

正 中村 玄正
 正 深谷 宗吉
 学 野 田 一博

1 はじめに

阿武隈川は、福島県中通り地方や宮城県南部を貫流する東北地方屈指の一級河川であり、流域内の農業用水・上水道用水・工業用水等の重要な水資源となっている。本川の水質は、過去十数年にわたって極めて悪い状況であったが、環境基準の設定とその達成努力の成果として、上流域においてはかなりの良化がみられてきている。本報告は、阿武隈川上流域の水質汚濁状況の変化を、汚濁状況の甚しかった時期と良化のみられている時期とに分けて比較・検討しているものである。

2 調査

図-1に調査対象流域の概略を示す。調査箇所は、本川上流域のA点（流域面積約110 km^2 ）から下流、約16 km のJ点（同約230 km^2 ）まで10箇所である。水質分析は上水試験法に準拠し、流量観測はポールによる断面測定とプロペラ流速計による断面流速測定法による。

3. 結果と考察

比流出負荷量 図-2は比流量と比流出負荷量の関係を、代表的な地点について、汚濁の進んでいた時期（S.48～S.50年）と汚濁の良化時期（S.51年～S.53年）に分けて点綴したものである。A点上流は、山地・原野・田畑が99%を占め、人為的汚濁源は少なく、この地点は準自然汚濁地域と考えてよい。一方、B点は、その遙か上流はA点とは同様と考えられる。しかしB点上流約1 km 上流において、計画排水量50,000 $\text{m}^3/\text{日}$ の製紙工場排水が直接流入してきているため、負荷量が5～15 kg/km^2 と高く、比流出負荷量も極めて高い。ここにS.48～50年の間では、最大流出負荷量は約300 kg/km^2 程度の流出となり、原単位換算で10～30万人分の負荷の流出がみられていた。C点は、A、B两点の水塊の合流後約2.4 km 下流の地点であり、市民の生活排水も側溝等より流出しているのが観察された。J点はB点より約16.5 km 下流の最終流下測定点であって、希釈と自浄作用により、負荷量は1～3 kg/km^2 程度にまで減少し、比流出負荷量も3～10 kg/km^2 とかなり小さくなっている。また、傾向線からの分散状況も小さくなっている。次に比流出負荷量の変化を、各年の4月～12月の年間平均値として、図-3に示した。A点は、前述のように、準自然汚濁と考えられる地点であるが、S.47～48年に比較して、この数年、流出負荷量がやや大きくなる傾向がみられてきている。

