

休憩空間におけるにおい・照明環境が在室者の心理・生理反応に及ぼす影響 (その1) 実験概要および主観評価の分析

Influence of Odor and Lighting Environment in Relaxation Space on Psychological and Physiological Response of Occupants (Part 1) Experimental Setup and Analysis of Subjective Evaluations

○藤江 智暉 (大阪大学) 山中 俊夫 (大阪大学) 崔 ナレ (大阪大学)
竹村 明久 (摂南大学) 小林 知広 (大阪大学) 近藤 弘基 (大阪大学)
池田 馨 (パナソニック株式会社) 伊藤 雅人 (パナソニック株式会社)
丸山 博 (パナソニック株式会社)

Tomoki FUJIE^{*1} Toshio YAMANAKA^{*1} Narae CHOI^{*1} Akihisa TAKEMURA^{*2}

Tomohiro KOBAYASHI^{*1} Koki KONDO^{*1} Kaoru IKEDA^{*3} Masato ITO^{*3} Hiroshi MARUYAMA^{*3}

^{*1} Osaka University ^{*2} Setsunan University ^{*3} Panasonic Corporation

Although it is known that relaxation and refreshment spaces can also benefit workplace productivity, relatively few studies concentrated on the effects of the combined indoor environment in the relaxation space. This study aims to examine the psychological and physiological effects of the indoor environment in the relaxation space on workplace productivity. In this paper, the subjective evaluations under the various odor (Japanese cypress, rush grass, orange sweet essential oils) and illuminance conditions (100 lx, 500 lx, 2500 lx) of the relaxation space were investigated.

はじめに

現代の人々は一日の90%以上の時間を室内で過ごすと言われており、居住者にとって健康で快適な室内環境の提供が求められている。近年オフィス設計では、執務者が快適な休憩時間を過ごすことが知的生産性の向上につながるため、休憩空間の環境も注目されている。休憩空間の室内環境については、既に研究¹⁾が行われているが、休憩空間における複合環境が利用者の心理・生理に及ぼす影響についてはまだ解明されていない。本研究は、休憩空間のにおい環境と照明環境に着目し、その複合環境が心理・生理反応に与える影響について検討することを目的とする。本報では、異なるにおいと照度条件下の休憩空間で心理反応を測定した結果を報告する。

1. 実験概要

実験は2020年11月16日～1月8日の間、本学学内で行った。被験者としては25歳未満の非喫煙者の本学

男子学生11名を採用した。実験室概要をFig. 1に示す。室1は執務空間を、室2は休憩空間を模擬している。実験スケジュールをFig. 2に示す。被験者は室1に入室し、実験の説明を受け、生理反応の計測機器を取り付けた後、主観評価(R1-start)を行う。しばらく安静時間を取った後、事務作業を模擬するためのd2テスト²⁾を15分間続けて行う。テスト終了後、2回目の主観評価(R1-end)を行い、隣に位置する室2に移動する。室2に入室し、椅子に着席した状態で3回目の主観評価(R2-start)を行った後、好みの雑誌を読みながら休憩時間を過ごす。最後に4回目の主観評価(R2-end)を行い、計測機器を取り外し、実験終了となる。

実験条件をTable 1に示す。作業空間の室1は全ての実験条件で同じの室内環境とし、休憩空間である室2のにおい・照明環境を実験ごとに変化させることで、休憩空間の環境が心理・生理反応に与える影響を調べた。におい環境については、無臭条件に加え、ヒノキ・い草・アロマ条件で実験を行った。照明環境は、被験者が座って雑誌を読む面(FL+600 mm)の照度を100 lx、500 lx、2500 lxに設定する。ヒノキ条件では、ヒノキチップ

