

高齢者の住まいにおける暖房方法と健康との関連に関する研究

主査 五十嵐由利子*¹

委員 高橋啓子*², 梁瀬度子*³, 大淵律子*⁴, 橋本修左*⁵, 北原博幸*⁶,

冬季暖房時における居住環境の湿度が高齢者の健康に与える影響を把握するために、全国6地域の高齢者を対象とした暖房に関するアンケート調査、これらの3地域の住宅における高齢者の身体周辺温湿度実態調査、及び、異なる湿度環境下の皮膚乾燥に関する実験調査を実施した。その結果、暖房方法時間帯の地域差、主観的な温熱感覚に基づく暖房調節、環境温湿度と高齢者の健康との間の関連性などが示唆された。また、身体周辺温湿度調査の結果から、身体周囲でやや乾燥した例が見られたものの乾燥感の愁訴は少なく、加齢による感覚低下が示唆され、実験結果から、高湿度における高い皮膚水分量、男性における大きな個人差、若年者に比した湿度感度低下が示唆された。

キーワード： 1)高齢者, 2)暖房, 3)温湿度, 4)健康, 5)皮膚乾燥, 6)身体周囲温度

A STUDY ON THE RELATIONSHIPS BETWEEN HEATING METHODS AND THE HEALTH CONDITIONS OF THE ELDERLY IN THEIR HOUSES

Ch. Yuriko Igarashi

Mem. Keiko Takahashi, Takuko Yanase, Ritsuko Obuchi, Shusa Hashimoto and Hiroyuki Kitahara

To clarify how humidity affects the health conditions of the elderly in heated rooms in winter, a questionnaire was conducted in six districts in Japan. Representatives from three of the six districts were selected to investigate the actual conditions of temperature and humidity in their living environments. Humidity was experimentally adjusted to various levels and the effects of the changes on skin dryness assessed, with the results suggesting local differences in the methods and times of heating, heating adjustments according to subjective thermal sensation and relationships between environmental temperature/humidity and health condition. The limited complaint of dry skin evinced diminished sensation due to aging although some individuals showed slight skin dryness. The humidity fluctuation experiment demonstrated the following: increased skin moisture in higher humidity, significant individual differences among elderly males and decreased sensitivity to humidity in the elderly compared to younger generations.

1. はじめに

毎年、冬季にはインフルエンザや風邪で死亡する高齢者は多いが、その多くは個人住宅で生活しているためその正確な数は把握されていないが相当の数にのぼるものと推測される。この原因として住宅内の温熱環境、なかでも湿度環境の問題も大きいものと推定される。しかしながら、高齢者の健康に影響する住宅内の温度環境を取り上げた研究は多いが、湿度環境をとりあげた研究はきわめて少ない。日本の木造住宅では普通高湿度環境が問題になることが多く、低湿度環境とその高齢者の健康への影響が問題にされるようになったのはごく最近のことであり、暖房器具の種類、地域性との関連性、暖房時における高齢者身体周囲の空気の低湿度などとの関連性が示唆

されている。本委員会の構成各員は今までに特別養護老人ホームの温熱環境を調査し、冬季の低湿度環境が多く施設で問題であり、高齢者の皮膚の乾燥と皮膚掻痒症も悪化している実態を明らかにしてきた。本研究では、調査対象を一般住宅に広げて次のことを目的とする調査を実施することとした。

2. 目的

高齢者の使用暖房器具と健康状態などについてのアンケート調査・実態調査、並びに、温湿度環境と皮膚水分量の測定などから高齢者の健康保持に関わる暖房方法や生活の仕方を提案するための基礎資料を得る。

*1 新潟大学教育人間科学部 教授
*4 都立保健科学大学 助教授

*2 愛知江南短期大学 教授
*5 武蔵野女子大学人間関係学部 教授

*3 武庫川女子大学生活環境学部 教授
*6 前川製作所 課長代理

3. アンケート調査

3.1 はじめに

高齢者施設では、集中暖房が行われているが、多くの高齢者が居住している一般住宅においては、ほとんどが個別暖房である。そこで、ここでは高齢者がどのように暖房を行い、乾燥感を感じとっているか、どのような対策をとっているかなどをアンケート調査し、暖房方法の改善を検討する基礎資料とすることを目的とした。

3.2 研究方法

調査対象の高齢者は、大学生の祖父母、福祉施設利用者等に依頼し、記入は高齢者自身によるものとした。調査用紙の配布と回収は1999年11月から2000年2月に全国6地区(北海道、東北、新潟、関東、中部、関西)で行い、表3-1のような有効回答(671人)を得た。

3.3 結果および考察

1) 属性

年齢と家族構成(図3-1・図3-2)：全体の年齢構成は、65歳以下が4.8%、65~74歳が51.3%、75歳以上が43.9%であった。家族構成をみると、一人暮らしが全体の11.5%であり、関東や北海道の対象者に多い傾向がみられた。最も多かったのは二人暮らしであり、全体の24.4%を占め、ついで3人暮らしが15.1%で、全体の平均家族人数は4.1人であった。

各項目に関して地域別・性別・年齢別に分析しているが、ここでは特徴のはっきりしている項目のみにについて述べている。

日常生活(図3-3)：日常生活については、外出が頻繁である者が48.0%、時々外出する者が46.5%であり、外出している者が多い。歩行状態をみても、普通に歩ける者が96.8%を占めており、対象者の日常生活面での自立度が高いことがわかる。夜間の睡眠時間については8時間が最も多い。食事の回数については1日3回が多く、食事の量については、普通と回答した者が多かった。水分摂取量については、5杯との回答が多く、全体の平均は、5.9杯であった。入浴の自立度は高く、冬季の入浴回数は毎日が多く、60%近くが入浴剤を使用している。また身体の洗い方については普通が多く、着替えは毎日が51.4%であり、2日に一度が11.2%であり、半数がこまめに着替えていることがわかった。

2) 住居の状況

住居の状況(図3-4)をみると、一戸建てが全体の89.1%を占めている。集合住宅は全体の10.5%であり、関東、北海道、関西に多い傾向がみられた。対象者の生活している部屋については1階が最も多く、全体の82.4%を占め、ついで2階が13.6%、3階が1.5%で、

最も高層は13階であった。昼夜を過ごす部屋が同じである者は、21.2%であり、過ごす部屋が昼夜別である者は76.4%であった。昼夜過ごす部屋の日当たりについては悪いが6.6%と少なく、日当たりに関しては問題はないようである。

表3-1 地域別有効回答数 単位：人

北海道	東北	新潟県	関東	中部	関西	合計
105	88	104	143	113	118	671

単位：人

	北海道	東北	新潟県	関東	中部	関西	合計
男性	29	68	35	70	36	57	295
女性	76	20	69	73	75	61	373
~64	2	4	2	4	0	20	32
65-74	51	27	64	72	62	67	343
75~	52	57	37	67	50	31	294

図3-1 性別・年齢構成

単位：人

	北海道	東北	新潟県	関東	中部	関西	合計
1人	19	11	8	21	8	10	77
2人	32	36	23	46	22	4	163
3人	7	11	12	17	6	48	101
4人	10	4	4	14	8	11	51
5人~	31	17	53	36	62	43	242
平均	3.7	3.2	4.5	3.7	4.7	4.3	4.1

図3-2 家族人数

単位：人

	北海道	東北	新潟県	関東	中部	関西	合計
頻繁に外出	30	49	41	79	50	72	321
時々外出	16	37	58	61	49	45	311
殆ど外出しない	14	2	5	2	13	1	37
普通に歩ける	100	98	97	141	105	117	648
歩行器・杖等を使用	4		2	2	4	1	13
車椅子等他人の手助け要			4		1		5
歩けない					2		2

