

窒素飽和林土壌における亜酸化窒素生成プロセスについての検討

Nitrous Oxide Emission from Nitrogen Saturated Forest

幾谷 純子 [1]; 木庭 啓介 [2]; 楊 宗興 [3]

Junko Ikutani[1]; Keisuke Koba[2]; Muneoki Yoh[3]

[1] 農工大・農・物質循環; [2] 農工大・共科院; [3] 農工大

[1] Graduate school of Tokyo Univ. Agri. Tech.; [2] Tokyo University Agri Tech; [3] Tokyo Univ. Agri. Tech.

現在、人間活動による生態系への窒素負荷が増加しており、本来ならば窒素制限と考えられてきた森林においても、この窒素負荷によって窒素飽和の状態となることが報告されている¹⁾。窒素負荷の増加は窒素循環に影響を与えている可能性が高い。たとえば、温室効果ガスのひとつである N_2O は、主に熱帯・温帯林土壌から、窒素循環の主要過程である硝化及び脱窒によって発生している。そのため、生態系への窒素負荷増加により土壌からの N_2O 放出が変化している可能性がある。しかし、窒素負荷の増加によって硝化、脱窒による N_2O 生成プロセスがどのように変化しているかは明らかになっていない。そこで本研究では、窒素飽和林土壌における N_2O 生成プロセスについて検討した。

本研究の調査地は、東京都八王子市に位置する東京農工大学農学部附属広域都市圏フィールドサイエンス教育研究センター FM 多摩丘陵 (以下 FM 多摩丘陵) である。FM 多摩丘陵は窒素飽和の状態にあると言われている²⁾。試料は FM 多摩丘陵南の沢において、深度 0-15cm の土壌を採取した。南の沢は褐色森林土に覆われた斜面である。採取した土壌は 2mm のふるいにかけ、水分条件を最大容水量の 60% に調整した後、10Pa (硝化過程のうちアンモニア酸化阻害) 及び 10kPa (硝化過程のアンモニア酸化と脱窒過程の N_2O N_2 還元阻害) の C_2H_2 を培養瓶のヘッドスペースに添加した。添加時を培養開始時刻として 10 日間培養し、数日おきに N_2O 濃度を測定した。control 区は硝化と脱窒で生成されている N_2O 、10Pa 区は脱窒で放出されている N_2O 、10kPa 区は脱窒で放出されている N_2O+N_2 をそれぞれ表す³⁾。このことから control 区と 10Pa 区の差は硝化で放出されている N_2O 、10Pa 区は脱窒で放出されている N_2O 、10kPa 区と 10Pa 区の差は脱窒で N_2 還元されている N_2O と区分される。これを用いて、硝化と脱窒過程の寄与を見積もった。

各測定時間における control 区と 10Pa 区の N_2O 濃度に有意差は無く (p は 0.05 以上)、10kPa 区の N_2O 濃度はどの時間においても他の 2 処理区より大きかった (p は 0.05 未満)。 N_2O 生成速度 [μ mol N_2O /kg fresh soil/h] の大きさは 10kPa 区 (236.4 ± 70.3)、10Pa 区 (54.9 ± 26.1)、control 区 (2.8 ± 0.4) の順となった。また、硝化と脱窒の寄与を N_2O 生成速度 [μ mol N_2O /kg fresh soil/h] で表すと、硝化由来の N_2O は -52.1 ± 26.5 、脱窒由来の N_2O は 54.9 ± 26.1 、脱窒による N_2 生成は 181.5 ± 96.4 となった。硝化由来の N_2O 生成速度がマイナスの値となったが、control 区と 10Pa 区の N_2O 濃度に有意差はないことから (p は 0.05 未満)、 N_2O 生成速度はゼロに近いと考えることができる。よって、硝化による N_2O 放出は無く、脱窒による N_2O 放出がメインであり、脱窒による N_2 生成が脱窒による N_2O 放出を上回ることが示唆された。放出される N_2O 量と N_2 量の比は 0.015 となった。これからも、ほとんどの N_2O が N_2 に還元されていることが分かり、脱窒による N_2 生成が大きいとしたことと一致する。

以上の結果から、調査地では N_2O 生成プロセスについて、最大容水量の 60% という好気環境好気環境にも関わらず、脱窒による N_2 放出が大きいことが示唆された。

1) Aber, J. *et al.* (1989), *Bioscience* **39**, 378-386

2) Yoh, M. (2001), *Water, Air, and Soil Pollution*, **130**, 661-666

3) Davidson, E.A. *et al.* (1986), *Appl. Environ. Microbiol.* **52**, 1280-1286