

免疫の7割は腸にあり

1. 小腸と大腸の機能¹⁾

まずは小腸と大腸の機能についてご紹介します。

小腸は胃に続く直径 3～4 cm の管状の器官で、長さは生体内で 2～3m 程です。主な役割は胃から送られてきた食物をさらに消化し、栄養分を吸収することです。また、食物を大腸に送る役割もあります。

大腸は小腸に続く太さ 5～6 cm の管状の器官で、長さは生体内で 1.5m 程です。主な役割は小腸で吸収されずに残された残渣から水分を吸収することです。このおかげで固形状の便になり、体外に排出しやすくなります。



2. 全身の免疫細胞の約 7 割は腸に存在する

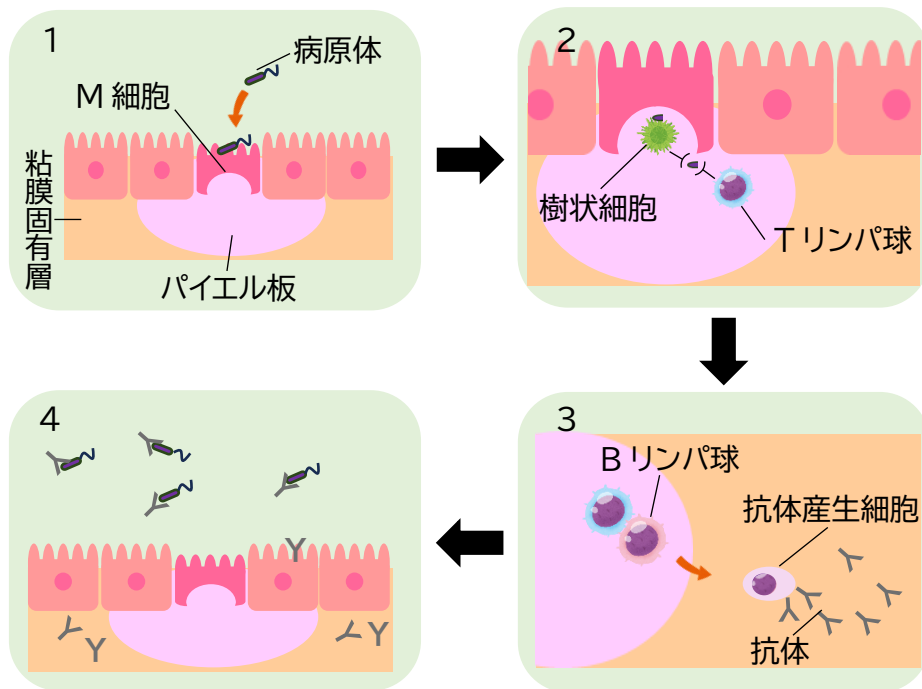
全身の免疫機能のうち、5 割が小腸、2 割が大腸に存在していることから、腸は最大の免疫器官とも呼ばれています。腸は食べ物の消化・吸収を行っていますが、それと同時に食べ物と一緒に侵入したウイルスや病原菌にも暴露されています。そこで、こうした異物を排除するべく、腸の内側にはたくさんの免疫細胞や抗体が集まっています。

3. 免疫反応の起点「パイエル板」²⁾

腸で多くの免疫の働きを担っているのが、「パイエル板」という組織です。パイエル板は小腸の腸壁やその粘膜の下にある免疫組織です。

その最も外側に「M細胞(microfold cell)」という特殊化した細胞を持ち、この細胞が腸管での免疫応答の起点となります。腸管での免疫応答の流れは以下の通りです。

1. M細胞が病原体を捕獲し、細胞の中に取り込む。
2. M細胞の直下に存在する樹状細胞がM細胞から病原体を受け取って分解・断片化し、Tリンパ球へ抗原断片を提示する。
3. Tリンパ球がBリンパ球に抗体産生の指令を送ることでB細胞が抗体産生細胞へと分化し、抗体を産生する。
4. 抗体の一部は体内へ、残りは腸管粘膜へ分泌されて、病原体の体内侵入(感染)や毒素を中和する。



パイエル板で起こる免疫応答の概略図

改めて、腸に免疫細胞が集まっている理由は、「食べ物と一緒に侵入したウイルスや病原体を排除するため」です。

腸は吸収だけではなく、感染防御のため前線で戦っているということを覚えていただけたら幸いです。

【参考文献】

- 1) 牛木辰夫. 入門組織学改定第2版
- 2) Tezuka H, Ohteki T. Regulation of IgA production by intestinal dendritic cells and related cells. Front Immunol. 2019; 10: 1891.