大潮期におけるマングローブ林・河川間の有機物・栄養塩輸送に関する現地観測

○東京工業大学大学院　学生会員　西村　明
東京工業大学大学院　学生会員　赤松良久
東京工業大学大学院教授　フェロー会員　池田駿介
東京工業大学大学院助手　正会員　戸田祐嗣

1. はじめに

自然生態系に重要な役割を果たしているマングローブ林であるが，近年人々が過度な利用をすることにより，自然の生態系が持つ復元能力を超えた影響が出てきている．そのため，マングローブ域の研究を積極的に進めることによって，その保護･育成に役立てていく必要がある．

大潮期には満潮時に水がのり干潮時に底泥を露出させる樹林地(Swamp)と，その間を縫って潮汐流が往復する小水路(Creek)によって地形が構成されているマングローブ水域に着目して，我々は研究を行ってきた．これまでの観測によって，Swamp 内の底質には豊富な栄養分が存在し，潮汐による水塊の輸送によって河川内や沿岸域に栄養分が供給されることが分かっている．Swamp にのった水が河川内に流出する過程は，直接河川内に流出するもの，地下浸透流によるもの，Creek を通したものの 3 通りがあるが，このうち Creek が河川内への有機物･栄養塩の供給にどれほど寄与するのかを見積もり，その影響を検討することが本研究の目的である．

2. 観測概要

沖縄県石垣島西部に位置する名蔵川河口域において，2001/7/17～2001/7/23 の大潮期に現地観測を行った．名蔵川河口部には名蔵アンパルと呼ばれる広い干潟が存在し，その東側に河岸に沿って約 16ha にわたるマングローブ群落が広がっている**(図-1)**．観測は名蔵川の河口に位置する名蔵大橋(Station C)から，その約 1km 上流側に位置する神田橋(Station A)までのマングローブ群落を含んだ区間を主な観測対象域として行った．また Station A と Station C の間に位置し，名蔵川の水が干潟に流出する河口から約 200mの地点に Station B を設けた．Station A,B 間の衛星拡大写真を**図-2** に示す．

現地観測では，7/20 と 7/22 の 2 回にわたる一潮汐間(満潮～干潮～満潮)連続観測を中心として，河川内や大きな Creek(C1～C6)では流れの計測や採水による水質の計測を行い，河川内や大きな Creek および Swamp 内において底質の採取による土壌環境の計測を行った．

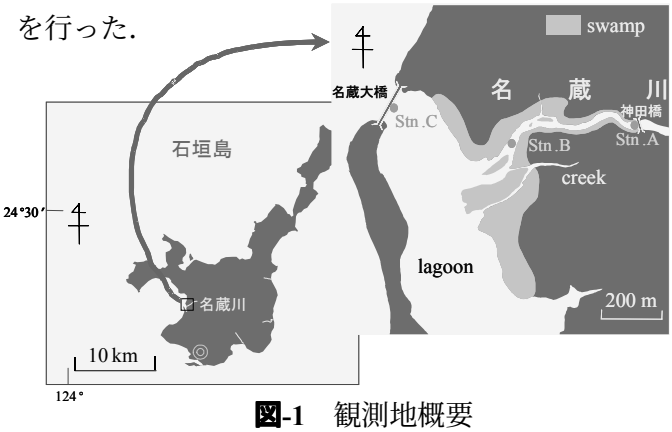

図-1　観測地概要

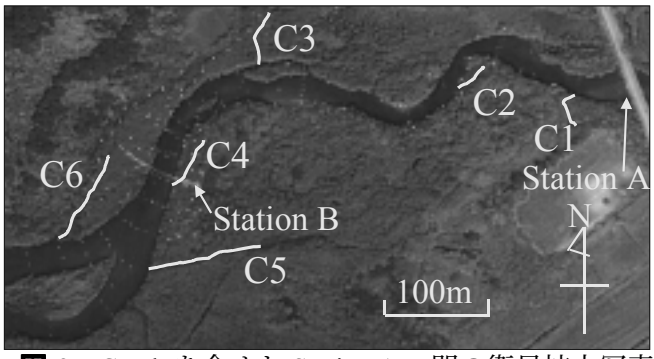

図-2　Creek を含めた Station A,B 間の衛星拡大写真

3. 観測結果

下流方向を正とした Station B における 7/20 の流速･水位変動および河川内･Creek の DOC(溶存態有機炭素), POC(粒子態有機炭素)濃度変化を**図-3** に示す．**図-3** から，河川の下流側に位置する Station B での各有機炭素濃度は，上げ潮に伴う海水の浸入によって満潮時に低下し，引き潮に伴い Swamp から有機炭素濃度が高い水塊が流出することによって干潮時に上

Key Words：マングローブ，有機物，栄養塩，潮汐による輸送，Creek
連絡先:〒152-8552　東京都目黒区大岡山 2-12-1 緑が丘 1 号館 518 号室 (Tel:03-5734-2597, Fax:03-5734-3577)

