

5) pH

pH は水の酸性・中性・アルカリ性をあらわす指標で、通常の河川・地下水の pH は 6~8 である。pH の測定方法は、求める精度と測定地点数、測定頻度、予算等により変える必要がある。

pH の測定で最も安価で簡便な方法は pH 試験紙 (50 枚 1,000 円ほど) を用いる方法である。通常試験紙の精度は 1~0.5 程度だが、最近では試験紙そのものの測定範囲を 1.5 程度にし、測定精度を 0.2 程度に上げた物もある。しかし測定範囲が限られている分、事前に測定地点の pH の目安をつけておく必要がある。

最も一般的なものは比色管を用いる方法で、比較的精度よく測定することができる。しかし薬品や試験管を多く必要とするため、あまり持ち歩きに適さない。

測定の精度をさらに高める必要がある場合は、電気伝導度と同様に専用の pH メーター (2 万円 (簡易計) ~10 万円 (高精度)) を用いる。精度の高いメーターは高いが携帯性にすぐれ、個人差を生じないという利点がある。メーターの精度を維持するためには、こまめに標準溶液で校正する必要がある。

6) 硝酸: NO₃ (パックテスト)

硝酸とは、化学肥料や尿尿、生活排水等に含まれる窒素が酸化されて水に溶けたもので (硝酸イオン NO₃⁻の状態)、人為的な汚染の指標となる。NO₃⁻を大量に含む水を飲み続けると人体に害を及ぼすため、水道法で亜硝酸とあわせて 10mg/L (イオンの状態で約 45mg/L) 以下と定められている。

硝酸等の水質項目を測定する最も簡便な方法は、パックテスト (共立理化学研究所、10 本 1,400 円ほど) である (図 5-8)。試薬の入った専用の容器に、泥が入らないように注意して水を直接注入し、数回ふってしばらく置いておく。3 分後に検出された色と付属の比色用紙の色とを比較し、値を決める。

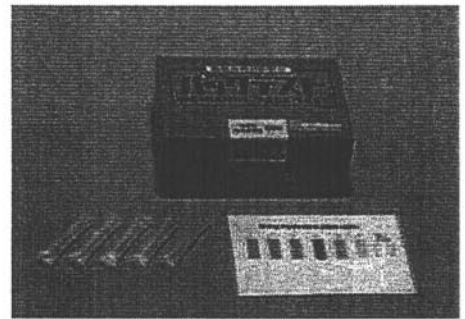


図 5-8 パックテスト
(共立理化学研究所)

硝酸イオンの場合、比色の目安となる色は 1/2/5/10/20/45mg/L であるため、10mg/L を越えると精度は落ちる。比色の際、両方の値の色を見て中間と判断した場合は、値を両者の中間値とする。より精度を高める必要がある場合は、硝酸専用の携帯用測定機器 (価格: 約 4 万円) を使用する。

評価の目安として、5mg/L を越えた場合は化学肥料等で水質が汚染されていると考えられる。

注意点として、事前に亜硝酸の測定も行うとよい。ただし湧水や上流部の水路の場合、通常亜硝酸は直ちに硝酸に酸化されるため、亜硝酸は検出されない場合が多い。亜硝酸イオンについても、硝酸イオン同様パックテストで測定できる。

亜硝酸イオンの混入が考えられる多量の汚水や還元状態にある水を測定する場合は、次のような手順で硝酸イオンの量を計算する。

- ① 亜硝酸イオンを測定する。
- ② 硝酸イオンを測定する。
- ③ 次の式を用いて硝酸イオンの値を補正する。

$$\text{硝酸イオンの測定値} - \text{亜硝酸イオンの測定値} \times 10 = \text{硝酸イオンの補正值}$$

7) 化学的酸素要求量: COD (パックテスト)

COD は、水中の酸化されやすい物質 (主に有機物) の酸化により、消費される酸素の量をあらわす。家庭排水等によってもたらされた水中の有機物量の指標となる。

硝酸同様、最も簡便な測定方法はパックテストである。使用方法は硝酸とほぼ同様で、20℃の水の

場合は5分後に検出された色で比色する(温度が低い場合はもう少し長く置いておく)。COD(低濃度用)の比色の目安となる色は、0/2/4/6/8mg/Lである。

評価の目安として、4mg/Lを越えた場合は家庭排水等により汚染されていると考えられる。

CODは流下する過程で空気により酸化分解され減少していくため、排水による直接の影響を見る場合はなるべく排水口に近い地点で測定を行う。

5. 測定時間・間隔

測定時期や間隔は調べる内容にあわせて設定する。1回の降雨による流量・水質の変化を見る場合(短期流出)と季節変化を見る場合(長期流出)とは、分けて考える必要がある。

