

血液検査部門

精度管理事業担当者：藤上 卓馬（J A愛知厚生連 豊田厚生病院）

実務分担者：白木 涼（日赤愛知医療センター名古屋第二病院）

I. はじめに

令和4年度血液検査部門の精度管理調査は、県下の各施設の現状把握と施設間差是正を目的とし、血球計数項目および形態項目（フォトサーベイ）による血液細胞の形態判定調査を実施した。また、知識向上を目的として凝固・線溶項目の文章設問を出題した。

II. 対象項目

1. 血球計数項目

白血球数、赤血球数、ヘモグロビン濃度、血小板数、ヘマトクリット値、MCVの6項目とした。

2. 形態項目（20設問：評価対象外設問2題を含む）

末梢血液像で日常よく遭遇する細胞、骨髓像と参考データから考えられる病態を出題した。なお、本サーベイの参加施設で骨髓検査を実施していない施設もあるが、教育的観点から骨髓像を評価対象外設問として出題した。

3. 凝固・線溶項目（5設問：評価対象外）

凝固・線溶項目の日常業務で必要な知識を問う文章設問を出題した。

III. 試料（設問）について

1. 血球計数項目

試料31、32：サーベイ用血球

（ケツエキセイドカンリシリョウ Streck社製）

【注意事項】

- ・上記の2試料は到着後、測定実施まで冷蔵保管する。
- ・測定に際し、試料を室温に戻してから測定する。
- ・血球が均一になるようによく攪拌を行い測定する。
- ・原則、試料到着日に測定を実施する。

2. 形態項目（フォトサーベイ）

設問：参考データを含む設問1から設問20

写真：26枚

3. 凝固・線溶項目

設問：文章設問1から設問5

IV. 参加施設数について

血球計数項目：125施設

形態項目（フォトサーベイ）：88施設

凝固・線溶項目：81施設

V. 評価基準

1. 血球計数項目

評価は目標値±評価幅による評価“A”、“B”、“C”、“D”とした。

1) 目標値

目標値は各項目・各試料において各施設測定値の極端値を除外した後に、±3SD 1回除去を行った機種別平均値とした。機種別評価の判断は各項目及び各試料のツインプロット図とヒストグラムを作成し、機種間差等の確認をしたうえで行った(表1)。

機種別評価の目標値設定は原則、使用機種が4施設以上とし、少数機種（4施設未満）の目標値はメーカー測定値を用いた。評価基準となるメーカー測定値が得られなかった場合には、メーカー指定機種のメーカー測定値または機種別平均値を目標値とした。

2) 評価幅

評価Aの評価幅は日本臨床化学会で定められた『正確さの施設間許容誤差限界 ($B_A\%$)』を用いた。評価Bは評価Aの2倍幅以内、評価Cは評価Aの3倍幅以内、評価Dは評価Aの3倍を超える幅とした。MCVに関しては日臨技サーベイと同様の評価幅基準を用いた(表1)。

3) 評価内容

評価A：基準を満たし『極めて優れている』

評価B：基準を満たしているが『改善の余地あり』

評価C：基準を満たしておらず『改善が必要』

評価D：基準から逸脱し『早急な改善が必要』

表1：目標値及び評価幅

項目	試料	目標値	評価幅の設定(幅)			
			評価A	評価B	評価C	評価D
白血球数	31,32	機種別平均値	±5.9%以内	±11.8%以内	±17.7%以内	±17.7%を超える値
赤血球数	31,32	機種別平均値	±2.0%以内	±4.0%以内	±6.0%以内	±6.0%を超える値
ヘモグロビン濃度	31,32	機種別平均値	±2.3%以内	±4.6%以内	±6.9%以内	±6.9%を超える値
血小板数	31,32	機種別平均値	±5.2%以内	±10.4%以内	±15.6%以内	±15.6%を超える値
ヘマトクリット値	31,32	機種別平均値	±2.1%以内	±4.2%以内	±6.3%以内	±6.3%を超える値
MCV	31,32	機種別平均値	±6.0%以内	設定なし	±12.0%以内	±12.0%を超える値

形態項目(フォトサーベイ)

評価は正解率が80%以上または評価対象として妥当であると判断した設問で“A”、“B”、“D”評価を行い、評価内容の詳細を以下の通りとした。

評価A：【正解】基準を満たし『優れている』

評価B：【許容範囲】許容されるが正解ではなく『改善の余地あり』

評価D：【不正解】基準を満たしておらず『改善が必要』

Ⅵ. 調査結果と解説

1. 血球計数項目

各評価の施設数と割合(表2-1、2-2)、全体集計(表3)、機種別集計(表4～6、8～10)、ツインプロット図とグラフ(図1～7)を示す。機種別分類は、2022年度日臨技精度管理調査の分類に準じた。

集計表は極端値の除外と±3SD 1回除去後の施設数(n)、平均値、標準偏差(SD)、変動係数(CV)、最小値、最大値を示した。ツインプロット図(試料31、32)はシスメックス社群とその他メーカー群の機種別に分け、それぞれ95%信頼楕円を表記し作成した。なお、機種別集計において、使用機種数が少ない場合は統計学的信頼性が著しく低下するため参考値として活用していただき

たい。また、MEK-6108,6208,6308(日本光電)を使用した施設は、評価基準となる目標値が得られないため、MEK-6400,6420,6500,6510(日本光電)の平均値を目標値とした。

MEK-6400,6420,6500,6510(日本光電)を使用している施設間で測定値にバラツキを認め評価が困難であったため、参考評価としてメーカー測定値を目標値とした。

XR-1000,1500,2000,3000,9000(Sysmex)を使用している施設が2施設と少ないため、試薬や測定原理が同等であるXN-1000,1500,2000,3000,3100,9000,9100(Sysmex)とグループ化し、グループの平均値(シスメックスXNシリーズなど)を目標値とした。

表2-1：各評価の施設数と割合

試料	白血球数		赤血球数		ヘモグロビン濃度		血小板数		ヘマトクリット値	
	31	32	31	32	31	32	31	32	31	32
評価A 施設数	123	119	116	120	119	120	111	114	107	107
評価A 割合(%)	98.4	95.2	93.6	96.8	96.0	96.8	90.2	92.7	86.3	86.3
評価B 施設数	1	6	6	4	5	4	12	5	9	9
評価B 割合(%)	0.8	4.8	4.8	3.2	4.0	3.2	9.8	4.1	7.3	7.3
評価C 施設数	0	0	1	0	0	0	0	4	1	1
評価C 割合(%)	0	0	0.8	0	0	0	0	3.2	0.8	0.8
評価D 施設数	1	0	1	0	0	0	0	0	7	7
評価D 割合(%)	0.8	0	0.8	0	0	0	0	0	5.6	5.6
回答未入力	7	7	8	8	8	8	9	9	8	8
参加施設数	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132

表2-2：各評価の施設数と割合

試料	MCV	
	31	32
評価A 施設数	118	118
評価A 割合(%)	95.2	95.2
評価B 施設数	0	0
評価B 割合(%)	0	0
評価C 施設数	0	0
評価C 割合(%)	0	0
評価D 施設数	6	6
評価D 割合(%)	4.8	4.8
回答未入力	8	8
参加施設数	132	132

表3：全体集計 <除外方法> 極端値の除外と±3SD 1回除去後

項目	試料	n	平均値	SD	CV(%)	最小値	最大値
白血球数(×10 ³ /μL)	31	124	6.81	0.22	3.30	6.4	7.3
	32	124	17.89	0.68	3.80	15.9	19.7
赤血球数(×10 ⁶ /μL)	31	123	4.316	0.062	1.45	4.11	4.54
	32	123	5.274	0.072	1.37	5.06	5.42
ヘモグロビン濃度(g/dL)	31	123	12.66	0.17	1.33	12.2	13.1
	32	124	16.23	0.23	1.42	15.6	16.9
血小板数(×10 ³ /μL)	31	122	230.0	15.5	6.75	197	275
	32	123	554.4	38.6	6.97	469	661
ヘマトクリット値(%)	31	117	36.47	1.46	4.01	33.7	43.2
	32	116	46.06	1.44	3.12	42.4	50.3
MCV(fL)	31	116	84.31	2.34	2.78	79.8	91.1
	32	116	87.35	2.54	2.91	82.4	94.7

1) 白血球数(表4、図1)

白血球数の評価は試料31、32を機種別の集計にて行った(表1)。ツインプロット図から機種間差を認めたため、機種別評価とした(図1)。

評価Aの施設割合は試料31、試料32において98.4%、95.2%であり、昨年度(98.4%、98.4%)と同じく良好な結果であった(表2-1)。

白血球数の全体CV値は試料31、試料32において3.30%、3.80%であり、血球計数値の臨床的許容限界(白血球数:5%)以下となり、良好な結果であった(表3)。機種別集計(使用施設4施設以上)は、本年度は2機種(試料32: XN-330,350,450,550、試料31: ADVIA120,2120,2120i)を除き、CV値が5%以下となり収束した結果であった(表4)。上記2機種については、それぞれ施設数が4施設と少ないことが原因の1つとして考えられる。

2) 赤血球数(表5、図2)

赤血球数の評価は試料31、32を機種別集計にて行った(表1)。ツインプロット図から機種間差を認めたため、機種別評価とした(図2)。

評価Aの施設割合は試料31、試料32において93.6%、96.8%で、昨年度(92.2%、89.1%)と同じく良好な結果であった(表2-1)。

赤血球数の全体CV値は試料31、試料32において1.45%、1.37%で、血球計数値の臨床的許容限界(赤血球数:4%)以下となり、収束した結果であった(表3)。機種別集計(使用施設4施設以上)において本年度も全ての機種でCV値が4%以下と良好な結果であった(表5)。

3) ヘモグロビン濃度(表6、図3、表7、図4)

ヘモグロビン濃度の評価は試料31、32を機種別の集計にて行った(表1)。ツインプロット図から機種間差を認めたため、機種別評価とした(図3)。

評価Aの施設数割合は試料31、試料32において96.0%、96.8%で、昨年度(100.0%、96.9%)と同じく良好な結果であった(表2-1)。

ヘモグロビン濃度の全体CV値は試料31、試料32において1.33%、1.42%で、血球計数値の臨床的許容限界(ヘモグロビン濃度:3%)以下となり、収束した結果であった(表3)。機種別集計(使用施設4施設以上)は本年度も全ての機種でCV値が3%以下と良好な結果であった(表6)。ヘモグロビン濃度については全体集計と機種別の分布図で示されるように、血球計数項目の中では国際常用基準測定操作法により比較的集計値が収束している項目であり、機種間差を認めるものの、参考として全体集計値との差を確認されたい(表7、図4)。

4) 血小板数(表8、図5)

血小板数の評価は試料31、32を機種別の集計にて行った(表1)。ツインプロット図から機種間差を認めたため、機種別評価とした(図5)。

評価Aの施設割合は試料31、試料32において90.2%、92.7%で、昨年度(89.1%、90.6%)と同じく良好な結果であった(表2-1)。

例年血小板数のCV値は大きい傾向があるが、本年度の全体CV値は試料31、試料32において6.75%、6.97%で、血球計数値の臨床的許容限界(血小板数:7%)以下となり、前年度に引き続き比較的収束した結果であった(表3)。機種別集計(使用施設4施設以上)は全ての機種でCV値が7%以下と良好な結果であった(表8)。

5) ヘマトクリット値(表9、図6)

ヘマトクリット値の評価は試料31、32を機種別の集計にて行った(表1)。ツインプロット図から機種間差を認めたため、機種別評価とした(図6)。

評価Aの施設割合は試料31、試料32においてどちらも86.3%で、昨年度(どちらも81.2%)と同じく良好な結果であった(表2-1)。

ヘマトクリット値の全体のCV値は試料31、試料32において4.01%、3.12%と昨年度(3.51%、3.40%)と同じく良好な結果であった(表3)。機種別集計(使用施設4施設以上)の結果においてはMEK-6400,6420,6500,6510を除き、CV値が3%以下と収束した結果であった(表9)。MEK-6400,6420,6500,6510は、測定値が2極化したことが原因であると考えられる(図6)。

6) MCV(表10、図7)

MCVの評価は試料31、32を機種別の集計にて行った(表1)。ツインプロット図から機種間差を認めたため、機種別評価とした(図7)。

評価Aの施設割合は試料31、試料32においてどちらも95.2%で、昨年度(99.2%、100.0%)と同じく良好な結果であった(表2-2)。

MCVの全体のCV値は試料31、試料32において2.78%、2.91%で、血球計数値の臨床的許容限界(MCV:4%)以下となり、前年度(4.94%、3.40%)比較し、良好な結果となった(表3)。機種別集計(使用施設4施設以上)においてはMEK-6400,6420,6500,6510を除き、CV値が4%以下と良好な結果であった(表10)。MEK-6400,6420,6500,6510は、ヘマトクリット値にバラツキを認めた機種であることが原因だと考えられる。(表10、図7)。

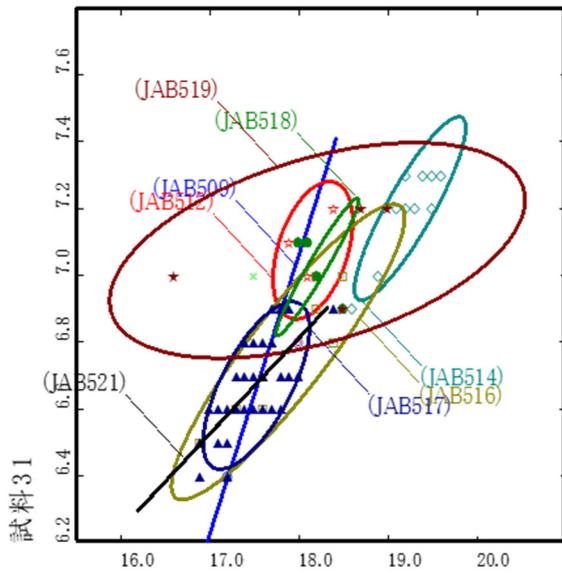
表4：白血球数(×10³/μL)機種別集計 <除外方法>極端値の除外と±3SD 1回除去後

機種名	試料	n	平均値	SD	CV(%)	最小値	最大値
XN-1000,1500,2000,3000,3100,9000,9100 (シスメックス)	31	55	6.67	0.12	1.75	6.4	6.9
	32	54	17.50	0.25	1.44	16.9	18.0
XT-2000i,1800i,4000i (シスメックス)	31	12	7.20	0.13	1.78	6.9	7.3
	32	12	19.24	0.29	1.51	18.6	19.6
XS-1000i,800i,500i (シスメックス)	31	7	6.77	0.21	3.04	6.5	7.0
	32	7	17.87	0.61	3.41	16.9	18.5
XE-2100,2100L,2100D,5000 (シスメックス)	31	4	7.08	0.10	1.35	7.0	7.2
	32	4	18.15	0.21	1.15	17.9	18.4
KX-21,21N,21NV (シスメックス)	31	2	6.65	0.35	5.32	6.4	6.9
	32	2	17.50	0.42	2.42	17.2	17.8
XP-100,300 (シスメックス)	31	4	7.03	0.10	1.36	6.9	7.1
	32	4	18.20	0.22	1.19	18.0	18.5
XN-330,350,450,550 (シスメックス)	31	4	7.08	0.15	2.12	6.9	7.2
	32	4	18.20	1.09	5.97	16.6	19.0
K-4500 (シスメックス)	31	1	7.00	-	-	7.0	7.0
	32	1	17.50	-	-	17.5	17.5
pocH-100i,100iV,80i (シスメックス)	31	1	6.80	-	-	6.8	6.8
	32	1	18.00	-	-	18.0	18.0
XR-1000,1500,2000,3000,9000 (シスメックス)	31	2	6.60	0.14	2.14	6.5	6.7
	32	2	17.25	0.49	2.87	16.9	17.6
シスメックス XN シリーズ [※] など (シスメックス)	31	57	6.67	0.12	1.75	6.4	6.9
	32	56	17.49	0.26	1.49	16.9	18.0
ユニセル DxH600,800,900,690T (バックマンコールター)	31	9	6.89	0.14	1.98	6.6	7.0
	32	10	18.02	0.84	4.67	15.9	18.9
ADVIA120,2120,2120i (シーメンス)	31	4	6.95	0.35	5.05	6.6	7.3
	32	4	19.25	0.81	4.19	18.3	20.1
Alinity hq (アボットジャパン)	31	2	6.65	0.07	1.06	6.6	6.7
	32	2	17.60	0.14	0.80	17.5	17.7
MEK-6400,6420,6500,6510 (日本光電)	31	8	6.79	0.12	1.84	6.6	7.0
	32	8	17.88	0.40	2.23	17.1	18.5
MEK-7300,8222 (日本光電)	31	4	6.88	0.13	1.83	6.7	7.0
	32	4	17.88	0.21	1.15	17.7	18.1
MEK-9100,9200,1301,1302,1303 (日本光電)	31	3	6.83	0.06	0.84	6.8	6.9
	32	3	17.83	0.25	1.41	17.6	18.1
MEK-6108,6208,6308 (日本光電)	31	1	6.60	-	-	6.6	6.6
	32	1	17.50	-	-	17.5	17.5
PENTRA60,80,XL80,MS,XLR (堀場製作所)	31	1	6.90	-	-	6.9	6.9
	32	1	18.60	-	-	18.6	18.6

