

科学としての古地理学
(その2)*

L. B. RUKHIN

須貝 貫二** 鈴木 尉元** 訳

3. 古景観の不変性

景観は全体的に変化するとともに、それを構成している各部分もたえず変化している。しかしながら、両者の変化の過程は明確に区別されなければならない。

いま、ある地域において、その天候が変わりやすいものであっても、長期にわたってその天候状況を平均してみると、案外あまり変わっていないもので、こうした現象のことを気候とよんでいる。しかしながら、ながい地質時代の間には、気候もいつまでも変わらずにはすまない。蛇行している河川の流路が変化する状況についても、これと同じようなことがいえる。

古景観中にも、上に述べたような現象が起こっている。地表の景観はたえず変化したがるが、その景観を構成している成員が変化する速さは同じではなかった。この景観を構成している細部は急速に出現し、そして消滅してしまうけれども、これよりもはるかにゆっくりと変化してきた大規模な景観も存在していた。普通、古地理を研究するさいに知ることのできるのは、まさにこのような景観なのである。このような景観は、幸いなことに、長期間存続していて、まったく同じ堆積物が数期ないし数紀にわたって、一定の地域に累積していることが知られている。

たとえば、現在のロッキー山脈の位置のところにあった地向斜地域の一つに、古生代のほとんど全期間を通じて、石灰岩だけが堆積した。したがって、ここにはまったく同じ自然地理的環境が、数億年という長期間存続したことになる。律動的に堆積した地層も、部分的には変化したがるが、これを大きくみれば、その景観は変わっていないことを示している一つの証拠といえる。

多くの夾炭層は、数10ときには数100もの小輪廻層から成っていて、それらはほとんど同じような岩相を示している。したがって、ここにもつぎつぎに変化しながら、しかも大きくみれば、ほとんどその性格を変えずに存続した景観を知ることができる。

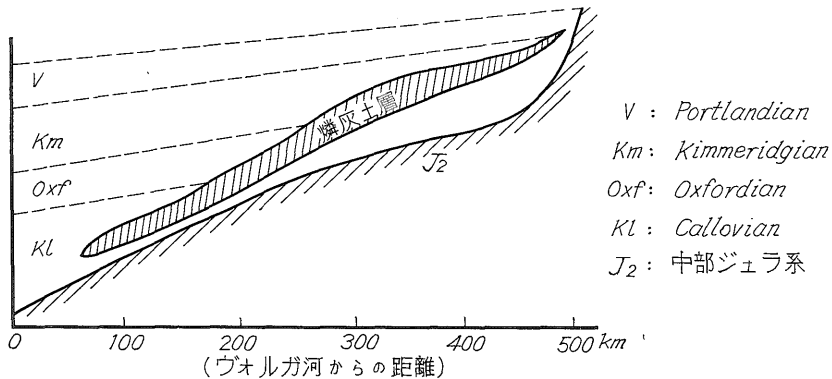
同じ景観を示す地層が、いくどもくりかえされる現象は、その地層の本質を失わないで、他の多くの場所にも起こった。そのさいに形成された地層は、夾炭層の場合と同様に、沈積輪廻による削剝で完全に消滅されることが多く、つねに層序断面に保存されているとはかぎらない。しかしながら、一般に、まったく同一の自然地理的環境がそのまま存続しているため、各種のリズム層から形成されている堆積物が保存されている場合には、その“断片”だけからでも、その環境を復元することができる。

間断なく変化している景観と結びついている古景観の不変性は、まったく同一の地域で、堆積物がいくどもくりかえして起こっている景観が、ただくりかえされるといったものとは異なる姿で現われる。ある地域で、その堆積物がさまざまに変化し、したがって、その景観も時間に応じて変化しているのに、その隣りの地域ではずっと同じ堆積物、したがって同じ景観がながい間続き、両地域の堆積物の関係がよく観察されることがある。この両者の関係は、同時

* Л. Б. Рухин: Основы о́щей палеогеографии, стр. 24-41, 1962

** 燃料部

期の岩相の“移化”とよばれているもので、岩石学的には同じ堆積物であっても、その分布地域の各箇所において、その生成時期は同じではない。同時期の岩相の移化という現象は、陸成層にも海成層にもみられる (第7図)。



第7図 ポヴォルシュにおけるジュラ紀燧灰土層の時代的变化—岩相変化の1例 (カザコフ, 1939による)

このように、古景観は一方ではたえず変化し、他方では不変性を堅持して、これが連続的な変化の中できわめてはっきりと“光って”いる。地層が律動的に堆積する地域には、律動的な変化の型そのものさききわめてよく保持される。

その原因は、古景観の概観が数100万年、あるいは数1,000万年も変わることなく保持されているからである。

自然界における現象と同様に、景観を形成しているあらゆる要素は、たがいになんらかの関連をもっている。しかしながら、“直接的”で、“たがいに相反する関係の力”は同じでないため、古景観を形成しているおもな要因の中で、強力なものが目立ってきて、古景観がたどる大ざっぱな経過の性格にも、影響をあたえることになる。地形は景観を形成している一つの重要な要因である。すなわち、陸地においては、大きな起伏の配列状況が河川の流れの方向を決定し、気候と風向に対して大きな影響をあたえる。流れの方向、海水の流動状況、海水中のガスの溶存状態は、海底の起伏と深度とによって左右されている。それゆえ、地形は生物の分布に対しても、おどろくほど大きな影響をあたえている。

