

日本大学工学部 正会員 源谷宗吉
 同上 正会員 中村玄正
 同上 学生員 笹川 武

1. はじめに

阿武隈川は、東北屈指の河川であり、福島県中通りや宮城県南地方の農業・工業・上水道用水等の重要な水資源となっているが、流域の社会構造の変化とともに、水質の悪化がみられ、水資源としての価値が低下しつつあるのが現状である。本報告は、将来水資源の開発と保全の立場から、河川を総合的に解析する研究の一環であって、阿武隈川上流域を対象とし、汚濁負荷量の軽減状況を考察しているものである。

2. 調査対象流域

調査対象流域の概略を図-1に示す。上流に汚濁源のないA点(長坂橋)、汚濁源のB点(堀川)から、J点(常陸橋)まで約17kmにわたって、10ヶ所において、8回にわたり、流量調査と水質調査を行なっている。

3. 調査結果と考察

図-2は、各点における流量の観測結果を示している。河川水には、伏流水・地下水の浸透等の出入があり、さらに本川には、大小10ヶ所の農業用取水堰があって、流量収支は把握し難い。調査結果では、6~8月では流量収支は良好ではないが、10月~12月では比較的流量収支がっていると考えられる。図-3は、BOD負荷量

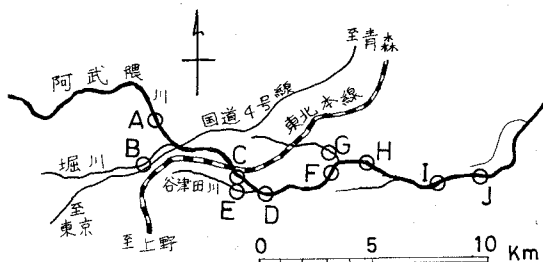


図-1 調査対象流域

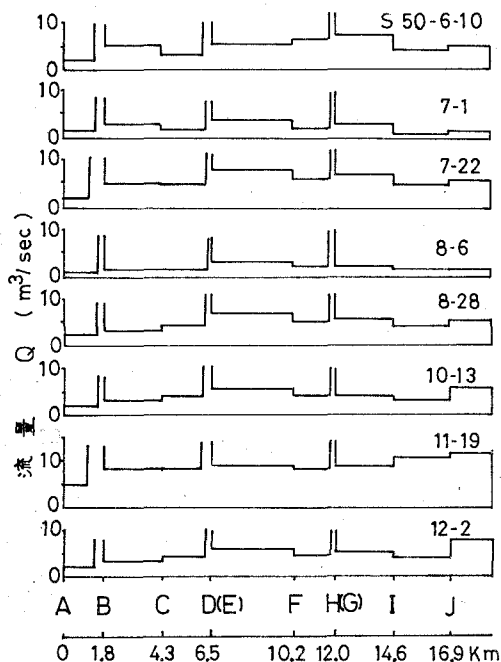


図-2 流量収支図

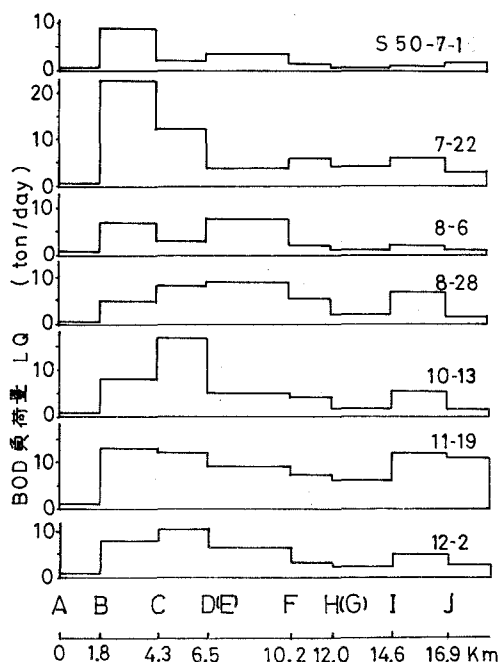


図-3 BOD負荷量の変動

の流下に伴う変化を示しているものであり、B点からJ点の間で、およそ6~11 ton/day程度の負荷量の軽減がみられている。他支川からの負荷流入が無視でき、有機物の減少が

1次反応であるとする、

$$\frac{dL}{dt} = -K \cdot L \quad (1)$$
 より、BOD減少係数Kは、

$$K = -\frac{1}{t} \ln \left(\frac{L}{L_0} \right) \quad (2)$$
 として求めることができる。図-4は、式(2)に基づいて、濃度についてKconc.を求め、図-5は同様に負荷量LQについてKloadを求め、実測値と比較したものである。図-6、7は

