

地層對比の理論

(A、E、トゥルウマン)

侏羅層帶別研究の初期

晩近に水成岩對比の研究は著しく發達して、或る地層の帶を細別することに著しい進歩を見た。特に侏羅紀動物群の連續關係はかなり詳細に研究されて居るが、此の連續に就て吾人の知識を増進したのは主に次の二つの事柄に依るのである。

(一)主にS・S・バツクマンの研究に係る古生物學上の精細な論文。

(二)正確な層準を考慮に入れて注意深く標本を採集したこと。

侏羅岩石の研究が進むと共に、帶及び動物連續關係の解釋の上に色々の困難が起つて來た。

他の地層に於ても研究が進むと共に、侏羅以上でなくとも同様の困難に遭ふべきことは勿論であらうから、帶別進歩の理論的狀況を簡單に述べて見るのは有益だと考へる。

ドゥ・ラ・ベツシュ、ドルビニイ、クエンステット等が黒侏羅及び他の侏羅岩層を階に細別したのは獨立に、最初に此等地層の帶別をしたのはオツベルであつて、彼の「侏羅層」(一八五六—一八五八年)中に記述した。彼は下部黒侏羅は示準化石を有する十一の帶に分けることが出來、且つ此等の帶は英國並に歐大陸に追跡することが出來ることを示した。多少の訂正及び追加を施して、オツベルの帶は其の後の數多の侏羅研究の基礎となつた。

一八六〇年以來英國の地質學者は侏羅層の記載をなすに當つて屢々帶といふ術語を使つたが、この言葉は人に依つて異なる意味に用ゐられた。例へばチャールス・モーアの如きは西南英國の

黒侏羅に關する綿密な研究（一八六五—六六年）に於て、ある化石が特に豊富な地層があれば、それを其の化石の帶と呼んだ。然しこれは或る特殊の種の生存期を偶然其が豊富な地域で定めたのであるから、かゝる帶は普通局處的の價値を有するに過ぎないと反對された。

其の後三十年間に他の數系の地層に就て帶の記載があり、帶といふ術語は數種の意味を有するやうになつた。H・B・ウッドワアド（一八九二年）が指摘した通り、ありとあらゆる種類と條件を持つた帶が出來た。猶同氏は或る帶は特殊化石の垂直分布に因つて決め、他の帶は只一つの種によらないで、一群に由つて決め、其の帶名は一つの示準化石から取つたことを注意した。

進んで同氏は帶を「化石生物群」と定義したが、これは「化石生物群で分けられた地層」とした方が良かった。氏は尙其の群の示準化石は垂直的には短く、水平に廣い分布を有する種であるべきであるが、其の示準種並に群は決して其

の帶の中に限られて居る必要はないことを指摘した。ウッドワアドは帶が一系統中に於ける地層を決める上に相當の價値があることを示して、帶は一般に使用すべきものであるのを論じた。然し氏は帶には何等決つた境があるものでなく各帶の間には中間層なるものがよくあり、又帶は互に混交して居ることがあると論じた。ウッドワアドは當時の多數の地質學者の意見を大體に於て代表したものと見做して差支えはない。

其の後の新しき研究

ウッドワアドの論文が出る數年前からバックマン氏は下部オーライト紀の菊石の連續關係に就て研究して居たが、其の後同氏の研究は黒侏羅に移り、次で侏羅新層に及んで來た。其の研究の間には氏は對比の理論に關して多くの寄與をなした。

帶の細別

氏は下部オーライトの菊石研究の初期（一八

八七年)に於て菊石の種は層準を決定するのに有力なものと信じて居たが、やがて種々の帶の中に特殊の菊石の種を含んで居る數個の細帶を屢々認め得ることを明示した。氏は初期の著書に於ては示準種が一床に特有なことが明かな場合でも元の帶を小別した細帶を「床」として居る。

