

資 料

551.2 (57)

オホーツク造構・火山活動地帯とそれに関連するある種の問題について*

E. K. Ustiev

小 西 善 治 訳

ソ連北東部分の地質学的研究の初期の段階で、オホーツク類海域と分水嶺で境される、コーリイマ地方とを分かちある種の特性が明らかにされた。最初にこの2地域に発達する花崗岩状岩石類の岩石学的・鉱床学的差異が確認された。次でそれぞれの貫入活動を、“オホーツク”と“コーリイマ”地区とに分けるさいに、明らかにされた両地域の差異の成因的意義が強調された。

オホーツク類海地帯の地体構造の特異性を最初に指摘した人は Obrchev である。Obrchev はこの地域をアジア大陸と東方地域とを分かち破碎帯をオホーツク・チャウンスク弧と名付けその性質が現在の花彩列島弧と類似していることを推定した。Snyatkov は火山島弧とオホーツク類海地帯とが完全に類似している点に着目し、“Even 火山島弧”という名称を提唱した。さらに Snyatkov はアリューシャン列島弧・千島列島弧と Even 島弧との成因的相似性に留意することを呼びかけた。

この種の問題に対する他の近づき (approach) は、北東アジアの火山活動史をとりあげている著者の研究にみられる。長年にわたって極北地域の地質学的研究が進むにしたがつて、この地域に逐次的に発達してきた2地向斜帯の空間的拡がりや時代的限界とが詳しく知られるようになった。著者は蓄積されたデータを一般化し、オホーツク地帯の構造(地体構造)的狀態および進化の特性に関して異なる解釈が得られた。

著者の解釈の本質は次のことに帰する。すなわち、オホーツク地帯はジュラ紀晩期—白堊紀初期にかけて生成されたコーリイマ・チュコツク褶曲帯と、成長期にあるオホーツク・カムチャッカ地向斜帯との境界に発生した独立の造構帯である。著者はこの状態に応じて、オホーツク地帯を白堊紀褶曲地区と地向斜地帯との境界帯、あるいはそれ自体ジュラ紀晩期から第三紀後期にかけて発達した地向斜帯の縁端地帯とみなすことを提唱した。

造構問題の類似の解決は、ソ連の地体構造図にも反映している。この地体構造図では、オホーツク海は、“新生代褶曲地区の縁端地帯”として区分されている。

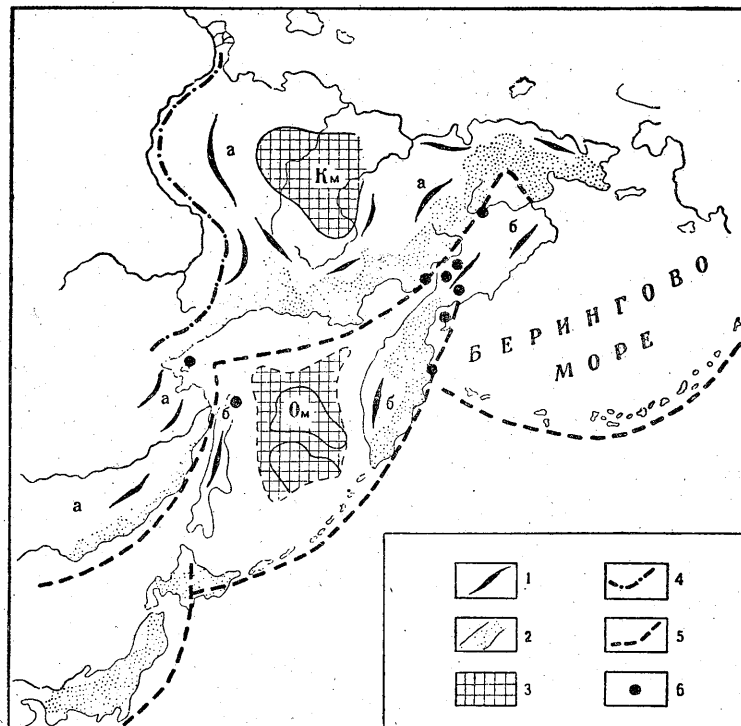
本論文はオホーツク造構・火山活動地帯を独立の地体構造単位として分けることが必要であることを裏付けるとともに、その構造的役割および地史を解析し、さらに太平洋の火山島弧の類似性と差異とにみられるある種の要素を追跡することを目的とするものである。この種問題の解析は、太平洋と隣接する北部アジア地域の地質学的発達を理解するために重要である。

本地帯の限界

南部限界

オホーツク火山活動地帯の延長は 2,200 km 以上に及んでいる。本地帯は Udsk 入江から Penzhin 河口まで全オホーツク海の北部類海地帯を覆っている。さらに南部境界は Penzhin および Anadur 盆地で切られ、Anadur 湾からベーリング海中にはいつている(第1図)。Penzhin 入江から Anadur 湾まではその延長距離は約 700 km であつて、この境界地帯は乾燥に

* E. K. Устиев: Охотский тектоно-магматический пояс и некоторые связанные с ним проблемы, Советская Геология, № 3, 1959



1. 白堊紀および新生代褶曲地域の主要構造方向
2. オホーツク, Sikhote-Alin, カムチャツカ, 千島, 日本火山弧
3. インジギル, コーリイマ(K), 中央オホーツク(O), 中部地塊
4. シベリヤ Plate-forme の東部限界
5. 古期および現世火山活動地帯の外部(弧)限界
6. 超塩基性貫入岩体

第1図 太平洋海盆の北西部の構造図

あたっている。白堊紀の大陸および地向斜凹地の以前の境界地帯である本地域では、海成堆積物が陸成堆積物に変わっているのが明白に認められる。この地域では、この種堆積物と陸地成侵入岩質岩層、“オホーツク”花崗岩状貫入岩体および新期の超塩基性深成岩体帯の分布限界とが一致しているのは、きわめて注目すべき現象である。この種深成岩体帯の多くは、沈降凹地の縁端部に延長しているきわめて明白な echelon 状破碎帯系と接続している。Penzhin 入江の東部頻海地帯の深所破碎帯はとくに興味がある。この種破碎帯は、北東部アジアの唯一の超塩基性侵入岩体の生成と関連性がある。

Penzhin 河口から Udo 河口に至るまでの見掛上の境界地帯は、現在のオホーツク頻海地帯の輪郭に一致しているが、実際上の境界は、さらにその南部の砂州地域にある。この地域では現在の海岸線から相当離れた箇所が最近まで乾陸の境界にあたっていた。この乾陸はオホーツク海の北半部を占め、巨大な造構沈降運動で移動した。

海底の起伏および海底堆積物の岩石学的組成の新しい研究によると、この地域が後河水期に生成されたことが明らかにされている。まったく類似の結論が、ある種の淡水魚の分布および固有のオホーツク植物群種の解析によつて求められている。

このようにして、成因をさておくと、オホーツク海の現在の海岸線は、白堊紀の褶曲地域の構造限界と一致しない。この種の限界地域の大部分は、海底下に没している。

真限界地帯の位置を決めるのには、まず海底と乾陸との地質構造の相関関係を追跡すべきである。最近までは、この課題(オホーツク海に適用される)の海洋学的研究は、一般に行なわれなかつた。ソ連の東部地域の造構区の決定に関するすべての研究様式は、乾陸の限界を越えな

かつた。したがってこのような問題、例えば第三紀のカムチャッカおよび樺太褶曲帯の連絡問題は推測の域をでなかつた。

現在の海底地質学および沿岸地域の地質学の知識水準で両構造組成を結び付けることは、すでに期待がもてるようになってきている。まず第一に相当な根拠で中央オホーツク中央地塊の問題が解決できるようになっている。この地塊の存在することを提案したのは、Bilibin, Serpnikhov, Tsaregradskii であつて、一般的な地質学的考察によつたものである。その後 Popov は、オホーツク頻海地帯の二疊紀の岩相特性を解析し、現在のオホーツク海が占めている地域に分布していた地塊の破壊源泉について結論を得ている。Popov は、(その後、明らかになつたように) この仮性古期乾陸を、最初ベーリング、その後ラーミイと名付けた。この先カンブリア紀乾陸が直接ベーリング海およびユコーコン河一想像されていた一にまで延びていたことは、構造関係上不可能である。

