

## 温泉利用基準（飲用利用基準）

（最終改正：平成 19 年 10 月 1 日付け環自総発第 071001002 号）

### 第二 飲用利用基準

#### 1 基準の適用対象となる温泉水の成分の種類

ひ素、銅、ふっ素、鉛、水銀、遊離炭酸

#### 2 飲用許容量

湯治のために温泉を飲用に供しようとする場合における飲用量は、次に掲げる量を超えないこと。

##### (1) 大人（16歳以上の者）

###### ア ひ素を含有する温泉水

飲用の総量  $(0.1/A \times 1000)$  ml（1日につき）

成分の総摂取量 0.1mg

###### イ 銅を含有する温泉水

飲用の総量  $(2.0/A \times 1000)$  ml（1日につき）

成分の総摂取量 2mg

###### ウ ふっ素（フッ化物イオン）を含有する温泉水

飲用の総量  $(1.6/A \times 1000)$  ml（1日につき）

成分の総摂取量 1.6mg

###### エ 鉛を含有する温泉水

飲用の総量  $(0.2/A \times 1000)$  ml（1日につき）

成分の総摂取量 0.2mg

###### カ 水銀を含有する温泉水

飲用の総量  $(0.002/A \times 1000)$  ml（1日につき）

成分の総摂取量 0.002mg

###### キ 遊離炭酸を含有する温泉水

成分の総摂取量 1000mg（1回につき）

※A は、当該温泉の 1kg 中に含まれる成分の重量（mg 単位）の数値

##### (2) 小人（15才以下の者）

15歳以下の者については、知見が必ずしも十分でないため、原則的には飲用を避けること。ただし、例外的に飲用する場合には、医師の指導を受けること。

#### 3 施設の管理等

##### (1) 衛生管理

###### ア 源泉の管理

飲用に供する温泉源は、湧出する温泉に表流水や浅層地下水及び下水溝の水等が、温泉中に侵入しないように遮断されていること。また、源泉の周辺は特に衛生的に管理すること。

###### イ 中継槽の管理

中継槽は、表流水、浅層地下水及び下水溝の水等が流入しない構造とし、槽の蓋は周辺からの汚染を防止するのに十分な構造であること。

###### ウ 送（引）湯管路の管理

送（引）湯管路は、常に管内圧をある圧力以上に保ち、地中埋設部分において浅層地下水、表流水及び下水溝の水等が継手部分から混入しないように管理すること。

###### エ 貯湯槽の管理

貯湯槽は、表流水、浅層地下水及び下水溝の水等の混入を防ぐため、完全な水密性を保持するよう常に管理し、施設構造は地上式にすること。また、年 1 回は、槽内を完全に清掃し、内面からの入念な点検を行うこと。(清掃する際は、各種ガス中毒を予防するため十分な換気をほどこす等注意すること。)

オ 飲泉用コップの管理

飲泉に用いるコップは、使い捨てにするなど衛生的なものを用いること。

(2) 微生物学的衛生管理

ア 飲用に供する温泉は、飲泉口において採取したものについて、年 1 回以上、一般細菌及び大腸菌群の検査を行い、別表の基準値に適合していることを確認すること。また、着色が認められる場合等必要に応じて、全有機炭素を検査すること。検査の結果、不良の判定を得たときは、直ちに飲泉を中止し、その原因を排除すること。

イ 一般細菌、大腸菌群等の検査結果を記録し、都道府県知事等から測定結果について報告を求められたときは、直ちに提出できるようにその記録を保管しておくこと。

別表

検査項目	基準値
一般細菌	1ml中の検水で形成される集落数が100以下であること。
大腸菌群	検出されないこと。
全有機炭素(TOC)	5mg/L以下であること。

(3) その他

ア 強酸強アルカリの温泉を飲用に供する場合にあつては、特に稀釈・容量等を明示すること。

イ 臭気、味、色度、濁度については、異常でないことを確認すること。

(4) 飲用場所の限定

飲用に供する湯栓等は公衆衛生が確保できるように限定し、その場所を明確に表示すること。

(5) 飲用許容量等の明示

飲用場所に飲用許容量その他必要となる飲用上の注意を掲示すること。また、複数の成分により飲用許容量が制限される場合、最少量の飲用許容量を掲示すること。とくに、炭酸ガスを含有する温泉については、大量の炭酸の飲用吸収による鉱泉酔酩について十分な注意を促すこと。また、掲示にあたっては、例えば「この容器で 1 回につき 3 杯まで」等飲用者に分かり易い方法も併せて示すこと。

