

日本に近づいてから発達する台風の特徴 Characteristics of Typhoon Which Develops in the Vicinity of Japan Islands

○中野貴史・石川裕彦

○Takashi NAKANO、 Hirohiko ISHIKAWA

In the mid-latitude oceanic area of Japan (27°N ~ south coast of Japan Islands), dissipation / development trend of tropical cyclones (TCs) was investigated. Among 203 cases from 1979 to 2013, 23 cases (11%) developed more than 8 hPa and , 66 cases (33%) dissipated more than 8hPa during the migration from the southern bound to northern bound. The air-sea environment along the tracks of developed case Typhoon Roke (2011) (T1115) and dissipated case Typhoon Jelawat (2012) (T1217) were analyzed. T1115 passed over Kuroshio region where the value of depth of the 26°C isotherm (D26) and the tropical cyclone heat potential (TCHP) are high when it began to develop. Decrease of sea surface temperature (SST) caused by passage of T1115 was low over Kuroshio region. Therefore, it was considered that the restraint of the typhoon's self-induced ocean cooling over Kuroshio region where the warm layer was thick maintained high SST which is favorable for intensification of typhoon. The vertical wind shear between 200 and 850hPa of T1115 (less than 10ms^{-1}) was lower than that of T1217. Thus, T1115 was favorable for maintenance of typhoon's structure.

1. はじめに

熱帯域で発生・発達した台風は、中緯度帯に達すると勢力が衰える。鉛直シアの増大、大気中の水蒸気の減少、海面水温 (SST) の低下といった環境場の変化が台風の構造維持に不都合となるためである。しかしその一方で、日本列島周辺の中緯度海域から発達する台風・熱帯低気圧事例も存在する。このような振る舞いをする台風について理解を深めることは、防災の観点からも重要となる。そこで本研究では、1979~2013年に日本付近に接近し北上した台風・熱帯低気圧 203 事例を対象に、日本の南海上の中緯度での台風の発達の傾向について調査した。さらに顕著な発達を示した 2011 年台風 15 号 (T1115) と顕著な衰弱を示した 2012 年台風 17 号 (T1217) の事例解析結果を比較することで、中緯度域で発達する台風の特徴について調べた。

2. 使用データと台風・熱帯低気圧事例の抽出

台風経路・強度情報は、RSMC Best Track Data を使用した。大気側の解析には、気象庁 55 年長期再解析 (JRA-55) データ、さらに日本周辺域の解析に、気象庁メソ客観解析 (MANAL) データも合わせて使用した。SST は MGDSSST データ、海洋内部の解析には、FRA-JCOPE2 再解析データ

(Miyazawa et al. , 2009) を使用した。

RSMC Best Track Data より、Fig. 1 の赤線で示される南限緯度 (27°N) と北限緯度の間を北上する事例を抽出対象とした。27°N に進入した直後の中心気圧データを p_s 、北限を抜ける直前の中心気圧データを p_n と定義し、気圧差 $\Delta p_c = p_n - p_s$ を解析した。

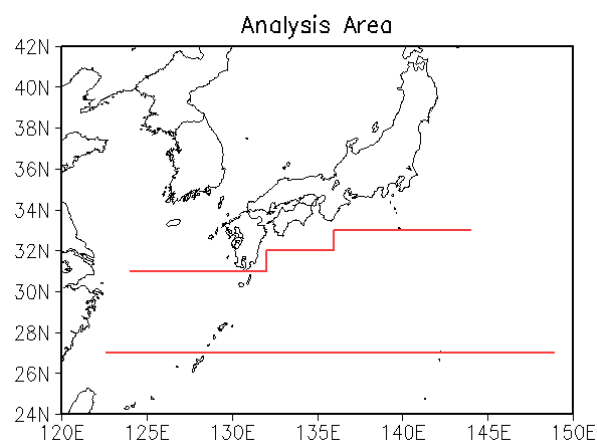


Fig.1 Area of extraction condition (red line)

3. 日本付近に接近する台風の発達の傾向

27°N を横切ったときの中心気圧 (p_s) と日本列島南岸に達したときの中心気圧 (p_n) を比較したところ、抽出された全台風・熱帯低気圧 203 事例

に対して、8hPa 以上発達 ($\Delta p_c \leq -8\text{hPa}$) した台風・熱帯低気圧が 23 事例 (約 11%)、8 hPa 以上衰弱 ($\Delta p_c \geq 8\text{hPa}$) した台風・熱帯低気圧が 66 事例 (約 33%) であった。

8hPa 以上発達した事例が集中していた 7~9 月に関して、8hPa 以上の発達・衰弱事例それぞれの p_s 、 p_n の値を比較した。発達事例では、27°N を北上する段階では、衰弱事例に比べて中心気圧は高い傾向であるが、日本列島南岸に達する頃には両者の中心気圧はおおよそ同じ値で分布していた。また、発達事例の p_s は、980hPa 以上の頻度が多くなっていた。

