

爆弾低気圧災害データベース構築と災害に関連した爆弾低気圧の解析

金沢大学 学生会員 ○只浦 百佳

金沢大学 正会員 二宮 順一

1. 研究の目的

爆弾低気圧は日本近傍で急速に発達することや、経路や強度の予測精度が十分ではないことから、遠方から徐々に発達、接近する台風に比べて災害対策が難しい。また、近年の気候変動影響評価に関する研究によって、強い爆弾低気圧の強度が高まることや、発生数が増加することが予測されている。さらに、それに伴った災害リスクの高まりが予想される。本研究では過去の爆弾低気圧による災害事例を収集・整理し、爆弾低気圧災害データベースを作成する。また、気象再解析データから抽出した爆弾低気圧の発生期間や経路・強度との検討により、どのような爆弾低気圧が災害の誘因となるのか過去の災害事例から明らかにすることを目的とする。

2. 研究内容

(1) 使用したデータ 1958-2020年におけるJRA-55の海面更正気圧データを用いて、過去の爆弾低気圧の抽出を行った。JRA-55は気象庁の長期再解析データであり、解像度は緯度経度 1.25° 、6時間間隔(0, 6, 12, 18UTC)のデータである。爆弾低気圧の抽出には、森ら¹⁾によって開発された自動抽出アルゴリズムを使用している。このアルゴリズムでは低圧部の連続性から低気圧を判定し、その中から発生期間と最大発達率によって爆弾低気圧の判定を行っている。爆弾低気圧の抽出対象地域は北緯 $20-60^\circ$ 、東経 $110-180^\circ$ の領域とした。アルゴリズムによって判定された低気圧は対象期間の1-12月において10467個、そのうち爆弾低気圧と判定されたのは1958-2020年の10-4月において2267個であった。

(2) 爆弾低気圧災害データベース 過去の災害事例は、1971-2020年において爆弾低気圧が発生しやすい11-4月の災害事例を都道府県のホームページや書籍等を用いて収集した。1つの災害事例に関して、発生期間、被災地域(各都道府県ごと)、被災内容(雪害、強風害、強雨害、沿岸波浪害、海上波浪害、視界不良害、落雷害、竜巻、浸水害、洪水害、土砂災害の11種類)、人的被害の有無についてまとめた。なお、1つの災害事例に対して複数の種類の被害を受けることもあるため、1事例につき最大で4種類の被災内容を記した。ただし、1970年代以前の災害事例に関しては資料が残っていないものが多く、データベース化できた災害事例数が1970年代以降に比べて50%ほど少なかったため、1971年からの災害事例を収集した。過去の災害事例として1971-2020年の11-4月に収集できたのは、2671事例であった。

(3) 爆弾低気圧と災害の関連性 本研究においては災害期間と爆弾低気圧期間が重複していた爆弾低気圧、災害事例のことをそれぞれ、災害に“関連した”爆弾低気圧、爆弾低気圧に“関連した”災害事例とする。つまり、関連性が定義できるのは1971-2020年の11-4月に発生した爆弾低気圧と災害事例となる。災害に関連した爆弾低気圧に関しては、抽出した爆弾低気圧を災害に関連したものとそうでないものに分類する。分類した各々の爆弾低気圧グループについて経路や発生数、最低中心気圧、日本周辺での停滞時間といった特徴量を解析し、2つのグループならびに爆弾低気圧全体で比較する。爆弾低気圧に関連した災害事例に関しては、爆弾低気圧災害データベースとしてまとめて、災害の種類や被災場所ごとに解析する。なお、時間的な連続性を考慮するために、災害に関連した爆弾低気圧及び爆弾低気圧に関連した災害事例の解析では1年を11月から翌4月とした。1971-2020年に発生した1800個の爆弾低気圧のうち災害に関連した爆弾低気圧は756個であった。また、爆弾低気圧に関連した災害事例(爆弾低気圧災害データベースの事例数)は2098個であった。

3. 主要な結果

(1) 災害事例の解析 図-1 は爆弾低気圧による災害の地域別事例数である。災害事例数は地域でばらつきがあるものの、北海道 (427 事例)、新潟 (115 事例)、長野 (87 事例) の順で発生数が多い。また、災害種類別にみると強風害 (1055 事例)、雪害 (1026 事例)、海上波浪害 (320 事例) の順で事例数が多かった。図-2 は月別の事例数を災害種類別で示している。全災害事例に対する雪害の割合は12月から増加し、1月にピークを迎えた後は減少傾向にあり、特に11、4月は少ない。一方、土砂災害の割合は11、4月に多く、12-4月にかけて少なくなる。強風害や海上波浪害は月ごとの発生数にあまり違いはみられない。

