

資 料

551.24 : 550.34

褶曲期と地殻 ——モハロビッチ層以上の地殻の外帯—— の 厚さとの相関関係について*

R. M. Demenitskaya

小 西 善 治 訳

最近ソ連および諸外国の文献では、地殻の構造が盛んに論じられている。例えばアカデミー通報、自然(ソ連)、自然(イギリス)、Geophysics, "Transaction American Geophysical Union" 地殻の内部構造と発達問題、Crust of the Earth 等の諸雑誌および論文集中には、地殻の発生と発達問題に関する理論問題、各構成部分の相関関係、陸地と海洋底の広範な実験的研究の方法論の問題がとりあげられている。

多くの学者は、地殻の構造と発達との合法則性に関する結論を求めるために、蓄積されたデータの解析と総合を行なっている。

多くの学者は地殻の構造決定を地球の構造要素——陸地と大洋——によつて行なっていることをまず指摘しておこう。このようにして地殻の構造に“大陸型”と“海洋型”の術語をつくっている。大陸型には全陸地に典型的な構造を含み、海洋型には海洋地域に典型的なものを入れている。このような分類は、地震波の伝わりの研究を基礎においている。

この分類法は、最近地震学者がヨーロッパ、アジア、北アメリカ、太平洋、大西洋の各地で行なっている人工大爆発法の地震波の伝わりの研究によつて確認されている。

大陸の地殻は主として3層、堆積層・花崗岩層・玄武岩層に分類されている。花崗岩層および玄武岩層は文献中にたびたび出てくるが、条件的特性を帯びている。ボーリングおよび鉱床開発によつて得られたデータによれば、花崗岩層はその上部が主として堆積層からなり、その下部が花崗岩・片麻岩・結晶片岩(例えば楕状地域にみられる)からなっている。玄武岩層——いわゆる中間層と呼ばれる——の組成に関する問題は疑問のまゝ残されている。現在のところでは、玄武岩層は変成岩・塩基性貫入岩等があつても、上方層よりも一層緻密な岩石類からなっていることが確かめられている。大陸地域の玄武岩層は、おそらく侵入岩類で主として生成される海洋地域の玄武岩層とは、本質的に異なっていることが考えられる。

大陸の地殻の層厚は平均 35~40 km であるが、個々の場合には 60~75 km に達することがある。

すでに以前から太平洋の中心部で考えられていた典型的な海洋底の地殻は、他の海洋地域でも現在明らかにされている。その構造は若干異なっている。しかし規則通りに堆積層の発達は不良でも、玄武岩層上に直接しているが、個々の地域では、橄欖岩層基盤上につけている。玄武岩層と、それより一層緻密な橄欖岩層とを分かち地殻の基底深度は、海洋の深い箇所では8~12km(海洋面から)である。いま類似の地殻構造の地域では、水深が5~6kmとするならば、橄欖岩を覆っている固有の地殻の堆積層の厚さは、2~7km となるであろう。多くの学者はこのデータを基にして、海盆地域における堆積層は、地殻の表面殻に直接していると考えている。

* P. M. Деменицкая: Зависимость мощности земной коры от возраста складчатости, Советская геология, No. 6, 1958

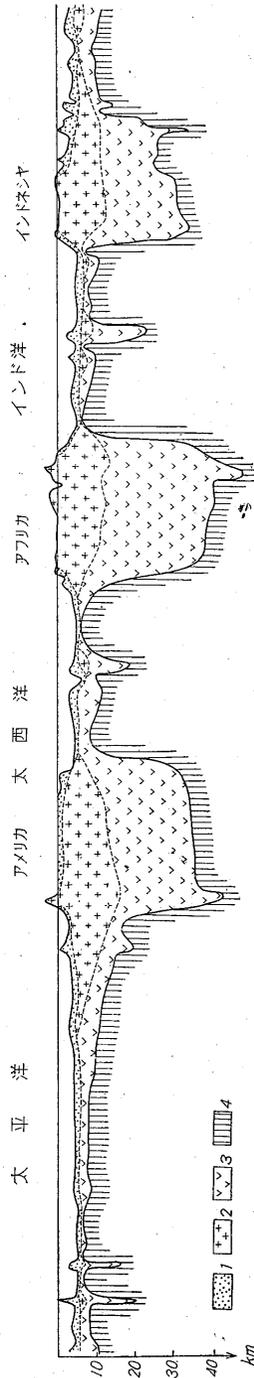
文献中では、大陸殻と海洋殻との代わりに、それぞれシアルとシマ(花崗岩層と玄武岩層)という術語に出会す。しかしこの術語は精確でない。第一に Sweuss の原則的規定によれば、玄武岩は Al の含有量——花崗岩よりも高い場合でも——によつてシアル組成 (Si+Al—主要元素) に入れられることになる。第二には花崗岩はそれ自体陸地の地殻の 1 構成部分にすぎない。そのうえ花崗岩は陸地の僅かの部分を占めている。陸地にいわゆる玄武岩層が存在しないということは、こんにちに至るまで、どの学者も指摘していない。

