

2001年阿武隈川における接近した出水の汚濁負荷特性に関する検討

日本大学大学院 学生員 ○湯田 純一
日本大学工学部 正会員 長林 久夫

1. はじめに

平水時の水質汚濁は、生活排水や事業所排水などの点源負荷を主要因としているが、流量が少なく、流速が遅いため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、流域内及び河道内に蓄積された汚濁物質が輸送され、さらに、上流からの土砂供給が加わることで、その負荷特性は平水時と大きく異なったものとなる。本研究は出水時における河川の濁質や窒素、リン等を測定し、流域内における物質輸送を定量的に評価するシステムを構築することを目的としている。そこで阿武隈川を対象とし、2001年8月と9月における2回の出水の汚濁負荷特性を検討した。

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、流路延長 239km、流域面積 5400km²である。計測は 2001年8月と9月の接近した出水を対象とし、本川中間地点である福島県郡山市阿久津地点において採水を行い、採水した資料と 1μm47mmのフィルターで浮遊物を濾過したものについて水質分析し、比較検討した。尚、水質試験項目は浮遊土砂(SS)、強熱減量(VSS)、全窒素(T-N)、溶存態窒素(DT-N)、全リン(T-P)、溶存態リン(DT-P)である。

3. 結果及び検討

3-1 流量とSS,T-N,T-Pの相関関係

図-1に阿久津における流量とSSの関係を示す。本研究ではこれまでに、阿武隈川において5回の出水について浮遊土砂と栄養塩の測定を行っている。図中の実線は1996年出水における国土交通省の水質観測点の濁度から換算した値と現地計測データから求めた推定式¹⁾である。1996年は高い相関関係を有しているが、他の出水では推定式を下回っている。さらに、2001年8月、9月を比較すると、9月出水より8月出水のSSが高い値を示している。図-2に阿久津における各出水ごとのSSとT-N,T-Pの関係を示す。図中の実線は1996年洪水時の計測から得られたSSとT-N,T-Pの相関式²⁾である。相関式と比較するとT-Nは2000年7月を除いてこの相関式に適合している。しかし、T-Pは相関式を下回っているものが多い。これより、出水ごとに汚濁物質の発生やその輸送過程が異なることが認められる。

3-2 出水時のSS,T-N,T-P濃度の特性

出水ごとのSS,T-N,T-P濃度の特性を比較するため、図-3に洪水の時間経過に伴う流量とSS,T-N,T-Pの関係を示す。図-3より9月出水は8月出水に比べて流量ピークが約200m³/secほど大きく、継続時間が長い出水であるが、SS,T-N,T-Pともにほぼ同等の値を示している。しかし、9月出水は、流量ピークに達する以前からSSの減少が見られる。これは、8月出水から9月出水までの間隔が約20日程度であったので、十分な汚濁物質の堆積が起きなかったためだと推測できる。そして、T-NについてはSSと同様にピークを迎えているがその後の減少は

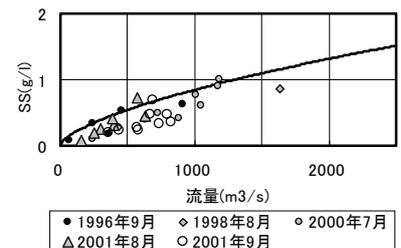


図-1 流量とSSの関係

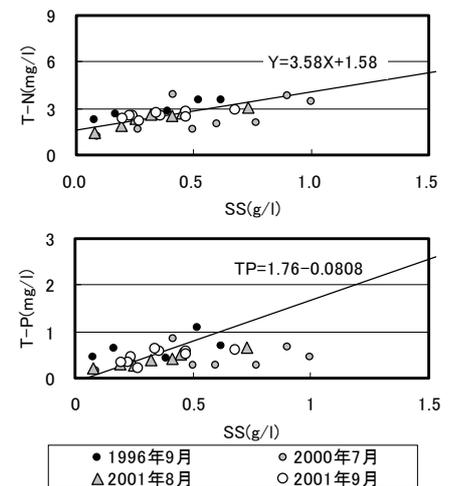


図-2 各出水ごとのSSとT-N,T-Pの関係

キーワード：阿武隈川、出水、物質輸送、汚濁物質

連絡先：〒963-8642 福島県郡山市田村町徳定字中河原1番地

日本大学工学部水環境システム研究室 024-956-8724 (TEL,FAX)

