

シンポジウム 2-3

母乳による腸内菌叢制御機構
～各ビフィズス菌種の由来と母乳に対する親和性の違い～
Gut microbiota composition regulated by human breast milk
～Difference of bifidobacterial species in compatibility
with human breast milk～

小田巻俊孝

森永乳業株式会社基礎研究所

Toshitaka Odamaki

Next Generation Science Institute, Morinaga Milk Industry Co., Ltd.

Bifidobacterium 属の細菌は現在 50 種程度に分類されているが、主にヒト腸管から検出されるビフィズス菌は 10 菌種程度であり、乳児と成人で棲息する菌種も異なっている。各菌種はそれぞれの生息環境に適応することで独自の進化を遂げてきた結果、ヒトにはヒト特有の、動物には動物特有の菌種が生息するようになったのではないかと推測されるが、その理由は十分明らかにされていない。そこで我々は、ヒトに生息するビフィズス菌種 Human-Residential Bifidobacteria (HRB) とそれ以外の種 non-Human-Residential Bifidobacteria (nHRB) の本質的な差異を見出すことを目的に、プロバイオティクスとしても幅広く利用されている HRB である *B. longum* と *B. breve*、および nHRB である *B. animalis* の 3 菌種の計 49 株について比較ゲノム解析を実施した。その結果、HRB と nHRB との間には炭水化物代謝や葉酸等ビタミン産生の能力に大きな違いがあることが示され、特に乳児型 HRB には、母乳に含まれるヒトミルクオリゴ糖 (Human Milk Oligosaccharide, HMO) の代謝関連遺伝子が多く分布していることが示された。そこで数菌株を用いて HMO 特有の基本骨格であるラクトー N -テトラオース (LNT) に対する資化能を *in vitro* で確認後、HRB 及び nHRB の計 37 株を用いて、実際に母乳中での増殖性を確認した。その結果、乳児型 HRB が増殖を示した一方で、成人型 HRB や nHRB ではほとんどの株が増殖を示さないどころか、検出限界以下まで菌数が低下した。母乳に含まれている抗菌活性物質に対する耐性を確認したところ、乳児型 HRB はヒトの母乳で特に濃度が高いと言われているリゾチームに対し高い耐性を示し、nHRB が低い濃度のリゾチーム存在下で生育が抑制されたことから、母乳での増殖性とリゾチーム耐性が良く相関していたことが判明した。

以上より、HMO の代謝能に加えてリゾチームへの耐性機構を獲得した乳児型 HRB は、母乳との親和性を高めることで乳児腸管という特殊な環境に高度に適応してきたと考えられた。本講演では各菌種のリゾチーム耐性機構についてもいくつか研究結果を紹介する。