

【課題番号】 5RB-2505

【研究課題名】 水・大気の包括管理を可能にする革新的な窒素分析システムの開発と標準化

【研究期間】 2025 年度（令和 7 年度）～2027 年度（令和 9 年度）

【研究代表者（所属機関）】 森久保諭（地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター）

研究の全体概要

窒素成分は環境汚染の原因物質であり、国連環境総会決議を受け、世界的に顕著に削減することが奨励されている。日本でも、「持続可能な窒素管理に関する行動計画」が策定されており、今後国際的な窒素管理に向けた政策の推進が求められている。観測対象の窒素成分の多くは反応性であり、水・大気等の環境中を形態変化しながら循環し、その過程で様々な環境汚染に関与する。このため、適切な窒素管理には、水・大気中の窒素成分を同時分析する技術やモニタリング技術が必要となる。

窒素成分の分析法は媒体や成分、法令ごとに公定法が規定されており、目的に合わせて複数の分析法や装置が必要になる。水・大気の両媒体に適用可能な分析法もあるが、分析効率や感度等に課題があり、水・大気を同時に分析可能な標準化された技術はない。また、今後様々な現場での窒素成分モニタリング需要が高まることが予想されるが、現場で分析可能な小型かつ高感度な分析法は少なく、水・大気中の窒素成分を 1 台で自動分析可能な装置はない。このため、水・大気中の窒素成分を包括的に管理可能となる簡便・迅速・高感度な自動分析システムの開発や標準化が求められている。

本研究では、「水・大気中の窒素成分の包括分析法の確立および標準化」を目的とし、申請者らが開発した水中の窒素成分分析法である「銅-亜鉛還元連続流れ分析（CFA）法」の気体への応用と現場分析対応に向けた改良を行う。これにより、水・大気中の窒素成分の自動分析を可能にする技術の確立を目指す。また、これらの目的を達成するために、本研究では、次の検討を行う。①気体分析対応：銅-亜鉛還元 CFA 法の改良を行い、気体由来の妨害物質に対応可能な高感度分析法を確立する。②小型化・高度化：流量削減や濃縮機構導入等により銅-亜鉛還元 CFA 装置の小型化・迅速化・高感度化を実現する。

以上の技術を確立することで、「水・大気中の窒素成分の包括管理」や「技術の高度化（高効率・高感度等）」の実現や標準化技術として国内外への技術展開を目指す。

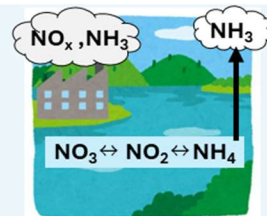
水・大気の包括管理を可能にする 革新的な窒素分析システムの開発と標準化

東京都立産業技術研究センター 森久保諭 ビーエルテック 高橋のどか

研究背景

窒素化合物：国際的に管理が必要

- ✓ 反応性による経時変化（不安定）
- ✓ 複数媒体（水・大気等）で存在
- ✓ 水・大気のモニタリング需要増加



現状の課題

試料採取（実験室分析）

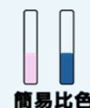
- ✓ 作業が煩雑・不安定・長い
- ✓ 経時変化による測定誤差



長い⇒経時変化

現場分析

- ✓ 水・気体で別装置が必要
- ✓ 簡易分析（感度に課題）



水・大気中の窒素成分の迅速・正確な同時分析が重要

研究目的：連続流れ分析法で水・大気中の窒素成分の分析を実現

サブテーマ①：気体分析対応

- ✓ 気体由来の妨害成分対応可能な改良（発色法・膜透過機構等）
- ✓ 高効率な気体捕集法を確立

サブテーマ②：小型化・高度化

- ✓ 少流量化で試薬・廃液削減
- ✓ 濃縮機構の導入
- ✓ 反応系改良により分析時間短縮

簡便・迅速な分析法として標準化

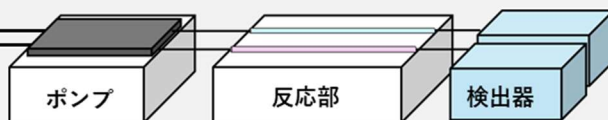
小型化と高度化を同時に実現

気体（大気・排ガス等）



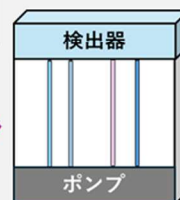
気体を捕集⇒水試料

銅-亜鉛還元CFA装置（サイズ大）



小型化

②



気体対応・小型化で水・大気中の窒素成分の包括管理を実現