沖縄近海を北西進、東進、北進した2023年台風第6号について

楪田 貴郁（気象庁 大気海洋部 気候情報課）

1. はじめに

2023年8月上旬、 台風第6号は、沖縄近海で停滞気味に、北西進、東進、北進した（図1）。沖縄地方は暴風や大雨等の影響を受け続け、本州は南寄りの暖かく湿った空気が流れ込み続け、フェーン現象の影響も加わり、日本海側を中心に顕著な高温となった（異常気象分析検討会，2023）。

台風は、基本的には、その周辺の大規模な大気の流れ（環境指向流と呼ばれる）によって移動する。たとえば、台風を移動させる代表的な大気の流れは、赤道近くの偏東風や、太平洋高気圧にともなう風、中緯度帯を流れる偏西風、などである。今回は、実況データ、数値予報の結果を用いて、2023年台風第6号の複雑な進路をもたらした環境場を調査した。

本調査では、大気循環場のデータはJRA-3Q(Kosaka et al., 2024）を、熱帯の積雲対流活動の評価には外向き長波放射量(OLR)データ(Liebmann and Smith, 1996)をそれぞれ使用した。また、大気ロスビー波の波束伝播の様子を把握するため、Takaya and Nakamura (2001)の波の活動度フラックスを用いた。気象庁の台風予報に使用されている全球アンサンブル予報システム（GEPS）（気象庁数値予報開発センター， 2023）の各初期値の予報（アンサンブル平均）から、台風の進路を予想できた・できなかった結果を比較することにより、台風の進路に影響を与えた・与えなかった環境場を特定した。

