

第 13 回日本検査血液学会学術集会

ランチョンセミナー10

自動血球分析装置から判る 血液疾患の見方・考え方

座長： 防衛医科大学校病院 検査部

技師長 坂場 幸治先生

演者： 東京大学医学部附属病院 検査部

主任 常名 政弘先生

日時：2012.7.29(日) 12:30-13:30

会場：高槻現代劇場 第6会場 (3F305)

共催：株式会社 堀場製作所

第13回日本検査血液学会学術集会
ランチョンセミナー10

-自動血球分析装置から判る
血液疾患の見方・考え方-



東京大学医学部附属病院検査部
常名 政弘

2012年7月29日

血液疾患を診断するための検査

- ・自動血球分析装置 (CBC, DIFF, Ret)
- ・生化学・免疫検査
- ・普通染色
(赤血球形態, 血小板形態, 白血球形態, 骨髓像)
- ・特殊染色
- ・細胞表面形質解析
- ・遺伝子・染色体検査

貧血

赤血球指数による貧血の分類

小球性低色素性貧血 MCV<80fL MCHC<30%	正球性正色素性貧血 MCV80~100fL MCHC30~35%	大球性正色素性貧血 MCV>100fL MCHC30~35%
1.鉄欠乏性貧血 2.慢性炎症に伴う 二次性貧血(ACD) 3.サラセミア 4.鉄芽球性貧血	1.再生不良性貧血 2.溶血性貧血 3.赤芽球癆 4.腎性貧血	1.巨赤芽球性貧血 2.骨髓異形性症候群

症例 1

血算		生化学	
WBC x10 ⁹ /uL	4.2	TP g/dL	6.8
RBC x10 ⁴ /uL	352	Alb g/dL	4.3
Hb g/dL	7.2	LDH U/L	155
Ht %	25.4	AST U/L	15
RDW %	17.8	ALT U/L	11
MCV fL	72.2	T-Bil mg/dL	0.6
MCH pg	20.5	D-Bil mg/dL	0.2
MCHC %	28.3	BUN mg/dL	15.4
PLT x10 ⁴ /uL	31.1	Cre mg/dL	0.53
好中球 %	61.5	Hp mg/dL	108
好酸球 %	3.3	Fe ug/dL	10
好塩基球 %	0.6	UIBC ug/dL	462
単球 %	6.7	CRP mg/dL	0.06
リンパ球 %	27.9	Ferritin ng/mL	2
網赤血球 %	1.1		

小球性低色素性貧血

- 1.鉄欠乏性貧血
- 2.慢性炎症に伴う
二次性貧血(ACD)
- 3.サラセミア
- 4.鉄芽球性貧血

症例 2

血算		生化学	
WBC x10 ⁹ /uL	6.0	TP g/dL	5.0
RBC x10 ⁴ /uL	414	Alb g/dL	2.7
Hb g/dL	9.4	LDH U/L	196
Ht %	30.0	AST U/L	26
RDW %	20.3	ALT U/L	19
MCV fL	72.5	T-Bil mg/dL	0.9
MCH pg	22.7	D-Bil mg/dL	0.3
MCHC %	31.3	BUN mg/dL	8.7
PLT x10 ⁴ /uL	30.0	Cre mg/dL	0.68
好中球 %	79.0	Hp mg/dL	
好酸球 %	3.0	Fe ug/dL	16
好塩基球 %	1.0	UIBC ug/dL	161
単球 %	6.0	CRP mg/dL	2.43
リンパ球 %	11.0	Ferritin ng/mL	279
網赤血球 %	0.9		

小球性低色素性貧血

- 1.鉄欠乏性貧血
- 2.慢性炎症に伴う
二次性貧血(ACD)
- 3.サラセミア
- 4.鉄芽球性貧血

慢性炎症に伴う二次性貧血(ACD)とは

- ・肝臓から産生されるペプシジンが関与
- ・ペプシジンによる網内系からの鉄の放出障害
- ・血清鉄の低下
- ・血清鉄低下による小球性低色素性貧血
- ・網内系の貯蔵鉄 (Ferritin) の増加

鉄欠乏性貧血とACDの鑑別点

	血清Ferritin	総鉄結合能(TIBC)	血清鉄
鉄欠乏性貧血	↓	↑	↓
ACD	↑	↓	↓

症例 3

血算		生化学	
WBC x10 ⁹ /uL	8.5	TP g/dL	6.7
RBC x10 ⁴ /uL	657	Alb g/dL	3.9
Hb g/dL	11.4	LDH U/L	152
Ht %	36.6	AST U/L	14
RDW %	24.7	ALT U/L	9
MCV fL	55.7	T-Bil mg/dL	1.0
MCH pg	17.4	D-Bil mg/dL	0.3
MCHC %	31.1	BUN mg/dL	9.6
PLT x10 ⁴ /uL	25.1	Cre mg/dL	0.60
好中球 %	66.5	Hp mg/dL	
好酸球 %	0.5	Fe ug/dL	121
好塩基球 %	0.5	UIBC ug/dL	187
単球 %	6.0	CRP mg/dL	0.06
リンパ球 %	26.5	Ferritin ng/mL	31
網赤血球 %	1.7		

小球性低色素性貧血

- 1.鉄欠乏性貧血
- 2.慢性炎症に伴う
二次性貧血(ACD)
- 3.サラセミア
- 4.鉄芽球性貧血

症例 4

血算		生化学	
WBC x10 ⁹ /uL	8.6	TP g/dL	7.0
RBC x10 ⁴ /uL	165	Alb g/dL	4.0
Hb g/dL	5.7	LDH U/L	382
Ht %	17.2	AST U/L	11
RDW %	23.5	ALT U/L	10
MCV fL	104.2	T-Bil mg/dL	2.7
MCH pg	34.5	D-Bil mg/dL	0.8
MCHC %	33.1	BUN mg/dL	24.6
PLT x10 ⁴ /uL	35.0	Cre mg/dL	1.03
好中球 %	63.0	Hp mg/dL	3以下
好酸球 %	4.5	Fe ug/dL	136
好塩基球 %	1.0	UIBC ug/dL	160
単球 %	3.0	CRP mg/dL	0.30
リンパ球 %	28.5	Ferritin ng/mL	105
網赤血球 %	14.7		

正球性正色素性貧血

- 1.再生不良性貧血
- 2.溶血性貧血
- 3.赤芽球癆
- 4.腎性貧血

大球性正色素性貧血

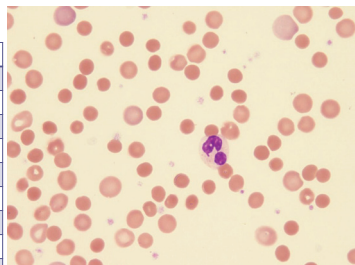
- 1.巨赤芽球性貧血
- 2.骨髓異形性症候群

溶血性貧血

- ・貧血のみ
 - 遺伝性球状赤血球症
 - 自己免疫性溶血性貧血
 - 寒冷凝集素症
- ・血小板減少を伴うもの
 - 血栓性微小血管障害症
(血栓性血小板減少性紫斑病, 溶血性尿毒症,
移植関連の微小血管障害)
 - 発作性夜間血色素尿症
 - Evans症候群

