風の多地点モニタリングによる局地気象の事例解析
～海陸風の侵入挙動と収束による豪雨の発生～

愛媛大学大学院　学生会員　○宮川晃輔　JR 東海　正会員　渡部佳子
愛媛大学大学院　学生会員　山本拓男　愛媛大学大学院　正会員　森脇亮

1.はじめに

近年，都市部においてヒートアイランド現象や大気汚染が問題となっており．その解決が急務となっている．これらの諸問題の解決，あるいは緩和のために海陸風が期待されている．しかしながら，海陸風は地形の影響を強く受け，その形態は地域によって大きく異なるため，海陸風に着目した研究は少ない．

また，関東平野において海風系の局地風による強い収束が降雨強化に寄与している可能性が示唆されており[1)]，海陸風の解明は豪雨の予測に有用であると考えられる．そこで，本研究では松山平野において風の風向・風速の同期観測を実施し，海陸風の侵入挙動の解明を行った．さらに，風の収束により局所的降水が発生したと考えられるある一事例に着目し，考察した．

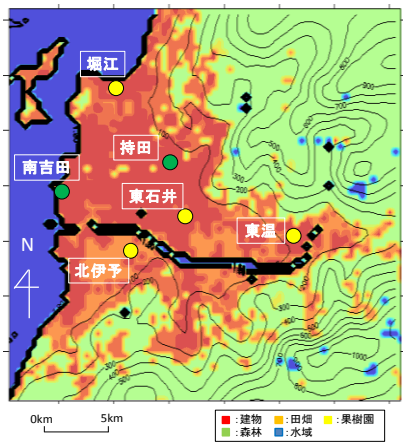

図-1　観測地点および
松山平野における土地利用状況

2.観測概要

本研究で解析対象とする松山平野は，四国の北西部に位置し，重信川や石手川が流れる扇状地で，東西約 20km, 南北約 17km, 面積約 100km^2 の沖積平野である．

図-1 は観測地点と松山平野における土地利用状況を示しており，黄色の地点は本研究室で風速計を設置し風向・風速を計測し，緑の地点は松山地方気象台が計測している風向風速データを使用した．

3.海陸風の時間変化

図-2 に各地点の風ベクトルの時系列グラフを示す．解析対象日は 2012 年 10 月 25 日である．夜間は東よりの風（陸風）が吹き，日中は西よりの風（海風）が吹き込んでいる．また，地点ごとに海風と陸風が入れ替わる時間に違いがあることが確認できる．

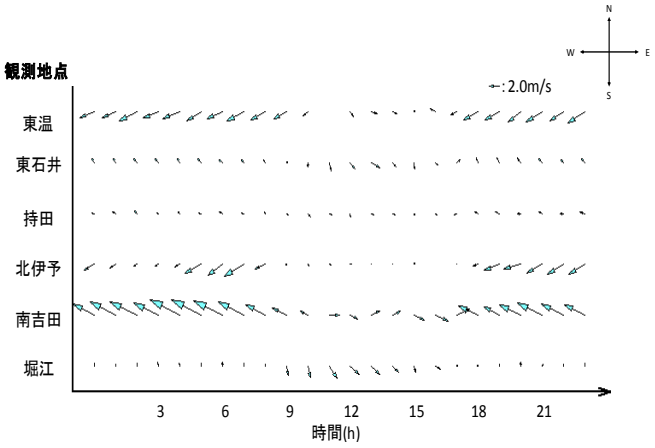

図-2　風ベクトルの時系列グラフ

4.海陸風の風向頻度と平均風速

図-3 に各地点の海風と陸風の風向頻度分布グラフを示す．海陸風の風向頻度に対する解析対象日は 2012 年 10 月 23 日～2012 年 12 月 15 日の日照率 60%以上の日とした．各地点の海風と陸風には風向頻度に偏りがあることがわかる．海風は堀江から吹く北風と伊予灘から吹く西風の二つの風が確認でき，その風が松山平

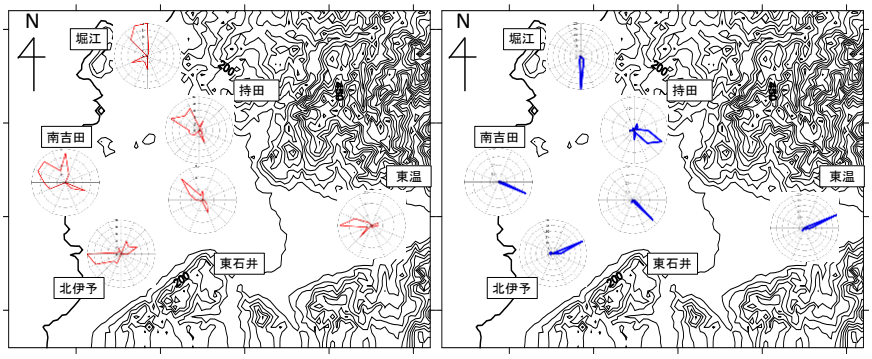

図-3　風向頻度分布グラフ（左：海風，右：陸風）

野中央部で合流し，扇頂部へと流れ込んでいく風系が見られる．それに対して，陸風は逆に扇頂部から吹き込む風が松山平野西部や北部に発散しているのが見られ，各地点の海風と陸風は同じ経路を通って反対方向に吹くことが示唆される．