【シスメックス:10機種】

白血球数

総件数：92

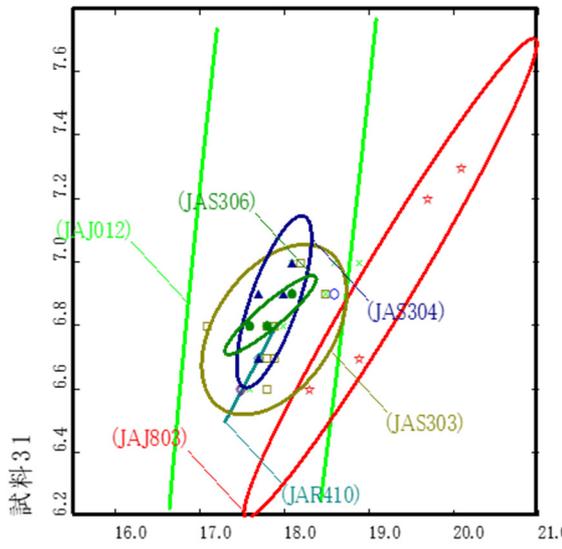


- (JAB509) シスメックス KX-21, 21N 件数：2
- (JAB511) シスメックス K-4500 件数：1
- (JAB512) シスメックス XEシリーズ* 件数：4
- (JAB514) シスメックス XTシリーズ* 件数：12
- (JAB515) シスメックス pocHシリーズ* 件数：1
- (JAB516) シスメックス XSシリーズ* 件数：7
- (JAB517) シスメックス XNシリーズ* 件数：55
- (JAB518) シスメックス XP-100, 300 件数：4
- (JAB519) シスメックス XN-Lシリーズ* 件数：4
- (JAB521) シスメックス XRシリーズ* 件数：2

【堀場・シーメンス・ベックマン・アボット・日本光電:8機種】

白血球数

総件数：33



- (JAC910) 堀場 Pentraシリーズ* 件数：1
- (JAJ012) ベックマン・コールター DxHシリーズ* 件数：10
- (JAJ803) シーメンスHCD 120, 2120, 2120i 件数：4
- (JAR410) アボット Alinity hq 件数：2
- (JAS301) 光電 MEK-6108-6308 件数：1
- (JAS303) 光電 MEK-6400, 6500 件数：8
- (JAS304) 光電 MEK-7300, 8222 件数：4
- (JAS306) 光電 MEK-9100, 9200, 1300シリーズ* 件数：3

図1：白血球数($\times 10^3/\mu\text{L}$)機種別ツインプロット

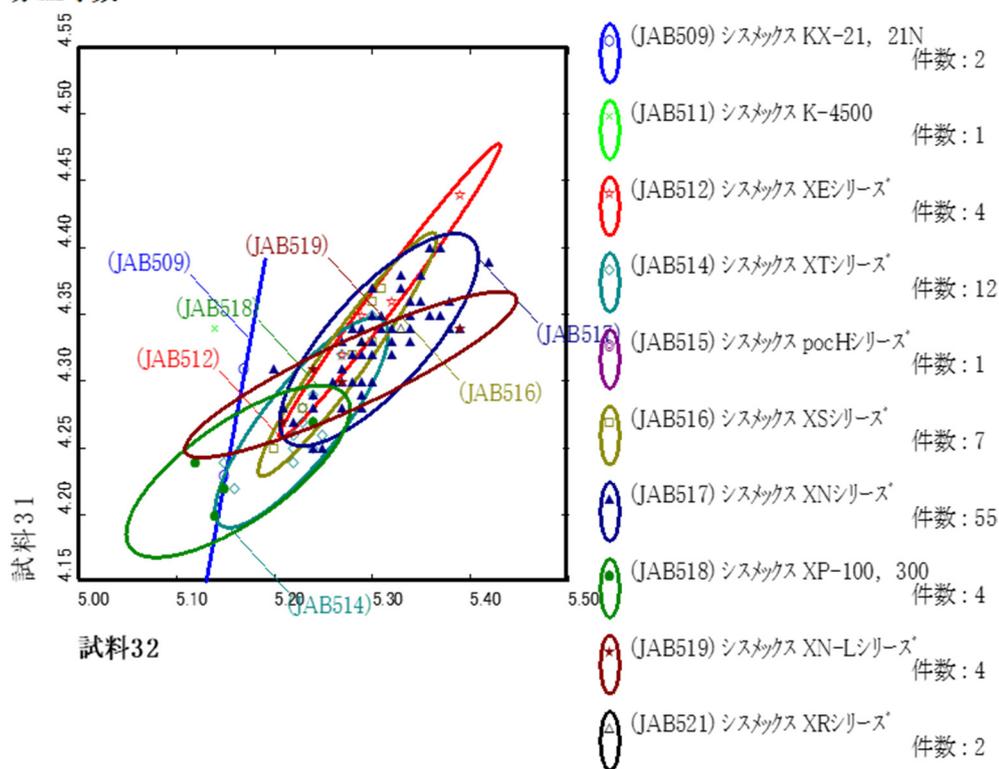
表5：赤血球数(×10⁶/μL)機種別集計 <除外方法>極端値の除外と±3SD 1回除去後

機種名	試料	n	平均値	SD	CV(%)	最小値	最大値
XN-1000,1500,2000,3000,3100,9000,9100 (シスメックス)	31	55	4.331	0.037	0.85	4.25	4.40
	32	55	5.306	0.047	0.89	5.20	5.42
XT-2000i,1800i,4000i (シスメックス)	31	12	4.269	0.037	0.86	4.22	4.35
	32	12	5.228	0.041	0.79	5.15	5.30
XS-1000i,800i,500i (シスメックス)	31	7	4.320	0.042	0.98	4.25	4.37
	32	7	5.274	0.042	0.80	5.20	5.31
XE-2100,2100L,2100D,5000 (シスメックス)	31	4	4.368	0.051	1.17	4.32	4.44
	32	4	5.318	0.053	0.99	5.27	5.39
KX-21,21N,21NV (シスメックス)	31	2	4.270	0.057	1.32	4.23	4.31
	32	2	5.160	0.014	0.27	5.15	5.17
XP-100,300 (シスメックス)	31	4	4.233	0.030	0.71	4.20	4.27
	32	4	5.163	0.053	1.03	5.12	5.24
XN-330,350,450,550 (シスメックス)	31	4	4.305	0.029	0.67	4.27	4.34
	32	4	5.278	0.079	1.50	5.21	5.39
K-4500 (シスメックス)	31	1	4.340	-	-	4.34	4.34
	32	1	5.140	-	-	5.14	5.14
pocH-100i,100iV,80i (シスメックス)	31	1	4.540	-	-	4.54	4.54
	32	1	5.510	-	-	5.51	5.51
XR-1000,1500,2000,3000,9000 (シスメックス)	31	2	4.335	0.007	0.16	4.33	4.34
	32	2	5.310	0.028	0.53	5.29	5.33
シスメックス XN シリーズなど (シスメックス)	31	57	4.331	0.036	0.84	4.25	4.40
	32	57	5.306	0.046	0.87	5.20	5.42
ユニセル DxH600,800,900,690T (ベックマンコールター)	31	10	4.238	0.036	0.85	4.19	4.31
	32	10	5.171	0.053	1.02	5.10	5.25
ADVIA120,2120,2120i (シーメンス)	31	4	4.243	0.093	2.19	4.11	4.32
	32	4	5.255	0.075	1.43	5.16	5.32
Alinity hq (アボットジャパン)	31	2	4.285	0.050	1.16	4.25	4.32
	32	2	5.250	0.141	2.69	5.15	5.35
MEK-6400,6420,6500,6510 (日本光電)	31	8	4.365	0.047	1.07	4.30	4.44
	32	8	5.318	0.038	0.71	5.25	5.36
MEK-7300,8222 (日本光電)	31	4	4.428	0.028	0.62	4.40	4.46
	32	4	5.303	0.067	1.26	5.24	5.37
MEK-9100,9200,1301,1302,1303 (日本光電)	31	2	4.590	0.339	7.39	4.35	4.83
	32	2	5.335	0.007	0.13	5.33	5.34
MEK-6108,6208,6308 (日本光電)	31	1	4.340	-	-	4.34	4.34
	32	1	5.320	-	-	5.32	5.32
PENTRA60,80,XL80,MS,XLR (堀場製作所)	31	1	4.200	-	-	4.20	4.20
	32	1	5.060	-	-	5.06	5.06

【シスメックス:10機種】

赤血球数

総件数：92



【堀場・シーメンス・ベックマン・アボット・日本光電:8機種】

赤血球数

総件数：32

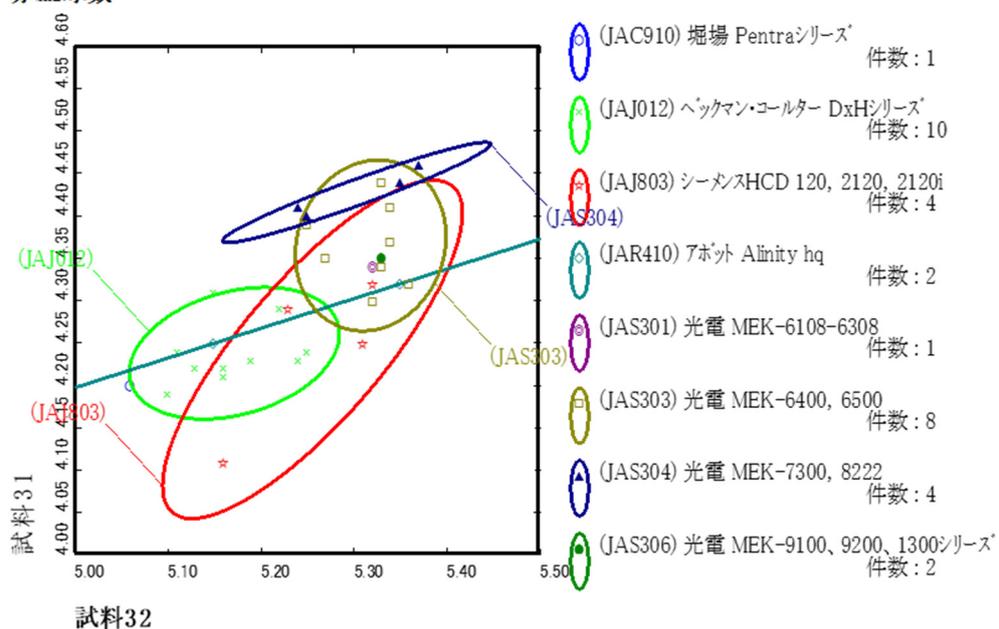


図2：赤血球数(×10⁶/μL)機種別ツインプロット

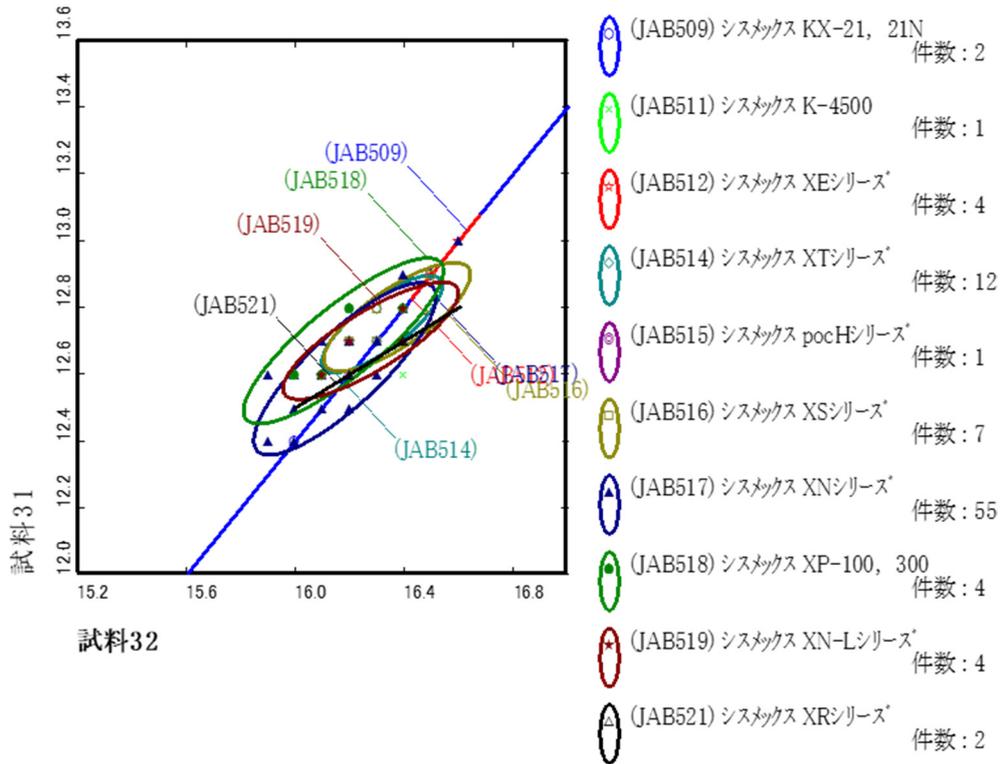
表6：ヘモグロビン濃度(g/dL)機種別集計 <除外方法>極端値の除外と±3SD 1回除去後

機種名	試料	n	平均値	SD	CV(%)	最小値	最大値
XN-1000,1500,2000,3000,3100,9000,9100 (シスメックス)	31	54	12.61	0.11	0.86	12.4	12.9
	32	55	16.18	0.16	0.96	15.9	16.6
XT-2000i,1800i,4000i (シスメックス)	31	12	12.75	0.07	0.53	12.6	12.8
	32	12	16.32	0.10	0.63	16.1	16.5
XS-1000i,800i,500i (シスメックス)	31	7	12.77	0.08	0.59	12.7	12.9
	32	7	16.37	0.13	0.77	16.2	16.5
XE-2100,2100L,2100D,5000 (シスメックス)	31	4	12.95	0.06	0.45	12.9	13.0
	32	4	16.55	0.06	0.35	16.5	16.6
KX-21,21N,21NV (シスメックス)	31	2	12.65	0.35	2.79	12.4	12.9
	32	2	16.25	0.35	2.18	16.0	16.5
XP-100,300 (シスメックス)	31	4	12.70	0.12	0.91	12.6	12.8
	32	4	16.18	0.17	1.06	16.0	16.4
XN-330,350,450,550 (シスメックス)	31	4	12.70	0.08	0.64	12.6	12.8
	32	4	16.28	0.15	0.92	16.1	16.4
K-4500 (シスメックス)	31	1	12.60	-	-	12.6	12.6
	32	1	16.40	-	-	16.4	16.4
pocH-100i,100iV,80i (シスメックス)	31	1	12.60	-	-	12.6	12.6
	32	1	16.20	-	-	16.2	16.2
XR-1000,1500,2000,3000,9000 (シスメックス)	31	2	12.65	0.07	0.56	12.6	12.7
	32	2	16.30	0.14	0.87	16.2	16.4
シスメックス XN シリーズなど (シスメックス)	31	56	12.61	0.11	0.85	12.4	12.9
	32	57	16.18	0.16	0.96	15.9	16.6
ユニセル DxH600,800,900,690T (ベックマンコールター)	31	10	12.39	0.09	0.71	12.2	12.5
	32	10	15.79	0.12	0.76	15.6	15.9
ADVIA120,2120,2120i (シーメンス)	31	4	12.75	0.19	1.50	12.5	12.9
	32	4	16.53	0.15	0.91	16.3	16.6
Alinity hq (アボットジャパン)	31	2	13.05	0.07	0.54	13.0	13.1
	32	2	16.45	0.21	1.29	16.3	16.6
MEK-6400,6420,6500,6510 (日本光電)	31	8	12.79	0.29	2.31	12.5	13.2
	32	8	16.44	0.29	1.75	16.2	16.9
MEK-7300,8222 (日本光電)	31	4	12.75	0.06	0.45	12.7	12.8
	32	4	16.38	0.21	1.26	16.1	16.6
MEK-9100,9200,1301,1302,1303 (日本光電)	31	2	12.65	0.07	0.56	12.6	12.7
	32	2	16.35	0.07	0.43	16.3	16.4
MEK-6108,6208,6308 (日本光電)	31	1	12.50	-	-	12.5	12.5
	32	1	16.10	-	-	16.1	16.1
PENTRA60,80,XL80,MS,XLR (堀場製作所)	31	1	12.60	-	-	12.6	12.6
	32	1	16.10	-	-	16.1	16.1

