

# 2016年8月豪雨事例を含む過去56年間に 北海道周辺を通過・上陸した台風の統計的解析

北野 慈和<sup>1</sup>・山本 太郎<sup>2</sup>・小林 彩佳<sup>3</sup>・山田 朋人<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 学生会員 北海道大学大学院工学院, 日本学術振興会特別研究員(〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目)

E-mail: appukin@gmail.com

<sup>2</sup> 正会員 一般財団法人北海道河川財団(〒060-0807 札幌市北区北7条西4丁目5-1)

E-mail: ta.yamamoto@ric.or.jp

<sup>2</sup> 学生会員 北海道大学大学院工学院(〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目)

E-mail: pistaricari@gmail.com

<sup>3</sup> 正会員 北海道大学大学院工学研究院 准教授(〒060-8628 札幌市北区北13条西8丁目)

E-mail: tomohito@eng.hokudai.ac.jp

2016年8月, 複数の台風起因する豪雨が北日本周辺に発生し河川の氾濫や土砂災害が頻発した。これらの台風は, 太平洋沖を東方へそれずに北進し, 北海道及びその周辺に到達するという経路をたどった。本研究では, 1961-2016年の過去56年間に北海道に接近した台風を, 北海道接近時に日本海, 日本列島, 太平洋を通過するもので分類した。これら3つの経路のうち北海道接近時に太平洋を通過する台風が2011年以降の6年間に頻発した。同経路は, 平年よりも北日本近海に太平洋高気圧が張り出した際に多く, 2016年8月に多発した。

**Key Words:** Path of typhoon, Heavy rainfall, Hokkaido, Northern Japan, Statistical analysis

## 1. 2016年8月における日本周辺の大気場の概要

2016年8月17-23日にかけて, 台風7, 11, 9号が北海道に上陸し, 北海道全域に豪雨が発生し河川の氾濫や土砂災害が発生した<sup>1)</sup>。8月下旬には台風10号が太平洋側から岩手県大船渡市付近に上陸し日本海へと移動した。8月30-31日には台風10号本体により岩手県に大雨が, アウターバンドにより北海道日高山脈東斜面を中心に地形性の豪雨が発生した<sup>2)</sup>。平年では約3年に1回の頻度で台風は北海道へ上陸するが, 2016年は8月だけで3つの台風が上陸した。東北沖に台風が上陸する進路はいずれも観測史上初であった。8月上旬には台風5, 6号が北海道東部沿岸を通過し, 8月に北海道は合計6つの台風から影響を受ける異例の年であった(図-1<sup>2,3,4)</sup>)。

図-2(a)-(e)は2016年8月各週の海面水温と平年偏差を示す。緑線, 黒線は, 各図の該当期間, 該当期間外における台風経路を示す。白抜き丸は台風発生地点, 黒丸は温帯低気圧化した地点である。図-2(f)に台風の中心気圧の時系列を示す。台風5, 6, 7, 9号は例年でも台風が多く発生する北緯20度付近で, 台風10, 11号は関東

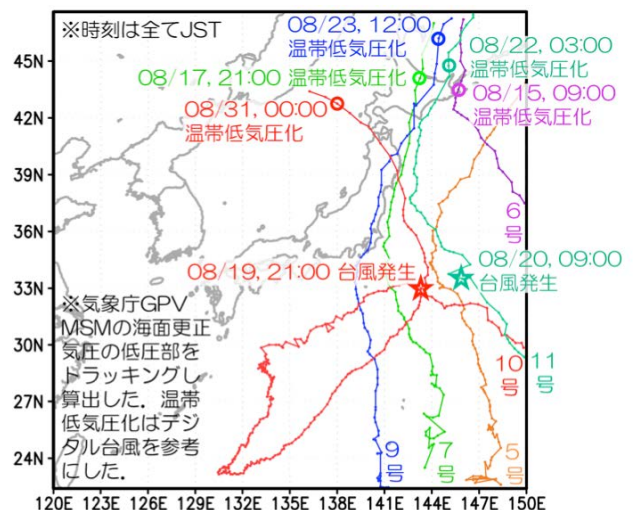


図-1 2016年8月に北海道に上陸もしくは周辺を通過した台風の経路(台風発生以前の熱帯低気圧, 及び温帯低気圧化後の進路も含む)。気象庁GPV(MSM)の海面更正気圧の低圧部を1時間おきに抽出し経路を同定した<sup>2)</sup>。図中の星印は台風発生地点, 丸印は温帯低気圧化した地点。台風発生, 温帯低気圧化の時刻はデジタル台風を参考にした<sup>3)</sup>。2016年8月北海道豪雨災害調査団速報第一報より転載。著者らが作成<sup>4)</sup>。

