ミニレビュー

[Nippon Nôgeikagaku Kaishi Vol. 73, No. 5, pp. 515~516, 1999]

= シリーズテーマ =

腸管の多様な機能と食品成分

食品成分の吸収・認識・シグナル伝達の場合としての腸管一序に変えて	清水 誠	515
腸粘膜の構造と機能, その特異性	岩永敏彦	517
腸管における消化吸収関連遺伝子の発現制御	合田敏尚	520
腸管免疫応答の特性	八村敏志, 後藤真生, 好田 正, 橋口昌章, 上野川修一	523
タンパク質の経口摂取と初期生体防御	河村幸雄	528
ポリフェノールの経口摂取と生体内抗酸化作用	宮澤陽夫	532

食品成分の吸収・認識・シグナル伝達の場合としての腸管一序に変えて

今, 腸管が注目されている。脳, 肝臓, 腎臓, 肺, 心臓, 血管系などの臓器に比べて, 関連する重篤な疾患といえば大腸癌くらいしか即座に浮かんでこない腸管が注目されているのは, それが単なる栄養素の消化と吸収の器官ではなく, さまざまな生体調節に関わっていることが明らかになってきたためであろう。特に, 生物の生存に必須な「食品を介した体調調節」を考えた場合, 食物と直接的に接触する器官である消化管/腸管の果たす役割は決して小さくないのである。

例えば, 免疫系について考えて見よう。胸腺や脾臓を中心にした全身系の免疫システム(体液性免疫: humoral immunity)に対し, 腸管上皮には独特の免疫システム(粘膜免疫: mucosal immunity)が存在することが明らかになっており, 生体防御機能のみならず, 経口寛容現象や食品アレルギーの発症に関わる重要な免疫系として, 近年, 特に多くの研究者の注目するところとなっている⁽¹⁾。腸管上皮に存在する受容内分泌細胞(enteroendocrine cell)は, 食品中の栄養素などの存在をシグナルとして粘膜側から認識/受容し, その情報を血液側にホルモン様物質の分泌放出という形で伝える^(2, 3)。腸管上皮下に存在する神経組織(enteric nervous system)は, 中枢神経系とは独立した末梢神経系として腸管の運動性などを調節しているが, 最近では中枢神経系とも対話しつつ協調して働いていると考えられるようになってきている⁽⁴⁾。もちろん, 食品成分の消化, 物質輸送器官としての腸管上皮の重要性, 有害物質や病原微生物に対するバリアーと

しての重要性はいうまでもない。しかも, このような腸管の機能は, さまざまな環境因子, 周辺の細胞・組織から分泌される内因性の因子類, さらには経口的に外部から入ってくる食品中の成分によって巧みに調節

表 腸管に付随した機能とそれに関わる細胞, 分子の例

機能	関わる細胞の例	関与する機能分子などの例
消化	吸収上皮細胞	酵素
吸収	吸収上皮細胞	トランスポーター 結合蛋白質 タイトジャンクション
イオン分泌	吸収上皮細胞	イオンチャネル トランスポーター
粘液分泌	杯細胞	ムチン
バリアー	吸収上皮細胞	タイトジャンクション
異物除去/排出	吸収上皮細胞	P-糖蛋白質
シグナル受容	受容内分泌細胞	脳腸ホルモン レセプター
感染防御	吸収上皮細胞 パネート細胞	分泌型 IgA 酵素 抗菌性ペプチド
免疫		
(抗原取り込み)	M 細胞	
(抗原提示)	吸収上皮細胞 マクロファージ	MHC
(免疫応答)	上皮内リンパ球 T 細胞, B 細胞	T 細胞レセプター サイトカイン
運動	平滑筋細胞 神経細胞	神経伝達物質 脳腸ホルモン

制御を受けていることも徐々に明らかにされてきている^(5, 6)。

上記のような腸管の各種機能を担う細胞や分子群、腸管機能の調節に携わる分子群には、個性的な役者がそろっており(表)、腸管細胞あるいはそこに発現する分子を題材とした細胞生物学、分子生物学、生化学などの進展には注目すべきものがある⁽⁷⁾。本ミニレビューでは、いくつかの異なった視点から、このような腸管機能に関わる興味深い現象について紹介したい。体外と体内の境界線、食品学と栄養学の接点に位置する腸管の機能について、農芸化学分野で活躍される研究者の方々に興味をもていただければ幸いである。

(東京大学大学院農学生命科学研究科 清水 誠)

-
- (1) S. Kaminogawa: *Biosci. Biotechnol. Biochem.*, **60**, 1749-1756 (1996).
 - (2) 伏木 亨, 杉本悦郎: *科学*, **63**, 390-397 (1993).
 - (3) 岩永敏彦: *化学と生物*, **31**, 650-658 (1993).
 - (4) R. K. Goyal and I. Hirano: *New Engl. J. Med.*, **334**, 1106-1115 (1996).
 - (5) 清水 誠: *栄養と健康のライフサイエンス*, **3**, 872-878 (1998).
 - (6) M. Shimizu: *Nahrung*, **43**, in press.
 - (7) 渡辺寛人, 清水 誠: *G. I. Research*, **6**, 201-206 (1998).