

山口県の温泉情報

— データベース化の試み —

山口県衛生公害研究センター (所長: 宮村恵宣)

河村憲治・歳弘克史・藤原美智子

岡田雅裕

Systematic Hot Spring Information in Yamaguchi Prefecture

Kenji KAWAMURA, Katsushi TOSHIHIRO, Michiko FUJIWARA

Masahiro OKADA

Yamaguchi Prefectural Reserch Institute of Health (Director: Dr. Shigenori MIYAMURA)

はじめに

近年, 国民の健康に対する関心の高まりや余暇活用の面から温泉利用が盛んになっており, 市町村等による温泉開発も活発化している。

温泉法第1条で「温泉を保護しその利用の適正を図り, 公共の福祉の増進に寄与することをもって目的とする」と規定しているが, これに沿って温泉行政を推進していくためには, 情報化社会といわれる昨今, 科学的根拠に基づいた温泉関係資料活用の必要性が増してくるものと思われる。

ちなみに, 温泉の調査研究・試験検査を担当している当研究センターに市町村や利用者からフッ素の飲用問題等, 温泉に関する照会があり, その都度, 温泉分析書などから関係部分を選び出し, 回答してきたが, 照会件数も増加し, その内容も多様化してきたため, 多くの泉源データを総合的に解析して提供する必要性が生じてきている。

山口県の温泉に関する資料を収録した「山口県の温泉」¹⁾が平成3年に刊行され, 県民や温泉業者に活用されている。今回, 更に温泉に関する資料を充実させ, しかも, 必要に応じて有効に活用できる形態にするため, 現時点までに業務課・保健

所及び当研究センターに保存されている温泉関係の資料等を一元化し, これらのデータ処理のシステム化を行った。

データベース化の概要

1 情報の提供先と内容

(1) 情報提供先

- ア 県, 市町村等の地方公共団体の温泉関係者
- イ 温泉利用者
- ウ 温泉(泉源)所有者
- エ 研究機関(大学を含む)

温泉利用者や温泉所有者等に対しては, 直接の情報提供もあり得るが, 行政機関を通じて指導・啓蒙のために提供されることも多いものと予想される。なお, 内容によってはプライバシー保護のために一部非公開のケースもあるものと考えられる。

(2) 提供する情報の内容

後に述べる基礎帳票である「泉源別情報」に基づいて各種の統計学的処理を行い, 以下の目的のために情報を提供する。

ア 温泉の保護に関する情報

各温泉地毎の温泉成分等の統計的処理による特質

及び近い将来予想される泉源の衰退現象や泉源相互間の影響問題等の基礎情報

イ 温泉の適正利用に関する情報

- ① 療養温泉の適応症、施設名等の情報
- ② 飲用問題に関する情報、特に、県内の温泉にはフッ素を多く含有する温泉があるので、これに対する情報
- ③ 行政においてこれらの指導・啓蒙を容易に行えるような情報
- ④ 県では、現在、分析後10年を経過したものについては、利用許可申請時等に、温泉の再分析を指導中であるので、これらに対する情報

ウ 温泉の開発に関する情報

温泉開発に当たって、掘さく地付近の過去の掘さく状況と温泉としての認定の有無及び増掘の検討時や掘さく途中における水質の化学組成等の検討情報

エ 温泉の調査研究に対する情報

温泉の保護、利用に関する調査研究に必要な資料の提供

2 作成方法

(1) 使用したコンピュータとソフト

ア パーソナルコンピュータ

PC9801DA (日本電気株式会社)

イ ソフト

「桐」株式会社 管理工学研究所

(2) 作成に用いた資料

温泉の分析関係については、当研究センターで分析した温泉分析表及びスクリーニング検査である小分析、ラドン分析の検査結果を、また、温泉として開発された掘さく場所、温泉利用施設等に関するものは、薬務課の温泉台帳を用いた。

(3) 作成したデータファイル

表1~3に示したとおり、「温泉分析表」、「温泉小分析及びラドン分析結果」及び「温泉掘さく許可、利用施設等」のデータファイルを作成し、各データファイルは、県内16保健所毎に入力したファイルと全県下を1ファイルとして入力したものを作成した。

なお、各データファイルの入力項目、件数等については、次のとおりである。

ア 温泉分析表

(ア) 入力項目

項目数 55項目(表1参照)

(イ) 入力件数等

期 間 昭和26年~平成4年8月

データ件数 約500件(再分析を含む)

イ 温泉小分析及びラドン分析結果

(ア) 入力項目

項目数 27項目(表2参照)

(イ) 入力件数等

期 間 昭和40年~平成4年8月

データ件数 479件(再分析を含む)

