

博士論文の審査結果の要旨

氏名	福井 啓太		
学位の種類	博士(生活環境情報)		
学位記番号	健博甲 第10号		
学位授与年月日	平成 28年 3月 17日		
学位授与の条件	大学院学則第44条第3項該当		
学位論文題目	建物環境における水に起因する臭気の実態に関する研究		
論文審査委員	主査	教授	須藤 諭
	副査	客員教授	岡田 誠之
		教授	山本 和恵
		科学技術学部准教授	八十川 淳

論文の要旨

生活環境における悪臭については、昭和42(1967)年制定の公害対策基本法において、典型公害の一つとして規定され、昭和46(1971)年制定の悪臭防止法で特定悪臭物質の濃度規制が開始された。しかし、物質濃度による規制では、指定外の物質や複合臭気には対応できなかったため、平成8(1996)年の法改正によって臭気指数による規制が導入され、以来、臭気問題に関する世論が高まりを見せている。

この様な社会背景において、本研究は、実態解明が遅れている建築環境における水に起因する臭気について、液相と気相との臭気の関連性から検討を進めたものである。

第1章は「序論」と題して、建築環境における水に起因する臭気の問題を整理し、本研究の目的と課題内容を明示した。

第2章「臭気の発散現象及び研究の動向」では、水中に溶存する物質による臭気発散現象の評価を「官能試験における平衡相当値」及び「物理化学的測定における平衡相当値」として評価することを提案した。

第3章「浴槽水の臭気」では、実際の浴槽水を採取し測定実験を繰り返した結果、入浴時の身体の洗浄方法によって、浴槽水の臭気に大きく影響することを明らかにした。また、水中の有機物含有量の指標である KMnO_4 消費量は浴槽水の臭気にも関係があることを見出した。

第4章「トイレ・寝具・下着の臭気」では、トイレ・寝具・下着に係る尿臭気が温度や希釈倍数によって変化する割合を明らかにした上で、尿が寝具や下着に付着した場合を想定した実験を行った。臭気物質の発生は繊維の種類によって大きく異なること、特に綿繊維の織り方は臭気物質の発生に強い関係があることを明らかにした。

第5章「グリース阻集器の臭気」では、実際のグリース阻集器から試料を採取し、臭気発生に影響をする要因を探索した。その結果、総油脂量が大きく影響しており、グリース阻集器に流入する排水が阻集器内を攪乱し、臭気発生を増大させていることを明らかにした。

第6章「浄化槽の臭気」では、浄化槽内のガス捕集および採水を行って、浄化槽内の臭気濃度に影響している要因を探索した。その結果、においセンサー値は水中臭気濃度、BOD濃度、 H_2S 濃度、酸化還元電位ORPとの相関が高いことを明らかにした。

第7章「建物排水管内の臭気」では、排水管内の臭気、屋上の通気・排気管の放出口の臭気、トイレ汚水管内の臭気の調査を行い、臭気濃度の実態を把握した。また、磁気処理装置の使用

は、においセンサー値・アンモニア濃度値に低減効果があることを確認した。

第8章「水に起因する臭気の濃度比較と対応策」では、第3章から第7章の気中・水中の臭気濃度やにおいセンサー値から、気中と水中の臭気濃度の関係を「官能試験における平衡相当値」及びにおいセンサー値の関係を「物理化学的測定における平衡相当値」として評価した。

第9章は「総括」と題して、本研究のまとめ及び今後の課題について述べた。

審査結果の要旨

建築環境の中で、押入れ、寝室、居間、台所等から発生する臭気については、比較的多くの研究報告がなされてきたが、水が発生源となる浴槽、トイレ設備、グリース阻集器、浄化槽、排水管等の臭気については未解明の点が多かった。本論文は、この点に着目した実験や調査を行い、実態の解明について研究したものであり、以下が評価される点である。

- 1) 入浴時の身体の洗浄方法が入浴後の浴槽水の臭気に影響すること、および浴槽水の臭気と各水質項目との関係を明らかにした。また、浴槽水を砂ろ過することは臭気を有意に減少させることも見出した。
- 2) 尿について、温度や希釈倍数が腐敗の進行度合いに与える影響について明らかにした。これは、ポータブルトイレ等の管理に活用できるものである。また、尿が下着や寝具に付着した場合、繊維の種類や織り方によって尿の腐敗度が異なり、臭気発生に差異が出ることも明らかにしており、介護技術等に寄与する可能性を示した。
- 3) 潜在的に臭気濃度が高いグリース阻集器については、槽内に浮上している油脂量が臭気に大きく影響していることを明らかにし、定期的に清掃をすることによって、臭気発生を抑制できることを指摘した。
- 4) 嫌気性生物処理のため臭気濃度が高い浄化槽において、気中の臭気濃度に影響している主要因は、水中の硫化水素であることを見出した。また水中のにおいセンサー値と水中臭気濃度、BOD濃度、 H_2S 濃度、酸化還元電位ORPに高い相関性を見出した。
- 5) 各種の臭気発生源、特に水に起因する臭気の実態を解明しながら、気中と水中の臭気濃度の関係指標として「官能試験における平衡相当値」、気中と水中のにおいセンサー値の関係指標として「物理化学的測定における平衡相当値」を提案し、これらによって気中及び水中の臭気を総合的に把握できることを示した。

以上、本研究による成果は、建築環境において臭気発生源の対策に活用できるものであり、快適な生活環境を構築する上で大きく寄与するものと認められる。

論文審査の過程では、各審査委員が専門の立場から論文内容の審査を行うとともに、申請者に対する口頭試問を実施した。平成28(2016)年1月22日には公開発表会を開催し、申請者に論文内容を発表させ、聴講者からの質疑に応答させた。続いて、論文内容及び口頭試問を総括する最終試験を実施した。

以上の論文審査及び最終試験の結果、申請論文は学位論文として十分な内容を有し、申請者の関連分野における知識と学力は十分基準を満たしていることが、全審査委員一致で判定された。したがって、申請者 福井啓太 は博士(生活環境情報)の学位を授与されるに値すると判断した。