居住環境の20年間の変化

Change of Dwelling Environment for 20 Years

石川 善美^{*1}・長谷川 兼一^{*2}

Yoshimi Ishikawa Ken-ichi Hasegawa

吉野 博^{*3}

Hiroshi Yoshino

1. はじめに

積雪寒冷地としての東北地方の冬の気候条件は大変厳しい。それにもかかわらず住宅環境の質は気候条件に対応しているとは言い難い。ということで、吉野らによって住宅の室内環境調査が実施され、冬の部屋の寒さやエネルギー消費量などに関するさまざまな居住環境上の問題が明らかにされたのは、今からおよそ20年前のことである。以来、10年ごと(1982, 1992, 2002年)に筆者らはこの調査を継続してきたので、本稿では、2002年の結果に基づき、この20年間で東北地方の住宅における居住環境がどのように変化してきたかについて述べることにする。

2. 調査概要

この調査は、東北地方の代表的な12都市および比較のための札幌と府中(東京)を加えた14都市、総計600~1000戸の戸建住宅を対象として、建物構造、設備、室温を含む熱空気環境、冬の住まい方、エネルギー消費量などをアンケートによって調べたものである。2002年の調査では、各都市の小学校等の生徒を介して638戸の居住者から回答を得た。室温は、各戸に温度計を配布し、一日三回(朝、昼、夜)一週間にわたって居間と寝室の温度を居住者に読みとってもらった。

3. アンケート調査の主な結果

図1に、都市別に集計した主な結果を示す。

(1) 床面積 全体の平均値は約130㎡である。こ

れは、20年前より30㎡、10年前より10㎡増加している。

(2) 断熱気密性能の度合い 断熱材の使用率は20年前よりは大きい。10年前と大差なかった。窓の構成は、南の地域に行くほどガラス一枚が多く、秋田県以北はガラス二枚が多くなっている。東北地方で二重ガラスが多く見られるようになったのはこの10年である。居間の隙間風の感じ方は各都市とも昔よりも少なくなってきた。この「隙間風を感じない」という答が全体の50%以上を占めている。20年間で断熱気密性能の度合いは高くなってきていると言える。

(3) 居間の使用暖房器具および暖房時間 山形以北では、宮古を除いて密閉式ストーブの使用が多く、酒田以南では開放式ストーブが多い。これは、20年前においては、札幌、青森では半密閉式、その他の都市では北東北であっても開放式が最も多く使用されていたから大きな変化である。住宅の気密化が進み、室内空気汚染に対する配慮の影響がうかがわれる。セントラル暖房は札幌で10年前と同様に多く使用されている。電気こたつや電気カーペット、エアコンは南下するにつれて使用率が大きくなっている。暖房時間は、札幌、青森、本庄、酒田で長く、福島、いわきで短い。しかし、全体として暖房時間は確実に増加していると思われる。

(4) 居間の結露 全体的にはこれまでの調査結果と同様に「結露あり」と答えている住戸が多い。住宅のシェルター性能が向上しているにもかかわらず未

*1 東北工業大学 教授

*2 秋田県立大学 助教授

*3 東北大学大学院 教授

調査項目	地域 (サンプル数)	札幌 (23)	青森 (49)	八戸 (74)	盛岡 (49)	宮古 (33)	本荘 (85)	横手 (67)	山形 (45)	酒田 (41)	仙台 (31)	福島 (57)	会津 (32)	いわき (44)	府中 (8)
床面積	～60㎡	平均													
	60～100㎡	23.1			17.3	34.3			34.6			30.1		128.9	102.8
	100～140㎡		41.7	47.1				164.2		145.0	145.4		144.7		
	140～180㎡						187.2								
断熱材	使用している														
	使用していない														
	アルミサッシ一枚														
	アルミサッシ二重ガラス														
	アルミサッシ二枚														
窓の構成	アルミサッシ+木製ガラス戸														
	アルミサッシ+障子														
	プラスチックサッシ二重ガラス														
	常に感じる														
	しばしば感じる														
隙間風	風の強い日に感じる														
	少し感じるときがある														
	全く感じない														
	FF式ストーブ														
	煙突付ストーブ														
居間の暖房器具	石油ファンヒーター														
	電気カーペット														
	電気コタツ														
	セントラルヒーティング														
	床暖房														
	ルームエアコン														
	終日														
暖房時間	起床～就寝														
	朝、昼、夜														
	朝、夕食～就寝														
	睡眠時														
結露	する														
	しない														

図1 アンケート調査の主な結果 (2002年調査)