【シスメックス:10機種】

ヘモグロビン濃度

総件数：92



【堀場・シーメンス・ベックマン・アボット・日本光電:8機種】

ヘモグロビン濃度

総件数：32

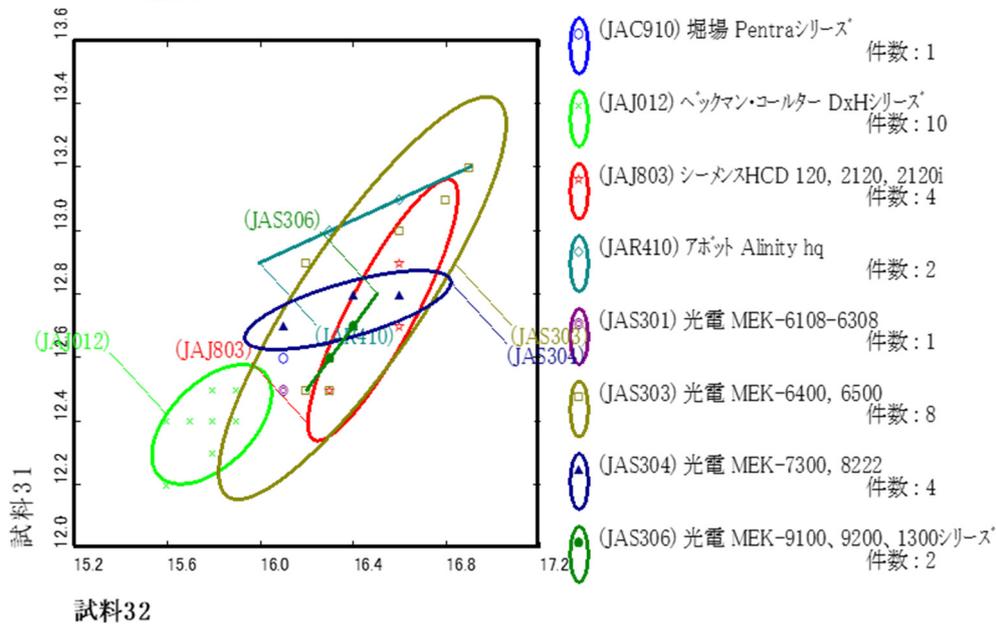


図3：ヘモグロビン濃度(g/dL)機種別ツインプロット

表7：全体集計 ヘモグロビン濃度 <除外方法>極端値の除外と±3SD 1回除去後

項目	試料	n	平均値	SD	CV(%)	最小値	最大値
ヘモグロビン濃度(g/dL)	31	123	12.66	0.17	1.33	12.2	13.1
	32	124	16.23	0.23	1.42	15.6	16.9

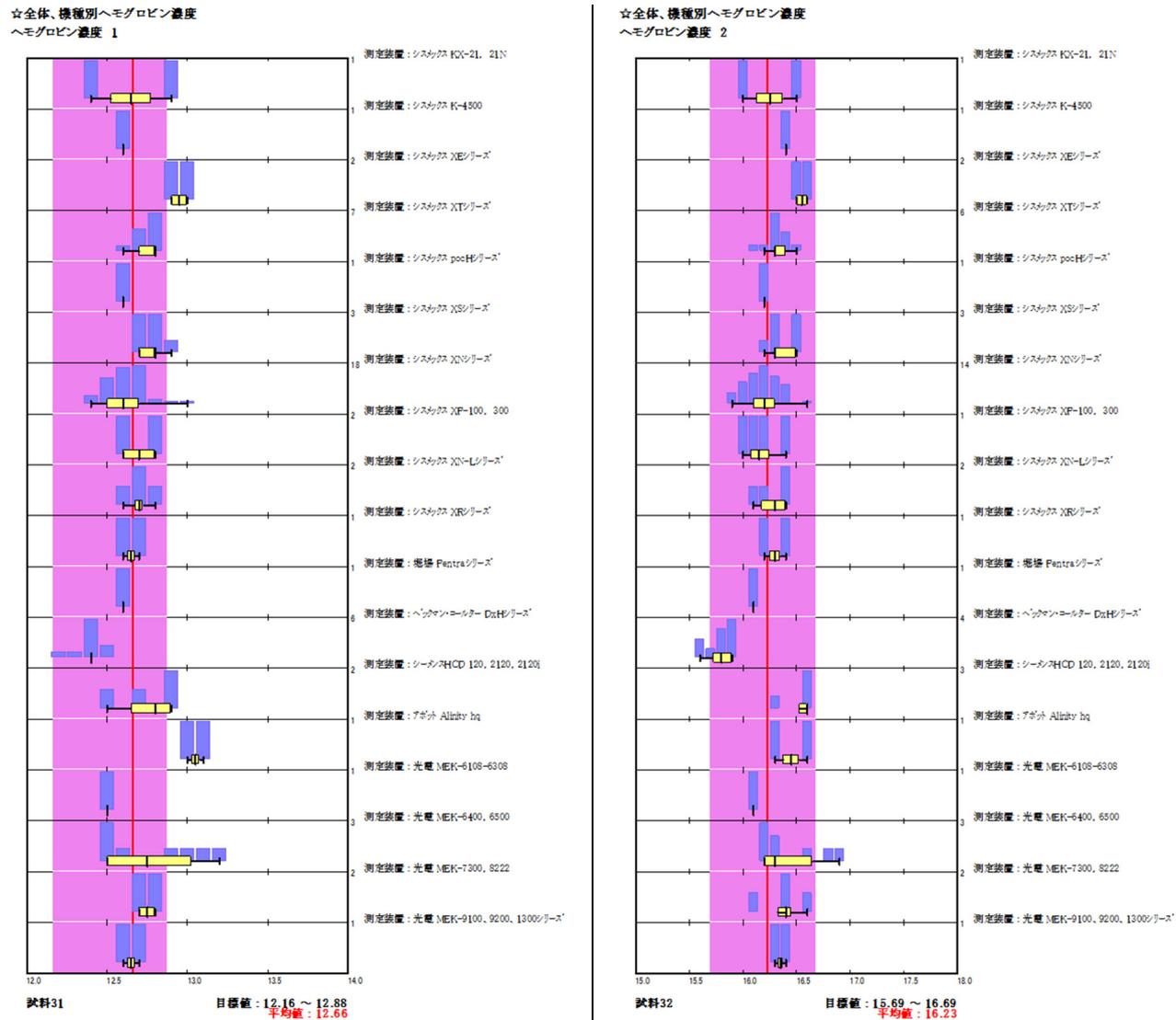


図4：(参考)ヘモグロビン濃度全体集計機種別グラフ (左側：試料31、右側：試料32)

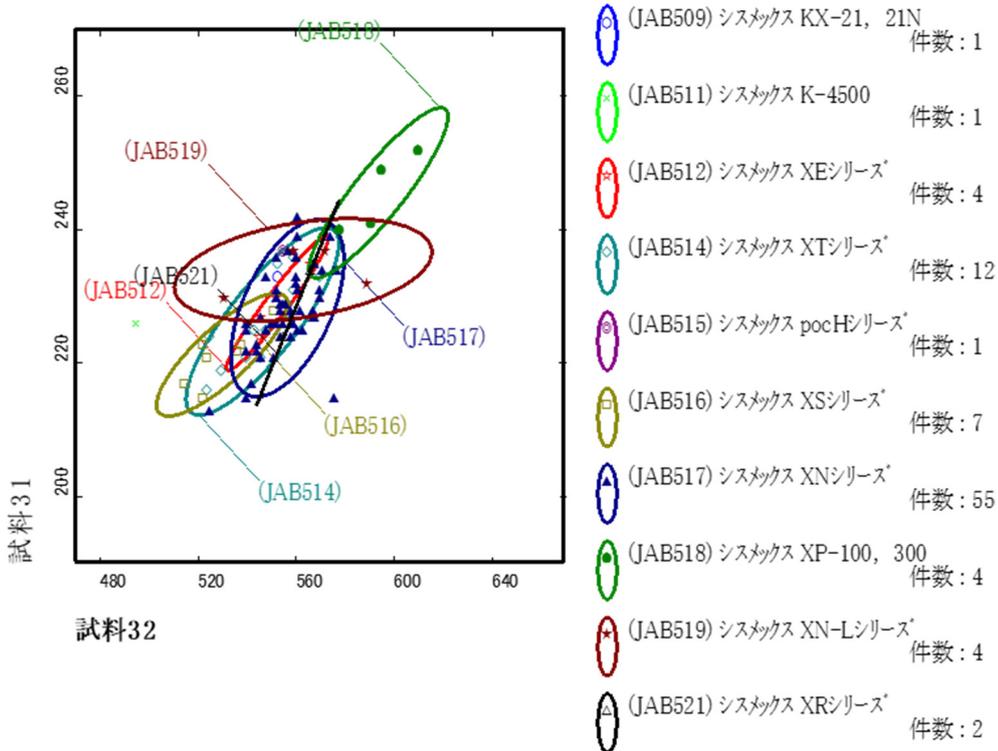
表8：血小板数（ $\times 10^3/\mu\text{L}$ ）機種別集計 <除外方法>極端値の除外と $\pm 3\text{SD}$ 1回除去後

機種名	試料	n	平均値	SD	CV(%)	最小値	最大値
XN-1000,1500,2000,3000,3100,9000,9100 (シスメックス)	31	55	228.2	6.2	2.70	213	242
	32	55	556.3	10.7	1.93	525	577
XT-2000i,1800i,4000i (シスメックス)	31	12	226.3	6.5	2.88	216	236
	32	12	546.2	14.5	2.66	524	570
XS-1000i,800i,500i (シスメックス)	31	7	221.3	4.3	1.93	215	228
	32	7	529.7	12.4	2.35	515	551
XE-2100,2100L,2100D,5000 (シスメックス)	31	4	229.0	4.7	2.05	224	235
	32	4	552.3	9.7	1.75	545	566
KX-21,21N,21NV (シスメックス)	31	1	233.0	-	-	233	233
	32	1	553.0	-	-	553	553
XP-100,300 (シスメックス)	31	4	245.5	5.9	2.41	240	252
	32	4	593.5	13.2	2.22	578	610
XN-330,350,450,550 (シスメックス)	31	4	234.0	3.6	1.52	230	237
	32	4	562.8	24.5	4.35	531	589
K-4500 (シスメックス)	31	1	226.0	-	-	226	226
	32	1	495.0	-	-	495	495
pocH-100i,100iV,80i (シスメックス)	31	1	237.0	-	-	237	237
	32	1	555.0	-	-	555	555
XR-1000,1500,2000,3000,9000 (シスメックス)	31	2	229.0	7.1	3.09	224	234
	32	2	560.5	7.8	1.39	555	566
シスメックス XN シリーズなど (シスメックス)	31	57	228.3	6.1	2.68	213	242
	32	57	556.5	10.6	1.91	525	577
ユニセル DxH600,800,900,690T (ベックマンコールター)	31	10	212.0	4.0	1.90	208	221
	32	10	494.7	6.7	1.34	485	506
ADVIA120,2120,2120i (シーメンス)	31	4	205.5	10.6	5.16	197	221
	32	4	491.3	27.3	5.55	469	530
Alinity hq (アボットジャパン)	31	2	205.5	7.8	3.79	200	211
	32	2	493.5	9.2	1.86	487	500
MEK-6400,6420,6500,6510 (日本光電)	31	8	265.5	9.9	3.72	248	275
	32	8	630.0	34.7	5.50	573	661
MEK-7300,8222 (日本光電)	31	4	260.5	16.5	6.34	244	280
	32	4	602.0	38.3	6.36	559	646
MEK-9100,9200,1301,1302,1303 (日本光電)	31	2	272.0	2.8	1.04	270	274
	32	2	642.0	7.1	1.10	637	647
MEK-6108,6208,6308 (日本光電)	31	1	251.0	-	-	251	251
	32	1	639.0	-	-	639	639
PENTRA60,80,XL80,MS,XLR (堀場製作所)	31	1	218.0	-	-	218	218
	32	1	502.0	-	-	502	502

【シスメックス:10機種】

血小板数

総件数：91



【堀場・シーメンス・ベックマン・アボット・日本光電:8機種】

血小板数

総件数：32

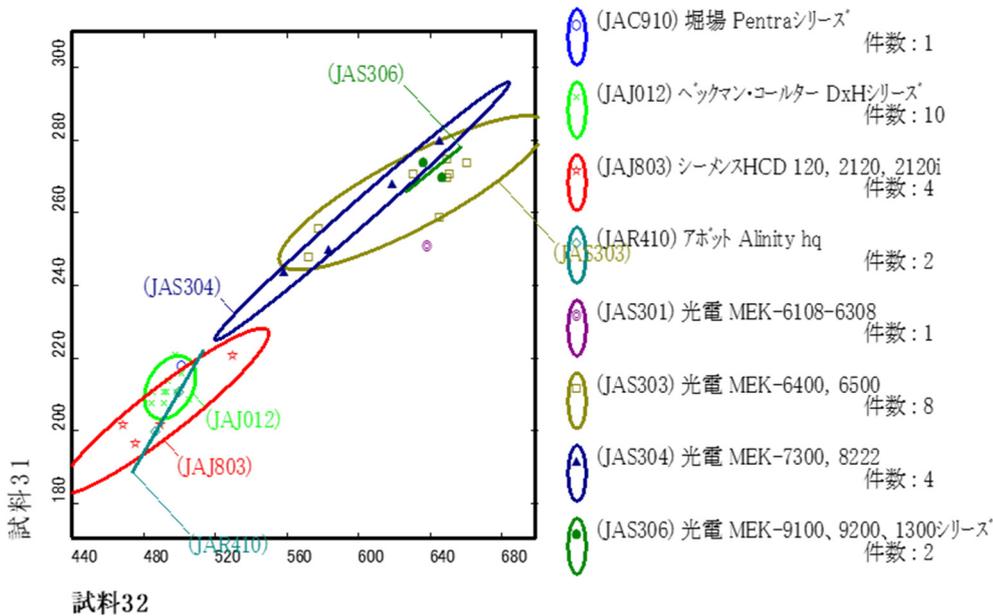


図5：血小板数(×10³/μL)機種別ツインプロット

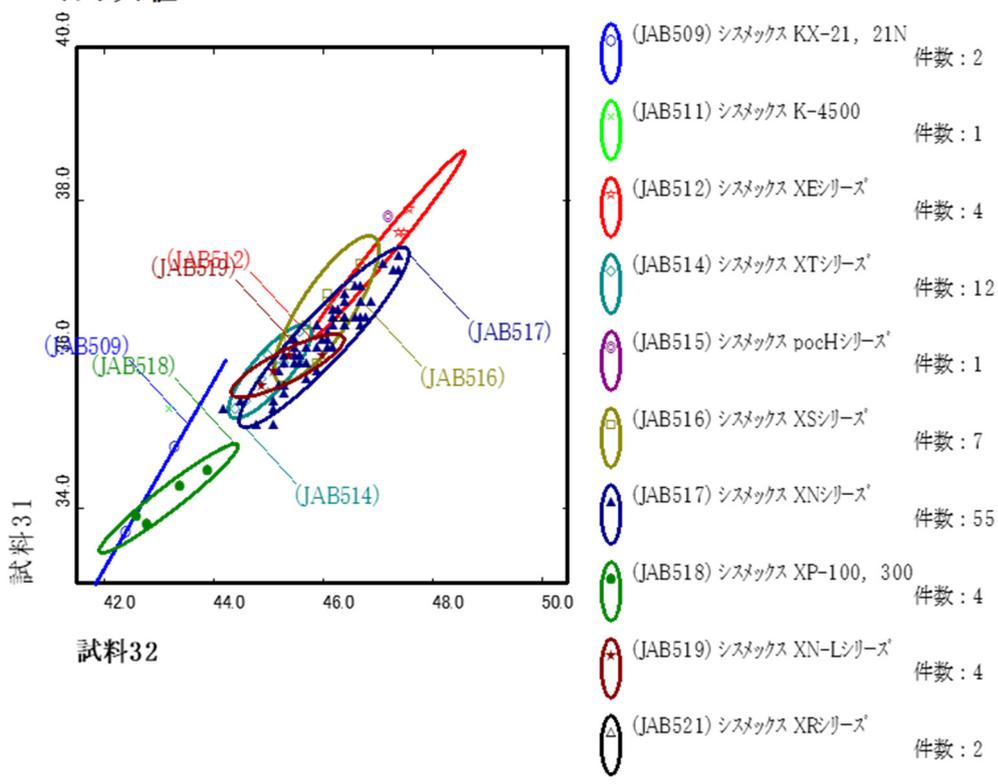
表9：ヘマトクリット値(%)機種別集計 <除外方法>極端値の除外と±3SD 1回除去後

