

# 共立パックテスト®による 井戸水検査セット

型式 AZ-2W 取扱説明書(解説付)

井戸水検査セットをお求めいただきましてありがとうございます。  
パックテストの使い方は大変簡単ですが、チューブの中には少量の化学薬品が含まれていますので、必ずこの取扱説明書をよく読んでからご使用ください。

## 内容品

- パックテスト(ラミネート包装入り)
  - pH……………pH……………1本
  - 鉄……………Fe(D)……………1本
  - 全硬度(総硬度)……………TH……………1本
  - COD……………COD……………1本
  - 亜硝酸(亜硝酸態窒素)……………NO<sub>2</sub>……………1本
- 標準色 上記5種類……………各1枚
- 練習用空チューブ……………1本
- 取扱説明書……………1部

種類はラミネート包装に、この記号が印字されています。

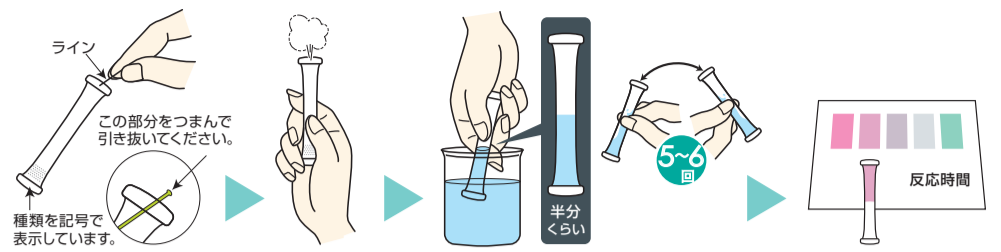
株式会社 共立理化学研究所  
KYORITSU CHEMICAL-CHECK Lab., Corp.

〒145-0071 東京都大田区田園調布5-37-11  
TEL:03-3721-9207 FAX:03-3721-0666  
http://kyoritsu-lab.co.jp kyoritsu@kyoritsu-lab.co.jp

© 2017 Kyoritsu Chemical-Check Lab., Corp. 5071-5x4GB

## パックテスト® 測り方 【オレンジ色のラインの空チューブで練習してください。】

※まず、きれいな小さい容器に調べる水を入れてください。  
水は測定項目ごとに別の容器に入れてください。同じ水・同じ容器を使用すると、次の測定結果に影響を与えます。



- ①ラミネート包装から取り出し、チューブ先端のラインを引き抜きます。
- ②穴を上にして、指でチューブの下半分を強くつまみ、中の空気を追い出します。
- ③そのまま穴を検水の中に入れ、つまんだ指をゆるめ、半分くらい水を吸い込むまで待ちます。液がもれないようにかかるく5~6回振りまぜます。
- ④反応時間後にチューブを標準色の上のせて比色します。  
※測定項目ごとに反応時間が違いますので、ご注意ください。

### ワンポイント

スポイトのように水を吸い込む時、穴を水の中に入れ、指の力を抜いてゆっくり1、2、3と数えるようにするとうまくいきます。

## 使用上の注意

パックテスト®を、児童・生徒が使用する場合には、必ず先生あるいは保護者の指導のもとでご使用ください。

- 容器や手の汚れは測定値に大きく影響します。容器や手をよく洗ってから測定してください。不必要にパックテストのチューブをさわったり、測定する時に調べる水の中に指が入らないようにしてください。(特に調理の後、果物の皮を手でむいた後などは手を石鹸でよく洗い、洗剤が残らないように水で洗い流してハンドクリームなどをつけずに測定してください。)
- 調べる水の温度は15~30℃で測定してください。水温が低いと、発色に時間がかかります。
- 1回で水をチューブの半分まで吸い込めなかった時には、穴を上にして空気を追い出し、もう1度やりなおしてください。
- 比色はできるだけ日中の日陰で行なってください。直射日光や一部の蛍光灯、水銀灯、LEDでは比色が困難になることがあります。
- 強く振ったり、にぎったりするとチューブ内の水がもれることがあります。ラインを元にもどせば、水もれはしません。
- パックテストでは、水の中の各イオン濃度を測定しています。
- 濃度を表示する単位はともにmg/L(=ミリグラムパーリットル)で、ppm(=ピーピーエム=100万分の1)と同じです。

