

平成 28 年度林野庁委託事業

『都市の木質化等に向けた新たな製品・技術の開発・普及委託事業
(木材の健康効果・環境貢献等の評価・普及に係るデータ収集・分析)』

成果報告書

一般社団法人

健康・省エネ住宅を推進する国民会議

目次

1. 事業概要.....	6
1-1 研究背景・目的	6
1-2 研究実施内容	7
1-3 事業計画	8
2. フィールド調査	9
2-1 調査の概要.....	9
2-1-1 調査の目的	9
2-1-2 調査期間・対象者の概要	9
2-1-3 調査・測定項目	11
2-2 アンケート集計結果.....	12
2-2-1 有効サンプル数	12
2-2-2 対象者の属性.....	12
2-2-3 対象住宅の属性	14
2-2-4 アンケート調査結果	17
2-3 実測調査の集計結果.....	22
2-3-1 有効サンプル数	22
2-3-2 対象者の属性.....	22
2-3-3 対象住宅の属性	24
2-4 住宅内装の無垢材利用が睡眠状態に与える影響.....	27
2-5 まとめ	33
3. 木質内装住宅・実験室における被験者実験.....	34
3.1 住宅における内装の無垢材利用が疲労回復・日中の知的生産性に及ぼす影響に関する被験者実験.....	34

3. I .1	実験概要.....	34
3. I .1-1	実験の背景・目的.....	34
3. I .1-2	実験場所・ケース設定.....	34
3. I .1-3	実験日程・スケジュール.....	35
3. I .1-4	調査・測定項目.....	36
3. I .2	室内環境測定結果.....	41
3. I .3	リラックス状態に関する実験結果.....	44
3. I .4	睡眠状態に関する実験結果.....	47
3. I .5	木質内装空間が知的生産性に及ぼす影響.....	50
3. I .6	まとめ.....	52
3. II	床への無垢材利用と居住者の健康状態に関する被験者実験.....	53
3. II .1	調査の概要.....	53
3. II .1.1	調査の目的.....	53
3. II .1.2	調査期間・場所.....	53
3. II .1.3	対象者の概要.....	54
3. II .1.4	調査・測定項目.....	55
3. II .2	個人属性測定結果.....	56
3. II .3	物理温熱環境測定結果.....	57
3. II .4	生理量・心理量測定結果.....	58
3. II .4.1	断熱性能・床材が足裏皮膚温度・血圧の変動に及ぼす影響.....	58
3. II .4.2	足裏皮膚温度と血圧の関係.....	61
3. II .5	まとめ.....	62
3. III	作業空間の植物利用が知的生産性に及ぼす影響に関する被験者実験.....	63
3. III-1	実験概要.....	63
3. III.1-1	実験の背景・目的.....	63
3. III.1-2	実験場所・ケース設定.....	63
3. III.1-3	実験日程・スケジュール.....	65
3. III.1-4	測定項目.....	67

3.Ⅲ-2 実験結果	70
3.Ⅲ-2-1 室内環境の測定結果	70
3.Ⅲ-2-2 植物・自然素材利用が知的生産性に及ぼす影響	72
3.Ⅲ-3 まとめ	76
4. 幼稚園調査	77
4-1. 調査概要	77
4-1-1. 調査の背景・目的	77
4-1-2. 調査対象園の概要	77
4-1-3. 実測調査の概要	79
4-1-4. 職員アンケート調査の概要	81
4-2. 幼稚園の室内環境の評価	81
4-2-1. 実測調査結果	81
4-2-2. 職員による結果	84
4-3. 幼稚園の室内環境と園児の健康状態の関連	86
4-3-1. 身体活動と体温に関する分析	86
4-3-2. 温熱環境と欠席率・出席停止率に関する分析	92
4-4. 第4章のまとめ	95
参考文献	96

1. 事業概要

1-1 研究背景・目的

我が国における成熟化した森林資源を活かし、新たな木材需要を喚起するため、中高層建築物でのクロス・ラミネティド・ティンバー（CLT：Cross Laminated Timber）の利用促進が期待されている。利用促進のためには、省エネという直接的な便益（EB：Energy Benefits）に加え、居住者の健康を維持増進させるという間接的便益（NEB：Non-Energy Benefits）を提示していくことが必要とされている。近年、間接的便益として、適切な木質内装化が居住者の健康状態に好影響を与えることが明らかとなりつつある。

これらの背景を鑑みて平成27年度においては、林野庁「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・省エネ性データ整備のうち木造建築物等の健康・省エネ性等データ収集・分析」の助成を得て、木質化住宅に在住の居住者を対象とした「フィールド調査」及び「木質内装住宅・実験室における被験者実験」「保育園・幼稚園調査」を実施した。「フィールド調査」では2014年11月～1月の対象者75世帯121名と2015年2月の調査対象者に加え、対象者のうち新築住宅に転居した者を対象とし、アンケート調査及び温湿度と睡眠状態の実測調査を実施した。分析の結果、室内環境や個人要因の差異を制御した場合、男性・女性ともに無垢材の使用率（無垢材化率）0%,100%と比較し0%<無垢材化率<100%において睡眠効率が最大となることを確認した。「木質内装住宅・実験室における被験者実験」では2015年10月及び11月に、男子大学生・50～74歳の男性を対象に自宅および実験住宅にて、睡眠、血圧を測定し、木材によって期待されるリラックス効果が、居住者の健康状態へ与える影響の検証を行った。11月の実験では、分析の結果、木質化率0%ケースと比較し45%,100%ケースでは深睡眠時間の増加、起床時疲労感の減少、日中の知的生産性の向上が確認された。10月の実験では分析の結果、サンプル精査後の高齢者においては、無断熱の無垢床材と比較して高断熱の無垢床材を使用している空間では血圧が有意に低い結果が示された。「保育園・幼稚園調査」では分析の結果、秋季において床材に無垢材を使用した園舎の方が複合フローリングを使用した園舎よりも園児の活動強度が高く、無垢材利用による足への負担軽減効果の可能性が示された。また、秋季と冬季の温熱環境を比較すると、木質内装の幼稚園では相対湿度に有意差は確認されなかったが、非木質内装の幼稚園では冬季の相対湿度が有意に低い結果となった。このことから木質内装の幼稚園は年間を通じて湿度が安定して保たれていると考えられる。

上記の成果については対象を限定した結果であり、さらなる対象者の拡大が必要である。従って、本研究では、木質化住宅に在住の居住者および、子どもや高齢者を含む木質化施設の利用者を対象にサンプルを拡大し、温熱環境データや睡眠データの収集を行うとともに、健康状態のデータ収集を実施し、室内環境が健康に及ぼす影響及びそのメカニズムの解明を行う。

1-2 研究実施内容

背景を鑑みて、本研究では、木質化住宅に在住の居住者を対象とした「フィールド調査」、木質内装実験住宅・実験室における「被験者実験」、RC造園舎・木造園舎に通う園児を対象とした「保育園・幼稚園調査」を実施した。

「フィールド調査」では統計的な価値を高めることを目的として、前年度に実施した調査データの更なる分析を行う。主観データとして「住環境（温熱環境の満足度、木室内装の見た目、木質化率、健康チェックリストなど）」「住民の健康状態（自己申告データ、睡眠の質）」を調査する。さらに、客観データとして「温熱環境」や「睡眠状態」を調査し、相互関係について検証する。

「被験者実験」ではエビデンスの習得を目的として、無垢材使用量の異なる空間を対象とした比較実験を行い、内装木質化が居住者の健康や知的生産性に及ぼす影響を検証する。主観データとして「室内の印象、疲労感」を調査し、客観データとして「睡眠状態、知的生産性（模擬作業の成績）」を測定することで、住環境と居住者の関係について検証する。その他、床への無垢材使用が居住者の健康に及ぼす影響の検証のため2種の断熱性能の部屋を用いて比較実験を実施した。時間経過による足裏皮膚温度の変化量、血圧を用いて検証を行った。また、本年度は新たに植物利用と知的生産性の関係に着目し、作業空間における植栽が視覚的なストレス軽減効果や空気質の改善を介し知的生産性に及ぼす影響を検証するために被験者実験を行った。

「幼稚園調査」では対象年齢・対象場所の拡大を目的として、幼稚園を対象とし、木造高断熱園舎とRC造園舎の比較調査実施により、園舎の内装木質化が園児の健康に及ぼす影響について検証する。主観データとして「園舎の環境（温熱環境の満足度、木室内装の見た目など）」を調査し、客観データとして「園舎内の温湿度」や「園児の身体活動量・体温」の測定、また年間の出席状況のデータを収集し、相互関係について検証する。

これにより、住宅・施設への CLT 利用がもたらす効果を提示し、この成果をシンポジウム等で建築関係者らに公表することで、CLT の利用拡大に向けた一助となるものと期待される。

1-3 事業計画

調査研究の遂行に向けて、検討委員会の実施、および調査関係者との協議を重ねた。協議の中で、調査及びデータ分析の方針の検討を実施した。

主な委員会および打合せの日時を下記に示す。

【検討委員会】

- ・ 第一回：2016 年 8 月 2 日 @YOU テレビ（株）本社会議室
- ・ 第二回：2016 年 10 月 26 日 @YOU テレビ（株）本社会議室
- ・ 第三回：2016 年 12 月 19 日 @YOU テレビ（株）本社会議室

<委員>

- 委員長 有馬 孝禮（東京大学名誉教授、農学博士、(一社)木と住まい研究協会 代表理事）
- 委 員 星 旦二（首都大学東京名誉教授、医学博士）
- 委 員 恒次 祐子（森林総合研究所主任研究員、博士（工））

【被験者実験調査打ち合わせ】

- ・ 2016 年 5 月 23 日 @ナイス株式会社スマートウェルネスパビリオン
- ・ 2016 年 7 月 7 日 @ナイス株式会社スマートウェルネスパビリオン

【保育園・幼稚園調査打ち合わせ】

- ・ 2016 年 6 月 29 日 @高知県高知市
- ・ 2016 年 8 月 16 日 @長野県東御市
- ・ 2016 年 10 月 4 日～5 日 @熊本県熊本市・合志市
- ・ 2016 年 10 月 13 日 @高知県高知市
- ・ 2016 年 11 月 29 日 @高知県高知市

2. フィールド調査

これまで平成 25 年度の林野庁『地域材供給倍増事業のうち木造建築物等の健康・省エネ等データ収集支援事業』や、平成 26 年度の林野庁『CLT 等新製品・新技術利用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）』の助成を得てフィールド調査を実施し、内装木質化による睡眠効率への効果について定量的に評価するため、サンプルを蓄積してきた。

昨年度までは木質化率と見た目・香り・触り心地の好ましさや、木質化率と睡眠効率に関する分析のみを行っていたが、今年度は今までに収集したデータを使用して健康観やストレスといった主観評価や、睡眠効率以外の深睡眠時間・入眠潜時・中途覚醒時間等について分析を行った。

2-1 調査の概要

2-1-1 調査の目的

内装木質化によって期待されるリラックス効果が居住者の睡眠状態に与える影響を検証するため、フィールド調査を実施した。木質化率や個人属性に関するアンケート調査と温湿度と睡眠状態の実測調査を実施し、木質化住宅が居住者の睡眠状態に与える影響を検証する。

2-1-2 調査期間・対象者の概要

【調査期間】

平成 25 年度～27 年度の各時期

【対象者の概要】

対象者は各地域に所在する工務店の協力の下で募集した。工務店の顧客、及び工務店の社員とその親族を分析対象とした。

詳細な調査概要を表 2-1 に示す。

表 2-1 アンケート調査項目の概要

年度	平成 25 年度	平成 26 年度	平成 27 年度
調査時期	2013 年 10 月中旬～11 月下旬	2014 年 11 月中旬～12 月上旬 2014 年 12 月上旬～12 月下旬 2015 年 1 月中旬～2 月上旬 2015 年 2 月中旬～3 月上旬	2016 年 1 月中旬～2 月中旬
調査期間	2 週間		
対象地	日本全国 (群馬、埼玉、東京、愛知、大阪、広島、山口、愛媛、福岡、熊本、鹿児島)	首都圏 (茨城県、栃木県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県)	首都圏 (茨城県、栃木県、千葉県、山梨県)
対象者条件	戸建住宅居住者 (20 歳以上の男女)	戸建住宅居住者 (40 歳以上の男女)	戸建住宅居住者 (40 歳以上の男女)
	① 断熱性能が H11 年基準を満たす住宅(高断熱住宅) ② 断熱地域区分が 4 地域であること ③ 居住年数が 1 年以上 4 年未満であること	① 関東地方及びその近辺に在住	① 断熱性能が H11 年基準を満たす住宅(高断熱住宅) ② 関東地方及びその近辺に在住 ③ 居住年数が 1 年未満であること(平成 26 年度調査後に新築住宅に転居した者)
有効サンプル数 (アンケート)	119 世帯 232 名 (122 世帯 244 名中)	96 世帯 161 名 (100 世帯 169 名中)	8 世帯 13 名 (8 世帯 13 名中)
有効サンプル数 (実測)	29 世帯 29 名 (33 世帯 33 名中)	22 世帯 32 名 (100 世帯 167 名中)	8 世帯 13 名 (8 世帯 13 名中)

2-1-3 調査・測定項目

フィールド調査におけるアンケート調査項目を表 2-2 に示す。対象者に対して、住宅や生活習慣、健康状態について問うた。住宅に関する項目には、寝室の床・壁・天井の内装材への木材の使用状況、無垢材の使用状況、寝室の床・壁・天井で使用している内装材の種類や、寝室の見た目・香り・さわり心地と木の香りの有無といった問を設けて、木質化が日常生活に与える諸効果について把握した。今年度の調査で使用したアンケート調査票を付録 1 に添付する。尚、住宅については、対象者だけでなく専門家からの観点の情報収集も必要と考え、工務店関係者に各住宅について調査票への記録を依頼した。

実測項目を表 2-3 に示す。自宅にて温湿度と睡眠状態の測定を行った。本調査で用いた睡眠計は非接触型であり、枕元に設置し、簡単なボタン操作を行うことで睡眠効率を測定可能である。睡眠計を用いて「睡眠効率」と呼ばれる指標を算出することが可能である。

表 2-2 アンケート調査項目の概要

調査の回答者	大項目	小項目
居住者	住まい	・延床面積, 築年数, 構造, 断熱材の有無 ・内装の木材の使用状況 ・仕上げ材の種類（無垢材の使用の有無） ・住宅に対する見た目, 香り 等
	健康状態	・主観的健康感 ・ストレス ・睡眠状態 ・症状（だるさ、頭痛） ・既往歴 等
工務店	住まい	・延床面積, 築年数, 構造, 断熱材の種類 ・内装の木材の使用状況 ・仕上げ材の種類（木材の使用の有無） 等

表 2-3 実測項目の概要

	温湿度	睡眠状態
測定場所	自宅の寝室	
測定機器	おんどり TR-74Ui (T&D 社) または おんどり Jr. RTR-503 (T&D 社) 	睡眠計 HSL-102-M (OMRON 社) 
測定項目	・温度 ・湿度 ・照度（TR-74Ui のみ, 平成 26・27 年度調査）	・睡眠効率^{注i} ・入眠潜時 ・深睡眠時間^{注ii} ・中途覚醒時間/回数

^{注i} 総睡眠時間中の睡眠時間の割合

^{注ii} 10 分以上体動のない深い睡眠状態

2-2 アンケート集計結果

2-2-1 有効サンプル数

97.0% (223 世帯／230 世帯)、95.3% (406 名／426 名)

フィールド調査を実施した 230 世帯 426 名の内、アンケート調査票の寝室の内装木質化率に関する設問に無回答、或いはアンケート調査票が未回収の対象者 7 世帯 20 名を無効サンプルとした。

【有効サンプルの基準】

- ・ アンケート調査に参加
- ・ 寝室の内装木質化率に関する設問 3 問に全て回答

2-2-2 対象者の属性

対象者の男女別のサンプル数、年齢、BMI を図 2-1～図 2-3 に示す。BMI は対象者向けアンケート調査での身長と体重の回答から算出したが、平成 26 年度に実施した調査では初回睡眠測定時に体重体組成計 HBF-252F(OMRON 社)により BMI を測定したためこの値を用いた。

サンプル数に男女の偏りはなく、30・40 代の対象者が全体の約 64%であった。また、BMI が 18.5 以上 25.0 未満の標準体重の対象者が全体の約 65%であった。

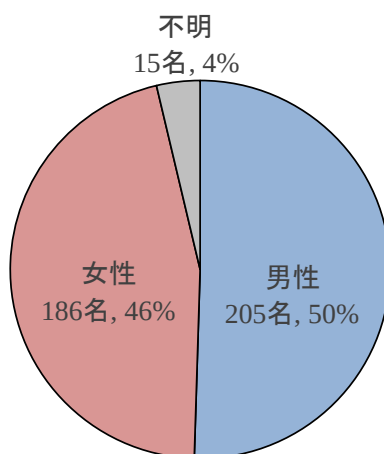


図 2-1 対象者のサンプル数 (男女別)

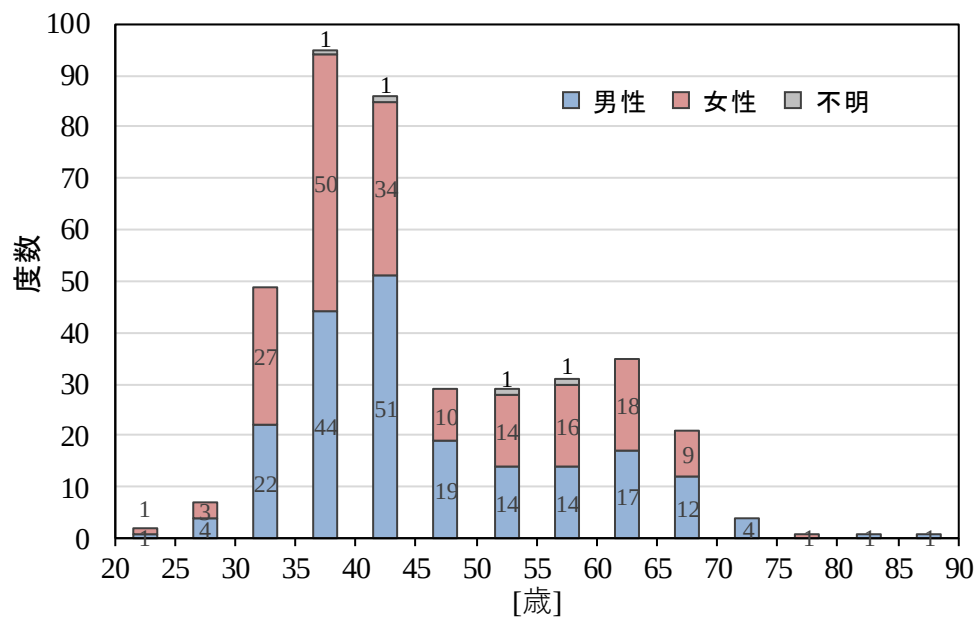


図 2-2 対象者の年齢分布（男女別）

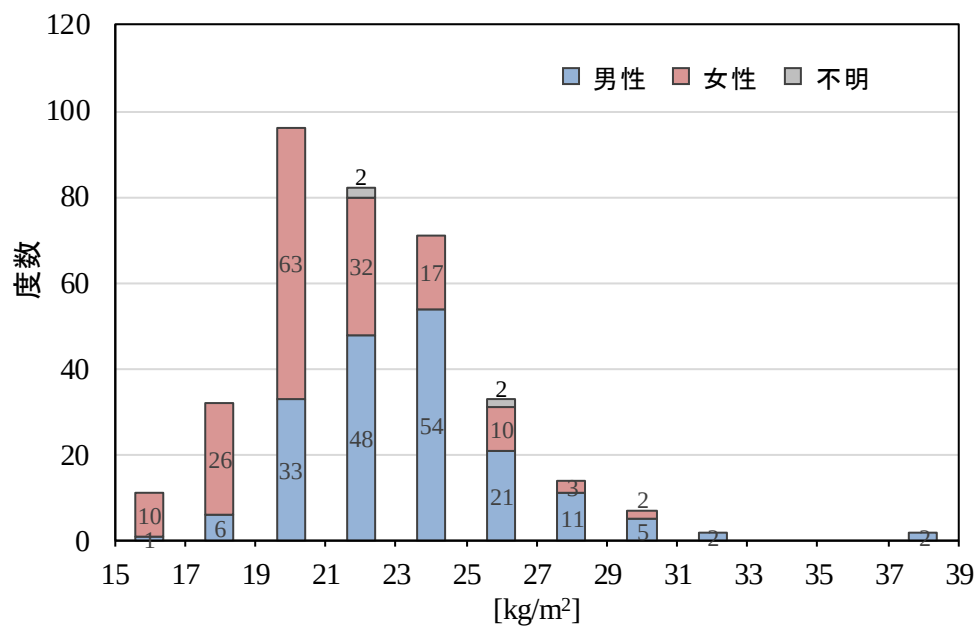


図 2-3 対象者の BMI 分布（男女別）

2-2-3 対象住宅の属性

対象者向けアンケート調査より把握した対象住宅の築年数を図 2-4 に示す。平成 26 年度調査を除いて、対象者の募集時に築年数の条件を設けたため、築年数が 4 年以下の住宅が全体の約 3 分の 2 を占めた（66.4%）。

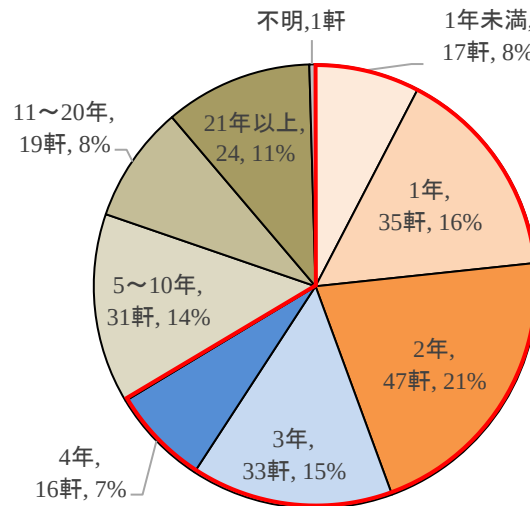


図 2-4 対象住宅の築年数

既往の研究等では内装材の木材利用量の評価指標として、木質化率や木材化率という指標があるが、「延べ面積に対する木質化施工面積の割合」としているものや、「新築等又は模様替えが行われた施設に占める内装等の木質化が行われた施設の割合」等を指標として内装の木質化の度合を定義しているものがある。

本研究では、図 2-5 に設問を示す対象者へのアンケート調査より把握した寝室の床・壁・天井への木材の使用状況をもとに、「床・壁・天井のうち木材を使用している面積の割合＝各面（床・壁・天井）の内装表面積（窓面積を除く）に木質化の割合を乗じ、合計内装表面面積で除したものの百分率」（表 2-3 参照）を木質化率として定義する。また本調査では床面積や階高を調査していないため、住宅用標準問題（図 2-6）と同じであると仮定して各面面積を算出した。

例えば、床のみに木材を使用した場合は木質化率 24%、床と天井に木材を使用した場合は木質化率 48%、加えて壁の半分に木材を使用した場合は木質化率 74%と計算できる（図 2-7）。

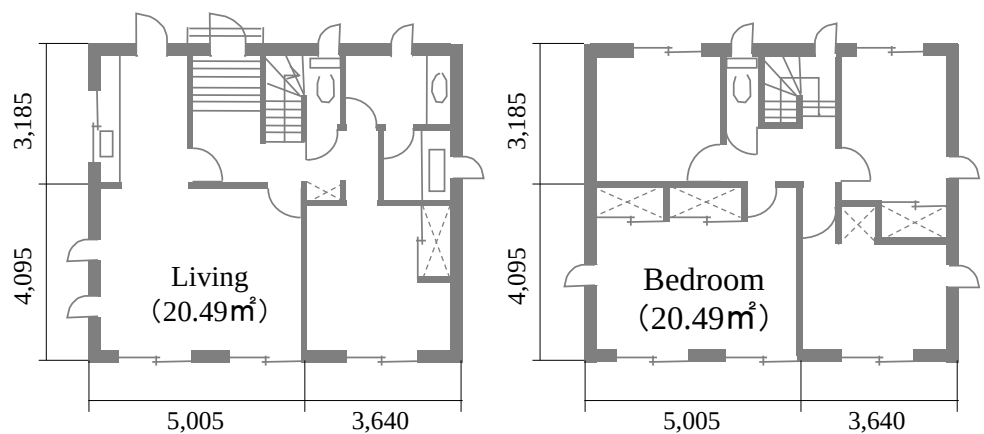
問8 寝室の床・壁・天井の内装材に、どの程度木材を使用していますか。

	まったく使用していない	半分くらい使用している	全体に使用している
(1) 床	1	2	3
(2) 壁	1	2	3
(3) 天井	1	2	3

図 2-5 木質化率の算出のために用いた対象者向けアンケート調査項目（抜粋）

表 2-3 各面の内装表面積と木質化の割合

各面の内装表面 面積			木質化の割合
床	20.5 m ²	×	0（なし）
壁（窓面積を除く）	43.7 m ²		0.5（半面）
天井	20.5 m ²		1（全面）
合計	84.7 m ²		



※階高は 2,400mm として計算

図 2-6 住宅用標準問題

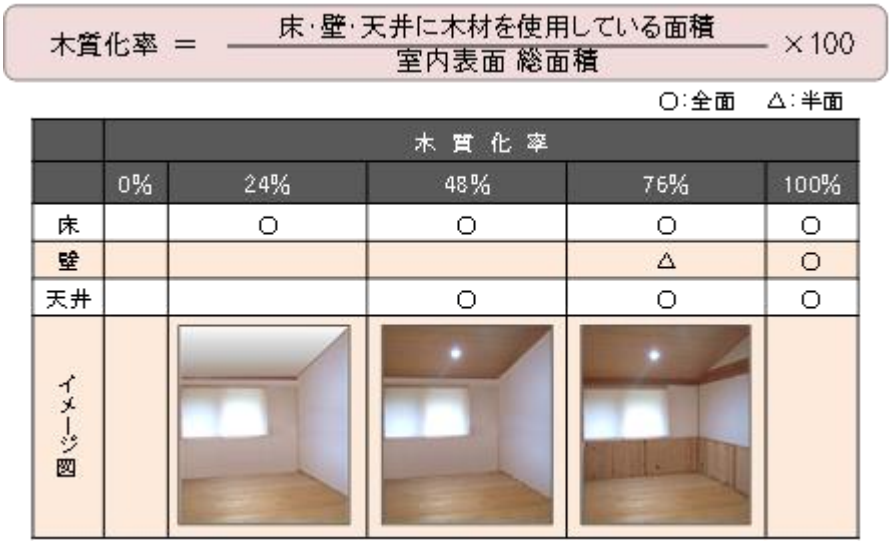


図 2-7 木質化率の定義と例

上記のように寝室の木質化率を算出した結果、148 軒分の木質化率別のサンプル数は築年数別に示すと図 2-8 のようになった。ここで、木質化率 48%と 50%は近い値であるため、同じ木質化率として統一した。

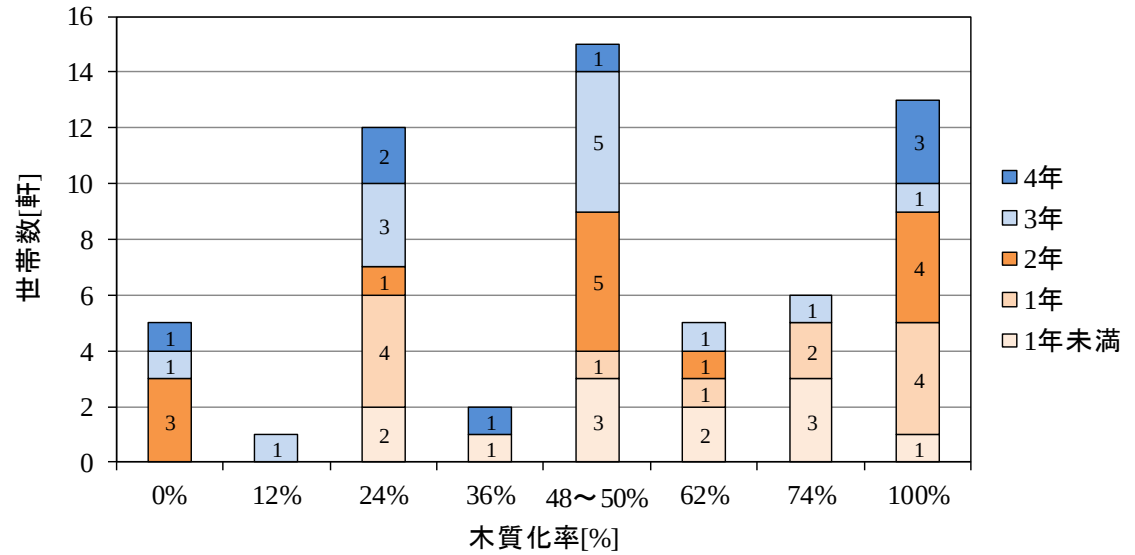


図 2-8 対象住宅の寝室の木質化率（築年数別）

2-2-4 アンケート調査結果

本節では木質化と居住者の主観評価に関する分析結果を示す。尚、木質化は一般的にリラックス効果をもたらすが、木質化率 100%では圧迫感といった悪影響をもたらすように、木質化率によって居住者に及ぼす影響が異なると考えられる。そこで以降の分析では、木質化率を 0%,0-100%,100%に分類して比較を行った。木質化率 0%は木材を全く使用していない住宅、0-100%は 12~74%の住宅、100%は部屋の全面に木材を使用している住宅である。

(1) 木質化率と室内環境の好ましさ

木質化率が室内の見た目・香り・感触に及ぼす影響を把握するため、見た目の好ましさ(図 2-9)、木の香りの強度(図 2-10)、感触の好ましさ(図 2-11)について分析を行った。

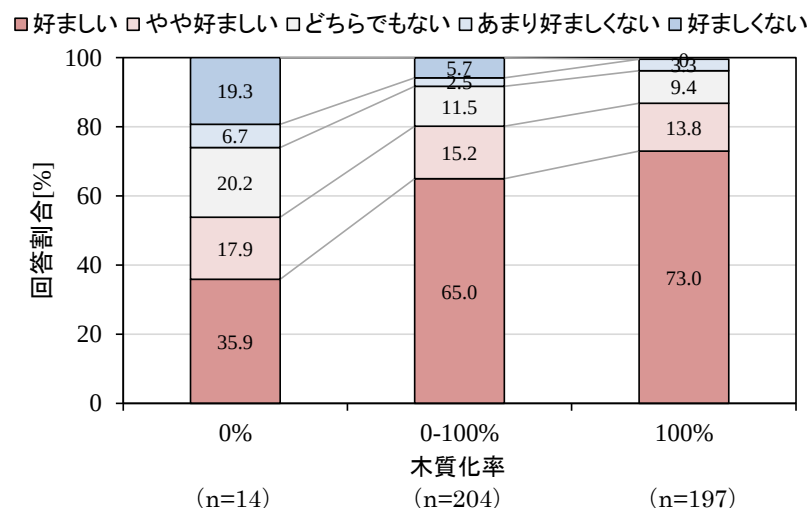


図 2-9 木質化率と見た目の好ましさ

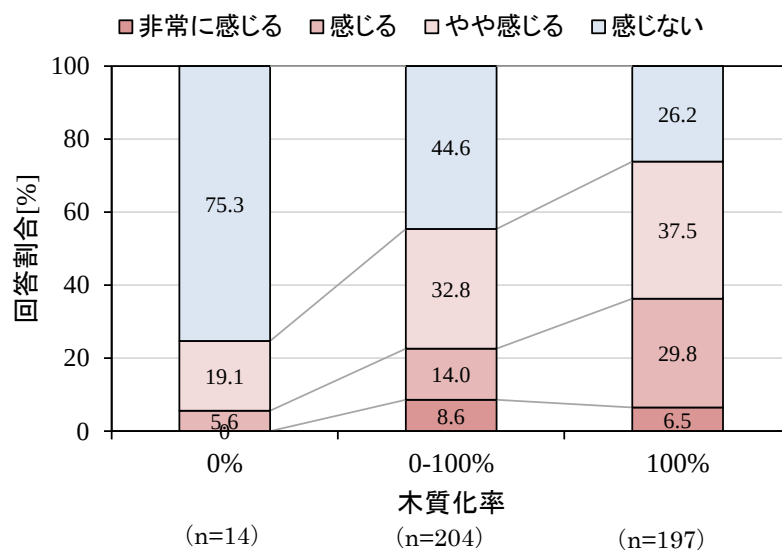


図 2-10 木質化率と木の香り強度

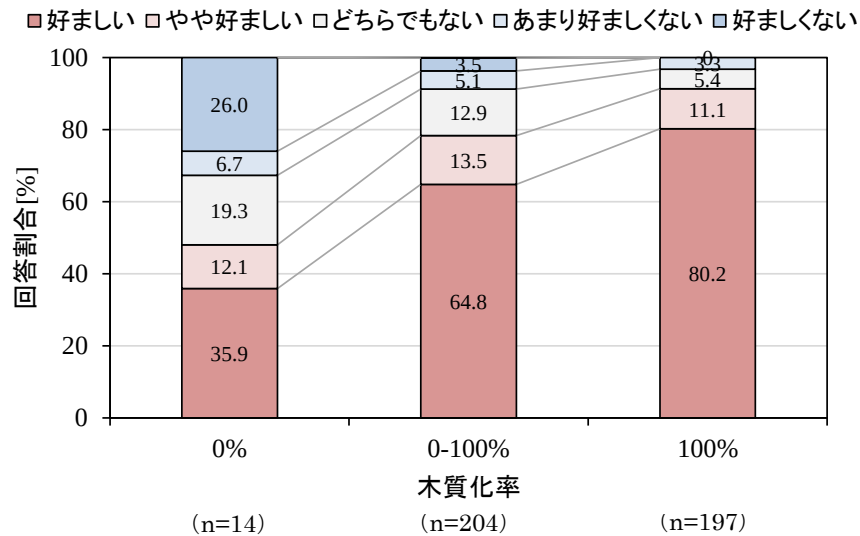


図 2-11 木質化率とさわり心地の好ましさ

見た目・さわり心地の好ましさは木質化率 0%,0-100%,100%の順に「好ましい・やや好ましい」の回答割合が大きかった。木材の使用量が増えるにつれて好印象を抱く被験者が多い可能性が考えられる。また、木の香り強度については、木質化率が大きくなるにつれ感じる側の回答割合が大きかった。

(2) 築年数・無垢材使用の有無と木の香りの関係

対象サンプルは様々な築年数、様々な樹種の木質内装の住宅を含んでいる。しかし築年数を積むにつれ木の香り濃度は減少していくと考えられ、居住者も木の香りを感じなくなっていくと考えられる。そこで、築年数と木の香り強度の関係について分析した(図 2-12)。

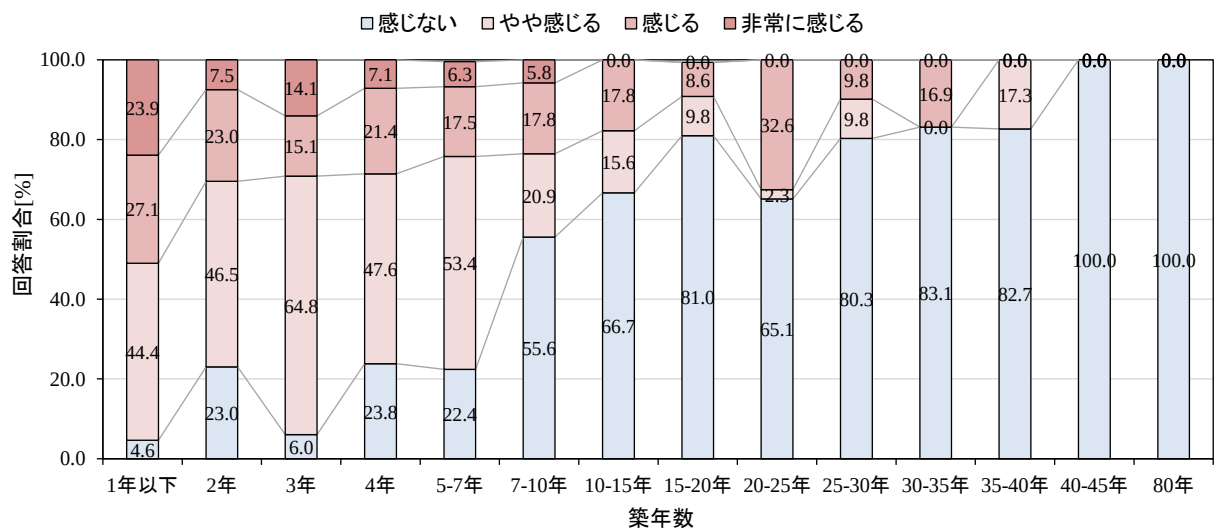


図 2-12 築年数と木の香り強度の関係

図より、築年数が長くなるにつれ、木の香りを感じるとした回答割合が減少することが示された。詳細を見ると、築年数 8 年を境に「木の香りを感じる側」の回答割合が 7 割未満となることから、以降の分析では築年数 8 年以下のデータを用いて分析を行う。

