

第11回 血液検査機器技術セミナー

明日から使えるスキッターの見方・考え方



東京大学医学部附属病院検査部

常名 政弘

2021年10月11日



一般社団法人

日本医療検査科学会

The Japan Association for Clinical Laboratory Science

一般社団法人日本医療検査科学会

COI（利益相反）開示

筆頭発表者名： 常名 政弘

発表責任者名： 常名 政弘

- 演題発表に関連し，開示すべきCOI関係にある企業等はありません。

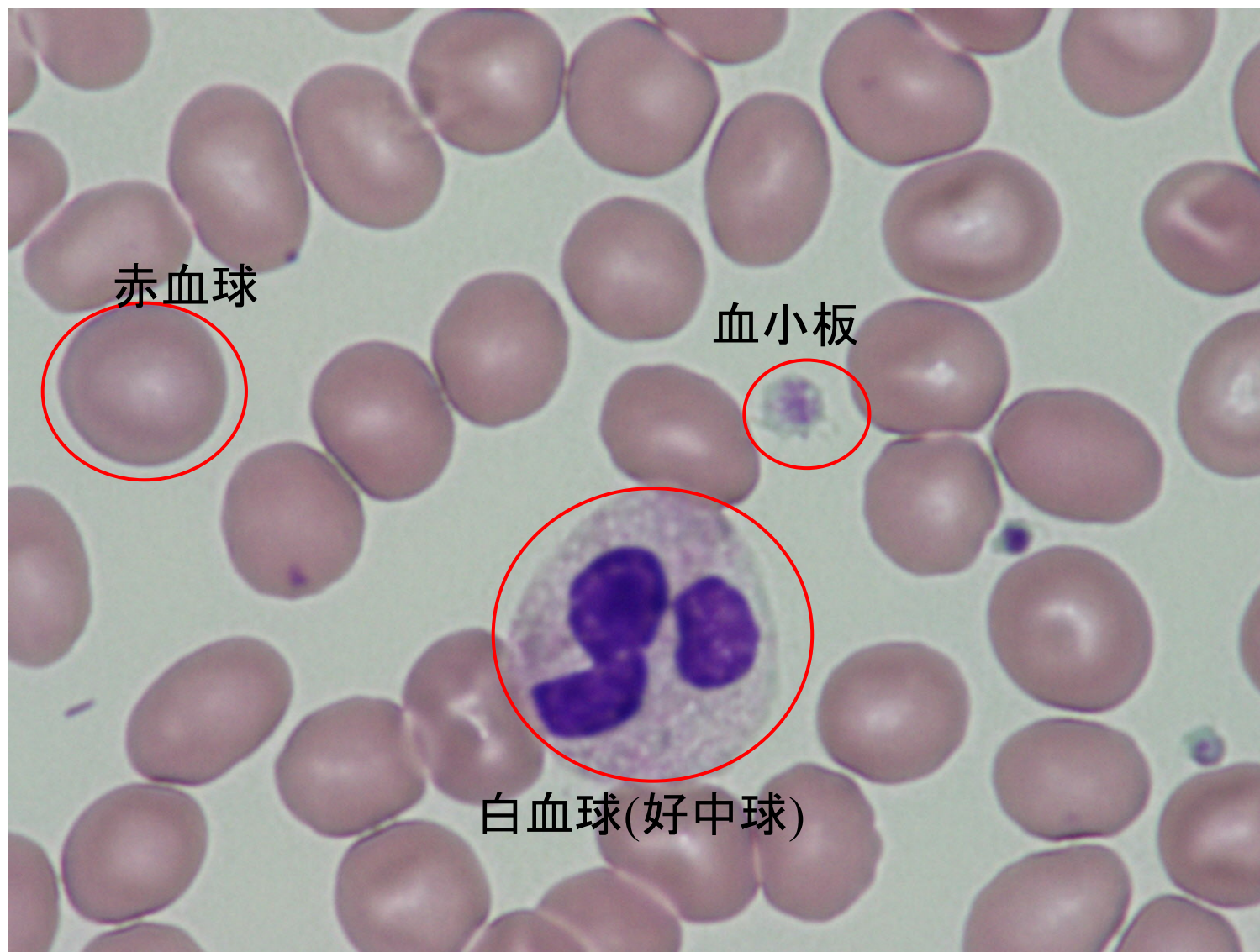
血液検査で直面する危機・・・

1. 血小板数低いけど・・・？
2. Hbも低いけど・・・？
3. 値が何となくおかしいな・・・？
4. 白血球数高いけど・・・？
5. 白血球数低いけど・・・？

見なかったことに
しようかな・・・



血液検査におけるピットフォール

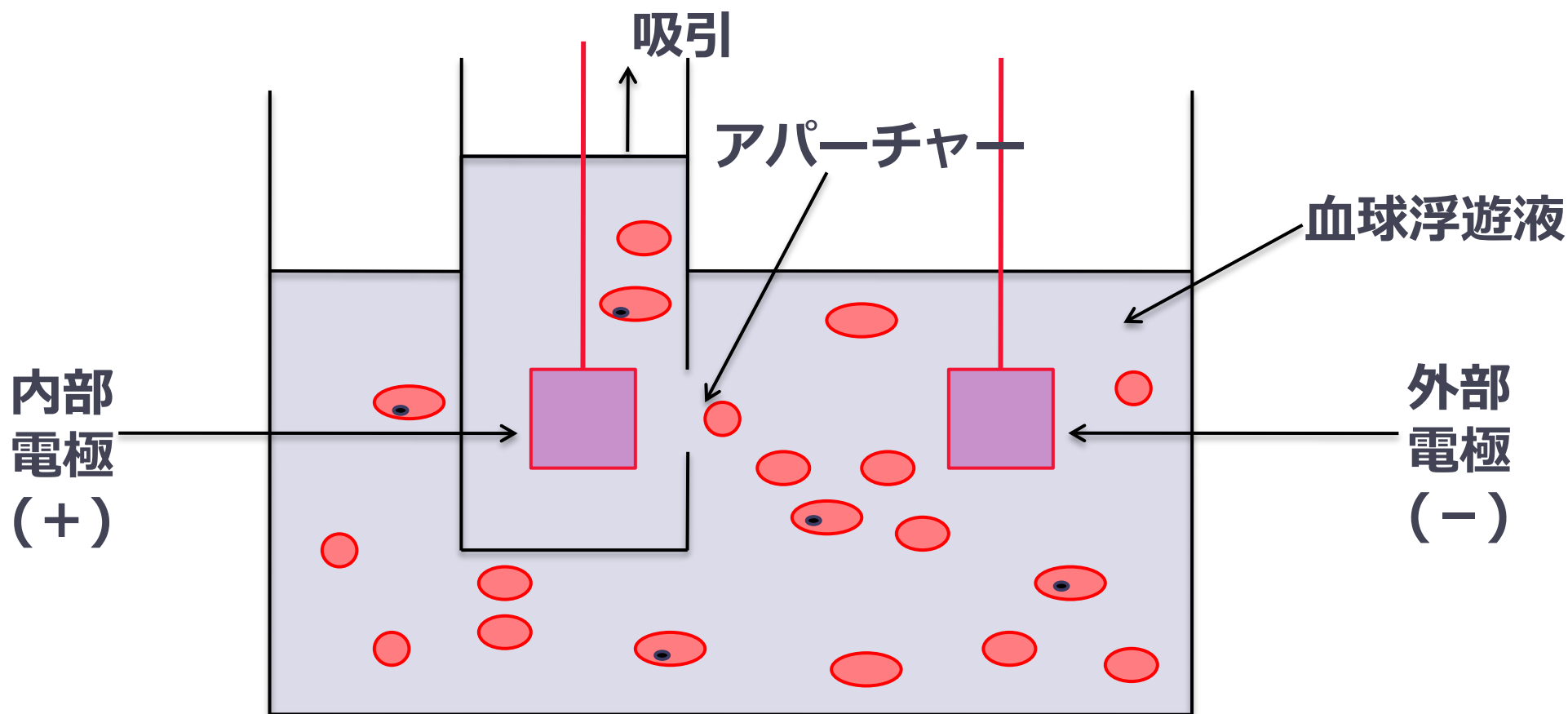


自動血球計数器の測定原理

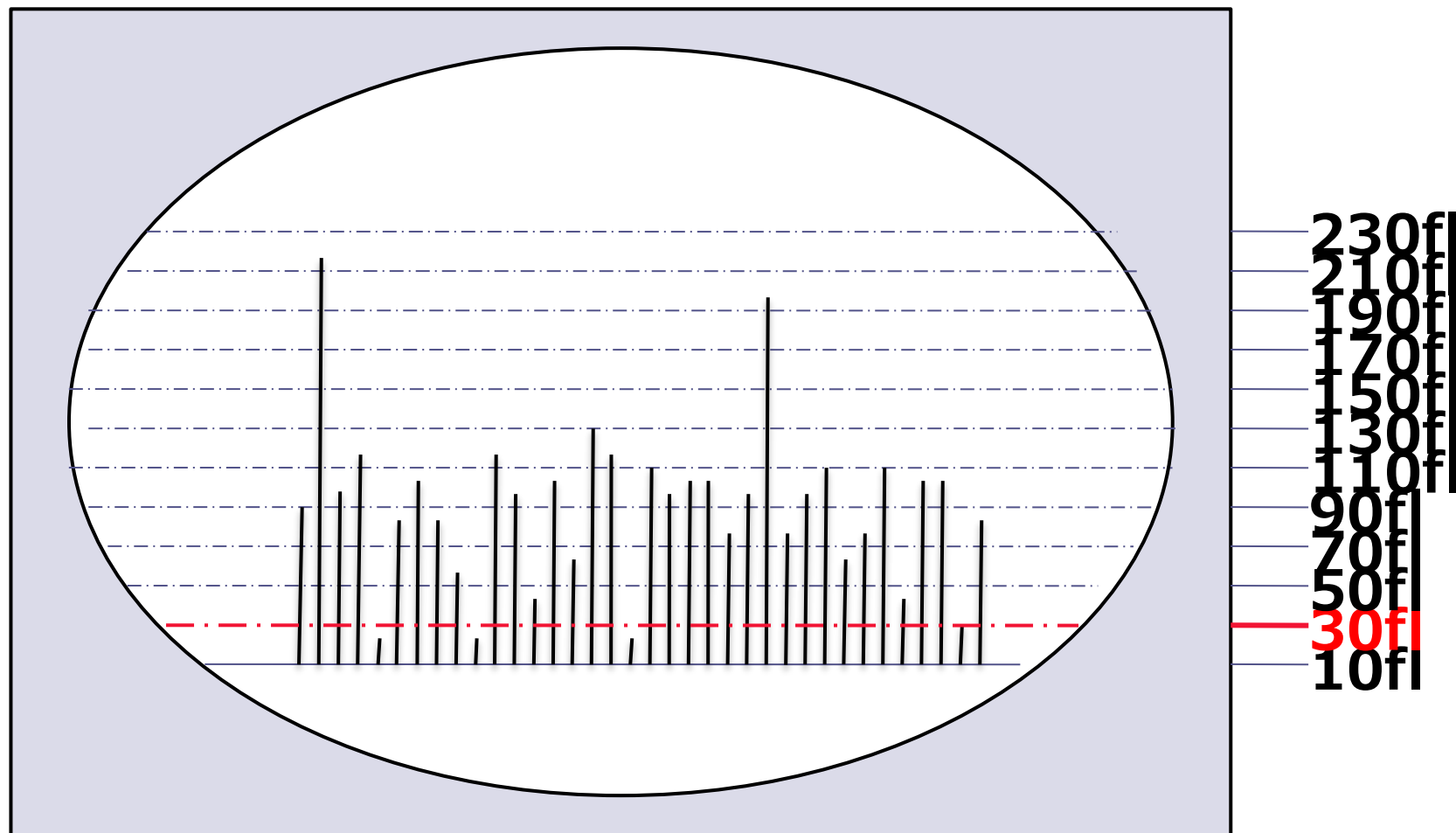
- ・ 電気抵抗方式
- ・ 光学的測定方式

電気抵抗方式

血球浮遊液を小孔（アパーチャー）に通過させ、その前後に一定電流を流し血球の通過による電気抵抗の変化で、数と容積を計測する。

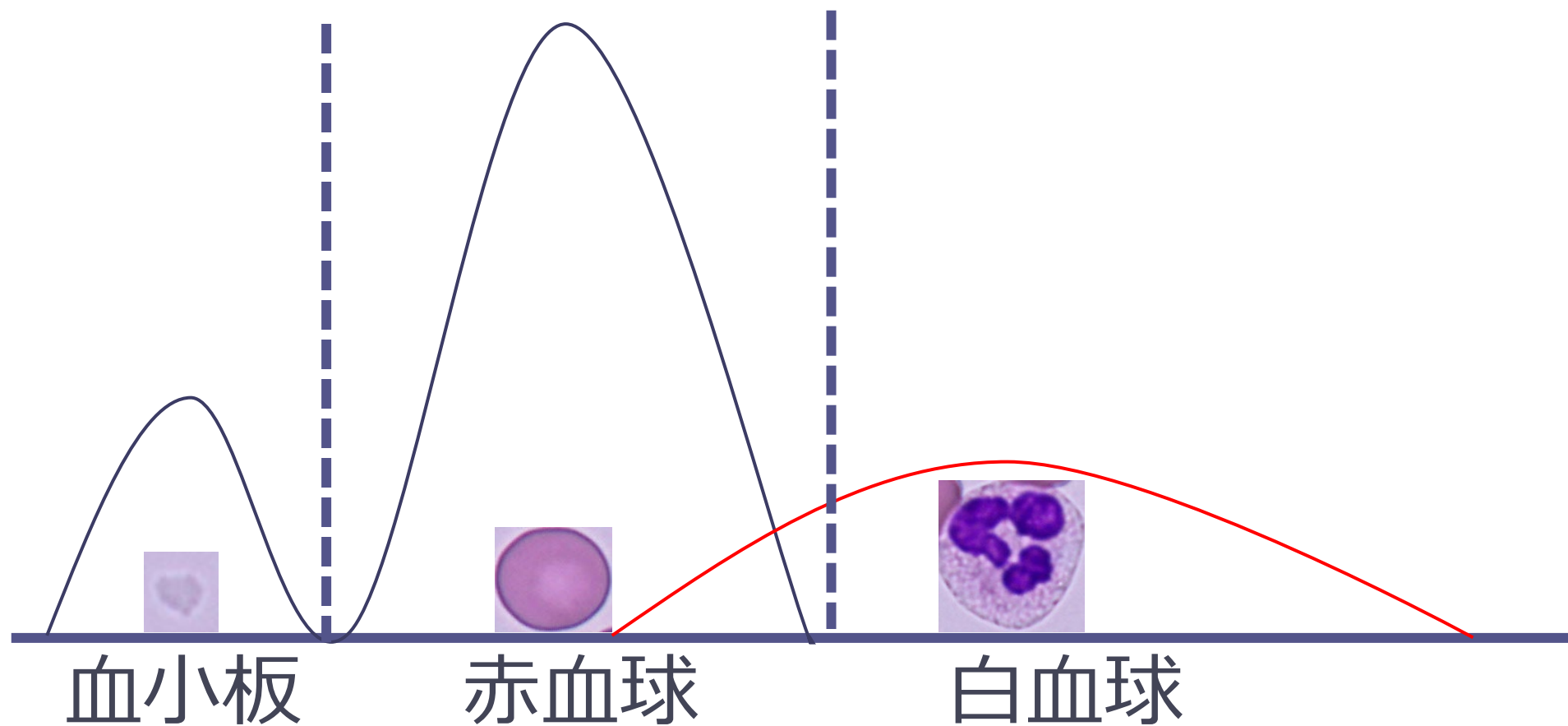


電気抵抗方式



オシロスコープにおける血球のパルス

電気抵抗方式



血液検査におけるピットフォール

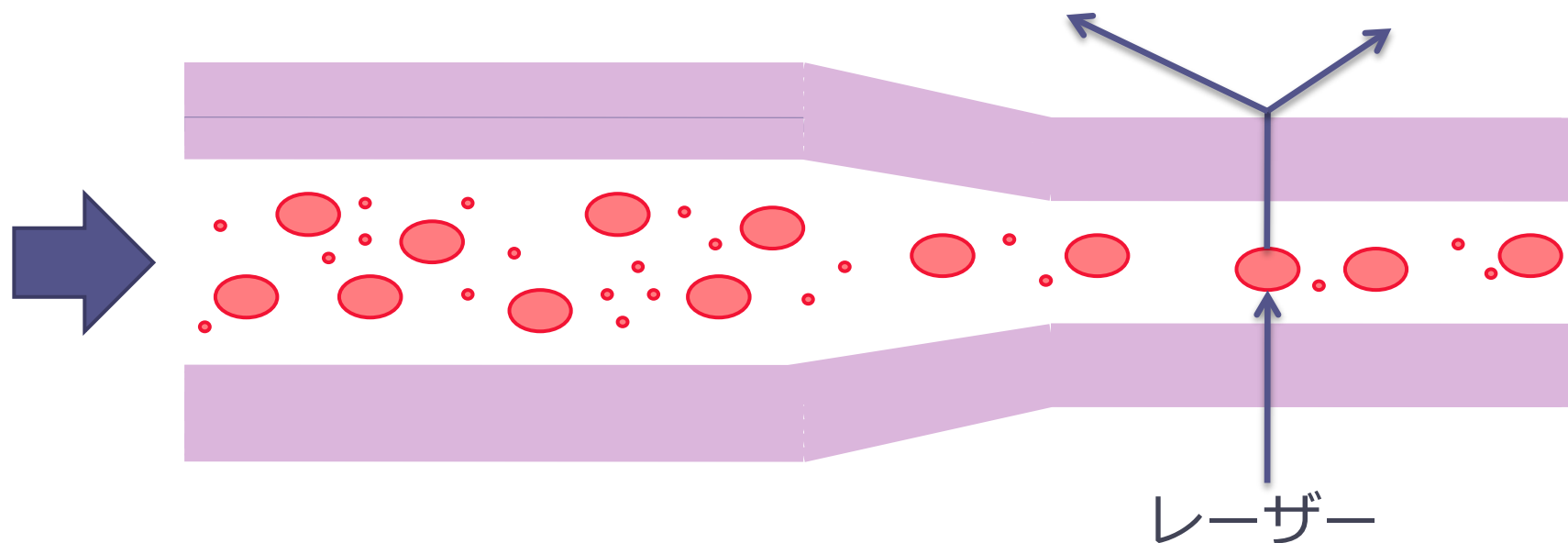
項目	増加(偽高値)	減少(偽低値)
WBC	クリオグロブリン, M蛋白, NRBC, 血小板凝集, 溶血不良	白血球凝集, 凝固
RBC	クリオグロブリン, 巨大血小板, 白血球数著増	赤血球凝集, 凝固, 溶血, 小赤血球
Hb	クリオグロブリン, 高Bil血症, 高脂血症, 白血球数著増	凝固
Ht	高血糖, 白血球数著増	赤血球凝集, 凝固, 試験管 内容血, 小赤血球
PLT	クリオグロブリン, 小赤血球, 破碎赤血球	溶血, 巨大血小板, 血小板凝集, 凝固

影響を回避するために各メーカで
様々な工夫開発されている

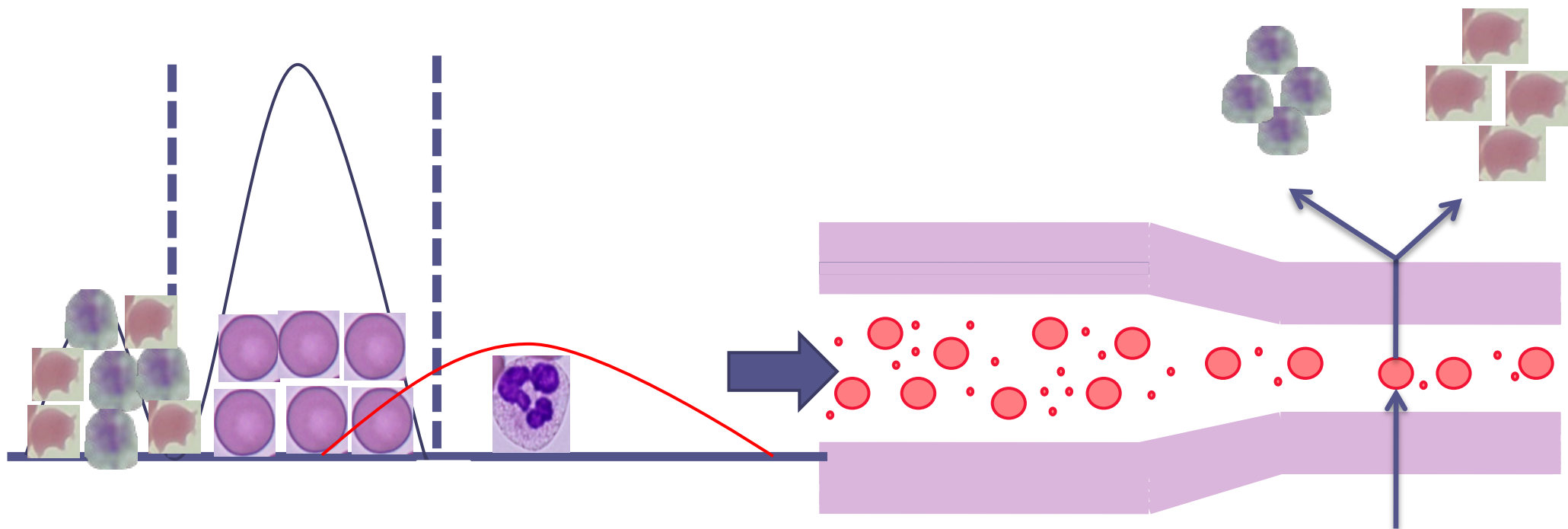
ざっくり個人的なイメージです！

フローサイトメトリー法

フローセル内を通過する血球にレーザー光を照射して発せられる前方散乱光と側方散乱光を受光し，前方散乱光からは血球の大きさを，側方散乱光からは血球の内部構造を計測する．



ざっくり個人的なイメージです！



影響を回避するために各メーカーで
様々な工夫が行われている

レーザー

明日から使えるスキャッターの見方・考え方

- 敗血症
- 赤芽球出現
- 伝染性単核症
- 寒冷凝集素症
- メイヘグリン異常
- 血栓性微小血管障害
- EDTA依存性偽性血小板減少
- ベルナール・スーリエー症候群

測定日・症例が異なるため測定値・画像はあくまでも典型例です

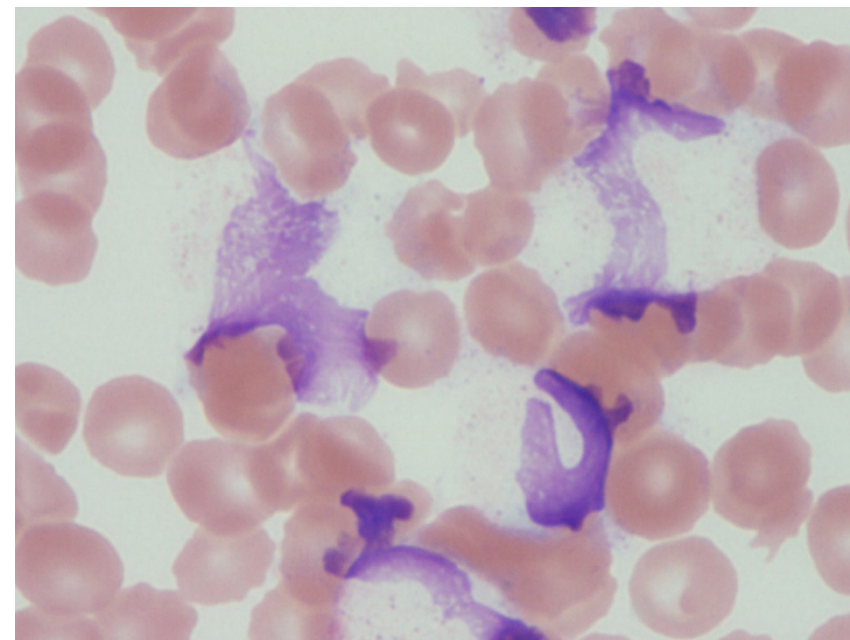
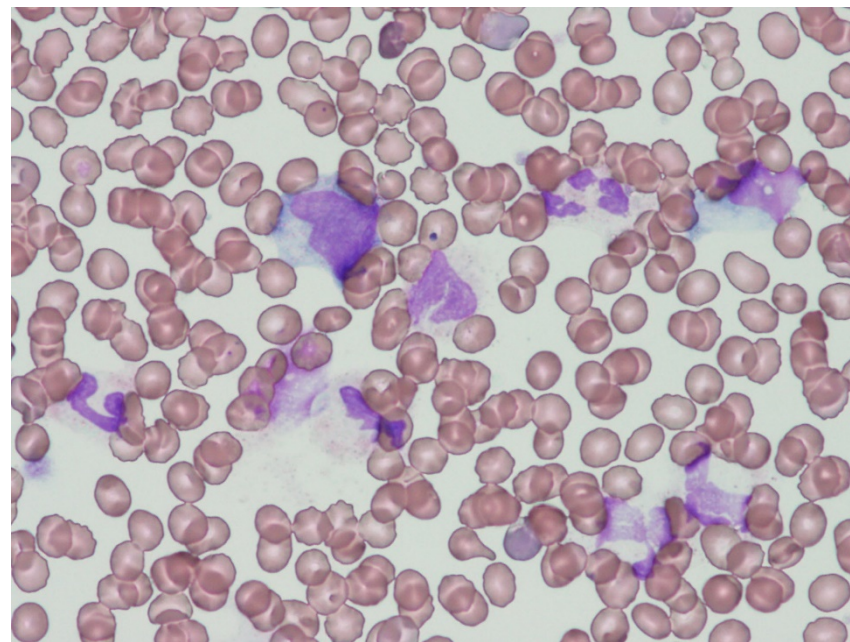
明日から使えるスキッターの見方・考え方

会社	メーカー	装置名
A社	アボットジャパン	Alinity hq
B社	シスメックス	XNシリーズ
C社	シーメンス	ADVIA 2120i
D社	日本光電	Celltac G MEK-9100
E社	ベックマンコールター	UniCel DxHシリーズ
F社	堀場製作所	Pentra XLR