気候は他のきわめて重要な景観要素である。気候は地球の回転軸の位置の変化、地形の変化、およびそれらによって規制されている大洋の潮流の変化によって左右されている。もしも、気候が変化しなかったと仮定すれば、気候区の一般的な性格も、地史の全期間にわたって変わらなかったことになる。

古地理学者は、古景観の不変性ということを考究するさいに、気候がその根本をなしているとはみなしていないが、このことは、a) 古地理学者が気候の変化を研究する期間が、ほとんどつねに短期間であること、b) その調査区域が普通それほど広くないことの二つである。

このようにして、古景観の不変性ということを研究するさいには、研究者はまず第一に、その地域における地形の一般的な性質が、どのように変化したかということに注意を払わなければならない。地球の表面には、長期にわたってほとんど同じ地形がそのままの姿で存続している地域にのみ、そのような景観が存在している。

しかしながら、地形は削剝と堆積の両作用によって急速に変化する。したがって、造構運動によって、たえず新しく変化させられた地域においてのみ、地形がそのままの姿で、数100万年ものながい間存続するのである。

たとえば、大きな河が注いでいる白堊紀の海湾は、もしもそれが急速に沈降する地帯に位置

しているならば、その海湾は数1,000万年も存続しつづけることができる。しかしながら、もしもこの沈降が停止すると、その海湾は沖積土によって埋積されて、沖積源へと移化する。同じように、ある山塊が一定の隆起を継続している地域に存在している場合には、数1,000万年ないし数億年にわたって、開析された地形をそのまま保持し続けるであろう。

このようにして、造構運動の条件が変わらずに継続されると、地形もそのままの姿を持ち続け、これがいくつかの景観の型を長期間持続する原因となっている。いいかえると、ある地域において、ある期間内に地質構造の条件が変わらないと、地表の地理的環境がたえず変わったり、また、地質年代記録が不完全であっても、古地理を研究することができる。

造構運動によって《若返えさせられている》地形が、長期にわたって存続していることが、その古地理を解明するのに、一つの重要な手がかりとなっている。そこで、現世の地形のうちで、長期間存続しているとみなされるもののみを定めて研究すれば、古景観を特徴づけるのに大いに役立ち、古地理を解析することができるであろう。この問題については、次章でさらに検討することにする。

4. 現世と古地理学

海洋における現世堆積物

現世における海洋堆積物の分布状態を研究することは、古地理学者にとって大いに興味のあることである。この堆積物は、過去の地質学的な出来事が起こったさいに生じた堆積物が、合法性にもとづいていかに形成されたかを解きほぐす鍵の役割を果している。第8図はP. L. ベズルコフら(1961)によって編集された世界の海洋底における堆積物の分布図を転載したものである。

この地図には、陸生近海成堆積物・生物起源の堆積物、化学的沈殿物、火山源の堆積物や多源的な堆積物(赤色深海粘土)などの主要な堆積物のタイプが図示されている。陸生近海成堆積物は細分されずに、氷山を除いて、独立したタイプとしてとりあつかわれている。生物起源の堆積物は、 CaCO_3 の含有量が30%以上の石灰質(有孔虫類・翼虫類・サンゴ類)堆積物と、 SiO_2 の含有量が10%以上の珪質(珪藻類・放射虫類)の堆積物とに細分されている。化学的沈殿物中には、隣銨質団塊と鉄マンガング塊を含む堆積物と、海緑石に富む堆積物が区別され、火山源の堆積物は、他の起源のグループの堆積物の分布区域上に、特別な細線で示してある。赤色深海粘土は薄い陸生近海成堆積物と、火山源の物質や浮遊生物の未溶解遺物から成っているので、多源的堆積物の一つとみなされる。火山岩の噴出箇所は、大洋底上に広い区域にわたって散在するが、この地図の縮尺が小さいので図示されていない。

