

ゲリラ豪雨の早期探知と危険性予測システムの開発とさらなる高度化に関する研究 A Study on Development and Upgrading of Early Detection and Risk Prediction System of “Guerrilla Heavy-rainfall”

中北英一・○西脇隆太・山口弘誠

Eiichi NAKAKITA, ○Ryuta NISHIWAKI, Kosei YAMAGUCHI

Recently, localized heavy-rainfall disasters in urban area, which are called “Guerrilla Heavy-rainfall”, have been gotten a lot of attention in our country since flash flood at Toga river in Hyogo prefecture in 2008. In order to prevent such flash flood damages, X-band Multi Parameter radars (X-MP radars) are equipped near urban areas in Japan recently. In this study, we developed an early detection and a risk prediction system using X-MP radars. And now, we are upgrading this system by exploring the quantitative relationship between rainfall intensity and vertical vorticity in the cumulonimbus calculated from Doppler velocity, which is observed from X-MP radars directly.

1. 背景

2008年7月28日、兵庫県都賀川で発生した鉄砲水による水難事故をきっかけに、都市域における局地的大雨による水難事故に対する関心が社会的に高まり、温暖化等の気候変動とも絡めた議論が活発に行われている。いわゆる、「ゲリラ豪雨」と呼ばれる災害である。国土交通省は2010年7月より全国にXバンドMP（マルチパラメーター）レーダを配置し、ゲリラ豪雨の監視を始めた。本研究では、このXバンドMPレーダを用いたゲリラ豪雨予測システムの構築を行った。さらに、レーダーは地上で降雨となる前に積乱雲を探知しているというメリットを活かし、レーダーにより解析された積乱雲内の渦度と、地上での降雨との関連性についての検討を行い、より早期での定量的な降雨予測の可能性を探った。

2. 早期探知と危険性予測システム

本研究では、地上で降雨となるより前の時刻にゲリラ豪雨となる可能性のある積乱雲を上空で早期に探知（以後、この積乱雲をゲリラ豪雨の「タマゴ」とする）し、さらにこの早期探知されたタマゴが今後発達する恐れがあるか否かを追跡しながら予測するシステムを開発した。上空での早期探知手法と追跡手法は中北ら(2011)が開発した手法を改良した手法を用いており、危険性の判断については、中北ら(2012)が開発した渦度を用いた手法を用いている。図1にシステムの適用結果を示す。図1左では、危険なタマゴが赤くなってお

り、図1右の地上での合成雨量図と見比べると、地上で豪雨となる前に、危険性を予測できている。

3. 渦度を用いた定量的な降雨予測

本研究ではさらに、早期探知されたタマゴ内部の渦度と、地上での降雨強度の定量的な関連性についての検討を行った。図2に渦度と降雨強度の時間変化についての結果の一例を示す。その結果、渦度の最大値と最大降雨強度に相関はあまりみられなかったものの、渦度の時間変化率と降雨強度の時間変化率に相関が見受けられた。

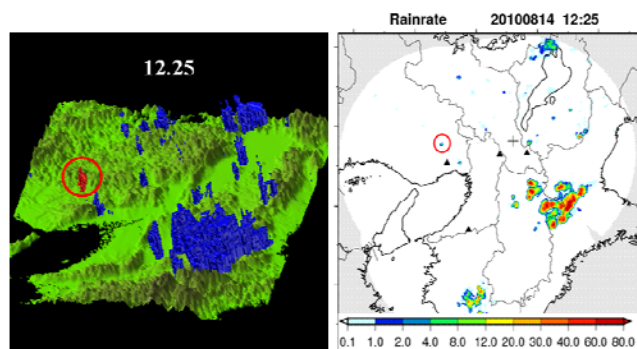


図1 システムの適用結果（左）と同時刻の地上での降雨分布（右）

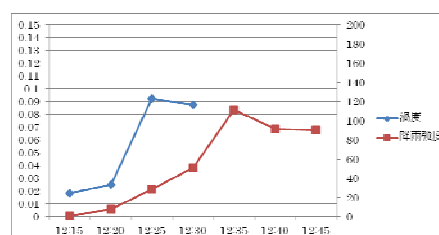


図2 渦度（青）と降雨強度（赤）の時間変化