

## 沖縄本島周辺の異常潮位について

福島繁樹, 山崎哲也: 第十一管区海上保安本部水路調査課

### Abnormal High Sea Level in the Vicinity of the Okinawa Island

Shigeki FUKUSHIMA and Tetsuya YAMAZAKI : Hydrographic Survey Div., 11th R.C.G.Hqs.

#### 1 はじめに

沖縄本島沿岸部では, 7月下旬の大潮期に潮位が通常より20~25cm上昇し, 7月21日午前の満潮時に那覇市内の古波蔵地区にある道路や具志頭村港川漁港にある船着場の通路の一部が冠水した。

沖縄气象台では, 7月19日に潮位が異常に高いとして異常潮位情報を発表し, 7月21日午後7時前には本島地方に高潮注意報を発表した。異常潮位とは, 一般的に台風等による高潮又は地震による津波以外の原因で潮位が平常値と異なる現象が広範囲に比較的長期間継続する現象と言われている。

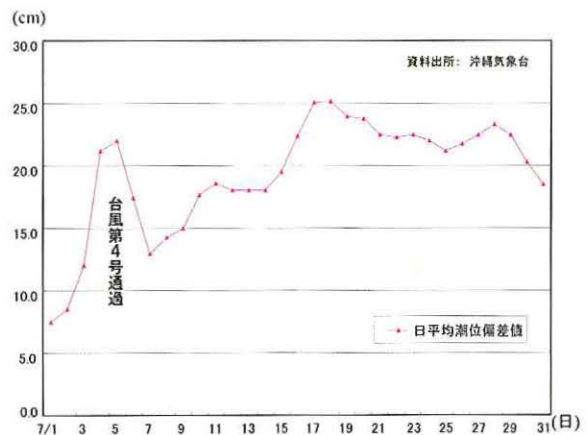
この原因を調査した結果, 暖水渦の接近が主な要因であることが判明したので, その概要を本稿で紹介する。

#### 2 どれくらい潮位が上昇したか?

第1図は, 沖縄气象台が那覇検潮所で観測した7月の日平均潮位偏差値(観測値-推算値)の変動を示したものである。台風第4号が, 7月4~5日にかけて沖縄本島南方海域を通過したことにより潮位は一時的に上昇したが, その後一旦下降し, 7月中旬から再度上昇し始め17日には25cmを超えた。

#### 3 原因は何か?

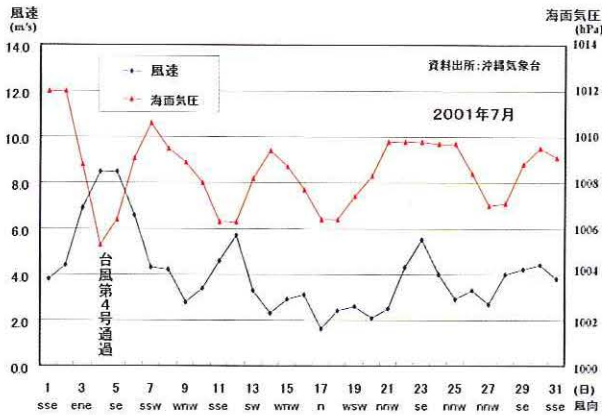
異常潮位の一般的な要因は, 気象の要因として①気圧配置が長期間低圧場となる, ②日本の南岸に沿って東よりの強風が吹き続ける, があげられる。また, 海洋の要因として③黒潮が太平洋沿岸へ接近する, ④海面水温が平年より高い, ⑤日本の南岸に沿って西向きの海流が発生する, があげられる。



