

高脂肪食条件における難消化性オリゴ糖DFAIIIとFOSの投与による 腸内細菌叢の比較評価

応用生物科学専攻 生命分子化学講座 応用菌学 馬 諒介

1. はじめに

難消化性オリゴ糖 Difructose anhydride III (DFAIII)は *Bifidobacterium* 属菌には資化されないが, 異なる細菌により腸内発酵が促進される。この際に生成された有機酸は腸内 pH を低下させ, 宿主の細菌叢を改善する効果を有する。そのため, DFAIII にはプレバイオティクスとしての効果を有することが報告されている。本研究では DFAIII 単独投与およびヒトから単離した DFAIII 資化性菌である *Blautia producta* AHU1760 との共投与を行い, 宿主への影響および腸内細菌叢の変化を分析し, 腸内細菌と健康の関係を調べた。さらに, 既知のシンバイオティクス素材であるフラクトオリゴ糖(FOS)+ *Bifidobacterium breve* JCM1192^T との比較により, 高脂肪条件下における DFAIII および *B. producta* AHU1760 の効果の評価を行った。

2. 方法

5 週齢の SD 系雄性ラットを対照(Control)群, DFAIII 投与(DFAIII)群, FOS 投与(FOS)群, DFAIII+ *B. producta* AHU1760 投与(syn-DFAIII)群, FOS+B. *breve* JCM1192^T 投与(syn-FOS)群の標準脂肪食を与えた 5 群と, さらにそれぞれに対し 5 倍のコーン油を含む高脂肪食を与えた高脂肪食投与群(HF/Control 群, HF/DFAIII 群, HF/FOS 群, HF/syn-DFAIII 群, HF/syn-FOS 群)の計 10 群に 7 匹ずつ分け, 30 日間の試験飼育を行った。解剖後, 得られた盲腸内容物や糞便, 血清を用いて腸内 pH, 有機酸, 胆汁酸, コレステロール等の解析を行った。さらに 16S rRNA 遺伝子の V4-V5 可変領域に基づく次世代シーケンス法により腸内細菌叢の解析を行った。

3. 結果と考察

標準脂肪食下での DFAIII の投与は, 宿主の腸内において総有機酸量の増加とそれに伴う pH の低下を招き, 盲腸全重量も Control 群に比べ 2.66 倍, FOS 群とは 2.14 倍と大きくなり, 盛んな腸内発酵が示された。高脂肪食を与えた場合においても, DFAIII の投与は依然として盲腸重量と有機酸量が多く, 盲腸全重量は Control 群の 2.11 倍, FOS 群の 1.61 倍, 総有機酸量は Control 群の 2.6 倍, FOS 群の 1.85 倍であった。同時に腸内 pH の有意な低下も見られた。一方で FOS の投与は腸内発酵の減少が観察された。さらに腸内細菌叢解析では, DFAIII の投与によって *B. producta* の著しい増加と他群とは異なる細菌叢の形成が確認され, 高脂肪食条件下での菌叢の維持が確認された。これらの結果は, ヒト由来の *B. producta* AHU1760 を投与したシンバイオティクスの系でも同様であり, ラット腸内で増殖する *B. producta* はラットに常在する株由来であると考えられた。本結果を受けて, DFAIII の投与は高脂肪食ストレスにも強い耐性を持つ強固な細菌叢を形成させ, これらの細菌の高い発酵能により腸内環境が改善されると考えられた。