J点までの流速時間t_Jと、減少係数Kconc., Kload.の関係を示したものであり、流速が大きく、流量が大なるほど、K値は大である。一般に、流速が大になると、有機物の沈降が妨げられ、K値が小となると考えられるが、対象区間の流速は0.7~0.2 m/sec程度であり、有機汚濁物の限界掃流速度に比し、極めて大きな流速であること、Fr数が0.4~0.7であること等から、BOD負荷量が減少する理由は、単なる沈降・沈殿作用と考えるよりも、河床底の岩や礫・砂等へ発達した生物性スライムに有機物が吸着・除去されると考えるのが妥当であろう。また、農業用取水堰における沈殿作用も大きいと考えられる。図-8は、BOD等濃度曲線を描いたものであり、流量の増加と、流下に伴うBODの軽減状況が明らかである。

おわりに、
 本研究を行なうにあたり、日本大学工学部学生、永井・後藤・沼尾・箕輪君の協力を得ました。ここに謝意を表します。

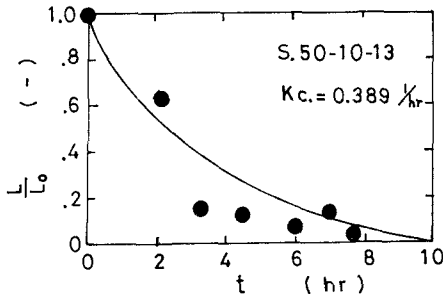


図-4 BOD濃度の減少曲線

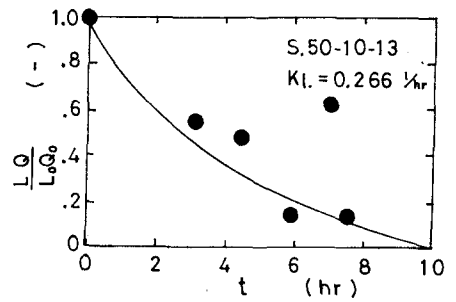


図-5 BOD負荷量の減少曲線

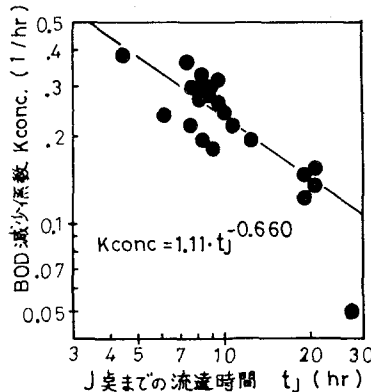


図-6 t_JとKconc.の関係

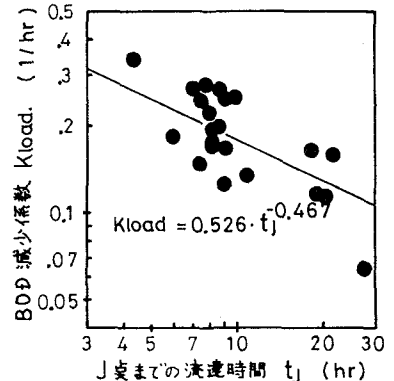


図-7 t_JとKloadの関係

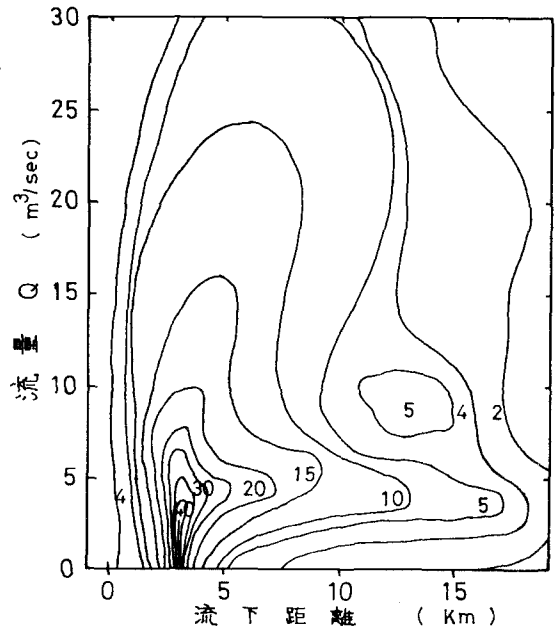


図-8 BOD等濃度曲線