

序

ヒポクラテスの誓いで有名な古代ギリシャの医師ヒポクラテス（BC460～370頃）は、「すべての病は腸から（All diseases begin in the gut）」という言葉を残している。さすがにすべての病気というのは大袈裟であるものの、多くの全身性疾患に腸内微生物叢（マイクロバイオーム）の異常やそれに伴うリーキーガットがかかわっている点では正鵠を射ている。腸管のなかでも大腸は微生物発酵器官としての側面を有し、マイクロバイオームと共進化してきた。その帰結として、ビフィズス属細菌やセグメント細菌のように腸内にしか棲息できない細菌種も生じている。また腸管以外にも外部環境に接した臓器には、その数は大腸には劣るものの、特徴的な微生物コミュニティが形成されている。2000年代に勃興したシークエンサーの技術革新やバイオインフォマティクスの発展は、マイクロバイオームの実態を明らかにしてきた。さらに各種疾病に罹患した患者におけるマイクロバイオームの変化を調べることで病態形成との相関関係が見出され、患者のヒト糞便を移植した病態モデル動物を用いて因果関係が示されてきた。いまでは、異常をきたしたマイクロバイオームを「リセット」したり、腸内環境を「デザイン」することで疾患治療や身体能力の向上をめざすさまざまな取り組みがなされている。

哺乳類の胎児は基本的には無菌状態で維持されており、産道を通る際にはじめて母体のマイクロバイオームに曝露される。その一部は腸管や体表面に定着し、初期マイクロバイオームが形成される。腸管の初期マイクロバイオームは母乳に豊富に含まれるオリゴ糖によって維持され、乳酸菌やビフィズス属細菌が主体であるが、離乳期を境としてその構成菌は大きく変化し徐々に成熟して成人型マイクロバイオームが形成される。発達期という限られたtime windowにおいて腸内細菌が定着することは、免疫系や神経系の発達においてきわめて重要である。

ヒューゴー賞受賞作家であるケン・リュウは、マイクロバイオームによる恋愛感情の制御をモチーフとした短編小説『心智五行』を著している。この物語は、マイクロバイオームの完全除去が健全とされる近未来社会を舞台にしている。主人公の女性は、発展から取り残された辺境の惑星コロニーに不時着し、そこで失われたマイクロバイオームを取り戻すことで、忘れていた瑞々しい恋愛感情に目覚めていくという展開が描かれている。これはもちろんサイエンス・フィクション（SF）であるが、腸内細菌の有無がマウスの情動に影響を与えるという科学的事実に触発されたものである。

本増刊号では臓器ごとのマイクロバイオームの特徴や疾患との関連について各分野のフロンランナーに解説していただくとともに、特別企画として、驚くほど巧妙にマイクロバイオームとの共進化を遂げてきた昆虫の世界についてもご紹介いただく。本号に収載された珠玉の記事を読み、分野を超えて発展する研究の現在地を知るとともに、少し不思議（SF）なマイクロバイオームの効能にしばし思いを馳せていただけたら幸甚である。

2024年9月

長谷耕二