

スギの無垢材を内装に用いた建物内における

ヒト滞在時の調湿作用の検証

(九大院農) ○本傳晃義、奥田拓、羽賀栄理子、中島大輔、鷲岡ゆき、
松本清、山本篤、吉村友里、井隼経子、清水邦義、藤本登留
(株式会社 トライ・ウッド) 渡邊雄一郎、岡本元一、井上伸史
(株式会社 安成工務店) 安成信次
(九大基幹院) 山田祐樹、永野純、岡本剛
(福岡女子大学) 石川洋哉
(近畿大学) 大貫宏一郎

1. 緒言

日本において、木造住宅は古来より好まれ、「無垢材を用いた家ではよく眠れる」など、居住性において優れている点が経験的に認識されている。一般的な木造住宅では、建材である木材が吸放湿性を有するため、相対湿度の変化が小さいことが知られている。このように、室内の湿度を一定に保つ作用を調湿作用と呼ぶ。

ヒトが快適と感じる気候は一定の温湿度範囲に収まっている。したがって、木造住宅が持つ調湿作用により、室内の湿度が一定の範囲内に保たれることは、居住性を判断する一因と言えよう。また、ハウスダストの原因となるダニの繁殖性は、相対湿度の影響を強く受けることが報告されている。

以上より、木造住宅が持つ調湿作用は、住空間の快適性、すなわち居住性に大きく寄与する重要な作用であると考えられる。これまでに、木材の調湿作用については、数多く報告されているが、実験条件を統制し、ヒトが存在する状況下での木造住宅の調湿作用を検証した例は見当たらない。ヒト存在下では、呼気や発汗等により、湿度が上昇することが知られているため、それを踏まえての調査が重要であると考えた。そこで、本研究では、内装のみ異なる2種の建物を建設し、複数年に渡り断続的に、ヒト滞在時の温度および湿度の変化を測定することで、調湿作用の調査を試みた。

2. 実験

2.1 実験棟 (試験体)

九州大学箱崎キャンパス内に、スギ無垢材を内装に用いた建物 (A 棟) と、パーティクルボードや中密度繊維板に木目調のビニールクロスで覆った内装を用いた建物 (B 棟) を建設した。各実験棟の外観や間取りは同様とした (図 1)。

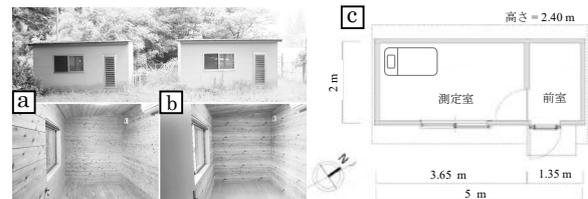


図 1 実験棟 (a : A 棟、b : B 棟、c : 間取り図)

2.2 温度・湿度測定

各実験棟において、実験参加者 1 名に、およそ 23 時から翌日の 7 時までの 8 時間、睡眠をとるように指示した。各実験参加者が滞在している 8 時間、室内および屋外の温度および相対湿度を 1 分毎に記録した。実験開始時の温度および湿度は、それぞれ 18~20°C、60~70%に調節した。実験は、2014 年から 2015 年にかけて、計 4 回実施した (表 1)。実験は、すべての実験参加者に、文書による同意を得た上で実施した。

表 1 実験時期および実験参加者一覧

実験期間	時季	参加者数	実験参加者
2014年5~6月	梅雨	10	男子大学生
2015年1~2月	冬	16	女子大学生
2015年2~3月	春	10	中年女性
2015年6~7月	梅雨	10	女子大学生

2.3 統計解析

本研究で実施したすべての実験について、1分毎に記録した室内温度および室内湿度は、就寝時から起床時までの8時間のデータすべてから平均値を算出した。算出した平均値から、同じ実験条件毎に中央値を求めた。同実験期間内におけるA棟およびB棟との間に温度差および湿度差が認められるか確認するため、温湿度の値をWilcoxon signed rank testで対比較し、Bonferroni法にて p 値を補正した。

3. 結果および考察

3.1 温度

各実験の室内温度は、箱ひげ図を用いて、中央値および四分位範囲として示した(図2)。図中のノッチは95%信頼区間を示す。測定値は、本研究で実施したすべての実験において、実験棟間で有意な差は認められなかった。本実験で使用した内装材の違いは、温度に影響を与えなかったと考えられる。

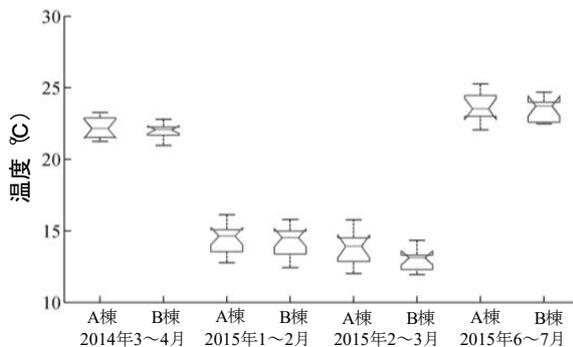


図2 各実験期間の室内温度の箱ひげ図

3.2 湿度

各実験の室内相対湿度は、温度と同様に箱ひげ図で示した(図3)。室外湿度に差が認められなかったため、以下では室内湿度についてのみ言及した。

すべての実験で、B棟より、A棟で有意に湿度が低いことが認められた。A棟では、ヒト存在下における呼気や発汗等による湿度の上昇が抑制されたのだと考えられる。また、どの季節

においてもA棟では湿度のばらつきが小さく、B棟では大きい結果となった。これらの結果は、ヒト滞在時において、無垢材を内装に使用した空間の調湿作用を支持するものである。

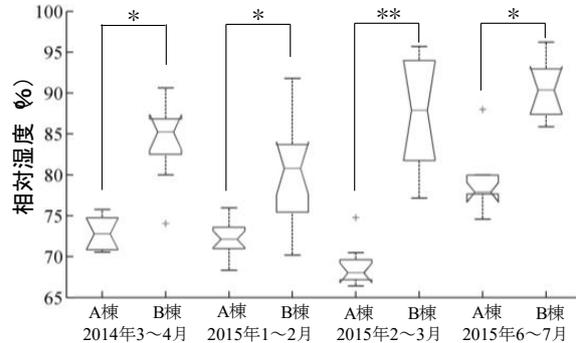


図3 各実験期間の室内相対湿度の箱ひげ図

アスタリスクは、A棟およびB棟間に有意な差が認められたことを示す(* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$)。

4. 結論

ヒト滞在時における室内の温度・湿度を測定することで、内装環境による居住性の違いについて検討することを試みた。2014年から2015年にかけてヒト滞在時における温湿度の調査を4回にわたり実施した結果、A棟では、B棟に比べて有意に湿度の上昇が抑制されることが明らかになった。これらの結果から、無垢材を内装に用いた建物は、ヒト滞在時において高い調湿作用を有することが明らかとなった。

5. 謝辞

本研究は、林野庁「平成26年度CLT等新たな製品・技術の開発促進事業のうち住宅等における製品・技術の開発・普及の一層の促進(木造住宅等の健康・省エネ性についての定量化のための調査)事業」、「平成27年度CLT等新たな製品・技術の開発・普及事業(木造建築物等の健康・省エネ性等データ整備のうち木造建築物の健康・省エネ性等データ収集・分析)」の助成を受けて実施された。ここに深く謝意を表す。