

当院における血球計数装置の実運用 (堀場製作所 Yumizen H2500)

公益財団法人柏市医療公社
柏市立柏病院 検査科
松本 理

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：松本 理

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。

当院の概要



- 二次救急応需病院
- 病床数 200床（一般病棟149床 地域包括51床）
- 診療科目 内科 神経内科 呼吸器内科
消化器内科 循環器内科 内分泌・代謝科
外科 整形外科 泌尿器科 眼科 小児科
血液内科 腎臓内科 リハビリテーション科
放射線科

内容

- ◆ 機器の測定原理
- ◆ 当院における血球算定装置 (Yumizen H2500) での再検査について

Yumizen H2500 装置仕様 (堀場製作所)

Yumizen
H2500



Yumizen H2500

- 対応検体 全血, 体液 (CSF, 胸水, 腹水, 関節液)
- 検体吸引量 STAT (マニュアル) モード: $110 \mu\text{L}$
ラック (オートサンプラー) モード: $110 \mu\text{L}$
- 測定モード CBC, DIFF, RET
CBR (CBC+RET), DIR (DIFF+RET)
DIF_LV (低値モード)
PLTOPT (光学血小板モード)
CBF (体液モード)
- 処理能力 CBC/DIF測定モード
ラックモード: 120検体/時間
STATモード: 60検体/時間*
RET/CBR/DIR/PLTOPT/DIF_LV測定モード
ラックモード: 60検体/時間
STATモード: 40検体/時間*
CBF測定モード
STATモード: 20検体/時間

* : 血液の粘性に依存して変動

Yumizen H2500 測定原理

Yumizen
H2500



	Yumizen H2500
●RBC/PLT	電気抵抗法
●HGB	比色法
●WBC分類	BASO : 電気抵抗法 LMNE : ①電気抵抗法 ②吸光度測定
●WBC数	TNCHGB TNC/HGBチャンバ : 電気抵抗法 TNCBAS BASO/TNC2チャンバ : 電気抵抗法 TNCDIF LMNEチャンバ : 電気抵抗法
●RET	①電気抵抗法 ②蛍光測定
●PLTOPT	①電気抵抗法 ②吸光度測定
●体液中のWBC分類	LMNEチャンバ : ①電気抵抗法 ②吸光度測定
●体液中のWBC数	TNC/HGBチャンバ : 電気抵抗法 LMNEチャンバ : ①電気抵抗法 ②吸光度測定

Yumizen H2500 測定原理

●電気抵抗法 / 比色法 (ノンシアン)

→ 血球の計数や血色素の測定



●関連項目

CBC

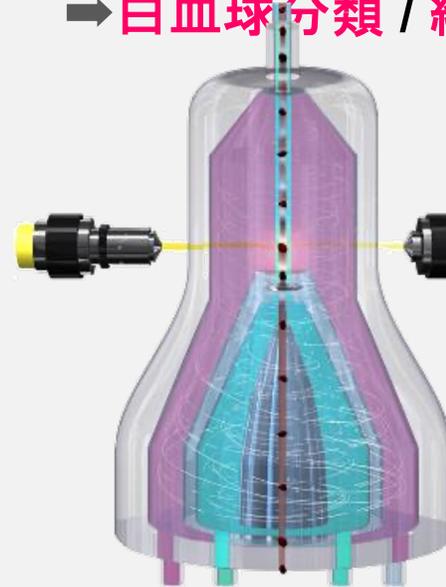
DIFF

CBF

●DHSSフローサイトメトリー法

→ ①電気抵抗法 + (②吸光度測定 or ③蛍光測定)

