

広島県賀茂地方の居蔵造り集落における気候特性に対する空間構成手法に関する研究

A STUDY ON SPACE LAYOUT TECHNIQUES FOR CLIMATE CHARACTERISTICS OF IGURATSUKURI HOUSE IN KAMO AREA, HIRISHIMA PREFECTURE

松岡英俊*
Hidetoshi MATSUOKA

We think there are many valuable techniques which is able to improve the environmental performance in the traditional old house. Therefore, we investigated the space layout and environmental performance of IGURATSUKURI houses in KAMO area. As a result, we clarified some space layout techniques for climate characteristics of IGURATSUKURI houses, as follows: 1) technique to keep out the seasonal wind in winter and let in the seasonal wind in summer; 2) technique to use rooms in winter and summer; 3) technique to control sunlight by a double roof.

Keywords : IGURATSUKURI, Space layout,, Climate characteristic, Village

居蔵造り, 空間構成, 気候特性, 集落

1. 序

1.1 研究の目的

近年、省エネルギーに対する意識の高まりから、建築的手法による環境性能の向上が求められている。日本は南方の諸島と北方以外のは大半は温帯に属するが、四季の寒暖の差が大きく、地域により異なった気候特性を持っており、古来よりその地域独自の伝統的民家が建てられてきた。伝統的民家は限られた技術で実現できる快適性を目指した環境共生的な建築であり、近年の建築技術の進展においても、古来より培われてきた自然と共に暮らす知恵の集積である伝統的民家から、その環境性能を高める手法について学ぶ点は多いと考える。

日本の温帯に属する地域の伝統的民家の一つとして広島県賀茂地方の居蔵造り^{注1)}集落がある(図1)(写真1)。この地域は標高約500mの山々に囲まれた盆地であり、夏季・冬季の寒暖の差が大きい。また、山々に点在した小さな盆地には、現在でも居蔵造りの家屋、森、里山、ため池、水田、河川などからなる古くからの集落の形態が残っている。居蔵造りの家屋は、見せかけの二階を持つ二重屋根や深い軒の出が特徴的で、現在もお建て続けられている。

これまでの民家研究の多くは保存・復元を目的として行われてきたため、伝統的民家の環境性能について把握した研究は少ない。しかし、近年になってこのような伝統的民家の持つ環境性能の高さが再評価されるようになった。例えば、海外の集落を対象とした調査

研究では、伝統的民家を環境実測やCFD解析による評価したもの¹⁾~³⁾や、CASBEEを用いて環境性能の高さを評価したもの⁴⁾などがある。また、国内の集落の調査研究では、伊藤ら⁵⁾による竹富島におけるパッシブ環境制御手法の報告や、長野ら⁶⁾によるクド造り民家の方位と気候の関係の報告がある。しかしながら、このように、集落の気候実測や民家の室内環境実測が行われ、伝統的民家の環境性能に関する研究はまだ少なく、それを上回る速度で集落が消滅していく恐れがある。

そこで本報告では、中国地方において独特の民家形態を残す広島県賀茂地方を対象として、この集落における気候特性に対する「空間構成手法」に着目し、その実態を把握することを目的とした。

賀茂地方の居蔵造り集落に関する研究として、橋本⁷⁾は民家の形式によって分類し、建物の分布状況や建築時期、住民の維持管理行為などを調査している。岡橋⁸⁾は、赤瓦景観を中心とした景観への

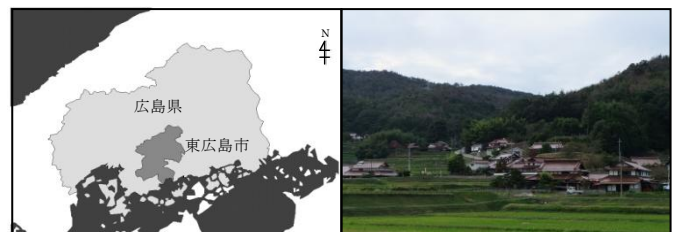


図1 東広島市の位置

写真1 居蔵造り集落

住民意識について調査分析している。さらに、大西ら⁹⁾は、外観・詳細調査によって耐震性能について分析している。しかし、居蔵造りの家屋内の空間構成や室内の環境性能についての実測調査は行われていない。

1.2 用語の定義

「気候特性」には気圧、降水量、気温、蒸気圧、湿度、風向・風速、日照時間、全天日射、雲量といった要素があるが、その中で、集落の民家を快適な空間にするために配慮・工夫する要素として、本研究では主に風向・風速、日射・日照を扱うことにする。

次に、賀茂地方の集落の中にみられた民家、森、地形、里山、ため池、水田、河川、道路を「集落を構成する要素」とする。ここでいう「民家」とは、敷地内の、家屋(母屋)、離れ、納屋、植木、塀、庭などの要素を含めたものを指す(図 2)。また、民家の構成要素である家屋の中で、田の字型の間取り、二重屋根、深い軒、赤瓦を持つものを「居蔵家屋(写真 2)」とする。さらに、集落、民家、居蔵家屋の空間構成の内、その土地の気候特性への配慮や工夫と思われるものを「空間構成手法」とする。

