

海洋観測塔で記録された遠隔台風による海上小規模渦*

中村 重久**

Atmospheric eddy induced by a distant decaying typhoon observed at an offshore oceanographic tower*

Shigehisa NAKAMURA**

Abstract: At an offshore oceanographic tower station, an eddy induced by a distant decaying typhoon was observed. The tower is located in the northwestern Pacific. A part of the recorded winds at the tower suggests that the typhoon 9015 must surely accompanied or induced a remote atmospheric eddy on 3rd September 1990. A conceptual model is introduced for a dynamical understanding with several assumptions in order to realize the record at the tower. Additional notice is about the suffer which was happened at almost same time just neighbour the tower.

1. 緒言

著者は沖合の海洋観測塔記録をよりどころにして、遠隔台風の衰退期に竜巻ともみられる突発的強風を検討した。このような例は、中村(1987)が論じているが、本文の例はこれとは少し視点が異なる。ここでは、1990年の台風9015号の影響による地形性の海上小規模渦として、観測塔の風の記録を検討し、思考モデルによって力学的機構の概念的な理解に努めた。

なお、この現象は和歌山地方気象台でも解析されており、一部既に発表された部分と重複するところがあるかもしれない。当時、気象台関係者と著者との検討を行ったことを記しておくたい。

2. 台風9015号の経路

台風9015号の経路は、台風8613号の経路によく似ている(中村, 1987)。すなわち、台風9015号は、1990

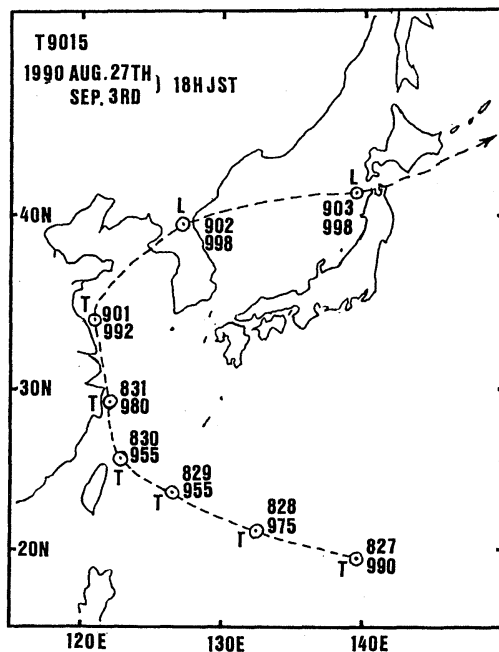


Fig.1. Track of Typhoon 9015 (27th Aug. to 3rd Sep. 1990). Marks T and L mean Typhoon and Low pressure. Encircled dot for the typhoon's location at 1800 JST on each day with date and pressure (mb or hPa).

*1992年2月11日受理 Received February 11, 1992

**京都大学防災研究所附属白浜海象観測所,
和歌山県西牟婁郡白浜町野田2347-7
Shirahama Oceanographic Observatory,
Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University,
Katada-hatasaki, Shirahama, Wakayama, 649-22 Japan

