

## 多項目自動血球計数装置による赤血球粒度分布とパターン 認識法による赤血球形態との関係について

高宮 脩<sup>1)</sup>, 奥村由美<sup>2,3)</sup>, 笠原素子<sup>2)</sup>, 田中恒二<sup>2)</sup>

### Red Cell Distribution using Automated Cell Counter and Morphology of Blood Red Cells using Automated Blood Cell Differential Analyzer

We evaluated the correlation between plane size of red blood cell on smear and distribution of the volume measured by an automated blood cell counter. The former was measured by an automated blood cell differential analyzer, the latter by two kinds of automated cell counters based on electronic impedance method and optical method using focused laser beam. The red cell parameters seemed to be mutually related each other in detected total samples. Compared with group with normal MCV, however, the group with MCV of below 80 tend not to have the relationship between red blood cell dimension distribution or morphological changes on smear for peripheral blood and red blood cell distribution width or cell volume from both automated cell counters. The red cell parameters measured by different counters or analyzers reflected to not only depend on red cell size but also their red cell characteristics.

#### Key Words :

automated blood cell counter (自動血球計数装置), automated blood cell differential analyzer (自動血球分類装置), erythrogram (赤血球分類), red cell distribution width (赤血球分布幅)

#### はじめに

従来, 赤血球粒度分布の測定は, 検鏡法に

よる Price-Jones 曲線を作製するか, 専用の  
粒度分布測定装置が使用され, 多数検体を一  
度に, 迅速に測定することは容易でなかった。

1) 信州大学医療技術短期大学部衛生技術学科; Osamu Takamiya, Department of Medical Technology, School of Allied Medical Sciences, Shinshu Univ.

2) 国立大阪病院臨床検査科; Yumi Okumura, Motoko Kasahara, Koji Tanaka, Clinical Laboratories, Osaka National Hospital.

3) 現) 大阪市立弘済会病院検査科; Yumi Okumura, Clinical Laboratories, Osaka Kosaikai Hospital.

今日では、多項目自動血球計数装置の発達により、赤血球粒度分布の測定は短時間で血球計数とともに測定されるに至った。赤血球形態は白血球形態に比べて情報量が少なく、赤血球粒度分布と赤血球形態との関係を検討した成績は多くはない。

今回、私どもは測定原理の異なる2つの血球計数測定法—レーザー散乱光測定法、電気抵抗法—とパターン認識法による自動血球分類装置を用いた赤血球形態を比較し、若干の知見を得たので報告する。

## 対象と方法

### 1. 平均赤血球容積 (MCV) と赤血球容積分布幅 (RDW) の測定

Coulter Counter Model SP (Coulter 社, 米国) で測定した。本装置は電気抵抗法を測定原理とし、CBC12項目 (complete blood cell count) を同時測定する全自動多項目血球計数装置である。赤血球系パラメーターには赤血球数 (RBC)、ヘモグロビン濃度 (HGB)、ヘマトクリット (HCT)、MCV、平均ヘモグロビン量 (MCH)、平均ヘモグロビン濃度 (MCHC)、RDW がある。RDW は赤血球容積分布の変動係数を示す。

### 2. 赤血球粒度分布の測定

ELT-800 (Ortho Diagnostic System, 米国) で測定した。本装置はレーザー散乱光を測定原理とし、8項目を同時測定し、CRT に粒度分布曲線を表示することが可能である。この粒度分布曲線は測定数値が示されないため、分布曲線から mode (y 軸からピークまでの長さ cm)、median (y 軸から分布曲線の中線までの長さ cm) および粒度分布幅 cm を測定した。

### 3. 末血塗抹標本上の赤血球分類

Hematrak360 (Geometric Data, 米国) で

赤血球を200カウントして測定した。Hematrak360はパターン認識法により末血塗抹標本上の白血球および赤血球の分類を行う。赤血球は平均赤血球サイズ RBC size mean (RSM)、赤血球サイズ標準偏差 RBC size SD (RSSD) の値と Poikilocyte, Microcyte, Macrocyte, Polychromasia, Spherocyte, Target cell の出現率が表示される<sup>1)</sup>。

## 4. 対象

血液は EDTA 2K 加採血管に採血し、採血後5時間以内に測定ならびに塗抹標本を作製した。血液学的検査所見に異常のみられなかった健常成人30例を対照群とした。

mode, median, 粒度分布幅のいずれかが対照群の $\pm 3SD$ を外れる検体を粒度分布異常とした。国立大阪病院外来患者血液235検体を測定し、MCVが80 fl 以上から105 fl 以内のもので、粒度分布正常群をN群 ( $n=75$ )、粒度分布異常群を abn 群 ( $n=58$ ) とし、MCVが80 fl 以下のものをS群 ( $n=68$ )、105 fl 以上のものをL群 ( $n=34$ ) とした。

