

# 11

## 食物纖維の物性と小腸の粘液分泌

小腸の粘膜にとって最優先の仕事は栄養素の膜消化と吸収である。しかしながら、小腸の粘膜は消化糞からの物理的・化学的刺激、外来抗原および細菌などの異物につねに曝されているため、自身をこれらから守らなければならない。そのため、小腸の粘膜は厚い粘液層で覆われている。この粘液の主成分はムチンと呼ばれ、吸収上皮細胞の間に散在する杯細胞で産生・分泌される糖たんぱく質である。杯細胞からのムチン分泌は、定期的に少量ずつ放出される基礎分泌と、神経伝達物質や消化管ホルモンなどの刺激に応答する促進分泌に大別される。

ムチン分泌は食事成分によっても誘発されることが知られている。促進分泌はラクトアルブミンの分解物や、 $\beta$ -カゼインの分解物である $\beta$ -カゼモルフィン7などによって誘発される。基礎分泌は不溶性食物纖維の摂取によって促進される。基礎分泌の促進は、幹細胞から新規に分化する杯細胞の割合を増やすことによる(図1)。このムチン基礎分泌促進作用は不溶性食物纖維の消化管内体積に比例する。消化管内体積が大きくなる不溶性食物纖維には小麦ふすまやゴボウ纖維などがある。反対に、純粋なセルロースは消化管内体積が小さい。一方で水溶性食物纖維であっても極端に粘性が高い場合は、不溶性食物纖維と同様に、小腸でのムチン基礎分泌の促進作用を示す。消化管内体積と粘性はまったく異なる物性であるが、小腸でのムチン基礎分泌に対して共通の促進作用を示す。両性質は共通して小腸の蠕動運動に対して抵抗性を示し、腸管内腔圧を上昇させる。そのため、腸管内腔圧の上昇がクリプトの圧受容体を介して杯細胞への分化を促進していると推測されている。

食物纖維は入門の段階で水溶性と不溶性に分けて考えられることが多い。しかし水に対する溶解度によって分けられる生理作用は非常に多い。しかしながら、本項で取り上げた事象のように水に対する溶解度だけでは分類および説明ができない効果も多く存在する。これが食物纖維に対する理解を困難にしている。

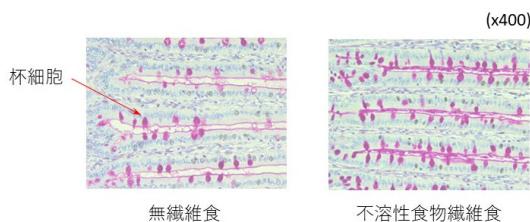


図1 ラット小腸のPAS染色  
それぞれの食餌で1週間飼育したラットの小腸の粘膜を赤く染色した。吸収上皮細胞の間に粘液を溜め込んだ杯細胞がみられる。

### 文献

1. Morita, T., H. Tanabe, H. Ito, S. Yuto, T. Matsubara, T. Matsuda, K. Sugiyama, and S. Kiriyama, 2006, "Increased luminal mucin does not disturb glucose or ovalbumin absorption in rats fed insoluble dietary fiber," *Journal of Nutrition*, 136(10): 2486–2491.
2. Cherbut, C., E. Albina, M. Champ, J. L. Doublier, and G. Lecannu, 1990, "Action of guar gums on the viscosity of digestive contents and on the gastrointestinal motor function in pigs,"

*Digestion*, 46(4): 205–213.

3. Schonhoff, S. E., M. Giel-Moloney, and A. B. Leiter, 2004, “Development and differentiation of gut endocrine cells,” *Endocrinology*, 145(6): 2639–2644.