

阿武隈川における堆積土砂の粒度分布特性及び栄養塩の検討

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

洪水時の河川では、流域からの土砂や汚濁物質の負荷に加えて河道内堆積物の浮遊、掃流、沈降の過程を経て沿岸域まで輸送されていく。このため、洪水時の河川における物質輸送は、海域を含む広範囲における水質特性を特徴づけるものであり、水質の維持、管理及び制御において重要である。

これまでの研究¹⁾では、洪水時に SS は T-N、T-P 濃度と高い相関性を示すことが分かっている。

ここでは河岸堆積物の粒径別水質調査、2002 年 10 月出水の汚濁負荷機構、本川と支川の河岸堆積物から発生する浮遊土砂と栄養塩との関係を検討する。

2. 対象流域と計測概要

対象河川は阿武隈川（流域面積 5400km²、流路延長 239km）で、河岸堆積物に含有される粒径別水質調査については洪水時の浮遊砂状態を再現するため、蒸留水 500ml に適量の土砂を投入し、土砂が水面付近まで浮き上がる強さで 30 分攪拌した上澄み液を検水として用いている。

また、出水時の検水と河岸堆積物から採取した砂を蒸留水に適量入れて攪拌した検水を粒度分布測定装置により計測を行った。これを浮遊土砂粒径とする。

尚、水質試験項目は SS、T-N、T-P、硝酸性窒素、亜硝酸性窒素、アンモニア性窒素で、検水を 1μm47mm フィルターで濾過したものを溶存態、全量から溶存態を差し引いたものを粒子態としている。

3. 結果及び検討

3.1 河岸堆積物の粒径別水質調査

図-1 に土砂投入量に対する SS 濃度分布を示す。ここでは、浮遊砂と考えられる 0.074mm 以下、0.074～0.105mm についての実験結果を示す。これより粒径の小さな 0.074mm 以下の粒径のものが SS 濃度に大きく影響していることが分かる。

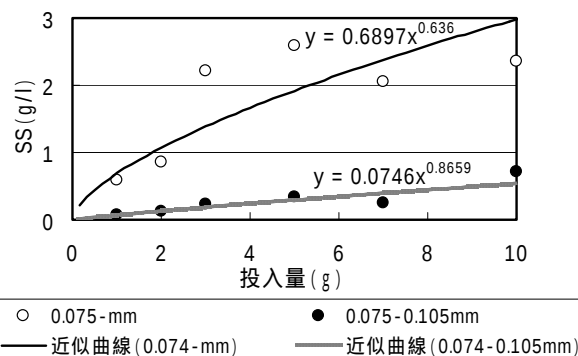


図-1 土砂投入量に対する SS 濃度分布

3.2 栄養塩中の溶存態・粒子態濃度の検討

図-2 に粒径別の栄養塩の溶存態と粒子態の比率を示す。0.074mm 以下で栄養塩濃度は粒子に吸着した粒子態濃度が 80%以上となっているが、0.074～0.105mm では溶存態濃度の割合が高くなっている。特にアンモニア性窒素と硝酸性窒素では粒径が大きくなると溶存態の値が 2 倍程度に増加している。

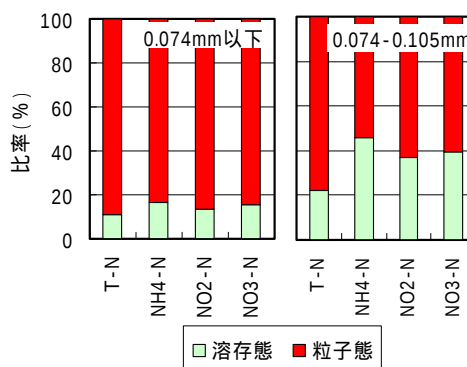


図-2 栄養塩濃度の溶存態・粒子態比率

3.3 出水時における栄養塩の経時的推移の検討

図-3 に 2002 年出水の時間経過に伴う流量と SS、T-N、T-P の関係を示す。図より SS、T-N、T-P 濃度のピークは流量ピークと同様な推移を示している。しかし、T-N は出水末期に高い濃度を示している。そこで DT-N について着目してみると出水末期に高い濃度を示していた。

図-4 に同出水におけるアンモニア性窒素、硝酸性窒

キーワード：阿武隈川、浮遊土砂、栄養塩、溶存態、粒子態

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)

