

現代食による腸内細菌叢偏倚の実態調査と機構解明

九州大学大学院農学研究院生命機能科学部門システム生物工学講座・准教授 中山 二郎

■ 目 的

アジアには多様な伝統的食文化が存在するが、食のグローバリゼーションによりアジア人の食習慣が大きく変わりつつある。特に、高脂肪の西欧食が元来炭水化物を基盤とするアジア人の食卓に入り込み、アジア人の生活習慣病リスクが大きく高まったとされている。そして、食による腸内フローラの偏倚がそれを憎悪させていると指摘されている。タイにはアジアの中でも特有の伝統的食文化が存在する。特に、今回調査したブリラムはイサン地方と呼ばれるタイを代表する食文化が根付く地域の一都市である。本研究では、このブリラムで生活する小学生児童の食と腸内細菌叢を、国際都市へと発展したバンコクに住む小学児童と比較解析し、近代食が腸内細菌叢へ与える影響を調査した。また、今後、食が実際にどのように腸内細菌叢の構造と機能に影響を与えるか分子レベルでモニターする必要があると考え、インビトロで機能性の腸内細菌コミュニティを再現させる実験モデルを構築したので、その成果についても報告する。

■ 方 法

タイ王国の首都バンコク(18名)と地方都市であるブリラム(27名)の2都市で生活する小学児童(9~11才)を対象とし、1ヶ月の間隔を置いて2回の糞便サンプルを回収した。そして、それらの糞便サンプルを用いて、16S rRNA 遺伝子のアンプリコンシーケンスによる菌叢解析およびCE-TOF-MSによる代謝物の一斉解析を行った。同時に各被験者の1週間の記録式食事調査を行った。インビトロ細菌叢培養モデル実験では、5名の被験者より回収した糞便をGAM培地に添加(1% v/v)し、12時間ごとにサンプリングしながら48時間嫌気培養した。そして、各サンプルの細菌叢と短鎖脂肪酸濃度を測定した。

■ 結果および考察

食調査の結果、バンコクの子どもはブリラムの子どもに比べて野菜の摂取量が極端に少なく、一方、単純糖や脂質の摂取量が有意に高かった。糞便細菌叢解析の結果から、バンコクの子どもは *Bacteroides* 属、Negativicutes 綱、Porphyromonadaceae 科、*Bifidobacterium* 属の存在比が有意に高く、ブリラムの子どもは Peptostreptococcaceae 科の存在比が有意に高いことが示された。糞便メタボローム解析の結果からは、バンコクの子どもはアミノ酸濃度が有意に高く、一方、ブリラムの子どもは酪酸およびプロピオン酸が有意に高いことが示された。そして、それらの短鎖脂肪酸濃度は、上記に示した菌群総和比(BR/BK taxa ratio)に正に相関していた。また、被験者児童の脂質摂取量とBK/BR taxa ratio が負に相関していることも示された。

インビトロ腸内細菌叢培養モデルでは、糞便を栄養培地を配した嫌気バイアルに接種することで、Bacteroidetes 門と Firmicutes 門が優占する一般的なヒト腸内細菌叢を再現させることができた。また、腸内細菌叢の主要代謝物である酢酸、プロピオン酸、酪酸の発酵能も示した。さらにこの複合培養系において、増殖した細菌種と各種短鎖脂肪酸の生産量の相関解析により、腸内細菌叢コミュニティにおいて短鎖脂肪酸生産に有意に貢献する23種の細菌種を抽出した。

■ 結 語

都市部バンコクに住む子どもから野菜を多く摂取するタイの伝統的な食習慣が消え、その影響から腸内有益発酵代謝物である短鎖脂肪酸生産量が著しく低下していた。現代食の導入により腸内フローラの優良な機能が失われている警鐘的な結果である。今後、現在構築中のインビトロ腸内細菌叢培養モデルを活用して、現代食がどのようにアジア人の腸内細菌叢に影響し、腸内細菌叢の機能がどのように偏倚していくのか、分子レベルで調査していく予定である。