

課題番号 65

The modulation of visual cognition by olfactory cues: An fMRI study

[1] 組織

代表者：姜 毅男

(東北大学文学研究科)

対応者：杉浦 元亮

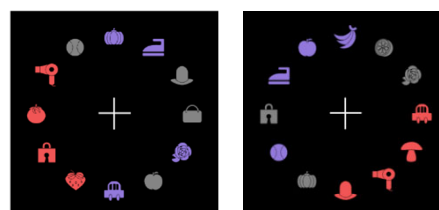
(東北大学加齢医学研究所)

分担者：坂井 信之

(東北大学文学研究科)

研究費：物件費 13 万円

ゲットが含まれており、赤、紫、灰色のいずれの色でランダムに呈示される。また、全体の色が均等になるように制御されている（下図に示すように）。



[2] 研究経過

嗅覚と視覚を対象としたクロスモーダル研究では、一致あるいは不一致の視覚の手がかりが嗅覚の認知およびそれに関わる神経メカニズムにどのような影響を及ぼすかが、多くの研究によって明らかにされてきた。しかしながら、その逆、すなわち嗅覚の手がかりが視覚認知に及ぼす影響は、現段階ではまだ十分に解明されていない。

我々の過去の研究では、視覚の手がかり（色と形）が嗅覚知覚（愉快さと強さ）に与える影響を検討し、色の一致性が形状よりも嗅覚知覚に大きな影響を及ぼすことを明らかにした。特に、色が不一致の際には、複数の脳領域においてより広範な反応が生じることが示唆された。これらの結果を踏まえ、本研究では、視覚対象の色が匂い手がかりと一致する場合において、その認知処理が形状の一致時よりも迅速かつ効率的に促進されるかを検証する。これは、特定な匂いと色の間には、他の視覚特徴よりも強い関連性が存在する可能性があると考えられるためである。

本実験では、嗅覚刺激を提示した後に、特定の視覚対象の探索を行う課題を実施した。具体的には、まずターゲット（ストロベリー、グレープ、またはバスケットボール「対照条件」）を提示した後、それに一致または不一致の嗅覚刺激（ストロベリーの匂い、グレープの匂い、または無臭の空気「対照条件」）が呈示される。その後、被験者は、探索領域内に円周上で等間隔に配置された 12 枚の画像の中から、指定されたターゲットを探索する。これらの画像には最大 1 つのター

以下、研究活動状況の概要を記す。

2024 年 9 月 24 日（打ち合わせ）：作成した実験プログラムおよび、視覚探索に関連する注意の神経メカニズムに関する文献レビューについての報告。2024 年 11 月 24 日（打ち合わせ）：fNIRS（近赤外分光法）を用いて、提示時間の異なる嗅覚刺激に対する神経反応および適切な視覚刺激の選定の予備実験の結果についての報告。

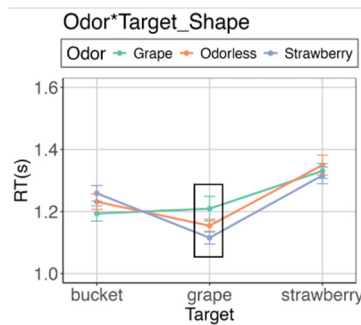
2024 年 11 月 28 日：行動実験の結果が当初の仮説と大きく乖離したことを受け、指導教員および加齢医学研究所の関係者の同意のもと、fMRI 測定の実施を一時中断する判断を下した。

[3] 成果

（3-1）研究成果

40 名の被験者から得られた行動データに対し、色×ターゲット×匂いの三要因分散分析（ANOVA）を行なったが、仮説に基づいて期待された効果は確認されず、予測とは異なる結果が得られた。まず、色×匂いの有意な交互作用は認められず、匂いがそれと一致する色のターゲットの識別を促進するという仮説は支持されなかった。さらに、ターゲット×匂いの有意な交互作用が見られたが、その一致性による促進効果は確認されなかった。具体的には、匂いがストロベリーであってもグレープであっても、いずれの条件においても、グレープのターゲットは他のターゲットよりも有意に早く識別された（下図）。この結果は、匂いが一致する

ターゲットの識別を促進する効果はないことを示唆している。



(3-2) 波及効果と発展性など

本研究は、視覚探索のパラダイムと fMRI による神経計測を統合的に用いて、匂い物体識別に及ぼす促進効果およびその神経メカニズムを明らかにすることを目的とした。我々は、日常生活において匂いを活用することで視覚情報の認知を高める応用可能性、例えば視覚に障害を有する人々に対して匂いによって視覚的情報を補完するような支援の実現を期待していた。しかしながら、行動実験の結果からは、仮説で期待されたような匂いによる視覚探索の促進効果は、本実験においては確認されなかった。fMRI 環境下での匂い提示には操作上の複雑さが伴うため、本実験の手続きを引き続き用いて fMRI 実験を実施しなかった。一方で、先行研究の知見に基づき、本研究の仮説は依然として妥当であると考えられる。ただし、今後は実験で使用了刺激の選定について、より多角的な検証が求められる。

嗅覚の心理学的応用に関しては、未だ多くの未開拓な領域があり、本課題には今後も発展可能性があると考えられる。今回の実験では期待された結果は得られなかったものの、今後も引き続き検討と試行を重ねていく予定である。

[4] 成果資料

成果発表を行っていない。