

南九州および南西諸島海域における異常潮位の出現特性

鹿児島大学工学部海洋土木工学科 学生員 北島清正
 鹿児島大学工学部海洋土木工学科 正 員 浅野敏之
 鹿児島大学工学部海洋土木工学科 山城 徹

1. はじめに

沖縄本島周辺では 2001 年 7～8 月に 20cm を越える異常潮位が発生し、那覇市内の道路が冠水するなどの被害が出た。また 2003 年 8 月にも 15cm～20cm の異常潮位が観測された。広島湾の厳島神社は 2001 年 9 月 18～19 日前後に回廊が冠水し、この時の潮位偏差は約 40cm であった。ここで「異常潮位」とは天文潮以外、ならびに台風などによる高潮または地震による津波以外の原因で、平常と異なる潮位が広範囲にわたり比較的長期間続く現象である。その原因は、暖水塊・渦の接近、陸棚波、黒潮流路の変動などが考えられているが、気圧や風とも関連し、いくつかの要因が複合的に同時生起するため、未解明の部分が多く残されている。

こうした異常潮位は、台風による高潮で生じる潮位偏差に比較してその大きさは小さいが、南に開けた内湾に比べ離島では高潮によって大きな潮位偏差が生じにくいためにその偏差は相対的に大きくなる。また、継続時間が数週間と長いために、沿岸都市域や港湾・漁港の活動に大きな障害を与え、高波や台風による高潮に重なる場合には被害を大きくする点で問題となる。

異常潮位はこれまで海洋物理学の分野で研究がなされてきたが、海岸工学の分野でも最近その重要性が注目されている。例えば、浮力の増大によって防波堤の滑動安定性を減少させること、負の異常潮位はサンゴ礁など極浅海域の水温環境に大きな影響を与えサンゴの白化を引き起こすこと、等である。本研究はかかる見地に立って、南西諸島海域の潮位データを過去約 30 年にわたって解析し、異常潮位の特性を調べたものである。

2. 用いたデータと異常潮位の解析方法

南九州および南西諸島海域の潮位データとして、気象庁から油津・枕崎・那覇、海上保安庁海洋情報部から中之島・西之表・名瀬・大泊、国土交通省から志布志のデータを入手した。測定期間は最大で 1957 年～2004 年の範囲であるが、一部は測定期間の短いものやデータ欠損があることから、1970～2002 年の油津・枕崎・西之表・名瀬・那覇の 5 地点のデータを用いて、次の手順で解析を行った。

- (1) 各測定地点の 39 分潮成分から毎時の推算潮位を計算した。
- (2) 毎時の実測潮位から推算潮位を引いて潮位偏差を求めた。
- (3) 日平均潮位偏差を求め、気圧の日データから気圧補正を次式に従って施した。

$$H = h + 0.991 \cdot (1013 - p)$$

ここに h , H はそれぞれ補正前、補正後の潮位偏差、 p は気圧である。なお、平均潮位については、各測定地点の年平均潮位とするか、観測期間を通じた年平均潮位平年値とするかは、検潮所の地盤沈下などの問題と絡むが、ここでは簡単に前者を採用することにした。

3. 結果と考察

図-1 は、油津と西之表における潮位偏差（実測値・推算値）の各日値とその日の気圧をプロットしたものである。データにはやや右下がりの傾向が見られ、気圧補正が必要であることがわかる。

気圧補正後の各観測地点の潮位偏差の 1 年間の時系列には、一定の変化傾向が認められる。この中には海水温の昇降に伴う膨張・収縮による潮位偏差が含まれることが予測される。そこで、各観測地点の潮位偏差を月別に平均し、さらに観測期間で平均することにより、潮位偏差の月別偏差を解析した。図-2 によれば、6～9 月の期間に正の潮位偏差が認められ、海水温の上昇の影響と考えられる。

