

ソ連領土の地質学的研究の現状とその向上課題について*

A. P. Markovskij, V. N. Vereshchagin, S. A. Muzýlev

小 西 善 治 訳

さまざまな尺度による地質調査は、ソ連地域の多様な地質構造について行なわれている。小縮尺の地質調査は完了している。最近までソ連地質図にみられた“ブランク”は現在すでにみられない。現在中位の縮尺の地質調査が行なわれ、すでに全領域の半分以上が完了している。厚い第四紀層で覆われていない地区を考慮に入れないとするならば、この縮尺での調査は近く、全領域の約80%に達する予定である。

1 : 50,000—1 : 25,000縮尺の地質調査は、すでに、国民経済的關係で多くの重要度をもつ地区の広大な面積についてすでに完了している。

最近小縮尺調査が中位縮尺調査におきかえられたように、大縮尺調査は、中位縮尺調査にかえられていることを強調しておくことが必要である。このことは、地質研究の大きな進歩を立証するものである。

地質調査の実施にあたっては、地質学に対して、(1)地質図の精度を引き上げる、(2)研究地区の地質構造のもつ特性の深くかつ全面的な解明、(3)有用資源の分布と地質要因との一層明確な相関関係の確立、(4)現場の結論に一層具体性をもたすことと有用資源探査の予知精度を引きあげることの要求がますます高まりつつある。

地質学の発達に伴って、地質現象のさまざまな側面を一層深く認識する可能性がひらけた。(1)地質調査の統合化の拡大、(2)探査と一般的地質調査とを密接に結びつけること、(3)室内、野外の新研究法を適用することは、地質調査に対して提起されている諸要請をいっそう完全に満たすための前提がつけられることを意味するものである。地質調査の質の向上は、必須の指示的、方法論的指導をつくり出すことを促進する。現在においては、地質調査は、全国家に対して統一した目標、要請とを基礎において行なわれる。この基礎は、(1)地質構造とその発達史、(2)鉱物資源をそれぞれ認識するための貴重なデータを収集する過程で求められる可能性がでてくる。広域研究で補足される一般的なデータは、多様な探査、調査の結果により、また有用鉱物資源の開発によっても求められる。

地質研究の大きな前進はいわゆる覆われた地区、すなわち下部の地体造成物——有用鉱物資源関係においてしばしば見込みのある——を被覆する脆弱な堆積物からなる地区に対して、ますます注目をひきつつあることである。最近までは、あらゆる地域の研究は主として石油、ガス探査と結びつけて行なわれた。現在では、この種の探査は、広域調査の性質を帯びている。この場合には、大縮尺、中縮尺の普通的地質調査法では、すでに不十分であることを示している。すなわち被覆された地区の全面的研究——調査法も含む——問題と関連して、(1)さまざまな地球物理学的研究の適用問題、(2)ボーリング量の決定と(3)所要ボーリング深度の決定が必要となってきた。きわめて複雑な調査方法が、最近、例えば覆われた地区、西部シベリア低地、トゥルガイスク沈降凹地・中央アジア西部・カフカズ前面地域、Russkii platformeなどで実施されている。

深層構造を理解するうえにおいて、重要な意義のあるものは、現在石油企業で主として行な

*A. П. Марковский, В. Н. Верещагин, С. А. Музылев (1961): Состояние и задачи повышения геологической изученности территории СССР, Советская геология, no. 10, p. 5~19

われている拠点ボーリングと深層ボーリング作業である。この作業で、堆積層の厚さ、基盤岩石の深度、基盤の表面の特性^{注1)}、層序の精緻化、その他の地質構造の特性がはっきりとできるようになった。

とりわけ、調査の質の向上と一般地質研究の精度をあげることに努力しなければならないことは、いうまでもない。最近地球物理的調査、地球化学的調査、その他の調査が同時に利用されているので、調査効果が著しくあがり、鉱床の発見数も増大している。

しかし、地質調査の面で著しく成功しているが、その成果をもってしても、現在みられるきわめて本質的な欠陥を補償するにいたっていない。その原因としては、多くの地区の野外調査精度と地質学的研究の必要度との間に開きが見られることである。中位縮尺の多くの地質調査——例えば古生代岩石類からなる中央アジアの諸地域——では、図幅の刊行準備は、層序および古生代の火山活動に関する問題の研究が不足しているために困難に逢着している。類似の例は、北東部地区、ウラル地区、Russkii platforme の諸地域などがあげられる。

