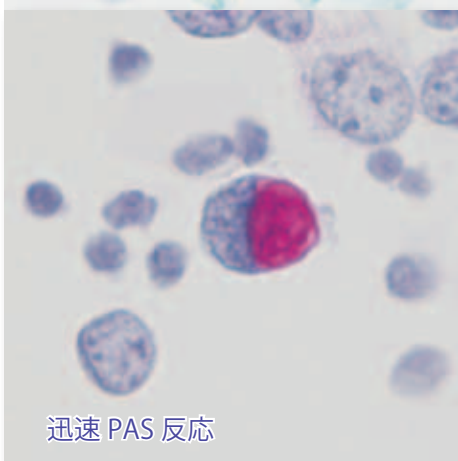


Trouble shooting

細胞診の迅速染色法 / ● 迅速パパニコロウ染色 ● サイトカラー染色
● ヘマカラー染色 ● 迅速 PAS 反応

術中腹水細胞診 胃癌（印環細胞癌）症例

迅速パパニコロウ染色



迅速 PAS 反応

A. 迅速パパンニコウ染色^{*1 *2}

標準的染色法^{注1}

- Step 1) 塗抹後，冷風にて乾燥^{注2}
- 2) 生理的食塩水..... 30 秒

3) 95% エタノール..... 5 秒

4) ホルマリンアルコール液..... 10 秒

5) 流水水洗..... 5 秒

6) ヘマトキシリン..... 20 秒

7) 流水水洗..... 5 秒

8) 95% エタノール..... 3 秒

9) OG-6..... 3 秒

10) 95% エタノール..... 3 秒

11) 酢酸アルコール液..... 3 秒

12) リンタングステン酸アルコール液..... 3 秒

13) EA50..... 5 秒

14) 95% エタノール..... 3 秒

15) 100% エタノール..... 2 槽，各 3 秒

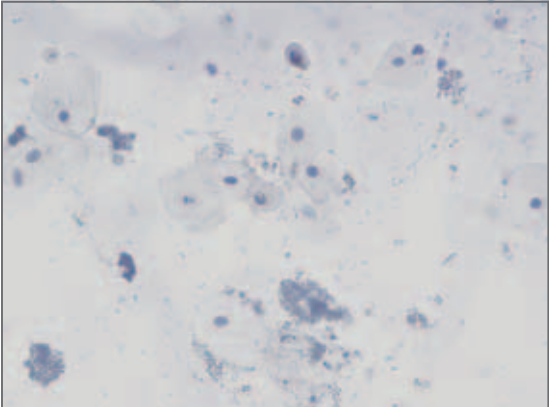
16) キシレン..... 2 槽，各 3 秒

17) 封入

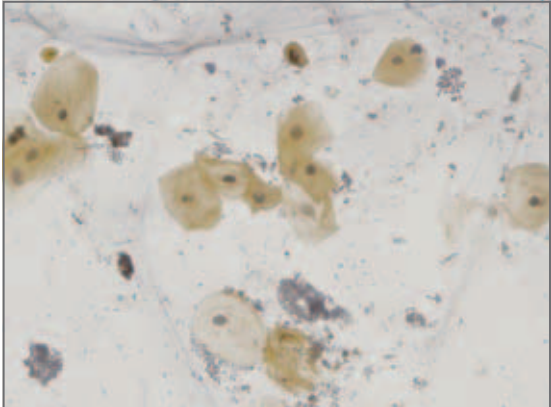
注1：各 step の薬液中では標本を数回上下する。
注2：標本作製当日中に染色する。