機種名	試料	n	平均値	SD	CV(%)	最小値	最大値
XN-1000,1500,2000,3000,3100,9000,9100 (シスメックス)	31	55	36.22	0.55	1.50	35.1	37.3
	32	55	46.01	0.72	1.57	44.2	47.4
XT-2000i,1800i,4000i (シスメックス)	31	12	35.78	0.28	0.79	35.3	36.3
	32	12	45.03	0.35	0.78	44.4	45.6
XS-1000i,800i,500i (シスメックス)	31	7	36.59	0.45	1.22	35.9	37.2
	32	7	46.06	0.45	0.97	45.4	46.7
XE-2100,2100L,2100D,5000 (シスメックス)	31	4	37.43	0.57	1.52	36.6	37.9
	32	4	47.18	0.66	1.39	46.2	47.6
KX-21,21N,21NV (シスメックス)	31	2	34.25	0.78	2.27	33.7	34.8
	32	2	42.85	0.64	1.49	42.4	43.3
XP-100,300 (シスメックス)	31	4	34.13	0.33	0.97	33.8	34.5
	32	4	43.18	0.59	1.37	42.6	43.9
XN-330,350,450,550 (シスメックス)	31	4	35.85	0.19	0.53	35.6	36.0
	32	4	45.35	0.48	1.06	44.9	46.0
K-4500 (シスメックス)	31	1	35.30	-	-	35.3	35.3
	32	1	43.20	-	-	43.2	43.2
pocH-100i,100iV,80i (シスメックス)	31	1	37.80	-	-	37.8	37.8
	32	1	47.20	-	-	47.2	47.2
XR-1000,1500,2000,3000,9000 (シスメックス)	31	2	36.50	0.00	0.00	36.5	36.5
	32	2	46.35	0.07	0.15	46.3	46.4
シスメックス XN シリーズなど (シスメックス)	31	57	228.3	6.1	2.68	213	242
	32	57	556.5	10.6	1.91	525	577
ユニセル DxH600,800,900,690T (バックマンコールター)	31	10	212.0	4.0	1.90	208	221
	32	10	494.7	6.7	1.34	485	506
ADVIA120,2120,2120i (シーメンス)	31	4	205.5	10.6	5.16	197	221
	32	4	491.3	27.3	5.55	469	530
Alinity hq (アボットジャパン)	31	2	205.5	7.8	3.79	200	211
	32	2	493.5	9.2	1.86	487	500
MEK-6400,6420,6500,6510 (日本光電)	31	8	265.5	9.9	3.72	248	275
	32	8	630.0	34.7	5.50	573	661
MEK-7300,8222 (日本光電)	31	4	260.5	16.5	6.34	244	280
	32	4	602.0	38.3	6.36	559	646
MEK-9100,9200,1301,1302,1303 (日本光電)	31	2	272.0	2.8	1.04	270	274
	32	2	642.0	7.1	1.10	637	647
MEK-6108,6208,6308 (日本光電)	31	1	251.0	-	-	251	251
	32	1	639.0	-	-	639	639
PENTRA60,80,XL80,MS,XLR (堀場製作所)	31	1	218.0	-	-	218	218
	32	1	502.0	-	-	502	502

【シスメックス:10機種】

ヘマトクリット値

総件数：92



【堀場・シーメンス・ベックマン・アボット・日本光電:8機種】

ヘマトクリット値

総件数：32

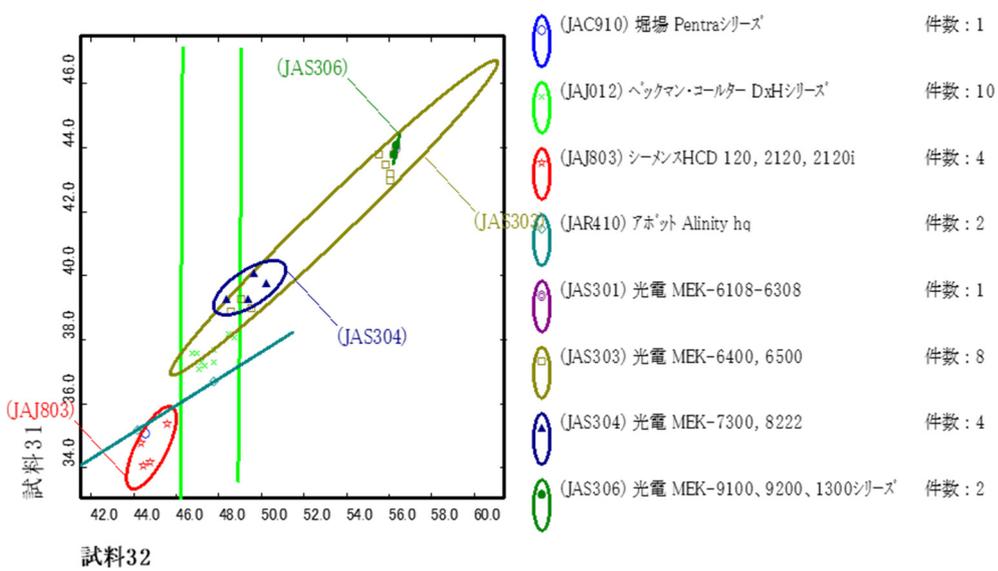


図6：ヘマトクリット値(%)機種別ツインプロット

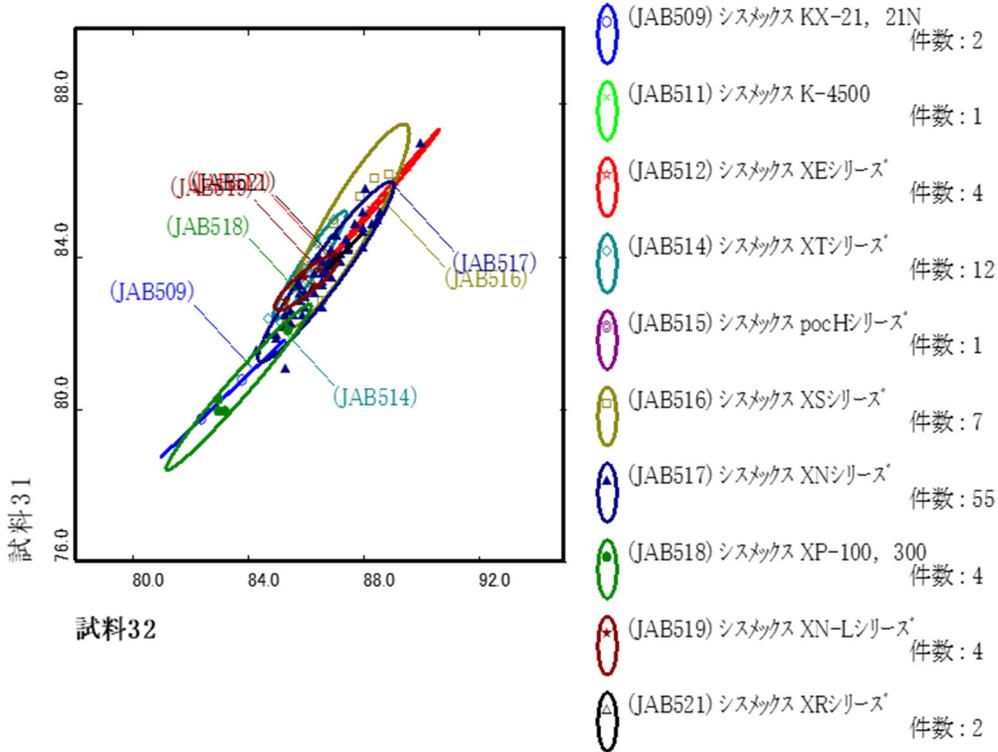
表10：MCV(fL)機種別集計 <除外方法>極端値の除外と±3SD 1回除去後

機種名	試料	n	平均値	SD	CV(%)	最小値	最大値
XN-1000,1500,2000,3000,3100,9000,9100 (シスメックス)	31	54	83.56	1.01	1.21	81.1	85.8
	32	54	86.61	1.01	1.17	84.3	88.6
XT-2000i,1800i,4000i (シスメックス)	31	12	83.78	0.67	0.80	82.4	85.0
	32	12	86.11	0.59	0.69	84.7	87.0
XS-1000i,800i,500i (シスメックス)	31	7	84.81	1.24	1.47	82.9	86.2
	32	7	87.40	1.01	1.15	86.2	88.9
XE-2100,2100L,2100D,5000 (シスメックス)	31	4	85.65	0.79	0.93	84.7	86.4
	32	4	88.73	0.88	0.99	87.7	89.6
KX-21,21N,21NV (シスメックス)	31	2	80.30	0.71	0.88	79.8	80.8
	32	2	83.10	0.99	1.19	82.4	83.8
XP-100,300 (シスメックス)	31	4	80.60	1.01	1.25	80.0	82.1
	32	4	83.65	1.17	1.40	83.0	85.4
XN-330,350,450,550 (シスメックス)	31	4	83.35	0.34	0.41	82.9	83.7
	32	4	86.03	0.53	0.61	85.3	86.5
K-4500 (シスメックス)	31	1	81.30	-	-	81.3	81.3
	32	1	84.00	-	-	84.0	84.0
pocH-100i,100iV,80i (シスメックス)	31	1	83.30	-	-	83.3	83.3
	32	1	85.70	-	-	85.7	85.7
XR-1000,1500,2000,3000,9000 (シスメックス)	31	2	84.15	0.21	0.25	84.0	84.3
	32	2	87.30	0.28	0.32	87.1	87.5
シスメックス XN シリーズなど (シスメックス)	31	57	36.23	0.54	1.48	35.1	37.3
	32	57	46.03	0.71	1.55	44.2	47.4
ユニセル DxH600,800,900,690T (ベックマンコールター)	31	9	37.57	0.39	1.03	37.1	38.2
	32	10	47.64	0.66	1.39	46.8	48.8
ADVIA120,2120,2120i (シーメンス)	31	4	34.63	0.60	1.74	34.1	35.4
	32	4	44.83	0.54	1.21	44.4	45.6
Alinity hq (アボットジャパン)	31	2	35.95	1.06	2.95	35.2	36.7
	32	2	46.00	2.55	5.53	44.2	47.8
MEK-6400,6420,6500,6510 (日本光電)	31	8	41.81	2.29	5.48	38.9	43.8
	32	8	53.41	3.59	6.72	48.6	56.3
MEK-7300,8222 (日本光電)	31	4	39.63	0.39	1.00	39.3	40.1
	32	4	49.45	0.79	1.61	48.4	50.3
MEK-9100,9200,1301,1302,1303 (日本光電)	31	2	43.95	0.21	0.48	43.8	44.1
	32	2	56.35	0.07	0.13	56.3	56.4
MEK-6108,6208,6308 (日本光電)	31	1	44.00	-	-	44.0	44.0
	32	1	56.40	-	-	56.4	56.4
PENTRA60,80,XL80,MS,XLR (堀場製作所)	31	1	35.10	-	-	35.1	35.1
	32	1	44.60	-	-	44.6	44.6

【シスメックス:10機種】

MCV

総件数：92



【堀場・シーメンス・ベックマン・アボット・日本光電:8機種】

MCV

総件数：32

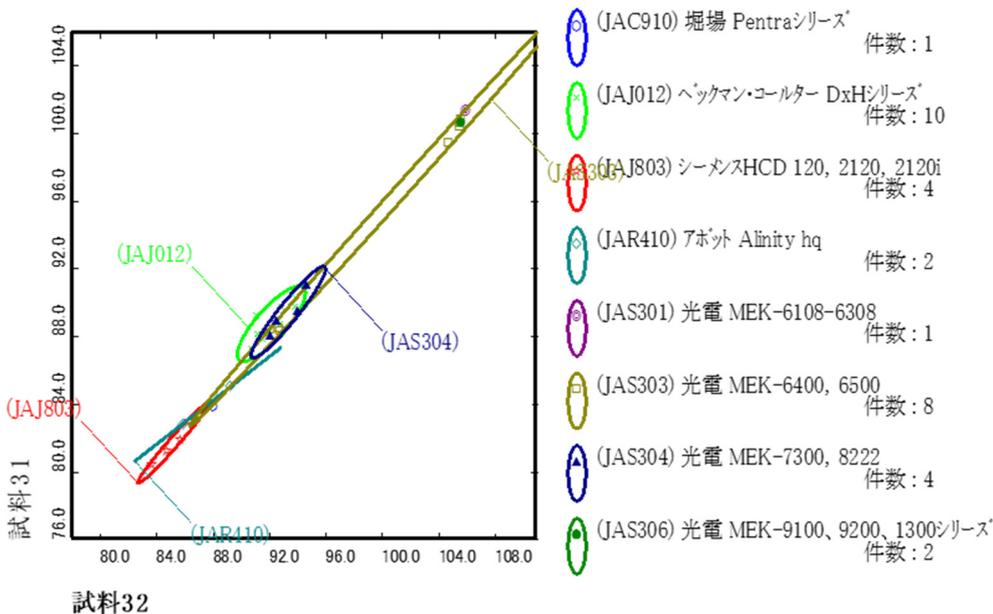


図7：MCV (fL)機種別ツインプロット

7) 使用測定機器の調査(表11、表12-1、12-2)

本年度サーベイに使用された機器メーカーの内訳は、シスメックス社が最多の92施設(73.6%)で、以下日本光電工業社16施設(12.8%)、ベックマン・コールター社10施設(8.0%)の順であった。使用機種ではシスメックス社のXNシリーズが55施設と1番多く、次にシスメックス社のXTシリーズが12施設、ベックマン・コールター

社のユニセルDxHシリーズが10施設の順で多く使用されていた。また、シスメックス社の新機種であるXRシリーズが2施設であった(表11)。

また、各試料のメーカー測定値を提示するため、参加機種が少ない施設においては参考にさせていただきたい(表12-1、12-2)。

表11：自動血球計数測定装置・使用機種と施設数

使用機種	施設数	(割合)
シスメックス	92	(73.6%)
XN-1000,1500,2000,3000,3100,9000,9100	55	-
XT-2000i,1800i,4000i	12	-
XS-1000i, 800i,500i	7	-
XE-2100,2100L,2100D,5000	4	-
KX-21,21N,21NV	2	-
XP-100,300	4	-
XN-330,350,450,550	4	-
K-4500	1	-
pocH-100i,100iV,80i	1	-
XR-1000,1500,2000,3000,9000	2	-
ベックマンコールター	10	(8.0%)
ユニセル DxH600,800,900,690T	10	-
シーメンス HCD	4	(3.2%)
ADVIA120,2120,2120i	4	-
アボットジャパン	2	(1.6%)
Alinity hq	2	-
日本光電工業	16	(12.8%)
MEK-6400,6420,6500,6510	8	-
MEK-7300,8222	4	-
MEK-9100,9200,1301,1302,1303	3	-
MEK-6108,6208,6308	1	-
堀場製作所	1	(0.8%)
PENTRA 60(LC-5000), PENTRA 80(LC-5501J), PENTRA XL80(LC-5601J), Pentra MS CRP, Yumizen H630 CRP, Pentra XLR	1	-

表12-1：メーカー参考値一覧

メーカー (略称)	分析装置	白血球数 ($\times 10^3/\mu\text{L}$)		赤血球数 ($\times 10^6/\mu\text{L}$)		ヘモグロビン 濃度(g/dL)		血小板数 ($\times 10^3/\mu\text{L}$)		ヘマトクリット値 (%)	
		試料	試料	試料	試料	試料	試料	試料	試料	試料	試料
		31	32	31	32	31	32	31	32	31	32
シスメックス	XN-シリーズ	6.5	17.4	4.24	5.25	12.6	16.2	225	553	37.3	48.1
	XT-シリーズ	7.5	19.6	4.23	5.17	12.7	16.3	222	537	36.4	45.8
	XS-シリーズ	6.9	18.1	4.33	5.35	12.7	16.5	221	552	38.2	48.3
	XE-シリーズ	7.0	18.3	4.36	5.31	12.9	16.6	225	550	37.7	47.6
	KX-シリーズ	7.1	18.4	4.27	5.21	12.8	16.4	259	627	35.4	44.5
	K-4500	7.3	19.2	4.26	5.13	12.8	16.2	240	564	34.6	43.2
	XP-シリーズ	7.2	18.0	4.25	5.20	12.8	16.4	250	612	35.2	44.5
	XN-L-シリーズ	7.2	18.5	4.36	5.32	12.7	16.4	233	561	37.4	47.6
	pocH-シリーズ	6.8	17.4	4.35	5.33	12.7	16.1	228	563	37.5	47.4
バックマン	ユニセル DxH シリーズ	6.7	17.7	4.27	5.15	12.6	15.4	215	491	38.3	47.5
シーメンス	ADVIA-シリーズ	6.8	18.6	4.25	5.15	12.7	16.2	197	482	34.8	43.9
アボット	Alinity hq	6.8	17.5	4.29	5.22	13.0	16.6	36.8	47.3	212	497
日本光電	MEK-6400	7.0	18.5	4.46	5.40	12.9	16.7	39.0	49.3	274	648
	MEK-7300,8222	7.0	18.0	4.44	5.34	13.0	16.8	39.5	49.6	266	626
	MEK-9100	6.9	18.0	4.38	5.37	12.7	16.4	44.4	57.1	265	658
堀場製作所	PENTRA シリーズ	6.7	17.8	4.21	5.10	12.6	16.2	35.2	44.8	216	497