## 成 績

### 1. 各群の赤血球パラメーター

対照群、N群、abn群、S群、L群の各々のパラメーターの平均値 $\pm SD$ を表1に示した。

abn群は他の群に比して粒度分布幅の異常を反映したRDWが最も高値を示した。ところが、塗抹標本上では、abn群のPoikilocyteの出現率はN群に比して著しい差は見られる事はなく、むしろS群で高値となった。S群の粒度分布はmodeとmedianの成績からも類推されるように対数正規型を示した。塗抹標本上ではMCVを反映してMicrocyteの出現率が最も高くなったが、Poikilocyteの出現率も最も高値であった。L群のmodeおよびmedianはMCVと相関するも、粒度

分布幅は abn 群と同様に大きく、RSSD、RDW も N 群に比べ高値を示した。塗抹標本上では Macrocyte の出現率が最も高値となった。

関関係をえた。4 群とも mode と MCV とはほぼ同じ分布を示したが、median と MCV との関係は S 群の mode が median に比べて大きい値をとるため、他の 3 群と異なった分布を示した (図 1 a, b)。

表 1 各群におけるそれぞれのパラメーターの平均値

	対照群	N 群	abn 群	S 群	L 群
M C V (fl)	91.7±5.9	92.3±5.3	90.7±7.1	67.4±7.4	111.7±4.7
R D W	10.1±0.6	10.8±1.1	14.1±2.3	12.9±2.4	12.7±2.1
M e d e (cm)	4.53±0.19	4.54±0.22	4.38±0.36	3.11±0.61	5.18±0.26
M e d i a n (cm)	4.27±0.23	4.26±0.28	4.17±0.34	3.33±0.32	5.06±0.25
分 布 幅 (cm)	3.99±0.21	4.24±0.25	5.07±0.27	4.17±0.49	4.99±0.48
R S M ( $\mu$ )	7.4±0.2	7.5±0.3	7.5±0.4	7.1±0.3	7.7±0.3
R S S ( $\mu$ )	0.4±0.1	0.5±0.1	0.6±0.1	0.6±0.1	0.6±0.1
Poikilocyte (%)	8.1±3.7	7.0±3.8	7.9±4.8	11.8±5.0	10.8±7.9
Microcyte (%)	1.4±1.1	1.8±2.2	3.2±3.5	7.8±5.4	1.5±1.9
Macrocyte (%)	5.4±7.5	10.0±10.7	16.2±17.1	4.5±4.7	27.2±13.9

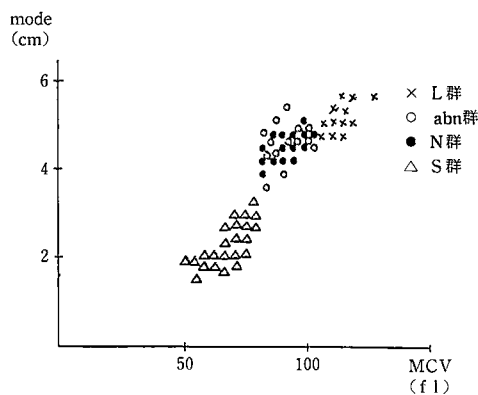


図 1 a Mode と MCV との関係

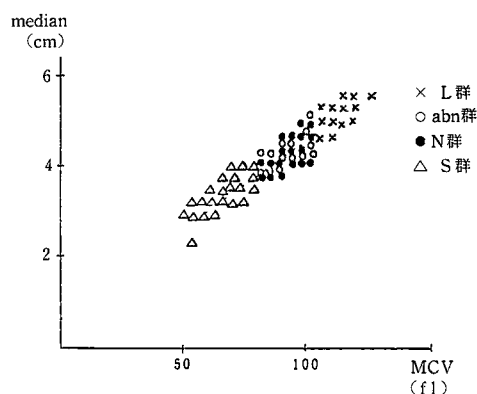


図 1 b Median と MCV との関係

## 2. mode および median と MCV

mode と MCV とは各々、N 群： $r=0.77$ 、abn 群： $r=0.66$ 、S 群： $r=0.81$ 、L 群： $r=0.66$ となった。また、median と MCV とは各々、N 群： $r=0.73$ 、abn 群： $r=0.77$ 、S 群： $r=0.79$ 、L 群： $r=0.63$ と良好な相

## 3. RSM と mode, median, MCV

標本上での赤血球の大きさと電気抵抗法およびレーザー散乱光測定法による赤血球容積の関係を検討したところ、mode と RSM は各々、N 群： $r=0.31$ 、S 群： $r=0.31$ と弱い相関関係がみられた。abn 群は  $r=0.10$ 、L

