

基山周辺地域における局地降雨と海風の収束

九州大学大学院総理工学府 学生会員 ○池本和生 学生会員 久田由紀子
九州大学大学院総理工学研究院 正会員 杉原裕司 正会員 松永信博

1. はじめに

福岡平野と筑紫平野の内陸部に位置する基山周辺地域では、晴天日に局地的な降雨が高頻度に発生することが知られている。これは、玄界灘と有明海から進入してきた海風が基山周辺地域で衝突することにより、上昇流が形成され、それに伴って対流雲が発達したためと考えられる。本研究では、観測データを用いて局地降雨と各海風の発生頻度の関係を統計的に求めるとともに、ARPSモデルを用いて海風の再現計算を行い、局地降雨と海風収束との関係について検討した。

2. 観測データによる解析

図-1に解析に用いた領域を示す。四角で囲んだ領域は北から福岡平野、基山、筑紫平野と定義した。黒点は福岡、久留米アメダスの位置を示す。解析にはレーダーアメダス解析雨量（以下解析雨量）とアメダスの風向・風速データを用いた。解析雨量は1995～2000年では約5km、2001～2002年では約2.5km格子における1時間雨量値を示すデータである。解析期間は1995～2002年の8年間とした。まず、解析雨量を用いて福岡平野、基山、筑紫平野の平均雨量を求め、12時以降に基山でのみ降雨が生じた場合を局地降雨と定義した。次に、アメダスの風向データを用いて福岡では西北西から北北東寄りの風が4時間以上、久留米では南から西寄りの風が2時間以上連続した場合をそれぞれ海風と定義し、局地降雨発生日における各海風の発生状況を調べた。

図-2に局地降雨が発生した平均日数の月変化を示す。局地降雨の発生頻度は夏季に高い割合を示し、8月に約40%の最高値を示した。図-3に8月を対象に局地降雨発生日における各海風の発生状況の割合を示す。局地降雨が発生した日には玄海灘からの海風と有明海からの海風が共に発生している場合が40.8%と最も高い値を示した。このことから基山周辺地域では局地降雨の発生に海風の衝突がかなり影響していることが推察される。単独の海風については有明海からの海風が発生している場合が72%、玄界灘からの海風は58.2%であり、有明海からの海風の発生がより重要であることが示唆される。

