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～

A CASE STUDY ON THE THERMAL ENVIRONMENT IN THE LIVING ROOM AND THE RESIDENTS' STYLE OF LIVING IN AND AROUND KYOTO CITY DURING WINTER

—Characteristic usage of heating devices and seating type in the home—

松原 斎樹*, 澤島 智明**

Naoki MATSUBARA and Tomoaki SAWASHIMA

The relationships between the indoor thermal environment and residents' behavior in 15 houses in and around Kyoto city were investigated during winter. The results are summarized as follows:

(1) Residents controlled the indoor thermal environment just in those limited areas of the house in which they spend the majority of their time.

(2) The air temperature in the living room was found to be dependent upon seating type. This was observed most clearly at the level just above the floor surface. When residents are resting in the living room, those who are sitting on the floor without *kotatsu* need the air temperature higher than 18°C, while those who use chairs need higher than 14 °C.

Keywords : house , thermal environment , residents , way of living , seating type

住宅, 熱環境, 居住者, 住まい方, 起居様式

1. はじめに

冬期の住宅室内気候は建築環境工学の中心的な研究対象であり, 多くの実測調査の報告がある^{1)~6)}。既往研究では住宅の断熱・気密性, 暖房器具の種類・能力等のモノが中心的な興味の対象であり, 居住者の意識や住まい方は調査されていても, 詳しい分析がなされた報告例は少ない。絵内らは例外的に居住者の意識や生活の仕方に踏み込んで考察しているが, 北海道の住宅に限定されており, 他地域の研究ではモノの側と居住者の意識・住まい方との対応関係という視点は弱い。環境工学でまず物理環境に重点をおくことは当然であるが, 行動調査などのデータはやや軽視する傾向がある。従って, 北海道の研究を除くと住宅室内の熱環境と住まい方の関係に注目した研究は少ない。一方, 居住者の行動を主対象として澤地らが関東の集合住宅居住者の生活行動に関する大量のアンケート調査に基づく分析を行っている⁷⁾。一方, 建築計画学分野では広さ, 間取り, 家族数などと居

間での生活形態, 居間への集中についての研究などがあるが, 熱環境はあまり重視されていない^{8)~13)}。また, 住まい方の一側面である起居様式と寒さの関係についていくつかの指摘がある。例えば, 日本でイス座が定着しない理由として暖房の貧弱さを指摘した文献¹⁴⁾。冬期に板の間リビング(イス座)から団らん機能が追い出される理由として, 経済的な理由によるストーブの不使用およびこたつの使用を指摘した文献¹⁵⁾。北海道でイス座が多い理由のひとつとして床面付近の低温と「暖房」の早期の普及を指摘した文献^{16) 17)}等がある。しかし, これらは起居様式の決定要因の一つとしての「暖房の充実の程度」という認識にとどまるものであり, 断熱・気密性能等を含めて形成される「熱環境」という視点が不足している。イス座・ユカ座の選択は文化の問題であり, 熱環境と機械的に関係づけることには批判もあるだろうが, 厳然と存在している「熱環境」ととの関係を無視することも非科学的である。

* 京都府立大学生活科学部住居学科 助教授・
工博

** 大和ハウス工業(株) 家政学修士

Assoc. Prof., Kyoto Prefectural University, Dr. Eng.

Daiwa House Industry Co., Ltd.

したがって、足元の寒さなどがもたらす住宅内での生活の歪みの実態、あるいは歪みと考えるべき境界を明らかにすること、など建築環境工学の課題は多い。暖房時の室温の上下分布は古くから問題にされていたが、現在でもそれほど改善されてはいない。また、今日でも関西近辺では全室全日暖房などは皆無に近いし、こたつは依然としてかなり利用されており、専門家が机上で考える「快適な」熱環境と現実との差は依然として大きい。また、住宅と居住者とは相互作用を及ぼしあっているから、住宅の広さ、間取り、断熱・気密性能、暖房器具などが変化すれば居住者の住まい方や意識も変化するし、またその逆もあり得る。従って、理想的な住宅や暖房方式を開発するためにも、ハードウェアのみではなく、居住者の意識・住まい方などソフトウェアもあわせて研究対象としていくことは不可欠である。一方で、住まい方とは文化的なものであるから、熱環境と住まい方の関係をあまり決定論的に考えることも問題である。従って多くのサンプルを集めて統計的な分析を行っても、必ずしも明確な傾向が得られないことが多い。むしろ少数の事例を対象に熱環境と住まい方の関係を詳細に観察することによって、事例間の共通の傾向あるいは特徴的傾向を抽出するという手法が有効である。そうして得られた傾向は対象事例固有のものであっても、その結果を集積することで次のステップとして一般的法則性を導くこと、さらには今後の方向性を考察することが可能になる。

