ZONE N16				"Letter - Stage Ts"

BANNER and BOLW : The origin, evolution and taxonomy of the foraminiferal genus *Pulleniatina* Cushman, 1927, Micropal. vol., 13, no. 2, 1967 より

BANNER and BLOW のこれらの化石帯の特徴は言葉で説明するよりも、彼等の示した表を読む方が理解しやすいので、ここに再録した。これから、わかるように、N. 20 というものが、一ぱん不明瞭な化石帯となっている。しかし、鮮新統の上限・下限はイタリーのタイプ地域で確かめられたのであって、今後は地方的な階名をとらずに、Zone さえ決定すれば、国際用語（ヨーロッパの階区分）で統一できることは、大きな収穫といわねばならない。

なお、BANDY (1964)* は中新世と鮮新世の境界をマークするものとして *Sphaeroidinella dehiscens dehiscens* datum が有効であることを、フィリピン群島パナイ島イロイロ南部盆地をタイプとして提唱した。BANDY はこの datum の特徴として、*Globoquadrina altispira globosa*—*Globoquadrina dehiscens dehiscens* assemblage zone の上限であると同時に、*Sphaeroidinella dehiscens dehiscens* と *Globorotalia truncatulinoides* の下限をマークするものとした。これに対して BANNER and BLOW

* O.L. BANDY : Cenozoic Planktonic Foraminiferal Zonation. Micropal., Vol. 10, no. 1, pp. 1-17, 1964.

(1965) は、フィリピンで BANDY が立てた中新～鮮新の境界は、実際には、中新一更新の境界であって、鮮新統を欠いているものと批判した。この議論は恐らく、*Globorotalia truncatulinoides* の出現を重要視したためであって、*truncatulinoides* の出現を彼等は更新統のベースをマークするものと考えているからであろう。しかし、この批判には問題が残っている。というのは、BANDY は *truncatulinoides* の祖先型としての *G. tosaensis* を認めず、両者を一括して *truncatulinoides* と言っているようであり、従って、その range は BANNER and BLOW の考える range よりも長く、鮮新統(詳しくはその上部)にまで延びているものと考えなければならない。だから、BANNER and BLOW の云うように、パナイでは鮮新統をかき、*Sphaeroidinella dehiscens dehiscens* datum が中新～更新の境界のところにくるといふ説には直ちに賛成できないのである。また一般的に云って、この datum は BANNER and BLOW の Zone N. 19 のベースとは正確に一致しないが、それに近い層準にあたることは BERGGREN も認めている*。

さきにも述べたように、厳密には中新一鮮新の境界が Zone N. 18 の中間にあるとすれば、BANDY の datum は中新一鮮新の境界より、やや上位をマークするものとして有効なものとなる。

絶 対 年 数 の 測 定

第三紀の絶対年数の測定は、ほとんどが K-Ar 法によったものであり、対象となる岩石はグラウコナイト又はバイオタイトである。しかし、第三紀では、たとえ良好な条件にあっても、約百万年(それ以下)の誤差があるものとされている。グラウコナイトはいうまでもなく、海成層中によく発見され、バイオタイトは非海成層と密接な関係にある火山岩類中に存在する。この場合に、グラウコナイトは、深い沈積のものとか、露頭の風化などにおいては、真のデータが得られないし、古い地層から新しい地層へ、よく再沈積することもあるので注意を必要とする。

それにもかゝらず、最近では多くの岩石に対して測定が試みられ、HOLMES Symposium (1964) の第三紀を担当した FUNNELL** によると、鮮新～更新両統の境界についてだけにしても、1.5 百万年から 3.5 百万年の間という大きなひらきがある。これはどうしたことであろうか、単なる誤差とか不適当な材料のためとは考えられない。わたくしの考によると、それは、鮮新統なり更新統とされていた地層の同定に誤があったのではないかと思われる。

ふつう更新世の下底としては Calabrian のベースがとられているが、これに対しては直接の測定結果が得られていない、そこで、それに対比される Villafranchian とか Blancan とされている地層の測定結果が多いことから、これを信用して、鮮新～更新の

* W. A. BERGGREN : Tertiary Boundaries : SCOR Symposium, Cambridge, 1967 (MS.)

** B. M. FUNNELL : The Tertiary Period, Holmes Symposium, Quart. Journ. Geol. Soc., London, Vol. 120S, 1964, pp. 179-191.

境界のデータとすることから生じている混乱と思われる。ヨーロッパにおいてさえ、Villafranchian という階が実際には、鮮新世から更新世にまたがるものであって、タイプ地域の Villafranchian は完全に鮮新世に入ることということは、ごく最近の結論である。こうしてみると、これまで、Villafranchian とされたものは、いくつかの層準があるわけで、従って測定数値に大きなひらきが生じてくるのは当然である。まして、アメリカ大陸での Blancan 階が果して、Villafranchian と同じ層準か否かということも今となっては再検討が必要であろう。

これと同じ意味において、BANDY (1967)* は南カリフォルニアの古典的更新世の下部を代表とする Lomita Marl のグラウコナイトから絶対年数を測定した結果が約3百万年ということから、更新世のベースを3百万年としている。こゝに混乱の因がある。Lomita Marl が、3百万年ということは結構であっても、それがヨーロッパでいうところの更新世のベースという証拠は何もない**。

BANDY はさらに、このようなことから、3百万年に満たない数値のものに対しては、更新—鮮新の間に間隙が存在するとか、境界の認定に誤りがあるという議論を展開しているが、賛成できない。

わたくしは、さきの報告で述べたように、鮮新—更新の境界は、古磁気学との関連において、Olduvai event のうちに存在し、それがアフリカのタイプ地域において、1.75～1.95 百万年の間に生じていることが判明した今日、この数値こそが一ぱん信用できるものと考えている。従って、Lomita Marl は鮮新世にぞくすべきものと考えらる。

中新世と鮮新世との境界についても、同様なことがいえる。FUNNELL によると、いろいろの数値が出ているが、さきに述べたように、Tabianian (又は Zanclean) のタイプにおける測定数値が出るまでは、他のものを掲げない方が、混乱をさけることになる。しかし、ボロニア会議においては、Zanclean のベースを約7百万年前としていることを、こゝに報告しておく。

【附】中新統の最上階について

中新統の最上階として、何んという階名を採用するかについては、ヨーロッパにおいても、過去しばしば論ぜられており、こゝにそれを繰返すことは省略するが、最近においても著者によって一致を見ていなかった。例えば、Sarmatian (SUCESS, 1866) をとる者が比較的に多いようであるが、ウィーン盆地におけるその stratotype は明記されておらず、それと関係のある“Cerithienschen”の位置も吟味されていない、イタリアでは Sarmatian とされているところの大部分は非海成層であって、しかも、その上部は侵蝕

* O. L. BANDY and M. E. WADE : Miocene-Pliocene-Pleistocene Boundaries in Deep-Water Environments, Progr. Oceanogr. vol. 4, pp. 51-66, 1967.

** 高柳洋吉が、ロスアンゼルス滞在中に本層の有孔虫を再検討した結果によると、何等 Zonation に役立つ浮遊性有孔虫を含まず、鮮新世としても、それを否定する根拠はない。

をうけている。たゞシシリー島だけに、鮮新統最下部 (Zanclian) から中新統にかけての海成層がよく発達し、Pasquasia-Capodarso のセクションにおいて、SELLI (1960) は中新統最上部階として Messinian* を再定義し、その上限下限を明かにするとともに、各種の海棲化石の特徴も説明された。

鮮新統論考で説明したように、国際標準となる Zonation を設定するためには、各 zone の上限下限を知る必要があり、それらと階の関係をつけるためには、むろん連続したセクションにおける階区分との比較が前提条件となる。この意味において BANNER and BLOW の浮遊性有孔虫化石帯がシシリーのセクションで吟味されたことは、まことに結構であって、こゝに始めて、有孔虫化石帯とヨーロッパでの階区分との関係が明確にされたことになる。

学者によっては、中新統最上階として、Sahelian (POMEL, 1858) をとる人もあるがこのもの Stratotype のは不明であり、化石内容も知られず、しかもその上部は著しく侵蝕をうけている。

以上のことからして、中新統最上階としては、Messinian 階をとるのが最も合理的であろう。また Messinian はその下位の Tortonian とも整合 (Capodarso のセクション) であって、下限が明確となっている。

[附] 参考文献は多数あるが、関連した筆者の論考がつゞく予定であるので、最後に一括して表示し、こゝには必要なものだけを脚註とした。

* Messinian は 1867 年に MAYER-EYMAR が提案した用語であるが、不十分な説明のために、SELLI (1960) が Neostatotype をシシリーにおいて設定した。

漸新統論考*

浅 野

清**

漸新統 (Oligocene Series) については、古くから問題があり、ことにその階区分についての討議は今日まで引続いている。

1962 年, EAMES, BANNER, BLOW and CLARKE : Fundamentals of Mid-Tertiary Stratigraphic Correlation が Cambridge 大学から出版され、イギリス学派の漸新統にかんする見解が提出されたのであるが、本書は関係学者に大きな波紋を及し、BERGGREN (1963), DROOGER (1964) などの批判があらわれた。

ヨーロッパでは、そのような問題を合理的に解決しようと努力がはらわれており、最近しばしば古第三系や新第三系の国際会議が開かれるようになった。このようなときに強調されることは、まず第一に、階にしても統にしても、それに対するタイプ地域のタイプセクションをあくまで基本とすべきであって、それに対比されてきめられているものは、除外しなくてはならないということである。次には、それらのタイプ文献を正確に読みとること、この場合、多くの古い文献では、今日一般に行なわれている層序記載としては不十分なものがあって、その後の研究者が独自の解釈を与えていることもあるので、これらを充分に検討する必要があるとしている。

このような基本線に対しては誰も異存はないはずである。しかし、実際には、タイプ地域の知識不足とか、文献の精読ができないために、いわゆる大家の見解が無批判のまま引用されて、今日の混乱が生じているようである。上掲のいろいろの国際会議では、それらの大家の間の討論は会議の花ともなる。

こゝに、最近の見解を紹介して、漸新統問題の整理を行なっておきたい。わたくしたちも、この問題に対しては無関心であえないから。

まず、最初にイギリス学派の 1962 年ころの見解としては、漸新統を 3 分して、下部から Lattorfian, Rupelian, Chattian の 3 階を認めようというのである。そして、これらの階の特徴として、古生物学的 (主として大型化石から) には、下位の始新統には知られていないもの、例えば reticulate 型の *Nummulites intermedius-fichteli* が出現すること、そして始新統を特徴づけた *Discocyclina*, *Pellatispira*, pillared 型の *Nummulites*, *Velates* などが消滅することを明かにし、上位の中新統では突然に多くの近代型 (Neogene) の種属が出現——例えば、*Miogypsina* (s.s.), *Globoquadrina*, *Cyllene*, *Nassarius* (s.s.), *Chione*, *Timoclea*——することで区別がつけられる。また、HAUG (1908-11) によって、Lattorfian, Rupelian, Chattian のものとしてあげられたヨーロッパでの動物群リストを吟味すると、いかに Aquitanian 動物群とよく区別

* K. ASANO : Considerations on the Oligocene Series

** 東北大学理学部地質古生物学教室

されるかも知るはずであると述べ、その例として、HAUG がタイプ Aquitanian から 300 種の軟体動物化石をあげたが、そのうちわずかに 10 %が漸新統のものと共通であるが、53 %は Burdigalian と共通しているとした。このことから、Aquitanian=Chattian 説は否定されるとし、タイプ Chattian の Kassel sands を含む北ドイツ、スロベニア、ブタペスト、トランスシルバニアなどの Chattian 動物群はアキテーヌ盆地やウィーン盆地の Aquitanian 動物群とは、はっきり区別がつくとしたのである。これは、まことに教科書的であって、その間に問題があろうとは思われぬ書方である。

