

想定されるぬかるみ発生の原因

原因1
出水による河川の流出土砂が海岸沖合に堆積。その後、波浪・潮流によって汀線付近に堆積。
(→添付1上図参照)

原因2
波浪による汀線の侵食後、粘土層が露出。
(→添付1下図参照)

原因3
原因1、2以外の原因による

原因究明のための解析ポイント

《解析方法》

(1) まずは、シミュレーション解析を行い、対象エリアの流況を再現する。
『河川流+潮流流+海浜流』
→”多層レベルモデル”で再現

(2) 続いて、(1)で再現した流れによって、土砂粒子がどのように輸送され、どのような地形の変化が生じているかシミュレーション解析を行う。
『濁り(SS)の拡散沈降』
→”SS移流拡散モデル”で再現

《計算範囲及び計算格子》

計算範囲は、河川出水時の影響が広範囲にまで及ぶことが予想されるため5km×5kmの**広域**と、唐船海岸周辺の地形形状を詳細に表現するため2km×2kmの**狭域**の2種類を設定する。

〈狭域〉
2km×2km程度
※計算格子10m

〈広域〉
5km×5km程度
※計算格子30m

《計算ケース》

現地調査期間中のイベントを外力条件として設定し、計算パターンを決定。
〈想定される現況計算パターン〉

パターンⅠ：河川出水のみ発生
パターンⅡ：高波浪のみ発生
パターンⅢ：河川出水+高波浪の発生
パターンⅣ：イベント発生なし

解析の実施方針

I. 条件設定 (初期条件・境界条件)

① 地形メッシュデータ作成 ← 等深浅図

② 河川流量の設定 ← 河川流量 (平水時、出水時)

③ 河川流出土砂量の設定 ← 流量-SS、濁度-SSの相関

④ 波浪条件等の設定 ← 高波浪期間中の代表波
エネルギー平均波

⑤ 風応力の設定 ← 風向風速 (平均、イベント時)

⑥ 底質条件の設定 ← 底質中央粒径

⑦ 水質境界条件の設定 ← 計算範囲外の平均的水質

⑧ 潮汐境界条件の設定 ← 潮汐調和定数

II. シミュレーション解析 (想定されるぬかるみ発生原因1 河川流出土砂の輸送・堆積)

多層レベルモデル + SS移流拡散モデル
海浜流モデル

○パターンⅠ～Ⅲ：
イベントを含む5日間程度を対象。流れ(潮汐、河川、高波浪)によるSSの輸送・堆積計算

○パターンⅣ：
1潮汐間を対象。流れ(潮汐、河川)によるSSの輸送堆積計算

必要な基礎データ

深さ別の流向・流速
定点の流向・流速
潮汐による海岸線付近の流況
ぬかるみの平面分布
高波浪前後の侵食堆積図などの深浅図

(添付2参照)

III. シミュレーション解析 (想定されるぬかるみ発生原因2：波浪による汀線部の侵食)

※「I条件設定」のうち、①、②、③、④、⑥を設定

波浪変形モデル + 3次元地形変化モデル
海浜流モデル

○波浪による汀線部の土砂の侵食堆積計算

底質粒度の変化
ぬかるみの平面分布
汀線部の地形変化

あり → 原因2の可能性
なし (添付2参照)