症例 4

血算		生化学	
WBC x10 ⁹ /uL	8.6	TP g/dL	7.0
RBC x10 ⁴ /uL	165	Alb g/dL	4.0
Hb g/dL	5.7	LDH U/L	382
Ht %	17.2	AST U/L	11
RDW %	23.5	ALT U/L	10
MCV fL	104.2	T-Bil mg/dL	2.7
MCH pg	34.5	D-Bil mg/dL	0.8
MCHC %	33.1	BUN mg/dL	24.6
PLT x10 ⁴ /uL	35.0	Cre mg/dL	1.03
好中球 %	63.0	Hp mg/dL	3以下
好酸球 %	4.5	Fe ug/dL	136
好塩基球 %	1.0	UIBC ug/dL	160
単球 %	3.0	CRP mg/dL	0.30
リンパ球 %	28.5	Ferritin ng/mL	105
網赤血球 %	14.7		



球状赤血球
直接クームス陽性

自己免疫性溶血性貧血

症例 5

血算	
WBC x10 ⁹ /uL	7.7
RBC x10 ⁴ /uL	131
Hb g/dL	4.6
Ht %	13.6
RDW %	16.6
MCV fL	103.8
MCH pg	35.1
MCHC %	33.8
PLT x10 ⁴ /uL	23.7
好中球 %	65.5
好酸球 %	1.5
好塩基球 %	1.0
単球 %	5.0
リンパ球 %	27.0
網赤血球 %	0.1

正球性正色素性貧血

- 1.再生不良性貧血
- 2.溶血性貧血
- 3.赤芽球癆
- 4.腎性貧血

大球性正色素性貧血

- 1.巨赤芽球性貧血
- 2.骨髓異形性症候群

症例 5

血算		生化学	
WBC x10 ⁹ /uL	7.7	TP g/dL	5.9
RBC x10 ⁴ /uL	131	Alb g/dL	3.1
Hb g/dL	4.6	LDH U/L	226
Ht %	13.6	AST U/L	31
RDW %	16.6	ALT U/L	49
MCV fL	103.8	T-Bil mg/dL	1.0
MCH pg	35.1	D-Bil mg/dL	0.3
MCHC %	33.8	BUN mg/dL	21.3
PLT x10 ⁴ /uL	23.7	Cre mg/dL	1.01
好中球 %	65.5	Hp mg/dL	179
好酸球 %	1.5	Fe ug/dL	215
好塩基球 %	1.0	UIBC ug/dL	30
単球 %	5.0	CRP mg/dL	0.21
リンパ球 %	27.0	Ferritin ng/mL	167
網赤血球 %	0.1		

正球性正色素性貧血

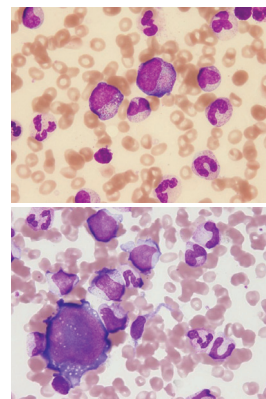
- 1.再生不良性貧血
- 2.溶血性貧血
- 3.赤芽球癆
- 4.腎性貧血

大球性正色素性貧血

- 1.巨赤芽球性貧血
- 2.骨髓異形性症候群

症例 5

血算		生化学	
WBC x10 ⁹ /uL	7.7	TP g/dL	5.9
RBC x10 ⁴ /uL	131	Alb g/dL	3.1
Hb g/dL	4.6	LDH U/L	226
Ht %	13.6	AST U/L	31
RDW %	16.6	ALT U/L	49
MCV fL	103.8	T-Bil mg/dL	1.0
MCH pg	35.1	D-Bil mg/dL	0.3
MCHC %	33.8	BUN mg/dL	21.3
PLT x10 ⁴ /uL	23.7	Cre mg/dL	1.01
好中球 %	65.5	Hp mg/dL	179
好酸球 %	1.5	Fe ug/dL	215
好塩基球 %	1.0	UIBC ug/dL	30
単球 %	5.0	CRP mg/dL	0.21
リンパ球 %	27.0	Ferritin ng/mL	167
網赤血球 %	0.1		



赤芽球癆

赤芽球癆の原因

- ・パルボウイルスなどのウイルス感染
- ・ABO式血液型不適合造血幹細胞移植
- ・顆粒リンパ球増多症
- ・薬剤性

症例 6

血算	
WBC x10 ⁹ /uL	3.6
RBC x10 ⁴ /uL	119
Hb g/dL	7.3
Ht %	13.7
RDW %	
MCV fL	115.1
MCH pg	61.3
MCHC %	53.3
PLT x10 ⁴ /uL	17.0
好中球 %	70.0
好酸球 %	1.0
好塩基球 %	0.0
単球 %	8.0
リンパ球 %	21.0
網赤血球 %	1.8

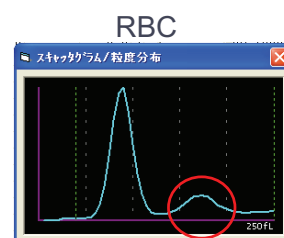
通常MCHCは37%超えない

超える場合は

- ・新生児，遺伝性球状赤血球症
- ・Hbの校正が正しくない（高い場合）
- ・Htが正しくない（低い場合）
- ・高脂血症，高Bil血症
- ・寒冷凝集でHtが低い

症例 6

血算	
WBC x10 ⁹ /uL	3.6
RBC x10 ⁴ /uL	119
Hb g/dL	7.3
Ht %	13.7
RDW %	
MCV fL	115.1
MCH pg	61.3
MCHC %	53.3
PLT x10 ⁴ /uL	17.0
好中球 %	70.0
好酸球 %	1.0
好塩基球 %	0.0
単球 %	8.0
リンパ球 %	21.0
網赤血球 %	1.8



症例 6

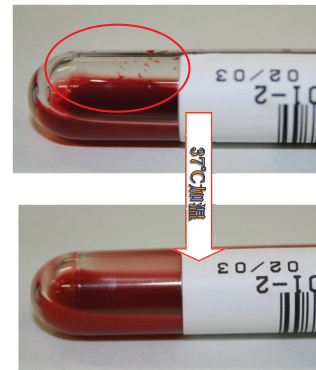
血算	
WBC x10 ⁹ /uL	3.6
RBC x10 ⁴ /uL	119
Hb g/dL	7.3
Ht %	13.7
RDW %	
MCV fL	115.1
MCH pg	61.3
MCHC %	53.3
PLT x10 ⁴ /uL	17.0
好中球 %	70.0
好酸球 %	1.0
好塩基球 %	0.0
単球 %	8.0
リンパ球 %	21.0
網赤血球 %	1.8

- ①この結果を報告
- ②再検をして同じであれば報告
- ③見なかったことにして、誰かに任せる
- ④検体凝固が考えられるため、再採血の依頼をする
- ⑤寒冷凝集が疑われるので37℃約15分加温後直ぐに測定する

