

日本気象学会 2016 年度岸保賞

受賞者：眞木雅之（鹿児島大学）、上田 博（名古屋大学）、中北英一（京都大学防災研究所）

業績：X-バンド偏波レーダーによる降水観測技術の開発及び社会実装

選定理由：

日本は周囲を海に囲まれ下層が湿潤であり、しばしば積乱雲が低い高度で急速に発達し短時間で顕著な豪雨・豪雪をもたらすことがある。山地に近い平野部に人口が集中する大都市も多く、豪雨・豪雪による被害の軽減のためには、降水雲の発達過程の3次元構造を高時間空間分解能で定量的に観測する必要がある。

眞木雅之氏・上田 博氏・中北英一氏は、これらの条件を満たすレーダーとして、波長が短く高空間分解能であり、かつ降雨強度の定量測定、降水粒子の種類判別と粒径分布の推定が可能な X-バンド偏波レーダーに注目し、偏波レーダーの開発・改良、降雨強度推定法の開発・検証、降水粒子判別法の開発・検証を継続して行い、世界的にも最先端の X-バンド偏波レーダーを開発し研究観測に使用するとともに、国土交通省の X-バンド・マルチパラメータレーダー（偏波レーダー）観測網（XRAIN）の実用化に道を開いた。さらに、安定した X-バンド偏波レーダーによる降水観測データの有効性を示すことにより、次世代のフェイズドアレイの X-バンド偏波レーダーの開発に展望を与えた。XRAIN のデータは気象庁の現業においても降水ナウキャストに利用されている。

眞木氏は、X-バンド偏波レーダーによる降雨強度の測定精度を、防災科学技術研究所の X-バンド偏波レーダーと雨滴粒度計の比較観測によって日本で最初に検証した^[1]。さらに、X-バンド偏波レーダーによる雨量推定法^[2], ^[4]及び偏波間位相差変化率を用いたレーダー反射強度の補正法を検討し、偏波間位相差変化率を用いた降雨強度の補正法^[5]を確立した。さらに、局地的な豪雨のメカニズムに関する研究に X-バンド偏波レーダーの観測データを活用している^[3]。

上田氏は、北海道大学理学部、防災科学技術研究所、情報通信研究機構の偏波レーダーを用いて、降水特性の観測に偏波パラメーターが有効であることを示した^[6]^[7]^[8]。2007 年には名古屋大学地球水循環研究センターに世界初の固体素子発信器を用いた X-バンド偏波レーダーを導入し、その有効性を実証することにより、XRAIN の展開に実用性の根拠を与えた。また X-バンド偏波レーダーを用いた固体降水粒子の判別法を確立した^[9]。

中北氏は、早くから C-バンド偏波レーダーを用いた降雨量推定アルゴリズム開発の研究^[10]を行っている。XRAIN の観測データを用いた降水予測法の開発^[12], ^[14]を積極的に進めるとともに、偏波レーダーを用いた粒子タイプの判別法の開発に関する観測研究^[11], ^[13]を行い、降水粒子の判別を降水予測に用いるための方向性を示した。

受賞者らは、上記の経験を生かして、国土交通省の X-バンド・マルチパラメータレーダー観測網（XRAIN）展開のために、同省の「レーダー活用による河川情報高度化検討会」の委員として、高精度の観測ネット

ワーク作りに貢献した。この結果、XRAINは2009年度に3大都市圏を中心に11台が整備され試験運用を開始し、順次一般配信を行い、ほぼネットワークを完成し現在に至っている。

以上のように、受賞者らは、防災科学技術研究所・名古屋大学・京都大学の研究者間の密な協力体制を構築し、X-バンド偏波レーダーによる降雨強度推定法および降水粒子判別法を開発した。さらに、同レーダー観測網(XRAIN)の展開に貢献した。受賞者らによる降水機構の解明、豪雨・豪雪等の極端気象の短時間予測方法の高精度化、降水データの提供への貢献は、気象学の発展と安全安心な社会の構築に大きく貢献するものである。