対象地域とした京都市は新省エネルギー基準¹⁸⁾でIV地域に属しており、夏期の暑さは厳しいが冬期の寒さは我が国の中ではあまり厳しい方ではない。また、著者らは公営集合賃貸住宅でのアンケート結果から、京都の居住者は暖冷房の使い方が儉約的であること、また、暖房の特徴として部屋全体を暖める意識が薄く、寒さを感じても特に困ることとは捉えていないこと、他の地域に比較して「冬には寒くて使えない部屋」が多いことを報告している¹⁹⁾。この様に京都では住宅の熱環境が居住者の意識・住まい方と強く関係しているの、事例研究を重ねて両者の関係を詳細に調べることは、この地域の住

宅熱環境の実態を把握し、熱環境と居住者の住まい方の対応関係を探る上で有意義である。

本研究は京都市近辺地域を対象に、居間を中心とする住宅の室温と使用器具、居住者の住まい方などの対応関係をミクロ的に見ることにより、現在の暖房期の住宅の熱環境の実態を単なるハードウェアの問題としてだけでなく、ソフトウェアも含めて把握し、今後誘導すべき方向性などについて考察することを目的としている。ここでは熱環境と住まい方の関係を次の2点から考察する。

①居間における暖房機器の設置・使用状況や暖房時の間仕切りの開閉状況などの「暖房の仕方」の特徴。

②居間のイス座・ユカ座と室温との対応関係。

2. 調査方法

2. 1 調査対象

調査対象住戸は京都市内および近辺地域の戸建住宅13戸、集合住宅2戸の計15戸である(表1)。数日間の家族全員の行動を記録するなど、居住者の作業も多く負担のかかる調査であるため、調査への理解が得やすい当時の京都府立大学生の自宅に依頼した。また、住まい方に関わる諸要因が住戸間で大きく異なる方が、熱環境と住まい方の関係が明確になると考え、学生の自宅に依頼することで家族構成や世帯主の年齢がある程度近くなる点も考慮した。選出の基準として家族構成は核家族、住戸規模は戸建住宅が4LDK程度、集合住宅が3LDK程度としたが、高齢者同居世帯が2件含まれた。対象住戸の平面を図1に示す。戸建住戸のうち、郊外型をK、町屋型をMで区別し、集合住宅をSで表記する。

2. 2 調査内容

(1) ヒアリング

室温実測に先立って、家具・暖房機器の配置を含む住戸平面図を作成し、学生に対して住戸内の暖房状態、家族の過ごし方をヒアリング調査した。具体的な内容は使用暖房機器の種類、設置位置、使用状況、暖房時の間仕切りの開閉状況、家族の滞り場所、滞在時間、起居様式などである。ヒアリング結果をもとに家族が日常集まっ

表1 調査対象住戸一覧

住戸	所在地	形態	住戸形態	築年数	断熱材	家族構成	世帯主	居間形態				居間の暖房機器			
M-1	京都市	戸建	木造	2階建	約25	あり	夫婦+子(2)	53	自営業	LDK+5	洋風フローリング	10畳	イス座	石油ファンヒーター	
M-2	京都市	戸建	木造	2階建	50～55	なし	夫婦+子(2)+老(1)	50代	会社員	L+DK+4	茶の間型	8畳	ユカ座	石油ストーブ	おたかべつ
M-3	京都市	戸建	木造	2階建	20～25	なし	夫婦+子(1)	58	自営業	L+DK+5	茶の間型	5.5畳	ユカ座	(電気ストーブ)	こたつ
M-4	京都市	戸建	木造	2階建	70～80	なし	夫婦+子(3)+老(1)	50代	会社員	DK+7	洋風フローリング	8畳	イス座	石油ファンヒーター	
M-5	京都市	戸建	木造	2階建	70～80	なし	夫婦+子(1)	60	会社員	DK+4	洋風おへつ敷	6畳	イス座	石油ストーブ	
S-1	京都市	集合	鉄骨造	8F/11	11	不明	夫婦+子(2)	50代	自営業	LDK+3	洋風おへつ敷	10畳	ユカ座	ガスファンヒーター	
S-2	京都市	集合	RC造	3F/11	16	不明	夫婦+子(2)	52	公務員	LDK+3	洋風おへつ敷	10畳	ユカ座	石油ストーブ	
K-1	京都市	戸建	木造	2階建	11	なし	夫婦+子(2)	49	会社員	L+DK+4	茶の間型おへつ敷	6畳	ユカ座	エアコン	こたつ
K-2	京都市	戸建	木造	2階建	14	なし	夫婦+子(2)	50代	会社員	L+DK+5	茶の間型おへつ敷	12畳	ユカ座	石油ファンヒーター、石油ストーブ	こたつ
K-3	京都市	戸建	木造	2階建	23	なし	夫婦+子(3)	55	自営業	L+DK+5	茶の間型おへつ敷	4.5畳	ユカ座		こたつ
K-4	京都市	戸建	木造	2階建	15	なし	夫婦+子(1)	52	会社員	L+DK+6	茶の間型	8畳	ユカ座	ガスファンヒーター	こたつ
K-5	京都府城陽市	戸建	鉄骨造	2階建	2	あり	夫婦+子(3)	48	会社員	LDK+6	洋風フローリング	20畳	イス座	石油ファンヒーター、ガスストーブ、エアコン	
K-6	滋賀県大津市	戸建	木造	2階建	6	なし	夫婦+子(2)	51	会社員	LDK+5	洋風フローリング	12畳	ユカ座	石油ファンヒーター、エアコン	おたかべつ
K-7	奈良県郡山市	戸建	木造+RC造	2階建	10	あり	夫婦+子(4)	50	公務員	LDK+4	洋風おへつ敷	20畳	ユカ座	石油ファンヒーター	こたつ
K-8	京都市	戸建	木造	2階建	20	なし	夫婦+子(2)	54	会社員	L+DK+4	茶の間型	6畳	ユカ座	ガスストーブ	こたつ

