

新潟県内における高齢者居住住宅の温熱環境に関する研究 その3  
湿度環境と乾湿感の実態Study on Thermal Environment in Houses for the Aged Couples and Singles  
in Niigata Prefecture Part 3

## Actual Conditions of Humidity Environment and Humidity Sensations

飯野 由香利\*<sup>1</sup>、五十嵐 由利子\*<sup>2</sup>、山岸 明浩\*<sup>3</sup>

Yukari IINO, Yuriko IGARASHI and Akihiro YAMAGISHI

新潟県内にある高齢者の12戸建住宅内の湿度環境について季節別に検討した。さらに、湿度環境が異なる3住宅における加湿前後の湿度環境の変化について調査した。その結果、各住宅の構造や性能、住まい方や間取りなどにより住宅内の湿度が1日の時間帯や季節で異なる様相を明らかにした。また、ほとんどの居住者は乾湿感を感じておらず、居住者の皮膚水分量と室内湿度環境間には明確な関係がみられない。さらに、加湿器により加湿した後の湿度やその変動は周壁の吸放湿性や室温を変化させる要素により異なること、および加湿効果が居住者の評価に現われることがわかった。

**Keywords :** the aged people, houses, humidity environment, absolute humidity, humidity sensation  
高齢者、戸建住宅、湿度環境、重量絶対湿度、乾湿感

## 1. はじめに

若年者と比べて高齢者は住宅内で過ごす時間が長いことから、住宅内の温熱環境が高齢者の健康や快適性に及ぼす影響は大きいと考えられる。低湿度環境により乾皮症になり掻痒感が増したり、インフルエンザにかかり致命的な事態に至ることも少なくないことから、身体機能が低下している高齢者にとって、湿度環境は重要である。

本研究では、新潟県内にある高齢者世帯が住まう12戸建住宅で季節毎に1週間前後の温熱環境計測をするともに、居住者の評価や住まい方についてヒアリング調査を行った。前報<sup>2</sup>では住まい方および室内の温度環境の実態を把握し、建物の断熱・気密性、住まい方および住宅の間取りが室温に影響することを明らかにした。本報では、湿度環境と居住者の乾湿感の実態を把握し、加湿器による加湿前後の湿度環境について報告する。

## 2. 季節別にみた各住宅内の湿度環境の実態

## 2.1 季節別にみた湿度環境の実態

各住宅内外における各季節の相対湿度(図中、棒グラフは外部の相対湿度、平均値と標準偏差は床上0.7mでの

相対湿度)を図1に示す。住宅により各季節における相対湿度が異なり、年間の様相も様々である。室内相対湿度は外気相対湿度より低く、その差は季節により異なる。各住宅の室内外相対湿度差の平均は冬季に24%で最も大きく、次いで夏季に12%で、春季と秋季は5%前後である。冬季の室内外相対湿度差が50%の住宅や約2%の住宅があり、住宅により大きく異なる。冬季の室内相対湿度が33%や43%前後の住宅が4軒あるものの、50~80%の住宅が多い。相対湿度が40%以下の住宅が少ない理由として、古くて断熱・気密性が悪い住宅や厚着をして暖

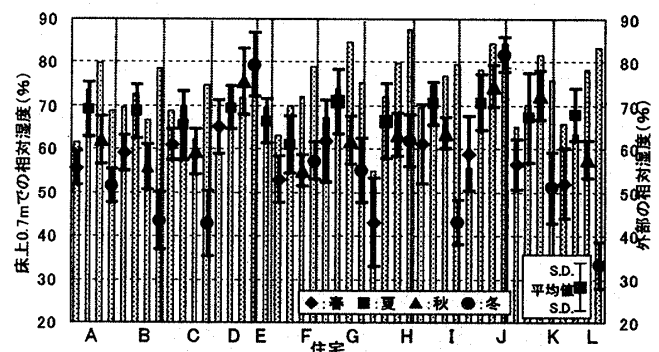


図1 各住宅における季節別居間と外部での相対湿度

\*1 Chuo Nursing School, Lecturer, Dr. Eng.

