

香りが学習効率に及ぼす影響に関する研究 (その 3) 異なる香りが心理評価及び学習効率に及ぼす影響

正会員 ○平野雅人 *¹ 同 山中俊夫 *² 同 崔ナレ *³ 同 竹村明久 *⁴ 同 小林知広 *⁵

4. 環境工学— 15. 空気質応用 —h. 空気環境の評価 (知的生産性を含む)

香り、パネル実験、学習効率、主観評価、順応

1. はじめに

近年の研究では、室内に噴霧した精油や香料の香りが心理評価や知的生産性に影響を及ぼすことが報告されている。¹⁾ 香り空調等を導入し、室内環境を制御しつつも知的生産性の向上させようという研究も行われている。本研究では、学習空間に対して香りの導入可能性を探るべく、パネル実験を実施し、香り環境が学習効率に及ぼす影響や心理評価の結果により検討を行う。

2. 実験概要

本実験は 2019 年 11 月 6 日～12 月 20 日にかけて本学内の自習室及び会議室にて実施した。パネルは全員非喫煙者で嗅覚テストに合格した 18 歳～25 歳の本学学生 91 名 (男子 21 名、女子 70 名) を採用した。パネルには時間に応じて適切な報酬を支払った。学習課題における個人の能力差の影響を少なくするために本学外国語学部生とした。また、実験への意欲的な参加を促すために、実験開始時に成績上位 1 割である 9 名には賞品がある旨を伝えた。

香りは既往研究²⁾により、嗜好度の異なるローズマリー、レモン、ペパーミントの精油を用いた。また、比較のために水噴霧を行う香り無し条件においても実験を行った。香りの噴霧にはネブライザー式アロマディフューザー (生活の木社製、アロモア) を使用した。各噴霧条件と参加人数を表 1 に示す。

使用した自習室及び会議室の平面図を図 1、図 2 に示す。実験中は実験室内に小型 CO₂ 濃度計 (T&D 社製、TR-76Ui) を水平方向と鉛直方向に 3 台設置し、空気が十分に攪拌されていることを確認した。室内の換気は強モード (実測値 :308m³/h) で行い、空調機の温度設定により、室内温度の調整をした。温熱環境の影響がないことを確認するためにアメニティメータを設置し、各実験時の PMV を測定した。

実験タイムスケジュールを図 3 に示す。パネルに対してテスト (以下、初回テスト) を行った 3 週間後に、香り環境における暗記効率と記憶定着に関する影響を調べるために同じ香り条件で再テストを行った。また、再テストを行った後初回テスト成績の基準化を図るために全パネルに対して香りの噴霧を行わない状態で初回テスト同様の課題及びテスト (以下、基準テスト) を行った。基準テストでは、噴霧したにおいの影響を防ぐために、実験の途中で自習室から会議室へ移動させた。

表 1 実験条件

	ディフューザー	初回テスト			再テスト			再テストまでの日数	
		男	女	計	男	女	計	平均	最小/最大
香り無し条件	強 1 台	17	5	22	14	5	19	21.9	21/30
ローズマリー条件	強 1 台	18	6	24	17	6	23	22.9	21/35
レモン条件	強 2 台	18	5	23	17	4	21	21.0	20/22
ペパーミント条件	強 1 台 / 弱 1 台	17	5	22	14	5	19	21.7	21/28

