

— コメント —

諫早堤防が有明海の潮汐に及ぼす影響に関する 二つの見解に対するコメント*

宇野木 早苗†

農林水産省の諫早湾干拓事業により諫早堤防(潮受堤防)が建設されたが、これが有明海の潮汐に及ぼした影響が、本誌においても種々議論されている。ここでは最初に、塚本・柳氏が筆者の論文に対して与えられた意見について返答する。次に、安田氏が最近の論文で述べた結論に対して、筆者が理解しがたい点をお尋ねする。

1. 塚本 秀史・柳 哲雄氏の意見に対する返答

塚本・柳(2003)は筆者の研究結果(宇野木, 2003a)に対する意見の中に、次のように述べている。「そもそも、諫早堤防締め切りが潮汐減少の主因であるならば、堤防締め切りが行なわれ、有明海の表面積が不連続的に減少した1997年を境にして、宇野木(2003a)のFig. 2に描かれた大浦や三角の潮汐振幅が不連続的に変化するはずである。しかるに、Fig. 2の潮汐振幅の変化は連続的であり、1997年を境に大きな変化を起こしていない。このことは、諫早堤防締め切りが近年の有明海潮汐振幅減少の主な原因ではないことを示唆している」。この意見は一見もっともなように思われるが、実際には不連続性は振幅の増幅率には明確に現れるが、振幅自体には両氏が指摘するほどには明らかでないことをお答えしたいと思う。

ところで、現在佐賀地方裁判所において、2,000人を超す漁民・市民たちが干拓事業の中止を求める「よみがえれ!有明海訴訟」が進行中である。これに関して、筆者は今年(2006)8月に、この裁判に漁民・市民側の

証人として出廷した。このとき国(農林水産省)側は塚本・柳(2003)の意図とは関わりなく、彼らの意見を証拠書類として提出し、筆者に対する反対尋問の中で上記の記述を根拠として、潮受堤防の建設は有明海の潮汐減少に主要な役割を果たしていないとの見解を述べた。それゆえ、この部分について、筆者は明確な返答をする必要を感じたので、ここに著者の考えを述べさせていただくことにする。

有明海の潮汐が減少した原因については、干拓事業の影響のほかに、近年の外海における潮汐の減少や平均水面の上昇の影響が指摘されている。そして、潮汐の減少に対する諫早堤防締め切りの寄与率として、宇野木(2003b)はデータ解析に基づいて約50%、灘岡・花田(2002)は数値計算の結果として40~50%の値を得て、解析方法は違ってもほぼ同様な値を与えている。一方、塚本・柳(2002)は、同じく数値計算を基に10~20%である値を得た。ただし、塚本・柳(2002)が求めた低い値は、開境界条件に問題を含むので過小評価であることを、筆者(宇野木, 2003b; 2005)が観測事実と理論に基づいて指摘し、認め難いとしている。

このことを前提として、以下の二つの理由に基づいて、堤防締め切り後における潮汐振幅の不連続的变化はそれほど明らかに現れないことを示すことにした。その理由の一つは、湾奥付近の大浦の潮汐振幅に注目した場合、潮汐の減少に対する堤防締め切りの寄与率は、上記のように全体の減少の半分程度であって、その他の要因が同程度に寄与しているため、締め切りが原因の急激な変化はぼやけて顕れるからである。

もう一つの理由は、宇野木(2003a)がFig. 2に示した分潮振幅は、369日間の毎時データを用いた調和分

* 2006年11月28日受領; 2006年12月1日受理
著作権: 日本海洋学会, 2007

† 〒 424-0912 静岡市清水区殿沢 2-12-24

析によって求められていて、分析期間の平均値を与えるからである。すなわち、堤防の締め切りは1997年4月14日に行なわれたので、その年の分潮振幅の決定には締め切り前のデータが約1/3も含まれていたために、不連続性は同様に薄められると考えられるのである。以上の二つの理由を考慮すると、振幅の減少に不連続性が弱いことを根拠にして、干拓事業の影響を過小評価することはできないであろう。

