

氏名(本籍)	お せ とも あき 尾 瀬 智 昭(京 都 府)		
学位の種類	博 士(理 学)		
学位記番号	博 乙 第 1612 号		
学位授与年月日	平成12年3月24日		
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当		
審査研究科	地球科学研究科		
学位論文題目	Asian Summer Monsoon Circulations and Associated Heat Sources (夏のアジアモンスーン循環と熱源)		
主 査	筑波大学教授	理学博士	安 成 哲 三
副 査	筑波大学教授	理学博士	木 村 富士男
副 査	筑波大学併任教授	理学博士	鬼 頭 昭 雄 (気象研究所)
副 査	筑波大学講師	理学博士	田 中 博

論 文 の 内 容 の 要 旨

夏のアジアモンスーンにおける熱源分布変動が地表面相互作用を通して、陸面エネルギー・水循環過程とどのように結びついているかは、アジアモンスーン変動の機構を解明する上で、非常に重要である。本研究では、全球エネルギー収支解析と、簡単なモデルおよび大気大循環モデルを用いた実験により、この問題の解明を行った。

大気上端の放射収支解析の結果、モンスーン期には北半球大陸上で南北ほぼ一様に正味放射が分布しているが、海洋上では北方海洋上の下層雲により強い南北差が維持されることがわかった。いっぽう、大気から海洋への熱フラックスを考慮すると、北半球の海洋が吸収するエネルギーは亜熱帯から高緯度にかけて南北ほぼ一様であることが分かった。

アジアモンスーン開始前と開始後の熱源分布および熱の移流の効果を3次的に比較した結果、モンスーン開始前から大陸海洋間および陸上大気の上層下層間において、北半球に傾いた太陽入射に起因する熱源分布のコントラストが存在すること、およびアジアモンスーン循環はこれら2つの加熱のコントラストを大陸スケールで緩和する方向で、熱の移流を行っていることが分かった。

一方、モンスーン循環の季節進行の主な特徴は、簡単なモデルにより、熱源を駆動力とした大気の応答として再現できることが分かった。まず、熱源を、南アジアにおける積雲対流による熱源、東アジアにおける梅雨に関係した熱源、ユーラシア大陸上での地表面の熱源に分けて、モンスーン循環の駆動力としての役割を評価した結果、南アジアの積雲対流による熱源が南アジアのみならず中緯度東アジアの循環の形成要因になっていることが分かった。すなわち、ユーラシア大陸内部で下降流を、大陸東側の海洋上で南風を強化し、中緯度の熱源自身も、モンスーン循環と矛盾しない循環を形成することが分かった。

モデルにおいて帯状平均場を6月から7月に季節変化させると、南アジアおよび東アジアにおける下層ジェットおよび上昇流域が大陸内部にシフトするという現実の季節変化が再現されることがわかった。さらに、西太平洋の熱源を7月から8月に季節変化させると、夏期の日本付近における対流圏全層高気圧におおわれる状態が再現されることが分かった。

次に、春に積雪をユーラシア大陸上に加えた大気大循環モデルの実験では、地表面状態の変動が、地表面付近の熱源、さらには南方アジアの積雲対流による熱源および中緯度を含むモンスーン循環を変えうる事が明らか

となった。この場合、大気に対して影響力を持ちうる積雪および地表面の気候学的条件として、積雪および融雪水の地面での滞留と地表面フラックスへの効果が重要であることがわかった。この実験では、夏のモンスーン循環の開始の季節に大気に対する影響が強く見られた。

以上の結果から、アジアモンスーン循環の変動は、太陽入射によるユーラシア大陸地表面付近の熱源、南アジアの積雲対流による熱源により生成された大陸海洋間および陸上大気の上層下層間の熱的コントラストが、熱・水蒸気の移流によって大陸スケールで緩和される相互調節・相互作用過程によることが明らかとなった。

審 査 の 結 果 の 要 旨

この論文は、地球規模の熱エネルギー・水循環過程としてのアジアモンスーンの季節変化と経年変動に関わる物理過程を、全球客観解析データによるエネルギー解析と簡略化した気候モデルおよび大気大循環気候モデルによるいくつかの数値実験により、包括的に明らかにした非常にユニークな論文である。特に、大気熱源の3次元分布の季節変化過程とモンスーン循環を結びつけて議論した点や、これまで多くの研究で指摘されていた陸面水循環過程、特に積雪と土壌水分変動がモンスーンの季節変化と経年変動に与える影響を、定量的に、かつ大気の積雲対流や雲・放射過程に与えるフィードバック過程も含めて明らかにしたことは、この論文のオリジナルな成果として評価できる。

よって、著者は博士（理学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。