→ 白血球分類 / 網赤血球 / 光学血小板の測定



●関連項目

DIFF

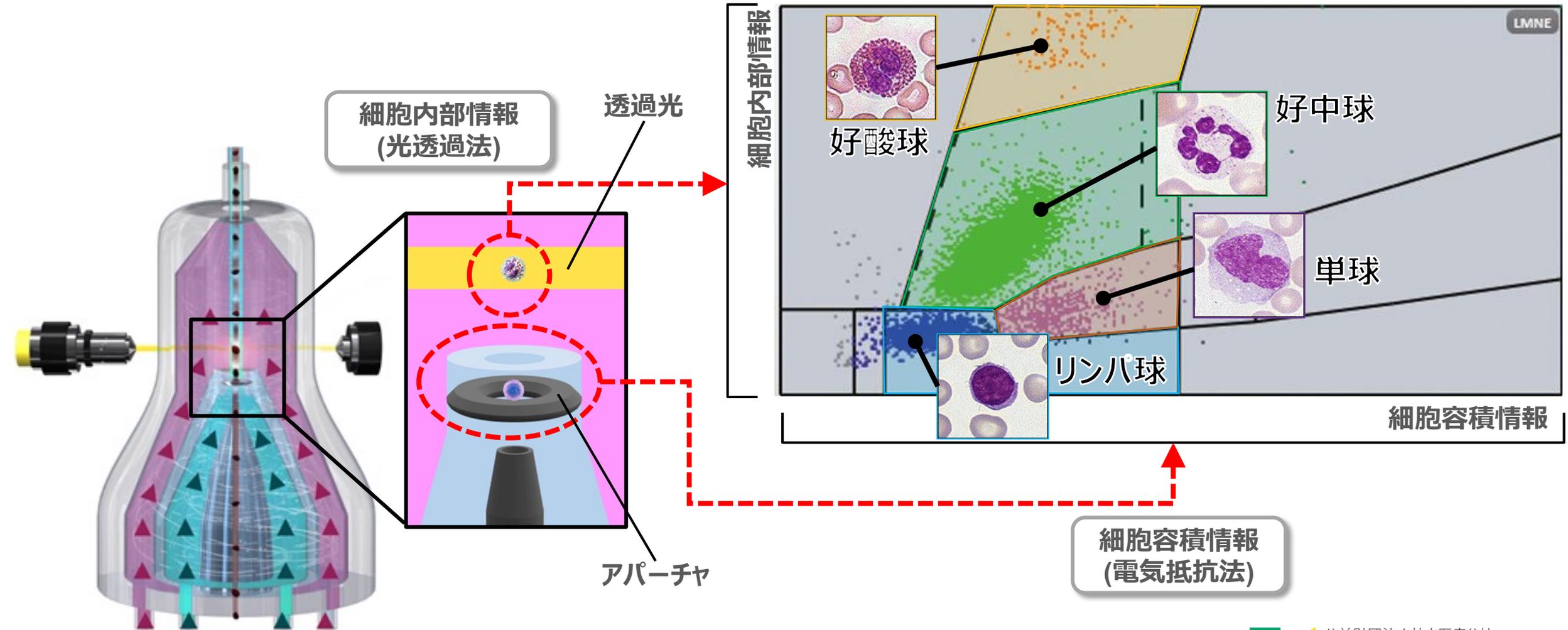
CBF

PLTOPT

RET

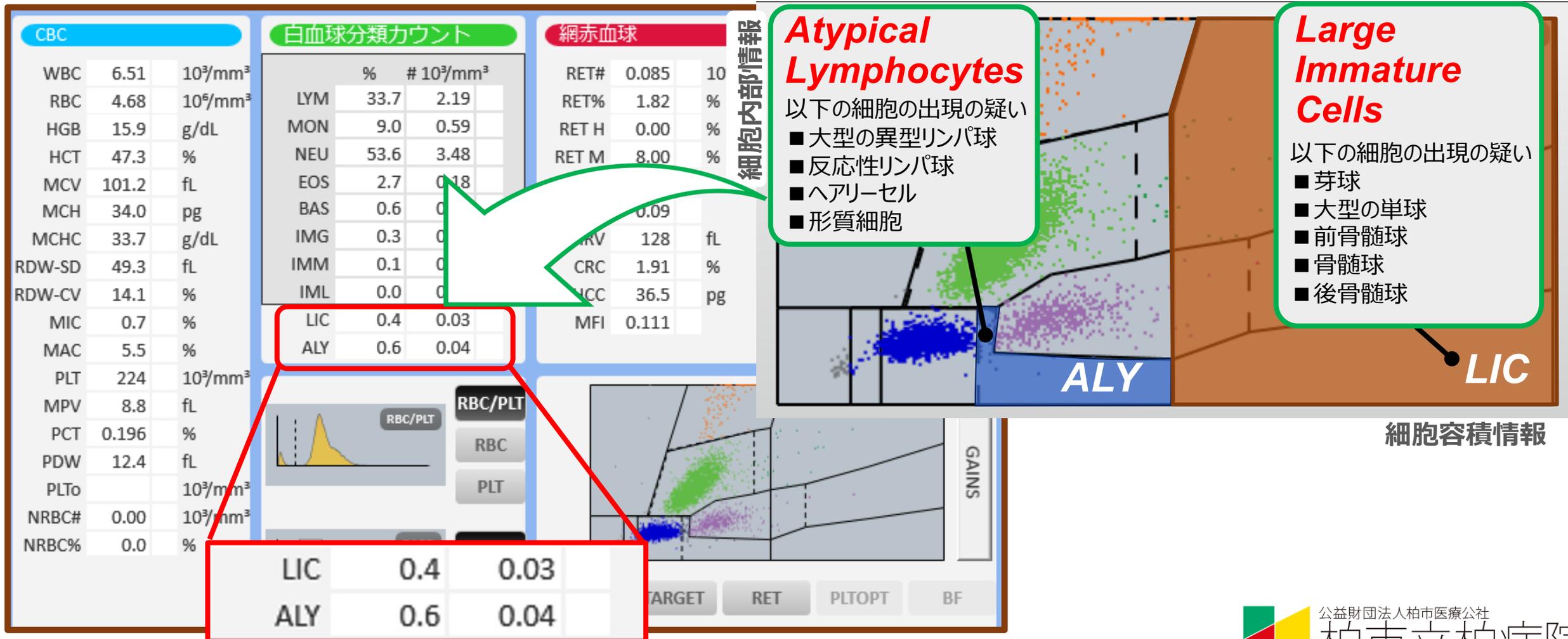
測定原理 - 白血球分類 -

●DHSSフローサイトメトリー法 (電気抵抗法+光透過法)



