

局所降雨時に見られた地上気圧の時空間特性

愛媛大学大学院 学生会員 ○入川裕太
愛媛大学技術職員 正会員 重松和恵

愛媛大学大学院 正会員 藤森祥文
愛媛大学大学院 正会員 森脇 亮

1. はじめに

地上における気圧は、上空の気温や雲の存在等と密接な関係があり、また、風の駆動力でもあることから分かるように、気象を理解する上で重要な要素である。著者らは、2015年8月から松山平野内の4地点(図-1中の□印)に気圧計(PTB110 Barometer VAISALA社)を設置することで、小スケールにおける気圧の多地点観測を実施している。設置した気圧計は、分解能0.01hPaまで計測が可能であり、わずかな気圧変動も観測可能である。これまで、雨に関する様々な研究がされているが、気圧の稠密観測を用いた局所的降雨に関する研究は未だ事例がない。そこで、本研究は、気象観測データを用いて、松山市で発生した局所的降雨時に観測された地上気圧の時空間特性について検証することを目的としている。

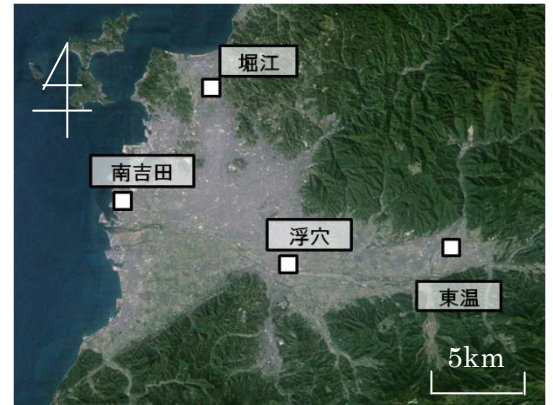


図-1.松山平野における気圧計の観測地点

2. 観測概要と解析手法

気圧計を用いた観測のデータのサンプリングは1秒であり、10分平均した値を使用している。気圧は、高度依存性が著しいため、観測した現地気圧に補正を加えて海面上の気圧の値に直して用いなければならない。したがって、各観測地で得られた現地気圧データは、次式を用いて海面更生気圧に変換して使用した。

$$P_0 = P \left(1 - \frac{0.0065h}{T + 0.0065h + 273.15} \right)^{-5.257} \quad (1)$$

ここで、 P_0 (hPa): 海面更正気圧, P (hPa): 現地気圧, h (m): 観測地点の高度, T (°C): 現地気温である。

また、著者らは、松山平野において全天日射量計、地上雨量計などの気象観測を独自に行ってきた。さらに、気象庁の気象観測データ、一般財団法人気象業務センターから購入した解析雨量も併せて使用した。

3. 解析対象日

本研究では、松山平野で局所的降雨が発生した8月8日を対象日として解析を行った。対象日は、明け方から昼過ぎにかけて非常によく晴れていたが、夕方に短時間の強い降水が確認された日である。松山平野の土地利用と地上雨量が観測された地点を図-2、その降水量を図-3に示す。また、17:00から18:00までの松山平野における積算降水量の空間分布を表した解析雨量を図-4に示す。これらの図から、解析対象

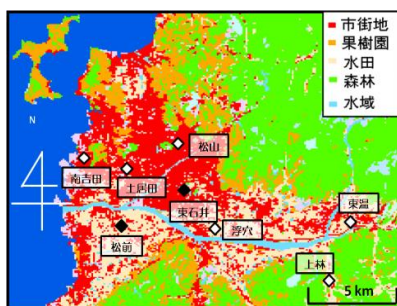


図-2. 地上雨量観測地点

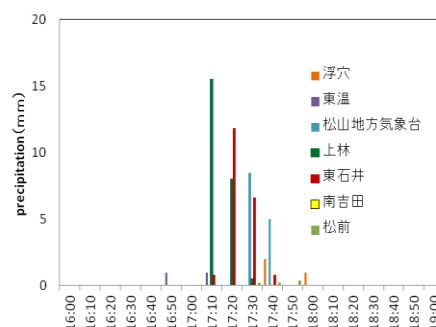


図-3. 降水量の地点比較 (8/8)

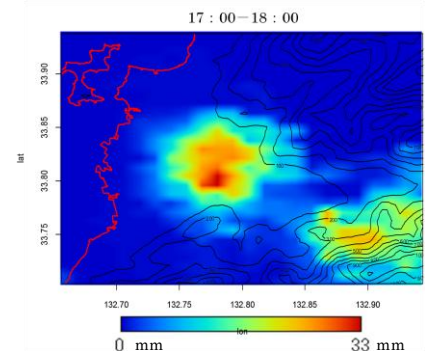


図-4. 解析雨量 (8/8)

の局地的降水は、まず、松山平野内陸部である上林で 10 分間雨量 15.5mm の局所的大雨が観測された後、都市部において 10 分間雨量 10mm 前後の強い降水が発生したことが分かる。

