

X バンド MP レーダーを用いたゲリラ豪雨の早期探知と追跡 Early Detection and Tracking of Baby Rain Cell in the Guerrilla Storm Warning Using X-band Polarimetric Radar Network

中北英一・○山邊洋之・山口弘誠

Eiichi NAKAKITA, Hiroyuki YAMABEK, Kousei YAMAGUCHI

On July 28 in 2008, fifty people were washed away and five people were killed by a flash flood of Toga River, Kobe in Japan. Size of the river basin is small, i.e. about 10 km² and it is almost urbanized. The disaster was very tragic and caused by quite localized torrential rainfall that is called “Guerrilla-heavy-rainfall” in Japanese media. The rainfall was produced by an isolated cumulonimbus that grew rapidly. To prevent these disaster, Japanese government recently installed networks of X-band polarimetric Doppler radars over major urban areas in Japan. X-band radar is suitable to realize earlier and more detailed detection of the baby cell, because X-band radar has higher sensitivity and spatial resolution. This research is developing an advanced early detecting and warning systems by the full utilization of the X-band polarimetric radar network.

1. 研究の背景と目的

2008 年 7 月 28 日都賀川での出水に代表される短時間のうちに急激に積乱雲が発達することによる局所的な集中豪雨(ゲリラ豪雨)の発生頻度の増加が危惧されている。そこで国土交通省は、より早期の降雨の探知や予測、より精度の高い降水量推定を目指し、最新型偏波ドップラーレーダー網を整備し、2010 年 7 月より現業用運用を開始した。この最新型偏波レーダーは、X バンドという感度の良い波長帯を用いており、水平・垂直の偏波面を持つ 2 つの電波を同時に送受信することで、降水粒子の形や粒径、傾きなどの特徴を捉えることができる。本研究では、この偏波レーダー情報を用いて、豪雨をもたらす積乱雲が初めてレーダーに捉えだされる段階(ゲリラ豪雨のタマゴ)の早期探知を実現し、そのタマゴの危険性を判断することによるゲリラ豪雨災害軽減を目的としている。

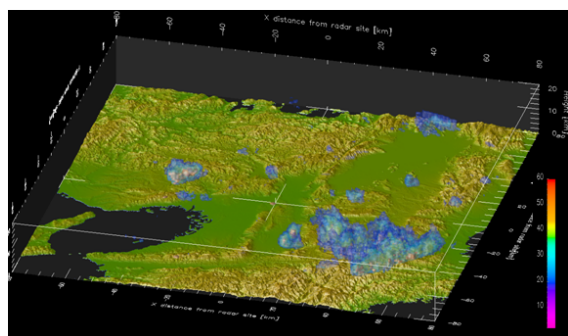


図 1. 3 次元 X バンドレーダー観測によるレーダー反射因子の等値面図

2. ゲリラ豪雨のタマゴの早期探知と危険性

従来から導入されている C バンドレーダーによる都賀川での豪雨災害の解析により、ゲリラ豪雨のタマゴの早期探知方法として、3 次元レーダー観測による大気上空の監視の重要性を示した(中北, 2010)。同様に、最新型 X バンドレーダー網による高密度、高時間分解能のデータを用いて 3 次元的に発達する積乱雲の特性、発達挙動に関する事例解析を行い、上空監視がより早期にゲリラ豪雨のタマゴを捉えていることを明らかにした(図 1)。これらの事例を複数例抽出し、積乱雲が地表に強い強度の降水をもたらす危険性を判断する指標の解析を行った。また connected component labeling による降水セルの検出と積乱雲の特性(体積等)を考慮し、発達する積乱雲を 3 次元的に追跡する手法を開発した(図 2)。危険性判断や追跡の詳細については、発表時に報告する。

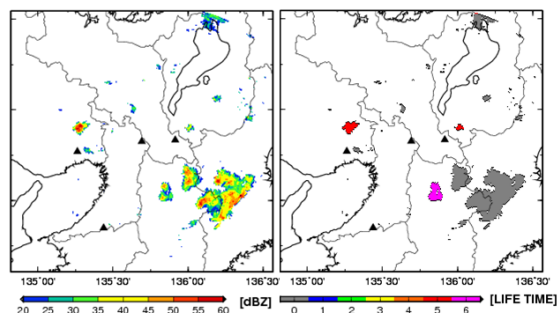


図 2. 追跡の一例, 右: X バンドレーダーより作成した CAPPI, 左: 追跡アルゴリズム適用結果