

北日本を通過する爆弾低気圧の特徴と 大気ブロッキングとの位置関係

北野 慈和・山田 朋人（北大院工）

1. はじめに

2014年12月16日から18日にかけて形成、発達した爆弾低気圧は、24時間以上根室沖に停滞し、北海道東部に暴風雪を引き起こし、さらに根室市には高潮浸水による被害をもたらした。この高潮災害により同市では、床上浸水87棟、床下浸水10棟となり、被害総額は20億円を上回った。この事例により、2015年5月には水防法(昭和24年法律第193号)が一部改正され、都道府県が最大規模の高潮により浸水が想定される区域を高潮浸水想定区域として指定し、それに基づき、市町村が地域防災計画やハザードマップを作成、活用することが義務付けられた。この最大規模の高潮について、農林水産省、国土交通省の高潮浸水想定区域図作成の手引きでは、“想定する低気圧の中心気圧については、1996年以降で北海道・東北地方・北陸地方において我が国既往最大規模の低気圧である2014年12月に根室で高潮を発生させた低気圧(946hPa)を基本とし、経路については、当該低気圧を並行移動することにより、各海岸で潮位偏差が最大となるよう複数の経路を設定する。”とある(図1参照)。

上記事例の気象概況は以下の通りである(図1参照)。九州南岸および日本海に発生した二つの低気圧が北東へ移動するとともに、9日午前3時から24時間でそれぞれ55hPa、38hPa中心気圧を低下させた。17日には北海道を東西に挟み込む位置に停滞し、九州南岸から太平洋沿岸を通過した爆弾低気圧は、17日午前8時には中心気圧を946hPaまで低下させた。

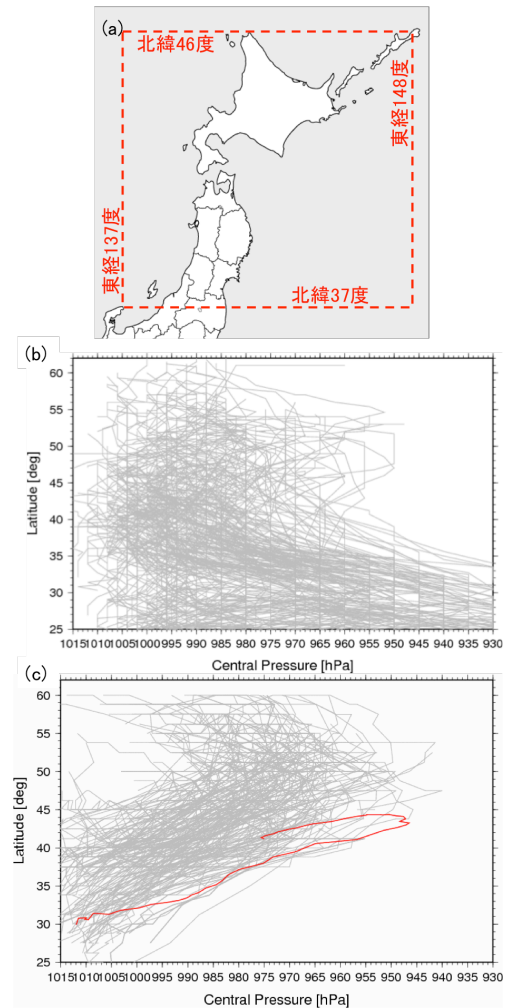


図1 (a)対象領域。(b)台風の中心気圧と緯度（気象業務支援センター台風経路データを使用。1951-2005年）。(c)対象領域を通過した爆弾低気圧の中心気圧と緯度（九州大学川村隆一研究室、爆弾低気圧情報データベースを使用。1996-2014年）。赤線は、2014年根室高潮事例を示す。第2回高潮水防の強化に関する技術検討委員会配布資料（著者が作成）より転載。

