

第2話 自然免疫と獲得免疫

自然免疫と獲得免疫のあらまし

前項で書いたように、免疫は「病原体による感染から体を守るための仕組み」である。免疫は、大きく**自然免疫系**と**獲得免疫系**に分けられる。自然免疫とは、体に最初から備わっている仕組みのことで、病原体が侵入して来たらすぐに働けるのが特徴である。一方、獲得免疫系は、1回目の感染の場合は感染が起こって数日してから働き始める。立ち上がるのに時間がかかるかわりに、いったん働きだすと、強力である。また、その反応性は、1回目の感染症が治った後も長期間維持される。そのゆえ、「一度感染症に罹ると二度目は罹らない」という現象がみられる。それが「**免疫記憶**」といわれる現象である。

自然免疫と獲得免疫の本質的な相違

両者の原理的な相違をみていこう。自然免疫系では、病原体の成分を「ゆるく」認識できる分子を用いる。例えば細菌の細胞壁に共通する成分をまとめて見分けることのできる分子、真菌（カビ）の共通成分をまとめて見分けることのできる分子などの認識分子を細胞にもたせる（[図1上図](#)）。ひとつの細胞がこういう「弱い結合力」の分子を数十種類用意しておけば、大方の病原体はカバーできる。反応は早い。しかし、反応はそれほど強くはない。

一方、獲得免疫系では、あらかじめ無数（数百万種類とか）の異なる分子が用意されている（[図1下図](#)）。ひとつの細胞は異なる分子を1種類だけ出している。感染が起こった時、病原体の成分に強力に結合できる分子を出している細胞が選ばれ、それが増えて攻撃するのである。増えるのに時間がかかるため、

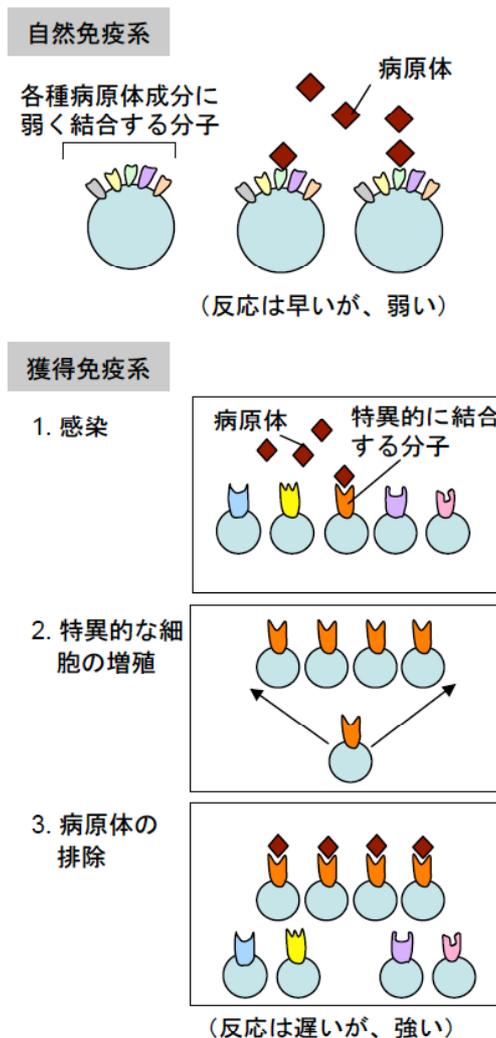


図1 自然免疫系反応と獲得免疫系反応の基本原則

1回目の感染時は、反応は遅い。しかし、強力な反応を起こせる。また、増えた細胞の一部はそのまま残るので、2回目の反応は速やかに、かつ強力に起こすことができる。

このように攻撃相手を非常に細かく限定する反応を「**特異的な反応**」という。特異的な反応の攻撃対象になる分子を「**抗原**」という。このふたつの言葉は今後も頻繁に出てくるので、よく理解しておいて頂きたい。

自然免疫系の仕組み

では、実際にどのような細胞が自然免疫系と獲得免疫系で働いているのか見ていこう。まずは自然免疫系である。

ケガをして、体内に病原体の侵入を許したときに、まず働くのが好中球やマクロファージなどの食細胞である（図2）。食細胞は、病原体の表面の分子を認識できるレセプター分子を何種類も出していて、それに反応した物を「食べる」という形で処理する。

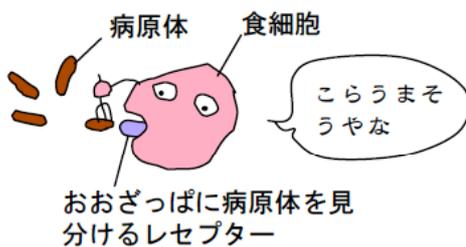


図2 自然免疫系の主な仕組み

自然免疫系が苦手とすること

食細胞が苦手とする相手もいる。例えば、バクテリアがつくる毒素のように、分子として存在する異物は、うまく食べられない（図3）。病原体そのものも、血流中を流れている場合は捕捉されにくい。また、ウイルスや一部のバクテリアのように細胞に感染して中に入り込んでしまう病原体に対しても、うまく働けない。食細胞は死細胞を食べる事ができるが、生きた細胞を食べるのは得意では

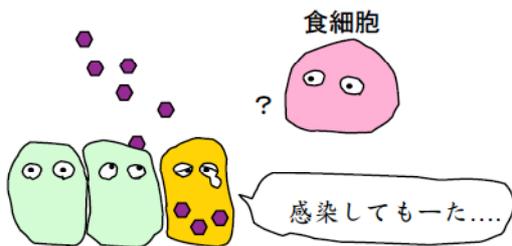


図3 食細胞は細胞内に感染した病原体や血液中を流れる病原にはうまく働けない

ない。

獲得免疫系の出番

そこで、獲得免疫系が必要になる。獲得免疫系の細胞は、抗原に特異的に結合する分子を出している。これを**抗原レセプター**と呼ぶ。

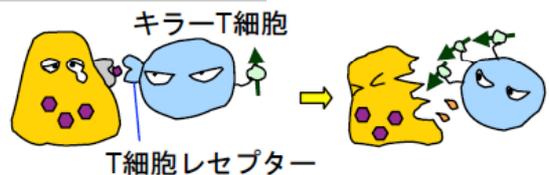
前回学んだように、キラーT細胞は感染した細胞を殺すことができる（図4）。キラーT細胞は、感染した細胞であることを見破るのに、**T細胞レセプター**という抗原レセプターを用いる。

B細胞は、**B細胞レセプター**を出している。B細胞レセプターが放出されたものが抗体である。抗体は、毒素分子や血液中を流れるバクテリアやウイルスに結合して、無力化することができる。

これらの反応は相手を限定するので、とても強力に働くことができる。

まとめると、食細胞による作用は自然免疫系、キラーT細胞やB細胞による作用が獲得免疫系の反応ということになる。

1. 感染細胞を殺す



2. 抗体でやっつける

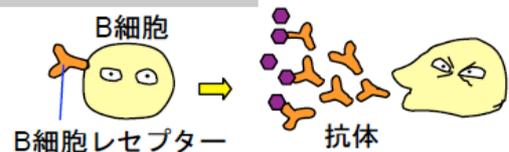


図4 獲得免疫系の主な仕組み