測定日・症例が異なるため測定値・画像はあくまでも典型例です

敗血症 60歳女性

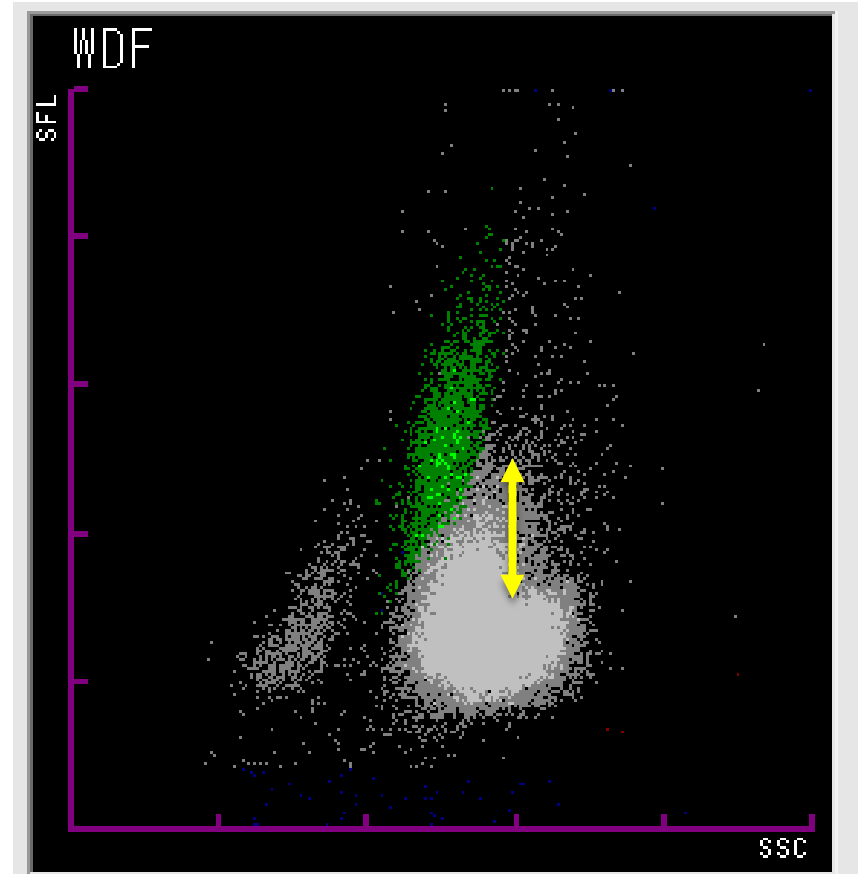
血算		生化学	
WBC	x10 ⁹ /L	45.9	TP g/dL 4.5
RBC	x10 ¹² /L	3.04	Alb g/dL 2.5
Hb	g/dL	9.7	LDH U/L 3598
Ht	%	28.0	AST U/L 206
RDW	%	14.8	ALT U/L 114
MCV	fL	92.1	T-Bil mg/dL 9.4
MCH	pg	31.9	D-Bil mg/dL 6.6
MCHC	g/dL	34.6	BUN mg/dL 50.0
PLT	x10 ¹² /L	12	Cre mg/dL 3.48
好中球	%	92.2	Ca mg/dL 7.3
好酸球	%	0.0	UA mg/dL 4.0
好塩基球	%	0.0	CRP mg/dL 49.62
単球	%	5.6	Hp mg/dL
リンパ球	%	2.2	Fe ug/dL 49
			Ferritin ng/mL 1641



B社のデータの解釈

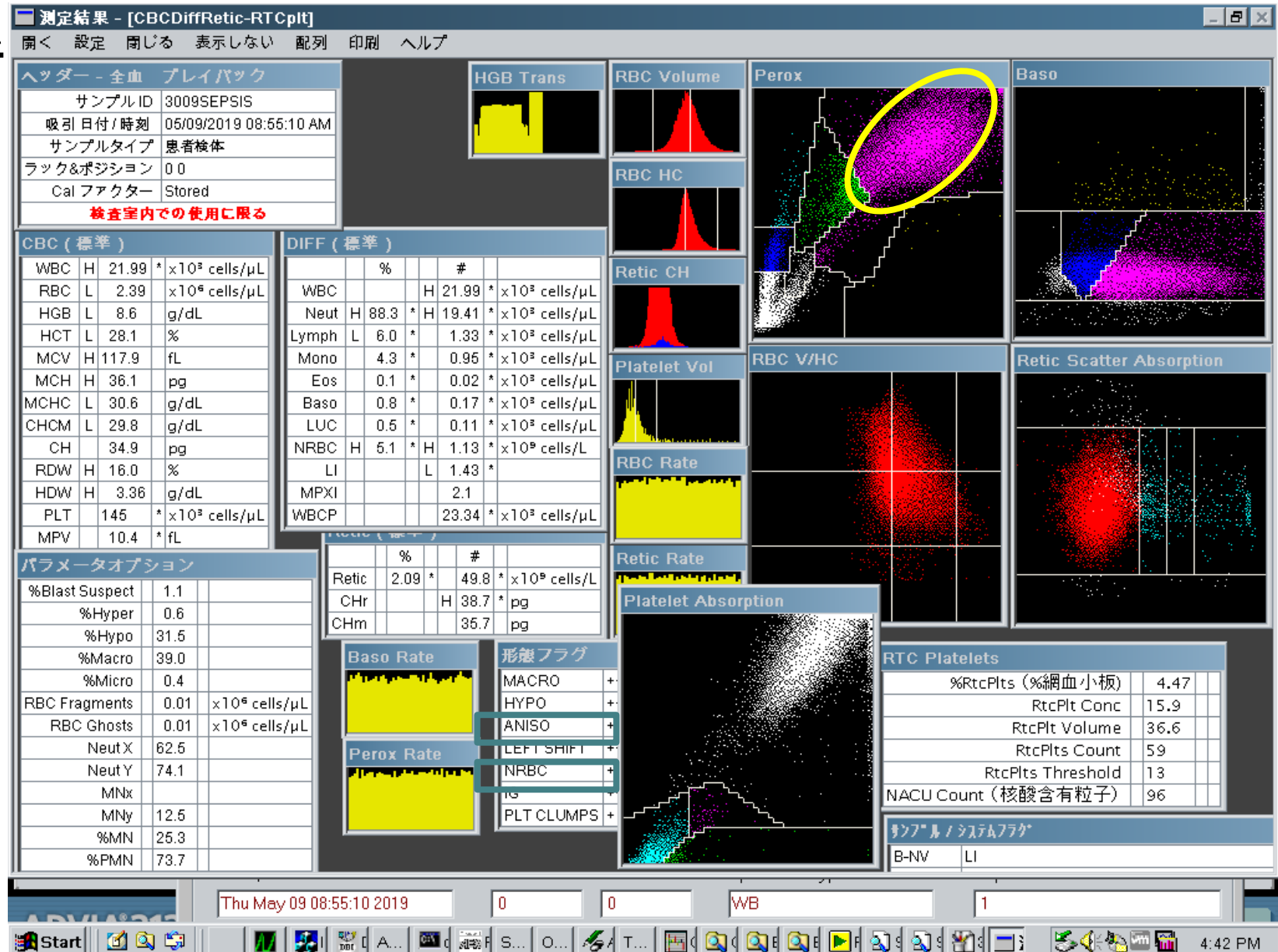
【WDFチャンネル】

- WBCは $45.51 \times 10^3 / \mu\text{L}$ と高値を示しており、WDFスキッタグラムでは**各分画の境界が不明瞭**のため、“WBC Abnormal Scattergram”のフラグが出現し、スキッタグラムがグレーで表示されている。**NEUTと思われるクラスターは側方蛍光強度（SFL）の高い方向に伸長**しており、敗血症による好中球の左方移動が推測され、“Left Shift?”のフラグも出現している。また、その一部はIGエリアにも出現しており、“IG Present”のフラグも出現している。



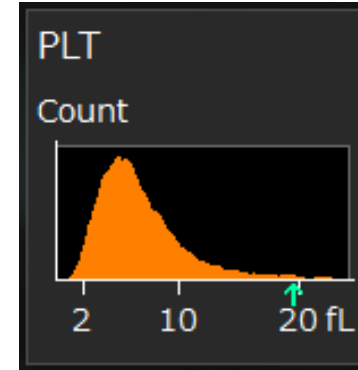
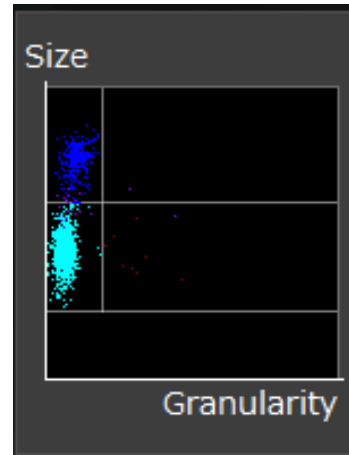
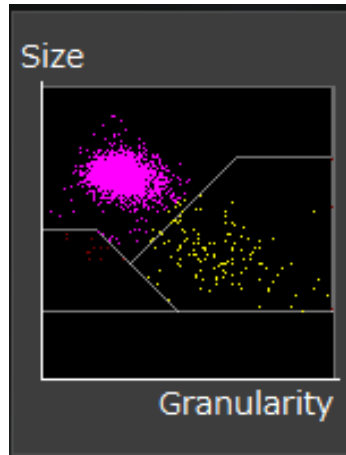
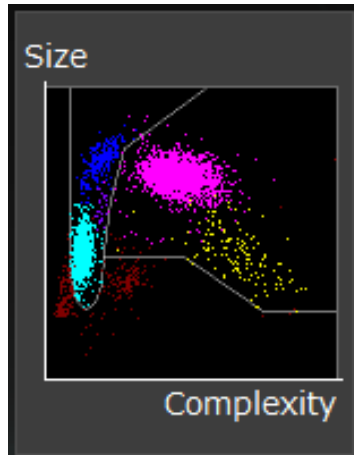
C社のデータの解釈

PerxのWBC解析
で好中球の集団
が斜め上に上がる
散布があり、
感染症に特徴的
なパターン
感染による好中
球消費と造血の
回転増進を反映
していると考え
ます。形態フラ
グも関連して
LEFTSHET
IGが報告

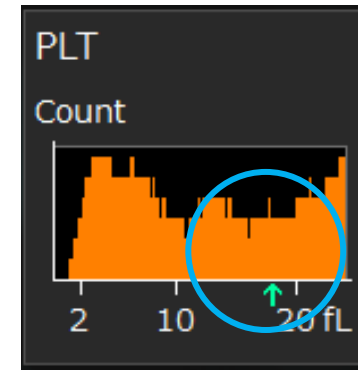
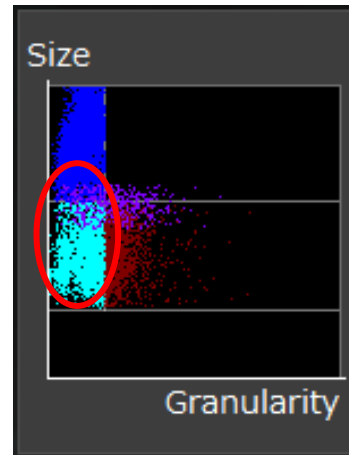
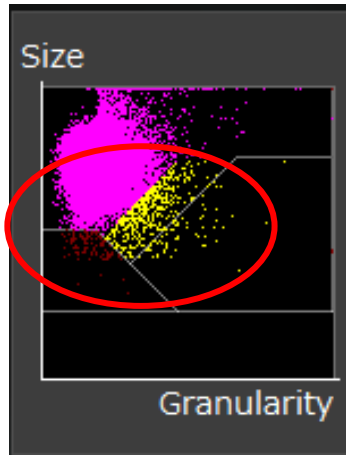
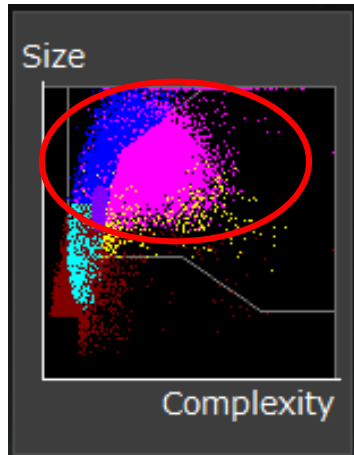


D社のデータの解釈

健常人



症例



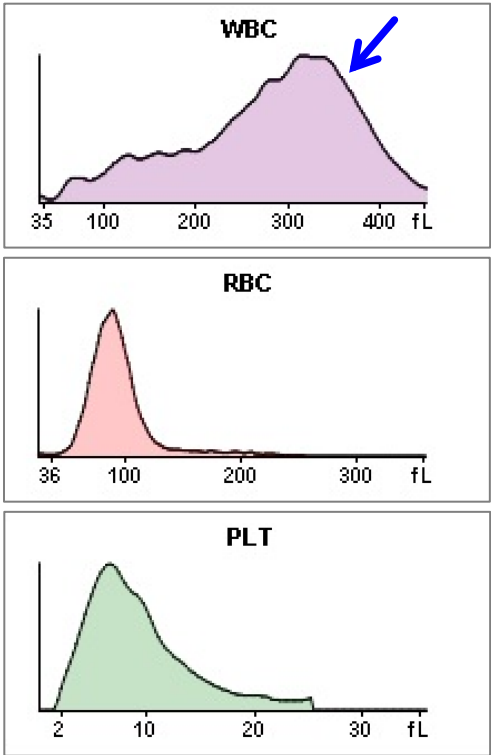
- ✓NE/LY/MO分画の境界が不明瞭かつ上方に伸びている事から多数の幼若細胞の出現が疑われる (○)
- ✓PLTヒストグラム右側に立ち上がり进行を認める (○)
- ✓「芽球」「幼若顆粒球」「左方移動」「リンパ球-単球干渉」フラグおよび、干渉物質の出現により血小板と赤血球が明瞭に分離できない事を示す「血小板-赤血球干渉」フラグ表示

E社のデータの解釈

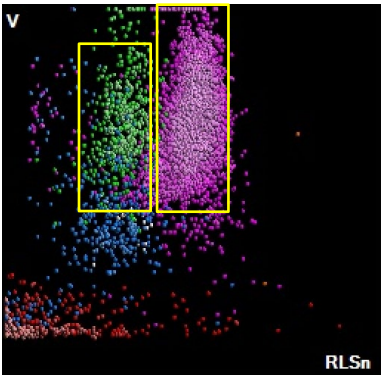
CBC			Diff		
WBC	29.06	×10 ⁹ /L	NE	88.8	%
RBC	4.37	×10 ¹² /L	LY	4.7	%
Hgb	11.0	g/dL	MO	6.2	%
Hct	37.8	%	EO	0.1	%
MCV	86.4	fL	BA	0.2	%
MCH	25.2	pg	NRBC		
MCHC	29.2	g/Dl	NRBC	0.05	%
RDW-CV	19.5	%	Ret		
RDW-SD	59.5	fL	Ret	1.82	%
PLT	276	×10 ⁹ /L	Cell Population Data*		
MPV	8.9	fL	MEAN-V-NE		176
			SD-V-NE		27.03
			MEAN-V-MO		177
			SD-V-MO		30.08
Flag, Message					
Left Shift					

*) リサーチ項目

Histogram



Diff Scatter Plot



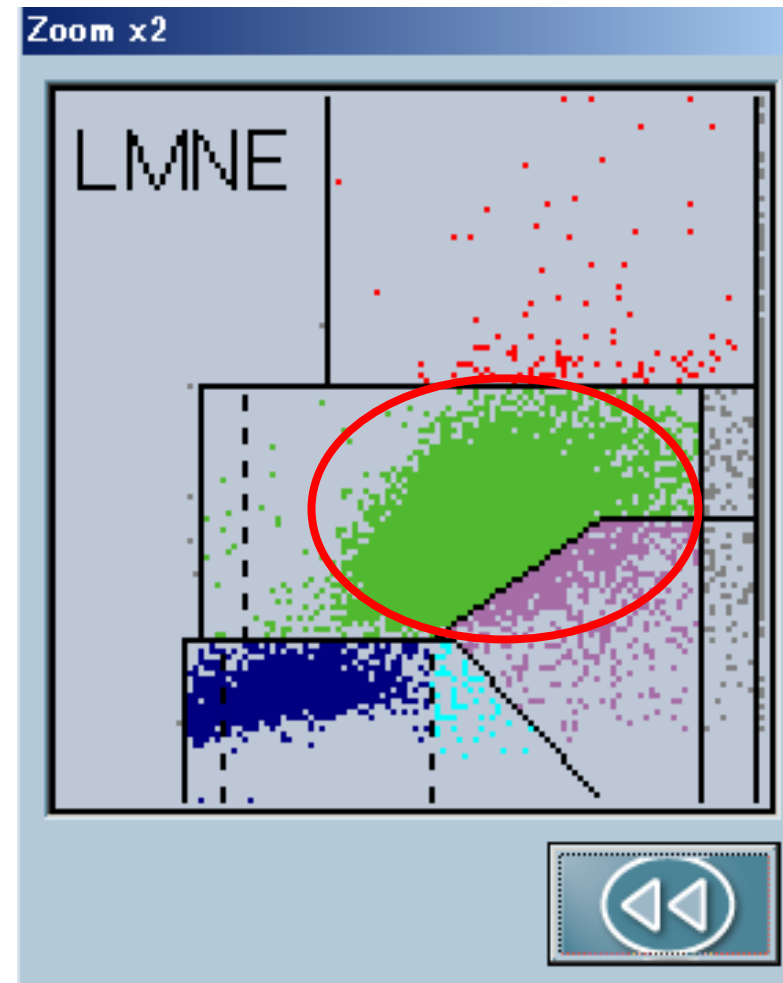
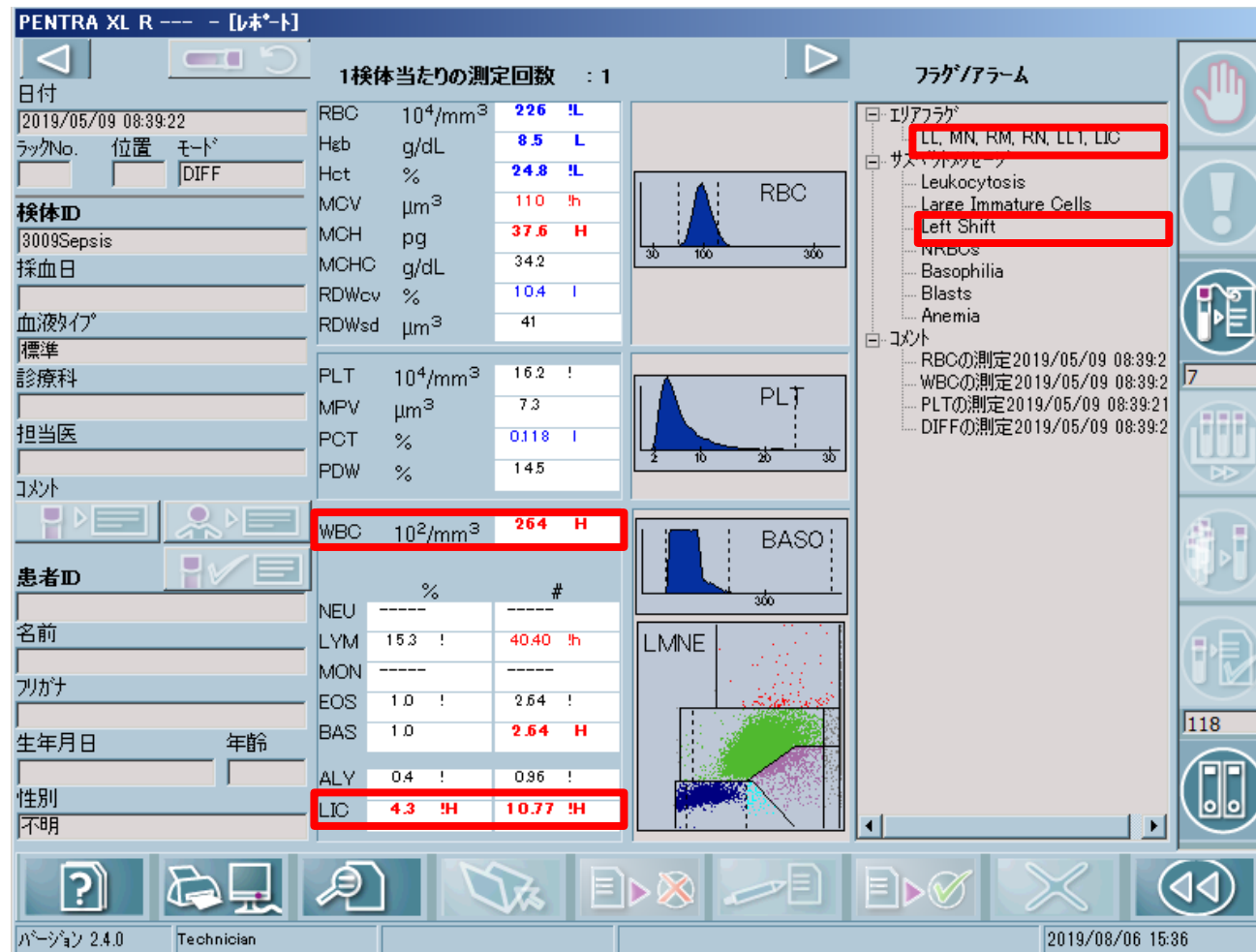
NRBC Scatter Plot

Comment

左方移動のメッセージが表示され、WBCヒストグラムも異常パターンを示している。Diffスキャッタープロットでは、NE,MO集団が上方に伸張しており、大型な細胞の出現を示唆している。細胞特性を示すセルポピュレーションデータにおいてもNE,MOの体積平均、体積標準偏差ともに上昇している。

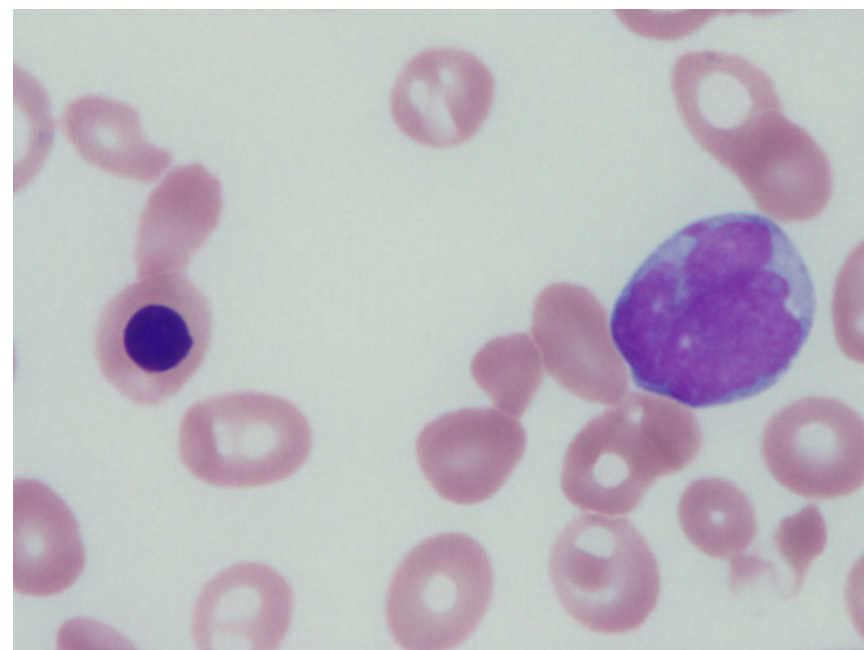
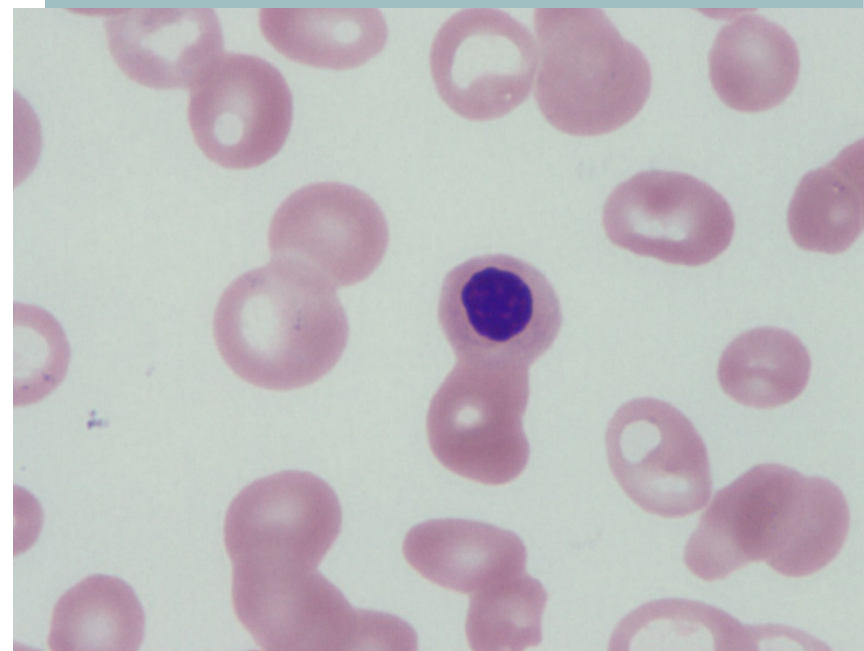
F社のデータの解釈

MNフラグ、LICフラグ、Left Shiftのサスペクトメッセージが出ており、大型の好中球の存在が示唆されます。白血球数が増加していること、好中球が増加してLeft shiftが出ていることから、何らかの感染に伴う白血球増加が疑われます。



赤芽球出現 47歳女性

血算		生化学	
WBC	x10 ⁹ /L	9.7	TP g/dL 7.0
RBC	x10 ¹² /L	2.72	Alb g/dL 4.0
Hb	g/dL	6.4	LDH U/L 294
Ht	%	23.3	AST U/L 17
RDW	%	25.4	ALT U/L 11
MCV	fL	85.7	T-Bil mg/dL 1.1
MCH	pg	23.5	D-Bil mg/dL 0.3
MCHC	g/dL	27.5	BUN mg/dL 12.9
PLT	x10 ¹² /L	15	Cre mg/dL 0.51
好中球	%	ND	Ca mg/dL
好酸球	%	ND	UA mg/dL 4.8
好塩基球	%	ND	CRP mg/dL 1.44
単球	%	ND	Hp mg/dL
リンパ球	%	ND	Fe ug/dL
			Ferritin ng/mL



B社のデータの解釈①

【WNRチャンネル】

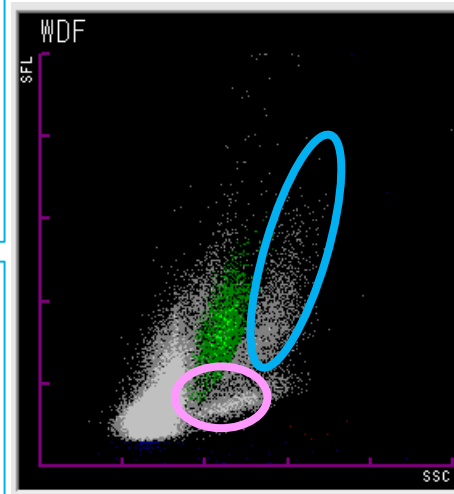
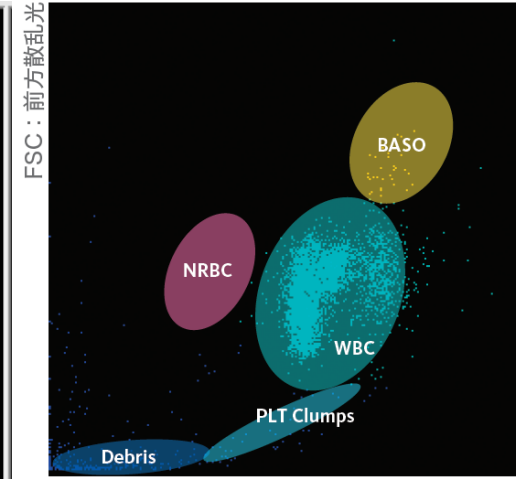
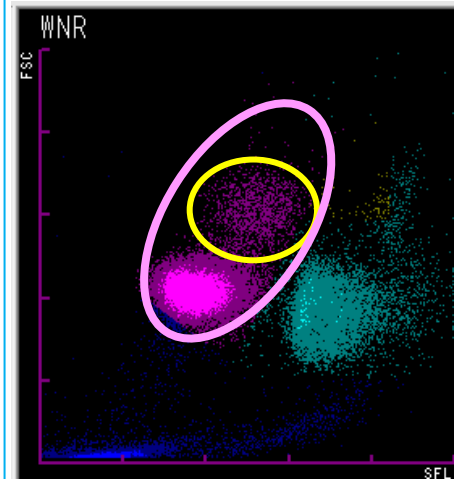
- WNRチャンネルではWBCとNRBCを測定しており、NRBCは染色液フルオロセルWNRによる染色性が通常の白血球よりも弱いため、側方蛍光強度（SFL）の違いにより、NRBCをWBCと分画している。
- 本症例においても**NRBCの出現領域に多数のピンク色のプロット**が確認でき(○)、NRBC%は293.7%と異常高値を示し、“NRBC Present”のフラグも出現している。
- また、本事例の**NRBCは2集団**が認められ、(○)は大型で核酸量が多いことから赤芽球分化過程の中でもより**幼若な段階のNRBC**である可能性が示唆された。
- XNシリーズでは常時NRBCを測定し、NRBC補正した白血球数を算出している。

