

大阪公立大学

Osaka Metropolitan University



学際的総合知を結集して感染症対策に取り組む
マクロ感染症学の構築と
メトロポリタンヘルスの確立

Engaging in Infectious Disease Control through the Integration of
Interdisciplinary Knowledge

Building Macro-Infectious Diseases and
Establishing Metropolitan Health



文部科学省

MEXT

MINISTRY OF EDUCATION,
CULTURE, SPORTS,
SCIENCE AND TECHNOLOGY-JAPAN



J-PEAKS



所在地

- 大阪府大阪市 : 森之宮キャンパス、杉本キャンパス、阿倍野キャンパス
- 大阪府堺市 : 中百舌鳥キャンパス
- 大阪府泉佐野市 : りんくうキャンパス

ミッション

総合知と多様な人材の共創による課題探索・解決機能を強化・発展させるイノベーションアカデミー(ia)事業の推進により、様々なステークホルダーを対象としたマルチスケールシンクタンク機能を確立し、住民の質の高いwell-beingを実現する成熟都市を創造する拠点となる。また、行政のブレーンとなるシンクタンクとして、アカデミアが主導する未来社会創成モデルを提案しアジアの信頼拠点となる。

Location

- Osaka-shi, Osaka : Morinomiya Campus, Sugimoto Campus, Abeno Campus
- Sakai, Osaka : Nakamozu Campus
- Izumisano, Osaka : Rinku Campus

Mission

By promoting the Innovation Academy (ia) project, which strengthens and advances the functions of problem discovery and problem solving through the convergence of knowledge and co-creation among diverse human resources, we will establish a multi-scale think-tank function that engages a wide range of stakeholders and become a hub for creating a mature city that realizes high-quality well-being for its residents. Furthermore, as a think tank serving as a strategic brain for public administration, we will propose academia-led models for future society development and become a trusted center in Asia.

マクロ感染症学・ メトロポリタンヘルス (大阪国際感染症研究センター)

領域のビジョン

西日本の玄関口、関西国際空港を有する大阪府・市の都市シンクタンク機能として、「国際都市大阪の感染症に強いまちづくり」を目指し、「総合知」としての「マクロ感染症学」の構築をミッションに感染症研究を展開。

研究内容

大阪国際感染症研究センターの「マクロ感染症学」とは、大阪公立大学の学際的総合知を結集し、大阪府や大阪市、大阪健康安全基盤研究所、企業とも連携することでマルチスケールシンクタンク機能を備え、社会全体で感染症の対策に取り組む学問分野。新型コロナウイルス感染症パンデミックの経験から、個人や病原体を対象とした「ミクロ」の感染症学のみならず、感染症を、社会全体の課題として捉える「マクロ」の視点からも対策を行う必要があるとの問題意識から提唱。

医学、獣医学、工学、農学、公衆衛生学、経済学、社会福祉学、都市経営学等、領域横断型で研究を展開し、行政や企業とも連携することで、市民への感染症に対する正しい知識の提供や、住むだけで健康になれるゼロ次予防街づくり、関西空港での下水サーベイランスによる水際対策等、大都市大阪が抱える感染症対策「メトロポリタンヘルス」の課題に取り組む。

Macro-Infectious Diseases and Metropolitan Health (Osaka International Research Center for Infectious Diseases)

Vision

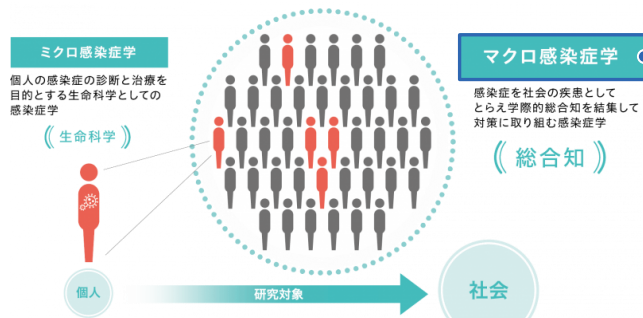
Serving as the urban think tank for Osaka—home to Kansai International Airport and the gateway to Western Japan—we pursue the mission of building “Macro-Infectious Diseases”, as convergence of knowledge that supports urban development to strengthen infectious disease resilience in the global city of Osaka.

