

日本の物理探査活動情報データベースの現状

Geophysical Activity Database of Japan

なか つか だし ほり かわ よし お
中 塚 正* 堀 川 義 夫**

1. はじめに

地質調査所物理探査部では、毎年、日本における物理探査の活動状況をアンケート方式によって調査し、これを整理編集して「物理探査・調査研究一覧」として出版している。この冊子は、物理探査分野において『いつ、どこで、誰が、何のために、どういう規模で、どのような調査を実施したか』を、できるかぎり網羅的にリストアップしたものである。更に、調査地域による索引や調査対象別の実施地域図などが付されており、内容は正しく、物理探査活動に関する冊子体のデータベースとなっている。なお、ここで「データベース」は、狭義のコンピューター上に実現されたものだけでなく、一般に、「データを取り出すための検索の手段を備えた形で集積されたデータの集まり」を意味するものとする。

この調査は、公的機関によるアンケート調査とはいえ、法的拘束力のある調査ではないので、必ずしもすべての調査研究を網羅しているとは考えられず、調査もれも存在するかも知れないが、官公庁・大学・公的機関等の調査研究や企業秘密に属さない情報については、大半を収録できていると思われる。その意味では、何らかの調査を行う場合に、その参考に供することの可能なものとして、どのような既存の調査結果があるかを知る手がかりとしての役割は大きいといえよう。

2. 歴史

この「物理探査・調査研究一覧」の出版の歴史は、昭和24(1949)年までさかのぼる。当時の物理探査技術協会（現在の物理探査学会）では、各調査研究機関の代表者に委嘱して特別編集委員会を組織し、「物理探査調査研究一覧」第2号を編集出版した¹⁾。その意図するところは、「序」の

*工業技術院地質調査所
物理探査部探査課長

**工業技術院地質調査所
物理探査部探査課主任研究官

中に述べられており、その趣旨は今日まで引き継がれているので、下に引用しよう。

『…(前略)…我国における物理探査は…(中略)…既にかんがりの歴史を有している。そして最近ばつばつ判明してきた外国における情勢と照し合わせてみれば、桁違いの米国とソ連を除いては相当に有力な活動を持った部類にはいっており、その成果も見べきものがある。ところで、その活動のなかには、学理や技術の研究が進み、経験が加わった後年になってから見直せば、無駄な努力をした場合もないわけではなく、それは今後のために、ぜひ知っておきたいことであるし、また有益な成果を残した場合でも改めて検討して将来への参考とすることが望ましい場合も少なくない。しかるに、従来の結果で出版公表されたものは極めて少なく、しかもそれすら各機関誌に散在していて、物理探査の直接従事者はもちろん、鉱業界その他の関係方面の方々にとっても不便この上もない情勢にある。本会は、かかる情勢に応ずるため「物理探査調査・研究一覧」の刊行を画し、…(中略)…とりあえず比較的近年の分を纏めて第2号としてここに本書出版の運びとなったのである。古い分は第1号として引続き出版の予定である。…(後略)…』

ここで、第2号が最初に出版された事実からは、当時の関係者の意気込みの一つの現れを見てとることができる。第1号は、引き続いて2年後の昭和26(1951)年に出版された。

一方、それ以後の調査研究については、今ではいきさつは詳かでないが、地質調査所で編集出版することとなり、昭和31(1956)年に表題を踏襲して「物理探査調査研究一覧」第I輯が発刊された。その後、物理探査技術の発展に

