

宮守川における粒子状有機物と水生昆虫の関係について

岩手大学工学部 学生会員 五十嵐夏奈 大内尊文
岩手大学工学部 正 会 員 ○相澤治郎 伊藤 歩 海田輝之

1. はじめに

近年、河川における河畔林の重要性が流域保全や河川環境保護、生物多様性保全の観点などから再認識されるようになってきている。したがって、河畔林を適切に保全・管理し、必要な場合には修復・再生を図るといった取り組みが必要である¹⁾。しかしながら、その取り組みが水環境に対してどのような効果を産み出すのかといった点については十分に明らかにされていない。

そこで本研究では、水生昆虫相を対象とし、上流域及び中流域に河畔林を有する宮守川において、流下物、河床内堆積物及び河床付着物と水生昆虫の炭素・窒素安定同位体を調査し、河畔林から供給される落葉が下流部の水生昆虫相の餌資源へ与える影響を検討した。

2. 対象河川の概要及び調査方法

調査対象の宮守川は、岩手県遠野市の西部を流下する一級河川であり、宮守川流域は、平成2年7月の集中豪雨により甚大な被害を受けた。そこで、約9kmに渡って多自然工法による河川改修工事が平成9年から13年まで実施された。

調査地点は図-1に示すSt.3からSt.6までの計4ヶ所とした。St.4付近は改修区間の直上に位置し、左岸沿いに広葉樹を主とする河畔林を残した地点である。St.3周辺とSt.4からSt.6の区間は、覆土した護岸に植生があるのみで河畔林は存在しない。St.3は工事区間外で旧来のコンクリート護岸を有している。

安定同位体の測定に用いるサンプルの採取は、流下物と河床内堆積物を2008年10月27日、11月17日、12月4日の計3回、水生昆虫は11月17日、12月4日の計2回行った。なお、10月27日と11月17日は落葉期であった。

流下物の採取は、1mm以上のものについては50cm×50cmのコードラート付きサーバーネット(38メッ

シュ/inch²)と孔径の異なるふるいを用いて1～3.35mm(以下、SCPOMとする)及び6.7mm以上の2つに分けた。また、6.7mm以上の流下物は樹木の葉のみをサンプル(以下、Leafとする)とした。1mm未満の流下物については、河川水をポリエチレン製の容器に6L採取し、1mmのふるいを通した試料水をWhatman GF/F(ポアサイズ:0.7μm)に1回あたり2L濾過し、濾紙上に残った物質をサンプル(以下、SFPOMとする)とした。河床内堆積物は、プラスチック製の筒を河床に設置し、筒内の河床を攪拌し、堆積物をポリエチレン容器に2L採取した。その後、実験室にて流下物と同様の作業を行い、河床内堆積物のサンプル(以下、BFPOMとする)とした。

付着生物膜の採取は石の表面からブラシで剥ぎ取り、実験室にて100mLにメスアップしたものを1回に30mL濾過し、濾紙上に残った物をサンプル(以下、periphytonとする)とした。

水生昆虫は、キックネット法によりサーバーネット(38メッシュ/inch²)を用いて各地点で定性的に採取した。標本は80%エタノール溶液で固定した後、実験室で実体顕微鏡を用いて属あるいは種を同定した^{2)~4)}。

SCPOM, SFPOM, BFPOM, Leaf, Periphyton及び水生昆虫は50℃で1時間乾燥させ、分析まで冷凍保存した。

3. 調査結果及び考察

表-1にLeafを外部生産有機物、Periphytonを内部生産有機物として混合モデルを用いて算出したSCPOM, SFPOM, BFPOMの外部生産寄与率(Allochthonous(%))を示す。10月に採取したサンプルでは外部生産寄与率が約60～80%と高い値となった。BFPOMにおいて地点間で大きな差はみられなかったが、SCPOMではSt.3に比べSt.4で外部生産寄与率が高くなり、河畔林の存在がSCPOMに何らかの影響を与えていると考えられる。11月に採取したサンプルについても外部生産寄与率が約50～100%となり高い割合であった。



図-1 調査地点

表-1 各物質に対して外部生産の占める割合

Substance	Station	Allochthonous(%)	
		10月27日	11月17日
SCPOM	3	60.0	74.8
	4	75.8	86.1
	5	68.7	77.3
	6	61.9	104.2
SFPOM	3	74.8	69.6
	4	78.7	78.9
	5	67.7	72.8
	6	73.8	70.2
BFPOM	3	63.8	50.3
	4	63.4	72.5
	5	66.6	71.6
	6	65.6	57.6