また、木材の有無だけではなく無垢材使用の有無が木の香り強度に影響を及ぼすと考えられる。そこで、無垢材の有無と木の香り強度の分析を行った（図 2-13）。

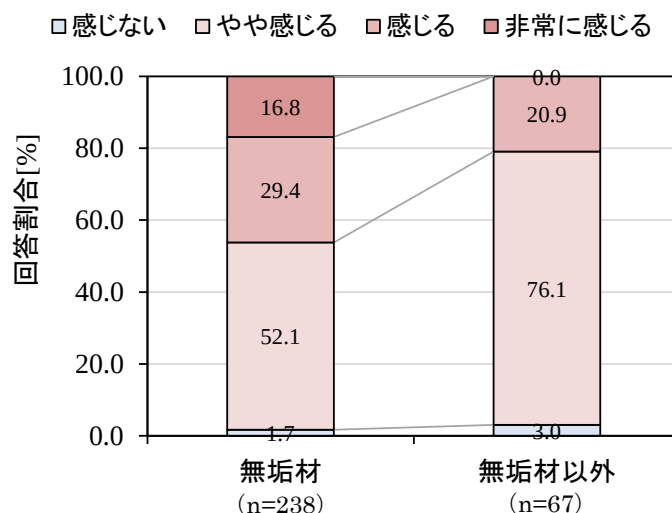


図 2-13 無垢材の有無と木の香り強度

無垢材・無垢材以外のどちらにおいても 9 割以上の居住者が「木の香りを感じる」と回答した。一方で無垢材を使用した住宅では「木の香りを感じる・非常に感じる」と回答した割合が大きかった。無垢材は表面に塗装がされていないため、香り濃度がより高かったと考えられる。一方で、無垢材以外の住宅は表面に塗装がされた集成材等を使用している可能性があり、居住者は木材の見た目があることで木の香りを感じると回答していた可能性がある。そこで、以降の分析では無垢材の使用割合を指標とし、無垢材化率（窓・扉を除く内装表面積のうち無垢材を使用している面積の割合）と定義する。

(3) 無垢材化率と主観評価の関係

まず、無垢材化率とストレスの関係を図 2-14 に示す。

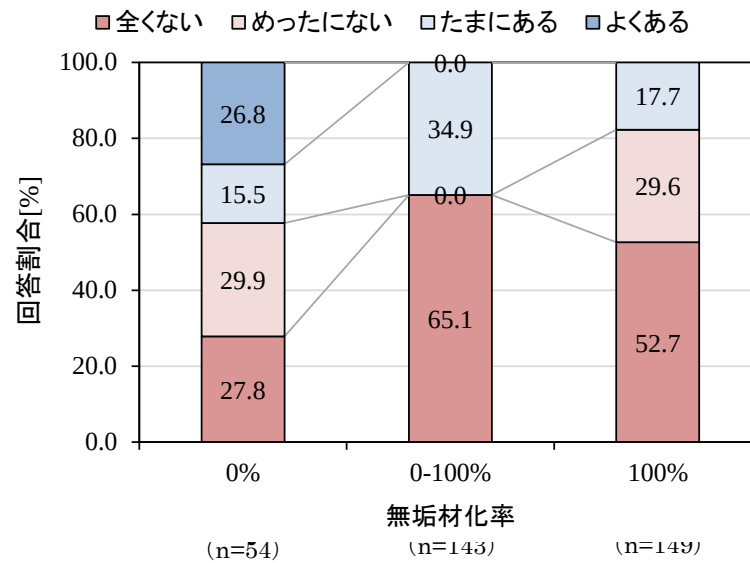


図 2-14 無垢材化率とストレスを感じる頻度

無垢材化率 0%と比較して 0-100%,100%ではストレスを感じる頻度が「めったにない・全くない」と回答した割合が大きかった。木材のストレス軽減効果が少なからずもたらされたと考えられる。

次に、睡眠状態の主観評価結果を図 2-17 に示す。

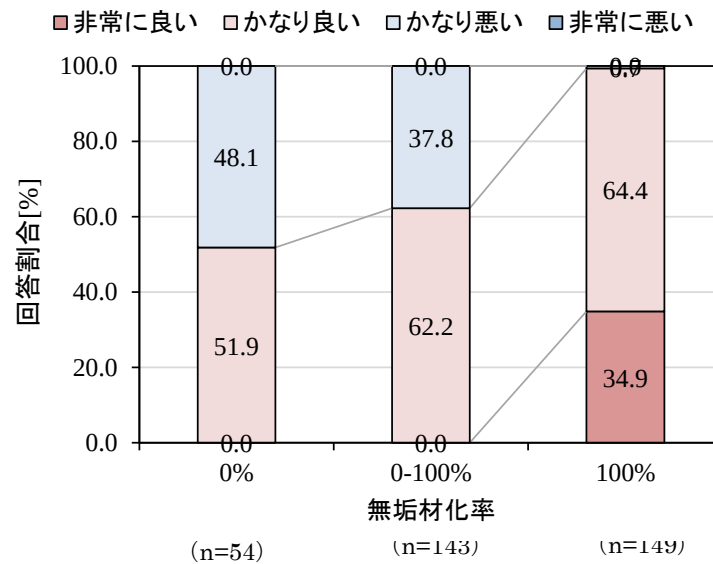


図 2-17 無垢材化率と睡眠状態の主観評価結果

無垢材化率 0%と比較して 0-100%の方が睡眠状態が「やや良い」という回答割合が大きく、100%は「やや良い・良い」という回答割合が最も大きかった。無垢材の使用による見た目・香り・感触のリラックス効果が良質な睡眠をもたらす可能性が考えられる。

次に、主観的健康観の結果を図 2-16 に示す。

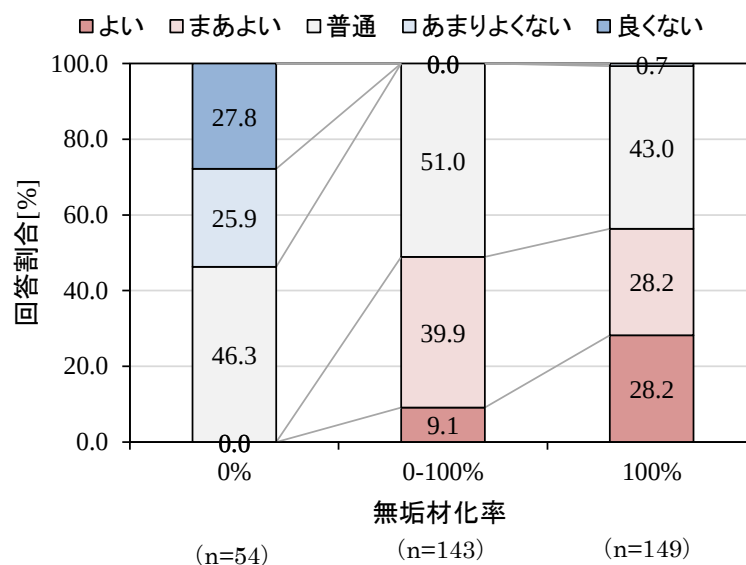


図 2-16 無垢材化率と主観的健康観

無垢材化率 0%と比較し、0-100%,100%では主観的健康観が「まあよい・良い」と回答した割合が高く、内装への無垢材利用が主観的健康観の向上に寄与する可能性が示された。

2-3 実測調査の集計結果

本節では睡眠状態の実測調査の集計結果を示す。

2-3-1 有効サンプル数

42%（59 世帯／141 世帯）、34%（74 名／213 名）

2 週間のフィールド調査を実施した 141 世帯 213 名の内、アンケートや温湿度データ、睡眠データに関する以下の条件を満たす者を有効サンプルとした。特に平成 26 年度調査は築年数を対象者の募集条件に設定しなかったため、築年数が 5 年以上の住宅が多く存在したことや、睡眠計の操作方法を誤り、睡眠状態を測定出来なかった対象者が 25 名存在したことから、有効サンプル数が減少した。

【有効サンプルの基準】

- ・ アンケート調査に参加
- ・ 寝室の内装木質化率に関する設問 3 問に全て回答
- ・ 年齢・性別・BMI（身長・体重）に関する設問に全て回答
- ・ 築年数 4 年以内
- ・ 寝室に設置した温湿度計にデータ欠損がないこと
- ・ 睡眠計で測定した「総睡眠時間」が 3~12 時間内であること

2-3-2 対象者の属性

対象者の男女別のサンプル数、年齢、BMI を図 2-17, 19 に示す。男性が全体の約 68%となり、30・40 代の対象者が全体の約 70%であった。また、BMI が 18.5 以上 25.0 未満の標準体重の対象者が全体の約 69%であった。

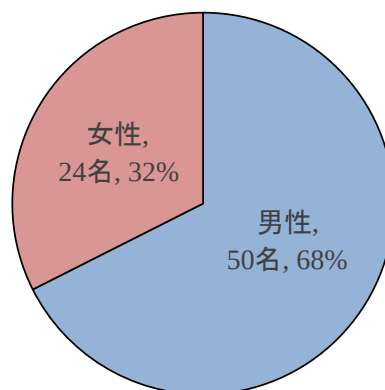


図 2-17 対象者のサンプル数（男女別）

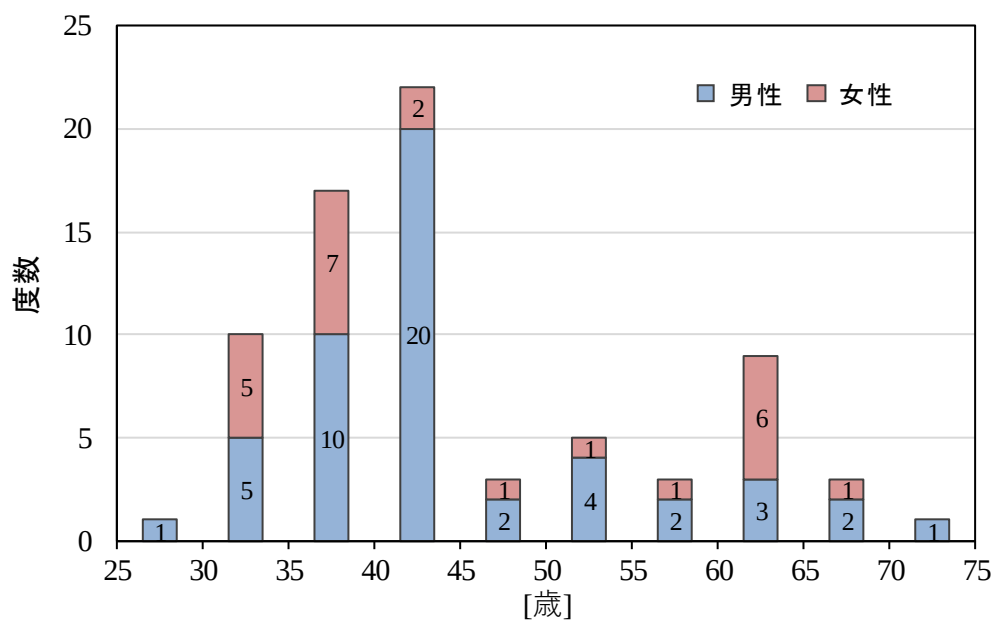


図 2-18 対象者の年齢分布 (男女別)

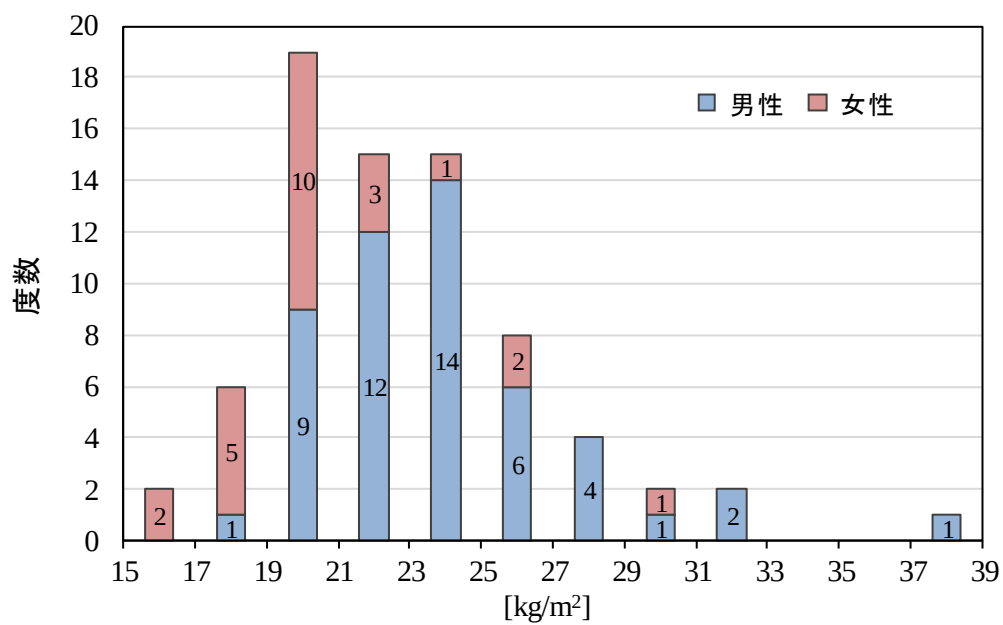


図 2-19 対象者の BMI 分布 (男女別)

2-3-3 対象住宅の属性

アンケート集計結果と同様の方法で算出した対象住宅の寝室の木質化率を築年数別に図 2-20 に示す。また、既往研究を参考に対象者向けアンケート調査の居間の窓サッシの種類と窓ガラスの枚数に関する回答結果から断熱性能を推定した。図 2-21 に断熱性能別の対象住宅の寝室の木質化率を示す。

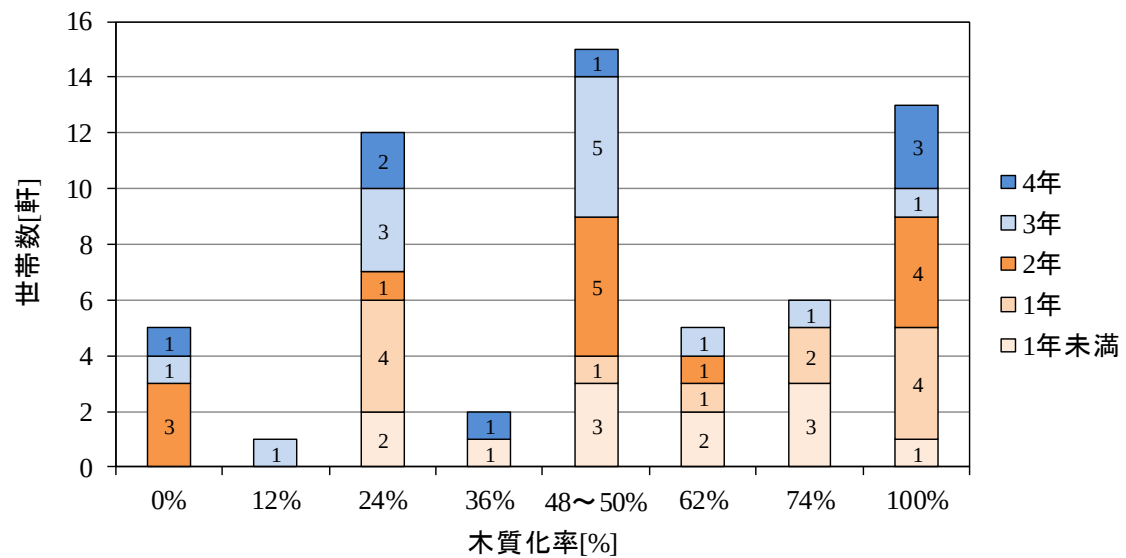


図 2-20 対象住宅の木質化率（築年数別）

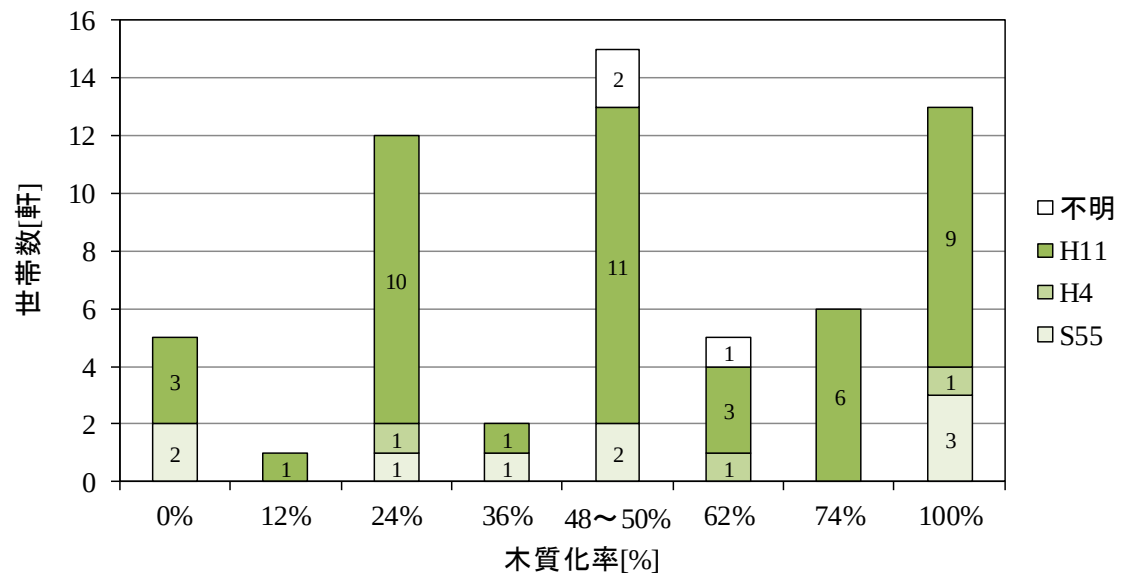


図 2-21 対象住宅の木質化率（断熱性能別）

次に、無垢材使用についての回答結果を図 2-22 に示す。全体の約 83%の住宅が、寝室の内装に無垢材を使用していると回答した。

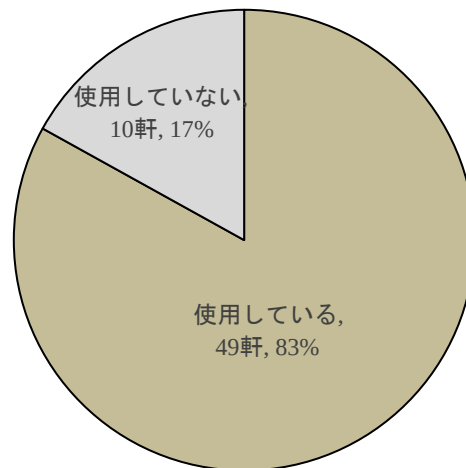


図 2-22 寝室の内装への無垢材使用に関する設問の回答結果

無垢材使用を考慮した木質化率である、無垢材化率の結果を築年数別、断熱性能別にそれぞれ図 2-23、図 2-24 に示す。図 2-12、図 2-13 で示した木質化率が 0%でないサンプルのうち、無垢材を使用していないために無垢材化率 0%になったサンプルは 67 軒中 6 軒のみであり、その他のサンプルは木質化率と同じの割合であった。

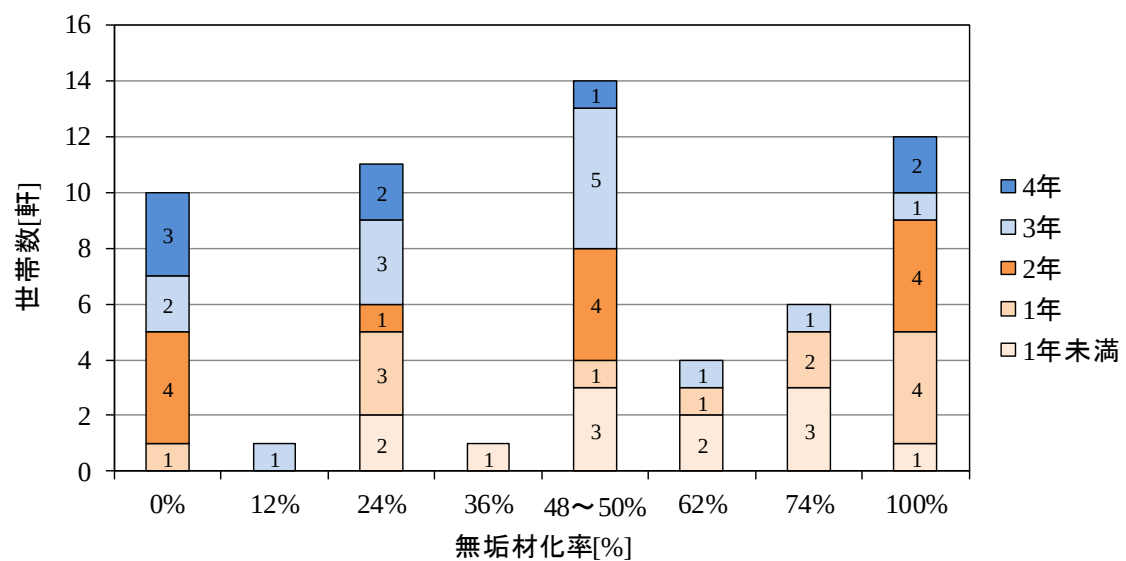


図 2-23 対象住宅の無垢材化率（築年数別）

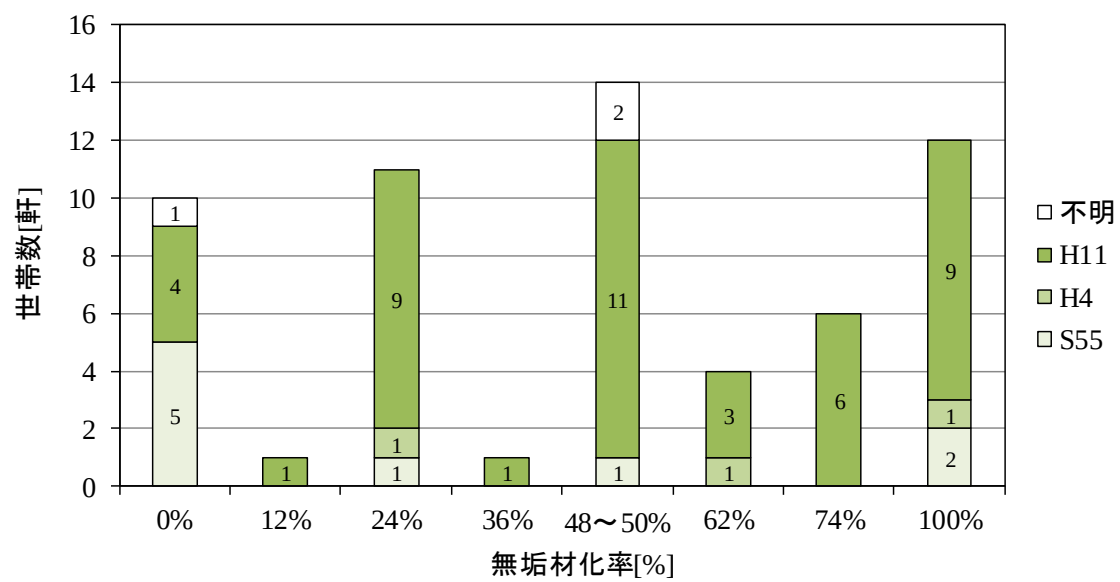


図 2-24 対象住宅の無垢材化率（断熱性能別）

2-4 住宅内装への無垢材利用が睡眠状態に与える影響

寝室の SET*・睡眠薬の使用・築年数を制御した上で分析を行う。また、年齢や体型といった個人属性により睡眠状態が異なることが考えられる。そこで、年齢が 65 歳未満、65 歳以上の 2 群の中で BMI が 25 未満、25 以上に分けて睡眠効率を比較した（図 2-25）。その結果、BMI・年齢の違いによって睡眠効率が異なる傾向が明らかとなった。そこで、以降は代表として年齢 65 歳未満・BMI25 未満の居住者を分析に使用した。

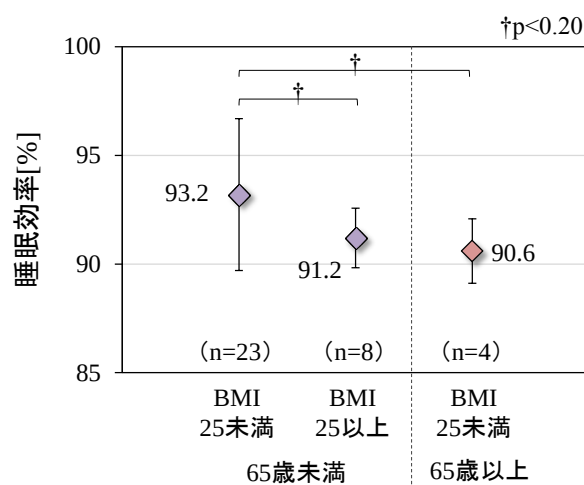


図 2-25 年齢・BMI 別の睡眠効率

以上より、下記の条件でサンプルを精査し分析を行った。尚、以降の分析では n=対象者×日数とする。

【SET*】 17.0～25.0℃の寝室室温

【睡眠薬の使用】 なし（または無回答）

【築年数】 8 年以下

【年齢】 65 歳未満

【BMI】 25 未満

(1) 睡眠効率

無垢材化率と睡眠効率の関係を図 2-26 に示す。また、性別による影響の差が考えられるため、対象者を男性のみとした結果を図 2-27、女性のみとした結果を図 2-28 に示す。

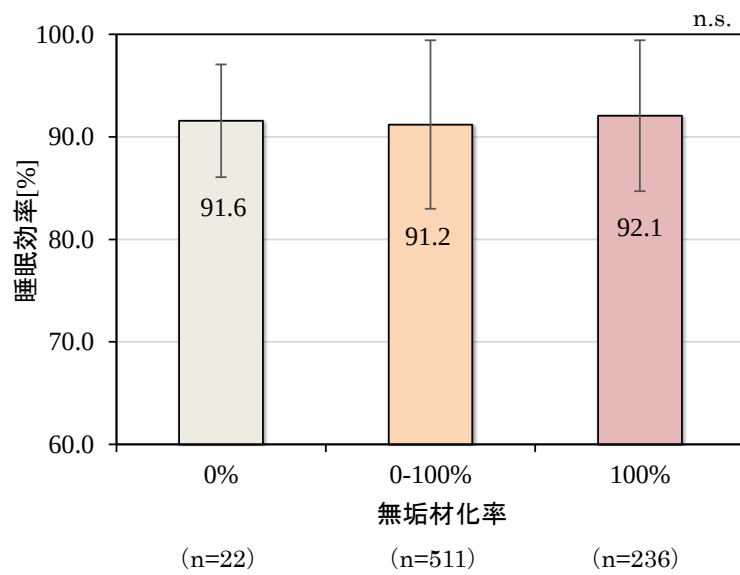


図 2-26 無垢材化率と睡眠効率（性別・男女）

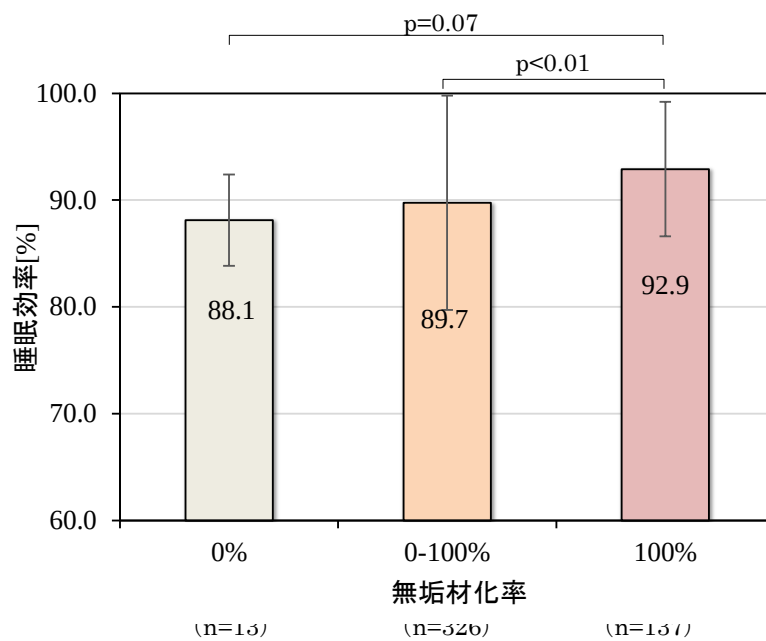


図 2-27 無垢材化率と睡眠効率（性別・男）

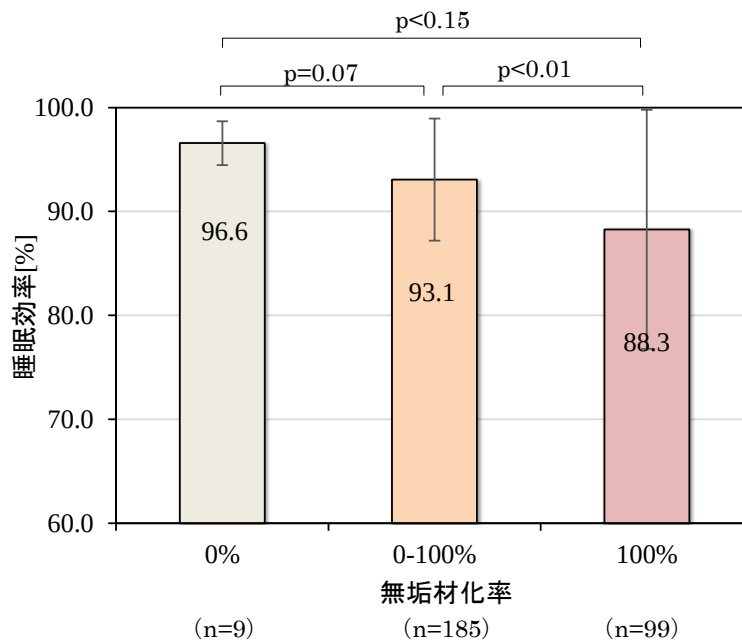


図 2-28 無垢材化率と睡眠効率（性別・女）

全体では無垢材化率間で有意な差は得られなかった。その理由として、男性と女性で傾向が異なったことが挙げられる。男性は無垢材化率 0%,0-100%の方が睡眠効率が高い傾向が示された。一方で女性では無垢材化率 0%と比較して 0-100%,100%では睡眠効率が低い傾向が示された。住宅に居る時間が長い女性の方が、木質化による圧迫感等を感じた可能性が考えられる。

(2) 深睡眠時間

睡眠効率と同様、深睡眠時間についても全体の結果を図 2-29、男性のみの結果を図 2-30、女性のみの結果を図 2-31 に示す。

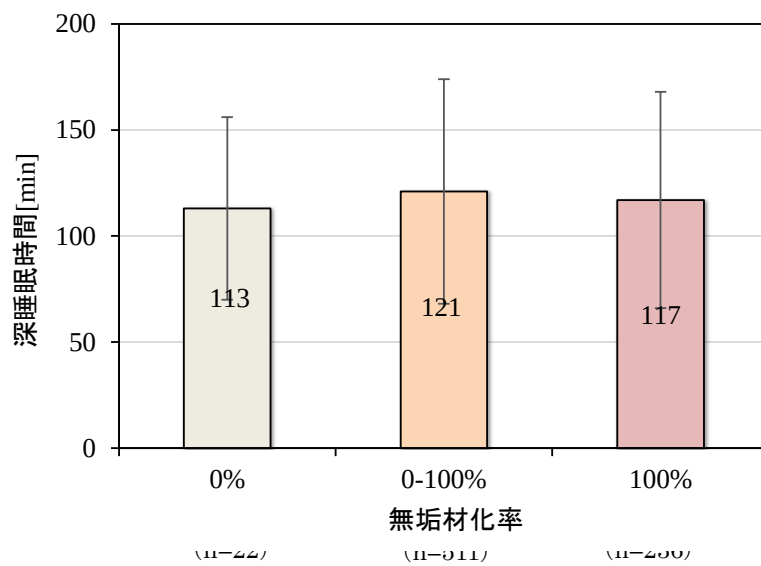


図 2-29 無垢材化率と深睡眠時間（性別・男女）

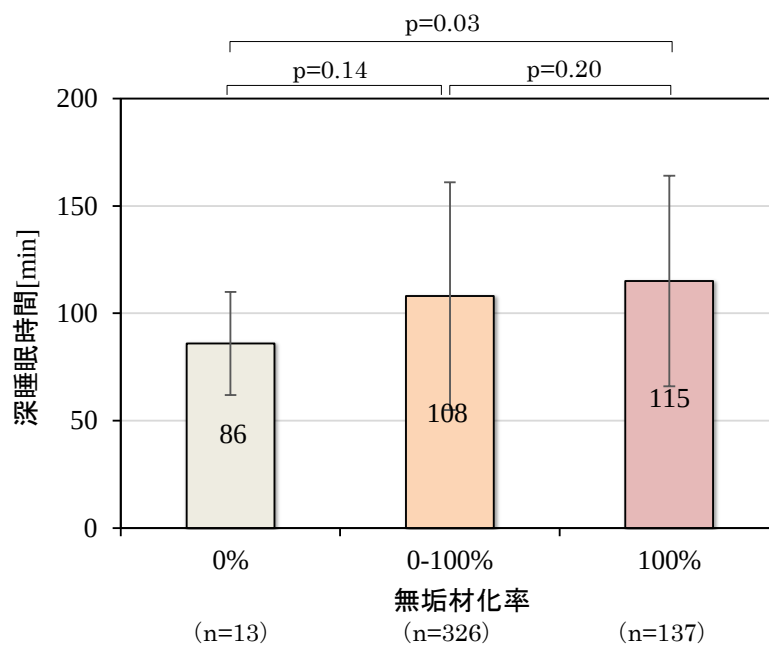


図 2-30 無垢材化率と深睡眠時間（性別・男）

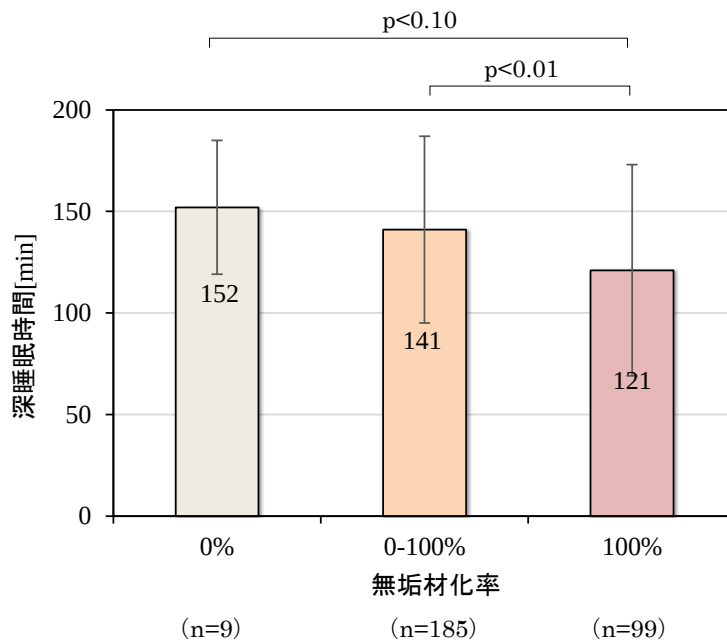


図 2-31 無垢材化率と深睡眠時間（性別・女）

深睡眠時間も睡眠効率と同様、男性は無垢材化率 100%で最も深睡眠時間が長く、女性は無垢材化率 0%で最も深睡眠時間が長かった。

(3) 入眠潜時

入眠潜時の全体の結果を図 2-32、男性の結果を図 2-33、女性の結果を図 2-34 に示す。

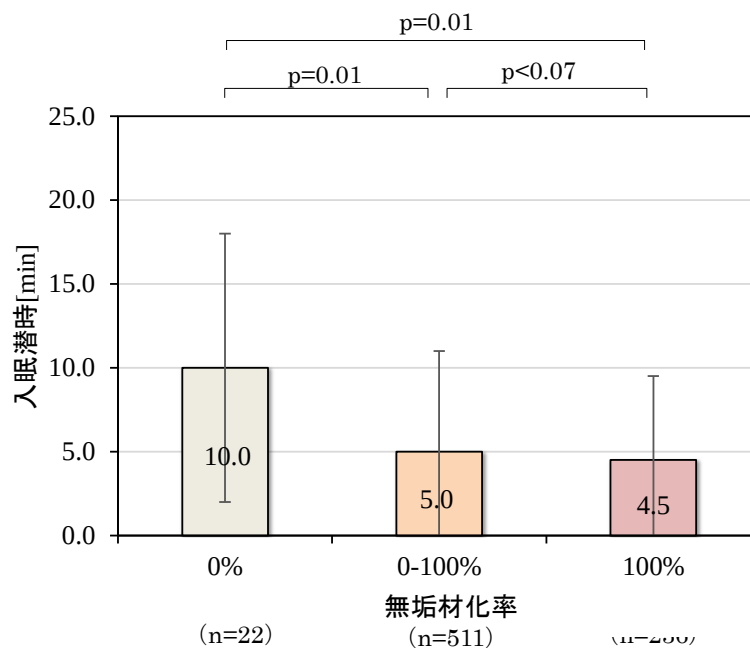


図 2-32 無垢材化率と入眠潜時（性別・男女）

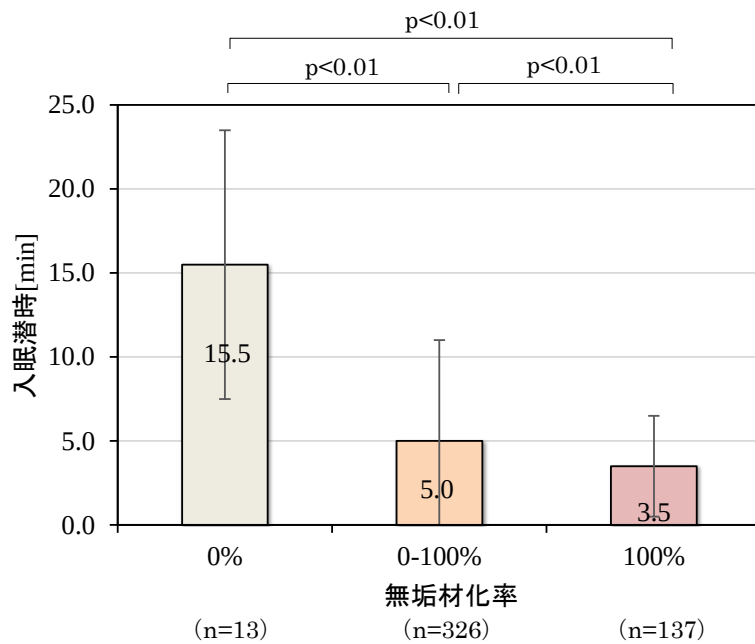


図 2-33 無垢材化率と入眠潜時（性別・男）

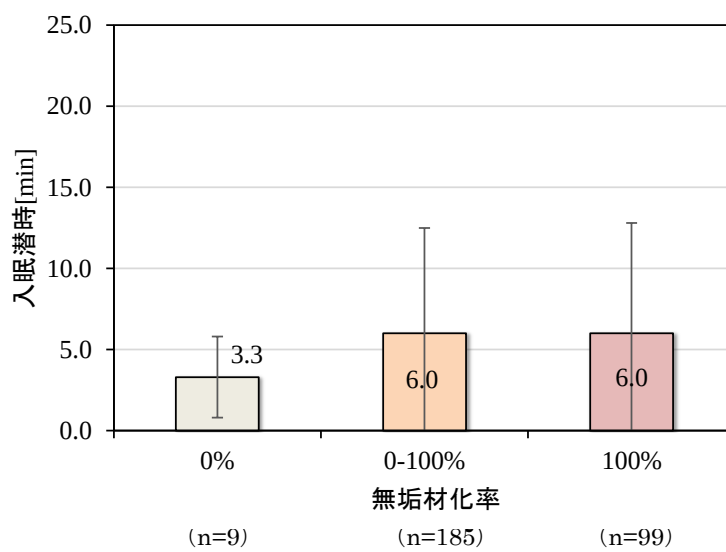


図 2-31 無垢材化率と入眠潜時（性別・女）

女性はこの無垢材化率においても入眠潜時が短く、有意な差は確認されなかった。一方で男性は無垢材化率 0%と比較して 0-100%,100%において入眠潜時が短かった。以上より、睡眠状態の結果では男女で異なる傾向があることが確認された。

