



広範囲な土砂濃度に適用可能な津波移動床の計算法の構築に関する研究

A Study about Sediment Transport Simulation by Tsunami Applicable to a Wide Range Concentration

ニコラスエコサプトラ（工学研究科都市系専攻）

Nicolas Eko Saputra (Department of Urban Engineering, Graduate School of Engineering)

背景

南海トラフ巨大地震津波：

- 30年以内に高確率で発生
- 過去の事例より、大量の砂の輸送が予想される

津波による土砂輸送：

- 従来の計算法では低濃度を仮定する
- 水から土砂への作用のみの一方方向

高濃度な土砂輸送において、水及び砂への双方向の作用反作用の考慮が必要

目的

高濃度に適用可能な津波による土砂輸送の計算法の構築



図1. 東北太平洋沖津波

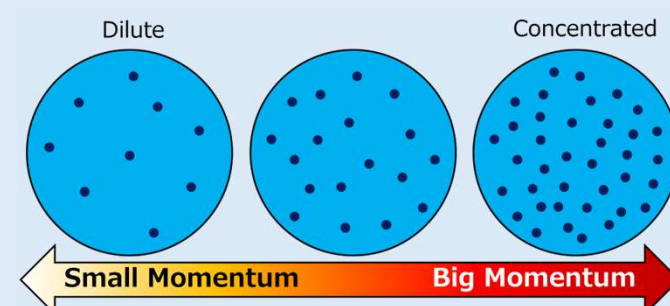
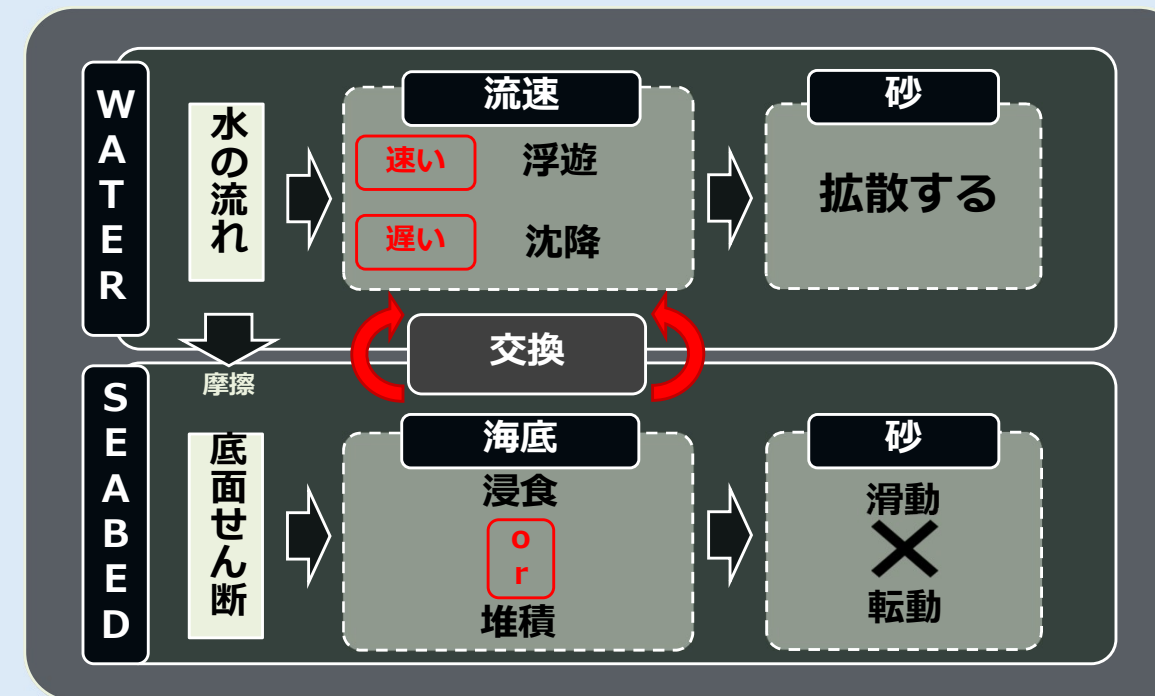


