

ビフィズス菌の逆流硫黄経路の同定と C-S リアーゼの解析

応用生物科学専攻 生命分子化学講座 微生物生理学 鈴木 梓

1. 背景と目的

ビフィズス菌はヒトの腸内細菌であり、整腸作用や宿主免疫の活性化などの健康促進に寄与する様々な機能が報告されている。多様な効果が報告されている一方で、このような機能を引き起こす要因や作用機構の解析は遅れている。そのため、代謝研究を始めとした基礎研究の充実が求められている。これまで、ビフィズス菌の代謝研究はオリゴ糖を代表とする糖代謝に注目が集まっており、アミノ酸代謝についての研究事例はまだ少ない。そこで我々はビフィズス菌の生育に必須な含硫アミノ酸であるシステインに注目し、含硫アミノ酸代謝系の全容を解明することを目的とした。これまで、ビフィズス菌は有機硫黄源としてシステインに要求性を示し、他の含硫アミノ酸では代替できないと考えられてきた。しかし、ゲノム解析の進展により、一部の菌株はメチオニンをシステインへと代謝する逆流硫黄経路をもち、メチオニンを単一硫黄源として生育可能であると推測された (Fig.)。本研究では、初めに複数のビフィズス菌株を対象に、システイン以外の含硫アミノ酸代謝能力について解析した。次に、含硫アミノ酸代謝経路を構成する酵素のうち、遺伝子の特定が困難な C-S リアーゼに注目し、培地中の含硫アミノ酸による C-S リアーゼ発現誘導を解析した。

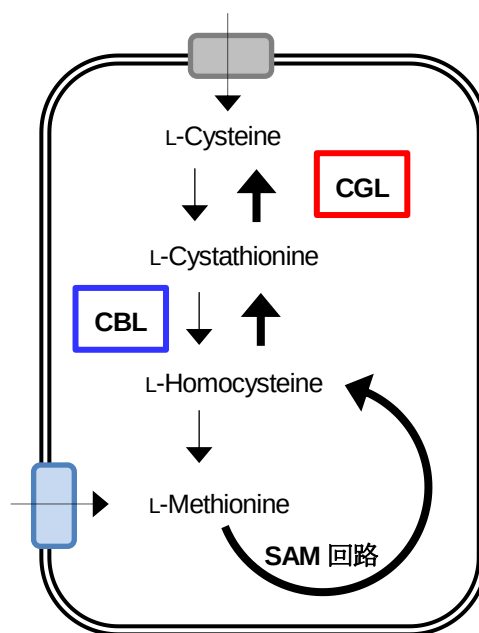


Fig. 逆流硫黄経路 (太線)

S – adenosyl methionine ; SAM

2. 方法と結果

初めに、ヒト、動物の大腸由来のビフィズス菌 6 株を対象として、メチオニンを単一硫黄源とする最少培地で生育試験をおこなった。その結果、逆流硫黄経路の働きが強い株 2 株、弱い株 4 株に分類された。次に、培地中の含硫アミノ酸による酵素の発現誘導を解析した。逆流硫黄経路の働きが強い *Bifidobacterium longum* 105-A 株を対象に、システイン、メチオニンそれぞれを単一硫黄源とする最少培地で培養し、活性染色法により粗酵素溶液の C-S リアーゼ活性を確認した。その結果、システインを単一硫黄源として培養した場合には 1 種類の C-S リアーゼのみが検出されるのに対し、メチオニンを硫黄源とした場合、2 種類の C-S リアーゼが検出された。この結果から、*B. longum* 105-A ではシステインを硫黄源とする場合にはシスタチオニン β -リアーゼ (CBL) のみが発現しており、メチオニンを硫黄源とする場合には、シスタチオニンからシステインを生成するシスタチオニン γ -リアーゼ (CGL) が発現誘導を受けることが示唆された。