測定原理 – 白血球分類(研究項目)–

●ALY領域、LIC領域の数値化



Yumizen H2500 - 白血球分類の分画異常のアラーム -

正常検体では、各エリア内に細胞分布がまとまった集団としてプロットされるが、細胞の形態異常があると、細胞分布は上下や左右にシフトする。

Yumizenでは、各細胞の分画異常を以下のアラームとして出力する。

sepNeuEos

➡好中球 / 好酸球領域間の分画異常

以下の細胞の出現の疑い

- 幼若好酸球
- 過分葉好中球
- 顆粒減少好酸球
- 中毒性顆粒好中球

sepLymNeu

➡リンパ球 / 好中球領域間の分画異常

以下の細胞の出現の疑い

- 大顆粒リンパ球
- 顆粒減少好中球
- 低分葉好中球

sepMonNeu

➡単球 / 好中球領域間の分画異常

以下の細胞の出現の疑い

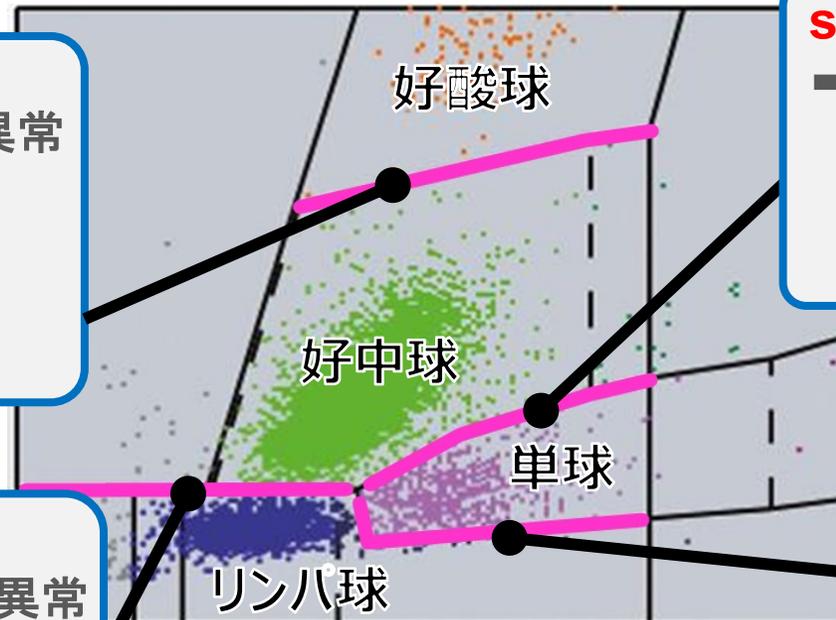
- 空胞を含む単球
- 顆粒減少好中球
- 低分葉好中球

sepLymMon

➡リンパ球 / 単球領域間の分画異常

以下の細胞の出現の疑い

- 芽球
- 反応性リンパ球
- 異型リンパ球
- 小型の単球



内容

- ◆ 機器の測定原理
- ◆ 当院における血球算定装置（Yumizen H2500）での再検査について

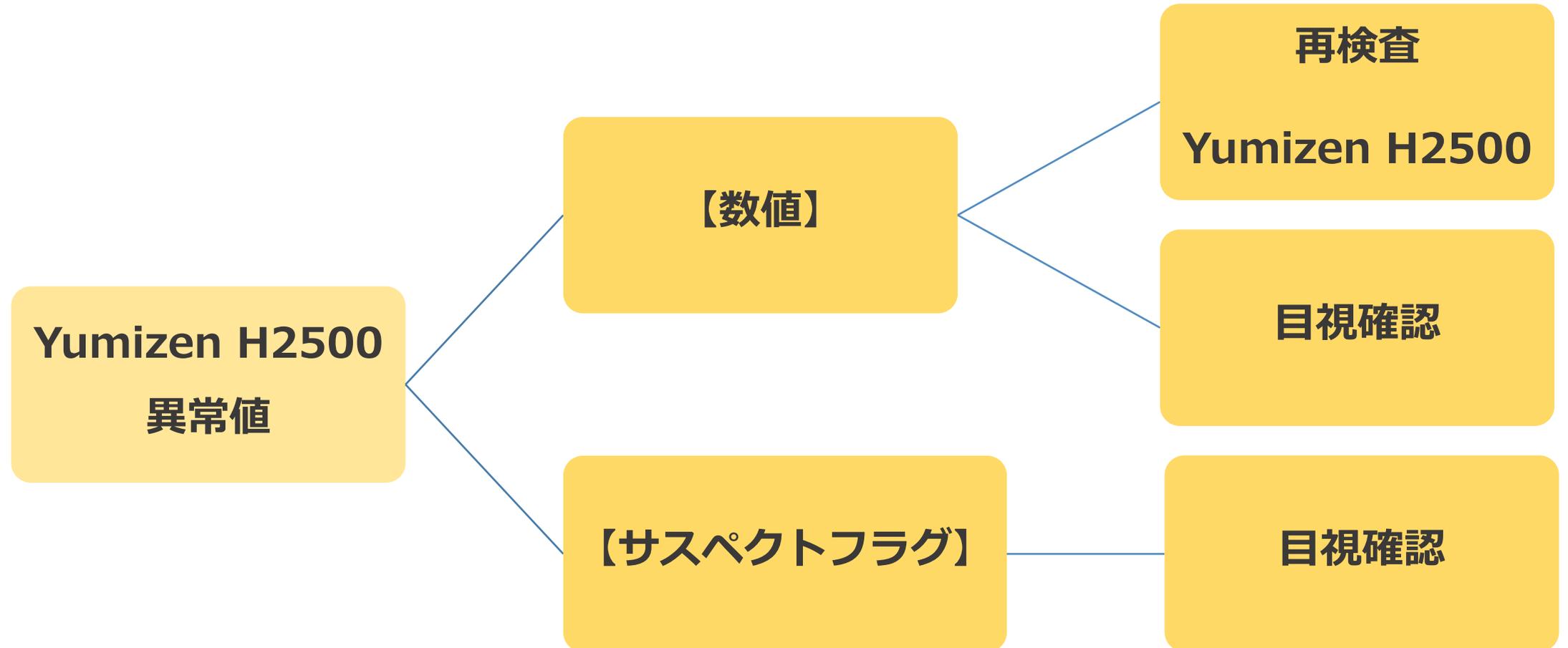
再検査基準について