一八九三年にバックマンは侏羅年代學に關して一層精密を要する爲めにヒメラ(Hemera) (譯者メラとは希臘語の一)といふ新しい言葉を提出した。これは帶の代用の爲めに作つたのでもなく、細帶を示すものでもない。ヒメラは時間間隔であつて、帶は地層の一組である。ヒメラと云ふ言葉で一二の種が最も繁榮した時期を表はさんとしたのである。然るに此の言葉の使方に混亂が起つた。それは多分、各ヒメラは何か名前を必要とする一つの沈積物に當つてあるからだらう。こんな沈積物は通常古い意味での帶ではない、何とならば帶は通常數個のヒメラの間に推積した沈積物の一組である爲である。一九一

〇年にバックマンは「帶」を新しい意味にして、ヒメラの間に出來た沈積物を表すのに使つた。即ち帶があるだけヒメラの數があることにした。そして帶の名前は其のヒメラに榮えた化石から取つた。

然るに他の侏羅研究家達は帶を廣義に原意のまゝで使つた。そしてヒメラの間に出來た沈積物を細帶又は床と呼んだ。

侏羅系に於ける非連續現象

侏羅系に關する此等の研究が進むに従ひ、バックマン氏は數系の地層の斷片的性質に再三注意を拂つた。同氏の結論の二三をまとめると左に示す如くである。

一、如何なる場所でも、完全な連續は極く短い時期の間にもないこと。

二、何れの場所でも、黒侏羅沈積物が表さない時間は其の表す時間よりも長いこと。

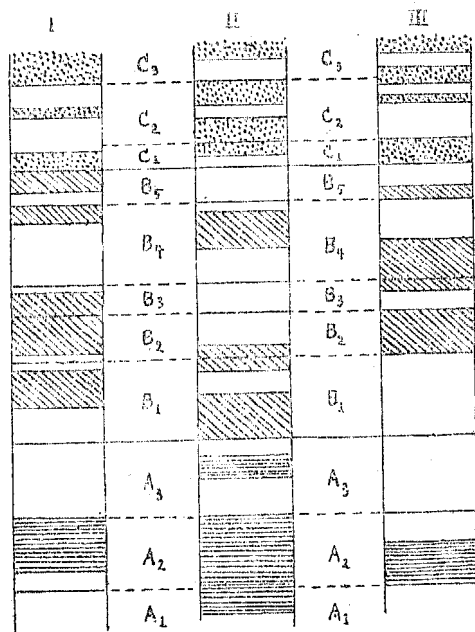
三、從つて連續に關する吾人の知識は局處的に保存された斷片の幾つかを組合せて作らるべきこと。

此等の結論に對して種々の反對が出た。例へば、ラング(一九一八年)の云つた様に或る場所に於て或る特別の菊石が無いことは非連續の爲めではなくて、一つ又はそれ以上のヒメラの間で其の種類が地理的に制限された分布を有したが爲めだとするのである。ラングはかやうにして英蘭中部

地方に於ける *Psiloceras planorbis* の分布を説明せんと試みた。然し一九二〇年にバックマンが指摘した通り、非連續が證明された場合が屢々あつて、分布が制限されて居ることが證明されたことは稀である。實際

任意のヒメラ中のある時期に菊石が小區域に局限されて居たことはありさうなことだが、一ヒメラは數千年に相當することに想倒したならば、此の年月の間には當然海底に變化を生じ、菊石の分布に變化が起つたことを認めねばなるまい。然しながら、一ヒメラ全期に亘つて種々の動物群が或る

數箇所に局限されて、中間又は近隣の箇所に居なかつたといふことはあり得ないことである。黒糸羅の帶の斷片的性質に關する最近の結論を圖式的に示せば挿圖の如くなる。



ある條羅紀層の層序の切れ切れになつた性質を表はす圖式
ABCは三つの帶を表はす、I II IIIは三つの場所を示す、細線は地層を示し、層序中の欠隙は白く殘してある。

I、II、IIIの柱狀斷面圖は任意の三つの場所を表して居る。各柱を連ねた水平直線は相重疊するABCの三帶の境界を示すもので、影をつけた部分は種々のヒメラの沈積物の存在を示して

