

オホーツク海高気圧の年々変動 ～極域が重要か？熱帯が重要か？

立花義裕（地球フロンティア/東海大）、岩本拓也（東海大）
渡部洋平（北大・地環）、小木雅世（北大地環）

はじめに

オホーツク海の夏季の SST は高々 10 度程度である。一方オホーツク海の北東側にはシベリア大陸が存在する。ここは、夏季には最高地上気温が 30 度にも達する。従って隣接する海陸の温度差は 20 度にも達し、北が暖かく南が冷たいという、通常とはまったく逆の大気南北温度勾配を気候値として携えている（図 1 参照）。このような異常な温度構造が梅雨期のオホーツク海高気圧の発生に関連していることは、温度風の関係から容易に想像がつく。この南北温度逆転の強弱の年々変動とオホーツク海高気圧の年々変動との関係に何らかの関係はないであろうか？これが本研究の発端である。なお、本報告は、Tachibana et al. (2004) と Ogi et al. (2004) の内容を要約したものである。

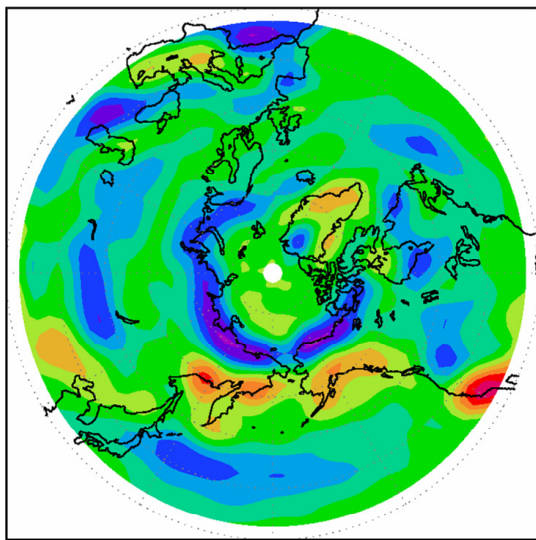


図 1 7月の 1000hPa 温度の南北経度の気候値。暖色系は、正、寒色系は負を表し、温度間隔は 1 度毎

データ

南北温度逆勾配強度の年々変動の指標を

表すために本研究では Thickness データを用いた。NCEP 再解析データ (1958-1998 年) の 7 月の月平均値を用いて下記のいくつかの Thickness の指標を用意した。A) Siberia index(SB) : シベリア上空の気温の代表値として、オホーツク海よりもさらに北に位置するシベリア大陸上の Thickness (1000hPa-500hPa)。B) Pacific index(P C) : 日本東海上の三陸沖の北太平洋上 Thickness (1000hPa - 500hPa) C) Siberia-Pacific index(SP) : 両地域の Thickness の差(シベリア マイナス 北太平洋)。また、オホーツク海高気圧の指標(OH-index)として、8 オホーツク海領域の 850hPa の月平均高度場を用いた。

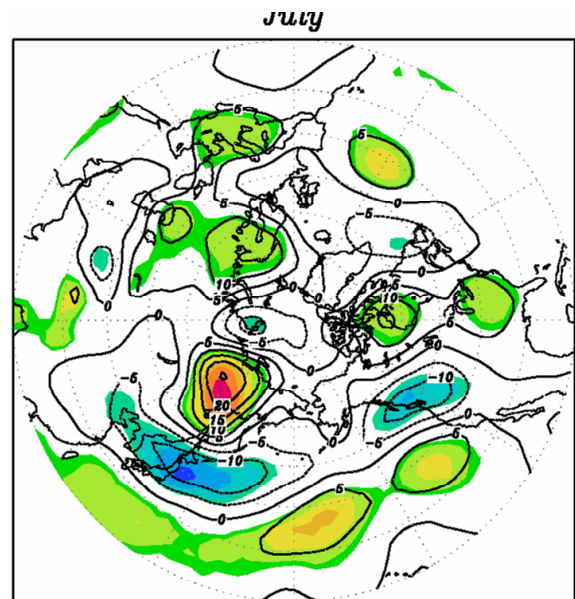


図 2 OH-index と 1000hpa 面高度との相関回帰図。当値線は回帰係数を表し、色は相関係数を表す。有意水準 90、95、99、及び 99.9 を色分け表示した。

