

地質調査所版井戸データベースの概要

丸井 敦尚¹⁾・安原 正也¹⁾・石井 武政¹⁾

1. はじめに

1995年1月の阪神・淡路大震災(兵庫県南部地震)に際しては, 様々な分野にわたる数多くの調査研究が実施された。地下水や表流水など水に関する調査研究はその一つであり, 筆者らのグループでも神戸市一帯で水文調査を行った(石井ほか, 1995)。このような個々の調査研究においては, 事前にそれぞれが独自に基礎資料を収集整理し, 現地調査の効率化を図る必要があるが, 実際のところ急を要するにもかかわらず資料集めに多くの時間が費やされた。

地質調査所水文地質課では, 日本全国の井戸・地下水資料が綴じこみファイルや冊子の状態で書棚あるいはファイリングキャビネットに収納してあり, これまで現地調査の目的に合わせて一つ一つ手作業で検索しなければならなかった。近年になって収集したものだけでも日本全国を合わせると4万件を越えており, 目的とする地域の情報を現地に出発する前に得るだけで一苦労していたのが実情である。

水はライフラインと呼ばれるものの筆頭に挙げられながら, 今までのような資料集めに時間のかかるシステムでは地震直後の一刻を争う調査や緊急判断を下さなければならないときに役立たない。また, 日常の暮らしあるいは業務において基礎的なデータを必要とする市民や研究者が, 容易にかつ速やかに地域の情報を得ることが困難である。情報通信が発達している今日, 井戸・地下水に関するデータを適切に整備しておくことは, 我々が真剣に取り組まなければならない喫緊の重要課題であろう。

そこで, 1995年7月より井戸情報を網羅したデータベース構築作業を開始し, 同時にパソコンでも容易に検索できる可視化ソフトの開発に着手した。地質調査所が保有する井戸資料の総数は, 8万件とも10万件ともいわれているが, 今回は約6万件的井

戸・温泉資料について入力作業を開始した。およそ8カ月をかけて, このうちの約4万件的資料の入力作業を終えた(注: 可視化のために十分な精度のデータを有する有効資料数は3万3000件)ので, 本誌でデータの保存形式を公開し, 同時に独自に開発したソフトについて紹介する。

2. データの保存形式

地質調査所水文地質課の保有する井戸資料には, 通常, (1) 井戸の地理的情報(住所や緯経度など), (2) 地質の情報(地質柱状図など), (3) 地下水の情報(さく井時の地下水面位置や揚水試験結果, 地下水の水質・水温など), (4) 井戸構造の情報(ストレナ位置やパイプの径, ポンプの情報など)が記されている。しかし, 現実には地域や年代あるいはさく井業者毎に独特なフォーマットに記入されており, 特に地質の表記に関してはまちまちである。また, 水位・水質などの測定項目も一様ではない。そこで, 約2万7000件の資料について原本に沿った形で入力作業を行い, その後データ保存形式と表記方法を決定した。

とりわけ困難であったのは地質表記の統一法である。本誌を定期的に読まれている読者なら容易に察せられるところであろうが, 例えば本データベースで“砂”としたものの中には, 原本の記載では, すな, スナ, 砂(化石混じり), 褐色砂, 砂に埋木, などなどがある。約2万7000件のデータについて原本の表記どおりに入力した結果, 地質表記の総数は11万を上回る種類に達した。これを“水の通し易さ”の観点から以下の13分類にまとめた。

- 1 表土(表土・耕土・黒ぼく・腐植・泥炭など)
- 2 土(土・土砂・シラス・マサ・土丹・泥など)
- 3 粘土(粘土・～混じり粘土)

1) 地質調査所 環境地質部

キーワード: データベース, 井戸, 地下水

第1表 井戸データのレコードフォーマット (基礎データ)

