

能登半島周辺に來襲する津波の伝播特性に関する研究

金沢大学大学院 学生会員 ○阿部成紀 金沢大学 青木雅史
 金沢大学理工研究域 正会員 由比政年 フェロー 石田啓

1. はじめに

2011年3月11日に東北地方三陸海岸沖で発生したマグニチュード9.0の巨大地震は、太平洋沿岸の広い範囲に甚大な被害を発生させた。その大部分は津波によるものと推定される。災害発生直後より、多くの機関により調査が行われ、多くの観測結果および解析結果が報告されてきた。これらの知見を活用しつつ、将来に向けた地域津波防災を考える際には、各地域における津波の伝播特性を理解することが基本となる。

一般に、津波は、マグニチュード6.5以上の海底地震が海底から約80kmまでの深さで起きたときに発生が予想される。海底地震の原因となる海底プレートや海域活断層の運動は、数十年から千年程度の長い周期で繰り返されるため、津波の発生も周期的な様相を呈する。この意味で、過去に観察された津波の歴史的特性を知ることが有用である。また、津波は海上を伝播する過程および海岸付近を遡上する過程で地形による影響を強く受ける。このため、各地域の地形特性に応じた津波伝播の地域的特徴を合わせて理解しておくことも重要である。本研究では、日本海沿岸域で発生する地震による津波について数値解析を行い、石川県能登半島に襲来する津波の地域的特性を検討する。

2. 数値解析法

数値計算には、後藤ら(1993)による長波モデルを用いた。本モデルでは、非線形長波理論式を基礎方程式としており、スタaggerドリープフロッド差分法が用いられている。海底地形データは、海洋情報研究センターの日本近海30秒グリッド水深データMIRC-JTOPO30を使用して作成した。解析対象候補として、表-1には、過去に日本海で発生した地震津波のうち、石川県沿岸に影響を及ぼしたと考えられるものを総括した(羽鳥, 1999に加筆)。図-1には、前述した緯度経度表示の水深データを世界測地系(7系)で直交座標表示したものを示す。震源の断層パラメータについては、土木学会原子力土木委員会(2002)に基づいて設定を行った。

表-1 石川県沿岸域に影響を及ぼした
 既往津波および地震の一覧

発生年月日	震源位置	マグニチュード	石川県での津波波高・津波被害
1614/11/26	新潟県西方沖	7.7	
1729/8/01	能登半島北方沖	6.6-7.0	
1741/8/28	北海道渡島西方沖	?	(輪島市門前町3-4m)
1762/10/31	新潟県北方沖	7.2	
1799/6/29	石川県金沢近海	6	(金沢市金石3-4m)
1802/12/09	新潟県佐渡島西方	7.2	
1833/12/07	山形県西方沖	7.5	(輪島市5.7m)
1892/12/09	石川県羽咋市沖	6.4	(異常潮位を観測)
1896/04/02	石川県珠洲市沖	5.7	
1933/9/21	石川県七尾湾	6	
1940/8/2	北海道積丹半島沖	7.5	(輪島市0.4m)
1952/3/7	石川県大聖寺沖	6.5	
1964/6/16	新潟県沖	7.5	輪島市2.1m 穴水湾で冠水
1983/5/26	日本海中部 (秋田・青森県沖)	7.7	珠洲市狼煙漁港2.5m 輪島市輪島港1.5m 志賀町福浦漁港1.8m 負傷者・住居被害有
1993/2/7	石川県能登半島沖	6.6	輪島市0.5m
1993/12/12	北海道南西沖	7.8	珠洲市木ノ浦2.9m 輪島市輪島港2.0m 輪島市鵜入港3.5m 船舶被害24隻

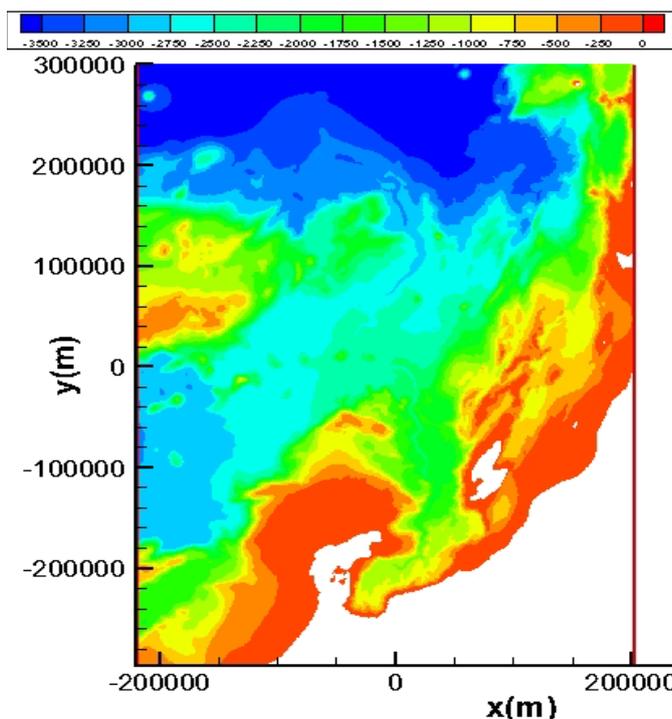


図-1 能登半島周辺の海底地形

3. 計算結果

図-2には、解析例として1833年に生じた山形県西方沖地震津波について解析を行った結果を示す。図はそれぞれ津波発生直後から10, 20, 35, 40, 45, 60, 75分後の波高分布図を示している。地震が発生した直後から20分後までは、発生した津波が四方八方に伝播し、10分後には佐渡島に、20分後には山形県沿岸に到達している。35分後～45分後の波高分布図を見ると、能登半島北方に位置する浅瀬地形の影響により、津波が屈折して進行する様子が確認できる。さらに、60分後の波高分布図をみると、屈折した津波が、能登半島に向けて収斂し、そのエネルギーを集中させながら襲来していることがわかる。このような海底地形のレンズ効果により、能登半島周辺には地震の規模から想定されるものより大きい津波が襲来する可能性がある。こうした日本海で生じる各種地震における津波の進行の特徴を知ることは、地域津波防災を考える上で重要である。