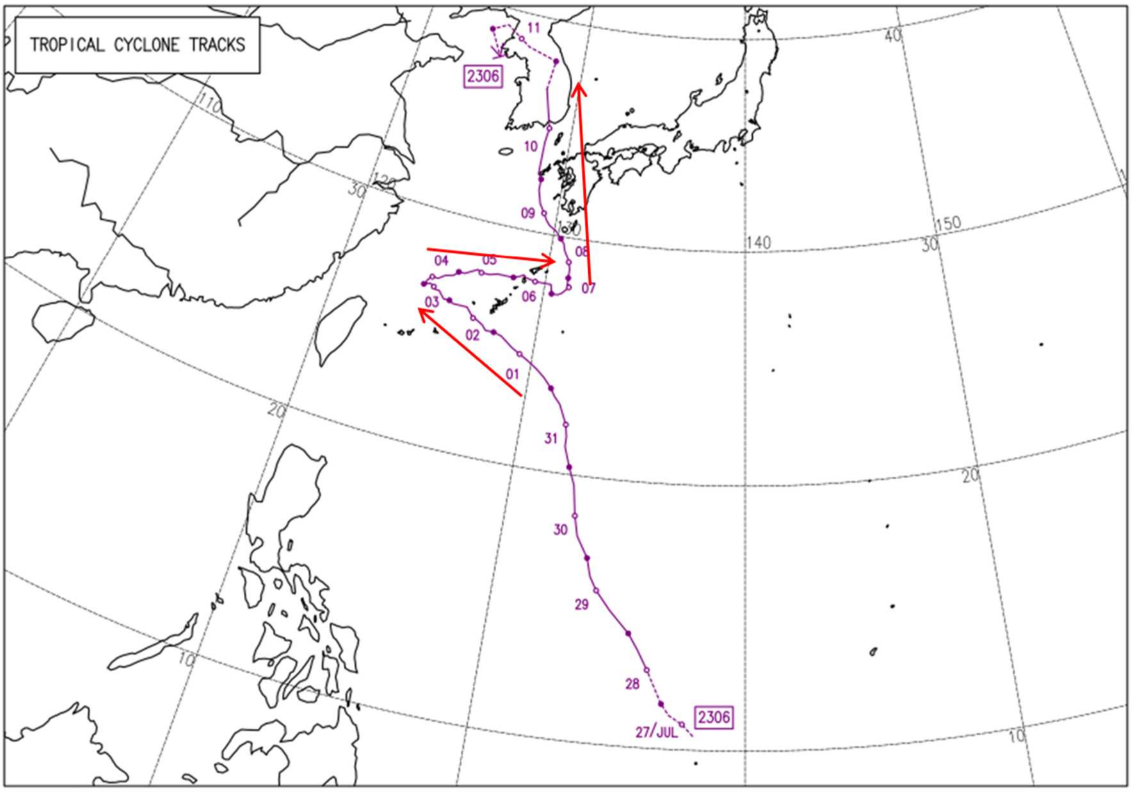

図1 2023年台風第6号の経路（気象庁）
日付はJSTで、○が午前9時、●が午後9時の位置。北西進、東進、北進した時期を、赤い矢印で表す。

2. 台風第 6 号の進路と環境場

気象庁の台風強度予報ガイダンス（TIFS）では、台風第 6 号の環境指向流の高度（モデルの渦追跡の移動ベクトルと各指定面等から内挿した風向風速で計算）が 500～600hPa であった。このため、500hPa 高度・偏差で台風と環境場を見てみる（図 2）。台風は円形の負の高度偏差として見ることができる。

7 月 26～29 日、台風第 5 号がフィリピン北部付近から中国東部に北進したあと、7 月 30 日～8 月 3 日、台風第 6 号が太平洋高気圧（サブハイ、500hPa 高度 5880m 以上）南側の沖縄近海を北西進した。8 月 4 日頃、台風北側のサブハイが弱まり、台風南側のサブハイが強まるとともに、台風は東進に転じた。8 月 8 日頃、台風東側のサブハイが強まるとともに、台風は北進に転じた。

台風第 6 号北西進時と東進時の台風付近の風速場を見てみる（図 3）。7 月 31 日の北西進時には、台風北側の東風が南側の西風より強くなっている。このことは、台風北側のサブハイが影響していたことを示唆する。一方、8 月 5 日の東進時には、台風南側の西風が北側の東風より強くなっている。このことは、台風南側のサブハイが影響していたことを示唆しているが、北緯 40～45 度付近を流れる偏西風も影響していた可能性がある。

