

油ヶ淵流域

水環境モニタリング マニュアル



油ヶ淵水質浄化促進協議会

令和3年3月発行

はじめに

油ヶ淵流域の水質改善を進めていくためには、住民の皆様に、水環境の現状を知っていただくことが大切です。

そのために、住民と行政（愛知県、碧南市、安城市、西尾市、高浜市）が協働して油ヶ淵とその流域の水環境を定期的に調べる「油ヶ淵流域水環境モニタリング」を平成17年4月から開始しました。

このマニュアルは、調査を行う際、住民の皆様に活用していただくために作成したものです。

実際に水辺へ足を運ぶことで流域環境の「今」を知り、「水環境」について考えてみましょう。

もくじ

1 章	調査に行く前に知っておきたいこと	1
1.	油ヶ淵の現状と目標	1
2.	水環境モニタリングとは	5
3.	水環境モニタリングの内容	7
2 章	調査の方法	9
1.	調査地についたら	9
2.	水質検査	13
	現地で行う水質検査	14
	室内で行う水質検査	20

水環境モニタリングのWebページ

油ヶ淵電子図書館

<https://www.aburagafuchi.jp/index.php>

1 章 調査に行く前に知っておきたいこと

1. 油ヶ淵の現状と目標

油ヶ淵は流域の都市化が進んだことや閉鎖性水域であることにより水質汚濁が続いています。これまでも、流域住民の皆様のご協力をいただきながら、水質浄化に努めてきましたが、まだまだ昔のように泳ぐことのできる油ヶ淵を取り戻せていません。

油ヶ淵の水質を水の汚れの指標であるCOD（75%値）で表すと、水環境モニタリングを開始した平成17年度は10 mg/Lで、全国湖沼水質ワースト4でした。

この原因は、生活排水を中心として、工場排水や雨で流れ出る道路からの排水など様々な要因が重なっています。このような汚れた排水は油ヶ淵にたまっているヘドロの原因にもなっています。

こうした状況を踏まえて油ヶ淵水質浄化促進協議会では、総合的に水質を改善するために、平成23年度から新たな「清流ルネッサンスⅡ」計画を作り、その中で3つの目標を掲げました（右表）。

これらの目標の達成を目指し、油ヶ淵の水環境の改善をするためには、流域住民の皆様のさらなるご理解とご協力が不可欠です。

油ヶ淵の水環境改善目標（目標年度：令和２年度）

評価項目	目標値	改善レベル
COD (汚れ)	6mg/L 以下	環境基準(5mg/L)達成に向け、 目標年度に目指す水質レベル
底層DO (湖底の酸素量)	3mg/L 以上	魚介類など水中の 生物が生息できるレベル
透視度 (濁り)	30cm 以上	水辺で湖底が見える レベル

【用語解説】

油ヶ淵：油ヶ淵は海水と淡水の混じりあった汽水湖で、愛知県唯一の天然湖沼です。流入河川には、長田川、半場川、稗田川及び朝鮮川があり、高浜川、新川を通じて衣浦湾奥部へ流出しています。

閉鎖性水域：内湾や湖沼など、地形的に水の出入りが少ないところ。

75%値：年間の日間平均値の全データ（n個）をその値の小さいものから順に並べたとき、 $0.75 \times n$ （整数でない場合は直近上位の整数）番目にくるデータのことをいう。年間を通じて環境基準を達成していたか否かを判断する場合にこの75%値を使用する。

油ヶ淵水質浄化促進協議会：油ヶ淵の水質浄化を図るため、平成5年4月に設立されました。愛知県、碧南市、安城市、西尾市、高浜市で構成されています。実施事業には、「アクション油ヶ淵」の開催や「油ヶ淵浄化デー」（7月第4日曜日）への支援などがあります。

ヘドロ：湖の底にたまっている有機物を多く含んだ泥。悪臭を放ちます。

底層DO：DOとは水中に溶解込んでいる酸素濃度のことをいいます。数値が低いと汚濁が進んでいることを表します。DOが低いと水生生物はすむことができません。底層とは、湖の底に近い水の層のこと。⇔表層

ここで、水環境改善目標のうち「COD」と「透視度」について解説をします。

COD（化学的酸素要求量）とは

Chemical Oxygen Demand の頭文字をとった略称です。水中の有機物などを酸化剤によって酸化するときに消費される酸素の量のこと、水の汚れ（有機物）の程度を示す代表的な指標です。この調査ではCODパックを使って検査します。単位は「mg/L」で、水1L中の有機物の酸化に必要な酸素の量を表しています。この数値が低いほど水はきれいです。

排水が流れ込んでくる地点では、調べる時間帯や季節によってCODの値に変化がみられるところもあります。

湖沼水のCOD基準

水の状態	COD(mg/L)	具体的な例
きれいな水	1以下	ヒメマスがすめる。 気持ちよく散歩することができる。
少し汚れた水	3以下	サケ、アユがすめる。 水に入って遊ぶことができる。
汚れた水	5以下	コイ、フナがすめる。 農業用水に使うことができる。
大変汚れた水	8以下	日常生活で不快を感じない程度