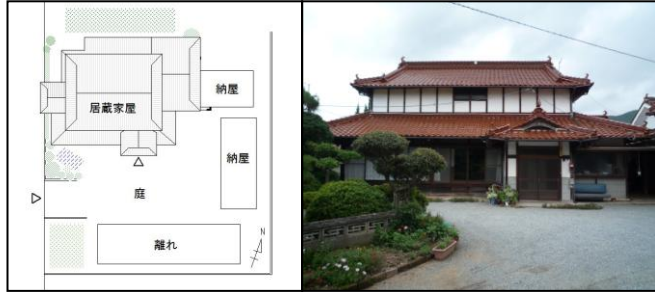


図 2 民家の構成(K 邸)

写真 2 居蔵家屋(K 邸)

1.3 研究の手順と方法

居蔵造り集落の気候特性に対する空間構成手法を把握するための研究の手順と方法を以下に示す(表 1)。

- (1) 分析対象集落の選定: 賀茂地方でよくみられる形態の集落で、居蔵家屋が多く存在し集落境界のはっきりしている集落を分析対象として選定する。
- (2) 集落の気候特性の把握: 選定した集落に近い気象観測所のデータを基に、集落の気候特性を把握する。このとき、風配図を作成して季節風も把握する。
- (3) 集落の構成要素の把握: 対象集落に存在する構成要素を全てトレースした地図を作図する。
- (4) 民家の空間構成手法の把握: 家屋の玄関の方位や季節風を制御する要素を調査し、気候特性に対する民家の空間構成手法を把握する。
- (5) 居蔵家屋の空間構成手法の把握: 居蔵家屋の間取りや住まい方の調査をして、気候特性に対する居蔵家屋の空間構成手法を把握する。
- (6) 居蔵家屋の実測: 居蔵家屋 1 戸を選び、家屋の実測と環境実測を行い、居蔵家屋の平面構成、断面構成及び室内温熱環境を確認する。

2. 東広島市の集落

2.1 東広島市の環境特性

(1) 社会環境: 東広島市(図 3)は、人口約 18.5 万人で、近年は少子高齢化が進んでいる。古くからこの地域では稲作が盛んであったが、近年では広島大学を中心とした学園都市づくりや、高度産業の進出などで中心部の都市化が進んでいる。

表 1 調査方法

	②気候特性(風配図)		③集落の構成要素
調査資料	本郷観測所のアメダス	調査方法	観察・資料
分析対象年月日	2009/1/1 ~ 2009/12/31 6:00 14:00 22:00	調査資料	地形図・Google Earth
		調査項目	民家,地形,森,里山,水田,ため池,河川,道路
	④民家の空間構成手法	⑤居蔵家屋の空間構成手法	
	玄関の方位と風の制御	居蔵家屋の間取り	⑥K邸の実測
調査戸数	全戸(189戸)	17戸(純粋な居蔵家屋)	1戸
調査人数	3人	2人	2人
調査期間	2009/11 2日間	2010/8/23	2009/7/30 ~8/2
調査方法(調査機器)	観察(方位磁針)	観察・ヒアリング	温熱環境実測(熱電対+データロガー)

(2) 自然環境: この市は広島県の瀬戸内側中央部に位置している(北緯 34° 東経 132°)。面積 635.32 k m²の内、森林が約 6 割を占める。市南東部の一部のみ瀬戸内に面しているが、市の大部分は内陸で、盆地や山間に多くの集落が構成されている。年間平均気温は 13.8℃、月平均気温は 2.3℃(1月)から 25.3℃(8月)であり、盆地のため朝晩、夏冬の寒暖の差が大きい。

2.2 市内の集落の分類

東広島市の集落は山地の中の盆地や山間に存在するため、土地の傾斜が集落の形態に影響し、その規模や民家の散らばり方に特徴がみられる。そのため、土地の傾斜、集落の大きさ、民家の散らばり方により、集落の形態は、以下の 4 つのタイプに分類できる(図 3)。

①分散棚田タイプ: 山間の斜面に形成され、棚田を持つ民家が分散的に建つ集落。

②分散平地タイプ: 盆地の平野部に形成され、民家が分散的に建つ集落。

③分散線状タイプ: 盆地の山側や山中の一角に、水路に沿うよう線状に形成され民家が分散的に建つ集落。

④民家水田離別タイプ: 川の水を上流でせき止め、水田に利用するため水田と民家が離れている集落。

これらの集落は、自然や隣接する集落と複雑に影響し合いながら構成されているため、集落の境界が曖昧なものが多く、各タイプの集落の数を特定することはできなかった。

3. 分析対象集落

2.2 で分類した 4 タイプの集落の内、東広島で最も多いのは分散棚田タイプであった(図 3)。そこで、分散棚田タイプの中で「居蔵造りの民家が多く残っている」「里山、ため池、水田、河川を有している」「民家の境界のはっきりしている」を条件とし、小田集落を以後の分析対象集落として選定した。