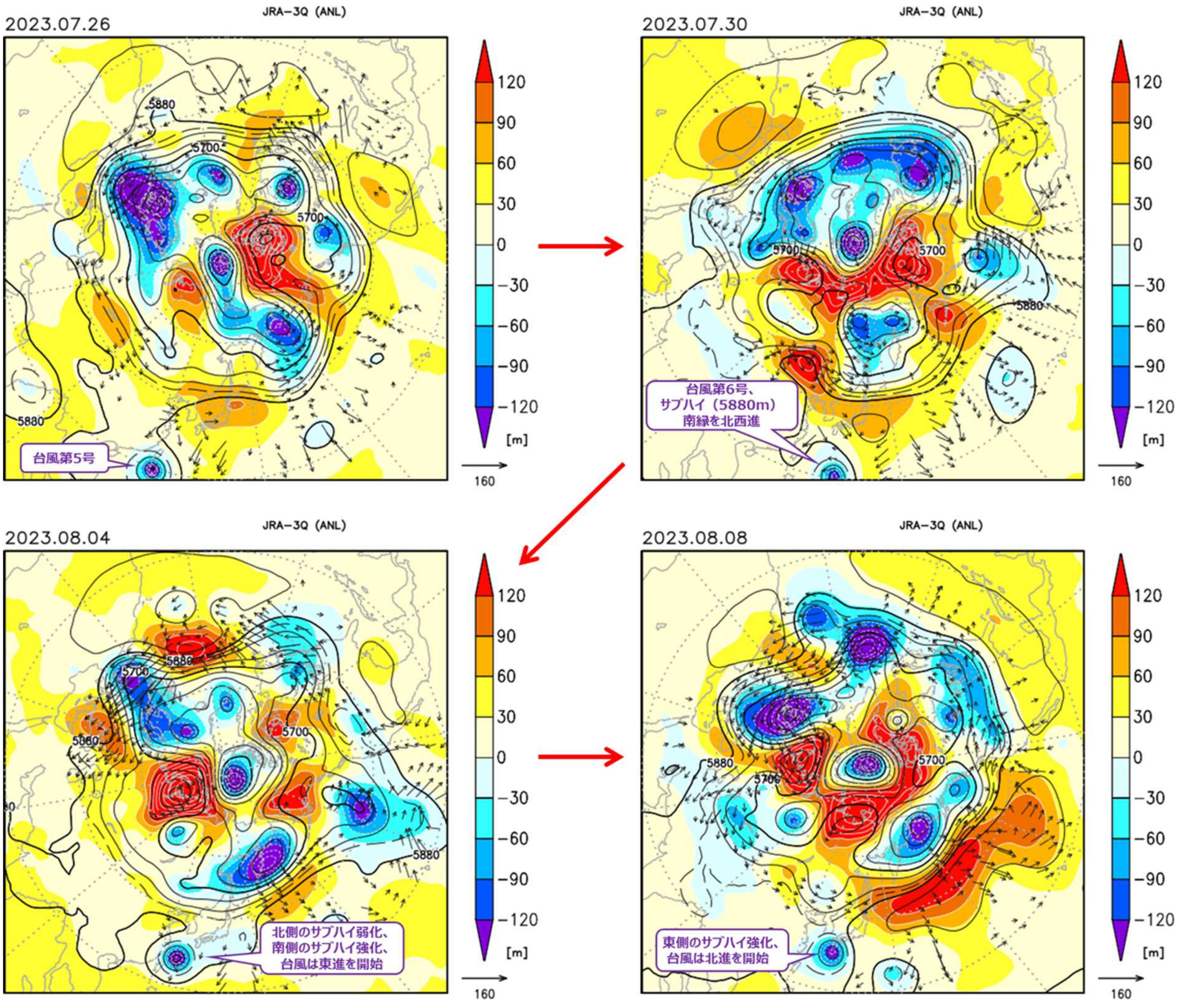

図 2 2023 年 7 月末から 8 月上旬の台風と環境場（日別）

7 月 26、30 日、8 月 4、8 日の 500hPa 高度（コンター）、偏差（カラー）、200hPa 波の活動度フラックス（ベクトル）。台風は 500hPa 高度の円形の負偏差として見ることができる。サブハイは 500hPa 高度 5880m 以上を目安としている。

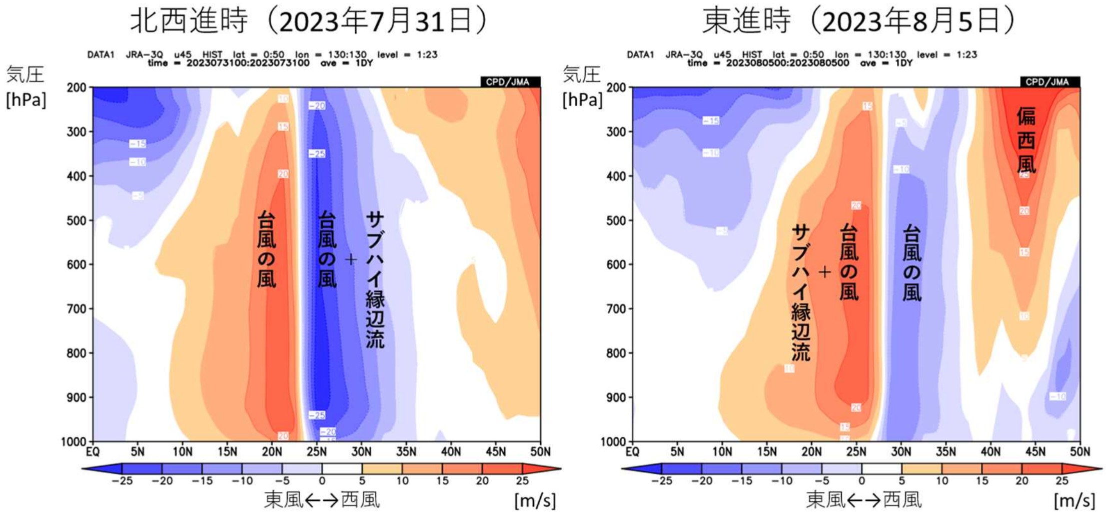

図 3　台風第 6 号北西進時、東進時の東経 130 度の東西風速

沖縄近海での台風第 6 号停滞を予想した 7 月 30 日初期値の GEPS 予想と、予想しなかった 7 月 27 日初期値の GEPS 予想を、比較した（図 4）。7 月 30 日初期値では、本州付近のサブハイが弱まるとともに、台風は東シナ海に停滞した。7 月 27 日初期値では、サブハイが本州付近に張り出したままであり、台風は北西進しつづけ、中国に上陸、衰弱した。これらの結果は、台風停滞に台風北側のサブハイの弱まりが影響したことを示唆する。

