

地質標本データベース研究の現状

柳沢 幸夫¹⁾・松江千佐世¹⁾・牧本 博²⁾

1. はじめに

地質調査所地質標本館では、主に地質調査所員が野外調査を通じて採取して研究を行った岩石・鉱物・化石などの地質標本を逐次受け入れて登録・管理・利用を行っている。現在では、登録標本は、国内外のものを含めて約11万点以上に及び、その一部が地質標本館に展示・公開されるとともに、所内外で研究・展示などに広く利用されている。こうして長年にわたって集積されてきたさまざまな地質標本は、いわば地質調査所の物的財産である。また、それらは、今後地質調査所の研究活動の基盤となるべきものであり、永久に保管して次代に残していく必要のあるものである。

地質調査所では、こうした貴重な地質標本を効率的に管理して有効な利用をはかるために、1970年代初期から標本データベースの研究を開始した。ここでは、地質調査所における地質標本データベース研究の歴史と現状について紹介するとともに、今後の展開と問題点についても簡単に述べる。

2. 地質標本と地質標本データベースの意義

地質標本館では、岩石・鉱物・化石などの地質標本を収集・保存しているが、これは単に館内で展示をするためだけのものではない。地質標本を受け入れて保存・管理してゆく意義に関してはさまざまな考え方が示されているが、ここでは、次のように4点にまとめてみた。

第1に、一般的に科学研究に用いられる標本は、その研究の結論の客観性と再現性を保証し、それを裏付ける唯一の証拠である点で重要である(松

浦, 1996; 斎藤, 1998)。科学の現場では、たとえ注意深く研究を行ったとしても、現実には不注意による誤りや先入観による思いこみは避けられず、さらに競争の激しい分野では意図的な捏造が起こる場合もある。このような誤りを排除するのは、最終的には追試という厳しい審査であり、追試可能な条件を整えておくことは、科学の客観性を保持する上で必須のことである。物理学や化学など実験を通じて一般的な場や物質を扱う研究分野では、実験条件や手順を正確に記述しておけば、結果を再現することはできる。しかし、標本を対象とした研究では、その標本がなければ、厳密な結果の再現はできない。このような中で、研究に用いた試料を登録し、追試可能な形にして研究成果を発表することは、その研究の結果の客観性を保証することになる。このように、研究に用いられた標本はたとえすぐには利用されなくとも、収蔵され追試可能な条件に置かれていることだけで存在意義があり、最も基礎的な部分で、研究そのものの客観性・信頼性を支えているといえる。いわば、研究に用いた標本は存在するだけで意義があり、そして最終的に科学の成果を社会に還元するときに、その質を保証しているのだといえる。

第2に地質標本は、地球という歴史的に唯一無二の存在の一部であり、全く同じものは存在せず、それぞれに唯一性・独自性があるという点で意義がある(松浦, 1996)。この点で、物理学や化学で扱われる一般的な物質とは根本的に異なっている。地質標本の場合は、同じ鉱物・岩石であっても、どのような場所でとれたかによって、地質学的に持つ意義は異なってくる。特に、歴史的に存在であり同じものは決してとれない化石標本の場合顕

1) 地質調査所 地質標本館
2) 地質調査所 地質部(地質標本館併任)

キーワード: 地質標本, データベース, 地質情報, 地質標本館

著である。鉱物や岩石の場合も、日本国内をみてみれば、多くの鉱物産地は国内鉱山のあいつぐ閉山で現在では現実的には採取不可能であり、道路法面の被覆やダム建設・埋め立てによって、採取不能な産地が増加している現状では、現在収集されている地質標本の価値はますます大きくなっていく。

第3に地質標本は、再利用され、あらたな価値を生む点で意義がある。このような地質標本を、異なる観点からの研究や新しい手法による研究などに活用したり、新たに調査・研究を始める際に参照できるならば、その価値は更に増大するといえよう。

