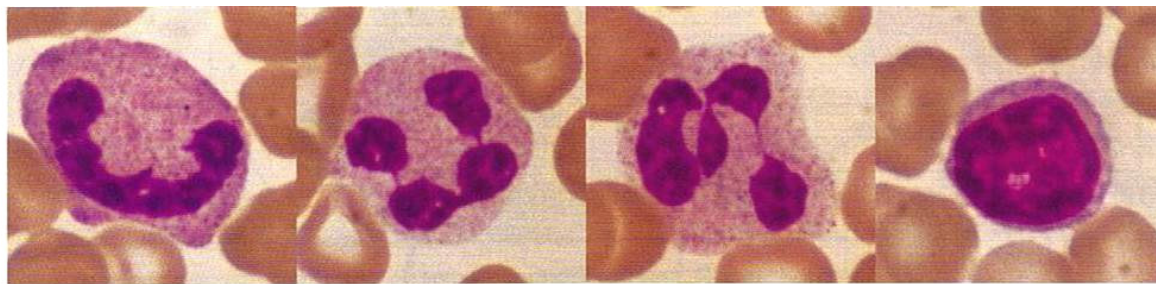
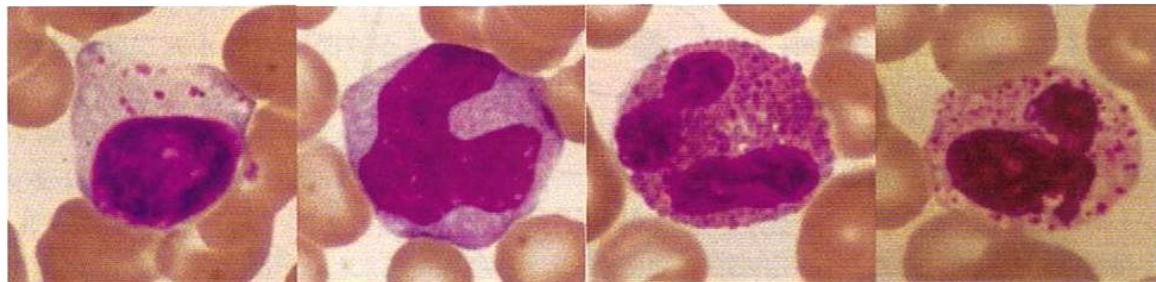