Lattorfian 問題

1962 年ボルドウでの古第三系コロキウムにおいて、KOROBKOV は、ドイツのタイプ Lattorfian を詳細に研究した KRUTSCH and LOTSCH (1957) をとりあげ、Lattorfian というものは、結局、上部始新統の周辺相にすぎないことを注意した。これによると、勿論 Lattorfian (タイプのもの) は、上部始新統にぞくすべきものとなり、漸新統下部の stratotype としての Lattorfian (MAYER EYMAR, 1893) は不適格なものとなる。そこで、それにかわる neostatotype として、Neuenhammer の砂と、それに全く比較される West Mecklenburg の Konow の砂及び粘土をとりあげようとする説 (KRUTSCH and LOTSCH, 1957) もあるが、Korobkov はこれにも疑問をもち、ソビエトロシア南部の広範囲の研究から、始新統と漸新統との境界は、むしろ、Rupelian のベースに引くべきであって、漸新統の下部階としての Lattorfian は抹殺すべきであるとした。一方、HAYN, HOLZL and HRUBESCH (1962) は、KOROBKOV の説に賛成しながらも、これまでいわれてきたような “Lower Oligocene” が全くかけているという議論には、直ちに賛成しかねるとし、Upper Bavaria の東部や Tyrol 北部での連続した始新〜漸新統を、今後よく研究する必要があるとした。

Chattian-Aquitanian 問題

Chattian という言葉は、FUCHS によって、1894 年に導入されたが、そのタイプ地域としては、ドイツの Kassel の近くで、初期ドイツ民族 Chatten が住んでいたところであるので、Chattian という名を与えたのである。HINSCH (1958) の研究によると、Kassel 附近の “Gelbe Berg bei Niederkaufungen” がタイプであったと示している。しかし、FUCHS は以下のべるように、対比によって、いろいろの場所を Chattian としたために、著者によっては、タイプ以外の場所をとりあげて問題としたために、大きな混乱の因となったのである。

ボルドウにおける古第三系コロキウム (1962) において、ハンガリーの CSEPREGHY-MEZNERICS 女史は、Chattian, Aquitanian 問題の歴史的変遷をとりあげ、その一部は BERGGREN (1963) によって紹介されたのであるが、彼女のとりあげた Chattian にしろ Aquitanian にしろ、タイプの議論ではなくて、古くから、Chattian にされているものは、Chattian として受入れて議論を展開したために、一そうの混乱を来してしまったと

DROOGER (1964) は批判している。

この議論は日本では、あまり知られていないので、さらに要約して紹介しよう。

MAYER-EYMAR (1853) は、始めて中新統下部を代表する階として Aquitanian という言葉を導入したのであるが、これは従来ヨーロッパでは、中新統が Mediterranean I と Mediterranean II とに分けられていたもののうち前者に相当する。そして、Aquitanian の露出する場所として、Bazas, Merignac, Kassel, Doberg, Sternberg をあげた。(タイプは指定されていない)。

その後、FUCHS (1885) は、オーストリア・ハンガリー盆地と北イタリアの Mediterranean I と II の区別にかんする研究において、Mediterranean I (Aquitanian) はイタリアの Montferrat, ウィー盆地の Hornerschichten, イタリアの Schio 層, コルシカ・マルタの地層の一部, ハンガリーの Budafok 層などによって代表されるとした。しかし、Mediterranean I = Aquitanian = Lower Miocene ということを支持するに当って、FUCHS は、今日でも解決することのできないような困乱を引起したのである。

というのは、1854 年に BEYRICH よって、漸新統一般が定義されるようになって、MAYER-EYMAR は、1857 年に、自分のたてた Aquitanian を漸新統に移したということ、そして Oligocene Aquitanian には、最初あげられた地層のほかに、他の学者によって、それを代表する地層とされたものを追加したのである。その結果として、Aquitanian には、2つの異なった性質をもつ動物群で特徴づけられることになってしまったのである。そこで、FUCHS は 1894 年に、Chattian という階を導入して、その区別に応じようとした。すなわち、Aquitanian をオリジナルの意味で中新統下部とし、漸新統上部の階として Chattian を提唱したのである。

このような事情を考慮しないで、次々と研究が行われ、例えばは、HOFMANN (1871) はハンガリーの Törökbalint において、“*Pectunculus obovatus* 砂岩”を研究し、それを Oligocene Aquitanian のものとした。しかし、これと関連する Budafok の砂岩は、FUCHS が始めに Miocene Aquitanian としたものであるもので、Chattian-Aquitanian, Oligocene-Miocene の問題が混乱を来すことになった。しかし、DROOGER (1964) によると、Aquitanian のオリジナルの定義としては、1853 年のものでなくて、1857 年のものを使うべきだとしている。その理由として、MAYER-EYMAR の 1874 年の論文によると、後者をとるべきであって、1853 年のものをオリジナルのものとしようとする説は、今から 15 年ほど前に主張されたこともあったが、1952 年 RUTSCH の論文が出るに及んで棄てられてしまったというのである。RUTSCH によると、MAYER がアキテーヌ盆地に関連して Aquitanian を詳細に論じたのは、1857 年が最初であって、層位学上では nomenclature についての priority の法則というものは適用されていないのが普通であるとした。

MAYER はいわゆるタイプセクションというものは明示していないが、ヨーロッパのうちに多くの Aquitanian の露出する場所をあげている。DOLLFUS (1909) は stratotype Aquitanian としては、St. Jean-d'Etampes 川に露出するセクション、すなわち Moulin de Bernachon, Lariey, Moulin de l'Elise の 3 箇所ものを指定した。ボルドウから 20

km 南にあたっている。このセクションは、1958 年 Aix における地中海地域新第三系国際会議並に 1960 年のウィーンにおける同会議でも強調された。

もし、このようなタイプセクションを認めないということになると、混乱が生ずるわけであって、CSEPREGHY-MEZNERICS は MAYER のように、stratotype というものを認めないで、古い文献をたねんに調べあげ、複雑した対比によるタイプ群から、結局、Aquitanian と Chattian とはシノニムであろうとした。このことは、ハンガリーでは、両階とされたものが、事実上ははっきりと区別がつかないということにも原因がある。

それでは、現在 Aquitanian と Chattian の対比にかんしては、ヨーロッパではどのような議論が行なわれているであろうか。最も困難な問題としては、両階がひじょうに離れた堆積盆地で規定されたために、貝類からも、有孔虫類からも、未だ満足した結果が 1967 年までは得られてなかったようである。

北ドイツで漸新統上部とされているすべての堆積層は Pecten zones で対比されている (HUBACH, 1957; ANDERSON, 1958)。それによると、Kassel 附近の堆積層は、北海盆地における上部漸新統の、ほんの一部しか代表していないことになる。しかし、不幸にも、北海区の Pectinidae はその域地に限られるものが多くて、とうていタイプ Aquitanian までの対比を行なうことはできないとされている。

DROOGER によると (1960)、北海区の Chattian とされているところ (Astrup, Doberg) で、*Miogyopsina septentrionalis* が報告されているが、本種はボルドウ近くの type Aquitanian から産出する *M. gunteri*, *M. tani* よりは系統的に古いものであって、Chattian は Aquitanian よりも、明かに古いとしている。

浮遊性有孔虫にかんしては、type Aquitanian が浅海性のものであるために特徴種が少なく、これまで HAASSCHIETER (1955), EAMES et al. (1962), JENKINS (1966) などが論じたこともあったが、1967 年ボロニアの新第三系国際会議においては、BLOW 等のこれにかんする新しい見解が提案されたので、次に項を改めて紹介することにしよう。

浮遊性有孔虫による Zonation

ヨーロッパの古典的階区分のタイプとなっているものは、分散しているために、その上限・下限の不明のものもあり、含有化石も特殊なものしか産出しないために、対比も困難なものがある。そこで、最近微化石層位学者は、全然別な方面から標準を立て、国際対比の基準としようとする試みが出されるようになった。この場合に、その標準としては、なるべく連続したセクションで Zonation を行ない、その上限・下限を明示すること、そして、含有微化石群の特徴が汎世界的に適用されるものを選ぶという条件をつけている。

そのような条件を満たすものとして、最初はカリブ海地域の第三系がえらばれ、第三系全体としての zonation が一応確立されたのであるが、各 zone をヨーロッパの古典的階区分と対比しようすると、前節で述べたように、まだいろいろの問題が残されたのである。

BANNER and BLOW は、ごく最近、このような問題について、本格的な再検討を始め、浮遊性有孔虫化石による 第三系全体の Zonation とヨーロッパの階区分との対比を新しい資料に基いて行ない、劃期的な研究を 1967 年イタリアの ボロニアにおける 新第三系国際会議並に同年のスイスのジュネーブにおける浮遊性化石国際会議で発表した。

彼等は、これらの会議以前に既に、古第三系は P.1 から P.22 までの 22 zones が区分されること、新第三系は N.1 から N.23 までの 23 zones 区分したることを発表していたが、古第三系と新第三系の境界、すなわち、漸新統と中新統の境界に対して、1967 年の会議において重要な発表を行なったのである。彼等のこのような Zonation の資料としては、カリブ海地域、北アフリカ地域の熱帯区域を始めとして、南米、太平洋諸島、中近東、地中海地域のものも加へられ、さらに、数多くの太平洋、大西洋の deep sea cores の成果も取り入れられた。そして、熱帯～湿帯を通じて適用されるものとしたのである。

それによると、漸新統には 2 つの浮遊性有孔虫化石帯 (P. 18, P. 19) が含まれていることが判明したが、彼等の P. 20, P. 21, P. 22 は問題であり、これらをヨーロッパ地域の材料で検討してみると、それぞれ、N. 1, N. 2, N. 3 と大体同じものであることを彼等自身認めるに至ったのである。すなわち、N. 1 は漸新統上部から中新統下部の境界にまたがっており、これが、P. 20 に相当するものである。

問題の Aquitanian の holostatotype では、彼等のいう N. 4 のベースに近いところから、N. 5 の一部にまたがって対比され、N. 2 とか N. 3 がヨーロッパの階区分ではどういふものに対比されるか、興味が持たれたのであるが、それに対して、彼等はボロニア会議で次のような意見を出した。

タイプ Rupelian は、そのほとんど全部が P. 19 のうちに入り、タイプ Chattian は P. 19 の後期と N. 1 前期の間に発達したものである。なお、Chattian をわけて、Eochattian と Neochattian とする意見も古くから行われてきたのであるが、これに対して、彼等は Eochattian (Boderg-bei-Bunde) のセクションを調べてみると、P. 19 の後期と N. 1 にまたがって発達したものであるということがわかり、その上位の Neochattian セクションは N. 1 の後期、N. 2, N. 3 を代表するものとなっている。すなわち、浮遊性有孔虫化石帯の対比からすると、タイプ Chattian は Eochattian に相当し、Neochattian より古いものとなる。

一方、Bormida の Millesimo における Lorenz's bed 3 を stratotype とする Bormidian 階というものがあるが、これを BANNER and BLOW が調べたところ、そのベース近くは N. 1 であるが、N. 2, N. 3 の特徴も見られるということになり、Aquitanian よりも古く、Eochattian (=Chattian s.s.) よりも新しいということがわかってきた。そこで、彼等は、Bormidian 階というものは、Aquitanian 又は Chattian の何れとも、シノニムにならないのであって、これを新第三系最下部の階として認めたいというのである。

このようなことになると、Bormidian は Neochattian の時間的間隔とほとんど同じものとなるけれども、Bormidianの方が Neochattian よりも古くから知られた階名であるので Bormidian という名称を採用したというのである。