この 2 つの地殻の型以外に、中間型の第 3 型が存在する。この型は大陸地域と海洋地域とを結ぶ環であつて、そのなかには地殻で見られるあらゆる成分が含まれている。第 3 型の厚さは 10 km 以上で、30 km 以下である。第 1 図には大陸地域・海洋地域・移行地域の地殻の構造が図式的に示されてある。

このように地殻の厚さが大きな変動——2~75 km にわたる——を示しているので、多くの学者の間で当然次のようなことが問題となつてきた。すなわち (1) 基体の賦存深度の分布にみられる合法則性の解明と、(2) 深度と地球表面の構造——地殻の進化を支配する過程の本質を示す——との関係を求めることである。

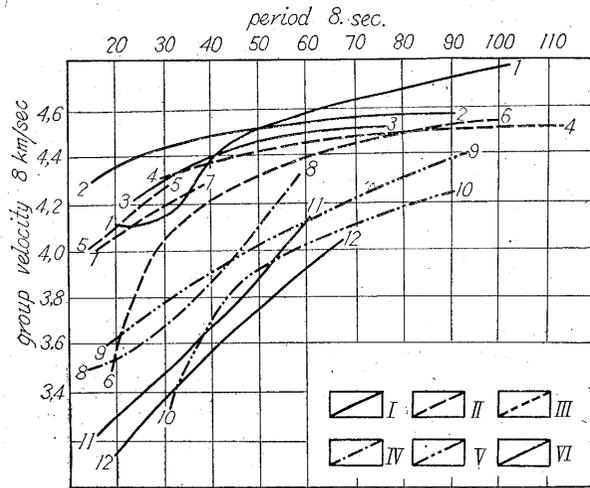
この問題を解明する目的で、B. F. Bonchkovskii は、地震波の研究を(主として)基において、地殻のモホロビッチ層面の起伏図式を作成した。しかし著者はやゝ平均化したデータを利用しているので、この種図式はその後の研究によつて認められなくなつた。

E. F. Savarenskii は 1955 年に地殻構造に関する公表論文にあげられているデータの総合を行なつた。Savarenskii は地球上の各地のラブ波のグループ速度曲線をつくり検討した。第 2 図で最小(グループ)速度勾配は太平洋に、最大勾配は大陸地帯を伝わってくるラブ波に認められる。この事実によると次のように結論される。すなわち海洋地域、とくに太平洋底は陸地よりも地殻の厚さが薄い。Savarenskii は Stonly, Tillotson の論文を引用して花崗岩層と推定される地殻の上部層の厚さが約 13 km であるが、次層、すなわち玄武岩層が 26 km であると決定している(大陸のラブ波の観測に基づく地殻の 2 重構造仮説を