ある地域では、完成し、あるいはほとんど完成に近いと考えられる中位縮尺の地質調査は、主として表層堆積物(第四紀と新生代)である。しかし深層地質構造および有用鉱物(鉱床)については、研究されないままに残されている。これらの地区は、白ロシア、モラドヴィア、リトフスク、エストニヤ共和国などである。

地質学的研究の領域での成果の指標としては、最近の五カ年における図幅作業——すなわち、ソ連地域全体にわたる集成図幅と各地区ごとの図幅リリースとの編さんにみられる本質的な発展である。これらの図幅は、地質調査、探鉱、探炭(油)調査、およびさまざまなテーマ(課題)研究の過程で蓄積された膨大なデータを計画的に、かつ組織的に一般化した成果によるものである。このような複雑な作業を迅速にかつ有効に実施するには、集団(collectivism)の原則を守り、現場(生産現場および科学研究機関)の人々の密接な協力が得られる場合のみ可能であろう。

実際面においても、科学的研究面においても、きわめて重要な集成地質図は、2つの目的をもっている。第1には、地区の地質構造に関するすべてのデータをまとめると、現在の知識水準(状態)を評価し、充分研究されていない地域の限界性を明らかにし、多様な未解決の地質学的諸問題をとく鍵があたえられる。第2には、有用鉱物の分布の合法則性を明らかにする可能性がでてくるから、有用鉱物地区の見透しが得られ、精密調査の計画化の基礎が求められる。地質調査に対する要請が高度となると、地質図の内容を全面的に拡大し、地質データの記載事項を増す必要が起ってくる。このような一般的傾向は、以前の地質図と最近の総合地質図と比較すると明白にみとめられ、ソ連の地質図作成の主要な方向となっている。

地質図の作成にあたっては、層序をこまかく分けることに、とくに留意されている。すなわち、(1)岩石の組成をいっそう完全に示すとともに、(2)火成岩については組成、生成年代ばかりでなく発生状態について詳しく分類し、(3)さまざまな地質造成物の相関関係を反映する多様な造構要素を示すようにされている。ソ連の地質図には、初めて、西部シベリア低地帯古生代基盤および Russkii platforme の基盤の起伏の等深線(Isopach)がえがかれている。集成地質図の作成にあたっては、単位層位学的スケール(国際層位学的分類単位)の枠内における地層の対比、地質系、統、階の境界の精緻化、火山火成岩(Component)成分の対比、深層造構要素の図式化に関するさまざまな問題を解決することが必要となってきた。このために、また一般的地質学的研究の向上に本質的に影響を及ぼす上述の方向へのテーマ(課題)研究をさらにいっそう深めることが必要となってきた。

ソ連では、集成地質図以外に1:200,000の縮尺の地質図が完成されている。この種の地質

注1) 主としてドンパス、南部ウラル地域の深層地質調査により、この地域の南部と北部とでは、基盤岩石層の深度は50~60kmの差を示し、ボーリングによって、この深度差は、基盤岩石類の侵食度によることが明らかにされている。

図は、幾分均質な地質構造地区を覆う数シリーズの地質図からなっている。この種の地質図シリーズは 100以上にのぼっている。各シリーズは数10枚が含まれている。この種の地質図の作業は、統一した原則と要請とに基づいて行なわれ、作業に関与する組織を統合する一般的計画に基づいて実施されている。ここで指摘しておかなければならないことは、次の点である。すなわち地区の地質構造の特性をあらわし、それぞれのシリーズに記入される統合シリーズの Legend の編さんと協定とに関する作業には、生産的現場および地質学的研究組織の多くの人人が直接関与していることである。この種の Legend の研究とその研究がすすめられるにしたがって、現在未解決の問題の限界があきらかとなり、広域地質の問題点に関するさまざまな見解が一致するようになってきた。与えられた地区の地質構造の特性を考慮に入れた地質図作成に対する特殊の要請が研究され、精緻化され、上述の特性をいっそう完全にあきらかにするために必要な地質図とその他の付録が得られるようになってきている。

本来の地質図作成以外に、さまざまな内容をもつ特殊の地質図編さん作業もすすめられている。この種の地質図には、第四紀地質図、地形図、岩石(水成岩)図幅、造構図幅、古地理学的図幅、水理化学図幅、鉱床区図幅、有用鉱物図幅、さまざまな有用資源の予測図幅がある。この種の図幅の編さんにあたっては、内容を豊富にする意図がみられる。例えばソ連の欧州地域の第四紀図幅、ソ連の水理化学、水理地質学的図幅は、記載事項が豊富でかつ複雑をきわめているのに気が付くであろう。

