

筑波医療科学

Tsukuba Journal of Medical Science

On-Line Journal

URL <http://www.md.tsukuba.ac.jp/public/cnmt/Medtec/journal.htm>

TJMS 2025; 21(5): 1-18

第9回 感染症ワークショップ



筑波医療科学 第21巻 第5号

Tsukuba Journal of Medical Science

Volume 21, Issue 5 (2025, December)

【目 次】

- 第9回感染症ワークショップ（ベトナム）．
牛島由理、森川一也、Ho Kiong、鈴木 颯
Nguyen Thi Le Thuy、Le Quang Luan 1-14
- 薬剤耐性菌問題に対する建築学的アプローチ
（感染症ワークショップでのプレゼンテーションの一例）
芸術専門学群2年 新田日鞠 15-18

第9回感染症ワークショップ（ベトナム）

9th Infection Diagnosis Workshop (Vietnam)

2025 年 8 月実施

報告者：牛島由理、森川一也、Ho Kiong、鈴木 颯

Nguyen Thi Le Thuy、Le Quang Luan

感染症ワークショップは、2017 年に開始し、現在は国際パートナーシップ研修（東南アジア）（全学自由科目）としてベトナム南部のホーチミン市で行っています。またワークショップ前後にはシンポジウム、研究室体験、医療施設見学、フィールドワークなど毎回異なるアクティビティを提供してきました。今回は、ベトナム南部メコン川地域、ホーチミン市内やその周辺地域で様々な環境（メコン川、周辺鶏小屋の糞、溜池や、病院周辺の水貯まりや手すり、など）から材料を採取し、4 日間の感染症ワークショップの中でどのような病原細菌や薬剤耐性菌がいるかを調べていきました。感染症ワークショップにはベトナムの学生や若手研究員 11 名も参加し、協力しながらワークショップを進めました。昨年実施した研究倫理、バイオセーフティーなどの基礎を学ぶショートコースに加え、実験動物に関する倫理・安全講習会も今回初めて実施しました。

Since 2017, the Infectious Disease Workshop has been held in Ho Chi Minh City, southern Vietnam, as part of a university-wide elective course. In addition to the workshop itself, we have organized a range of complementary activities before and after the event, including symposiums, laboratory experiences, medical facility tours, and fieldwork. This year, participants collected samples from diverse environments in the Mekong River region, Ho Chi Minh City, and nearby areas—such as water from the Mekong River and ponds, chicken feces, dog surfaces, and hospital handrails—to investigate the presence of pathogenic and drug-resistant bacteria during the four-day workshop. Eleven Vietnamese students and young researchers also took part, collaborating actively in the research. In addition to the short course on ethics and safety in biotechnology that was introduced last year, a new course "Genetically Modified Organisms: Policies, and Guidelines in Practice" was offered for the first time this year.

【参加者 Infection Workshop Participants】22 名、TA4 名

芸術専門学群 2 年	新田 日鞠	Himari Nitta
国際総合学類 2 年	戸張 成彦	Naruhiko Tobari
知識情報図書館学類 3 年	本城 妙佳	Taeka Honjou
生物資源学類 3 年	後藤 里桜	Rio Goto
生物資源学類 4 年	生方 寿明	Toshiaki Ubukata
医学類 3 年	伊藤 彩希	Saki Ito
医療科学類 1 年	Angela Julienne Clave Turda	
医療科学類 2 年	舩井 日奈子	Hinako Masui
医療科学類 3 年	渡部 順子	Yukiko Watanabe
医療科学類（国際）3 年	Princess Mei Aguilar	
医療科学類（国際）3 年	Stephanie Arsanti Halim	
フロンティア医科学学位プログラム	関谷 来功	(Teaching Assistant)
フロンティア医科学学位プログラム	松岡 桃子	(Teaching Assistant)
University of Science, VNU-HCM	2 名	
University of Medicine and Pharmacy at HCMC	1 名	
Tan Tao University	2 名	
Ho Chi Minh City University of Technology, VNU-HCM	1 名	
Hue University of Medicine and Pharmacy	2 名	
The University of Danang	2 名	
Nhi dong 315	1 名	
Biotechnology Center of HCMC	2 名	(Teaching Assistant)