\*2 Niigata University, Professor, M.Home Eco.

\*3 Niigata Womens' College, Assistant Professor, Dr. Eng.

\*1 中央看護専門学校・非常勤講師・博士(工学)

\*2 新潟大学・教授・家修

\*3 県立新潟女子短期大学・助教授・博士(工学)

房温度を低く設定する住宅が多いことなどが挙げられる。

次に、年間のこれらの住宅の室内湿度環境を季節別に絶対湿度で考察する。図2に床上0.7mでの室温と重量絶対湿度との関係を示す。夏季の重量絶対湿度は13~18g/kg'で最も高く、冬季には3~7g/kg'で最も低く、春季や秋季には6~11g/kg'である。冬季において、ほとんどの住宅内の相対湿度は低くないが、全住宅の容積絶対湿度はインフルエンザや風邪のウィルスが不活性化されにくい8g/m³以下<sup>3)</sup>である。また、住宅による重量絶対湿度のばらつきは夏季と冬季に3g/kg'前後あり、春季と秋季に4~5g/kg'である。

### 2.2 1日の時間帯別にみた湿度環境の実態

次に、住宅内の重量絶対湿度を季節毎の1日の時間帯別に考察する。図3は全住宅の平均外気温と平均グローブ温度(図中の棒グラフ)および室内外の平均重量絶対湿度の平均値と標準偏差を各季節の明け方(6~8時)、昼間(10~14時)、および団欒時(19~22時)に分けて表している。夏季以外の季節では明け方の平均重量絶対湿度が最も低く、昼間、団欒時の順で湿度が高い。昼間や団欒時には家事や人体および暖房器具などからの水蒸気量が多く、日射の入射や外気温の上昇および暖房運転などにより室温や周壁温が上昇して周壁面からの放湿量が増加するために明け方より湿度が高くなる。また、団欒時には窓を閉めることが多いことから外気との換気がないために昼間より湿度がやや高くなる。夏季には窓を開けたり冷房をするために昼間や団欒時の湿度が低い。

各住宅の重量絶対湿度について季節毎の時間帯別に考察する。各住宅の実測時期が異なることから室内外の重量絶対湿度差により図4で検討する。春季や夏季におけるD邸の重量絶対湿度が他の住宅より高く、前述した時間帯別湿度傾向が見られた。これは鉄筋コンクリート造で築年数が3年であることから周壁面からの放湿が多いためと、居間が水蒸気発生量の多い台所や食堂と隣接していること、および断熱・気密性が高い上に冷暖房の設定温度も夏季に低く、冬季に高いためである。このように、住宅の構造や性能、住まい方や間取りなどにより室内湿度の1日の変化の様相が異なることを明らかにした。

