

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 15 日現在

機関番号：12102

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25350002

研究課題名(和文) 伝統的な民家・集落における熱環境デザイン手法に関する研究

研究課題名(英文) Thermal comfort design of traditional houses and settlements

研究代表者

橋本 剛 (HASHIMOTO, Tsuyoshi)

筑波大学・芸術系・准教授

研究者番号：70400661

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、伝統的な民家・集落の熱環境デザイン手法の効果を環境実測調査により検証することである。茨城県南地域、福島県会津若松地域、福島県阿武隈地域、長崎県対馬地域、鹿児島県奄美地域を調査対象地域として選定した。伝統的な集落における母屋や付属屋の配置といった集落空間構成と集落に形成される微気候との関係を検証した。屋敷森やソテツの防風林の防風効果が冬季において明確に現れた。高生垣やサンゴの石垣による暑熱環境を緩和する効果が明らかになった。

研究成果の概要(英文)：The objective of this study is to clarify the effect of the thermal comfort design of traditional houses and settlements based on the field observations. This study was conducted in the south part of Ibaraki Prefecture, Aizuwakamatsu in Fukushima Prefecture, Abukuma in Fukushima Prefecture, Tsushima in Nagasaki Prefecture, and Amami in Kagoshima Prefecture. The influence of the microclimate was appeared in the arrangement of the settlements. The protecting effect of windbreaks against the wind was observed clearly in winter. The cooling effects of the traditional hedge and the coral stone wall were observed clearly in summer.

研究分野：建築・都市環境工学

キーワード：環境デザイン 伝統的な民家・集落 気候 屋敷森 生垣 集落空間構成 防風効果 暑熱環境緩和効果

1. 研究開始当初の背景

持続可能な社会や循環型社会の構築が重要な課題となっている現代において、伝統的な民家・集落に継承されてきた自然環境との調和を目指した環境デザイン手法に学ぶ必要性がますます高まってきている。伝統的な民家・集落にみられる環境デザイン手法は、長い年月をかけてそれぞれの土地の気候風土と共生しながら発達・形成されてきたものであり、バイオクリマティック・デザイン(生態気候的なデザイン)、ヴァナキュラー・デザイン(土着的なデザイン)、パッシブ・デザイン(機械設備に依存せず、自然界のポテンシャルを上手く活用する設計手法)などとして位置づけられる。中でも熱環境に関するデザイン手法は、建築物の省エネルギー化が重要性を増した今日において、その再評価と現代建築への応用が急務となっている。また、近年ではまちづくりの一環として、伝統的な民家・集落景観を活用する事例が増えてきているが、そこで体感できる地域特有の熱環境刺激を地域ブランドとして価値付けしようとする視点は構築されていない。

今日までに伝統的な民家・集落に関する研究はかなり進んできたが、それらの熱環境デザイン手法に関する研究は不十分であり、未だ広く社会に知られていない実例も全国に散在している。また、伝統的な民家・集落に形成される住環境の定量的な評価や、環境体験の地域ブランディング化に関する研究は、基礎的な民家調査や景観研究に対して立ち後れている。さらに、伝統的な民家・集落は高度経済成長以降の開発により急速に減少しており、研究調査活動の実践を早急に図る必要性が高い研究対象である。

2. 研究の目的

本研究では、気候風土をはじめとした地域的特性を考慮した上で現存する伝統的な民家・集落の実例を数か所取りあげ、それらの熱環境デザイン手法の効果を環境実測調査により検証し、持続可能な社会や循環型社会の構築を目指した現在の建築・都市デザイン手法として応用するための技術的・文化的知見を明らかにするとともに、それらの保全・活用計画の策定に向けた基礎的知見を得ることを目的とする。

3. 研究の方法

本研究は地域特性や民家・集落特性の異なる5地域(茨城県南地域、福島県会津若松地域、福島県阿武隈地域、長崎県対馬地域、鹿児島県奄美地域)において伝統的な民家・集落の熱環境デザイン手法に関する実測調査等を行い、「形成・維持・発展過程」「住環境の快適性」「地域ブランディング要素としての価値」について明らかにする。

「形成・維持・発展過程」については、既往研究、報告書、空中写真、地形図等を利用しつつ、現地実測調査や聞き取り調査を行い、

伝統的な民家・集落の環境デザイン手法の形成・維持・発展過程を明らかにする。「住環境の快適性」については、地域の気候風土に根ざした熱環境デザイン手法により伝統的な民家・集落に形成される居住環境について、熱環境を中心とした実態を環境実測調査に基づいて明らかにし、その評価を行う。「地域ブランディング要素としての価値」については、対象の環境的価値に関する住民の「気づき」のプロセスについて研究活動や関連する地域活動を通じて実践的に考察するとともに、熱環境の新たな評価軸の可能性を探求する。

