

# 幼若顆粒球検出を目的とした 多項目自動血球分析装置 XE-2100 IG masterの有用性

土屋 直道, 前川 芳明, 山本 慶和, 松尾 収二

天理よろづ相談所病院 臨床病理部: 奈良県天理市三島町200番地 (〒632-8552)

## SUMMARY

骨髄球や後骨髄球などの幼若顆粒球は、末梢血液中には通常出現しないが、骨髄の回復期や重度の感染症、癌の骨髄転移、骨髄性の白血病などにおいてみられる。したがって、幼若顆粒球を検出することは重要であり、多項目自動血球分析装置には、その検出性能が要求される。今回、我々は多項目自動血球分析装置 XE-2100 (シスメックス社) によって算出された IG % と血液塗抹標本を顕微鏡下で観察して求めた幼若顆粒球比率とを比較し評価した。XE-2100 の IG % は、目視鏡検による幼若顆粒球比率に対して、 $y=0.9458X + 0.7448$ ,  $r=0.8969$  と良好な相関を示し、幼若顆粒球の検出に有用であった。IG master を活用することにより、幼若顆粒球を無駄なく確実に捕らえることができるので、日常業務の合理化・効率化と検査の質の向上に繋がると考えられる。ただし、過分節好中球や巨大好中球を認める一部の症例では、成熟好中球と幼若顆粒球の分画が不適切となり、IG % の偽高値が認められた。また、IG 領域が誤って単球領域とみなされ、IG % が偽低値となった症例も見られた。

**Key Words** 多項目自動血球分析装置 XE-2100, 幼若顆粒球, IG Master

## はじめに

骨髄球や後骨髄球などの幼若顆粒球は、末梢血液中には通常出現しないが、G-CSF 投与による骨髄の回復期や重度の感染症、癌の骨髄転移、骨髄性の白血病などにおいてみられる<sup>1, 2)</sup>。したがって、幼若顆粒球を検出することは重要であり、多項目自動血球分析装置には、その検出性能が要求される。

今回、我々は多項目自動血球分析装置 XE-2100 (シスメックス社, 以下 XE-2100) によって算出された幼若顆粒球比率 (Immature granulocyte % : 以下 IG %) と血液塗抹標本を顕微鏡下で観察 (以下 目視法) し

て求めた後骨髄球と骨髄球を合わせた幼若顆粒球比率とを比較し評価した。

## 材 料

2005年4月4日から4月22日までの間に、当院で測定された EDTA-2K 加末梢血液検体のうち白血球数 3,000 ~ 15,000/μL の 8,000 検体を対象とした。関連に関しては、この中で IG % が 0 ~ 0.9 % まで 0.1 % 毎にそれぞれ 10 件、計 100 検体と 1.0 % 以上であった

174検体を対象とし、さらに、IG %が高比率の症例が少なかったため、2006年12月1日から12月26日までの間でIG %が5.0%以上であった43検体を含めた317検体を対象とした。

目視法の標本はウエッジ法による塗抹標本作製装置SP-100 (シスメックス社) あるいは用手法により作製し、ライト染色を行った。

## DIFF スキャットグラム

XE-2100のDIFFスキャットグラムでは、白血球がリンパ球、単球、好中球(好塩基球を含む)、好酸球に4分画される(図1-a)。DIFFスキャットグラムの縦軸は側方蛍光強度であり、白血球が細胞内に持つDNA、RNAなどの核酸量を反映することから<sup>3)</sup>、核酸を豊富に有する幼若顆粒球を含む検体を測定すると好中球の上方の領域、すなわちIG領域に青いドットが出現する(図1-b)。幼若顆粒球解析ソフトウェアXE IG masterにより、IG領域のドット数に応じて幼若顆粒球数(IG #)やIG %が算出される<sup>4)</sup>。

