

夏期住宅における室温と 居住者の滞在場所選択に関する事例調査

澤島 智明¹, ゴー ティ トゥ フェン²

A case study on the room temperature
and residents' choice of living space in the home in summer

Tomoaki SAWASHIMA, Ngo Thi Thu HUYEN

要 旨

本研究は居住者が暑さ・寒さに合わせて滞在場所を選択する行動による暖冷房エネルギー削減効果を定量的に把握することを最終的な目的としている。本報はその第一報として、シミュレーション条件として検討すべき事項を整理するために行った夏期の住宅居住者の滞在場所と温熱環境に関する事例調査を報告する。

佐賀・長崎の一戸建て住宅4件を対象にインタビュー、アンケート、平面採取、室温実測を組み合わせた実態調査を行った。全住戸でリビングやダイニングが家族生活の中心となっており、家族が公室に集まる住まい方がなされている。個室（寝室）はほぼ就寝にのみ使用され、個室でエアコンを使用しているのは1件のみであった。このような住まい方は冷房空間が集約され効率的であると同時に、上階を熱的な緩衝空間としており冷房負荷を抑える効果があると思われる。また、通風中心の過ごし方をしている2件では暑さ・涼しさを意識した滞在場所の選択が見られた。ただし、在室状況が大きく季節変化するわけではなく、「同室内で着座場所が変わる」「滞在時間が若干長く(短く)なる」など行動の微細な変化が多かった。また、室温の測定結果からは選択された滞在場所の優位性は読み取れず、今後の課題として残った。

1. 諸 言

居住者の住まい方の工夫による熱的快適性のコントロール（環境調節行為）には、暖冷房機器の使用をはじめ、着衣調節、窓の開閉、しつらえの変更、打ち水、すだれや風鈴の使用など様々なものがある。そのひとつに居住者が住居内の暑さ・寒さに合わせて滞在場所を変えてより快適な空間を選択する行動（滞在場所選択行動）があり、著者らはその行動が居住者の省エネルギー意識と関係していることを確認している¹⁾²⁾。

¹ 佐賀大学 文化教育学部 地域・生活文化講座

² 佐賀大学大学院 教育学研究科 家政教育専修

居住者が日常生活において、夏期はより涼しい場所、冬期はより暖かい場所に選択的に滞在すれば、暖冷房エネルギーの使用を削減できる可能性がある。例えば、夏に風通しの良い部屋や北側部屋で過ごして冷房を抑える、冬の日中に日当たりのよい部屋で過ごして暖房を抑える、室容積の小さな空間で過ごして効率的な暖冷房を行う、といった住まい方が考えられる。しかし、既往研究ではその行動の実態についての詳細な調査はごく少なく³⁾、行動の省エネルギー効果については明らかにされていない。

本研究は居住者が暑さ・寒さに合わせて滞り場所を選択する行動の実態を詳細に把握して類型化した上で、実態を反映した熱負荷シミュレーションを行い、滞り場所選択行動による暖冷房エネルギーの削減効果を定量的に把握することを最終的な目的としている。本報はその第一報として、シミュレーション条件として検討すべき事項を整理するために行った夏期の住宅居住者の滞り場所と温熱環境に関する事例調査を報告する。

2. 調査方法

2.1 調査対象

調査対象の概要を表1に平面を図1示す。対象は佐賀県と長崎県に建つ一戸建て住宅4件とその居住者である。居住者数や床面積などは住戸間の差が大きいが、いずれの住戸も子供の独立などによって居住者数が以前よりも減少しており、調査時点において居住者数よりも個室数が多い。これは調査対象を選定する際に、住宅の室数に余裕があり、居住者が滞り場所を比較的自由に選択できることを条件としたためである。また、各住戸の断熱仕様の詳細は不明だが、I邸以外は少なくとも壁と天井に何らかの断熱材が施工されており、窓ガラスには複層ガラスが使用されている。

2.1 調査方法

(1) インタビュー調査

室温測定に先立って居住者にインタビュー調査を行った。居住者には事前に①住宅と居住者の概要②エアコン・扇風機の使用状況③居住者の生活行為とその場所に関する調査票に記入してもらい、各調査票と住宅平面図を見ながら、エアコンと扇風機の使用状況、窓や間仕切りの開閉状況、住戸内各空間の使用・滞在状況、室内の暑さ・涼しさ、通風や日射遮へいの工夫などについて聞き取りを行った。インタビュー結果をもとに居住者と相談しながら室温測定の対象空間を定めた。