結 果

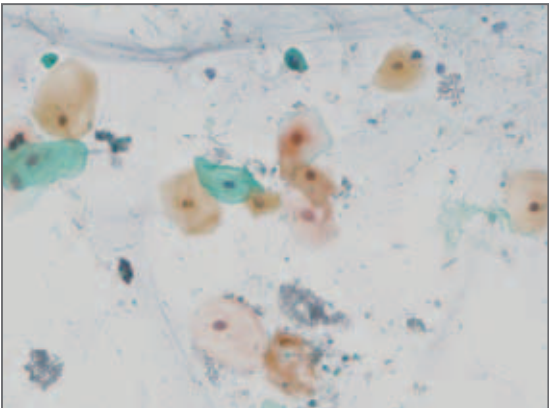
核	→	濃紫色
細胞質	→	青緑色～黄橙色
赤血球	→	橙色



Step 7) の状態 × 20



Step 10) の状態 × 20



Step 17) の状態 × 20

試 薬

ホルマリンアルコール液	ホルマリン原液	10 mL
	65% エタノール	90 mL
ヘマトキシリン (ギルの処方)	ヘマトキシリン	5 g
	ヨウ素酸ナトリウム	0.52 g
	硫酸アルミニウム	44 g
	エチレングリコール	250 mL
	氷酢酸	60 mL
	蒸留水	730 mL
OG-6	10% オレンジ G 水溶液	50 mL
	リントングステン酸	0.15 g
	95% エタノール	950 mL
酢酸アルコール液	氷酢酸	1 mL
	95% エタノール	99 mL
リントングステン酸アルコール液	リントングステン酸	1 g
	95% エタノール	100 mL
EA50	① (180 mL), ② (180 mL), ③ (40 mL) を混和した後, ④ (2.4 g) を加え, 溶解する.	
① 0.1% ライトグリーン液	10% ライトグリーン SF 水溶液	2 mL
	95% エタノール	198 mL
② 0.5% エオジン液	10% エオジン Y 水溶液	10 mL
	95% エタノール	190 mL
③ 0.5% ビスマルクブラウン液	10% ビスマルクブラウン水溶液	2.5 mL
	95% エタノール	47.5 mL
④ リントングステン酸		2.4 g

調 製 法

EA-50

① (180 mL), ② (180 mL), ③ (40 mL) を混和した後, ④ (2.4 g) を加え, 溶解する.

※ 注: OG-6, EA-50 など染色に用いる染色液は調整された市販品でも良い.

B. サイトカラー染色

標準的染色法

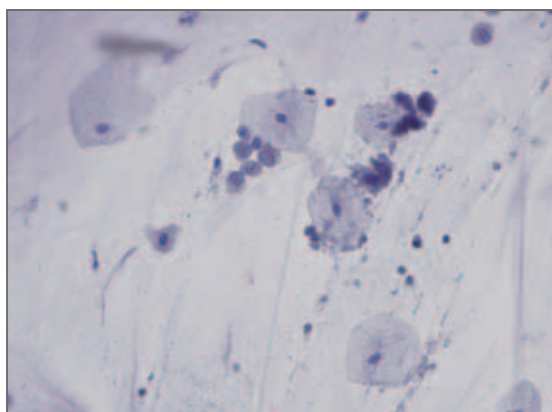
注1

- Step 1) 湿固定 (95% エタノール)5 分
- 2) 流水水洗5 秒
- 3) 蒸留水洗5 秒
- 4) 溶液 ① (ヘマトキシリン)1 分
- 5) 流水水洗5 秒
- 6) 溶液 ③ (2- プロパノール)2 秒
- 7) 溶液 ② (EA-31)1 分
- 8) 蒸留水洗5 秒
- 9) 溶液 ④ (2- プロパノール)2 槽, 各 5 秒
- 10) 溶液 ⑤ (キシレン)2 槽, 各 5 秒
- 11) 封入

注1: 各 step の薬液中では標本を数回上下する.

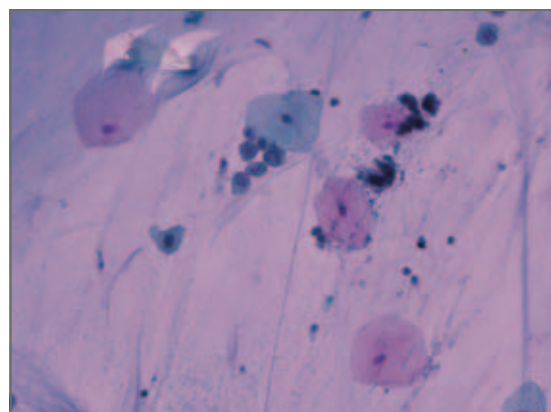
結 果

核	→	濃紫色
細胞質	→	青緑色～黄橙色
赤血球	→	橙色



Step 5) の状態

× 20



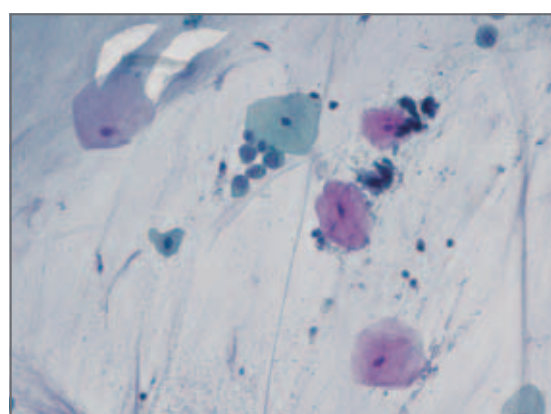
Step 7) の状態

× 20

試 薬

溶液 ①	ヘマトキシリン
溶液 ②	EA-31
溶液 ③	2- プロパノール
溶液 ④	2- プロパノール
溶液 ⑤	キシレン

※ 試薬はすべて調整済



Step 11) の状態

× 20

C. ヘマカラー染色

標準的染色法

注1

Step 1) 塗抹後，冷風にて乾燥^{注2}

- 2) 溶液①（メタノール）.....5 秒
- 3) 溶液②（エオジン溶液）.....5 秒
- 4) 溶液③（チオニン溶液）.....10 秒
- 5) 緩衝液.....10 秒
- 6) 蒸留水水洗.....1 秒

