

日本域春季における降水と総観規模条件の統計解析
 Statistical Analysis of Precipitation and Synoptic-Scale Conditions in Japan in Spring

○長谷 健太郎・竹見 哲也

○Kentaro HASE, Tetsuya TAKEMI

Precipitation in Japan in Spring was investigated by means of statistical analysis using Rader/Raingauge-Analyzed Precipitation. In order to research regional characteristic of precipitation, K-means divided Japan area into 16 clusters from daily precipitation. Furthermore, hierarchical clustering defined East Japan area, Pacific Ocean area, Japan Sea area and South Japan area from 16 clusters. For the purpose of investigating factors of precipitation, cyclone, warm front and cold front were detected. From positions of them, synoptic-scale Conditions were defined as “cyclone”, “cold front” and “other”. Precipitation due to factors other than cyclone, cold front and warm front were the most in many places. Precipitation rates of cyclone were most at many cites in April than any other month. Under cold front conditions, more points exceeded 5 mm/h of hourly mean precipitation intensity than any other conditions.

1. はじめに

東アジアでは春季(3月~5月)において低気圧の発生頻度が他の季節と比べて最も多い(Chen et al. 1991)。さらに、春季において大雨となる時の低気圧の特性が明らかとなっている(Hayasaki and Kawamura 2012)。しかし、低気圧以外の要因を含めた包括的な春季の降水の特性について明らかとなっていない。包括的な降水の解析として統計解析が行われている(例、津口・加藤(2014)、草薙(2016))。しかし、降水量のピークとなる時期に着目した考察がなされ、春季は着目されていない。そこで、本研究は日本域春季の包括的な降水特性を調査し、降水特性の要因の解明を目指す。

2. 使用データと解析手法

降水強度の解析に気象庁1 km メッシュ解析雨量 GPV を、低気圧・前線の抽出に気象庁55年長期再解析(JRA-55)を、海岸線の位置決定に地球地図全球版標高(Geospatial Information Authority of Japan)を、降水時の風の場合をみるために気象庁メソ数値予報モデル GPV (MSM) を使用した。解析期間は2006年~2017年の3月~5月である。解析雨量のデータは、アメダス雨量を解析雨量に利用しているのは毎正時のみである(新保 2001)ことから、毎正時のデータを使用した。また、陸上における精度検証(草川 2013)はされているものの海上での精度が不明瞭であるため、海岸線を含

む陸上の領域のみ使用した。さらに、1 mm/h 以上の場合を降水と判定した。

一続きする降水を解析するために、1 mm/h の解析雨量の強度が1時刻以上継続するイベントを降水イベントと定義した。また、12年平均日降水量を使用して、K-平均法と階層型クラスタリング(ウォード法)により、解析領域37万7435地点の地域分類をした。さらに、津口・加藤(2014)を参考に、低気圧中心・温暖前線から500 km 以内であれば「低気圧」、寒冷前線から200 km 以内であれば「寒冷前線」、該当しない領域を「その他」と定義した。この総観規模条件の分類の為に低気圧と前線の客観的に抽出した。「爆弾低気圧情報データベース」のアルゴリズムを参考に作成した、低気圧の抽出手順は次のとおりである。まず、海面更正気圧30年分の平均値と標準偏差から信頼係数を90%として、各グリッドの6時間毎の下方信頼限界を算出し、その値を基準値とする。次に、20° N~55° N, 120° E~155° E の範囲内の各グリッドについて、海面更正気圧が対象グリッドから300 km 以内の領域で最小、かつ基準値を下回る場合、対象グリッドを低気圧の中心と定義した。そして、6時間前の低気圧を探索し、その中で最も距離が小さく700 km 以内の低気圧を同一の低気圧とし、24時間以上持続したものを低気圧として抽出した。前線の抽出には Schemm et al. (2015) の熱的手法を使用した。

3. 結果

K-平均法により、解析領域を 16 クラスターに分類した。さらに、階層型クラスタリングによってデンドログラムを作成し、各地域に複数のクラスターが含まれるように地域を分類した。その結果より、東日本地域、太平洋地域、日本海地域、南日本地域の 4 地域を定義した。その 4 地域を図 1 に示す。

