

これまでに発生した台風の緯度経度ブロック別中心気圧・移動速度の傾向

Detecting the Trend of Central Pressure and Translation Speed of Typhoons in Blocks Divided by Latitude and Longitude

一般財団法人 北海道河川財団 ○正員 山本太郎 (Taro Yamamoto)

1. はじめに

2016年に北海道で大規模な水害が発生したが、この原因として複数の台風が連続して北海道に接近・上陸したことが挙げられている¹⁾。北海道では過去にも昭和56年石狩川大洪水や平成15年の日高水害など台風が原因の水害が北海道で発生したが、大量の雨を降らせる台風が北海道に到達する頻度はそれほど多くなかった。しかし例えば図1に示すように、特に道東の河川ではピーク流量が劇的に大きな洪水が発生する年がこの20-30年間は数年に1回生じるほど頻発しており、この洪水の多くが台風要因で発生していることがわかってきた。図2は山本³⁾や北野ら⁴⁾で示された図を更新したものであるが、これまでに北海道に接近・上陸した台風について接近ルートを日本海、本州縦断、太平洋の3つに区分して特徴を整理すると、2010年まではほぼ6割の台風が日本海ルートから北海道に接近していたのが、2011年以降は傾向が変わり、太平洋ルートや本州縦断ルートの台風がほぼ6割を占めるようになったことがわかる。さらに太平洋ルートで北海道に接近する台風は、発生してから低緯度帯で時間をかけずに北上するためあまり強くないものの、短時間で直接接近することから弱まらないまま北海道に接近・到達し、北海道に被害を与えやすいことが特徴として明らかになってきた。

このように、北海道に災害としての影響をもたらす台風が、北海道を通過するときの強さやコースだけでなく、接近するまでのルートが重要であることがわかってきたなか、Kossin⁵⁾による最近の研究で台風を含めた世界の熱帯低気圧の移動速度が低下していることが示された。移動速度の低下はすなわち同じ地点でみれば降雨量の増加につながり河川の洪水対応の立場では重要な情報となる。気候変動を想定し台風の規模や経路がどのように変化するか予測されるようになってきているなか、北海道に接近する台風のみならず日本周辺で発生する台風に関する移動速度や中心気圧の変化について詳細に分析した研究はほとんどなく、これまでのデータから傾向を把握することは必要性が高く、台風の特徴の変化と北海道への影響の関連性を理解することが北海道でのこれからの水害対策を考える上で重要である。

以上を鑑み、本研究では過去の台風について移動速度と中心気圧の変化を分析し、近年の変化の特徴を明らかにすることを目的とした。方法としては、過去の台風経路データをもとに、緯度と経度をブロックに分けて、ブロックごとの移動速度および中心気圧の平均値を算定し、