- 当院では血液内科の常勤医がいないため、あくまでスクリーニング検査としての意味合いが強く、精査は紹介先の施設で行うことが多い。
- 【再検査基準】 【フラグ設定】 は広めに設定する。

再検査方法

再検査方法	内容	対象項目
機器での再検査	異常値項目を再検査	WBC RBC Hb HCT MCHC PLT
目視での再検査	サスペクトフラグ検出による再検査	RBC PLT (凝集等) WBC (異常細胞の確認)

異常値が出た場合の運用



再検基準の種類

- 数値としての再検基準
- サスペクトフラグによる再検基準

血球計数機器の再検基準

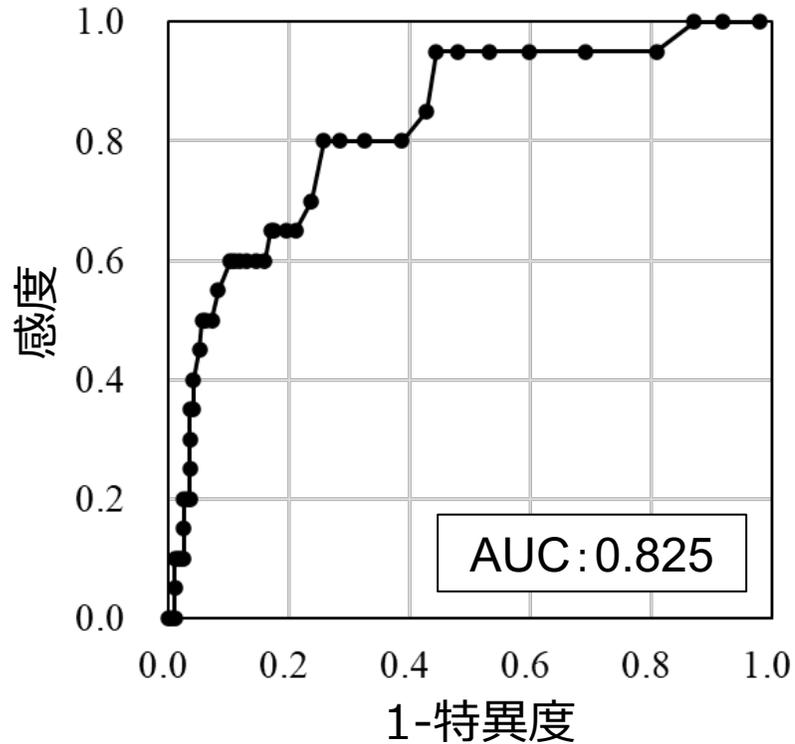
	初検値		前回値あり（1年以内）
	低値	高値	前回値からの変化 (所見上明らかな原因のない場合)
WBC ($\times 10^2/\mu\text{L}$)	<30.0	>150.0	$\pm 50\%$
RBC ($\times 10^4/\mu\text{L}$)	-	-	-
HGB (g/dL)	<8.0	>20.0	± 1.5
HCT(%)	-	-	-
MCV (fL)	<60.0	>120.0	± 3.0
MCH(pg)	-	-	-
MCHC(g/dL)	<27.0	>36.0	前回値とは関係なく <26.0 >36.0
PLT($\times 10^4/\mu\text{L}$)	<10.0	>100.0	± 10.0
ALY%(%)	-	1.5	-

