

兵庫県立健康科学研究所

健科研リポート

Vol. 23

2021.11

Report of the Hyogo Prefectural Institute of Public Health Science



温泉を公共の浴用・飲用に供する場合は、温泉法の規定により、温泉利用許可申請時及び10年毎に温泉成分分析を受け、その結果に基づき、施設内の見やすい場所に温泉の成分や入浴上の注意等を掲示することになっています。

今回は、当研究所で実施している温泉成分分析について紹介します。

温泉、療養泉、鉱泉とは

温泉法では、温泉とは、地中から湧出する温水、鉱水及び水蒸気その他のガス（炭化水素を主成分とする天然ガスを除く）で、表1に掲げる温度又は物質を有するものと定義されています。

表1 鉱泉の定義

1. 温度（源泉から採取されるとき温度）25℃以上			
2. 物質（以下に掲げるもののうち、いずれかひとつ）			
物質名	含有量（1 kg中）	物質名	含有量（1 kg中）
溶存物質（ガス性のものを除く。）	総量1,000 mg以上	ふっ化物イオン（F ⁻ ）	2 mg以上
遊離二酸化炭素（CO ₂ ）	250 mg以上	ひ酸水素イオン（HA ₃ O ₄ ²⁻ ）	1.3 mg以上
リチウムイオン（Li ⁺ ）	1 mg以上	メタ亜ひ酸（HA ₃ O ₂ ）	1 mg以上
ストロンチウムイオン（Sr ²⁺ ）	10 mg以上	総硫黄（S）〔HS ⁻ +S ₂ O ₃ ²⁻ +H ₂ Sに対応するもの〕	1 mg以上
バリウムイオン（Ba ²⁺ ）	5 mg以上	メタほう酸（HBO ₂ ）	5 mg以上
総鉄イオン（Fe ²⁺ +Fe ³⁺ ）	10 mg以上	メタけい酸（H ₂ SiO ₃ ）	50 mg以上
マンガン（Ⅱ）イオン（Mn ²⁺ ）	10 mg以上	炭酸水素ナトリウム（NaHCO ₃ ）	340 mg以上
水素イオン（H ⁺ ）	1 mg以上	ラドン（Rn）	74 Bq以上（5.5 マッハ単位以上）
臭化物イオン（Br ⁻ ）	5 mg以上	ラジウム塩（Raとして）	1×10 ⁻⁸ mg以上
よう化物イオン（I ⁻ ）	1 mg以上		

一方で、よく耳にする「療養泉」という言葉は、温泉法ではなく、「鉱泉分析法指針」（環境省自然環境局長通知）で示されているものです。この指針では、温泉法で定義している温泉のうち水蒸気その他のガスを除く温水、鉱水を「鉱泉」とし、そのうち特に治療の目的に供しうるものとして表 2 に該当する鉱泉を「療養泉」と定義しています。

したがって、「温泉」と聞くと、成分がたくさん含まれた温かい湯をイメージしがちですが、温泉法上は、湧出時の水等の温度が 25℃以上あれば成分量が少なくても温泉あり、冷たい水でも、成分を規定以上含んれば温泉（冷鉱泉）になります。

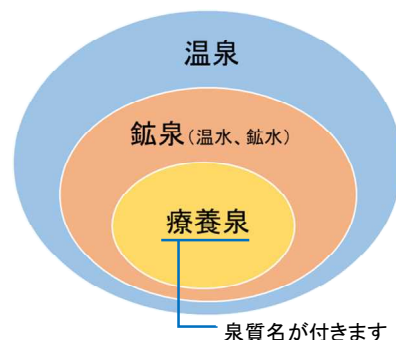
表 2 療養泉の定義

1. 温度（源泉から採取されるとき温度）25℃以上	
2. 物質（以下に掲げるもののうち、いずれかひとつ）	
物質名	含有量（1 kg中）
溶存物質（ガス性のものを除く。）	総量1,000 mg以上
遊離二酸化炭素 (CO ₂)	1,000 mg以上
総鉄イオン (Fe ²⁺ +Fe ³⁺)	20 mg以上
水素イオン (H ⁺)	1 mg以上
よう化物イオン (I ⁻)	10 mg以上
総硫黄 (S) [HS ⁻ +S ₂ O ₃ ²⁻ +H ₂ S]に対応するもの]	2 mg以上
ラドン (Rn)	111 Bq以上 (8.25 マッハ単位以上)