### 3. 居住者の皮膚水分量や乾湿感の実態

#### 3.1 居住者の皮膚水分量と1日水分摂取量

季節別にみた各居住者の皮膚水分量を図5に示す。各居住者の季節別皮膚水分量は夏季に最も多く、冬季に最も少ない傾向があるが、個人差が大きい。

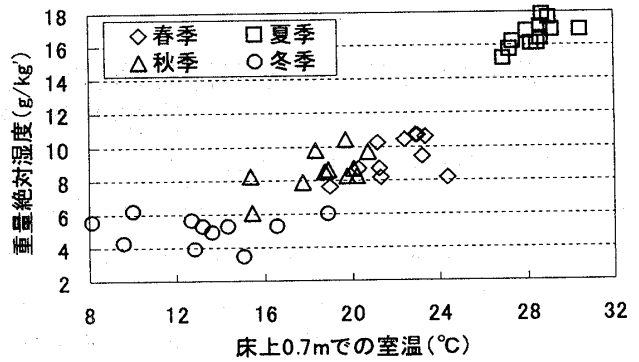


図2 季節毎にみた室温と重量絶対湿度との関係

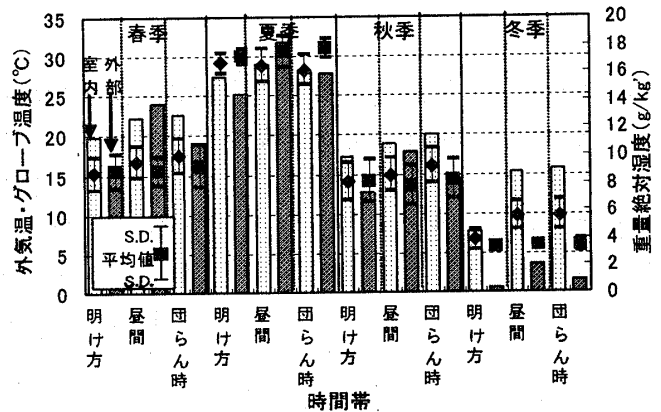


図3 季節毎の1日の時間帯別にみた室内外の気温と重量絶対湿度

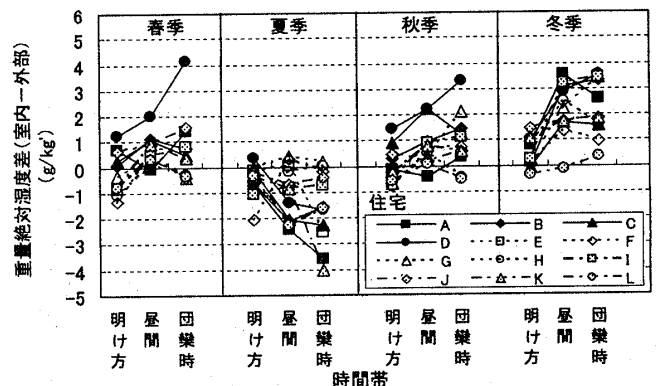


図4 季節毎の1日の時間帯別にみた各住宅の重量絶対湿度

1日当たりの平均水分摂取量を季節別に居住者毎に図6に示す。水分摂取量は居住者Aが少なく、居住者Fが多いなど個人により異なる。また、居住者C, D, Lの場合、冬季の摂取量が他季節より多く、居住者H, Iの場合、夏季の摂取量が最も多いなど、季節による違いが明確ではない。

#### 3.2 居住者の乾湿感

図7に表す各住宅の居間における居住者の乾湿感を季節別にみると、年間を通して「どちらでもない」という評価が多いことから、居間での湿度環境について問題があると感じている居住者が少ないことがわかった。しかし、冬季において居間の相対湿度が低いC・L邸の居住者は「非常に乾燥している」と評価している。

さらに、各居住者の皮膚の乾燥感やのどの渇き感を季節別に図8に示す。皮膚の乾燥感については、ほとんどの居住者が「どちらでもない」と回答している。春季や冬季に「やや乾燥している」と回答したF邸の居住者の皮膚水分量は非常に低くないにもかかわらず、背中などにかゆみを感じている。F邸の重量絶対湿度は低いものの、相対湿度はさほど低くない。また、夏季に「湿っている」と評価しているH・J・L邸での重量絶対湿度は特に高くない。これらの居住者は汗をよくかくと訴えているが皮膚水分量との明確な関係は見られない。

一方、のどの渇き感については、ほとんどの居住者が渇きを感じていない。しかし、H・L邸の居住者は冬季にのどの渇きをよく感じている。L邸での相対湿度や重量絶対湿度は低い。このために居住者Lの水分摂取量が多く、この傾向が冬季に顕著である。

4. 加湿器運転による湿度変化

4.1 調査方法

2001年冬季調査で得られた各住宅の相対湿度や重量絶対湿度を踏まえて3住宅を選定した。F邸の重量絶対湿度は低い。加湿器を運転しているI邸での相対湿度は低いながら重量絶対湿度はやや高い。L邸では相対湿度と重量絶対湿度ともに低い。今回の調査は2001年12月末より2002年1月末までの間に各住宅で3週間の温湿度計測を行った。1週間は平常状態（F・L邸は加湿しない、I邸は加湿器運転）とし、2週間からは加湿器（三菱製 SV-S701-V）を助走運転（相対湿度60%設定）させ、3週間目も加湿運転（60%設定）をした。また、期間中における加湿器の運転状況や水の補給量、結露発生状況および乾湿感について調査した。表2にこれらの概要と湿度と関連する事項を示す。また、F・I邸では各週の3日間の朝・昼・夜に、L邸では計測前と3週間目の3日間に皮膚水分量を皮表角層水分量測定装置（IBS製 SKICON-010）で測定した。さらに、計測前後に住まい方や乾湿感等についてヒアリング調査を行い、周壁表面温度を放射温度計で計測した。