キーワード：河畔林、水生昆虫、餌資源、炭素・窒素安定同位体、外部生産寄与率

連絡先：岩手大学 工学部 建設環境工学科 環境衛生工学研究室

住所：岩手県盛岡市上田 4-3-5 電話番号：019-621-6449 FAX：019-621-6449

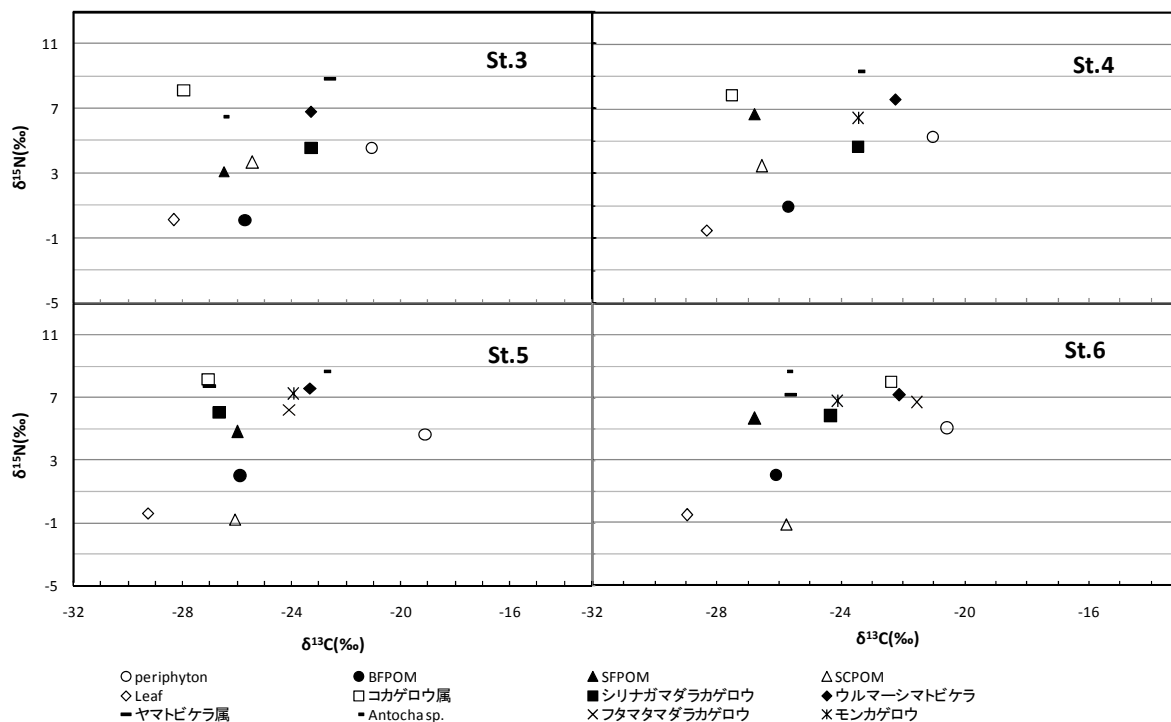


図-2 各地点における餌資源と水生昆虫

図-2 は各地点での SCPOM, SFPOM, BFPOM, Leaf, Periphyton 及び水生昆虫の $\delta^{13}\text{C}$ と $\delta^{15}\text{N}$ の各測定値を示したものである。水生昆虫の餌資源を大まかに推定するために、餌資源と水生昆虫の採取日はそれぞれ 10 月 27 日、11 月 17 日である。 $\delta^{13}\text{C}$ について各地点間で Leaf の値に大きな差はみられなかったが、Periphyton では各地点間に差がみられた。また、SFPOM, BFPOM の $\delta^{15}\text{N}$ 値が Leaf より大きくなったのは破碎された粒子の周りにバクテリアなどが付着したためであると考えられる。各水生昆虫の $\delta^{13}\text{C}$ 値が餌資源として考えられる SCPOM, SFPOM, BFPOM, Periphyton の値に近いことより、これらの物質を餌としていると考えられる。

表-2 は水生昆虫の各餌資源に対する依存度を混合モデル解析ソフト (IsoSource) を用いて算出したものである。摂食機能群としてはシリナガマダラカゲロウと *Antocha* 属が採集食者であり、ウルマーシマトビケラが濾過食者である。*Antocha* 属では Periphyton の依存度が

約 60～100% であり、主に Periphyton を餌としていると考えられる。また、*Antocha* 属と同じ摂食機能群であるシリナガマダラカゲロウの Periphyton の依存度は St.3 と St.4 に大きな差がなく、St.5 で減少し、St.6 で増加することがわかった。その他の水生昆虫についても同様の変化がみられた。

これらの結果より河畔林が流域沿いに存在する場合、水生昆虫の餌資源となる落葉が供給されやすくなり、流下する過程で破碎され、SCPOM, SFPOM 及び BFPOM が供給されることにより、それらが河畔林の存在する地点より下流部において水生昆虫の餌の構成に影響を与えたと考えられる。

4. まとめ

宮守川では河畔林が存在する地点の下流部において、SCPOM, SFPOM, BFPOM 及び水生昆虫の外部生産寄与率が増加したことより、河畔林から供給される落葉が水生昆虫への餌の重要な供給源になっているとわかった。

<参考文献>

- 1) 溪畔林研究会：水辺林管理の手引き、(株)日本林業調査会、2001
- 2) 津田松苗：水生昆虫学、北隆館、1979
- 3) 川合禎次編：日本産水生昆虫検索図説、東海大学出版、2005
- 4) (財)リバーフロント整備センター：川の生物図典、山海堂、1996
- 5) 山本直樹ほか：炭素・窒素安定同位体分析による河川底生動物群集の栄養構造の解明－宮城県広瀬川流域を例として－、水環境学会誌、Vol 28(6)、pp385-392、2005

表-2 種別、地点別での各餌資源に対する依存度

Aquatic insect	Station	Substance			
		SCPOM	SFPOM	BFPOM	periphyton
シリナガマダラ カゲロウ (<i>Ephacera</i> <i>Pact</i>)	3	10.9	8.7	10.1	70.2
	4	9.9	9.1	9.1	69.3
	5	31.5	34.4	34.4	2.0
	6	18.9	16.0	17.8	47.3
ウルマーシマト ビケラ (<i>Hydropsyche</i>)	3	10.9	8.7	10.1	70.2
	4	3.2	2.3	2.8	91.7
	5	10.7	18.2	21.0	50.0
	6	3.9	3.8	3.8	86.7
Antocha 属 (<i>Antocha</i> sp.)	3	5.8	4.5	4.8	84.9
	4	9.5	9.3	11.4	69.7
	5	7.9	15.3	18.8	58.0
	6	0.0	2.0	0.0	98.0

水生昆虫採取日：2008年11月17日
有機物採取日：2008年10月27日