オホーツク海に一定剛性地塊の存在するという考え方は、海洋学の面および地球物理学的発見によつて確かめられている。すなわちオホーツク海の中央部には、正の重力異常 (+40~+60 mgal) で特徴付けられる巨大な Plate-forme 状隆起地帯が存在し、その3面は著しく侵食された深い海盆に面している。

音響測深データを発表した Udintsev は、この海底 Plate がカムチャッカおよび樺太の第三紀の褶曲運動に巻き込まれなかつた巨 Plate-forme の遺体と考えた。この仮説は、オホーツク海の造山区様式を始めて研究した Krasnyi が支持した。Krasnyi はこの隆起地帯と、それに接する海盆が、広範な安定地域核中に存在することを指摘し、これを中央オホーツク中央地塊と名付けた。

オホーツク海をとり巻く乾陸の地質構造を解析すると、中央オホーツク中央地塊は、剛性古期地帯であつて、その位置は縁褶曲帯の方向とその地帯を構成する堆積物の岩相特性の発達方向とをよく明らかにすることが確かめられている。

オホーツク海の南部境界地帯に関する問題をさらにおしすすめるのには、中央オホーツク地塊と新生代褶曲地区との構造的相関関係を明らかにすることにある。

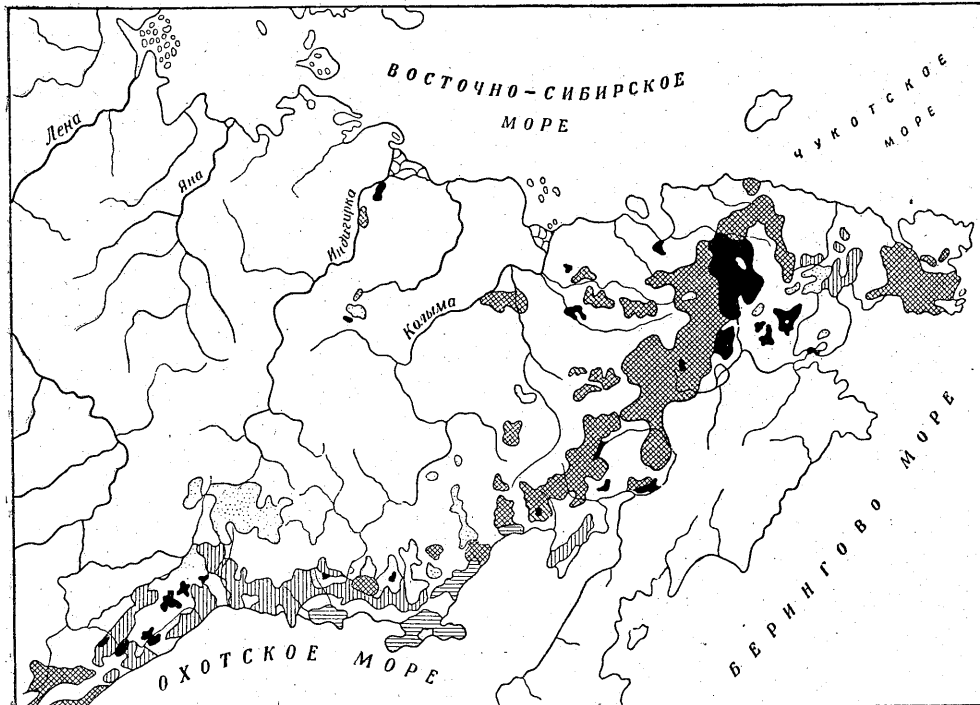
Sheinamann は、樺太の白堊系と第三系とが、“未発達”の地向斜凹地中に形成され、“日本、カムチャッカ地向斜地域の鈍角状分枝”を代表するものと考えた。

Krasnyi は、類似の考え方を発展させた。Krasnyi の構造様式によれば、樺太、カムチャッカ第三紀褶曲帯は、その南方をオホーツク中央地塊で囲まれている。

しかしこのような造構像はオホーツク帯のある種特性と完全に一致しない。とくにこの像は白堊・新生代の火山岩および深成岩系の発達地帯で限られている境界構造 (boundary structure) の幅員一全延長にわたつて維持されている一と矛盾する (第2, 3図)。例えば、地向斜およびそれと関連する移行帯の境界が地質学的調査で観察されている Anadur および Penzhin 盆地と移行帯のある部分のみがみられるオホーツク頻海地帯とでは、その幅員は、近似的に同一である (150~350 km)。もちろん、新期の複地向斜帯の境界線が Penzhin 河口からオホーツク中央地塊の南端へ後退していたならば、地向斜帯は、結局オホーツク海の現在の海岸線から 1,000~1,200 km 離れていたことになる。したがつてその幅員が 350 km を超えないことが立証されている隣接移行帯も、まったく頻海地帯に含まれていないことになるであろう。

ジュラ紀後期に生成された褶曲地域のみを南東から取り囲む新期地向斜凹地帯が、南方ならびに北方からオホーツク中央地塊を取り巻いていたと仮定すると、観察(構造)像とよく一致してくる。したがつて中央地塊の北方限界に対応する新期構造帯は、オホーツク海の現在の海岸線から比較的遠くない箇所を走つていたはずである。このことは、頻海地帯の構造特性、とくに頻海火山帯の幅員の広いことを良く説明している。この仮定によると、樺太褶曲帯は、地向斜凹地の分枝でなく、幅の広い地向斜帯の西端自体を代表することになる。

現在のところでは、新期沈降凹地帯の境界輪郭を精確に復元できるようなデータは存在しない。しかし Penzhin 入江の高地一この境界地域が直接観察できる地点一から、Taigonos 島一境



150 0 150 300 450 км

1 2 3 4 5

1. 未分化ジュラ紀後期—白堊紀前期の凝灰岩および火山岩
2. 白堊紀前期の凝灰岩および火山岩
3. 未分化白堊紀火山岩および凝灰岩
4. 白堊紀前期火山岩および凝灰岩
5. 第三紀火山岩

第2図 第三紀

界地帯に近いことが、多数の断層および小超塩基性貫入岩体で指摘される地点を通つて Udo 河河口—オホーツク造山帯の構造および火成岩系の天然の境界線が分布している—に至るならかな曲線は、この境界地帯に関する最も満足のゆく普遍的表象を伝えていることが考えられる。太平洋海盆に一般的な弧状構造は、全北東部アジア大陸の特徴となつているといふことができる。Shantar 島の超塩基性岩石類の貫入は Penzhin および Anadur 盆地の白堊紀後期の超塩基性岩石類の貫入に類似し、弧状帯の南西端を結ぶこの境界地帯にもみられる。

第1図に示されてある輪郭との境界帯の局地的偏倚は、きわめてありうる現象である。最近オホーツク市付近で中新世海成堆積物の小露頭が発見されているが、このことは、類似の偏倚現象の1つを立証するものようである。全オホーツク沿海地帯での唯一のこの種の発見は、第三紀海盆地域の狭隘な入江として、火山帯に深く穿入した乾陸と、むしろ関連性があるようである。

全体としてみると、オホーツク・カムチャッカ地向斜の北限またはオホーツク火山帯の南限は太平洋に凸面を向ける半径約22度の弧状形態をなしている。弧の総延長は、2,250 km に近くそのうち約1/3は、乾陸で観察されるが、他の部分は北部オホーツク海の浅海地帯に沿つて延びている。弧の天然終端は、Shantar 島地域にあたるのが推定されている。この地域では、上述の超塩基性貫入岩類の露頭は、端深所破砕帯が存在することを示すものであるが、沿岸の火山帯の幅員が著しく縮小しているのは、終端地域かあるいは地体構造の地域と考えられる根拠となる。この Shantar 島では、オホーツク弧は曲り、Sikhote-Alin の東斜面の火山弧と出会している。

