

南極の発達したコケ群落下の土壌は明瞭な硝化活性を有する

林健太郎¹, 田邊優貴子^{2,3}, 藤嶽暢英⁴, 木田森丸⁴, 早津雅仁¹, 工藤栄^{2,3}

¹ 農研機構・農業環境変動研究センター

² 国立極地研究所

³ 総合研究大学院大学

⁴ 神戸大学

Obvious nitrification potentials of Antarctic soils under well-grown moss vegetation

Kentaro Hayashi¹, Yukiko Tanabe^{2,3}, Nobuhide Fujitake⁴, Morimaru Kida⁴, Masahito Hayatsu¹, Sakae Kudoh^{2,3}

¹Institute for Agro-Environmental Sciences, NARO, Japan

²National Institute of Polar Research, Japan

³SOKENDAI (The Graduate University for Advanced Studies), Japan

⁴Kobe University, Japan

As a first step of unraveling nitrogen cycles of Antarctic soils, we measured ammonia oxidation potentials (AOP) of soils collected at two sites (69°14.5'S, 39°44.7'E, 52 m ASL and 69°14.4'S, 39°45.1'E, 114 m ASL) in Yukidori-zawa, Langhovde, East Dronning Maud Land, and at one site (66°46.3'S, 50°35.3'E, 121 m ASL) near Mt. Riiser-Larsen, West Enderby Land, East Antarctica. Soils were separately collected for each layer (moss layer, mineral soil with organic matter accumulation [A layer], and subsoil). Fresh soils were used to determine their AOP values at around 10 °C by means of aerobic static incubation adding a substrate solution. Responses of AOP to a combination of incubation temperatures (10 and 20 °C) and substrate concentrations (8 steps from 0.05 to 2 mM) were also measured for the soil with the highest AOP (A layer of the site 2 in Yukidori-zawa). All the sites showed that the moss layers had no remarkable AOP but the A layers had obvious AOP values similar to those of A layers obtained at *Salix polaris*-moss vegetation in Ny-Ålesund, Svalbard, the European High Arctic. Regarding responses of AOP to incubation temperatures and substrate concentrations, higher temperature did not always result in higher AOP, and several peaks were found in favorable substrate concentrations.

寒冷で降水量の少ない東南極沿岸部の露岩域にも土壌らしい土壌が分布する。それは発達したコケ群落の下に存在する。土壌生成過程を論ずるには更なる知見が必要であるものの、おそらく、谷地形や霧がかかりやすい場所など水が十分に得られる立地で、場合によりユキドリやオオトウゾクカモメなどの鳥類の排せつ物や遺骸に由来する養分の供給を受けつつ、長い時間をかけて生育する地衣類やコケのはたらきによって母材の土壌化が起きていると推定される。本発表では露岩域のコケ植生 3 地点において得られた土壌の硝化能（アンモニア酸化ポテンシャル：AOP）を報告する。調査地はラングホブデ雪鳥沢の 2 地点（南緯 69°14.5′，東経 39°44.7′，標高 52 m および南緯 69°14.4′，東経 39°45.1′，標高 114 m）およびアムンゼン湾リーセルラルセン山付近の 1 地点（南緯 66°46.3′，東経 50°35.3′，標高 121 m）である。層別別（コケ層，有機物集積鉱質土層 [A 層]，より下層）に採取した生土を用い，好気条件下の基質添加静置培養により AOP（＝亜硝酸生成速度）を測定した。培養温度は 10°C とした。ただし，現地において温度調整が困難な場合にはクーラーボックスを用いて 10°C 付近となるようにした。培養液は 1 mM 硫酸アンモニウム（基質）＋10 mM 塩素酸ナトリウム（亜硝酸酸化阻害剤）＋1 mM HEPES（pH 中性緩衝剤）を用いた。加えて，AOP が最も高かった雪鳥沢地点 2 の A 層（0～3 cm）の土壌について，培養温度と基質濃度への応答を調べるために温度条件 2 段階（10 および 20°C）と基質濃度 8 段階（0.05～2 mM）の組み合わせで AOP を測定した。3 調査地点ともに共通する特徴として，コケ層は AOP をほぼ有しなかったものの，A 層は十分に検出可能な AOP を示した（雪鳥沢地点 1：5.8 ± 2.1 (SD) ng N g⁻¹ h⁻¹，同地点 2：22.1 ± 2.4 ng N g⁻¹ h⁻¹，リーセルラルセン山付近：4.3 ± 0.3 ng N g⁻¹ h⁻¹，いずれも 3 連）。これらの値は北極スバルバル諸島ニーオルスンのコケ-キョクチャナギ群落 A 層の AOP（2.3～14.1 ng N g⁻¹ h⁻¹）と同程度であった（Hayashi et al., 2016）。また，雪鳥沢地点 2 の A 層の AOP は，高温で必ずしも増加せず，好適基質濃度に複数のピークを示した。今後は硝化微生物の解析を行い，南極土壌の硝化特性の解明を進めていく予定である。

References

Hayashi, K., Shimomura, Y., Morimoto, S., Uchida, M., Natatsubo, T., Hayatsu, M. (2015) Characteristics of ammonia oxidation potentials and ammonia oxidizers in mineral soil under *Salix polaris*-moss vegetation in Ny-Ålesund, Svalbard. *Polar Biology*, 39, 725-741.