図3-3 日常生活について

単位：人

	北海道	東北	新潟県	関東	中部	関西	合計
住まいの種類							
一戸建て	88	88	102	114	104	102	598
集合住宅	16	2	2	26	8	16	70
その他	1			1	1		3
住まいの階							
1階	90	83	97	97	85	10	552
2階	12	6	5	30	18	20	91
3階~	4	0	1	23	10	1	39
昼夜生活する部屋は同じかどうか							
同じ	18	13	20	42	32	17	142
違う	84	72	82	96	77	100	511

図3-4 住居の状況

3) 暖房状況

暖房方法・時間(図3-5):いつも生活している部屋の暖房方法は、全体では移動式石油・ガスストーブが最も多く、ついでこたつ、電気カーペット、エアコン、FF式、電気ストーブの順になり、床暖房は少なく6.0%であった。昼間生活している部屋の暖房方法は、数種類の器具を使用している者が多いので、表3-2のように機能別に7種に分類し、図3-6に示した。これを地域別にみると、北海道では分類②が多く、湿気のでない暖房が多くなっている。東北では分類①と②が似た値となり、他地域では③が多くなっている。

暖房による温風については半数近くが温風が強くて出ていると答えているが、温風が気になるかどうかでは、気になると答えているのは20.1%であった。

暖房時間(図3-7)については、全体では、一日中暖房しているのが16.3%、朝51.1%、夕方38.6%、夕方から寝る前16.3%、昼13.2%で、天気よりの調節は26.8%あった。地域別に見ると、北海道は一日中が多く他の5地域では朝のみが多くなっている。温度調節の目安は、自分の感覚でする者が76.2%を占め、温度計を見る者は19.6%であり、湿度計を見ると答えた者は4.3%しか存在せず、自分の主観的な温熱感覚に基づいた調節が主であることがわかる。

就寝時の暖房をしている者は少なく、しない者が65.3%であり、就寝中の室内暖房はしていない者が多いことが分かった。しかし、電気毛布の使用状況を見ると時々使用者を含むと58.8%が使用しており、寝具内での暖房をしていることがわかった。地域別に見ると、北海道と関東では電気毛布を使用していないが50%を超えているが、他の4地域では使用しているが55~60%となっている。

部屋の温度差(図3-8):暖房している部屋で寒い所はありますかの問いには、ないと答えた者が46%である。寒い所があるとしている回答の中で、寒い所としてあがっているのはドアや戸の近く、窓のそばが多かった。暖房している部屋から他の所へ移動した時、温度差が気になるかどうかについては、温度差があるので気になっている者が31.4%であった。また、温度差があるけれど気にならないが52.4%であった。

4) 健康状態

健康状態(図3-9)に関して風邪を引きやすいかどうかでみると、風邪を引きやすいと答えた者は24.2%、皮膚の弱さについては弱いのが11.2%、やや弱いのが19.0%で30.2%が皮膚の弱さを自覚していた。また、暖房や空気の乾燥で気になる病気の有無については、持病があると答えた者が44.1%と半数近くあり、その内容は気管支炎、アレルギー、皮膚病、喘息などが多くあがっていた。

単位:人

	北海道	東北	新潟県	関東	中部	関西	合計
こたつ	5	45	57	56	46	80	289
電気カーペット	8	14	30	43	41	45	181
移動式石油・ガスストーブ	38	47	82	76	74	77	395
FF式	6	32	30	17	6	12	158
エアコン		4	17	69	36	40	166
電気ストーブ	9	9	9	22	16	28	93
床暖房等	25	7	1	5		2	40
その他	4	2	1	3	1	1	12

図3-5 暖房器具(複数回答)

表3-2 暖房方法の分類

分類	室温上昇が期待できる暖房器具		身体を暖める暖房器具	区分	暖房器具
	放湿する器具	放湿しない器具			
①		○	○	放湿する器具	移動式石油・ガスストーブ
②		○	○		
③	○	○	○	放湿しない器具	エアコン 電気ストーブ FF式 床暖房等
④	○	○			
⑤	○		○		
⑥	○			身体を暖める暖房器具	こたつ 電気カーペット
⑦			○		

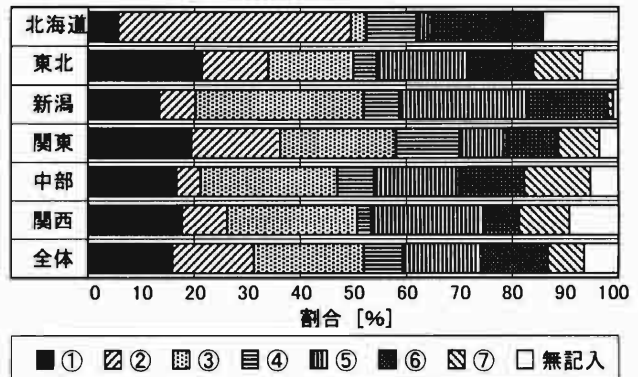


図3-6 暖房方法

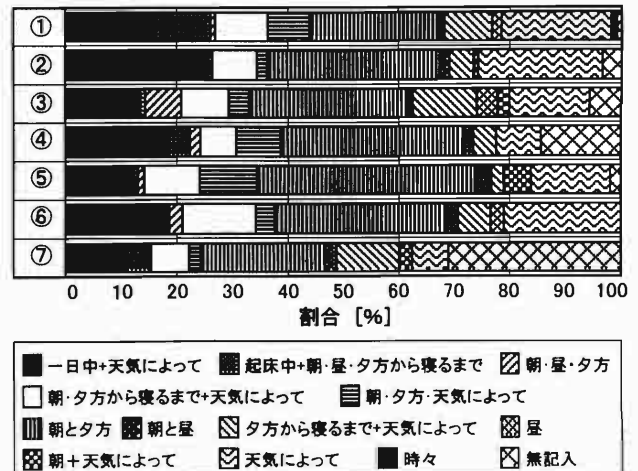


図3-7 使用時間

単位:人

	北海道	東北	新潟県	関東	中部	関西	合計
温度差があるので 気になる	31	23	42	42	32	40	210
温度差があるけど 気にならない	47	49	53	69	63	56	339
温度差がないので 気にならない	26	7	6	29	12	21	101

図 3-8 暖房の室から他の所へ移動したときの温度差

5) 皮膚乾燥感と喉の乾き, 痒みについて

対象者の皮膚の乾燥状況については, どの季節も乾燥しない者が 38.6%, 季節に関係なく乾燥する 4.8%, 季節によって変わる 56.7%で, 60%以上が乾燥すると答えており, 対象者に乾燥感を感じているものが多いことが分かった。地域別でみると関東と関西に乾燥感を感じているものが多かった (図 3-10)。乾燥する季節は冬が最も多く, 全体の 80%を占めており, 地域別では関東と関西が他の地域よりも冬期に乾燥すると答えた割合が多い状態であった。乾燥する身体部位については, 手, 顔, 背中, 指, すね, 頭皮, 腕などが多く挙がっていた。

暖房中の乾燥が気になるかどうかについては, 全体で 40%近くが乾燥が気になるとしており, 地域別では関東と関西に乾燥が気になるものが多かった (図 3-11)。

単独で使用している暖房器具と乾燥感との関係では, 乾燥が気になるのは, 床暖房やセントラルヒーティング, 電気ストーブ, エアコンに多い傾向が見られた (図 3-12)。

暖房中の喉の渇きについても, 渇くと答えたものが 44%であり, 地域別では関東と北海道に喉の渇きの訴えが多く, 他の地域と比較して東北では少ない傾向がみられた (図 3-13)。また, 睡眠中の喉の渇きについても, よくある, 時々あるのを合わせると 46.5%と半数近くが睡眠時に喉の渇きを感じていることが分かった。それを地域別でみると新潟と関東に多かった。

