

簡易水質検査キットによる温泉排水の測定について

簡易水質検査キットによる温泉排水の簡易測定について販売元等に確認したところ、各簡易水質検査キットの使用条件として、pH や温度、濃度等の範囲が定められており、その条件から外れる場合には、予め試料を希釈する等の操作が必要とのことであった。

また、共存物質の影響が考えられる場合には、公定法の分析値と比較する等測定値の確認が必要であることから、事業場を絞って排水濃度の変動を確認する等の用途には使えると考えられるものの、全国一律に簡易水質検査キットの値を採用することは、共存物質が源泉により異なること等の理由から困難であると考えられる。

ほう素用簡易水質検査キットの一例

1. 測定原理

ほう酸が、pH 約 6 でアゾメチン H [8-N-(2-ヒドロキシベンジリデン)-アミノ-1-ヒドロキシ-3,6-ナフタレンジスルホン酸] と反応して生成する黄色の錯体の吸光度を測定してほう素を定量する。

この方法は、汚濁の少ない試料に適用する (JIS 備考 3. より)。

- ・測定法：アゾメチン H 吸光光度法 (JIS K 0102 47.2)
- ・定量範囲 (JIS 法)：ほう素 5~25 μg
(試料量 25mL の場合、濃度範囲は 0.2~1mg/L)
- ・妨害物質 (JIS 法)：鉄、マンガン、アルミニウム、銅、クロム、ベリリウム、チタン、バナジウム及びジルコニウム (正の誤差要因)
- ・測定値に影響を及ぼす要因 (JIS 法)：pH、水温、反応時間

2. 定量範囲 (発色：薄黄色→濃黄色)

- ・簡易水質検査キット A：0~10mg/L (発色時間 30~40 分)
- ・簡易水質検査キット B：0~100mg/L (発色時間 10 分)

3. 共存物質の影響の目安

物質	影響のない濃度
Ag ⁺	2mg/L 以下
Pd ²⁺	5mg/L 以下
CN ⁻ 、Sn ²⁺	10mg/L 以下
Cu ²⁺	25mg/L 以下
Cr ⁶⁺ (クロム酸)、Co ²⁺ 、Al ³⁺	50mg/L 以下
Fe ²⁺ 、Fe ³⁺ 、Cr ³⁺ 、残留塩素	100mg/L 以下
Ni ²⁺	250mg/L 以下
Cd ²⁺ 、Mn ²⁺ 、Pb ²⁺ 、Zn ²⁺	500mg/L 以下
As ³⁺ (亜砒酸)、Ba ²⁺ 、Ca ²⁺ 、Cl ⁻ 、F ⁻ 、I ⁻ 、K ⁺ 、Mg ²⁺ 、Na ⁺ 、NH ₄ ⁺ 、NO ₂ ⁻ 、NO ₃ ⁻ 、PO ₄ ³⁻ 、SCN ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、陰イオン界面活性剤、フェノール	1000mg/L 以下

4. 注意事項

- pH が 5 ～ 9 の範囲外である場合、pH の調整が必要
- 試料中のほう素濃度によって発色の経時変化が異なる
- ほう素が高濃度（1000mg/L 程度）の場合、異常発色するため希釈して測定する必要がある
- 測定温度の範囲は 15～25℃
- イオン状態のほう酸を測定するが、ほうふっ化物（ BF_4^- ）は測定できない
- 使用する簡易水質検査キットによっては発色時間に 30～40 分程度を要する

ふっ素用簡易水質検査キットの一例

1. 測定原理

ランタン(Ⅲ)とアリザリンコンプレキシソンの錯体を加え、これがふっ化物イオンと反応して生じる青色の複合錯体の吸光度を測定し、ふっ化物イオンを定量する。

この方法は、陰イオンの影響は少ないが、陽イオンの影響が大きいため、あらかじめ蒸留してふっ化物イオンを分離する。(JIS備考1.)

- ・測定法：ランタン-アリザリンコンプレキシソン吸光度法 (JIS K 0102 34.1)
- ・定量範囲 (JIS法)：ふっ素 4～50 μg (試料量 50mL、留出液 250mL、分取量 30mL の場合、濃度範囲は 0.67～8.3mg/L)
- ・妨害物質 (JIS法)：アルミニウム、カドミウム、コバルト、鉄、ニッケル、鉛、ベリリウム
- ・測定値に影響を及ぼす要因 (JIS法)：共存金属類

2. 定量範囲 (発色：赤色→紫色)

- ・簡易水質検査キットC：0～8mg/L (発色時間 10分)

3. 共存物質の影響の目安

物質	影響のない濃度
Al^{3+} 、 Co^{2+} 、 Cu^{2+} 、 Ni^{2+} 、 Zn^{2+}	少量でも影響あり
Sn^{2+}	0.5mg/L 以下
残留塩素	1mg/L 以下
Cr^{3+} 、 Cr^{6+} (クロム酸)	5mg/L 以下
Ag^{+}	10mg/L 以下
NO_2^{-}	20mg/L 以下
Mn^{2+} 、 PO_4^{3-}	50mg/L 以下
CN^{-}	100mg/L 以下
B^{3+} (ほう酸)、 SO_3^{2-}	500mg/L 以下
Cl^{-} 、 I^{-} 、 K^{+} 、 Na^{+} 、 NH_4^{+} 、 NO_3^{-} 、 SO_4^{2-} 、陰イオン界面活性剤、フェノール、ホルムアルデヒド	1000mg/L 以下

※ Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Ba^{2+} ；沈殿物により測定出来ない場合がある

4. 注意事項

- 原則として、蒸留分離留出液や自然水など共存物質の少ない試料を対象としている
- pH が 3～9 の範囲外である場合、pH の調整が必要
- 共存物質の影響が予想される場合には、蒸留等の前処理が必要
- 試料中のふっ素濃度が 40mg/L 以上の場合、発色が薄くなるため希釈が必要
- 海水には適用できない
- フッ化物イオンとして測定するため、錯体を形成する金属イオンが含まれる検水や、ほうふっ化物 (BF_4^-) は測定できない