

列島スケールの環境傾度に沿った森林土壌の物質循環調節能の比較研究

Comparison of biogeochemical cycling and their control function in forest soil along with the environmental gradient.

柴田 英昭 [1]; 戸田 浩人 [2]; 稲垣 善之 [3]; 館野 隆之輔 [4]; 木庭 啓介 [5]

Hideaki Shibata[1]; Hiroto Toda[2]; Yoshiyuki Inagaki[3]; Ryunosuke Tateno[4]; Keisuke Koba[5]

[1] 北大・生物圏セ; [2] 東農工大・院・農; [3] 森林総研; [4] 鹿児島大・農; [5] 農工大・共科院

[1] FSCNB, Hokkaido Univ.; [2] Agric. Tokyo Univ. of Agric. and Tech.; [3] FFPRI; [4] Faculty of Agri., Kagoshima Univ.; [5] Tokyo University Agric Tech

<http://forest.fsc.hokudai.ac.jp/~member/hs/>

森林土壌は生態系の物質循環の「かなめ」として機能していることが知られている。土壌と中心とした生態系の生物地球化学プロセスは、さまざまな環境変化と生態系応答に密接な関係がある。森林生態系の炭素固定や窒素保持、水質形成、酸性雨中和など、物質循環と深く関わりのある生態系機能を理解し、土壌の物質循環調節能という観点からそのメカニズムや変動要因を解明することは、社会的にも関連研究分野でも非常に重要である。しかしながら、土壌を中心とした生態系の物質循環は個々の立地条件(気候、地質など)や内的条件(植生、土壌など)の相互作用系に強く影響されており、そこでの研究成果が他の地域に適用できず、事例研究の域を出ないことが問題である。さらに、温暖化や大気汚染などの外部環境変化が加わった生態系では、個別サイトでのモニタリングのみでは成果の一般化、普遍化はきわめて困難である。

日本列島は南北に広いため気候や地形、地質などの環境傾度は大きく、その特性が植生や土壌の地理分布とも密接に関係している。そのことは生態系の物質循環に関する地理分布や差異にも強く影響していることが予想されているもの、その変動パターンと環境変動応答との関係を明らかにしている研究はほとんどなく、とりわけ土壌内でのプロセスを詳細に比較研究した事例は存在していない。森林生態系の環境影響評価や将来予測をするためには、それぞれの気象、立地条件のもとで森林生態系が本来有している物質循環機能に対する、外部環境変化の影響と相互作用系を明らかにすることが重要であろう。

本研究はそのような背景のもと、土壌が持つ物質循環調節機能に特に注目し、列島スケールでの環境傾度に沿った地域間比較研究を中心としている。地域ごとの気候や地質、土壌といった立地条件の違いと、大気窒素汚染の違いに着目し、各地での土壌のクロス培養実験などを通じて、これまででない一般性の高い物質循環変動メカニズムの解明を目指している。研究地点は北海道北部、関東中部、四国南部、九州南部の天然林生態系であり、各地間での大気沈着や気温、降水量などの外部要因が大きく異なっている。

本報では2008年度からの本実験に向けた予備実験の一環として行われた2007年夏季における一斉培養実験の概要と、本実験計画について報告する。ここでは土壌養分や有機物に富む表層土壌(0-10cm)を対象とし、現地培養による窒素無機化速度を明らかにすることを目的とした。100ccの円筒容器(直径5cm)に攪乱試料および非攪乱試料を充填し、8~9月の約2ヶ月にわたり現地で培養した。円筒容器の下端にはイオン交換樹脂を取りつけ、土壌からの窒素溶脱量を測定した。また、大気窒素沈着の影響を考察するため、円筒容器上端にはイオン交換樹脂を付ける処理と付けない処理を施した。培養前後での土壌とイオン交換樹脂を塩化カリウム溶液で抽出し、溶存無機窒素濃度を分析することで土壌の正味無機化・硝化速度を求めた。2ヵ月間での窒素無機化速度は、寒冷で大気沈着の少ない北海道北部での値が小さいことなど、環境傾度に沿った土壌窒素無機化パターンの違いがそれぞれ検出されている。本実験では、各地の土壌をそれぞれ交換して通年にわたり現地培養することで、環境変化に対する土壌窒素代謝の応答パターンとメカニズムの解明を目指し、窒素無機化速度の違いや土壌微生物群集組成の変化などを解析する予定である。