結論的には, Chattian s. s. を漸新統最上部の階名としてそれを認め, 中新統の最下部階としては Bormidian をとるというのである。Aquitanian, Chattian 問題は 1962 年頃までは, シノニム説をとる学者もあったが, 浮遊性有孔虫 zonation を適用してみると, 上述のように, 上下関係があり, しかも, Aquitanian の下には直接 Chattian があるのでなく, その間に Bormidian が入ることになったのである。

このようなことは, 従来のように分布のせまい化石群の特徴からすると, 或は相の違いとか, range の長い化石からすると, 同時的なものという考え方も生じたのであるが, 浮遊性有孔虫の zonation からすると, 何れも否定されるべきものということになったのである。

上限・下限の明瞭な zonation (これには, bio-stratigraphy をやるのに最も適した堆積環境をえらぶ必要がある) をあくまで基準にして, ヨーロッパの古典的階区分を対比して行くと, これまで教科書などに書かれていたような階区分が, いかに不連続であり, いかに重複しているか, 時には全く空白となるような層位も生じてくる。そして, これまで, あまりよく知られていなかったような階区分名が突然出現することもある。

絶 対 年 数

絶対年数については, 鮮新統論考でふれたように, 例えその数値を誤差の範囲内で信用するとしても, 測定された地層が既存の階区分対比の知識で記録されると, 同一の階に対して, いろいろ幅の異なる絶体年数が出される結果となる。

漸新統についてみると, FUNNELL (1964) によって示されたように, いろいろの数値が知られているが, それらは, 前節で吟味した Holostratotype のものではなく, 従来の対比区分の知識から, 或はヨーロッパの Chattian に対比されるアメリカ大陸の Whitneyan とか, Aquitanian に対比される Arikareean のものから測定された数値であって, とうてい, 今日論議の対象となっているような詳細なデータとして認めるのには不十分である。

FUNNELL はともかく, HOLMES シンポジウムにおいて, 一応, 漸新一中新の境界の年代として, 約 26 百万年前といっている。彼の当時の考方では, Chattian と Aquitanian との間でもって, 両統の境としているようであるから, BANNER も BLOW の最近の考え方のように, Aquitanian の下位に Bormidian を入れ, Bormidian と Chattian (タイプのもの = Eochattian) との間で, 両統の境としようとするれば, 当然その絶対年数は大となるべきである。BERGGREN は, Cambridge シンポジウム (1967 年) において, 大体その年数として約 30 百万年前をあげ, 漸新統下限 (Rupelian の下限) として約 35 百万年前とした。

もし, このような数値を信ずるとすれば, 漸新統の期間は, 約 5 百万年間となり, これまで, ふつうに引用されてきた KULP (1961) や EVERNDEN 等 (1961, 1965) 或は HOLMES (1959) のものより*, 著しく短縮されることになる。これに対して, 中新統は

* 漸新統の期間として, HOLMES は 15 百万年間, KULP は 10 百万年間, EVERNDEN は 8 百万年間をあげている。

Bormidian から、上方、Messinian までとすると、従来の HOLMES, KULP, EVERNDEN 等のものよりも、著しく長くなり、中新～鮮新 両統の境界として、Messinian-Zanclean 両者の境をとると、BERGGREN によれば、約 6 百万年前* という数値をあげているので、その期間は約 24 百万年間となる。これは前記 3 絶対年数学者のものよりも、約 2 倍の長さとなる。

そこで、絶対年数というものが、実際には、一ばん対比の基準として、信頼される数値のようであっても、それが測定された地層の吟味が充分でないと、何んの役にもたぐない、混乱の因ともなることを忘れてはならない。

[附] 参考文献は別に一括して表示する予定である。

* ボロニア会議では SELLI などによると約 7 百万年としている。

底生有孔虫群集の解析*

新 妻 信 明**

有孔虫類は化石として地層中から多産するほか、現在の海水中にも広く生息している。それゆえ有孔虫類の研究は微古生物学の主流を占めてきた。近年浮遊性有孔虫の研究が進み世界的な地層の対比が可能になりつつある。一方従来主に地域的対比に使用されてきた底生有孔虫の研究の多くは堆積環境の推定および、純古生物学的なものに変わり、現生底生有孔虫の研究もさかんに行なわれるようになった。しかし生物群集としての底生有孔虫の解析および地質時代への適用、応用についてはやっとその途についた段階と言える。小論は底生有孔虫群集について従来行なわれてきた解析法を検討し、新しい解析法について述べるものである。

1. 従来の底生有孔虫群集解析法の問題点

従来底生有孔虫について用いられてきた解析法は主に生層位学的見地に立ったものであり、古環境学および生物学的見地に立って行なわれた解析の例は少ない。底生有孔虫の取り扱い方も種を水深計、測度計あるいは塩分濃度計の代用品として使用しようとするものであった。それゆえ種ごとの頻度が重視され、種ごとの頻度曲線を多数並べ、それらが全体的に見て大きく変化するところを群集の境界とし、群集全体を扱うことはなかった。このような方法では各種の頻度曲線を、主観的に判断するため、個人差が生じやすい。また頻度の低い特殊な種の存否を重視する傾向が強く、群集の主体をなす頻度の高い種は試料間では大きな変化を示さない場合が多いため軽視されてきた。古環境推定の場合にはいっそうその傾向が強く、群集において、現生種として生息範囲が判明している種については、たとえ頻度が低くても群集の検討にあたって重視されてきた。有孔虫を水深計として使用しようとする考えは現生有孔虫の研究においても存在し、群集を解析する時に種の深度に関する頻度曲線や生息範囲のみを重視する傾向が強かった(WALTON, 1955; BANDY, 1964)。このような考えが適用できるのは、すべての環境、たとえば水温、海流、塩分濃度、光量、底質等が深度とともに変化する割合深い海においてである。浅海においては種々の環境要素が複雑に関係し合うため、明確な群集区分が得られていない(WALTON, 1955)。

以上のような主観的方法に対して最近数量的処理がなされている。その方法は相関係数を求め群集を解析するものであるが、相関係数を求める段階において問題がある。すなわち、種の存否のみを扱う相関係数算出法（たとえば Jaccard 係数）においては頻度の低い種の存否が係数に大きく影響し、群集の主体をなす頻度の高い種はどの試料にも

* Nobuaki NIITSUMA : Analysis of the benthonic foraminiferal community.

** 東北大学理学部地質学古生物学教室

存在するため無視される。また、頻度の低い種の存否は群集の総個体数により変化する。種の頻度を扱う相関係数の場合 (УИИЕ, 1962) は逆に頻度の高い種の頻度に係数が影響され頻度の低い種は無視される。それゆえ相関係数による解析法は構成種が著しく異なる試料間においては有効な方法になりうるが、構成種があまり変化しない浅海域の群集区分には有効でない (KAESLER, 1966)。相関係数による解析を数学的に進展させたのが因子分析法である (HARMAN, 1967; 清水・斎藤, 1967)。因子分析法は、相関係数がベクトルの長さとその間の角度のみを示しているのに対し、ある軸を与えベクトルの軸方向の成分を決める方法である。この軸を最小二乗法により与えるのが主因子法である。したがって、この方法では各群集間の相違の程度を幾何学的に知ることができるので、相関係数による解析法より優れた方法といえる。しかしあくまでも相関係数をもとに計算を進めるものであるから、相関係数を求める際の上述の問題は因子分析法の場合にも残る。

2. 生物群集の構造形態

従来の群集解析法は種がある環境を指示しているという考えにもとづいていたが、以下に示す解析法は、生物群集が環境と対応するのであって、種は群集の構成員にすぎないという考えにもとづいている。

生物群集には2つの要素すなわち、群集構造形態*と群集構成種があり、従来の解析法は後者についての解析法といえよう。群集構造形態の研究は、元村によって世界に先がけて行なわれた。すなわち、群集を構成する種類の間の個体数は等比級数であらわされるというものである (元村, 1932)。この関係は「元村の式」 $\log y + a(x-1) = b$ であらわされる。ここに x は群集内における個体数にもとづく順位、 y はその種の個体数、 a, b は定数である。この関係は片対数方眼紙上においては、個体数を対数目盛、順位を普通目盛で取ると、左下がりの直線上に点が乗ることを意味し、 a はこの直線の傾斜、 b は y 軸上の切片である。個体数の割に種類が多い群集では a の値は小さく、反対の場合は大きくなる。すなわち a は群集の複雑さを示す指数になる。多くの動物や植物について多くの人々がこの関係の成否の検証を試みる一方、生態学的理論の裏づけも試みられた (内田, 1943; 元村, 1947)。一方元村とは独立に、CORBET (1942), FISHER (1943) により、種類数と個体数間の対数級数関係が元村の式と同様に実験式として提出された。これらに対し統計的考察のもとに対数正規分布 (PRESTON, 1948)、ランダムニーチェ型分布 (MACARTHUR, 1957) 等の関係が提出された。

群集の構造形態が環境と対応するか、またその対応に生態的裏づけがあるかを見ると、延原・沼田 (1954) は元村の式が成り立つ植物群集は尾根に発達し、成り立たない群集は谷に発達するが、これは谷では植物に対する環境が良いため元村の式の成り立つ種々の群集が混在することができるためであると考えた。その理由として、元村の式が小範囲内において成立していても、その節目を広げてゆくと成立しなくなることを示して

* 小論において生物群集の構造形態とは、生物群集における種類と個体数の関係をいう。

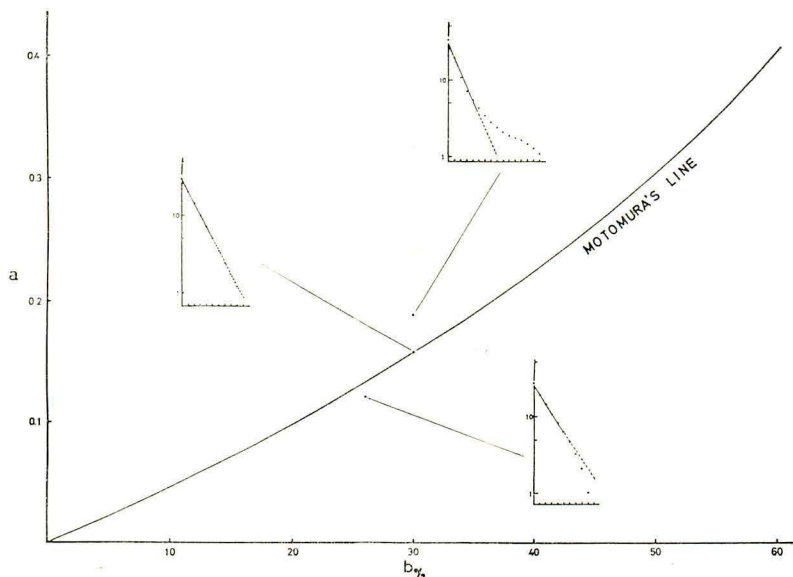
いる。また WHITTAKER (1965) は植物群集において、元村の式の成立する群集は環境の良くない所に見い出され、構成個体数が少なく、種間に生存競争が存在する群集であり、対数正規分布をもつ群集は種間に相互作用が存在する群集、またランダムニーチェ型分布をもつ群集は種間に相互作用の存在しない群集とした。

3. 群集構造形態の解析法

以上述べたように群集の構造形態は環境により変化し、その変化に対しある程度生態学的意味づけがなされている。しかしこれらの構造形態を一般式であらわす段階に至っていない。筆者はここに新しい構造形態の表示法を提案する。それは群集構造形態が元村の式からどの程度異なっているかを元村の式の a, b を使用して表示する解析法である。

元村の式において個体数の総計を 100—すなわち、個体数を%表示する——とすると $b\% = 100(1 - 1/10^a)$ なる関係が成立し、 a が定まれば自動的に $b\%$ が定まる。ここに $b\%$ は元村の式における b と $b\% = 10^b$ なる関係にあり、 y 軸の切片を対数表示でなく%表示したものである。 a をたて軸、 $b\%$ を横軸とする平面を考えると、この面上で元村の式の成立する点は 1 本の曲線上に並ぶ。筆者はこの平面を「元村の面」、曲線を「元村の線」と名付ける。