（参考）生活環境の保全に関する環境基準（湖沼）

透視度とは

透視度は、水の濁りの程度を示す指標です。この数値が大きいほど水はきれいです。透視度計という道具で検査します。水の濁りの正体は、土壌から流出した土の粒子や、木の葉などが細かくなった破片、生活排水や畜産排水に含まれる有機物などです。湖ではこれらにプラスして植物プランクトンの数も影響します。雨の日の濁りの原因は土の粒子がほとんどです。

透視度の基準

水の状態	透視度	具体的な例
きれいな水	100以上	顔を川の水につけられる
少し汚れた水	70以上	川の中に入って遊びやすい
汚れた水	30以上	川に近づきやすい
大変汚れた水	30未満	川に近づきにくい

(参考) 国土交通省河川局資料

【用語解説】

有機物：炭素を含む物質(生きものなど)。⇔無機物(石やコンクリート)

CODパック：簡単にCODを調べることのできるキット。

植物プランクトン：水に浮遊している。葉緑体を持ち、水と二酸化炭素から酸素と有機物を生産する生産者という役割を担っています。

2. 水環境モニタリングとは

水環境モニタリングは、油ヶ淵流域で毎月行う水の定期的な健康診断です。流域の「今」の健康状態を調べて水質浄化対策の効果をチェックします。

行政と流域住民が分担して油ヶ淵流域を調査し、調査結果をWebサイト「油ヶ淵電子図書館」で公開して、油ヶ淵の「今」の状況をたくさんの人に発信します。

みんなで油ヶ淵流域の健康状態をチェックして、元気な油ヶ淵を取り戻しましょう。

【用語解説】

モニタリング：監視すること。調査すること。

水環境モニタリングの情報発信の流れ

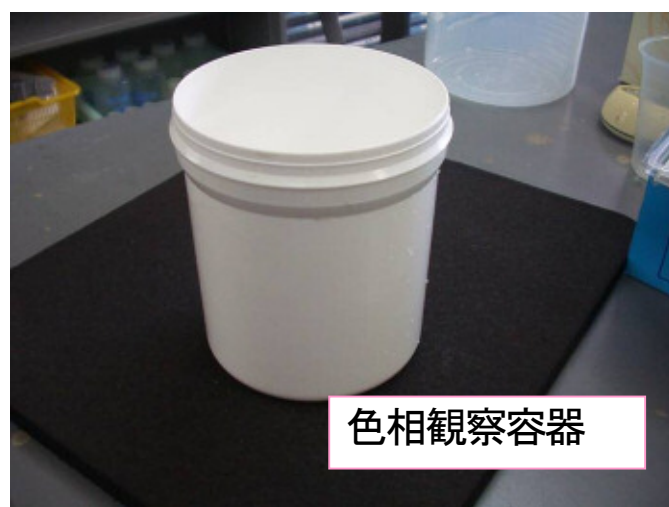


3. 水環境モニタリングの内容

■野帳 野帳とは、野外調査の現場で使う手帳のことです。現地の状況や検査の記録を書きとめておくための野外調査の必須アイテムです。



■水質検査の道具





パックセット

CODパックセット

(セット内容)

- ・ CODパック (D)
- ・ CODパック
- ・ 低濃度用比色表
- ・ 高濃度用比色表

NO₂パックセット

(セット内容)

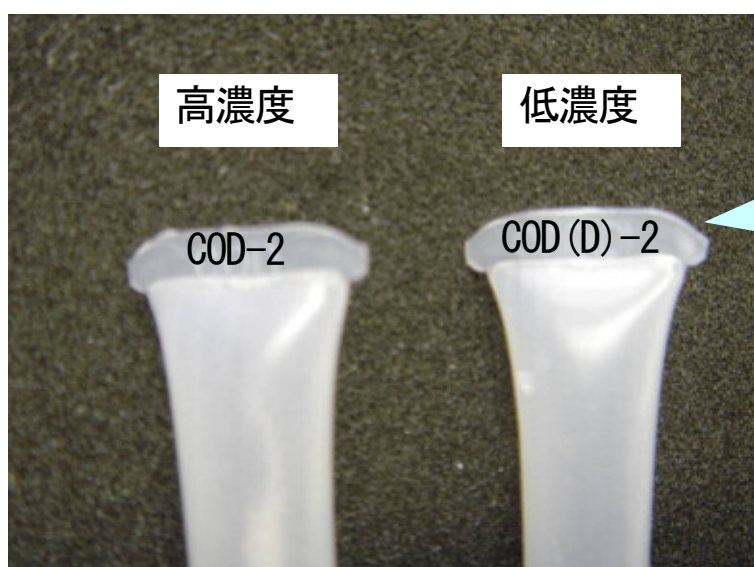
- ・ NO₂パック
- ・ 比色表



pH試験紙

CODパックの見分け方

CODパックは開封すると、低濃度用か高濃度用か見分けが付き難くなってしまいます。見分けるには、パックの先（黄色い栓がついていない方）を見てください。



よく見るとパックの先には書いてあります。

2章 調査の方法

1. 調査地についたら

(観察と採水)