【WDFチャンネル】

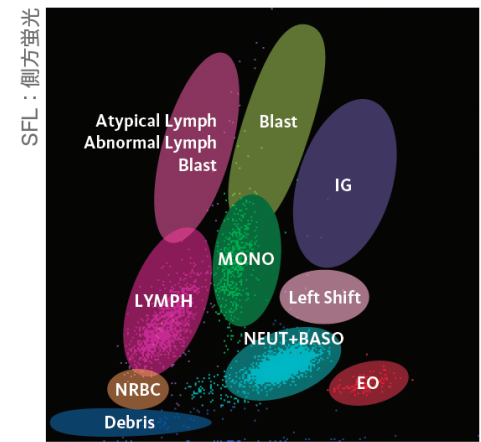
- NRBCはリンパ球の下方の領域に出現する。（模式図参照）
- 本症例では**NRBCの異常高値**(○)によりリンパ球・好中球の境界が不明瞭になり、“WBC Abnormal Scattergram”のフラグが出現し、スキャッタグラムもグレーで表示されている。
- また、**幼若顆粒球（IG）の出現領域にもプロット**が出現しており、“IG Present”のフラグが出現している(○)。

症例

異常細胞出現領域模式図



WDF スキャッタグラム



SSC：側方散乱光

B社のデータの解釈②

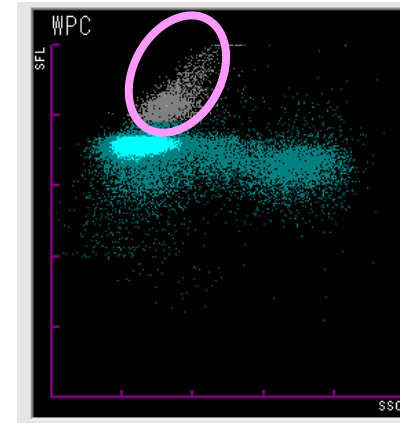
【WPCチャンネル】

- WPCチャンネルでは、**NRBCは通常の白血球より蛍光強度の高いエリアに出現**する。このエリアには異常リンパ球も出現するが、解析アルゴリズムにより、異常リンパ球ではないと判断されたため、グレーで表示されている（○）。（異常リンパ球の場合は赤色で表示される。）

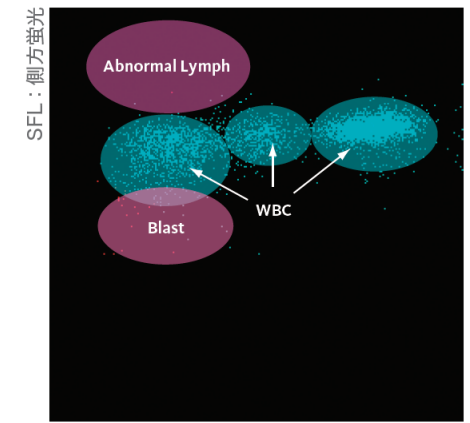
【RETチャンネル】

- RETチャンネルでは、成熟赤血球および網赤血球のクラスターから**Y軸の上方から下方に広く分布**しており（⇔）、**RBCヒストグラムで認められる著明な大小不同**が示唆される（⇔）。
- RET%は7.24%と高値を示しており、赤血球の造血亢進が推測される。しかしながら、RETの集団自身も**Y軸の上方から下方に広く分布**しており（⇔）、十分に鉄が充足されていない小型の網赤血球が多く产生されていることも示唆されている。

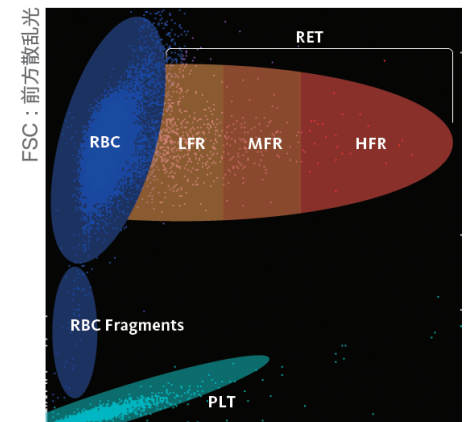
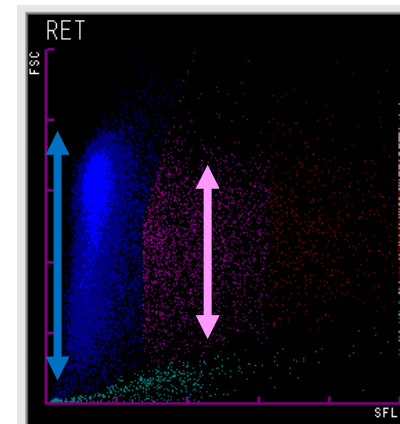
症例



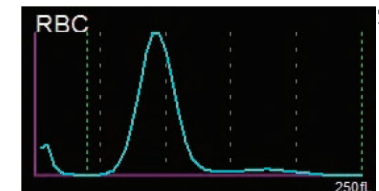
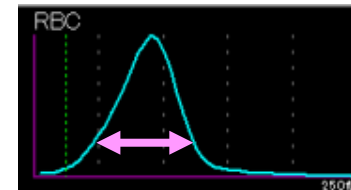
異常細胞出現領域模式図



SSC：側方散乱光



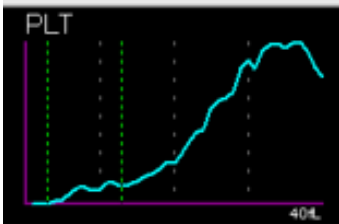
蛍光



B社のデータの解釈③

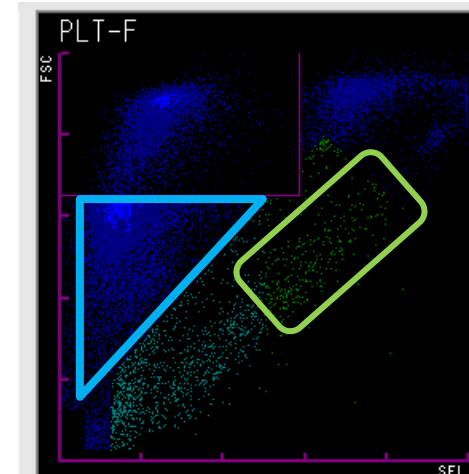
【PLT-Fチャンネル】

- 血小板数は $1.4 \times 10^4 / \mu\text{L}$ （PLT-Fチャンネルで測定）と著減していた。
- PLT-Fチャンネルでは、微小な赤血球やその断片（△）の影響を受けずに正しく測定できていると考えられる。
- また、幼若血小板を示唆するIPFが26.7%と高値を示しており（□）、血小板の造血亢進が考えられる（代償性造血を示唆）。

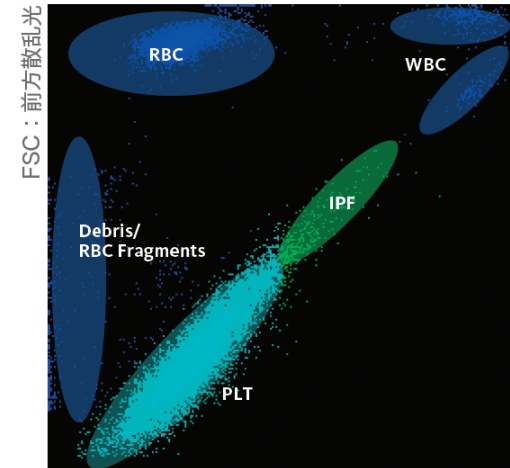


（参考）本事例ではPLT-Iも概ね的確なディスクリミネーターにて血小板を分画できていた

症例



異常細胞出現領域模式図



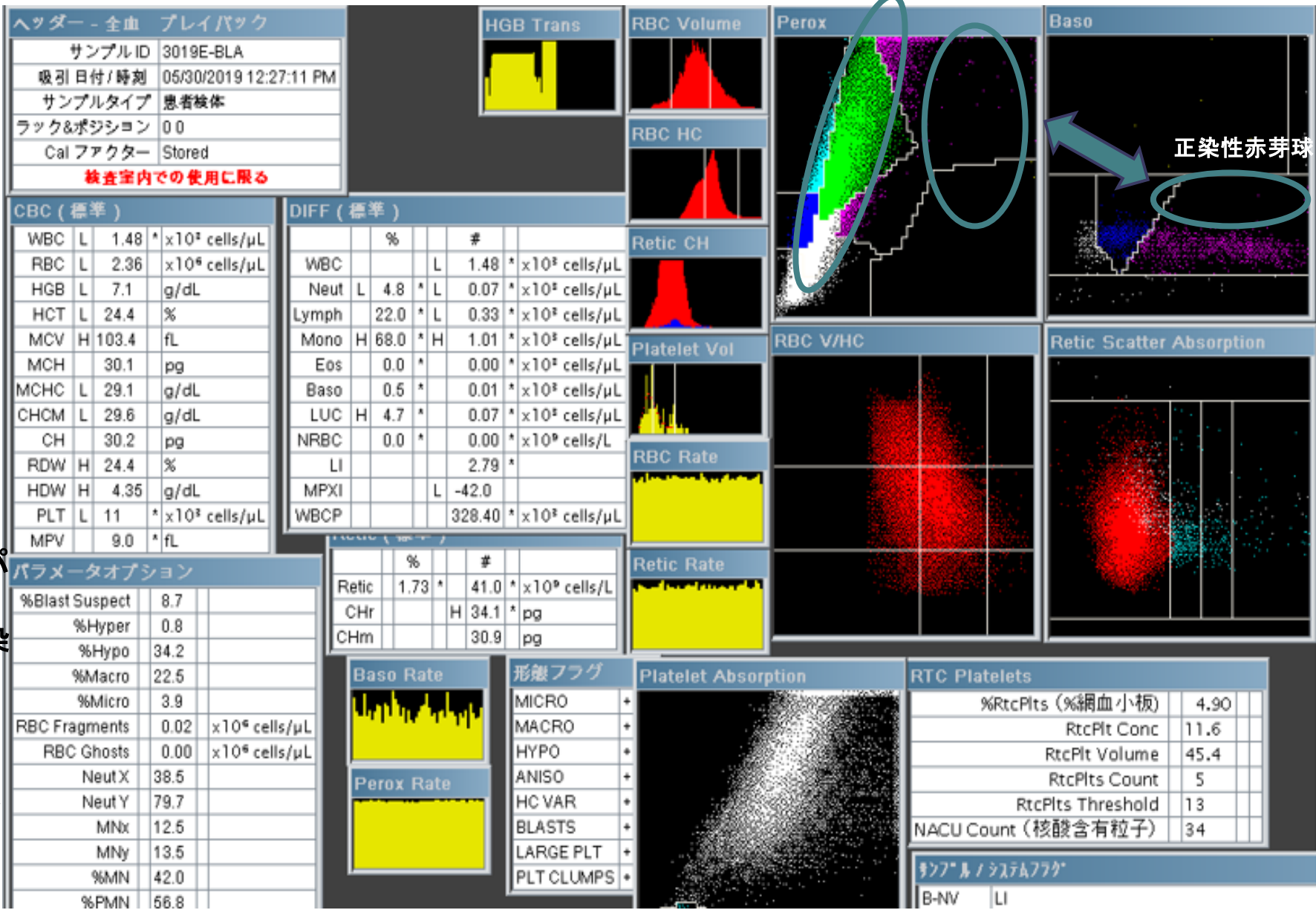
SFL：側方蛍光

C社のデータの解釈

PEOXサイトグラムのノイズから単球迄の斜めにやや立気味に突き抜ける集団が赤芽球と血小板凝集も同時に出現すると予測します。

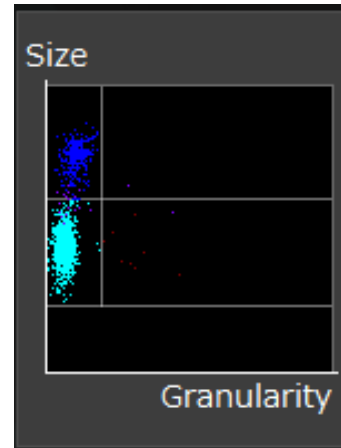
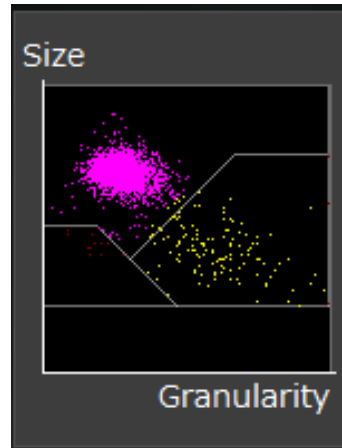
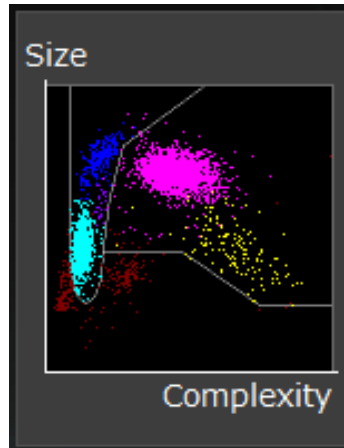
通常末梢血で認められる正染性赤芽球が血算機ではターゲットとなるが、多染性、好塩基性赤芽球はADVIAではリンパと重なる。

BasoのPMNに正染性赤芽球と重なる事とPEROXの結果から正染性赤芽球が認められる。

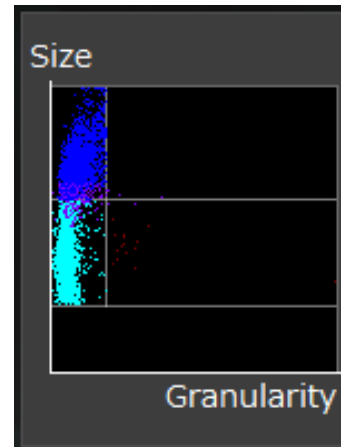
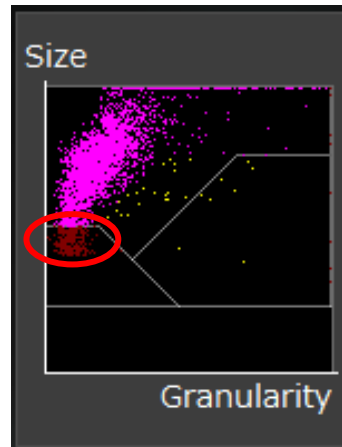
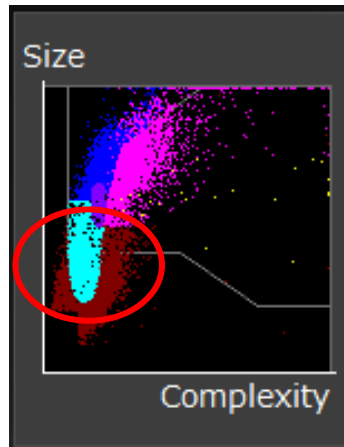


D社のデータの解釈

健常人



症例

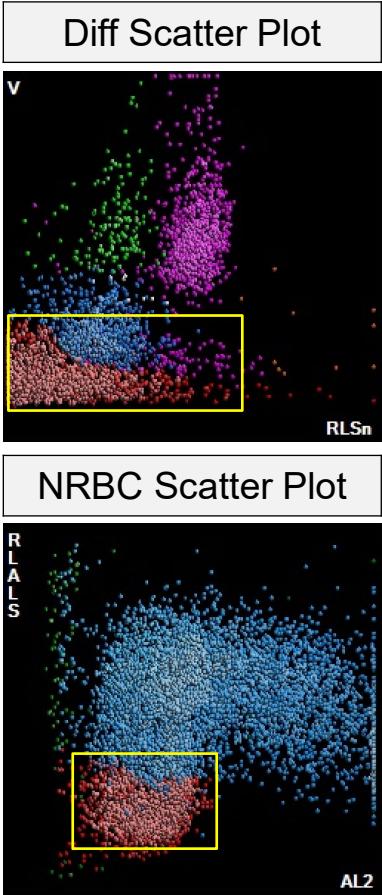
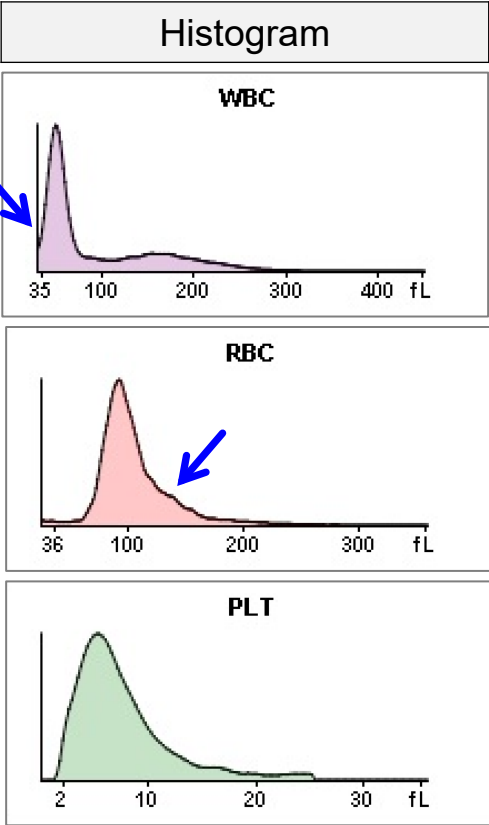


✓ スキャッタグラムのゴースト領域
(LYエリア周辺) にクラスターを
認める (○)

✓ 「小型有核細胞」 フラグ表示

E社のデータの解釈

CBC			Diff		
WBC	1.79	×10 ⁹ /L	NE	51.4	%
RBC	2.44	×10 ¹² /L	LY	40.4	%
Hgb	7.8	g/dL	MO	7.6	%
Hct	24.5	%	EO	0.5	%
MCV	100.6	fL	BA	0.6	%
MCH	32.1	pg	NRBC		
MCHC	31.9	g/Dl	NRBC	22.0	%
RDW-CV	20.0	%	Ret		
RDW-SD	67.8	fL	Ret	6.88	%
PLT	422	×10 ⁹ /L			
MPV	7.5	fL			
Flag, Message					
Abn NRBC Pattern, Cellular Inter					
NRBC Inter					
Cellular Inter					
CBC測定だけでもメッセージが出るのがPoint!					

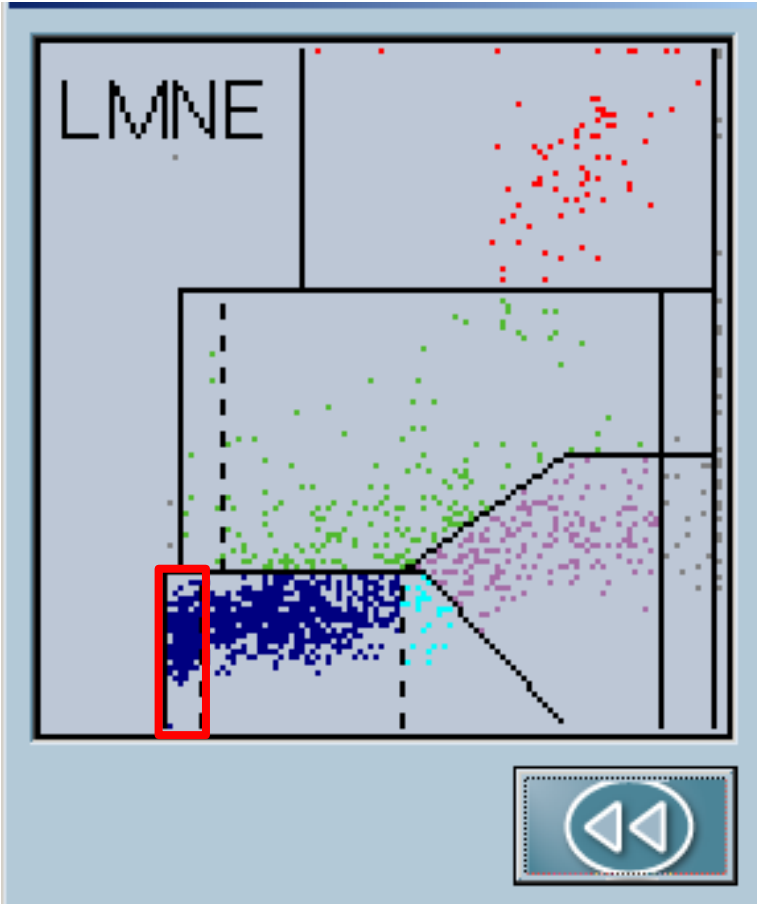
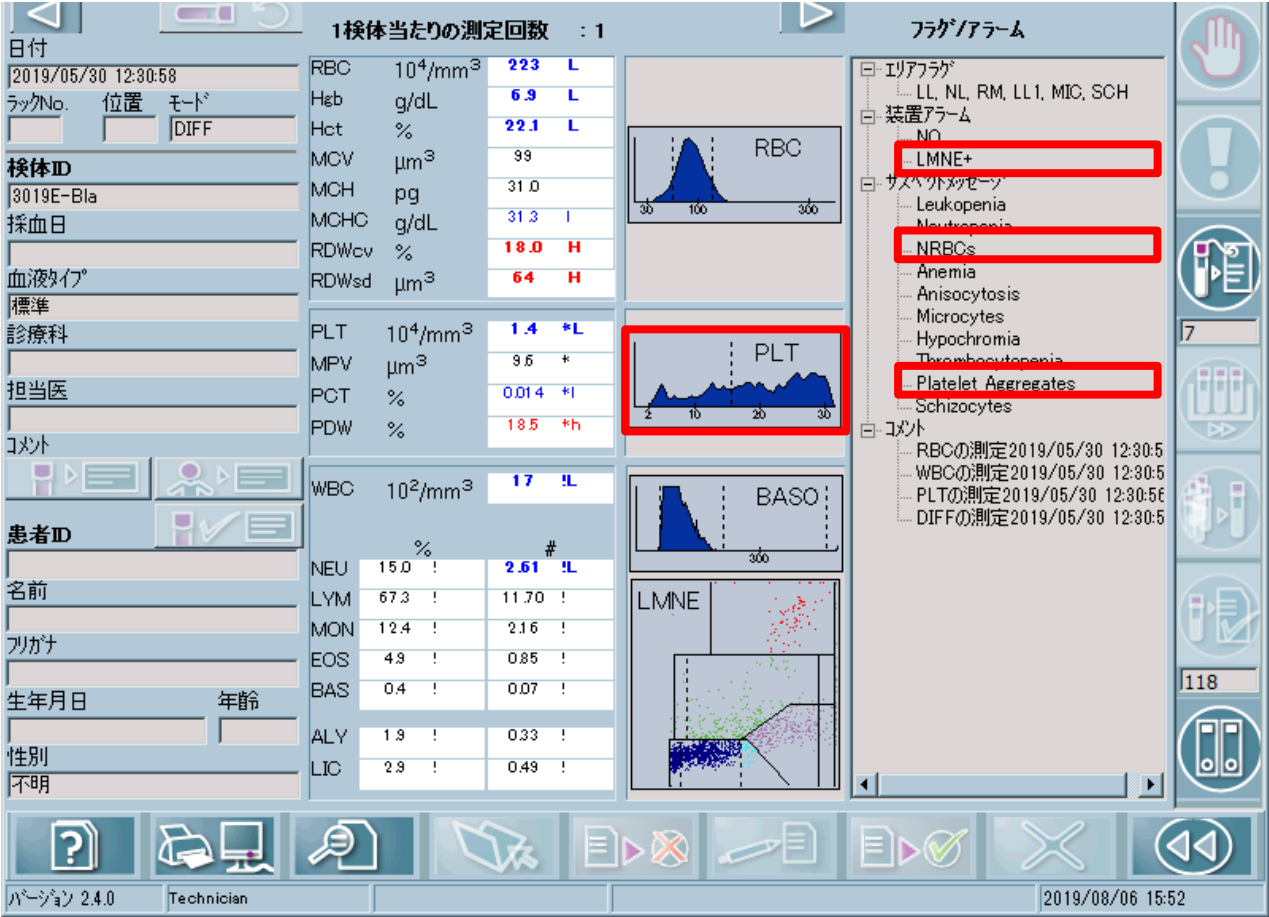


Comment

NRBC高値、WBC下限領域、RBCヒストグラム右方領域の異常ピークから有核赤血球の出現が疑われた。Diffスキッタープロット、NRBCスキッタープロットには有核赤血球の集団が確認された。

