

審査の結果の要旨

論文提出者氏名 谷口健司

本研究は、現地観測データおよび衛星データと数値気象予報モデルの出力の解析、数値実験とを統合的に活用して、夏季インドモンスーンの形成過程の解明を目的とするものである。

本研究では、まず数値気象予報モデルの出力を用いて夏季インドモンスーンの風系の季節変化を分析することにより、ソマリジェットと呼ばれるアフリカ東岸を吹く強い南風の形成と、インド洋東部から中央部での西風の形成・強化・北方への拡大の2つのプロセスが、夏季インドモンスーン循環の形成に重要であることを示した。

次に第一の点であるソマリジェットに関して、その季節進行に着目した解析を行った結果、チベット高原西部での大気加熱との関連が見出された。そこでチベット高原で現地観測を実施し、そこで取得されたデータと衛星観測データとを用いた解析と数値シミュレーションを行い、日々の大気温度の日周変化を詳細に検討し、チベット高原東部では雨季開始以前でも、チベット高原の山岳と谷の地形効果によって生じる活発な積雲活動によって効果的な大気加熱が生じることを明らかにし、それがチベット高原の大気加熱に、ひいてはインドモンスーンの開始に重要な役割を果たすことを示した。

第二の点である西風の形成・強化・北方への拡大に関しては、数値気象予報モデルの出力を用いて大気場の季節進行を詳細に検討し、上記の風系形成にはアラビア半島および中東域と、アラビア海およびインド西部との間の熱コントラストの形成が不可欠であることを明らかにした。さらに、この熱コントラストの形成には、アラビア海およびインド西部の温位低下が重要であることを示し、温位低下に至る大気場の変化には循環場自身のフィードバックを伴う漸進的な変化の場合と、アラビア海に発生する低気圧によって急激な温位低下がもたらされる場合とがあることを明らかにした。

本研究では、衛星データや数値気象予報モデルの出力などの大容量の情報をを用いた解析を進めるに当たって、情報科学技術研究グループとの共同で、大量のデータを統合的に解析し、可視化するツール群を開発している。これらのツール群は本研究の遂行に有効かつ不可欠であっただけでなく、今後益々増大する地球観測データから統合解析によって新たな知的な創造価値を生み出すシステムづくりに貢献するところが大きい。

以上、本研究は大容量情報解析システムの構築とその利用によって、アジア域の水資源管理に必要となる夏季インドモンスーンの形成過程の物理的メカニズムの解明を進め、それを通じて社会に有用な水循環予測精度の向上に貢献しており、社会的有用性に富む独創的な研究成果と評価できる。よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。