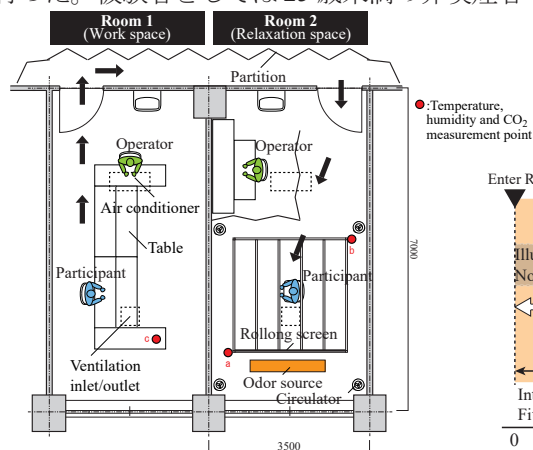


Fig. 1 Experimental room plan

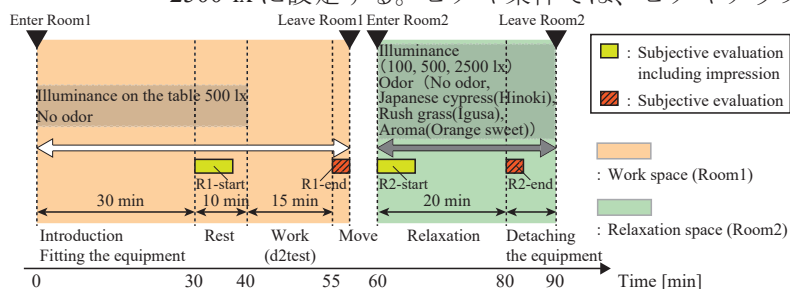


Fig. 2 Experimental schedule

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

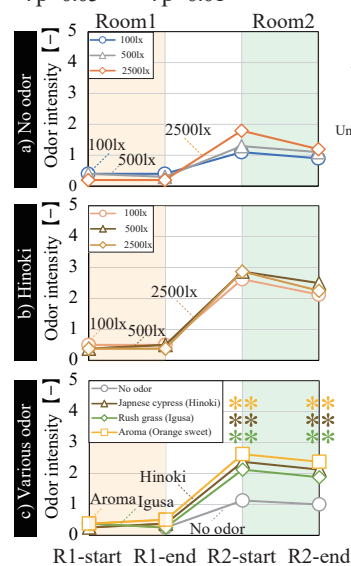


Fig. 3 Odor intensity

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

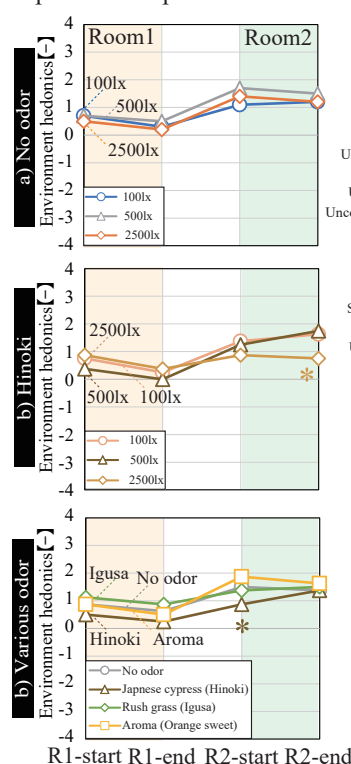


Fig. 4 Odor environment hedonics

Table 1 Experimental condition

Odor	No odor			Japanese Cypress (Hinoki)			Rush grass (Igusa)	Aroma (Orange Sweet)
Illuminance [lx]	100	500	2500	100	500	2500	500	500
Participants	11	10	11	9	10	9	8	8

2600 g をプラスチックボードの上に 60 cm×130 cm の大きさに広げ、サーキュレータにより室内の空気を攪拌させた。い草条件ではい草チップ 1500 g を同様に広げてにおいを発生させた。アロマ条件ではオレンジスイートの精油を精油用ディフューザー（生活の木社製）により発生させた。被験者の側面にはロールスクリーンを設置し、におい発生源が見えないようにした。照度を変

