

II-366 中小都市河川の水質予測に関する研究

長岡技術科学大学大学院 学生員 伊藤 剛  
 長岡技術科学大学工学部 正 員 早川 典生  
 長岡技術科学大学工学部 正 員 中村 由行

1. はじめに 近年、都市河川の持つ機能に対して、従来からの治水・利水機能に加えて、河川を水環境としてとらえた様々な要望が増加している。長岡市においても良好な河辺空間の形成を目的として、柿川筋河川環境整備事業が実施されている。本研究は、柿川を調査対象として中小都市河川の水質を数学モデルによってシミュレートすることを目的としている。今回は、基礎データの収集のために、昭和59,60年に行った水質・流量調査と、61年2月に行った浮遊物質の分布調査について報告する。

2. 調査の概要 流域の概要を図-1に示す。柿川は、長岡市東方の山間部に発し、新柿川と分流した後、長岡市の中心部を流れ信濃川に合流する小河川である。流域面積29Km<sup>2</sup>、流路延長は約6.5Kmである。長岡駅以北の市街地は合流式下水道が整備されているが、土合川・赤川といった支流の上流域は下水道が整備されておらず、各種の排水が流入している。調査測点は、新柿川分流点以降の本流に9カ所、主な支流に4ヶ所（図中の二ケタ番号で示す）を設けた。汚濁物質の収支を測定するための水質・流量調査は昭和59年10月、60年12月の2回行なった。測定項目のうちCODについては、1μmガラスフィルターによってろ過した試料についても測定し、D-COD（溶解性区分）、P-COD（懸濁性区分、T-COD - D-COD）を求めた。浮遊物質分布調査は、61年2月にSt.4で行った。この調査ではSS、VSS、粒径の水深方向への分布を測定するために、ポンプを用いて異なる水深から試料を採水した。粒径分布は、コールターカウンターによって測定した。

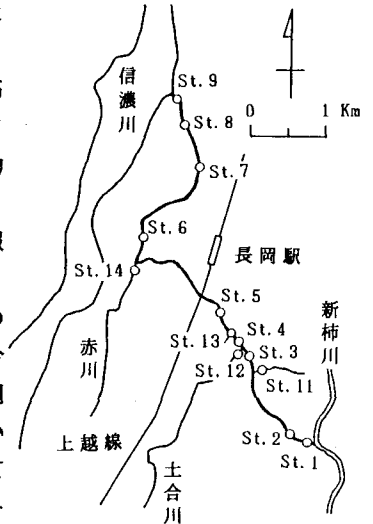


図-1 柿川流域概要図

3. 結果と考察 各測点での流量測定結果を図-2に示す。59年は、湯水期の10月に測定を行い、降雨もなかったため、流量は0.2~0.5 m<sup>3</sup>/secと小さい。St.6での流量は0.53 m<sup>3</sup>/secであり、年間を通じての湯水流量に相当する。測点間の流量収支は良好な一致を示した。60年の調査では、前日から降雨があったために流量が大きくなった。さらに、出水のピークが流量測定時に起こったために、測点間の流量変動が大きくなった。また、測点間において長岡駅の構内消雪用水や、農業用水からの流入などがあり、これらについては、流量測定を行っていないために流量収支を正確に把握できなかった。

支流の流量は土合川が最も大きく、合流点での本流流量よりも大きくなっている。他の支流の流量はかなり小さい。図-3に、S-59年の測点間の水質変化を示す。DOはSt.13にかけては約10 mg/lと高く、St.12で土合川の合流によって急減し、以後、流下とともに漸増している。BODおよびCODの変化の傾向はDOと対称的であり、土合川の合流によって急増し、以後漸減する。St.11,14といった支川では、BOD、CODともかなり高い値を示しているが、流量が小さいために本流の濃度には影響

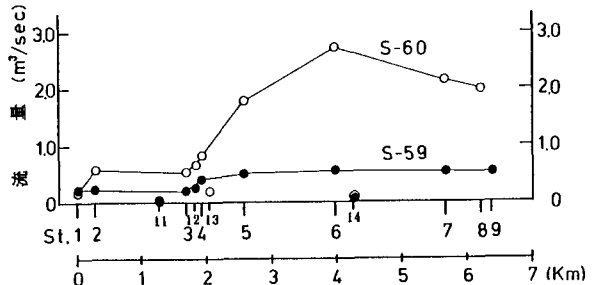


図-2 測点間の流量変化

を及ぼしていない。SSは上流から下流まで、  
 流下とともに一緒に減少している。図-4に  
 S-60年の水質変化を示す。DO、BODの変化  
 は59年と同じ傾向である。CODはSt.4まで  
 はBODと同様に変化しているが、St.5より  
 St.7まで急増し、St.8で急に減少している。