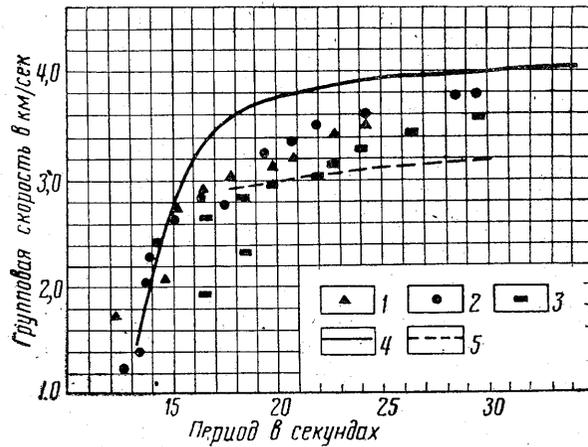
1 脆弱な堆積物 2 花崗岩層 3 玄武岩層 4 堆積岩層

第 1 図 陸地と海洋の地殻断面



ラブ波のグループ速度
 I 太平洋 1 Kororder 2 Gutenberg-Richter 3 Gutenberg II 大西洋
 4 Willson 5 Gutenberg-Richter 6 Gutenberg III インド洋
 7 Gutenberg-Richter IV アメリカ 8 Gutenberg-Richter V Kororder
 10 Willson VI ユーラシヤ大陸 11 Gutenberg 12 Rorbah

第2図 地殻のさまざまな地域における group velocity 曲線



1 1948年2月18日 4 海洋の dispersion 曲線
 2 1950年6月5日 5 陸地の dispersion 曲線
 3 1951年1月9日

第3図 極海を伝わるレイリー波の dispersion

基にしている)。地震観測データによる陸地の標準地殻構造は、次のように決定されている。上方層の厚さは、 15 ± 3 km, 上方層と被覆層との間の中間層は 18 ± 4 km である。Stoulny のデータによれば、ヨーロッパでは精度の最も高い地殻の上方層の厚さは 33km である。

類似の値は、ユーラシヤ大陸の東半部でも求められている。

レイリー波の伝わりの研究によれば、太平洋底、大西洋底およびインド洋底の構造は、きわめてよく類似していることを示している。第3図には、極地帯を伝わってくるレイリー波の特性があげられている。このデータは Oliver, Ewing, Press が北極海で行なったものである。

資 料

このデータによると、北極海底を構成する地殻構造は、他の海洋底と類似している。

このようにして、海洋・陸地地域における地殻の構造差は、地震波の観測によつて以前よりは著しく精確に確認されている。この問題に最も寄与しているのは、人工地震観測——大発破法——による地殻の構造の地震学的研究である。

Savarenskii は地震学および地震観測で得られた地殻の構造研究に関するデータをもとめて、地球上の各地域における地殻の柱状断面を作成した。Savarenskii のユーラシア大陸の柱状断面をみると次のような結論が得られるようである。すなわちヨーロッパでは、地殻の厚さは、山岳地域で増すが、このような現象は、必ずしも普遍的にみられる現象でない。例えば、Schwartznald (ドイツ) の山岳地帯では、地殻の厚さは 30 km である。

アメリカ大陸の地殻構造をみると、カリフォルニア州のモハロピッチ層^{註1)}の深度(約 40 km) は一定しているが、上部層と中間層との厚さの分布状態にはなんらの合法性が認められない。しかし Savarenskii が次のことを指摘しているのは興味がある。すなわちアメリカ大陸での地殻における波の伝播速度は、ユーラシア大陸よりも大きく、アメリカ大陸の山岳地帯における中間層の相対的厚さは、またユーラシア大陸より厚い。本質的にみて大陸地域の地殻構造に関する普遍的な知識は、現在のところこの程度の結論に止まっている。海洋地域に関しては、大陸地域よりも若干多くのデータがある。

最近の研究結果によると、きわめて珍しい場合を除けば、海洋底は、脆弱な堆積層に始まり、その下部には、厚くない中間層(玄武岩)基盤が横たわっている。またときには厚化堆積物、脆弱な堆積物が橄欖殻上に直接のついていることもある。大陸地域から海洋地域へ移行する地域(大陸棚、陸崖)では、比較的厚層の堆積物(岩)、花崗岩層・玄武岩層が存在する。大西洋および太平洋の海溝——プエルトリコ海溝とマリヤナ海溝——は、Savarenskii の見解によれば、表面地殻面の極大上昇地帯にあつている。この地帯では、脆弱堆積物の厚さは、他の海洋地域と異なっていない。