観察

調査地についたら、周辺の環境を見渡してみましょう。現地の状況が現地にいなかった人にも伝わるように、情報を調査シートへ記入します。文字で表すだけではなく、スケッチ、写真などを使って記録するのも良いでしょう。

調査シートに記入する項目

- 調査地名
- 地点コード
- 調査日
- 記帳者名
- 調査時間
- 天気
- 気温
- コメント（気づいたこと）

油ヶ淵水環境モニタリング調査シート

基礎項目	調査地名				地点コード	
	調査日	年 月 日 ()				
	記帳者					
	調査時間	午前・午後 時 分				
	天気	1: 晴れ 2: くもり 3: 小雨 4: その他()				
	気温	℃				
コメント	水の量、流速、周りの様子、前日の天気(雨のとき)、工事					

必要な道具 温度計

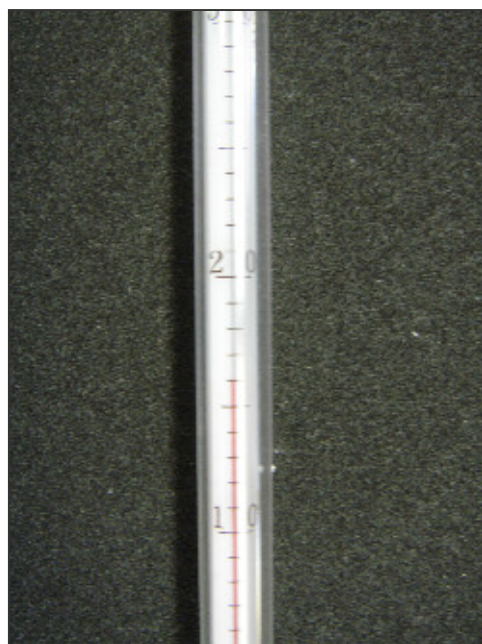
手順

- ① 野帳に基礎的な情報を記入します。
- ② 気温は、温度計に直射日光が当たらないように体で陰をつくるなどして測り、温度が一定になったら目盛りを読みます。



- ③ 気づいたことを記入します。

例えば、水辺の植物や生物、水門や排水路の状況、水の量や流速、ゴミ、前日の雨の状況、周辺での工事の実施状況などを記入します。



最小目盛りの十分の一まで読みましょう。(例：左の写真は 16.1℃。メモリは 1℃刻みです。)

採水

現地での水質検査と、室内で検査するCOD等
に使用する水を採ります。室内検査用の水はポリビン
に入れて持ち帰ります。

水の採り方は、場所の状況によって異なりますので、
道具を使い分け、安全な方法で行ってください。

必要な道具：バケツ、ロープ、手つきビーカー、ひしゃく、
ポリビン（透視度用：1 L、COD 用：100ml）

手順

- ① ポリビンに調査地をマジックで記入します。
- ② 底の泥を巻き上げないように注意しながら、採水道具とポリビンを調査地の水で軽くゆすぎます。
- ③ 水をすくい、ポリビンに水を満たします。
このとき、水質のかたよりを防ぐために、できるだけ川の真ん中や流れのあるところの水を採るようにしましょう。



■橋の上から



■ひ管から



水が流れているかいないかを、
記録します。



ロープで降ろしたバケツが底に
つかないように気をつけて。

2. 水質検査

観察と採水が済んだら、水質調査です。現地で行う調査（水温、水の臭い、水の色、透視度）と、室内で行う調査（COD、NO₂、pH）があります。透視度については、屋内で行ってもよいことになっています。

調査シートに記入する項目

- 水温 ■水の臭い ■水の色
 ■透視度 ■COD ■pH ■NO₂

油ヶ淵水環境モニタリング調査シート

水質調査項目	水温		℃			
	水の臭い	種類	1:下水	2:土・どろ	3:洗剤	
			4:くさった	5:カビ	6:油	
			7:し尿	8:貝や磯		
			9:その他()			
	水の色		1:黄色	2:黄緑色	3:灰緑色	4:緑褐色
			5:灰茶色	6:茶褐色	7:灰色	8:黄褐色
			9:無色	10:緑色		
透視度		cm				
COD	測定時の水温		℃			
	濃度		mg/L			
pH						
NO ₂ 亜硝酸態窒素		mg/L				