北部境界地帯

オホーツク火山帯の北限は、全体としては、乾陸に沿って走っている。オホーツク・カムチャッカ地帯から離れるにしたがつて、この移行帯の発達を誘導した造構造運動に基づく地殻の移動度は低下してくる。この運動を蒙つたオホーツク火山帯の北限地域では、造構造の跡は、南限地域に比較して明白に認められない。最も明確な指標—それによつて造山運動が指摘できる—としては、新期火山岩類の活動の場の北限が線状形態をなしていることである。

オホーツク(海)帯に特徴的なある種指標は、この種条件—きわめて湾曲した形態をなしている—と一致していないことを指摘しておくことが必要である。例えば、地帯斜帯で発達し、大陸の境界帯に侵入した新期造山運動は、この境界地域で弱化している(この境界地帯付近では溢流岩類とそれと互層をなす陸成層はほとんど断層運動で乱されていない)。その代わりに、オホーツク火山帯に伴う造構造帯とその地帯に賦存する花崗岩状岩石類(オホーツク)貫入体は、溢流岩体の境界線より、北方にしばしば認められている。

地理学的には、オホーツク帯の北限は、多くの場合太平洋および北氷洋の分水嶺線と一致し、その一方かまたは他方へしばしば沈降している。オホーツク帯の幅員は、350 km から 100 km またはそれ以下である。オホーツク帯が局部的に膨れているのは、横切深所破砕帯の発達と結び付いている。

地体構造およびオホーツク帯組成の主要特性

それぞれの巨地域の造構造分類の合目的性は、地体構造の特性およびその特有の指標、地史(歴史的発達)、火成岩系の特性、および鉱床区存在によつて決められる。Smirnov は太平洋海盆地帯に適用されている巨大なプラン中で類似の分類を行なっている。すなわちこの地帯を“外帯”(錫・タングステン地帯)と内帯(銅)の2鉱床地区に分けられている。Smirnov は太平洋のシマ地域とその周辺大陸のシアル塊との相関関係を反映する主要規則性の一つを始めて定式化した。北部アジア地帯斜地域の進化の規則性を理解するためには、Bilibin が研究した造構造、火成活動輪廻に関する考え方が重要である。現在、太平洋に隣接する地域の造構造を分類するさいには、特徴地域の構造位置およびその地史的運命を考慮に入れることが要請される。

移行型の造構造単位としてのオホーツク火山帯の全主要特性は、太平洋海盆の縁辺部に発達した2褶曲地区の間に占める位置によつて決定される。与えられた場合にも、火山帯の位置は造構造、火成活動区ならびに鉱床区の発達の方向、および造構造の特性を運命づけている。

造構造の特性

オホーツク帯の最も特徴的な指標は、2造構造階の地体構造(先カンブリヤの露出地域では3階)が認められることである。この特性は白堊紀褶曲地帯の他の造構造地区と明らかに異なっている。これらの地区では、第2造構造階は、まれに認められ、その発達区域もオホーツク帯のように広大な地域を占めていない。

多構造階構造はオホーツク帯に Plate-forme 構造に相似の姿態を付与している。しかし上部構造階がほとんど火山源組成であり、その上に高度の易動性—このことは岩石が著しく乱され造構造運動が大きな役割を占めていることで立証される—であるので、オホーツク帯は“現世”の Plate-forme 地帯と区別される。

オホーツク帯の他の構造特性は、オホーツク・カムチャッカ地帯から伝播してきた白堊紀・第三紀の造構造運動の波動の跡がこの地帯にきわめて明確に認められることである。この波動の跡は、地帯斜帯では、堆積の中断および傾斜不整合の型で認められるが、オホーツク帯では、上部構造階の岩石類の撓曲および堆積層と火山源岩石層との互層にみられる不整合に現われている。

さらに次の重要な現象が認められる。すなわち褶曲造成の強度は、火山源階の下部層準から上部層準へ向かうにしたがつて著しく減衰するとともに、オホーツク帯の南限から北限へ向かうにしたがつて、同一現象が認められる。この種の2現象は、造構造の“剛性”が増大する

ことと確かに関連性がある。

オホーツク帯のある部分—とくに Yamsk 入江から Penzhin へかけての地域—の地向斜性基盤堆積物の褶曲構造はまた北、東方向をもっていることを指摘しておくことが必要である。しかしさらに南方のオホーツク分枝地帯 (Virgate zone) では、基盤の褶曲像は上部構造階よりはるかに複雑である。したがって地向斜性堆積物の走向は、晩期 (造構) 構造の方向性とまったく一致していない。

オホーツク帯の構造上の特異性とは、擾乱運動の方向性と乱れの量とであることがきわめて明白にいえることができるであろう。

したがってまず第一に直接明らかにされる地質調査と火山岩および主として、点在オホーツク花崗岩状貫入岩体の明白な線状発達とによって、きわめて広域にわたって発達する破碎帯が模式化されている。

露出、潜在造構破碎帯の方向には、一定の規則性が認められる。最も重要なのは、構造線の境界に近似的に平行に走る破碎帯である。小規模であるが、明白に認められるものには、横切方向の破碎帯がある。これと対応してオホーツク帯内で重要なものとしては、北東方向に、単独にまたは列をなして延びている多数の縦断造構破碎帯があげられる。個々の破碎帯の延長は、10 km から 100 km にわたっている。潜在破碎帯も確かに同様な規模をもっているようである。このことは破碎運動と関連して白堊紀・第三紀の火成岩系が発達していることと、第四紀堆積物で被覆されている新期造構凹地の輪郭とによって推定できる。

この種破碎帯の多くが、長期間にわたって存在している“深所破碎帯”の範ちゆうに属することは疑問の余地がない (Peiv)。この種破碎帯には、

(1) オホーツク帯南限の超塩基性岩石類および火山岩の発達を制御する破碎帯。

(2) 横断 Omsukchan 盆地、沈降凹地を誘導した破碎帯。

(3) オホーツク先カンブリヤ地塊および Ola-maltansk, Anadur 高原玄武岩流の発達地域に数 100 km にわたって発達している横断破碎帯がそれぞれ入れられる。Bezrukov および Udintsev は、海岸線に沿う推定深所破碎線によってオホーツク海の構造図を描いている。

オホーツク火山弧に特徴的にみられるような規則的に発達した横断、縦断造構破碎系は Aleutsk 島弧、カムチャッカ弧、千島弧等に明らかに追跡される。こゝでは火山の分布、造構成起伏の主要特性等に現われている。

この種破碎帯は現在の太平洋造構帯の境界地帯に発生した動応力と関連性があることは確かである。オホーツク帯の擾乱網も、また類似の成因によるものであろう。それとともに割れ目の方向はこゝでは褶曲構造のそれと類似の状態を示しているが、複雑なものは新期 (オホーツク・カムチャッカ地向斜帯) ならびに古期造構方向によって二重支配を受けている。古期造構方向は Indigir-kolym 中央地塊の南部または Aldan 楯状地の南東部の輪郭で決められる。

結論として次のことがいえるであろう。オホーツク帯構造発達の原因となつた造構運動の時間的關係および特性をみれば、新期地向斜の成長に明らかに依存しているが、構造像の關係では、新期・古期造構方向との二重支配を受けている。

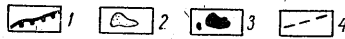
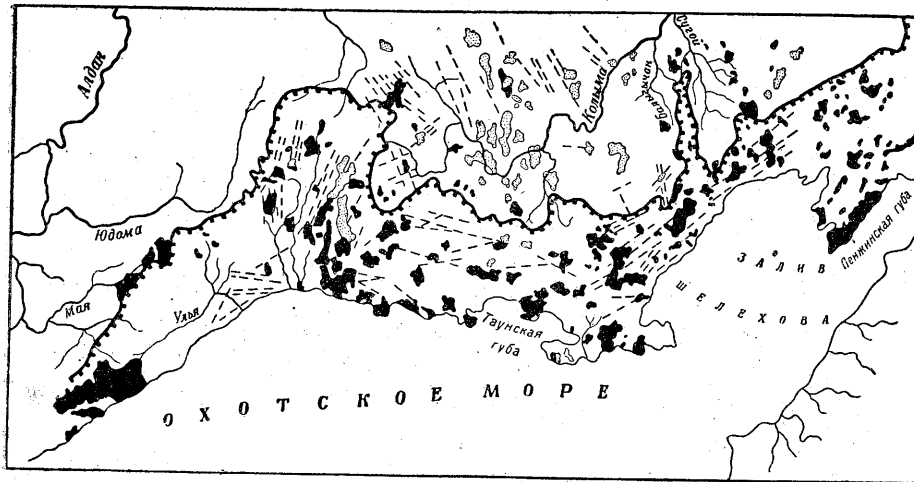
組成特性