第三 分析基準

1 第二の 1 に掲げた成分の分析は、鉱泉分析法指針により行うこと。

2 第二の 3 の(2)に示した一般細菌、大腸菌群、全有機炭素の検査については、次の方法により行うこと。

(1) 一般細菌

ここでいう一般細菌とは、標準寒天培地を用いて  $36\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、 $24\pm 2$  時間培養したとき、培地に集落を形成した生菌をいう。

一般細菌は、清浄な水には少なく、汚染された水ほど多い傾向があるので、水の汚染程度を示す一指標となる。

#### ア 培地

##### (ア) 標準寒天培地

ペプトン（カゼインのパンクレアチン水解物）5g、粉末酵母エキス 2.5g、ブドウ糖 1g 及び粉末寒天約 15g を精製水 1L に加熱溶解させ、滅菌後の pH 値が 6.9 ないし 7.1 となるように炭酸ナトリウム溶液（10w/v%）を加えて調整し、121°C で 20 分間高圧蒸気滅菌した後、速やかに冷水に浸し冷却する。

#### イ 器具及び装置

##### (ア) 採水ビン

容量約 100ml の共せん付きガラスびんを乾熱滅菌したもの。または、ポリエチレンびん等で滅菌してあるもの。

##### (イ) メスピペット

容量 1 ないし 2ml のガラス製のメスピペットで乾熱滅菌したもの。

##### (ウ) ペトリざら

直径約 9cm、高さ約 1.5cm のガラス製で、乾熱滅菌したもの。またはプラスチック製で、エチレンオキサイドガス等で滅菌したもの。

##### (エ) ふ卵器

温度を 35～37°C に保持しうるもの。

#### ウ 試料の採取及び保存

試料は、採水時に周辺部の微生物による汚染を生じないように注意して採取し、密栓する。高温の試料にあつては、直ちに冷水で冷却する。また試料の pH 値が酸性\* の場合は、滅菌した 2N 炭酸ナトリウム溶液を加えて pH7 程度になるように調節する\*\*。試料の pH 値が強塩基性の場合には、滅菌した 1N 塩酸を加えて pH7 程度になるように調節する\*\*。試料は採取後、速やかに試験する。ただし、速やかに試験できない場合には、1～5°C の冷暗所に保存し、12 時間以内に試験する。

\* 炭酸塩を加えて泡が出る程度。

\*\* 単純温泉等で緩衝性の少ない試料は炭酸ナトリウムまたは塩酸溶液 1 滴でアルカリ性または酸性となるので注意を要する。

#### エ 試験操作

検水をメスピペットにより正確に 1ml ずつ採り、2 枚以上のペトリざらに入れる。これにあらかじめ加温溶解させて 45～50°C に保った標準寒天培地を約 15ml ずつ加えて十分に混合し、培地が固まるまで静置する。次にペトリざらを逆さにして 35～37°C のふ卵器内に収め、22～26 時間培養する。培養後、各ペトリざらの集落数を数え、その値を平均して菌数とする。

#### (2) 大腸菌群

ここでいう大腸菌群とは、グラム陰性、無芽胞の桿菌で、乳糖を分解して酸とガスを生ずる好気性又は通性嫌気性の菌をいう。

大腸菌群は、通常人畜の腸管内に生息するものであって、水中に存在することは、多くの場合、その水が人畜のし尿などで汚染されていることを意味する。したがって、その水は消化器系病原菌により汚染されている可能性があることを示している。水中の大腸菌群の検出は容易であり、また確実であるので、し尿による汚染の有無を直接知る方法として最も重要である。

#### 試験方法 I

#### ア 培地

##### (ア) 乳糖ブイヨン培地（LB 培地）

肉エキス 3g、ペプトン 10g、及び乳糖 5g を精製水 1L に加熱溶解し、滅菌後 pH6.8～

7.2 となるように炭酸ナトリウム溶液 (10w/v%) を加えて調整した後、更にブロムチモールブルー溶液 (0.2w/v%) 12ml を加え、ダーラム発酵管 (小) に約 10ml ずつ分注し、121°C で 20 分間高圧蒸気滅菌した後、速やかに冷水に浸して冷却する。

(イ) 3 倍濃厚乳糖ブイオン培地 (3 倍濃厚 LB 培地)

肉エキス 9g、ペプトン 30g、及び乳糖 15g を乳糖ブイオン培地の例により調整後、ブロムチモールブルー溶液 (0.2w/v%) 36ml を加え、ダーラム発酵管 (大) へ約 25ml ずつ分注し、121°C で 20 分間高圧蒸気滅菌した後、速やかに冷水に浸して冷却する。

