

底生動物の生息環境要因による河川環境評価

(独)北海道開発土木研究所 正会員 ○矢部 浩規
 (独)北海道開発土木研究所 正会員 喜澤 一史
 (独)北海道開発土木研究所 正会員 中津川 誠

1. はじめに

底生動物の生息は、河川の状況や形態、河川生態系にとって重要な瀬、淵の河床単位以下の微環境に影響される。本研究は、北海道の2河川を対象に、底生動物の生息と、物理環境（流速、水深、河床材料、浮石）、餌環境（付着藻類、粒状有機物量）との関係を、同一河川での改修と未改修区間、2河川の未改修区間で比較し、河川環境を評価することを目的としている。

2. 調査方法、位置

既改修と未改修区間が存在する厚別川（札幌市）と、自然河川である群別川（浜益村）において、底生動物の採集、物理環境、有機物量の計測を2003年10月に行った。早瀬、平瀬、淵は、Bisson et al.による方法で分類した。底生動物の採集は、サーバーネット（25cm×25cm）を使用し、4～6サンプル/ユニットである。付着藻類も同様の箇所の礫（5cm×5cm）で採取した。底生動物は0.5mm以上の大きさを対象に、属または種レベルまで同定を行った（計114サンプル）。有機物は1～20mmの粗粒有機物（CPOM）、1mm以下の細粒有機物（FPOM）に分けて強熱減量を計測した。トランセクトは1ユニットに5本設定し、1トランセクトに4測側点設定し、物理環境の計測を行う。流速、水深は1側点あたり5点で計測し、河床材料は25点、浮き石率は5点で計測し、河床材料の計測は、Wentworth基準を拡張して8分類、浮き石率の計測は、採取した石の色から4分類を目視で判断した。流速の計測は2割、8割水深で、1箇所あたり5秒間の平均値を測定した。

3. 厚別川における分析結果

厚別川における未改修と改修区間における比較を行う。未改修区間は、水面幅3～5mで広葉樹の他、針葉樹の河畔林に覆われている。改修区間は、水面幅8m程で河畔林はヤナギ類が優占している。未改修区間より5km程下流に位置し、河岸から河床に連節ブロックが設置され、落差工下流の水叩き部を淵とした。各河床単位の底生動物群集（総個体数、分類群数、多様度指数、優占種等）を把握し、小さな有機物を食べる採集食者（collector）、大きな有機物を食べる破碎食者（shredder）、付着藻類を食べるはぎ採り者（scraper）、他の昆虫を食べる捕食者（predator）の摂食機能群に分類した。

底生動物群集の、河道（未改修と改修）、河床単位（早瀬と淵）の間での違いを検討するため、二元配置分散分析を行った。群集、物理環境（流速、水深、河床材、

有機物量）は平均値を用い、また、等分散性を仮定するため、全変数について対数変換して、河床単位（ユニット）で比較した。その結果、個体数は、両区間ともに淵よりも早瀬の方が多かった（ $p<0.05$ ）。分類群数、多様度は、河道と河床単位で交互作用が認められ、一元配置分散分析からは改修の淵で有意に小さい結果となった。各区間における個体数からの優占種の比較から、未改修区間ではCPOMに依存する破碎食者が確認されている。未改修区間のCPOMが改修区間に比べて有意に多く、河道の物理環境の違いの他、落ち葉供給量によるものと考えられる。

