

地質情報のコード化*

A. V. DOLITSKIY

矢部之男 訳

ソ連邦やその他の諸国の自然科学研究諸機関、組織体、地質学研究諸機関において、著しい地質学的データが蓄積されており、その奔流は時代の流れとともに益々増大している。これらの情報を得るためには少なからざる資金が費やされているが、ことにごく実用的な課題を解決するのに完全に利用されている例はあまり見受けられない。大部分の情報は現在、実用的に利用しようとは考えられておらず、純科学的に興味があるものについて手書のレポートの型で収集され、ごく一部のものだけが論文として出版されている。研究者達の研究課題を解明するため、一般には遅れるけれども、情報のもつ意義をレビューや総説として、彼らにより定期的に出版されている。総説を執筆する場合には、細部をみのがしがちなので、情報は一部欠けたのと同じようにある程度ゆがめられる。このほか、さらにそれ以上に情報の利用が要求される場合には、ソーチングに要する時間は極度に長くなり、損失を招く。これらはすべて総括化する時や予測をなす際に大きな障害となり、ある程度価値が下落する。と同時に、実際上の地質学的課題を解決するためには、有用鉱物に関する先を見通した予測データが不可欠であり、それらは著しい量に達する地質試料の研究データに裏付けられた地質学的比較分析法により求めることができる。

益々増大しつつある地質情報やそれらのソーチングに費される時間の損失をでき得る限り防ぐためには、目的にかなった専門センター（始めにはわが国の、その後には、おそらく国際的な）を創立し、そこには各国語で書かれた論文やレポートを集中させねばならない。しかし、このようにして得られた情報を検索するには多大の労力が必要である。

情報センターに収集された地質情報をパンチカード上に数字でコード化するという方法を提案する。これは、さらにあらゆる蓄積媒体（パンチテープ、写真フィルム、磁気テープ）に情報を伝えることができる。このような様式にすれば、情報は極度に集中化され、容易に判読できるようになる。情報は計算機で容易に処理されるようになり、なかんずく、あらゆる符号によってソーチングはたやすくなるだろう。地質情報の数字語への翻訳が地質データの数学的解析法の展開を可能にし、これなくしてはもともと錯綜した地質に関する諸問題を解決すること、例えば地殻の変形にみられる規則性や原因の解明、は困難である。

現在、計算機やパンチカードを利用する数学的解析法が、物理学や力学の分野でうまく応用されている。このような方法は化学、生物学、医学の領域に浸透し始めており、多数の有望な成果が得られている注1)。

計算機を利用する現在の数学的計算は、複雑な相互作用に関して多量の情報を利用しようとする場合には、もっとも効果的である。数学的方法を用いれば、作用に関連するメカニズムを明らかにすることが可能となり、とくにそれを引起す原因の解明に近づくことができる。地質現象とは正にこのような複雑な作用の複合体であり、現在の数学的解析法を適用することは疑いもなく有益である。これによって、多数の未知の自然作用や一般的法則を明らかにし得る

* A. B. Долицкий (1965) : Кодирование Геологической информации, Советская Геология, No. 8, p. 109~114

注1) R.S. ケーシー, J.U. ベリー, M.M. ベリー, A. ケント編 : 科学技術におけるパンチカードとその利用, マッシュギズ, 1963

が、ここ当分は上述の現象の驚くべき多様性にさぐりを入れるのみである。既存の地質データをより広範に利用したり、目的とした方向に沿って新たな発見をなし得ることの可能性は、正にこれで開かれる。

地質情報の数学的コード化およびその解析法は地質学者と数学者との協同研究により開発することが可能である。今後はコード化することそれ自体にあまり労力を要しない地質情報のコード化が、それと関連する研究を行なっている大規模な機関か、これらの機関から表として情報が入ってくるであろう情報センターで、実施可能となろう。情報センターは国家地質委員会かソ連科学アカデミーの枠内で創立されるであろう。この情報センターは情報の収集・提供のほか、定数の数学者と地質学者を配置すれば、地質データの数学的解析法を開発すべく特別研究が行なわれるようになる。

以下に層序断面の数学的コード化表(第1表)、火成作用の数学的コード化表(第2表)、および造構変形の数学的コード化表(第3表)の例を示す。表中での第一グループの符号は縮尺1:1,000,000の国際分画図の位置を示してある。この場合、始めの2つは文字で示すが、他の

