

## 研究会「長期予報と大気大循環」の報告

## 2009/10年冬の北半球規模の異常低温と“北極振動”

## ～北極振動と ENSO, 成層圏循環～

2010年9月28日に、長期予報研究連絡会が主催する研究会「長期予報と大気大循環」を気象庁にて開催した。今回は、2009/10年冬の北半球規模の異常低温と“北極振動”～北極振動と ENSO, 成層圏循環～というテーマで、7題の研究結果が発表された。

研究会の前半は、2009/10年冬に見られた顕著な負の北極振動の予測や解析について4題の発表が行われた。

初めに、足立氏から気象庁1か月予報における2009/2010年冬の予測結果や、予測結果が良好だった要因を考察した解析結果についての報告があり、その後、牛田氏から、2009/2010年冬に見られた顕著な負の北極振動について大気大循環場の解析結果が報告された。次に、小寺氏から、2009年正月に起きた中国北部、韓国の豪雪に対するインド洋の対流活動の役割について解析した研究結果が発表された。最後に、堀氏からは、2009/2010年冬に発生した寒波の解析を、北極海の海水に着目して行った研究が発表された。

後半3題は、力学的な視点に基づいた北極振動に関する研究、北極振動に関連した、対流圏と成層圏の変動特性に関する研究や北極振動に対するエルニーニョ及び成層圏突然昇温との関係に関する研究の発表であった。

下氏からは、北極振動指数(AOI)を予測・診断する方程式を用いて、2009/2010年冬季のAO指数 $-3\sigma$ という異常気象の原因について調査した研究が発表された。西井氏は対流圏で西太平洋パターンイベントが発生すると極域成層圏の気温低下が起こることを示し、2009年12月の事例も紹介された。最後に今田氏からは、MIROC4によって再現された北極振動に対するエルニーニョ及び成層圏突然昇温の関わりについての研究について、速報的な研究結果が発表された。

会場となった気象庁3023会議室には、前年と同様に、およそ60名が参加し、活発な議論が行われた。盛会のうちに今回の研究会を終えることができ、発表者および参加者の方々には深く感謝する。

なお、今回の講演の拡張要旨については、本会のホームページ(<http://www.soc.nii.ac.jp/msj/LINK/LongForc/index.html>)に掲載されている(2010年12月20日閲覧)ので、合わせてご覧いただければ幸いです。

(事務局担当 原田やよい: 気象庁気候情報課)

## 【発表された題目および概要】

## 1. 気象庁1か月予報における2009/2010年冬の予測について

高谷祐平・足立典之(気象庁気候情報課)

気象庁1か月予報システムによる2009/2010年冬の予測について発表する。同冬の予測では、北半球の予測成績(500 hPa 高度のアノマリー相関)が力学的季節予報を開始した1996年以来、第1位の好成績となった。これには、予測システムの高精度化に加え、顕著な北極振動の状況が関連していたと考えられる。本発表では、北極振動の観点から予測精度とその要因について議論する。

## 2. 2009/2010年冬から2010年春にかけて持続した非常に強い負の北極振動

牛田信吾(気象庁気候情報課)

2009/2010年冬から2010年春にかけて持続した「負の北極振動」について、その発達・維持の過程を中心に、気象庁における解析結果を発表する。合わせて、気象庁異常気象分析検討会の活動についても説明する。

3. 2009年正月に起きた中国北部、韓国の豪雪に対するインド洋対流活動の役割

小寺邦彦 (名古屋大学太陽地球環境研究所, 気象研究所)

2010年1月初め中国北部、韓国は近年まれなる豪雪に見舞われた。この冬は北極振動指数が記録的な負の値になり、世界各地に寒波をもたらしていた。ここではそれに加えて中国北部と韓国に豪雪をもたらした気象条件を形成するのに重要な働きをしたインド洋の積雲対流活動について述べる。

4. 2009/2010年冬季に発生した寒波の解析

堀 正岳 (海洋研究開発機構地球環境変動領域 北半球寒冷圏プログラム)

2009/2010年の冬季は平均で見れば若干の暖冬であったにもかかわらず、強い負の北極振動にともなう度重なる中緯度への寒気の流入が発生した。こうした寒気が発生する前兆現象として、西部シベリア域で発生してバレンツ海において発達する高圧偏差と、その東側を經由して北極域から移流する寒気が存在が確認された。蓄積された寒気は中緯度の定常ロスビー波にともなって東進して日本域へとやってきていた。本講演ではこうした2009/2010年における寒波の季節内変動と、過去の事例について紹介する。

5. 記録的な2009/2010年の寒波と北極振動の関係について

下 悠子・田中 博 (筑波大学 計算科学研究センター)

2009/2010年冬季の記録的な負の北極振動指数(AOI)の成因を解明するために、筑波大学で開発した順圧Sモデルを用いた診断的解析を行った。AOIはモデルの状態変数  $W$  とその時系列のEOF-1として得られる構造ベクトル  $Z$  の内積  $\langle W, Z \rangle$  で定義される。よって、AOIの時間微分をとり、その状態変数の時間変化項に順圧Sモデルの右辺を代入することで、AOIの時間変化を与える方程式が導かれる。これをAOI方程式と呼ぶ事にする。このAOI方程式を用いることで、 $-3\sigma$ のAOマイナスを生じさせた原因を考察することができるので、その結果の続報を

紹介する予定である。

6. 西太平洋パターンと極域成層圏の気温低下

西井和晃 (東京大学大学院理学系研究科)

顕著な正の西太平洋(WP)パターンイベントに関する合成図解析を行うことにより、WPパターンに伴って極域成層圏気温が低下することを示した。これは、対流圏気候平均惑星波に伴う極東のトラフがWPパターンによって打ち消されることにより、成層圏への上向き惑星波伝播が抑制されるためである。

7. MIROC4によって再現された北極振動に対するエルニーニョ及び成層圏突然昇温の関わり(速報)

今田由紀子・木本昌秀 (東京大学 大気海洋研究所気候システム系)

Ineson and Scaife (2009)では、エルニーニョのテレコネクションに伴うプラネタリー波が成層圏下部に伝播して極渦を弱体化させ、さらに成層圏突然昇温(SSW)が発生した場合には、このシグナルが対流圏に下方伝播して、北極振動(AO)を励起するという説を提唱した。MIROC4(T213L56)の20世紀再現実験の結果を用いて検証した結果、エルニーニョとAOの間には有意な相関がないにも関わらず、SSWの発生を伴った年のみを合成すると、有意なAO正のパターンが見られ、Inesonらの説を支持する結果が得られた。しかし、イベント毎に経緯を追ってみると、エルニーニョとSSWが同時に発生した7例のうち、2月以前にSSWが発生した3例ではInesonらの説と一致するプロセスが見られる一方、3月にSSWが発生した4例では、各々の現象が独立に発生しているように見られた。以上の結果から、Inesonらが提唱するプロセスが出現する条件の一つとしてSSWの発生時期が重要である可能性が示唆された。

参考文献

Ineson, S. and A. A. Scaife, 2009: The role of the stratosphere in the European climate response to El Nino. *Nature Geosci.*, 2, 32-36.