

東北地方太平洋沖地震に伴う地殻変動の推移と漁港施設への影響

東海大学 正会員 ○三神 厚
東北工業大学 フェロー 神山 眞

1. 目的

2011 年東北地方太平洋沖地震では、東北地方から関東地方にかけての太平洋沿岸の広い範囲で地盤が沈降した。これにより街は浸水被害に見舞われ、ポンプによる排水を余儀なくされたばかりか、高潮などの地震以外の災害に対しても脆弱化した。また漁港施設は水位の上昇によりが使いづらくなり（図 1）、その後、嵩上げ工事が行われた。

同様な地殻変動に伴う被害は、1946 年昭和南海地震でも発生した。高知市では約 120cm 地盤が沈降し¹⁾、堤防決壊に伴う津波浸水被害に長期にわたり悩まされた。

東北地方太平洋沖地震では、本震の後、地盤の沈降は徐々に回復（隆起）し、数年後には、逆に高くなりすぎて使いづらくなったとの声が漁業関係者から寄せられ、マスコミに取り上げられるなどした²⁾。その結果、鮎川漁港では 30cm の嵩下げの工事が行われることになった。このように、せっかく「嵩上げ」をしたのに、数年経過して、「嵩下げ」をしたりすることは決して合理的とは言えないが、このような事態に至ったのは、地殻変動後の地盤高さの推移の予測が現状では困難なためである。地震学分野の研究者により地殻変動のメカニズム解明が精力的に行われているが³⁾、予測技術の開発には今後しばらく時間を要するものと思われる。

本研究の目的は、今回の東北の地震によりどのように地殻変動が推移し、漁港施設にどのような不都合が生じ、関係部局によりどのような対応が取られたか、これらについて整理し、近い将来の襲来が危惧される南海トラフ地震など、次の大地震の際への大事な教訓を抽出し、復興へ活かすことである。

2. 大震災による広域地盤沈降とその後の隆起

今回の地震に伴う地殻変動は、日本が世界に誇る地殻変動監視システムである GEONET により精密に観測されている。GEONET は、全国に約 1,300 点の電子基準点を配置し、時々刻々の地殻変動を記録している。図 2、図 3 は、GEONET 矢本と GEONET 岩泉 1 における 2011 年 1 月から 2016 年末までの上下変動の推移である（ここでは楕円体高を用いている）。図 2 の GEONET 矢本では本震後、すぐに隆起に転じていることがわかる。一方で、岩手県北部の GEONET 岩泉 1 では本震での沈降後、しばらく沈降が続いた後、隆起（回復）に転じており、地域ごとに差が見られる。このような地殻変動に伴う地盤の上下変動の回復過程は、余効変動とその後のプレート間カップリングで決まる複雑な現象でメカニズム解明は容易でない。メカニズムの解明が不十分であったとしても、今回の教訓を活かした震災後の合理的な復興を考えおくことは工学上重要である。

3. 鮎川漁港と宮城県水産漁港部でのヒアリング

地殻変動とその推移が漁港施設に与える影響についての実態を調査するため、2017 年 2 月 15 日に鮎川漁港へ赴き、漁業関係者に対するヒアリングを行った。また、2017 年 3 月 28 日には、宮城県東部地方振興事務所水産漁港部でもヒアリングを実施した。



図 1 渡波漁港（石巻市渡波梨木畑地区）
（2011 年 5 月 27 日 11:30 ごろ 著者撮影）

キーワード 東北地方太平洋沖地震，地殻変動，地盤沈降，復興，嵩上げ工事

連絡先 〒259-1292 神奈川県平塚市北金目 4 丁目 1 番 1 号 東海大学工学部土木工学科 TEL 0463-58-1211

(1) 嵩下げ工事に至る経緯

本震により、鮎川漁港では甚大な被害が発生し、災害復旧事業に申請した。2012年3月頃から2014年末にかけて復興工事が進められたが、2014年10月頃になると、「岸壁が高くなった」との声が寄せられるようになり、一部の未完成区間は「原形-30cm」で復旧することとなった。2015年度になると、「隆起」を災害と考え、「嵩下げ」が災害復旧工事として認められることとなった（ただし1漁港1回限り）。2017年4月から嵩下げ工事が開始されることとなった。