4.2 加湿による湿度環境の変化

各住宅の3週間における居間での重量絶対湿度と室温の変化を周壁温度とともに図9に示す。F邸での重量絶対湿度は加湿をしても上昇せず3住宅中最も低く、その変化はゆるやかである。I邸での重量絶対湿度は1週間目に相対湿度50%設定で加湿運転をしていたために高く、24時間運転をしていたにもかかわらずその変化は大きい。結露防止のために就寝時には加湿器を停止したL邸での

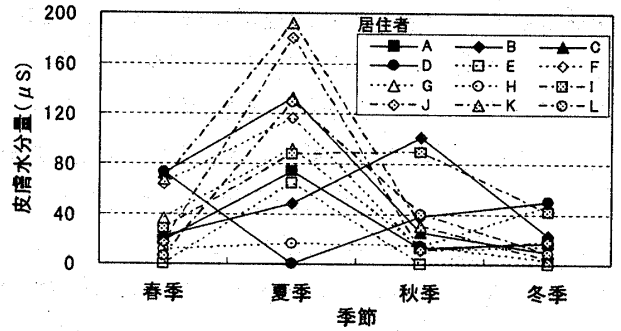


図5 季節別にみた各居住者の皮膚水分量

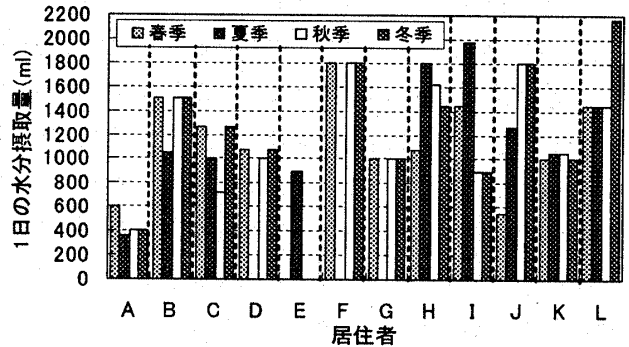


図6 各居住者の季節別1日水分摂取量

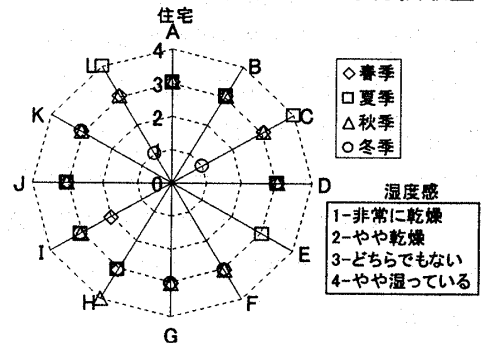


図7 各住宅の居間での季節別乾湿感

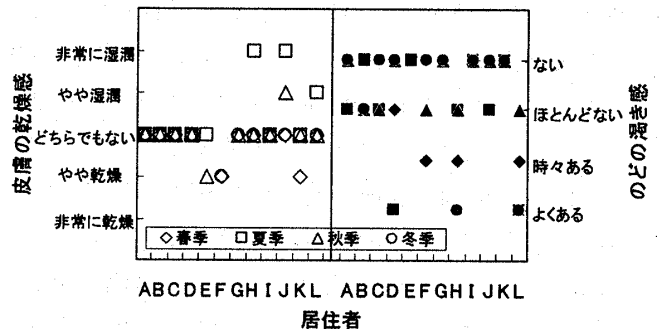


図8 各住宅における居住者の季節別にみた皮膚とのどの乾燥感

表1 住宅別加湿調査の概要

項目	住宅	F	I	L
調査期間		2002年1月10日～ 2002年1月29日	2001年12月21日～ 2002年1月12日	2001年12月23日～ 2002年1月12日
加湿前の湿度調節状況		なし	加湿器運転(7～21時、設定湿度:50%)	なし
加湿器の1日平均運転時間		24時間	24時間	15時間27分
加湿期間中の設定湿度		60%	60%	60%
1日平均水補給量(ml)		日によって異なる	12,534	5,414
結露状況		加湿時に多少結露あり	なし	24時間運転時に窓と壁に結露
備考	住宅の築年数と断熱・気密性	築25年、断熱・気密性が悪い	築55年、外部に面する壁がない	築3年、断熱・気密性が良い
	ストーブの種類	開放型ストーブ・炬燵	開放型ストーブ・炬燵	FF式ストーブ
	換気時間	朝と昼に15分程度	3時間ごとに5分間	朝の清掃時に10分
	居住者数	1人	2人	2人

重量絶対湿度は2週目の加湿運転後に急激に上昇し、10g/kg' を超えることがあり、その変化は大きい。

