

重信川の瀬切れが河川性底生動物群集の流程分布に及ぼす影響

愛媛大学大学院 学生会員 ○峰松 勇二, 愛媛大学工学部

木村 沙織

愛媛大学大学院 正会員 三宅 洋

1. はじめに

河川は、源流から河口まで物理化学的環境および生物相が連続的に変化すると考えられており¹⁾、有機物、栄養塩類、水温等の物質やエネルギーの上流から下流へのつながりが、下流の生態系に大きな影響を及ぼすことが知られている。よって、少雨や利水などの人間活動による瀬切れの発生は、この連続性を阻害し、下流の河川生態系に変化をもたらすと考えられる。そこで本研究では、慢性的に瀬切れが起こっている愛媛県重信川で、瀬切れが河川性底生動物の流程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年および2006年の5月、8月および11月に愛媛県を流れる重信川本流で行った。重信川本流には主な瀬切れ区間が3箇所ある。流程に沿った計14地点にそれぞれ30mの調査区間を設けた。各調査地の流心部で2サンプルずつ底生動物サンプルおよび付着藻類サンプルを採取した。生物サンプル採取後に流速 (cm s^{-1})、水深 (cm) および流量 ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$) を測定した。さらに、河川水サンプルを採取した後、水温、溶存酸素量 (mg l^{-1})、pH、電気伝導度 (mS cm^{-1})、河床勾配および位置情報を測定した。

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。河川水サンプルはオートアナライザーを使用し、硝酸態窒素量 (mg l^{-1}) およびリン酸態リン量 (mg l^{-1}) を計測した。付着藻類サンプルからクロロフィル *a* 量 ($\text{chl. } a \text{ mg m}^{-2}$) を測定した。

3. 結果および考察

瀬切れは生息場所環境の流程に沿った変化に影響を及ぼしていることが示唆された。リン酸態リン量は瀬切れ発生時である2005年の5月、8月、11月および2006年の11月に瀬切れ区間において減少した(図1)。これは、瀬切れ区間で河川が伏流している間に、リン酸が礫に付着したり、礫間に生息している微生物などに利用されたためと考えられる。なお、リン酸態リン量が上流瀬切れ区間で増加していた原因は、生活・農業排水と下水処理水の流入によるものと考えられる。付着藻類量は瀬切れ発生時に下流で増加した(図2)。藻類は硝酸やリン酸などの栄養塩を利用するため、栄養塩量が増加するに従って藻類も増加したのと考えられる。また、瀬切れ解消時である2006年の5月および8月に付着藻類量が少なかった原因として、流量が増加したことによる物理的な除去が考えられる。

瀬切れは底生動物群集の流程に沿った変化に影響を及ぼしていることが示された。生息密度は瀬切れ発生時に下流で高くなった(図3)。これは底生動物が餌資源として利用する藻類が下流で増加したため、生息密度も高くなったのと考えられる。一方、瀬切れ解消時は全体的に生息密度が低かった。既存の研究により、流量と生息密度の間には強い関係があり、流量の急激な増加は物理的攪乱として生息密度を減少させることが知られている。本研究でも瀬切れ解消時の洪水攪乱により生息密度が低下したのと考えられる。