また、測定器回収の際にも短時間のインタビューを行い、室温測定期間中の居住者の住まい方が事前インタビューの通りであったかを確認した。

(2) 室温測定

測定空間はインタビューをもとに居住者の滞在時間の長い場所や特徴的な滞り場所、特に暑い・涼しい

表1 調査対象住戸の概要

住戸	建設場所	階数	築年数	構造	断熱	窓ガラス	延床面積 (㎡)	間取り	居住者数	居住者構成
K邸	佐賀県佐賀市	4	約20年	鉄骨	あり	複層	318.75	6LDK+4F予備室+1Fガレージ	4	夫婦+子(2)
O邸	佐賀県神埼市	1	7年4か月	木造	あり	複層	78.5	3LDK	1	世帯主
I邸	長崎県長崎市	2	約17年	木造	不明	単板	約90	3LDK	2	夫婦
M邸	長崎県諫早市	1	3年6か月	木造	あり	複層	154.81	6DK	5	夫婦+子(1)+老(2)

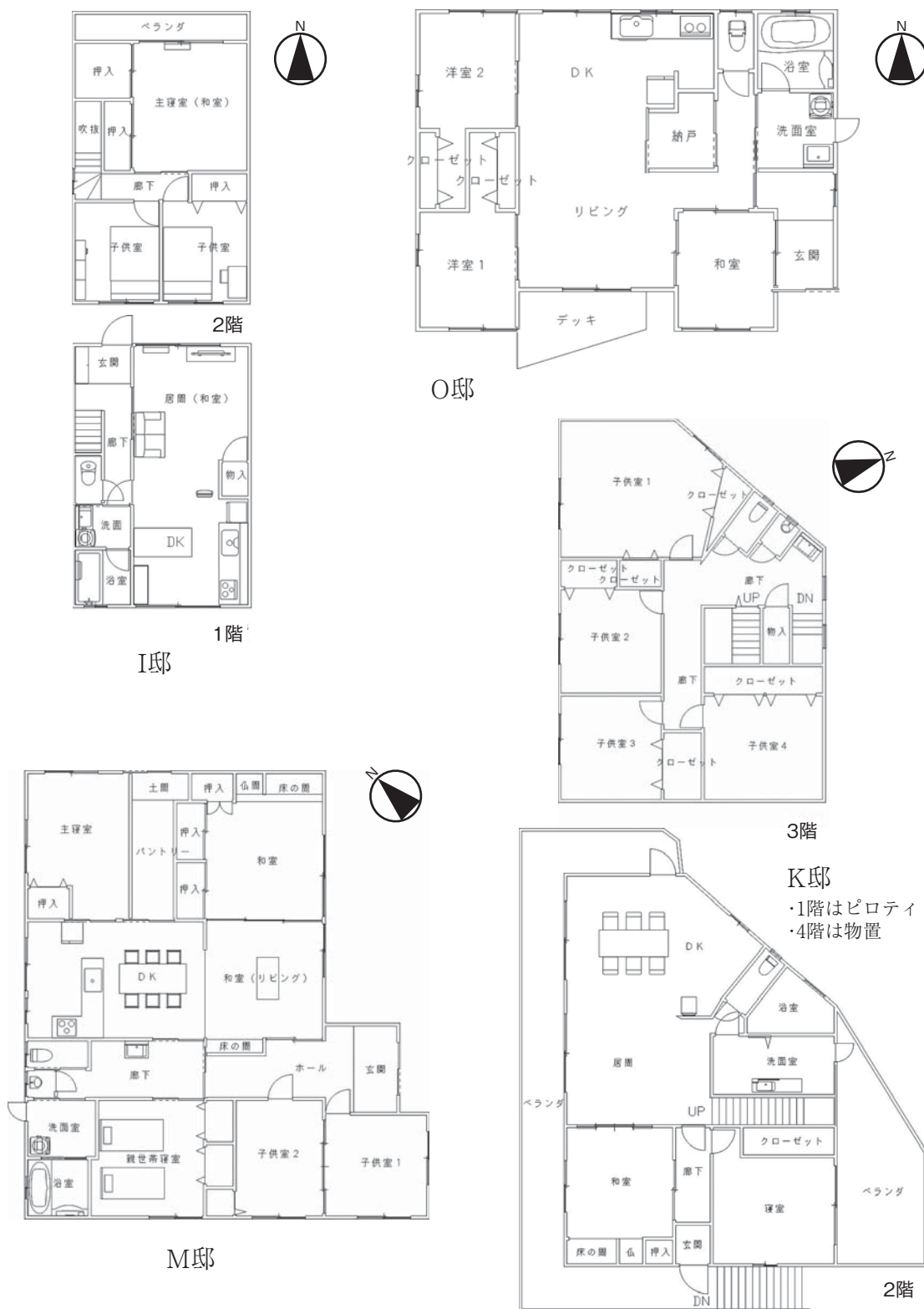


図1 調査対象住戸の平面

と感じる場所などから選定した。結果、最少の住戸で5点、最多の住戸で8点を測定した。測定点はいずれも床面から1m前後で日射や発熱機器の影響を受けにくい場所とした。測定には小型の温湿度ロガー（エスベックミック社製RS-13）または温度ロガー（同社製RT-30S）を用いて10分間隔で自動記録した。測定期間は、2013年8月中旬～9月中旬。外気温は最寄りの气象台またはアメダス観測点のデータを気象庁のWEBページから取得して使用した。

3. 結 果

3.1 調査世帯の夏の住まい方

以下に、家族の滞在場所とその温熱環境の評価についてインタビューの結果を示す。

K邸では2階のリビング、ダイニングに家族が集まって生活している。同室では夜間、比較的長時間エアコンを使用しているのに加えて、子どもが夜中までダイニングに滞在し、エアコンを使用していることも多い。3階の子ども室は就寝時のみ使用している。個室はエアコンがなく扇風機のみなので夏期は暑い。しかし、個室にエアコンがないからLDKに滞在するわけではなく、個室を使わないからエアコンを設置していないといった方がよい。また、4階は予備室として設計されたが、現在は物置として使用されている。窓も閉め切っているために、たまに上がると耐えきれないほど暑い。

