

II - 175

魚を中心とした食物連鎖からみた河川

北海道開発局開発土木研究所 正員 ○渡辺和好

正員 西村 豊

1. はじめに

河川空間は植生が繁茂し陸生昆虫が生息している陸域、魚や水生昆虫が生息している水域、そして水生昆虫が羽化、産卵を行う陸域から水域に推移する空間を有しており、この事が河川空間に多様な生物が生息している要因の一つと考えられる。生態系に配慮した河川改修を行っていくためには、河川空間に生息している生物がどこで、どの様に、何を食べて生活しているのかを把握する必要がある。さらに、付着藻類、昆虫、魚などの生物相互の関係の把握も必要となってくる。本報告は、豊平川と増幌川の調査結果から、魚を中心とした食物連鎖の姿を明らかにしたものである。

2. 調査対象河川

調査は札幌市の中心を流れている1級河川豊平川の15.1～17.2kmの区間と、稚内市を流れている指定河川増幌川の11.36～13.15kmの区間で実施した。増幌川は、川の周辺が牧草地で、最大水深が1.2m、水面幅5～8mである。豊平川の周辺はマンションやビルが立ち並び地域で高水敷には野球場、テニスコートなどが整備され市民の憩いの場として利用されており、最大水深1.0m、水面幅40～60mである。

3. 調査結果

水質・流況調査結果を表1に示す。増幌川と豊平川の水質を比較すると、BOD、COD、SS、T-Pの値は増幌川が豊平川に比べて高い。これは、増幌川流域の土質および牧草の肥料の流出に起因すると考えられる。採捕調査で生息が確認された魚種は、増幌川がサクラマス、ウグイ、フクドジョウ、ハナカジカ、カワヤツメの5種、豊平川はサクラマス、ニジマス、ウグイ、フクドジョウの4種であった。増幌川では、全採捕数に占めるサクラマスの割合が高く、場所によっては87%を超える地点もあった。次いでウグイが多かった。豊平川ではウグイの割合が高く、全調査地点で70%を超えており、最も多い地点では、95%弱がウグイであった。豊平川では毎年、夏にサクラマスの放流を行っており、大部分は放流魚であるが、魚体から判断して一部自然魚が含まれていると考えられる。サクラマスの胃の内容物は増幌川では、水生動物、陸生動物、動物片が確認されており、陸生動物と水生動物の比は動物片が両者の比に等しいと仮定するとほぼ同等と考えられる。豊平川では水生動物が大部分を占めている。増幌川の胃の内容物の重量は豊平川の数倍となっている。ウグイの胃の内容物については、増幌川では藻類片がほとんどであるのに対して、豊

表1 水質・流況調査結果

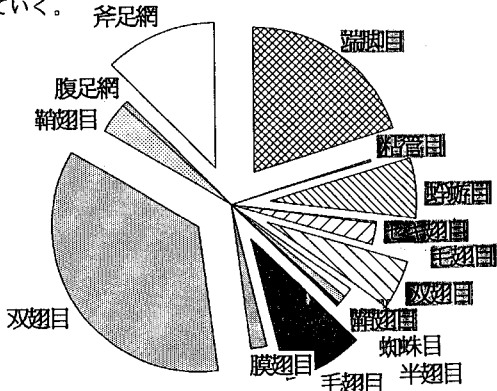
河川名 (K. P)	増幌川 (13. 15)	豊平川 (15. 1)
日時	7/19	8/13
天候	晴れ	晴れ
気温 (℃)	17. 8	25. 9
水温 (℃)	16. 4	19. 6
流速 (m/sec)	0. 190	0. 665
流量 (m ³ /sec)	0. 077	5. 450
BOD (mg/l)	0. 9	0. 2
COD (mg/l)	5. 5	2. 2
溶存酸素 (mg/l)	9. 8	9. 4
pH	7. 5	7. 9
SS (mg/l)	5	2
T-N (mg/l)	0. 25	0. 25
T-P (mg/l)	0. 080	0. 007

平川では水生動物、陸生動物、動物片がほとんどであった。増幌川の胃の内容物の重量は豊平川の10～30倍となっていた。単位面積当たりのクロロフィルaは増幌川33～76mg/m²、豊平川2.54～32.9mg/m²であった。出現種数は両河川で大きな違いは見られないが、増幌川では、珪藻類、藍藻類、緑藻類からなり、珪藻類が多い。豊平川では、上記3種に加えて黄色鞭毛藻がみられ、増幌川と同様に珪藻類が多い。代表種としては増幌川は、オビケイソウ、ホモエオスリックス、クチビルケイソウ、豊平川はマガリケイソウ、クチビルケイソウであった。細胞数に関しては両河川で大きな差が見られ、豊平川は増幌川の約1/10²～1/10⁴となっている。増幌川の単位面積当たりの水生動物量の平均値は24,000mgで、豊平川は3,700mgであり、豊平川は増幌川の約1/6であった。増幌川のPantel und Buck 法 (Pollution-index)を用いて算出した汚濁指数は1.74であり、汚濁は中位のβ中腐水性に分類される。豊平川は1.60で同様にβ中腐水性に分類され、両河川の汚濁指数はほぼ同じといえる。増幌川における優先種はヨコエビ、ガガンボ、オオシマトビケラ、ヒゲナガカワトビケラ、フトヒゲトビケラで、豊平川における優先種はヒゲナガカワトビケラ、キタシマトビケラ、ウルマーシマトビケラ、エルモンヒラタカゲロウであった。落下昆虫調査結果から増幌川では蜉蝣目、半翅目、脈翅目、鞘翅目、膜