## 方法

### 1. IG %の分布

2005年4月4日から4月22日までの8,000検体を用いて、IG %毎の頻度を算出した。

### 2. IG %の再現性

IG %が低値から高値までの5検体を用いて、それぞれ8回連続の多重測定を行い、再現性を確認した。

### 3. IG %と幼若顆粒球比率の相関

目視法は、日臨技の血液形態検査に関する勧告法の分類基準に準じ、血液検査経験20年以上の技師が、一人で目視鏡検した。それぞれの標本について500カウントの鏡検を行い、後骨髄球と骨髄球の和である幼若顆粒球比率を求め、これを基準としてIG %との相関図を作成した。

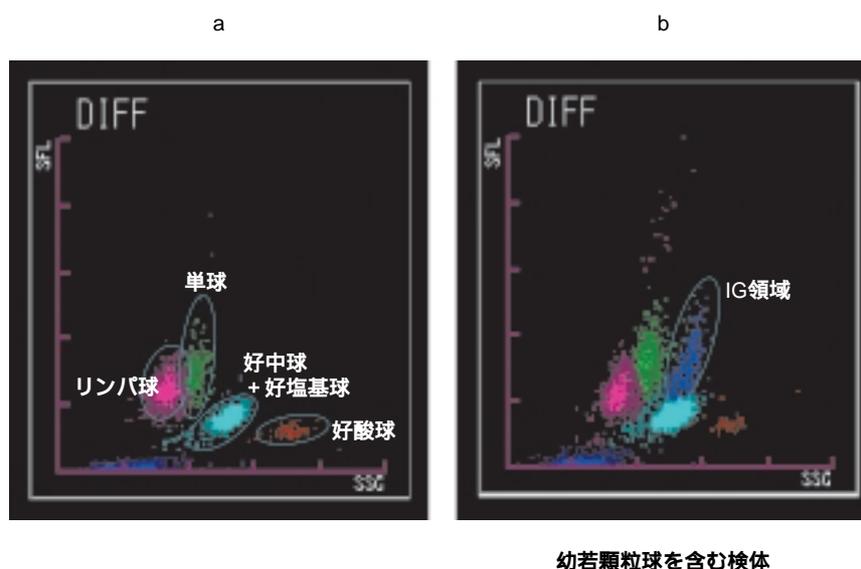


図1. 各種細胞の分布領域

## 結果および考察

### 1 . IG %の分布

IG %が0 ~ 0.2 %までに約50 % , 0.8 %までに約90 %の検体が含まれ , 1.1 %以上に約7 %が分布した(図2)。XE-2100の幼若顆粒球出現サスペクトフラグ(IG Present)は , IG #とIG %が判定値となっており , ユーザーが幼若顆粒球の検出感度や頻度 , 業務の負

担などを考慮して変更することが可能である。

### 2 . IG %の再現性

平均値0.34 %で0.2 ~ 0.5 %までのばらつきがあり , 1.68 %で1.5 ~ 1.9 % , 8.06 %で7.3 ~ 8.5 %のばらつきが見られた。詳細は表1に示した通りであり , 比較的良好な再現性であった。

