

X バンド MP レーダによる平成 30 年 7 月豪雨における線状降水帯の三次元構造

広島大学 学生会員 ○横江 祐輝
 広島大学 正会員 内田 龍彦

(一財) 河川情報センター 正会員 北 真人
 広島大学 フェロー会員 河原 能久

1. 研究の背景と目的

2018 年 6 月 28 日から 7 月 8 日にかけて、梅雨前線の影響で西日本を中心に記録的な豪雨が発生し、河川の氾濫や土砂災害などが広域的で同時多発的に発生した。長期的な降雨に加えて複数の線状降水帯の発生が確認されているものの、積乱雲の発達要因や線状降水帯の構造について未解明な部分が多く、災害対策や豪雨予測のために積乱雲群の発達過程を明らかにすることが重要となっている。

国土交通省は都市部を中心に X バンド MP レーダの整備を進めており、豪雨の早期探知や雨雲構造の分析のために CAPPI(Constant Altitude Plan Position Indicator)観測が行われている。広島県には 2 台の X バンド MP レーダが広島市を挟み込むように野貝原と牛尾山に設置されている。

そこで、本研究では 2 台の X バンド MP レーダによる三次元情報を可視化し、豪雨の構造と発達機構を明らかにすることを目的とする。

2. X バンド MP レーダの観測精度と三次元内挿法

2018 年 7 月 5 日から 7 日における降雨に対して、X バンド MP レーダ合成データと地上雨量計による 10 分間雨量を比較した結果を図-1 に示す。地上雨量計の真上にあるメッシュで、欠測値を取り除いて比較を行っている。回帰分析より、近似直線の傾きは約 0.87 である。また、対象期間中の各地点での総雨量比は 1.01 であった。これらの結果より、既往の研究と同様に、X バンド MP レーダは比較的精度良く観測できていることが分かる。

次に、X バンド MP レーダを用いて降水量の三次元データの作成を行う。ここでは、水平方向の解像度は 1 km で鉛直方向解像度は上空 1000 m までは 500 m であるが、それ以上は 1 km とした。これは上空になるにしたがってデータ数が少なくなることを考慮

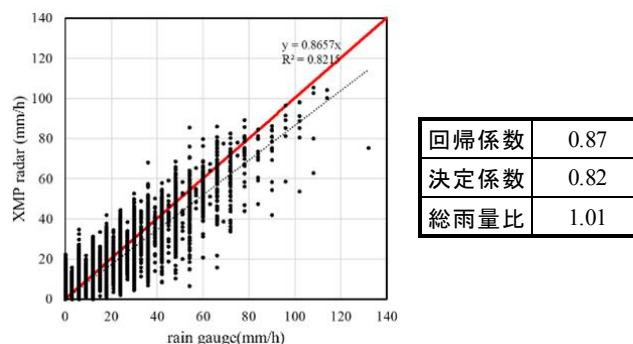


図-1 地上雨量計と X バンド MP レーダの回帰分析

したためである。2 台の X バンド MP レーダのデータから任意の三次元格子点における雨量を Cressman (1959)内挿して求めた。

3. 降雨強度の三次元構造

図-2 に線状降水帯が顕在化した 6 日 18 時から 15 分間隔での雨雲の三次元構造を示す。黒丸で囲まれた積乱雲に着目すると、18 時に存在している積乱雲は、15 分後において広島湾上空でさらに発達していることが分かる。さらに時間が経過し陸上に進むにつれて、強い降水コアが拡大していることが確認できる。積乱雲の発達する要因として、広島湾周辺における多量の水蒸気の供給に伴う降水セルの強化が考えられる。図-3(a) に気象庁メソ数値予報モデルの 7 月 6 日 18 時に配信されたデータの初期時刻における水蒸気フラックスを示す。大気下層の水蒸気の輸送量を検討するために 1000 hPa から 800 hPa (約 2000 m 高度) までの鉛直積分を行っている。これより、18 時において豊後水道から広島湾上空にかけて大気下層に大量の水蒸気を含む空気が流れ込んだことが確認できる。次に、広島湾から北東方向での風の収束による上昇流の存在が考えられる。図-3(b) に気象庁メソ数値予報モデルの 950 hPa 面 (約 500 m 高度) における水平発散分布を示し、負の値は収束を表している。950 hPa 面において、広島湾周辺に収束域が広

