

Ⅱ-107

広瀬川の水質環境解析に関する研究

東北学院大学工学部 学生員○石 川 哲 也

同 神 藤 精 一

同 正 員 長谷川 信夫

1. はじめに

近年、都市貫流河川での汚染が目立ってきている。仙台市を貫流する広瀬川でもその水質環境を保全するために種々の対策がなされている。そこで、広瀬川の水質状況を宮城県のデータから検討し、流入負荷との関連において考察した。

2. 広瀬川の概要

採水地点を図-1に示す。また、広瀬川へのBODの流入負荷量を表-1に示す。鳴合橋では畜産系、生瀬橋では生活系と畜産系、三ッ橋では生活系負荷量が多いことがわかる。このように生瀬橋と三ッ橋で生活系負荷量が多いのは、この地域が下水道整備地域に含まれていないことが大きく影響している。降雨量の経月変化を図-2に示す。図より降雨量の多い6月～9月を夏期、降雨量の少ない11月～2月を冬期として降雨量の影響を季節別にして調べることにした。

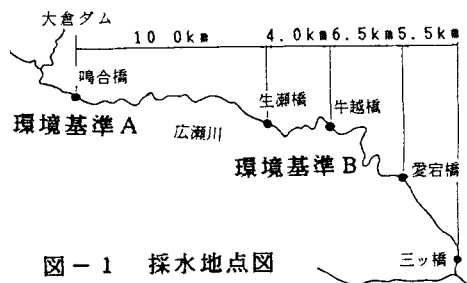


図-1 採水地点図

3. 調査結果

3-1 BODの挙動

BODの地点変化について調べた結果を図-3に示す。図よりBODは下流に行くにつれて増加の傾向があるが、その中でも三ッ橋での増加の傾向は特に顕著であった。この地域は前述したように浄化槽などからの放流水の影響が大きい、流入負荷の増加以上の増加であった。

3-2 大腸菌群の挙動

大腸菌群負荷としては浄化槽からの放流水と畜舎などからの排水が考えられる。浄化槽からの負荷は塩素滅菌を通常にしていれば広瀬川での大腸菌群は大きく変化することは考えられない。しかし、畜舎からの排水は塩素滅菌することはない上に、家畜の糞尿を野積みしている場合もあるので、降雨時には大腸菌群などを多量に含んで広瀬川に流入する可能性があると思われる。

大腸菌群の地点変化を図-4に示す。図より鳴合橋は大腸菌群の年平均は約10000MPN/100mlであったが、環境基準では3000MPN/100ml以下なので大幅に超過していることになる。生瀬橋では25000MPN/100ml以上と更に大腸菌群は多くなっている。鳴合橋～生瀬橋間では生活系などの大腸菌群負荷がかなり多いことが推察される。このような傾向はその他の項目でも同様に認められている。三ッ橋では約25000MPN/100mlと再び増加の

表-1 広瀬川へのBOD流入負荷量 [kg/日]

	自然系	畜産系	生活系	工場・事務所	合計
鳴合橋	185.2	49.0	70.6	102.3	407.1
生瀬橋	52.3	5.6	255.9	18.1	331.9
牛越橋	10.4	0.1	23.9	0.0	34.4
愛宕橋	0.2	0.0	49.1	14.5	63.8
三ッ橋	2.0	0.0	219.1	50.3	271.4
合計	250.1	54.7	618.6	185.2	1108.6

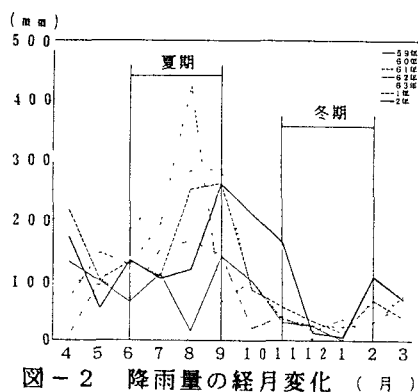


図-2 降雨量の経月変化 (mm)