第1表 層序断面の数学的コード化表

図幅の名称			構造上の位置	堆積物の時代			堆積物の特徴					最大層厚帯の厚さ	層厚の勾配	係数の階級	上位層との関係	情報源
1:1,000,000	1:100,000	1:50,000		主要褶曲期	代	紀	世	堆積作用	堆積物の成	組	変成作用					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
××××	×××	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	

パンチカード上に、12の符号を含め、単一の岩相組成からなる地層のはさみを特徴づける6から13までの欄を9回再現すれば、このようなはさみの数学的記載を1枚のパンチカード上に示すことができる。これはコード化に応じて1から9までの各数値<×>なる符号を付加すればよい。

第2表 火成作用の数学的コード化表

図幅の名称			構造上の位置	火成作用の時代			噴出作用		貫入作用		鉱化作用		情報源
1:1,000,000	1:100,000	1:50,000		主要褶曲期	代	紀	世	組	グループ	組	グループ	組	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
××××	×××	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	

パンチカード上に、21の符号を含め、火成作用、鉱化および工業化可能な金属量の存在を特徴づける6から12までの欄を5回再現すれば、複雑な火成岩類の数学的記載をパンチカード上に表わすことができる。これは1から9までの各数値<×>なる符号を付加すればよい。

第3表 構造変形の数学的コード化表

図幅の名称			構造上の位置	主要褶曲期	褶曲作用の主要相	褶曲作用		断層転位		情報源
1:1,000,000	1:500,000	1:50,000				型	グループ	型	グループ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
××××	×××	×	×	×	×	×	×	×		

8つの符号を含め、断層、褶曲を特徴づける7と8の欄を、パンチカード上に10回再現すれば、造構変形の数学的記載を充分に示すことができる。これはコード化に応じて1から9までの各数値<×>なる符号を付加すればよい。

2つには数字をつける。記載地域の位置をより詳細に示す場合には、第2欄に100万分の1の図幅上で10万分の1の地形図番号に相当する3つの数字をつける。最後に、記載地域を5万分の1の地形図に結びつけば、記載地域の大きさを縮めることができ、そのためには第3欄には1つの数字を用いるだけで済み、5万分の1の分割図は文字、A、B、C、Dで示される。このようにすれば、記載地域の位置・大きさを示すには、3つの欄に分けた8つの数字を用いるだけで充分であり、それらはそれぞれ、100万、10万、5万分の1の分割図に相当する。

次の第4欄中の1つの数字は、記載地域の構造上の位置を特徴づける。この場合、主要な構造要素を考慮して、次の番号を記入する。すなわち、1—褶曲地域、2—卓状地の被覆層、3—アブラコーゲンの被覆層、4—沿クラトージェンの沈降域の被覆層、5—周縁沈降部など。

褶曲地域では、その時代がもっとも重要な特徴となるので、各時代の褶曲作用は第5欄に数字で標示される。すなわち、1—アルプス、2—中生代、3—ヘルシニア、4—カレドニア、5—バイカル、6—ゴトスカヤ、7—カレリア、8—アルフェイ、9—カナルフェイ。前欄から考えて、もし、その意味する言葉が台地被覆層か周縁沈降部に関連するものであれば、基盤の褶曲作用あるいは台地構造を形成したおもな褶曲作用の意義を、その褶曲の時代に付加えることができる。この決定によって、より適切に周縁沈降部の特徴が表わされるであろう。

次の欄に記された数値がパンチカードの種類を区別し、これらのパンチカード上で層序断面、火成作用ないし造構変形がコード化される。単一の岩相組成で特徴づけられる地層ないし不整合で境された地層の時代は、層序断面がコード化されているパンチカード上の第6欄に表わされる。この欄中で、記載された地層の形成期に応じて、4個の数字のうち、1番目の数字は代を、2番目のそれは紀を、3番目のそれは世を、4番目のそれは期を表わす。代には次のような番号がつけられる：1—アルフェイⅣ、2—アルフェイⅢ、3—アルフェイⅡ、4—アルフェイⅠ、5—原生代、6—リーフェイ、7—古生代、8—中生代、9—新生代。標示した代のうちで、おのおのの紀の順に下位から上位へ古い番号を付し、世についても同じように下位より上位へ古い番号を付す。より詳細に層序を細分するためには、さらに1つの数字を設けるか、それをしないで、絶対年代計算による地質時代の細分でそれに代えねばならない。6、8、9および10欄では、地層や非変質時の生成環境を特徴づける。始めに、第7欄で数字に従って地層を構成する堆積物を堆積環境により、なんらかのグループ、すなわち、1—深度未詳の海成、2—深海成、3—中深海成、4—浅海成およびラグン成、5—未確定の陸成、6—河成、7—湖沼成、8—氷成、9—海陸混合成、に属させねばならない。