キーワード 平成 30 年 7 月豪雨, X バンド MP レーダ, 三次元構造, 線状降水帯

連絡先 〒739-8527 広島県東広島市鏡山 1-4-1 広島大学大学院工学系研究科 社会基盤環境工学 専攻事務室

TEL : 082-424-7194

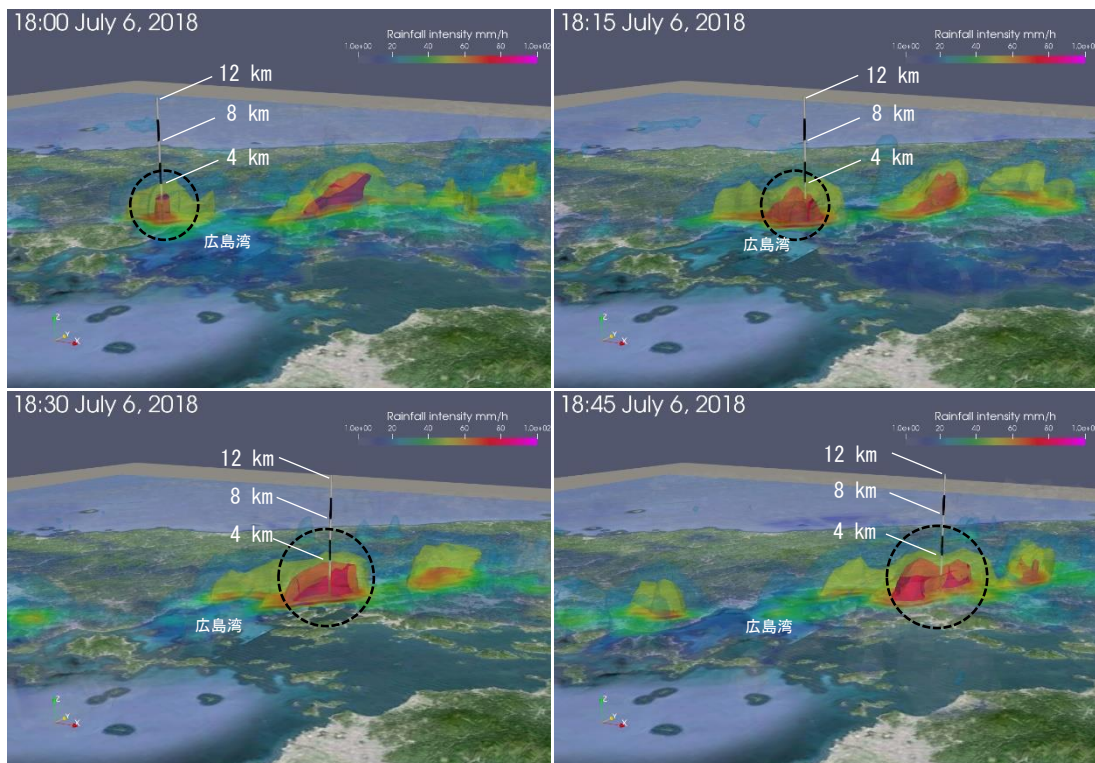


図-2 2018 年 7 月 6 日 18 時から 15 分間隔の三次元降雨強度分布

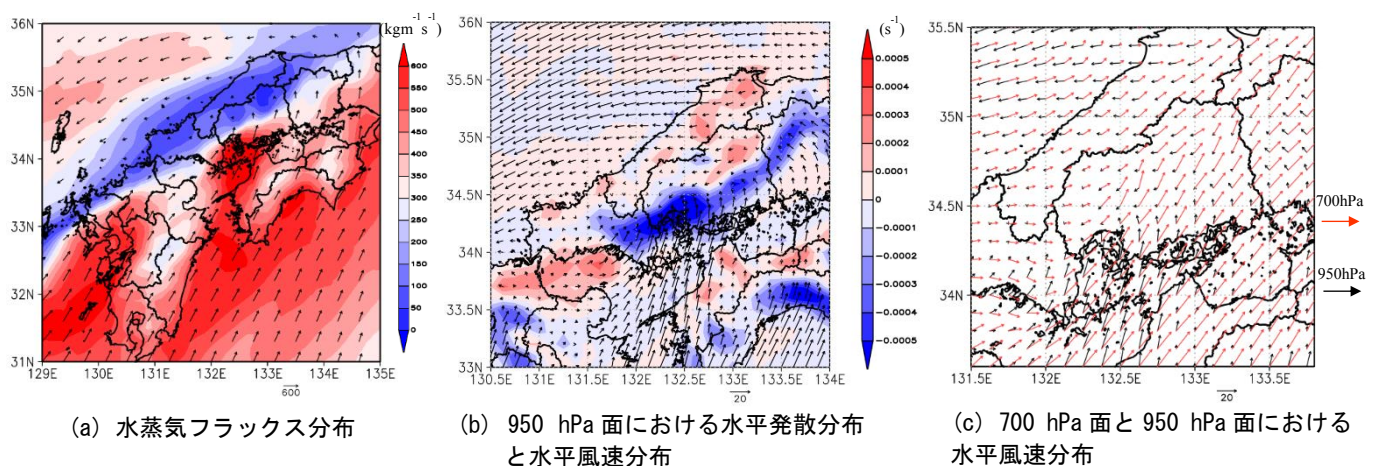


図-3 2018 年 7 月 6 日 18 時における水蒸気フラックス分布，水平発散分布及び水平風速分布

がっていることが確認できる。また，山口県南の海上で下降流が生じており，そこから東方向への風速場がみられた。豊後水道を通過した南からの風との合流地点で強い収束が発生し，多量の水蒸気の供給と相まって積乱雲が強化されたと考えられる。また，図-3(c)に 700 hPa（約 3000 m 高度）と 950 hPa における風速分布を示す。広島湾では，上空に向かうにしたがって時計回りで鉛直シアが存在していることが確認できる。Kato(1998) は対流セルの繰り返し発生には風速の鉛直シアが重要な役割を果たすことを示していることから，線状降水帯が発達しやすい環境場であった。

4. 結論

本研究では X バンド MP レーダを用いて雨雲の三次元構造を可視化した。広島湾上空で積乱雲の発達を確認され，気象庁メソ数値予報モデルの成果を用いて多量の水蒸気の供給，下層大気の収束，さらに上空の鉛直シアが積乱雲群の発達の原因であると推定した。

参考文献

- Cressman, G. P.: An Operational Objective Analysis System, *Mon. Wea. Rev.*, 87, 367-374, 1959.
- Kato, T.: Numerical Simulation of the Band-shaped Torrential Rain Observed over Southern Kyushu, Japan on 1 August 1993, *J. Meteor. Soc. Japan*, 76, 97-128, 1998.