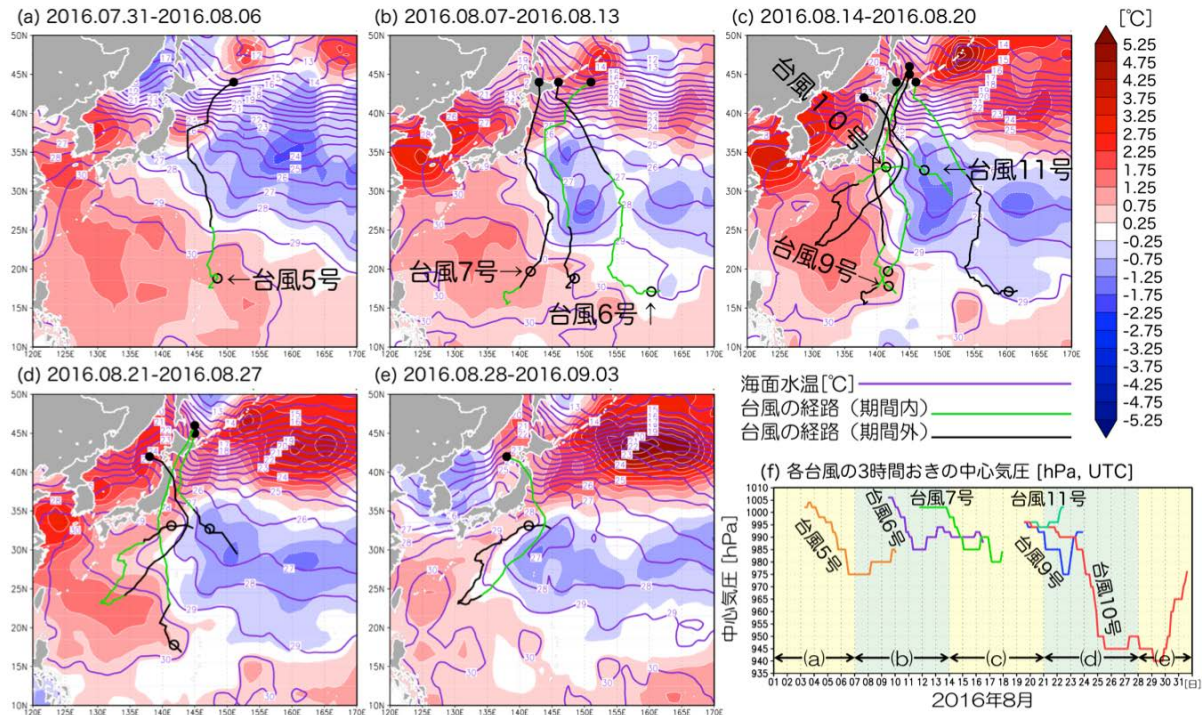


図-2 2016年 (a) 7月31日-8月6日, (b) 8月7-13日, (c) 8月14-20日, (d) 8月21-27日, (e) 8月28日-9月3日 (以下該当期間) における週平均の海面水温(°C, 紫色の線)と平年偏差(°C, 青-赤色). 平年値は1982-2016年8月の海面水温から求めた. 図中の緑色の線は, 該当期間における台風5, 6, 9, 10, 11号の移動経路であり, 黒線は該当期間外の移動経路を示す. 白抜き丸は台風発生地点, 黒丸は温帯低気圧化した地点である. (f)は台風の中心気圧の時系列. 海面水温は National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) Optimum Interpolation (OI) Sea Surface Temperature (SST) V2<sup>3)</sup>を, 台風の位置と中心気圧はデジタル台風<sup>3)</sup>のデータを用いた.

の沿岸で発生した. 平年よりも海面水温が高い日本列島南部の海域を通過した際に中心気圧が低下したことがわかる. 特に台風10号は8月下旬に海面水温が0.5-1.5°C高い海域を通過し中心気圧が約940hPaまで低下した.

図-3は2016年8月の500hPa面における月平均ジオポテンシャル高度場を実線で, 風向風速を矢印で示す. 図中の色は平年値に対して1標準偏差以上の500hPa面ジオポテンシャル高度場が記録された日が2016年8月に何日記録されたかを示す. 日本列島の東西に位置する高気圧性循環が8月のほとんどの期間に維持された. 日本西部の高気圧性循環が朝鮮半島, 九州付近に北風を形成したため, 日本東部の高気圧性循環による太平洋沿岸の南風に流され多くの台風が北進し北海道周辺を通過した. 台風10号が東北地方を横断した際は8月の中では例外であり太平洋高気圧がオホーツク海付近にまで張り出し, 日本海に低気圧性の渦が形成されていた(3章詳述).

上述の大気場・台風の進路の特異性に着目し過去の気象場と比較を行う. 2章では過去に北海道周辺を通過した台風の分類を行い, 3章にて台風の進路と大気場との関係を考察する. 4章でまとめを行う.