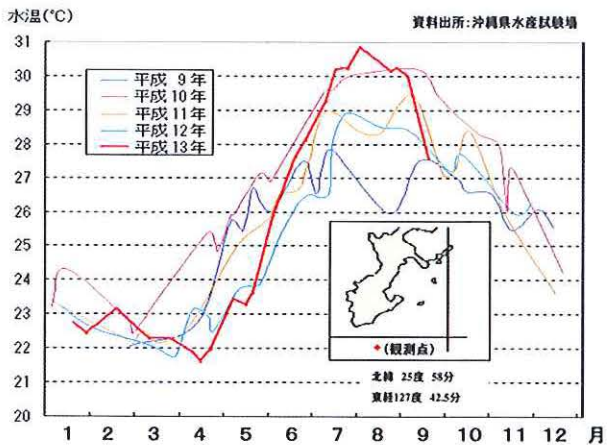
第1図 那覇港の日平均潮位偏差値(平成13年7月)  
Fig. 1 Deviation of daily mean sea level at Naha Port in July, 2001.

最初に, 要因①と②について調べた。第2図は, 沖縄气象台が那覇で観測した7月の海面気圧と風である。海面気圧は, 7月4~5日に台風第4号の通過に伴い一時的に1,005hPaまで下降したが概ね1,006~1,010hPaで推移している。風は, 7月4~5日に8 m/sを超えたが, これを除くと概ね2~6 m/sと弱い。7月中旬から下旬にかけて那覇の気圧や風に特異な事象は見られない。次に, 要因③と⑤については, 本州南岸でのことを指しており沖縄から地理的に遠距離であることから相違する。

残る要因は, ④海面水温が平年より高い, のひとつだけである。第3図は, 沖縄県水産試験場が沖縄本島南方に設置した大型浮き魚礁(バヤオ)で観測した海面下10m層の水温の年変化を示したものである。今年の水温は, 4~6月にかけて最近5ヵ年では低温ぎみであったが, 7月になって急に升温し30℃を超えた。この測点の7月の月平均値は, 最近5ヵ



第2図 那覇の海面気圧と風（平成13年7月）  
Fig. 2 Atmospheric pressure and wind at Naha in July, 2001.



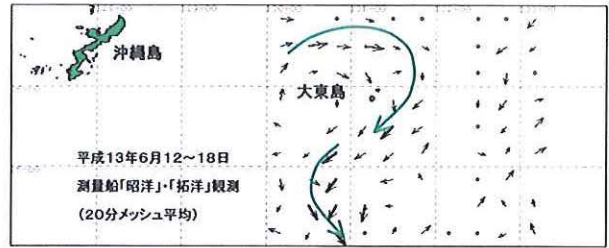
第3図 沖縄本島南方定点の水温年変化（最近5カ年間）  
Fig. 3 Annual variation of sea water temperature at the Southern Station off the Okinawa Island for the last five years.

年間の平年値 (28.5°C) より1.4°C高かった。平成10年のこの時期にも海水温度は30°Cを超え沖縄本島沿岸部の広範囲な珊瑚礁が白化現象を起こした。

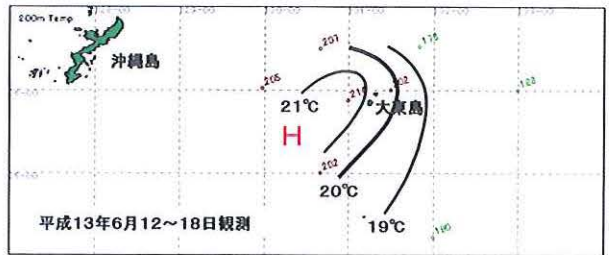
4 なぜ水温が上昇したか？

4.1 測量船が観測した暖水渦の一部

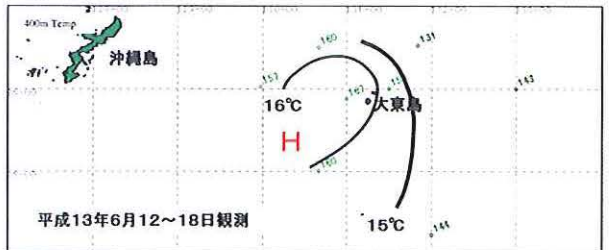
第4.1図は、6月12~18日に測量船「拓洋」と「昭洋」が大陸棚調査時に大東島付近で観測した海流データから20分メッシュ平均を算出し作成した海流図である。大東島付近で時計回りの環流が見られる。第4.2図及び第4.3図は、XBT観測によって測得された海面下200m層及び400m層の水温水平分布図で



第4.1図 測量船によって観測された海流(20分メッシュ平均)  
Fig.4.1 Ocean current observed by the survey vessels.