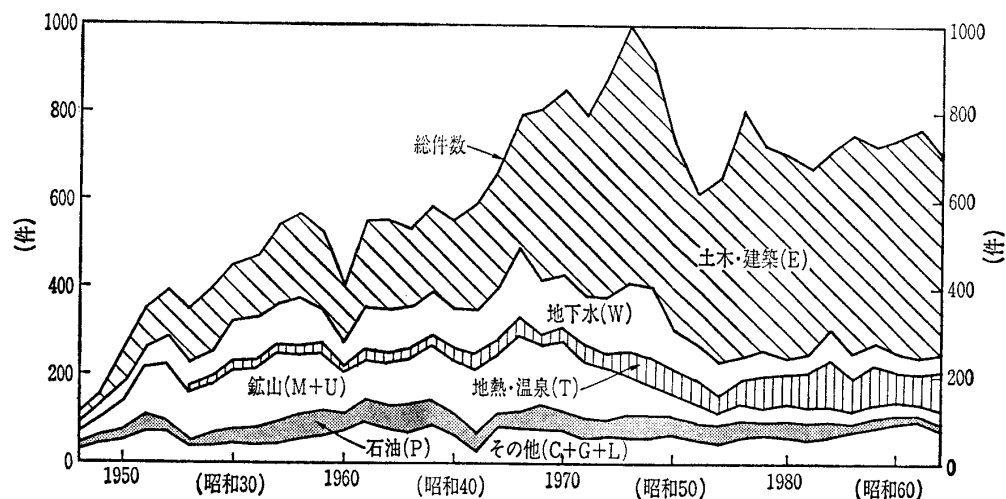


図-1 物理探査の対象別調査研究件数の推移(昭和23~62年)

表—1 「物理探査(鉱)調査研究一覧」の出版状況

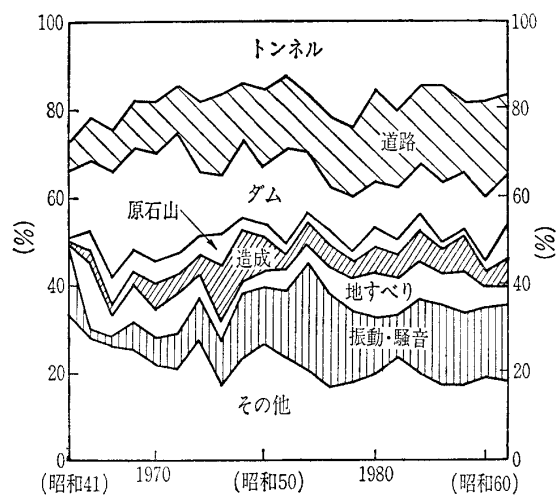
番号	収録年	発行年月	備 考
S 2	1940~47	1949. 11	←物理探査技術協会が「物理探査調査研究一覧」として創刊。対象別7分類、方法別7分類。件数統計グラフ、索引付。
S 1	~1939	1951. 11	
1	1948~52	1956. 9	
2	1953~55	1958. 9	←対象別分類にU(ウラン)新設, WをW(地下水)とH(温泉および地熱)に分離。方法別にt(测温)追加。
3	1956~58	1960. 3	
4	1959	1961. 9	
5	1960~61	1962. 11	←方法別分類でs(地震)からso(音波)を分離。
6	1962	1963. 11	
7	1963	1965. 1	
8	1964	1966. 3	←「本年の活動状況」(摘要)記載開始。毎年発行へ。英文タイトル“Survey List of Geophysical Prospecting in 19××”採用。
9	1965	1966. 12	
10	1966	1967. 12	
11	1967	1968. 12	←方法別分類にl(検層)とo(その他)を新設。土木分野の磁気探査の分類統一。
12	1968	1969. 12	
13	1969	1970. 12	
14	1970	1971. 12	←タイトルを「物理探査・調査研究一覧」
15	1971	1972. 12	
16	1972	1974. 1	
17	1973	1975. 1	“Geophysical Activity in 19××”に変更。対象分類のHをT(地熱および温泉)に改め, L(研究)・G(その他)をG(地質構造)・L(研究・その他)に改編。方法別のso(音波)をso(海上地震)に移行。対象別の調査実施地域図掲載開始。「成果」記載削除。索引に海域の項を新設。
18	1974	1976. 2	
19	1975	1977. 2	
20	1976	1978. 2	←「成果」記載削除。索引に海域の項を新設。
21	1977	1979. 2	
22	1978	1979. 12	
23	1979	1981. 2	←「成果」記載削除。索引に海域の項を新設。
24	1980	1982. 2	
25	1981	1983. 2	
26	1982	1984. 3	←「成果」記載削除。索引に海域の項を新設。
27	1983	1985. 1	
28	1984	1986. 3	
29	1985	1986. 12	←「成果」記載削除。索引に海域の項を新設。
30	1986	1987. 12	
31	1987	(編集中)	