図-3 は大きな潮位偏差のあったイベント期間に着目して、周辺の観測点も含めて潮位偏差の時系列を表示したものである。図-3 (a) は、冒頭で紹介した那覇で大きな冠水被害のあった時の潮位偏差の時系列である。この直後に、枕崎や油津においても大きな潮位偏差のピークが認められる。しかし、那覇で

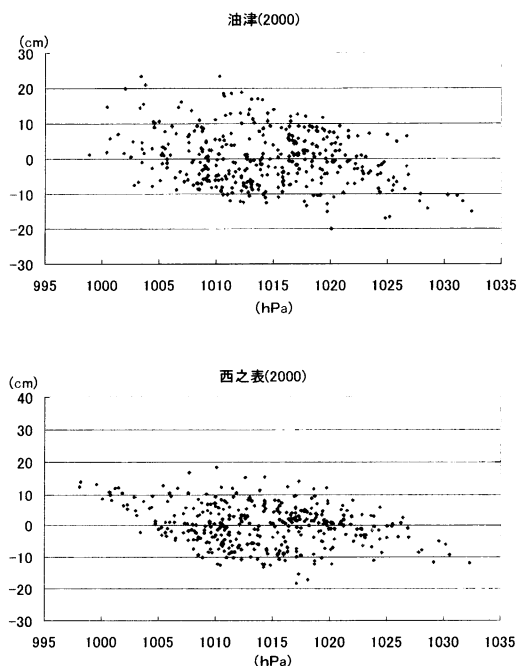


図-1

は正の潮位偏差がイベントの前も後も続いているのに対し、他の観測点ではすぐにゼロ付近にもどっており、また現象の伝搬速度から考えても、那覇とそれ以外の観測点が同じ成因で起こっているとは考えにくい。この時は、紀伊半島に上陸した 0111 号が太平洋上を北上しており、これによる陸棚波の影響も可能性として考えられる。また図・3(b)は 1998 年 10 月の結果である。すべての測定地点で潮位偏差の大きいイベントが発生しているが、約 3 日程度で那覇・名瀬以外は偏差ゼロ近くに反っている。この時には大型の 9810 号が鹿児島に上陸・列島を縦断しており、吹き寄せおよび波によるセットアップの影響と考えられる。こうした影響を除去するためには数日以下の変動をローパスフィルターで取り除くことを検討する必要がある。

図・4 は油津と那覇の潮位偏差の頻度分布を調べたもので、多くの観測点で頻度分布は正方向にすそ野の長い分布となっている。図・5 は 1970 年のすべての観測点を平均した頻度分布である。前述の波浪と吹き寄せの影響も混入しており、今後検討を続ける必要がある。

4. まとめ

海岸構造物の設計にあたっては計画潮位を適切に設定することが重要であり、その設計法は例えば海岸施設設計便覧(2000)に記載されている。しかし、そこで検討されているのは朔望平均満潮位に高潮による潮位偏差を加えたものであり、高潮による異常高潮位の推定にはモデル高潮や生起確率の検討がなされているものの、そのベースとなる潮位に関する頻度分布や生起確率は議論されていない。本研究は、まだ解析上の問題点を洗い出した段階ではあるが、今後検討を続け異常潮位やその継続時間の極値分布の特性を明らかにしていきたい。