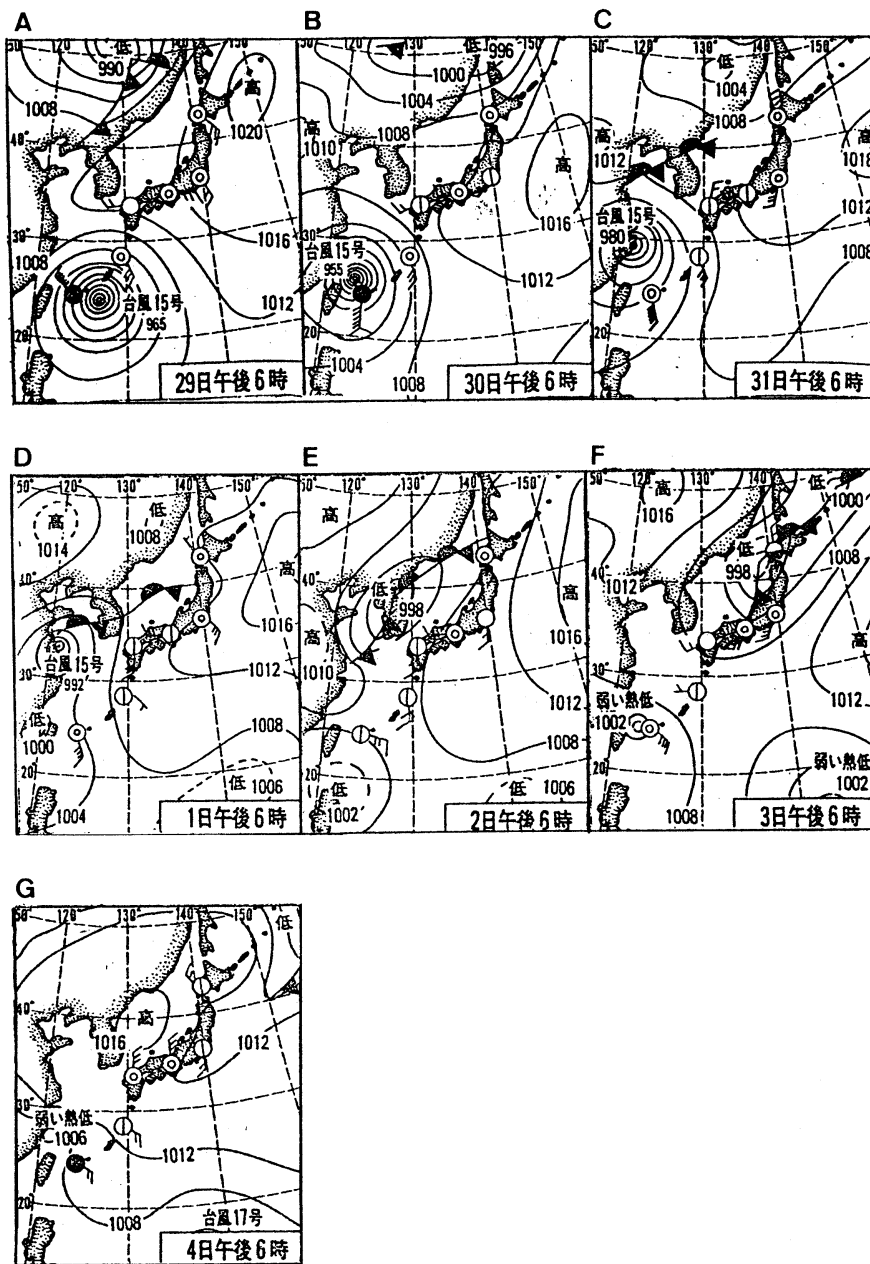


Fig. 2. A series of the surface weather map (29th to 4th Sep. 1990). A to G corresponding to the daily weather map on 29th August to 4th September 1990. Each weather map for 1800JST.

年8月27日から9月3日までFig.1に示すような経路をとった。なお図中には、各日18時(JST:日本標準時)について、台風中心位置と台風中心気圧(ミリバール単位:mbあるいはhPa)を示した。ちなみに、新聞天気図(たとえば毎日新聞)では、このFig.1のうち、本文に関係の深いものはFig.2のようになる。1990年8月29日18時の日本列島付近の地上天気図は、Aのようになっていて、台風9015号が台湾東方にあることがわかる。翌30日18時には、天気図はBのようになり、31日18時にはCのようになる。9月1日18時の地上天気図はD、そして翌2日18時はEとなる。このようにして、本文の問題とする時刻に近づいていく。図中Fは、9月3日18時の天気図で、この時、すでに本文の対象とした現象は収まっている。翌9月4日は、日本列島は高気圧におおわれている。このように台風9015号は、朝鮮半島で強風雨洪水をもたらした後、日本海へ出て低気圧となり、津軽海峡付近を東進した。