症例 6

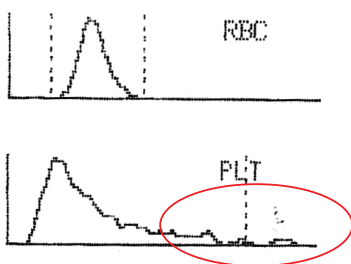
血算		37度
WBC x10 ⁹ /uL	3.6	3.4
RBC x10 ⁴ /uL	119	247
Hb g/dL	7.3	7.3
Ht %	13.7	22.3
RDW %		17.6
MCV fL	115.1	90.3
MCH pg	61.3	29.6
MCHC %	53.3	32.7
PLT x10 ⁴ /uL	17.0	17.6
好中球 %	70.0	70.0
好酸球 %	1.0	1.0
好塩基球 %	0.0	0.0
単球 %	8.0	8.0
リンパ球 %	21.0	21.0
網赤血球 %	1.8	1.8

寒冷凝集



症例 7

血算	前回値	今回値
WBC x10 ⁹ /uL	5.7	3.0
RBC x10 ⁴ /uL	503	485
Hb g/dL	16.4	16.0
Ht %	49.0	48.0
RDW %	15.4	15.7
MCV fL	97.4	98.9
MCH pg	32.6	32.9
MCHC %	33.5	33.3
PLT x10 ⁴ /uL	23.3	3.7

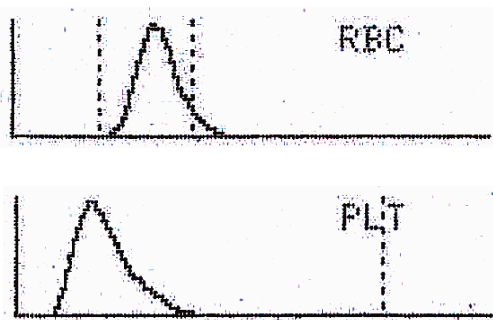


症例 7

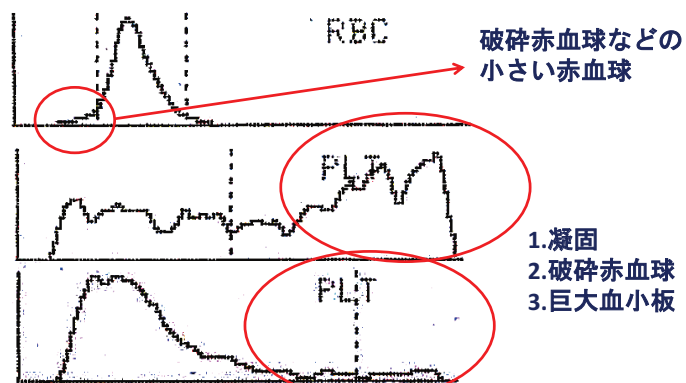
血算	前回値	今回値
WBC x10 ⁹ /uL	5.7	3.0
RBC x10 ⁴ /uL	503	485
Hb g/dL	16.4	16.0
Ht %	49.0	48.0
RDW %	15.4	15.7
MCV fL	97.4	98.9
MCH pg	32.6	32.9
MCHC %	33.5	33.3
PLT x10 ⁴ /uL	23.3	3.7

- ①標本を作製し確認する
- ②粒度分布図を確認する
- ③再検をして同じであれば報告
- ④見なかったことにして誰かに任せる
- ⑤この結果を緊急異常値として報告する

粒度分布図の見方

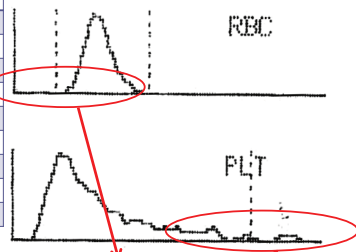


粒度分布図の見方



症例 7

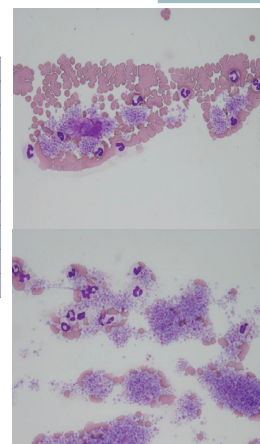
血算	前回値	今回値
WBC $\times 10^3/\mu\text{L}$	5.7	3.0
RBC $\times 10^4/\mu\text{L}$	503	485
Hb g/dL	16.4	16.0
Ht %	49.0	48.0
RDW %	15.4	15.7
MCV fL	97.4	98.9
MCH pg	32.6	32.9
MCHC %	33.5	33.3
PLT $\times 10^4/\mu\text{L}$	23.3	3.7



- 1.凝固
- 2.破碎赤血球
- 3.巨大血小板

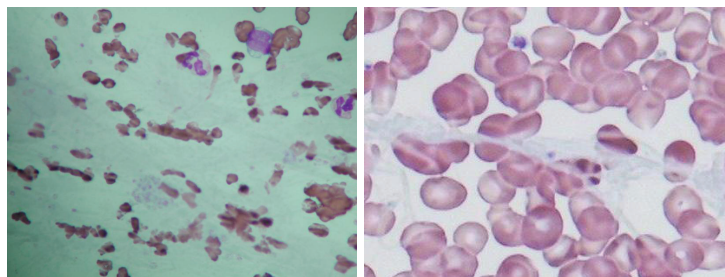
症例 7

血算	前回値	今回値
WBC $\times 10^3/\mu\text{L}$	5.7	3.0
RBC $\times 10^4/\mu\text{L}$	503	485
Hb g/dL	16.4	16.0
Ht %	49.0	48.0
RDW %	15.4	15.7
MCV fL	97.4	98.9
MCH pg	32.6	32.9
MCHC %	33.5	33.3
PLT $\times 10^4/\mu\text{L}$	23.3	3.7



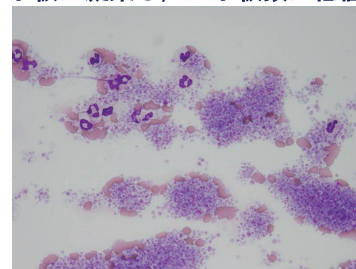
EDTA凝集

検体凝固



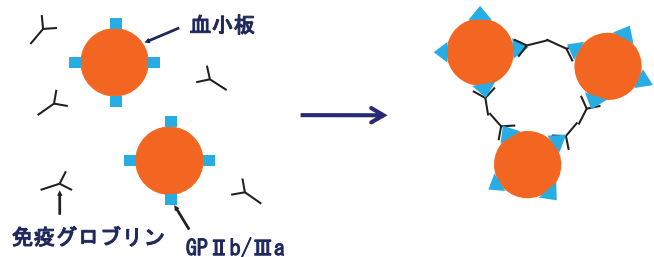
EDTA偽性血小板減少症

0.1～0.2%の割合でEDTA塩(ethylenediamine tetraacetate)採血では血小板が凝集し、血小板数が低値になる現象



EDTA依存性偽性血小板減少症患者EDTA-2K採血末梢血塗沫標本普通染色

EDTA依存性偽性血小板減少のメカニズム



血液にEDTA塩が加わると血小板膜抗原のGP IIb/IIIa(glycoprotein IIb/IIIa)のエピトープが変化し、このエピトープと患者の免疫グロブリンとが反応し血小板凝集が起こると考えられている

東大病院における

EDTA依存性偽性血小板減少症の現状

これまでの当院における
登録患者数(過去30年間)

