

血液部門

精度管理事業委員

清水 宏伸

愛知医科大学付属病院

TEL 052-264-4811

実務委員

椎野 由裕

藤田保健衛生大学病院

伊藤 嘉規

名古屋市立大学病院

血液検査の精度管理調査

【はじめに】 第3回愛臨技血液検査精度管理調査ではフォトサーベイを実施した。

【送付内容】 写真16点（細胞同定7問、形態所見5問、病名回答1問の計13設問）。

【実施方法】 各設問に従って該当する細胞、形態所見、疾患名を回答コード表より選択する。

血液回答コード表

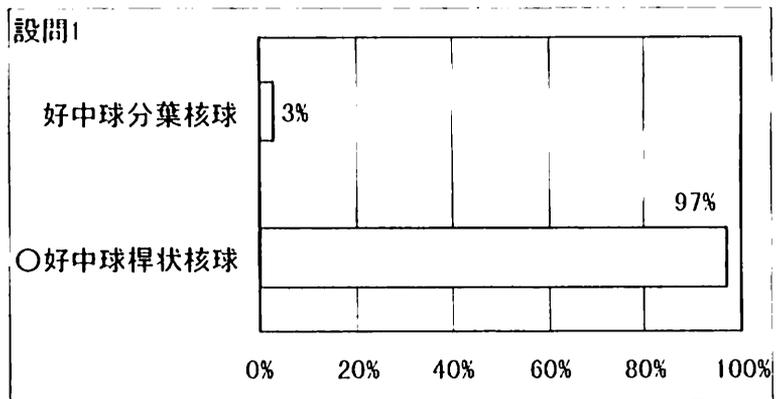
コード	名称	コード	名称	コード	名称
	顆粒球系		赤血球系		血小板系
1	骨髄芽球	35	前赤芽球	71	前骨髄巨核芽球
2	前骨髄球	36	好塩基性赤芽球	72	前骨髄巨核球
3	骨髄球	37	多染性赤芽球	73	骨髄巨核球
4	後骨髄球	38	正染性赤芽球	74	小型骨髄巨核球
5	好中球桿状核球	39	網状赤血球	75	血小板
6	好中球分葉核球	40	赤血球	76	微小血小板
7	幼若好酸球	41	赤芽球分裂像	77	大型血小板
8	成熟好酸球	42	前巨赤芽球	78	巨大血小板
9	幼若好塩基球	43	好塩基性巨赤芽球	79	血小板大小不同
10	成熟好塩基球	44	多染性巨赤芽球	80	血小板凝集
11	顆粒球分裂像	45	正染性巨赤芽球		その他
12	巨大好中球後骨髄球	46	巨赤芽球様細胞	82	芽球
13	巨大好中球桿状核球	47	赤血球大小不同	83	マクロファージ
14	好中球過分葉核球	48	奇形赤血球	84	組織肥満細胞
15	大型異常顆粒	49	多染性赤血球	85	造骨細胞
16	顆粒消失	50	標的赤血球	86	破骨細胞
17	偽ペルゲル核異常	51	菲薄赤血球	87	脂肪細胞
18	中毒性顆粒	52	楕円赤血球	88	血球貪食細胞
19	デール小体	53	破砕赤血球	89	ゴースェ細胞
20	空胞形成	54	球状赤血球	90	ニーマンピック細胞
21	顆粒球その他の異常	55	有口赤血球	91	ヘアリー細胞
	単球系	56	鎌状赤血球	92	セザリー細胞
22	単芽球	57	有棘赤血球	93	その他の異常
23	前単球	58	うに状赤血球		疾患名
24	単球	59	涙滴赤血球	94	AML M0
25	単球系その他の異常	60	ハウエル・ジョリー小体	95	AML M1
	リンパ球系	61	ハウエル・ジョリー小体	96	AML M2
26	リンパ芽球	62	好塩基性斑点	97	AML M3
27	リンパ球	63	妹ゴット環	98	AML M4
28	顆粒リンパ球	64	シェパー斑点	99	AML M5
29	異形リンパ球	65	マリア寄生赤血球	100	AML M6
30	異常リンパ球	66	鉄芽球	101	AML M7
31	形質細胞	67	環状鉄芽球	102	ALL L1
		68	赤血球連鎖形成	103	ALL L2
		69	赤血球凝集	104	ALL L3
				105	MDS RA
				106	MDS RARS
				107	MDS RAEB
				108	MDS RAEB-t
				109	CML
				110	ITP
				111	HPS
				112	その他の疾患

【回答および解説】設問ごとに設問内容、回答の集計、報告書に添付した各回答に対するコメントおよび解説を示す。尚、基準回答は血液像経験 10 年以上の血液研究班 10 名により作成した。(表およびグラフに○印がついたものが基準回答。)

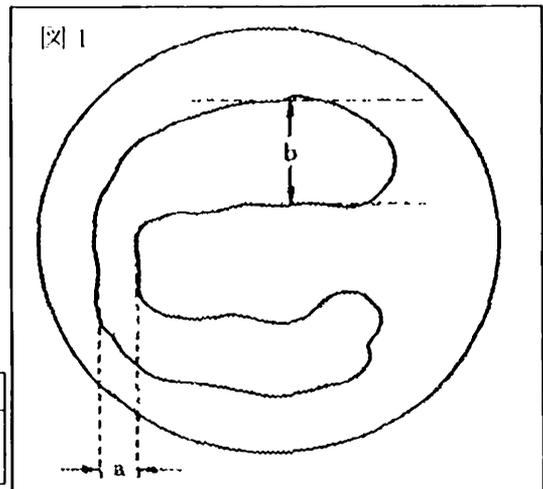
【設問 1】末梢血血液像です。矢印で示した細胞を分類し、最も考えられるものを血液回答コード表より選んでください。

設問1 回答	回答数	回答%	報告書に添付したコメント
○好中球桿状核球	96	97%	血液像経験10年以上である血液研究班10名の解答と一致で、良好と思われる。
好中球分葉核球	3	3%	核の形状は太く、細くびれの部分はないので、明らかに桿状であると思われる。
合計	99		

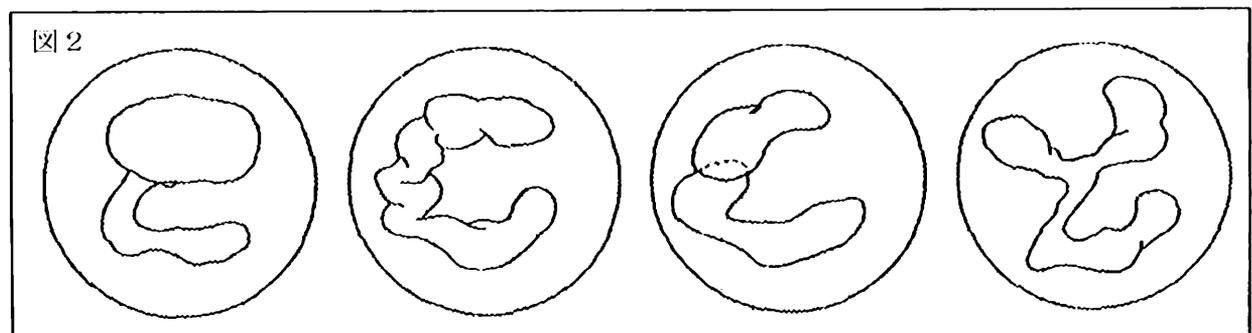
設問 1 の細胞は、細胞質が淡い橙色で、細胞質全体に細かい橙褐色の顆粒が散在しており好中球であることに異論はないであろう。分葉核の条件を下記に示す。



