

宮島門前町の町家の環境特性に関する調査報告

佐々木 香葉子*・森保 洋之**・清田 誠良***・高東 博視****

(平成22年11月1日受付)

Investigation report concerning the dwelling and thermal environment of Machiya in Miyajima-town

Kanako SASAKI, Hiroshi MORIYASU, Nobuyoshi KIYOTA and Hiromi TAKATOU

(Received Nov. 1, 2010)

Abstract

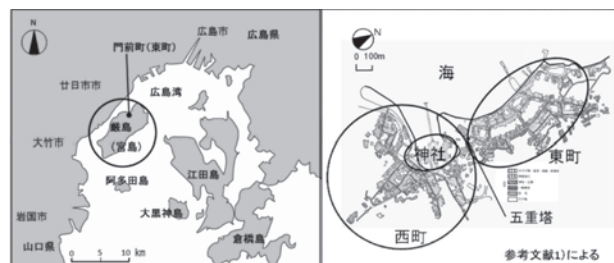
This is a fundamental investigation to establish a viewpoint in the interval with the architectural planning studies and the environmental engineering studies. The purpose of this investigation is to demand the dwelling and thermal environmental characteristic of the old house “MACHIYA” in Miyajima-town. We investigated it with various courses, and got a result about the next contents.

- (1) We grasped the environmental characteristic of the old house “MACHIYA” (Inaba’s house).
- (2) We measured warm temperature environment, and clarified a difference of the temperature according to the space in the old house “MACHIYA” (Inaba’s house).
- (3) The one of the characteristics of the old house “MACHIYA” (Inaba’s house) is a thing with the dirt floor space that is long in the depths. It became clear that the dirt floor space controlled a rise of the temperature of the dirt floor space by lowness of the surface temperature of the dirt floor.
- (4) When wind via the sky was strong, by what was drawn into the wind, a current of air rose from a courtyard (TUBONIWA) .

Key Words: Investigation Report, Dwelling and Thermal Environment, Machiya(The Old House), Miyajima- Town

1. 研究背景・目的

宮島は、広島県の南西部に位置し、広島湾に浮かぶ周囲30km、面積30km²の小さな島である(資料1参照)。対岸との間がわずか500mの大野瀬戸をはさみ、集落は島の北東部に位置している。この宮島は、巖島神社の門前町としての性格を併せ持ち、五重の塔を境に東西に大きく分けられ、一般に東町・西町と呼ばれている。このうち、特に東町では、海側の街区には門前町としての町家群、ホテル等の商業系施設が集中しており、山側には古い町家群がある



資料1. 宮島の位置

(図1参照)。島しょ部・沿岸部の集落における町家空間には、海風・陸風等、自然をより多く取り入れる、造り手の

*広島工業大学大学院工学系研究科環境学専攻

**広島工業大学環境学部環境デザイン学科

***広島工業大学工学部建築工学科

****広島工業大学環境学部地域環境学科

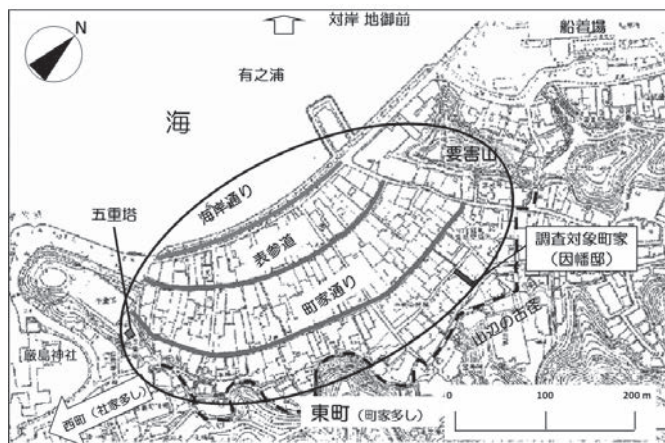
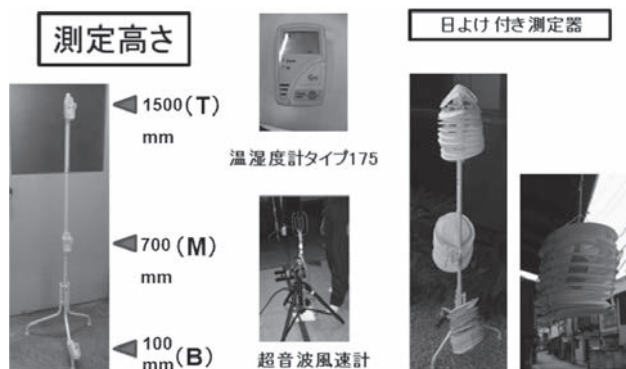


図1. 宮島門前町(東町)



資料3. 測定器, 測定高さ



資料2. 因幡邸外観(全体と1階入口付近)

