

卵白オボムチンの腸内ムチン分解菌増殖効果

京都大学大学院生命科学研究科・助教 加藤 紀彦

■ 目的

我々の腸管内には数十兆個の腸内細菌が棲息し、その活動は我々の健康と密接に関連している。腸管から分泌されるムチン糖タンパク質に結合する糖鎖はムチン分解菌と称される腸内細菌群によって分解される。その分解物の各菌による利用性、およびクロスフィーディング等の他の腸内細菌への効果・影響は菌叢形成メカニズムを考える上で重要な知見となる。さらに一部は短鎖脂肪酸を含む広範な代謝物の産生に関与し、ヒトの健康にとってもその影響は大きい。一方で、オボムチン(OM)は卵に由来し日常的に摂取する食品由来ムチン糖タンパク質で、O-結合型糖鎖を多く含む。これまでにOM等の食品由来ムチンの摂取が我々の腸内細菌叢に対してどのように影響を及ぼすかについての研究は行われていなかった。本研究では、基礎的知見としてのOM糖鎖分析およびムチン分解菌の増殖性・糖利用性に関する検討を行った。

■ 方法

OMおよびブタ胃ムチン(PGM)糖鎖構造の解析は、還元的 β 脱離反応による糖鎖の遊離、精製、完全メチル化し、MALDI-TOF/MS分析によって行った。*in vitro*における菌の増殖性の検討は、*Bifidobacterium bifidum* JCM 1254 および *Akkermansia muciniphila* JCM 30893 株についてOM標品を単一炭素源として含む培地での増殖活性について検討した。ムチン分解によって生成する遊離糖の測定はイオンクロマトグラフィー分析によって行った。

■ 結果および考察

OM糖鎖分析の結果、PGM糖鎖と比べて以下の違いがあることが明らかとなった。1)糖鎖構造の多様性が少ないこと(見出した糖鎖分子種数、OM:12、PGM:40以上)。2)PGMではフコース修飾が豊富であるのに対してOMではフコース修飾がほとんどなく、一方でシアル酸、硫酸基の酸性残基が豊富であること。また、OMを炭素源とした培養24時間後の増殖性検討の結果、*A. muciniphila*の有意な増殖が認められたが、*B. bifidum*では認められなかった。一方のPGMを炭素源として培養を行った際には両者とも高い増殖性を示した。さらに両菌によるムチン分解の程度が同等であっても遊離糖の量は菌種によって異なることを見出した。これは遊離した糖源の利用順が菌種によって異なることを示唆していた。

■ 結語

今回見出したこのようなムチンの分子種(糖鎖組成)あるいはそれを分解する菌種ごとに増殖性・糖利用性が異なるという事実は、実際の腸管で起こりうる現象の解析と解釈の困難さを意味すると同時に、本研究のような個別の解析の重要性を示している。今後はさらなる多様な菌種での解析とともに*in vivo*での解析も検討し、ムチン摂取におけるより広範な影響について解析を行いたい。