

# 真駒内川河川生態系の保全と施設整備のあり方に関する調査（中間報告）

(株)東京建設コンサルタント 渡辺 正順

## 1. はじめに

今後の生態学的河川管理及び河川工法の選定には、河川構造物等による水辺域の構造的変化が、生態学的機能にどのように影響を与えているかを評価することが重要であると考えられる。本調査の最終目的は、河川構造物や周辺の土地利用が、水辺域の構造や生態学的機能に与える影響を定量的に評価し、今後の生態学的河川管理及び河川工法の開発に資するものであり、砂防工事区間、自然区間（未改修区間）、改修済区間のように水辺域の構造が異なる連続した3区間を対象に、区間における土砂、有機物等の流入流出の定量評価と、土砂、有機物が堆積、滞留した結果形成される生物の生息環境を把握し、各区間に形成されている環境の違いから、水辺域の重要な構造を解明するとともに、構造物の影響を評価する。

ここでは、石狩川水系真駒内川を調査河川として、

その中流域の上記のような3区間を含む6.8kmの区間において図-1のようなスケジュールで調査を行うものとした。

本報告は調査の初年度として、調査手法を検討し、秋、冬期において浮遊砂、流下有機物等の観測及び魚類、底生生物、付着藻類等の調査を行い、その結果を整理したものである。なお、調査の実施に際しては、北海道大学農学部中村太土助教授の指導、助言を得た。

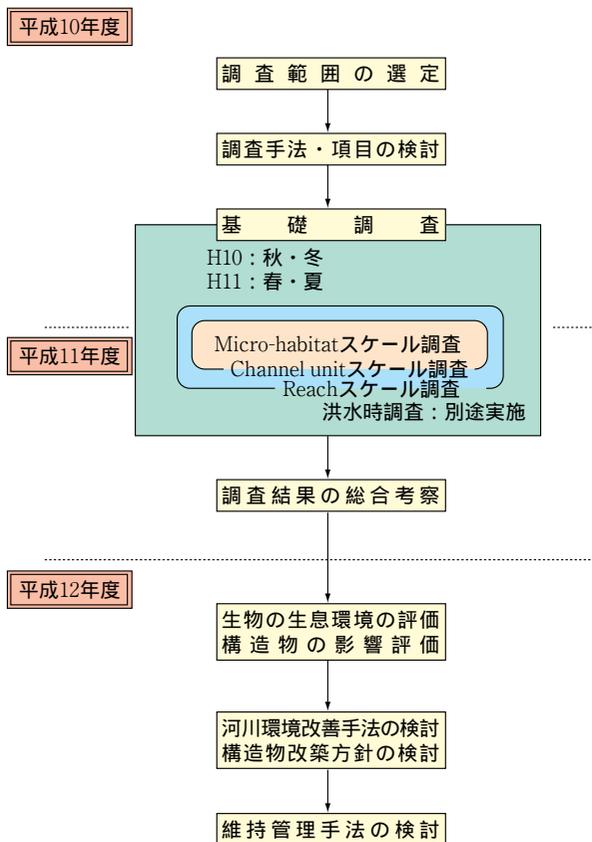


図-1 調査フロー

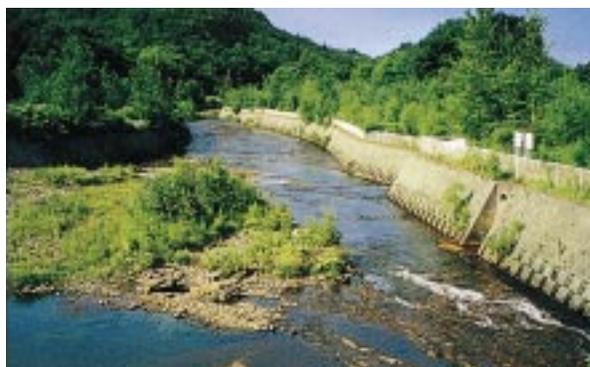


写真-1 砂防区間



写真-2 自然区間



写真-3 改修済区間

## 2. 調査方法

### 2-1 調査スケール

生物の生息場は単純な個々の寄せ集めではなく、微生息域から広い生息域まで、相互に何らかの階層的な関係を持っていると考えられる。ここでは、河床礫のような小さな生息場所（Micro-habitat）、瀬と淵のような生息場所（Channel unit）、瀬・淵構造を含む一定の大きさのまとまった場所（Reach）の3つのスケールに分け、各々の関係を説明することを目的として調

