

東日本大震災から10年。今年度の防災科研ニュースは、各号に東日本大震災や東北地方関連の観測・研究の記事を掲載します。防災科研は、防災科学の研究を向上させることで、東日本の復興を支えてまいります。



(左) 水・土砂研究部門／主任研究員
村上 智一

(右) 水・土砂研究部門／副部門長 総括主任研究員
下川 信也

岩手県宮古湾における津波地形変化とその流動構造の数値解析

はじめに

岩手県宮古湾は、アマモ場を有し、ニシンなどの水産資源の豊富な湾として重要視されています。東北地方太平洋沖地震による津波の後では、アマモ場の分布が地震発生以前と異なることが報告され、その原因は津波による海底地形の変化が湾内の流動構造に影響を与えたことに起因していると推察されることから、岩手大学小笠原敏記教授との共同研究として、津波地形変化とその流動構造の数値解析を実施しました。

東北地方太平洋沖地震津波による地形変化

地震津波による地形変化を調べるために、2011年以前の宮古湾の海底地形データ（J-EGG500、J-BIRD、沿岸の海の基本図）と2011年6月11日から21日までの11日間に実施された航空レーザー測量データ（海上保安庁海洋情報部）を解析しました。これらから明らかになった地震津波による地形変化量が図1です。津波発生後は、湾中央から湾奥の広い範囲にわたって地形が約2m浸食されており、特に湾中央部の岸付近で浸食が大きく、最大で5mの浸食となっていました。

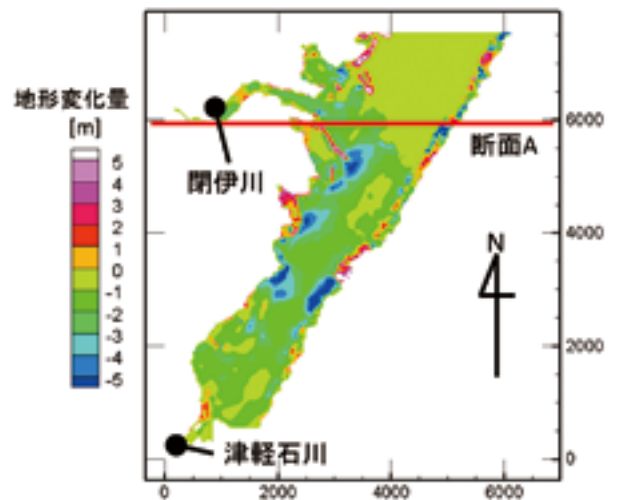


図1 東北地方太平洋沖地震による津波発生前後での海底地形の変化量（村上ら、2013、土木学会論文集B3、pp.L718-L723）；正の値は津波発生後に堆積、負の値は津波発生後に浸食したことを示す。

地震津波による地形変化が宮古湾の流動に与える影響

地形変化が流動に与える影響を調べるために、地震津波発生前後の地形において、宮古のアメダス気象観測値、気象庁による宮古湾の潮位の観測値、水産庁らによる水温・塩分データおよび閉伊川と津軽石川の河川流量を入力データとして与えたシミュレーションを実施しました。図2は、図1の断面Aにおける津波発生前後の地形での12月の平均的な流速分布を表したものです。これより、水深5m以深の湾東側において見られる湾口から湾奥へ向かう南向きの流れが、津波発生後の方が強くなっていました。ここでは図示いたしません、このような解析を2月、5月、8月を対象に実施した結果、東北地方太平洋沖地震津波による地形変化が宮古湾の流動構造に与える影響は、宮古湾全体に及ばないものの、局所的には流向を反転させるなどの影響を持つことがわかりました。

