

# 東北地方太平洋沖地震津波による鉄道被害の空間分析

08T0204B 石川 尚樹  
指導教員 山崎 文雄

## 1. 研究背景と目的

2011年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震により引き起こされた津波は、太平洋沿岸の広範囲に亘り甚大な被害をもたらした。様々なインフラが被害を受けた中、特に鉄道の被害は復興に時間がかかっており、約1年が経過した現在でも、被害を受けた多くの路線は運行を休止している(図-1)。今後の津波被害対策を行う上で、今回の被害を把握し、分析を行うことは極めて重要である。

過去に鉄道被害と津波の関係について様々な研究が行われている。しかし、個別の被害を対象としたミクロな視点での研究が中心であることから、被害をマクロな視点でとらえ、浸水深と鉄道被害の関係を分析することも有効であると考えられる。

そこで本研究ではGISを用い、東北地震・津波による駅舎・橋梁・線路被害の基礎的な分析を行った。また、津波高さと標高の差から浸水深を計算することで、津波被害との相関を調べ、被害予測手法を検討した。

## 2. 対象とするデータとその分析手法

本研究では、高い津波が観測された三陸海岸を通るJR東日本盛岡支社管内の4線区を対象線区として選んだ。鉄道被害データは、JR東日本盛岡支社<sup>1)</sup>より公表されている資料から、流出・全壊駅数、橋梁流出箇所数、線路流出箇所を使用した。対象線区での津波高さは、東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループが公開している「痕跡調査結果」<sup>3)</sup>から、測量誤差の小さい信頼度B以上のもの計2241データを抽出した。また株式会社パスコにより公表されている「推定浸水範囲図」<sup>2)</sup>を利用し、津波高さデータが津波浸水域内にあるときのみ、信頼性の高いデータとして用いた。

次に津波高さと標高より、被害箇所における浸水深を計算した。まず、推定浸水範囲図に観測点における津波高さのポイントデータを落とし込み、25m幅のメッシュに最近傍の津波高さデータを与えることで、津波高分布図を作成した。同様に25mメッシュの標高図を用意し、メッシュごとに津波高さから、標高を引くことで、図-2に示す浸水深分布図を作成した。これらの一連の作業は、解析ソフトArcGIS9.3を用い行った。