使用前、使用後共に、チューブの内容物は外に出さないようにしてください。  
パックテスト CODのチューブの内容物は(強アルカリ性)です。特に目に入ると危険です。



- 応急措置** 内容物が目に入ってしまったら → すぐに15分以上、水で洗い流してください。痛みや異常がなくても直後に必ず眼科医の診断を受けてください。  
内容物が皮膚や衣服にふれたら → すぐに水で洗い流してください。  
内容物が口に入ってしまったら → すぐに水で口の中を洗い流してください。  
内容物を飲み込んだり、上記の措置後に異常がある場合には、すぐに医師の診断を受けてください。  
試薬の有害性については外箱背面の「GHSに基づく表示」をご参照ください。

- 保管** チューブは高温(30℃以上)を避けて保管してください。開封前でも直射日光下や車の座席・トランクなどに放置しないでください。試薬が劣化することがあります。  
幼児の手の届かない乾冷暗所に保管してください。

- 廃棄** チューブは中身を出さないようにし、紙に包んで「燃やすゴミ」として廃棄してください。なお、分別収集などで燃やすゴミとして出せない場合には、「燃やさないゴミ」で処分してください。(パックテストのチューブはポリエチレンでできています。)

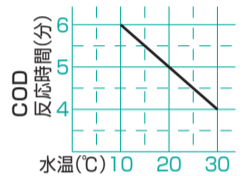
### 試薬に関するお知らせ

パックテストCODは、水酸化リチウム-水和物を含んでおり、取扱者へのSDSの提供を義務づけた「労働安全衛生法施行令 名称等を表示し、または通知すべき危険物及び有害物」に該当します。  
なお、「PRTR法」、「毒物及び劇物取締法」には該当しません。

## 測定項目と反応時間

- pH……………20秒
- 鉄……………2分  
(赤水まで測定する時には30分待ちます。)
- 全硬度(総硬度)……………30秒
- COD……………4~6分
- 亜硝酸(亜硝酸態窒素)……………2分

※COD:調べる水の温度は20℃が基本です。それ以外は、下のグラフから水温ごとに反応時間を決めてください。指定の時間を過ぎると測定値が高めになります。

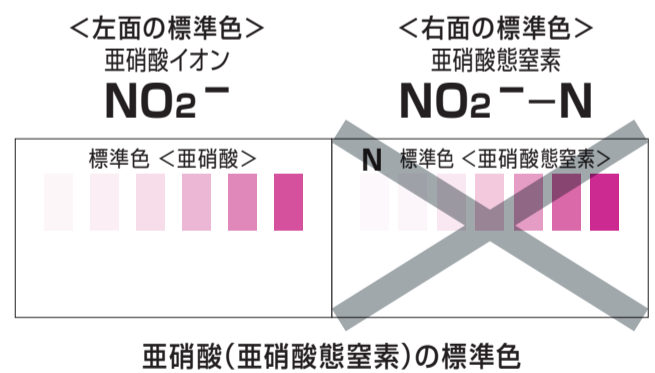


## 比色と測定値の読み方

反応時間後にチューブ内の水の色を標準色と比べ、一番近い色の値がその水の測定値になります。標準色の色と色の間は、だいたいの中間の値を読んでください。

## 標準色について

亜硝酸の標準色は下図のように左面が「亜硝酸イオン」、右面が「亜硝酸態窒素」となっています。  
本セットでは、左面の「亜硝酸イオン」で測定してください。



## 解説

井戸水検査セットでは、右記の5項目が測れます。 ●pH ●鉄 ●全硬度(総硬度) ●COD(化学的酸素要求量) ●亜硝酸(亜硝酸態窒素)

