

## 冬季北大西洋振動が翌冬の日本の気候に与える影響

\*大鹿美希 (三重大院)・立花義裕 (三重大院/JAMSTEC)・中村哲 (国立環境研)

### 1. はじめに

日本周辺の冬季の気候を予測した Honda *et al.*(2009) は、夏季～秋季の北極海の海氷面積が例年より少ない場合、冬季の日本に低温偏差をもたらされることを示した。また、Ogi *et al.*(2003) は、冬季 NAO 変動が冬季の海水や積雪に影響し、その変動が春季から夏季にかけて海水や積雪に持続されることを示した。このことから冬季 NAO の変動が、春季から夏季の北極海の海水変動を通じて翌冬の日本の気候に影響を及ぼしているのではないかと考えられる。そのような研究はほとんど存在しておらず、冬季 NAO から翌冬の気候循環場に至るメカニズムの仮説を提起した。

本研究では、冬季 NAO と翌冬の気候循環場との関係性について検討し、さらには見出した関係性がどのようなプロセスで関連するのか把握するため、メカニズムについての考察を行った。

### 2. データ

本研究では、NCEP/NCAR 再解析データのジオポテンシャル高度・気温、HadISST の海氷密度、海面水温を使用した。対象期間は 1960 年～2010 年の 51 年間とした。

### 3. 研究手法

冬季 NAO 変動が翌冬の日本の気候とどのような関連性があるのか把握するため、冬季 NAO と翌冬の気候循環場との相関関係を調べた。

過去の論文による北極海の海水変動が関連するメカニズムの仮説について検討し、さらに他の海域の相互作用による遠隔的な影響も考えられるため、海面水温が関連するメカニズムについても検討を行った。本研究では、エルニーニョ・ラニーニャによる変動よりも長い時間スケールの長周期変動を抽出するため、5 年以下のハイパスフィルターと 5 年以上のローパスフィルターを適用し、長周期・短周期変動に分けて解析を行った。

### 4. 解析結果

冬季 NAO と翌冬の気候循環場との相関関係では WP パターンが現れ、NAO と WP は逆相関であった。また、WP による気温偏差を確認できた。つまり、冬季 NAO が正の時、翌冬には WP の負が現れ、日本周辺に低温偏差をもたらす傾向があると言える(図. 1)。

しかし、冬季 NAO と翌冬に現れる WP の関係については、これまでに研究例がなく、そのプロセスは明らかになっていない。冬季 NAO 変動から、どのようなメカニズムで翌冬に WP が現れ、日本の冬

季の気候に影響が及ぶのかを理解することが重要であると考えられる。

冬季 NAO・翌冬 WP の長周期・短周期変動と春季(3 月～5 月)・夏季(6 月～8 月)の北極海の海水との関係を調べた。すると、長周期変動の NAO・WP の場合のみに統計的有意性があり、短周期変動にはそのような関連性は見いだせなかった。冬季の NAO と春・夏季のバレンツ海の海水変動は逆相関であり、翌冬の WP とは正相関であった。このことから、冬季 NAO が正の場合、春・夏季のバレンツ海の海水は減少し、翌冬の WP は負となる傾向が気候の長期変動には存在することが理解できる。

他の海域の相互作用による遠隔的な影響より、NAO が海面水温に影響を及ぼしているのではないかと考えられるため、海面水温との関係を調べた。すると、短周期変動の NAO・WP の場合のみ統計的有意性があり、長周期変動にはそのような関連性は見いだせなかった。冬季の NAO と、それに続く夏季～冬季(8 月～12 月)の東部熱帯太平洋の海面水温は逆相関であり、翌冬の WP とは正相関であった。このことから、冬季 NAO が正の場合、夏季～冬季にはラニーニャが現れ、翌冬の WP は負となる傾向が短周期変動成分にはあることを示した。

### 5. 考察・まとめ

冬季 NAO 変動により、翌冬に WP が現れるメカニズムとして、以下に 2 通りの経路を示す。

一つ目は、冬季 NAO の長周期変動による、春・夏季のバレンツ海の海水変動を介した、北極(高緯度)経路のものである。

二つ目は、冬季 NAO の短周期変動による、夏季～冬季の赤道付近の海面水温変動であるエルニーニョ・ラニーニャを介した、赤道(低緯度)経路のものである。Horel and Wallace (1981) と Koder (1998) は、冬季にエルニーニョが現れた場合、その時の WP は正となり、日本周辺は低温偏差となることを示した。しかし、冬季 NAO 変動により、夏季～冬季にかけてラニーニャ・エルニーニョが現れるということは、これまでに研究例がなく、メカニズムが明らかになっていない。今後このメカニズムに関してさらなる解析を進めたいと考える。

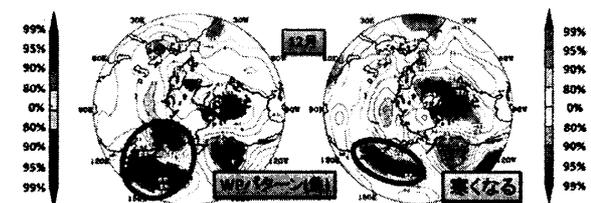


図. 1 冬季 NAO と 500hPa 面高度(左)、地表面気温(右)の相関図陰影は 99%、95%、90%、80%の有意水準の領域を示す。