この際、日本海に位置していた爆弾低気圧は、根室沖に位置していたより中心気圧の強い爆弾低気圧により周囲の気圧が下げられ、途中から観察ができなくなった。根室沖で爆弾低気圧が停滞した 17 日には、ロシア極東域にブロッキングが発生しており、この南部に位置する上空の低気圧の下層に、根室沖の爆弾低気圧が位置していた。

ヨーロッパ中期予報センターの 40 年再解析データ(ERA-40)を用い、1960 年から 1999 年までの 39 回の冬季(DJF, 12-2 月)の、日本列島周辺および北太平洋(北緯 20°-60°, 東経 110°-180°)で発生、発達する爆弾低気圧を、Yoshida and Asuma (2004)にならい抽出した。上記事例のように、爆弾低気圧が北日本周辺で停滞する際に、その北部にブロッキング高気圧がある事例がどの程度存在するかを解析した。

2. 40 年間の長期解析結果

抽出した爆弾低気圧は 859 事例存在し、このうち、北日本の対象領域(図 1 (a)参照、北緯 37-46°, 東経 137-148°)に 1 日以上停滞するものは 202 事例あった。対象領域で、爆弾低気圧の中心気圧位置の移動速度(以下、中心気圧移動速度)が最低となる事例は 25 事例あった。

図 2 (a)は、中心気圧移動速度が最低となる時刻を 0 時とし、前後 4 日の同速度をプロットしたものである。これに対し、図 2 (b)は爆弾低気圧の中心気圧位置の北側 15°の位置に、ブロッキング発生域が位置する確率を示す。なお、ブロッキングの同定には、ブロッキングの水平スケールを緯度 30°程度とし、500hPa 面高度場の南北勾配の逆転が大きい領域でブロッキングを定義する Masato et al. (2013)の手法を用いた。全事例および対象領域で移動速度が最低となる事例共に、爆弾低気圧の停滞時には、他の時刻に比べ、その北方にブロッキングが位置している確率が高いことがわかる。

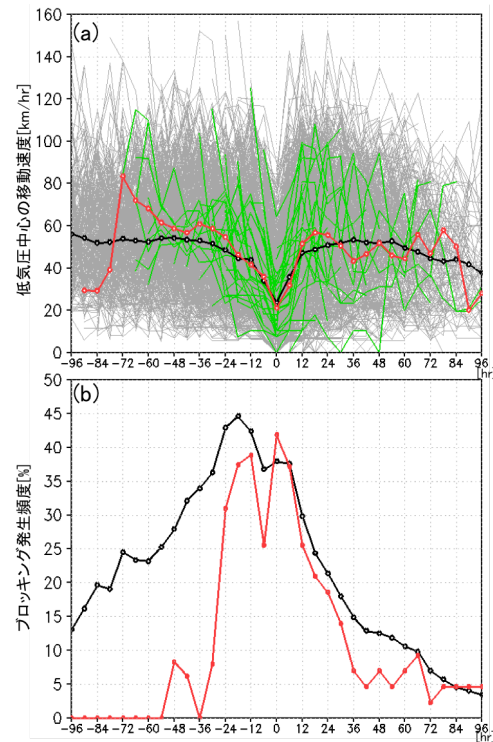


図 2 : (a)抽出した爆弾低気圧の中心気圧位置の移動速度[km/hr]。移動速度が最低となる時刻を 0 時とし、前後 4 日間を表示。灰色線は全事例を示し黒線はその平均を、緑線は図 1 (a)に示す対象領域内で移動速度が最低となるものを示し、赤線はその平均を示す。(b)全事例、対象領域内で移動速度が最低となる事例における、爆弾低気圧の緯度にして 15°北側にブロッキングが発生している確率[%]。(北野, 山田 2016)。

3. おわりに

40 年の長期データによる統計的な解析では、爆弾低気圧が日本周辺、北日本周辺で停滞する際には、その北方にブロッキング高気圧が位置している確率が高いことがわかった。

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。