再検査方法

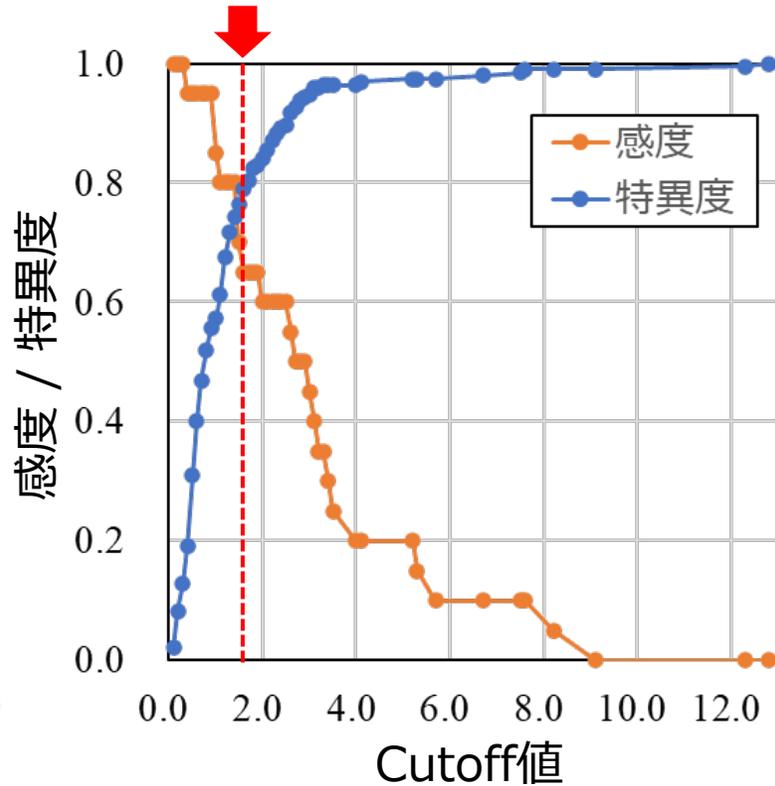
項目	再検査条件	再検査方法
RBC	前回値から30%の低下が見られた場合	① 37℃ふ卵器で5分加温 ② 血球計数機で再検査
PLT	<10.0 (×10 ⁴) 時	血液塗抹標本作成 ⇒ 無染色で凝集、フィブリン析出の有無確認
	>100.0 (×10 ⁴) 時	血液塗抹標本作成 ⇒ 無染色で小型赤血球の有無確認
MCHC	>36.0 (g/dL)	①37℃孵卵器にて15分間加温し再測定 ②血液塗抹標本作成 ⇒無染色で鏡検。凝集の有無確認

ALYフラグのカットオフ値の設定

- 目視にて異型リンパ球が $\geq 5\%$ のものを陽性(Pos.)とした場合のROC解析を実施
ALY%の数値を用いたALYフラグのカットオフ値を検討 (n=214)



カットオフ値: 1.5



Cutoff値 ALY% ≥ 1.5		目視結果		
		Pos.	Neg.	
装置 結果	Pos.	16	50	66
	Neg.	4	144	148
		20	194	214

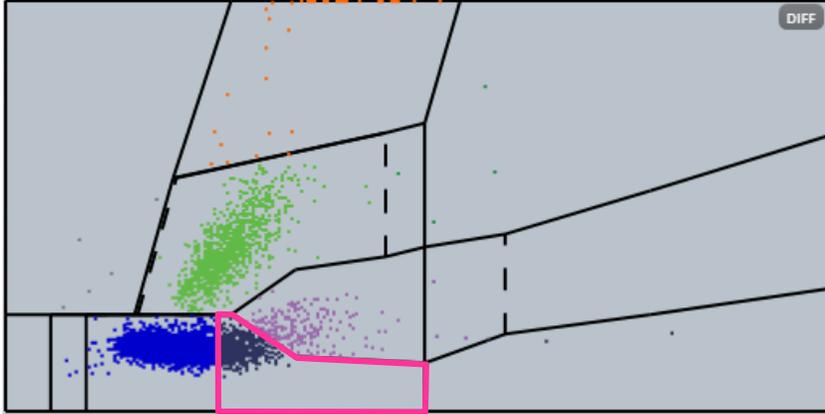
感度 80.0%
 特異度 74.2%
 陽性的中率 24.2%
 陰性的中率 97.3%
 一致率 74.8%

