

白神山地における溶存有機物の光学的特性に関する研究 Study on the optical properties of dissolved organic matter in Shirakami mountain range

○西村 怜史 眞家永光 嶋 栄吉

○NISHIMURA Satoshi* MAIE Nagamitsu** SHIMA Eikichi**

はじめに

白神山地は青森県南西部から秋田県北西部にかけて広がる山岳域の総称で、遺伝子の貯蔵庫や豊穡の森と形容され、学術的にも貴重な地域である。現在、原生状態を保護するための努力がなされているが、そのためには白神山地における養分循環のプロセスやメカニズムを解明することが重要である。土壌有機物は養分循環を考える上で必要不可欠な要素の一つであるが、その中でも反応性の高い溶存有機物 (DOM) 画分の組成には、生成環境の履歴が反映されていると考えられる。そこで本研究は、白神山地を流れる渓流水に含まれる DOM の組成が、地理的環境や季節によりどの様になるかを把握することを目的とした。

調査地及び調査方法

2008年4月から2009年11月にかけて、白神山地を水源とする溪流から15地点を選び、冬季を除き、毎月採水を行った (Fig. 1)。試料は研究室に持ち帰り、溶存態有機炭素 (DOC) 濃度、単位炭素濃度あたりの254nmの吸光度 (SUVA)、および、3次元蛍光スペクトル (EEM) の測定を行い、得られたEEMはPARAFACモデルを用いて統計解析を行うことにより蛍光成分組成を調べた。また1/25000の地形図を用いて各溪流の河川長、植生、および、流域面積を調べた。

結果および考察

PARAFACモデルを用いた統計解析 (EEM-PARAFAC)により渓流水中のDOMは挙動の

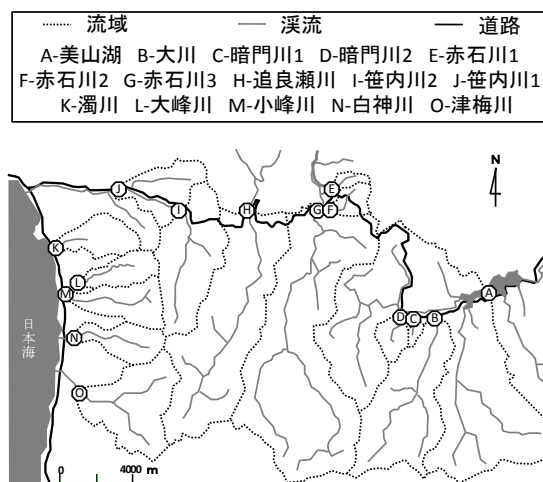


Fig. 1 調査地概要

Map of the study site

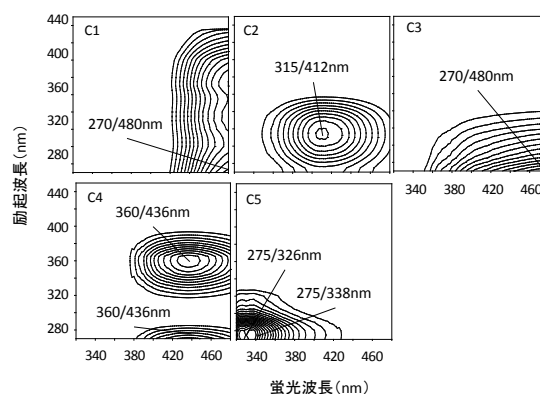


Fig. 2 分離された5つの蛍光成分

Five fluorescent components obtained
by PARAFAC analysis of EEM

*北里大学大学院獣医畜産学研究科 Graduate School of Veterinary Medicine & Animal Sciences, Kitasato University. **北里大学獣医学部 School of Veterinary Medicine, Kitasato University.

異なる 5 種類の蛍光成分に分離された。

(Fig. 2)。今まで報告されている蛍光成分との比較より、今回分離された成分のうち C1、C4 は土壌、微生物両方に由来する成分、C2 は陸域由来の成分、C3 は光分解により形成される陸域由来の腐植様物質、また C5 はタンパク質のピークと考えられた。

これらの蛍光成分組成の河川間における類似性を調べるためにクラスター解析を行ったところ、各クラスターの特徴は、流域内に湖沼がある河川、流域が小さい河川、流域が大きい河川、日本海に流出する河川の 4 つの大きなクラスターに類別された (Fig. 3)。

また、各クラスターの蛍光成分組成の特徴を調べるため、主成分分析を行ったところ (Fig. 4)、流域内に湖沼を含む河川中の DOM は C3 の影響を強く反映していたため光分解の影響を強く受けていると考えられた。また、赤石川 2、赤石川 3 も光分解の影響を強く受けたことが考えられるが、現在のところ詳細な理由は不明である。流域の小さい河川では、土壌由来の C1、C2 の蛍光成分を強く影響しており、表面流出水の影響が大きいことが示唆された。また、流域の大きな河川と日本海に流出する河川では主に水域由来の C5 の成分が強く影響し、河川への DOM の流入経路や起源が流域の小さい地点とは異なることが考えられた。また、季節的な変化が比較的に大きかったことから、DOM の起源が季節により大きく異なることが示唆された。

おわりに

白神山地を流れる渓流水中の DOM の質には流域の大きさを含む地理的要因、植生を含む環境の違い、また季節により、違いがあることが明らかとなった。したがって EEM-PARAFAC を用いて DOM 組成の長期的なモニタリングを行うことにより、森林生態系における物質循環過程の変化などを検出することが出来、白神山地生態系の保全、保護に役立つと考えられた。



Fig. 3 DOM 組成をもとに行ったクラスター解析の結果

Cluster analysis of streams flowing through the Shirakami mountain range based on the fluorescence properties of DOM

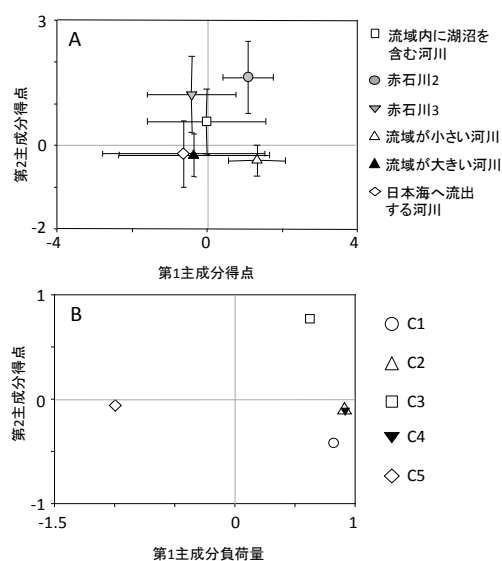


Fig. 4 蛍光成分組成をもとに行った主成分分析の結果 (A PC1-PC2 主成分得点プロット、B PC1-PC2 主成分負荷量プロット) PC1-PC2 score plots by sampling sites (A) and PC1-PC2 factor loading plots (B)