

# 亜熱帯島嶼における河川流域の水量・水質について(3) Water Flow and Quality of River Basin in Subtropical Islands(3)

坂西研二 中村乾 アフメッド コンダケル  
Kenji BANZAI Ken NAKAMURA and Ahamed KHONDAKER

近年、南西諸島において農地造成などの開発が大規模に行われた結果、大量の土砂が沿岸海域に流出し、マングローブ林、サンゴ礁、藻場などの貴重な生態系を破壊し、沿岸の景観や漁業に深刻な影響を及ぼしている。また、畜産の規模拡大による家畜ふん尿、果樹、野菜作での過剰な化学肥料、生活排水に起因する河川及び地下水の汚染も深刻になりつつある。特に、洪水時には懸濁する土砂とともに、流域内に偏在する汚濁物も流れ出る状況にある。流域の負荷軽減対策や管理技術に資するため、河川での実態調査に基づく年負荷総量や養分収支の解明を行う。本年度は、流域の窒素・リンの濃度測定と流量調査を行い、年間の水量、流出土量、窒素及びリンの収支について検討した。

## 1. 試験流域の概要

1) 宮良川流域を中心にして定点観測8カ所(宮良川河口, 平喜名堰, 平喜名橋, 二又堰, 振興橋, 仲水橋, 底原ダム, 轟橋), 宮良川下流の平喜名橋に流量測定用に水位計と自動連続採水装置を設置する。水位計は常時稼働させ, 採水装置は降雨時や洪水時を中心に稼働させ, 採水したサンプル瓶を持ち帰り分析する。試験流域は, 測定データ比較のために宮良川の他に轟川にも設ける。採水時の測定は, pH, EC, 濁度, 水位であり, 持ち帰り, T-N, T-P, 懸濁物質濃度(NTU)等を求めた。

2) 宮良川流域の全面積は 27.34km<sup>2</sup>, 主な地目として真栄里ダムと底原ダムの集水面積(山林)が 11.15km<sup>2</sup> で 36%, 水田が 1.00km<sup>2</sup> で 3.7%, 畑地(キビ, パイン, 牧草等)が 8.23km<sup>2</sup> で 30%である。轟川流域の全面積は 13.23km<sup>2</sup>, 山林と宅地が 4.94km<sup>2</sup> で 37%, 水田が 0.45km<sup>2</sup> で 3.4%, 畑地(キビ, パイン, 牧草等)が 3.88km<sup>2</sup> で 29%である。

## 2. 流量とSS等の関係

平喜名堰, 平喜名橋, 轟橋において定点観測時や降雨時に電磁流速計を用いて河川流量を求めている。また, 水位計も設置しているので水位 - 流量曲線を作成し, 流量を計算している。

年間の侵食土量および窒素・リンの負荷量の算定は, 河川流量に各々の濃度値を掛ければ良い。しかし, 濃度値は, 連続して観測されてないため, 負荷量を補間する必要がある。流量と負荷量(観測値)のべき乗回帰式から, 補間部分を推定した。窒素とリンの投入量については, 流域の土地利用面積に作目の標準施用量をかけることによって, 計算した。

### (1) 宮良川の流出量

雨量及び流量計算について, 2000年7月~2001年12月まで1年半の計算結果を表1に示す。2000年7月から1年の間では, 雨量 1896mm に対し流出量 1955mm が大きい。これは上流の底原ダムからの放流が影響している。2001年の全期間は, 8月~9月にかけて流量の欠測があり, 完全でなかった。2000年7月の水位記録と流量の計算結果を図1に示す。

### (2) 宮良川の流量と負荷量

欠測区間の推定のため, 流量と負荷量(観測値)のべき乗回帰式をSS(侵食量), リン, 窒素について各々示した(図2, 3, 4)。回帰式で相関計数の良かったものは, 窒素であり, 次にSSで, 最後にリンとなった。SSについては, 1本の回帰式で示したが, 降雨強度を加味すれば, 2本の式で示すのが良いかもしれない。

それら回帰式を用いた年間負荷量についても表1に示した。2001年の全期間は、8月～9月にかけて流量欠測で、T-N、T-P値も0となった。侵食土量を流域面積 27.3 km<sup>2</sup> で割って体積換算すると、年侵食深 0.3mm となった。