居るが、相互間の厚さの比や沈積物の性質の差は表はされては居ない。影のない部分は、此等の沈積物には表はれて來ない層準を示すものである。こゝで氣がつくことは、三箇所を合せればB帯の沈積は全部現れて來るが三箇所ともそこだけでは沈積は不完全なことである。多くの帯の沈積は恐らく、此の圖の示す程完全ではあるまい。尙此の圖を見て判ることは沈積物は場所が違へば、境界も亦變つて來ることである。即ちB₁はIよりもIIに於て先に始まつて居る。若し假りに此等の帯が最初Iに於ての連續關係の研究から決められたとするならば、BとCとの間は沈積が繼續して居た爲めに其の境界は正確にきめられたものなることは明である。然しBの下の限界はIIに於て決められるだけである。即ち或る動物群がI及びIIには無いIIのB帯の下底に位置を占めることとなる。従つてすべての場所の充分な知識を得なければ、各帯の間の理論的境界を決めることは不可能である。且つ新しい場所の断面では從來何れの露出にも

顯はれて居なかつた地層を顯することもあり得るのである。

こゝで注意すべきは、此の圖は只假想的の場合作を示すに過ぎないことである。此の圖が示す様に或る沈積物は只斷片的性質を有するものであるに係らず、實際に於ては細帶 (Zonal subdivision) そのものが一般に單位と見做されて居るのである。換言すれば、一つのヒメラが多くの沈積物中表はされて居なかつたりすると云ひ得るに過ぎない。圖で明かな通り、時にはヒメラの或る部分だけしか顯はれて居るに過ぎないのである。

化石反覆現象 Faunal repetition

バックマンの侏羅系の論文(一九一八年)が齎した對比に關して一般の興味を有する他の原則は化石の反覆現象と呼ばれたものである。一沈積物の時代を定めるに當り菊石の場合には、實際の種に據るよりも寧ろ概觀的の相によつて決めるものなのである故、最近まではヒメラを定めるのに、化石の正確な種の同定は屢々不必要

なものとして考へられて居た。然し容易に分けることが出来ない近似の種が引續いた層準に出て來る場合には困難の起ることが判つた。

「帶」の用ひ方

上數節に依つて明かな通り、帶といふ術語の正しい使ひ方に關する意見は甚だ區々たるものである。

一方に於てバックマン其の他の人々は帶を一ヒメラの間に出來た沈積物を示すに用ゐて居る、即ち層序上の單位として使つて居るが、他方に於て、他の人々は帶を廣義に使つて居る、これは必ずしもオツペルの定義通りではなく、一般に認められて居る風に使はれて居る。従つて術語の種々様々な使ひ方の爲めに思想の混亂を來す虞があるのは勿論であつて、殊にある言葉の精密な意味が知識の進歩と共に何回も變化する場合には殊に然りである。従つて假令、各著者の記述の際には其の意味が明かであつても、侏羅層序學の文獻は術語使用法に通曉しな

い一般の讀者に取つては厄介極まるものとなる。帶の命名法の根本原則を地質學者間に協定するやうになれば甚だ都合が好い。余も亦ラングと同じく信ずるものである。

帶といふ術語を廣義の地層區分の名稱として保留せんとする主な理由は次の通りである。

一、古い帶に關する術語は詳細の連續關係のものよりも良く知られ、且つ廣く了解されて居ること。

二、侏羅の帶名は充分菊石の連續關係を想起せしめるものであること。

三、廣い對比以上のことは通常不可能なこと、大體の對比でも或る一地方の構造を説明するには充分なこと。

四、此等の術語を原意に留めて置くことは一般讀者に取つて文獻を平易ならしめること。而かも詳細な研究に對しては別に妨げにならない。

五、他の地層の帶別も侏羅の帶別と略同様であること。

此の意味に於て、帶とは化石群で分けた大きな層序學的區分であつて、其の化石群中の一つの化石は帶の示準に選ばれるが、其の化石は其の帶中にないことも、帶の境の外にあることもあり得る筈である。

然しながら、斯ういふ意味の帶名は精密のものでなくて大體のものである。既に指摘された通り、少くとも侏羅に於ては、帶の境界は精密には決定することは出来ない。これは非連續及び反覆の二現象があるためである。(廣義の帶を他の系統にも用)