台風東進を予想した 8 月 5 日初期値の GEPS 予想と、予想しなかった 8 月 2 日初期値の GEPS 予想を、比較した（図 5）。8 月 2 日初期値では、偏西風が明瞭に南下、台風は北東進した。これは、偏西風南下の影響は、実際は限定的だったことを示唆する。

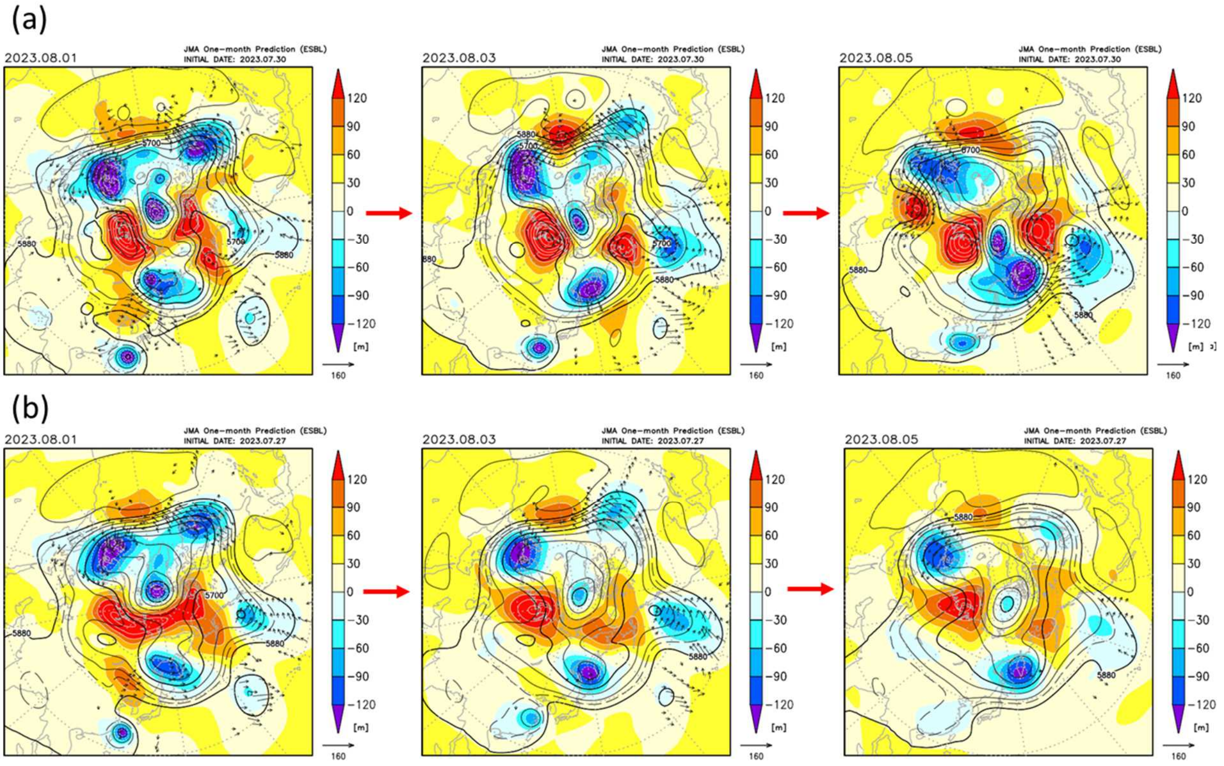

図 4　沖縄近海で台風第 6 号停滞を(a)予想した 7 月 30 日初期値 GEPS と(b)予想しなかった 7 月 27 日初期値 GEPS
8 月 1、3、5 日の 500hPa 高度・偏差、200hPa 波の活動度フラックス。

