松山平野における降水量日変化の時空間特性

愛媛大学大学院 学生会員 ○藤本雅人 愛媛大学大学院 正会員 森脇亮 愛媛大学 非会員 渡部桂子

1.はじめに

近年注目されている集中豪雨のような局所的降水の把握に関しては空間密度の高い観測網が要求される. そこで本研究ではアメダスに加えて国土交通省河川局,自治体の観測による降水量データを用いることによ りおよそ8 km四方の密な観測網データによる解析を行う.また松山平野の約30 km×30 kmの比較的コンパク トな範囲内において,平野の形状や河川の存在などといった地域特性に対応する降水量解析を行う.そして 降水の日変化に注目することで,海陸風や水蒸気といった気象要素の動態との関連性の解明が期待される.

2.対象領域と解析手法

図-1 に対象領域の松山平野における降水量の観測 点を示す.この松山平野のような沿岸域においては, 降水量の一般的な日変化として正午ごろに極小を持 ち,夕方と明け方に極大を持つことがわかっている ¹⁾.まず松山気象台における 1976 年から 2009 年ま での降水量積算値の日変化に注目する.7月と8月 の夏季における日変化と1年を通した日変化を比較 するため,それぞれの日平均値を1とした比較を図 -2に示す.これより周知の通り夕方と明け方に極大 を持つ傾向にあることが確認できる.また夏季にお ける日変化がより明瞭に現れており,特徴的である ことからも夏季に注目した解析を中心に行った.



3.松山平野における空間比較

図-1 松山平野における土地利用状況と降雨観測点

松山平野内において観測点の標高及び海からの距離が年降水量に相関があることを確認し、この2つの要素に着目して解析を行う.降水量のピークである朝方、夕方に注目し観測点間で比較すると、夕方の16時頃には比較的差が小さくなることが分かった.これは内陸部の観測点では夕方に強くピークを持ち、沿岸部では朝方に強くピークを持っていることが影響していた.これらを月別



時刻(JST) 図-2 日平均を1とした松山気象台 における1時間雨量 (1976年~2009年)



図-3 上林(標高:460 m, 海からの距離:18.6 km), 米野(標高:450 m, 海からの距離:14.0 km)における 8月の1時間雨量(2003~2008年).



図-4 小スケール日における絶対湿度(gm⁻³) の空間分布(2010 年 8 月 15 時)





に分けて特徴を把握したところ、8月の夕方の降水量は特に地点間で大きく差が出ていることを確認できた. そこで、この8月を対象に観測点間の空間比較を2003年から2008年の積算値で行い、標高による降水量の 依存性を排除するために標高がほぼ等しい地点間の比較を行った.図-3に標高460 mの上林と標高450 m の米野の2003年から2008年までの8月における降水量日変化を示す.ここでは鈴木・中北²⁰の手法に倣い 天気図、アメダスデータを用いて、台風や停滞前線の時間・空間スケールの大きい気象擾乱に起因した雨を大 スケール、時間・空間スケールの小さい気象擾乱である熱雷に起因した雨を小スケールと分類し比較した.こ れより標高がほぼ等しい2地点でも降水量の多い夕方に差が大きくなっていること、海からの距離が遠い上 林のほうが夕方の降水量の多いことが分かる.また興味深い結果として松山平野の扇状地の東端に位置する 山之内、表川、上林観測点において2003年から2008年までの8月の夕方の降水量が特に多く、さらにそれ は小スケールの雨においてより明確に現れた.つまり夕方の降水量が高くなったと考えられる.

4.松山平野における水蒸気分布

以上の降水量解析において、河川が風道となり海風由来の湿った空気が輸送された結果、平野の奥部で降水量が多くなった可能性を示した.筆者の研究室では松山平野内において湿度センサーをほぼ3 km四方に21地点設置し、連続計測を行っている.観測で得られた結果のなかで小スケールの雨の日を抽出した2010年8月の昼間15時の絶対湿度空間分布を図-4に示す.図-4より沿岸域に水蒸気の侵入が確認できる.また平野の東端にも湿潤域が確認できる.この時間帯はアメダスデータによると西寄りの海風が吹く傾向にあり、海風由来の湿った空気が図-1で示す水域の河川沿いを中心に侵入している様子を表している.陸風時にも同様に風下側に湿潤領域が確認でき,海陸風によって水蒸気分布が形成され降水に影響する可能性は十分にある.5.松山平野における経年変化

松山気象台における降水量積算値の日変化を 1980 年から 2009 年までの 10 年ごとに解析したところ,経年 変化として朝方の降水量のピークの時間が 1980 年代は 4 時頃, 1990 年代は 6 時頃, 2000 年代は 9 時頃と時 間の後退がうかがえた.同様に 1980 年から 2009 年までの 10 年ごとの各時間における風向別風速積算値を算 出し 6 時におけるそれを図-5 に示す.昼間の 9 時から 18 時の海風が卓越する時間帯には目立った差や経年 変化は見当たらなかった.一方で,夜間の 21 時から 6 時の陸風が卓越する時間帯には図-5 のように東寄り の風が確認でき,約 200 ms⁻¹hour ごとの風速の増加という経年変化が陸風の時間帯においてのみうかがえた. このことから松山平野において陸風の収束によって積乱雲がもたらされるのならば,陸風の年々の強まりは 沖合での収束域を押し出し遠ざけ,朝方にもたらす降水の時間を後退させたと考えることができる.

8.参考文献 1) Fujibe, F, 1988: Diurnal variations of precipitation and thunderstorm frequency in Japan in the warm season, Pap. Meteor. Geophys, 39, 79-94.

2) 鈴木博人, 中北英一: 鉄道と気象庁の降水量データを用いた大雨の標高依存性の解析, 水工学論文集, 51, 283-288.