

VII-25 重信川下流の瀬切れ上流一下流間における河川生物群集の比較

愛媛大学大学院 学生会員 ○土肥 唱吾
 愛媛大学大学院 学生会員 峰松 勇二
 愛媛大学理学部 井上 幹生
 愛媛大学工学部 正会員 三宅 洋

1. はじめに

渇水に伴う河川流量の減少は、河川生物の生息場所の消失や改変を引き起こし、さらに、瀬切れを発生させることにより河川の流れを不連続にする。特に、瀬切れの発生は河川生物の移動を阻害することにより、河川生物の時間的・空間的な分布に変化をもたらすと考えられている¹⁾。近年、利水等の人間活動により河川の流量が減少することが報告されており、河川生態系に強い影響を及ぼすことが危惧されている。そこで本研究は、瀬切れが起こる河川区間の上流一下流間で、河川性魚類群集および河川性底生動物群集の比較を行い、瀬切れが河川生物群集の空間的分布に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

2. 方法

本研究は、2005年5月、8月および11月に、愛媛県中予地方を流れる重信川の下流域で行った。調査地は、下流域の瀬切れ区間に2地点（井門：ID、中川原：NK）と、恒常的に表流水が存在する当該瀬切れ区間の上流端（赤坂：AK）および下流端（市坪：IC）の2地点の、合計4地点に設けた。重信川出合地点の流量および国土交通省四国地方整備局松山河川国道事務所の河川監視データ（未発表）より、5月は瀬切れの発生前後、8月および11月は長期間の瀬切れ中であつた（図1）。このため、5月は瀬切れの影響がなく、8月および11月は瀬切れの影響がある時期と考えることが出来る。

魚類調査は各調査地の瀬および淵に設けた20-40 mの調査区間で、エレクトロフィッシャーを用いて魚類の採捕を行った。ただし、淵では遊泳性の魚類を採捕するために投網も使用した。採捕した魚類は現場で種の同定および計数を行い、記録した後に放流した。

底生動物調査は各調査地の瀬および淵に設けた調査区間で、底生動物および付着藻類のサンプルを採取した。サンプル採取後に流速 (cm s^{-1})、水深 (cm) および底質粗度を計測した。底生動物は可能な限り下位の分類群まで同定を行い、計数した。底生動物の餌資源量として堆積粒状有機物量 (POM, g m^{-2}) およびクロロフィル *a* 量 ($\text{chl. } a \text{ mg m}^{-2}$) を求めた。また、各調査地の瀬および淵に生息する群集構造を表すために、底生動物の生息密度 (N m^{-2})、分類群数および均等度を算出した。

調査時期、調査地および生息場所タイプ（瀬または淵）の違いが底生動物群集に及ぼす影響を明らかにするため

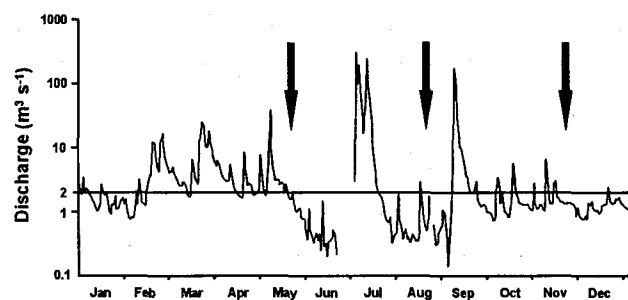


図1 出合地点における流量変動。矢印は調査日を、直線は下流域で瀬切れが発生する基準の値を示す。途切れている部分は欠損値。

表1 採捕した魚類の種と個体数。*は通し回遊魚を示す。

Species	May		Aug		Nov	
	AK	IC	AK	IC	AK	IC
ウナギ科	ウナギ*					
アユ科	アユ*					
コイ科	カワムツ					
	オイカワ					
	タカハヤ					
	モツゴ					
	カマツカ					
	コイ					
	オオキンブナ					
	ゲンゴロウブナ					
	ギンブナ					
	ヤリタナゴ					
ドジョウ科	シマドジョウ					
	イシドジョウ					
ナマズ科	ナマズ					
サンフィッシュ科	ブルーギル					
カワアナゴ科	カワアナゴ					
ドンコ科	ドンコ					
ハゼ科	シマヨシノボリ*					
	オオヨシノボリ*					
	トウヨシノボリ*					
	カワヨシノボリ					
	ヌマチチブ*					