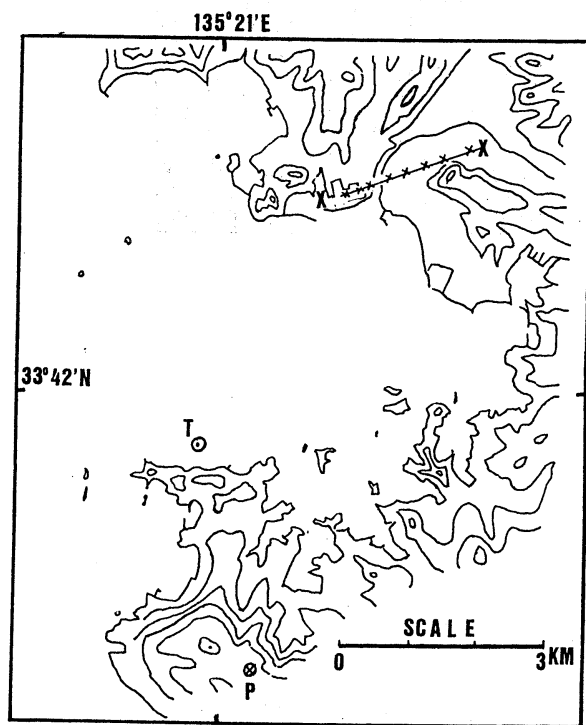


Fig. 3. Location of offshore oceanographic tower station and surrounding profile of coastal zone. Marks T and P mean Tower station and Air Port. Mark of X-X shows the suffered belt by a sporadic gale in Tanabe City.

3. 海洋観測塔の記録

白浜海洋観測塔は、Fig. 3の記号Tの位置にある。また、南紀白浜空港は記号Pの位置である。観測塔は、海岸線から沖合約0.5kmにある。また、塔周辺の陸上地形はかならずしも単純ではない。便宜的に、その地形の特徴を示す等高線をえらんで示した。

観測塔では、海象・気象の連続観測記録を1分間隔で行っている。ここでは、そのうちの平均風速 W_s 、平均風向 W_D および気温 T_A を検討の対象とする。とくに、1990年9月3日の16時30分頃、観測塔の北東方約5kmの和歌山県田辺市では、竜巻による被害の通報があった。このようなことから、観測塔の記録をみると、Fig.4のようになっていて、とくに顕著で特徴の

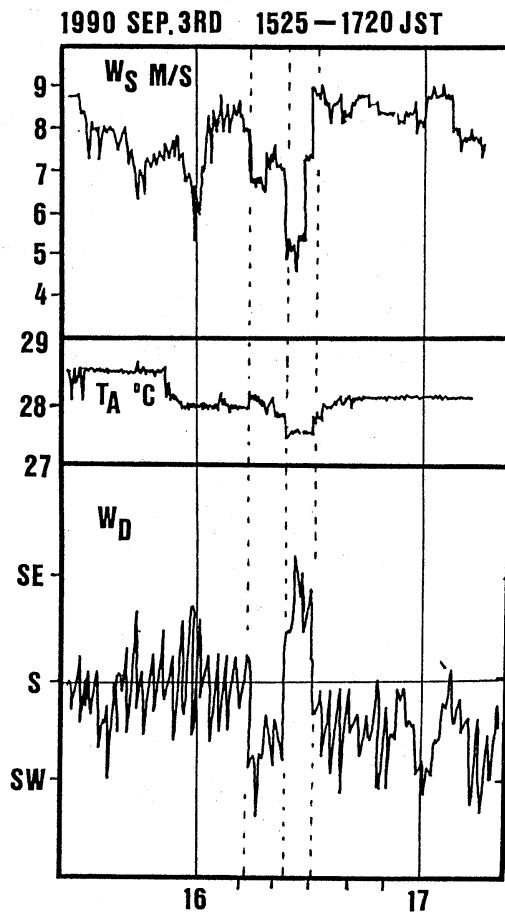


Fig. 4. Observed result at the offshore tower station. Notation W_s , W_D and T_A are for wind speed, wind direction and air temperature.