2-5 まとめ

フィールド調査で得られた分析結果を下記にまとめる。

- ・木材使用の割合が大きい方が、室内の見た目・感触を好ましいと回答する割合が多く、木の香りを感じる強度が大きかった。
- ・築年数が長くなるにつれ、木の香りを感じると回答した割合が減少した。
- ・無垢材を使用していない住宅と比較して、使用している住宅の方が木の香りを「感じる・非常に感じる」という回答割合が多かった。
- ・無垢材化率 0%と比較して 0-100%,100%の方が、ストレスを感じる頻度が少なく、睡眠状態が良いという回答が多かった。また、主観的健康観が良いという回答が多かった。
- ・睡眠効率・深睡眠時間の結果は男女で異なる傾向が確認され、男性は無垢材化率 100%で値が高く、女性は 0%で値が高かった。入眠潜時は男性は無垢材化率 0%と比較して 100%で短く、女性は有意な差が得られなかった。いずれも男性・女性の在宅時間の差によるものであると考えられる。

3. I. 住宅における内装の無垢材利用が

疲労回復・日中の知的生産性に及ぼす影響に関する被験者実験

3. I. 1 実験概要

3. I. 1-1 実験の背景・目的

近年、住環境における木材利用に関心が集まっており、昨年度は住宅の内装木質化が睡眠の質向上を介し日中の知的生産性に寄与する可能性を示した。一方で、住宅は作業環境としての役割も大きい。木質内装空間では適度なリラックス状態がもたらされる^[文3. I-1]ことから集中力の向上や蓄積疲労の軽減と言った作業効率向上効果が期待される。従って、木質内装住宅の居住者は日々の疲労回復による生産性向上と内装木質化による効率の向上が複合的に作用し、更なる作業効率向上効果が得られると考えられる。そこで本実験では木質化率が異なる2つの部屋で睡眠・作業を行うことで、木質内装空間における睡眠と作業の相乗効果が知的生産性に及ぼす影響を検証するため被験者実験を行った。

3. I. 1-2 実験場所・ケース設定

【実験場所】

実験場所は、神奈川県横浜市に所在するナイス株式会社のモデル住宅を使用した。図 3. I-1 にモデル住宅の平面図を示す。モデル住宅は2階の実証実験室1,2を使用した。実証実験室1,2は内装以外の方角、間取り、天井高が等しく、実験室1は木質化率可変の空間である。

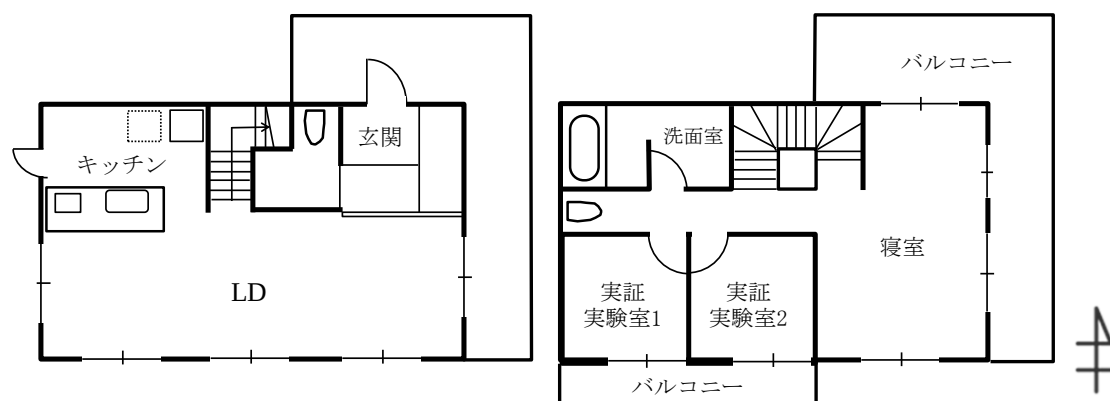


図 3. I-1 モデル住宅の平面図

【ケース設定】

実験ケースは、非木質内装ケースと木質内装ケースの2ケースを設定した（表 3. I -1）。木質内装ケースでは、木質化率^{注iii}50%前後が最も高いリラックス効果をもたらす可能性が示されている^{〔文3. I -1〕}ことを踏まえ、床と腰壁に檜の無垢材を使用した。

表 3. I -1 ケース設定

	非木質内装	木質内装
内観写真		
天井	ビニルクロス	ビニルクロス
壁	ビニルクロス	ビニルクロス 腰壁：檜の無垢材
床	複合フローリング	檜の無垢材

3. I .1-3 実験日程・スケジュール

【実験日程】

各ケースにつき3泊4日とし、被験者1名あたり6泊の実験とした。また、被験者は下記の日程のそれぞれにつき2名ずつ採用し、計8名とした。

A 日程 7月31日（日）～8月3日（水）、8月4日（木）～8月7日（日）

B 日程 7月31日（日）～8月3日（水）、8月4日（木）～8月7日（日）

C 日程 8月7日（日）～8月10日（水）、8月11日（木）～8月14日（日）

D 日程 8月7日（日）～8月10日（水）、8月11日（木）～8月14日（日）

【実験スケジュール】

1日の実験スケジュールを図 3. I -2 に示す。被験者は18:30までにモデル住宅に帰宅し、夕食をとった後、19:30より1人15分を上限として入浴する。その後、23:00に就寝して翌朝7:00ま

^{注iii} 内装（窓・扉を除く）の表面積のうち木質化している部分の割合を指す。

で8時間の睡眠状態の測定を行った。起床後は朝食の後に外で10分程度の歩行を行い、約2時間の模擬作業を行った。日中（12:00～18:30）の行動は、激しい運動や昼寝・飲酒は控えるといった制約を設けるが、基本的に自由時間とする。

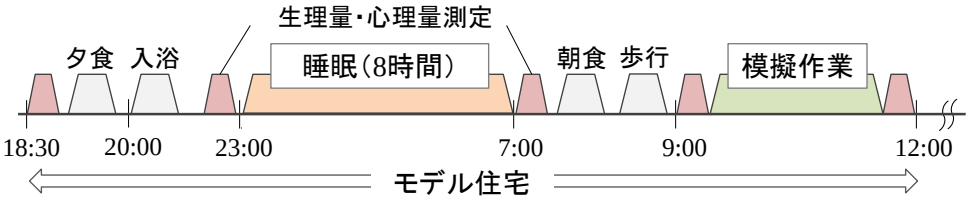


図 3. I -2 1 日のタイムスケジュール

また、各日程とケースを表 3. I -2 に示す。順序効果を排除するため、被験者の半数は非木質内装ケースから始め、半数はその逆となるようにした。

表 3. I -2 実験日程とケース

	7/31	8/1	8/2	8/3	8/4	8/5	8/6	8/7
A 日程		非木質				木質		
B 日程		木質				非木質		

	8/7	8/8	8/9	8/10	8/11	8/12	8/13	8/14
C 日程		非木質				木質		
D 日程		木質				非木質		

3. I .1-4 測定項目

【測定スケジュール】

1 日の各種測定スケジュールを図 3. I -3 に示す。集合後、睡眠前後において脳波、唾液アミラーゼ、血圧、鼓膜温等の生理量の測定と、アンケート調査による心理量の測定を行った。心拍測定・活動量測定は実験時間中（20:30-翌日 12:00）連続して測定を行った。

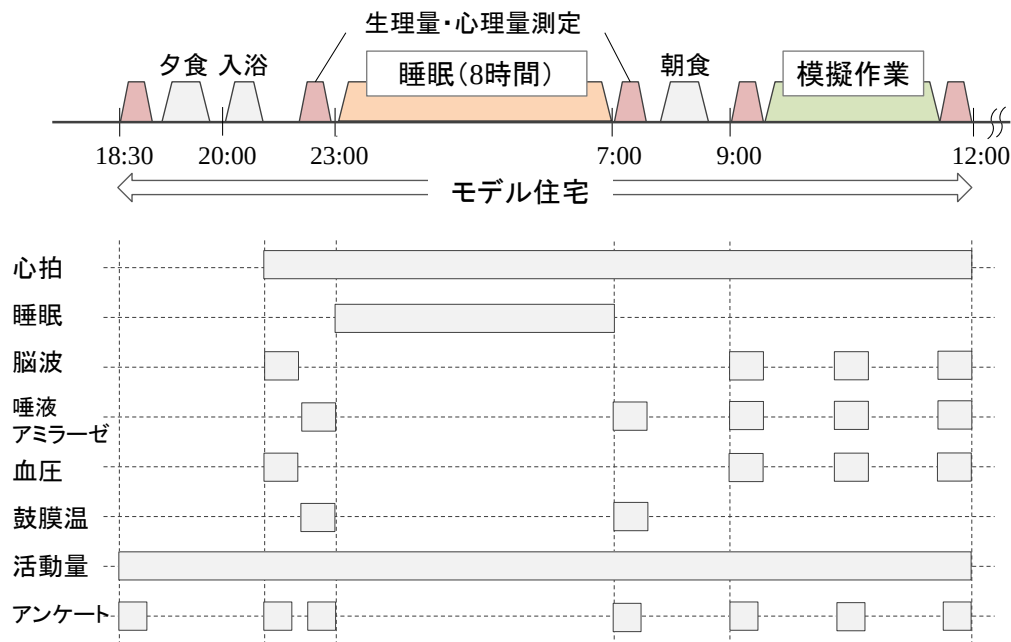


図 3. I -3 測定スケジュール（全体）

作業空間における各種測定スケジュールを図 3. I -4 に示す。モデル住宅の外で 10 分程度の歩行を行った後、各被験者が宿泊した部屋で 30 分間の安静時間を設けた。模擬作業はタイピング、2 桁計算作業、マインドマップ、数独の 4 種類を行った。それぞれ 1 回 15 分の計 60 分を 1 セットとし、60 分×2 セットの計 120 分間行った。作業中には、脳波計をつけた状態で計算作業を 5 分間行った。作業前・作業中・作業後にアンケート調査および脳波・血圧・唾液アミラーゼを測定した。

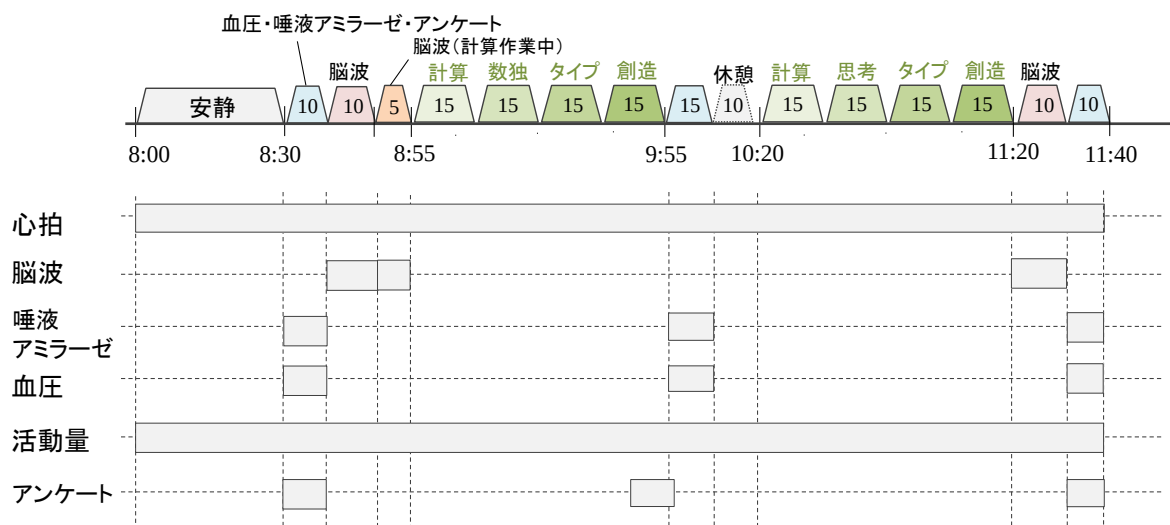


図 3. I -4 測定スケジュール（作業時）

【生理量の測定項目】

主な生理量の測定項目について詳細を示す。

■心拍

【測定機器】：多機能ワイヤレスホルター心電計（CarPod）

【測定時間】：実験期間中（自由時間を含む）

【測定方法】：電極（送信機）を図 10 に示す 2 箇所に装着し、受信機を携帯する。



図 3. I -5 CarPod（左：装着位置 中央：送信機 右：受信機）

■脳波

【測定機器】：簡易脳波計（NeuroSky 社 MindWave Mobile）

【測定時間】：就寝前・作業前後・作業中

【測定方法】：装着部を額につけ、測定を行う。



図 3. I -6 簡易脳波計

■睡眠状態

【測定機器】：睡眠計（OMRON HSL-102M）

【測定時間】：睡眠時間中（23:00～7:00）

【測定方法】：睡眠計を布団の脇に置き、微弱な電波で体動を感知することで睡眠状態を測定する。



図 3. I -7 左：睡眠計 右：設置イメージ

【模擬作業の詳細】

■単純作業：タイピング（15分）

図 3. I -8 に示すように、タイピングソフト「C-Type」を用いて米国大統領演説等の英文のタイピングを行い、単純作業の作業効率を測定する。1つの文章ファイルの入力が完了すると、タイピング速度・タイピング数・誤打数・誤打率が自動的に測定される。

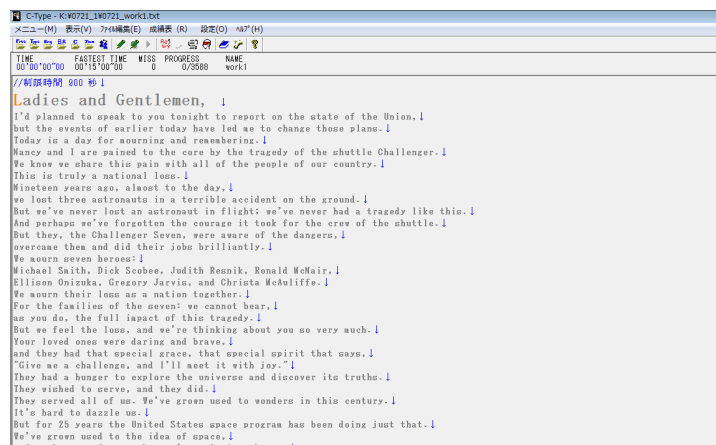


図 3. I -8 タイピング画面

■創造作業：マインドマップ（15分）

ある単語から連想した言葉を時間内で可能な限り多く回答し、単語の回答数で知識創造を評価する。本実験では紙面上で作業を行う。ルールとしては下記が挙げられる。

- ・ 一枝に一単語を書く（単語を四角で囲う必要はない。）
- ・ 人名等の固有名詞を書かない
- ・ 同じ言葉を書かない
- ・ あまりにも関係性の低い言葉は書かない

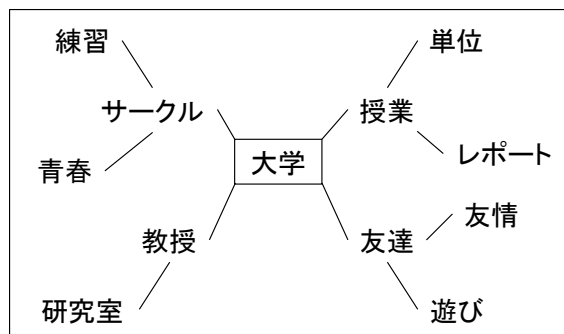


図 3. I -9 マインドマップの例

■計算作業：2桁加算・減算（15分）

制限時間内に図 3. I -10 に示すような 2 桁加算・減算に回答し、正答数で作業成績を評価する。本実験では紙面上で作業を行う。

$31 + 98 =$	$15 + 78 =$	$91 - 82 =$
$26 - 18 =$	$64 - 17 =$	$48 + 20 =$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

図 3. I -10 2 桁加算・減算課題

■思考作業：数独（15分）

図 3. I -11 に示すように、紙面上の 9×9 のマスの中に、1 から 9 までの数字を当てはめる。ルールとして下記が挙げられる。

- ・ 1 列で同じ数字を使用してはならない
- ・ 1 行で同じ数字を使用してはならない
- ・ 各ブロック（ 3×3 のマス）で同じ数字を使用してはならない

			2	6				
	3				9	7	5	
2				5	4			
5		8	4			6	9	
	4	2			8	5		7
			3	2				5
	9	6	5				2	
				8	6			

図 3. I -11 数独

2 桁加算・減算および数独では被験者間で問題の進め方に相違が見られ、評価に検討の余地があるため、本報告書ではタイピングおよびマインドマップの結果を記載する。

3. I .2 室内環境測定結果

睡眠時（23:00～7:00）、作業時（9:00～12:00）の環境測定結果をそれぞれ表 3. I -3、表 3. I -4 に示す。尚、表中の各値は実験室中央の床上 1.1m の高さの測定値を示している。

表 3. I -3 睡眠時の室内環境測定結果（平均値±標準偏差）

ケース	非木質内装	木質内装
室温[°C]	26.2±0.7	26.5±0.8
相対湿度[%]	77.5±4.4	81.4±3.6
風速[m/s]	0.03±0.04	0.08±0.05
グローブ温度[°C]	25.8±0.5	25.0±0.7
CO ₂ 濃度[ppm]（起床時）	917±103	960±110
騒音[dB]（起床時）	36.0±1.4	35.8±2.3

睡眠時の室内環境はケース間で概ね統一を確認した。

表 3. I -4 作業中の室内環境測定結果（平均値±標準偏差）

ケース	非木質内装	木質内装
室温[°C]	26.3±0.6	25.6±0.8
相対湿度[%]	77.5±4.4	71.8±6.6
風速[m/s]	0.02±0.02	0.04±0.01
グローブ温度[°C]	25.8±0.5	25.5±0.5
CO ₂ 濃度[ppm]（起床時）	1196±152	1278±170
騒音[dB]（起床時）	33.5±1.2	34.1±2.0

7/31 の木質内装ケースでは作業前に著しい室温の低下が測定されたため、分析においては考慮する必要があることを確認した。その他の環境においてはケース間で概ね差がないことを確認した。

次に、光環境の測定結果を示す。木材には青色成分の光を吸収する働きがあるため、木質化による低色温度空間の形成が考えられる。そこで壁面から 1.0m 離れた地点で垂直に色彩照度計を設置し、壁面反射光の色温度を測定した。その結果を図 3. I -12 に示す。

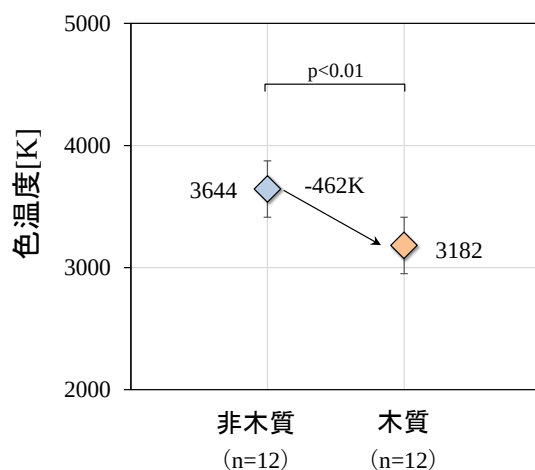


図 3. I -12 壁面反射光の色温度^{注iv}

非木質内装ケースと比較し木質内装ケースでは反射光色温度が 462K 低かった。木質内装による青色光成分の吸収が色温度空間の形成に寄与した可能性が示された。

また、実験室における木の香気濃度の結果を図 3. I -13 に示す。本実験では実験期間中に 2 度、各ケースの香気濃度を測定した。測定成分は木の代表的な香り成分であるテルペン類とした。各部屋を十分に換気し、5 時間密閉状態とした後にポンプを使用して約 2.0ml の空気を捕集し、委託分析により濃度を測定した。

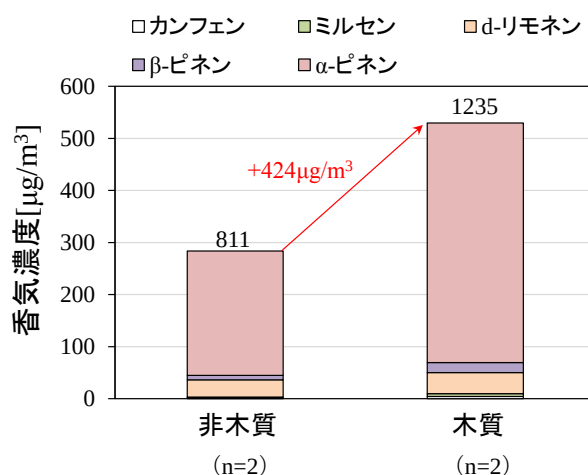


図 3. I -13 香気濃度の測定結果

^{注iv} 実験室における水平面色温度は両ケースともに約 4000K

木質内装ケースでは非木質内装ケースと比較して α ピネン, β ピネン, d-リモネンといったモノテルペン類の濃度が高く、リラックス状態がもたらされる可能性が示された。

以上の結果を踏まえ、下記のサンプルを日ごとに以降の分析から除外した。

- ・作業前に著しい室温の低下が確認された 7/31 木質内装ケースのうち温熱環境不満足を申告した被験者 (n=2)
- ・体調不良を訴えた被験者 (n=8)
- ・実験初日において不慣れの影響が大きく見られた被験者^{注v} (n=8)

上記のサンプル精査により有効サンプルは 1 ケースにつき、全 24s (=8 人×3 日) のうち 15s となった。

^{注v} 各ケース初日において入眠潜時が（自宅測定の平均値）+2 σ より長い日、睡眠効率が（自宅測定の平均値）-2 σ より短い日を不慣れの影響が大きかった日と定義

3. I .3 リラックス状態に関する実験結果

各部屋滞在時のリラックス状態の結果として、心拍計で測定した交感神経活性度 LF/HF の結果を示す。各部屋滞在時の 21 時～22 時の値の平均値を算出した。この間、各部屋において自由行動としたが、リラックス状態に影響を及ぼすとされる PC や携帯の操作、音楽を聞く等の行動は禁止とした。まず、各ケースの LF/HF の結果を図 3. I -14 に示す。

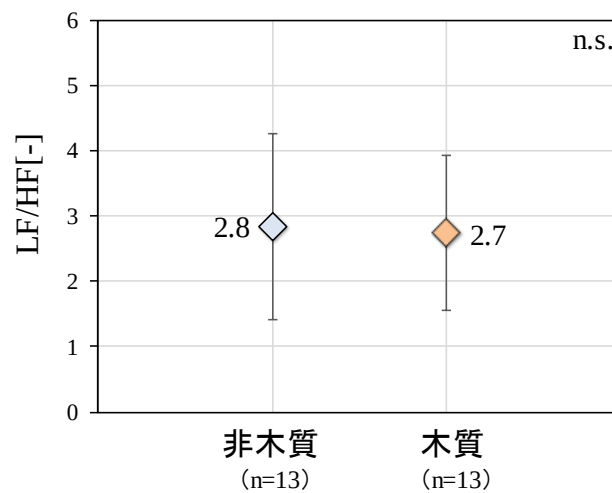


図 3. I -14 各ケースの LF/HF

ケース間で有意な差は確認されなかった。
そこで、被験者 1 名ずつの傾向を確認した (図 3. I -15～図 3. I -22)。

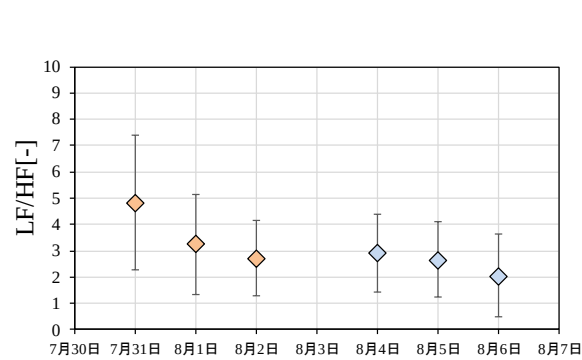


図 3. I -15 被験者 No.1 の LF/HF

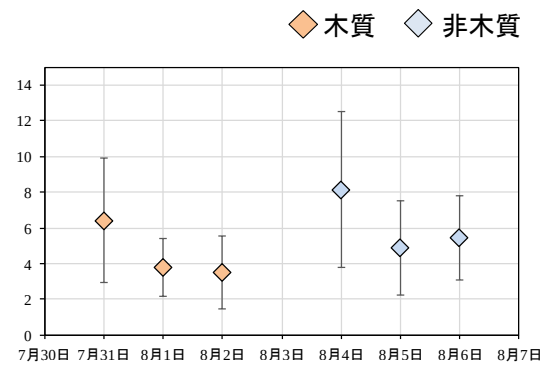


図 3. I -16 被験者 No.2 の LF/HF

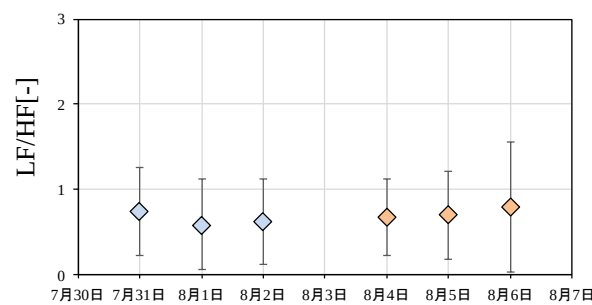


図 3. I -17 被験者 No.3 の LF/HF

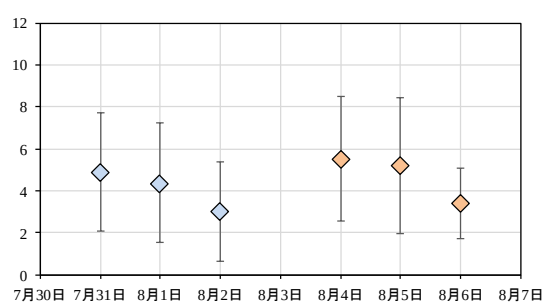


図 3. I -18 被験者 No.4 の LF/HF

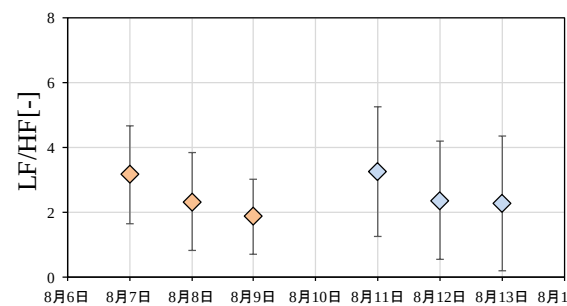


図 3. I -19 被験者 No.5 の LF/HF

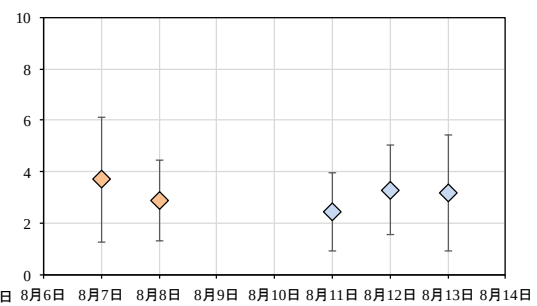


図 3. I -20 被験者 No.6 の LF/HF

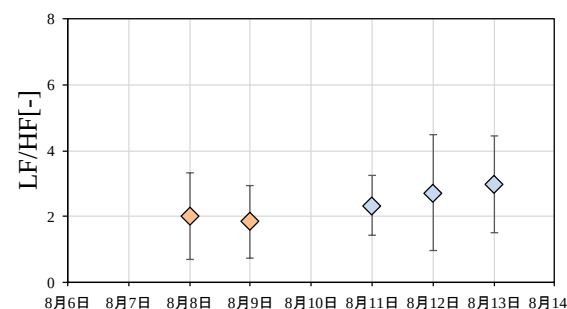


図 3. I -21 被験者 No.7 の LF/HF

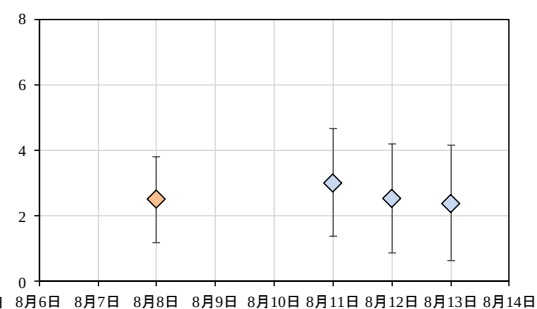


図 3. I -22 被験者 No.8 の LF/HF

被験者 No.1 を除く 7 名において、後半のケースで値が高い傾向を確認した。被験者 No.1 のみが木質内装ケースの印象を「好ましくない」と回答していたことから、被験者 No.1 に

関しては木質内装に対する主観評価の悪さがリラックス状態に影響した可能性が考えられる。その他の7名に関して同様の傾向が確認されたことから、本実験における3日間+3日間という期間の長さが被験者にストレスを与え、後半のケースでリラックス状態が妨げられた可能性が考えられる。そこで、ケースの体験順で被験者を2つのグループに分け、その傾向を確認した。

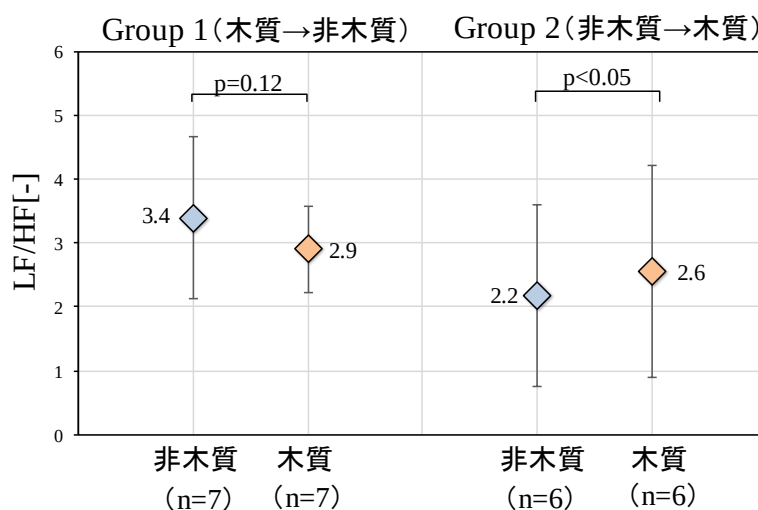


図 3. I -23 各グループの LF/HF

いずれのグループにおいても後半ケースで LF/HF が高い傾向が示された。以上より、本実験では内装木質化の有無による LF/HF の比較が正しく行えなかったと考えられる。実験に際しては、被験者がストレスを感じない日程を設定する必要があるという課題が得られた。

3. I .4 睡眠状態に関する実験結果

就寝前のリラックス状態はスムーズな入眠をもたらすため、被験者毎に就寝前（21～22時）の LF/HF の平均値を算出し、低群・高群に分類することで睡眠計で測定した入眠潜時の結果を比較した（図 3. I -24）。

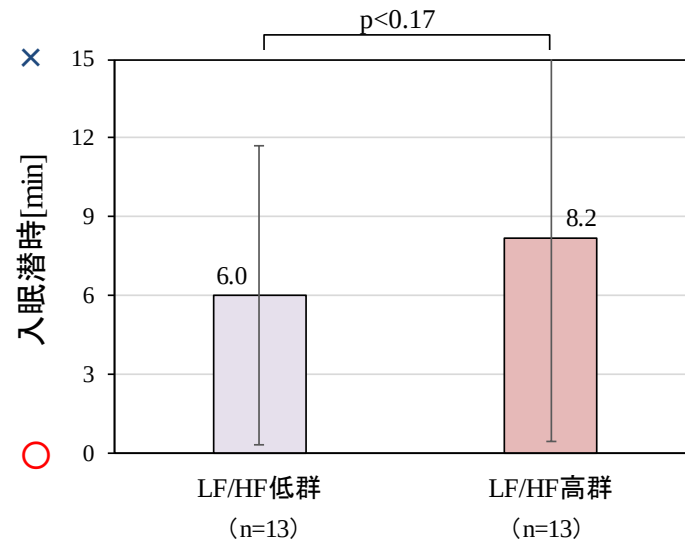


図 3. I -24 LF/HF と入眠潜時の関係

LF/HF 低群と比較し高群の方が入眠潜時が長い傾向を示したが、有意な差は得られなかった。本実験では全被験者が自宅測定時よりも入眠潜時が短い傾向であったため、明確な差が得られなかったと考えられる。