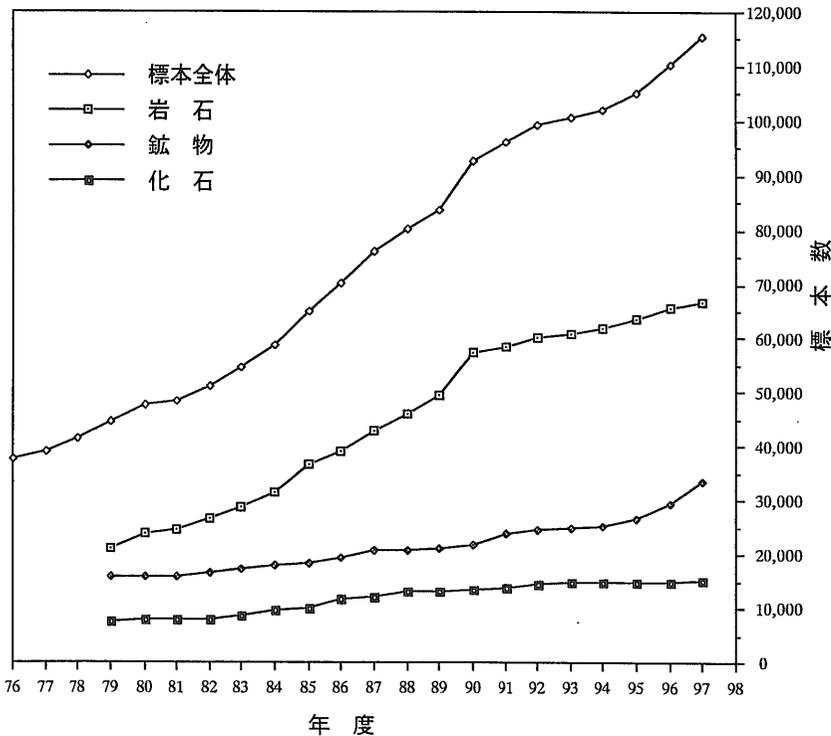
第4に、地質標本は、本来の科学的研究ばかりでなく、社会に対して地球科学の成果を、野外から実際に採取してきた実物そのもので理解してもらうための資料として重要である。たとえば、地質標本館収蔵の地質標本は、国内から採取された現時点での約10万点に限っても日本列島の地質の構成と生い立ちを“もの”として表現したものであり、地球科学研究の魅力を実物で伝えてゆくものでもある。

以上のように、価値ある地質標本を有効に利用してゆくためには、地質標本情報への容易なアクセス

と実際の地質標本に確実に到達できる収蔵システムの確立が不可欠になってくる。それが地質標本データベースである。地質標本データベースは、地球科学分野に対し、地質標本にかかわる情報を体系化して提供し、それによって地球科学における情報の効率的な流通に寄与する。それらは単なる整理ではなく創造的な活動であり、新たな価値を提供するという意味で、科学研究の一部でもある。

3. 地質標本館収蔵の地質標本の概要

現在、地質調査所地質標本館が収蔵している地質標本は、一部の交換・寄贈あるいは購入によるものを除いて、地質調査所員が野外調査を通じて採取し、その後の室内研究を経て登録したものである。標本登録に当たっては、所員が公表した報告文中に記載した標本に加えて、1)日本列島を構成する岩体の代表的な岩石標本、2)日本の主要鉱山の代表的な鉱石、3)日本の代表的な鉱物・化石標本などを収蔵することを目標として進めている。現在の登録標本は、岩石・鉱物・化石を合わせて約11万点以上に及んでおり(第1図)、過去5年では年平均約3,000点のペースで増加している。登録