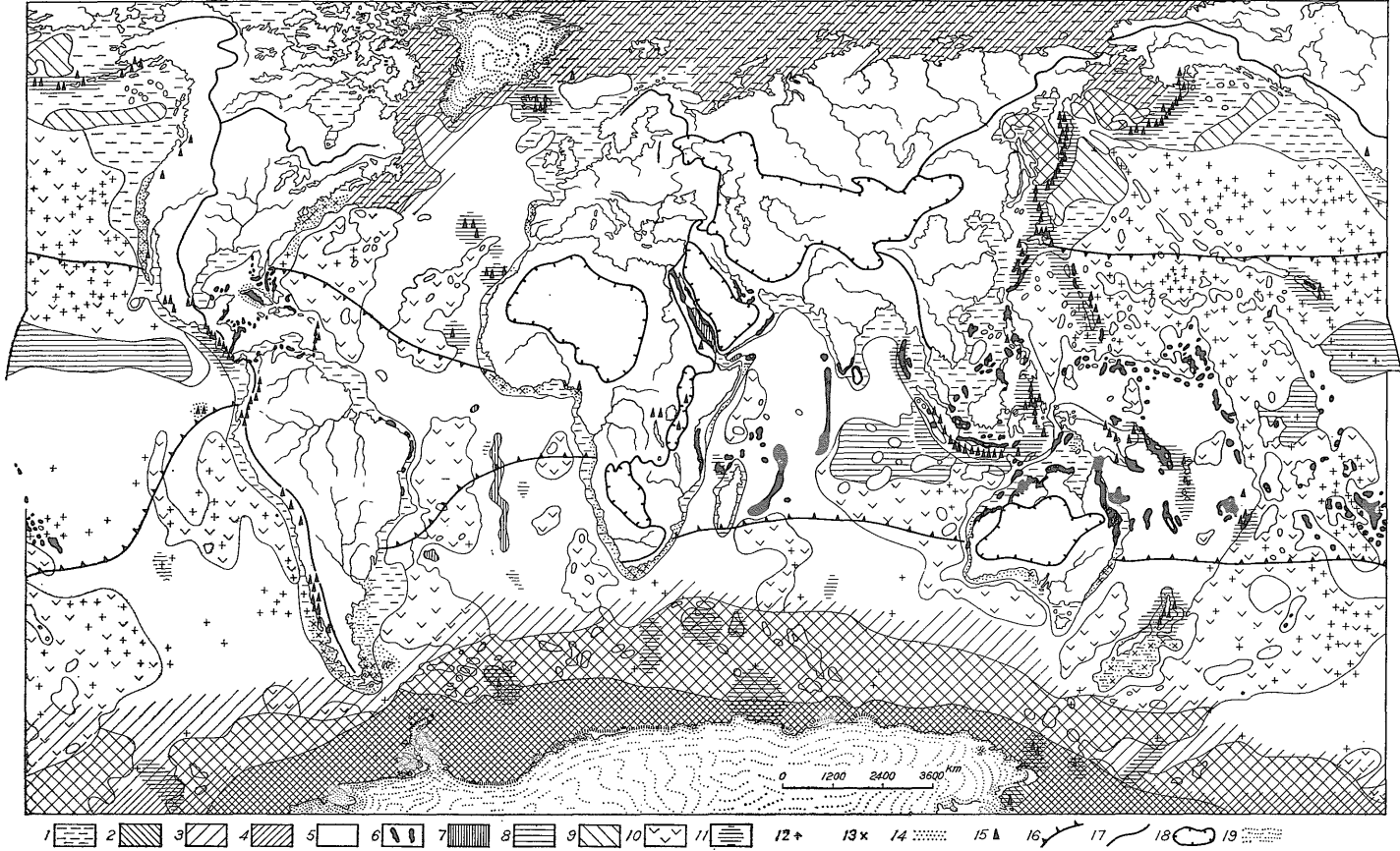
この地図の陸域には、水の流出口のない地域と大洋に注ぐ河川系との境界、現世の氷河地域の境界、および大洋の堆積物の分布に影響を与えているきわめて重要な活火山が記入されている。以下、P. L. リンツィンら(1961)の論文に引用されている資料にもとづいて、堆積物のさまざまな型—広がり・粒度および水平的・垂直的分布—について、その特徴を概述する。

陸域からもたらされた陸生近海成堆積物

この堆積物には、陸域から運ばれてきた碎屑物から成る海成堆積物が属する。そして、これには、特徴的な性質をもち、しかも特異な方法によって運ばれた氷山堆積物と、氷塊によってもたらされた堆積物は含まれていない。

この陸生近海成堆積物には、砂礫から微細な泥や粘土におよぶきわめて多様な粒度の堆積物が含まれる。堆積物は大陸や島をとりまいて、おもに大陸棚や大陸斜面に分布しているが、深海や海溝に斑点状に散在しているものもある。

陸生近海成堆積物の分布区域の幅と形状は、陸域の地形に支配される碎屑物の陸域からの供給度、海底の傾斜や海流などによって左右される。この堆積物と、気候区に分帯のものとなっている有機源堆積物との量的関係には、きわめて密接なものがあると考えられる。たとえば、



第8図 世界の海洋底質図 (べズルコフ, リジツィン, ペテリン, スコルニャコフ, 1961による一簡略にしてある)

1. 陸生近海成堆積物
2. 近海氷山堆積物
3. 氷山の崩壊によって播布された堆積物
4. 氷河の崩壊によって播布された堆積物 (CaCO₃ 30%)
5. 有孔虫堆積物
6. サング堆積物
7. 翼足類堆積物
8. 放射虫堆積物 (珪質堆積物)
9. 珪藻堆積物 (珪質堆積物)
10. 赤色深海粘土
11. 火山砕屑物
12. 鉄-マンガン団塊 (化学的沈殿物)
13. 燐鉱団塊 (化学的沈殿物)
14. 海緑石質堆積物 (化学的沈殿物)
15. 活火山
16. 造礁サンゴの分布限界
17. 水系
18. 排水口を欠く地域
19. 氷河作用が現在行なわれている地域

有機源の炭酸カルシウムがいちじるしく溶脱している熱帯や亜熱帯では、陸生近海成堆積物の分布の幅は、他の条件が同じであるならば、極圏地域よりもはるかに狭まい。北氷洋に陸生近海成堆積物が広く分布しているのはこのためである。

陸生近海成堆積物の垂直的分布、すなわち、海水面からの深度によって、この堆積物が、どのように分帯されるかということは、従来ほど重視されていない。これは浅い海域にも、またきわめて深い海溝にも分布していて、さまざまな粒度のものが、方々の海溝に知られている。たとえば、砂や礫などの碎屑物が、海底における水の流れ、海底地すべり、潮流などの運搬方法によって、深い大洋底にもしばしば分布している。最近の15~20年間に、陸生近海成堆積物の垂直分布の実体が広範囲にわたって明らかにされたが、このことは実に注目に値することで、新しい観点からこの堆積物の垂直的分帯が問題となるにいたった。そして、いくらか例外はあるにしても、深度が増大するにつれて、堆積物の粒度が概して粗粒から細粒へと移行する傾向のあることは明らかである。P. L. ヴェズルコフが指摘しているように、このことは過去の水盆の古地理を復元するにあたって、かならず考慮にいれておかなければならないことである。