ALYフラグの一例

LMNEマトリックス

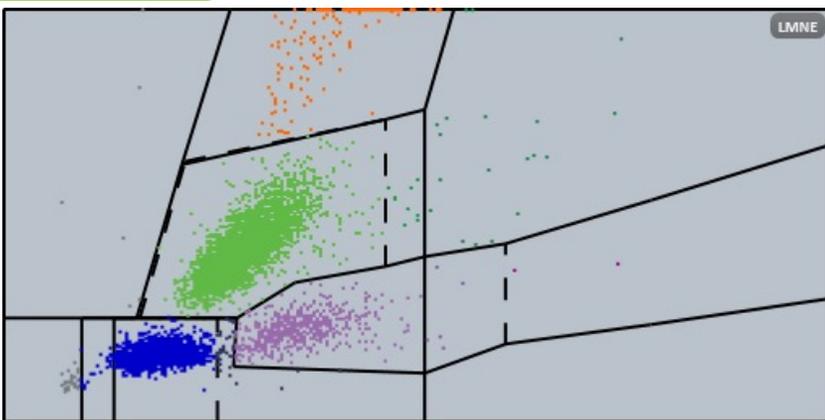
脾辺縁帯リンパ腫 症例 **ALY%:15.3%**

細胞内部情報



正常症例

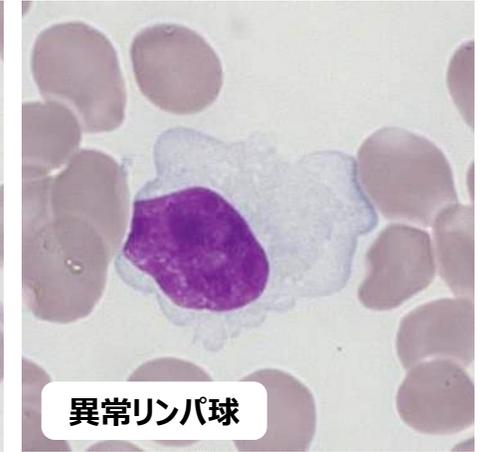
細胞内部情報



目視結果

Band	2
Seg.	27
Eos	0
Bas	0
Lym	56
Mon	4
A.Ly	11
Metamyel.	0
Myel.	0
Promyel.	0
Blast	0
NRBC (/100WBC)	0

細胞画像



本症例では、ALY%が**15.3%**と高値を示し、**Atypical Lymphocyte**フラグが発生。
目視による細胞確認では、細胞質が豊富で、核は偏在傾向を示す**大型のリンパ球系細胞**が多く見られた。
ALY%が高値を示したのは、これらの大型のリンパ球系細胞がALY領域に多く出現したためだと考えられる。

再検基準の種類

- 数値としての再検基準
- サスペクトフラグによる再検基準

Yumizen H2500 - アラームリスト

●装置アラーム

アラーム名	条件
Right Mono.	LMNEマトリックスから判定
Right Neutro.	LMNEマトリックスから判定
SepLymMon	LMNEマトリックスから判定
SepLymNeu	LMNEマトリックスから判定
SepMonNeu	LMNEマトリックスから判定
SepNeuEos	LMNEマトリックスから判定
Left Lympho.	LMNEマトリックスから判定
Left Neutro.	LMNEマトリックスから判定
WBC NRBC / PLT aggregate	LMNEマトリックスから判定
WBC sep. Mn/Pn	LMNEマトリックスから判定
PLTO Schizocyte	光学血小板マトリックスから判定
WBC balance (DIFF/BASO)	チャンバー間の値の比較によって判定
WBC balance (DIFF/WBC)	チャンバー間の値の比較によって判定
WBC balance (WBC/BASO)	チャンバー間の値の比較によって判定
RBC balance (RBC/PLTO)	チャンバー間の値の比較によって判定
RBC balance (RBC/RET)	チャンバー間の値の比較によって判定
PLT balance (PLT/PLTO)	チャンバー間の値の比較によって判定
RBC double pop	赤血球粒度分布から判定

●サスペクトメッセージ

アラーム名	条件
Anemia	HGBから判定
Anisocytosis	MCH、MCHC、RDW-CVから判定
Atypical Lymphocytes	ALY (%、#) から判定
Basophilia	BAS (%、#) から判定
Blasts	装置アラーム、BAS#、LIC# から判定
Cold agglutinin	MCHCから判定
Eosinophilia	EOS (%、#) から判定
Erythrocytosis	RBCから判定
Hypochromia	MCH、MCHC、RDW-CVから判定
Large Immature Cells	LIC (%、#) から判定
Leucocytosis	WBCから判定
Lymphocytosis	LYM (%、#) から判定
Lymphopenia	LYM (%、#) から判定
Macrocytes	MCVから判定
Microcytosis	MCVから判定
Monocytosis	MON (%、#) から判定
Neutropenia	NEU (%、#) から判定
Neutrophilia	NEU (%、#) から判定
Thrombocytosis	PLTから判定
Thrombopenia	PLTから判定

鏡検を行うサスペクトフラグ

名称	意味	名称	意味
Blasts	芽球	NRBC/PLT Clumps	有核赤血球／ 血小板凝集
L Imm Cells	大型幼若細胞	PLT Abn	血小板異常
Imm G	幼若顆粒球	RBC Agglut	赤血球凝集
Imm Lym	幼若リンパ球		
Imm Mono	幼若単球		
Atypical L	異型リンパ球		
Basophilia	好塩基球増加		

