

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※	第	号
------	---	---	---

氏 名 金丸 佳矢

論 文 題 目 熱帯における大気と海洋表層の気候場および
季節内振動に関する衛星観測研究

論文審査担当者

主 査 名古屋大学地球水循環研究センター 准教授

増永 浩彦

委 員 名古屋大学地球水循環研究センター 教授

上田 博

委 員 名古屋大学大学院環境学研究科 教授

神沢 博

委 員 名古屋大学地球水循環研究センター 准教授

森本 昭彦

論文審査の結果の要旨

別紙 1-2

海面から大気への熱エネルギーおよび水蒸気の供給は、大気の熱力学場や水蒸気・降水量を支配する要素であり、一方、大気的气象場は海上風や短波放射を通じて海洋表層の熱収支を左右する。このような大気海洋相互作用は熱帯の気候の形成において重要な役割を果たすことが知られる。本論文は、衛星データ解析を活用した全球熱帯観測に基づき、熱帯大気海洋相互作用の動態の一側面の解明を試みた。

申請者は、まず、時間平均場（気候場）における海面水温（SST）と鉛直積算水蒸気量（CWV）間の関係を調べた。その結果、SST がおよそ 27°C より低い領域では CWV と SST の関係はほぼ Clausius-Clapeyron (CC) 関係で説明できる一方、27°C より高い海域では CWV が SST に対し CC 関係より急激に増加する傾向が見られた。この傾向を説明するため、申請者は水蒸気スケールハイト H_v （鉛直分布の指標）を観測から導き、SST が 27°C より高い海域では H_v が SST の増加とともに系統的に増大する（すなわち下層と同時に対流圏中・上層も湿潤化する）ことを示した。このような H_v の増大は熱帯暖水域で雲対流の活発化が水蒸気鉛直輸送の活性化をもたらす結果であると申請者は仮定し、水収支解析をもとにその仮説の妥当性を示した。

ここまでは海洋から大気へ向けた熱・水蒸気供給に着目していたが、雲対流の活性化は海上風の強化や雲量の増大を通じて逆に SST の変調をもたらす。この変調の実態が顕著に表れる現象の事例として、熱帯季節内振動（ISO）に伴う SST の変調に着目し、海洋表層熱収支解析を行った。解析の実施に当たり、様々な衛星データを駆使して海面熱フラックスを評価する研究手法を構築した。

熱帯 ISO は、東西風や降水量などの気象場が 40-60 日周期で変動しながら伝搬する現象であり、ISO に伴い SST の暖水偏差が降水活発域に先行して伝搬することも知られている。インド洋上で発生した降水活発域が、北半球冬季には南太平洋へ東進するが、北半球夏季には北東進する傾向がある。そのような季節変化をもたらす要因として、申請者は海上風背景場の季節進行に着目し、海面暖水偏差の伝搬機構を説明する以下の仮説を提示した。北半球冬季は、インド洋の赤道沿いやや南側に西風帯が東西に伸びる。西風背景場内に降水雲が発生すると、降水雲の東側では降水域へ吹き込む東風偏差と西風が相殺して風速が弱化し、海洋表層の蒸発冷却効果が抑制される。その結果、西風帯に沿うように降水域の東側に暖水偏差が導かれる。一方、北半球夏季は、冬季と対照的に赤道北側のアラビア海・ベンガル湾上に西風背景場が広がる。インド洋北側のこの西風域の存在が、夏季 ISO に伴う暖水域が北東へ伝搬する要因の一つと考えられる。

申請者は、新しい衛星観測技術を網羅的に活用した解析手法を考案するとともに、解析結果をもとに水蒸気鉛直分布の気候学的特徴や ISO に伴う SST 伝搬機構を説明する新しい仮説を提唱した。以上の結果は、熱帯大気海洋相互作用の研究に新しいアプローチと知見をもたらす重要な成果である。従って申請者、金丸佳矢には十分な学識と研究能力があると認め、博士（理学）の学位を授与される資格があるものと判定した。