

沖合の観測塔による冬の海象観測*

中村重久**

Observations at offshore tower stations in winter*

Shigehisa NAKAMURA**

Abstract: Observations at two offshore tower stations are analyzed for realizing various variations, especially, for knowing the barometric effect on the sea surface level even in the shelf and coastal zones in winter. For convenience, three typical cases of the winter storms are introduced for studying the meteorological and oceanographical variations in a specific sea area off the southwestern Kii Peninsula in the Northwester Pacific.

1. 緒言

本文では、白浜沖合の観測塔における冬の海象観測について、とくに1994年1-2月の記録例を示し、その特徴についての知見を述べたい。

2. 観測塔

京都大学では、沿岸域の災害防止軽減に関する基礎的研究を推進するために、1993年に新しい観測塔が設置された (cf. 京都大学防災研究所付属白浜海象観測所要覧, 1994)。

昭和36年(1961年)に設置された海洋観測塔と併行して活用できる状態となった。

とりわけ、新しい観測塔は、沖合の情報を適確にとらえることができる立地条件にある (cf. Fig. 1)

これまで、中村(1987; 1989)の田辺湾に関する研究もあるが、本文では、これまで知らなかった現象に注目する。

3. 観測塔の記録例

ここで、冬季の海象の総観的特徴をとらえるために、とくに1993年1-2月の記録のなかから、つぎの3例を示す。

1) 日本列島を寒冷前線が東進した例

1994年1月17-18日は、日本列島は寒冷前線東進の影響をうけた。前線の通過後、観測塔では北風が強くなり、海上では風波が発達する。沖合の観測塔Tにおける観測では、最大波高は4mを超えていた。観測塔Sでの記録は残念ながら得られていない (Fig. 2)。

2) 九州に風雪警報が発令された例

1994年2月8-10日には、気象庁より九州地方に風雪警報が発令された。このときの観測塔の記録では、風速は最大約20m/s程度であり、従来の記録と比較して、海象に顕著な差はなかったようである (cf. Fig. 3)。

3) 低気圧が台風並に発達して東進した例

1994年2月21-22日に、紀伊半島沖を低気圧が東進し、台風並に発達し、高波浪の記録を残した (cf. Fig. 4)。

4. 観測記録の共通点と特徴

観測塔Tにおける記録についてみると、時刻・位置が正確で、時間的変動も高精度なデータとして記録されている。

1) 気象条件と海象 沖合の固定点では、これまで得られなかった記録が、観測塔によって、観測船よりも正確な気象・海象の情報がえられるようになった。

2) 最大波高 1994年1-4月の期間をみると、1994年1月17日の4.29mの最大波高の記録(沖合の水深32mの位置)に注目すべきであろう。この時の平均風速は19.9m/s、最大風速は25.7m/sであった (cf. Fig. 2)。このときの波の周期T Sをみると、風波とうねりとが混在していることがわかる。さらに詳細については、波浪スペクトル解析の結果をみなくてはならないであろう。

* 1994年12月20日受理 Received December 20, 1994

** 京都大学防災研究所付属白浜海象観測所、和歌山県西牟婁郡白浜町堅田畑崎
Shirahama Oceanographic Observatory, Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Katada-Hatasaki, Shirahama, Wakayama, 649-22 Japan

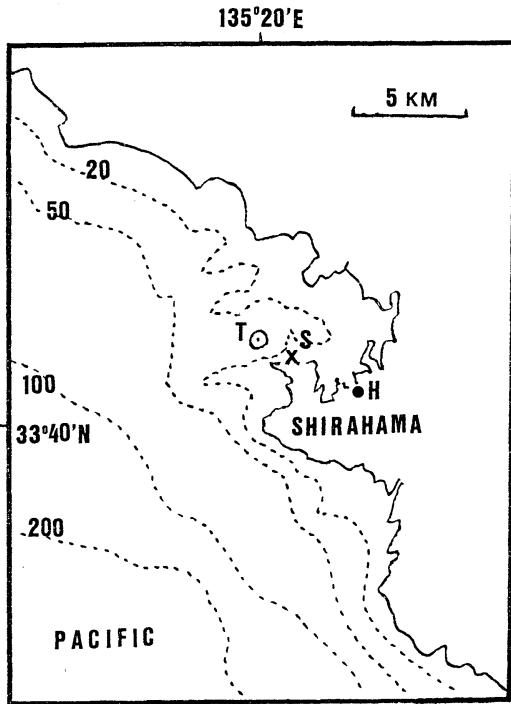


Fig. 1. Location of two offshore tower station T and S and of the tide station H.