7) 冷風にて乾燥^{注3}

8) 透徹，封入

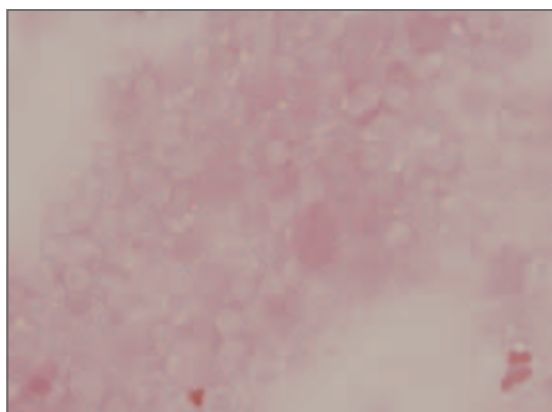
注1：各 step の薬液中では標本を数回上下する。

注2：標本作製当日中に染色する。

注3：標本上に水滴が残ると染色ムラの原因となる。

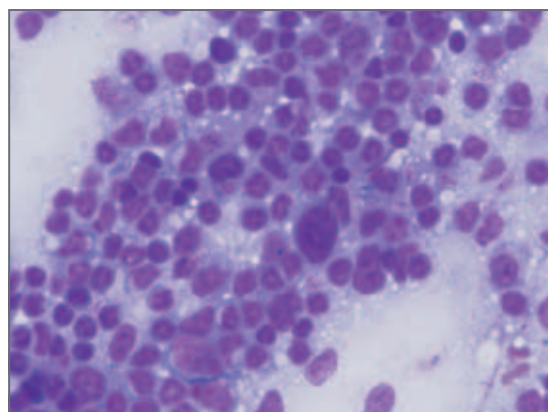
結 果

核	→	紫色
核小体	→	淡紅～淡青色
細胞質	→	淡青～青藍色



Step 3) の状態

× 20

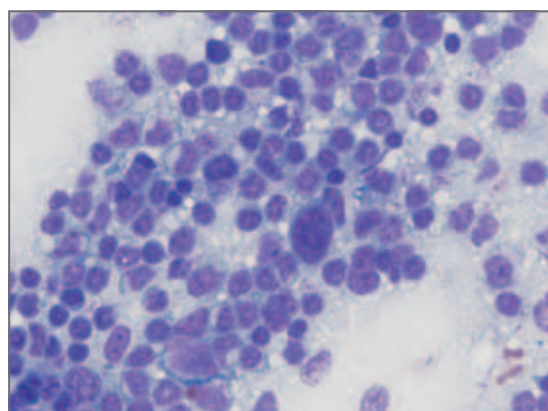


Step 4) の状態

× 20

試 薬

溶液 ①	メタノール固定液	
溶液 ②	エオジン溶液	
溶液 ③	チオニン溶液	
pH7.2 リン酸緩衝液	バッファータブレット	1 個
	蒸留水	100 mL



Step 8) の状態

× 20

D. 迅速 PAS 反応

標準的染色法

注 1

- | | |
|---|------------------|
| Step 1) 湿固定 (95% エタノール).....37℃, 1 分 | 7) 後染色 (ヘマトキシリン) |
| 2) 流水水洗.....5 秒 | 8) 脱水, 透徹, 封入 |
| 3) 1.0% 過ヨウ素酸水溶液.....37℃, 2 分 ^{注 1, 注 2} | |
| 4) 流水水洗.....1 分 | |
| 5) シッフ試薬.....室温, 2 分 ^{注 2} | |
| 6) 流水水洗.....1 分 | |

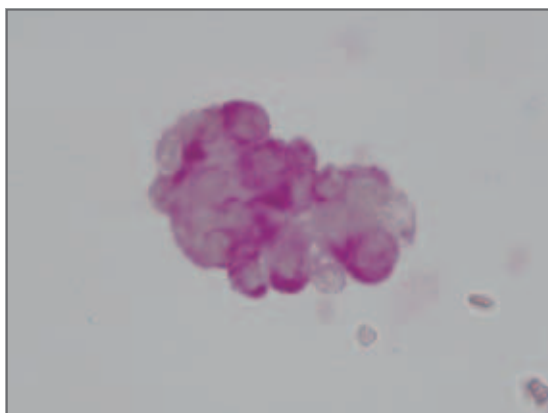
注 1: 37℃の伸展版の上で, 載せガラス法で反応を行う.

