海岸線の変化による有明海・八代海の潮汐振幅の変化 九州大学大学院 学生会員 田井明 長崎県 正会員 酒井公大 九州大学大学院 正会員 齋田倫範・橋本彰博・矢野真一郎 フェロー 小松 利光 長崎大学 正会員 多田彰秀

1 はじめに

有明海および八代海では,排水不良の改善や農業振興のため古くから干拓が進められ,Table1 に示す ように面積が減少してきた.干拓による地形の変化は湾の固有周期を変化させ,共振潮汐が卓越する両海 域の潮汐・潮流現象に影響を及ぼす.田井・矢野¹⁾は,諫早湾干拓事業前後の潮汐振幅の変化について検 討し,事業の影響が時空間的に異なっていることを示したが,そのメカニズムに関しては詳細な検討は行 われていない.また,八代海の干拓および諫早湾干拓事業以前の干拓による海岸線の変化が潮汐に与える 影響については詳細な検討が行われていない.そこで,本研究では数値シミュレーションにより,海岸線 の変化による有明海および八代海の潮汐振幅の変化を調べた.

2 解析手法

数値シミュレーションには海洋の研究で広く用いられている Princeton Ocean Model (POM)を用いた.計算領域は Fig.1 に示した枠内であり,水平計算格子サイズは一辺10秒(東西方向:約250m,南北方向:約310m),格子数は438×468×10とした.干潟の干出・冠水計算は,内山のモデル²⁾を護岸位置より内陸側が冠水しないように改良したものを組み込んだ.水深は,現在の海図の水深を平均水深に変換して用いた.干潟域の水深に関しては,護岸前面の平均水深を0mと考え,海図上の0m地点から護岸までの間を直線補間することによって与えた.解析地形は,1900年代,1960年代,1980年代および2000年代の4つの年代のものを作成した.ここで,1980年代は2000年代(現在)から諫早湾干拓事業による海岸線の変化のみを除いたものである.また,1900年代,1960年代の水深は現在のものを用いており,過去の水深データのない干拓地に関しては干潟であったと考え,前述の方法により水深を設定している.

解析は,前述した4つの年代に加えて, Fig.1中に破線で示した T1 ライン以北を陸とした場合と T2 ラ イン以西を陸とした場合の合計6ケース行った.すべてのケースで南側の開境界に振幅0.7mの M₂ 潮を与 え,西側および北側は放射境界とした.

 Table 1:有明海と八代海の面積の変遷(km²)

 ()内は 1900 年代からの減少率(%)を示す.

年代	有明海	八代海		
1900 年代	1677	1017		
1960 年代	1636 (2.4)	991 (2.6)		
1980 年代	1583 (5.6)	970 (4.6)		
2000 年代	1545 (7.9)	970 (4.6)		



Fig.1:解析領域

キーワード有明海,八代海,干拓,M₂潮,POM

連絡先 〒 819-0395 福岡市西区元岡 744 番地 九州大学 W2 号館 10 階 環境流体力学研究室 TEL092-802-3411

 Table 2:各ケースにおける M₂ 潮振幅の比較(cm)

 ()内は口之津に対する振幅比を示す.

海岸地形	口之津	三角	大浦	水俣	八代
1900年代	98.6	119.1 (1.208)	154.9 (1.572)	100.8	114.0
1960 年代	99.6	119.1 (1.196)	154.9 (1.555)	101.1	113.6
1980年代	100.1	118.7 (1.186)	153.6 (1.534)	101.2	113.2
2000年代	100.5	118.4 (1.178)	152.1 (1.513)	101.3	113.1
T1	96.4	107.5 (1.115)	119.8 (1.243)	99.3	107.5
T2	99.4	117.5 (1.182)	152.5 (1.534)	101.0	112.7
実測値					
1991~1996 年	100.2	121.7 (1.214)	153.4 (1.531)		
1998 ~ 2003 年	99.7	120.3 (1.207)	150.8 (1.513)		

3 結果と考察

Table2 に解析結果を示す.さらに,日本海洋データセンターにより公開されている実測データ³⁾を調 和解析し,諌早湾潮受け堤防締め切り前の1991年から1996年の平均値,締め切り後の1998年から2003 年の平均値を求めた結果も併せて示している.数値モデルの精度を検証するために,これらと締め切り前 後に対応する1980年代と2000年代の結果を比較すると,三角の振幅が小さめになっているものの,大浦 および三角の口之津に対する振幅比およびその変化は高精度に再現されていることが分かる.

有明海では,1900年代から2000年代にかけて,口之津に対する大浦および三角の振幅比は一貫して減 少している.これは,干拓によって湾の固有周期が減少していることを示している.一方,口之津の振幅は 一貫して増加していた.そのため,大浦では振幅比の減少率が3.8%なのに対し,振幅の減少率は1.8%に とどまっていた.八代海では有明海より変化は小さいものの,湾奥に近い北部の八代では減少,より湾口 に近い南部の水俣では増加と異なる変動傾向を示していた.これは,有明海・八代海ともに湾奥の干拓に よって,振幅は湾口付近では増加し湾奥で減少するという点で一致している.

T1 ライン以北を陸とした場合では,八代海を含む今回解析を行った全点で全ケース中,最小の値となった.T2 ライン以西を陸とした場合では,T1 ライン以北の場合ほど大きな変化は生じなかった.これらは, 有明海の共振にはT1 ライン以北の海岸線が主体的な役割を果たしていること,八代海の振幅に有明海の 海岸線の変化が影響することを示している.また,T2 ライン以西を陸とした場合では2000年代と比較し て,諫早湾の面積が大きく減少したにもかかわらず振幅比は増加しており,大浦では1980年代と同水準と なっていた.これは,諫早湾の面積減少が即,有明海の潮汐振幅の減少にはならないことを示している.

4 まとめ

本研究により,海岸線の変化による有明海および八代海の潮汐振幅の変化特性が明らかになった.今後, 干拓による潮汐・潮流の変化が,過去から現在の湾内の物質輸送機構をどのように変化させたか検討を行 いたい.本研究を行うにあたり,当時,長崎大学大学院の宮崎君,長崎大学大学院の石原君と井村君には 多大なるご協力を頂きました.ここに深甚なる謝意を表します.

参考文献 1) 田井・矢野:海の研究,17,pp.205-211,2008.,2) 内山:海岸工学論文集,51,pp.351-355,2004.,3) 日 本海洋データセンター:http://www.jodc.go.jp