

皆伐・再造林されたスギ人工林の成立に伴う溶存態有機物の変化 Changes in dissolved organic matters in streamwater during a stand development of Japanese cedar plantations

福島 慶太郎^{1*}, 徳地直子¹, 井上泰男², 大塚泉², 福崎康司², 吉岡崇仁¹
Keitaro Fukushima^{1*}, Naoko Tokuchi¹, Yasuo Inoue², Izumi Ohtsuka², Koji Fukuzaki², Takahito Yoshioka¹

¹ 京都大学フィールド科学教育研究センター, ² 京都大学大学院農学研究科

¹FSERC, Kyoto Univ., ²Graduate School of Agr. Kyoto Univ.

森林生態系内にはさまざまな形で有機物が存在しているが、中でも土壤中に存在する低分子化し可溶となった溶存態有機物 (DOM) は、森林土壌において分解者である微生物のエネルギー源として重要な役割を担っている。土壌中での微生物の活動は、有機物の分解無機化硝化や脱窒など、森林生態系での炭素窒素循環に深く関わるため、森林生態系の物質生産・物質循環機構に重要な影響を与えていると考えられる。また、DOM は渓流水中にも含まれ、森林から流出する炭素・窒素の形態としても無視できない。本研究ではスギ人工林を対象として、渓流水中に含まれる DOM の濃度および三次元蛍光特性に着目し、森林生態系における DOM の動態について検討した。本研究で用いたスギ人工林は、集水域単位で施業が行われており、水質と林齢との関係を把握することが可能である。この特徴を生かし、スギ人工林の皆伐およびその後の成立に伴う DOM の変化を調査し、DOM の規定要因について考察を行った。

調査地は、奈良県十津川村にある総面積約 240ha のスギ人工林 (一部ヒノキ) を用いて行った。集水域単位で林齢が異なり、伐採直後から 90 年生までのスギ林が隣接して存在する人工林で、各森林から流出する渓流水は、スギの林齢を反映したものと考えられる。伐採直後 (0 年生) と、4,6,16,28,31,38,42,90 年生の 9 つの集水域から得られた渓流水を 2005 年から 2006 年にわたって採取し、現地において 0.45 μ m フィルタでろ過を行った。これらのサンプルの溶存有機態炭素・窒素 (DOC・DON) 濃度、蛍光特性を測定した。蛍光特性は三次元分光蛍光光度計 (日立製作所製 F-4500) を用いて測定した。三次元蛍光スペクトルはキニーネ単位 (QSU) に補正し、milliQ 水の三次元スペクトルを各サンプルのものから差し引いた。その上で PARAFAC 解析を行って、DOM の画分を推定した。

DOC 濃度は伐採直後に最も高く、38 年生まで緩やかに低下し、42,90 年生ではわずかに上昇した。またフルボ酸様のピーク強度が DOC 濃度と同様の傾向を示したが、タンパク質様ではそのような傾向は見られなかった。タンパク質様は DON と弱い正の相関が認められた。伐採という攪乱の影響が DOC 画分のうちフルボ酸様物質で顕著であったことと、森林の成立過程の、特に 40 年生以降でフルボ酸様の蛍光強度が増大したことから、伐採に伴う腐植の流出と森林の成立に伴う腐植の蓄積が DOC 濃度やフルボ酸様物質の流出を引き起こしていることが示唆された。森林の伐採及び成立に伴って流出する DOC の量・質の変化から、窒素循環様式への影響も考えられ、今後は窒素循環とあわせて更なる検討が必要である。

キーワード: 溶存態有機物, 蛍光特性, スギ人工林, 林齢, 渓流水質

Keywords: Dissolved organic matter, Fluorescence, Japanese cedar plantation, Stand age, Streamwater chemistry