オホーツク帯の下部造構階は、中生代褶曲帯の陸成堆積物で代表される。その生成年代は、二疊紀初期からジュラ紀晩期にわたる (下部 Volozsk 階)。

オホーツク帯の特徴的な構造要素である古期地塊地域—Okhot 盆地, Taigonos 島, Omolon, Chukotki 東限地域—では、地向斜性 “Verkhoyansk” 岩系の堆積物は、古生代前期、先カンブリヤ結晶片岩 (基盤岩石) 類上に乗っている。すなわちこの地域では、下部構造階の役割は、この種地層が演じている。

しかしオホーツク帯の主要特性は、すでに述べたように、明らかに認められる中生代晩期、新生代の火成岩系の乱れである。

Venchugovo の統計的計算によれば、オホーツク帯には、北東部ソ連に分布している中生代



1. オホーツク造構火山活動地帯の境界地域
2. 前白堊紀花崗状岩石の貫入
3. 後ジュラ紀花崗岩状岩石の貫入
4. 造構破碎帯

第3図 オホーツク造構、火山活動地域およびその境界地域の褶曲地域南部の花崗岩状貫入岩の分布図

火山岩の76%と第三紀火山岩の93.3%が集中している。

中生代、新生代火山岩の分布が示してある第2図をみると、分布比が明らかとなる。オホーツク帯の後ジュラ紀火山岩が卓越的擾乱を受けているのは、まったく明らかである。類似の造構像は、第3図にみられる。この図ではオホーツク沿海の貫入岩塊の分布が示されてある。この場合には、前白堊紀の貫入がきわめて僅少で、白堊紀・第三紀深成岩体が完全に支配的であることに留意すべきである。

白堊紀・第三紀におけるオホーツク帯の造構移動が一般にみられないほど激烈であつたことが確かに裏付けられるようである。オホーツク・カムチャッカ地向斜の主要発達階梯は、白堊紀および第三紀にあたつているから、火成活動生成物の分布の特性が地向斜帯およびそれに接するオホーツク帯地域の歴史的運命に直接左右されることを、証明する必要がある。

オホーツク帯の造構状態の他の産物は、それを構成する火山活動生成物組成の特性である。

著者は、オホーツク帯の火山活動生成物および深成岩岩層の平均化学成分を考慮の対象にとりあげた。火成岩を組成する全化学成分によれば、中生代および新生代褶曲地域—オホーツク構造の発達している境界地帯—の中間位置を占めているようである。とくに、オホーツク帯の白堊紀前期の全火山岩の平均組成は安山岩に、白堊紀後期のものは、石英粗面岩・石英安山岩に、第三紀のものは、石英・玄武岩にそれぞれ対応している。

白堊紀中期のオホーツク貫入岩体の平均化学組成は、花崗閃緑岩・白堊紀後期のものは若干アルカリの高い花崗岩、第三紀のものは、斑岩・閃緑岩に対応している。

オホーツク帯の後ジュラ紀貫入岩類および火山岩類の平均組成—その発達地域を考慮に入れて—花崗閃緑岩・安山岩・石英安山岩に対応し、SiO₂の含量は63.49%である。

オホーツク帯の特異な特性は、第1表をみれば明らかである。この表には、全対象地域の火成岩系の相対的、絶対的数値が掲げられている。

この数字を対照すると、3巨造構区の火成岩組成のきわめて本質的な差異が明らかにできる(こゝで造構区には、中生代および新生代の褶曲地域とその間の境界地域とを含む)。

Kolym-chukotsk 地域では、花崗岩および石英粗面岩が卓越し、中性・塩基性岩石類の面積をとりあげると、その面積の4倍に達している。オホーツク帯では、主要な役割をなすものは、

第1表 中生代・新生代の主要火成岩型の分布について

岩石類	A		B		C
	B (km ²)	B (%)	B (km ²)	B (%)	B (%)
花崗岩・石英粗面岩・石英安山岩	81,489.1	81.08	109,622.0	40.60	3.23
花崗閃緑岩・安山岩	13,817.6	13.75	110,283.0	40.81	
斑岩・玄武岩	5,192.5	5.17	50,196.5	18.59	96.77
	100,499.2	100.00	270,101.5	100.00	100.00

A: Kolym-Chukotsk 造構区 B: カムチャッカ造構区 C: オホーツク海造構帯

中性・酸性岩石類である。カムチャッカ地域では、火成岩類の占めるほとんど全面積は、塩基性岩石層(主として玄武岩類)の部分にあたっている。

とくに Venchugva が計算した Kolym-Chukotsk, 地域のさまざまな岩石系とその平均組成間の量的比を基礎において、この地域の全火成岩類の平均値を求めることができる。このようにして求められた平均値は、花崗岩のノルム(SiO₂ 70.29%)に対応するであろう。カムチャッカ地域の火成岩の平均組成は、安山岩・玄武岩(SiO₂ 55.47%)に対応するであろう。“安山岩線”(andesite line)の領域内にある太平洋の火山島の火成岩類の平均組成—Vlodavetsu のデータによる—が玄武岩(SiO₂ 50.03%)に対応することを付加するならば、シベリヤ Plate-forme から太平洋のシマ質 Plate-forme への火成岩系列に起こっている化学反応の変化像は、次のデータから明らかなように完全なものとなるであろう。

Kolym-Chukotsk 褶曲区	70.29%
オホーツク造構火成活動帯	63.49//
カムチャッカ褶曲区	55.47//
太平洋島弧	50.03//

上述の数値は、Smirnov が定式化した太平洋周辺部の火成岩系列の組成置換に関する考え方をよく裏付けている。第1および第3地域は、Smirnov の太平洋の“外帯”, 内帯鉍床区に対応している。両地帯の中間地帯, すなわちオホーツク火成活動帯は、始めて明らかにされている。

造構区における火成岩系列の平均組成変化は、太平洋地域の海洋および陸地要素に関するその位置によつて、まず支配を受ける。それとともに、火成作用の性質と白堊紀・新生代造構区の境界との定相関係は、明らかに structural control を受けたことを示している。造構造運動が各地帯に発生すると、正常の全マグマ系列の進化階梯の出現を誘導するが、マグマ輪廻のそれぞれのメンバーの進化過程で、著しく卓越する因子は、現在みられるような全化学的組成の差異を誘起する。したがつて太平洋海盆地域の各地帯の構造上の位置を考慮に入れないでは、造構史の特性も、また造構運動自体の発達階梯も、岩石の化学組成の差異を解明することができない。

こゝで対象にとりあげた問題を論じつくすためには、オホーツク帯の鉍床区の特性にふれておくことが残される。こゝでは、オホーツク帯と太平洋構造の外帯および内帯とが区別されるようなある種の特性が指摘される。すなわち外帯鉍床区では、周知のように、錫・タングステンおよび金、内帯鉍床区では、銅・水銀・モリブデンおよび金を典型的に産出するのが特性となつている。したがつてオホーツク帯の火成岩系と成因的関連性のある鉍床区の型としては、タングステンを伴う錫鉍床と金・銅・モリブデンを伴う多種金属鉍床区とが知られている。このようにしてこの地帯の中間特性は、金属の成因特性にも明らかに現われている。

