

遠浅海岸における津波による海浜流失の数値解析

東北大学 工学研究科	学生会員	○ 梶谷 亮太
東北大学 災害科学国際研究所	正会員	Suppasri Anawat
東北大学 災害科学国際研究所	正会員	山下 啓
東北大学 災害科学国際研究所	正会員	今村 文彦
シンガポール国立大学	非会員	Gouramanis Chris
チュラロンコーン大学 工学研究科	非会員	Leelawat Natt

1. 序 論

2004年インド洋大津波や2011年東北地方太平洋沖地震津波では、流失した海浜の回復過程が地域によって異なることが確認されている^{1),2)}。しかし、そのメカニズムについては十分な知見が得られていないため、復興計画における堤防建設等のハード対策について課題が生じ得る。

海浜の回復過程について、既往研究では深浅測量や衛星画像が用いられているが、この解析では津波時の時空間的な土砂移動について評価することは難しく、津波来襲直後の地形について十分に検討することができていない。

そこで本研究では、海浜を有する海岸に特徴的な遠浅海岸を対象とし、数値解析を用いて津波時の土砂移動実態と海浜流失の関係性について検討する。これにより、海浜流失後の回復過程における初期条件についての基礎情報を得ることを目的とする。

2. 手 法

(1) 対象地域

対象地域は、2004年インド洋大津波による海浜流失後、約1年半という比較的短期間で回復が見られたタイ・プラトーン島とした。詳細な堆積物データが豊富である点⁴⁾や人工物の少ない自然地形である点から、数値計算を用いた十分な検討が可能である。

(2) 数値解析手法

津波土砂移動計算には、非線形長波理論に基づいたTUNAMI-N2と、流況に応じて掃流砂層と浮遊砂層の交換砂量を考慮した土砂移動の時間発展を解く高橋らのSTM⁵⁾を用いた。解析については、梶谷らの平面計算結果³⁾に基づき、流失が確認された海浜上の測線について、押し波時および引き波時について断面計算を行なった。

3. 結 果

押し波時の結果を図-1に示す。図-1より、押し波によって海浜は侵食されなかったが、水深5~10 mで海底の侵食が発生し、汀線付近では浮遊砂が高濃度状態であったことが示された。浮遊砂が高濃度状態であるとき、乱れ強度が抑制されるため、浮遊砂を保持する力が減少する可能性がある。したがって、押し波時における浅海域での侵食が、海浜の侵食を抑制した可能性がある。

引き波時の結果を図-2に示す。図-2より、引き波では海浜が侵食され、流出した土砂は水深5 m以浅に堆積したことが示された。結果について、2011年東北地方太平洋沖地震津波での仙台平野における海浜流失過程²⁾と比較すると、引き波による侵食は遠浅海岸における特徴であると考えられる。また、第二波以降は大きな地形変化がなかったため、流失した海浜の土砂は比較的浅い水深に堆積した可能性がある。

4. 議 論

数値解析および他地域における既往研究との比較から、引き波による海浜流失は、遠浅海岸における特徴であることが示唆された。また、プラトーン島では海底の侵食が、押し波時の海浜侵食を抑制した可能性があるとして示唆された。遠浅海岸では、引き波から始まる津波の場合、大きな掃流力を持つ津波の先端部が浅海域を遡上する距離は、急勾配である海岸よりも長い。したがって、押し波時、遠浅海岸は浅海域の侵食量を増加させやすい特徴を持つと考えられる。プラトーン島の場合、地形的特徴に加え、始めの大きな引き波が侵食範囲をより増加させたため、海浜侵食の抑制に繋がりがやすかったと考えられる。押し波による海浜侵食は土砂を内陸方向に運搬するため、津波来襲前における漂砂系の土砂収支を大きく変える可