4. T1115 と T1217 の大気海洋環境場の比較

T1115 の p_s は 975hPa (9 月 19 日 3 時 (UTC))、 p_n は 940hPa (9 月 20 日 18 時 (UTC)) である。つまり、 $\Delta p_c = -35\text{hPa}$ となり日本周辺海域の中緯度帯で強い発達を見せた事例である。一方、T1217 の p_s は 935hPa (9 月 29 日 9 時 (UTC))、 p_n は 950hPa (9 月 30 日 0 時 (UTC)) であり、 $\Delta p_c = 15\text{hPa}$ の衰弱事例である。なお両台風は、沖縄近海から日本上陸までの経路が良く似ていた。

T1115 と T1217 の事例解析結果から、SST、26°C 等温線までの深さ (D26)、海水温 26°C 以上の海水が持つ熱容量 (TCHP) の海洋熱特性に関する各指標は、それぞれ T1115 の方が高かった。特に T1115 では、Fig. 2、Fig. 3 (台風中心から半径 100km 以内の領域平均値) に見られるように D26・TCHP の値が大きい黒潮域を通過する際に中心気圧の低下が生じていた。また、この海域では台風通過に伴う SST 低下量も小さかった。暖水層が厚かったことにより、台風自身が誘発する SST 低下が抑制され、台風の発達に好都合な高 SST が維持されたと考察される。大気場を見ると、特に台風中心から半径 500km 以内で平均した 200-850hPa 水平風鉛直シアに違いが見られた。鉛直シアが 10ms^{-1} 程度となると、熱帯低気圧はその構造を維持していくことが困難になると言われている (Paterson et al., 2005) が、T1115 は鉛直シアが 10ms^{-1} よりも低い値で推移していたのに対して、T1217 では 10ms^{-1} 以上の値であった。つまり、T1115 の方が、台風の構造維持に適した環境場であった。鉛直シアの違いが生じた要因は、台風中心と偏西風帯との距離の違いであると考察された。このように、解析した各物理量において、総じて T1115 の方が台風の発達に好ましい環境場

であったことが確認された。

参考文献

- Miyazawa, Y., Zhang, R., Guo, X., Tamura, H., Ambe, D., Lee, J.-S., Okuno, A., Yoshinari, H., Setou, T. and Komatsu, K. (2009): Water mass variability in the western North Pacific detected in a 15-year eddy resolving ocean reanalysis, *J.Oceanogr.* 65, 737-756
- Paterson, L.A., Hanstrum, B.N., Davidson, N.E. and Weber, H.C. (2005): Influence of environmental vertical wind shear on the intensity of hurricane-strength tropical cyclones in the Australian region, *Monthly Weather Review*. 133, 3644-3660

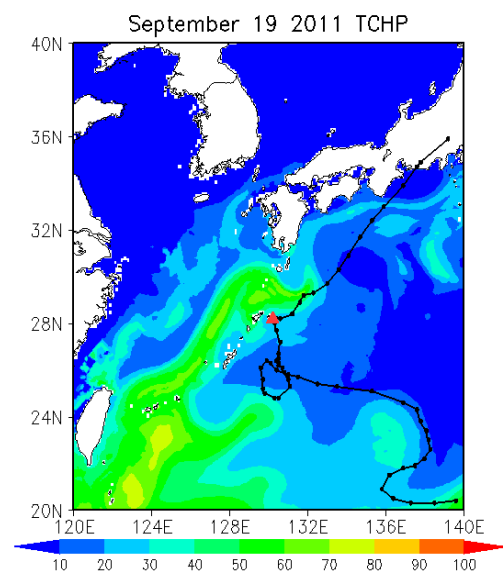


Fig.2 T1115: Track and TCHP(9/19) (red triangle: location of T1115 9/19 12UTC)

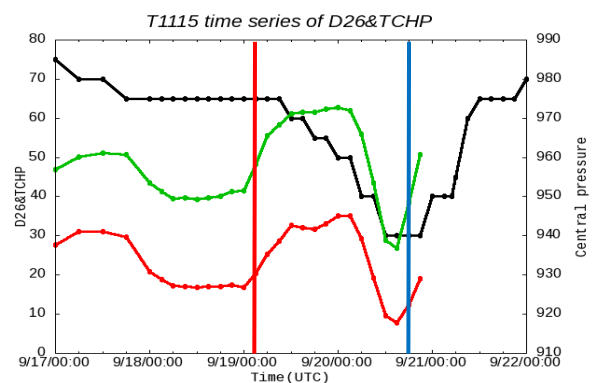


Fig.3 T1115: Time series of each factor

- black line: central pressure
- green(red)line: area average of D26(TCHP) within 100km radius from T1115 location
- red vertical line: 9/19 03UTC
- blue vertical line: 9/20 18UTC