

山岳森林河川水中の粒径別有機物濃度とその季節変化

○中鋪美香, 加藤慎紹, 山田俊郎 (岐阜大学 工学部)

李富生, 大塚俊之, 飯村康夫, 川口倫由, 魏永芬 (岐阜大学 流域圏科学研究センター)

1. はじめに

山岳森林域河川において、流域内の森林から供給される有機物は水生生物へのエネルギー供給や生息場の形成、下流への物質輸送といった役割がある。河畔林に覆われた河川上流部では、樹冠が河床に到達する日射を遮り、河川内での一次生産が著しく制限されるため、河川内で生産される有機物が少ない。そのため、上流に生息する水生生物群集はそのエネルギーを河畔林から供給される外来性有機物に依存していると言われている(Cummins, 1974)。したがって、森林から供給される有機物の動態を把握することは中上流域における河川生態系の保全に重要であると考えられる。河川中の有機物には溶存態有機物(DOM)と粒状態有機物(POM)があり、形態によってその流出の特徴が異なると考えられる。そこで本研究では森林河川水中の有機物を粒径別に分画し、その濃度の季節変化について検討した。

2. 対象地域および調査方法

調査は日影平山を源流部に持つ神通川水系一級河川の大八賀川の支川である生井川の標高 989m地点において実施した。調査期間は2010年10月から2012年9月までで、計25回の調査を行った。現地では水温、pH、電気伝導度、酸化還元電位を測定し、同時に流量観測を行った。河川水試料として、現地で孔径1mmのメッシュで通水したものを採取した。浮遊物質試料は、メッシュサイズ250 μ mのドリフトネットを河川内に設置して採取し、現地で粒径によってリター(LPOM, >16 μ m)と粗大有機物(CPOM, 1mm~16 μ m)とに分画した。実験室に持ち帰った河川水試料は孔径1 μ mのガラス繊維製フィルターでろ過し、微細有機物(FPOM, 1 μ m~1mm)と溶存有機物(DOM, <1 μ m)とに分画した。フィルター上のFPOMは、105 $^{\circ}$ Cで12時間以上乾燥させた後、塩酸蒸気に12時間以上曝露させて炭酸塩を除き有機元素分析装置により有機炭素含有量を測定した。DOM濃度は全有機炭素計で測定を行った。

3. これまでの主な結果

図1に粒径別の有機物濃度の季節変化を示す。調査期間中の全有機物濃度は平水時において0.33~1.2 mg-C/L(以降mg/Lとする)、降水時は0.34~1.5 mg/Lであった。春季~夏季(5月から9月)は0.33~0.79 mg/L、落葉期(10月から11月)は0.62~1.0 mg/L、冬季(12月~4月)は積雪期が0.34~0.70 mg/L、融雪期は0.40~3.5 mg/Lの間であった。落葉期は春季~夏季と比べてLPOM及びCPOM濃度の割合が上昇したが、FPOM濃度は減少した。このLPOMおよびCPOMの濃度の上昇は、流域内における森林からの落葉による有機物供給が盛んになったことが反映されたためと考えられる。積雪期は落葉期と比べて全有機物濃度が低かった。LPOM、CPOM濃度の割合も下がっていることから、流域内からの河川への粗大な有機物供給が少なくなったと考えられる。融雪期は他の期間と比べて濃度が高かった。最も高い濃度を観測したのは、2012年3月31日であった。この日は流量が多く河川は白く濁っており、懸濁物質濃度は平水時の10倍程度高かった。このことから、融雪による出水が河川近傍の土壌と同時に土壌表層にある有機物を流出させ、河川内の全有機物濃度が高くなったと考えられる。融雪期の高い有機物濃度は融雪の出水に強く影響を受けていることが示唆された。しかし、同じ融雪期内であっても有機物濃度が他の時期と同等の濃度レベルが観測されたときがあった。このときの河川流量は平水時レベルであり、融雪の影響があまりないと考えられた。以上のように、POMは季節及び出水によって濃度が変化していたが、DOCは調査期間中季節や降雨の影響に関係なくほぼ同程度の濃度であり、調査対象の森林河川においてDOCは季節や出水の影響を受けにくいことが示唆された。今後はこれまでの調査で採取してきた試料の測定及び解析を進め、融雪及び降雨それぞれで、出水時の有機物の形態及び流出特性と起源を明らかにする。本研究は流域圏科学研究センター高山試験地、車戸憲二氏及び吉竹晋平氏のご協力の下実施した。記して謝意を表します。

参考文献

Cummins, K.W., Structure and function of stream ecosystems(1974) Bio Science 24:631-641

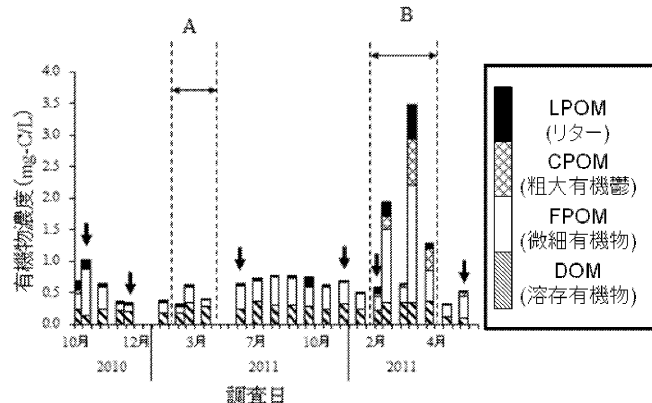


図1 有機物の粒径サイズ別の季節変化
範囲Aは2010年、範囲Bは2011年の融雪期に当たる期間、↓は降雨時である。