【教職員 Faculty, Staff】引率、ワークショップの実施、協力

牛島 由理 Yuri Ushijima (筑波大医学/医療科学類)

東出 正人 Masato Higashide (江東微生物研究所、筑波大学医療科学類非常勤講師)

森川 一也 Kazuya Morikawa (筑波大医学/医療科学類)

鈴木 颯 Hayate Suzuki (筑波大医学/生命科学動物資源センター)

Kiong Ho (筑波大医学/医療科学類)

Nguyen Thi Le Thuy (Lena) (Biotechnology Center of Ho Chi Minh City)

Le Quang Luan (Biotechnology Center of Ho Chi Minh City)

Van Anh (筑波大学ホーチミン市オフィス現地職員)

Quynh Thi Nguyen (Adviser, Invited lecturer)

*参加者は はばたけ！筑大生の奨学金、その他によるサポートをいただきました。手続き等は各エリア支援室、医学インターナショナルオフィス、エリアコモンズ等の職員の皆様にもサポートいただきました。

本コースの一部は、本学の多文化共修活動支援制度、江東微生物研究所、その他国際交流事業の支援も得て実施しました。

【日程 Schedule】

(6月9日：派遣前説明会)

8月23日(土) Narita 発、Ho Chi Minh City 着

8月24日(日) メコン川およびその周辺見学、ワークショップ用サンプル採取

8月25日(月)～28日(木) 感染症ワークショップ

8月28日(木) 講習会「Genetically Modified Organisms: Policies, and Guidelines in Practice」

8月29日(金) 病院見学 University Medical Clinic (UMC)、Cho Ray Hospital (CRH)

市内見学、総括

8月30日(土) Narita 着

【市内および周辺見学、検体採取 Sample collection】

2 日目はホーチミン市からバスで2時間移動してメコン川ツアーに参加し、メコン川およびその周辺地域を見学しました。メコン川は、世界 12 位の長さ（全長約 4,350 キロメートル）を誇り、チベット高原を源流としてカンボジアやタイ、ベトナムの 6 か国を経て南シナ海へ流出しています。豊かな水資源を背景に稲作や果物の栽培が盛んですが、経済発展と共に伝統的な暮らしをする人々の数は減少し、水上マーケットなどは閉鎖しつつあるとガイドの方が説明してくれました。ツアーでは、伝統の歌や踊り、ココナッツキャンディー工房を見学したり、手漕ぎボートに乗り換えて左右にジャックフルーツの木などを見ながら水郷地帯を進んだりするなど、貴重な経験をさせていただきました。ツアー中、学生は川の水や周辺地域の溜池、鶏の糞、犬の表皮など、気になる場所から検体を採取していました。また、ホーチミン市に戻ってからも散策し、病院付近の排水やドアノブ、ごみ箱、バス停の手すりなど思い思いの場所から検体を採取していました。



On the next day of arrival, participants traveled for approximately two hours from Ho Chi Minh City to conduct a field tour of the Mekong River and its surrounding areas. The Mekong River, the world's twelfth longest at about 4,350 kilometers, originates in the Tibetan Plateau and flows through six countries—including Cambodia, Thailand, and Vietnam—before reaching the South China Sea. The local guide explained that, while the river's abundant water resources sustain extensive rice cultivation and fruit farming, rapid economic growth has contributed to the decline of traditional lifestyles, with floating markets gradually disappearing. During the tour, participants observed traditional music and dance performances, visited a coconut candy factory, and navigated the river's narrow waterways by rowboat, passing jackfruit trees along the banks. These activities offered valuable insights into the region's ecology and culture. Environmental samples were collected from various sources, including river water, reservoirs, chicken feces, and the surface of a dog. After returning to Ho Chi Minh City, participants continued sampling at urban sites such as hospital drains, doorknobs, rubbish bins, and bus stop handrails, according to their research interests.