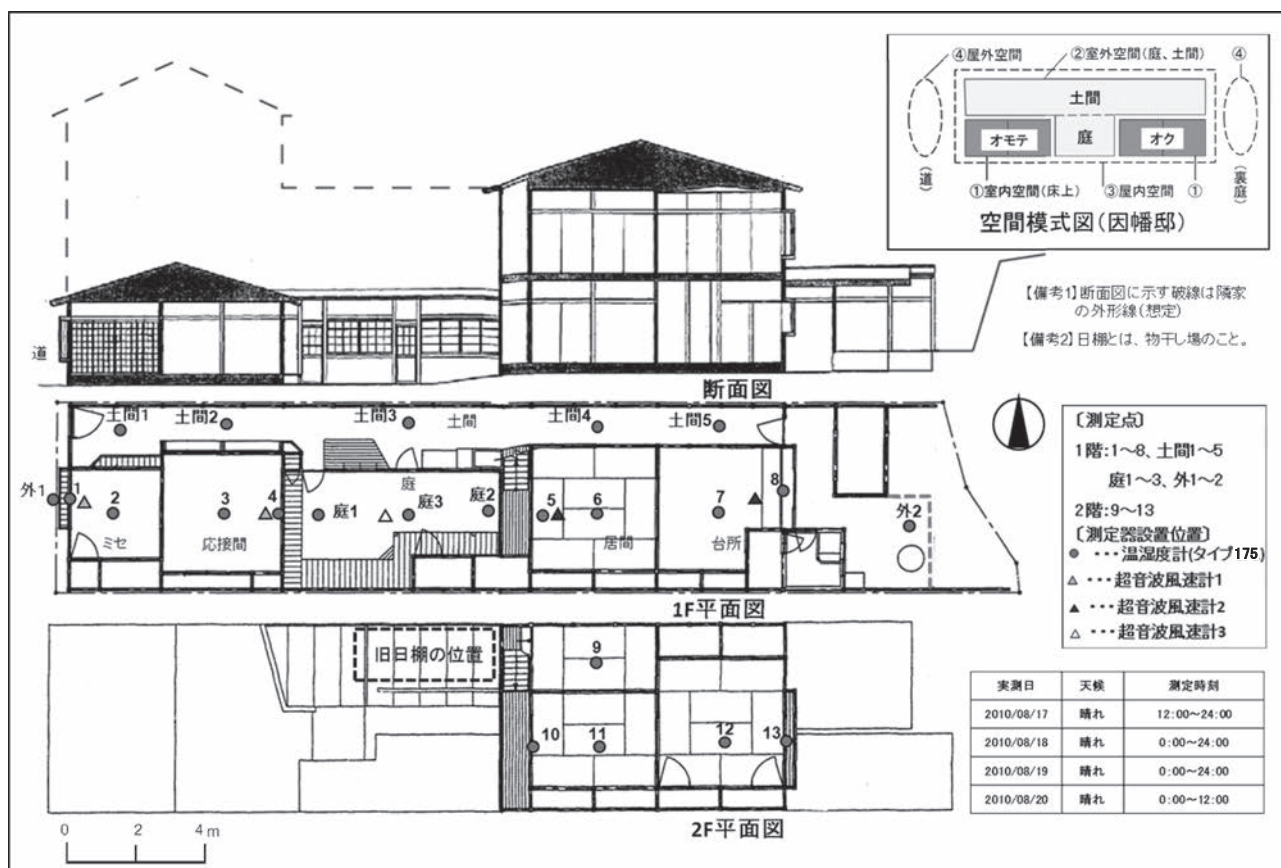
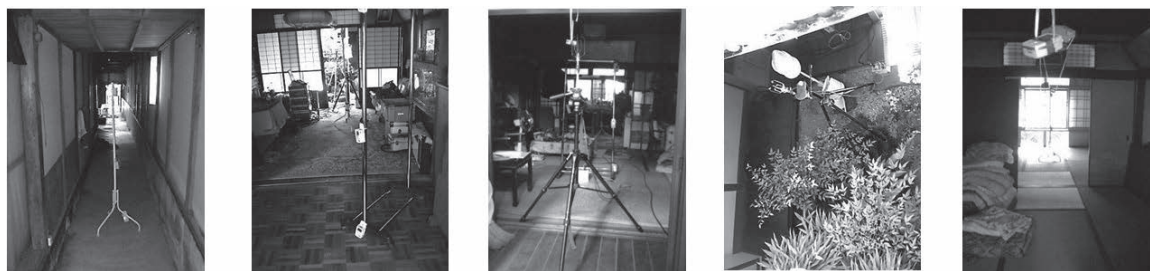