図2. 流体のモーメントが濃度の上昇につれ高くなる

水と土砂の相互干渉可能な数値計算法



- 土砂は水より底面摩擦を受ける際に移動
- 水は土砂による反作用を受け、流速が増減する

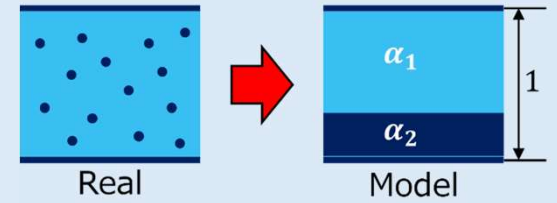
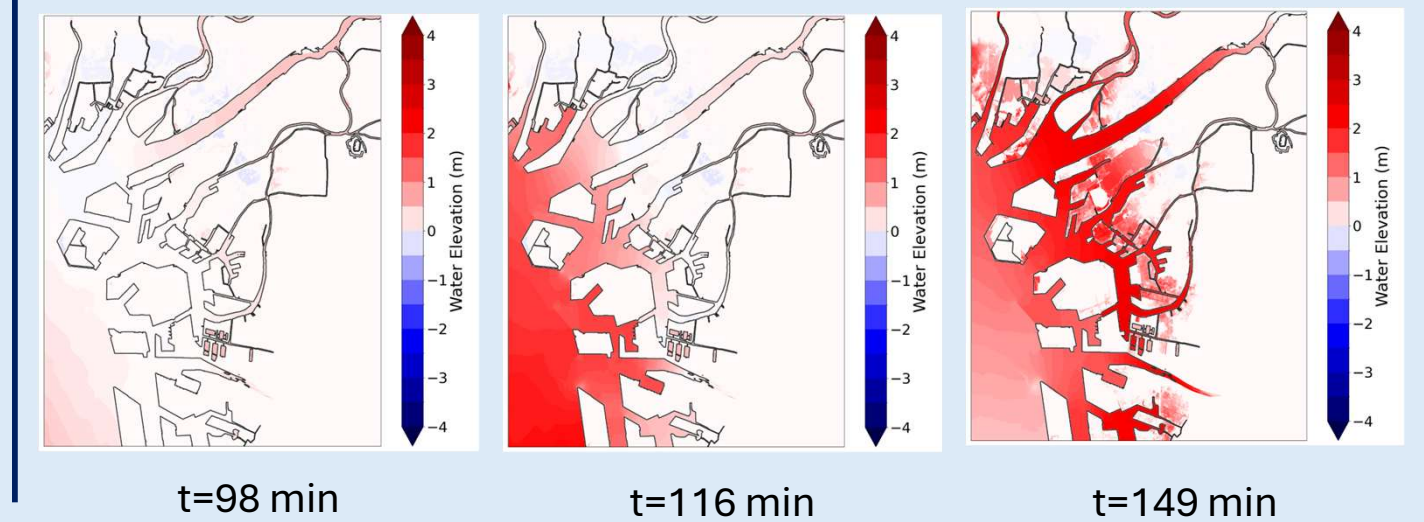


