

千葉工業大学 正員 滝 和夫

千葉工業大学 正員 岡 正義

1. まえがき

河床底泥と水質汚濁との関係を前報²⁾に引き続き、実河川の流水中の水質年変動調査結果を基にして明らかにする試みを行なった。解析に用いた河川は千葉県東金市を流下している真亀川(図1)で、CODについて、実測結果から、自然汚濁および生活排水による汚濁量を除いた値を用いて解析を試みた。その結果、底泥の巻き上げと水質との間に定性的な変動関係について若干の知見をえた。

2. 解析方法および考察

真亀川においては、河川水の河道流下時間が短時間であることから、水質変動の要因として、自然的あるいは人為的な汚濁物の添加、沈殿および底泥の巻き上げによる汚濁物の添加を考慮することとする。いま、自然汚濁量として、NO.1地点における水質データの最小値 $2.31 \text{ kg/day} \cdot \text{km}^2$ が流出しているとした。

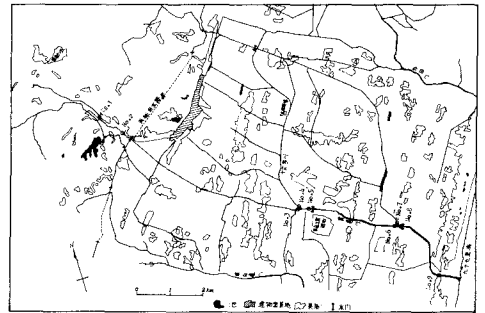


図1 真亀川流域概略図

人為的汚濁量としては図2に示す人口分布図より家庭雑排水の負荷原単位を $20.3 \text{ g/day} \cdot \text{人}$ 、し尿処理水の負荷原単位を $6.5 \text{ g/day} \cdot \text{人}$ とした。これらの原単位より、河道への流出負荷量、水質濃度の変動パターンを求めることとした。ここで、本流域の特性から、NO.1, 2, 3地点への汚濁物の流出量は小さく、上流域での発生活汚濁量の多くはNO.4地点(十文字川)に流出されている。し尿処理水は十文字川へ排出され、NO.4地点より真亀川に合流している。これらの自然汚濁および生活排水による汚濁はNO.1地点で 44.5 kg/day 、NO.5地点では 418.0 kg/day に急増し、最下流地点(NO.9地点)で 574.8 kg/day に達する。これらの変動パターンを図示したのが図3である。図3より、自然汚濁および生活排水による汚濁は横断の強い変動、即ち、経月的変動の強いパターンを示しているのが認められる。7, 8月の下流域および中流域で非常に高濃度の値が認められるが、これらは、海水の潮上に伴うもので、淡水と海水との境界域近傍において急激に上昇するものと考えられる。

図2 人口分布図(単位: $\text{人}/\text{km}^2$)

一方、河床底泥もまた、水流の状態によって巻き上げられ、河川水を汚濁する一因を成しているものと考えられる。いま、底泥が水質に与える影響量を次式で求め、年間の変動パターンとして示したのが図4である。

$$\text{実測水質汚濁量} = \text{自然汚濁量} + \text{生活排水による汚濁量} + \text{底泥の巻き上げによる水質汚濁量} \quad (1)$$

図より、縦断およびスポット的に高濃度な部分が認められ、場所的要因の強いパターンであることが考えられる。ここで、実測水質濃度が自然汚濁量と生活排水による汚濁よりも小さな値を示している部分は、その地点で沈降性の汚濁物質が沈殿することを意味しているものと考えられる。

図4のパターンは流砂量公式に基づいた底泥有機質の巻き上げ濃度を示した図5とは高濃度部分において、定性的ではあるが良い一致を示していると思われる。このことは、従来からの底泥汚濁源因子の考えを河川流について明確にしえたものと思われる。流砂量公式等による定量的評価については、種々の要因が複雑に関係しており、十分に把握するまでに至っていない。しかしながら、いま、水質の実測結果より、底泥汚濁源因子が水質に与える影響を次式で求めることができるとし、結果を表1に示す。

$$\text{底泥の影響率} = \frac{\text{底泥汚濁源因子による水質濃度}}{\text{観測結果による水質濃度}} = \frac{\text{底泥汚濁源因子による水質負荷量}}{\text{観測結果による水質負荷量}}$$

表より、観測結果による水質濃度の0.52～0.99 が底泥に含まれている有機質量の巻き上げによることが考えられる。したがって、底泥の巻き上げによる水質の汚濁は全体の水質に無視できない程の影響力を持っているものと考えられる。

3. 結論

本報では真竜川における1年間の水質調査結果に基づき、COD測定値より自然汚濁量および生活排水による汚濁量を分離し、河床底泥の巻き上げと水質との関係について明らかにする試みを行なった。その結果、次の事柄が明らかとなった。

i) 自然汚濁および生活排水による汚濁の年変動パターンは図3に示されているように、流量変動の大きい場合には、経月的変動パターンを示す。

ii) 底泥の巻き上げによる水質汚濁量は(1)式で求め、図4として示すことができた。図4は流砂量式に基づく汚濁算定結果と定性的に一致するものである。

iii) 底泥の巻き上げによる水質汚濁量は全水質の50%以上にも達していることが明らかとなった。

本研究に対し、多くの貴重御助言を戴いた東京都衛生研究所 三村 秀一氏に感謝の意を表します。

参考文献

1) 滝 和夫：市街地河川

における水質調査，第30回土木学会年講，S.50.10.

2) 岡 正義，滝 和夫：市街地河川における水質変動について，第32回土木学会年講，S.52.10.

表1 底泥の影響率

	N0.1	N0.2	N0.3	N0.5	N0.6	N0.8	N0.9
3	0.84	0.85	0.79	0.67	0.81	0.79	0.79
11	0.91	0.86	0.82	0.80	0.77	0.77	0.95
10	0.92	0.79	0.82	0.81	0.74	0.81	0.97
9	0.96	0.93	0.58	0.52	0.67	0.73	0.99
8	0.87	0.91	0.96	0.88	0.86	0.78	0.98
7	0.74	0.86	0.66	0.38	0.75	0.73	0.97
6	0.85	0.79	0.71	0.60	0	-9.62	0.99
5	0.90	0.54	0.88	0.73	0.74	0.72	0.95
4	0.96	0.94	0.96	0.91	0.91	0.91	0.97
2	0.94	0.83	-2.31	-0.78	-0.47	-0.64	0.39