図1 調査対象住戸平面

測定点表示

◆: 床上50mm, 床上1100mm, 天井下100mm
◇: 床上1100mm

網掛けは居間の暖房空間を示す

暖房機器表示

■ 機器の方向を示す (白が前面)
→ 機器の移動を示す

て過ごす部屋をこの調査における「居間」と定めた。

(2) 室温実測

測定は0.2mmφのTタイプ熱電対により携帯型のデータロガー(YOKOGAWA 2423)のICカードメモリーに10分間隔でデータを記録した。測定点は居間の床上50mm(θf), 1100mm(θm), 天井下100mm(θc), 同じ室内での水平分布をみるためにもう一点(床上1100mm: $\theta m2$), 居間以外の部屋の床上1100mm, 廊下または玄関の6点である。 θf , θm の高さについては長谷川らの東北地方での測定報告³⁾を参考にしてゐる。また, 居間内の測定点の平面的な位置は, 事前のヒアリング結果から, 「家族のよく滞在する場所」付近に θf , θm , θc の3点, 「家族のあまり滞在しない場所」付近に $\theta m2$ を設定した。外気温(θo)は最寄りのアメダスの毎正時の記録を用いた。

(3) 行動記録

室温測定期間中, 家族全員の在宅時の行為内容と滞在場所を10分単位で記録用紙に記録を依頼した。記入者は指定しなかった。行為内容は用意したカテゴリーから選択して記入。滞り場所は居間以外の部屋は室名で, 居間については滞在域¹⁾の番号で記入することとした。

2. 3 調査期間

調査期間は1992年1月および2月(K-8のみ同年12月)の休日を含んだ4~6日間である。

3. 暖房の仕方の特徴

ここでは, ヒアリング結果を表2に示すように整理し, 対象住戸の暖房の仕方の特徴を明らかにする。

図1の平面図中に暖房機器の設置位置等を示す。網掛部分は間仕切りの開閉状況²⁾から判断した居間の暖房空間³⁾である。居間の暖房機器は放射式ストーブ, ファンヒーター等の開放式器具およびエアコンが主であり, 密閉・半密閉式, セントラル式, 床暖房等は見られない。また, こたつ等を使用している住戸が多く見られる。暖房と採暖については荒谷の説明^{2, 4)}がよく引用されるが, その区別に従えば今回の対象住戸はほとんどが採暖的であるとも言える。以下, 特徴的な事例を示す。

3. 1 暖房機器の向き

暖房機器を滞在域のごく近くに設置し, 放射や温風が居住者に直達する向きに調節している住戸がみられる(図2)。これは室温の低さを補うために, 放射や温風で採暖しているためである。イス座時の足元寒さの解消を目的とする事例が多いが, K-2のようにこたつに入りながら体に温風をあてる例もある(図3)。温風式の場合(K-2, K-7, M-1, M-4), 気流による不快感が懸念されるが, 多くの住戸では暖かきの不足を補うことが優先されている。これらの事例は「暖かきの質よりも量が問題に

表2 暖房機器使用・在室状況の特徴(ヒアリング結果)

住戸	居間での暖房機器使用の特徴					在室状況の特徴		
	向き	移動	複数	足元	その他	個室	食事	ソファ
M-1	○	○		○				—
M-2	○	○					○	—
M-3					まれに電気ストーブを持ち込み使用			—
M-4	○			○	温風カーペット#下を通るよう設置	○		—
M-5	○	○		○				—
S-1								—
S-2								—
K-1							○	—
K-2	○		○		こたつ使用時も温風にあたる			○
K-3						○		—
K-4	○	○					○	—
K-5	○	○	○					—
K-6			○		朝は17℃, 夕方はファンヒーターを使用			○
K-7	○			○				○
K-8	○	○				○		—

向き ……暖房機器の温風・放射が滞在域に直達する向きに設置している

移動 ……暖房機器を日常的に移動させながら使用している

複数 ……居間内で複数の暖房機器を使用している

足元 ……足元寒さ解消のため温風, ストーブに足をかざすことがある

個室 ……居間が寒いので家族が個室に分散する

食事 ……冬期はこたつ, おたけべつ上での食事が多い(ダイニングの使用が減る)

ソファ ……冬期はソファに座らない(—はソファ未保有)

