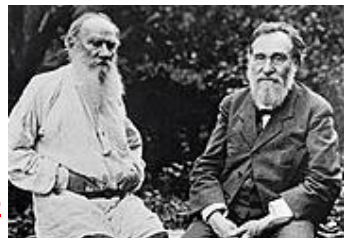




# 骨髄球系の単球・マクロファージ・樹状細胞

<https://l-hospitalier.github.io>

2021.4

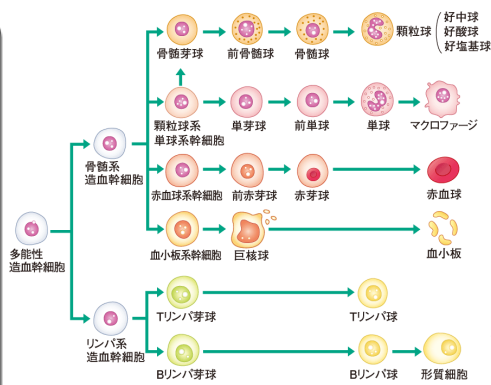


レフ・トルストイ (左) とイリヤ・メチニコフ (右)。下はパウエル・ランゲルハンス



## 感染対策の基礎知識

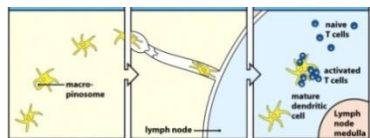
#283



【白血球】の中では骨髄系が重要な役割を持つ。顆粒球については血算で細菌感染反応を日常的に見ているが**単球-マクロファージ**（貪食細胞、組織球とも）は1892年**メチニコフ**が食作用を発見。白血球の45%は好中球。好酸球と好塩基球は合計10%程度。リンパ球は40%で単球-マクロファージ系は5%。単球は48時間血流に滞在後組織に遊走してマクロファージ（組織球）となる。組織での寿命は数か月で分裂して増殖も可能。

【単球系の悪性化】は急性単球性白血病、悪性繊維性組織球腫（MFH）、ランゲルハンス細胞組織球症（1953年リヒテンシュタインがHand-Schüller-Christian病、好酸球性肉芽腫症、Letterer-Siwe病など組織球浸潤を伴う疾患をまとめてヒスチオサイトーシスXと呼ぶことを提案、1987年国際学会は**ランゲルハンス細胞組織球症**と命名）など。1973年**ラルフ・スタインマン**（加）は骨髄系造血幹細胞由来でマクロファージとは異なる貪食能を持つ細胞を発見、**樹状細胞**（dendritic cell）と命名（2011年ノーベル賞。樹状細胞は上図には記載されていない）。【樹状細胞】

はマクロファージ、顆粒球に次ぐ第3の貪食細胞。皮膚の樹状細胞は**ランゲルハンス細胞**<sup>\*1</sup>とよばれる<sup>\*2</sup>。樹状細胞の貪食能はマクロファージが異物をファゴサイトーシスで細胞内に取り込み（ファゴゾーム）、リソソームと融合してファゴリソゾームになりH<sub>2</sub>O<sub>2</sub>やNOで殺菌処理するのとは異なり、貪食した異物の化学構造をT細胞に提示する



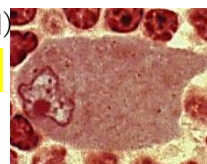
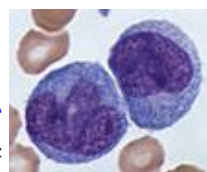
**抗原提示細胞**（APC antigen presenting cell）として機能。樹状細胞は末梢組織で病原体の粒状物質を貪食、活性化されるとリンパ管を通過してリンパ節に入る（左図）。リンパ節でナイーブ【T細胞】と接触、活

性化する。ナイーブT細胞にはCD8<sup>+</sup>とCD4<sup>+</sup>がありCD8<sup>+</sup>は細胞障害性T細胞になる。CD4<sup>+</sup>細胞には**T<sub>H</sub>1**（helper T cell 1）と**T<sub>H</sub>2**があり**T<sub>H</sub>1**は①マクロファージを活性化して細胞内寄生生物（結核菌／癩菌）の制御 ②**T<sub>H</sub>1** サイトカイン産生、Bリンパ球に作用して抗体を産生させる。結核菌はマクロファージ内小胞に感染し生存を続けることができる（このため細胞壁作用型の抗生剤無効）。しかし適切な**T<sub>H</sub>1**細胞が結核に感

染したマクロファージを検出すると**T<sub>H</sub>1**はリソゾーム融合を起こしマクロファージの殺菌活性を誘導するサイトカインを放出、結核菌は死滅（左図）。**T<sub>H</sub>2**はナイーブB細胞を活性化が主な役割。細胞障害性の【CD8<sup>+</sup>T細胞】

は感染した標的細胞の**MHC1**分子と結合、【CD4<sup>+</sup>T細胞】は**MHC2**分子と結合する。**MHC1**分子は細胞質内で（ウイルスにより）合成された蛋白由来ペプチドと結合し**MHC2**分子は細胞の小胞蛋白由来のペプチドと選択的に結合するのでCD8<sup>+</sup>T細胞はウイルス感染、CD4<sup>+</sup>T細胞は細菌感染に有効。**MHC1**は全ての細胞に発現しており、ウイルス感染細胞はCD8<sup>+</sup>T細胞で捕捉されて殺される。一方CD4<sup>+</sup>T細胞が活性化するのは樹状細胞、マクロファージ、B細胞に限られる。

<sup>\*1</sup>1868年Pランゲルハンスが皮膚で発見、実は樹状細胞であった。翌1869年隣のランゲルハンス島を発見。<sup>\*2</sup>単球・マクロファージ系と樹状細胞の関係は樹状細胞は単球由来という説明もあり、今一つははっきりしない。Janeway「免疫生物学」7版p5は共通骨髄系幹細胞から別系列のように記載。



上から単球、マクロファージ、樹状細胞