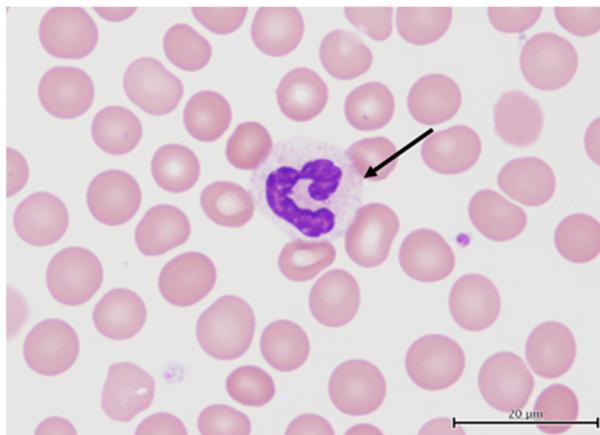
表12-2：メーカー参考値一覧

メーカー (略称)	分析装置	MCV (fL)	
		試料	試料
		31	32
シスメックス	XN-シリーズ	88.0	91.6
	XT-シリーズ	86.0	88.6
	XS-シリーズ	88.3	90.2
	XE-シリーズ	86.5	89.7
	KX-シリーズ	82.8	85.3
	K-4500	81.2	84.1
	XP-シリーズ	82.7	85.5
	XN-L-シリーズ	85.9	89.4
	pocH-シリーズ	86.3	89.1
バックマン	ユニセル DxH シリーズ	89.8	92.3
シーメンス	ADVIA-シリーズ	81.8	85.2
アボット	Alinity hq	85.9	90.6
日本光電	MEK-6400	87.4	91.3
	MEK-7300,8222	89.0	82.9
	MEK-9100	101.4	106.4
堀場製作所	PENTRA シリーズ	83.6	87.8

2. 形態項目(フォトサーベイ)

フォトサーベイ写真は、EDTA-2K加採血管で採取された末梢血液または抗凝固剤無添加の骨髓液を塗抹後、メイ・ギムザ(MG)染色あるいはペルオキシダーゼ(POD)染色(写真19-4(骨髓像))、鉄(Fe)染色(写真20-4(骨髓像))した標本である。写真1～18(末梢血液像)、19-2～20-4(骨髓像)は1000倍、19-1(骨髓像)は400倍である。スケールバーは400倍では50 μm、1000倍では20 μmを示す。

1) 設問1

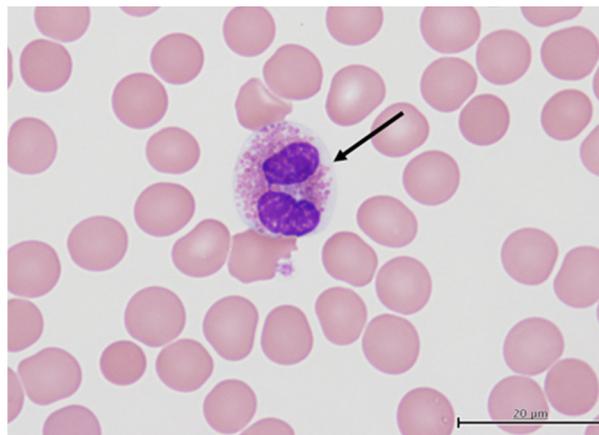


末梢血液像です。矢印の細胞について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
好中球分葉核球	86	97.7
好中球桿状核球	2	2.3

写真の細胞は好中球分葉核球である。日本臨床衛生検査技師会・日本検査血液学会血球形態標準ワーキンググループ(好中球系細胞の新分類基準)では、直径12～15 μm、核は2～5個に分葉し、分葉した核の間は核糸でつながる細胞である。核の最小幅部分が十分に狭小化された場合は核糸形成が進行したとみなして分葉核球と判定する。実用上400倍にて、核の最小幅部分が最大幅部分の1/3未満、あるいは、赤血球直径の1/4(約2 μm未満)であれば核糸形成とみなす。この設問の正解率は97.7%であった。

2) 設問2

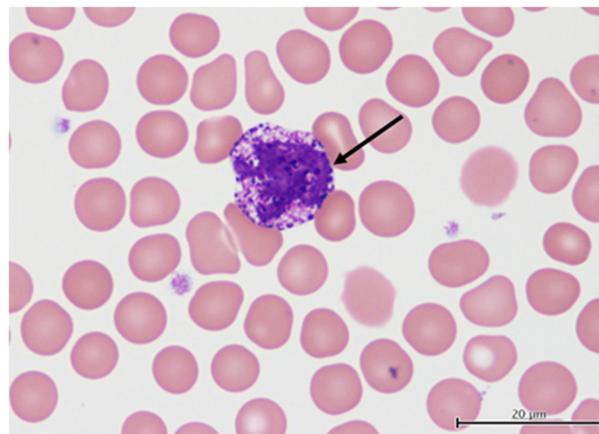


末梢血液像です。矢印の細胞について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
成熟好酸球	88	100

写真の細胞は成熟好酸球である。成熟好酸球は円形または類円形、大きさは直径13～18 μm、細胞質にピンク～橙色を呈する粗大な顆粒を認める。核は2分葉であることが多く、核クロマチン構造は粗大である。顆粒は非水溶性で核の上には認めない。この設問の正解率は100%であった。

3) 設問3



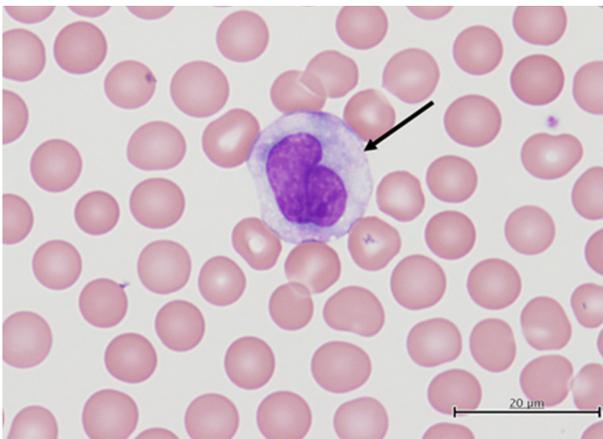
末梢血液像です。矢印の細胞について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
成熟好塩基球	87	98.9
幼若好塩基球	1	1.1

写真の細胞は成熟好塩基球である。直径は12.0～16.2 μmで好中球と比較して細胞の大小の差が大きい。核の輪郭が不鮮明なことが多い。細胞質には暗紫色の大

型の好塩基性顆粒が多数散在する。この顆粒は核の上に乗ることもあり、水溶性であるため染色や水洗時に溶出し、空胞のようにみえることがある。写真の細胞は核が分葉しており、成熟好塩基球と考えられる。この設問の正解率は98.9%であった。

4) 設問4

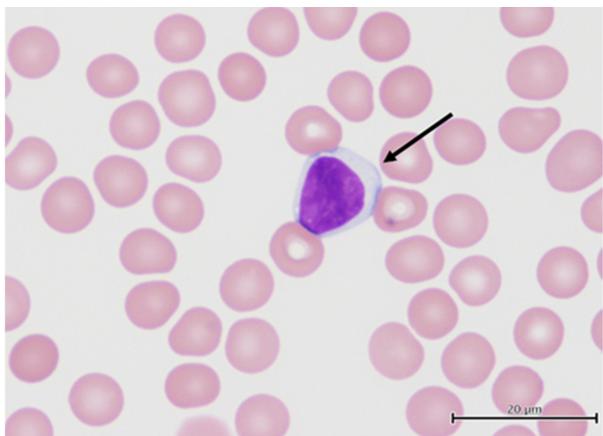


末梢血液像です。矢印の細胞について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
単球	88	100

写真の細胞は単球である。成熟単球の大きさは直径15～20 μmと正常末梢血液に観察される白血球の中では最も大型の細胞である。核は馬蹄形または腎臓形など複雑な陥凹傾向を示す。核クロマチン構造は繊細であり淡紫褐色である。細胞質は豊富で淡青灰色を示し、赤紫色の微細アズール顆粒が核周に多数分布する。空胞を認めることが多い。この設問の正解率は100%であった。

5) 設問5

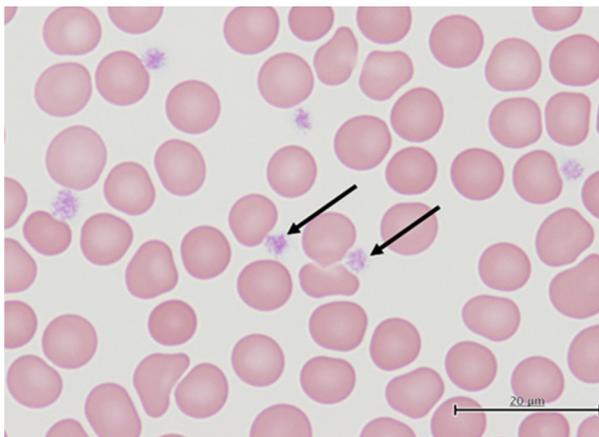


末梢血液像です。矢印の細胞について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
リンパ球	88	100

写真の細胞はリンパ球である。リンパ球の大きさは直径9～16 μmである。リンパ球の核は円形ないし腎形、核網は濃染、細胞質の色調は青色または淡青色で透明、広いものから狭いものまでである。時に少数のアズール顆粒を認めることもある。この設問の正解率は100%であった。

6) 設問6



末梢血液像です。矢印の細胞について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
血小板	88	100

写真の細胞は血小板である。血小板は血球の中で最も小型で、直径2～4 μmで核はない。比較的中央部に密集してアズール顆粒が見られる。この設問の正解率は100%であった。

7) 設問7

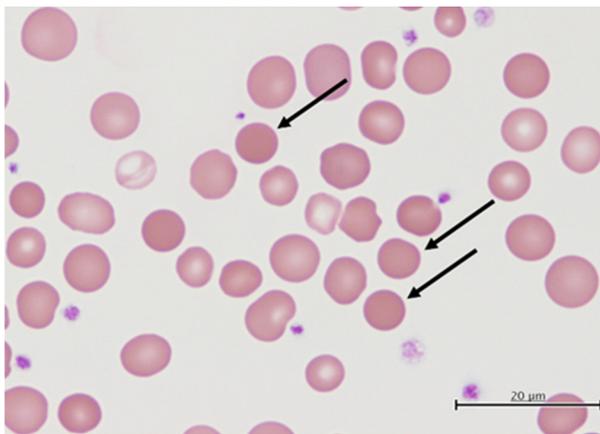


末梢血液像です。矢印の形態所見について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
赤血球凝集	88	100

写真の細胞の形態所見は赤血球凝集である。高力価な寒冷凝集素が存在すると採血した血液中の赤血球は温度の低下とともに集塊を形成し、0～5℃で最も強い凝集を起こす。赤血球凝集塊は大きさや形が不規則な塊として観察される。塗抹標本に赤血球凝集を認め、寒冷凝集素症が疑われる場合には、抗凝固剤の添加された血液を37℃に温めて標本作製を行うと赤血球凝集塊は観察されなくなる。寒冷凝集素症は、原因不明な特発性とマイコプラズマ肺炎や悪性リンパ腫などで続発性に発症する。寒冷凝集の生じた血液を自動計数装置で計測すると赤血球数、ヘマトクリット値が本来よりも低値を示すことがある。また、MCHC及びMCHが異常に高値を示した場合には、寒冷凝集の疑いが強い。この設問の正解率は100%であった。

8) 設問 8



末梢血液像です。矢印の細胞について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
球状赤血球	88	100

写真の細胞は球状赤血球である。球状赤血球は、表面積/容積比が低下し円盤状の形態が維持できなくなり膨化して球状を呈した赤血球であり、Central pallorがなく濃染してみえる。低張食塩水に対する浸透圧抵抗の減弱が特徴的である。遺伝性球状赤血球症や自己免疫性溶血性貧血などでみられる。この設問の正解率は100%であった。

9) 設問 9



末梢血液像です。矢印の形態所見について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
赤血球連鎖形成	88	100

写真の細胞の形態所見は赤血球連鎖形成である。赤血球が面と面で接触し、数珠つなぎ状に観察される。健常者標本でも、標本の塗抹開始部の厚い部分に観察される。連鎖形成が高度になると赤血球は塊状となり、赤血球凝集との区別が困難となる。感染症でのフィブリノゲン増加、多発性骨髄腫などでのγ-グロブリンの増加、低アルブミン血症などでA/G比が低下した場合に認められる。なお、この設問は、多発性骨髄腫の症例から出題した。この設問の正解率は、100%であった。

10) 設問 10



末梢血液像です。矢印の細胞について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
ファゴット細胞	88	100

写真の細胞はファゴット細胞である。ファゴット細胞

とは、細胞質に見られる紫赤色の針状構造であるアウエル小体が前骨髄球などの細胞内に束状になった細胞である。*PML-RARA*を伴う急性前骨髄球性白血病(APL)、FAB分類のM3に特徴的な細胞である。骨髄標本などではファゴット細胞の検索は必須とされる。この設問の正解率は100%であった。

11) 設問11

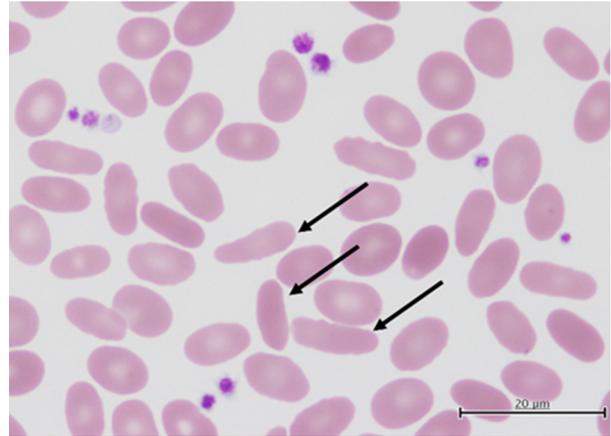


末梢血液像です。矢印の形態所見について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
偽ペルゲル核異常	88	100

写真の細胞の形態所見は偽ペルゲル核異常である。偽ペルゲル核異常は、好中球の核が1~2分葉にとどまり、クロマチンの濃縮が著明で集塊を形成する。核形は、眼鏡型やピーナツ型(ダンベル型)、低分葉を呈しており、骨髄異形成症候群(MDS)の診断に非常に重要な形態異常であり、特異性の高い異形成(カテゴリーA)とされている。ペルゲルの核異常は、核膜タンパクである lamin B の受容体遺伝子の突然変異によるもので、ホモ接合体では単核で核クロマチン構造の凝集も強く、ヘテロでは2核に分節する。後天性のものを偽ペルゲル核異常と呼び、骨髄異形成症候群の他に、薬剤性(抗ウイルス剤：ガンシクロビル、抗がん剤：ドセタキセル、パクリタキセル)、感染症などでみられることがある。

12) 設問12

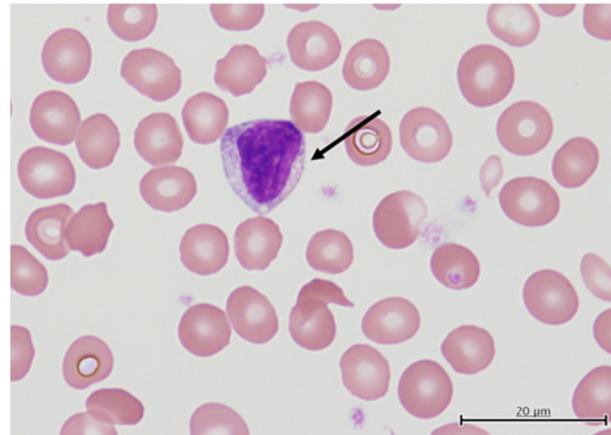


末梢血液像です。矢印の細胞について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
橢円赤血球	88	100

写真の細胞は橢円赤血球である。橢円赤血球は、輪郭が円形でなく卵円形や棍棒状を呈する赤血球である。健常者でも数%程度認められることがあり、橢円赤血球が25%以上の場合を橢円赤血球症という。橢円赤血球は遺伝性橢円赤血球症や鉄欠乏性貧血、巨赤芽球性貧血などで認められる。また、塗抹標本作製時のアーチファクトでも橢円赤血球を認めることがあるが、橢円の方向が同一方向となるため鑑別ができる。この設問の正解率は100%であった。

13) 設問13

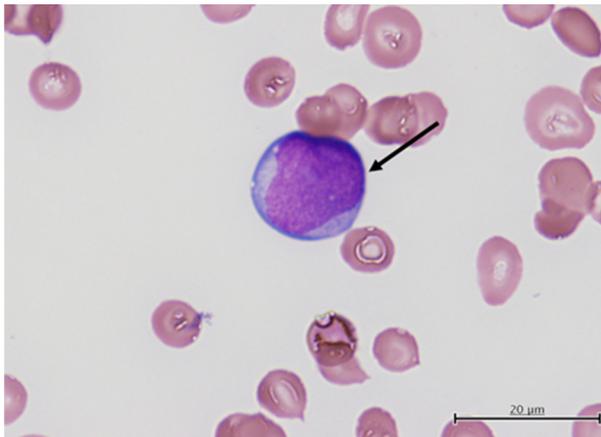


末梢血液像です。矢印の細胞について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
骨髓球	55	63.2
後骨髓球	27	31.0
リンパ球	2	2.3
反応性(異型)リンパ球	2	2.3
アウエル小体	1	1.1

