

腸内環境の酸性化は腸内細菌由来の生理活性物質であるポリアミンを増加させる

Acidification of intestinal environment induces microbial polyamine production

○北田 雄祐¹、栗原 新²、村松 幸治¹、松本 光晴¹ (¹協同乳業・技術開発、²石川県大・生資環)

○Yusuke Kitada¹, Shin Kurihara², Koji Muramatsu¹, Mitsuharu Matsumoto¹ (¹Research Laboratories, Kyodo Milk Industry Co., Ltd., ²Ishikawa Pref. Univ.)

〈背景・目的〉腸内では 100～200 種類／個体の腸内細菌が環境に適応し相互に影響しつつ共存している。プロバイオティクスの摂取は腸内環境を変化させ、それに応じて腸内細菌が産生する代謝産物も変化する。多くの腸内細菌由来の代謝産物の中でもポリアミン (PA) は生命活動に不可欠であり、加齢に伴い減少するなど健康との関わりが強い。我々は *Bifidobacterium animalis* subsp. *lactis* LKM512

の摂取による腸内 PA 濃度の適正化がもたらす保健効果について明らかにしてきたが、腸内での PA 産生機構は未解明であった。様々な検討の結果、単独の PA 産生菌種ではなく、中間物質を介した複数菌種による PA 産生系の存在を見出した。具体的には、*Escherichia coli* のアルギニン (Arg) を利用し副産物としてアグマチン (Agm) を放出する耐酸性機構

と、*Enterococcus faecalis* の Agm を利用し副産物としてプトレッシン (PA の一種、Put) を放出する ATP 合成機構が組み合わさった PA 産生系である (Fig.1)。本研究では、LKM512 摂取による腸内環境の酸性化が上記 Put 産生経路のトリガーとなり、腸内 PA 濃度の上昇を誘導する可能性を検討した。

〈方法〉アルギニン含有培地を用いて、*E. coli* + *En. faecalis* 共培養群と *E. coli* + *En. faecalis* + LKM512 共培養群を 24h 嫌気培養し、培養液の pH と Put 濃度を測定した。次に、無菌マウスに *E. coli* と *En. faecalis* を定着させたノトバイオートマウス (2 菌種群) と *E. coli*、*En. faecalis* 及び LKM512 を定着させたノトバイオートマウス (3 菌種群) を用意し、糞便中の pH と Put 濃度を測定した。最後にヒト糞便を pH4.2～pH7 の緩衝液に懸濁し、37℃で 24h 嫌気培養を行い、培養液の pH と Put 濃度を測定した。

〈結果と考察〉*E. coli* + *En. faecalis* + LKM512 共培養群は *E. coli* + *En. faecalis* 共培養群と比較し、pH が有意に低下し、Put 産生量が有意に増加した。ノトバイオートマウス試験では 2 菌種群と比較し、3 菌種群では糞便の pH が有意に低下し、Put 産生量は増加傾向を示した。ヒト糞便試験でも、酸性液 (pH6.2 以下) に曝すだけで腸内細菌の PA 産生が誘導されることが示された。以上の結果より、腸内環境の酸性化は腸内細菌の代謝系に作用し生理活性物質ポリアミンを産生させることが認められた。これは、従来論じられてきた酸性化に伴う蠕動運動促進作用等とは異なるプロバイオティクスによる腸内環境酸性化の新たな意義と考えられる。

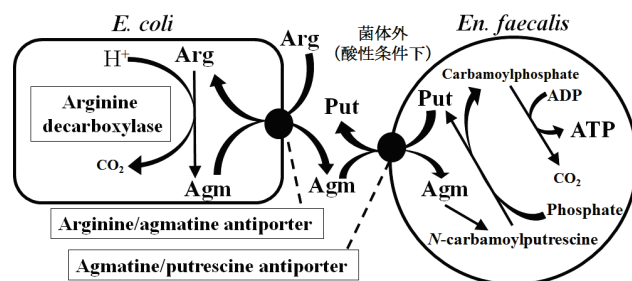


Fig. 1 酸性環境によって誘導される *E. coli* と *En. faecalis* による Put 産生経路