



これだけは押さえておきたい 「血液検査のピットフォール」

川崎医科大学附属病院 中央検査部
今田 昌秀



HORIBA血液WEBセミナー

COI（利益相反）開示

発表者名： 今田昌秀

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。

- ・自動血球計数装置は、測定精度が向上し、CBCはメーカー間差が気にならない程である。更に、独自のパラメータやスキャッタグラムの解析など、その有用性が報告されている。
- ・情報量が多くなる反面、どの様に利用すれば良いのか？その解釈に苦慮することがある。
- ・今回のセミナーでは自動血球計数装置を上手く利用するために、留意しなければならないポイント（これだけは押さえておきたいポイント），なぜ異常値を呈するのか？と、知っていて得するスキャッタグラムの解説を行う。

- **血小板数**

検体凝固・EDTA凝集・破碎赤血球など

- **MCHC**

乳び・寒冷凝集・球状赤血球症・低浸透圧

- **異常スキャッタグラム**

急性白血病・悪性リンパ腫・敗血症など

91歳 女性 乳がんで入院中



Kawasaki Medical School Hospital

		19/12/24	20/01/07	20/01/27	20/02/17	20/03/02	20/03/19
WBC	$\times 10^3/\mu\text{L}$	3.70	3.85	5.41	4.44	4.07	3.82
RBC	$\times 10^6/\mu\text{L}$	2.72	2.77	3.21	3.09	2.94	3.04
Hb	g/dL	10.5	9.7	10.8	9.6	9.3	9.5
Ht	%	29.9	29.3	31.9	29.4	28.0	28.8
PLT	$\times 10^3/\mu\text{L}$	349	377	429	356	356	58
MCV	fL	109.9	105.8	99.4	95.1	95.2	94.7
MCHC	g/dL	35.1	33.1	33.9	32.7	33.2	33.0

何を疑うか？

最初にすべき事は検体確認！

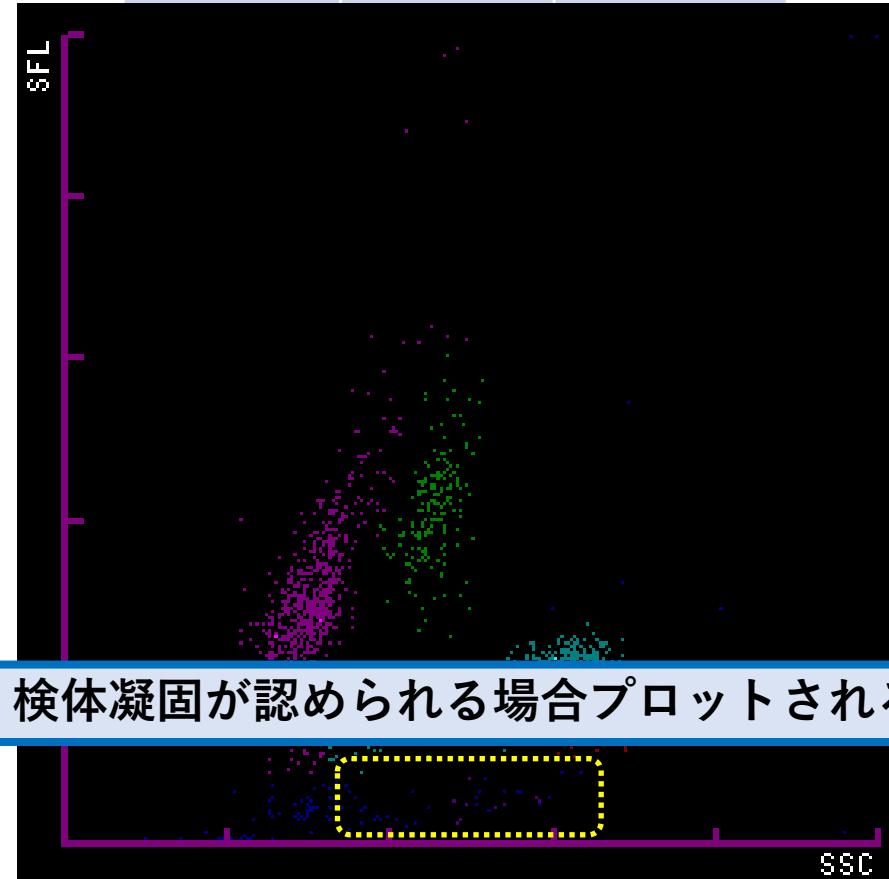


受付時に検体確認を実施しても、小さな凝固やキャップ漏、ラベルの裏などは見落とされやすい

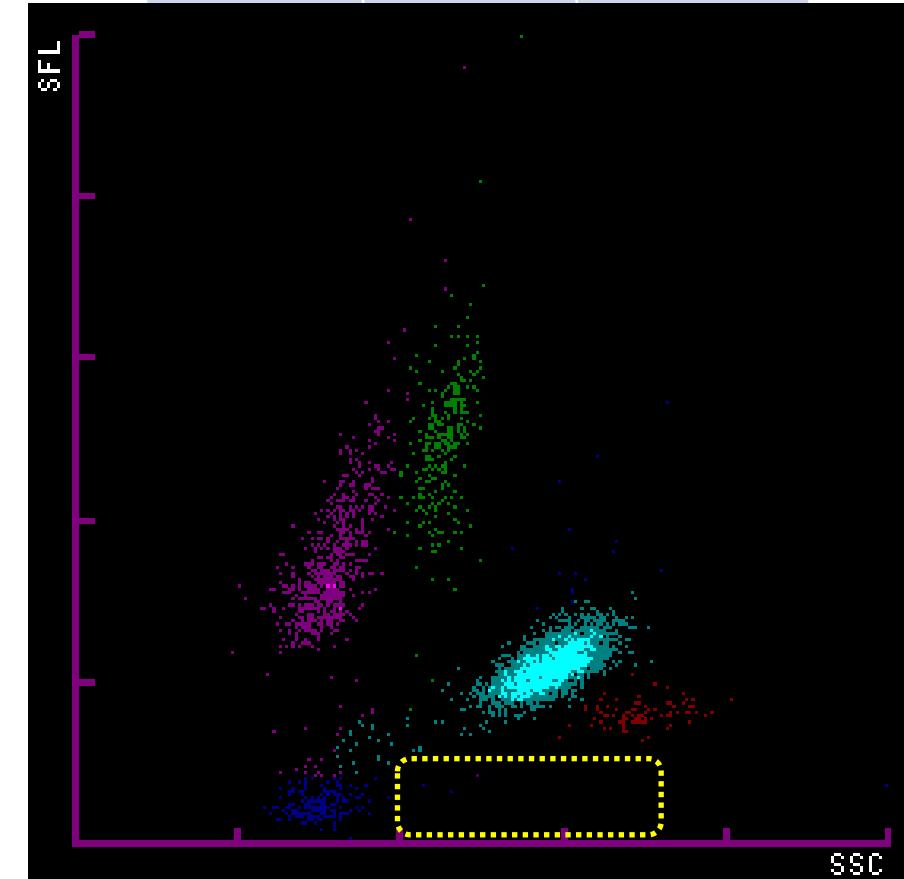
検体凝固によるスキャッターの変化



全血算		
WBC	3.82	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	3.04	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	9.5	g/dL
Ht	28.8	%
PLT	58	$\times 10^3/\mu\text{L}$



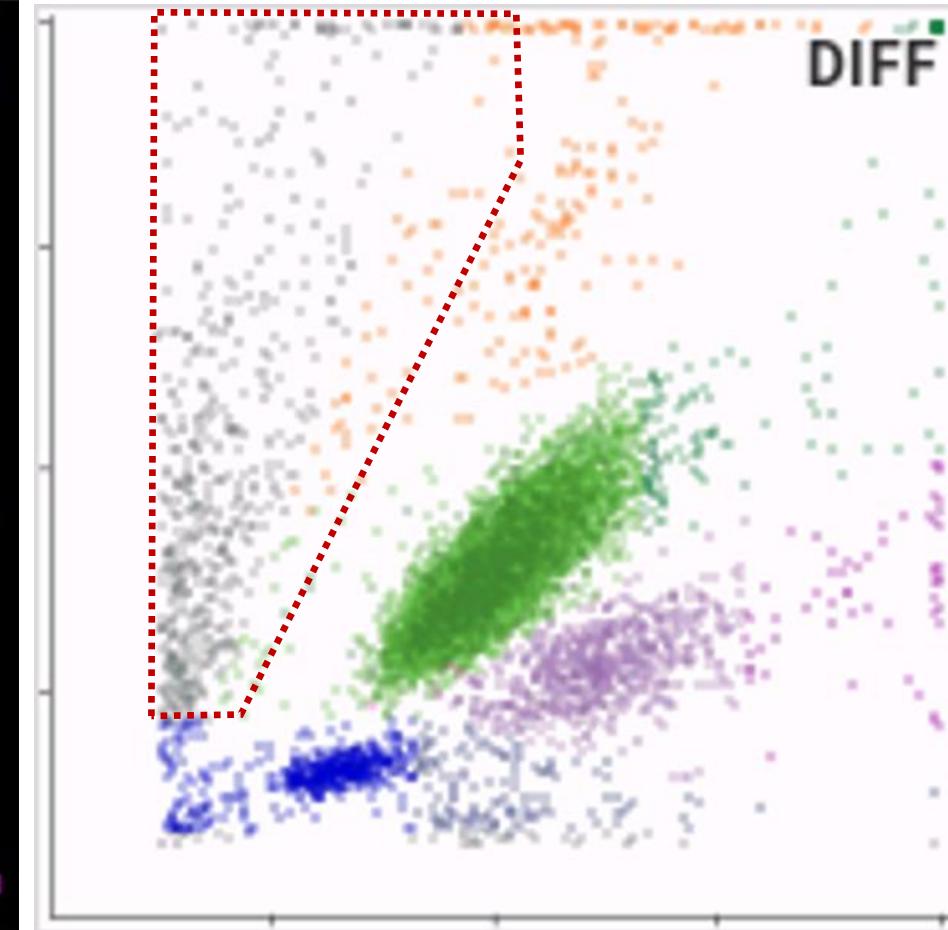
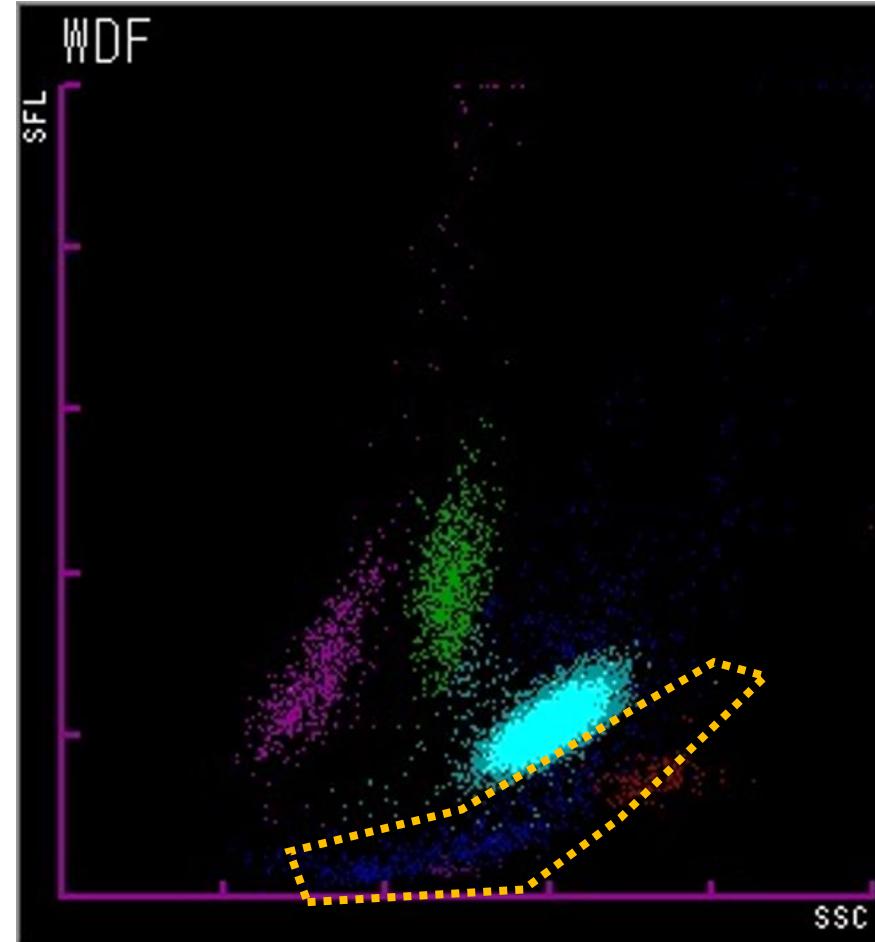
全血算（再採血）		
WBC	4.84	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	2.91	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	8.9	g/dL
Ht	27.5	%
PLT	292	$\times 10^3/\mu\text{L}$



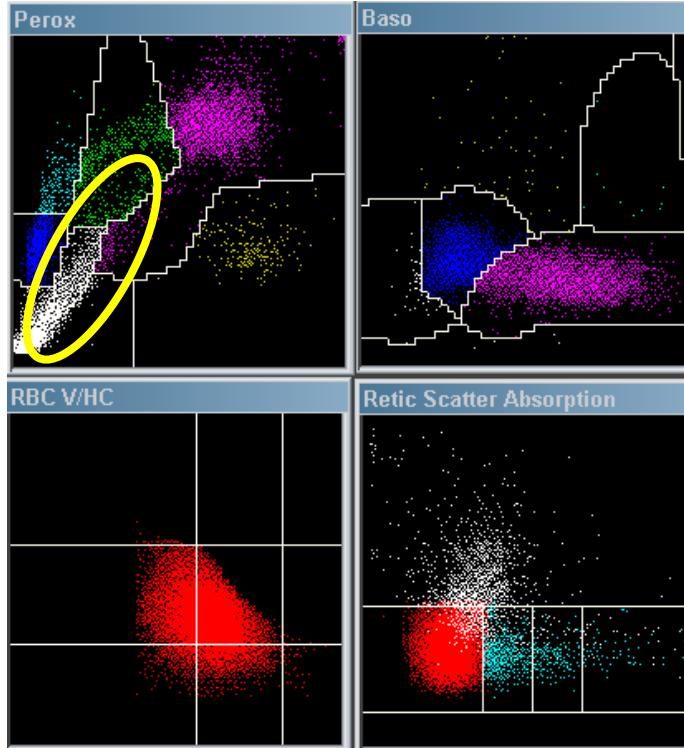
検体凝固によるスキャッターグラム



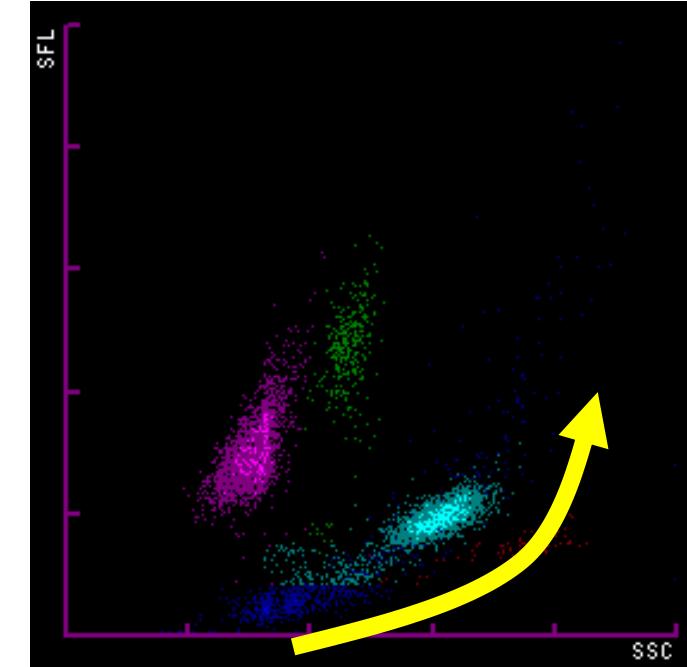
全血算	
WBC	$12.65 \times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	$3.71 \times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	11.2 g/dL
Ht	33.9 %
PLT	$149 \times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	91.4 fL
MCHC	33.0 g/dL



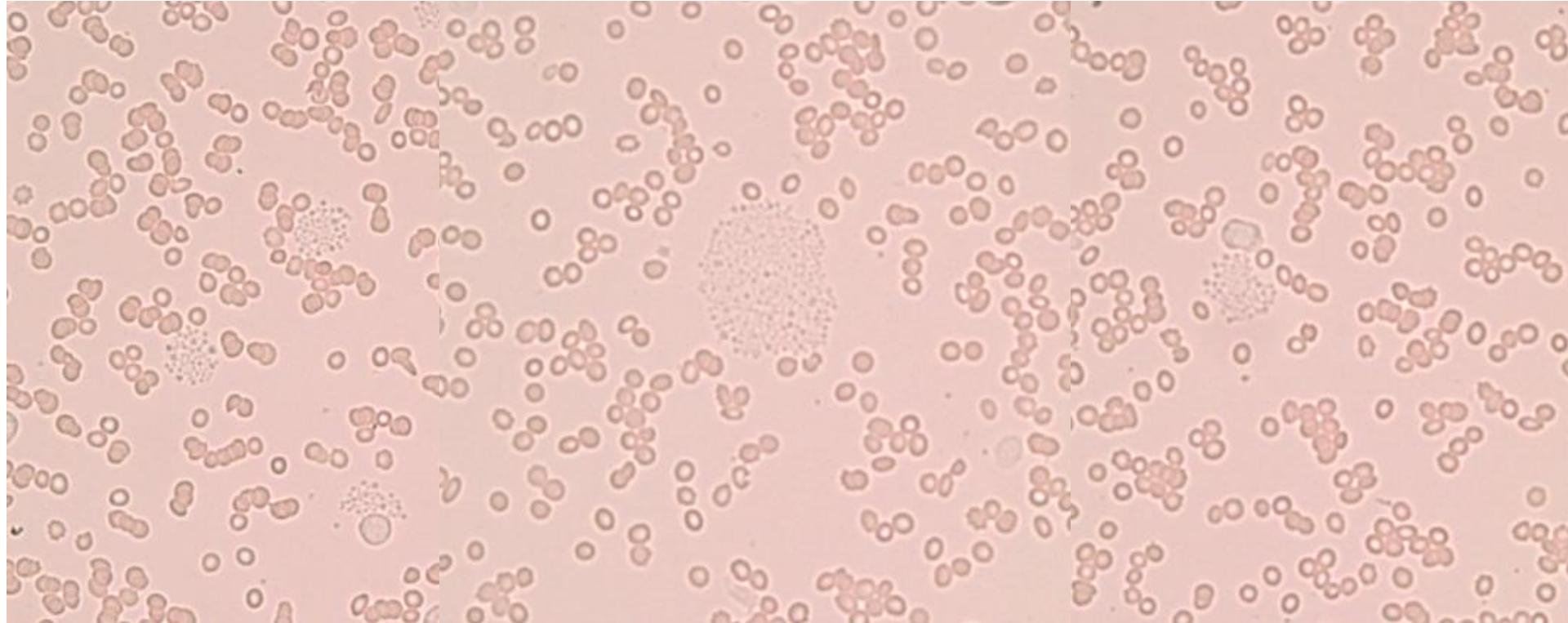
EDTAの存在により血小板表面抗原（GP IIb/IIIa）が変化し、免疫グロブリンが反応し凝集を引き起こすと考えられている



Peroxチャンネルで原点から45度に伸びる細胞集団が観察される



DIFFチャンネルでは観察されない事が多く、SSC中央付近から好中球領域へ延びる細胞集団が観察される
(PLT高値偽性血小板減少症例)



