

CBCを語ろう Talk CBC 血球計数における自動白血球分類（3）

自動白血球分類法（VCSテクノロジー）の使用法

今回は、自動白血球分類法（VCSテクノロジー）の使用法について、従来の目視法による白血球分類との違いを交えて解説します。

・自動白血球分類法と目視分類の違い

自動白血球分類測定は、現在の臨床検査室には必要不可欠な測定技術であり、自動白血球分類機能が搭載された血球計数装置で血液依頼検体の約70%程度が処理されています。しかし、この測定法が市場に導入された時点ではいくつかの指摘事項もあり、決してスムーズなスタートではありませんでした。新しい検査法が市場に導入される場合は、通常 手法分析が自動化されることが一般的ですが、自動白血球分類法は、従来の目視法分類とは全く異なるアプローチで白血球の分類を行ったことにその要因がありました。指摘された内容は、以下が挙げられます。

- ・ 幼若球や腫瘍細胞の鑑別
- ・ 好中球の分画（桿状核球、分葉核球）
- ・ 赤血球、血小板の細胞形態
- ・ 赤芽球の鑑別

これらの情報は、形態診断を行う上で重要であり、病型分類や診断、病態の把握に用いられますが自動白血球分類においても同様に求められていました。

ここで自動白血球分類法（VCSテクノロジー）と手法分類法の違いを示します（表1）。

	自動白血球分類法	目視分類法
正確性	○ (3種類の測定パラメーター)	◎ (染色性、細胞形態から総合的判断が可能)
精密性	◎ (8,192個をカウント)	× (100～200個)
細胞判定基準	客観的 (同一のアルゴリズム)	主観的 (個人差が存在)
迅速性	◎ (約40秒/検体)	○ (3～5分/標本)
至急対応	◎ (血球計数と同時測定)	× (標本の作製が必要)

表1 白血球分類法における相違点

表1からは、それぞれの分析法の特長に違いがあることが確認できます。目視法分類法は、細胞鑑別などの正確性に優れており、自動白血球分類法では、精密性や迅速性などに特長があります。これらの違いから白血球分類検査の使用法は、同一の基準ではなく、目的に応じた運用が必要とされると思われます。

また、従来の目視法分類法では、以前から以下についての課題が認められており、研修会などで技術指導が行われていました。

- ・ 標本作製
 - スマアー作製の品質（塗抹方法、染色法や染色性など）
 - スマアー上での細胞分布の不均一性（観察方法や部位）
- ・ 細胞の鑑別基準
 - 個人間差が認められる場合がある。（経験年数、技量など）
 - 個人でも鑑別基準が変動する可能性がある。（体調や心理状態、疲労など）
- ・ 分析精度
 - 分類細胞数が100個～200個で、精度が低い。
 - (WBC 低値検体では、複数の標本を観察)

例えば、塗抹標本上の細胞を分類する場合には、どの位の精度であるかをご存じでしょうか。こちらに白血球分類における95%信頼区間を示した表（表2）があります。この表の左端列には対象細胞の比率（%）、最上段行には細胞カウント数（実数）があらわされています。列が下に行けば細胞比率が高くなり、行が右に行けばカウント数が高くなっています。

ここで例題から目視法分類の精度を考えてみたいと思います。

a	n=100	n=200	n=500	n=1,000
0	0～4	0～2	0～1	0～1
1	0～6	0～4	0～3	0～2
2	0～8	0～6	0～4	1～4
3	0～9	1～7	1～5	2～5
4	1～10	1～8	2～7	2～6
5	1～12	2～10	3～8	3～7
10	4～18	6～16	7～13	8～13
40	30～51	33～48	35～45	36～44
70	60～79	63～77	65～74	67～73
100	96～100	98～100	99～100	99～100

a：対象細胞の比率（%）、n＝細胞カウント数

表2 白血球分類法における相違点

(例題) 細胞比率 1% の細胞が存在します。100 カウントした場合の細胞比率はどのくらいでしょうか。

(解答) 左 2 列目の 3 段目の数字は、0 ~ 6 (%) が記載されています。100 カウントの場合には、この範囲で結果が示されることになります。

ちなみに、1,000 カウントの場合には、0 ~ 2 (%) となり、結果の幅が小さくなっています。

目視法による白血球分類は、100 ~ 200 カウントが一般的ですので、これらのことを留意しなければなりません。また、自動白血球分類法 (VCS テクノロジー) では、細胞数の増減の影響を受けずに 8,192 個 (最大) の細胞数で白血球分類を行っていますので精密性 (再現性) については大変優れていると思われます。

・スキャッタープロットを用いた取り組み

自動白血球分類法は、臨床検査室で普及する中でそこから得られる測定情報に着目し、さまざまな研究が行われることになりました。血球計数装置からは以下の測定情報が得られます。

