

## 硝酸の同位体組成を指標に用いたポリビア熱帯氷河流域における窒素循環解析 Geochemical studies on nitrate in a basin with tropical glaciers in Bolivia, using $^{15}\text{N}$ , $^{17}\text{O}$ and $^{18}\text{O}$

中川 書子<sup>1\*</sup>, 大山 拓也<sup>1</sup>, 小松 大祐<sup>1</sup>, 角皆 潤<sup>1</sup>, 梅田 信<sup>2</sup>, 朝岡 良浩<sup>2</sup>, マルセロ ゴリティ<sup>3</sup>  
NAKAGAWA, Fumiko<sup>1\*</sup>, OHYAMA, Takuya<sup>1</sup>, KOMATSU, Daisuke<sup>1</sup>, TSUNOGAI, Urumu<sup>1</sup>, UMEDA, Makoto<sup>2</sup>, ASAOKA, Yoshihiro<sup>2</sup>, Marcelo Gorritty<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 北海道大学大学院理学研究院, <sup>2</sup> 東北大学大学院工学研究科, <sup>3</sup> サンアンドレス大学化学プロセス開発研究所  
<sup>1</sup>Fac. Sci., Hokkaido Univ., <sup>2</sup>Grad. Sch. Eng., Tohoku Univ., <sup>3</sup>IIDEPROQ Univ. Mayor de San Andres

アンデス高山域の盆地(アルティプラノ)に位置するポリビアの首都ラパスは、年間降水量が500mm/yr程度の半乾燥地域であるため、水資源の多くを氷河の融解水に依存している。本研究では、首都ラパスの主要な水源の一つであるトゥニ貯水池およびその流域の水源を評価する一環として、硝酸態窒素の起源推定や動態解析に有用なトレーサーである溶存硝酸( $\text{NO}_3^-$ )の三酸素および窒素同位体組成を定量し、調査流域における窒素の起源や窒素循環の解析を試みた。

調査は、2010年9月、2011年3月、9月、11月の4回に渡って行った。氷河からの融解水の水質およびそれを起源とする表流水の流下過程における水質の変化を評価するために、氷河の末端部より融解してきた水およびその表流水を上流から下流(トゥニ貯水池への流入地点)までの複数地点において水試料の採取を行った。また、氷河の氷試料やトゥニ貯水池の水試料の採取も行った。大気沈着硝酸の同位体組成を決めるために降雪試料の採取も行った。採取した水試料は、直ちに0.2 $\mu\text{m}$ のフィルターでろ過し、分析するまで冷蔵保存した。 $\text{NO}_3^-$ の各同位体組成の測定には、McIlvin and Altabet (2005)が開発し、Tsunogai et al. (2008)が改良した化学法(Chemical Conversion法)を使って試料中の $\text{NO}_3^-$ を $\text{N}_2\text{O}$ に変換し、これを連続フロー型の質量分析システム(Komatsu et al. 2008)で定量を行った。

降雪中の $\text{NO}_3^-$ の $\text{D}^{17}\text{O}$ 値は+25‰であり、一般的な降水(降雪)中の $\text{NO}_3^-$ の平均的な値を持つことが確認された。これに対し、氷河に含まれる $\text{NO}_3^-$ の $\text{D}^{17}\text{O}$ 値は、ワイナボトシ氷河で+6‰程度、コンドリリ氷河で+11‰程度と降雪の値に比べて低いことが確認され、氷河の末端部に含まれる $\text{NO}_3^-$ の25%および45%が大気由来の $\text{NO}_3^-$ であり、残りは氷河の中で再生した $\text{NO}_3^-$ であることが分かった。表流水中の $\text{NO}_3^-$ については、上流から下流に向かって $\text{NO}_3^-$ の $\text{D}^{17}\text{O}$ 値が低くなる傾向が見られ、再生 $\text{NO}_3^-$ の割合が下流に向かって増加していく様子が確認された。2つの流域の間で $\text{NO}_3^-$ の濃度および同位体組成に系統的な違いが見られ、流域の地形や植生等の違いによって窒素循環が変わることが考えられた。

キーワード: 窒素循環, 三酸素同位体組成, 窒素同位体組成, 硝酸, 融解水, ポリビア

Keywords: nitrogen cycle, triple oxygen isotopic compositions, nitrogen isotopic composition, nitrate, glacial melt water, Bolivia