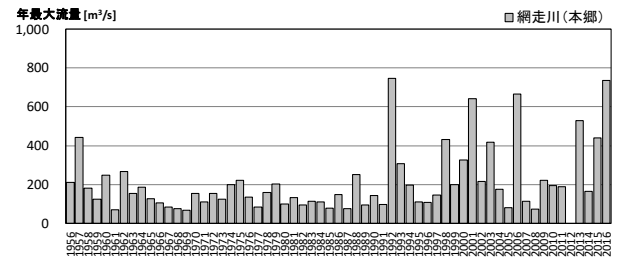


図1 年最大流量（網走川本郷）²⁾

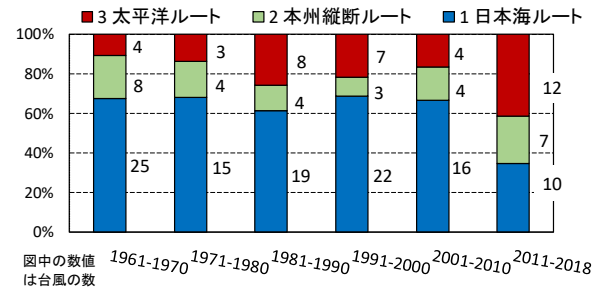


図2 北海道に接近した台風のルート別個数の変化

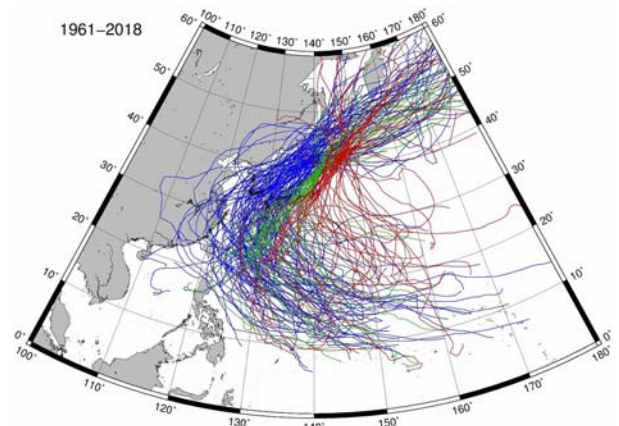


図3 北海道に接近した台風の軌跡

経年的な変化の特徴を考察することとした。台風経路データは気象庁 Best Track Data⁶⁾を使用した。

2. 緯度ブロック別中心気圧・移動速度の変化

1961年以降に北西太平洋エリアで発生した全ての台風について、緯度方向に10°刻みのブロックに分けた中心気圧と移動速度の10年ごとの平均値を表1及び図4に示す。

表1 緯度ブロック別移動速度と中心気圧の平均値

	[km/h]				
	0-10N	10-20N	20-30N	30-40N	40-50N
1961-2018	18.04	17.50	19.39	32.71	41.40
1961-1970	18.97	17.80	19.53	33.18	43.09
1971-1980	17.10	17.56	20.14	33.71	43.44
1981-1990	18.64	17.63	19.05	30.02	40.67
1991-2000	17.94	16.66	19.28	33.54	43.76
2001-2010	17.24	17.52	19.39	35.19	37.52
2011-2018	17.90	17.89	18.75	30.79	38.64
2018は第24号まで					
	[hPa]				
	0-10N	10-20N	20-30N	30-40N	40-50N
1961-2018	996.37	984.55	978.34	987.48	991.57
1961-1970	997.56	988.55	978.87	987.02	993.31
1971-1980	997.25	985.78	981.02	986.48	988.70
1981-1990	992.82	983.52	978.39	988.94	990.52
1991-2000	996.89	983.46	979.00	989.01	992.21
2001-2010	996.69	980.75	975.51	986.01	992.93
2011-2018	997.09	983.07	976.44	986.90	990.47
2018は第24号まで					

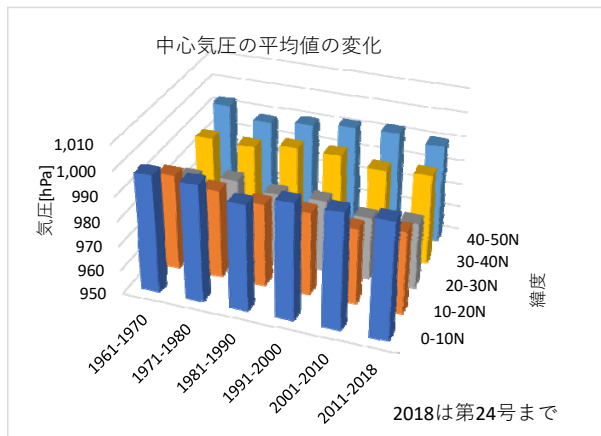
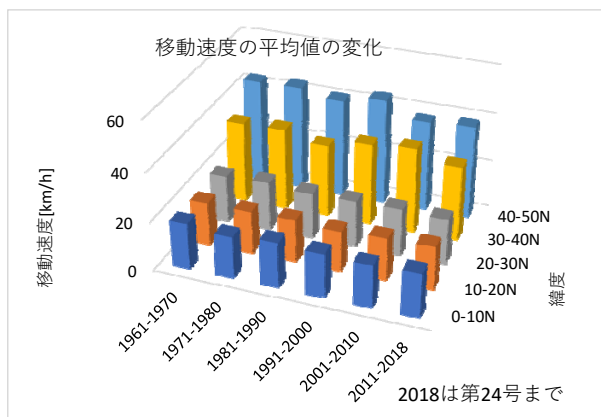