※強モード ...20 秒噴霧、40 秒休止の繰り返し運転
弱モード ...10 秒噴霧、50 秒休止の繰り返し運転

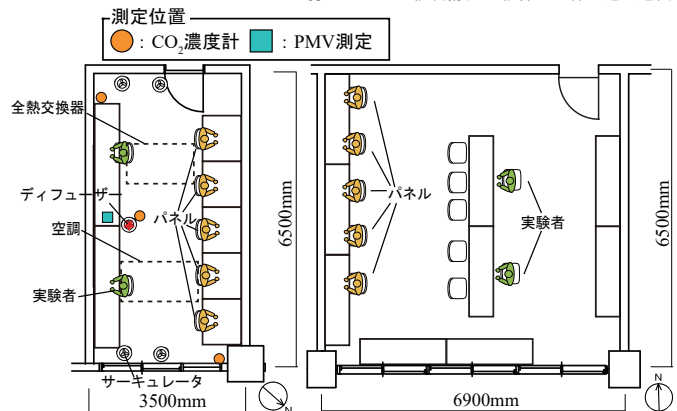


図 1 自習室平面図

図 2 会議室平面図

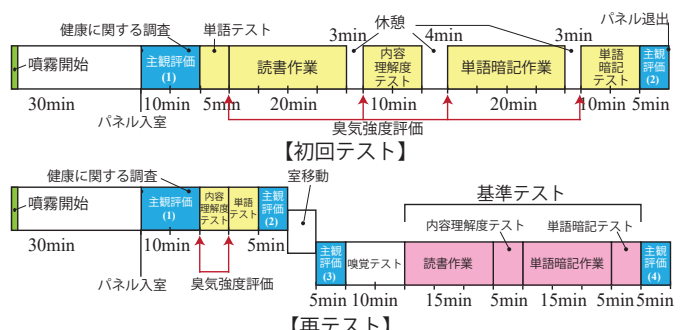


図 3 タイムスケジュール

Influence of Odor on Learning Environment

(Part 3) Influence of Aloma Oils on Psychological Evaluation and Learning Performance

HIRANO Masato, YAMANAKA Toshio, CHOI Narae,
TAKEMURA Akihisa and KOBAYASHI Tomohiro

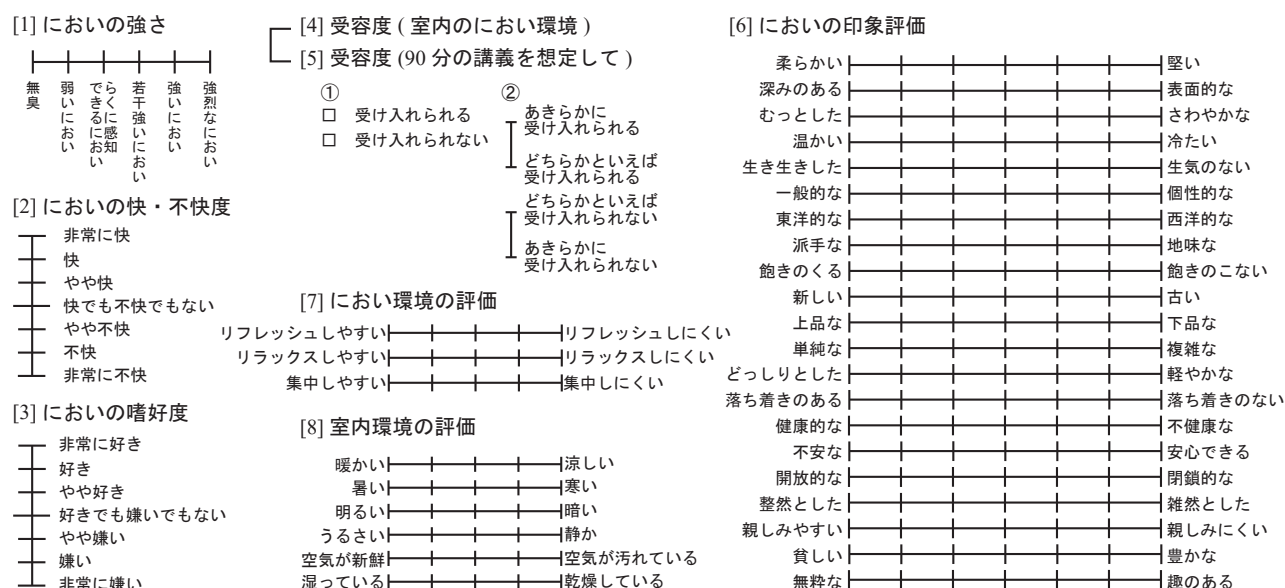


図 4 主観評価項目

2.1 主観評価項目

におい環境に対する主観評価項目として、臭気強度、快・不快度、嗜好度、受容度、印象、におい環境及び空間に対する印象を採用した。(図 4) 受容度に関しては、におい環境自体における受容度と学習空間におけるにおいの受容度は異なると予想されたため、両方に対して受容度を尋ねる項目を設けた。臭気強度については、実験中の順応度合いを調査するために 2 回の主観評価に加えて各作業とテストの前にも評価させた。