また, 皮膚の痒みについては, 57%と対象者の半数以上に掻痒感があり, 地域別で見ると関東に痒いと自覚している者が多く (図 3-14), 痒くなる季節は, 冬が最も多かった。また, 痒くなる部位は背中が最も多く, 他にすね, 腕, 頭皮, 腰, 腹, 膝の内側, 首などが挙がっており, ほとんどが乾燥する部位と共通していた。また, 対象者全体で, 掻き傷のあるものは 22.7%にあり, 夜中に掻くかどうかでは 20%が掻くと答えており, 痒みの増す時は, 布団に入ってからや入浴後が多く挙がっており, 温度との関連も推測できた。

皮膚の痒みについて諸要因との関係を見ると (図 3-15), 皮膚の乾燥の有無との関係では, 皮膚の乾燥がある群に痒みのある者が多く, 暖房中の乾燥感については, 乾燥が気になる群に痒いものが多く, 暖房器具の温風の有無との関係では温風の強く出ている群に痒い人の割合が多かった。また, 暖房中や, 睡眠時に喉の渇きのある群に痒いものが多い状態がみられ, 乾燥感と掻痒感との

単位:人

		北海道	東北	新潟県	関東	中部	関西	合計
風邪	引きやすい	23	12	25	44	24	34	162
	引きにくい	62	66	77	94	84	80	483
皮膚	弱い	12	6	13	22	10	12	75
	やや弱い	32	13	18	22	14	28	127
	普通	61	67	71	99	80	75	448
空気 の乾燥に よる 病気 (複数 回答)	持病はない	51	36	43	59	47	51	287
	持病がある	44	35	48	72	45	51	295
	アレルギー	2	6	3	12	9	7	39
	皮膚病	2	6	7	11	4	7	37
	皮膚掻痒症			2			2	4
	喘息	8	1	5	6	3	3	26
	気管支炎	7	6	10	26	7	15	71
	糖尿病	7	6	6	11	9	6	45
	高血圧	22	19	26	30	27	23	147
	リュウマチ	8	2	1	2	2	1	16

図 3-9 健康状態

単位:%

北海道	東北	新潟県	関東	中部	関西	全体
58	50	57	70	58	68	61

乾燥する
 乾燥しない

図 3-10 地域別による皮膚の乾燥感

単位:%

北海道	東北	新潟県	関東	中部	関西	全体
44	32	29	47	28	48	39

乾燥が気になる
 乾燥が気にならない

図 3-11 地域別による暖房の乾燥感

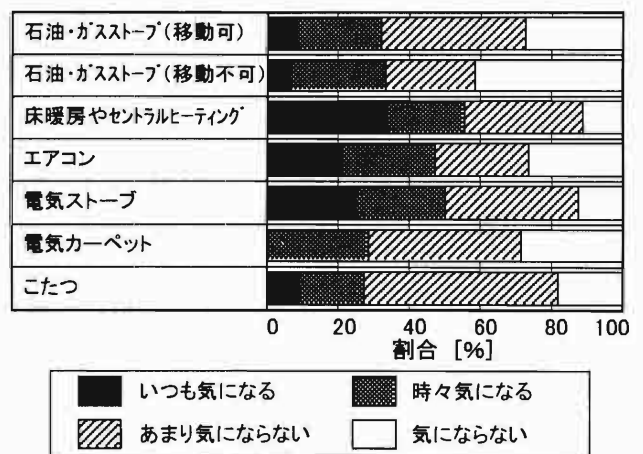


図 3-12 暖房時の乾燥感と使用暖房器具

単位:%

北海道	東北	新潟県	関東	中部	関西	全体
52	25	47	52	42	38	44

暖房中の喉の乾きあり
 暖房中の喉の乾きなし

図 3-13 地域別による暖房中の喉の乾き



図 3-14 地域別皮膚の痒みの有無

関係が密接であることが分かった。また、痒みのある群に夜中に掻く者や、掻き傷のある割合も多く、皮膚の弱さとの関係では、皮膚が弱い群に痒いものが多かった。これら種々の要因と掻痒感の有無との関係には、 χ^2 検定で有意差があった。また、皮膚の乾燥の有無と風邪の引きやすさとの関係を見ると(図 3-16)、乾燥するものに風邪の引きやすいものも多く有意差が見られた。

6) 皮膚の乾燥や痒みへの対策

乾燥や痒み対策として衣類や寝具について 31%が何らかに気をつけており(図 3-17)、その内容は、綿の素材の衣類を身につけるのが最も多く、他に化繊を避ける、衣類・下着をこまめに替える、寝具の乾燥、清潔にするなどが主な内容であった。

皮膚の乾燥や痒み対策としてクリーム類を使用する者は、43.5%にあり(図 3-18)、痒みとの関係を見るとクリーム類の使用者に痒みのある者が多くなっていた。

また、これら以外に空気の乾燥に対して普段から気をつけていることについては、ストーブにやかんを置くが最も多く、次いで、洗濯物を干す、観葉植物を置く、加湿器を使用するなどの対応がなされていた。

3.4 まとめ

全国 6 地域の高齢者を対象とした調査の結果、暖房方法や暖房時間には、地域特性が見られたが、その調節は、全体的に主観的な温熱感覚に基いたものが多いことが分かった。しかし、今回の対象者では皮膚に乾燥感のある者が 60%以上にあり、暖房中の乾燥が気になっている者は 40%近くで、暖房中に喉の渇きがあると答えた者も 40%以上に見られ、個々に乾燥への対処がなされていた。健康状態においても乾燥感と皮膚の痒みや風邪の引きやすさ、持病など、高齢者の健康と温湿度環境との関連が密接であることが分かり、高齢者の冬季における温熱環境調整への方向性が示唆された。今後は、さらに個別の高齢者の地域特性や、健康状態を踏まえた温湿度環境に関する調査によって高齢者にとって適切な暖房環境の調整方法を具体化して行きたい。