図2. 因幡邸の平面図, 断面図, その測定点, 測定日時・天候



1階測定風景

2階測定風景



①ミセ

②応接間

③庭

④居間

⑤台所

超音波風速計配置場所

【備考】①～⑤は図5に対応

資料4. 測定風景, 超音波風速計配置場所・風景

表1. 宮島の町家タイプと注目する町家

注目	町家	建造年代	型	特徴
○	佐々邸	20世紀前半	準宮島型町家	平面構成は宮島典型(2面開放型)・坪庭あり 吹き抜け型のおうえではない
◎	因幡邸	19世紀後半	京都型町家	一列の長い土間、1列続きの平面(4面開放型)・坪庭あり 吹き抜け型のおうえではない
○	T邸	19世紀中期	宮島型町家	宮島の典型的な平面構成・坪庭あり 吹き抜け型のおうえである
	KT邸		準宮島型町家	入口から土間が続き、そこに「おうえ」がある・坪庭あり 吹き抜け型のおうえではない
	KG邸		別荘型町家	間口が広い、宮島典型平面とは違う、前庭・裏庭(坪庭)あり。 吹き抜け型のおうえではない

【備考】○:注目 ◎:特に注目

工夫が見られ、そこでの生活には自然に受動的な生活者の工夫が見られるものとする。

今回、その町家における環境特性を知るため、宮島の町家を対象とした環境実測調査を行うこととした。

本報告で扱う用語について、「室内空間」は床上空間を示し、「室外空間」は中庭、土間を含めた床上ではない空間を示すこととする。また、「屋内空間」は床上空間、中庭、土間を含めた、家屋の内部空間を示し、「屋外空間」は家屋の外部空間を示すこととする(図2の中の空間模式図参照)。

2. 実測概要

(1) 実測対象町家概要

宮島の町家は敷地の間口が2間半、つまり、5m前後のものが多い。屋根は切妻造、平入のものほとんど、内部は通り庭形式が多い。

本報告で注目している町家は表1に示すとおりである。このうち、本報告に関する環境実測調査は、宮島門前町、東町の「因幡邸」を対象とする。因幡邸は、町家通りから1本奥に入った通りに面し、山際に位置している(資料1、

図1, 資料2参照)。この町家は、切妻造、平入りで、間口が約5m60cm、奥行約20mの、細長い土間を有する町家である。中庭から2室ずつ、オモテとオクの空間に分かれ、通り側から順に、ミセ(仏間)、応接間、居間、台所となっている。オク部分は2階があり、2階へ上がる階段の突き当りの土間の屋根上には、日棚空間も存在している。因幡邸は、表1、図2に示すとおり、吹き抜け型のおうえ空間は有していないが、室内空間が1列型の町家であり、土間や坪庭も有す点から、宮島において大変貴重な町家の1つであると考え、対象とした。なお、現在、所有者はここで暮らしてはいない。

(2) 測定概要

実測対象町家の平面図、断面図を図2に示す。実測は、温湿度計(test製175)計36台、超音波風速計(カイジョー製DA600)計3台を使用し、1階・2階・坪庭・土間において、資料3の、高さ100mm、700mm、1500mmの3点としたが、ポールの本数の関係から、1500mmの高さにしか置けない測定点もあった。そのため、本報告では、T(1500mm)の高さを分析の対象とした。室内の温湿度計の配置は、開口部と開口部を結んだ線上で、部屋の中心部付近と開口部付近としている(図2, 資料4参照)。測定は、夏季の環境特性を知るため、2010年8月17日の12時から8月20日の12時までの4日間行った。18日以降は朝8時頃に町家の開口部を開放し、夕方の18時頃に閉めた。なお、赤外線画像カメラにより、土間空間の撮影も行った。

3. 解析結果

(1) 気温の時間変化と空間別温度差異

測定期間は、広島地方気象台の資料より、日最高気温が30℃を超える夏日であったため、ほぼ一定のデータを採取することができた。そのうち、本報告では気温変化が最も顕著に出た8月18日のデータを使用することとする。

まず、間仕切りで仕切られた空間ごとの気温の時間変化をみるため、1階のミセ、応接間、居間、台所、土間、庭、2階の和室1、和室2、和室3、という9つの屋内空間と外気温の10ヶ所の日変化を図3に示す。このうち、1階、2階については、各室の中央点をみることにした。その他については、日照の影響を配慮し、庭は「庭1」、外気温は「外1」、土間は「土間4」を設定した。その結果は次のとおりである。

- ① どの測定点も、16～17時で日最高気温を示し、5～7時で最低気温を示す日変化となり、同様の性状を示す。
- ② 1階の気温は、日射の影響を受けて16時より気温が低下していくが、2階は17時より低下する。
- ③ 坪庭の気温変化は、外気の気温変化とは異なっており、各室の気温形成に大きな影響を与えている。
- ④ 1階においては、ミセ空間は外気の影響を大きく受けるため、最も気温が高くなる。
- ⑤ 土間と1階ミセの日較差をみると、土間は5℃程度、1階ミセは11℃程度である。
- ⑥ 外気は大きく変化するが、居間は土間が蓄熱（冷放射）の効果により、1階4室の床上空間のうち最も低い気温を維持する。庭と土間に挟まれた居間は、快適な環境である。
- ⑦ 1階部分のミセ以外の他の3室（応接間、居間、台所）では、応接間の室温が最も高くなっている。