- 1) Around the mark T, water depth is 32 m.
- 2) Around the mark S, water depth is 5 m.
- 3) The observed data is transferred from T to the observatory located just neighbor of H by telemetry system.

3) 水温の鉛直勾配 海面下5mと10mとにおける水温の記録から、本文で示した例では、水温の鉛直勾配は0.1°C/5mであり、時として0.5°C/5mの時もあった。これは、海面下では、総観的に安定成層の状態にあることを示す。

4) 熱エネルギー供給源 本文の Figs. 2-4 の例では、気温は露点温度よりも高く、海上の空気は比較的乾燥していた。さらに、気温は水温より低く、海は大気へ熱エネルギーを供給する条件を満していた。

5) 海岸地形の影響 観測塔Tは観測塔Sよりも、沖合の海象・気象をより正確にとらえる立地条件をそなえている。一方、この2つの塔の観測データは共通した面もある。

このような観点から、つぎに、この2つの塔における観測記録の比較検討を試みる。

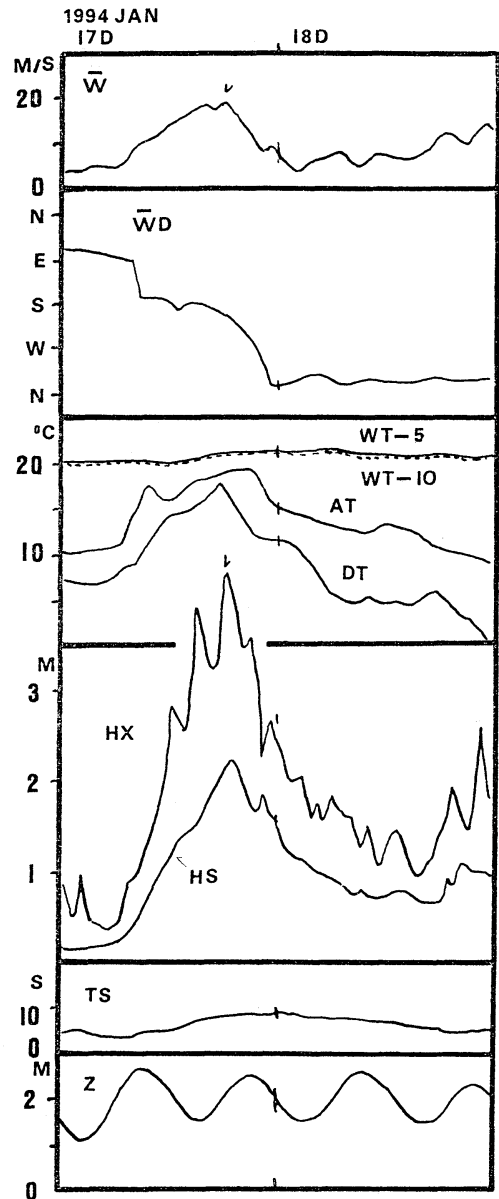


Fig. 2. Observed result at a passage of a cold front.

- 1) Time period for 17 to 18 January 1994.
- 2) Notations are: wind speed and wind direction for W and WD, air temperature and dew point temperature for AT and DT, water temperatures at 5 m deep and at 10 m deep for WT-5 and WT-10, hourly maximum and significant waves' heights for HX and HS, and wave Period of HS for TS.
- 3) Tide level variations for Z.