伴って調査研究件数も増加し(図—1), 昭和37(1962)年分を収録した第VI輯からは, 現在編集中の第31集に至るまで, 暦年単位の編集出版が定着することとなった(表—1参照)。

この間, 昭和52(1977)年分の第XII輯からは装いを新たにするとともに, 時代の趨勢に合わせて表題を「物理探査・調査研究一覧」に改めている。そのほか, 「輯」の字を「集」に替えたり(第Ⅷ集から), 巻数表示をローマ数字からアラビア数字に直す(第25集から)といった微修正もあるが, ここでは簡単のため表—1の番号欄に示した記号nを用いて, 「一覧n集」と略記し, それらを総称して「一覧」と記すこととする。

「一覧」の発刊の背景には, SEG(The Society of Exploration Geophysicists)による物理探査活動の動向調査報告がある。1963年からSEGでは, その種の報告を会誌である“Geophysics”に掲載し, 「一覧」発刊2年前の1947年からは毎年掲載するようになっている²⁾。しかしその内容は, 活動状況の統計の性格が強く, 「一覧」の趣旨である『探査結果の所在を明らかにするもの』とはなっていない。逆に, その後は統計としての性格に純化され, 調査の規模ばかりでなく, 1953年からは物理探査に投じられた資金についても, 漸次, 精密な調査が行われるようになっていく。

他方, 「一覧」では調査内容がすべてリストアップされているので, このデーターを用いて統計をとることも可能である。地質調査所物理探査部では, 日本の物理探査活動の動向を明らかにする意味で, 昭和52(1977)年から集計結果を公表し³⁾, 翌年からは, 一部SEGの統計方法にならってCrew-Months(班×月数)による調査の規模を考慮した集計結果⁴⁾も発表してきている。それらは, 昭和57(1982)年までの活動状況については「地質ニュース」誌上に, それ以降については「物理探査(査)」誌に掲載されている⁵⁾。なお, Crew-Monthsとは, 件数による統計が調査の規模を度外視することの弊害を多少なりとも軽減するために考えられたもので, Crew(野外調査班: 一般に数名ないし10数名)が延べで稼働した月数(計算は日単位)を



図—2 土木建築関係の地震探査の対象細分別実施件数比率の推移(昭和41~61年)。

細分の「トンネル」は道路・鉄道・水路等のトンネル通過予定地の岩盤調査, 「道路」は一般道路・高速自動車道・農道・林道等の建設・改良に伴う路盤調査等, 「ダム」はダム建設予定地の岩盤調査, 「原石山」はダム建設等に伴う骨材等の採取予定地の調査, 「造成」は住宅・工場団地・ゴルフ場等の造成に伴う地盤調査, 「地すべり」は地すべり・急傾斜地域の地質調査, 「振動・騒音」は常時微動・建造物の振動・交通騒音等の調査であり, 「その他」としては鉄道建設予定地の路盤調査・建造物の基礎地盤調査が主であるが, アンケートの記述から細分が読み取れなかったものを含む。

示す。ただし、その正確な把握は必ずしも容易ではないので、推定で集計している場合もかなりある。土木・建築の分野に関しては、「一覧」をもとに、昭和41(1966)年から20年間の動向の分析検討も行われている⁹⁾。その結果の中から一例を図-2に示すが、この図には土木関係各分野の需要の消長が示されている。

3. 内 容

「一覧」の編集は、毎年2~3月頃から関係機関の協力を得て、前年実施分のアンケート調査を行う。この回収された調査票を点検・整理して記号番号を付し、対象別調査実施地域図と索引を作成して印刷したものが「一覧」である。調査項目は表-2のとおりであるが、このうち「成果」は「一覧21集」以後、印刷からはずしている。その理由は、成果についての客観的な判断基準がないため、必ずしも統

