

## 近年の海面水温・海氷変動が冬季の成層圏循環に及ぼす影響

三好勉信<sup>1</sup>、小川泰信<sup>2</sup>、浮田甚郎<sup>3</sup>、中村哲<sup>2,4</sup>、山崎孝治<sup>2,4</sup>、本田明治<sup>3</sup>、岩本勉之<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>九州大学、<sup>2</sup>国立極地研究所

<sup>3</sup>新潟大学、<sup>4</sup>北海道大学

### Effects of the recent global warming on the general circulation in the winter stratosphere

Yasunobu Miyoshi<sup>1</sup>, Yasunobu Ogawa<sup>2</sup>, Jinro Ukita<sup>3</sup>, Tetsu Nakamura<sup>2,4</sup>, Koji Yamazaki<sup>2,4</sup>,

Meiji Honda<sup>3</sup> and Katsushi Iwamoto<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Kyushu University, <sup>2</sup>NIPR

<sup>3</sup>Niigata University, <sup>4</sup>Hokkaido University

We examined impacts of the recent changes in the sea surface temperature (SST) and sea ice extent on the general circulation in the stratosphere by performing a series of a general circulation model (GCM) experiments. The GCM used in this study was the Earth Simulator GCM (AFES) with T79 horizontal resolution and 56 vertical levels up to about the 60 km model top. Perpetual model runs were performed with the global sea surface temperature and sea ice extent of the past period (1979 to 1983, *CNTL*) and the more recent period (2005 to 2009, *Global*). The increase in the frequency of the stratospheric sudden warming (SSW) and the weakening of the polar night jet during the early winter increases were found in the *Global* experiment. These changes are caused by the enhancement of the planetary wave activity in the *Global* experiment. This implies that the global warming in the troposphere strongly affects the general circulation in the stratosphere through the upward propagation of the planetary wave. In order to clarify the effects of the changes in the high-latitude SST and/or the reduction of the Arctic sea ice on the stratospheric circulation, additional 3 experiments were performed (*Northern*, *N.Ice* and *A.Ice*). Furthermore, the stratospheric influences on the Arctic environment during the winter and early spring through the stratosphere-troposphere coupling process were investigated. This research was conducted as a part of the Research Project No.3 (Atmospheric studies on Arctic change and its global impacts, PI: Professor Jinro Ukita (Niigata University)) in the GRENE Arctic Climate Change Research Project, Japan.

近年の温暖化に伴う海面水温変動や極域の海氷面積の減少が、成層圏循環に及ぼす影響について大気大循環モデルを用いて調べてみた。地球シミュレータの大気大循環モデル (AFES; T79L56) の下部境界条件として、1979年から1983年の平均した海面水温 (SST) と海氷 (ICE) を与えた実験 (CNTL ; Table.1 参照) と、2005年から2009年の平均の SST/ICE を与えた実験 (Global) を行い、両者の結果を比較した。その結果、冬季全体での成層圏突然昇温の発生頻度は両者でほとんど違いは見られなかったが、Global 実験 (近年の SST/ICE) での初冬 (12月から1月上旬) における成層圏突然昇温の発生頻度は増加し、それに伴い極夜ジェットも弱くなることがわかった。これは、SST/ICE 変動に伴い対流圏循環が変化し、成層圏に鉛直伝播するプラネタリー波の活動度に影響を与えた結果であると考えられる。しかし、これらの変化は、熱帯域の SST が原因なのか、それとも北極域の SST や ICE の変動が原因なのかを特定することは難しい。そこで、Table.1 に示すような3つの追加実験 (Northern 及び、N.Ice、A.Ice) を実施した。これらの実験結果を比較することで、高緯度域の SST 変動が成層圏循環に及ぼす影響、北極域の海氷変動が成層圏循環に及ぼす影響を定量的に見積もることが可能である。本発表ではそれらの詳細な解析結果を示す予定である。更なる詳細な解析を行うことで、このような成層圏冬季循環の変化が、対流圏—成層圏結合過程を介して、晩冬から早春の時期における北極域の環境変動へ与える影響を調べる予定である。一方、冬季成層圏の大気大循環変動が、より上層大気の長期変動に影響を与える可能性についても見積もりを行いたいと考えている。本研究は、GRENE 北極気候変動研究事業の研究課題 3 (北極温暖化のメカニズムと全球気候への影響：大気プロセスの包括的研究 (代表：浮田甚郎 新潟大学教授) ) の一環として行われたものである。

Table.1 SST/ICE conditions of the numerical experiments. Past (Recent): Monthly averaged SST or ICE for a 5 year period of 1979-1983 (2005-2009).

	SST and ICE southward of 30°N	SST northward of 50°N	Arctic ICE
CNTL	Past	Past	Past
Global	Recent	Recent	Recent
Northern	Past	Recent	Recent
N.Ice	Past	Past	Recent
A.Ice	Past	Past	Recent(only in the Arctic sea)