3.1 小田集落の概要

小田集落は、東広島市の東側に位置し、南北を山に挟まれた土地に東西 2km、南北 1km ほどの面積の中に 189 戸の民家が分散的に広がっている(図 5)。市の中心部から約 15km 離れており、最寄りの駅から約 8km 離れていることなどから、開発されることなく古くからの集落が残っている。しかし、近年集落内の小学校が廃校になるなど過疎化が進んでいて高齢者のみの住まいが多い。また、農家の多くが兼業農家であり、定年を迎え農業のみを行う農家や、組合に水田を預けている農家もある。

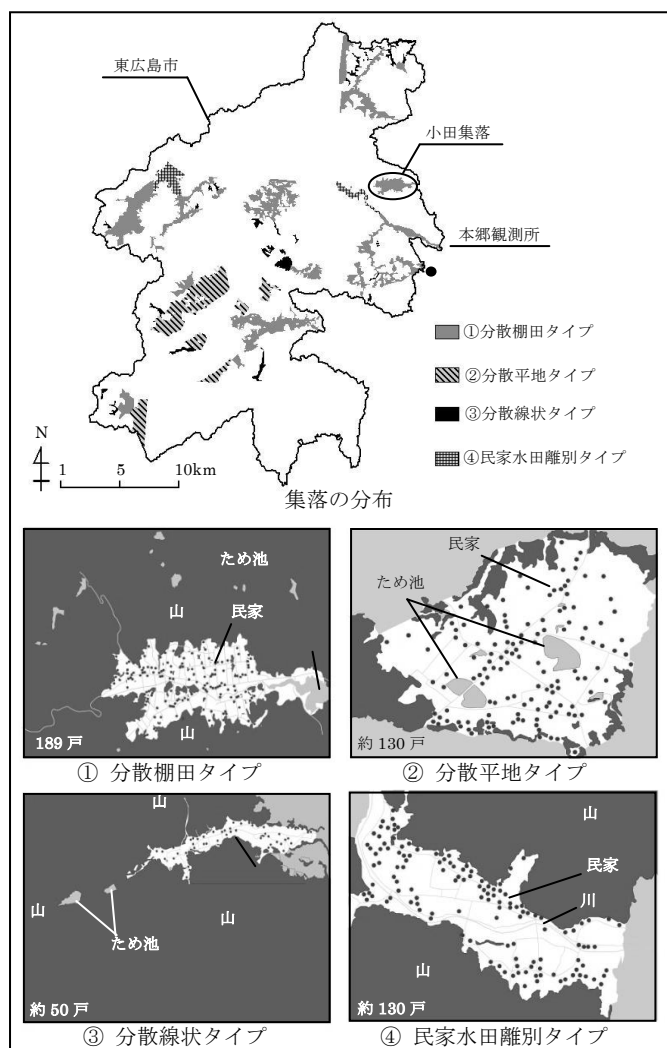


図3 東広島市の集落の分類

3.2 小田集落の気候特性

小田集落から最も近い本郷観測所の気象データ(2009.1.1～2009.12.31)より、この地域の年間平均気温は14.2℃、夏季(7月)の平均最高気温は30.4℃、平均最低気温は22.6℃、冬季(2月)の平均最高気温は6.7℃、平均最低気温は-1.8℃である。また、年間降

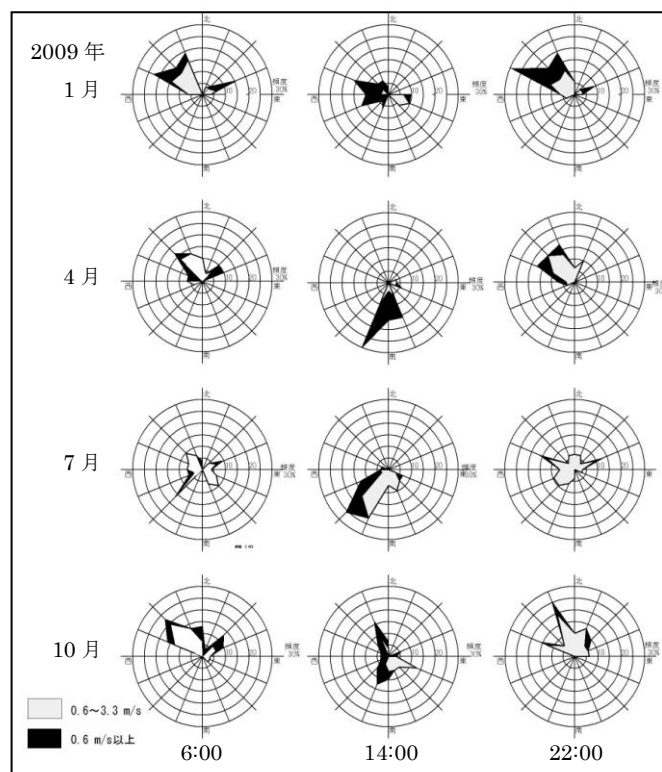


図4 小田集落の風配図

水量は1157.5mmで、平均風速2.9m/sであった。

小田集落に吹く風の特徴を把握するため、気象データを基に風配図を作成した。2009年の3ヵ月毎(1月4月7月10月)の朝昼晩(6:00、14:00、22:00)の風配図を図4に示す。この図より、4月の昼は南から風速0.6m/s以上の風が吹き、朝晩は西から北の穏やか風や静寂の日が多いことがわかる。また、7月の昼は南西から南南西の風が吹き、朝晩は穏やかだが風向は安定しない。そして、10月の昼は風向が安定せず、朝晩は北側からの風が吹くことが多い。さらに、1月の朝晩は北西からの風が吹くことがわかる。

