

# 北日本の近年の気候変動と IPO ステージ

Recent climate variation in Northern Japan related to IPO stages

菅野洋光\* (農研機構農業環境変動研究センター)・遠藤洋和 (気象研)

Hiromitsu KANNO (NARO/NIAES), Hirokazu ENDO (MRI)

キーワード: 気候ステージ、ENSO、NINO.3、ヤマセ

Keywords: Climate stage, ENSO, NINO.3, Yamase

## 1. はじめに

England et al. (2014)による研究で、1900 年代初め以降、IPO を指標としたいくつかの気候ステージが存在することが明らかとなっている。IPO がマイナスの時には地球温暖化の停滞が、プラスの時には全球気温の上昇が生じている。北日本における夏季気温についても、年々の変動が IPO ステージによって大きく異なっている。そこで、IPO のステージを区分して北日本の近年の気候変動について考察する。

## 2. データと方法

北日本の月平均気温偏差は気象庁 HP よりダウンロードした。客観解析データは JRA55 を、多変量解析は気象庁の iTacs (Interactive Tool for Analysis of the Climate System)を用いて行った。また、近年の気候ステージについては、England et al.(2014)による IPO のステージ区分を用いた。モデル実験には d4PDF (Database for Probabilistic Description of Future climate change)による 60km メッシュ実験出力アンサンブル 100 メンバーを使用した。はじめに IPO のステージごとの天候の特徴について整理し、つぎにその原因について大規模場の解析から検討を行い、最後に北日本の将来の夏季の気候について考察する。

## 3. 結果および考察

+IPO の 1970 年代後半～1997 年頃は、エルニーニョ現象・ラニーニャ現象が周期的に発現していた。北日本の夏季平均気温については明瞭な 5 年周期の変動がみられ、エルニーニョ現象・ラニーニャ現象の影響を強く受けて、周期的に冷夏・暑夏が発現した期間であると考えられる(Kanno, 2004)。

一方-IPO の 1998 年頃～2010 年代では、北日本における 4 月と 8 月の月平均気温は季節が異なっているにもかかわらず、強い負の相関関係を示している(Kanno,2013)。両ステージの違いをみると、テレコネクション PJ パターンが、+IPO では明瞭だが、-IPO では不明瞭になる。これにより、ENSO を起源とした周期的な気温変動が+IPO に限られることが説明できる。また、200hPa 高度と SST の SVD 解析により、200hPa の 4 月 mode2 には日本付近で太平洋熱帯域とスポット的に同符号の相関が認められ、それが 8 月になると逆符号の相関となる。スコアの時系列は、特に 4 月の IPO のステージ間で値が不連続的に異なっており(図 1)、同じ-IPO でも 1970 年代前半以前と 2000 年代の間では大規模場が異なっていることが示され、これにより、北日本 4 月 8 月気温の負の相関関係が 1970 年代以前の-IPO に認められないことが説明できると考えられる。

SST の有意な相関域が ENSO パターンを示していることから、エルニーニョ監視海域 NINO3(5S-5W, 150W-90W)の SST と 850hPa 気温との相関関係について、d4PDF によるモデル実験を行ったが、JRA55 による観測値と概ね同等の結果が得られ、NINO3 の SST が本質的な役割を担っていることが示唆された。

既存の研究により、北日本に低温をもたらすヤマセは将来気候においても吹走する可能性が高い(Endo, 2012)。また、2017 年、2018 年ともに 8 月に優勢なオホーツク海高気圧が出現している。ヤマセ

吹走日出現頻度と北日本夏季気温偏差の時系列によると(図 2)、2010 年を境として、両者の関係は変化しているように見える。すなわち、2010 年以前は、ヤマセの吹走とそれに伴った寒気の南下で低温となっていたのが、2011 年以降は、ヤマセの出現頻度はほぼ一定(20 日～28 日)で、気温偏差もプラス(0.3℃～1.2℃)となっている。このような特徴により、例えば 2018 年 8 月は特に北海道が低温となり、コメの作況指数も 90 と 9 年ぶりの不良となった。地球温暖化に伴う大規模場での昇温パターン(海陸のコントラスト)からオホーツク海高気圧が出現しやすくなっているとすれば、4 月 8 月気温の関係も合わせて夏季の不順な天候について今後監視していく必要があると考えられる。

本研究では気象庁 iTacs を使用しました。また、本研究は JSPS 科研費 26350412 および 17K08025 の助成を受けたものです。

## 参考文献

- 菅野洋光 1993, 天気, 40, 751-757.
- Endo, H. 2012, *Jour. Met. Soc. Japan*, **90A**, 123-136.
- England M.H.et al. 2014, *Nature C.C.*, **4**, 222-227.
- Kanno, H. 2004, *Jour. Met. Soc. Japan*, **81**, 711-724.
- Kanno, H. 2013, *Jour. Met. Soc. Japan*, **91**, 355-373.

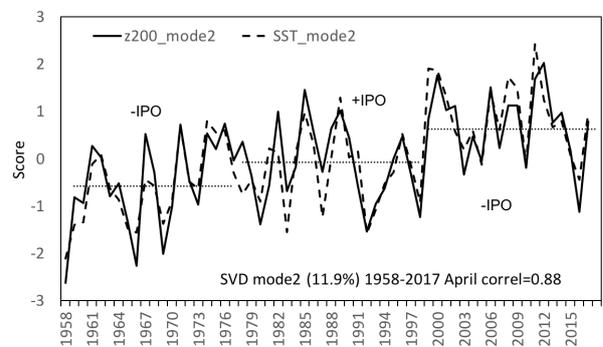


図 1 SVD 解析(特異値分解)による z200 と SST の mode2 のスコアの時系列 (1958～2017 年 4 月)。点線は z200 の期間平均(1958-1976 年、1977-1997 年、1998-2017 年)

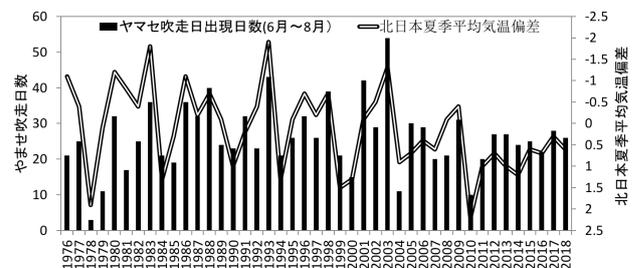


図 2 青森県八戸気象官署で定義したヤマセ吹走日出現頻度と北日本夏季平均気温偏差(1976～2018 年 6～8 月)。ヤマセ吹走日は菅野(1993)により定義された「八戸における 1-24 時の特別風向 N～SSE が 4 分の 3 以上かつ日平均気温偏差が 0℃以下である日」による。