2.2 学習効率テスト

学習効率の評価として、既往研究^{3),4)}を参考に読書課題と単語暗記課題の 2 種類の課題を用いた。

2.2.1 初回テスト

読書課題については、制限時間内に読み切れない量の書籍の一部の文章を配布し 20 分間読ませた後、読んだ内容に関する理解度テスト(計 14 問)を行った。偶然による正解を防ぐために、5 つの選択肢のうち 2 つを回答させ、完答時のみを正解とした。読書速度には個人差があるため、作業終了時までの読了位置を記録させて文字数を記録した。未読の部分の問う設問は、回答していても採点対象外とした。

単語暗記課題については、既往研究³⁾より、全員が判読できるアルファベットで表記され、学習経験のほとんどないと予想されるエスペラント語を採用した。知識の個人差による影響を考慮するために、作業前に同様の単語テストを行い、作業前から正解

した単語は暗記対象単語数から除いた。暗記する単語とともに会話文及び日本語訳を提示し、20 分間暗記を行った後に、和訳の書き取りテスト(69 単語)を行った。実験時には提示した言語が何であるかは知らせず、実験後には課題を用いた言語が何であるかをアンケートで尋ねた。エスペラント語を知っていたパネルは、成績が高かったことと各香り条件で学習経験者の人数が異なり条件ごとの代表値に影響があると考えられたためデータ解析から除外した。

2.2.2 再テスト

初回テストから約 3 週間後、同じ問題で再テストを行った。再テストの実施について事前に周知は行わず、読書と暗記をさせずにテストのみを行った。テスト正答率と暗記保持率により成績の評価を行う。暗記保持率は、初回テストの正答率に対する再テストの正答率の割合として算出した。

2.2.3 基準テスト

基準テストでは、初回テストと同様の手法で読書課題及び単語暗記課題を行った。

読書課題については、初回テストで使用した書籍の異なる部分を提示して、15 分間読書をさせた後、内容に対する理解度テスト(計 10 問)を行った。テスト正答率の算出は初回テストと同様である。

単語暗記テストに関しても 15 分間で暗記した後、和訳の書き取りテストを行った。暗記する時間を短くした一方で暗記する単語量を増やし、全 77 単語に対する正答数の割合を正答率とした。

3. 結果と考察

3.1 臭気強度、快・不快度、嗜好度、受容度の評価

初回テスト及び再テストにおける入室直後に行った主観評価における結果を図5に示す。各項目について、香り無し条件と各香り噴霧条件の平均値を用いてt検定を行った。香り噴霧を行った3条件において、入室直後の臭気強度は同程度となった。初回テスト、再テストのどちらにおいてもレモン条件では有意に好き側であった。

臭気強度の経時変化を図6に示す。入室直後から評価を行うごとに臭気強度が小さくなったことから、嗅覚順応が確認できる。また、初回テストでは75分の単語テスト時に臭気強度が低下する傾向が見られたが、再テストではその傾向が見られなかった。初回テストでは単語テストの負荷により周囲の環境のにおいを意識しにくくなっていた可能性があると考えられる。

各噴霧条件における非容認率を図7に示す。いずれの条件でも香り環境そのものに対する非容認率よりも学習空間を想定した際の非容認率の方が高くなった。

3.2 においの印象評価

初回テストと再テストでの入室直後におけるにおいの印象評価の結果を図8に示す。各条件において、初回テスト及び再テストでの評価で概ね同様の傾向が見られた。噴霧無し条件と比較して、3条件ともに「派手な」の項目がt検定による有意差が見られた。それ以外の項目については、香りによって結果が異なった。ローズマリー条件では「個性的な」、レモン条件では「生き生きとした」、ペパーミント条件では「堅い」「さわやかな」「冷たい」「開放的な」側の評価で噴霧無し条件とのt検定による有意差が見られた。印象項目であることが、香りの特徴を表していると考えられる。