例) EDTA凝集

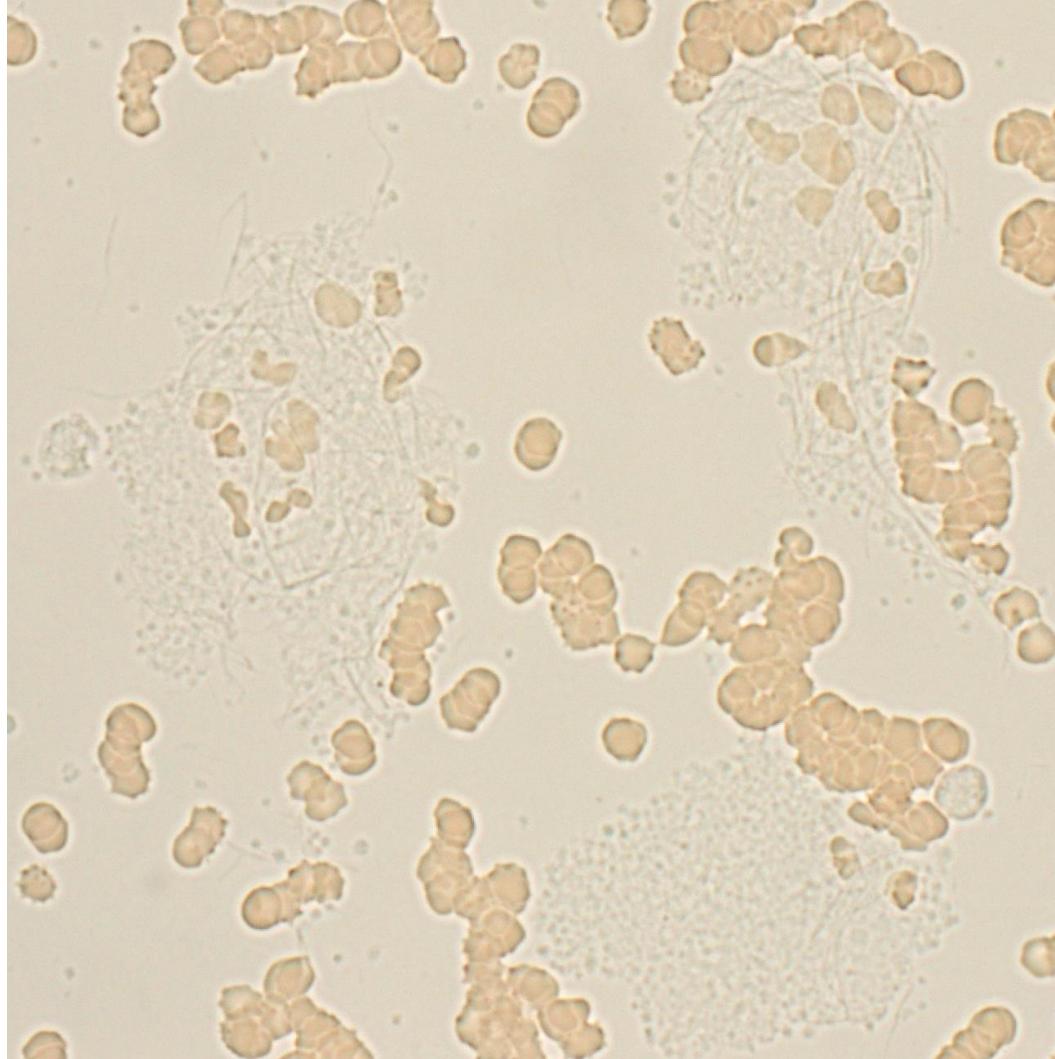
染色（未染色）標本でフィブリンの有無の観察が重要

フィブリン（未染色・染色標本）

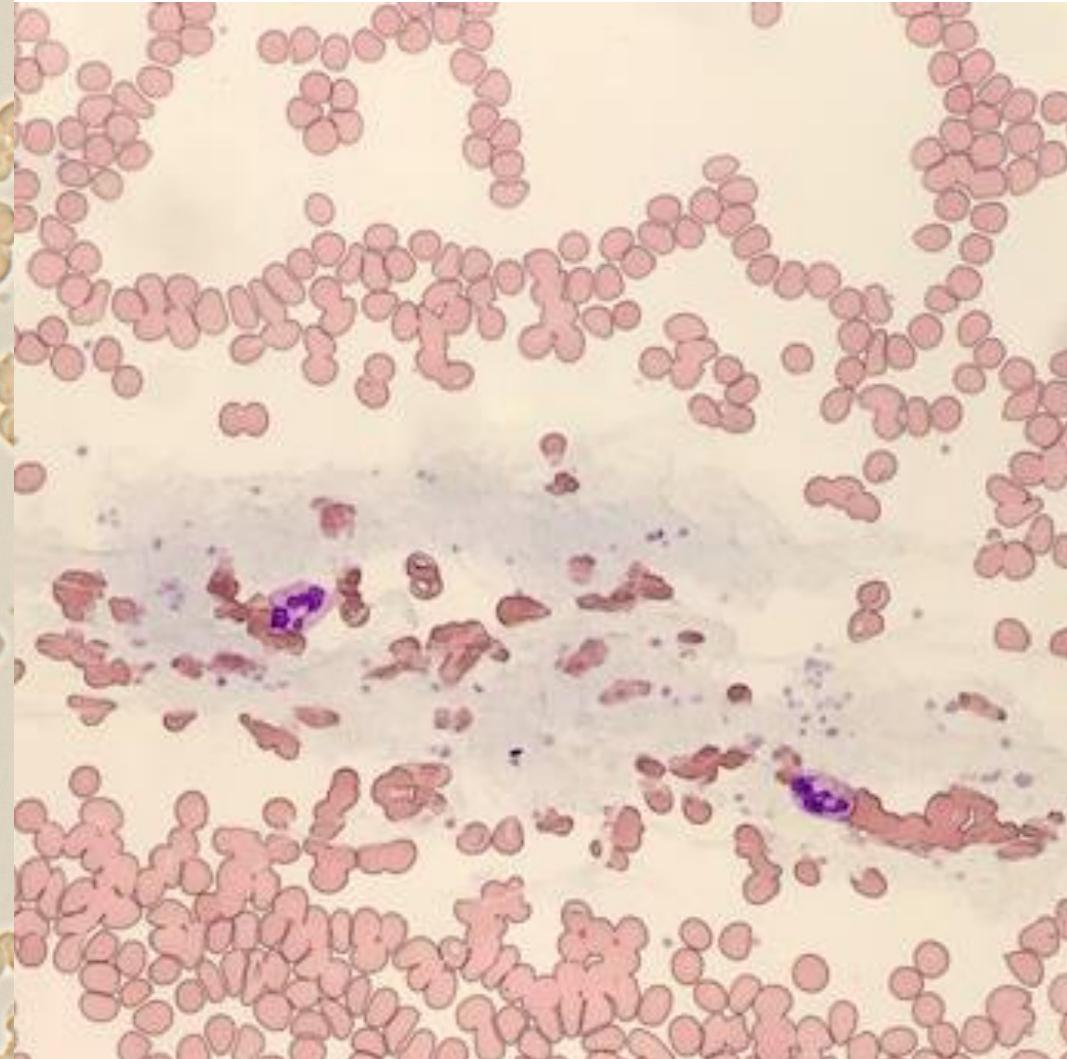


Kawasaki Medical School Hospital

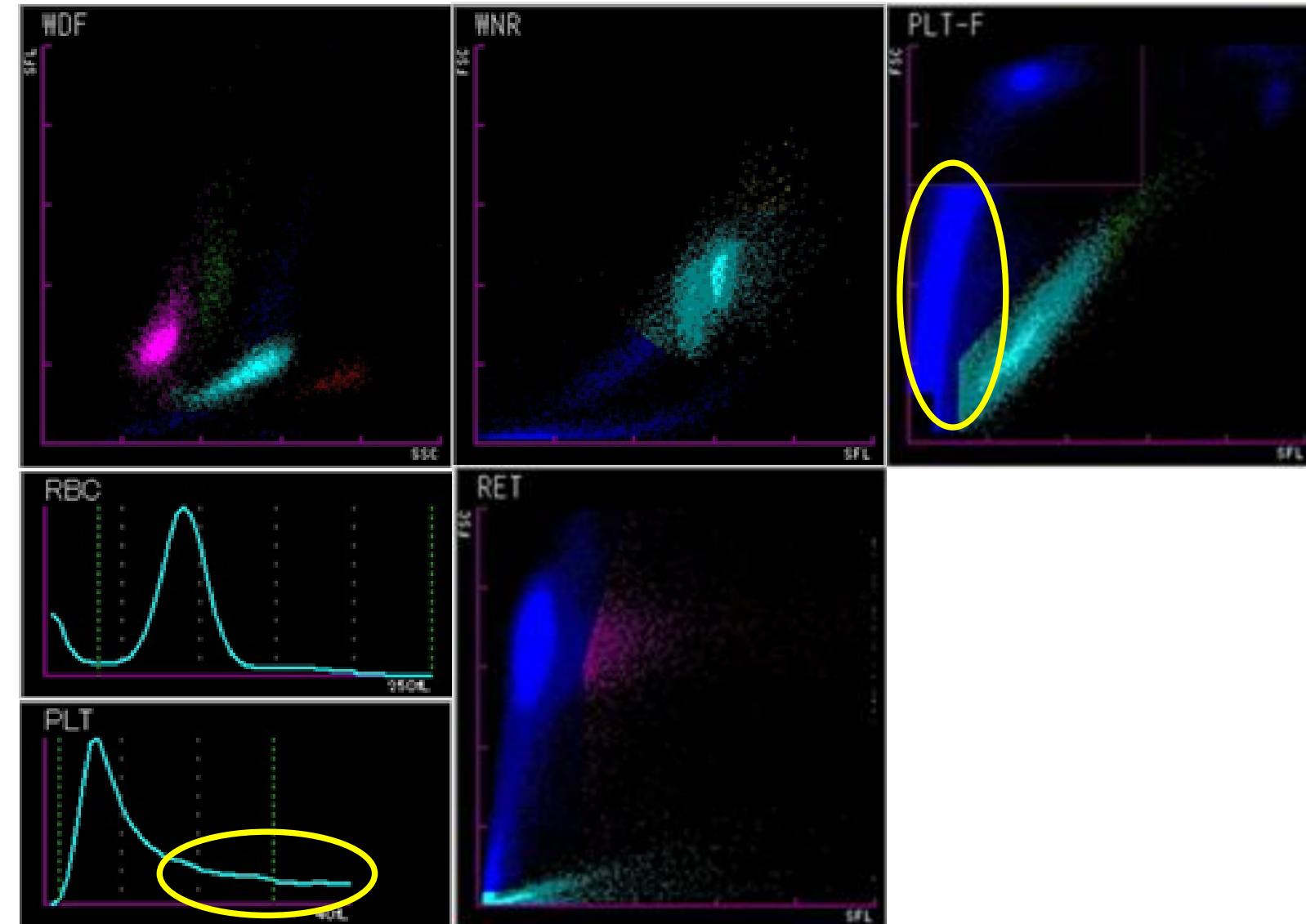
未染色



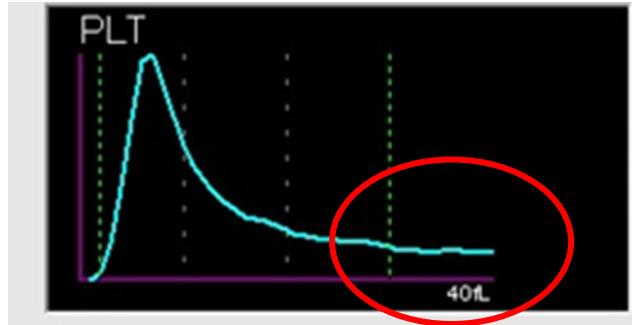
MG染色



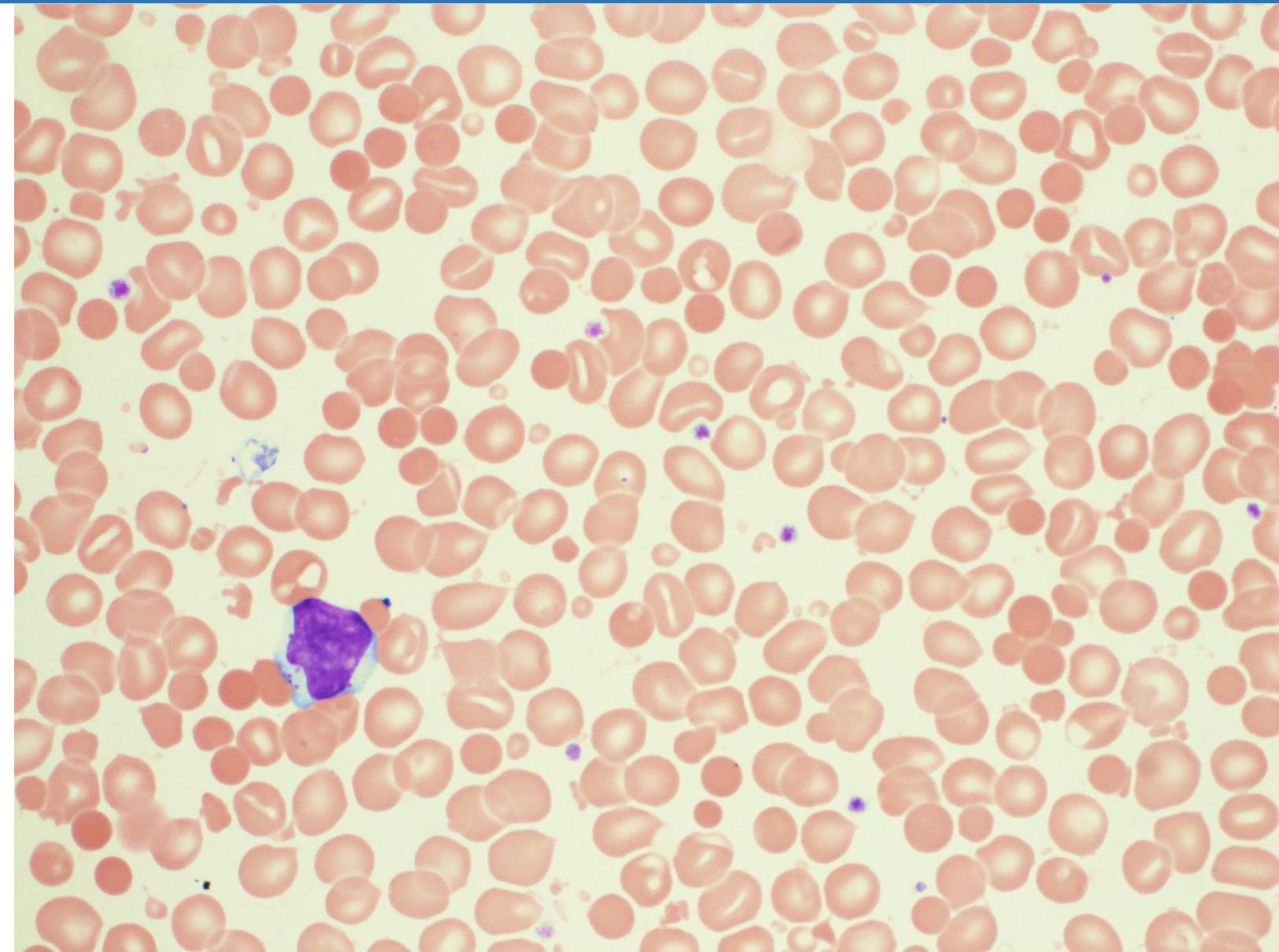
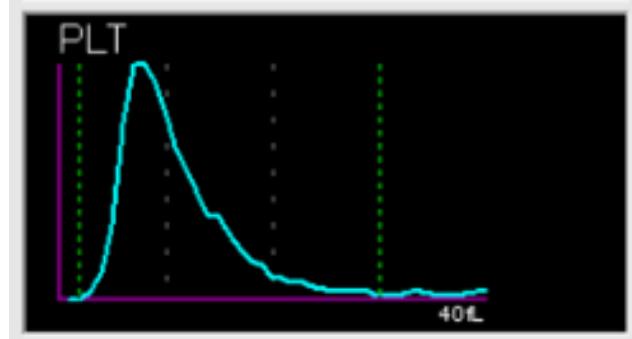
全血算		
WBC	9.46	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	5.81	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	17.0	g/dL
Ht	50.5	%
PLT	1134	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	86.9	fL
MCHC	33.7	g/dL



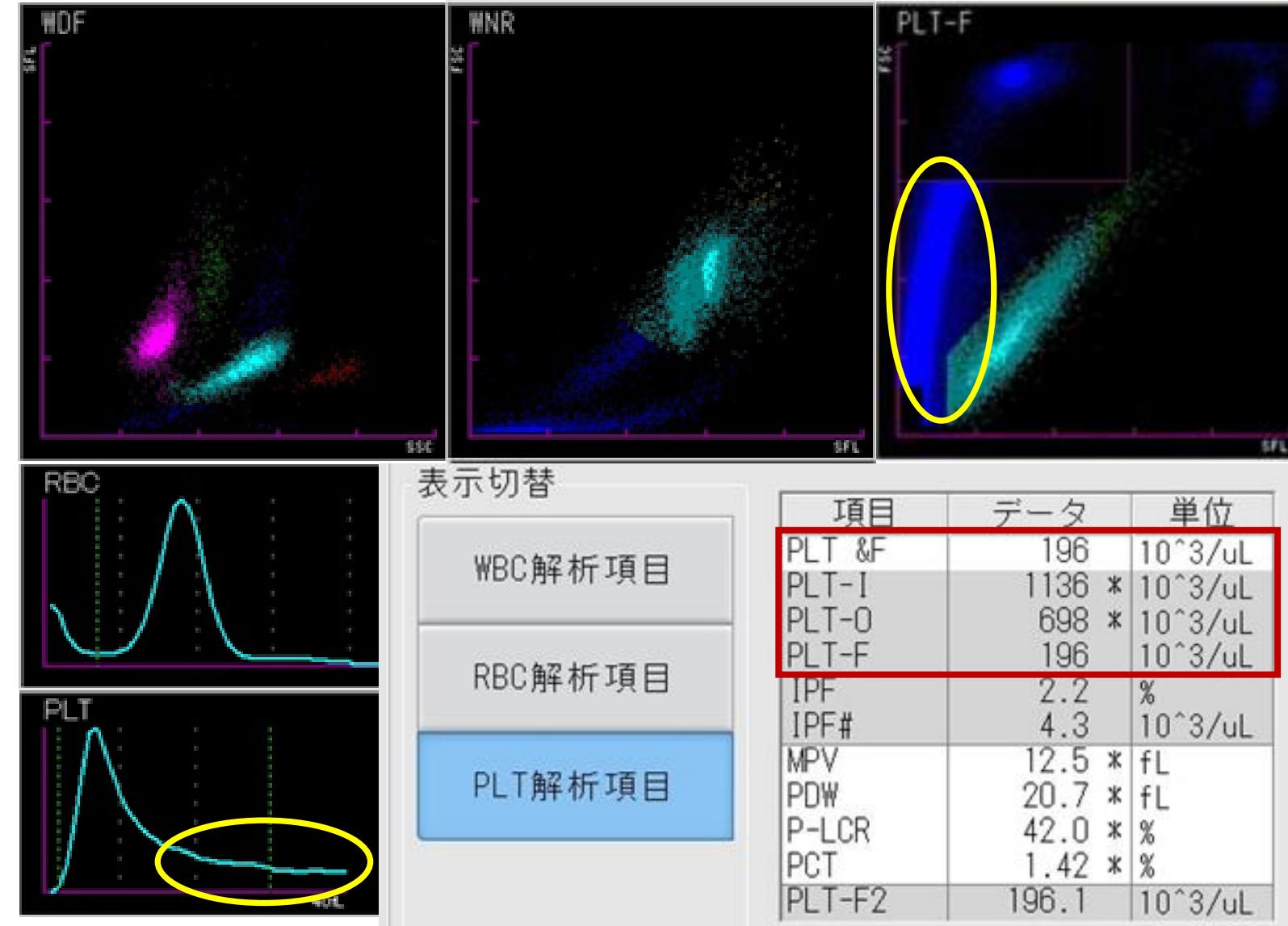
症例 PLT粒度分布



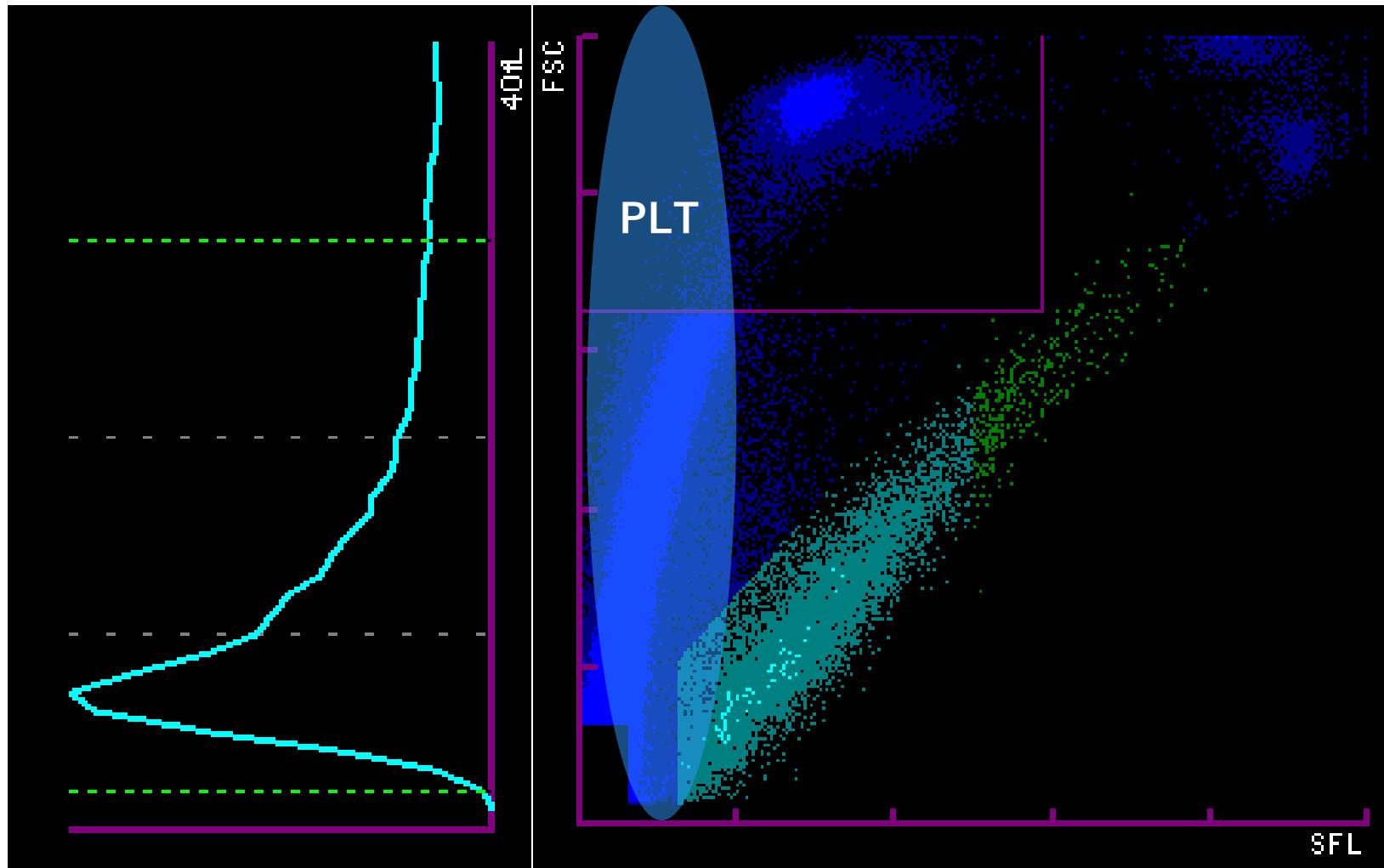
正常 PLT粒度分布



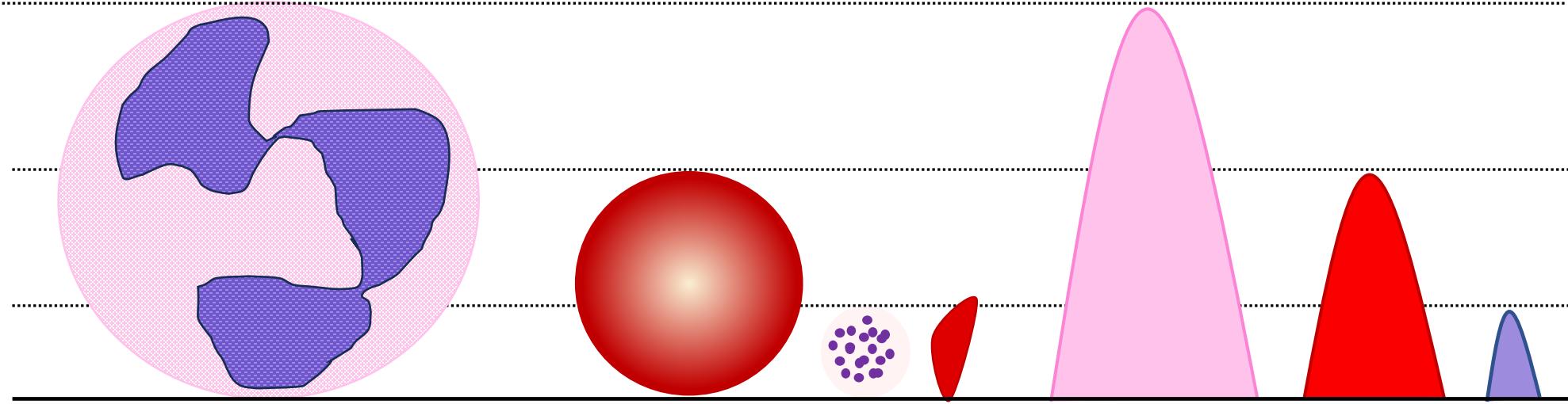
全血算		
WBC	9.46	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	5.81	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	17.0	g/dL
Ht	50.5	%
PLT	1134	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	86.9	fL
MCHC	33.7	g/dL



電気抵抗法とPLT-Fとの違い



PLTに特異的な染色で二次元解析することで小型赤血球とPLTを識別



電解質溶液中の小さな径の細孔（アパチャ）に一定の電流を流し、その系の電気抵抗を計測し、電解質溶液中の粒子が細孔を通過すると、粒子体積によって、細孔の電気抵抗（インピーダンス）が増加する。一定電流を供給することにより、インピーダンスの変化は、電圧パルスの変化によって計測でき、電圧パルス高を1個ずつ計測処理して、粒子の体積分布ヒストグラムを得る。

前回値に比べ極端（半分以下）な減少、 $10\text{万}/\mu\text{L}$ （初回値）



- ・検体不備（検体凝固）
- ・EDTA凝集
- ・破碎赤血球（熱傷などは偽高値を呈することが多い）

検体、スキャッタグラムや標本などで直接確認（再検）、対応することが不可欠

全血算		
WBC	4.03	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	3.79	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	14.7	g/dL
Ht	39.3	%
PLT	114	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	103.8	fL
MCHC	37.4	g/dL

この検査結果で異常な項目は？

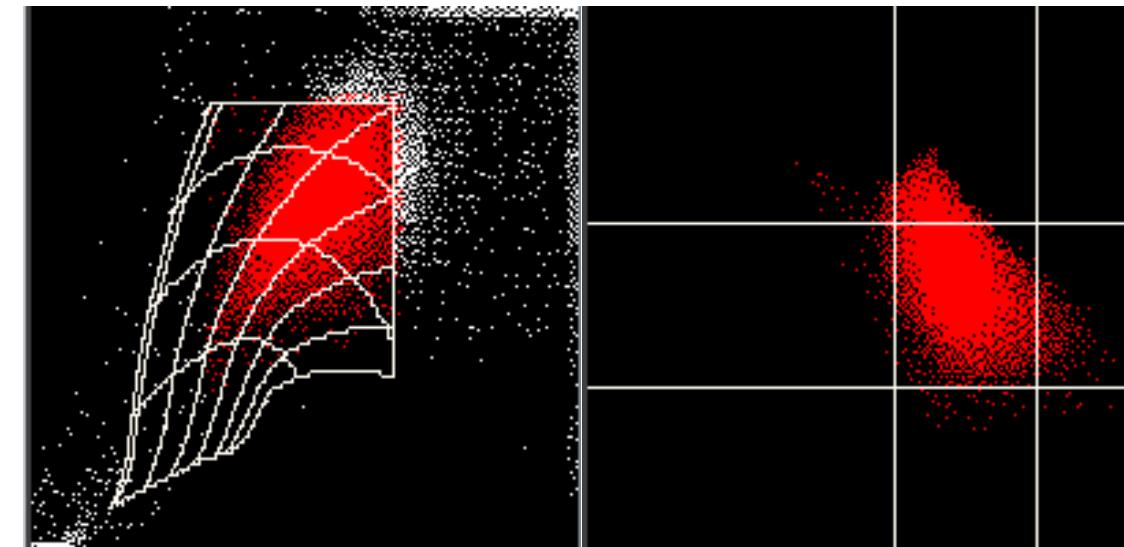
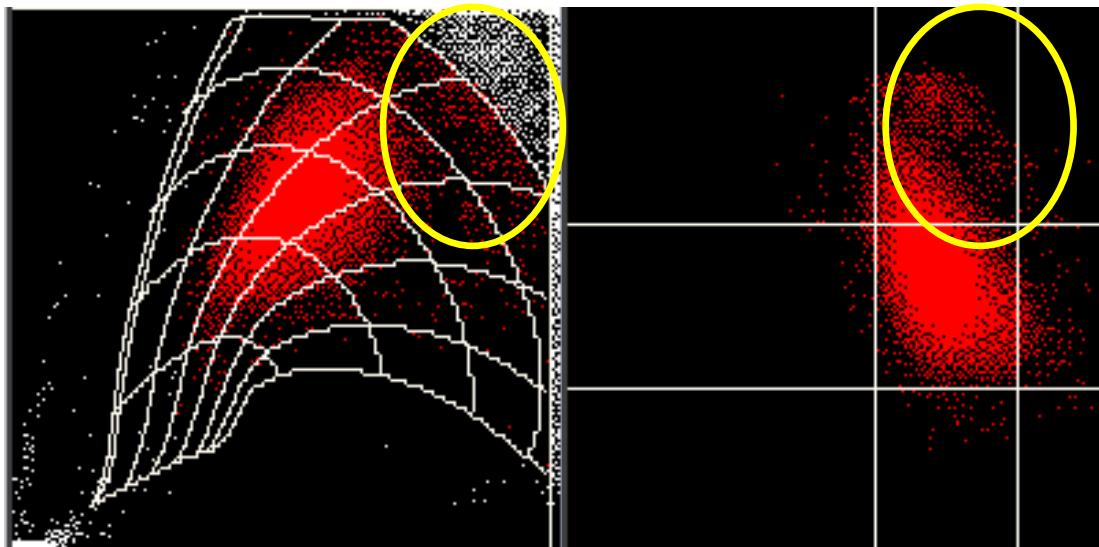
生化学		
TP	7.8	g/dL
Alb	4.1	g/dL
T-BIL	1.01	mg/dL
D-BIL	0.16	mg/dL
AST	49	U/L
ALT	48	U/L
ALP	213	U/L
γ GTP	33	U/L
LD	266	U/L
UN	13.9	mg/dL
CRE	0.96	mg/dL
TTT	11.1	KU
ZTT	23.9	KU

加温測定による変化



全血算		
WBC	4.03	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	3.79	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	14.7	g/dL
Ht	39.3	%
PLT	114	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	103.8	fL
MCHC	37.4	g/dL

全血算		
WBC	4.47	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	4.24	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	15.1	g/dL
Ht	43.9	%
PLT	66	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	103.5	fL
MCHC	34.4	g/dL



95歳 女性 DLBCL



全血算		
WBC	8.87	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	3.29	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	11.4	g/dL
Ht	30.3	%
PLT	192	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	92.1	fL
MCHC	37.6	g/dL
Ret	1.32	%

全血算（加温後）		
WBC	9.48	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	3.76	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	11.4	g/dL
Ht	32.8	%
PLT	187	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	91.6	fL
MCHC	34.8	g/dL
Ret	1.33	%

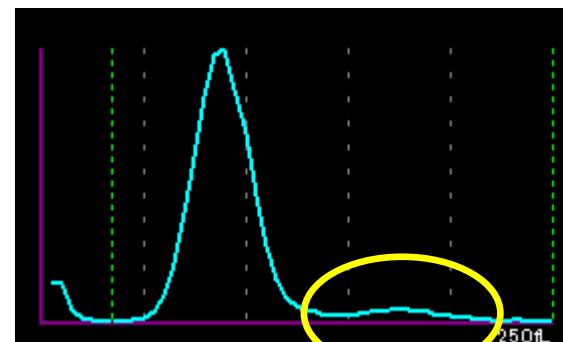
RBC-O : 3.58



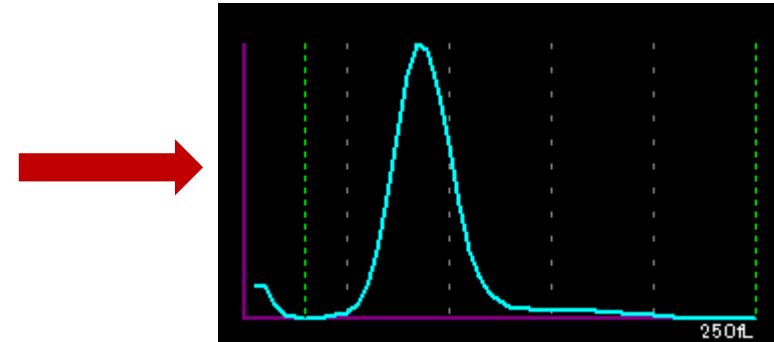
RBC-O : 3.78

末梢血液像	
Ne (%)	84.4
Ly (%)	10.5
Mo (%)	5.0
Eo (%)	0.0
Ba (%)	0.1

加温前



加温後

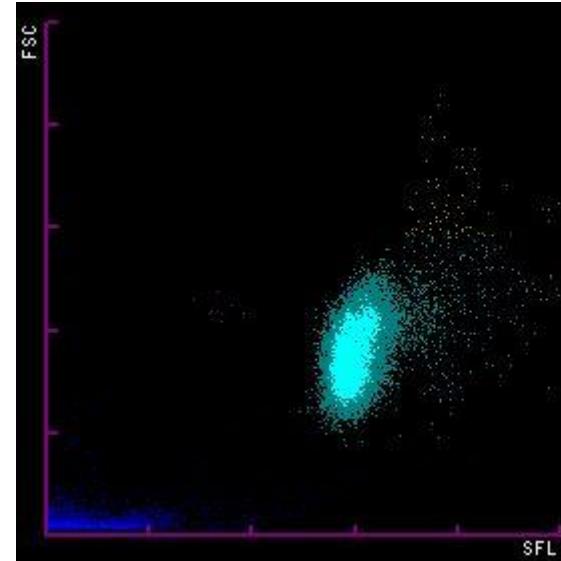
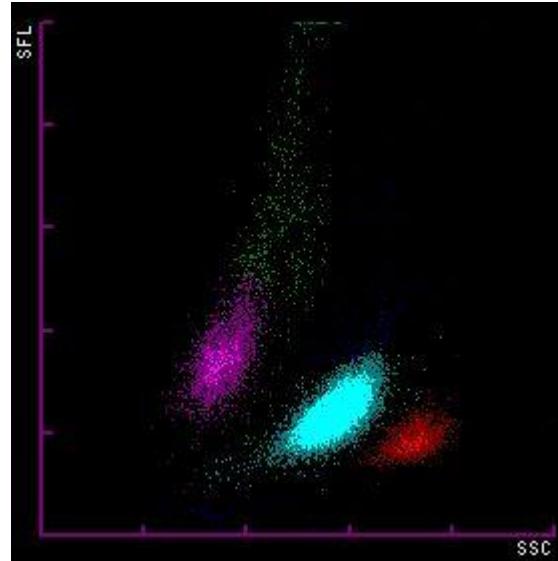


83歳男性 脳梗塞加療後



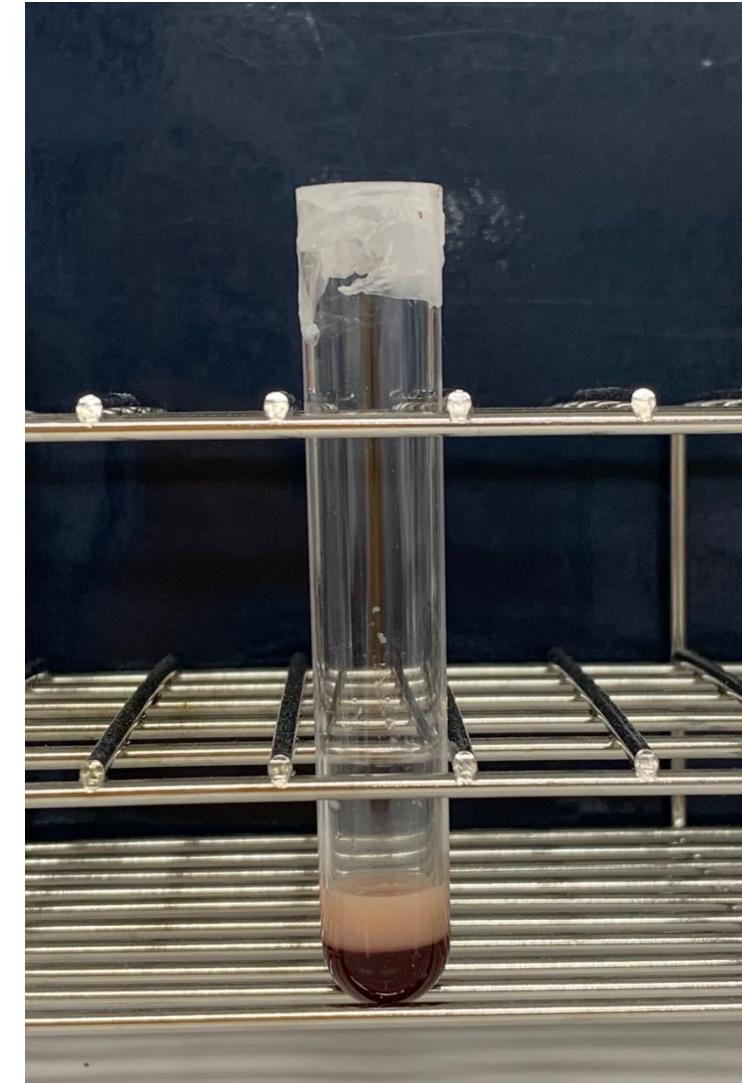
全血算		
WBC	20.49	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	2.62	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	9.4	g/dL
Ht	24.6	%
PLT	106	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	93.9	fL
MCHC	38.2	g/dL

