

## 台風出水時における宮良川マングローブ水域の土砂動態調査

東京理科大学大学院理工学研究科土木工学専攻 学生員 色川 有  
 東京理科大学理工学部土木工学科 正会員 二瓶 泰雄  
 東京理科大学大学院理工学研究科土木工学専攻 学生員 今清水 雄一

### 1. 序論

沖縄本島を含む南西諸島では、陸域の農地開発に伴う赤土流出による河川・沿岸域の濁水化やサンゴ礁生態系の破壊が進みつつある。特に、陸と海をつなぐマングローブ水域は赤土流出の影響を直接的に受けやすく、赤土堆積による陸地化が生じている。マングローブ水域には豊かな生態系が形成されていることが知られており、マングローブ水域の劣化・消滅は生態系・水産資源保全の観点から非常に大きな問題である。このような状況にも関わらず、赤土流出が顕著となる出水時におけるマングローブ水域の土砂動態に関する実測データは限られており<sup>1)</sup>、その特性は不明である。著者らは、沖縄県石垣島・宮良川マングローブ水域において土砂動態の長期連続観測を1年以上にわたり実施している<sup>2)</sup>。本研究では、近年まれにみる大規模な台風が接近した時の出水イベントを対象にして、宮良川マングローブ水域の土砂収支特性について述べる。

### 2. 現地観測概要

#### (1) 観測サイト

本研究では、図1に示すように、沖縄県石垣島南部を流れる宮良川の河口に広がるマングローブ水域を対象とする。宮良川は流路延長 12.1km、流域面積 35.4km<sup>2</sup> の沖縄県で 6 番目に大きな河川である。この内河口約 1km 区間に国の天然記念物に指定されているマングローブ林が繁茂しており、その卓越種はオヒルギとヤエヤマヒルギである。

#### (2) 観測方法

調査内容は 河道沿いに繁茂するマングローブ林の上・下流部において自記式測器による濁度・水位・流速の長期連続観測を行い、また、マングローブ林全体における土砂沈降量調査を行い土砂堆積特性を把握

するという2種類の現地観測を行っている。この観測では、期間は 2005 年 9 月から行い現在も継続して行われているが、ここでは台風 0613 号接近時(2006 年 9 月 15 日～18 日)のみを解析対象とする。図1に示す河道部の上流地点(Stn.1)と下流地点(Stn.3)、またその氾濫原(Stn.4)において水位と濁度、流速の計測を行う。ここで水位は小型水位計(Water Level Logger, Onset 社製)、濁度は光学式濁度計(Compact-CLW, アレック電子(株)製)、流速は小型電磁流速計(Compact-EM, アレック電子(株)製)を用いる。この観測では、図1中の黄色の横断測線上に10地点ずつ計70地点に簡易 Sediment Trap を設置し、沈降する土砂量を計測する。また、同地点に塩ビパイプを土壤中に埋め込み、パイプの先から地表面までの距離を計測することで堆積厚調査も行った。この調査では 2006 年 7 月 24 日～10 月 18 日までの 86 日間のデータを解析対象とする。この間、台風 0613 号以外の大きな出水は無かった。

#### (3) 台風 0613 号について

台風 0613 号は 2006 年 9 月 10 日 21 時にフィリピンの東海上で発生し、16 日には中心気圧 925hPa、最大風速 50m/s まで達し、石垣島を通過した。石垣島では、最大瞬間風速が 67m/s、総雨量 167mm など記録的な暴風雨となった。

キーワード：マングローブ水域，土砂動態，赤土，台風，出水

連絡先：〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL：04-7124-1501(内線 4072) FAX：04-7123-9766

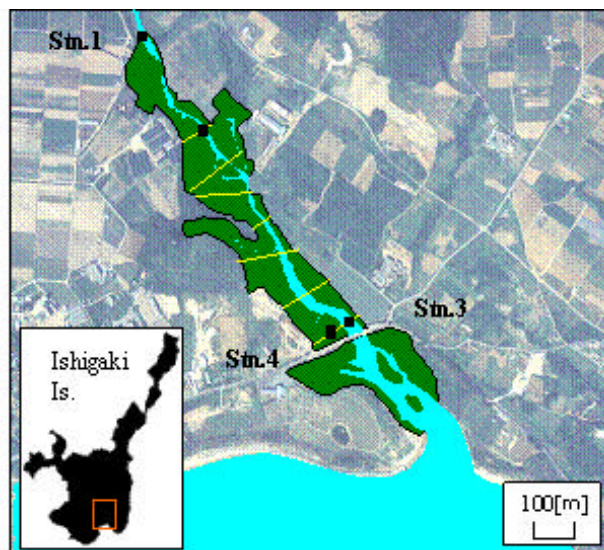


図1 宮良川マングローブ水域と観測地点

3. 観測結果と考察

(1) SS環境特性

マングローブ水域の土砂動態を見るために、台風 0613 号時における水位、SS、累積 SS フラックスの時間変化を 図 2 に示す。これより、水位ピーク付近や下げ潮時には SS が大きくなり、最大で Stn.1 では 800mg/l、Stn.3 では 1600mg/l にまで達した。これは平常時における SS (=約 10mg/l) の 80 倍以上の値である。また、全体的には、下流である Stn.3 の SS が上流側に位置する Stn.1 の SS より大きい。累積 SS フラックスについては、Stn.1 では出水とともに徐々に増加し、最終的に 135t となっている。一方、Stn.3 では、一度負となり、その後急激に増加して 242t に達する。これは、出水初期には高波浪来襲により海側からの土砂供給が生じるものの、その後、上流側やマングローブ水域からの流出土砂が顕在化したものと考えられる。

