

免疫細胞とネットワーク

免疫という言葉には、読んで字の如く、「疫を免れる」という意味があり、本来インフルエンザやSARSのような怖い病原体から身体を守る仕組みのことをさします。また臓器移植でも拒絶反応がこれにあたります。この免疫という生体にとって重要な防御機能も、何かの間違いで異常や低下を招くと、喘息や花粉症などのアレルギー、関節リウマチや糖尿病などの自己免疫病（自分の身体をつくる組織や細胞が壊されてしまう病気）になったり、今迄抑えつけられていたがん細胞が暴れ出すということもあるのです。このように免疫にはプラスとマイナスの両面があるのですが、その根幹は、自己（自分の身体をつくる成分）と非自己（自分以外の成分や異物）の認識（区別）にあり、この役割を担っているのが免疫細胞です。この認識に基づく防御機能は、アメーバやヤツメウナギのような下

等動物にも原始的な形で備わっていますが、私たち人間を含めたほ乳類では、高度に発達した免疫細胞とそのネットワークによって精妙な仕組みに作られています（図1）。

免疫細胞の主役はリンパ球という白血球で、私たちの血液細胞中30-40%程を占めています。このうち、ウイルス・細菌・寄生虫のような病原体や、花粉、毒素あるいは移植臓器やがん細胞のような異物（抗原）を認識して抗原それぞれに見合った形のタンパク質（抗体；免疫グロブリンともいいます）の生産を指示するのがT細胞（ヘルパーT細胞）で、抗体を作って放出するのがB細胞です。抗体は血液中や組織局所に侵入してきた抗原と結合して無毒化します。T細胞の一部は、またウイルスに感染した細胞や、がん細胞の表面にある抗原成分に結合して細胞を融解（殺）して