次に、入眠潜時のケース間比較を図 3. I -25 に示す。

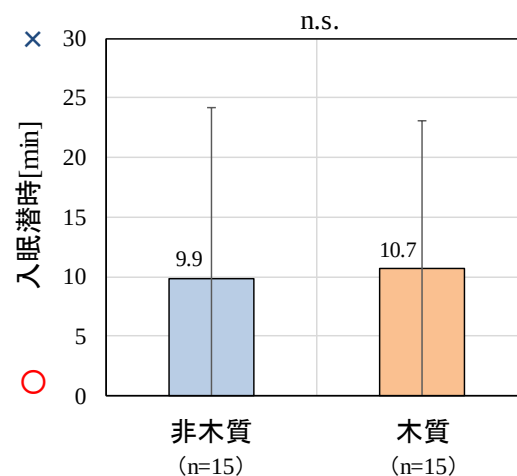


図 3. I -25 各ケースの入眠潜時

入眠潜時についてもケース間で有意な差は得られず、LF/HF と同様の傾向が確認されたため、グループ毎に比較を行った (図 3. I -26)。

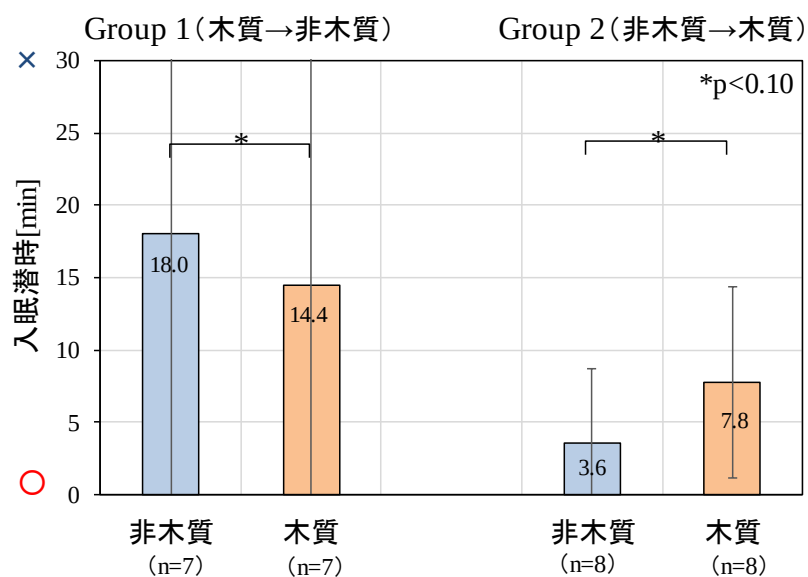


図 3. I -26 各グループの入眠潜時

グループ毎に比較しても後半ケースにおいて入眠潜時が長い傾向を示したことから、LF/HF と同様、実験日程によるストレスの影響が考えられる。

次に、睡眠効率のケース間比較を図 3. I -27 に、グループごとの結果を図 3. I -28 に示す。

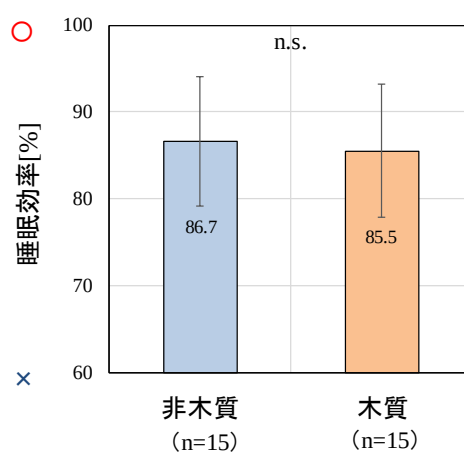


図 3. I -27 各ケースの睡眠効率

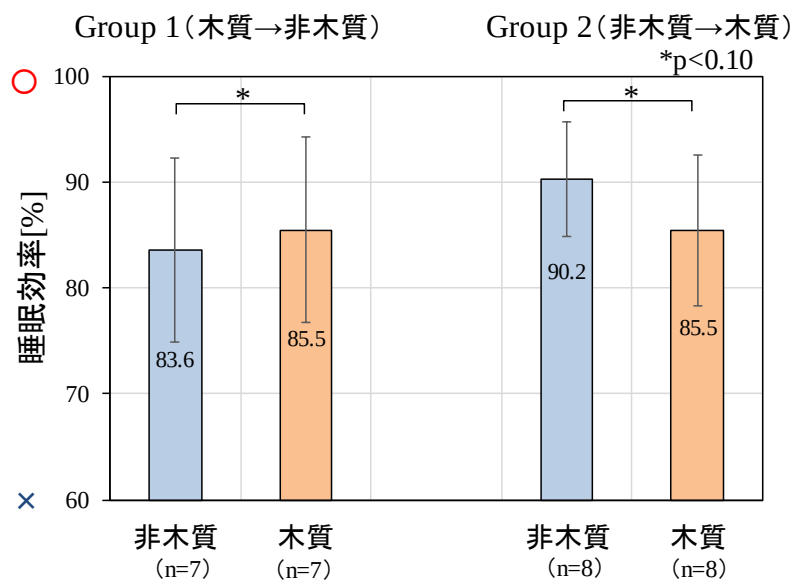


図 3. I -28 各グループの睡眠効率

睡眠効率も LF/HF や入眠潜時と同様、後半のケースで値が低い傾向を示した。以上より睡眠に関しても就寝前の状態やストレスが作用した可能性が考えられ、本実験では木質内装による影響が正しく検証できなかった。

3. I .5 木質内装空間が知的生産性に及ぼす影響

本報告ではタイピング、マインドマップの結果を示す。まず、作業時の交感神経活性度 LF/HF を図 3. I -28 に示す。

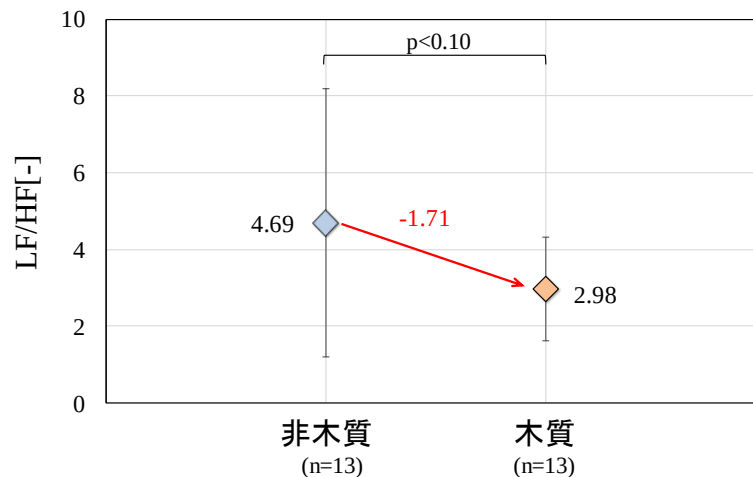


図 3. I -28 作業時の LF/HF

非木質内装ケースと比較して木質内装ケースでは LF/HF が低い傾向を示した。ケースの順序毎にグループで分類しても同様の傾向が確認できたことから、作業時には夜間よりも上記のストレスを感じていなかった可能性が考えられる。

作業時のリラックス状態は脳疲労の蓄積を抑制し、集中力の向上に寄与する。そこで、LF/HF 低群・高群で分類し作業成績を比較した（図 3. I -29）。

尚、作業成績の算出においては、下記の式に従いタイピングは総正打数を、マインドマップは有効回答数を正規化した。

$$\text{作業成績（正規化）} = 50 + 10 \times ((\text{作業成績}) - (\text{個人の平均作業成績}) / (\text{標準偏差}))$$

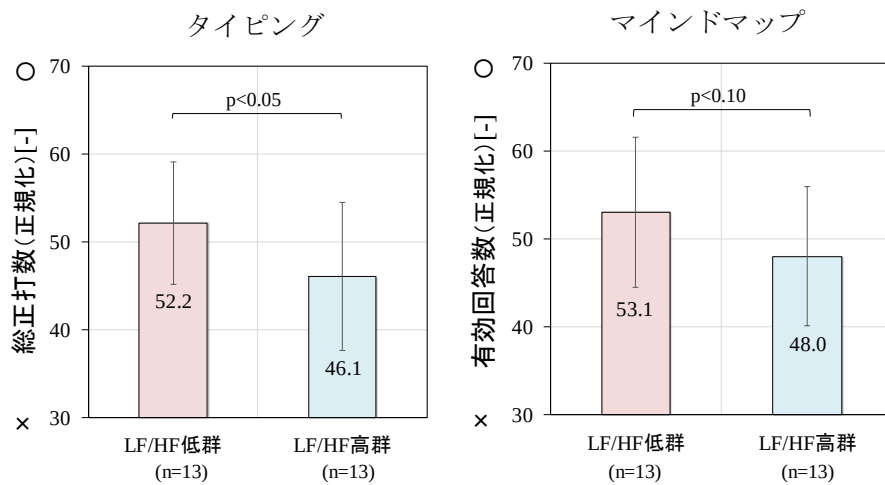


図 3. I -29 LF/HF と作業成績の関係

図より、LF/HF 高群と比較して低群の方が作業成績が高い傾向を示した。よって、作業時のリラックス効果が集中力や発想力の向上をもたらす可能性が示された。

次に、タイピング・マインドマップの作業成績のケース間比較を図 3. I -30 に示す。

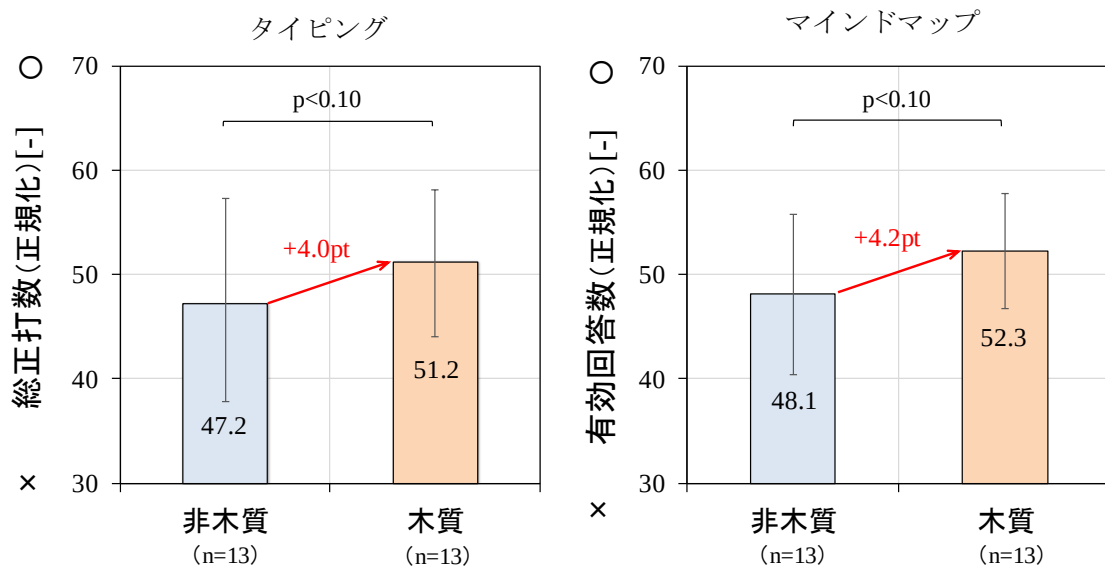


図 3. I -30 各ケースの作業成績

タイピング、マインドマップともに、非木質内装ケースと比較して木質内装ケースにおいて作業成績が高い傾向が示された。以上より、木質内装空間が作業時のリラックス状態を介し単純作業・創造作業の成績向上をもたらす可能性が示された。

3.1.6 まとめ

本実験で得られた結果を以下にまとめる。

- ・就寝前の交感神経活性度 **LF/HF** は後半のケースにおいて低い傾向となり、ケース間で有意な差は確認されなかった。
- ・入眠潜時も同様に後半ケースにおいて短く、睡眠効率も後半ケースで高い傾向が確認された。実験期間が 6 日間と長かったことで後半ケースではストレスが生まれてしまったと考えられる。
- ・作業時では、非木質内装ケースと比較して木質内装ケースにおいて **LF/HF** が低く、タイピング・マインドマップともに作業成績が高い傾向が確認された。木質内装空間が作業時のストレスを軽減し、知的生産性向上に寄与する可能性が示された。

本実験では実験期間の長さにより睡眠状態では木質内装の有無による比較が十分に行えなかったと考えられる。今後においては被験者が実験参加に際しストレスや疲労を感じないような期間設定が必要である。

3.Ⅱ 床への無垢材利用と居住者の健康状態に関する被験者実験

3.Ⅱ.1 調査の概要

3.Ⅱ.1.1 調査の目的

本実験は住宅の床に無垢材を利用することで被験者の健康状態に及ぼす影響を調査するため、昨年度は断熱性能・床仕上げ材毎に全 4 ケースを設けたが、本年度は無断熱の一般材、高断熱の一般材・檜の無垢材を用いて全 3 ケースとした。対象者について昨年度は若齢群・高齢群を対象として被験者実験を実施し、高齢な者の方が血圧に対する温熱環境の影響が大きいため高齢者に限定し実施した。

3.Ⅱ.1.2 調査期間・場所

神奈川県横浜市に所在する N 社施設内の実験室にて被験者実験を実施した。実験室として断熱性能の異なる 2 つの部屋（以下、高断熱室・無断熱室とする）を設け、実験室の外部には冬季の横浜市の外気温度を模擬した寒冷空間を設けた^{vi}（図 3.Ⅱ-1、図 3.Ⅱ-2）。実験室の床には熱伝導率が小さい床材として檜の無垢材（ 0.12W/mK ^[文 3.Ⅱ-1]）、熱伝導率が高い床材としてクッションフロア^{vii}（ 0.19W/mK ^[文 3.Ⅱ-2]）（以下一般材）をそれぞれ使用した。高断熱室は次世代省エネ基準を満たすように床・壁・天井全てに断熱材を使用し、無断熱室は断熱材を全く使用していない。また、実験室に入室する前の状態を統一するため、実験室外に前室を設けた。実験は 2016 年 11 月 8～18 日の平日 8 日間かけて実施した。

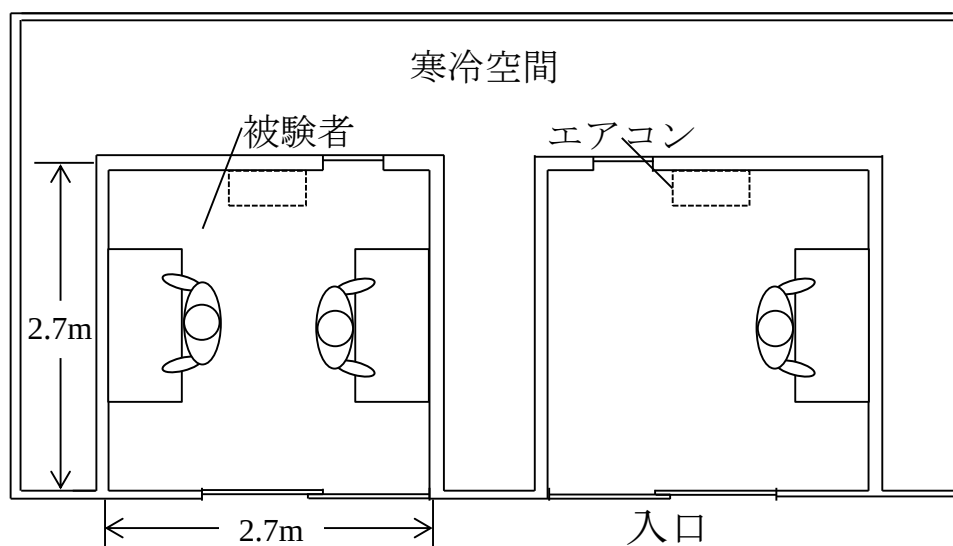


図 3.Ⅱ-1 実験室の平面図

^{注vi} 気象庁のデータより横浜市の 2015 年最低平均気温である 2 月上旬のデータを参考に 5°C とした

^{注vii} 一般的に水回りで使用されている床材

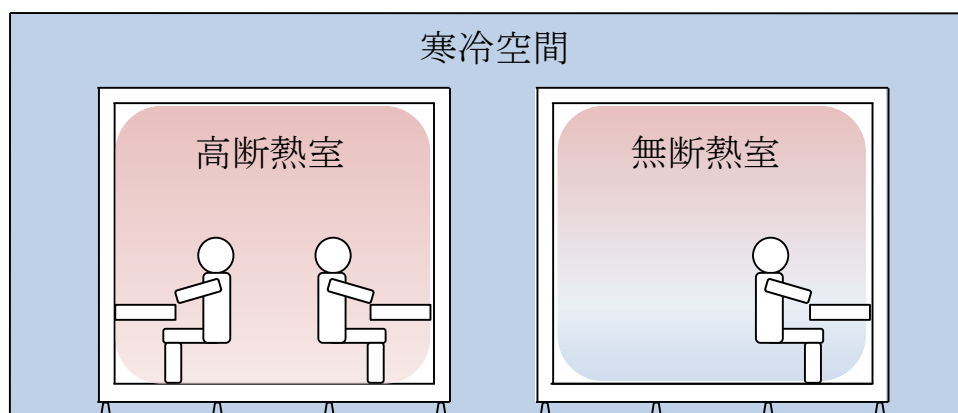


図 3.Ⅱ-2 実験室の断面図

3.Ⅱ.1.3 調査対象者

被験者は喫煙習慣・体型を問わず募集した 47～76 歳の N 社男性社員 14 名と、一般公募の男女 9 名とした。実験のケース設定は高断熱室の両床材、無断熱室の一般材の計 3 ケースとした（表 3.Ⅱ-1）。実験中、各部屋の温度測定点（高さ 1.1m）が約 20.0℃となるようエアコンで調節した。実験時の着衣は下着・ワイシャツ・長ズボン・くるぶし上までの長い靴下に統一した。また、実験室に入室する前の状態を統一するため前室で安静にさせた（図 3.Ⅱ-3）。前室内、実験室内には靴下で入室し、足裏を床に付けて着座するように指示した。また、実験日の前日には飲酒や、徹夜といった睡眠時間の過度な変動を制限した。

表 3.Ⅱ-1 実験のケース設定

	ケース 1	ケース 2	ケース 3
断熱性能	高断熱		無断熱
床材	無垢材	一般材	一般材
室温（1.1m）	エアコンでおよそ 20.0℃になるように統一		

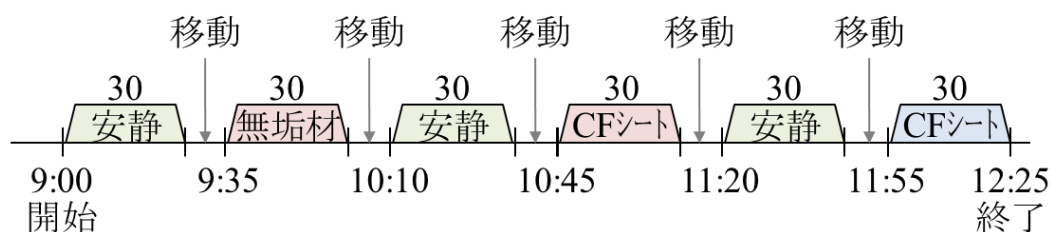


図 3.Ⅱ-3 実験スケジュール

3.Ⅱ.1.4 調査・測定項目

高断熱室・無断熱室・前室内で物理環境の測定を行った（表 3.Ⅱ-2）。被験者を挟む様に各部屋に物理環境測定点を 4 点ずつ設けた。温湿度は高さ 0.1m・0.6m・1.1m の 3 点、グローブ温度と風速は高さ 0.1m・1.1m の 2 点、床表面温度は各被験者の足元 2 点ずつ、それぞれ 1 分間隔で連続測定した。照度は各被験者の机上面、騒音は実験室中央の高さ 1.1m で実験室入室時と 20 分後に測定した。前室でも同様に、温度・湿度・グローブ温度・床表面温度・風速を連続測定した。

表 3.Ⅱ-2 物理量の測定項目

測定項目	測定機器
温湿度	ワイヤレスデータロガー（RTR-503）
グローブ温度	グローブ球（080340-150）
風速	クリモマスター風速計（Model6533）
床表面温度	皮膚温用プローブ（MF-O-T）

生理量としては血圧・皮膚表面温度・血流を測定した（表 3.Ⅱ-3）。生理量は安静室での安静時と、実験各室への入室中にそれぞれ測定させた（図 3.Ⅱ-4）。血圧の測定は高血圧ガイドライン^{〔文 3.Ⅱ-3〕}に基づき 1 機会につき 2 回の連続測定とし、実験室入室時・10・20・30 分後に測定させた。さらに実験時間中は皮膚温度計を額・前腕・手の甲・下腿・足の甲・踵の 6 点に装着し、連続測定を行った。血流は足の甲に血流計を装着し、実験時間中に連続測定した。

表 3.Ⅱ-3 生理量の測定項目

測定項目	測定機器
血圧	血圧計（HEM-7080IT）
皮膚表面温度	データロガー（Gram）
血流	研究用レーザ血流計（RBF-101）

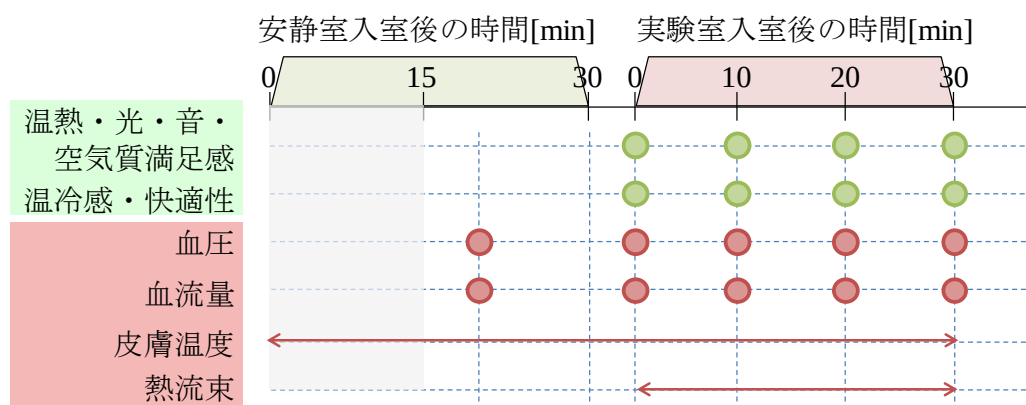


図 3.Ⅱ-4 心理量・生理量の測定スケジュール

また、被験者の実験中の心理量を把握するためにアンケート調査を行った（表 4）。実験室内では実験室の温熱・光・音・空気質環境に対する満足度に関して 4 段階、温冷感・快適性に関して 7 段階、気流感について 4 段階で評価を行った。また、実験開始時には眠気・睡眠時間・体調も併せて調査した。眠気はカロリンスカ眠気尺度を用いた 9 段階で評価を行い、昨夜の睡眠時間に関しては就寝時刻と起床時刻をそれぞれ記入させた。体調に関しては 5 段階評価とした。

表 3.Ⅱ-4 心理量の調査項目

評価項目	指標 [質問形式]
室内環境 満足度	温熱・光・音・空気質に対して 4 段階で評価 [1)不満～4)満足]
温冷感・ 快適性	7 段階で評価 [-3)非常に不快・寒い～3)非常に快適・暑い]
気流感	4 段階で評価 [1)非常に感じる～4)感じない]
眠気	9 段階で評価 [1)とても眠い～9)非常にはっきり目覚めている]
睡眠時間	就寝時刻、起床時刻をそれぞれ記入
体調	5 段階で評価 [0)悪い～4)良い]

3.Ⅱ.2 個人属性測定結果

被験者の個人属性を男女別に表 3.Ⅱ-5 に示す。65 歳以上の高齢者は 5 名おり、平均年齢は男性が 58.6 ± 8.1（平均±標準偏差）歳、女性が 67.0 ± 4.64 歳であった。その他、血圧に影響を及ぼすとされる BMI や飲酒習慣、喫煙習慣等についても同様に示す。それぞ

れ男女間で t 検定及び χ^2 検定を実施したところ、年齢・喫煙習慣・降圧剤・手足の冷え・平常時の血圧に有意な差が確認された。また、前室で測定した被験者の収縮期血圧を比較したところ、男性の方が女性と比較して 3.6mmHg 高く、男性 6 名が高血圧であった。以降、本論では生命予後に優れる収縮期血圧に着目する。

表 3.Ⅱ-5 個人属性集計結果（男女別）

属性	男性(19 名)	女性(4 名)	有意確率
年齢, mean (SD), 歳	58.6 (8.1)	67.0 (4.6)	<0.05
BMI, mean (SD), kg/m ²	23.8 (2.3)	23.0 (4.1)	0.84
飲酒あり, n (%)	11 (57.9)	2 (50.0)	0.63
喫煙習慣あり, n (%)	7 (36.8)	0 (0.0)	<0.10
降圧剤あり, n (%)	4 (21.1)	0 (0.0)	0.26
ストレスあり, n (%)	17 (89.5)	3 (75.0)	0.71
寒がり, n (%)	8 (42.1)	1 (25.0)	0.31
手足が冷える, n (%)	8 (42.1)	3 (75.0)	<0.10
平常時の足裏皮膚温, mean (SD), °C	25.69 (2.26)	25.99 (2.28)	0.94
平常時の血圧, mean (SD), mmHg	131.8 (17.4)	128.2 (4.8)	<0.10

3.Ⅱ.3 物理環境測定結果

高断熱室・無断熱室内で測定した物理環境のうち、被験者が在室していた時間^{注viii}における平均値を示す（表 3.Ⅱ-6）。測定した物理環境について高断熱・無断熱室で t 検定を行ったところ、床表面温度にのみ 5%水準未満の有意な差を確認した。本実験では各実験室の物理環境測定点の高さ 1.1m の温度が 20.0°C となるようにエアコンで調節したが、断熱性能の違いにより室内の温度分布に差が生じたものと考えられる。高さ 1.1m と床表面の温度差を比較すると高断熱室では約 1.4°C の差が生じたが、無断熱室では高断熱室よりさらに約 2.9°C 差が生じ、断熱性能により床表面温度に大きな差が生じる事が確認された。

^{注viii} 実験室に入室している 9 時 35 分 ~ 10 時 5 分、10 時 45 分 ~ 11 時 15 分、11 時 55 分 ~ 12 時 25 分とした

表 3.Ⅱ-6 実験室の物理環境測定結果（平均±標準偏差）

		ケース 1	ケース 2	ケース 3
室温[°C]	高さ 1.1m	21.6 ± 0.4		21.1 ± 0.2
	高さ 0.6m	21.2 ± 0.3		20.4 ± 0.5
	高さ 0.1m	20.6 ± 0.5		19.5 ± 0.9
床表面温度[°C]		20.2 ± 1.8	20.5 ± 1.4	16.8 ± 2.0
相対湿度[%]		59.6 ± 4.2		55.8 ± 3.8
気流[m/s]		0.48 ± 0.17		0.61 ± 0.21
騒音[dB]		49.0 ± 6.6		49.6 ± 7.1
机上面照度[lx]		461 ± 101		453 ± 122

3.Ⅱ.4 生理量・心理量測定結果

3.Ⅱ.4.1 断熱性能・床材が足裏皮膚温度・血圧の変動に及ぼす影響

ケース毎に実験室入室 30 分後までの足裏皮膚温度の低下量を男女別に集計し、床材間・断熱性能間で t 検定を実施した（図 3.Ⅱ-5, 図 3.Ⅱ-6）。男性は、高断熱室・無垢材で平均 1.91°C、高断熱室・一般材で平均 2.02°C、無断熱室・一般材で平均 3.07°C 足裏皮膚温度が低下した。高断熱室内・無垢材と高断熱室・一般材間の足裏皮膚温度低下量の差は 0.11°C と小さいが、無断熱室は高断熱室と比較して 1.05°C 有意に大きいことが確認された。一方、女性に関しても男性と同様に比較したところ、高断熱室・無垢材で平均 1.41°C、高断熱室・一般材で平均 2.04°C、無断熱室・一般材で平均 3.70°C 足裏皮膚温度が低下した。床材間で 0.63°C、断熱性能間で 1.66°C それぞれ有意な差が確認された。以上より、高断熱室では無断熱室と比較して足裏皮膚温度の低下が抑制され、特に女性においては一般材よりも無垢材の足裏皮膚温度の低下抑制効果が大きい可能性が示された。

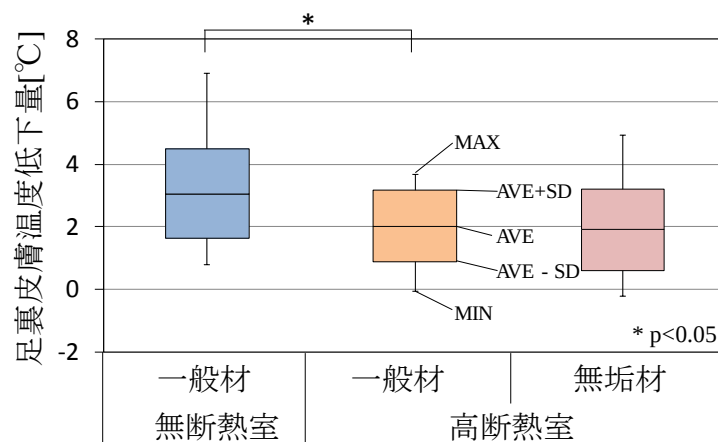


図 3.Ⅱ-5 実験室入室 30 分後の足裏皮膚温度（男性）

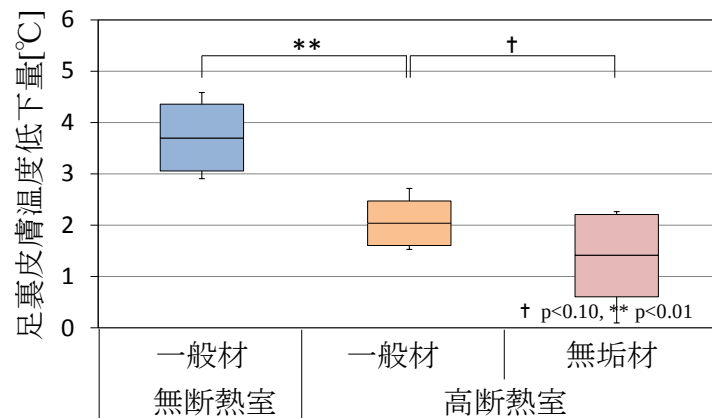


図 3.Ⅱ- 6 実験室入室 30 分後の足裏皮膚温度（女性）

続いて、実験室入室 30 分後の足裏温冷感の調査結果を男女別に示す（図 3.Ⅱ- 7, 図 3.Ⅱ-8）。高断熱室・無垢材と高断熱室・一般材を比較したところ、男性は足裏皮膚温度の変化量と同様に大きな差は無かったが、無垢材では『やや暖かい』と回答する者が 3 名いた。一方で女性に関しては、全てのケースにおいて暖かい側の申告はなく、『寒い』と申告した者は高断熱室・無垢材で最も少ない結果であった。以上より、女性は男性と比較して足からの冷えを感じやすい可能性がある。

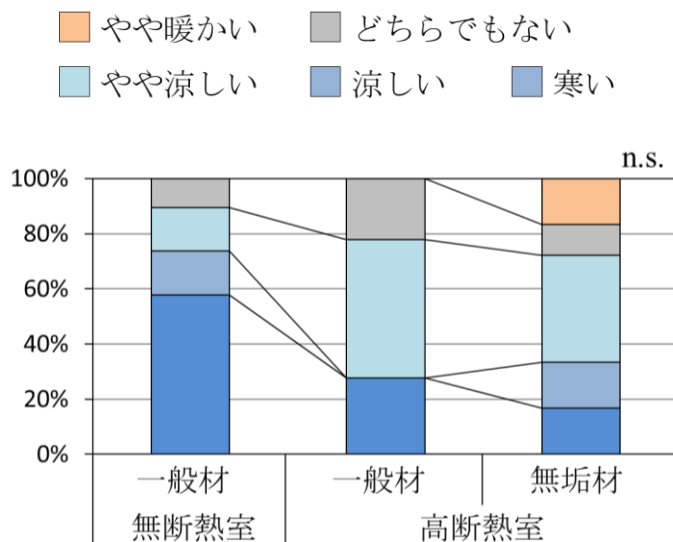


図 3.Ⅱ- 7 実験室入室 30 分後の足裏温冷感申告（男性）

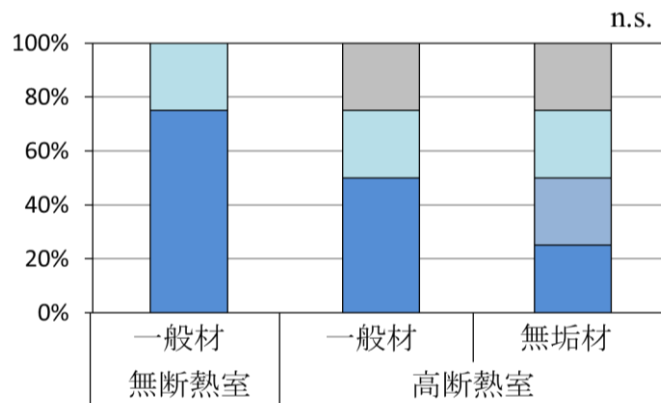


図 3.Ⅱ- 8 実験室入室 30 分後の足裏温冷感申告（女性）

続いて、ケース毎に実験室入室 30 分後の血圧について男女別に示す（図 3.Ⅱ- 9, 図 3.Ⅱ- 10）。温熱環境が血圧へ及ぼす影響を評価するため、降圧剤を服薬している男性被験者 4 名は除外した。男性は高断熱室・無垢材で平均 121.8mmHg、高断熱室・一般材で平均 133.2mmHg、無断熱室・一般材で平均 137.4mmHg となり無断熱ケースで家庭血圧の高血圧基準である 135mmHg^[文 3.Ⅱ-4]を上回った。t 検定を実施したところ、無断熱室は高断熱室と比較して約 4.2mmHg、一般材は無垢材と比較して約 3.8mmHg それぞれ有意に血圧が高かった。一方で、女性は高断熱室・無垢材で平均 122.1mmHg、高断熱室・一般材で平均 124.9mmHg、無断熱室・一般材で平均 128.3mmHg となり、有意差はないものの男性と同様の傾向が確認された。以上より、断熱性能が低い事による冷たい床表面と、床材の違いが足裏皮膚温度、血圧に影響を及ぼす可能性が示された。

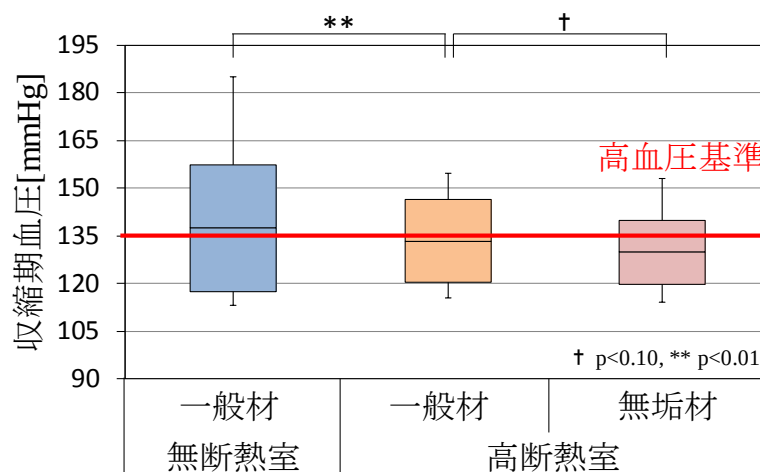


図 3.Ⅱ- 9 実験室入室 30 分後の収縮期血圧（男性）

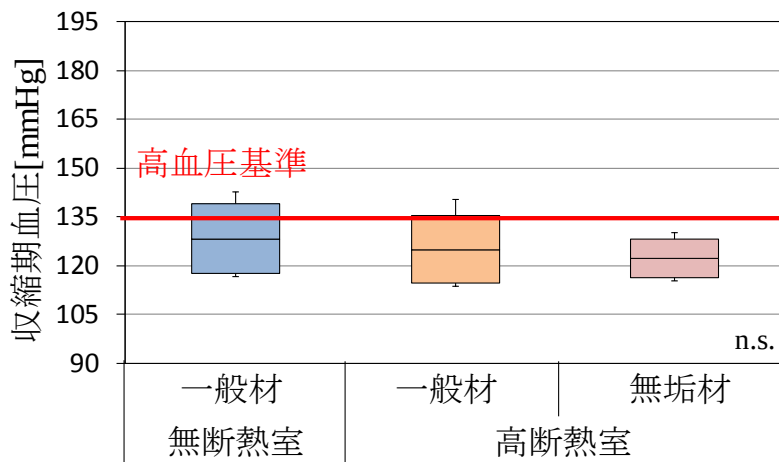


図 3.II-10 実験室入室 30 分後の収縮期血圧 (女性)