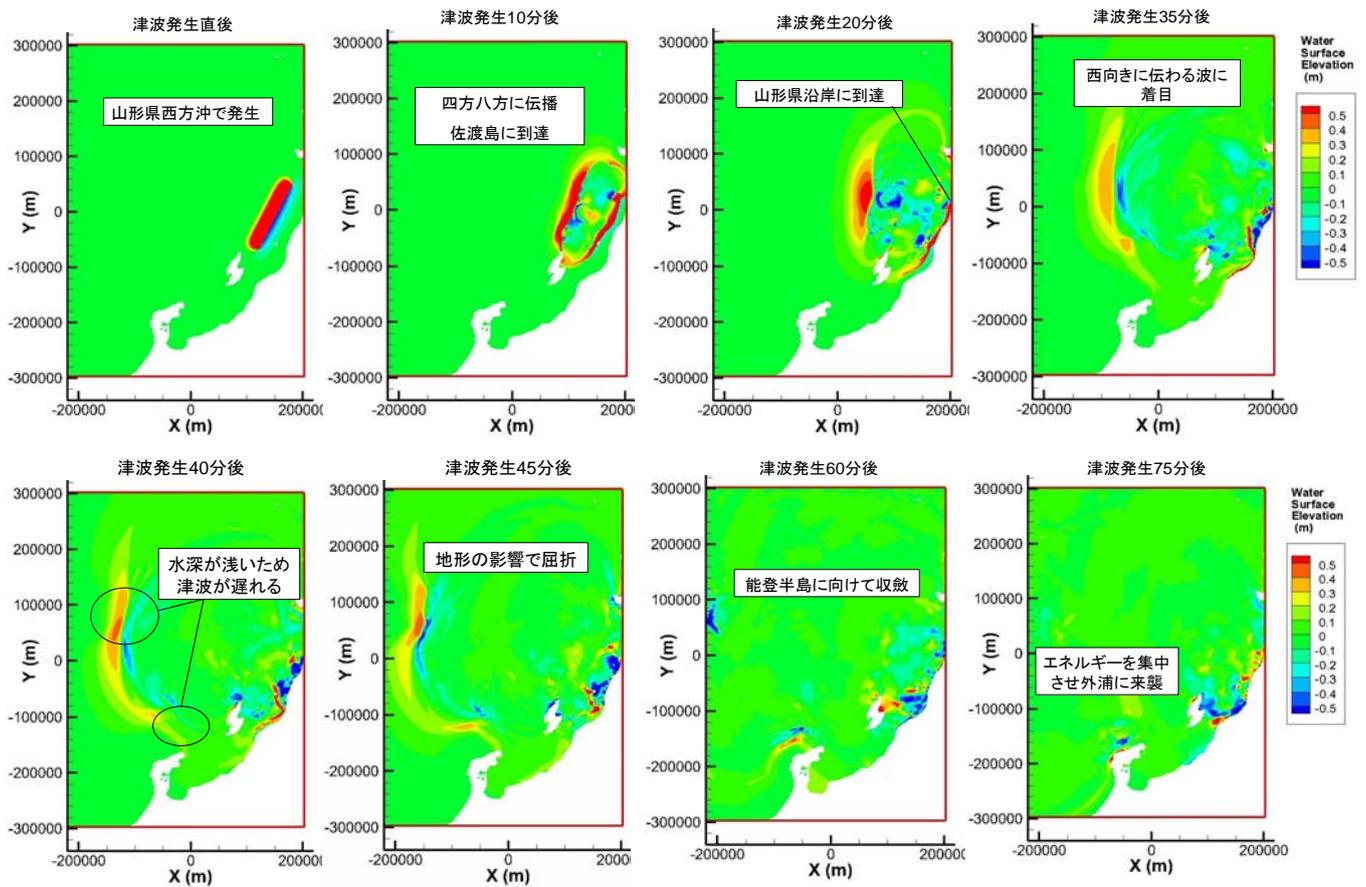


図-2 山形県西方沖地震津波の解析例

4. 終わりに

数値解析モデルを用いて、日本海の海底地形を対象に津波の数値解析を行った。その他の地震の断層パラメータによる数値解析も現在検討中であり、講演時に発表予定である。

参考文献

- 1) 後藤智明・佐藤一央(1993):三陸沿岸を対象とした津波数値計算システムの開発, 港湾技術研究所報告書, 第32巻, 第2号, pp.3-44.
- 2) 土木学会原子力土木委員会(2002): 原子力発電所の津波評価技術本編, 318p.
- 3) 羽鳥徳太郎(1999): 能登半島における津波の屈折効果, 地震 第2輯, 第52巻, pp.43-50.