第8欄の数字は堆積物の型を指示する。すなわち、1—火山源、2—化学源、3—生物源、4—碎屑源。第9欄の2つの数字によって、列挙した上述のすべての型の堆積物の組成をより厳密に指示することができる。すなわち、2つの数字のうち、最初の数字で火山源岩層を組成により次のように区分し得る；1—超塩基性、2—塩基性、3—中性、4—酸性、5—アルカリ性。2番目の数字で列挙した堆積物をより細かに区分できる。化学源堆積物もまた、第9欄で、2つの数字を用いることにより各種の型に細分できる。とくに、始めの数字を利用すれば、特殊な型の化学源堆積物をことごとく結びつけることができる。すなわち、1—珪質層、2—石膏、3—硬石膏、4—mirabiliteなど。第9欄での1番目の数字を使って、生物源岩層を次のように細分し得る。1—石灰岩、2—珪質石灰岩、3—ドロマイト、4—褐炭、5—瀝青炭、6—無煙炭、7—石油など。層理の特性で識別される堆積物の型を、第9欄の2番目の数字で細分できる。1—塊状、2—厚層理状、3—中層理状、4—細層理状など。また、その他の特徴で堆積物の細分が可能である。

堆積物はその続成作用や変成作用の程度を明らかにしなければ、それらの特性を充分に明らかにしたことはない。このためには、第10欄で1桁の数字を用いれば変成作用を9型に区分できるが、あらかじめ変成作用のカテゴリーを次のように提唱することができる。1—続成作用を受けていない堆積物、2—続成作用を受けた堆積物、3—弱変成堆積物、4—中変成

堆積物，5—強変成堆積物，6—火成作用および花崗岩化作用を受けた堆積物。

第11欄の3つの数字は記載した地層の最大層厚を示す。その際，1番目の数字によって，1，10，100，1,000mの桁を決めておけば，次の2つの数字で実際の層厚を示すことができる。

最大層厚帯の示す走向およびこの帯から遠ざかるにつれて生ずる層厚減少勾配をチェックすることは重要であり，このためには，2つの数字を用いるだけで充分である。地層の時代や層厚を決定する際の精度は地域により大きく変化する。台地地域では通常，褶曲地域におけるよりも精度は高く，褶曲地域での地層は褶曲しており，真の層厚を決定することは困難である。

そこで，地層の記載精度に関していくつかの階級を想定し得る。すなわち， $\pm 2\%$ ， $\pm 5\%$ ， $\pm 15\%$ ， $\pm 20\%$ ， $\pm 30\%$ ， $\pm 40\%$ など。断面の特性によって，記載した地層の相互関係を示すためには，次のような数字を付加えなければならない。1—地層間の漸移，2—下位層と上位層は堆積間隙で分けられる，3—下位層と上位層との間に侵食期が存在する，4—下位層と上位層とが傾斜不整合で分けられる，5—下位層と上位層とが広域傾斜不整合で分けられる。

20万枚の編集地質図の記載に関連して，それから主要な地質情報を得るためには，20~300ページのタイプライター用紙に相当する約15~20枚のパンチカードが必要であるということが，概算から明らかにされている。コード化システムの改良によってパンチカードに導入したデータでさえ，ある程度不十分であり，総括化した部分ではとくに不十分であると気付くのは，ごく当然である。これとの関係で，文献源を探さることが必要となるので，これを迅速に検索するためには，パンチカードの末尾に4つの数字をもった欄を設けておくことが必要である。

ここに記した層序断面の数学的コード化の原則は，基本的には，多種多様の堆積物を型，亜型に区分することであり，火成作用や造構変形のコード化に拡大・充実させることができる。この方法が改良された暁には，これを地質情報の蓄積・伝達に対する基礎とみなし得ると考える。コード化法はたんに地質情報の蓄積・検索および伝達を容易にするにとどまらず，科学技術の各分野で，すでにうまく利用されている数学的方法や機器を広く地質学に応用することを可能にする。情報をパンチカードに導入する際に，もっとも重要な部分を占める検索の問題，すなわち，パンチカード上に地質情報を“もっとも密に盛込むこと”の原則を完成させるという問題は，権威ある地質研究機関の審議と承認が必要である。