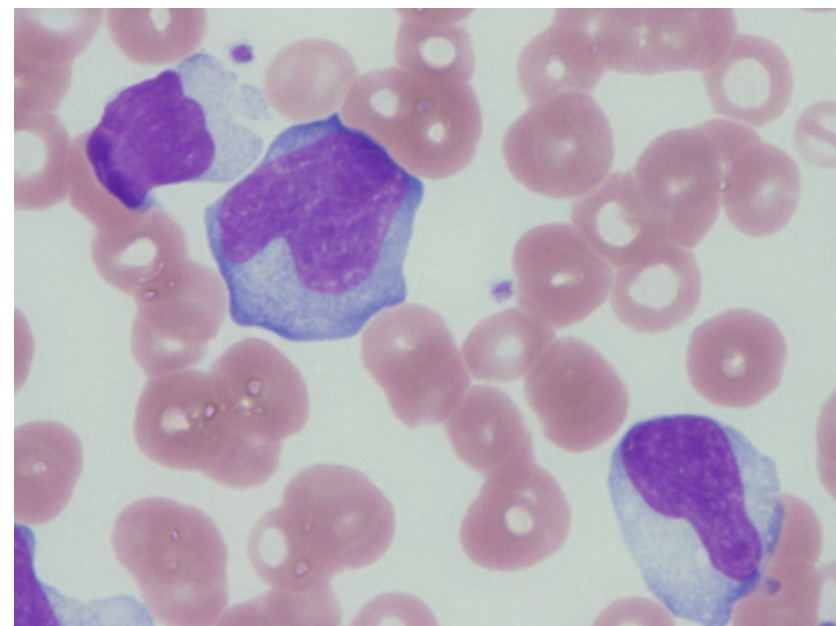
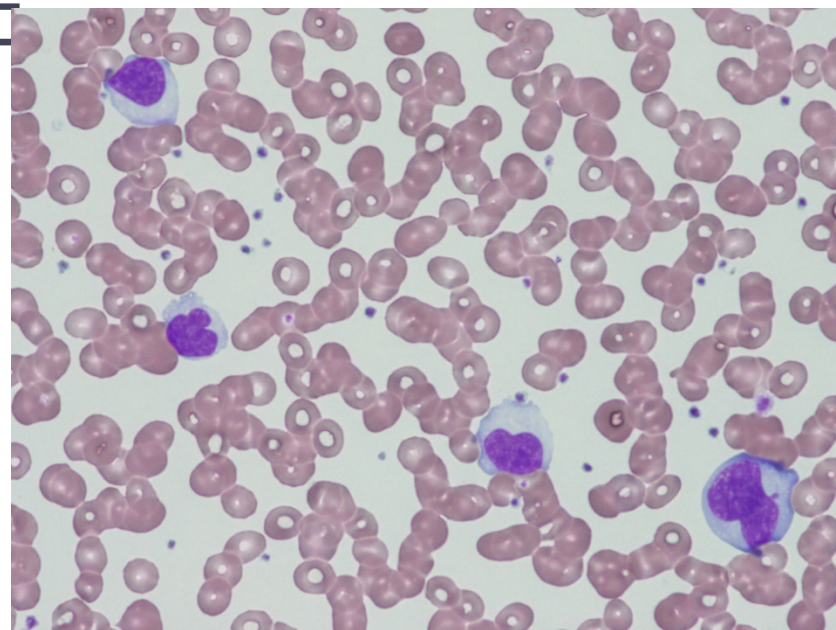
F社のデータの解釈

LL領域での細胞分布と、NRBCs、PLT Aggregatesサスペクトメッセージから赤芽球、血小板凝集、巨大血小板が推測されます。また、BASチャンバのWBC数に比べLMNEフローセルのWBC数が15%以上高く、LMNE+アラームが出ています。これは、LMNEフローセルの測定に凝集物がカウントされている事が考えられます。この結果のみで赤芽球と判断するのは困難です。**PLT粒度分布？その他の異常（巨大血小板or血小板凝集or破碎赤血球）**



伝染性単核症 32歳女性

血算		生化学	
WBC	x10 ⁹ /L	13.2	TP g/dL 8.3
RBC	x10 ¹² /L	4.19	Alb g/dL 4.6
Hb	g/dL	11.4	LDH U/L 521
Ht	%	35.9	AST U/L 252
RDW	%	15.3	ALT U/L 318
MCV	fL	85.7	T-Bil mg/dL 0.3
MCH	pg	27.2	D-Bil mg/dL 0.1
MCHC	g/dL	31.8	BUN mg/dL 8.6
PLT	x10 ¹² /L	302	Cre mg/dL 0.57
好中球	%	12.7	Ca mg/dL 8.7
好酸球	%	0.2	UA mg/dL 4.2
好塩基球	%	0.8	CRP mg/dL 0.05
単球	%	3.3	Hp mg/dL
リンパ球	%	83.0	Fe ug/dL 77
			Ferritin ng/mL 107



B社のデータの解釈

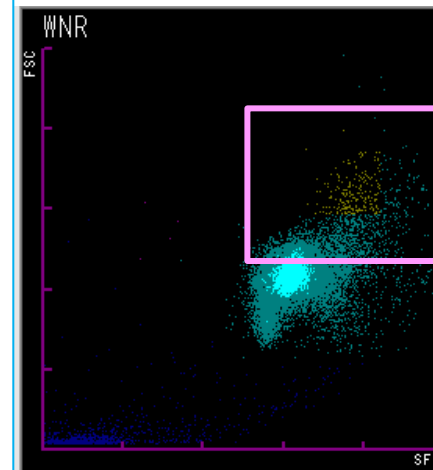
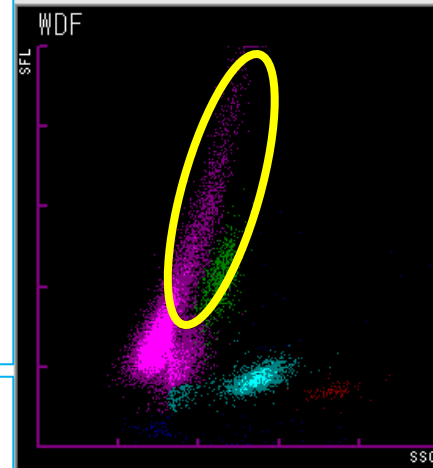
【WDFチャンネル】

- WBCが $18.98 \times 10^3/\mu\text{L}$ と高値、LYMPH%も83.5%と高値を示している。
- WDFチャンネルではリンパ球のクラスターが核酸量を反映する側方蛍光強度（SFL）の高い方向へ伸長しており(○)、活性化し核酸量の多い（≡細胞質の塩基性が強い）異型リンパ球の出現が推測される
- “Atypical Lympho?”のフラグも出現している。

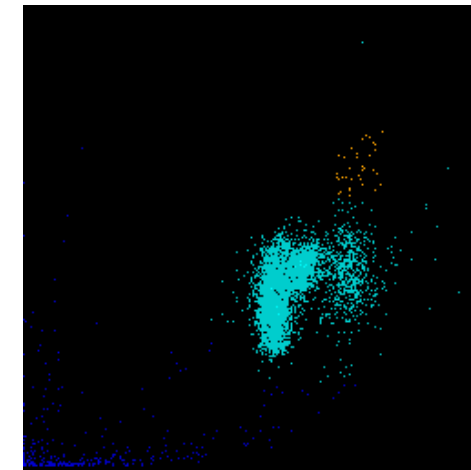
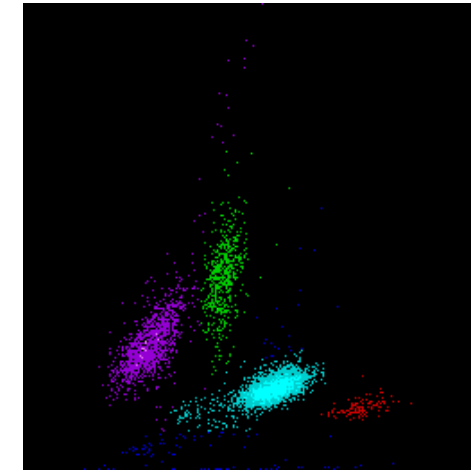
【WNRチャンネル】

- WNRチャンネルでは白血球集団（水色）と好塩基球集団（黄色）の境界が不明瞭になっている(□)。
- WNRチャンネルでは大型の細胞（異型リンパ球や巨大好中球など）や細胞質塩基性の強い幼若・活性化細胞はWNRチャンネルの酸性溶血材処理後にも大型の粒子かつ核酸量の多い粒子として残ることが知られており、側方蛍光強度（SFL）および前方散乱光強度（FSC）の高いエリアに出現していると考えられる。その為一部はBASOの領域に入ることが知られている。
- 本スライドではBASOの目視値は不明であるが、BASO# = 230個/ μL と高値を示していた。
- XNシリーズではBASO高値の際には、偽高値の場合にも目視にて上記の異常細胞が認めれる可能性を考えて目視を行うことが望ましい。

症例



Normal



C社のデータの解釈

リンパ球から連続したLUCが7.2%出現一方Blast suspectは僅かである事から、異型リンパ球出現の可能性を推測

ヘッダー - 全血 プレイバック	
サンプルID	2007M
吸引日付/時刻	04/26/2019 03:52:49 PM
サンプルタイプ	患者検体
ラック&ポジション	00
Cal ファクター	Stored
検査室内での使用に限る	

CBC (標準)			
WBC	12.11	$\times 10^3$ cells/ μ L	
RBC	4.19	$\times 10^6$ cells/ μ L	
HGB	11.6	g/dL	
HCT	36.2	%	
MCV	86.3	fL	
MCH	27.6	pg	
MCHC	32.0	g/dL	
CHCM	31.6	g/dL	
CH	27.1	pg	
RDW	15.5	%	
HDW	2.63	g/dL	
PLT	306	$\times 10^3$ cells/ μ L	
MPV	8.7	fL	

DIFF (標準)			
	%	#	
WBC		12.11	$\times 10^3$ cells/ μ L
Neut	L 12.6	L 1.53	$\times 10^3$ cells/ μ L
Lymph	H 74.7	H 9.05	$\times 10^3$ cells/ μ L
Mono	L 3.4	L 0.41	$\times 10^3$ cells/ μ L
Eos	0.1	0.02	$\times 10^3$ cells/ μ L
Baso	H 1.9	H 0.23	$\times 10^3$ cells/ μ L
LUC	H 7.2	H 0.88	$\times 10^3$ cells/ μ L
NRBC			$\times 10^9$ cells/L
LI		2.04	
MPXI		2.9	
WBCP		11.80	$\times 10^3$ cells/ μ L

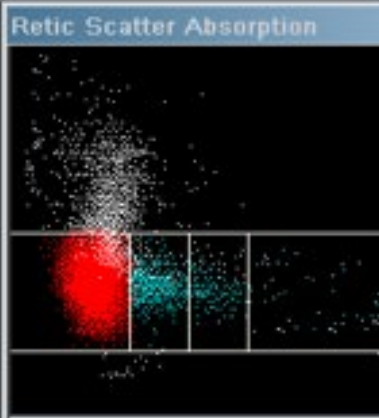
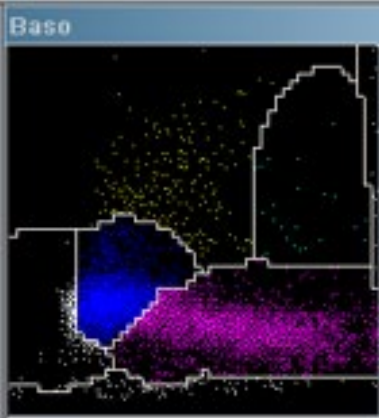
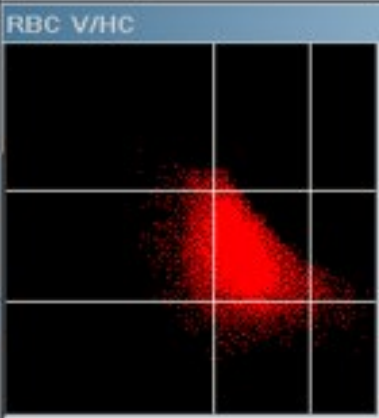
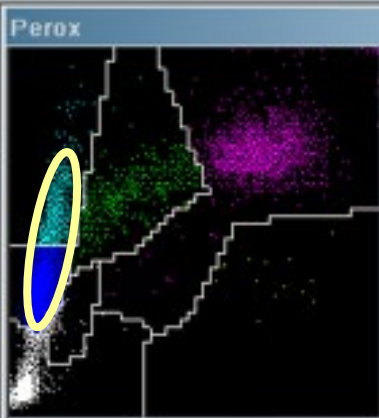
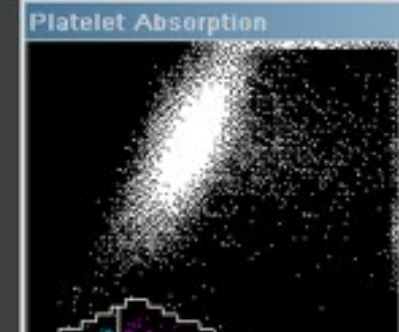
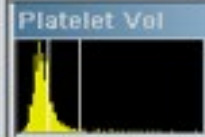
パラメータオプション		
%Blast Suspect	2.0	
%Hyper	0.4	
%Hypo	6.6	
%Macro	0.5	
%Micro	2.0	
RBC Fragments	0.02	$\times 10^4$ cells/ μ L
RBC Ghosts	0.02	$\times 10^4$ cells/ μ L
Neut X	63.5	
Neut Y	70.2	
MNx	12.6	
MNy	14.4	
%MN	70.2	
%PMN	27.5	

	%	#	
Retic	1.43	69.8	$\times 10^9$ cells/L
CHr		29.5	pg
CHm		27.7	pg

Baso Rate

Perox Rate

形態フラグ
HYP0 +
BLAS1S +
ATYPS +

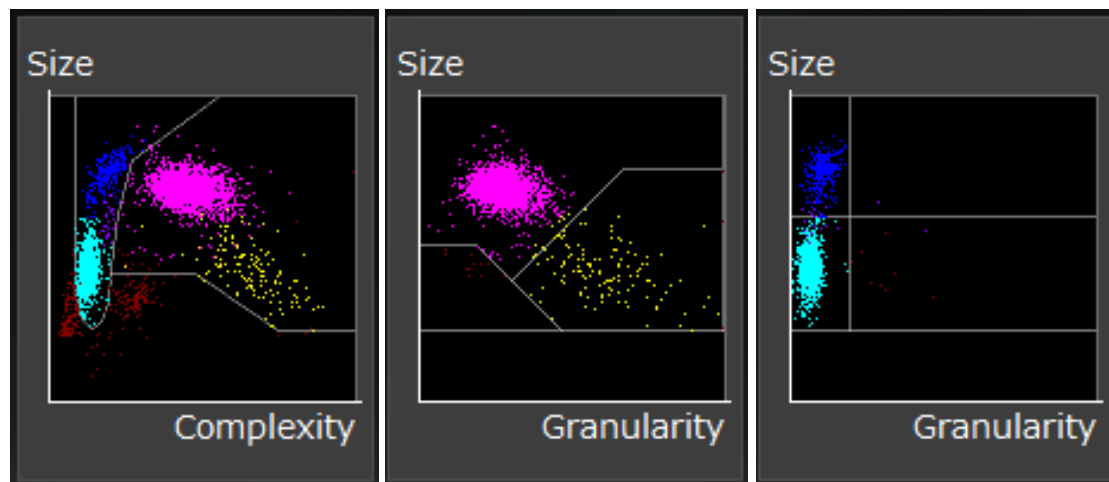


RTC Platelets	
%RtcPlts (%網血小板)	1.64
RtcPlt Conc	16.6
RtcPlt Volume	32.5
RtcPlts Count	41
RtcPlts Threshold	12
NACU Count (核酸含有粒子)	24

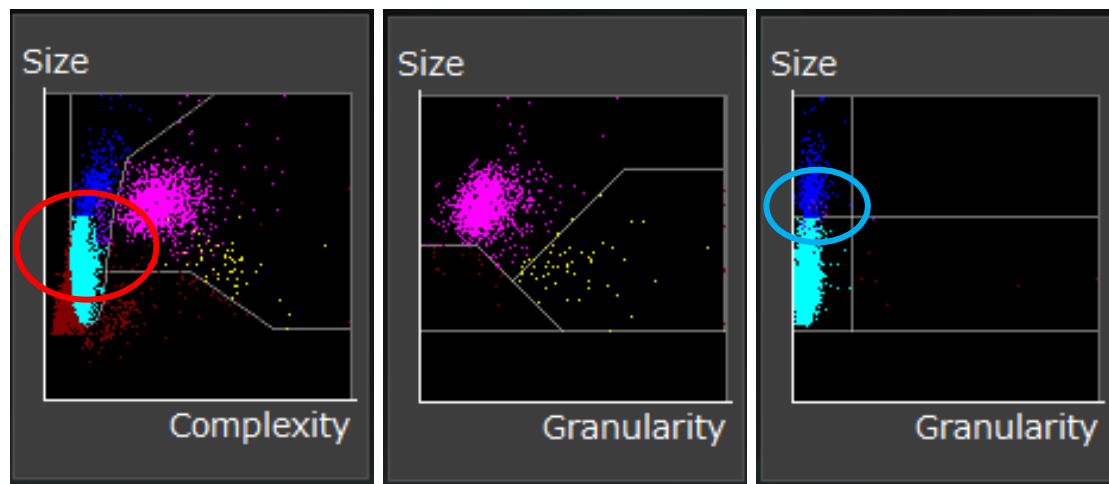
ソフト & システムフラグ	
B-NV	LI

D社のデータの解釈

健常人



症例



✓LY分画が上下に伸びるように広がっている (○)

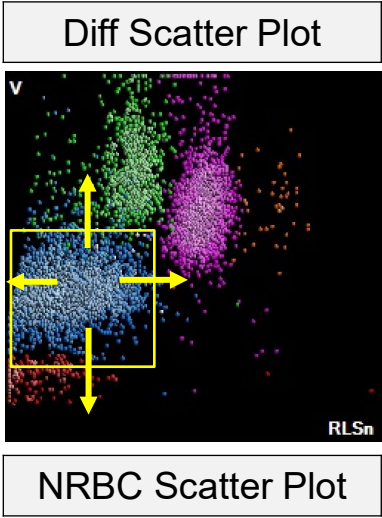
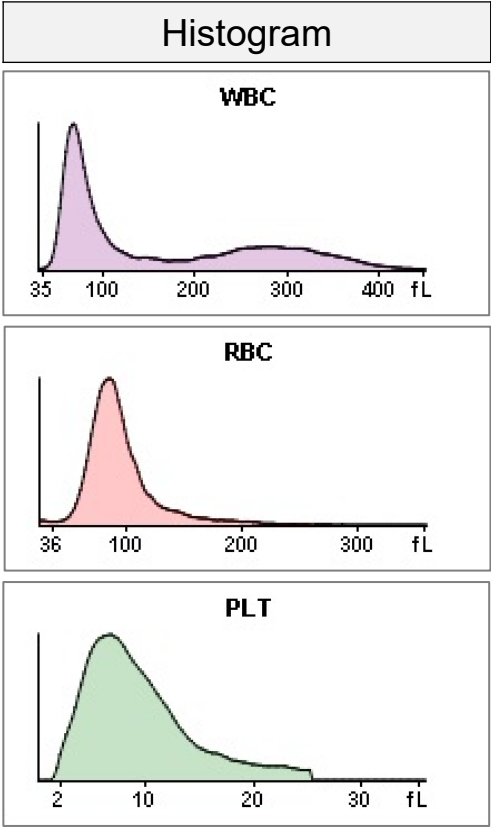
✓LY分画とMO分画の境界 (○) が不明瞭

✓「異型リンパ球」フラグ表示

E社のデータの解釈

CBC			Diff		
WBC	1.79	×10 ⁹ /L	NE	51.4	%
RBC	2.44	×10 ¹² /L	LY	40.4	%
Hgb	7.8	g/dL	MO	7.6	%
Hct	24.5	%	EO	0.5	%
MCV	100.6	fL	BA	0.6	%
MCH	32.1	pg	NRBC		
MCHC	31.9	g/Dl	NRBC	22.0	%
RDW-CV	20.0	%	Ret		
RDW-SD	67.8	fL	Ret	6.88	%
PLT	422	×10 ⁹ /L	Cell Population Data*		
MPV	7.5	fL	MEAN-V-LY		104
			SD-V-LY		17.84
Flag, Message					
Variant LY					

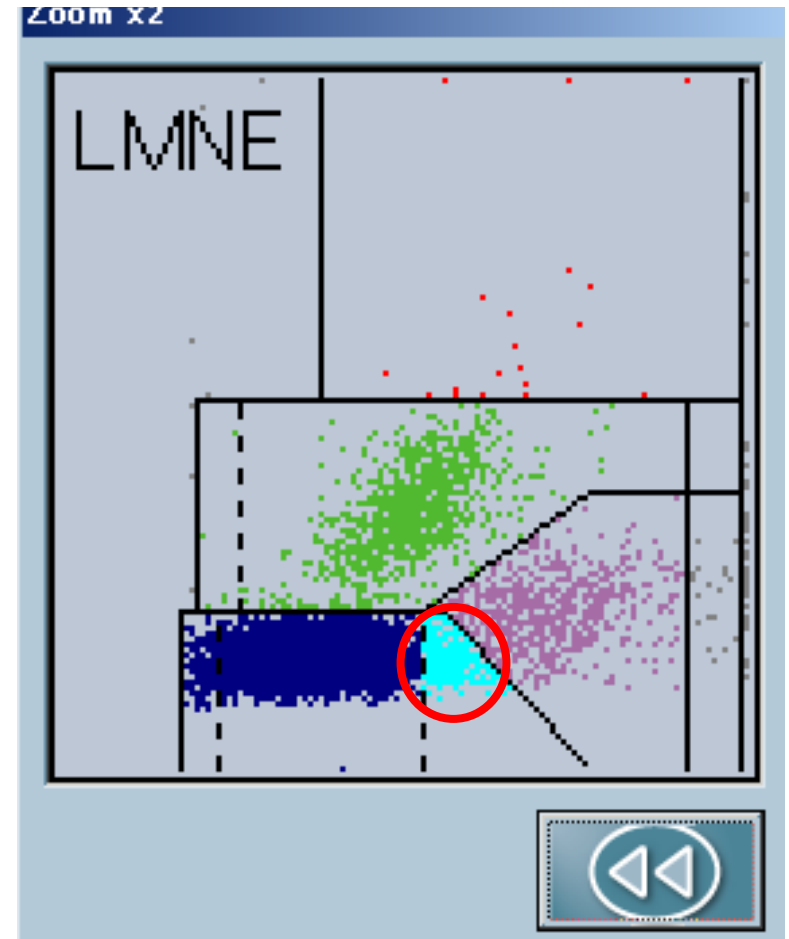
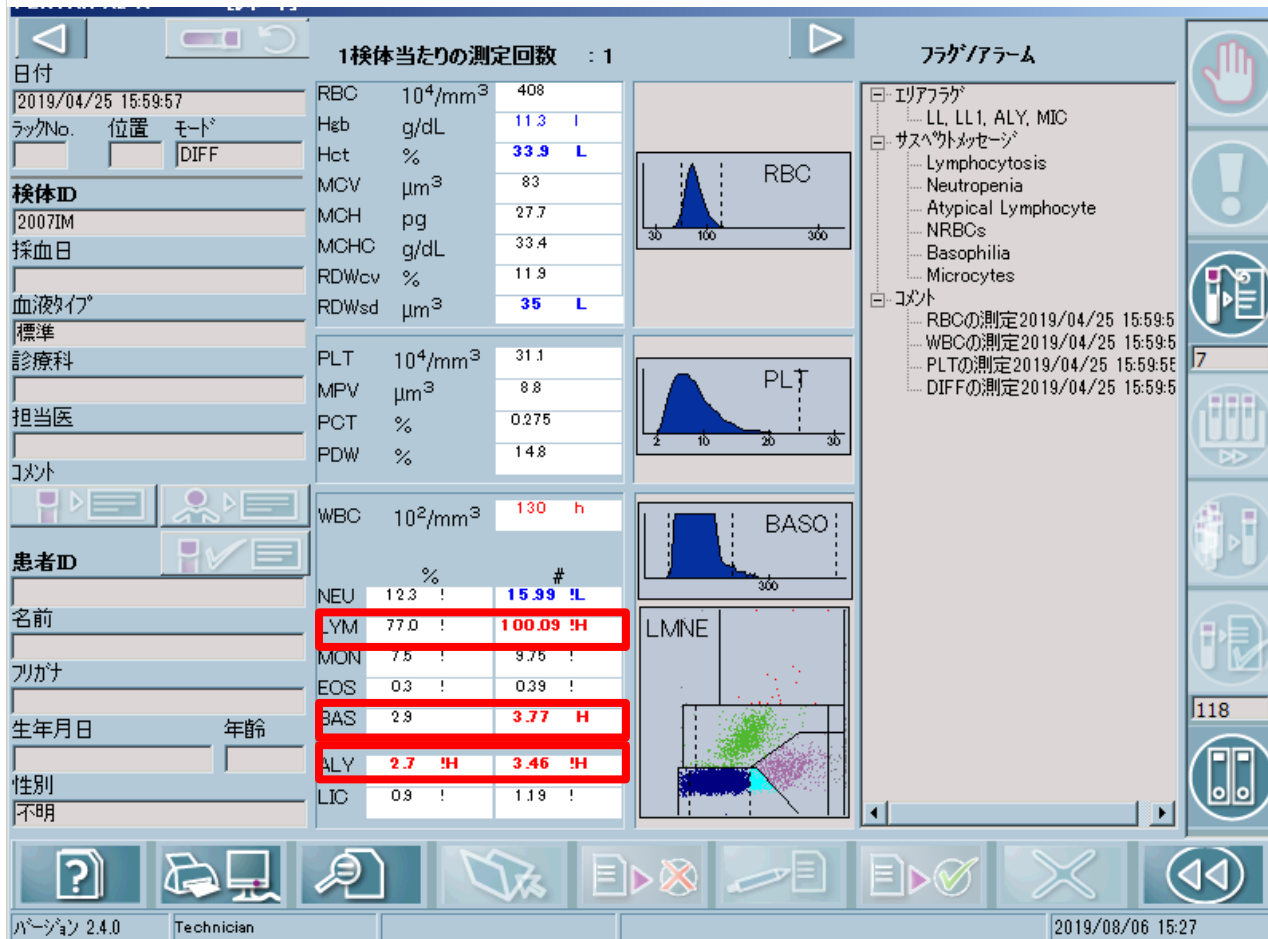
*) リサーチ項目



Comment
LY異常メッセージが表示され、Diffスカッタープロットでは大型なLYの出現を示唆している。細胞特性を示すセルポピュレーションデータにおいてもLY体積平均、体積標準偏差ともに上昇している。

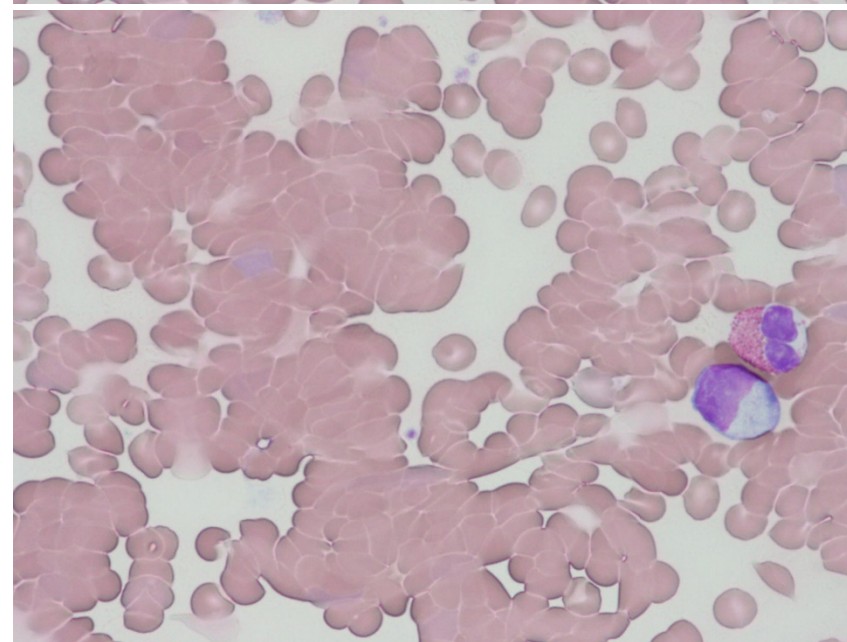
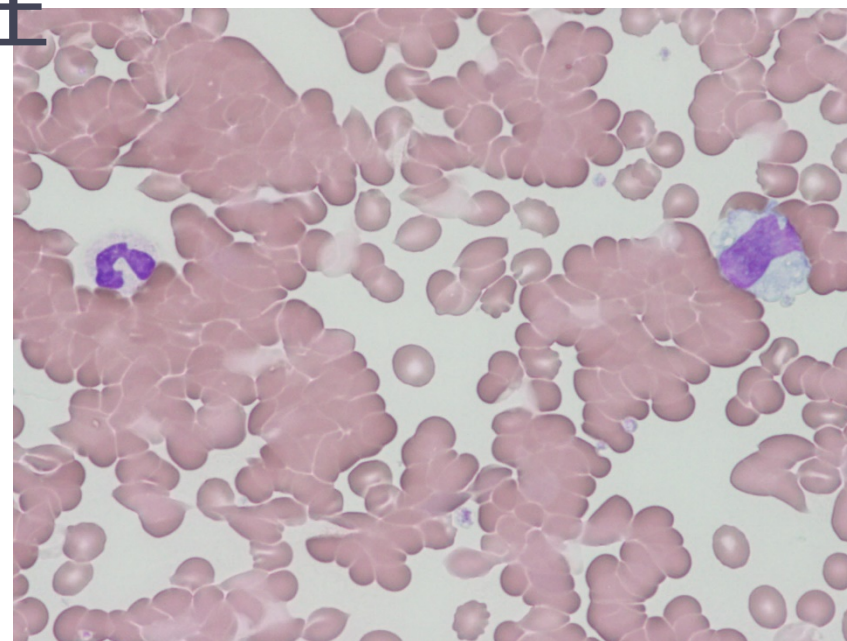
F社のデータの解釈