3.3 小田集落の空間構成

小田集落を構成する要素を「民家」「森」「地形」「里山」「ため池」「水田」「河川」「道路」とし、地形図¹⁰⁾と空中写真¹¹⁾を基にそれらの要素を抽出した(図5)。その結果、集落北側と南側の森の中に

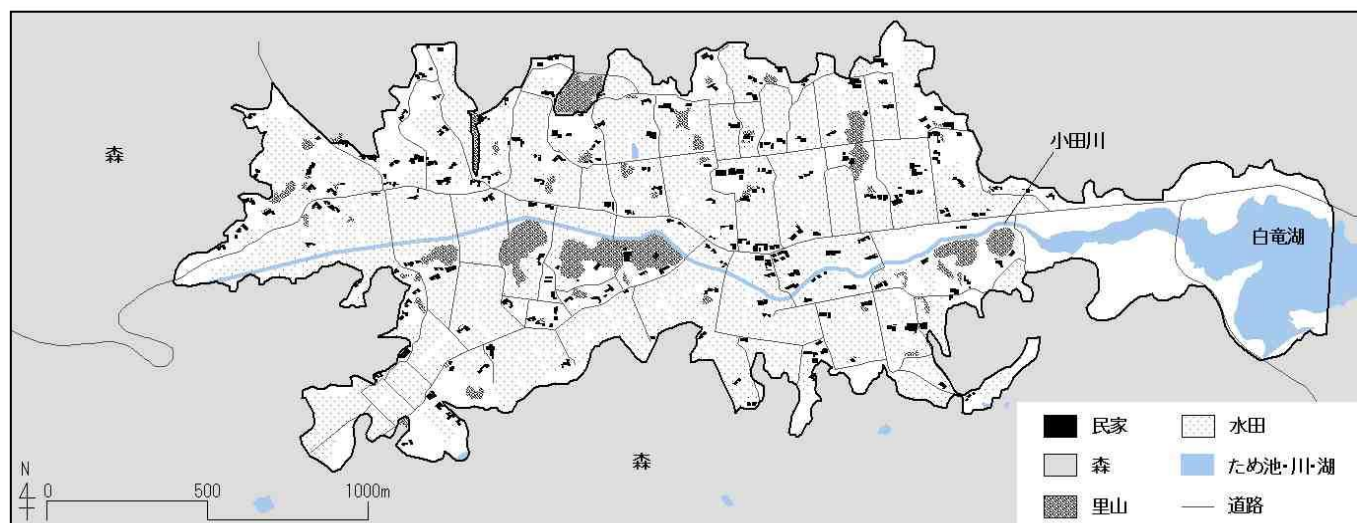


図5 小田集落の配置構成

ため池があり、これらが水田の水源となっていた。このため池から水田に流れた水は集落中央の小田川に集まり、集落東側の白竜湖へ流れるよう水路が形成されている。集落北の山側の民家の家屋は森と接するようにして構成されているもの見られ、意図的に森を残している場所も存在した。また、集落内に点在する里山にも隣接して民家が建っている。集落南の山側の民家も、西側や東側を森と接する民家があるが、南側は森と距離をとっていた。

4. 気候特性に対する民家の空間構成手法

小田集落の民家の構成要素を「家屋」「離れ」「納屋」「植木」「塀」「庭」とした。小田集落の民家は、玄関の方位が南側の家屋が多く、家屋周辺の環境に影響を受けている可能性があると考えた。また、家屋の西から北側に塀や植木などがあり、家屋の南側などに比べ閉鎖的な空間であった。そこで、集落の全ての民家を対象として家屋の玄関の方位と家屋の西側から北側の要素について調査を行った。

4.1 夏季の通風を促す空間構成手法

小田集落の全ての家屋(居蔵家屋以外も含む)の玄関の方位を調べた結果を図6に示す。その結果、全189戸の内、玄関の方位が南の民家は96戸(50.1%)、南東の民家は62戸(32.8%)であり、全体の82.9%の民家の玄関が南から南東側であった。