Bermuda 台地の研究データによれば、この地域では厚い厚化堆積層が発達し、地殻の厚さが増していることを示している。北部大西洋海底山脈は、一見して大陸山脈と異なる生成状態を現わしている。すなわち速度特性によると、海底山脈は、中間層、中性または塩基性岩石層からなつているようである。太平洋のハワイ海底山脈は、弾性波の速度分布によると、中部大西洋の大陸型の生成物に一番近似している。しかしこのような速度値は、火山岩が示すから、観測データによれば、ハワイ山脈はこの種岩石類からなつているはずである。

Savarenskii は、地球上の地震観測データをあらゆる面から検討して次のように述べている。すなわち海洋地域における表面波のグループ速度の測定値、および海洋地域の縦波の伝播速度に関するデータに対応する、グループ速度の測定値とは、相互に著しい差異が認められない。

Oliver, Ewing, Press は、北氷洋の地殻構造に関する上述の考え方を裏付ける新データを最近発表した^{註2)}。

著者は、遠隔地震の表面波の Lg 相を研究して、次のような結論に達している。すなわち氷で覆われているカナダ花彩列島地域、Baffin 湾およびデヴィス湾は、大陸構造上に分布している。しかしデヴィス湾の南部——こゝでは大西洋の北部海域と接合している——および Baffin 湾の深海部では、このデータの信頼度は低い。このような結論は、上述地域の地質構造に関する Irdli の考え方と一致している。Irdli はグリーンランドの北東沿海地域の浅海地域の地殻構造に関して、次のような結論をだしている。この地域大陸構造は、バレント海(Barents Sea)下に存在する大陸棚に入れられる。

著者は、北氷洋海盆の地殻構造に関してまったく異なる結論をだしている。北氷洋海盆を横

註 1) Gutenberg はこの結論に反対している。

註 2) Crustal structure of the Arctic regions from the L phase Bull. Geol. Soc. Amer., Vol. 66, No. 9, 1955

切つて伝わってくる地震波の観測記録には Lg 相を欠失しているの、この地域の地殻構造は、大陸構造と異なっている。さらに第3図にみられるように、この地域では、レイリー波の dispersion 現象が認められる。著者の見解によると、この曲線は、北氷洋海域下の地殻構造が中間層の特性であることを示している。したがって Ewing および Press は、北氷洋が大陸岩石層上に存在しないと述べている。すなわちこの地域の地殻構造は、大西洋または太平洋の海底堆積物層、または移行構造型と同一であると考えている。Irdli は、その論文の中で、北氷洋海域の地殻構造を大陸構造型——充分立証できるようなデータがないことを指摘しているが、——と解釈している。反対に、Gutenberg, Richter は PP/P 波の相関係数から、北氷洋海底が太平洋海底に類似していると推定している。

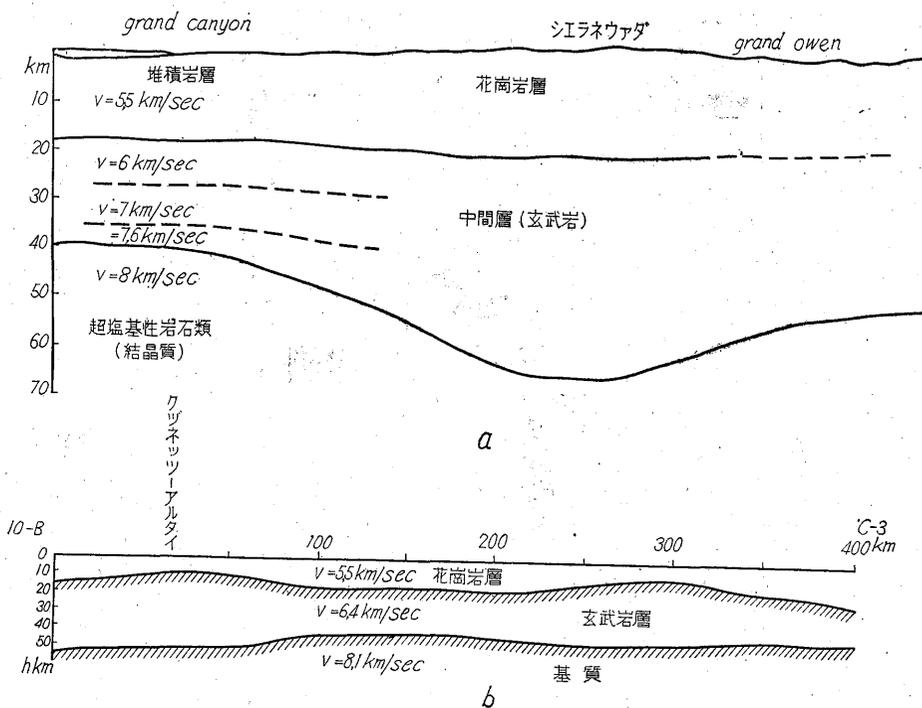
Ewing, Press および Oliver は、沿北氷洋地域で非大陸構造を示す地域が、グリーンランド、ノールウエーおよびイヤーンマイエン島周辺であると考えている。アラスカおよびアリューシャン列島の沿海地域のデータによれば、このように決定できないことを示している。著者はさらにベーリング海の一層深い海域——北部——に関するデータによれば、大陸構造型と著しく異なっていることを考えなければならなくなっている。ベーリング海峡の狭い地域では、大陸地殻構造の存在が推定される。この地域では、北氷洋海域のデータによると、以前よりも一層新しい現象が観察されているので、その構造が他の海域地域に一層類似しているようである。さらにこのデータは、大洋地域の地殻構造の同一型に関する一般的な仮説——これについては後に触れる——を裏付けている。