WBC 鏡検方法与報告基準

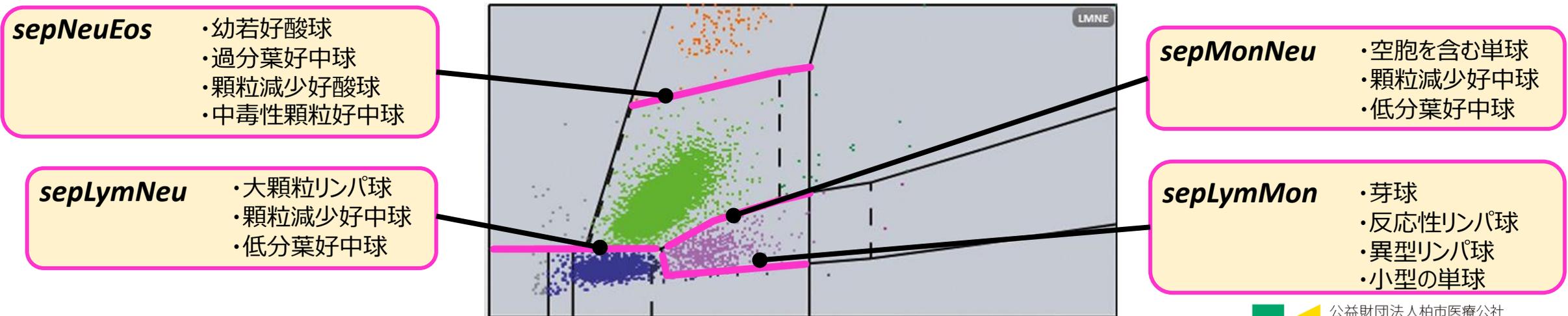
- メイギムザ染色にて染色後、目視により100カウント
- 臨床への報告基準

細胞名	報告%
後骨髄球より幼若球	5%
異型リンパ球	5%
NRBC	10%



Yumizen H2500の白血球分類の 分画異常のアラーム

- **sepNeuEos** ➡ 好中球と好酸球のエリア間に細胞分布が多くみられる。
- **sepLymNeu** ➡ リンパ球と好中球のエリア間に細胞分布が多くみられる。
- **sepMonNeu** ➡ 単球と好中球のエリア間に細胞分布が多くみられる。
- **sepLymMon** ➡ リンパ球と単球のエリア間に細胞分布が多くみられる。



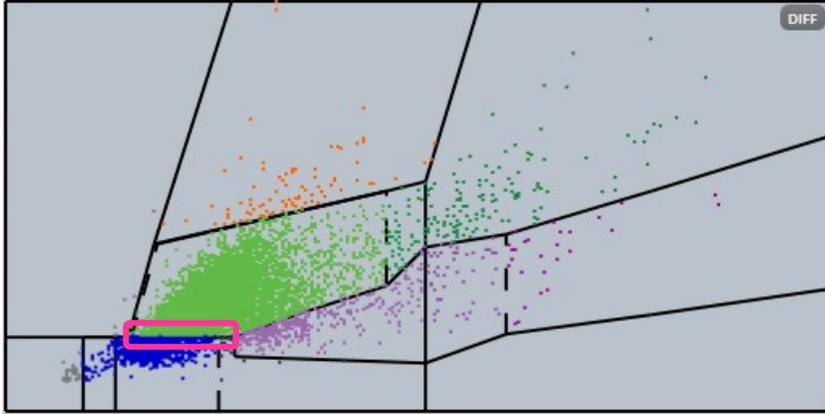
sepLymNeuフラグの一例①

LMNEマトリックス

XXX症例

sepLymNeuフラグあり

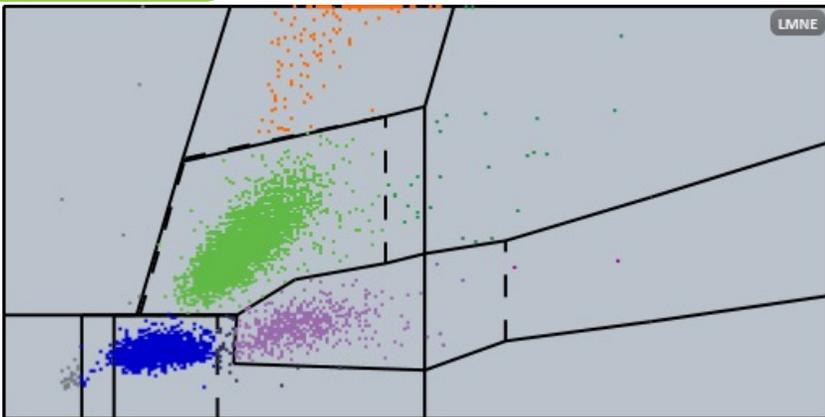
細胞内部情報



細胞容積情報

正常症例

細胞内部情報

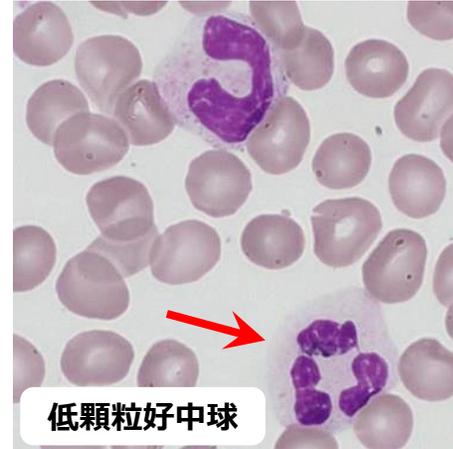


細胞容積情報

目視結果

Band	4
Seg.	82
Eos	0
Bas	0
Lym	9
Mon	4
A.Ly	1
Metamyel.	0
Myel.	0
Promyel.	0
Blast	0
NRBC (/100WBC)	0