(2) 災害に関連した爆弾低気圧の解析 図-3 は対象期間における爆弾低気圧の年別の発生数を示し、赤線は災害に関連した爆弾低気圧の発生数、黒線は爆弾低気圧全体の発生数である。図中の点線はそれぞれの最小二乗法による近似直線である。1971年から2019年においても爆弾低気圧全体の年発生数は減少傾向 (-6.08 個/100年) であったが、災害に関連した爆弾低気圧の年発生数は増加傾向 (+17.09 個/100年) であった。図-4 は爆弾低気圧の月別発生数を示し、赤色が災害に関連した爆弾低気圧の、青色が関連しない爆弾低気圧の発生数を示す。爆弾低気圧全体のうち、災害に関連した爆弾低気圧数は11月 (27.6%)、12月 (27.7%) で少ない一方、1月 (40.9%)、2月 (42.6%)、3月 (40.8%)、4月 (40.7%) で多い。発表ではさらに詳細な解析結果について紹介する。

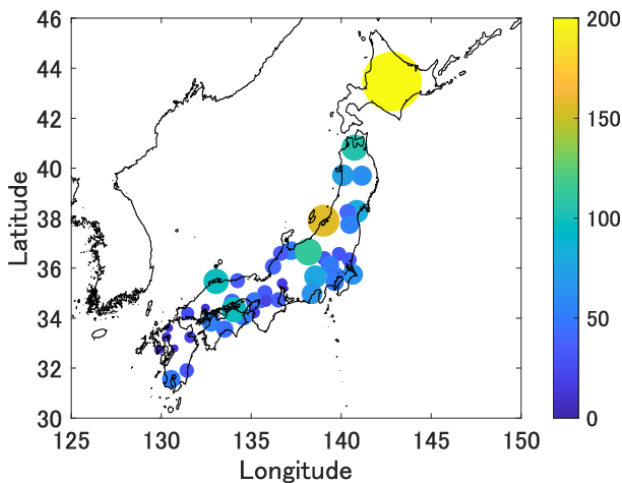


図-1 爆弾低気圧による災害の地域別事例数

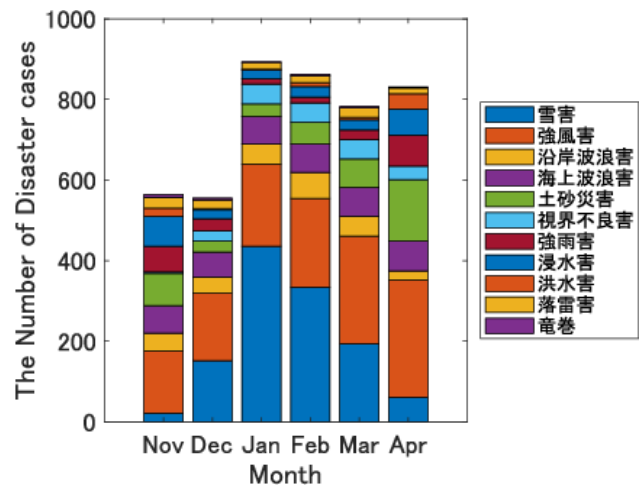


図-2 爆弾低気圧による災害の種類別月別発生数

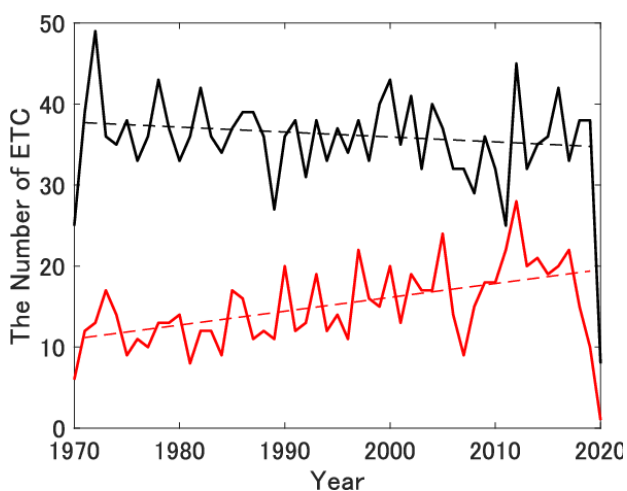


図-3 災害に関連した爆弾低気圧の年別発生数

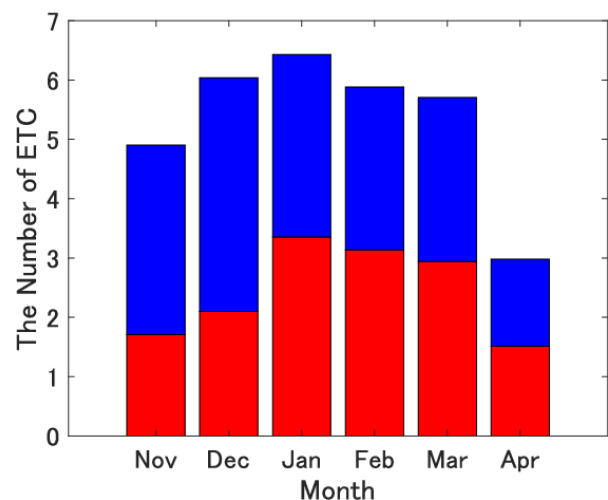


図-4 災害に関連した爆弾低気圧の月別発生数

参考文献

1) 森信人・千綿蒔・二宮順一・間瀬肇：JRA-55 を用いた日本周辺の冬季低気圧の長期変動について，土木学会論文集 B2(海岸工学)，Vol 73，No.2，I_487-I_492，2017