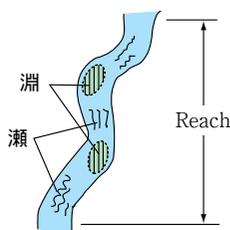
査を行った。

#### Reachスケール

Reachスケールでは、Reach間における魚類、底生生物の種組成と個体数の違いがなぜ発生したかを説明する。基本的に物質の流入・流出を観測するためのスケールであり、Reachの上下流端で定量する。この収支の結果把握できる区間変化が、魚類や底生生物の生息場・餌環境を説明するものとなる。

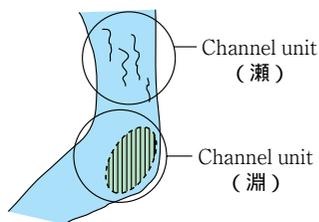
ここでは、真駒内川中流域の2.0kmの砂防区間と、その影響を受けていると考えられる下流の2.2kmの未改修区間、さらにその下流の2.6kmの改修後ある程度年数が

瀬 / 淵構造を数ペア程度持つ区間



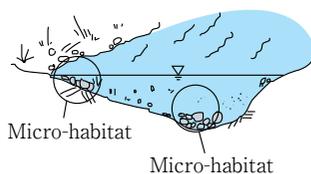
Reachスケール

各々の瀬と淵



Channel unitスケール

瀬 / 淵 / 溪岸などの微生息場所



Micro-habitatスケール

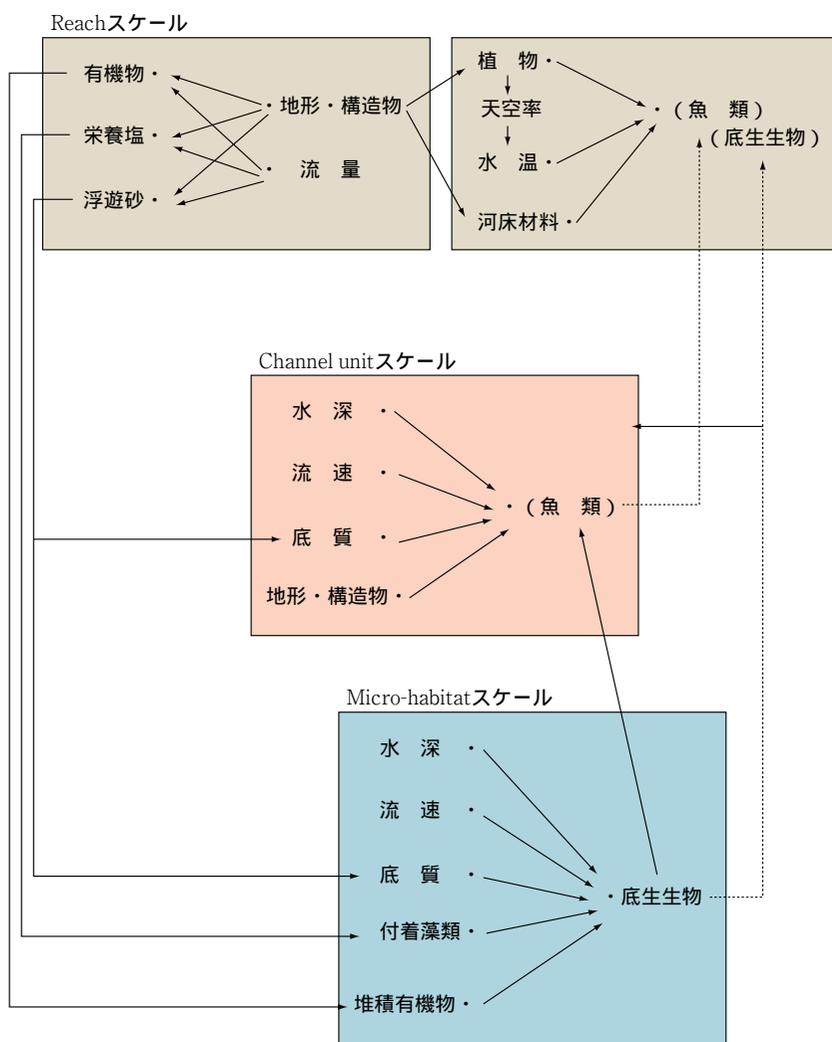


図 - 2 スケールの概念と各スケールの関係

経過している改修区間の一連の3区間を上流からReachA、B、Cとした。

#### Channel unitスケール

Channel unitスケールは、魚類の生息場構造であり、魚類の種組成と個体数を説明する。ここではReach内に存在する瀬と淵各々をChannel unitとして、計30箇所を調査を実施した。

#### Micro-habitatスケール

最も小さいスケールであるMicro-habitatスケールでは、底生生物の種組成や個体数を説明する。ここでは、各Channel unitで瀬と淵及び各々の河岸にMicro-habitatを設定し、計60箇所を調査を実施した。

## 2 - 2 調査項目

異なるReach間に形成される生物の生息環境の差異を

説明するため、各スケール毎に表 - 1 のような項目を設定し調査を行った。