図2 起床時における居間室温の20年間の変化

だに開放式ストーブが多く使用されていることも原因の一つと考えられるが、深刻な結露被害を訴える住戸も少なくなく、積雪寒冷地域における結露問題の改善は急務と言える。

4. 室温とエネルギー消費に関する調査結果

図2に、起床時における居間の室温を、10年前、20年前の結果と併せて示す。住戸ごとのばらつきは大きいですが、各都市とも温度は年々上昇していること

図3 住戸あたりの一冬の灯油消費量に関する20年間の変化

が明らかである。全体の平均室温の上昇は5.7℃に達しており、夜間から明け方にかけての温度降下は緩やかになっていることが推察される。ただし、各都市の温度は南下するに従って低くなる傾向が見られ、寒い地域ほど暖かく住み、暖かな地域ほど寒く住んでいる傾向は、20年たっても変わらない。なお、寝室の温度も年々上昇していることを別途把握しており、20年前に比べて室間の温度差も小さくなっていった。

図3に、一冬の灯油消費量の結果を示す。ここで示す灯油消費量には暖房用が含まれている。従って、例えば、札幌はこの20年間で大きく減少しているが、これは積極的に断熱気密化を行い、暖房用エネルギー消費の削減が実現していると見ることができる。先の室温の状況と考え合わせてみると、札幌では快適性と省エネルギーの両立が実現している。これに対して北東北の灯油消費量は逆に年々増加しており、現在では札幌と同等、またはそれ以上になっている。これらの都市では、シェルター性能の向上よりは暖房時間や暖房面積の増大など暖房環境の質を求める方が優先される傾向にあることが推察される。

5. 熱環境から見た地域特性の分析

以上のアンケート調査の結果に基づき、数量化理論Ⅲ類を用いて、熱環境から見た居住性能に関する地域特性の分析を試み、地理的条件や気象条件だけでは説明できない地域間の相違性或類似性の程度を探った。分析に用いた因子は、表1に示す18因子である。計算結果から、相関係数の高い順に得られたⅠ軸、Ⅱ軸に関するカテゴリーの散布図を図4(a)に、住戸の散布図から得られた各都市の範囲を図4(b)に

表1 数量化理論Ⅲ類に用いた因子

	No.	因子及びカテゴリー数	
シェルター性能	1	築年数	5
	2	床面積	5
	3	断熱材の有無	2
	4	居間の窓構成	4
	5	雨戸の有無	2
	6	床の仕上げ	5
	7	隙間風の感じ方	5
	8	冬の日照	2
温熱環境	9	朝の室温	5
	10	昼の室温	5
	11	夜の室温	5
エネルギー消費設備	12	灯油消費量	7
	13	居間の主暖房器具	4
住まい方	14	暖房期間	4
	15	居間の暖房時間タイプ	5
	16	着衣量・男性	4
	17	着衣量・女性	4
	18	年間収入	5

(a) カテゴリーの散布図 (数字は因子の番号)

(b) 住戸の散布図から得られた各都市の範囲

図4 数量化理論Ⅲ類による熱環境からみた居住性能に関する地域特性の分析結果

示す。カテゴリーの散布図によると、I軸はシェルター性能と暖房設備を表しており、負の領域に性能の良いカテゴリーがある。II軸は暖房設備以外の暖房形態を表しており、正の領域に暖房時間の長いカテゴリーや室温の高いカテゴリーがある。一方、住戸の散布図によれば、各都市とも原点付近に集まる住戸が多く見られ、東北地方では都市の違いが明確ではなかった。しかし、それぞれの都市の範囲で見れば、札幌が他の都市とは著しく異なっているのは明らかで、青森は比較的札幌に近い分布を示し、府中は札幌とは対照的な位置にあることが判る。20年前の分析でも同様の結果が得られているが、そのときは、各都市とも両軸に沿って今回より広く分布しており、東北地方各都市の違いも、もう少し明確であった。すなわち、シェルター性能や暖房設備、住まい方など、熱環境から見た地域の違いが、この20年間で、とくに東北地方においては少なくなりつつある、ということが推察された。

6. まとめ

積雪寒冷地である東北地方の住まいにおいて、冬の寒さの除去という点では居住性の向上が確実に進み、地域の違いが少なくなっていることが確認された。しかし一方で、居住者の生活行動に影響されやすいエネルギー消費を減らすことはなかなか難しく、その実現のためには、環境負荷の少ない住まい方に関する一層の啓発が、社会と居住者に対して必要と思われた。

参考文献

- 1) 吉野 博ほか：熱環境から見た冬期の居住性能に関する地域特性の分析，東北地方都市部を対象として，日本建築学会論文報告集，345号，1984年。
- 2) 吉野 博，長谷川兼一：熱環境から見た冬期の居住性能に関する地域特性の変化，日本建築学会計画系論文集，499号，1997年。
- 3) 長谷川兼一：積雪寒冷地における住宅の熱環境から見た居住環境の動向，日本雪工学会誌，19巻3号，2003年。