3.II.4.2 足裏皮膚温度と血圧の関係

前節で述べた足裏皮膚温度低下量と、血圧の関係について示す (図 3.II-11)。1 プロットは 1 名の 1 ケースのデータであり、前節でケース間の血圧に有意差が確認された男性被験者のデータのみとした。結果として、高断熱室・無垢材及び無断熱室・一般材において足裏皮膚温度の低下が大きい程血圧が高くなる傾向が確認された。以上より、冷たい床表面に接触による足裏皮膚温度の低下が末梢部の血管を収縮させ、血圧が上昇した可能性が示された。

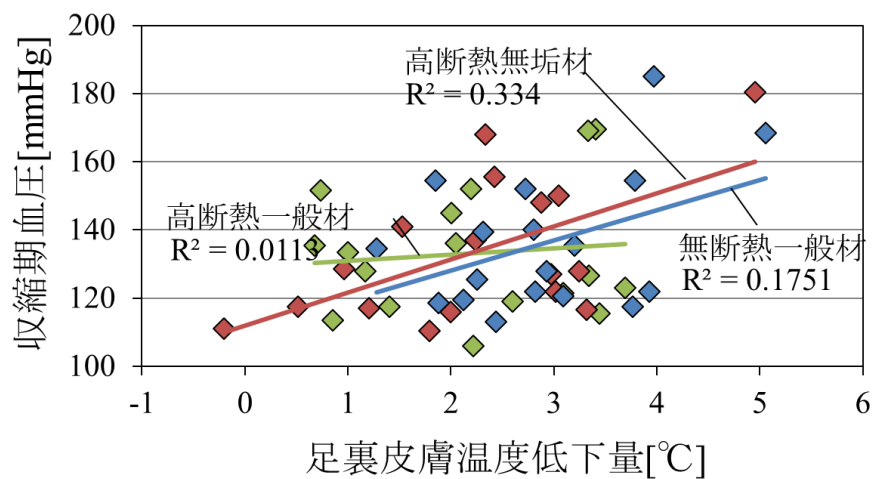


図 3.II-11 実験室入室 30 分後の足裏皮膚温度変化量と血圧の関係 (男性)

3.Ⅱ.5 まとめ

断熱性能・床材が足裏皮膚温度の低下を介して血圧に及ぼす影響の検証を目的として、被験者実験を実施した。結果として、断熱性能が高いと室内の上下温度差が小さく、床表面温度の低下が抑制されることを示した。さらに、特に男性被験者において高断熱室の無垢材を使用したケースでは足裏皮膚温度の低下と血圧上昇が抑制された。本実験により断熱性能の向上及び、床材に檜の無垢材を選定することが居住者の血圧上昇を抑制する可能性があることを示したものとする。

3.Ⅲ 作業空間の植物・自然素材利用が

知的生産性に及ぼす影響に関する被験者実験

3.Ⅲ.1 実験概要

3.Ⅲ.1-1 実験の背景・目的

執務者の疲労蓄積による知的生産性の低下は甚大な経済損失をもたらし^[文3.Ⅲ-1]、執務中の疲労や知的生産性に対しオフィス環境の果たす役割は大きい。特に、執務空間において、観葉植物や自然素材は疲労を軽減し、リラックス効果をもたらすことが言われている^[文3.Ⅲ-2]。例えば、木質内装空間では適度なリラックス状態がもたらされる^[文3.Ⅲ-3]ことから集中力向上や疲労蓄積の軽減が期待される。しかし、既往の研究において、屋外植物や植物単体での効果は検証されているが、家具や内装等の複数の要素による検証はされておらず、また、自然素材を用いた環境が疲労回復・知的生産性へ及ぼす影響の包括的検証は不十分である。

そこで、本研究では内装以外の方角・間取りが等しい2部屋において無垢材による木質内装であり自然素材を用いたケースと非木質内装で自然素材がないケースの2ケースを比較した実験を行い、被験者のリラックス状態や疲労、知的生産性に及ぼす影響を測定する。本研究により、執務空間への植物・自然素材の導入による疲労蓄積の軽減および知的生産性向上効果を定量的に検証する。

3.Ⅲ.1-2 実験場所・ケース設定

【実験場所】

実験場所は、神奈川県横浜市に所在するナイス株式会社のモデル住宅を使用した。図3.Ⅲ-1にモデル住宅の平面図を示す。モデル住宅は2階の実証実験室1,2を使用した。実証実験室1,2は内装以外の方角、間取り、天井高が等しく、実験室1は内装に無垢材を使用した空間である。

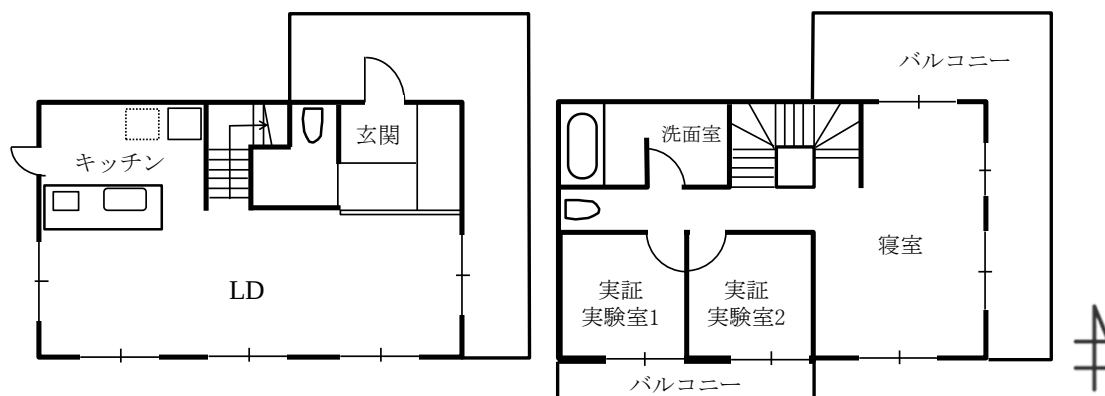


図 3.Ⅲ-1 モデル住宅の平面図

【ケース設定】

ケース設定は非木質内装ケースおよび木質内装・自然素材ケースの計2ケースとする。
表 3.III-1 に実験日程とケースを示す。

表 3.III-1 実験日程とケース

		8/8	8/9	8/10
A 日程	2 名	植物なし	木質内装・植物あり	植物なし
	2 名	木質内装・植物あり	植物なし	木質内装・植物あり
		8/11	8/12	8/13
B 日程	2 名	植物なし	木質内装・植物あり	植物なし
	2 名	木質内装・植物あり	植物なし	木質内装・植物あり

本実験では下記の3種類の観葉植物を使用した。

- ・ 菊：1部屋に1つ、窓の付近に設置
- ・ ドラセナ ワーネッキー レモンライム：1部屋に1つ、机の間に配置
- ・ ポトス：各机に1つずつ配置

また、植物＋木質ケースでは机も無垢材を使用したものとした。

以上より、各部屋の様子を図 3.III-2 に示す。

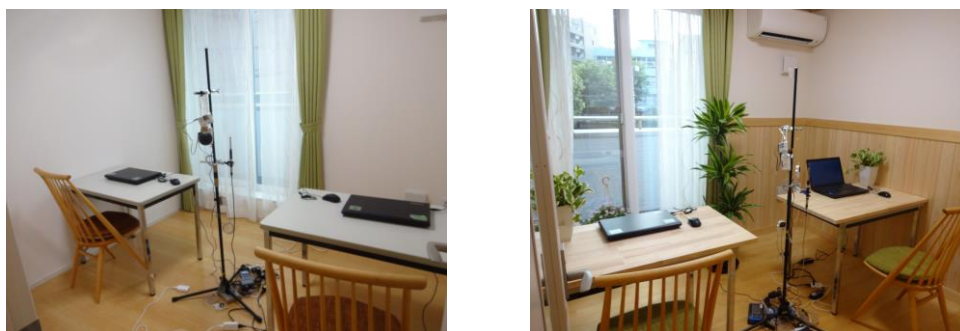


図 3.III-2 各部屋の内観（左：非木質 右：植物＋木質）

3.Ⅲ.1-3 実験日程・スケジュール

【実験日程】

被験者はA日程,B日程のいずれかに参加し、1名あたり3日の実験とした。また、被験者は下記の日程のそれぞれにつき4名（男子2名・女子2名）採用し、計8名とした。

A日程 8月8日（月）～8月10日（水）

B日程 8月11日（木）～8月13日（土）

【実験スケジュール】

1日の実験スケジュールを図3.Ⅲ-3に示す。被験者は12:00までにモデル住宅に集合したのち、前夜・午前の活動に関するアンケートに回答し、1階で昼食をとる。その後、2階の実験室に移動し、120分の生理量測定・アンケート・模擬作業を2回、20分の模擬作業を1回行う。作業の間には、適宜休憩の時間を設ける。ストレス・疲労・環境満足度等を評価するため、作業前後にアンケート回答と生理量測定を行った。また、作業効率は模擬作業前後のアンケートおよび模擬作業により測定する。前夜および午前の行動は、激しい運動や昼寝・飲酒は控えるといった制約を設けるが、基本的に自由時間とする。

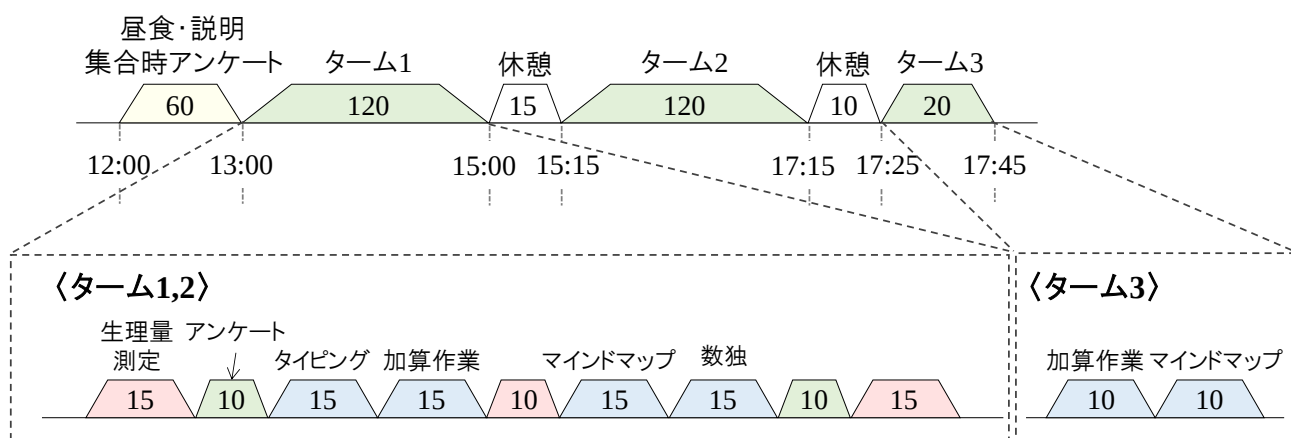


図 3.Ⅲ-3 1日のタイムスケジュール

ターム1,2中の各種測定スケジュールを図3.Ⅲ-4に示す。模擬作業はタイピング、加算作業、マインドマップ、数独の4種類を行い、それぞれの作業は1回15分とした。実験中は心拍を連続測定した。作業前後には、生理量測定とアンケート調査を行った。

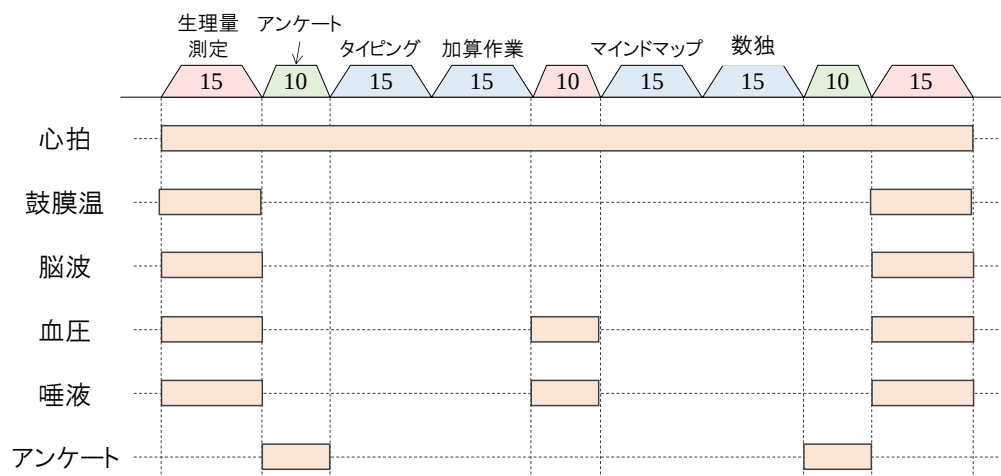


図 3.III-4 測定スケジュール (ターム 1,2)

3.Ⅲ.1-4 測定項目

【生理量の測定項目】

主な生理量の測定項目を示す。実験時の自律神経状態を把握するため、心拍を連続測定した。また、前夜の睡眠状態は日中の作業効率に大きく影響を及ぼすと考えられるため、実験期間中は毎日、自宅で睡眠状態を測定した。

■心拍

【測定機器】：多機能ワイヤレスホルター心電計（CarPod）

【測定時間】：実験時間中

【測定方法】：電極（送信機）を図 3.Ⅲ-5 に示す 2 箇所に装着し、受信機を携帯する。



図 3.Ⅲ-5 CarPod（左：装着位置 中央：送信機 右：受信機）

■睡眠状態

【測定機器】：睡眠計（OMRON HSL-102M）

【測定時間】：睡眠時間中（23:00～7:00）

【測定方法】：睡眠計を布団の脇に置き、微弱な電波で体動を感知することで睡眠状態を測定する。



図 3.Ⅲ-6 左：睡眠計 右：設置イメージ

【模擬作業の詳細】

■タイピング（15分）

図 3.III-7 に示すように、タイピングソフト「C-Type」を用いて米国大統領演説等の英文のタイピングを行い、単純作業の作業効率を測定する。1つの文章ファイルの入力が完了すると、タイピング速度・タイピング数・誤打数・誤打率が自動的に測定される。

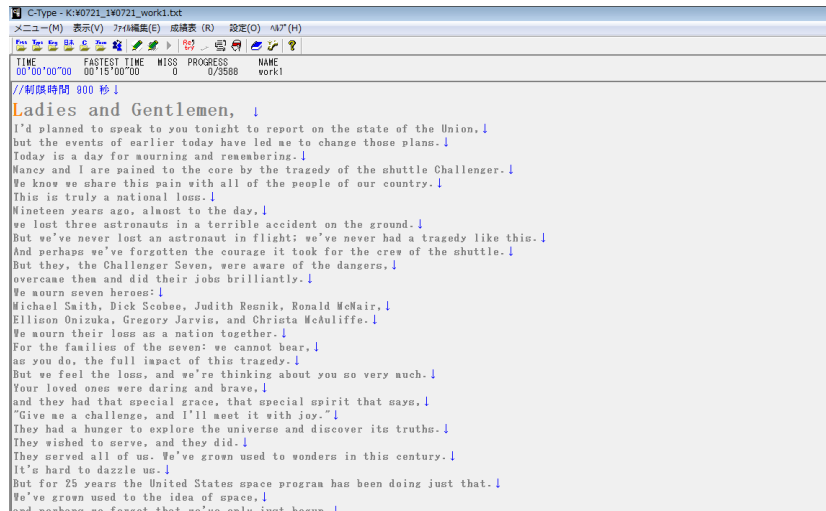


図 3.III-7 タイピング画面

■マインドマップ（15分）

ある単語から連想した言葉を時間内で可能な限り多く回答し、単語の回答数で知識創造を評価する。本実験では紙面上で作業を行う。ルールとしては下記が挙げられる。

- ・一枝に一単語を書く（単語を四角で囲う必要はない。）
- ・人名等の固有名詞を書かない
- ・同じ言葉を書かない
- ・あまりにも関係性の低い言葉は書かない

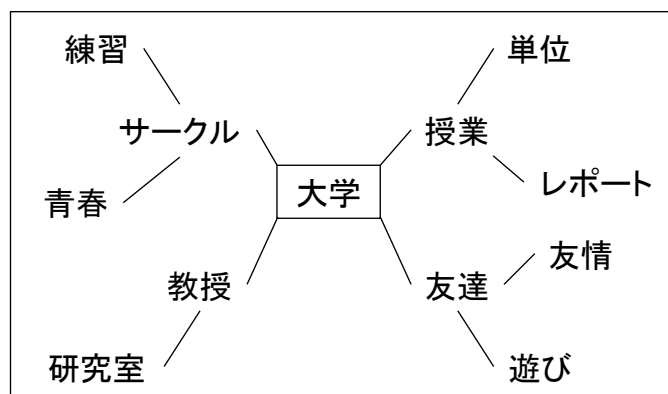


図 3.III-8 マインドマップの例

■加算作業（15 分）

制限時間内に PC 上に一定時間ずつ映し出される 2 桁の数字 3 つを足しあわせ、合計を紙面上に回答し、正答数で作業成績を評価する。



図 3.III-9 加算作業

■数独（15 分）

図 3.III-10 に示すように、紙面上の 9×9 のマスの中に、1 から 9 までの数字を当てはめる。ルールとして下記が挙げられる。

- ・ 1 列で同じ数字を使用してはならない
- ・ 1 行で同じ数字を使用してはならない
- ・ 各ブロック（3×3 のマス）で同じ数字を使用してはならない

			2	6				
	3				9	7	5	
2				5	4			
5		8	4			6	9	
	4	2			8	5		7
			3	2				5
	9	6	5				2	
				8	6			

図 3.III-10 数独

3.Ⅲ.2 実験結果

実験初日は不慣れによる影響が大きいと考えられるため、被検者毎に各ケースの初日の結果は分析から除外した。また、実験終了が近づくにつれ作業に対する意欲が失われると考えられるため、ターム3は分析対象外とし、ターム1,2を用いて分析を行った。

3.Ⅲ.2-1 室内環境の測定結果

各ケースの室温を図3.Ⅲ-11,12に示す。

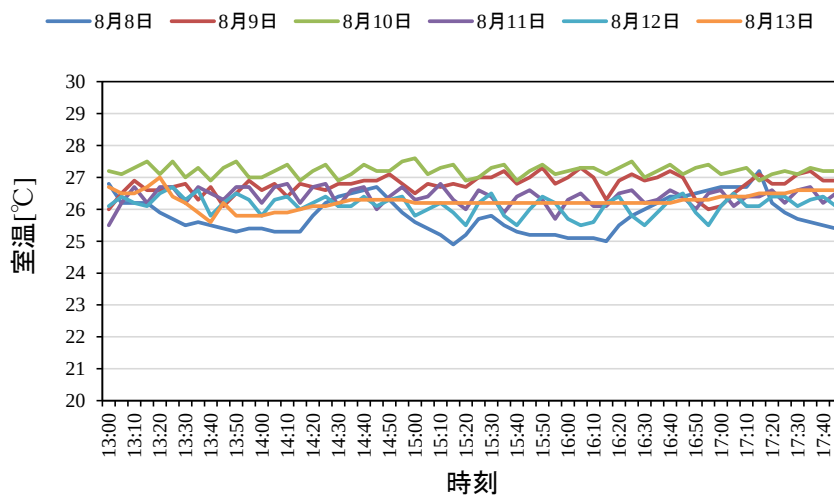


図 3.Ⅲ-11 非木質ケースの室温

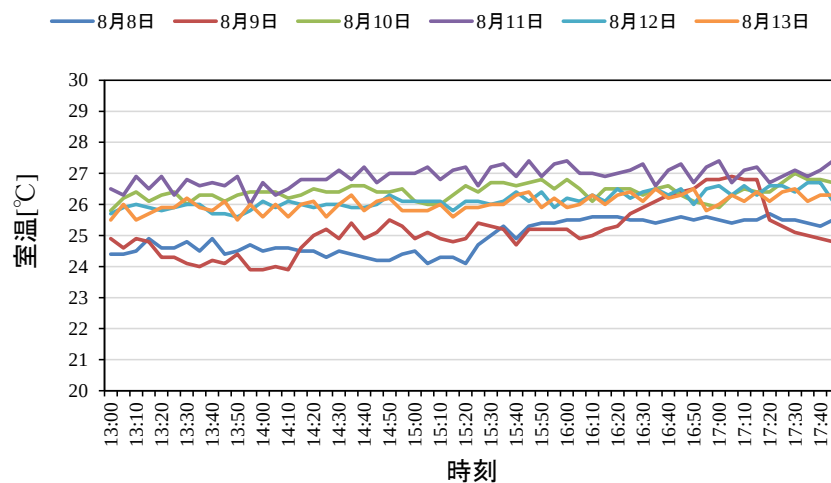


図 3.Ⅲ-12 植物+木質ケースの室温

両ケースともに概ね 26°C 付近を推移したが、植物+木質ケースでは 8/8,8/9 において他の日より室温が低かった。一方で作業前後・作業中に「寒い」といった温熱環境不満は申

告されていないことを確認したため、当該日も分析には含めることとする。

次に、各ケースの湿度を図 3.Ⅲ-13,14 に示す。

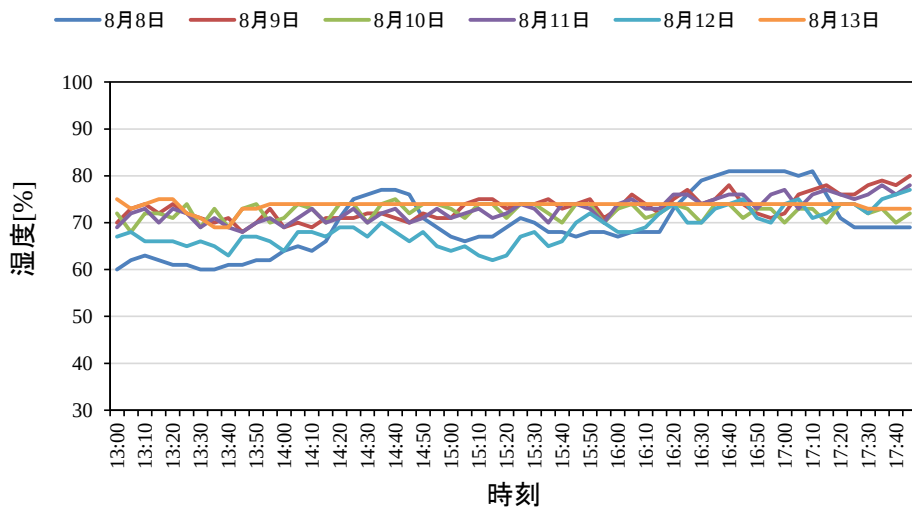


図 3.Ⅲ-13 非木質ケースの相対湿度

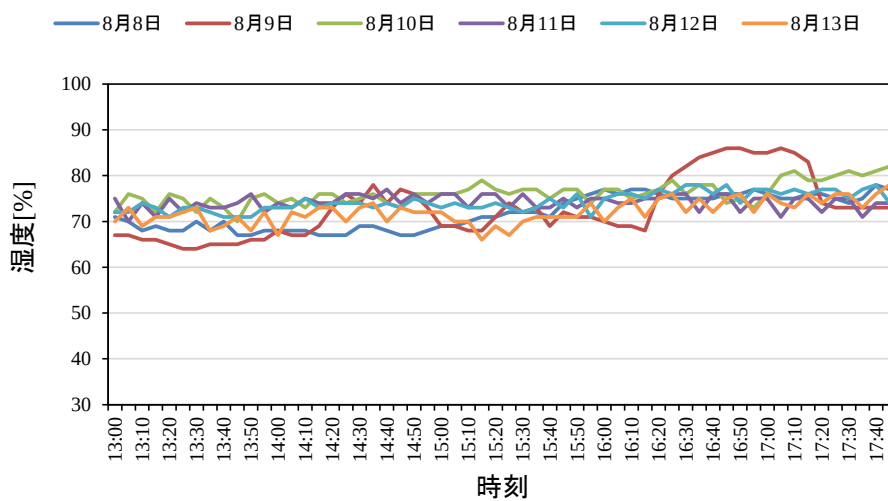


図 3.Ⅲ-14 植物+木質ケースの相対湿度

相対湿度は両ケースともに 70%付近を推移し、ケース間で概ね統一されていることを確認した。

次に、CO₂濃度を図 3.III-15 に示す。

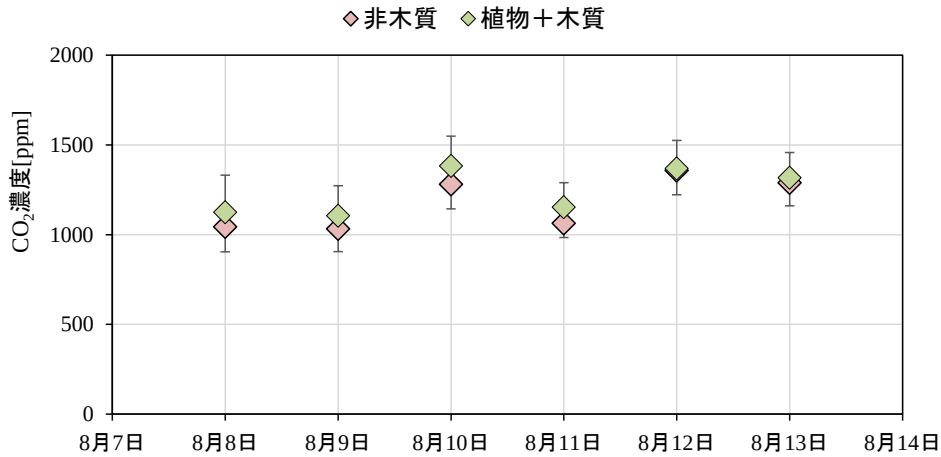
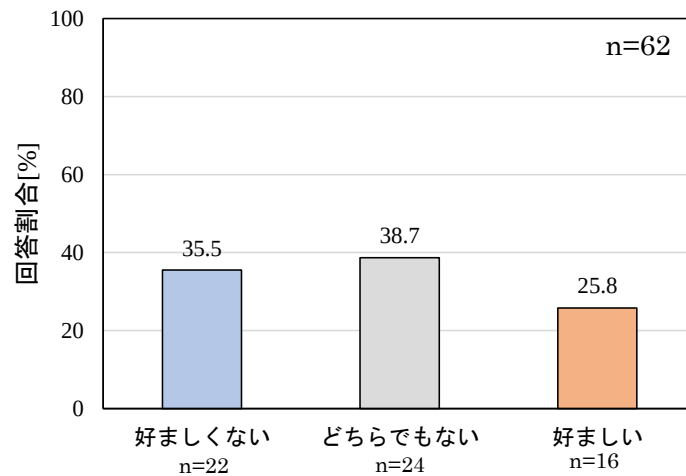


図 3.III-15 各ケースの CO₂ 濃度

いずれの日も植物+木質ケースで CO₂ 濃度が高かった。平均して 264ppm の差であり、人体に及ぼす影響は大きくないと考えられるが、分析に際しては注意が必要である。

3.III.2-2 植物・自然素材利用が知的生産性に及ぼす影響

まず、植物+木質内装の印象の結果を図 3.III-16 に示す。被験者は各タームの作業前後にアンケートで室内空間の好ましさにについて回答した。そのため 1 日に 2 回/ターム×2 ターム=4 回の回答を行い、4 回×2 日×8 人=64 サンプルのうち欠損^{注ix}を除き、前 62 サンプルとなった。



^{注ix} 被験者 1 名が体調不良を訴えたため、1 ターム分のデータが欠損

図 3.III-16 植物+木質内装の印象

図 3.III-16 より、植物+木質内装の空間を好ましいとした回答割合より、好ましくない・どちらでもないとした回答割合が多かった。理由として「狭く感じる」という意見が多いことから、本実験室は約 4.5 畳の広さであり各部屋に 2 人ずつが滞在したため、植物の設置や内装木質化により狭く感じた可能性が考えられる。一方で植物+木質内装を好ましいと回答した理由を確認すると、「自然の心地よさを感じる」という意見が多いことから、植物や木質内装といった自然素材の心地よさも存在したと考えられる。植物の設置や内装木質化に際しては圧迫感や狭さを感じないように、十分な広さを確保することが重要である可能性が示された。

空間に対する好ましさは作業成績に影響を及ぼすと考えられる。そこで、上記の 3 つの回答群で作業成績を比較した。尚、作業成績は 4 つの作業の成績を個人ごとに下記の式を用いて正規化し、平均値化したものである。

$$\text{作業成績 (正規化)} = 50 + 10 \times ((\text{作業成績}) - (\text{個人の平均作業成績}) / (\text{標準偏差}))$$

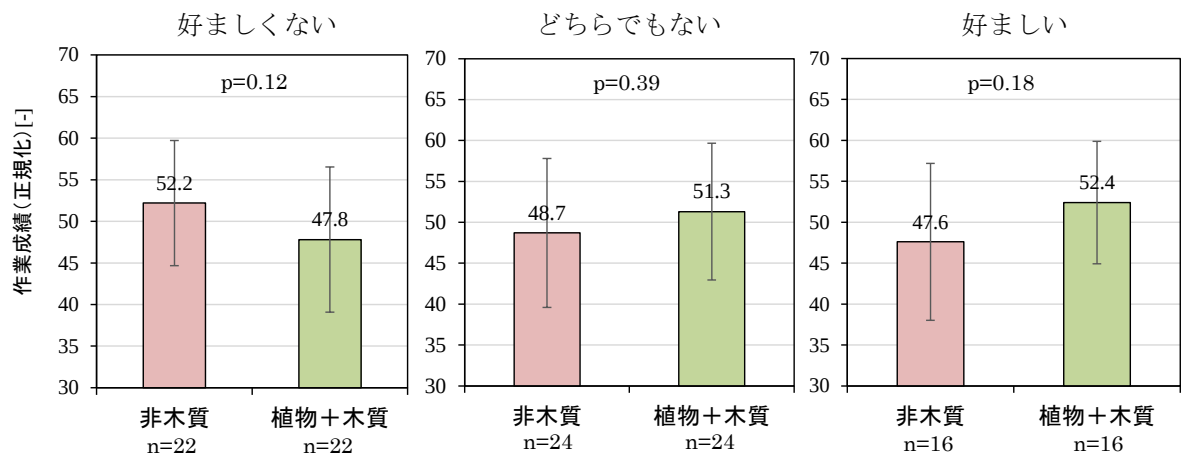


図 3.III-17 植物+木質内装の好ましさと作業成績の関係

いずれの比較も有意な差は得られなかった。本結果は 4 つの作業の成績を含んでいるため、作業内容によって室内空間の印象が及ぼす影響度が異なる可能性が考えられる。一方で、植物+木質内装を好ましくないとした群では非木質内装ケースで作業成績が高く、植物+木質を好ましいとした群では植物+木質内装ケースで作業成績が高い傾向が得られたことから、室内空間の好ましさは作業成績に少なからず影響を及ぼしていると考えられる。

次に、各作業の成績をケース間で比較する。タイピング・加算作業・マインドマップ・数独の作業成績を図 3.III-18 に示す。

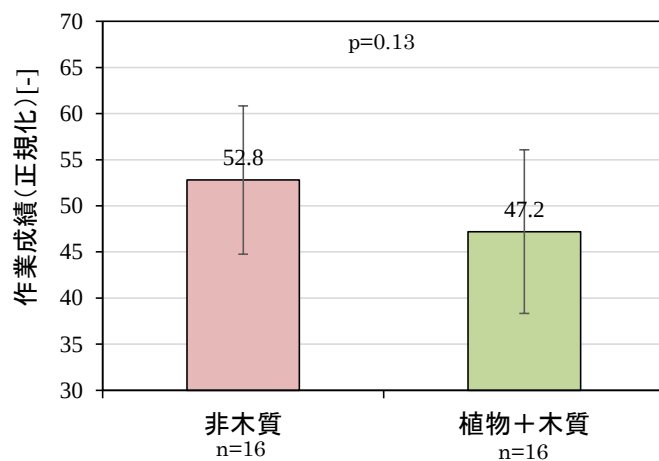


図 3.III-18 タイピング成績のケース間比較

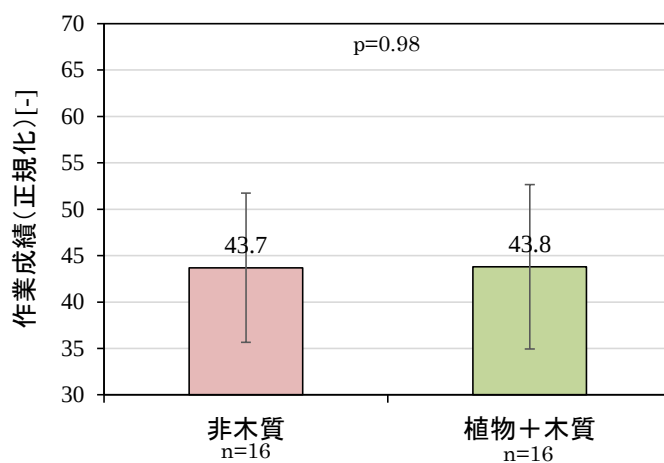


図 3.III-19 加算作業成績のケース間比較

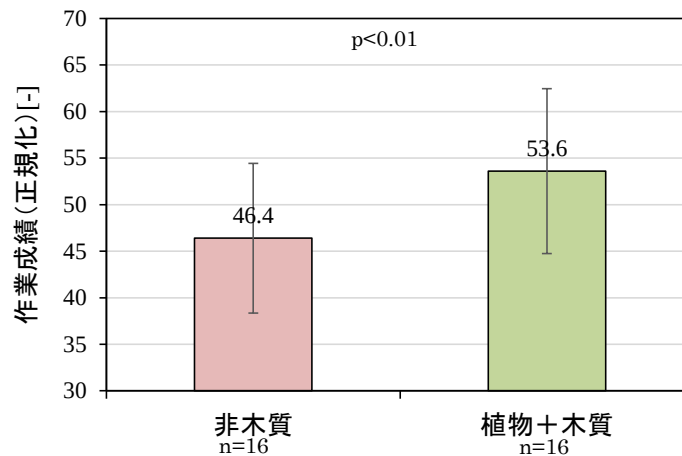


図 3.III-20 マインドマップ成績のケース間比較

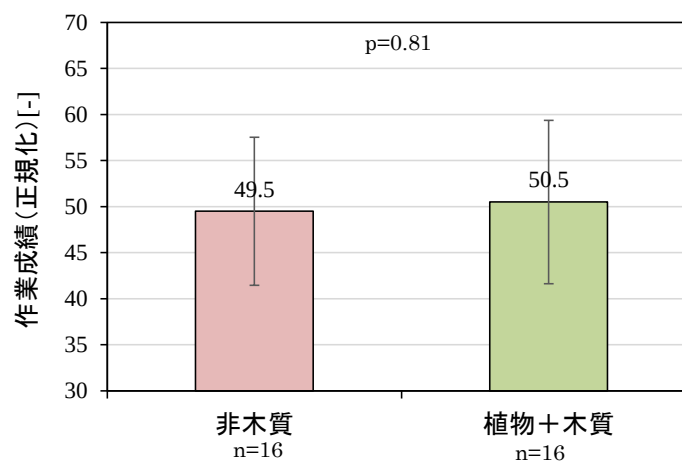


図 3.III-21 数独成績のケース間比較

加算作業、数独はケース間で傾向が確認されなかった。個人ごとの成績のばらつきが大きいことから、環境の影響よりも能力の差が大きかったと考えられる。タイピングは植物+木質内装ケースと比較して非木質内装ケースの方が成績が高い傾向であった。タイピングは集中を要する作業であるため、圧迫感や狭さを感じない空間の方が集中がしやすく、成績が高い傾向であったと考えられる。マインドマップは植物+木質内装ケースにおいて有意に作業成績が高かった。このことから、植物や木質内装といった自然素材は創造性を要する作業において有益な効果をもたらす可能性が示された。

3.Ⅲ.3 まとめ

本実験により得られた結果を以下にまとめる。

- ・植物＋木質内装ケースの印象では、「好ましい」という回答割合と比較して「好ましくない・どちらでもない」という回答割合が大きかった。本実験で用いた部屋は十分な広さではなかったため、植物＋木質内装ケースでは圧迫感を感じてしまったと考えられる。
- ・室内空間を好ましいと回答したケースで作業成績が高い傾向が確認された。
- ・各作業のうちタイピングでは非木質内装ケースで作業成績が高く、マインドマップでは植物＋木質内装ケースにおいて作業成績が高かった。従って、植物＋木質内装は創造性を要する作業の成績向上に寄与する可能性が示された。

また、本実験では部屋が十分な広さでなかったため、内装木質化を行った上での植物の設置により狭さを感じてしまい印象評価や作業成績に悪影響を及ぼしたと考えられる。従って、今後は十分な広さがある空間を使用し、植物の効果を検証する必要があると考えられる。