1093名

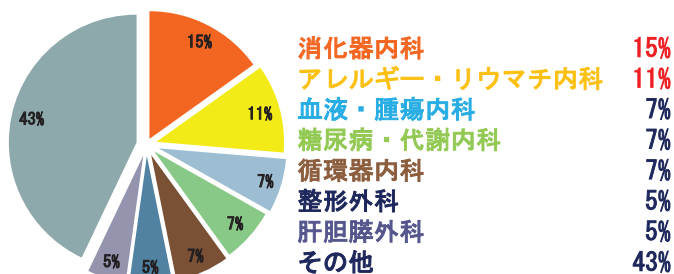
2009年～2011年
新規登録患者数

80名

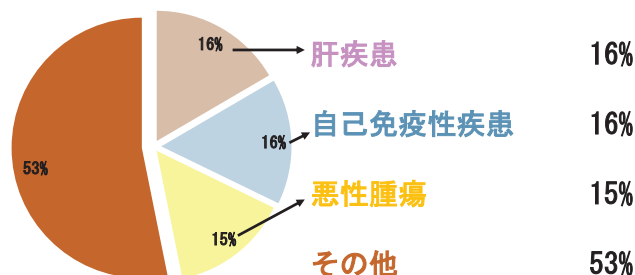
1週間(12/12～12/16)のEDTA凝集
患者の検体数(同一患者含む)
30件(6611検体中)

1週間あたりの割合
0.45%

受診科 (過去 3 年間 205件)



基礎疾患 (過去3年間 205件)



EDTA依存性偽性血小板減少の対応

- 採血方法
- ①カナマイシン・コリマイシン等の抗生物質
 - ②プレーン管
 - ③過剰のEDTA塩
 - ④硫酸マグネシウム
 - ⑤クエン酸・ACD液
 - ⑥GP II b/III aやGP I bに対する抗体の添加
 - ⑦ボルテックス攪拌

EDTA依存性偽性血小板減少の東大病院での対応

当院では、EDTA採血管にカナマイシンを使用している。カナマイシンはアミノグリコシド系抗生物質の一種で、添加により血小板膜の荷電を変化させ血小板集塊形成を阻止するといわれている。

EDTA依存性偽性血小板減少の東大での対応

EDTA依存性血小板減少が疑われた場合、患者と担当医に同意を得てEDTA-2Kとカナマイシン入りEDTA-2K採血管を用い、それぞれ血液2ml採血し、採血後30分ごと2時間まで経時変化を追い、適切な採血、測定方法を検討し登録して採血時に採血者が認識できるシステムを導入している。

血液 ; 2ml (EDTA採血管 1 本分)
EDTA-2K ; 2mg
カナマイシン ; 40mg

症例 7

血算	前回値	今回値	再検値
WBC x10 ³ /uL	5.7	3.0	3.1
RBC x10 ⁴ /uL	503	485	486
Hb g/dL	16.4	16.0	16.0
Ht %	49.0	48.0	48.0
RDW %	15.4	15.7	15.7
MCV fL	97.4	98.9	98.9
MCH pg	32.6	32.9	32.9
MCHC %	33.5	33.3	33.3
PLT x10 ⁴ /uL	23.3	3.7	3.8

血小板数異常値の発見・見方・考え方

血小板減少 . . .

まず、EDTA偽性血小板減少症、検体凝固を疑った後に臨床的解釈を！

1. 前回値なく血小板数5万/uL以下は要注意
2. 前回値が正常で血小板数5万/uL以下は特に注意

再検して同じならOKとうことは
血球検査では**ご法度**です！

EDTA依存性偽性血小板減少の対処法

測定者が分析装置の測定原理の知識がなかったり、測定時のフラグメッセージや塗抹標本による確認を怠ると検査結果の解釈を誤ることがある。それにより患者が不必要な検査や治療を受ける可能性もある。

そのため我々は、**真の血小板減少なのか検体凝固**または**偽性血小板減少なのかを、すばやく見極めることが出来る必要がある。**

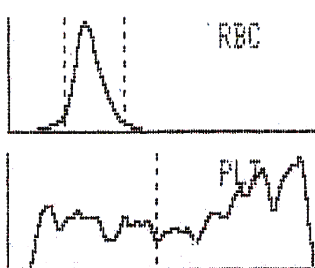
生理的変動幅を逸脱した時は特に注意が必要！

症例 7

血算	前回値	今回値	カナマイシン
WBC $\times 10^3/\mu\text{L}$	5.7	3.0	3.0
RBC $\times 10^4/\mu\text{L}$	503	485	484
Hb g/dL	16.4	16.0	16.0
Ht %	49.0	48.0	48.0
RDW %	15.4	15.7	15.7
MCV fL	97.4	98.9	98.9
MCH pg	32.6	32.9	32.9
MCHC %	33.5	33.3	33.3
PLT $\times 10^4/\mu\text{L}$	23.3	3.7	24.6

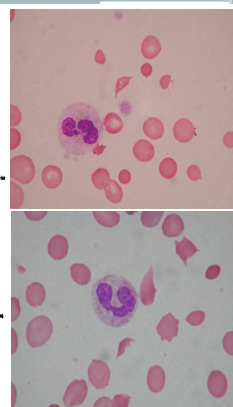
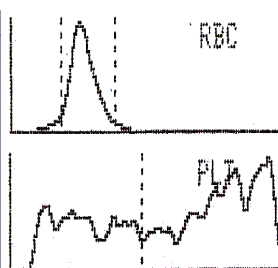
症例 8

血算	生化学
WBC $\times 10^3/\mu\text{L}$	TP g/dL 6.4
RBC $\times 10^4/\mu\text{L}$	Alb g/dL 3.2
Hb g/dL	LDH U/L 297
Ht %	AST U/L 11
RDW %	ALT U/L 22
MCV fL	T-Bil mg/dL 1.9
MCH pg	D-Bil mg/dL 0.4
MCHC %	BUN mg/dL 26.7
PLT $\times 10^4/\mu\text{L}$	Cre mg/dL 1.04
好中球 %	Hp mg/dL 3以下
好酸球 %	Fe ug/dL
好塩基球 %	UIBC ug/dL
単球 %	CRP mg/dL
リンパ球 %	Ferritin ng/mL
網赤血球 %	



症例 8

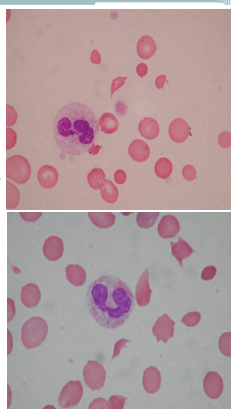
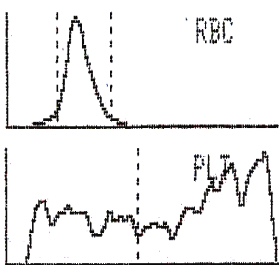
血算	生化学
WBC $\times 10^3/\mu\text{L}$	TP g/dL 6.4
RBC $\times 10^4/\mu\text{L}$	Alb g/dL 3.2
Hb g/dL	LDH U/L 297
Ht %	AST U/L 11
RDW %	ALT U/L 22
MCV fL	T-Bil mg/dL 1.9
MCH pg	D-Bil mg/dL 0.4
MCHC %	BUN mg/dL 26.7
PLT $\times 10^4/\mu\text{L}$	Cre mg/dL 1.04
好中球 %	Hp mg/dL 3以下
好酸球 %	Fe ug/dL
好塩基球 %	UIBC ug/dL
単球 %	CRP mg/dL
リンパ球 %	Ferritin ng/mL
網赤血球 %	



