

ウィンドプロファイラと気象レーダーの比較に基づく 福井平野における地形性降雨の統計解析

中城智之[1], 山本真之[2], 橋口浩之[3]

[1]福井工業大学, [2]情報通信研究機構, [3]京大大学生存圏研究所

1. はじめに

地形性降雨は地形の影響で発生する降雨である。近年、豪雨被害をもたらす線状降水帯が注目されているが、地形効果によって線状降水帯が発生しやすい領域が存在する事が報告されており(一, 2013)、各地域において降雨に対する地形効果を把握することは豪雨予測の観点から重要と思われる。

降雨に対する地形効果を考える時、対流圏下層の風速度が重要である。これまで、地上や 1000hPa 高度を代表値として計測された対流圏下層の風向によって局地的な強雨域が変わることが報告されている(e.g., 会田, 1965; 小花, 1977)。

福井平野では、対流不安定の観点から高度 500m における温位および水平風の発散・収束と強い降雨発生に関連についての報告(田中・久野, 2013)や特定の強雨についての事例解析(松井・山本, 2013)がなされているが、降雨への地形の影響に関する統計的研究はなされていない。そこで、本研究では、風速度の高度プロファイルを計測できる WPR と、降雨の水平分布が観測できる気象レーダーを併用して、福井平野の降雨分布における下層風と地形の影響を調べた。

2. 使用データ

対流圏下層の風データとして、アメダスによる地上風および WPR による高度 400m と 2km の風速度データを用いた。地上および高度 400m は地形の影響を受ける高度の代表、高度 2km は地形の影響を受けない高度の代表である。本研究では、福井平野中央部の福井地方気象台のアメダスと WPR のデータを平野中央部の風の代表値、アメダス三国局と福井工業大学の WPR のデータを平野北部海岸沿いの風の代表値とし、両者の比較によって局地的な地形の効果についても検討することとした。

降雨のデータとしては、気象庁の C バンド気象レーダーネットワークによる全国合成レーダー GPV を用いた。このデータは高度 2km における空間分解能 1km の降水強度として提供されている。高度 2km と地表の降水量には、落下中の蒸発などによる差異が考えられるものの、高い分解能で降雨の水平分布を知ることができる気象レーダーを用いることで、福井平野の降雨分布の情報を詳細に得ることができる。

3. 解析結果

3-1. データセット

2013 年 4 月から 10 月までの 7 か月間のデータについて、福井平野上で気象レーダーによって降雨が観測された日をすべて解析対象日とし、6 時間毎の天気図によって、前線の直接

の通過あるいは台風の影響の強い日（データセット B）とそれ以外の日（データセット A）に分け、それぞれについて解析を行った。データセット A は 119 日、データセット B は 24 日の日数となった。

3-2. 降雨分布の特徴

図 1 に、データセット A および B における積算雨量の分布を示す。データセット A では、福井平野北部および南東部の山岳域で降雨が多くなっている。同様の傾向は、弱まってはいるがデータセット B でも確認できる。また、両データセットにおいて、夜間は福井平野北部で降雨発生回数が多く、昼間には降雨域が低緯度方向に広がるローカルタイム依存性が確認された。

