

ダムが河川食物網構造に与える影響

*山田晃史(八千代エンジニアリング株式会社), 田代喬(名古屋大学環境学研究所)

辻本哲郎(名古屋大学工学研究科)

1. はじめに

本研究は、ダムが食物連鎖を通して生物群集に与える影響を明らかにすることを目的とする。具体的には、被食 - 捕食関係、各生物の存在量を調査することにより、ダム上下流における食物網構造の違いを検討した。奥田(2009)の調査において、阿木川ダム上下流の優占種であったカワヨシノボリに着目し、カワヨシノボリを頂点とした食物連鎖を主要な検討対象とする。

2. 調査地

木曾川水系阿木川ダムの上下流に、異なる底質構造を持つ6箇所の調査地点を設定した。各調査地点は以下の通りである。すなわち、1)ダム上流の阿木川(St.1, 木曾川合流地点から約12.5km), 2)ダム上流の岩村川(St.2, 同約12km), 3)ダム下流(St.3, 同約8km), 4)土砂還元下(St.4, 同約7km), 5)支流合流後(St.5, 同約4.8km), 6)飯沼川(St.6, 阿木川合流地点から1.3km)である(図1)。

3. 材料と方法

調査実施に当たり、各調査地の淵尻に3×3 m²の大コドラートを3つ設置し、この大コドラート内で水理環境、魚類密度、付着藻類調査を行った。この大コドラート内に、さらに50×50 cm²の小コドラートを1つ設置し、粒径区分毎の被覆割合、底生動物密度、BPOM(Benthic Particulate Organic Matter)に関する定量調査を行った。また、大コドラートより上流の河道中央付近でSPOM(Suspended Particulate Organic Matter)フラックスを調べた。

採取した試料は、密度やバイオマスの測定を行うと同時に、被食 - 捕食関係を把握することを目的として炭素・窒素安定同位体比分析を行った。各試料の炭素同位体比から、IsoSourceを用いて、カワヨシノボリに対する餌資源の寄与率推定を行った。



図1. 調査地

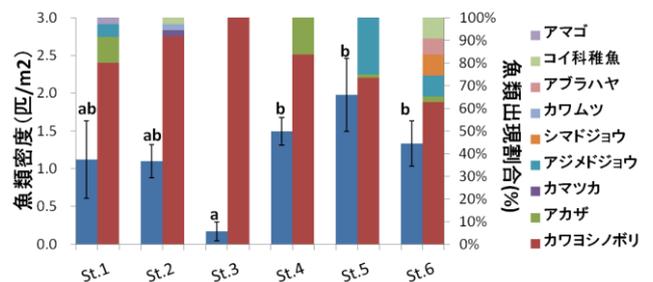


図2. 魚類密度と魚類出現割合

4. 結果・考察

各調査地点の粒径区分別の被覆割合は、St.1とSt.2は砂、St.6は小礫、中礫、St.3, St.4, St.5は大礫、巨礫が他地点と比較して大きく、ダム上流、支流は細粒土砂、ダム下流は粗粒土砂が大きい傾向が見られた。

カワヨシノボリの出現割合は、全地点で全魚種の60%以上を占めていた。また、魚類密度、カワヨシノボリ密度ともに、St.3が小さく、St.4, St.5が大きく、St.1, St.2, St.6が中間値となった。St.3とSt.4, St.5の間には有意差が認められた(図2)。

各調査地点におけるカワヨシノボリを頂点とする食物連鎖を対象とし、BPOM, SPOM, 付着藻類、摂食機能群別の底生動物類型、カワヨシノボリ個体についての炭素・窒素安定同位体比を用いて、餌資源寄与率の推定を行った。カワヨシノ

ボリに対する生産者の寄与率に関して、SF POM 寄与率は、St.3 において最大となり、プランクトンが餌として利用されたことが考えられる。St.2 においては、CPOM の寄与率が大きかった。St.4 においては、BF POM や BCPOM などの堆積有機物の寄与率が大きかった。

カワヨシノボリに対する底生動物、付着藻類の寄与率に関して、堆積物食者の寄与率は全地点で15%~60%程度であり、比較的大きい値であった。St.3 において、付着藻類の寄与率は小さく、濾過食者の寄与率は大きかった。また、カワヨシノボリへの寄与率に関して、付着藻類が小さい一方、刈取食者は大きいことから、付着藻類が直接的ではなく間接的に利用されていることが示された。