從つて斯ういふ帶名は只概括的價値を有するに過ぎないものであつて、帶名は既に使はれて居るより便利な術語(即ちバックマンが示した年代名稱)を使ふ方が良いことが判る。此の年代名稱はすべての一般的目的に對して充分に澤山あつて、帶名稱と同時に菊石連續關係を充分表すものであり且つ正確に定義され得るものである。黑侏羅に於ては次の名稱がある。(完全な表は四卷を見よ。)
(「標型菊石」第)

上部黑侏羅層

Whitbian

Hildoceratan

Harpoceratan

bifrons

communis

serpentinus

spinatus

marginalatus

capricornus

henleyi

iberx

jamesoni

中部黑侏羅層

Domerian

Amalthieian

Hwiccian

Liparoceratan

Wessexian

Polymorphitan

下部黒侏羅層

Rassayan	Deroceratan	<i>arnatus</i>
Deirian	Oxynoticeratan	<i>varicosatus</i>
Mercian	Asteroceratan	<i>oxynotus</i>
		<i>otusius</i>
Lymian	Coroniceratan	<i>semicostatus</i>
		<i>bucklandi</i>
		<i>angulatus</i>
Hettangian	Caloceratan	<i>planorbis</i>

る。

ここで注意すべき點は或る帶の名稱に代るべき新しい名稱があることである。此の名稱がない場合即ち *bucklandi-semicostatus* と *varicosatuni-armatum* 及び *henley-capricornum* 帶等の

場合の時には、之を一に纏めた方が好都合である。何とならば、此等の層準は帶名稱によつては何れも連續關係が充分に表はされないからである。

そこで筆者は元の帶の代りに上記の年代名稱を採用することを提唱する。何とならば、これ等は前者よりも正確に定義せられ、且つ一般的對比に對しては帶と同様に適當であるからであ

元の帶名稱が侏羅層の記載に一般に不必要となつた場合には、既にバックマンが使つた様に、一ヒメラの間に出來た沈積物を帶と呼ぶのに反對は起らない。

バックマン氏は余への書簡中で同氏が帶を地層單位に使つて居ると述べて居る。猶「元來、帶はヒメラが年代の單位で種^{スピーズ}が動物の單位なると丁度同じ關係で層序的單位として提案された。然るに其の後知識が擴まると共に、帶、ヒメラ、種の中に一つ以上の單位が有ることが判つた。従つて帶やヒメラや種の數を増さなければ

ばならなくなつたが元の帶、ヒメラ及種は單位として其の儘殘る」と書いた。

もし此の見界を是認するなら、帶をバックマンは侏羅沈積物に對して新しい意味に使つて居ないと主張してもよい。然しバックマンの「帶」は例へばゾーンの帶とは異なる解釋に基いて居ることは注意を要する。若し此の矛盾した使用法に反對があるならば、筆者は一ヒメラ中に出來た沈積物を示す地層單位としてエビズーリ(Elzevir)といふ言葉を提案する。將來アゾニアン其他の地層研究が侏羅程に進んだ曉には同様な結果になるであらう。

他紀層の對比

菊石の注意深き研究から出來た侏羅に關する精密な年代學的業績によつて層序中に多くの欠隙即ち非連續があることが判り、且つ沈積に關する吾人の考へに或る修正を要するに至つた。茲に於て當然起るべき疑問は他の地層の化石を一層良く研究することによつて、同様の非連續

が證明されるか否かといふことである。斯ういふ考究は地質學的の時の問題に關係して居るため興味が深い。

古期古生層岩石のあるものは深海に沈積したもので、従つて其の沈積物は當時の變動の影響をあまり受けては居るまいと考へるのは尤もな事である。白堊層に就いても或る程度までは同じ事が云へる。然し例へば石炭紀の石灰岩は淺海に出來たものであることは現今一般に認められて居る。即ち當時の變動のために或る非連續が起つたことはゾーンの認めた帶を地圖に描くことに由つて明かになつた。然し更に精細な時の尺度を使用すれば、尙多くの非連續が證明されるべきことは勿論である。然し良く知られて居る通り、西南英蘭に著しいアゾニアン各帶は主に動物群(faunal aggregate or assemblage)に基いて居るが、一般に帶の尺度は珊瑚進化の進路を示して居るが詳細の對比になると全然生物學的性質の連續に由つて居るとは云へ無い。かくして腕足類のみによる對比は或る場所では