地質学的研究の向上と地質構造の特性の認識することに成功していることは、SHACHKII 編しゅうで刊行された最近のソ連の地体構造図(Tectonic map)、および最近刊行された多くの地質図、地体構造図、およびその他のマップに反映している。アカデミシアン Vinogradov の一般監修のもとにさまざまな地質機関の member が多数参加して作成されたヨーロッパ地域の岩石、岩相図幅のようなものは、大きな仕事と名付けることができる。現在、ソ連全土にわたる古地理をあきらかにする説明書付の古地理図幅シリーズが作成されつつあるが、これはいっそう大きな仕事である。

ソ連の地質図幅作成に従事している人々に課せられている重要な課題といえば、個々の地区ならびに全領土にわたる地質構造のもっとも重要な面をあきらかにするさまざまな図幅大系を作成することである。例えばソ連の全土にわたっては、1:50,000尺度で、地質図幅、第四紀堆積物図幅、地形図、造構図、新期構造図幅、水理地質図幅、水理化学図幅などを含む図幅大系(complex)を作成されている。またさまざまな内容をもつ地質図幅を編集する場合に必要なデータとなる一連の地球物理図幅もある。このような図幅大系は、小縮尺で作成する準備がすすめられている。さらに完全な図幅大系は、個々の地区について作成する必要が差し迫っている。

最近、ソ連の被覆地区、西部シベリア低地、西部中央アジア、トウガイスク、沈降凹地、Russkii platforme 地区の深層構造を知るために、一般的特性をもつ多数の地質図幅系の作成が行なわれている。

全ソ連にわたり顕著な成功をおさめているが、一方では、本質的な欠陥がある。それは、まず第一に、地質調査と刊行のための図幅の準備作業との間に時間的に食い違いがある。1:1000,000縮尺の図面編さん作業の完成は、ソ連の北東地区図幅編さん作業のテンポが緩慢なためにおくれている。この地区の相当な部分については、いっそう小縮尺での地質調査と図幅編さんが行なわれているが、地質構造の多くの問題は、研究不足であるので、追加、テーマ研究をすることが必要とされている。

広域層位学会議および層位学委員会の常任部会では多岐にわたる諸問題——この解決には多くの仕事があるにもかかわらず、特殊の研究が必要とされる——、その実行面はきわめて緩慢に進行している。また地質調査問題に関する全ソおよび広域会議の勧告、岩石問題に関する conference の勧告は、きわめて緩慢に実行に移されている。さらにまた、火山活動、造構運

動、層位学の領域では、多くの未解決の(問題の多い)研究不足の問題があることと、とくに構造地質学 (geotectonic) の領域における術語に関する多くの問題が研究不足であることは、図幅編さん作業を著しく阻害している。

しかし広域地質研究の増大と現在もっている広範なデータとは、ソ連地質に関する主要な仕事、とくに“ソ連地質”、“ソ連岩石”、“ソ連地体構造”の諸巻の編さんと刊行とに関する仕事を遂行する可能性とがでてきている。

広域地質研究の進歩は、ソ連における地質学全体の急速な発達にとって好ましい前提条件を生み出した。

1 : 200,000—1 : 100,000縮尺の図幅に対する要請が高まってきたので、あらゆる地球物理学的研究方法——空中磁気調査、磁気調査、地震調査、重力調査等——をいっそう広く用いることが必要とされている。地球物理学的調査と地質調査とのずれは、できるだけ早くなくするようにすべきである。必要な航空測量データおよび地球物理学的データをあらかじめ用意しないで、1 : 200,000縮尺の地質調査および図幅編さん作業を行なうことは、中止すべきである。

結論的にいえば、多くの未解決の問題——与えられた縮尺での研究に当然必要とされる——を解決する目的で、龐大なテーマ研究を適時に遂行することが差し迫った問題となっている。まず第一には、層位学、岩石学、造構問題である。現在この研究の方向と目的とは、全地区に対して相当明確に決められている。このこと——研究の方向と目的——は、7年間に行なわれた地質調査問題に関する審議、広域層位学審議、岩石学会議の決議、層位学委員会、層位学会 (bureau)、層位学会総会の決議にのべられている。したがってこれらの問題をすべてあきらかにする必要がない。ここでは、先カンブリア紀および第四紀の研究に関連性のある諸問題に、現在最大の注目がひかれていることを指摘しておくにとどめる。この問題については、未解決の点が多く残されている。さらにまた火成源 formation の分類と対比、地質発展過程におけるこの種 formation の位置の確立と対応構造との結びつきに関する諸問題に注目することが要請されている。とくに留意さるべき問題は、現有のあらゆる年代決定法を用いて裏付けられた相当精確な絶対年代尺度を早急に作成することである。