(2) 氾濫原の土砂沈降特性

図 3 はマングローブ水域内の氾濫原における土砂沈降量の空間分布を示す。これより、河川上流部ほど、また河道部に近いほど、土砂沈降量が大きい。また、全体としては、0.05~0.88 kg/m<sup>2</sup>/day と大きくばらついており、その中央値は 0.17 kg/m<sup>2</sup>/day となった。この中央値を土砂堆積速度に換算すると 4.8cm/year となり、一般的なマングローブ水域氾濫原の年間堆積速度が約 1cmであることを考えると、この結果が非常に大きな値である。同地点で行われた地盤高さ調査でも、同様の特徴が確認されており、この調査から得られた堆積速度の中央値も 5.1cm/year とほぼ同じ値となった。

(3) マングローブ水域における土砂収支特性

台風 0613 号による出水時全体におけるマングローブ水域の土砂収支特性を 図 4 に示す。算出方法は二瓶・関<sup>2)</sup>と同じである。これより、上流からの流入量は 135t であるのに対して、流出量は 242t と大きく、マングローブ水域全体として侵食傾向が卓越している様子が見られた。また、氾濫原における沈降量は 127t と流入量とほぼ同程度と大きくなっていることに加えて、河道部での巻上げ量は約 1.8 倍の 234t と極めて大きくなっている。このように大規模な出水が生じた時には、氾濫原に大量の土砂が堆積するとともに、河道部での底質再懸濁が顕著となり、マングローブ水域全体での土砂トラップ率( (流入量 - 流出量) / 流入量 ) は大きくマイナスの値となることが明らかとなった。

参考文献

- 1) 赤松, 池田, 中嶋, 戸田: 土木学会論文集, No.768/ -68, 2004.
- 2) 二瓶, 関: 海岸工学論文集, Vol.53, 2006.

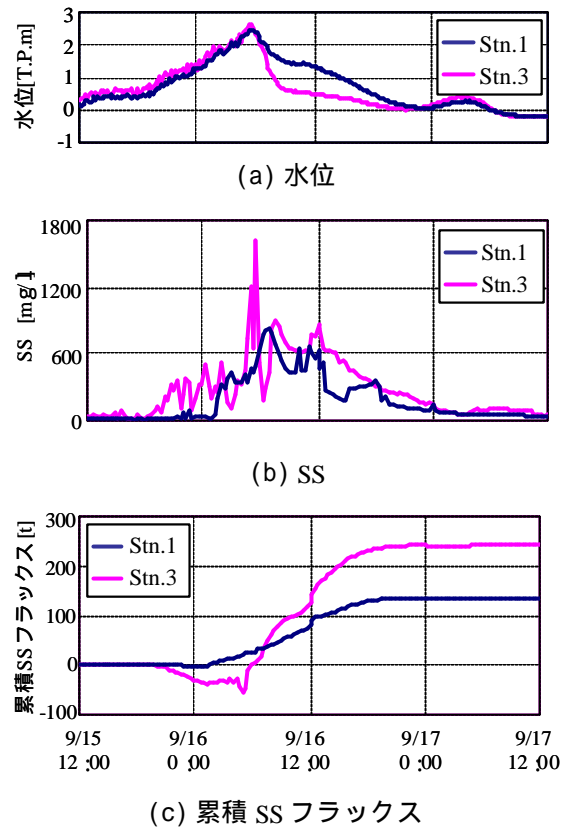


図 2 出水時における水位、SS、累積 SS フラックスの時間変化

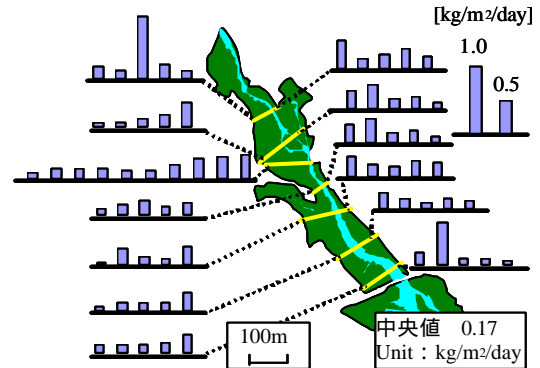


図 3 氾濫原における土砂沈降量

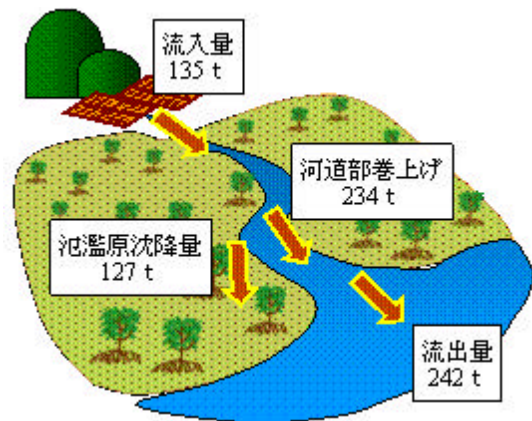


図 4 マングローブ水域全体の土砂収支特性