破碎赤血球

症例 8

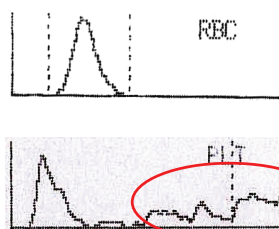
血算	生化学
WBC $\times 10^3/\mu\text{L}$	TP g/dL 6.4
RBC $\times 10^4/\mu\text{L}$	Alb g/dL 3.2
Hb g/dL	LDH U/L 297
Ht %	AST U/L 11
RDW %	ALT U/L 22
MCV fL	T-Bil mg/dL 1.9
MCH pg	D-Bil mg/dL 0.4
MCHC %	BUN mg/dL 26.7
PLT $\times 10^4/\mu\text{L}$	Cre mg/dL 1.04
好中球 %	Hp mg/dL 3以下
好酸球 %	Fe ug/dL
好塩基球 %	UIBC ug/dL
単球 %	CRP mg/dL
リンパ球 %	Ferritin ng/mL
網赤血球 %	



TMA

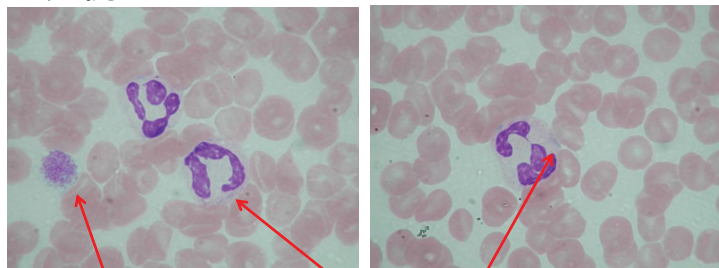
症例 9

血算	生化学
WBC $\times 10^3/\mu\text{L}$	TP g/dL 7.4
RBC $\times 10^4/\mu\text{L}$	Alb g/dL 4.2
Hb g/dL	LDH U/L 217
Ht %	AST U/L 22
RDW %	ALT U/L 19
MCV fL	T-Bil mg/dL 0.7
MCH pg	D-Bil mg/dL 0.2
MCHC %	BUN mg/dL 11.6
PLT $\times 10^4/\mu\text{L}$	Cre mg/dL 0.34
好中球 %	Hp mg/dL
好酸球 %	Fe ug/dL
好塩基球 %	UIBC ug/dL
単球 %	CRP mg/dL 0.02
リンパ球 %	Ferritin ng/mL
網赤血球 %	



- 1.凝固
- 2.破碎赤血球
- 3.巨大血小板

症例 9



巨大血小板

デーレ様封入体

メイヘグリン異常

症例 9

血小板数は正確？
どのような再検を行えばよいでしょう？

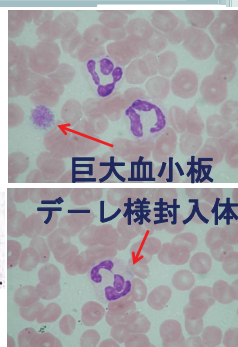
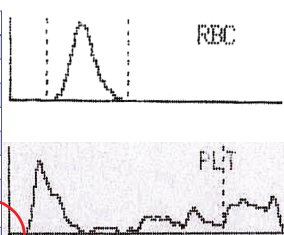
血小板数目視法
ブレッカー・クロンカイト法

希釈液は？

1%シュウ酸アンモニウム

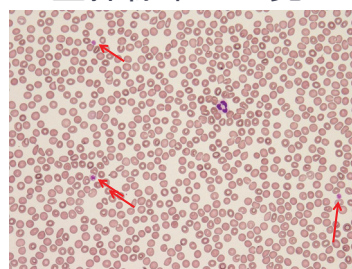
症例 9

血算	
WBC $\times 10^3/\mu\text{L}$	6.7
RBC $\times 10^4/\mu\text{L}$	493
Hb g/dL	13.0
Ht %	38.7
RDW %	13.4
MCV fL	78.5
MCH pg	26.4
MCHC %	33.6
PLT $\times 10^4/\mu\text{L}$	3.7
好中球 %	66.0
好酸球 %	6.0
好塩基球 %	1.0
単球 %	2.0
リンパ球 %	23.0
網赤血球 %	1.0



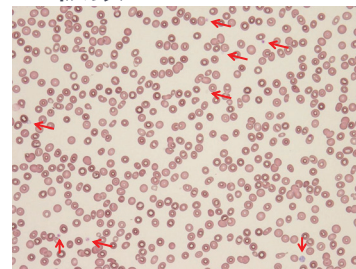
メイヘグリン異常

塗抹標本から見た血小板数



X400で1視野2~3個

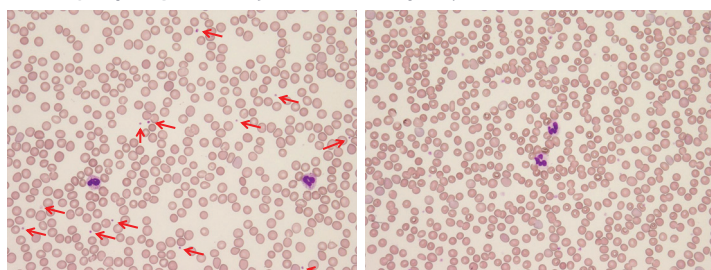
$1.0 \times 10^4/\mu\text{L}$



X400で1視野6~7個

$2.0 \times 10^4/\mu\text{L}$

塗抹標本から見た血小板数



X400で1視野12~15個

$5.0 \times 10^4/\mu\text{L}$

X400で1視野約30個

$10.0 \times 10^4/\mu\text{L}$

血球検査の異常値の発見・見方・考え方
標本から血小板数を推測することも大切

機械の性能は向上しているが、
性能の限界を見抜く能力、
自らの性能の向上も必要！

もっと目の奥を鍛えましょう！

血球減少とは？

国際予後スコア法
(IPSS; International Prognostic Scoring System)
WHO2008でこの基準が採用

ヘモグロビン <10g/dL
好中球数 <1.8 × 10⁹/L
血小板数 <100 × 10⁹/L

血球減少の原因

- ①産生低下
再生不良性貧血、赤芽球癆、メイ・ヘグリン異常
造血因子・材料不足、化学療法・薬剤の影響
- ②破壊亢進
特発性血小板減少性紫斑病、発作性夜間血色素尿症
血球貪食症候群、膠原病、溶血
- ③無効造血
急性白血病、骨髓異形成症候群、巨赤芽球性貧血

特に急性前骨髓球性白血病には注意！

血球減少の原因を精査するための検査

- ・血算 (RBC, Hb, MCV), 赤血球形態, 網赤血球, 血小板形態
幼若血小板比率 (IPF), 白血球形態
- ・溶血 (赤血球抵抗試験, CD55, CD59陰性血球; PNH型血球検索,
Ham試験, ハプトグロビン, クームス試験)
- ・LDH, ビリルビン, 尿酸
- ・ビタミン, Fe, 造血因子の測定
- ・抗血小板抗体, 血小板関連IgG, ADAMTS-13
補体・抗核抗体, sIL-2R, フェリチン
- ・骨髓検査