I邸は、周辺に住宅が建て込んでいて通風・採光ともに良くないため「閉鎖的」「人工的」な生活をしている。1階のリビング、ダイニングでの生活が中心で起床時から就寝時まで外出する時以外はエアコンを使用している。2階の主寝室は就寝時のみ使用しており、就寝時はエアコンを使用している。エアコンは就寝時に2階に上がってから運転を開始し、タイマーで夜中に運転を止めている。2階の子ども室にはウインドエアコンが設置されているが故障中である。子どもが2人とも家を離れて下宿していることもあって部屋自体を使用していない。2階各室の外部開口は閉めていることが多く、主寝室についても冷房開始前に窓を開けて熱気を排出したりはしていない。

O邸は世帯主がエアコンの使用を嫌っているため通風中心の生活をしている。LDK空間が生活の中心であり、在宅時間のほとんどを同室で過ごしている。夏には特にその傾向が顕著で就寝もLDで行う。和室と比較してLDKには天井を張っていないので熱気が上に逃げるのではないかとの意見が聞かれた。また、この一体的なLDK空間の中でも北側（ダイニング側）が涼しく、風を感じやすいため夏の間は北側が生活の中心となっている。夕方以降は日射の影響か西側の子ども室2室が非常に暑くなる。北側子供室は午前中は夏でもときどき使用することがあるが、南側子ども室は暑いので夏の間は使用を避けている。

M邸ではエアコンはなるべく使用せず、通風を意識して外部開口、間仕切りとも開放的に暮らしている。ダイニングとリビング（和室）が家族の生活の中心となっているが、リビングで老夫婦、ダイニングで世帯主家族が過ごすことが多い。ダイニングとリビングの境あたりが風を感じやすく、リビングでユカ座で過ごす際にはダイニングに近い位置が好まれる。仏間は日常使わない。

3.2 調査住戸の室温

図2に対象住戸におけるエアコンと扇風機の設置および使用状況を示す。また、図3に調査期間中最も暑かった3日間（2013年8月19日～21日）の室温変動を示す。エアコンと扇風機の使用状況を考慮しながら各住戸の室温の様子を概観する。

K邸は2階ダイニング（食堂）の室温が一日を通じて低く、夕方から夜にかけてはエアコン使用によりさらに低下している。また、日中もエアコンなしで外気よりも数℃の低温を維持している。これは上階（3

階と4階)が日射を遮へいし、また熱的な緩衝空間として機能しているためと思われる。一方、夕方の冷房開始後も室温の低下は鈍い。室容積の大きさに加えて、断熱材が施工されているとはいえ、築20年の建物で断熱・気密性能がそれほど高くないためと思われる。また、3階の各空間は2階よりも常時高温になっている。特に子ども室は在室時に廊下側ドアを閉めることから通風が不十分で夜間の排熱が非常に悪い。同階の廊下と比べても明け方では最大5℃程度高温である。4階は居室として使用されておらず、開口も閉め切られているため、日中には40℃を大きく超えている。