Wollard は、最近の論文の1つで、現代地球物理学の重要な課題の1つが地殻構造の大陸型、海洋型構造の Contour を明らかにする課題であることを指摘している。P. N. Kropotkin は現存の地球物理学的、地質学的データを検討し、海洋を——時代的には地向斜地域に先行する——造構造発達の特異な形態とみなしている。Kropotkin によれば、太平洋の中心部分は、地球の原シマ殻の遺骸であつて、この遺骸が分化してシマ層が徐々に発達し、その上に被覆したことが推定される。分化過程のフロントは、太平洋海盆の中心部から全海域にわたつて徐々に拡大・移動し、地向斜条件の容ぼうを呈している。Kropotkin の見解によれば、インド洋および大西洋では、シマの分化がさらに進み、陸地に較べてきわめて薄い、すでに花崗岩殻ができあがっている。これらの海洋地域では、玄武岩層の“窓”が最深箇所に出現している。

以上のように地殻構造の若干の問題を解析したデータを検討したが、これと関連して地殻構造の厚さと非造構造、とくに古期地表面の起伏との結びつきに関する研究をみることが必要である。この問題は Gutenberg^{註3)} がとりあげている。

Gutenberg は地震波の研究を基にして、山岳地域における基体には著しい凹地地形が存在するという考えを述べている。Gutenberg はこの凹地帯を“山嶽の根”と呼び、その厚さは、古期侵食凹地表面上にそびえる山嶽の高さをはるかに越している。さらにアルプス、シエラネヴァダ等には、この種の根が存在すると述べている。第4図には、Gutenberg が作成したシエラネヴァダの山嶽の断面図——西方 Grand Canyon から東方 Owen Canyon にわたる——がかゝげられてある。このような根の存在は、その後 G. A. Gamburtsev が中央アジアで行なつた深部地震探査法による地殻の地震学的研究によつて確認されている。第4図には Tianshania 北方地域の地殻の断面もかゝげられてある。この地域では、シエラネヴァダのように著しくないがモハロピッチ層面が山嶽の側で顕著に沈降しているのが認められる。Gamburtsev が指摘しているように“山嶽の根”は、花崗岩層の厚さが本質的に減少し、“玄武岩層”が厚くなつていたので出現している。この地域では、“玄武岩層”によつて古生代の地層——10~20km の深所に存在する——が一層古期の褶曲系であることが推定される。最近の文献では山嶽の根が“玄武岩質”か“花崗岩層”であるかの問題が論議されだしている。

註3) Gutenberg B. : Seismological evidence for roots of mountains, Bull. Geol. Soc. Amer., Vol. 54, No. 4, 1943



a Gutenberg の解釈によるシエラネバダの山岳の根 (数字は縦波速度を示す)
 b 北部 Tian-shania 地域の断面 (Gamburtsuev による)