3住宅において、窓を開ける時間が短いことによる換気による湿気移動量や結露を発生させないように配慮したことによる窓面などでの結露量に大きな違いがない。従って、重量絶対湿度やその変動に影響しているのは周壁の吸放湿と水蒸気発生量であると推定される。F邸での室温は低く1日の室温変動も小さいことから周壁温も低いために周壁からの放湿量は小さく、その変動も小さい。一方、室温が高く外気に直接面した周壁がないI邸や断熱・気密性が良く室温も高いL邸での周壁温は比較的高いために周壁からの放湿量は大きい。I邸で夜間に室温や周壁温が急激に低下することや、L邸で夜間に加湿をしないために変動が大きい。以上、これらの住宅の重量絶対湿度の変化は周壁の吸放湿性や室温を変化させる要素の影響を大きく受けることを明らかにした。

#### 4.3 加湿による居住者の乾湿感や皮膚水分量の変化

一方、居住者の乾湿感や居間での湿度に対する満足度に関する評価を表2に示す。F邸では居間での乾湿感と皮膚の乾燥感に、L邸では居間での乾湿感とのどの渇き感について加湿効果があった。また、図10に示す実測中の居住者の皮膚水分量をみると、さほど大きな違いは見られないが、3週目にやや増加している。

#### 5. まとめ

新潟県内にある12高齢者居住住宅内の温熱環境と居住者の評価や住まい方について調査し、季節別に各住宅内の湿度環境について検討した。さらに、湿度環境が異なる3住宅を対象に加湿器を運転して湿度環境の変化について調査した。以下に得られた知見を記す。

- 1) 住宅内の湿度は夏季に最も高く冬季に最も低い。冬季において、住宅による湿度のばらつきが最も大きく、多くの住宅内相対湿度は40%以上であるが、絶対湿度は低い。
- 2) 1日の時間帯別重量絶対湿度は、夏季以外の季節に明け方、昼間、団欒時の順で湿度が高い。各住宅の構造や性能、住まい方や間取りなどにより住宅内湿度が異なる。
- 3) ほとんどの居住者が居間の湿度環境や皮膚およびのどに対して乾燥や湿潤を感じていないが、冬季に湿度が低い住宅では乾燥感を訴える居住者がいる。皮膚水分量や水分摂取量と湿度環境との明確な関係はない。
- 4) 加湿前後の重量絶対湿度やその変動は周壁の吸放湿性や室温を変化させる要素により異なり、居室での乾湿感やのどの渇きおよび皮膚水分量に加湿効果があった。