## 第2回 免疫系の構成細胞

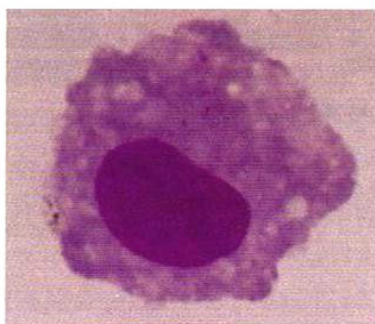
- **造血幹細胞(血液幹細胞)** (hematopoietic stem cell) …すべての血球(赤血球、白血球、血小板)に分化できる多能性を有する母細胞。造血幹細胞は、骨髄で自己再生をくり返しながらか、一部は種々の造血因子によって各種血球に分化する。白血球は顆粒球系、リンパ球系、単核食細胞系に大別されるが、すべて造血幹細胞から分化する。
- **顆粒球(granulocyte)** …好中球、好酸球、好塩基球の総称。それぞれ中性、酸性、塩基性色素に染まる顆粒を含む。顆粒球は核が分葉するという特徴もあり、多形核白血球ともよばれる。
- **好中球(neutrophil)** …ヒト末梢血中の白血球の約50~60%を占め、寿命は短く6~20時間とされる。急性炎症やストレスで血中細胞数が増加する。主に細菌感染時に数時間で感染部位に遊走し、貪食・殺菌する第一線の防衛細胞。食作用で**食胞(phagosome)**中に異物を封じ込め活性酸素やリソゾーム酵素など殺菌物質を濃厚曝露するが、これらには特異性がないため細胞外に漏れ出ると正常組織をも傷害する(炎症性疾患での組織傷害の一つの機序)。
- **好酸球(eosinophil)** …末梢血白血球中の1~5%を占め、主に寄生虫に対する感染防御にはたらく。寄生虫症やアレルギー疾患で血中細胞数が増加する。major basic protein (MBP)、好酸球ペルオキシダーゼなどを顆粒内にもち、これらの顆粒内容物や活性酸素を用いて寄生虫を傷害するが、アレルギー疾患における組織傷害の原因にもなる。
- **好塩基球(basophil)・肥満細胞(mast cell)** …血中に存在するものを好塩基球(血中白血球の0~1%)、組織中に存在するものを肥満細胞(マスト細胞)とよぶ。顆粒中にヒスタミン等の炎症性物質を含み、即時型過敏反応を引き起こす。
- **T細胞・Tリンパ球(T cell・T lymphocyte)** …自己と非自己の識別に関与するリンパ球。まず骨髄で造られた後、多くが**胸腺(thymus)**に移動して分化するためT細胞とよばれる。**T細胞レセプター(T cell receptor: TCR)**によって抗原を認識するが、抗原が主要組織適合抗原複合体(major histocompatibility antigen complex: MHC)に挟み込まれていなければ認識できない。以下のような機能の異なるサブセットに分類される。
  - **ヘルパーT細胞(helper T cell: Th cell)** …サイトカインを分泌して免疫応答を助ける(ヘルプする)。CD4陽性。
  - **細胞傷害性T細胞(cytotoxic T cell: Tc cell)** …癌細胞や移植片を破壊する。キラーT細胞ともよばれる。CD8陽性。
  - **サプレッサーT細胞(suppressor T cell: Ts cell)** …免疫応答を抑制する方向に働く。
- **B細胞・Bリンパ球(B cell・B lymphocyte)** …抗体を産生するリンパ球。細胞表面にその細胞が産生するのと同じ抗原特異性をもつ**抗体(=免疫グロブリン)**が発現されており、これを**B細胞レセプター(B cell receptor: BCR)**とよぶ。1個のB細胞は1種類のBCRしかもたず、BCRと同じ1種類の抗原特異性をもつ抗体のみ産生する。B細胞はBCRで抗原を捕らえ細胞内に取り込み処理した後、MHCクラスIIに挟み込んでT細胞に抗原提示し、さらにサイトカインによって活性化され**抗体産生細胞(=形質細胞=プラズマ細胞)**や抗原情報を長期間記憶する**記憶細胞(memory cell)**に分化する。
- **ナチュラルキラー(NK)細胞(natural killer cell)** …特定の抗原で免疫されていないか、ある種の癌細胞やウイルス感染細胞を傷害できるリンパ球。通常のリンパ球よりもやや大型で、細胞質に顆粒を持ち、大型顆粒リンパ球ともよばれる。顆粒内容物で細胞傷害作用を発現する。なおNK細胞とT細胞の中間の性質をもつNKT細胞が同定されている。
- **CD(Cluster of Differentiation)分類** …細胞表面にはその細胞を特徴づける種々のマーカー分子が存在するが、これを細胞表面抗原としてモノクローナル抗体を用いて分類することができる。例えばT細胞はCD3陽性で、さらにThにはCD4、TcにはCD8が対応する。NK細胞はCD3陰性、CD16・56陽性である。CD分類はこのように細胞の種類の同定に用いられるほか、各細胞の分化段階(分化抗原)や活性化の程度(活性化抗原)の把握にも利用されている。
- **単球(monocyte)・マクロファージ(macrophage)** …食作用を有する比較的大型の単核細胞で、血中に存在するものを単球とよび、組織に定着したものを組織球またはマクロファージ(大食細胞)とよぶ。感染数日後に好中球に遅れて組織に遊走し、貪食・殺菌を行うほか、生体内に生じた異物や老廃物も処理する。また抗原提示能を有し、断片化した抗原を主要組織適合抗原複合体(MHC)クラスIIに挟み込んでT細胞に提示するほか、インターロイキン1(IL-1)などのサイトカインを分泌して免疫応答を調節し、非特異免疫(自然免疫)と特異免疫(獲得免疫)の橋渡しの役割を担う。
- **樹状細胞(dendritic cell: DC)** …免疫監視細胞として全身に分布し、マクロファージと同様に抗原提示能をもつが、食作用はもたないとされる。侵入した異物を**飲作用(pinocytosis)**にて捕捉し、脾臓などのリンパ組織に移動後、抗原をMHCクラスIIに挟み込んでTh細胞に提示し免疫応答を開始させる。
- **抗原提示細胞(antigen presenting cell: APC)** …単球・マクロファージ・樹状細胞・B細胞は、異物を細胞内に取り込んで処理した後、低分子化された抗原をMHCクラスIIに挟み込んで細胞表面に提示するという、抗原提示能を有する。一方T細胞は、TCRで抗原を認識するが、その際抗原がMHCと共存しなければTCRと結合することができず、T細胞による特異免疫を誘導するためには、抗原提示細胞の手助けが不可欠である。