氷山堆積物は、それを構成している粒子の円磨度が、陸生近海成堆積物のそれよりもわるいことによって、これとは区別される。粒子の円磨度がわるいということは、その供給源と、氷河の中に埋もれたまま運搬されたことに関係がある。氷山堆積物は南極大陸周辺の全域を形成し、大西洋では南緯 57° まで、太平洋と印度洋では南緯 60~65° まで追跡される (ジヴァゴおよびリツイン 1957; リツインおよびジヴァゴ 1958; リツイン 1960, 1961)。したがって、ほかの陸生近海成堆積物とは異なり、その広がりには気候区に支配されている。

第8図には、氷山からもたらされた粗粒の物質が、ほかの堆積物中に散在している区域も図示されており、それらは氷山堆積物がおもに分布している範囲をはるかに超えて分布している。印度洋と大西洋では、氷山からもたらされた粗粒の物質は、南緯 36° の亜熱帯水域にまで分布して、珪藻堆積物や赤色深海粘土中にみられ、太平洋では南緯 42~55° の海域にみられる。北半球では、氷山堆積物はグリーンランドの周辺に分布し、南緯 38° まで達している。資料が不十分なため、北半球で氷山堆積物がどのように連続した広がりをもっているか詳らかでないが、まず、大きい広がりをもっていないと断言してよいだろう。

第8図には、海流によってもたらされた碎屑物の分布区域も示されている。北半球では、これらの堆積物はほとんど北氷洋全域と、極東の海域の大部分を占めて広く分布している。日本海では、リツインによれば、それらは沿海流によって北緯 42° まで急速に運搬された。南半球では、氷によってこわされた碎屑物が、南緯約 54° まで分布していることが知られている。

有機源堆積物

これはその化学成分によって、石灰質堆積物と珪質堆積物とに分けられ、前者はさらに有孔虫堆積物・翼足類堆積物・サンゴ堆積物に細分される。

スヴェルドルプ、ジョンソンおよびフレミング (1942) によれば、石灰質堆積物は大西洋の 67%、印度洋の 54.3%、太平洋の 36.2% を占めて分布し、それらのうちでも有孔虫堆積物ももっとも広く分布している。沿岸海域においては、底棲有孔虫をはじめ、サンゴや貝の遺骸が大きな役割を果している。陸域から遠ざかるにつれて、浮游性生物の役割が増大し、とくにグロビゲリナは世界の海底の大半を覆って、グロビゲリナ堆積物を形成している。細かい粘土中には、大量のココリス (Coccolithophorid) が含まれ、有孔虫の遺骸だけからできていて、有孔虫堆積物中の CaCO_3 の含有量は、ときには 99% にも達していることがある。この堆積物の粒度組成はきわめて多様で、もっとも広く分布しているのは、こまかい淤泥質の泥と、淤泥質ないし粘土質の泥である。

有孔虫堆積物は世界の海底に広大な面積を占め、単に熱帯ばかりでなく中緯度帯にも分布し、北緯 72° のノルウェーの海域にもみられるように、それが暖流によって極圏にまで達しているものもある。南半球では南緯 45~55° まで南下し、南緯 66° にも孤立して分布している。CaC

O₂の含有量の多いこの堆積物は、もともと、熱帯と亜熱帯とに限られて分布している。

有孔虫堆積物には垂直的的分帯が認められていて、ヴェズルコフら (1961) はつぎのように述べている。『最近の研究の結果によると、有孔虫堆積物は深度数 100m よりも浅い海域に発達していることがある。底棲有孔虫堆積物がしばしば重要な役割を果たしている浅海の石灰質堆積物では、そのもっとも浅い深度はわずか数 10m にすぎない。他方、有孔虫堆積物のもっとも深い分布深度は、最近の研究によると、太平洋と印度洋において、普通 4,600~4,700m であるが、大西洋においてはそれよりも深いところにもみられる。上述の深度では、浮游性有孔虫の石灰質の殻は、炭酸カルシウムで飽和されていない、深い、冷たい水の中で溶解してしまうので、これより深い深度では、有孔虫堆積物は、普通、赤色粘土や放射虫粘土、あるいは珪藻粘土によって交替・移化されている。4,500~4,700m の深度はきわめて合法的で、限界深度とみなされているほどである。

有孔虫堆積物の粒度組成は、ある程度深度によって左右されている。すなわち、隆起している海底には、比較的粗粒の堆積物が多いが、深度が増すにつれて、細粒のものへと移化する。翼足類堆積物の粒度組成はかなり多様で、砂礫から細粒の淤泥質粘土までである。

おもに遠洋性の温暖軟体動物の遺骸から成っている翼足類堆積物は、おびただしい数の有孔虫遺骸と石灰質生物の骨片を含んでいて、熱帯海域に分布している。この堆積物は大西洋 (ここでは中央大西洋海嶺と同方向に分布している)、印度洋北部の海岸沿い、紅海および地中海にとくによく発達している。なお、この堆積物は太平洋の熱帯海域に斑点状に分布しているが、北緯 35° 以北と、南緯 32° 以南には発達していない。しかしながら、翼足類の個体の遺骸は、有孔虫堆積物中にも、陸生近海成堆積物中にもみられる。

