

## 吹通川マングローブ水域における水表面浮遊物の水質環境に関する現地観測

### 1. Introduction

熱帯・亜熱帯域の河口部に存在するマングローブ水域は樹木が繁茂する氾濫原 (swamp) と河道部 (creek) で形成される。swamp や creek において、水表面を観察するとマングローブ植物の葉が分解されて形成されたと考えられる油状の浮遊物が存在し、水表面と水中では水質環境が著しく異なることが予想される。

マングローブ水域と周辺の海域との間では、潮汐作用によって海水や土砂、栄養塩、有機物などの交換が行われ、この物質交換特性に関しては現地観測に基づいていくつか研究されている (赤松ら、2002 など)。しかし、水表面浮遊物に着目して水質環境や物質交換特性を調査した研究は行われていない。本研究では水表面浮遊物の水質環境を明らかにするため現地観測を行い、水表面浮遊物と水中における SS や栄養塩環境について検討した。

### 2. Method

<採水調査>

- ・採水地：沖縄県石垣島 吹通川マングローブ水域南西部  
creek 内で 1 点 (Stn.L5-1)、swamp 内で 3 点 (Stns.L5-2、3、5) (図-2)
- ・採水期間：2003/10/25~26、12/9~10 の二期間においてそれぞれ一潮汐間
- ・採水高さ：表層…水表面より約 2cm 全地点で採水  
水中…底面より約 5cm Stn.L5-2 のみ
- ・分析項目：濁度 (多項目水質計)、SS、粒径分布、T-N、T-P (下水道試験方法)

採水調査とともに水位や流速、濁度、塩分濃度、水温の計測を 2003/10/25~28 (全地点)、2003/10/29~12/9 (Stn.L5-2 のみ) の 2 回行った。測器の設置高さは swamp では底面付近に固定、creek では水位計のみ底面に設置し、その他の測器についてはブイ係留し表層計測を行った。またセディメントトラップを 10/25~28 において全地点に底面設置し、土砂沈降フラックスや堆積土砂の粒径分布を計測した。

### 3. Results and Discussion

#### ① 表層と水中における SS 環境

Stn.L5-2 における水深  $h$  と表層、水中の SS に関する時間変化 (図-3)

10 月観測：上げ潮時初期に表層 SS と水中 SS で顕著な差が生じた。下げ潮時には表層 SS と水中 SS は概ね一致した。(図-3(a))

12 月観測：上げ潮時、下げ潮時ともに表層 SS が水中 SS を上回った。(図-3(b))

満潮位が高い…表層の SS が swamp の奥部まで輸送される。

満潮位が低い…満潮時でも creek に高濃度の表層 SS を有する水塊が滞留する。

—表層水中の SS 量が水柱全体の SS に対してどの程度寄与するか。

$$\overline{SS} = \overline{SS_1} + \overline{SS_2} \dots (1) \quad , \quad \overline{SS_1} = SS_1 \frac{h_1}{h} \dots (2) \quad , \quad \overline{SS_2} = SS_2 \frac{h_2}{h} \dots (3)$$

$\overline{SS}$  は水柱全体の SS の水深平均値、 $h$  は水柱全体の水深、 $h_1$ 、 $h_2$  はそれぞれ表層と水中の水柱の層厚を示す。ここで  $\overline{SS_1}$ 、 $\overline{SS_2}$  はそれぞれ水深平均 SS に対する表層と水中の寄与分に相当する。

10月観測における結果(図-4) …上げ潮時初期は表層SSが水深平均SSの大部分を占めるが、上げ潮時後期、引き潮時は水中SSが表層SSよりも顕著。

—swampへのSSフラックス(表-1)

水深平均SSに水深とcreek直交方向の流速(swamp奥部へ向かう方向を正)をかけ算出  
表層SSの寄与率…上げ潮時61%、下げ潮時14%

12月観測では下げ潮時においても表層SSは水中の値よりも大きくなったため、潮位条件によっては水柱全体のSSフラックスに対し、表層の寄与が卓越する場合も存在する。

② 氾濫原における水表面浮遊物の輸送過程

10月観測時の上げ潮時におけるcreek1点(Stn.L5-1)とswamp内2点(Stns.L5-2、5-3)における表層SSの時間変化(図-5)

上げ潮時初期における表層SSを見ると

Stn.L5-1…全般的に小さい

Stn.L5-2…creekより大きい

流速の差により流れの収束帯となり、水表面浮遊物が集積するためと考えられる。

Stn.L5-3…creek内よりは大きいStn.L5-2よりは小さい

水表面浮遊物の一部が沈降して堆積するためと考えられる。

—土砂沈降量分布と粒径分布の比較

土砂沈降量はcreek近傍で大きく、徐々に相対的に小さくなった。(図-6)

堆積土砂と表層の浮遊土砂の粒径分布を比較(図-7)

…堆積土砂の中央粒径は浮遊土砂と比べると大きい。

相対的に粒径の大きい土粒子が沈降、細粒土砂がswamp奥部へ輸送される。

③ 水表面浮遊物の栄養塩環境

10月観測、上げ潮時におけるStn.L5-2での表層、水中T-N、T-Pの時系列変化(図-8)

上げ潮時初期：表層におけるT-N、T-Pの値は大きく、水中における値は相対的に小さい。

上げ潮時後期、下げ潮時：水中と表層の値が概ね一致することから、SSと同じ傾向にある。

—上げ潮時初期におけるT-N、T-Pに対する懸濁態、溶存態成分の寄与(図-9)

上げ潮時初期の高濃度化は懸濁態濃度の増加に起因。上げ潮時後期にはSSの減少とともに懸濁態濃度も減少し、溶存態濃度がそれぞれT-N、T-Pの大部分を占める。

#### 4. Conclusion

swamp上において水表面浮遊物に含まれるSSは上げ潮時初期に水中と大きく差が生じており、swampへのSSフラックスの計算から水表面浮遊物の寄与は有意であり、上げ潮時に顕著なことが示された。T-N、T-Pに関してもSSと同様の結果が得られ、また上げ潮時初期に懸濁態濃度の寄与が大部分を占めていることが明らかとなった。

以上のことから、マングローブ水域の水質環境や物質輸送に関して、水表面浮遊物が多大な影響を及ぼしていることが示唆された。