【ワークショップ Workshop】

ベトナムからの参加者 11 名が合流し、計 22 名で行いました。アイスブレイク、講義、筑波大学生の事前学習プレゼンテーション、細菌同定と薬剤感受性試験、討論と発表を通して薬剤耐性菌問題について深く学び考える 4 日間を過ごしました。講義では、Cho Ray Hospital (CRH) の Dr. Truong Thien Phu によるベトナムの薬剤耐性菌の現状についてお話を伺いました。多剤耐性菌の割合が高いベトナムでは、抗菌薬の取り扱いや検査方法をより整備する必要があるという話は、実験開始前の大変貴重なメッセージとなりました。事前学習プレゼンテーションは、筑波大学学生 2〜3 名でグループを作り、各学類の専門領域を活かして薬剤耐性菌問題の解決に向けたアプローチを考えてきてもらいました。発表前日に、ベトナム人学生を交えて討論し、プレゼンテーションを練り治す時間も設けました。2 日目の発表内容は、家畜への抗生物質使用の功罪や、建築材料からの貢献、癌治療アプローチが耐性菌を生む可能性など、幅広い分野にわたり活発な議論が行われました。様々な学類の参加者がいる本科目の特徴的な学びの場になったと思います。

実験、討論、発表は 5 つのグループに分かれて採取場所の細菌数、細菌同定、遺伝子検査、薬剤耐性検査などを行いました。このワークショップが医学医療系学生に限らず、多くの学生にとって細菌や感染症に興味を抱くきっかけになれば幸いです。

A total of 22 participants joined the workshop, including 11 from Vietnam and two teaching assistants from the Biotechnology Center, alongside participants from the University of Tsukuba. The program included icebreaking activities, lectures on antimicrobial resistance (AMR), laboratory experiments, group discussions, and summary presentations.

Dr. Truong Thien Phu, Head of the Microbiology Department at Cho Ray Hospital (CRH), delivered a lecture on the current status of drug-resistant bacteria in Vietnam, emphasizing the urgent need to improve antimicrobial usage and diagnostic practices. Prior to the workshop, Tsukuba students prepared pre-study presentations on AMR countermeasures, which were refined through discussions with Vietnamese participants. The final presentations covered diverse topics such as antibiotic use in livestock, infection control through architectural design, and applications of cancer therapy strategies in antimicrobial development, prompting active interdisciplinary dialogue. Participants were divided into five groups to conduct experiments involving bacterial counting, identification, genetic analysis, and drug-resistance testing. The workshop highlighted the importance of cross-disciplinary collaboration in addressing infectious disease issues and fostered greater interest in microbiology and public health among participants from various academic backgrounds.



オーガナイザ（左上）によるオープニングセレモニー、Dr. Phu（中央上）による講義の後、参加者は各グループに別れて同定実験や討論などを行いました。TA4 名（左下）が実験指導についてくれました。

【講習会 : Genetically Modified Organisms: Policies, and Guidelines in Practice】

“Biosafety essentials for handling pathogens” by Kazuya Morikawa

“Basic regulations for animal experiments” by Hayate Suzuki

“Current status of biotechnological research and biosafety assessment in Vietnam” by Quynh Thi Nguyen

細菌、動物、植物を取り扱う研究の倫理やバイオセーフティーについての講習会を行いました。感染症ワークショップの参加者に加えて他のバイオテクノロジーセンターのスタッフも参加しました。Dr. Quynh Thi Nguyen は長年筑波大学との交流に尽力頂いた先生で、昨年同様、ベトナムでの現状について遺伝子組換え産物のことも含めてお話頂きました。筑波大学生命科学動物資源センターの鈴木先生は、マウスのゲノム編集を専門としており、動物実験（特にマウス）を行う上での考慮すべき要因を中心にお話頂きました。バイオテクノロジーセンターでは動物実験棟を設立して3年が経ち、今後の運営に向けて活発な議論が行われました。

