

2026.06.15

No.9

ORTHOMEDICO REPORT

競合に差をつける、臨床試験の最前線フィードバック

腸内細菌叢の个体差が
試験結果へ及ぼす影響とは？

酪酸産生にお
けるクロスフ
ーディングの
重要性
| 腸内細菌叢
の个体差を考慮
した試験設計の
必要性！

そもそも『クロスフーディング』ってなに？

【独占公開】

Goトータルモニターバンクの腸内細菌叢データ

腸内細菌叢では複数の菌群が
相互連携している！！

注目！

菌群保有状況を考慮した
試験参加者の選定や
試験デザインのご提案

「お任せ
ください！」

腸内細菌叢を
対象とした試
験で重要な
は、どの菌
が増えたか
だけじゃな
い！

驚愕

酪酸産生におけるクロスフィーディングの重要性

― 腸内細菌叢の個体差を考慮した試験設計の必要性 ―

1. はじめに

腸内細菌を標的とした機能性食品の研究では、食品摂取によって特定の菌群が増加したにもかかわらず、期待された生理作用や代謝産物の変化が確認されない場合があります。その要因の一つとして、細菌間の相互作用である「クロスフィーディング」と、参加者ごとの腸内細菌叢の違いが考えられます。

今回は、酪酸産生におけるクロスフィーディングの概要を紹介するとともに、当社モニターバンクの解析結果から見られた菌叢の特徴について紹介します。

2. クロスフィーディングと酪酸産生¹⁾

クロスフィーディングとは、ある微生物が産生した代謝産物を別の微生物が利用する現象です。腸内細菌は個別に存在するのではなく、互いに影響を及ぼしながら複雑な生態系を形成しています。

酪酸産生に関わるクロスフィーディングの流れを以下に示します。

- ① *Bacteroidales* 目などの一次分解菌が複雑な多糖類を分解し、他の菌が利用可能なオリゴ糖や単糖を産生する。
- ② 放出された糖は一次発酵菌や二次発酵菌によって代謝され、代謝産物として酢酸や乳酸、プロピオン酸などが産生される。
- ③ これらの代謝産物は他の腸内細菌の基質として利用される。例えば、*Bifidobacterium* 属が産生した酢酸や乳酸を、*Faecalibacterium* 属、*Roseburia* 属、*Anaerostipes* 属などの酪酸産生菌が利用し、酪酸を産生する。

さらに、発酵過程で生じるさまざまな代謝産物は他の腸内細菌によって利用されており、腸内細菌叢では複数の菌群が相互に連携していることが知られています。

このように、酪酸産生は単一の菌種によって達成されるものではなく、複数の菌群による代謝によって支えられています。

3. 腸内細菌叢の個体差と試験結果への影響

ヒト試験を計画する上で、標的とする菌群が集団内にどの程度存在するかを把握することが重要です。当社 Go トーロクモニターバンクの解析データを用いて、前項で示した菌群の保有率を調査した結果を以下に示します。

菌	保有率 (%)	平均占有率 (%)
<i>Bacteroides</i>	100	26.2
<i>Parabacteroides</i>	96	3.0
<i>Prevotella</i>	100	5.5
<i>Bifidobacterium</i>	100	3.8
<i>Faecalibacterium</i>	89.9	4.6
<i>Roseburia</i>	79.7	1.1
<i>Anaerostipes</i>	94.5	1.6

Go トーロクモニターバンクの解析結果から、酪酸産生のクロスフィーディングに関与する主な菌群については比較的高い保有率を示していました。一方で、酪酸産生を担う菌である *Faecalibacterium* 属（89.9%）、*Roseburia* 属（79.7%）、*Anaerostipes* 属（94.5%）は全ての試験参加者に存在するわけではなく、保有状況には個人差が認められました。

このことは、酪酸産生に関与する菌群の構成が個人ごとに異なる可能性を示しています。例えば、*Bifidobacterium* 属を保有していても、その代謝産物を利用する酪酸産生菌を十分に保有していない場合には、同一の食品介入を行ったとしても応答が異なる可能性があります。

そのため、腸内細菌叢を対象とした研究では、特定の菌種の増減だけでなく、その代謝産物を利用する菌群の存在も重要になると考えられます。クロスフィーディングに関与する菌群の保有状況が異なることで、同じ食品を摂取した場合でも結果にばらつきが生じる可能性があります。

4. おわりに

腸内細菌研究では、単一菌種の増減だけでなく、細菌間相互作用や代謝産物を含めた評価が重視されています。

今回紹介したように、クロスフィーディングに関与する菌群の保有状況には個人差が存在し、それが食品介入に対する応答性の違いにつながる可能性があります。

そのため、腸内細菌叢を対象とした試験では、「どの菌が増えたか」だけでなく、「その菌が他の菌とどのように関わるか」、さらに「そのネットワークを構成する菌群を参加者が保有しているか」という視点も重要になると考えられます。

当社では、Go トーロクモニターバンクの腸内細菌叢データを活用し、菌群の保有状況を考慮した試験参加者の選定や試験デザインの提案が可能です。過去の試験で期待した結果が得られなかった場合でも、参加者背景や腸内細菌叢の構成を改めて見直すことで、新たな知見が得られる可能性があります。

参考文献

- 1) Culp EJ, Goodman AL. Cross-feeding in the gut microbiome: Ecology and mechanisms. *Cell Host Microbe*. 2023;31(4):485–99.

私たちオルトメディコは、豊富なデータベースと最新の知見をもとに、学術的根拠に基づいた最適な試験デザインをご提案します。

腸内環境・マイクロバイオーム関連の臨床試験に関するご相談は、当社営業担当、下記の連絡先、または右の QR コードからお問い合わせくださいませ。

TEL:03-3812-0620