なる段階」(絵内)といえるであろう。

3. 2 暖房機器の移動

対象住戸では比較的小型の開放型暖房機器を使用し日常的に移動させている。機器の移動には①別室への移動(K-4, K-8, M-2, M-5)と②同室内での移動(K-5, M-1, M-5)がみられる。①のうちK-4とK-8は居住者が食後ダイニングから居間へ移動する際に暖房機器を一緒に移動させている(図4)。両住戸とも居間とダイニングの間仕切りを開放しているが, 2室を均等に暖めるには加熱量が不足するために, 機器の移動によって滞在する部屋を重点的に暖めていると思われる。一方, ②は滞在域に暖房機器を近づけて採暖することを狙いとしたもので, 機器を居住者に向けることと同じ行為といえる(図5)。

3. 3 同一室での複数暖房機器の使用

該当する2件(K-5, K-6)とも居間面積が比較的大きい(K-5が約33㎡, K-6が約20㎡)にも関わらず, 個々の暖房機器の能力は他の住戸と同程度(3~4000kcal/h)であり, 暖房空間の広さに対して機器の能力が不足している可能性がある。K-6では時間帯により機器を使い分け(図6), K-5では居住者の移動に合わせて滞在する場所付近の機器のみを使用する(図7)。このことは, 複数機器使用が加熱量の増加ではなく室内のそれぞれの滞在域を部分的に暖めるためであることを示している。

以上に共通する特徴は, 暖房が非常に部分的であり, 生活域がその周辺に限定されていることである。絵内は北海道の事例で, 暖房機器の設置位置は放射採暖と隣室暖房を重視して決定されると報告しているが, 今回の事例では隣室暖房重視の傾向はみられない。また, 隣室との間仕切りを開放していても, 居住者の在室状況に注目すると, 絵内のいう「暖かきの波及」による「生活域の

M-5ではだんらん・くつろぎ時の居住者の滞在が①②に集中しており、石油ストーブはそのごく近くに設置されている。石油ストーブの設置位置にあわせて滞在する場所が決まっているともいえる。①②での滞在中に石油ストーブに足をかざすことがよくある。

図2 暖房機器設置位置の例 (M-5)

K-6では起床時には「立上りが早い」エアコンを使用し、夕方以降は「経済的で暖まりやすい」石油ファンヒーターを使用している。滞在域5~8では食事のみが行われ、だんらん・くつろぎはホットカーペット上（滞在域1~4）で行われる。

図6 複数暖房機器使用の例1 (K-6)

K-5では主婦の調理中（滞在域11）はキッチンでガスストーブ、食事中（滞在域⑤~⑩）はダイニングの石油ファンヒーター、食後にソファ（滞在域①~④）でくつろぎ場合はエアコンを使用する。ただし、だんらん・くつろぎはダイニングテーブルで行われることが多い。足元の寒さを感じるときは、キッチンのガスストーブをダイニングに移動し、石油ファンヒーターの補助として使用する。

図7 複数暖房機器使用の例2 (K-5)

K-2ではダイニングテーブル（滞在域①~⑤）が使用されるのは食事時のみで、だんらん・くつろぎ行為は全てこたつ（滞在域6~9）で行われる。ソファは冬期の間使用されない。こたつ使用時は滞在域7での滞在が多く、ソファの間から吹き込む石油ファンヒーターの温風にあたって上半身の暖をとることもある。

図3 温風による採暖の例 (K-2)

K-4では冬期はこたつ（滞在域1~4）で食事をとることが多い。ダイニング（滞在域⑤~⑦）で食事をとる場合はダイニングにガスファンヒーターを設置するが、食後と和室に移動してだんらん・くつろぎを行う際に機器も和室に移動する。ダイニングと和室の間仕切りは開放していることが多い。和室でこたつに入っているときには温風にあたらないので、機器移動は和室の室温上昇を期待したものである。

図4 暖房機器移動の例1 (K-4)

M-1では①②での滞在が多い。石油ファンヒーターは普段壁際に設置されているが、足元の寒さを感じるときは、滞在域のごく近くに移動し、温風に足をかざすことがある。

図5 暖房機器移動の例2 (M-1)

K-1では居間のエアコンでLDKを一体で暖房している。しかし食事は居間で行われ、DKが使用されるのはキッチンでの調理時のみである。ダイニングテーブルは調査期間中一度も使用されていないが、冬期以外の季節には使用される。

図8 生活域限定の例 (K-1)

グラフは各滞在域での居住者の滞在時間を示す。（調査期間中の家族全員の延べ時間）

平面図中の記号の意味は下記の通り。

■ 機器の方向を示す（白が前面）

→ 機器の移動を示す

図中の数字は滞在域を示す（○付はイス座を示す）

拡大」に至っておらず、2室暖房の状態になっていない住戸が多い。例えば、K-1では居間を主暖房室としてDKとの間仕切りを開放しているが、食事は居間で行われ、Dは寒いために全く使用されていない(図8)。この例は極端だとしても、対象住戸では主暖房室の暖かさを隣室に波及させて生活域を拡大するのではなく、生活域の移動に合わせて各室を個別に暖房している状況であり、本質的には一室暖房から抜け出せていない。この理由として次のことが考えられる。

