

### 免疫のシステム

講師

板山 裕

#### 今回学ぶこと

安定した体内環境を保つために、体外から侵入してくる病原体などから身を守る免疫のしくみについて学ぶ。

からだを守る免疫のしくみは、皮膚や粘膜による防御、食細胞による防御、リンパ球などの細胞による防御の3つの段階に分けることができる。そこでは様々な免疫細胞が、それぞれの特徴を生かしてはたらいっている。主な免疫細胞の特徴を知り、免疫のシステムの全体像をつかもう。

#### 調べておこう、覚えておこう

免疫、白血球、食細胞、好中球、マクロファージ、  
樹状細胞、リンパ球、T細胞、B細胞、造血幹細胞、  
自然免疫、適応免疫（獲得免疫）

### 免疫

体外から侵入してくるウイルスや細菌などの病原体から、からだを守るしくみを**免疫**という。

そこでは安定した体内環境を保つために様々な免疫細胞がはたらいっている。この白血球とよばれる細胞たちは、骨髄で「**造血幹細胞**」から作られ、体内を循環している。

病原体を細胞内に取り込んで分解する細胞を「**食細胞**」といい、このはたらきを食作用という。食細胞には、「**マクロファージ**」「**好中球**」「**樹状細胞**」などがある。これらの細胞は、病原体を食べることで体内での病原体の増殖を防ぐとともに、免疫にかかわる他の細胞を活性化するはたらきをもつ。

「**リンパ球**」とよばれる細胞には、**抗体**とよばれるタンパク質を作って分泌する「**B細胞**」、病原体が感染してしまった細胞を殺すはたらきをもつ「**T細胞**」などがある。

樹状細胞とリンパ球が活躍する**適応免疫**については、次回以降に詳しく学んでいく。

## 3つの防衛ライン

病原体の侵入からからだを守るしくみは、次のように整理できる。

【第1の防衛ライン】 病原体の侵入を防ぐ皮膚や粘液などのバリア

【第2の防衛ライン】 好中球やマクロファージなどの食作用による病原体の排除

これらふたつの防衛ラインは「**自然免疫**」とよばれている。自然免疫は、様々な動物がもっている免疫のしくみで、侵入してくる病原体に対して素早い防御反応が起こる。ただしその反応は、適応免疫にくらべると弱い反応である。

【第3の防衛ライン】 活性化したリンパ球による特定の病原体の排除

この防衛ラインは「**適応免疫（獲得免疫）**」とよばれる。病原体の侵入に対して反応が起こるまでに数日かかるが、特定の病原体をねらい撃ちにする強力な反応が起こる。**適応免疫**は脊椎動物にみられる免疫反応で、このはたらきの中心となるのがT細胞やB細胞とよばれるリンパ球である。

## 自然免疫

第1、2の防衛ラインである自然免疫は、どのようなはたらきで病原体から体を守っているのだろうか。

**皮膚**は、隣り合う細胞がしっかりと結合し、死んだ細胞が重なり合って角質層を作ることによって外からの病原体の侵入を防いでいる。**粘膜**は、体外と体内の物質の出入りが行われるため病原体が侵入しやすいところであるが、**粘液**を盛んに分泌することで病原体の侵入を防いでいる。

皮膚や粘膜には、細菌を殺すはたらきをもつ化学物質が、細胞によって作られ分泌されている。涙に含まれる**リゾチーム**というタンパク質は、細菌の細胞壁を壊す酵素としてはたらいている。

皮膚や粘液など第1の防衛ラインを突破して侵入してきた病原体を、細胞内に取り込んで分解してしまうのが、マクロファージや好中球とよばれる食細胞である。食細胞は、病原体を食作用によって取り込むと活性化して、病原体を排除するためのさまざまな反応を起こす。発熱や痛みなどの炎症は、病原体を排除するためにおこる反応で、この炎症によって食細胞の食作用も活性化される。

自然免疫だけで病原体を撃退できない場合に、次の備えとして**適応免疫**がはたらく。