

論文審査の結果の要旨

氏名 竹見(安富)奈津子

この論文はアジアモンスーン域の夏季の主要変動モードをデータ解析によって検出し、その形成メカニズムを大気大循環モデルおよび線形応答モデルを利用して明らかにしたものである。

まず1章は序説にあてられ、過去のアジアモンスーンの変動に関する研究をレビューしている。特に年々変動の研究においては固定した地点の情報をインデックスとした研究が多くその地点の選び方に任意性が残ったことを指摘し、この研究において主要変動モードを解析から示す意義を述べている。

2章では、主成分解析を主体として、アジアモンスーン域の6-8月の月平均値による主要変動モードの検出を行った。過去の研究では通常外向き長波放射量(OLR)が解析変数として用いられてきた。ここで水蒸気フラックスを解析変数とすることによって、OLRでは統計的にひとつしか取り出せなかった独立な主要変動モードが2つ検出できることを明らかにした。2つの主要モードの構造と変動特性を詳しく調べた結果、第1モードはフィリピン沖の西太平洋に顕著な低気圧性の水蒸気フラックス循環、および、西太平洋上とインドネシア上とに逆符号の対流偏差を伴う特性を持ち、顕著に卓越するモードであった。これをPacific-Indo dipole modeと名づけた。第2モードは、過去に示された(Nitta, 1986, 87)PJパターンと呼ばれるテレコネクションパターンおよびENSOに伴う偏差パターンとを合わせもっていた。時系列解析等により、この2つの変動は、基本的にはお互いに独立なものが第2主成分として混合して現れていることを示しENSO-PJ mixed modeと名づけた。また、2つのモードはOLRや下層風などの他の変数においても顕著で、季節的には夏季に卓越すること、および、このモードを励起するような海面水温の変動は伴っていないことも明らかにした。

上記2つの主要モードは、月平均値の解析によるゆっくりしたモードとして検出されたが、付録においては日平均値の解析結果も示し、日平均値による主要変動モードも上記2つに基本的には類似したモードが検出できたこと、また、それらのモードは、夏季のアジアモンスーン域の季節内振動の動きを示すことを明らかにし、今後の研究につながる課題を明らかにした。

第3章では、第2章で検出した主要変動モードのうち、特に顕著であったPacific-Indo Dipole Modeの形成力学を、数値モデル実験を利用して解明した。まず、このモードの形成におけるSSTの役割を調べるため、気候値のSSTを境

界条件とした大気大循環モデル (CCSR/NIES AGCM T42, L20) によりシミュレートされたデータを用いた解析を行った結果、SST による強制なしで、第1主要モードが卓越することが示された。つまり、Pacific-Indo dipole モードは、大気の内モードであることが示唆された訳である。これを確かめるために線形応答モデル実験を行った。実験は、線形応答モデルに夏季の大気基本場を与え、熱帯域の各グリッドに点熱源を強制することによって、夏季の大気基本場に特徴的な応答パターンを調べるというもので、たいへんユニークな手法である。その結果、Pacific-Indo dipole モードに特徴的なフィリピン沖西太平洋の下層低気圧性循環は、夏季の大気循環の特性による熱帯域の対流強制に対する応答であることが示された。このメカニズムを詳しく調べたところ以下のメカニズムが示唆された。まず夏季モンスーンに伴う強い下層西風ジェットにより、インド洋から海洋大陸域にかけ β 値の分布が変形を受けるため定常ロスビー波が生起されやすくなる。ジェットの端のフィリピン海付近は西風ジェットと貿易風との収束域に当たり、東西風収束の効果で擾乱の運動エネルギーが励起される。これによって、集約的にフィリピン沖の西太平洋に低気圧性の循環が形成されることを示した。

以上の研究は、これまで固定地点でのインデックスを用いての研究が多かったアジアモンスーンの変動を主要変動モードという視点から整理し、なぜそのようなモードが卓越するのかについて力学的に明らかにした意味で重要であり、アジアモンスーン域の気象に関する研究に主要な貢献をするものと思われる。そして気象学に新しい知見をあたえ、気象学の発展に大きく寄与したと判断する。

したがって、博士 (理学) の学位を授与できると認める。