最近の資料によれば、翼足類堆積物は 400~2,500m の深度の海底に分布しているが、4,500 m よりも深くなると、翼足類の遺骸が水に溶解するため、存在しなくなる。

サンゴ堆積物は CaCO₃ を 70~90% 含有し、サンゴの微細な破片や石灰藻類・有孔虫・セルブラおよび軟体動物の遺骸などから形成されている。このサンゴ堆積物は、海岸に打ちよせる波浪によって破碎されているサンゴ礁の近くにおいて、現在のみならず、過去においても形成されていた。もっぱら、熱帯と亜熱帯水域において、水深 1,500~2,000m の海底に分布しているが、ときには 3,500m の深度にも分布していることがある。サンゴ堆積物は気候にも水深にも左右されて分布しているが、これらの制約が、古地理を復元するさいに、大きな意義をもってくるのである。

珪質堆積物

太平洋の 14.7%、印度洋の 20.4%、大西洋の 6.7% がこの珪質堆積物によって占められている (スヴェルドルプ、ジョンソンおよびフレミング, 1942)。この堆積物は、さらに珪藻堆積物と放射虫堆積物に分けられる。

珪藻堆積物は珪質堆積物中もっとも広く分布し、南極大陸の周辺に帯状をなして広範囲に分布している。この堆積物中の SiO₂ の含有量は、オホーツク海では 56%、南極大陸の周辺海域では 60~72% で、その含有量の範囲はかなり広い。北半球における珪藻粘土の分布境界線は、極の前面線に一致しており、南半球では亜南極圏の収斂線に一致している。赤道海域においては、珪藻土は凹所に小斑点状をなして散在している。このように、珪藻粘土はそれぞれの気候区に一致した分布を示しているほか、さまざまな深度の海底に存在していて、オホーツク海の北部のように、約 100m の深度にみられるものもあれば、千島—カムチャッカ海溝やマリアナ海溝では、1,100m の深さの海底にもみられる。その粒度組成は、細粒淤泥から粘土にわたっている。

放射虫堆積物は、主として印度洋と太平洋の温帯海域における水深 4,500m ないしそれ以深の海底に分布している。これは炭酸塩を含まない粘土質の堆積物で、その外観は赤色粘土と異ならないが、放射虫の骨針に富んでいて、これが放射虫堆積物の 10% 以上を占めている。

赤色深海粘土

この堆積物は多源性の堆積物で、それぞれ太平洋の49.1%、大西洋の25.8%、印度洋の25.3%を占めている。火山源の沸石と鉱物粒との混合物を含むアルミナの珪酸塩水酸化物から成り、多数の鉄マンガン団塊を含有している。この堆積物は、一般に水深4,500mより深い海底に分布しているが、深度が減少するにしたがって、有孔虫堆積物や珪藻堆積物に移化する。P.L. ヴェズルコフ、A.P. リツツイン、Ye. A. ロマンコウイッチ および N.S. スコルニャコヴァ (1961)が述べているように、太平洋の北部において、赤色粘土が珪藻粘土や近海成粘土質物へ移化している。このことによって、珪藻の含有量が増大し、堆積物の表面の酸化帯の厚さが減少している。

赤色深海粘土は、本来熱帯と亜熱帯とに分布しているものであるが、南半球では南緯 50~60° の諸所に散在し、気候区にも、水深にも支配されて分布している。

火山源堆積物 (火山砕屑物)

海底の火山活動でも、陸上の火山活動でも、その噴出物の量は莫大で、気候区と水深には無関係に、狭い帯状を成して分布している。

この堆積物は、浮石や火山礫・火山泥および火山灰が集積したもので、おもに太平洋の周縁部と、その中心部の火山島の周辺海域に分布している。大洋底には多くの箇所には火山地形がかなりよく保存されているが、大洋以外の海域には、現世の火山砕屑物のごくまれにしか知られていない。

印度洋の北部と南部には、活発に活動している火山島の周辺に、火山砕屑物が発達している。A. N. リツツインと A. V. ジヴァゴ (1958) は、陸上の著名な活火山から遠く印度洋の南部海域に播布された火山砕屑物について述べている。大西洋では、火山砕屑物は火山島の近辺に分布しているし、ほかにその南部海域に、おそらく海底の火山活動によって形成されたとみなされる火山砕屑物が、諸所に散在している。

化学的沈殿物

これには、沈殿物が連続的に変質して造成された海緑石質堆積物と、鉄マンガン団塊や燐鉱団塊が含まれる。



第9図 水深5,718mの太平洋底におけるマンガン団塊 (直径最大約0cm)の産状 (N. L. センケイッチ, 1960による)

海緑石質堆積物は、南北両アメリカの太平洋岸と大西洋岸、アフリカ・オーストラリア・ニュージーランド・印度半島・日本および南千島列島などの近辺海域に散在している。海緑石の形成に適した気候区を識別するという事は、ここ当分の間むつかしいと考えられるが、それが形成される条件は、海底における物理的・化学的条件や、陸生近海成堆積物の組成に関係がある。なお、海緑石質堆積物は、大陸棚の下部（深部）と大陸斜面にもっとも広く分布しているが、例外的に、水深1,500mの深い海底にも知られている。

鉄マンガン団塊は、赤色粘土中にきわめて広く分布しており、有孔虫泥土と放散虫泥土にも、わずかながら知られている。この鉄マンガン団塊は、太平洋と印度洋の深い海盆にもっとも広く分布し、いずれもその20~50%の面積を占めている（第9図）。

