

愛媛県大洲市で発現する肱川あらし – 強風の局地性と寒冷ストレスの関係 –

*大橋唯太（岡山理大生物地球）・大下晃・荒木和真（岡山理大総合情報）・寺尾徹（香川大教育）

1. はじめに

愛媛県大洲市の瀬戸内海沿岸では、秋から冬にかけて肱川あらしという強い局地風が発現する。この強風は地狭風の特徴を有し、独特な地形との関係が深い（荒川, 2006）。10m/sを超える風速が夜間から翌朝まで継続することが知られている（中田, 1982）。

本研究では以下の2点に着目した。

- (1) 肱川あらしがどの範囲で面的に限局化された現象なのかを明らかにする。
- (2) 肱川あらしの冷たい強風が住民に与える寒冷ストレスを、定量的に明らかにする。

2. 気象観測と寒冷ストレス指数の算出

2011年10月28日～11月2日と12月19日～12月24日の2期間で観測を実施した。観測要素は気温・黒球温度・相対湿度・気圧・風向風速とし、1分間隔でデータ・サンプリングを行った。観測地点には、8箇所を選定した（図1）。

寒冷ストレスの評価には Wind Chill Temperature Index (WCT; 風冷温度指数) を採用した。この WCT は実際に被験者実験より顔部位の熱流量測定から導出された指数で、古くからアメリカ合衆国やカナダなどで天気予報のなかでも使用されてきたが、現在は NOAA の NWS (National Weather Service) が次式に示す修正版を提案し、低体温症ハザードを提供している。計算される WCT の数値は、いわゆる「体感温度」を表す。

$$WCT = 13.13 + 0.6215T - 13.96U^{0.16} + 0.486TU^{0.16}$$

T : 地上気温 (°C), U : 高度 10m の風速 (m/s)

3. 結果

2回の観測期間中、風向風速の特徴から11月1日、12月20～22日の早朝に肱川あらしが観測された。ただしいずれも前日の20～22時から発現が確認されている。このうち、移動性高気圧に覆われるか冬型の気圧配置が緩んだ気象条件下で、肱川あらしの風速が大きくなっていた。典型的な肱川あらしの発現時（12月20～21日）には、河口(5)の地上観測地点と他の観測地点のあいだに明らかな風向風速の違いがみられた（図2）。河口(5)の地点のみで8m/sに達する強風が、日没以降から翌日の午前11時頃まで継続した。内陸の大洲盆地から沿岸まで、他の観測地点でいずれも弱風条件であった事実から、肱川あらしが肱川河口を中心に地上範囲で極めて限局化された局地風現象であることが、本研究の観測からも示された。肱川に直行する方向には河口付近で1～2kmの範囲、強風という意味では1km程度と推定される。

肱川あらし発生時に観測された WCT は河口(5)で最も低く明け方には-5°C近くまで低下し（図3）、瀬戸内海沿岸や内陸の盆地と寒冷ストレスが明らかに異なっている。ところが気温は、河口(5)よりも谷(10)や盆地(10)の方が2°C以上も低い。河口(5)は沿岸(5)と10°Cにまで及ぶ体感温度 (WCT) の差がみられるが、この2地点は2kmほどしか離れていないにもかかわらず、肱川あらしが人体の寒冷ストレスを大きく違えているのは興味深いといえる。

WCT は日射の影響を考慮できないので、人体熱収支・温熱生理変化を含む Gagge の 2-node model を用いて着衣下の平均皮膚温度を推定すると、肱川あらし発現時間帯は河口(5)での皮膚温が沿岸(5)よりも4～5°C低い数値が得られたが、肱川あらしの終息以降は徐々にその差も小さくな

っていった。これは強風暴露だけでなく、肱川からの蒸気霧や盆地霧の出現・移流による日射遮蔽の影響も含まれる。

謝辞：観測は岡山理科大学総合情報学部の学生に手伝って頂きました。本研究は、福武学術文化振興財団平成22年度瀬戸内海文化研究・活動支援助成を受けて行われました。ここに記して謝意を表します。

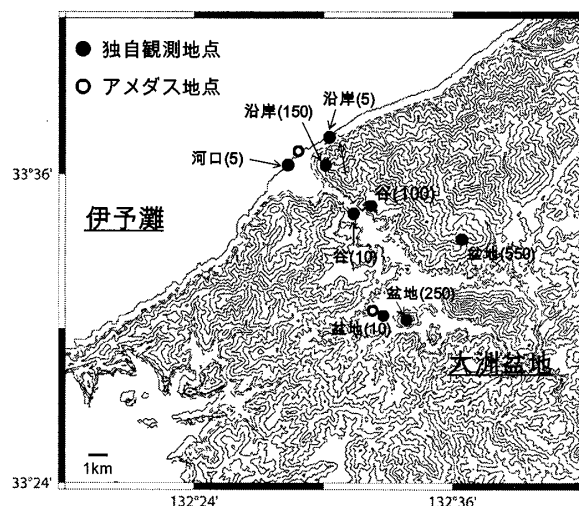


図1 気象観測地点の位置（愛媛県大洲市）。括弧内の数値は観測地点の標高（概算）を表している。実線は100m間の等高線、破線は標高50mの等高線を示す。大洲盆地と瀬戸内海は谷沿いに流れる一級河川「肱川（ひじかわ）」でつながっている。

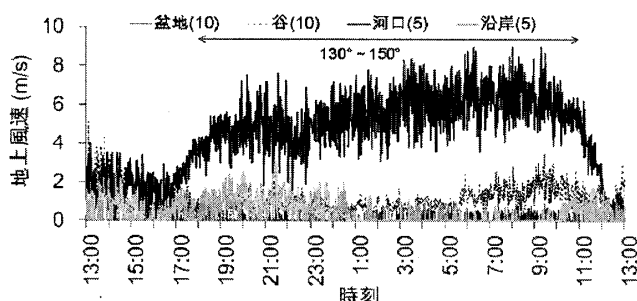


図2 2011年12月20日13時～21日13時に地上観測4地点で測定された風速の時間変化。矢印で示した範囲は、河口(5)で肱川あらしと推定される安定した南西～南南西の風向が観測された時間帯を示す。

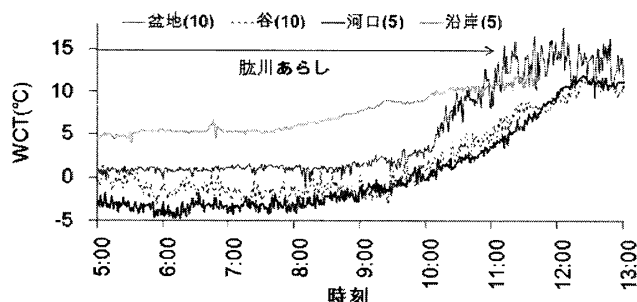


図3 2011年12月21日5時～13時に地上観測4地点で測定されたWCTの時間変化。矢印で示した範囲は、河口(5)で肱川あらしの発生が観測された時間帯。