フィールド 名称	データ型	長さ バイト	備考	フィールド 名称	データ型	長さ バイト	備考
台帳番号	テキスト	4		完成年	整数		西暦
井戸番号	テキスト	4		完成月	整数		
都道府県コード	テキスト	2		完成日	整数		
行政区コード	テキスト	2		使用目的	テキスト	16	
住所1	テキスト	30	行政区分	井戸深度	倍精度		(m)
住所2	テキスト	30	地番	ストレナ層数	整数		
管理者名称	テキスト	40		ストレナ位置	倍精度		(m)
メッシュ区分	整数			井戸口径	倍精度		(mm)
1次メッシュコード	テキスト	4		自然水位	倍精度		(m)
2次メッシュコード	テキスト	2		揚水水位	倍精度		(m)
地形図名称	テキスト	10		揚水量	倍精度		(t/d)
緯度	整数			自噴量	倍精度		(t/d)
緯分	整数			水温	倍精度		(℃)
緯秒	整数			塩素	倍精度		(ppm)
経度	整数			pH	倍精度		
経分	整数			鉄	倍精度		(ppm)
経秒	整数			残留蒸発物	倍精度		(ppm)

第2表 井戸データのレコードフォーマット(地質・ストレナデータ)。地質終了位置・地質備考(原本どおりの入力)・地質名称(単純化した13分類)・ストレナ開始位置・ストレナ長は必要数を繰り返し入力する。

フィールド 名称	データ型	長さ バイト	備考	フィールド 名称	データ型	長さ バイト	備考
台帳番号	テキスト	4		台帳番号	テキスト	4	
井戸番号	テキスト	4		井戸番号	テキスト	4	
地質終了位置	倍精度		(m)	ストレナ開始位置	倍精度		(m)
地質備考	テキスト	30	ユニーク	ストレナ長	倍精度		(m)
地質名称	テキスト	10	分類名称	メモ	テキスト	300	

- 4 ローム(関東ロームなど)
- 5 シルト(シルト・火山灰)
- 6 砂(各種砂・～混じり砂)
- 7 砂礫(各種砂礫・～混じり砂礫)
- 8 礫(礫・砂利・玉石・転石・軽石・～混じり礫など)
- 9 岩(各種岩石・石炭・褐炭)
- 10 互層(各種互層・重層層)
- 11 基盤(各種基盤・第三紀層以前の基層)
- 12 他地質(化石・珊瑚礁など上の分類にない天然の地質)
- 13 その他(地下室・パイプ・洞窟など天然の地質以外)

本データベースにおいては、地下水の流動に関する情報を得ることを第一義としたため、上記のような分類とした。これと同様に水質項目に関しても最小限のものを入力しているため、不足に感ずるユー

ザーがいるかもしれないが、今回のデータベース化作業では、書庫のファイルも整理し、管理番号をデータベース内に記録したため、いつでも原本に当たれるようになっている。以上の結果作成した井戸資料の記録形式を第1表、第2表に示す。

このように、一つの井戸資料を3分割し、それぞれ1レコードを使ってリレーショナルデータベースに記録しているため、検索・変更が簡単に行える。このデータの入力作業には、後に述べる可視化ソフトも有効であるが、この可視化ソフトが起動するためにはハイスペックマシンを必要とするため、入力・検用だけの簡単なソフトも開発した。このソフトの入力画面は、後に示す“いどじびき”の入力画面と同様であるので、そちらを参考にされたい。

本ソフトはdBASE IIIを基に作成しており、MS-DOS上で動作する。必要な項目は順次対話形式で入力でき、地質表記などのように選択すべき項目では、

メニューリストを提示することもできる。更に、郵便番号や電話番号の市外局番から市町村名を検索する機能を持ち合わせており、初心者でもコンピュータに不慣れな人でも容易に入力作業をすることができる。動作のためのRAMも2Mbで十分であり、高価なハイスペックマシンを必要としない。入力・検索に関しての必要機能は全て備えており、地図上での可視化作業を要しない場合に優れている。