各生物の存在量と餌資源寄与率の関係から、St.2, St.3, St.4 における被食 - 捕食関係を通したエネルギー循環について検討した(図 3, 4, 5)。図中枠内の値は、カワヨシノボリは出現個体数[匹]、摂食機能群は密度[匹/m²]、付着藻類、BPOM は強熱減量[mg/m²]、SPOM はフラックス[mg/m²・s]である。赤字の数字は、3 地点における最大値である。矢印は、寄与率が10%以上である関係を示し、矢印の種類は、寄与率の大きさによって区分した。

付着藻類は、ダム上流において、カワヨシノボリに直接採餌され、ダム下流において、底生動物に採餌される傾向が示された。さらに、カワヨシノボリに対する付着藻類の直接的な寄与率は、付着藻類量とは負の関係であり、攪乱により成長初期段階の付着藻類が存在することが、カワヨシノボリの付着藻類の直接採餌に正の影響を与えていることが考えられる。

各地点の食物網構造に関して、St.3 において、外来性有機物起源の食物連鎖の消失、プランクトン起源の食物連鎖の発生、過剰の付着藻類量による付着藻類の直接採餌率の減少、濾過食者もしくは堆積物食者を経由した食物連鎖の増加などが確認された。この食物網構造の変質は、ダム建設が原因であると推測される。また、土砂還元後の St.4 において、外来性有機物起源の食物連鎖の出

現、付着藻類量減少による付着藻類の直接採餌率の増加など、ダムの影響を受けた部分が一部回復したことが確認された。

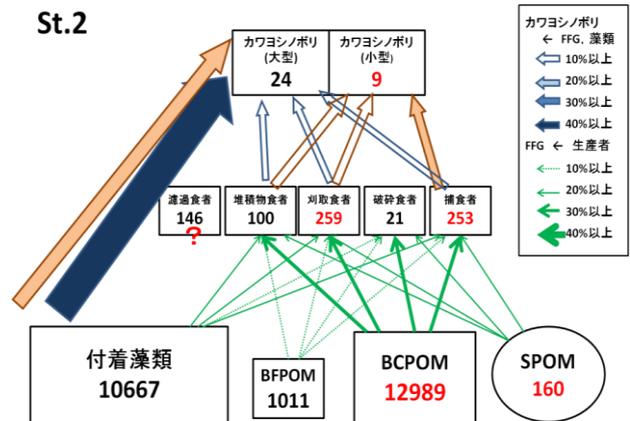


図 3. St.2 の食物網構造

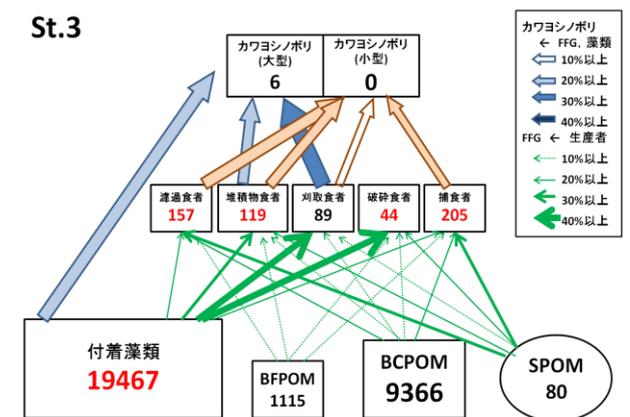


図 4. St.3 の食物網構造

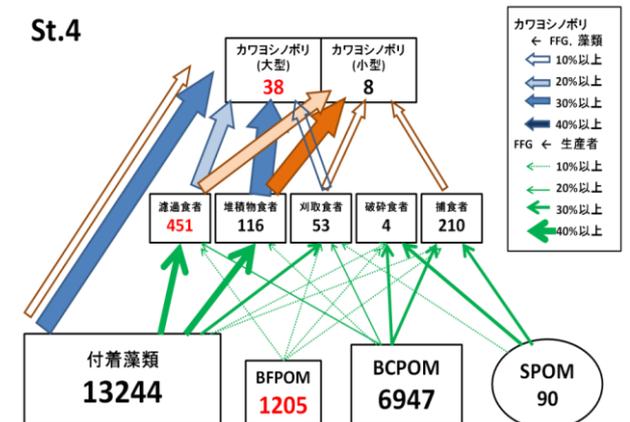


図 5. St.4 の食物網構造

参考文献

奥田千賀子：礫下砂成分に着目した河床底質の生態的機能評価法の開発，名古屋大学大学院修士論文集，2009