

1. 研究課題名：同位体組成を指標に用いた硝酸の高精度起源

推定法開発

2. 研究代表者氏名及び所属：

角皆 潤（北海道大学大学院理学研究科）

3. 研究実施期間：平成17年度～18年度

4. 研究の趣旨・概要

近年中国を中心とした東アジア諸国からの大気への窒素酸化物（ NO_x ）放出量が飛躍的に増大し、これが降水を経由して日本国内および周辺海洋域における硝酸（ NO_3^- ）沈着量を増大させて大気や水環境を悪化させたり、さらにそれが生物相の変化を引き起こしたりする可能性が危惧されている。しかし一般の水環境中に存在する硝酸には大気以外にも多種のソースが混在している。さらに沈着後には微生物による分解や植物プランクトンによる吸収などの消滅過程もあり挙動が複雑である。仮に特定の水環境中で硝酸濃度の増加が観測された場合でも、その原因を大気沈着の増大と断定することは現状では極めて難しい。

そこで本研究では硝酸分子中の窒素原子（N）および酸素原子（O）の安定同位体組成に着目した。窒素原子には2種、酸素原子には3種の安定同位体が存在し、その相対組成は硝酸の起源を反映して特徴的に変動する。大気由来の硝酸の同位体組成、特に3種の酸素同位体の相対組成は他の硝酸とは大きく異なる特徴的な値を持っており、指標として非常に有用である。まず本研究では水環境中に溶存する硝酸について、従来行われていた酸素化ではなく亜酸化窒素化を採用してヘリウムガスで抽出した上で連続的に気体質量分析計に導入することで安定同位体組成を定量する新しい高感度分析手法を開発する。次に実際に陸水・海水試料中の硝酸について安定同位体組成を実測することで大気由来の硝酸が個々の水環境中に占める割合を定量化してその有用性や信頼性を検証する。

構想通り実現すれば、同位体組成は水環境中の硝酸について従来とは比較にならない高い感度と信頼度の起源指標となり、環境政策決定などに際して有効な判断材料を提供できるようになる。例えば硝酸濃度の増大などの兆候が捉えられた際には、本研究で実現する同位体定量を実施することでその原因を究明することが出来る。また窒素化合物は重要な生物必須元素であり、多くの水環境において、硝酸の存在量によって一次生産量が律速されている。大気由来する硝酸量の定量化が進めば、生物相変化の原因究明といった水環境全般の生物地球化学的な諸問題の解決にも大いに貢献出来る発展性があり、関係する生物学分野や農学・水産学分野など、広い範囲の学問の進歩に貢献する可能性がある。

5. 研究項目及び実施体制

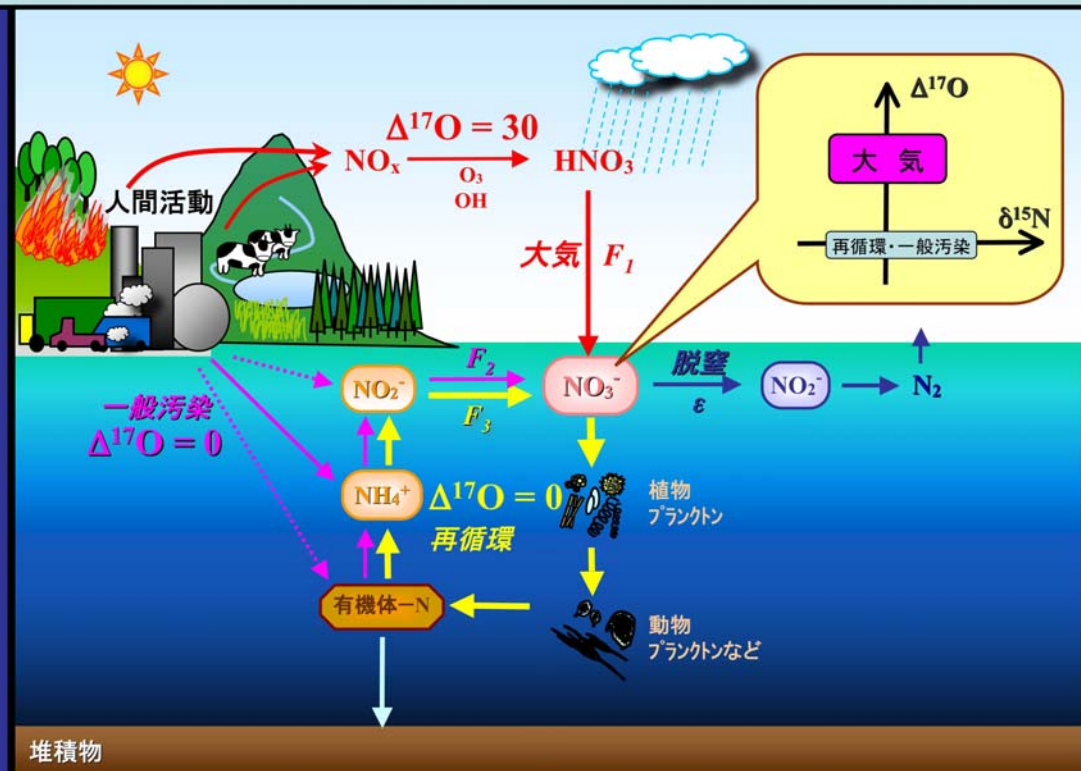
同位体組成を指標に用いた硝酸の高精度起源推定法開発

（北海道大学大学院理学研究所）



6. 研究のイメージ

RF-065 同位体組成を指標に用いた硝酸の高精度起源推定法開発



本研究

- 定量法開発
- 実試料の採取・定量
- 有効性検証



大気硝酸沈着量の経年変化の定量化
窒素循環像の解明
水環境中の生物地球化学過程の理解
NO_x系大気光化学過程やその変動の解析

地球環境政策への貢献

起源推定指標の獲得(環境汚染犯の「指紋」)
環境システムの正しい理解