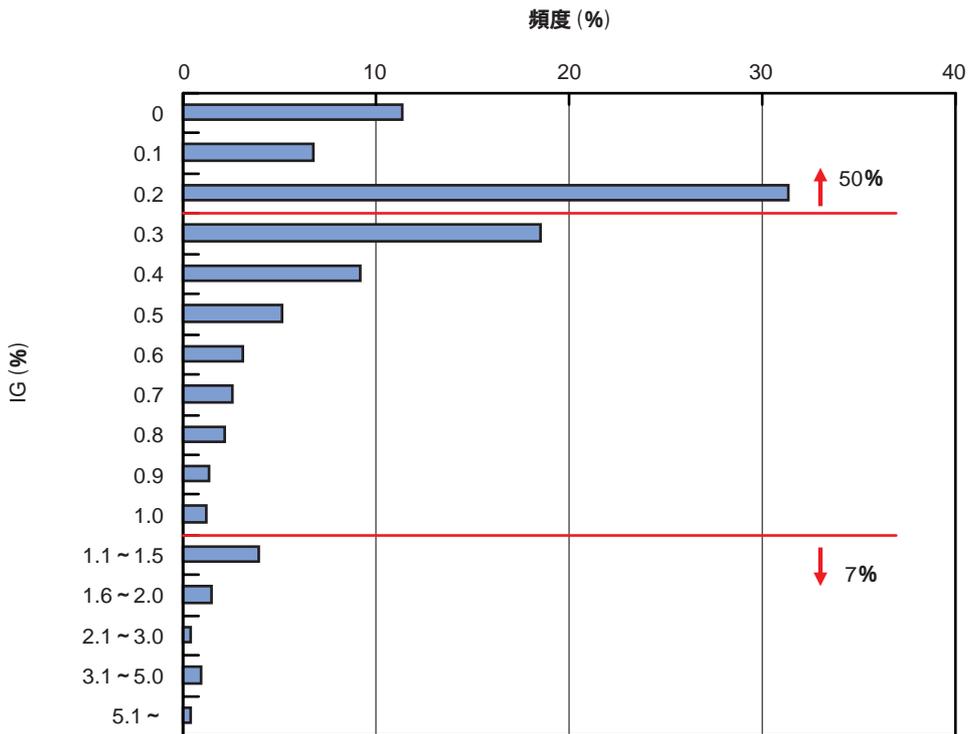


図2 . IG %毎の頻度

表1 . IG %の再現性

1	0.5	0.7	1.7	3.8	7.9
2	0.3	0.7	1.6	3.3	7.3
3	0.3	0.8	1.8	3.9	8.2
4	0.2	0.6	1.6	4.0	7.8
5	0.3	0.9	1.7	3.5	8.0
6	0.5	0.7	1.5	3.2	8.5
7	0.3	0.8	1.9	3.6	8.4
8	0.3	0.8	1.6	3.7	8.4
Min	0.2	0.6	1.5	3.2	7.3
Max	0.5	0.9	1.9	4.0	8.5
AVE	0.34	0.75	1.68	3.63	8.06
SD	0.099	0.087	0.120	0.263	0.374
CV	29.397	11.547	7.158	7.266	4.638

### 3 . IG %と幼若顆粒球比率の相関

図3に目視法による幼若顆粒球比率に対するIG%の相関図を示した。相関は、 $y=0.9458X + 0.7448$ 、 $r=0.8969$ と良好であり、IG%は幼若顆粒球の検出に有用であることが示された。IG masterを幼若顆粒球数(前骨髄球を含む)で評価した文献においても<sup>1,4,5)</sup>、同様に良好な相関が得られたと報告されている。

IG%が1%未満の検体のうち、目視法で幼若顆粒球を1%以上認めたものは100例中わずか4例であり、最高値は1.2%であった。IG%の低値域においては幼若顆粒球の出現率が低く、かつ、IG masterの見落としもないことが示唆された。IG%が1%以上の217例では、184例が目視法で幼若顆粒球を1%以上認め、IG masterにより幼若顆粒球を確実に捕らえていることが確認された。日常業務における白血球分類では通常100個ないし200個を鏡検しているので、幼若顆粒球が1~2%程度の低頻度出現例では、幼若顆粒球を見落とす可能性が高い。IG masterを活用することにより、幼若顆粒球を無駄なく確実に捕らえることができ、日常業務の合理化・効率化と検査の質の向上に繋がると考えられた<sup>1,3,5)</sup>。