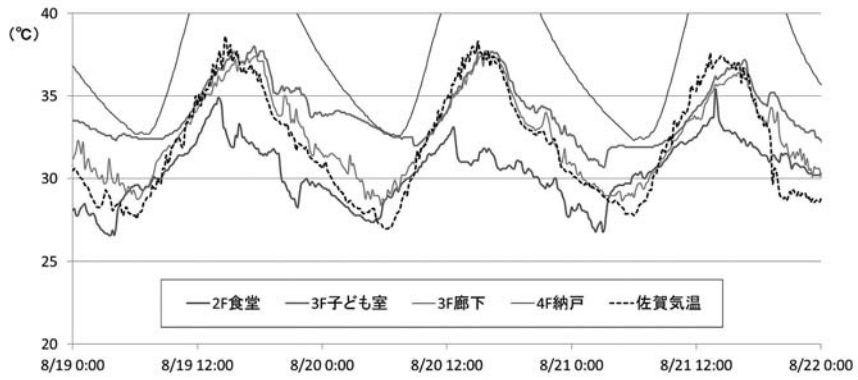
I邸では1階のリビング・ダイニングでエアコンを長時間使用しており、隣接する玄関との温度差がエアコンによる冷却効果である。在室時の室温は30℃以下に抑えられているが、断熱がないために室温が安定せず、設定温度が固定されているにも関わらず、朝夕と日中で室温が大きく異なっている。2階の主寝室と子ども室は窓を開けていないために熱気が抜けず、日中は40℃近くまで室温が上昇している。一方、夜の就寝時には主寝室でエアコンを使用して25℃以下にまで室温を下げている。過度に室温を下げているように思われるが、建物躯体が蓄熱して放射環境が悪く、空気温度を下げて補完している可能性がある。子ども室は現在使われておらず一日中高温である。

O邸ではエアコンを使用していないために、どの空間も外気に近い変動をしているが、断熱性が高いためか日中の最高気温は外気よりも低く抑えられている。室内各点の温度は方位などによって差異があり、朝から夕方にかけての室温は高い方から、ダイニング、リビング、北側子供室、南側子供室、和室の順である。ダイニングと和室は最大で2.5℃程度の温度差ができています。一方、夕方以降は和室の室温低下が若干遅く、他の空間と比べて高温になっている。

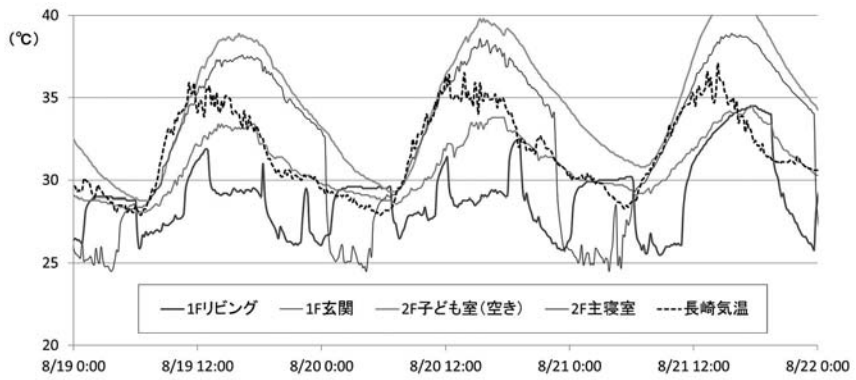
	部屋	器具	使用頻度	平日の標準的な使用時間帯																							
				0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
K邸	リビング	エアコン	ほぼ毎日使用	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	"	天井扇	ほぼ毎日使用	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ダイニング	エアコン	ときどき使用																								
	"	扇風機	ほぼ毎日使用	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	和室	エアコン	全く使用せず																								
	主寝室	エアコン	ときどき使用																								
	"	扇風機	ほぼ毎日使用	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	洗面室	エアコン	全く使用せず																								
	"	扇風機	ほぼ毎日使用	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	子ども室①	扇風機	ほぼ毎日使用	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
子ども室②	扇風機	ほぼ毎日使用	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
子ども室③	扇風機	ときどき使用																									
子ども室④	エアコン	ときどき使用																									
"	扇風機	ときどき使用																									
I邸	リビング	エアコン	ほぼ毎日使用	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	主寝室	エアコン	ほぼ毎日使用	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	子ども室①	エアコン	全く使用せず																								
	子ども室②	エアコン	全く使用せず																								
O邸	リビング	扇風機	ほぼ毎日使用	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	"	天井扇	あまり使用せず																								
	和室	エアコン	あまり使用せず																								
	"	扇風機	あまり使用せず																								
	洋室①	扇風機	全く使用せず																								
洋室②	扇風機	全く使用せず																									
M邸	リビング	エアコン	全く使用せず																								
	"	扇風機	ほぼ毎日使用	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	ダイニング	扇風機	ほぼ毎日使用	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	親世帯寝室	エアコン	全く使用せず																								
	"	扇風機	ときどき使用																								
	主寝室	エアコン	あまり使用せず																								
	"	扇風機	ほぼ毎日使用	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
子ども室①	エアコン	あまり使用せず																									
"	扇風機	ほぼ毎日使用	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