正答率80%未満のため、評価対象外。

14) 設問14

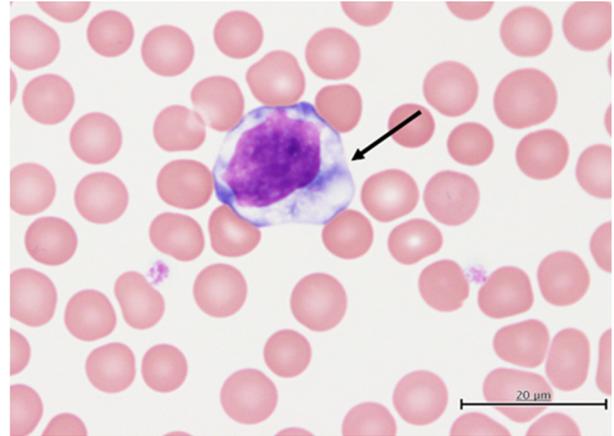


末梢血液像です。矢印の細胞について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
芽球	87	98.9
反応性(異型)リンパ球	1	1.1

写真の細胞は芽球である。芽球の大きさは直径10～15 μm、核は円形で大きく、核クロマチン構造は網状繊細で1～4個の辺縁が不鮮明な核小体を認める。N/C比は60～80%程度で、核は細胞の中央に位置する。細胞質は狭いものから広いものまであり、多数のミトコンドリアが存在することにより、色調は濃青で塩基性を示すが、細かな濃淡の斑点状となる。芽球は顆粒を認めない type I blast と顆粒を認める type II blast がある。

15) 設問15



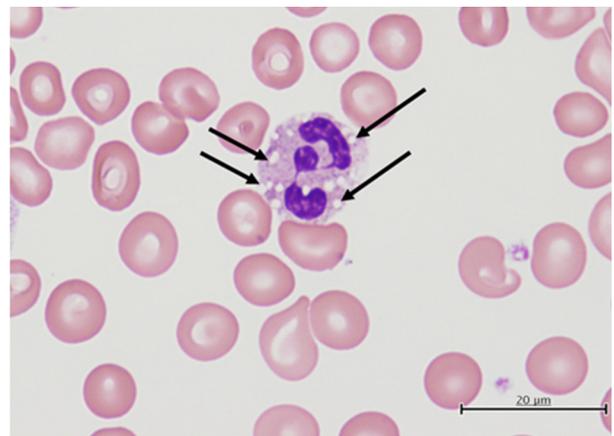
末梢血液像です。矢印の細胞について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
反応性(異型)リンパ球	85	96.6
腫瘍性(異常)リンパ球	2	2.3
リンパ球	1	1.1

写真の細胞は反応性(異型)リンパ球である。形態的特徴にはかなりの多様性を認めるが、日本検査血液学会の形態標準化委員会では反応性(異型)リンパ球を「直径16 μm(赤血球直径のおおよそ2倍程度)以上で、細胞質は好塩基性、アズール顆粒や空胞を認める場合がある。核は類円形を呈し、核クロマチンは濃縮しリンパ球に近いものからパラクロマチンの認められるものまで」と定義している。反応性(異型)リンパ球の代表的な分類法にDowneyの分類があり、I型(単球類似型)、II型(形質細胞型)、III型(芽球型)の3型に分けられている。

反応性(異型)リンパ球が出現する病態としては、ウイルス感染(EBウイルス、サイトメガロウイルス、単純ヘルペスウイルス等)があり、多彩な反応性(異型)リンパ球の出現と生化学検査において肝機能異常がみられる。

16) 設問16



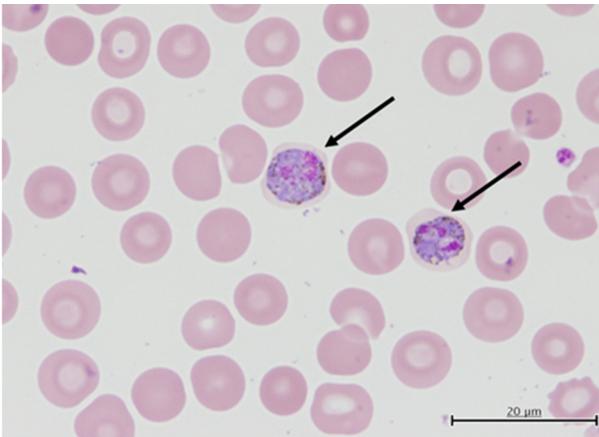
末梢血液像です。矢印の形態所見について、最も考え

られるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
好中球空胞変性	88	100

写真の細胞の形態所見は好中球空胞変性である。細胞質内にみられる空胞変性の機序は明らかでないことが多いが、敗血症やジョーダン異常などで認める。敗血症では中毒性顆粒やデーレ小体といった形態所見も認めることが多い。ジョーダン異常症では顆粒球の細胞質内に脂肪が蓄積し、染色の過程で抜けることで空胞となる。この設問の正解率は100%であった。

17) 設問17



末梢血液像です。矢印の細胞について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
マラリア寄生赤血球	87	98.9
環状鉄芽球	1	1.1

写真の細胞はマラリア寄生赤血球である。本設問の症例は三日熱マラリアに感染したものである。複数の赤紫色のメロゾイトが確認できる。三日熱マラリアと卵形マラリアの寄生赤血球は通常の赤血球より1.5倍から2倍程度に膨大するが、写真の細胞は赤血球と同等あるいは若干膨大している程度である。形態的特徴のみで病型の同定は困難であり、迅速キットや遺伝子検査が行われる。メイ・ギムザ染色で使用するリン酸緩衝液を通常よりもアルカリ性のpH 7.4程度に調整して使用すると背景の青みが増し、コントラストが強くなるためマラリア原虫の観察に適する。

18) 設問18



末梢血液像です。矢印の細胞について、最も考えられるものを血液検査フォトサーベイ関連コード表より選択してください。

回答	回答数	回答率(%)
骨髄球	76	86.4
前骨髄球	6	6.8
後骨髄球	5	5.7
反応性(異型)リンパ球	1	1.1

写真の細胞は骨髄球である。骨髄球の大きさは直径12～20 μm。N/C比は30～50%程度と後骨髄球よりやや高く、核は類円形で核クロマチン構造は粗剛となり、核小体は認めない。細胞質は広く、好塩基性がほぼ消失し淡紅色を呈し、アズール顆粒(一次顆粒)は少数残存し、ピンク色の好中性の特異顆粒(二次顆粒)が認められる。前骨髄球とは核クロマチン構造や核小体の有無から鑑別することができる。一方、後骨髄球とはアズール顆粒の有無や核の陥没の有無から鑑別することができる。

19) 設問19 (評価対象外設問)

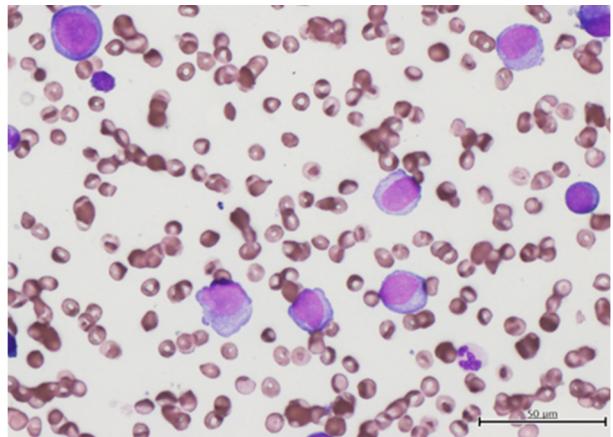


写真19-1

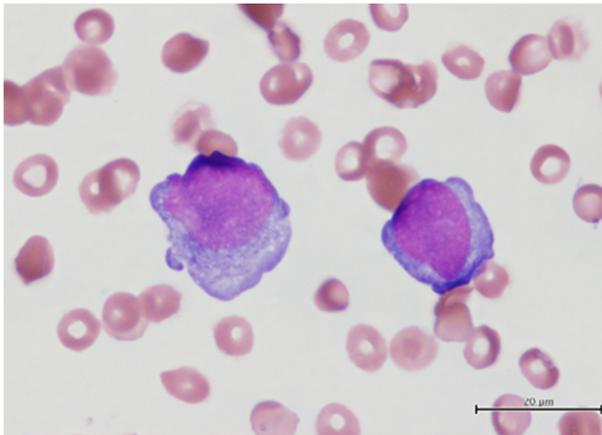


写真19-2

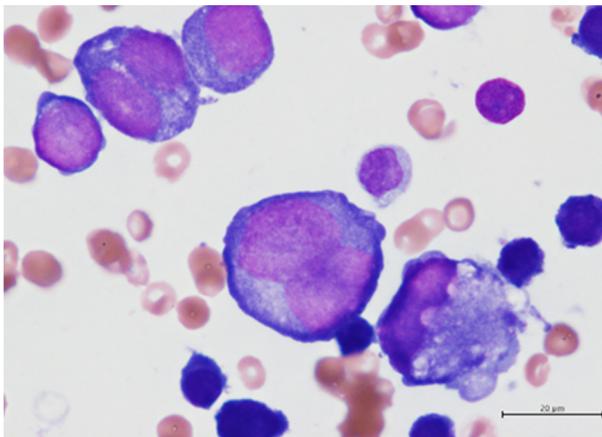


写真19-3

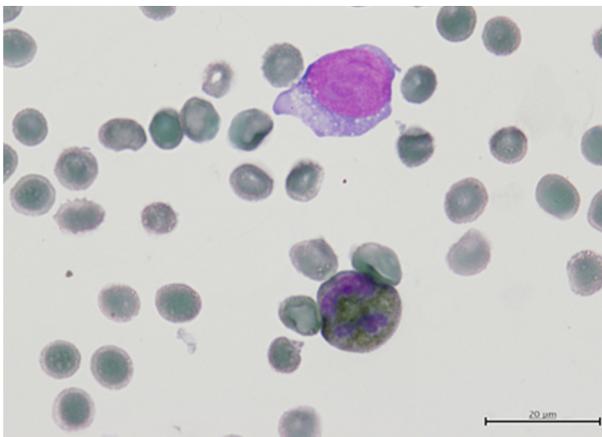


写真19-4

骨髄像です。参考データ(1)を参照し、最も考えられる病態を血液検査フォトサーベイ病態関連コード表より選んでください。

【参考データ(1)】60代 男性

血算データ

WBC : $2.6 \times 10^3/\mu\text{L}$ 、RBC : $1.83 \times 10^6/\mu\text{L}$ 、
HGB : 6.8 g/dL、HCT : 19.2 %、MCV : 104.9 fL、
MCH : 37.2 pg、MCHC : 35.4 g/dL、PLT : $8.0 \times 10^3/\mu\text{L}$

凝固データ

PT-INR : 1.17、PT : 15.2 秒、APTT : 31.0 秒、
FIB : 554 mg/dL、FDP : 4.3 $\mu\text{g/mL}$ 、
Dダイマー : 0.9 $\mu\text{g/mL}$

生化学データ

TP : 6.7 g/dL、ALB : 4.0 g/dL、T-Bil : 1.2 mg/dL、
AST : 17 U/L、ALT : 12 U/L、LD : 553 U/L、
BUN : 12.9 mg/dL、CRE : 0.81 mg/dL、
CRP : 1.64 mg/dL

骨髄検査データ

有核細胞数 : $17.0 \times 10^3/\mu\text{L}$ 、巨核球数 : $32/\mu\text{L}$

骨髄像カウントデータ

芽球様細胞 : 74.8 %、前骨髄球 : 0.0 %、骨髄球 : 2.8 %、
後骨髄球 : 4.0 %、好中球桿状核球 : 1.6 %、
好中球分葉核球 : 6.4 %、好酸球 : 0.0 %、好塩基球 : 0.0 %、
リンパ球 : 7.6 %、成熟単球 : 0.0 %、前赤芽球 : 0.4 %、
好塩基性赤芽球 : 1.6 %、多染性赤芽球 : 0.4 %、
正染性赤芽球 : 0.4 %

特殊染色結果

POD染色 : 陽性率 3 %未満

細胞表面マーカー検査結果

CD7(+)、CD13(+)、CD33(+)、CD34(+)、CD41(+)、
CD61(+)、
細胞質内MPO(-)、CD3(-)、CD19(-)、CD11b(-)、
CD14(-)、HLA-DR(-)

染色体検査結果

G-Band 46,XY,t(1;22)(p13;q13) 20細胞中17細胞

遺伝子検査結果

遺伝子異常は認めない。

回答	回答数	回答率(%)
急性巨核芽球性白血病	68	100

この写真の病態は急性巨核芽球性白血病が最も考えられる。【写真19-1】【写真19-2】【写真19-3】では、正常細胞は少なく、中型～大型で核網織細な芽球の増加を認める。核形は円形で不整や切れ込みを認め、核小体は明瞭である。細胞質は好塩基性で顆粒やアウエル小体はなく、突起状のblebを認める。【写真19-4】ではPOD染色陰性。細胞表面マーカー検査ではCD34陽性で骨髄系マーカーのCD13、CD33が陽性、血小板糖タンパクのマーカーのCD41、CD61が陽性、T細胞系マーカーのCD7が陽性、その他のマーカーは陰性であった。この結果より芽球は巨核芽球であることが考えられ、芽球比率より急性巨核芽球性白血病と判断できる。本症例ではアベラント・マーカー（正常細胞では発現しない抗原の組み合わせ・パターン）としてCD7が発現していたと考えられる。

20) 設問20 (評価対象外設問)

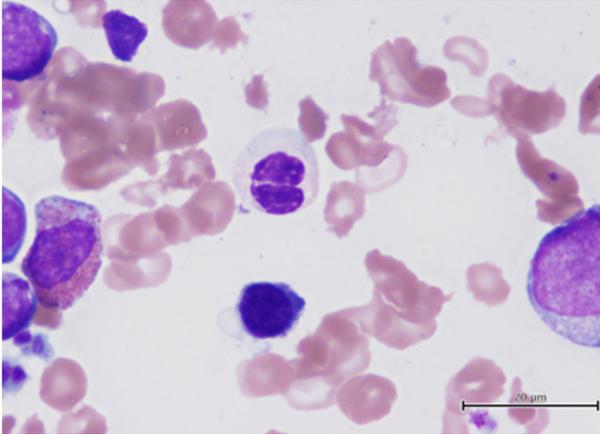


写真20-1

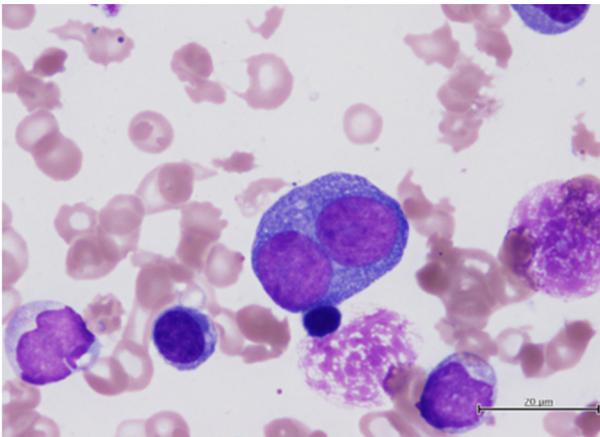


写真20-2

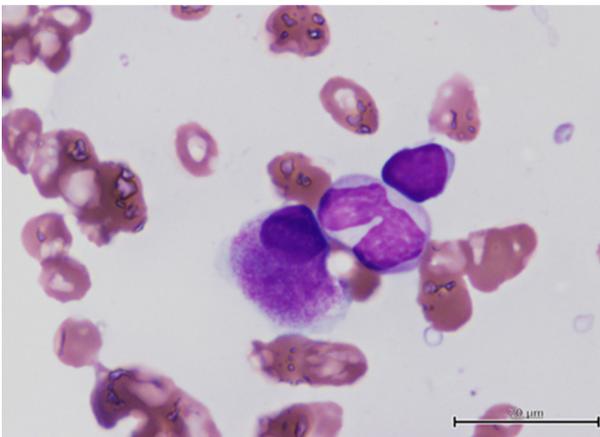


写真20-3

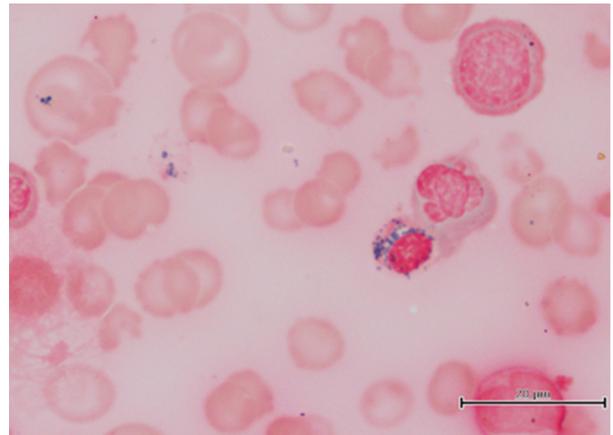


写真20-4

骨髄像です。参考データ(2)を参照し、最も考えられる病態を血液検査フォトサーベイ病態関連コード表より選択してください。

【参考データ(2)】80代 男性 息切れ、立ちくらみ
血算データ

WBC : $2.5 \times 10^3/\mu\text{L}$ 、RBC : $2.94 \times 10^6/\mu\text{L}$ 、
HGB : 9.8 g/dL、HCT : 30.9%、MCV : 105.1 fL、
MCH : 33.3 pg、MCHC : 31.7 g/dL、
PLT : $91.0 \times 10^3/\mu\text{L}$