群集からの $a, b\%$ の求め方は、すべての種について最小二乗法により直線を引き求めたとすれば、いかなる形態の群集においても、 $a, b\%$ は「元村の線」上にのる。したが



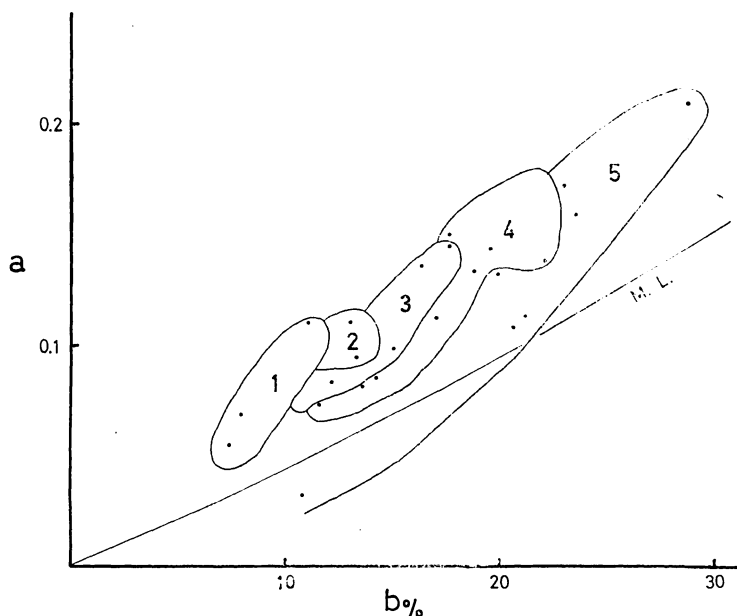
第1図 「元村の面」および「元村の線」

って、群集中の上位6位*までの種の個体数にもとづいて $a, b\%$ を求める。この方法によると順位と個体数との関係が片対数グラフ上で全体的に凸の曲線の場合は「元村の線」より左上に点がプロットされる。(第1図)。また、群集が複雑な場合には「元村の面」上で左下方に、単純な場合には右上方にプロットされる。

4. 底生有孔虫群集の解析例

上述の群集構造形態の解析法が生態的に意味があり、環境区分に役立つかを例でもって述べる。

試料は仙台市西方に分布する旗立層からスポットサンプリングにより得られた24個の試料である。試料を硫酸ナトリウムで処理後、200メッシュで水洗して残った底生有孔虫を各試料ごとに約200個拾い同定した。 $a, b\%$ をグラフにより求め、元村の面上に

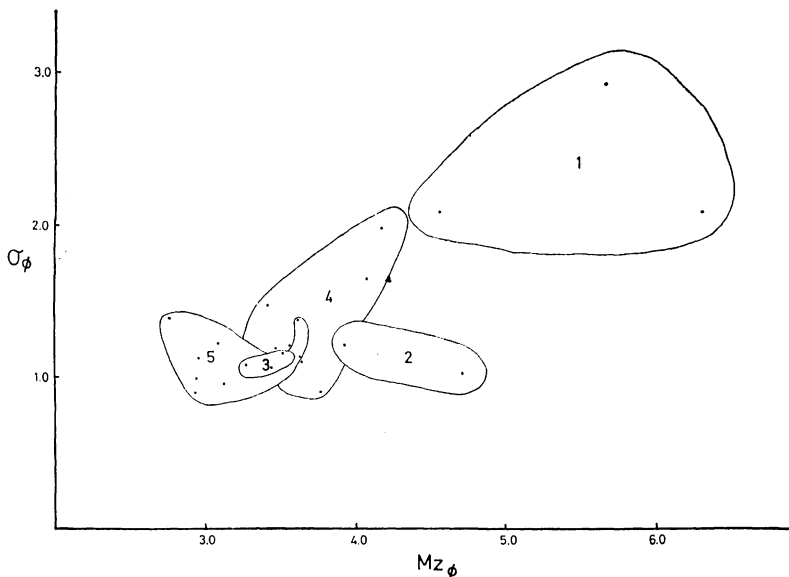


第2図 旗立層産底生有孔虫化石群集の元村の面への投影

ML.: 元村の線

- 1: 複雑群集, 2: *Trifarina kokozuraensis* 群集, 3: *Hanzawaia nipponica* 群集,
4: *Hanzawaia nipponica*・*Bolivina robusta*・*Trifarina kokozuraensis* 群集,
5: *Cassidulinoides* sp.D. 群集

* 群集の全個体数が200個程度の場合、6位以下の順位の個体数は統計的に使用できない場合が多いのでこのような数値を採用した。

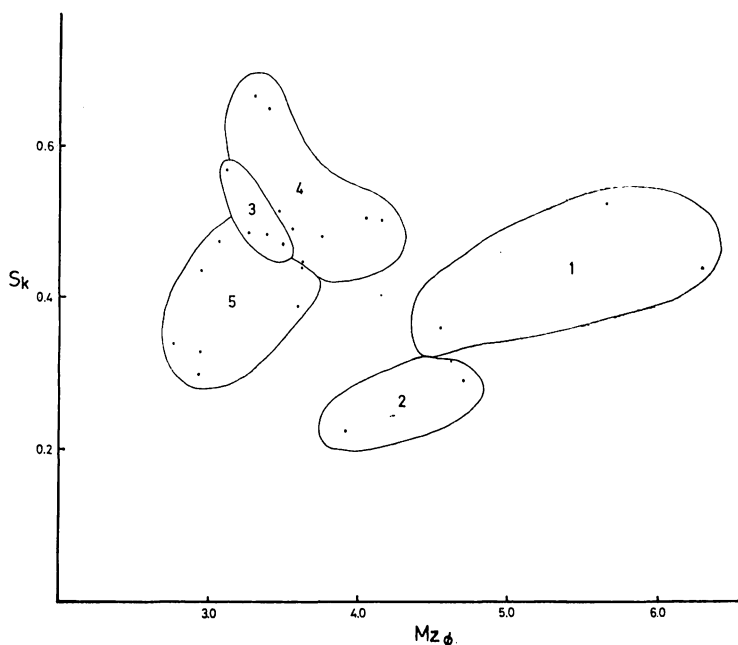


第3図 旗立層産底生有孔虫群集と粒度組成の関係

Mz_ϕ : 平均粒径, σ_ϕ : 標準偏差 (FOLK and WARD, 1957,) 1~5: 第1図の群集と同じ

プロットした。更に生物群集のもう1つの要素である構成種との関連を知るため主要構成種にもとづきグループ分けした(第2図)。第2図に見られるごとく、構造形態と構成種が良い対応関係にあるのは、この構造形態解析法が生態的に意味を持っているためと考えられる。次に環境との対応関係を知るために、堆積時の流体力学的状態を示すと考えられる粒度分析の結果との関係を第3図、第4図に示した。粒度分析は全粒径に対し沈降法で行ない、各数値は FOLK and WARD (1957) に従いグラフ法により算出した。第3図、第4図中のグループは元村の面により分けられたものであり、粒度組成と良い対応関係がみられるのは群集構造形態と主要構成種が環境と対応しているからと考えられる。よってこの解析法は群集解析法および環境区分法としてもすぐれていると考えられる。

次に現生有孔虫群集の例として Bahia de Todos Santos の底生有孔虫の資料 (WALTON, 1955) について同様な解析を行なった。この場合も元村の面による群集構造形態を主要構成種によりグループ分けできる(第5図)。これらのグループと粒度分析の結果との間および地域的分布との間にも良い対応関係がある(第6図、第7図)。この環境区分を構成種による直観的区分 (WALTON, 1955) および相関係数による区分 (KAESLER, 1966) の結果と比較すると、より細分されているうえ、それらのグループが環境を示すと考えられる粒度組成ともよく対応している。したがって構造形態および主要構成種による群集解析法はよりすぐれた環境解析法であると結論される。



第4図 旗立層産生有孔虫群集と粒度組成の関係

$Mz\phi$: 平均粒径, S_k : 歪度 (Folk and Ward, 1957), 1~5: 第1図の群集と同じ

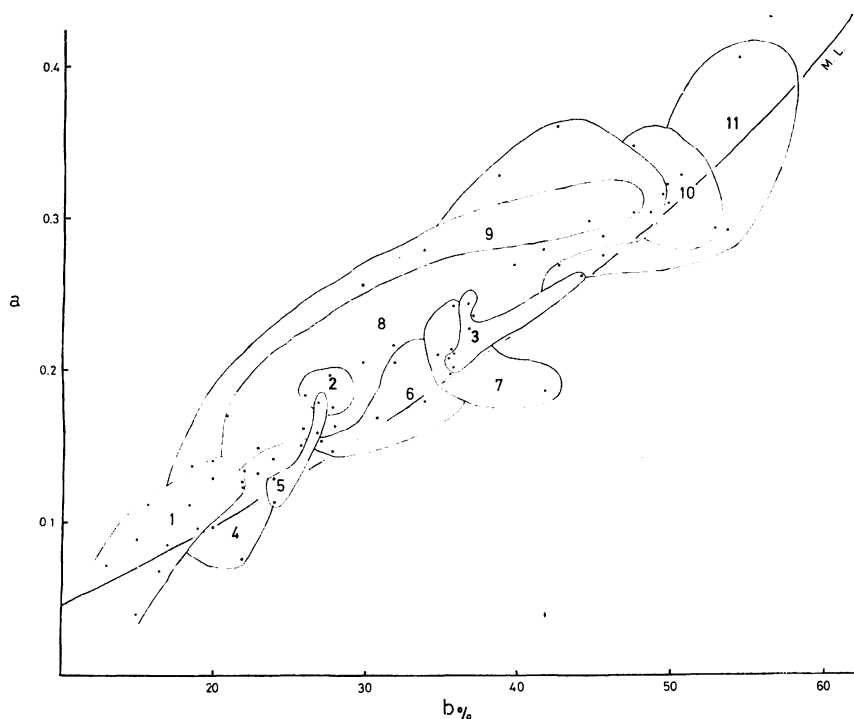
5. 生物群集解析の古生物学的意義

上述のごとく 構造形態と主要構成種による 底生有孔虫群集の解析結果は粒度組成と良く対応している。このことはある環境には、ある生物群集が対応しており、生物群集を解析することにより細い環境解析ができることを示している。

粒度組成を支配する流体力学の法則は時間的に不変と考えられるので、生物群集を粒度分析の結果と対応させて検討することにより生物群集の構造形態および構成種の変遷をある程度環境との関連においてとらえることができると考えられる。このような生物群集のとらえかたは生態学、古生態学および進化学を研究するうえにおいて有効な手段になりうると考えられる。

あ と が き

この小論を仕上げるにあたり、東北大学地質学古生物学教室浅野 清教授、高柳洋吉博士には種々御指導、御助言を賜わった。秋田大学鉱山学部的場保望博士には有孔虫の同定につき種々御指導をいただき、東北大学浅虫臨海実験所西平守孝博士には御助言を



第5図 Bahia de Todos の底生有孔虫群集の元村の面への投影

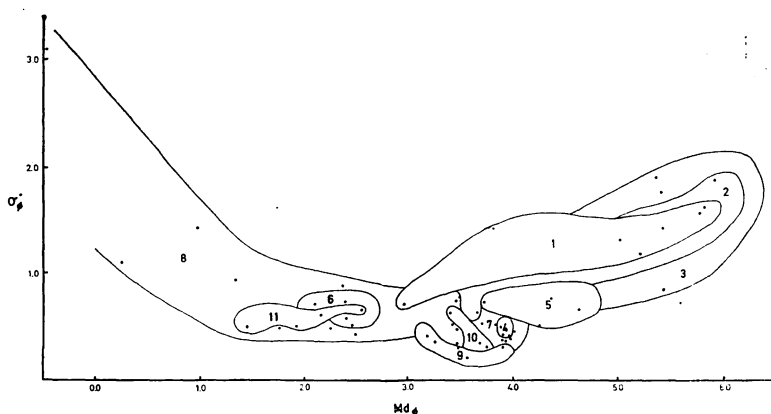
M.L. 元村の線

1: *Bolivina*・*Bulimina* 群集 I, 2: *Bolivina*・*Bulimina* 群集 II, 3: *Bolivina* 群集,
4: 複雄群集, 5: *Reophax* 群集, 6: *Cassidulina* 群集 I, 7: *Eggerella* 群集,
8: *Rotalia*・*Discorbis* 群集, 9: *Trochammina* 群集, 10: *Protonina* 群集, 11: *Cassidulina* 群集 II.