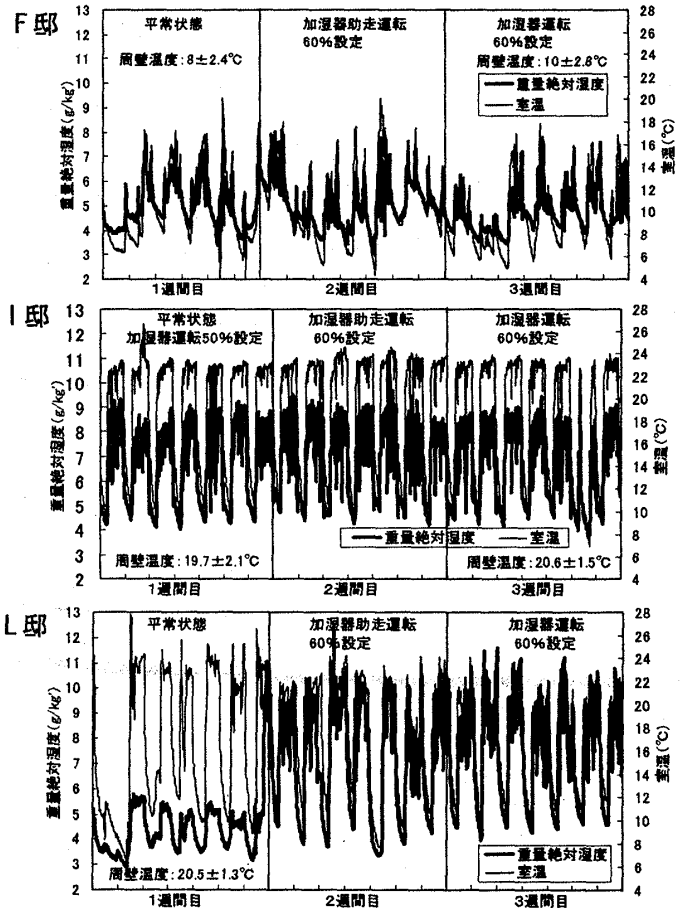


図9 加湿前後における各住宅の室温や重量絶対湿度の変化

表2 加湿前後における居住者の評価の変化

評価	居住者	F	I	L
居間での乾湿感	加湿前	どちらともいえない	どちらともいえない	やや乾燥している
	加湿後	やや濡っている	どちらともいえない	どちらともいえない
皮膚の乾燥感	加湿前	足と背: やや乾燥	鼻: 乾燥、他部位: どちらともいえない	どちらともいえない
	加湿後	どちらともいえない	どちらともいえない	どちらともいえない
のどの渇き	加湿前	ない	ない	よくある
	加湿後	ない	ない	ほとんどない
湿度の満足度	加湿前	どちらともいえない	やや満足	やや満足
	加湿後	やや満足	やや満足	やや満足

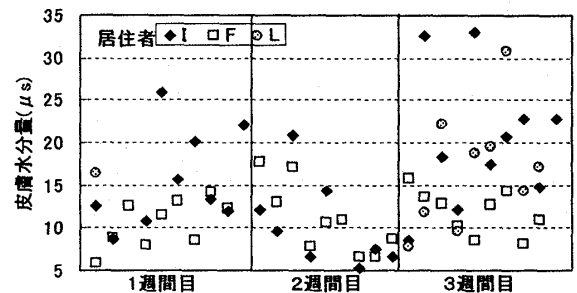


図10 加湿前後における各居住者の皮膚水分量

謝辞 本調査にご協力いただきました高齢者の皆様に深謝の意を表します。また、本研究は平成12年度科学研究費補助金基礎研究(c)「新潟県における高齢者居住住宅の湿度環境改善に関する研究」(研究代表者・新潟大学教授 五十嵐由利子)によるものである。

#### 参考文献

- 1) 五十嵐由利子, 山岸明浩, 飯野由香利: 新潟県内における高齢者居住住宅の温熱環境に関する研究 その1 温熱環境測定結果について、日本建築学会大会学術講演梗概集 (関東), pp. 109~110, 2001年9月
- 2) 山岸明浩, 五十嵐由利子, 飯野由香利: 新潟県内における高齢者居住住宅の温熱環境に関する研究 その2 調査概要と住宅内の湿度環境結果、日本建築学会大会学術講演梗概集 (関東), pp. 111~112, 2001年9月
- 3) 庄司真: かぜと季節、からだの科学, No. 174