現地調査

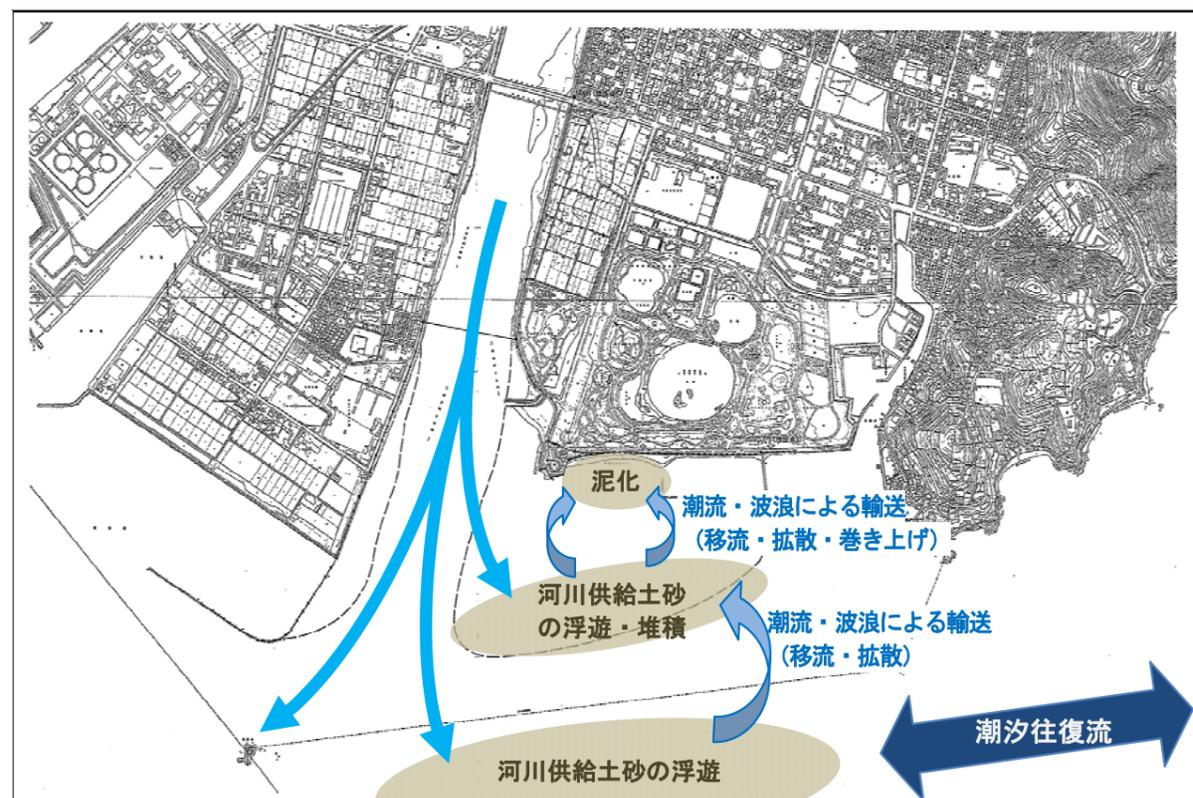
流況等調査 (赤)
地形調査 (青)
ぬかるみ分布等調査 (黄)
既存資料調査 (白)

- 海底地形測量・汀線測量調査
- 河川流量観測 (定点カメラ観測)
- 濁度連続観測 (河川)
- 水質調査 (SS、濁度、塩分、粒度組成) ※平水時、出水時
- 波浪観測
- 風向風速データ (気象庁)
- 風向・風速観測
- 底質調査 (粒度組成)
- 水質調査 (公共用水域水質調査・瀬戸内海総合水質調査)
- 潮汐調和定数表 (海上保安庁)
- アマモの船上目視
- 流況観測 (沖合: ADCP観測) ※連続観測
- 流況観測 (浅海域: 電磁流速計) ※連続観測
- 流況観測 (浮子観測) ※平水時、出水時
- 音波探査、柱状採泥、ポータブルコーン貫入試験、突棒調査
- 海底地形測量・汀線測量調査 ※高波浪や出水後
- ボーリング調査、土質試験
- ボーリング調査結果、土質試験結果
- 底質調査 (粒度組成)