4. 研究成果

本研究では、地域特性や伝統的な民家・集落の特性の異なる5地域を調査対象地域として選定した。

(1)茨城県南地域においては、伝統的な高生垣が形成されている集落を対象とした小気候観測調査を夏季に実施した。その結果、農村集落を調査対象とした既往研究の結果とは異なり、昼間において高生垣が密集している集落中央部に低温域が形成される傾向が認められ、高生垣による暑熱環境を緩和する効果を実証的に明らかにした。また、つくば市および石岡市の古民家の平面図に関する資料分析を行い、開口部の配置傾向について考察した(図1)。山麓部と平地部を比較した結果、開口部の配置傾向への明確な地形的影響は認められなかった(図1右上)。平面形態による傾向の検証(図1左下)と時代分析(図1右下)を行った結果、17~18世紀には北を閉じ南に開く傾向にあったものが、民家改修等の影響を受け、南面開放の傾向を維持しつつ全方位に開放的になっていったことが明らかになった。

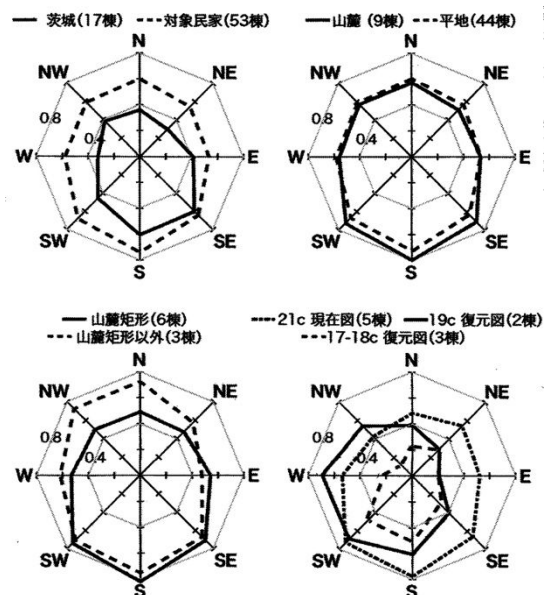


図1 古民家の開口比の分析結果

(2) 福島県会津若松地域については、会津若松市北会津町における集落規模での屋敷森の近年における変化と維持・継承の実態に関する調査・分析を行い、屋敷森配置と集落形態の関係について考察した。その結果、集落外縁に集中して屋敷森が列状に配置される場合（路村・外縁配置）は屋敷森の減少が特に大きく、屋敷森が外縁に集中せず分散して配置される場合（分散配置）は屋敷森の減少が少ないこと等を明らかにした。分散配置の代表事例として二日町集落を取り上げ、集落構成原理と屋敷森の防風効果について検証した。その結果、一定の防風効果が確認されたが、風力が一定レベル以上に強くなると集落内への風の流入が生じることを明らかにした（図2）。そして、調査対象地域の屋敷森が気候適応デザインであるとともに水害対策としても位置付けられることを確認した。屋敷森は近年減少傾向にあるが、調査を通じて住民がその価値を再認識しつつあるプロセスが確認できた。



図2 二日町集落における風向風速の観測結果
(2013年12月8日10時)

(3) 福島県阿武隈地域については、田村市船引町小沢地区を具体的な調査対象地域として選定し、付属屋の配置や土地利用の変遷等について調査・分析を行った。その結果、昭和30年代頃までは植物資源の循環利用に基づく暮らしが営まれていたことや、明治期以降の生業の変遷が集落空間構成に大きな影響を与えていたこと等が明らかになった。そして、日当たりや風通しの良い場所にタバコ乾燥小屋が建てられる等、付属屋の配置はそれぞれの機能に適した微気候特性を考慮して選定されていることが、小気候観測調査によって実証的に明らかになった。当該地域は在来種の葉タバコ（松川葉）の生産が江戸時代から続く地域であるが、高齢化や原発事故の影響を受けて衰退しつつある。タバコヤをはじめとした付属屋の多くは葉タバコ生産と関連のあるものであるが、調査を通じて住民がそれらの価値を再認識しつつあるプロセスが確認できた。

(4) 長崎県対馬地域については、対馬市久根田舎集落を具体的な調査対象地域として選定し、小気候観測調査の結果に基づき石屋根のコヤの配置特性について考察した。その結果、コヤヤシキと呼ばれる群倉は、集落の風上側に位置することが明らかになった。火災時における延焼防止を考慮した配置であるものと考えられる。一方、集落上部に点在するコヤは、風速が弱い環境条件に立地していることが明らかになった。石屋根のコヤは近年解体されることが少なくないが、調査を通じて地域行政がその価値を再認識しつつあることが確認できた。

(5) 鹿児島県奄美地域については、奄美市笠利町のソテツパテ（蘇鉄畑）を具体的な調査対象地域として選定し、小気候観測調査を行った（図3）。その結果、比較的小規模な区画のソテツパテ（図3・観測点1）における風速は、海岸（図3・観測点10）での風速の概ね20%以下であり、防風林としてのソテツパテの効果が明確に現れた。海岸付近のソテツパテ（図3・観測点11）でもソテツとアダンによる防風効果が現れたが、冬季の季節風に対する防風効果は小規模な区画のソテツパテほどは高くなく、ソテツパテの防風効果は周辺地形や風向の影響を受けることが明らかになった。熱環境体験について、ソテツパテを抜けて海岸へと通じる道路沿いの夏季の観測結果を分析したところ、ソテツパテを抜ける道では弱風速域や高温域を経てから風速の速い海風が吹く海岸へと突然出られるような環境体験が形成されていることが明らかになり、ソテツパテによる奄美の海風体験演出効果が現れている可能性を指摘できた。また、サンゴの石垣を対象とした熱画像解析を行い、暑熱環境の緩和効果を検証した。