図2 対象住戸のエアコン・扇風機の設定・使用状況

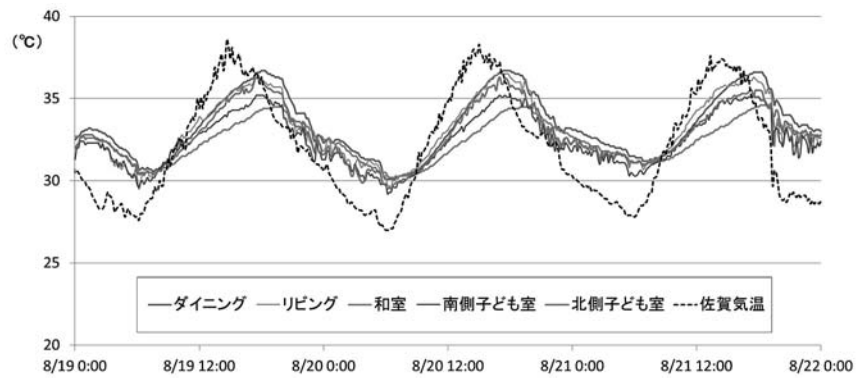
K 邸



I 邸



O 邸



M 邸

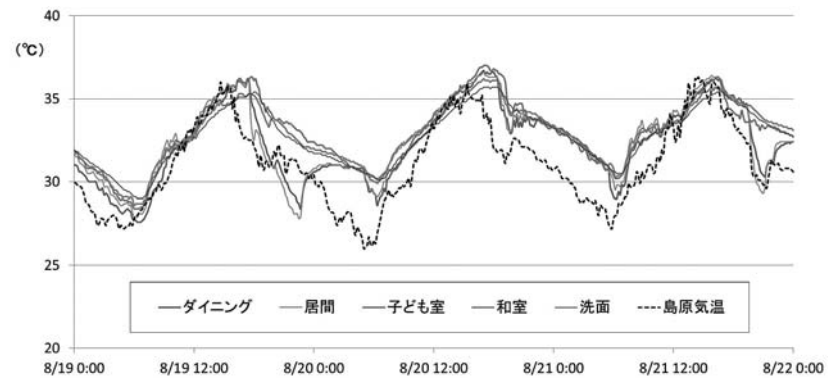


図3 調査対象住戸の室温変動(最暑日3日間)

M 邸は普段ほとんどエアコンを使用せずに開放的に暮らしているために、外気温に近い室温変動をしている。夕立による外気の急激な低下も、開口を大きく開放しているリビング・ダイニングの室温に特によく反映されている。夜間は窓を閉めているため、また保温性がある程度高いこともあって室温低下が若干鈍い。起床後にリビング・ダイニングの開口を大きく開放すると急激に室温が低下している。また8月19日は特に暑かったために、夕方に短時間冷房を行いリビングとダイニングの室温が27℃程度まで低下している。各空間には温度差がほとんどないが、日中の最高気温は家の中心部にあって外気の影響を受けにくい洗面所が最も低く、次いで使用されていない和室（仏間）が低い。