代表的な症例

- ・急性前骨髓球性白血病
- ・骨髓異形成症候群
- ・巨赤芽球性貧血
- ・再生不良性貧血

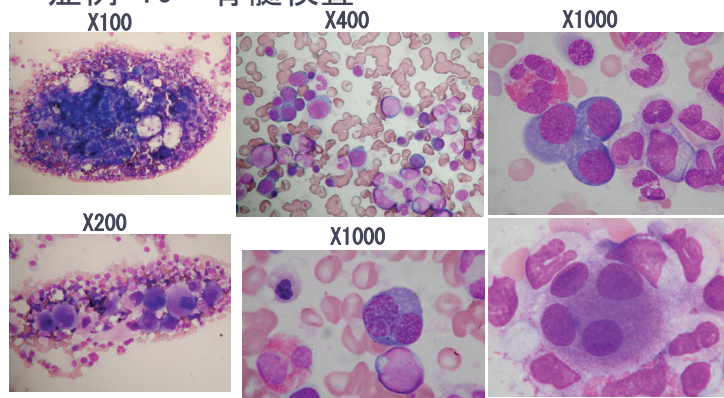
症例 10

血算		生化学	
WBC x10 ⁹ /uL	1.8	TP g/dL	5.8
RBC x10 ⁴ /uL	169	Alb g/dL	3.9
Hb g/dL	6.8	LDH U/L	200
Ht %	19.8	AST U/L	16
RDW %	15.1	ALT U/L	15
MCV fL	111.7	T-Bil mg/dL	1.0
MCH pg	40.2	D-Bil mg/dL	0.3
MCHC %	34.3	BUN mg/dL	15.6
PLT x10 ⁴ /uL	6.8	Cre mg/dL	0.74
好中球 %	47.0	Hp mg/dL	84
好酸球 %	0	Fe ug/dL	
好塩基球 %	0	UIBC ug/dL	
単球 %	12.0	CRP mg/dL	
リンパ球 %	41.0	Ferritin ng/mL	
網赤血球 %	1.0		

大球性正色素性貧血

- 1.巨赤芽球性貧血
- 2.骨髓異形成症候群

症例 10 骨髓検査



症例 10 検査結果

芽球 1.8%
環状鉄芽球 5%

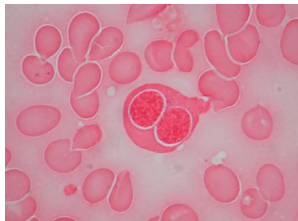
染色体検査 正常核型

VB12 2000 pg/mL以上
葉酸 15 ng/mL

最終診断

骨髓異形成症候群 (MDS ; RCMD)

骨髓像鉄染色



症例 11

血算		生化学	
WBC	x10 ⁹ /uL	2.6	TP g/dL 5.1
RBC	x10 ⁴ /uL	132	Alb g/dL 2.9
Hb	g/dL	5.1	LDH U/L 2549
Ht	%	14.8	AST U/L 112
RDW	%	17.4	ALT U/L 43
MCV	fL	112.1	T-Bil mg/dL 2.2
MCH	pg	38.6	D-Bil mg/dL 0.6
MCHC	%	34.5	BUN mg/dL 16.9
PLT	x10 ⁴ /uL	8.9	Cre mg/dL 0.64
好中球	%	22.0	Hp mg/dL 3以下
好酸球	%	0	Fe ug/dL
好塩基球	%	0	UIBC ug/dL
単球	%	3.0	CRP mg/dL
リンパ球	%	75.0	Ferritin ng/mL
網赤血球	%	1.2	

大球性正色素性貧血

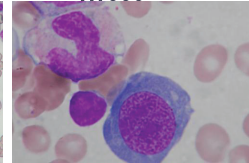
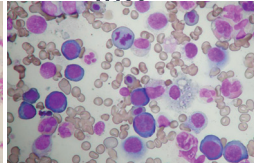
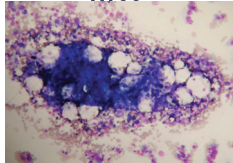
- 1.巨赤芽球性貧血
- 2.骨髓異形性症候群

症例 11 骨髓検査

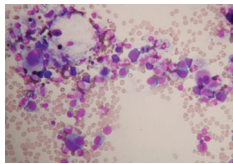
X100

X400

X1000



X200



症例 11 検査結果

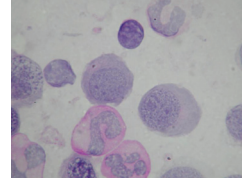
染色体検査 正常核型

VB12 50 pg/mL以下
葉酸 3.1 ng/mL

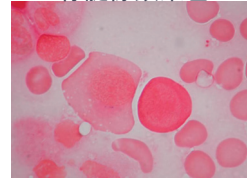
最終診断

巨赤芽球性貧血

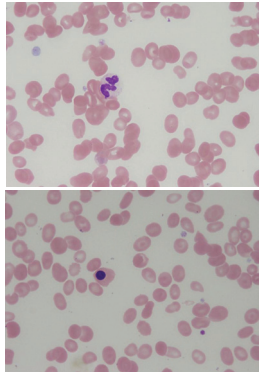
骨髓像PAS染色



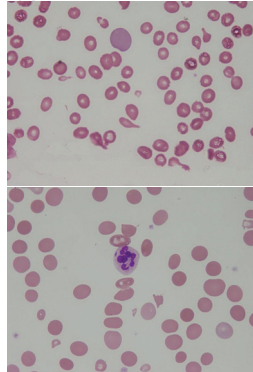
骨髓像鉄染色



MDSとMAとの鑑別点①；赤血球形態



若干の奇形→MDS



破碎赤血球様が目立つ→MA

MDSとMAとの鑑別点②；生化学検査

症例10

生化学	
TP	g/dL 5.8
Alb	g/dL 3.9
LDH	U/L 200
AST	U/L 16
ALT	U/L 15
T-Bil	mg/dL 1.0
D-Bil	mg/dL 0.3
BUN	mg/dL 15.6
Cre	mg/dL 0.74
Hp	mg/dL 84

LDHは程々→MDS

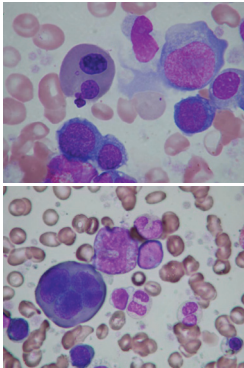
症例11

生化学	
TP	g/dL 5.1
Alb	g/dL 2.9
LDH	U/L 2549
AST	U/L 112
ALT	U/L 43
T-Bil	mg/dL 2.2
D-Bil	mg/dL 0.6
BUN	mg/dL 16.9
Cre	mg/dL 0.64
Hp	mg/dL 3以下

