研究室紹介シリーズ

前橋工科大学 建築設備研究室 ～省エネで快適・健康な住環境の創造～

三 田 村 輝 章

前橋工科大学　環境・デザイン領域

前橋工科大学は，戦後の人材育成や勤労青年に高等教育の機会を提供する等の地域社会の要望に応え，1952年（昭和27年）に設置された前橋市立工業短期大学が前身です。以来40有余年にわたり夜間開講を特色とした公立短大として技術者養成に取り組んできました。その後，1997年（平成９年）に四年制大学として開学し，2013年（平成25年）に公立大学法人に移行しました。全国的にも数少ない工科系の公立単科大学として，地域に根ざした教育研究を通じて地元産業の発展に貢献しています。また，2022年（令和４年）４月からは２学群制（建築･都市･環境工学群，情報･生命工学群）に再編され，筆者が主担当となっている建築・都市・環境工学群に属する建築都市プログラム（旧建築学科）は短大時代から設置されている最も古い組織の一つです。

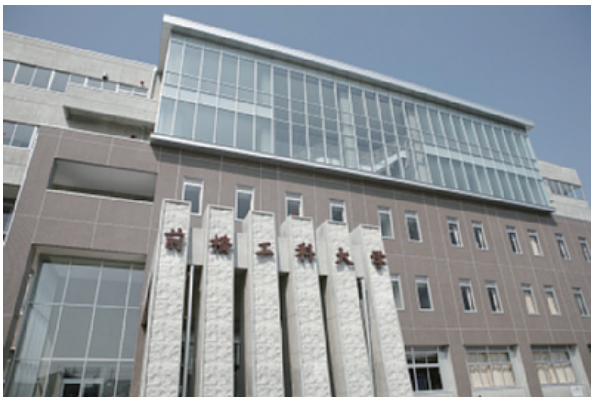

写真１　前橋工科大学１号館

当研究室では，室内の熱・空気環境，湿気環境の問題を扱い，主に住宅を中心とした現場実測に基づく実環境の評価を重視した研究に取り組んでいます。また，建物内の熱・換気連成解析が可能なシステム・シミュレーション・ツールを併用し，建物の外皮性能や空調・換気設備等が室内環境へ与える影響を検討することで「省エネで快適・健康な住環境の創造」を目指して研究を行っています。現在（2026年２月）研究室には，教員１名以外に，大学院生が博士後期課程１名（社会人），博士前期課程２名，学部生が12名の計16名が在籍しています。毎年恒例のゼミ旅行では，群馬県内の温泉地や隣県の軽井沢などを訪れ，研究室内での親睦を深めています。地方の小規模大学ではありますが，全国から集まった学生たちとともに，各地に実測調査へ出かけるなど，少人数体制の利点を活かした実証的研究を継続しています。

本稿では，特に室内環境と居住者の健康性に関連する最近の研究をとりあげ，その内容を紹介したいと思います。

（１）群馬県内の戸建住宅を対象とした居住環境に関する実態調査

群馬県内の戸建住宅における居住環境の実態把握を目的として，県内の持ち家戸建住宅を対象に2015年および2025年冬季にアンケート調査を実施し，断熱水準の推定やダンプネス（高湿度状態）の評点，冷暖房・換気設備の利用実態について把握しました。10年間で断熱性能や換気設備の運転

率は向上し，温冷感などの主観的な室内環境の評価には改善傾向がみれた一方，居住者の有病率には大きな変化は確認されませんでした。

（2）梅雨期・夏期におけるダンプネスの評価に関する研究

梅雨期・夏期における住宅のダンプネス（高湿度状態）の実態把握を目的に，従来の冬期におけるダンプネスの評価法を再構成し，新たな評価法を提案しています。全国約2,500件のアンケート調査を実施し，結露・カビ・乾燥状況・外的要因を組み込んだ評価指標を構築しました。ダンプネスの評点を4ランクに分類してクロス集計を行った結果，地域差や日当たり，換気状況との関連が確認され，さらにダンプネスの重篤度が高いほど，居住者の有病率も高まる傾向が示されました。

（3）住宅におけるダンプネスシミュレータの開発

本研究は，アンケート調査による主観評価で算出される住宅におけるダンプネスの評点を，室内温湿度や窓ガラス表面温度などの物理量から予測する「ダンプネスシミュレータ」の開発を目的としています。全国約300件の室内温湿度や窓ガラス表面温度の実測データを用い，結露・カビに関するダンプネスの評点と物理量との関係を統計的に分析しました。その結果，物理量に基づく評点算出式を提案し，ダンプネスの危険度の高い住宅の判別において概ね良好な精度を確認しました。現在は，室内温湿度の数値シミュレーションと連携し，ダンプネスの防除策の効果について検討を行っています。

以上は，研究内容の一部ですが，この他にも建材メーカーや工務店等との産学連携研究にも取り組んでいます。換気しながら高断熱を実現するダイナミックインシュレーション窓システムの開発や，ドイツ発祥の超高断熱・高気密住宅であるパッシブハウス認定住宅の性能評価など，住宅の高性能化とそれに伴う課題について検討しています。

今後も住環境の物理的実態を科学的に解明し，その知見を臨床医学研究と連携させながら，健康影響に関するエビデンスの構築に貢献していきたいと考えています。