4. 考 察

4.1 公室中心の生活とエアコン使用

全ての住戸でリビングとダイニングが生活の中心となっており、家族が公室に集まる住まい方が定着している（表2）。主寝室や子ども室などの個室はほぼ就寝のみに使用され、個室でエアコンを使用しているのはI邸のみである。リビング・ダイニングで比較的長時間エアコンを使用しているK邸でも個室では扇風機のみで過ごしている。冷房空間が集約されることによって結果的に冷房エネルギー消費の抑制につながっていると思われる。また、K邸とI邸では上階にある個室が下階のリビング・ダイニングよりも高温になっていることから、冷房効率の面でも利点があると考えられる。しかし、両住戸ともに就寝は個室で行われており、熱気のため上階での就寝はI邸では冷房負荷の増大、K邸では高温による健康影響などが懸念される。また、K邸では夜中まで子供がリビング・ダイニングを冷房しており、インタビューでは聞かれなかったが無意識のうちに子どもが個室での滞在を避けている可能性もある。1人の滞在のためにリビング・ダイニング全体が冷房されており、このような場合は個室に冷房を導入した方が効率的と思われる。

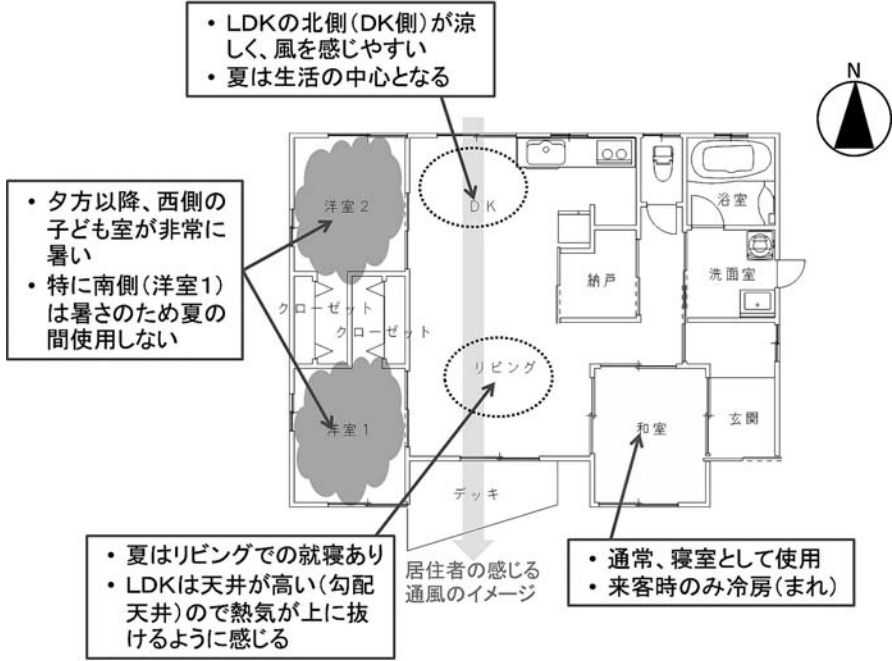
4.2 通風と滞在場所

O邸とM邸は通風中心の生活をしており、滞在場所も通風を意識したものになっている（図4）。リビング・ダイニングのなかでも風を感じやすい場所を見つけて過ごしている様子がインタビューで確認できる。しかし、O邸の室温変動をみると、滞在が多いダイニングは一日を通して高温であり、滞在場所としての優位性はみられない。また、夏の間滞在を避けている子ども室はダイニング、リビングより低温で、

表2 夏期の滞在場所

	エアコン使用	LDK 中心の生活	下階での滞在	風通しのよい場所を選択	方位の影響	季節変化
K邸	○ LDK	○	○ 暑さの影響ではない	×	×	×
I邸	◎ LDK、主寝室	○	○ 暑さの影響ではない	×	×	×
O邸	×	○	- (平屋)	○ DKの窓付近に滞在	◎ LDK北側に滞在、西面子ども室での滞滞在を回避	◎ 変化あり
M邸	×	○	- (平屋)	○ LとDKの境付近に滞在	○ 南面子ども室での滞滞在が微減	△ 大きな変化はなし

