

線状降水帯の雨量予測精度 向上にむけた水蒸気観測

水蒸気観測網の社会実装にむけて



国家レジリエンス研究推進センター 研究統括

清水 慎吾

しみず・しんご

2007年 名古屋大学 博士（理学）

2006年 防災科学技術研究所入所。SIP 第1期豪雨竜巻対策における短時間降雨予測システムとリアルタイム客観解析システムの開発、SIP 第2期では研究責任者として線状降水帯の観測・予測システムの開発に従事。2018年より現職。

はじめに

河川氾濫や土砂災害等の深刻な被害を引き起こす線状降水帯の発生が近年、多発しています。最新の水蒸気観測と高度数値予測法を用いて、発生2時間前までに、線状降水帯による大雨からの避難が必要な地域を特定する技術を開発しています。予測精度向上のカギとなる水蒸気観測網が九州に完成しました。観測網とその社会実装にむけた取り組みを紹介します。

線状降水帯の観測の現状

内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の課題である「国家レジリエンス(防災・減災)の強化」において、防災科研が開発した最新予測技術により、2時間先までの3時間積算雨量を正確に予測することが可能となりました。半日先と2時間先の予測情報を活用することで、線状降水帯からの計画的避難・直前避難の実現をめざすプロジェクトを2018年から実施しています。

線状降水帯の予測精度向上には、線状降水帯を構成する一つ一つの積乱雲を高精度に予測する必要があります。積乱雲の予測には、雨の元となる、高度約1km以下の低高度に存在する水蒸気量の把握が重要であることが知られています。積乱雲が動き始める前の水蒸気量を観測することで、積乱雲の発生予測を可能とし、線状降水帯の予測精度が飛躍的に向上すると期待されています。

低高度の水蒸気量の把握にむけて、防災科研はさまざまな研究機関と協力し、線状降水帯が多発する九州地方に世界に類を見ない稠密(ちゅうみつ)な水蒸気観測網を整備してきました。国立研究開発法人情報通信研究機構と日本アンテナ株式会社による地上デジタル放送波を用いた水蒸

気量観測(以下、「地デジ水蒸気観測」という)、福岡大学と気象庁気象研究所による水蒸気ライダー観測、防災科研によるマイクロ波放射計観測、名古屋大学による航空機観測など、さまざまな観測機器を展開し、それらの技術開発を進めてきました(図)。同時に、こうした最新の水蒸気観測データを予測に活用することで、2時間先までのリアルタイムでの線状降水帯の高精度雨量予測を実現しました。予測情報は九州の11の自治体の実証実験を通して配信され、予測精度の検証と予測情報の利活用の検討を進めています。また、私たちの水蒸気観測データの一部はリアルタイムで気象庁に配信され、予報作成時の参考にもなっています。

さらなる線状降水帯の予測精度の向上を目指して

2022年7月5日には東シナ海と太平洋の上空で航空機観測を実施しました。海洋上の水蒸気観測は、今後、半日先の線状降水帯の予測精度向上のカギとなります。観測データは全国の大学・研究機関に提供され、線状降水帯の発生メカニズムの解明にも大いに役立つこと

が期待されています。

また、これまで開発してきた技術を社会に実装するために、地デジ水蒸気観測の実用化と全国展開を目指しています。実用化に向けた第一歩として、地デジ水蒸気観測の精度検証を行っています。2022年8月15日から1か月間にわたり、熊本県阿蘇市で、気象測器を搭載したドローン観測を実施しました。空気中の水蒸気量が増えることにより、非常に小さな変化ですが、電波の伝搬速度が遅くなります。地デジ水蒸気観測で

は、この変化を捉えることにより、伝搬経路上の水蒸気量を観測します。伝搬経路上において、ドローンで水蒸気量を直接測定することで、地デジ水蒸気観測の精度を確認しています。

日本のどこでも利用可能な地デジ放送波を使うことで、低コストで、かつ、正確に水蒸気量を測定し、豪雨予測のみならず平時には蒸し暑さを表す不快指数の算出など、この水蒸気データの利活用の幅を広げたいと考えています。

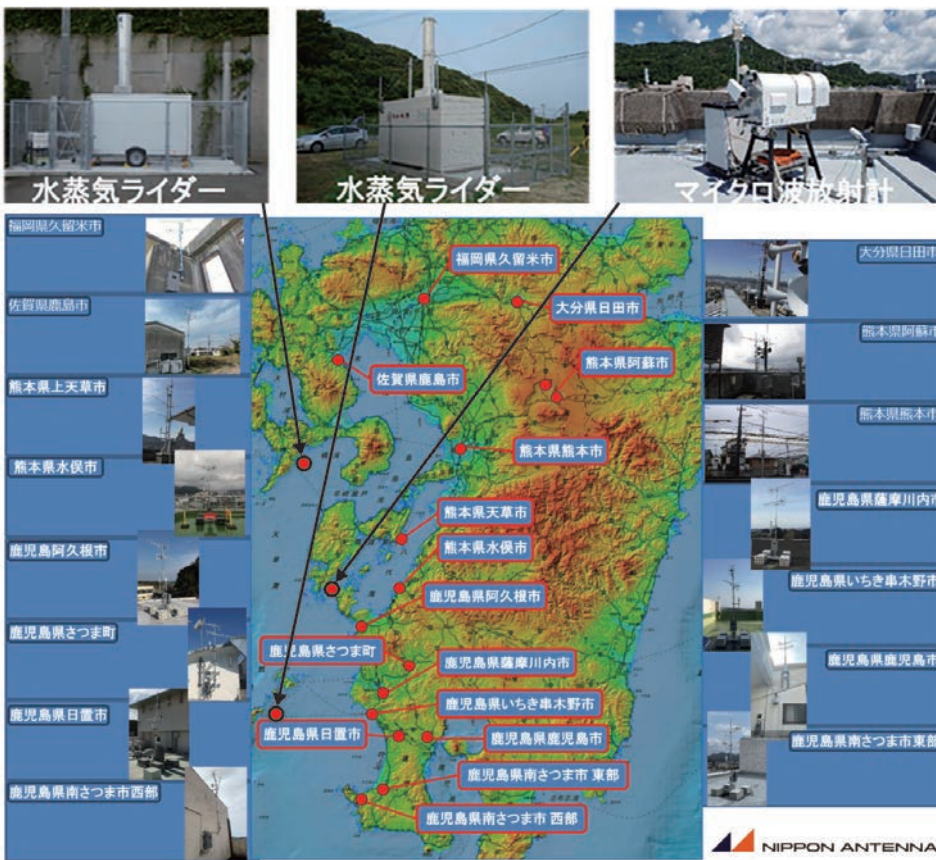


図:SIPプロジェクトで整備した九州地方での水蒸気観測網。水蒸気ライダーは水蒸気量の高度分布を測定し、マイクロ波放射計は鉛直積分した水蒸気総量を測定する。地デジ水蒸気観測は地表付近の平均的な水蒸気量を推定することが可能。

水蒸気ライダーの写真は、気象研究所と福岡大学にご提供頂きました。また、地デジ水蒸気観測サイトは、日本アンテナ株式会社にご提供頂きました。なお、作図には国土地理院地図を利用しました。



写真:地デジ水蒸気観測の検証に用いたドローン