A seminar on Genetically Modified Organisms: Policies, and Guidelines in Practice was conducted. In addition to the participants of the Infectious Disease Workshop, several staff members from the Biotechnology Center also took part. Dr. Quynh Thi Nguyen, who has long contributed to academic exchange with the University of Tsukuba, gave a lecture—similar to last year—on the current situation in Vietnam, including issues related to genetically modified organisms. Dr. Suzuki from the Life Science Center for Survival Dynamics, University of Tsukuba, who specializes in mouse genome editing, spoke about key considerations in conducting animal experiments, particularly those involving mice. At the Biotechnology Center, three years have passed since the establishment of the Animal Experiment Facility, and active discussions were held regarding its future operation and management.



【閉会 Closing】

写真は、バイオテクノロジーセンターのスタッフ、参加者全員で集合写真です。Dr. Nguyen Thi Le Thu（2列目右1番目）、Dr. Quynh Thi Nguyen（前列右5番目）、Dr. Le Quang Luan（前列右4番目）。ご協力をありがとうございました。実験中は小さなトラブルもありましたが、全員で協力し合って無事ワークショップを終えることができました。学生の皆さんはここでの経験や人脈を今後の成長につなげて欲しいと思います。関係者の皆様、本当にお世話になりました。

A group photo of all participants and staff from the Biotechnology Center was taken at the closing of the event. In the second front row, on the right, is Dr. Nguyen Thi Le Thu. In the front row, from the right, are Dr. Quynh Thi Nguyen (fifth from the right) and Dr. Le Quang Luan (fourth from the right).



【病院見学 Medical facility tours】

最終日はホーチミン市内の2つの病院を見学させて頂きました。University Medical Clinic (UMC)では、救急科、放射線科、外来を案内して頂きました。日本とは違い、オープンエアの待合室に多くの患者が集まっており、1日に1000人以上もの外来患者が訪れるとのことでした。市内中心地にある病院として重要な役割を担っていることが伺えました。Cho Ray Hospital (CRH)では、看護師長と Nguyen Thi Hien さんが病院のプロモーションビデオを見せて下さったのち、私たちからの様々な質問に答えて下さりました。ホーチミン市最大の総合病院として125年もの歴史を持ち、筑波大学病院との交流も盛んです。こちらでも、救急科、放射線科、外来を案内して頂きました。日本との違い、あるいは類似点を肌で感じ、大変貴重な機会となりました。お忙しい中見学を支援して下さいました関係者の皆様、本当にありがとうございました。

On the final day, the students and faculty members visited two hospitals in Ho Chi Minh City. At the University Medical Clinic (UMC), we were given a tour of the emergency, radiology, and outpatient departments. Unlike in Japan, many patients were seen waiting in an open-air area. We learned that the hospital receives over 1,000 outpatients daily, highlighting its vital role as a central medical facility in the city. At Cho Ray Hospital (CRH), Head Nurse and Nguyen Thi Hien kindly showed us the hospital's promotional video and answered our questions. As the largest general hospital in Ho Chi Minh City, with a 125-year history, CRH maintains an active partnership with the Hospital of the University of Tsukuba. We were also guided through the emergency, radiology, and outpatient departments. This visit provided a valuable opportunity to observe firsthand both the differences and similarities between medical practices in Vietnam and Japan. We sincerely thank all the hospital staff who generously supported our visit despite their busy schedules.