現地で行う水質調査（水温、水の臭い、水の色、透視度）

水温

水温の変化は水の中の生きものの生活に影響があります。

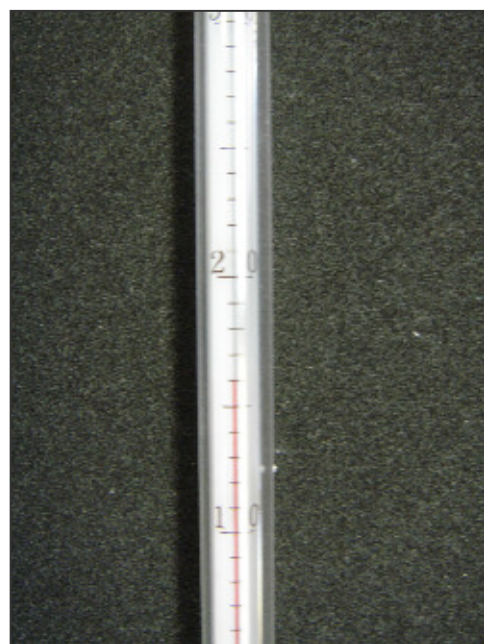
必要な道具 温度計

手順

- ① 水を入れた容器に温度計を入れます。
- ② 温度が一定になるまで待ちます。
- ③ **温度計を水につけたまま**、目盛を目線と直角にして読みます。



温度を読むときに、水から温度計を出さないように。



最小目盛りの十分の一まで読みましょう。（例：上の写真は 16.1°C。メモリは 1°C 刻みです。）

水の臭い

水の汚れの原因を知る手がかりになります。

必要な道具 手つきビーカー

手順

- ① 水を手つきビーカーに入れます。
- ② 臭いをかぎます。
- ③ 臭いの強さと種類を調査シートから選択します。



臭いが強い場合は、手つきビーカーを顔から離して手で仰ぎながらかぎましょう。

水の色

水の汚れの原因を知る手がかりになります。

必要な道具 色相観察容器、カラーチャート
手順

- ① 水を色相観察容器に入れます。
- ② 直射日光が当たらないように観察します。
- ③ カラーチャートで水の色を比べます。

カラーチャートの読み方



10色の中で、ぴたり合う色が無くても、
一番近い色を選びます。

透視度

水の濁りを調べます。

必要な道具 手つきビーカー、透視度計

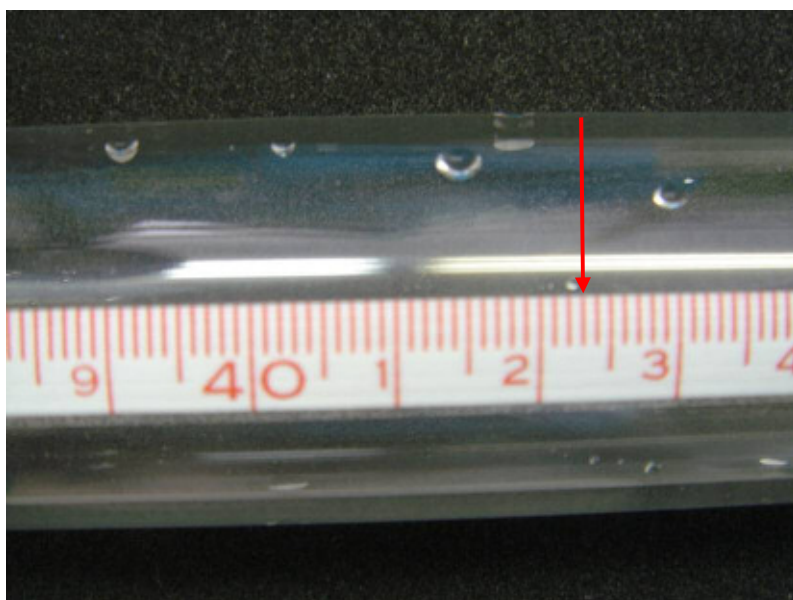
手順

- ① 水を透視度計いっぱいに入れます（透視度計を傾けて注ぐと気泡が入りません）。
- ② 気泡が無くなるまで静止して待ちます。
- ③ 直射日光が透視度計に当たらないように太陽を背にして構えます。
- ④ チューブの先のコックをゆるめて徐々に水を抜いていきます。

透視度計の底にある標識板の二重十字が識別できた時（＝中心の正方形が識別できた時）の目盛りを読み、記入します。目盛は直角に読みましょう。



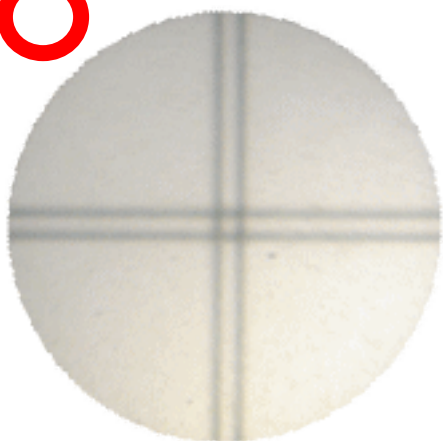
2人（標識板を見る人と水を抜く人）で協力して行います。



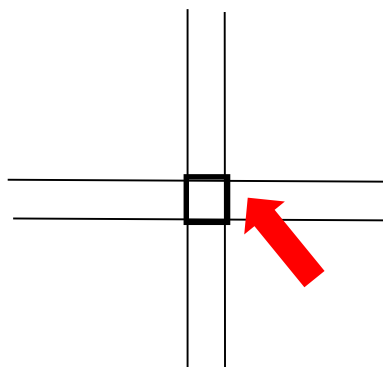
最小目盛りまで読みましょう。（例：左の写真は42.3 cm。細かいメモリは1mm 刻みです。