次に、図2に示す建物の断面と平面の差異を明らかにするため、空間を1階、2階、土間、庭とに分け、各室の1時間ごとの気温平均を算出した。このうち、夜間から朝にかけての、開口部を閉め切った状態で、日照の影響を受けない時間帯（19:00～7:00）について図4に示し、気温が高い昼間の時間帯（12:00～18:00）については、図5に示す。その結果、以下の点が明らかになった。

- ① 1階と2階では、常に2階の気温の方が約0.5～2℃高い。
- ② 昼間の1階と2階の気温差は1℃未満であるが、夜間から朝方にかけては約2℃となる。
- ③ 昼間、土間の気温は、他室より常に低く、夜間は2階よりは低い、1階より若干高くなる。
- ④ 土間はどの空間よりも緩やかな温度変化を示し、時間による気温差が小さい。
- ⑤ 19時の時点では、2階以外の1階の気温差はほとんどないが、5時になると気温差が顕著となり、外気と庭、1階の室内空間と土間、2階という3層構造とな

る。

土間空間の室温形成には平面計画が大きく影響すると考えられ、これにおいては、次節にて詳述する。

(2) 土間空間と室内空間

宮島の町家としての因幡邸の、大きな特徴の1つに、奥に長い土間空間がある。前節で述べたように、この土間空間は室内空間よりも温度変化が小さく、また、昼間の外気温の高い時間帯、室内空間より気温が低い状態にある。

その気温差の要因を見出すため、土間空間の表面温度を、赤外線画像カメラで撮影したものを図6に示す。この図より、測定点付近の任意の点の床表面温度と土間の室温を比較すると、0.8～2.7℃の差を生じている。土間は畳や板とは異なり、熱容量が大きく、年間を通じて大きな温度変化