(ウ) ブリリアントグリーン乳糖胆汁ブイオン培地 (BGLB 培地)

ペプトン 10g、乳糖 10g、及び乾燥牛胆汁粉末 20g を精製水に溶かして約 970ml とし、pH7.2 になるように炭酸ナトリウム溶液 (10w/v%) を加えて調整した後、ブリリアントグリーン溶液 (0.1w/v%) 13.3ml と精製水とを加えて全量を 1L とする。次にこれをろ過し、ダーラム発酵管 (小) に約 10ml ずつ分注し、121°C で 20 分間高圧蒸気滅菌した後、速やかに冷水に浸して冷却する。

(エ) 普通寒天 (斜面) 培地

肉エキス 5g、ペプトン 10g、塩化ナトリウム 5g、及び粉末寒天約 15g を精製水 1L に加熱溶解し、滅菌後の pH が 6.8~7.2 となるように炭酸ナトリウム溶液 (10w/v%) を加えて調整した後、試験管に約 10ml ずつ分注し、121°C で 20 分間高圧蒸気滅菌した後、試験管を斜めに静置して培地を固まらせる。

(オ) エオシンメチレンブルー寒天 (平板) 培地 (EMB 培地)

ペプトン 10g、リン酸一水素カリウム 2g、及び粉末寒天約 17g を精製水約 900ml に加熱溶解させ、滅菌後の pH6.8~7.2 となるように炭酸ナトリウム溶液 (10w/v%) を加えて調整する。次に乳糖 10g、エオシン黄溶液 (2w/v%) 20ml、メチレンブルー溶液 (0.5w/v%) 13ml、及び精製水を加えて全量を 1L とし、121°C で 20 分間高圧蒸気滅菌した後、ペトリざらに約 15ml ずつ分注し、静置して培地を固まらせ、次いでペトリざらのふたを少し開けてふ卵器内等に置いて培地表面を乾燥させる

イ 器具及び装置

(ア) ペトリざら

一般細菌の検査の例による。

(イ) 白金耳

使用の都度火炎滅菌する。

(ウ) 試験管

外径約 18mm、長さ約 180mm のもので綿せん等をして乾熱滅菌したもの。

(エ) ダーラム発酵管

a ダーラム発酵管 (大)

底部から 25ml 及び 75ml の位置に刻線を付けた大試験管 (外径 30mm、高さ 200mm) にダーラム管 (外径約 8mm、高さ 30~50mm の小試験管) を切口を下にして入れ、綿せん等をして乾熱滅菌したもの。

b ダーラム発酵管 (小)

試験管にダーラム管 (外形約 8mm、高さ約 30mm) を切口を下にして入れ、綿せん等をして乾熱滅菌したもの。

(オ) ふ卵器

一般細菌の検査の例による。

ウ 試験操作

(ア) 推定試験

検水 50ml を 3 倍濃厚乳糖ブイオン培地を入れたダーラム発酵管 (大) に加え、35~37°C のふ卵器内で 45~51 時間培養し、ガスの発生を観察する。この場合、ガスの発生がなければ大腸菌群陰性である。

(イ) 確定試験

推定試験においてガスの発生を観察したときは、直ちに当該発酵管中の菌液 1 白金耳量をブリリアントグリーン乳糖胆汁ブイオン培地を入れたダーラム発酵管（小）に移植し、35～37℃のふ卵器内で 45～51 時間培養し、ガスの発生を観察する。この場合、ガスの発生がなければ大腸菌群陰性である。

#### (ウ) 完全試験

確定試験においてガスの発生を観察したときは、直ちに当該発酵管中の菌液 1 白金耳量をエオシンメチレンブルー寒天（平板）培地に独立した集落が発生するように画線塗抹した後、ペトリざらを逆さにして 35～37℃のふ卵器内に収め、22～26 時間培養する。発生した定型的集落又は 2 個以上の垂定型的集落を白金耳で採り、乳糖ブイオン培地を入れたダーラム発酵管（小）及び普通寒天（斜面）培地の試験管にそれぞれ移植し、35～37℃で 45～51 時間培養する。この場合、ダーラム発酵管にガスの発生を観察しなければ大腸菌群陰性である。ガスの発生を観察したときは、普通寒天（斜面）培地に発生した集落についてグラム染色を行い、それがグラム陰性無芽胞の桿菌であれば、大腸菌群陰性である。

