

夏季亜寒帯ジェット上のロスビー波伝播

直江寛明（気象研究所）

1. はじめに

2018 年 7 月豪雨をもたらした要因は、局所的には多量の水蒸気の流入と線状降水帯の形成だが、大規模場では対流圏上層の亜熱帯ジェットと亜寒帯ジェット気流が大きく蛇行しそれが持続したことも寄与していた。これまでの研究により、亜寒帯ジェット上を伝播するロスビー波はオホーツク海高気圧の形成に寄与し、また亜熱帯ジェットの停滞性ロスビー波は夏の高気圧に寄与して日本域に猛暑や冷夏をもたらすことが知られている。しかし、ジェットの変動やロスビー波の生成メカニズムは未解明で、ジェット力学変動から夏の異常気象を解明することは困難であった。そこで本研究では、夏季亜寒帯ジェットの特徴を調べたので報告する。

2. 方法

夏季ユーラシア大陸上で特徴的な変動を調べるため、長期再解析（JRA-55）7 月の南北風データから、対流圏上層の 200hPa, 0-150E, 20-80N の領域において、1958-2019 の 62 年間について経験的直行函数（EOF）解析を行った。

3. 結果

図 1 に 0-150E 平均した 7 月 200hPa 東西風の緯度分布を示す。黒線は 1958-2019 年平均、青線は 2003 年でダブルジェットが顕著だった年、2018 年は異常気象の一因として亜寒帯ジェットの発達が指摘された年を示す。気候学的な東西風のプロファイルは、40N に亜熱帯ジェット、70N に弱い亜寒帯ジェットがある。2003 年と 2018 年はダブルジェットが発達したときで、亜熱帯ジェットと亜寒

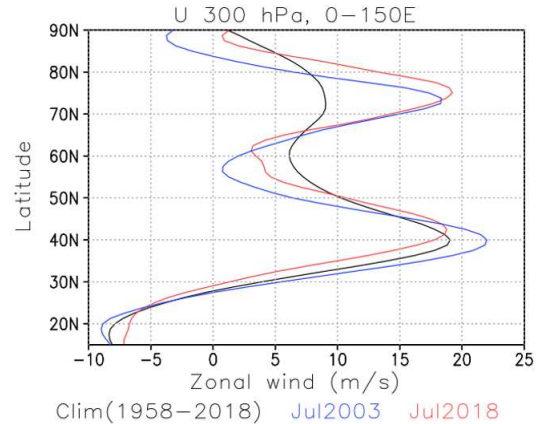


図 1. 7 月の 200hPa 東西風で 0-150E 平均の緯度分布。黒線は 1958-2019 年平均、青線は 2003 年、赤線は 2018 年。

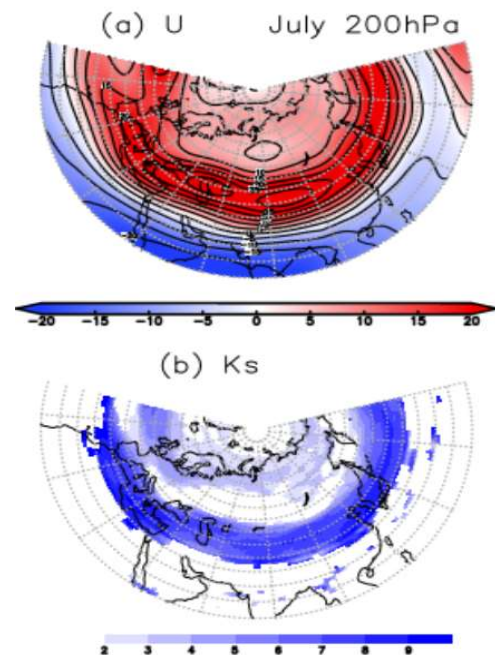


図 2. 7 月 200 hPa における気候学的な東西風分布 (a) と定常ロスビー波数 (b)。

帯ジェットは同程度の強さ、50-60N では 0-5 m/s 程度の弱風域となっている。

図 2 に 200 hPa における気候平均した西風の分布と定常ロスビー波数を示す。40N 帯に亜熱帯ジェットが発達しているが、亜寒帯ジェットは識別できないほどの弱さである。定常ロスビー波数をみると、40N に導波管が顕著であり、北極海沿岸沿いに全波数 3-4 程度の弱い導波管がみられる。

