

Title	白血球のPinocytosisの機構に関する研究
Author(s)	荻原, 輝史
Citation	大阪大学, 1963, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/28605
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

【 1 】

氏名・(本籍)	荻原輝史 おぎ はら てる し
学位の種類	医学博士
学位記番号	第 433 号
学位授与の日付	昭和 38 年 6 月 17 日
学位授与の要件	医学研究科内科系 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	白血球の Pinocytosis の機構に関する研究 (主査) (副査)
論文審査委員	教授 吉田 常雄 教授 小浜 基次 教授 岡野 錦弥

論 文 内 容 の 要 旨

〔目 的〕

白血球の貪喰機能は生体防禦の重要な問題であり、その貪喰機構には白血球の運動機能が重要な役割を演じていることは、既に吾が教室の成績でも明らかである。

一方、溶液の貪喰 (Pinocytosis) の機構については未だ不明な点が多い。そこで私は白血球の Pinocytosis (以下 (P) と略す。) の機構を白血球の運動生態の面より解明しようとして以下の実験を行なった。

〔方法並びに成績〕

実験方法：材料は健康人血液白血球である。ヘパリンソーダ加生理的食塩水で凝血を防いで採血した。その全血超生体標本並びにデキストラン法で分離し、クレブスリンガー液で洗滌して得た白血球濃厚浮游液と、下記の諸種溶液とを等量混合したものについて作った超生体標本を、37°C に保温した位相差顕微鏡下で観察した。更に教室近藤の方法に準じ、白血球をその運動時の形態そのまま固定して電子顕微鏡的観察を行なった。

実験成績：全血中の好中球では殆んど (P) を認めない。クレブスリンガー液及び 5%ブドウ糖液中では軽度に (P) を示すにすぎない。牛血清アルブミン、牛血清 γ グロブリン及び人血清 γ グロブリン溶液中の好中球は夫々の至適濃度、即ち 4.2%、1.8% 及び 0.6% 溶液 (いずれも最終濃度) 中で著明に (P) を認める。

次に如何なる活性状態の好中球が (P) を行なうかを知る為に、4.2%牛血清アルブミン溶液中の好中球の運動型と (P) との関係をしらべた。その結果、従来教室で分類している五つの基本型のうち、運動機能が軽微に衰えたもの (Ⅱ型 C) に於て最も高率に (P) を認め、それよりも機能の旺盛なもの (Ⅱ型 A、Ⅱ型 B) 及び機能の一層衰えたもの (Ⅲ型、Ⅳ型) では、Ⅱ型 C よりも (P) は低率であり、運動機能が殆んど認めないもの (Ⅴ型) では (P) は認められない。

又単球について好中球と同様にその運動型と (P) との関係を見ると、(P) は運動機能の最も旺盛なもの (I 型) に於て最も著明に認められ、以下 II から IV へと運動機能が減弱するにつれて (P) も低下する。

以上要するに、白血球の (P) にはその運動機能が重要な役割を果しており、且つそれがかなり旺盛であることが必要で、通常の貪喰の場合とは異なる。

さて、私は白血球の (P) の機構を更に明らかにする為に、(P) がどのようにして遂行されるかを位相差顕微鏡で観察し、(P) を行なう好中球はその偽足に特徴のあることを見出した。即ち、その偽足の出る範囲、巾が正常の好中球のそれに較べて広く、偽足内部は全般に淡く薄膜様に見え、その内部に偽足起始部から濃厚で長く多岐多彩な襞が数多く認められ、而もそれらが活潑に波うつ如く変化している。この所見から、偽足の表面張力は低下していることが判る。この好中球を正常型に対して P 型と名付けた。

P 型好中球が運動する際、その偽足の一部が二又に分れ、夫々が前進伸展して両者の先端が粘着融合する一決して細胞膜の一部が細胞内に彎入するのではなく一ことに依って、偽足内部に明るい液胞即ち (P) 液胞が形成される。

単球は元来、好中球に較べて偽足の表面張力は低く、薄膜様の偽足を有しており、全血中の正常単球も (P) を行なうが、好中球と同様の至適条件下の単球は更に偽足の表面張力が低下し、為により高率に (P) を行なう。その際の液胞の形成過程は好中球の場合と全く同様である。

