

# 2010年チリ地震津波の遡上による河川水位の変動

東北大学工学部 学生会員 ○茅根 康佑

東北大学大学院 正会員 Nguyen Xuan Tinh

東北大学大学院 フェロー 田中 仁

## 1. はじめに

2010年2月27日午後3時34分14秒(日本時間)にチリ中部沿岸で地震が発生した。この地震による津波はチリ沿岸部に大きな被害を与え、また、日本を含む国々に来襲した。津波は太平洋を横断し、地震発生から1日後の2月28日に日本各地の沿岸部に来襲し、これにより、東北地方の沿岸域も大きな漁場被害などを受けた。

沿岸部の津波防波堤等の構造物により保護されているのに対して、河口部にはそのような構造物がほとんど無いため脆弱性が指摘される。そのため、河口・河川部を対象とした調査は極めて意義が高く、このような研究の中では、十勝中地震時の十勝川<sup>1)</sup>等が代表的である。しかし、既存の研究において、複数の河川を対象とした調査は殆ど見られない為、河口・河道状況に応じた遡上特性を比較した研究というものは皆無である。

本研究では、2010年のチリ地震時の河川水位データを収集し、東北地区の河川を対象として、津波の河川遡上特性を明らかにした。

## 2. 使用した水位データ

解析の対象は、太平洋側に位置する東北地方の河川とする。解析には、北上川下流河川事務所において取得されたデータ(暫定値)を用いる。殆どのデータは10分間隔であるが、一部に1時間間隔のデータが含まれている。

## 3. 各測点間での水位の関係

各観測点でのデータをTP値に換算したところ、複数の測点間や海域の潮位との高低差について、不自然な上下関係の見られるデータが存在した<sup>2)</sup>。図-1は鳴瀬川での水位および鮎川での推算潮位の変動 $\eta$ を示す。観測点の位置を図-2に示す。河道内の観測値(野蒜、小野)の満潮時水位はほぼ一致しているが、鮎川での推算潮位は一定の乖離を示している。そこで、津波発生以前の水位変動を対象に、図-3のように潮位と河口内水位の相関を取った。同図は北上川月浜第二(外)観測点の河口水位と鮎川推算潮位の関係を示している。図-3のように、水位(潮位)が低くなるとループを描いており、河口狭窄部でのエネルギー損失の影響が顕著であるが、満潮時には二つの水位がほぼ一致している。そこで、満潮時の回帰直線の切片をレベルの補正值とした。

## 4. 河川内における津波高さの定義

津波の高さは、津波の影響を受けてない既知の潮位変動からの上昇量として定義される。本研究では、津波の影響を受けていない変動として、上記の補正をもとに推算潮位を基準にして津波高さを求めた。これを方法1とする。ただし、図-1の鳴瀬川小野のように上流に位置する箇所では、河床の影響を受けて潮位変動にくらべ水位変動が大きく変形している。

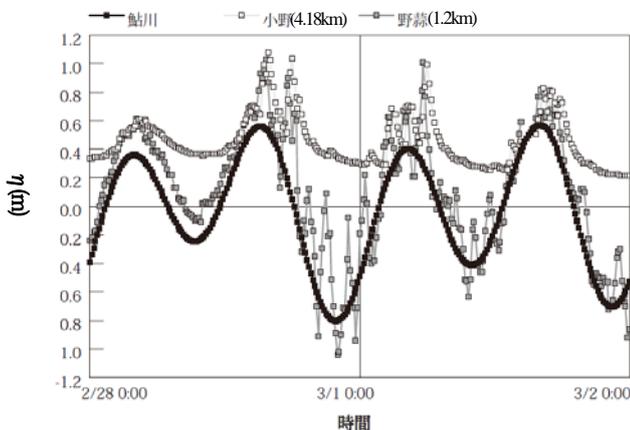


図-1 鳴瀬川の補正前の水位



図-2 鳴瀬川の観測点

キーワード：津波、河川遡上、2010年チリ地震、東北地方

連絡先：〒980-8579 宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 6-6-06 環境水理学研究室 Tel 022-795-7453 Fax 022-795-7453