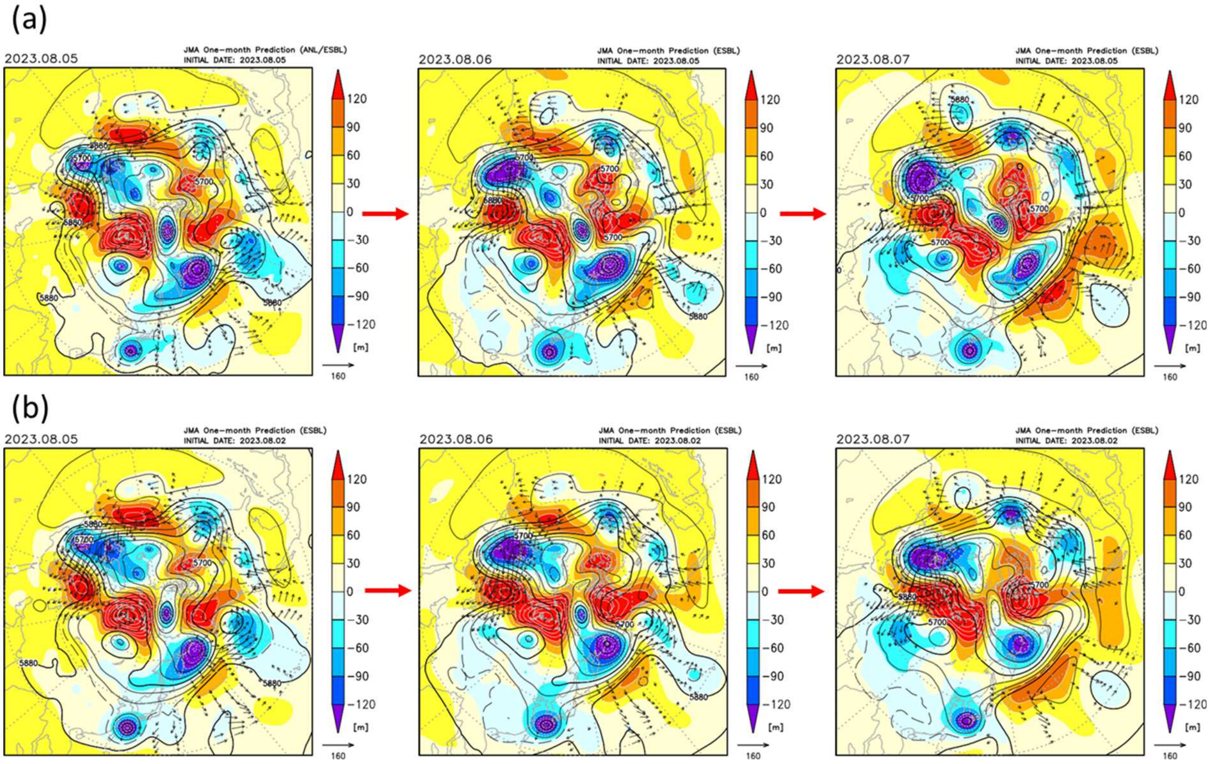

図 5 沖縄近海で台風第 6 号東進を(a)予想した 8 月 5 日初期値 GEPS と(b)予想しなかった 8 月 2 日初期値 GEPS

8 月 5、6、7 日の 500hPa 高度・偏差、200hPa 波の活動度フラックス。

3. 環境場はなぜ変化したか？

7 月末～8 月上旬の 5 日平均の OLR 偏差、200hPa 流線関数偏差、波の活動度フラックスを見てみる（図 6）。

7 月 29 日～8 月 2 日の 5 日平均では、中国北東部で上層（200hPa）高気圧性循環偏差が発達している。その東部には台風第 5 号（から変わった熱帯低気圧）による対流活発（OLR 負偏差）があり、上層高気圧性循環偏差発達の一因とみられる。その西側の対流活発も上層高気圧性循環偏差の一因とみられるが、詳しいことは分かっていない。上層高気圧性循環偏差からは東シベリアと日本付近へ波束伝播している。

8 月 1～5 日の 5 日平均をみると、中国北東部から東シベリア、日本付近への波束伝播が続くとともに、日本付近から日本南方へも波束伝播している。日本付近・南方への波束伝播は、順圧的にサブハイを、それぞれ弱化・強化している。この結果、台風第 6 号はサブハイの南側縁辺から北側縁辺となり、西進を止め、東進に転じた、と考えられる。

8 月 3～7 日の 5 日平均をみると、前述の波束伝播により東シベリア付近で発達した上層低気圧性循環偏差が波束を射出し、日本東方で高気圧性循環偏差を強化している。8 月 5～9 日の 5 日平均では、さらに強化しており、この結果、日本東方のサブハイが本州付近に張り出し、サブハイの西側縁辺となった台風第 6 号は北進に転じた、と考えられる。

すなわち、実況データからは、台風第 6 号の複雑な進路をもたらした環境場の変化は、中国北東部の上層高気圧性循環偏差の発達やそこからの波束伝播が原因である、と推察される。このことを数値予報の結果で確認できるだろうか。