泉質名、禁忌症、適応症について

泉質名は、成分分析の結果、湧出水等が療養泉に該当した場合のみ、鉱泉分析法指針に示された命名法に従い、ナトリウム・カルシウム-塩化物泉などと決定されます。

温泉の禁忌症、適応症は、環境省の通知（平成 26 年 7 月 1 日付け環自総発第 1407012 号、以降、局長通知と略す）に掲示基準が示されており、泉質を問わず共通する「一般的禁忌症」「一般的適応症」と、泉質による「泉質別禁忌症」「泉質別適応症」があります。ただし、鉱泉に該当しても療養泉に該当しない場合は、温泉法上の「温泉」ですが、泉質名は付かないため、適応症もありません。



試験方法

(1) 現地での試験（図 1）

現地では、源泉から水が連続的に湧出していることを目視で確認します。泉温、電気伝導度等の値が概ね一定し、湧出状況が安定していることを確認した後、現地でしか確認できない泉温、湧出量の測定のほか、pH、電気伝導度の測定、知覚的試験（味、臭い等）等を行い、最後に分析用試料を採水し、試験室に持ち帰ります。

また、正確な結果を得るために、試験や採水は、できるだけ源泉に近い場所で行いますが、施設の構造等により源泉付近で行えない場合は、試験結果に影響を与えない範囲内で、貯水槽で行う場合もあります。

(2) 試験室での分析

持ち帰った試料について、表 1 の物質中、当研究所では検査を行っていないラジウム塩を除く全ての項目の定量分析を行います。



図 1 現場の風景(左:湧出量の測定、右:貯水槽での作業)

分析に使用する主な分析機器は、誘導結合プラズマ発光分光分析装置（ICP-AES）、イオンクロマトグラフ（IC）、ポータブル液体シンチレーションカウンター（液シン）です（図 2）。ICP-AES で陽イオン類（ナトリウムイオン、鉄イオン等の金属類）を、IC で陰イオン類（塩化物イオン等）を、液シンでラドンを測定します。



図2 分析機器(左:ICP-AES、中央:IC、右:ポータブル液シン)

以上の全ての項目の分析結果から、試料が療養泉（表 2）に該当するか否かを判定します。療養泉に該当する場合は、「温泉分析書」に分析結果とともに泉質名を記載し、「温泉分析書別表」の中に禁忌症、入浴上の注意、適応症を記載します。禁忌症と適応症は、泉質名が決まると、局長通知に従って決定されます。

なお、温泉（表 1）には該当するが療養泉に該当しない場合は、「ラドン、ふっ化物イオンの項により温泉であるが療養泉には該当しない」のように、規定以上含む物質名を列記した判定を記載します。これらは、「温泉利用許可申請」や「温泉の掲示内容届」に必要な書類となります。

泉質の変化について

近年は、温泉の掘削が減少していることもあり、当研究所で依頼を受けて実施した分析のほとんどは、法改正（平成 19 年 10 月施行）により義務づけられた 10 年毎の再分析です。

平成 21 年 4 月から令和 3 年 7 月の約 12 年間に当研究所で分析した源泉のうち、過去の分析結果が把握できた 91 源泉を対象に、今回の再分析と前回の結果を比較しました。

泉質名が変わった源泉は 30（33%）でしたが、さらに定量的に解析するために、湧出状況による変動を考慮（変動幅を 20%と仮定）すると、変化した項目の変化の割合が 20%を超える源泉は 20（22%）でした（図 3）。

また、これら 20 源泉のうち、変化した項目として最も多かったのはラドンの 12 源泉（減少 11、増加 1）で、ラドンは変動しやすい傾向があるという結果が得られました。

このように、再分析の結果は、利用者への情報提供（掲示義務）に加えて、以前の分析結果との比較から、源泉の変化の有無、その傾向等の源泉の状況を把握する有用な情報となります。

