

19. 水の分析

■序論■

水は人間に限らず、生物が生きていく上で欠くことのできない物質である。日常生活において水はすなわち水道水であり、現在国内の水道水は、一部の地域で利用されている地下水や湖沼水、海水などを除くとそのほとんどが河川から取水している。当然のことながら、水道水に用いる水は清浄であれば清浄であるほどよいので、人間の生活活動の影響が少ない河川上流から取得することが望ましいものの、行政区分などの理由から、上流で下水として河川に放流された水を下流で再び上水用として取水することも珍しいことではない。もちろん、そこには飲用として適するよう、水道局メンバーのさまざまな工夫・研究がなされていることは周知のことである。

大学の実験室でも種々の『水』が用いられている。実験器具の一般的な洗浄や実験以外の目的で使われる『水道水』、水中のイオンをイオン交換樹脂などを用いて取り除く『イオン交換水』、水を煮沸して水蒸気とし、これを冷却して作る『蒸留水』、さらに高度な処理を加えた『超純水』など、実験の用途に応じてさまざまな水を使っている。ここでは、河川のさまざまな箇所から採取してきた水（以下、本章ではこの水を『試料水』と呼ぶ）の溶存成分を分析し、人間の生活活動や河川自体の浄化作用などを考慮することによって溶存化学種の変化を検証することを目的とする。

■分析手法■

水の分析は大きく分けて化学的分析と生物学的分析がある。生物学的分析には水中に生息する生物の数や種類など、指標となる生物を観察することで水の汚染状態を判断する。化学分析は水中に含まれる溶存化学種の種類と濃度で汚染状態を判別しており、対象となる溶存物質に応じて多くの分析手法が存在している。最もポピュラーで広範囲な溶存物質を調べることのできる簡便な方法はパックテストである。パックテストは試薬が小さなビニルパックに封入されており、この中にスポイトで一定量の測定する水を入れると変色するので、この色を標準色と比較することで水中の溶存物質量を決定する。パックテストは簡便で難しい操作や知識が不要であるために、中高生の化学クラブや水質に興味のある一般人、また水道局などで河川を広範囲に定期的に調査する場合にも用いられているが、比色法であるために、観測者に依存する割合が大きく、大雑把な傾向を見るのには十分であるが精度に欠ける。より厳密に溶存物質を調べるためには、吸光光度法、溶媒抽出、原子吸光法、電気的方法を組み合わせる種々の溶存化学種を測定する必要がある。ここでは河川水の溶存化学種として主要成分である塩化物イオン、合成洗剤などの使用で含有量が増加している界面活性剤について測定し、河川の機能や河川周囲の環境と併せて検討する。

序論で述べた化学的に処理された水を除くと、一般的な水は雨水、河川水、湖沼水、海水、地下水など自然環境にある水、水道水のように人為的な処理された水、下水、汚水、産業排水、し尿処理排水などの人間の活動によって汚染された水を環境に対する負荷を軽減するために人為的に処理した水に大別できる。水道水は水道法、厚生労働省令で、例えば塩化物イオンは 200mg dm^{-3} 以下、陰イオン界面活性剤は 0.2mg dm^{-3} 以下になるよう定められているし、工業排水にしても種々の溶存成分について一定の基準値が設けられている。それぞれ非常に興味深い対象であるが、本実験では河川水を選択し、感染水中に含まれる塩化物イオン、界面活性剤濃度を測定し、河川の機能との関係について検討する。

界面活性剤は自然環境に含まれる量はごくわずかであり、本実験で対象とする長鎖のアルキル硫酸ナ