このようにして偽足内に形成された (P) 液胞は運動機能の旺盛な白血球では、胞体の前進に伴って顆粒質内に搬入され、運動機能の弱い白血球では、偽足の消退につれて顆粒質内にとり入れらる。即ち (P) 液胞は偽足内の形質の流動力に依って顆粒質内に搬入される。

更に上記の過程に細胞内の既存小器官が如何に関係しているかを明らかにする為に、電子顕微鏡を用いて検索し、その観察所見と上記の位相差見とを比較した。その結果、(P) 液胞は偽足に依って形成され、その液胞は細胞膜由来の限界膜に取り囲まれており、既存の小胞体と無関係に胞体内に搬入されることが判る。

さて、(P) 液胞の形成には溶液を包みこんだ偽足の先端の細胞膜が粘着融合することが必要である。そこで私は (P) 過程に於ける好中球の細胞膜の粘着性の変化を偽鞭毛を示標として検べた。一般に、好中球の偽鞭毛は粘着性に富んでいるが、P 型好中球のそれは正常のものに較べて遙かに長く、且つ異物に強く粘着する。従って P 型好中球は細胞膜の粘着性が増強していることが判る。粘着能が (P) に於ける要因の一つであることは、好中球よりも粘着能の勝る単球が好中球より (P) を高率に行なうことや、好中球に於て表面張力の低下は III 型乃至 IV 型に較べてむしろ乏しいが、粘着能に於て勝っている II 型 C で (P) がより著明に行なわれることから当然であると思われる。

以上要するに、白血球の (P) は細胞膜の粘着性、偽足の表面張力及び運動機能の三者の協調的な働きの上に成立するものと考えらる。

〔総括〕

- 1) 白血球の (P) は主として蛋白溶液中に於て行なわれ、各種蛋白溶液には夫々一定の至適濃度があり、
- 2) 且つ運動能の旺盛な好中球及び単球に於て最も著明に認められ、3) (P) を行なう白血球はその偽足に特異な形態学的特徴のあることを明らかにした。4) (P) 液胞は偽足が進展して溶液を包みこむことに依って偽足内に形成され、ついで顆粒質内に搬入されるもので、この過程は既存の小胞体とは無関係に遂

行される。5) (P) の機構は細胞膜の粘着性、偽足の表面張力及び運動能の強弱に依ってよく説明し得られる。

論文の審査結果の要旨

白血球の本来の使命はその貪喰能を発揮することであり、その貪喰機構には白血球の運動機能が重要な役割を演じていることは先人の成績から明らかである。一方溶液の貪喰である Lewis の所謂 Pinocytosis (P) 機構については未だ不明の点が多い。

そこで著者は白血球の P の機構を解明するために、白血球の活性状態と P との関係を明らかにするとともに、P の行なわれる過程を位相差及び電子顕微鏡によって詳細に観察し興味ある知見を得ている。

即ち好中球は全血中では殆んど P を行なわないが、牛血清アルブミン、同 γ グロブリン及び人血清 γ グロブリン溶液中では夫々の至適濃度において著明に P を行なう。単球ではそれが一層著明である。この際同一溶液中においても個々の細胞の活性状態によって P には強弱が認められる。著者はこの事実に着目し、白血球の運動機能と P との関係をしらべ、両者の間には密接な関係があることを証明した。次に P を行なう細胞の形態を精細にみると、その細胞の偽足は膜様で、その表面張力が低くなっていることが判る。このような偽足が数多くの襲をもって活潑な運動を営み、偽足が進展する際にその襲が溶液を包み先端が相融合することによって液胞を形成し、この液胞は偽足の動きに応じて胞体内に搬入される。この過程は既存の小胞体とは無関係に行なわれ、液胞の限界膜は細胞膜に由来するものであることが判った。更に著者はかかる際の好中球は長い偽鞭毛を有していることから細胞膜の粘着性が強まっていることを確認した。

以上の実験成績より、著者は白血球の P の機構には運動機能即ち偽足を出す力と、偽足の表面張力の寄低下及び細胞膜の粘着性の増強が重要な要因となっていることを明らかにしたもので、この分野の研究に与する所大なるものと考ええる。