IMでは末梢血中に反応性リンパ球が多数見られることが特徴ですが、PentraではALYエリアで大型のリンパ球を検出しています。白血球高値、リンパ球が多数を占めていることおよびALY高値でIMの可能性を示唆しています。バソライズ（酸性試薬）に対して異形リンパ球の細胞は収縮しにくいいため、好塩基球は高値となっています。



寒冷凝集素症 60歳男性

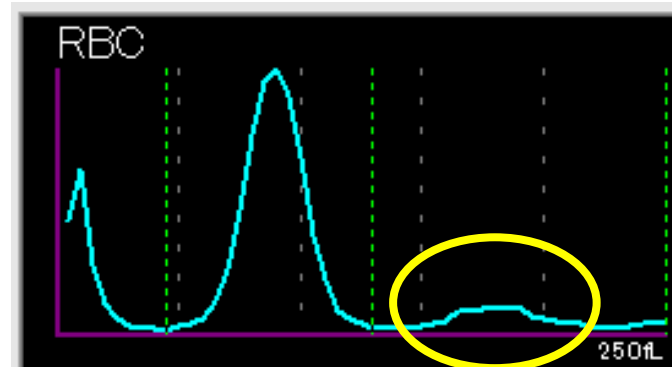
血算			生化学		
WBC	x10 ⁹ /L	8.0	TP	g/dL	7.0
RBC	x10 ¹² /L	1.02	Alb	g/dL	3.6
Hb	g/dL	14.0	LDH	U/L	320
Ht	%	10.7	AST	U/L	33
RDW	%		ALT	U/L	12
MCV	fL	104.9	T-Bil	mg/dL	1.3
MCH	pg	137.3	D-Bil	mg/dL	0.2
MCHC	g/dL	130,8	BUN	mg/dL	11.3
PLT	x10 ¹² /L	202	Cre	mg/dL	0.53
好中球	%	70.9	Ca	mg/dL	8.0
好酸球	%	0,5	UA	mg/dL	4.6
好塩基球	%	0,2	CRP	mg/dL	0.04
単球	%	6,2	Hp	mg/dL	
リンパ球	%	22,2	Fe	ug/dL	
			Ferritin	ng/mL	



B社のデータの解釈

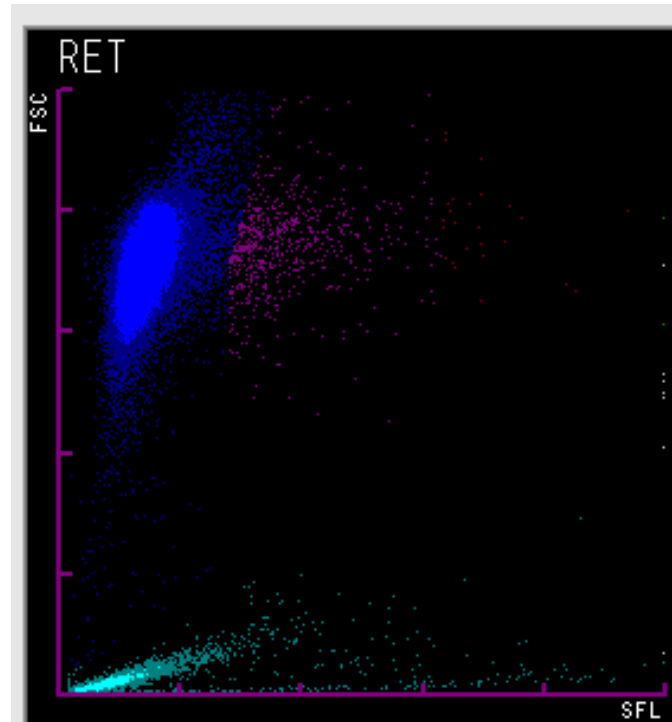
【RBCヒストグラム】

- RBCは $102 \times 10^4 / \mu\text{L}$ と異常低値を示しており、MCH 137.3pg、MCHC 130.8g/dLと異常高値を示している。
- RBCヒストグラムでは、右側に小さなピークが認められ(○)、赤血球凝集が疑われる。“RBC Agglutination?”や“Dimorphic Population (二峰性粒度分布)”のフラグも出現している。



【RETチャンネル】

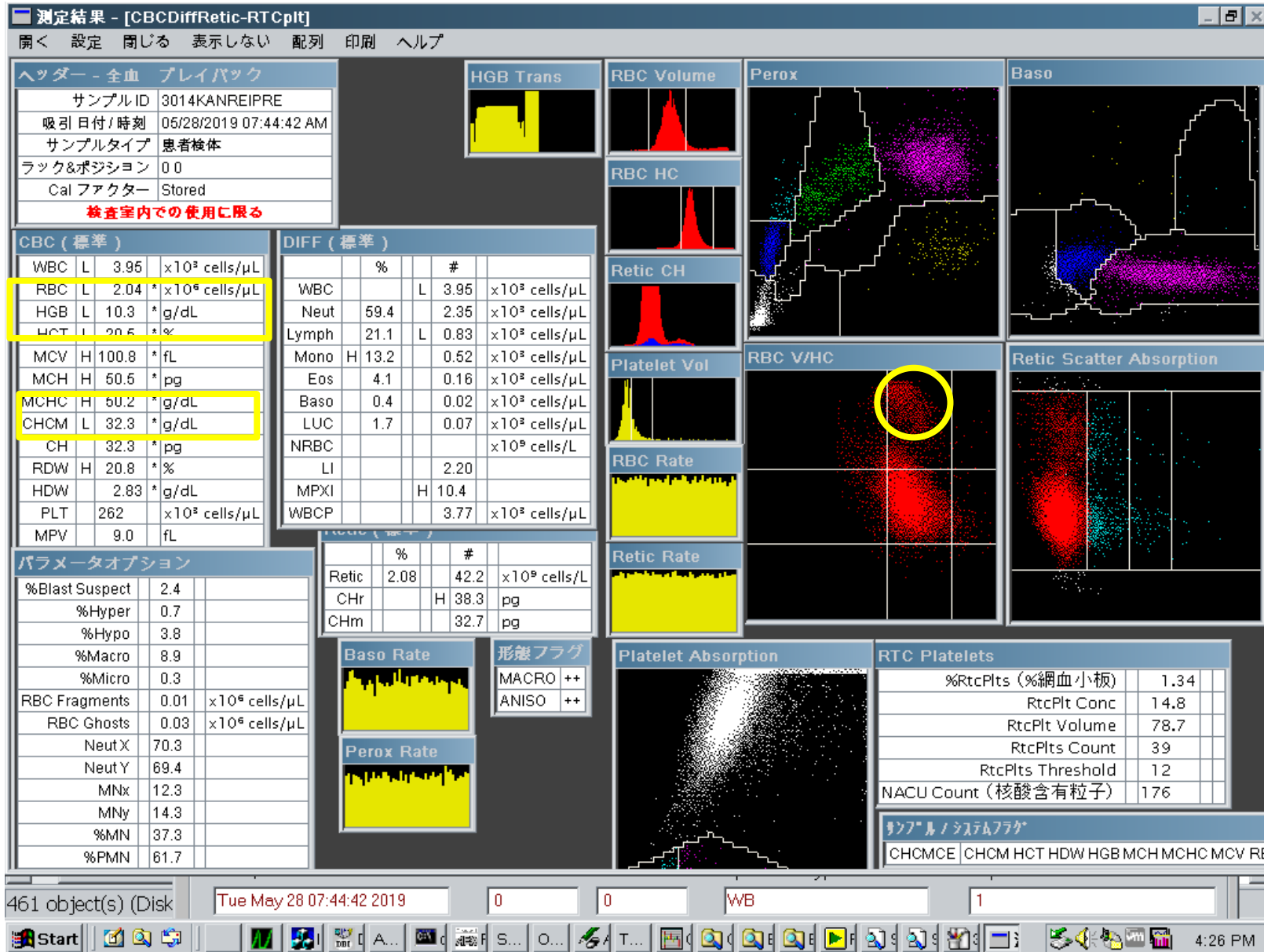
- RETチャンネルのサブデータがあれば、加温の光学式RBC, RBC-Oが出ており、恐らくRBC-Iに比較して高値を示していると考えられます。(スライドにはデータなし)



C社のデータの解釈

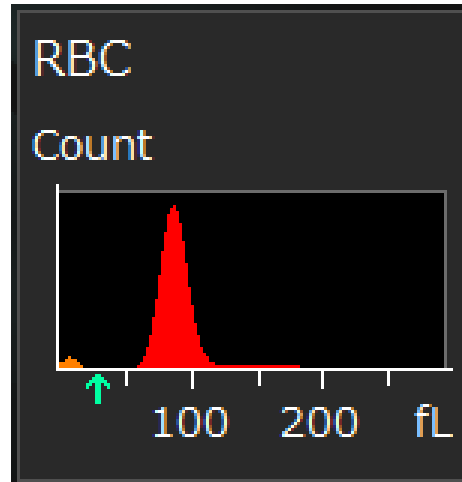
RBCの2次元解析のRBC
サイトグラムV/HCから大
型でヘモグロビン含量の
(HC)は正常の集団が上
に認められる。

RBC値、HGB値のバラン
ス不均衡からMCHC異常
値50.2g/dL
一方、赤血球内のHGB値
を直接測定するCHCMは
32.3g/dLと大きく乖離
MCVも異常高値

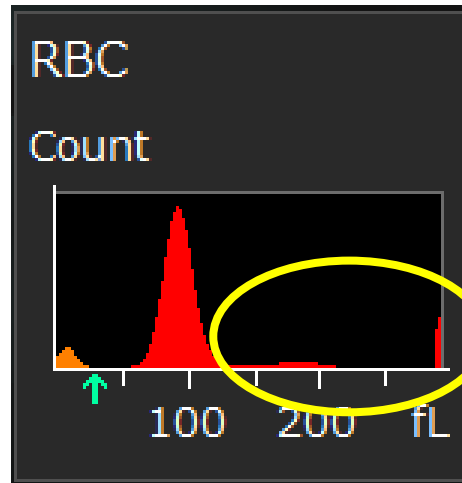


D社のデータの解釈

健常人



症例



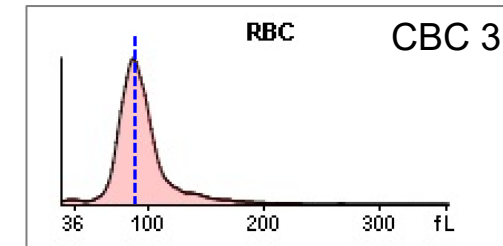
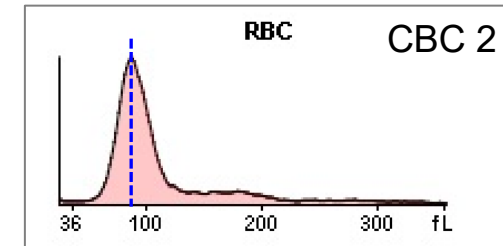
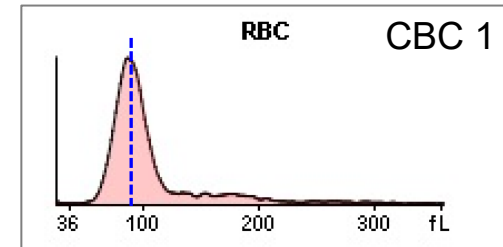
✓RBCヒストグラム右側に立ち上がりを認める事から赤血球凝集の出現が疑われる (○)

✓「大小不同」「赤血球恒数異常」フラグ表示

E社のデータの解釈

CBC 1 (初回値)			CBC 2 (再検値)			CBC 3 (37℃加温)		
WBC	1.56	×10 ⁹ /L	WBC	1.31	×10 ⁹ /L	WBC	1.70	×10 ⁹ /L
RBC	1.32	×10 ¹² /L	RBC	0.87	×10 ¹² /L	RBC	1.74	×10 ¹² /L
Hgb	5.5	g/dL	Hgb	5.4	g/dL	Hgb	5.5	g/dL
Hct	13.6	%	Hct	9.7	%	Hct	15.7	%
MCV	103.5	fL	MCV	110.9	fL	MCV	90.4	fL
MCH	41.6	pg	MCH	62.5	pg	MCH	31.6	pg
MCHC	40.2	g/dL	MCHC	62.5	g/dL	MCHC	35.0	g/dL
RDW-CV	15.5	%	RDW-CV	15.9	%	RDW-CV	15.1	%
RDW-SD	48.6	fL	RDW-SD	49.9	fL	RDW-SD	47.3	fL
PLT	189	×10 ⁹ /L	PLT	198	×10 ⁹ /L	PLT	212	×10 ⁹ /L
MPV	6.6	fL	MPV	6.8	fL	MPV	7.6	fL
Flag, Message			Flag, Message			Flag, Message		
Imm Grans, Left Shift, NE Blast			Imm Grans, Left Shift, NE Blast Red Cell Aggult			Imm Grans, Left Shift, NE Blast		

Histogram



Comment

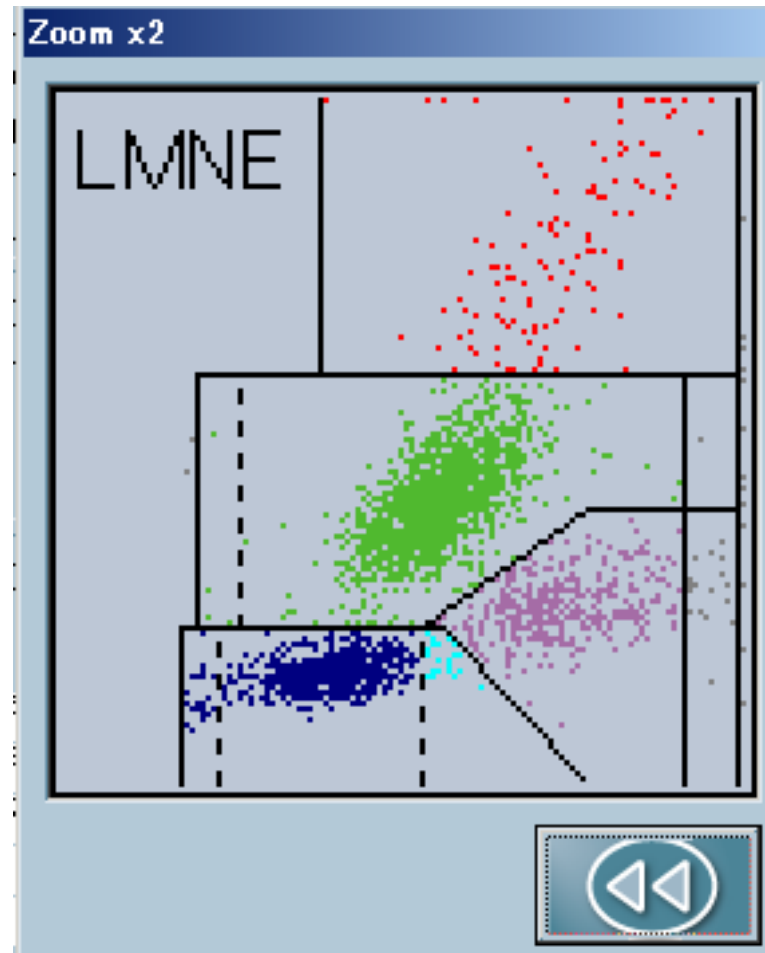
初回、再検値ともに
MCV,MCH,MCHCは高値、Hctは
Hgbの3倍則に該当しないため、
寒冷凝集を疑い、37℃加温後に
再測定を行った。その結果、赤血
球恒数は正常範囲となった。

F社のデータの解釈

一般的に、寒冷凝集の影響が強い場合、RBC数の減少、Hctの減少、MCHCの上昇(37以上)となる場合があります。凝集の対応として検体を温めた後、測定を行います。

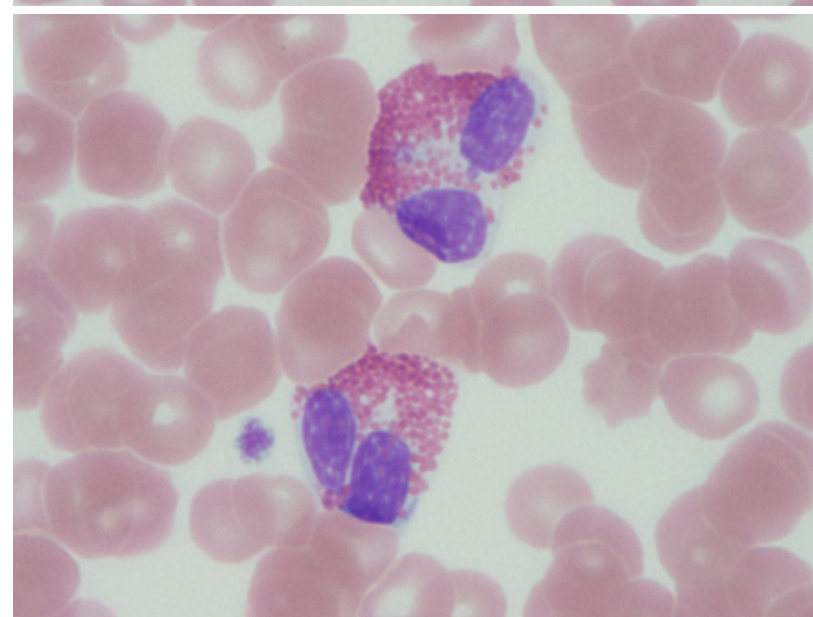
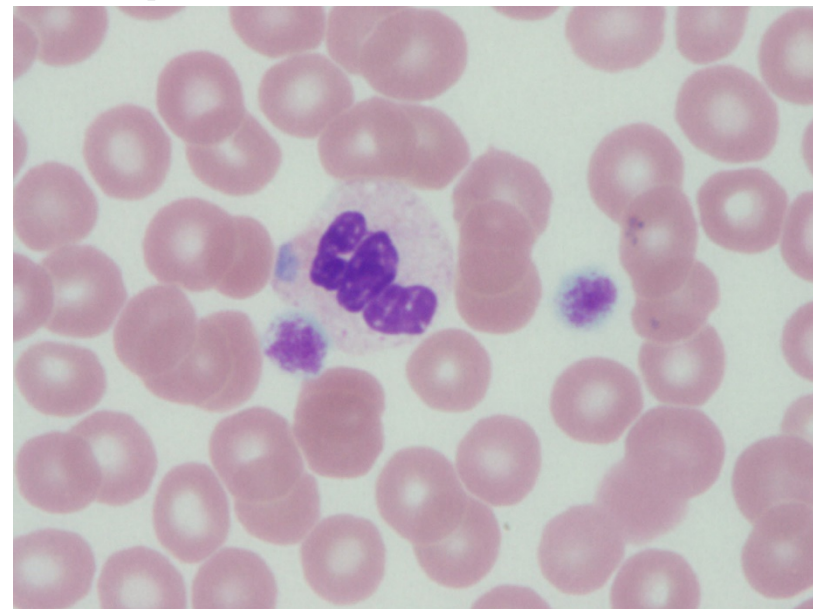
本装置は寒冷凝集に見られる異常な結果は現れていません。

測定試薬を $36 \pm 1^{\circ}\text{C}$ に温めており、寒冷凝集の影響が少ない状態で測定できているものと考えられます。



メイヘグリン異常 15歳女性

血算			生化学		
WBC	x10 ⁹ /L	5.7	TP	g/dL	6.2
RBC	x10 ¹² /L	4.54	Alb	g/dL	3.4
Hb	g/dL	11.4	LDH	U/L	389
Ht	%	35.6	AST	U/L	34
RDW	%	15.1	ALT	U/L	48
MCV	fL	78.4	T-Bil	mg/dL	0.5
MCH	pg	25.1	D-Bil	mg/dL	0.2
MCHC	g/dL	32.0	BUN	mg/dL	14.6
PLT	x10 ¹² /L	9	Cre	mg/dL	0.69
好中球	%	68.5	Ca	mg/dL	
好酸球	%	6.7	UA	mg/dL	6.0
好塩基球	%	1.2	CRP	mg/dL	0.07
単球	%	4.2	Hp	mg/dL	
リンパ球	%	19.4	Fe	ug/dL	
			Ferritin	ng/mL	

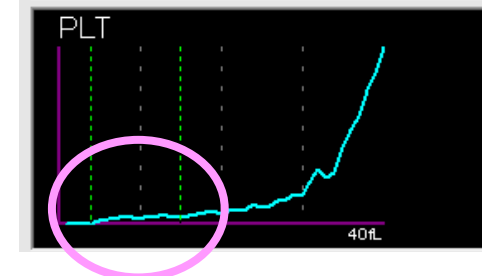
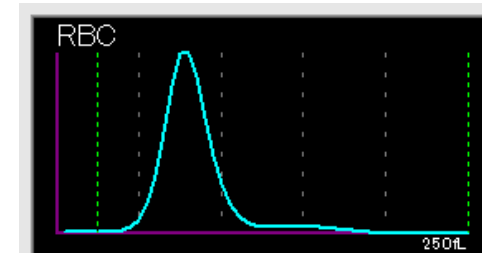
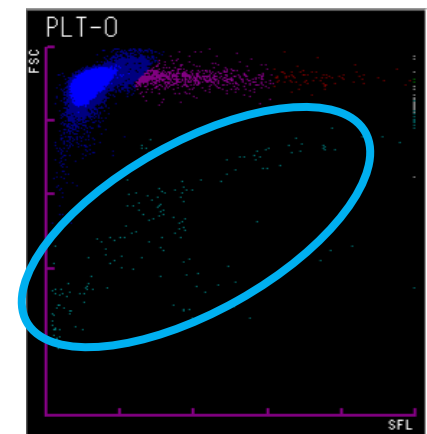
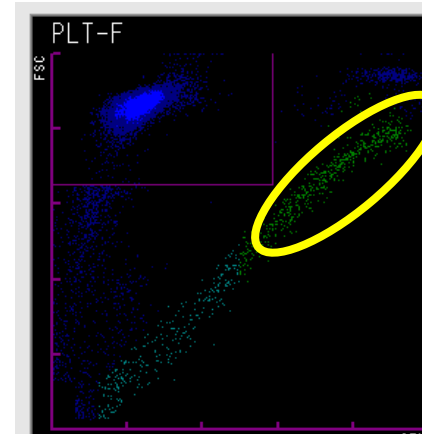


B社のデータの解釈

【PLT-I/O/Fチャンネルについて】

- PLT-I= $4 \times 10^3 / \mu\text{L}$
- PLT-O= $11 \times 10^3 / \mu\text{L}$
- PLT-F= $9 \times 10^3 / \mu\text{L}$

- 【PLT-F】血小板数は $9 \times 10^3 / \mu\text{L}$ （PLT-Fチャンネルで測定）と減少している。また、幼若血小板IPFが66.7%と高値を示しているが（○）、巨大血小板が出現している影響と考えられる。PLT-Fチャンネルでは血小板に特異的な染色液を使用しており、血小板と赤血球が蛍光強度（SFL）の違いで明確に分画されるため、PLT-Fは正確に測定できていると考えられる。
- 【PLT-O】血小板数は $11 \times 10^3 / \mu\text{L}$ （PLT-Oチャンネルで測定）と減少している。赤血球集団とも分離されており正確に測定できていると考えられる。
- 【PLT-I】血小板数が低値のため、PLTヒストグラムは異常な形状となっており、“PLT Abnormal Distribution”のフラグが出現している。ヒストグラムの視認ではどの部分が血小板分画かを明確に確認できない。PLT-Iは $0.4 \times 10^4 / \mu\text{L}$ とO/Fと比較して低値であり。大型・巨大血小板の一部がカウントから漏れている可能性がある。