結果

図 2 は OH-index と 1000hpa 面高度との

相 関 回 帰 図 である。Thickness (1000-500hPa) との相関である。オホーツク海の北のシベリアと、南の日本の東海上の大きな相関領域がある。これはシベリアがより高温で北西太平洋がより低温である年ほどオホーツク海の気圧が高いことを示している。なお、SP-index と OH-index との相関係数が 0.77 を越えており、オホーツク海の地上気圧変動の 6 割程度は SP index で説明が付けられることを示している。南北逆温度逆勾配が高まると、冒頭でも述べたように温度風の関係からジェット気流が弱まることに対応し、ブロッキングに好都合の場になることを示している。また、SB-index と PC-index の相関はほぼゼロであった。これは、北方の高温に関連する高気圧と南方の低温に関連する高気圧は互いに独立の変動であることを示す。

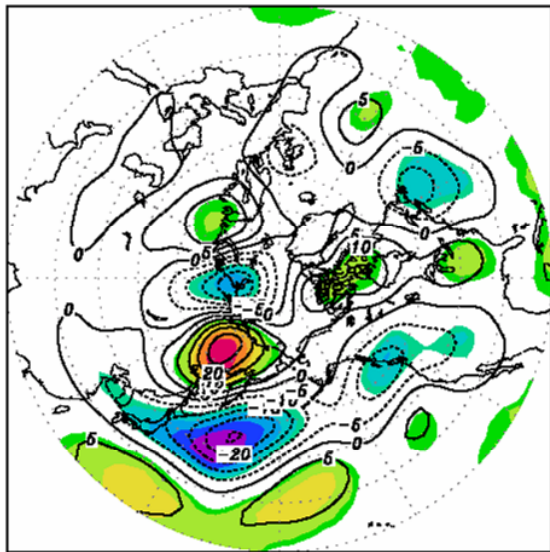


図3 SP index と 500hPa 高度場との相関回帰図。色、等値線は、図2と同じ。

次に SP index と 500hPa 高度場との相関回帰図を示す (図3 参照)。オホーツク海高気圧に対応した正相関域がオホーツク海よりやや北のシベリア沿岸を中心に存在する。一方、北ヨーロッパに連なる波列構造も有意

な相関で正負の相関が並んでいる。またオホーツク海から南方及び熱帯方面にかけても北方同様に波列構造なしている。

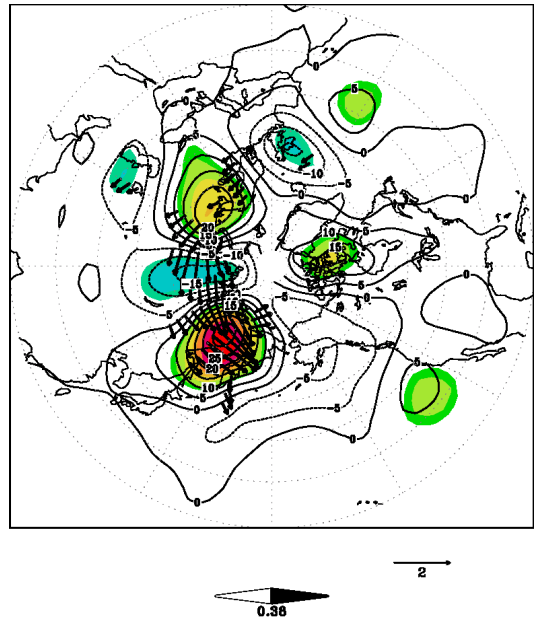


図4 SB index と 500hPa 場との相関回帰図。矢印は、Takaya and Nakamura (1997) で定式された、波の活動度フラックス。

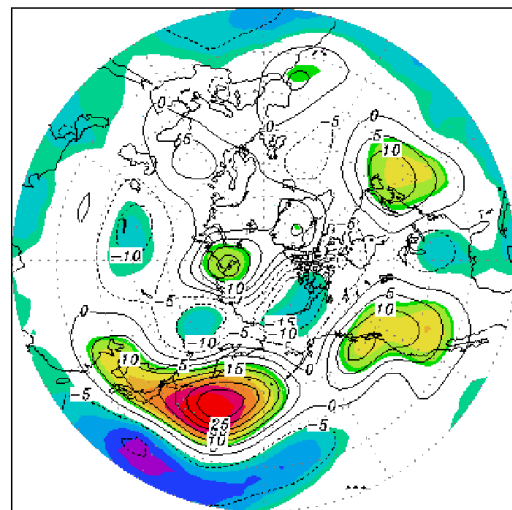


図5 SB index と 500hPa 場との相関回帰図。

図4は SB index と 500hPa 場との相関回帰図である。Index 定義領域で強い正相関域がある。また、ヨーロッパにかけて連なる波

列構造が図3よりも明瞭である。また、波の活動度フラックスによる診断から、この波列構造が、定常ロスビー波エネルギーの東方伝播によるものと解釈ができる。一方図3とは異なり太平洋セクターとは無相関である。

