

II - 19

台風17号による阿武隈川の水質特性

日本大学工学部 正会員[○]長林 久夫, 木村喜代治

東北大学大学院 学生員 杉木基泰, 正会員 真野 明

1. はじめに

出水期の河川における濁質や窒素, リン等の栄養塩の輸送過程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, 阿武隈川を対象として東北大学との共同観測体制のもとに, 1996年9月22日から23日にかけての台風17号による出水時の計測を行った。計測地点は建設省の流量観測点が整備されている本川と比較的大きな支川の合流前の地点とし, 下流より岩沼, 江尻, 八幡, 伏黒, 福島, 本宮, 阿久津, 須賀川, 白河の9測点である。ここで, 岩沼と阿久津は出水の増水期から低減期までの水質の時系列変化を測定する定点とした。残りの地点はピーク流量時の水質の空間分布を上流から下流向かって計測する移動観測点とした。計測点では, 橋梁上から深度計付きの採水機にて水深を変えて2ないし3点で採水をする。採水の試験項目はT-N, T-P, BOD, SSであり下水道試験法にもとづいて分析し, さらにECとpHを計測している。

2. 結果および考察

(1) 阿武隈川の出水特性

台風17号による降雨は福島観測所で9月21日が2mm, 22日は76mm, 23日は0.5mmであり, 阿武隈川における本川と支川の流量の推移は図-1のようである。上流の白河では雨が止むとともに水位は22日19時から低減傾向となるが, その他の流量観測点においては同日22時頃に同時にピークを迎えており, 荒川から下流の支川の出水の影響により福島から八幡までの流量の立ち上がりが早いのが特徴である。最大流量は阿久津で約1000m³/s, 岩沼では約2000m³/sであり, 阿久津では高水敷を2m程度越えた中規模の出水であった。

(2) 負荷特性の検討

阿久津と岩沼の定点における流量とT-N, T-Pの時系列変化特性を図-2に示す。阿久津における物質濃度は減水期に比べて増水期が高く, 洪水期に観測される一般のSSや濁度の負荷特性と同様な変化過程が得られた。一方, 岩沼では出水初期には高い濃度を示すが, 流量増加につれて一時減少して, 減水期の9月23日11時頃に第2の濃度ピークを持つ特徴的な分布傾向を示した。

(3) 本川における水質項目間の相関

本川における出水時の水質項目間の相関関係を図-3に示す。図-3(a)は岩沼を除く本川, そして図-3(b)は岩沼地点である。(a)においてSSとT-Nの相関係数R²は0.972, T-Pのそれは0.963であり, 良好な相関関係が得られている。ちなみにこの図の最高濃度は福島地点のものである。(b)は岩沼のSSとT-N及びT-P, SS