底生動物群集に影響を与えている物理要因との関係

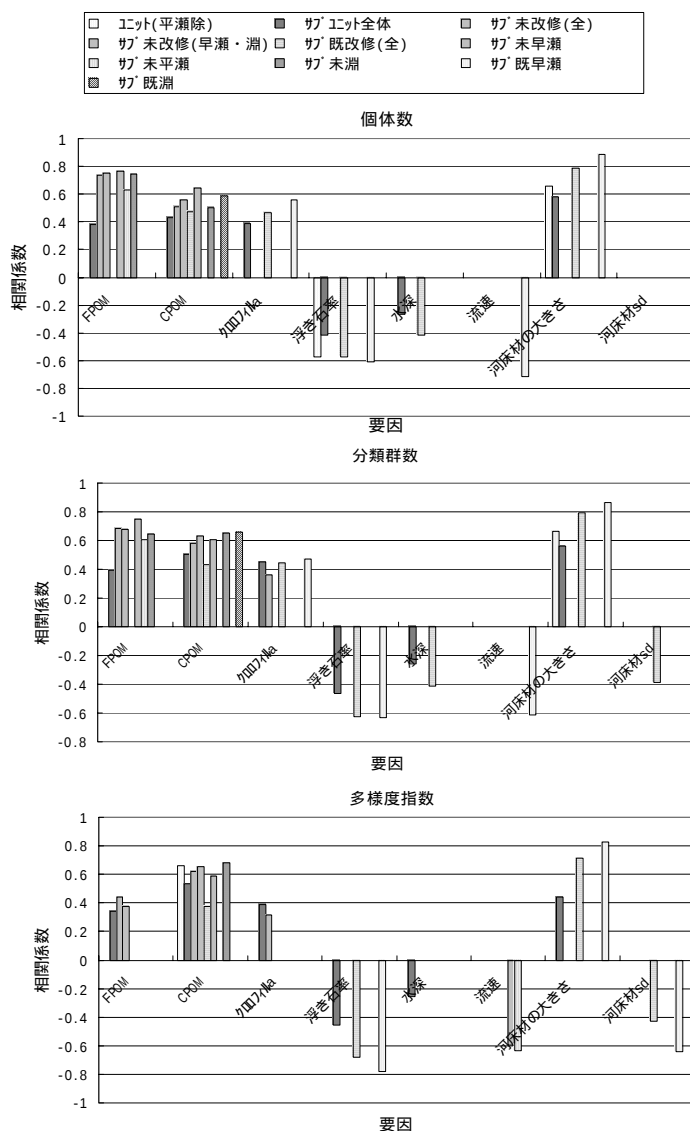


図 - 1 底生動物群集生息要因の相関（厚別川）

キーワード 底生動物群集，生息環境要因，河川環境

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1-3 TEL 011-841-1696

を把握するため、相関分析を行った（図 - 1）。未改修の平瀬を除く河床単位（ユニットスケール）での比較分析では、河床材の大きさが、個体数、分類群数と正の相関($r=0.655$: $r=0.665$, $n=12$, $p<0.05$)にあり、CPOMは多様度と正の相関($r=0.658$, $n=12$, $p<0.05$)がある。さらに、底生動物をサンプリングしたデータからのサブユニットスケール分析を行った。その結果、FPOM、CPOMの未改修区間での底生動物群集への影響が認められた。特にCPOMは多様度について影響を与えており、重要な要因であると考えられる。一方、改修区間ではFPOM、CPOMとの関係は認められず、クロロフィルaとの正の相関関係が明確となった。また、河床材の大きさ、流速の物理要因との関係性もみられた。なお、浮石率は個体数と負の相関が認められたが、淵が瀬に比べ高くなっていること等が影響していると考えられる。

4. 群別川における調査結果

厚別川未改修区間での調査結果から、底生動物群集への影響は、FPOM、CPOM に比べ流速や水深などの物理要因との関連が低い結果となった。そこで、未改修である群別川において、早瀬、平瀬、淵、ユニット及びサブユニットスケールで同様に分析し、比較、考察を行った（図 - 2）。

群別川での水面幅は5～10m程度で、河川形態はAa～Bb型、ステップ、プールに近い流れや、蛇行による淵の形成がみられる。河畔林は、ヤナギ類、広葉樹（ハルニレ、ミズナラ）が分布している。

優占種からは、破碎食者が早瀬で3種、淵で1種と偏りがあった。構成比の比率からも、個体数、分類群数は破碎食者が多い傾向にあり、平瀬、淵では付着藻類食者の比率が高くなっている。なお、厚別川未改修区間では、破碎食者は、早瀬、平瀬、淵でほぼ同数の種であった。構成比の比率から、分類群数は早瀬、平瀬、淵ともほぼ変わらないが、個体数では平瀬で破碎食者が多く、付着藻類食者の比率が低くなっている。

次に、早瀬、平瀬、淵の河床単位と、個体数、分類群数、多様度指数との違いを、一元配置分散分析から把握した。群別川では個体数と分類群数について、早瀬・平瀬と淵の間に差が認められ、多様度は認められなかった。FPOM、CPOM は、早瀬と平瀬・淵の間で差がみられた。一方、厚別川未改修区間での個体数等群集は、ユニット間に差はみられていない。また、FPOM、CPOM との違いも差はなかった。