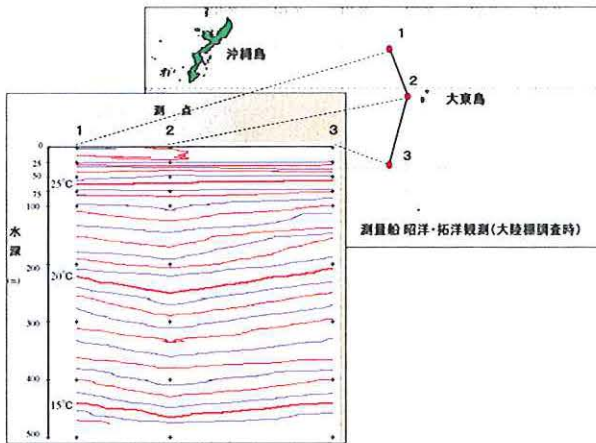


第4.2図 水温水平分布（海面下200m層）  
Fig.4.2 Horizontal distribution of sea water temperature at 200m layer below sea surface.

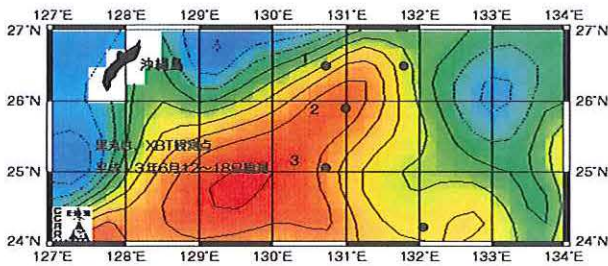


第4.3図 水温水平分布（海面下400m層）  
Fig.4.3 Horizontal distribution of sea water temperature at 400m layer below sea surface.

ある。200m層では大東島西方に21°Cの、400m層では16°Cの高温部が見られる。第4.4図は、XBT観測点1~3の水温鉛直断面を示したものである。測点2の100~450m層の水温は、測点1、3と比較して高い。第5.1図は、米国コロラド大学がインターネットで提供している6月13~15日のTOPEX/POSEIDON & ERS-2の海面高度計データである。図中の黒丸はXBT観測点である。これらのデータから沖縄本島南東方約140海里を中心とする暖水渦が北東方へ張り出していることが分かる。



第4.4図 水温鉛直断面 (測点1~3)  
Fig.4.4 Vertical profile of sea water temperature at stations 1 to 3.



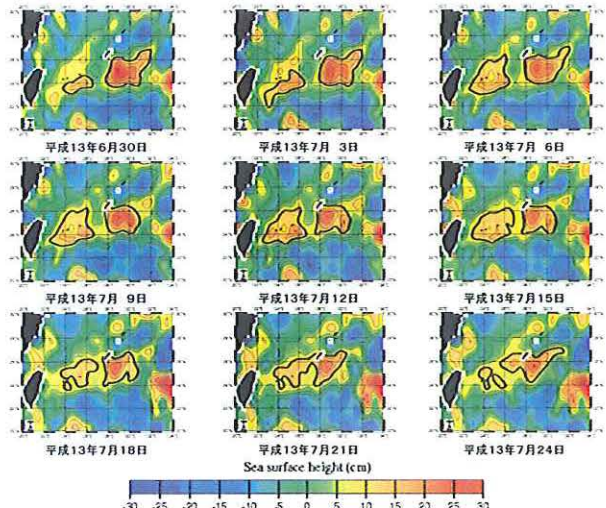
第5.1図 TOPEX/POSEIDON および ERS-2 海面高度計データ (平成13年6月13~15日)  
Fig.5.1 Satellite altimetry obtained with TOPEX/POSEIDON and ERS-2 from June 13 to June 15, 2001.

