

集落内部における夏季の微気象観測
-密集した漁村集落の生活環境に関する研究 その2-

準会員○黒木勇吉*1 正会員 辻原万規彦*2 同 加藤浩司*3
正会員 岡本孝美*4 同 千住 一*5 同 中村泰人*6

4. 環境工学-18. 環境設計
漁村、路地、微気象、風、絶対湿度

1.はじめに

現代の居住空間では、その環境調整を機械的な手法に頼りがちであり、多くの密集した都市において高温化問題が深刻になりつつある一因となっている。これに加えて、密集して建てられた住宅地では、住宅地全体の風の流れが阻害される。このような現状に対し、自然エネルギーを有効に利用し、環境と共生した居住環境を創る¹⁾ことが解決策の一つとなると考えられる。

そこで、同じように古い住宅などの建築物が密集しながらも風が通りぬけている²⁾とされている牛深市の漁村集落(真浦・加世浦地区)に着目した。この集落には、「せどあ」と呼ばれる家並みが残っている。「背戸(裏口)」が語源³⁾で、狭い路地という意味であり、自然エネルギーをうまく取り込み、有効に利用しようとする工夫が見られる。このような自然の取り込み方に関する経緯、知恵、技などを現代に応用すれば、環境に配慮した居住空間が創造できると考えられる。

これまでに漁村集落を対象とした研球は数多くある⁴⁾。その中でも、真浦・加世浦地区を対象とした研究も既になされている^{4) 5)}。これらの研究は、形態とその機能、また集住作法に関するものである。一方、密集地域を対象にした温熱環境に関する研究もある⁶⁾が、都市の住宅地を対象としている。しかし、密集した漁村集落を対象として、自然エネルギーの有効利用に着目した研究は見られない。

本研究の「その1」では、調査対象である牛深市の漁村集落の概要と路地に関する聞き取り調査の結果を述べる⁷⁾。「その2」にあたる本稿では、これまでなされてきた自然エネルギーの有効利用を探るために、その実態を明らかにすることを目的とし、夏季の微気象観測の結果を報告する。

2. 測定の概要

2.1 測定場所と日時

調査対象地域は熊本県牛深市真浦・加世浦地区の漁村集落である。牛深市は熊本県の南西部にあたる天草地域を構成する天草下島の南端に位置し(図1)、熊本市から車で約3時間の距離にある。

測定期間は、2004年8月2日(月)から8月6日(金)である。牛深市にはアメダス観測所しかないため、参考のために熊本市における測定期間中の天候を表1に示す⁸⁾。



図1 牛深市の位置図

表1 測定期間中の天候(熊本市)

	6~18時	18時~翌日6時		6~18時	18時~翌日6時
2日(月)	曇り後一時雨	曇り後一時雨	5日(木)	晴れ	晴れ一時雨、雷
3日(火)	晴れ一時曇り	曇り後一時雨	6日(金)	晴れ、雷伴う	晴れ後一時曇り
4日(水)	曇り一時雨	晴れ時々曇り			

2.2 測定方法

測定は、測定期間中を通して連続的に行った固定測定と、期間中の8月3~5日に集中的に行った移動測定に分けられる。

固定測定では、真浦・加世浦地区の消防団建物の

屋上に1点ずつ(図2中のAとB)、太陽電池式の移動気象観測ステーション(ヴァイサラ社製MAWS 201)を固定し、1分おきに気圧、気温、相対湿度、放射収支量、全天日射量、雨量、10分間の風向・風速の平均値と最大値・最小値を連続的に測定した。また、建物の軒先などの雨に濡れない場所に電池式の小型温湿度データロガー(ティアンドディ社製TR-72S)10点を固定し、連続的に測定した(図2中の①-⑩)。なお、小型温湿度データロガーのセンサー部分は、日射による影響を避けるために、アルミホイルで覆った筒の中に入れた。

測定期間中の8月3-5日には、移動測定として集落内12点(図2中のa-1-f-2)において1日4回、8:00(朝)、12:00(昼)、16:00(夕方)、20:00(夜)にアスマン通風乾湿計(佐藤計量器製作所製SK-RHG)を用いて乾球・湿球温度を、風速計(リオン製AM-09T)を用いて風速を測定し、簡易風向指示器により、風向も読み取った。1回の測定時間は5分間とし、まずa-1などの6地点について正時から30秒ごとに風向・風速を測定し、1分ごとに乾球・湿球温度を記録した。さらに、次の地点まで移動し、a-2などの6地点について15分(例えば、8:15)から同じ測定を行い、それぞれ5分間の平均値を求めた。風向は8方位で表し、測定中の5分間で最も多い方角とするが、それでも判断できない場合のみ16方位とした。