図4 緯度ブロック別移動速度と中心気圧の平均値

移動速度は 0° N から 30° N までの低緯度から中緯度にかけて 17-20km/h 程度であり、 30° N を越えてから 30-40km/h に加速する。進路が西向きから東向きに変わること、台風の進行方向と偏西風の方向が一致して速度が増す状況が数値に表れている。中心気圧は低緯度から中緯度にかけて徐々に低くなり 20- 30° N で最も低くなる。このあと 30° N を越えてから高くなる傾向が表れている。経年的には移動速度・中心気圧ともにあまり変化していない。

北海道に接近または上陸した台風に限って同様の整理を行ったのが表2及び図5である。傾向は全ての台風

表2 緯度ブロック別移動速度と中心気圧の平均値（北海道に接近・上陸した台風）

	[km/h]				
	0-10N	10-20N	20-30N	30-40N	40-50N
1961-2018	16.43	16.82	18.08	34.08	39.24
1961-1970	22.77	17.82	19.09	35.73	41.04
1971-1980	13.42	16.12	16.21	29.81	36.78
1981-1990	15.03	16.11	18.39	32.27	38.56
1991-2000	28.74	15.66	17.70	38.92	40.97
2001-2010	10.09	18.60	19.57	33.44	35.90
2011-2018	12.94	16.84	17.58	33.77	40.75
2018は第24号まで					
	[hPa]				
	0-10N	10-20N	20-30N	30-40N	40-50N
1961-2018	998.68	981.11	967.96	980.50	992.13
1961-1970	997.82	984.36	969.25	984.93	993.33
1971-1980	1,000.15	985.06	974.63	978.81	991.81
1981-1990	1,001.00	985.14	970.94	984.09	992.47
1991-2000	1,002.38	979.56	963.72	978.26	992.97
2001-2010	995.46	974.30	957.85	976.18	991.38
2011-2018	999.69	977.90	968.35	977.89	988.98
2018は第24号まで					

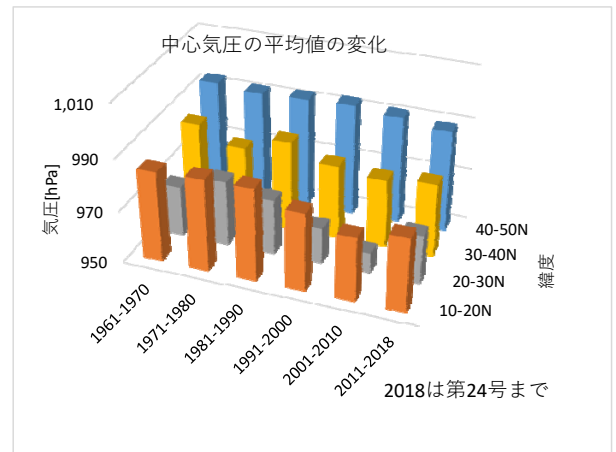
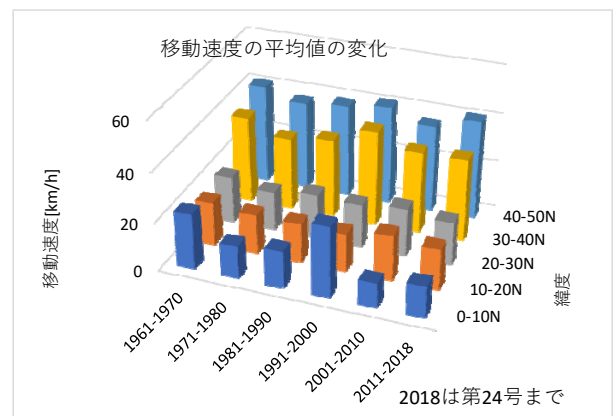