いただいた。ここに感謝の意を表する。

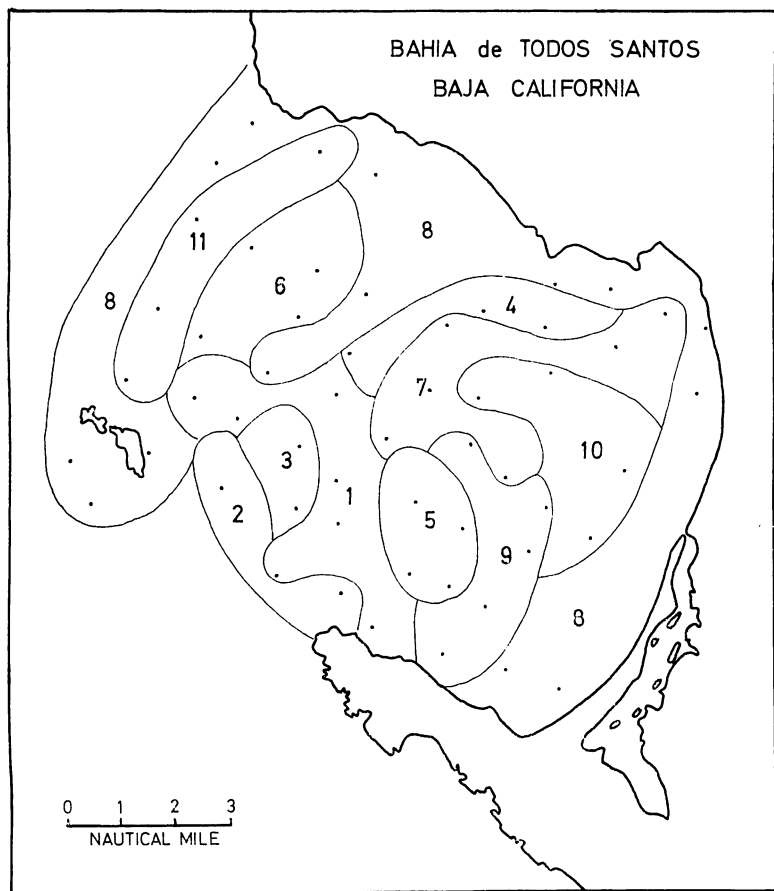
引 用 文 献

- BANDY, O.L. (1964) : Correlation of foraminiferal structure with environment. Approach to paleoecology. 432 p., *John Wiley and Sons*, New York.
- CORBET, A.S. (1942) : The distribution of butterflies in the Malay Peninsula. *Proc. Roy. Ent. Soc. London*, **A16**, p.101-116.
- FISHER, R.A., CORBET, A.S., and WILLIAMS, C.B. (1943) : The relation between the number of species and number of individuals in a random sample of an animal population. *J. Anim. Ecol.*, **12**, p.42-58.



第6図 Bahia de Todos Santos の底生有孔虫群集と粒度組成の関係
 Md_ϕ : 中央粒径, σ_ϕ : 標準偏差 (Inman, 1952), 1~11: 第5図の群集と同じ

- FOLK, R.L., and WARD, W.C. (1957) : Brazos River Bar, a study in significance of grain size parameters. *Jour. Sed. Petr.*, **27**, p.3-26.
- HARMAN, H.H. (1967) : Modern Factor Analysis. 474 p. *The University of Chicago Press*, Chicago.
- INMAN, D.L. (1952) : Measures for describing the size distribution of sediments. *Jour. Sed. Petr.*, **22**, p.125-145.
- KAESLER, R.L. (1966) : Quantitative re-evaluation of ecology and distribution of Recent Foraminifera and Ostracoda of Todos Santos Bay, Baja California, Mexico. *Univ. Kansas. Paleont. Contr.*, **10**, 50p.
- MACARTHUR, R.H. (1957) : On the relative abundance of bird species. *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S.*, **43**, p.293-295.
- 元村 勲 (1932) : 群集の統計的取扱いに就いて. *動雑*, **44**, p.379-398.
- (1947) : 動物群集の個体数密度の等比級数法に関する再考察. *生理生態*, **1**, p.55-60.
- 延原 肇・沼田 真 (1954) : 等比級数法規の成立条件. *植物生態学会報*, **3**, p.180-185.
- PRESTON F.W. (1948) : The commonness and rarity of species. *Ecol.*, **29**, p.254-283.
- 清水 利信・斎藤 耕二 (1967) : 因子分析法. 196p. 日本文化科学社, 東京.
- 内田 俊郎 (1943) : 元村博士の「動物群集の等比級数の法則」についての考察. *生態学研究*, **9**, p.173-178.
- UJHÉ, H. (1962) : Introduction to statistical foraminiferal zonation. *Jour. Geol. Soc. Japan*, **68**, p.431-450.



第 7 図 Bahia de Todos Santos の底生有孔虫群集の地域的分布
1~11: 第 5 図の群集と同じ

WALTON, W.R. (1955) : Ecology of living benthonic Foraminifera, Todos Santos Bay, Baja California. *Jour. Paleontol.*, **29**, p.952-1018.

WHITTAKER, R.H. (1965) : Dominance and diversity in land plant communities. *Sci.* **147**, p.250-260.

1967 年シルル・デボン系境界 および中・下部デボン系層位学小委員会報告

浜 田 隆 士**

デボン系に関する国際会議は、近年とくに頻繁に開催され、シルル・デボン系の境界問題をはじめ、系の細分・古地理・動物群など、広範なテーマが討論されている。とりわけシルル・デボン系境界については、1960 年に万国地質学会議の層位学委員会直属の小委員会が設置され、最近の層序学・古生物学の発展を土台にして、模式地の詳しい再検討や、新発見になる各地の「シルル・デボン漸移層」の検討が進められ、やがて結論を導き出すことのできる段階にまで進展してきた。

このような機運のなかで、1967 年 9 月 6 日～8 日にかけて、カナダのカルガリー市で行なわれた「デボン系国際シンポジウム」(International Symposium on the Devonian System)を機会に、1967 年度の「シルル・デボン系境界および中・下部デボン系層位学小委員会」が開かれた。小委員長をはじめ正式委員 16 名という異例の好出席率もあって、活発な意見の交換が行なわれ、大きな成果をあげることができた。出席した委員の一人として、以下にその概要を報告する。国際シンポジウムについての詳細は、地学雑誌 Vol. 76, No. 5 (760), pp. 47～55 の記事「1967 年デボン系国際シンポジウム報告」を参照されたい。

報告記事に先立ち、本小委員会に関係の深い過去の国際的な集会のあらましを列挙して、今回の国際シンポジウムおよび小委員会が開かれるに至る、歴史的な背景の一端を紹介しておく。

1958 年 8 月 29 日～9 月 6 日

Praha (チェコスロバキア)

1st International Symposium on the Silurian-Devonian Stratigraphy.

会 長 F. PRANTL (チェコスロバキア)

参 会 者 11 ケ国, 73 名

巡 検 5 班: チェコスロバキア国内

2 班: Thüringen & Vogtland 地区および Harz 地区

出 版 物 J. SVOBODA 編 (1960) Prager Arbeitstagung über die Stratigraphie des Silurs und des Devons, 1958. 41 論文, 518 頁 (18×25cm 版: 独文)
Ústí. Ust. Geol. 発行

1960 年 7 月 29 日～8 月 12 日

* T. HAMADA: Report on the Committee on the Silurian-Devonian Boundary and the Stratigraphy of the Lower and Middle Devonian, 1967

** 東京大学教養学部地学教室

Bonn-Bruxelles (ドイツ・ベルギー)

2nd International Symposium on the Silurian-Devonian Boundary and the Stratigraphy of the Lower and Middle Devonian.

会 長 H. K. ERBEN (ドイツ)

論文提出国 15ヶ国 (日本より湊正雄投稿)

巡 検 ドイツ, ベルギー内各地および北フランス, 11 日間

出 版 物 H. K. ERBEN 編 (1962) 2 Internationale Arbeitstagung über die Silur/Devon-Grenz und die Stratigraphie von Silur und Devon, Bonn-Bruxelles, 1960. Symposium-Band. 34 論文, 315 頁 (24×32.5cm版: 英・独・仏文) Stuttgart. E. Schweizerbart 社発行

1960 年 8 月 17 日, 22 日

Copenhagen (デンマーク)

21st International Geological Congress.

International Commission on Stratigraphy の下部機構として

Committee on the Silurian-Devonian Boundary and the Stratigraphy of the Lower and Middle Devonian 発足

小委員長 H. K. ERBEN (ドイツ) 日本より浜田隆士が委員に就任。

委 員 会 (Commission) および小委員会 (Committee) より随時, 英・独・仏文の Circulars を発行, 委員に配布。

なお, シルル・デボン系発祥の地であるイギリスには, これらの諸会合に先立って, 1952 年以来非公式な研究グループ Ludlow Research Group (略称: L. R. G.) が結成されている。この団体は, イギリス国内のみならず, 世界的な規模で活発な研究会・討論・巡検・情報交換を行っており, 小委員会発足後は, これと密接な連絡を保っている。タイプ印刷の L. R. G. Bulletin を機関紙とし, 1967 年 9 月 現在までに 14 号が発行されており, 日本では浜田がこれを受領している。最近の主な活動状況を紹介しておく。

1963 年 9 月 27 日 Oxford (イギリス) Stratigraphical Palaeontology and Palaeoecology of the Silurian について 1 日討論会。

1964 年 9 月 25 日～27 日 Sedbergh (イギリス) 1 日討論会 および Lake District への 2 日間巡検。

後者と連繫して次の会合が持たれている。

1964 年 9 月 16 日～24 日 Rennes (フランス) A Colloquium on the Lower Devonian and the Silurian-Devonian and its Boundaries.