第1図
地質標本館における登録標本数の増加。

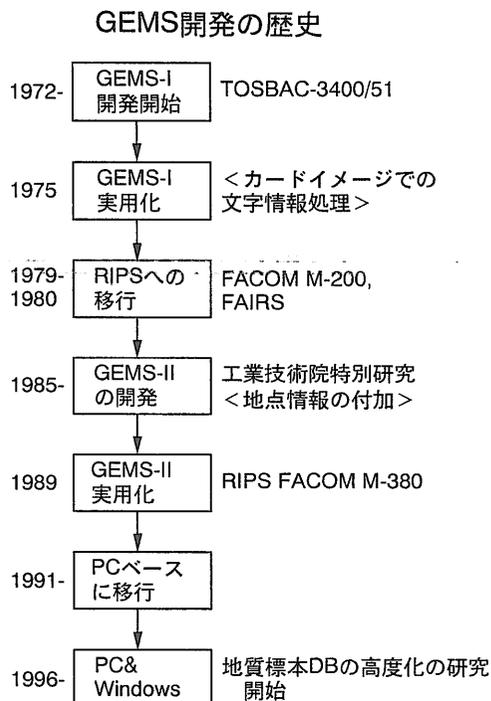
標本の産地は日本全国(約10万点以上)に及び、また多くの海外の地質学的に重要な地域(約1万点)を含んでいる。

登録標本は、その一部が地質標本館に展示・公開されるとともに、最近では年百数十点-数百点の所内外からの利用がある。その内訳として、まず国内の博物館などへの展示用貸出や図鑑など出版物への写真引用などがある。鉱物標本については、機器分析の標準試料や合成実験の出発物質などとしてよく利用されている。また、岩石標本は、建設工事用採石としての適否を判断するための材料などとして、化石標本については比較研究用として広く利用されている。

4. 地質標本データベース開発の歴史

地質調査所では古くから地質標本を保存管理していたが、地質標本データベースの研究を開始した1970年代初頭までの標本管理は、手書きの基本台帳と標本名、産地名のカードを用いて、手作業で実施されていた。そして、この段階では特に重要な標本、“美しい標本”や珍しい標本の展示・收藏が標本室(当時)の役割と理解されており、研究に使用された標本は個人的に死蔵されるか廃棄されていた(坂巻・松江, 1981)。このような中、1970年代に入って、重要な鉱山が次々と廃山になったり、国土の開発に伴って道路の法面が被覆されるなどして、多くの標本産地で再採集が不可能になることが多くなったことから、それまでに地質調査所で收藏されていた標本の価値が再認識された。そして、地質調査所が筑波研究学園都市に移転することが決まったことを契機として、收藏標本の有効利用と管理をはかることを目的として、1972年に地質標本データベースシステムの開発がスタートした(坂巻・小野, 1976: 第2図)。このシステムはGEMS (Electronic data processing system for Geological Museum Samples) (現在では改良版と区別するためGEMS-Iと呼んでいる)と名付けられ、3年後の1975年8月から実用化された(坂巻・小野, 1976)。

最初のGEMSシステムは、当時のコンピュータ(TOSBAC-3400/51)の性能に制約されて、カードイメージの文字情報処理のみであり、入出力も英数

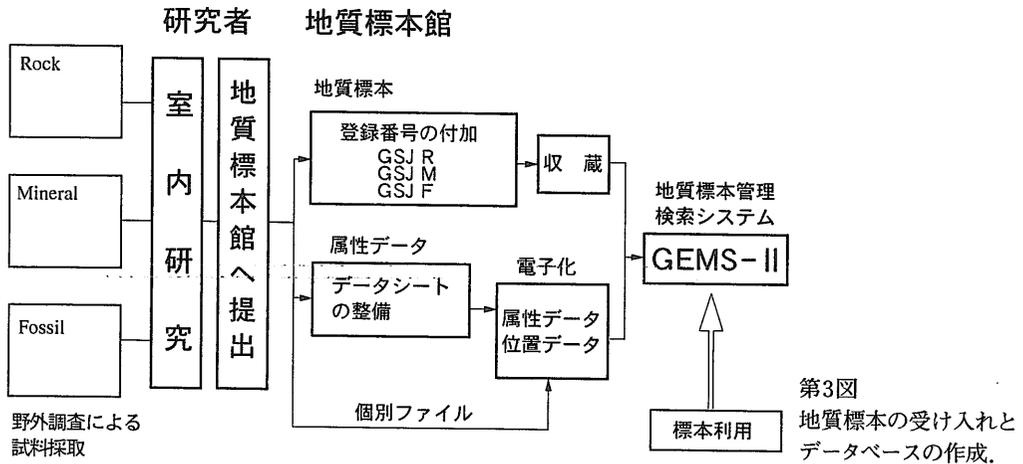


第2図 地質標本データベース開発の歴史。

字モードに限定され、利用・運用上さまざまな問題があった。しかし、つくばに移転後の1979-1980年には、工業技術院の電算機センターに設置された大型汎用機(FACOM M-200)に合わせて、GEMS-Iもこの時期に共用システムRIPS (Research Information Processing System)へ移行し、データベースの管理・検索システムの設計・運用が容易になった。