図5はPC indexと500hpa場との相関回帰図である。Index定義領域および日本から朝鮮半島に伸びる正相関域が見られる。また図2同様な相関パターンが南方にも見られる。逆に図4で明瞭であったシベリア側の波構造はほとんど見られない。図6はPC indexとSSTとの相関回帰図である。上からそれぞれ6月、7月、8月のSSTと7月のPC-indexとのラグ相関を表す。同時相関図を見ると(中央図)、日本の東海上の水温との高い相関と、エルニーニョとの関連性が示唆される。エルニーニョ域との有意な相関は、ラグ相関にも見られる。一方日本の東海上のSSTの高相関は、7月と8月のSSTのみに見られるが、6月のSSTとでは、有意な相関は見られない。従って、日本の東海上のSST偏差は、オホーツク海高気圧の発達に対する海洋の応答であるとの解釈が可能である。

以上の結果から、オホーツク海高気圧の発達は、シベリアを西から東へ向かう波動の伝播と、熱帯太平洋を南から北へ向かう波動伝播の双方の独立した影響によって年々変動が規定されていることが示唆される。シベリア大陸に関連した変動は、Ogi et al (2003)で示された冬季NAO/AO変動の、雪氷圏(大陸上の積雪及び北極圏の海氷)を仲立ちとした夏季への持続性の関連性を示した結果とほぼ同様なパターンを示しており、雪氷圏との関連性が示唆される。従って、日本の夏の気候を左右するオホーツク海高気圧の変動は、赤道域の変動と、雪氷圏の変動の双方をwatchする必要性があろう。なお本報告と同様の解析を6月のオホーツク海高気圧の対

しても行った。結果は7月の事例とほぼ同様であった。

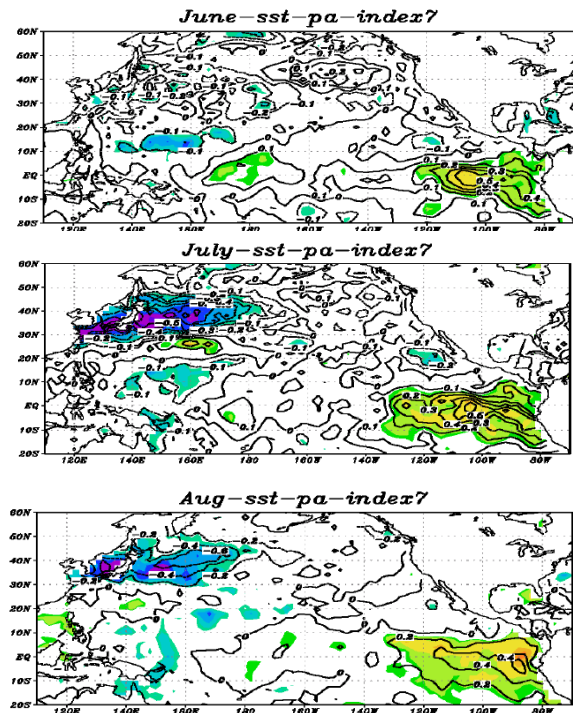


図6 PC indexとSSTとの相関回帰図。上からそれぞれ6月、7月、8月のSSTと7月のPC-indexとのラグ相関を表す。

参考文献

- Ogi, M., Y. Tachibana and K. Yamazaki, Impact of the wintertime North Atlantic Oscillation (NAO) on the summertime atmospheric circulation, *Geophys. Res. Lett.*, 30(13), 1704, doi:10.1029/2003GL017280, 2003.
- Ogi, M., Y. Tachibana, and K. Yamazaki, 2004: The Connectivity of the Okhotsk Sea Ice with the Okhotsk high and their Relation to the Winter North Atlantic Oscillation (NAO), *J. Met. Soc. Japan* (under revision)
- Tachibana, Y., T. Iwamoto, M. Ogi and Y. Watanabe, Abnormal meridional temperature gradient and its relation to the Okhotsk high, *J. Met. Soc. Japan* (submitted)