

名取川河口における東日本大震災前後での水理特性の変化に関する検討

秋田大学 学生員 ○高橋 寛
秋田大学 正会員 渡辺 一也

1. はじめに

2011 年 3 月 11 日に東日本大震災が発生し、宮城県や岩手県の沿岸部では津波による大きな被害が生じた。そのため、津波の来襲を受けた河口部の水理特性は震災前後で大きく変化していることが考えられる。そこで、本研究では宮城県名取川を対象として、震災前後の水理データを用いて、 $\Delta\eta$ （潮位と河口水位の差）の震災前後での比較を行った。また、潮位と河口水位に関してのスペクトル解析を行った。

2. 研究対象

本研究の研究対象領域である名取川の幹川流路延長は 55.0km であり、支川には仙台市中央を流れる広瀬川などの河川を有し、名取市閑上地区で太平洋へと注ぐ一級河川である。その流域面積は 938.9km² である。

名取川河口の震災前後での河口地形を写真-1、写真-2 に示す。名取川河口部の特徴としては、二基の導流堤を有していることが挙げられる。これにより、これまで比較的安定した河口地形が維持されてきたが、写真-1、写真-2 を見ても分かるように、震災前には導流堤部に砂州が形成されていた¹⁾が、津波の来襲により流され、河口部で大きな地形変化が生じた。



写真-1 震災前
(H21.10.18 撮影)



写真-2 震災後
(H24.6.18 撮影)

3. $\Delta\eta$ （潮位と河口水位の差）変動の特性

本研究では、震災前後にあたる、2009 年から 2015 年までの河口水位データおよび潮位データを用いて研究を行った。今回使用したデータの観測所を図-1 に示す。河口水位データは国土交通省閑上第二観測所で観測されている毎時水位データを用い、潮位データについては鮎川港において観測されている潮位データを使用した。

この河口水位データと潮位データより、1 年ごとに $\Delta\eta$ を算定し、震災前後で比較を行った。ここでは、2010 年と 2013 年の η_R 、 η_O と $\Delta\eta$ の変動を図-2、図-3 に示す。

