

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、そのためにはブナ林の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 白神山地を流れる溪流から14地点を選び、5月～10月にかけて毎月採水を行った(図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 DOC濃度は平均 $6.7 \pm 5.9 \text{ mgC L}^{-1}$ であり、降水の影響がみられた7/22、9/27以外は調査期間を通して大きな変動は見られなかった(図2)。降雨の影響は流域面積の小さい溪流で大きく表れた(表1、図2)。SUVAは、DOC中に含まれる芳香族性炭素の割合を示す指標としてよく用いられる。SUVA値は7/22に最大値を示したが、この上昇は、降雨に伴いターや表層土壌からDOMが溶出したためと推察された(図3)。また、SUVAは概して暗門川1、2で高い値を、濁川、大峰川、白神川、津梅川で他の地点よりも低い値を示した。前者は他の地点に比べ針葉樹が多かったことから(表1)、植生の違いを反映している可能性が考えられた。後者の植生は他の地点とあまり相違がなかったことから、日本海側に特徴的な環境が影響していると推察された。PARAFAC解析による結果をもとに各溪流におけるDOM組成の類似性をクラスター解析により調べたところ、美山湖と濁川の蛍光成分の組成の類似性が高い結果となった(図4)。その理由として、濁川の水源が十二湖であるため、湖である美山湖に近くなったと考えられた。また、暗門川1、暗門川2、赤石川1の類似度が高くなったが、これらの溪流には流域面積が小さいという共通点がみられた。また、大川、笹内川2、赤石川3、および追良瀬川が同じクラスターに属したが、これらには流域面積が大きいという共通点がみられた。同じクラスターに属した笹内川1、大峰川、白神川は日本海に流出するという共通点がみられた。津梅川が唯

*北里大学大学院獣医畜産学研究所 Graduate School of Veterinary Medicine & Animal Sciences, Kitasato University. **北里大学獣医学部 School of Veterinary Medicine, Kitasato University. キーワード 白神山地 溶存有機物 蛍光成分組成

一日本海側の採水地点で同じグループに入らなかったが、その理由として、この溪流は他の日本海側の溪流より流域面積が大きく、水源が追良瀬川に近いことが考えられた。

おわりに 今回の調査では DOM の組成や濃度は降雨時以外に大きな季節的変動はみられなかったが、流域の大きさを含む地理的要因、植生を含む環境の違いにより組成に違いがあることが明らかとなった。したがって DOM の組成や濃度の長期的なモニタリングを行うことにより、DOM の起源や生成、流出過程など、生態系の変化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。

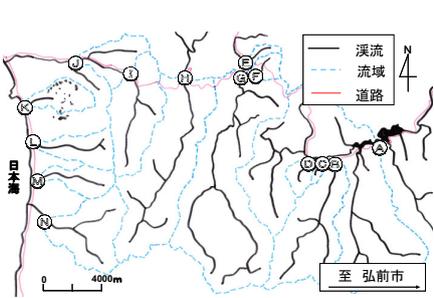


図 1 調査地
Map of the study site

図 1 調査地
Map of the study site

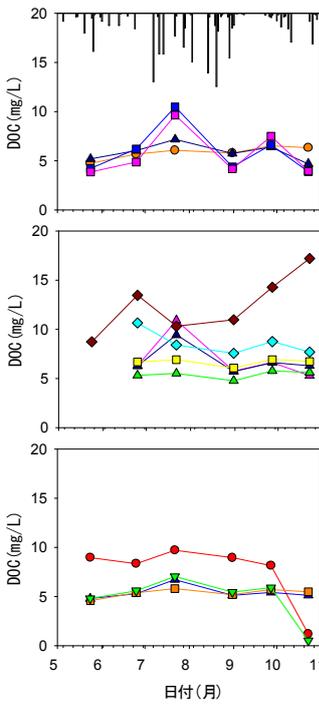


図 2 DOC と降水量の
経時変化

Periodical change in the DOC
concentration and amount of
precipitation

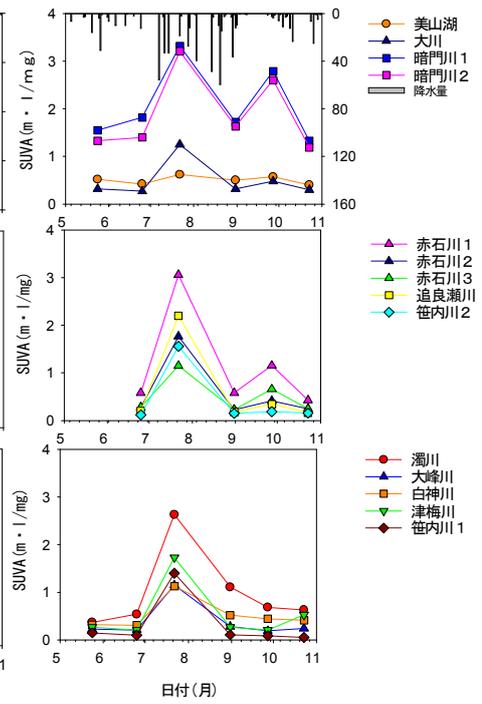


図 3 SUVA と降水量の
経時変化

Periodical change in the SUVA
and amount of precipitation

表 1 土地利用別面積率

Land use properties of each watershed

	美山湖	大川	暗門川1	暗門川2	赤石川1	赤石川2	赤石川3
河川長(km)	109.14	23.70	1.04	1.82	2.02	3.53	53.78
流域面積(km ²)	117.44	30.81	1.41	3.20	1.45	3.64	66.88
土地利用別面積率(%)							
広葉樹	46.6	94.5	61.0	44.1	86.5	90.6	93.8
針葉樹	47.6	2.2	36.7	52.9	10.9	7.5	3.7
荒地	2.4	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7
住宅地	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
水田	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
湖沼	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
その他	2.5	2.6	2.3	2.9	2.6	1.9	1.8
	追良瀬川	笹内川2	笹内川1	濁川	大峰川	白神川	津梅川
河川長(km)	36.51	27.65	32.63	2.14	6.49	5.78	15.32
流域面積(km ²)	45.09	34.15	23.60	7.38	9.68	8.01	20.84
土地利用別面積率(%)							
広葉樹	89.8	83.0	81.7	78.8	90.7	86.4	82.9
針葉樹	7.7	10.1	10.5	10.3	4.1	9.5	14.9
荒地	0.0	3.3	4.7	3.3	3.3	2.1	0.9
住宅地	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
水田	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
湖沼	0.0	0.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0
その他	2.5	3.7	3.1	3.1	1.9	2.0	1.2

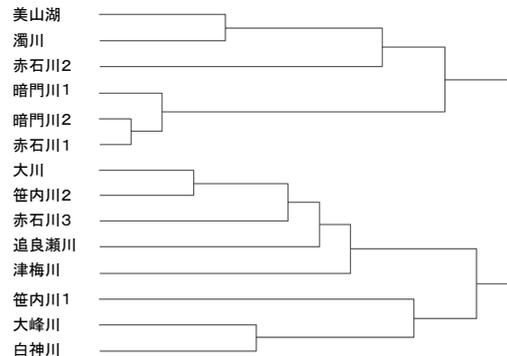


図 4 各溪流における DOM を基に行ったクラス
ター解析の結果

Cluster analysis of watershed based on the
fluorescence properties of DOM