

2014 年 3 月

ヒト腸管に棲息するビフィズス菌の優位性について

～日本農芸化学会 2014 年度大会(2014 年 3 月 27～30 日)発表内容のご報告～

森永乳業は、多くのビフィズス菌についてゲノム解析を行い、ヒト腸管に棲息する種類のビフィズス菌(HRB, Human-Residential Bifidobacteria)は、動物や昆虫の腸管に棲息する種類のビフィズス菌(nHRB)と潜在的な能力に違いがあることを見出し、母乳との親和性やビタミン産生に関して動物実験等でその能力差を確認いたしました。

これらの結果を、日本農芸化学会 2014 年度大会(3 月 27～30 日、明治大学)にて一般 2 演題、シンポジウム 1 演題として発表いたします。

研究の背景と目的

ビフィズス菌は現在約 40 種類に分類されておりますが、善玉菌の代表格として広く認知されている一方、菌種の違いについて認識されることはほとんどありません。それぞれの菌種は棲息場所が明確に異なっております。例えば、ロンガム種やブレーベ種はヒトの腸管、アニマリス種は動物の腸管などに棲息しております。ヒト腸管に棲息する菌種は 10 種類程度に限定され、乳幼児と成人でも種類が異なっています。これはそれぞれの棲息環境に適応すべく別々の菌種として進化した結果だと推測されますが、実際にどのような点が異なるのかについて、十分な研究がなされておりました。そこで本研究では、ゲノム情報から HRB と nHRB に関して潜在的な能力差を推定し、動物実験等にて実際の能力について検証を行いました。

研究の内容

【試験 1:ゲノム情報の比較解析】

ビフィズス菌に関して公開されている遺伝子情報と、新たに解析したゲノム配列を併せ、合計 12 種 68 株に関するゲノム情報を比較してみると、棲息環境により保有している遺伝子群に明確な違いがあることが示唆されました。そこで、プロバイオティクスとして国内市場で主に用いられている 3 菌種(HRB であるロンガム種(ロンガム亜種、インファンティス亜種)、ブレーベ種、nHRB であるアニマリス種(アニマリス亜種、ラクティス亜種))に関して、より詳細な解析を実施いたしました。結果、HRB であるロンガム種とブレーベ種には共通した遺伝子群が多く存在しており、nHRB であるアニマリス種と比較した際、以下に示す 4 点が可能性として浮かび上がりました。

1. HRB だけが母乳に含まれる特別なオリゴ糖(栄養素)を利用して、乳幼児の腸内で生育できる可能性がある。
2. HRB は nHRB よりもビタミンを多く作り出す可能性がある。
3. HRB と nHRB では腸管に定着する能力が異なる可能性がある。
4. HRB は急激な環境変化に対する対応能力が優れている可能性がある。

【試験 2: 母乳との親和性】

遺伝子から推測された違いが、実際に機能しているかを調査いたしました。健康な母親から提供された母乳に各種ビフィズス菌を添加し、37℃で培養したところ、乳幼児から検出される HRB の多くは増殖するのに対して、nHRB や成人に棲息する HRB は増殖しないどころかほぼ死滅してしまうことが明らかとなりました(図 1)。原因について調査したところ、母乳オリゴ糖の利用能や母乳に含まれる抗菌活性物質リゾチームに対する耐性がその差を生む要因の一部であることが示されました。

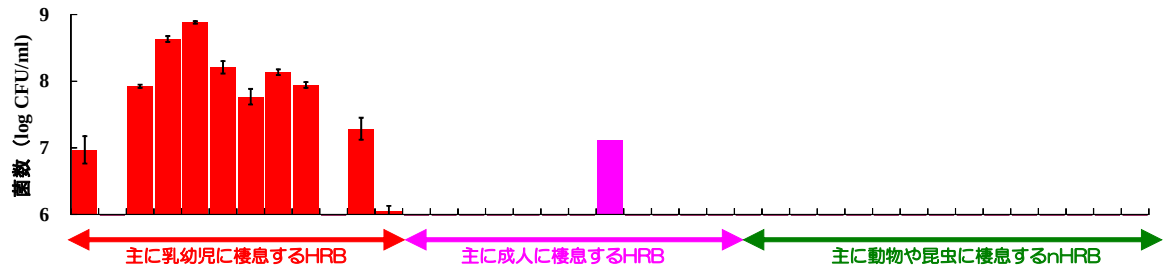


図 1: 各種ビフィズス菌の母乳中での生育能力

【試験 3: 葉酸産生能力の違い】

ビタミンの中でも遺伝子分布に最も違いが認められた葉酸に関して、試験管内での産生能力を調査しました。結果、nHRB と比較し、HRB の培養液からは葉酸濃度が高く検出されました(図 2)。