また、春季における総観規模条件別に降水量の割合を図 2 に示す。多くの地域で最も割合が高くなったのは、その他の降水量だった。低気圧の割合は太平洋側で多く、日本海側で少ないことがわかった。寒冷前線の割合は全国的に最も少なかった。月別の降水量の割合 (図示せず) をみると、多くの地域で低気圧の降水量の割合が 4 月に他の月と比べて最も多くなることがわかった。さらに、総観規模条件別に降水時 1 時間あたりの平均降水強度 (図示せず) をみると、寒冷前線は、どの月も 5 mm/h 以上の地点数が他の条件と比べて最も多かった。

本研究により、地域毎に主にみられた降水特性が以下のようにわかった。東日本地域は、他の地域と比べて降水量が少なく、4 月に低気圧によって降水が長続きし、5 月に低気圧・前線以外の要因による降水が高頻度で発生することで 5 月の月降水量が多くなる。太平洋地域は、4 月に低気圧・寒冷前線以外の要因による降水が高頻度で発生す

ることで、4 月の月降水量が多くなる。日本海地域は、4 月に低気圧・寒冷前線以外の要因による降水が高頻度で発生する。降水量は 5 月に降水強度が強いことで多くなる。日本海地域の中でも北陸地方は、3 月に低気圧・寒冷前線以外の要因による降水が高頻度で発生し、3 月の月降水量が多くなる。南日本地域は、4 月に低気圧・寒冷前線以外の要因による降水が高頻度で発生する。降水量は 5 月に降水強度が強いことで多くなる。

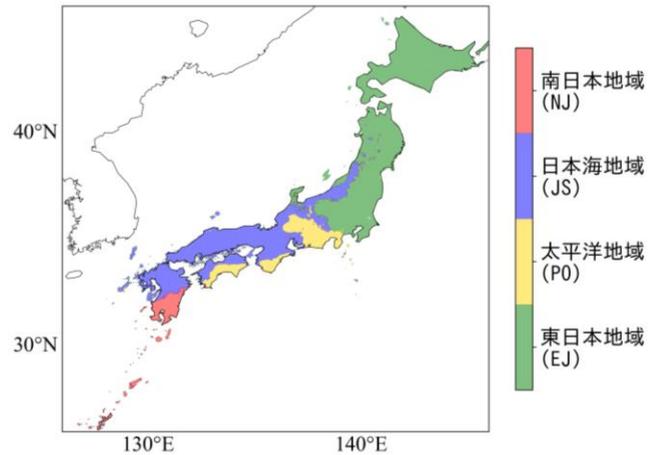


図 1 クラスタ解析による 4 地域分類。

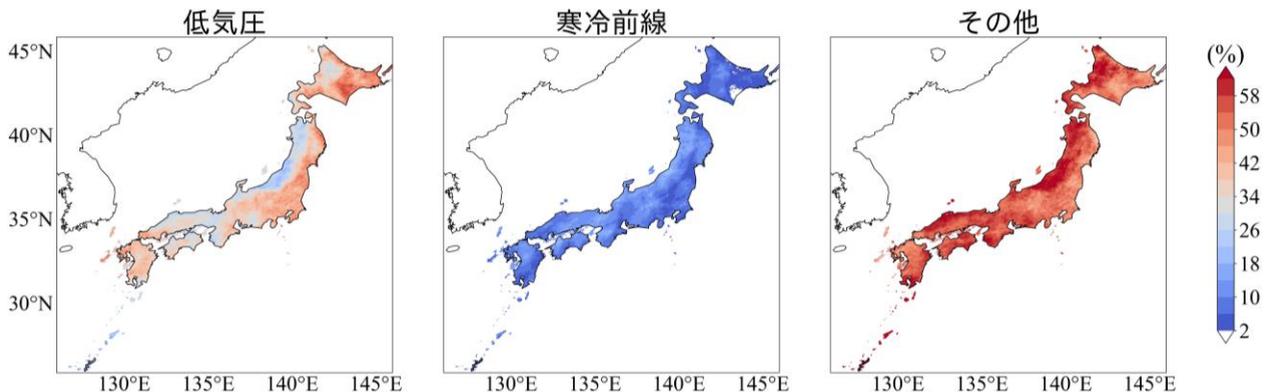


図 2 春季全体における総観規模条件別の降水量の割合。6 時間毎の前 1 時間降水量を降水時の総観規模条件によって場合分けし、総観規模条件別に降水量の割合を算出した。左から低気圧、寒冷前線、その他である。