燐鉱団塊は鉄マンガン団塊にくらべると、その分布面積は小さい。現在、燐鉱が沈積している所は、アフリカの南端に近い深度120~150mの海底と、カリフォルニア沿岸の深度100~400mの海底で、いずれもその堆積物中に海緑石粒を混有している。

現世堆積物の研究結果の古地理学への利用

どのような地質学的研究においても、現世の自然地理的環境を研究することは、きわめて重要な意義をもっているが、古地理学的研究の場合、その意義はさらに大きい。

古地理学者は、地質学者と同じように、地質時代の堆積物の沈積条件を解明するために、現在地表に生じている種々の出来事を研究して、実に多くのことを明らかにしてきたが、とくに、碎屑物が沈積するさいの合法則性を解析することが重要である。重力や、水・空気の粘着力、および碎屑物の運搬と沈積に影響をあたえているその他の要因は、本質的には変わっていないので、碎屑物の沈積作用を支配している物理的合法則性は、実際には変化しなかった。

現世の化学的沈殿物は、過去の地質時代の場合とはいくらか異なる条件のもとで形成されていると考えられる。すなわち、化学的沈殿物の沈殿作用は、その時の海水の鹹度と、大気組成に支配されている。たとえば、先カンブリア紀においては、大気中に多量の炭酸ガスが存在していたと推定されるので、鉄分は当時の海岸から遠い海域へたやすく運搬されたと考えられる。先カンブリア紀にくらべて、大気中の炭酸ガスの含有量がはるかに少ない現世においては、鉄分は陸域に沈積している状況である。

現世における塩類堆積物は、過去の地質時代に形成された潟の中に残存している鹹湖におもに沈殿している。珪質堆積物と石灰質堆積物との沈積条件はたしかに変化しているが、それは生物が繁栄して、石灰と珪酸の濃縮に大きな役割を果たしているからである。

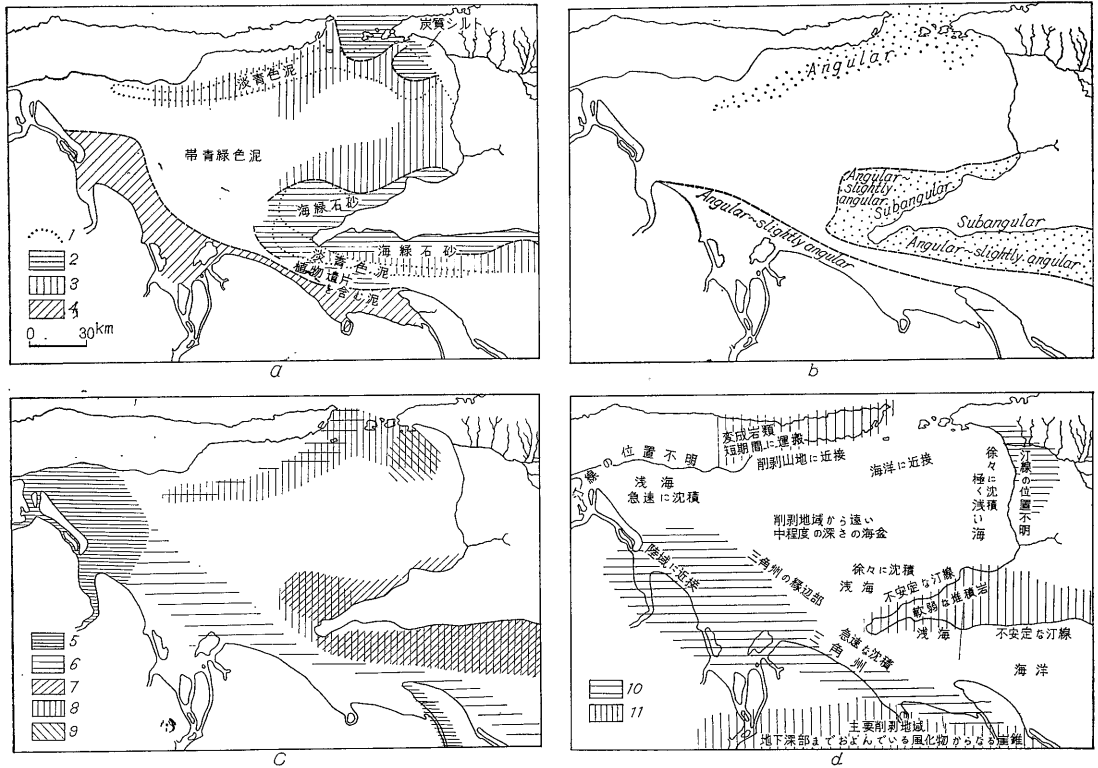
生物起源の岩石の形成条件も変化した。デヴォン紀以後、陸生植物が大繁栄して、それが石炭を形成させたのもその一つである。

そのほかにも同様の例を多数あげることができるが、これらは化学的沈殿物と生物起源の堆積物が、過去の各地質時代において、多少異なる条件のもとに形成されたことを示している。したがって、過去のこのような堆積物の形成条件を推定するさいには、上述した点を考慮する必要がある。

古地理を復元するには、まず、現在形成されつつある堆積物をよく研究しておくことが、いかに重要であるかということ、メキシコ湾やカリフォルニア湾、ローヌ・ライン両三角州の堆積物、および現在の諸大洋の堆積物を研究したヴァン・アンデル（1958）の研究業績がよく示している。