珊瑚に由る對比と全然一致しない。此の二つの動物は自類の事情で急進した様である。

夾炭層の場合にも當時の變動に就いては殆んど記述がない。斯ういふ變動のために夾炭層の厚さに變化を來たし且つ恐らく非連續を生せしめたことは既に數箇所にて、古生物學證據なしに證明されて居る。尙一層精密な時の尺度を以てするならば、より以上の知識が得らるべきことは云ふまでもない。

然し斯ういふ精密な時の尺度は此等及他の地層に對して容易に得られるものではない。何となれば、此等地層中にある化石は垂直分布の大きい種であるからである。即ち此等の地層は比較的頻繁に置き換はる動物類（科若くは種にしも）の化石を含まないからである。對比に垂直分布の大きい化石を使用する際の二三の注意を次に述べやう。

垂直分布の大なる化石

永き存在性を有する種に關聯して第一に注意

すべき點は從來長く續くと見做されて居た種が充分な研究の結果、類型異種のものといふことが明になつたことは良くある。斯ういふ些少の差があるものを充分の研究を經ないで同一視することは屢々正確な對比の妨害をなすものである。従つてある場合には種名は多過ぎる方が少な過ぎる方より良いわけである。

ある長く續く種を考へる場合に他の注意すべき一事は、實は其の數種が明かに相似せる種の一群中に入れるべきものであることである。或る種が上下に厚く離れて居る違つた層準に於いて、すべての性質が一見同様な數多の標品によつて代表されて居ても差支はない。下部の層準では、其の種よりも原形的の型の多くと共存し得る。中部の層準では其等の近似種と共存し（近似種のあるものは其の種よりも進んで居、他はそれよりも進んで居ない）且つ此の時に其の種が最も榮え得る。上部の層準では小數の其の種群がそれより進んだ型のものと共存する。かゝることは *Zaphrentis delanyei* の仲間を含む種

に就いてカルザースが到達した結論である。

Hieraster 屬に就いてのロウ博士の研究に依つても多少似かよつた結論が示される様である。

最近余は *Gryphaea incurva* 群のものは同様に外見上長く續くものであるが、各層準に於ける任意の化石の割合は對比上相當の價値を有する要素なることを明かにした。

換言すれば或る方向に徐々に進化して行く一群の近似種は、何時でも進歩して行く性質の急進の度に差異を生じて來るものである。引續いた層準に於ける生物類の割合は層準を異にすれば漸次に變化するものであつて、層準は次のどちらかの方法で定められる、即ち

(一) 種に對して任意の限界を定め、一層準中に現存する各種の百分率を算定することによつて定められる。或は

(二) 數字的に測定され又は云ひ表はされ得る或る一つの進歩的性質を選び、而して其の層準より得た多くの標本でこの進歩的性質の變形を表すグラフを描くことによつて定

められ得る。

此の方法は夾炭層より出た葉鰓類の研究に最近に採用されて居る。此等の介殼は *Carbonicola*, *Athyrium* 及 *Naiadites* 等の屬で、多くの層準に多數出るものである。其の種は多く垂直分布の大なるものといはれて居り、従つて對比にはあまり用ひられないのである。然し乍ら其の中に存する違つた種の百分率を算定することによつて容易に多くの層準を同定し得ることが明かになつた。

校訂者曰ふ、この論文にある地層對比論議は帶の定義に就いては異論を夾む點はあるにしても化石の種、屬若くは科の最盛の時から以て地層を區別するといふ近世の層序學の根本原理に終始して居るのは明である。

(Proc. Geologists' Assoc. XXXIV, pp. 193-203, 1923.)

(松本進抄譯中村校訂)