3.3 におい環境の評価

リフレッシュ、リラックス、集中のしやすさにおける評価結果を図9に示す。リフレッシュしやすさについてはレモンとペパーミントが噴霧無しに比べて高い評価となった。リラックスしやすさではペパーミントが低い結果となった。また、集中のしやすさについてはどの条件も同程度の結果となった。

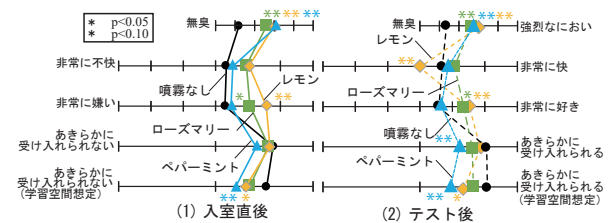


図5 臭気強度、快・不快度、嗜好度、受容度

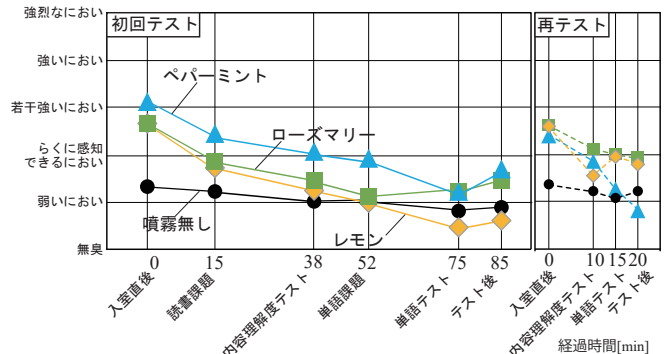


図6 臭気強度の経時変化

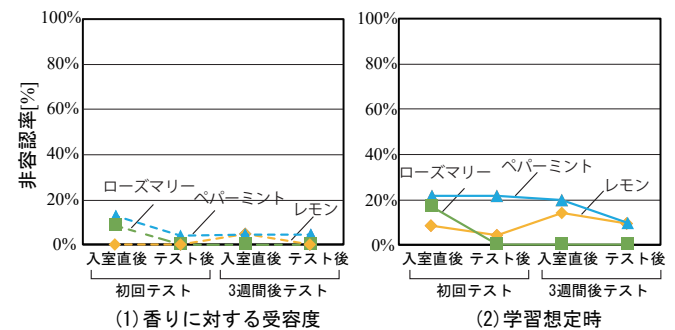


図7 非容認率

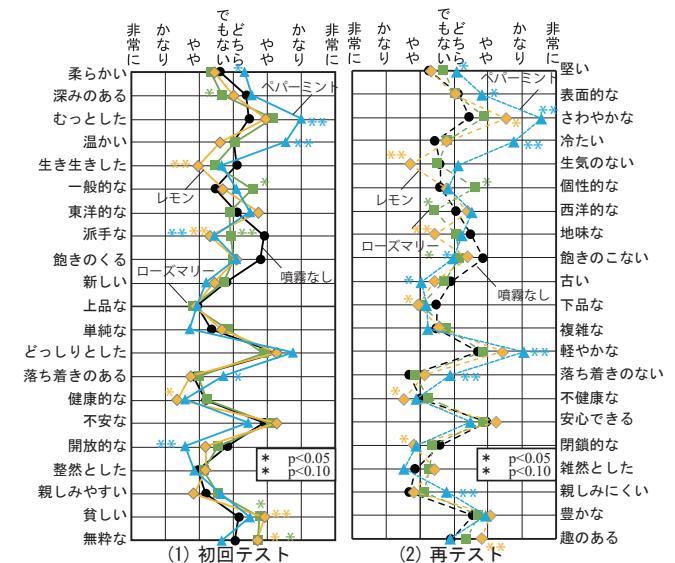


図8 においの印象評価

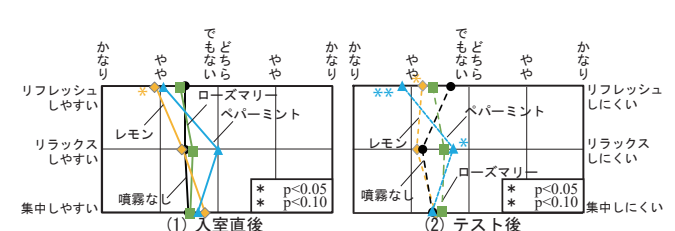


図9 におい環境の評価

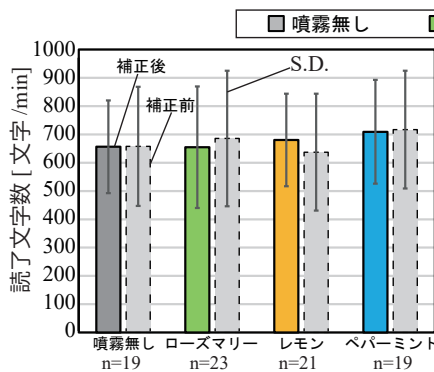


図 10 初回の読了文字数

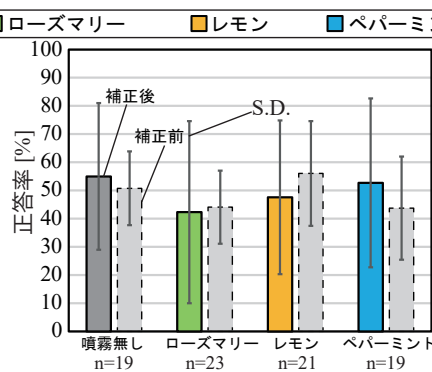


図 11 初回の内容理解度テスト

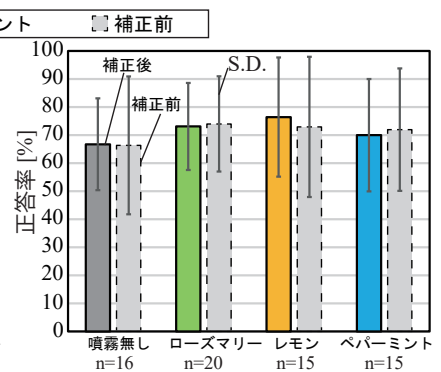


図 12 初回の単語テスト

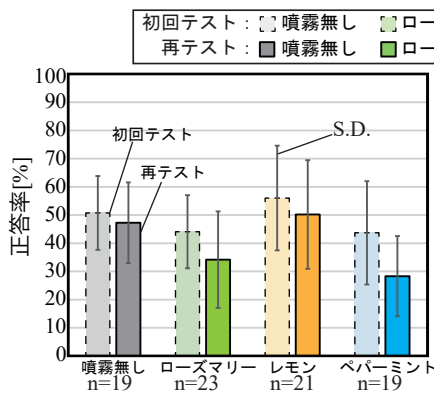


図 13 内容理解度テスト

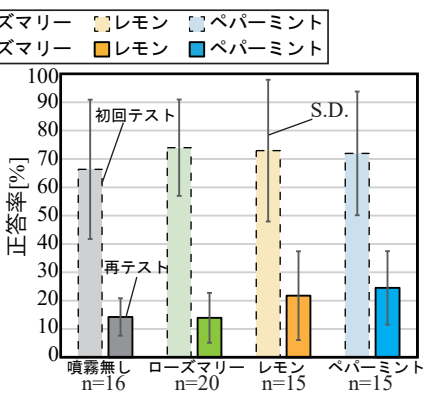


図 14 単語テスト

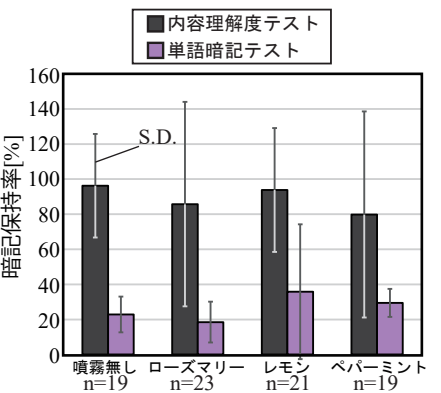


図 15 暗記保持率

3.4 学習効率テスト成績

初回テストの読了文字数、内容理解度テスト及び単語テストの正答率を図 10～12 に示す。個人の能力による影響を考慮するために、基準テストの結果を用いて初回テスト成績の平均値とばらつきの補正を行った。⁹⁾ 補正前の結果も併せて示す。補正後の結果において、香り無し条件と香り条件との t 検定で有意差は見られなかった。ペパーミントでは読了文字数の平均が多く、内容理解度テストの正答率が香り無し条件と同程度だった。香り無し条件に比べて、同程度の理解度で多く読めたという可能性が考えられる。単語テストの平均値では香り噴霧条件の方が高かったが有意差は見られなかった。