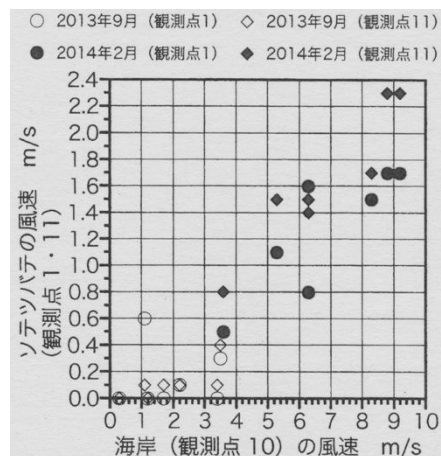


図3 海岸における風速とソテツパテにおける風速との関係

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計2件)

佐藤布武、橋本剛、複合扇状地における集落規模での屋敷森の近年における変化と維持・継承、日本建築学会計画系論文集、査読有、第81巻、第722号、2016、pp.889-898
DOI:<http://doi.org/aija.81.889>

佐藤布武、橋本剛、豊川尚、石井仁、季節風と洪水に備えた伝統集落の集落構成原理と屋敷森の防風効果、日本生気象学会雑誌、査読有、第52巻、第4号、2015、pp.185-197
DOI:10.11227/seikisho.52.185

〔学会発表〕(計10件)

立川あゆ、橋本剛、佐藤布武、今和俊、中山間地域における生業の変遷が集落の空間構成に与えた影響 福島県田村市船引町小沢地区を対象として、日本建築学会、発表確定(発表予定日2016年8月26日)、福岡大学(福岡県福岡市)

立川あゆ、橋本剛、佐藤布武、楊せい、中山間地域における生業の変化が集落の空間構成と植物資源の循環利用に与えた影響 - 福島県田村市船引町小沢地区を対象として -、第39回人間-生活環境系シンポジウム報告集、pp.165-168、2015年11月21日、産業技術総合研究所 臨海副都心センター(東京都江東区)

橋本剛、小林久高、豊川尚、石屋根のコヤの配置と集落小気候に関する研究 対馬市久根田舎集落の事例、日本生気象学会雑誌、第52巻、第3号、p.59、2015年11月7日、中京大学 名古屋キャンパス(愛知県名古屋市)

立川あゆ、佐藤布武、橋本剛、中山間地域における付属屋の配置と集落小気候に関する研究 福島県田村市船引町小沢地区の事例、日本生気象学会雑誌、第52巻、第3号、p.60、2015年11月7日、中京大学 名古屋キャンパス(愛知県名古屋市)

橋本剛、佐藤布武、豊川尚、松川創、三村大志郎、夏季におけるサンゴの石垣の表面温度、第38回人間-生活環境系シンポジウム報告集、pp.197-198、2014年12月7日、長崎県立大学 シーボルト校(長崎県西彼杵郡長与町)

佐藤布武、橋本剛、豊川尚、石井仁、複合扇状地における屋敷森の分布特性と防風効果、第38回人間-生活環境系シンポジウム報告集、pp.199-202、2014年12

月7日、長崎県立大学 シーボルト校(長崎県西彼杵郡長与町)

橋本剛、豊川尚、佐藤布武、石井仁、ソテツパテに形成される小気候の実測調査防風効果およびサーマル・ブランディングに関する考察、日本生気象学会雑誌、第51巻、第3号、p.39、2014年10月25日、桐蔭横浜大学(神奈川県横浜市)

佐藤布武、董梁、橋本剛、茨城県南地域における伝統的農家住宅の開口比 立地特性と平面形態に関する考察、日本生気象学会雑誌、第51巻、第3号、p.17、2014年10月24日、桐蔭横浜大学(神奈川県横浜市)

佐藤布武、豊川尚、橋本剛、樹木配置パターンの異なる農村集落における屋敷森面積率の変化 福島県会津若松市北会津町における事例、日本生気象学会雑誌、第50巻、第3号、p.79、2013年11月2日、米子市文化ホール(鳥取県米子市)

豊川尚、佐藤布武、橋本剛、夏季における伝統的な生垣が集落気候形成に及ぼす影響 茨城県石岡市大増集落における事例、日本生気象学会雑誌、第50巻、第3号、p.17、2013年11月1日、米子市文化ホール(鳥取県米子市)

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.geijutsu.tsukuba.ac.jp/~go/tdm.html>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

橋本 剛 (HASHIMOTO, Tsuyoshi)

筑波大学・芸術系・准教授

研究者番号：70400661