図5 緯度ブロック別移動速度と中心気圧の平均値（北海道に接近・上陸した台風）ただし図の見やすさのために重要性の低い0-10° Nのグラフは除いた）

対しての結果と大きくは変わらないが、中心気圧の 20- 30° N について、1991-2000 及び 2001-2011 の値が低いことが特徴として挙げられる。2011 以降の値がまた上がっているため、近年の傾向として明確ではないが、北海道へ接近する台風の強さに影響するとみられる緯度帯であるため注目には値する。

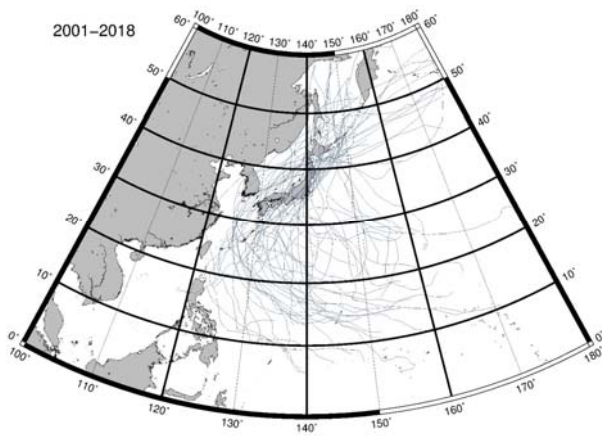


図6 緯度・経度ブロック区分図



図7 緯度・経度ブロック区分ごとの中心気圧平均値 (1961-2018)

3. 緯度・経度ブロック別中心気圧の変化

次に経度方向にもブロックに区分し、ブロックごとの中心気圧の平均値を整理した。ブロックは図6に示すように経度方向には20°刻み、緯度方向は前項と同様10°刻みとした。1961年以降の全ての台風について、各ブロック内にあった間の中心気圧の平均値を図7に示す。前項で示したとおり中心気圧は20-30°Nで最も低くなるが、このうち120-140°Eのブロックで最も低くなるのがわかる。このブロックは図6でわかるように多くの台風が西向きから東向きに進路を変える場所に当たり、台風が発生してからここまでの間に低緯度の海上で発達することから、最も台風が強くなる位置となる。

経度方向120-140°Eおよび140-160°Eのブロックについて各緯度帯の10年ごとの平均値の変化を図8に示す。120-140°Eでは台風が最も強くなる20-30°Nの緯度帯の中心気圧の平均値が低下傾向であることがわかる。30-40°Nの緯度帯でもやや低下傾向が見られる。この東側のブロックである140-160°Eのブロックでも20-30°Nの緯度帯の中心気圧が低下傾向になっている。このブロックは太平洋ルートで北海道に接近する台風の多くが通過するところであり図2に示した2011年以降太平洋ルートでの北海道への台風の増加との関連性に着目したが、逆に2011年以降は中心気圧の値は高めになっている。もともと太平洋ルートからの台風は中心気圧が低くなりにくい傾向があるため数値に現れにくい可能性がある。

