

超生体染色所見から見た血球の細胞膜透過性に関する研究

第 3 編

顆粒球系骨髄細胞の細胞膜透過性について

岡山大学医学部病理学教室 (主任・妹尾左知丸教授)

大 口 基 光

〔昭和 31 年 9 月 13 日受稿〕

緒 言

著者は第 1 編¹⁾に於て末梢血中の成熟顆粒球及び淋巴球について、各種色素の細胞膜透過性を観察し、その透過性が媒質の pH の変化によつて可成の影響を受けることを知つた。即ち塩基性色素はその荷電が上昇する酸性域に於て、又酸性色素は同じくアルカリ域に於てその透過性が著しく減少する。この様な膜透過性の pH による変化は成熟細胞の代謝過程と密接な関係にあるものと思われる。特に第 2 編²⁾に於て報告した諸種ホルモンの作用例えば代謝を亢進させる様に作用するチラーヂンは細胞の透過性を全面的に促進せしめ、又これと逆の作用を持つコーチゾンは全面的に透過性を抑制する。これ等の事実と関聯して代謝が盛んで分裂増殖期にある幼若細胞の細胞膜が如何なる性格を示すかは興味ある問題である。本編に於ては健常家兎骨髄内の顆粒球系細胞について前 1 及び 2 編^{1,2)}の成績と対比しつつ観察した結果を報告する。

実 験 方 法

試料：体重約 2kg の健常家兎を用い、頭部を打撲後速かに大腿骨を骨刀を以て剔出し、骨端を切り落し骨鋏で切開し、骨髄を取出す。その一片を生理的食塩水を載せたオブエクトグラス上に移し、今 1 つのオブエクトグラスとの間で反復して軽く圧迫することにより、骨髄内細胞を生理的食塩水に浮遊させ、これを試料とした。この試料は第 1 編¹⁾に於て成

熟顆粒球について行つたと全く同様に扱われた。

色素：B. C. B., ニール青, 中性赤, ヤーヌス緑, エオジン, エリトロチンの 6 種である。

実 験 結 果

0.1 % B. C. B. による健常家兎骨髄内骨髄芽球, 前骨髄球, 骨髄球 (以後骨髄性細胞と略称する) の超生体染色率は図 1 の曲線 I に示した如く pH 4.8~6.2 の間で染色性の亢進を示した。対照として示した曲線 II は同標本に見られる骨髄内成熟顆粒球 (以後対照と略称する) のそれである。0.01% ニール青による骨髄性細胞超生染率 (図 2 の曲線 I) も B. C. B. の場合と同様に対照 (曲線 II) と較べて pH 4.8~7.0 で透過性亢進を認めた以外他の pH 域では全く成熟細胞との間に差異を見出さない。0.1 % 中性赤による骨髄性細胞超生染率 (図 3 の曲線 I) は前二者とやや趣を異にし、対照 (曲線 II) に較べると pH 5.6~7.0 で透過性亢進を認めた。0.1 % ヤーヌス緑による超生染率 (図 4 の曲線 I) は pH 5.6~7.0 で可成著明な透過性亢進を示した。又 0.1 % エオジンに於ては図 5 の曲線 I に示された如く対照曲線 II に較べると pH 2.2~5.6 で透過性の抑制を認め、他の pH 域では差異を見出さない。0.1 % エリトロチンに於ては骨髄性細胞超生染率は図 6 の曲線 I に示され、対照曲線 II に較べると pH 2.2~5.6 で透過性の抑制を認め他の pH 域では全く差異を見出さない。