- ・CBC、Diff (比率、絶対数) 測定値
- ・Flag (H/L)、Abnormal Message (Suspect/Definitive Message)
- ・WBC、RBC、PLT Histogram
- ・Scatter Plot

この中で、測定検体の細胞分布を表したスキャッタープロット (細胞分布図：以下プロット) に関しては、さまざまな検討が行われています。今回はその一部を紹介します。

プロットは、測定原理に応じた細胞特性から示される細胞分布図で、正常なプロットでは、分類された細胞群が一定のパターンで表示されていますが、反応性病変や腫瘍性病変を伴う検体においては、構造破綻から全く異なるパターンを呈します。図 1 の通り、急性骨髄性白血病や類縁疾患では腫瘍細胞の出現から異なるパターンを示しています。また、現在の血球計数装置 (UniCel DxH) では、新しい測定情報として立体的で細胞分布がわかりやすい三次元プロット (DxH 3D/ 表面プロット) が加わっています。

血液検査室で普及した自動白血球分類法ですが、プロットの細胞解析を踏まえた検体の判定には至っていないケースが見受けられますので、これを機会に一度ご欄になっていただければと思います。

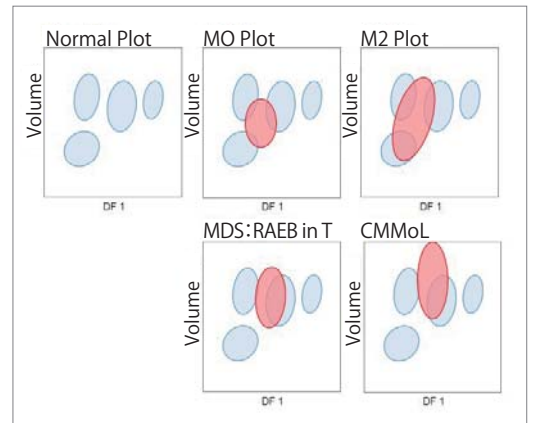


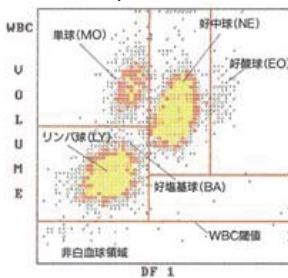
図 1 AML・MDS におけるスキャッタープロット

好中球増多症

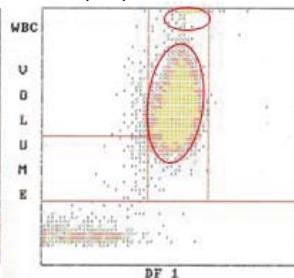
症例：54 才、男性
舌癌、癌性胸膜炎
舌切除術施行。術後の放射線治療中。

プロット解説：Plot 中央の好中球集団は上方に大きく伸長しており、さまざまな大きさの好中球の出現が認められる。また、プロット上部にも大型な細胞集団が確認でき、幼若球の出現が示唆された。

Normal plot



Sample plot



データ所見

CBC		Diff	(%)	目視法	(%)
WBC	29.7 × 10 ⁹ /L	NE	97.2	Bands	4
RBC	3.27 × 10 ¹² /L	LY	1.0	Segs	95
Hgb	10.2 g/dL	MO	1.6	Lymp	1
Hct	30.1 %	EO	0.1	Mono	+
MCV	92.1 fL	BA	0.0	Eos	0
MCH	31.2 pg	Flag:		Baso	0
MCHC	33.9 g/dL	Imm Grans/Bands			
PLT	155 × 10 ⁹ /L				

次回も引き続き、血球計数における自動白血球分類について解説します。

引用文献・資料

- 1) 巽典之他：白血球数、白血球機器分類とその問題点. Medical Technology.19 (7) : 595-603.1991
- 2) 巽典之：第 4 章内部品質保証. 4. 全血算・網赤血球比率算定・顕微鏡的白血球分類および自動白血球分類法の品質管理. 自動血液検査品質保証論.25-26.2006
- 3) 重田 英夫：造血器腫瘍の病態と診断 (2) 血液自動分析装置による細胞解析. 臨床病理.41(12):1279-88.1993
- 4) 米満 博他：自動血球計数 / 白血球分類装置コールター STKS の情報解析と臨床への応用. From Coulter No.17.1992
- 5) Ruenke CL : Statistically expected variability in differential leukocyte counting. Edite by Koepke JA. College of American pathologists.39-45.1977



ベックマン・コールター株式会社

本 社：〒135-0063 東京都江東区有明3-5-7 TOC有明ウエストタワー
お客様専用 ☎ 0120-566-730 URL http://www.beckmancoulter.co.jp