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

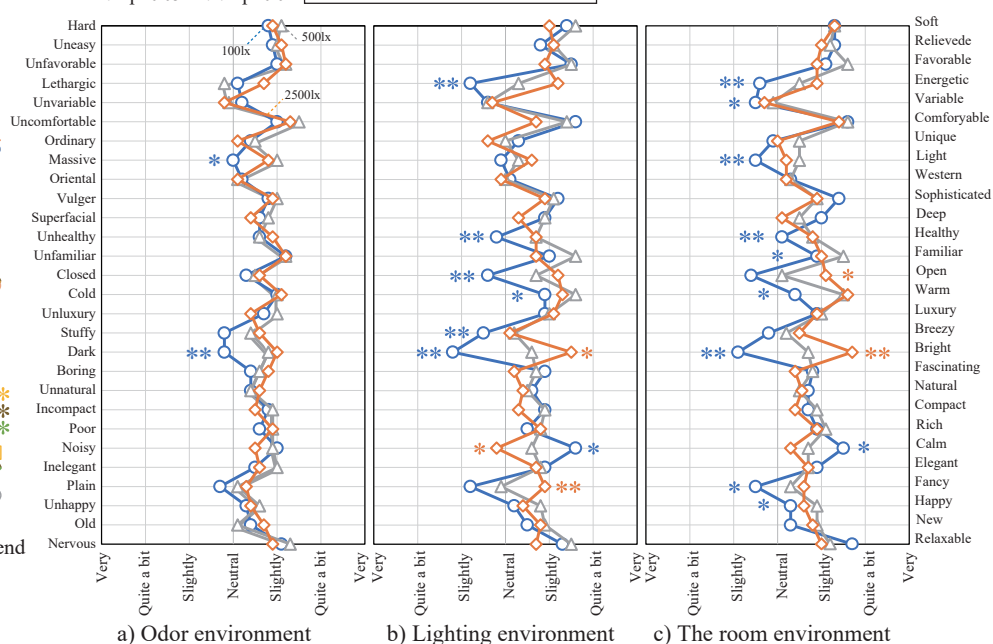


Fig. 5 Impression of odor, lighting, and room environment under no odor in relaxation space

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

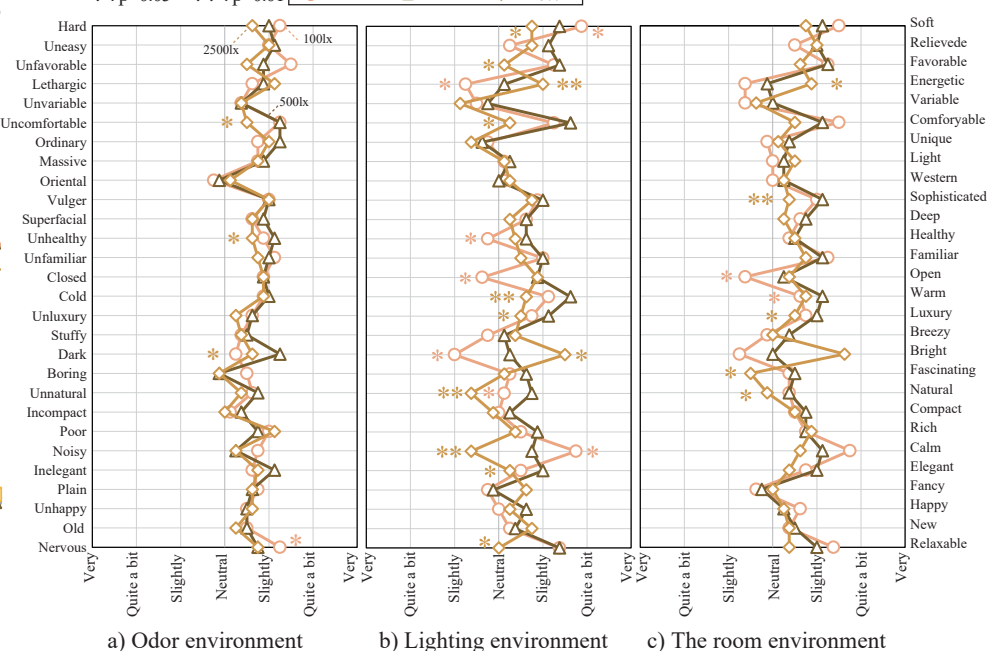


Fig. 6 Impression of odor, lighting, and room environment under hinoki in relaxation space

化させるために、室 2 には 1 辺 2.4 m のアルミフレームを設置し、上部に調光・調色が可能な LED 電球を取り付けた。全ての照度条件で相関色温度は約 3500 K とした。また、室 1 の作業を行う机上面の照度は全条件で約 500 lx である。なお、昼光の影響を受けないように、窓には遮光フィルムを貼り付け、室 1 と室 2 の移動経路にはパーティションを設置した。各室の換気量は約 50 m³/h であり、空調機により室内温度の調整を 21℃～24℃で行った。実験室内の温湿度及び CO₂ 濃度の測定を行い、全条件間で差がないことを確認した。

