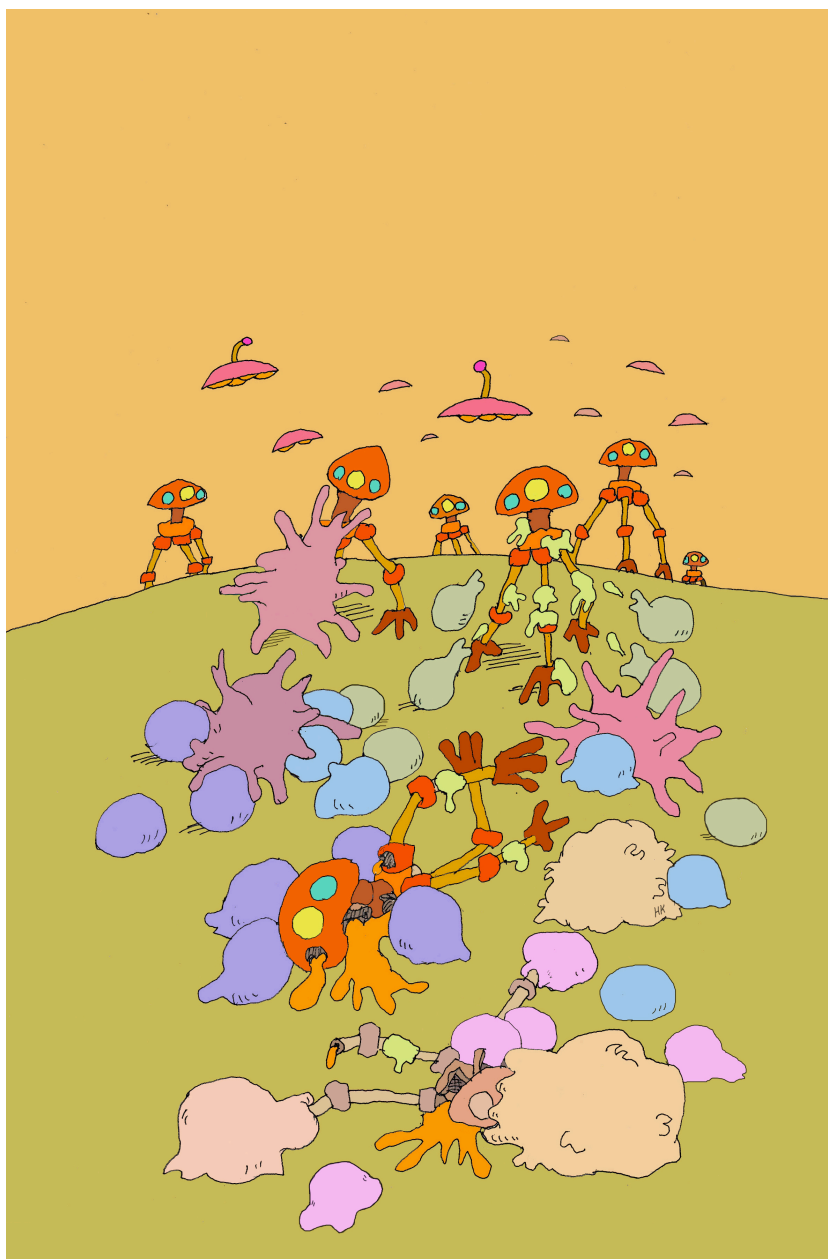


免疫の仕組みを学ぼう

河本 宏



宇宙戦争：最前線で戦う樹状細胞

トライポッドが、攻めて来ました。免疫軍の偵察隊の樹状細胞が、敵か味方か、見きわめます。敵とわかれば、本隊のリンパ球に情報が伝えられます。抗体をぶっかけて、殺して、食べてしまいます。

第1話 免疫反応で働く細胞達

はじめに

免疫と言えは、もともとは「一度感染症に罹ると二度目は罹らないということ」を指していた。しかし、最近は広く「**病原体による感染から体を守るための仕組み**」を意味するようになってきた。病原体は常に襲いかかってきており、実際、免疫の仕組みを持たないと、どんな生き物でも数日で死んでしまう。

さて、免疫は感染症に対して働く仕組みであるが、病気との関わりという観点でみると、免疫が関与するのは感染症だけではない。時に自分の体を攻撃して自己免疫疾患の原因になったり、ほこりや花粉に過剰に反応してアレルギーを起こしたりする。癌も動脈硬化症も免疫が関与している。

このように免疫はいろいろな病気に深く関わっているが、その仕組みは、とても複雑で、難解である。

この冊子は、免疫の仕組みを一般向けに免疫の仕組みを解説することを目的としているが、同時に「免疫学」のおもしろさも味わってもらいたく思っている。従って、難しい部分もできる限りは回避せずに解説を進めたく思う。読者の皆さんもくじけずについてきて頂きたい。

この項では、まずは免疫反応を起こす細胞の種類と、基本的な反応の様式についてみていこう。

免疫細胞=白血球

免疫反応で実際に働いている主な細胞は、いわゆる「白血球」である（図1）。血液には、赤血球、血小板、白血球がある。数でいうと 1mm^3 あたり赤血球 500 万個、血小板 20 万個、白血球 6000 個くらいである。白血