オホーツク帯の地史

初期

オホーツク帯の地史は、造構運動が発展した褶曲基盤が形成されたときよりも早期でない時代に始まったことは明らかである。

Kolym-Chukotsk 地向斜地帯では、堆積層が広域にわたって、下部 Volzhsk 動物群を含む堆積物に至るまで連続的に追跡される。古地理学的解析によると、すでに Volzhsk 後期にはアルダンおよびレーナ河下流から、オホーツク・カムチャッカ地向斜帯の境界地域に至る東部の全地域が乾陸であつた。例外としてはバランギニアンの一部、オーテリビアンまで存在していた小規模の入江地帯、すなわち Kolym の下流地域、Aniuev 盆地、オホーツク・カムチャッカ地向斜の境界地帯である。

Tithonian 海盆地帯が削減し、広域にわたって淡水地域が出現し、その地域には白堊紀前期の毬果植物群の遺体を産する厚層の堆積物が形成された。この時代はジュラ紀晩期（おそらくは白堊紀初期にあたる）の造構期と考えられている。

この種の陸地盆地の挾炭層は、ネオコミアンの植物群および淡水棲動物群を豊産し、かつよく研究されているのが特徴となつている。この種堆積物は著しく、擾乱作用を蒙っている“Verkhoinusk”系の地向斜性堆積物とは明白な不整合面をもつて接している。

このように、広域にわたって明らかに認められる事実によれば、Kolym-Chukotsk 地向斜地帯を褶曲帯に化した造構運動の年代決定を確実にこなうことができる。この時代は Volzhskian 期の終期か、ネオコミアン初期にあたつている。

しかしオホーツク・カムチャッカ地帯に対して出発点となるデータを求めるためには、さらに1つのデータが必要となる。それはオホーツク・カムチャッカ沈降凹地の生成年代である。この凹地帯の進化は、中生代陸地の境界地帯の特性と本来密接な関連性をもっている。しかし新生代褶曲地域の研究が比較的進んでいないので、現在確実な立証データが得られていない。これはこの地域の大部分がオホーツク海の海底下に埋伏しているからであり、またそのために地向斜地帯の発達初期は、その終期よりも確認することが常に困難であるからである。

地史の先行造構輪廻と関連性のある先カンブリア系および古生系について述べなければ、中生代の地向斜時代は、中生系の層序の最下位を占めるジュラ紀後期の陸成層の生成をもつて始まつている。動物群で特色付けられるジュラ紀後期堆積物の発達地域—その面積は狭い—は Penzhin 入江の東岸、Pekulun 山脈、Main 谷地域に知られている。ジュラ紀後期の岩石層は中生代褶曲地帯との境界に沿って延長し、北東方向の狭い線条帯を形成し、以前の氷河谷の軸線を示している。堆積物の厚さが比較的薄いのは、この時代の沈降凹地の規模が依然として大きくなかつたことを示すものである。したがつてオホーツク・カムチャッカ地域における地向斜発達の主相は、明らかに後期、白堊紀および第三紀の時代にあたり、この時代には、造構運動が繰り返し中断されて、厚い堆積物が生成された。この点からみて、ジュラ紀の晩期をもつて、新时期地向斜帯の強烈な沈降運動の開始期と考えることが必要である。

換言すれば、Kolym-Chukotsk 地向斜帯が閉じられたジュラ紀後期の造構運動は、新地向斜海盆地帯の基礎の形成を伴い、太平洋への地殻の沈降波(動)の置き換わりを反映している。筆者は、太平洋海盆の造構史を正しく理解するためには、この事実が重要な意味をもっていることを指摘しておいた。この事実は、オホーツク帯の歴史に対する手がかりとなる。

隣接地向斜帯の造構生活に左右されるこの地域の造構史の逐次的発達事象(event)は、この地域に発達している火成岩系の組成の置き換わりと進化とにまず第一に反映している。この種指標によれば、オホーツク帯の造構史は、多数の造構階に分けられるが、特徴的なものは、上部造構階—構造層準と同じ地帯の地質構造である。

前白堊紀階

前白堊紀階は、白堊紀褶曲基盤の要素の形成と関連性のある“先行構造階”である。この基

盤上には、オホーツク帯の火山源岩石層の複雑な多(造構)階の地体構造が後ジュラ紀に発達した。陸成特性の地向斜堆積物を除けば、褶曲基盤の構造である種の役割をなすものは、先白堊紀型の火山産物、および深成岩類である。例えばオホーツク海の北辺の熔岩は、地向斜性基盤岩石系中に含まれている(第2図)。この種熔岩類は主としてライアス階とアレン階の動物群を産する堆積層中に始めて多量に出現する。バトニアン階時代の岩石層中では、その相対的役割は増大するが、層序のさらに上方では、海成堆積物は全く消滅し、主として安山岩質組成の侵入岩および凝灰岩の厚い集積層のみが残る。

このようにして地向斜様式の最終進化階梯では、火山活動が激しくなつたことを意味している。この種の地層中では不整合現象は全下部岩石系との間に全く明らかにされていない。

オホーツク帯でみられる先白堊紀貫入岩体(単位)は、主としてジュラ紀後期の造構運動と関連性がある。先カンブリア紀、古生代前期の小貫入岩塊は、地塁状地塊地域でのみ基盤岩石中に認められる。

ジュラ紀後期の貫入岩体は、主として花崗岩組成で特色付けられる。貫入岩体は、Indigir-kolym 中央地塊の境界付近に広く分布し、“Kolym” 底盤と呼ばれている模式的底盤質深成岩体と異ならない。この種貫入岩体のよく裏付けられた地質学的位置は、地向斜性堆積物との貫入接触面—ジュラ紀後期の下部堆積物を含む—と深成岩体を覆う白堊紀前期の火山源堆積物中で発見されている花崗岩礫とで決定されている。Indigir-kolym 中央地塊—この境界地帯は最大造構移動を示した中生代地向斜帯の乾陸化時代に出現した—に近づくにしたがつて、深成岩体の量と規模とは増大する。

白堊紀前期階梯

本質的にはオホーツク帯が個別化地体構造(individualized geotectonic structure)として形成された初期階梯にあつている。この地域には、ネオオミヤン初期の先行造構運動の産物として、広域の火山帯を伴う褶曲山地がすでに隆起し、その山地は新时期地向斜帯との境界線に沿つて延長していた。白堊紀前期の時代は、全地域は造陸運動(vertical movement)の跡が著しい対照をなして特色付けられる。このことは迅速に埋伏された山間盆地の陸成堆積物の膨大な厚さによつて裏付けられる。さらに振幅の著しい差異は、新时期隆起陸地の境界地域と迅速に深化した地向斜地溝と—膨大な陸成堆積物の厚さは9 km Penzhin 入江の東海岸では9 kmに達する—で識別される。この種構造境界地帯で発生した引張り裂罅群は白堊紀前期の火山活動の発達規模を決定し、その分布を支配している。

火山帯の幅は100 kmに達し、その長さは新时期地向斜帯の北西縁辺部の延長性を決定している。この造構階の火山源堆積物の総層厚は100 mから2~3 kmに達している。

地層中には逆流岩以外に多量の凝灰岩、tuffit 植物化石の遺痕を伴う河成、湖成堆積物が認められる。褶曲基盤岩石系が層序中に現われている箇所では、斜不整合面が明らかに認められる。白堊紀前期の岩石層は、主として北東走向の単純な褶曲をなしている。造構擾乱が激しい地域、基盤岩石類の露出地域、ある種の巨大な貫入体と褶曲構造との接触部では、この種地層は規模著しく錯雑化し、急傾斜している。

この種類の火山岩中で最大の発達を示すのは、安山岩類である。しかし原初マグマの分化度は、さまざまであつて、玄武岩類からアルカリ土類質石英粗面岩類にまでわたっている。

この時代の終期には新しい造構運動相が認められる。オホーツク・カムチャッカ地向斜帯では、この種の造構運動は、バラングニアンにアプチアン・アルビアンが不整合に重なつていて明らかである。白堊紀前期の最も新しい既知層準の年代が、アプチアン・パレミアン階の植物群で決定されているオホーツク帯地域では、この種造構運動は若干遅れて出現しているようである。