2. 心理量測定項目

本実験では、臭気強度、においの快不快度、におい環境・

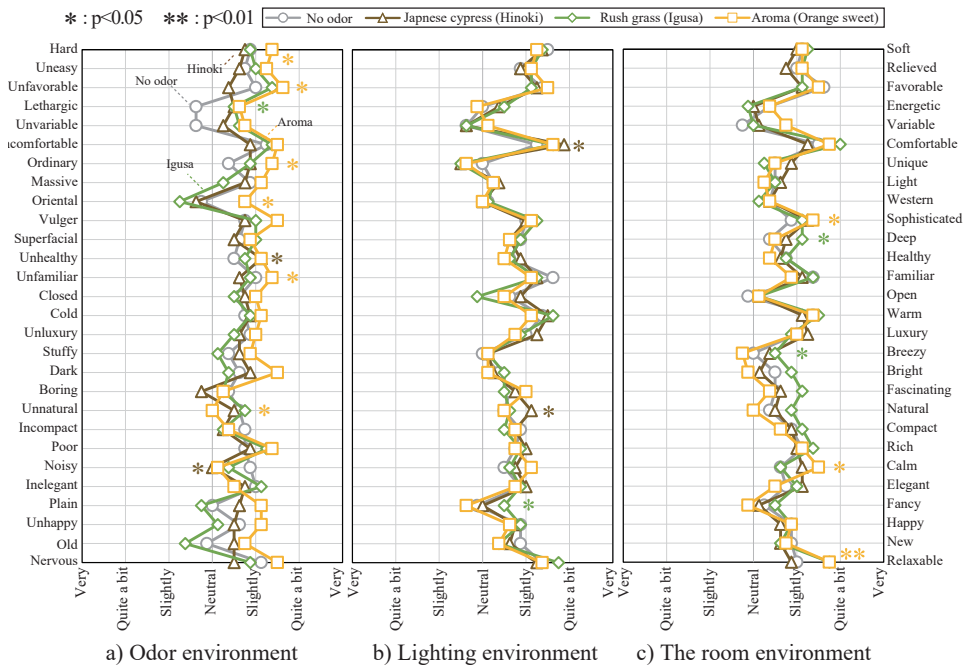


Fig. 7 Impression of odor, lighting, and room environment under various odor in relaxation space