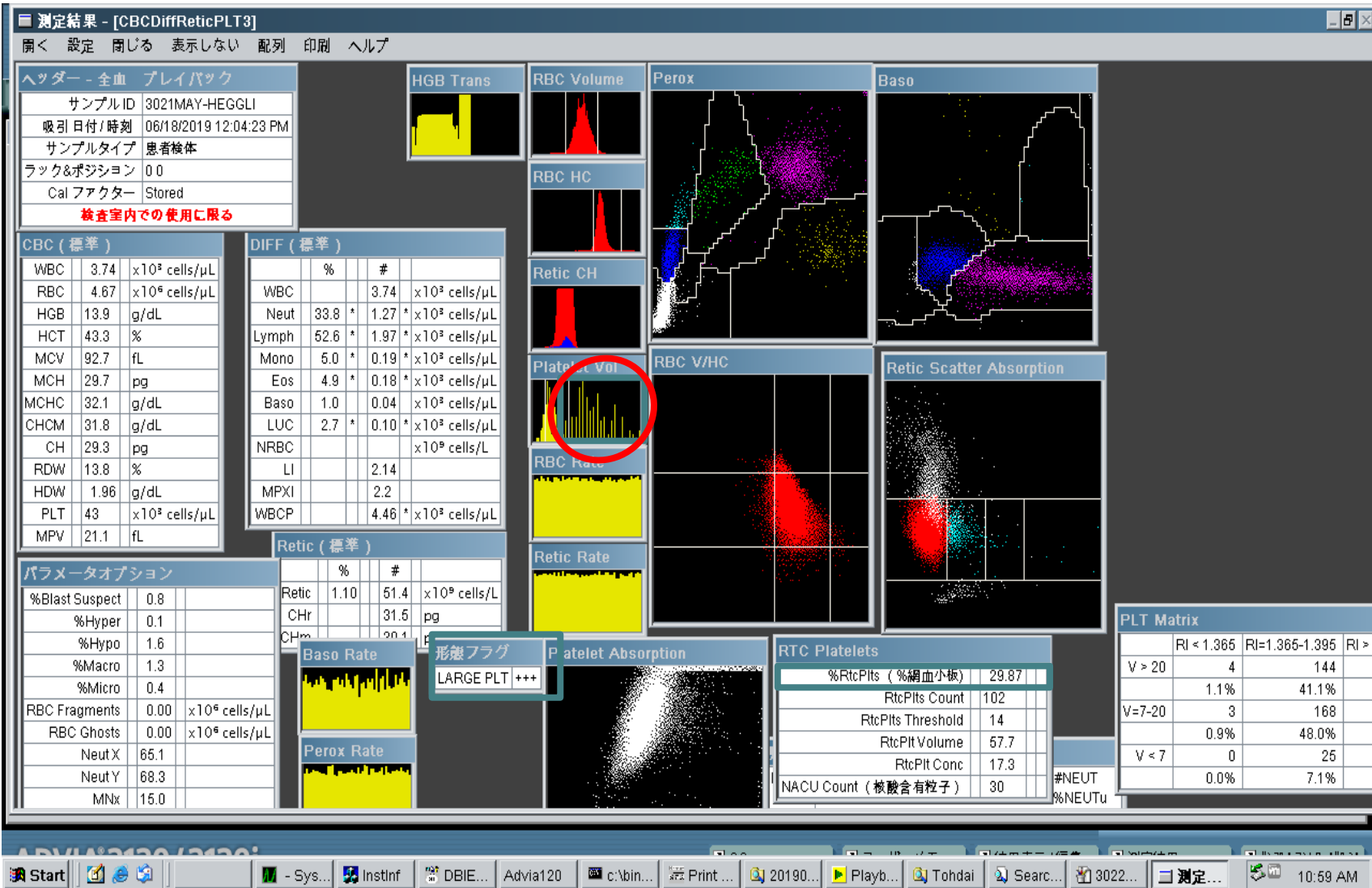


C社のデータの解釈

PLTサイトグラムが無いのですが、20fL-60fLのPLTを大型PLTとします。フラグもLarge PLT 3 + PLTヒストグラムでも大型の波形が認められます。

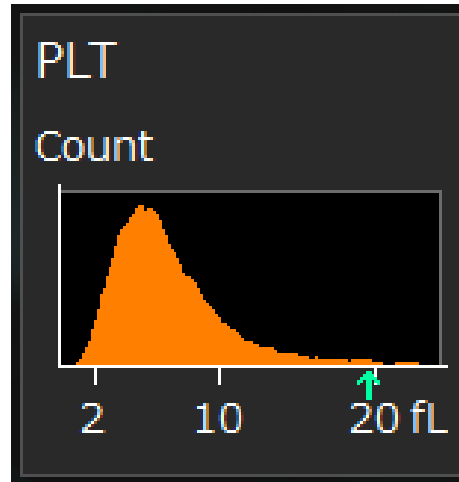
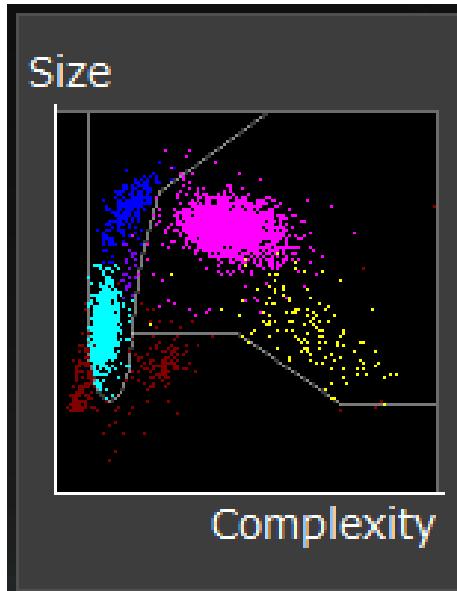
なお、60 f L以上の巨大PLTはPLT算定の範囲には入りませんが、大きいPLTが相対的に多い事は予測可能となります。

網血小板%RtcPltも高値（29.87）

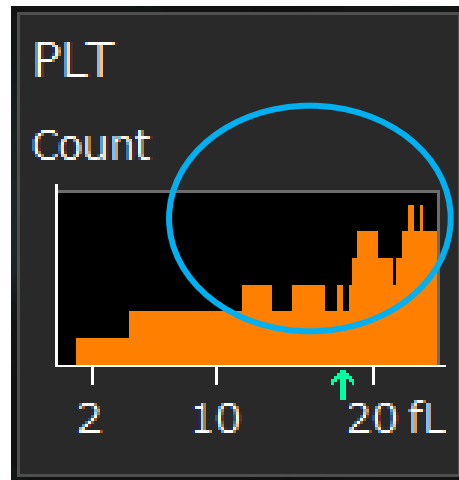
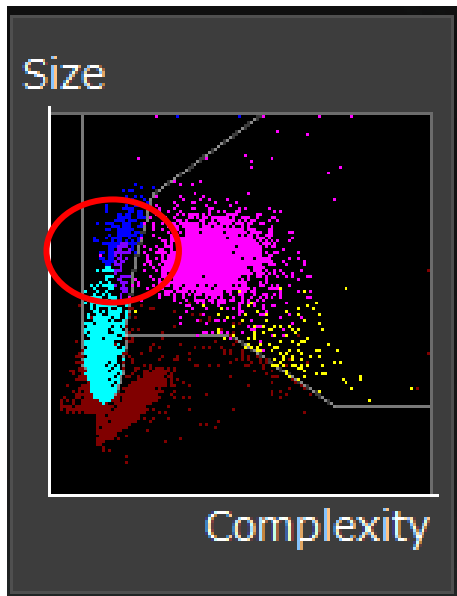


D社のデータの解釈

健常人



症例



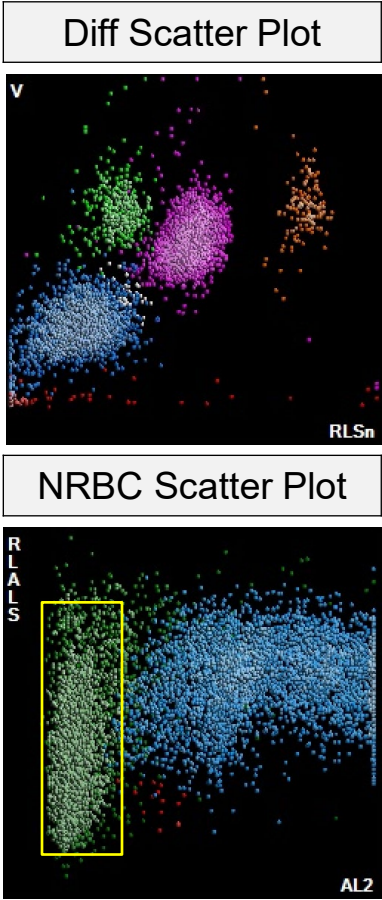
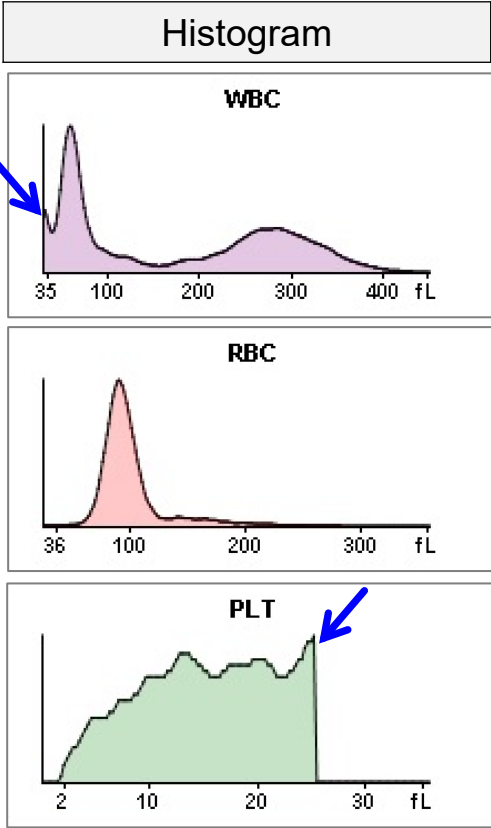
✓ スキャッタグラムのゴースト領域に特徴的なクラスターを認める (○)

✓ PLTヒストグラム右側に立ち上がりを認める (○)

✓ 干渉物質の出現により血小板と赤血球が明瞭に分離できない事を示す「血小板-赤血球干渉」フラグ表示

E社のデータの解釈

CBC			Diff		
WBC	5.75	×10 ⁹ /L	NE	50.6	%
RBC	4.62	×10 ¹² /L	LY	39.3	%
Hgb	14.0	g/dL	MO	6.7	%
Hct	42.7	%	EO	2.5	%
MCV	92.4	fL	BA	1.0	%
MCH	30.2	pg	NRBC		
MCHC	32.7	g/dL	NRBC	0.31	%
RDW-CV	14.0	%	Ret		
RDW-SD	45.1	fL	Ret	0.77	%
PLT	17	×10 ⁹ /L			
MPV	11.8	fL			
Flag, Message					
Giant PLTs, PLT Clumps					

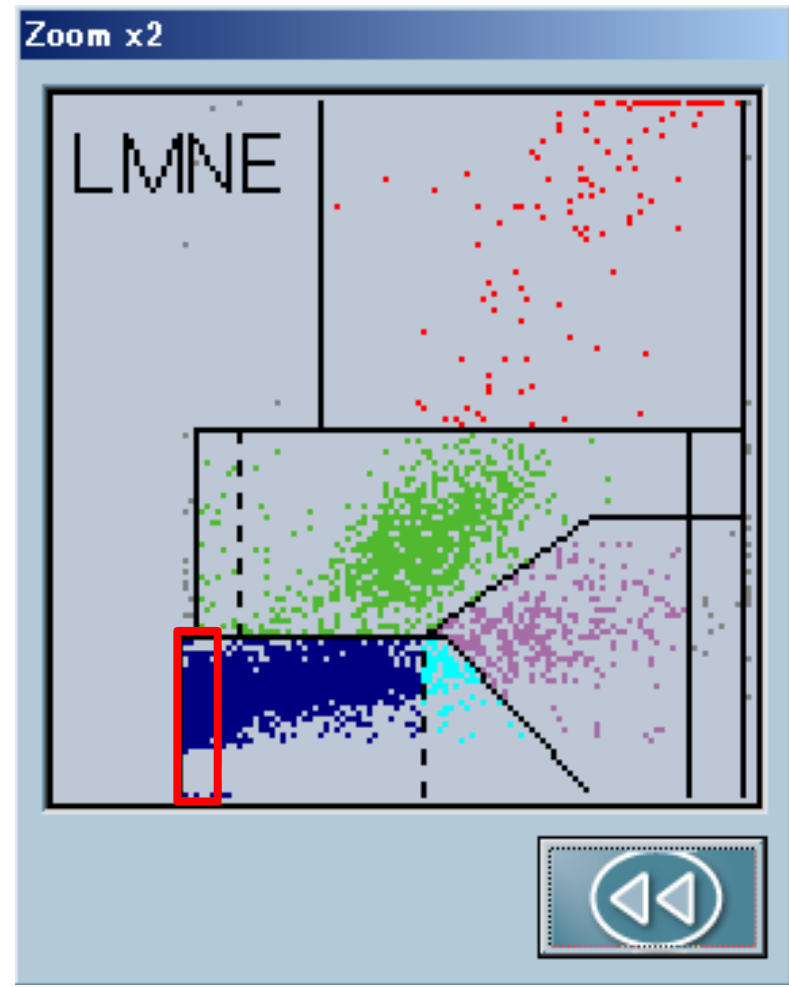
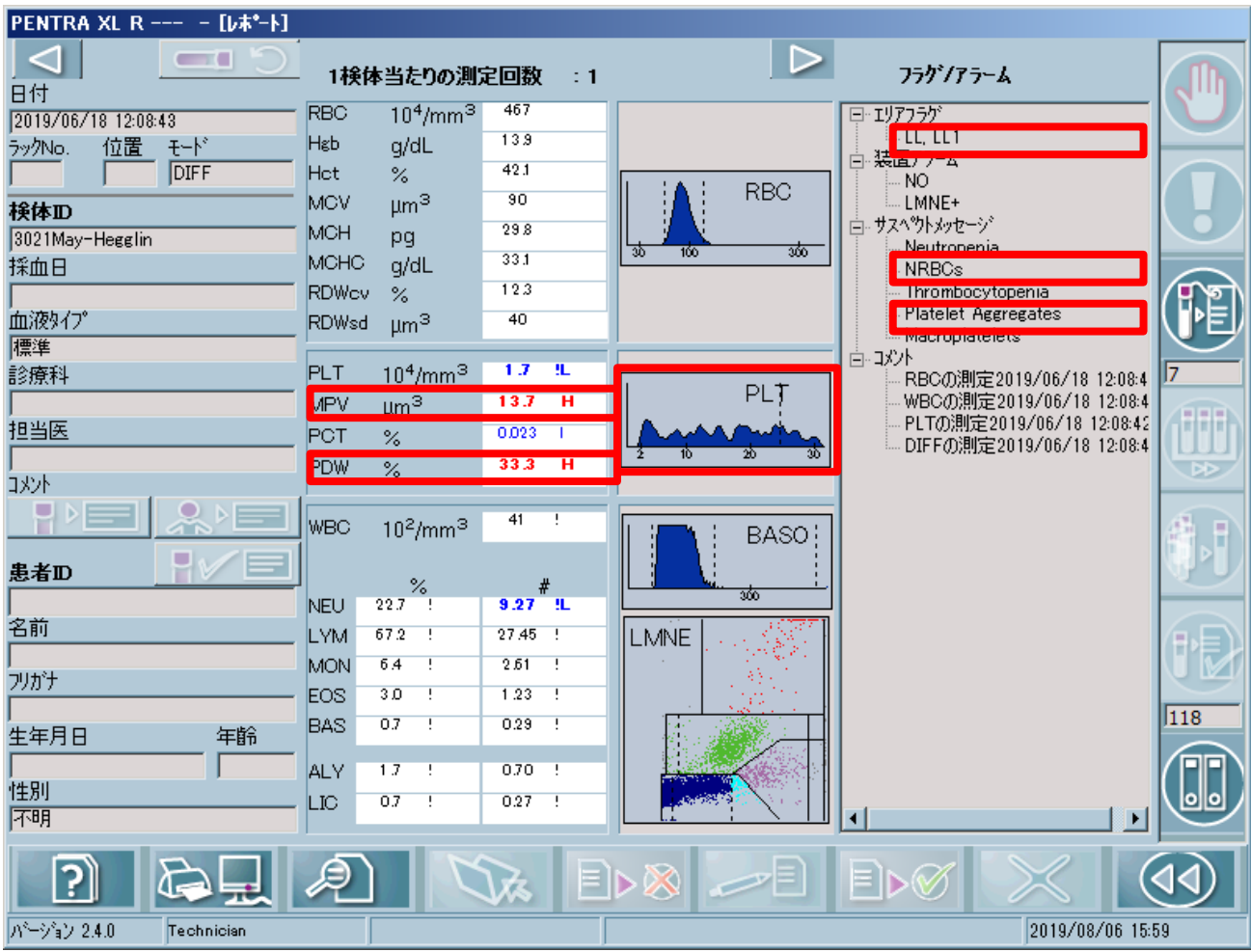


Comment

PLT低値。PLT関連メッセージから異常PLTが疑われた。WBCヒストグラムの下方領域の異常ピーク、PLTヒストグラムの上限付近に上昇、NRBCスカッタープロットで縦方向に伸張した血小板の異常分布から巨大血小板の出現が確認された。

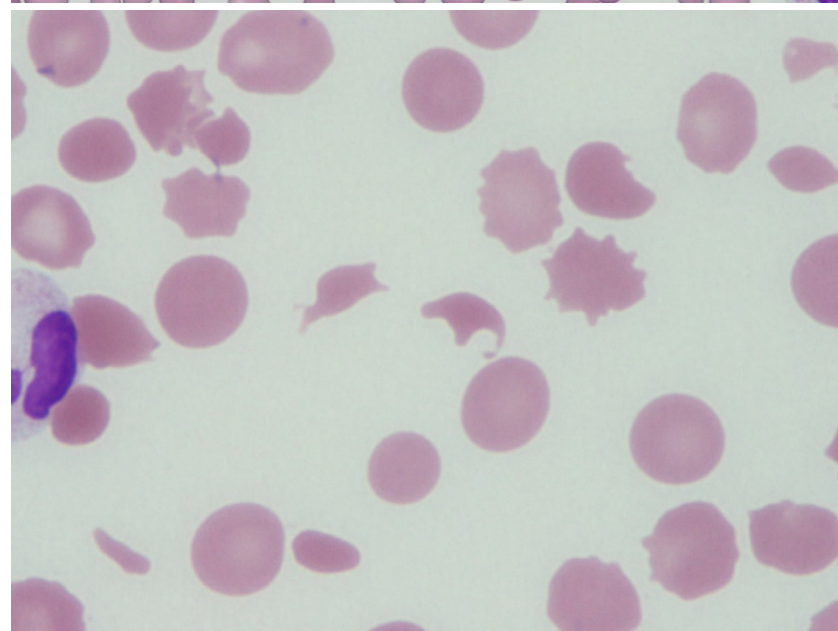
F社のデータの解釈

MYH9は、先天性巨大血小板血症の中で代表的な疾患です。
LL領域の細胞分布とNRBCs、PLT Aggregatesサスペクトメッセージ、MPV高値、PDW高値、PLT粒度分布の組み合わせより血小板系の異常（巨大血小板もしくは血小板凝集の可能性）が示唆されます。



血栓性微小血管障害 75歳女性

血算		生化学	
WBC	x10 ⁹ /L	6.9	TP g/dL 5.2
RBC	x10 ¹² /L	2.41	Alb g/dL 2.7
Hb	g/dL	7.7	LDH U/L 1229
Ht	%	22.8	AST U/L 57
RDW	%		ALT U/L 45
MCV	fL	94.6	T-Bil mg/dL 2.1
MCH	pg	32.0	D-Bil mg/dL 0.5
MCHC	g/dL	33.8	BUN mg/dL 47.3
PLT	x10 ¹² /L	84	Cre mg/dL 2.33
好中球	%	72.6	Ca mg/dL 8.7
好酸球	%	0.9	UA mg/dL 7.2
好塩基球	%	0.6	CRP mg/dL 1.44
単球	%	13.1	Hp mg/dL
リンパ球	%	12.8	Fe ug/dL 101
		Ferritin ng/mL	1130

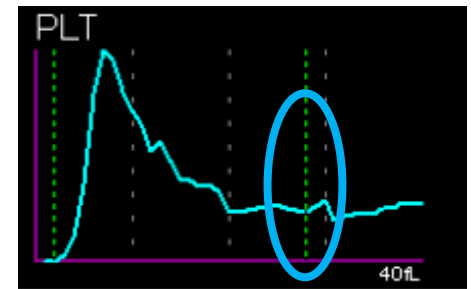
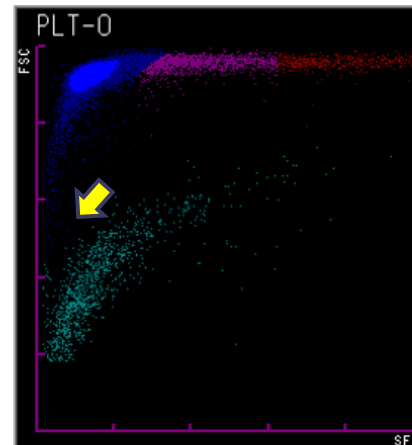
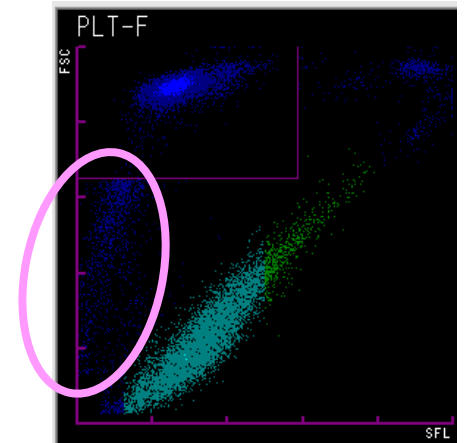
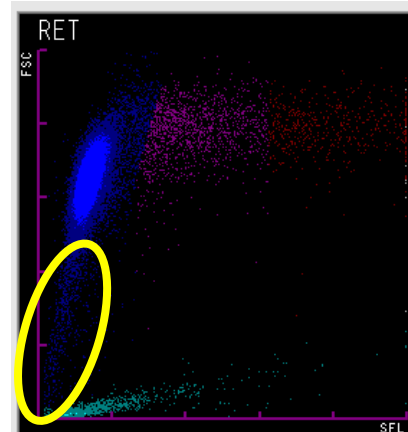


B社のデータの解釈

【PLT-I/O/Fチャンネルについて】

- $PLT-I = 101 \times 10^3 / \mu L$
- $PLT-O = 69 \times 10^3 / \mu L$
- $PLT-F = 75 \times 10^3 / \mu L$
- $FRC\% = 2.51\%$

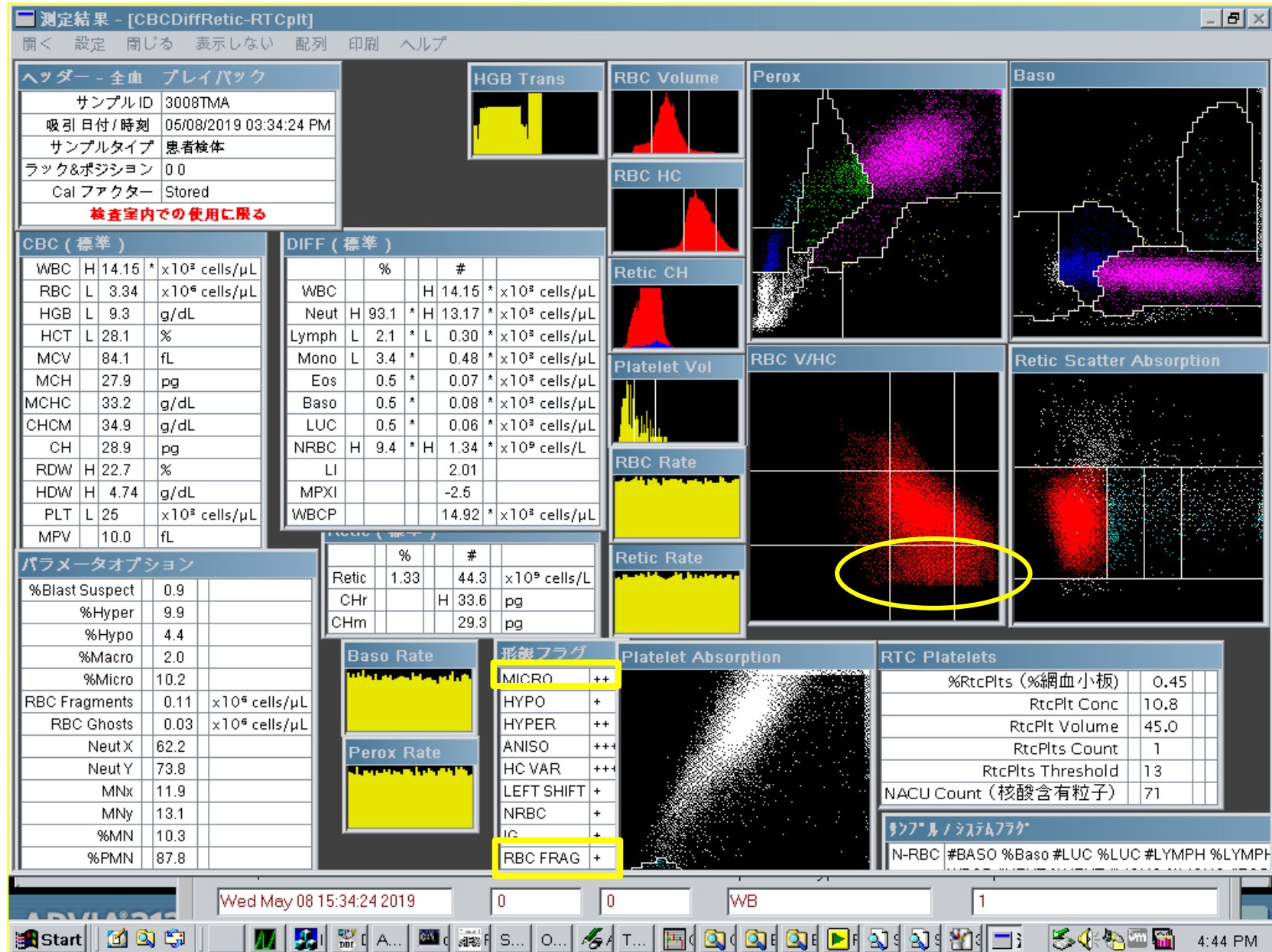
- 【PLT-O】RETチャンネルでは、成熟赤血球のクラスターが前方散乱光強度（FSC）の低いエリアに伸びており（○）、サイズの小さな赤血球、つまり破碎赤血球が出現していると考えられる。破碎赤血球を反映するとされるFRC%は2.51%であった。RETチャンネル(PLT-O)では破碎赤血球とPLT-Oのオーバーラップは認められずが（↑）、正確に血小板が正確に測定できていると考えられた。
- 【PLT-F】PLT-Fチャンネルでは、血小板に特異的な染色液を使用しており、血小板と赤血球は蛍光強度（SFL）の違いで明確に分画されるため、破碎赤血球の影響を受けずにPLT-Fは正しく測定できていると考えられる（○）。
- 【PLT-I】血小板数が低値のため、PLTヒストグラムは異常な形状となっており、“PLT Abnormal Distribution”のフラグが出現している。PLTヒストグラムのアッパーディスクリミネーター付近が上昇しており（○）、破碎赤血球の一部が血小板としてカウントされている可能性があり、PLT-Iは他法と比較して $101 \times 10^3 / \mu L$ とやや高値となっている。



C社のデータの解釈

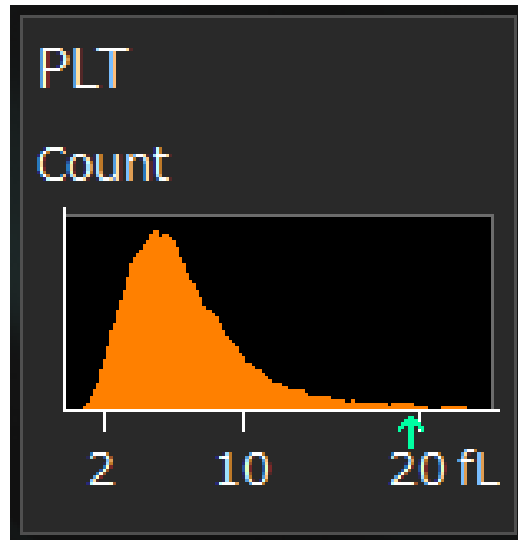
RBCの2次元解析の
RBCサイトグラム
V/HCから小型RBC
が下に流れる様に
散布形態フラグで
Micro 2 +
RBC FRAG（フラ
グメント）も報告