- 核の最小幅部分が最大幅部分の $1/3$ 以下であること。
- 核の最小幅部分は、赤血球の $1/4$ (約 $2\mu m$) 以下であること。
- 核が重なり且つ団子状を呈するなど図 2 に示す形状を示す場合¹⁾。



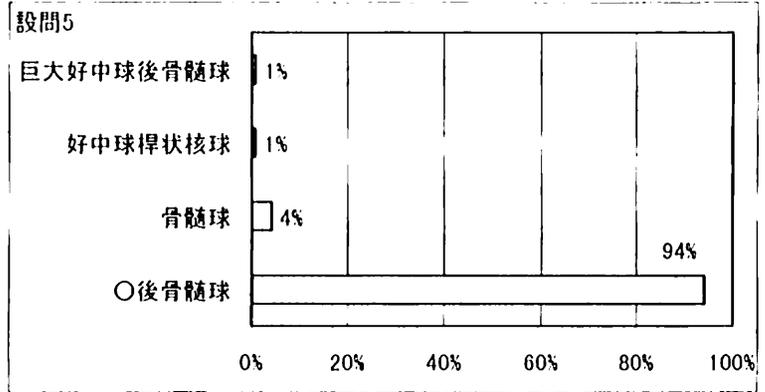
後骨髓球	桿状核球	分葉核球
$a > 4\mu m$	$2\mu m \leq a \leq 4\mu m$	$a < 2\mu m$
核形考慮	且つ $a \geq 1/3 b$	核形考慮



後骨髄球の形態的特長を示す。

直径は12~18 μ m。細胞質は淡橙黄色で好中性顆粒により占められる。核形は小型化し、そら豆状、腎臓型を呈する。核網は粗大化し塊状となる¹⁾。

設問の細胞は、核の長径が短径の3倍未満にとどまり、桿状核球とはし難い。



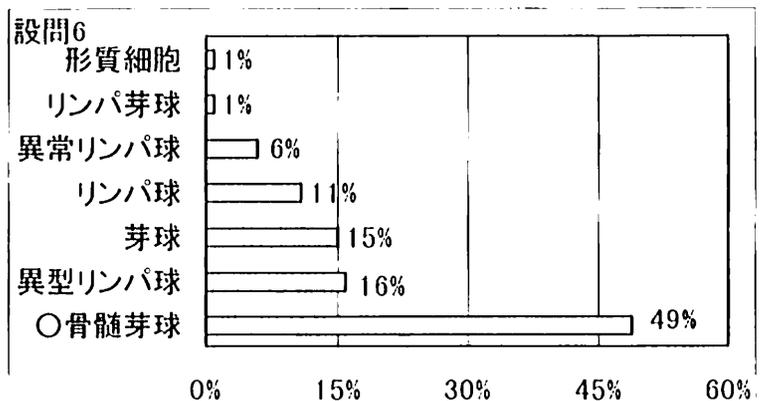
[設問6] 末梢血血液像です。矢印で示した細胞を分類し、最も考えられるものを血液回答コード表より選んでください。

設問6 回答	回答数	回答%	報告書に添付したコメント
〇骨髄芽球	49	49%	形態的に骨髄性の判断は難しいが、芽球としては血液像経験10年以上である血液研究班10名の解答と一致で、良好と思われる。
異型リンパ球	16	16%	塩基性がやや強く、意見が分かれる部分であると思われる。N/C比が大きいことから芽球であると思われる。
芽球	15	15%	血液像経験10年以上である血液研究班10名の解答と一致で、良好と思われる。
リンパ球	11	11%	塩基性がやや強く、N/C比も大きいことから正常リンパ球ではないと思われる。
異常リンパ球	6	6%	塩基性がやや強く、意見が分かれる部分であると思われる。N/C比が大きいことから芽球であると思われる。
リンパ芽球	1	1%	形態的にリンパ性の判断は難しいが、芽球としては血液像経験10年以上である血液研究班10名の解答と一致で、良好と思われる。
形質細胞	1	1%	形質細胞は、強く濃青色に染まる細胞質をもち、核は比較的小さく偏在し核周明庭があり、クロマチン構造は濃縮して大集塊をなすのが特徴である。
合計	99		

骨髄芽球の形態的特長を示す。

直径10~15 μ m。細胞質は中程度に青染し、核周明庭はみられない。顆粒は原則として認められない。核形は円形もしくは楕円形で大きく、核網は緻細緻密である。核小体は通常2~5個で中等大、核網に縁取られ境界鮮明である¹⁾。

設問の細胞は、上記特徴を有し



ており、基準回答は骨髄芽球となったが、骨髄性とリンパ球性の芽球を形態的に鑑別することは難しく、また正常か異常の判断もできない。今後のフォトサーバイでは、患者の病歴、細胞に関する特染・表面抗原結果などを含めた検体の検査結果情報を併記していくことが必要であろう。

[設問 7] 末梢血血液像です。写真右上の矢印で示した細胞を除く 3 細胞に共通な異常で、最も考えられるものを血液回答コード表より選んでください。

設問7 回答	回答数	回答%	報告書に添付したコメント
偽ペルゲル核異常	46	47%	矢印の細胞に共通する特徴であり、分葉も含まれている。
○顆粒消失	38	39%	血液像経験10年以上である血液研究班10名の解答と一致で、良好と思われる。
空胞形成	9	9%	矢印の共通する細胞の特徴であり、空胞の存在しない細胞も含まれている。
好中球分葉核球	2	2%	矢印の細胞に共通する特徴であり、桿状も含まれている。
デーレ小体	1	1%	細胞質にデーレ小体らしいものは見当たらないように思われる。
有棘赤血球	1	1%	矢印は白血球を指している。
合計	97		

設問の細胞は MDS RA の患者より採取したものである。矢印で示した 3 細胞は、核網がやや粗く、好中球系の細胞と思われるが、細胞質に顆粒が見当たらない。基準回答は顆粒消失となった。