## 3 . 調査結果

### 3 - 1 調査結果の概要

現段階で、各Reach間で差異が見られ、調査項目間で何らかの因果関係があると考えられたものは、「底生生物 - 魚類（底生魚） - 浮遊砂量」と「底生生物 - 付着藻類」である。

調査初年度には、水質分析や堆積有機物調査からは各Reach間での構造物の影響による明らかな差異は見出せていない。次項以下に各スケールでの主な調査結果を記す。

表 - 1 各スケールにおける調査項目

スケール	調査項目	調査内容	
Reach	低水流量観測	・ 平水時流量 ・ 移動物質（有機物、栄養塩）の定量化	物質の流れ
	浮遊砂量観測	・ 浮遊砂のサイズと区間変化量	
	横断観測	・ 流量観測断面の設定	
	水質分析	・ SS、栄養塩、有機物の区間変化量	
	植物調査	・ 水辺植生	植生
	天空率測定	・ 空中写真による区間ごとの天空率判読	熱環境
	水温観測	・ 区間内の水温変化量測定 ・ 天空率との相関関係	
	河床材料調査	・ 各区間の粒度分布	
	粒状有機物調査	・ 流下粒状有機物のサイズと区間変化量	物質の流れ
Channel unit	魚類調査	・ 種組成と個体数 ・ 水深、流速、底質	
	地形変化調査	・ 魚類調査地点の横断地形	
	魚類越冬場調査	・ 水深、流速、カバー（越冬場環境）	
	底生生物調査	・ 種数と個体数（魚類の餌環境）	
Micro-habitat	底生生物調査	・ 種組成と個体数 ・ 水深、流速、底質	
	堆積有機物調査	・ 堆積有機物のサイズと量（底生生物の生息場、餌環境）	
	付着藻類調査	・ クロロフィルa量（底生生物の餌環境） ・ 付着微細砂量（底生生物の生息環境）	

### 3 - 2 Reachスケール調査

#### (1) 浮遊砂量と粒度分布

浮遊砂量調査は、9、10、12月に行った。9月調査は降雨後であったため、浮遊砂が多かったが、10、12月調査では各地点での差はほとんどなかった。9月の調査では、砂防区間内で浮遊砂量が半分以下に減少しており、砂防区間内で浮遊砂が河床に付着、堆積している可能性が考えられた。