二重十字の見え方

二重十字の見え方の判断や視力の違いなどから、測定値の個人差が出ます。みんなで、見え方の判断基準を出来るだけ合わせるようにしましょう。



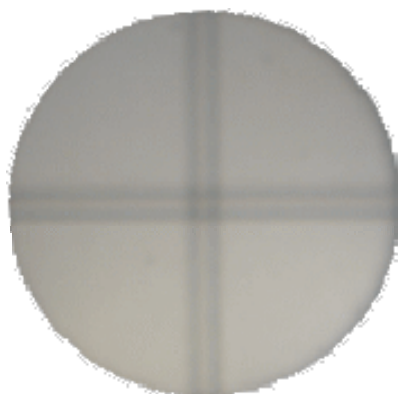
この時点で読む！



二重線の交差しているところの
正方形の線が見えた時の目盛りを
読みましょう。



✗ はっきり見えすぎです



✗ 二重線が確認できません

室内で行う水質調査（COD）

COD

水の中に溶けている有機物（汚れ）の濃度を調べます。

CODパックを使って調査します。水と反応させる時間は5分と決まっているので、あらかじめパックに水を吸い込む係とタイマー係を決めておきましょう。

必要な道具 温度計、CODパック（低濃度・高濃度）、ビーカー、タイマー

手順

- ① 調査する水がおおむね室温（10℃～25℃）になるのを待って水温を測り記録します。
- ② 低濃度のCODパックを準備します。
- ③ ポリビンを振って中身を均一にします。



- ④ ビーカーを水で軽くゆすいだ後、
使う分の水をビーカーに取り分
けます。



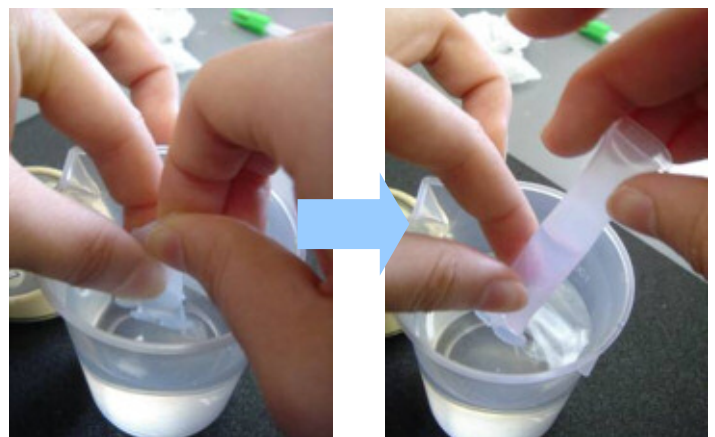
- ⑤ パックの黄色い栓を抜きます。



- ⑥ パックを半分に折り曲げて、中
の空気を抜きます。このとき、
タイマー係はタイマーを5分に
セットします。



- ⑦ タイマーをスタートする
のと同時に、パックの小
穴を水に浸けてパックを
のばします。

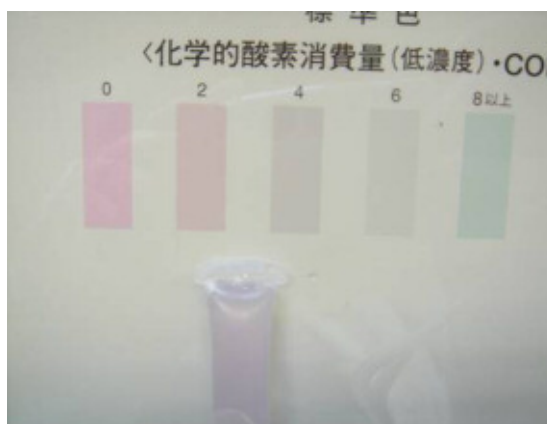


- ⑧ 半分くらいまで水を吸います。
(後から中の水を増やしたり減らしたりできません)

- ⑨ パックの中の粉が溶ける
ように、かるく振り混ぜ
ます。



- ⑩ **5分**待ちます。
(長く放置すると反応が
進んでしまって正しい結果
がでません！)