SSもSt.5以降、CODと良く似た傾向を示  
 している。図-5は、S-60年の調査での、各測  
 点におけるP-CODと、VSS、D-COD  
 とをプロットしたものである。右の図より、  
 St.4,6,7,8,12では懸濁性のCODのVSSに  
 対する割合が、他の測点よりも大きくなっ  
 ている。左の図では、St.6,7,8で、COD中における  
 懸濁性CODの割合が大きくなっている。こ  
 れらの図から、St.6,7,8におけるCOD成分は  
 他の測点とやや異なる性質であると言え  
 る。これは、調査時にSt.6,7の前後で河川改修工  
 事が行われており、底泥等が流入したためと考  
 える。SSの急激な増加もこの工事の影響による  
 ものであると考える。図-6に、水深方向の  
 SS、流速、中央粒径、粒径分布の変化を示す。  
 VSSは水深方向にほぼ一定の値を示すが、  
 SSは水深が浅くなるにしたがって大きくな  
 っており、水深によって有機物の割合が変化し  
 ていることがわかる。これは比重の小さい無機質  
 の粒子が水面近くを流れていた

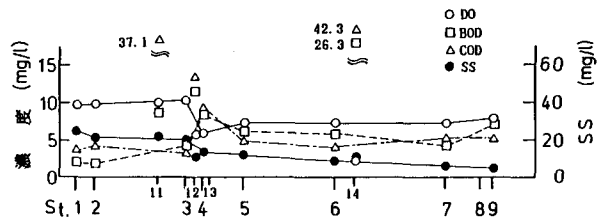


図-3 測点間の水質変化 S-59

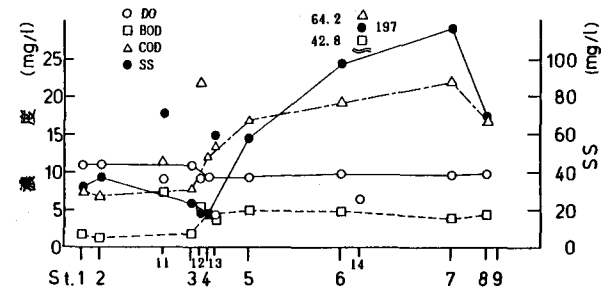


図-4 測点間の水質変化 S-60

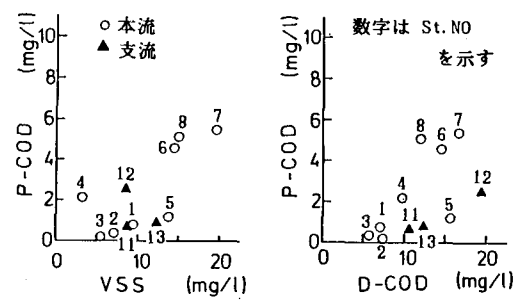


図-5 P-CODとVSS、D-CODの関係

ためと考える。このことから、  
 SSの沈降・巻き上げがBOD、  
 CODといった水質項目の変化  
 に与える影響を考える場合は、  
 SS中の有機物の分布について  
 考慮する必要がある。中央粒径  
 と粒径の分布は、浮遊物質の径  
 は底面近くで大きく、水面に近  
 付くにしたがって径が小さくな  
 っていることを示している。

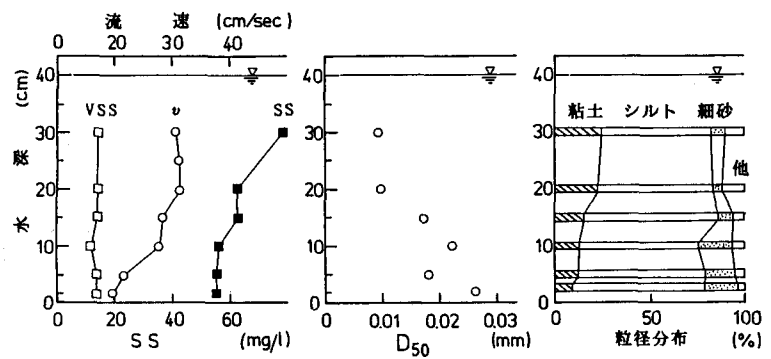


図-6 流速、SS、粒径の水深方向の分布

4. おわりに 59,60年度の調査から、柿川の水質汚濁の概要を把握する事ができた。St.3 4にかけての水質変化の傾向と、土合川の流量が大きいことから、柿川の水質に土合川が与える影響は非常に大きいといえる。また、赤川等の支流はかなり汚染されているが、流量が小さいために本流に及ぼす影響は小さい。今後はこれらのデータを利用して、Streeter-Phelpsの修正型モデルを適用し、柿川の水質をシミュレートする予定である。