

## ミニ解説：温泉付随ガスについて

### 温泉付随ガスとは？

温泉を汲み上げる際に（自然湧出も含む）温泉水中から発生する（付随して湧出する）気泡（ガス）のことです。

主成分(%レベル)としては、窒素、二酸化炭素、メタン、水蒸気（蒸気泉）などが一般的です。

副成分(ppm レベル)としては、硫化水素、アルゴン、ヘリウム、硫黄酸化物などが含まれます。

温泉に付随し湧出する可燃性ガスは一般的にメタンガスがほとんどであるため、改正温泉法（H20.10.1施行）による安全対策はメタンを主に対象としています。この他に「公共の浴用に供する場合の温泉利用施設の設備構造等に関する基準」（平成18年3月1日環境省告示第59号）では浴室等の硫化水素ガス濃度について基準が設けられています。

**温泉に付随するガスは単一成分のみではなく複合成分であることが多く、酸素はほとんど含まれないのが一般的です。爆発による危険や硫化水素ガス等の有毒ガス中毒にも注意が必要ですが、酸欠による中毒にも注意が必要です。湧出する温泉付随ガスが滞留してしまう閉鎖的な空間は非常に危険であり、注意が必要です。**

### 濃度単位について(vol%と%LEL)

可燃性ガスが空気（あるいは酸素）と混合し、その混合ガスの組成がある濃度範囲にある場合、火源を近づけると爆発が起こります。この濃度の一定範囲を爆発範囲といい、その最低濃度を「爆発下限界（Lower Explosive Limit）」といいます。

メタンについては空气中濃度において**5-15vol%**が爆発範囲と言われており、爆発下限界の濃度は**5vol%**となります。このときの濃度(5vol%)を100として百分率であらわしたのが「**爆発下限界濃度**」といい、「**%LEL**」という単位で表します。したがって、メタン濃度については下記のような関係になります。

5.0vol%	=	100%LEL
2.5vol%	=	50%LEL
1.25vol%	=	25%LEL
0.25vol%	=	5%LEL



硫化水素ガスの噴気



メタンガスの噴出

## ミニ解説：温泉の定義と療養泉の定義、温泉分析書について

### その1. 温泉の定義(温泉とは)

温泉法第二条により規定する温度又は成分を含有するもの。

#### <温泉法 第二条>

この法律で「温泉」とは、地中からゆう出する温水、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、別表に掲げる温度又は物質を有するものをいう。

この法律で「温泉源」とは、未だ採取されない温泉をいう。

また、鉱泉分析法指針では次のように記述されています。

鉱泉とは地中から湧出する温水および鉱水の泉水で、多量の固形物質、またはガス状物質、もしくは特殊な物質を含むか、あるいは泉温が源泉周囲の年平均気温より常に著しく高いものをいう。

温泉法にいう「温泉」は鉱泉の他、地中より湧出する水蒸気およびその他のガス（炭化水素を主成分とする天然ガスを除く。）を包含する定義である。

**温泉 = 鉱泉(温水+鉱水) + 水蒸気およびその他のガス**

鉱泉は温泉法第二条別表に従い、常水と区別する。

お手元の分析書と見比べてお読みください!!