不連続性は、干拓事業に伴う湾内の地形変化に最も敏感に反応する分潮振幅の増幅率の変化で評価すべきである。事実、宇野木(2003b)のFig. 1によれば、堤防締め切り後の増幅率すなわち大浦(湾奥)と口之津(湾口)の振幅比の急激な減少に、その傾向が明瞭に認められるのである。なお、この増幅率も、上記の369日の毎時データを用いた調和分析の影響があるために、完全に不連続ではない。堤防締め切りを挟む前後別々の期間について調和分析を行えば、文字通りに増幅率の不連続的变化が見られるはずである。

筆者は以上のように考えるので、ご理解いただくことを望むのである。

2. 安田 秀一氏の論文に対する意見

安田(2006)はこの論文において、有明海の振動特性について興味深い結果を報告している。しかし、ここで問題にするのはその部分ではなく、論文要旨で次のように述べているところである。すなわち、「有明海大浦のM₂分潮の振幅は1998年前後に目立った減少を示したが(締め切りは1997年4月、筆者注)、この原因は有明海内部にあるのではなく、外部の長崎の振幅も同様に減少していることが示された。」と結論している部分である。

現在、有明海異変は前節にも触れたように社会的に大きな問題になっており、これとの関連で潮汐・潮流の減少の原因が注目されている。上記の安田の結論は、堤防締め切りに伴う有明海内部の地形変化は潮汐に影響を与えていないとして、事業の影響を否定する内容になっている。この結論は、学問の上ばかりでなく、社会的にも影響するところが大きく、その妥当性を明確にしておくことが重要である。

安田(2006)が有明海内部の潮受堤防の影響を否定する上記の結論は、主として同論文中のFig. 6のように、大浦(有明海湾奥)および長崎(五島灘西岸)のM₂分潮振幅とともに、両者の比率(増幅率という表現を用いているが、適切とは思われない)の経年変化曲線を並べて比較して導いたものである。そして、両地点の振幅の変化曲線に相似た変化を示す部分があることを理由に、干拓事業の影響を否定している。しかしながら、前節に述べたように、大浦の潮汐の変化には外海の影響が半分程度寄与しているので、似た部分があるのは当然であろう。また、Fig. 6の振幅の変化には、f値が約18.6年周期で変動する効果が大浦と長崎に共通して加わっているため、両地点の変化がよりよく似ることになる。したがって、筆者には安田(2006)の結論は根拠が乏しいように思われるので、以下の2点について、ご意見をお聞きしたいと思う。

- (1) 湾内部における地形変化の効果を解析するためには、外海の影響を消去する必要がある。そのためには内湾の湾奥と湾口の振幅比すなわち増幅率に注目するのが合理的である(宇野木, 2003b)。一方、有明海湾口を遠く離れた長崎の潮汐の変化には、有明海とは関係が乏しいか全くない別の要因が含まれている。それゆえ、大浦と長崎の振幅を比較して、内部の干拓事業の影響を見るのは合理的でないと思われるが、なぜ湾口の代わりに長崎を比較の基準に選ばれたか。
- (2) 諫早堤防が有明海の潮汐に及ぼす影響については、前節に指摘したように既に数種の研究者がデータ解析あるいは数値計算を行なって、それなりの明確な根拠をもって検討結果を定量的に報告している。これらの結果と安田(2006)の定性的な結論との相違を、どのように判断されるか。

References

- 灘岡 和夫, 花田 岳 (2002): 有明海における潮汐振幅減少要因の解明と諫早堤防締め切りの影響. 海岸工学論文集, **49**, 401-405.
- 塚本 秀史, 柳 哲雄 (2002): 有明海の潮汐・潮流. 海と空, **78**, 31-38.
- 塚本 秀史, 柳 哲雄 (2003): 宇野木氏の論文に対する意見. 海の研究, **12**, 97-98.

宇野木 早苗 (2003a) : 有明海の潮汐と潮流はなぜ減少したか. 海の研究, **12**, 85-96.

宇野木 早苗 (2003b) : 有明海の潮汐減少の原因に関する観測データの再解析結果. 海の研究, **12**, 307-313.

宇野木 早苗 (2005) : 共振潮汐の数値計算における開境界条件の影響 —有明海異変の場合—. 海の研究, **14**, 47-56.

安田 秀一 (2006) : 内湾における副振動の発生と有明海の潮汐増幅について —複合潮の振舞いと固有振動との共振—. 海の研究, **15**, 319-334.