同様のシミュレーションで、津軽石川および閉伊川から流入する土砂の分布も調べました（図3）。湾中央部から湾奥部にかけて震災前後での土砂輸送の状態が大きく変化しています。また、閉伊川河口の北部で津波発生後に土粒子が増加し、閉伊川河口の南部で減少する傾向がありました。閉伊川河口の北部は、津波発生後に海底地形の侵食が激しい一方で、南部は堆積が顕著であり、この地形変化が土粒子の輸送に影響を及ぼしたものと考えられます。このような解析を詳細に行った結果、津軽石川起源の土砂は、季節変化が大きく、冬季は夏季に比べて湾奥西側において粘土やシルトといった $3\mu\text{m}$ 以下の小さな土粒子が増加し、閉伊川起源の土砂では、冬季に粒径 $8\mu\text{m}$ および $10\mu\text{m}$ の細砂の土粒子が広域に輸送されることがわかりました。また、地震津波は、宮古湾の土粒子輸送に影響を及ぼしており、特に閉伊川起源の粒径 $8\mu\text{m}$ 以上の土粒子輸送の状況が津波発生前後で大きく変化したことが明らかとなりました。

宮古湾の水産資源の持続可能な利用を図るためには、本研究の結果に基づき生態系モデルを用いたシミュレーションを実施することが必要です。今後はこれを行い、津波地形変化が生態系に対してどのような影響を与えたかなどを明らかにしていきたいと考えております。

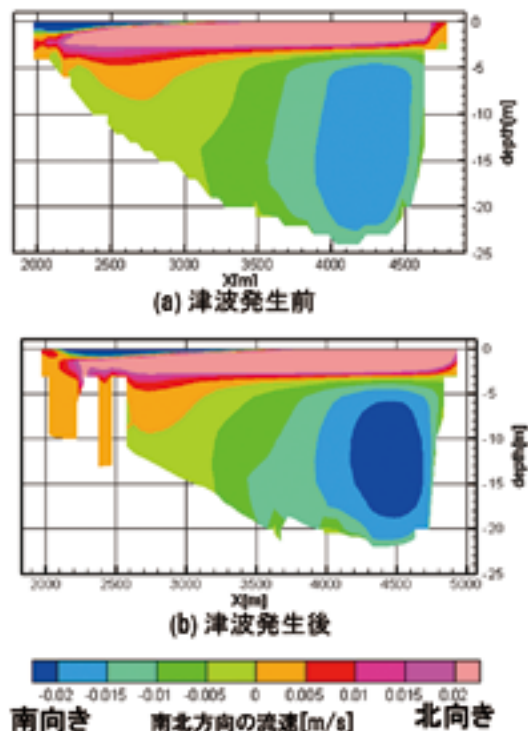


図2 津波発生後の地形データを用いた計算による断面A（図1参照）における12月の計算期間中の平均流速分布（村上ら、2013、土木学会論文集B3、pp.1_718-1_723）；正の値は北に向かう流れ、負の値は南に向かう流れを示す。

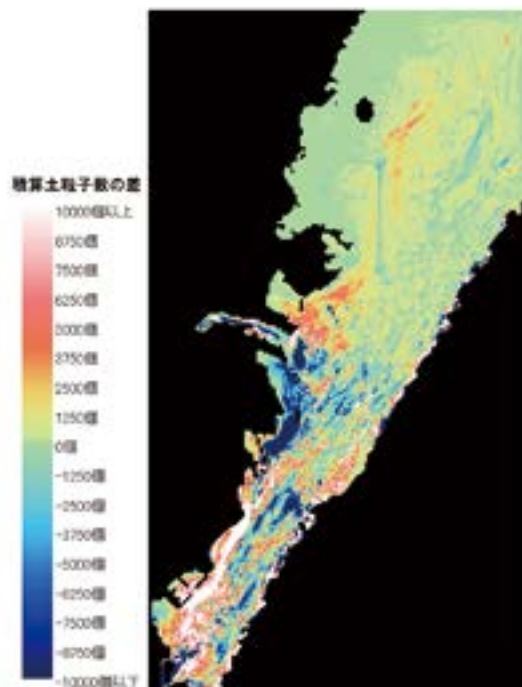


図3 津波発生前後の12月における河川からの流入土砂の分布の変化（村上ら、2015、土木学会論文集B2、pp.1_1213-1_1218）；正値は津波発生後に増加、負値は減少したことを示す。