参加者のレポートより **Report from the participants**

医療科学類（国際）3年 Princess Mei Aguilar

The Workshop on Infection Diagnosis was a fundamental experience for me as it greatly expanded my knowledge in microbiology by utilizing practical laboratory skills and finding out how this applies to the current environment in Vietnam. Since Vietnam is a southeast Asian country like my home, with similar climate and even architecture, I found it both nostalgic and applicable to my country. With this being said, the findings we've collected from the experiments were really interesting and the process of identifying the bacteria we received was enjoyable.

Even before moving to Japan, I've always enjoyed doing microbiology in practice. It's really intriguing how various bacteria grow and spread on different places, even on our hands after the shortest contact with a door handle. Finding out that there was a workshop that focused on learning about these microorganisms in detail while collaborating with other students from another country, I knew that I wanted to participate in the program right away. It was even more compelling to join when I found out that the workshop would be held in Vietnam, which is a beautiful country I have always wanted to visit. Since Vietnam is so similar to my hometown, the Philippines, in terms of the environment, I also felt like the results we would come up with and discuss can be applied to various parts of my country.

During the workshop, we conducted experiments on the samples we collected from the Mekong Delta, surrounding areas, and even various parts of the city. Through this, we determined which bacteria is most commonly found in the water and around the city. For me, this is significant as it opened discussions about water contamination and general sanitation. In a single drop of water, there could be millions of pathogenic bacteria so our investigation focused on what specific species of bacteria inhabits the waters and surfaces. From the series of tests we conducted, we found Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) coming from the river water and another group even found this in a chicken coop from a farm we visited. These findings bring awareness in sanitation rules to prevent spreading infectious diseases to people who live in the area, especially since both the river and the livestock are big sources of livelihood.

Aside from the things we learned during the experiments, I also found out a lot of different things about Vietnam, including their culture and history. As someone who studied in an international school from elementary to high school, I've always been heavily interested in immersing with different cultures. One of the points I found interesting during my time in Vietnam was that they have distinctive regional dialects that have French and Chinese origins, resulting in a very unique language. I also enjoyed the various cuisine they have, such as pho and banh mi, and the well-known egg drop coffee.

During high school, I participated in international competitions with participants from different countries and

continents, and during these events, my favorite activity is the cultural exchange day where students would prepare booths to show aspects of their culture and basically talk about their country. Due to these experiences, I've grown to become very comfortable with communicating with people no matter where they are from and it helped me become more open-minded during my travels abroad. Similarly, I found that the students who we collaborated with during group works were very friendly and open to learning about my own culture too. Hopefully, even after this workshop, I would like to visit Vietnam again to explore more of the country. Furthermore, based on my experience during the trip, when travelling to a new country, I would like to learn a bit of the region's language to make communication with the locals much smoother and make the overall trip more enjoyable as well.

In the future, I would like to work in the medical research field, so working with people from different countries and travelling to other universities abroad to join conferences or conduct experiments in their laboratories is expected, therefore effective communication is an essential skill that I'm continuously working on. During this workshop, the aspect I would like to work on the most are my presentation skills. I feel like during the presentation, I could have used more diagrams and images to make it easier to understand for everyone, especially since we had limited time to present our findings.

Overall, the Infectious Disease workshop is an unforgettable experience where I received a deeper understanding in the field of microbiology as well as learned more about a culture that I have not learned about before, so I consider this trip incredibly successful. I genuinely hope that through these learnings, I would be able to become both a better researcher and a more effective communicator when visiting countries abroad.