白堊紀中期の地殻変動には、オホーツク帯—オホーツク貫入体—の最も模式的な要素の一つの出現と関連性がある。この種貫入体は、主として花崗閃緑岩組成の分化“底盤様”貫入岩塊からなつている。多くの場合貫入体は、溶融液の酸性度のてい増により数貫入相を形成し

ている。

模式的な場合には貫入岩塊は、斑礫岩組成の小貫入体をもつて始まり、さらに閃緑岩または石英閃緑岩の貫入が追跡される。主貫入岩相は、花崗閃緑岩組成の熔融液で特色付けられるが、晩期相としては、斜長石花崗岩および花崗岩が貫入している。この種貫入岩体は、白堊紀前期の火山源堆積物を貫き、それに變成作用を与えているが、次造構階の白堊紀後期の岩石類によつて覆われている。Speran skaia および Ustiev は、とくにアルメニイ盆地産のチユーロニアン-セノマニアン礫岩について、オホーツク岩石類の完全な礫岩系を記載している。

白堊紀後期階梯

白堊紀後期の造構階梯を、アルピアン-セノマニアン、セノマニアン-チユーロニアン、ダニアン系統の植物群を含む陸成火山源岩石類および堆積岩類からなる次造構階梯の形成によつて特徴付けられる。オホーツク帯では、広域にわたつて斜不整合面がみられるので上部白堊系と下部白堊系とが区別される。溶岩流・溶岩層・湖成・河成堆積物は、乱され、緩やかに傾く翼部をもつ緩傾斜褶曲を形成している。

上部白堊系の分布地域は、下部白堊系の発達地域としばしば一致し、北方-オホーツク・カムチャッカ地向斜の境界地域の側一に向かうにしたがつて著しく擾乱作用を蒙っている。白堊紀後期の火山岩の発達の場合、陸地構造地にとくに深く侵入しているのは、横断造構断層地帯-オホーツク先カンブリア・ブロックおよび Omsukchan 凹地一で認められている。すなわちこの地域では、オホーツク帯の幅員は最大となつている(第2, 3図参照)。

火山源堆積物の厚層は、600~800 m から 1,300~1,500 m にわたつている。山間凹地の挾炭層の厚さは、ときには 1,200~2,000 m に達していることがある。

この型の火山岩類は、主として酸性組成をもつが、火山噴火には、爆烈特性が認められ、多様な凝灰質物質の膨大な堆積を伴っている。さらにまたカタマイ型噴火もしばしばみられ、厚層の Ignimbrite が、形成されている。

噴出熔融液の組成の進化には、次のような明白な分化様式がみられる。すなわち安山岩→石英安山岩→石英粗面岩-アルカリ石英粗面岩である。

本層と次層とを識別させる緩傾斜現象は、造構解析を困難にし、“ララミド” 擾乱時代について見解が食い違つている。この時代はほとんど同一根拠に基づいて、また暁新世の初期とダニアンに直接先行する堆積期の時代と考えられている。後者の考え方は、ダニアン累層の火山源堆積物中に白堊紀後期の花崗岩状貫入体を欠いている点に基づいているから、遙かに信頼度が高いように思われる。地殻変動の任意の推定相は、オホーツク・カムチャッカ地向斜帯の堆積物に対して立証されている層序の中断期に対比されている。

白堊紀後期の終りの造構運動には、半深成花崗岩類の貫入を伴い、きわめて特異な岩石および鉱床が形成された。この種の岩石類は、主として優白質花崗斑岩であつて、錫および rare metal の鉱床を伴っている。貫入岩塊は、ときには巨大な規模に達し、すべて1造構階梯でしばしば生成されたものである。多相(性質)貫入岩体中では、花崗岩、亜アルカリ花崗岩、アルカリ花崗岩の諸相が認められる。先ダニアン岩石類が著しく變成作用を蒙つた接触面をもち、この型の貫入体が一層新期(ダニアンおよび第三系)地層中に欠失しているから、この型の貫入岩体の地質学的位置が決定される。そのほかに、このことは、白堊紀後期の火山岩相および深成岩相の性質に共通性がみられることで裏付けられるが、多くの場合、それらの間には相互転移が認められる。

白堊紀中期の貫入現象に類似の白堊紀後期の花崗岩状岩石類は、オホーツク帯地域に主として分布している。しかしこの時代に生成された鉱床から推定すると、この種岩石類は、内陸地域の新期の造構破砕運動としばしば関連性をもつているようである。

第三紀階梯

第三階梯は、オホーツク帯の上部造構階の生成と関連性をもつている。白堊紀晩期の造構造運動は、白堊紀の火成活動輪廻の終末を意味しているから、オホーツク帯の発達の重要な指標

となつている。この地域では、暁新世から、広大な領域にわたつて盛んな火山活動が続いたが、熔岩の組成は、前時代と異なつている。第三紀の時代は、白堊紀後期の酸性火山岩および中央噴出型の火山列の代りに、ほとんどが裂罅噴出型特性の塩基性噴出物で識別される。この裂罅噴出型の広大な玄武岩流・安山岩・玄武岩流は、オホーツク帯の多造構階構造の剛性度が増大した最も重要な指標となつている。したがつてこの種現象は、白堊紀造構、火山活動輪廻の終末を指示しているばかりでなく、この易動性地域が長期間にわたつて安定地域へ転移し始めたことを示すものである。

第三紀火山岩類は、以前の下部白堊系および上部白堊系の地域を覆つているが、前時代のそれに比較して分布範囲は狭い(第2図)。さらにまた火山岩は、横断・縦断方向の造構破碎帯と関連性がある。しかしこの場合には、裂罅噴出型であるので、造構帯との結び付きは、一層明白である。さらに裂罅型の熔岩噴出の場合は、陸地に深く移動している。このことは、全陸地地域にわたつて地殻の物理的、機械的性質が徐々に均衡化したことで解明できる。

第三紀の火山岩層の総層厚は、300~500 から 1,000~1,200 m にわたつている。火山岩層は、ほとんど水平状をなす熔岩流で代表され、白堊紀の基盤起伏の凹凸面は平坦化されているが、高く基準面上にそびえ立つ火山台地を形成している。造構運動は、先行型のように、火山源岩層を形成するとともに、地塊の分化運動が持続したことを示す小規模の大陸盆地を形成しているのが観察されている。しかし火山源堆積物の層厚は、この地域では、白堊紀のような規模に達していない。

火山源堆積層の年代区分は、その組成中に火成碎屑物および堆積物の薄層を完全に欠失しているので困難である。たゞオホーツク 頰海地域の中央部—Ola-maltan 台地—のみでは、玄武岩流中には、珪質粘土および割れ目の発達する粘土質薄層を挟み、そのなかからは、暁新世の植物遺体を豊産する。第三系の上層準の熔岩が、一層新期の噴出活動と関連性があるのは、無視できない。

この造構階の熔岩の組成の変動領域は、玄武岩と塩基性安山岩との枠をでない。それとともに、第三系のきわめて特徴的な要素は、ペザナイト・リンデ岩、アルカリ石英粗面岩の岩脈およびコメンド岩、パンテリリア岩の小規模の熔岩流で代表される玄武岩マグマのアルカリ分化産物である。

この時代の貫入相はオホーツク帯ではほとんどみられない。この時代の岩石類は、閃緑岩・安山岩質・斑岩・粗粒玄武岩および(まれには)花崗岩組成の半深成岩体で代表される。ある程度信頼度の高い年代決定は、白堊紀後期または第三紀火山源岩石類の集まりで組み立てられた好ましい地質学的状態によつて可能である。

第四紀造構階

第三紀時代の地殻変動相系に引き続いて発生した第三紀後期の造構運動は、中生代大陸を解体し、広大な新褶曲地域を造成した。それと同時に、新乾陸の東縁部には、新しい沈降凹地が形成された。この沈降凹地の現代の位置は、太平洋海盆とアジア大陸とを分かち鎖状に配列する海溝にあたつている。