4. 結果と考察

ある晴天日 (10/16) 及び局所的降雨が発生した対象日 (8/8) の気圧変動をそれぞれ図 - 5, 図 - 6 に示す。晴天日の気圧変動 (図 - 5) の特徴として、日中は、日射により大気が温められ、気圧が大きく減少するが、日の入りが近づくにつれて大気が重くなり、気圧は徐々に上昇する傾向がある。しかし、局所降雨が発生した日の気圧変動 (図 - 6) をみると、降雨の直前に気圧が上昇していることがわかる。これは晴天日には見られない現象である。この気圧上昇を詳細に考察するために 15:00 から 20:00 までの気圧変動を図 7 に示す。内陸部で降水現象が確認される直前に、内陸部に位置する東温において、気圧が急激に上昇したことが分かる。この急激な気圧の上昇は、内陸部における局所的な雨雲の存在を表していると考えられる。雲が上空に存在している時は、雲が存在しない時に比べ、水蒸気が凝結したことによる雲粒を含む重い空気の塊が上空に存在したため、気圧が上昇したと考えられる。また、気圧を観測している各地点の日射量の時間変化 (図 - 8) を見ると、東温において気圧が上昇し始めると同時に、日射量が低下している。ここで、内陸部で降水が発生する直前の 17:00 の気圧及び日射量の空間分布をそれぞれ図 - 9, 図 - 10 に示す。図 - 9, 図 - 10 より、内陸部で気圧が高い地域に対応して、日射量が小さくなっている。つまり、雲が内陸部において局所的に存在していることが分かる。したがって、気圧の稠密観測から局所的降雨の前兆現象として、局所的な雨雲の存在を説明づけることが可能である。

5. おわりに

解析対象日を増やすことで、局所的降雨の発生メカニズムや特性について詳しく検討して行く必要がある。また、気圧計を都市域に設置することで熱対流の盛んな夏季の都市域の気象現象についても議論していきたい。

謝辞

本研究は JSPS 科研費 15K06236 の援助を受けた。

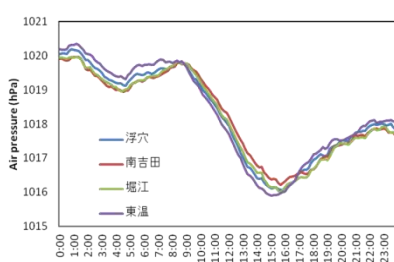


図 - 5. 晴天日の気圧変動(10/16)

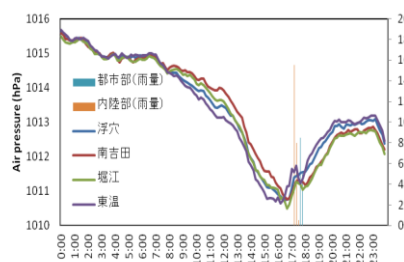


図 - 6. 気圧変動 (8/8) ①

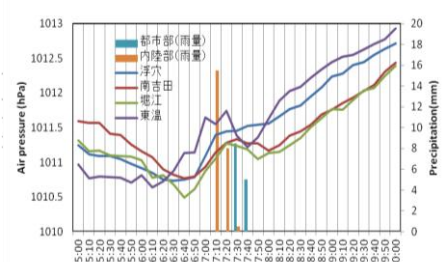


図 - 7. 気圧変動 (8/8) ②

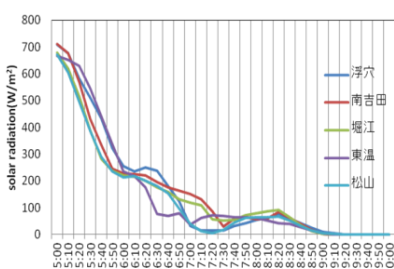


図 - 8. 全天日射量 (8/8)

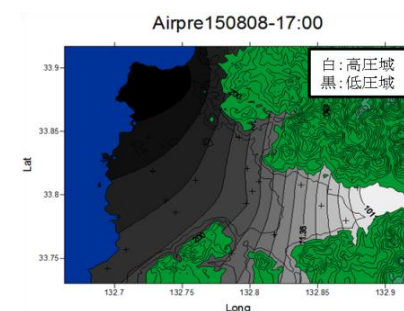


図 - 9. 気圧の空間分布

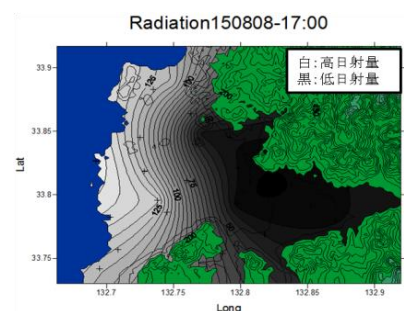


図 - 10. 日射量の空間分布