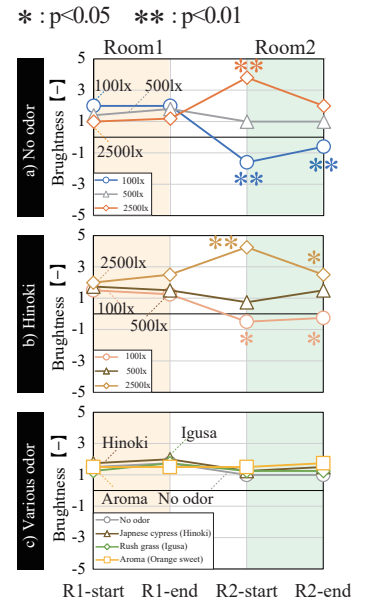


Fig. 8 Brightness

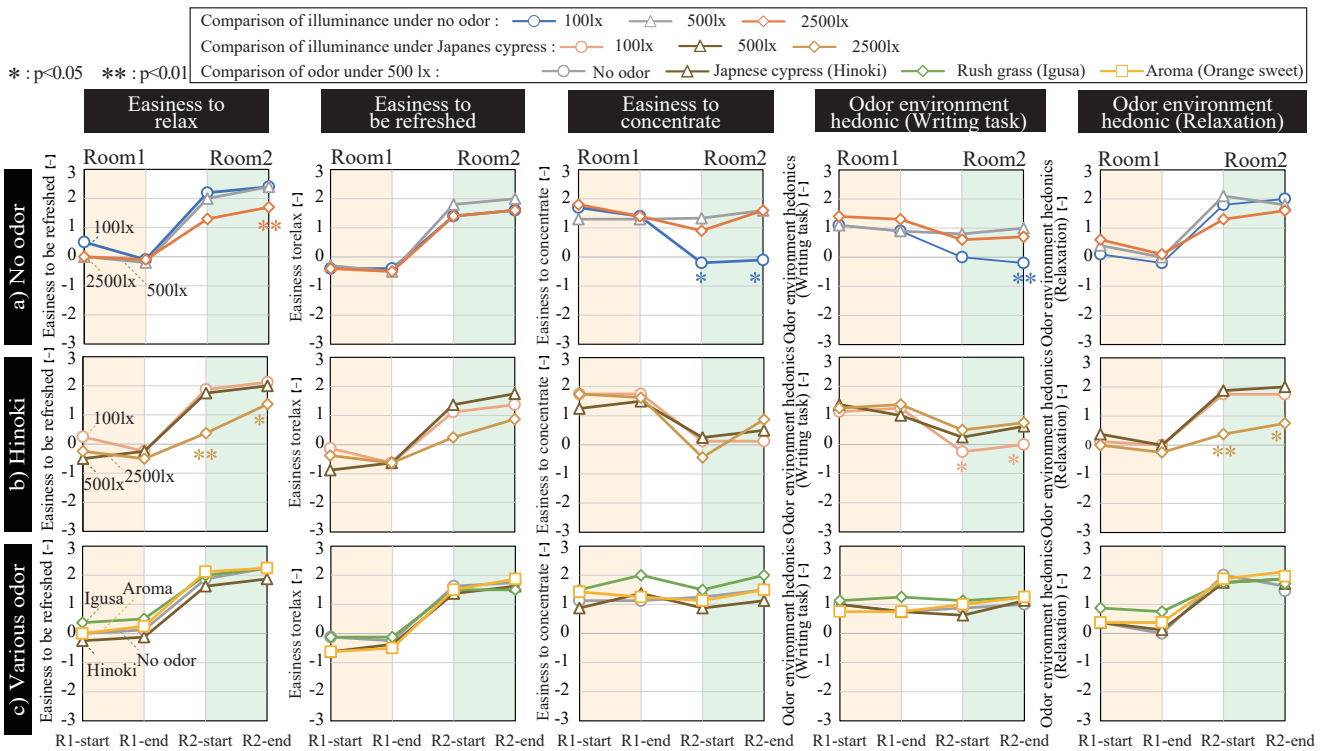


Fig. 9 Variation of subjective evaluation

照明環境・室内環境全体における印象評価、照明環境の明るさ感の評価を行った。また、室内環境のリラックスしやすさ、リフレッシュしやすさ、集中しやすさ、快不快度と TDMS(二次元気分尺度) についても測定した。

3. 実験結果と考察

考察にあたっては、全条件に共通して参加した被験者の平均値を用いた。照度が異なる条件では 500 lx の条件と他の条件間に t 検定を行い、においが異なる条件では無臭条件と他の条件間に t 検定を行った。また、全条件で、R1-start と R1-end の評価はいずれの条件でも

環境条件は同じであることから比較対象とはせず、R2-start と R2-end の評価の条件間比較を行った。

3.1 臭気強度・におい環境の快不快度

臭気強度の時間変化を Fig. 3、快不快度を Fig. 4 に示す。無臭、ヒノキ条件で、照度による臭気強度への影響は見られなかった (Fig. 3a,b))。照度 500 lx における各におい条件で無臭条件と有意差が見られ、被験者がにおいを十分感知していたことが確認された (Fig. 3c))。快不快度では、ヒノキの 2500 lx 条件で 500 lx 条件と有意差が見られ、高照度でにおい環