前述の沖縄近海での台風第 6 号の停滞を予想した 7 月 30 日初期値の GEPS 予想と、予想しなかった 7 月 27 日初期値の GEPS 予想をみると（図 7）、両者とも、東シベリアへの波束伝播は表現できている。しかし、前者は日本付近への波束伝播も表現できているのに対し、後者はできていない。つまり、実況データからの推察を一部支持する結果となっている。

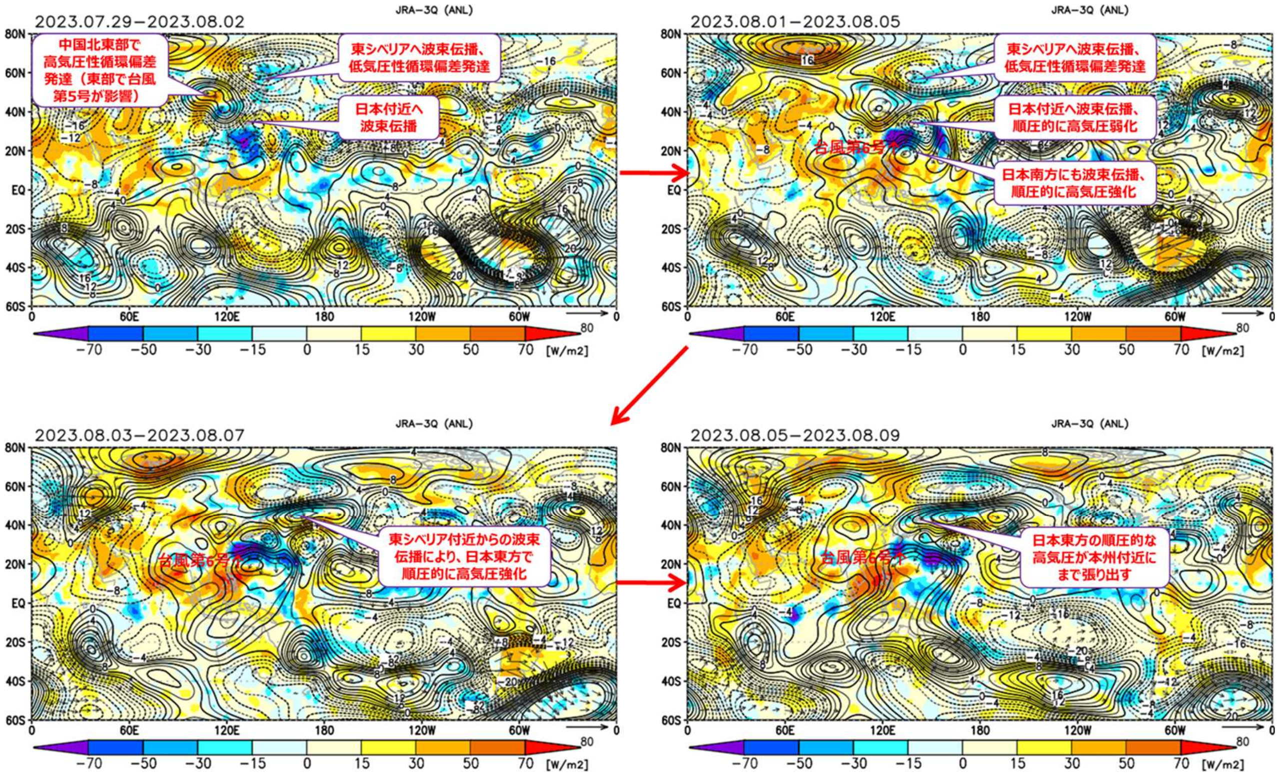

図 6 2023 年 7 月末から 8 月上旬の循環場(5 日平均)

7 月 29 日～8 月 2 日、8 月 1～5 日、3～7 日、5～9 日の 5 日平均の OLR 偏差（カラー）、200hPa 流線関数偏差（コンター）、波の活動度フラックス（ベクトル）。