ペルゲル核異常とは、常染色体優性遺伝形式をとり、桿状核球が過半数を占め、一見高度の好中球

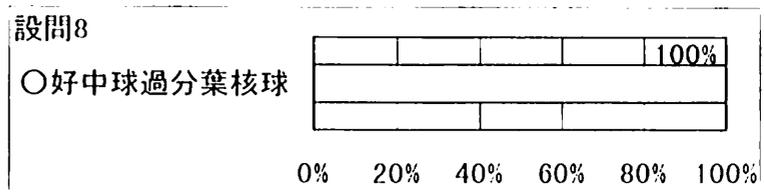
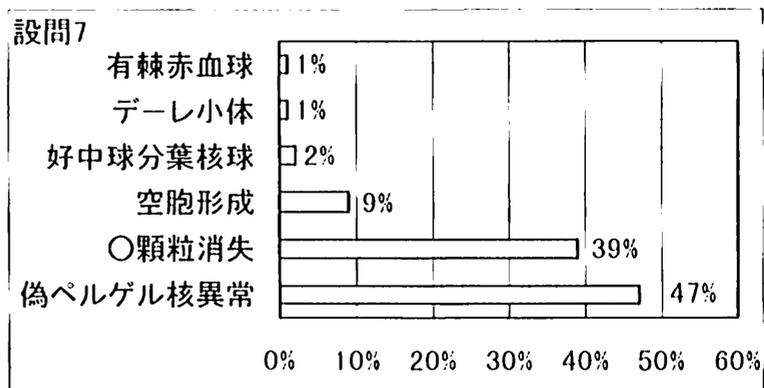
核左方移動を示すが、病的症状はないものである。形態的特長として、核形は、桿状核球では短く太くずんぐりして軽く彎入した落花生型または受話器型をしており、分葉核は殆ど 2 核で丸みを帯び、細い核糸で連結した眼鏡型をしている。また、核網は粗く、萎縮、濃染が見られ、粗大なクロマチン塊が認められる。すなわちペルゲル細胞は、核の成熟とは無関係に、核の外形が成熟抑制されたため、核形と核構造の間に明らかな乖離が認められることが特徴である。偽ペルゲル核異常とは、一過性にペルゲル細胞を認めるもので、重症の顆粒球減少症、重症感染症、中毒、白血病、骨髄異形成症候群などに見られ、核網の集塊化が少なく、好中球の過半数は正常の外観を示す²⁾。

設問の細胞は、3 核と見られる細胞も存在するが、偽ペルゲル細胞の形態的所見を示すため、各施設への報告書には明記しなかったが、正解としたい。

[設問 8] 末梢血血液像です。矢印で示した細胞を分類し、最も考えられるものを血液回答コード表より選んでください。

設問8 回答	回答数	回答%	報告書に添付したコメント
○好中球過分葉核球	98	100%	血液像経験10年以上である血液研究班10名の解答と一致で、良好と思われる。
合計	98		

この設問の回答は、全て好中球過分葉核球であった。6 分葉以上のものを過分葉と呼ぶ。



[設問 9] 末梢血血液像です。矢印で示した細胞を分類し、最も考えられるものを血液回答コード表より選んでください。

設問9 回答	回答数	回答%	報告書に添付したコメント
○正染性赤芽球	65	66%	血液像経験10年以上である血液研究班10名の解答と一致で、良好と思われる。
多染性赤芽球	27	28%	正染性と意見が別れる部分であり、クロマチンの濃縮度や細胞質の塩基性から正染性に傾くものと判断する。
正染性巨赤芽球	3	3%	クロマチンの濃縮度や細胞質の広さから巨赤芽球ではないと思われる。
多染性巨赤芽球	1	1%	クロマチンの濃縮度や細胞質の広さ、塩基性から巨赤芽球ではないと思われる。
前赤芽球	1	1%	前赤芽球では、きわめて塩基性が強く、N/C比である。
顆粒リンパ球	1	1%	クロマチンの濃縮度や細胞質の顆粒の有無から顆粒リンパ球ではないと思われる。
合計	98		

正染性赤芽球の形態的特長を示す。

直径 7~12 μ m。細胞質の染色性は正常赤血球と同じ位である。核網は強く濃縮し、均一・無構造に見え、核形は円形で小さくなり細胞全体の 1/4 程度である³⁾。

設問の細胞の基準回答は、核網は濃縮し、細胞質の染色性が

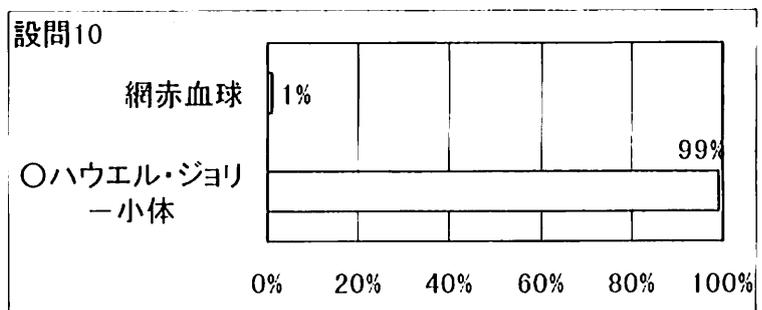
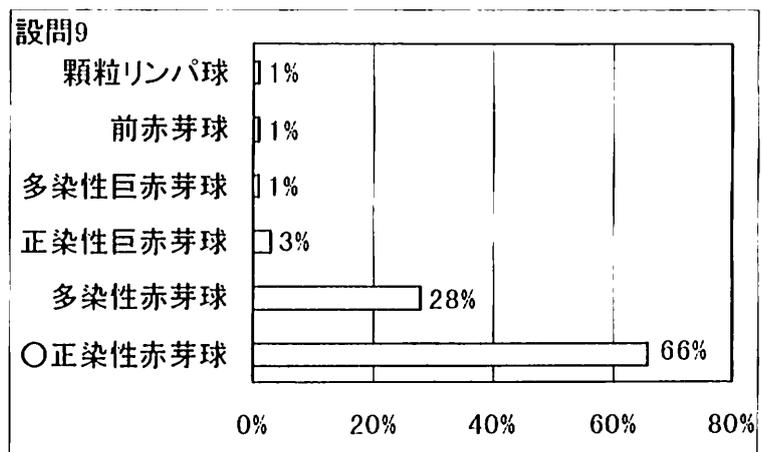
ほぼ赤血球と同じであるため、正染性赤芽球となった。多染性赤芽球とするには細胞質の塩基性が少ないと思われる。

[設問 10] 末梢血血液像です。矢印で示した細胞を分類し、最も考えられるものを血液回答コード表より選んでください。

設問10 回答	回答数	回答%	報告書に添付したコメント
○ハウエル・ジョリー小体	99	99%	血液像経験10年以上である血液研究班10名の解答と一致で、良好と思われる。
網赤血球	1	1%	出題は普通染色であり、超生体染色ではないので網赤血球は認められない。
合計	100		

ハウエル・ジョリー小体は、赤血球中の紫赤色（核と同じ色調）を示す、小さな封入体である。DNA に対する Feulgen 反応が陽性であることから、核の遺残物であるとみなされている。巨赤芽球