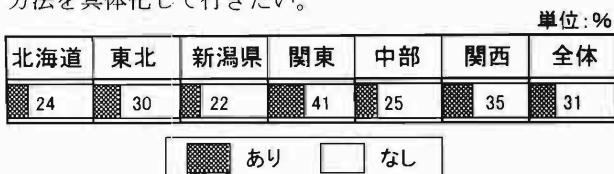


図 3-17 衣類や寝具で気をつけていること

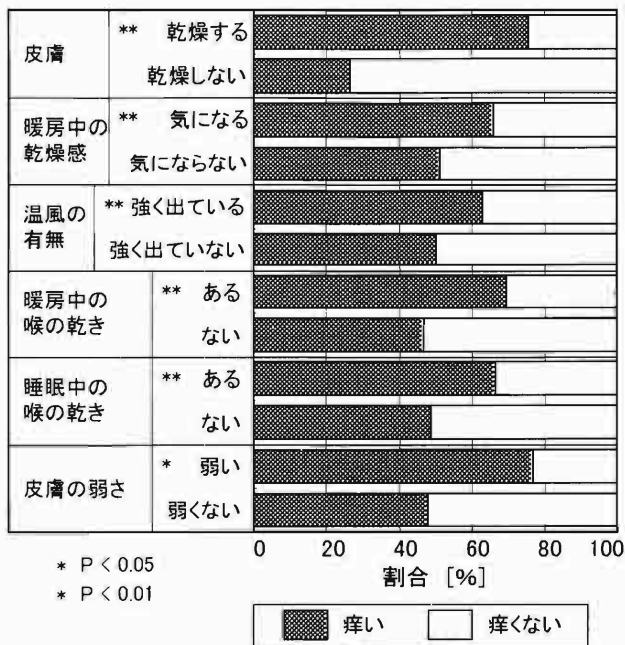


図 3-15 皮膚の痒みと諸要因

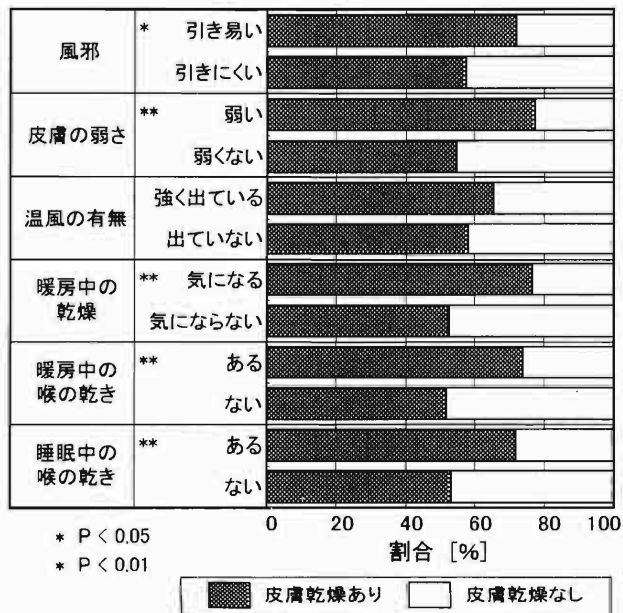


図 3-16 皮膚の乾燥との関連

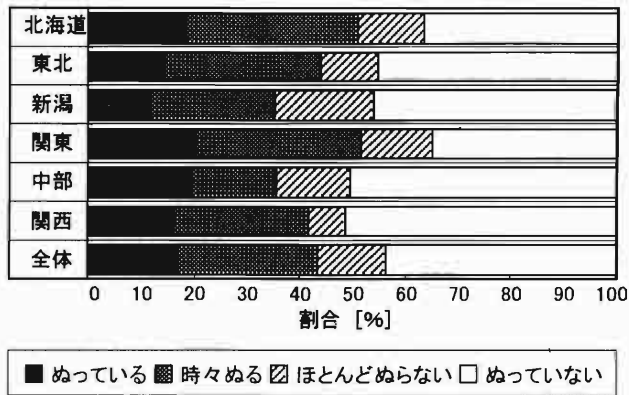


図 3-18 クリーム使用の有無

4. 住宅調査

4.1 はじめに

地域によって気候条件が異なるため、住宅の断熱気密性能や暖房方法に相違があることはアンケート調査の結果からも明らかとなった。暖房は健康維持と快適な環境のなかでの生活を目的としていることから、住宅内の温湿度環境に地域の差があるのか、高齢者の人体の周囲はどのような温湿度環境になっているのかなどを検討するため、実態測定を行った。

4.2 方法

アンケート調査の対象地域のうち、表 4-1 に示した新潟 5 人、愛知 6 人、関西 2 人、計 13 人の協力が得られ、実測調査を実施した。すべて戸建て住宅居住で、愛知の No.4 以外は日中の居室と寝室が別であった。

住宅内の測定は日中主に在室している居間と寝室の 2 室とし、暖房器具からの温風や放射の影響を受けにくい場所において、床上 30cm、70cm、110cm の温湿度を 1 週間測定することとした。また、同時に外気の温湿度の測定も行った。

高齢者の身体周囲温湿度の測定日は、住宅内の温湿度測定期間中の高齢者自身が選んだ 2 日間とし、身体周囲温湿度の測定は、肩に温湿度センサーを取り付けた実測用ベスト(図 4-1 参照)を着用することで測定を行った。実測用ベストは就寝時、入浴時、外出時以外着用し、この間、暖房時間、在室状況、温冷感、乾燥感などを記録用紙に記入することとした。

なお、温湿度の測定には小型温湿度記録装置を用い、測定のインターバルは、住宅内の温湿度は 5 分、人体の周囲温湿度は 1 分とした。

4.3 結果及び考察

1) 居室の温湿度環境

使用暖房器具は表 4-2 に示したように、居間では新潟と愛知は開放型ストーブの使用が多く、関西はエアコンで、こたつや電気カーペットのような身体を直接暖める器具を併用している人が多かった。暖房時間は身体周囲温湿度測定の日 2 日間の記録から 1 日平均を算出した値である。この時間数を見ると、特に新潟では No.5 を除いてこたつの使用時間が長く、ストーブの使用時間も他の地域より長い傾向が見られた。一方、愛知は住宅によって異なるが、短時間暖房の傾向があり、No.3 の場合は外出時間が他より長かったことが影響し、暖房時間が 4 時間と特に短時間であった。

また、愛知を除いて寝室に暖房器具が設置されていたが、新潟の No.1 と関西の No.2 では夜間暖房が行われていた以外は、就寝前の短時間のみの暖房であった。なお、寝床内を暖める電気毛布などは数名を除いて使用してお

表 4-1 調査対象者の属性

	年齢	性別	家族		住宅			
			人数	65 歳以上	形態 ^{*)}	居間の階	寝室の階	
新潟	1	73	女	1	1	1	1	1
	2	65	女	2	1	1	1	2
	3	76	女	2	2	1	1	1
	4	66	女	3	2	1	1	1
	5	68	男	3	2	1	1	1
愛知	1	74	女	5	2	1	1	1
	2	68	女	6	2	1	1	1
	3	66	女	2	1	1	1	2
	4	72	女	6	1	1	1	1
	5	76	女	5	1	1	1	1 ^{**)}
関西	1	89	男	3	2	2	1	1
	2	66	男	2	2	1	1	1

*) 1:戸建て(2階建て)、2:戸建て(平屋建て)

**) 居間と同室



図 4-1 身体周囲温湿度の測定(実測用ベスト)

表 4-2 対象住宅における暖房方法

		居間の暖房		寝室の暖房
		暖房器具	暖房時間	暖房器具
新潟	1	こたつ	8.5	パネルヒーター
		石油ストーブ	12	
	2	こたつ	9	石油ストーブ
		石油ストーブ ファンヒーター	14.5 1.5	エアコン
	3	こたつ	17	石油ファンヒーター
石油ストーブ		10.5		
4	こたつ	13.5	ガスストーブ	
	石油ストーブ	12.5		
5	電気カーペット	16.5	電気カーペット	
	クリーンヒーター	16.5	ガスストーブ	
愛知	1	石油ファンヒーター	8	なし
		電気カーペット 石油ストーブ ガスファンヒーター	13	なし
	3	電気カーペット	0.5	なし
		石油ストーブ	4	
	4	石油ストーブ	12	居間と同室
		石油ストーブ	7.5	なし
6	電気カーペット	12	なし	
	石油ストーブ	12		
関西	1	電気カーペット	15	エアコン
		エアコン	14	
2	電気カーペット	7.5	電気カーペット	
	エアコン		ガスクリーンヒーター	

り、地域差は見られなかった。

図4-2に、身体周囲と居間の温湿度の経時変動例を示した。朝7時頃、実測用ベストを着用し、23時頃脱いでいる様子が分かる。居間に在室しているとき、身体周囲温度は時々30℃を越えているところがあるが、室温の方は20℃前後で変動している。クリーンヒーターの比較的近くに座っていて温風の影響を受けていること示している。また、身体周囲温度は室温より高く、湿度は低くなっている時間帯が多いことが分かる。

測定期間中の居間と寝室の温湿度の日平均を図4-3に示した。なお、居間については起床している時間帯の平均値を、また、寝室については就寝から起床までの時間帯の平均値を求めた。外気についても、同様の時間帯の日平均値を示した。測定日数分のデータをプロットしたが、対象住宅の都合により日数が若干異なり、また欠損値のある住宅もあった。

居間の温度は、同一住宅でも日によって異なるが、日平均温度が20℃を下回る住宅が多く、特に、愛知の暖房時間が短かったNo.3、No.5は、外気の日平均より少し高めの温度にしかになっていなかった。20℃以上に保たれていたのは、密閉型暖房器具使用で、暖房時間が長い新潟No.5の住宅だけであった。垂直温度についてみると、ほとんどの住宅の垂直温度差が5℃前後と大きく、床上30cmの温度が15℃以下と低い住宅が多く見受けられた。表4-2に示したように、暖房時間が少ない住宅も多く、それが低めの日平均温度と垂直温度分布の差にも影響していると考えられるが、高齢者の温熱評価基準値^{*)}の範囲(冬期居間: 21~25℃)に入る住宅は少ないと推察できる。

