

【基盤研究(S)】

理工系（数物系科学）



研究課題名 成層圏-対流圏結合系における極端気象変動の 現在・過去・未来

京都大学・大学院理学研究科・教授 **よでん しげお**
余田 成男

研究分野：地球惑星科学

キーワード：気象、気候

【研究の背景・目的】

冬季周極渦が数日内に大きく変形し崩壊に至る成層圏突然昇温現象は、典型的な成層圏-対流圏結合系の極端気象である（図1は主要力学過程の模式図）。基本的に地球規模の自然内部変動であるが、強非線型な力学的現象なので、その出現予測と影響評価は依然として難問である。太陽活動変動や火山噴火といった自然起源、および温室効果気体やオゾン破壊物質の増加という人為起源の各外部強制の変動・変化に対して、このような極端気象はどう応答し、出現頻度がどう変化するか、よく分かっていない。

本研究では、成層圏-対流圏結合系内のこれら内部・外部各変動の力学的関連性を総合的に理解することを目的とする。そして、極端気象変動の予測能力の向上に資することを目指す。現在気候の観測および予報データの解析による結合系変動の現状把握と、過去気候の再現実験および感度解析によるモデル検証・改良を踏まえて、予測の不確実性を押さえて未来気候の結合系変動に対する影響評価を行う。

【研究の方法】

研究体制は、研究手法をもとに、1) データ解析班、2) 大気循環力学モデル・統計理論班、3) 大気大循環モデル・数値予報モデル班、4) 気象研究所気候モデル班、からなる4班体制とし、中層大気気候変動力学分野における我が国の第一線研究者および海外共同研究者で構成する。

各班が、現在・過去・未来に関わる各研究目的を定め、多重の時間空間スケールで変動・変化する成層圏-対流圏結合系での極端気象について、現象の記述と力学過程の理解から最先端モデルによる予測まで総合的に研究を推進する。多重時間空間変動像と極端気象に関する新たな研究のアイデアを共有し、定期的な情報交換に基づいて全参加者が協調して研究を展開する。

【期待される成果と意義】

成層圏突然昇温現象という極端気象を周極渦崩壊という強非線型現象の不規則で稀な出現と捉え、理想化した大気循環モデルおよび最先端の気候モデルのアンサンブル実験データをもとに、歪度の大きい非ガウス型確率密度関数の先端部に関わる統計解析を行うのが、本研究でもっとも独創的な点である。その結果として、気候変化に伴う影響の評価を確率密度関数の変化として定量的に把握できると予想される。また、アンサンブル実験データの活用により、

極端気象の予測可能性変動に関する新たな理論的枠組みを構築することにより、異常天候の予測能力の向上に資すると期待される。

本研究代表者は世界気候研究計画/成層圏気候影響研究計画（WCRP/SPARC）のテーマリーダーとして「成層圏-対流圏力学結合」に関する共同研究を推進してきており、本研究の実施は国際的研究活動のなかで日本の存在感を高めるうえでも重要な意義がある。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・ Kohma, M., S. Nishizawa and S. Yoden, 2010: Classification of polar-night jet oscillations and their relationship to fast and slow variations in a global mechanistic circulation model of the stratosphere and troposphere. *J. Climate*, **23**, 6438-6444.
- ・ Randel, W.J., K.P. Shine, and S. Yoden, 2009: An update of observed stratospheric temperature trends. *J. Geophys. Res.*, **114**, D02107, doi:10.1029/2008JD 010421.

【研究期間と研究経費】

平成 24 年度－28 年度
134,200 千円

【ホームページ等】

<http://www-mete.kugi.kyoto-u.ac.jp/kakenhi2012/index.html>

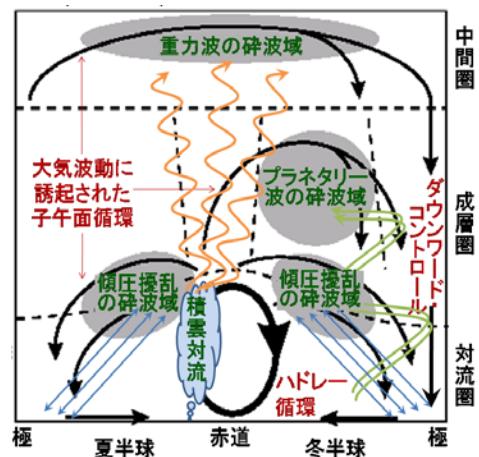


図1 成層圏-対流圏結合系の主要力学過程