次に、家屋の玄関の方位が地形の変化に影響を受けていないかを確認した。図6より、集落中央の山側と川側では約30mの高低差がある。また、図5より、集落中央に川が流れ、川と並行して東西に通る道路が集落内で一番交通量の多い道路である。集落北側は、森に背を向けるように家屋の玄関の方位は南側であった。集落の南側では、南に向って地形が緩やかに高くなっているが、集落北側の家屋と変わらず、多くの家屋の玄関の方位は南側であった。また、集落中央の道路南側付近の家屋も、道路に対して背を向けるように、玄関の方位は南側であった。多くの民家は家屋の南側に庭が設けられ、家屋の玄関は庭に面するように造られていた。そのため、集落南側の森に隣接した民家でも家屋と森の間に庭があり、一定の距離をとっていた。このことから、家屋の玄関の方位と地形の変化との関係はみられなかった。

4.2 冬季の季節風を防ぐ空間構成手法

集落の民家は、家屋の西側から北側にかけて塀や植木などが配置された民家が多く存在した。また、図4より冬季の朝晩は西からの季節風が吹くことから、家屋西側の塀や植木などの要素は、冬季に西から吹く季節風を遮蔽するための空間構成手法と考えられる。そこで家屋西側から北側の遮蔽要素について調査を行った結果、風上に遮蔽要素を配置する手法として以下の3種類がみられた。

まず、森が風上に来る位置に家屋を建てる手法(a. 森遮蔽)、次に、土地の起伏により風上が高くなる土地に家屋を建てる手法(b. 地形遮蔽)、そして、家屋の風上に植木や塀を構成する手法(c. 植木・塀遮蔽)である。そこで、小田地区すべての民家(189戸)を対象として上記の3種類の手法について調査した結果を以下に示す(図7)。

- (1)「森遮蔽」28戸(14.8%)：集落北側の斜面と集落内の林付近の集中している。西日に対しても有効な手法だが、一部の民家では採光が期待できないほど奥まった位置に建てられている民家もみられた。
- (2)「地形遮蔽」29戸(15.3%)：西側の地形が家屋の1階分程度高くなっているものと、それ以上高くなっているものがあり、1階まで

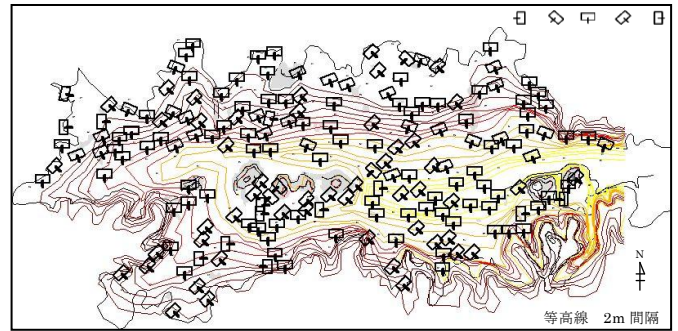


図6 小田集落の地形と民家の玄関の方位

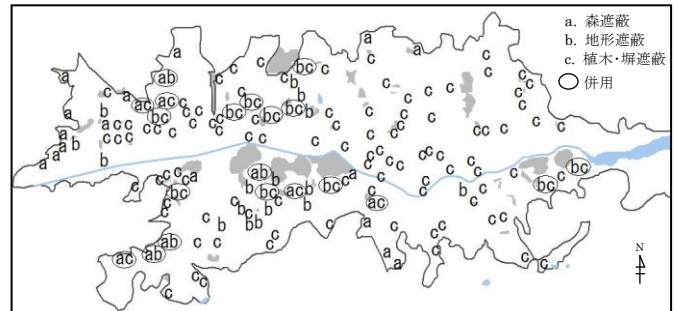


図7 冬季の季節風を防ぐ空間構成手法

のものは塀と同等の効果があると思われるが、高いものでは採光が限られるという難点もある。また、森遮蔽との併用している民家が4戸みられた。

(3)「植木・塀遮蔽」118戸(62.4%)：この手法は小田集落で最も多くみられた。その理由として、周辺環境に関係なく家屋を建てた後に設けることができるためと考えられる。近隣に遮蔽要素のない平らな土地の民家に多くみられ、森遮蔽との併用が5戸、地形遮蔽との併用が11戸みられた。

冬季の季節風を防ぐ空間構成手法として、上記a～cの手法を行う民家は165戸(87.3%)であった。その中で、2以上の手法を併用している民家が20戸みられた。

5. 気候特性に対する居蔵家屋の空間構成手法

居蔵家屋には、二階建ての家屋も存在するが、この章では古くから建てられている純粋な居蔵造りである、平屋で見せかけの二階を持つ二重屋根の家屋を扱うものとする。

中¹²⁾は、居蔵家屋は基本的な部屋の配置が決まっているとし、居蔵家屋の一般的な間取りの例を示している。しかし、実際の住まわれている家屋の間取りを調査したものではない。そこで、より正確な家屋の空間構成を把握するために小田集落に存在した17戸の平屋の居蔵家屋を対象に「間取り」と「住まい方」について観察とヒヤリング調査を行った。その結果を図8に示す。