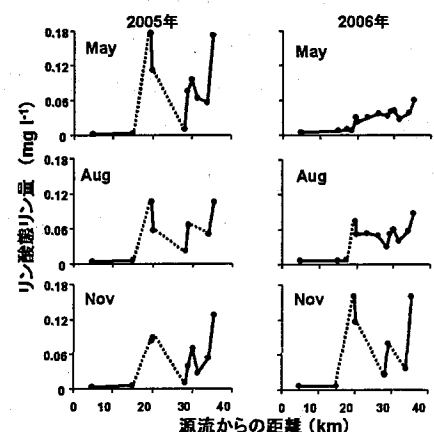


図1 源流からの距離とリン酸態リン量との関係。

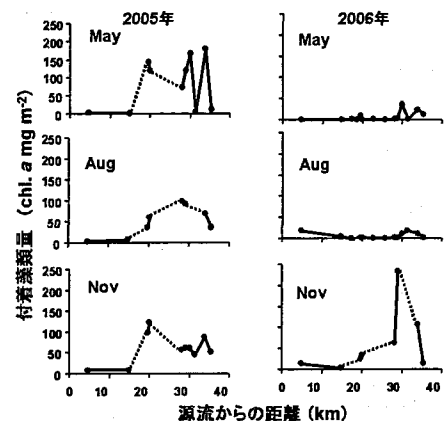


図2 源流からの距離と付着藻類量との関係。

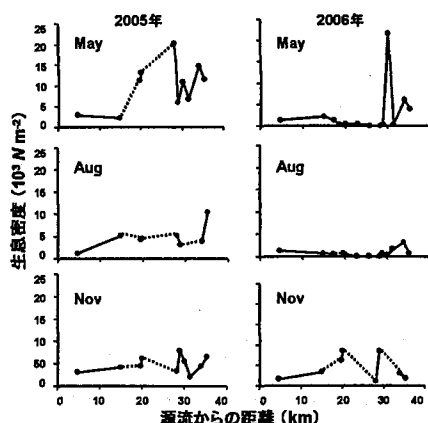


図3 源流からの距離と生息密度との関係。

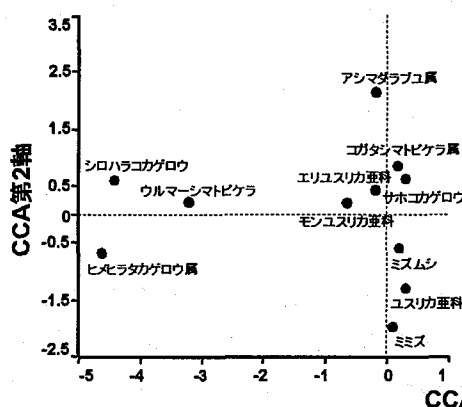


図4-1 正準対応分析により得られた第1軸と第2軸を2軸とした2次元プロット。底生動物の分類群および生息場所環境変数を示した。

正準対応分析の結果、CCA 第1軸方向で、分類群ではヒメヒラタカゲロウ属の数種、シロハラコカゲロウおよびウルマーシマトビケラの3種が他の分類群から分離し負側にプロットされ（図4-1）、生息場所環境変数では硝酸態窒素量、リン酸態リン量および付着藻類量が正側に大きなベクトルで示された。各調査地点については上流の調査地が負側にプロットされる傾向が見られた（図4-2）。負側にプロットされた3種の分類群は上流の比較的清冽な環境に生息することが知られている。実際、この3種はCCA 第1軸方向で硝酸態窒素量、リン酸態リン量および付着藻類量とは逆側に、上流の調査地とは同じ側にプロットされた。この結果から、ヒメヒラタカゲロウ属の数種、シロハラコカゲロウおよびウルマーシマトビケラの3種は硝酸、リン酸および付着藻類の少ない上流の清冽な環境に生息することが示された。また、各調査地において瀬切れ発生の有無に着目すると、瀬切れ発生時は上流の2調査地が他の調査地とは分離して負側にプロットされ、瀬切れ解消時は中流の調査地が負側へ移行することにより負側にプロットされる調査地が増加した。これは、瀬切れ発生時は河川の連続性が遮断され、上流の底生動物は下流に移動できないが、瀬切れ解消時は水塊が連結するため、上流で見られる底生動物が流程に沿って下流方向に移入することが可能になったためと考えられる。また、河川が連続になることにより中流でも上流で見られるような清冽な生息場所環境が見られるようになり、上流に生息する底生動物が中流でも生息可能になったことも考えられる。

4. 結論および今後の展望

本研究では、瀬切れが水質、餌資源および底生動物群集の流程に沿った変異に影響を及ぼしていることが示された。瀬切れは、河川連続性の遮断を介して底生動物の移動を阻害することにより、また、底生動物の生息場所環境を改変することにより、底生動物群集に直接的または間接的に影響を及ぼすことが示唆された。今後は定期的に調査を続けるとともに、瀬切れ区間内などのより小さな空間的スケールでも調査を行うことによって、瀬切れが底生動物の群集構造の空間的・時間的変異に影響を及ぼすメカニズムを明確にすることが可能になるとと思われる。本研究に加えて、このようなアプローチで研究を進めることにより、源流から河口までの河川生態系保全にとって有用な基礎的データを提供することが可能になるものと思われる。

5. 引用文献

- 1) Vannote R. L., Minshall G. W., Cummins K. W., Sedell J. R. & Cushing C. E. (1980) The river continuum concept. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 37: 130-137.

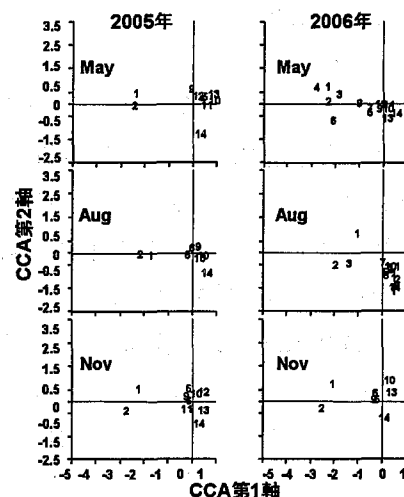


図4-2 正準対応分析により得られた第1軸と第2軸を2軸とした2次元プロット。各調査地を示した。