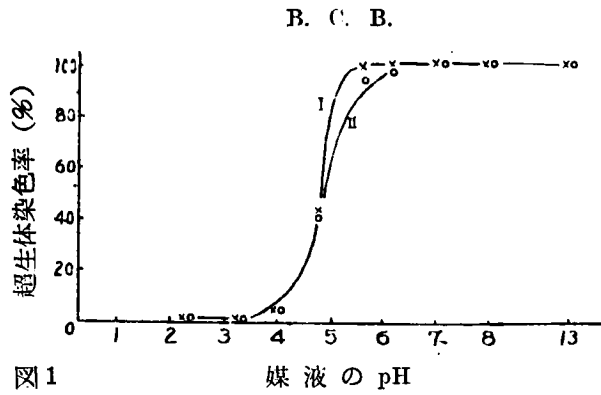


図1

× I : 骨髓内骨髓芽球, 前骨髓球, 骨髓球
○ II : 骨髓内顆粒球

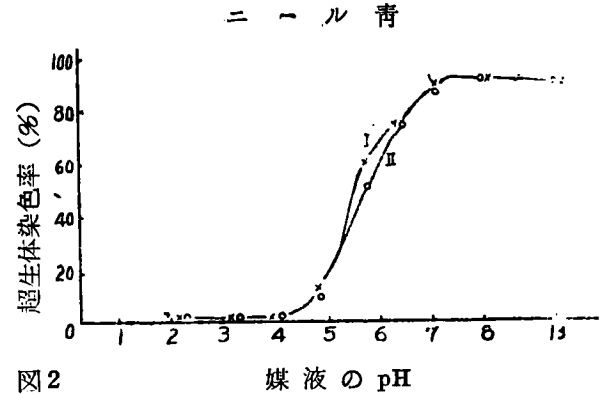


図2

× I : 骨髓内骨髓芽球, 前骨髓球, 骨髓球
○ II : 骨髓内顆粒球

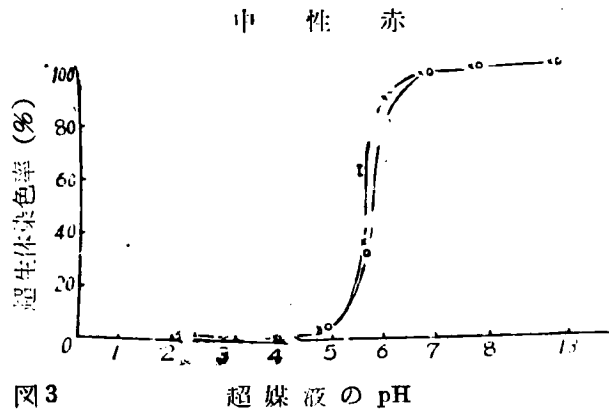


図3

× I : 骨髓内骨髓芽球, 前骨髓球, 骨髓球
○ II : 骨髓内顆粒球

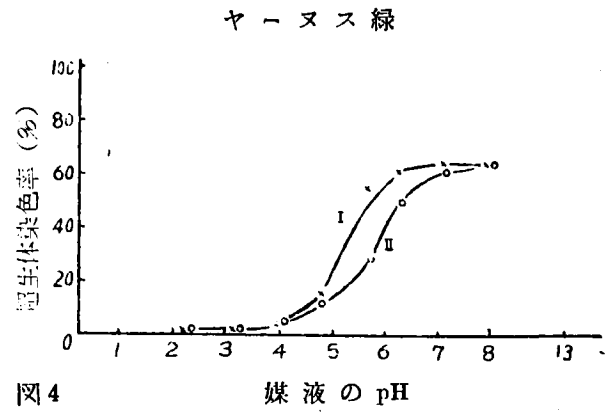


図4

× I : 骨髓内骨髓芽球, 前骨髓球, 骨髓球
○ II : 骨髓内顆粒球

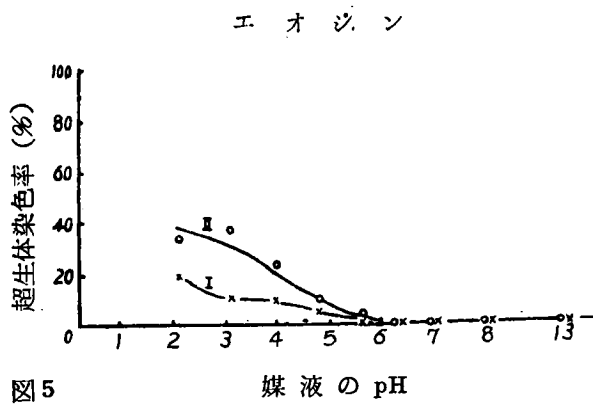


図5

× I : 骨髓内骨髓芽球, 前骨髓球, 骨髓球
○ II : 骨髓内顆粒球

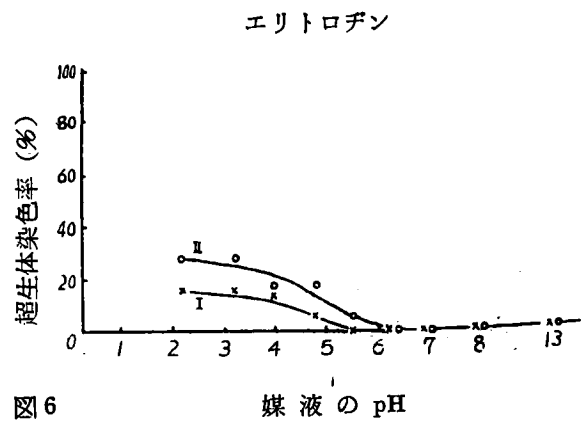


図6

× I : 骨髓内骨髓芽球, 前骨髓球, 骨髓球
○ II : 骨髓内顆粒球

い。

考 按

上述の実験結果に示された如く骨髓内幼若顆粒球は成熟したものに比して塩基性色素の透過性が亢まり、酸性色素の透過性が抑制されている。幼若細胞は旺盛な代謝を営むが代謝の亢進を起すチラーヂンの作用は塩基性色素と共に酸性色素の透過性をも亢進させる²⁾、分裂増殖期にある幼若細胞は一般に細胞内の同化作用が亢進し、これに比して異化作用が低いことが想定せられるが、就中その同化作用は蛋白合成の亢進という形で表現されるもので、これ等の細胞は成熟細胞に比して多量の核酸を含み、この点で成熟細胞と非常に異っている。動物細胞は一般に形態学的に認められる膜を有せずこの事は成熟顆粒球に就ても又幼若球に就ても同様である。若し Monné³⁾、神田⁴⁾、妹尾⁵⁾の主張する如く Endoplasmic Reticulum が只密に並んだものが細胞の膜であるとするならば、酸性の RNA を多量に有する幼若細胞の Endoplasmic R. は成熟細胞のそれと荷電が異なる事が期待される。即ち幼若細胞は成熟細胞よりもより強く (-) に荷電している事が考えられる。この様に考えると幼若細胞では塩基性色素の透過性が強く、酸性色素の透過性が弱い事が荷電の面から理解されよう。事実現在迄に報告されている諸家の成績を見るに、関⁶⁾及びその協同研究者⁷⁾⁻¹⁰⁾が固定細胞について測定した結果によれば未分化の胎生期細胞の等電

点は成熟老化した細胞のそれよりも低く陰荷電が強いことを述べている。之等の結果は著者の透過性に関する実験結果に理論的な裏付を与えるものであろう。尚 Borsook¹¹⁾その他¹²⁾¹³⁾が胎生組織と骨髓細胞に就て行つた実験によれば幼若細胞ではラベルされたアミノ酸の摂取が成熟細胞に比して非常に速かである。この事実は蛋白合成に必要な物質の透過性が幼若細胞に就て亢進している事を示すものであるが、アミノ酸の場合は両性電解質であり色素の場合とは一応別に取扱われねばならないかも知れない。

結 論

1. 家兎の骨髓の幼若顆粒球に就て、種々の pH 域に於て塩基性色素 (B. C. B., N. B., N. R., J. G.) 及び酸性色素 (E. 及び Er) の細胞膜透過性を検した。

2. 塩基性色素の透過性は pH 4.8~7.0 の間で成熟顆粒球のそれよりも亢進し、pH 7.0 以上及び 4.8 以下では成熟球との間に差異が認められなかつた。

3. 酸性色素は pH 2.2~5.6 の間で成熟球に比し透過性が抑制され、それ以外の pH では幼若球と成熟球の間に差異が認められなかつた。

本研究要旨は昭和31年日本血液学会総会で発表した。

稿を了るに臨み終始御懇切なる御指導と御校閲を頂いた妹尾左知丸教授に深謝する。尚本研究は文部省科学研究費の補助を受けた。謹んで謝意を表する。

文 献

- 1) 著者：本誌，第1編。
- 2) 著者：本誌，第2編。
