

阿武隈川上流域の汚濁負荷量について

日本大学工学部 正員 中村玄正

1. はじめに 本報告は、水資源および流域住民の自然・生活環境として、極めて重要な位置づけをされている阿武隈川上流域を対象として、水質変動状況と汚濁負荷量の発生・軽減状況を検討するものである。

2. 調査 図-1に調査対象流域の概略を示す。調査は本川上流域のA点から、下流約16kmのJ点まで10ヶ所について、毎月1回行なった。流量観測は、ポールによる各断面測定とブドウ式流速計による断面流速測定法から求め、水質項目は、上水試験法に準拠して分析を行なった。

3. 結果と考察 図-2は、流下に伴う主要測定項目の変化を、S.53年12月より54年11月までの12ヶ月の調査結果の平均値で示したものである。調査は、概して低水時に行なったものであって、最下流点での流量(J点)は3~12m³/s、比流量は0.014~0.058m³/km²・sである。BOD濃度・同負荷量・同比流出負荷量 A点は流域面積99.4km²、山地・原野・田畑が94%を占め、人口2300人程度、牛を中心とする牧畜が主たる汚濁源と考えられるが、BODは平均1.5mg/l、負荷量が0.24t/日、比流出負荷量は2.44kg/km²・日であって、準自然汚濁地域と考えられる。一方、B点は流域面積32.7km²であるが、3300人の生活廃水とともに、工場からBOD30mg/l、0.76m³/sの排水が流入しているため、BODは12mg/l、負荷量1.6t/日、比流出負荷量は43.9kg/km²・日とかなり高い値を示している。また、E点は白河市の中心を流れる支川であって、流域面積は12.8km²、18000人近い市民の未処理生活廃水の流入のため、BOD11mg/l、負荷量0.56t/日、比流出負荷量45.6kg/km²・日とB点に準じる高い負荷を示している。D点以降は、J点まで流下に伴ない、BODは減少し、負荷量も軽減されている。チッソ(N)類 PO₄³⁻イオン チッソ類やリン酸イオンはA点以降流下に伴ない、徐々に濃度が増しているが、B点およびE点での濃度が高く、未処理生活廃水の影響が強くでているようである。また、水点の富栄養化条件として考えると、富栄養化の潜在的可能性は極めて大きいものと考えられる。

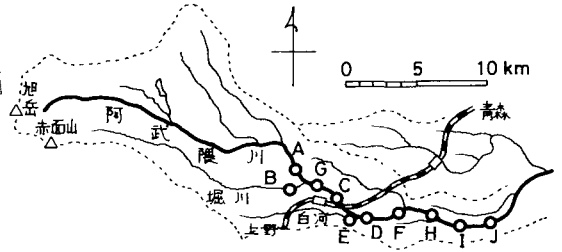


図-1 調査対象流域図

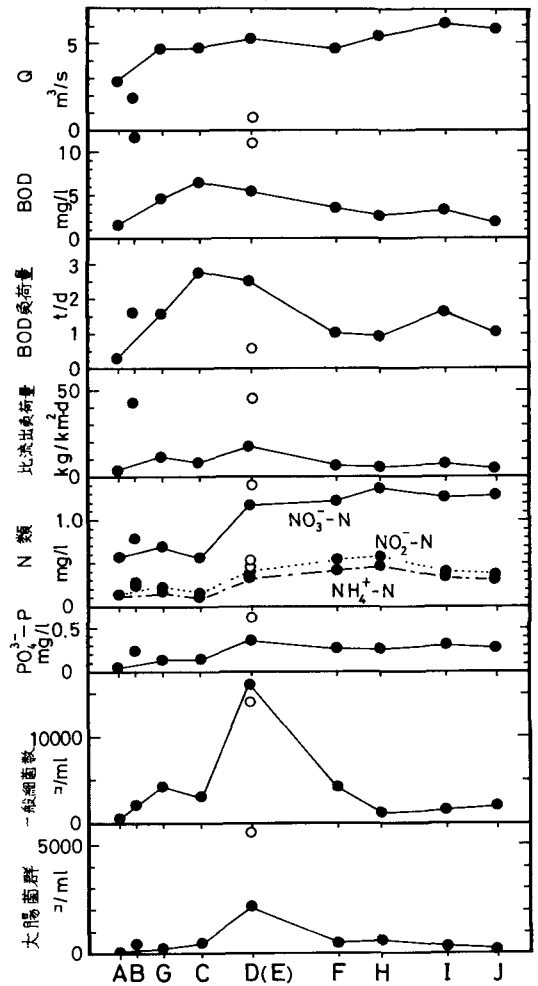


図-2 主要調査項目の変化

一般細菌・大腸菌群 B・G・C・D・E 点に見られるようにこれら細菌群数は極めて高く、阿武隈川がその上流域において都市河川の様相を示す典型的な例の一つと考えられる。