（健康科学部 矢野美穂）

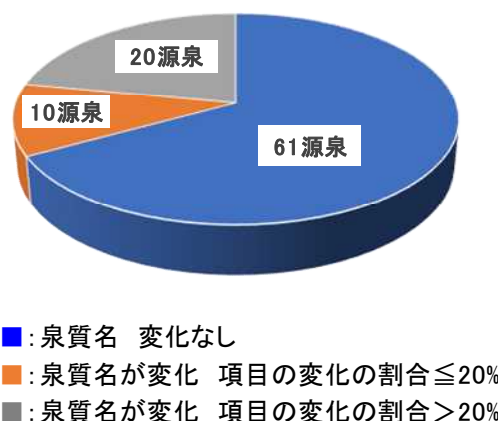


図3 泉質名の変化の有無と変化した項目の変化の割合

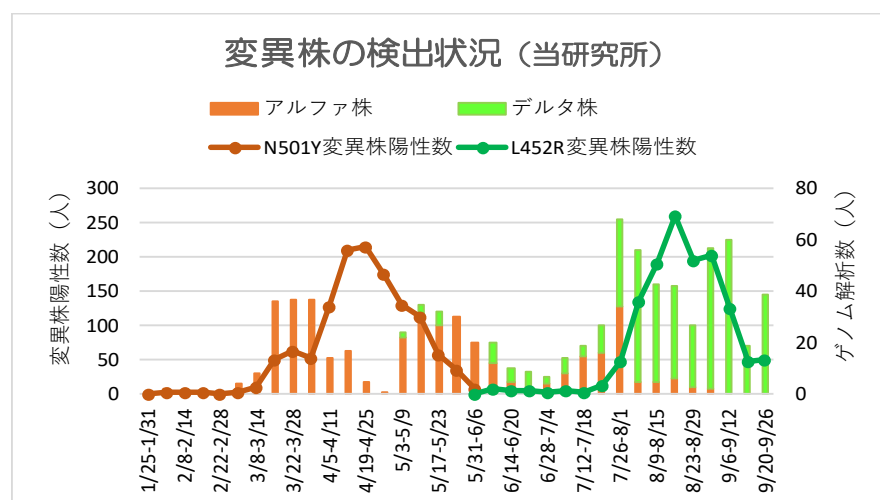
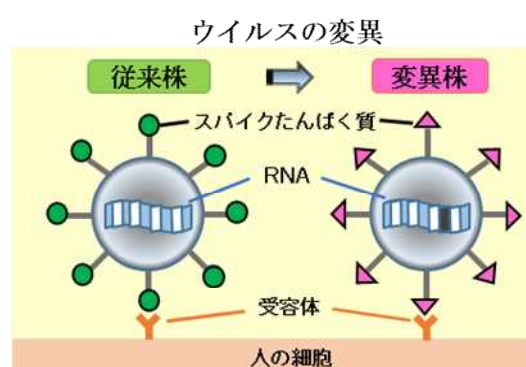
TOPICS 新型コロナウイルスの変異株について

ウイルスは遺伝情報（RNA）のコピーを繰り返し増殖しますが、ミスをして遺伝情報が書き換わることがあります。これをウイルスの「変異」といい、変異を持つウイルスを「変異株」と呼びます。ウイルスが人の細胞へ侵入する足場となるスパイクタンパク質の変異が起こるとウイルスの性質が変化することがあり、感染性や重篤度、ワクチンの有効性等に影響を与えます。

世界保健機構（WHO）と国立感染症研究所等は、こうした変異をリスク分析し、アルファ株（英国由来）、ベータ株（南アフリカ由来）、ガンマ株（ブラジル由来）、デルタ株（インド由来）を「懸念される変異株」として監視しています。

当研究所では、新型コロナウイルス変異株の発生動向を把握するために、新型コロナウイルス PCR 陽性検体について、アルファ株に特異的な N501Y 及びデルタ株に特異的な L452R の変異スクリーニング検査とゲノム解析（変異株確定検査）を実施しています。

当研究所実施のゲノム解析では、4月～5月の第4波では従来株からアルファ株への置き換えりが、8月～9月の第5波ではアルファ株からデルタ株への置き換えりが確認されました。



* 5月まではN501Y変異株スクリーニング検査を実施してきましたが、6月以降はL452R変異株スクリーニング検査に切り替えています。

アルファ株

- 英国で最初に検出
- 主な変異は N501Y
- 従来株よりも感染性が高い
- ワクチン効果に影響ある証拠なし

デルタ株

- インドで最初に検出
- 主な変異は L452R
- アルファ株よりも感染性が高い
- ワクチン効果を弱める可能性あり

（感染症部 松尾美也子、押部智宏、秋山由美）

編集・発行

兵庫県立健康科学研究所

〒675-0003 兵庫県加古川市神野町神野 1819 番地の 14

TEL : 079-440-9090 FAX : 079-438-5570

E-Mail : webmaster@hyogo-iphes.jp URL : <http://www.hyogo-iphes.jp>



キッズ向け広報をアップしました！