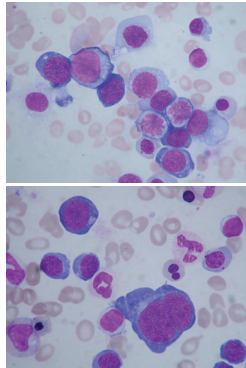
LDHは著増(1000↑)→MA

ビタミンB₁₂, 葉酸, 染色体検査は必須！

MDSとMAとの鑑別点③；巨赤芽球様変化



多彩な異形成→MDS



均一な異形成→MA

症例 12

血算	
WBC $\times 10^3/\mu\text{L}$	18.0
RBC $\times 10^4/\mu\text{L}$	501
Hb g/dL	15.5
Ht %	47.7
RDW %	14.1
MCV fL	95.2
MCH pg	30.9
MCHC %	32.5
PLT $\times 10^4/\mu\text{L}$	46.3
好中球 %	70.2
好酸球 %	1.6
好塩基球 %	4.3
単球 %	4.9
リンパ球 %	19.0
網赤血球 %	0.9

骨髓増殖性腫瘍

- 1.慢性骨髓性白血病
- 2.慢性好中球性白血病
- 3.真性赤血球増加症
- 4.原発性骨髓線維症
- 5.本態性血小板血症

症例 12

血算		目視法	
WBC $\times 10^3/\mu\text{L}$	18.0		
RBC $\times 10^4/\mu\text{L}$	501		
Hb g/dL	15.5		
Ht %	47.7		
RDW %	14.1	骨髓芽球 %	0.0
MCV fL	95.2	前骨髓球 %	0.0
MCH pg	30.9	骨髓球 %	5.0
MCHC %	32.5	後骨髓球 %	3.0
PLT $\times 10^4/\mu\text{L}$	46.3	桿状核好中球 %	3.0
好中球 %	70.2	分葉核好中球 %	50.0
好酸球 %	1.6	好酸球 %	2.0
好塩基球 %	4.3	好塩基球 %	10.0
単球 %	4.9	単球 %	5.5
リンパ球 %	19.0	リンパ球 %	21.5
網赤血球 %	0.9		

骨髓増殖性腫瘍

- 1.慢性骨髓性白血病
- 2.慢性好中球性白血病
- 3.真性赤血球増加症
- 4.原発性骨髓線維症
- 5.本態性血小板血症

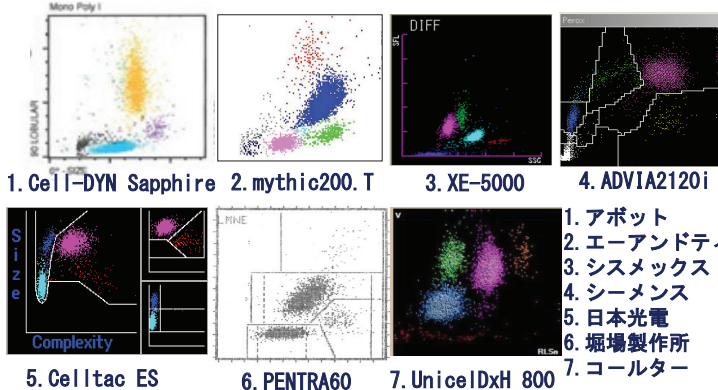
遺伝子検査

BCR/ABL1・*JAC2* V617F

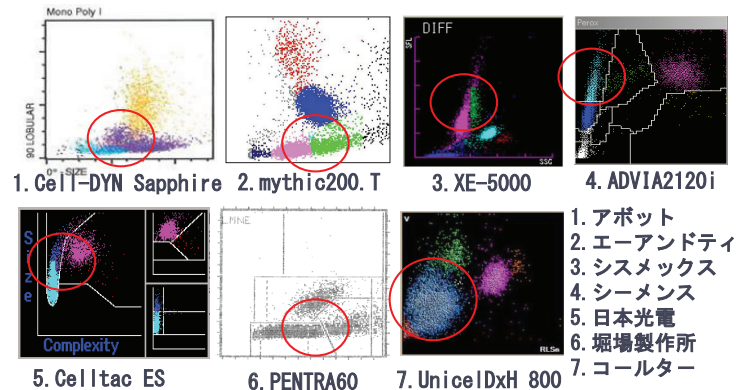
症例 13

血算	
WBC $\times 10^3/\mu\text{L}$	7.1
RBC $\times 10^4/\mu\text{L}$	428
Hb g/dL	13.4
Ht %	40.3
RDW %	13.2
MCV fL	94.2
MCH pg	31.3
MCHC %	33.3
PLT $\times 10^4/\mu\text{L}$	17.8
好中球 %	28.5
好酸球 %	1.6
好塩基球 %	0.1
単球 %	9.6
リンパ球 %	60.2
網赤血球 %	1.6

各メーカーのスカッターグラム(正常)



各メーカーのスカッターグラム



症例 13

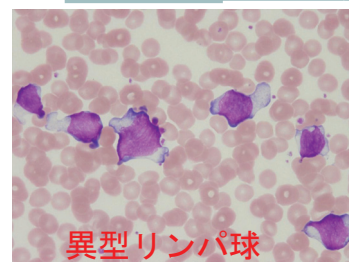
血算		生化学	
WBC	x10 ⁹ /uL	7.1	TP g/dL 6.8
RBC	x10 ⁴ /uL	428	Alb g/dL 3.5
Hb	g/dL	13.4	LDH U/L 519
Ht	%	40.3	AST U/L 273
RDW	%	13.2	ALT U/L 419
MCV	fL	94.2	T-Bil mg/dL 0.8
MCH	pg	31.3	D-Bil mg/dL 0.2
MCHC	%	33.3	BUN mg/dL 12.1
PLT	x10 ⁴ /uL	17.8	Cre mg/dL 0.48
好中球	%	28.5	Ca mg/dL 9.0
好酸球	%	1.6	Fe ug/dL
好塩基球	%	0.1	UIBC ug/dL
単球	%	9.6	CRP mg/dL
リンパ球	%	60.2	Ferritin ng/mL
網赤血球	%	1.6	sIL2R U/mL 1640

血液悪性腫瘍などの
造血器疾患

1. 急性白血病
2. 悪性リンパ腫
3. 反応性リンパ球増殖
(伝染性単核球症)

症例 13

血算		生化学	
WBC	x10 ⁹ /uL	7.1	TP g/dL 6.8
RBC	x10 ⁴ /uL	428	Alb g/dL 3.5
Hb	g/dL	13.4	LDH U/L 519
Ht	%	40.3	AST U/L 273
RDW	%	13.2	ALT U/L 419
MCV	fL	94.2	T-Bil mg/dL 0.8
MCH	pg	31.3	D-Bil mg/dL 0.2
MCHC	%	33.3	BUN mg/dL 12.1
PLT	x10 ⁴ /uL	17.8	Cre mg/dL 0.48
好中球	%	28.5	Ca mg/dL 9.0
好酸球	%	1.6	Fe ug/dL
好塩基球	%	0.1	UIBC ug/dL
単球	%	9.6	CRP mg/dL
リンパ球	%	60.2	Ferritin ng/mL
網赤血球	%	1.6	sIL2R U/mL 1640

