

熊本港におけるシルテーション及びその対策の追跡研究

九州大学工学部 学生員 ○森本剣太郎 Rahman Hidayat

正会員 入江功 小野信幸

1. はじめに

熊本港は、有明海に流入する白川、緑川の河口に挟まれた熊飽海岸に計画された港である。周辺海域は有明粘土と呼ばれる超軟弱な粘土が暑さ40mにわたり堆積しているほか、水深が浅く、また潮位差が4.5mと大きい。このため、泊地・航路の浮泥による埋没(シルテーション)が生じ、船舶の航行や岸壁への陸着岸に支障をもたらす事が考えられ、浚渫などの何らかの対策が必要となる。熊本港では、この対策として逆T字の形状をした潜堤を採用した(平成3年設置終了)。本研究では、平成3年から平成10年に計13回行われた現地調査の詳細な資料をもとに、シルテーションのメカニズムや、効果的な対策工法についての再整理を行った。

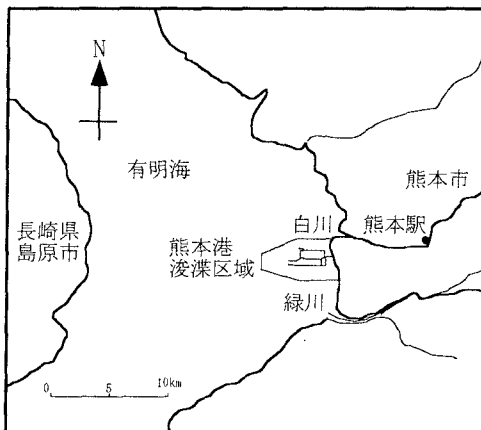


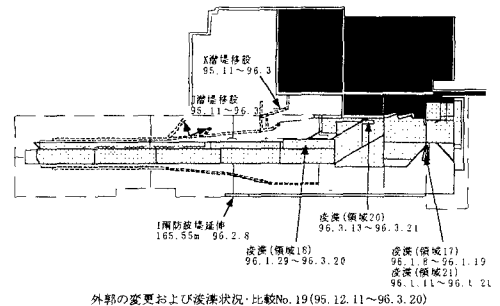
図1 熊本港の位置

2. 熊本港建設過程の概要

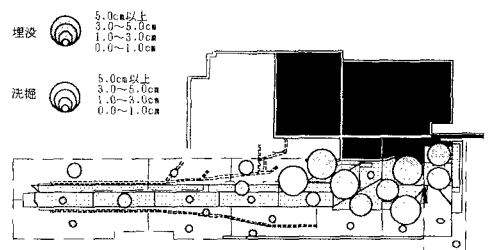
本研究で用いた資料は、熊本港で実施された現地調査資料(平成3~10年)である。資料には、潜堤が設置された1992年から現在まで実施された深淺測量結果、底質特性調査、荒天時(台風期、冬期)のSS濃度と流況等の詳細なデータが蓄積されている。

3. 泊地・航路の埋没状況の把握

熊本港の航路・泊地及びその周辺について、1992年~1998年まで全25回行われた深淺測量結果から、測量期間毎の水深変化量を図化し、埋没状況の把握を試みた。その一例とし、1995年12月11日から1996年3月20日までの水深変化量を図化したものを図2に示す。図中、航路を囲むよう細かい点線で示された場所に潜堤が設置されている。



外郭の変更および浚渫状況・比較No.19(95.12.11~96.3.20)



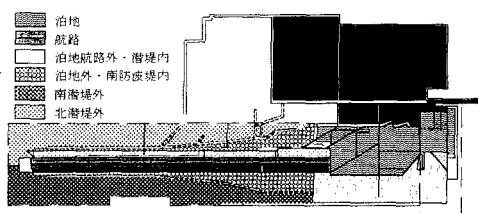
各月毎の水深変化量・比較No.19(95.12.11~96.3.20)

図2 外郭の変更および浚渫状況と

各月毎の水深変化量・比較No.(95.12.11~96.3.20)