寝室の温度は、暖房が行われていない住宅や暖房時間

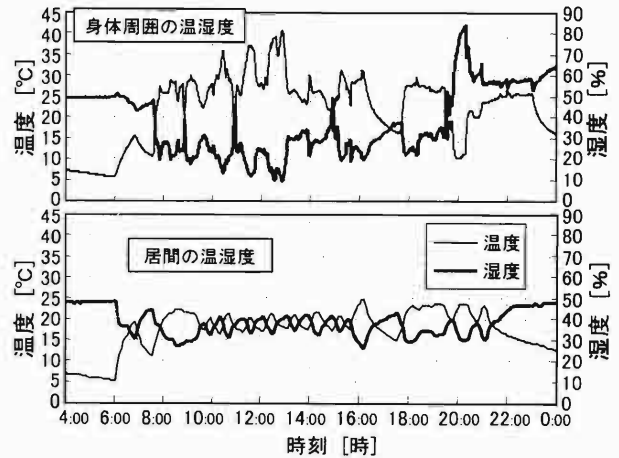


図4-2 身体周囲と室内の温湿度実測事例
(新潟 No.5 : 2000/2/26)

が短い住宅が多いため10℃以下の低温が多く、居間との温度差が大きい住宅が多く見受けられた。居間と寝室が同室であったNo.4を除いて、居間との温度差が小さかった新潟No.1、No.5、関西No.2は、夜間暖房が行われていたためであった。

次に湿度環境についてであるが、新潟の日中の外気は70%前後とかなり高いものの、居間の相対湿度は暖房によって外気より低くなり、暖房時間が長く、密閉型のクリーンヒーターを使用していた新潟No.5が40%以下であった以外は40~60%の値であった。また、愛知と関西では日中の外気の湿度が低い日が多く、それが室内の湿度にも影響していた。愛知のNo.3とNo.4を除けば、寝室より低湿となっており、新潟のNo.5、愛知のNo.6、関西のNo.2が30~40%の範囲の日が多く、やや低湿環境であった。

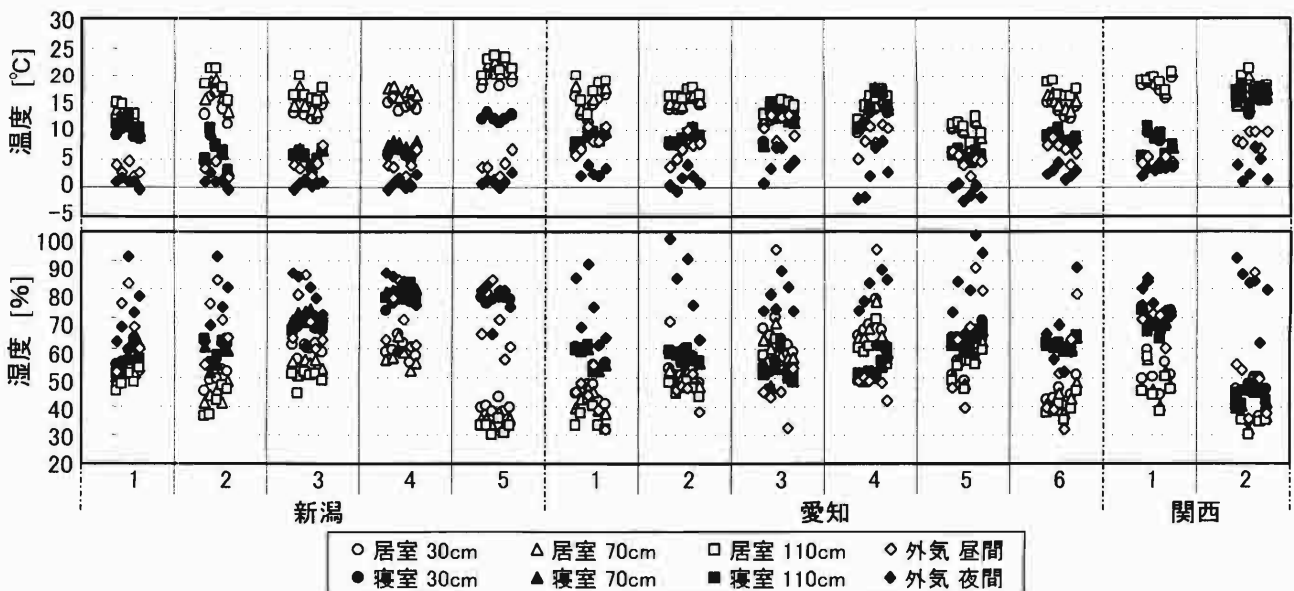


図4-3 日平均温湿度

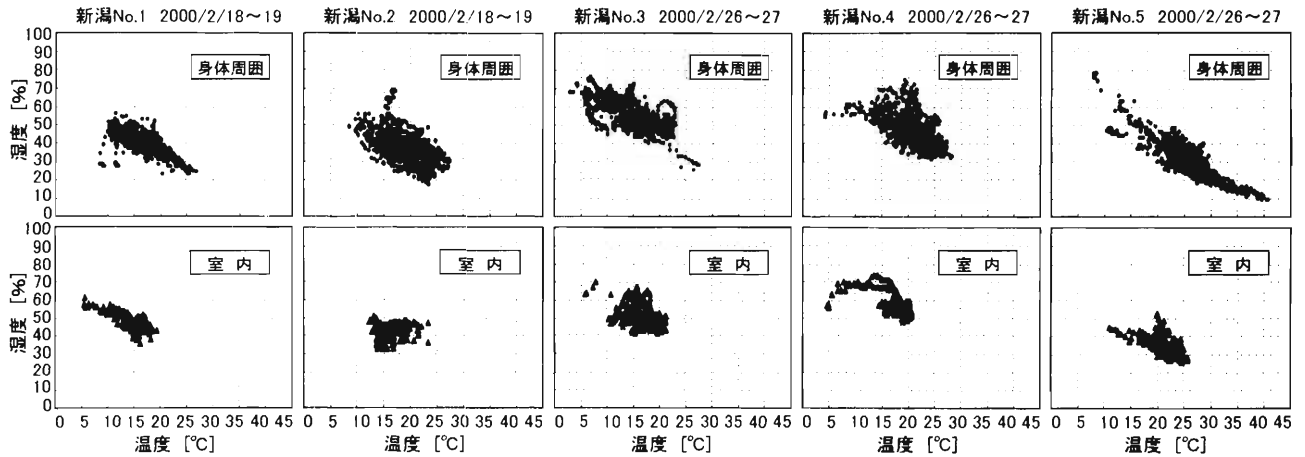


図 4-4 身体周囲温湿度と居間の温湿度（新潟）

一方、寝室の相対湿度は新潟の No.3, No.4, No.5 と関西の No.1 が 70~80% と高く、他は 50% 前後であった。これは、室温が低かったことも影響していると考えられる。

以上のように、新潟、愛知、関西といった地域差も若干見受けられたが、各住宅の断熱気密性能の違いや暖房方法（暖房器具の種類と暖房時間）の違いが室内の温湿度に影響していた。なお、全体としては、特別養護老人ホームに見られたような 30% 以下の低湿度環境の住宅はなかった²⁾。

2) 身体周囲の温湿度

上述したように室内の相対湿度が乾燥しすぎる状態にはないことが分かったが、次に高齢者の人体周辺の相対湿度について検討する。図 4-4~図 4-6 は、身体周囲温湿度を測定した 2 日間の温湿度と同時時間帯の居間の温湿度（高さ：床上 70cm、新潟 No.5 のみ床上 30cm）をプロットしたものである。全員に共通して、身体周囲の温度は室温より高く、相対湿度は室内の値より低い傾向が見られた。

