

## 自動計測を利用した環境管理の最前線

佐藤 圭輔

*Keisuke Sato*

立命館大学理工学部 環境システム工学科

昨今、環境質を観測、監視あるいは定量するための様々な分析機器やセンサが開発され、精度や分解能が益々向上してきている。例えば、「上下水道や焼却に関わる処理・制御システムへ組み込んで常時監視するもの」や「流域環境中で遠隔あるいはオンサイト型で観測・分析する機器」など数多くのタイプが活用されている。前者については法制度などに基づいて監視すべき項目や基準が概ね明確であり、対象の変動幅も想定しやすいため規格・仕様がある程度想定可能である。そのため近年は、センサそのものの新規開発というよりは、耐久性や操作性の向上が図られ、リアルタイム監視や可視化の実現など運用・応用部分に注力されてきたのではないだろうか。

一方で、後者については通信・制御技術の発展により、速やかかつ高精度な情報収集システムが構築されつつあり、軽量化、省電力化、電子制御化（自律化）が相俟って、リアルタイム観測やフィールド調査への強力な武器となってきている。このように技術の発展に伴って、一部は商品化も進みつつあるものの、周辺異分野での活用は未開拓であること、社会や研究側のニーズとは必ずしもマッチしていないこと、さらには監視情報のシステム統合などは今後の発展が期待されることなど様々な課題もある。本学会（EICA）における会員各位におかれては、様々な分野で活躍されている専門家がおられるが、次世代の環境管理あるいは環境監視が、リアルタイムの自動制御による情報収集が基盤にあることは明らかであり、周辺技術の統合による複雑な自然現象・社会現象への対応は今後益々求められてくるだろう。

このような背景のもと、本特集では、大気から河川および湖沼・湾域に至る流域圏のいずれかまたは複数を対象として実施されている環境観測/計測の事例をとりまとめ、今後の活用が促せるように現地への先端応用事例を紹介する。特に環境監視は広域性、常時性、継続性などが要求されるが、劣悪・過酷な条件下でこそ十分な適用性（定量性、安定性）が要求されるため、この点についても最先端の技術に着目していきたい。

具体的なテーマとしては、まず、大気環境測定（あるいは地形測量でも）で活用が進められているライダーを用いた遠隔計測技術とそれを支援する通信ネットワークシステムについて、杉本氏（御国立環境研究所）に執筆いただいた。国際的な環境管理システムの基盤となる重要なテーマである。次に、社会インフラにとって近年的驚異となっている集中豪雨の観測技術、すなわち X バンド MP レーダの最新動向を土屋氏（国土技術政策総合研究所）から紹介いただく。レーダ自体の時空間分解能は飛躍的に向上しているが、支援する情報処理システムには未だ課題もあることが推察される。次に、汚染物質漏洩による河川環境への影響（特に水道水源への影響）を自動計測する手法について、北海道での具体的な適用事例を挙げながら、圓佛氏（株式会社製作所）にご説明いただいた。伊藤氏（佐賀大学）からは、有明海の環境管理に向けて開発・運用されている「包括的海象自動観測ステーション」での研究事例をご紹介いただいた。水質計測だけでなく気象、海象、あるいはそれらを現地へ設置・制御した点について特筆される。最後に、上述のような自動計測システムを活用して得られた情報を統合するプラットフォームの必要性に言及するため、佐藤氏（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）に琵琶湖流域を対象としたモデル開発とモニタリング情報の応用事例について紹介いただいた。モニタリングとシミュレーション技術の相互補完によって、環境管理に向けた効果的な予測が可能となることだけでなく、様々な制約によって今後必要なモニタリングを厳選・再考する時代になってきていることについて論じていただいた。

このように、昨今の環境管理に向けた計測機器および計測システムの活用事例について縦横断的な視点から特集を取りまとめたが、それぞれの要素技術の発展・活用だけでなく、次世代に向けた「統合」あるいは「協働」による新たな環境管理体制の構築を進めるため、本特集がその一助となることを期待する。