キーワード：名取川、閑上第二観測所、鮎川港、仙台新港、スペクトル解析
連絡先（〒010-8502 秋田市手形学園町 1-1 TEL 018-889-2884）

図-2、図-3 より、震災前である 2010 年は河口水位と潮位の差がほとんどないが、震災後の 2013 年は水位と潮位の差が顕著に見られることが分かる。

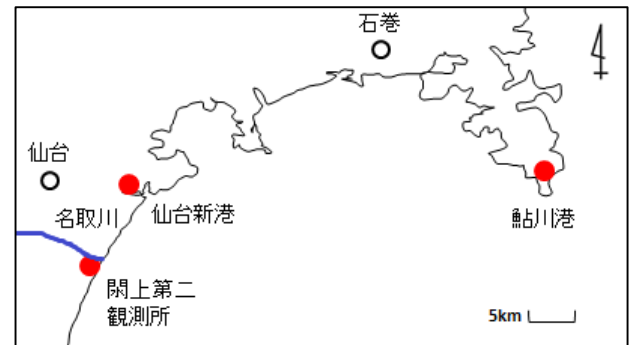


図-1 観測所位置

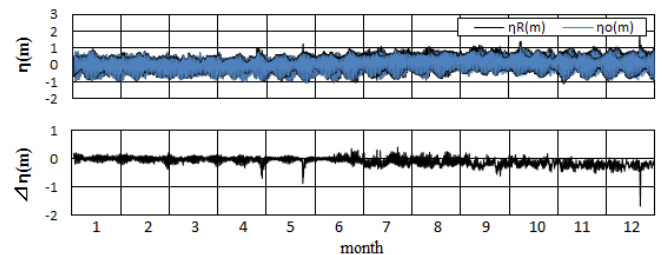


図-2 2010 年の η_R 、 η_O と $\Delta\eta$

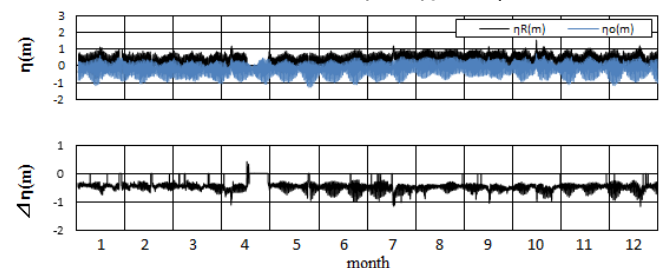


図-3 2013 年の η_R 、 η_O と $\Delta\eta$

4. スペクトル解析

次に、既往の研究²⁾をもとに潮位と河口水位に関してのスペクトル解析を行った。2009 年から 2015 年まで月毎に行い、潮位や河口水位の時系列変動の周期性や周期ごとの影響について検討した。

図-4、図-5 は震災前後のパワースペクトルと水位の季節変動を表したものである。どの年も周期が 10 時間以上の長周期成分が卓越していることが分かった。また、水位の季節変動においては、2013 年はあまり差はないが、2010 年は周期が 10 時間以下の短周期成分で大きな差異が見られる。これらは、夏季の台風や冬季の積雪などによる降水量の増加が原因であると考えられる。

図-6 は計算によって得られた震災前後におけるコ

ヒーレンスを表したものである。2010 年と 2013 年と比較すると、2013 年は短周期成分において低い値をとっているが、2010 年は特に長周期成分において 1 に漸近していることが分かる。これは、潮位との相関が強いことを示している。

図-7 は計算によって得られた震災前後におけるフェイズを表したものである。2010 年と 2013 年と比較すると、ともに周期が 10 時間以下の短周期成分において強い卓越が見られ低い値をとっており、震災前後で比べてもあまり差異は見られないことが分かる。このことより、震災前後における位相差の違いはほとんどないと言える。