### 試験方法Ⅱ

#### ア 培地及び試薬

##### (ア) MMO-MUG 培地

硫酸アンモニウム 5.0g、硫酸マンガン 0.0005g、硫酸亜鉛 0.0005g、硫酸マグネシウム 0.10g、塩化ナトリウム 10g、塩化カルシウム 0.05g、へペス（N-2-ヒドロキシエチルピペラジン-N'-2-エタンスルホン酸）6.9g、へペスナトリウム塩（N-2-ヒドロキシエチルピペラジン-N'-2-エタンスルホン酸ナトリウム）5.3g、亜硫酸ナトリウム 0.04g、アムホテリシン B 0.001g、ONPG 0.50g、MUG 0.075g、ソラニウム 0.50g を無菌的に混合する。

##### ・陽性確認液（コンパレーター）

o-ニトロフェノール 0.004g、4-メチルウンベリフェロン 0.001g、へペス 6.9g、へペスナトリウム塩 5.3g を精製水で溶かし全量を 1L とする。

##### (イ) IPTG 添加 ONPG-MUG 培地

硫酸アンモニウム 2.5g、硫酸マグネシウム 0.10g、ラウリル硫酸ナトリウム 0.10g、塩化ナトリウム 2.9g、トリプトース 5.0g、トリプトファン 1.0g、ONPG 0.10g、MUG 0.05g、IPTG 0.10g、トリメチルアミン-N-オキシド（TMAO）1.0g を精製水約 900ml に溶解し、pH が 6.2±0.1 になるように調整した後、精製水を加えて 1L とし、ろ過除菌する。

##### ・陽性確認液（コンパレーター）

o-ニトロフェノール 0.0025g、4-メチルウンベリフェロン 0.00125g、トリプトース 5.0g を精製水で溶かし、pH を 7.0 に調整して全量を 1L とする。

##### (ウ) XGal-MUG 培地

塩化ナトリウム 5.0g、リン酸一水素カリウム 2.7g、リン酸二水素カリウム 2.0g、ラウリル硫酸ナトリウム 0.10g、ソルビトール 1.0g、トリプトース 5.0g、トリプトファン 1.0g、MUG 0.05g、XGal 0.08g、IPTG 0.10g を無菌的に混合する。

##### ・陽性確認液（コンパレーター）

アミドブラック 10B 0.00025g、4-メチルウンベリフェロン 0.001g、タートラジン 0.00125g、ニューコクシン 0.00025g、エチルアルコール 150ml を精製水で溶かして全量を 1L とする。

##### (エ) ピルビン酸添加 XGal-MUG 培地

塩化ナトリウム 5.0g、硝酸カリウム 1.0g、リン酸一水素カリウム 4.0g、リン酸二水素カリウム 1.0g、ラウリル硫酸ナトリウム 0.10g、ピルビン酸ナトリウム 1.0g、ペプトン 5.0g、MUG 0.10g、XGal 0.10g、IPTG 0.10g を無菌的に混合する。

##### ・陽性確認液（コンパレーター）

インジゴカーミン 0.002g、o-ニトロフェノール 0.0048g、4-メチルウンベリフェ

ロン 0.001g、リン酸一水素カリウム 4.0g、リン酸二水素カリウム 1.0g を精製水で溶かして全量を 1L とする。

#### イ 定性試験操作

(ア) 検水 100ml を培地に接種する

(イ) 恒温器で培養する MMO-MUG 培地 (36±1℃、24 時間)

IPTG 添加 ONPG-MUG 培地 (36±1℃、24 時間)

XGal-MUG 培地 (36±1℃、24 時間)

ピルビン酸添加 XGal-MUG 培地 (36±1℃、24 時間)

(ウ) 判定する (培養後、MMO-MUG 培地と IPTG 添加 ONPG-MUG 培地では黄色、XGal-MUG 培地、ピルビン酸添加 XGal-MUG 培地の場合は青色～青緑色の着色の有無とその程度を観察する。陽性確認液より薄い場合は、大腸菌群陰性と判定する。陽性確認液以上の濃さの場合は、大腸菌群陽性と判定する。)

注) 本法は、大腸菌群の乳糖発酵性に関与する β-ガラクトシダーゼの有無で大腸菌群を判定する方法である。

### (3) 全有機炭素 (TOC)

#### ア 試験方法

(ア) 装置

全有機炭素測定装置を用いる

(イ) 試薬

(a) フタル酸水素カリウム (110℃で乾燥) から標準液を調製

(b) 塩酸

(ウ) 測定

(a) 装置の取扱説明書に従って装置を作動状態にする

(b) 検水 (検量線を作成し測定する)