図2 集落内の測定点

3. 測定結果

3.1 全体の微気象

図3に、移動気象観測ステーションによる真浦と加世浦地区における気温と相対湿度の変化を示す。

両地区とも昼と夜で気温差が5℃近くある。4日の午前2時から4時にかけて、気温が下がり、相対湿度が上がっているのは、その時間帯の降水によるものと考えられる。

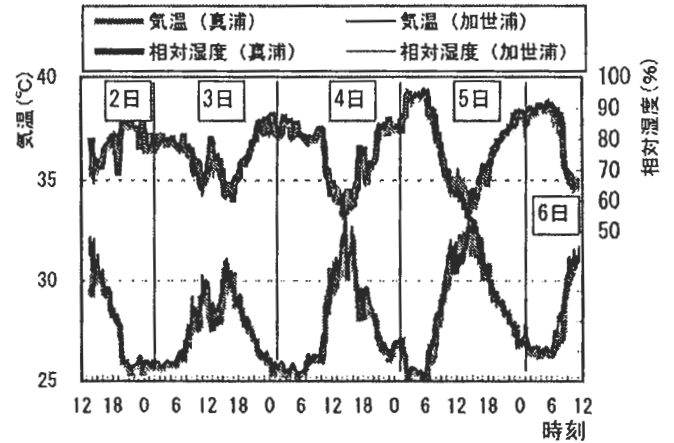


図3 真浦・加世浦における気温と湿度

図4に移動気象観測ステーションにおける10分ごとの風向の平均値を示す。日によって違いはあるが、朝方は南東よりの風が吹き、16:00頃-20:00頃にかけて、北西よりの風が吹いている。これは、海陸風の影響を受けていると考えられる⁸⁾。