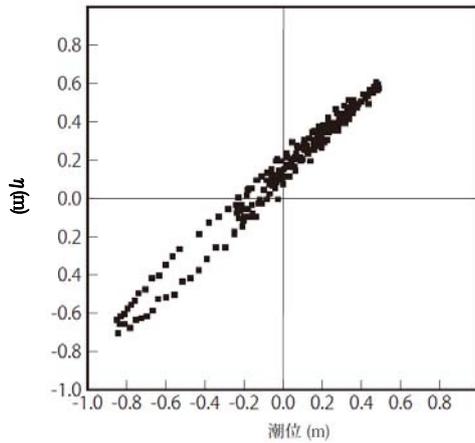


図-3 北上川月浜第二(外)の水位と潮位の相関

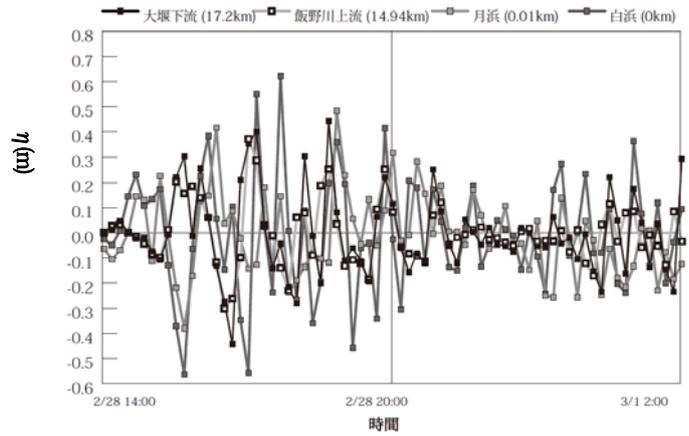


図-4 北上川の津波成分

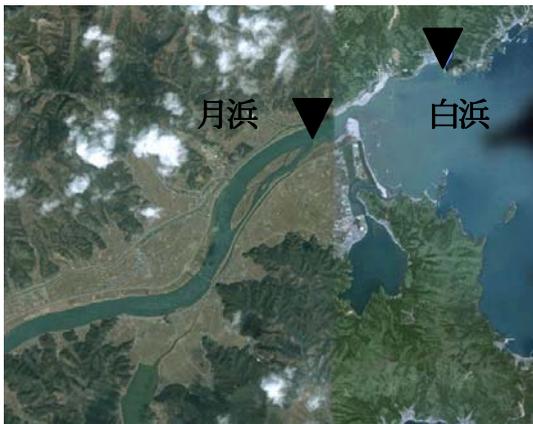


図-5 鳴瀬川の観測点

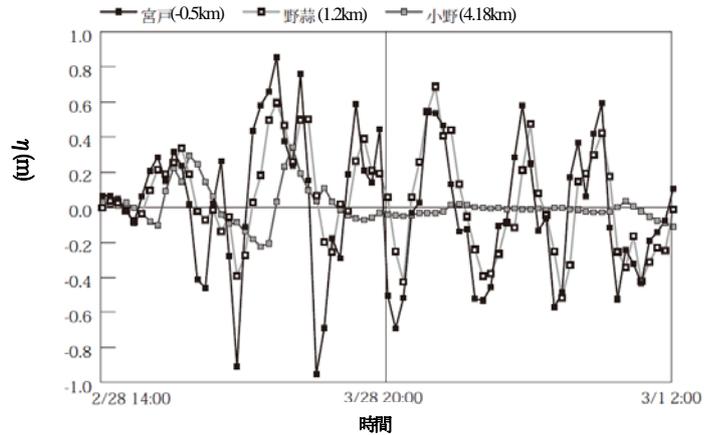


図-6 鳴瀬川の津波成分

この場合は推算潮位を基準とすることは出来ず、実測値に移動平均を行い、それからの偏差を津波高さとした。これを方法2と呼ぶこととする。以下の解析においては、河口にもっとも近い測点においては方法1を、それより上流の箇所においては方法2を用いた。

## 5. 津波高さの算定結果

### 5.1 北上川

図4には海域での白浜および河口内の月浜における津波高さを示す。また、観測点の位置を図5に示した。どの観測点において津波による顕著な水面変動が見られ、また、潮位の影響が良好に除去されていることが分かる。白浜と比較すると、月浜の津波高さは小さい。これは河口部の狭窄によるものと考えられる。また、大堰下流の津波高さは飯野川上流に比べ大きくなっている。これは、大堰下流の上流にある堰に津波が反射したことが原因と考えられる。

### 5.2 鳴瀬川

鳴瀬川の2地点および宮戸での津波による水位変動を図6に示す。やはり、潮位の除去が良好になされていることが確認される。宮戸と野蒜の津波高さを比べることで、河口部での水位の低減が先述の北上川と同程度であることが確認できる。これは、河口前に存在する砂州の影響と考えられる。ま

た、小野を野蒜と比べると、二点間の距離は3km程度しかないにも関わらず、水位が大きく低減していることがわかる。これは、北上川に比べて河床勾配が大きいことや流量の影響が考えられる。

## 6. おわりに

宮城県の一級河川である北上川と鳴瀬川を対象に、2010年チリ地震津波による河川水位の変動の比較を行った。その結果、河口構造物や河道の状況によって、津波遡上による水位変動が異なる事を確認できた。津波防災計画の策定において、このような点を配慮する必要がある。

**謝辞:** 本研究を行うに当たり、国土交通省東北地方整備局北上川下流河川事務所より貴重な河川水位データの提供を受けた。また、科学研究費(No.21360230, No.2109287)の補助を受けた。ここに記して謝意を表す。

## 参考文献

- 1) Yasuda, H.: One-dimensional study on propagation of tsunami wave in river channels, *J. Hydr. Eng.*, pp.93-105, 2010.
- 2) 田中 仁・Nguyen Xuan Tinh・Min Roh・Nguyen Xuan Dao: 2010年チリ地震津波の東北地方河川への遡上-河口地形と遡上特性の関連, *水工学論文集*, 第55巻, 2011.(印刷中)