他の月においても、コヒーレンスやフェイズは、震災前後で大きな差異がある月は少なく、比較的近い値を取っていた。

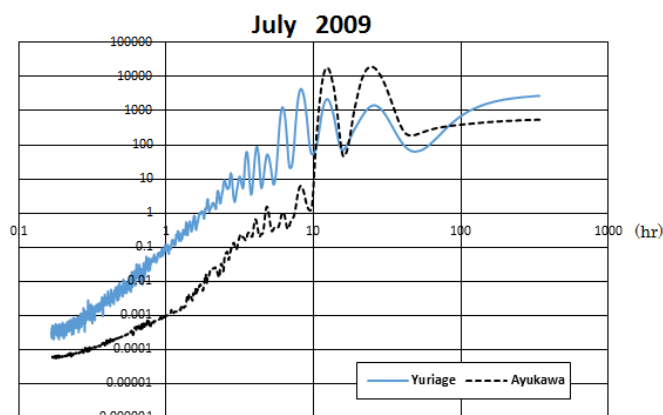


図-4 2009 年のパワースペクトル

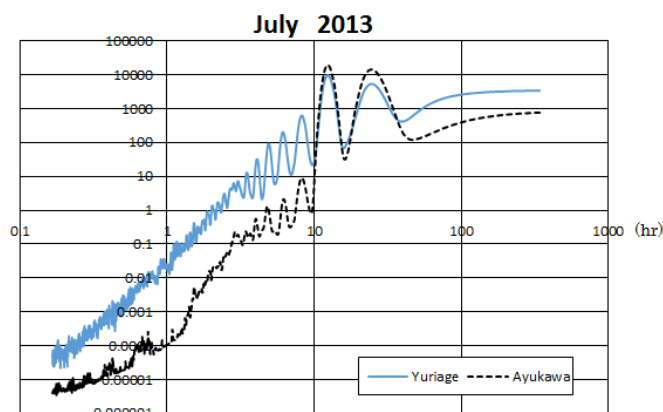


図-5 2013 年のパワースペクトル

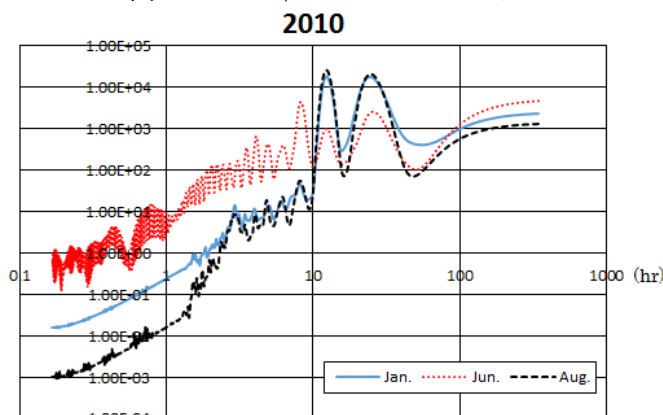


図-6 2010 年の水位の季節変動

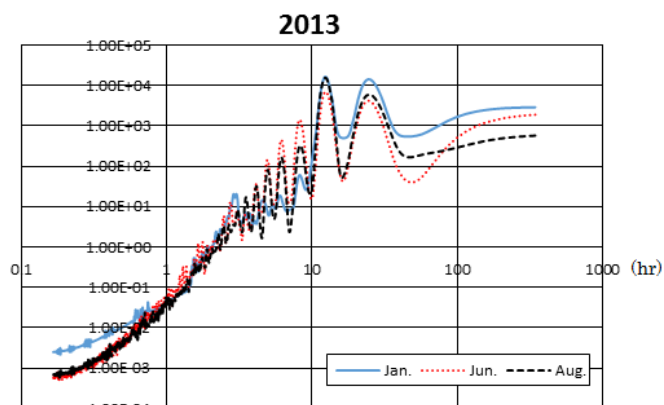


図-7 2013 年の水位の季節変動

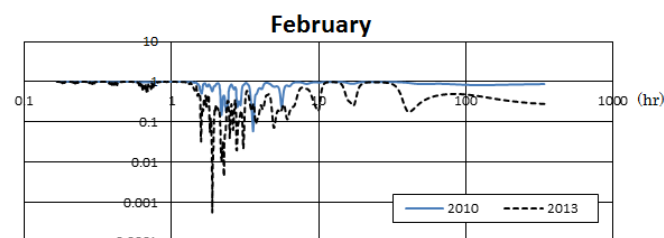


図-8 震災前後のコヒーレンス

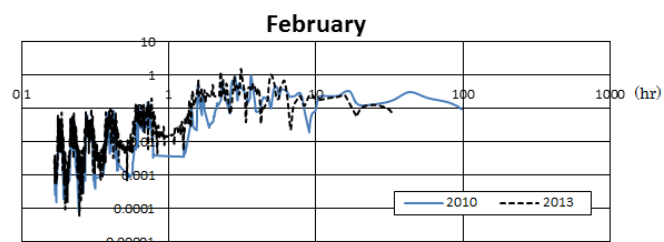


図-9 震災前後のフェイズ

5. おわりに

本研究では、潮位や河口水位のデータを用いて、震災前後での水理特性の変動についての検討を行った。

η_R , η_O と $\Delta\eta$ の変動について研究を行った結果、震災前である 2009 年と 2010 年の $\Delta\eta$ はほぼ 0 に近い値で推移しているのに対し、震災後の 2012 年以降は約 -0.5 (m) 程度の差異が生じていることが分かった。

スペクトル解析を行い、震災前後の年や 1 年内の季節変動に着目して比較を行った結果としては、震災前後で差異が見られるところもあった。特に季節変動としては、台風や積雪による降水量が大きく影響していると考えられる。

謝辞

本研究を行うにあたり国土交通省東北地方整備局、港湾局から貴重な現地データの提供を受けた。ここに記して関係機関に対し謝意を表する。

参考文献

- 1) 渡辺一也・田中仁：河川流量・波浪に呼応した名取川河口水深の周年変動に関する検討，東北地域災害科学研究，2005.
- 2) 渡辺一也・田中仁・金山進・Purwanto Bakti Santoso：感潮狭水路水深がラグーン内水位応答および流入塩分に及ぼす影響，海岸工学論文集，第 56 巻，pp.416-420，2009.