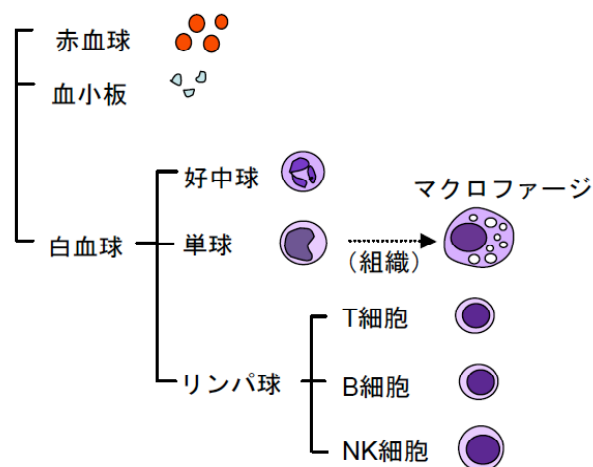


図1 血液中にみられる主な血液細胞

球の中には大きく分けて好中球、単球、リンパ球がある。リンパ球には、T細胞、B細胞、ナチュラルキラー（NK）細胞がある

主な免疫反応

免疫が病原体に対して起こす反応の様式は、大きく分けて3通りある。上記の白血球がどう働くかひとつずつみていこう。

一つめは、「病原体を食べる」という方法である（図2）。単球は、血流中から組織に入っていく、そこで**マクロファージ**（大食細胞）といわれる細胞になる。組織で待ち構えていて、バクテリアなどが侵入したら文字通り食べるのである。**好中球**は、普段は血管内にいて組織にはいないが、感染が起これば、病原体のいる部位にやってきて、細胞体がはちきれそうなくらいに食べる。食べ終わると、数日で死ぬ。膿（うみ）は好中球の死骸である。

もう一つの反応は、感染細胞を殺すという方法である。これは、T細胞の中の**キラーT細胞**と呼ばれる細胞や、**NK細胞**が用いる



図2 免疫が病原体と戦う主な方法

方法である。ウイルスやある種のバクテリアは、細胞の中に感染する。そういうときは、感染した細胞ごと殺すことによって、それ以上の感染を防ぐのである。

三つめは、**抗体**を使う方法である。抗体は**B細胞**がつくるタンパク質分子である。抗体はとても強力だ。抗体が病原体や毒素分子に結合することで、病原体は感染力を失い、毒素は無毒化される。さらに、抗体がくっつくことで、病原体は食細胞に食べられやすくなったり、補体という別な分子群によって殺されたりする。

リンパ球の巡回とリンパ液

体の中には、血液以外に、リンパ液の流れがある（図3）。まず組織中で血管から組織液が滲みだす。「まめ」ができたときに溜まる、あの透明な液体である。この液はリンパ管に入るとリンパ液と呼ばれ、川のように合流して、最後はひとつの大きな管になって心臓の近くで血流に戻される。このリンパ管の合流部にあたる部分にリンパ節が点在する。

感染症でない時は、好中球は血管だけを巡り、リンパ球は血流とリンパ流の両方を巡回する。従ってリンパ節の中にいるのは殆どがリンパ球である。

さて、ここで抑えておくべきポイントは、「リンパ球とリンパ液の流れは異なる」ということである。リンパ球は、組織液と一緒に血管をでるのではなく、リンパ節で血管から出て行くのである。

なお、組織液が溜まった状態がむくみ（浮腫）である。浮腫は肝臓、腎臓、心臓などに異常があるときに現われるが、健康なひとでも足や顔にはよくみられる。組織液は運動やマッサージなどによってリンパ液として流しだすことができる。ただし、浮腫そのものが組織にダメージを与えることはないので、最近よく耳にする「リンパマッサージ」は、美容にはいいかもしれないが、健康にとっては良くも悪くもない。

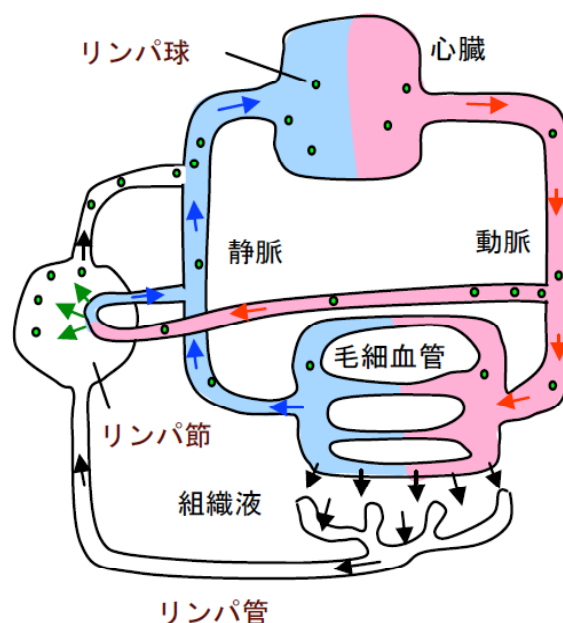


図3 リンパ液とリンパ球の流れ