1965 年 9 月 25 日～27 日 Denbigh (イギリス) 1 日討論会と, North Wales への巡検。

1966 年 9 月 23 日～26 日 Llandeilo-Llandovery (イギリス) 1 日討論会および巡検。この間に小委員会としては,

1964 年 12 月 19 日 New Delhi (インド) 22nd International Geological Congress
において

Committee on the Silurian-Devonian Boundary and the Stratigraphy of the Lower
and Middle Devonian を招集。

小委員長 H. K. ERBEN

参 会 者 委員 4 名 (日本より浜田委員出席*), 自由参加 12 名。

カルガリー市における小委員会の第 1 回会合は、1967 年 9 月 6 日午前 10 時より 11 時
まで、市の Jubilee Auditorium の Costume Room で開かれた。ERBEN 小委員長より
1964 年の New Delhi における小委員会以後の簡単な経過報告の後、シルル・デボン系
境界のタイム・レベルについて最初に討議したい旨の発言があった。しかし、1 時間では
到底意をつくせないこと、何人かの委員は平行して開かれているシンポジウムの講演
時間と重なって討論に参加できないという理由で、とり敢えず BOUCEK, HORNY et al.,
BOUCOT & BERRY, HOLLARD, JAEGER, MARTINSON, NIKIFOROVA, SELLI & VAI,
SOKOLOV ら各委員およびその協力者から文書で提出されていた、境界に関する意見の
短かい紹介を行なっただけで終わった。

翌 9 月 7 日も 10 時に集合したが、委員をはじめ、出席を希望する多数の重要なオブ
ザーバーの便宜を考慮して、夜 8 時半から 10 時半までを使い本格的な集会を開くことに
決め、午前 11 時までは、ふたたび予備的な会談に費やされた。

同 7 日午後 8 時 30 分、Jubilee Auditorium の Assembly Room にて小委員会を開催。
出席委員 14 名、委任代理出席 2 名、16 名。

小委員長報告として、Stratotype の選定に関しては、シルル・デボン系のみならず全
般的な問題として、近い将来に I. G. U. あるいは UNESCO によって綜括され、各国
政府機関の援助のもとに討議されるようになる動きのあることがのべられ、したがって、
今回の議題はシルル・デボン境界のタイム・レベルのみにしぼるよう要請がなされ、こ
れを了承した。

タイム・レベル設定に際しては、あらゆる古生物学的データが利用でき、しかもそれ
らの一致をみるのが望ましいけれども、現時点では到底不可能であるため、最近とく
に著しい進展・新発見の相ついでいる、筆石およびコノドントに準拠するのが最上策で
あるということに、全員の意見が一致した。

時間の浪費をさけるために、前記の諸氏からの提案の他、今回の国際デボン系シンポ
ジウムに提出された論文のうち、とくに境界問題について重要な貢献をしている、次の
諸論文に先ず着目して論議を進めることになった。(講演順)。

RZHONSNITSKAYA, M. A. : Devonian of the U. S. S. R.

JOHNSON, J. G., BOUCOT, A. J. & MURPHY, M. A. : Lower Devonian Faunal
Succession in Central Nevada.

* 詳細は小林・松本・浜田・鎮西 (1965) : 第 22 回万国地質学会議層位学委員会の報
告地学雑誌 vol. 74, No. 3 (746), p. 50 (262) を参照。

- BOUCEK, B. : Significance of Daecryaconarid Tentaculites and Graptolites for the Stratigraphy and Palaeogeography of the Devonian.
- NIKIFOROVA, O. I., PREDTECHENSKY, N. N. & ABUSHIK, A. F. : The Importance of the Silurian Section of Podolia for the Definition of the Silurian-Devonian Boundary in Europe.
- BERRY, W. B. N. : Devonian Monograptids in the United States, and the Silurian-Devonian Boundary.
- LENZ, A. C. : Upper Silurian and Lower Devonian Biostratigraphy, Royal Creek, Yukon Territory, Canada.
- JAEGER, H. : Lower Devonian Graptoloidea of the World.
- BOUCOT, A. JOHNSON, J. G. : Appalachian Province Early Devonian Palaeogeography and Brachiopod Zonation.
- LECOMPTE, M. J. : Le Devonien de la Belgique et du Nord de la France.
- HOLLARD, H. : Le Devonien du Maroc et du Sahara Nord-Occidental.
- WALLISER, O. H. : Boundaries and Division of the Devonian System.
- PHILIP, G. M. : Late Silurian-Early Devonian Relationships in the Central Victorian and Western Tasmanian Clastic Sequences.
- LEGRAND, P. : Le Devonien du Sahara Algerien.

[註] 上記論文はいずれも、1967 年 9 月、12 月に出版予定の D. H. OSWALD 編 Proceedings of the International Symposium on the Devonian System, Vols. I, II (8.5×10.5 インチ版, 175 論文, 2000 頁以上) に収録される。

これらの諸論文ならびに前記の諸提案のほとんどが、シルル・デボン系の境界を *Monograptus uniformis* 帯の下底におく、という趣旨のものである。問題は *uniformis* の亜種 (*uniformis*, *angustidens* など) のどの帯におくかということになる。コノドントでの分帯からみれば、*M. uniformis uniformis* 帯の下底は *woschmidtii* 帯の下底、つまり *eosteinhornensis* 帯の上限に当り、これは従来の Gedinnian のベースに一致する。たゞし、アフリカの一部北米ノバスコシアなど、場所によってはこの *eosteinhornensis* 帯がひじょうに厚く、さらに細分される可能性があることも指摘された。

豊富な筆石群とともに、腕足類その他の貝殻動物群を多産するユーコンやネバダのシルル・デボン系には、まだ *M. uniformis* は見出されていない。ボヘミアの層序でも、*M. cf. yukonensis* が現在のところ筆石産出の上限を示し、*M. atopus*, *M. aequabilis* を伴ない、その時代は Lower Emsian である。ニューヨークやオクラホマでは、*woschmidtii* 帯は確認されているが、*eosteinhornensis* 帯はまだ明らかでない。などの資料が、オブザーバーを含む参会者から提出された。

参考のために、Dr. BERRY によるシルル系上部-デボン系下部の筆石分帯に、ボヘミアでの区分を加筆して示しておく。

Madame NIKIFOROVA は、ポドリヤのシルル・デボン系にも筆石・コノドント・腕足類を多産し、重要なセクションの一つと考えられるが、こゝでは *M. uniformis* 帯は 3

第1表

統 名	ボヘミア区分	筆 石 帯
Eifel		
Ems	Zlichov	
	Prag	<i>yukonensis</i>
Siegen		<i>hercynicus</i>
Gedinn	Lochkov e γ	<i>praehercynicus</i> <i>uniformis</i>
Pridoli (Skala)	Pridoli e β^2	<i>angustidens</i> <i>transgrediens</i> <i>perveri</i> <i>bouceki</i> <i>lochkovens</i> <i>ultimus</i>
Ludlow	Kopanina e β^1	<i>M.sp. (dubius group)</i> <i>fritschii linearis</i> <i>leintwardinensis</i>

つの亜種帯に分けられるので、今後一層詳しく検討する必要があることを強調した。

こゝで小委員長は、世界各地に産出が知られるようになった、いわゆる *M. uniformis* について、古生物学的に厳密な比較・検討を加えておかねばならないとの発言をし、Dr. JAEGER を中心に、たゞちに筆石専門家間で連絡をとり、正確を期すことになった。

なお、最近タイ・マレーの各地からは *M. hercynicus*, *M. uniformis* グループの筆石を産することが明らかになってきたが*、まだ古生物学的報告や詳しい層序学的研究が発表されていないため、今回の論議に参加できなかったのは残念であった。

最後に、筆石を産する層序でのシルル・デボン系境界を、かりに *M. uniformis* 帯下底におくとして、他の層相、たとえばサンゴ礁相、赤色岩相などの発達する地域についてどのように扱かうかについてふれた。ベルギーの Dr. Lecompte の意見によれば、北フランスでは *uniformis* 帯対比層準以下にも、いわゆる典型的なデボン紀要素が多く見出されるから、*uniformis* 帯をもってデボン系下底とすることには直ちに賛成することはできない、という。また、Dr. Martinson からは、イギリスにおける Ludlow bone bed の基底のオストラコーダによるデータが不足しているが、これが詳らかになれば、陸源物質に富む他の相との対比も可能となることがのべられた。たゞし、コノドントからみると、Ludlow bone bed からはその産出がひじょうに稀であるうえ、破損程度も著しく、rework されている可能性があるという考えも出された。

Dr. Boucek は、Nowakiids は筆石と同じように分布も広く、対比にも極めて有効であり、従来の分帯ともよく一致することを強調し、将来は筆石を欠く地域でのシルル・デボン系区分に役立つにちがいないとのべた。

意見の出つくしたところで、今回の小委員会における意向をまとめるために、デボン系の下底をどこにおくかについて投票を行ない次のような結果が得られた。

Monograptus uniformis uniformis 帯：16票（内2票は欠席委員からの文書による）

* Dr. JAEGER 談、および JONES, C. R. (1967) : Graptolites of the *Monograptus hercynicus* Type recorded from Malaya. *Nature*, Vol. 215, No. 5100, p. 497.

M. uniformis angustidens 帯 : 1 票

M. uniformis 帯に反対 : 1 票

欠席未投票委員に対しては、小委員長より、早速今回の経過報告とともに同様質問を送ることになった。なお、1967 年 9 月現在の委員数は 32 名。

次回小委員会は、1968 年 8 月のプラーグにおける第 23 回万国地質学会議に先立ち、M. A. RZHONSNITSKAYA 女史を世話人とするレニングラードでの第 3 回シンポジウムと同時に開催することに決定された。巡検はサライールおよびポドリアのシルル・デボン系の予定。

午後 10 時 35 分開会。

タリノ地質学研究所*

森

啓**

1967年6月6日より2週間にわたりエストニア (Estonia) のタリン (Tallinn) 地質学研究所を見学する機会を得た。日本にはあまり知られていないと思われるので、こゝにその概要を紹介する。

今度のこの研究所訪問の目的は、こゝで Ordovician と Silurian のストロマトポロイドを研究している Dr. H. NESTOR のタイプ資料の検討とストロマトポロイド研究の先駆者として知られる von ROSEN (1867) の資料を見学する事であった。

タリンはソビエト連邦の最西、エストニア共和国の主都で人口約 35 万、バルト海のフィンランド湾に面した古い町である。この湾をへだててヘルシンキがありタリンまで船で約 4 時間の位置にある。その昔ハンザ都市とし栄え 12~13 世紀の古い城壁に囲まれたおちついた町で、ゴトランド (Gotland) 島のビスビー (Visby) に似て印象的であった。こゝではエストニア語を話すが、学校では早くから露語の教育を受けている。その他独語を話せる人が多いが、英語は研究所内でも話せる人は少なかった。

地質学研究所は街の中心部にあり、科学アカデミーの建物の一郭をしめている。タリンには工業大学はあるが総合大学はなく、南のタルト (Tartu) に一つあるだけで、研究所の人々はたいいてタルト大学出身であるとの事であった。第二次大戦前はタルト大学地質学教室を除いて、エストニアには地質学研究機関はなかった。戦後、地質学研究所が 1947 年に創立され、さらに 1957 年地質調査所が分離独立した。現在調査所は図幅調査、資源開発を主なる仕事とし、研究所は専ら研究の場で、研究員が大学の講義をもつ事もまれであり、教育と研究がはっきり分離している。

科学アカデミーには大きく 3 つの部門、即ち (1) 物理・数学系、(2) 生物・化学系、(3) 人文科学系から出来ており地質学は (2) の部門に入っている。現在の研究所長は第四紀研究の K. ORVIK 教授で、その下に次の 5 つの科がある。

- (1) 層位・古生物学
- (2) 岩石・鉱物学
- (3) 第四紀地質学
- (4) 水理地質学
- (5) 地球物理学

今度の訪問では層位、古生物学科のみの見学であったので、これを中心にその陣容、現在の研究活動について紹介したい。

層位・古生物学科は次のスタッフからなっている。

Dr. D. KALJO (研究副所長, Rugose corals)

* K. MORI : Geological Institute of Tallinn, Estonia

** ストックホルム大学地質学教室

Dr. R. MÄNNIL (層位・古生物科主任, Stratigraphy)

Dr. H. NESTOR (Paleozoic Stromatoporoids)

Dr. E. KLAAMANN (Paleozoic tabulate corals)

Dr. M. RUBEL (Paleozoic brachiopods)

Dr. L. HINTS (Paleozoic brachiopods)

Dr. L. SARV (Paleozoic ostracodes)

Dr. V. VUŘA (Paleozoic conodonts)

Dr. E. KURIK-MARK (Devonian fishes)