Research Content

Macro-Infectious Diseases at the Osaka International Research Center for Infectious Diseases (OIRCID) integrates interdisciplinary knowledge to shape effective, society-wide responses to infectious diseases. Drawing on lessons from the COVID-19 pandemic, it merges micro approaches centered on individuals and pathogens with macro perspectives that views infectious diseases as challenges for society as a whole.

Through interdisciplinary research across medicine, veterinary science, engineering, agriculture, public health, economics, social welfare, and urban management, and collaborating with local governments and industries, we promote accurate infectious diseases knowledge, zero-level preventive urban design, and wastewater surveillance at Kansai International Airport to address “metropolitan health” challenges in Osaka.

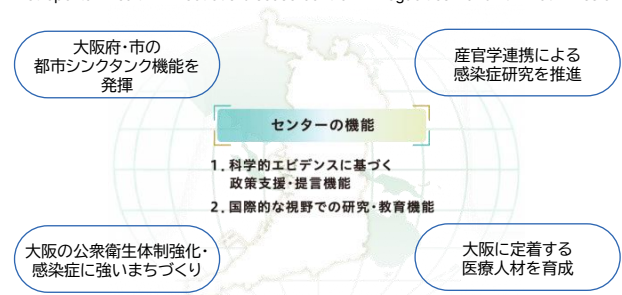
大阪国際感染症研究センターのミッション Our Missions



大阪国際感染症研究センターの役割 Our Roles

「マクロ感染症学」を実践することで、大都市が抱える感染症対策「メトロポリタンヘルス」の課題に取り組む、『役割』を果たす

By practicing Macro-Infectious diseases, we address the challenges of metropolitan health—infectious disease control in megacities—and fulfill our mission



領域の特色や強み

獣医学部・研究科 研究センター

- りんくうキャンパスの獣医学部・獣医学研究科では、ウイルス、細菌、寄生虫などの病原体から動物、ヒトに至る幅広い生命体を対象に、その構造と機能を分子、細胞、組織、個体レベルで探求しています
- 動物科学教育研究センターと高度微生物教育・研究センターには、SPF動物や遺伝子改変動物を飼育する設備、高リスク病原体を安全に扱うBSL-2/BSL-3対応実験設備を保有しています
- さらに、大阪健康安全基盤研究所と連携した関西国際空港の下水サーベイランスや、社会環境部門との協働によるヘルスリテラシー向上活動を通して、感染症の流行予測と拡大防止に取り組んでいます

医学部附属病院

- 感染症外来と感染症病棟で、呼吸器感染症から稀な感染症まで多様な診療に対応し、感染制御部では院内の有事対応に加え、地域医療機関と連携して地域の感染症対策の向上に寄与している
- 薬剤耐性菌や真菌の遺伝子学的同定検査や薬剤感受性検査を実施し、他院からの感染症コンサルト等を含め、地域の感染症診療で重要な役割を担う
- 医学部附属病院の医師を中心とする人材育成部門は、社会環境部門の経済学研究者と連携し、市民の手指消毒やマスク着用、ワクチン接種など感染予防を目的としたヘルス・リテラシー向上の活動を行っている

植物工場研究センター(PFC)

- 植物の生育の診断やモニタリングを通じて、植物生育環境を高度に制御し、有用高機能植物の計画的、安定的な生産を可能とする閉鎖型栽培施設を設置。植物を用いて、安全に大量生産が可能なワクチン等の機能性たんぱく質を製造する技術開発のためのプラットフォームとしても利用

Features, Strengths

Faculty and Graduate School of Veterinary Science (Rinku Campus)

- At the School and Graduate School of Veterinary Science on the Rinku Campus, research spans pathogens such as viruses, bacteria, and parasites to animals and humans—examining their structures and functions from molecules to individual levels
- At the two Education and Research Centers, we maintain facilities for SPF and genetically modified animals and for BSL-2 and BSL-3 animal experimental laboratories
- At the Rinku Campus, wastewater surveillance at Kansai International Airport is conducted in collaboration with the public health institute to support outbreak prediction alongside initiatives with the Department of Society and Environment to enhance health literacy to promote preventive actions