再テストにおける内容理解度テスト及び単語テストの正答率を図 13 と図 14 に、暗記保持率を図 15 に示す。再テストは補正ができないため、未補正の成績を用いて比較する。暗記保持率において、内容理解度テストでは香り無し条件が高く、単語テストではレモンが高かったが有意差は見られなかった。また、ばらつきが大きいことから個人差の影響を大きく受けたと考えられる。

4. おわりに

本報では、パネル実験を行い、嗜好度の異なる香りが心理評価や学習効率に及ぼす影響についての結果及び検討を行った。香りの違いによって学習効率に差はあったものの、有意差は見られなかった。個人差の影響が大きいということが分かった。また、学習空間における香りは香り無し条件に比べると受け入れられにくい可能性があると考えられる。

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いる。

【謝辞】

本研究を遂行するにあたり、数々の便宜をお図りいただいた本学外国語学部の関係者の皆様に深謝致します。共同研究者である衛藤文氏 (Panasonic (株)、当時大阪大学修士) には多大なご尽力を賜り感謝致します。本研究は、ダイキン工業 (株) との共同研究であり、関係者各位に謝意を表します。

【参考文献】

- 1) 高橋、加藤、樋口、石黒、天野、谷：香り・においが知的作業時・安静時の執務者の心理・生理に与える影響、空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集、pp.453-456、2010.9
- 2) 崔、山中、竹村、小林、衛藤：SD 法によるアロマ精油の香りに対する印象評価に関する研究、室内環境学会学術大会学術用紙集、pp.250-251、2019.9
- 3) 青木、小久保、辻村、山田：騒音下における作業の違いによる妨害間に関する研究、日本建築学会大会学術講演梗概集、pp.833-834、2005.9
- 4) 衛藤、山中、崔、竹村、小林：香り環境下における学習効率に関する研究 (その 2) ローズマリーの印象評価と学習パフォーマンスへの影響、空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集、pp.13-17、2019.9
- 5) 平野、山中、崔、竹村、小林、衛藤：香り環境下における学習効率に関する研究 (その 4) 香りの種類が学習効率に及ぼす影響、空気調和・衛生工学会学術講演会講演論文集、2020.3 掲載予定

*1 大阪大学工学部地球総合工学科 学部生
*2 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻 教授・博士 (工学)
*3 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻 特任助教
*4 摂南大学理工学部住環境デザイン学科 准教授・博士 (工学)
*5 大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻 准教授・博士 (工学)

Undergraduate Student, Division of Global Architecture, School of Engineering, Osaka University
Prof., Division of Global Architecture, Graduate School of Engineering, Osaka University, Dr.Eng.
Specially Appointed Assistant Prof., Division of Global Architecture, Graduate School of Engineering, Osaka University
Associate Prof., Department of Living and Environmental Design, Faculty of Science and Engineering, Setsunan University, Dr.Eng
Associate Prof., Division of Global Architecture, Graduate School of Engineering, Osaka University, Dr.Eng.