課程博士

※学位授与年度	2025　年度	甲第　18　号

論　文　内　容　の　要　旨

※　論文内容の要旨を以下確認する。

論文審査委員会

主　査	光田　恵
専攻長 （博士後期課程）	川福　基裕
委　員	嶋田　喜昭
	颯田　尚哉
	近藤　恵美
	鍵　直樹

申　請　者	磯崎　文音
専　　攻	材料・環境工学専攻
研究指導 担当教員	光田　恵教授

論文題目：におい物質濃度依存による質的嗅感覚の変化点に関する研究

要旨

本研究では、嗅覚受容体の応答により生じるにおい物質濃度依存的質変化の特性を有する硫化メチルとスカトールを対象に、物質濃度に対するにおい質の変化の様相と変化点を明らかにすることを目的とする。また、得られた知見を応用し、濃度依存的質変化と同様に嗅覚受容体の応答により生じる現象である嗅覚順応を組み合わせた条件下で、におい感覚の変化を検討し、「不快でない」低濃度で順応させた後に「不快な」高濃度を提示した際、高濃度臭気の不快度が軽減されるかを明らかにすることを目的とする。さらに、閾値付近の低濃度臭気を取り扱うにあたり、におい袋法において、基準となる無臭空気の性能を評価するとともに、におい袋へ注入したにおい物質が袋内壁への吸着によって減少する影響を把握するため、回収率を算出する。

第1章では、本研究の背景と目的、論文の構成を示すとともに、既往の研究および本研究の位置づけについて述べ、本論文の新規性および独創性を示した。

第2章では、閾値付近の低濃度のにおい感覚評価を行うにあたり、におい袋法における無臭空気の性能評価およびにおい袋におけるにおい物質の回収率の測定を行った。無臭空気に対し、特定悪臭物質および酢酸に対する定量分析を行った結果、すべての物質が閾希釈倍数1未満であった。におい感覚評価では臭気強度は検知閾値以下であり、におい質に与える影響は無視できるレベルであった。

におい袋に対する物質吸着については、におい物質ごとに差がみられ、スカトールの回収率は34%

であった。このことから、正確に嗅覚閾値を測定するには、回収率を考慮する必要があることが明らかになった。

第 3 章では、濃度依存的質変化の特性を有する硫化メチルを対象に、濃度に対するにおい質の変化点を検討した。におい物質濃度と個人の閾値を基にした臭気指数に対する臭気強度評価では臭気指数の方の相関が高く、硫化メチル濃度に対するにおい質の検討には、臭気濃度および臭気指数を用いる必要があることが明らかになった。硫化メチルのにおい質評価は濃度上昇に伴い、一定数「快」と評価するパネルが存在した。硫化メチルは臭気濃度 80 で不快と評価され、臭気濃度 100 で明確に「うっとうしさ」、「鋭さ」が上昇することが明らかとなった。

第 4 章では、同様に濃度依存的質変化の特性を有するスカトールを対象に、濃度に対するにおい質の変化点を検討した。スカトールのにおい質は、臭気濃度 3 を境界として「軽くあっさりした」から「重くこってりとした」へと変化することが解明された。また、日本建築学会環境基準の臭気規準推奨値である非容認率 20%に対応する臭気濃度を算出したところ、3 となった。これらの結果から、スカトールにおけるにおい質の変化点は、臭気規準推奨値とも合致する臭気濃度 3 であることが明らかとなった。

第 5 章では、前章で得られた知見の応用として、濃度依存的なにおい質変化と同様に嗅覚受容体の応答によって生じる現象である嗅覚順応を組み合わせた条件下で、におい感覚の変化を検討した。まず、スカトールの連続提示による感覚強度の経時変化を計測した結果、1 分間の連続提示により感覚強度が約 15%低下することが明らかになった。この知見を基に、「不快な」高濃度スカトールに対する評価を、事前に低濃度曝露を行った「順応群」とそれを行わない「非順応群」との間で比較した。すなわち、順応群において、臭気濃度 2 の「不快でない」低濃度スカトールを 1 分間連続提示し、順応させた後、高濃度スカトールを提示した。その結果、順応群では、臭気強度の低下、不快性の軽減、非容認率の緩和が認められた。両群において、高濃度スカトールのにおい質評価を比較した結果、順応群の評価は非順応群と比較して、より「うっとうしさ」が軽減することが明らかとなった。このことから、「不快でない」低濃度で順応させることで、高濃度スカトールのにおい質を変化させ、不快性の軽減をもたらしたことが示唆された。

第 6 章では、本研究の成果をまとめ、今後の課題と展望について述べ、結論とした。

申請者〔　磯崎　文音　〕