多文化共修マイスター制度におけるレポート（一部抜粋）

Report from the participants through the Multicultural Collaborative Master System（Partial excerpt）

国際総合学類 2 年 戸張成彦

異文化理解 Multicultural Awareness [活動前]

あなたが他の文化について学ぶことに関心を持っている理由は何ですか？多文化的な環境での具体的な体験を挙げて、その経験がどのようにあなたの関心に影響を与えたのかを教えてください。

私は、高校で世界史を学ぶ中で異文化について関心を持つようになった。さまざまな国の歴史について学ぶ中で、文化史も触れることが多かった。世界史資料集に写真が掲載されていたヨーロッパの都市の町並みや、イスラーム建築、インドネシアの音楽、漢文の中国古典など、世界中の文化に魅了され、異文化に実際に触れてみたい、見てみたいと思うようになった。

大学 1 年生の時にサークル活動の一環で、インドネシアでのボランティアプログラムに参加した。私にとって初の海外渡航であった。日本とは全く異なる言語や生活、食事を体験し、非常に興奮した。また、インドネシア人のコーディネーターや、ともに作業を行った現地の労働者、貸し切っていた車の運転手など、交流した現地の人々が非常に親切にしてくれたことで、異文化交流の楽しさを実感し、もっと様々な国・地域を訪れ、多様な人々と交流したいと考えるようになった。加えて、自分が日本に訪れた外国人と交流する機会があったら、親切に接したいと思うようになった。

異文化理解 Multicultural Awareness [活動後]

今回の活動を通じて外国の文化について何を学んだり、気づいたりしましたか？また、具体的にどのようなトピックが話し合われましたか（もしあれば）？

メコンデルタツアーで、メコン川流域の人々の生活について学んだ。稲作が非常に重要であること、船を使った水運が盛んであることなどをガイドの説明や、実際に船に乗る体験から知ることができた。川の流れるときは手漕ぎだが、逆らうときにはエンジンを入れる、といった実際にそこで生きる人の生活を垣間見ることができた。

また、国中いたるところで共産党のプロパガンダが確認でき、非常に面白かった。ポスターの絵柄

や色遣いなどの雰囲気、本や資料集で見たそのままであり、実際に目にすることができて感動した。渡航していた日程が建国記念日の少し前であったこともあってか、おおよそ現代日本では見ることのないであろう政治的熱狂を感じた。

ホーチミンは都市計画的な視点で見ると非常に興味深い街であった。フランス支配時代のコロニアル建築が道路の両脇に連なる通りの景観は統一感があって魅力的であった。同地区では比較的新しい建物も、見た目を歴史的建造物に寄せているように感じた。また、シンボリックな建物や銅像を中心に、環状交差点を作っていたり、遠くから建物や銅像が見えるように道路を通していたりする様子が確認できた。権威的な構造物を中心に据えた都市計画なのだろうと町を歩いたり、マップを見たりする中で考えた。

政府施設や文化施設ではなく、一般的な建物も特徴的であった。日本と比較して幅が小さく、高さがある、すなわち縦に細長いような建物が多かった。また、建物同士の隙間がなく、隣あう建物同士が接触していた。正面は立派な装飾や塗装がなされていたが、裏や側面までは行き届いていなかった。多くの建物で何かを売っていたり、食事を出していたりして、個人店の数が日本と比べ非常に多いように感じられ、職と住が非常に密接であるように思った。

多言語理解 Communication Capabilities [活動前]

異なる背景や文化を持つ人々とのコミュニケーションに慣れ、自信を持つために、あなたが取り組んでいる具体的な活動について教えてください。(これまでに経験がない場合、多文化環境でのコミュニケーションにおける目標を教えてください。)

高校時代に英語ディベート部に所属し、英語で議題に関して討論することを趣味としていた。そのため、英語も用いて議論すること、また人前で堂々と話すことに抵抗を持つことがなくなり、ひいては発表を楽しみと思えるようになった。大学では英語に触れる機会は減ったが、自らまた機会を見つけては積極的に英語を使う環境に飛び込みたいと思う。

多言語理解 Communication Capabilities [活動後]