この新造構進化相に驚くほど対応しているのは、オホーツク帯の第四紀の地史である。造構性易動帯は太平洋側へ数 100 km (千島連鎖弧では 1,500 km まで)移動したので、地質学的状態は、一変した。現在活動期にある地向斜地溝と、新期の広大な褶曲隆起帯によつて分かたれているオホーツク帯では、ジュラ紀後期から第三紀後期にかけて行なわれた造構運動の多くの造成特性は急速に消滅した。まず第一にオホーツク帯は大陸と発展期の地向斜沈降凹地との境界地帯でなくなり、すでに断層裂罅系の発生し易い伸長帯に包含されなくなつた。この重要な結果としては、火山活動がほとんど停止したことである。

現在オホーツク帯では、2つの第四紀火山活動の跡が知られているにすぎない。すなわち Taigonos 島の北東部の氷間期の玄武岩流とマガダン市周辺の第四紀晩期の小規模の酸性火山灰堆積物とがあげられる。

先行造構階がオホーツク帯の地史とオホーツク・カムチャッカ地向斜の発達との相関関係を示していなければ、火山活動の規模にみられる異常な差異(後新鮮世)が完全に明らかにされないであろう。

結論および対比

オホーツク帯およびそれに隣接する類似造構帯

この地帯の地体構造および地史の上述の特徴付けられた特性によれば、ジュラ紀後期の時代に形成された北部アジア大陸の縁辺部に発達したオホーツク帯では、同時代の火成活動および鉱床成因の特性および地質学的発達の逐次性は、それと境を接するオホーツク・カムチャッカ地向斜帯の進化に著しく左右されたことが明らかである。これらの特性をすべてとりあげると、境界帯地域と他の北東部アジア地域とは最も重要な意味をもつ独立の地体構造単位として分帯することが必要であることについては、疑問の余地がないほど明白に識別される。

まずこゝでは、考えられるオホーツク型の他の造構帯を捕捉・追跡しないで、東部アジアの隣接地帯のみを検討してみよう。するとまず第一に、オホーツク・カムチャッカ地向斜の南西部境界地帯(カラフト)の geological setting が当然問題となってくる。

最近の地質学的・岩石学的研究によれば、カラフトは地体構造・造構発達・火成岩系の組成および鉱床の成因が、上述のオホーツク帯および極東の沿海州の頻海地域だけにきわめて類似していることが明らかにされている。

沿海州地域は新第三紀の終わりに、すべてのオホーツク・カムチャッカ地向斜帯のように褶曲運動を蒙つて、カラフト凹地との境界地域に発達した。この地域と新期の地向斜とは、深部破碎帯、すなわち Belyaevskii の Tetyukhinskii 造構縫合帯で分かたれている。三疊紀後期、白堊紀前期の擾乱堆積物からなる中生代の褶曲基盤はこゝでは上部階の火山源岩石類によつて一著しい不整合面をもつて一覆われている。このような地質学的現象は、日本海頻海帯およびタタール海峡の最大の特徴的な要素となつている。火山源岩石系は、白堊紀の後半期(セノマニアン・グニアン)と全第三紀にかけて、陸地様式の条件下で生成されたものである。上部火山源階は、オホーツク帯のように、3つの不整合面、すなわち白堊紀後期、古第三紀、新第三紀(第四紀にしばしばみられる)の造構階梯からなつている。この種岩石類は、乱され、北東方向の緩褶曲を形成し、縦断・横断造構破碎(運動)系によつて支配されている。

Sikhote-Alin の東斜面の火成活動を詳しく研究した Favorskaya は、完全火成活動輪廻(白堊紀後期と新第三紀)と未完成火成活動輪廻(新第三紀に始まつた)とに分けている。

この地域では、中生代地向斜堆積物は、頁岩および砂岩と互層をなす白堊紀前期の安山岩質火山岩層準で終わっている。白堊紀後期の陸源岩石層では、分化された安山岩・石英粗面岩系で特徴付けられるが、Sikhote-Alin の北部にとくに発達する第三系中では、玄武岩流の噴出が明らかに卓越している。各火山活動輪廻は、塩基性熔岩をもつて始まり、一層酸性の熔岩で終わっている。

沿海州の造構史に対応する火山岩系は、少なくとも花崗状岩石類の2貫入相(白堊紀後期および古第三紀)を伴っている。錫・タングステン鉱床、多種金属鉱床、金鉱床、スカルン・鉄鉱床はこの種の貫入相と関連性をもっている。

沿海州地帯の地史と地体構造とは、オホーツク帯の特性のほとんど完全な繰返しである。したがつてカラフト地向斜地溝との境界地帯に沿つて走っている Sikhote-Alin の中生代褶曲基盤上に発生した火山帯の一つの明白な例である。しかし太平洋海盆のこの部分における地質学的事象の若干異なる進行に対応して、縁辺構造の進化にも、異なる地質年代差が認められる。このような年代のずれは、大陸の Sikhote-Alin 地域およびオホーツク・カムチャッカ地向斜のカラフト地域を形成した造構運動期のおくれに関連性がある。この場合火山地帯の東部境界地域は、半径 18° で太平洋弧に凸面を向けるような形態をなしている。

ソ連の領域外でこのような姿態にきわめて近似している地域は、南東部支那の頻海地域であ

る。

支那の地史は古生代変動期および中生代変動期の地相斜が“事実上同一箇所に発達した”ことで特色付けられる。これらの地域は、最近のインド支那造構運動によつて乾陸化して、この地域から東部の地域には日本から琉球、台湾を経て香港へ延びている一層新期の(ネオ変動期)沈降凹地が形成された。大陸地域の縁辺火山帯は地相斜海溝の移動と同時期に発生した。

東部支那の火山帯の地史も、Sikhote-Alin およびオホーツク火山帯との既知の地史ときわめて近似していることを物語っている。

この地域では、中生代後期の大陸と新地相斜帯との境界地帯は、現在支那海中に埋伏されているが、太平洋弧に対して半径約 10° の凸面を向けている。

東支那および Sikhote-Alin 火山帯の接続は南東部朝鮮の沿岸地帯付近で起こっている。小林貞一は、ジュラ紀後期の頻海堆積物で覆われ、新期花崗状岩石類で貫かれている白堊紀の中性・酸性組成の火山源岩石類が、この地域に広く分布していることを記載している。この地域ではジュラ系・白堊系と安山岩質火山源岩石層・石英粗面岩層とは、明確な不整合面で識別されている。

このようにして特定の発達条件と火成活動および鉱床成因の特殊の指標とで特徴付けられる地体構造が、弧状連鎖をなしてアジアの東部沿頻海地域に沿つて形成されている。この種弧状連鎖は中生代においてアジア大陸の境界地域に発生し、それを縁取る白堊紀の新期の地相斜沈降凹地を伴っている。これらの地域の発達は第三紀の終わりまで続いている。東部アジア大陸の造構、火山活動帯の縁辺地帯と名付けられているこの種の長く延びている地体構造(進化)は、新第三紀の末葉にオホーツク・カムチャッカ地相斜および日本・香港地相斜地帯を巻き込む造構運動によつて切断され、その地域に広大な新生代の褶曲地帯を造成した。次で造構(性)易動帯は、南東部へ移動し、太平洋島弧の外側に現在みられる。

上述のオホーツク火山帯がアナドルイ湾で屈曲しているのは、この地域がアラスカに延長している可能性があることを推定させるある種の根拠となつている。アラスカ山脈に沿い、ユーコン・Kuskokvink 流域の南部にみられる白堊紀晩期・第三紀火山岩の広大な分布地帯は、アナドルイ湾に始まり、次でそのほとんど大部分がベーリング海に埋伏されている古期火山弧に終わつていることが充分考えられる。Smith は、厚い玄武岩流で覆われている著しく分化した熔岩系(玄武岩・安山岩・粗面岩・流紋岩)系について記載している。