ウ 温泉掘さく許可、利用施設等

(ア) 入力項目

項目数 31項目(表3参照)

(イ) 入力件数等

期 間 昭和23年~平成4年8月

データ件数 575件

なお、現時点においても、療養温泉の適応症については、泉質名を選び、その温泉利用施設等を検索することができるが、療養温泉の個々の適応症からも、利用施設名、所在地、電話番号、泉源名等が検索できるようなデータファイルを作成中である。

(4) データ処理等

入力されたデータは、次の処理等が容易にできる。

ア 検 索

(ア) 数値関係：比較式を使用してあらゆる条件で検索できる。

(イ) 文字関係：検索文字を含むもの、含まないものの条件等の検索ができる。

イ 集計等

(ア) 集 計

・合計値、平均値、標準偏差、最大値、最小値、有効データ件数等が処理できる。

(イ) その他

・数値の昇順、降順にデータを並び変えるこ

表 1 温 泉 分 析 表

登録番号	保健所名	市町村	温泉地
泉源名	湧出地		
分析年月日	再 試	1	利用 有

動力 (有=1) 0 深度 3.6m 泉温 26.3℃ 湧量 52.0 ℓ/min pH 8.20 室pH 8.20 ER 0.238g/kg Rn 107.0 密度 0.9988	ナトリウム 49.50 カリウム 0.90 マグネシウム 0.34 カルシウム 12.50 第1鉄 0.01 第2鉄 0.00 マンガン 0.05 アルミニウム 0.00 亜鉛 0.00 水素 0.00 リチウム 0.05 アンモニウム 0.00	フッ素 4.84 塩 素 35.20 臭 素 0.00 ヨウ素 0.00 HCO ₃ 90.24 炭 酸 3.06 硫 酸 9.78 水 硫 0.00 水 酸 0.03 ホウ酸 0.00 矽酸 HSiO ₃	メタケイ酸 38.15 メタホウ酸 1.47 遊離CO ₂ 0.00 遊離HS 0.00 成分合計 0.246g/Kg T-As 0.000 銅 0.000 鉛 0.000 T-Hg 0.000 Cd 0.000
--	--	--	--

単位 mg/kg

陽イオン計	63.35	陰イオン計	143.15	泉質名	Rn
-------	-------	-------	--------	-----	----

(注)

- 登録番号：当研究センターの分析台帳の整理番号を入力する。
- 分析年月日：次の方法により入力する。
最初1桁 年号 (1：昭和，2：平成)
2~3桁 年，4~5桁 月，6~7桁 日
(例) 2030910 平成3年9月10日
- 再試：同一泉源で2回以上分析がある場合，最新のデータに「1」が，それ以前のは「2」，「3」を入力する。
- 動力：動力装置がある場合は「1」，設置されていない場合は「0」を入力する。
- ER：蒸発残留物
- Rn：ラドン含有量 (単位：×10⁻¹⁰ Ci)
- 室pH：試験室でのpHを入力する。
- 表中の数字は例示である。

とができる。

・数値についてはグラフ化できる。

ウ その他

(ア) 各条件で選定したものを別ファイルとして登録することができる。

(イ) 共通した項目のデータは各ファイルに相互

表 2 小 分 析 及 び ラ ド ン 分 析 表

保健所名	市町村名	採水年月日	平成	年	月	日	
依頼者							
湧出地							
適合泉種類	温泉法	該当成分	Rn	pH	7.67	Rn	23.6
Naイオン	190.00	硫 酸 イ オ ン	47.45	備 考 湧水			
Kイオン	2.64	総 硫 黄	0.00				
Mgイオン	3.30	メタケイ酸イオン	31.69				
Caイオン	14.00	遊 離 C O ₂	90.90				
総 鉄	0.26	フッ素イオン	2.78				
Mnイオン	0.02	E R	764.00				
塩素イオン	327.40	リチウムイオン	0.07				
炭酸イオン	0.00	銅 イ オ ン	0.31				
炭酸水素	172.50						

(注)

- 適合泉種：「療養泉」は療養泉に適合する温泉を，「温泉法」は温泉法に適合する温泉を，「不適」は療養泉及び温泉法に適合する温泉以外のものとに区別して入力している。
- 該当成分：療養泉及び温泉法に適合した成分を入力している。
- Rn：ラドンの含有量 (単位：×10⁻¹⁰ Ci)
- ER：蒸発残留物
- 備考：自然に湧出しているものを「湧水」と入力している。その他，ボーリング深度等を入力している。
- 表中の数字は例示である。