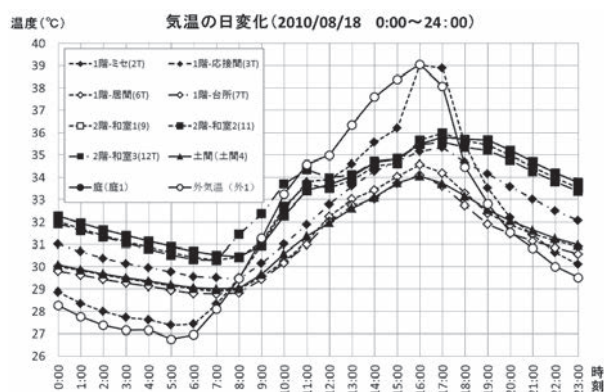


図3. 気温の日変化

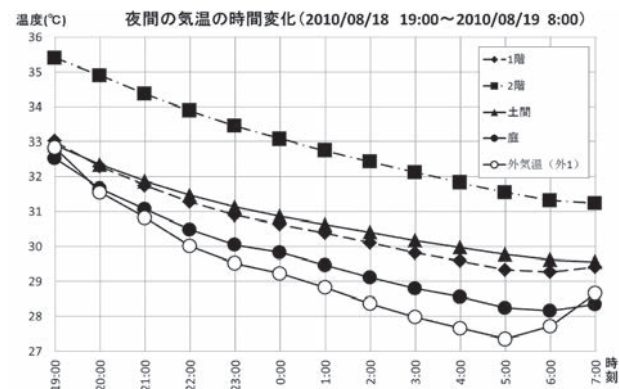


図4. 気温の時間変化（19時～翌日8時）

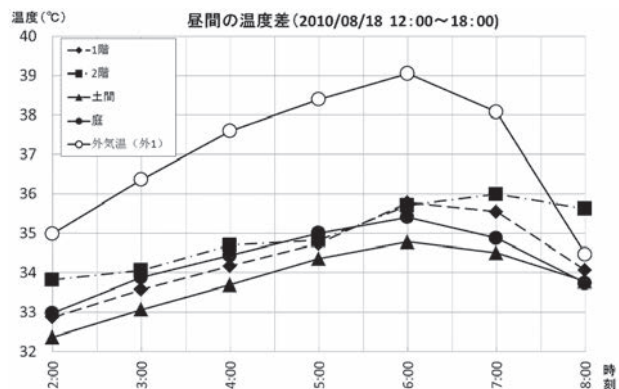


図5. 気温の時間変化（12時～18時）

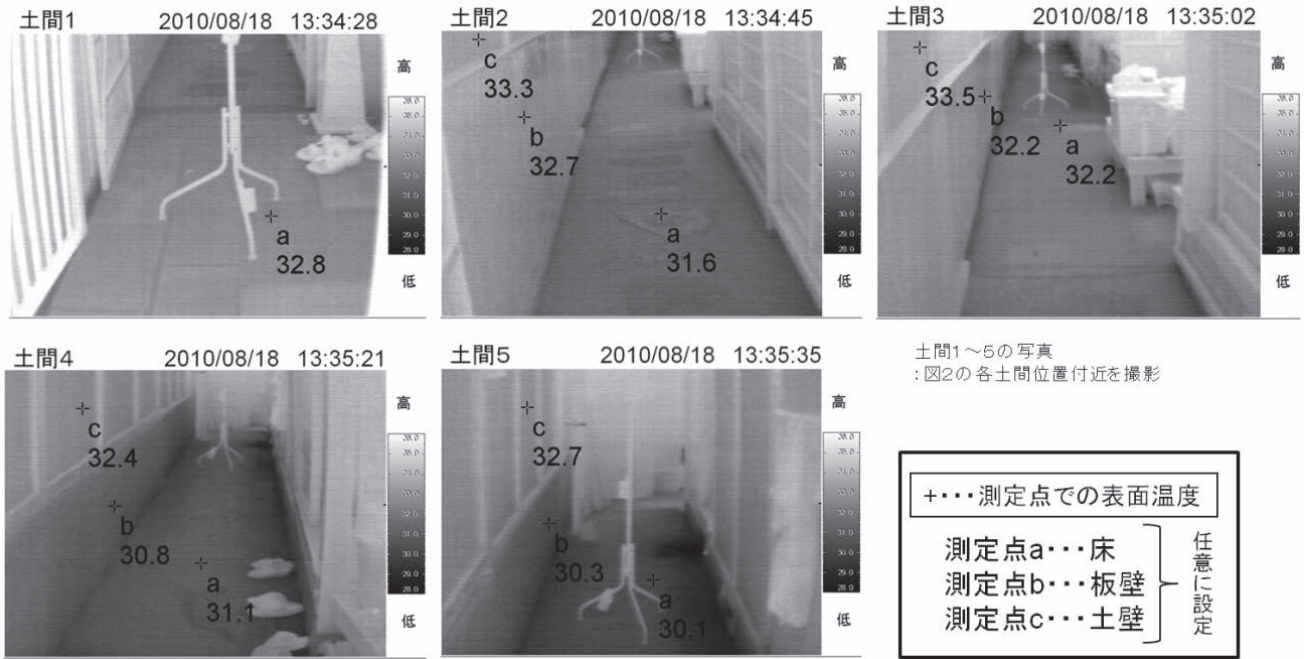


図6. 赤外線画像カメラで撮影した写真と土間空間の表面温度（因幡邸土間空間）（2010年8月18日）

を持たないものと考えられる。併せて表面が湿潤なため、潜熱による冷却効果を併せもっている。このため夏季においては、外気温の変化を大きく受けず、表面温度は気温より低くなり、空間に対して冷放射を持ち、気温の上昇を抑制している。

このような効果が得られたことから、町家の土間空間に風が流れ、室内空間へその風が取り入れられているならば、室内空間においても、土間の冷放射がうまく活用され、夏季において快適な空間の形成がされるものと考えられる。

しかしながら、間口が狭い住居プランを余儀なくされる宮島門前町の町家において、土間の幅は室の幅より狭くせざるを得ない現状にあり、因幡邸の場合も間口が約5m60cmであるのに対し、室の幅を3m80cm、土間の幅1m20cm（残り60cmは収納の幅）となっている。そのため、長い土間空間では、開口部の広い室内空間よりも、奥につれ風速が弱まっていくことが予測される。

また、宮島門前町の町家におけるプランタイプの特徴の1つとして、1階の室内空間と土間との境界線を壁で仕切っている場合があるように考える。それを、室内空間と土間空間とを独立させている「独立型町家プラン」と仮称する。その場合、土間に対する室内空間の開口部が少ないため、土間への開放性、土間との連続性が少なく、夏季において室内空間の気温への影響は表れ難く、逆に、土間空間の気温は低い状態が維持されるものと考えられる。一方、境界線に注目すると、宮島門前町の吹抜け型のおうえ空間をもつ町家は、土間空間とおうえ空間が壁で仕切られることなく一体的であるため、「一体型町家プラン」と考える

ことができる。この場合は、土間の冷放射の効果により、室内空間の気温上昇が抑制されるプランとなっているが、土間空間の気温は独立型より下がらないものと考えられる。

このような点で、宮島門前町の町家プランタイプは、境界線の在り方の違いによっても分類することができ、それぞれにおいて環境特性があるものと考えられる。

(3) 屋内空間の気温と風速・風向、気流性状

鳥しょ部としての宮島門前町の町家には、外的環境要因の1つとして自然風（海風・陸風、等）があり、それが屋内空間の気流分布の要因となっていることが考えられる。

今回、気温と風速・風向の関係を明らかにするため、超音波風速計を3台使用し、坪庭を中心とした1階の気流分布を測定した。測定点は、4面の開口部付近と庭にとり、オモテの2面を風速計1で、オクの2面を風速計2によって20分ごとに移動させ測定した。