## 2. 過去に北海道に接近した台風の特徴

1章で取り上げた通り, 2016年台風5, 6, 7, 9, 11号は8月に連続して北海道の東部を通過した. 1961年以降に

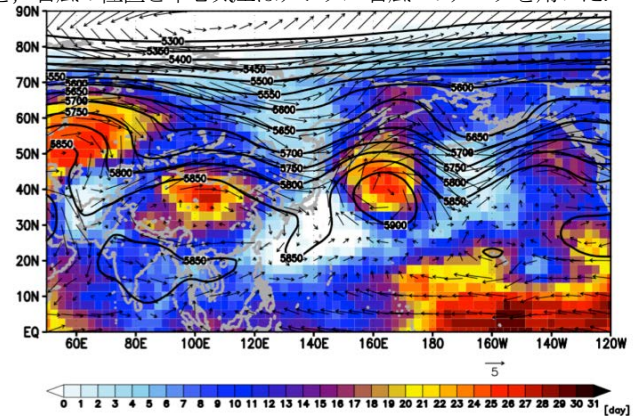


図-3 2016年8月の500hPa面月平均ジオポテンシャル高度場 (m, 実線)と風速場 (m/s, 矢印). 色は平年値 (1948-2016年, 8月から算出) に対して1標準偏差以上の500hPa面日ジオポテンシャル高度場が記録された日が2016年8月に何日あったかを示す. NCEP/NCAR再解析データを使用<sup>9)</sup>.

北海道に接近した台風について以下に記す. 台風の経路, 中心気圧については台風経路データ<sup>9)</sup>を用い, 経路が離島を除く北海道の陸域から300kmの範囲に入ったものを「北海道に接近した台風」と定義した. なお, 温帯低気圧化後も除外せず台風経路として扱った. この条件で「北海道に接近した台風」を抽出し, 表-1に記す基準で日本海ルート, 本州縦断ルート, 太平洋ルートに分類した. これらの台風の経路を図-4に記す. 図-5は1961年から10年毎(最後の年代は2011-2016年の期間)の北海道に接近した台風の数と割合をルート別に記す. 北海



道に接近した台風の総数自体は1年あたり約3個と年代に大差ない。ただし2011年以降は3つのルートの内、太平洋ルートが6年の間に11個と多い。内2016年8月に発生したものは台風5,6,7,10,11号の5つであった。

表-2, 3は、北海道に接近した台風について、北海道に接近する直前の緯度帯である北緯30-40度に着目し、中心気圧の上昇をまとめた結果である。北緯40度は北海道南端の緯度として、北緯30度は台風が多く発生する緯度帯よりも北方であり、かつ北海道にあと数日で到達する、予測に重要な緯度と考え設定した。表-2は北緯30度を中心気圧が980hPa以下で通過した台風について、北緯40度を通過した時の中心気圧を、表-3は北緯30度から北緯40度までの中心気圧の変化を記す。表-2より、太平洋ルートを通して北海道に接近した台風は他のルートに比べ、北緯40度で低い中心気圧を記録することがわかる。さらに、表-3より、太平洋ルートの台風は、北海道以南の北緯30-40度帯で中心気圧が、他のルートに比べ上昇しにくい。一般に海流の影響で日本海側の方が海面水温が高い年・月もあるが、地表面摩擦が効くことで日本海・本州縦断ルートは緯度の上昇と共に台風の強度が低下しやすい傾向にあるためと考えられる。

### 3. 台風の経路と大気場

日本に接近する台風は太平洋高気圧の縁を通る点に着目し、北緯20-50度、東経120-180度の海面更正気圧(SLP)に対し、経験的直交関数展開(Empirical Orthogonal Function analysis, 以下EOF)を行い、K-means法<sup>8)</sup>を用いて大気場の分類を行った。NCEP/NCAR再解析データ<sup>9)</sup>の1961-2016年に関して、7月1日-7月14日、7月15日-7月28日、7月29日-8月11日、8月12日-8月25日、8月26日-9月8日、9月9日-9月22日と、夏季の2週間平均のSLPを用いた(2016年9月9-22日はデータ取得の都合上除外)。累積寄与率が87.1%となる第6モードまでを採用し、これらのモードに対しK-means法を用いて6個のクラスタ(C1-6)に分類した結果を図-7に示す。黒い実線は各クラスタの期間における台風の経路を、青い実線は太平洋ルートの台風の経路を示す。太平洋ルートを進捗し、北海道全域に被害をもたらした1981(昭

表-1 北海道に接近した台風のルート区分(参考文献<sup>7)</sup>より転載、著者が作成)

接近ルート	ルート説明	詳細区分など
日本海ルート	台風の中心が日本海上を北上するもの。	中国大陸から回り込むもの、九州や近畿・中部地方を横断してから日本海を北上したもの、日本海から東北を横断して太平洋に抜けたものも含む。
本州縦断ルート	本州の関東・東北地方を縦断して北上するもの。	関東から東北まで中心気圧位置の経路が本州にあるもの、東北から太平洋に抜けたものも含む。中国、近畿、中部地方を縦断するが日本海に出たものは除く。
太平洋ルート	太平洋を北上してくるもの。	太平洋場から直接北海道に接近するもので、中心気圧位置が本州を通過し関東付近から太平洋上を北上したものも含む。

表-2 北緯30度を中心気圧が980hPa以下で通過した北海道に接近した台風の、北緯40度を通過した時刻での中心気圧(hPa)と数(N)。参考文献<sup>7)</sup>の図を近年の事例を含め更新。

