

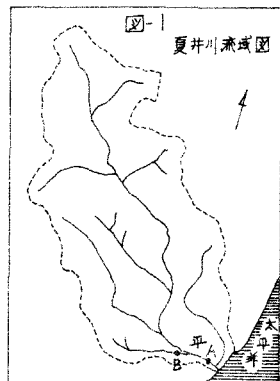
夏井川流域の汚濁について

福島高専 正会員 橋本 孝一
学生員 ○ 安部 幸雄

1. はじめに

夏井川は、阿武隈山脈に端を発し、福島県小野町・滝根町・いわき市内を貫流する、流域面積 787 km^2 、本川河道延長 65 km の河川である。流域の 93% は山間部で、平地部は沖積平野をなしており、流域内人口はおよそ 17 万人である。本河川は、上水道・工業用水道水源・発電用・農業用・漁業用として利用されているほか、中流部の沢谷は県立公園として親しまれており、社会生活上極めて重要な位置を占めている。

本論文では、地方都市を貫流する中小河川の汚濁解析上のモデルとして、夏井川流域の汚濁の現状を把握し、解析をすすめる上での問題点を明らかにしている。



2. 調査の結果と考察

流域の概要は図-1に示す通りであるが、水質に関する既往のデータが数少ないため、流域全体の汚濁の概要を把握するためにA地点で、また本流域中最も汚濁されている支川（新川）の下流端B地点において、日変動・週変動等各種の調査を行なって、汚濁の現況を解析した。分析項目は、水温・pH・導電率・ BOD_5 ・ COD_{Mn} ・SS等で、分析方法は、下水試験方法によった。

(1) A地点の汚濁負荷量について

A地点における昭和50年の流況は図-2のようである。流域内の主要な汚濁源としては、家庭下水、畜舎排水、自然汚濁が考えられ、この他季節によっては、農業排水が加わる。工場排水からのものとしては、砕石工場からのSS負荷が考えられる。A地点での流域面積 630 km^2 を対象に、 BOD 発生負荷量を推定した。家庭排水の負荷のうち、し尿は、多くが流域外に持ち去られるので、それによる負荷を除外した。また、牛・豚等については表-1のように仮定した。その結果、人為汚濁発生負荷量は、 $5/21\%$ となる。一方、A地点での実測値から、各々の相関性を検討したが、流量- BOD 負荷量、流量- COD 負荷量の相関が高く、前者は、 $[\text{BOD負荷量 (B.L.)}(\%) = 7.28 + 2.133 Q (\text{m}^3/\text{s})]$ で、後者は、 $[\text{COD負荷量 (C.L.)}(\%) = 1.27 Q^{1.58}]$ で近似しうる。図-3に BOD 負荷量を示したが、この中には、自然汚濁負荷

図-2 夏井川下流部流況 (S.S. 50.1~12)

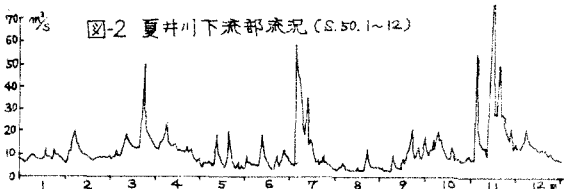
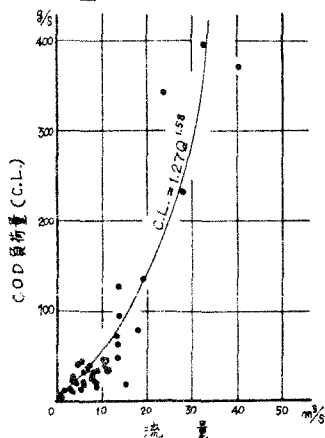


表-1 原単位負荷

	原単位×員数	流出率
家庭排水	$30.5\%/\text{人} \times 15,000\text{人}$	1.0
牛	$640\text{kg}/\text{頭} \times 6765\text{頭}$	0.1
豚	$200\text{kg}/\text{頭} \times 3427\text{頭}$	0.3