第 4 図 山岳の根を示す地殻断面

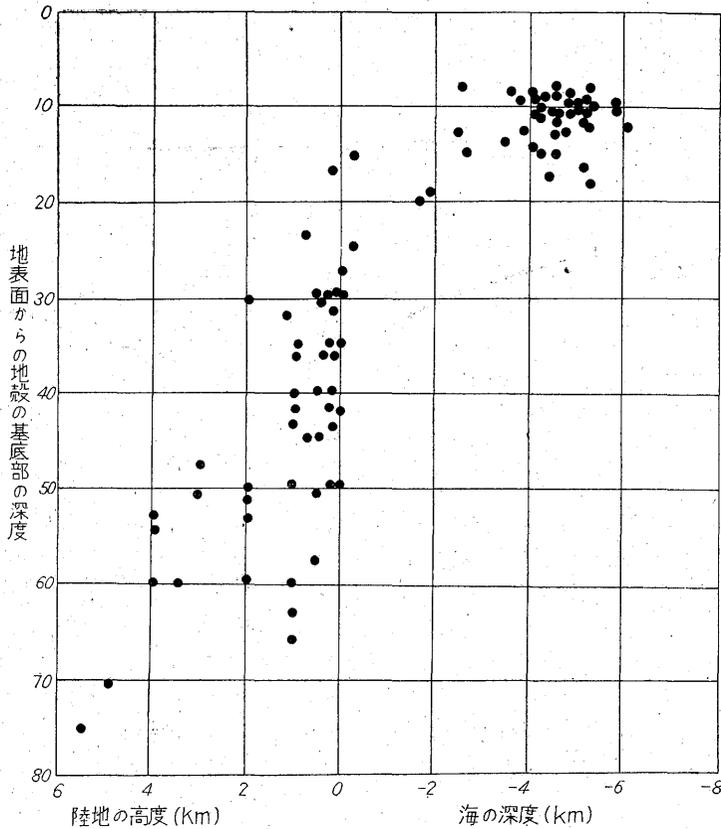
“山嶽の根”に関する問題を要約すると次のようになる。“山嶽の根”に対応する基体の沈降凹地の沈降度は、その規模においてもまた振幅の度合についてもそれに対応する山体をはるかに超している。地表面に露出している部分とモハロビッチ層の沈降度とは、近似的には 1 : 5 の割合で表わされる。トロントで開かれた万国測地地球物理学会の XI 通常会議で、Gutenberg は、シエラネバダの南方、テキサスの山嶽地域では、起伏面に対応する“山嶽の根”が現われていないと報告している。類似の現象は、シエラネバダの西部山嶽地域でも確認されている。他の地域では、地殻の普通の厚さに比較的僅かの偏移がコロラド州、ユタ州と南アフリカおよびスウェーデンとの台地域に認められている。これらの地域は第四紀時代に 1,200~1,500m の隆起をした地域である。

Gutenberg に始まった研究^{註4)}は、Wollard および Raitt^{註5)}に受けつがれ、一層計画的に行なわれている。著者は地球の各地域における地殻の厚さと起伏とを比較している。著者は比較データを詳細に解明していないが、近似的には Airy の地殻均衡説があてはまることを僅か指摘しているにすぎない。

現在のデータを一般化した本論文の著者は、以前よりも多くの数値を基にして第 5 図を作成した。この図からみられるように、現在の起伏と地殻の厚さとの間には、近似的には関連性が現表に認められる。しかしこの相関関係は、現在のところ直線を示さない。すなわち大きなばらつきが認められるが、さらに研究をすることが必要である。

註 4) Gutenberg B. : Report of the Special committee on the geophysical and geological Study of continent. Trans. Amer. Geophys. Union., Vol. 36, No. 4, 1955

註 5) Raitt R. W. : Seismic refraction studies of the Pacific ocean basin, Bull. Geol. Soc. Amer., Vol. 67, No. 12, 1956



第 5 図 地殻基底部の深度と起伏面との比較

他の立場、すなわち地殻の厚さとこの地域で起こった褶曲の成長期との対比の立場から、地殻の研究を行なった結果をみてみよう。この目的で、第 1 表を利用する。この表には、地殻構造の地震学的研究に関する基本的なデータおよび各点における地殻の基底深度の模式的図表（省略）がかゝげられてある。これらの図表によれば、各層の研究、例えば Gaskell, Swallow^{註6)}が除かれ、モハロピッチ層までの地殻の厚さがかゝげられてある。

