

II - 634

淵の水質浄化効果の把握に関する基礎調査

建設省土木研究所河川環境研究室 正会員 中村 圭吾 保持尚志 島谷幸宏

1. はじめに

これまで瀬や淵は河道を形成する河床形態の一単位として、魚類や無脊椎底生動物(水性昆虫等)のハビタットとして多くの研究がなされてきた。しかしながら流下物の収支そのものに関する研究は数少ない(大串・斉藤 1963)。本研究ではこれまでと少し見方をかえて水質の視点から瀬と淵を検討してみる。

瀬と淵は水質の観点からも重要な要素と考えられている。瀬では光合成、それに伴う無機栄養塩の吸収、再曝気、水生昆虫や藻食性魚類の採餌があり、淵では堆積、淵底での微生物による堆積物の分解、魚類による水生昆虫や藻類の捕食等が起こっている。本研究ではこれらの機能のうち淵の沈降機能を評価するための予備的調査を行った。

2. 調査場所・方法

1994年10月19~20日に小貝川(栃木県市貝町小貝橋)で、10月24~25日に思川(栃木県鹿沼市)で、瀬と淵の浄化効果に関する基礎調査を行った。小貝川は利根川の支流で今回の調査地点は小貝川の中流域にあたり、周辺は水田が多く、水質はBODで1~2mg/l、SSが6~10mg/lであり、とくに砂泥が多く水は濁っている。調査を行った淵は水深が1m程度でそれほど深くはなく、細長い淵である(幅8m 長さ40m程度)。一方思川は渡良瀬川の支流であり調査地点は上流域にあたり水質は大変良く、水も無色透明である。淵は大きな岩の前にできた典型的なR形の淵(幅18m 長さ50m程度)であり最深部はかなり深い(2m以上)。

淵の上下流に北原式表面プランクトンネット(編目100 μ m, 口径30cm=0.07m², 長さ100cm)を、3基ずつ設置し、小貝川では5分間、思川では10分間、3時間毎に24時間、流下物の捕捉調査を行った。ただし実際は上下流で同時に行うと上流での乱れによる物質が下流で捕捉されるので下流、上流の順に行った。流下物調査後、上下流それぞれ3基のプランクネットによる補足物をコンポジットして、水生昆虫、枯葉類、流下藻類、砂泥に分けて湿重量、乾燥重量をはかった。ただし、ここで砂泥とは水生昆虫、枯葉類を取り除いた試料の強熱残留物をさす。

3. 調査結果

小貝川、思川での流速、断面積を表-1に示す。調査中、思川の流量はほぼ一定であったが、小貝川では夜中に若干の流量増加が観察された。また捕捉量、除去率等を計算するときは淵頭と淵尻の流量フラックスが同じになるように流速の比で換算した値を用いた。

流下物の構成比を見てみると、河川によって値は違うが乾重平均で6割が砂泥、流下藻類が3割、枯葉等が1割、その他若干の水生昆虫が含まれており砂泥と流下藻類の割合が多いことが分かる。

表-1 淵尻・淵頭の流速・断面積

	流速 (m/s)	断面積 (m ²)
淵頭 (小貝川)	0.36	1.40
淵尻 (小貝川)	0.18	2.80
淵頭 (思川)	0.19	9.24
淵尻 (思川)	0.20	8.30

表-2 流下物構成比(%)

	砂泥	枯葉等	流下藻類
思川 (淵頭)	47.7	18.2	33.1
思川 (淵尻)	51.1	9.9	36.9
小貝川 (淵頭)	71.5	2.1	26.1
小貝川 (淵尻)	67.6	2.1	30.0
平均	59.5	8.1	31.5

水生昆虫のほとんどは脱皮殻であり、生体は余り見られなかった。また小貝川ではカゲロウ類が思川ではカゲロウとカワゲラが多くみられたが、これは思川が上流域で水温の低く、清浄なためであろう。時間的には午後から夜にかけて多く小貝川では脱皮殻、思川ではある程度生体も観察された。脱皮殻が午後に多く、真夜中に幼虫が流れるという過去の研究と同様の結果を得た(西村, 1966)。

水質の観点から重要と考えられる流下藻類と砂泥の時間毎の捕捉量、除去率等を表-3、4と図-2、3、4、5に示す。流下物量の多い小貝川において4割りから6割の高い除去率を示している。特に流下藻類の除去率

が6割近い。思川は流下物量が少なく、除去率も2割から4割と低い。どちらかと言えば思川では流下藻類よりも砂泥の除去率が高い。

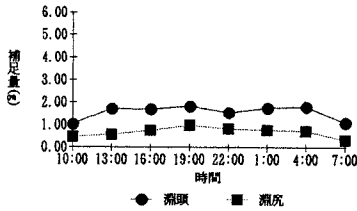


図-1 流下藻類（小貝川）

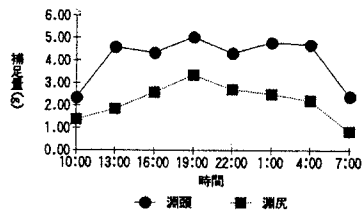


図-2 砂泥（小貝川）

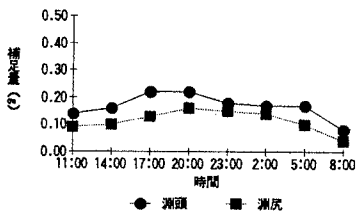


図-3 流下藻類（思川）

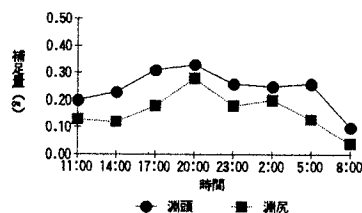


図-4 砂泥（思川）

表-3 除去率（小貝川）

時刻	流下藻類	砂泥
10:00	0.56	0.41
13:00	0.67	0.59
16:00	0.56	0.41
19:00	0.47	0.33
22:00	0.47	0.38
1:00	0.57	0.48
4:00	0.60	0.53
7:00	0.71	0.65

表-4 除去率（思川）

時刻	流下藻類	砂泥
11:00	0.34	0.33
14:00	0.39	0.48
17:00	0.40	0.43
20:00	0.28	0.15
23:00	0.18	0.31
2:00	0.18	0.21
5:00	0.38	0.47
8:00	0.55	0.57

4. 考察

補足物をSS、全窒素、全リンなどの水質指標に換算（単位はmg/l）してみると小貝川でSS 0.13、T-N 0.004、T-P 0.0005、思川でSS 0.008、T-N 0.0005、T-P 0.00006 となり、1個の淵の平常時水質への寄与はあまり大きくないと思われる。ただし100 μ 以上の懸濁体の除去率は2割から4割程度であり、比較的大きな懸濁体の除去には淵が寄与していると思われる。

5. まとめ

今回の調査で砂泥の除去と流下藻類の除去が主な淵の水質浄化機能であることが分かった。砂泥と流下藻類の除去はSSおよび濁度の減少が期待できる。ただし補足物が淵底でどのくらい分解され、河川水中に回帰しているか分からない。その評価が今後の課題である。

参考文献：

- 大串竜一・斎藤洋子，(1963)：河川流下物の生態学的研究，日本生態学会誌，13-1
西村 登，(1987)：ヒゲナガカワトビケラ（日本の昆虫⑨），朝文一総合出版，P73