今後、異なる背景や文化を持つ人々と働くことを見据えて、コミュニケーション能力を高めるために、どのような活動をしようと思っていますか。

今回のワークショップで英語を「話せること」と英語で「伝えられること」は大きく異なることを痛感させられた。日本にいる限り、自分より英語の堪能な他者と英語を話す練習をすることが多いため、自身の英語能力を向上させることがすべてのように感じられる。ただ、現地で英語を母国語としない学生と話すとき、いくら堪能な英語を話せても、相手に言いたいことが伝わらなければそれはコミュニケーションとして成立していない。人と人とのコミュニケーションの神髄を突き付けられた気がした。これからは英語力の向上はもちろんのこと、どういう英語が初心者にとってわかりやすいのかといった視点でも英語を勉強してみたいと思った。

薬剤耐性菌問題に対する建築学的アプローチ

(感染症ワークショップでのプレゼンテーションの一例)

芸術専門学群 2 年 新田日鞠

建築学を学ぶ中で、専門分野をより広いスケールで捉え、他分野と結びつけたいという関心を抱いてきた。特に「都市計画の起源は衛生学にある」という学びは、建築と公衆衛生や感染症との関連性を探求する大きなきっかけとなった。また、以前東南アジアに渡航した際に、抗生物質が効かず、薬剤耐性菌（AMR）の脅威を実感したことから、衛生というテーマの中でも AMR に関心を持ち、「私たちの身近な住環境が、この問題にどう関わっているのか？」という、疑問が生じた。この問いを探求するため、事前学習で構築した建築的アプローチの提案と、ベトナムでの議論から得られた知見をまとめた。



事前学習と建築的アプローチの提案：「殺菌」から「共生」へ

AMR とは、細菌が薬剤に対する抵抗力を持ち、抗生物質が効かなくなる現象である。Cecchini らの OECD の報告書によると、この問題は世界的に深刻化しており、対策を行わなくては 2050 年には年間死亡者数が 1000 万人に達すると予測されている[1](p.21)。この地球規模の課題を解決するためには、人間の医療だけでなく、動物や環境の健康も一体的に捉える「ワンヘルス」のアプローチが重要である[2]。

環境的要因、とりわけ気候変動も AMR を加速させる要因として無視できない。Magnano らの論文によれば、気候変動による気温上昇は細菌の増殖や遺伝子の水平伝播を促進することが示唆されている[3](p.5)。つまり、気候変動は微生物の活動を活発化させ、耐性遺伝子の拡散を助長する可能性を持つ。この知見を踏まえると、特に高温多湿な地域における迅速な対応、特に人々が 1 日の大半を過ごす住宅という小規模環境における対策が重要性を増しているといえる。

今回、建築及び住環境による薬剤耐性菌へのアプローチの軸としてフォーカスしたのは微生物や自然環境との「共生」である。現代社会では「清潔＝善」という価値観が浸透しているが、建築環境

における過度な殺菌や洗浄は必ずしも正解ではない。Mahnert らの研究では、過度な殺菌や洗浄が行われる環境において、微生物の多様性が著しく低下する一方で、薬剤耐性に関わる機能は維持・強化される傾向が示されている [4](p.3)。競争相手のいない環境では、耐性菌が選択的に生き残りやすくなるため、過度な清潔志向がかえって薬剤耐性菌のリスクを高めるという、いわば「清潔さのパラドックス」が生じているのである。

「清潔さのパラドックス」という問題に対し、建築における「共生」という取り組みがもたらすのは微生物を排除するのではなく、多様な微生物と共存し、バランスの取れた室内環境を育むという視点である。この思想に基づく具体的な建築的解決策として、以下の2点を調査し、提案した。

①換気による微生物多様性の確保

Meadow らの研究は、換気と室内外の微生物叢の状態の関係について重要な示唆を与えている。彼らの研究は、換気を行っている部屋の微生物叢は屋外の変化に追従する一方で、換気が不十分な部屋では群集構造の変化に遅れが生じ、古い空気が停滞することを示した[5](p.46)。窓を開放し、屋外の多様な微生物を室内に積極的に取り込むことで、室内微生物の構成が屋外の環境に近づき、特定の菌が優位になることを防ぐことができるのである。これは、室内空気の「停滞」を防ぎ、健康的な微生物叢を維持するための基本的な手法だ。

