

浜名湖における潮汐伝播特性の近年の変化について

金沢工業大学 学生会員 ○東 凌
 金沢工業大学 正会員 有田 守
 豊橋技術科学大学 正会員 岡辺 拓巳

1. はじめに

1953年に襲来した台風13号により今切口が決壊し、浸水被害を受けたことで翌年に今切口を固定化する工事が行われた。その結果、湖内では平均塩分濃度の上昇と潮汐伝播特性の変化が見られた。後藤(2004)によると、平均塩分濃度は工事前である1953年の23 psuから2000年には30 psuへと増加したことを指摘している。潮汐伝播特性の変化は、松田(1983)によると工事前の1949年では、振幅の減衰は約2割で位相の遅延は約4時間程度であり、工事後の1965年には振幅の減衰は3割弱に増大し、位相の遅延は約3時間となり、1980年での観測結果も同様の傾向を示したため湖内の環境変化は安定したと考えられていた。しかし、著者ら(2005)が行った2003年の潮位観測では湖内に伝播する振幅の減衰は約5割で位相の遅延は約2.5時間であり、固定化工事が行われてから現在まで湖内環境の変化が継続している結果となった。

土木工事による湖内や内湾の環境変化の推移を正確に予測することは、工事による環境へ与える影響を評価する上で重要である。そこで、筆者らは潮汐伝播を再現するために、1965年の地形データと、1965年の地形データのうち浜名港周辺の地形を2000年に変えたデータを用いて潮汐伝播シミュレーションを行った。その結果、浜名港周辺の地形の違いだけでは湖内へ伝播する潮汐の変化を再現できなかった。潮汐伝播シミュレーションを行う際に潮汐による精度への影響を考慮することが最も重要となるため、潮汐の観測による潮位データは不可欠である。しかし、湖内において潮汐の観測がされている研究は少なく松田(1983)と著者ら(2003, 2012)による観測以外確認することができない。そこで観測機材を設置し、湖内における潮汐伝播特性の経年変化について明らかにすることを目的とする。

2. 現地観測

浜名湖内における潮汐伝播特性の経年変化について把握するために現地観測を行った。2013～2016年は湖心から湖奥にかけて観測機材を設置し、2017年の観測は今切口の内外に機材を設置した。機材を設置した位置を図-1に示す。観測した期間と機材を設置した場所について表-1に示す。図中のSt.1は舞阪検潮所の位置を示している。圧力式水位計は水圧だけでなく大気圧も計測してしまうため、観測期間中の大気圧の変動を考慮するために気象庁のアメダス浜松観測所における海面気圧データより大気圧補正を行った。また、補正したデータに対して10分の移動平均によって10分周期以下の波浪成分を除去した。補正後のデータを8分潮で調和分解し、各分潮ごとに振幅と位相角を解析した。St.1は気象庁舞阪検潮所の潮位データを使用し、同様に8分潮で調和分解を行った。St.1から湖奥方向への振幅の減衰と遅延時間について過去の解析結果と比較を行った。



図-1 浜名湖内における観測点の位置

キーワード： 浜名湖, 潮汐, 調和分解

連絡先： 〒924-0838 石川県白山市八東穂3-1 金沢工業大学大学院工学研究科環境土木工学専攻 TEL 076-274-7733

表-1 観測期間と機材の設置場所

観測年	観測期間	設置場所
2013	8/2~10/27	2013-St. 6, 7, 9
2014-1	5/23~7/8	2014-St. 10, 12
2014-2	7/8~10/3	2014-St. 15
2014-3	8/4~10/27	2014-St. 10, 12
2015	5/28~9/18	2015-St. 8, 11, 13, 16
2016	2015/12/6~ 2016/2/8	2016-St. 2, 3, 4, 5, 14
2017	9/4~11/1	2017-St. 1, 2