○邸



M邸

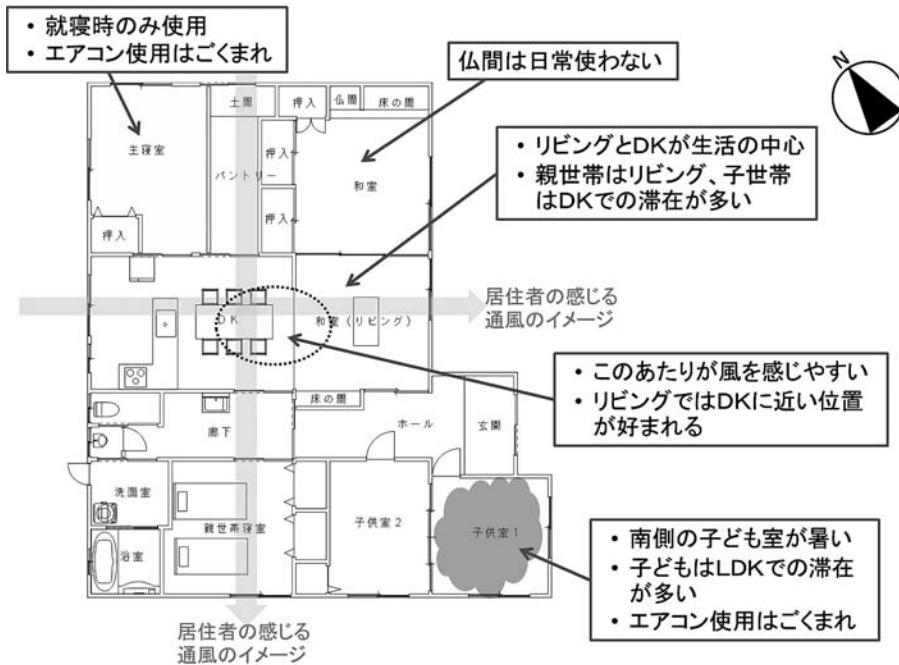


図4 ○邸とM邸における滞在場所選択行動

居住者の意識・行動と一致しない。通風や放射の影響が大きく空気温のみでは評価は難しいと思われる。一方で、リビングは夕方～明け方、和室より低温で、夏期に就寝場所を和室からリビングに変更していることの有効性が示された。居住者数の多いK邸とM邸ではダイニングテーブルまわりのイス席での着座位置が家族員毎に決まっており、同居する家族員の数が増減した現在でもその着座位置が守られている。また、他の家族員の不在時でも基本的に各自決まった席に座る。M邸のユカ座リビングではより涼しい場所が滞在場所に選ばれていたが、ダイニングではそのような行為は見られない。イス座の方が滞在場所が固定的になる傾向があると思われる。また、インタビューでは席次の意識などは特に聞かれなかったが、文化的背景や地域性も考慮することが必要と思われる。例えば、M邸の仏間は日中の最高室温を記録する時間帯において、リビング・ダイニングよりも1～2℃程度低温になっているが、滞在場所として選択されることはない。同室はハレの空間であり、家族の日常生活では使用されない空間となっている。

5. まとめ

居住者の夏期の滞在場所選択行動を把握することを目的に佐賀・長崎の一戸建て住宅4件を対象にインタビュー、アンケート、平面採取、室温実測を組み合わせた調査を行った。全住戸でリビングやダイニングが家族生活の中心となっており、家族が公室に集まる住まい方がなされている。個室(寝室)はほぼ就寝にのみ使用され、個室でエアコンを使用しているのは1件のみであった。このような住まい方は冷房空間が集約され効率的であると同時に、上階を熱的な緩衝空間としており冷房負荷を抑える効果があると思われる。また、通風中心の過ごし方をしている2件では暑さ・涼しさを意識した滞在場所の選択が見られた。ただし、在室状況が大きく季節変化するわけではなく、「同室内で着座場所が変わる」「滞在時間が若干長く(短く)なる」など行動の微細な変化が多かった。また、室温の測定結果からは選択された滞在場所の優位性は読み取れず、今後の課題として残った。