#### (2) 天空率と水温

天空率は、河岸の樹木量の少なさと川幅に比例し、砂防区間>改修済区間>自然区間の順で高かった。水温もこれに関係し、砂防区間で一気に上昇したものが自然区間では上昇量が抑えられていた。水温は水生生物にとって重要な生息条件の一つであるが、今回の調査結果から、水温上昇を抑えるためには樹冠が有効であることが分かった。

### 3 - 3 Channel unitスケール調査

#### (1) 底生生物

種数、個体数とも瀬より淵で少なくなる傾向が見られた。個々のChannel unitでは、自然区間、改修済区間で淵の方が個体数が多くなることもあったが、砂防区間では明らかに淵での底生生物量が少なく、魚類の餌場として劣っていると考えられた。

#### (2) 魚類

魚類調査では6科8種が確認されたが、採捕個体の大部分は底生魚であるフクドジョウとハナカジカであった。このうち、砂防区間ではフクドジョウが優占し、自然、改修済区間ではハナカジカが優占していた。フクドジョウは環境変化に強く、狭い礫間空間でも生息できるが、一方のハナカジカは大きな空隙を好む。砂防区間は他区間に比べて微細砂が沈降、沈着していることもあり河床礫の空隙が少ないが、自然、改修区間では砂防区間に比べて河床礫の空隙が大きく浮石状態が多かった。上記2種については、分散性が低く、横断工作物による直接的な影響は少ないと思われる。また、ブロック積護岸の前面で生息密度が高かった箇所もあり、構造物との関係は現段階では不明である。

#### (3) 魚類越冬場調査（放流調査）

今回の調査では、北海道の同様な河川で一般的にみられるヤマメ（サクラマス幼魚）がほとんど確認できなかった。その原因を探るため計1200尾の幼魚を放流し、越冬環境の有無を確認することを試みた。放流1ヶ月後に行った調査での再捕獲率は4.8%と低く、これは越冬に適した環境を求めて下流に移動したことが考えられた。その後も厳冬期に調査を行ったが、確認できた個体は少なかった。その中で生息が確認された越冬場の環境は、流速が極めて緩やかで、河岸にえぐれ、木の根や河岸の植物などのカバー及び落葉、落枝が堆積している箇所であった。なお、放流魚にはマーキングを施したので継続して調査を行う予定である。

### 3 - 4 Micro-habitatスケール調査

#### (1) 底生生物

種数、個体数については、Reach間の差は見られなかったが、その内訳では9月の調査では、砂防区間の瀬でユスリカ類の占める割合が高く、12月の調査では全体にユスリカ類が優先していた。

ユスリカ類には水質汚濁や環境変化に強いものがあり、これらが多くなることは他の水生昆虫の生息環境として劣っていることが多い。淵では水生昆虫類は少なく、富栄養化の指標であるマキガイ類が多くなっており、この傾向は特に砂防区間で顕著であった。

また、砂防区間では、付着藻類食者であるカゲロウ類、一部のトビゲラ類が他区間より少なく、泥底を好むマキガイ類が多かった。このことは、砂防区間が他区間に比べ微細砂が多いことと関係があると思われる。

流速との関係では、流速50cm/s以上の瀬で種数、個体数が多くなる傾向が確認された。多くの底生生物は浮石がある多孔質な河床を好むと考えられるが、採集箇所は沈石が多く、礫のサイズや状態との関係は明確に現れなかった。

#### (2) 付着藻類と微細砂

付着藻類量は各Reach間での差が見られなかったが、流速が遅い砂防区間では付着微細砂量が多かった。また、クロロフィルa量は、流速が速い(0.45~0.6m/s)自然区間と改修済区間の瀬で多く、天空率が高く日射量が多い砂防区間で少なくなっており、微細砂が光合成を阻害し藻類を死滅させていることが考えられた。