平均期間	年数	全ルート		1 日本海ルート		2 本州縦断ルート		3 太平洋ルート	
		P(hPa)	N	P(hPa)	N	P(hPa)	N	P(hPa)	N
1961-2016	56	984.48	116	986.27	67	984.37	24	979.79	25
1961-1970	10	985.74	19	986.50	11	985.36	6	982.72	2
1971-1980	10	987.49	17	988.04	11	987.23	4	985.00	2
1981-1990	10	984.87	23	985.00	13	980.09	3	986.69	7
1991-2000	10	983.12	25	986.05	17	983.92	3	972.67	5
2001-2010	10	985.06	20	986.45	13	981.84	4	983.33	3
2011-2016	6	979.32	12	984.13	2	986.11	4	973.19	6

P: 中心気圧 [hPa], N: 対象台風数

表-3 北緯30度から北緯40度までの中心気圧の変化(表-2に対応)。参考文献<sup>7)</sup>の図を近年の事例を含め更新。

平均期間	年数	全ルート		1 日本海ルート		2 本州縦断ルート		3 太平洋ルート	
		気圧変化度	N	気圧変化度	N	気圧変化度	N	気圧変化度	N
1961-2016	56	2.62	116	2.90	67	2.68	24	1.82	25
1961-1970	10	3.08	19	3.06	11	2.89	6	3.81	2
1971-1980	10	2.58	17	2.96	11	2.22	4	1.27	2
1981-1990	10	2.24	23	2.39	13	2.88	3	1.68	7
1991-2000	10	2.54	25	2.89	17	1.73	3	1.85	5
2001-2010	10	3.10	20	3.32	13	3.06	4	2.20	3
2011-2016	6	2.04	12	2.41	2	2.99	4	1.29	6

気圧変化度: 中心気圧の変化量 [hPa] / 緯度変化量 [°], N: 対象台風数

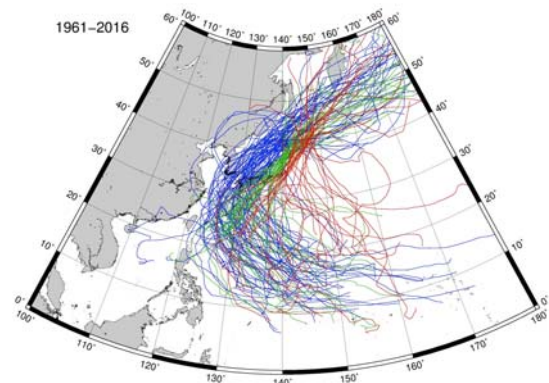


図-4 北海道に接近した台風のルート。青、緑、赤線はそれぞれ日本海、本州縦断、太平洋ルートに該当するものを示す。参考文献<sup>7)</sup>の図を近年の事例を含め更新。

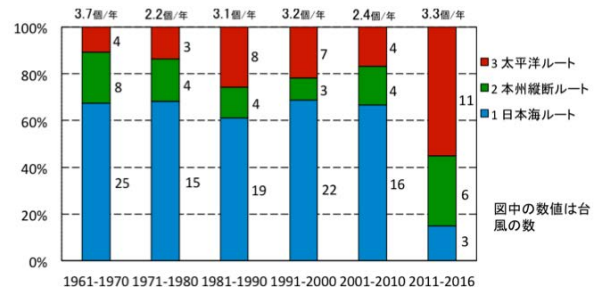


図-5 北海道に接近した台風のルートを年代別に割合で記す。図中の数字は台風の個数。2016年については8月までのデータを用いた。参考文献<sup>7)</sup>の図を近年の事例を含め更新。

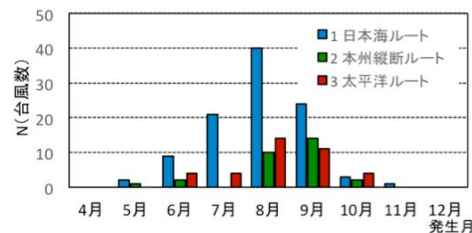


図-6 各ルート別・月別に記した北海道に接近した台風の個数。1961年から2016年8月までを対象とした。参考文献<sup>7)</sup>の図を近年の事例を含め更新。



和 56) 年の台風 12 号と 2016 年台風 10 号については緑線で経路を示す。図-8 は図-7 に対応するクラスタの 850hPa 面風速場 (矢印) 及び、東西風の年間偏差 (色) である。多くの台風は、2 週間平均では 1010hPa の等値線付近に沿って進行することがわかる。青線で示す太平洋ルート of 台風は、クラスタ 4, 5 (C4, 5) に多発し、太平洋ルートの中でも太平洋の沖合いを東に流されず北進するルートが多く含まれる。同クラスタでは、太平洋高気圧は北緯 20-30 度付近では弱いが、北緯 40 度付近に張り出している。2016 年台風 5, 6, 7, 11 号、北海道全