被覆地域の地質調査にあたっては、地球物理調査を基礎におく深層層準の構造特性解析と、野外の調査であきらかにされた構造とこの構造との結びつき問題に留意する必要がある。さらにまた深層地球化学研究法を現在よりも広く、採用すべきである。この作業の結果として考えられることは、表面地質構造ならびに深部にかくれている下部構造階の formation の構造のそれぞれの特性をあきらかにするさまざまな地質図幅が編さんできるはずである。

図幅の組み数は、全地区にわたって同一でなく、それぞれの地区の地質構造の特性によって著しく異なってくる。図幅の組み数の確立とその具体的な内容をきめることは、それぞれの編集者グループのとくに注目すべき問題である。

課せられた水準でこの仕事を行なうためには、多くのきわめて重要な理論的かつ方法論的問題を急速に解決することが必要である。まず第一には、必要な精度の層位学的基地 (base) を適時につくる目的で多数の研究を行なうことが要請されている。これと関連して、精密な地質調査の地区に発達する堆積物分類の基準をつくる目的とまた地域的 (biostratigraph) 尺度をつくる目的で、標式地層断面の組織的かつ総合的研究を展開することが必要とされる。また方向性について類似性の作業を、火成源 formation についても行なうべきであろう。

分類されていないプランク地層を必要精度で分類する問題は、急速に解決しなければならない。この目的のためには、現有の岩石学的、地球化学的、地球物理学的方法をいっそう広く利用するとともに、いっそう完成された新方法の研究も要請されている。また均一の炭酸塩質岩層は、古生学的データを研究することによるとともに、いっぽうでは、地層断面の細分された部分に対して標式的型態を確立することにより、細分可能性を拡大することが要請されている。

中位・小定尺の地質調査, および精密地質調査が行なわれると, きわめて多様な地質構造と多種, 多様な構造的成分, 型をあきらかにすることが必要となる。したがって, 蓄積されたデータの科学的総合化作業を以前よりも, 自然要請されるようになる。それとともに, ソ連全体または巨大地区の地質に関する事実データおよび個々地質の問題に関するデータの科学的一般化を行なうことが必要である。このような膨大な地域の一般化ができあがれば, ソ連ならびに全地球の地殻の発展史, 構造, 組成の合法則性に関して貴重な結論が得られる。

図幅の型での全ソの広域地質データの一般化は, 全地質学的知識の基盤となり, 地質構造の認識をいっそう深める諸問題を解決する場合に, 重要な課題となる。まず第一にこの種の図幅は, 現在実施されている研究成果の精緻化と, もっともあきらかにされていないために研究をさらにすすめることを要請されている地区の確認とにあって, 基礎として必要とされる。

1 : 200,000尺度の地質調査の完成と小縮尺の地質調査の発展とは, 個々の地区の集成図幅の尺度を大きくする可能性がでてきている。とくに1 : 200,000縮尺の図幅シリーズが刊行されるにしたがって, 1 : 200,000縮尺の種々の内容をもつ集成図幅系を編さんする可能性がでてくる。この縮尺で完全な図幅を編さんするためには, 図幅シリーズ刊行準備の際に未解決で残されていた諸問題を解くことが必要とされることは, 当然である。

地質構造および地質学的発達が一様な複雑な褶曲構造地区に対しては, 1 : 500,000縮尺の地質図を刊行する準備を続け, 拡大すべきである。全ソ連地域の“自然地理区”への分類に対応して一定の計画により編さんされるこの種の図幅は全ソ連の統一図幅の一部とみなされるべきである。この種の図幅系——縮尺1 : 500,000——には, 本来の地質図以外に, 予測要素を含む鉱産図, 構造図, 金属成因図, 地形図, 地球物理図, 探査図, 第四紀堆積物図を含むようにすべきである。図幅には, 説明書を付し, それにはその地区の構造特性, 地史, 有用鉱物分布の合法則性, その地域の展望をあきらかにすべきである。さらに説明書には, 多くの図式, その中には古地理図式, 古構造 (paleotectonic) などを添付すべきである。またあらゆる縮尺の集成岩石, 岩相図幅集成, 古地理図幅の編さん作業に力を注ぐべきであろう。この種の作業は, 石油, ガス関係および非金属関係の見透しを拡大するための科学的基盤としてとくに意味をもつであろう。