表-2 「物理探査・調査研究一覧」の調査項目

題 目	調査研究の件名(名称)
方 法	調査に使用した探査手法
場 所	調査地の所在地など(および5万分の1地形図名と20万分の1地勢図名)
測 点	測点数、測線延長、調査面積または深度、孔数など
氏 名	調査実施担当者の氏名
実 施	実施機関名(一般に実施担当者の所属機関)
依 頼	依頼機関名(発注元)
関 係	関係機関名(元請機関、監督機関、資金提供機関など)
期 間	調査実施期日
概 要	調査の概要(目的)[40字以内]
資 料	探査結果資料保有機関名
成 果	探査結果内容の記述[350字程度まで]
実施地域図	[図-3相当(B-5サイズ)の白地図に記入]

表-3 対象別および手法別の分類

	(昭 和 24 年)	(現 在)
対 象 別	M: 金属・非金属	M: 金属・非金属
	P: 石油・天然ガス	U: ウラン
	C: 石炭	P: 石油・天然ガス
	W: 地下水・温泉	C: 石炭
	E: 土木・建築	W: 地下水
手 法 別	L: 研究	T: 地熱・温泉
	G: その他	E: 土木・建築
		G: 地質構造
		L: 研究・その他
手 法 別	g: 重力	g: 重力
	s: 地震	s: 地震
		so: 海上地震
	e: 電気	e: 電気
	m: 磁気	m: 磁気
	r: 放射能	r: 放射能
	c: 化学	c: 化学
		t: 測温
		l: 検層
	a: 全般にわたるもの	a: 全般にわたるもの
		o: その他

一的な判断が下されていないことにもよるが、調査件数の増加による冊子のページ数負担を軽減する方策でもあった。

編集にあたっては、各調査研究を対象別に区分し、それを探査手法別に分類し、さらに日付順に配列している。対象別および手法別の分類は、「一覧S2集」から基本的な枠組みは変わっていないが、若干の歴史的変遷もある。当初と現在の分類は表-3に対比して示すとおりであり、変遷部分は表-1の備考欄に示してある。

冊子の内容については、文章で説明するよりも図-3~5を見ていただくことにしよう。冊子を利用する立場から見れば、どこかの地域での既存探査結果の所在を知りたいとき、

- ① 調査実施地域図上で件数の目安を得た上で、
- ② 索引を調べて対応する調査の記述ページを引き出し、
- ③ その調査の内容を検討する

という手順を踏むことになる。したがって、図-3~5に示した3種の情報が検索の上で有用である。

一方、この冊子データベースがどのように利用されているかについては、必ずしも明確ではない。コンピュータ上のデータベースであれば、どの程度アクセスされ、どのような検索が行われたかという統計をとることも可能であろうが、関係機関に配布された冊子体の印刷物の利用状況・利用目的を知ることは、アンケート調査によるしかない。

⑤ 調査実施地域(E土木建築関係)

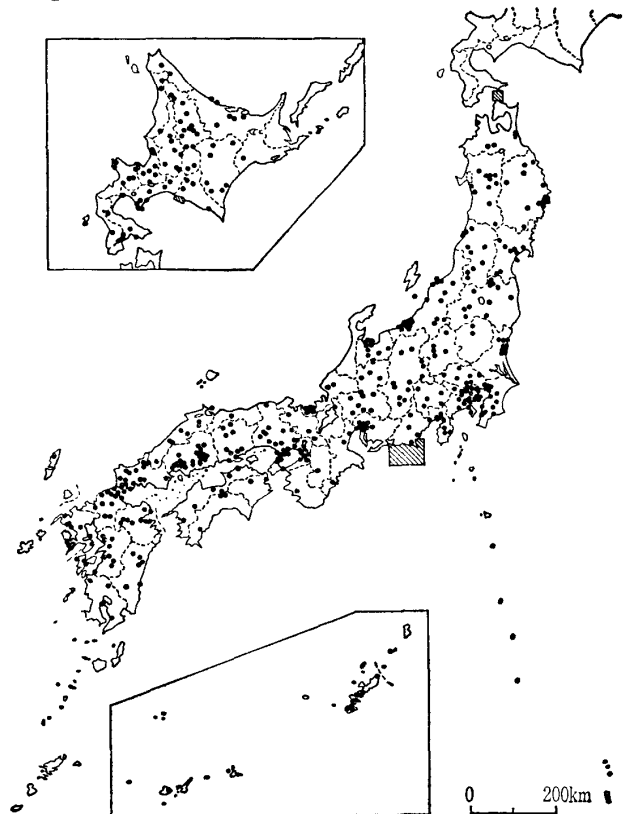


図-3 「物理探査・調査研究一覧」の調査実施地域図(昭和61年土木建築関係の例)

