

GAME による梅雨前線帯及び周辺域の雲・降水システムの特性に関する理解の進展

上田 博・篠田太郎・前坂 剛（名大 地球水循環研究センター）

1. はじめに

中国大陸上（淮河流域）の梅雨前線に伴う降水システムの構造と発生・維持機構については、GAME/HUBEX におけるドップラーレーダー等による特別観測を契機として、システムの全体像の理解をめざす研究が進み、新たな観測も実施されるようになった。GAME 以来の雲・降水システムに関する研究を整理し、湿潤アジア域の雲・降水システムに関する研究の方向性を議論する。

2. 中国大陸上の梅雨前線付近の降水システム

淮河流域を対象とした GAME/HUBEX では、1) 梅雨前線の北上時に梅雨前線上の降水システムの他に梅雨前線の南から前線に伸びる背の低い降水バンドが形成され多くの雨をもたらし、降水システム全体として発達してメソ α 低気圧になることがあり、2) 梅雨前線の南下時には、下層に北からの強い乾燥空気の流入と南からの湿潤な気流とによる強い収束ができ、梅雨前線上に背の高い降水システムが発達し、狭い範囲に強い降水をもたらすことがわかった。さらに、3) 梅雨前線の南側の亜熱帯高気圧北縁で、浅い対流雲の形成を通じた水蒸気の鉛直輸送（湿潤層を作る過程）により、日変化する積乱雲が発達し、梅雨前線への水蒸気輸送に寄与することがわかった。

いずれの降水システムの発達にも、非常に湿潤な下層の水蒸気の寄与が大きく、小さなCAPE (< 1500 m²s⁻²) での対流雲の発達が特徴的であり、湿潤な地表面の役割が大きいことが明らかになった。

HUBEX の後、長江下流域を対象とした地球観測フロンティアの観測では、HUBEX と類似した結果が得られた一方、長江下流域の平野部で急速に発達する降水システムへの東シナ海からの相対的に低温な気塊の流入の効果が明らかにされ、中国東岸で発達する小低気圧の発生・維持機構に関する新知見が得られた (Yamada et al. 2003)。

最近、境界層と雲の関係に関する戦略的基礎研究によって、中国大陸の梅雨前線北側の乾燥域では大きなCAPE (> 2000 m²s⁻²) 時に背の高い対流が発達し強い下降流をもたらすことが明

らかになりつつある。

3. 中国大陸周辺域における降水システム

中国大陸の梅雨前線の上流側に位置するユンコイ高原及びチベット高原で発達するクラウドクラスターは日変化し（寿命が短く）、移動性が小さいことが示された。チベット高原の降水システムに関しては、GAME/Tibet におけるドップラーレーダー観測から、プレモンスーン期の背の低い積乱雲とモンスーン期の背の高い積乱雲の日周期に関する特徴が明らかになった。

中国大陸の梅雨前線の上流側に位置する東シナ海上の降水システムに関する観測は GAME と独立に同時期に行われ、梅雨前線本体の構造に加えて、梅雨前線南側における下層（厚さ 1 km 程度）の水蒸気コントラスト（水蒸気前線）の確認がなされ、中国大陸東岸での小低気圧の発生・移動及び中国大陸からの相対的に乾いた気塊の役割が明らかになった (Moteki et al. 2004)。

湿潤アジアのその他の地域では、インドシナ半島やスマトラ島における降水システムの日変化に関する研究があり、バングラディシュ、インドネシア、西太平洋赤道域で降水システムに関する特別観測を行うことにより、湿潤アジア域における雲・降水システムの特性を解明することができるようになりつつある。

4. まとめ

中国大陸の梅雨前線帯の降水システムに関して、メソ γ 、 β スケールについての研究は進んだが、観測網の外にも広がるメソ α スケールの現象の見方についてはさらに研究が必要である。これに関しては、GAME が契機となり、中国長江流域を中心にドップラーレーダー網の展開が進み、降水エコーの三次元構造の時間変化に関する連続観測が可能になったことにより、研究の進展が期待できる。湿潤アジア域共通の課題として、水蒸気の鉛直プロファイルをどう測るかという技術的問題が残っている。このような問題を早急に解決し、水蒸気の鉛直プロファイルの連続観測を実現して、湿潤アジア域における雲・降水システムのさらなる理解の進展をはかりたい。