## 3. 推定浸水深と駅舎被害分析

推定浸水深と駅舎被害の相関を検討した。鉄道被害箇所での浸水深を図-2に示す過程で抽出し、駅舎の流出・非流出と推定浸水深の関係を図-3にまとめた。



図-1 石巻市付近の鉄道被害写真。2011/6/7 9:43 撮影。

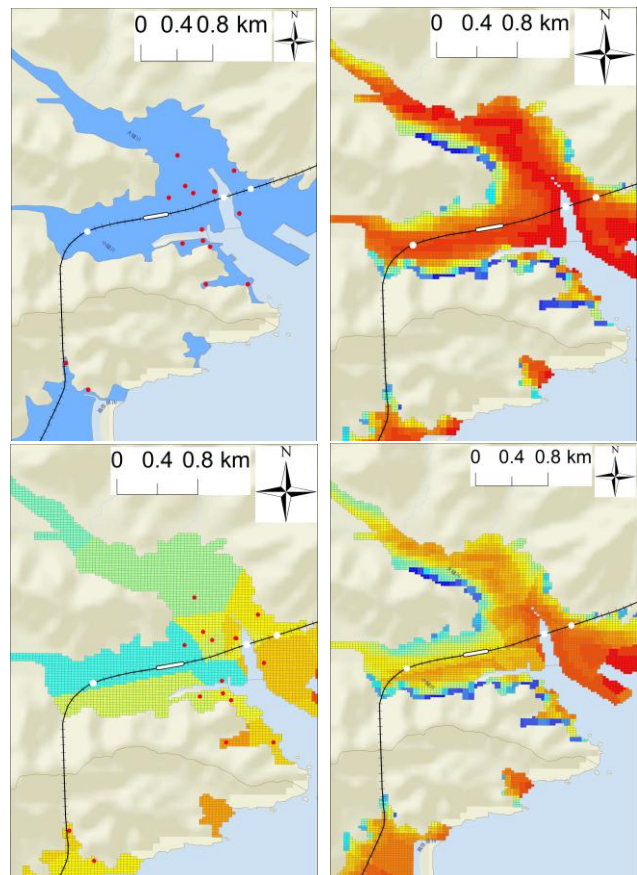


図-2 浸水深メッシュの作成過程。左上：浸水範囲，右上：標高，左下：津波高さ，右下：浸水深。

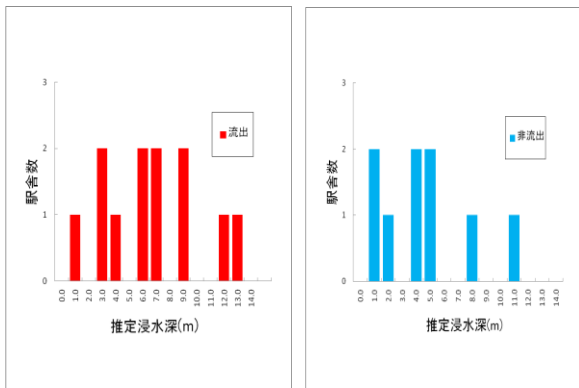


図-3 推定浸水深と駅舎被害の関係. 左: 流出, 右: 非流出.

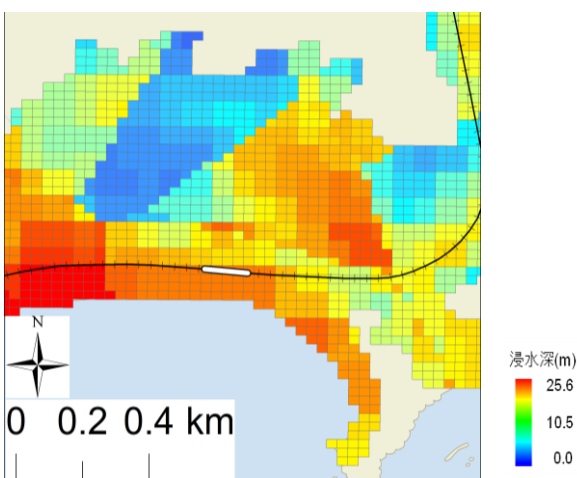


図-4 大谷海岸駅付近の浸水深マップ

この図から推定浸水深 3m 以上は流出するという傾向が見られた。しかし、浸水深 1m でも流出したところ、浸水深 8m, 11m でも流出しなかったところも見られたため、個別に分析した。

図-4 に大谷海岸駅付近の浸水深分布図を示す。図より駅周辺では浸水深が 11m に及んでいることが分かる。大谷海岸駅は、海からも近く（日本一海水浴場に近い駅として知られていた）、標高が 1m と低いため、浸水深が大きかった。図-5 に大谷海岸駅付近の被災前、被災後の写真を示す。図から、駅舎内部は津波により流されて大きな被害を受けているが、RC 造であったため駅舎が流出しなかったと考えられる。

図-6 に浸水深 1m にも関わらず流出した細浦駅の航空写真を示す。図より駅舎だけでなく周辺の住居も流されていることが確認され、本研究で算出された浸水深の値より大幅に大きい値である可能性が考えられる。よって、津波高さデータの精度の低さが浸水深の精度に影響を及ぼしていることが予想される。



図-5 大谷海岸駅の津波被害. 左: 被災前, 右: 被災後



図-6 細浦駅の津波被害 (Google-Earth より引用) (黄枠: 駅舎). 左: 被災前, 右: 被災後

#### 4. まとめと今後の課題

東北地方太平洋沖地震津波による鉄道の駅舎・橋梁・線路被害について浸水深との関係を分析した。津波浸水深 3m 以上は流出が多く見られた。しかし例外も見られ、それらは浸水深のデータの精度、つまり津波高さデータの精度が低いことと、建物の構造の違いが影響していると考えられる。つまり、マクロの視点での研究と同時に、ミクロの視点で個別に被害を見なければ分析の精度を高められない。したがって今後は個別に被害を見て津波高さのデータの精度を高め、鉄道被害との相関を導き、鉄道被害予測手法の構築を目指す。また、三陸鉄道についても同様の分析を行い、被害予測手法の精度を高めることを考えている。

#### 参考文献

- 1) 東日本旅客鉄道株式会社盛岡支社：  
<http://www.jr-morioka.com/>
- 2) 株式会社パスコ：2011年3月東日本大震災に関する情報  
[http://www.pasco.co.jp/disaster\\_info/110311/](http://www.pasco.co.jp/disaster_info/110311/)
- 3) 東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ：痕跡調査結果速報値, <http://www.coastal.jp/tjt/>