地域別に見てみると、新潟では No.2 の室内が、温度 15~20°C、相対湿度は 40% 前後が多かったのに対し、身体周囲の温度は 20~25°C、相対湿度は 30% 前後が多くなっていた。No.5 は、図 4-3 の日平均値でも床上 30cm にもかかわらず最も温度が高く、相対湿度が低く、図 4-2 でも示したように、身体周囲は一層高温低湿度環境になっていた。

愛知では、No.1, No.2 の身体周囲相対湿度が低かったが、No.5 も暖房時に 30°C を超え、30% 以下に低下している時があることが分かる。また、No.4 身体周囲温度が高かったが、室内の相対湿度が高かったため身体周囲の湿度が 30% 以下にならなかったものと考えられる。

関西の場合、両者とも低めの湿度環境となっていたが、No.1 の場合は身体周囲温度がかなり高くなった影響が

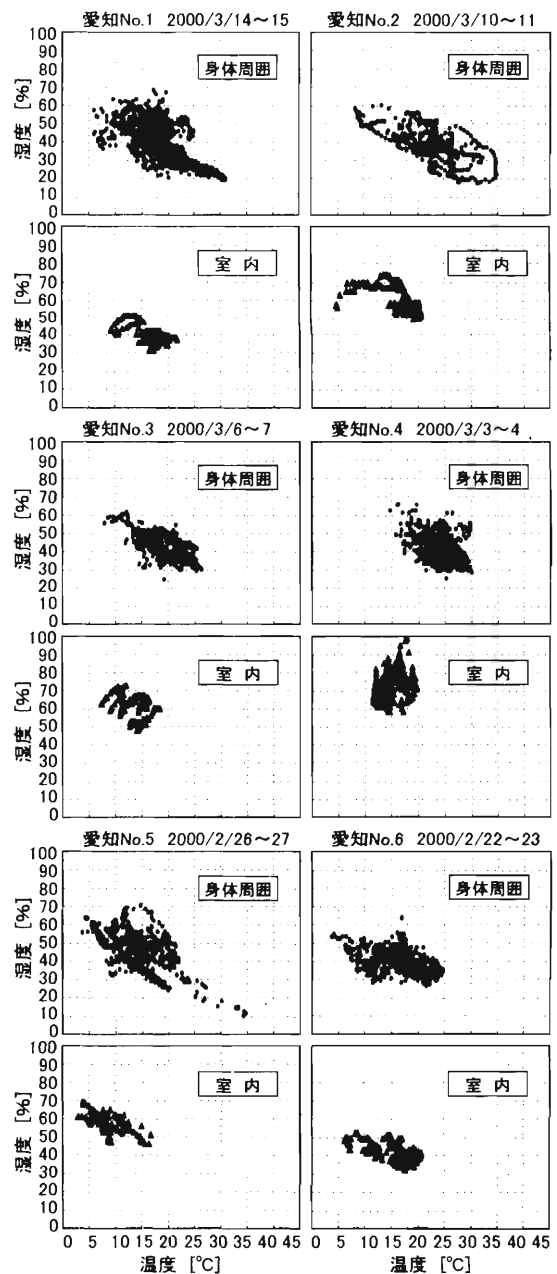


図 4-5 身体周囲温湿度と居間の温湿度（愛知）

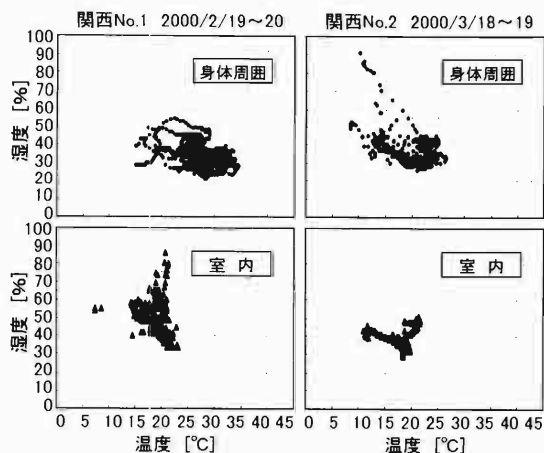


図 4-6 身体周囲温湿度と居間の温湿度（関西）

大きいと考えられる。

以上のような状況を暖房器具の種類との関係で見ると、温風の出る石油・ガスファンヒーター、エアコンを使用している新潟 No.2, No.5, 愛知 No.1, No.2, 関西 No.1, No.2 で身体周囲の温度が高く、相対湿度が低くなる傾向が見られたが、温風の出ない暖房器具使用者でもそのような傾向が見られた。暖房器具にかなり近いところにいて、暖房器具からの放射熱の影響を受けたため、このような身体周囲の温度上昇が相対湿度の低下を招いたと考えられる。

なお、温冷感、空気の乾き感について、一般的に「ちょうどよい」という評価が多く、身体周囲の湿度が低湿になっても乾燥感をほとんど訴えていなかった。

4.4 まとめ

実測調査の事例数は少なかったが、暖房方法に地域差が見られた。これは、地域の気候条件や住宅の性能等が大きく影響していると推測されるが、暖房についての居住者の価値観も影響していると考えられた。実測の結果、室内の相対湿度は高齢者居住施設のように乾燥していなかったが、身体周囲の相対湿度はやや乾燥している例も見受けられた。しかし、乾燥感を訴える人はほとんどなく、身体周囲の空気が乾燥しているだけでは乾燥感に影響しないのか、また、加齢に伴う感覚の鈍化が影響したものか、今後の課題である。

5. 皮膚水分量測定結果

5.1 はじめに

先に示したアンケート結果によると、約4割の高齢者が乾燥が気になるとしていた。のどが渇くと答えた方が高齢者全体の4割であるのに対し、皮膚が乾燥すると答えた方は6割にも達し、そのほとんどが冬季乾燥としていた。

冬季は一般に湿度が低下するとされており、特に暖房

を使用する寒冷地では著しいことが知られている。環境湿度が皮膚水分量に影響を及ぼし、その結果皮膚の乾燥感につながっていることが予想される。

そこで冬季関東地方において、湿度環境の異なる実験室を用意し、皮膚水分量を実測することで湿度環境と皮膚の乾燥状態との関係を調べた。

5.2 方法

実験では図 5-1 に示す各面積 14 m² の A・B 2 つの実験室およびその前室を使用した。ここで、実験室 A を相対湿度 30%、実験室 B を 50% に調整した。前室の相対湿度は成りゆきではあったが実験中はほぼ 30% だった。温度については前室も含めて 24°C に設定した。また、図 5-2 に示すように室内には、机および椅子を設置し、椅子に腰掛けた被験者 2 名の中央に測定器を置いた。

実験時の計測項目、測定箇所、測定時期、測定機器を表 5-1 に示す。皮膚水分量の測定には、アイ・ビー・エス社製の高周波皮膚水分測定装置を用いた。この測定器は、表皮角層の高周波伝導度（コンダクタンス）を測るもので、測定値はマイクロシーメンス（ μS ）で表示される。

乾燥皮膚と皮膚表面の汗の各々の伝導度を 1.7 μS および 483.6 μS として、2 極間の汗の存在割合と電気伝導度との関係をモデル化し求めた結果を図 5-3 に示す。図より電気伝導度と皮膚水分量は単純な比例関係ではない