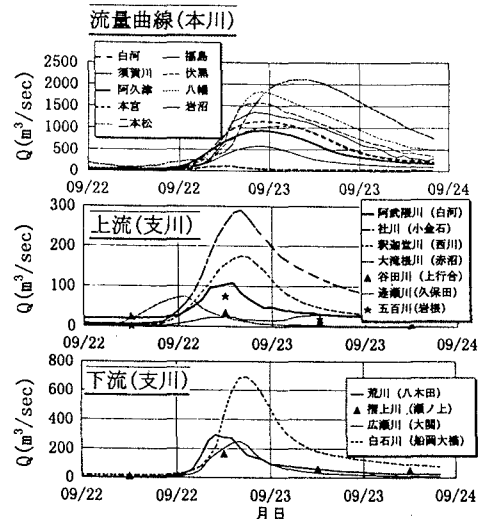


図-1 台風17号による阿武隈川の出水特性

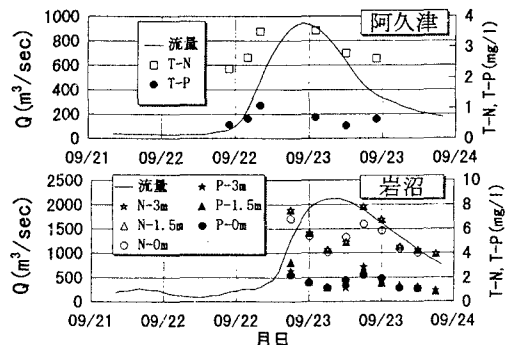


図-2 流量に対するT-N, T-Pの負荷特性

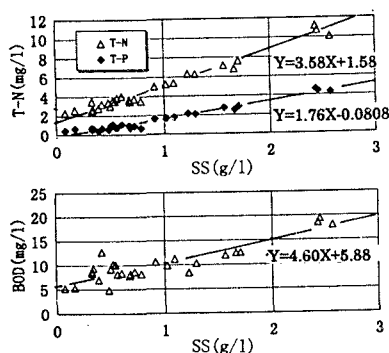


図-3(a) 岩沼を除く本川の相関

図-3 阿武隈川本川における水質項目間の相関関係の検討

と BOD, BOD と T-N 及び T-P との関係であり、図中の実線は(a)で得られた回帰直線である。データーの分布傾向は回帰式に適合する領域と、SS に対しては T-N, T-P そして BOD が系統的に低く、さらに BOD に対しては T-N, T-P 濃度が高い傾向を示している。回帰式に適合しないこれらの領域は図-2 の岩沼における出水初期に一時的に物質濃度が減少する時期のデーターであった。

(4) 支川における水質項目間の相関

支川における水質項目間の相関関係を図-4 に示す。ここでは、支川を須賀川上流（社川、釈迦堂川）と郡山（大滝根川、谷田川、逢瀬川、五百川）そして福島下流（荒川、摺上川、広瀬川、白石川）の3つに区分した。SS の濃度は本川に比較して約半分程度と低いが、SS と T-N, T-P との関係は須賀川上流と郡山は図中の本川の関係式に適合している。しかし福島下流はこの関係式を下回る傾向があり、荒川と摺上川はかなり低い T-N 値を示した。また、SS と BOD の関係では須賀川上流と福島下流は本川の関係式を下回るのに対して、郡山の各支川の濃度は本川のそれを上回っており、SS に対して BOD 濃度が高い都市河川の様相を示している。BOD と T-N では郡山が本川の関係式に比べて低く、一方須賀川上流と福島下流では T-N に高い値が得られている。このように流域の土地利用形態により出水時の水質が区分されることが認められた。これらのことより図-2 の岩沼における増水期の一時的な水質濃度の低下には福島下流の支川の影響が大きいことが推測される。

3. おわりに

台風 17 号の阿武隈川の出水に対応する本川における水質項目間の相関関係を求めた。さらに本川における水質項目間の回帰式との比較により支川の水質特性を3地域に区分できることを示した。終わりに、本研究を行うにあたりたり建設省東北地方建設局仙台工事事務所、福島工事事務所そして福島県からは貴重な資料をご提供いただいた。本研究は日本大学総長指定研究地球環境と人間との調和「水環境と人間」の補助を受けた。記して感謝致します。

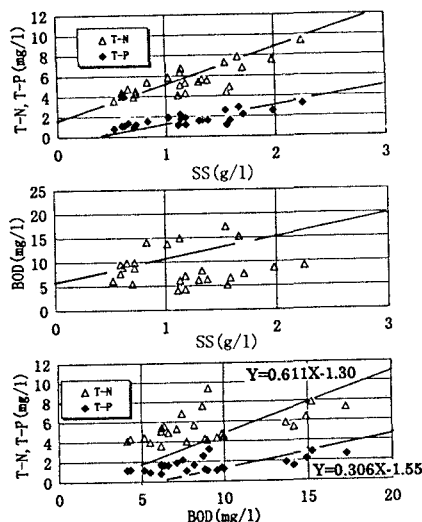


図-3(b) 岩沼における相関

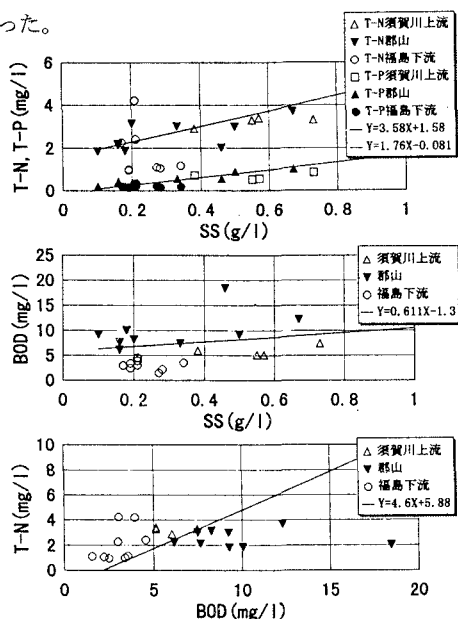


図-4 支川における水質項目間の相関