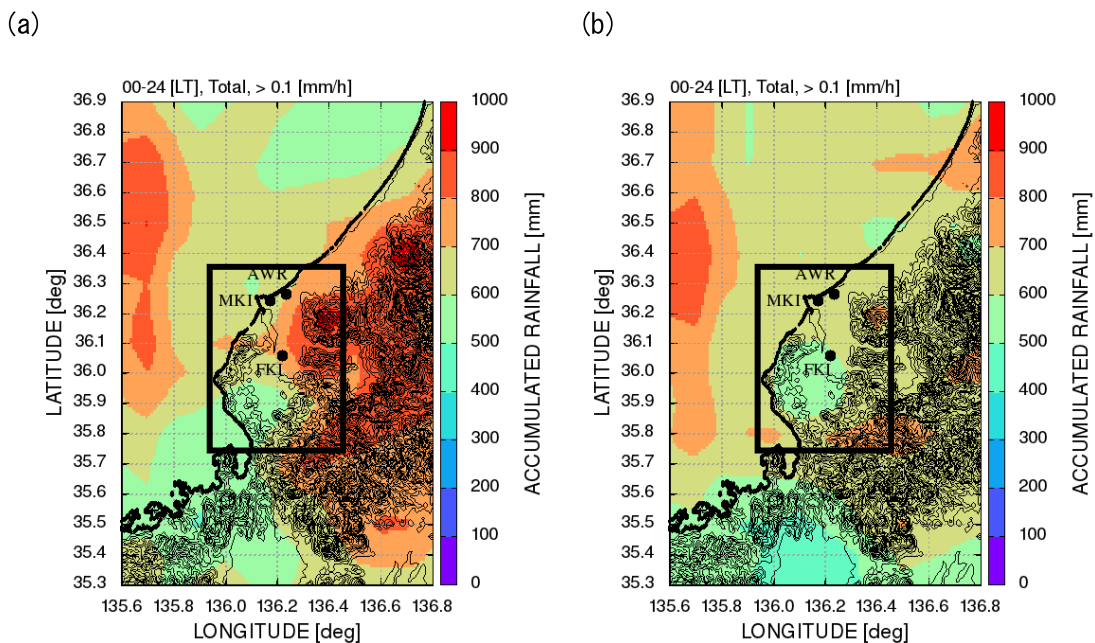


図 1. 気象レーダーによって観測された降雨強度を用いて求めた積算雨量の空間分布。(a) データセット A と (b) データセット B における結果を示す。図中の枠は、本研究における福井平野の定義である。

3-3. 対流圏下層の風の特徴

次に、気象レーダーによって福井平野で降雨が観測された時の対流圏下層の特徴について述べる。福井平野中央部と平野北部海岸沿いの地上と高度 400m の風向をそれぞれ比較した結果、データセット A と B の両方に共通して、南寄り（135–225 度）、西寄り（225–315 度）および北寄り（315–45 度）の 3 つの主な風向が確認された。また、地上と高度 400m の風向を比較した結果、夜間、陸地の温度が低い傾向が強い場合に、地上が南寄りで高度 400m が西寄りになる場合があることが確認され、合計 4 つの卓越風向が存在していた。現在、卓越風向と降水分布との関連を詳細に調査中である。

風速については風向に関係なく北部海岸沿いで大きい傾向があり、高度 400m で福井平野中央部と北部海岸沿いの風速差が最も大きい事が確認された。本研究では高度 400m を代表値として取り上げているが、700m 以上の高度では風速差が顕著でなく、概略、数 100m の高度で局地的な風速差が最も顕著に表れているものと思われる。

4. まとめと今後の展望

福井平野の降雨分布について、対流圏下層の風速度の影響を調査した。対流圏下層の風データとして福井平野中央部と平野北部海岸沿いのアメダスと WPR を、福井平野の降雨分布として気象庁の Cバンド気象レーダーネットワークによる全国合成レーダー-GPV を用いた。両者の時間分解能は 10 分であり、短時間の現象についても解析対象としている。

気象レーダーの観測データにより、降雨における総観規模の影響やローカルタイムの依存性が確認された。一方、福井平野の対流圏下層の主な風向として、南寄り (135–225 度)、西寄り (225–315 度) および北寄り (315–45 度) および地上が南寄りで高度 400m が西寄りの 4 つの卓越風向が明らかとなった。現在、卓越風向と降雨分布の関係について調査を進めている。

なお今後、解析データ量を増やして統計的信頼性を向上させるため、現在福井工業大学で行っている WPR の観測を継続すると同時に、過去の気象庁 WPR のデータを用いた同様のデータ解析を実施する予定である。

謝辞

本研究は、科学研究費補助金 (25350509, 代表: 中城智之)、私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 (S1101025, 代表: 青山隆司)、26 年度・生存圏科学萌芽研究 (課題番号 14, 代表: 中城智之) の助成を受けて実施されました。関係各位に感謝致します。

参考文献

- 一 広志, 高知県南西部で発生する大雨に地形が及ぼす影響について, 天気, vol. 60, pp. 69–74, 2013.
- 合田 勲, 四国南部の降雨の特性, 気象研究ノート, vol. 16, pp. 154–167, 1965.
- 小花 隆司, 東海地方の強雨と地形 (I), 天気, Vol. 24, pp. 37–43, 1977.
- 田中 豊, 久野 勇二, 500m 高度から見る福井県の大雨特性について (相当温位・水蒸気フラックス・収束からの考察), 平成 25 年度東京管区調査研究会誌, No. 46, 2013.
- 松井 博之, 山本 泰弘, 2012 年 7 月 21 日に発生した福井県嶺北の大雨について, 平成 25 年度東京管区調査研究会誌, No. 46, 2013.