域に被害をもたらした 1981 (昭和 56) 年の台風 12 号は C4, 5 である。一方、クラスタ 1, 2, 6 (C1, 2, 6) に含まれる太平洋ルートを進行する台風は日本列島の沿岸に沿うように進行し、場の風とともに東進するものが多い。クラスタ 3 (C3) に発生した太平洋ルートの台風は 2016 年台風 10 号(8 月 26-31 日の後半の期間)のみである。なお、台風 10 号の経路の前半(8 月 19-25 日)は C4 に含まれる。

表-4 は、クラスタの各期間ごとの発生数を示し、C1 は 7 月、C2 は 8 月、C6 は 9 月に多発する。図-9 は、7-9 月の SLP の年平値を示すが、それぞれ C1, C2, C6 に類似

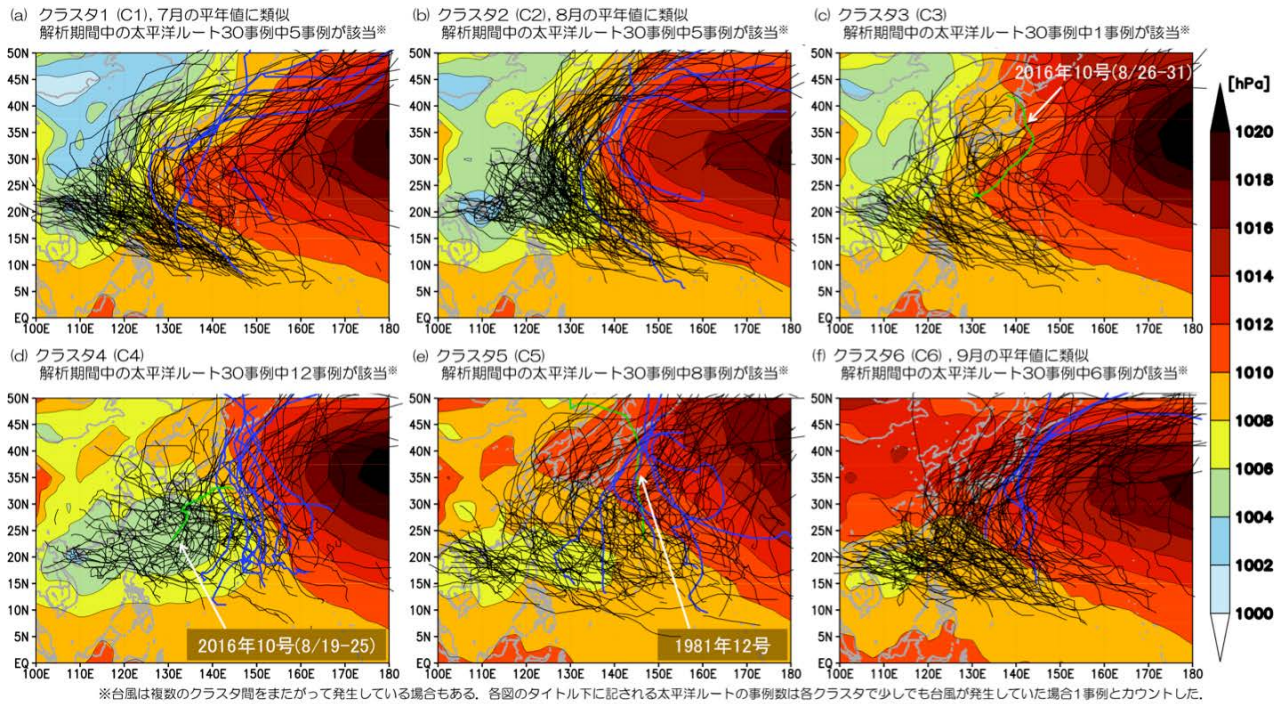


図-7 クラスタごとの SLP のコンポジット。黒線は各クラスタの期間の台風の経路を、青線は太平洋ルートの台風の経路を示す。太平洋ルートであり、北海道全域に被害をもたらした 1981 年の台風 12 号と 2016 年台風 10 号については緑線です。