②プロバイオティクス建築

Beckett らの提唱する有益な細菌を建材に組み込むという先進的なアプローチである。例えば、納豆菌の仲間である枯草菌 (*Bacillus subtilis*) をセラミックに添加することで、病原性黄色ブドウ球菌 (MRSA) の増殖を抑制する効果が報告されている[6](p.17)。これは、建物を単なるシェルターではなく、住人の健康を積極的に育む「生きた生態系」として捉え直す試みである[6](p.2)。この先進的な提案に対し、ディスカッションではその持続性が重要な論点となった。文献で現状確認されている効果の持続期間は1ヶ月から数ヶ月ほどであり[6](p.16)、実用化には長期的な効果の維持が課題となる。解決策として、より環境に適応しやすい別の菌株の利用、遺伝子組換えによる機能強化、あるいは菌が生息しやすい多孔質な素材の探求など、生物学的アプローチと材料工学的アプローチの両面からさらなる研究開発が必要であることが議論された。

これらの提案をベトナムの学生と議論する中で、気づきがあった。私たちが論文から学んだ「換気的重要性」という科学的アプローチが、ベトナムではエアコンに過度に頼らず、窓を開けて自然の風を取り入れるのが自然な暮らし方であり快適だという文化的実践として行われており、自然との共生がごく当たり前に行われていたのだ。伝統的な「チューブハウス」に見られる中庭は、換気や採光を確保するための洗練された建築的工夫であり、彼らの生活様式そのものが、結果として微生物多様性を確保する合理的な実践となっていた。この経験は、異文化理解が単に形式を学ぶことではなく、その背景にある思想や合理性を学び、自身の専門分野における課題解決のヒントとして捉え直すプロセスであることを示唆していると思う。



[注釈・参考文献一覧]

1. Cecchini M, et al. Antimicrobial Resistance in G7 Countries and Beyond. G7 OECD report. 2015,75.
2. 厚生労働省. ワンヘルス・アプローチに基づく人獣共通感染症対策.
<https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000172990.html>, (参照 2025-11-25).
3. Magnano San Lio R, et al. How Antimicrobial Resistance Is Linked to Climate Change: An Overview of Two Intertwined Global Challenges. International Journal of Environmental Research and Public Health.2023, 20(3),1681
4. Mahnert A, et al. Man-made microbial resistances in built environments. Nature communications.2019,10(1), 968.
 本研究では、徹底的に管理された「清潔な環境（CB）」と「通常の環境（UB）」を比較し、CBにおいて微生物の種の多様性が低下することを示した。一方で、微生物が持つ機能の多様性には大きな差が見られなかった。この結果は、殺菌によって種が減少しても、排出ポンプ（efflux pumps）などの耐性機能を持つ特定の菌が生き残り、環境を独占していることを裏付けているという。
5. Meadow J, et al. Indoor airborne bacterial communities are influenced by ventilation, occupancy, and outdoor air source. Indoor air. 2014,24(1), 41-48.
 本研究では、換気した部屋と換気していない部屋の微生物叢を比較する実験を行った。実験の結果、換気している部屋（Night-flushed）の微生物叢はスムーズに変化しているのに対し、換気していない部屋（Not Night-flushed）は変化が停滞している様子が示された。これは、換気によって微生物叢の状態が常に更新され、多様性が維持されることを示唆している。
6. Beckett R. Probiotic design. The Journal of Architecture.2021,26(1), 6-31.

筑波医療科学 第21巻 第5号	
編集	筑波医療科学 編集委員会 磯辺智範 沖田結花里 澁谷和子
発行所	筑波大学 医学群 医療科学類 〒305-8575 茨城県つくば市天王台1-1-1
発行日	2025年12月8日