

マルチパラメータ・フェーズアレイ気象レーダの観測降雨強度による降雨特性の分析

中央大学 学生会員 ○佐々木 結加 中央大学大学院 学生会員 干場 希乃
 中央大学大学院 学生会員 清水 啓太 中央大学 フェロー会員 山田 正

1. はじめに

近年、都市部では局地的大雨や台風による被害が多発している。2008年には局地的大雨により都賀川では急激な河川水位の上昇による死亡事故¹⁾や雑司ヶ谷では大雨警報発令前の突発的な増水により死亡事故が発生した²⁾。また、2019年には台風第19号により、関東地方都市部における浸水被害が発生した³⁾。

こういった自然災害による被害を軽減するためには予測システムの向上が重要である。降雨予測システムの構築には、局地的大雨、前線性や台風性降雨などの降雨特性を適切にモデリングする必要がある。そこで、降雨の3次元構造を短時間、かつ、高い空間分解能で観測可能な気象レーダは、雨雲の動きを把握するのに適している。近年、開発されたマルチパラメータ・フェーズドアレイ気象レーダ(Multi-Parameter Phased Array Weather Radarより、以下MP-PAWRと記す)は従来のレーダより高密度・高速に降雨を観測できる。

2. 研究目的

干場・山田ら⁴⁾はMP-PAWRと従来の気象レーダによる降雨観測結果から、レーダサイト近傍の高仰角において、従来レーダの空間分解能では、正確に捉えられなかった局地的大雨の雨雲の発達をより早期に検知できることを明らかにした。しかし、台風性降雨の気象事例を含めた降雨特性の把握については明らかでない。また、とくに局地的大雨は初期の雨雲からどう発生するか明らかでない点が多く、雨雲の詳細な発達メカニズムの解明は防災上、重要である。

そこで、本研究では、MP-PAWRの観測データを用いて、降雨現象を可視化し、雨雲の移動や発達減衰の性質を明らかにする。

3. 研究手法・対象降雨

MP-PAWRから得られたデータによって、レーダサイトから方位角135度、60kmの断面OAにおける鉛直断面図をもとに、高度別の降雨強度平均の時系列を作成し

比較を行った。MP-PAWRの位置を図-1に示す。対象降雨は2018年に関東で発生した台風性降雨(7月28日 平成30年台風第12号)、局地的大雨(8月13日)を対象とする。

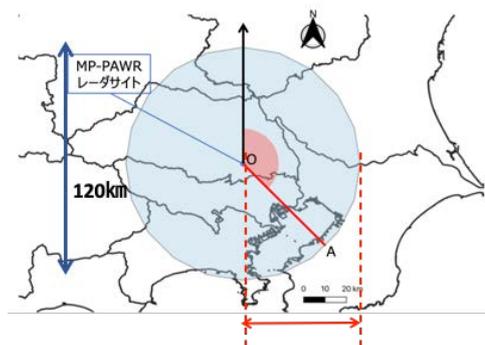


図-1. 本研究で用いるMP-PAWRの位置と表示範囲

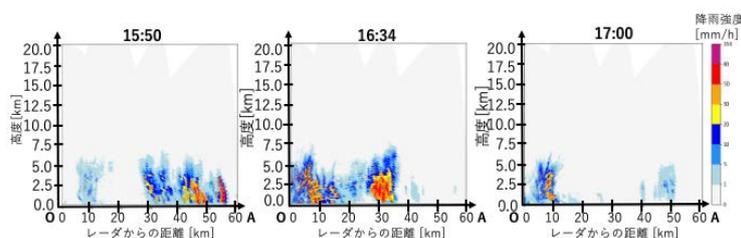


図-2a. 台風性降雨(2018年7月28日15時00分～17時00分)における断面OAの鉛直断面図の時系列

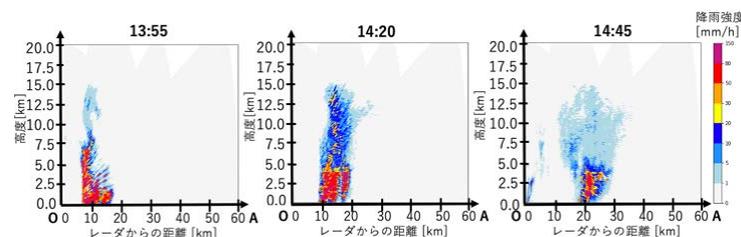


図-2b. 局地的大雨(2018年8月13日13時55分～14時45分)における断面OAの鉛直断面図の時系列

4. 結果と考察

図-2は台風性降雨と局地的大雨の断面OAにおける鉛直断面図を時系列順に示している。台風性降雨では雨雲はレーダに向かって移動し、高度0~5kmで水平方向に降雨分布が広がることがわかる。局地的大雨では、高度15km程度まで鉛直方向に降雨分布が広がる。

図-3は高度別の降雨強度平均の時系列を示している。

キーワード マルチパラメータフェーズドアレイ気象レーダ 降雨特性 鉛直降雨分布

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学 TEL : 03-3817-1805 E-mail:a17.gxrw@g.chuo-u.ac.jp

降雨強度平均の最大値と地上付近の降雨(0~1km平均)と比較すると、7月29日の台風性降雨では、高度1~2kmの降雨強度平均が最大値を示す時刻が多く、最大値と地上付近で時系列の概ね形状が合っている。