University Hospital

- We provide outpatient and inpatient infectious disease care for respiratory and rare infections, and the Infection Control Department manages hospital responses and collaborates with local medical institutions to support regional infection prevention
- We conduct genetic identification and antimicrobial susceptibility testing for drug-resistant bacteria and fungi and offer infectious disease consultations that contribute to regional care
- At the University Hospital, we work with the Department of Society and Environment to promote health literacy for proper prevention through hand hygiene, mask-wearing, and vaccination

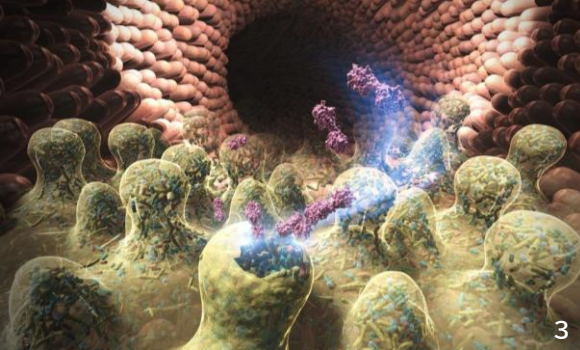
R&D Center for the Plant Factories(PFC)

- The PFC was established to enable the planned and stable production of useful, highly functional plants in environmentally controlled closed facilities, and serves as a platform to develop technology to safely mass-produce functional proteins such as vaccines

1. 獣医学部・研究科 研究センター 2. 植物工場研究センター

1. Faculty and Graduate School of Veterinary Science 2. Plant Factory Research Center Science





3. GVHDの働き 4. 植物工場研究センター

3. GVHD mechanism 4. Plant Factory Research Center

研究実績

腸内細菌とファージを活用した 新規治療・制御技術の開発

- ・ 標的菌のみを特異的に排除することが困難だった腸内細菌について、宿主特異性の高いファージに着目し、そのゲノム解析から得られるファージ由来酵素を同定・応用することで、疾患治療へとつなげる革新的な開発プラットフォームを樹立。これにより、腸内で増加する毒性の高い *Enterococcus faecalis* がGVHDの発症に関与することを解明し、特異的ファージ酵素により同菌を排除することで死亡率を改善する治療法を開発
- ・ 腸内細菌由来抗原を用いた免疫誘導により、IgA・IgG産生やTh1/Th17応答を促進する新たな免疫プラットフォームを確立。これにより、コレラ毒素や肺炎球菌感染の抑制、肥満関連菌の定着抑制と代謝改善が確認され、腸内細菌叢異常に起因する疾患への新たな予防・治療戦略を提示

参考(カッコ内は被引用数):

『Nature』2024 Aug; 632(8023):174–181.(25)

『Gastroenterology』2021 May; 160(6):2089–2102.e12.(86) 等

ウイルス等の探索・検出技術の開発

- ・ 大規模データ解析による新規ウイルスの発見や、下水など各種環境検体からの網羅的ウイルス検出法の確立
- ・ 人獣共通感染症の自然宿主の同定、原因菌の検出・分離培養法を確立
- ・ 免疫不全患者で問題となる深在性真菌症の新規抗原検査法を開発

参考(カッコ内は被引用数):

『Heliyon』10:e30042, 2024.(3)

『Diagn. Microbiol. Infect. Dis.』95(2):119–124, 2019.(36) 等

植物を用いたワクチン抗原生産技術の確立

- ・ 植物を用いた遺伝子組み換え技術を用いてワクチン抗原タンパク質の発現系を確立し、植物工場研究センターでの大量生産の第一歩を創出
- ・ 加えて、感染症予防用のワクチンタンパク質の植物生産研究も継続

Achievements

Development of Novel Therapies Using Gut Bacteria and Phages

- ・ A new platform was created using highly specific phages and their genome-derived enzymes to eliminate target intestinal bacteria. This revealed that toxic *Enterococcus faecalis* contributes to GVHD and that selective removal by phage enzymes improves survival
- ・ Another immune platform was developed using bacterial antigens to induce IgA / IgG production and Th1 / Th17 responses, suppressing cholera toxin and pneumococcal infection, reducing obesity-related bacteria, and improving metabolism—suggesting new ways to treat microbiota-related diseases

Ref. (Numbers inside brackets are total citation):

Nature, 2024 Aug; 632(8023): 174–181.(25)

Gastroenterology, 2021 May; 160(6): 2089–2102.e12. (86) etc.