東山公園展望塔(仮称)地質調査

方法 PS 検層, 常時微動測定

場所 愛知県名古屋市千種区(名古屋南部)〔名古屋〕

測点 PS 検層 40 m×1 箇所, 常時微動地表 1 箇所, 孔内 2 箇所

氏名 小松幹雄・高木郁生

実施 川崎地質院

依頼 日本総合建築事務所

関係 名古屋市

期間 61 年 11 月 27 日～11 月 28 日

概要 展望塔設計のための耐震調査

Es/ 86.17

九州横断自動車道代太郎トンネル地質調査

方法 弾性波探査(屈折法), 速度検層

場所 大分県玖珠郡玖珠町(森)〔大分〕

測点 弾性波 5 測線(延 2.95 km), 速度検層 3 孔(延 184 m, 1 m ピッチ)

氏名 和田 弘ほか 3 名

実施 応用地質院

依頼 日本道路公団福岡建設局日田工事事務所

期間 61 年 11 月 1 日～12 月 5 日

概要 トンネルルート沿いの地山弾性波速度分布を把握し, トンネル設計・施工の基礎資料を得る

資料 応用地質院, 日本道路公団福岡建設局

期間 61 年 7 月 20 日～7 月 21 日

概要 機雷探査及び海底地盤の調査のための音波探査

Esom 86.2

新潟海岸(西海岸)土質調査

方法 音波探査, 磁気探査

場所 新潟県新潟市(新潟)〔新潟〕

測点 音波 18 km, 磁気 4 カ所延 1256 m

氏名 田村祐治ほか

実施 東建地質調査院

依頼 運輸省第一港湾建設局

期間 61 年 8 月 4 日～8 月 13 日

概要 離岸堤設計に必要な基礎地盤の土性を把握する

Eem 86.1

テッソ(株)横浜研究棟改築に伴う地盤調査

方法 地下レーダー, GR 探査, 磁気探査

場所 神奈川県横浜市金沢区釜利谷(横須賀)〔横須賀〕

測点 670 m², 7 箇所, 水平 620 m², 垂直 60 m

氏名 黒田真一郎ほか 6 名

実施 中央開発院

依頼 テッソ院

期間 61 年 8 月 18 日～9 月 30 日

概要 地下空洞, 埋設危険物の有無確認

— 94 —

図—4 「一覧」の本文ページの例

博物館	行田市本丸町	Eem 86.57 (90)	
東北・常磐自動車道	川口市, 八潮市	Es/ 86.55 (90)	L 研究・その他
川口駅西口地区	川口市川口三丁目	Es/ 86.7 (92)	昭61 深層混合処理改良地盤
			印旛郡印旛村 Ls 86.4 (103)
			弾性波探査法の検討 我孫子市我孫子 Ls 86.9 (104)
L 研究・その他			
昭61 浅層反射法	越谷市	Ls 86.7 (104)	東京都
岩盤内不連続面の評価		Ls 86.14 (105)	
千葉県			
W 地下水			T 地熱及び温泉
昭61 柏	柏市	Wr 86.2 (13)	昭61 地表ガンマ線 八丈支庁八丈町 Tr 86.6 (19)
E 土木建築関係			E 土木建築関係
昭61 新千葉大田線	船橋市二和東	Es 86.4 (25)	昭61 ビル解体 世田ヶ谷区桜丘 Es 86.28 (28)
市原	市原市五井南海岸		7号線西ヶ原 北区西ヶ原 Es 86.186 (50)
		Es 86.54 (32)	青梅地区 青梅市根ヶ布, 勝沼 Es 86.199 (52)
ダムサイト	君津市黄和田畑	Es 86.56 (32)	某中学校 文京区 Ee 86.9 (68)
秋津共同構	習志野市秋津	Es 86.77 (35)	勝島南 品川区勝島, 太田区
境川	浦安市東野	Es 86.90 (37)	平和島 Em 86.12 (70)
農村地域	勝浦市	Es 86.110 (40)	不発弾 江東区有明 2-2 Em 86.19 (71)
第一干拓	東葛飾郡沼南町手賀新田		不発弾 立川市緑町 Em 86.21 (71)
			光が丘パークタウン 練馬区光が丘