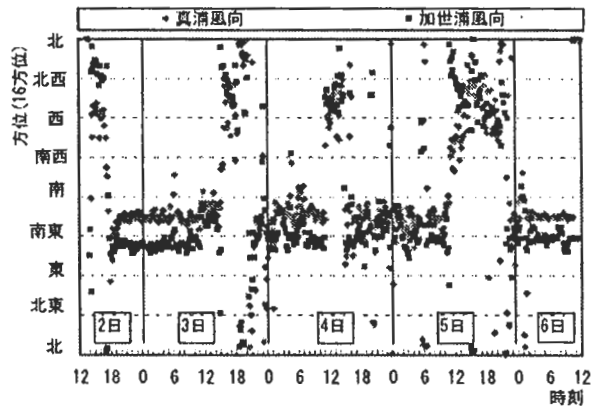


図4 真浦・加世浦における風向

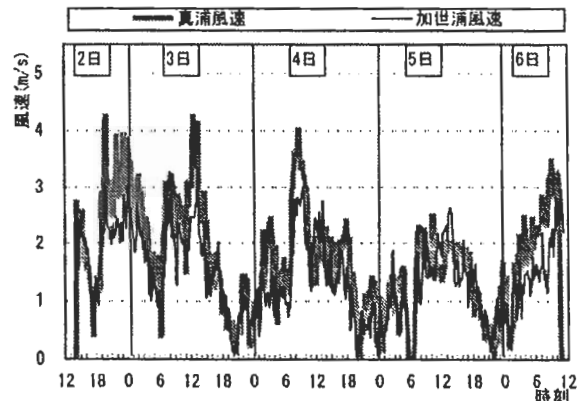


図5 真浦・加世浦における風速

真浦・加世浦地区の気温と風向・風速の分布

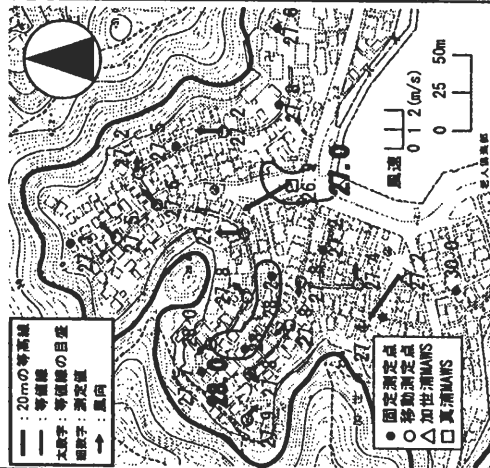


図6 8月3日(朝)8:00

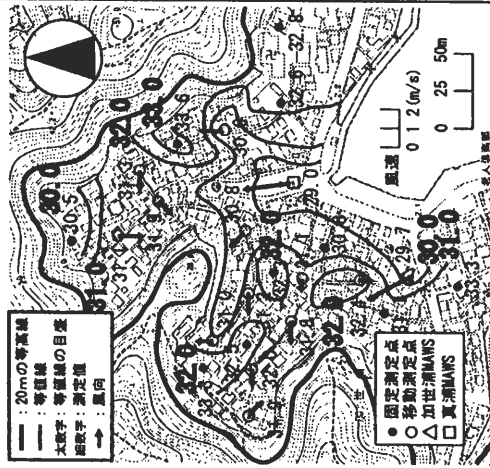


図7 8月3日(昼)12:00

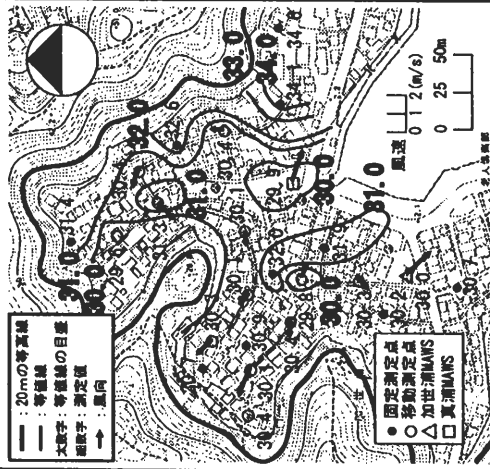


図8 8月3日(夕)16:00

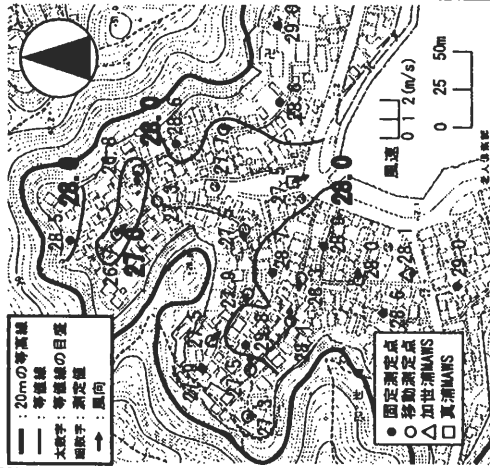


図9 8月3日(夜)20:00

真浦・加世浦地区の絶対湿度と風向・風速の分布

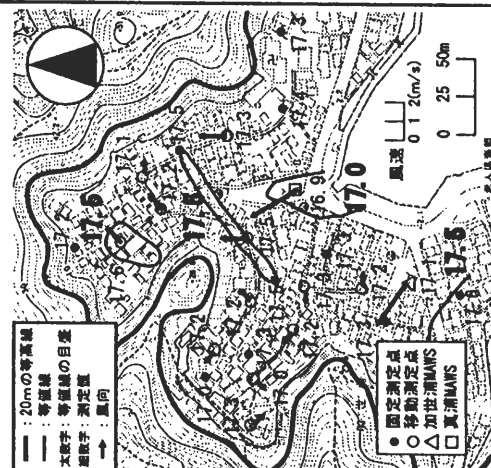


図10 8月3日(朝)8:00

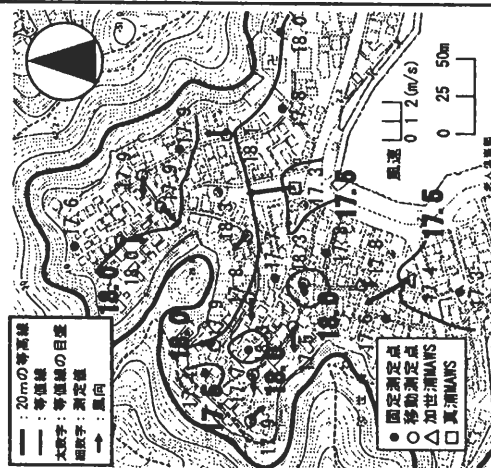


図11 8月3日(昼)12:00

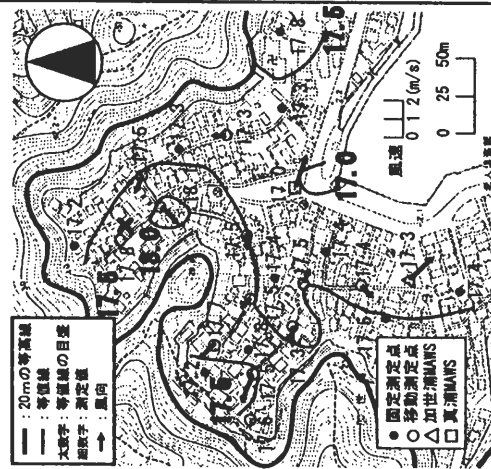


図12 8月3日(夕)16:00

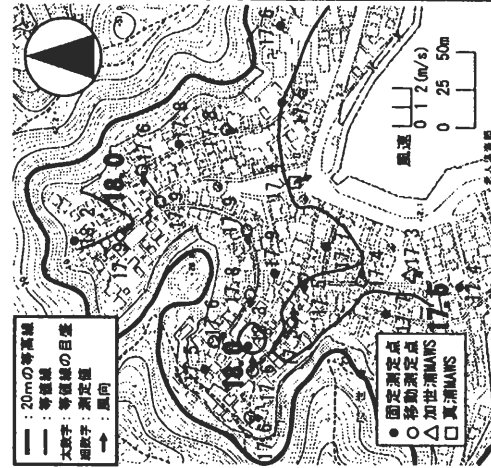


図13 8月3日(夜)20:00

図5に、移動気象観測ステーションにおける10分ごとの風速の平均値を示す。日によって違いはあるが、18:00-23:00の間に最小になる。また、7:00-8:00にかけて、一時風が止むが、この時、陸風と海風が入れ替わっていると考えられる⁹⁾。また、夜間と明け方から昼とでは1.0m/s以上の差がある。