気温との関係を明確にするため、8月18日の開口部を開けてすぐの9時と、気温が高い時間帯の14時の気温と風速・風向の関係とXYベクトル図を、図7に示す。

朝9時は、風速が約0.7m/sと小さく、どの地点でもほぼ同じ強さの風が吹いている。風向はオモテ側からオク側に向けてほぼ一定の方向に向いている。昼間の14時は、応接間と居間という、どちらも庭に面する開口部を抜ける風が約2m/sと強い。風向は、居間の開口部では、庭側に向けて風が向いており、他はオク側に向いている。

この現象を考察するため、1999年から2002年までの4年間の夏季における海陸風日のデータを元に作成した風ベ

クトル図を図8に示す。宮島の場合、これによれば、9時には風速約1 m/sの南西向きの風が吹き、14時は風速3 m/sの同方向の風が吹くことがわかり、夏季の典型的な気流の流入方向と考えられる。このことから、対象町家に関して、海岸から気流が流入する場合の室内における気流流入パターンの分布を模式的に図9に示す。9時は、海風が緩やかに室内に入り込み、山側まで抜けるが、14時になると町家上空を南西に吹き抜ける強い海風により、坪庭と裏庭は上昇気流となり、室内の空気が引き込まれることが想定される。

4. まとめ

本報告においては、宮島門前町の町家である因幡邸を対象として、夏季の測定を実施し、その結果について報告した。まとめると以下のとおりである。

- ① 山の斜面を背景とする因幡邸の1階の室内空間は、日照等の関係から、オク（居間・台所）より、オモテ（ミセ・応接間）の方が気温が高く、1階より2階の方が気温が高い傾向にある。
- ② 奥に長い1列4室型の町家の土間は、その表面温度の

低さで土間空間の気温の上昇を抑制している。

- ③ 昼間、町家上空を流れる強い海風の影響により、上昇気流が形成され、応接間と居間から坪庭に向けて空気が流出する。

また、平面計画と温熱環境調査より、宮島門前町の町家において以下のことが確認された。

- ① 宮島門前町の町家のプランタイプには、一般に通り庭形式とよばれる土間を有する1列型町家が多く存在しているが、土間空間と室内空間との境界面の開口の在り方により、「独立型」と「一体型」に分類できる。
- ② 「一体型」は、夏季において土間の冷放射の効果により、室内空間の気温上昇は抑制されることが想定される。一方、「独立型」は「一体型」に比べ、土間空間の気温が低い状態が保たれる。町家のプランタイプの違いにより、環境特性も異なっているものといえる。（図10参照）

以上のとおり、因幡邸の環境特性の一端を把握することができた。また立地上、宮島門前町の町家通りに直行し、山側に位置する町家としての因幡邸のもつ性質の一端も把握することができた。さらに、宮島門前町の町家は、プラ

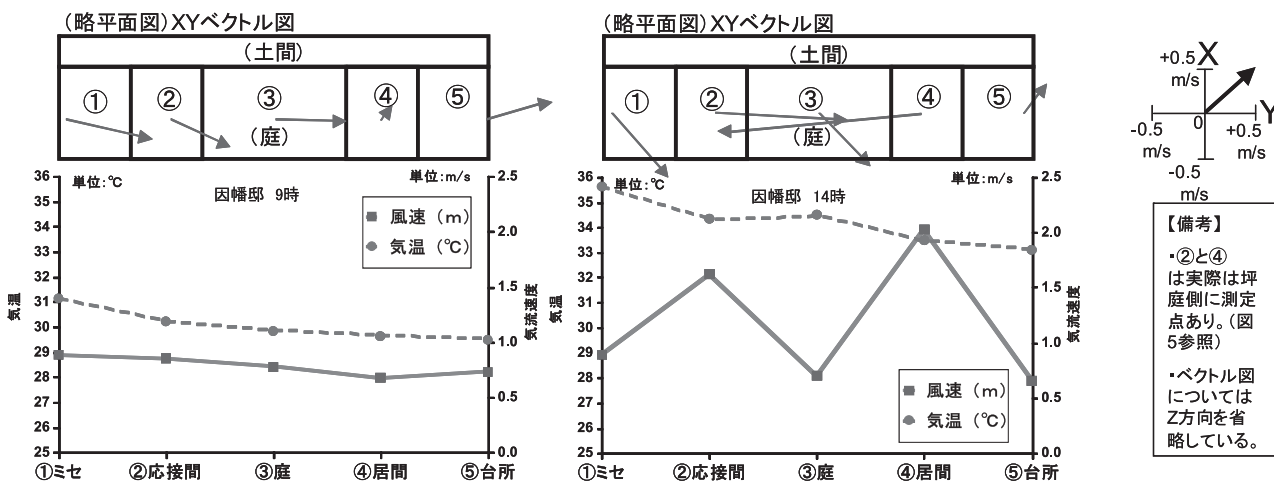


図7. 測定点別気温・風速とXYベクトル図 (2010/08/18 9時, 14時)