末梢血液像	
Ne (%)	79.8
Ly (%)	12.2
Mo (%)	1.5
Eo (%)	6.2
Ba (%)	0.3

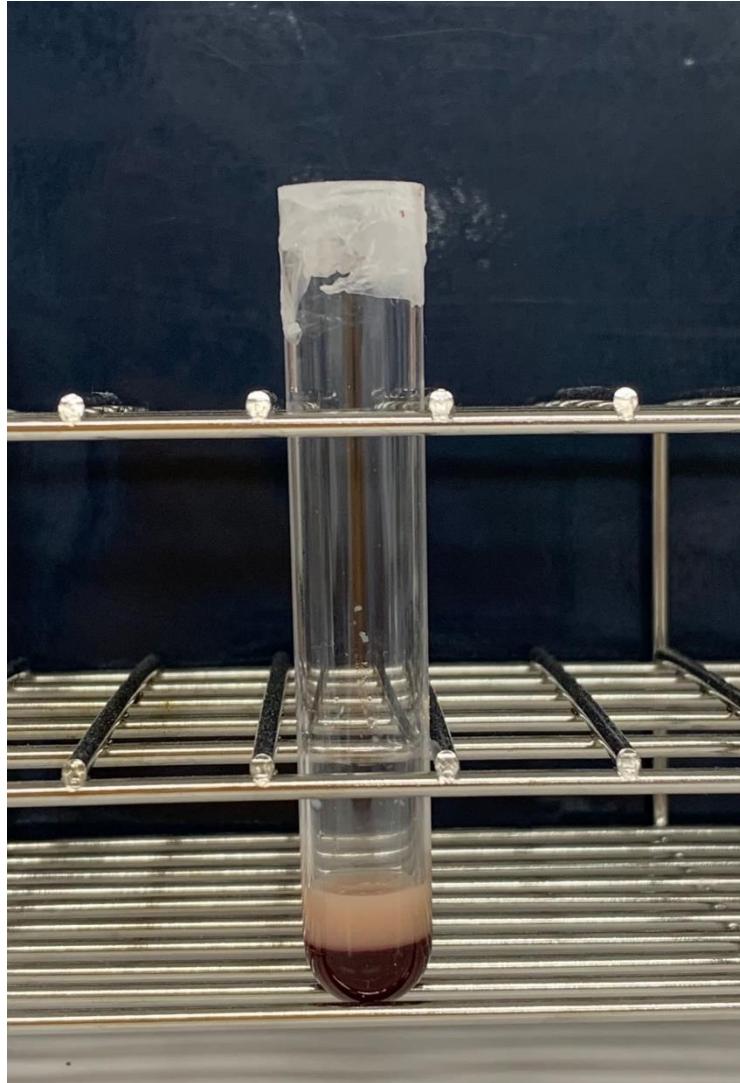


全血算		
WBC	20.49	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	2.62	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	9.4	g/dL
Ht	24.6	%
PLT	106	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	93.9	fL
MCHC	38.2	g/dL

末梢血液像	
Ne (%)	79.8
Ly (%)	12.2
Mo (%)	1.5
Eo (%)	6.2
Ba (%)	0.3

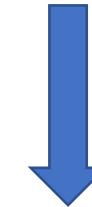


乳び（Hb補正）



$$\begin{aligned} \text{補正Hb (g/dL)} \\ = \text{全血Hb (g/dL)} - (1 - \text{Ht}\%) \times \text{血漿Hb (g/dL)} \end{aligned}$$

$$\text{全血Hb} = 9.4 \text{ (g/dL)}, \quad \text{Ht} = 24.6\%, \quad \text{血漿Hb} = 1.8 \text{ (g/dL)}$$



$$\begin{aligned} \text{補正Hb (g/dL)} \\ = 9.4 \text{ (g/dL)} - (1 - 0.246) \times 1.8 \text{ (g/dL)} = 8.0 \text{ (g/dL)} \end{aligned}$$

$$* \text{MCHC} \quad 38.2 \text{ (g/dL)} \rightarrow 32.5 \text{ (g/dL)}$$

42歳男性 頭蓋咽頭腫 下垂体機能低下症



全血算		
WBC	9.99	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	3.02	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	10.2	g/dL
Ht	25.3	%
MCV	85.8	fL
MCHC	37.9	g/dL
末梢血液像		
Ne (%)	40.6	
Ly (%)	52.2	
Mo (%)	4.6	
Eo (%)	1.9	
Ba (%)	0.7	

生化学検査		
AST	31	U/L
ALT	17	U/L
Glu	93	mg/dL
CRE	0.60	mg/dL
UN	11	mg/dL
UA	1.7	mg/dL
CRP	0.18	mg/dL
Na	125	mmol/L
K	3.4	mmol/L
Cl	92	mmol/L
浸透圧	250	mOsm/L

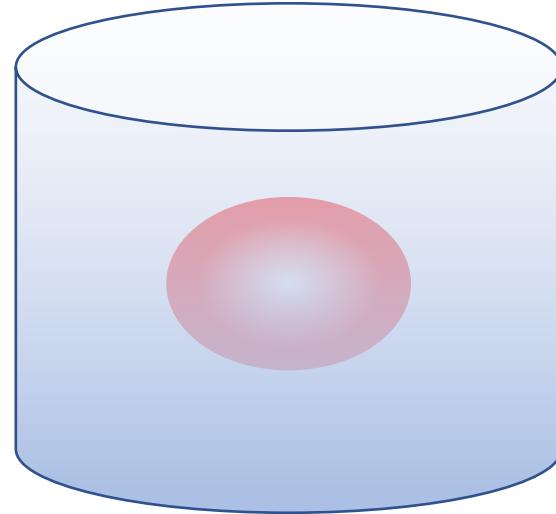
$$\text{Osm}(\text{mOsm/L}) = 2 \times (\text{Na} + \text{K}) + (\text{Glu}/18) + (\text{UN}/2.8)$$

$$= 2 \times (125 + 3.4) + (93/18) + (11/2.8) = 256.8 + 5.12 + 3.9 = 266 \text{mOsm/L}$$

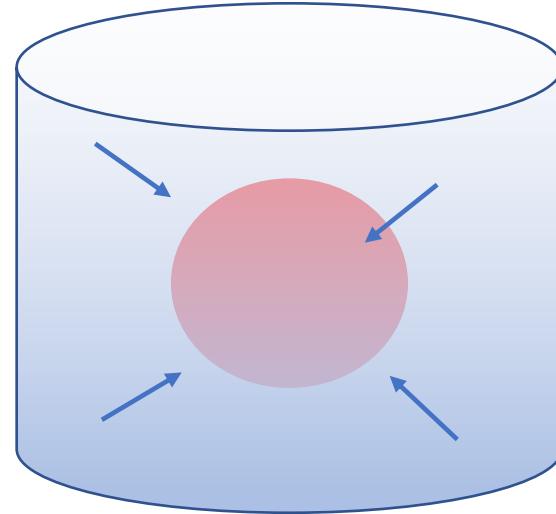
血漿浸透圧



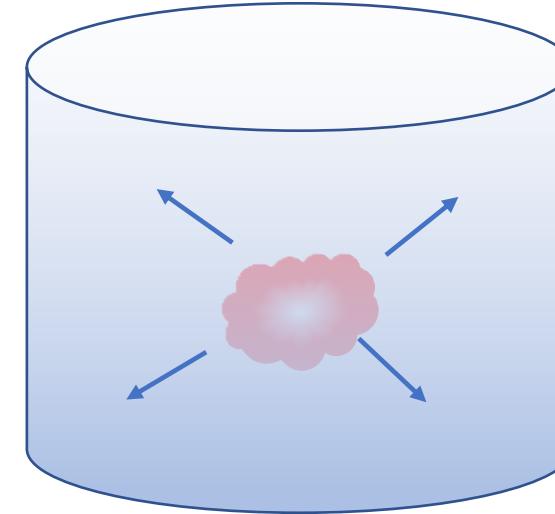
等張液



低張液



高張液



溶液と赤血球との浸透圧が同じ
(赤血球の形は変わらない)

溶液の水が赤血球内へ浸透
(赤血球は膨張)

赤血球内の水が溶液の方へ浸透
(赤血球は縮む)

低浸透圧によるMCV低下



全血算		
WBC	9.99	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	3.02	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	10.2	g/dL
Hct	25.3	%
MCV	85.8	fL
MCHC	37.9	g/dL
末梢血液像		
Ne (%)	40.6	
Ly(%)	52.2	
Mo (%)	4.6	
Eo (%)	1.9	
Ba (%)	0.7	



ミクロヘマトクリット法による測定

micro-Ht 29.0%

$$\text{MCHC}(35.2) = \frac{\text{Hb}(10.2)}{\text{Ht}(29.0)} \times 100 \text{ (%)}$$



RBC(3.02) × MCV(96.0)

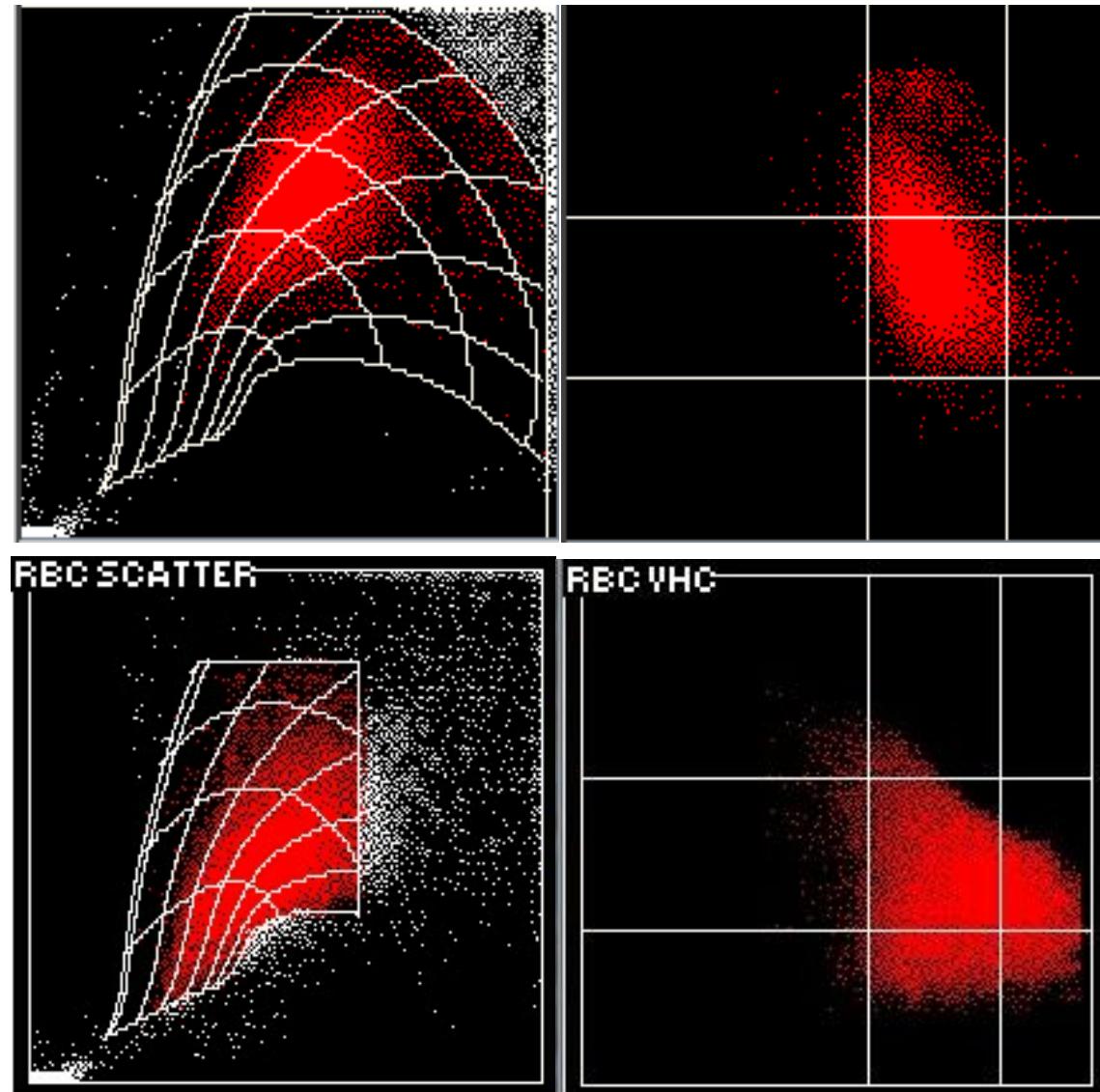
MCHC高値 (37.0g/dL) を示す病態

$$MCHC = \frac{Hb}{Ht} \times 100 \ (\%)$$

基準法は
ミクロヘマトクリット法

$RBC \times MCV$

- ・乳び（ヘモグロビン補正）
- ・寒冷凝集（加温測定）
- ・低浸透圧（ミクロヘマトクリット値）
- ・球状赤血球症（鏡検）



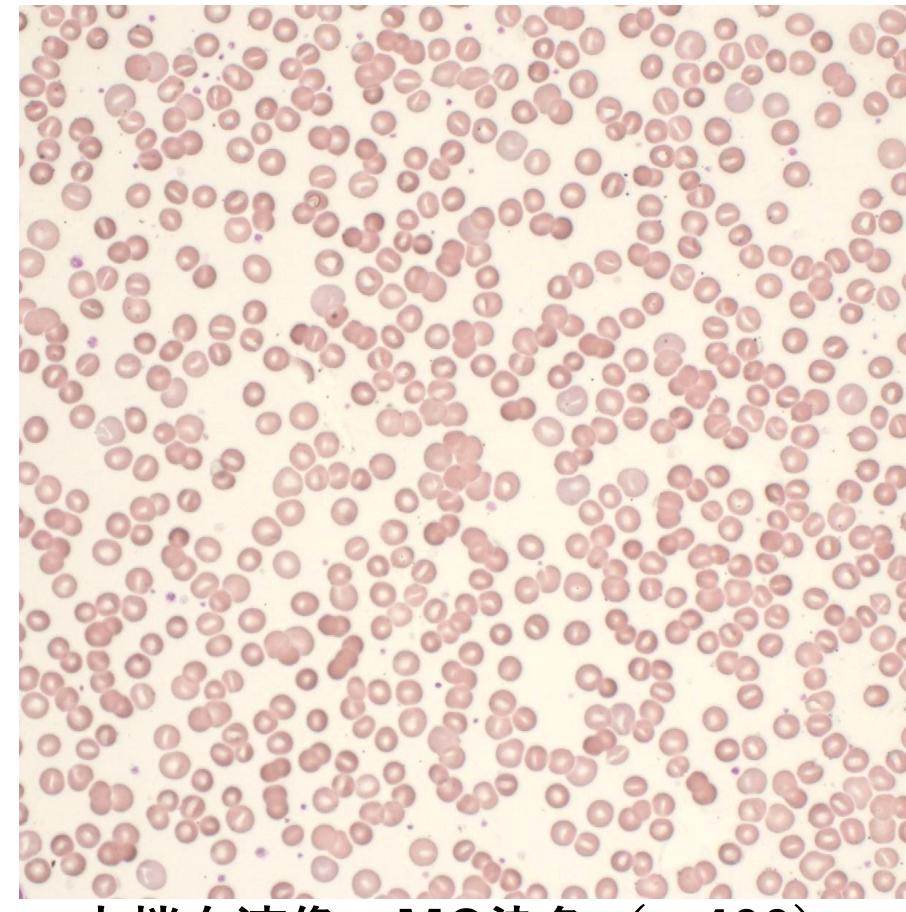
【症例】25歳女性 SLE経過観察中両下腿浮腫を発症



全血算		
WBC	7.88	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	0.89	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	7.4	g/dL
Ht	11.0	%
PLT	377	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	123.6	fL
MCHC	67.3	g/dL
末梢血液像		
Sg	56.0	%
St	0.0	%
Eo	13.0	%
Ba	0.0	%
Mo	6.0	%
Ly	25.0	%
球状赤血球、赤血球凝集		

生化学検査		
TP	6.4	g/dL
ALB	2.7	g/dL
T-BIL	1.0	mg/dL
AST	21	U/L
ALT	24	U/L
LDH	322	U/L
CRE	0.81	mg/dL
Hp	<5.0	mg/dL

免疫学的検査	
直接クームス	3+
間接クームス	1+

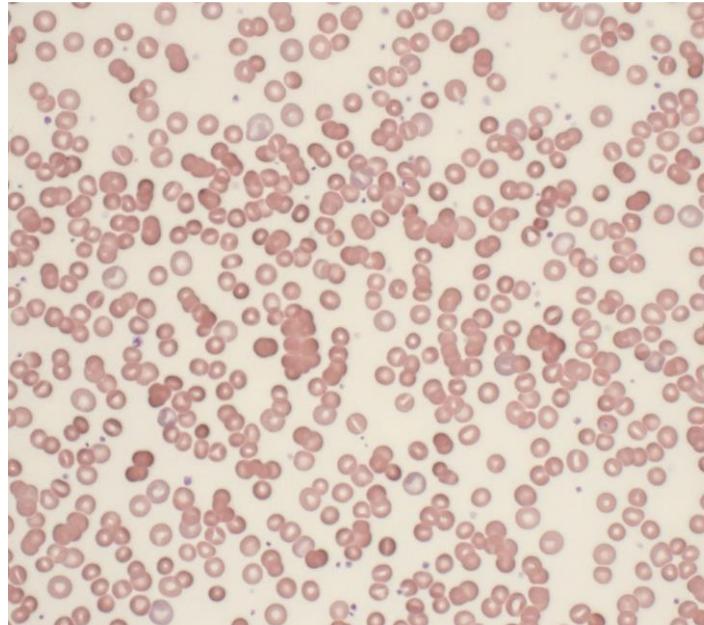


末梢血液像 MG染色 ($\times 400$)

【加温および希釈測定結果】



RBC-I	37°C加温後RBC-I	RBC-O
$0.89 \times 10^6/\mu\text{L}$	$0.98 \times 10^6/\mu\text{L}$	$2.13 \times 10^6/\mu\text{L}$
RBC-I	7倍希釈測定RBC-I	RBC-O
$1.23 \times 10^6/\mu\text{L}$	$1.20 \times 10^6/\mu\text{L}$	$2.19 \times 10^6/\mu\text{L}$



37°C加温後末梢血液像 MG染色 ($\times 400$)

- 37°C 30分加温後、および7倍希釈測定により血算値に変化なし
- RETチャンネルは40°Cで加温測定

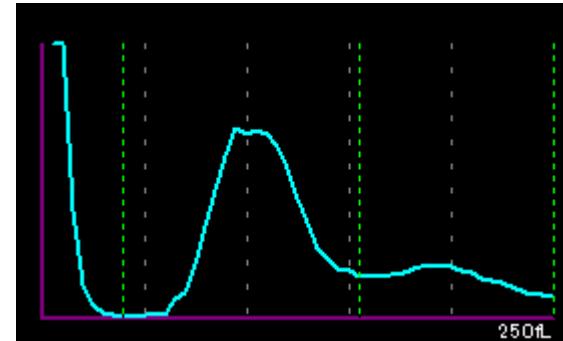
【補正後結果】



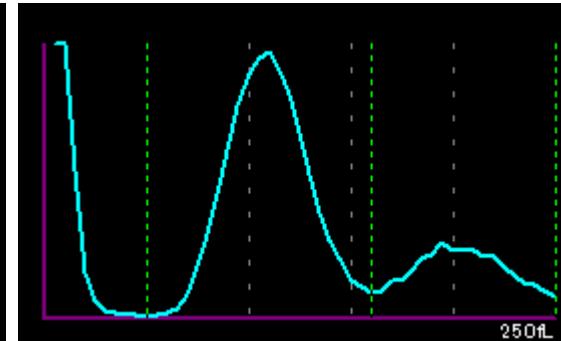
	初回測定結果	補正後測定結果	補正測定法
RBC	$0.89 \times 10^6 / \mu\text{L}$	$2.13 \times 10^6 / \mu\text{L}$	RBC-O
Hb	7.4 g/dL	7.4 g/dL	
Hct	11.0 %	24.0 %	ミクロヘマトクリット法
MCV	123.6 fL	112.7 fL	
MCHC	67.3 g/dL	30.8 g/dL	

- ・目視法により凝集は認めるが、測定値に差異なし

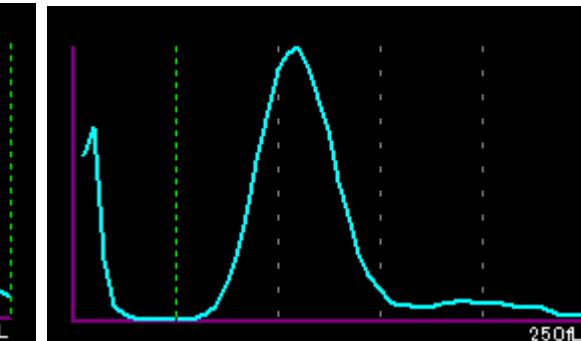
day0



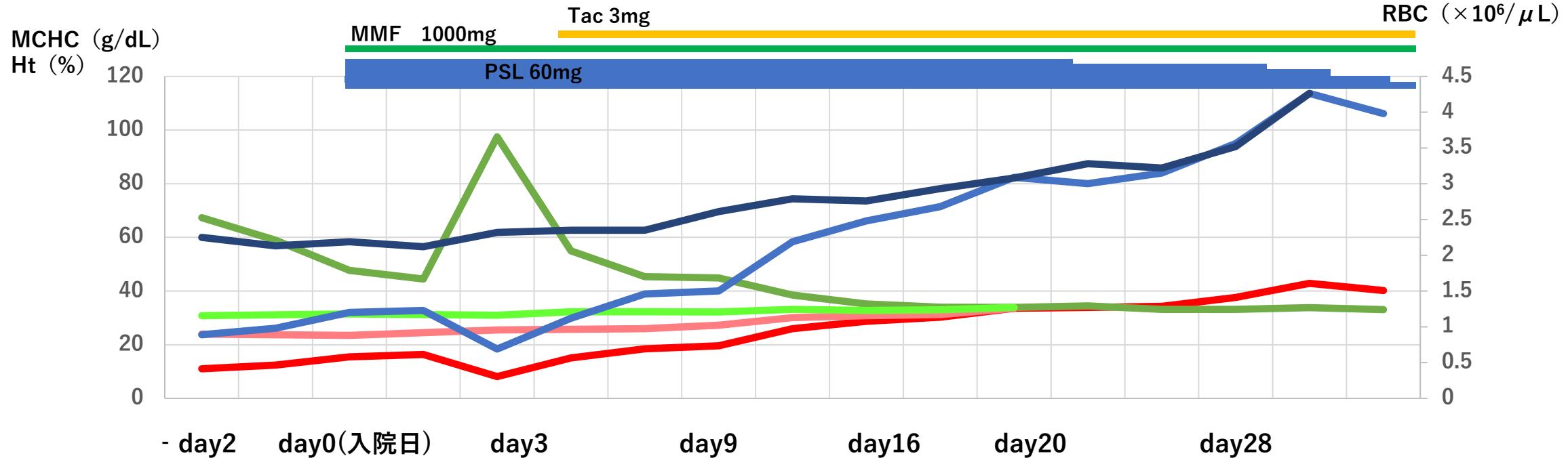
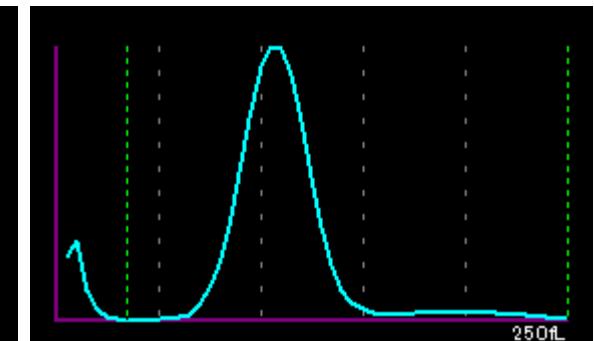
day9



day16



day28



MCHC>37.0g/dLの再検法



MCHC>37.0g/dL

上清を確認

血清浸透圧(血清Na値)
血清浸透圧 = 2(Na) + 血糖/18
+ 尿素窒素/2.8

RBC-O(RETチャンネル)
粒度分布確認

膜異常
(肝障害など)

塗抹標本確認

混濁 有り

混濁 無し
(Hb以外の影響)

ミクロヘマトクリット測定

37°C30分加温後測定
(×7希釈検体も)

球状赤血球の有無

補正Hb値

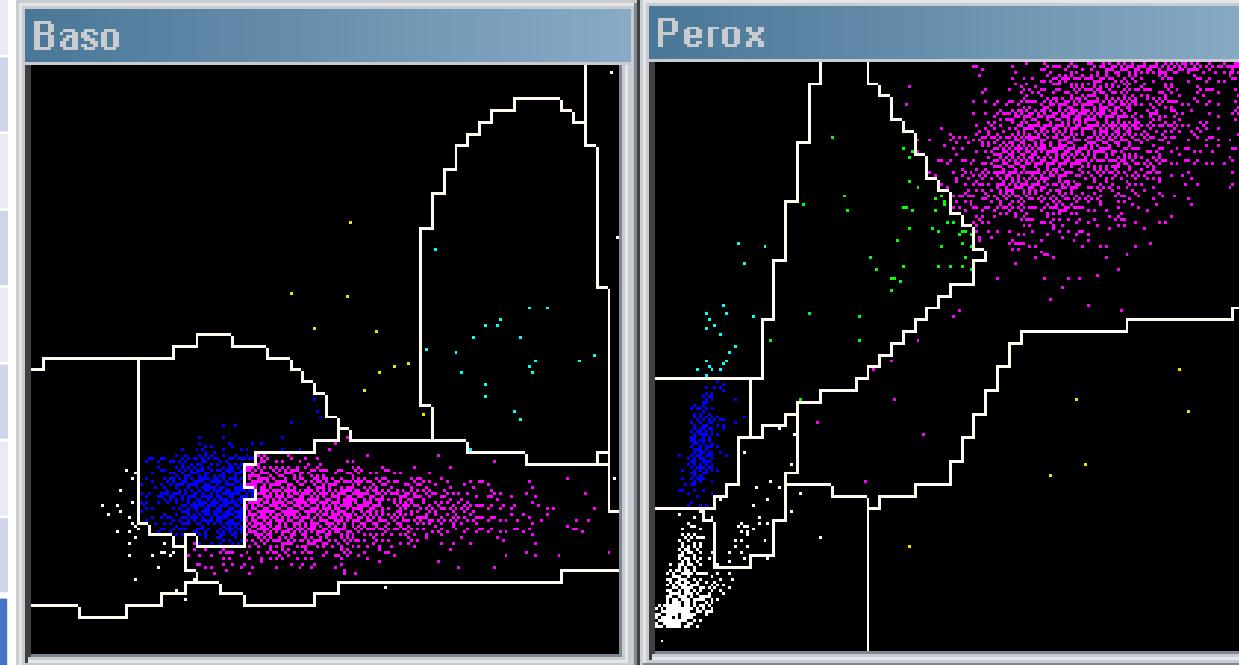
= 全血Hb値-血漿Hb × (1-Ht%)

MCHC正常化

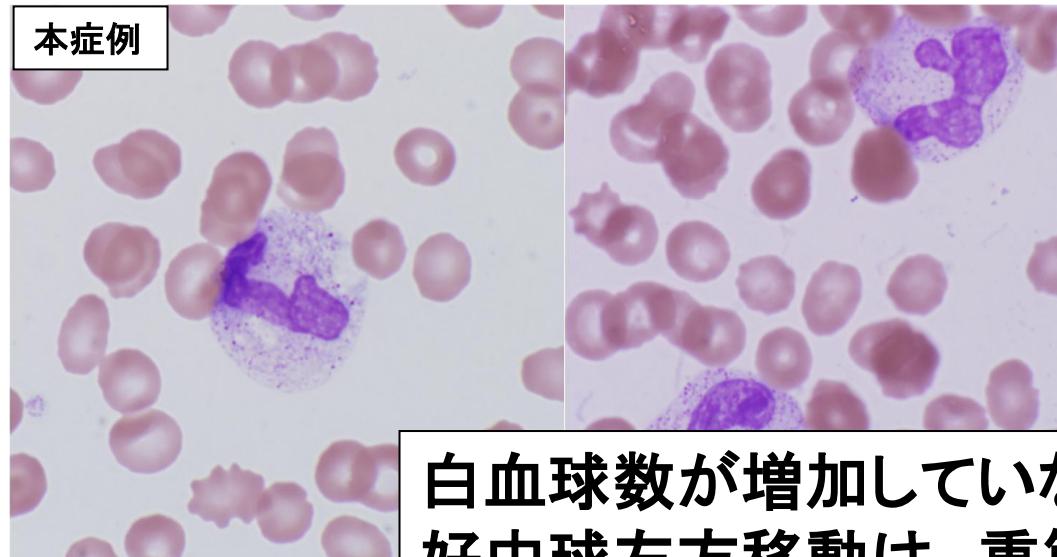
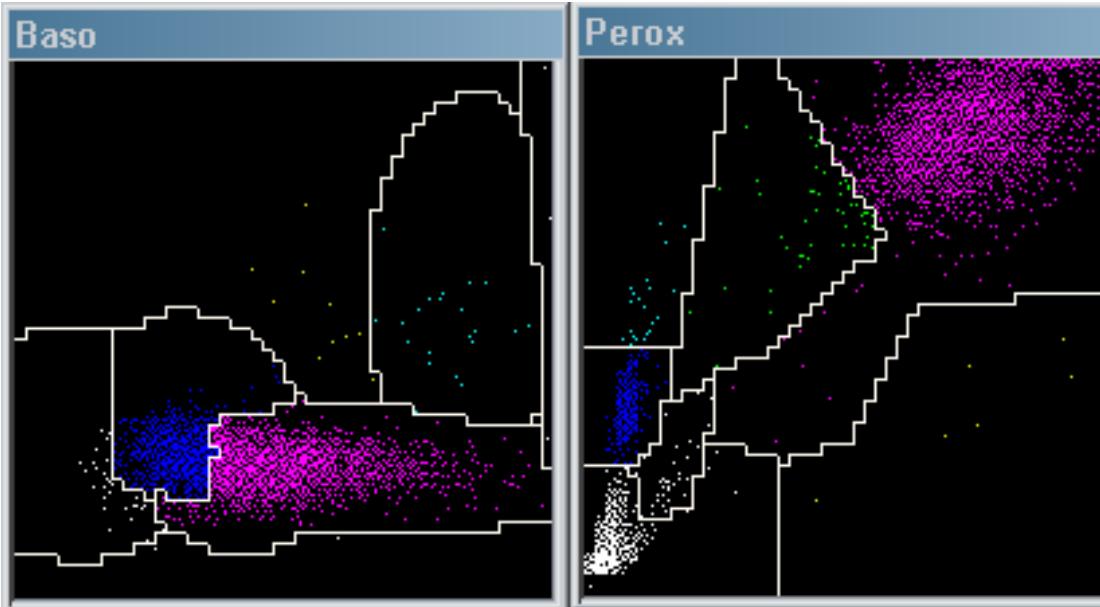
MCHC>37.0g/dL