*: $p < 0.05$ **: $p < 0.01$

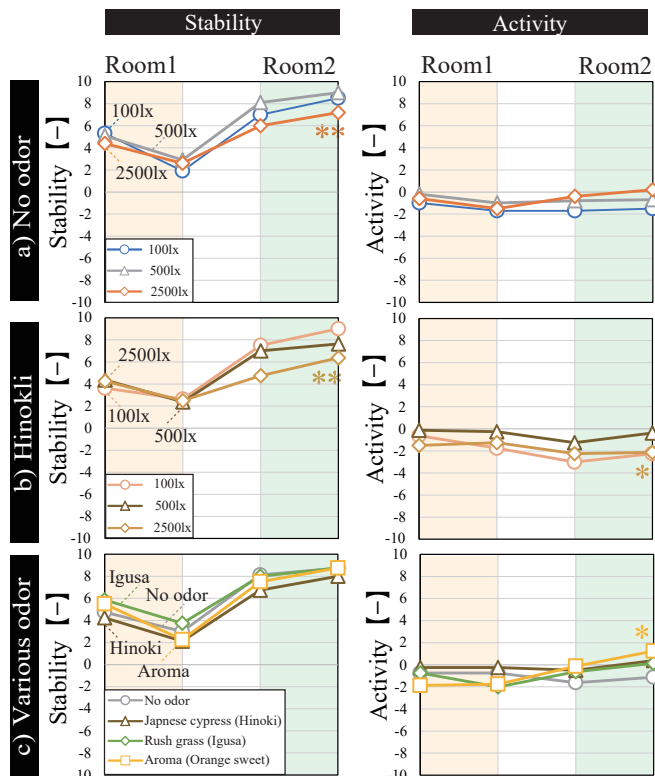


Fig. 10 Stability and Activity

境を不快に感じる可能性が示された。また、アロマ条件が最も快適側に評価されていたが、有意差は見られなかった。

3.2 印象評価

におい環境と照明環境、室内環境全体の印象評価 (R2-start) の結果を Fig. 5、Fig. 6、Fig. 7 に示す。異なる照度におけるにおいの印象評価について、照度が低いと無臭条件ではにおい環境の印象を暗く評価する傾向が見られた (Fig. 5a))。ヒノキ条件でも (Fig. 6a))、100 lx の条件でにおい環境を不健康で雰囲気が暗いと評価していることから、照明環境がにおいの印象評価に影響がある可能性が示唆された。照明環境の印象評価では、照度の影響により多くの項目で有意差が見られた。「堅い-柔らかい」、「不自然な-自然な」など、ヒノキ条件では有意差が見られたが、無臭条件では差が見られなかった項目があり (Fig. 5b), Fig. 6b))、におい環境が照明環境の印象に影響を及ぼしている可能性も見られた。室内環境全体の印象評価では、照度の影響により差が出ている項目が多数あり、加えて、照明環境と室内環境全体の印象評価の結果が同様の項目について多くの有意差が見られることから (Fig. 5c), Fig. 6b))、室内環境の評価に照明環境が大きく影響していることが示された。500 lx におけるにおい条件の印象評価では (Fig. 7)、アロマ条件で多く項目でポジティブ側に評価されており、アロマが心理的に良い影響を与えることが示唆された。室内環境全体の印象評価では、アロマ条件で室内環境をより上品

でくつろげると評価しており、い草条件ではより深みのある、さわやかな印象であると評価していた。その他の印象評価でも有意差が見られたが大きな差は見られず、照明環境に比べ、におい環境が室内環境全体の印象評価に及ぼす影響は相対的には小さいと考えられる。

3.3 照明環境の明るさ感

Fig. 8 に照明環境の明るさ感の主観評価を示す。照度が高いと明るさ感も高くなる傾向が見られた。におい条件間に有意差は見られず (Fig. 8c))、においが照明の明るさ感に与える影響は殆どないことが示された。

3.4 リラックス・リフレッシュ・集中しやすさ・快不快度

Fig. 9 にリラックスしやすさ、リフレッシュしやすさ、集中しやすさ、快不快度 (筆記作業)、快不快度 (休憩) の結果を示す。リラックスしやすさでは無臭条件、ヒノキ条件では 2500 lx 時に評価が低く、有意差も見られたため、照度が高いとリラックスしにくいことが示された。リフレッシュしやすさでは条件間に有意差は見られなかった。集中しやすさでは無臭条件では、100 lx 時に評価が低く、低照度では集中しにくい可能性が示されたが、ヒノキ条件時では照度による影響はほとんど見られなかった。筆記作業を想定した快不快度では、100 lx 条件の評価が低く、休憩空間を想定した場合は 2500 lx 条件の評価が低い結果となった。全ての項目で、におい環境による影響はあまり見られなかった。

3.5 安定度・活性度

Fig. 10 に TDMS 気分尺度の安定度と活性度の結果を示す。全ての条件で、室 2 に移動後、安定度が上昇しており、2500 lx の条件では安定度が有意に低い結果となった。先行研究では、休憩時活性度が低くなる傾向が確認されたが、本実験では休憩時における活性度の低下は見られなかった。休憩時に雑誌を読んだことが影響していると考えられる。

おわりに

本報では、作業空間と休憩空間を模擬した空間で被験者実験を実施し、におい・照明の複合環境が心理量に与える影響を報告した。室内環境の印象には照明が大きな影響を与えていることや、アロマが室内環境に良い印象を与えることが示された。今後は、複合環境の影響を調べるために、さらに分析を重ねていく必要がある。なお、本研究は大阪大学工学研究科倫理委員会の承認を得て、実施した。

【参考文献】

- 1) 関紅美花：オフィス共用空間における身体活動促進及び休憩が知的生産性に与える影響 (第 2 報) 心理量・人体生理・知的生産性に及ぼす影響, 空気調和・衛生工学会大会 学術講演論文集, pp.373-376, 2019.8
- 2) Brinckenkamp, R., Zillmer, E.: d2 Test of Attention, Hogrefe & Huber Publishers, 1998