

愛媛県大洲市で発生する局地風「肱川あらし」 -地上気象観測と数値シミュレーションによる解析-

*重田祥範（岡大院・自然科学）・石原慧太・大橋唯太（岡山理大・総合情報）・寺尾徹（香川大・教育）

1. はじめに

愛媛県大洲市長浜の肱川河口付近では、秋から冬にかけて「肱川あらし」（肱川河口の長浜大橋上で 10m/s 以上）と呼ばれる局地風が発生する。肱川あらしとは、好天静穏日の夜間に大洲盆地で発生した冷気が川に沿って流れ、下流のV字状地形で収束・加速されることで、河口から沖合数キロまで冷気が発散する強風である（中田, 1982）。過去の研究では、気温・水温の測定や小型飛行機による上空からの観測などを中心におこなわれている。しかし、肱川あらしが実際にどのような力学過程で発生しているかは未だに解明されていない。

そこで本研究では、アメリカ大気研究センター（NCAR）などで開発されたメソ気象数値モデル WRF（Weather Research and Forecasting model）を用いた数値シミュレーションを用いて、肱川あらし発生過程における地形の影響などを考察した。また、肱川周辺域において多地点で地上気象観測をおこなった。これら、数値シミュレーションと気象観測を併用しておこなうことにより、肱川あらしの時空間構造を把握し、形成メカニズムの解明を試みた。

2. 観測概要

地上気象観測は、2009年1月6～10日に愛媛県大洲市街地（第1図、①）から長浜（第1図、⑧）までの肱川周辺でおこなった。測定方法は、事前に選定した天空率 0.6 以上の 8 地点を自動車で順に回り、その場所で 5 分間測定する移動型観測を採用した。

測定項目は、気温、気圧、風向風速である。気温の測定には、重田ほか（2008）によって開発されたシュルターにサーミスタ温度計（おんどり Jr.RTR-52; T&D）を組み込み使用した。気圧は、温湿度・大気圧データロガー（TR-73U; T&D）を使用した。風向風速の測定には、総合気象観測ステーション（Davis 社）を用いた。データのサンプリング間隔は、気温が 1s 毎、気圧と風向風速が 5s 毎である。なお、解析時にはそれぞれ 5 分平均値を用いた。

移動型観測をおこなった時間は、過去の研究で肱川あらしが発生し始めるとされている 21～23 時（JST）と、風速が最も強くなる 5～7 時（JST）の計 2 回とした。

3. 数値計算

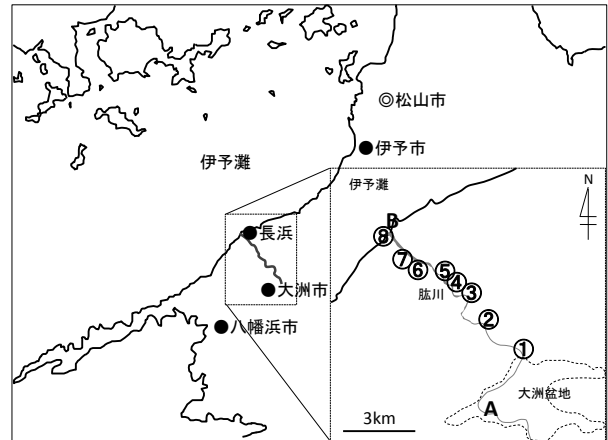
本研究では、メソ気象モデル WRF-ARW Ver2.2（Weather Research and Forecasting Model）を用いた。WRF は完全圧縮・非静力学平衡系の大気流体方程式群を使用した格子モデルである。大洲盆地と肱川河口を中心とした領域を 2 重ネステイングして（水平格子間隔 1.5km, 0.5km）、数値計算をおこなった。また、初期値・境界値には、気象庁メソ客観解析値（大気）と NCEP 客観解析値（海面温度）を使用した。

計算期間は、大洲河川国道事務所にて肱川あらしの発生が報告された、2005年10月19日9時（JST）～22日9時（JST）の72時間と実際に観測をおこなった2009年1月5日9時（JST）～10日9時（JST）の120時間を対象とした。なお、計算開始時の24時間は、助走計算とした。

4. 結果

4.1. 観測結果

肱川河口付近では、観測期間中に肱川あらしと推測される 7m/s 以上の強風を観測した。気温は、大洲盆地から肱川河口にかけて徐々に上昇し、大洲盆地と肱川河口での気温差は約 2℃であった。風速は、地点①から地点④にかけて 2m/s 以下と弱いのが、一方で、地点⑤から地点⑧にかけては 5m/s 以上と急速に強まる傾向であった。特に肱川河

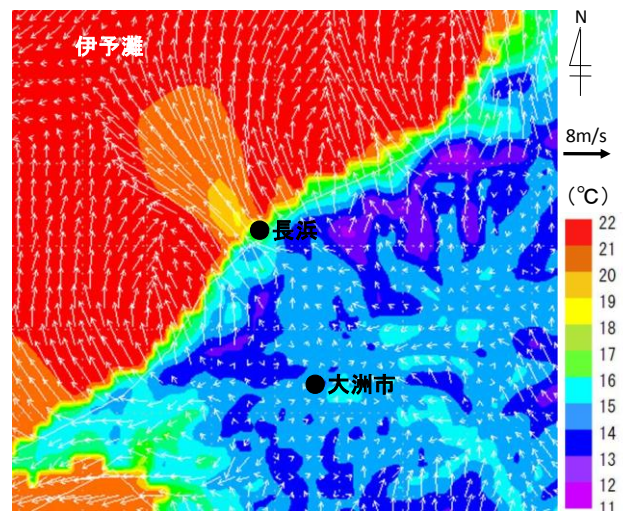


第1図 観測対象地域と測定地点。A: 大洲 AMeDAS, B: 長浜 AMeDAS。図中の数値は、観測地点を示す。

口付近の地点⑧では 7m/s 以上となった。海面補正気圧は、地点①から⑥にかけて 0.4hPa 上昇し、地点⑥から地点⑦にかけては、0.5hPa 上昇がみられた。一方で、地点⑧では地点⑦に比べて 1.0hPa 低下していた。以上の結果、肱川あらしは、盆地と肱川河口の気圧差よりも、V字谷内で形成される水平気圧傾度が重要であると示唆される。

4.2. 数値シミュレーションの結果

第2図に数値シミュレーションの結果を示す。地上 10m 付近の風速は盆地内で 1m/s 以下と弱いのが、一方の肱川河口付近では 6m/s 以上と強い傾向を示している。また、肱川河口付近では、冷気が海上にかけて扇状に吹き出している様子が再現されている。盆地から肱川河口にかけては、190～320m の高度で 3m/s の風速であるのに対し、地上から 190m では約 1m/s である。一方で、肱川河口から海上にかけては、190～320m で 4m/s の風速であったが、その下層では 7m/s と風速が強い傾向であった。つまり、肱川河口付近では上空から海上面に向かって風が吹き下りるような構造となっていることが明らかとなった。



第2図 数値シミュレーション結果（2005年10月21日6時）。地上2mの気温と地上10mの風ベクトルを示す。