

熱帯性エスチュアリーの水理特性に関する一考察

大阪大学大学院 学生員 ○伊藤 渉
大阪大学工学部 正 員 中辻啓二
大阪大学工学部 正 員 村岡浩爾

1. はじめに

熱帯の海岸や潮の干満がある河川沿いにマングローブ林が発達し、豊かな生態系を形成していることが知られている。近年、その破壊がひどくなり、各地で深刻な問題を投げかけている。また、地球温暖化による海面上昇の影響も心配されている。そのような背景のもとに、大阪大学では、「熱帯性エスチュアリーの水理特性とその力学的モデリング」に関する日・英・マレーシア共同研究を始めた。本研究はその第一段階として、現地観測データの分析を行ったので報告する。

2. 地形および気象特性

Sungai Merbok Estuary (図-1) は、マレーシア半島の北西、北緯5°40'、東経100°25'に位置している。全長は約35km、河川の水深は3～15mまで変化し、支流との合流部では20mに達する。河川幅は、河口付近で約1,000m、上流端では2～3mとなっている。また、地域の気候は、1～3月までは北東モンスーン、5～9月までは南西モンスーンの影響を大きく受ける。しかし、Sungai Merbok Estuaryは、北東モンスーンの間は半島の山岳地帯で、南西モンスーンの間はスマトラ島で保護されるため、その影響はほとんど受けない。1年間のうち、無風状態が60%を占めている。年平均降水量は2068mmで、9～10月および4月が最も降水量が増加する時期にあたる。また逆に、1～3月は乾季となる。これは内陸部のモンスーンと対応している。

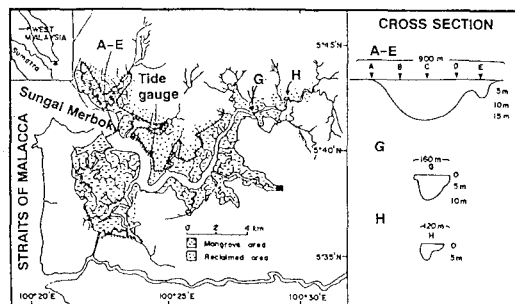


図-1 Sungai Merbok Estuaryの地形特性

3. 水流特性

本研究では、Universiti Sains Malaysiaから提供された1985年7月2日（大潮時）および12月4日（小潮時）の一潮汐間のデータを対象としている。図-2は大潮時、小潮時の潮位の時間変化を示している。縦軸が潮位(cm)、横軸は時間を示している。測点C、G、Hの位置は図-1に示す。また、各測点の河口からの距離は4、19、22kmとなっている。図-2から分かるように、河口付近（測点C）での振幅は、大潮で2.1m、小潮で1.0mとなっており、1.0m以上の差がある。また、測点Hにおいても、大潮、小潮ともに潮汐振幅が観られることから、常に相当な長距離にわたり、海水が浸入していることが分かる。

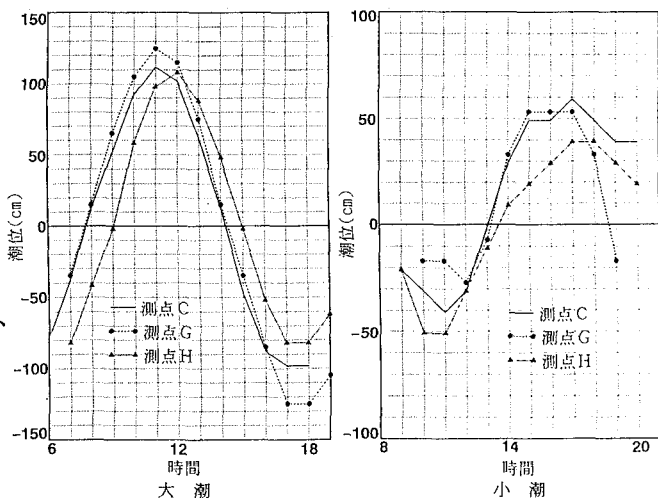


図-2 潮位変動

図-3は大潮時、小潮時の各測点（C, G, H）における、塩分(ppt)の時間変化を示している。それぞれ縦軸は河床を0とした水深(m)、横軸は図2と同様である。図-3から、塩分成分は大潮時にはほとんど観られないが、小潮時には非常に強く成層していることが分かる。上・下層の塩分差は、測点Cで最大13.6(ppt)に達する。時間的にも、小潮時の方が非常に大規模に変動している。河口域におけるこのような弱混合から強混合への混合形態の遷移は、日本の河口域では観られない現象である。大潮-小潮のサイクルで塩分成分の形成と破壊が繰り返されていることを示している。また図-2と同様に、大潮・小潮時ともに、潮位の増大にともない、測点Hまで海水が浸入していることが分かる。図-4は、大潮時、小潮時の河口断面（測点A, B, C, D, E）における、一潮汐平均した残差流およびそれからの変動成分R. M. S.を示している。縦軸は水深(m)、横軸は測点位置を示している。図中の値は流速