ミクロヘマトクリット測定
RBC-O

全血算		生化学		
WBC	3.55 $\times 10^3/\mu\text{L}$	TP	5.5	g/dL
RBC	2.78 $\times 10^6/\mu\text{L}$	Alb	2.3	g/dL
Hb	8.7 g/dL	TBil	0.75	mg/dL
Ht	26.0 %	AST	121	IU/L
PLT	67 $\times 10^3/\mu\text{L}$	ALT	43	IU/L
MCV	93.3 fL	G-GT	17	IU/L
MCHC	33.4 g/dL	UN	22.7	mg/dL
末梢血液像		CRE	0.73	mg/dL
Ne (%)	86.6	CRP	33.01	mg/dL
Ly(%)	10.3	凝固・線溶		
Mo (%)	1.5	PT	71	%
Eo (%)	0.2	APTT	43.6	Sec
Ba (%)	0.4	Fib	840	mg/dL
LUC(%)	1.0	FDP	20.6	$\mu\text{g/dL}$
		DD	15.4	$\mu\text{g/dL}$



末梢血液像

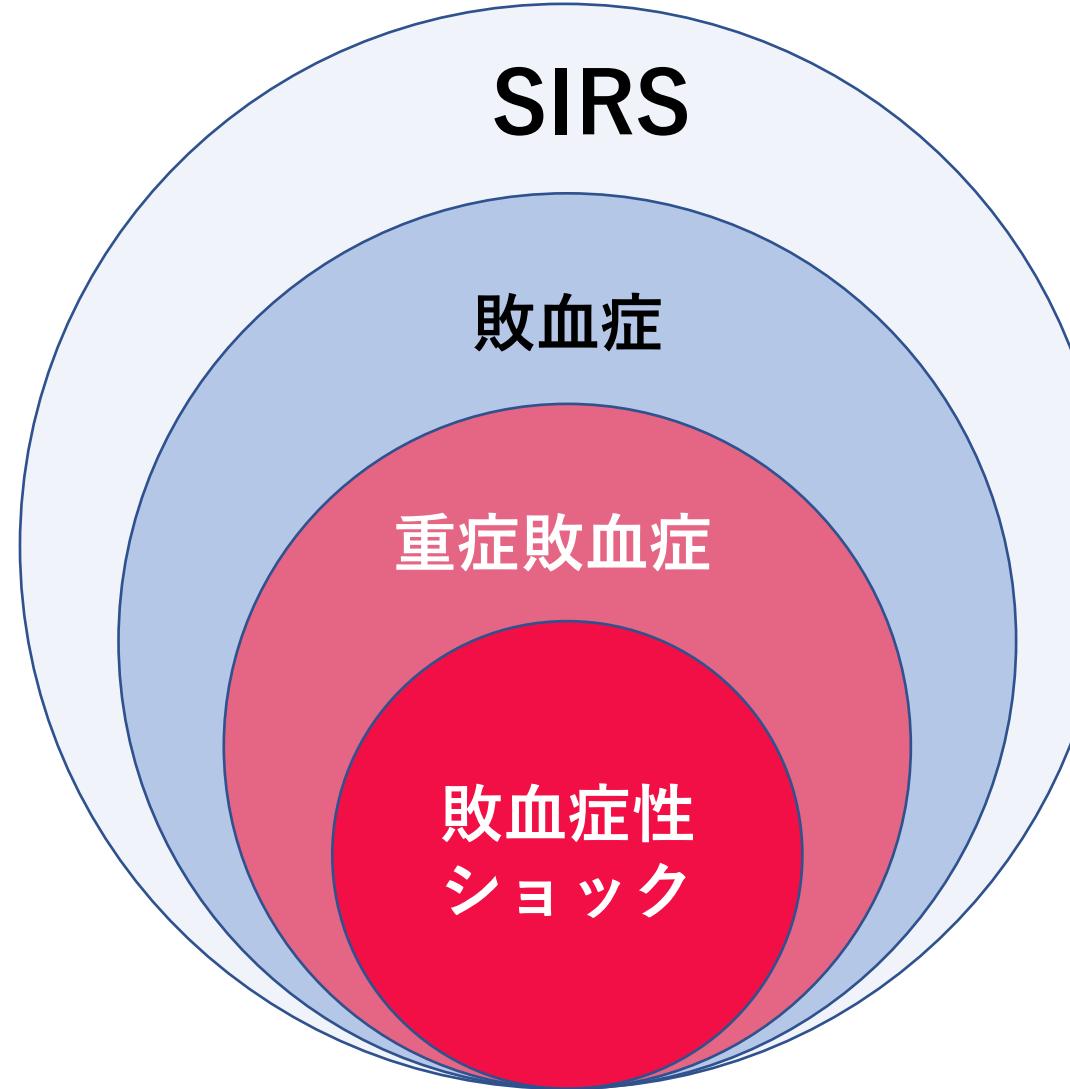


白血球分画	
Mt (%)	2.0
Band (%)	32.0
Sg (%)	54.0
Ly (%)	9.0
Mo (%)	3.0
Eo (%)	0.0
Baso (%)	0.0

WBC	$3.48 \times 10^3 / \mu\text{l}$
RBC	$2.78 \times 10^6 / \mu\text{l}$
Hb	8.7 g/dl
PLT	$67 \times 10^3 / \mu\text{l}$
CRP	33.61 g/dl
体温	38.0°C
脈拍	90/min
呼吸	25/min
(前日)	
血圧	54/33mmHg
脈拍	113bpm
呼吸	30以上/mm
SpO2	88%
体温	38.7°C
WBC	$2.06 \times 10^3 / \mu\text{l}$

白血球数が増加していない(減少している)場合の
好中球左方移動は、重篤な感染症の場合がある

感染に対する制御不能な宿主反応に起因した生命を脅かすような臓器障害



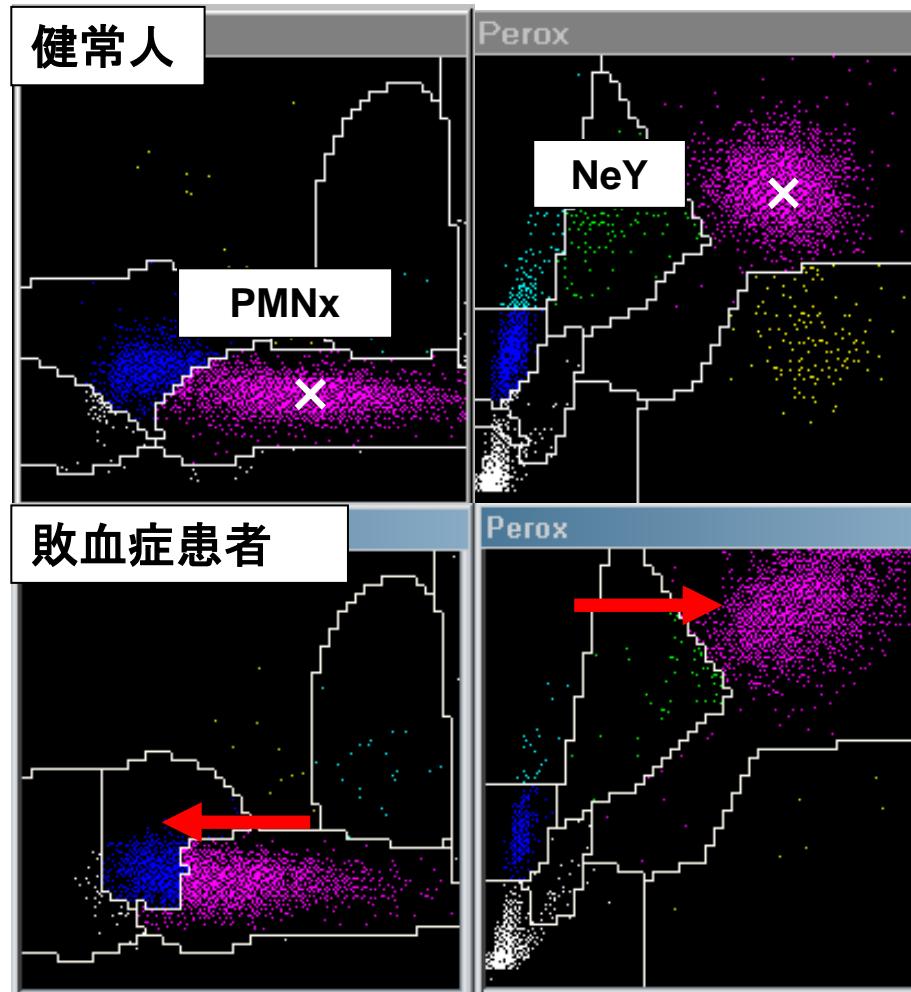
Sepsis

- (1) ICU患者：感染症が疑われSOFAスコアが2点以上増加
- (2) 非ICU患者：quick SOFAスコア（qSOFA）で2点以上（疑い）→SOFAスコア2点で敗血症
qSOFAスコア：「呼吸数22回/分以上」「意識障害（GCS<15）」「収縮期血圧100mmHg以下」が各1点ずつ

Sepsis + 臓器障害 + 低血圧

適切な輸液負荷を行ったにもかかわらず平均血圧65mmHg以上を維持するための循環作動薬を必要としつつ血清乳酸値の2mmol/L (18mg/dL) 超過

Cytogramでみる敗血症



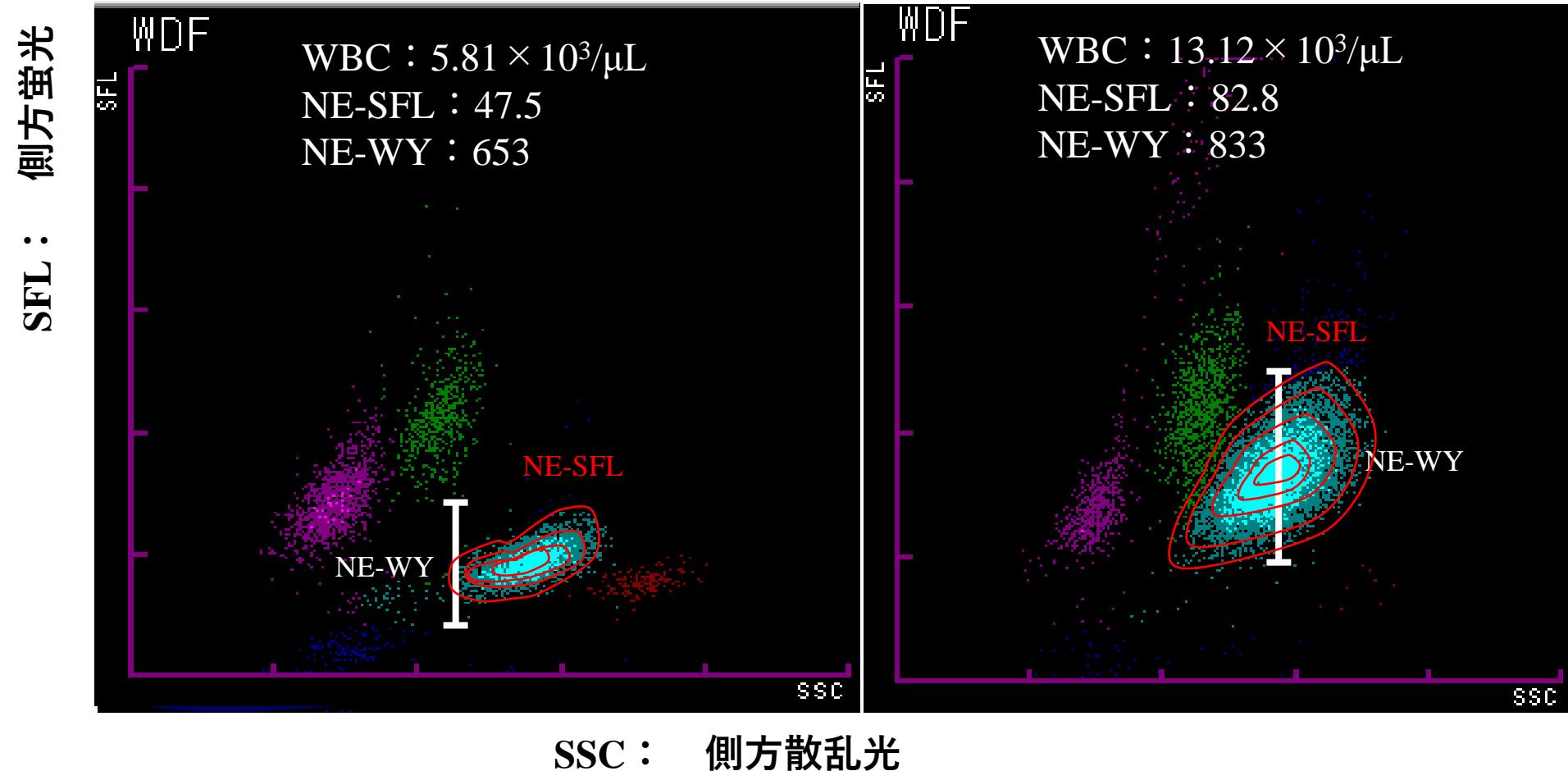
Basoチャンネル : 左方移動(PMNxの低下)

Peroxチャンネル : 好中球の右肩上がりパターン(NeY上昇)およびMoの減少

NE-SFL、NE-WY



Kawasaki Medical School Hospital



敗血症

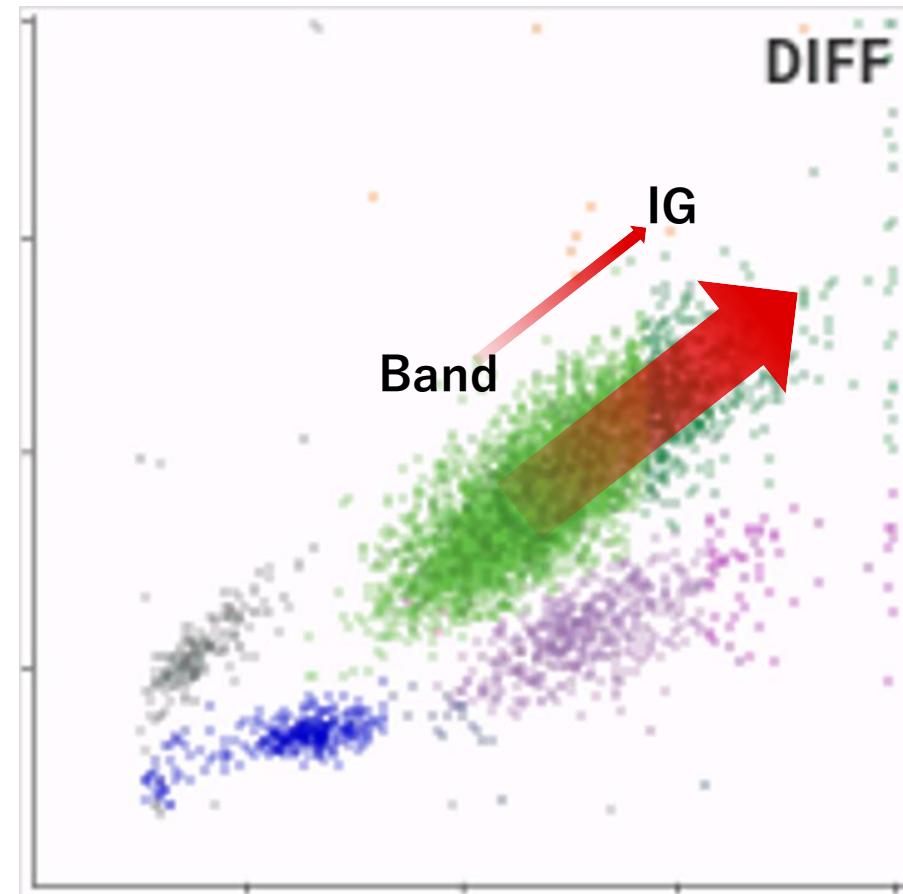
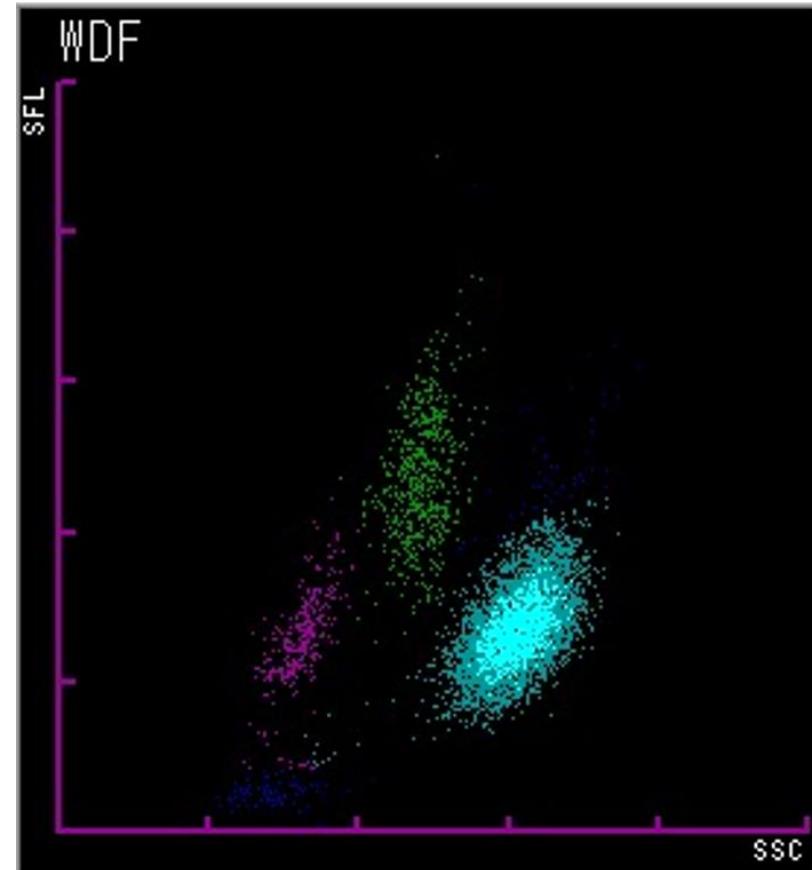


全血算

WBC	7.44	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	3.09	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	9.6	g/dL
Ht	30.2	%
PLT	55	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	97.7	fL
MCHC	31.8	g/dL

白血球分画

Mt	2.0	%
Band	43.5	%
Sg	40.5	%
Ly	4.5	%
Mo	9.0	%
Eos	0.0	%
Baso	0.0	%
At.Ly	0.5	%
奇形赤血球, デーレ小体		



51歳 男性 息切れ・全身倦怠感



Kawasaki Medical School Hospital

生化学検査

TP 6.2g/dl
Alb 3.6g/dl
AST 14IU/l
ALT 13IU/l
T-Bil 1.27mg/dl
D-Bil 0.30mg/dl
 γ -GTP 39IU/l
LDH 228IU/l
BUN 9.5mg/dl
CRE 0.67mg/dl
UA 5.3mg/dl
CRP 2.52mg/dl

凝固線溶検査

感染症検査

全血算

WBC 7000/ μ l
RBC 162万/ μ l
Hb 6.0g/dl(4単位輸血後)
Ht 16.4%
MCV 100.7fl
MCH 37pg
MCHC 36.7%
PLT 5.4万/ μ l(10単位輸血後)
Retic 1.45%

白血球分画

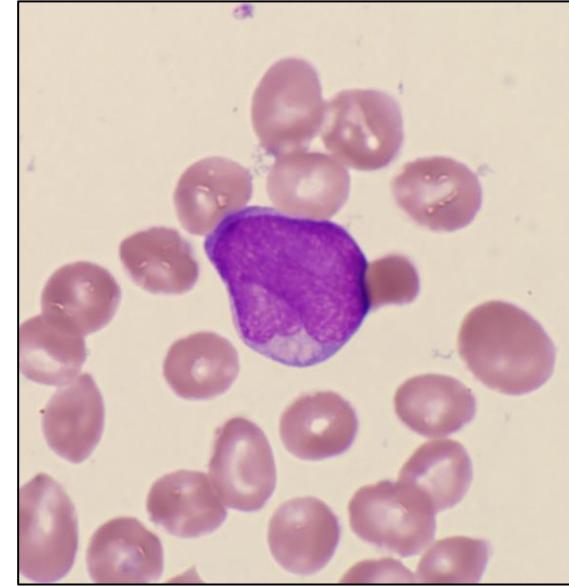
Seg 45.0%
St 11.0%
Ly 18.5%
Mo 0.0%
Eo 0.5%
Ba 0.0%
Mt 2.0%
My 2.5%
Pr 0.5%
Bl 20.0%

Auer (+)
Pelger

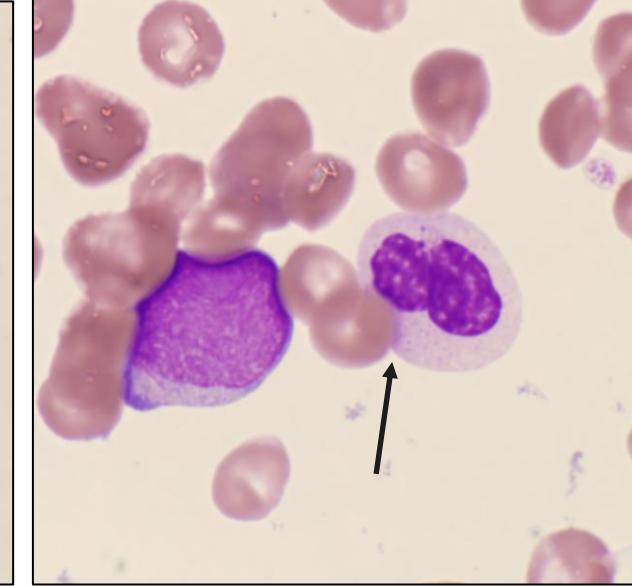
末梢血液塗抹標本



①アウエル小体
を伴う芽球

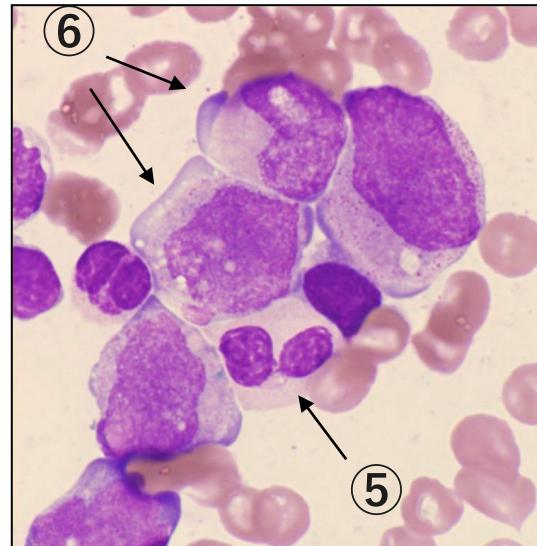
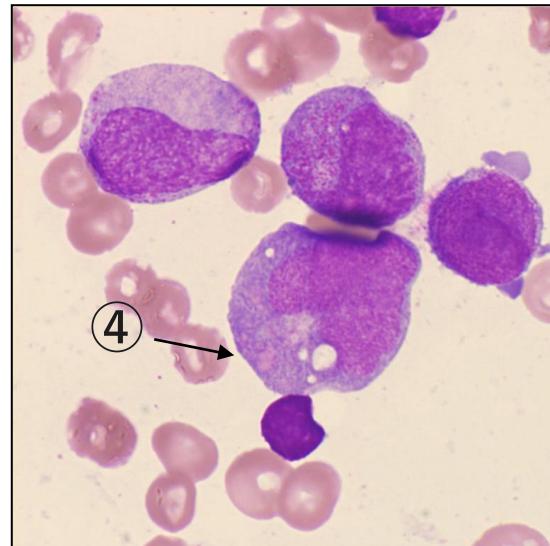
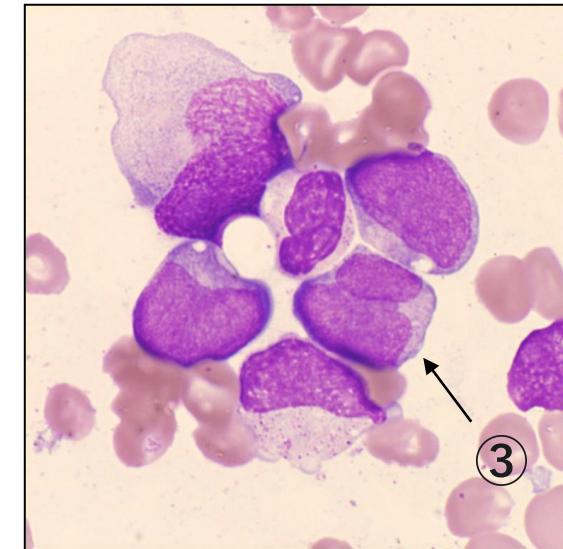
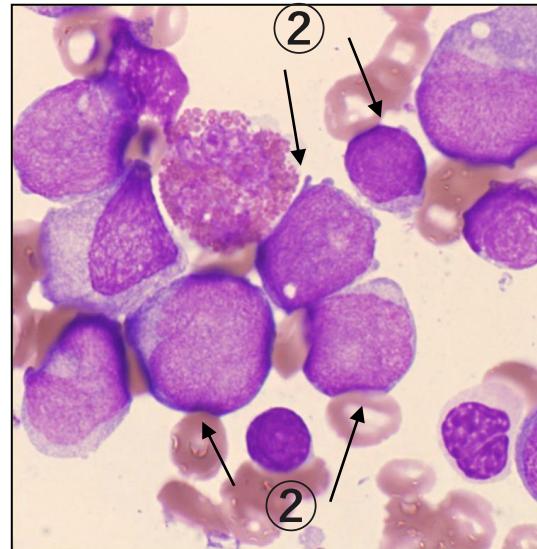
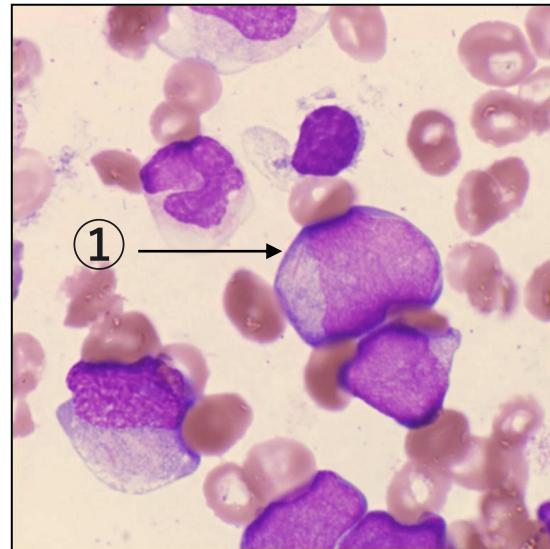


②核形不整な芽球



③偽ペルゲル核異常
を伴う好中球

骨髓塗抹標本



- ① オウエル小体を伴う芽球
- ② 大小不同を伴う芽球
- ③ 核形不整な芽球
- ④ 偽チエディック東
- ⑤ 偽ペルゲル核異常
- ⑥ 好塩基性な辺縁を伴う好中球