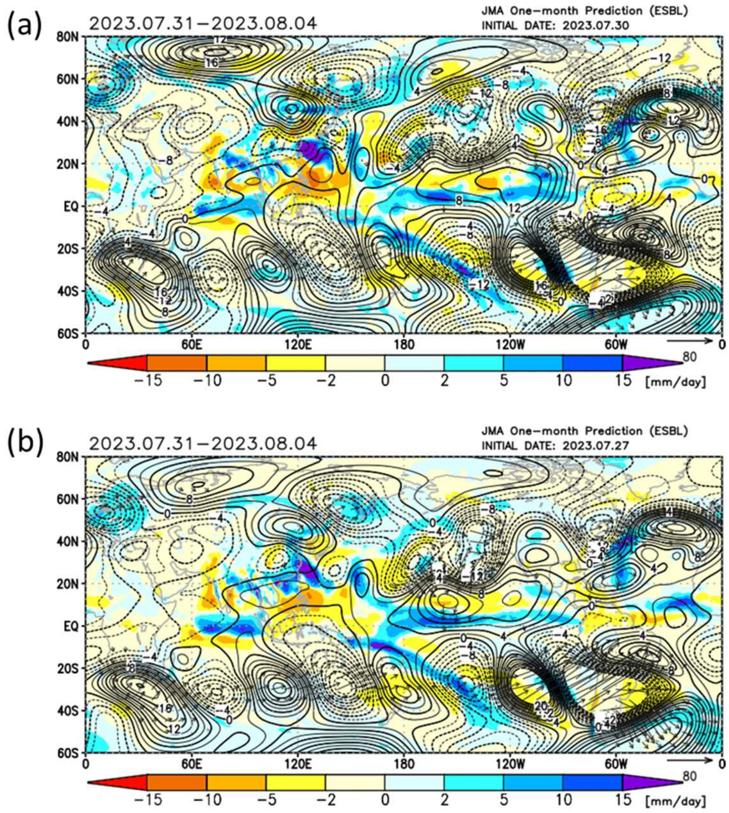

図 7 沖縄近海で台風第 6 号停滞を(a)予想した 7 月 30 日初期値 GEPS と(b)予想しなかった 7 月 27 日初期値 GEPS

7 月 31 日～8 月 4 日の降水量偏差（カラー）、200hPa 流線関数偏差（コンター）、波の活動度フラックス（ベクトル）。

4. まとめ

2023 年 8 月上旬、沖縄近海で停滞気味に北西進、東進、北進した台風第 6 号や、その環境場を、実況データ（JRA-3Q)、数値予報の結果（GEPS）を用いて調査した。

台風北側のサブハイ（太平洋高気圧）が弱まり、南側のサブハイが強まり、台風の進路は東進に変化した。偏西風の影響は限定的とみられる。そのあと、台風東側でサブハイが強まり、台風の進路は北進に変化した。

台風第 5 号（から変わった熱帯低気圧）の影響等で中国北東部に上層高気圧性循環偏差が形成され、そこからの大気ロスビー波の波束伝播が、上記いずれのサブハイの変化にも影響した、と考えられる。

謝辞

台風第 6 号の環境場の検討において、気象庁アジア太平洋気象防災センタースタッフより助言いただきました。ここに感謝いたします。

参考文献

異常気象分析検討会, 2023: 令和 5 年梅雨期の大雨事例と 7 月後半以降の顕著な高温の特徴と要因について. https://www.jma.go.jp/jma/press/2308/28a/kentoukai20230828.pdf, 2024 年 2 月 9 日閲覧.

気象庁数値予報開発センター, 2023: 3.2 全球アンサンブル予報システムの改良. 令和4年数値予報開発センター年報, 17-20. https://www.jma.go.jp/jma/kishou/books/npdc/r04/npdc_annual_report_r04_3-01.pdf, 2024 年 2 月 9 日閲覧.

Kosaka, Y., S. Kobayashi, Y. Harada, C. Kobayashi, H. Naoe, K. Yoshimoto, M. Harada, N. Goto, J. Chiba, K. Miyaoka, R. Sekiguchi, M. Deushi, H. Kamahori, T. Nakaegawa; T. Y.Tanaka, T. Tokuhiro, Y. Sato, Y. Matsushita, and K. Onogi, 2024: The JRA-3Q reanalysis. J. Meteor. Soc. Japan, 102, https://doi.org/10.2151/jmsj.2024-004.

Liebmann, B. and C. A. Smith, 1996: Description of a complete (interpolated) outgoing longwave radiation dataset. *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, **77**, 1275–1277.

Takaya, K. and H. Nakamura 2001: A formulation of a phase-independent wave-activity flux for stationary and migratory quasigeostrophic eddies on a zonally varying basic flow.J.Atmos.Sci., 58, 608-627.