ただし、目視法で幼若顆粒球を認めないにもかかわらず、IG%が明らかに高値を示した検体が7例

(図3)，逆に目視法に比べIG%が明らかに低値を示した検体が3例(図3)見られた。これらについて乖離の原因を検索した。

幼若顆粒球比率とIG%に差を認めない場合(一致例)は、図4-aに示すようにIG領域のドットは縦軸方向に長く分布し、IMIスキッタグラム上においても幼若顆粒球の存在を示唆するドットが多数みられる。図4-bは、標本上に幼若顆粒球を認めないにもかかわらず、IG%が高値を示した症例である。IG領域の分布は一致例に比べ上方へ長くは広がらず、IMIスキッタグラム上のドット数も少なかった。この種の乖離例の標本中には多数の過分節好中球や巨大好中球が認められた(図5-a, b)。過分節好中球や巨大好中球の一部は、4倍体であることが確かめられていることから<sup>6)</sup>、細胞内に豊富な核酸を有していると推測され、このためにIGとして認識されたものと考えられる。

図4-cの症例は幼若顆粒球が10.2%認められたのに対し、IG%が6.1%と低く測定された症例である。スキッタグラムをみると、全体的に左に偏り、IGの一部が緑色の単球分画領域に取り込まれていることが伺えた。

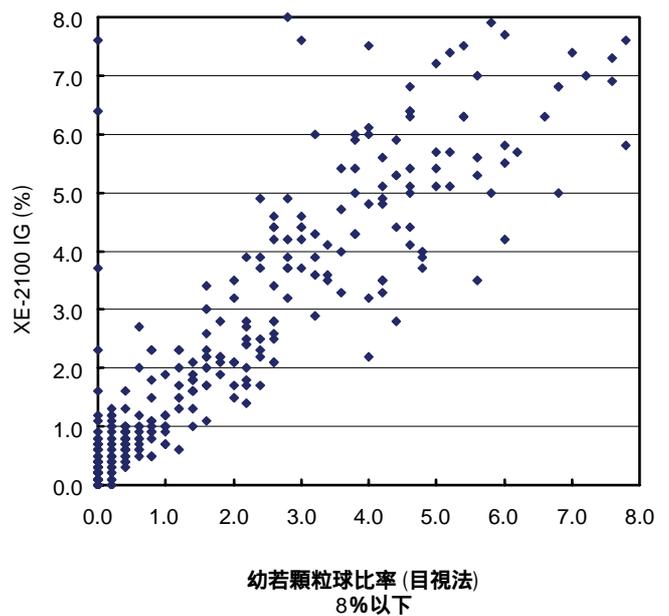
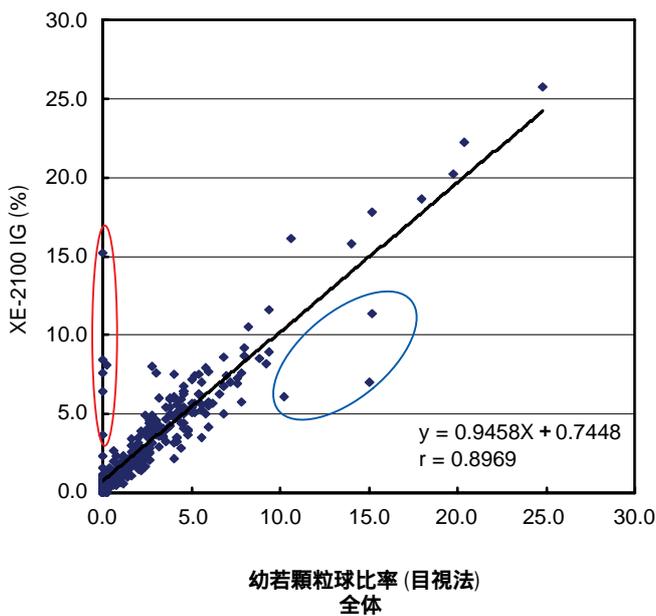