#### 別表

1. 温度：温泉源から採取されるときに温度が、摂氏25度以上
2. 物質：下記に掲げるもののうち、いずれか一つ

物質名	含有量 (1kg中)	物質名	含有量 (1kg中)
溶存物質 (ガス性のものを除く)	総量 1000(mg以上)	ふっ化物イオン(F <sup>-</sup> )	2(mg以上)
遊離炭酸 (遊離二酸化炭素：CO <sub>2</sub> )	250	ヒドロヒ酸イオン (ヒ酸水素イオン：HAsO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	1.3
リチウムイオン(Li <sup>+</sup> )	1	メタ亜ヒ酸(HAsO <sub>2</sub> )	1
ストロンチウムイオン(Sr <sup>2+</sup> )	10	総硫黄(S)	1
バリウムイオン(Ba <sup>2+</sup> )	5	メタほう酸(HBO <sub>2</sub> )	5
総鉄イオン(Fe <sup>2+</sup> +Fe <sup>3+</sup> )	10	メタけい酸(H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> )	50
第一マンガンイオン(Mn <sup>2+</sup> )	10	重炭酸そうだ (炭酸水素ナトリウム：NaHCO <sub>3</sub> )	340
水素イオン(H <sup>+</sup> )	1	ラドン(Rn)	20×10 <sup>-10</sup> CiRn 5.5 マッハ単位 74Bq (以上)
臭化物イオン(Br <sup>-</sup> )	5		
よう化物イオン(I <sup>-</sup> )	1	ラヂウム塩(Ra)	1×10 <sup>-8</sup> mg

### その2. 療養泉の定義(療養泉とは)

鉱泉のうち、特に治療の目的に供しうるものを療養泉と称し「鉱泉分析法指針」中、第1-2表「療養泉の定義」に規定する温度又は成分を含有するもの。

1. 温度：温泉源から採取されるときに温度が、摂氏25度以上
2. 物質：下記に掲げるもののうち、いずれか一つ

物質名	含有量 (1kg中)	物質名	含有量 (1kg中)
溶存物質 (ガス性のものを除く)	総量 1000(mg以上)	総鉄イオン(Fe <sup>2+</sup> +Fe <sup>3+</sup> )	20
		水素イオン(H <sup>+</sup> )	1
遊離炭酸 (遊離二酸化炭素：CO <sub>2</sub> )	1000	総硫黄(S)	2
		ラドン(Rn)	30×10 <sup>-10</sup> CiRn 8.25 マッハ単位 111Bq (以上)
よう化物イオン(I <sup>-</sup> )	10		