世界の造構造図と地殻の厚さに関するデータとを比較してみよう。第 6 図（印刷省略）をみると、陸地で、地殻の最も薄い地域は、規則通り、古期褶曲地域——楯状地域を含む先カンブリア古生代台地——で、それに対応する新しい時代の褶曲地域では地殻の厚さは最大値に達する。

地殻の厚さと造構地域とを対応すると現代の研究者によつて明らかにされている短距離の地殻の厚さにみられる著しい変化が解明できる。例えば、西部ヨーロッパの中央部では地殻の厚さは、400~450 km の距離で 2 倍の変化を示すが、ウラルでは、きわめて複雑な地質履歴を経たが山岳地帯の地殻の厚さの変化は、10%以上にならないであろう。地震学的研究によつて裏付けられていないがわれわれの仮説によれば、“ウラル山地は、クリミヤ山地のように、全く“根”をもっていない。

海洋地域の地殻の厚さの特性は、きわめて顕著である。海洋地域ではすでに述べたように、地殻の厚さは 15~30 km であるが、大洋地域では、8~10 km に薄化している。最近の地震

註 6) Gaskell T. & Swallow J.: Seismic refraction experiments in the Indian ocean and in the Mediterranean sea, Nature, Vol. 172, No. 4377, p. 535~537, 1953

学的研究によると、すでに述べたように、全海洋地域の地殻の構造の類似性が確認されている。最近の新しいデータによつて、次の仮説が原則として考えられている。すなわち全海洋地域——そのなかには北氷洋を含む——では、海洋底は到るところ玄武岩質橄欖岩質基盤からなっていないで、この種基盤が断続的に分布している。すなわち太平洋の中央部の島々のように、海底の隆起地帯は地殻の原化地帯に対応し、そこには花崗岩層が出現している。

次に地殻の厚さを一般に行なわれているように地理学的——地理学的には海域と大洋域とに分ける——でなく、造構指標によつて集めてみよう。すると次のような考え方が得られる。すなわち地殻の厚さは、地殻の個々の地域における地質学的履歴で決定され、造構地帯と直接関連性がある。若いアルプス褶曲地帯を縁取る縁辺凹地帯では、地殻の厚さは、平均して先カンブリヤ紀および古生代 Plate-forme とほとんど同一（若干薄い）である。

この問題を他の面からみてみよう。著者は以前に発表した論文で、ブーゲ anomaly ——重力異常——と地殻の厚さとにみられる本質的な相関関係を利用することを提案した外挿法によると、地震学的研究が行なわれていない地域内のモハロビッチ層の起伏に関する近似的な考えが得られる。その後の著者の研究によれば、この種相関関係には線型から若干偏倚が認められるが、モハロビッチ層の最初の等起伏線図は精確化されている。しかし地殻の超塩基性基盤の変化図にみられる主要な法則は、線型法則を利用した場合と同様にあてはまる。

現在の諸データを利用して第7図（印刷省略）を作成してみると次のような結果が得られる。橄欖岩層の起伏には 100万km² の上昇を示す巨隆起地帯、平坦な上昇面、緩傾斜面をもつ地帯、類似の沈降凹地帯を形成している。極大隆起部分と極大沈降部分との間にみられる起伏の偏倚差は、おそらく 70 km に達するようである。極大隆起地塊は主として南半球に、沈降凹地塊は北半球に分布している。シマ層が地球の表面にほとんどでている隆起地帯は、地球面積の約 20% を占めている。さらに凹地帯——地表面から 35km オーダの深所に沈降している——はまた約 20% を占めている事実に着意すべきである。この2主要起伏形態地帯間には比較的狭い隆起傾斜（面）地帯が分布している。

しかし橄欖岩“構造”——この構造は條件的にこゝでは用いる——とともに、規模は小さいが、上下の変動偏差が同一の礁状隆起・沈降地帯が存在し、上述の主要型の一様性を乱している。

