

水質指標のあり方

島根大学総合理工学部物質科学科
奥村 稔

1. 水質の指標
2. 化学指標の現状
3. 普及を目指した簡易分析法
4. 水質の化学指標と検知管法による分析

水質の指標

(A) 化学指標: 化学元素、化学物質の濃度から水質を判定・評価

BOD・COD—有機物質による水質汚濁の指標
全リン・全窒素—閉鎖性水域の水質汚濁の指標
Cd・Pb・Hg等—重金属等有害化学種による水質汚染の指標

(B) 生物指標: 水域に生息する生物種から水質を判定・評価

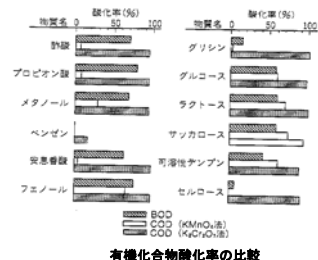
カワゲラ・サワガニ等—きれいな水
ヒラハドROMシ・カワニナ等—すこしきたくない水
タニシ・ヒル等—きたくない水
アメリカザリガニ・エラミズビ—大変きたくない水

化学指標の現状

問題点

COD: 酸化剤、方法により結果が異なる
全リン・全窒素: 分析に熟練、設備を要す

簡易分析法による化学指標
(だれでも、どこでも)



普及を目指した簡易分析法

簡易分析法 — 特別の実験室や施設を必要とせず、簡便に分析できる方法

携行可能な器具、簡単な装置で簡便、迅速に誰にでもできる
(代表的な例: pH試験紙の呈色による判定)

簡易分析法に必要な要件

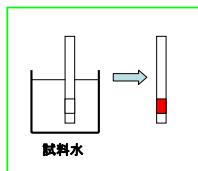
- ① 操作が簡便で、容易に利用できる。
- ② 測定が短時間で迅速にでき、結果が直ちに得られる。
- ③ 小形・軽量で、持ち運びが容易で、現場で測定ができる。
- ④ 再現性がよく、妨害物質の影響が少ない。
- ⑤ 試料量が少なく、また廃棄物が少ない。
- ⑥ 使用する試薬が少なく、有害物質を含まない。
- ⑦ 測定後の測定器具(使い捨て器具)の処理が容易である。
- ⑧ キット以外に特別の分析機器を必要としない。
- ⑨ 分析費用が安価である。

環境水の簡易分析法(4法)

(1) 試験紙法 (2) バックテスト法 (3) 比色試験管法 (4) 検知管法

(1) 試験紙法

目的とする物質と反応して発色する試薬をしみ込ませ乾燥させた試験紙を用いる。試験紙を試料水に浸し、発色した色の濃さ、色調の変化の度合いを標準色列と比較することにより濃度を決定する。pH試験紙、銅、クロム等の重金属イオン類、塩化物イオン等の試験紙法がある。操作が最も簡単であるが、浸漬時間や保存に注意が必要。感度が良くなく、低濃度の分析は難しい。



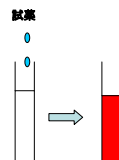
(2) バックテスト法

調合した試薬の封入されたポリエチレンチューブ(バックテスト[市販品])を用いる。使用時に小穴をあけ、中の空気を追い出してスポイト式に一定量の試料水を吸い込む。指定の時間後に試薬と反応して発色した色の度合いを標準色列と比較して濃度を決定する。試験紙法と比較して、1桁程度低い濃度まで定量可能である。リン(リン酸態)、窒素(硝酸態、亜硝酸態、アンモニア態)の栄養塩類や重金属類のバックテスト等56種類のバックテストがある。



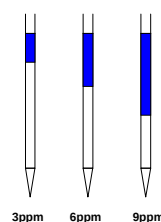
(3) 比色試験管法

一定の試料水を試験管に採り、予め用意した試薬を加えて発色させる。指定時間後に標準色列と比較して濃度を決定する。pHの測定に使用されるpH比色管は様々のpH範囲のものが用意されており、値も正確(誤差が±0.1くらい)であるために、現場法として湖沼水等環境水によく用いられる。



(4) 検知管法

処理剤や発色剤の付いた粒子を充填したガラス管(検知管)を用いる。一定量の試料水をガラス管中に注入したとき、試料水が検知管中を進むにつれて対象物質と粒子上の薬剤が反応する。着色した層の長さ(着色層の長さ)と対象物質の絶対量の間に正の相関が見られることから、着色層の長さから濃度を決定する。



4簡易分析法の比較

試験紙法
パックテスト法
比色試験管法

色の濃淡、色調の変化から濃度決定
[色見本(標準色列)が必要]

認識・判別には分析者の個人差が出やすい

検知管法 — 呈色層の長さを測定

分析者の個人差が出にくい

簡易分析法として検知管法を検討

水質の化学指標と検知管法による分析

汽水湖・中央道湖・中海
有機物質による水質汚濁と富栄養化

化学指標

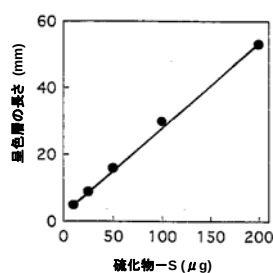
COD
全リン
全窒素

アンモニア態窒素
リン酸態リン
その他栄養塩
化学種(重金属等)

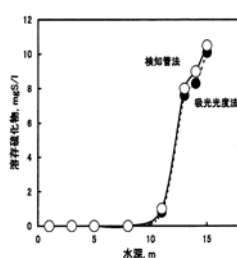
従来法
熟練と分析施設

検知管法の開発

検知管法 (硫化水素)

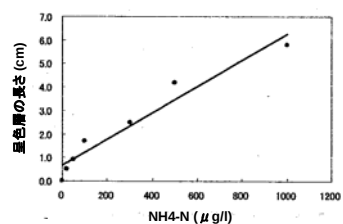
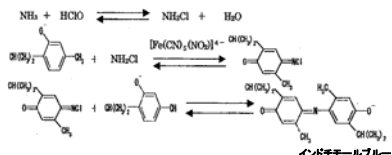


硫化物と呈色層の長さとの関係
[液量:10ml]



中海の硫化水素

アンモニアのインドチモールブルー発色



アンモニアの検知管法