

# 論文審査の結果の要旨

氏名 東塚 知己

エルニーニョ/南方振動(ENSO)は世界各地の気候に大きな影響を与えることが知られており、その予報は、気候力学の分野において重要な研究課題の1つとなっている。そして、この ENSO の発生、成長、減衰において、季節変動が重要な役割を果たしている可能性も 1980 年代以来、いくつかの研究で示唆されている。このため、季節変動を大気海洋結合モデル内で忠実に再現することが、ENSO を予報する上で重要な鍵になると考えられるが、現在までのところ、世界のどの大気海洋結合モデルも太平洋熱帯域の季節変動を再現することに成功していない。本論文は、太平洋熱帯域における海盆規模の季節変動の詳細を調べることによって、ENSO の予報可能性の向上に貢献しようとするものである。

本論文は5つの章から成立している。まず、第1章は導入部であり、ENSO における季節変動の重要性、ENSO のモデリングの現状や問題点、そして、本論文の内容と目的が述べられている。

第2章では、太平洋熱帯域における季節変動の理解を深める第1歩として、まず、ENSO の発現海域に存在するミンダナオドームの季節変動のメカニズムを高解像度海洋大循環モデルの結果を用いて調べている。その結果、ミンダナオドームは冬季アジアモンスーンに伴う局所的なエクマン湧昇によって形成されるが、その減衰過程においては、過去の研究で考えられていたよりも、さらに東の東太平洋熱帯域からの暖水の侵入が重要であることを示している。さらに、過去に研究が行われていないミンダナオドームの経年変動が、季節変動の2つの必須要素(局所的なエクマン湧昇と東方からの暖水の侵入)によって支配されていることを明らかにしている。

第3章では、ミンダナオドームの減衰過程の詳細を観測データの解析を通して調べることにより、太平洋熱帯域には、経年的な ENSO とは異なる熱帯太平

洋全域を包含する季節的な大気海洋相互作用 "Annual ENSO" が存在するという画期的な事実を発見している。さらに、経年的な ENSO が、この"Annual ENSO" と"Interannual ENSO"という2つの異なる大気海洋相互作用現象の重ね合わせで表現できることを示し、ENSO の伝播特性の十年変動もこの2つの大気海洋相互作用の相対的な振幅と位相の変化で説明できることを初めて明らかにしている。この研究成果は、米国気象学会の学会誌 (Bulletin of American Meteorological Society) にハイライトとして掲載されている。

第4章では、第3章で得られた新しい観点から大気海洋結合モデルの200年積分の結果を解析している。その結果、観測で見られるような"Annual ENSO" と"Interannual ENSO" の相互作用を結合モデル内で再現するためには、"Annual ENSO" の正確な再現が不可欠であることを示すとともに、"Annual ENSO" の結合モデル内での再現性の向上に貢献する対処法を提唱している。この結果は、今回解析した結合モデルに限らず、他の結合モデルにも適用可能なものであり、今後の大気海洋結合モデルの改良において、はかりしれない貢献をしたものといえる。

第5章では、本論文のまとめと今後の課題が述べられている。特に、本研究で使用した解析手法が、太平洋熱帯域のみでなく、他の海域でも、季節変動と経年的な大気海洋相互作用現象の関係を明らかにする上で重要な指針を与える可能性を示唆している。

以上述べてきたように、本論文は、新しい ENSO の理論を提唱するとともに、ENSO の予測可能性の向上に大きく貢献したものであり、学位論文として十分な水準に達していると判断できる。なお、本論文の第2章は 鍵本 崇 博士、升本 順夫 助教授、山形俊男教授、第3章は 山形 俊男 教授、第4章は J. J. Luo 博士、S. Masson 博士、S. K. Behera 博士、山形 俊男 教授との共同研究であるが、論文提出者が主体となって研究を行ったもので、その寄与が十分であると判断できる。従って、審査員一同は、博士(理学)の学位を授与できると認める。