

乾燥スギ内装材を用いた居住空間が 作業課題における心理および脳機能に与える影響

(九大農) ○中島大輔、小山眞、野村健、工藤崇、高濱瞭子、阿部三佳、吉村友里
(株式会社 トライ・ウッド) 渡邊雄一郎
(株式会社 安成工務店) 安成信次
(近大産業理工) 大貫宏一郎 (九大農) 藤本登留、清水邦義

1. はじめに

スギ (*Cryptomeria japonica*) は日本固有の樹種であり加工しやすい利点があるため建築材として古くよりわが国では活用されてきた。しかしながら近年の建築用新素材の発達によりその消費量は減少し、その結果大量のスギ花粉の飛散による季節変動に連動した健康被害が増大している。だがその一方で、近年の注目すべき報告として、スギを含む樹林で森林浴を行うと、ヒトの副交感神経活動が亢進することが明らかになっている¹。さらにスギ無垢材を内装として用いた居住空間のヒトの滞在実験では、実験期間全体を通して湿度が低くかつ夜間睡眠時の室内湿度上昇への抑制効果²、およびリラックス効果や起床後の血圧上昇の抑制効果が近年新たに報告されはじめている³。

そこで本研究では、乾燥スギ材を住宅内装として用いた場合には、ヒトの心理生理状態にどのような変動が生じるのかを多角的に調査検討することを目的とした。

2. 試料と方法

九州大学伊都キャンパス内に、大分県日田産の津江スギの乾燥材を内装に用いた部屋 (HIG) と、コントロールとして中密度繊維板、パーティクルボードおよび木目調ビニールクロスを使用した樹脂系建材の部屋 (CON) を建設した (図 1)。被験者として 15 名の大学生 (男性 7 人, 23.1 ± 3.3 歳; 女性 8 人, 21.6 ± 1.1 歳) をそれぞれの部屋に個別に滞在させ、6 セッションの Visual Display Terminals (VDT) 作業として oddball 課題に取り組みさせた。その際の脳波を記録し、高速

フーリエ変換を用いた周波数解析で脳機能の変化を比較した。また課題正答率、反応速度、心電図、唾液アミラーゼを測定した。さらに匂いの性質に関する主観的評価を Visual analogue scale にて評定させ、Semantic differential method (SD 法) にて部屋と匂いの印象を評定させた。さらに実験前後における被験者の気分の変動を Profiles of mood states 2 (POMS2) 短縮版にて評価した。同時に両室内の空気中の揮発性成分を Gas chromatography/mass spectroscopy (GC-MS) 分析にて定量化した。



図 1. 樹脂系建材の部屋 (左) とスギ乾燥材の部屋 (右) の内観

3. 結果と考察

Oddball 課題中の θ 帯域 (4-7 Hz) 成分の分布は前頭部 Fz 電極で最大であった。このことから VDT 作業において誘発された θ 波は脳内のワーキングメモリーとの関与が指摘されている frontal-midline theta (Fm θ)⁴ である可能性が高いと判断した。一方、 α 波の分布は前頭部と後頭部が最大であった。よって、本実験における α 波は覚醒度やリラックス状態を反映する α 波帯域

成分だけではなく、他の認知機能を反映している可能性が考えられた。さらに PC 課題中の Fm θ は HIG 条件で経時的に増大する傾向にあった。逆に CON 条件では Fm θ は経時的に減少する傾向にあった (図 2)。このことから、スギ乾燥材を内装に用いた部屋では、ワーキングメモリーの経時的な賦活が生じる可能性が考えられた。

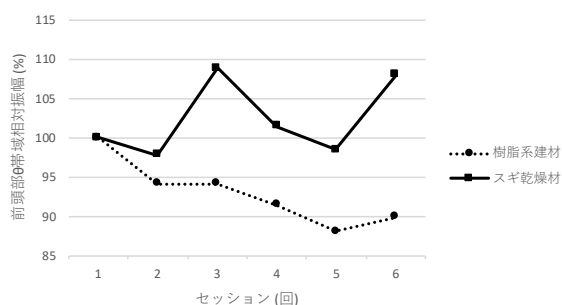


図 2. 前頭部 Fz における θ 帯域振幅相対値の推移
樹脂系建材では oddball 課題のセッションが進むにつれ前頭部における θ 帯域の振幅相対値が 10% 程度減少する傾向にあったが、スギ乾燥材では反対に 10% 程度増加する傾向にあった。

また SD 法による評価の結果、CON 条件に比べ HIG 条件は有意に「匂いが強い」「リラックスした」と評価された。よってスギ乾燥材から揮発される匂い成分は、強く感じられていてもリラックスを誘導する可能性が示唆された。

さらに HIG 条件では α -muurolene、 δ -cadinene、calamenene といったセスキテルペン類の濃度が高かった。この結果はスギ無垢材を内装に用いた部屋でのセスキテルペン濃度の高さを示した先行研究⁵と同様の傾向であると考えられた。

以上より、セスキテルペン類を多く揮発するスギ乾燥材を内装に用いた部屋では、中密度繊維板やパーティクルボードおよび木目調ビニールクロスを入装に用いた部屋よりも、心理的なリラックスと脳内の記憶メカニズムにより影響を与える可能性が示唆された。

今後、心理・生理・行動指標の詳しい検討を行い

つつ、乾燥スギ材からの揮発性成分と脳機能との関係性を詳細に明らかにしていく予定である。

4. 参考文献

- 1) Park DJ. et al. (2008). Physiological effects of Shinrin-yoku (taking in the atmosphere of the forest) in a mixed forest in Shinano Town, Japan. *Scandinavian Journal of Forest Research* 23, 278-283.
- 2) 清水邦義 他 (2018). スギの無垢材を内装に用いた室内空間における人滞在時の吸湿作用の検証. *木材工業* 73, 187-192.
- 3) 孫旻愷 他 (2019). スギの無垢材を内装に用いた室内空間が人の睡眠に及ぼす影響. *木材工業* 74, 266-271.
- 4) Mitchell et al. (2008). Frontal-midline theta from the perspective of hippocampal "theta". *Prog. Neurobiol.* 86, 156-185.
- 5) 清水邦義 他 (2017). スギ材を内装材として使用した室内空間における揮発性成分の分析およびその季節変動. *木材学会誌* 63, 126-130.