3. 数値シミュレーションによる解析

数値シミュレーションモデルにオクラホマ大学の

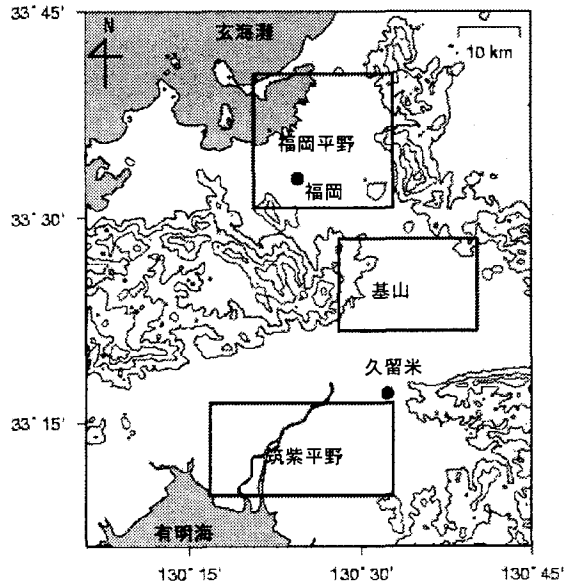


図-1 観測データの解析に用いた領域

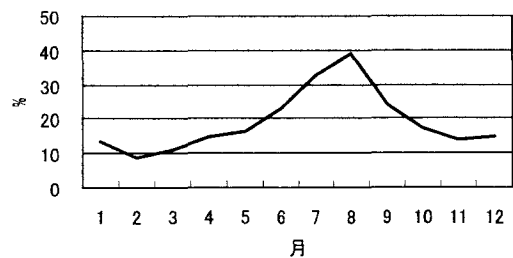


図-2 局地降雨発生頻度の月変化

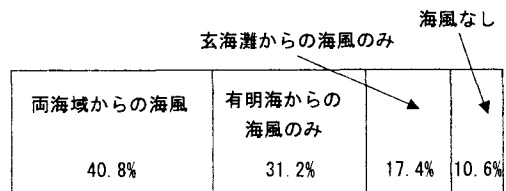


図-3 8月の局地降雨発生日における海風の発生状況

Center for Analysis and Prediction of Storm (CAPS)で開発されたAdvanced Regional Prediction System (ARPS)を用いて、局地降雨発生日の再現計算を行った。このモデルは非静力学大気予報モデルであり、対象水平スケールは数mから数100kmである。基礎方程式は運動方程式、熱力学方程式、連続の式、水蒸気の混合比に関する式、乱流運動エネルギーの式、状態方程式である。座標系には地形に沿った非直交一般座標を用いている。標高データには国土地理院の数値地図50mメッシュデータを補間した値を用いた。土壌データ、植生データには国土地理院の土地利用メッシュデータをARPSの植生区分に応じてそれぞれ8項目、2項目に分類し、計算格子と最も近い区画の分類を与えた。まず、九州全土を含む領域1(360km×450km)について計算を行った。初期条件と側面の境界条件には気象庁の領域客観データを用いた。次に福岡平野と筑紫平野を含む領域2(75km×120km)の計算を行った。境界条件には領域1の計算結果を時間及び空間的に補間した値を用いた。表-1に領域及び計算格子について示す。解析期間は2000年7月16日21JSTから19日21JSTまでの3日間とした。この期間において福岡と久留米のアメダスによって観測された雨量は0mmであった。また、福岡アメダスによる風向は18日9JSTに南東寄りから北寄りに変化し、海風が発生していることを示している。

図-4に2000年7月18日15JSTにおける地上50mの水平風速ベクトル分布を示す。福岡平野では9m/s前後、筑紫平野では7m/s前後の風が生じており、基山周辺部で海風収束が認められる。

基山周辺地域で発生する上昇流と海風の影響について検討を行う為、図-4で示したA-A'間の鉛直断面について調べた。図-5に(a)18日9JST、(b)18日15JSTの風速ベクトル、比湿(g/kg)についての等値線を示す。9JSTは海風の発生が確認できるが微弱であり内陸までの進入は見られない。15JSTは海風が内陸まで進行しており、衝突が生じた地域で3m/s以上の上昇流が発生している。また比湿についても上昇流とともに高い値を示しており、この地域における雲、雨粒の発生を促すものと推察される。

4. まとめ

基山周辺地域における局地降雨は夏季によく発生しており、玄海灘、有明海の両海域からの海風の進入、内陸部での衝突が確認された。以上から、海風がこの地域における局地降雨を引き起こしていることが示唆された。

表-1 計算領域と格子

| | 領域1 | 領域2 |
|-----------|-------------------------------|-------------------------------|
| 計算領域の中心位置 | 東経130° 30' 0" 北緯32° 54' 0" | 東経130° 22' 5" 北緯33° 22' 5" |
| 水平方向格子幅 | 7.5×7.5km | 1km×1km |
| 水平方向格子数 | 48×60 | 75×120 |
| 鉛直方向格子幅 | 50~950m | 50~950m |
| 鉛直方向格子数 | 20 | 20 |

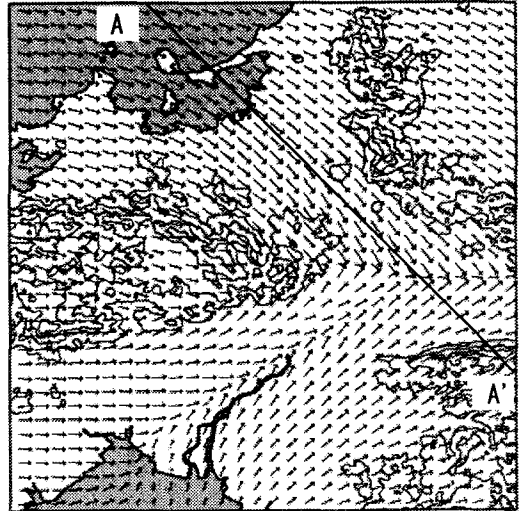


図-4 2000年7月18日15JSTにおける地上50mの水平風速ベクトル分布

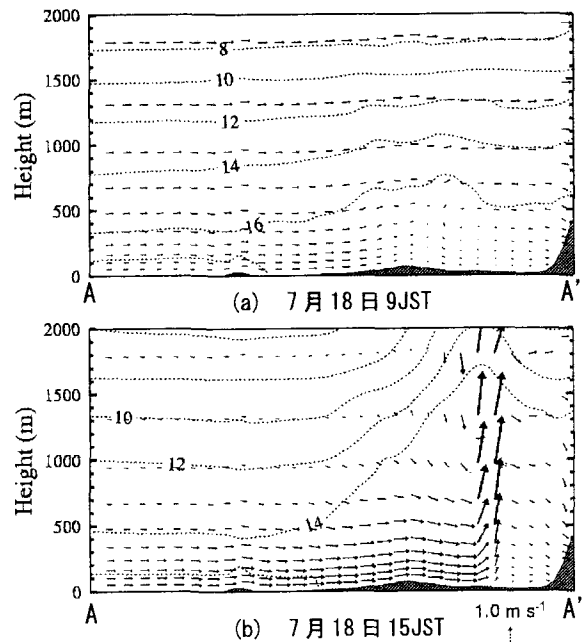


図-5 A-A' 鉛直断面内の風速ベクトル分布と比湿(g/kg)の等値線