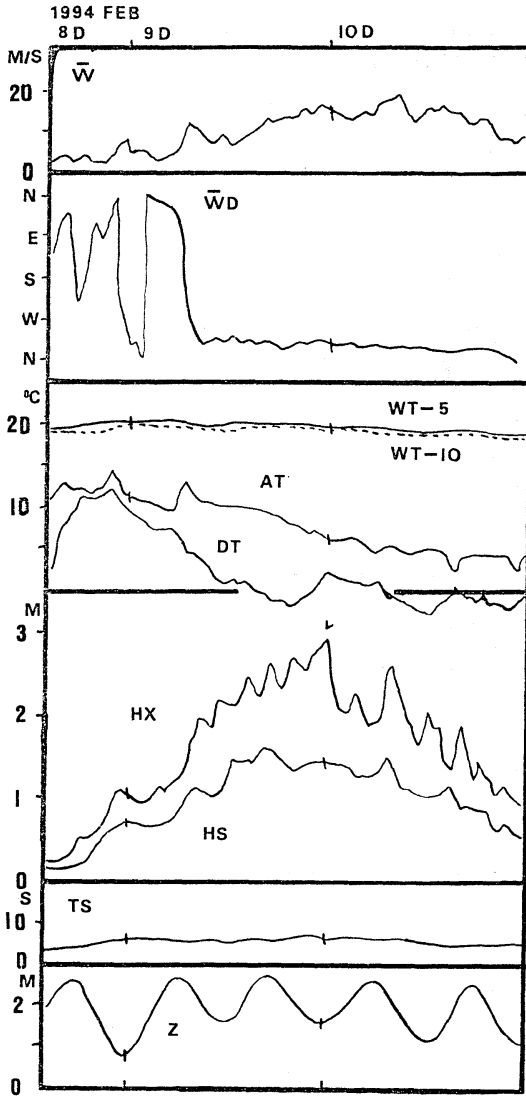


Fig. 3. Observed result at heavy snow storm warning.

- 1) Time period for 8 to 10 February 1994.
- 2) Notations are same as those in Fig. 2.

5. 観測塔の立地条件

観測塔 (cf. Fig. 1 の T および S) における観測記録によって、何がわかるであろうか。

ここでは、1994年2月8-10日の平均風速、平均風向および気温の時間的変化について、2つの観測塔での記録の比較をした (cf. Fig. 5)。総観的にみて、両者の記録のうち、風向および風速は、陸地の影響による差異があらわれているようである。とくに、観測塔Sでは、その南側の陸地など周辺地形の影響を強くうけた観測記録

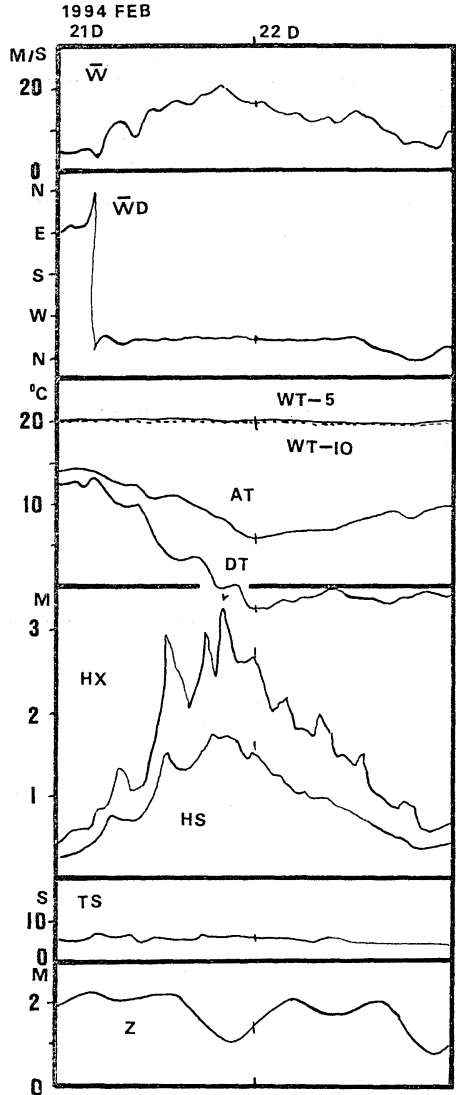


Fig. 4. Observed result at growing stage of an atmospheric low.

- 1) Time period for 21 to 22 February 1994.
- 2) Notations are same as those in Figs.2 and 3.