テキサス湾・メキシコ湾およびヴェネズエラのバリア湾におけるヴァン・アンデルおよびポスタ・ルスナク（1954）、ヴァン・アンデル（1960）、ヴァン・アンデルおよびキャレイ（1960）、シェパード（1957）、ルスナク（1960）らの論文に、現世堆積物の研究結果を古地理学に利用している方法論的に興味ある事例が述べられている。

ヴァン・アンデルはバリア湾の現世堆積物の性質を総括して、岩石学者が普通つくるような



第10図 南米ヴェネズエラのパリア湾における現世堆積物の分布と、その堆積物から作成した古地理図(ヴァン・アン
 デェル, 1954による一簡略にしてある)
 a. 堆積物のタイプと遺骸生物群集との関係
 1. 堆積物のタイプ相互の境界 2. 海棲動物群 3. 海水と半鹹半淡水との混合 4. 淡水棲動物群
 b. 石英粒 (>0.1mm) の形態と貝殻片の分布
 c. 自生鉱物の分布と形成
 5. 白鉄鉱 6. 硫化鉄鉱 7. 海緑石 8. 炭酸塩 9. 糞石 (coprolite)
 d. 古地理図
 10. 三角州 11. 剥蝕地域

古地理図を作成した。地質時代の岩石を研究するさいに利用される資料は、現世の堆積物を研究する場合にくらべて少ないのが普通なので、古地理図を作成するために利用される岩石試料の数は、いちじるしく少なくなる。

パリア湾はヴェネズエラの中央部を東流して大西洋に注ぐオリノコ河の河口に形成された三角州の北側に位し、東側のトリニダード島と、北側のパリア半島によってとりかこまれ、東西約 150km、南北およそ 70km の広がりをもっている。その南北両側には、それぞれ一つずつの海峡があって大西洋と通じている。湾の深さは約 30m であるが、海峡部では 60~70m に達している。

パリア湾の堆積物は主として泥から成っているが、トリニダード島の両端付近には、海緑石に富む砂が幅広く分布している(第10図a)。南北両海峡部には、典型的な海棲の小型生物群集と大型生物群集とが共存しているが、湾の中央部に近づくにつれて、オリノコ河の河水の影響で塩分濃度が低下するため、上記の生物群集は急激に減少している。パリア半島とトリニダード島沿いの浅海堆積物中には、貝殻の破片が多数含まれていて、オリノコ河の河口に隣接している湾の各所には、泥の中に多数の陸生植物の遺骸が含まれている。

砂の中の石英粒の形状はきわめてまちまちで、北部の海峡区域と湾の南部では鋭く角ばっているが、オリノコ三角州区域では angular ないし subangular で、トリニダード島の南岸近く

ではよく円磨されている（第10図b）。

堆積物と、その中に共存している自生鉱物の研究結果が第10図cに示されている。この図から、オリノコ河の河口区域における堆積物は、黄鉄鉱や白鉄鉱などの自生鉱物が共存していることから、その大部分が還元環境のもとで形成されたことがわかる。他方、炭酸塩類はとくに南北両海峡部に分布し、トリニダード島のほぼ南端部には、海緑石に富む堆積物が形成されている。

第10図dは、現世の堆積物の研究結果から、逆に古地理に相当するものを復元したもので、現世の景観に近いことを示している。しかしながら、陸地の起伏が緩やかな場合には、汀線の位置を確定することは不可能に近いが、陸地が開析された地形を示しているものでは、堆積物の粒度分布から、かなり正確にこれを決定することができる。

このきわめて興味深い研究業績については、これ以上述べないことにするが、現世堆積物を地質学的に研究しておかなければならないことを指摘しておく。ヴァン・アンデルは現世堆積物を古地理学者として観察し、研究した。すなわち、地質学者が地層を研究して結論を導きだすように、彼は過去に起こった地質学的事象を解明するために、現世堆積物の研究によって入手された資料を、最大限に利用するように努めた。そして、過去の地質時代の堆積岩層中に、きわめて明確に表現されている諸現象を現世堆積物中に求め、それらの特徴をまず第一に研究している。

古地理学者にとって、過去の事象を解明するために、現世というものが重要であることは、単に、現在進行している沈積作用を研究し、利用することに限らない。

すでに述べたように、過去の自然地理的環境は、その細部では変化しやすいが、これを巨視的にみれば、いちじるしい不変性を示している。したがって、われわれが現在地表で観察しているものの多くは、その以前にもすでに存在しておいたものである。

とくに、過去における陸・海両域の分布状況は、現世のそれと類似していた。たとえば、中生代の全期間中、ロシア大陸台地は、現在と同じように、南方から浸入してきた海によってとりかこまれていた。地質時代を通じて、ウラル山脈などがなんども隆起した。いうまでもなく、この地質時代の間には、いくどもウラル山脈と同じような規模の海が浸入したが、ロシア大陸台地の現在の地形の概貌は、すでに数1,000万年来存在していたことは疑い余地がない。

現世の地形の概貌が長期にわたって存続しているということは、現世の多くの河川についてもいえる。たとえば、カスピ海に注ぐウラル河の中流大湾曲部南側のカザフスタン地域や、中央アジアにおける現世の河川の多くは、中生代にすでに存在しておいたことが明らかにされている。したがって、古地理学者は現世の大地形の状況から、かつての沈降地域や隆起地域をみいだそうとしている。しかしながら、この場合、研究の対象となるものの時代が古くなれば古くなるほど、確実な資料を入手しにくくなることはやむをえないことである。