図3. 体積率

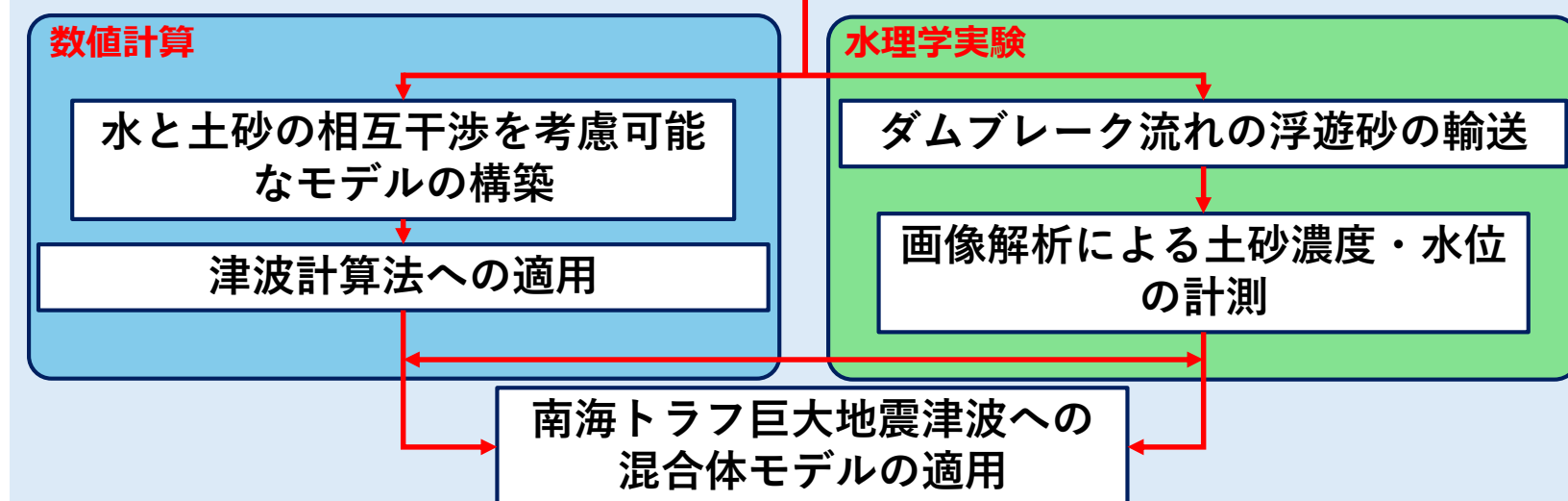
水と土砂の相互干渉：

- 土砂および水の割合は体積率として扱う
- 土砂と水の作用反作用を抗力として扱う
- 土砂の濃度により見かけ上の流体の密度が増減する



研究の手順

津波伝播・遡上の計算法の構築



水と土砂の相互干渉可能な津波移動床モデル：

- 対象計算は広範囲にわたる南海トラフ巨大地震津波
- 高精度かつ時間コストの少ない計算法が必要
- 土砂のダムブレイク流れへの影響に関する知見は不十分
- ダムブレイク流れ中の浮遊砂の挙動の検討が必要

