

ENSO 時の熱帯海面水温偏差と日本の冬の天候

Tropical Sea Surface Temperature Anomaly and the Winter Climate of Japan during ENSO

○ 塩崎公大¹・榎本剛³・高谷康太郎²

○Masahiro SHIOZAKI, Kotaro TAKAYA, Takeshi ENOMOTO

Influence of the ENSO (El Niño/Southern Oscillation) on East Asian winter monsoon is examined. Typically, the El Niño (La Niña) tends to bring warm (cold) climate in December-January-February (DJF) winter season in the Far East. Our analysis shows that such ENSO influence accounts for about 70% of all events and accompanies a dipole pattern on the North Western Pacific. However, some ENSO events are found to have the opposite temperature anomalies in the Far East with EU&PNA (Eurasian and Pacific/North American) patterns on the Eurasian continent and North American continent, respectively. In the intraseasonal time scale, the dipole pattern is found to be dominant in the early winter and the EU&PNA patterns in the later winter.

1 はじめに

以前より異常気象の原因の一つとして、El Niño・南方振動 (El Niño/ Southern Oscillation, 以下 ENSO) といった熱帯の海面水温 (sea surface temperature, SST) 変動が指摘されている。El Niño 現象や La Niña 現象は大気と海洋の相互作用により熱帯太平洋全域に引き起こされる、発生から収束するまでの 1~2 年程度の海面水温の変動現象である。熱帯の SST は熱帯大気の大気循環活動を通じて全球の大気循環に大きな影響を及ぼしているため、熱帯の SST の変動の大気への影響は熱帯だけにとどまらず中高緯度にまで及ぶ。このような遠隔影響をテレコネクションと呼ぶ。

大気への影響としては中高緯度域の北太平洋東部から北米大陸にかけて顕著な大気循環偏差を伴うことが知られている。また、熱帯・中高緯度間だけでなく、中高緯度内においても大気循環の遠隔影響が見られ、気候や天候変動に大きな影響を及ぼしている。また最近の研究 (例えば、Takaya and Nakamura, 2013) では、対流圏上層の偏西風の蛇行と極東域の対流圏下層の冬季モンスーンの変動に密接な関係があることが分かってきた。そのため、テレコネクションを考えることは非常に重要である。

日本の気候との関係として経験則的に El Niño 時には暖冬に、La Niña 時には寒冬になると言われている。しかしながら、上記の傾向は全事例の 70%程度で、残り 30%ほどはその傾向に当てはまらない。さらに、そのような違いを生ずるメカニズムについて明確に示した研究はほとんどない。また El Niño 研究では冬平均 (12 月、1 月、2 月全ての平均) を取り扱っていることがほとんどで、月ごとの特徴や時間変化に注目した研究はほとんどない。

2 目的及び解析方法

本研究の目的は、El Niño 現象や La Niña 現象が日本の冬季気候へどのような影響を及ぼすのかを明らかにすることである。上記でも触れたが、El Niño や La Niña 発生時において、冬季北半球の対流圏上層にどのような大気循環偏差が卓越するかについて、極東域への影響という視点から調査を行う。そのために、気象庁の ENSO の定義によって長期再解析データを用いて 1948 年以降の冬季の ENSO の判定を行い、それらを極東域の対流圏下層の気温偏差を用いて暖冬事例と寒冬事例に分類し、それぞれ分類ごとにコンポジット解析を行った。本研究では冬平均、及び、12、1、2 月の各月の月平均データをもとに解析した。

3 結果

このような解析の結果から、次のことが分かった。ENSO の全事例のうち 70%ほどを占めている El Niño 時には暖冬に、La Niña 時には寒冬になるという傾向を持つ典型事例では、極東域上に dipole パターンが見られ、ENSO の全事例のうち 30%ほどを占めている El Niño 時には寒冬に、La Niña 時には暖冬になるという傾向を持つ非典型事例ではユーラシア大陸と北米大陸上に EU&PNA パターンが見られた。これらの 2 つのパターンの間には熱帯の海面水温偏差とその上空の気圧偏差にも違いが見られた。その気圧偏差に伴う南北風が日本の冬の天候に影響を及ぼすことがわかった。さらに季節内変動に注目すると、12 月では dipole パターンが卓越し、2 月には dipole パターンが衰退し EU&PNA パターンが卓越する。このとき、フィリピン海の気圧偏差は 12 月から 2 月にかけて発達する。したがって、ENSO の影響は極東域において季節内変動が示唆される。

