

【新学術領域研究（研究領域提案型）】

複合領域



研究領域名 超地球生命体を解き明かすポストコッホ機能生態学

筑波大学・生命環境系・教授

たかや なおき
高谷 直樹

研究課題番号：19H05679 研究者番号：50282322

【本研究領域の目的】

我々にとって、かけがえのない地球は、地表の水、土、大気と多様な生物が複雑に相互作用し恒常性を維持する超地球生命体のシステムを形成している。この中で、微生物は地球上の生きているバイオマスの半分以上を占めると言われ、種の数も動植物や昆虫をしのぐ数百万種以上と言われる。従って、超地球生命体を理解するためには、微生物を基盤として生態系を捉えることが重要である。

こうした背景から、これまでに多くの微生物が環境中から分離されてきたが、その種は地球全体の微生物の1%にも満たないことが分かってきた。これは、現在用いられている微生物の分離手法の限界のためである。この限界を打ち破る新たな微生物の分離技術を構築することが、微生物が主役とも言える超地球生命体の全貌の理解の鍵になると考えられる。

そこで、本研究領域では、理工学と微生物学の融合による新たなポストコッホ微生物分離技術を創出し、いまだ分離されていない微生物種の解明を目指す。さらに、生態学と情報学を駆使した機能インフォマティクスによって、微生物の種と機能及びその生育環境を基軸とした新たな生態系モデルを構築する。こうして描かれるポストコッホ機能生態系モデルは、超地球生命体の構築原理を解明するための生態系の基盤となる。また、持続可能な地球を創成するための環境制御と積極的なデザインの技術を導く。



図 本研究領域の研究戦略と期待される成果

【本研究領域の内容】

本研究領域では、計画研究が二つの研究項目を構成して研究を推進する。研究項目 A01 では、革新的なポストコッホ技術を開発し、従来の手法によっては分離できなかった未解明な微生物を分離する。具体的には、微細加工、MEMS、分光光学、顕微イメージ

ング等の技術を駆使した革新的な微生物の分離・培養・分析の技術の開発研究や、微生物の新たな種及び機能の解明とその多様性の拡大を目指す。研究項目 A02 では、新たなバイオインフォマティクス技術の開発や既存技術の新たなアイデアに基づく活用により、微生物の種・ゲノム・遺伝子・機能・環境の情報を統合させ、ネットワーク解析することで、ポストコッホ型の生態系モデルを創成する。ここでは、複合生物系の環境中ならでの機能、複雑な環境・微生物データの統合的解析、膨大な微生物のバイオリソース化技術等に関する研究も行う。いずれの研究項目においても、研究領域が共有する畑作試験圃場あるいはそこから得られる環境・微生物データを活用した共同研究によって研究領域全体を活性化することを目指す。

【期待される成果と意義】

本研究領域によって、世界最大規模の微生物の種・遺伝子・機能及び環境の情報を併せ持ったポストコッホ機能生態系モデルが構築され、環境中の微生物の生理機能を基盤とした生態系の理解をもたらすポストコッホ機能生態学が創成される。また、農学、理工学、バイオテクノロジー、人文科学にも貢献する。微生物は、持続可能な開発目標（SDGs）の多くに関わっていることから、本研究領域は既存の学問分野を越えた SDGs を支える基幹学問分野へと発展する。

【キーワード】

微生物：目に見えないほど小さな生物。細菌、アーキア、菌類等を含み、最も生物多様性に富んだ生物群。

ポストコッホ技術：R. コッホが開発した寒天培地とシャーレを用いた一般的な微生物の分離手法を超える新たな微生物分離技術。

【研究期間と研究経費】

令和元年度～令和5年度
1,154,300 千円

【ホームページ等】

<http://postkoch.jp/>