ダムブレイク実験

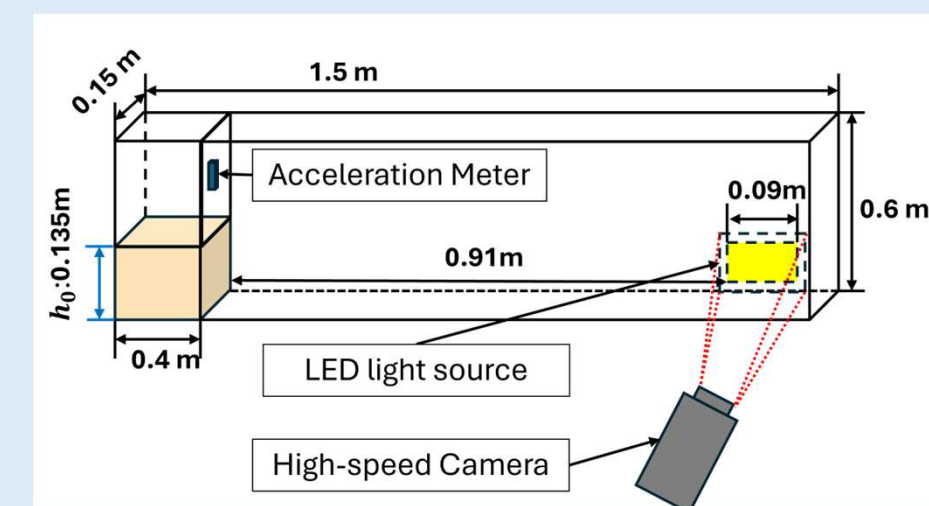


図4. 実験概要

ダムブレイク実験：

- 津波の流れへの土砂の影響を調べるために、ダムブレイク実験を実施
- 土砂濃度は画像解析により計測
- 土砂濃度により流体の伝播を計測

浮遊砂の挙動：

- ダムブレイク流れ到達後、土砂濃度が急激に上昇
- 土砂濃度の上昇により、流体の密度が上昇
- 密度の上昇により、波圧・威力が上昇

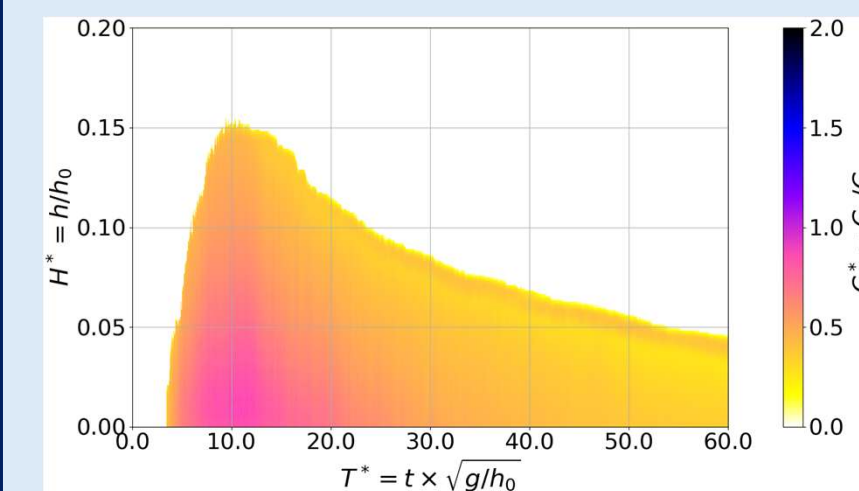


図5. 土砂濃度の水位 (C₀=5.0%)

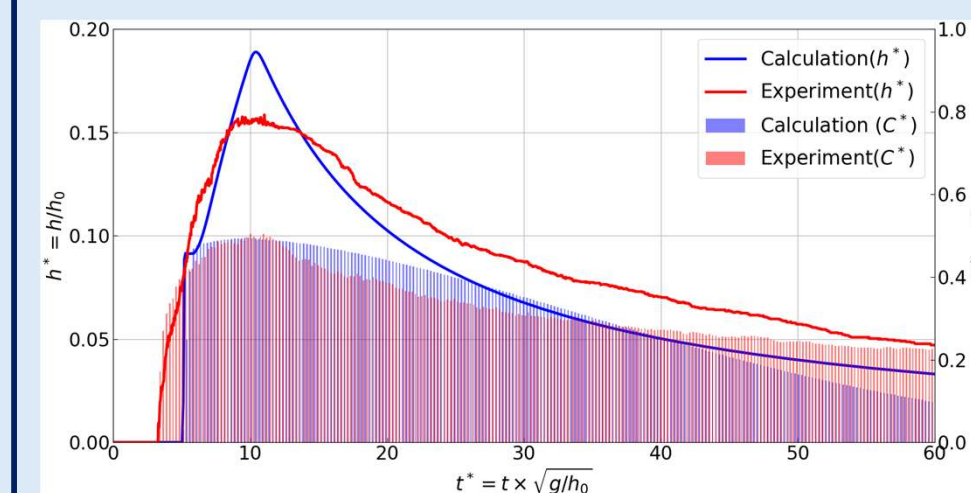


図6. 実験と計算比較 (C₀=5.0%)

実験と計算の比較：

- 実験条件と同様な計算条件で実施
- 鉛直平均で結果を比較
- 最大水位は過大評価であるが、濃度は概ね一致