

ディビジョン番号	10
ディビジョン名	分析化学

大項目	1. 分析化学
中項目	1-15. 環境・地球化学的分析
小項目	1-15-1. サンプル収集・抽出

概要（200字以内）

環境・地球化学的分析の分野は“分析データの質”の向上と“分析操作”の改善を中心に発展してきたと考えられる。分析試料の採集や抽出技術もそれらに沿って発展してきた。しかし、近年、環境影響を配慮したケミストリーの展開が強く求められるようになり、この分野でもその要請に応える展開が必須となっている。したがって、将来、右図で示す環境・地球化学的分析分野の三つの要素に沿ったサンプル収集・抽出法の発展がなされると予測する。

環境・地球化学における分析化学の役割を支える三つの要素とサンプル収集・抽出における展開

分析データ
データの“質”の向上
例: 状態別分析を目標としたサンプル収集技術の開発

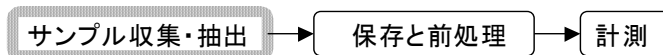
環境影響配慮
環境負荷の低減
例: 分析試料の少量化による廃棄物の減量

分析操作
操作の適正化
例: 現場分析技術の高度化とリンクしたサンプル収集技術の開発

現状と最前線

環境問題のクローズアップに伴い、環境・地球化学分野における化学物質関連の情報はますます重要となり分析化学の果たす役割は大きい。下の図のようにサンプル収集・抽出は目的成分の計測まで続く一連の分析作業の最初のプロセスであり、そのプロセスが適正でなければ、後のプロセスがいかに適正に行われても、それらの分析作業はすべて無意味となる。近年、測定機器の高性能化が進んでいるが、サンプル収集・抽出とそれに続く試料の保存や前処理に関する技術の発展は十分ではない。また、分析化学の分野にも環境影響への配慮が強く求められるようになった。それらの分析化学への要求に沿ったサンプル収集・抽出技術の将来について述べる。

分析作業の流れ



1. 分析データの“質”の向上に応えるサンプリング・抽出技術の展開

〔現状と最前線〕環境化学の分野では物質循環や環境汚染の実態把握や解析のために膨大な“量”の化学情報が分析化学によってもたらされている。しかし、さらに一歩進めた詳細で正確な情報を得るために化学情報の“質”の向上が求められている。例えば、栄養塩のひとつであるリン化合物は環境水中で様々な形態で存在し、形態によって栄養塩としての働きは著しく

異なる。すなわち、全リン測定のみでは水質汚濁機構の解明や予測に限界がある。重金属類の水環境動態や水生生物への影響もそれらの溶存状態によって著しく異なることが知られている。このように全濃度測定のみでは化学成分の水環境における挙動や水生生物への影響について十分な情報が得られない。現在、状態別分析の重要性の認識が高まりつつあるが、サンプル収集とその後のプロセスの技術開発は十分ではない。試料中の目的成分の元の状態を保持したままのサンプル収集や保存、前処理技術の追求が不可欠である。それらは扱う試料や目的成分の種類によってかなり異なるので、より多くの実績が求められる。

2. ニーズに応じたサンプル収集・抽出技術の展開

〔現状と最前線〕環境分析においては、すべての必要な情報が高性能な大型装置によってもたらされるわけではない。例えば、化学物質による環境汚染の現場では迅速な汚染物質の同定、汚染レベルの推移把握、汚染源の追跡が求められることがある。この場合、サンプルを実験室に持ち込んで高性能な機器で詳細な分析データを得ても意味がない。現場で必要な判断のできるレベルの感度、精度、選択性をもつ分析技術があれば目的を達することができる。しかし、現在の現場分析の技術の発展は簡易性、迅速性など“操作性”に重点がおかれ、感度やデータの精度など“信頼性＝質”の向上には十分対応していない。現場でサンプル収集・抽出を行い必要な質のデータを得るための高度な簡易分析技術の開発が求められている。

サンプル収集・抽出を要しない計測技術の一つである衛星等によるリモートセンシングは環境分析の有力な手法であり、これからの発展の期待も大きい。データの信頼性を高めるために、サンプル収集による実測データとの地道な突合せがこれからも必要である。

3. 低環境負荷を実現するサンプル収集・抽出技術の展開

〔現状と最前線〕化学物質による環境負荷の低減を求める社会的な要請は将来ますます高まると予想される。環境負荷低減の最良策は“排出しない”ことであるが、分析化学における当面の対応は試料の少量化である。試料の少量化は使用する試薬・廃棄物の減量化へとつながり、さらには分析操作の迅速化、器具・装置の小型化、波及効果として分析コストの低減が期待できる。少量の試料で測定する分析機器の発展はめざましいが、少量試料中の目的成分の分離・濃縮などの計測に至る前処理技術の発展は十分ではない。

将来予測と方向性

- ・ 5年後までに解決・実現が望まれる課題
 - (1) リモートセンシングによって得られるデータの信頼性の向上
- ・ 10年後までに解決・実現が望まれる課題
 - (1) 分析試料の少量化と少量計測のための前処理技術の開発
 - (2) 目的に応じた高度な現場分析技術の開発
 - (3) 多様な状態別分析技術（サンプル収集、保存、前処理、計測）の集積

キーワード

試料の少量化、簡易分析技術の高度化、リモートセンシングと現地分析、状態別分析

(執筆者： 田口 茂)