- ⑪ 比色表で色を特定し、
数値を記入します。

- ⑫ 低濃度のCODパックで、8mg/L 以上になった場合は高濃
度のCODパックで調べます。

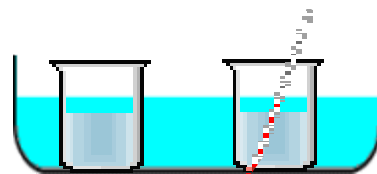
温度の調節について

CODパックテストは化学反応をおこして色の変化をみるため、温度の調節が大切になります。水温をできるだけ10℃から25℃の間にして測定してください。

温度調節を行って測定されているグループの方法を2つ紹介します。

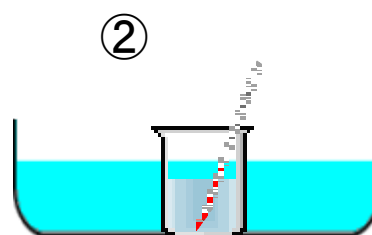
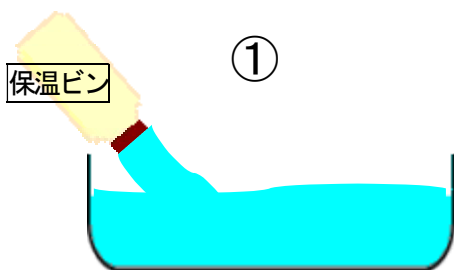
採水して後で測定する場合

- ① 夏は冷水（5℃くらい）、冬は温水（40℃くらい）を浅いバットに用意します。
- ② 測定用のビーカーに水を入れ、バットに入れて温度を調節します。



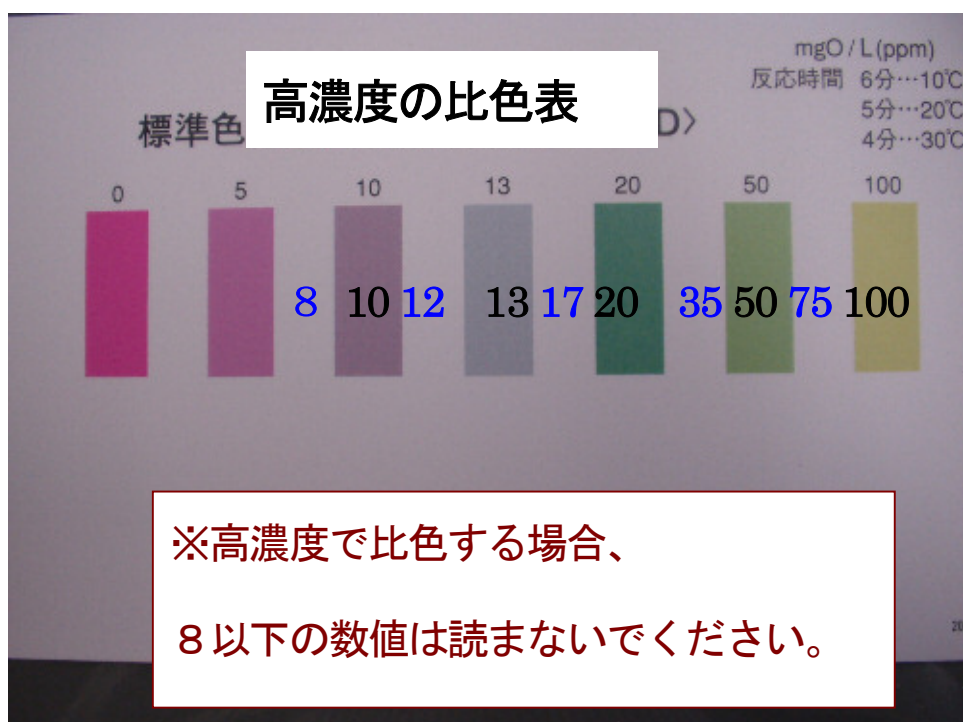
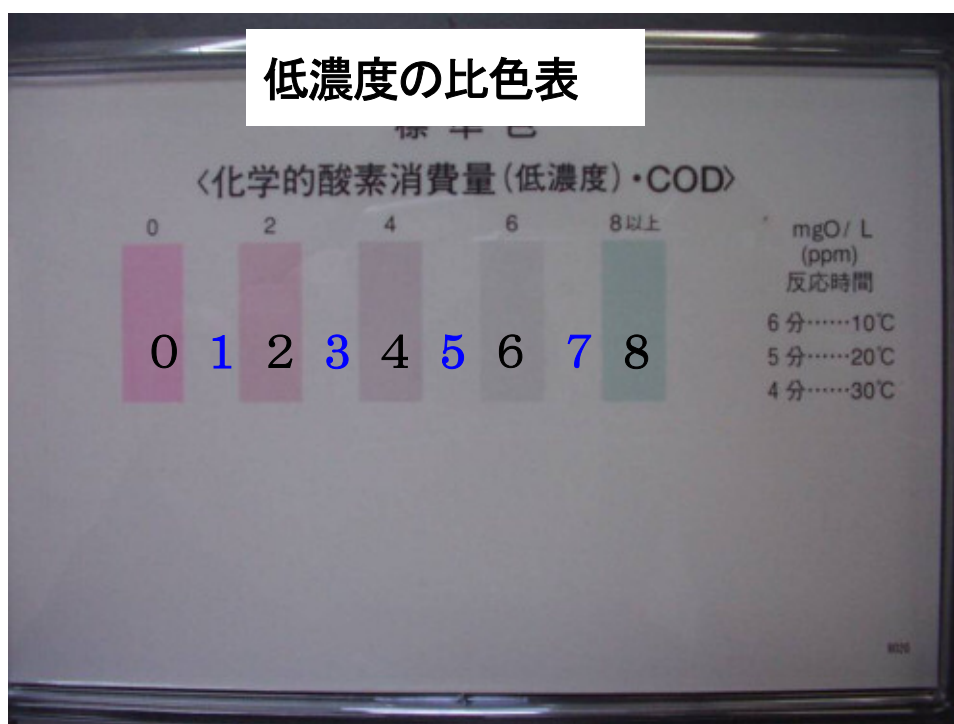
採水したその場で測定する場合