ぬかるみ発生の原因究明
想定される原因の検証

対策の検討
対策の検討及び効果の検証

【想定される原因1】 出水による河川の流出土砂が海岸沖合に堆積。その後、波浪・潮流によって汀線付近に堆積。

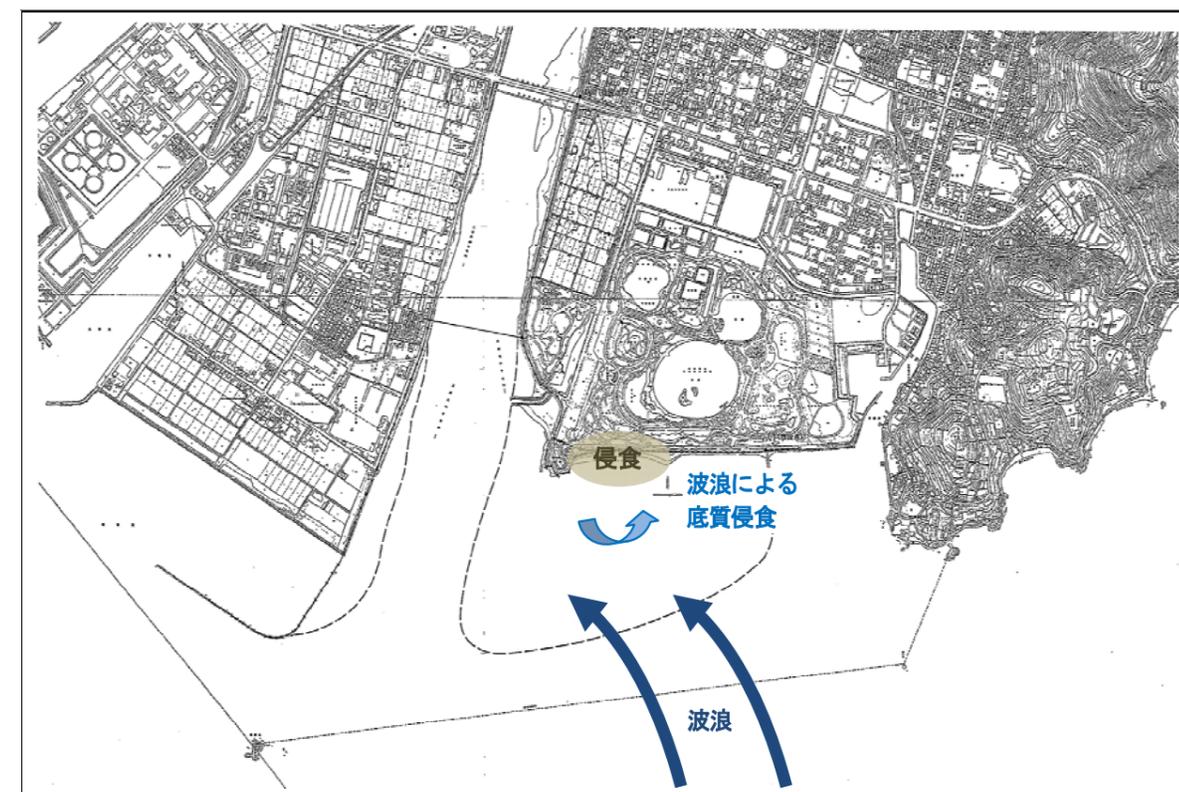


【想定される現象について】

河川出水時に河口部沖合や海岸付近に粒子の細かいシルトが堆積する。その後、沖合の土砂は潮汐や波浪によって浮遊状態で岸側へ輸送され、最終的には唐船海岸の汀線付近の流れが小さい場所に堆積し、ぬかるみが形成されると考える。

また、沖合に堆積したシルトが潮汐や波浪によって輸送される経路以外には、河川出水時に直接、海岸汀線付近に堆積し、ぬかるみ化することも考えられる。

【想定される原因2】 波浪による汀線の侵食後、粘土層が露出。



【想定される現象について】

波浪によって汀線が徐々に侵食され、下層の粘土層が露出することで、海岸汀線付近がぬかるみ化する。土砂の移動は、掃流状態で移動する。

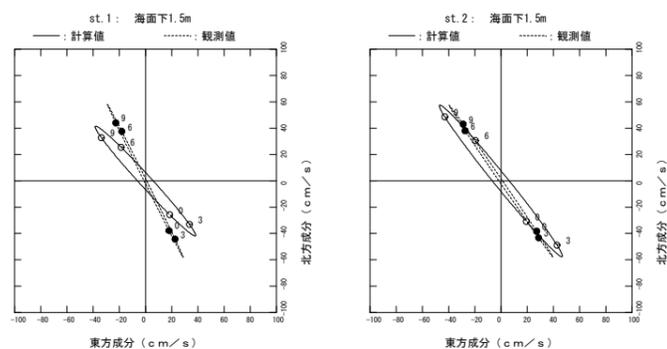
この場合においても河川流量と流入土砂量は考慮するが、主たる現象としては波浪による侵食なので、潮汐流の影響は考慮しない。

【再現性の検討イメージ(1/2)】

【流動場】①潮流楕円の比較

●狭域

流況観測結果(ADCP、電磁流速計)と潮流楕円を比較する。比較においては、平均大潮期または小潮期の潮流楕円と比較する。



潮流楕円比較(イメージ)

●広域

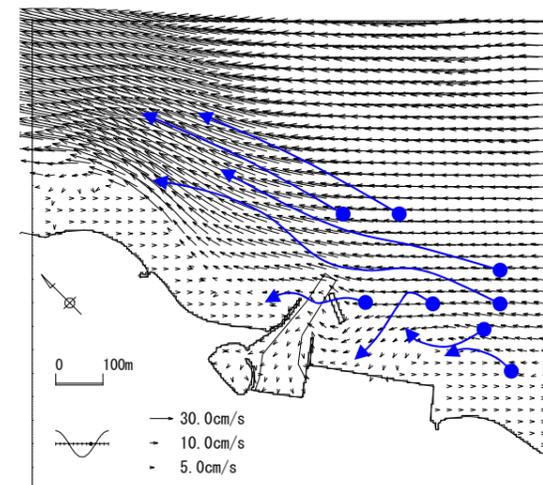
大阪湾及び播磨灘潮流図(平成17年3月;海岸保安庁)より千種川沖で示されている流速・流向(上げ下げ最強時)との比較を行う。