4. 幼稚園調査

4.1. 調査概要

本節では、2015 年 9 月～10 月と 2016 年 1 月～2 月に実施した幼稚園調査の概要を示す。

4.1.2 調査の背景・目的

近年、地場産材の利用等を目的に公共建築、特に学校施設における木材利用が促進されている^[文 4-1,2]。学校施設の内装木質化は、衝撃吸収力による足への負担軽減等の健康効果^[文 3,4]が期待される。しかしこれらの既往研究は小中学校、高校の児童生徒を対象に行われたものが大半であり、より体が小さく、床で遊ぶことも多い保育園や幼稚園の園児に対する木材利用の健康効果は不明瞭である。また、木材はコンクリートよりも熱伝導率が小さく断熱性能に優れることや、調湿作用があることから、内装木質化によって良好な温熱環境が形成されることが期待される^[文 4-5]。幼稚園の温熱環境の実態については冬季の温熱環境について報告されているが^[文 4-6]、園舎の構造や内装材による違い等は考慮されておらず、十分な把握が行われていないのが現状である。また、園児の出席率や疾病等の健康状態の実態と温熱環境との関連について言及した報告は少ない。

そこで本調査では、園舎の木材利用によって期待される調湿効果が冬季の感染症発生率に与える影響および、足への負担軽減効果が身体活動量に与える影響を検証するため、実態調査を行った。複数の木造園舎と RC 造園舎において①温湿度の実測調査、②身体活動量の実測調査、③出席簿のデータ収集を実施し、両者を比較することで園舎における木材利用が園児の身体活動量、風邪・感染症の発症率に与える影響を検証する。

4.1.3 調査対象園の概要

調査対象幼稚園は、全て私立で、高知県高知市の認定こども園 1 園、熊本県熊本市の幼稚園 2 園、認定こども園 1 園、熊本県合志市の幼稚園 1 園の計 5 園である。各対象園は築年数や断熱性能が異なるように抽出した。各園の概要を表 4-1 にまとめた。各園の内観を図 4-1 に示す。また園 4 は同敷地内に RC 造園舎と木造園舎の 2 つが建設されているため、RC 造園舎を 4A、木造園舎を 4B と表記する。なお園 4B は 2012 年 9 月に断熱改修を行っている。また園 1 は 2011 年に木質内装化のため改修工事を行っている。

表 4-1 調査対象園の概要

園 ID	所在地	事業形態	構造	建築年	床材	冬季の 暖房方式	全園児数 H25 年度
1	高知県 高知市	こども園	RC 造	1985	無垢	エアコン	193 名
2	熊本県 熊本市	幼稚園	RC 造	1990	複合 フローリング ^x	エアコン	214 名
3	熊本県 合志市	幼稚園	RC 造	1993	複合 フローリング ^x	エアコン	269 名
4A	熊本県 熊本市	幼稚園	RC 造	1990	複合 フローリング ^x	エアコン 加湿器	167 名
4B	熊本県 熊本市	幼稚園	木造	1990	無垢 ^{xi}	エアコン 加湿器	
5	熊本県 熊本市	こども園	RC 造	2015	無垢 ^{xii}	エアコン 加湿器	167 名



図 4-1 対象幼稚園の内観

^x コンクリートスラブの上に板張り

^{xi} 木造床組 剛床（28mm）下地の上に無垢張り

^{xii} 床下空調を備えた二重床

4.1.3 実測調査の概要

1) 調査概要

実測調査により、幼稚園の温熱環境および幼児の身体活動量・体温を測定した。測定は秋季と冬季の二回実施し、秋季は中間期の身体活動を把握すること、冬季は寒冷的環境下における身体活動・体温を把握することを目的としている。表 4-2 に温湿度実測調査の概要、図 4-2 に設置の様子を示す。また表 4-3 に幼児の活動量・体温実測調査の概要、図 4-3 に調査説明会の様子を示す。

表 4-2 温湿度実測調査の概要

調査対象	高知県・熊本県所在の幼稚園
実施期間	秋季：2015 年 9 月 24 日～10 月 24 日 冬季：2016 年 1 月 24 日～2 月 24 日
調査方法	温湿度計・温度計の設置
測定点	保育室、職員室、ホール（高さ 0.1m、1.1m）、トイレ（高さ 1.1m）
測定項目	温湿度、温度（10 分間隔の連続測定）



図 4-2 温湿度計設置の様子

表 4-3 身体活動・体温の実測調査

調査対象	高知県・熊本県所在の幼稚園に通う年長児	
実施期間	秋季：2015 年 9 月 27 日～10 月 24 日 うち 2 週間 冬季：2016 年 1 月 24 日～2 月 24 日 うち 2 週間	
サンプル	秋季：参加 191 名 有効サンプル 151 名 冬季：参加 167 名 有効サンプル 114 名	
	身体活動	体温
調査方法	活動量計の装着 （登園時～降園時まで装着）	耳式体温計を用いた測定 （幼稚園：職員、自宅：保護者が測定）
測定機器	OMRON 社製 活動量計 HJA-750C	OMRON 社製 鼓膜温計 けんおんくんミミ MC-510
測定項目	活動量、歩数、活動強度	登園時・降園時（幼稚園）の鼓膜温

	消費カロリー等	起床時・就寝前（自宅）の鼓膜温
--	---------	-----------------



図 4-3 職員との打ち合わせ（左）・調査説明会の様子（右）

2) 実測調査項目：身体活動量について

身体活動量に関しては、活動量計を用いて 1 時間ごとの歩数、10 秒ごとの活動強度などを測定した。本研究で採用した活動量計では、3 軸加速度センサと、独自のアルゴリズムによって体の動きと姿勢の変化を捉え歩行時の活動強度だけでなく、生活活動時の活動強度も計測可能である。歩行活動とは普通歩行に加え、ゆっくりとした歩行や早歩きなど大きな姿勢の変化を伴わない歩行動作を指す。また、生活活動とは、掃除や皿洗いといった歩行動作以外の姿勢の変化を伴う行動を指す。

本研究の対象である幼児は成人と比べ姿勢の変化を伴う動きが多いため、細かな姿勢変化を判別可能であり、また超小型で幼児の負担が少ないと考えられる HJA-750C の使用が妥当であると判断した。測定期間の 2 週間、調査対象者には登園時から降園時まで活動量計を装着させ、連続測定した。また誤飲などの事故を防ぐため、着脱はすべて職員に依頼するとともに、日誌に装着の有無を記録させた。

3) 実測調査項目：体温について

本研究では体温の指標として鼓膜温を採用し、耳式体温計を用いて測定を行った。耳式体温計は 1997 年頃から一般家庭への普及がすすんできた^[文 4-7]。従来の腋窩式体温計に比べ、測定所要時間が 1～3 秒と短く、利便性の観点から特に乳幼児の体温測定に広く用いられている。

本研究では、鼓膜温計を用いるにあたって事前に測定の練習を行い習熟度による測定値の差が生じないように配慮した。また機器本体が温まってしまうことを避けるため、幼稚園において 5 回の測定ごとに機器を変えて測定するよう指示した。機器の保管方法については暑熱・寒冷環境を避け、測定を行う部屋に保管するよう指示した。測定は職員に依頼し、活動量計の装着有無と同様に日誌に測定時刻・測定値の記入を依頼した。

4.1.4 職員アンケート調査の概要

幼稚園の環境、幼児の健康状態の把握を目的として、各園の職員を対象にアンケート調査を実施した。各園の園長に配布・回収を依頼した。表 4-4 に調査の概要を示す。

表 4-4 職員アンケート調査の概要

調査対象	高知県・熊本県所在の幼稚園に勤務する職員
実施期間	2015 年 7 月中旬～8 月中旬
サンプル	配布：120 回収：120（有効サンプル 84）
調査方法	紙面媒体による自記式質問紙調査 郵送回収
調査内容	幼稚園環境、園児の健康、自身の健康・働きやすさ、個人属性

4.2. 幼稚園の室内環境の評価

4.2.1 実測調査結果

◆温湿度測定結果

各測定点における秋季・冬季の温湿度測定結果を示す。全ての園で幼児が在室する 9 時～14 時の測定値を用いた。秋季・冬季の期間中平均値を表 4-5、表 4-6 に示す。

秋季において、5 歳児保育室は 0.1m.1.1m 高さともに約 23～24℃に保たれており、大きな上下温度差は確認されなかった。また湿度は園 4A を除き約 54%であった。園 4A では他園に比べ 10%低い 44%であった。換気を頻繁に行っていた可能性が考えられる。職員室、トイレにおける温湿度も 5 歳児保育室と同等であった。

表 4-5 秋季の温湿度期間中平均値（平均±SD）

園 ID	5 歳児保育室				職員室		トイレ	
	0.1m		1.1m		1.1m		1.1m	
	温度	湿度	温度	湿度	温度	湿度	温度	湿度
1	24.2±0.7	-	24.8±0.8	54.8±5.1	-	-	22.7±1	59.3±6.3
2	22±0.2	-	24.4±1.7	50.7±5	24.3±1.1	51.1±3.5	20.8±0.9	56.6±4.3
3	20.4±0.2	-	21.9±0.6	53.3±4.7	21±1	59±4.9	22.3±1	53.3±6.7
4A	24±0.5	-	26.2±0.8	44.2±3.3	-	-	-	-
4B	26.4±0.1	-	25.2±0.6	56.8±2.7	24.7±1	53±3.8	26±0.2	50.4±3.9
5	23.8±0.7	-	25.2±1.3	54.4±5.2	24.5±0.8	53±2.8	25.3±1.2	53.3±5.2

園 1,4A,4B,5 は前期（9/28～10/9）、園 2,3 は後期（10/12～10/23）

-は温湿度計の紛失、該当測定場所無し等の理由により欠損

冬季の5歳児保育室は高さ1.1mにおいてはどの園も15℃前後であった一方で、高さ0.1mにおいては9.2℃～16.1℃と園によって差異がみられた。最も上下温度差が大きい園3では7.4℃、最も小さい園5では0.4℃であった。特に温度差の大きかった園2, 3はRC造で断熱性能が低く床付近の温度が下がりやすいことが推察される。園1も同様の構造、断熱性能であるが大きな上下温度差は生じていない。要因として、測定期間中園1の所在する高知県において好天だったため日差しによって室内が暖められた可能性が考えられる。また冬季はトイレと5歳児保育室に大きな室間温度差が確認された園があった。園1,2,3においては室間温度差が7～9℃ありトイレが極端に寒冷な環境にあることが確認された。これらの幼稚園は間取り上、トイレが外気に接する場所に設置されており、外気温の影響を強く受けたと考えられる。

表 4-6 冬季の温湿度期間中平均値（平均±SD）

園 ID	5歳児保育室				職員室		トイレ	
	0.1m		1.1m		1.1m		1.1m	
	温度	湿度	温度	湿度	温度	湿度	温度	湿度
1	13.7±0.8	47.5±3.7	14.5±1.3	41.6±3.2	21.2±0.8	42.9±2	7.5±0.9	67.7±4.8
2 前期	11.6±1.9	64.3±5.5	16.5±3	43.5±6.6	15.2±1	43.3±4.1	6.6±0.6	79.9±4.3
2 後期	13±1.6	52.2±7.2	17.2±2.3	36.1±5.5	14.3±0.8	52.5±2.5	8.1±0.8	65.1±6.1
3	9.2±0.3	62.1±3.5	16.6±2.5	49.3±6.3	17.4±0.8	48.5±2.7	8.4±0.7	72.4±4.1
4A	12.2±1.1	57.2±4.2	14±2.1	57.8±3.3	-	-	-	-
4B	14.3±1.3	54±3.7	16±2.3	53.3±4.3	16.1±0.2	41.9±1.7	14.9±1.6	51.3±3.3
5 前期	16.1±2.2	50.3±5.7	16.3±2.2	49.2±5.5	17.4±0.7	36.3±2.1	18.1±2.2	42.9±5.1
5 後期	17.2±2	41.2±6	17.6±2	40.9±5.9	16.6±0.6	41.1±1.6	18.1±2.1	39.7±5.7

園1,3,4A,4Bは前期（1/25～2/5）のみの測定

-は温湿度計の紛失、該当測定場所無し等の理由により欠損

◆内装材による湿度推移の違い

木材は高い調湿効果を持ち、特に湿度環境の改善が期待される^[文4-10]。木質内装による湿度の安定効果を検証するため、木質内装の園 1,4B,5 と非木質内装の園 2,3,4A の期間中平均湿度推移を比較した。1 時間ごとの 1.1m 高さに測定した相対湿度の推移を図 4-4 に示す。全体として冬季の湿度が低い傾向が確認された。また非木質内装の園では 15～18 時台の冬季相対湿度が秋季に比べ有意に低い結果となり、保育室が乾燥した状態にあることが示された。木質内装の園ではどの時間帯においても有意差は確認されなかった。このことから木質内装の園では年間を通じ湿度に大きな変化がなく安定していると考えられる。

最も多くの幼児が在園するのは 14 時までの時間帯であり、降園後の時間帯において秋季は湿度が上昇、冬季は湿度が低下していることがみてとれる。このことから幼児が多く在園する時間帯においては湿度を適切に保つ配慮がなされている一方、その後の時間帯は対策がなされていないことが考えられる。しかし 16 時、または 18 時まで長時間保育の幼児が在園している園も存在するため、こうした長時間保育の幼児に対しても適切な湿度環境を保持する必要がある。

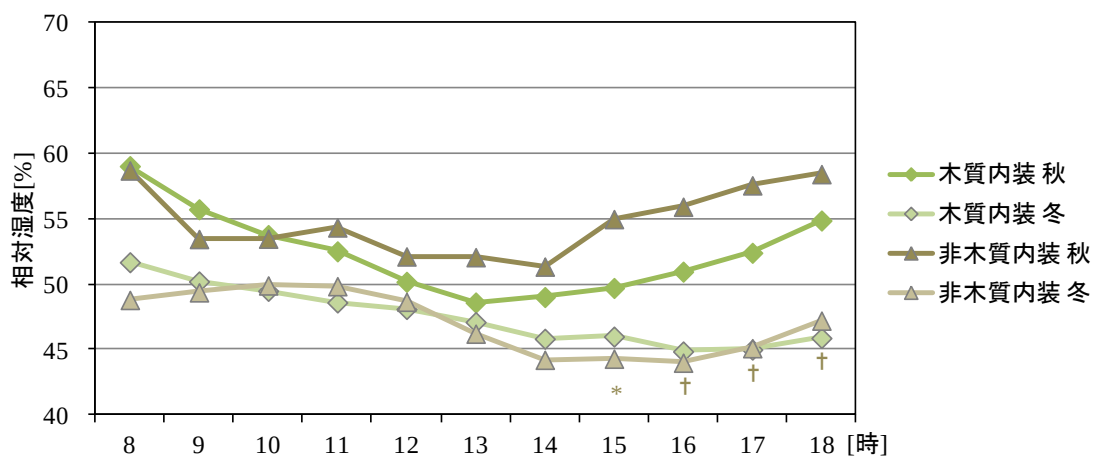


図 4-4 秋季・冬季の湿度推移比較

4.2.2 職員による結果

◆内装に関する印象評価

保育室の内装に関する問いの集計結果を示す。(図 4-5～図 4-7)

見た目を好ましいと感じる回答者の割合は園 4 において 66.7%と最も高く、耐えんにおいても概ね好ましい側の回答が多く得られた。園 5 では回答にばらつきが見られた。園 4 では内装に無垢材を用いているだけでなく、木の梁をあらわす等、木造園舎ならではの仕上げがなされているため、より好ましいと感じる割合が高かったと考えられる。

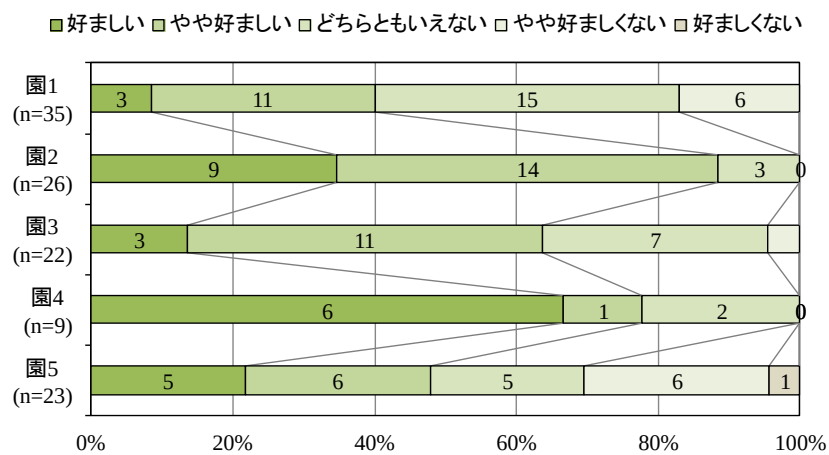


図 4-5 見た目に関する評価

また保育室に木の香りを感ずると回答した割合はRC造の園2では53.8%、園3では31.8%に留まり、木造の園4では約70.0%を占めた。内装木質化を行った園1では45%、園5では70%と対照的な結果となった。園5は築後1年未満しか経過しておらず、園1では5年が経過していることが原因と考えられる。

床材の感触を好ましいと感じる回答者も同様に園4で最も高い66.7%を占めた。一方で、園3では好ましいと感じる回答者は13.6%に留まった。また園1と園5において、異なる傾向が確認された。園1では既存園舎の改修として、複合フローリングから無垢の床板に貼り替えを行ったのに対し、園5では園舎の建替えとして床下空調を備えた二重床を計画した。このように内装木質化の経緯が異なり、床の弾力性は園5のほうが高かったと推察される。これらを踏まえると、床の感触は仕上げる床材のみならず、床構造にも影響されうると云える。

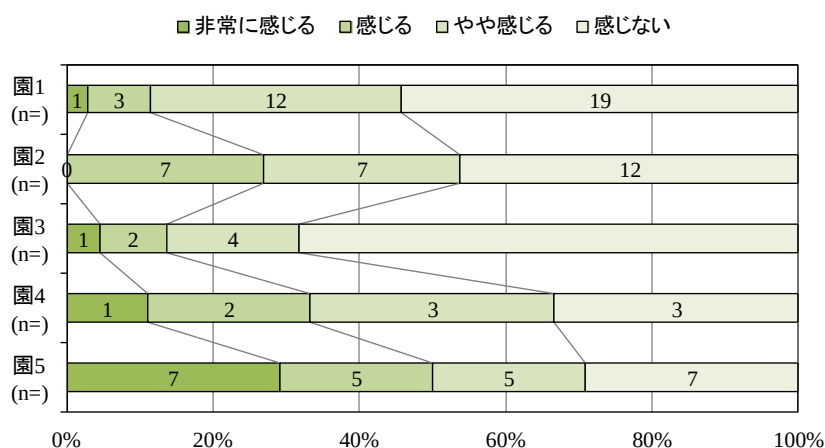


図 4-6 木の香りに関する評価

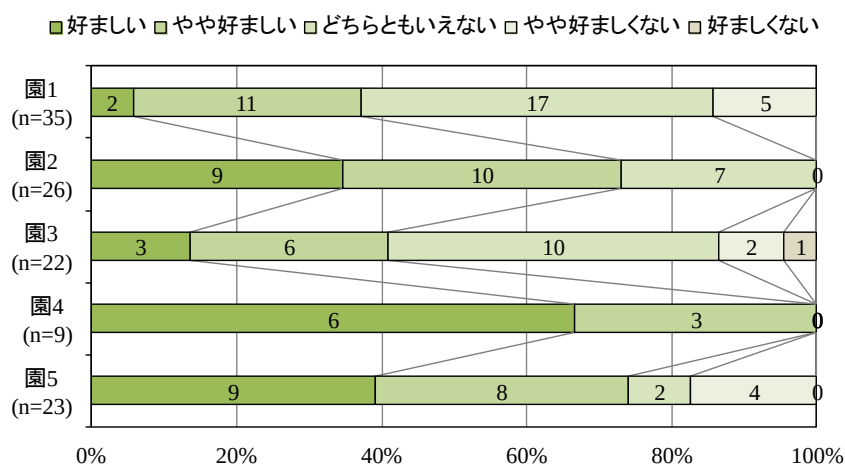


図 4-7 床の感触に関する評価

4.3. 幼稚園の室内環境と園児の健康状態の関連

身体活動量の分析に際し、園 1 のサンプルを除外した。園 1 は身体活動促進に積極的に取り組みを行っている幼稚園であり、自然体験活動を基軸とする教育を実施している⁸ことから、室内環境（ハード面）による影響よりも取り組み（ソフト面）の影響が大きいと考えられたためである。

4.3.1 身体活動と体温に関する分析

1) 身体活動の季節差の検討

身体活動量の季節差の確認を目的とした分析を実施した。秋季調査と冬季調査の全体の平均値を対応のある t 検定で比較したところ、冬季において有意に活動量が少ないことが確認された（図 4-8）。既往研究^[4-9]においても、寒冷的な環境下においては活動レベルが低下すると報告されているため妥当な結果であると考えられる。また性別ごとに同様の比較を行ったところ、男子は季節による差が確認できなかったものの、女子は冬季に大きく減少することがわかった。要因として、男女によって遊びの種類が違ふことが考えられる。

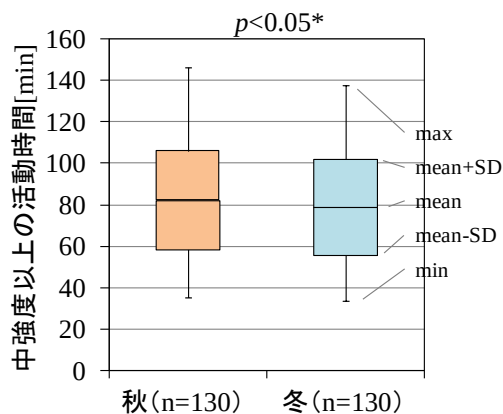


図 4-8 秋季・冬季の活動量比較

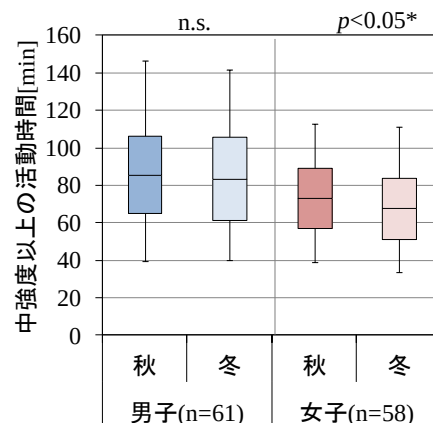


図 4-9 秋季・冬季の活動量比較(性別毎)

また幼稚園ごとに秋季・冬季の活動量を比較した結果を図 4-10 に示す。園 2、3 は冬季に有意に活動量が少ない一方、園 4B、5 は冬季の活動量が多い結果となり、異なる傾向が確認された。また園 3 においては他の園と比べ個人差が大きいことがわかる。

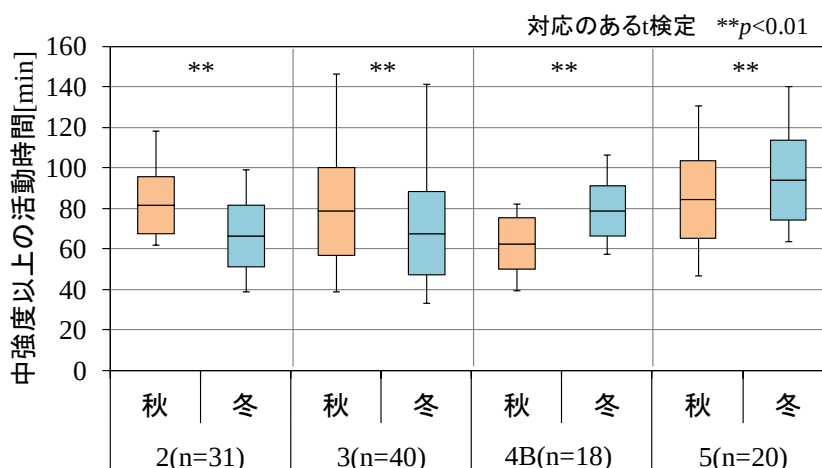


図 4-10 秋季・冬季の活動量比較（園ごと）

2) 幼稚園の床材と活動量（秋季）の関連

温熱環境による影響がないと考えられる秋季（＝中間期）の活動量について、床材に複合フローリングを用いた園と無垢材を用いた園で比較を行った（図 4-11）。t 検定の結果、無垢材を用いた園において有意に中強度以上の活動時間が長いことが明らかとなった。無垢材の感触の好ましさを、床の柔らかさが活動の活発化に寄与していると推察される。後述する職員アンケートの結果においても、無垢材の幼稚園のほうが床の感触が好ましいといった回答が多く、無垢材使用による効果と考えられる。

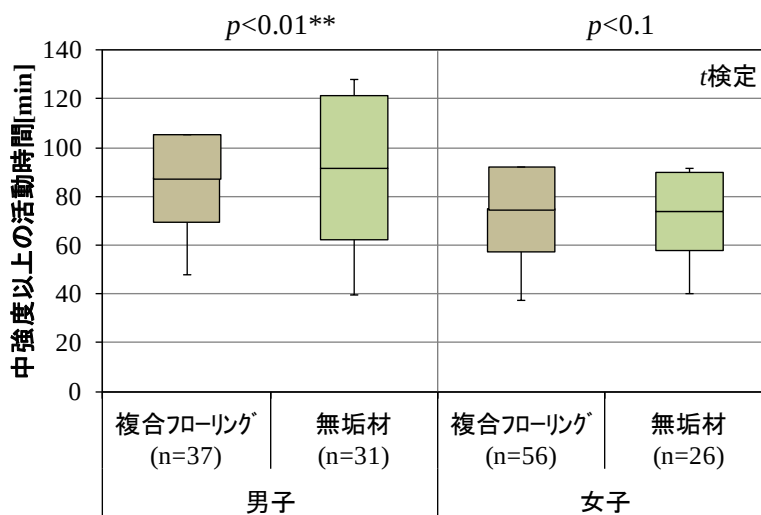


図 4-11 床材ごとの活動量の違い

従来教育施設における木材利用の効果として子どもが活発になる^[文 4-10]などが挙げられているが、定量的な検証は不十分であった。本研究では、実データに基づき活動量の違いを明示することができた。

3) 幼稚園の温熱環境と活動量（冬季）の関連

幼稚園の温熱環境について、図 4-12 のように寒冷群／温暖群を定義した。温度の実測データから幼児が在園する 9～14 時の平均室温を算出し、1.1m 室温が 15℃以上、上下温度差が 5℃未満の 2 条件を満たすものを温暖群、どちらか一方または両方満たさないものを寒冷群とした。

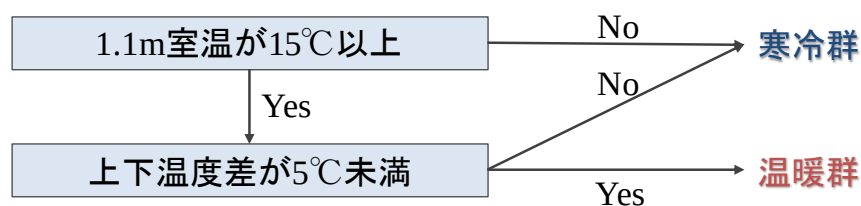


図 4-12 幼稚園の温熱環境群分け基準

幼稚園寒冷群／温暖群ごとに冬季の活動量の比較を行った（図 4-13）。男女ともに温暖群のほうが有意に中強度以上の活動時間が長いことが明らかとなった。特に女子は寒冷群の中強度以上の活動時間平均が最低目標値の 60 分であるのに対し、温暖群では 82 分であり目標値達成のためにも園内を温暖に保つことは重要であると考えられる。

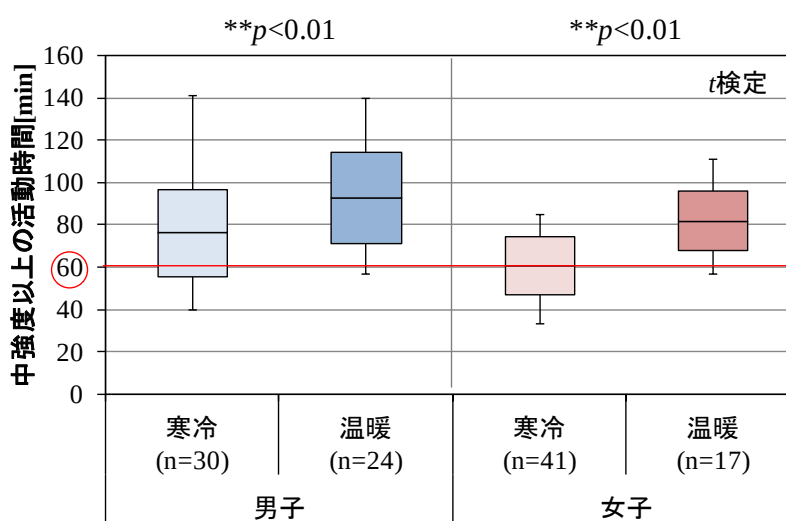


図 4-13 温熱環境による活動量の違い

また活動場所による活動強度を比較した（図 4-14、図 4-15）。女子のほうが男子よりも全体として活動強度が低い傾向がみられた。男子は寒冷群と温暖群で活動強度の差は確認されなかった一方で、女子は温暖群のほうが中遊びの活動強度が有意に高く外遊びと同程度の活動強度が確保できていた。このことから、室内が温暖であることは低強度の活動の多い女子の活動強度を活発化させることに特に有効であると考えられる。

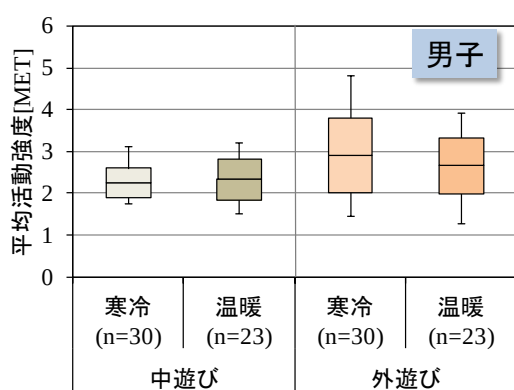


図 4-14 活動場所ごとの活動強度（男子）

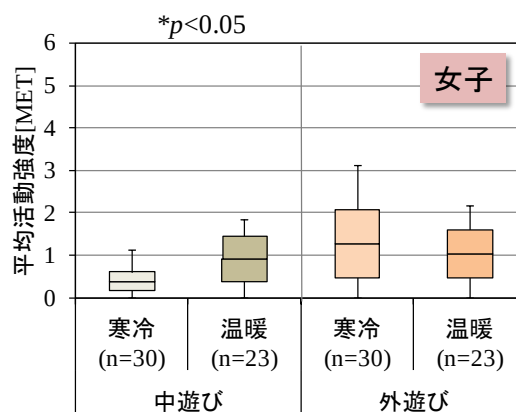


図 4-15 活動場所ごとの活動強度（女子）

活動場所ごとに中強度以上の活動時間を比較した（図 4-16、図 4-17）。男女ともに温暖群のほうが中強度以上の活動時間が有意に長かった。このことから園内を温暖に保つことは幼児の活動量増加に寄与すると考えられる。外遊びについては女子において寒冷群のほうが長い傾向がみられた。またこの図からもわかるように、幼稚園においては外遊びの時間よりも園内で過ごす時間のほうが長い。そのため幼稚園での活動量増加のためには、園内において活動強度の高い活動時間を確保する工夫は重要であるといえる。

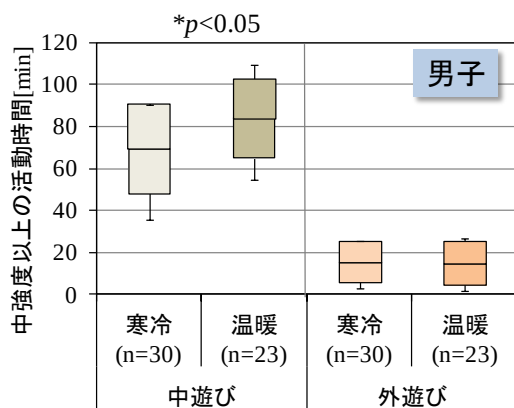


図 4-16 活動場所ごとの活動時間（男子）

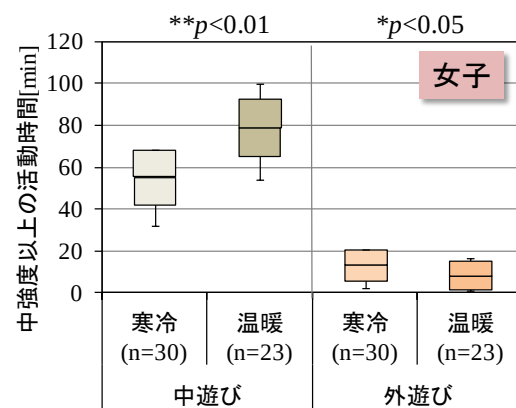


図 4-17 活動場所ごとの活動時間（女子）

4) 身体活動と体温、欠席率の関連

◆身体活動と体温の関連

一般的に身体を動かすことで筋肉の熱生産により体温は上昇する。起床時体温による群分けを行い、活発群、非活発群の日中の体温上昇幅を比較した。

冬季の起床時体温ごとに体温上昇幅（降園時～起床時）を図 4-18、図 4-19 に示す。起床時体温が 36℃未満の群において、活発群の体温上昇幅が有意に大きいことが明らかとなった。また 36℃以上の群においても活発群の上昇幅が大きい傾向がみられた。このことから、日中の活動は体温上昇に寄与する可能性が示された。

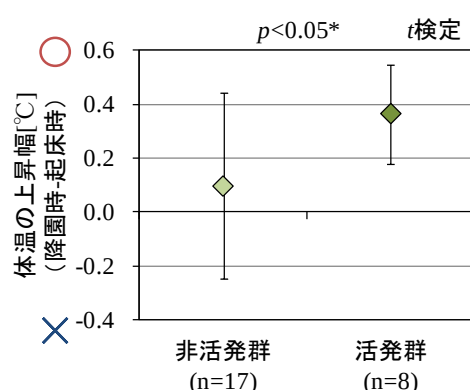


図 4-18 体温上昇幅（起床時 36℃未満）

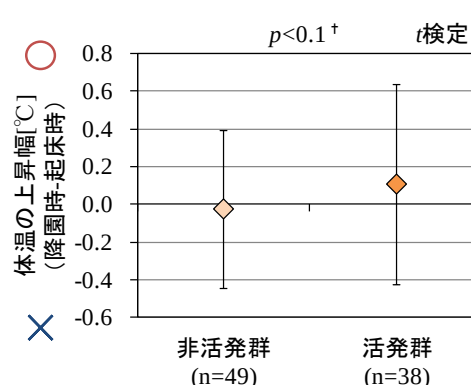


図 4-19 体温上昇幅（起床時 36℃以上）

◆身体活動と欠席率の関連

活動量平均未満を非活発、平均以上を活発群として欠席率を比較した。欠席率は出席記録から以下の式で算出した。

$$\text{個人ごとの月別欠席率}[\%] = \frac{\text{欠席日数}}{\text{保育日数}} \times 100$$

欠席率のデータは正規分布ではなく、右裾の長い分布である。また 0 の値をとるサンプルを含むため、対数変換を用いて正規分布に近似することは適当でないと考えられる。そこで、有意差検定の際はノンパラメトリック検定法である Mann-Whitney の U 検定を用いた。ノンパラメトリック検定法はデータを順位値に変換し、順位値を解析の対象とする。欠席率・出席停止率は値が 0 に近いほど欠席が少ないと判断できるため、表中に示す順位平均は値が小さいほど欠席が少なく健康といった解釈となる。

検定結果を表 4-7 に示す。秋季においては、園 3 において活発群の欠席率が有意に低い結果となった。幼稚園によってサンプル数にばらつきがあるものの、全体として活発群の欠

席率が低い傾向にあった。冬季においても、同様の傾向が確認された。このことから活動量を多く確保できている活発な幼児のほうが風邪をひきにくい可能性があると考えられ、幼稚園における活動量の増進は幼児の健康状態にも寄与することが示唆された。

表 4-7 活動量と欠席率の関連

			度数	順位平均	有意確率
秋 季	園 2	活発群	13	15.7	n.s.
		非活発群	20	17.9	
	園 3	活発群	21	16.5	*
		非活発群	19	24.9	
	園 4B	活発群	11	8.4	n.s.
		非活発群	7	11.2	
冬 季	園 5	活発群	7	13.7	n.s.
		非活発群	14	13.4	
	全体	活発群	62	61.6	$p<0.1$
		非活発群	71	71.7	
	園 2	活発群	16	17.2	n.s.
		非活発群	17	16.8	
	園 3	活発群	20	18.5	n.s.
		非活発群	20	22.5	
	園 4B	活発群	7	6.8	$p<0.1$
		非活発群	11	11.2	
	園 5	活発群	11	14.4	n.s.
		非活発群	15	12.9	
	全体	活発群	65	64.9	$p<0.2$
		非活発群	72	72.7	

