

阿武隈川における出水時の水質特性に関する調査・検討

日本大学大学院 学生員 ○小林 紀幸
日本大学工学部 正会員 長林 久夫
東北大学工学部 正会員 真野 明

1. はじめに

平水時の水質汚濁は、生活排水や事業所排水等の点源負荷を主要因としているが、流量が少なく、流速が遅い為に一部の汚濁物質は河道内に沈降し蓄積される。出水時には、流域からの汚濁物質と河道内に蓄積された汚濁物質が共に流出し、沿岸域に排出される。そこで本研究は出水時における河川の濁質や窒素、リン等を計測して、その輸送機構を検討することを目的とし、阿武隈川河口付近の岩沼地点において 2 回の出水を対象として検討を行った。

2. 対象流域及び計測概要

阿武隈川は福島県西白河郡西郷村の旭岳を源流とし、白河市、須賀川市、郡山市、二本松市、福島市、角田市を経て宮城県亘理の太平洋に注いでいる。流路延長 239km、流域面積 5,405km²であり、福島市上流 5km に信夫ダム、15km に蓬萊ダムの発電用低ダムがあり、県境付近は狭窄部となっている。計測は 96 年 9 月台風 17 号、98 年 8 月福島県南部の集中豪雨による出水を対象とし、岩沼で採水を行い、SS、T-N、T-P を下水道試験法に基づき分析し、比較検討を行った。

3. 結果及び検討

3-1 岩沼における流量と SS、T-N、T-P 濃度の特性

96 年出水による流量と SS、T-N、T-P 濃度の時系列変化を図-1、図-2 に示す。採水は 9/22 から 9/23 にかけて出水の増水期から低減期にかけて行った。流量増加に従い SS、T-N 濃度は増加するが、ピーク時には一旦減少する特徴ある分布が得られている。次に 98 年出水による流量と SS、T-N、T-P 濃度の時系列変化を図-3、図-4 に示す。採水は、1 度目のピークから低減期にかけて行った。98 年の流量規模は、96 年の約 3 倍であるが、物質濃度は 96 年を若干下回る値となった。

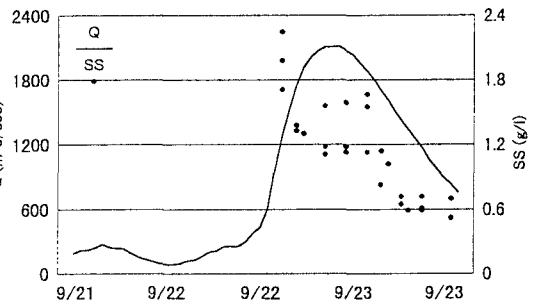


図-1 96 年流量と SS 濃度時系列変化図

3-2 岩沼における T-N、T-P と SS 濃度、負荷量の相関特性

96,98 年出水による T-N、T-P と SS 濃度の相関を図-5 に示す。回帰線は、96 年出水の阿武隈川全計測地点の相関から求めた。T-N は $Y=3.58X+1.58$ 、T-P は $Y=1.76X-0.0808$ である。98 年の各濃度は回帰線から下方にはずれ、96 年に比べ濃度が低いことが認められる。T-N、T-P 負荷量に対する SS 負荷量の相関を図-6 に示す。T-N は SS 量に比例して増加しており、河岸や斜面崩壊による流域からの負荷が線形的に増加する。一方 T-P は出水により負荷量が異なっている。これは河道内に蓄積されたものが輸送されたもので、出水による新たな負荷は少ないと考える。