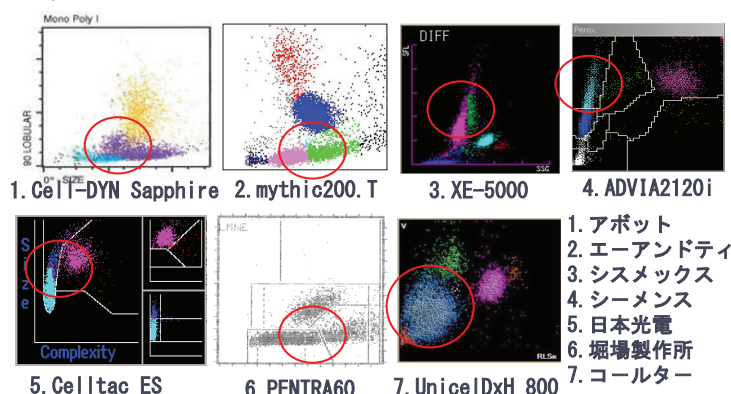


伝染性単核球症

症例 14

血算	
WBC	x10 ⁹ /uL 8.3
RBC	x10 ⁴ /uL 428
Hb	g/dL 13.4
Ht	% 40.3
RDW	% 13.2
MCV	fL 94.2
MCH	pg 31.3
MCHC	% 33.3
PLT	x10 ⁴ /uL 19.8
好中球	% 38.7
好酸球	% 3.7
好塩基球	% 0.3
単球	% 8.5
リンパ球	% 48.8
網赤血球	% 1.4

各メーカーのスカッターグラム



症例 14

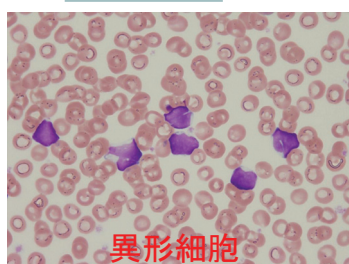
血算		生化学	
WBC	x10 ⁹ /uL	8.3	TP g/dL 6.6
RBC	x10 ⁴ /uL	428	Alb g/dL 3.4
Hb	g/dL	13.4	LDH U/L 136
Ht	%	40.3	AST U/L 15
RDW	%	13.2	ALT U/L 7
MCV	fL	94.2	T-Bil mg/dL 0.6
MCH	pg	31.3	D-Bil mg/dL 0.1
MCHC	%	33.3	BUN mg/dL 12.1
PLT	x10 ⁴ /uL	19.8	Cre mg/dL 0.48
好中球	%	38.7	Ca mg/dL 9.1
好酸球	%	3.7	Fe ug/dL
好塩基球	%	0.3	UIBC ug/dL
単球	%	8.5	CRP mg/dL
リンパ球	%	48.8	Ferritin ng/mL
網赤血球	%	1.4	sIL2R U/mL 4487

血液悪性腫瘍などの
造血器疾患

1. 急性白血病
2. 悪性リンパ腫
3. 反応性リンパ球増殖
(伝染性単核球症)

症例 14

血算		生化学	
WBC	x10 ⁹ /uL	8.3	TP g/dL 6.6
RBC	x10 ⁴ /uL	428	Alb g/dL 3.4
Hb	g/dL	13.4	LDH U/L 136
Ht	%	40.3	AST U/L 15
RDW	%	13.2	ALT U/L 7
MCV	fL	94.2	T-Bil mg/dL 0.6
MCH	pg	31.3	D-Bil mg/dL 0.1
MCHC	%	33.3	BUN mg/dL 12.1
PLT	x10 ⁴ /uL	19.8	Cre mg/dL 0.48
好中球	%	38.7	Ca mg/dL 9.1
好酸球	%	3.7	Fe ug/dL
好塩基球	%	0.3	UIBC ug/dL
単球	%	8.5	CRP mg/dL
リンパ球	%	48.8	Ferritin ng/mL
網赤血球	%	1.4	sIL2R U/mL 4487

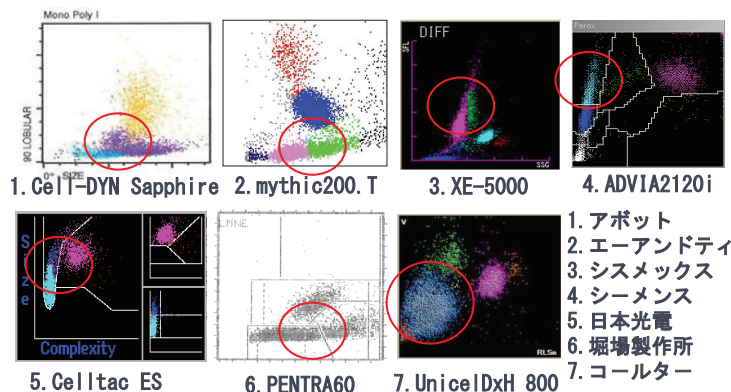


濾胞性リンパ腫

症例 15

血算	
WBC x10 ³ /uL	7.5
RBC x10 ⁴ /uL	386
Hb g/dL	12.0
Ht %	36.5
RDW %	15.6
MCV fL	94.6
MCH pg	31.1
MCHC %	32.9
PLT x10 ⁴ /uL	4.7
好中球 %	29.4
好酸球 %	0.2
好塩基球 %	0.2
単球 %	10.0
リンパ球 %	50.2
網赤血球 %	1.0

各メーカーのスカッターグラム



症例 15

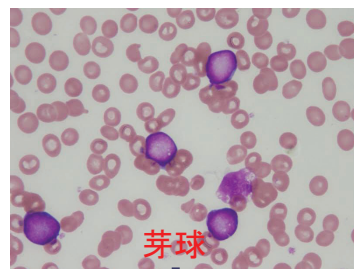
血算		生化学	
WBC x10 ³ /uL	7.5	TP g/dL	6.4
RBC x10 ⁴ /uL	386	Alb g/dL	3.8
Hb g/dL	12.0	LDH U/L	856
Ht %	36.5	AST U/L	32
RDW %	15.6	ALT U/L	19
MCV fL	94.6	T-Bil mg/dL	0.7
MCH pg	31.1	D-Bil mg/dL	0.1
MCHC %	32.9	BUN mg/dL	14.5
PLT x10 ⁴ /uL	4.7	Cre mg/dL	0.8.1
好中球 %	29.4	Ca mg/dL	9.0
好酸球 %	0.2	Fe ug/dL	
好塩基球 %	0.2	UIBC ug/dL	
単球 %	10.0	CRP mg/dL	
リンパ球 %	50.2	Ferritin ng/mL	
網赤血球 %	1.0	sIL2R U/mL	292

血液悪性腫瘍などの
造血器疾患

1. 急性白血病
2. 悪性リンパ腫
3. 反応性リンパ球増殖
(伝染性単核球症)

症例 15

血算		生化学	
WBC x10 ³ /uL	7.5	TP g/dL	6.4
RBC x10 ⁴ /uL	386	Alb g/dL	3.8
Hb g/dL	12.0	LDH U/L	856
Ht %	36.5	AST U/L	32
RDW %	15.6	ALT U/L	19
MCV fL	94.6	T-Bil mg/dL	0.7
MCH pg	31.1	D-Bil mg/dL	0.1
MCHC %	32.9	BUN mg/dL	14.5
PLT x10 ⁴ /uL	4.7	Cre mg/dL	0.8.1
好中球 %	29.4	Ca mg/dL	9.0
好酸球 %	0.2	Fe ug/dL	
好塩基球 %	0.2	UIBC ug/dL	
単球 %	10.0	CRP mg/dL	
リンパ球 %	50.2	Ferritin ng/mL	
網赤血球 %	1.0	sIL2R U/mL	292



急性白血病