性貧血、溶血性貧血、摘脾後、脾機能低下の場合に出現する²⁾。通常、網赤血球はメイ・ギムザ



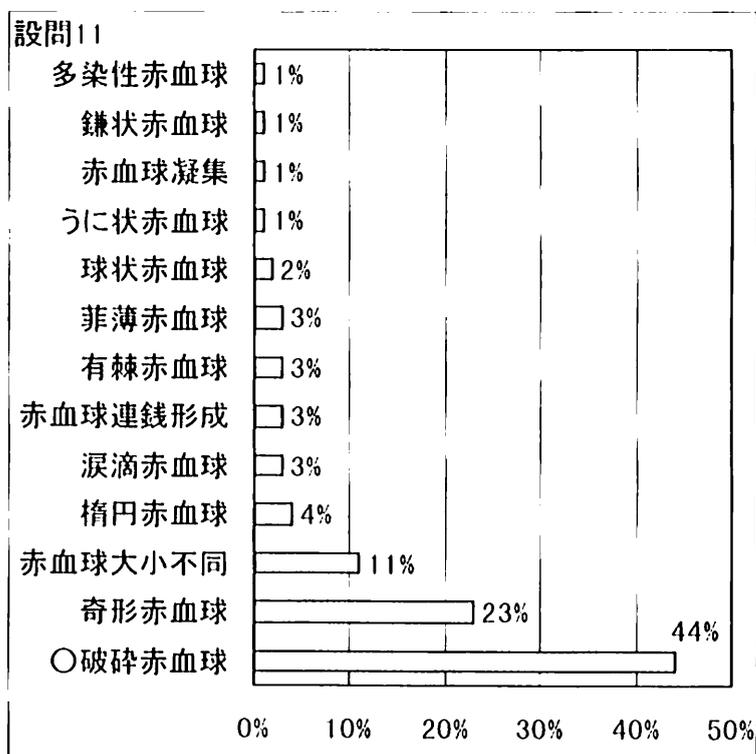
染色では観察されない。

[設問 11] 末梢血血液像です。赤血球形態で、最も考えられるものを血液回答コード表より選んで

ください。(矢印は無視してください。)(赤血球形態が複数ある場合、複数回答可)

設問11 回答	回答数	回答%	報告書に添付したコメント
○破碎赤血球	67	44%	血液像経験10年以上である血液研究班10名の解答と一致で、良好と思われる。
奇形赤血球	35	23%	広義の意味で奇形赤血球に含まれ正解としたい。
赤血球大小不同	16	11%	あまり赤血球に大小は存在しないように伺える。
楕円赤血球	6	4%	楕円らしい赤血球も1個認められるので間違いとはし難い。
涙滴赤血球	5	3%	涙滴らしい赤血球も1、2個認められるので間違いとはし難い。
赤血球連鎖形成	5	3%	赤血球2～3個の連鎖も認められるので間違いとはし難い。
有棘赤血球	5	3%	有棘赤血球は見当たらない。
菲薄赤血球	4	3%	中心の明るい部分(セントラルバーラー)が広いような赤血球は見当たらず大小不同もないので菲薄赤血球はないと思われる。
球状赤血球	3	2%	中心の明るい部分(セントラルバーラー)が明瞭でない赤血球もあるが、球状ではないと思われる。
うに状赤血球	2	1%	うに状赤血球は見当たらない。
赤血球凝集	2	1%	赤血球2～3個の連鎖も認められるが、凝集ではないであろう。
鎌状赤血球	1	1%	細長く両端の尖った鎌の刃のような赤血球が鎌状であり、見当たらない。
多染性赤血球	1	1%	青味がかかった塩基性の強い赤血球のみあたらしい。
合計	152		

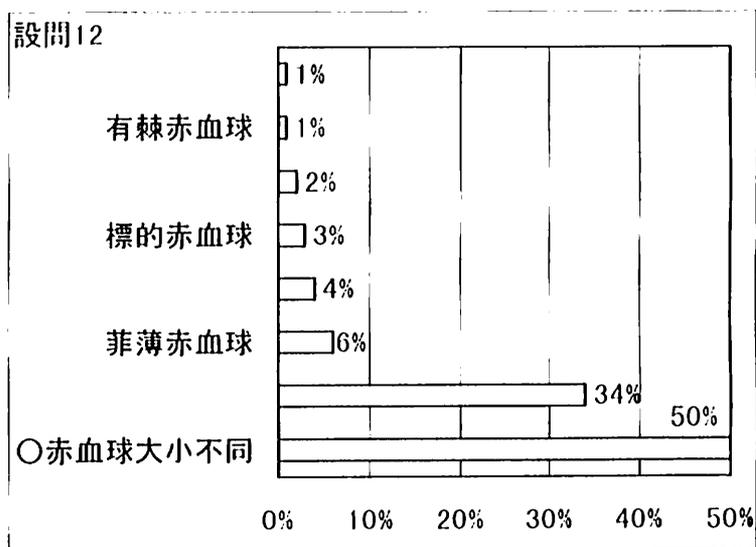
設問の赤血球群には、破碎赤血球が2個見られ、基準回答は破碎赤血球となったが、奇形赤血球、楕円赤血球、涙滴赤血球、連鎖形成も見られ、正解としたい。出題時には破碎赤血球を想定していたが、破碎赤血球が全体に占める割合は少なかったため、回答は多岐にわたった。今後の課題としたい。



[設問 12] 末梢血血液像です。赤血球形態で、最も考えられるものを血液回答コード表より選んでください。(赤血球形態が複数ある場合、複数回答可)

設問12 回答	回答数	回答%	報告書に添付したコメント
○赤血球大小不同	90	50%	血液像経験10年以上である血液研究班10名の解答と一致で、良好と思われる。
○球状赤血球	61	34%	血液像経験10年以上である血液研究班10名の解答と一致で、良好と思われる。
菲薄赤血球	10	6%	中心の明るい部分(セントラルパーラー)が広いような赤血球は少数見られるので間違ではない。
多染性赤血球	8	4%	青味がかつた塩基性の強い赤血球はあまり見当たらないように思われる。
標的赤血球	5	3%	辺縁部と中央部が濃く染まり的のように見える赤血球は見当たらない。
有口赤血球	3	2%	中央の淡染部がスリット状に細長く口唇状に見える赤血球は見当たらない。
有棘赤血球	2	1%	有棘赤血球は見当たらない。
パッペンハイマー小体	1	1%	出題は赤血球形態であり封入体の解答は誤りとする。
合計	180		

球状赤血球は、central pallorを欠き、高色素性に濃染される球状化した小型赤血球で、遺伝性球状赤血球症(HS)、自己免疫性溶血性貧血(AIHA)に見られる⁹⁾。設問の標本はHSの患者より採取したもので、球状赤血球と赤血球大小不同が見られる。



[設問 13] 4枚の写真は全て同一症例の骨髓像です。13-1, 2はメイ・ギムザ染色、13-3は鉄染色、13-4はペルオキシターゼ染色です。(ペルオキシターゼ陽性顆粒は青色)最も考えられる疾患名を血液回答コード表より選んでください。

参考データ
78歳、男性

末梢血：WBC	$1.3 \times 10^3 / \mu l$	骨髓：NCC	$9.9 \times 10^3 / \mu l$
RBC	$2.66 \times 10^6 / \mu l$	MgkCC	$93 / \mu l$
Hb	8.1 g/dl	網状赤血球	8.0 %
Ht	25.2 %	Myeloblast	1.2 %
MCV	94.6 fl	Promyelo.	4.0 %
MCH	30.3 pg	Myelo.	25.6 %
MCHC	32.0 %	Metamyelo.	8.4 %
PLT	$203 \times 10^3 / \mu l$	Stab.	13.2 %
網状赤血球	0.4 %	Seg.	3.2 %
		Lymph.	2.4 %
血液像		Baso-Erbl.	5.2 %
Stab.	1 %	Poly-Erbl.	15.6 %
Seg.	26 %	Orth-Erbl.	19.2 %
Lymph.	46 %	Macroph.	0.8 %
Mono.	27 %	Plasma	1.2 %
		M/E	1.4
生化学			
TP	6.8 g/dl		写真13-3中心部に見られるような鉄染色陽性細胞が全有核細胞中の15%以上あった。
Alb	3.9 g/dl		
TB	0.25 mg/dl		
UN	14.0 mg/dl		
UA	3.3 mg/dl		
Cre	0.89 mg/dl		
AST	16 IU/l		
ALT	15 IU/l		
LDH	353 IU/l		
Ca	9.1 mg/dl		

