

3章 食細胞による異物の排除：自然免疫から獲得免疫への橋渡し

【3章のまとめ】

- **好中球**や**マクロファージ**, **樹状細胞**による**食作用**は, 自然免疫の重要な防御システムである.
- **食細胞**は, 細菌などの病原体を細胞内に取込み, **ファゴソーム (食胞)**とよばれる小胞に閉じ込める.
- 食細胞に取込まれた細菌類は, **活性酸素**や**一酸化窒素 (NO)**により殺菌され, さらに**リソソーム**の加水分解酵素により消化・分解される.
- 食細胞は, 病原微生物に共通の構造を大まかに認識する**パターン認識受容体 (PRR)**により異物を識別する.
- 代表的なパターン認識受容体である**Toll様受容体 (TLR)**のグループは, 類似の構造をもつ10種類のメンバーから成り, さまざまな微生物成分を結合する.
- パターン認識受容体に微生物成分が結合すると, 細胞内に**シグナル**が伝達され, 免疫系を活性化する**サイトカイン**が産生される.
- 微生物に抗体や補体が結合することにより, 食細胞の受容体を介した食作用が促進される. 食作用を促進する物質は**オプソニン**と総称される.
- 体内に微生物が侵入すると, 血液中から好中球が局所によび寄せられる. この過程では, 細胞を誘引する**走化性因子**や血管内皮と好中球の相互作用を媒介する**細胞接着分子**が働く.

【3章の問題】

問1 次の文の〔 〕内に適切な語句を下記の選択肢から選べ.

- (1) 代表的な食細胞は, 〔 ① 〕, マクロファージ, 〔 ② 〕である.
- (2) 食作用によって食細胞内のファゴソーム (食胞) に取込まれた細菌は, 食細胞が産生する 〔 ③ 〕 や一酸化窒素 (NO) により殺菌される. 〔 ③ 〕 の産生には, 〔 ④ 〕 とよばれる酵素が働き, アルギニンからのNO合成は 〔 ⑤ 〕 とよばれる酵素が触媒する.
- (3) 食細胞が微生物を識別するための受容体は, 病原微生物に特有な分子に共通な構造パターンを認識することから, 〔 ⑥ 〕 とよばれている. この中で, 最もよく研究されているものに 〔 ⑦ 〕 (TLR) がある. TLRには10種類の受容体が同定され, さまざまな微生物成分を識別することができる. たとえばTLR4は, グラム陰性菌の 〔 ⑧ 〕 に結合し, TLR3はウイルスの 〔 ⑨ 〕 に結合する.
- (4) 免疫系がつくり出す特定の物質が微生物に結合すると, 食細胞の食作用が促進される. このような物質は 〔 ⑩ 〕 とよばれる. 抗体や補体 (後の章で解説される) は, 代表的な 〔 ⑩ 〕 である.

〔選択肢〕

- | | | | |
|--------------|----------------|------------------|--------|
| a. 好中球 | b. 樹状細胞 | c. オプソニン | d. RNA |
| e. 活性酸素 | f. Toll様受容体 | g. 内毒素 (エンドトキシン) | |
| h. 一酸化窒素合成酵素 | i. NADPHオキシダーゼ | j. パターン認識受容体 | |

問2 外界から侵入した細菌は, 食作用により好中球やマクロファージなどの食細胞に取込まれて殺菌・消化される. この過程について, 下記の語句を用いて簡単に説明せよ.

〔語句〕

ファゴソーム (食胞), NADPHオキシダーゼ, 活性酸素, リソソーム, 加水分解酵素

問3 食細胞の細胞膜には, 異物を識別するためのさまざまな受容体が発現している. そのうちの一つはパターン認識受容体である. この他にどのような受容体があるか? 例をあげ, その特徴を説明せよ.

問4 血管内を流れている好中球は, 感染があると局所によび寄せられる. この過程には, 好中球を誘引する因子や好中球-血管内皮間の相互作用が関わっている. 好中球が血管外に出て行く過程について, 下記の語句を用いて簡単に説明せよ.

〔語句〕

走化性因子, ローリング, 細胞接着分子, 血管内皮細胞, 細胞外マトリックス

解 答

問 1 ① a, ② b, ③ e, ④ i, ⑤ h, ⑥ j, ⑦ f, ⑧ g, ⑨ d, ⑩ c (①と②は逆でも可)

問 2 省略 問 3 省略 問 4 省略