

平成 20 年度 卒業論文

北大西洋振動が温暖化によって受ける影響

北海道大学理学部地球科学科 4 年 平野和也 (22050134)

要旨

北大西洋振動は最も際立った大気循環の変動パターンの 1 つである。その振舞いは東西ではアメリカ東海岸からシベリアまで、南北では北極から大西洋亜熱帯域にまで及び、広い範囲の気候変動を支配する。特に北半球が冬季の間は顕著であり社会的、環境的にも重要である。北大西洋振動はアゾレス高気圧とアイスランド低気圧との間のシーソーのような変動であり、北大西洋振動の位相が正のとき、つまりアゾレス高気圧・アイスランド低気圧が共に強まったとき風速・風向きに大きな変化を生み、熱・水蒸気の輸送から気候に影響を与える。この論文では北大西洋振動と海面気圧、500hPa 面ジオポテンシャル高度、地上風、地上気温、降水量、そして海水密接度の変化の結びつきを説明し、気候変動の空間的な構造を描写する。そして、北大西洋振動の将来的な変動を調べる。そのため近年問題視されている温暖化現象を考慮することが重要であり、温室効果ガスの排出シナリオである気候変動に関する政府間パネル(以下:IPCC)の発表した IPCC 排出シナリオに関する特別報告書(以下:SRES シナリオ)の中の 1 つ、A1B シナリオを用いてモデル MIROC の高解像度モデルシミュレーションした結果を解析する。

はじめに現実場においての北大西洋振動の振舞いを見ていき、モデルシミュレーションによる 20 世紀再現実験、A1B シナリオを用いた 21 世紀予測実験においての北大西洋振動の変化を見て、温暖化によって受ける北大西洋振動への影響を考察する。

モデルシミュレーションの結果から温暖化から受ける北大西洋振動の影響は気圧の変動の全体的な高まりで結論づけた。モデルシミュレーションの結果の中で再現実験から予測実験への北大西洋振動の振舞いの変化はアゾレス高気圧の正の変動の高まりと範囲の拡大が見られ、アイスランド低気圧では負の変動の低下と範囲の縮小が見られた。この変化が風向・風速に影響を及ぼし、20 世紀再現実験ではヨーロッパを中心正の変動を示していた地上気温が、21 世紀予測実験でシベリア北部の北極海域に中心を移動した。北極域で気温の正の変動が見られたので、北大西洋振動は温暖化に対して正のフィードバックの役割をすることが考えられる。北大西洋振動の強さを示す指標は正のトレンドを示し、20 世紀再現実験、21 世紀予測実験においてトレンドの傾きが大きくなることが見られた。これは北大西洋振動の位相が正になる傾向を示し、より温暖化を促進させるよう働くことがわかった。

しかし、この結論はあまり信頼性が無い。温暖化により影響を受けた北半球の平均状態はアゾレス高気圧、アイスランド低気圧の中心の位置を変えたからだ。指標はその位置で決めているが現実場に合わせているので、実際の北大西洋振動の振舞いとは結論が異なるかもしれない。またモデルと現実場との差も考慮する必要があり、これらを今後の課題とする。