

研究課題別中間評価結果

1. 研究課題名： 衛星による高精度高分解能全球降水マップの作成

2. 研究代表者名： 岡本 謙一（大阪府立大学大学院工学研究科 教授）

3. 研究概要

熱帯降雨観測衛星 (TRMM) 搭載の降雨レーダ、マイクロ波放射計等の観測データにより降水強度の観測精度は向上してきたが、水循環モデリングや水管理に必要な全球での降水量分布とその変動データは十分な精度では得られていない。本研究プロジェクトでは、新しい降水物理モデルに基づく降水強度推定アルゴリズムを開発し、複数の衛星搭載マイクロ波放射計データを用いて、全球降水分布の変動を明らかにすることができ、水管理にも資する全球の高精度、高分解能降水マップを作成する。

4. 中間評価結果

4 - 1. 研究の進捗状況と今後の見込み

TRMMプロジェクトを牽引してきたという経歴を持つ研究代表者の卓越したリーダーシップのもとに、地上レーダ観測、降水物理モデル開発、降水強度推定アルゴリズム開発、全球降水マップ作成の4つのサブグループが、有機的な連携・協働関係を築き、当初計画以上に研究開発が達成されていると評価される。具体的には、当初計画の時間分解能1日程度の降水マップの作成については、これまでこの分野を世界的にリードしてきたNASAのGPROF (Goddard Profiling Algorithm) を凌駕する成果を出している。さらに、当初計画に追加して洪水予測等へのニーズに応えるために、静止衛星搭載の赤外の雲画像データを補完的に利用することによって、準リアルタイムで1時間という高分解能の降水マップ作成手法の開発を研究ターゲットにして、成果の見通しを得ている。今後、降水物理モデルやアルゴリズムの改善によって、さらに精度の高い高分解能降水マップの作成が期待される。

4 - 2. 研究成果の現状と今後の見込み

GPROFの確率論的アプローチとは異なる、降水の物理モデルに基づく決定論的アプローチによるアルゴリズム (GSMapと命名) の構築を目指して、TRMM降雨レーダデータや地上レーダ観測データを用いた降水の鉛直構造 (降雨層、融解層、固体降水層の構造) や雨滴粒径の鉛直分布等の把握、それに基づいて“降水プロファイルモデル”、“融解層モデル”および“雨滴粒径分布モデル”を導入した降水物理モデルの開発、独自のマイクロ波放射計降水リトリバルアルゴリズムとその評価のためのモデル開発、それぞれにおいて目的に沿った系統的で新たな成果が蓄積されている。それらを統合して開発されたマイクロ波放射計アルゴリズムを複数の人工衛星搭載マイクロ波放射計データに適用し、それぞれの衛星による推定降水強度を合成して、0.5度グリッドで日

単位以上の時間分解能の全球降水マップが作成されている。そして、これを月平均値と比較すると、GSMaPはGPROFよりTRMM降雨レーダに近い推定を得ている。さらに、静止気象衛星の赤外データを用いて雲移動ベクトルを算出し、これを元に降水域を推定することにより、マイクロ波放射計の未観測域を補完している。このようにして、0.1度グリッドで1時間の分解能の降水マップ作成手法が開発されている。これらは、国内外の学会報告や論文として発表されている。降水物理モデルや降水強度推定アルゴリズムなどについて今後の改善に関する明確な方向性が示されており、この分野で世界をリードする成果が大いに期待できる。

4 - 3 . 今後の研究に向けて

- ・ TRMM降水レーダとの検証に加えて、地上における降水量観測データと比較検証を行うべきである。
- ・ 地球規模さらに地域規模の水循環研究や水管理等に実用化できる段階に来ており、特に地上降水観測が十分でない地域でその需要は極めて高い。この成果の利用を希望する研究者に降水推定データを提供し、利用者からのフィードバックによりさらに推定手法の改善が進むような研究の枠組みを追加することが望まれる。
- ・ わが国も主導国のひとつである全球地球観測システム(GEOSS)の「10年実施計画」の降水観測分野や今後の地球観測衛星の打ち上げに呼応した全球降水観測計画において、研究代表者をはじめとするこのグループは世界的に見てもこの分野をリードする立場にある。こうした観点から、内外の若手研究者の育成に今後とも十分配慮した研究の推進が望まれる。

4 - 4 . 戦略目標に向けての展望

高精度・高分解能の全球降水マップの開発は、気候変動や水循環の動態に係わる科学研究だけでなく、水利用や農業生産や洪水予測等の人間社会の基盤に係わる応用研究に大きなインパクトを与えるものである。研究は当初計画以上に順調に進み、成果として、空間分解能0.5～0.1度グリッド、時間分解能1日～1時間単位の高精度・高分解能降雨マップを提示できるまでに至っており、特に降雨観測が不足している途上国における洪水予警報システムの構築などの分野で、この研究の成果の利用についての関心が高まっている。今後、こうした応用分野とも連携して研究を推進することによって、本研究の科学技術的価値が国内外で認知され、各分野における有用性が明白になると期待される。

4 - 5 . 総合的評価

研究代表者の優れたリーダーシップのもとに、各サブグループが有機的な連携・協働関係を保ちながら、当初計画以上の成果を挙げている。更なる精度の向上と高分解能化に向けて解決すべき課題も明確に示されており、世界で最先端の成果が大いに期待できる。また、この研究成果の応用面では、開発途上国、とりわけアジアにおける水資源評価や洪水予報などの水管理に基本的資

料を提供できる点で大きな貢献が期待される。