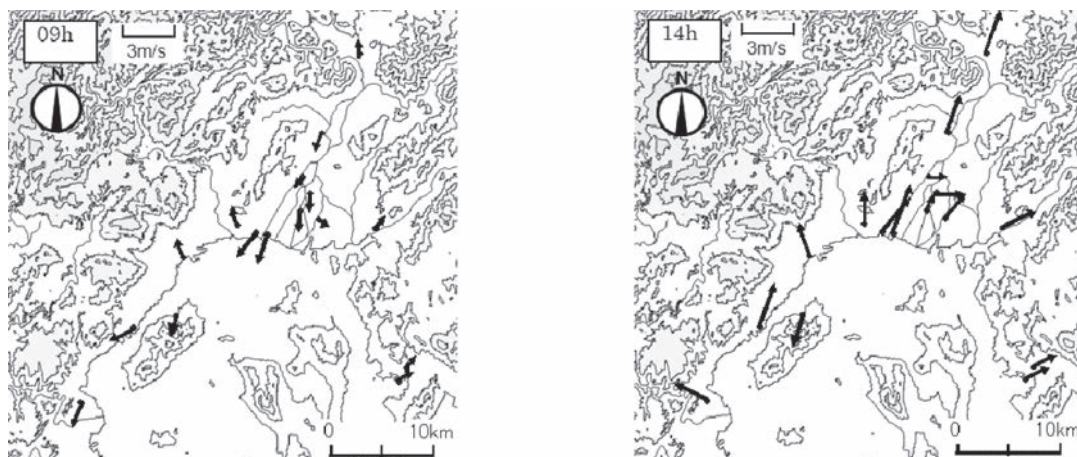


図8. 広島市広域圏における風系マップ (夏季の海陸風日) 【備考】参考文献11) 参照

ンタイプにより、それぞれの環境特性をもつことが想定された。

5. 今後の課題

本報告においては、特に坪庭部分の気流を重視していたため、裏庭空間については十分に扱うことが出来なかった。今後、裏庭や2階部分の気流形状の考察を、陸風（山風）の考察も含めて行っていきたい。

参考文献

- 1) 広島県教育委員会 宮島町；厳島民俗資料緊急調査報告書（1972）
- 2) 宮島町；宮島町史 特論編・建築（1997）
- 3) 財団法人日本ナショナルトラスト；平成16年度観光資源保護調査 厳島神社 門前町 安芸の宮島 町並み調査報告書（2005）
- 4) 廿日市市教育委員会；厳島神社門前町 廿日市市厳島伝統的建造物群保存対策調査報告書（2007）
- 5) 中電技術コンサルタント株式会社；世界遺産・厳島先人に学ぶ防災の知恵（2007）
- 6) 宮田賢二；広島県の海陸風（1982）
- 7) 清田忠志, 清田誠良；広島市広域圏の気候特性が地域環境に及ぼす影響に関する研究 その2 海陸風の特徴とその発生確率について 日本建築学会中国支部研究報告集 第26巻（2003）
- 8) 清田忠志, 清田誠良, 谷口明, 正藤英司；広島市広域