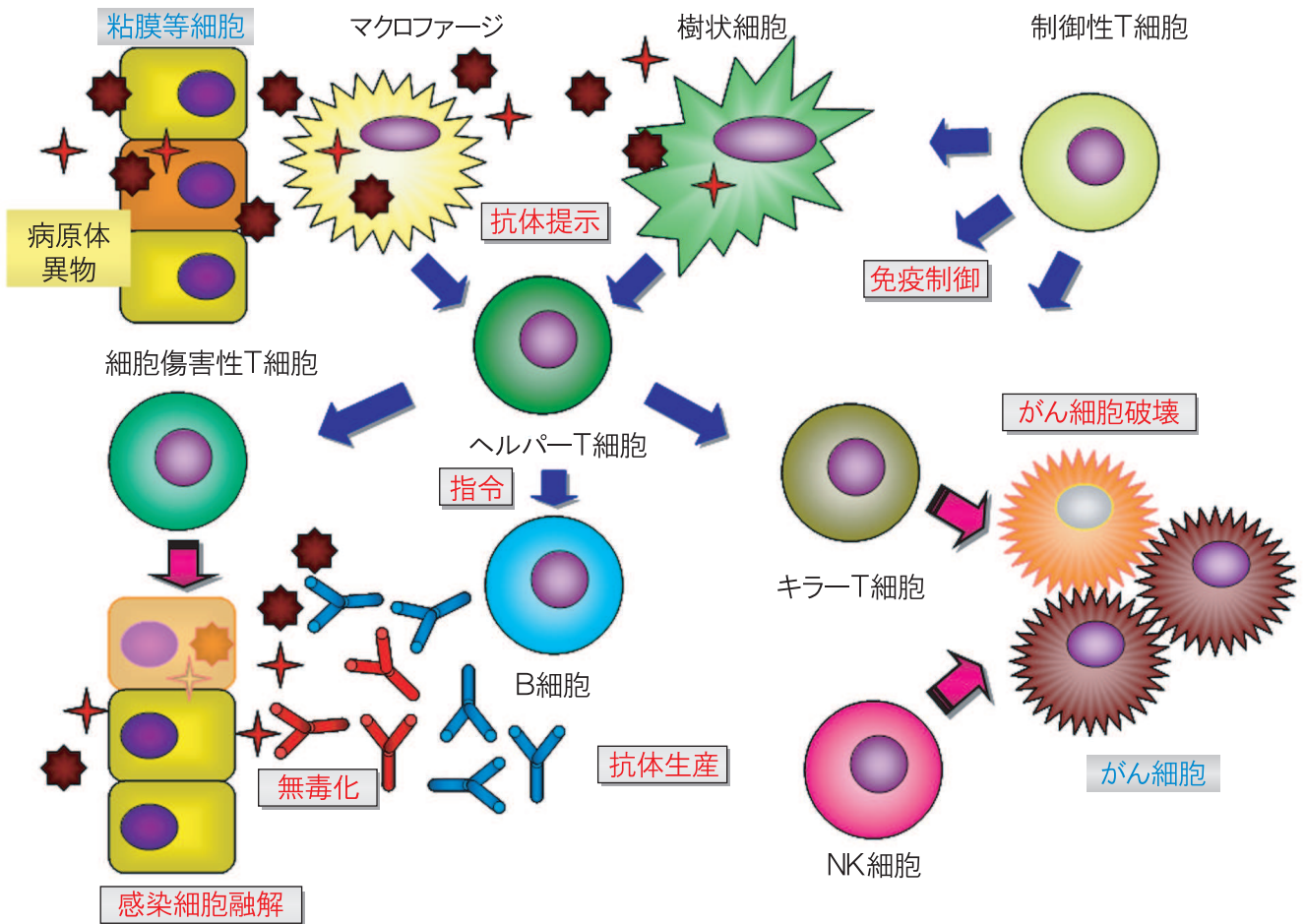


図1 免疫細胞間ネットワーク模式図 免疫細胞による生体防御の仕組み

しまうという細胞傷害あるいはキラー機能ももっています。この機能の一部、とくにがん細胞に結合して破壊する作用は、キラー（NKまたはNK T）細胞という別種のリンパ球によっても担われています。こうして抗原を無毒化し、侵された細胞を除去して病気が一段落した後でも、リンパ節などでは、抗原の特徴を記憶したT細胞、B細胞（これらをメモリーTあるいはB細胞と云います）が残って、再度の抗原侵入に備えています。

このようにリンパ球は免疫の主役ですが、彼らだけでは上に述べたような仕組みは成り立ちません。とくに最初に抗原をT細胞が認識するためには、その旺盛な食欲で抗原を積極的に取り込み、認識できる大きさに分解処理して細胞膜を通してT細胞に提示（提供）するマクロファージや、樹状細胞が必要不可欠です（図2、3）。マクロファージや樹状細胞は血液をはじめ全身の臓器・組織に常在しており、少数ながらどちらの細胞も、抗原提示に伴って、サイトカインなど様々な生理活性をもった物質を生産して、T細胞やB

細胞の抗原に対する増殖応答を補助あるいは制御する働きがあります。

以上の免疫系細胞間の連携が正常に作動しているときには、各免疫細胞ともその数や分布が一定に保たれ、バランスがとれているのですが、これが異常となり、抗体の生産や細胞増殖が過剰になるとアレルギーに、また自己と非自己の認識機構が狂うと自分の身体を攻撃する自己免疫病になります。このような免疫異常と病気が発生しないように絶えず監視・コントロールをしている細胞が制御性T細胞（図1）で、遺伝子の異常等で枯渇あるいは機能しない状態に陥ると上述したような様々な免疫疾患が起きるのです。一方で制御性T細胞は、がん細胞や移植臓器に対する免疫（拒絶）反応を抑えると云われており、医療への応用が期待されています。

（小木曾 洋一）

図2および図3はともに、新潟大学名誉教授藤田恒夫先生の御厚意により、藤田恒夫・牛木辰男共著：カラー版 細胞紳士録（岩波新書）より引用・掲載させていただきました。ここに謝意を表します。

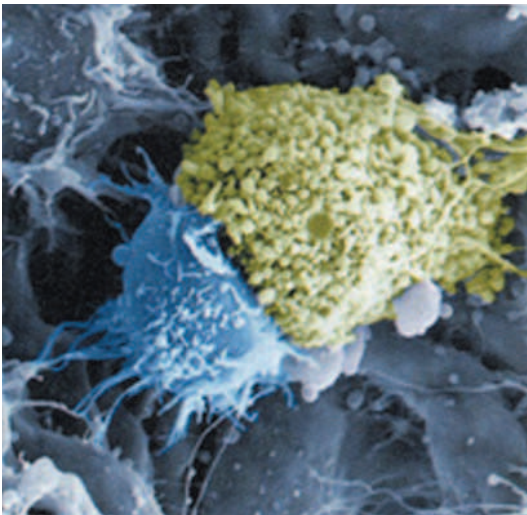


図2 ヒト脾臓内マクロファージとリンパ球
（走査電子顕微鏡像）
リンパ球（薄青色）と接合している
マクロファージ（薄黄緑色）

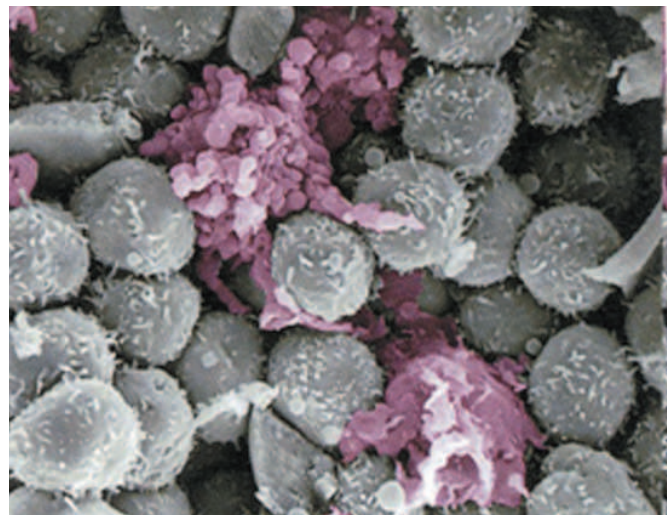


図3 ラットのリンパ節内樹状細胞とリンパ球
（走査電子顕微鏡像）
樹枝突起を伸ばして丸いリンパ球を抱き
込んでいる樹状細胞（ピンク色）