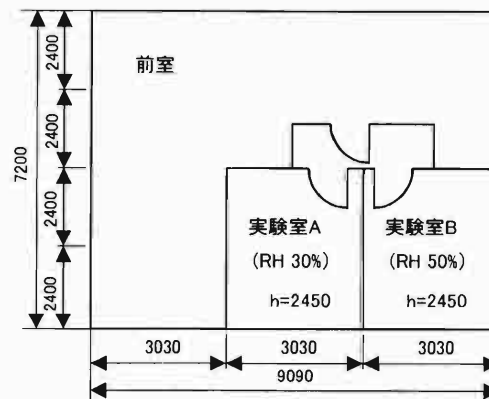


図 5-1 実験室配置



図 5-2 実験室内配置

ため、皮膚水分量の考察の際には、測定した電気伝導度を皮膚水分量に変換した。なお、438.6 μ Sは目視で明らかに汗をかいていることが確認されたときの値である。

最適な測定部位を探すため、体の各部位で予備測定を行ったところ、耳朶のすぐ下で測定すると比較的安定なデータが得られた。そこで測定部位を左耳朶直下の首部とした。

実験のスケジュールを図5-4に示す。実験ではまず、被験者が実験着に着替えた後、前室で30分間安静を保つ。各被験者につき2日間測定するが、初日のみ、ここで健康等に関するアンケートを記入する。その後実験室に入室し、入室直後の感覚評価を記入する。一方、皮膚温センサーの装着と血圧・脈拍の測定、体温の測定を入室後10分以内に行い、その後60分間、10分のインターバルで皮膚水分量を測定する。退室前の10分間で、入室直後と同様に感覚評価、血圧等を測定し1室目の被験者試験を完了する。1室目の被験者試験完了後、前室で180ccのお茶を飲み、30分間の休憩を取った後、別の実験室に入り、同様の計測を行う。

なお実験では、1日目は高齢者が30%室から、また2日目は50%室から始め、若年者はその逆とした。

被験者の着衣はこちらで用意した綿100%のトレーニングウェア上下、Tシャツ、靴下とし、clo値はおよそ0.7 cloであった。

なお、実験で用いた日常生活等に関するアンケートの主な項目は、①暖房方法、②暖房時の乾燥感、③入浴方法、④皮膚の乾燥状態などとし、実験室への入室直後及び退室直前の感覚評価は、①温冷感、②空気の乾き感、③唇の乾き感、④のどの渴き感、⑤皮膚の乾き感の5項目とし、それぞれ5段階評価とした。

表5-2に被験者の年齢、身長、体重を示す。被験者は高齢者・若年者とも男女4名とし、高齢者の平均年齢は69歳だった。

5.3 結果および考察

皮膚の電気伝導度の測定結果から皮膚水分量を計算した結果を図5-5および図5-6に示す。図5-5が高齢者、図5-6は若年者の場合である。それぞれ上段が女性、下段が男性、左側が30%室、右側が50%室の値である。

全般的に個人差が大きく、特に男性に顕著だった。傾向としては、測定開始から40分後くらいで比較的値が安定していること、30%室より50%室の方が皮膚水分量の値が高くなる傾向が見られた。

高齢者と若年者を比較すると若年者の皮膚水分量が高齢者より高いという明らかな傾向は見られず、個人差が大きいため高齢者と同様な全般的な傾向が見られた。

個人差が大きいため平均化するのは不適切かも知れないが、全体の傾向を比較するため平均値にした結

表5-1 測定項目および方法

計測項目	測定箇所	測定期間	測定機器
温湿度	床上110cm	連続測定 (インターバル5分)	サーモレコーダ
皮膚水分量	左耳朶直下の首部	連続測定 (インターバル10分)	高周波皮膚水分測定装置
皮膚温	右耳朶直下の首部	連続測定 (インターバル1分)	データロガ
最高最低血圧	指	入室直後と退室直前	デジタル自動血圧計
脈拍			深部体温計
体温	耳		深部体温計
感覚評価	——	入室直後と退室直前	アンケート用紙
日常の皮膚の健康	——		アンケート用紙

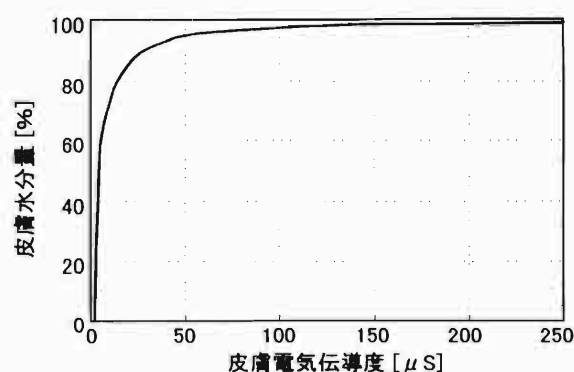


図5-3 皮膚電気伝導度と皮膚水分量の関係

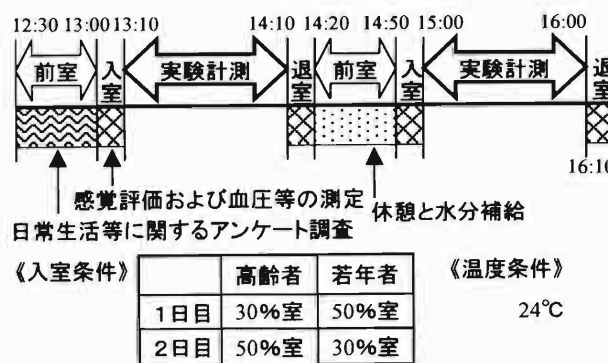


図5-4 実験スケジュール

表5-2 被験者の属性

高齢者				若年者					
	性別	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)		性別	年齢 (歳)	身長 (cm)	体重 (kg)
1-F	女	77	154	38	1-f	女	23	160	52
2-F	女	69	155	57	2-f	女	20	159	49
3-F	女	67	150	35	3-f	女	19	157	49
4-F	女	72	153	47	4-f	女	19	156	55
1-M	男	74	165	48	1-m	男	33	171	68
2-M	男	71	156	60	2-m	男	23	173	61
3-M	男	58	173	73	3-m	男	22	172	68
4-M	男	66	162	61	4-m	男	21	173	58

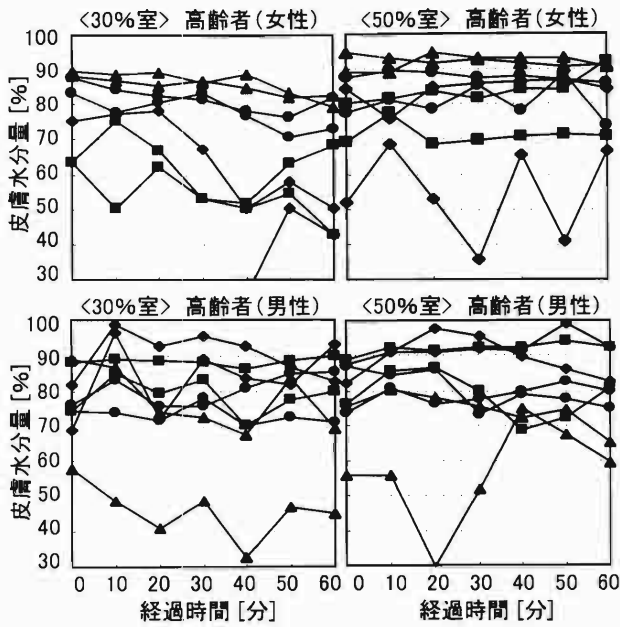


図 5-5 高齢者の皮膚水分量

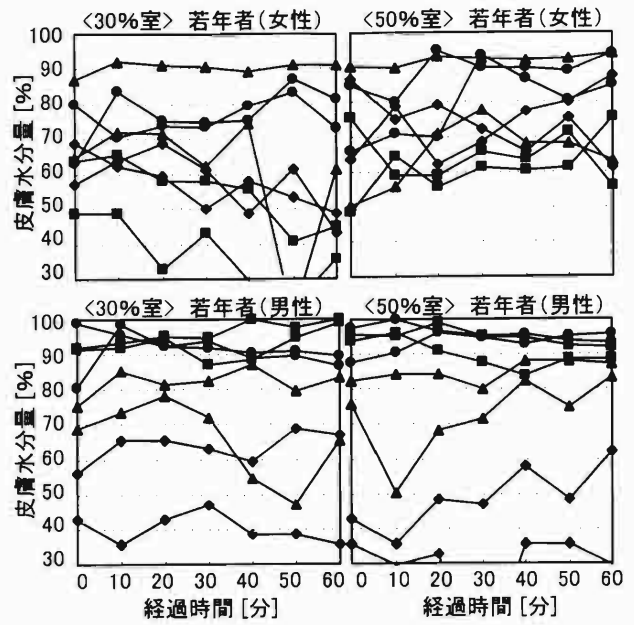


図 5-6 若年者の皮膚水分量

果を図 5-7 に示す。高齢者、若年者女性とも、50%室では 30%室に比べ皮膚水分量の値が高くかつ増加傾向がある一方、30%室では値が低くかつ減少傾向が認められた。

