

津波による環境汚染予測に向けた高分解能物質輸送シミュレーション

山中 亮一（徳島大学 工学部 建設工学科）

1. 背景と目的

1.1. 背景

東日本大震災では、津波による環境汚染が生じた（図1参照）。例えば、海底へのドロが津波により陸域に持ち上げられ、含有する重金属類は土壤汚染を、細菌は健康被害を引き起こす原因となった。また、被災した化学工場から流出した PCB 等の有害物質の流出による土壤汚染も一部みられた。同様のプロセスによる被害は、これからの南海トラフ巨大地震津波でも発生すると考えられる。また、将来被災地の多くが臨海部の工業地帯であるため、より大規模かつ深刻な被害の発生が懸念される。そのためドロの浚渫などの「発災前の環境対策」が必要であるが、津波による化学物質の輸送過程を精度よく予測できなければ、有効な対策の立案は困難である。

1.2. 目的

本研究では、津波による化学物質汚染の発生・伝播を予測し、事前対策を含めた幾つかのシナリオを評価することで、費用対効果に優れた方策を見出すことを目指している。南海トラフ巨大地震後の復旧・復興を妨げる“津波公害”の未然防止に資することは、国民の生活の質の維持、産業振興の阻害要因解消に繋がるため、本研究の成果は社会貢献に直結するものとする。科学的・技術的な意義としては、3次元沿岸環境モデルを適用することで、①潮汐や密度流の影響を考慮した現実に近い海象条件での津波解析が可能となること、②化学物質が引き波により海域に流出、3次元的な移流拡散し、その後押し波で再び遡上するような場合も評価が可能となることが挙げられる。また、遡上域における建物形状を入力するため、③建物間で生じる縮流などの流体現象を考慮することができ、より高精度な津波予測が可能となる。南海トラフ巨大地震を想定対象とし、評価対象物質は、1）海底に堆積する有機汚泥（ドロ）、2）工場地帯の化学物質とした。対象海域は西日

本全域とし、詳細検討対象地域は尼崎運河と徳島市内とした。

2. 研究方法と研究計画

研究課題を表1に示す。H27年度は、課題①②③に関し文献調査並びに海底堆積物の現地調査、課題④に関し地盤沈下量地図の作成、課題⑤⑥に関しモデル適用性の検討を行った。課題⑤⑥では、解析対象とする空間スケールに合わせて数値モデルを one-way で連結して解析を実施することを想定し、数値モデルの適用性評価を進めた。検討対象としたモデルは津波の発生から紀淡海峡までは2次元津波モデル JAGURS (Baba et al, 2014) を、3次元流動と物質輸送の予測は3次元非構造格子有限体積法による FVCOM (Chen et al. 2003) を、遡上域では数値波動水槽 (CADMAS-SURF/3D, 沿岸技術研究センター) である。

3. 現状と今後の課題

課題①②③は、関連の文献を収集し、海底堆積物の再懸濁過程のモデル化について整理した。さらに、尼崎運河、徳島市内河川の新町川での採泥を実施し化学分析に供した。

課題④は、各関係機関から提供を受けた地盤・地質データを基に、液状化による沈下量を新たな推定方法により算定し、沈下量分布を作成した。

課題⑤⑥は、境界条件の整備と、ES 上でのモデルの適用性評価を行った。最新の地形情報を基に、空間分解能や精度の検討を行い、新たな地形メッシュを作成した。このメッシュを用い JAGURS による試計算を試みた。

ES 上での各モデルの適用性評価は、地球情報基盤センター情報システム部のサポートを受けて進めた。JAGURS はすでに実績があり並列化など ES 上での運用での問題は皆無であったが、他の数値モデルは ES での運用に関する幾つか課題が見つかり、解決策を検討した。

今後は、3次元沿岸環境モデルの改良を行い、数値モデルの構築を進めていく。

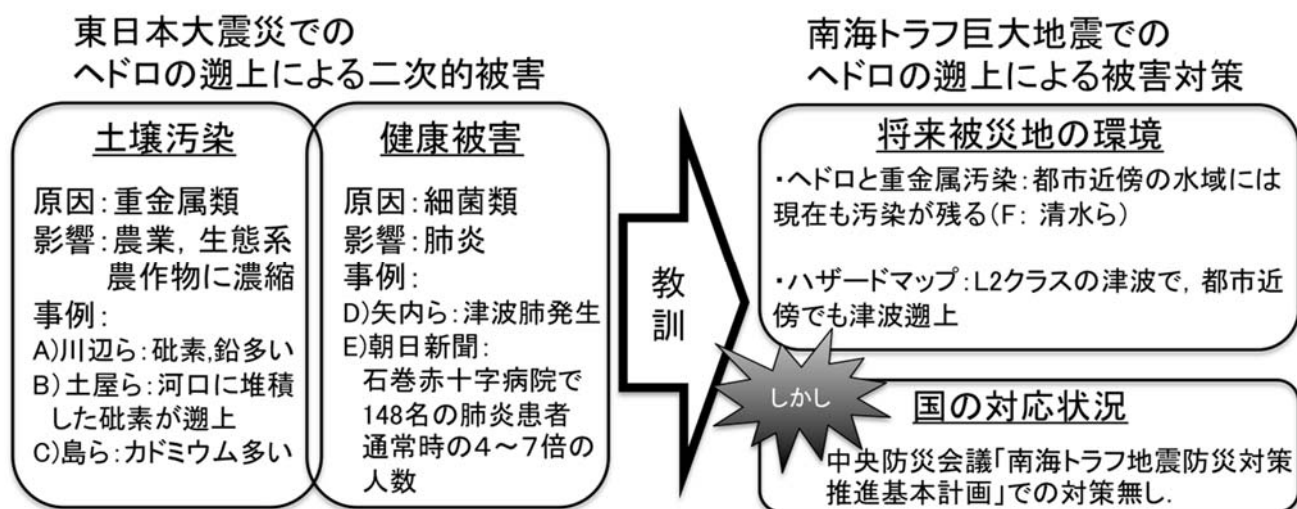


図 1 研究の背景

表 1 研究課題

A) 津波による化学物質輸送モデル構築		B) 数値解析による環境影響評価と対策検討	
課題	明らかにすること	課題	明らかにすること
①化学物質の空間分布	公開データを基に, GISデータ化	④津波解析の入力条件の整備	海岸堤防の地震と液状化による沈下量を考慮した地形作成
②化学物質の混濁過程	ヘドロ巻き上げ時の水質特性, 巻き上がりのモデル化	⑤地球シミュレータによる数値解析: 流動計算	流動予測の精度評価 (ES利用)
③化学物質の堆積過程	巻き上がったヘドロの堆積過程とそのモデル化	⑥地球シミュレータによる数値解析: 流動・水質モデル	影響範囲, 対策シナリオの評価 (ES利用)