東部アジア造構火成活動地帯と太平洋火山弧

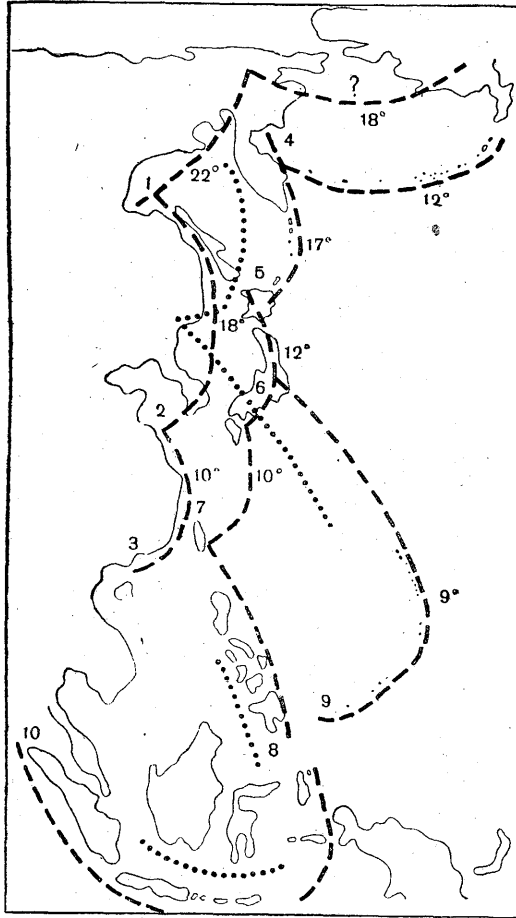
最後の問題は、東部アジア大陸と太平洋の現在の島弧との成因的、構造的相関関係である。

縁大陸海によつて分かつた東部アジア大陸の東部には、現在の花彩島弧が配列している。まず第一にアリューシャン・カムチャッカ・千島・日本の諸島弧は、太平洋海盆の同一造構地帯に延長しているが、その生成期が一層古い時代に属するものは、オホーツク・Sikhote-Alin 弧である。

東部支那の大陸弧に対して類似の状態を示す九州島の南部には、琉球、フィリピン島弧が占めている。しかし太平洋のこの地帯は琉球およびフィリピンより2,500 km 東部に第二の小笠原・マリアナ島弧が配列しているので、はるかに複雑な構造によつて識別される。この花彩島弧の西方は、白堊紀および第三紀に、東方は、一層新しい時代に発達したものである。

島弧の凸面側に沿う地帯では、現在の地相斜地溝の特徴である深海凹地底線、負の重力異常帯がみられ、浅発地震の震源地が集中し、地球上での最大の造構運動の活性帯が通つている。地溝の凹面側からは、全島弧系の最大の特徴的な特質を構成する第四紀および現世の火山帯が延びている(太平洋造山環)。この火山帯には、多数の活火山および死火山が分布し、その厚さが1 km に達する火山源堆積物には、一層古期一新第三紀までの一の時代に形成された東部アジア大陸の造構、火成活動帯と識別される(対応)特性を完全に繰り返しているのが認められる。

東部アジア大陸火山帯と太平洋火山帯の地質学的発展にみられるこのような対応性は、沈降地相斜地溝の縁辺地帯に発生した同一の地殻の伸張(引張り応力に基づく)運動と、割れ目の形



大陸弧（東部アジア（大陸）の造構火山活動帯）(1) オホーツク弧
 (2) Sikhote-Alin 弧 (3) 東部支那島弧 (4) アリニューシヤン弧
 (5) カムチャツカ・千島弧 (6) 日本島弧 (7) 琉球弧 (8) フィリ
 ピン弧 (9) 小笠原・マリアナ弧 (?) は、ベーリング大陸弧の推定
 位置を示してある。○部の点は深発地震の震源地が示されてある
 (Gutenberg による)。

第 4 図 アジアの火山大陸弧と火山島弧

成とにむしろ関連があるようである。上述のように、1 火山帯が死滅すると、他の火山帯が出現し、アジア大陸のヘルシン期以後の地史の特性、すなわち褶曲運動の東部および南東部への移動が誘起されている。沈降地帯の移動は、当然、それに伴って乾陸側で(地殻)引張り伸張と、火山活動の活性化を誘起している。

このような特性は、東部アジア大陸の造構、火山活動帯を形成する古期弧系と現世の島弧系とが対比できる特性である。しかしこの両者の間には、本質的な差異が明らかに認められる。

まず第一に東部アジア大陸地帯では、現世の島弧のように、重力異常帯、とくに高度の造構活性价帯、地震帯を伴う深海凹地の鎖状配列がみられない。

上述の諸指標が、沈降地向斜地溝が存在することと、その幾何的特性とに直接左右されていることは、容易に考えられる。島弧地域でみられるこの種指標の“あらわれ”は、われわれの時代が、地質過程のこの種の階梯を特色付ける現世の太平洋地向斜の初期進化階梯と高度の不安定性(引張応力に基づく)とにあたっていることとに明らかに関連性をもっている。したがって褶曲の形成と沈降凹地の解消とが、それに依存する現象の消失を誘起することは、当然であ

る。

このようにして、火山弧系間にみられる差異は、各系の進化過程で出会う階梯差に関連性がある。

最後に、この階梯差は本質的な差異によるものようである。すなわち一層古期の東部アジア帯では、火山岩、深成岩帯である。そのために、この地帯は、長く延びる中央噴火、裂隙噴火型火山列の活動に伴う広大な熔岩の分布とときどき著しく侵食されている大花崗岩状貫入体(底盤規模)とで特徴付けられる。島弧では、これと異なつて、火山源堆積層が卓越的に発達し貫入体は二次的位置を占めることで特色付けられる。このようにして、地体構造の相対的発達期間の長さ、さらに引き続いて起こつた造陸運動に基づく地殻の隆起度、侵食作用を蒙つての深さ一隆起度によつて異なつてくる一は、論議の対象にとりあげられた差異を決定する。

これと並んで確かに時の因子に左右されない明白な指標がある。例えば、古期と現世弧における火成岩系および鉱床型に著しい差異がみられるのは、太平洋のシマ地域に対する各系の占める位置によつて相当の程度まで説明できるであろう。太平洋構造の実境界地域一安山岩線一に直接分布する現世の島弧は、主として安山岩、玄武岩組成のマグマと玄武岩組成マグマで特徴付けられる。この重要な造構区ならびに岩石区から著しく離れている東部、アジア帯では、はるかに分化された一層酸性のマグマ一平均組成一で特色付けられる。

古期弧の地理学的位置は、これらの地域の造構進化階梯に左右されない重要な一つの特性を決定している。すなわち古期弧は、厚い大陸基体上に発達している。しかし現世の島弧は、比較的薄いシアル殻上に隆起し、重力分布解析から明らかなように、大洋海溝に境を接し、その東斜面ではすでにシアル物質を欠いている。したがつて次の重要な現象が考えられる。すなわち太平洋地域とアジア大陸との境界はむしろ“本源的”なものであつて、あらゆる場合を通じて、現世の島弧とそれを縁取る大洋地溝よりも一層古い時代に形成されたものである。これと関連して、この構造境界地帯に必然的に伴つた大陸側への傾き面一この地帯における地震活動を左右している一が、古い時代に形成されたことはきわめてありそうなことである。

周知のように、この種傾き面は、衝上げ面とみなすことができるであろう。すなわち、太平洋海盆へのアジア大陸の推し被せ、大陸下への大太平洋底の逆推し被せは、この衝上げ面に沿つて発達したことが考えられる。深海海溝地帯一普通の地震帯と一致している一と深発地震帯とで決定される(衝上げ)面の位置は、アジア大陸の東部境界と明らかに一致している。

このようにして、衝上げ面はむしろ成因的にも陸地および海洋の古期構造境界と関連性がある。しかし島弧とそれとの相関関係は、一層深所原因の部分的な現われにすぎない。これと関連して類似の衝上げ面は、内大陸弧にあつては一般的にみて発達していないことが推定できるであろう。したがつて東部アジア帯の大陸弧を支配する造構破砕帯は、深所に賦存する類似の古期構造にあたることを考えることができない。

東部アジア帯の古期弧と現世の島弧との類似性および差異要素を解析すると、構造の発達階梯一現在みられるような一ならびに太平洋地域の主要素一陸地と海洋一に関する位置とが相互にまったく異なつてることが明らかとなる。後者の特性は、各造構系に伴う火山活動の結び付きと性質とを決定している。