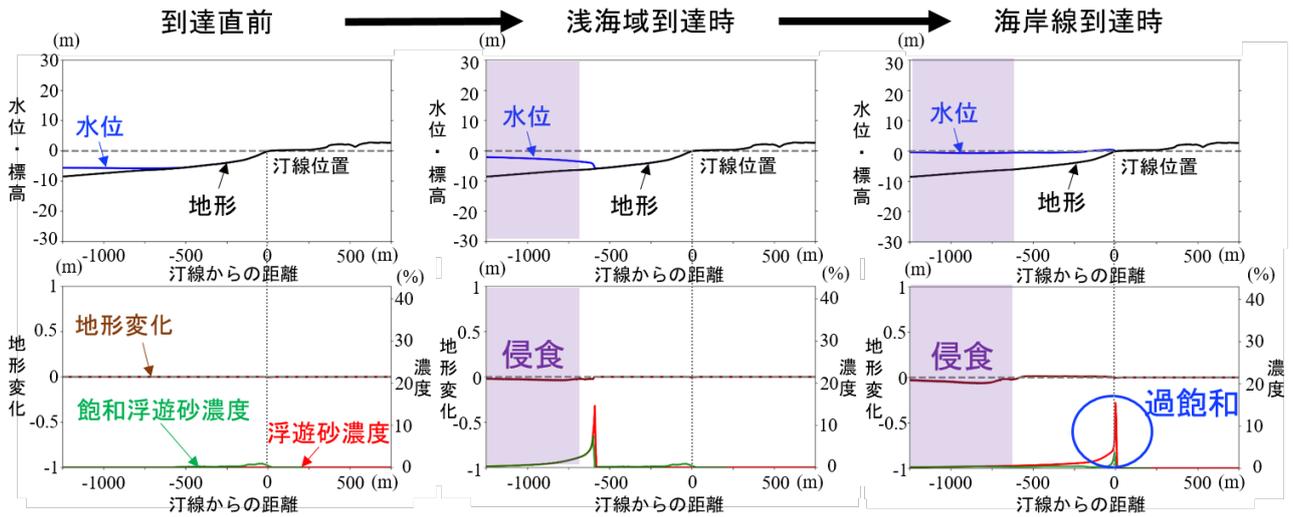


図-1 押し波時における各物理量の時系列変化

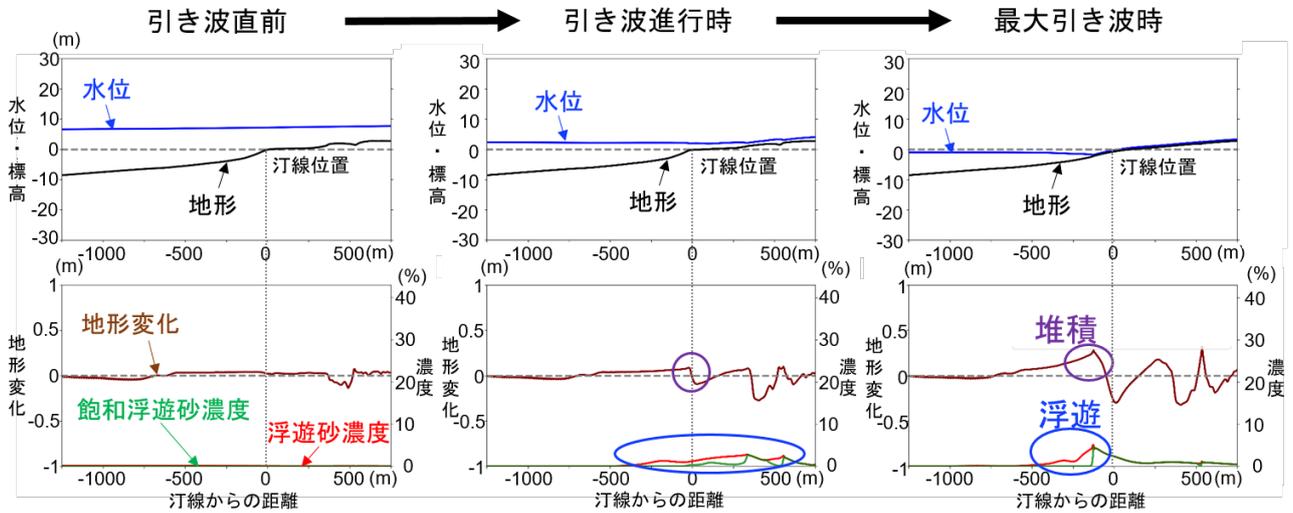


図-2 引き波時の時系列変化

可能性がある。津波来襲直後の漂砂系における土砂収支は、回復過程において重要な初期条件となるため、押し波による海浜侵食が回復過程に与える影響は大きいと考えられる。

以上から、プラトーン島では、地理的特徴と始めの大きな引き波が回復過程に影響を与えた可能性があると考えられる。

5. 結論

本研究では、2004年インド洋大津波による海浜侵食が発生したタイのプラトーン島を対象として、津波時の土砂移動実態と海浜流失の関係性について検討した。計算結果より、遠浅海岸に特徴的な引き波による海浜流失が見られた一方で、押し波時の海浜侵食の抑制に繋がった地理的特徴と大きな引き波が、回復過程に影響を与えた可能性があることが示唆された。今後は押し波時の海底侵食に影響を与える要因を明らかにするため、仙台平野

などの他地域との詳細な比較検討を行なう必要がある。

参考文献

- 1) Pari, Y., Ramana Murthy, M. V., Jaya Kumar, S., Subramanian, B. R., and Ramachandran, S.: Morphological changes at Vellar estuary, India — Impact of the December 2004 tsunami, *Journal of Environmental Management*, 89, 45–57, 2008.
- 2) 田中仁, 真野明, 有働恵子: 2011年東北地方太平洋沖地震津波による海浜地形変化, 土木学会論文集B2 (海岸工学), Vol.67, No.2, pp.L571-L575, 2011.
- 3) 榎谷亮太, Suppasri Anawat, 山下啓, 今村文彦, Gouramanis Chris, Leelawat Natt: タイ, プラトーン島を対象とした2004年インド洋大津波による土砂移動の解析, 平成30年度土木学会東北支部技術研究発表会, 2019.
- 4) Jankaew, K., Atwater, B. F., Sawai, Y., Choowong, M., Charoentitirat, T., Martin, M. E., and Prendergast, A.: Medieval forewarning of the 2004 Indian Ocean tsunami in Thailand, *Nature*, Vol.455, No.7217, pp.1228-1231, 2008.
- 5) 高橋智幸, 首藤伸夫, 今村文彦, 浅井大輔: 掃流砂層・浮遊砂層間の交換砂量を考慮した津波移動床モデルの開発, 海岸工学論文集, Vol.46, pp.606-610, 1999.