翅目、双翅目、毛翅目、鱗翅目、蜘蛛目が確認され、豊平川では蜉蝣目、半翅目、鞘翅目、膜翅目、双翅目、毛翅目、チャタテムシ目、粘管目が確認された。落下重量でみると鞘翅目、双翅目、脈翅目の順で多くなっている。増幌川と豊平川の落下昆虫重量の比較では、増幌川1,270mg、豊平川45mgで、豊平川は増幌川の約1/30であった。単位当たりの流下動物重量は増幌川の $2.72 \sim 10.14 \text{ mg/m}^3$ に対して豊平川は $0.002 \sim 0.58 \text{ mg/m}^3$ となっており、豊平川の流下量は増幌川の流下量の $1/10^1 \sim 1/10^4$ となっている。陸生動物の全動物量に占める割合は、増幌川で64~68%、豊平川で59~99.4%となっており、いずれの地点においても流下動物量に占める陸生動物の割合が高い。流下動物としては増幌川では陸生動物の双翅目、水生動物の端脚目、蜉蝣目が多く、豊平川では陸生動物の双翅目、膜翅目、毛翅目、半翅目、蜉蝣目、水生動物の毛翅目、蜉蝣目、双翅目が多くなっている。

4. 考察

現地調査結果を基に、食物連鎖の点から魚の生息環境についてサクラマス为例にとり増幌川と豊平川を比較する。増幌川および豊平川で採捕されたサクラマスの体長、体重は調査地点で大きな差はなく、体長は9.93cm~13.3cm、体重は9.5~22.1gの範囲であった。胃の内容物指数は増幌川1.4~1.7、豊平川0.9~4.0となっており、増幌川のほうが豊平川よりもより多くの餌を採っているといえる。胃の内容物の構成は増幌川と豊平川では大きく違っており、増幌川では水生・陸生動物がほぼ均等に食べられていたが豊平川では、水生動物が大部分を占めていた。また、サクラマスは陸生動物を主に食べると言われており、増幌川の調査結果からも同様な結果が得られたが、豊平川の調査結果では、水生動物が主であった。流下動物の構成を図-1、2に示す。図から、増幌川では多様な種が流れてきているが、豊平川では、流れてくる種は増幌川に比べ少なく、特に水生動物が少ない。胃の内容物と流下動物の構成を比較すると、増幌川では、流下動物の種の多さに応じて多様な種を餌としているが豊平川では、陸生動物の流下動物に占める割合が高いにも関わらず胃の内容物は水生動物が多くなっている。豊平川において流下動物の構成と異なった胃の内容物の構成となっているのは、①流下物の絶対量が少なく、底生動物を餌としているため、②豊平川のサクラマスは放流魚が多く流下物の捕獲能力が低いまたは流速が早すぎるため、などが考えられる。これらの点に関しては今後の調査検討を行い明らかにしていく。



注) 斜線は水生動物を示す。他は陸生動物を示す。

図-1 増幌川の流下動物の構成

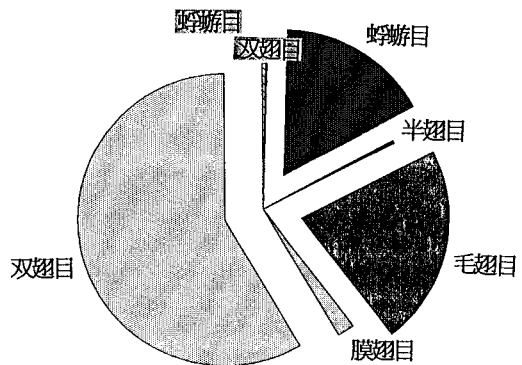


図-2 豊平川の流下動物の構成

5. おわりに

低水護岸、特にコンクリートブロックによる護岸は生物の生息環境を破壊するとの批判を受ける傾向にあり、生態系に配慮し、治水以外に生態的機能を付加した護岸が求められている。しかしながら、河川空間における生物の生息環境の把握が不十分な現状では、試行錯誤を繰り返さなければならない。今後は、今回の検討を基に、陸生昆虫、付着藻類、底生動物の生息条件を明らかにし、低水護岸に求められている生態的機能付加のための方法を明らかにしていく。

参考文献

- 1) 安松京三ほか; 原色昆虫大図鑑、昭和51年2月5日、株式会社北隆館
- 2) 川合禎次; 日本産水生昆虫探索図鑑、1990年、東海大学出版会