— vi —

図—5 「一覧」の索引ページの例

少し旧聞に属するが, 昭和51年に「一覧」のアンケート調査とともに, 関係機関の担当者宛に利用状況のアンケートを行っている⁸⁾。それによると,

① 調査研究がどこで行われたか場所を知るため,

② どのような目的で調査研究が行われたか知るため,

③ どのような方法で調査研究が行われたか知るため,

④ 内容(成果を含む)はどうであるか知るための回答が多く, また,

⑤ 関係機関の動きを知り, 将来どのような調査が望まれているか統計をとり, 事業計画の資料とする,

⑥ 自己の調査研究が国内でどのように位置づけられるか知るのに役立つ,

⑦ 大学における研究体制の計画・企画に利用する等の記載もあり, 物理探査技術の動向を知るためにも利用されることが示されている。

その後, この種の調査は行われていないが, 基本的には, 探査結果の所在を知るためと, 物理探査技術の動向を知るための両方の活用方法が存続しているものと考えている。

4. 今後の課題

以上に述べたように, この物理探査活動情報は現在, 冊子体印刷物としてのデータベースになっており, 検索を効率化し, 多様な検索を可能にするためには, コンピューター上でのデータベースの再構築が期待される。特に土木建築分野における物理探査では, 1 件ごとの規模は小さいが数多くの調査(例年ともおおむね, 件数では60%以上, Crew-Months でも30~40%台を占めている)が毎年実施されており, これらの探査デ

ータの所在を検索する上ではコンピューター化のメリットが特に大きいと言える。中でも都市域に関しては, 図—3からも分かるように多くの調査が集中しており, 既調査データベースの利用をはかることにより, 実調査をより有効に

実施することが可能となろう。そのためには、既存探査結果の入手が、小規模の調査を改めて実施することに比して十分容易に行える必要があり、検索の効率化の要求も大きいと考えられる。

今日では、出版の分野でもコンピューター化が進んでおり、新たに発行される冊子を機械検索可能にするためデータファイル化することは、比較的容易に実現できると考えられる。しかし、この種のデータベースでは、かなりの年数のデータベースの蓄積が重要であり、コンピューター上のデータベースの構築の上で、出版済のデータベースの遡及入力を受けて通することはできない。

近年では、コンピューター画像処理による文字認識も進歩しつつあり、遠くない将来に、安価で高性能の和文自動読取り装置が実用化されることも期待できる。我々は、冊子データの自動入力、コピー機を操作する手軽さで実現されることを願っており、その開発がある程度進んだ段階では、一挙にデータベースのコンピューター化を進めたいと考えている。この未来のデータベースを、今、EXACTS(Exploration Activity Transaction System)と名づけておく。

このEXACTSの基本データは、図-5からも知られるように、文献情報データベースと類似した構造をもっており、既存のデータベースソフトウェアの利用が有効である。しかし、その構築に向けては、物理探査用語・地名・地形図名を意識した効率的な日本語検索システムの検討とともに、キーワードとなる用語の統一や調査位置図データの取扱い方法の確立が必要になると考えられる。また、データベースの維持管理のためには、毎年新しいデータの入力を効率よく行えるようにすることも重要な課題となる。

地質調査所では、既に、独自のコンピューターデータベース構築の経験をもっている。その初期のものとしては、昭和50(1975)年ごろにスタートした岩石・鉱物・化石などの所内登録標本に関するデータベース GEMS⁷⁾と鉱物資源の予測解析を目的とした MINES⁸⁾があるが、当時はまだ日本語処理機能は全く考慮外であった。また昭和55(1980)年には、サンシャインプロジェクトの一環として、地熱資源に関する各種の探査データそのものを取り扱う地熱情報データベース SIGMAの研究開発が開始されている⁹⁾。このデータベースは、膨大な量の数値データとその図形処理・画像処理を組み合わせた独特のものであったが、昭和60(1985)年からは、その流れを受けて、地質図・地質標本・地質年代・岩石地化学・第四紀火山・鉱床などのデータベースの研究も進められている。