- ① クーラーボックスと冷水または温水を保温ビンに入れて持って行く
- ② 採水したらクーラーボックスの中に冷水または温水を入れ、測定する水を入れたビーカーを入れて温度を調節します。



比色表の読み方

比色表から数値を読み取る時、ぴったり合う色が無い場合は、間の数値（青字の数値）を読んでください。



CODパックの処理

- 使用済みのCODパックは、中の液が漏れないように紙などに包んで燃えるゴミへ捨ててください。(碧南市、安城市、西尾市、高浜市へ確認済み)
- 未使用のCODパックは、付属の乾燥剤とともに保存袋へ入れて乾暗所（常温）で保管してください。



注意！

- チューブの中の水はアルカリ性になっています。手などについてしまったらすぐに水で洗い流してください。
- 小さなお子様が間違ってさわらないようご注意ください。

室内で行う水質調査（ NO_2 ）

NO_2

水の中に溶けている亜硝酸態窒素の濃度を調べます。

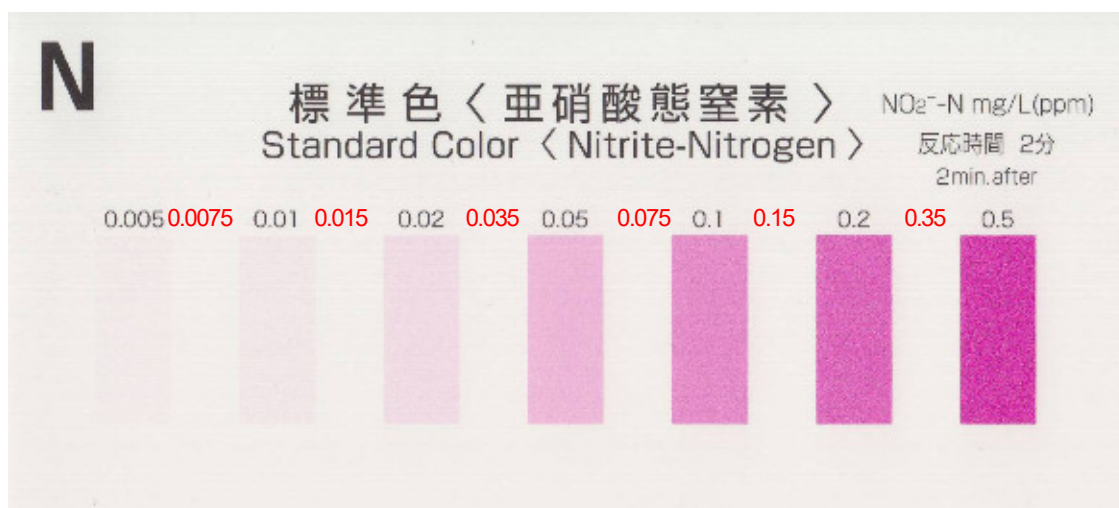
NO_2 パックを使って調査します。水と反応させる時間は2分と決まっているので、あらかじめパックに水を吸い込む係とタイマー係を決めておきましょう。