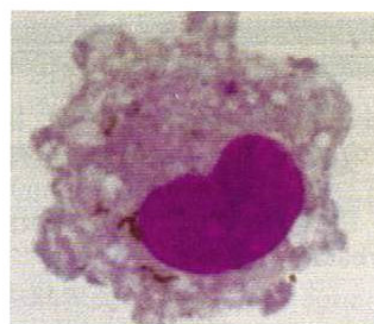
(A) 杆状核好中球  
骨髄で産生され、主に  
骨髄予備プールに分布。  
(B) 分葉核好中球  
壁在プールと循環プー  
ル（血中）に分布。  
(C) 偽足形成好中球  
活性化すると偽足を形  
成して変形する。  
(D) リンパ球  
形態だけではT細胞と  
B細胞の識別は不能。



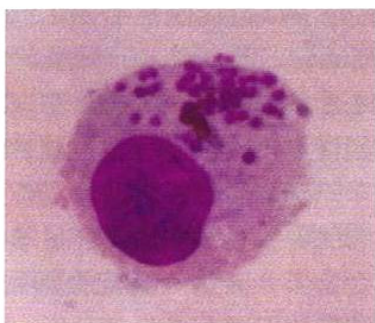
(E) 大型顆粒リンパ球  
顆粒をもつリンパ球は  
ナチュラルキラー細胞  
—  
(F) 単球  
異物処理・抗原提示・  
サイトカイン産生を担  
う。  
(G) 好酸球  
寄生虫感染防御やアレ  
ルギー疾患に關与する。  
(H) 好塩基球  
アレルギー疾患に關与  
する。



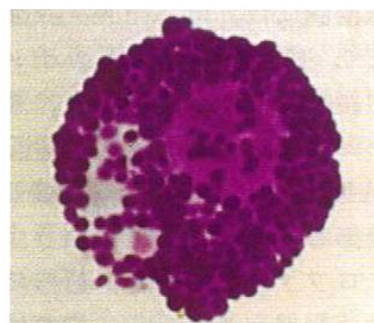
(I) 肺胞マクロファージ  
ラットの肺胞マクロファージ。単球が組織に  
遊出し常在化したもの。



(J) 活性化肺胞マクロファージ  
偽足を形成し、スーパーオキシドを産生して  
いる（NBT還元法で黒色凝固物を検出）。



(K) 貪食したマクロファージ  
黄色ブドウ球菌（多数の粒子）を貪食し、一  
部でスーパーオキシドも産生されている。



(L) 肥満細胞  
好塩基球が組織に常在化したもので、アレ  
ルギー疾患で病態形成に關与する。

図1 免疫細胞カラーアトラス。