注 2: 1.0% 過ヨウ素酸水溶液, シッフ試薬の反応は, 液を入れた容器を予め 30℃温浴中で加温して使用しても良い.*³

結 果

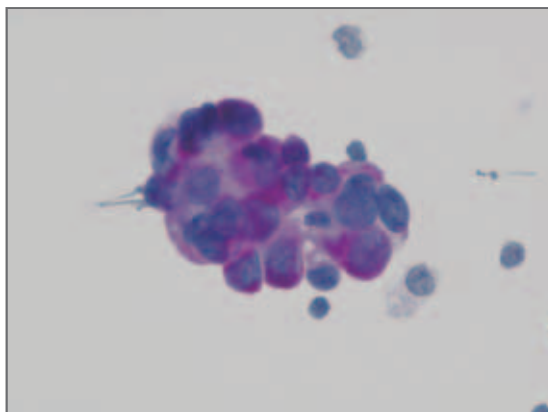
グリコーゲン, 粘液	→	赤紫色
------------	---	-----

中皮細胞, ユーイング肉腫, 横紋筋肉腫, 精上皮腫, 粘液産生腺癌などに陽性像が見られる.



Step 6) の状態

× 40



Step 8) の状態

× 40

試 薬

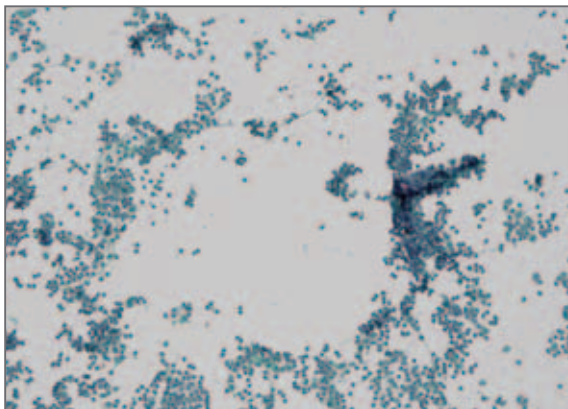
1.0% 過ヨウ素酸水溶液	オルト過ヨウ素酸	1g
	蒸留水	100 mL
シッフ試薬 (Mowry のコールドシッフの処方 ^{* 4})	塩基性フクシン (パラローズアニリン C.I.No.42500)	2 g
	濃塩酸	8 mL
	亜硫酸水素ナトリウム (重亜硫酸ナトリウム)	5 g
	蒸留水	192 mL
	活性炭	1 g
	1N 塩酸水溶液	25 mL
重亜硫酸水	10% 重亜硫酸水素ナトリウム水溶液	25 mL
	蒸留水	450 mL

調 製 法

- 蒸留水 (192 mL) に塩基性フクシン (2 g), 亜硫酸水素ナトリウム (5 g), 濃塩酸 (8 mL) を加え, マグネチックスターラーで 1 晩攪拌する. 次に活性炭 (1 g) を加え, 10 分間攪拌し濾過後に使用液とする.
- 試薬は密栓して冷暗所に保存する. 繰り返しの使用が可能である.