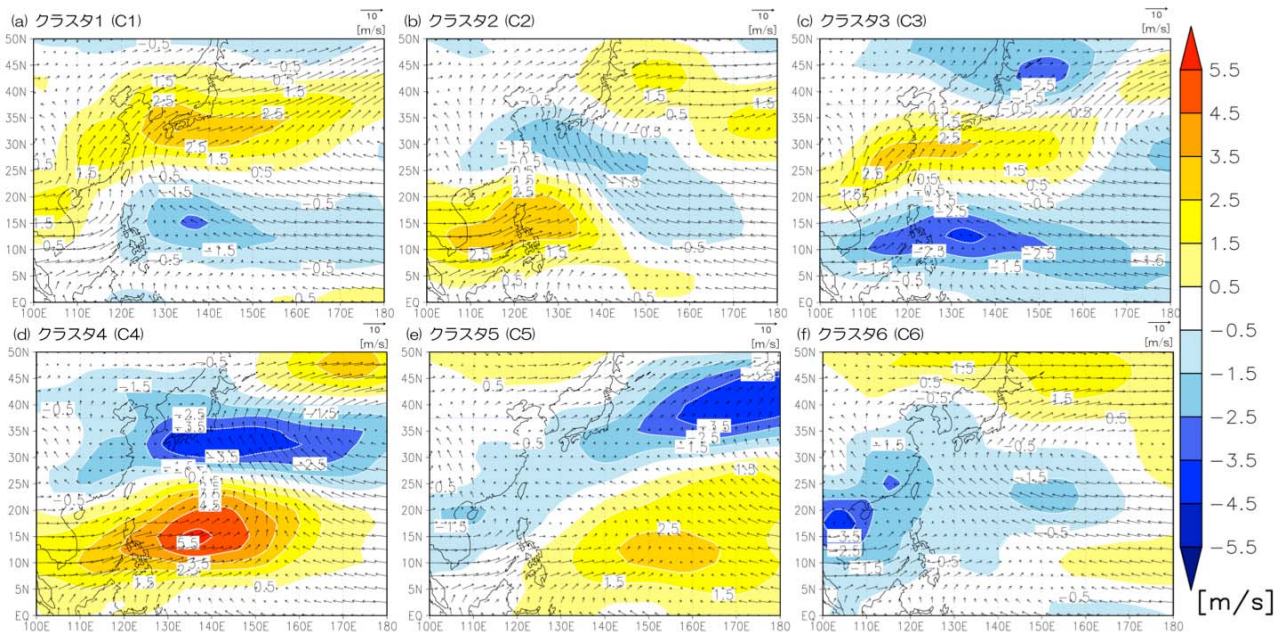


図-8 EOF, K-means 法を用いた分類したクラスタごとの 850hPa 面風速場のコンポジット(矢印)。色は、各クラスタの 850hPa 面東西風速場の年間偏差。赤色の領域が年平均より西風が強く、青い領域は弱い。



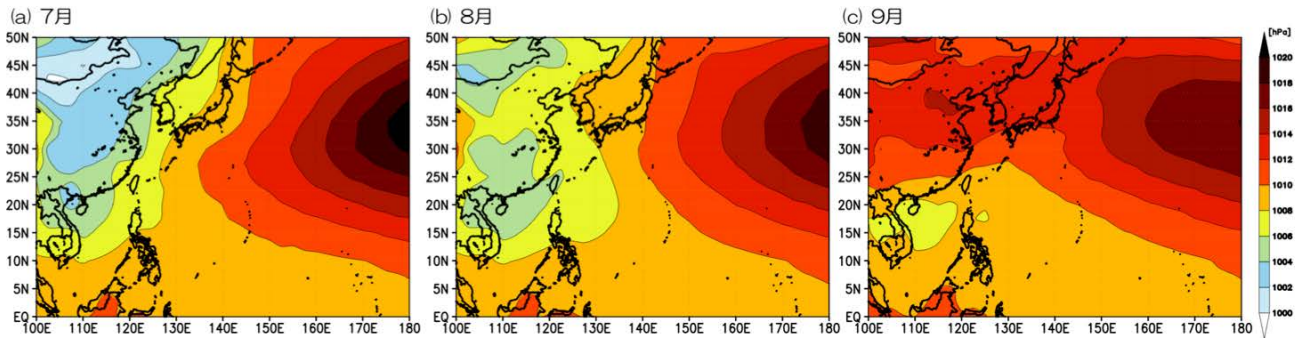


図-9 (a)7月, (b)8月, (c)9月の SLP の平年値(1961-2016年,NCEP-NCAR 再解析データを使用).

する. 平年とは異なる気圧配置である C4, 5 は解析期間中に発生した太平洋ルート 30 事例中 20 事例を含む. 表-5 は年代毎の各クラスタ, C4 と C5 の和が占める割合を示す. 太平洋ルートが多発した 2016 年は C4, 5 が多く, そのため 2011-2016 年は C4 と C5 の割合が高い.

気象庁<sup>9)</sup>によると, 2016 年春季にエルニーニョが終結した. 気象庁のエルニーニョ・南方振動(ENSO)の定義は, エルニーニョ現象等監視海域である NINO.3 の海面水温の 5 ヶ月移動平均が基準値に対し, 6 ヶ月以上続けて $+0.5^{\circ}\text{C}$ 以上の場合をエルニーニョ,  $-0.5^{\circ}\text{C}$ 以下の場合をラニーニャとする. 2016 年 5, 6, 7, 8 月の基準値に対する差の値は 0.4, -0.1, -0.3, -0.4 と徐々に減少した. 気象庁のエルニーニョ監視速報<sup>9)</sup>によると, 2016 年 9 月のラニーニャの発生確率は 90%である(2016/11/10 時点). 以上より, 2016 年夏季はラニーニャに変化する時期だったと推察される. 本研究では気象庁の ENSO の定義を用い, クラスタを分類した. 表-6(a)はクラスタの発生数を, エルニーニョ, ラニーニャ, その他(以下 ENSO 平年)で分類した結果である(定義は気象庁に準拠). 7, 8, 9 月の平年値に類似する C1, 2, 6 に比べ, C3, 4, 5 では ENSO 平年がクラスタ内に占める割合が高い. ENSO 平年の継続期間を, ①1 年以上, ②1 年未満かつエルニーニョからラニーニャに変化する期間, ③1 年未満かつラニーニャからエルニーニョに変化する期間, の 3 パターンに分けて表-6(b)に記す. なお, 2016 年は, 5 月以降が ENSO 平年で, 上述の通り 9 月のラニーニャの発生確率が高いことから 7 月 1 日-8 月 25 日の 4 期間を②に分類した. 比較的短期間でエルニーニョからラニーニャに変化する②に該当する期間は全部で 6 期間(C3 が 4 期間, C4, C5 がそれぞれ 2 期間, 7, 8, 9 月の平年値に類似する C1, 2, 6 は含まれない)である. これらは 56 年間で 1983, 1998, 2016 年の 3 回の夏季のみである.