- 【骨髓像】

NCC : $229 \times 10^3/\mu\text{l}$ 、Ebl : 5.2%、Bl : 38.0%

Type II Bl: 1.0%、Pro: 7.1%、My: 13.7%、Mt: 14.5%

St : 1.8%、Sg : 10.0%、Eo : 0.3%、Ba : 0.8%

Ly : 5.2%、Mo : 0.0%

- 【細胞表面マーカー】

陽性 : CD13、CD33、CD34、HLA-DR、CD56

陰性 : CD19、CD10、CD3

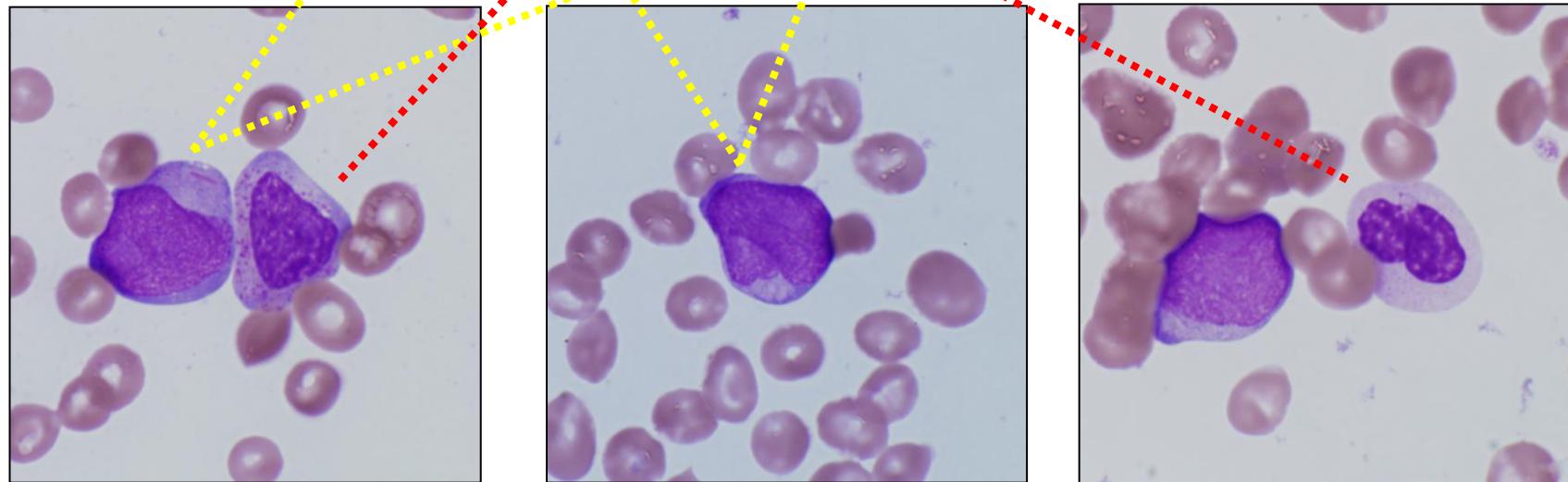
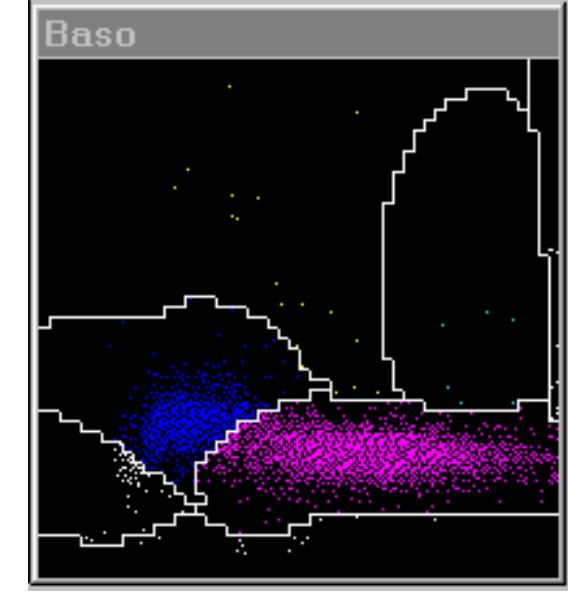
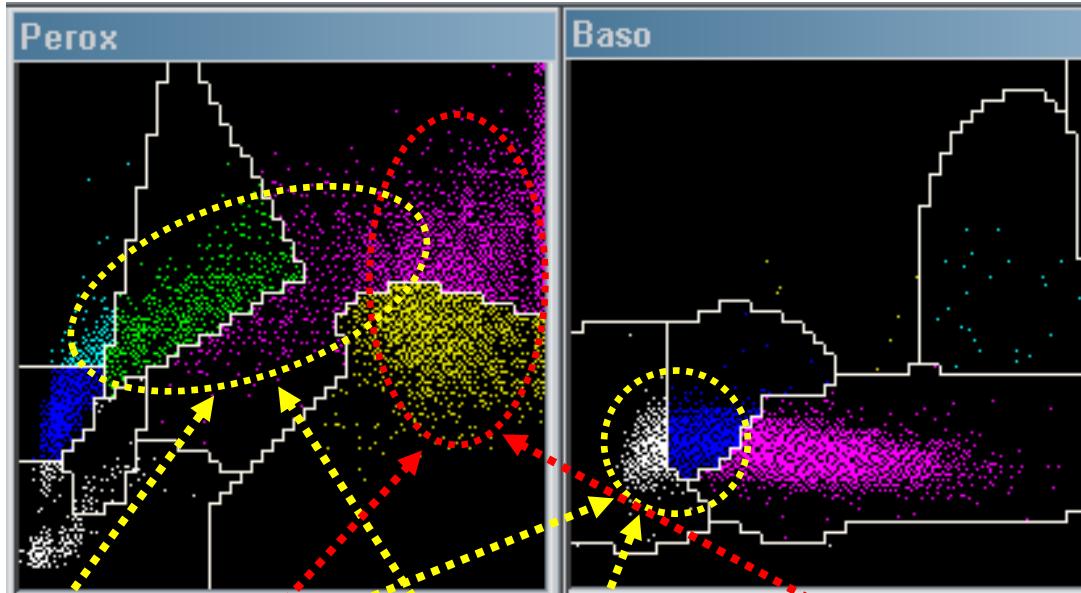
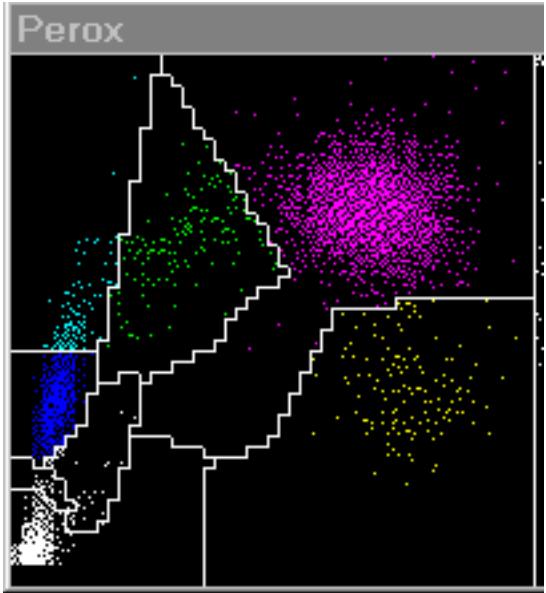
- 【染色体検査】

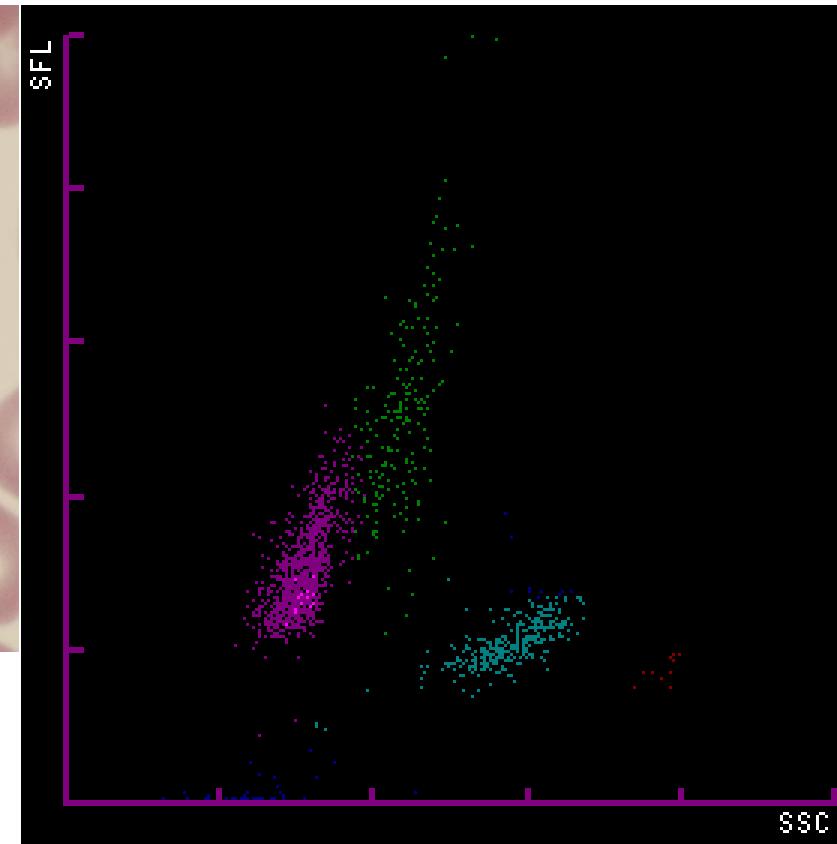
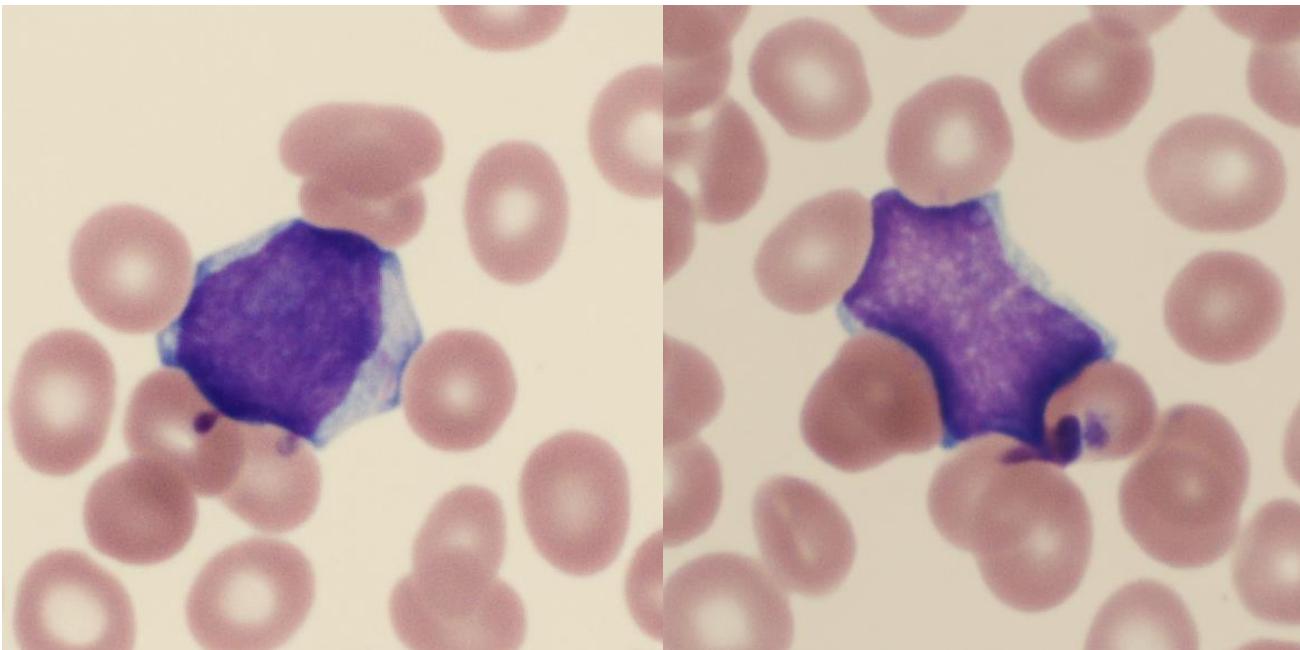
AML with *RUNX1::RUNX1T1* fusion

AML with *RUNX1::RUNX1T1* fusion



Kawasaki Medical School Hospital



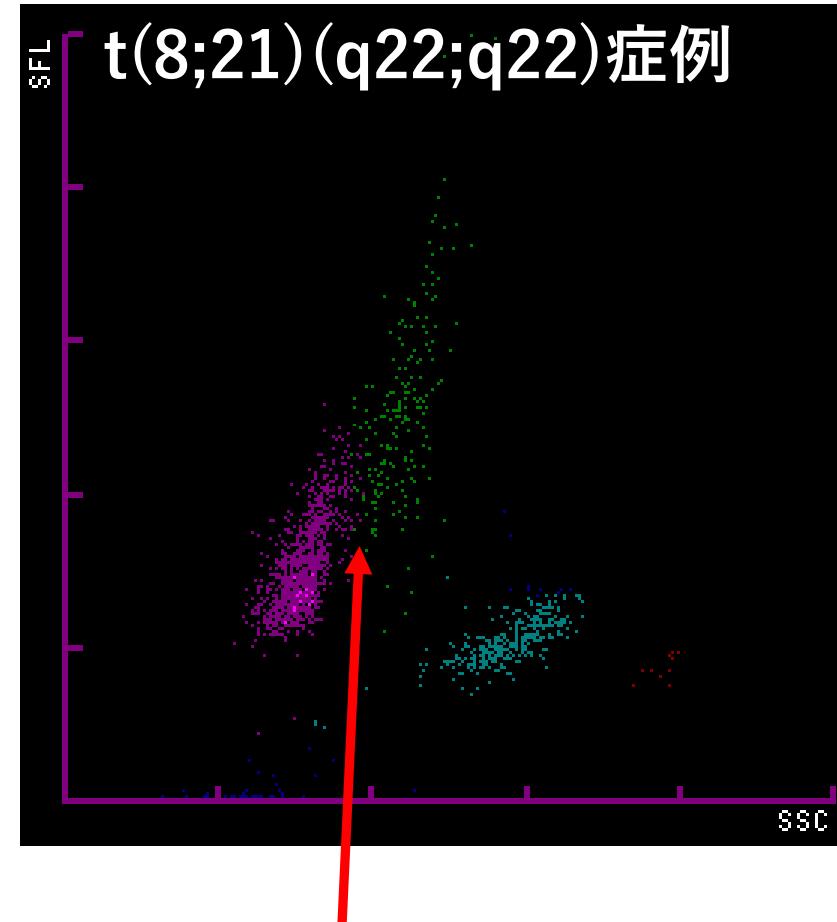
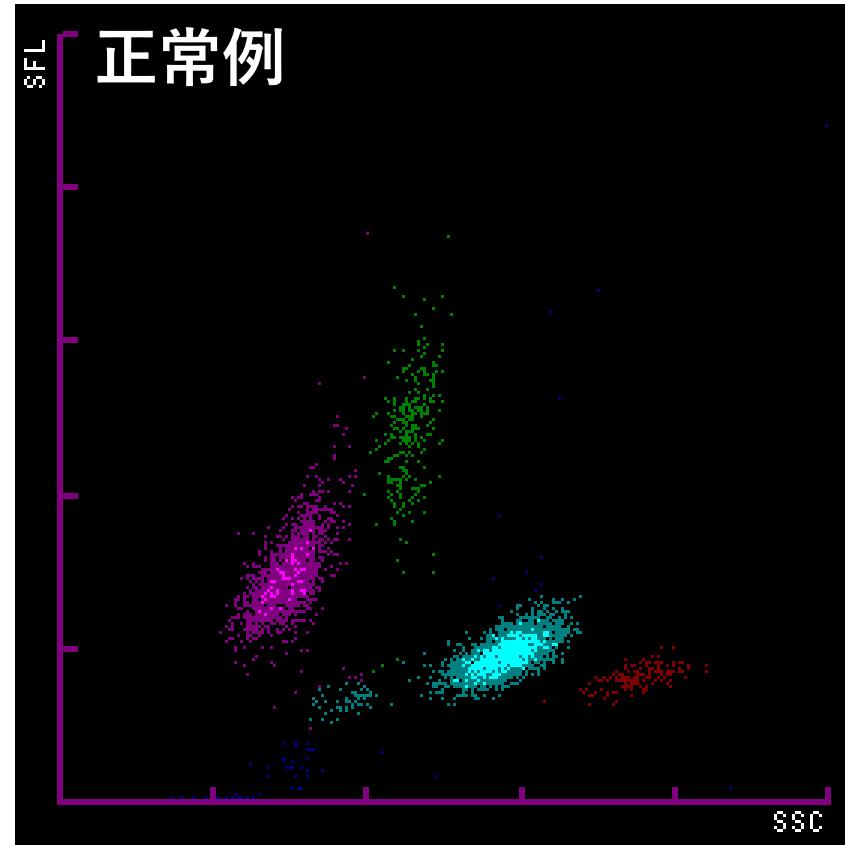


末梢血液像	
Ne (%)	24.4
Ly (%)	66.1
Mo (%)	8.9
Eo (%)	0.6
Ba (%)	0.0

AML with *RUNX1::RUNX1T1* fusion再発例



Kawasaki Medical School Hospital



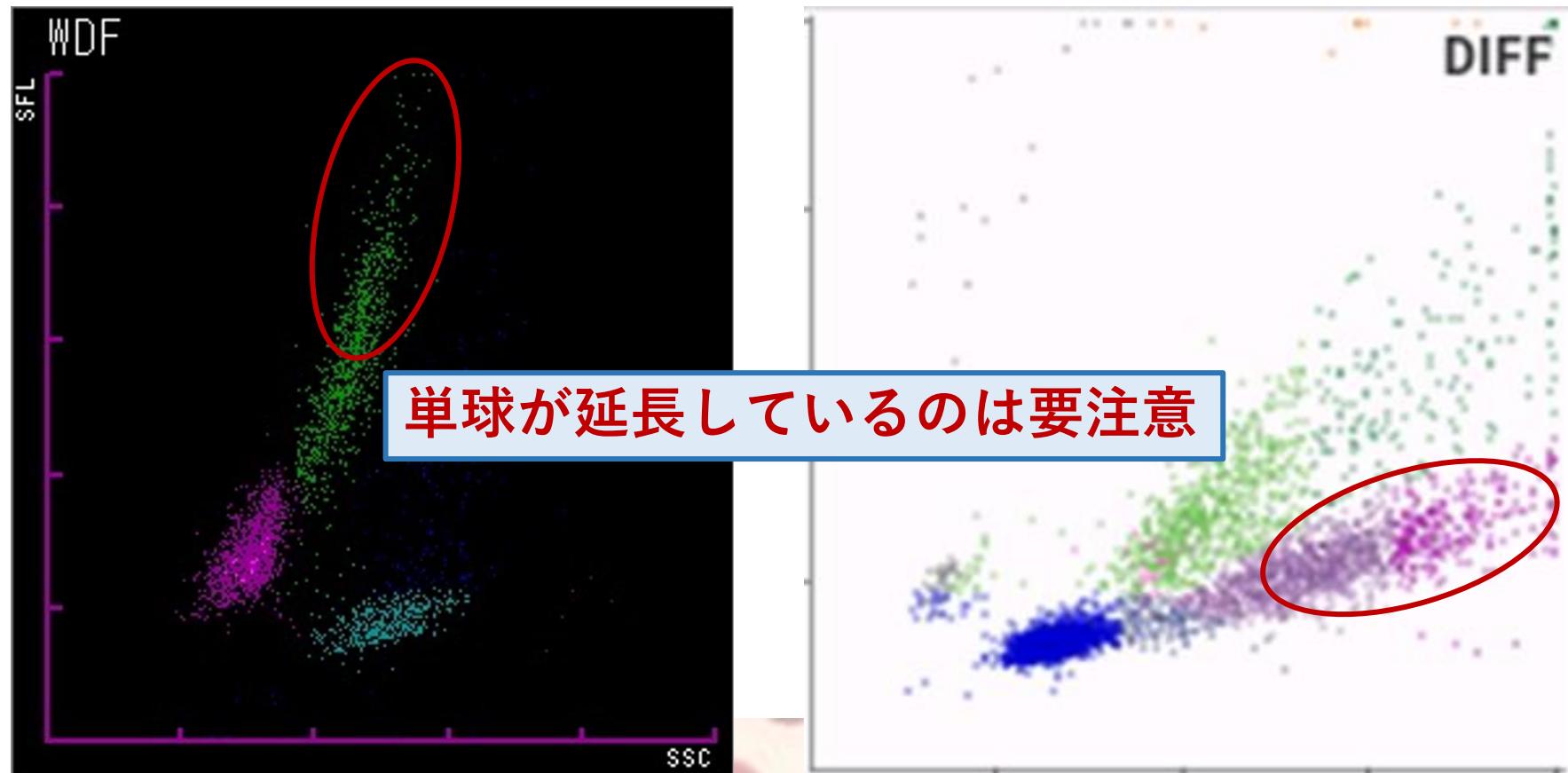
白血球分画	
BL (%)	10.0
Band (%)	0.0
Sg (%)	18.0
Ly (%)	71.0
Mo (%)	1.0
Eo (%)	0.0
Baso (%)	0.0

正常例と比較するとSSCが弱い（LYとMoの間）位置から細胞集団を形成

AML with *RUNX1::RUNX1T1* fusion



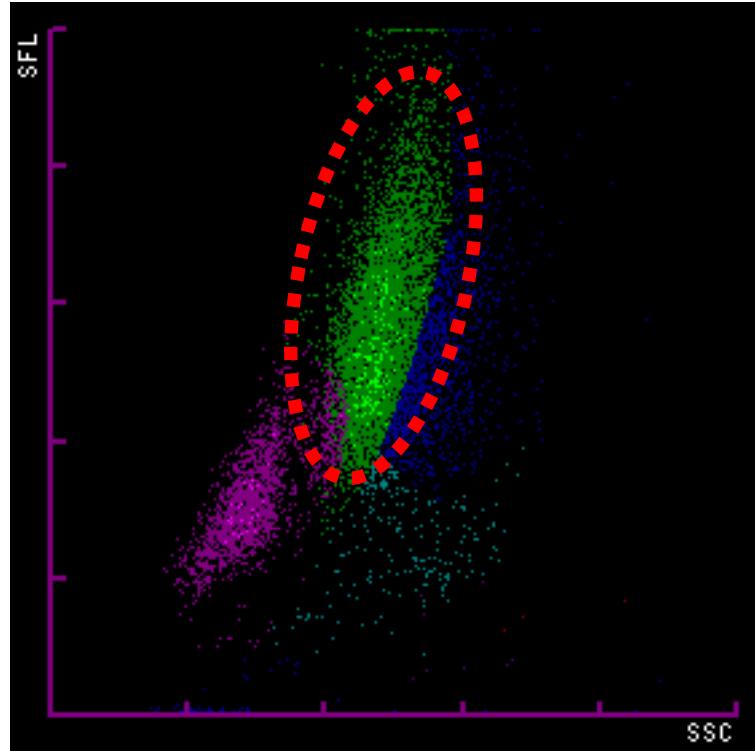
白血球分画	
BL (%)	34.0
Mt (%)	0.5
Band (%)	0.5
Sg (%)	14.0
Ly (%)	50.0
Mo (%)	1.0
Eo (%)	0.0
Baso (%)	0.0
アウエル小体	
偽ペルゲル核異常	
脱顆粒好中球	



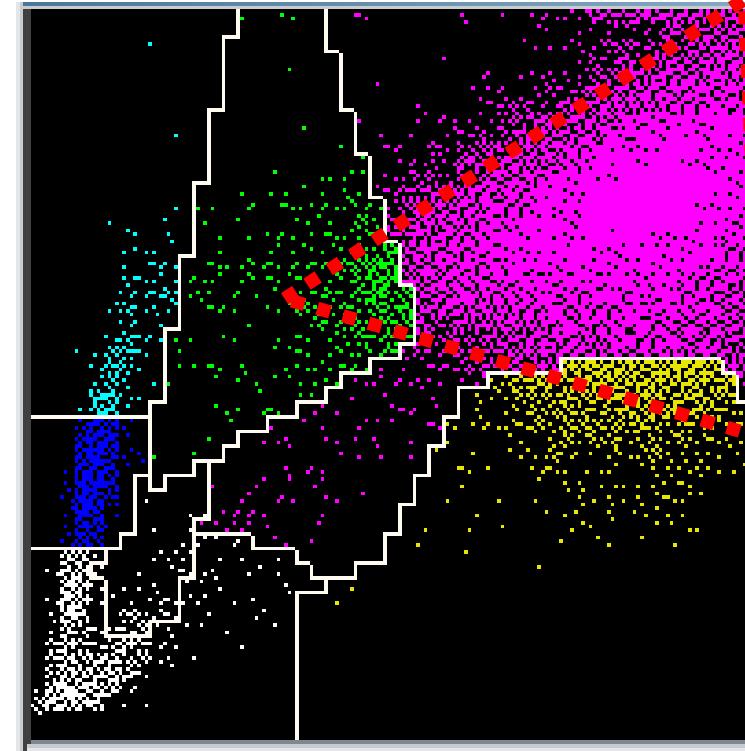
Acute promyelocytic leukemia with *PML::RARA* fusion



Kawasaki Medical School Hospital



SFL高値・单球領域の増加



好中球から好酸球領域へわたる△領域

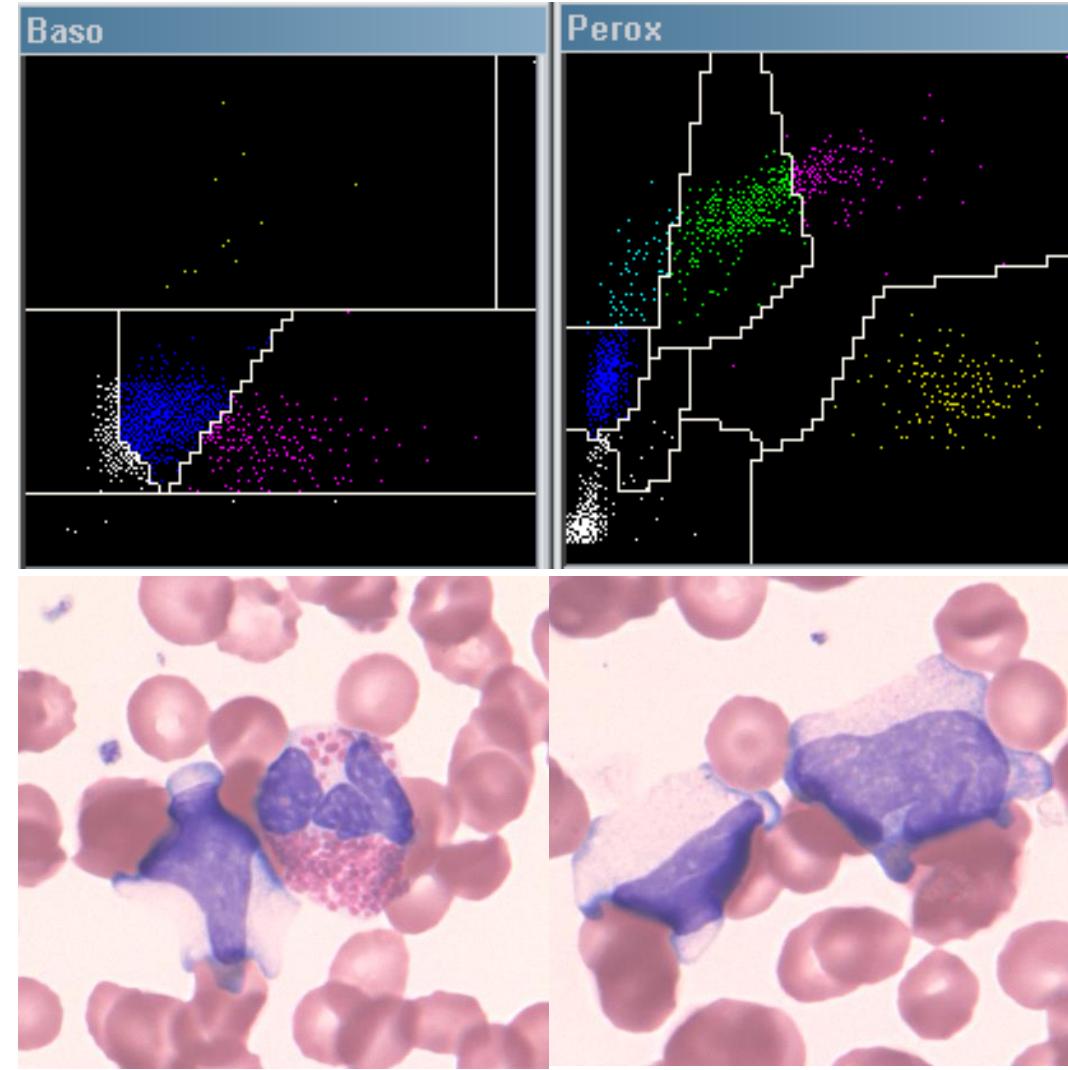
agranulocytosis : 無顆粒球症



CBC		
WBC	1.40	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	3.58	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	10.2	g/dL
PLT	254	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	92.8	fL
MCHC	30.7	g/dL

白血球分画	
Band (%)	0.0
Sg (%)	0.0
Ly (%)	53.0
Mo (%)	37.0
Eo (%)	7.0
Baso (%)	2.5
My(%)	0.5

生化学検査		
TP	6.8	g/dL
Alb	4.5	g/dL
T-BiL	0.51	mg/dL
AST	9	U/L
ALT	7	U/L
G-GT	15	U/L
LD	187	U/L
UN	53.4	mg/dL
CRE	5.21	mg/dL
UA	7.3	mg/dL
CRP	0.95	mg/dL