E. トラブルと対処法

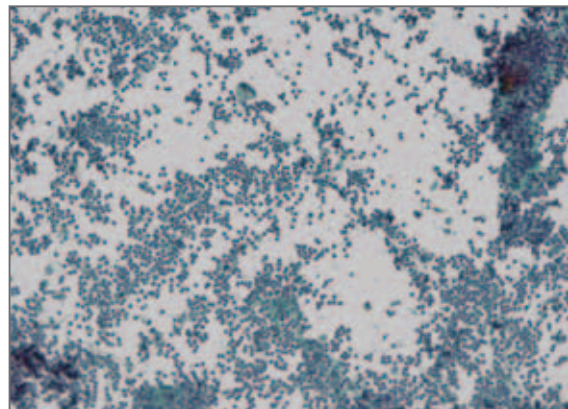
E-1 迅速パパンニコロウ染色



トラブル-1：乾燥不良

× 4

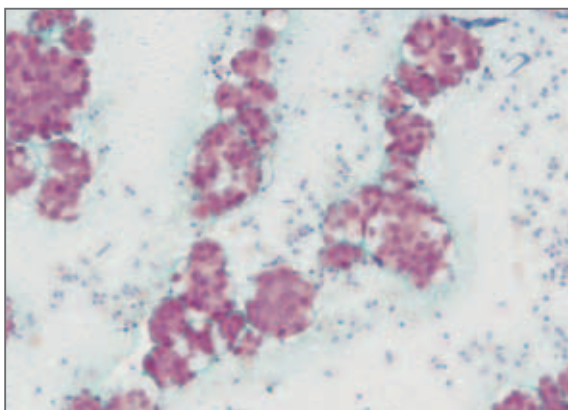
細胞の剥離が見られる。



対処法-1：

× 4

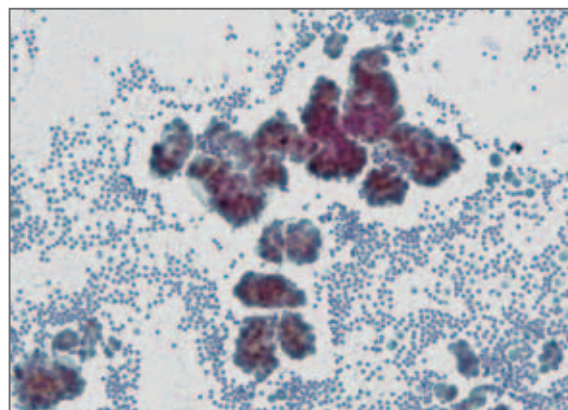
塗抹後の乾燥が不良の標本では、細胞とスライドガラスの接着が弱く、細胞が剥離し易くなる。細胞の塗抹後は塗抹の厚さや検体の粘調度に応じて直ちに冷風で30秒～1分間乾燥させる。



トラブル-2：染色不良

× 10

細胞の膨化および好酸性化が見られる。

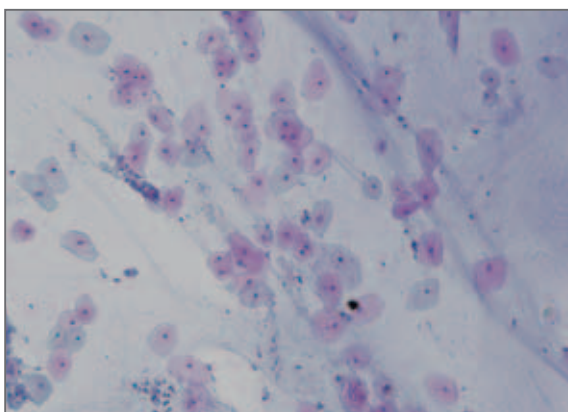


対処法-2：

× 10

塗抹後の標本は、経時的に乾燥による細胞変化が強くなり、細胞形態の観察に適さなくなる。塗抹後の標本は1日以内に染色を行う。

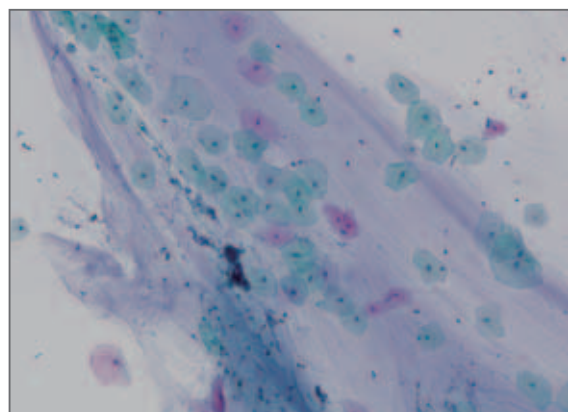
E-2 サイトカラー染色



トラブル-1：染色不良

× 10

染色性が弱く、赤色調を呈している。

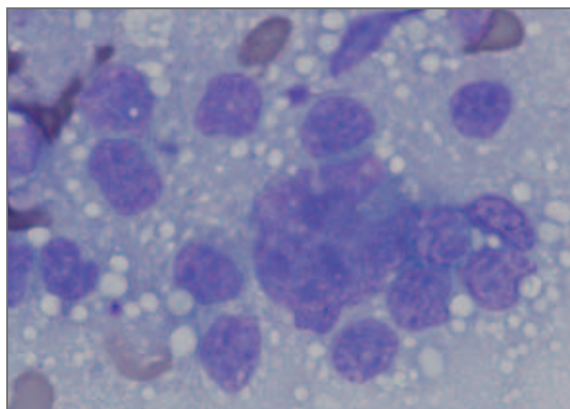


対処法-1：

× 10

EA-31 液には粒子の大きさが異なった酸性色素のライト緑とエオジンが含まれる。これらの色素は様々な染色条件の違いにより染色性が変化する。染色時間もその一つで、時間が短い場合は赤色調、長い場合は緑色調となるため EA-31 の染色時間は1～3分程度にする。