¹ 京都大学大学院 理学研究科 地球惑星科学専攻

³ 京都大学防災研究所 気象・水象災害研究部門 災害気候研究分野

² 京都産業大学 理学部 物理科学科

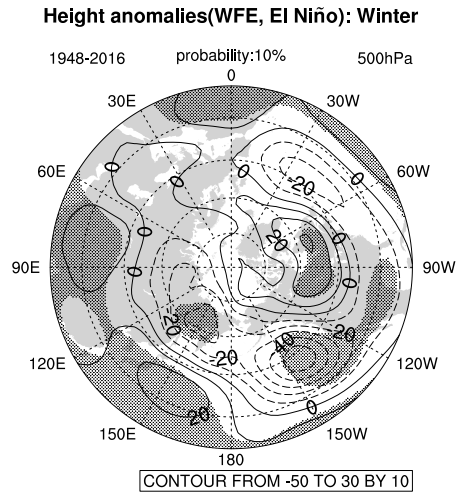


Fig. 1: Contours of the height anomalies at 500hPa in the Northern Hemisphere ($> 20^\circ\text{N}$) during the Typical El Niño. The hatch indicates 90% significant.

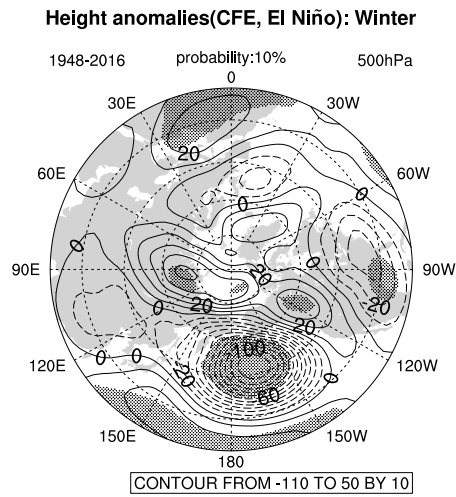


Fig. 2: As in Fig. 1 but for the atypical El Niño.

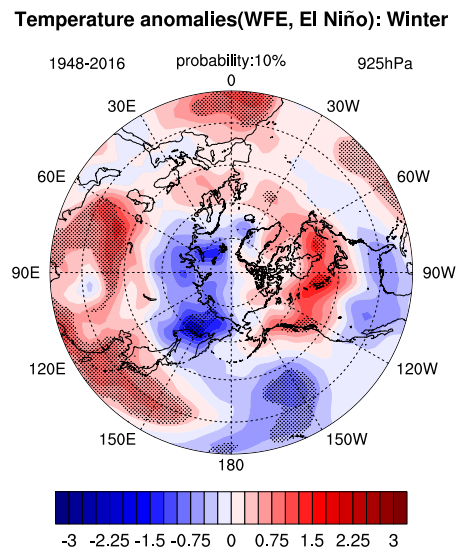


Fig. 3: As in Fig. 1 but for the temperature anomaly during the typical El Niño.

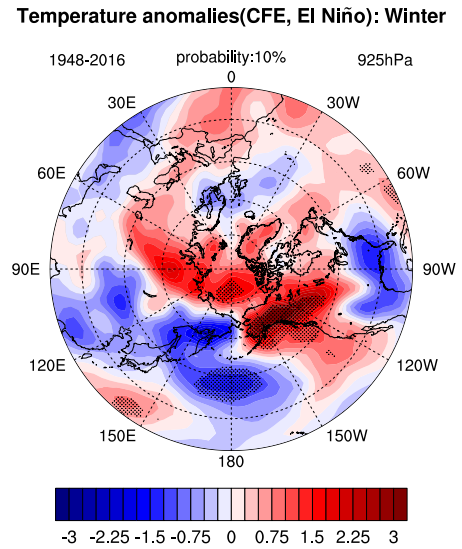


Fig. 4: As in Fig. 3 but for the atypical El Niño.

参考文献

- [1] Takaya, K. and H. Nakamura, 2013: Interannual variability of the East Asian winter monsoon and related modulations of the planetary waves. *J. Climate*, **26**, 9445–9461.
- [2] Wallace, J. M., and D. S. Gutzler., 1981: Teleconnections in the geopotential height field during the Northern Hemisphere winter. *Mon. Wea. Rev.*, **109**, 784–812.
- [3] Wang et al., 2000 : Pacific-East Asian teleconnection: How does ENSO affect East Asian climate? *J. Climate*, **13**, 1517–1536