Exploration and Detection of Viruses

- ・ Large-scale data and environmental analyses led to the discovery of new viruses and the establishment of comprehensive wastewater-based detection methods
- ・ The team also identified natural hosts, detection and isolation methods for zoonotic pathogens and developed a new antigen test for deep-seated fungal infections

Ref. (Numbers inside brackets are total citation):

Heliyon, 10: e30042, 2024.(3)

Diagn. Microbiol. Infect. Dis., 95(2): 119–124, 2019. (36) etc.

Plant-Based Vaccine Production Technology

- ・ Genetically engineered plants were used to express vaccine antigens, marking the first step toward large-scale production at the Plant Factory Research Center
- ・ Research continues on plant-based vaccine proteins for infection prevention

研究者紹介

Researcher Profiles



掛屋 弘 教授
Professor
Hiroshi Kakeya

研究テーマ

- 深在性真菌症と感染制御に関する研究

主要な研究実績

- 深在性真菌症の迅速診断に寄与する新規抗原検査法を開発し、臨床現場への実装を推進
- COVID-19に合併する深在性真菌症およびウイルス感染症の発生頻度とリスク因子を明らかにし、臨床的意思決定に貢献

Research Theme

- Research on Invasive Fungal Infections and Infection Control

Key Research Achievements

- Developed a novel antigen-based diagnostic assay for invasive fungal infections, contributing to rapid and accurate clinical diagnosis
- Elucidated the incidence and risk factors of invasive fungal infections and viral co-infections associated with COVID-19, supporting evidence-based decision-making in critical care settings



山崎 伸二 教授
Professor
Shinji Yamasaki

研究テーマ

- 人獣共通感染症、薬剤耐性、下水疫学に関する研究

主要な研究実績

- 疫学研究によりベトナムでの薬剤耐性菌の拡散に特定のプラスミドが関わっていることを解明
- 新興人獣共通感染症菌である *E. albertii* や *Providencia* 属菌などの自然宿主、新規病原因子の発見や特異的選択・増菌培地の開発

Research Theme

- Zoonoses, Antimicrobial Resistance, and Wastewater surveillance

Key Research Achievements

- Revealed that specific plasmids contribute to the spread of antimicrobial resistance in Vietnam
- Identified natural host and virulence factor and development of selective and enrichment media for these emerging pathogens



北宅 善昭 特任教授
Specially Appointed Professor
Yoshiaki Kitaya

研究テーマ

- 閉鎖型植物工場での植物を用いたワクチン抗原の高速大量生産技術の開発

主要な研究実績

- 閉鎖型植物工場での高効率植物生産技術の開発

Research Theme

- Development of high-efficiency plant cultivation technology in a closed plant factory

Key Research Achievements

- Developed a rapid, large-scale production technology for vaccine antigens using plants in a closed cultivation system



藤井 郁雄 特任教授
Specially Appointed Professor
Ikuo Fujii

研究テーマ

- ペプチド化学を利用した、感染症の診断、治療、予防に関する有用なペプチドの開発

主要な研究実績

- 化学的に加工しらせん構造のペプチドを用い、特定の酵素(キナーゼ)のみに反応する分子を集めたライブラリーを構築

Research Theme

- Development of beneficial peptides through peptide chemistry for diagnosis, treatment, and prevention of infectious diseases

Key Research Achievements

- Construction of a library of chemically modified helical peptides designed to react selectively with specific kinases



五石 敬路 教授
Professor
Norimichi Goishi

研究テーマ

- 経済格差が感染症に及ぼす影響とその対策

主要な研究実績

- コロナ感染率の自治体間における格差の要因を統計的に解明

Research Theme

- Analysis of the impact of economic inequality on infectious disease transmission and the development of intervention strategies

Key Research Achievements

- Conducted a statistical analysis to identify the factors underlying regional differences in COVID-19 infection rates



山野 則子 教授
Professor
Noriko Yamano

研究テーマ

- 感染症が生活弱者に及ぼす影響とその対策

主要な研究実績

- コロナ禍における子どもへの影響と支援方策のための横断的研究から、生活弱者への影響を示し、政策提言
- コロナ禍における子どもの抑うつに関連要因に関する検討
- コロナ禍における日本の若者の行動変容に関する探索