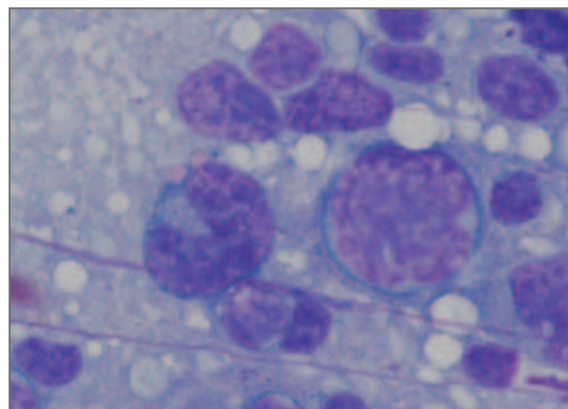
E-3 ヘマカラー染色



トラブル - 1：染色不良

× 100

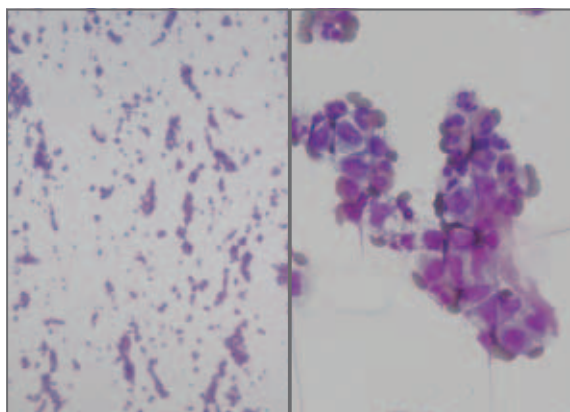
細胞所見が不明瞭である。



対処法 - 1：

× 100

塗抹後の標本は、染色までに日数が経過すると、核クロマチンの不明瞭化や赤血球が好塩基性に染色されるなど染色性の低下をまねく。塗抹後の標本は1日以内に染色する。

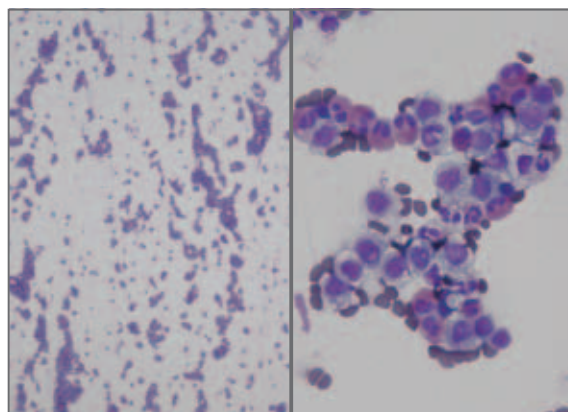


× 4

× 20

トラブル - 2：乾燥不良

染色ムラが見られる。



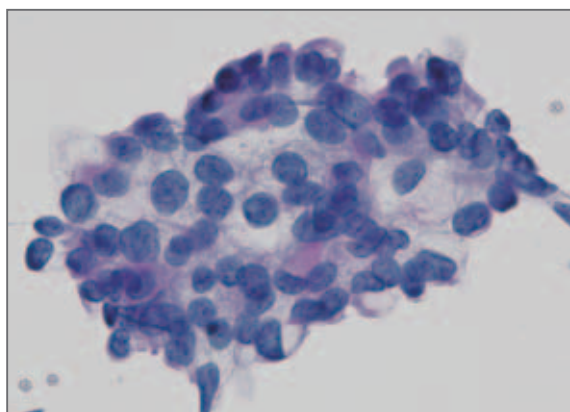
× 4

× 20

対処法 - 2：

染色後の標本乾燥時に、標本上に残った水滴により脱色が起こる。水洗後は標本の水分を良く切り、素早く乾燥を行う。

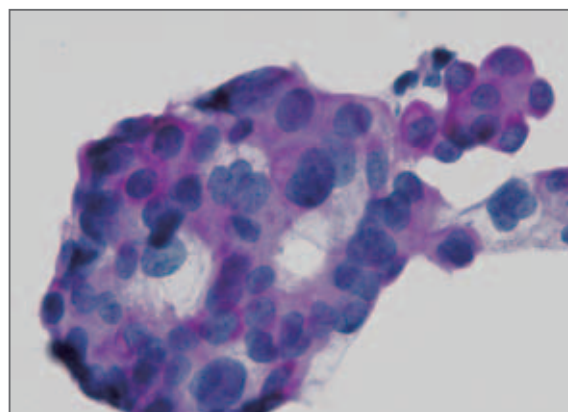
E-4 迅速 PAS 反応



トラブル - 1：染色不良

× 40

PAS 反応の染色性が弱い。



対処法 - 1：

× 40

酸化反応が十分でない場合、多糖類からのアルデヒド基の生成不良を引き起こし、染色性が低下する。染色バットを用いて染色する場合は、液温が十分に上がる様予備加温を行う。