図3は、1992年9月28日の測量結果を基準とした時の水深の時系列変化量である。この水深変化量は図2の上段に示す様に区分けした場所ごとの平均の変化量である。(96年の急激な埋没量の減少は、浚渫のためである。)図より航路・泊地の埋没状況の特徴を読み取ると、全体としては港の整備が進むに従って埋没速度が減少している様子が見られる。これは、1996年9月まではフェリーバースの建設等のため潜堤移設が行われたりして、高濃度の浮泥

層が侵入可能な開口部があったためである。1996年9月以降は潜堤や防砂堤により、航路・泊地がほとんど締め切られた状態となり、泊地以外の場所では水深がほぼ安定している。また、図中の矢印で示した期間は泊地で急激な埋没が生じているが、これは、台風などの高波浪が来襲した期間と一致しており、航路・泊地の埋没が海象条件と深く関係しているといえる。



領域分け

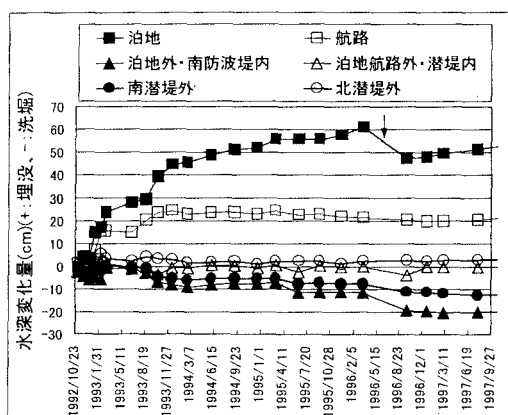


図3 水深変化量の時系列

3. 埋没機構に関する考察

シルテーションは、荒天時に海底面に大きなせん断力が働いてシルトや粘土を含む底質が巻き上げられる現象であり、既往の研究成果より一般に以下のように考える事が出来る。巻き上げられた底質は浮遊泥となり、航路や泊地に運ばれ沈降・堆積する。一方、浮遊泥は沈降する過程では底面付近に高濃度浮泥層 (fluid mud) を形成する。これは非常に流動しやすい状態にあり、重力の作用により、水深の深い航路・泊地に堆積する。図4は、高波浪が来襲した場合の浮遊泥の巻き上げ・沈降過程を模式的に示したものである。海底面に働くせん断力 τ が底質

の移動限界せん断力を越えた時点から底質の巻き上げが生じる。底質の巻き上げは、 τ がピーク値を超えた後もしばらく続き、その後、浮遊泥の沈降・高濃度浮泥層の形成が始まる。

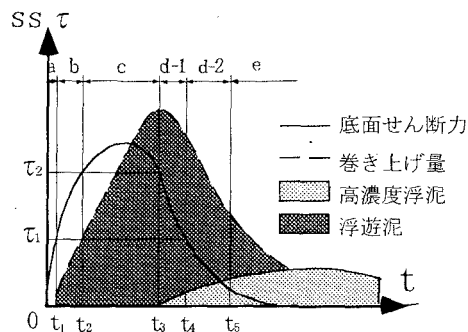


図4 SS濃度・底面せん断力・時間の関係

熊本港の場合、航路に沿って調整された潜堤は高濃度浮泥層の流入を阻止することに非常に有効であったと思われる。しかし、潜堤の越流や南防波堤の透過(熊本港の南方に海苔漁場が広がっており対流を促すために防波堤に穴が開けられている)によって流入する浮遊泥については防ぐことはできていないと思われる。航路・泊地が潜堤でほぼ締め切られた現在においても泊地に埋没が生じている原因はこの浮遊泥の挙動によるものと考えられる。

5. あとがき

熊本港では、逆T字型の潜堤が高濃度浮泥層の泊地・航路への流入防止に有効である事が示された。しかし、泊地・航路がほぼ囲まれつつある現在においても、泊地を中心としてなおも埋没が継続している状況も確認された。この主な原因は港外からの浮遊泥の流入と考えられるがこの浮遊泥の挙動については未解明な現象が多く残されており、今後検討を行う必要がある。

参考文献

- 山西博幸(1998):波動下での底泥輸送に関する基礎的研究
九州大学学論
- 熊本港埋没対策工法調査委託・報告書