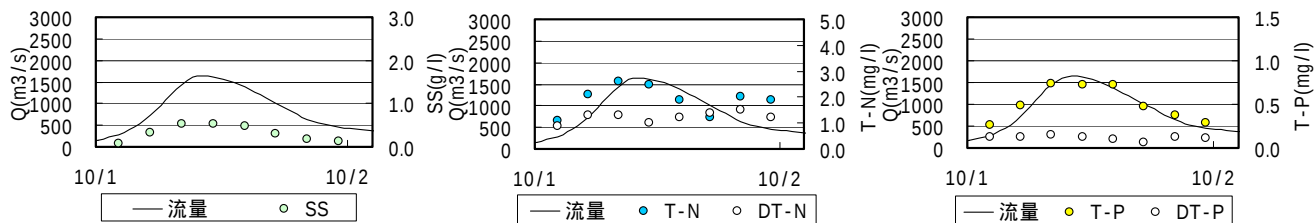


図-3 2002 年出水における SS,T-N,T-P の経時変化

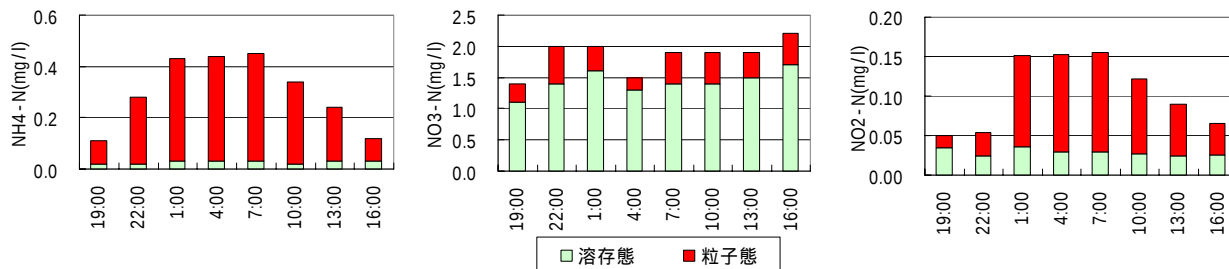


図-4 2002 年出水における無機態窒素の特性比較

素、亜硝酸性窒素の溶存態、粒子態比率を示す。図よりアンモニア性窒素と亜硝酸性窒素は粒子態の占める割合が多く、流量ピークではほとんどが粒子態である。また、硝酸性窒素は溶存態の占める割合が多く、流量ピークではあまり変化が見られないが出水末期で溶存態の割合が増加している。そこで、図-5 に同出水の浮遊土砂粒径を示す。図より増水期には $100\mu\text{m}$ 程度の粗粒分の粒径のものが多く、流量ピーク時は細流分に移行し、減水期には増水期と同様に粗流分増加している。また、前述のように粒径が小さいと粒子態比率が高くなることからアンモニア性窒素と亜硝酸性窒素は出水中の浮遊分粒径が影響しているといえる。

3.4 河岸堆積物の浮遊土砂粒径の特性

図-6 に本川・支川における河岸堆積物の浮遊土砂粒径を示す。本川では粗流分のものが多いが、支川では細流分のものが多い。これより出水時の浮遊土砂は支川からの影響が大きいと考えられる。

4. おわりに

阿武隈川における浮遊土砂と栄養塩の関係を検討した結果、粒径の小さなものは粒径の大きなものに比べて SS 濃度、栄養塩中の粒子態比率が高い関係が得られた。また、出水中のアンモニア性窒素と亜硝酸性窒素は浮遊土砂粒径が影響する傾向が見られた。今後は継続した粒径別水質調査と堆積土砂の沈降、巻上げ等を検討する必要がある。

参考文献

1) 湯田・長林：出水時における SS 及び汚濁負荷特性の検討、第 45 回日本大学工学部学術研究報告会講演要旨集、pp.1-4、2002 年

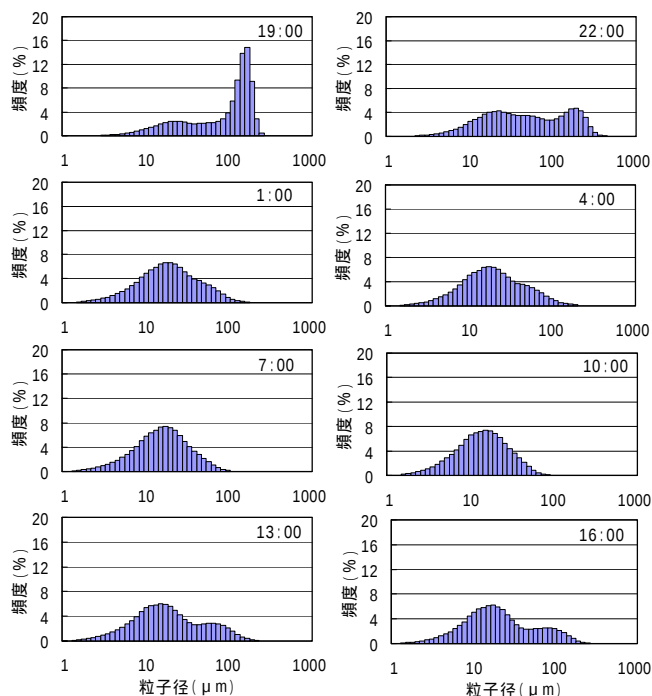


図-5 2002 年出水における浮遊土砂の粒度分析結果

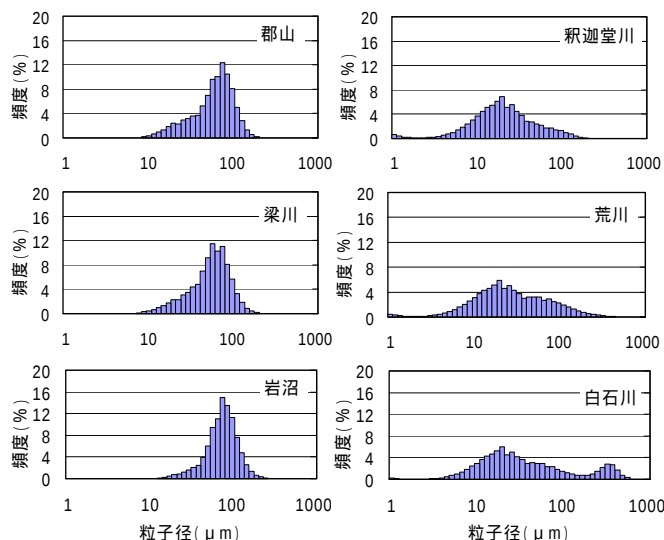


図-6 本川・支川の河岸堆積物の浮遊土砂粒径