さらに注意を向けるべきことは, 被覆地区の集成図幅の編さんである。このような図幅では, 地質図以外に, その地区の地史および下部構造階の構造特性をあきらかにする同一縮尺の古構造図幅および古地理図がとくに重要性をもってくる。またソ連のさまざまな地区の深部構造を反映する地質図の編さんを継続する必要がある。この場合には, Russkii platforme の片岩基盤図および同地区の第三紀, 中生代, 古生代の一部の堆積物図幅を編さんした経験を, 他の地域の図幅編さんに利用すべきであろう。広域地震探査および深部ボーリングに関する作業を基礎において特殊図幅を編さんすべきである。

ソ連にぞくする海域——海底および海洋底を含む——の研究と関連して, 水域, まず第一に浅海地帯の堆積物図幅, 地形図, およびその他の海底図幅の編さんにふみだす時がでてきた。

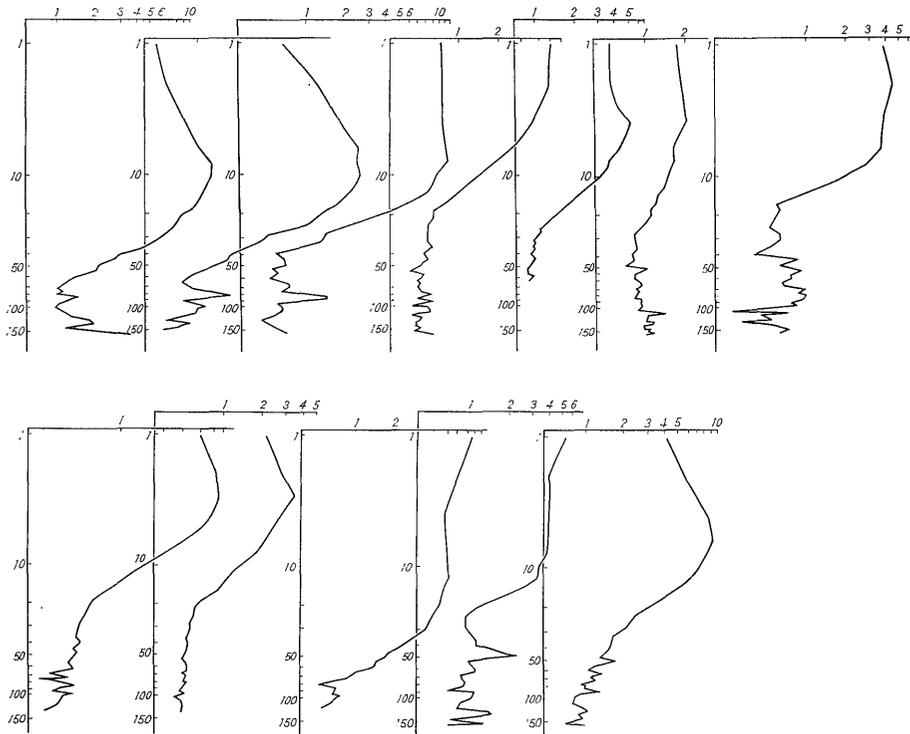
上述のことから, 地質学研究をおしすすめるためには, 特殊の科学, 研究作業を拡大することが必要である。必要な科学的裏付けをもつ大縮尺, 小縮尺の地質調査を確保するためには, 精密な層位学的基盤を短期間の間につくり上げねばならないであろう。まず第一に biostratigraphy, 古生物学的研究と岩石学的研究を拡大することが要請される。きわめて重要なことは, 岩石学的研究の質を向上し, 全面的に研究を拡大することが必要とされていることである。この目的 (岩石学的研究) は, 火成源岩石類および変成岩類の物質的組成, この種岩石類で生成される岩石累系および formation, 必要な信頼度をもつ対比図式の作成, 貫入岩塊の tectonic の研究である。きわめて重要な意味をもつものは, 広域構造問題, 理論構造問題の研究, 構造学上の術語の整理, 構造・古地理の理論基盤の造成である。また有用鉱物の成因に関する理論的問題の研究も重要である。さらにまた堆積物の成因領域における研究をすすめるとともに,

堆積岩中におけるさまざまな化学的要素の濃縮過程の研究を強化すべきである。

地殻内部で完成し、地殻物質の移動と進化とに関連性をもつ深部(地殻)過程としての火山活動の研究を深めることは、とくに注目すべきである。また、マグマおよび熔岩の晶出過程の物理化学的基礎の研究、岩石の変成作用の研究をさらに押し進めるべきである。

訂 正

地質調査所月報、第18巻、第4号250頁の第12図を下図に訂正致します。



第12図 出水地域深度比抵抗曲線図(鹿児島県測定)

(横軸: 比抵抗 (単位 $10^2 \Omega m$))
(縦軸: 深度 (単位 m))