その後、1985年に始まった工業技術院特別研究「地質データベースの開発と利用に関するパイロット研究」の一環として、GEMS-Iシステムのバージョンアップが行われ、研究の終了年にあたる1989年に実用化されGEMS-IIとなった(松江ほか, 1988)。GEMS-IIはRIPSのFACOM M-380に対応し、性能面では、日本語入力と地形図から地点情報を追加することができるようになった。

1990年代に入ると、パソコンの急速な普及に伴い、所内LANと分散型ネットワークの整備が進んだことから、研究者-研究室レベルでのパソコンで独自に標本管理のできるシステムとしてGEMS-II Tを新たに設計し、PCベースへ移行した(松江, 1990; 坂巻・松江, 1991)。基本となるデータベー



第3図
地質標本の受け入れとデータベースの作成。

スマネージメントシステムとしては、MS-DOS上で走るリレーショナルデータベースであるdBASE III PLUSを採用し、その主機能を用いてシステムを構築した。その後、システムの機能向上とより効率的な運用をめざしてシステムの高度化を図っており、その1つとして文字情報に加えて地質標本の画像情報を蓄積して検索・表示に利用する試みも行った(松江, 1991)。

1996年からは、地質調査所指定研究「地質標本データベースの高度化の研究」が開始され、現在研究を実施中である。

現在運用中のシステムは1989年実用化となったGEMS-IIに当たるが、その時から引き継いでいるのはデータ構造/内容のみで、コンピュータは大型計算機からパソコンベースに変更しており、ソフトウェアもWindows上で動作する市販のデータベースソフトを利用している。また、現在では、各ソフトウェア間でのデータの転送が容易になったため、Windowsばかりでなく、Macintoshでの入力・検索も行っている。

5. 地質標本データベースの運用

実際の運用は、1) データシートによる標本情報の登録、2) 標本情報の電子化による蓄積、3) キーワードによる検索、4) 検索結果の画面表示/プリンター出力の過程からなる。登録標本情報には、必須な項目として登録番号、標本(岩石・鉱物・化石)名、産地、地質単元、地質時代、岩相、産状、採取者とその原番号などがあり(第3図)、更に岩石

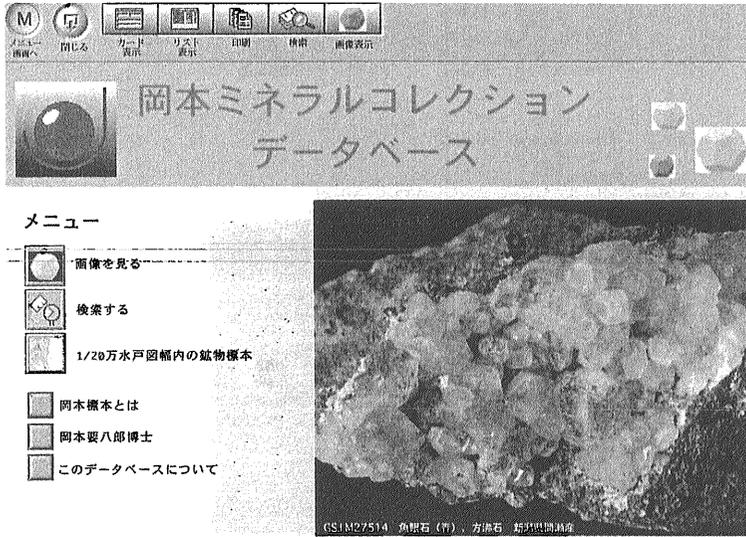
薄片の有無、化学分析(全岩・造岩鉱物)の有無、年代値、文献や登録標本の利用の可否などの情報が必要に応じて付加されている。また、その産地をプロットした5万分の1または2万5千分の1の地形図が併せて提出されている。