全極大隆起地帯の特徴的な指標としては、線方向に延びている傾向と全海洋地域の“構造”の同型性があげられる。しかし太平洋底は他の海洋底とは異なつているといわれている。しかし太平洋の中心部分ではモハロビッチ層面起伏に若干の不連続面が認められるだけである。しかしこのような状態は、この地域の研究が少なく、事実データが不足しているためである。太平洋底と他の海洋底とのモハロビッチ層面の起伏間には、著しい対照的な現象が認められない。北氷洋においても、依然としてあまり研究が行なわれていないが、基体は、類似の型態をもつている。

以上の諸現象から次のような結論が誘導される。すなわち太平洋の中央部分の（地球発生当時）原初説は再検討することが必要である。インド洋および大西洋の現在の位置に最近まで大陸が存在していたとするならば、地球の太平洋部分にも、造構造変動を受けた同一特性を認めることができないであろうか。全遊星が同一規模でないが、一様に繰返した過程を地球を構成する地殻の進化とみなして、この問題を取り上げるのが合理的である。現実には、大西洋の現在の位置に存在していた大陸が白堊紀に沈降し、地殻の厚さが現在われわれにとつてわからない、“溶解”過程によつて縮小したとするならば、太平洋が地球上に占めている地域で、類似の過程が起らないということを裏付けるような重要なデータも存在しない。この観点からすれば、“全く最近において、部分的には、人類の眼前において、太平洋が陸地に接する部分を犠牲にして——新山脈の隆起で陸地をふみにじるような状態で——異常に拡大した。新山脈の頂は、東部アジアの花彩列島にみられるという Velousov の示唆から、太平洋の中央部に類似過程の

可能性——一層古期の時代——が想像できるようである註7)。

第6図から地殻の柱状図をみると、地殻は、時代とともにその厚さを減じ、最も薄い地域は、海洋で覆われている地帯に対応している。したがって、海盆地域は、それ自体 Plate-forme 地帯を代表し、既知の Pre-Cambrian の Plate-forme 地帯よりも一層古い時代に存在していたことが推定される。

この仮説は Shatskii が定式化し、多くの地質学者によつて支持されている仮説、すなわち地殻の発達過程の不可逆性、Plate-forme の無限の生長等に矛盾することを指摘しておこう。Velousov の提唱する可逆性——Plate-forme の消滅とその沈降——は、本データで確かめられた。著者は、地殻の発達が可逆過程にあると考えている。はるか以前の地質時代の発達期に形成された Plate-forme 地帯は、現在海盆地帯に転化した。陸地と続いている海洋部分は、ふたたび地向斜帯となり、そこには新しい Plate-forme の生長が起こっている。地殻の厚さが減少している現世の楕状地域は、近い地質時代において海盆地帯に転化するはずである。

地殻の発達の過程の可逆性に有利な仮説は、ソ連構造地域に関する地質学的データの解析を基礎におく Kosygin の仮説である。全地質時代にわたる地殻構造の複雑な形成過程において、継承性要素および新期生成要素が回春、発生した。とくにソ連の構造図は、以前から唱えられていた新期褶曲地域における古期楕状地、Plate-forme の緩生長説が正しくないことを明らかに示している。反対に多くの場合、新褶曲系の基盤の形成には、Plate-forme の破壊を伴なっている。その結果として新期の褶曲地帯と一層古期の褶曲地帯との拡がりは、まげられた形態をなして相似している。

地殻の厚さの分布とその発達過程にみられる合法則性の研究——地殻の柱状図の対比と海洋底の基盤にみられる主隆起帯の分布関係の確認——に対して上述の態度でのぞむならば、時間・空間における全地殻の発達過程の可逆性と統一性説が誘導されるであろう。

この結論は地球の地質履歴の認識にとつてきわめて重要である。確かにこの説は地球物理学的、地質学的データの解析および新研究の問題設定を基礎において、さらに研究を押し進めることが必要である。

註7) Velousov の示唆は全然精確でない。反対の特性が存在する。例えば、日本海海盆の生成時代には、三疊紀前期・白堊紀前期および中新世にこの海盆地帯から沿海州および日本の隣接地域へ拡大していつた海進によつて立証される。類似のデータは他の環沿海地域に関するものもある。