

北西太平洋上の台風発生に対する Madden-Julian Oscillation の影響

* 吉田龍二¹・梶川義幸¹・石川裕彦²

(1. 理化学研究所・計算科学研究機構 2. 京都大学・防災研究所)

1. はじめに

台風発生プロセスは、大規模場から個々の雲まで幅広いスケールの現象に関わる複雑なプロセスである。台風発生の完全な理解のためには、個々のスケールについて理解するとともに、スケール間のつながりも重要である。本研究では北西太平洋上の台風発生を対象とし、大規模環境場を構成する要素として Madden-Julian Oscillation (MJO; Madden and Julian 1994), 総観規模の環境条件として対流圏下層の流れ場を取り上げる。総観規模の環境条件は、メソスケール・プロセスで見られる下層渦のソースであると考えられる数千 km スケールの流れ場を指す。MJO のライフサイクルは、赤道東進を 8 つの phase に分けたインデックス (Wheeler and Hendon, 2004) によって定義できる。Camargo et al. (2009) は、西太平洋上の台風発生が Phase 依存性をもつことを明らかにし、Phase 5~7 (MJO 中心が西太平洋上) の場合に台風の発生ポテンシャルが最も高いことを示した。

しかしながら、総観規模の環境条件によっては MJO が与える影響が異なると考えられる。そこで本研究では、Yoshida and Ishikawa (2013, YI13) の客観解析手法を用いて環境条件を 5 つのパターンに分類し、各パターンの台風発生ごとに MJO の影響を調べた。YI13 は Ritchie and Holland (1999) の 5 つの下層流れ場パターンに従って、1979 年~2008 年の北西太平洋上の台風発生事例を分類した研究である。5 つの流れ場パターンとは、Shear Line (SL), Confluence Region (CR), Easterly Wave (EW), Monsoon Gyre (GY), そして Pre-existing TC (PTC) である。

2. データと解析手法

台風事例は、1979 年~2008 年において JTWC ベストトラックデータに掲載されている 908 事例を対象とした。台風発生の日時、位置に関しては、各事例の最初のレコードを参照し、発生時刻・位置を定義した。環境場の様子を調べるために、日平均 OLR データ (Liebmann and Smith 1996), および JRA-25/JCDAS (気象庁) データを用いた。MJO のライフサイクル、および活動度を判断するために、夏季の MJO を適切に表現するために Kikuchi et al. (2012) で定義された boreal summer intraseasonal oscillation (BSISO) index を用いた。BSISO インデックスは次の web ページから参照した (<http://www.soest.hawaii.edu/~kazuyosh/>)。

3. 結果と考察

BSISO の Phase と 5 つの流れ場に分類した 30 年間の台風発生数を Table 1 に示す。表中の P-Total は各 Phase における発生数の積算値、F-total は各流れ場パターンの積算値である。P-Total によると、北西太平洋上の台風は、MJO のライフサイクルが Phase 5~7 のときに多く発生する。これは Camargo et al. (2009) の結果に整合的である。しかし、流れ場パターンごとに見てみると、SL, CR パターンは Phase 7 に台風発生数が多く、EW, GY パターンは Phase 6 に多い。PTC パターンは P-Total の分布と似た Phase 依存性を持っている。以上のように、BSISO (MJO) のライフサイクルに対する台風発生の Phase 依存性、言い換えると BSISO が台風に与える影響は、総観規模の流れ場パターンの違いによって異なることがわかった。

Table 1. 5 つの台風発生パターンと BSISO の Phase の関係性

	Phs 1	Phs 2	Phs 3	Phs 4	Phs 5	Phs 6	Phs 7	Phs 8	F-Total	ALL
SL	10	14	20	21					207	380
CR	6	7	10	7					88	146
EW	4							8	91	165
GY	3	1	6	2					36	59
PTC		4	3					4	46	97
P-Total	29	38	39	30					468	847

各々の台風発生事例の発生時刻、発生場所において BSISO インデックスの Amplitude が 1.0 以上をとった事例だけを取り扱っている (ただし ALL の列を除く)。ここでは、客観解析によって 5 つのパターンのどれにも分類されなかったものは省いている。