図-4 に各地点の海風と陸風の平均風速を示す．比較すると全体的に海風の風速の方が大きくなっており，特に観測地点が海岸付近の堀江と南吉田ではその傾向が大きい．しかしながら，東温は陸風の方が大きくなっている．これは観測地点が内陸部に位置し，陸風の影響を強く受けたためだと考えられる．また，都市化が進んでいる持田や東石井では風速が小さくなっており，高い建物などの影響を受けたと考えられる。

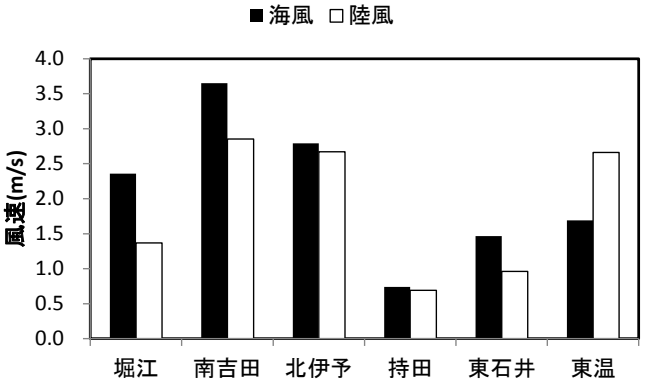

図-4　海風と陸風の地上 10m の平均風速(m s^{-1})

5.風の収束による局所的降水

鈴木，中北[2)]の手法に倣い，松山平野において空間スケールの大小で降水パターンを分類した．台風や前線といった時空間スケールの大きい降水ではなく，熱雷によって時空間スケールの小さい降水に着目した．松山平野においては地形特性により概ね扇頂部で降水が発生することを確認した．しかし，扇頂部よりも西側で降水が発生した事例もあった．この事例として 2012 年 8 月 19 日を挙げ，解析を行った．この日は，上空の寒気や湿った空気の影響を受けたが，日照率は 64%の比較的晴れた日であった．**図-5** に 13 時 30 分の全国合成レーダーによる 1 時間降水量分布図と風ベクトル図を示す．**図-5** より，堀江からの北風と東石井での東風が収束しており，収束域で降水が発生していたと考えられる．東温では風速計が設置前だったため平野東からの風は未確認だが，東温を含めた考察は今後の課題とする．

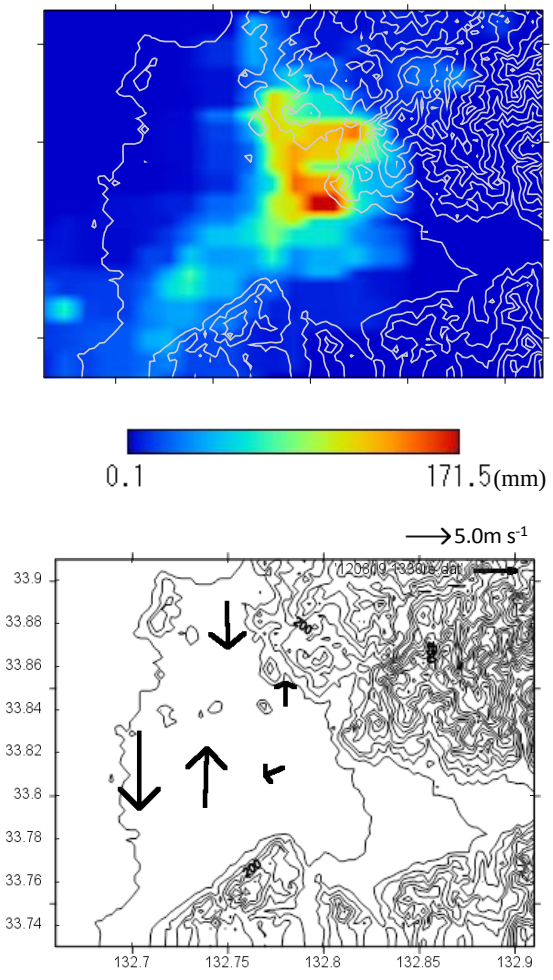

図-5　13 時 30 分におけるレーダー雨量（上図）と風ベクトル図（下図）

6.まとめ

各地点の海風と陸風は逆の方向に吹くことが分かり，同じ経路を通って反対方向へ吹くことが示唆された．日中の海風では海岸付近の風速が大きく，それに対して夜間の陸風では内陸の風速が大きいことがわかった．風が収束し，その収束域で降水が発生していたと考えられる．解析対象日が少なく統計的な結果とは言い難い．データを蓄積し長期間のデータを使用した解析が必要であると考えられる．

参考文献

1)中西幹郎，原由紀男：東京都市部に短時間強雨をもたらした降水系の降雨強化に結びつく局地風の特徴，天気，Vol.50(2)，pp13-25，2003.

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，第 51 巻, pp283-288，2007.