表3 温泉掘さく許可, 利用施設等

台帳番号	保健所名	市町村	
源泉名		所在地	
所有者		住所	

分析日		泉質名	番号
深度	泉温	pH	Rn
		F	泉源廃止

掘削許可	増掘許可	利用方法	利用許可	利用年月日
〃年月日	〃年月日	浴用		

動力	動力許可		変更	利用廃止
〃年月日				

【利用施設】	【備考】

(注)
 1 台帳番号: 保健所温泉台帳の整理番号を入力する。
 2 分析年月日, 掘さく年月日, 増掘年月日, 利用年月日, 動力年月日: 次の方法により入力する。
 最初1桁 年号(1: 昭和, 2: 平成)
 2~3桁 年、4~5桁 月、6~7桁 日
 (例) 1611126 昭和61年11月26日
 3 番号: 当センター分析台帳の整理番号を入力する。
 4 F: フッ素の含有量(mg/kg)
 5 掘削許可, 増掘許可, 利用許可, 動力許可: 掘削許可番号, 増掘許可番号, 利用許可番号, 動力設置許可番号を入力する。
 6 動力: 動力が設置されているものは「1」、設置されていない場合は「0」を入力する。
 7 泉源廃止, 動力変更, 利用廃止: それぞれを廃止または変更した年月日を入力する。
 8 利用方法: 「浴用」は浴用のみに利用, 「浴用・飲用」は浴用と飲用に利用, 「清涼飲料水」は清涼飲料水製造業で利用, 「宅配」は温泉を宅配販売, 「販売」は泉源地等で販売しているもの, 「未利用」は利用されていないもの, 「その他」は前述以外の利用方法に区分して入力する。
 9 利用施設: 源泉名に入力されている温泉を利用している施設名を入力する。

に利用できる。

(ウ) 必要な項目のみを選択して, 新たなファイルを作成することができる。

(エ) データファイルをLotus1-2-3に一括変換し, 頻度, 相関を求めることができる。

以上の入力データを利用して, 例えば, フッ素含有量等統計資料の作成, 泉源開発時における付近の過去の掘さく状況, 特定した分析表の検索等が容易にできるだけでなく, 泉温の高い温泉を抽出して, その泉温と各成分の相関等も求めることができる。また, 各温泉地毎や泉質毎の水質組成

も求めることができる。

データ処理の簡単な事例

(1) 分析表のフッ素(以下,「F」とする)について, 次のような処理ができる。

ア 処理内容

Fの含有量が多い順にデータを並べ替える。

<条件>

分析データが一泉源について, 複数の場合は最新のデータとする。

<結果>

表4 フッ素含有量順位

フッ素	市町村	分析年月日	湧出地	深度	泉温	pH	泉質名
1	15.25	宇部市	1340108 宇部市大字吉見2926番地	60.0	35.0	8.90	Rn
2	14.24	山口市	1620916 山口市大字宮野上字今井出631番ノ2	158.0	30.3	9.38	単純
3	14.24	山口市	1620916 山口市大字宮野上1129番ノ1	135.0	28.9	9.38	単純
4	13.99	宇部市	1280201 宇部市厚東大字吉見2925	800.0	38.5	9.00	Rn
5	13.56	熊毛町	1621127 熊毛郡熊毛町大字三丘島田川河床A	68.0	34.1	8.90	含Rn-S
6	13.00	山口市	1390330 山口市大字下宇野令北大橋286番地ノ1	200.0	42.5	9.00	単純
7	13.00	山口市	1440516 山口市吉数字下京面3345-1	300.0	38.0	9.27	単純
8	12.80	山口市	1390330 山口市大字下宇野令282	264.0	45.5	9.00	単純
9	12.52	宇部市	1431101 宇部市大字吉見2928番地ノ2	350.0	40.0	8.85	Rn
10	12.50	山口市	1560324 山口市湯田温泉5丁目301-8	315.7	72.1	9.20	単純

表4のとおり(ただし、項目の一部及びベスト10
以外は削除)

イ 処理内容

Fの平均含有量を求める.

<条件>

F含有量 ≥ 0 , 分析データが一泉源について複数の場合は最新のデータ, 分析表に数値の記入がない場合は除外する.

<結果>

Fの平均含有量 3.3872271

(件数 339件 最大値 15.25 最小値 0 標準偏差 3.9774549)

ウ 処理内容

泉温 25°C以上のFの平均含有量

<条件>

F含有量 ≥ 0 , 分析データが一泉源について複数の場合は最新のデータ, 分析表に数値の記入がない場合は除外する.