- 3) Monné, L.: *Advances in Enzymology*, 8, 1, New York, 1948.
- 4) 神田三郎：未発表。
- 5) 妹尾左知丸：細胞，58，丸善，東京，1953。
- 6) 関正次：組織検査法と物化学，44，47，杏林書院，東京，1951。
- 7) 三井義亮：日解会誌，20，5，387，昭17。

- 8) 稲葉義春：日解会誌，21，2，108，昭18。
- 9) 生山昌平：日解会誌，21，2，106，昭18。
- 10) 山下悟：日解会誌，22，4，215，昭19。
- 11) Borsook, H.: *Physiol. Rev.*, 30, 206, 1950.
- 12) Zamecnik, P. C. et al.: *J. Biol. Chem.*, 175, 299, 1948.
- 13) Friedberg, F. et al.: *J. Biol. Chem.*, 173, 437, 1948.

Department of Pathology, Okayama University Medical School,
(Director : Prof. S. Seno)

Permeability Studies on Blood Cells by Supravital Stain

III. Permeability Studies on Bone Marrow Cells

By

Motomitsu Oguchi

As was demonstrated in the 1st report the granulocytes in the circulating blood of a normal adult rabbit showed the increased permeability for dyes in the range of pH, at which the electrical changes of dyes decreased—alkaline media for basic dyes and acidic media for acidic dyes. In this paper the same experiments performed on the bone marrow cells of normal rabbits have been represented. Observations on myeloblasts, promyelocytes and myelocytes using B. C. B., Nile blue, neutral red and Janus green as basic dyes and eosin, erythrosin as acid dyes revealed that these young cells has an increased permeability for basic dyes and a depressed permeability for acid ones comparing to those of matured granulocytes, e. g. young cells in wet preparation showed an increased stainability for basic dyes at the pH level of 4.8 to 7.0 and a depression of permeability for acidic dyes at the pH level of 2.2 to 5.6. Discussions were made on the difference of permeability between bone marrow cells and matured cells in the relation of maturing of cells accompanied by the elevation of isoelectric point of cytoplasm.