設問13 回答	回答数	回答%	報告書に添付したコメント
OMDS(RARS)	84	88%	血液像経験10年以上である血液研究班10名の解答と一致で、良好と思われる。写真13-1より小型巨核球、写真13-2より多核赤芽球、写真13-3より環状鉄芽球、写真13-4よりペルオキシターゼ陰性好中球、臨床データより骨髓の芽球5%以下と15%以上の環状鉄芽球が見られMDS RARSと考えられる。
MDS(RAEB)	6	6%	写真13-1より小型巨核球、写真13-2より多核赤芽球、写真13-3より環状鉄芽球、写真13-4よりペルオキシターゼ陰性好中球、臨床データより骨髓の芽球5%以下と15%以上の環状鉄芽球が見られMDS RARSと考えられる。
MDS(RA)	2	2%	写真13-1より小型巨核球、写真13-2より多核赤芽球、写真13-3より環状鉄芽球、写真13-4よりペルオキシターゼ陰性好中球、臨床データより骨髓の芽球5%以下と15%以上の環状鉄芽球が見られMDS RARSと考えられる。
AML(M4)	2	2%	写真13-1より小型巨核球、写真13-2より多核赤芽球、写真13-3より環状鉄芽球、写真13-4よりペルオキシターゼ陰性好中球、臨床データより骨髓の芽球5%以下と15%以上の環状鉄芽球が見られMDS RARSと考えられる。
その他の疾患	2	2%	写真13-1より小型巨核球、写真13-2より多核赤芽球、写真13-3より環状鉄芽球、写真13-4よりペルオキシターゼ陰性好中球、臨床データより骨髓の芽球5%以下と15%以上の環状鉄芽球が見られMDS RARSと考えられる。
合計	96		

○不応性貧血の診断基準を示す

5)。

I. スクリーニングのための基準。

1. 貧血を主とし、bicytopenia、pancytopenia を伴う例。
2. 骨髄は正ないし過形成の例。
3. 上記の血液異常が慢性で、通常量の造血剤（鉄、B₆、B₁₂、葉酸）に反応しない例。

4. 原則として基礎疾患がなく、薬剤投与の影響が除外される例。

5. 骨髄増殖性疾患、再生不良性貧血、溶血性貧血、ITP の診断基準に合致しない例。（骨髄の芽球は 20% 以下であること。）

II. 確定診断のための基準。

スクリーニングの条件を満たし、かつ下記の 1、2 のいずれかまたは両者を認めること。

1. 無効造血の存在が推定されること。
2. 血球形態異常 dysmyelopoiesis が証明されること。（各系統細胞中 5% 以上を陽性とする。）

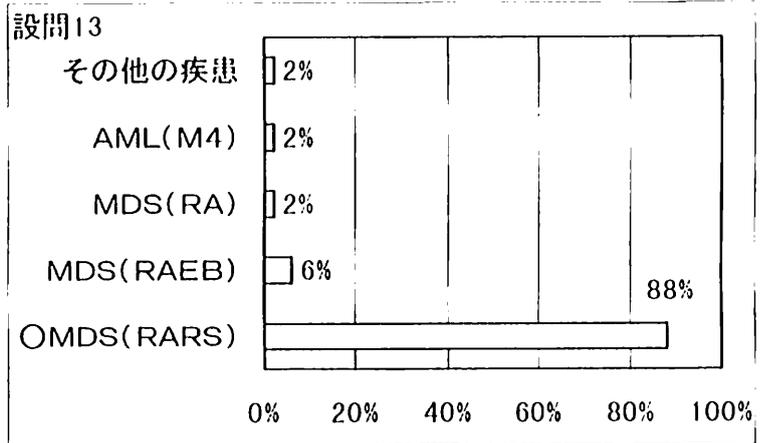
○MDS の血球にみられる形態学的変化を示す⁵⁾。

1. 顆粒球系：好中球顆粒の減少、好中球 alkaline phosphatase 低下、peroxidase 陰性好中球、Pelger 様核異常、巨大後骨髄球、巨大好中球、過分節好中球、2 核好中球、アズール顆粒の大小不同、大型変性顆粒、アウエル小体。
2. 赤芽球系：巨赤芽球、karyorrhesis あるいは多核赤芽球、nuclear blebs、nuclear clefts、環状鉄芽球。
3. 巨核球系：微小巨核球、多核（過分節）巨核球、巨大血小板、巨大融合血小板顆粒。

○MDS の分類を示す²⁾。

1. RA(Refractory anemia)：芽球は末梢血では 1% 以下、骨髄では 5% 以下。
2. RARS(RA with ringed sideroblast)：末梢血、骨髄中の芽球は RA と同様であるが、骨髄において有核細胞の 15% 以上が ringed sideroblast（環状鉄芽球）。
3. RAEB(RA with excess of blast)：末梢血では顆粒球系、赤血球、血小板の異常（減少）がみられ、末梢血では芽球は 5% 以下、骨髄は過形成で芽球は 5~20%。
4. RAEB-t(RAEB in transformation)：芽球は末梢血で 5% 以上、骨髄では 20~30%。アウエル小体を認めることもある。
5. CMML(chronic myelomonocytic leukemia)：末梢血で $1 \times 10^9/l$ 以上の単球の増加を認め、芽球は末梢血では 5% 以下、骨髄は 5~20%。

設問は、写真 13-1 より小型巨核球、写真 13-2 より多核赤芽球、写真 13-3 より環状鉄芽球、写真 13-4 より peroxidase 陰性好中球、末梢血検査値より bicytopenia、骨髄検査より正形成と芽球が 1.2%、鉄芽球が有核細胞の 15% に環状鉄芽球が見られることにより、基準回答は MDS



RARS とした。

【お詫び】設問 7 と設問 11 において矢印の不備がありました。設問 7 におきましては、写真に 4 つの矢印を示しましたが、右上矢印の細胞が、単球であることの否定ができず、設問の文章において「写真右上の矢印で示した細胞を除く」としました。この紙面をお借りしまして深くお詫び申し上げます。