Research Theme

- Analysis of the impact of infectious diseases on vulnerable populations and development of countermeasures

Key Research Achievements

- Revealed COVID-19 pandemic impacts on vulnerable groups through child studies and proposed public support
- Identified depression factors in children and behavioral changes in Japanese youth during COVID-19



研究者情報の詳細はこちら
See researcher details



堀江 真行 教授
Professor
Masayuki Horie

研究テーマ

- 大規模ウイルス探索・検出
- RNAウイルスの複製機構の解明

主要な研究実績

- 配列情報を用いた新規ウイルスの大規模探索・性状解析や、各種検体・環境から網羅的ウイルスを検出
- ウイルスゲノムRNA-ウイルスタンパク質複合体の構造や封入体（細胞内ウイルス複製工場）の形成機構の解明

Research Theme

- Large-Scale Virus Hunting
- Mechanisms of RNA Virus Replication

Key Research Achievements

- Identified and characterized novel viruses through large-scale sequence analyses obtained from environmental samples and the public databases
- Revealed replication mechanisms of RNA viruses, including structures of viral genomic RNA-nucleoprotein complex and formation of viral factories



植松 智 教授
Professor
Satoshi Uematsu

研究テーマ

- 次世代ファージ療法の開発
- 粘膜ワクチンの開発

主要な研究実績

- 網羅的な微生物ゲノム解析からファージ由来の溶菌物質を単離する技術を開発。腸内細菌や薬剤耐性菌の制御を志向
- CpG DNAとカードランをアジュバントに用いて、注射で自在に粘膜免疫応答を誘導するワクチン技術を開発。肺炎球菌や腸内細菌の制御を目指す

Research Theme

- Next-Generation Phage Therapy
- Mucosal Vaccines

Key Research Achievements

- Developed a method to isolate phage-derived lytic substances to control intestinal and drug-resistant bacteria
- Created an injectable CpG DNA-curdlan vaccine for pneumococcal and intestinal infection control



綿野 哲 教授
Professor
Satoru Watano

研究テーマ

- 粉体工学を基盤とした機能性材料の設計と数値シミュレーション手法の開発

主要な研究実績

- 数値シミュレーションを活用したエアロゾルの気中分散挙動の解析
- 金属有機構造体(MOF)を用いた薬物の封入制御法の確立
- AIを活用した代理モデルによる粉体混合および偏析の数値シミュレーションによる解析

Research Theme

- Design of high-performance composite material using powder technology and development of numerical simulation methods

Key Research Achievements

- Analysis of dynamic behavior of aerosol using numerical simulation
- Development of MOF-based drug encapsulation control
- Analysis of powder behavior with AI simulations



大塚 芳嵩 准教授
Associate Professor
Yoshitaka Otsuka

研究テーマ

- AIを活用したまちづくりによる予防医療の推進

主要な研究実績

- AIを活用したCOVID-19の流行前後における都市公園の利用促進要因の推定
- AIを活用した都市公園の利用促進およびその行動変容に関する要因の推定
- 大阪市における緑地の分布と住民の社会経済的状態との地理的関連性の解明

Research Theme

- Promotion of preventive medicine through urban redevelopment using artificial intelligence

Key Research Achievements

- Exploring factors promoting use of parks before and after the COVID-19 pandemic
- Estimating factors promoting use and behavioral change in parks
- Geographical association between the distribution of urban green spaces and the socio-economic status of residents in Osaka City



福島 若葉 教授
Professor
Wakaba Fukushima

研究テーマ

- ワクチンの有効性・安全性・免疫原性に関する疫学研究

主要な研究実績

- 小児におけるインフルエンザワクチンの有効性を毎シーズン継続してモニタリング
- HPVワクチン接種後に問題となった多様な症状が非接種者でも一定数認められることを示した全国疫学調査を主導
- COVID-19ワクチン接種後の抗体応答の推移や副反応の関連因子を評価

Research Theme

- Epidemiological research on vaccine efficacy / effectiveness, safety, and immunogenicity