(c) 1 : 1 塩酸を加え pH3 以下にする

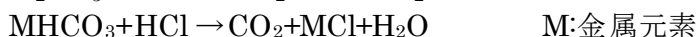
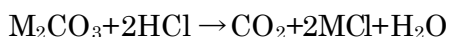
(d) 高純度空気を通気する

(e) 検水を注入し測定する (測定値が安定するまで何回かくり返す)

注 1) 全有機炭素の検水は、精製水で洗浄したガラス瓶に採取する。試験は、検水採取後、速やかに行う。なお、速やかに試験できない場合は、冷暗所に保存し 24 時間以内に試験する。

注 2) 全有機炭素測定装置には燃焼式酸化法と湿式酸化法があるが、燃焼式酸化法の方が強い酸化力を持つので、腐植質を含む温泉や懸濁物を含む温泉には燃焼式酸化法が適している。

注 3) 検水に塩酸を少量添加して pH3 以下にすると、次の反応により炭酸塩は全て二酸化炭素 (CO<sub>2</sub>) を遊離する。



これに高純度空気を通気することにより無機炭素を除去する。通気時間については、無機炭素を除去できるように、適切な通気時間を設定する。

注 4) 検水が浮遊物質 (SS) を含む場合は、ホモジナイザで破碎し均一化する方法やろ紙やフィルターでろ過する方法がある。一般的には、検水中に沈降性の異物が含まれる場合には、上澄みを測定する。懸濁物が含まれている場合にはホモジナイザ、ミキサー、超音波発生器等で破碎し、均一に分散させ測定する。

注5) 酸やアルカリを含む検水、塩類の濃い検水においては、測定値への影響や燃焼管、触媒の寿命への影響の他に、測定セル等の腐食の問題もあるため、それぞれの成分に応じた注意が必要となる。塩素系(臭素系も含む)酸や塩類を含む試料を燃焼管へ注入すると、測定セル内面を最も強く腐食させる塩素( $\text{Cl}_2$ )が発生する。塩酸や次亜塩素酸は勿論であるが、塩類の場合、塩化アンモニウム、塩化カルシウム、塩化マグネシウム等の熱分解しやすい化合物が塩素を多く発生する。どの程度の濃度から影響するかどうかは、酸や塩の種類や、TOC濃度、装置への注入量等により変化するが、通常は1000ppm オーダー以上含まれる場合、問題となる。したがって、泉質によっては希釈等を行って、測定及び保守に注意する必要がある。

\*1 改正に伴う注意事項(昭和61年7月14日付け環自施第244号)

- (1) 本基準における一般細菌、大腸菌群及び過マンガン酸カリウム消費量<sup>(注1)</sup>の検査に当たっては、試料採取後速やかに試験を行う必要があることに鑑み、指定分析機関<sup>(注2)</sup>に限定することなく迅速かつ精密に検査しうる機関に委任できるよう考慮すること。
- (2) 飲用施設については、施設管理者を対象に少なくとも年1回温泉を飲用に供する場合の安全確保に必要な知識、施設管理技術に係る講習会を行うなど、公衆衛生が確保できるよう適切な配慮をすること。

(注1)「過マンガン酸カリウム消費量」は、平成19年10月1日付け環自総発第071001002号の改正により検査項目から削除された。

(注2)「指定分析機関」は、温泉法(昭和23年法律第125号)第18条第1項の規定に基づく温泉の成分等の掲示のために温泉の成分の分析検査を行う者として環境大臣が指定した機関であるが、温泉法の一部を改正する法律(平成13年法律第72号)により、当該機関は廃止され、温泉の成分の分析検査を行う者は都道府県知事の登録を受けることとなった。

\*2 改正等に伴う注意事項(平成19年10月1日付け環自総発第071001002号)

- (1) 大腸菌群の検査については、現行の検査方法に加え、検査時間や試験操作を短縮できる検査方法を追加するものであり、どちらの検査方法を採用するかは、検水の液状、成分濃度、検査時間及び費用等を考慮した上で決定すること。
- (2) 全有機炭素の検査に当たっては、検水採取後速やかに試験を行う必要があることに鑑み、迅速かつ精密に検査しうる機関に委任できるよう考慮すること。
- (3) 「第二、3施設の管理等」については、飲用に供するすべての場所において実施すべき管理等の基準であること。
- (4) 飲泉利用者に集団健康被害が認められた場合や、自然災害等により飲泉場の温泉水に明らかな異常が生じた場合には、飲泉場での利用を直ちに停止し、関係行政機関への報告と協議を行った上で微生物学的衛生管理に定められた項目を検査させるなどの措置を行い、安全が確認できるまで飲用を制限すること。