謝辞

本研究の一部は科学研究費補助金(No.25350077)の助成を受けたものである。また、調査にご協力をいただいた皆様に深く感謝の意を表します。

引用・参考文献

- 1) 澤島智明, 松原斎樹, 藏澄美仁: 防暑行為の実施実態と居住者の意識・価値観 プレハブ住宅居住者の夏期の防暑行為に関する研究 その1, 日本建築学会環境系論文集, No. 578, pp. 9-15, 2004. 4.
- 2) 澤島智明, 松原斎樹, 藏澄美仁: 住まい方の季節変化と夏期の過ごしやすさに対する満足度の関係 プレハブ住宅居住者の夏期の防暑行為に関する研究 その2, 日本建築学会環境系論文集, No. 658, pp. 1019-1025, 2010. 12.
- 3) エスペランサカロ, 竹下輝和, 堤純一郎: 伝統的な住宅における固体域の環境特性と生活行動 戸建住宅の隣棟空隙の再構築に関する環境デザイン的研究(その1), 日本建築学会計画系論文集, No. 460, pp. 87-94, 1994. 6.
- 4) 広川美子: 夏季の室内環境の居住性が戸外での生活行動に与える影響について - 室内の居住性を補完する住棟周辺外部空間の居住機能 その1 -, 日本建築学会計画系論文報告集, No. 356, pp. 13-23, 1985. 10.
- 5) 菅原正則, 本間博文, 梅干野晃, 飯野由香利: 夏季の自然通風時における住居平面と住まい方の室内気候への影響に関する調査研究, 空気調和・衛生工学会論文集, No. 57, pp. 117-127, 1995. 2.
- 6) 福島逸成, 林徹夫, 浦野良美, 龍有二, 渡辺俊行, 赤司泰義: 福岡における夏季の住まい方と住宅の冷房エネルギー消費量に関する研究, 空気調和・衛生工学会論文集 No. 61, pp. 79-90, 1996. 4.
- 7) 松原斎樹, 澤島智明: 京都市近辺地域における冬期住宅居間の熱環境と居住者の住まい方に関する事例研究 暖房機器使用の特徴と団らん時の起居様式, 日本建築学会計画系論文集, No. 488, pp. 75-84, 1996. 10.

- 8) 澤島智明, 松原斎樹: 京都市近辺地域における住宅居間の熱環境と居住者の住まい方の季節差に関する事例研究 住戸内での滞在場所選択行動に与える温熱環境の影響, 日本建築学会計画系論文集, No. 507, pp. 47-52, 1998. 5.
- 9) Tomoaki Sawashima and Naoki Matsubara: Residents' Seasonal Changes of Place of Occupation in the House as Behavioral Thermoregulation, Journal of the Human-Environment System, Vol. 7(1), pp.35-46, 2004.
- 10) 羽原宏美, 鳴海大典, 下田吉之, 水野稔: 一般住戸を対象とした実態調査に基づく冷房発停の生起要因に関する検討, 日本建築学会環境系論文集, No. 589, pp. 83-90, 2005. 3.
- 11) 浅輪貴史, 梅干野晃, 武澤秀幸, 清水敬示: 戸建住宅における窓開閉・冷房使用の行動特性と影響要因解析 屋外空間の微気候と居住者の開放的な住まい方との関わりに関する研究 その2, 日本建築学会環境系論文集, No. 593, pp. 87-94, 2005. 7.
- 12) 大和義昭, 松原斎樹, 藏澄美仁: 京都市および近辺地域の住宅における居住者の着衣の実態に関する調査研究, 日本建築学会環境系論文集, No. 595, pp. 25-31, 2005. 9.
- 13) 大和義昭, 松原斎樹, 藏澄美仁: 京都市近辺地域における夏期の住宅居住者の居間での休息姿勢 住宅種別, 年齢層別による違いに関する考察, 日本生気象学会雑誌, 42 (4), pp. 111-122, 2005. 12.
- 14) 浅輪貴史: 建築内外の微気候実態と居住者意識から見た開放的な住まい方の特徴 屋外空間の微気候と居住者の開放的な住まい方との関わりに関する研究 その3, 日本建築学会環境系論文集, No. 623, pp. 115-122, 2008. 1.
- 15) 飛田国人, 松原斎樹, 井上ともみ, 谷村真由美, 青地奈央, 須藤由佳子, 地濃祐介, 藏澄美仁: 京都市の集合住宅居住者の夏期の室内熱環境調節手法における理想と実態の関係, 日本建築学会環境系論文集, No. 625, pp. 385-391, 2008. 3.
- 16) 地濃祐介, 松原斎樹, 飛田国人, 青地奈央, 須藤由佳子, 藏澄美仁: 冷房の使用開始時期と居住者の意識・住まい方との関連: 日本建築学会環境系論文集, No. 626, pp. 527-533, 2008. 4.
- 17) シュバイカ マーセル, 宿谷昌則: 夏季夜間におけるエアコン使用の個人差に関する調査, 日本建築学会環境系論文集, No. 633, pp. 1275-1282, 2008. 11.
- 18) 下川美代子, 手塚哲央: 住宅敷地内およびその周辺における緑環境認知と家庭のエネルギー消費の関係 居住者の採涼行動・屋外環境の感じ方・省エネルギー行動意識からの考察, 日本建築学会環境系論文集, No. 662, pp. 325-333, 2011. 4.
- 19) 宮田希, 松原斎樹, 大和義昭, 澤島智明, 合掌顕, 藏澄美仁, 飛田国人: 夏の涼のとり方に影響する要因の考察: 西日本4地域における実態調査より, 日本生気象学会雑誌, 49 (1), pp. 23-30, 2012. 03.