図 3 に 7 月 200 hPa 面の南北風について EOF 解析して得られたモードを示す。第 1 モードは寄与率が 22% で亜熱帯ジェット上に波列があり、これはシルクロードパターンを表す。亜寒帯ジェット上にもパターンがみられる。第 2 モードは亜寒帯ジェット上にだけ存在するパターン、第 3 モードはシルクロードパターンと 1/4 波長ずれたパターンである。第 2 モードと第 3 モードは同じくらいの寄与率があり 12% である。

図 4 に第 1 モードと第 2 モードの標準偏差で規格化したスコアの時系列を示す。2003 年と 2018 年は (負の) 第 2 モードが発達してスコア -1 以下である一方、ロシアブロッキングが発達した 2010 年は第 1 モードが顕著である。

4. まとめと今後

夏季ユーラシア大陸上で上部対流圏の南北風について EOF 解析を行い、亜熱帯ジェット上のシルクロードパターンと亜寒帯ジェット上のパターンを抽出した。

今後は亜寒帯ジェットの成因やダブルジェットの持続メカニズム、夏季対流圏ジェットの変動や変位に対して大気波動の役割、アジアモンスーンの影響、温暖化によるダブルジェットの変動を調べる予定である。

5. 参考文献

前田修平・佐藤均・小林ちあき, 2005: 2003 年夏の北半球ダブルジェット. 天気 52, 586-590.

Kosaka and Nakamura, 2009: Analysis on

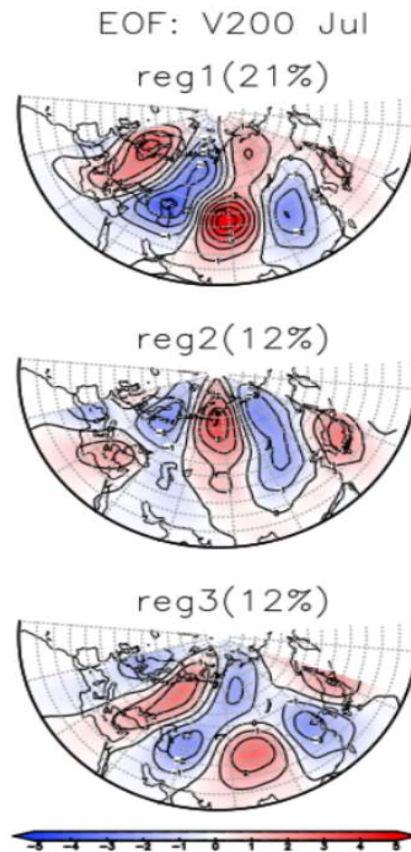


図 3. 7 月 200hPa における南北風の EOF 解析で得られた第 1-3 モードの回帰パターン。解析期間は 1958-2019 年の 62 年間。

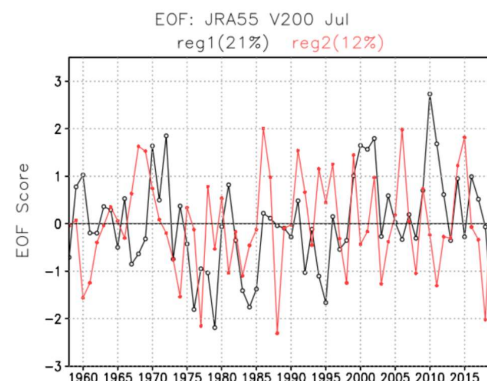


図 4. EOF スコアの時系列。黒線は第 1 モード、赤線は第 2 モードを表す。

the dynamics of a wave-like teleconnection pattern along the summertime Asian jet based on a reanalysis dataset and climate model simulations. JMSJ, 87, 561-580.