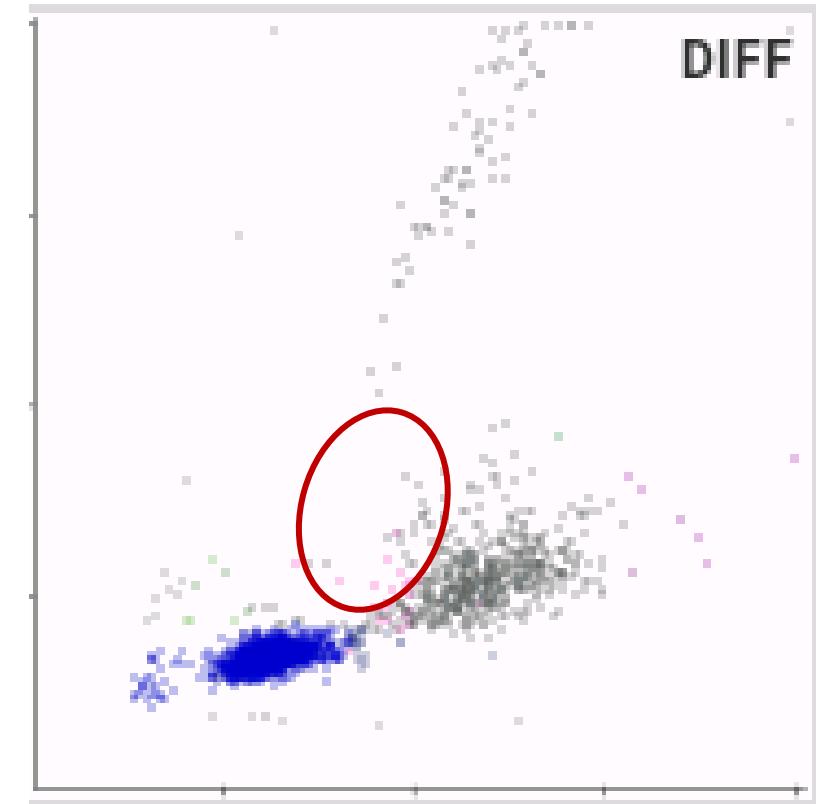
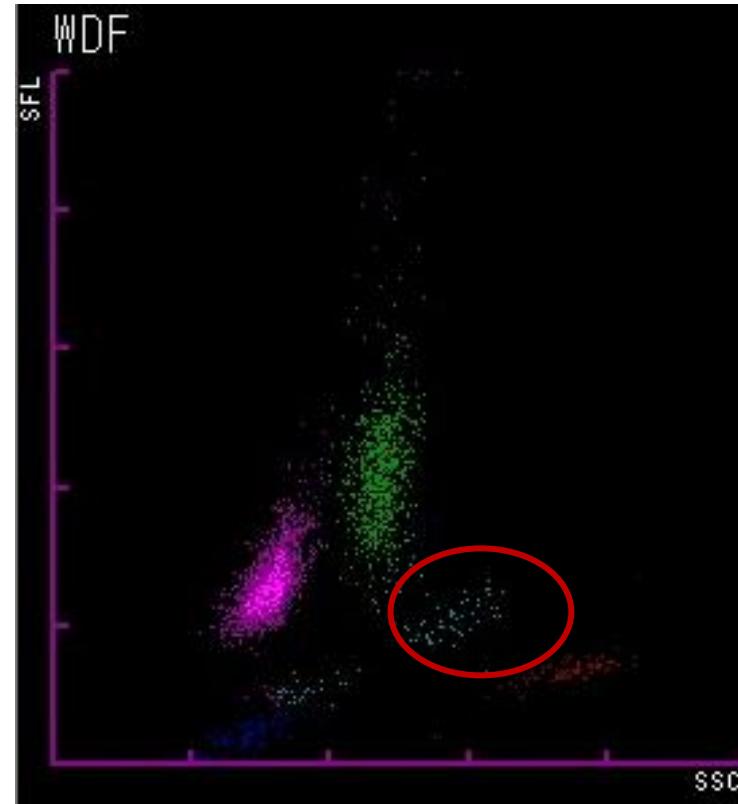


好中球<500/ μL は感染症を引き起こす危険性が高い

agranulocytosis : 無顆粒球症



全血算		
WBC	2.55	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	2.92	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	9.4	g/dL
Ht	27.3	%
PLT	288	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	93.5	fL
MCHC	34.4	g/dL
白血球分画		
Band	1.0	%
Sg	3.0	%
Ly	70.0	%
Mo	23.5	%
Eos	1.5	%
Baso	1.0	%
At.Ly	0.5	%
奇形赤血球, 楕円赤血球		



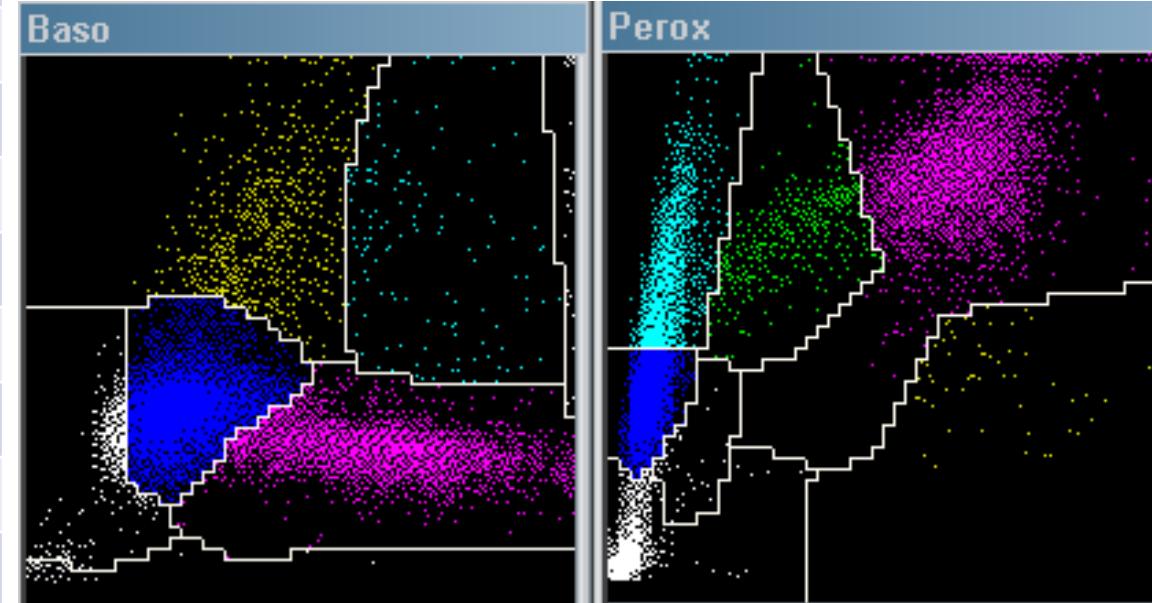
19歳男性(リンパ節腫脹、咽頭痛、発熱)



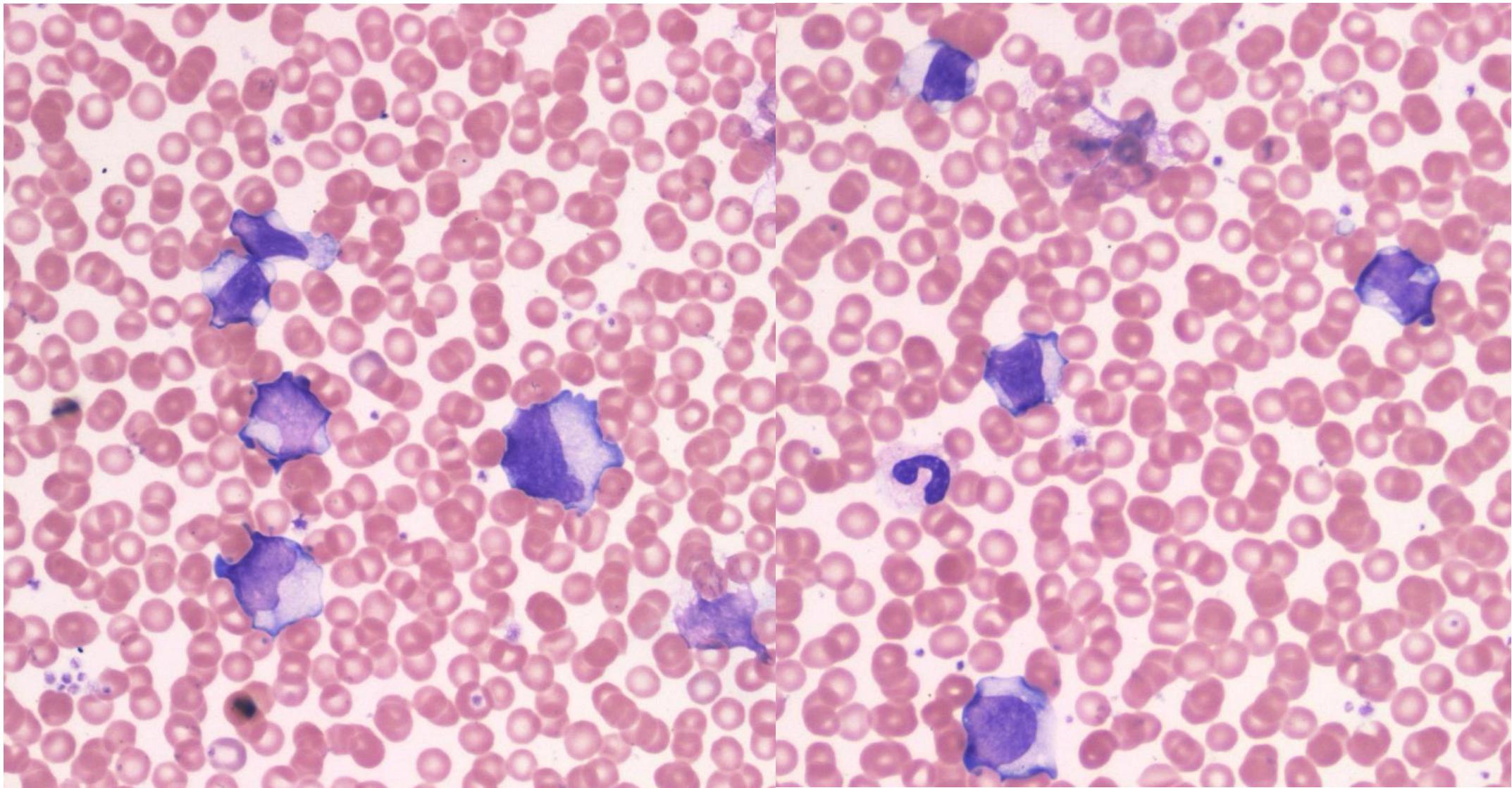
CBC		
WBC	21.09	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	5.29	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	15.5	g/dL
PLT	171	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	90.5	fL
MCHC	32.4	g/dL

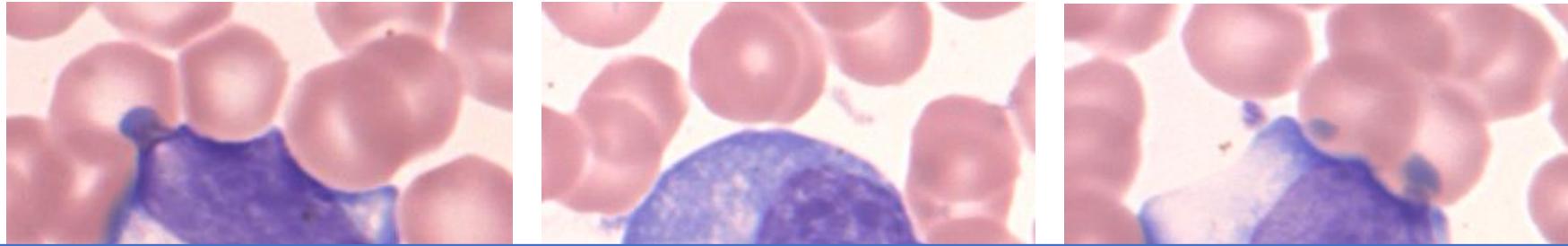
生化学検査		
TP	8.1	g/dL
Alb	4.8	g/dL
T-BiL	0.65	mg/dL
AST	74	U/L
ALT	81	U/L
G-GT	50	U/L
LD	553	U/L
UN	11.0	mg/dL
CRE	0.78	mg/dL
UA	7.8	mg/dL
CRP	1.11	mg/dL

白血球分画		
Ne	16.4	%
Ly	60.8	%
Mo	2.1	%
Eo	0.3	%
Ba	3.3	%
LUC	17.2	%



末梢血液像





- ・細胞の**大型化**(直径 $16\mu\text{m}$ 以上)
- ・細胞質の**好塩基性**あるいは**部分的好塩基性**の増加
- ・核網の**粗剛化**
- ・様々な形・大きさの細胞が出現



19歳男性(リンパ節腫脹、咽頭痛、発熱)

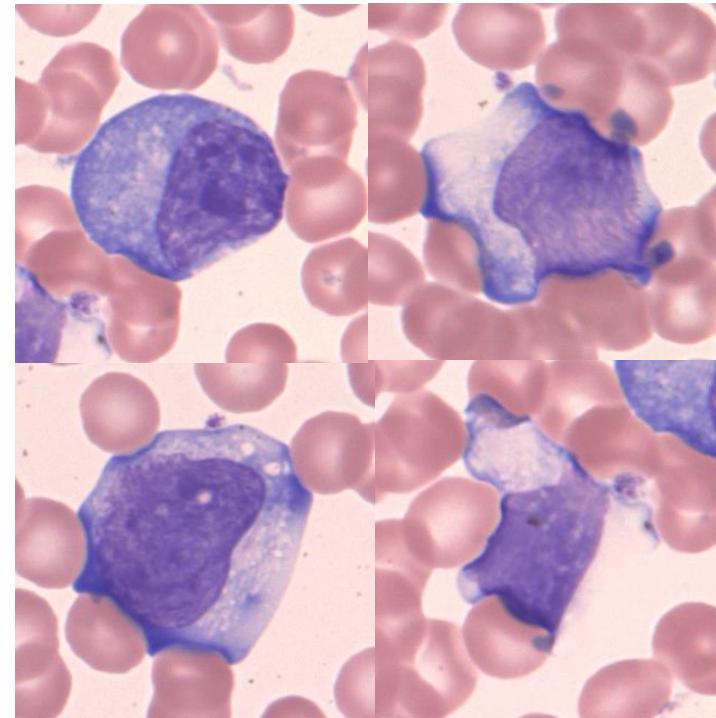


CBC		
WBC	21.09	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	5.29	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	15.5	g/dL
PLT	171	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	90.5	fL
MCHC	32.4	g/dL

生化学検査		
TP	8.1	g/dL
Alb	4.8	g/dL
T-BiL	0.65	mg/dL
AST	74	U/L
ALT	81	U/L
G-GT	50	U/L
LD	553	U/L
UN	11.0	mg/dL
CRE	0.78	mg/dL
UA	7.8	mg/dL
CRP	1.11	mg/dL

免疫学的検査		
CMV IgG	<4	(-)
CMV IgM	0.63	(-)
EBVVCA IgM	40	
EBVVCA IgG	80	
EBV EBNA	<10	

EBウイルス初感染
(急性期) パターン

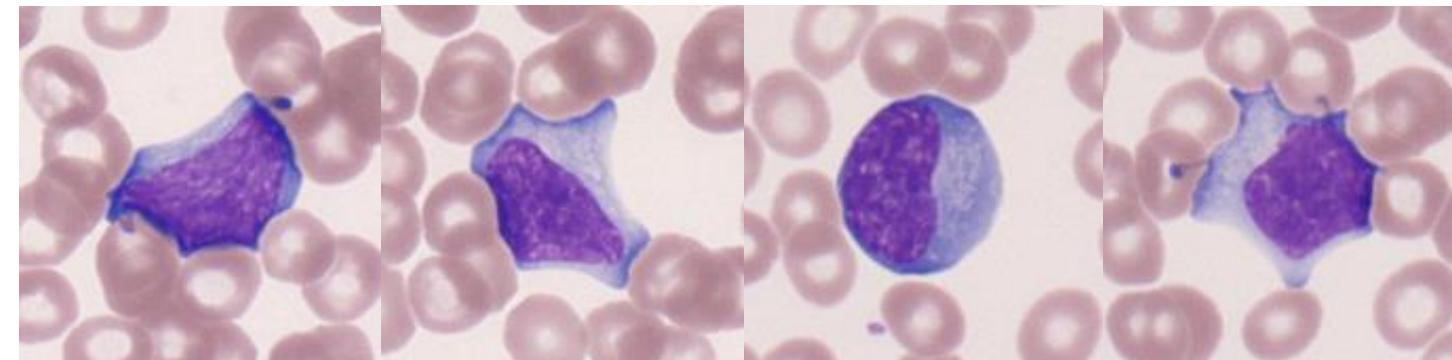
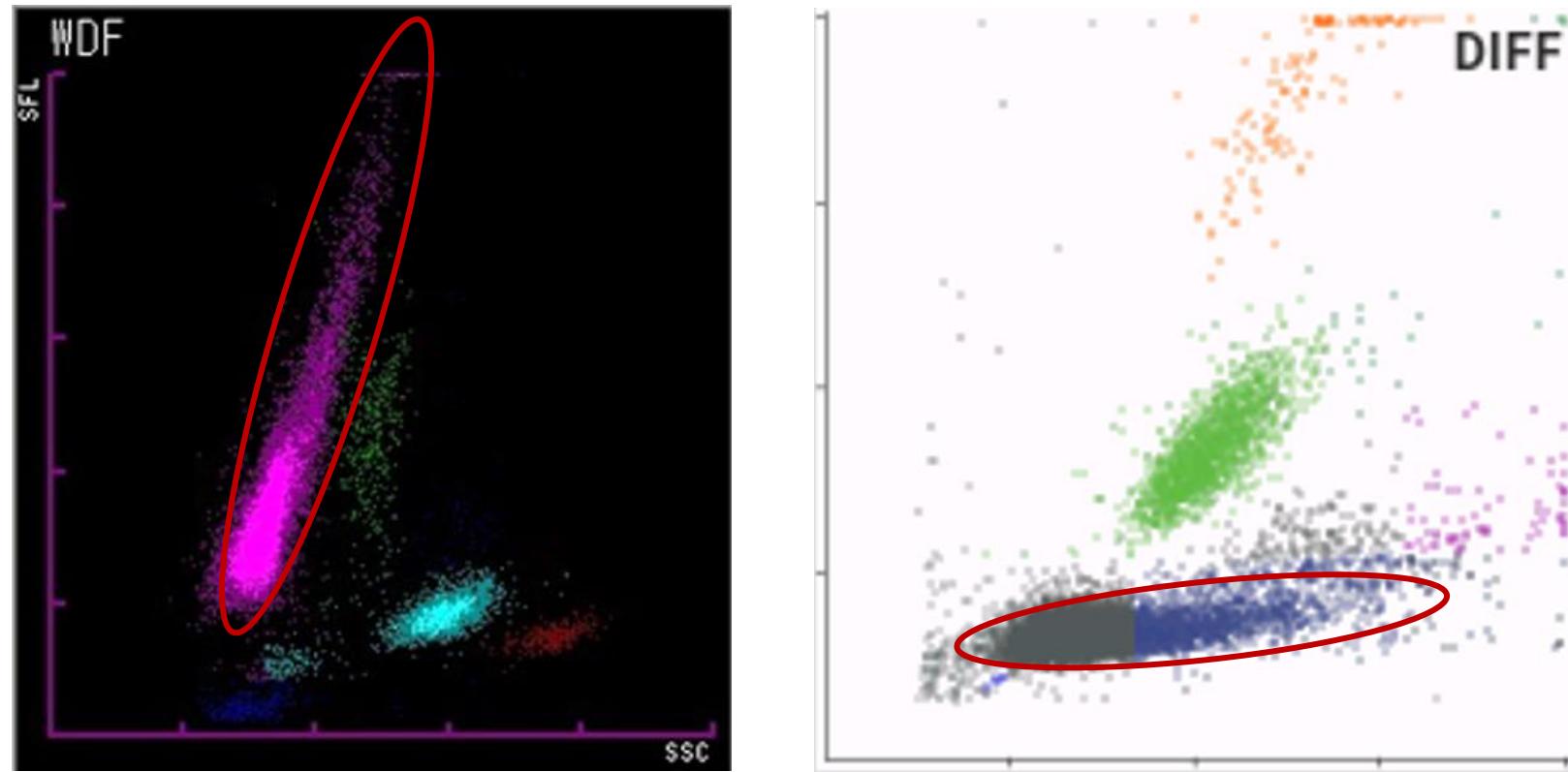


白血球分画		
Ne	16.4	%
Ly	60.8	%
Mo	2.1	%
Eo	0.3	%
Ba	3.3	%
LUC	17.2	%

反応性リンパ球 (IM)



全血算		
WBC	14.47	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	3.91	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	12.2	g/dL
Ht	35.4	%
PLT	217	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	90.5	fL
MCHC	34.5	g/dL
白血球分画		
Band	0.0	%
Sg	13.0	%
Ly	55.0	%
Mo	2.0	%
Eos	1.0	%
Baso	0.0	%
At.Ly	29.0	%



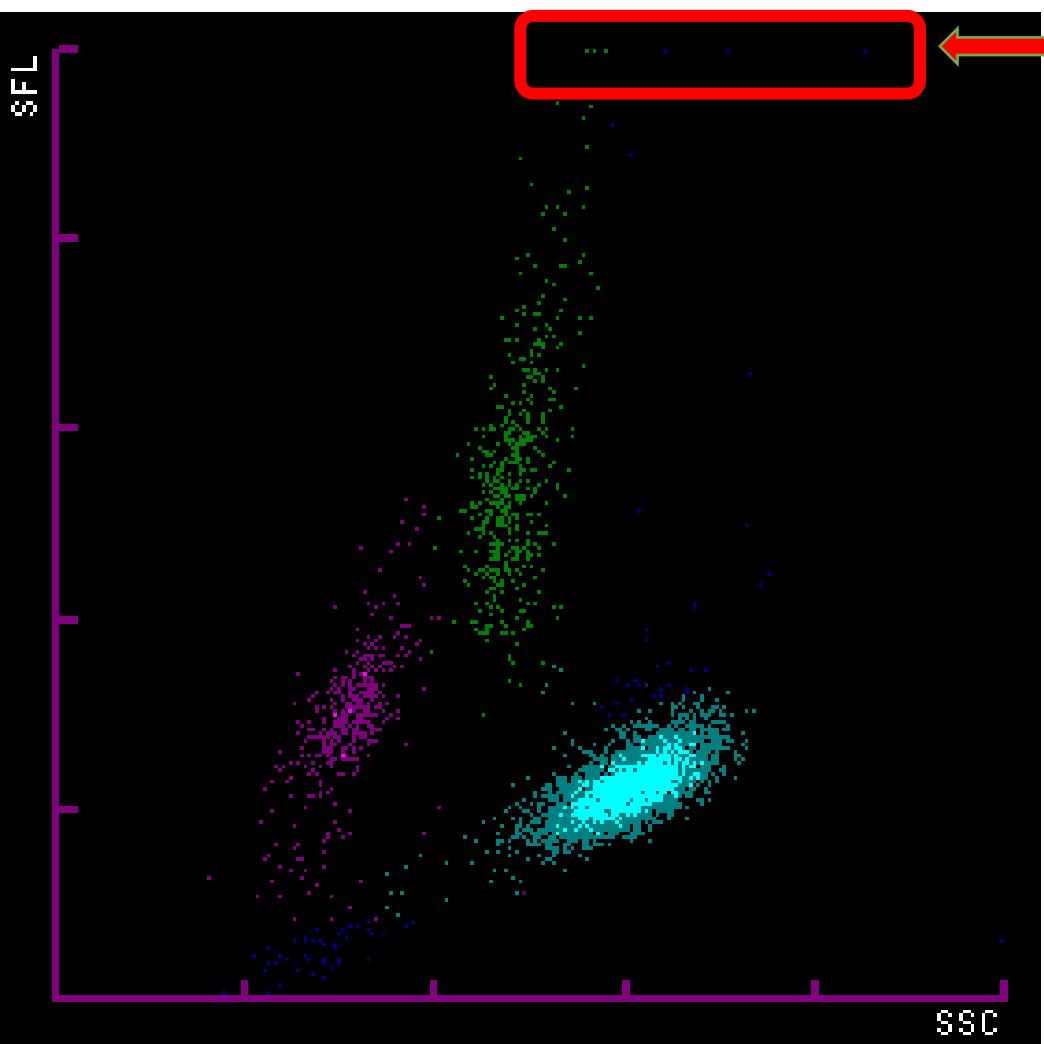
- ・ 1つの細胞に囚われすぎない
- ・ 標本全体を観察してみる（**低倍率での観察**）
- ・ 正常な細胞分布を呈しているか？
(リンパ球優位：小（大）リンパ球が大半を占めているか？)
- ・ 異常と考えた細胞形態を示す細胞が他にあるか？
- ・ 単クローニ性と考えられるか、反応性と考えられるか？
- ・ **スキャッタグラムのパターン**

全血算		
WBC	6.23	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	2.55	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	7.5	g/dL
Ht	22.4	%
PLT	21	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	87.8	fL
MCHC	33.5	g/dL

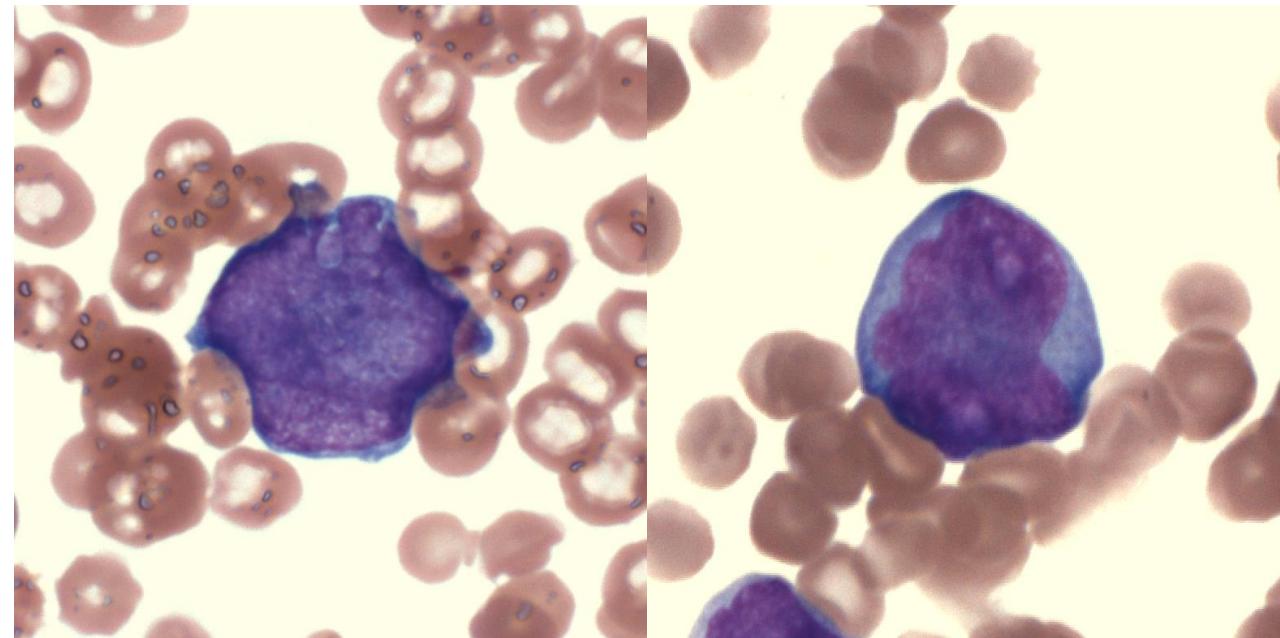
Blast?
Lympho-
Aniso
Anemia
Thrombo-

白血球分画		
Band	0.0	%
Sg	85.0	%
Ly	8.0	%
Mo	7.0	%
Eos	0.0	%
Baso	0.0	%
Abn.Ly	2.0	%
Ebl	1.0	/100WBC
赤血球大小不同		
多染性赤血球		

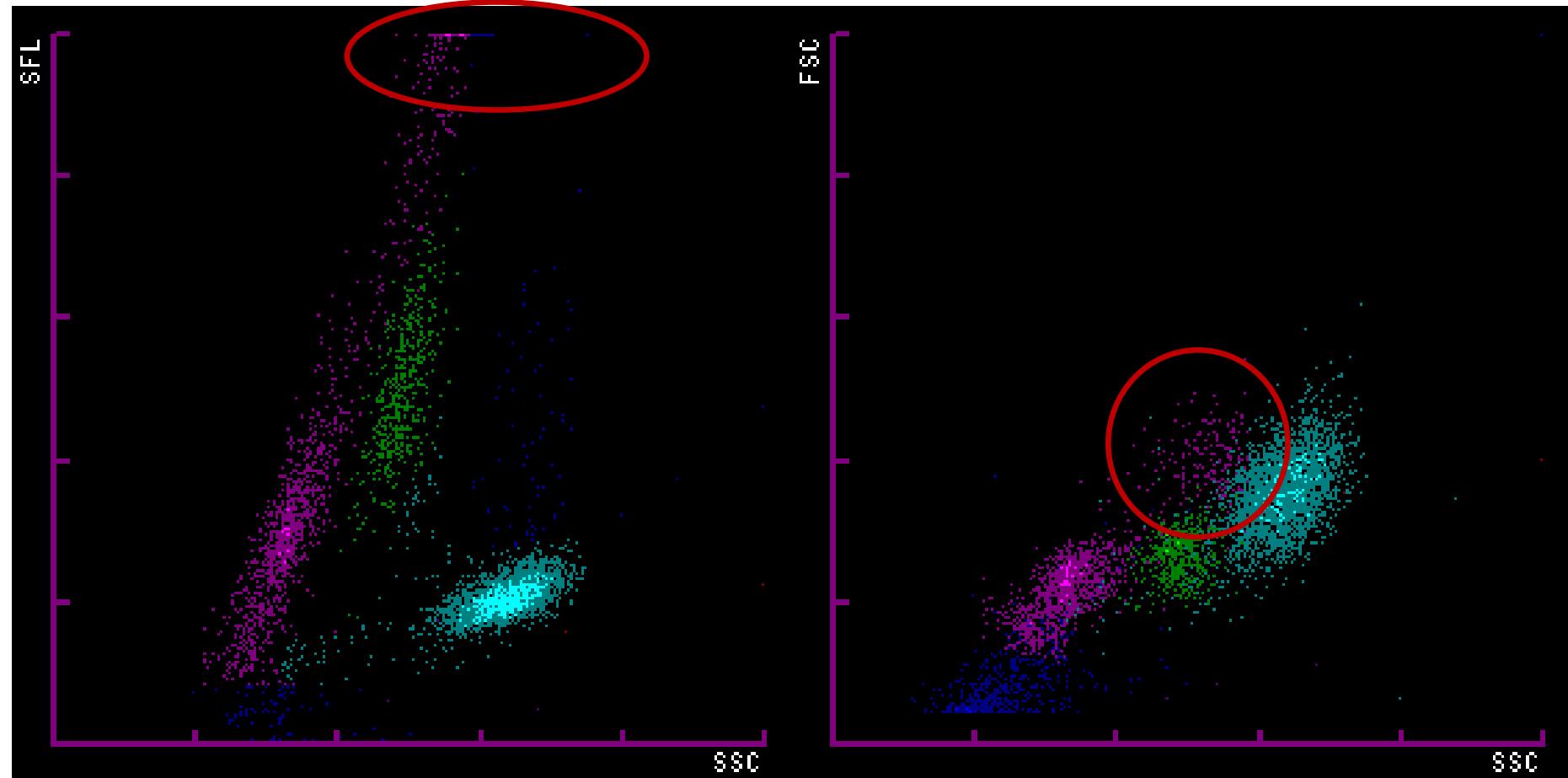
生化学		
Alb	3.2	g/dL
T-BIL	0.7	mg/dL
AST	78	U/L
ALT	25	U/L
ALP	242	U/L
γ GTP	93	U/L
LD	3366	U/L
UN	10	mg/dL
CRE	0.47	mg/dL
UA	5.2	mg/dL