群は  $r = -0.02$  と相関関係はみられなかった。

median と RSM は N 群 :  $r = 0.23$ , S 群 :  $r = 0.48$  となったが, abn 群 ( $r = 0.21$ ) と L 群 ( $r = -0.13$ ) には相関関係がみられなかった。

MCV と RSM は N 群 :  $r = 0.37$ , abn 群 :  $r = 0.34$ , S 群 :  $r = 0.55$  と相関がみられたが, L 群 ( $r = 0.05$ ) には相関関係はみられなかった。

#### 4. 粒度分布幅, RDW, RSSD の関係

粒度分布幅と RDW との関係は N 群 :  $r = 0.32$ , abn 群 :  $r = 0.61$ , S 群 :  $r = 0.54$ , L 群は  $r = 0.53$  とすべての群で相関がみられた。

粒度分布幅と RSSD とは N 群 :  $r = 0.32$ , abn 群 :  $r = 0.50$ , L 群 :  $r = 0.45$  と相関がみられたが, S 群 ( $r = 0.13$ ) には相関がみられなかった。

RDW と RSSD とは各々, N 群 :  $r = 0.46$ , abn 群 :  $r = 0.54$ , L 群 :  $r = 0.70$ , S 群 :  $r = 0.52$  と全ての群に相関関係がみられた。

#### 5. MCV と 標本上の Microcyte と Macrocyte との出現率

MCV と Macrocyte の出現率は L 群以外の 3 群には弱い相関関係が見られた。また, MCV と Microcyte の出現率も同様に L 群以外の 3 群に逆相関関係が見られた。S 群の MCV と Microcyte の出現率の関係が最も良好であった。

#### 6. mode および median と 標本上の Microcyte と Macrocyte との出現率

S 群は Microcyte, L 群は Macrocyte が高率に出現した。そこで S 群の mode および median と Microcyte との出現率の関係をみると, mode と Microcyte は  $r = -0.48$ ,

median と Microcyte は  $r = -0.55$  といずれも逆相関関係を示した。一方, L 群は Microcyte, L 群は Macrocyte が高率に出現した。そこで S 群の mode および median と Microcyte との出現率の関係をみると, mode と Microcyte は  $r = -0.48$ , median と Microcyte は  $r = -0.55$  といずれも逆相関関係を示した。L 群の mode と Macrocyte の出現率とは  $r = 0.04$ , median と Macrocyte とは  $r = -0.09$  となった。

#### 7. 鉄欠乏性貧血患者の各パラメーターの経過

治療中の鉄欠乏性貧血患者一例の赤血球各パラメーターを経過観察した。

鉄剤による治療経過とともに赤血球粒度分布は右方移動し, 治療 6 週目には 2 相性のパターンが観察された (図 2)。

治療経過とともに MCV, mode, median は増加するも, 2 相性のパターンが観察された 7 月 12 日には mode は median の値より高値となり, 粒度分布パターンの変化と一致した。一方, median と分布幅がほぼプラトーに達した後も mode と MCV は増加した。治療経過とともに粒度分布幅も増加したが, RSSD は減少傾向を示した。Microcyte の出現率は MCV, mode, median の増加とともに減少し, RSM は増大した (図 3)。

## 考 察

近年, 多項目自動血球計数装置やパターン認識法による自動血球分類装置は精度, 迅速性, 再現性, 省力化などの利点より多くの血液検査室に導入されてきた。これらの装置は数十秒のうちに血球計数や白血球分類の成績と同時に従来労力と時間を費やしてきた赤血球 Price-Jones 曲線や粒度分布を得ることが出来る。また, これらは従来には日常検査で