【まとめ】

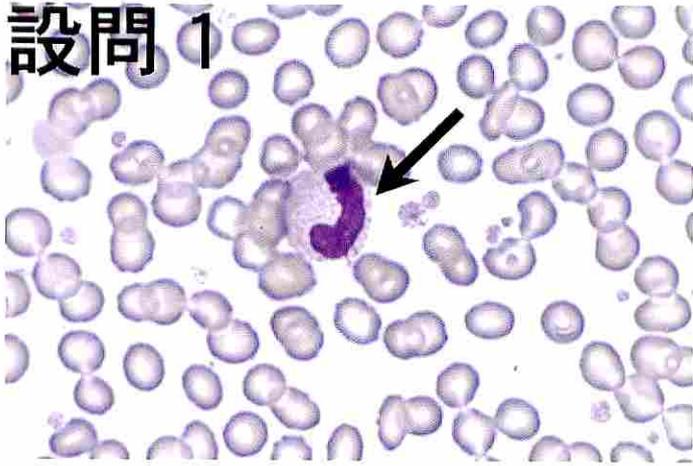
- 第 3 回愛臨技血液検査精度管理調査の参加施設数は 101 施設で、そのうち回答がなかったのが 2 施設あった。回答のあった 99 施設中、基準回答および正解とする回答と 10 設問以上合っていた施設が 88 施設におよび全体的に良好な結果であった。
- 解説文中に示したが、設問の写真、設問文が適当でないものもあり今後の反省点である。

参考文献

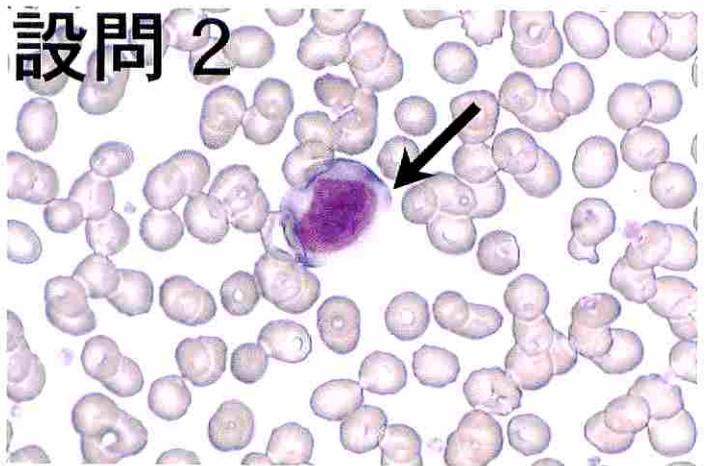
- 1) 血液形態検査標準化ワーキンググループ：血液形態検査に関する勧告法、医学検査 45、1659-1671、1996
- 2) 日本臨床衛生検査技師会血液研究班編集：血液細胞アトラス—症例を中心に—、日本臨床衛生検査技師会、1987
- 3) 日本臨床衛生検査技師会血液研究班編集：血液細胞アトラス—細胞分類の基礎と特殊染色—、日本臨床衛生検査技師会、1987
- 4) 西国広、亀岡孝則：血液形態観察のすすめ方、第 2 版、近代出版、東京、1995
- 5) 柴田昭、他：エッセンシャル血液病学、第 4 版、医歯薬出版、東京、1994