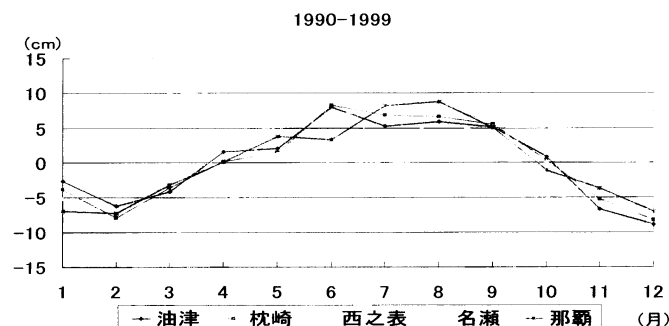


図-2

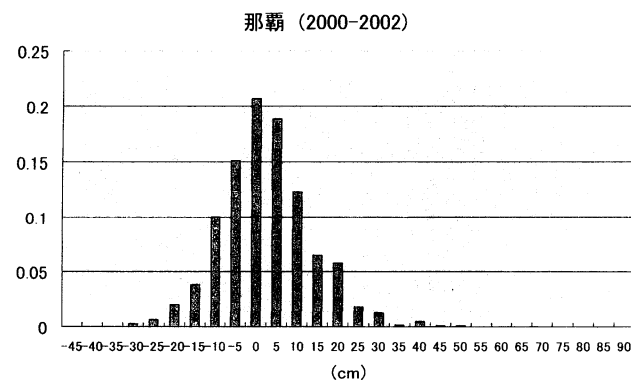
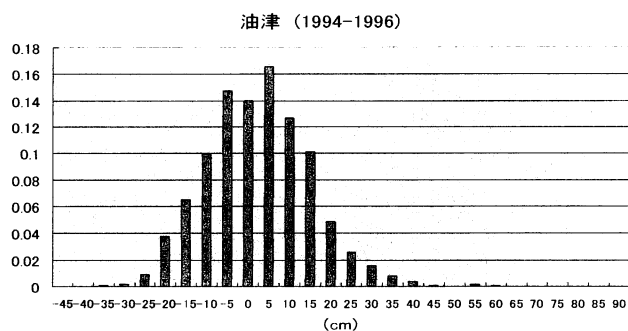


図-4

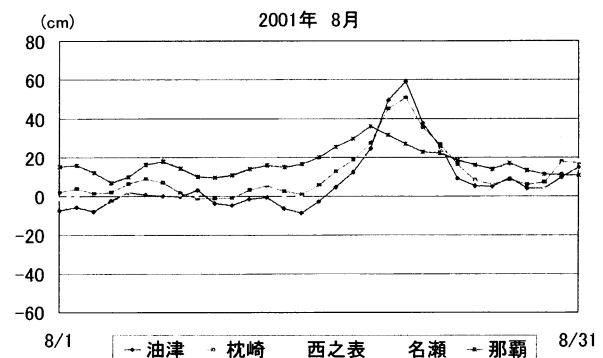


図-3(a)

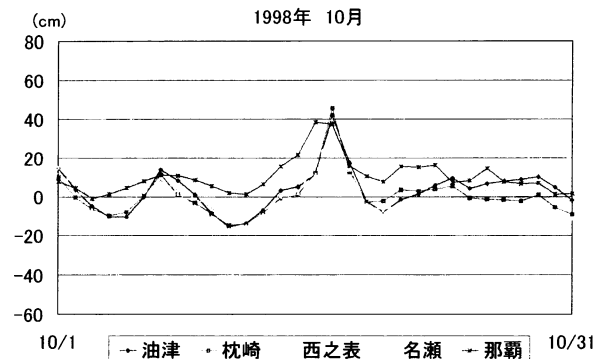


図-3(b)

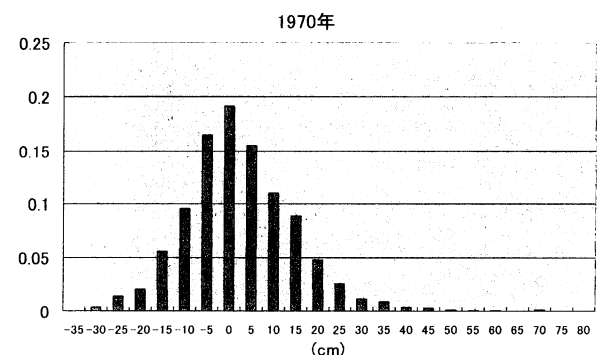


図-5