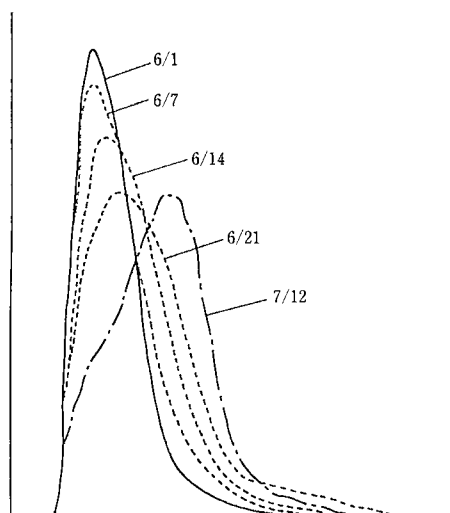


図2 鉄欠乏性貧血患者の治療経過  
—赤血球粒度分布パターン—

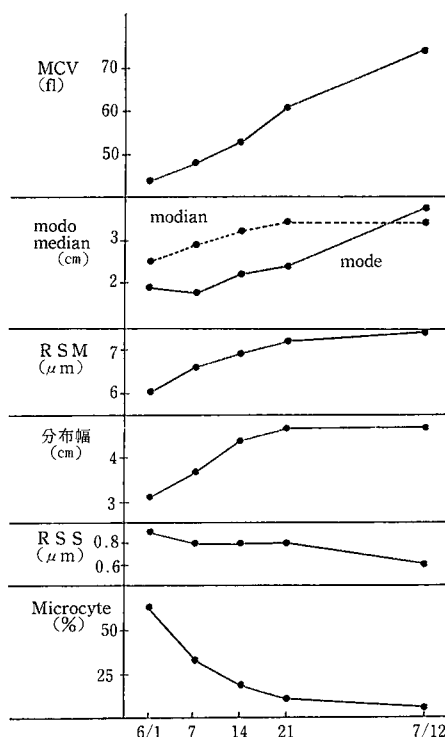


図3 鉄欠乏性貧血患者の治療経過  
—赤血球関連パラメーター—

はえられなかった赤血球関連パラメーターがコンピューターによって瞬時に算出される。しかしながら、方法や原理の異なる測定装置で算出された赤血球関連パラメーターの成績が互いにどのように関係をもつかは明かでない。

SimelらはRDWは鏡検成績とよく一致すると報告した<sup>2)</sup>。また、われわれも無作意に抽出した成績ではHematrak360によるRSSDとRDWには有意の相関があると報告した<sup>3)</sup>。しかし、本成績ではRDWは粒度分布の異常をよく反映したが、Poikilocyteの出現率ならびにRDDSはRDWや粒度分布の異常を必ずしも反映することはなかった。とくに、S群は粒度分布の異常と関係なく、他の3群に比べて最もPoikilocyteの出現率が高値であった。前田らは小球性赤血球群のみの分布幅の増大がRDWが高値の原因になることを報告した<sup>4)</sup>。本成績でも、modeとMCV, medianとMCVは4群とも良好な相関関係にあるも、S群のみがmodeよりmedianが大ききな値となり、他の3群と異

なった分布を呈した。相馬らは球状赤血球症や非薄赤血球をともなる貧血症ではRDWと鏡検成績は一致しないことがあると報告し、標本上での赤血球の広がり方により、容積分布と面積分布が異なると述べた<sup>5)</sup>。我々も測定方法は異なるも同じ容積分布の比較(粒度分布幅とRDW)では良好な相関が見られた。ところが、面積分布と容積分布の比較では、RSMとmodeおよびmedianはN群とS群のみに弱い相関関係が見られたが、RSMとMCVではL群にのみ相関関係が見られなかった。また、RDWはRSSDでは全ての群に相関が認められなかった。前田らはMCVの異常例ではRDWが高値となっても、必ずしも大小不同とは言い難いと述べた<sup>6)</sup>。MCVとMicrocyteの出現率の関係はS群が最も良好であった。modeおよびmedian

は Microcyte あるいは Macrocyte と S 群でよく反映した。鉄欠乏性貧血患者一例の治療経過に伴う赤血球各パラメーターを観察したところ、面積分布ならびに容積分布の各赤血球パラメーターは治療経過の粒度分布をよく反映した。

以上の成績から、赤血球関連パラメーターは互いに関連性をもつものの、面積分布と容積分布のとの関連性は疾患や赤血球の種類によって異なることが明かとなった。

## 文 献

- 1) 高宮 脩：自動白血球分類装置による方法 (1) パターン認識による方法, 検査と技術 臨時増刊号, 14 : 407-417, 1986.
- 2) Simel D L., et al.: Erythrocyte aniso-

cytosis. Arch Inten Med., 148 : 822-824, 1988.

3) 高宮 脩 他：臨床病理, 27 (補冊) : 98, 1979.

4) 前田宏明 他：赤血球大小不同症における赤血球粒度分布幅 (RDW) 測定の有用性について 第1報, 衛生検査, 34 : 1505-1508, 1985.

5) 相馬 史, 上野恵子, 亀井喜恵子：赤血球面積粒度分布幅 (RDDW) および平均赤血球球状指数 (MCSI) 測定の試みとその臨床的意義, 衛生検査, 38 : 29-34, 1989.

6) 前田宏明 他：赤血球大小不同症における赤血球粒度分布幅 (RDW) 測定の有用性について 第2報, 衛生検査, 34 : 1505-1508, 1985.

受付日：1993年10月14日

受理日：1993年11月22日