①断熱・気密性の不足により床面付近温度(θf)が低く、この貧弱な熱環境が生活域の拡大を制約していること。室温の実測結果は後述するが、 θf の低さが最も問題であると思われる。絵内のいう「生活域の拡大が始まる温度($\theta f \approx 15^\circ\text{C}$)」を満たす住戸が少ない。

②こたつ等の使用、あるいは暖房機器の採暖的使用により寒さを補っているので、生活域がこれらの機器周辺に限定されること。こたつ等の使用は θf の低さと関係があるから、①の間接的な影響と考えることもできる。

③対象住戸において、①のような熱環境、および②のような機器使用が現状として存在する、すなわち、そのような実態が許容されていること自体、居住者が「暖かきの波及」による「生活域の拡大」をあまり強く求めていること。しかしそれは居住者が活動性の低い生活を積極的に選択した結果ではなく、断熱・気密性の低い住宅での生活を当然と考えているので、暖房によって生活域を拡大しようという指向を形成する機会がなかったためと考えられる。すなわち低室温が生活域を制限している面と、生活域を拡大させる意思がないために室温が低く抑えられている面とが併存しているといえる。今後、断熱・気密化が進み、十分に暖かく活動が制約されない熱環境を形成することが可能であると知ったとき、この

地域の居住者がどのような暖房の仕方を選択するのか、その方向性が注目される。江口は札幌での調査結果から「同じ暖房設備ならば、保温のいい建物に住むと、人は無意識のうちに高めの温度に暖房するようになる」と述べており²¹⁾、京都においても、加熱によって空気温を上昇させることで、より暖かく活動的な生活を目指す方向が考えられる。他方、こたつ使用率の高さ、儉約的な暖冷房といった京都の特徴¹⁹⁾を考えた場合、現在の部分的な暖房とこたつ等使用を基本とした活動性の低い生活を継続する可能性もある。これらの住まい方をどう評価するのか、生活レベル・快適性向上とエネルギー消費抑制の両面からその方向性を考える必要がある。

4. 起居様式と室温

ここでは、表1に示した居間の起居様式²⁴⁾によって対象住戸を分類し、各グループの室温を比較することで熱環境と起居様式との関係を考察する。また、こたつ等の使用により測定された空気温と体感温の違いが大きくなることを考慮し、こたつ等使用の住戸と不使用の住戸を別グループとして考察する²⁵⁾。これより対象住戸は①ユカ座・こたつ等なし(S-1,S-2)、②イス座(M-1,M-4,M-5,K-5)、③ユカ座・こたつ等あり(M-3,K-3,K-4,K-7,K-6,K-8,M-2,K-1,K-2)の3グループに分けられる。暖房時平均室温²⁶⁾を図9に、測定期間中の室温変動を図10に示す。また、断熱・気密の特性²⁷⁾を推測するために各住戸の上下温度差係数 r ²⁸⁾を求めた結果を図11に示す。以下、各グループの室温の特徴を把握する。

4. 1 「ユカ座・こたつ等なし」住戸の室温

該当するのは集合住宅の2件のみである。集合住宅の室温は戸建住宅と明らかに異なるが、居間室温では θf

図9 対象住戸の暖房時平均室温

図10 居間の室温変動

の高さが特徴である（暖房時平均が18℃以上）。戸建住戸のユカ座居間では全てこたつ等が使用されていることを考えると、ユカ座でのこたつ等使用の有無は θf と関係していると考えられる。また、 $\theta c - \theta f$ は対象住戸の中では小さめであり（約6℃）、暖房機器による加熱量は他住戸に比較して少ないことが分かる。

4. 2「イス座」住戸の室温

イス座での体感温度として重要と思われる θm は暖房時平均で18℃～23℃である。また、 $\theta c - \theta f$ が8～10℃あることから、ある程度の空気の加熱によってこの室温を得ていることが分かる。足元寒さの不快感に影響が大きい θf は、M-4以外は14℃以上あり、調査対象の戸建住戸の中では比較的高温な部類に入る。 r は0.45以下でこれも戸建住戸の中では比較的良好である。すなわち、イス座住戸の特徴として、①断熱・気密性の比較的良好な住戸で、②ある程度の空気の加熱を行い、③ θm を20℃前後、④ θf を14℃以上に保っている。これらの特徴はイス座住戸に共通しており、イス座の生活とこれらの熱的条件が関係していることを示唆する。

M-4は θf が10.7℃で例外的であるが、 θf が低いためにイス座生活がうまくいっていない事例である。すなわち、家族の居間在室率^{注9)}が低く（図12）、家事・食事以外の行為のほとんどが個室で行われている。これは居間の足元寒さを理由に居住者が「個室に逃げる」ためである（表2参照）。これより、 θm が20℃前後になるように加熱したときに、 θf も14℃以上に上昇するだけの断熱・気密性を有していない住戸では寒さのために冬期のイス座生活に支障が生じる可能性がある。