なお、地質標本の収蔵については、地圏情報棟建設に伴う収蔵スペースの増加に伴い、特にそれまで分散していた岩石標本を1カ所に連続して配置できるようになり、標本そのものへのアクセスが極めて容易になっている。

このような地質標本データベース研究の具体的な成果として、「日本の岩石と鉱物」(通商産業省工業技術院地質調査所編, 1992)や「地質標本館収蔵標本目録第1部植物化石」(松江・尾上, 1995)および「地質標本館所蔵標本目録岡本鉱物コレクション」(豊・春名, 1998)などがある。

6. 地質標本データベースの高度化の研究

次に平成8年度から5ヵ年計画で開始した「地質標本データベースの高度化の研究」について紹介する。この研究では、それまで継続的に行ってきた研究成果と最近の情報関連技術の進歩を踏まえて、より扱いやすく、アクセスしやすいように、データベースの高度化を計ることを目指したものである。具体的には、1) 地質標本の有効利用を通じて地質調査所の調査研究活動と地質標本館の展示・普及活動を質的に保証すること、2) 広く社会に向けて総合的地質標本センターとしての役割を果たすために、地質標本の効率的な管理とより容易に



第4図
岡本ミネラルコレクションデータベースの初期画面(ファイルメーカーPro ver. 4を使用)

●岡本鉱物標本カタログ作成 豊 逢秋, 春名 誠 ●データベース編集 坂野靖行, 柳沢幸夫

地質標本に到達できる利用システムを目指すことを主な目的としている。研究の内容としては以下の課題について研究を実施しつつある。

- 1) 地質標本データベースの構築
 - ①地質標本データベースの整備
 - ②地質標本カタログ作成
- 2) 地質標本データベースの高度化
 - ①所内LANの対応した標本登録システムの実施
 - ②ほかの地質情報との重ね合わせを考慮したデータ構造の整備
 - ③一部の地質標本データベースの公開試行

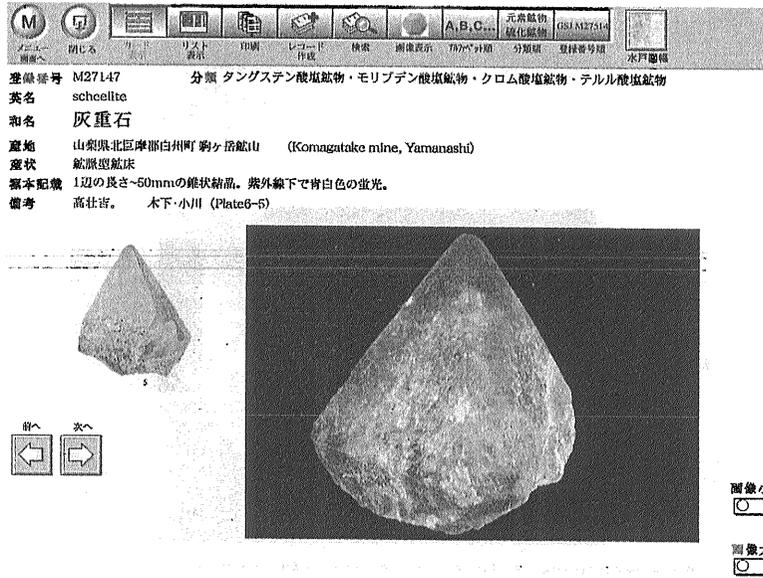
今年度は研究を開始して3年度目にあたるが、研究の進展状況は以下のとおりである。1)の地質標本データベースの構築では、これまで進めてきた地質標本データの蓄積を継続して実施するとともに、標本カタログの計画的な作成を行っている。研究開始以来、岩石・鉱物・化石について、随時データ入力を進めているが、特に、化石標本については、入力を集中的に行い、データシートの記入のあるものに関してはすべて入力を終えた。また、このうち植物化石に関しては、データの誤りのチェックと現物標本との照合もほぼ終了した。現在は、岩石標本のデータ入力を集中的に進めている。