ある変動は、16時10分から30分までの間の風の変動である。なお、この9月3日の水温は、15—17時には27.1—27.2°Cであった。この時の水温は気温より0.5—1.5°C低かったことになる。海面付近の大気は安定であったとみてよいだろう。

観測塔の南方、約3 kmの南紀白浜空港の観測によれば、16時11分頃に風が強くなりはじめ、16時15分には、最大風速は25m/sとなっている。しかし、この空港の風の変動が、観測塔の風の変動とどのように対応しているかを、記録のみから判断することは難かしい。

一方、気象庁が1990年9月3日15時の雲の状態を日本周辺について図化しているものがあるので、これを参考にすることとし、その一部をFig.5に示した。この図では、Fig.2のような天気図よりも詳しい気象状況がわかる。紀伊半島西部に積乱雲があることが示され、低気圧となった台風9015号（記号D）は、日本海中部を20ノットの速さで東北東へ進んでいる。山陰沖（記号G）に渦動のようなものがみえるが、これは約3時間後には独立した低気圧となる。これに加えて、低気圧Dから南へのびた前線が、紀伊水道から紀伊半島へと向っている。

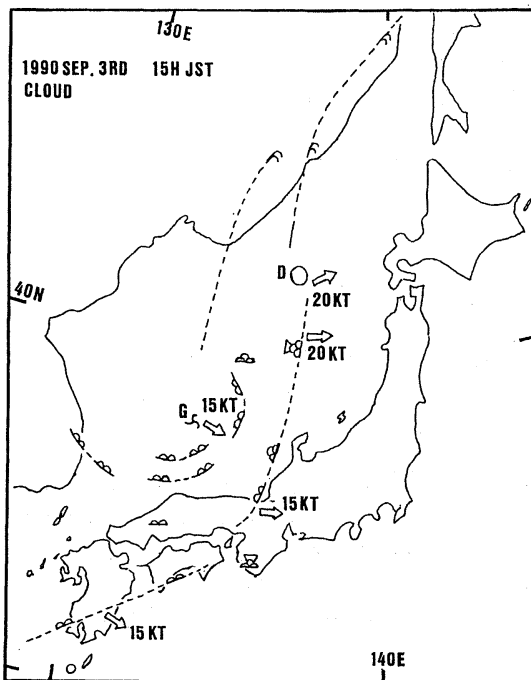


Fig. 5. Cloud map at 1500JST on 3rd September 1990. (courtesy of JMA).

このFig.5を拠りどころとするかぎり、9月3日の現象も、中田(1986)の論じた現象とよく似ているようだ。また、FUJITA(1981)の例から、トルネードに併進する小さな低気圧性渦に対応するとも解釈できそうだ。いづれにしても、この現象は和歌山地方気象台で、いろいろの気象学的情報にもとづいて検討された。ここで著者がこの現象に着目したのは、海上の小規模渦らしいものが沖合の観測塔で記録された点にある。これが従来の気象学で知られているものと同等的なものか、異質なものは不明とせざるを得ない。上層の気象データについては、和歌山地方気象台が検討しているが、現象論としてデータの対比はできても、その力学的機構をとらえる手がかりとしては満足できない。

4. 簡単な渦の思考モデル

これまでみてきた1990年9月3日のFig.4の記録は、観測塔で得られたもので、観測船や観測ブイの記録では得ることのできないものである。

ここで、Fig.4の記録の特徴を力学的に理解する一助としてごく簡単な思考モデルを導入することを考えた。基本的には、海上にランキン渦のようなものが生じたとし、その渦が、周辺の風の場で移動するという考えに立脚する。いま、このような渦のモデルとして、Fig.6のような例を考える。図の上半分は風速の時間変化を示す。ランキン渦ならば基準線Oからの高さが相対的風速となり、風速の極大はRで、極小は-Rで認められるはずである。この渦が周辺の風の場などの影響により、風速Sで移動しているとすると、風速の時間変動は基準線をOからSへ移して考えればよい。地上からみれば、あるいは観測塔からみれば、上の渦がFig.6の下半分に示すように北北東に移動し、その移動は渦の周辺の南風Sの場によるものとする、Fig.4を渦の記録として理解できるであろう。渦の移動に対して観測塔の位置が、時刻 $t_E \cdot t_F \cdot t_G$ に点E・F・Gにあるとする。このとき対地風速は、点EおよびGでは、RとSとのベクトル和として表わされる。つまり、定性的には、このような簡単な渦のモデルでFig.4の16時10—30分の風の変動が、風速も風向ともうまく理解できることになる。この考えは、1990年9月には、定性的モデルとして、著者が考えていたものである。しかし、これ以外のモデルも考えることができるかも知れない。海上の沖合の一観測塔の記録以外に、総観的資料しか得られていないので、いくつ