末梢血液像カウントデータ

好中球桿状核球 : 3.0%、好中球分葉核球 : 26.0%、
好酸球 : 1.0%、好塩基球 : 1.0%、リンパ球 : 59.0%、
単球 : 10.0%

生化学データ

TP : 8.0 g/dL、ALB : 3.8 g/dL、T-Bil : 0.8 mg/dL、
AST : 16 U/L、ALT : 7 U/L、LD : 212 U/L、
BUN : 18.0 mg/dL、CRE : 0.90 mg/dL、
Ca : 8.2 mg/dL、CRP : 0.09 mg/dL

骨髄検査データ

有核細胞数 : $125.5 \times 10^3/\mu\text{L}$ 、巨核球数 : 16/ μL

骨髄像カウントデータ

芽球様細胞 : 1.0%、前骨髄 : 5.8%、骨髄球 : 25.0%、
後骨髄球 : 7.4%、好中球桿状核球 : 5.4%、
好中球分葉核球 : 8.3%、好酸球 : 0.8%、好塩基球 : 0.2%、
リンパ球 : 15.4%、成熟単球 : 9.3%、前赤芽 : 1.6%、
好塩基性赤芽球 : 1.6%、多染性赤芽球 : 14.2%、
正染性赤芽球 : 4.0%

骨髄像所見

写真20-1の矢印の形態所見を顆粒球系細胞中の10%以上に認める。

写真20-2、写真20-4の矢印の形態所見および細胞を赤芽球系細胞中の10%以上に認める。

写真20-3の矢印の細胞を巨核球系細胞中の10%以上に認める。

特殊染色結果

Fe染色 : 環状鉄芽球15%以上

染色体検査結果

G-Band 47,XY,+8 20細胞中17細胞

回答	回答数	回答率(%)
多血球系統の異形成と環状鉄芽球を伴う骨髓異形成症候群(MDS-RS-MLD)	69	100

この写真の病態は多血球系統の異形成と環状鉄芽球を伴う骨髓異形成症候群(MDS-RS-MLD)が最も考えられる。【写真20-1】は偽ペルゲル核異常、【写真20-2】は巨赤芽球様変化をした2核の塩基好性赤芽球、【写真20-3】は微小巨核球、【写真20-4】は環状鉄芽球である。特に偽ペルゲル核異常、微小巨核球、環状鉄芽球に加えて脱顆粒は、骨髓異形成症候群(MDS)の診断に非常に重要な形態異常であり、特異性の高い異形成(カテゴリーA)とされている。鉄染色では環状鉄芽球を15%以上認めていることからMDS-RSと診断することができる。鉄芽球比率が15%未満の場合は*SF3BI* 遺伝子変異の有無が重要となる。*SF3BI* 遺伝子変異がある場合、環状鉄芽球比率は5%以上でMDS-RSと診断できる。異形成については、赤芽球系、巨核球系、顆粒球系全てで10%以上の異形成を認めている。これらのことを踏まえるとMDS-RS-MLDとなる。

3. 凝固・線溶項目(評価対象外)

2016年8月に日本検査血液学会から「凝固検査検体取扱いに関するコンセンサス」が提唱されたことや抗血栓薬の普及に伴い、凝固・線溶項目の重要性が高まっている。そのため、平成29年度から知識の向上を目的とし、凝固・線溶項目に関する文章設問を実施している。例年同様設問数を5問で実施した。

1) 設問1

凝固検査検体取扱いに関するコンセンサスで推奨されている遠心分離の条件における遠心温度、平均遠心力・遠心時間、残存血小板数について適切な組み合わせを選択してください。

- ①遠心温度：4℃
平均遠心力・遠心時間：1,500 g、最低15分間(または2,000 g、最低10分間)
残存血小板数：3万/μL未満
- ②遠心温度：18～25℃
平均遠心力・遠心時間：1,500 g、最低15分間(または2,000 g、最低10分間)
残存血小板数：1万/μL未満
- ③遠心温度：18～25℃
平均遠心力・遠心時間：500 g、最低5分間(または1,000 g、最低15分間)
残存血小板数：3万/μL未満
- ④遠心温度：4℃
平均遠心力・遠心時間：1,500 g、最低15分間(または2,000 g、最低10分間)
残存血小板数：1万/μL未満
- ⑤遠心温度：18～25℃
平均遠心力・遠心時間：2,000 g、最低15分間(または1,500 g、最低10分間)
残存血小板数：1万/μL未満

回答	施設数	割合(%)
②遠心温度:18～25℃ 平均遠心力・遠心時間:1,500g、 最低15分間 (または2,000g、最低10分間) 残存血小板数:1万/μL未満	81	100

凝固検査の遠心分離条件における遠心温度、平均遠心力・遠心時間、残存血小板数について適切な組み合わせは②である。「凝固検査検体取扱いに関するコンセンサス」において、採血後の保存温度は室温とし、1時間以内に血液試料の遠心分離を行うことが理想的とされている。室温とは18～25℃とされている。遠心分離時の温度設定は室温にコントロールすることを推奨し、平均遠心力は1,500 g以上で最低15分間以上、または2,000 gで

10分間の遠心処理を推奨している。血漿中の残存血小板数が凝固系検査に大きな影響を及ぼすため、残存血小板数が10,000/ μ L未満になるような遠心分離条件を確認し順守が必要である。なお、文献的には冷蔵保存(2~8℃)は、コールドアクチベーションによる凝固第Ⅶ因子の活性化、凝固第Ⅷ因子活性や von Willebrand 因子活性の低下の可能性があるため推奨していないと報告されている。

2) 設問2

凝固・線溶検査における検体取扱いについて誤っているものを選択してください。

- ①採血量不足はAPTT(活性化部分トロンボプラスチン時間)が延長する可能性がある
- ②冷蔵保存をした場合、凝固第Ⅶ因子、凝固第Ⅷ因子が活性化する可能性がある
- ③採血管のクエン酸ナトリウム溶液と血液の混合比率は1:9である
- ④ヘマトクリット値が55%以上の場合、クエン酸ナトリウム溶液量を調整する必要がある
- ⑤採血管の抗凝固剤には3.2%クエン酸ナトリウム溶液を使用する

回答	施設数	割合(%)
②冷蔵保存をした場合、凝固第Ⅶ因子、凝固第Ⅷ因子が活性化する可能性がある	80	98.8
④ヘマトクリット値が55%以上の場合、クエン酸ナトリウム溶液量を調整する必要がある	1	1.2

凝固・線溶検査における検体取扱いについて誤っているものは②である。検体を冷蔵で保存した場合、文献的には冷蔵保存(2~8℃)は、コールドアクチベーションによる凝固第Ⅶ因子の活性化、凝固第Ⅷ因子活性や von Willebrand 因子活性の低下の可能性があるため推奨していないと報告されている。

日本検査血液学会が提唱した「凝固検査検体取扱いに関するコンセンサス」によると、「凝固検査検体に用いる採血管の抗凝固剤はクエン酸ナトリウムであり、濃度は3.13~3.2%(0.105~0.109 M)を使用することを推奨する。3.8%採血管の使用は推奨しない。(一部中略)」とある。3.8%クエン酸ナトリウムを使用するとクエン酸量が過剰となり、カルシウム量の不足が起こることで最大10%程度凝固時間延長を引き起こすことが知られている。

また、ヘマトクリット値が55%以上の多血症の場合も血漿量不足により凝固時間延長を引き起こすため、計算式 $C = (1.85 \times 10^3) \times (100 - Ht) \times V \text{ blood} [\text{mL}]$ (C:クエン酸ナトリウム溶液量(mL)、Ht:患者ヘマトクリット値(%), V blood:採血量、 1.85×10^3 :定数)で算出し

た採血管内のクエン酸ナトリウムをあらかじめ減らして採血する方法がある。

3) 設問3

90代男性。入院中に提出された検体を測定したところ、以下の【参考データ】を認めた。

最も考えられるものを選択してください。

【参考データ】

検査項目	前日	当日
PT(秒)	14.2	10.0
APTT(秒)	28.1	19.1
フィブリノゲン濃度(mg/dL)	300	158
Dダイマー(μ g/mL)	0.9	91.1

- ①アスピリン内服
- ②ワルファリン内服
- ③検体凝固
- ④ライン採血によるヘパリン混入
- ⑤検体量不足

回答	施設数	割合(%)
①アスピリン内服	1	1.3
②検体凝固	78	97.5
⑤検体量不足	1	1.3

【参考データ】の結果から最も考えられるものは③検体凝固である。検体が凝固している場合、凝固因子の活性化が亢進することによりPTやAPTTなどの凝固時間は短縮傾向となる。フィブリノゲンは炎症等の影響により様々だが、検体が凝固していると低下し、FDP、Dダイマーは高値となる。アスピリンは抗血小板薬であり、設問の検査項目には影響を与えない。ワルファリン内服時はPTが延長、ヘパリン混入時はAPTTが著明に延長するが参考データでは短縮している。検体量不足の場合、検体に対して抗凝固剤の割合が大きくなるためPTやAPTTが延長傾向となる。以上のことを踏まえると、③検体凝固が考えられる。

4) 設問4

播種性血管内凝固症候群(DIC)に関する記述で誤っているものを選択してください。

- ①敗血症では線溶抑制型のDICとなることが多い
- ②急性前骨髄球性白血病(APL)では線溶抑制型のDICとなることが多い
- ③大動脈瘤では線溶亢進型のDICとなることが多い
- ④DICの診断基準において必要な検査項目にFDPが含まれる
- ⑤DICの診断基準において必要な検査項目にプロトロンビン時間比が含まれる

回答	施設数	割合 (%)
②急性前骨髄球性白血病 (APL) では線溶抑制型の DIC となること が多い	80	98.8
③大動脈瘤では線溶亢進型の DIC となることが多い	1	1.2

DICに関する記述で誤っているものは②である。DICは基礎疾患の存在下に全身の血管内において持続的に著しい凝固活性化が起こり微小血栓を多発する病態である。凝固活性化とともに線溶活性化がみられるが、その程度は基礎疾患により差異がみられ、線溶亢進型、線溶均衡型、線溶抑制型に分けられる。APLや大動脈瘤は線溶亢進型、固形癌が線溶均衡型、敗血症は線溶抑制型に分類される。日本血栓止血学会のDIC診断基準の項目には一般止血検査として血小板数、フィブリンノゲン、FDP、プロトロンビン比、分子マーカーとしてアンチトロンビン、TAT・SFまたはF1+2、肝不全の有無がある。造血障害型では血小板数、感染症型ではフィブリンノゲンがスコアリングに使用されない。これらのことから誤っている選択肢は②であると分かる。

5) 設問5

【症例データ】、【APTTクロスミキシング試験結果】から最も疑われる疾患を選択してください。

【症例データ】

30代女性。習慣性流産の既往あり。下肢の腫脹と疼痛を認め、病院受診。来院時検査でAPTT延長を認めたため、APTTクロスミキシング試験を実施した。

【APTTクロスミキシング試験結果】

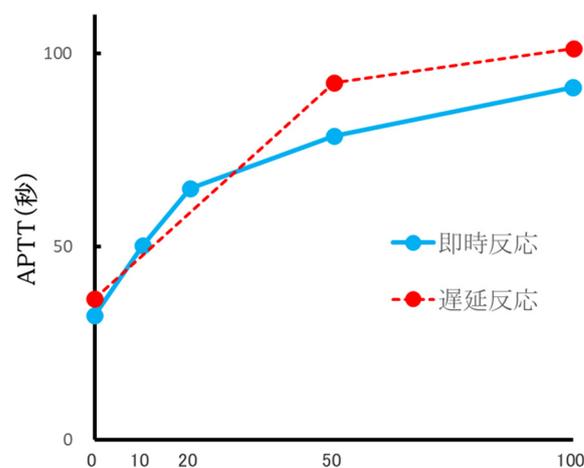
患者血漿(混合比)	0	1.0	2.0	5.0	10
正常血漿(混合比)	10	9.0	8.0	5.0	0
即時反応(秒)	32.2	50.2	65.1	78.6	91.2
遅延反応(秒)	36.4			92.4	101.4

※即時反応：患者血漿と正常血漿を混合後、速やかにAPTTを測定。5ポイントで測定。

※遅延反応：患者血漿と正常血漿を混合後、37℃2時間加温後にAPTTを測定。3ポイントで測定。

- ①ヘパリン起因性血小板減少症
- ②先天性血友病
- ③後天性血友病
- ④von Willebrand病
- ⑤抗リン脂質抗体症候群

回答	施設数	割合 (%)
③ 後天性血友病	2	2.5
⑤ 抗リン脂質抗体症候群	78	97.5



患者血漿割合 (%)

APTT クロスミキシング試験結果グラフ

最も疑われる疾患は⑤抗リン脂質抗体症候群である。

【APTTクロスミキシング試験結果】から即時反応、遅延反応で共に上に凸となり、ループスアンチコグラント(LA)の存在が考えられ、抗リン脂質抗体症候群が最も疑われる。

クロスミキシング試験は、凝固因子の欠乏や凝固因子インヒビターあるいはループスアンチコアグラント(LA)の存在を推測できる非常に有益な検査である。一般的には、「即時反応、遅延反応で共に下に凸」の場合であれば凝固因子欠乏病態を疑い、凝固因子活性を測定する。「即時反応では下に凸(典型例)、直線、やや上に凸(強いインヒビター例など)と様々なパターンがあるが遅延反応ではさらに上に凸が強く明確になる」の場合であれば凝固因子インヒビターを疑い、凝固因子インヒビターを測定する。「即時反応、遅延反応で共に直線」や「即時反応、遅延反応で共に上に凸」の場合であればLAを疑い、抗リン脂質抗体の測定を行う。凝固因子欠乏症や凝固因子インヒビターは主として出血症状をきたすが、LAは血栓症リスクとなる。クロスミキシング試験は治療方針を決める補助的な検査として、検査室で素早く情報提供できる検査であり、外注検査ができない検査でもあるため、各施設でぜひ実施していただきたい。

4. アンケート結果

外部精度管理調査に関する下記の3項目について、アンケートを実施した。各設問について結果を示す。

1) 設問1

PT(プロトロンビン時間)測定に使用している測定装置、試薬を選択してください。

測定機器(メーカー名)	測定試薬(メーカー名)	施設数
CS-2000i,2100i,2400,2500,5100 (シスメックス)	トロンボレルS (シスメックス)	19
CP3000 (積水メディカル)	コアグビア PT-Liquid (積水メディカル)	16
CG01,CG02,CG02N,COAG1,COAG2,COAG2N (エイアンドティー)	ドライヘマト PT (エイアンドティー)	5
CN-3000,6000,3500,6500 (シスメックス)	トロンボレルS (シスメックス)	5
CN-3000,6000,3500,6500 (シスメックス)	レボヘムPT (シスメックス)	5
CS-1600 (シスメックス)	レボヘムPT (シスメックス)	5
CA-500,600シリーズ(S10,530,550,620,650) (シスメックス)	レボヘムPT (シスメックス)	4
CS-2000i,2100i,2400,2500,5100 (シスメックス)	レボヘムPT (シスメックス)	3
CA-1500,6000(シスメックス)	トロンボレルS (シスメックス)	2
CP3000 (積水メディカル)	トロンボレルS (シスメックス)	2
STACIA (LSIメディオン)	コアグジュネン PT (LSIメディオン)	2
STACIA (LSIメディオン)	トロンボレルS (シスメックス)	2
ACL Advance,ACL TOP 700 ベース,ACL TOP 700 CTS, ACL TOP 700 LAS,ACL TOP 500 CTS,ACL TOP 300 CTS, ACL TOP 750 ベース,ACL TOP 750 CTS, ACL TOP 750 LAS, ACL TOP 550 CTS,ACL TOP 350 CTS (アイ・エル・ジャパン)	ヒューモアイエル リンピプラスチン (アイ・エル・ジャパン)	1
CA-101,104 (シスメックス)	レボヘムPT (シスメックス)	1
CA-50 (シスメックス)	トロンボレルS (シスメックス)	1
CA-50 (シスメックス)	トロンボチェックPT (シスメックス)	1
CA-500,600シリーズ(S10,530,550,620,650) (シスメックス)	トロンボレルS (シスメックス)	1
CA-500,600シリーズ(S10,530,550,620,650) (シスメックス)	トロンボチェックPT (シスメックス)	1
CN-3000,6000,3500,6500 (シスメックス)	アドイノビン (シスメックス)	1
CS-1600 (シスメックス)	アドイノビン (シスメックス)	1
STA Compact Max,STA R Max (富士レビオ)	STA ネオプラスチン (富士レビオ)	1
コアグチェックXS,コアグチェックXSプラス,コアグチェックPro II, コアグチェックNRange (積水メディカル)	ロッシュPTテストストリップ (ロッシュ)	1
コアグチェックXS,コアグチェックXSプラス,コアグチェックPro II, コアグチェックNRange (積水メディカル)	コアグチェックXSPテストストリップ (積水メディカル)	1
コアプレスタ2000 (積水メディカル)	コアグビア PT-Liquid (積水メディカル)	1
コアプレスタ2000 (積水メディカル)	トロンボレルS (シスメックス)	1
用手法	ドライヘマト PT (エイアンドティー)	1

(84 施設による回答)