現世の諸地域に、形成時期を異にしている大規模な地形が存在している。現世の多くの河川の流域には、時代の異なる地形が発達していて、そこにみられる生物群集には、古い型のものと新しい型のものとが混在している。したがって、その景観は独特なモザイク状を示し、古い、ひきつがれてきた型と、新しく形成されたものとが、いつも共存している。しかしながら、これらはその地域の地史によって規制されて出現したものである。

古地理学にとって、現世の地形が示している姿というものは、まず第一に、その存続期間と、その地形を構成している岩層の地質時代とによって制約されている。造山運動の時期に、地形はもっとも著しく変化する。したがって、たとえば中生代のテチス地域における隆起地域と沈降地域とは、とくにロシア大陸台地において、アルプス褶曲地域を越えて、大規模に現在とは異なる様相を呈していた。

それらを構成している岩層の年代が、現在の大規模な地形なるものは変化していないということを立証している場合がよくある。たとえば、先カンブリア紀の岩層から構成されている現

在の隆起地域は、多くの場合、かつての隆起地域であって、そのため、これらの地域には若い堆積物が欠如している。一つの例をあげれば、ウラル地域は中生代から新生代にわたる全期間中に、ある速さでもって隆起したが、先カンブリア紀の岩層から構成されていて、現在もっても隆起した分水帯は、古生代の時代にすでに隆起していた。このように、造構運動に対して安定しているため、現在みられる地形は、過去における隆起地域や沈降地域が、どこにどのよう分布しているかをある程度暗示している。しかしながら、このような暗示も、古い時代の地史を研究してゆけばゆくほど、不明確になってしまうことがわかる。そのうえ、現世の隆起地域は、隆起が中止して、一時的に堆積物(たとえば、第三紀におけるウラル結晶岩体)が集積したような時期があった地域である。しかしながら、現世の隆起地域は、その前の時代にも隆起地域であったという可能性は、現世の削剝地域を構成している古期岩類の場合よりもずっと大きいだろう。

ある地域の地形を古地理学的に解明するさいには、あらかじめ、まずその地域の地質構造を研究しておかなければならない。いいかえれば、古地理学者が地形図を利用できるのは、ただその地質図に結びつけた場合にかぎられる。そのためには、現在の大地形の配列状況を考慮することが、古地理学の重要な研究方法である。

現世は、これを過去と比較して研究することはできないという意見を、よく文献の中にみることがある。広い地域にわたって、岩相が変化しないということ、当時の岩相間の境界がきわめて変わりやすいということが、上の考えのもとになっている。

しかしながら、両者の差異は大きいと考えられる。その差異は、現世を対象として観察している者にとって、まず第一に目につくことは、大部分が削剝地域である陸地の表面に、急激な岩相変化が起こっていることで説明されよう。古い地層中にも、堆積地域での沈積現象がみられる。後者はほとんどの場合、比較的緩やかな地形でもって特徴づけられているのが普通で、削剝地域と比べて、その岩相変化は顕著でない。

そればかりでなく、海洋の浅海域の多くは、その生成年代がきわめて若い。それゆえ、現世の堆積物が分布している海底には、より古そうな、岩相の変わりやすい、組成のうえからは別の堆積物が分布している箇所がある。第四紀の氷河作用も、ある程度これに関係していることは疑いが無い。

古い地層は、きわめて長期にわたって形成されたものである。それらは、現世と同じような期(epoch)が、多数集まってできたものである。

もしも、これらの特徴を充分考慮すれば、現世も本質的には古い造山期と差異がなく、現世に特有な著しい岩相変化は、まずはじめに、陸成層あるいは多くの海成層の基底部の堆積期にみられる。

5. 第1章のむすび

古景観を研究の対象とする古地理学は、岩石学・古生態学および地理学と、きわめて密接な関係にある。

過去に形成されたすべての地層が、いままのまま地下に埋没されて保存されているとはかぎらず、その大部分は堆積の中絶期に削剝されてしまった。碎屑物が急速に堆積している陸域や、それに近接した地域においては、とくにそのようである。したがって、これらの地域に分布している堆積物は、場所ごとに若干堆積の時期を異にし、しかも、急速に沈積した碎屑物から形成されている。このような堆積物から成っている地層の地質柱状断面図においては、堆積期間よりもいちじるしく長期にわたる多数の堆積中絶期によって、地層の連続性が断たれている。

地層中に残存している地質年代記録が、たとえ不完全であっても、大景観が変化しないため、過去の景観を復元することができる。

しかしながら、ある地域において、隆起と沈降とが継続的に起こると、地形の概貌の不変性ということも、これによって影響をおおむることになる。もちろん、自然地理的環境がたえず変化するのにもなって、その形態も変化するが、その全体的な性格は、かなり長期間ほとんど変化しないまま残存する。

現世の地形やそのほかの景観要素は、第四紀の時代よりもはるか以前からすでに形成されはじめていて、それらの要素の中には、新しいものと古いものとが混在している。それゆえ、その地域の地質構造を考慮すれば、現世の地形から、古地形の性格について重要な暗示を得ることができる。つまり、地質構造条件の不変性によって、現世の地形はその前の時代からひきつがれてきたものであるということを説明することができる。

地形を変化させる造構運動が、地形以外のすべての景観要素にも、当然なんらかの影響をあたえているとみなされるので、まず第一に、古景観と造構運動との関係について、次章で詳しく述べることにする。