一方、「一覧」のように日本語文字情報中心型のデータベースとしては、GEOLISと略称する「日本地質文献データベース」の構築が1986年から開始されている¹⁰⁾。

GEOLISは地質調査所資料室が受け入れた資料から採録された文献のデータベースであるが、和文に限らず欧文の文献も取り扱い、著者名・雑誌名をはじめ表題等から選ばれたキーワードによる検索も効率よく行える。また、和文に対してもローマ字による検索が行えるようになっている。さらに、地質調査所情報解析室では、地学用のかな漢字変換辞書の開発を行っており、GEOLISの入力機能にも用いられている¹¹⁾。この辞書は、当初、大型コンピューター上に作成されたが、今ではパーソナルコンピューターのワードプロセッサにも組込み可能になっており¹²⁾、地学用語と地名・地形図名・山川等の自然地名からなる約2万8千項目を収容している。

EXACTSの場合には、本質的には欧文を取り扱う必要がなく、キーワードによる検索よりも多様な形での調査地域の限定による検索を行えることが必要である。そのためには、調査位置図を緯経度値で表現するとともに、地名や地形図名の階層構造をも認識し、さらには、例えば市町村名と緯経度との対応が考慮されたようなインテリジェントなシステムの開発が望まれる。しかし、この一般の文献データベースと異なった側面は、地学分野の種々のデータベースの共通の課題となるものである。

したがって、EXACTSの開発にあたっては、地質調査所におけるSIGMAやGEOLISをはじめとする先行のデータベースでの経験および地学用の辞書作りの成果が十分活用できるものと思われる。

参 考 文 献

- 1) 物理探査技術協会：物理探査調査研究一覧，第2号，103 p., 1949.
- 2) Senti, R.J.: Who's responsible for this?, Geophysics: The Leading Edge of Explor., Vol. 7, No. 8, p. 32, 1988.
- 3) 小林 創・市川金徳：昭和50年における日本の物理探査活動，地質ニュース，No. 275, pp. 21~23, 1977.
- 4) 小林 創・市川金徳・小野吉彦：昭和51年における日本の物理探査活動，地質ニュース，No. 286, pp. 20~23, 1978.
- 5) 堀川義夫・中井順二：昭和58年における日本の物理探査活動，物理探査，Vol. 38, pp. 20~30, 1985.
- 6) 田中信一・堀川義夫：日本における土木・建築関係の物理探査活動，物理探査，Vol. 40, pp. 58~63, 1985.
- 7) 坂巻幸雄・小野晃司：あたらしい標本管理・検索システム～GEMS～の誕生，地質ニュース，No. 265, pp. 30~35, 1976.
- 8) 山田敬一・須藤定久・佐藤壮郎・藤井紀之・沢 俊明・服部仁・佐藤博之・相川忠之：鉱物資源予測手法の開発，地調報告，No. 260, 本冊，35 p., 1980.
- 9) 花岡尚之・矢野雄策・津 宏治・西 祐司・浦井 稔・村田泰章・小川克郎：地熱情報データベース・システムSIGMA '83について，地調報告，No. 265, pp. 1~18, 1986.
- 10) 本荘時江・武田福美・菅原義明：日本地質文献データベース：GEOLISの作成と紹介，地質ニュース，No. 396, pp. 52~60, 1987.
- 11) 佐藤啓生・村田泰章・青木光子：地学用かな漢字変換辞書の作成，地質ニュース，No. 394, pp. 42~49, 1987.
- 12) 野呂春文・村田泰章・佐藤啓生・小松崎峰子：パソコン用地学かな漢字対応表の作成とワープロ辞書としての利用について，地質ニュース，No. 407, pp. 44~49, 1988.

(原稿受理 1988. 9. 29)