F. その他トラブルおよび注意点

F-1 細胞形態の変化

パパニコロウ染色と比較し、迅速パパニコロウ染色は細胞の保持は良いが、赤血球が溶血し、細胞の腫大や核クロマチンパターンが粗に凝集するなど、細胞変性所見が目立つ傾向にある。また、サイトカラー染色では細胞形態は保たれるが、染色液中にオレンジ G が含まれないため、黄橙色を欠いた色調に染色される（写真 A, B, C）。

一方、ヘマカラー染色は細胞形態や染色性はギムザ染色に類似するが、メタノール固定を行うため、好塩基球や肥満細胞が脱顆粒を起こし、顆粒が染色されにくくなる（写真 D, E）。

どの染色法も一長一短はあるが、細胞診断に際しては各染色法における細胞像の変化に留意する必要がある。

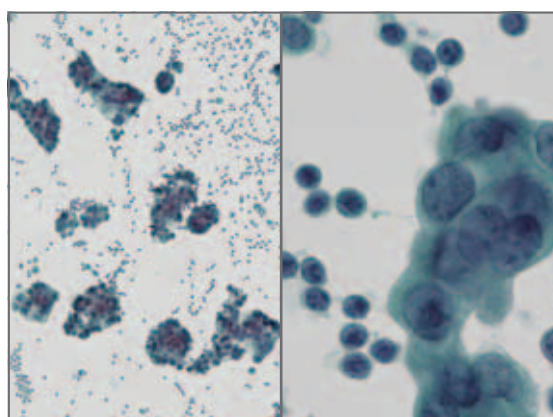


写真 A : パパニコロウ染色
× 10 × 100

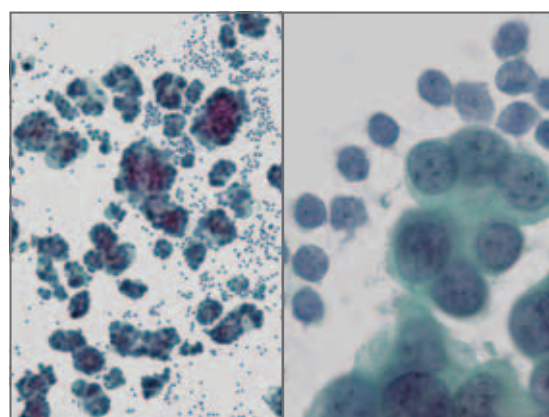


写真 B : 迅速パパニコロウ染色
× 10 × 100

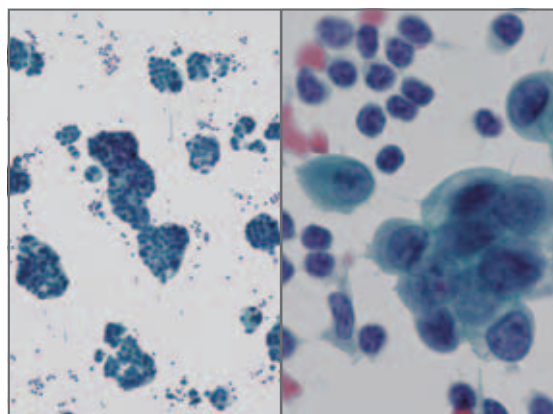


写真 C : サイトカラー染色
× 10 × 100

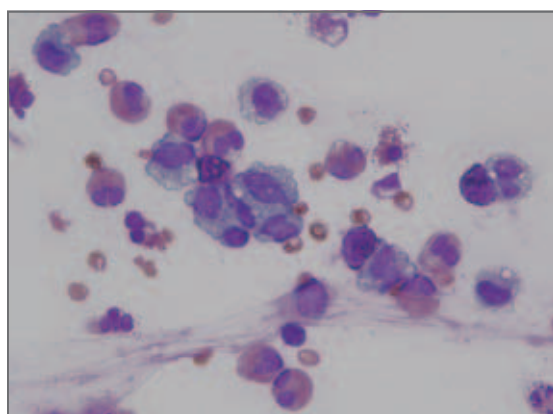


写真 D : ギムザ染色
× 40

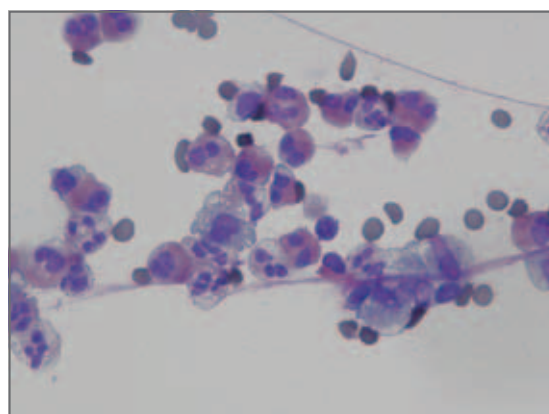


写真 E : ヘマカラー染色
× 40

F-2 細胞の剥離