細胞画像



本症例では、正常検体と比較してLMNEマトリックスの好中球分布がリンパ球領域まで干渉するように下方に移動しているため、**sepLymNeuフラグ**が発生しており、好中球の形態異常が疑われた症例であった。目視による細胞確認では、**低顆粒好中球**の出現が認められ、細胞分布の移動は低顆粒好中球による影響が考えられた。

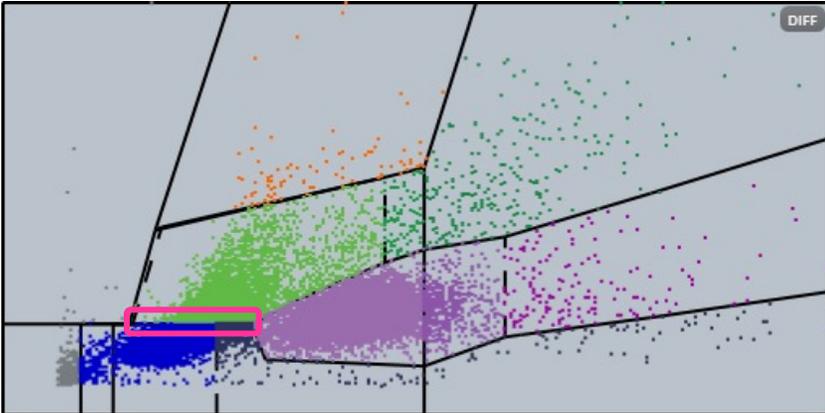
sepLymNeuフラグの一例②

LMNEマトリックス

XXX症例

sepLymNeuフラグあり

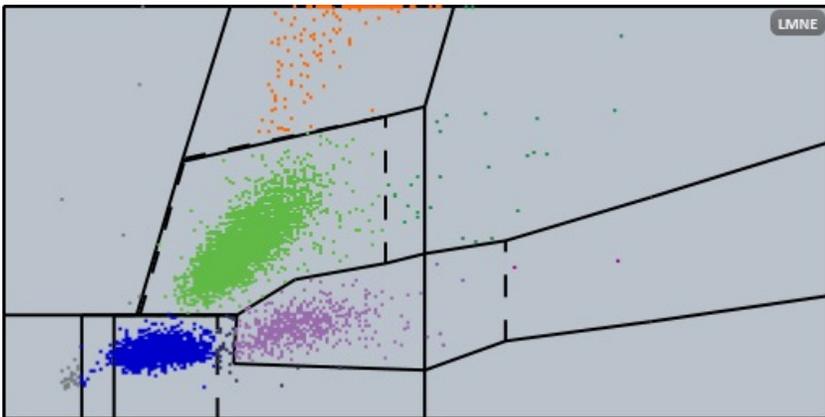
細胞内部情報



細胞容積情報

正常症例

細胞内部情報

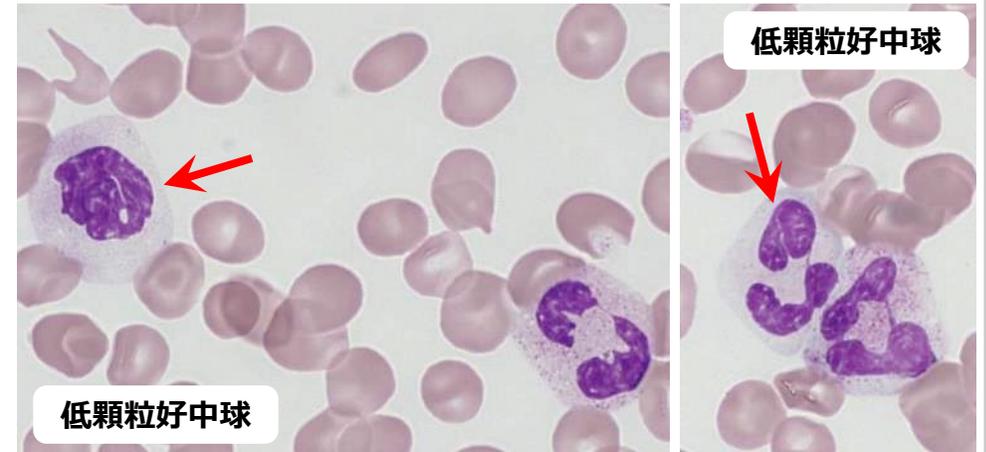


細胞容積情報

目視結果

Band	1
Seg.	41
Eos	0
Bas	0
Lym	18
Mon	37
A.Ly	0
Metamyel.	0
Myel.	0
Promyel.	0
Blast	3
NRBC (/100WBC)	0

細胞画像



本症例では、正常検体と比較して白血球分類マトリックスの好中球分布がリンパ球領域まで干渉するように下方に移動しているため、**sepLymNeuフラグ**が発生しており、好中球の形態異常が疑われた症例であった。目視による細胞確認では、**低顆粒好中球**の出現が認められ、細胞分布の移動は低顆粒好中球による影響が考えられた。

まとめ

- スクリーニング検査として、できるだけ異常値や異常細胞を見逃さないような運用を心掛けている。
- 現在はALYフラグと分画フラグの2項目を主に検証してきているが、今後は他項目も検証していきたい。