血液フォトサーベイ①

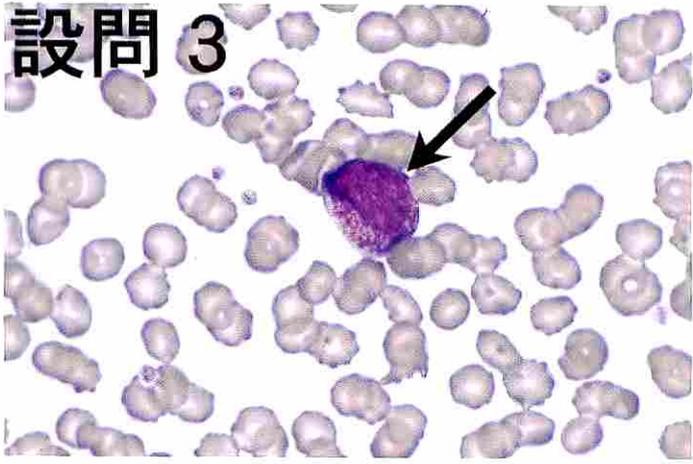
設問 1



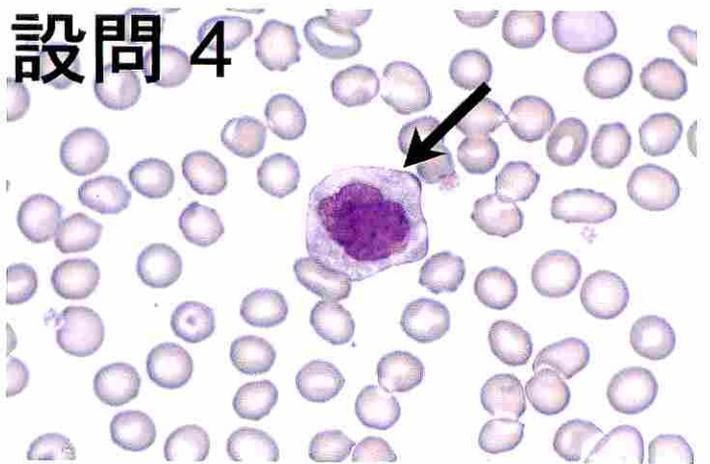
設問 2



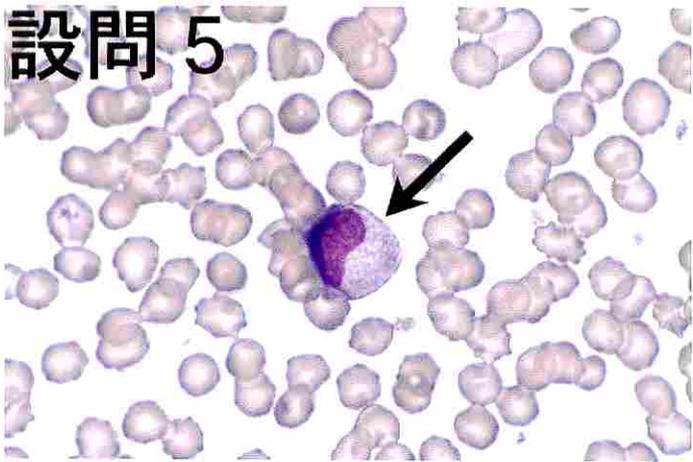
設問 3



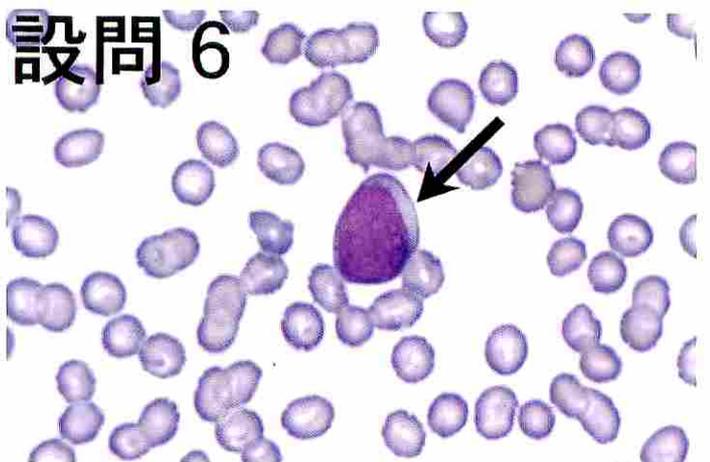
設問 4



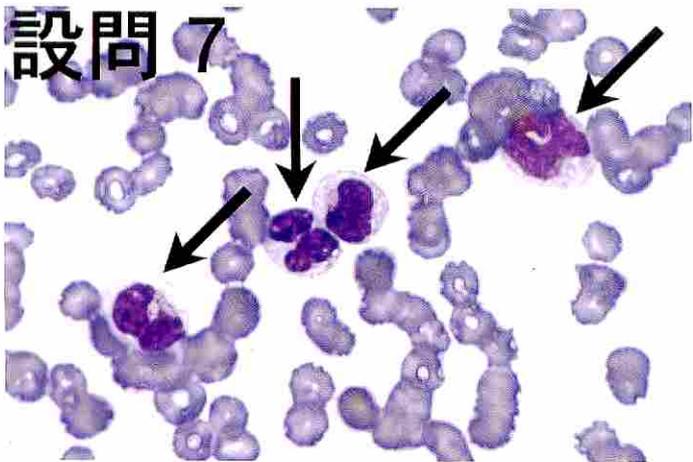
設問 5



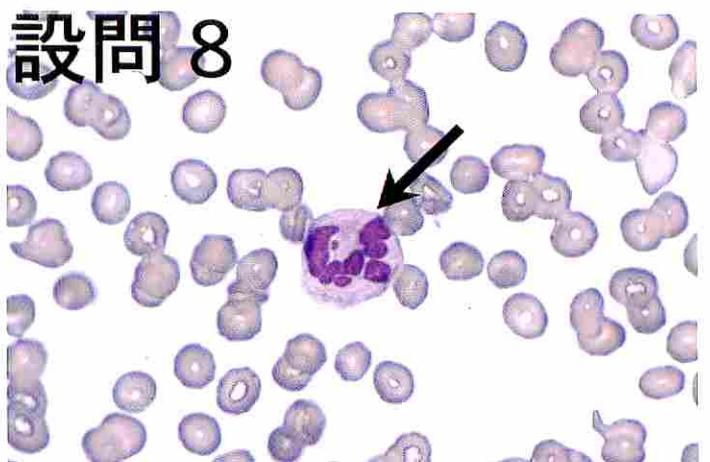
設問 6



設問 7

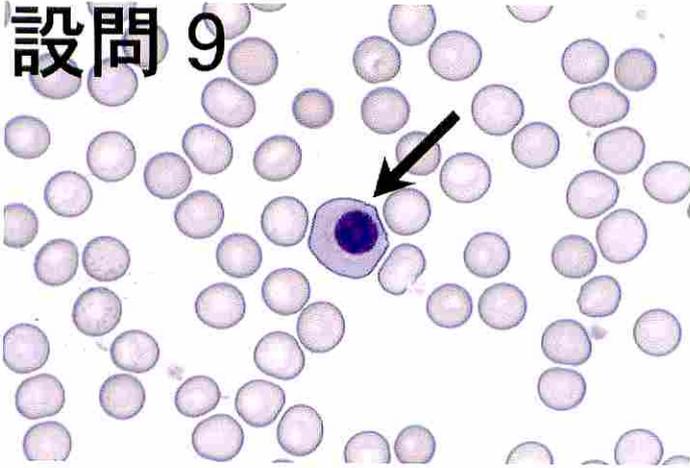


設問 8

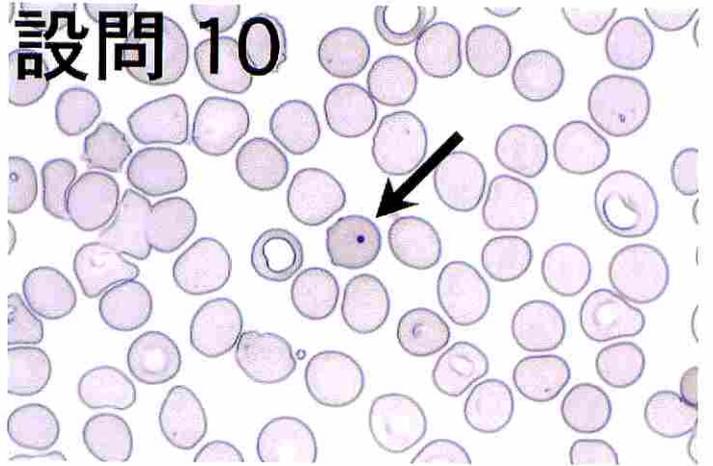


血液フォトサーベイ②

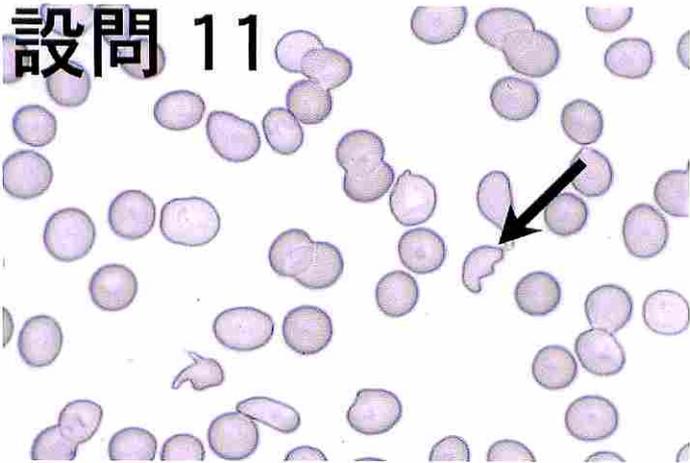
設問 9