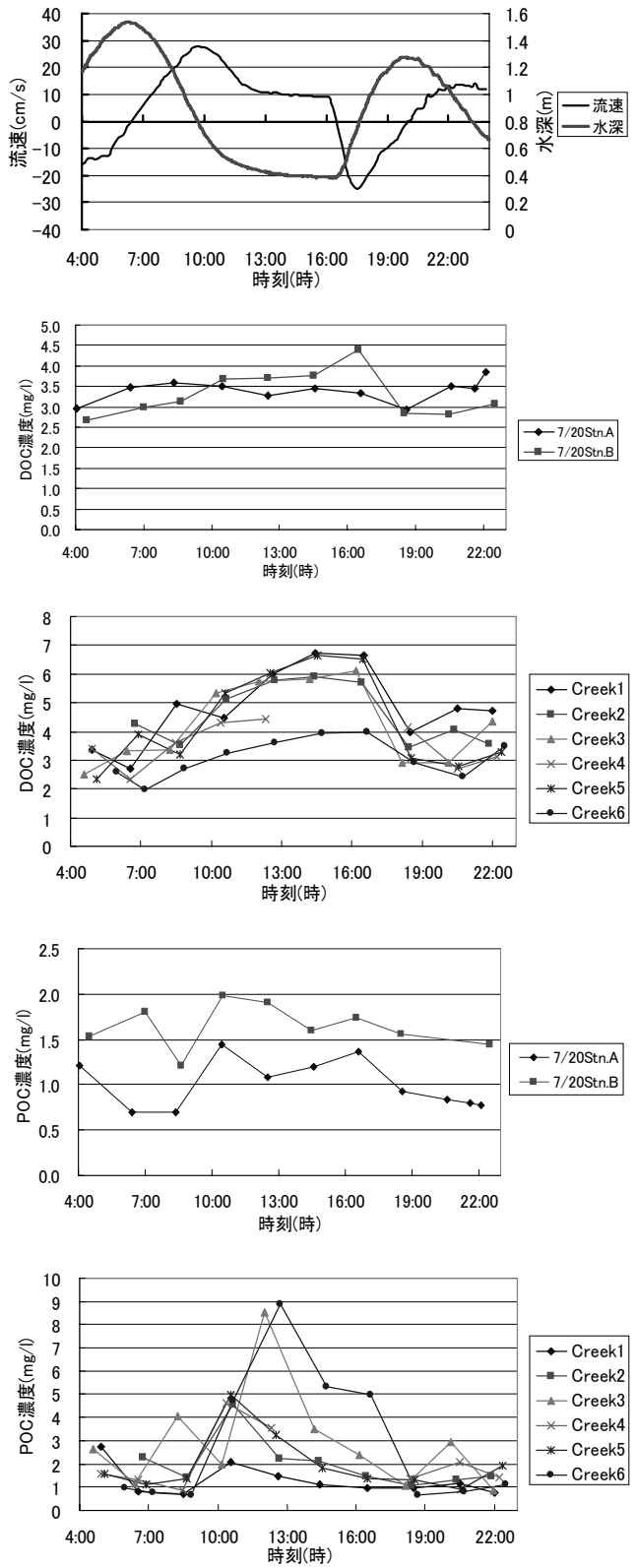

図-3 流速・水位変動および DOC，POC 濃度変化

昇する傾向があることが分かる. Creek の濃度変化から，各 Creek からの水塊が Station B での濃度上昇に大きく寄与していることが推察される．このような傾向は，上記以外の栄養塩でもほぼ同様に見られた．

次に，有機物･栄養塩について，大きな Creek がどの程度の寄与をしているのかを定量的に見積もった．寄与を考える Creek は，Station A,B 間に位置する Creek1～4 の 4 本を対象とした．Creek の寄与を積算する時間帯は，Swamp の上から水が引いて表層水がなくなり，大小の Creek や地下浸透流を通して水が流れるようになる 10:30～16:30 の 6 時間を考えた．寄与の表現方法は，上記の 6 時間での河川内におけるフラックスの増加量に対し, 4 つの Creek のフラックスの合計が占めている割合として表した．河川内の増加量は，Station A への流入フラックスと Station B からの流出フラックスの差として算出した．その結果を**表-1** に示す. **表-1** より, 引き潮時, 大きな Creek の流量を合計しても河川内の流量増加に占める割合が非常に小さいにもかかわらず, Creek を通して多くの有機物･栄養塩が河川内に供給されていることが分かる．また溶存態物質の場合，窒素は Creek の寄与が大きいが炭素やリンは小さく，粒子態物質の場合，リンは Creek の寄与が大きいが炭素は小さいことが分かる．これらの違いは各物質の特性によるものであると考えられる．河川内の増加量に対する大きな Creek 以外の寄与分としては, 小さな Creek や地下浸透流がその大部分を占めていると考えられる．特に，DOC や PO_4-P は地下浸透流によって輸送される割合が高いと考えられる．

表-1 河川内の増加量と大きな Creek の寄与分

	河川内増加 (A)[kg/6h]	**Creek 合計 (B)[kg/6h]**	**B/A× 100[%]**
DOC(溶存態有機炭素)	**21**	**5.1**	**25**
PO_4-P(リン酸態リン)	**0.14**	**0.026**	**19**
NH_4-N(アンモニア態窒素)	**1.2**	**0.89**	**73**
POC(粒子態炭素)	**15**	**1.8**	**12**
P-P(粒子態リン)	**0.25**	**0.21**	**84**
流量増加[m^3/6h]	**4.3×10^3**	**0.013×10^3**	**0.3**

4. 結論

Swamp 内に存在する Creek からの水塊が河川内の濃度上昇に大きく寄与していることが推察され，その寄与分を見積もってみると，引き潮時，大きな Creek の流量を合計しても河川内の流量増加に占める割合が非常に小さいにもかかわらず, Creek を通して多くの有機物･栄養塩が河川内に供給されていることが確かめられた．