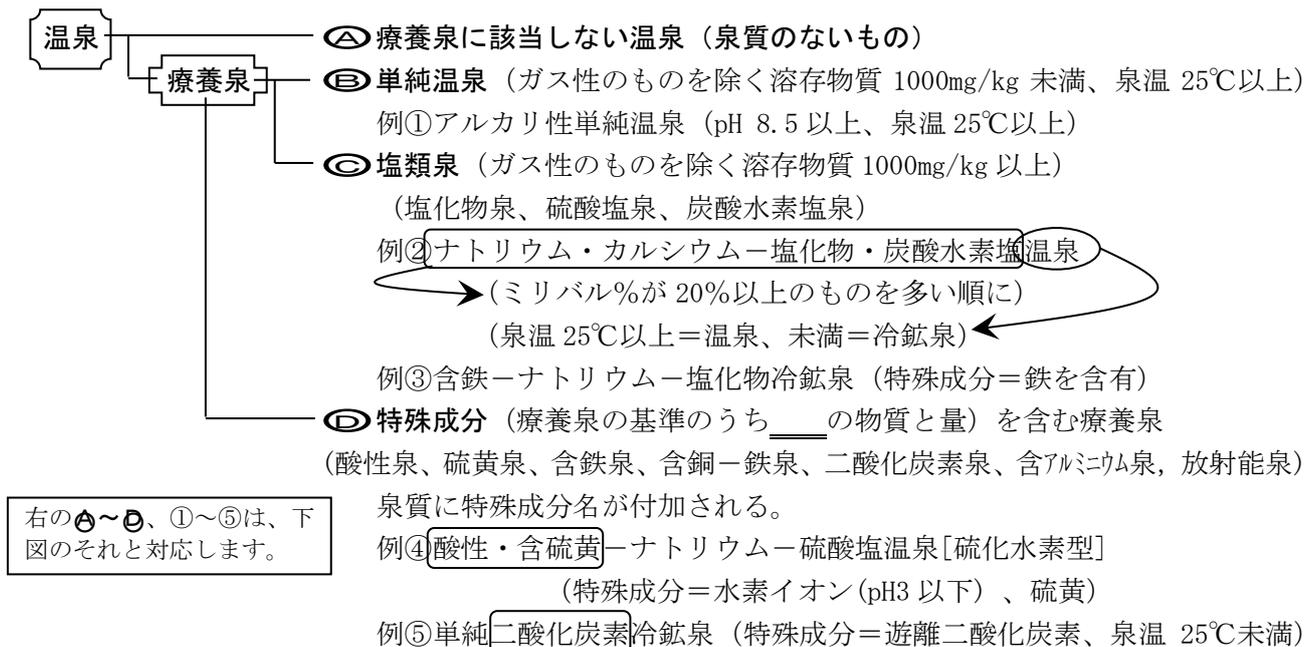
## ミニ解説:温泉の定義と療養泉の定義、温泉分析書について

### その3. 温泉分析書

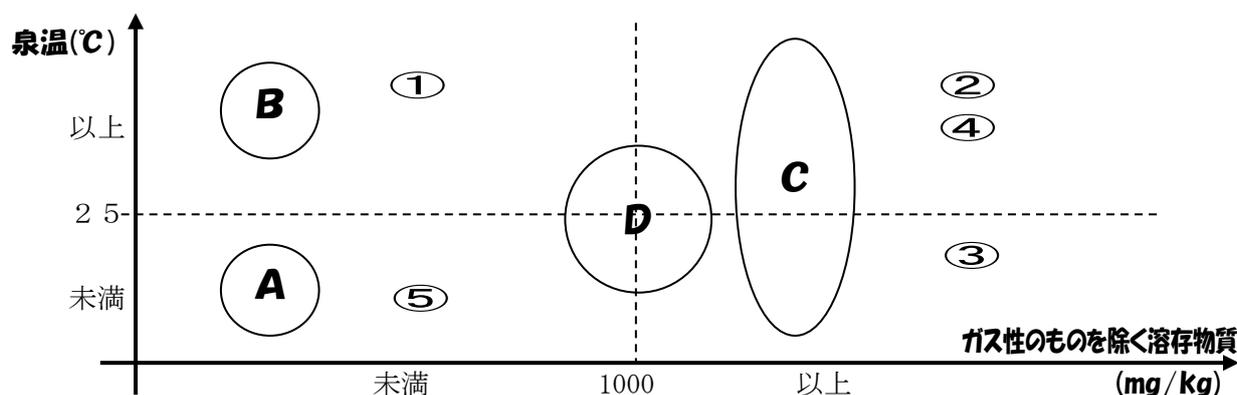
前述の通り、「温泉であるか否か」と「療養泉であるか否か」の基準は別々に定義されています。

温泉の基準を満たしているが療養泉の基準に満たない温泉もあります。(メタケイ酸のみやメタホウ酸のみによる温泉など) この場合は、療養泉には該当しないため泉質は記載されません。温泉分析書には「温泉法第二条に規定する温泉の資格を有す。」という表現になります。

療養泉に該当する場合はその分類のために泉質がつけられます。**(泉質は液性や温度、含有成分によって分類するためのもので、温泉水の優劣を評価するためのものではありません。)**たとえば、パンフレットなどで「単純温泉」、「炭酸水素塩泉」などと泉質が表記されている場合は、温泉水が療養泉の基準を満たしているということになります。主な泉質分類は次のように行います。



右の㉠~㉣、①~⑤は、下図のそれと対応します。



又、泉質とともに「(低張性アルカリ性冷鉱泉)」などと表現されていますが、これは同じく「鉱泉分析法指針」の中で次のように定義分類されています。

液性の分類		浸透圧の分類		泉温の分類	
酸性	pH3 未満	溶存物質総量 (g/kg)		冷鉱泉	25℃未満
弱酸性	pH3 以上 6 未満	低張性	8 未満	温泉	低温泉 25℃以上 34℃未満
中性	pH6 以上 7.5 未満	等張性	8 以上 10 未満		温泉 34℃以上 42℃未満
弱アルカリ性	pH7.5 以上 8.5 未満	高張性	10 以上		高温泉 42℃以上
アルカリ性	pH8.5 以上				