以上の理由により、眞木雅之氏・上田 博氏・中北英一氏に日本気象学会岸保賞を贈呈するものである。

主な関連論文

1. Maki, M., K. Iwanami, R. Misumi, S.-G. Park, H. Moriwaki, K. Maruyama, I. Watabe, D.-I. Lee, M. Jang, H.-K. Kim, V. N. Bringi and H. Uyeda, 2005: Semi-operational rainfall observations with X-band multi-parameter radar. *Atmos. Sci. Lett.*, 6, 12-18.
2. Maki, M., S.-G. Park and V. N. Bringi, 2005: Effect of natural variations in rain drop size distributions on rain rate estimators of 3 cm wavelength polarimetric radar. *J. Meteor. Soc. Japan*, 83, 871-893.
3. Kato, A. and M. Maki, 2009: Localized heavy rainfall near Zoshigaya, Tokyo, Japan on 5 August 2008 observed by X-band polarimetric radar: Preliminary analysis. *SOLA*, 5, 89-92.
4. Kim, D.-S. and M. Maki, 2012: Validation of composite polarimetric parameters and rainfall rates from an X-band dual-polarization radar network in the Tokyo metropolitan area. *Hydrol. Res. Lett.*, 6, 76-81.
5. Shakti, P.C. and M. Maki, 2014: Application of a modified digital elevation model method to correct radar reflectivity of X-band dual-polarization radars in mountainous regions. *Hydrol. Res. Lett.*, 8, 77-83.
6. Takahashi, N., H. Uyeda and K. Kikuchi, 1996: Evolution process and precipitation particles of an isolated echo observed with dual-polarization Doppler radar near Sapporo on July 9, 1992. *J. Fac. Sci., Hokkaido Univ., Ser. VII (Geophysics)*, 10, 135-153.
7. Katsumata, M., H. Uyeda, K. Iwanami and G. Liu, 2000: The response of 36- and 89-GHz microwave channels to convective snow clouds over ocean: Observation and modeling. *J. Appl. Meteor.*, 39, 2322-2335.
8. Oue, M., H. Uyeda and Y. Shusse, 2010: Two types of precipitation particle distribution in convective cells accompanying a Baiu frontal rainband around Okinawa Island, Japan. *J. Geophys. Res.*, 115,

- D02201, doi:10.1029/2009JD011957.
9. Kouketsu, T., H. Uyeda, T. Ohigashi, M. Oue, H. Takeuchi, T. Shinoda, K. Tsuboki, M. Kubo and K. Muramoto, 2015: A hydrometeor classification method for X-band polarimetric radar: Construction and validation focusing on solid hydrometeors under moist environments. *J. Atmos. Oceanic Technol.*, 32, 2052-2074.
 10. 中北英一, 竹畑栄伸, 中川勝広, 2008: Cバンド偏波レーダーによる降雨量推定アルゴリズムの構築に関する研究. 土木学会水工学論文集, 52, 349-354.
 11. 中北英一, 山口弘誠, 隅田康彦, 竹畑栄伸, 鈴木賢士, 中川勝広, 大石 哲, 出世ゆかり, 坪木和久, 大東忠保, 2009: 偏波レーダーとビデオゾンデの同期観測および降水粒子タイプ判別. 土木学会水工学論文集, 53, 361-366.
 12. Yoon, S. and E. Nakakita, 2013: The development of rain-based urban flood forecasting method for river management practice using X-MP radar observation. *Adv. River Eng., JSCE*, 19, 223-228.
 13. Oue, M., T. Ohigashi, K. Tsuboki and E. Nakakita, 2015: Vertical distribution of precipitation particles in Baiu frontal stratiform intense rainfall around Okinawa Island, Japan. *J. Geophys. Res.*, 120, 5622-5637, doi:10.1002/2014JD022712.
 14. Yoon, S. and E. Nakakita, 2015: Application of an X-band multi-parameter radar network for rain-based urban flood forecasting. *J. Hydrol. Eng.*, 10.1061/(ASCE)HE.1943-5584.0001281, E5015005.