一方、標本カタログについては、平成9年度に、地質調査所標本資料報告 no.2として、地質標本館所蔵標本目録「岡本鉱物コレクション」(豊・春名, 1998)を発行した。これは、九州大学教授であった

故岡本要八郎先生が集められ、その後地質調査所の寄贈された鉱物標本をまとめたもので、総点数は約3,400に及ぶ。

2)の地質標本データベースの高度化では、従来のデータシートに変わりデータファイルのやりとりによる登録を進め、データ入力の効率化を図っている。現在多くの研究者が、パソコン用の市販の表計算ソフトまたはデータベースソフトを用いて、個人の研究標本の管理を行っている。これらのソフトは互いにデータの交換ができるので、必要なデータ項目さえ満たしていれば、標本管理者によるデータ入力は必要ではなくなっている。現在はフロッピーディスクでデータのやりとりをしているが、所内LANによる標本登録も計画中である。また、地質図を始めとするほかの地質情報との重ね合わせによる表示に向けて、産地の緯経度情報の整備やデータ項目の階層化などの作業の検討を行っている。標本産地の緯経度情報の入力作業は、平成9年度から進めており、現在縮尺5万分の1や2万5千分の1地形図に位置が記入されているデータについては、ほぼデータの入力が終わりとつある。今後は、データを変換して、ほかのデータとの統合を進める予定である。

また、今年度は、将来へのデータベースの公開試行に向けて、カタログの完成した岡本標本のデータについて、市販のデータベースソフトを用いて、ネット上で公開できるように加工を行った。そして、



第5図 岡本ミネラルコレクションデータベースのカード画面 (ファイルメーカー Pro ver. 4 を使用)。

登録番号	英名	和名	産地	備考	分類
M26843	antimony	自然アンチモニー	California, USA		元素鉱物
M27025	arsenic	自然砒	茨城県日立市 日立鉱山赤沢	櫻井欽一 (笹)	元素鉱物
M 7380	arsenic	自然砒	福井県足羽郡美山町 赤谷鉱山		元素鉱物
M27764	arsenic	自然砒	福井県足羽郡美山町 赤谷鉱山		元素鉱物
M27620	arsenic	自然砒	大分県速見郡山香町 向野鉱山		元素鉱物
M27939	arsenic	自然砒	大分県速見郡山香町 向野鉱山		元素鉱物
M 7397	arsenic	自然砒	Andreasberg, Harz, GERMANY	WARD	元素鉱物
M27628	arsenic	自然砒	RUSSIA (千島古守島)	1938. 9. 20	元素鉱物
M 7390	bismuth	自然蒼鉛	栃木県上都賀郡足尾町 足尾鉱山		元素鉱物
M 7773	bismuth	自然蒼鉛	兵庫県朝来郡生野町 生野鉱山		元素鉱物
M27752	bismuth	自然蒼鉛	兵庫県朝来郡生野町 生野鉱山		元素鉱物
M 8403	bismuth	自然蒼鉛	兵庫県朝来郡生野町 生野鉱山金香瀬		元素鉱物
M 7385	bismuth	自然蒼鉛	兵庫県養父郡大屋町 明延鉱山		元素鉱物
M27793	bismuth	自然蒼鉛	P. R. CHINA (広東省揭陽県)		元素鉱物
M 8503	bismuth	蒼鉛	-	synthetic.	元素鉱物
M 7391	copper	自然銅	秋田県鹿角市尾去沢 尾去沢鉱山		元素鉱物
M27110	copper	自然銅	秋田県鹿角市尾去沢 尾去沢鉱山	Shinohara	元素鉱物

第6図 岡本ミネラルコレクションデータベースのリスト表示画面 (ファイルメーカー Pro ver. 4 を使用)。

平成10年8月の工業技術院統一公開での岡本鉱物標本の特別展示に合わせて、当日試行公開した(第4図)。

データベースソフトは、ファイルメーカー Pro version 4.0 を用いた。このソフトは Macintosh 版と Windows 版があって、同一のデータをどちらの OS でも読みとれるので、パソコンでのデータベース作成には便利である。作成には既存のテンプレートを基にして、それらのボタンを利用して使い勝手がよいように設計した。データは、カタログ用に作成し

