

私の研究の歩み

山口 一

大同大学 工学部 建築学科 かおりデザイン専攻

本年（2020年）2月14日に、大同大学にて最終講義を行いました（写真1～3）。これを機に、私の研究の歩みを簡単にまとめてみようと思います。私は名古屋大学理学部にて、生物化学や化学工学分野の研究を行いました¹⁾。学位論文は、分裂酵母の性的凝集物質（雌雄でなく、 α 型と α 型の性別が存在する）の構造解析から、性的な認識機構を解明することでした。研究室のライバルには、米国のLeland Hartwell教授のグループがあり、彼は2001年にノーベル生理学・医学賞を受賞しました。この時代に、非常にレベルの高い研究に携わり、その後の私自身の研究・開発に大いに役立っています。

清水建設㈱の技術研究所に入社し、バイオマスである排水処理の研究開発からスタートしましたが²⁾、大学時代の経験を活かし、建築技術と融合した私独自の新しい研究開発を展開しようと努めました。その中で、本報では「室内環境」に関するテーマを紹介します。まず、室内アレルギーの主な原因となるダニについて、新規に画像診断システムを開発し、生きたダニの挙動を解析することで、室内空間や建材等の評価や予測システムを構築しアレルギー対策

に役立てました³⁾。カビについても、同様な研究開発を行いました。

次に感染症防止や製品への微生物のコンタミ防止のため、放電型光触媒、過酸化水素、次亜塩素酸水等を活用した微生物・ウィルスの対策や予測システムを開発し⁴⁾、オフィスをはじめ病院や医薬品・化粧品製造施設に展開しました。また、再生医療施設では、DNA交雑物による生成物への影響（品質の悪化・歩留り低下等）を防止するため、リアルタイムPCR法によるDNA交雑物の測定法とその分解法について検討しました。感度はfg (10^{-15}) オーダーと他の測定法と比較して、非常に精度よく測定が可能です⁵⁾。

室内の臭気対策やシックハウスの原因となるホルムアルデヒドや室内化学物質（VOC等）の研究も勢力的に行いました。多数の新築や既築建物の測定とデータベース化、小形や大形チャンバーによる建材や什器等からの放散量（放散速度）の算出や新規換気システムの開発等を通じ、健康に配慮した建築を提案しました。この分野に関連したJIS1900シリーズのJIS化にも当初から参画しました。特に、半導



写真1 講演風景

最終講義は、本学かおりデザイン専攻が例年開催する「におい研究交流会」内で行いました。学内外から多くの方々に参加頂きました。



写真2 講演風景

体センサーによる室内化学物質の測定、モニタリングや本センサーを用いた換気制御による室内化学物質濃度の低減化は、私の代表する研究の1つとなりました⁶⁾。7年以上の連続運転、種々の現場での実測や実証試験等を通じ、開発品は多くの実建物に導入され高い評価を頂いています。更に、「かおり空調」や上記の半導体センサーを応用した省エネ型の臭気対策用空調制御システムを開発しました。これは長年、建物に関する臭気問題に関するクレーム・コンサルに携わった成果であり、たとえば、病室では患者のオムツ交換や食事時に発生する臭気を瞬時に捉え、臭気が室内に拡散する前に排気するシステムで、臭気対策には非常に有効です⁷⁾。現在は大同大学にて、色彩、被服、風景、熱環境等とヒトの心理・生理の関係性について、主に被験者実験を通じ研究を進めています⁸⁾。

最後に、今まで進めてきた研究開発にあたりご指導・ご鞭撻を賜りました多くの皆様、最終講義の場を与えて頂きましたかおりデザイン専攻をはじめ本学の先生方に深謝いたします。

【文献】紙面の都合上、各々の分野で、代表する文献を1件毎に紹介します。全て、私が第一著者です。

- 1) Sexual Agglutination Substances Require a 'Carrier' Glycoprotein for Integration into the Cell Wall of *Saccharomyces cerevisiae*. *Microbiology*. 140, pp.2217-2223 (1994)
- 2) Production of Acetic Acid from Methanol by *Thermophilic Methanosarcina sp.*: Acetate Production as an Index in Abnormal Methane Fermentation. *J. Ferment. Bioeng.*, 86 (2), pp.239-242 (1998)
- 3) ダニを用いた画像解析システムの応用、化学物質や温湿度域によるダニへの影響と建材放散量の評価, 日本建築学会環境系論文集, 第80巻, 第709号, pp.221-228 (2015)
- 4) 塩素系薬剤を用いた微生物対策, 実大空間における超音波霧化による次亜塩素酸水と微酸性電解水の殺菌効果の検証, 日本建築学会環境系論文集, 第80巻, 第716号, pp.945-952 (2015)
- 5) 再生医療施設でのDNA夾雑物の測定とその不活化, 空気清浄, 第58巻, 第1号, pp.31-38 (2020)
- 6) 臭いセンサーを活用した室内空気質 (Indoor Air Quality; IAQ) の簡易計測法, 室内環境学会, 第1巻, 第1号, pp.27-34 (1998)
- 7) 半導体センサーによる室内化学物質濃度のモニタリングと換気制御の研究, 日本建築学会環境系論文集, 第79巻, 第702号, pp.681-688 (2014)
- 8) 個別ブース内でアロマオイルを放出した場合の集中に及ぼす影響, (第4報) 香り環境の心理・生理評価, 空気調和・衛生工学会大会学術講演会梗概集 (2020, 投稿中)



写真3 集合写真