

[共同研究成果]

日本領域長期再解析 (RRJ-Conv) の長期データ整備と関連する研究開発： 梅雨前線低気圧の統計解析

伊藤純至、米井潤風、山崎剛（東北大学理学研究科）
福井真（気象研究所）

本研究グループでは日本領域再解析 RRJ-Conv の計算を進めており、2021 年から遡り過去 50 年間のデータセットを整備した。そのうち過去 30 年分のデータセットより、梅雨前線上に生じる低気圧を抽出し、経年変化や低気圧の構造の特徴を解析した。

1. はじめに

東北大学と気象研究所の共同研究により、日本域を水平格子間隔 5km で計算する領域再解析のデータセット (RRJ-Conv) [1] が作成された。RRJ-Conv は従来型データのみを同化することによって長期間の一貫性を維持しつつ、全球再解析では解像できない梅雨前線上の生じる低気圧 (Baiu Frontal Depressions; BFD) のようなメソスケールの極端気象の再現が期待される。そのための経年変化の検証等に有用と考えられる。

日本領域再解析 (RRJ-Conv) の 30 年間のデータセットに対し、渦および前線の客観抽出手法を適用し、梅雨前線低気圧 (BFD) を網羅的に抽出した。多数の抽出された梅雨前線低気圧を最大時間雨量や半径によって分類しながら、分布や構造に着目しながら統計的な特徴を明らかにした。

2. 使用データ・手法

RRJ-Conv のグリッド値（水平格子間隔 5km・6 時間毎の解析値とその間は 1 時間毎の予報値）を用いる。対象期間は 1991 年から 2020 年の 30 年間のうち、各年の 6・7 月である。梅雨前線低気圧を抽出するために、寒冷渦の客観的な抽出手法 [2] を適用し、孤立渦の同定とそれぞれの半径を決定した。さらに、相当温位の勾配に着目して梅雨前線帯を客観的に決定した。梅雨前線帯に位置する孤立渦を梅雨前線低気圧 (BFD) と定義した。

3. 結果

3.1 RRJ-Conv の線状降水帯の再現の確認

梅雨前線低気圧の分布と発生数について図 1 に示す。BFD は日本の海上に広く分布し、特に日本の西側に多く発生している。また東北地方や東側の太平洋にも相当数分布している。各 BFD を時間連続性によりトラックしたところ、年間では数 10 から 100 個程度 BFD の発生数となった (図 2)。そのうち、西日本で発生するものは 6 割以上が大雨 (最適半径の内側で最大 1 時間雨量 30mm 以上) を伴っている。

3.2 線状降水帯出現頻度の経年変化

様々な半径の BFD が経度に関わらず発生している (図 1)。BFD を渦半径ごとに分類したコンポジット解析を実施した。その結果、小さい半径 (80-150km) の BFD は暖気核構造を持ち、一方で大きな半径 (350-450km) の BFD は温帯低気圧と似た傾圧構造をもつ。半径の小さい BFD ほど大雨をもたらす割合が高くなっていた。

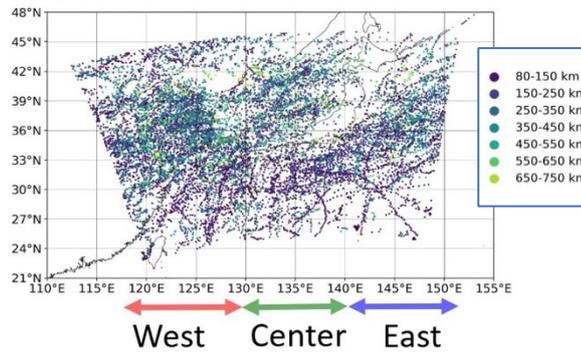


図1 RRJ-Conv より抽出した BFD の分布 (各点の色の違いは BFD の半径を示す)

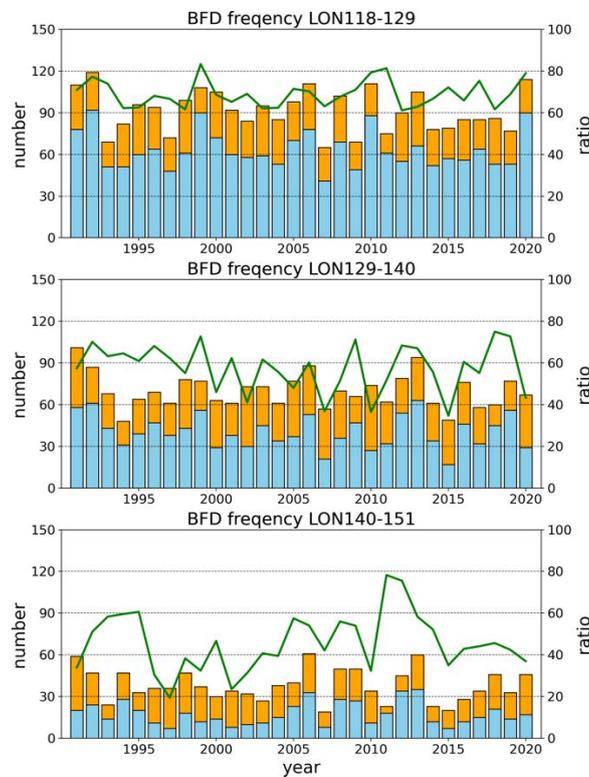


図2 各年の BFD の発生数 (黄色) と、大雨をもたらす BFD の発生数 (青色)。緑線は大雨をもたらす割合。上から図1の West, Center, East に対応する経度の範囲

謝辞

本研究は、東北大学サイバーサイエンスセンターのスーパーコンピュータを利用することで実現することができた。また、研究にあたっては、共同研究 C-5「日本領域長期再解析 (RRJ-Conv.) の長期データ整備と関連する研究開発」を通じて同センター関係各位に有益なご指導とご協力をいただいた。本研究は、東北大学と気象庁気象研究所の共同研究の一環として行った。また、本研究は JST 共創の場形成支援プログラム JPMJPF2013 および科研費 22H01295 の支援を受けた。

参考文献

- [1] Fukui, S., T. Iwasaki, K. Saito, H. Seko, and M. Kunii, A feasibility study on the high-resolution regional reanalysis over Japan assimilating only conventional observations as an alternative to the dynamical downscaling. *J. Meteor. Soc. Japan*, **96**, 565–585, 2018.
- [2] Kasuga, S., M. Honda, J. Ukita, S. Yamane, H. Kawase, and A. Yamazaki, Seamless Detection of Cutoff Lows and Preexisting Troughs. *Mon. Wea. Rev.*, **149**, 3119–3134, 2021.