

2024 年度日本気象学会山本賞受賞者決まる

受賞者：青木 俊輔（宇宙航空研究開発機構 第一宇宙技術部門
地球観測研究センター）

研究業績：熱帯沿岸域降水の日周期変化特性に及ぼす下層風の
影響に関する研究

選定理由：

熱帯降雨観測衛星（TRMM）に搭載された降雨レーダー（PR）は、海洋上、陸上に関わらず均質な降水量データを取得できる特徴を持つ。この TRMM PR で得られたデータを解析することにより、熱帯沿岸域における降水の日周期変化に関して数多くの研究が行われてきた。しかしながら、それらの研究の多くは、熱帯域における地域・季節を限定した解析であった。さらに、降水の日周期変化と背景風との関係については、降水の日周期変化は、弱風時に強く、強風時に弱い、という定性的な理解に留まっていた。また、TRMM PR で取得されたデータは、観測サンプリングに制約があることが知られているため、赤外放射計やマイクロ波放射計で取得されたデータに基づいた降雨推定も依然として行われてきた。しかしながら、これらの機器で得られたデータの解析には、沿岸域の降水量推定の精度に大きな課題があった。

青木氏は、まず、熱帯全域における TRMM PR の長期観測データを、海陸別に海岸線からの距離で整理し、統計的に扱うことで観測サンプリングの課題を克服した。その上で、背景風の海岸線直交成分の強さに基づく5つのレジームに分類することで、熱帯沿岸域での降水日周期変化の特徴を、背景風の風向・風速の関数として定量的に示すことに成功した。その結果、日平均からの降水量偏差は、弱風時には海岸線を挟んで海陸対称かつ符号が逆の伝播パターンが形成されるのに対し、強風時には海陸非対称な伝播パターンとなり、弱風時に比べ、降水日周期変化の位相は風上側で遅れ、風下側で早まるという特徴を明らかにした。

さらに青木氏は、降水伝播パターンの背景風依存性のメカニズムを明らかにするため、背景風下での海陸風循環の線形理論に基づく数値モデル結果を援用した。その結果、弱風時には、海陸加熱差によって励起された重力波に伴う鉛直流が、海岸線から海陸対称に逆位相で伝播することにより、逆符号の降水量偏差が海陸対称に伝播することを示した。一方、強風時にはドップラー効果が働き、風上側に伝播する重力波の伝播速度が遅くなり、風上側で降水日周期変化の位相の遅れが引き起こされること、それに対し、風下側に伝播する重力波の伝播速度は速くなり、海岸線から 100km 以上離れた風下側の領域において

降水日周期変化の位相が早まること、を明らかにした。さらに、強風時の海岸線近傍風下側における降水日周期変化の位相の早まりは、空気に相対的に風上側へ伝播する重力波のうち、伝播速度が遅いため背景風によって風下側に流された重力波がもたらしていることを明らかにした。以上のように、降水伝播パターンの背景風依存性を、背景風条件下における海陸加熱差によって励起された重力波で統一的に説明することに成功した。

青木氏によって得られた知見は、沿岸域の降水量推定に課題を抱える赤外放射計やマイクロ波放射計を用いた降水量推定の改善に繋がることが期待できるとともに、降水日周期変化の再現性に課題を抱える数値モデルの改善に繋がることがも期待できる。また、熱帯モンスーン域における降水過程の更なる理解への貢献、および気象学の更なる発展に資するものである。

以上の理由により、日本気象学会は青木俊輔氏に優秀な論文を発表した新進の研究者・技術者に対する顕彰として 2024 年度山本賞を贈呈するものである。

授賞対象論文：

Aoki, S., and S. Shige, 2024: Control of low-level wind on the diurnal cycle of tropical coastal precipitation. *J. Climate*, 37, 229-247, <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-23-0180.1>