たデータをそのまま用いて、それに標本の写真からスキャナーで画像を取り込んで組み入れた。

レイアウトとしては、基本的にはカード表示(第5図)とリスト表示(第6図)をつけた。ファイルメーカー Pro version 4.0 では、データベースファイルをそのままインターネットやイントラネットの Web ページとして公開できるようになっている。第7図が、Web ブラウザで見た岡本ミネラルコレクションデータベースのリスト画面である。これによって、ネット上での検索も可能になる。

ファイルメーカーPro 一覧表示 - okamoto.fmj

一覧表示		詳細表示		検索		? ↑	
最初 拡大 最後 表示範囲: 26-50 レコード数: 3400 未ソート ソート... 新規レコード... 全レコードを対象に	データベース: okamoto.fmj						
	168 レコードのうち 26-50 を表示						
	登録番号	英名	和名	産地	備考	分類	
	26	M 7392	copper	自然銅	埼玉県秩父郡長瀬町上長瀬 (Kaminagatoro, Saitama)	櫻井欽一	元葉鉱物
	27	M27265	copper	自然銅	長野県下伊那郡大鹿村鹿塚 (Kashio, Nagano)		元葉鉱物
	28	M-7531	copper	自然銅	石川県小松市金野町 高見鉱山 (Takami mine, Ishikawa)	尾小屋鉱山支山	元葉鉱物
	29	M26489	copper	自然銅	兵庫県川西市平生 大間歩鉱山 (Omabu mine, Hyogo)	日本鉱物趣味の会	元葉鉱物
	30	M 7393	copper	自然銅	鳥取県岩美郡岩美町荒金 岩美鉱山 (Iwami, Tottori)		元葉鉱物
	31	M 7900	copper	自然銅	鳥取県岩美郡岩美町荒金 岩美鉱山 (Iwami, Tottori)	向小静良 (?)	元葉鉱物
	32	M27464	copper	自然銅	島根県江津市都野津町 都野津鉱山 (Tonotsu mine, Shimane)		元葉鉱物
	33	M26360	copper	自然銅	山口県美祿市於福町 於福 (大和) 鉱山 (Yamato mine, Yamaguchi)	1953	元葉鉱物
	34	M26382	copper	自然銅	山口県美祿市於福町 於福 (大和) 鉱山 (Yamato mine, Yamaguchi)	岡田 (1954. 2)	元葉鉱物
	35	M26532	copper	自然銅	山口県美祿市於福町 於福 (大和) 鉱山 (Yamato mine, Yamaguchi)	岡田 (1954. 2)	元葉鉱物
	36	M26591	copper	自然銅	山口県美祿市於福町 於福 (大和) 鉱山 (Yamato mine, Yamaguchi)	1954	元葉鉱物
37	M 8145	copper	自然銅	宮崎県東臼杵郡北川町深崎 八戸鉱山 (Yato mine, Miyazaki)	富久三千年 (1955. 10)	元葉鉱物	
38	M 7870	copper	自然銅	Mohawk mine, Keweenaw Co., Michigan, USA	var. whitneyite. WARD	元葉鉱物	
39	M27079	diamond	ダイヤモンド	SOUTH AFRICA		元葉鉱物	
40	M 7520	gold	自然金	岩手県陸前高田市 電沢鉱山 (Yukisawa mine, Iwate)		元葉鉱物	

第7図 Webブラウザで見た岡本ミネラルコレクションデータベースのリスト画面 (ファイルメーカーPro ver. 4を使用)。

7. 問題点と今後の展開

標本データベースの理想の姿については、いろいろと語られはする。研究者サイドからも、あるいは一般の来館者や大学・高校の教師の方からも、さまざまな要望が届いている。しかし、現実には費用と人と時間の問題があり、すぐにはそれらを実現できないのが現状である(全国科学博物館協議会, 1998)。特に、データベースに対するさまざまな要望のすべてに対して、1つのデータベースでは対処できないことは確かであり、データベースを整備してゆく上でもそれは現実的ではない。そこで、地質標本データベースでは、基本となる標本データベースを完成・維持しつつ、そこからいろいろなニーズに対応する個別データベースを切り出して、目的にあった加工をして提供して行こうと考えている。