SFLの飽和領域にMoからIGの領域へ
プロットされる細胞

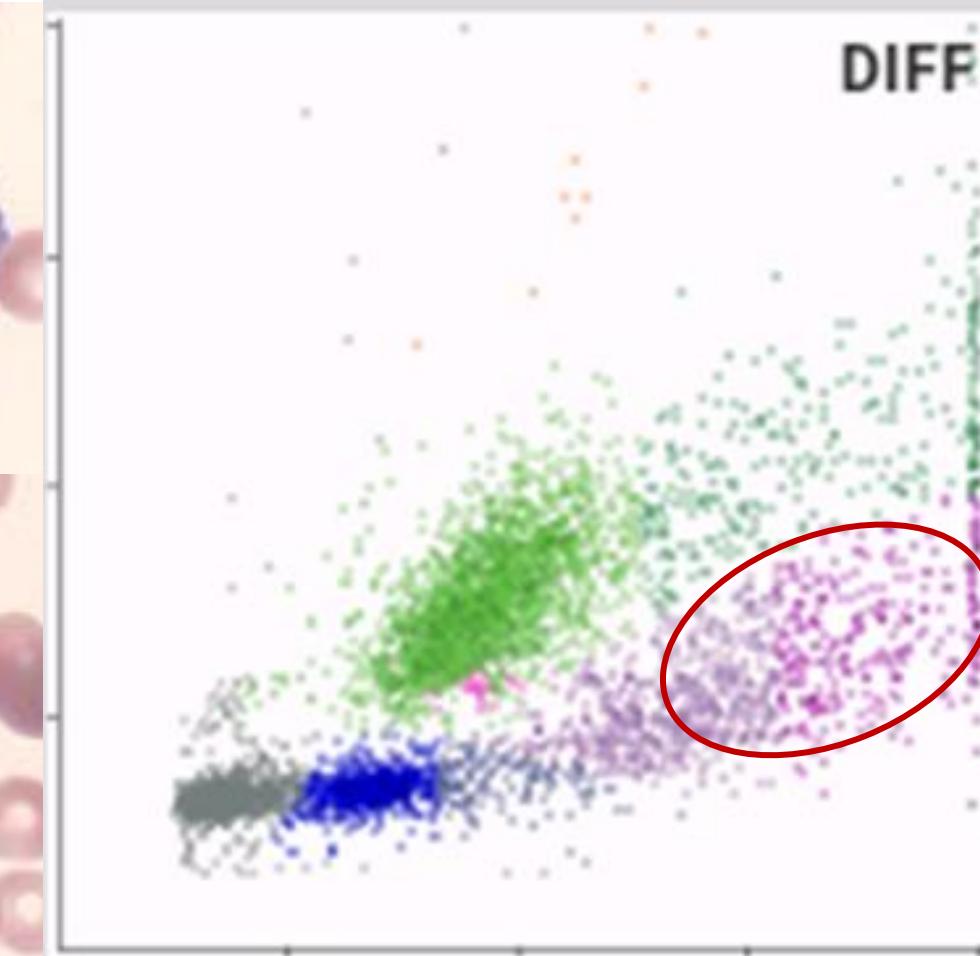
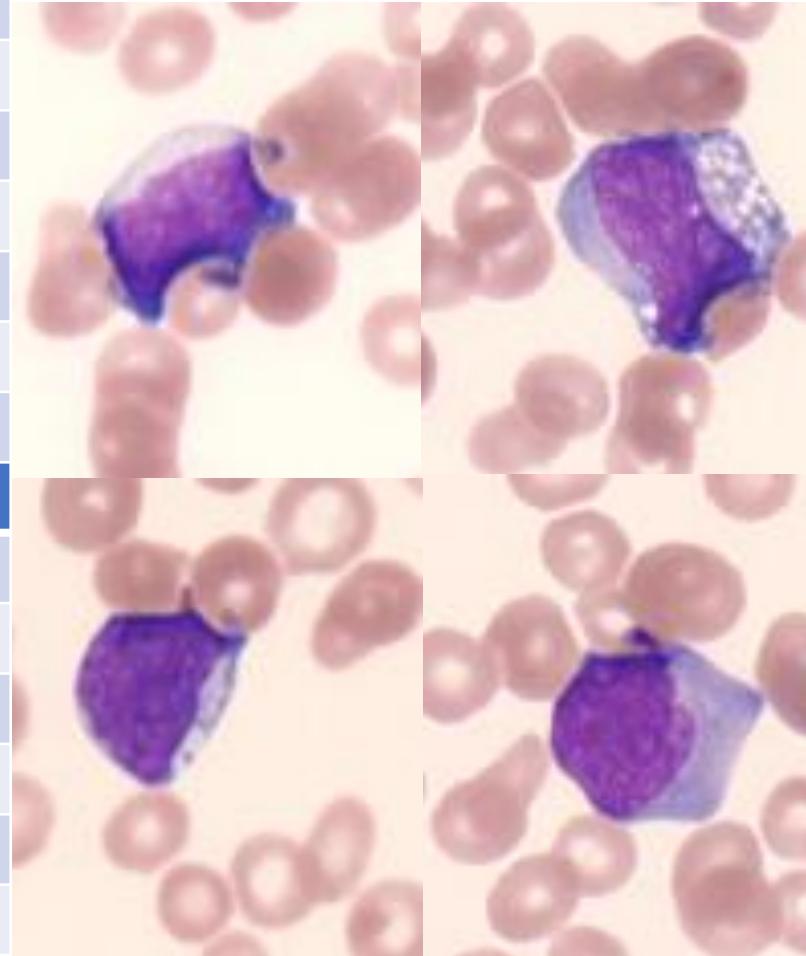


全血算		
WBC	4.83	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	2.82	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	9.3	g/dL
Ht	29.2	%
PLT	17	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	103.5	fL
MCHC	31.8	g/dL
白血球分画		
Sg	62.0	%
St	1.0	%
Ly	20.0	%
Mo	8.0	%
Eos	0.0	%
Baso	1.0	%
Abn.Ly	3.0	%
Ebl	9.0	/100WBC



大型細胞はFSC/SSCとも大きくなり、大型異常細胞の一部が、SFLの飽和領域にMoからIGの領域へプロットされる

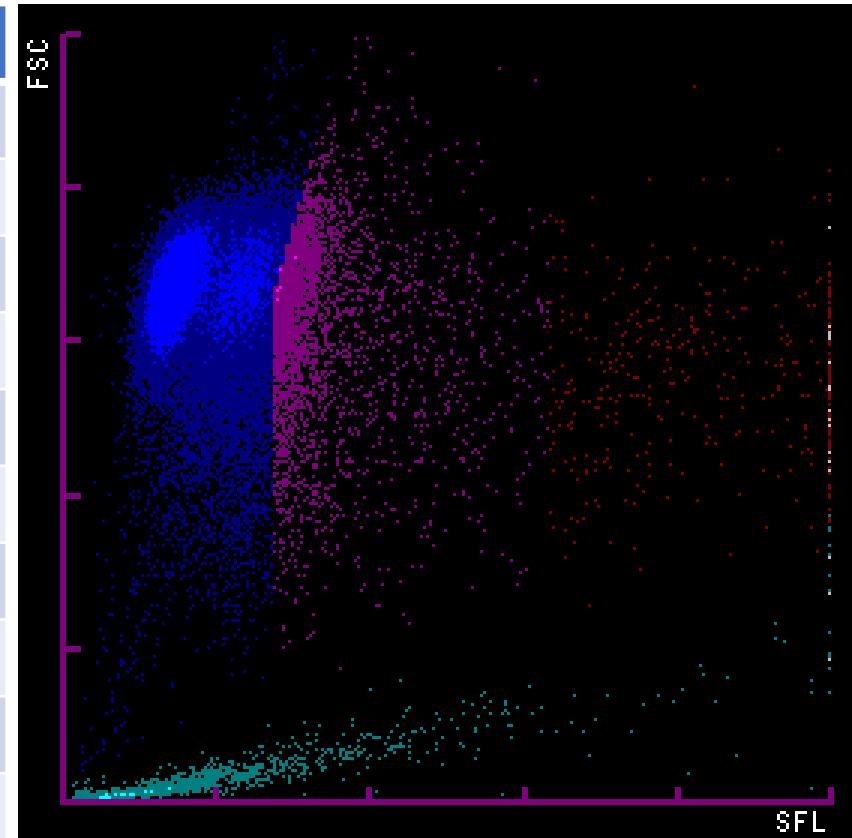
全血算		
WBC	5.58	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	2.34	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	6.7	g/dL
Ht	21.3	%
PLT	17	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	91.0	fL
MCHC	31.5	g/dL
白血球分画		
My	1.0	%
Sg	51.5	%
St	16.0	%
Ly	15.0	%
Mo	2.5	%
Eos	0.0	%
Baso	0.0	%
Abn.Ly	8.5	%



78歳男性 MDS AZA治療中

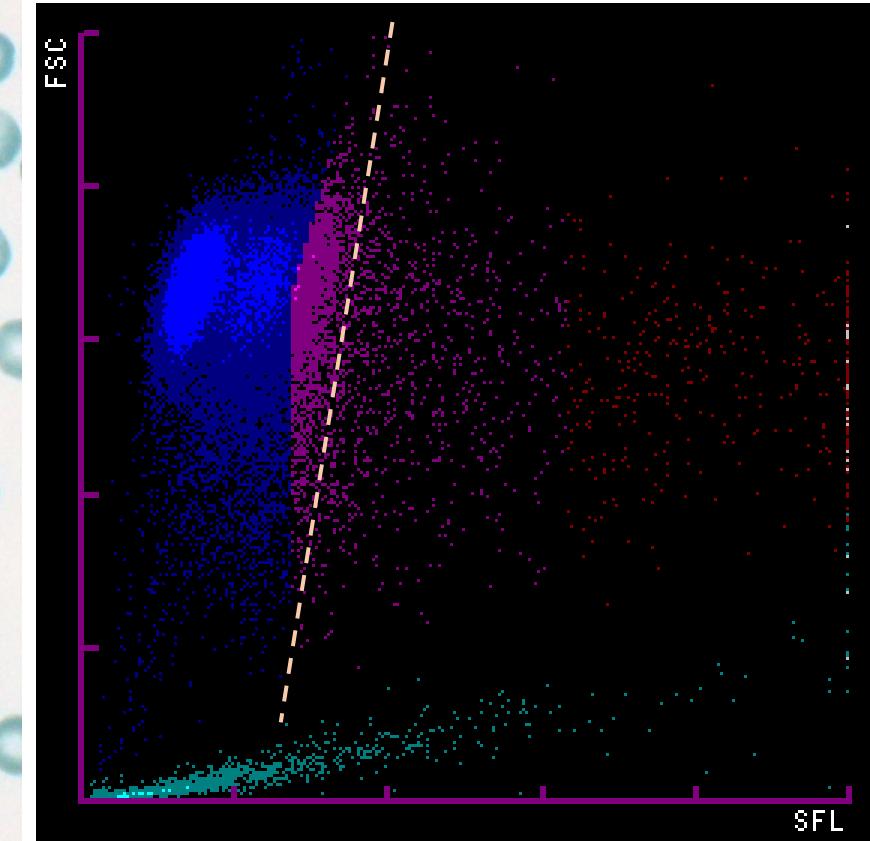
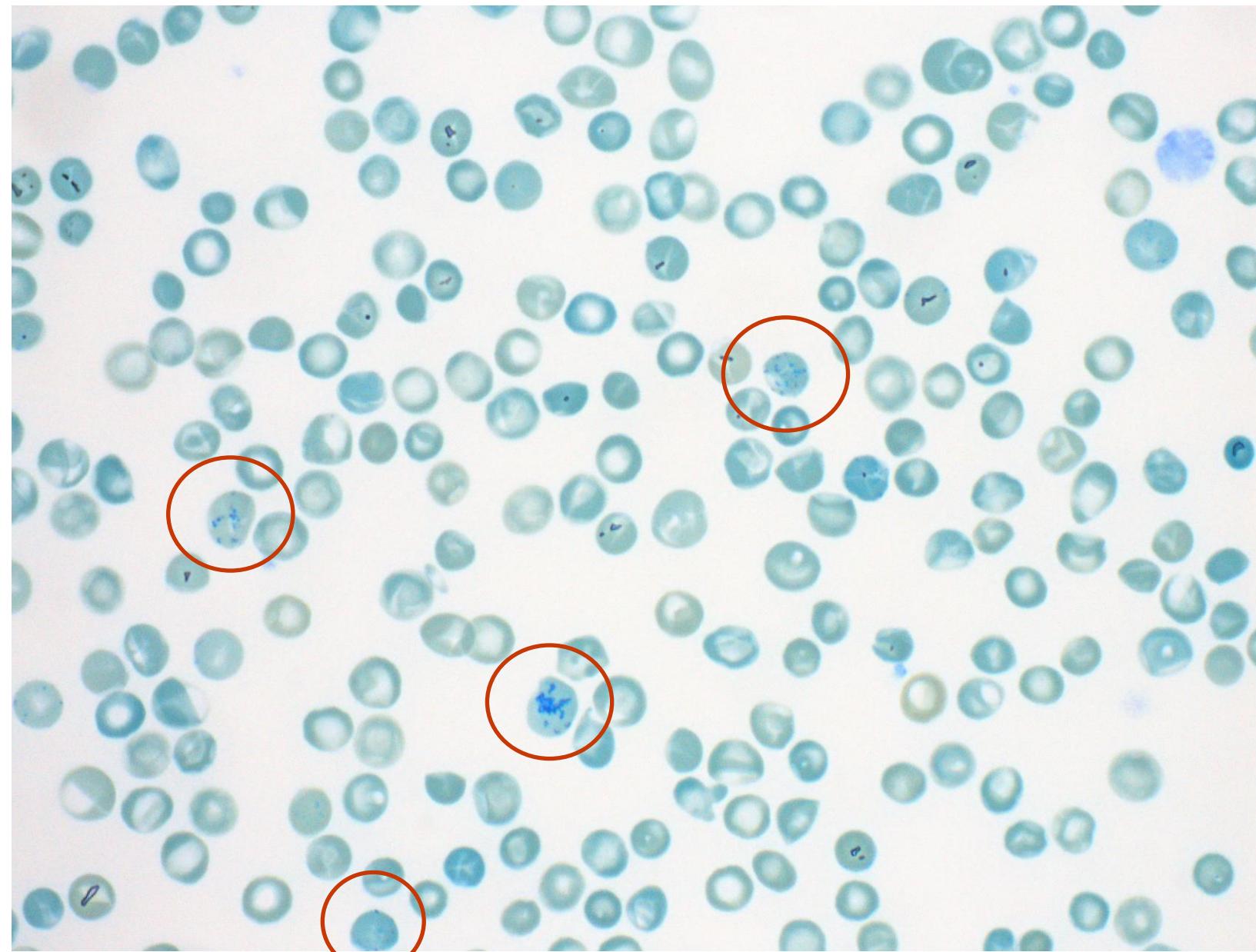


全血算			白血球分画			生化学		
WBC	3.38	$\times 10^3/\mu\text{L}$	Sg	64.0	%	TP	6.0	g/dL
RBC	2.59	$\times 10^6/\mu\text{L}$	St	2.0	%	Alb	3.4	g/dL
Hb	7.9	g/dL	Ly	29.0	%	T-BIL	0.5	mg/dL
Ht	25.4	%	Mo	5.0	%	AST	22	U/L
PLT	89	$\times 10^3/\mu\text{L}$	Eos	0.0	%	ALT	19	U/L
MCV	98.1	fL	Baso	0.0	%	ALP	76	U/L
MCHC	31.1	g/dL	赤血球大小不同			γGTP	27	U/L
RET	10.5	%	多染性赤血球			LD	345	U/L
			脱顆粒好中球			UN	28	mg/dL
			大型血小板			CRE	1.41	mg/dL
			巨大血小板			UA	6.8	mg/dL



RET_Abn_Scattergram

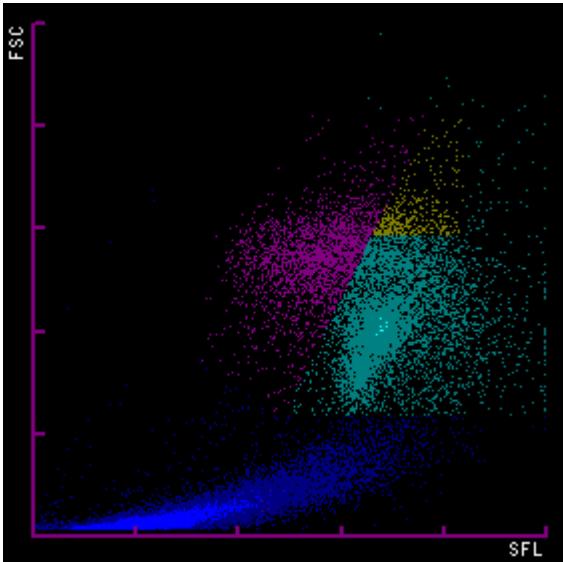
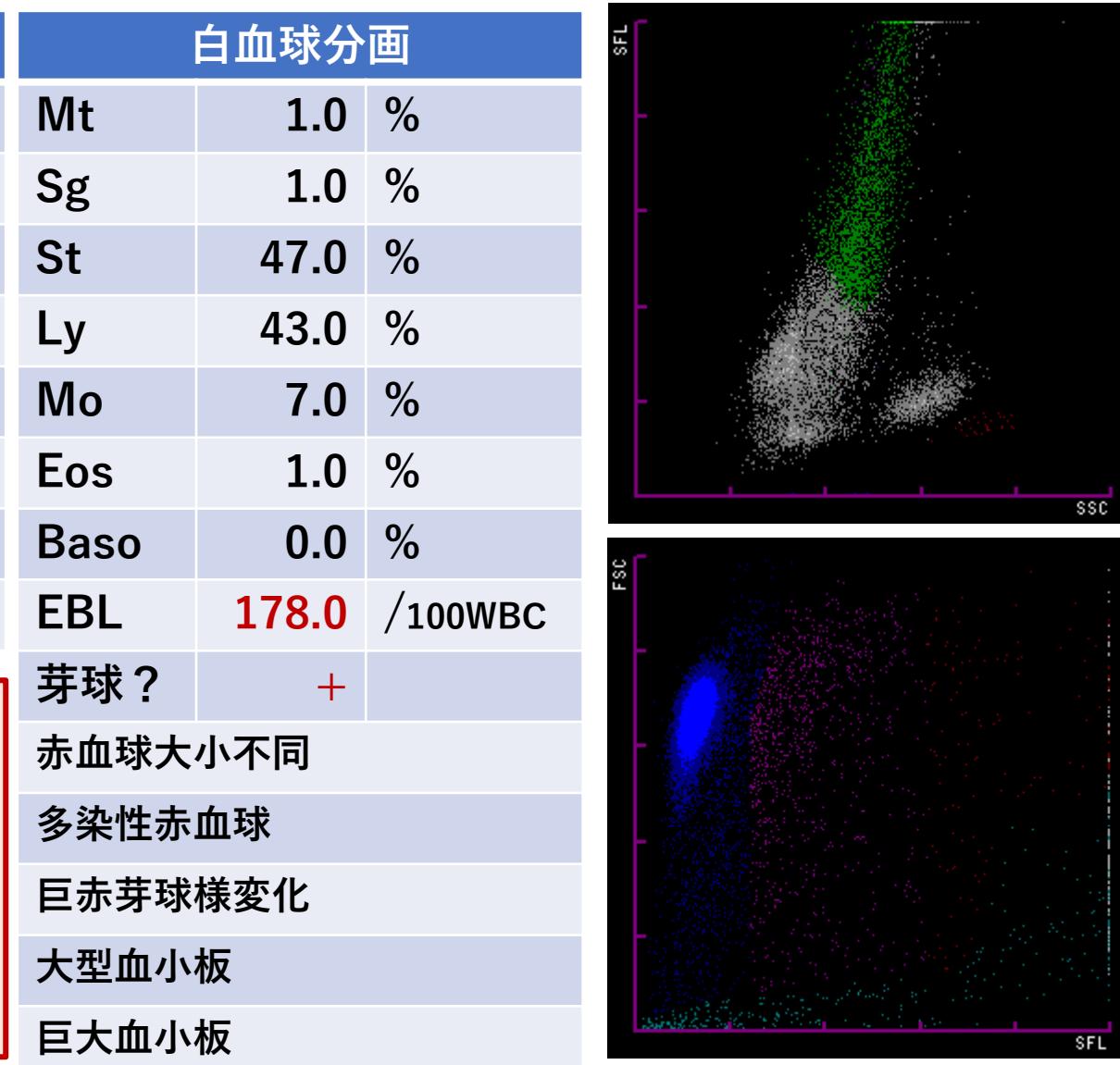
超生体染色（ニューメチレンブルー染色）



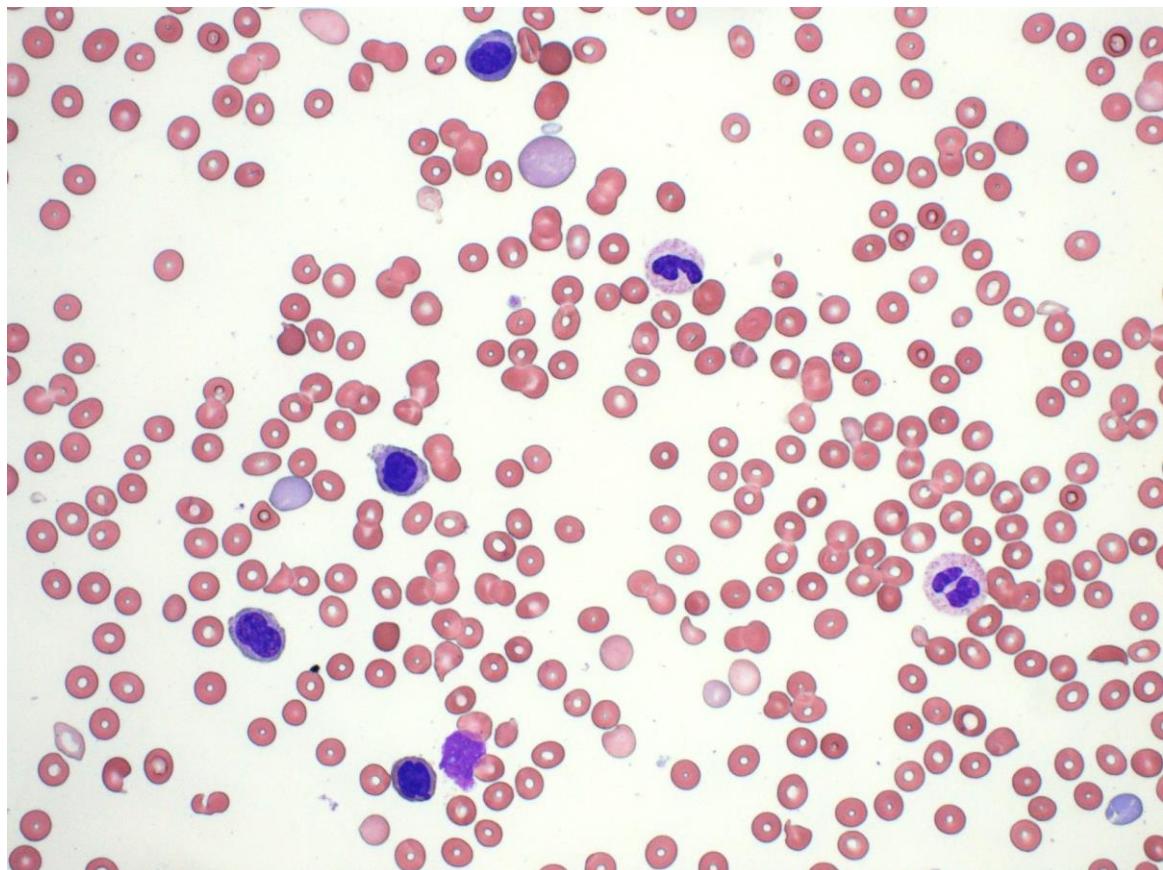
目視カウント 3.0%

全血算			白血球分画		
WBC	6.91	$\times 10^3/\mu\text{L}$	Mt	1.0	%
RBC	1.98	$\times 10^6/\mu\text{L}$	Sg	1.0	%
Hb	5.8	g/dL	St	47.0	%
Ht	18.1	%	Ly	43.0	%
PLT	15	$\times 10^3/\mu\text{L}$	Mo	7.0	%
MCV	91.4	fL	Eos	1.0	%
MCHC	32.0	g/dL	Baso	0.0	%
RET	3.8	%	EBL	178.0	/100WBC

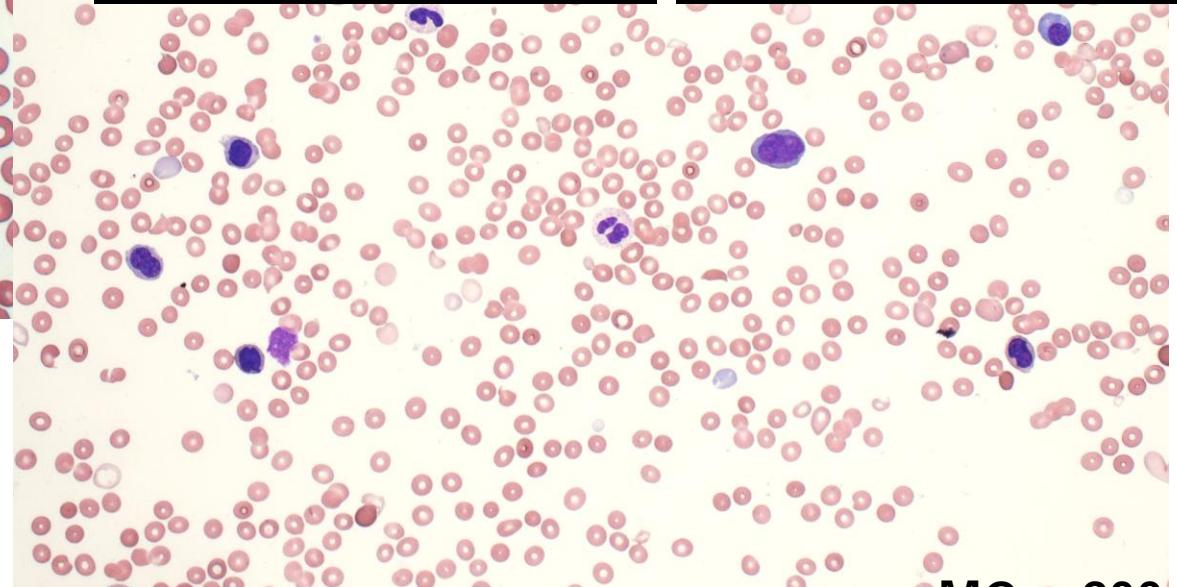
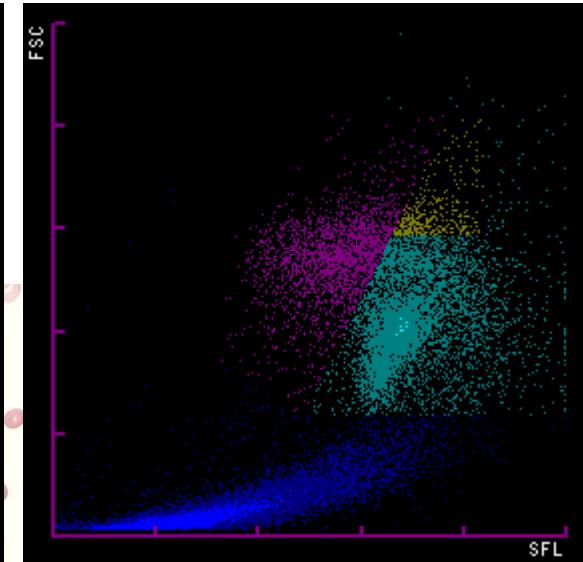
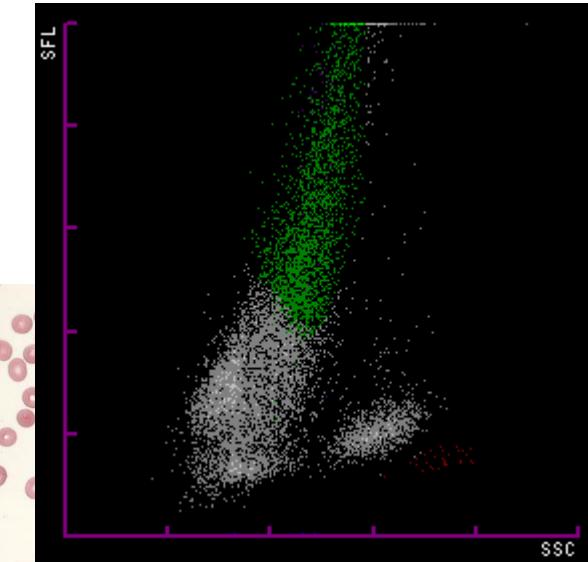
WBC Abn Scattergram
 Abn Lympho?
 IG Present
 NRBC Present
 PLT_Abn_Distribution
 PLT_Clumps?