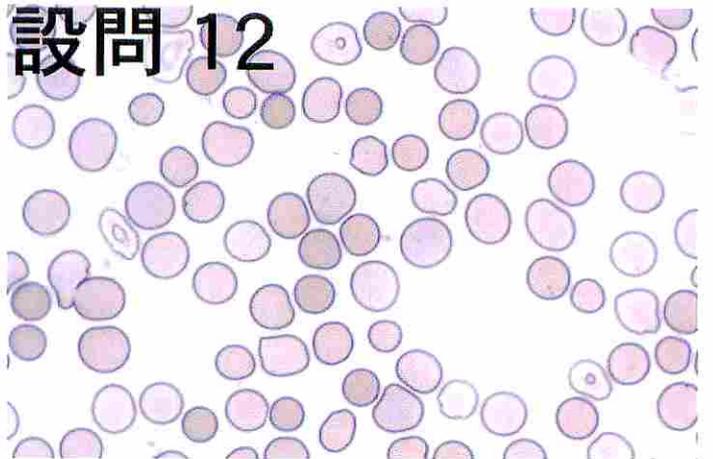
設問 10



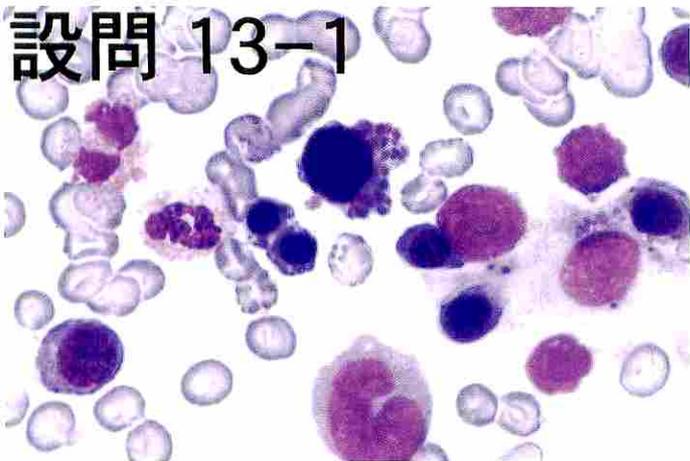
設問 11



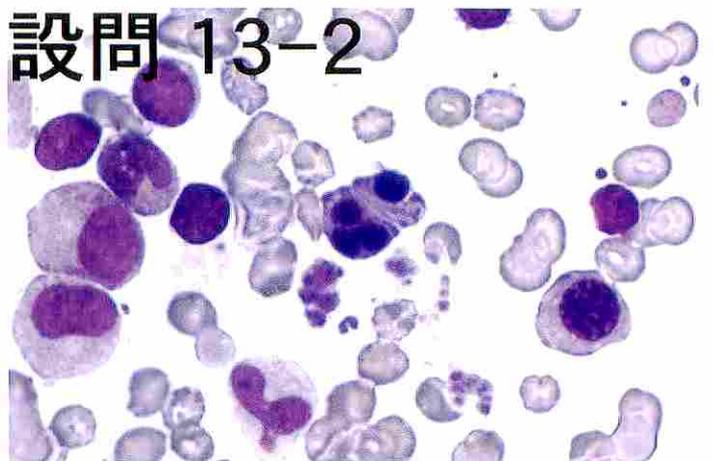
設問 12



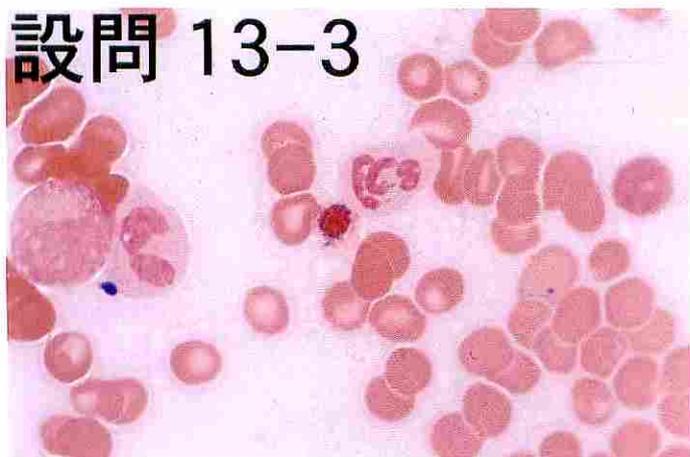
設問 13-1



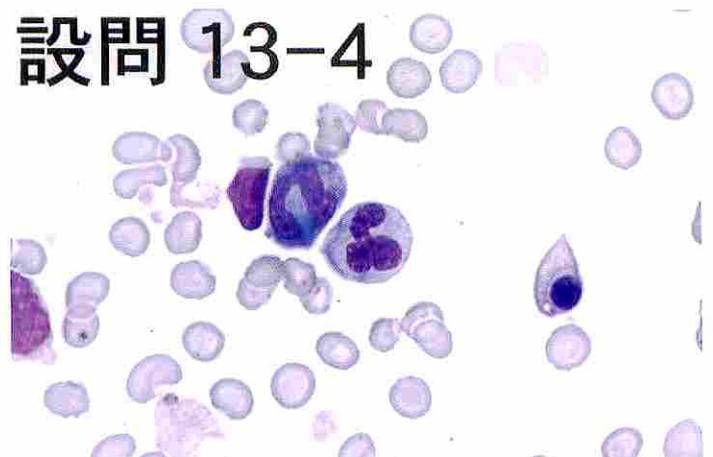
設問 13-2



設問 13-3



設問 13-4



一般検査フォトサーベイ

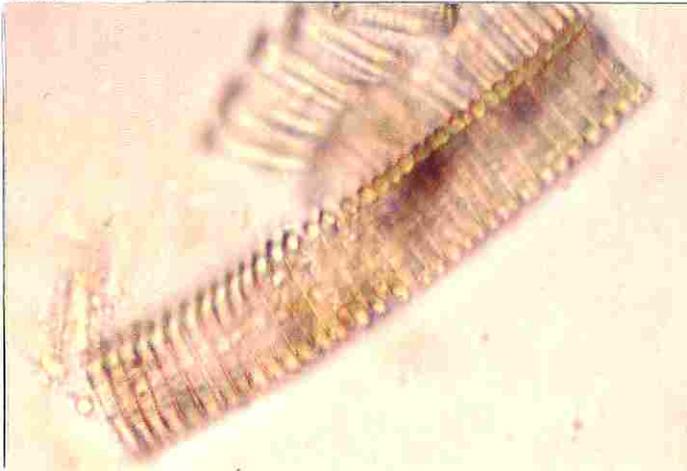
設問 1A



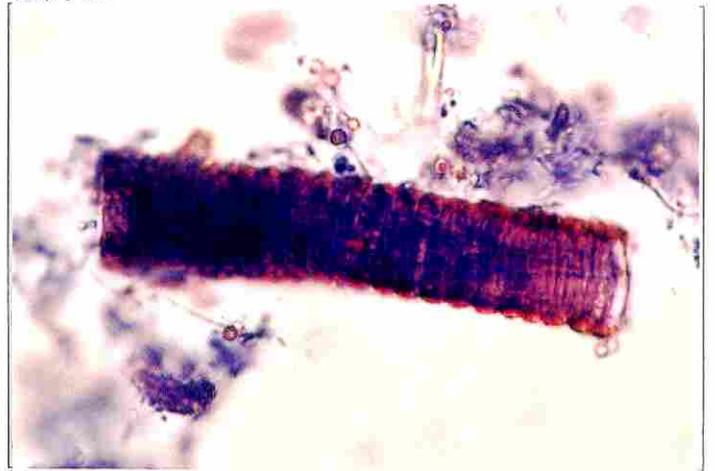
設問 1B



設問 2A



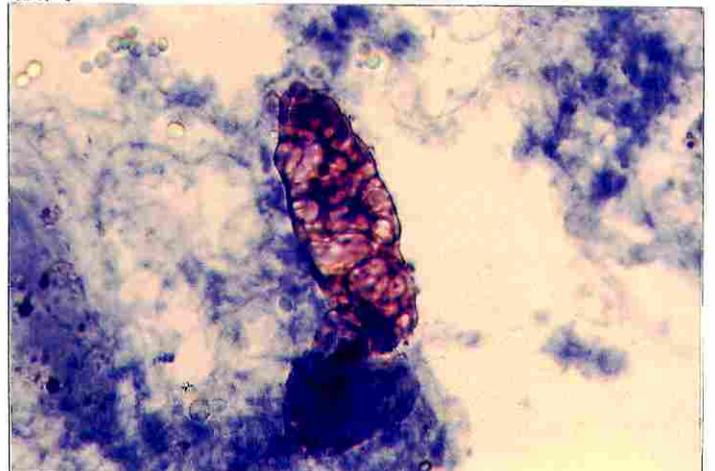
設問 2B



設問 3A



設問 3B



設問 4



設問 5