BOD 比流出負荷量の経年変化 図-3に、S.47年からS.54年までの比流出負荷量の変化を示す。A点では、2~4 kg/km²・日である。B点は、50年で最大値280 kg/km²・日を示しているが、その後、工場の汚濁流出削減の効果により、26~46 kg/km²・日となっている。一方、E点では、25~45 kg/km²・日の流出がみられ、工場排水と同程度の比流出負荷量を示していることが注目される。

BOD負荷の発生と流出 図-4は各地点流域のBOD発生負荷量と累積負荷量、さらに河川ごとの汚濁負荷量を算定図化したものである。発生負荷量の算定にあたっては、各流域内における人糞汚濁として、人間生活による汚濁負荷量原単位(全汚濁負荷量原単位 BOD 50g/人・日、浄化槽設置負荷量原単位43g/人・日、汲取式負荷量原単位37g/人・日)、牛の汚濁負荷量原単位640g/頭・日、豚の汚濁負荷量原単位200g/頭・日とし、また、工場の発生負荷量は実測値を用いた。これより負荷量の流出率は、B点のような工場を有する特殊な流域を除いて人口密度が300人/km²以下であれば、30%程度であるのに対し、700人/km²以上となると50%以上となっている。

4. おわりに 阿武隈川の上流域においては、工場の汚濁負荷量流出削減の効果がかなり表われてきているが、将来の水資源の確保および自然環境、生活環境を考えると、さらに工場排水の高度処理や下水道の整備による水質の改善を切に望むものである。なお、本研究を進めるにあたり、調査にご協力いただいた本学卒業研究生の諸兄に心より謝意を表します。

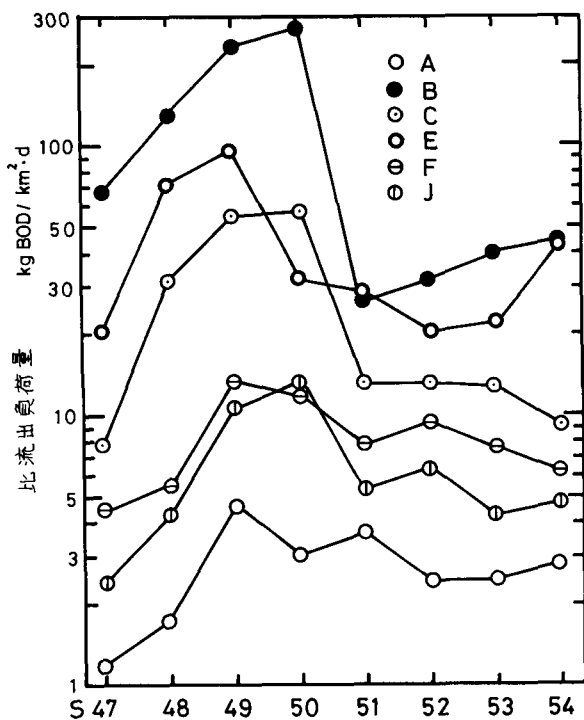


図-3 BOD比流出負荷量の経年変化

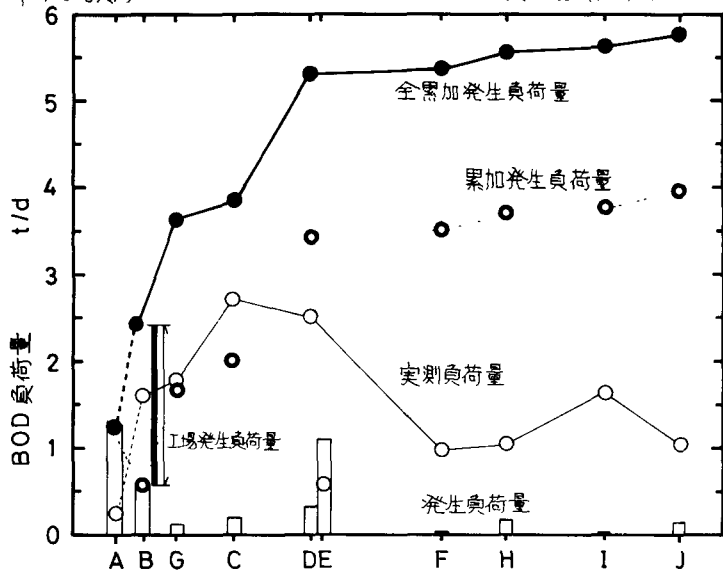


図-4 BOD発生負荷量と流出負荷量