

北極振動による自然変動を除いた人為的地球温暖化の定量化 Estimation of global warming trend without the contributions from decadal variability of the Arctic Oscillation

長門 祐太^{1*}, 田中 博²

Yuta Nagato^{1*}, Hiroshi Tanaka²

¹ 筑波大学生命環境科学研究科, ² 筑波大学計算科学研究センター

¹University of Tsukuba, ²CCS, University of Tsukuba

近年、地球温暖化に伴う北半球中高緯度の気候変動が注目されている。北半球の中高緯度の気候大循環の長期変動を支配する要因として、北極振動 (Arctic Oscillation; AO) がある。AO とは北緯約 60 度を挟んで南北に地上気圧が逆相関を持つような現象である。北極振動指数 (Arctic Oscillation Index; AOI) の変動と地上気温の長期変動のトレンドにはよい相関が見られる。また、AO はカオス的に発生する自然変動である。

本研究では、近年の地球温暖化トレンドから AO に伴う地上気温の変動を除去することで、人為的地球温暖化と考えられる影響を定量化することを目的とした。

1940-1970 年は AOI の負のトレンドに従い、北半球の地上気温も下降トレンドを示している。北半球において顕著な温暖化を示した 1970-1990 年は AOI も顕著に正のトレンドを示している。しかし、1990 年以降 AOI は負のトレンドを示しているが、地上気温は温暖化トレンドを維持している。これは近年の北極海の海水減少によるアイス・アルベドフィードバックによるものである。このように 1990 年以降を除いては AOI の変動と地上気温の変動はよく一致しており、特に 1970-1990 年の急激な温暖化は AO でその約半分を説明できる。

しかし本研究において、この AO の構造を北半球で平均すると、正と負の偏差が相殺しゼロに近い値となってしまう、地上気温の変動と直交してしまうということがわかった。つまり、AO は直接的に北半球の温暖化に影響を及ぼすことができないということである。ただし、AO が海水や海水温といった気候システムにメモリを残し、これらを介して地上気温の変動に影響を及ぼしている可能性は十分に考えられる。

キーワード: 北極振動, 地球温暖化, 気候変動

Keywords: Arctic Oscillation, Global warming, Decadal variability