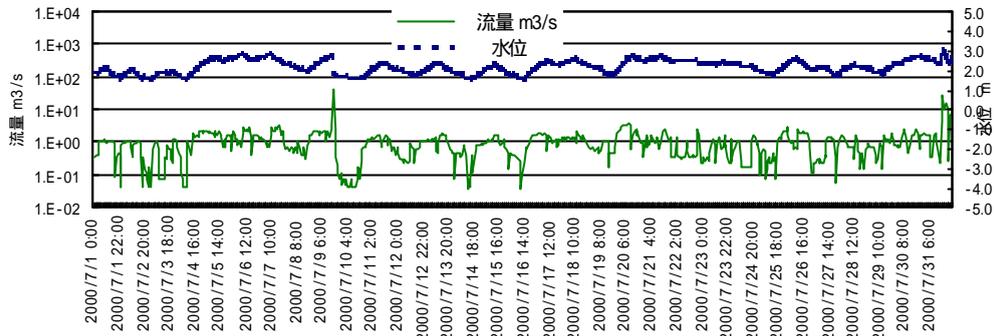


図1 水位記録と流量計算結果

表1 雨量，流出量，侵食土量，T - N，T - P 流亡量（宮良川流域）

期 間	雨 量 mm	流出量 m2	流出量 mm	侵食土量 t	T-N kg	T-P kg
2000.7 - 2000.7	563.5	2.1731E+07	794.8	1006.1	23349.5	2263.09
2001.1 - 2001.6	1332.0	3.1718E+07	1160.1	875.9	44887.5	5114.56
2000.7 - 2001.6	1895.5	5.3448E+07	1955.0	1882.0	68237.0	7377.65
2001.7 - 2001.7	1296.5	2.0235E+07	740.1	350.5	20285.4	2029.42
2001.1 - 2001.7	2628.5	5.1953E+07	1900.3	1226.4	65172.9	7143.99

注) 2001.8.3～9.10の間は流量欠測、侵食土、T-N、T-P値も0である。

### (3)窒素とリンの投入量

窒素とリンの投入量について計算した。その結果、窒素投入量と表1のT-Nの流出量を比較すると投入量の1/4が河川に流亡している。一方、リンについての河川流亡量は、4.8%と小さく土壌内にあるものと考えられる。

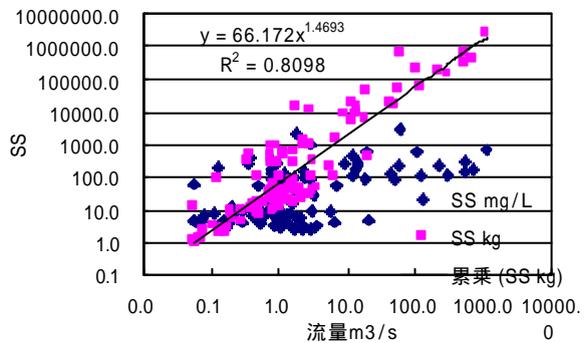


図2 流量とSSの関係

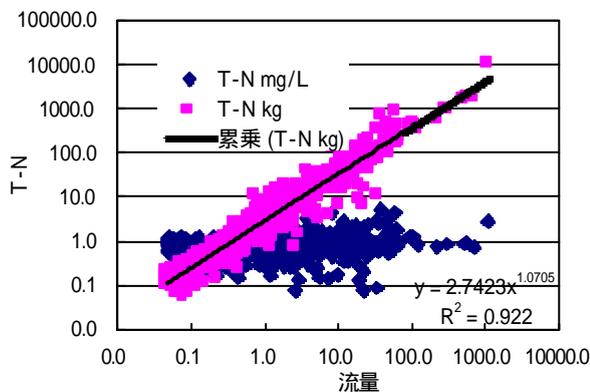


図3 流量とT-Nの関係

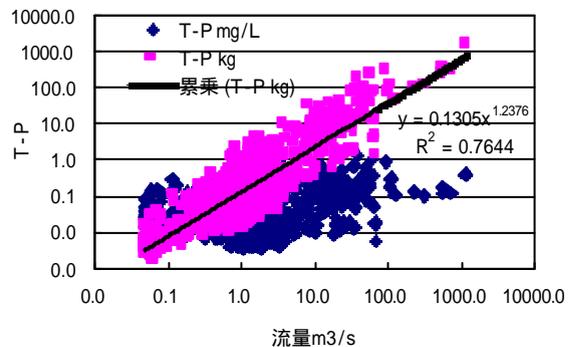


図4 流量とT-Pの関係