4.2 過去に観測された暖水渦

沖縄本島南東方海域の暖水渦は、当本部が平成7年8月に巡視船「くにがみ」により実施した海流観測で三宅(1996)によって最初にその存在が確認された。

4.3 暖水渦の接近

第5.2図は、米国コロラド大学がインターネットで提供している6月30日~7月24日までのTOPEX/POSEIDON & ERS-2の海面高度計データである。それぞれの図は、3日間のデータで作成されており日付はその最終日である。黒の実線は、海面高10cmの等高線である。沖縄本島南東方にある暖水渦は、7月上旬から沖縄本島へ徐々に接近し(中旬には沿岸部に差し掛かり)下旬には本島をほぼ覆った。



第5.2図 TOPEX/POSEIDON および ERS-2 海面高度計データ(平成13年6月30日~7月24日)  
Fig.5.2 Satellite altimetry obtained with TOPEX/POSEIDON and ERS-2 from June 30 to July 24, 2001.

なお、表層水温と力学的海面高の相関は、寄高(2001)によると、太平洋の40N以南と日本海については重相関係数0.9以上と高い相関を示し、表層水温変動のみで力学的海面高変動をほぼ説明できる。従って、沖縄近海にある暖水渦については、その表層水温が高ければそれに応じて海面高も高くなるといえる。

また、TOPEX/POSEIDON 搭載のマイクロ波高度計によって観測した衛星海面高は、木下ら(1996)によると、海洋の力学的海面高の時間変動分については現場観測値と良く一致するものの、空間プロフィールについては最大で数mの誤差が含まれる。第5.2図に示した海面高度計データによる暖水渦の移動と沖縄沿岸での潮位偏差の上昇が時間的に実に良く合致する。

5 おわりに

異常潮位の現象は、一般的に様々な要因が重なり合っていることが多く、暖水渦が原因であると断定することは困難であるが、今回の異常潮位現象は、暖水渦の存在も一つの要因になっていると考えられる。

当本部では、7月24日に「異常潮位の原因は何

か？」と題し、暖水渦の接近が要因との見解を発表した。地元では、地方2大新聞への掲載、テレビ放映等がされかなりの反響があった。気象庁気候・海洋気象部では、この4日後の7月28日に、海洋気象観測船「長風丸」や漂流型海洋気象パイロボットの観測データ等を解析して、「今回の異常潮位は、海面に盛り上がりを伴う渦が太平洋を西に進み沖縄本島に接近したことが原因と考えられる」旨の一般報道をした。

今年は、夏季から秋季にかけて東海地方から九州地方の太平洋沿岸でも異常潮位が観測された。本稿が、これらの解析等に少しでも役立てば幸いである。

#### 参 考 文 献

- 三宅武治：南西諸島海域の流況について(ADCP, アルゴス漂流ブイ等の観測結果から), 水路部技報, 14, 143~158 (1996).
- 寄高博行：西部北太平洋における表層水温と力学的海面高の相関, 水路部研究報告, 37, 1~8 (2001).
- 木下秀樹, 道田豊, 西田英男, 寄高博行：日本南方海域における TOPEX/POSEIDON 軌道下のジオイド高精度化, *J. Adv. Mar. Sci. Tech. Soci*, 2, No. 1, 31~38 (1996).
- Colorado Center for Astrodynamics Research :  
Global Near Real-Time Sea Surface Data Viewer, <http://www-ccar.colorado.edu/~realtime/global-real-time-ssh/>.