Key Research Achievements

- Monitoring of influenza vaccine effectiveness in children
- A nationwide epidemiological survey of adolescent patients with diverse symptoms similar to those following HPV vaccination
- Kinetics of antibody response and factors associated with adverse reactions after COVID-19 vaccination



アワスティ・シャルダ プラサダ 特任准教授
Specially Appointed Associate Professor
Sharda Prasad Awasthi

研究テーマ

- 食中毒や人獣共通感染症の原因となる病原体に対して、抗菌薬に代わる天然物の利用と分子診断技術の開発

主要な研究実績

- 天然物および薬用植物抽出物が、細菌毒素の産生や病原性を抑制できることを実証し、抗生物質を使用しない感染制御への可能性の提示
- 感染症の早期診断とアウトブレイクの予防に貢献するため病原体およびその病原遺伝子を迅速かつ高精度に検出する分子検出系の開発

Research Theme

- Natural alternatives to antimicrobials and molecular diagnostics for foodborne and zoonotic pathogens

Key Research Achievements

- Demonstrated that natural products and herbal extracts can downregulate bacterial toxins production and virulence offering hope for infection control without antibiotics
- Developed quick and reliable molecular assays to detect pathogens and their virulence genes, supporting early diagnosis and outbreak prevention

今後の展望

- ・「マクロ感染症学とメトロポリタンヘルス」の実践にあたり、感染症対策の基礎研究から臨床研究までの基盤整備を行い、府民に正しい感染症対策の知識を提供し、感染症で犠牲となりやすい人たちが差別や偏見で苦しまなくなるような対策を整備
 - 高度微生物教育・研究センターを活用した診断薬、治療薬及び予防薬の開発
 - 臨床研究の産学連携プラットフォームの確立
 - 農学系、植物工場研究センターを中心としたワクチン抗原の迅速な大量生産体制の確立
 - 社会科学的、経済学的見地に基づく感染症対策の構築
- ・上記体制を活用し、産官学で連携しながら、感染症対策に関する多角的な研究を推進
 - 産学連携による新規感染対策技術の構築
 - 医獣工連携による空間中の病原体粒子の除去技術の開発

連携への期待と可能性

パートナーへの期待

- ・「国際都市大阪の感染症に強いまちづくり」というビジョンに賛同し、マクロ感染症学の推進に高い関心を持っていただけること
- ・感染症に係る幅広い観点での社会実装を見据えた研究展開をされていること、または自治体・街単位で感染症に強い街づくり（メトロポリタンヘルス）を進めていかれたいご意向があること

共に取組むプロジェクトイメージ

- ・ 感染症対策に資する共同研究
- ・ 寄付講座の設置
- ・ 自治体や街をフィールドとした実証実験
- ・ 研究開発の促進に向けた資金援助

実績紹介

- ・ 大阪府・市と連携し関西空港での「下水疫学法」を確立
- ・ 市民公開講座を開催し、感染症対策の啓発活動を実施

Future Outlook

- ・ In implementing Macro-Infectious Diseases and Metropolitan Health, we are establishing a foundation from basic to clinical research for infectious diseases, providing residents with proper knowledge and advancing measures that prevent discrimination. This includes developing diagnostic agents, therapeutics, and vaccines, and creating strategies grounded in social science and economics
- ・ Using this framework, we will advance multi-dimensional research through industry-government-academia collaboration, including innovative technologies for infection control and removing pathogen particles from indoor environments

Collaboration Opportunities

Partner Expectations

- ・ Alignment with the vision for infectious disease-resilient Osaka and interest in Macro-Infectious Diseases
- ・ Commitment to social implementation or infection-resilient community development (Metropolitan Health)

Images for Joint Projects

- ・ Joint research contributing to infectious disease control
- ・ Establishment of endowed courses
- ・ Demonstration projects conducted in collaboration with local governments and communities
- ・ Financial support to accelerate research and development

Introduction of Achievements

- ・ Established a wastewater-based epidemiology system at Kansai International Airport with Osaka Prefecture and Osaka City governments
- ・ Organized public lectures for citizens to promote awareness on infectious disease prevention

お問い合わせ先 Contact

大阪公立大学 産学官民共創推進室(大阪国際感染症研究センター担当)

Osaka Metropolitan University Office for Co-creation Initiatives (OIRCID)

Email: gr-sngk-oircid@omu.ac.jp