一方、8月13日の台風性降雨では、約25分間に2.5~5kmで発達した雨雲によって地上に雨が急激に雨をもたらすことを示している。

5. まとめと今後の展望

本研究では、MP-PAWRの観測によって得られた対象降雨において、台風性降雨と局地的大雨の雨雲の発達の様子を可視化し、雨雲発達時の鉛直方向への広がりには差があることが明らかになった。また、降雨強度と高度の時系列の関係から、対象とした局地的大雨では2.5~5kmに位置する雨雲の発達が地上付近に急激な雨がもたらすことがわかった。MP-PARWの観測情報を使うことで、従来レーダの分解能で把握できなかった鉛直方向の降雨強度時系列を明らかとした。今後

は事例数を増やし、風速等を考慮した比較の分析を行い、降雨特性の解明から降雨予測システムの発展を目指す。

6. 謝辞

本研究を進めるにあたり、東芝インフラシステムズ株式会社より、MP-PAWRの観測データを提供していただきました。各関係者に感謝いたします。

参考文献

- 1) 土木学会都賀川水難事故調査団:都賀川水難事故調査について, 2008
- 2) 東京都下水道局 雑司ヶ谷幹線構築工事事故調査委員会:雑司ヶ谷幹線再構築工事 事故調査報告書, 2008
- 3) 国土交通省:令和元年台風19号による被害等, 2019
- 4) 干場希乃, 寺井しおり, 清水啓太, 山田正:気象レーダの仰角数と観測鉛直項羽分布の関係の分析, 2020

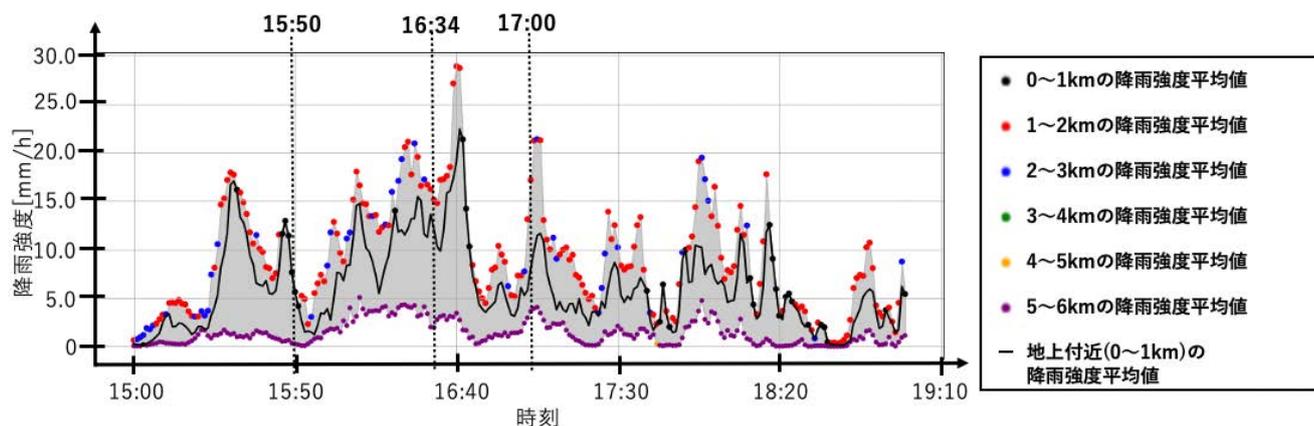


図-3a. 台風性降雨(2018年7月28日)における高度別降雨強度平均の時系列

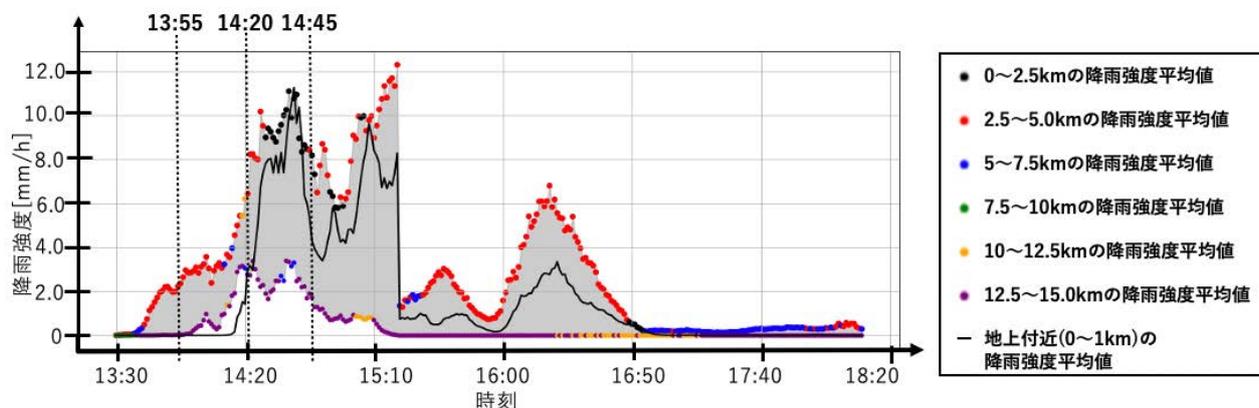


図-3b. 局地的大雨(2018年8月13日)における高度別降雨強度平均の時系列

灰色の幅は高度別の平均降雨強度時系列における最大値と最小値の幅を示す

※与えた時刻は図-2で示した鉛直断面図の時刻を示す