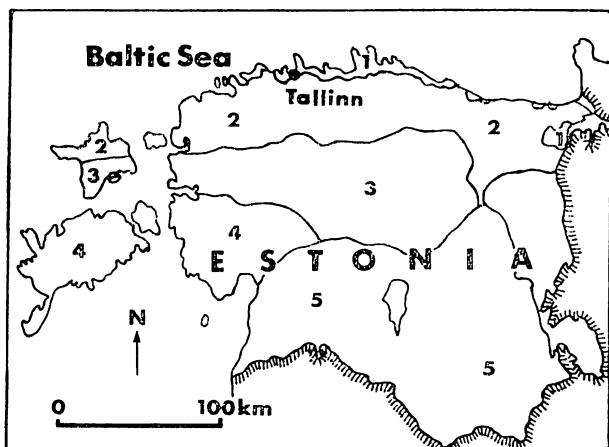
Mrs. MANNIL (Trilobites)

以上 10 人であるが、専門が皆 Paleozoic それも Ordovician, Silurian, Devonian にかぎられるのは エストニアの地質を反映している。第 1 図は示したように、こゝではフィンランド湾にそって Lower Cambrian の砂岩が分布し、これを不整合におゝって Ordovician の石灰岩が発達している。タリンの町は Lower Ordovician の石灰岩の上に出来ている。地層はほとんど水平で走向は東西、ゆるやかに南に傾斜して Silurian の石灰岩がこの上に発達し、バルト海のゴトランド島はちょうどこの延長上にある。エストニア北部は主に Ordovician と Silurian よりなり、エストニア南部で Middle Devonian がこれらを斜行不整合でおゝって発達している。

これら古生層の研究は、エストニア地質学研究育ての親 Fr. SCHMIDT (1832-1908) によってその基礎が作られた。彼はエストニアの Cambro-Silurian の biostratigraphy に重点を置き、21 才でその活動を開始して終生をこれらの研究に捧げた。Fr. SCHMIDT の Trilobite の研究は 200 余編にのぼる論文中でも傑出したものの一つである。

しかしエストニアの biostratigraphy に関する知識は地質学研究所の発足によって著しく増加した。最近の主な研究としては MANNIL (1966) のバルト海域のオルドビス系の研究 (主に古地理の変遷)、KALJO の長年にわたる Rugosa の研究、NESTOR (1964, 1966) の Ordovician-Silurian の Stromatoporoid, KLAAMANN (1964) の Tabulata, KURIK-MARK 等 (1965) の Devonian fish 等の研究がある。現在エストニアの Silurian のまとめが上記の人々によって進行中である。上の論文は皆研究所の出版物 "Eesti NSV Teaduste Akadeemia" に集録されている。このシリーズは東北大地質学古生物学教室及び東大地質学教室に送られている。こゝの出版物は皆露語で書かれているが、英語又は独語の抄録がついている。

タリンについての翌日は図書館見学を行なった。日本と同じく、サンプル箱の高くつまれた薄暗い廊下を建物の端から端へ歩いて最近建てられたというモダンな図書館へ入る。これらはアカデミーの総合図書館で地質蔵書もこの中にあり、地質の独立した図書館はなかった。パスポートを提示して閲覧の許可をもらう。細長い閲覧室は明るく大変静かで、自分の靴の音が強く響いた。新刊図書棚にはちょうど緑の表紙の東北大理科報告がのっておりなつかしく手にとった。スペースに大変余裕のあるのが印象的であった。こゝに来て今迄見る事の出来なかった論文を直接手にとる事の出来たのも大きな収穫であった。



第1図 Estonia の地質 1. Cambrian., 2. Ordovician, 3. Llandoveryian 4. Wenlockian and Ludlowian 5. Devonian.

地質学研究所には研究員、技術員、事務員などあわせると 85 人、その中 32 人が研究員である。又研究所には 14 台の車が常備されている。内訳は 24 人乗りマイクロバス 1 台、ジープ 10 台、ボーリング機械運搬車 1 台その他で、野外調査になると機動力を発揮する。写真、石工室その他実験室にはとりたてての事はなかったが車の多いのには感心した。

32 人の研究員の中、ソビエトの Doctor の学位を持つのは数える程しかない。古生物科学では MANNIL がごく最近とったのみであとはたいてい Candidate でこれが日本の博士号には相当する。Candidate を 30 才前後、Doctor になるのが 40 才前後、教授になるのはさらに難しく、アカデミシャンになるのはもつと難しい。加えてレーニン賞となると古生物学関係ではソビエト全体で SOKOLOV, YAVORSKY と数える事が出来る程少なくなる。そこまで行かなくとも、最初の Candidate を取るのが大変である。一例をストロマトポロイドをやっている NESTOR にとると、論文完成後、アカデミーに 24 人の学位審査委員会が出来、その審査を受ける。同時に一般教養試験と専門の口頭試問が課せられる。彼の場合専門の試験官は Tabulata の研究で有名な SOKOLOV 教授であった。このすべてにパスした後、審査報告がモスクワに送られ、こゝで最終決定がされる仕組みである。エストニアはソビエト連邦の中でも学位取得率が高く、これが自慢なのだそうである。

学位に比例して月給も増加する。しかし一般に Candidate をもつ研究員の生活はあまり楽とは言えない。上に厚く下に極端に薄いのはどこも同じようで、教授と Candidate との差は月とスッポンに近い程の差がある。Candidate になって奥さんと共かせぎでせいっぱいである。物価も交通費、本など、食料ではパンなどは安い、車などは目の

とび出る程高く自家用車は Candidate とは無縁である。野菜、果物もスウェーデンと変わらない位高い。タリン滞在 2 週間の中ほとんど NESTOR のアパートに世話になったが彼はアパートの一室に親子三人で住み、トイレ、台所は三家族の共同であった。筆者の滞在中奥さんと小学校一年の一人息子トーマス君は親戚の家にとまりに行った。もう少したって郊外の住宅に移る事が彼の楽しみの一つである。

タリンを去る前、Dr. KALJO のところへ他の研究員の人々と招かれ夜遅くまで歓談した。矢部先生が相変らずお元気で研究されてる事に皆驚嘆し、お前は Professor YABE の“やしやご”位じゃないかと笑われた。滞在期間中研究所の人々は皆大変好意的であった。

最後にタリン行きを許可されたストックホルム大学 HESSLAND 教授、経済的援助をしていただいた所長 ORRIK 教授、お世話になった Dr. KALJO 及び Dr. NESTOR に深く感謝する次第である。

Carl von Linné*

森

啓**

博物学者として、特に命名法による動植物分類の系統化によって Carl VON LINNÉ*** はあまりにも有名である。彼は摂氏温度計の発明者 A. CELSIUS (1690-1756) と共にスウェーデンの生んだ 18 世紀の代表的科学者であった。LINNÉ は植物学において特に著名であるが、その深い洞察力鋭い観察の目は動物学、鉱物学、地質学その他多面にわたっている。古生物学の創立においても、LINNÉ の果たした役割は大きい。



Fig. 1. 青年時代の LINNÉ.

* K. MORI : Carl von LINNÉ

** Geologiska Institutionen, Kungl. Universitetet Stockholm.

*** 貴族の称号を与えられた後の名前で、その以前は Carolus Linnaeus と呼ばれた。

1707 年 5 月 23 日、南スウェーデン、スモーランド (Småland) の一部に彼は生れた。父 Nils LINNAEUS は 16 世紀から代々続く地主の出身で、牧師補をしており、母 Christina は古い伝統を持つ牧師の家庭に育った。

彼の育ったスモーランドはスウェーデンの中でも気候がよく、目の前には、Mückeln 湖が静かに水を湛え、ゆるやかな起伏の所々には、樺や樺の茂る森があった。小さい頃から LINNÉ はこの森に遊び、種々の草花に接して成長した。彼の父は花が好きで、庭には何百種もの花を栽培していた。LINNÉ は後に『この庭こそ我が魂が植物に強く引きつけられた所……』と回想している。このような環境が後の LINNÉ の人生の方向を決定したと言っても過言ではない。8 才の時、LINNÉ はすでに“小さい植物学者”という仇名をつけられていた。

LINNÉ は型にはまった学校の授業にはあまり興味を示さなかった。彼の父は LINNÉ が自分の後を継いでくれる事が何よりの望みであったが LINNÉ は医学を勉強したいと申出た。(当時医学には植物学も含まれていた。)幸いにも先生の 1 人 ROTHMAN によって LINNÉ の並々ならぬ才能を認められ医学への第一歩を踏み出す事が出来たのである。1727 年 20 才の時ルンド (Lund) 大学に入学、翌年ウプサラ (Uppsala) 大学*に移った。

ウプサラで LINNÉ は植物学者 Olof CELSIUS に会い、これが彼の植物への興味を決定づけた。当時医学関係では二人の教授がいたが、その講義は LINNÉ にとっては魅力に乏しく、彼は独力で自分の道を切り開き始めた。1730 年、LINNÉ は“Introduction to the Floral Nuptials”という詩的な標題の小論文を書いた。この小論の評判がよく、彼は学生に植物学の講義をする事となった。その間にも LINNÉ は植物学の研究を着々と進めて行った。彼は“自分の著書がいつかすべての植物学者の指針となるであろう”と述べた。この自信にあふれた言葉がまだ若冠 23 才の LINNÉ から出た事は驚嘆に価する。研究の原稿はたまる一方であったが、残念な事にそれらを出版する見込が LINNÉ にはまだ何もなかった。

野外観察をもっと広くする必要を痛感した彼は王立科学協会からラブランド (Lappland)** への研究旅行費用を受け、満 25 才の誕生の前日、馬でその長期の旅に出発した。彼は日記をつけ、その日その日の観察を丹念に書き込んでいった。飾るところなく、のびのびとしたその自然の観察日記は今スウェーデン文学の中で大きい地位を占めている。北へ北へと旅は続いた。満足な地帯もなく、何の交通機関も無い原始林に覆われたラブランドは、当時ほとんどのスウェーデン人にとって未踏の地であった。LINNÉ はスウェーデン語の出来るラップ人の案内で氷河をたぐえる山脈を越へ、ノルウェーまで足をのばした。そこは LINNÉ にとってあたかも別世界のようにであった。そこに在る植物は今迄全然見た事の無いものばかりだったのである。時は日夜の季節で、彼は夜遅くまで歩き観察を続けた。又東へ引きかえし、ボスニア湾にそってフィンランドへぬけ、大学の町オーボ (Åbo) へ南下しそれから船で帰路についた。ウプサラにもどったのは同じ年の 10 月 10 日、実に半年にのぼる長旅であった。この旅行の成果は後に“Flora

* スウェーデン最古の伝統を誇る。

** 北部スウェーデン一帯の地域を言う。

Lapponica” となって 1737 年 オランダから 出版された。この中にはラップ人の生活の観察も含まれており、貴重な文献となっている。彼の日記 “Iter Lapponicum” は 19 世紀になってこの世に出た。

その後の LINNÉ の研究活動は単に植物学にも及んだ。彼の第一転機が 1734 年の中部スウェーデン、ダーラナ (Dalarna) への旅行でおとずれた。27 歳のクリスマスを古い銅鉱山の町ファルン (Falun) で過した彼は鉱山医 Johan MORAEUS の娘に恋をし求婚した。後の妻 Sara Lisa である。気さくな LINNÉ はこゝでも鉱山の所長から鉱夫にいたるまで誰となく親しくつきあった。この時の旅行記及び “Flora Dalecarlica” はずっと後になって出版された。その頃 LINNÉ は大学の確たる地位を得るためにも、学位を取得する必要性を感じていた。当時ヨーロッパで最も医学のレベルが高かったオランダで学位をとるのが、スウェーデンの医学生の大いなる望みであった。