末梢血液像

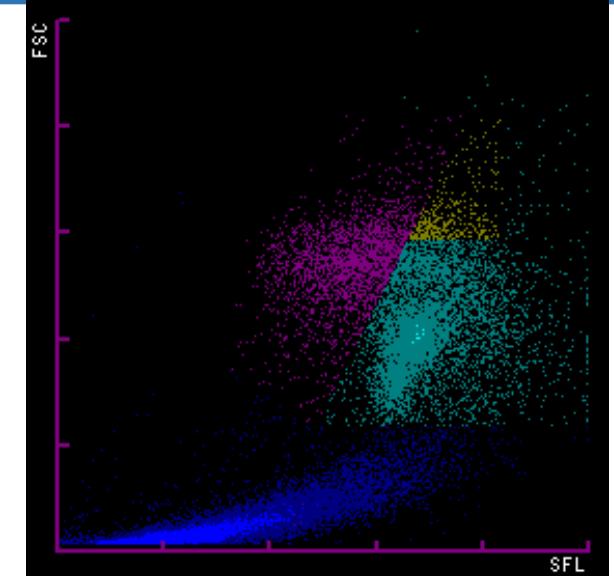
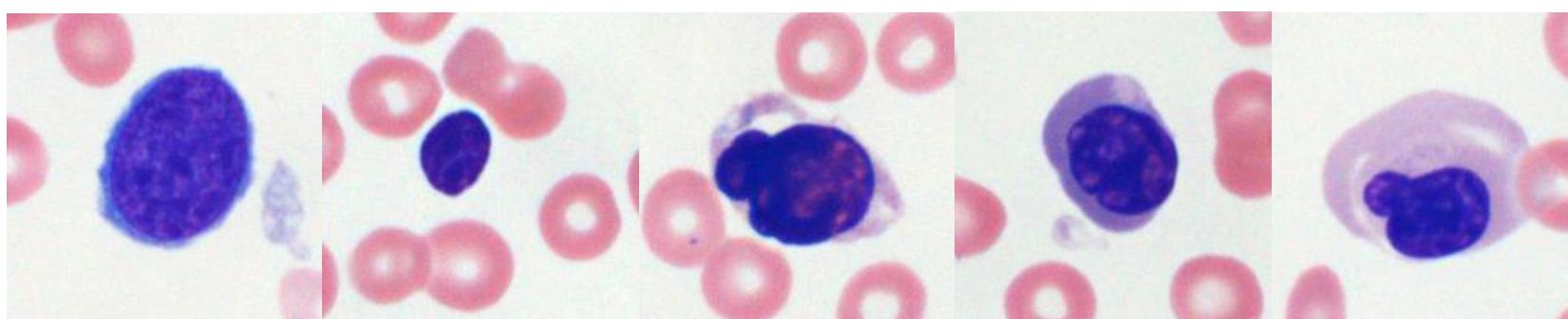
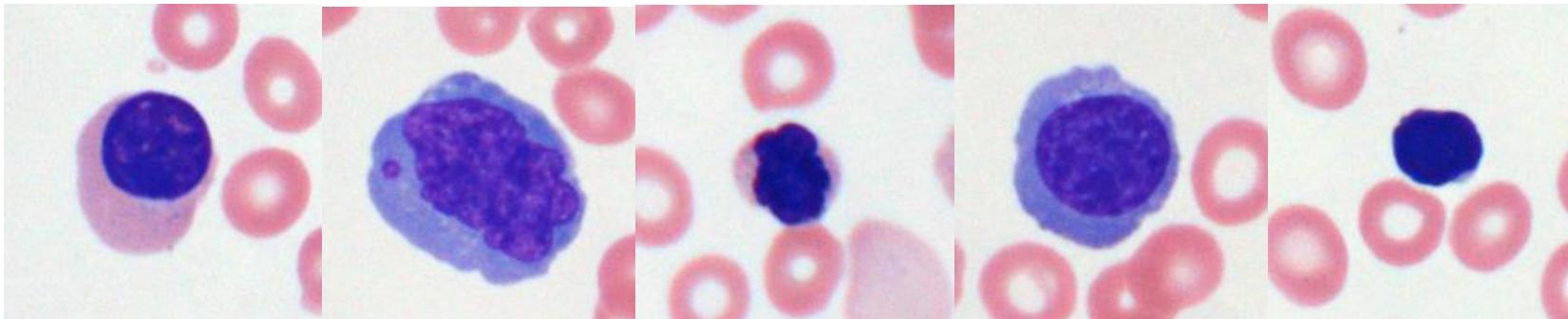
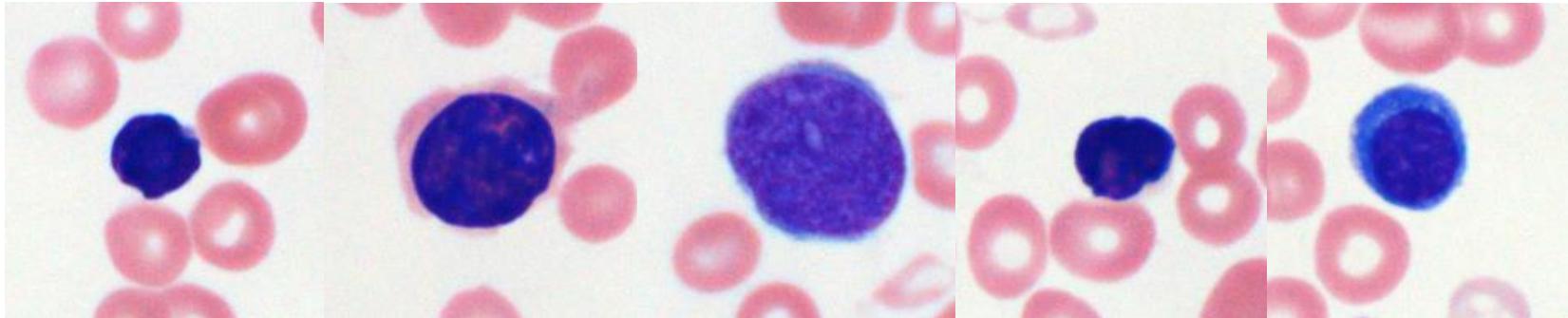


MG × 400

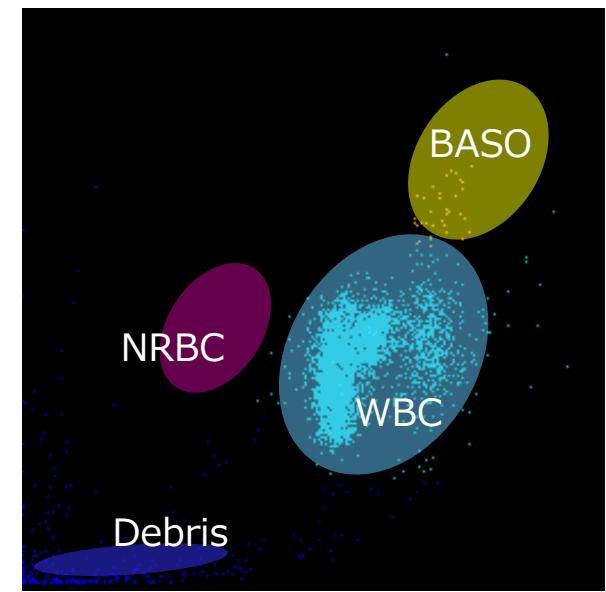


MG × 200

末梢血液像 (有核赤血球)

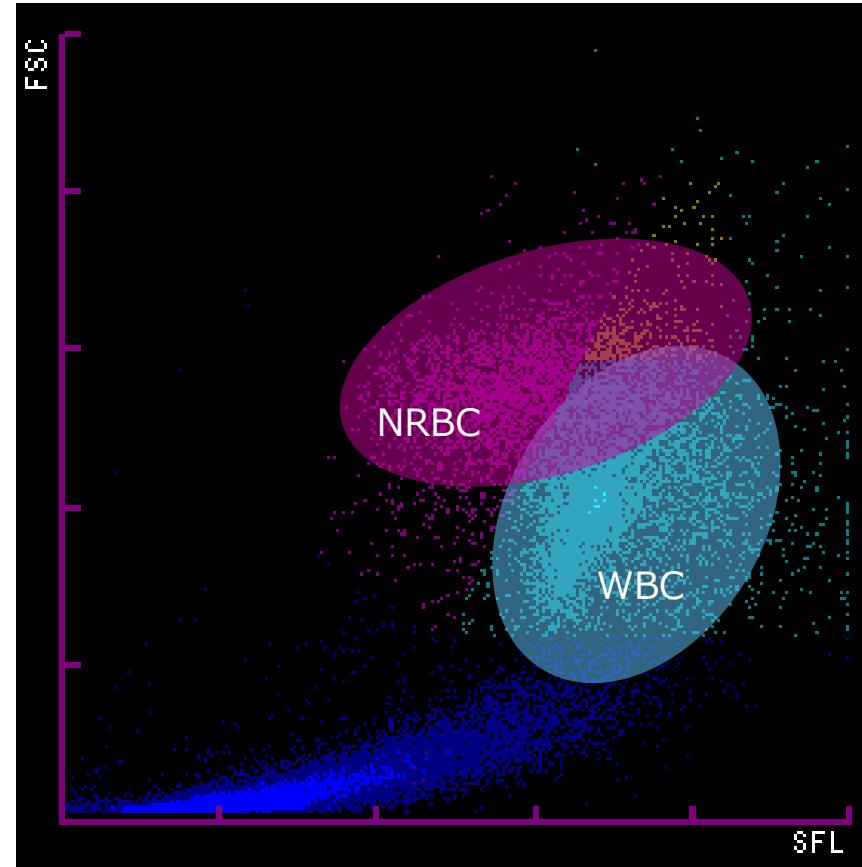
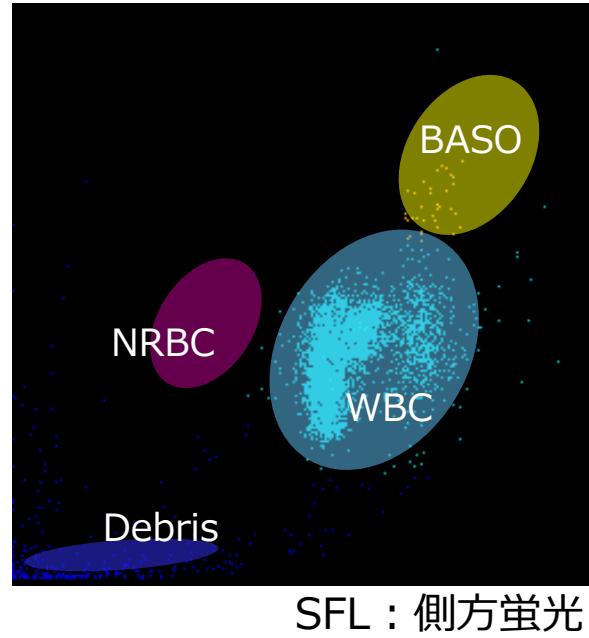


FSC : 前方散乱光

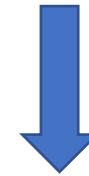


SFL : 側方螢光

FSC：前方散乱光



異常なNRBCに対し、通常の染色態度と異なるため、WBCとの分離が不明瞭



WBCの自動補正が不十分



用手的に補正が必要

白血球数補正



全血算			白血球分画		
WBC	6.91	$\times 10^3/\mu\text{L}$	Mt	1.0	%
RBC	1.98	$\times 10^6/\mu\text{L}$	Sg	1.0	%
Hb	5.8	g/dL	St	47.0	%
Ht	18.1	%	Ly	43.0	%
PLT	15	$\times 10^3/\mu\text{L}$	Mo	7.0	%
MCV	91.4	fL	Eos	1.0	%
MCHC	32.0	g/dL	Baso	0.0	%
RET	3.8	%	EBL	178.0	/100WBC
			芽球？	+	
			赤血球大小不同		
			多染性赤血球		
			巨赤芽球様変化		
			大型血小板		
			巨大血小板		

※TNC-N : Total nuclear cell

$$\text{TNC-N} \times 100/(100+\text{EBL})$$

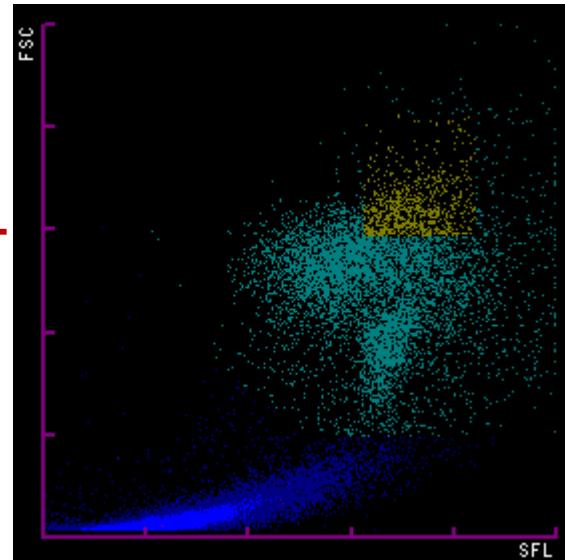
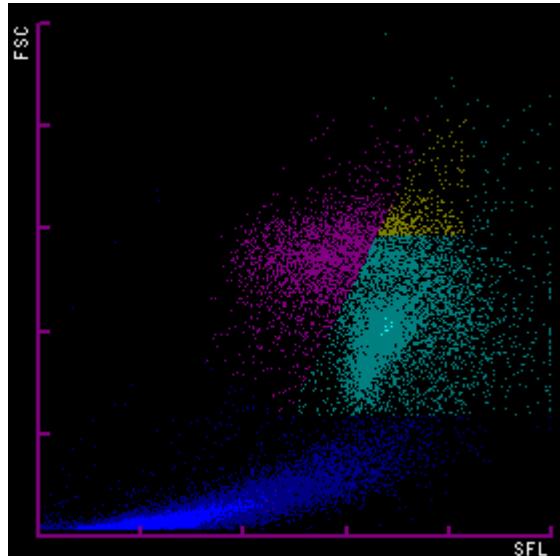
6.91 (補正值:自動血球計数器)
は自動補正された数値であるため
使用不可

TNC-N : $9.47 \times 10^3/\mu\text{L}$ を使用

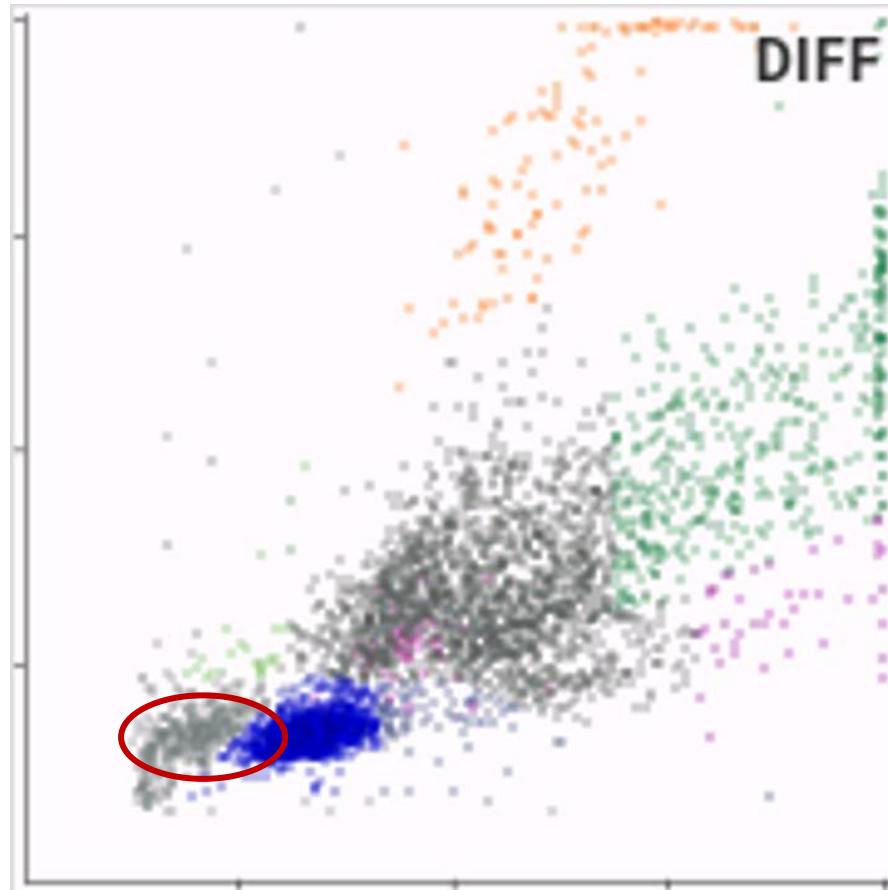


$$6.91 \times 10^3/\mu\text{L} \rightarrow 3.41 \times 10^3/\mu\text{L}$$

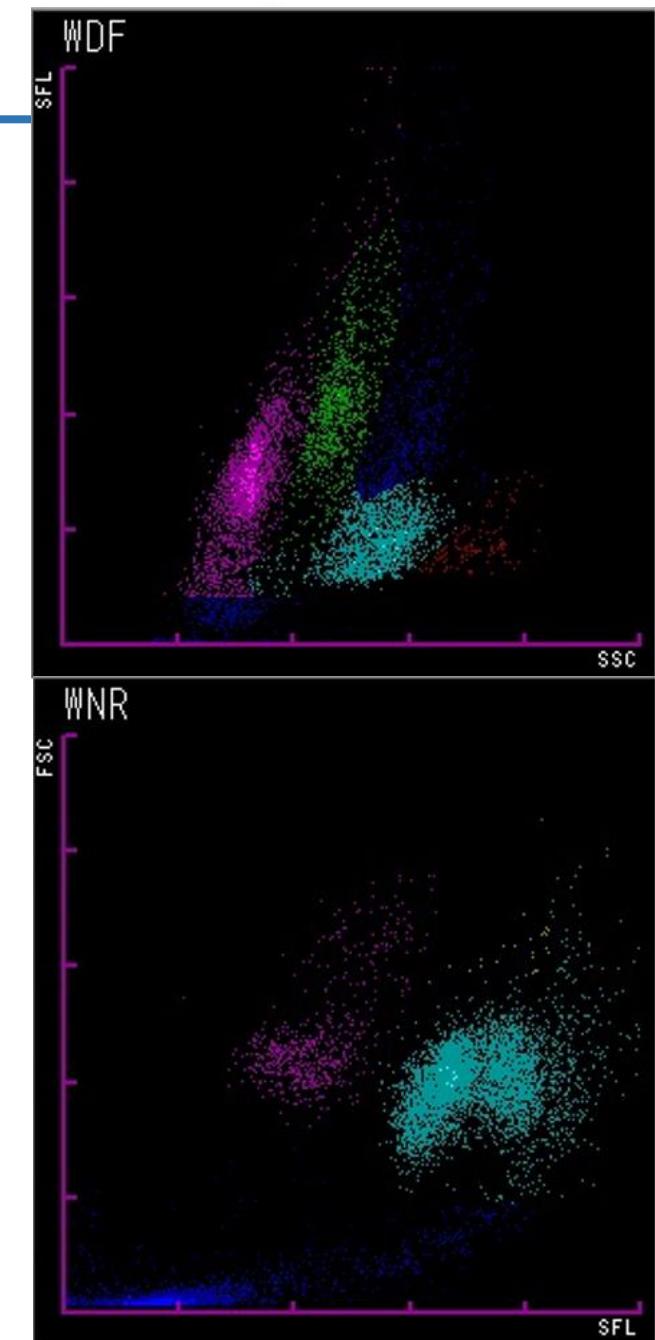
ちなみにこれは3日後の同一患者→



MDS



全血算		
WBC	5.19	$\times 10^3/\mu\text{L}$
RBC	2.02	$\times 10^6/\mu\text{L}$
Hb	6.3	g/dL
Ht	19.7	%
PLT	72	$\times 10^3/\mu\text{L}$
MCV	97.5	fL
MCHC	32.0	g/dL
白血球分画		
BL	3.5	%
Pr	0.5	%
My	3.5	%
Band	8.5	%
Sg	19.0	%
Ly	40.5	%
Mo	11.5	%
Eos	2.0	%
Baso	0.0	%
EBL	15.5	/100WBC
二相性赤血球		
デーレ小体, 好中球顆粒減少		

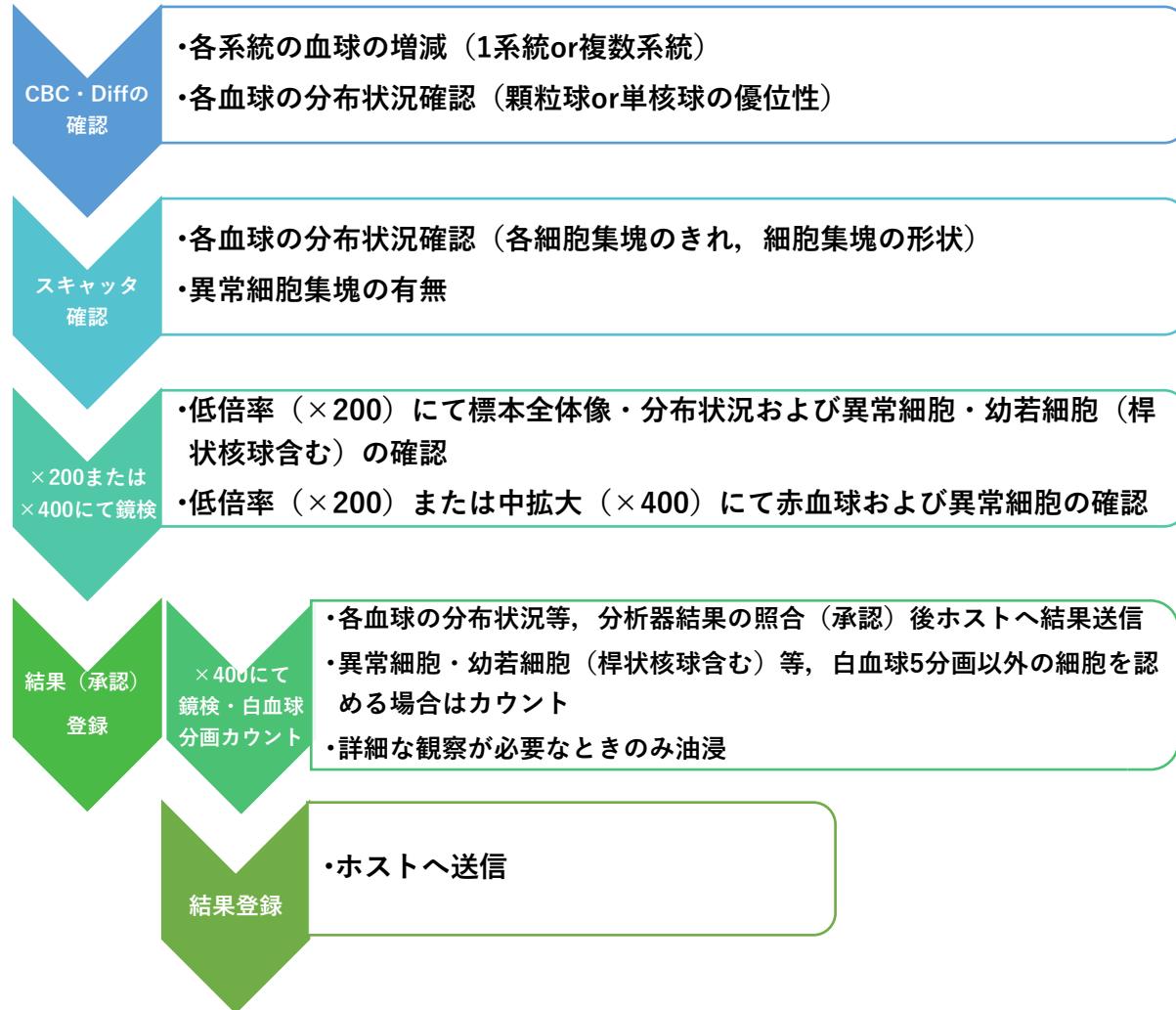


- ・自動血球装置による白血球分類は、細胞の大きさ、顆粒情報、核成熟度などを用いている
- ・**単核球割合の増加
(リンパ球・单球あたりの領域)**
- ・白血球のみでなく、赤血球その他のスキヤッタにも情報が隠されている



- CBCのTAT (Turn Around Time) は可能な限り早く
異常値ほど臨床は早く結果が欲しいはず
- 分析器に異常がない場合の異常結果は別の方法で確認
血小板数（今回値、前回値比）
白血球数（好中球数）
 $MCHC > 37.0\text{g/dL}$
分画異常など

用手法やスキャッタグラム、塗抹標本を用い再検（確認）を実施



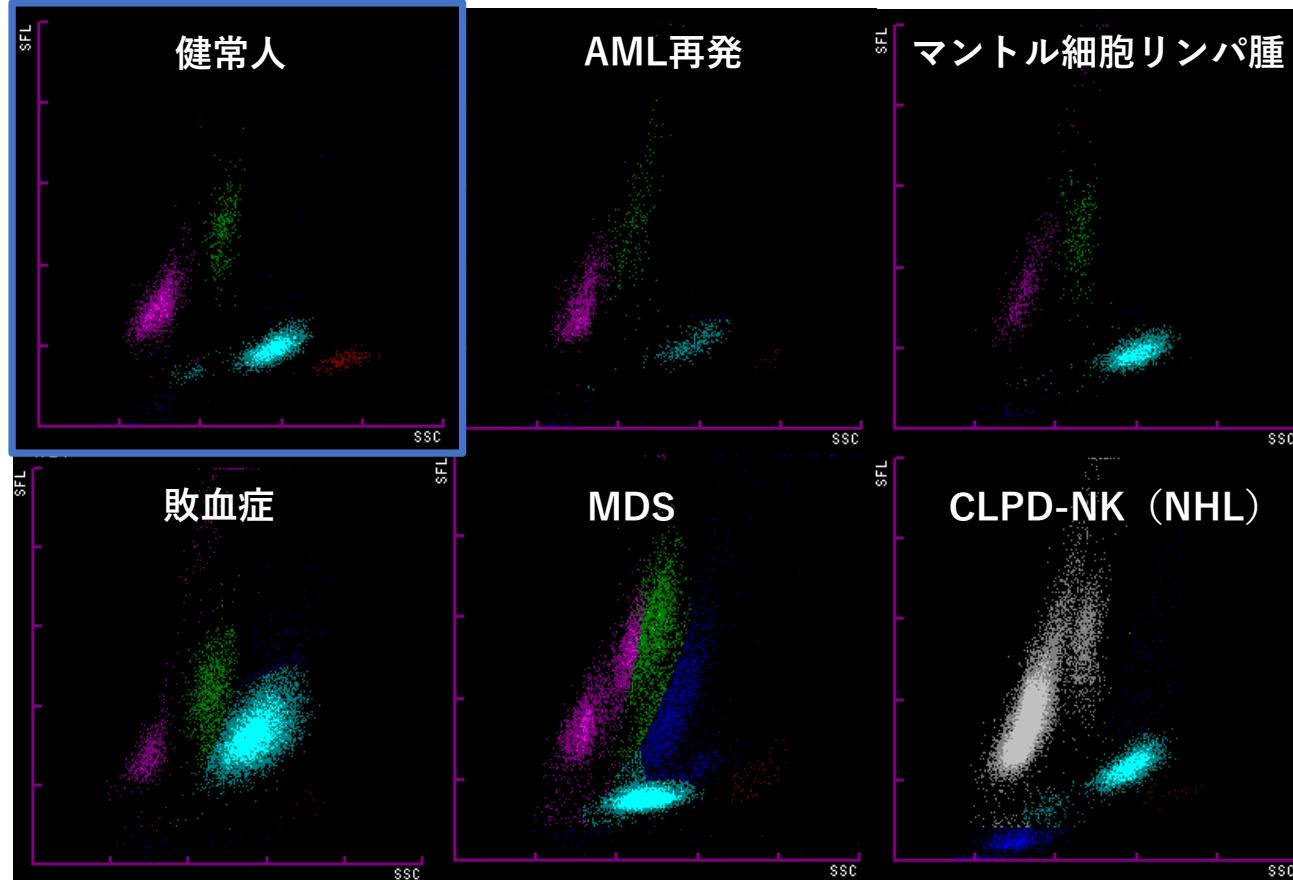
一般的に腫瘍細胞は

- 核の濃染
- 好塩基性
- 中型～大型
(小型のものもあり)
- 核の不整
- 核小体
- 均一性
(クロナリティーを疑う)
- N/C比 (様々)
- 細胞質内空胞

結果報告までの末梢血鏡検の流れ



自動分析から得られる白血球分画図（スキャッタ）



目視カウント

- ・細胞集団の境界が不明瞭
- ・Ly・Mo・Basoが高値
- ・敗血症など（左方移動）
- ・異常パターン、グレーアウト
- ・異常細胞
(幼若顆粒球、有核赤血球、腫瘍細胞など)

↑ NO

CBC・スキャッタ・フラグを確認後、
フロー分類（5分類）の妥当性の判断

↓ YES (妥当)

自動分類を採用

- ・細胞集団の境界が明瞭（正常な分布）
- ・左方移動、幼若顆粒球の出現なし
- ・異常細胞なし
- ・巨大血小板、中毒性顆粒、赤血球形態異常などは所見を入力

CBC異常（血球增多、血球減少）と
スキャッタ（リンパ球・単球（単核球））の増加は要注意（要目視）

- 標本を**弱拡大**で鏡検することは非常に重要

分析器には捉えられない、分類できない細胞・所見が多い

標本の隅々まで観察（系統的な手順の遵守）

3系統のすべてを観察

細胞分布の評価

自動分析器の結果の妥当性評価

高倍率での詳細な観察

- 目視カウント ≠ 正確な分類

- 検査データを含めて塗抹標本から**病態を推察**する

- ・自動血球計数装置の特徴と異常値のメカニズムの理解
- ・スキャッタグラムの利用は、検査結果の異常（または装置の異常）を的確・迅速に認識、対処することを可能とする