必要な道具 温度計、 NO_2 パック、ビーカー、タイマー

比色表の読み方

比色表から数値を読み取る時、ぴったり合う色が無い場合は、間の数値を読んでください。

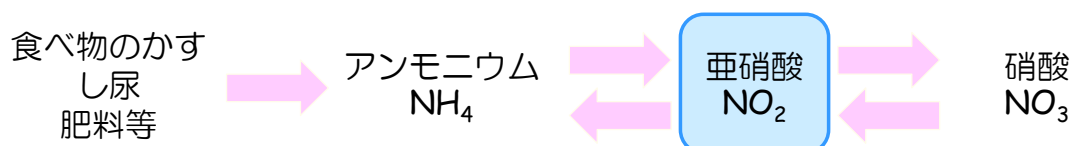
NO_2 の比色表



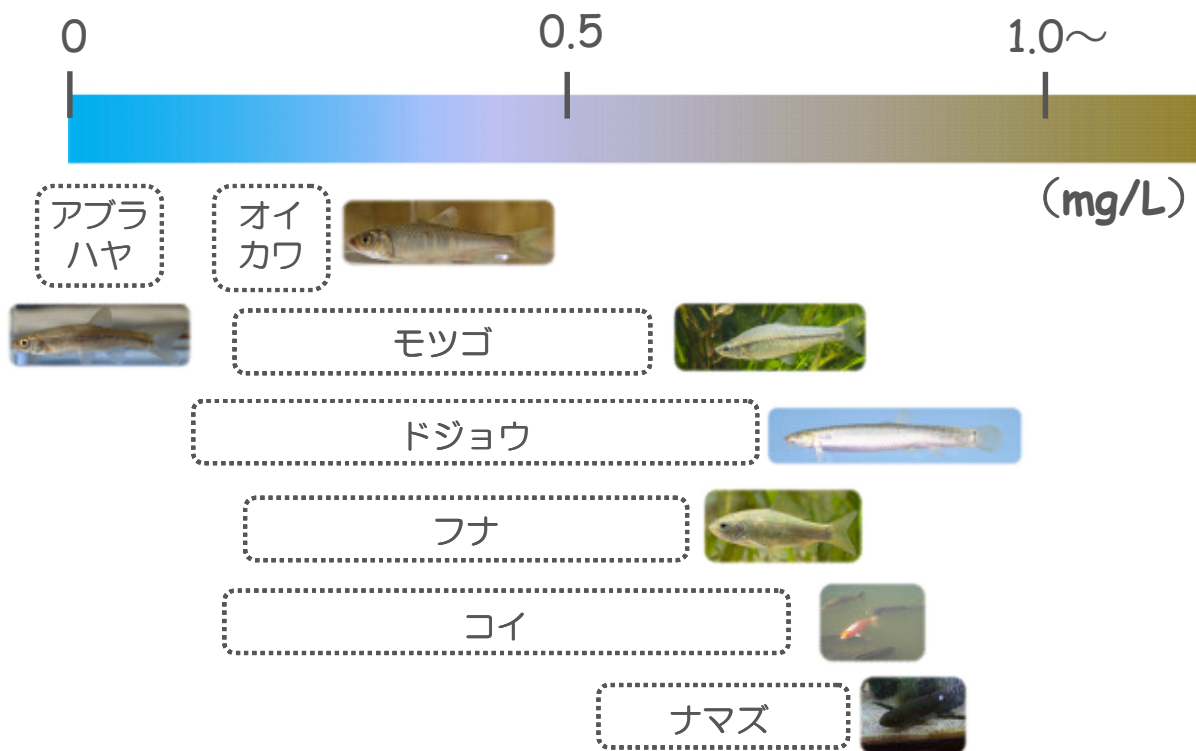
補足

NO₂（亜硝酸態窒素）

食べ物のかす、し尿などに含まれる**窒素**は、分解されてアンモニウム（NH₄）に、さらに酸化されるとこの**亜硝酸**（NO₂）になります。



各NO₂濃度と魚の生息範囲



室内で行う水質調査（pH）

pH

水の水素イオン濃度（酸性、中性、アルカリ性）を調べます。

pH試験紙を使って調査します。

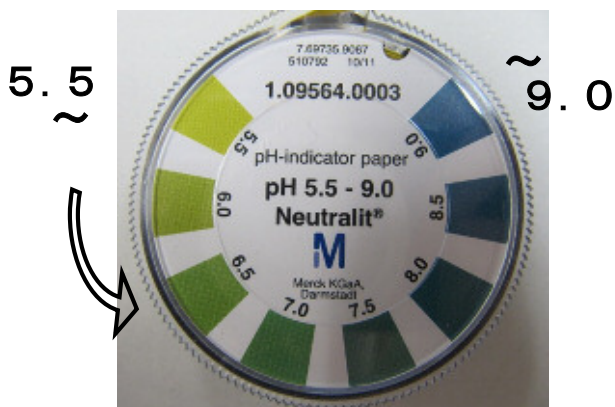
必要な道具 pH試験紙

手順

- ① pH試験紙を5 cm程度切り取ります。
- ② pH試験紙の1／3程度までを、1秒程度水につけます。
- ③ 水でぬらし変化した試験紙の色と容器に付いている比色表を比較します。



pHの比色表



比色表から数値を読み取る時、ぴったり合う色が無い場合は一番近い値を読んでください。

補足

pH（水素イオン濃度）

河川・湖のpH → 中性付近

- * 藻類の多い湖などでは時間によって大きな変化があります。
- * 弱酸性の炭酸は、河川・湖沼などの水でpHを動かす大きな要素です。

酸性、中性、アルカリ性を示す尺度です。