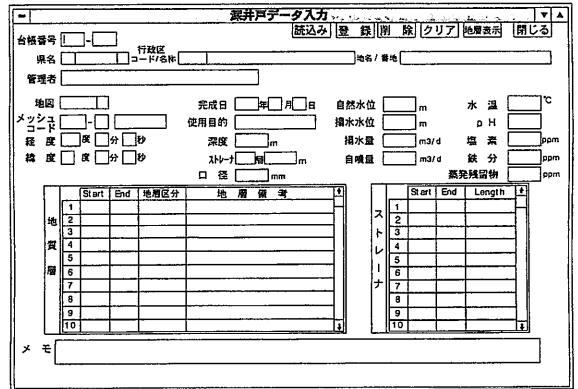
3. 可視化ソフト“いどじびき”の概要

可視化ソフト“いどじびき”は、井戸データを地図上にプロットし、活断層図などとオーバーレイしながら必要な位置の井戸を検索してデータの詳細を表示したり、地質情報(柱状図やストレーナ位置)を表示することのできるソフトウェアである。また、プロットする際には地下水温や井戸深度をキーとして色別表示でき、分布図などが作成できるようにもなっている。このソフトウェアは、Windows 3.1上で作動し、マウス操作のみで全ての作業を行うことができる。全国版の井戸データを処理するには、20Mb以上のRAMと330Mbのハードディスクを必要とし、できれば100MHz以上のPentiumプロセッサ搭載マシンで起動することが好ましい。

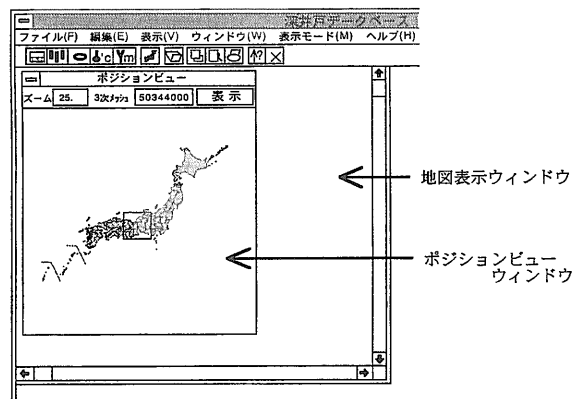
入力機能・画面構成に関しては、先のMS-DOS版井戸データ入力・検索ソフトとほぼ同様であり、その入力画面のレイアウトを第1図に示す。ここでは、出力機能を中心に紹介する。まず、“いどじびき”を起動すると第2図の画面が現れる。ここでズームサイズを指定し、任意の場所にポジション設定枠をドラッグすると、目的範囲が指定できる。

次に、目的範囲内の表示項目を表示モードの中から選択する。表示レイヤーとして現在のところ、海岸線位置・湖沼位置・河川位置・行政界位置・活断層図を用意している。これらの中から任意の物を選択し、さらに井戸データ表示方法について、温度色別表示・深度色別表示・デフォルト色表示の中から一つを選択すると、第3図の画面が表示される。温度色別表示・深度色別表示に関しては、詳細設定ウィンドウを使って数値の大きさや色調を自由に変更できる。

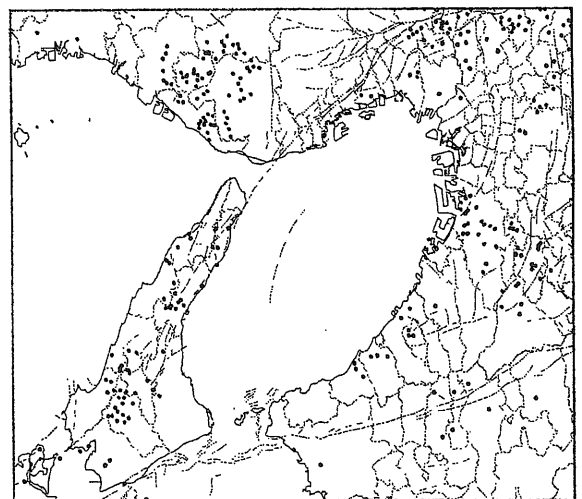
地図上に示された任意の井戸についての情報が必要であれば、画面上の井戸をクリックすると、井戸