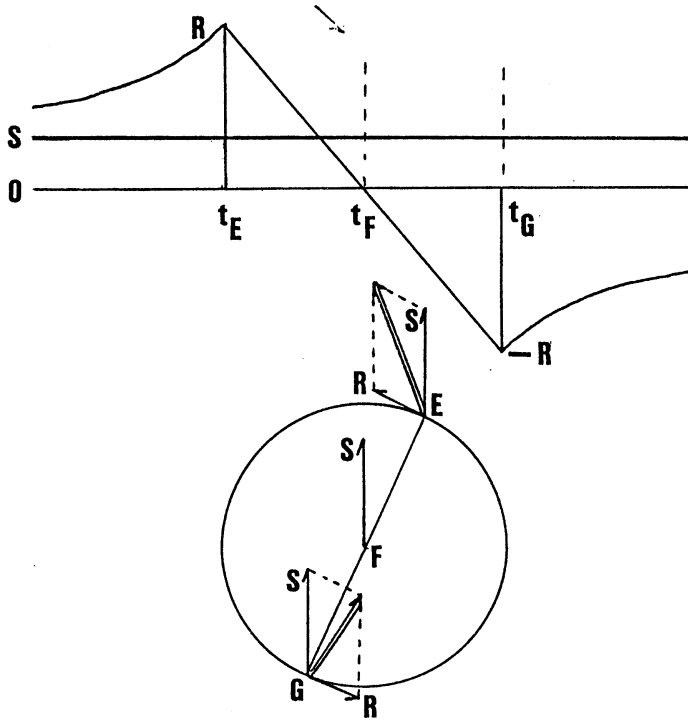


Fig. 6. A conceptual eddy model for a dynamical realizing with a primitive understanding.

もモデルを構成できるかもしれない。ただ、ここで著者が意図したのは、海上小規模渦の力学的理解である。観測塔に近い田辺市の竜巻との関連は、気象学の問題としても検討されるべきであろう。

5. 災害との関連

本文で対象とした、1990年9月3日の海上小規模渦とほとんど時を同じくして、田辺市では竜巻による被害があった。塔の記録・渦・被害との相互関係はないとは言えないが、詳細を述べるには資料が不足している。被害の状況についてみれば、その範囲はFig.3の上部のx-xの区間で、長さ約2.5km、幅約10mの細長い帯状地帯であった。

折から、1990年12月に、千葉県茂原市を中心にした竜巻の被害が報じられ(桂, 1991), 本文に述べた問題は些末なものとして位置づけられたようである。ここにあって海上小規模渦の問題を提起し、諸賢の意を問わんとするものである。

なお、本文をとりまとめるにあたり、気象庁の関係諸官、千葉県立長生高校、その他、多数の方々の御助力をいただいた。本稿は、最初の草稿から18ヶ月後、査読者の所見を得て、全面的に改稿した。

文 献

- FUJITA, T. T. (1981): Tornadoes and down bursts in the context of generalized planetary scales. *J. Atmos. sci.*, **38**, 1511-1534.
- 桂 順治 (1991): 1990年12月11日千葉県に発生した竜巻による暴風災害の調査研究. 文部省科学研究費補助金No.02306029, 突発災害調査研究成果, 平成3年3月, 131p.
- 中田隆一 (1986): 大阪湾の気象 (ヨット転覆事故を起した突風 (陣風) 及び大阪湾に発生する陸風収束雲). *海と空*, **62**, 51-62.
- 中村重久 (1987): 海洋観測塔で記録された遠隔台風による突発的強風. *La mer*, **25**, 62-66.