3.2 地区内の気温・湿度・風向・風速の分布

図6~図9に8月3日の8:00、12:00、16:00、20:00における気温と風速・風向の分布、図10~図13に絶対湿度と風向・風速の分布を示す。

(1) 8:00の気温、絶対湿度と風向・風速(図6、10)

気温は南側①が他に比べて2-3℃高いが、それ以外はあまり差がない。地点①では朝日の影響で周囲より温度が上昇したと考えられる。風速は約1m/sで、海側から吹く南より東の風である。絶対湿度はほとんど差がなく、17.0-18.0g/kg(DA)である。

(2) 12:00の気温、絶対湿度と風向・風速(図7、11)

気温は集落の東側と西側に高い部分があり、南側と北側が低い。風速は朝と変わらない。風向も同様に南よりの東風である。絶対湿度は南側、北側と集落の中心で分かれ、集落の中心が他より高い。これは、朝からの海風と東側(真浦地区)の山風によって、空気中の水分が運ばれたためと考えられる。南側の真浦・加世浦地区のMAWSの絶対湿度が低いのは、消防団の上のMAWS設置場所がコンクリート面の上方であることが原因であると考えられる。

(3) 16:00の気温、絶対湿度と風向・風速(図8、12)

気温は東側が高い。これは、昼から夕方にかけての日射の影響で周囲より温度が上昇したためと考えられる。風速は朝と昼に比べ小さくなり、昼と同じ南よりの東風であるが、風向が若干北よりに変化している。絶対湿度は朝と同じく差がない。

(4) 20:00の気温、絶対湿度と風向・風速(図9、13)

気温は東側と西側が高い。風速は一日の中で最も小さく、昼間とは逆に山から吹き下ろす北よりの風に変わる。集落の東側は東風が多く、西側は西風が多いため、中心に集まりつつ吹き下ろしている

