

2026年 4月 30日

2025年度 総合文化研究所研究助成報告書

研究の種類 ※該当する()に ○を付ける	・共同研究 () ・個人研究 (○)	
研究代表者 (所属・職・氏名)	家政学部食物栄養学科・准教授・根建 美也子	
研究課題名	自覚されない揮発性成分のポジティブな効果の探求	
研究分担者氏名	所属・職	役割分担
研究期間	2025年4月1日 ～ 2026年3月31日	

研究実績の概要 (1)

本研究では、芳香成分の嗅覚閾値と生理作用に着目し、「香りとして自覚される成分」と「自覚されない成分」がヒトに与える影響を、閾値との関係から体系的に明らかにすることを目的とした。一般に、香りの知覚への寄与は単なる存在量ではなく、嗅覚閾値に依存することが知られている。すなわち、含有量が少なくても嗅覚閾値が低い成分は香りへの寄与が大きくなる一方で、含有量が多くても閾値が高い成分は寄与が小さい場合がある。本研究ではこの点に着目し、成分濃度と嗅覚閾値を統合した指標である香り閾値 (Odor Activity Value, OAV = 濃度/閾値) を用いて解析を行った。OAVは、値が大きいほど香りへの寄与が大きいことを示す。

対象試料として、ジャスミンアブソリュート (以下、ジャスミン Abs) を用いた。まず、市販ジャスミン Abs をそのままガスクロマトグラフ-質量分析 (GC-MS) に供したところ、ジャスミン由来成分に加え、溶媒や基剤 (DPG 等) 由来と推定される成分が検出された。このことから、GC-MS 解析のみでは香气寄与成分の評価が困難であると判断した。そこで、分取薄層クロマトグラフィー (分取 TLC) を用いて成分群を極性に基づき分離し、その後、各画分について GC-MS による同定およびガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器 (GC-FID) による相対強度の測定を行った。

分取 TLC はヘキサン : ジエチルエーテル (8:2) を展開溶媒として実施し、得られた画分を極性の低い順に #1~#4 とした。このうち #4 は GC-MS 解析の結果、基剤由来成分のみを含むことが確認されたため、以降の解析から除外した。さらに、画分間の連続性に着目し、#1 と #2 との境界 (#1-#2) 、および #2 と #3 の境界 (#2-#3) に相当する領域についても独立した画分として回収し、同様の解析を行った。

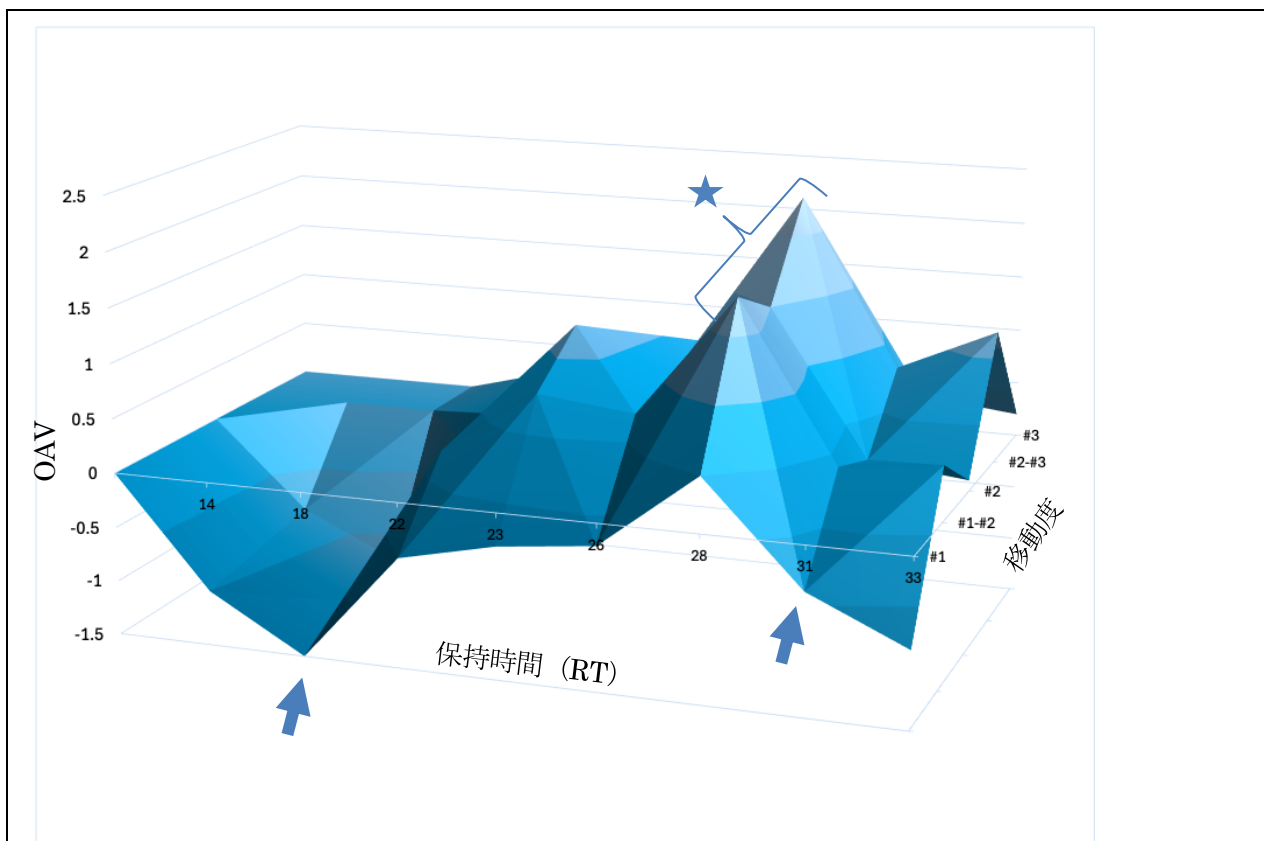


Figure 1 ジャスミン Abs の香りの 3D マップ

X軸は分取 TLCにおける移動度、Y軸は保持時間(RT)、Z軸および色の濃淡は Odor Activity Value (OAV) を示しており、値が大きいほど香りとして知覚されやすく、香気全体への寄与が大きいことを意味する。星印は高い OAV のピークが観察された領域を示し、矢印は、相対強度が高いにもかかわらず OAV が低い領域を指す。