4. 3「ユカ座・こたつ等あり」住戸の室温

該当住戸9件のうち2件はこたつのみを使用し、7件は暖房機器とこたつ等を併用している。前者と後者で室温が異なるのは当然だが、後者の中でも住戸間にかなりの差がある。よって、ここではこたつのみ使用の2件と暖房機器・こたつ等併用の7件を分け、さらに後者をA、B、Cの3グループに分類して各住戸の室温の特徴を把握した後、「ユカ座・こたつ等あり」グループの室温の特徴を考察する。

（1）こたつのみ使用の住戸(M-3,K-3)

室温は低く、団らん時平均の θm はM-3,K-3とも約11℃であり、上下温度差はほとんどない。室温は両住戸でほとんど差がないが、居間在室率はM-3が非常に高いのに対してK-3は対象住戸中最低であり、在室状況には大きな差がある。このことはこたつ等使用によって体感温の低さが補われるため低室温でも在室が可能であり、在室は居住者の選択によることを示している。

（2）暖房機器とこたつ等併用の住戸(K-4,K-7,K-6,K-8,M-2,K-1,K-2)

A : K-4,K-7は θc が約17～18℃、 $\theta c - \theta f$ が約4℃と小

図1-1 暖房時の上下温度差係数

図1-2 対象住戸の居間在室率
(家族全員の調査期間中のべ時間より算出、居間での家事時間を除く)

さく空気の加熱が抑え気味であり、 θm もイス座住戸に比較して低め（16～17℃）である。しかし θf は13℃以上あり、 r は戸建住戸（こたつをみの住戸を除く）の中で最小（0.35以下）で、断熱・気密性は比較的良好と考えられる。（K-7は「ユカ座・こたつ等あり」では唯一断熱材を施工している。）

B : K-6,K-8は θc が約20℃、 $\theta c - \theta f$ が約10℃であり、先のK-4,K-7に比べてやや多めの加熱を行っていると思われる。 θm はK-6が18℃、K-8が15℃でありK-4,K-7に比較的近いが θf は明らかに低い（11℃以下）。 r はK-8が0.49、K-6が0.57と対象住戸中で最も大きな部類であり、断熱・気密性の低さが予想される。

C : K-1,K-2は θc が約28℃以上、 $\theta c - \theta f$ が約16℃と大きく、かなり多くの加熱を行っていると思われる。 θm もイス座住戸と比較しても高め（22～24℃）であるが θf は低く（11～12℃）、 r は0.55以上で先のK-8,K-6と

併せて対象住戸中で最も大きな部類である。

AとB,Cは住宅の断熱・気密性の違い、A,BとCは空気の加熱の程度の違いによって形成される室温が異なるといえる。また、M-2は断熱・気密性、加熱の程度共AとCの中間程度と思われる。「ユカ座・こたつ等あり」の特徴として、①断熱・気密性に共通性はなく②空気の加熱の程度も居住者により異なるため③ θ_c 、 θ_m は加熱の程度、 θ_f は断熱・気密性の影響を受けながら住戸毎に異なった熱環境を形成している。「ユカ座・こたつ等なし」と「イス座」の室温および断熱・気密性が一定の範囲内にあるのに対して、「ユカ座・こたつ等あり」は住戸間のばらつきが大きい。ばらつきが大きい理由は先述した通り、こたつ等の使用によりかなりの低室温でも在室が可能なためである。「ユカ座・こたつ等あり」は、断熱・気密性の低い住戸では不可避的に選択される住まい方であるが、同時に断熱・気密性の高い住戸での「ユカ座・こたつ等あり」は、省エネルギー的には非常に有効な住まい方であることも重要な点である。

以上、各グループの室温の特徴を示した。グループ間の違いは θ_f に最もよく現れている。 θ_f は高い順に「ユカ座・こたつ等なし」「イス座」「ユカ座・こたつ等あり」であり、室温と起居様式の間に関連性がみられた。

そこで「居間において各起居様式で過ごす際に居住者が許容できる室温の条件」を考える。現在居住者が過ごしている室温はすなわち「許容できる室温」と考えられるが、K-3とM-4は寒さのために居間在室率が低いので除外した上で、各起居グループの中で暖房時平均の θ_f が最も低い住戸の値を「最低の条件」と考えると、「ユカ座・こたつ等なし」は $\theta_f > 18^\circ\text{C}$ 、「イス座」は $\theta_f > 14^\circ\text{C}$ となる。「イス座」の条件 $\theta_f > 14^\circ\text{C}$ は「生活域の拡大が始まる温度（ $\theta_f \approx 15^\circ\text{C}$ ）」（絵内ら）に近い値となる。少数事例から導いたこの室温条件は、その数値自体が持つ意味には限界があるが、住宅の熱環境と住まい方にある程度の関連性が存在する事実を示すものである。ただし、 θ_f が起居様式を決定するわけではないので、上記の条件は「各起居での生活が可能な最低限度の室温」を意味する。また、断熱・気密性の低い住宅では、空気を加熱しても θ_f の上昇が期待できないため、 θ_f の条件は断熱・気密性の条件に置き換えられる。起居様式と室温との関係が θ_f に最もよく現れた理由は、今回の対象住戸に断熱・気密性の低さが起居様式を制約している住戸が多いからであろう。もう少し断熱・気密性が向上すれば、起居様式は空気の加熱の程度の指標である θ_c や θ_m と関係することが予想される。例えば断熱材施工の戸建住戸M-1,K-5,K-7を比較すると、「イス座」のM-1,K-5と「ユカ座・こたつ等あり」のK-7の室温の違いは θ_c に現れており、K-7では空気の加熱が抑