男性では高齢者・若年者とも室内湿度の皮膚水分量に及ぼす影響ははっきりとは認められなかった。

皮膚水分量が入室後 40 分程度で比較的安定したので、低湿および高湿の 2 つの実験室での違いを比較するために、入室直後から入室後 40 分までの皮膚水分量の変化を求めた。皮膚水分量に対する湿度の影響が大きかった女性についてとめた結果を図 5-8 に示す。

高齢者・若年者とも、30%室では皮膚水分量が低下し、50%室では増加した。ここで高齢者女性では皮膚水分量の低下の際のばらつきは少ないが増加はばらつくこと、一方若年者はその逆の傾向が見られた。

両実験室での感覚評価の違いを図 5-9 に示す。

空気の乾き感については、30%室で若年者は「やや乾燥」が多いのに対し、高齢者は「ちょうどよい」が多くなっていった。一方、50%室では「ちょうどよい」と「やや湿っぽい」がどちらも多く、あまり差は見られなかった。

皮膚の乾き感については、高齢者で「乾く」と評価した人が若年者より少し多くなっていった。50%室では若年者の方が「乾かない」「僅かに乾く」が多くなっていった。のどの渇き感では、30%室でも若年者は「渇かない」とした人がいたのに対し、高齢者は「渇く」とした人も多くなっていった。50%室では若年者は「渇かない」が最も多かったのに対し、高齢者は「少し渇く」が多かった。唇の乾き感は、どちらも同じような評価をしていた。

なお、測定中の様子から興味深い現象を見ることができた。ある高齢者は 30%室で咳をときどきしていたが、

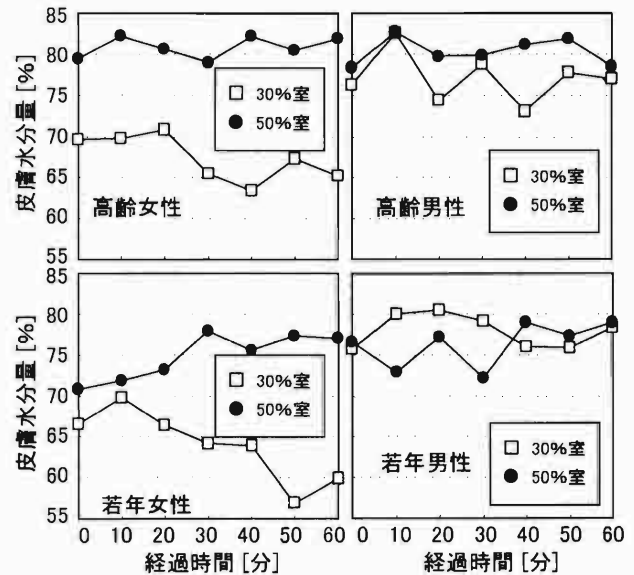


図 5-7 平均した皮膚水分量

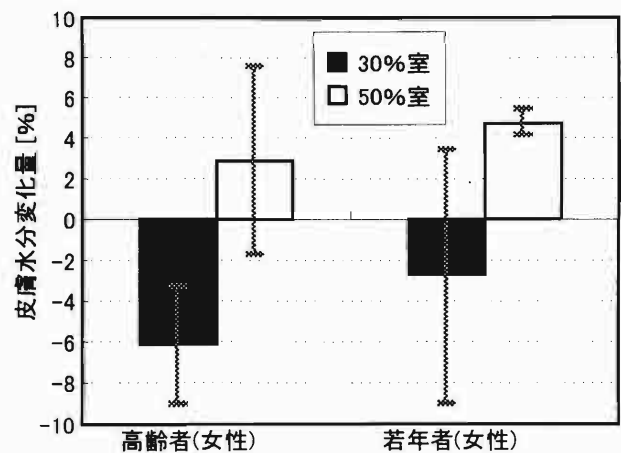


図 5-8 入室 40 分後での皮膚水分量変化

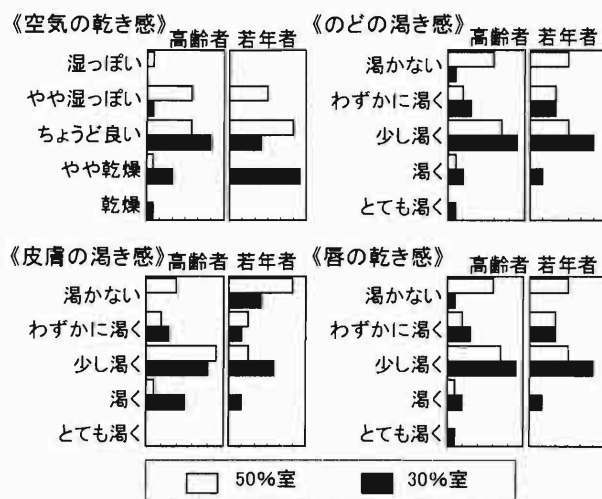


図 5-9 感覚評価結果

50%室に入ったとたん、咳が止まり、その後一度も咳が出なかった。

なお、皮膚温、血圧、体温、脈拍については、湿度環境の違いによる影響が明確には表れなかった。

5.4 まとめ

皮膚水分量については、①高湿度の50%室での値が高い傾向がみられた。②個人差が大きく、特に男性にその傾向が顕著だった

感覚評価については、①乾燥感を訴える割合は、50%室で減少していた。②湿度の違いを若年者の方が敏感に感じとっていた。

しかし、今後の課題として、皮膚水分量についての分析方法の検討が必要である。今回は単純に平均を出したが、他の方法を検討したいと考えている。また、被験者が合計16名で、2日間の測定だったので、データ数は合計32人分だが、比較検討するためには、今後データ数を増やしていく必要がある。

6. あとがき

今回実施した高齢者の暖房アンケート調査、身体周囲湿度実態調査、並びに、温湿度環境と皮膚水分量の測定などの調査結果から、高齢者の冬季暖房における温熱環境や健康の実態をかなり明らかにすることができたと考える。今回の調査で得られた基礎データを基に、今後は高齢者地域属性、健康状態、暖房方法などを踏まえ、より適切な暖房環境の調整方法、温熱環境の感受特性、より正確な皮膚水分量の評価方法などについて検討を進めて行きたいと考える。

今回の調査においては多くの方にご協力を頂きましたことをここに改めて深く謝意を表します。

<参考文献>

- 川島美勝編：高齢者の住宅熱環境，理工学社，pp.239,1994
- 五十嵐由利子，高橋啓子：高齢者居住施設の冷暖房時の温熱環境改善に関する研究，文部省科学研究費補助金（基盤研究（C）（1），課題番号：09680012）研究成果報告書，1999.3

<研究協力者>

安藤 邑恵	横浜市立大学看護短期大学部
大森 淳一	ダイキン工業(株)住宅空調生産本部設計部
高田 浩行	三洋電機空調(株)商品開発部
大石 さやか	新潟大学教育学部4年生
監物 由美	同上
國本 里美	同上
中島 永吏	同上
山際 愛美	同上