2023 年度岸保・立平賞の受賞者決まる

受賞者：中川勝広（情報通信研究機構）、山内 洋（気象庁気象研究所）

業績：Cバンド固体素子二重偏波気象レーダーの社会実装への貢献

選定理由：

近年、Cバンド固体素子二重偏波気象レーダーの導入が、気象庁、国土交通省河川局等で進められている。気象庁では、全国9機の空港気象ドップラーレーダー（DRAW）のうち既に8機に導入されたほか、一般気象レーダー20機についても、2020年3月の東京への導入を皮切りに、既に10か所に導入されるなど順次全国展開が進んでいる。また、国土交通省では、高性能レーダー雨量計ネットワーク（XRAIN）を構成する20機のうち19機のCバンドレーダー雨量計が既に固体素子二重偏波化されている。なお、2016年度の岸保賞を「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」が受賞しているが、当該功績がXバンドの偏波機能に焦点を当てたものであったのに対し、本件は更なる技術革新として、より広範囲の観測が可能なCバンドで、電波資源の有効利用に資する固体素子発信器を持つレーダーの開発と社会実装が行われたことを評価するものである。

Cバンド固体素子二重偏波気象レーダーは、雲中の降水粒子の種別判別や降水の強さのより正確な推定が可能という二重偏波観測に係る先行開発の成果を活かしつつ、Cバンド故の非降水エコー（地面や海面によるクラッタ、虫や鳥、風力発電風車等からの反射等）の判別精度を向上させた。更に、固体素子（半導体）送信機の導入により、長寿命化や、利用する電波の狭帯域化（電波資源の有効活用）を実現するなど気象観測技術に革新をもたらした。これにより、24時間休みなく稼働する現業観測施設の効率的な運用に加え、屋外無線通信等と競合するCバンドの電波帯域において、より細かく周波数を割り当てられるようになるなど電波行政の推進にも貢献した。そして、この新しいレーダーの観測によって得られる量的に正確な広範囲の雨量データは、気象警報等の基盤となる土壌雨量指数等の面的な危険度分布情報の精度向上を通じて、よりの確な防災気象情報の発表に大きく貢献することが見込まれている。

中川勝広氏は、総務省通信総合研究所（現情報通信研究機構）において、2002年に、現在主流となっている同時発射・受信型の二重偏波気象レーダーとしては日本初となる沖縄偏波降雨レーダCOBRA（CRL Okinawa Bistatic Polarimetric Radar）を開発し、現業用Cバンド気象レーダーと同等の感度を持って台風の降雨域を観測し、実用的な二重偏波観測が可能であることを示した（Nakagawa et al. 2003）。更にこのレーダーで、現在の気象庁の固体素子二重偏波気象レーダーに不可欠なパルス圧縮技術（レンジサイドローブの抑圧、ブラインドレンジの解消）（Nakagawa et al. 2005）と、二重偏波の高精度な校正手法（外部アンテナによる送信位相合わせ）（杉谷ほか 2009）を考案・実証した。

山内洋氏は、総務省によって開発され、現業用Cバンド気象レーダーと同等の感度を持つ固体素子レーダーとしては世界初のCバンド固体素子二重偏波気象レーダーが2008年に気象庁気象研究所に移管されて以降、これを現業用の観測機器として導入する開発に従

事した。移管直後はデータ取得の安定化と混入する多数のノイズ対策が課題であったが、3年以上を掛けて地道に改良を続け、観測手法や信号処理に係る核心的な技術を確認した(山内 2013)。単偏波気象レーダーにおいて長年の課題であった地形等に起因する非降水エコーの除去技術を大幅に改善(山内ほか 2011)するとともに、単偏波より時間が掛かることが現業導入の壁であった二重偏波観測について、従来と同等のスキャン速度でもデータ品質を保つ高解像化処理の手法を開発した。これにより、固体素子で単偏波と同等以上の速度で精度の良い観測が可能であり、降水強度の推定精度を大幅に改善できることを実証した(Yamauchi et al. 2012)。これにより、気象庁の現業運用レーダーへの導入に目処を付けたことに加え、山内氏はその整備にも尽力している(Tsukamoto et al. 2016)。

C バンド固体素子二重偏波気象レーダーの社会実装にあたっては、初期の技術開発から整備に至るまで長期間を要し、段階毎に多くの関係者が貢献している。中でも中川氏と山内氏は困難であった初期段階の開発に携わり、実現に向けて先鞭を付けた。彼らの貢献が無ければ本レーダーの社会実装は成し得なかったと言える。このように、両氏の貢献は気象観測技術に革新的発展をもたらすとともに、その成果は気象防災や電波行政に多大なる社会貢献をしたものと高く評価される。

以上の理由により日本気象学会は中川勝広氏と山内洋氏に 2023 年度岸保・立平賞を贈呈するものである。

主な関連論文：

Nakagawa, K., H. Hanado, S. Satoh, N. Takahashi, T. Iguchi, and K. Fukutani, 2003: Development of a new C-band bistatic polarimetric radar and observation of typhoon events. Proc. 31st Conf. on Radar Meteor., Seattle, Amer. Meteor. Soc., 863–866.

Nakagawa, K., H. Hanado, K. Fukutani, and T. Iguchi, 2005: Development of a C-band pulse compression weather radar. Proc. 32nd Conf. on Radar Meteor., Amer. Meteor. Soc., Albuquerque, NM, P12R.11.

杉谷茂夫, 川村誠治, 花土弘, 中川勝広, 2009: 沖縄偏波降雨レーダ COBRA の送信偏波校正作業の省力化と高精度化, 2009 年度日本気象学会秋季大会, 日本気象学会, 福岡, D359.

山内洋, 鈴木修, 足立アホロ, 小林隆久, 2011: 偏波間位相差を用いた地形クラッタの影響の軽減. 2011 年度日本気象学会秋季大会, 日本気象学会, 名古屋, B108.

山内洋, 2013: 規格化コヒーレント電力 NCP を用いたドップラー気象レーダーの品質管理. 測候時報, 73, 39-52.

Yamauchi, H., A. Adachi, O. Suzuki, and T. Kobayashi, 2012: Precipitation estimate of a heavy rain event using a C-band solid-state polarimetric radar. 7th European Conference on Radar in Meteorology and Hydrology, Toulouse, France, 201SP.

Tsukamoto, N., H. Yamauchi, H. Okumura, A. Umehara, and Y. Kajiwara 2016: JMA's C-band dual-polarization Doppler weather radars with SSPAs. WMO/CIMO/TECO-2016, Madrid, Spain, P2(68).