

News

世界初 フェーズドアレイ気象レーダによる台風に伴う竜巻の3次元高速観測に成功 World's First Successful 3D High-speed Observation of a Tornado Associated with Typhoon Using Phased Array Weather Radar

1. 概要

当社製の最先端フェーズドアレイ気象レーダは50 mという高い空間分解能を有し、従来のパラボラアンテナを用いた気象レーダにおいて5分程度を要していた雨雲の立体的な観測を僅か30秒で行うことが可能であり、甚大な気象災害の予兆を早期に捉えることにより防災・減災に大きく貢献する。本レーダは、令和元年東日本台風（台風第19号）に伴い、千葉県市原市で発生した竜巻を近傍5 km圏内で捉えることに成功した。これは世界的にも初めての観測事例である。本事例の研究結果を地球物理学分野で世界最大の学会であるAmerican Geophysical Union (AGU)が発行するGeophysical Research Letters (GRL)にて発表した。

2. 解析結果

フェーズドアレイ気象レーダで観測した3次元データを解析した結果、以下のことが分かった (Morotomi et al., 2020)。

(1) 台風のアウトターバンド*1で発生した竜巻

竜巻は台風の北東象限約500 kmの位置（アウトターバンド）で発生した。竜巻を発生させた積乱雲は、雲頂高度が10 km程度であり、夏季に発達する積乱雲の雲頂高度（15 km以上）と比べて低かった。

(2) 竜巻の前兆現象

竜巻発生前、積乱雲内における低気圧性の渦回転を立体的に観測した。

(3) デブリボール*2の動態

竜巻発生時、地表面付近におけるデブリボールの立体的な動態を観測した。

(4) 立体的渦構造

竜巻発生時、上空から地表面にかけて立体的な渦構造が解析された。

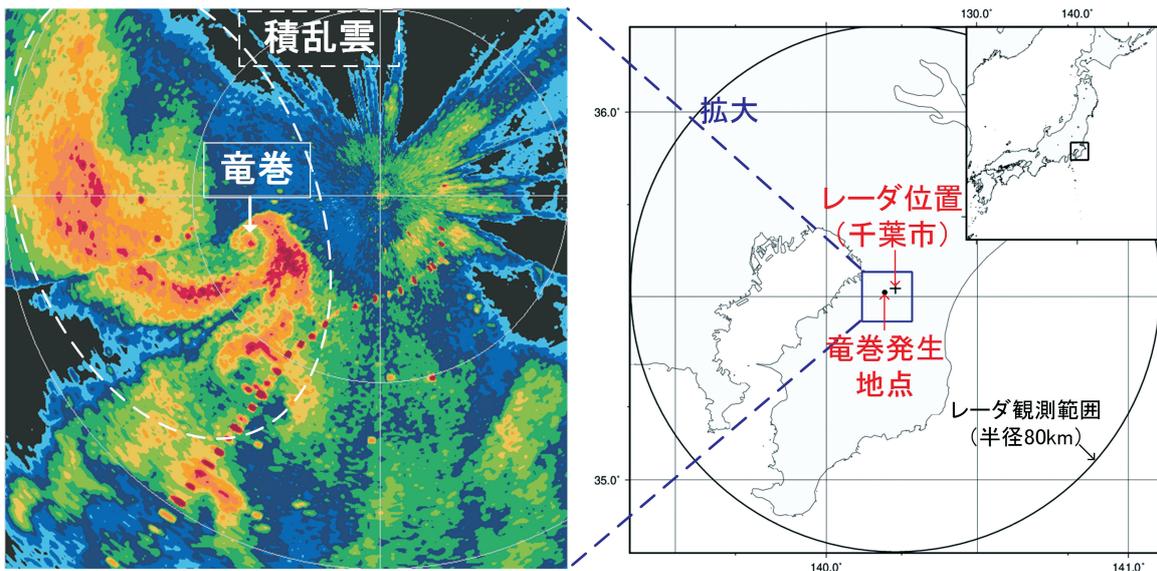
以上のことから、フェーズドアレイ気象レーダは、短時間で急速に変化する気象現象を高い精度で捉え、雨雲探知および気象災害予測の技術向上に大きく貢献すると考えられる。

*1アウトターバンド：台風中心から200 ~ 600 km付近にある降水帯

*2デブリボール：竜巻により巻き上げられた枝葉や建物の破片等、飛散物からのエコー

3. 参照論文

Morotomi, K., Shimamura, S., Kobayashi, F., Takamura, T., Takano, T., Higuchi, A., & Iwashita, H. (2020). Evolution of a tornado and debris ball associated with Super Typhoon Hagibis 2019 observed by X-band phased array weather radar in Japan. *Geophysical Research Letters*, 47, e2020GL091061. <https://doi.org/10.1029/2020GL091061>



竜巻を引き起こした積乱雲と竜巻のエコー強度 (左図)

Xバンドフェーズドアレイ気象レーダの観測範囲 (右図)

Radar reflectivity of the parent cloud and tornado (left). Observation area of phased array weather radar (right).