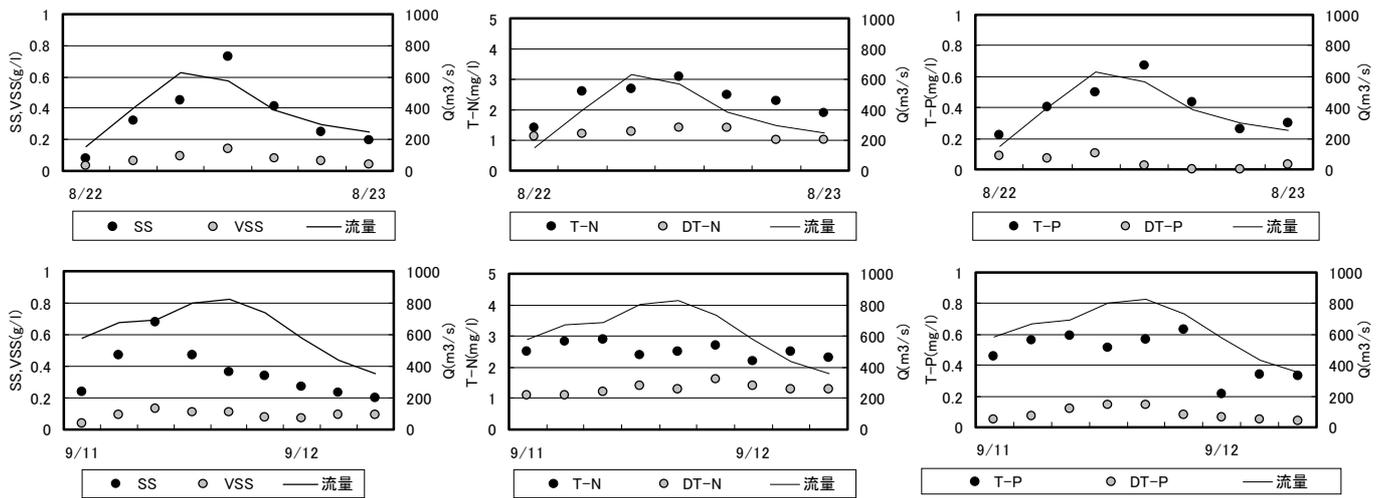


図 - 3 SS,T-N,T-P の出水比較 (上 : 2001 年 8 月, 下 : 2001 年 9 月)

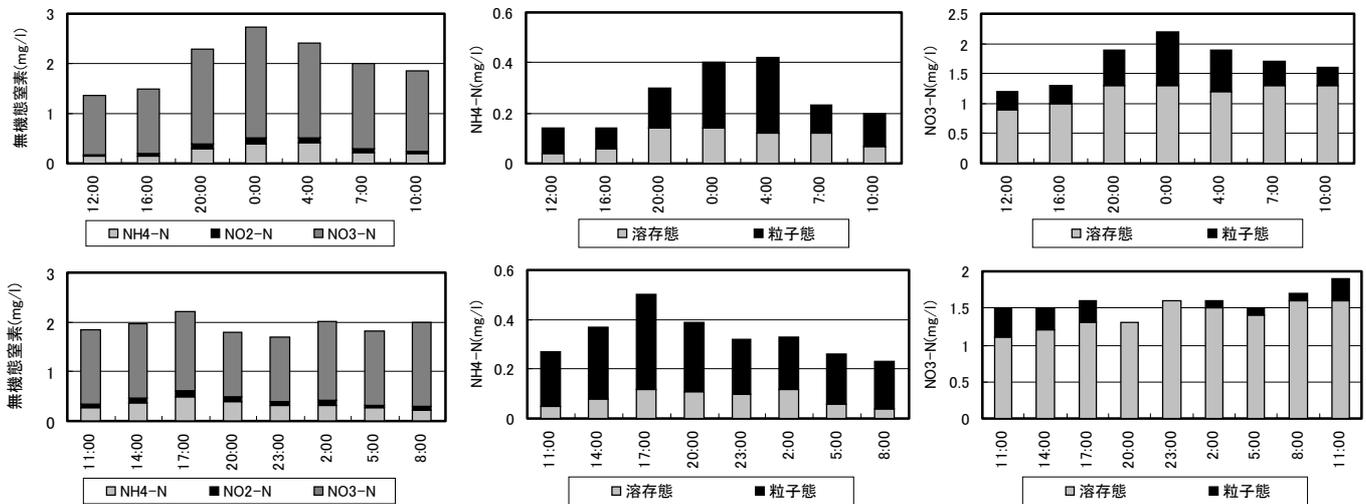


図 - 4 無機態窒素の特性比較 (上 : 2001 年 8 月, 下 : 2001 年 9 月)

少ない。そこで、DT-N について着目してみると、8 月出水では T-N のピーク後に減少しているのにもかかわらず、9 月出水ではピーク後も増加している。図 - 4 に無機態窒素三態の比率とアンモニア及び硝酸の溶存態、粒子態の比率を示す。この図より、洪水中では無機態窒素の占める割合が高く、その中でも硝酸の量が約 80%以上であった。そして、溶存態と粒子態比率では、硝酸は溶存態比率が、アンモニアは粒子態比率が高いことが認められる。特に、9 月出水での硝酸はほぼ全量が溶存態であった。このことから、ピーク後の T-N の増加分は溶存態のものが多いと考えられる。また、T-P は図 - 2 より 9 月出水の濃度が低い。さらに、図 - 3 を見ると T-P は SS と同様の濃度特性を示しており、粒子態の方が多い。これより、T-P は SS に吸着して輸送されると考えられる。

4. おわりに

出水ごとの検討結果を以下に要約する。

- (1) 洪水により汚濁物質の発生やその輸送過程が異なる。
- (2) 汚濁物質の堆積期間が出水時における SS、栄養塩の発生に影響を与えている。
- (3) T-P は SS に吸着して輸送される。

【参考文献】

- 1) 杉木・真野：阿武隈川における細流土砂の観測と時間空間分布，水工学論文集，第 41 巻，pp.783-788，1998 年
- 2) 長林・真野・木村ら：出水時における阿武隈川の水質特性，東北地域災害科学研究，第 33 巻，pp.141-149，1997 年