3. 設問2

APTT(活性化部分トロンボプラスチン時間)測定に使用している測定装置、試薬を選択してください。

測定機器(メーカー名)	測定試薬(メーカー名)	施設数
CP3000 (積水メディカル)	コアグビア APTT-N (積水メディカル)	16
CS-2000i,2100i,2400,2500,5100 (シスメックス)	トロンボチェック APTT-SLA (シスメックス)	14
CN-3000,6000,3500,6500 (シスメックス)	トロンボチェック APTT-SLA (シスメックス)	7
CS-2000i,2100i,2400,2500,5100 (シスメックス)	レボヘムAPTT SLA (シスメックス)	5
CA-500,600シリーズ(S10,530,550,620,650) (シスメックス)	レボヘムAPTT SLA (シスメックス)	4
CG01,CG02,CG02N,COAG1,COAG2,COAG2N (エイアンドティー)	ドライヘマト APTT (エイアンドティー)	4
CN-3000,6000,3500,6500 (シスメックス)	レボヘムAPTT SLA (シスメックス)	3
CS-1600 (シスメックス)	トロンボチェック APTT-SLA (シスメックス)	3
CS-1600 (シスメックス)	レボヘムAPTT SLA (シスメックス)	3
CS-2000i,2100i,2400,2500,5100 (シスメックス)	レボヘムAPTT SLA (シスメックス)	2
STACIA (LSIメディオン)	トロンボチェック APTT-SLA (シスメックス)	2
STACIA (LSIメディオン)	コアグジュネン APTT (LSIメディオン)	2
ACL Advance,ACL TOP 700 ベース,ACL TOP 700 CTS, ACL TOP 700 LAS,ACL TOP 500 CTS,ACL TOP 300 CTS, ACL TOP 750 ベース,ACL TOP 750 CTS, ACL TOP 750 LAS, ACL TOP 550 CTS,ACL TOP 350 CTS (アイ・エル・ジャパン)	ヒューモアイエル APTT-SP (アイ・エル・ジャパン)	1
CA-101,104 (シスメックス)	レボヘムAPTT SLA (シスメックス)	1
CA-1500,6000 (シスメックス)	トロンボチェック APTT-SLA (シスメックス)	1
CA-1500,6000 (シスメックス)	トロンボチェック APTT (シスメックス)	1
CA-50 (シスメックス)	トロンボチェック APTT-SLA (シスメックス)	1
CA-50 (シスメックス)	トロンボチェック APTT(S) (シスメックス)	1
CA-500,600シリーズ(S10,530,550,620,650) (シスメックス)	テラファインAPTT (シスメックス)	1
CA-500,600シリーズ(S10,530,550,620,650) (シスメックス)	トロンボチェック APTT (シスメックス)	1
CN-3000, 6000, 3500, 6500 (シスメックス)	トロンボチェック APTT (シスメックス)	1
CP3000 (積水メディカル)	トロンボチェック APTT-SLA (シスメックス)	1
CP3000 (積水メディカル)	トロンボチェック APTT (シスメックス)	1
CS-2000i,2100i,2400,2500,5100 (シスメックス)	トロンボチェック APTT (シスメックス)	1
STA Compact Max,STA R Max (富士レビオ)	STA試薬 セファスクリーン(APTT) (富士レビオ)	1
コアプレスタ2000 (積水メディカル)	コアグビア APTT-N (積水メディカル)	1
コアプレスタ2000 (積水メディカル)	コアグビア APTT-N (積水メディカル)	1
用手法	ドライヘマト APTT (エイアンドティー)	1

(81 施設による回答)

4. 設問3

フィブリノゲン測定に使用している測定装置、試薬を選択してください。

測定機器(メーカー名)	測定試薬(メーカー名)	施設数
CP3000 (積水メディカル)	コアグビア Fbg (積水メディカル)	17
CS-2000i,2100i,2400,2500,5100 (シスメックス)	トロンボチェック-Fib(L) (シスメックス)	16
CN-3000,6000,3500,6500 (シスメックス)	トロンボチェック-Fib(L) (シスメックス)	10
CS-2000i,2100i,2400,2500,5100 (シスメックス)	トロンボチェック-Fib (シスメックス)	6
CS-1600 (シスメックス)	トロンボチェック-Fib(L) (シスメックス)	5
CA-500,600シリーズ(S10,530,550,620,650) (シスメックス)	トロンボチェック-Fib(L) (シスメックス)	4
CG01,CG02,CG02N,COAG1,COAG2,COAG2N (エイアンドティー)	ドライヘマト Fib (エイアンドティー)	3
CA-1500,6000(シスメックス)	トロンボチェック-Fib(L) (シスメックス)	2
STACIA (LSIメディオン)	コアグジュネン Fbg (LSIメディオン)	2
コアプレスタ2000 (積水メディカル)	コアグビア Fbg (積水メディカル)	2
ACL Advance,ACL TOP 700 ベース,ACL TOP 700 CTS, ACL TOP 700 LAS,ACL TOP 500 CTS,ACL TOP 300 CTS, ACL TOP 750 ベース,ACL TOP 750 CTS, ACL TOP 750 LAS, ACL TOP 550 CTS,ACL TOP 350 CTS (アイ・エル・ジャパン)	ヒューモアイエル Fib (アイ・エル・ジャパン)	1
CA-50 (シスメックス)	トロンボチェック-Fib (シスメックス)	1
CA-50 (シスメックス)	トロンボチェック-Fib(L) (シスメックス)	1
CN-3000,6000,3500,6500 (シスメックス)	トロンボチェック-LQ (シスメックス)	1
CP3000 (積水メディカル)	トロンボチェック-Fib(L) (シスメックス)	1
CS-1600 (シスメックス)	トロンボチェック-Fib (シスメックス)	1
STA Compact Max,STA R Max (富士レビオ)	STA リキッド-Fib (富士レビオ)	1
STACIA (LSIメディオン)	Fib オーレン (その他:フリーコメントでの回答)	1
STACIA (LSIメディオン)	トロンボチェック-Fib(L) (シスメックス)	1

(76 施設による回答)

VII. まとめ

1. 血球計数項目

本年度の血球計数項目のサーベイ参加施設は昨年度の128施設から3施設減少し125施設であった。白血球数、赤血球数、ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値、血小板数、MCVの6項目について、評価AまたはBの施設割合(基準を満たしている割合)は95%以上であり良好な結果であった。本年度も結果値の入力ミスがうかがえる回答が認められた。引き続き測定前には必ず手引書を熟読し、結果入力後には入力結果をシステムから出力して、複数の技師による確認作業を行うなどケアレスミス防止対策を施していただきたい。

全体集計では白血球数、赤血球数、ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値、MCVでCV値が5.0%以下と良好な結果であった。赤血球数やヘモグロビン濃度ではCV値2.0%以下と昨年度に引き続き例年より収束した結果であった。血小板数はCV値6~7%程度と他の項目と比較してバラツキが大きい、昨年度同様の結果であった。

多様な測定原理、試薬系で構成されている自動血球計数機には、機種、メーカーに関係なく共通して使用できる標準物質は存在しない。そのため、各メーカーは血球計数項目の国際標準測定操作法を使用し、実用校正物質として新鮮血液に値付けし、各機種測定装置の校正を行っている。しかし、国際標準測定操作法の運用方法によってメーカー間差が生じる可能性がある。このことが全機種の一括評価を困難にしており、施設評価においては使用施設数の多い機種の影響を考慮しなければならないと考える。本サーベイにおいても機種間差を認めると判断したため、機種別による評価としている。ただし、あるべき姿としては全機種の一括評価を行うことが望ましいため、収束傾向のあるヘモグロビン濃度などはメーカー間差による評価の偏りが無い範囲で今後の評価方法を検討していく必要がある。

各施設においては本サーベイを含め他の精度管理調査でも評価や統計表で思わしくない結果であった場合、メーカーに相談等を行い、機器の保守点検や校正を行う

など測定系の技術的変動要因を取り除き、信頼ある測定値を報告できるように努めていただきたい。

以前使用していた新鮮血試料は安全面や倫理面等で未だ課題が多く、本年度も採用せず加工血球試料のみとしている。血液検査研究班では、配布試料をはじめとしたこれら課題点の改善に努めると共に、県下における血球計数項目の施設間差は正に今後も取り組んでいきたい。

2. 形態項目(フォトサーベイ)

本年度のフォトサーベイ参加施設は昨年度の88施設と同じく88施設であった。設問1から設問18は末梢血液像において日常検査で遭遇する細胞を中心に出题した。また、設問19、設問20は骨髓像所見と参考データから病態を問う設問を教育的な設問として出题した。

設問1から設問20の正解率86.4%以上(設問13を除く)と良好な結果であった。

設問1、13、14、18は顆粒球系細胞の分化成熟段階を問う設問である。例年に従い1段階の差は許容範囲(評価B)とし、2段階以上の差や異なる系統の分類を選択した施設は評価Dとした。

設問13は骨髓球63.2%、後骨髓球31.0%と回答が割れた。日本検査血液学会血球形態ワーキンググループは骨髓球と後骨髓球の特徴を以下のように示している。

骨髓球は直径12~20 μm 、N/C比30~50%程度、核形は類円形、核クロマチン構造は粗剛、核小体は認めない、細胞質は特異顆粒(二次顆粒)を認め、青色が薄れアズール顆粒は残存することもある。後骨髓球は直径12~18 μm 、N/C比20~40%程度、核形は陥没を認め、核クロマチン構造は粗剛、一部塊状、核小体は認めない、細胞質はほとんどが特異顆粒(二次顆粒)で占められる。これらの特徴を踏まえると設問13の細胞は骨髓球から後骨髓球への分化途中の細胞と考えられる。回答が割れてしまった原因としてはアズール顆粒の残存が不明瞭であったこと、核の陥没の有無が不明瞭であったことが挙げられる。今後、愛知県内の標準化に寄与したい。

設問14の正解は芽球である。一部で反応性(異型)リンパ球、との回答がみられたが、顆粒系とは異なる系統の分類であり、分類判定基準から大きく逸脱しているため評価Dとした。通常、健常者では末梢血液中に芽球が認められることはないため、細胞観察において見落としたり見誤ったりしてはいけない細胞である。芽球の核は網状繊細、反応性リンパ球の核は粗剛であるという点で鑑別していただきたい。

設問3の正解は成熟好塩基球である。一部、幼若好塩基球との回答がみられた。核形はやや不鮮明であるが、核の分葉があるかないかで成熟か幼若を判断していただきたい。幼若好塩基球を選択した施設は評価Dとした。

設問15の正解は反応性(異型)リンパ球である。一部でリンパ球あるいは腫瘍性(異常)リンパ球との解答があった。反応性(異型)リンパ球はリンパ球と比較して大きく(16 μm 以上)、細胞質の塩基性が強いという点で

鑑別していただきたい。反応性(異型)リンパ球は形態的特徴に富んでいる。一方で腫瘍性(異常)リンパ球は形態的には一様であり、N/C比が高く、核に切れ込みやくびれがあるなど核形不整が顕著である点で鑑別していただきたい。

設問17の正解はマラリア寄生赤血球である。一部で環状鉄芽球との解答がみられた。環状鉄芽球は鉄芽球性貧血やMDSの一部に認め、赤芽球の核周5個以上の鉄顆粒が環状に配列したものである。分類判定基準から大きく逸脱しているため評価Dとした。

設問19は急性巨核芽球性白血病を出題した。急性巨核芽球性白血病はPOD染色陰性であるため、急性リンパ芽球性白血病、急性単芽球性白血病、急性骨髄性白血病最未分化型との鑑別が困難な場合がある。その場合、細胞表面マーカー検査や特殊染色(エステラーゼ染色など)などの他検査も参照して芽球の鑑別をしていただきたい。

設問20は多血球系統の異形成と環状鉄芽球を伴う骨髓異形成症候群(MDS-RS-MLD)を出題した。赤芽球系、顆粒球系、巨核球系の異形成や芽球比率を鑑みて分類していただきたい。

設問19および設問20の正解率はどちらも100%と良好な結果であった。検査所見が疾患の同定に重要であるため、日常業務においても正確な検査が求められる。

現在、日臨技指針や日本検査血液学会標準化委員会から骨髓顆粒球系・赤芽球系細胞の細胞分化連続画像が提示されている。ホームページなどを参考に、施設内で目合わせをするなど各施設での標準化を進めていただきたい。

例年、フォトサーベイは日常検査でよく遭遇する細胞や見逃してはいけない所見を中心に出题している。細胞の分類にはさまざまな症例を経験することが必要であり、異常な所見の細胞に遭遇する機会が少ない施設では、血液検査研究班が企画する研究会や基礎講座をはじめとした各種研修会に積極的に参加していただき、多くの症例を学んでいくことが大切であると考えます。

3. 凝固・線溶項目

平成29年度からの試みとして、凝固・線溶項目の文章設問を評価対象外として出题している。本年度の参加施設は昨年度の参加数より1施設少ない81施設(設問3および設問5のみ80施設)であった。設問数は昨年度と同じく5設問設定した。設問内容は、日常業務に必要な基本的知識に加え、凝固系検査結果の知識に関する設問を出題した。凝固・線溶検査の遠心条件に関する設問では正答率が100%であった。凝固・線溶検査における検体取扱いに関する設問では正答率が98.8%であった。設問3では症例データからデータ変動の理由を推測する設問を出題した。正答率は97.5%であった。設問4では播種性血管内凝固症候群(DIC)に関する知識を問う問題を出題した。正答率は98.8%であった。本年度も例年同様

クロスミキシング試験についての設問を出題した。クロスミキシングの結果から病態を推測する設問を出題し、正答率は97.5%であった。正答率はいずれも95%以上であった。

参加施設の皆様には血球計数検査同様に、凝固・線溶検査においても日常業務の試料の取り扱いに十分注意して、信頼ある測定値を報告していただきたい。

4. アンケート

アンケートでは愛知県下における凝固検査の測定装置と試薬の組み合わせについて調査を実施した。本サーベイに参加している施設を対象に3設問実施した。84施設64%の回収率であった。

PT(プロトロンビン時間)測定における測定装置、試薬の組み合わせは26通りであった。APTT(活性化部分トロンボプラスチン時間)は、28通りであった。フィブリノゲンは、19通りであった。ほとんどの施設が測定装置と測定試薬が同一メーカーのものを使用されていた。一部、メーカーがそれぞれ異なる施設も見受けられた。

本年度の結果やアンケートを参考にし、来年度以降の凝固・線溶項目の精度向上に取り組んでいきたいと考えている。

最後に、サーベイならびにアンケートにご協力いただいた施設に感謝申し上げる。

VIII. 参考文献

1. (社)日本臨床衛生検査技師会 精度管理調査評価法検討・試料検討ワーキンググループ：臨床検査精度管理調査の定量検査評価法と試料に関する日臨技指針,医学検査Vol.57 No.1,2008
2. (公社)愛知県臨床検査技師会：平成27年度愛知県臨床検査精度管理調査総括集
3. (公社)愛知県臨床検査技師会：平成28年度愛知県臨床検査精度管理調査総括集
4. (公社)愛知県臨床検査技師会：平成29年度愛知県臨床検査精度管理調査総括集
5. (公社)愛知県臨床検査技師会：平成30年度愛知県臨床検査精度管理調査総括集
6. (公社)愛知県臨床検査技師会：平成31年度愛知県臨床検査精度管理調査総括集
7. (公社)愛知県臨床検査技師会：令和2年度愛知県臨床検査精度管理調査総括集
8. (公社)愛知県臨床検査技師会：令和3年度愛知県臨床検査精度管理調査総括集
9. 渡辺清明ほか：血球計測値の臨床的許容限界-JCCLSからの提唱-, 臨床病理 1994;42(7)：764-766.
10. 矢富裕ほか：血液形態アトラス,2017,医学書院
11. 日本検査血液学会：スタンダード検査血液学,2021,医歯薬出版
12. 一般社団法人 日本臨床衛生検査技師会：LAMT技術教本シリーズ 血液検査 技術標本,2019,丸善出版

13. 日本臨床衛生検査技師会・日本検査血液学会血球形態標準化ワーキンググループ：「血液形態検査における標準化の普及に向けて」,2015.
<http://www.jamt.or.jp/>
14. 日本検査血液学会 標準化委員会：「好中球系細胞の新分類基準と基準範囲」, 2015.
<http://jslh.kenkyuukai.jp/>
15. 日本検査血液学会 標準化委員会：「細胞分化連続画像」 <https://jslh-cs.com/difference.html>
16. 家子正裕ほか：凝固検査検体取扱いに関するコンセンサス,日本検査血液学会雑誌 2016;17(2):149-155
17. 木崎昌弘：WHO分類改訂第4版による 白血病・リンパ系腫瘍の病態学,2019,中外医学社
18. 日本血栓止血学会：用語集
<http://www.jsth.org/glossary/>
19. 朝倉英策：臨床に直結する血栓止血学改訂第2版

IX. 問い合わせ先

〒470-0396 愛知県豊田市浄水町伊保原500-1
JA愛知厚生連 豊田厚生病院 臨床検査室
藤上 卓馬
TEL：0565-43-5000
Mail：t-fujigami@toyota.jaaikosei.or.jp