吹通川マングローブ河口域における地形変動及び海水交換特性に関する現地観測

	東京理科大学理工学研究科土木工学専攻	学生員	中村	武志
--	--------------------	-----	----	----

- 東京理科大学理工学部土木工学科 正会員 二瓶 泰雄
- (株ジェイアール東日本情報システム 非会員 綱島 康雄

1.はじめに

マングローブ林で最も多く見られる R 型マンガルの地形的特徴としては,蛇行・分岐部を有する河道部(creek)に沿うように植生が繁茂し底面の起伏が大きい氾濫原(swamp)が存在し,また,外海に接する河口域では sill と呼ばれる浅瀬が形成されている,ということなどが挙げられる.これらの地形的特徴は,海水流動特性や生物活動と相互作用を及ぼし合うため(松田,1997),マングローブ生態系を構成する重要な一要素となっている.このようなことから,マングローブ水域及びその周辺海域における地形変動特性をモニタリングし,それと密接に関連している海水流動特性との関係性を具体的に明らかにすることは極めて重要である.そこで本研究では,マングローブ河口域における地形変動特性や海水交換特性を明らかにするために,典型的なR型マンガルである沖縄県石垣島吹通川マングローブ水域を対象とした現地観測を実施した.

2.現地観測の概要

図1に示す吹通川マングローブ域を対象として,1)河口前面域に位置する sill の地盤高さに関する長期モニタリングと,

2)周辺海域との海水交換特性の基礎となる河口部での流量観測,という2種類の調 査を行った.1)としては,sill 地盤高さの空間分布を把握するために,sill を含めた 河口前面域において水準測量と深浅測量による面的な地盤高さ計測を2002年6,9, 12月の3回行ったまたsill上の地盤高さの時間変動特性を連続的に観測するために, ここでは,creek内に設置した自記式水位計データを用いる.吹通川では浅瀬状の sill の存在により,干潮時には外海と分断され水位がほぼ一定値となる.この特徴を利用 して,干潮時の水位の経時変化により地盤高さの時間変動特性を捉える.2)に関し ては,まず,河口部(Sn.C1)において,2002年9月24日から12月2日にわたり自記 式小型流速計をブイ係留し,長期間にわたる表層流速観測を実施した.また,その表 層流速値より流量を算出するために,断面流速調査を2002年12月4,5日において実 施し,ブイ係留された流速計の値と断面平均流速との関係を検討した.



3.現地観測結果と考察

(1) sill 地盤高さの時間変動特性

吹通川河口部と外海(石垣港)の水位変動を比較してみると,小潮時には両者はほぼ一致しているものの,潮位差が大き くなると干潮時において両者の差が顕著となり,吹通川河口部では干潮時においてほぼ一定水位となっていることが確認さ れた.これは,上述したように,干潮時には,河口に広がるsilの一部が冠出するため,外海とマングローブ水域がほぼ分断 され,creek内の水位が概ね一定値となるためである.これより,干潮時水位は,小潮時を除いて,河口前面域におけるsilの 地盤高さを間接的に捉えているものと考えられる.これを利用して,silの地盤高さの時間変動特性を検討するために,干潮 時水位(石垣港平均海面を基準面)の経時変化を**図2**に示す.図中には,波浪や河川出水との関連性を見るために,有義波 高(石垣港)と日雨量(石垣市伊原間)も合わせて示している.これを見ると,観測開始直後では干潮時水位は-25cm程度で あり,その後,数 cm程度の短い周期の変化を繰り返すとともに,数日で約10cmの急上昇が見られる2回のイベント(97 頃, 10/30頃)を経て,11月下旬には干潮時水位は-10cm程度まで上昇している.これらの急上昇イベントのうちイベント では,台風16号接近に伴って高波浪が来襲したため,sill上での土砂堆積が生じたものと考えられる.一方,イベント では, 日雨量が200mm弱の集中豪雨が生じており,河川出水に伴って陸域からの土砂供給が顕著になったことが示唆された.



(2)河口前面域における地盤高さの空間分布

河口前面域における測量結果(6,9,12月)を用いて,sil 地盤高さの空間分布について検討した.**図2**に示された干潮時水位の差が約10cmである 6月と9月の結果を比べたところ,河口域の沖側では侵食傾向,岸側では堆 積傾向となっていたことから,上述した高波浪に伴って沖側から岸向きの 土砂輸送が生じたため,6月から9月にかけて干潮時水位が上昇したものと 考えられる.同程度の干潮時水位差が見られた9月と12月の地盤高さコン ターを比較したところ,12月では,河口前面域全体にわたり地盤高さが上 昇しており,河川出水により供給された土砂が河口前面域前面に堆積した ことが分かる.このように,**図2**に示された sil 地盤高さの急上昇イベント に対する形成要因の違いにより,地盤高さの空間分布変化の様子が大きく 異なることが明らかとなった.

(3)海水交換特性

外海とマングローブ水域の海水交換特性に対して,上述した sill の地盤高 9 さの影響を見るために,上げ潮時での総河口流量∑Qと潮位差 Hの関係 6 を図3に示す.ここでは,潮位差として,sillの影響のない外海(同図(a)) 3 と,sill影響が含まれているマングローブ河口部(同図(b))について求め 6 た結果である.また,総流量としては,各潮汐における上げ潮時の流量積 9 算値として与えている.これらを見ると,潮位差と河口流量の相関性は, 外海の場合には不明瞭であるのに対して,sill の地盤高さ変化が反映されて いるマングローブ河口部では高いことが分かる.これより,sill の地盤高さが河口部での海水交換特性に大きな影響を与えているのみならず,河口流 量予測を行う上で sill 地盤高さの影響を正確に取り込むことの重要性が示唆された.



4.おわりに

石垣島吹通川マングローブ域を対象として,河口域における sil の地形変動と海水交換特性に関する長期モニタリングを行った.その結果, sil 地盤高さは,台風接近に伴う高波浪来襲や大規模な河川出水により間欠的に急上昇していることが示された.また, sil 地盤高さの急上昇を引き起こす要因の違いにより,河口前面域での地盤高さの空間分布が大きく変化することが明らかとなった.さらに,河口流量と sil 高さを考慮した潮位差の関係は,それを考慮しない潮位差の場合と比べて有意な相関関係が現れており,河口流量に対して sil 地盤高さが大きな影響を与えていることが示唆された.

参考文献

松田義弘:マングローブ水域の物理過程と環境形成,黒船出版, pp.1-196, 1997