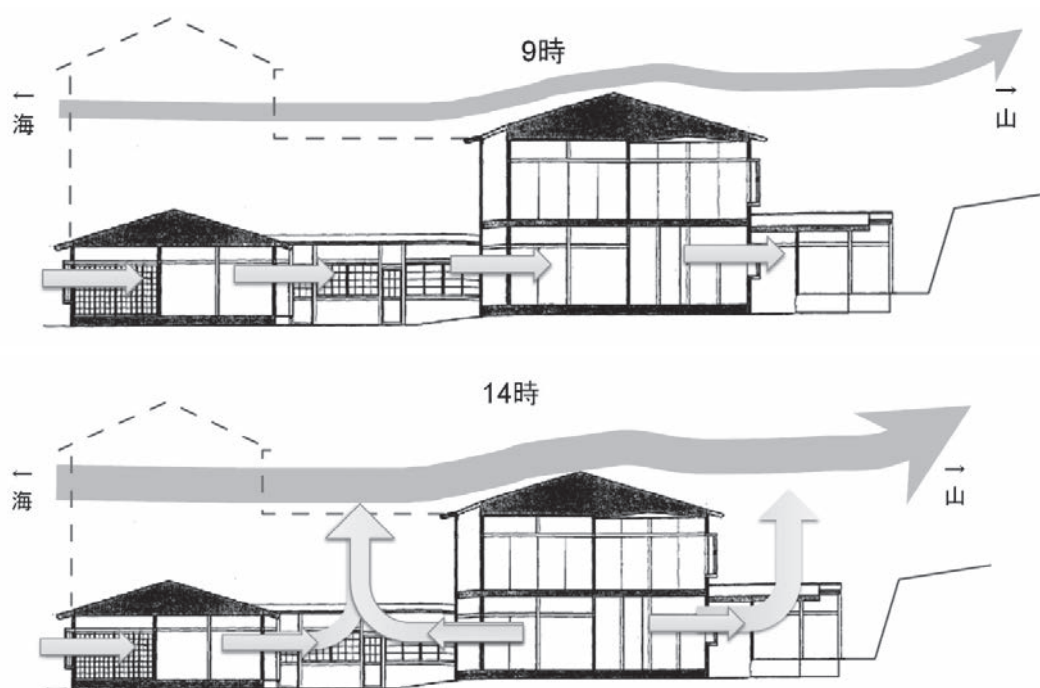


図9. 因幡邸の気流形状模式図（夏季の9時, 14時）（矢印：気流の流れ）

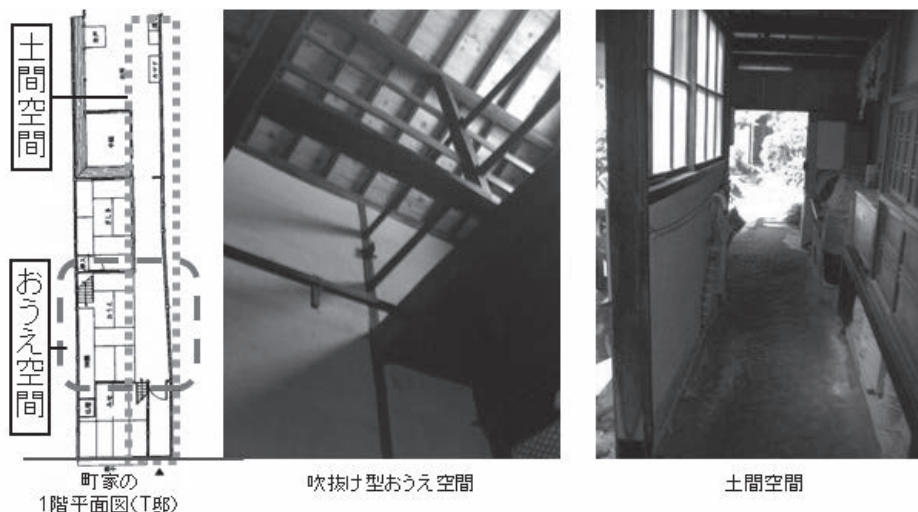


図10. 吹抜け型おうえ空間と土間空間

- 圏の気候特性が地域環境に及ぼす影響に関する研究
その4 夏季の海陸風について 日本建築学会中国支部研究報告集 第27巻(2004)
- 9) 清田忠志, 清田誠良; 夏季の広島市広域圏における海陸風が気温に及ぼす影響に関する研究 日本建築学会環境系論文集 第587号 pp.45~51 (2005)
- 10) 清田忠志, 谷口明, 清田誠良, 中村安弘; 都市域におけるヒートアイランド現象の緩和対策に関する研究
その1 広島市の都市域における海陸風および風の時間帯での気温の特性 日本建築学会環境系論文集 第602号 pp.62~75 (2006)
- 11) 広島工業大学 清田誠良研究室作成資料
- 12) 佐々木香菜子・森保洋之・菊川照正・清田誠良; 集落における古民家とその近隣との順応性に関する基礎的研究 宮島門前町を対象とした考察 広島工業大学紀要 研究編 第44巻 pp.307~314 (2010)
- 13) 佐々木香菜子・森保洋之・清田誠良; 集落における古民家とその近隣との順応性に関する基礎的研究 宮島門前町を対象とした考察 日本建築学会中国支部研究報告集 第33巻 講演番号0510 (2010)
- 14) 佐々木香菜子・森保洋之・清田誠良; 集落における古民家とその近隣との順応性に関する研究 宮島門前町を対象とした考察 日本建築学会大会学術講演梗概集 pp.143~144 (2010)
- 15) 佐々木香菜子・森保洋之; 集落における古民家とその近隣との順応性に関する研究 宮島門前町を対象とした考察 日本建築学会 住宅系研究論文報告会論文集 採用決定 印刷中 (2010)

謝 辞

本研究を進めるに当たり, ご支援・ご協力を頂いている, 広島工業大学「地域・集落計画研究センター」のメンバーの皆様, 特に, 住田先生(大阪市立大学・名誉教授), 菊川様, インタビューでお世話になった宮島の大工・左官・石工の方々, 建築家の福島様, 樫村様, 居住者の皆様, 資料整理・実測調査等にご協力頂いた, 森保ゼミ・清田ゼミの皆様, 等々の関係者各位に感謝致します。また, 貴重な資料を提供頂きました, 廿日市市職員, 宮島消防所の皆様にも感謝致します。なお, 小幡様, 菊川様, 宇津森様, 他には, 調査対象町家の実測に際して, 格別のご理解・ご協力を頂きました。重ねて御礼申し上げます。

付 記

本研究は, 財団法人「住宅総合研究財団」2009年度研究助成によって実施した研究成果の一部であります。記して深謝致します。