図-7 にて緑色の線で示す 1981 年台風 12 号(C5)と 2016 年台風 10 号(C3, 4)は, 進路を北海道付近で西に変えるという特徴的な事例であった. この二つの台風と同様の進路を記録した太平洋ルートの台風は, 対象期間においては観察されない. 図-10 は, 1981 年台風 12 号と 2016 年台風 10 号が発生した際の 2 日おきの 500hPa 面高度場を

表-4 クラスタの各期間ごとの発生数.

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	合計
7/1-7/14	29	8	18	0	1	0	56
7/15-7/28	18	8	16	8	6	0	56
7/29-8/11	17	17	6	9	5	2	56
8/12-8/25	9	13	5	10	10	9	56
8/26-9/8	4	9	8	6	16	13	56
9/9-9/22	0	2	1	3	11	38	55
合計	77	57	54	36	49	62	335

表-5 年代毎の各クラスタが占める割合(%).

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C4+C5
1961-1970	38.3	21.7	10.0	10.0	10.0	10.0	20.0
1971-1980	23.3	20.0	15.0	13.3	11.7	16.7	25.0
1981-1990	11.7	20.0	21.7	10.0	16.7	20.0	26.7
1991-2000	25.0	10.0	18.3	10.0	18.3	18.3	28.3
2001-2010	18.3	15.0	18.3	8.3	15.0	25.0	23.3
2011-2016	20.0	14.2	11.4	14.3	17.1	22.9	31.4

表-6 (a)各クラスタの ENSO ごとの発生数及びクラスタ内に占める割合(%). (b) ENSO 平年の内訳. ENSO 平年の継続期間が①1 年以上, ②1 年未満かつエルニーニョからラニーニャに変化する期間. ③1 年未満かつラニーニャからエルニーニョに変化する期間. 2016 年 7 月 1 日-8 月 25 日の 4 期間は予報(2016/11/10 時点)を加味し②に分類.

(a)	エルニーニョ	ENSO 平年	ラニーニャ	計
C1	28 (36.3%)	31 (40.3%)	18 (23.4%)	77
C2	14 (24.6%)	28 (49.1%)	15 (26.3%)	57
C3	5 (9.3%)	31 (57.4%)	18 (33.3%)	54
C4	7 (19.4%)	23 (63.9%)	6 (16.7%)	36
C5	15 (30.6%)	28 (57.1%)	6 (12.2%)	49
C6	19 (30.6%)	28 (45.2%)	15 (24.2%)	62
計	88	168	78	334

(b)	C1	C2	C3	C4	C5	C6	計
①	30	27	25	18	24	28	152
②	0	0	4	2	2	0	8
③	1	1	1	3	2	0	8

示す. 各日時までの台風進路を黒線で, その後の進路を白線で示す. 高緯度から低気圧性の渦が張り出し, この低気圧性の渦と融合するように台風の進路が西にずれた.

#### 4. まとめ

2016 年 8 月は, 上旬から下旬にかけて 6 つの台風が北海道周辺を通過し 3 つの台風が北海道に上陸するという異例の進路を記録し(図-1, 2), 北海道, 東北地方に

豪雨が発生し河川の氾濫や土砂災害が多発した。2016年8月は日本列島の東西に高気圧性循環が停滞するという特徴的な大気場が見られた(図-3)。過去56年間に北海道に到達した台風を、日本海ルート、本州縦断ルート、太平洋ルートに分類した。北海道に到達する台風の進路として、2016年8月に発生した台風の多くが該当する太平洋ルートは2011年以降に多く、同ルートの台風は北緯30-40度帯で、他のルートに比べ勢力が衰えにくい(図-4, 表-2, 3)。台風の経路を決定づける太平洋高気圧について、7-9月を対象に、EOF, K-means法を用いて分類した。太平洋ルートのうち、太平洋を東にそれずに北進する経路を有するものの多くは太平洋高気圧の張り出しが弱いクラスに分類された。また、太平洋を北進し、北海道付近で西に進路を変えた太平洋ルートの台風は稀であり、解析期間である7月上旬から9月中旬では、1981年8月に北海道全域に豪雨災害をもたらした台風12号と、2016年8月末に東北、北海道の各地にて同様災害をもたらした台風10号のみであった(図-7, 11)。これらは高緯度に張り出した低気圧性の渦により進路を東へ移したと考えられる(図-10)。2016年はENSOの変わり目の年であったが、過去に発生した同様の年を解析したところ過去56年中3回しか経験したことのないパターンであり、夏季の平年値とは異なる太平洋高気圧の形状であったことがわかった(表-6)。