居蔵家屋の室内は田の字型に和室が並んでいて各部屋はふすまで仕切られていた。和室の各部屋の広さは6畳か8畳が多く、部屋の数や配置は家屋により様々な組み合わせがされていた。仏間は西側の和室に作られていて、①などのように和室の南側には廊下が配置され、廊下の南側は広い開口が設けられていた。和室の東側には土間があり、土間の南側に玄関が配置されていた。④⑥のように現在も土間を持つ家屋もあるが、②③などの多くの家屋は土間を板の間に改築し、北側に台所と食事室、南側に居間や風呂が設けていた。

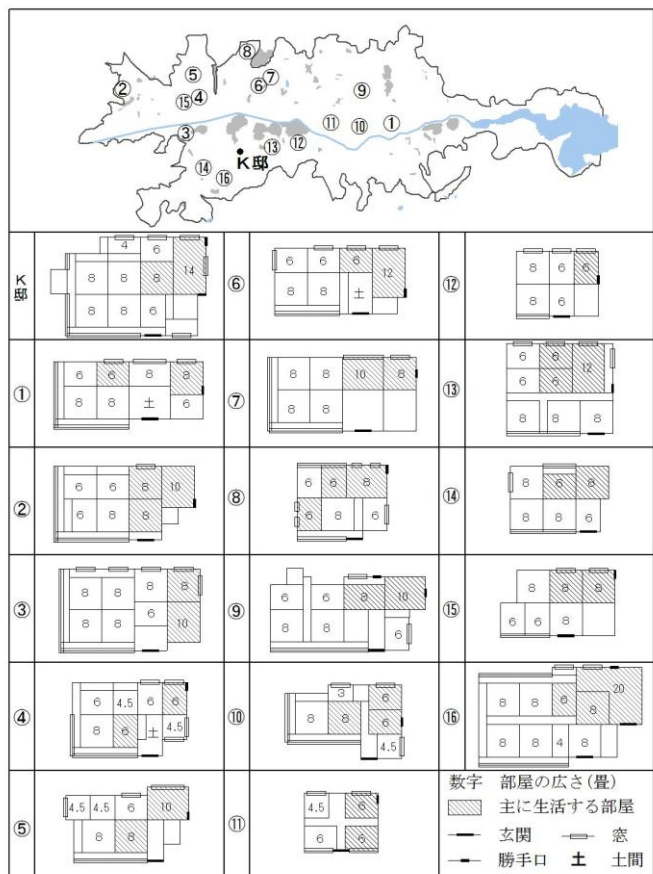


図8 居蔵家屋の空間構成

5.1 間取りによる平面空間構成手法

(1) 夏季: 南側に大きな開口と北東側の台所に開口があり、家屋南側が庭のため、風や日射などを遮るものが少ない。住民は、日中に玄関を含む南側の開口と台所の開口を開け、室内のふすますべて開けて生活していた。また、図4より小田集落では夏季に南からの季節風が吹くことから、これは住民が主に生活している家屋東側の空間に風を通す工夫と考えられる。

(2) 冬季: 居蔵家屋の西側には仏間が配置されており来客のないときはあまり使用されておらず、多くの家屋では家屋東側で生活して日中以外はふすまを閉めている。また、図4より小田集落では朝晩に西からの季節風が吹くことから、家屋西側の部屋が断熱空間となって生活空間への冷気の侵入を抑制し、同時に、ストーブやこたつなどの暖房器具を使用するため、暖かい空気が野外に放出されることを抑制していると考えられる。また、田の字型の和室の北側には押し入れなどが配置されあまり開口がとられておらず、冷気の侵入を抑えていると思われる。

調査した家屋の内、エアコンを設置している家屋は4戸で、夏季は多くの家屋が扇風機のみで生活していた。住民も「暑いエアコンをつけるほどではない」という声が多く、夜間は冷え込むため開口を全て閉めて寝ていることなどから、比較的過ごしやすい室内環境であると思われる。また、冬季の室内は老朽化した家屋の隙間から冷気が侵入してくるなどの理由から寒いという声が多かった。

5.2 二重屋根による断面空間構成手法

(1) 夏季: 居蔵家屋の持つ広い小屋裏空間が空気の断熱層となることで、屋根からの日射熱が室内に流入するのを抑制し、室内の温熱環

境に大きな影響を与えていると考えられる。小屋裏には開口がとられていて、暖まった空気を排出している。また、下屋根の軒の出は4尺5寸ほどあり、和室部分は日射の影響が少ないと思われる。

(2) 冬季: 広い小屋裏空間は夏季の日射熱と同時に冬季の冷気が室内に侵入することを抑制していると思われる。また、冬季は日射角度が低いため日中は家屋の和室部分まで日射が差し込み部屋を暖めている。

5.3 居蔵家屋の環境性能の確認

ここで、居蔵造りの環境性能について把握するために室内環境実測を行った。小田集落の中で現在も生活しており、平屋で見せかけの二階を持つ二重屋根の居蔵家屋という条件で、K邸(写真2, 図8)を実測対象の家屋とした。この家屋は築80年で、土間は台所と書斎に改築され、さらに風呂が増築されて現在の状態となっている。実測によって確認したK邸の平面図を図9、断面図を図10に示す。また、K邸環境実測の結果を図11に示す。環境実測は、家屋の南側の窓上部の根太部分に隙間があることや家屋の老朽化に伴い柱が傾きふすまがしっかり閉まらないなどの問題あり、夏季のみとした。