LINNÉ はこのオランダの学位を得るため、1735 年初頭南へと旅立つた。途中故郷の父をたずね、海を越えてドイツへ渡った。ハンブルグでは同じ専門の学者と交換した。若年ながら LINNÉ の名はこゝでも知られており、研究誌 “Hamburgische Nachrichten von gelehrten Sachen” は既に彼の研究を紹介していた。さらにオランダへと旅を続け 6 月アムステルダムに到着、すぐ大学のある Harderwijk へ出発した。こゝの大学にはスウェーデンの留学生がよく来ており、ライデン (Leiden) やウトレヒト (Utrecht) などの大きい大学よりも月謝が安かった。LINNÉ はスウェーデンで仕上げた研究の原稿をたずさえていた。驚いた事に、こゝに来てたった一週間後、彼の論文はパスし待望の学位をもってこの町をあとにした。今やこの旅行の最大の目的ははたされたのである。もうスウェーデンへ帰る事が出来たのであるが、若い LINNÉ はライデンも見なかったし、という学者にも会いたかった。特にヨーロッパの医学の神様とうたわれ、当時有名であった BOERHAAVE に会いたかった。このオランダで LINNÉ の人生にとって又大きな転機がやって来た。ある日植物学者でもあり動物学者でもある Johan Frederik GRONOVIVUS を訪れた LINNÉ はウブサラでまとめた “Systema Naturae” の原稿を見せた。この原稿のすばらしさに打たれた彼は、友人と共にこの印刷費用を出すことを約束したのである。LINNÉ はまず最初のゴールにとびこんだのであった。その年の終りに “Systema Naturae” は出版された。系統的で豊富な内容をもつこの著書によって、LINNÉ の名は広く外国にまで行きわたり、“新星北空に現わる” と伝えられた。アムステルダムでは植物学教授 Johan BURMAN が LINNÉ の二つの論文を印刷してくれた。一つは “Fundamenta Botanica” で、もう一つは “Bibliotheca Botanica” で、これはおそらく世界最初の植物学に関する bibliography であろう。さらに LINNÉ は幸運にも、植物が趣味の金満家 George CLIFFORD に近ずきとなり、次から次へと自分の原稿を出版する事が出来、その数は実に 14 にのぼった。この短期間にこれだけの論文を世に出したのはまさに驚嘆以外の何物でもなかった。又彼は CLIFFORD によって英国を訪問する事が出来た。1738 年の夏、実り多かった旅行に終止符を打ちオランダからパリを経て帰国の途についた。生まれ故郷 Stenbrohult に帰った LINNÉ はオランダで印刷された論文を山と積んで老いた父を喜ばせた。故国スウェーデンで一つの論文も印刷出来なかった LINNÉ はオラ

CAROLI LINNÆI, *SVECI*,
DOCTORIS MEDICINÆ,
SYSTEMA NATURÆ,
SIVE
REGNA TRIA NATURÆ
SYSTEMATICE PROPOSITA
P E R
CLASSES, ORDINES,
GENERA, & SPECIES.

C JEHOTA! *Quam ampla sunt opes Tuae!*
Quam caecus speritus fugit!
Quam plena est terra pinguetibus tuis!

Edm. civ. 12.

LUGDUNI BATAVORUM,
Apud THEODORUM HAAK MDCCXXXV.

EX TYPOGRAPHIA
JOANNIS WILHELMII DE GROOT.

R

Fig. 2. Systema Naturae 初版 (1735) の表紙

ンダによってその真価を発揮したしたのであった。彼の天才もオランダの学者、友人に負う所大であったが、加えて、すぐ友人を作り、人々を彼に傾倒させた LINNÉ の人格も見落してはならない。

今やヨーロッパ中にその名のとどろいている LINNÉ も帰国後、種々の困難に遭遇した。特に学界の零囲気は彼に冷たく感じられた。その後ストックホルムに移った LINNÉ は、学問に理解ある有能な政治家 von TESSIN と近ずきになり、植物学、鉱物学の講義のため下賜金を受け、又同時に海軍のドクターの地位も獲得した。その頃若い枢機卿の中からストックホルムに科学アカデミー設立の計画がもち上った。

1739 年の春、アカデミーが創立されるにあたり、彼は初代総裁に選任された。確固たる地位を築き始めた LINNÉ はようやく Sara Lisa を妻にむかえることが出来た。

二年後ウプサラ大学医学部教授を拝命、一年後植物学教授となり以後病気で臥すまでの35年間この地位にあった。在任中も LINNÉ はスウェーデンの方々へ旅行をした。1741年には6人の若い学生をともしないゴトランド (Gotland) へ研究旅行を行なった。6人の学生には植物、動物とそれぞれ分担があり、14才の Fredrik ZIERVOGEL が化石採集係であった。採集は主に Rugose coral と Tabulate coral で、後にこの研究は "Corallia baltica" として出版された。この時の旅行記 "Öländska och Gotländska resa" はスウェーデンで有名である。

LINNÉ は大学にあって研究のみならず、学生の指導にも卓越し、その講義は全学部の学生を魅了した。講義の他に、ウプサラ郊外への野外巡検があって、特にこれは学生の人气的であった。又彼の教授の役職として植物園の管理も含まれていた。LINNÉ によってこの植物園は面目を新たに、数千の植物がここに栽培された。講義のかたわら、彼は "Fauna Svecia", "Flora Svecia" 等数多くの論文を発表し、"Systema Naturae" は版を重ねた。1753年 LINNÉ は待望の著者 "Species Plantarum" を出版した。これは当時知られる植物6000種を記載したものである。LINNÉ 自身この書は自分の傑作であると自負している。これは従来の LINNÉ の研究の総括でありその二命名法によってまたたくまにヨーロッパの学界に滲透して行なった。1753年は植物命名の記念すべき年である。一方動物学においても "Systema Naturae" の第10版刊行による1758年は万国動物命名規約にもある通り先取権の出発点を画する年として重要である。

これ等数々の業績によって LINNÉ は貴族の称号を得、プロシヤ、ロシア及びフランスのアカデミー会員に推薦され、その他多くの名誉を得た。LINNÉ はまた数多くの弟子を養成した点においても異彩をはなっている。中には、はるばるノルウェー、ドイツ、オランダ、イギリス、ロシア、アメリカ等の外国からも LINNÉ を慕って集って来た。

これ等の多くは後それぞれの国で活躍した。又 LINNÉ は自分の弟子を多く外国へ送り出した。それはヨーロッパにかぎらず全世界に及んだ。日本へは THUNBERG を送った。THUNBERG が日本における植物学育ての親として著名である事は御承知の通りである。

1770年代に入ってから、LINNÉ の健康状態はすぐれなかった。彼の全生涯はたゞ研究一筋で、あまり健康に留意しなかった。だんだんウプサラ郊外のハンマルビー (Hammarby) の自宅にひきこもりがちとなった。しかし晩年の LINNÉ はこの片田舎で公用雑事をさせて静かに暮らす事が気に入っていたと言われる。自宅の庭には種々の植物を栽培し、植物標本室も作られていた。

1774年春 LINNÉ は脳溢血でたおれた。小康をとりもどしたものの1776年の発作でついに再起不能となり、もはや書く事も話す事も困難になった。1778年1月10日巨匠 LINNÉ はこの世を去った。暗い冬の日の夕方、弟子、家族に見守られながら彼の亡骸は教会へ運ばれた。スウェーデン国王 GUSTAV 三世は議会開会の冒頭において、"我々は世界の学界に又我国の名益のために貢献した偉大なる学究を失った。" と LINNÉ の死を傷んだ。それから5年を経て LINNÉ の息子 Carl が亡くなると、誰も LINNÉ の研究資料などの管理に注意を払わなくなり、LINNÉ の没亡人によってイギリスへほとんど

売られる結果となった。これはスウェーデンにとって大きな不名誉と言わざるを得ない。幸い買手の James Edward SMITH は若い医学生で、後に植物学者となった人で、彼の努力によって Linnean Society of London が創立された。これが後に英国の動植物学発展の母体となった。1828 年 SMITH の死後、LINNÉ の collection は Society の所属となった。この collection は莫大で、論文はもとより、1 万 5,000 の植物標本、3,000 通以上に及ぶ書簡を蔵している。スウェーデンにとっては残念だったとは言え、LINNÉ の世界的名声のために Linnean Society は多大の貢献をした。

自然科学者として、LINNÉ はスウェーデンの生んだ天才である。広い知識、まれなる観察力、観察した事からの直観的把握、細かい記録によって、数々の業績を可能にした。彼の研究によって動物学の系統化は著しく進んだ。当時の記載の不均一性、不明快さ、nomenclature の混乱は LINNÉ の二命名法によって新局面を開いた。数多くの論文の中で彼は又生物現象に鋭い観察の目をむけた事がうかがわれる。これをみても、今迄 LINNÉ を単に分類学者とみなす傾向があったが、これはあたらない。

LINNÉ は作家としても高く評価されている。彼の旅行記は率直で、時代の決った型にあてはまる事なくのびのびと自然を描写した。彼の鋭い自然に対する感性は著書のいたる所に見出され、その後のスウェーデン文学に影響をあたえた。LINNÉ は書く事をいとわなかった。それは学者、友人、知人にあてた手紙の数からもうかぎえる。親友 Abraham BACK には実に 500 通以上に及ぶ手紙を書いている。これら書簡集の中に我々は人間 LINNÉ を見る事が出来る。その陽気さ、ユーモア、皮肉、時には批判、反対論への落胆、憤り……等々。LINNÉ の生涯は必ずしも栄光の連続ではなかった。特に晩年の LINNÉ の生活には時々暗い影がさしていた。しかし LINNÉ は時代の要求した偉大なる天才として、その異彩を現在まで持ち続けていることに変りはない。

参 考 文 献

- HAGBERG, K. (1951) : Carl Linnaeus, den Linneanska Traditionen; Natur och Kultur, Stocholm.
- MALMESTRÖM, E. (1964) : Carl von Linné, Bonniers, Stockholm.
- SMITH, J.E. (1821) : A selection of the correspondence of Linnaeus and other naturalists, John Nichols and Son, London.
- UGGLA, A.H. (1957) : Linnaeus, Swedish Institute, Stockholm.

化石投稿規定

1. 古生物学、層位学を中心としたシンポジウム報文・総評・論文・解説を主要記事とし、これに国際会議・学会・展望・伝記・旅行記などの短報を掲載する。
2. 原稿は古生物学会会員のものを主とするが、一般からも募集することがある。内容については編集者又は世話人の責任において改訂を求めることがある。
3. 日本文横書原稿用紙 400 字詰 30 枚以内（表題の欧文訳を脚注につける）とする。学名のイタリック、人名の小キャピタル等は著者自身が指定し、参考文献は頁数まで完記するなど、原稿の体裁は日本地質学会誌に準ずる。プレート及び折込み図表は著者の負担とする。
4. 別刷は 30 部までを無償とし、それ以上は著者負担とする。必要の部数・表紙の必要の有無は原稿に明記する。
5. シンポジウム・特別号の編集については世話人を依頼し、特別の規定を設けることがある。



年 2 回発行とし、予約購読者は年 700 円とする。但し古生物学会会員は年 600 円とする。



バックナンバーの申込は仙台市片平丁東北大学理学部地質学古生物学教室内化石編集部にして下さい。

1968 年 8 月 25 日 印刷

1968 年 8 月 31 日 発行

化石 第 16 号

350 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

皆 川 忠 次 郎

仙台市堤通 27 番地

PALAEONTOLOGICAL SOCIETY OF JAPAN

Fossils

No.16 August 31, 1968

Contents

S. HANZAWA : Further notes on the Danian Problem.....	1
K. ASANO : Considerations of the Pliocene Series	8
K. ASANO : Considerations of the Oligocene Series	18
N. NIITSUMA : Analysis of the benthonic foraminiferal community	25
T. HAMADA : Report on the Committee on the Silurian-Devonian Boundary and the Stratigraphy of the Lower and Middle Devonian, 1967	34
K. MORI : Geological Institute of Tallinn, Estonia.....	40
K. MORI : Carl von LINNÉ (a short biography)	44