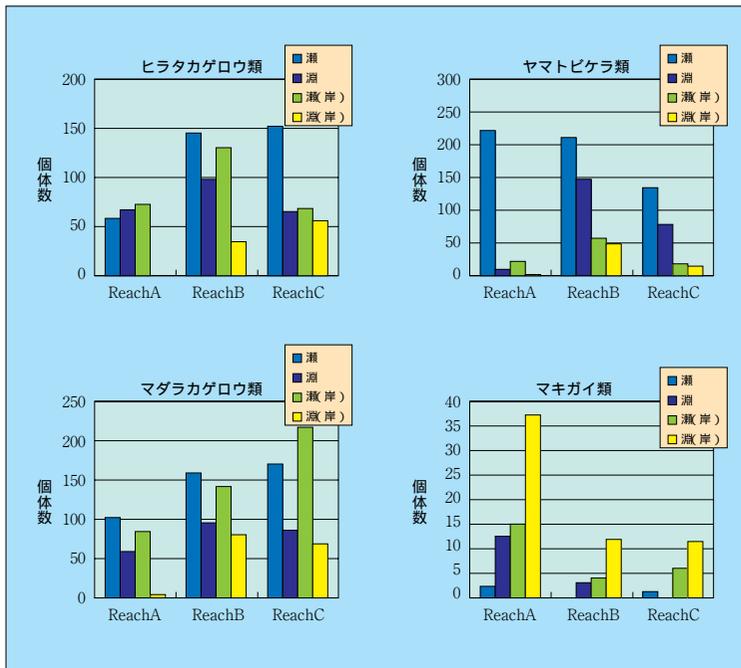


図 - 3 各Reachでの代表種の個体数 (9月)

#### 4. まとめ

秋、冬期の調査が終わった時点では、真駒内川の生態系と構造物との関係性を評価する段階にないが、今回の調査では、砂防区間とその下流の自然、改修区間では底質に差があり、底生魚や、底生生物の種組成や個体数にも違いがあることが分かった。また、砂防区間の上流から供給される微細砂の影響も大きいと考えられ、真駒内川で生態系を豊かにするためには、構造物を直接的に改善する他に、微細砂の供給を絶つことや、河道内に微細砂が付着、堆積しにくいような措置を施すことが必要であることが分かった。

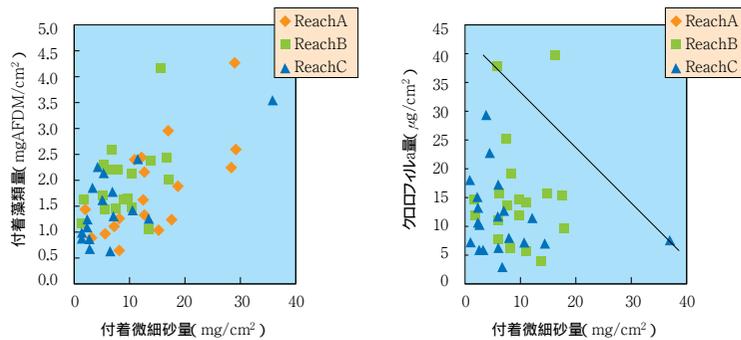


図 - 4 付着藻類・クロロフィルa量と微細砂量の関係

#### 5. おわりに

本報告は、調査の中間段階ではあるが、微細砂や砂防流路工が河川生態系に及ぼす影響が臆気ながら見えてきた。今回の調査手法については、いくつか反省点もあるが、基本的には同様な手法、項目で春、夏期調査を行い、季別のデータを得た上で総合的な解析を行う予定である。

また、真駒内川の調査では、遊泳魚がほとんど確認できなかったため、構造物が魚類(遊泳魚)の生息環境に及ぼす影響を把握することができなかったが、これについては、同じく北海道内の後志利別川水系でも並行して調査を行う予定である。さらに、サクラマスの産卵床と微細砂の関係についても、真駒内川と後志利別川で調査を行うことにしている。