K邸の居住者は高齢の夫婦の二人暮らしである。主な生活空間は一年を通して、居間、台所と各自の寝室であり、その他の部屋は来客のとき以外はあまり使用されていない。夏季の日中は玄関と南側の窓をすべてと台所の北側東側の窓を開放し、室内のふすますべて開放して生活している。夜は玄関と窓を閉めて就寝する。冬季は

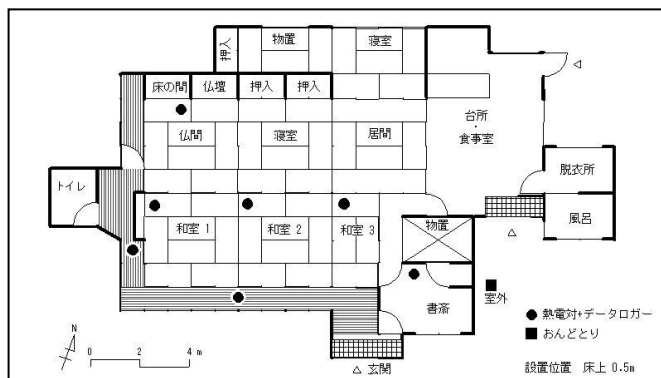


図9 K邸の平面図

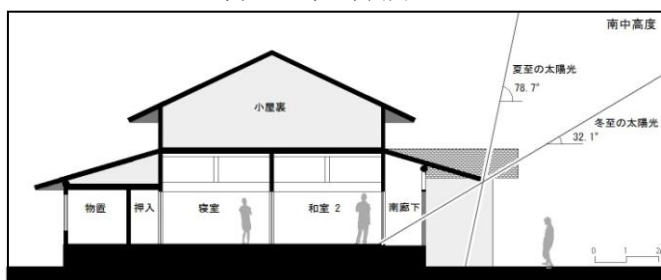


図10 K邸の断面図

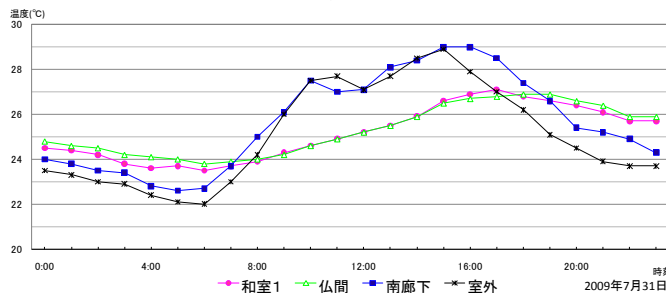


図11 K邸の南北方向の温熱環境

一日を通して玄関や窓を閉め、日中はふすまを開ける。夏季は空調機器を使用せず扇風機のみで、冬季はストーブやこたつなどの暖房器具を使用するという。

測定期間は2009年7月30日～8月2日で、図9に示す位置に熱電対とデータロガー、おんどとりを設置し、30分間隔で温度を記録した。なお、実測期間中は空調設備を使用しておらず、住人には普段と同様に生活してもらった結果を図11に示す。

図11より、室外が最高29℃の日に和室1は最高27℃であった。南北方向の部屋の気温の変化をみると、南廊下の温度変化は22℃～29℃と大きく、和室1と仏間は24℃～27℃と南廊下に比べて小さい。つまり、和室1と仏間への日射の影響が少ないことがわかる。

6. 結論

本報告では、広島県賀茂地方の居蔵造り集落を対象として、この地域の気候特性に対する空間構成手法を把握し、次の知見を得た。

- (1) 東広島市にある集落は、「分散棚田タイプ」「分散平地タイプ」「分散線状タイプ」「民家水田離別タイプ」の4タイプに分類できる。
- (2) 分散棚田タイプの小田集落を分析対象集落とし、小田集落の風配図を作成した結果、春季・夏季の日中は南側から、冬季の朝晩は北西側からの季節風が吹くことがわかった。
- (3) 小田集落の全ての家屋（母屋）の玄関の方位を調査した結果、約8割の家屋は南側から南東側に玄関を設けている。
- (4) 民家の空間構成手法として、冬季の季節風を遮蔽するために、家屋の西から北側において、「森で遮蔽する手法」「地形の変化で遮蔽する手法」「植木や塀で遮蔽する手法」の3種類が存在した。
- (5) 居蔵家屋の平面空間構成手法として、夏季は家屋南側と北東側に開口を設け、ふすまも開放して生活することで、南からの季節風を室内の主な生活空間に通す工夫がされている。また、冬季は家屋東側に生活空間を配置し、西からの季節風が生活空間に侵入することを緩和している可能性があることを確認した。
- (6) 居蔵家屋の断面空間構成手法として、夏季は二重屋根と深い軒によって日射熱の流入を抑制している可能性を確認した。また、冬季は二重屋根と深い軒によって室内の熱の流出を抑制し、昼は日射熱を室内へ取り入れている可能性を確認した。