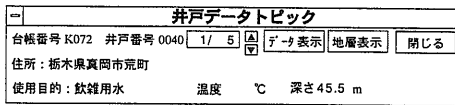
第1図 井戸データ入力画面



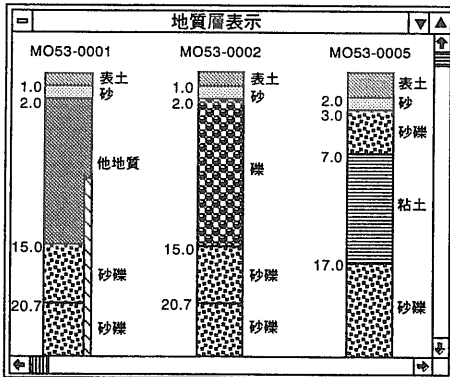
第2図 初期画面。ポジションビュー・ウィンドウで地域を選択し、地図表示ウィンドウに井戸分布の詳細を表示する。



第3図 地図表示出力の例。ここでは行政界位置と海岸線、活断層図の上に井戸の位置を表示させた(図中の点が井戸位置を示す)。



第4図 井戸データピックウィンドウの例。このウィンドウは第3図の任意の井戸を指定したときその横に現れる。



第5図 地質柱状図表示の例。最大100本まで表示でき、柱状図の幅も変更できる。

データピックウィンドウが現れ、同一地域に何本の井戸が存在し、それぞれについて詳細なデータを表示するかどうか問われる。この井戸データピックウィンドウのレイアウトを第4図に示す。もちろん、この段階で井戸の色別表示をデフォルトから水温へ、あるいは深度へと任意に変更できるし、指定範囲の追加も可能である。ここで表示を選択すると井戸の詳細なデータが表示される。詳細データ表示ウィンドウは入力ウィンドウと同一のものであり、データの変更・追加も可能になる。

また、100本以下の任意の井戸について順番を指定しながら地質柱状図を表示させることもできる。1本の井戸の表示幅を変えることで全体を見易くしたり、逆に1本の井戸について詳しく見たりすることが可能である。この例を第5図に示す。更に、本ソフトではMS-AccessのODBCドライバーをメインエンジンとしているため、グループ管理や項目別検索が容易である。例えば、東京都千代田区内の水温が5～20度、井戸深度が50～300mの井戸を深い順に表示させることもできる。この出力例を第6図に示す。このように、本データベースは井戸・地下水に関して必要と考えられる項目を網羅した、日本初の全

台帳	井戸	住所 1	井戸深度	水温
M094	1144	東京都千代田区	250.0	17.5
M094	1132	東京都千代田区	200.0	15.6
M094	1139	東京都千代田区	200.0	18.0
K081	0018	東京都千代田区	182.0	16.5
M094	1137	東京都千代田区	182.0	16.5
M094	1133	東京都千代田区	170.0	17.5
K081	0120	東京都千代田区	151.5	17.0
M094	1142	東京都千代田区	150.0	17.0
M094	1130	東京都千代田区	150.0	16.5
M094	1129	東京都千代田区	150.0	17.0
M094	0873	東京都千代田区	150.0	15.0

第6図 グループ管理の出力例。東京都千代田区内の水温が5～20度、井戸深度が50～300mの井戸を深い順に表示させた。

国版のデータベースで、しかも類を見ない精度と情報量を備えている。

4. おわりに

今回は全国の井戸資料のうち約4万件を入力し、この中の有効な形式の3万3000件に及ぶ資料を可視化することのできるソフト“いどじびき”を紹介した。現在のところ、農業用などの浅井戸や温泉井戸、土木工事に伴う試掘ボーリングの資料の入力が遅れているため、今後はこれらの資料の入力を重点的に行う予定である。将来的には、インターネットなどを利用して情報を公開したいと考えているが、所有者名や詳しい井戸の位置、水質データなどについて公開に先駆け検討しなければならない事項が多く残されている。

本文中の製品名あるいは登録商標は一般的なものと判断し、帰属する社名を省略しました。また、図の幾つかは出力画面を近似させたものであることをお断りしておきます。

文献

石井武政・風早康平・安原正也・佐藤 努(1995): 地下水調査から推定される神戸市周辺の潜在断層。地質ニュース, no.491, 29-32.

MARUI Atsunao, YASUHARA Masaya and ISHII Takemasa (1996): Outline of Japanese Well Data Base by Geological Survey of Japan

<受付: 1996年5月10日>