1) 1回の降雨による変化を見る場合(流量、流速および降水量)

天気予報や当日の天候を見て、雨が降る前から観測を行う。約1時間に1回の観測を目安とする。

流量、流速のピークの降り始めからの時間を見るため、雨が降り始めたら直ちに観測する。それと同時に雨量計も設置して雨量を測定する(自作の物でも可)。涵養域が開発されている場合は、保水力の低下により直ちに流量が増加する可能性があるため、降雨中の流量は15~30分おきに観測を行う。雨がやんだ後もその後1時間~2時間は15~30分おきに観測を続ける。流量が減少し始めたことを把握したら、1時間に1回の観測に戻す。

観測データをもとに時間をx軸にして折れ線グラフを作成する(ハイドログラフ)。降水量の曲線と流量の曲線の関係を考察する。この結果を使って、最も降水量の多い時の流量を推測することができる。

なお、流量をはじめ、気温、水温、降水量等の連続観測には、自動記録計である市販のデータロガーを使うのが便利である。

2) 1年間の季節変化をみる(全ての調査項目)

農耕地での肥料散布による汚染が考えられる場合、施肥の時期によって水質が変化する可能性がある。従って1年間を通じて月に1回ずつ観測することが望ましい。雨による影響を除去するために、降雨後3日~4日以降に観測を行う。

1年間の観測結果をもとに、時間をx軸にして折れ線グラフを作成する。各項目に複数月を通じて増加または減少傾向が認められるか、また水量と各水質項目に関係性が認められるかを考察する。

6. 成果品

- ・基本情報図(図5-3)
- ・調査記録表(表5-2)

7. 他の調査項目との関係

水環境は、水中や水際で生息する底生動物や爬虫類、両生類、昆虫類等にとって非常に重要な要素である。これらの動物の生息場となる湿地や水路等は調査地域の湧水量によって大きな影響を受ける。また水路では流速が早いと底質ごと底生動物が流されることがある。従って水環境に影響を受ける指標生物の調査を行うにあたっては、事前に生息地(水路、水田等の湿地)の中でも、指標生物の調査地点での水環境調査を行うべきである。調査項目は、水温、流速、流量(雨天の高水時、乾燥期の低水時、干上がりやすさ)等の他、指標生物に影響を与える水質項目等が挙げられる。

また実際に指標生物の調査のために水環境調査を実施する際には、調査のインパクトの影響を考慮して調査日を他の調査の調査日とずらす等の対応が必要である。例えば底生動物の場合、3月上旬頃に

水質・水量等の水環境の調査を実施し、その後に底生動物の調査を行うようにする。

さらに、流域全体の水質は周辺の土壌環境を反映するため、土壌環境の変化ともつながりが深い。土壌に含まれる様々な物質が溶脱するため、例えば土壌中の肥料の堆積の度合いや、集水域における土壌の浄化能等は、周辺水域のリンや窒素の含有量やCOD等を測定することにより、ある程度把握することが可能となる。そのため、土壌環境との関連からも測定地点や調査項目を考慮する必要がある。

表5-2 水質調査結果記録表

調査者 _____ (地図位置番号 _____)
 地点名 _____ (写真番号 _____)

調査者 _____
 測定日時 _____
 電気伝導度(EC) _____ $\mu\text{S}/\text{cm}$
 水温 _____ $^{\circ}\text{C}$
 pH _____

天気 _____ (前日天気 _____ 最近の降雨日 _____)

気温 _____ $^{\circ}\text{C}$ 湿度 _____ %

パケットテスト

NO_3^-	mg/L
COD	mg/L
	mg/L

水路幅 _____ cm
 水深 _____ cm
 流速 _____ cm/s
 流量 _____ ml/s

採水地点の見取り図

湧泉のタイプ _____ 湧泉の利用状況 _____ 集水域の土地利用 _____
 用水路の形態 _____ 排水の混入状況 _____ 谷底部の土地利用 _____
 その他 _____ (水の異変等:色・におい)