PLT値は2万5千個
と低値

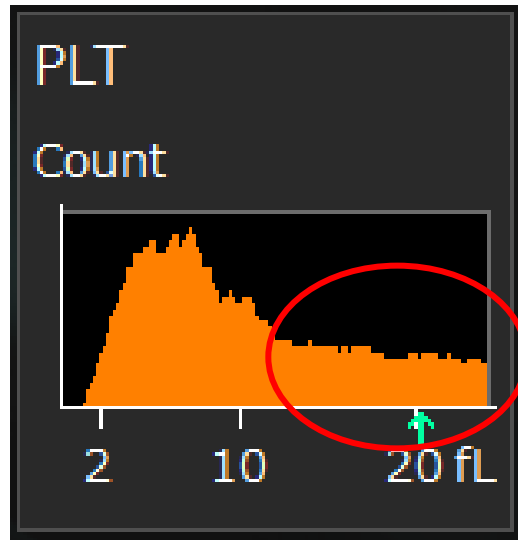


D社のデータの解釈

健常人



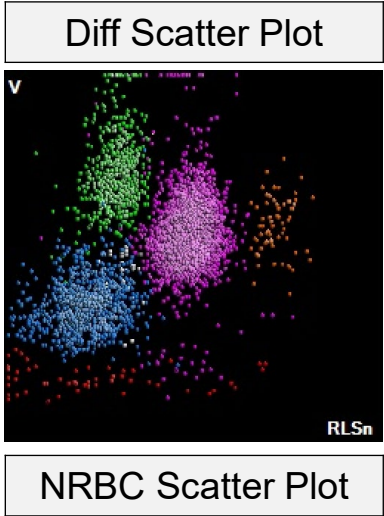
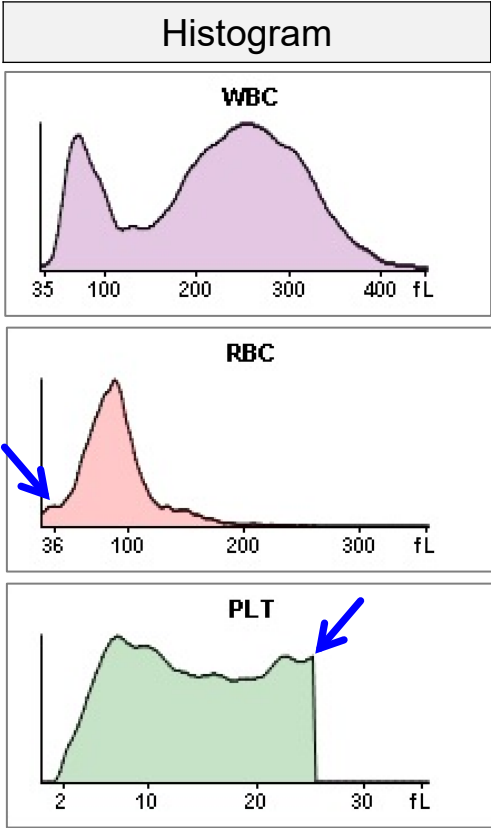
症例



- ✓PLTヒストグラム右側に立ち上がりを認める (○)
- ✓干渉物質の出現により血小板と赤血球が明瞭に分離できない事を示す「血小板-赤血球干渉」フラグ表示

E社のデータの解釈

CBC			Diff		
WBC	8.45	×10 ⁹ /L	NE	72.3	%
RBC	2.66	×10 ¹² /L	LY	13.6	%
Hgb	7.5	g/dL	MO	7.7	%
Hct	22.4	%	EO	1.0	%
MCV	84.2	fL	BA	0.5	%
MCH	28.2	pg	NRBC		
MCHC	33.5	g/Dl	NRBC	0.15	%
RDW-CV	24.7	%	Ret		
RDW-SD	72.2	fL	Ret	5.47	%
PLT	109	×10 ⁹ /L			
MPV	10.0	fL			
Flag, Message					
RBC Frag/microcytes, RBC-PLT Overlap Imm Grans					



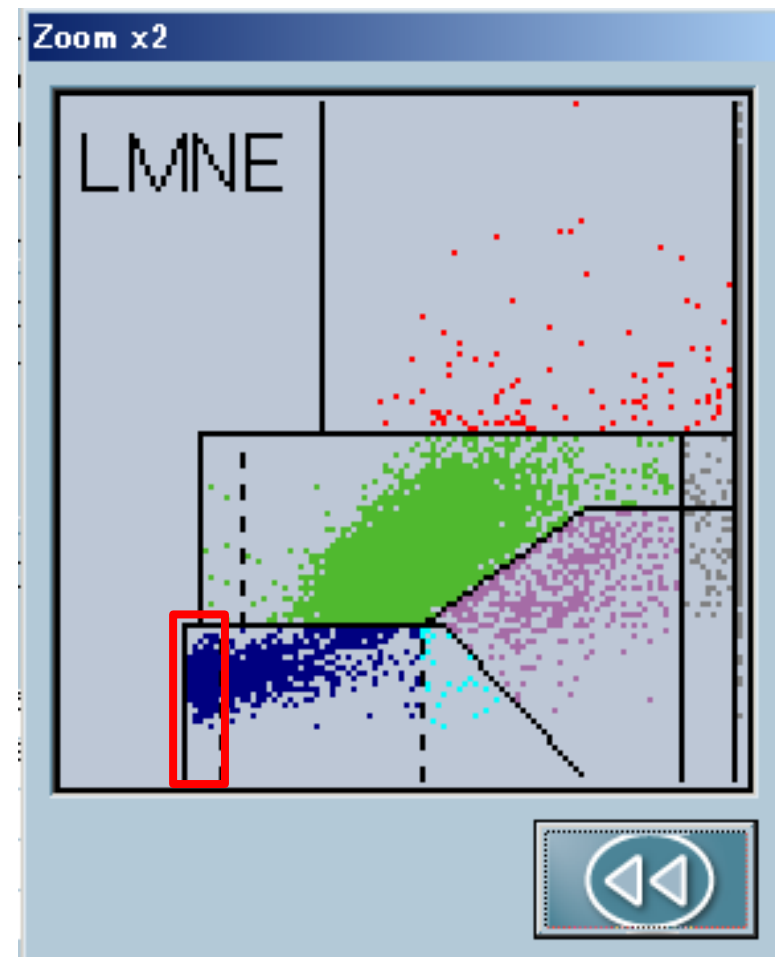
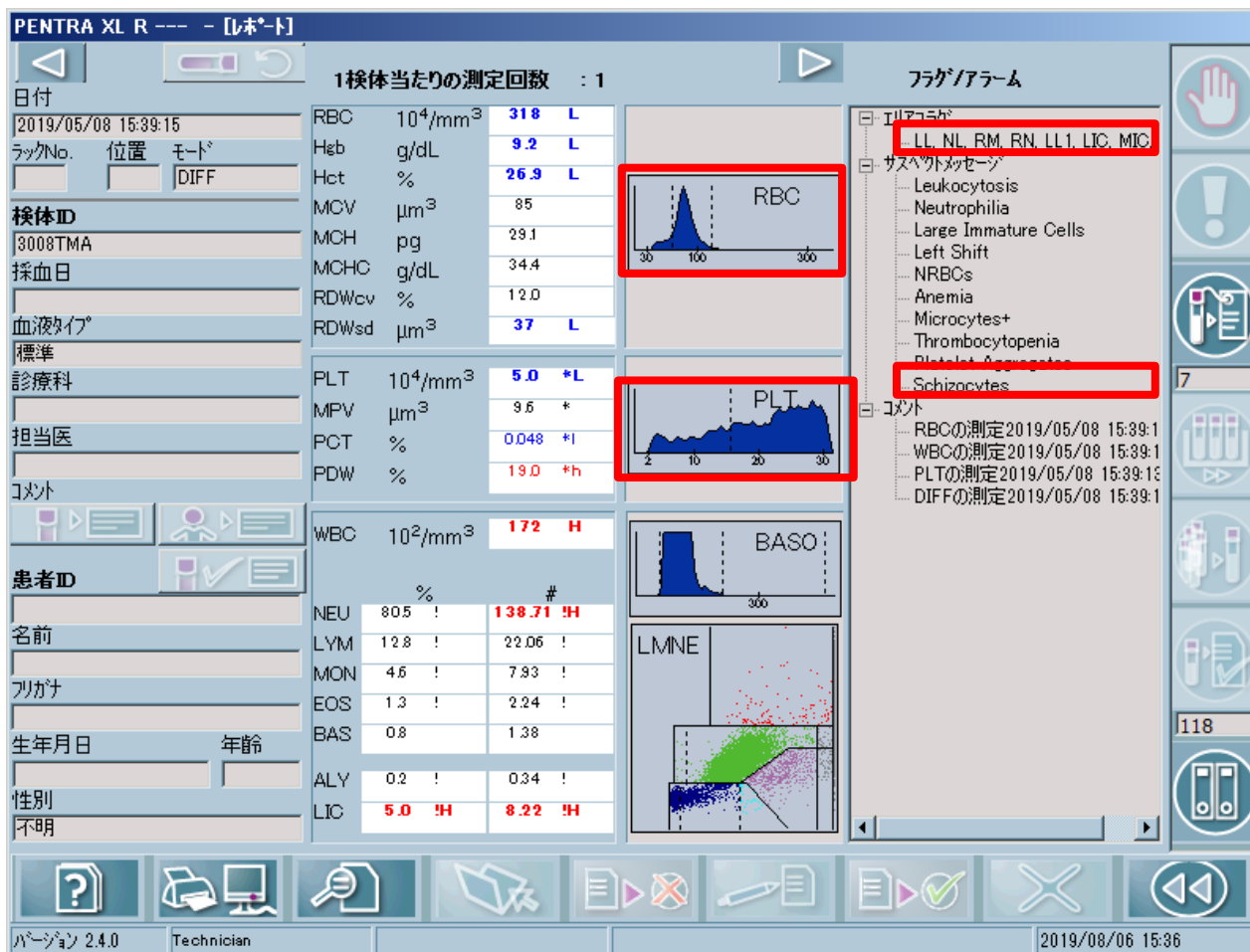
Comment

RDW高値、赤血球関連のメッセージから小型赤血球の出現が疑われた。RBCヒストグラム下限領域、PLTヒストグラムの上限領域の上昇から破碎赤血球の出現が確認された。

F社のデータの解釈

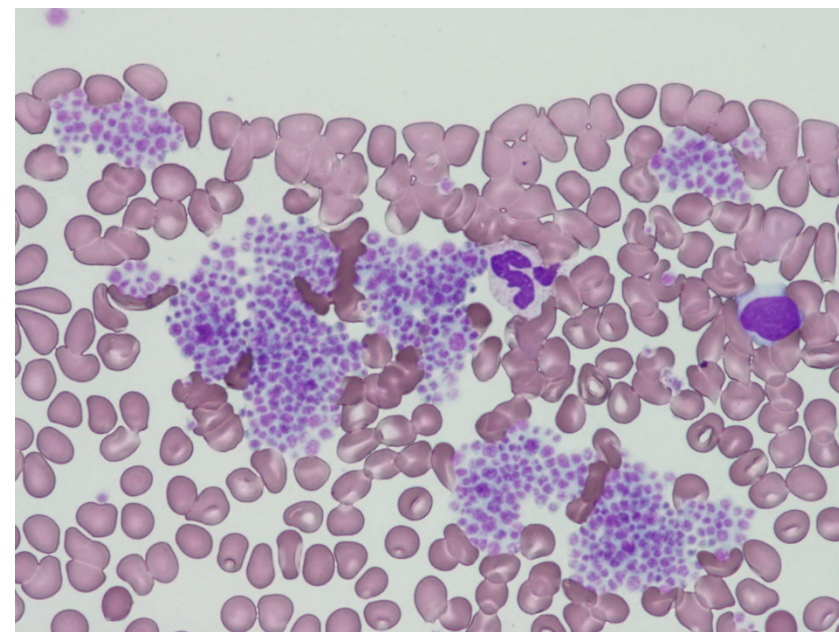
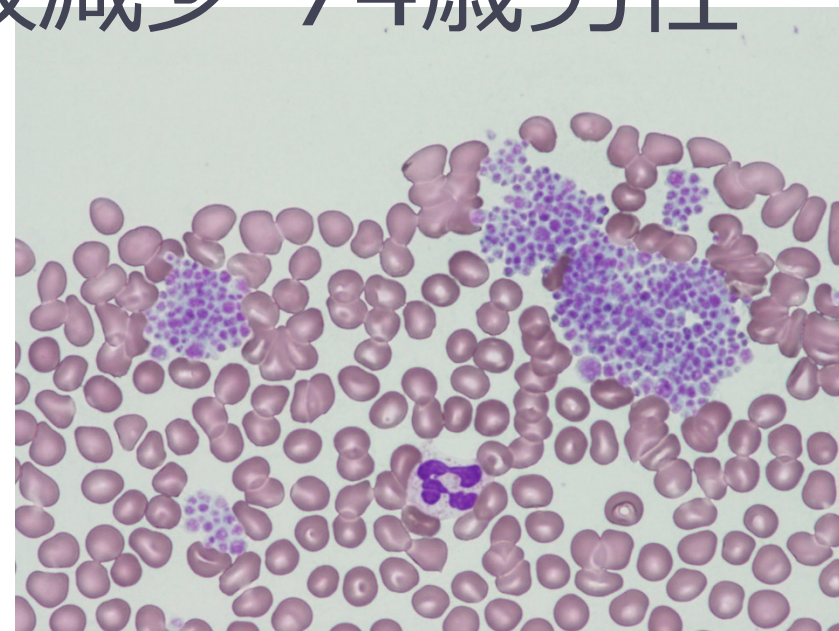
shizocytesのサスペクトメッセージと、赤血球粒度分布の左側領域および血小板粒度分布の結果から破砕赤血球が疑われます。

LL領域の細胞分布や血小板の粒度分布異常は大型血小板・血小板凝集と類似ですが、破砕赤血球では赤血球粒度分布に特徴が現れます。



EDTA依存性偽性血小板減少 74歳男性

血算			生化学		
WBC	x10 ⁹ /L	7.3	TP	g/dL	7.3
RBC	x10 ¹² /L	4.48	Alb	g/dL	4.3
Hb	g/dL	13.8	LDH	U/L	166
Ht	%	40.7	AST	U/L	13
RDW	%	12.6	ALT	U/L	14
MCV	fL	90.8	T-Bil	mg/dL	1.0
MCH	pg	30.8	D-Bil	mg/dL	0.4
MCHC	g/dL	33.9	BUN	mg/dL	25.6
PLT	x10 ¹² /L	222	Cre	mg/dL	0.89
好中球	%	50.8	Ca	mg/dL	8.9
好酸球	%	2.6	UA	mg/dL	4.5
好塩基球	%	0.6	CRP	mg/dL	0.02
単球	%	9.7	Hp	mg/dL	
リンパ球	%	36.3	Fe	ug/dL	
カナマイシン採血			Ferritin ng/mL		



B社のデータの解釈

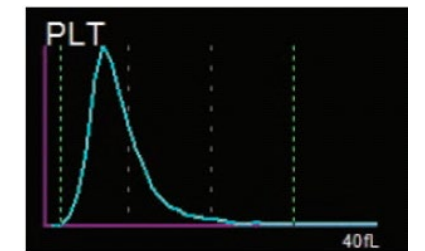
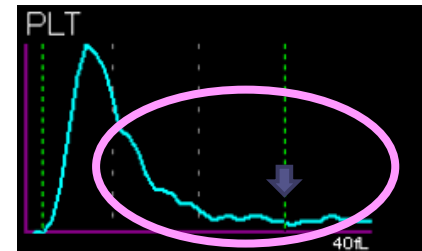
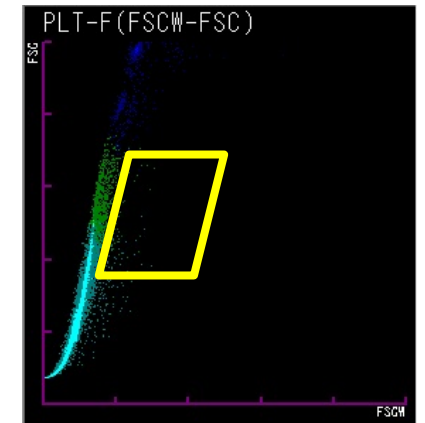
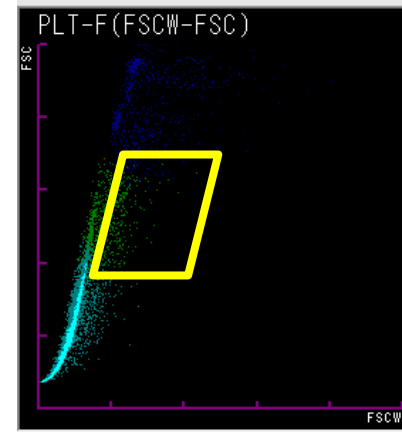
【PLT-Fチャンネル (FSCW-FSC)】

- PLT-FチャンネルのFSCW-FSCスキャッタグラムのX軸は「前方散乱光幅(FSCW)」を示し、凝集塊の様な粒子ではFSCWが高値となる。
- 本症例においても、通常の血小板よりもFSCWの高いエリア(□)にプロットが確認され、“PLT Clumps?”のフラグも出現している。

【PLTヒストグラム】

- PLTヒストグラムは、若干曲線のなめらかさに欠ける(□)が、右側の裾とUpper Discri (↓)の交点あまり高くなっておらず、ヒストグラムの形状は正常に近い。

EDTA凝集1314XN Normal



C社のデータの解釈

PEOXサイ
トグラムの
ノイズから
単球領域迄
の斜めの領
域に集団が
PLT凝集塊
フラグで
PLT
CLUMPSが
報告されて
いる画面表
示は無いが
凝集塊の個
数も確認可
能です。

ヘッダー - 全血 プレイバック	
サンプルID	3018EDTA
吸引日付/時刻	05/30/2019 12:26:09 PM
サンプルタイプ	患者検体
ラック&ポジション	00
Cal ファクター	Stored
検査室内での使用に限る	

CBC (標準)	
WBC	9.75 * $\times 10^3$ cells/ μ L
RBC	4.63 $\times 10^6$ cells/ μ L
HGB	13.5 g/dL
HCT	41.1 %
MCV	88.7 fL
MCH	29.2 pg
MCHC	L 32.9 g/dL
CHCM	L 32.5 g/dL
CH	28.7 pg
RDW	14.2 %
HDW	2.22 g/dL
PLT	L 59 * $\times 10^3$ cells/ μ L
MPV	9.7 * fL

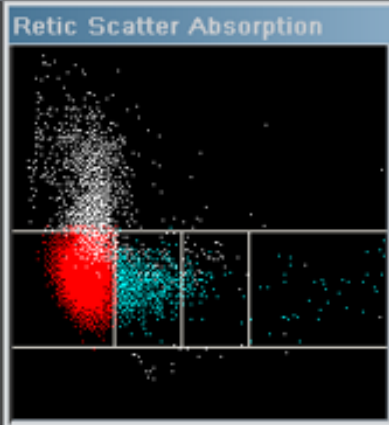
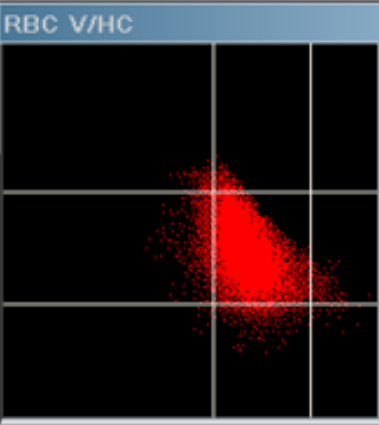
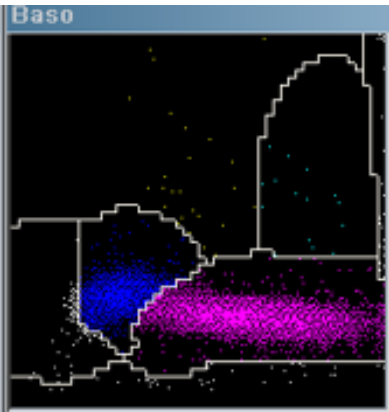
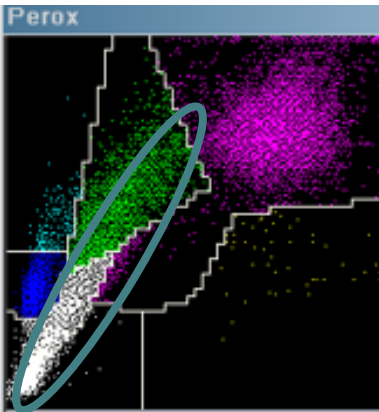
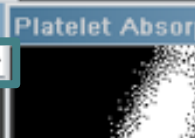
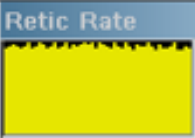
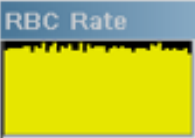
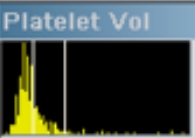
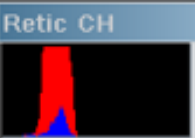
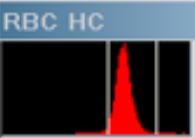
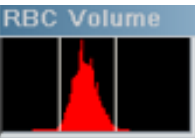
DIFF (標準)	
WBC	9.75 * $\times 10^3$ cells/ μ L
Neut	57.1 * $\times 10^3$ cells/ μ L
Lymph	22.9 * $\times 10^3$ cells/ μ L
Mono	H 17.7 * H 1.73 * $\times 10^3$ cells/ μ L
Eos	0.5 * $\times 10^3$ cells/ μ L
Baso	0.3 * $\times 10^3$ cells/ μ L
LUC	1.4 * $\times 10^3$ cells/ μ L
NRBC	0.0 * $\times 10^6$ cells/L
LI	2.20
MPXI	6.7
WBCP	11.58 * $\times 10^3$ cells/ μ L

パラメータオプション	
%Blast Suspect	1.0
%Hyper	0.3
%Hypo	1.6
%Macro	0.6
%Micro	0.7
RBC Fragments	0.00 $\times 10^6$ cells/ μ L
RBC Ghosts	0.01 $\times 10^6$ cells/ μ L
Neut X	69.5
Neut Y	72.4
MNx	14.2
MNy	14.4
%MN	33.2
%PMN	65.8

Retic (標準)	
Retic	1.88 87.0 $\times 10^9$ cells/L
CHr	29.9 pg
CHm	29.1 pg



形態フラグ
PLT CLUMPS +

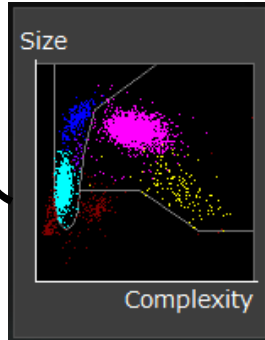


RTC Platelets	
%RtcPlts (%網血小板)	9.26
RtcPlt Conc	17.3
RtcPlt Volume	37.6
RtcPlts Count	45
RtcPlts Threshold	12
NACU Count (核酸含有粒子)	29

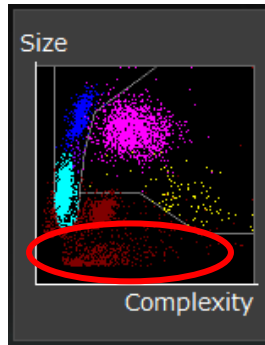
ソフト & システムフラグ
WBC-CE | WBC WBCu

D社のデータの解釈

健常人



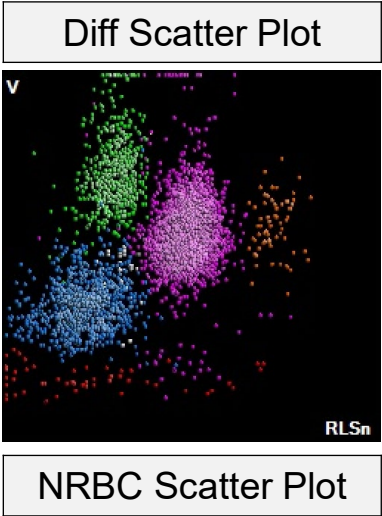
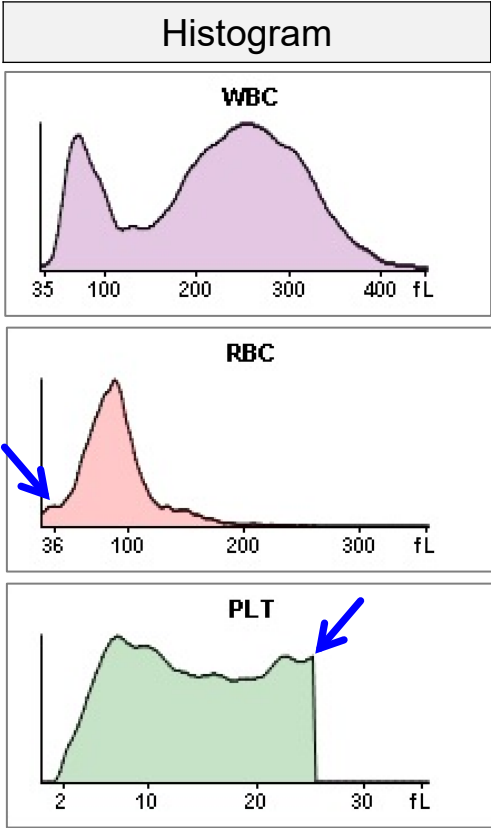
症例



✓ スキャッタグラムのゴースト領域下部に
クラスターを認める事から **血小板凝集の**
出現が
疑われる (○)

E社のデータの解釈

CBC			Diff		
WBC	8.45	×10 ⁹ /L	NE	72.3	%
RBC	2.66	×10 ¹² /L	LY	13.6	%
Hgb	7.5	g/dL	MO	7.7	%
Hct	22.4	%	EO	1.0	%
MCV	84.2	fL	BA	0.5	%
MCH	28.2	pg	NRBC		
MCHC	33.5	g/Dl	NRBC	0.15	%
RDW-CV	24.7	%	Ret		
RDW-SD	72.2	fL	Ret	5.47	%
PLT	109	×10 ⁹ /L			
MPV	10.0	fL			
Flag, Message					
RBC Frag/microcytes, RBC-PLT Overlap Imm Grans					