であることは、すでに自明であったが、定量的にその影響を Fig. 5 のように示すことができた。この場合、気温は、両者の記録ともに比較的良好に対応しているものと評価している。

6. 海水位と気圧との相互関係

本文で例としてあげた高波浪時において、Fig. 1 の点 H に位置する検潮所の海水位と観測塔 T における潮位記録とは、どのような関係にあるであろうか、沖合の観測

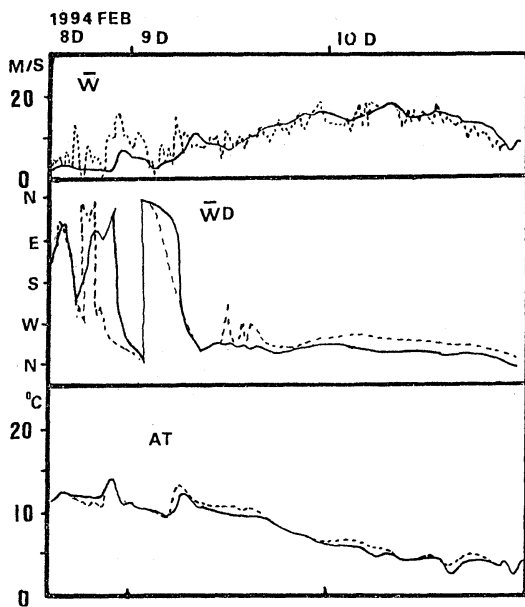


Fig. 5. Discrepancies of the observed results at T (chain line) and S (full line).

- 1) Time period for 8 to 10 February 1994.
- 2) Notations are same as those in Fig. 3.

塔では、気圧変動成分を除去して観測記録している。そして、検潮所では、フース式検儀を用いている。このようなことから、点Tと点Hとの海水位には相対的に差異があらわれることになる。これをFig. 6に示した。すなわち、上記の差異 dz (cm) は気圧 P (hPa) とほとんどよく対応した変動を示す。

さらに、中村(1993)は、海上風による効果として、紀伊水道東部湯浅湾の観測例を論じたが、本文のFig. 6の例では、この点が明瞭ではない。とくにFig. 6のBの例では、風速が大きいことは必ずしも沿岸域の海水位が沖合よりも高くなることを意味しないことを示している。

たしかに、観測塔の周辺地形は複雑である。いろいろの要因とその相互作用も考えなくてはならない。いづれにしても、Fig. 6のBから得られたことは、新しい知見であると言える。

文 献

京都大学防災研究所付属白浜海象観測所 (1994) : 白浜海象観測所要覧, 4 pp

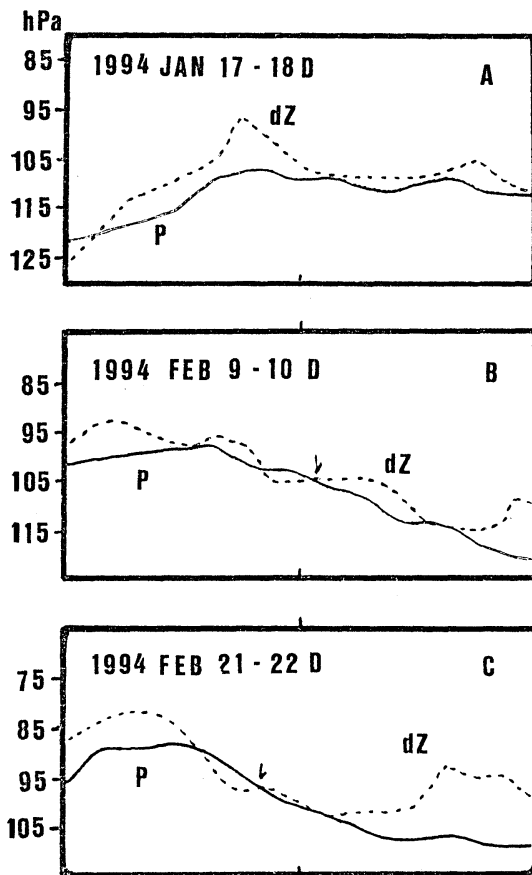


Fig. 6. Barometric effect to the sea level variations.

- 1) A for 17 to 18 January 1994.
- 2) B for 9 to 10 February 1994.
- 3) C for 21 to 22 February 1994.
- 4) Atmospheric pressure for P.
- 5) Difference of the sea level at T and H, for dz .
- 6) Time of the highest wave observed for an arrow.

中村重久 (1987) : 田辺湾における3月暴風通過時の風成波の時間変化, *La mer*, 25(1), 24-30.

中村重久 (1989) : 白浜海洋観測塔とその周辺の海象変動について, *京都大学防災研究所年報*, 32B(2), 881-890.

中村重久 (1993) : 紀伊水道東部湯浅湾の水位変動について, *La mer*, 31, 179-186.