* $p<0.05$

4.3.2 温熱環境と欠席率・出席停止率に関する分析

本節では、幼稚園の欠席率を健康の指標として採用し、幼稚園の温熱環境との関連について検討する。

1) 欠席率に関連する個人属性・生活習慣の検討

環境要因との関連を検討する前段として、環境要因以外の個人属性や生活習慣要素と欠席率の関連について述べる。有意差検定の際はノンパラメトリック検定法を用いた。

欠席率・出席停止率と各項目の関連について表 4-8、表 4-9 に示す。検定の結果、アトピー性皮膚炎を持つ群の欠席率が有意に高いことが確認された。またサンプル数の違いから有意な差は確認されなかったが、肥満傾向の群ほど欠席率は高い傾向にある。活動量が多い活発群の欠席率が低い傾向がみられた。また就寝時間の早い群で出席停止率が低い傾向がみられた。その他の個人属性や睡眠習慣は有意な差は確認されなかった。

表 4-8 欠席率との関連要因

			度数	順位平均	有意確率
個人属性	性別	男子	54	53.71	n.s.
		女子	60	60.91	
	体型	やせ	50	51.27	n.s.
		普通	55	57.75	
		肥満	4	63.75	
	アトピー性 皮膚炎	なし	90	54.24	*
あり		24	69.73		
睡眠 習慣	就寝時間	21 時以前	53	53.18	n.s.
		21 時以降	61	61.25	
身体 活動	中強度以上の 活動時間	平均未満（非活発）	49	62.17	$p<0.2$
		平均以上（活発）	64	53.04	
* $p<0.05$					

表 4-9 出席停止率との関連

			度数	順位平均	有意確率
個人属性	性別	男子	54	59.38	n.s.
		女子	60	55.81	
	体型	やせぎみ	50	54.52	n.s.
		標準	55	56.02	
		肥満ぎみ	4	47.00	
	アトピー性皮膚炎	なし	90	57.14	n.s.
		あり	24	58.83	
睡眠習慣	就寝時間	21 時以前	53	53.90	p<0.1
		21 時以降	61	60.63	
身体活動	中強度以上の活動時間	平均未満 (非活発)	49	59.20	n.s.
		平均以上 (活発)	64	55.31	

2) 幼稚園の温熱環境と欠席率の関連

先に述べた個人属性や生活習慣などの影響を考慮し、幼稚園の温熱環境と欠席率・出席停止率との関連について検討した。まず欠席率についての結果を述べる。

アトピー性皮膚炎の有無について有意差が確認されたため、はじめに園ごとにアトピー性皮膚炎の有無の割合を確認した（図 4-20）。園 4B において他園よりも疾患者の割合が有意に多いことがカイ 2 乗検定（ $\chi^2=11.288$, $df=3$, $p<0.01$ ）の結果からも明らかであった。

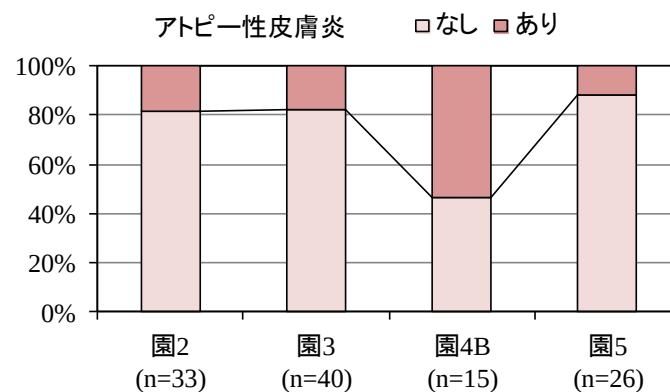


図 4-20 園ごとのアトピー性皮膚炎有無の割合

そこで園 4B のサンプルと肥満傾向のサンプルを除外し、幼稚園の温熱環境と欠席率との関連について検討した。温暖群・寒冷群の群分けは前章までと同様である。また相対湿度の群分けについては厚生労働省によって推奨されているインフルエンザの予防範囲を参考に 50%を閾値とした。結果を表 4-10 に示す。アトピー性皮膚炎なしの群において温暖群の欠席率が低い傾向が確認された。

表 4-10 幼稚園の温熱環境と欠席率

就寝時刻			度数	順位平均	有意確率
アトピー あり	温度	温暖群	1	12.00	n.s.
		寒冷群	13	7.15	
	相対湿度	湿潤群（50%以上）	7	6.71	n.s.
		乾燥群（50%未満）	7	8.29	
アトピー なし	温度	温暖群	20	33.45	$p<0.19$
		寒冷群	56	40.30	
	相対湿度	湿潤群（50%以上）	31	39.56	n.s.
		乾燥群（50%未満）	45	37.77	

3) 幼稚園の温熱環境と出席停止率の関連

また同様にインフルエンザによる出席停止率についても同様の分析を行った。

前節において就寝時刻について有意差が確認されたため、園ごとに就寝時刻 21 時以前・以降の割合を確認した（図 4- 21）。どの園においても 4～5 割が 21 時以前に就寝しており園ごとの違いは確認されなかった。

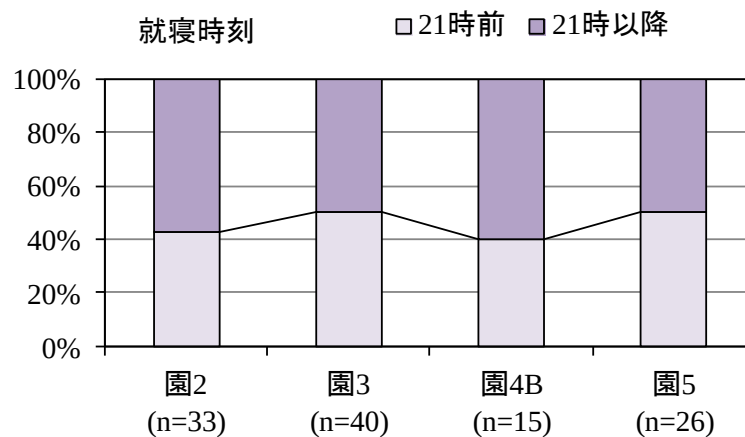


図 4- 21 園ごとの就寝時刻の割合

そこで就寝時刻ごとに群分けをし、群ごとに温熱環境と出席停止率との関連について検討した。表 4- 11 に検定結果を示す。就寝時刻の遅い群において、温暖群・湿潤群の出席停止率が低い傾向にあった。睡眠不足は免疫低下につながる^[文 4-11]と考えられ、免疫が低下した状態で寒冷環境に曝露されることでインフルエンザの感染率が上昇する恐れがある可能性がある。

表 4- 11 幼稚園の温熱環境と出席停止率

			度数	順位平均	有意確率
21 時以降 (遅寝)	温度	温暖群	22	28.05	$p<0.15$
		寒冷群	39	32.67	
	相対湿度	湿潤群 (50%以上)	29	28.93	$p<0.21$
		乾燥群 (50%未満)	32	32.88	
21 時以前 (早寝)	温度	温暖群	19	26.32	n.s.
		寒冷群	34	27.38	
	相対湿度	湿潤群 (50%以上)	26	26.04	n.s.
		乾燥群 (50%未満)	27	27.93	

4.4. 第4章のまとめ

本章では、幼稚園において実施した調査概要と集計結果を示すと共に、幼稚園の環境と幼児の健康状態に関する分析結果を示した。分析結果から得られた知見を以下にまとめる。

- 幼児の中強度以上の活動時間は秋季と比べ冬季に減少することが確認され、特に女子においてその傾向が強くみられた。寒冷な環境に曝露されることで活動レベルが低下する恐れがあると考えられる。
- 秋季において、幼稚園の床に無垢材を用いた園では複合フローリングの園よりも中強度以上の活動時間が有意に長いことが明らかとなった。無垢材の感触の好ましさや、床の柔らかさが活動の活発化に寄与していると考えられる。
- 冬季において、保育室の室温が 15℃以上かつ上下温度差が 5℃以下である温暖な環境にある幼稚園では、条件を満たさない寒冷な幼稚園に比べ、中強度以上の活動時間が有意に長いことが明らかとなった。特に女子においては 22 分と大きな差が確認された。床付近も含め、室内全体を暖かく保つことは体の小さい幼児が活発に活動するために重要であると示唆した。
- 起床時体温が 36℃未満の幼児のうち、中強度以上の活動時間が平均以上の活発群、平均未満の非活発群の日中の体温上昇幅を比較すると、活発群の上昇幅が有意に大きかった。身体活動の実施は体温上昇に寄与するという既往知見と同様の傾向を確認した。
- 中強度以上の活動時間が平均以上の活発群、平均未満の非活発群の幼稚園の冬季欠席率を比較すると、活発群の欠席率が低い傾向にあった。活発な身体活動の実施は風邪をひきにくい健康なからだづくりに寄与する可能性を示した。
- 幼稚園の温熱環境を 2 群に分類し、欠席率・出席停止率の比較を行った。その結果、寒冷群に比べ、温暖群の欠席率・出席停止率が有意に低いことが明らかとなった。また就寝時刻が 21 時以降のサンプルにおいてその傾向が強く確認され、睡眠不足によって免疫が低下した状態で寒冷環境に曝露されることで、より風邪やインフルエンザに罹患しやすくなると考えられる。

第 4 章の参考文献

- 林野庁, 公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律, 2011
- 文部科学省, 公立学校施設における木材の利用状況 (平成 25 年度), 2014
- 長岡ら, 学校校舎における木材利用の現状, 埼玉大学教育学部附属教育実践総合センター紀要, 2014
- 金井ら, 住宅用木質材料の横圧縮特性 I ～静的横圧縮特性と衝撃吸収能の関係～, 日本木材学会大会研究発表要旨集, 2006
- 青木ら, 室内気候の実態および居住空間の温熱性能評価, 日生气誌, 2011
- 青木・水谷, 岐阜西濃地区の保育所における園児の冬季曝露温湿度環境に関する研究, 2012
- 福崎知子, 根田和朗, 耳用赤外線式体温計の温度指示特性, 産総研計量標準報告, Vol.8, No.3, pp.289-298, 2011
- 森のようちえん全国ネットワーク, <http://morinoyouchien.org/>, [最終アクセス: 2016.12.23]
- Roy J. Sheohard, Yukitoshi Aoyagi, Seasonal variations in physical activity and implications for human health, European Journal of Applied Physiology, Vol.107, pp.251-271, 2009
- 文部科学省, 農林水産省, こうやってつくる木の学校, ～木材利用の進め方のポイント、工夫事例～, pp.5, 2010
- 松本直也, 高成厦, 松浦義昌 他, 子どもの生活環境と健康に関する研究 (第 2 報), 桃山学院大学総合研究所紀要, Vol.38, No.1, pp.71-84, 2012

【参考文献】

3. I 章

文 3. I -1 西村三香子ら「住宅の内装木質化が自律神経状態と入眠潜時に及ぼす影響」日本建築学会大会梗概集,2016

3. II 章

文 3. II -1 建築環境・省エネルギー機構, 住宅の省エネルギー基準の解説, 2010

文 3. II -2 JIS A 5705

文 3. II -3 日本高血圧学会, 高血圧治療ガイドライン 2014, 2014

3. III 章

文 3. III -1 文部科学省 疲労研究班「平成 16 年度報告書」

文 3. III -2 *The Relative Benefits of Green Versus Lean Office Space: Three Field Experiments.*
Knight, C. et al. 2014.

文 3. III -3 西村三香子ら「住宅の内装木質化が自律神経状態と入眠潜時に及ぼす影響」日本建築学会大会梗概集,2016

4 章

文 4-1 林野庁, 公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律, 2011

文 4-2 文部科学省, 公立学校施設における木材の利用状況 (平成 25 年度), 2014

文 4-3 長岡ら, 学校校舎における木材利用の現状, 埼玉大学教育学部附属教育実践総合センター紀要, 2014

文 4-4 金井ら, 住宅用木質材料の横圧縮特性 I ～静的横圧縮特性と衝撃吸収能の関係～, 日本木材学会大会研究発表要旨集, 2006

文 4-5 青木ら, 室内気候の実態および居住空間の温熱性能評価, 日生氣誌, 2011

文 4-6 青木・水谷, 岐阜西濃地区の保育所における園児の冬季曝露温湿度環境に関する研究, 2012

文 4-7 福崎知子, 根田和朗, 耳用赤外線式体温計の温度指示特性, 産総研計量標準報告, Vol.8, No.3, pp.289-298, 2011

文 4-8 森のようちえん全国ネットワーク, <http://morinoyouchien.org/>, [最終アクセス: 2016.12.23]

文 4-9 Roy J. Sheohard, Yukitoshi Aoyagi, Seasonal variations in physical activity and implications for human health, *European Journal of Applied Physiology*, Vol.107, pp.251-271, 2009

文 4-10 文部科学省, 農林水産省, こうやってつくる木の学校, ～木材利用の進め方のポイント、工夫事例～, pp.5, 2010

文 4-11 松本直也, 高成厦, 松浦義昌 他, 子どもの生活環境と健康に関する研究 (第 2 報), 桃山学院大学総合研究所紀要, Vol.38, No.1, pp.71-84, 2012

付録 調査資料一式

- 資料1. フィールド調査におけるアンケート調査票
- 資料2. 木質内装実験におけるアンケート調査票
- 資料3. 床材被験者実験 事前説明会アンケート調査票
- 資料4. 植物・木質内装に関する被験者実験アンケート調査票
- 資料5. 幼稚園調査における保護者アンケート調査票

代表者様用 ID (KOMW)

健康調査（第2回冬季）
アンケート調査票

1. アンケートの構成

アンケートは11 ページ 50 問構成で、回答時間は 30 分程度です。

※ 1 世帯につき複数名ご協力いただける場合は、代表者様用と同居者様用で
アンケート、日誌、測定機器（血圧計、睡眠計、活動量計）が異なります。

2. アンケートの記入・提出方法

- 1) それぞれの項目についてチェック（☒）をつけてください。
括弧（ ） 内には、数字や言葉を記入してください。
- 2) 回答もれの無いようお願いいたします。
（答えたくない質問にはお答えいただかなくても結構です。）
- 3) 回答済みのアンケート票を、配布した封筒①に測定日誌と一緒に
入れ、厳封してご提出ください。

3. 個人情報

ご回答は番号化し、全て統計的に処理いたしますので、個人の回答内容を特定することやその情報が公表される事は一切ありません。

お忙しい中恐縮ですが、ご協力よろしくお願いします。

問〇 第1回冬季調査時（2014年11月～2015年2月）のお住まいと、
現在のお住まいは異なりますか。

☐ 1 はい（前回調査時とお住まいが異なる）	☐ 2 いいえ（前回調査時とお住まいが同じ）
---	---

現在の住まい →

☐ A 新築の戸建て住宅（OMソーラー搭載）
☐ B 新築の戸建て住宅（OMソーラー搭載でない）
☐ C その他（ ）

お住まいについて

問1 お住まいでの生活の中で、次のように感じることはありますか。

該当する設備などがない場合は、☐4の「全くない」に☑してください。

		よくある	たまにある	めったにない	全くない
(1)	居間・リビングで、冬、暖房が効かずに寒いと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(2)	居間・リビングで、冬、足元は寒く、顔の近くは暖かいといった上下の温度ムラを感じる	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(3)	居間・リビングで、冬、足の裏（素足）が床面に触れて冷たいと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(4)	居間・リビングで、冬、新鮮な空気が足りないと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(5)	寝室で、冬、寒くて眠れないこと	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(6)	寝室で、冬、起きたときに鼻やのどが乾燥していること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(7)	寝室で、窓・ドアを閉めても、室内や外の音・振動が気になって眠れないこと	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(8)	寝室で、夜、周囲が明るすぎて眠れないこと	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(9)	廊下・階段で、冬、部屋を出た時、寒いと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(10)	脱衣所で、冬、寒いと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(11)	浴室で、冬、寒いと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

問2 お住まいの延床面積は何坪、または何平米（㎡）ですか。

※1 坪は、おおよそ畳2畳分で3.3平米（㎡）です。

延床面積：	☐ 1 () 坪 または () ㎡	☐ 2 わからない
-------	--	----------------------------------

問3 現在のお住まいは、建築後何ヶ月経ちますか。また、何ヶ月住んでいますか。

建築後：	() ヶ月	居住期間：	現在の住まいに () ヶ月 住んでいる
------	--------	-------	----------------------

問4 壁に断熱材はありますか。

☐ 1 ある	☐ 2 ない	☐ 3 わからない
-------------------------------	-------------------------------	----------------------------------

断熱材 ▶



問5 居間には吹き抜けがありますか。

☐ 1 ある	☐ 2 ない
-------------------------------	-------------------------------

吹き抜け ▶



問6 居間の窓ガラスの枚数、窓サッシ（窓枠）の材質は次のうちどれですか。

窓ガラス：	☐ 1 単層（1枚）ガラス	☐ 2 複層（2枚）ガラス	☐ 3 三層（3枚）ガラス
	☐ 4 わからない		
窓サッシ：	☐ 1 普通のアルミサッシ	☐ 2 二重のアルミサッシ	☐ 3 断熱（樹脂）サッシ
	☐ 4 古い木製の建具	☐ 5 新しい木製の建具	☐ 6 わからない

問7 居間・寝室・トイレ（温湿度計の設置場所）は何階にありますか。

	1階	2階	3階	その他
(1) 居間	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4 () 階
(2) 寝室	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4 () 階
(3) トイレ	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4 () 階

問8 寝室の床・壁・天井の内装材に、どの程度木材を使用していますか。

	まったく使用していない	半分くらい使用している	全体に使用している
(1) 床	☐ 1	☐ 2	☐ 3
(2) 壁	☐ 1	☐ 2	☐ 3
(3) 天井	☐ 1	☐ 2	☐ 3

問9 寝室の内装に無垢材※を使用していますか。また、それは国産材ですか。

※無垢材（むくざい）：表面を加工していない下図のような木材



(1) 無垢材	☐ 1 使用している	☐ 2 使用していない
(2) 国産材	☐ 1 使用している	☐ 2 使用していない

問10 寝室に木の香りを感じますか。

☐ 1 感じない	☐ 2 やや感じる	☐ 3 感じる	☐ 4 非常に感じる
---------------------------------	----------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------

問11 あなたは木質内装の住宅をどのように感じていますか。

☐ 1 好ましくない	☐ 2 やや好ましくない	☐ 3 やや好ましい	☐ 4 好ましい
-----------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

問12 寝室の床・壁・天井で使用している内装材は何ですか。

当てはまるものをすべてにチェックしてください（未使用の場合は回答不要）。

	自然素材			人工素材		
(1) 床	☐ 1 畳	☐ 2 その他 自然素材		☐ 4 塩ビシート	☐ 5 カーペット	☐ 6 その他 人工素材
(2) 壁	☐ 1 土壁	☐ 2 漆喰	☐ 3 その他 自然素材	☐ 4 ビニルクロス	☐ 5 樹脂塗装	☐ 6 その他 人工素材
(3) 天井	☐ 1 土壁	☐ 2 漆喰	☐ 3 その他 自然素材	☐ 4 ビニルクロス	☐ 5 樹脂塗装	☐ 6 その他 人工素材

問 13 寝室の見た目・香り・さわり心地をどのように感じていますか。

		好ましくない	やや好ましくない	いえない どちらとも	好ましい やや	好ましい
(1)	見た目（内装の色味や質感に対する印象）	1	2	3	4	5
(2)	香り（住宅自体が持っている香り）	1	2	3	4	5
(3)	床材のさわり心地	1	2	3	4	5

問 14 居間の床（ボタン型温度計を設置した箇所）で使用している床材は何ですか。

1 無垢材	2 複合フローリング	3 畳
4 クッションフロア （CFシート）	5 コルクタイル	6 その他（ ）

あなたの活動について

問 15 普段の生活や仕事の中で、あなたの運動は足りていると思いますか。

1 十分	2 だいたい十分	3 やや不足	4 かなり不足
------	----------	--------	---------

今年の冬の時期（1～2月）を想定してお答えください。

※ 活動していない場合は、「0日」「0分」としてください。

問 16 平均的な1週間で、強い身体活動をどの程度行いましたか。

強い身体活動 … きつく、かなり呼吸が乱れるような活動のこと
（重い荷物の運搬、自転車坂道を上ること、ジョギングなど）



週に（ ）日、一日合計（ ）時間（ ）分

問 17 平均的な1週間で、中等度の身体活動をどの程度行いましたか。

中等度の身体活動 … ややきつく、少し息がはずむような活動のこと
（軽い荷物の運搬、畑仕事、ゆっくり泳ぐことなど）

週に（ ）日、一日合計（ ）時間（ ）分

問 18 平均的な1週間で、10分間以上続けての歩行をどの程度行いましたか。
ここでの歩行とは、移動や散歩などすべてを含みます。

週に（ ）日、一日合計（ ）時間（ ）分

あなたの健康について

問 19 あなたの現在の健康状態はいかがですか。

1	よい	2	まあよい	3	ふつう	4	あまりよくない	5	よくない
---	----	---	------	---	-----	---	---------	---	------

問 20 現在のお住まいで、体感・体験した症状についてお答えください。

年間の症状		よくある	たまにある	めったにない	全くない
(1)	関節が痛む	1	2	3	4
(2)	ストレス	1	2	3	4

冬の症状		よくある	たまにある	めったにない	全くない
(3)	風邪をひく	1	2	3	4
(4)	良好な睡眠がとれない	1	2	3	4
(5)	手足が冷える	1	2	3	4
(6)	咳がでる	1	2	3	4
(7)	皮膚のかゆみ	1	2	3	4

問 21 次の病気について、罹患・発症の有無をそれぞれお答えください。

病気		かかったことがない	治療中	完治
(1)	心疾患（心筋梗塞・狭心症等）	1	2	3
(2)	脳血管疾患（脳梗塞・脳出血等）	1	2	3
(3)	ガン・悪性新生物（悪性腫瘍）	1	2	3
(4)	肺炎	1	2	3
(5)	骨粗しょう症	1	2	3
(6)	糖尿病	1	2	3
(7)	脂質異常症（高脂血症）	1	2	3
(8)	腎臓病	1	2	3
(9)	精神・神経系疾患（うつ病、睡眠障害等）	1	2	3
(10)	気管支ぜん息	1	2	3
(11)	アレルギー性鼻炎	1	2	3
(12)	皮膚疾患（アトピー性皮膚炎、じんましん等）	1	2	3
(13)	高血圧	1	2	3
(14)	その他※（ ）	1	2	3

※ 気管支炎、シックハウス症候群、結核 等

あなたの生活習慣について

問 22 たばこを吸いますか。吸う場合、一日何本また何年間吸っていますか。

① いいえ ② やめた ③ はい （1日多い時 ____本）（喫煙期間 ____年）

問 23 職場や家庭での受動喫煙はありますか。

① 毎日 ② 週5～6日 ③ 週3～4日 ④ 週1～2日 ⑤ ない

問 24 次の項目ごとに 1 週間の摂取回数あるいは行動頻度をお答えください。

		毎日	週5～6日	週3～4日	週1～2日	ない
(1)	肉料理	①	②	③	④	⑤
(2)	大豆食品（豆腐・納豆等）	①	②	③	④	⑤
(3)	乳製品（牛乳・チーズ等）	①	②	③	④	⑤
(4)	野菜・果物	①	②	③	④	⑤
(5)	塩蔵品（漬け物・塩サケ等）	①	②	③	④	⑤
(6)	油料理（揚げ物・炒め物等）	①	②	③	④	⑤
(7)	朝食	①	②	③	④	⑤
(8)	飲酒	①	②	③	④	⑤

1日あたりの飲酒量	A ビール中瓶 () 本	B 日本酒 () 合	C 焼酎 () 合
	D 缶チューハイ () 缶	E ワイン () 杯	F ウイスキー ダブル () 杯

問 25 食事ではどのような味付けが好きですか。

① 薄い味 ② 普通 ③ 濃い味 ④ 制限している

問 26 炒め物や揚げ物など、脂っこい食べ物は好きですか。

① きらい ② 普通 ③ 好き ④ 制限している

問 27 あなたは冬に降圧剤を服薬していますか。

① 服薬している ② 服薬していない

1回 () 錠 製品名 ()

問 28 ふだんの生活で、最もよく利用する移動手段をお答えください。

① 徒歩 ② 自転車 ③ バス・鉄道 ④ バイク・自動車
(自分で運転する) ⑤ タクシーや家族の
車などによる送迎

冬のお住まいでの過ごし方について

問29 平均的な平日に、お住まいにいる時間をすべてお答えください。

1 朝 (起床～)	2 日中 (10時～)	3 夕方 (16時～)	4 夜 (19時～)	5 深夜 (就寝中)
-----------	-------------	-------------	------------	------------

問30 冬に、居間・寝室で使用する暖房器具すべてをお答えください。
また、各部屋で主に使用する暖房器具1つを黒塗り(■)してください。

【例】主に ルームエアコン、その他に 電気こたつ・カーペットを使用している場合
⇒ 3、6、8

居間	1 石油ファンヒーター	2 ガスファンヒーター	3 ルームエアコン
	4 石油・ガスストーブ	5 蓄熱式暖房機	6 電気こたつ
	7 電気ストーブ (ハロゲンヒーター)	8 カーペット	9 床暖房
	10 OMソーラーシステム	11 その他 ()	12 暖房機器はない・使用しない
寝室	1 石油ファンヒーター	2 ガスファンヒーター	3 ルームエアコン
	4 石油・ガスストーブ	5 電気毛布・あんか	6 電気こたつ
	7 電気ストーブ (ハロゲンヒーター)	8 カーペット	9 床暖房
	10 OMソーラーシステム	11 その他 ()	12 暖房機器はない・使用しない

問31 居間で暖房を使用する時間帯をすべてお答えください。

1 起床前：() 時間前から	2 在宅時(午前)	3 在宅時(午後)
4 就寝前	5 一日中使用している	6 使用していない

問32 寝室で暖房を使用する時間帯をすべてお答えください。
※ 寝室以外でおやすみになる方は、その部屋についてお答えください。

1 就寝前	2 就寝後：() 時間後まで	3 就寝中
4 起床前：() 時間前から	5 一日中使用している	6 使用していない

問 33 各部屋の暖房器具の設置・使用状況をお答えください。

浴室暖房：	☐ 1 設置していない	☐ 2 設置しているが使用していない	☐ 3 使用している
脱衣所の暖房：	☐ 1 設置していない	☐ 2 設置しているが使用していない	☐ 3 使用している
トイレの暖房： (暖房便座含む)	☐ 1 設置していない	☐ 2 設置しているが使用していない	☐ 3 使用している

問 34 冬の日中、ご自宅で平均的に身に着けている服装をすべてお答えください。

【例】上半身：半袖Ｔシャツ、Ｙシャツ、セーター、下半身：長ズボン、靴下の場合
⇒ ☒ 1 (1) 枚、☒ 4 (2) 枚、☒ 9 ☒ 9

上半身：	☐ 1 袖なし () 枚	☐ 2 半袖 () 枚	☐ 3 七分袖 () 枚	☐ 4 長袖 () 枚
下半身：	☐ 5 半ズボン	☐ 6 長ズボン	☐ 7 ミニスカート	☐ 8 ロングスカート
その他：	☐ 9 靴下	☐ 10 帽子	☐ 11 スリッパ	☐ 12 その他 ()

問 35 冬の就寝時、平均的に身に着けている服装をすべてお答えください。

上半身：	☐ 1 袖なし () 枚	☐ 2 半袖 () 枚	☐ 3 七分袖 () 枚	☐ 4 長袖 () 枚
下半身：	☐ 5 半ズボン	☐ 6 長ズボン	☐ 7 ミニスカート	☐ 8 ロングスカート
その他：	☐ 9 靴下	☐ 10 帽子	☐ 11 その他 ()	

あなたの睡眠について

問 36 寝具として、あなたはベッドと敷布団のどちらを使用していますか。

☐ 1 ベッド	☐ 2 敷布団	☐ 3 その他 ()
--------------------------------	--------------------------------	------------------------------------

↓

☐ A シングルベッド	☐ B ダブルベッド	☐ C その他 () ベッド
------------------------------------	-----------------------------------	--

問 37 あなたは寝る時、かけ布団（毛布を含む）を何枚使用していますか。
また次の特別な寝具のうち、利用しているものをすべてお答えください。

かけ布団の枚数	合計 () 枚
特別な寝具	☐ 1 羽毛布団 ☐ 2 電気毛布 ☐ 3 湯たんぽ・電気あんか ☐ 4 使用していない

問 38 あなたは寝る時、寝室の照明をどのようにしていますか。

☐ 1 蛍光灯などのメインの照明をつけたまま	☐ 2 間接照明や豆電球のみつける	☐ 3 すべて消す
---	--	----------------------------------

問 39 冬の就寝時に、寝室の開口部で窓以外に閉めるものをすべてお答えください。

☐ 1 雨戸	☐ 2 障子	☐ 3 遮光カーテン	☐ 4 レースカーテン	☐ 5 その他 ()
-------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	------------------------------------	------------------------------------

問 40 過去 1 か月間の平均的な 1 日で、通常何時ごろ寢床につきましたか。

() 時 () 分

問 41 過去 1 か月間の平均的な 1 日で、寢床についてから眠るまでにどれくらい時間を要しましたか。

1 日あたり () 時間 () 分

問 42 過去 1 か月間の平均的な 1 日で、通常何時ごろ起床しましたか。

() 時 () 分

問 43 過去 1 か月間の平均的な 1 日で、実際の睡眠時間は何時間くらいでしたか。

(注：これは、あなたが寢床の中にいた時間とは異なる場合があるかもしれません。)

1 日あたり () 時間 () 分

問 44 過去 1 か月間において、どれくらいの頻度で、以下の理由のために睡眠が困難でしたか。最もあてはまるものにチェック☑して下さい。

症状	週に 3 回以上	週に 1～2 回	週に 1 回未満	なし
(1) 寢床についてから 30 分以内に眠ることができなかったから	1	2	3	4
(2) 夜間または早朝に目が覚めたから	1	2	3	4
(3) トイレに起きたから	1	2	3	4
(4) 息苦しかったから	1	2	3	4
(5) 咳が出たり大きないびきを聞いたから	1	2	3	4
(6) ひどく寒く感じたから	1	2	3	4
(7) ひどく暑く感じたから	1	2	3	4
(8) 悪い夢を見たから	1	2	3	4
(9) 痛みがあったから	1	2	3	4

問 45 過去 1 か月間において、ご自分の睡眠の質を全体として、どのように評価しますか。

1 非常によい 2 かなりよい 3 かなり悪い 4 非常に悪い

問 46 過去 1 か月間において、どのくらいの頻度で、睡眠薬や睡眠導入剤を服用しましたか。

☐ 1 なし ☐ 2 1 週間に 1 回未満 ☐ 3 1 週間に 1～2 回 ☐ 4 1 週間に 3 回以上

問 47 過去 1 か月間において、どれくらいの頻度で、車の運転や食事中、その他の社会活動中に、眠くて起きていられなくなりましたか？

☐ 1 なし ☐ 2 1 週間に 1 回未満 ☐ 3 1 週間に 1～2 回 ☐ 4 1 週間に 3 回以上

問 48 過去 1 か月間において、物事をやり遂げるために必要な意欲を持続するのに、どのくらい問題がありましたか？

☐ 1 全く問題なし ☐ 2 ほんのわずかな問題があった ☐ 3 いくらか問題があった ☐ 4 非常に大きな問題があった

.....