<結果>

Fの平均含有量 6.3245522

(件数 134件 最大値 15.25 最小値 0 標準偏差 4.3750451)

エ 処理内容

泉温 25°C以上のFの含有量の分布グラフの作成

<条件>

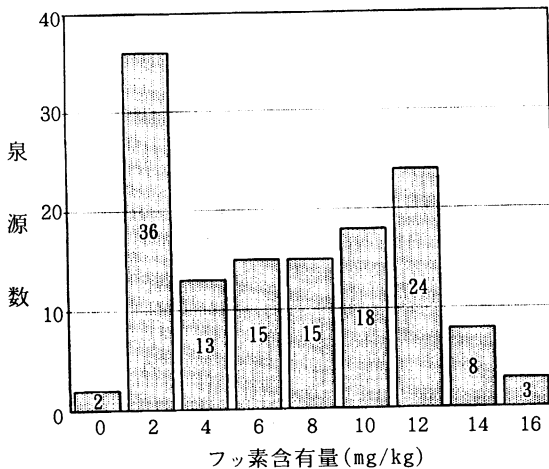


図1 フッ素含有量の分布 (泉温 25°C以上)
(泉源数 134で、未利用泉を含む)

F含有量 ≥ 0 , 分析データが一泉源について複数の場合は最新のデータ, 分析表に数値の記入がない場合は除外する.

<結果>

図1のとおり

オ 処理内容

泉温 25°C以上とFの含有量の相関係数及びそのグラフの作成

<条件>

F含有量 ≥ 0 , 分析データが一泉源について複数

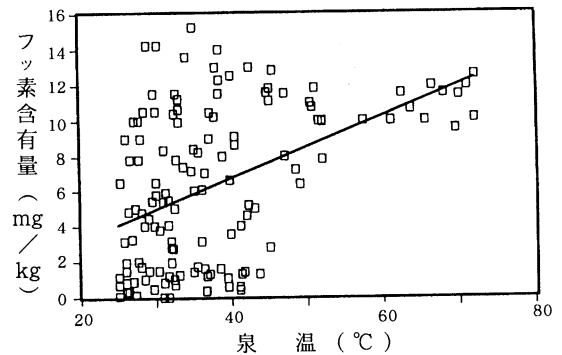
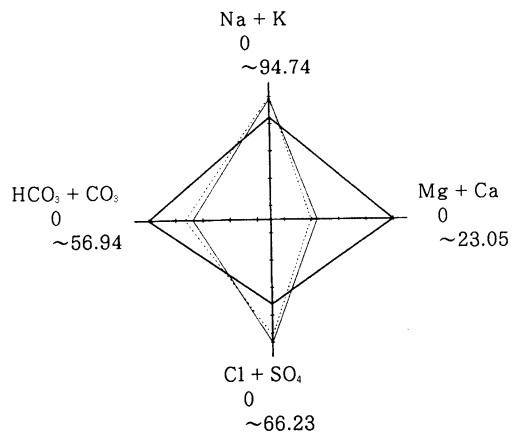


図2 泉温 (25度以上) とフッ素含有量相関

相関係数: $r = 0.460$

標本数: 134

回帰式: $Y = 0.17584 X - 0.31606$



	Na + K	Mg + Ca	Cl + SO ₄	HCO ₃ + CO ₂
— A泉	93.05	6.95	66.23	33.77
— B泉	76.95	23.05	43.06	56.94
..... C泉	94.74	5.62	62.09	37.91

図3 水質組成図 (ミリバル%)

の場合は最新のデータ，分析表に数値の記入がない場合は除外する。

<結果>

図2のとおり

(2) 水質組成グラフの作成

図3のとおり，分析表から，特定の場所にある泉源の主要陽陰イオンのデータを抽出して，水質組成のグラフを作成する。

この3泉源間の距離は164m以内にあるが，水質組成は異なっている。

おわりに

今後，温泉については，観光面だけでなく，温泉を利用した医療施設においても，更に活用されてくるものと思われる。これに伴い，温泉に関する情報が必要となってくる。そのため，県内唯一

の温泉指定分析機関である当研究センターが，温泉に係る情報機関として果たす役割は重要なものとなるので，更に地質等の情報を収集し，情報内容の充実化を図ることが必要である。また，この処理システム化を活用し，幅広い温泉の調査研究を実施することにより，温泉利用者を含め温泉行政に寄与すると共に，今後必要な資料をまとめて順次報告していきたい。

謝 辞

情報のシステム化にあたり，資料の収集にご協力いただいた薬務課，各保健所の関係各位に厚くお礼申し上げます。

文 献

- 1) 山口県環境保健部：山口県の温泉。(1991)