

台風の遠隔強制から紐解く 2011 年台風 12 号が日本に上陸した理由

*中田晃志(三重大), 立花義裕(三重大/JAMSTEC), 小松謙介(三重大), 原政之(JAMSTEC),

山崎孝治(三重大/北海道大), 小寺邦彦(三重大/名古屋大)

1. はじめに

2011 年, 台風 12 号によって紀伊半島を中心に記録的な大雨がもたらされた。紀伊半島の一部地域では解析雨量で 2000 ミリを超えた[1]。台風 12 号は南の海上にあった当初, 太平洋高気圧に阻まれて進路が西側にそれたうえ, 大陸から日本海に張り出した高気圧にも邪魔され, 北の偏西風にも乗りきれずに北上が遅れた[2]との報告もある。

しかし, そもそも西進する要因となった高気圧の張り出しはなぜ, どのように起こったのだろうか。本研究の結論は, 台風の遠隔強制がもたらす集中豪雨[3]でも指摘されているような, 台風自身ももたらす遠隔強制によって, 台風が周囲の高気圧の張り出しを引き起こしていることがわかった。

2. 解析手法, 対象領域, 使用データ, 対象期間

本研究では, 数値予報モデル WRFV3.4.1(Weather Research and Forecasting)を用いて, 2 つの領域(D01, D02)を設定した。D01 は約 110°E-170°W, 約 5°N-50°N に位置する水平格子間隔 30km, D02 は水平格子間隔 6km の台風 12 号を約 1000km の範囲で囲う領域とした。この領域において 2 種類の手法による数値実験を行った。1 つ目は, D01 のみによる数値実験(以下, Normal と記す)。2 つ目は, D01 の計算値を D02 の境界値に用いて D02 が計算され, さらに D02 の計算値を用いて D01 が再計算される実験(以下, 2way と記す)である。2way においては台風の移動に伴い D02 も移動する(Moving Nest)。この 2 つの結果を比較することによって台風がもたらす周辺大気場への影響や台風の遠隔強制を調べた。なお, 初期値・境界値には ERA-interim を用い, 2011 年 8 月 24 日 0 時(UTC)から 9 月 6 日 0 時(UTC)まで計算を行っている。

3. 結果

2way, Normal それぞれの台風の経路は, 双方において北東進し始め, 8 月 30 日ごろに西に転向, その後徐々に東進へと変遷し, 日本の東を逸

れていった(図省略)。Fig.1 は, 台風が西に転向し始めた 8 月 30 日 0 時(UTC)における, 海面更正気圧(SLP)について 2way から Normal を引いた差を示している。

(以下, 2way と Normal の差を 2-N と記す)。台風

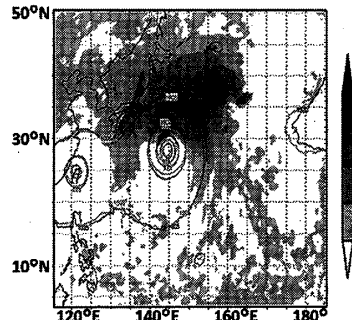


Fig.1: 8 月 30 日 0 時(UTC)における 2way と Normal との海面更正気圧(SLP)の差(shade)。コンターはそれぞれの SLP の等値線。SLP の差においては正の値のみを示している。

ないし北東側では 2way の方に高気圧偏差が現れた。Fig.2 は, 台風の北側の高気圧偏差が現れた領域の 30°N-40°N, 140°E-160°E の範囲において, 渦度方程式の各項を領域平均し, その時間変化を示した図である。

$$\frac{\partial \zeta}{\partial t} = - \left(u \frac{\partial \zeta}{\partial x} + v \frac{\partial \zeta}{\partial y} \right) - v \frac{\partial f}{\partial y} - (\zeta + f) \left(\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} \right)$$

この結果から, 高気圧偏差が現れた前後において, 2way において地上付近での発散項が大きいことがわかった。

4. 発展

台風の北東方面が高気圧化した理由は以下であった(図省略)。この台風はこの時点で非軸対称構造であり, 特に台風の北東象限で降雨が強かった。それに伴う上昇流も台風の北東象限で強く, その補償流に伴う下降流が台風の北方ないし北東方面で強かったために北または北東方面が高気圧化した。この高気圧化が台風の北東側の気圧傾度力を強め, 風速が増し, 海面からの潜熱フラックスの増加を促し, 北東象限の降雨の増加をもたらした。これは更なる北東方面の高気圧化を励起するポジティブフィードバックの存在を意味する。本大会で詳細を報じたい。

5. 謝辞

本研究を進めるにあたり助言して頂いた多くの方々, また本研究に対する助言, T1112 の GPV データを提供していただいた東北大学の吉岡真由美助教にこの場を借りて感謝申し上げます。

6. 引用・主要参考文献

- [1] 気象庁 災害時気象速報 平成 23 年台風第 12 号による 8 月 30 日から 9 月 5 日にかけての大雨と暴風
- [2] 赤井洋介「台風 12 号, 2 4 人死亡・5 4 人不明 紀伊半島, 土砂崩れ・氾濫」『朝日新聞』(2011/09/05) <http://www.asahi.com/shimbun/nie/kiji/kiji/20201109.html>
- [3] R. Kawamura, and T. Ogasawara, 2006: On the Role of Typhoons in Generating PJ Teleconnection Patterns over the Western North Pacific in Late Summer. *Sci. Online Lett. Atmos.*, **2**, 37-40.

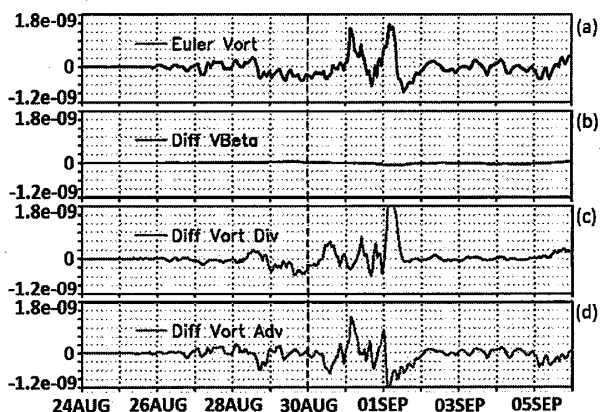


Fig.2: 30°N-40°N, 140°E-160°E において領域平均した 2-N についての時間変化を 00z24aug から 00z06sep まで示している。(a)相対渦度項, (b)β項, (c)水平発散項, (d)渦度移流項である。点線は 00z30aug を示している。