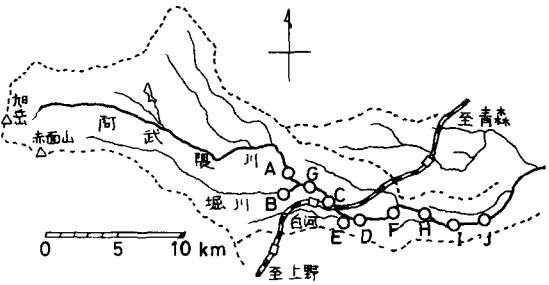


図-1. 調査対象流域の概略

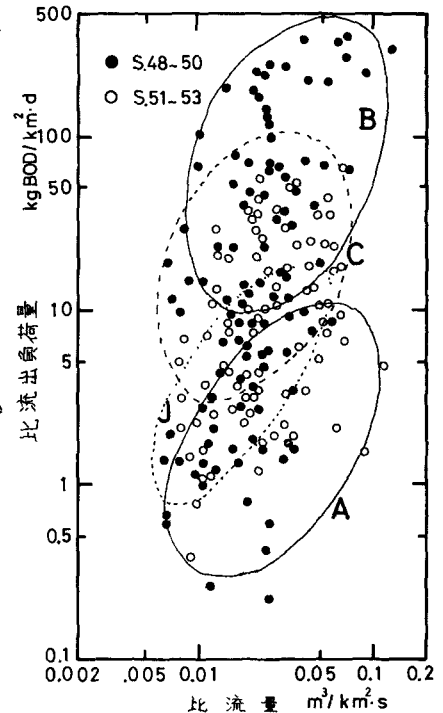


図-2 比流量と比流出負荷量

B点は工場排水の影響を直接反映し、S.50年で最大比流出量を示したのち、51年で $30 \text{ kg/km}^2 \cdot \text{日}$ と下り、その後やや大きくなる傾向を示している。C点はB点の負荷が本川水塊によって希釈されたものと考えてよく、B点に準じた傾向を示している。一方、E点は市民の生活排水が未処理のまま側溝等より流入する支川であり、負荷量として $0.1 \sim 0.5$ と低、比流出負荷量として $20 \sim 100 \text{ kg/km}^2 \cdot \text{日}$ を示し、下水道未整備の典型的な例を示している。F点およびJ点は、上流の水塊の流下に伴う希釈作用・自浄作用を受けて負荷量が減少し、比流出負荷量も小さくなっている。ここでB点における塩素イオン量の収支から、工場排水量を推定すると、S.50年以前では約 $0.6 \text{ m}^3/\text{s}$ であるのに対し、S.51年以降にはその約 $1/3$ の $0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ と推定され、除害施設の稼働と排出量の減少によって、水質の良化がもたらされたものと考えられる。また、負荷量の減少状況について、流下時間に関する1次反応として減少係数を求めると、S.50年以前もS.51年以降もその値は殆んど変わらず、 $0.07 \sim 0.35$ 1/時の範囲であることがわかった。

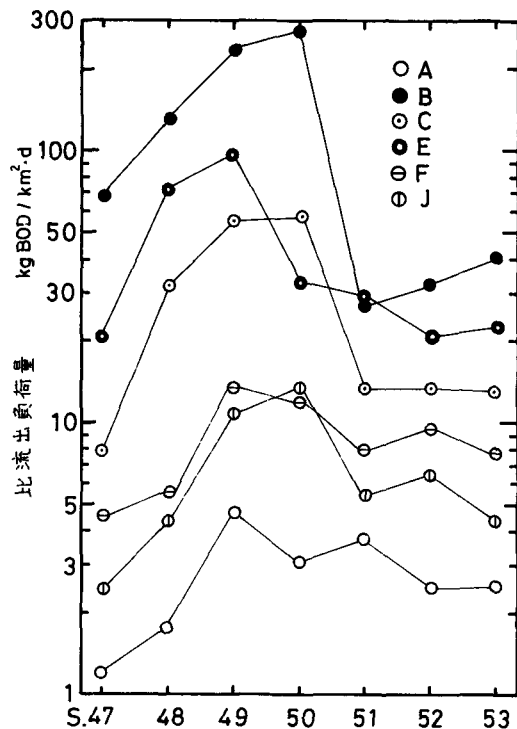


図-3 比流出負荷量の経年変化

BOD等濃度曲線 汚濁状況の変化を知るために、S.50年以前とS.51年以降のBOD等濃度曲線を図-4に示した。50年以前においては、B点付近における等濃度曲線が極めて密であり、工場排水の影響が極めて顕著である。また、以下の流下と水量の増加に応じてBOD濃度が減少している。一方、51年以降では、工場排水の影響が小さくなっているが、C・D点における汚濁源-即ち生活排水の存在-が相対的に浮かび上がってきている。このように、全体的には濃度が小さくなっているが、丁点での濃度が両者ともに殆んど差がないことは、初期汚濁負荷が相対的に小さくなった場合でもこれを自然汚濁負荷程度にまで浄化するには、極めて長い時間を必要とすることが分かる。

おわりに

阿武隈川上流域の継続調査によって、かなり汚濁状況が良化の方向に進んできていることがわかった。しかし、河川の自浄作用には限界があり、一度負荷された人為汚濁を自然汚濁程度にまで回復させることは極めて困難である。

本調査を進めるにあたり、本学学生、入沢・能野・吉川・藤沢・前田君の協力を得たことを記し、ここに謝意を表します。

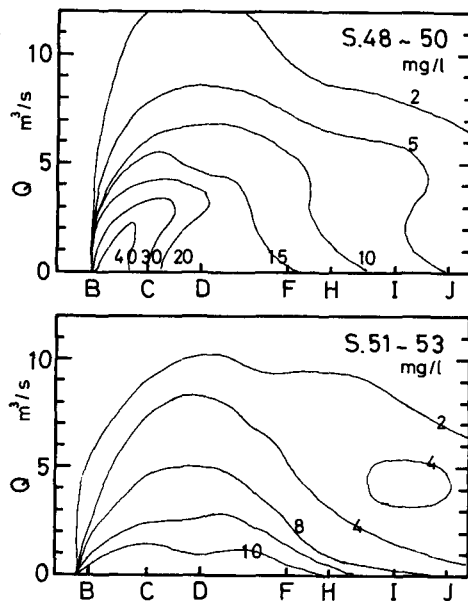


図-4 BOD等濃度曲線