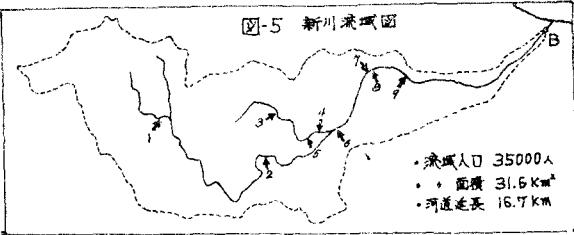
図-4 流量-COD負荷



も合されていると考えられる。特に本流域の場合、山内部の占める割合が大きいので、そこから負荷は無視しない。そこで洞沢が提案している $[B.L. (\% / km) = 0.08Q (\% / km^2) - 0.3]$ を適用すれば、人為汚濁による BOD 流達負荷量 = (BOD 流達負荷量) - (自然汚濁負荷量) として求めることができる。そこで先に求めた人為汚濁による BOD 発生負荷量との交点を図-3 中に求めれば、その交点の流量では流達率が 1 であり、それ以下の流量では、流域内に汚濁物質が蓄積され、それ以上の流量では、蓄積された汚濁物質をも掃流していることになる。平均的な流出率 f を、 $f = (\text{実測負荷量}) \div (\text{年間総発生量})$ により求めると、 $f = 0.47$ を得る。昭和 49, 50 年の流量データをもとにして、同様な試算をしてみると、 $f = 0.30, 0.38$ を得る。流達率は、発生源から河道へ流入する流出率と、河道流下時の減衰率の両者を加味した概念であるが、その過程で、生化学反応による有機物の分解、魚貝類による生物濃縮・捕獲、地下浸透、浸染などにより系外に除去されない限り、BOD 負荷物質は、年々流域内に蓄積されているものと思われ、そのような潜在的な負荷を正當に評価する必要があるように思われる。

〔2〕B地点の汚濁負荷の状況

B地点のある新川の流域人口、流域面積、河道延長はそれぞれ 35000人、31.6 km²、16.7 km である。新川の汚濁源としては大部分が家庭下水と考えられる。そこで、当該地区内の浄水場の配水量より日変動の形をとらえ、家庭雑排水量・雑排水による BOD 負荷量はそれに伴って変動すると仮定した。図-5 に示すように、



新川の流域内のそれぞれの町の雑排水がその町の重心に集中すると考えると、そこから B 地点までの流達時間を考慮に入れ、それぞれの町の 1 時間当り雑排水量、BOD 負荷量をそれぞれ合計したものが B 地点へ流れてくると考えた。雑排水量、流達時間は表-2 に示すとおりである。また、ここで雑排水量に自流量（実測流量平均から雑排水量平均を引いたもの）を加えたものを計算流量とし、室内実験により求めた脱酸素係数を考慮して B 地点での推定による BOD を求めた。実測流量の変動と計算流量の変動傾向が比較的に一致を示している（図-6）のに対して、推定による BOD が全般的に高い値を示している（流達率 0.7）。このことは、① BOD 負荷量の日変動を、使用水量の比で近似させたことに無理があり、② 雑排水の原単位負荷の設定が大きすぎることを示しているものと思われる。

表-2

	人口(人)	排水量(公升)	流達時間(分)
1	689	282	13時間
2	3501	1432	9
3	5727	2342	8
4	8210	3358	7
5	4087	1655	7
6	5168	2114	6
7	2291	937	5
8	3763	1539	5
9	1485	607	4
合計	39381	14266	

3. まとめ

今回の一連の調査結果から明らかになったのは、1) A地点での BOD 負荷量、COD 負荷量は、流量と最も相関が高く、各々 0.77, 0.91 の相関係数を示した。2) 流達率は、流量に左右されるが、過去 3 年の値は 0.3 ~ 0.47 と推定され、流域内への有機汚濁物質の蓄積が進んでいるように思われるが、さらに検討する必要がある。3) 家庭排水の原単位と負荷量の時間変動については、地方都市の実態に合わせ再検討する必要がある。などである。

末筆ながら、本研究に際し御協力いただいた福島高専江尻勝紀校長はじめ研究室の方々に深く感謝の意を表したいと思ひます。

