

## II - 68

## 米代川における物理・化学的環境要素と底生動物の生息状況に関する現地観測

岩手大学工学部 学生員○泉 拓弘・川又正徳

正 員 笹本 誠・堺 茂樹

建設省能代工事事務所 正 員 赤川正一・野崎 一

### 1. はじめに

近年、河川生態系への社会的な関心の高まりとともに、河川改修の際にも良好な河川環境の保全が求められるようになってきた。しかし、河川改修に伴う生物生息状況の変化を予測できなければ、流域の安全の確保と同時に健全な河川生態系を保全することは難しい。

そこで本研究では、河川改修による物理・化学的環境要素（以後、環境要素と呼ぶ）の変化から、生物生息状況の変化を予測する手法を開発することを目的として、環境要素と底生動物との関係について現地観測を行い、その観測資料の解析方法について検討する。

### 2. 観測方法および観測結果

米代川水系 8 河川 20 地点に於いて、17 項目の環境要素と、底生動物の採集を行った。平成 10 年度は 4 回、平成 11 年度はこれまでに 3 回の合計 7 回現地観測を行っている。各調査地点の区間距離はおよそ 200m ～ 300m ほどで、どの地点も平瀬に於いては定量採集、河岸付近の抽水植物帯ではタモ網による採集を行った。

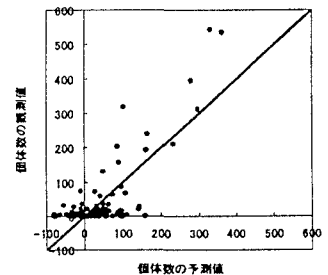
溶存酸素・水素イオン濃度などの河川水質項目は、すべての地点において水質汚濁に係わる環境基準を満たしており、米代川流域は良好な水質であるといえる。底生動物は合計 56 科が確認された。

### 3. 解析方法

本研究では、各環境要素と底生動物との相関を分析した後、重回帰分析によって科毎に重回帰式を求めた。図一1はシマトビケラ科について、環境要素を用いて重回帰分析を行った結果である。求めた重回帰式による個体数の予測値と、実際に採集された個体数の観測値には相関が見られるが、環境要素から生息個体数の予測を行うには、精度が十分であるとはいえない。他の科についても同様の解析を行ったが、結果はほぼ同じであった。

底生動物と環境要素との間に、十分に明瞭な関係が見られなかった理由のひとつとして、底生動物の棲み分けや個体群どうしの共生など、生態的な理由が考えられる。

したがって、底生動物の生息状況を把握するためには、底生動物と環境要素との関係ばかりでなく、他の底生動物との関係も同時に検討することが必要であると考えられる。そこで本研究では CCA(Canonical Correspondence Analysis)によって分析を行った。図中の矢印は環境変量が大きくなる方向を示し、その長さは変量の重要度を示す。したがって、底生動物の丸印がどの矢印の付近に位置しているかによって、その科の必要とする環境要素とその重要度を知ることができる。



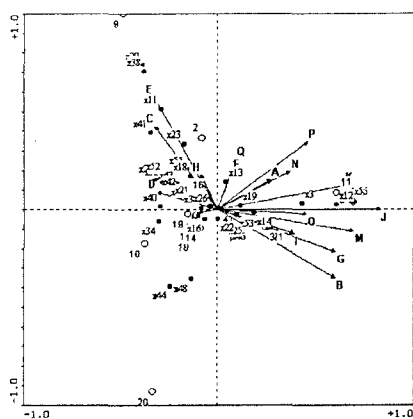
図一1 重回帰分析を用いたシマトビケラ科の個体数の予測値と観測値

### 4. 結果と考察

平成 11 年 6 月の観測結果を例に、CCA の分析結果について述べる。

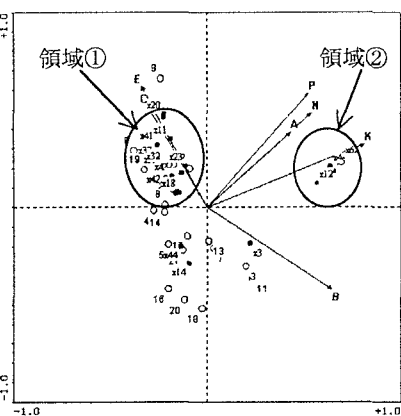
この回の観測では、全地点合計で 38 科の底生動物が確認されたため、まず全 38 科と 17 項目の環境要素

を用いて分析した(図一2)。この図では中心付近に多くの科が集中しているが、これらは矢印で示す環境要素にはほとんど影響されないものであると考えられる。したがって、それらの中心付近に位置する科を除いたデータを使用して分析を行うことにより、環境要素に影響されやすい科を明らかにすることができる。また、環境要素についても矢印が短いもの、すなわち影響力の小さいものを除くことによって、底生動物に影響を及ぼす環境要素を明確にすることができる。図一3は、そのようにして環境に影響されにくい底生動物および影響力の小さい環境要素を除いたデータを使用して描いた図である。この図からは、領域①と領域②に底生動物のほとんどが集まっていることが見てとれる。



図一2 物理・化学的環境要素と底生動物の対応

表・1



図一3 物理・化学的環境要素と底生動物の対応

○ 調査地点：2～21

●底生動物：x2 イトミミズ科、x3 ミズミミズ科、x4 グロシフォニ科、x5 イシビル科、x6 カワニナ科、x11 ヨコエビ科、x12 ミズムシ科、x14 テナガエビ科、x18 ヒラタカゲロウ科、x20 トビロカゲロウ科、x23 モンカゲロウ科、x32 オナシカワゲラ科、x33 ミドリカワゲラ科、x34 クロカワゲラ科、x37 ヒロムネカワゲラ科、x38 カワゲラ科、x40 ヘビトンボ科、x41 ヒゲナガトビケラ科、x42 シマトビケラ科、x44 ケトビケラ科、x48 ヒラタドROMシ科、x52 ブユ科、x55 アブ科

←物理・化学的環境要素：A 河口からの距離、B 水温、C 流速、E DO、K アンモニア性窒素、N 全窒素、P 平均河床材料粒径

領域①に集まった科は、近隣の矢印の方向から流速とDOが大きくなるほど、また水温が下がるほど個体数が多くなることがわかる。それに対してx3(ミズミミズ科)は、逆の傾向にあることがわかる。またこれらには距離、全窒素、平均粒径アンモニア性窒素などは影響が小さい。領域①に集中した底生動物は、比較的清流で流れの速い早瀬や平瀬を好むカゲロウ目やカワゲラ目が大半を占めており、この結果は実際の現象をよく顕わしているといえる。

一方、領域②ではカワニナ科やイシビル科などが見られ、その側近の矢印はアンモニア性窒素(K)である。これは、カワニナやイシビルがアンモニアなどの水質汚濁に対して強い耐性を持っているために、他の底生動物が生息しにくい場所に多く生息しているためであると考えられる。

## 5. おわりに

本研究では、現地観測を行って米代川の底生動物生息状況と物理・化学的環境の現況を把握した。また、CCAによって、それら相互の影響を把握することが可能であることがわかった。今後は現地観測によるデータの蓄積と、CCA、重回帰分析による生物生息状況の予測手法に関する検討を進める。

最後に、本研究に際し、北海道大学大学院農学研究科 中村太士先生に多大なご支援と有益なご助言を頂いたことを記し、ここに感謝の意を表します。