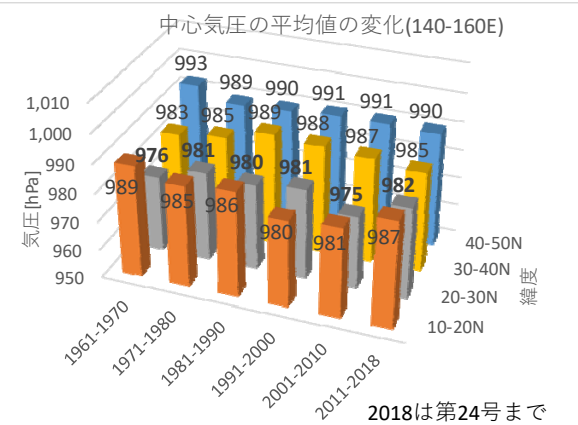
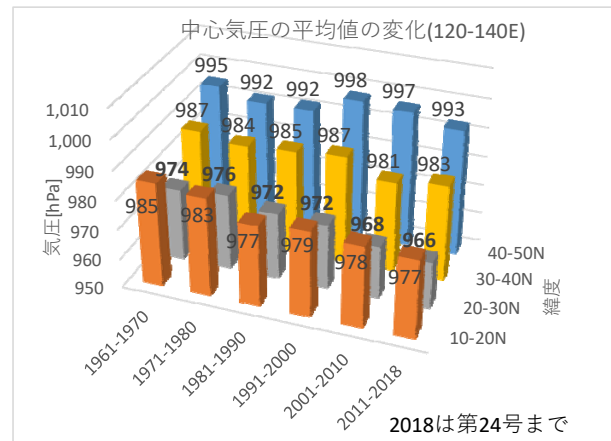


図8 緯度・経度ブロック別中心気圧の10年平均値

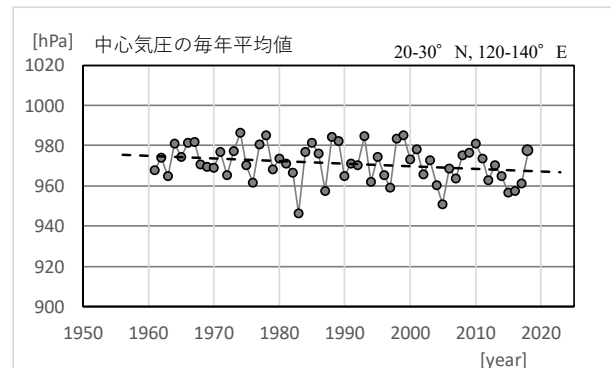


図9 緯度20-30°N 経度120-140°Eブロックの中心気圧の毎年平均値

中心気圧が最も低くなる緯度20-30°N 経度120-140°Eのブロックについて、毎年の中心気圧の平均値の変化を表したのが図9である。年ごとのばらつきはあるものの、中心気圧が低下傾向であることがわかる。値で見れば960hPaを下回る年が1980年以前は発生していないのがこれ以降発生するようになったのが大きな特徴である。北海道で台風被害が多く発生した2016年も中心気圧平均値が他の年と比較しても低い値となっている。台風の発達は気圧配置、大気循環場、海面水温などの影響を受けた結果であるため、中心気圧の変化の要因についてはこれらの気象現象との関連性の考察が必要となる。

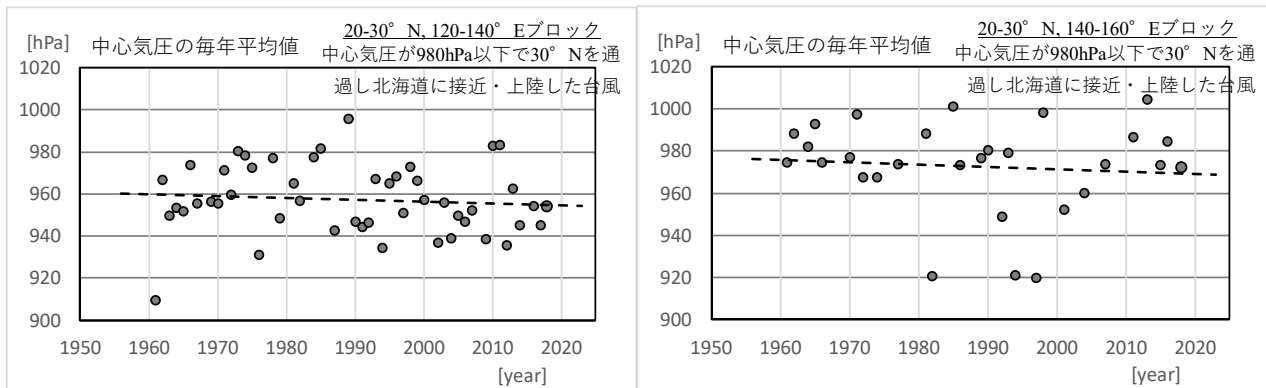


図10 中心気圧の毎年平均値（緯度 20-30° N, 経度 120-140° E および 140-160° E ブロック, 中心気圧が 980hPa 以下で 30° N を通過し北海道に接近・上陸した台風）