傾向が認められた。これは生活系負荷の影響が大きいものと考えられるが夏期が冬期に比べて高かったことは不明である。

4. 原単位とその問題点

このように、これらの水質データの挙動の評価は流入負荷量などから解析が十分行なえなかった。そこで、流入負荷を中心に考察した。一般に公共用水域への流入負荷量を求めるためには従来から種々の原単位が用いられている。表-2にその一例を示す。これらの原単位を用いて計算した河川への流入負荷量は表-1に示されている。河川のBOD濃度はこの負荷量を河川流量で除して求めている。この河川流量は一般には低水量を用いる。ここで問題となるのは自然系と畜産系である。というのはこれらが日毎の負荷量で示されているところにある。森林などからの汚濁物質の流出は降雨の形態によって異なるので、降雨時には量も多くなる上に河川の水質も増加する。そのため自然からの汚濁物質は一定量づつ流出するのではなく時間毎な変化があり、それは降雨時に顕著である。河川水質の評価のためには低水期での流入負荷量が必要となる。自然系からの負荷は以前は年毎の原単位で示されていた。表-3にその一例を示す。これは利用者が前述した流量などの変動を把握して用いるには価値があると思われる。このような考え方からすればこれらの負荷量を用いて水質評価をするときにはこれらの汚濁物質が流量と比例して流出すると仮定するとBOD負荷を求めるときの流量は平均流量を用いなければならない。ところが一般には低水量を用いて計算している。なお、低水量は平均流量の1/2～1/3程度である。そのため表-3の原単位を小さくして用いていると判断される。すなわち、森林での原単位は1.5 kg/km²日が0.84kg/km²日に小さくなっていることがこれらの値から分かる。このような操作をしても自然系の流出負荷を正しく把握するのは難しい。更に、水質評価するのに河川での流量の決定は不可欠であるが、未だ観測点が少なく正確な値が少ないのが現状であり今後このような点を中心に研究を継続していくつもりである。

5. 結論

- ① 広瀬川のBODは 0.7～1.9 mg/lであり低かった。
- ② 大腸菌群は 10000～25000MPN/100mlと各地点において大腸菌による汚染が大きいことが認められ、これらの原因として浄化槽排水と畜舎排水とが大きいことが推察された。
- ③ 水質評価を行う場合、原単位の正しい把握と流量に対する多くの情報の必要性を論じた。

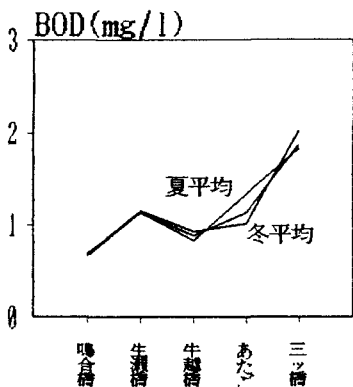


図-3 BODの季節別地点変化

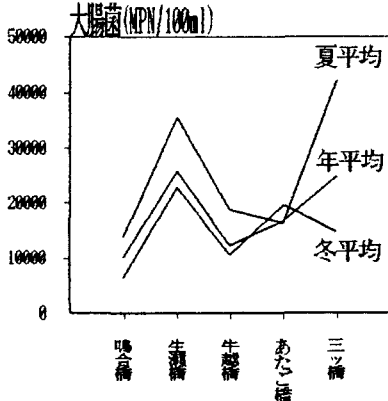


図-4 大腸菌の季節別変化

表-2 流入BODの原単位1

		流出原単位	流達率
畜産	家庭系	2.0 (g/頭・日)	0.1
	牛	3.2 (g/頭・日)	0.05
	豚	1.0 (g/頭・日)	0.05
自然系	水田	6.33 (kg/km ² 日)	0.05
	森林	0.84 (kg/km ² 日)	1.0
	畑	0.84 (kg/km ² 日)	1.0

(仙台市)

表-3 流入BODの原単位2

	原単位	換算原単位
水田	32.1 kg/ha年	8.79kg/km ² 日
森林	5.47 kg/ha年	1.5 kg/km ² 日
畑	5.47 kg/ha年	1.5 kg/km ² 日

(下水道整備総合計画調査指針)