この5項目だけでは「調べた水の飲用の可否」を判断できません。  
化学工場、建設現場、鉱山、自然界からの金属イオンや他の化学物質の混入、大腸菌など菌類の有無を判定できないからです。  
あらゆる場合を想定して検査をすれば50項目以上、それも専門家が高額の実験機器を駆使して測定しなければなりません。

本来、井戸水=地下水はおいしい、そして安全な水であるはずですが。それも長い間、町で、村で、そして家族で飲んでいたとなれば危険なはずがありません。

ところが道路や水道管などの工事、住宅の建築、地震などが地下水脈に影響を与えていることがあるのです。

例えば、大きな工事が行なわれた後、井戸水の出が悪くなった、などはよく聞く話です。水の出が少々悪くなった程度ならば不便になったくらいですみますが、このためにいろいろな物質が混入し、もし、それが健康に影響あり、となればこれは重大な問題です。

その原因として可能性が高いのが、汚水の混入ではないでしょうか。

具体的には、工事で破損したり、あるいは古くなって穴が開いた配管から汚水がもれて地下水脈に侵入することなどが考えられます。

このような井戸水への汚水の混入は、本セット5項目の測定値で、ある程度判断することができます。

特に、もともと良好な水質の井戸水がその状態を保っているかどうか、それを定期的に検査するには、この簡易なセットでも役立ちます。

ただし、掘ったばかりの井戸水の検査には、本セットだけでは十分ではありません。一度正式に保健所などで検査してもらい、その後の確認のために本セットをご利用ください。



## pH

測定原理：pH指示薬の発色による  
測定範囲：pH5.0～9.5  
結果評価の目安：周囲の地質により異なるが、pH6～8が普通。

### pH(ピーエイチまたはペーハー)とは…

pH値とは水の酸性、アルカリ性の程度を示す数値です。

0～14まであり、7が中性、  
7より小さな数値が酸性、  
大きな数値がアルカリ性です。  
地下水はほぼ中性です。

pH 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14  
酸性 ← 中性 → アルカリ性

しかし、温泉のように地質由来でわずかに酸性、またはアルカリ性の地域もあります。  
1回の測定値だけでははっきりいえませんが、これまでの測定値に比べて数値に大きな変動がなければ問題ないと考えられます。  
ただし、井戸を新しくコンクリートやセメントで加工した後ではアルカリ性が強くなります。  
何もしていないのに急にアルカリ性になった場合には近くの工事の影響を受けている可能性もありますので、注意が必要です。

## 全硬度(総硬度)

測定原理：PC比色法  
発色試薬：フタレインコンプレクソン  
測定範囲：0～200 mg/L  
結果評価の目安：20～100 mg/L程度が普通。

### 全硬度(Total Hardness)とは…

硬度は、水中のカルシウムイオンとマグネシウムイオンの量を、これに対応する炭酸カルシウム(CaCO<sub>3</sub>)の量に換算したもので、水1リットル中に含まれているmg重量で表されます。  
カルシウム硬度とマグネシウム硬度の合計量を全硬度(あるいは総硬度)と言います。

$$\text{全硬度(総硬度)} = \text{カルシウム硬度} + \text{マグネシウム硬度}$$

川の水や井戸水、水道水にも必ずカルシウムとマグネシウムが溶けています。  
その量は国や地域ごと、つまり地質によって大きく違うことがあり、日本国内では通常20～100mg/L程度です。硬度が高すぎる水は硬くてしつこい味がし、反対に硬度が低すぎる水は淡白でコクのない水です。  
海外では硬度が300mg/L以上の場所もたくさんあります。私たち日本人が硬度が高い水を飲むと、お腹をこわすこともありますので、要注意です。  
また、今までに比べて井戸水の硬度が急に高くなった時には海水の混入も考えられます。  
海水そのものは微量であれば問題ありませんが、どうして海水が混入するようになったか、その他の水の混入がないかの確認は必要でしょう。