考えられる。絶対湿度は朝、夕と同じく差がない。

(5) 真浦・加世浦地区内のゾーン分け

(1)-(4)より、集落内の気候が風の影響を受けて、1日のうちで大きく変化していると考えられる。また、真浦・加世浦地区は、3つのゾーンに分けられると考えられる。第1に地区の東の山の裾側に、日射の影響により気温が上昇しているゾーンがある。ここは日中から夜にかけて気温が高い。第2に真浦MAWSから⑦地点の真浦の奥側に、海側と山側の間を風が良く通り抜けているゾーンがある。第3に④と⑤地点を中心とした加世浦地区中心部に気温が高く、風が通り抜けにくいゾーンがある。

4. まとめ

牛深市の真浦・加世浦地区を対象として、密集した漁村集落の内部の夏季微気象観測を行った。しかし、集落と気候の関係は、まだ十分解明できていない。今後は、夏季だけでなく、年間を通しての微気象の実態を把握することが必要であり、聞き取り調査や測定も詳細に進めていくことが課題である。

謝辞

本研究の一部は、平成15-16年度熊本県立大学地域貢献研究事業(設置者からの依頼研究)による成果である。調査にあたっては、熊本県天草地域振興調整室参事 脇上哲也様、牛深市役所商工観光課課長 山上良一様、同主任主事 坂田利勝様、熊本県立牛深高等学校校長 山野憲一様、牛深市加世浦地区区長 鯖江要様をはじめ、真浦・加世浦地区の皆様にご協力頂いた。記して深謝する。

また、移動測定は、熊本県立大学環境共生学部4年生の大倉麻子さん、加来忠洋君、田上太一君、宮里梨紗さん、朝長亜矢子さん、有明工業高等専門学校建築学科4年生の黒田侑香さん、野口裕子さん、牛深高等学校の中山みつこ先生、同3年生の上塚剛君、三勢聖君により行われた。

参考文献

- 1) 右近, 辻原, 平川, 中島, 内山: 棚田を持つ農山村における夏季の自然エネルギーの実態に関する研究, 日本建築学会九州支部研究報告, 第41号・2 [環境], pp. 305-308, 2002. 3.
- 2) うしぶか海彩館の漁業資料館による。
- 3) 例えば、長坂大: 集落における屋外空間の構成と変遷についての研究-我が国の現代漁村集落を事例として-, 日本建築学会計画系論文集, 第495号, pp. 271-279, 1997. 5.
- 4) 栗津八郎: 牛深市真浦・加世浦漁業集落に関する研究, 日本建築学会中国・九州支部研究報告, 第2号, pp. 145-148, 1972. 3.
- 5) 石橋和幸, 延藤安弘, 横山俊祐: 高密度漁村集落における集住作法について-熊本県牛深市真浦、加世浦の事例-, 日本建築学会大会(九州)学術講演梗概集, pp. 41-42, 1989. 10.
- 6) 辻政宏, 銚井修一: 住宅密集地域における路地空間および住戸内の夏季温熱環境に関する研究, 日本建築学会計画系論文集, 第562号, pp. 23-30, 2002. 12.
- 7) 加藤, 辻原, 岡本, 千住: 路地形成を中心とした聞き取り調査-密集した漁村集落の生活環境に関する研究その1-, 日本建築学会九州支部研究報告, 第44号・3 [計画], 投稿中, 2002. 3.
- 8) 熊本地方気象台: 熊本気象月報, 2004年8月, 2004. 8.
- 9) 真木太一: 風と自然-気象学・農業気象・環境改善-, 開発社, pp. 32-40, 1989. 1.

*1 熊本県立大学環境共生学部居住環境学専攻
*2 熊本県立大学環境共生学部居住環境学専攻 助教授・博士(工学)
*3 有明工業高等専門学校建築学科 講師・博士(工学)
*4 熊本県立大学環境共生学部居住環境学専攻 助手・修士(工学)
*5 立教大学大学院観光学研究科 大学院生・修士(観光学)
*6 熊本県立大学環境共生学部居住環境学専攻 教授・工博

Prefectural University of Kumamoto
Assoc. Prof., Prefectural University of Kumamoto, Dr. Eng.
Lecturer, Ariake National College of Technology, Dr. Eng.
Assistant, Prefectural University of Kumamoto, M. Eng.
Graduate Student, Rikkyo University, M. A. in Tourism
Prof., Prefectural University of Kumamoto, Dr. Eng.