得られたデータについて、保持時間 (Retention Time, RT)、分取 TLC における成分の移動度 (画分)、および OAV を統合し、三次元的に可視化可能な「香りの 3D マップ」を作成した (Figure 1)。マップの各軸の説明は以下の通りである。X 軸は分取 TLC における移動度であり、各化合物の極性の違いを反映している。Y 軸は GC における保持時間で、成分の極性や沸点などの物性によって決定され、ヒトの嗅覚における知覚順序を直接反映するものではない。Z 軸および色の濃淡は OAV (本研究では対数変換した値) を示しており、値が大きいほど、その成分が香りとして知覚されやすく、香気全体への寄与が大きいことを意味する。地形に例えると、山が高く、かつ色が濃く表現される領域ほど、少量であっても香りとして大きく寄与する可能性が高い成分群を示している。このように複数の要素を統合することで、香りとして感じやすい成分と感じにくい成分を直感的に把握することを目指した。その結果、RT 約 28 分付近において、相対強度は低いにもかかわらず OAV が高い成分群が確認された。これらの成分は単一の画分ではなく、主に #1-#2 および #2-#3 の境界画分に分布していた。さらに、これらの成分は保持時間方向にも連続して分布しているため、総じて山脈状の構造として可視化された。このことは、香りの寄与が単一成分によって決定されるのではなく、複数成分の重なりによって増強される可能性を示唆するものである。当該領域に含まれる成分として、インドールをはじめとする含窒素ヘテロ環化合物が同定された。インドールは高濃度では不快臭として認識される一方で、低濃度ではフローラルな香りとして知覚されることが知られている。本研究においては、低濃度かつ高 OAV の条件で存在していること

から、ジャスミン特有のフローラルな香りへの寄与が示唆された。

上記とは対照的に、相対強度が比較的高いにもかかわらず OAV が低く、香りとしては自覚されにくい領域も認められた。この領域には、フィトール、安息香酸ベンジル、ベンジルアルコールなどの成分が含まれることが GC-MS 解析により確認された。これらの成分は、嗅覚的な寄与は必ずしも大きくないものの、既報において、メラニン生成抑制、ヒアルロン酸産生促進、抗菌作用、殺ダニ作用などの生理活性が知られている。したがって、香りとして明瞭に自覚されない成分であっても、生体に対して機能的な影響を及ぼす可能性が示唆された。

RT	移動度				
	#1	#1-#2	#2	#2-#3	#3
14	近傍候補なし	近傍候補なし	近傍候補なし	近傍候補なし	近傍候補なし
18	—	—	—	—	ベンジルアルコール
22	—	—	フェルネソール	—	—
23	(Z)-3-ヘキセン-1-オール、 安息香酸エステル	—	—	—	—
26	イソフィトール	イソフィトール	—	—	ジャスミンラクトン
28	ステアリン酸メチル、 オレイン酸メチル	インドール	インドール	インドール	インドール
31	イソフィトールアセテート、 リノレン酸メチル、 安息香酸ベンジル	安息香酸ベンジル	フィトール	フィトール	—
33	近傍候補なし	近傍候補なし	近傍候補なし	近傍候補なし	近傍候補なし

Table 1 GC-FID の各保持時間 (RT) に対する分取 TLC 各画分における対応候補成分
GC-MS および GC-FID で得られる RT は測定条件の違いにより完全には一致しないため、
各画分における GC-MS の近傍保持時間に基づいて、成分の対応付けおよび推定を行った。

以上の結果より、香りの特徴は単一成分の濃度だけで説明されるものではなく、嗅覚閾値、成分濃度、複数成分の重なりを統合して理解する必要があることが示された。特に、低濃度であっても香りに大きく寄与する成分と、相対的に多く含まれていても香りとしては自覚されにくい成分が同一試料中に共存していることが確認された。このことは、香りの印象形成に関わる成分と、生理作用に関わる成分を区別して捉える必要性を示しており、「自覚されない揮発性成分のポジティブな効果」を検討する本研究の意義を支持していると言える。

さらに、本研究で示された低濃度かつ高 OAV 成分群は、これまでに観察されているヒト表皮角化細胞株 (HaCaT) に対する抗炎症作用との関連を有する可能性があり、嗅覚的寄与と生理活性の両面から重要な役割を担うことが期待される。今後は、これらの成分群の相互作用および生理作用との関連について、より詳細な検討を進める必要がある。

なお、本研究で構築した「香りの 3D マップ」は、香りの知覚特性を視覚的に表現する手法としてだけでなく、その地形および色の濃淡情報を音へと変換することで、香りを聴覚的に体験するクロスモーダルな表現へと展開することも可能である。今後は、この手法を用いた新たな香りの理解および体験の創出を目指す。

研究発表(印刷中も含む)雑誌および図書

1. 学会発表：2026 年 8 月開催の第 39 回におい・かおり環境学会にて発表を予定している。
2. 論文投稿：2026 年度共立女子大学総合文化研究所紀要に投稿、論文として掲載する予定である。