3. 観測結果と考察

図-2, 3 に調和分解の結果得られた調和定数の中から潮汐に与える影響が最も大きいと考えられる M_2 分潮の振幅比と遅延時間を示す。1949~1953 年, 1965 年, 1979~1980 年は松田(1983)による観測結果で, 2003 年, 2012 年は著者らの観測結果である。グラフの横軸は, St. 1 を基準にして, 図-1 における St. 1 から湖奥方向への直線距離を示している。振幅の減衰について, 2013~2016 年の値は St. 1 から湖奥方向へ 6, 7 km の地点では約 5 割で, 湖奥においても同じく約 5 割を示していることから, それぞれの年で減衰している割合は一定であると考えられる。次に遅延時間について, St. 1 から湖奥方向へ 6, 7 km の地点で 2013 年, 2014 年は約 1.7 時間で, 2015 年は約 1 時間あり, 2016 年は約 1.8 時間あることが分かる。また, 本研究により観測して得られた値は, 過去の観測から得られた値と同じように, St.1 から湖奥方向へ 5 km までの地点で急激に振幅の減衰と潮汐の遅延が見られる。2017 年の観測より, 今切口を通り湖内へ伝播する潮汐の振幅の減衰は約 3 割で, 遅延時間は約 0.3 時間であることが分かった。松田 (1983) と著者ら (2004, 2013) による観測結果と比較すると, 湖内の潮汐について固定化工事前の振幅の減衰は約 8 割で遅延時間は約 4 時間あったことにに対し固定化工事の約 30 年後では振幅の減衰は 6 割を超え, 遅延時間は約 3 時間と大きく変化している。しかし, 1980 年代以降について急激な変化はなくなり, 振幅の減衰は約 5 割で遅延時間は約 2 時間を下回る数値であることから, 1980 年から 2017 年の期間において, 湖内の潮汐伝播特性はほぼ一定であると考えられる。

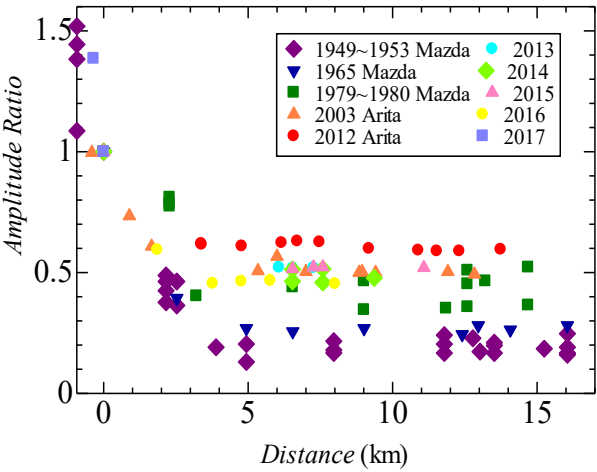


図-2 M_2 分潮の振幅比

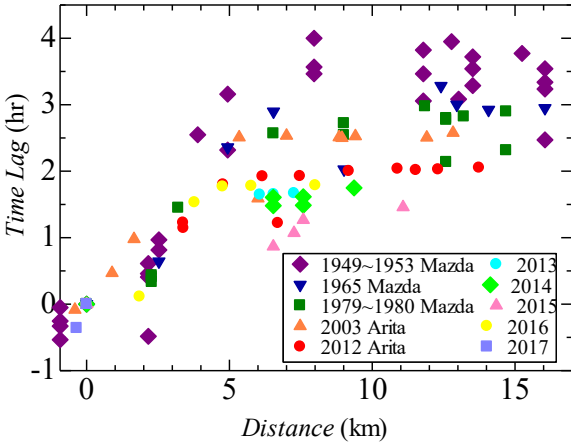


図-3 M_2 分潮の遅延時間

4. まとめ

浜名湖における潮汐の伝播特性について把握するために現地観測を行った。2013~2016 年は湖心から湖奥にかけて, 2017 年は今切口の内外で観測を行い, 気圧補正と波浪成分の除去を行った上で主要 8 分潮により調和解析を行った。2013~2016 年の振幅の減衰は約 5 割で遅延時間は約 2 時間であることが分かった。

また過去の観測値と同様に St.1 から湖奥方向へ 5 km までの地点で急激に振幅の減衰と潮汐の遅延が見られる。1980 年から 2017 年の期間において湖内における潮汐伝播特性は, 観測結果よりほぼ一定であると考えられる。

参考文献

1) 松田義弘：浜名湖の海洋環境-湖口地形変化による湖内潮汐の経年変化-, 沿岸海洋研究ノート, 第 20 巻, 第 2 号, pp.178-188, 1983.
2) 有田守, 木山智裕, 青木伸一：浜名湖の潮汐応答特性の変化とその影響について, 土木学会第 69 回年次学術講演会, (公) 土木学会, 2014.