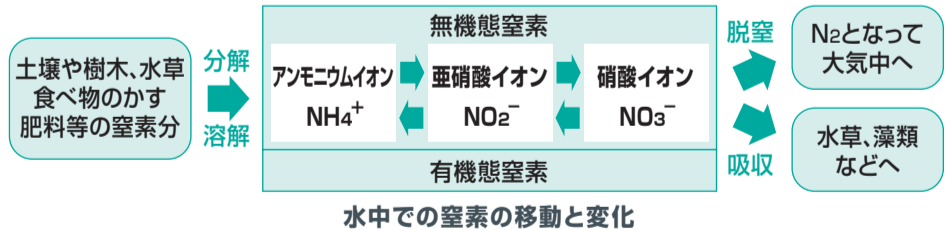
## 亜硝酸(亜硝酸態窒素)

測定原理：ナフチルエチレンジアミン比色法  
発色試薬：ナフチルエチレンジアミン  
測定範囲：亜硝酸 0.02～1 mg/L  
亜硝酸態窒素 0.005～0.5 mg/L  
結果評価の目安：検出されないことが望ましい。

### 亜硝酸イオン(NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)とは…

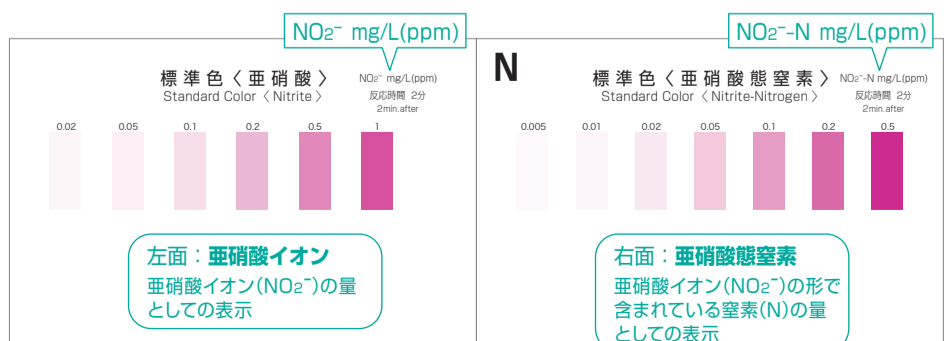
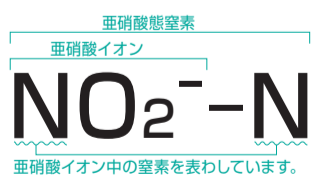
食べ物のかす、し尿などに含まれる窒素の一部は分解されてアンモニウムイオンに、さらに酸化されると、この亜硝酸イオンになります。

地層中を流れてくる地下水は本来、窒素類をあまり含みませんので、この窒素の移動・変化の過程の途中にある、不安定な亜硝酸が井戸水中に検出されるということは、近くにある生物由来の汚染源から井戸水中に流入している可能性が高いこととなります。  
まれに地質の関係で亜硝酸が検出される地下水も考えられますので、検出した時には専門家、保健所などに相談してみるのがよいでしょう。



### 標準色の数値表記について

亜硝酸については、標準色に2種類の数値がありますが、これは異なる表記方法で数値を示したものです。  
なお、亜硝酸態窒素は、亜硝酸体窒素、亜硝酸性窒素とも表示します。



## 鉄

測定原理：還元とバソフェナントロリン比色法  
発色試薬：バソフェナントロリン  
測定範囲：0.05～2 mg/L  
結果評価の目安：周囲の地質により異なるが、1mg/L以下が普通。