(2) 漁業との連動

このような大地震では、地殻変動の推移をしばらく見守ってから復興工事に掛かるといった考えもあるが、当該地区の漁業の復興速度は速く、それが早急な岸壁工事の要望につながったとのことであった。

(3) 原形復旧に対する疑問

復興工事は、基本的に、原形復旧を目指して行われる。大規模な地殻変動を伴わない震災に伴う復興工事ならばそれで良いのかもしれないが、今回のように地殻変動からの回復が期待される場合には、原形復旧にとられることは必ずしも合理的でない。

(4) 時間差復興、段階的復興

漁港内のすべての場所で同時に嵩上げ工事をを行うと漁業ができない。そのため、鮎川漁港では一部、嵩上げ工事に至らなかった箇所があり、現在は、その箇所が使いやすい場所になった。今後の震災へ向けての教訓は、地盤沈降からの回復が見込まれるような地域では、一度に同じ嵩上げ工事を行わず、沈降後の隆起の様子をみながら、段階的に工事を進めるなど、臨機応変に対応できる体制が必要である。

(5) 個別に異なる不都合の程度

比較的規模が小さい鮎川漁港では、1人親方による小型船外機船が多い。嵩上げして、使いづらくなったのは、主にはこのような漁師であった。不都合が生じるのは毎日ということではなく、潮汐の関係で潮位が低くなる限定的な日に、バンショウと呼ばれる漁業用のかごを持ち上げるのが大変になる等、作業性が低下することとなった。30cmの嵩下げ工事をするようになったが、一方で、住民の中には防災的には現在の高い岸壁のままの方が安全であるため、嵩下げを希望しない声もあるとのことであった。

4. まとめ

2011年東北地方太平洋沖地震の後の地殻変動の推移の例を示すとともに、漁港施設の復興の各段階でどのような不都合が生じ、関係部局によりどのような対応がなされたのか、結果的にそれは合理的であったのか、などについて整理するとともに、今後の大地震災害からの合理的な復興へ向けての重要な教訓を抽出した。

謝辞： 本研究を遂行するにあたり、公益財団法人・戸田育英財団による助成を頂きましたことに謝意を表します。また鮎川漁港、宮城県水産漁港部でのヒアリングに協力して頂いた皆様に感謝致します。

参考文献

- 1) 沢村武雄：南海大地震と地殻運動，高知大学学術研究報告，第1号，pp.1-14, 1951.
- 2) 日本経済新聞社：“三陸沿岸で地盤が隆起、漁業者困惑「岸壁高すぎる」”，日本経済新聞（電子版）記事，2015年3月8日．
- 3) 飛田幹男：対数・指数関数混合モデルによる東北沖地震余効変動の予測実験，日本地震学会講演予稿集，S03-04, 2015.

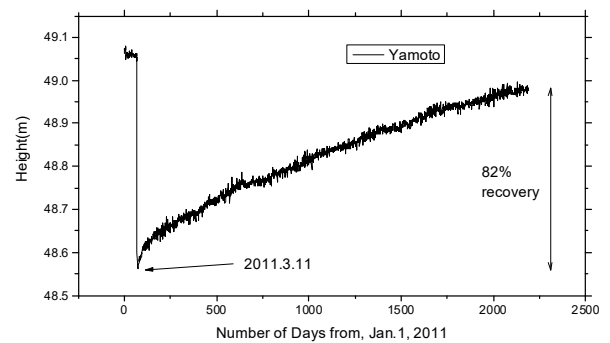


図2 GEONET 矢本の地殻変動

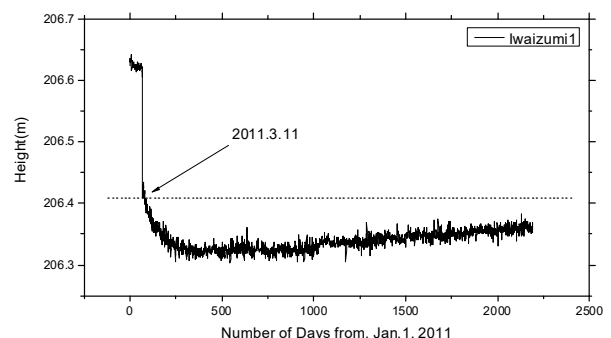


図3 GEONET 岩泉1の地殻変動