エネルギー消費量について

問 49 電気・ガス・灯油の過去一年間分の使用量について、分かる範囲で構いませんので記入をお願いします。

※ 電気・ガスは毎月届く「使用量のお知らせ」に記載されています。
灯油は月毎の購入量の合計を記入してください。

※ 夏季調査でもご記入いただいた方は、2015 年 9 月分からご記入ください。

期間	電気	・都市ガス ・プロパンガス	灯油
2015 年 1 月分	_____ kWh	_____ m ³	_____ L
2015 年 2 月分	_____ kWh	_____ m ³	_____ L
2015 年 3 月分	_____ kWh	_____ m ³	_____ L
2015 年 4 月分	_____ kWh	_____ m ³	_____ L
2015 年 5 月分	_____ kWh	_____ m ³	_____ L
2015 年 6 月分	_____ kWh	_____ m ³	_____ L
2015 年 7 月分	_____ kWh	_____ m ³	_____ L
2015 年 8 月分	_____ kWh	_____ m ³	_____ L
2015 年 9 月分	_____ kWh	_____ m ³	_____ L
2015 年 10 月分	_____ kWh	_____ m ³	_____ L
2015 年 11 月分	_____ kWh	_____ m ³	_____ L
2015 年 12 月分	_____ kWh	_____ m ³	_____ L

ご自身について

問50 ご自身について、以下の質問にお答えください。

生年月：	西暦（ ）年（ ）月 生まれ		
性別：	☐ 1 男性	☐ 2 女性	
身長：	（ ）cm	体重：	（ ）kg
世帯構成：	☐ 1 単身	☐ 2 子と同居 ※子の配偶者も含む	☐ 3 三世帯同居
	☐ 4 夫婦のみ	☐ 5 親と同居 ※配偶者の親も含む	☐ 6 その他（ ）
同居人数：	合計（ ）人 ※ご自身も含めた人数です		
職業：	☐ 1 会社員	☐ 2 自営業	☐ 3 学生
	☐ 5 専業主婦 /主夫	☐ 6 パート・アルバイト	☐ 7 無職 /定年退職
居住地域：	☐ 4 農林水産業 （ ）		
	（ ）都/県 （ ）市/区/町/村		

最後に、アンケートに対するご意見やご感想がありましたら、ご記入ください。



以上で終了です。ご協力ありがとうございました。
回答もれがないか再度のご確認をお願いします。

帰宅時アンケート

記入時刻 時 分 被験者番号

本日の日中（9:00～18:00）の行動についてお伺いします。

【1】 日中の行動： ☐ 運動をした ☐ 運動をしていない

☐と答えた方へ どのような運動ですか？ 回答例）1 時間程のテニス

[]

【2】 カフェインの摂取： ☐ 摂取した ☐ 摂取していない

☐と答えた方へ 何を摂取しましたか？ 回答例）エナジードリンク 1 缶

[]

現在の眠気についてお伺いします。

【3】 今の眠気の状態に最も近い数字をお答えください。

非常にはっきり

目覚めている

目覚めている

どちらでもない

眠い

非常に

眠い

☐ 1

☐ 2

☐ 3

☐ 4

☐ 5

☐ 6

☐ 7

☐ 8

☐ 9

現在の体調・疲労感についてお伺いします。

【4】 現在の体調： ☐ 悪い ☐ やや悪い ☐ やや良い ☐ 良い

【5】 現在の疲労感：

☐ 非常に疲れている ☐ やや疲れている ☐ あまり疲れていない ☐ 全く疲れていない

以上で帰宅時アンケートは終了となります。ありがとうございました。

印象アンケート

記入時刻 時 分 被験者番号

室内の見た目の印象についてお伺いします。

【1】室内の見た目（色味・質感）をどう感じますか？

- 1 好ましくない
- 2 あまり好ましくない
- 3 どちらでもない
- 4 やや好ましい
- 5 好ましい

その理由はなぜですか？

【2】見た目の印象に関する対照的なことばが並べられています。

4 箇所の縦線は、各印象の程度を表しています。

記入例を参考に、あてはまる印象の縦線上に○をつけてください。

記入例

非常に

やや

やや

非常に

①人工的な

↑正しい書き方

↑誤った書き方

自然な

	非常に	やや	やや	非常に	
① 人工的な					自然な
② 現代的な					伝統的な
③ 悪い					良い
④ 不健康な					健康的な
⑤ 無気力な					活動的な
⑥ 不調和な					調和的な
⑦ 不快な					快適な
⑧ 不安な					安心な
⑨ 冷ややかな					暖かな

【資料 2】木質内装実験におけるアンケート調査票

室内の香りの印象についてお伺いします。

【3】木の香りを感じますか？

- ☐ 1 感じない ☐ 2 あまり感じない ☐ 3 やや感じる ☐ 4 感じる

【4】☒ 3 ☒ 4 感じると答えた方へ 木の香りをどう感じますか？

- ☐ 1 好ましくない
☐ 2 あまり好ましくない
☐ 3 どちらでもない
☐ 4 やや好ましい
☐ 5 好ましい

その理由はなぜですか？

床の感触の印象についてお伺いします。

【5】床の触り心地をどう感じますか？

- ☐ 1 好ましくない
☐ 2 あまり好ましくない
☐ 3 どちらでもない
☐ 4 やや好ましい
☐ 5 好ましい

その理由はなぜですか？

【6】 感触の印象に関する対照的なことばが並べられています。

4 箇所の縦線は、各印象の程度を表しています。

あてはまる印象の縦線上に○をつけてください。

	非常に	やや	やや	非常に	
① かたい					やわらかい
② 冷たい					暖かい
③ しっとりとした					かわいた
⑤ なじみにくい					なじみやすい
⑥ ざらざらした					つるつるした
⑦ 人工的な					自然な
⑧ 安っぽい					高級感のある
⑨ 質の悪い					質が良い
⑩ 不快な					快適な
⑪ 弾力のない					弾力のある
⑫ 感じの悪い					感じの良い
⑬ 薄っぺらい					厚みのある
⑭ 粗雑な					粗密な
⑮ 安定感のない					安定感のある
⑯ 嫌い					好き

室内空間全体の印象についてお伺いします。

【7】 室内空間をどう感じますか？

- ① 好ましくない
- ② あまり好ましくない
- ③ どちらともいえない
- ④ やや好ましい
- ⑤ 好ましい

その理由はなぜですか？

室内空間は圧迫感がありますか？

- ① ない
- ② 少しある
- ③ ある
- ④ 非常にある

その理由はなぜですか？

【8】 室内空間はリラックスできますか？

- ☐ 1 できない
- ☐ 2 あまりできない
- ☐ 3 どちらともいえない
- ☐ 4 ややできる
- ☐ 5 できる

その理由はなぜですか？

あなた自身の好みについてお伺いします。

【9】 次の2つのうち、どちらの照明が好みですか？

- ☐ 1 昼白色照明（白っぽい照明）
- ☐ 2 電球色照明（オレンジ色っぽい照明）



以上で印象アンケートは終了となります。ありがとうございました。

血圧 測定結果

1 回目		2 回目	
最高血圧	mmHg	最大血圧	mmHg
最小血圧	mmHg	最小血圧	mmHg
脈拍	拍/分	脈拍	拍/分

就寝前アンケート

記入時刻 時 分 被験者番号

鼓膜温 測定結果【就寝前】

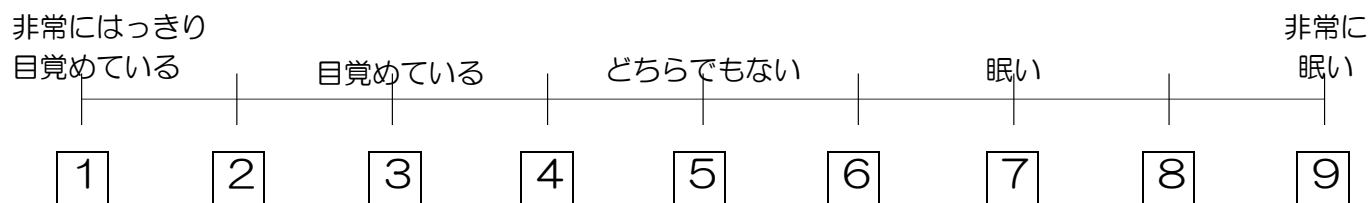
1 回目	2 回目
℃	℃

室内環境の満足度についてお伺いします。

- 【1】 温熱環境 : ☐ 1 不満 ☐ 2 やや不満 ☐ 3 やや満足 ☐ 4 満足
(温度や湿度)
- 【2】 光環境 : ☐ 1 不満 ☐ 2 やや不満 ☐ 3 やや満足 ☐ 4 満足
- 【3】 音環境 : ☐ 1 不満 ☐ 2 やや不満 ☐ 3 やや満足 ☐ 4 満足
- 【4】 空気質環境 : ☐ 1 不満 ☐ 2 やや不満 ☐ 3 やや満足 ☐ 4 満足
(においや淀み)

現在の眠気についてお伺いします。

【5】 今の眠気の状態に最も近い数字をお答えください。



現在のリラックス度についてお伺いします。

【6】 今、リラックスしていますか。

- ☐ 1 していない ☐ 2 あまりしていない ☐ 3 ややしている ☐ 4 している

現在の体調・疲労感についてお伺いします。

【7】 現在の体調 : ☐ 1 悪い ☐ 2 やや悪い ☐ 3 やや良い ☐ 4 良い

【8】 現在の疲労感 :

- ☐ 1 非常に疲れている ☐ 2 やや疲れている ☐ 3 あまり疲れていない ☐ 4 全く疲れていない

以上で就寝前アンケートは終了となります。ありがとうございました。

起床時アンケート

記入時刻 時 分 被験者番号

鼓膜温 測定結果【起床時】

1 回目	2 回目
℃	℃

睡眠時における室内環境の満足度についてお伺いします。

- 【1】 温熱環境 : ☐ 1 不満 ☐ 2 やや不満 ☐ 3 やや満足 ☐ 4 満足
(温度や湿度)
- 【2】 光環境 : ☐ 1 不満 ☐ 2 やや不満 ☐ 3 やや満足 ☐ 4 満足
- 【3】 音環境 : ☐ 1 不満 ☐ 2 やや不満 ☐ 3 やや満足 ☐ 4 満足
- 【4】 空気質環境 : ☐ 1 不満 ☐ 2 やや不満 ☐ 3 やや満足 ☐ 4 満足
(においや淀み)

現在の体調についてお伺いします。

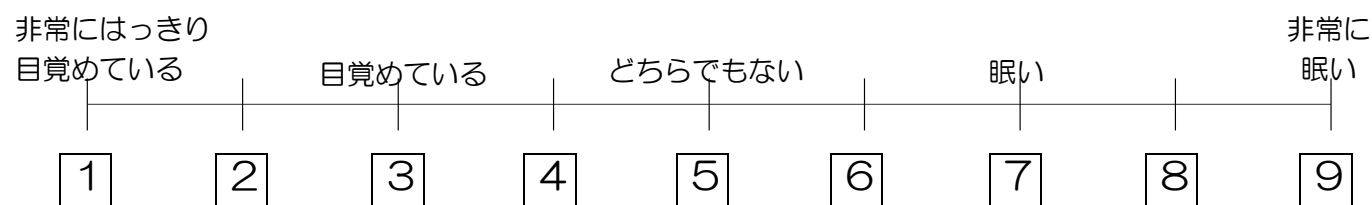
- 【5】 現在の体調 : ☐ 1 悪い ☐ 2 やや悪い ☐ 3 やや良い ☐ 4 良い

【6】 現在の疲労感 :

- ☐ 1 非常に疲れている ☐ 2 やや疲れている ☐ 3 あまり疲れていない ☐ 4 全く疲れていない

本日の目覚めについてお伺いします。

【7】 今の状態に最も近い数字をお答えください。



昨夜の睡眠についてお伺いします。

【8】昨夜の睡眠の質： ① 悪い ② やや悪い ③ やや良い ④ 良い

【9】昨夜の睡眠状態や現在の心身状態について教えてください。

4 箇所の縦線は、各状態の程度を表しています。

記入例を参考に、あてはまる状態の縦線上に○を付けてください。

記入例	非常に	やや	やや	非常に
① 疲れが残っている	○		○	
	↑正しい書き方		↑誤った書き方	
				疲れがとれている

	非常に	やや	やや	非常に	
① 疲れが残っている					疲れがとれている
② 集中力がある					集中力がない
③ ぐっすり眠れた					ぐっすり眠れなかった
④ 解放感がある					ストレスを感じる
⑤ 身体がだるい					身体がシャキッとしている
⑥ 食欲がある					食欲がない
⑦ 寝つくまでにウトウト していた状態が多かった					寝つくまでにウトウト していた状態が少なかった
⑧ 頭がはっきりしている					頭がボーっとしている
⑨ 悪夢が多かった					悪夢はみなかった
⑩ 寝付きがよかった					寝付きが悪かった
⑪ 不快な気分である					さわやかな気分である
⑫ しょっちゅう夢をみた					夢をみなかった
⑬ 睡眠中にしょっちゅう目が覚めた					睡眠中に目が覚めなかった
⑭ 今すぐ調査にテキパキ答えられる					答えるのは面倒である
⑮ 睡眠時間が長かった					睡眠時間が短かった
⑯ 眠りが浅かった					眠りが深かった

以上で起床時アンケートは終了となります。ありがとうございました。

作業前アンケート

記入時刻 時 分 被験者番号

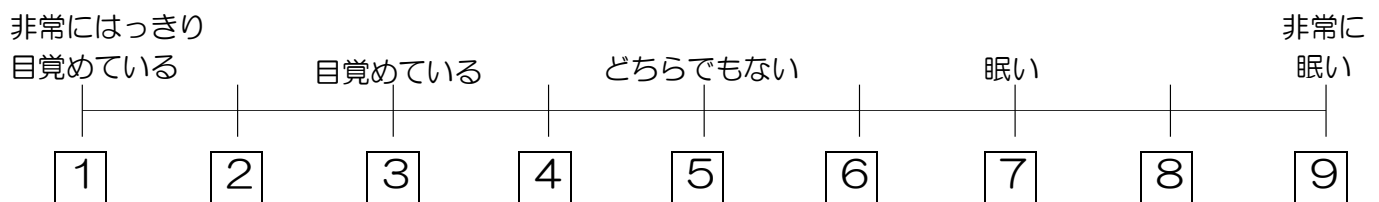
室内環境の満足度についてお伺いします。

- 【1】 温熱環境 : ☐ 1 不満 ☐ 2 やや不満 ☐ 3 やや満足 ☐ 4 満足
 (温度や湿度)
- 【2】 光環境 : ☐ 1 不満 ☐ 2 やや不満 ☐ 3 やや満足 ☐ 4 満足
- 【3】 音環境 : ☐ 1 不満 ☐ 2 やや不満 ☐ 3 やや満足 ☐ 4 満足
- 【4】 空気質環境 : ☐ 1 不満 ☐ 2 やや不満 ☐ 3 やや満足 ☐ 4 満足
 (においや淀み)

あなたの現在の状態についてお伺いします。

- 【5】 現在の体調 : ☐ 1 悪い ☐ 2 やや悪い ☐ 3 やや良い ☐ 4 良い
- 【6】 現在の疲労感 :
- ☐ 1 非常に疲れている ☐ 2 やや疲れている ☐ 3 あまり疲れていない ☐ 4 全く疲れていない

【7】 現在の眠気の状態に最も近い数字をお答えください。



【8】 最も作業意欲があるときを 100%として、現在の作業意欲はどれくらいありますか？

%

あなたの現在の疲労感についてお伺いします。

【9】現在の体の疲れ具合について以下の項目にお答えください

		あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
(1)	体が重い	1	2	3	4
(2)	全身がだるい	1	2	3	4
(3)	足がだるい	1	2	3	4
(4)	あくびが出る	1	2	3	4
(5)	頭がぼんやりする	1	2	3	4
(6)	ねむい	1	2	3	4
(7)	目が疲れている	1	2	3	4
(8)	動作がぎこちない	1	2	3	4
(9)	足元が頼りない	1	2	3	4
(10)	横になりたい	1	2	3	4
(11)	考えがまとまらない	1	2	3	4
(12)	話をするのが嫌になる	1	2	3	4
(13)	いらいらする	1	2	3	4
(14)	気が散る	1	2	3	4
(15)	物事に熱心になれない	1	2	3	4
(16)	ちょっとしたことが思い出せない	1	2	3	4
(17)	することに間違いが多くなる	1	2	3	4
(18)	物事が気にかかる	1	2	3	4
(19)	きちんとしていられない	1	2	3	4
(20)	根気が無くなる	1	2	3	4
(21)	頭が痛い	1	2	3	4
(22)	肩がこる	1	2	3	4
(23)	腰が痛い	1	2	3	4

【資料 2】木質内装実験におけるアンケート調査票

		あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
(24)	息苦しい	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(25)	口が渇く	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(26)	声がかすれる	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(27)	めまいがする	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(28)	まぶたや筋肉がピクピクする	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(29)	手足が震える	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(30)	気分が悪い	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

以上で作業前アンケートは終了となります。ありがとうございました。

作業後アンケート

記入時刻 時 分 被験者番号

あなたの現在の作業状態についてお伺いします。

【1】最も作業意欲があったときを 100%として、作業意欲はどれくらいありましたか？

 %

【2】最も作業がはかどったときを 100%として、作業はどれくらいはかどりましたか？

 %

【3】最も作業に集中できたときを 100%として、集中力はどれくらいありましたか？

 %

室内環境の満足度についてお伺いします。

- | | | | | | | | | | |
|-----------|---|------------------------|----|------------------------|------|------------------------|------|------------------------|----|
| 【4】 温熱環境 | : | <input type="text"/> 1 | 不満 | <input type="text"/> 2 | やや不満 | <input type="text"/> 3 | やや満足 | <input type="text"/> 4 | 満足 |
| (温度や湿度) | | | | | | | | | |
| 【5】 光環境 | : | <input type="text"/> 1 | 不満 | <input type="text"/> 2 | やや不満 | <input type="text"/> 3 | やや満足 | <input type="text"/> 4 | 満足 |
| 【6】 音環境 | : | <input type="text"/> 1 | 不満 | <input type="text"/> 2 | やや不満 | <input type="text"/> 3 | やや満足 | <input type="text"/> 4 | 満足 |
| 【7】 空気質環境 | : | <input type="text"/> 1 | 不満 | <input type="text"/> 2 | やや不満 | <input type="text"/> 3 | やや満足 | <input type="text"/> 4 | 満足 |
| (においや淀み) | | | | | | | | | |

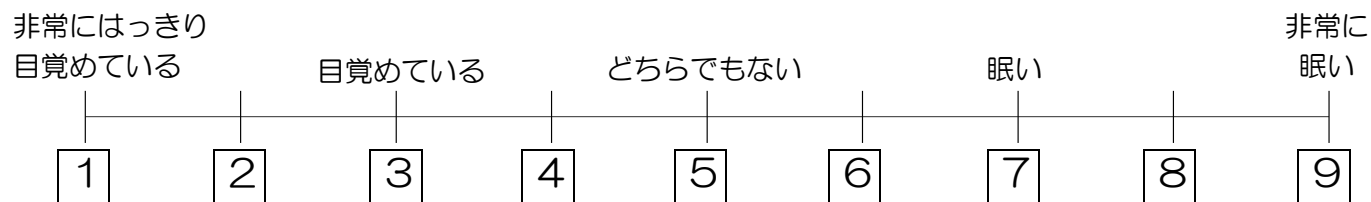
あなたの現在の状態についてお伺いします。

【8】現在の体調： ① 悪い ② やや悪い ③ やや良い ④ 良い

【9】現在の疲労感：

①非常に疲れている ②やや疲れている ③あまり疲れていない ④全く疲れていない

【10】現在の眠気の状態に最も近い数字をお答えください。



あなたの現在の疲労感についてお伺いします。

【11】現在の体の疲れ具合について以下の項目にお答えください

		あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
(1)	体が重い	①	②	③	④
(2)	全身がだるい	①	②	③	④
(3)	足がだるい	①	②	③	④
(4)	あくびが出る	①	②	③	④
(5)	頭がぼんやりする	①	②	③	④
(6)	ねむい	①	②	③	④
(7)	目が疲れている	①	②	③	④
(8)	動作がぎこちない	①	②	③	④
(9)	足元が頼りない	①	②	③	④
(10)	横になりたい	①	②	③	④
(11)	考えがまとまらない	①	②	③	④
(12)	話をするのが嫌になる	①	②	③	④
(13)	いらいらする	①	②	③	④

		あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
(14)	気が散る	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(15)	物事に熱心になれない	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(16)	ちょっとしたことが思い出せない	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(17)	することに間違いが多くなる	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(18)	物事が気にかかる	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(19)	きちんとしていられない	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(20)	根気が無くなる	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(21)	頭が痛い	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(22)	肩がこる	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(23)	腰が痛い	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(24)	息苦しい	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(25)	口が渇く	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(26)	声がかすれる	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(27)	めまいがする	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(28)	まぶたや筋肉がピクピクする	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(29)	手足が震える	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(30)	気分が悪い	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

以上で作業後アンケートは終了となります。ありがとうございました。

【2016 冬季被験者実験】 事前説明会アンケート

1. アンケートの記入・回収方法

1) 次のように記入例のように記入して下さい。

回答欄に収まらない場合は、最後のページに質問番号と共にご記入下さい

選択肢：あてはまる数字にチェックを✓を入れてください

		よくある	たまにある	めったにない	全くない
(6)	脱衣所で、冬、寒いと感じること	☐ 1	☒	☐ 3	☐ 4

かっこ：数字や言葉を記入してください

☐ 1	戸建て	☒ 集合住宅	(<u>3</u> 階建ての <u>2</u> 階)
----------------------------	-----	--	------------------------------

2) 回答もれの無いようにお願いいたします。

2. 個人情報

ご回答は番号化し、全て統計的に処理いたしますので、個人の回答内容を特定することやその情報が公表される事は一切ありません

第 1 部：お住まいについて

問 1 家での日常生活を振り返りながら、気づいた事を部屋毎に回答してください。

該当する設備等が家がない場合は、“全くない”とご回答ください。

例) 一階建ての家にお住まいの場合、階段に関する質問の回答は、「全くない」とします。

		よくある	たまにある	めったにない	全くない
(1)	<u>居間・リビング</u> で、冬、暖房が効かずに寒いと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(2)	<u>居間・リビング</u> で、冬、足元は寒く、顔の近くは暖かいといった上下の温度ムラを感じる	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(3)	<u>居間・リビング</u> で、冬、足の裏（素足）が床面に触れて冷たいと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(4)	<u>寝室</u> で、冬、寒くて眠れないこと	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(5)	<u>寝室</u> で、冬、足の裏（素足）が床面に触れて冷たいと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(6)	<u>脱衣所</u> で、冬、寒いと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(7)	<u>脱衣所</u> で、冬、足の裏（素足）が床面に触れて冷たいと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(8)	<u>浴室</u> で、冬、寒いと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(9)	<u>浴室</u> で、冬、足の裏（素足）が床面に触れて冷たいと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(10)	<u>トイレ</u> で、冬、寒いと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(11)	<u>廊下・階段</u> で、冬、部屋を出た時、寒いと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

⇒問2へつづく

第2部：健康状態・生活習慣について

問2 あなたがお酒を飲む頻度は週にどの程度ですか。

[1] ない	[2] 1～2日	[3] 3～5日	[4] 6～7日
--------	----------	----------	----------

問3 たばこを吸いますか。吸う場合、一日何本また何年間吸っていますか。

[1] いいえ	[2] やめた	[3] はい（1日多い時 ____ 本）（喫煙期間 ____ 年）
---------	---------	-----------------------------------

問4 飲酒日の一日当たりの飲酒量はどの程度ですか。

※清酒1合（180ml）の目安：ビール中瓶1本（約500ml）、焼酎35度0.4合（80ml）、ウィスキーダブル1杯（60ml）、ワイン2杯（240ml）

[1] 1合未満	[2] 1～2合	[3] 2～3合未満	[4] 3合以上
----------	----------	------------	----------

問5 次の項目ごとに1週間の摂取回数あるいは行動頻度をお答えください。

		毎日	週5～6 日	週3～4 日	週1～2 日	ない
(1)	肉料理	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
(2)	大豆食品（豆腐・納豆等）	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
(3)	乳製品（牛乳・チーズ等）	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
(4)	野菜・果物	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
(5)	塩蔵品（漬け物・塩サケ等）	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
(6)	味付けの濃いもの	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
(7)	油料理（揚げ物・炒め物等）	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
(8)	朝食	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
(9)	おやつ・間食	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]
(10)	家族そろっての食事	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]

問 6 どのような味付けの食事が好きですか。

☐ 1 薄い味	☐ 2 普通	☐ 3 濃い味	☐ 4 制限している
--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------

問 7 炒め物や揚げ物など、脂っぽい食べ物は好きですか。

☐ 1 きらい	☐ 2 普通	☐ 3 好き	☐ 4 制限している
--------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------------------------

問 8 1 回 30 分以上の軽い汗をかく運動を、
週 2 回以上の頻度で、1 年以上実施していますか。

☐ 1 はい	☐ 2 いいえ
-------------------------------	--------------------------------

問 9 日常生活で、歩行又は同等の身体活動を 1 日 1 時間以上実施していますか。

☐ 1 はい	☐ 2 いいえ
-------------------------------	--------------------------------

問 10 日常生活で、ストレスを感じることはありませんか。

☐ 1 よくある	☐ 2 たまにある	☐ 3 めったにない	☐ 4 全くない
---------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

問 11 冬、睡眠時間を含めて自宅にいる時間は平均してどのくらいですか。
平日と休日それぞれご回答ください。

平日	() 時間 ※30 分以上は切り上げ、整数でご回答ください
休日	() 時間 ※30 分以上は切り上げ、整数でご回答ください

問 12 あなたは暑がりですか。寒がりですか。

☐ 1 かなり暑がり	☐ 2 やや暑がり	☐ 3 やや寒がり	☐ 4 かなり寒がり
-----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	-----------------------------------

問 13 あなたは手足が冷えやすいですか。

☐ 1 そう思う	☐ 2 ややそう思う	☐ 3 あまりそう思わない	☐ 4 そう思わない
---------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------	-----------------------------------

問 14 お住まいで、冬の日中、よく履いている履物をすべてご回答ください。

☐ 靴下	☐ スリッパ	☐ 何も履かない（裸足）	☐ その他 (_____)
-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------------	---

問 15 次の病気について、罹患・発症の有無をそれぞれお答えください。

病気	かかったことがない	治療中	完治
(1) 心疾患（心筋梗塞・狭心症等）	☐ 1	☐ 2	☐ 3
(2) 脳血管疾患（脳梗塞・脳出血等）	☐ 1	☐ 2	☐ 3
(3) 糖尿病	☐ 1	☐ 2	☐ 3
(4) 脂質異常症（高脂血症）	☐ 1	☐ 2	☐ 3
(5) 腎臓病	☐ 1	☐ 2	☐ 3
(6) 高血圧	☐ 1	☐ 2	☐ 3
(7) その他※（_____）	☐ 1	☐ 2	☐ 3

※ 気管支炎、シックハウス症候群、結核 等

問 16 普段、降圧剤を服用していますか。

☐ 服用している	☐ 服用していない
---------------------------------	----------------------------------


 1回（ _____ ）錠 製 品 名
 （ _____ ）

問 17 ご自身について、以下の質問にお答えください。

生年月日：	() 年 () 月 () 日 生まれ
身長：	() cm
体重：	() kg
電話番号： (携帯電話)	()

以上で、質問は全て終わりです。今回のご協力を心より感謝いたします。

なお、アンケートの形式上答えにくかった箇所に関するご回答、
またアンケートに対するご意見等ありましたら下の欄にご記入ください。

自由記述欄

血圧・脈拍の測定結果

1 回目	最高 () mmHg)	2 回目	最高 () mmHg)
	最低 () mmHg)		最低 () mmHg)
1 回目	() bpm)	2 回目	() bpm)

印象アンケート

記入時刻 時 分 被験者番号

室内の見た目の印象についてお伺いします。

【1】室内の見た目（色味・質感）をどう感じますか？

- ☐ 1 好ましくない
- ☐ 2 あまり好ましくない
- ☐ 3 どちらでもない
- ☐ 4 やや好ましい
- ☐ 5 好ましい

その理由はなぜですか？

【2】見た目の印象に関する対照的なことばが並べられています。

4 箇所の縦線は、各印象の程度を表しています。

記入例を参考に、あてはまる印象の縦線上に○をつけてください。

記入例

非常に

やや

やや

非常に

①人工的な

⊕

○

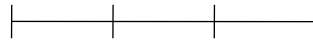
自然な

↑正しい書き方

↑誤った書き方

	非常に	やや	やや	非常に	
① 人工的な					自然な
② 現代的な					伝統的な
③ 悪い					良い
④ 不健康な					健康的な
⑤ 無気力な					活動的な
⑥ 不調和な					調和的な
⑦ 不快な					快適な
⑧ 不安な					安心な

⑨ 冷ややかな



暖かな

室内の香りの印象についてお伺いします。

【3】木の香りを感じますか？

- ☐ 1 感じない ☐ 2 やや感じない ☐ 3 感じる ☐ 4 非常に感じる

【4】☒ ☒ ☒ 感じると答えた方へ 木の香りをどう感じますか？

- ☐ 1 好ましくない
☐ 2 あまり好ましくない
☐ 3 どちらでもない
☐ 4 やや好ましい
☐ 5 好ましい

その理由はなぜですか？

床の感触の印象についてお伺いします。

【5】床の触り心地をどう感じますか？

- ☐ 1 好ましくない
☐ 2 あまり好ましくない
☐ 3 どちらでもない
☐ 4 やや好ましい
☐ 5 好ましい

その理由はなぜですか？

室内の植物の印象についてお伺いします。

【6】室内に置かれている植物についてどう感じますか？

- ☐ 1 好ましくない
☐ 2 あまり好ましくない
☐ 3 どちらでもない
☐ 4 やや好ましい
☐ 5 好ましい

その理由はなぜですか？

【7】 感触の印象に関する対照的なことばが並べられています。

4 箇所の縦線は、各印象の程度を表しています。

あてはまる印象の縦線上に○をつけてください。

	非常に	やや	やや	非常に	
① かたい					やわらかい
② 冷たい					暖かい
③ しっとりとした					かわいた
④ なじみにくい					なじみやすい
⑤ ざらざらした					つるつるした
⑥ 人工的な					自然な
⑦ 安っぽい					高級感のある
⑧ 質の悪い					質が良い
⑨ 不快な					快適な
⑩ 弾力のない					弾力のある
⑪ 感じの悪い					感じの良い
⑫ 薄っぺらい					厚みのある
⑬ 粗雑な					粗密な
⑭ 安定感のない					安定感のある
⑮ 嫌い					好き

室内空間全体の印象についてお伺いします。

【8】 室内空間をどう感じますか？

- ☐ 1 好ましくない
- ☐ 2 あまり好ましくない
- ☐ 3 どちらともいえない
- ☐ 4 やや好ましい
- ☐ 5 好ましい

その理由はなぜですか？

【9】 室内空間は圧迫感を感じますか？

- ☐ 1 ない
- ☐ 2 少しある
- ☐ 3 ある
- ☐ 4 非常にある

その理由はなぜですか？

【10】 室内空間はリラックスできますか？

- ☐ 1 できない
- ☐ 2 あまりできない
- ☐ 3 どちらともいえない
- ☐ 4 ややできる
- ☐ 5 できる

その理由はなぜですか？

あなた自身の好みについてお伺いします。

【11】 次の2つのうち、どちらの照明が好みですか？

- ☐ 1 昼白色照明（白っぽい照明）
- ☐ 2 電球色照明（オレンジ色っぽい照明）



以上で印象アンケートは終了となります。ありがとうございました。

住まいの環境と子どもの健康に関するアンケート

1. アンケートの構成

このアンケートは 30 問 構成で、回答時間は 15 分程度 です。

2. アンケートの記入・回収方法

1) 次のように記入してください。

選択肢：あてはまる数字にチェックを入れてください。

性別	☐ 1 男性	☒ 2 女性
----	-------------------------------	--

カッコ：数字や文字を記入してください。

築年数	築 (3) 年
-----	-----------

2) 回答もれの無いようにお願いいたします。

3) 回答したアンケート票は、10月13日（火）までに検温表と一緒に園にご提出ください。

3. 個人情報

ご回答は番号化し、全て統計的に処理いたしますので、個人の回答内容を特定することやその情報が公表される事は一切ありません。

お忙しい中恐縮ですが、ご協力よろしくお願いします。

第1部：「あなたのお住まい」について



はじめにご自身についてお答えください。

お子様との続柄

()

問1. 現在のお住まいは、建築後何年立ちますか。また、何年住んでいますか。

建築後	() 年	居住期間	現在の住まいに () 年住んでいる
-----	-------	------	--------------------

問2. お住まいの構造は次のうちどれですか。

☐ 1 木造	☐ 2 コンクリート造	☐ 3 鉄骨造	☐ 4 その他 ()
-------------------------------	------------------------------------	--------------------------------	------------------------------------

問3. 居間の窓ガラスの枚数、窓サッシ（窓枠）の材質は次のうちどれですか。

窓ガラス	☐ 1 単層（1枚）ガラス	☐ 2 複層（2枚）ガラス	☐ 3 三層（3枚）ガラス
	☐ 4 わからない	↑※引き違い窓のことではありません	
窓サッシ	☐ 1 普通のアルミサッシ	☐ 2 二重のアルミサッシ	☐ 3 断熱サッシ
	☐ 4 古い木製の建具	☐ 5 新しい木製の建具	☐ 6 樹脂サッシ

問4. 居間で使用している内装材は何ですか。当てはまるものすべてにチェックしてください。※無垢材：使用形状で丸太から切り出した木材

床	☐ 1 畳	☐ 2 無垢材	☐ 3 木質フローリング
	☐ 4 ビニルシート	☐ 5 カーペット	☐ 6 その他 ()
壁	☐ 1 紙・布クロス	☐ 2 無垢材	☐ 3 合板
	☐ 4 ビニルクロス	☐ 5 漆喰・珪藻土	☐ 6 その他 ()

問5. 冬に、お住まいの中で次のように感じることはありますか。

		よくある	たまにある	ない／たに	ない／た
(1)	居間・リビングで、足元は寒く、顔の近くは暖かいといった上下の温度ムラを感じる	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(2)	寝室で、寒くて眠れない	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(3)	廊下・階段で、部屋を出た時寒いと感じる	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
(4)	脱衣所で、寒いと感じる	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4

(5) 浴室で、寒いと感じること	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4
------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------



問 6. 夏に居間で行う暑さ対策について、それぞれお答えください。

	実施している	実施していない
(1) エアコンによる冷房・除湿運転	☐ 1	☐ 0
(2) 日射を遮る（すだれ・ブラインド等）	☐ 1	☐ 0
(3) 風通しを良くする（複数ヶ所の戸・窓の開放）	☐ 1	☐ 0
(4) 除湿機の使用	☐ 1	☐ 0
(5) 扇風機の使用	☐ 1	☐ 0
(6) その他（ ）	☐ 1	☐ 0



問 7. 冬に居間で行う寒さ対策について、それぞれお答えください。

	実施している	実施していない
(1) エアコンによる暖房運転	☐ 1	☐ 0
(2) 床暖房・ホットカーペットの使用	☐ 1	☐ 0
(3) こたつの使用	☐ 1	☐ 0
(4) ストープの使用	☐ 1	☐ 0
(5) 加湿器の使用	☐ 1	☐ 0
(6) その他（ ）	☐ 1	☐ 0

問 8. 冬の日中、ご自宅で平均的に身に着けているものをすべてお答えください。

【例】上半身：タンクトップ、長袖シャツ、カーディガン、下半身：ジーンズ、靴下 の場合

⇒ ☒1 (1) 枚、☒4 (2) 枚、☒6 ☒9

(1)上半身	☐ 1 袖なし（ ）枚	☐ 2 半袖（ ）枚	☐ 3 七分袖（ ）枚	☐ 4 長袖（ ）枚
(2)下半身	☐ 5 半ズボン	☐ 6 長ズボン	☐ 7 ミニスカート	☐ 8 ロングスカート
(3)その他	☐ 9 靴下	☐ 10 スリッパ	☐ 11 その他（ ）	

第2部：「お子様の健康状態・生活習慣」について



問9. お子様についてお答えください。（4名以上いらっしゃる場合は、小さいお子様から順にご記入ください）

第（ ）子	☐ 1 未就学児	☐ 2 保育園・幼稚園	☐ 3 小学生	☐ 4 中学生	☐ 5 高校生以上
第（ ）子	☐ 1 未就学児	☐ 2 保育園・幼稚園	☐ 3 小学生	☐ 4 中学生	☐ 5 高校生以上
第（ ）子	☐ 1 未就学児	☐ 2 保育園・幼稚園	☐ 3 小学生	☐ 4 中学生	☐ 5 高校生以上

問10. 同居している中に次のような方はいらっしゃいますか。

(1) 室内でタバコを吸う方	☐ 1 いる	☐ 0 いない
(2) 介護を必要とする方	☐ 1 いる	☐ 0 いない
(3) 室内で飼うペット	☐ 1 いる	☐ 0 いない

問11～20では、活動量・体温調査にご協力いただいているお子様についてお答えください。

問11. お子様についてお答えください。

生年月	平成（ ）年（ ）月	
性別	☐ 1 男の子	☐ 2 女の子
身長・体重	身長（ ）cm	体重（ ）kg

問12. 以下のアレルギー疾患はありますか。

	診断をうけたことがない	診断をうけたことがあるが、特に治療していない	症状が悪いときのみに受診・治療している	定期的に受診治療している
(1) アレルギー性鼻炎	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
(2) アトピー性皮膚炎	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
(3) 中耳炎	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
(4) 喘息	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3

問13. 平熱はどれくらいですか。

体温	（ ）℃	測定箇所	わき・耳・口・その他（ ）
----	------	------	---------------

問 14. 平均的な起床時間・就寝時間はどれくらいですか。

平日	起床（ ）時（ ）分	就寝（ ）時（ ）分
休日	起床（ ）時（ ）分	就寝（ ）時（ ）分

問 15. 朝食を食べていますか。

☐ 1 毎日	☐ 2 週に 5,6 日	☐ 3 週に 3,4 日	☐ 4 週に 1,2 日	☐ 5 全く食べない
-------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

問 16. テレビを見たり、ゲームをする時間は 1 日にどれくらいですか。

平日	約（ ）時間
休日	約（ ）時間

問 17. 習い事（スポーツクラブやピアノなど）をしていますか。
（全てお書きください）

☐ 1 している（下の回答欄に習っていることをお書きください）	☐ 2 していない
（ご自由にお書きください）	

問 18. 外で遊ぶ頻度はどれくらいですか。（幼稚園の時間を除きます）

☐ 1 毎日	☐ 2 週に 5,6 日	☐ 3 週に 3,4 日	☐ 4 週に 1,2 日	☐ 5 全くない
-------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------	---------------------------------

問 19. 幼稚園に行くときの移動手段をお答えください。

☐ 1 徒歩	☐ 2 自転車	☐ 3 バス	☐ 4 電車	☐ 5 自動車
-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	--------------------------------

問 20. 冬の日中、ご自宅で平均的に身に着けているものをすべてお答えください。

(1)上半身	☐ 1 袖なし（ ）枚	☐ 2 半袖（ ）枚	☐ 3 七分袖（ ）枚	☐ 4 長袖（ ）枚
(2)下半身	☐ 5 半ズボン	☐ 6 長ズボン	☐ 7 ミニスカート	☐ 8 ロングスカート
(3)その他	☐ 9 靴下	☐ 10 スリッパ	☐ 11 その他（ ）	



第3部：「あなたの健康状態・生活習慣」について

問21. あなたは自分が健康だと思いますか。

☐ 1 とても健康	☐ 2 まあまあ健康	☐ 3 あまり健康でない	☐ 4 健康でない
----------------------------------	-----------------------------------	-------------------------------------	----------------------------------

問22. 以下のアレルギー疾患はありますか。

		診断を受けた ことがない	診断を受けたことが あるが、特に治療し ていない	症状が悪いときの み 受診・治療してい る	定期的に受診 治療している
(1)	アレルギー性鼻炎	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
(2)	アトピー性皮膚炎	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3
(3)	喘息	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3

問23. 平均的な起床時間・就寝時間はどれくらいですか。

平日	起床（ ）時（ ）分	就寝（ ）時（ ）分
休日	起床（ ）時（ ）分	就寝（ ）時（ ）分

問24. この一ヶ月間に、不満、悩み、苦勞、ストレスなどがありましたか。

☐ 1 まったくない	☐ 2 あまりない	☐ 3 多少ある	☐ 4 大いにある
-----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------	----------------------------------

問25. あなたは暑がりですか、寒がりですか。

☐ 1 暑がり	☐ 2 やや暑がり	☐ 3 普通	☐ 4 やや寒がり	☐ 5 寒がり
--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

第4部：「あなたご自身」について

問26. あなたの年齢をお答えください。

☐ 1 10代	☐ 2 20代	☐ 3 30代
☐ 4 40代	☐ 5 50代	☐ 6 60代以上

問27. あなたの性別をお答えください。

☐ 1 男性	☐ 2 女性
-------------------------------	-------------------------------

問28. あなたのご職業はどれにあたりますか。差し支えなければお答えください。

☐ 1 会社勤務	☐ 2 自営業	☐ 3 専業主婦
☐ 4 臨時勤務(パート・アルバイト)	☐ 5 公務員	☐ 6 学生
☐ 7 無職・定年退職	☐ 8 その他 ()	

問29. 最後に卒業した学校はどちらですか。差し支えなければお答えください。

☐ 1 中学校	☐ 2 高等学校・高専	☐ 3 専門学校・短期大学
☐ 4 大学・大学院	☐ 5 その他 ()	

問30. 年間の世帯年収はどのくらいですか。差し支えなければお答えください。

☐ 1 100万円未満	☐ 2 100～300万円未満	☐ 3 300～500万円未満
☐ 4 500～700万円未満	☐ 5 700～900万円未満	☐ 6 900万円以上

アンケートは以上です。ご協力ありがとうございました。

10/13(火)に検温表と一緒に幼稚園にご提出ください。