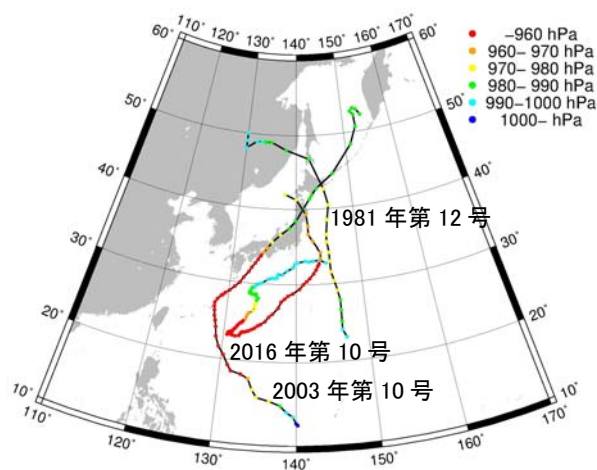


図11 北海道に接近・上陸して大水害をもたらした代表的台風の軌跡（1981年台風第12号，2003年台風第10号，2016年台風第10号）

4. 緯度・経度ブロック別中心気圧の変化（中心気圧が 980hPa 以下で 30° N を通過し北海道に接近・上陸した台風）

前項では全ての台風を対象にしており，台風発生後にあまり強くないまま消滅したような弱い台風も含まれている．このため強い台風に絞った整理を行う目的で 30° N を 980hPa 以下の中心気圧で越えて北海道に接近・上陸した台風に限定して，前項と同様にブロックごとの毎年の中心気圧の平均値を整理した．このうち緯度 20-30° N, 経度 120-140° E および 140-160° E ブロックの毎年の平均値を図 10 に示す．いずれのブロックでも中心気圧が低下傾向であることがわかる．データにばらつきが生じるのは，もともと北海道に接近・上陸する台風が 1 年に 2,3 個程度のため毎年データではサンプル数が少ないためであるが，北海道に接近・上陸する台風の傾向を理解するには参考情報になり得る．結果として緯度 20-30° N, 経度 120-140° E および 140-160° E ブロックに着目したデータ分析となったが，図 11 に示すように過去に北海道に大きな水害をもたらした台風はこのブロックでの発達の影響を受けていると考えられ，北海

道からはやや離れた場所であるが着目するに値するエリアである．

5. おわりに

1961 年以降に発生した台風について，通過コースの緯度経度をブロックに分けて，移動速度と中心気圧について変化の傾向を分析した．台風が最も強くなる中緯度のブロックで経年的に台風が徐々に強くなる傾向を示していることがわかったが，これによる北海道への影響は明らかではない．気候変動が進むなか，台風の特徴の変化を敏感に理解し治水対策を適応させていくことが重要である．

参考文献

- 1) 平成 28 年 8 月北海道大雨激甚災害を踏まえた水防災対策検討委員会：平成 28 年 8 月北海道大雨激甚災害を踏まえた今後の水防災対策のあり方，2017.3
- 2) 国土交通省水文水質データベース：
<http://www.l.river.go.jp/>
- 3) 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.
- 4) 北野慈和・山本太郎・小林彩佳・山田朋人：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：土木学会論文集 B1(水工学) Vol.73, No.4, I_1231-I_1236, , 2017
- 5) James P. Kossin, 2018: A global slowdown of tropical-cyclone translation speed : NATURE vol 558
- 6) RSMC Tokyo - Typhoon Center (気象庁 web サイト)
<http://www.jma.go.jp/jma-eng/jma-center/rsmc-hp-pub-cg/trackarchives.html>