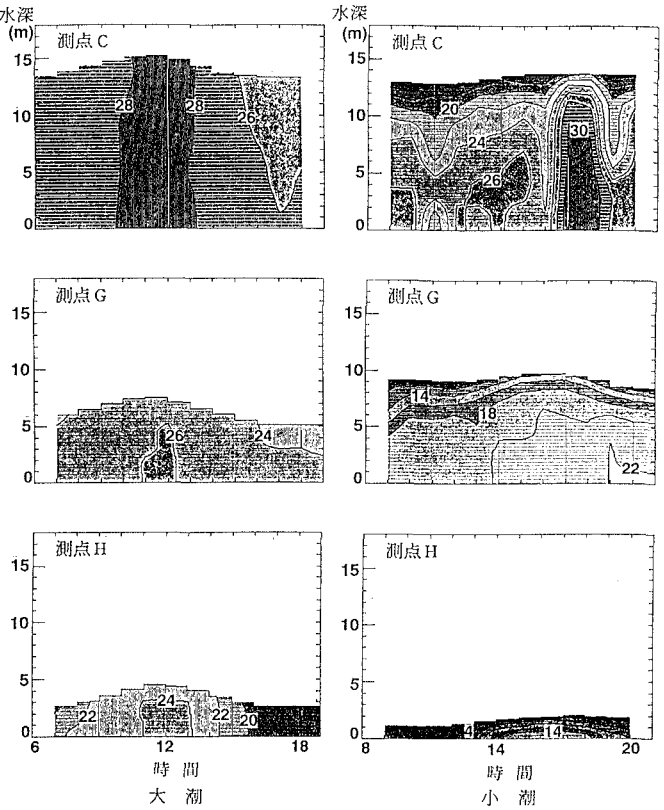


図-3 塩分分布の時系列

(cm/s)を示す。この図から、大潮・小潮時ともに鉛直および水平方向の循環流が観られる。また、その流速の絶対値は0~20cm/sである。また紙面の関係上ここには示していないが、流速と同様に河口断面において一潮汐平均した塩分分布を観ると、大潮時は断面全域ではば一様であり、小潮時は塩分成分が観られるが、概ね左右対称となっている。

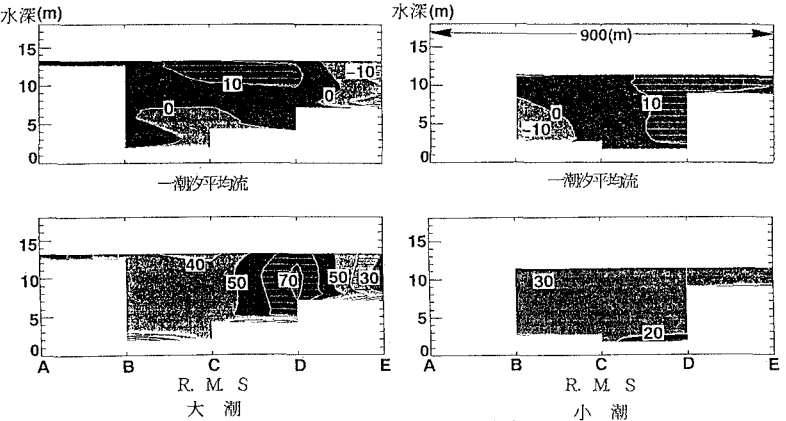


図-4 流速の断面内分布

このことから、水平方向循環流の影響は余り大きくないと考えられる。

4. まとめ

Sungai Merbok Estuaryの水利特性の解明を試みた。それによると、大潮-小潮サイクルでの混合形態の変化が、この水域での重要な物理機構と考えられる。今後、更に詳細なデータの解析とともに、マングローブ林の特異な水利現象を含めた熱帯性エスチュアリーの問題を考察する予定である。本研究は、文部省科研「国際学術研究04044107」の援助を受けた。記して謝意を表する。