**謝辞:** 本研究はMEXT/SICAT, MEXT/SOUSEI (theme C-i-C), JSPS 科研費 26.1522, JSPS 科研費 15K18118 の成果の一部である。土木学会 2016年8月北海道豪雨災害調査団の活動の一環である。

**参考文献**

- 1) 平成 28 年 8 月 20 日からの大雨及び台風第 10 号による出水の概要 (2016.9.10), 国土交通省北海道開発局建設部河川管理課水害予報センター, 2016.
- 2) メソ数値予報モデル GVP (MSM): (<http://www.jmbcs.or.jp/hp/online/f-online0c.html>) (2016年9月現在).
- 3) 国立情報学研究所: デジタル台風 (<http://agora.ex.nii.ac.jp/digital-typhoon/>) (2016年9月現在).
- 4) 土木学会北海道支部: 2016年8月北海道豪雨災害調

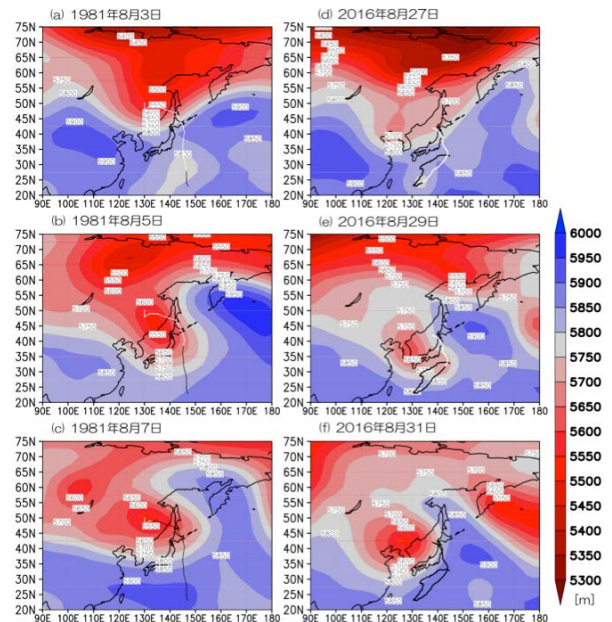


図-10 (a)-(c) 1981 年台風 12 号と (d)-(f) 2016 年台風 10 号が日本周辺を通過した際の 500hPa 面高度場[m] (色, NCEP/NCAR 再解析データを使用)と各台風の経路(黒, 白線)。(a) 1981年8月3日, (b) 5日, (c) 7日, (d) 2016年8月27日, (e) 29日, (f) 31日。黒線はその日までの経路, 白線はその後の経路。

査団速報版第 1 報, 2016 年 9 月 12 日 ver., 2016.

- 5) Kalnay E. et al.: The NCEP/NCAR 40-year reanalysis project, *Bull. Amer. Meteor. Soc.*, Vol. 77, pp. 437-470, 1996.
- 6) (財) 気象業務支援センター: 台風経路データ1951-2015年, (気象庁提示, <http://www.jmbcs.or.jp/hp/offline/cdoff1.html>) (2015年10月30日現在).
- 7) 山本太郎: 北海道に接近・通過した台風の経路と降雨の分布傾向について, 平成 26 年度土木学会北海道支部論文報告集, 第 71 号, B-02, 2015.
- 8) Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L. and Black, W. C.: *Multivariate Data Analysis*, 5<sup>th</sup> ed. Prentice-Hall International, 1998.
- 9) 気象庁: エルニーニョ/ラニーニャ現象, エルニーニョ監視速報 (No.290), (<http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/elnino/index.html>, [http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/elnino/kanshi\\_joho/kanshi\\_johol.html](http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/elnino/kanshi_joho/kanshi_johol.html), 2016年11月現在)

(2016.9.30 受付)

**STATISTICAL ANALYSIS OF TYPHOON RELATED EVENTS IN HOKKAIDO AND SURROUNDINGS IN THE LAST 56 YEARS INCLUDING THE 2016 HEAVY RAINFALL**

**Yoshikazu KITANO, Taro YAMAMOTO, Ayaka KOBAYASHI and Tomohito J. YAMADA**

In August 2016, heavy rainfall induced by typhoons struck various part of the Hokkaido and Tohoku regions, northern part of Japan, causing severe floodings and sediment disasters. These typhoons headed northward along the coast of Japan facing Pacific Ocean and reached Hokkaido and its surroundings. In this study, we categorize the route of typhoons that reached Hokkaido by the Sea of Japan, Japan Islands and the Pacific routes for the 56-year period. The results show that Pacific route is dominant in August 2016 and they occurred with extension of the Pacific anticyclone towards Northern part of Japan.