

異なる立地環境における森林土壌中の水と溶存物質の動態 Water and solute dynamics in soils under different environments

小林 政広^{1*}, 吉永秀一郎², 伊藤優子¹
KOBAYASHI, Masahiro^{1*}, S. Yoshinaga², Y. Itoh¹

¹ 森林総合研究所, ² 森林総合研究所九州支所

¹Forestry and Forest Products Research Institute, ²Kyushu Research Center, Forestry and Forest Products Research Institute

1. はじめに

流域の最上部に位置する森林には、下流に清浄な水を安定して供給する機能が求められている。森林から流出する渓流水の水質は、雨水が地中を移動する間に様々な化学的・生物学的プロセスの影響を受けて形成される。特に、立地環境の影響を受ける土壌中のプロセスは水質形成において重要であり、これを理解するためには土壌中を移動する水と物質の量を測定することが必要である。本研究では、異なる立地環境下の森林を対象にライシメータを用いた土壌水の採取を行い、土壌中の水と溶存物質の移動量を明らかにした。

2. 研究方法

観測は茨城県城里町に位置する桂試験地および茨城県石岡市に位置する筑波共同試験地で行った。両試験地とも、土壌は火山灰を母材とする褐色森林土である。林内雨による窒素流入量は、桂試験地で $10 \text{ kg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ 以下、筑波共同試験地では $10 \sim 20 \text{ kg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ であり、後者で多い。桂試験地の斜面下部のスギ林および斜面上部の落葉広葉樹林、筑波共同試験地の斜面下部のスギ林および斜面上部のヒノキ林に観測プロットを設置し、林内雨、 A_0 層通過水、土壌水を採取した。林内雨はポリエチレン製のロートとタンクよりなる採取装置で採取した。 A_0 層通過水は、堆積有機物直下に挿入したテンションフリーライシメータで採取した。土壌水は、深度 30cm および深度 100cm 付近に埋設した直径 27cm のセラミックプレートと自動制御の吸引・貯留部から構成されるテンションライシメータを用いて採取した。水試料は、メンブレンフィルター（孔径 $0.45 \mu\text{m}$ ）でろ過し、イオンクロマトグラフ法および ICP 発光分光法により主要溶存成分濃度を測定した。また、全有機体炭素計により溶存有機炭素（DOC）濃度を測定した。

3. 結果と考察

年間の土壌水の移動量は、斜面上部では桂試験地、筑波共同試験地とも林内雨量より 300mm 前後少なく、斜面下部では両試験地とも林内雨量と同等かそれを上回る値となった。斜面上部では樹木根による吸水の影響がそのまま現れたものと考えられる。これに対して斜面下部では、樹木根による吸水があるものの、斜面上部からの水移動がこれを打ち消す程度に生じていることが推察された。なお、桂試験地の落葉広葉樹林では、冬の落葉期には林内雨量と水移動量がほぼ同じ値であった。 A_0 層通過水の年間の窒素移動量に占める硝酸態窒素の割合は、斜面上部では桂試験地、筑波共同試験地とも 7 割程度であったが、斜面下部では両試験地とも 9 割を超えた。斜面下部の湿潤な環境下では硝化が生じやすいことの反映と考えられる。深度 100cm 付近の硝酸態窒素移動量は、桂試験地では斜面上部、下部ともゼロに近い値であったが、筑波共同試験地では斜面上部、下部とも $40 \text{ kg ha}^{-1} \text{ y}^{-1}$ を上回った。筑波共同試験地では、大気からの窒素流入量が多く、生態系が必要な窒素の量を上回り「窒素飽和」の状態にあるためと考えられる。多量の硝酸の存在により、筑波共同試験地の斜面下部では、桂試験地の斜面下部の約 2 倍の Ca イオンが溶脱し、桂試験地ではほとんど検出されない Al の移動も生じていた。

キーワード: 森林土壌, 水, 溶存物質, 立地環境

Keywords: Forest soil, water, solute, site environment