基本となるデータベースは、標本の管理のみを目的とする比較的簡素なデータベースであり、作成の手間と時間を考えて、当面はテキストのみとし、最低限の情報をカバーするのみとする。

そこから、切り出す個別データベースとしては、1つは非専門家向けの教育・普及用のものがある。これは、インターネットで標本の画像も見られる標本データベースを公開してほしいという一般の標本館入館者や教師などからの要望に答えるものである。標本館の展示標本の画像情報を加えて、インターネットで公開し、来館しなくても地質標本の学習ができるものになりたい。

もう1つは、専門家向けのもので、研究者の専門性を生かした特色あるテーマのデータベースである。これは、これまで出版してきた植物化石や鉱物標本のカタログを単体のテーマ別データベースとして加工・整備したものになる。これらは単に標本データを整理したものではなく、あらたに科学的に有用な情報を付加し、それぞれの目的に適した構造をとる。そして、これらはデータベースの構築に関わる研究者のとっても研究面で利用価値があり、研究業績としても認められうるものである。

5. おわりに

以上、地質標本館における地質標本データベースの研究の現状について概略を紹介してきた。データベースの構造については、詳しく触れることはできなかったが、これについては機会を改めて紹介したい。

地質標本データベースは、最終的には位置情報を媒介として、現在地質調査所で構築している地球科学総合データベースの一部になってゆく予定である。将来的には、数値地質図上に、産地が表示され、そこから検索可能になるであろう。また、その地質標本に関わる研究論文・報告を含む文献データベースとも連携してゆくことになろう。今後とも、貴重な財産である地質標本のデータベースの整備を着実に進めてゆきたい。

謝辞：国立科学博物館の斎藤靖二博士には、博物館関連のデータベースに関する資料を提供いただいた。また、地質標本データベースの高度化の研究のグループ員各位には、この小論をまとめるにあたりご協力いただいた。深く感謝の意を表する。

参考文献

豊 遙秋, 春名 誠 (1998): 地質標本館所蔵標本目録「岡本鉱物コレクション」, 地質調査所標本資料報告, no.2, 144p.

松江千佐世 (1990): リレーショナル・データベース「dBASE III PLUS」を利用した地質標本データのファイリングと活用—簡易型地質標本管理・検索システム「GEMS-IIT」を例として, 地質標本館地質標準課, 95p.

松江千佐世 (1991): 地質標本画像情報のビデオ, ファイリングと検索—地質標本管理・検索システム「GEMS-III」の試行例—, 情報地質, 2, 379-384.

松江千佐世・尾上 亨 (1995): 地質標本館収蔵化石標本目録 第一部植物化石, 地質標本館試料報告 no.1, 54p.

松江千佐世・坂巻幸雄・山田直利 (1988): 改良型地質標本管理・検索システム, 情報地質, no.13, 187-203.

松浦啓一 (1996): 魚類データベースの構築と公開をめぐる問題点, 資料情報のネットワーク化に関する調査研究報告書, 全国科学博物館協議会, 26-29.

斎藤靖二 (1998): 自然史系博物館の標本資料データベースについて—地質科学資料を例に—, 情報の科学と技術, 48, 95-100.

坂巻幸雄・小野晃司 (1976): 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, 30-35.

坂巻幸雄・松江千佐世 (1981): 情報源としての地質標本とその検索・利用—地質調査所「GEMS」を例として, 月刊地球, 3, 319-327.

坂巻幸雄・松江千佐世 (1991): 鉱物標本管理・検索システムの構築と運用—地質調査所地質標本館での実体験から—, 鉱物学雑誌, 20, 133-140.

通商産業省工業技術院地質調査所編 (1992): 日本の岩石と鉱物, 東海大学出版会, 150p.

全国科学博物館協議会 (1998): 標本データベースの標準化に関する調査研究報告書, 95p.

YANAGISAWA Yukio, MATSUE Chisayo and MAKIMOTO Hiroshi (1998): Database system for the Geological Museum specimens in Geological Survey of Japan.

< 受付: 1998年11月4日 >