えられていることがわかる。

5. まとめ

住宅の熱環境と居住者の住まい方との関係を捉えることを目的に、京都市近辺地域の住宅15件を対象として事例調査を行った。以下に結果を示す。

(1) 部分的な暖房が行われ生活域が限定されている様子が示された。この地域の暖房の現状は低室温のために生活域が制限されている面と、生活域を拡大させる意思がないために室温が低く抑えられている面とが併存していると考えられる。

(2) 室温と起居様式の間の関連性が示された。「居間において各起居で過ごす際に居住者が許容できる室温の条件」を考えると「ユカ座・こたつ等なし」は $\theta_f > 18^\circ\text{C}$ 、「イス座」は $\theta_f > 14^\circ\text{C}$ となる。

冬期に限れば、断熱・気密性の高い住戸の方が住まい方の選択の幅が広いといえる。断熱・気密化のメリットは省エネルギー性が強調されるが、住まい方の選択肢が広がることによる生活の質の向上が重要である。断熱材未施工の住宅では、床面付近の寒さが生活を阻害している様子がしばしば観察されるので、京都でも断熱・気密化の意義は明らかである。しかし、住まい方はその地域の文化と関わりながら、居住者の意思によって決定されるものであるから、北海道のように断熱・気密化を進めた結果として居住者が住戸内での生活域を広げ、活動性の高い生活を選択するとは断定できない。このことは、京都市近辺地域においてどの程度の断熱・気密が適当かという問題と深く関わってくる。住戸内で寒さに全く制約を受けない生活を目指すならば、寒冷地と同程度まで断熱・気密性を高めればよいが、断熱・気密化を夏期の通風や視覚的な解放感を犠牲にして進めることには疑問がある。北海道並みの室温や暖房面積がこの地域の生活に必要なかをよく見極める必要がある。例えば、断熱・気密性を若干高めて得られる、ある程度高い自然室温に少量の加熱を行い、こたつ等を中心とした活動性の低い生活を行うことも京都における住まい方の一つの方向性である。よって、住宅の断熱・気密化を進めるにあたっては「居住者の意図する住まい方を実現するために必要な熱環境や断熱・気密性がどの程度なのか」という視点が不可欠である。だからこそ「どの程度の熱環境があれば、どのような住まい方が選択可能であるか」というデータをさらに蓄積する必要がある。

謝辞

本研究は、平成3年度文部省科学研究費補助金（奨励研究A）「省エネルギー的ライフスタイルの普及と定着に関する研究」（課題番号03780067）の援助を受けた。記してここに感謝の意を表します。

注

- 注1) 「一定時間連続して滞在する可能性のある居間内の地点」を居住者にヒアリングした結果から定めた。滞在域には番号を割り当て、行動記録の滞り場所のカテゴリとして使用した。
- 注2) 間仕切の開閉状況は時期・時間によって変化するが、ここでは①調査時期の②夕食後の団らん時に③最も一般的な状況を居住者にヒアリングした結果を用いた。
- 注3) 居間に設置されている暖房機器により居間と一体化して暖房される空間の範囲。
- 注4) 居間の起居様式の判断も注2と同じ条件を用いた。よって、イス座家具を設置していても使用していない場合はユカ座としている(K-2,K-6)。
- 注5) 前章において「暖房機器の採暖的使用」を指摘したが、ここで「こたつ等の使用」を特別に区別する理由は①前者が起居を限定しないのに対して、後者(こたつ等の使用)は起居をユカ座に限定すること、②前者が寒さを感じたときに暖かさを補う一時的な行為であるのに対して、後者は連続的なこと、③前者が空気温を上昇させるのに対して、後者は空気温に反映されにくいこと、等による。
- 注6) 予熱期を除いた暖房時間内の平均室温。文献1の暖房時間平均を参考にしているが、データは10分毎に読み取ったものを使用している。
- 注7) 参考としてK-5の熱損失係数は3.5程度である。
- 注8) 文献5を参考に、暖房時平均の居間室温と外気温から算出した。

