ライフサイエンス

バクテリオファージを用いた微生物菌叢改変技術

用途・応用分野

食品・医療分野

腸内細菌叢の改変に基づく菌叢微生物の機能解明や微生物バランスの是正

環境分野

活性汚泥やメタン発酵菌叢改変による水処理・汚泥処理の高速化
土壌菌叢改変による元素循環の促進

本技術の特徴・従来技術との比較

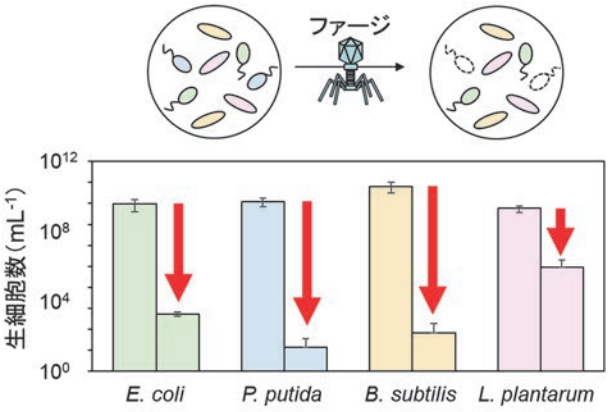
微生物は自然界では単独で存在するのではなく、何百何千もの他の微生物と「菌叢」と呼ばれる集団を形成することで存在している。腸内細菌叢は宿主であるヒトの健康状態、土壌菌叢は土壌の元素循環、排水処理における活性汚泥菌叢やメタン発酵菌叢は有機性廃棄物の分解に関わるなど様々な働きをしている。

しかしながら、菌叢において微生物は集団で存在しているが故に、個々の微生物の機能を調べることは容易ではない。また、菌叢中の微生物構成を変化させ、菌叢の機能を改変・改善させるような取り組みも知られていない。本技術は菌叢中の狙った微生物のみを特異的に死滅させることで、菌叢改変前後の菌叢機能の変化から個々の微生物の機能を評価することや、菌叢機能を改変・改善することを可能にする。

技術の概要

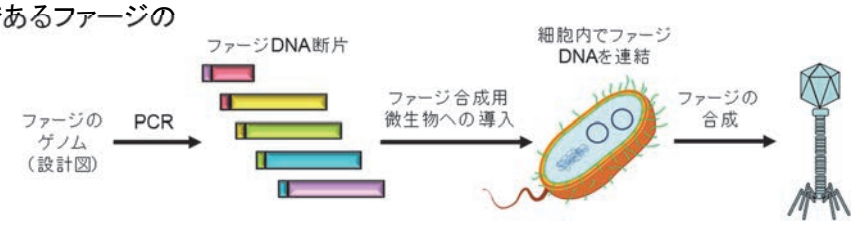
1. バクテリオファージを用いた微生物菌叢の改変技術

バクテリオファージはバクテリアに感染するウイルスの総称であり、微生物集団の中から特定の微生物だけを嗅ぎ分けて感染し、死滅させる力を持っている。そこで、4種の微生物の混合培養液を用いて、ファージを用いた菌叢改変が可能であるかを評価した。それぞれの微生物に感染するファージを添加したところ、各ファージが認識する微生物の菌数だけを減らすことに成功した（右図）。



2. バクテリオファージの人工合成技術

上記の技術を微生物菌叢の改変に適用するには、標的とする微生物を溶菌可能なファージが必須であるが、自然界から目的のファージを単離するのは大変な労力を有する。そこで、ファージの設計図であるファージのDNAからファージを人工合成する技術の開発を行った（右図）。本技術を用いれば、ファージの設計図であるファージのゲノム配列さえ手に入れることができればファージを人工合成でき菌叢改変に利用できる。



特許・論文

＜論文＞

T. Tanaka, R. Sugiyama, Y. Sato, M. Kawaguchi, K. Honda, H. Iwaki, K. Okano, Precise microbiome engineering using natural and synthetic bacteriophage targeting an artificial bacterial consortium, *Frontiers in Microbiology* **15**:1403603

研究者

岡野　憲司
化学生命工学部　生命・生物工学科
環境微生物工学研究室

お問合わせ先
関西大学 社会連携部 産学官連携センター
TEL：06-6368-1245
MAIL：sangakukan-mm@ml.kandai.jp