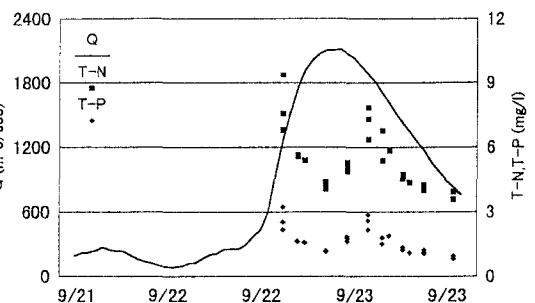


図-2 96 年流量と T-N, T-P 濃度時系列変化図

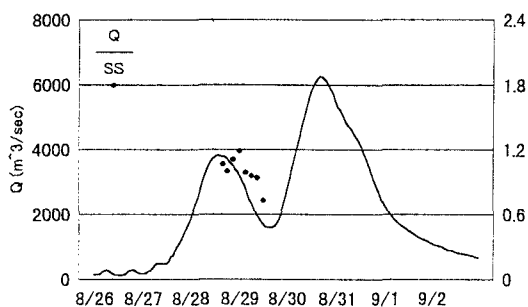


図-3 98 年流量と SS 濃度時系列変化図

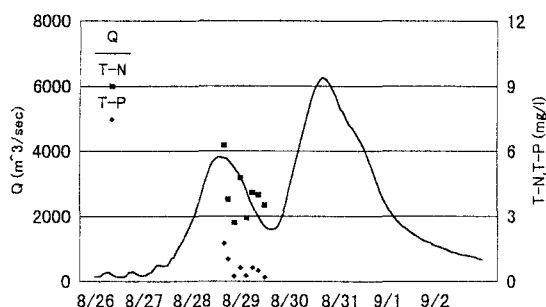


図-4 98 年流量と T-N, T-P 濃度時系列変化図

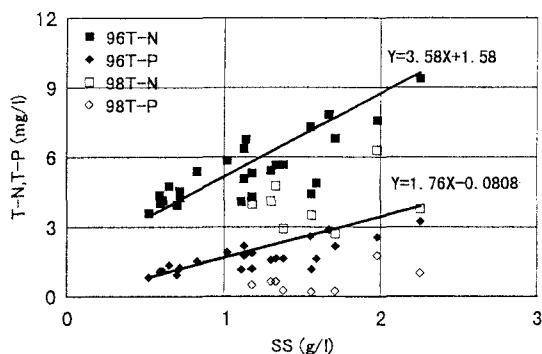


図-5 96, 98 年 T-N, T-P と SS 濃度相関図

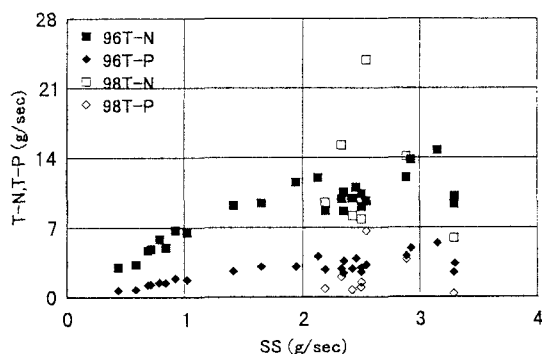


図-6 96, 98 年 T-N, T-P と SS 負荷量相関図

3-3 岩沼におけるフィルター効果の特性

上記の検討の結果、T-N の流出は SS に起因することが認められた。そこで汚濁物質は SS に吸着して流出するのか、また溶解して流出するのかを調べる為に、98 年の試料水をフィルター(ADVANTEC 社 5A150mm)に通して、SS を除去した FT-N、FT-P と SS との相関を図-7 に示す。フィルターを通したものは、フィルターを通さないものより値が下回った。平均した減衰率($FT-N/T-N, FT-P/T-P$)は、T-N で約 60%、T-P で約 35%であった。また、平水時についても減衰率を求めたが、フィルターを通して

ても殆ど濃度が変わらないことが確認された。出水時は流域から非点源負荷が流出するので、フィルターを通すことによって大部分の非点源負荷が除去され、残ったものは点源負荷及び河道内堆積物と推定される。

4. おわりに

負荷量は出水により異なることがわかり、出水時における T-N は斜面からの流出に関係するが、しかし T-P は斜面からフィルタリングによっても 65%程度減衰することが確認された。つまり、T-P は出水時であっても斜面からの流出がなく、河道内堆積物によるものであることが推定される。

【参考文献】

長村久夫・真野明・小林紀幸(1998)：阿武隈川における出水時の水質特性に関する検討, 第 4 回河道の水理と河川環境に関するシンポジウム論文集, pp231-236

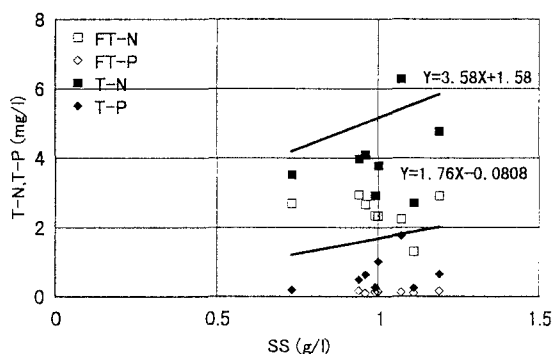


図-7 98 年 FT-N, FT-P と SS 濃度相関図