

II-231 阿武隈川における出水時の T-N, T-P 輸送機構の検討

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

東北大学大学院 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、流速が遅い為の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、河道内における負荷輸送機構を検討するために、濁質や窒素、リンを計測し、2件の出水データを用い、負荷輸送機構の検討を行った。

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 月及び 98 年 8 月の出水を対象とし、阿武隈川河口近くの岩沼地点において定点観測を実施し、SS、T-N、T-P を下水道試験法に基づき分析した。

3. 結果及び検討

3-1 降雨特性及び岩沼における出水特性

96 年 9 月における降雨は、台風 17 号の影響で 9/20 から 9/22 にかけて阿武隈川全域において降雨があり、9/22 上流の白河市から福島市にかけて 1 日に 100mm 前後の降水量を記録した。96 年の流量の時系列変化¹⁾を図-1 に示す。岩沼地点での流量ピークは上流域で降雨が収束に向かう 9/22 から 9/23 にかけて、約 2,000m³/sec を記録している。また、9/21 の午後約 300m³/sec の小さい出水が見られるが、これは下流地点で合流する白石川からの影響である。

98 年 8 月における降雨は、台風からのびた前線による集中豪雨で、8/26 から 9/2 にかけて阿武隈川全域において降雨があり、特に阿武隈川上流付近では 1 週間の総降雨量が 1,200mm を越える記録的な大雨となった。また、8/28 に一旦雨が止み、翌日 8/29 日に再び降雨という特徴があった。98 年の流量の時系列変化を図-2 に示す。出水の合間に一旦雨が止み、再び降り出したために、第 1 の流量ピーク約 3,800m³/sec、第 2 の流量ピーク約 6,100m³/sec と、2 つの流量ピークをもつ特徴ある出水であった。

3-2 岩沼における流量と負荷濃度の特性

96、98 年の流量と T-N、T-P 濃度の時系列変化を図-1、図-2 に併記する。採水は 96 年、9/22 から 9/23、

キーワード：出水時、阿武隈川、輸送機構、物質負荷

連絡先：〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原 1

日本大学工学部土木工学科水理学研究室 024-956-8724 (TEL, FAX)

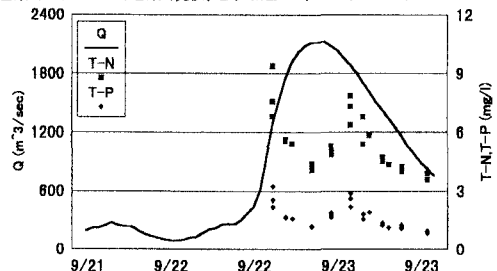


図-1 96 年の流量と T-N, T-P 濃度の時系列変化

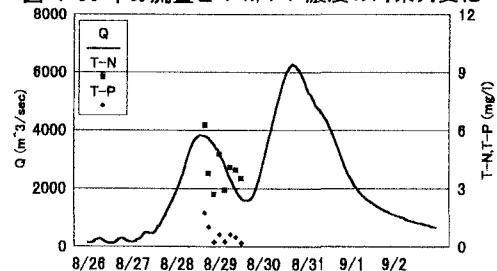


図-2 98 年の流量と T-N, T-P 濃度の時系列変化

98 年は 8/28 から 8/29 に実施した。増水期の負荷は点源負荷に加え、河道内に堆積した負荷、流域や斜面の崩壊等からの非点源負荷も河川水と共に流送されるので、T-N、T-P 濃度も流量と共に上昇している。対して減水期の負荷は、降雨が収束に向かっていている時期なので、新たな流域や斜面の崩壊等からの非点源負荷は少なく、大部分は河道内に貯留された負荷と推定される。減水期の T-N、T-P 濃度も流量と共に減少している。

3-3 岩沼における流量に対する負荷量の相関

96、98 年の流量に対する SS、T-N、T-P 負荷量の相関を図-3、図-4、図-5 に示す。各負荷量のデータを、96 年増水期、96 年減水期、98 年減水期と分けて示した。SS と T-N における減水期の負荷量は流量に比例して増加しており、河岸や斜面の崩壊によって負荷されたものが線形的に増加している。つまり、河道内負荷は掃流力に依存し流送されるので、流量に関係している。対して SS と T-N における増水期の負荷量は出水パターンにより異なるために、流量に対して比例関係は見られない。T-P 負荷量は SS と T-N 負荷量に比べると傾向は異なっている。増水期は 3~4kg/sec の間で分布しており、また減水期は 1~2kg/sec の間で分布している。これは、T-P が人為的な負荷からなる、点源、非点源負荷を主体とすることを示しており、出水の履歴に従った分布をとることが推定される。

3-4 岩沼における SS に対する栄養塩負荷量の相関

96、98 年の SS に対する T-N、T-P 負荷量の相関を図-6、図-7 に示す。各負荷量のデータを、96 年増水期、96 年減水期、98 年減水期と分けて示した。T-N 負荷量は線形的に増加している。つまり T-N は SS 量に比例することから、流域からの自然負荷が大きいことを示している。従って、大部分の T-N は SS に吸着して輸送されると推定される。T-P 負荷量は 96 年減水期と 98 年減水期の特性は異なっており、従って、T-P は河道内蓄積量との関係を検討する必要がある。

4. おわりに

2 件の出水による、検討結果を以下に要約した。

- (1) T-N、T-P の変動は流量変動に従っている。
- (2) SS、T-N は河岸や斜面の崩壊によって線形的に増加し、T-P は人為的な影響が大きい。
- (3) T-N は主として SS に吸着して流送されている。

【参考文献】

- 1) 長林久夫・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

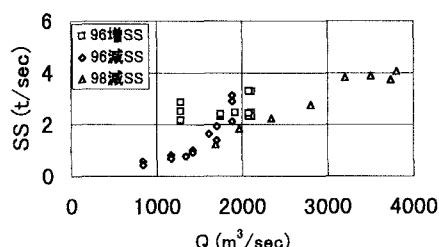


図-3 96, 98 年の流量に対する SS 負荷量の相関

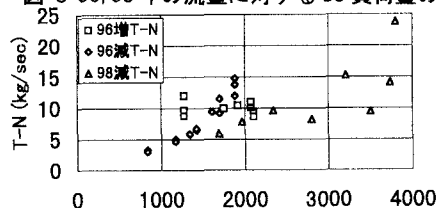


図-4 96, 98 年の流量に対する T-N 負荷量の相関

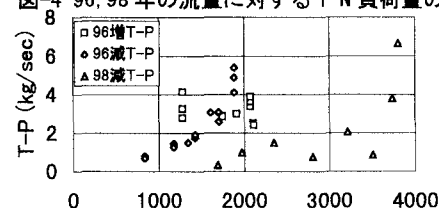


図-5 96, 98 年の流量に対する T-P 負荷量の相関

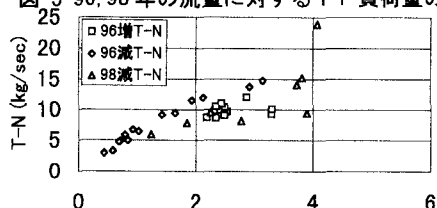


図-6 96, 98 年の SS に対する T-N 負荷量の相関

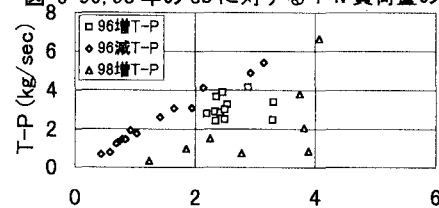


図-7 96, 98 年の SS に対する T-P 負荷量の相関