図3 . XE-2100 IG %と幼若顆粒球比率の相関

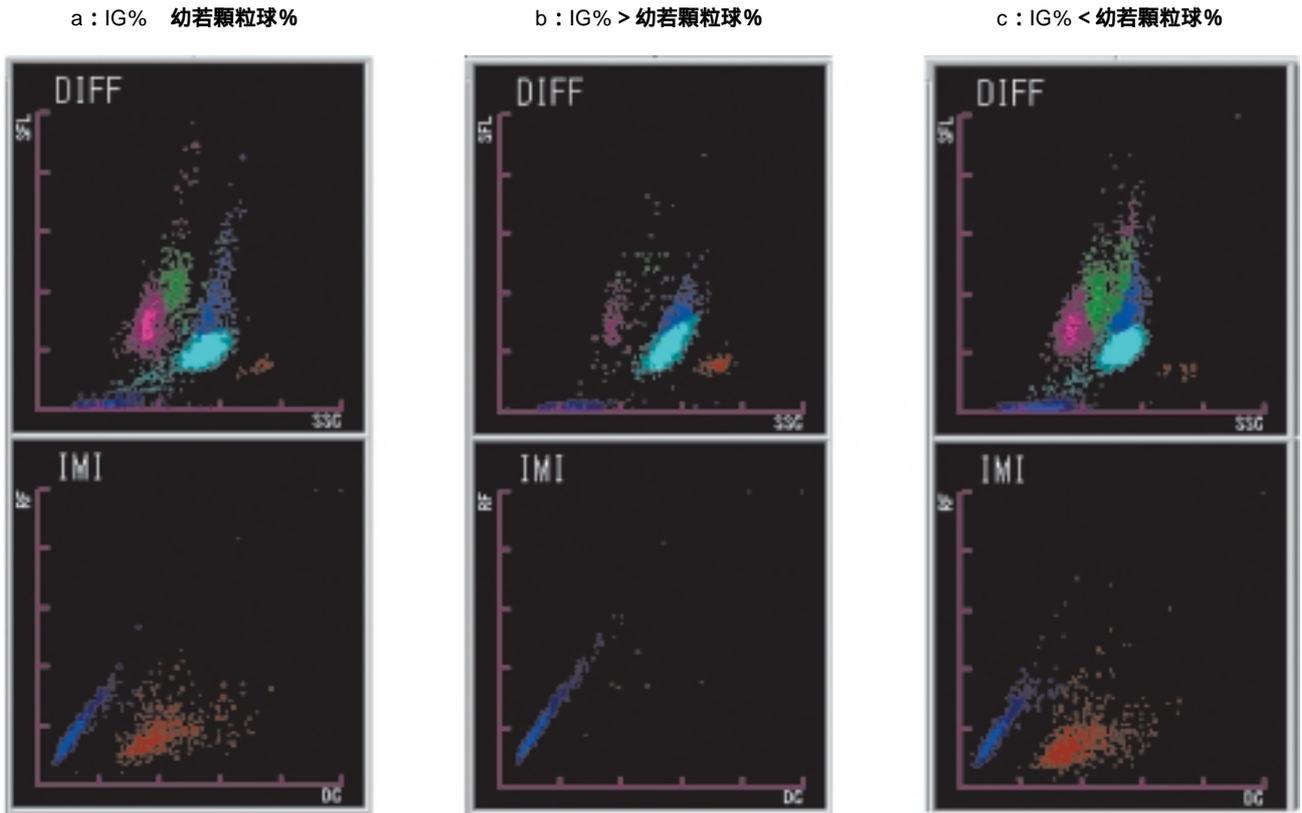


図4 . DIFF スキャッタグラム , IMI スキャッタグラム

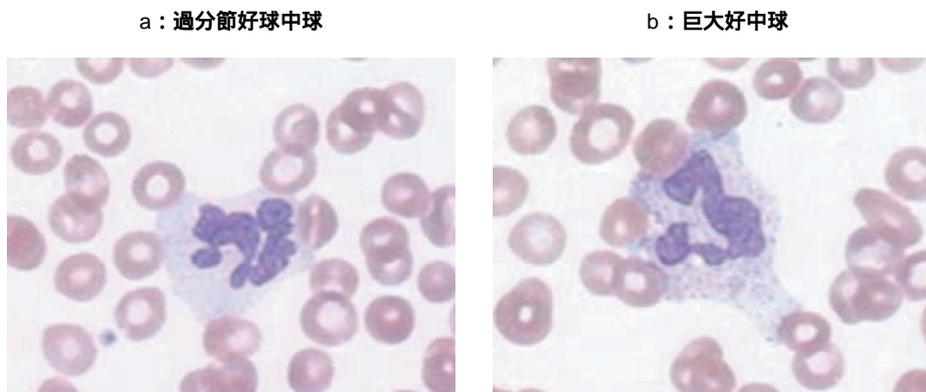


図5 . 過分節好中球および巨大好中球

## 結 語

大多数の例においては、XE-2100のIG%は、目視法による幼若顆粒球比率と良好な相関を示し、幼若顆粒球の検出に有用であった。

ただし、ごく一部の症例において、不適切な解析が行われる場合もあり、IG masterのロジックに改良の余地があると思われる。

本稿内容の論旨は、2005年9月第37回日本臨床検査自動化学会にて発表した。

## 参考文献

- 1) Ip F, Yi N. Comparison of Automated Immature Granulocyte (IG) Count on Sysmex XE-2100 Analyser with Manual Microscopy. *Sysmex J Int.* 2006 ; 16 (1) : 12-16.
- 2) Fujimoto H, et al. Flow Cytometric Method for Enumeration and Classification of Reactive Immature Granulocyte Populations. *Cytometry.* 2000 ; 42 (6) : 371-378.
- 3) 志賀修一, 他. 血球分析装置における最新の研究開発成果について. *日本臨床検査自動化学会誌.* 2002 ; 27 (3) : 243-248.
- 4) 川住 勇, 石井 剛. 多項目自動血球分析装置 XE-2100 による新しいパラメータの現状と発展. *生物試料分析.* 2003 ; 26 (4) : 291-294.
- 5) Briggs C, et al. Evaluation of Immature Granulocyte Counts by the XE-IG Master : Upgraded Software for the XE-2100 Automated Hematology Analyzer. *Lab Hematol.* 2003 ; 9 (3) : 117-124.
- 6) 栗山一孝. *三輪血液病学.* 第3版. 東京 : 文光堂 ; 2006. 1287-1293.

# Usefulness of XE-IG Master on Automated Hematology Analyzer XE-2100 for Detecting Immature Granulocytes

Naomichi TSUCHIYA, Yoshiaki MAEKAWA,  
Yoshikazu YAMAMOTO and Shuji MATSUO

Department of Clinical Pathology, Tenri Hospital, 200 Mishima-cho, Tenri-shi 632-8552

## SUMMARY

Immature granulocytes (IG : include metamyelocytes and myelocytes) are usually not seen in peripheral blood except cases of bone marrow recovery, severe bacterial infection, metastasis in the bone marrow and myelocytic leukemia. It is significant to detect immature granulocytes and its function is required for an automated hematology analyzer. We evaluated the IG% automatically produced by the XE-2100 IG Master (Sysmex Corporation) and compared it with the ratio obtained by manual differential method as the reference method. The regression equation and the correlation coefficient with IG% of the XE-IG Master to the manual differential method were :  $y=0.9458X + 0.7448$ ,  $r=0.8969$ . The results suggested the XE-IG Master was available to detect immature granulocytes and might reduce the number of manual differentials performed in hematology laboratory. But false higher IG% than the manual differential method was found in cases of hypersegmentation and/or giant neutrophil. Moreover, it showed false lower IG% in the cases in which some of IGs were identified with monocyte area on DIFF channel.

**Key Words** Automated Hematology Analyzer XE-2100, Immature Granulocytes, IG Master