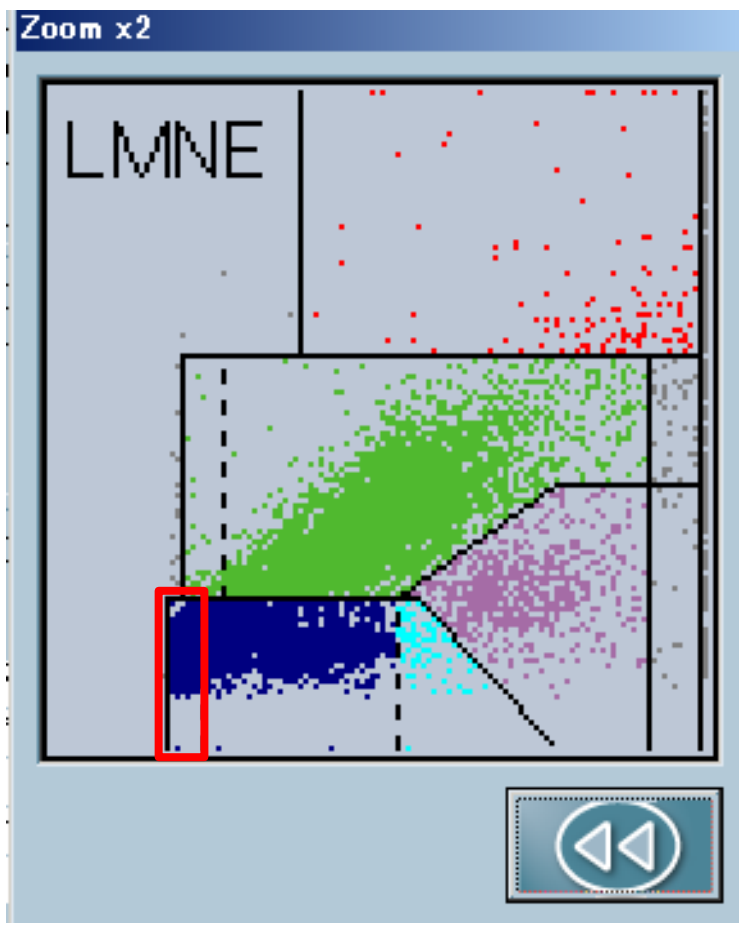
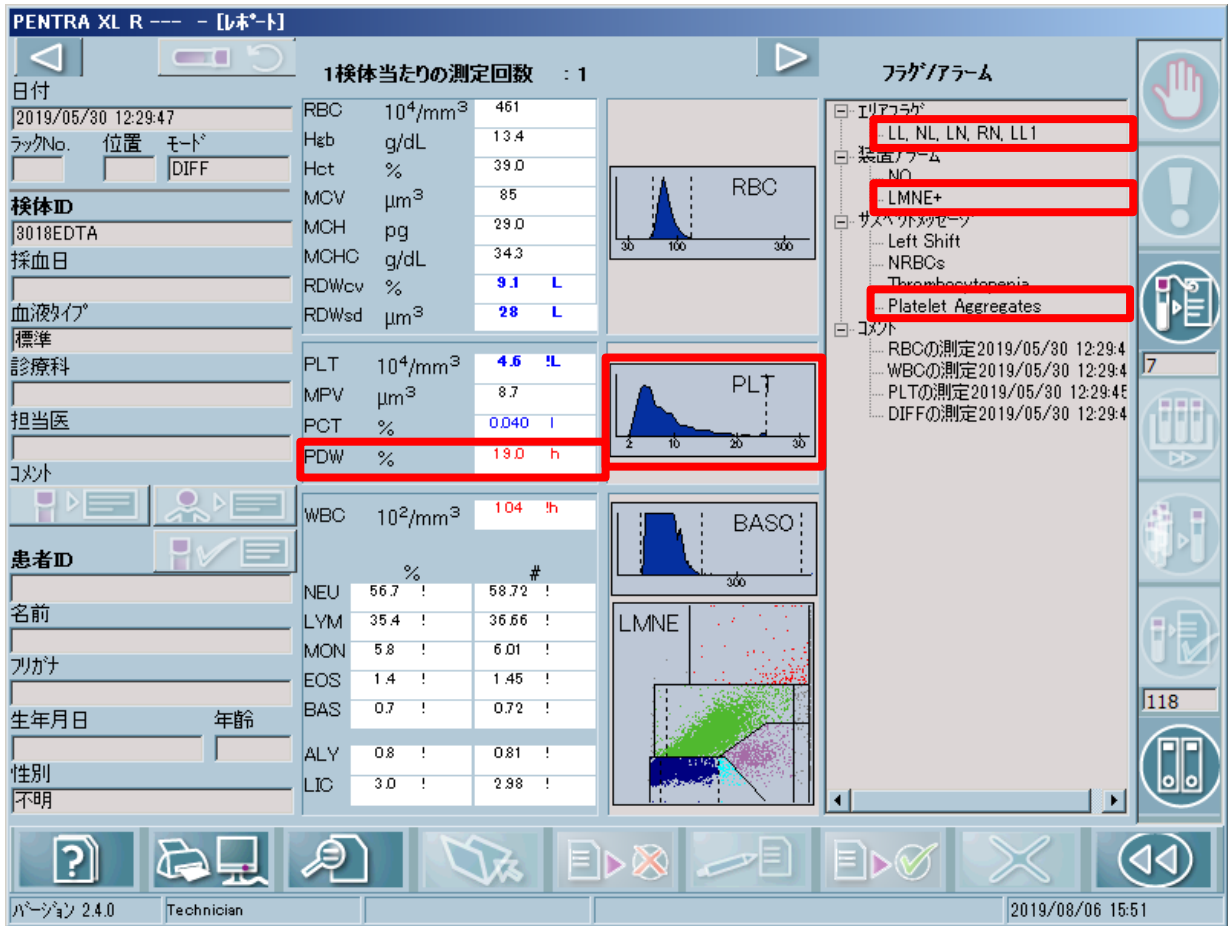


Comment

RDW高値、赤血球関連のメッセージから小型赤血球の出現が疑われた。RBCヒストグラム下限領域、PLTヒストグラムの上限領域の上昇から破碎赤血球の出現が確認された。

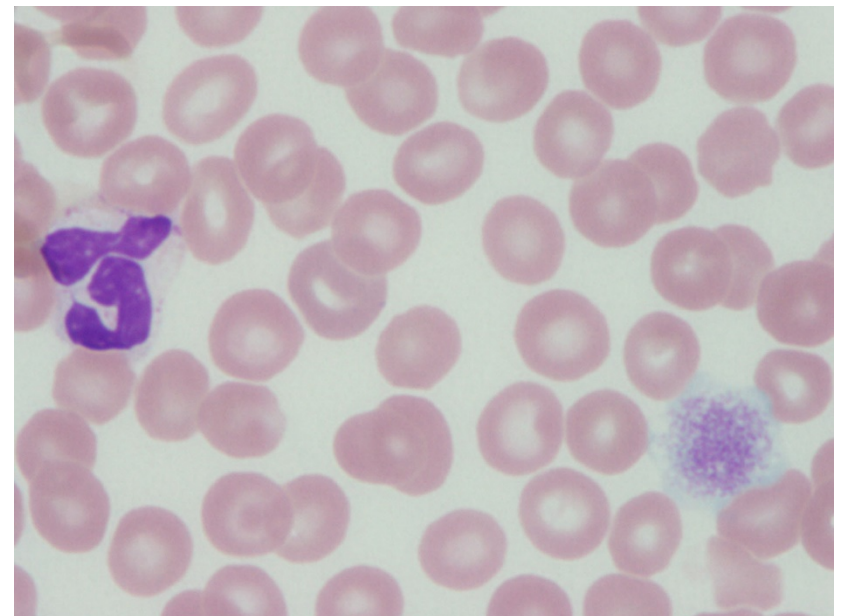
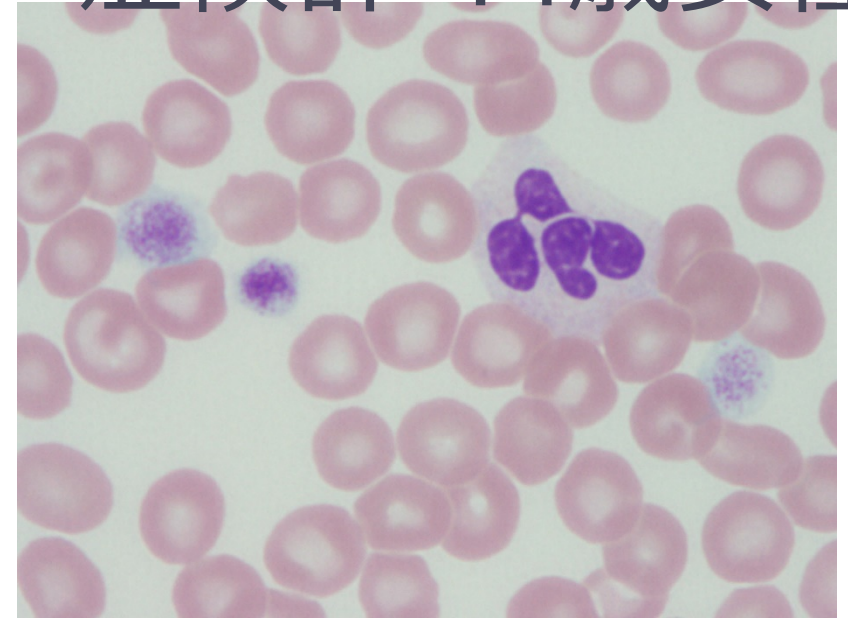
F社のデータの解釈

PLT粒度分布に凹凸形状が見られる事、PDW高値およびLLフラグ、Platelet Aggregatesサスペクトから血小板凝集が疑われます。また、BASチャンバのWBC数に比べLMNEフローセルのWBC数が15%以上高く、LMNE+アラームが出ています。これは、LMNEフローセルの測定にて血小板凝集などの白血球以外の細胞をカウントしている事が考えられます。凝集の程度によっては、白血球数の偽高値の可能性が考えられます。



ベルナル・スーリエー症候群 44歳女性

血算			生化学		
WBC	x10 ⁹ /L	9.4	TP	g/dL	7.0
RBC	x10 ¹² /L	5.07	Alb	g/dL	4.2
Hb	g/dL	14.2	LDH	U/L	211
Ht	%	42.9	AST	U/L	19
RDW	%	14.0	ALT	U/L	23
MCV	fL	84.6	T-Bil	mg/dL	0.6
MCH	pg	28.0	D-Bil	mg/dL	0.2
MCHC	g/dL	33.1	BUN	mg/dL	16.4
PLT	x10 ¹² /L	58	Cre	mg/dL	0.62
好中球	%	65.8	Ca	mg/dL	
好酸球	%	3.0	UA	mg/dL	
好塩基球	%	0.6	CRP	mg/dL	0.68
単球	%	5.4	Hp	mg/dL	
リンパ球	%	25.5	Fe	ug/dL	
			Ferritin	ng/mL	



B社のデータの解釈

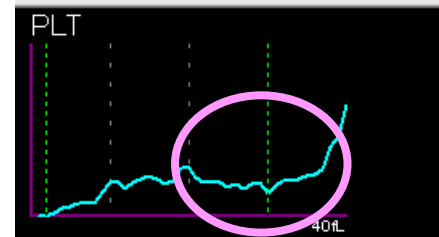
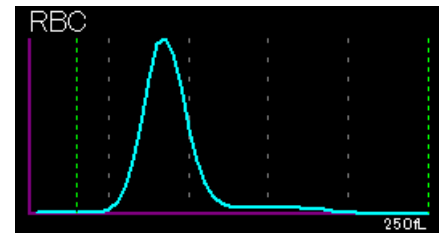
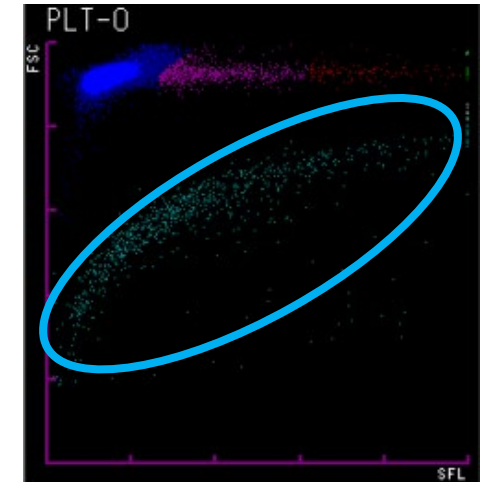
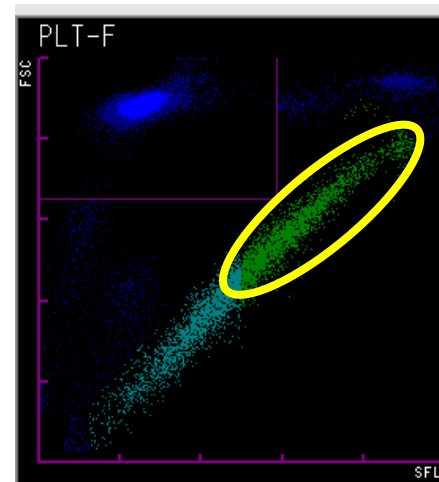
【PLT-I/O/Fチャンネルについて】

- PLT-I= $38 \times 10^3/\mu\text{L}$
- PLT-O= $52 \times 10^3/\mu\text{L}$
- PLT-F= $55 \times 10^3/\mu\text{L}$

●【PLT-F】血小板数は $55 \times 10^3/\mu\text{L}$ （PLT-Fチャンネルで測定）と減少している。また、幼若血小板IPFが55.2%と高値を示しているが（○）、巨大血小板が出現している影響と考えられる。PLT-Fチャンネルでは血小板に特異的な染色液を使用しており、血小板と赤血球は蛍光強度（SFL）の違いで明確に分画されるため、PLT-Fは正しく測定できていると考えられる。

●【PLT-O】血小板数は $52 \times 10^3/\mu\text{L}$ （PLT-Oチャンネルで測定）と減少している。赤血球集団とも分離されており正確に測定できていると考えられる。

●【PLT-I】血小板数が低値のため、PLTヒストグラムは異常な形状となっており、“PLT Abnormal Distribution”のフラグが出現している。血小板の一部は赤血球としてカウントされている可能性があり、PLT-Iは $3.8 \times 10^4/\mu\text{L}$ となっている。

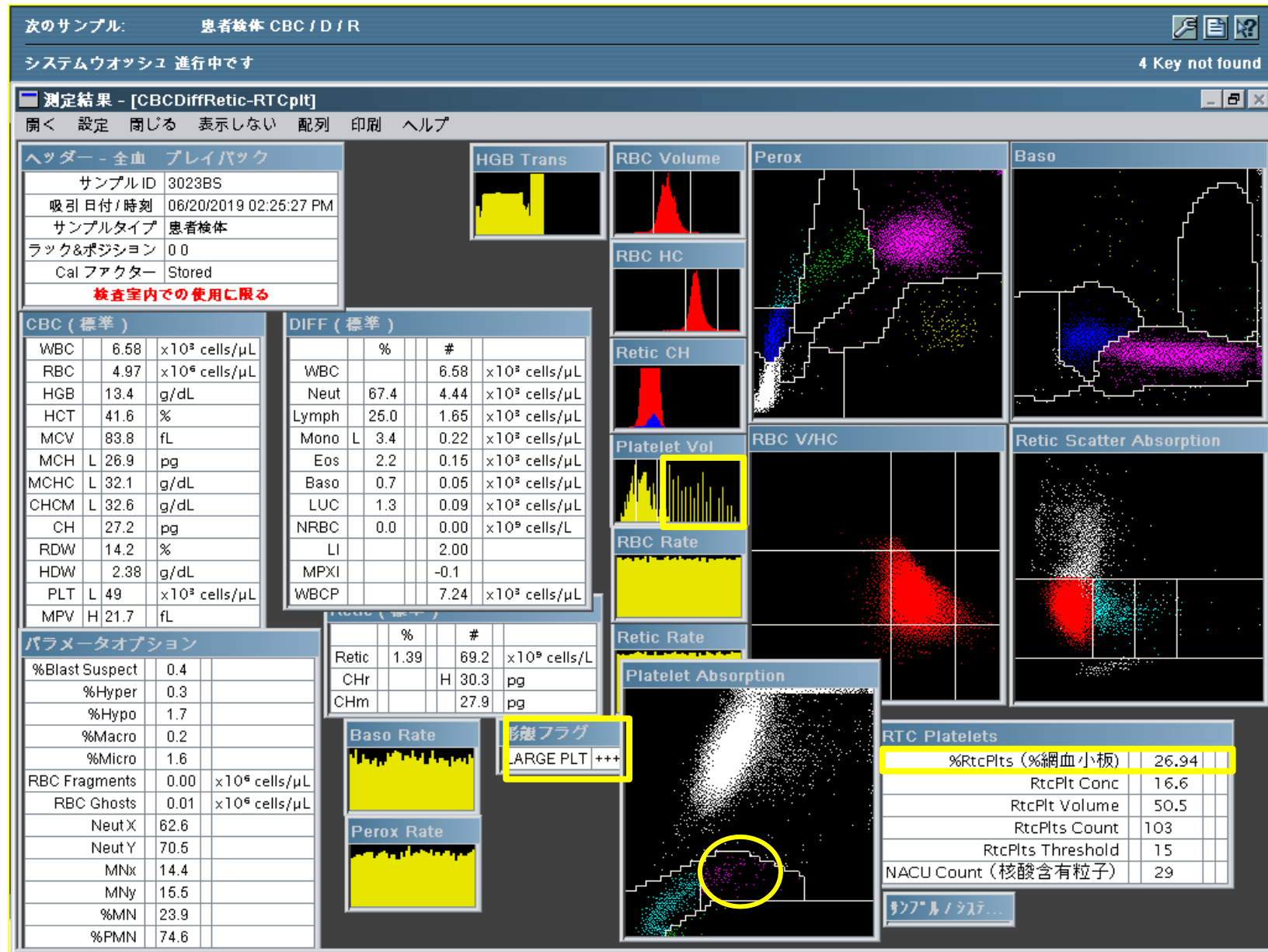


C社のデータの解釈

PLTサイトグラムは表示が無いのですが、60fLまでPLT算定可能です。20fL-60fLのPLTを大型PLTとします。フラグもLarge PLT 3+。PLTヒストグラムでも大型の波形が認められます。

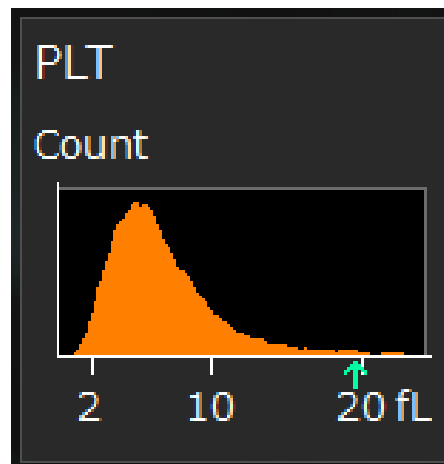
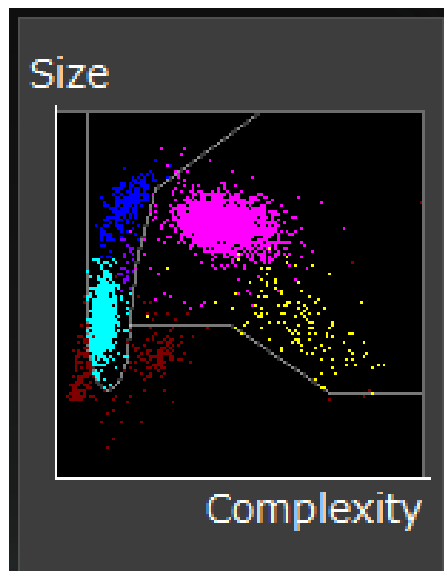
なお、60 f L以上の巨大PLTはPLT算定の範囲には入りませんが、大きいPLTが相対的に多い事は予測可能となります。

網血小板%RtcPltも高値(26.34)

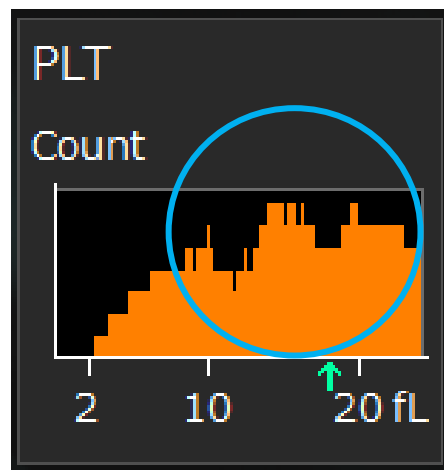
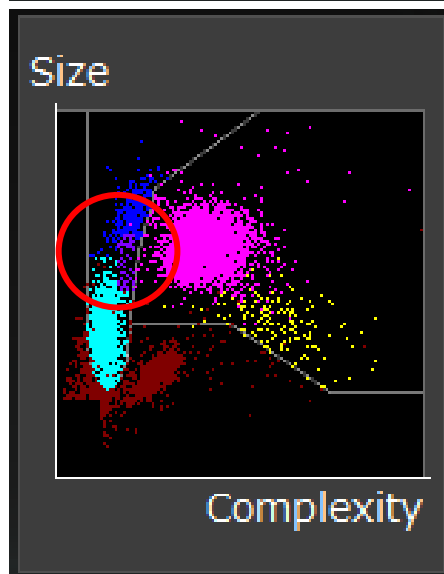


D社のデータの解釈

健常人



症例



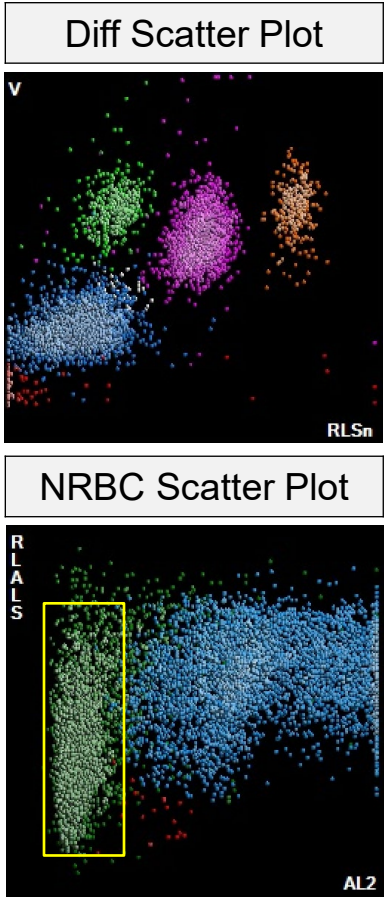
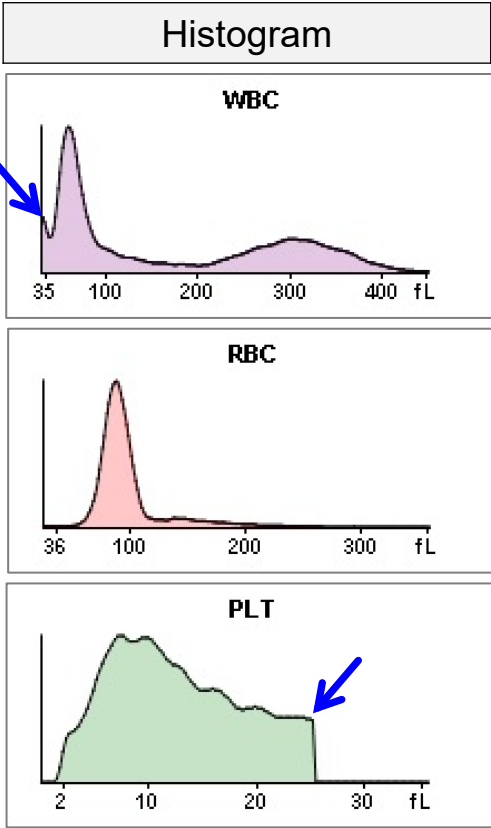
✓ スキャッタグラムのゴースト領域に特徴的なクラスターを認める (○)

✓ PLTヒストグラム右側に立ち上がりを認める (○)

✓ 干渉物質の出現により血小板と赤血球が明瞭に分離できない事を示す「血小板-赤血球干渉」フラグ表示

E社のデータの解釈

CBC			Diff		
WBC	4.85	×10 ⁹ /L	NE	42.8	%
RBC	5.11	×10 ¹² /L	LY	43.9	%
Hgb	15.1	g/dL	MO	7.6	%
Hct	45.5	%	EO	5.0	%
MCV	89.1	fL	BA	0.7	%
MCH	29.5	pg	NRBC		
MCHC	33.1	g/dL	NRBC	0.43	%
RDW-CV	13.0	%	Ret		
RDW-SD	40.3	fL	Ret	0.72	%
PLT	73	×10 ⁹ /L			
MPV	12.2	fL			
Flag, Message					
Giant PLTs, PLT Clumps					

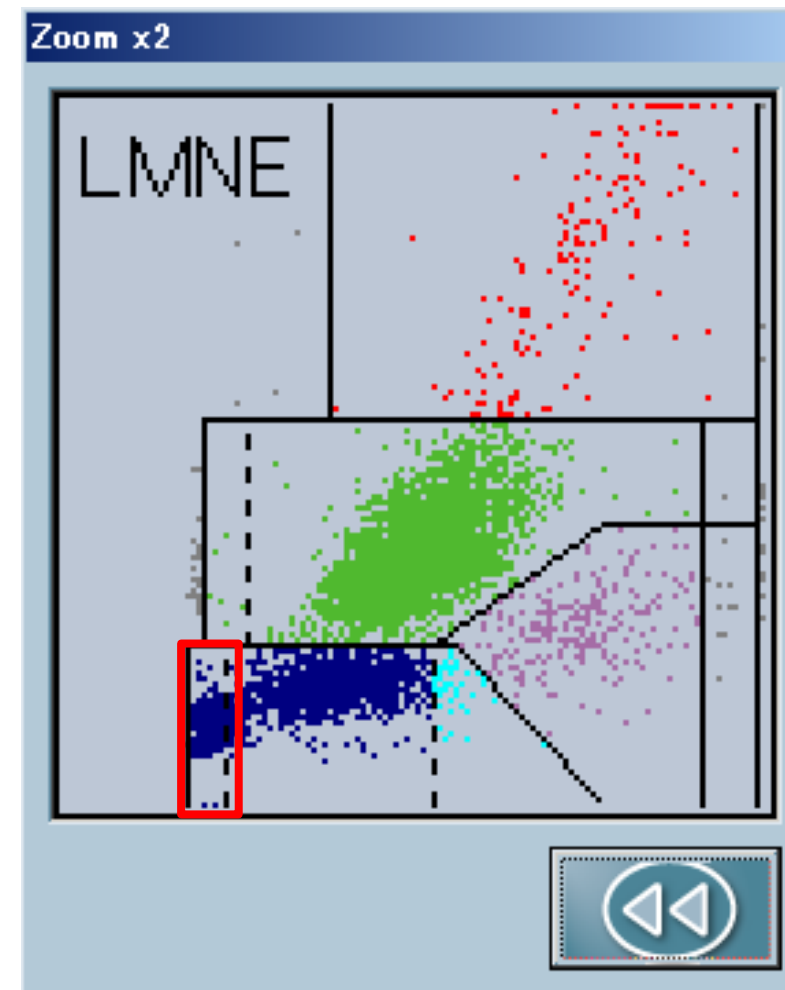


Comment

PLT低値。PLT関連メッセージから異常PLTが疑われた。WBCヒストグラムの方領域の異常ピーク、PLTヒストグラムの上限付近に上昇、NRBCスカッタープロットで縦方向に伸張した血小板の異常分布から巨大血小板の出現が確認された。

F社のデータの解釈

MYH9症と同様、LL領域の細胞分布とNRBCs、PLT Aggregatesサスペクトメッセージ、MPV高値、PDW高値、PLT粒度分布の組み合わせより血小板系の異常（巨大血小板もしくは血小板凝集の可能性）が示唆されます。



まとめ

- 自動分析装置は情報の宝庫です
- 測定原理と疾患の特徴を理解することが重要です
- 本セミナーを通じて上手に活用し、臨床に貢献することが出来れば幸いです