潮流図

【流動場】②出水時流況の比較

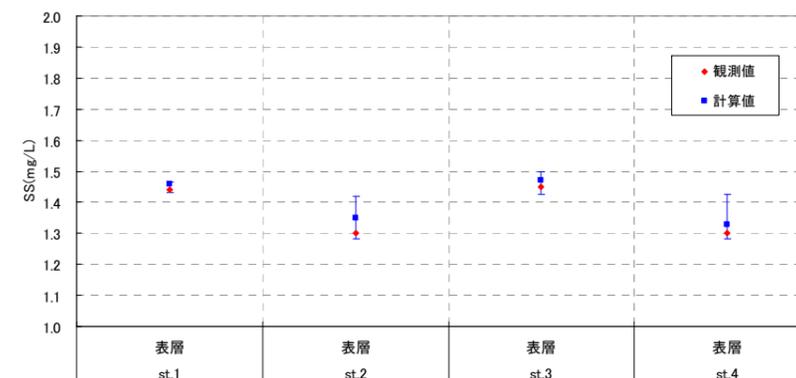
出水期間における流況調査結果より代表的な時間における流速流向パターンとの比較を行う。



出水時流況の比較(イメージ)

【SS分布】平水時のSS分布状況の比較

平水時の濁り(SS)分布について、現地調査結果と計算値(例えば、1潮汐間中のレンジ)を比較して再現性を確認する。



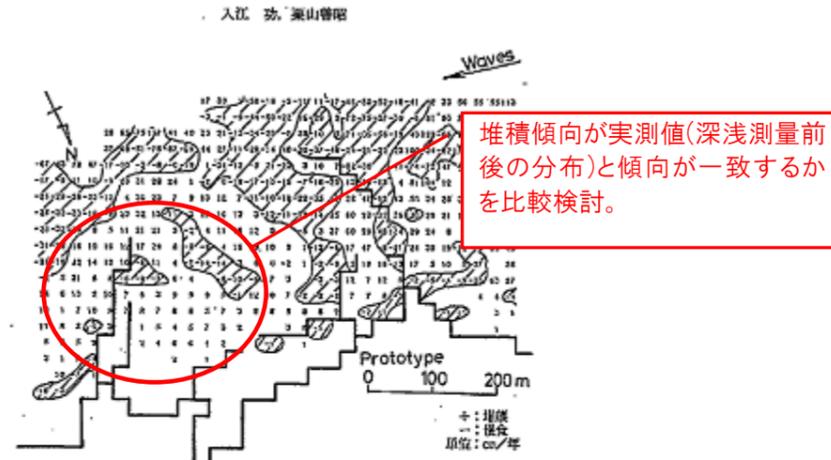
SSの比較(イメージ)

【再現性の検討イメージ(2/2)】

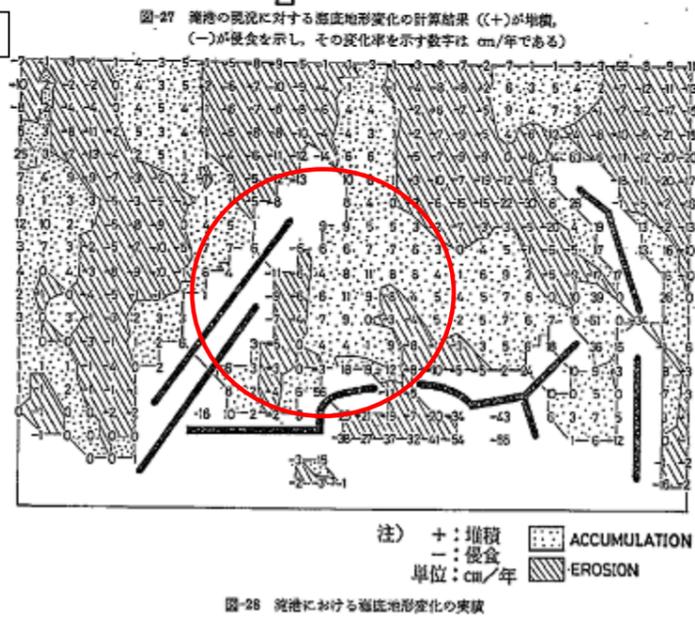
【地形変化】 侵食堆積分布の比較

静穏時・出水時の潮流＋河川流、高波浪が作用した後の地形変化を予測し、侵食堆積傾向について、現地調査結果と比較する。

計算値



実測値



※参考文献；底質の移流沈降過程を入れた航路・港内埋没の予測（港湾技術研究所報告 第24巻 第2号 1985年6月）

侵食堆積図の比較(イメージ)