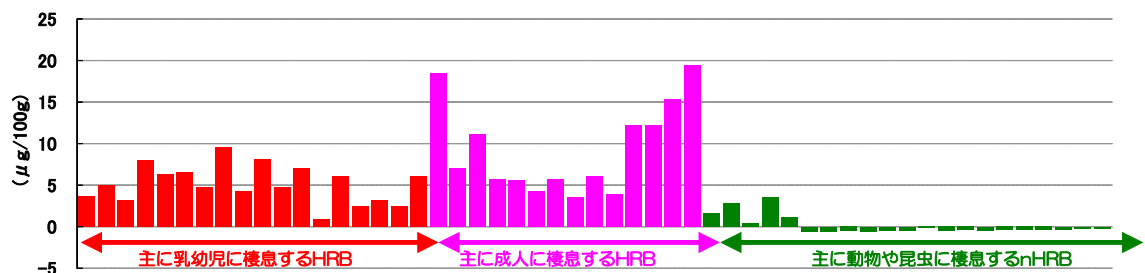
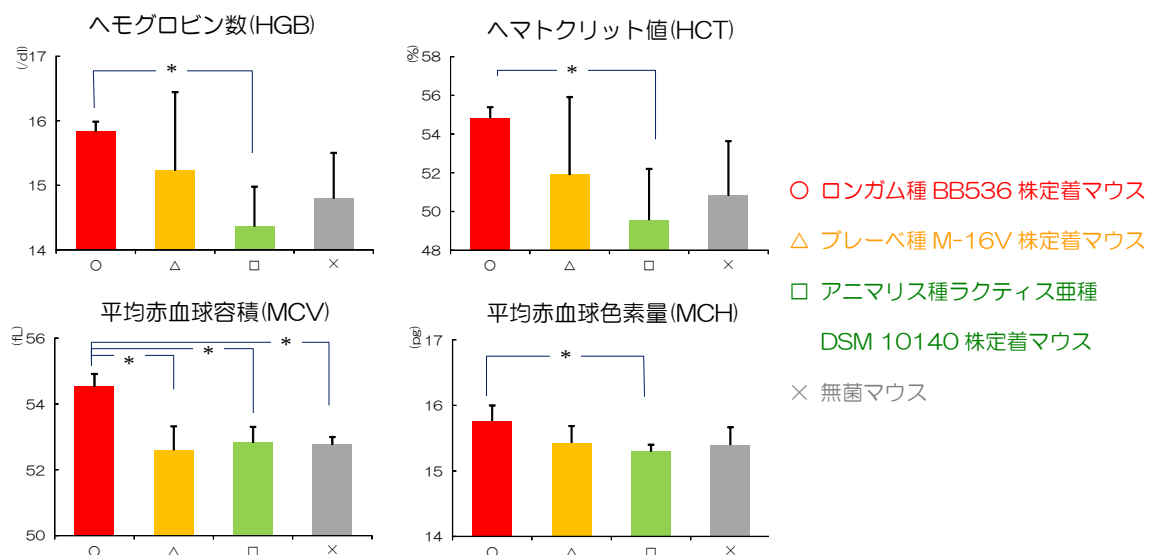


図 2: 各種ビフィズス菌の葉酸産生量(試験管試験)

更に無菌マウスにロンガム種(ロンガム亜種)、ブレーベ種、アニマリス種(ラクティス亜種)のみを定着させたマウスを用いて実験を行ったところ、HRB、特にロンガム種を定着させたマウスは、糞便中の葉酸濃度が高いことや、貧血に関連する血液指標に違いが認められました。葉酸は貧血予防と関連性があることから腸管内の葉酸量が血液指標に影響した可能性が考えられます(図 3)。



*p<0.05

図 3: ビフィズス菌3種の単独定着マウスにおける血液指標

今回の試験結果から、同じビフィズス菌であっても、ヒト腸管に棲息するビフィズス菌は、動物や昆虫の腸管に棲息するビフィズス菌と比べ、ヒトの食事や腸管の環境に適応しており、ヒトの健康により寄与できる可能性が示されました。

今後も、遺伝子情報から得られた菌の間の違いに基づき、ヒトに相応しいプロバイオティクスの特徴を明らかにすべく研究を続け、人の健康に貢献してまいります。

以上

発表演題名：

- ・ ヒト常在ビフィズス菌と非常在ビフィズス菌の母乳に対する親和性の違いについて
- ・ ヒト常在ビフィズス菌または非常在ビフィズス菌による無菌マウスに対する影響
- ・ 比較ゲノム解析から推測されるヒト常在ビフィズス菌（HRB, Human-Residential Bifidobacteria）の生存戦略

【参考・ビフィズス菌】

ビフィズス菌は、乳酸や酢酸といった有機酸を生成し、有害菌の増殖を防ぎ腸内環境を整える菌です。ビフィズス菌は健康のために働く善玉菌の代表格で、大腸内の悪玉菌の増加を抑え、腸内の環境を整えます。