$$r = \frac{\theta m - \theta f}{\theta m - \theta o}$$

r : 上下温度差係数
 θm : 居間床上1100mm温度
 θf : 居間床上50mm温度
 θo : 外気温

注9) 行動記録調査の結果より算出した。

$$Rl = \frac{t l}{t h - t s} \times 100 (\%)$$

Rl : 居間在室率
 $t l$: 居間在室時間
 $t h$: 在宅時間
 $t s$: 睡眠時間

本論文に関連する既発表論文

- 1) 松原斎樹・澤島智明・小西雅也・平居由美子・藤田佐知子：冬の住宅居間の熱環境と居住者の意識・住まい方 その1，日本建築学会近畿支部研究報告集（計画系），pp.21-24，1992。
- 2) 澤島智明・松原斎樹ほか：同上 その2，日本建築学会近畿支部研究報告集（計画系），pp.25-28，1992。
- 3) 松原斎樹・澤島智明：同上 その3，日本建築学会学術講演梗概集（D），pp.449-450，1992。
- 4) 澤島智明・松原斎樹：同上 その4，日本建築学会近畿支部研究報告集（計画系），pp.185-188，1993。
- 5) 澤島智明・松原斎樹：同上 その5，日本建築学会学術講演梗概集（D），pp.1055-1056，1993。
- 6) 澤島智明・松原斎樹：同上 その6，日本建築学会学術講演梗概集（D），pp.1239-1240，1994。
- 7) 澤島智明・松原斎樹：同上 その7，日本建築学会学術講演梗概集（D），pp.751-752，1995。

参考文献

- 1) 絵内正道・荒谷登：居住室の温熱環境の実態 その1～3，日本建築学会論文報告集，第264号，pp.91-97，1978ほか。

- 2) 江口和雄ほか：公共住宅の室内気候実態調査（その1 薄肉コンクリートプレファブ），日本建築学会学術講演梗概集，pp.117-118，1971。
- 3) 長谷川房雄・吉野博・赤林伸一：東北地方都市部の木造独立住宅における冬季の温熱環境に関する調査研究，日本建築学会論文報告集，第326号，pp.91-101，1983。
- 4) 吉野博・長谷川房雄：熱環境からみた冬の居住性能に関する地域特性の分布，日本建築学会計画系論文報告集，第345号，pp.92-103，1984。
- 5) 長谷川房雄・吉野博：東北地方の各種住宅における冬の室温に関する調査研究，日本建築学会計画系論文報告集，第371号，pp.18-26，1987。
- 6) 川島美勝ほか：住宅熱環境の調査と評価方法，第17回人間－生活環境系シンポジウム報告集，pp.210-215，1993。
- 7) 澤地孝男ほか：暖冷房行為生起の決定要因と許容室温範囲に関する研究 住宅の室内気候形成に寄与する居住者の行動に関する研究 その1，日本建築学会計画系論文報告集，第382号，pp.48-59，1987。
- 8) 広原盛明ほか：耐久消費財の住生活に与える影響－京都市不良住宅地区改良住宅の場合－，日本建築学会論文報告集，第122号，pp.37-46，1966。
- 9) 杉山茂一・鈴木成文：公共住宅における住生活の動向－東京都内団地における階層性，地域性の比較－，日本建築学会論文報告集，第246号，pp.89-98，1976。
- 10) 渡辺光雄：住空間における家具占有面積の分析（その4）－家具増加と住様式－，日本建築学会計画系論文報告集，第371号，pp.86-95，1988。
- 11) 宇野浩三・足達富士夫・眞嶋二郎：公室空間の構成と生活形態－北海道の戸建住宅における公室空間に関する研究（1）－，日本建築学会計画系論文報告集，第401号，pp.57-63，1989。
- 12) 宇野浩三・足達富士夫・眞嶋二郎：1階居住室の存在形態からみた住戸平面類型と住み方類型－北海道の戸建住宅における公室空間に関する研究（2）－，日本建築学会計画系論文報告集，第409号，pp.109-114，1990。
- 13) 沢田知子：イス座家具導入過程からみた起居様式の指向性 現代住宅における起居様式の変容過程に関する研究（その1），日本建築学会計画系論文報告集，第438号，pp.33-42，1992。
- 14) 西山卯三：これからのすまい－住様式のはなし，相模書房，1946。
- 15) 扇田信：公私室型住宅の分析（公室部分について），日本建築学会論文報告集，第66号，pp.309-312，1960。
- 16) 足達富士夫：北の住まいと町並み－もうひとつの生活空間，北海道大学図書刊行会，1990。
- 17) 野口孝博・足達富士夫：北海道の住生活様式 積雪寒冷地の住戸計画に関する研究（1），日本建築学会論文報告集，第312号，pp.84-91，1982。
- 18) 住宅新基準解説書編集委員会編：住宅の新省エネルギー基準と指針，財団法人 住宅・建築省エネルギー機構，1992。
- 19) 鈴木憲三・松原斎樹・森田大・澤地孝男・坊垣和明：札幌，京都，那覇の公営集合住宅における暖冷房環境の比較分析 暖冷房使用に関する意識と住まい方の地域特性と省エネルギー対策の研究 その1，日本建築学会計画系論文報告集，第475号，pp.17-24，1995。
- 20) 日本建築学会編：建築設計資料集成 I 環境，pp.132，丸善。
- 21) 江口和雄ほか：公共住宅の物理的居住水準，昭和46年度建築研究所年報，pp.6，1971。

（1995年11月8日原稿受理，1996年6月6日採用決定）