

日本の森林土壌の窒素無機化速度—現地培養による年間窒素無機化量— Nitrogen mineralization rates in forest soils in the Japanese archipelago measured by field incubation

浦川 梨恵子^{1*}; 大手 信人¹; 柴田 英昭²; 小田 智基¹; 渡辺 恒太²; 福澤 加里部²; 稲垣 善之³; 館野 隆之輔⁴; 小柳 信宏⁵; 服部 大地⁶; 中田 誠⁶; 菱 拓雄⁷; 福島 慶太郎⁴; 中西 麻美⁴; 戸田 浩人⁸
URAKAWA, Rieko^{1*}; OHTE, Nobuhito¹; SHIBATA, Hideaki²; ODA, Tomoki¹; WATANABE, Tsunehiro²; FUKUZAWA, Karibu²; INAGAKI, Yoshiyuki³; TATENO, Ryunosuke⁴; OYANAGI, Nobuhiro⁵; HATTORI, Daichi⁶; NAKATA, Makoto⁶; HISHI, Takuo⁷; FUKUSHIMA, Keitaro⁴; NAKANISHI, Asami⁴; TODA, Hiroto⁸

¹ 東京大学大学院農学生命科学研究科, ² 北海道大学北方生物圏フィールド科学センター, ³ 森林総合研究所, ⁴ 京都大学フィールド科学教育研究センター, ⁵ 新潟県環境衛生研究所, ⁶ 新潟大学大学院自然科学研究科, ⁷ 九州大学大学院農学研究院, ⁸ 東京農工大学大学院農学研究院

¹Graduate School of Agricultural and Life Sciences, University of Tokyo, ²Field Science Center for Northern Biosphere, Hokkaido University, ³Forestry and Forest Products Research Institute, ⁴Field Science Education and Research Center, Kyoto University, ⁵Environmental Science Research Niigata, ⁶Graduate School of Science and Technology, Niigata University, ⁷Graduate School of Agriculture, Kyushu University, ⁸Graduate School of Agriculture, Tokyo University of Agriculture and Technology

1. はじめに

森林生態系における窒素循環に及ぼす気候変動の影響を予測するために、土壌窒素動態のモデル化を見越した、多地点における窒素無機化速度の測定が必要である。本研究では、日本列島の各地の 20 サイト選定し、野外で純窒素無機化速度、硝化速度および無機態窒素溶脱量の測定を行った。また、室内培養による純窒素無機化速度 (Urakawa et al., 2013) との比較により、室内恒温培養により得られるパラメータが現地に適用可能であるかについても検討した。

2. 方法

野外の純窒素無機化、硝化量はバリードバッグ法で測定した。2012 年秋に、各サイトに約 20 × 20 m の範囲で 5 つのプロットを設置し、各プロットの鉬質土層 0-10、10-30、30-50 cm 深より土壌試料を採取した。土壌は 4 mm のふるいにかかけ、根を取り除いた後、5 プロットの土壌試料を深度ごとに混合し、一部をイニシャル測定用にとりわけ、残りの土壌でバリードバッグを作成した。これを再び 5 プロットに埋め戻し、2012 年秋～2013 年春、春～夏、夏～秋の 3 シーズンの純無機化量を測定した。培養前後の土壌は、塩化カリウム溶液 (生土:2N-KCl = 1:10) で抽出し、抽出液は比色法でアンモニウム態、硝酸態窒素の濃度を分析した。3 シーズンの無機化、硝化量を合計して年間量を算出した。

野外培養と平行して、無機態窒素の溶脱量をレジンカラム法で測定した。鉬質土層の 0、50 cm 深にイオン交換樹脂を詰めた直径 6.8 cm 厚さ 1.5 cm の塩び管を埋設した。イオン交換樹脂に吸着された無機態窒素は 1N-KCl で抽出し、アンモニウム態、硝酸態窒素は土壌抽出液と同様に比色法で分析した。

3. 結果と考察

年間の純硝化量は、0～50 cm 層全体で 40～140 kgN ha⁻¹ y⁻¹ と幅広い分布がみられた。0～10 cm 層の硝化量は、全層の約半分を占めていたが、10～50 cm 層も容積重が表層に比べて大きいこと、厚みがあることによって、全体では表層土に匹敵する硝化がみられた。

野外バリードバッグ法による硝化速度は、室内での恒温器培養 (20 °C、28 日間、Urakawa et al., 2013) による値と有意な正の相関関係がみられた。このことから、室内培養により求められたパラメータ (恒温での窒素無機化、硝化速度および Q₁₀) を用いて、野外での窒素無機化、硝化速度を推定することは可能である。

4. 引用文献

Urakawa et al. (2013) Characteristics of nitrogen mineralization rates and controlling factors in forest soils in Japanese archipelago, 2013 AGU Fall Meeting, San Francisco, 9-13 December 2013

キーワード: 森林土壌, 窒素無機化, 硝化, 現地培養, 窒素流亡, イオン交換樹脂

Keywords: forest soil, nitrogen mineralization, nitrification, field incubation, nitrogen leaching, ion exchange resin