ユニットスケールの解析結果から、個体数が、水深と負の相関($r=-0.765$, $n=9$, $p<0.05$)、河床材の大きさのばらつきと負の相関($r=-0.678$, $n=9$, $p<0.05$)、流速と正の相関($r=0.725$, $n=9$, $p<0.05$)が認められた。しかし、餌環境に関しては認められなかった。また、分類群数、多様度と関連する要因は、すべて現れてこなかった。

サブユニットスケールでは個体数に関しては、FPOM、CPOM、流速や河床材の大きさが現れてくる。早瀬では、個体数がCPOMやFPOMと、分類群数がCPOMと正の相関がある。分類群数は、平瀬でFPOM、早瀬でCPOMと正の相関がある。多様度は、淵でFPOM、

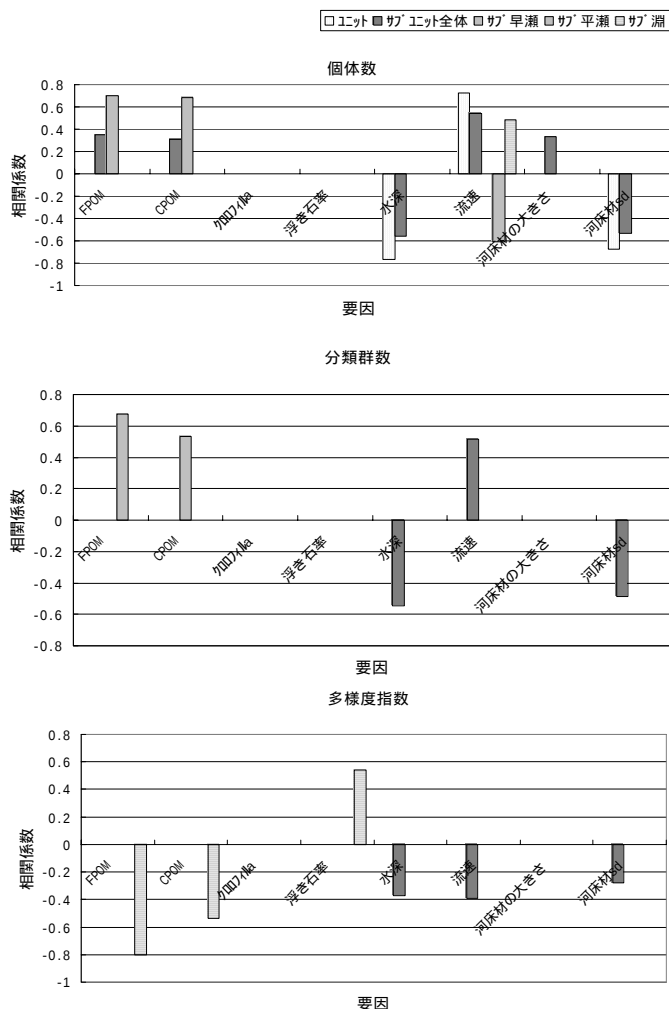


図 - 2 底生動物群集に影響する要因（群別川）

CPOM と負の相関、浮石率と正の相関関係がみられた。サブユニット全体でみると、物理要因の影響が分類群数、多様度で現れる。また、クロロフィル a については、相関関係はみられなかった。

以上から、群別川ではFPOM、CPOMの他、水深、流速、河床材の大きさの物理要因が底生動物の生息に大きく関係していることがわかる。

5. おわりに

底生動物群集に影響を与える要因分析の結果、CPOM の重要性和河川環境評価に有効であることを明確にした。CPOM 量、クロロフィル a 量、CPOM に依存する破碎者量、群集の構成比率等の比較から、厚別川の改修区間では上流に位置するにもかかわらず、破碎食者よりも、採集食者、付着藻類食者が多い河川環境を表していると考えられる。また、群別川は厚別川に比べ FPOM、CPOM などの要因の他、河川の物理要因と関係が強く、物理環境と餌環境との関係性は河川間で違いがみられた。今後、摂食型、生活型など各種と河道の物理要因の詳細な関係分析から河川生態の評価方法を確立していきたい。

なお、本研究を進めるにあたり、北海道開発局から受託研究による補助を受けた。記して謝意を表す。