7. 課題と展望

本報告では、消滅しつつある貴重な我が国の伝統的民家の一つである、居蔵造りにおける気候特性に対する先人の知恵と工夫を捉えようと試みた。この知見が、居蔵造り家屋の空間構成の美質を再認識し、今後この地域での家屋の改築、建て替え、新築の際に活かされることを期待する。

しかしながら、本報告で把握した空間構成手法は、小田集落のみを分析したものであり、全ての集落に適合するか否かは定かではない。また、本報告では気候要素の中で主に風向・風速、日射・日照

を扱ったが、その他の気候要素についても検討の余地がある。そして、把握した空間構成手法の効果を定量的に確認する必要がある。特に、冬季については老朽化した家屋を修繕した後に実測を行う必要がある。

注

1) 居蔵造り：居蔵造りは賀茂地方の中心地である東広島市の農家にみられる民家形式で、明治から昭和初期に多く建てられた。居蔵造りは平屋でありながら見せかけの二階を持つ二重屋根の家屋で、上部の屋根を「うわやね」、下部の屋根を「したやね」、間の部分を「くちあき」と呼ばれている。くちあきの部分は広い小屋裏空間になっていて、この小屋裏外側の白壁が土蔵のように見えることから居蔵造りと呼ばれるようになった。小屋裏は窓やカーテンをつけている家屋もあり、また、現在は二階建ての家屋も存在している。屋根瓦は賀茂地方の冬季の気温が低いため、褐色の釉薬を混ぜて焼いた強度の高い赤瓦が使用されている。そのため、冷気による瓦割れの被害が少ない。

参考文献

- 1) 細江いずみ, 村上周三, 出口清孝, 小野剛司: ヴァナキュラー建築の環境工学的研究(その3) イランにおける採風塔を持つ住居の温熱環境の実測調査, 日本建築学会関東支部研究報告集, No. 76, pp. 605-608, 2006. 2
- 2) 細江いずみ, 出口清孝, 村上周三, 島崎祐輔: ヴァナキュラー建築の環境工学的研究(その6) (その7) CAVA 型住居(カッパドキア)の屋内環境, 日本建築学会大会学術講演梗概集, D-2, pp. 515-518, 2007. 8
- 3) 山中剛, 伊香賀俊治, 村上周三, 出口清孝, 大森敏明, 堀池瞬, 信藤邦太: 現地実測とCFD解析によるインドネシアの高床式住居の屋内温熱環境評価, 日本建築学会関東支部研究報告集, No. 79, pp. 753-756, 2009. 3
- 4) 信藤邦太, 伊香賀俊治, 村上周三, 出口清孝: CASBEEに基づくヴァナキュラー建築の環境性能評価, 日本建築学会関東支部研究報告集, No. 79, pp. 757-760, 2009. 3
- 5) 伊藤大嗣, 白石靖幸, 郷田桃代: 集落・民家スケールの暑熱環境緩和・防風効果-八重山郡竹富島におけるバッシブ環境制御手法に関する研究(その1)-, 日本建築学会環境系論文集, Vol. 74, No. 638, pp. 821-824, 2007. 3
- 6) 長野和雄, 堀越哲美, 鈴木健次, 宇野勇治, 兼子朋也: 有明海北西岸のクド造り民家の方位に及ぼす気候要因, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 75, No. 649, pp. 619-624, 2010. 3
- 7) 橋本清勇: 東広島市黒瀬町における居蔵造り住宅に関する調査研究(その1), 日本建築学会中国支部研究報告集, No. 30, pp. 821-824, 2007. 3
- 8) 岡橋秀典: 東広島市における住民の景観意識と景観保全-赤瓦景観を中心として-, 広島大学大学院文学研究科論集, No. 65, pp. 97-116, 2005
- 9) 大西功人, 武田憲明, 鈴木祥之: 地域の特色ある伝統工法木造住宅の構造調査-広島県東広島市・黒瀬町地域-, 日本建築学会学術講演梗概集, C-1, pp. 403-404, 2002. 8
- 10) 東広島市地形図, 株式会社日航コンサルタント調整, 側図 1986. 3, 数値化 2006. 3
- 11) Google Earth, 撮影, 2006. 9
- 12) 中俊治: 東広島に住まい 暮らしの新聞ひがしひろしま(現: 東広島ジャーナル), 1978 年掲載

本研究に関連する既発表研究

- I) 松岡英俊, 本間慎平, 豊嶋一史, 市川尚紀: 広島県賀茂地方の居蔵造り集落における気候特性と空間構成の関係, 日本建築学会中国支部研究報告集, Vol. 33, No. 422, 2010. 3
- II) 松岡英俊, 市川尚紀: 広島県賀茂地方の居蔵造り農家と在来木造住宅との温熱環境比較, 日本建築学会大会学術講演梗概集, E-2, pp. 463-464, 2010. 9