に、調査時期、調査地および生息場所タイプを要因、底生動物に関する変数を従属変数とする三元配置分散分析を行った。また、優占的に見られた6分類群（相対密度1%以上）の生息密度についても同様の三元配置分散分析を行った。瀬切れにより群集構造に変化が生じた可能性が考えられるのは、調査時期と調査地を含む交互作用が有意になり、かつ瀬切れが見られない5月の上流調査地または下流調査地の値が、他の調査時期または調査地と比較して大きく変動している場合である。また、生息場所環境が底生動物に及ぼす影響を明らかにするために、環境変数を独立変数、底生動物に関する変数を従属変数とする単回帰分析を行った。

3. 結果および考察

瀬切れ区間の上流と下流とでは、魚種の種構成と個体数に明瞭な差は見られなかった（表1）。瀬切れにより魚種の移動が阻害されている場合、瀬切れが見られなかった5月と瀬切れが見られた8月および11月との間で、通し回遊魚の分布に差が生じると考えられるが、本研究ではそのような結果は見られなかった。これは、降雨により一時的に瀬切れが解消された時に、移動していたためと思われる。

底生動物群集については、瀬切れにより移動が阻害されている可能性があるとして解釈できる調査時期と調査地との間の有意な交互作用は見られなかった（ $P > 0.184$ ）。一方、底生動物の生息密度は生息場所環境により変化しており、流速、底質粗度および付着藻類量の値が大きいと底生動物の生息密度が高いことが示された（ $P < 0.05$ ）。よって、底生動物の生息密度は生息場所環境により特徴付けられているものと考えられた。

優占的に見られた底生動物の優占分類群の生息密度は、調査時期、調査地および生息場所タイプにより大きく変異していた（図2）。ユスリカ亜科、ミズムシ、コガタシマトビケラ属およびサホコカゲロウについて、調査時期と調査地との間に有意な交互作用が見られ（ $P < 0.039$ ）、瀬切れにより移動が阻害されている可能性があることが示唆された。ただし、各分類群の生息密度の変異と生活史等の生態から、瀬切れが影響を及ぼすメカニズムを特定することは難しかった。底生動物群集の生息密度は生息場所環境により決定されていたことを考えると、これらの分類群についても生息場所環境と関係している可能性も否定できなかった。

4. 結論および今後の課題

瀬切れに伴う生息場所の連続性の損失は、河川性魚種の流程に沿った移動を阻害すると考えられるが、本研究では瀬切れ上流一下流間で河川性魚種の群集構造に明瞭な差は見られなかった。今後は、瀬切れ発生・解消時に魚種の行動を追跡することにより、瀬切れによる移動阻害のメカニズムを明確にすることが出来ると予想される。瀬切れにより底生動物群集に影響は見られなかったが、優占分類群の一部には瀬切れによる影響を受けている可能性があるとして示唆された。しかし、底生動物の生息密度は生息場所環境により変化していたので、底生動物に関しては、瀬切れの発生に関わらず、生息場所環境が群集構造を決定している可能性がある。ただし、瀬切れは生息場所環境を改変すると考えられるため、今後は、瀬切れが生息場所環境の改変を介して間接的に河川生物に及ぼす影響を解明することが必要であると思われる。これらの研究は、利水等の人為的瀬切れにより引き起こされた問題を解決する際に有用な情報を提供するものと考えられる。

5. 参考文献

- 1) Boulton A. J. (2003) Parallels and contrasts in the effects of drought on stream macroinvertebrate assemblages.

Freshwater Biology 48: 1173-1185.

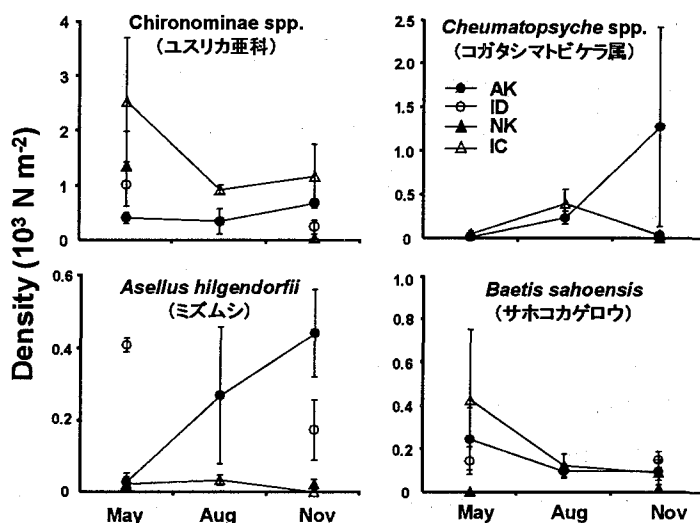


図2 各調査地の瀬における底生動物の優占分類群の生息密度変化（平均値±標準誤差）。