### 水中の鉄分とは…

水中に存在する鉄はいろいろな形をしています。鉄分とは水の中の鉄の合計量のことです。

水中では鉄はイオン状態で溶けたり、他のものとくっついています。ふつうは目に見えませんが、量が多いと水が赤く見えます。  
バックテストでは、このうち、水中に溶けている鉄、つまり溶存鉄を測定しています。  
赤く濁った赤水の中には溶けた鉄だけでなく、小さな粒のままの鉄があります。  
これらの全量を測定するのは大変ですが、比色までの時間(反応時間)を2分から30分にする、およその値はわかります。  
つまり、**反応時間 2分間の値=溶存鉄**  
**反応時間 30分間の値=総鉄** となります。

地下水中に鉄があるということは、例えば周囲の地質が鉄分を多く含み、常に溶け出ている場合もあります。私たちは食べ物から毎日数10mg以上の鉄分をとっている、水の中の値が少し高くても健康には問題ありません。しかし、あまり多いと、水に不快な金属臭がつき、洗濯水では衣類が赤くなります。  
また、以前に比べて、急激に数値が高くなった場合は、土の中の配管や他の場所から鉄が溶け出ていると考えられます。

## COD(化学的酸素要求量)

測定原理：常温アルカリ性過マンガン酸カリウム酸化法  
発色試薬：過マンガン酸カリウム  
測定範囲：0～100 mg/L  
結果評価の目安：0～5mg/L程度が望ましい。

### COD(Chemical Oxygen Demand; 化学的酸素要求量)とは…

CODという特定の物質のことではありません。水中にある物質が酸化剤によって酸化・分解される時に消費される酸素量のことで、

水中に様々な物質がたくさんあると、一般的には酸化されやすい物質も多くなります。それに伴いCOD値も高くなりますが、実際にはCOD値だけでは「水の中に反応しやすい物質がある」ことしかわかりません。

例えばきれいな川でも、樹木・水草の分解などで1～5mg/L程度を示すことがあります。井戸水には通常、樹木や水草などは入らないので、地質中の成分がわずかに反応しても5mg/L以上にはあまりなりません。  
それ以上のCOD値が得られた場合は、汚水混入の可能性があるので注意が必要です。

## 参考

### 現行の井戸水の衛生管理体制について

現在、井戸水の衛生確保については全国一律の取り決めはなく、一般的にはその井戸の設置者あるいは管理者が自らの責任で行なうことになっています。  
具体的な検査や管理については都道府県または市町村が指導・啓発を行なっていますので、詳しくは近くの保健所等の行政窓口にご相談してみてください。

### 生き物を飼ってみましょう

化学的な検査では、通常井戸水への混入が想定できない物質などを発見することはとても困難です。そんな時に役立つのが生物によるモニタリング(監視)です。

例えば、井戸水のごく少量を常に汲み上げ、その流水中でメダカや金魚を飼います。メダカや金魚が元気に泳いでいれば、その水がその魚に悪影響を与えている可能性はほとんどないと言えます。もちろん、メダカや金魚にとっての悪影響と私たちにとっての悪影響は一致するものではありませんが、通常メダカや金魚の方が私たちよりも影響を受けやすい(人が影響を受けない程度の少量の化学物質でも魚は影響を受ける)と考えられます。  
なによりメダカや金魚が元気に泳げる水は私たちにとっても安心です。  
また、生き物たちや水そのものへの愛着もわいてくると思います。

このような生物モニタリングは既に多くの場所で使われています。  
下水処理場の処理水や大工場での処理後の放流水などがモニタリングされています。  
ぜひ皆さんも生物によるモニタリングを試してみてください。

## 参考文献

- 「上水試験方法 2001年版」：(社)日本水道協会
- 「おいしい水の探求」：小島貞男/著 NHKブックス
- 「水道水をおいしく飲む」：小島貞男/著 講談社
- 「水質試験法(改訂版)」：(社)日本工業用水協会/編
- 「だれでもできるバックテストで環境しらべ」：岡内完治/著 合同出版