体腔液や尿など液状検体の標本作製する際に、標本上に多くの細胞を残すことが課題となっている。これは蛋白濃度の低い液体が細胞周囲に存在し、細胞とスライドガラスとの接着を妨げるほか、細胞診断で用いられる染色法の多くがアルコールによる湿固定を行うことも細胞剥離の一因となっている。

これらの諸問題を改善する手段の一つに剥離防止剤コートスライドガラスの使用があげられる。特に、体腔液の術中迅速細胞診など短時間での標本作製が要求される場合には、有効な手段となり得る（写真 F, G）。

病理検査において、スライドガラスへの剥離防止剤は、古くは卵白グリセリンやアルブミンなどが使用されてきた。その後、病理検査に免疫組織化学や in situ Hybridization などの検査法が導入されるにしたがって、スライドガラスの剥離防止剤もポリ-L-リジン（PLL）コート（図 1）やネオプレーンコート、現在では接着能力の高いアミノプロピルトリエトキシシラン（APS）（図 2）や親水性シランコート（図 3）などの剥離防止剤コートスライドガラスが広く普及している。

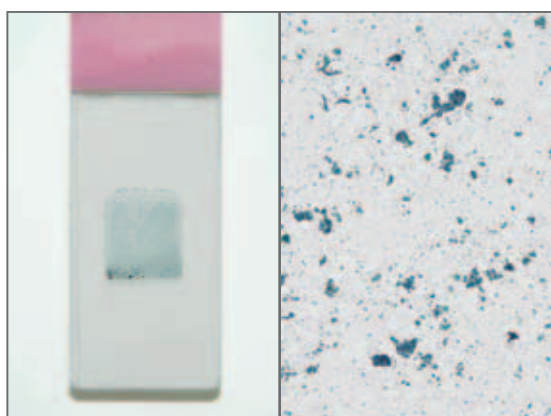


写真 F: コート（シラン）

× 4

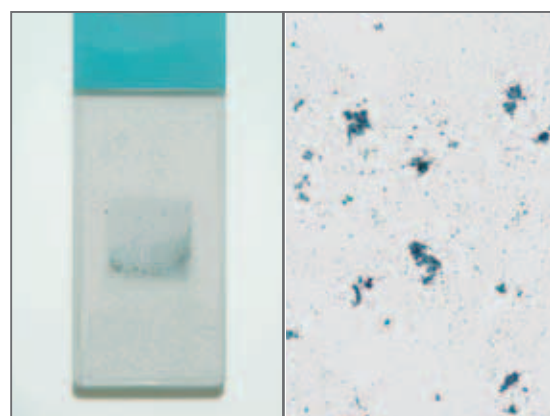


写真 G: 非コート

× 4

図 1

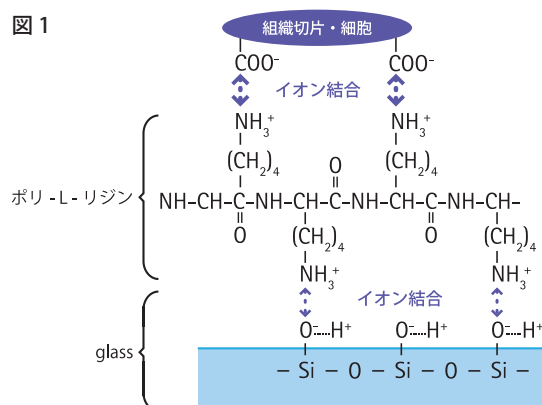


図 2

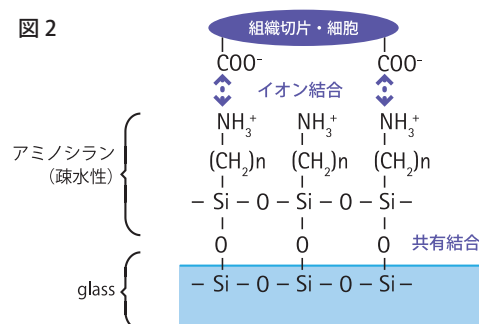
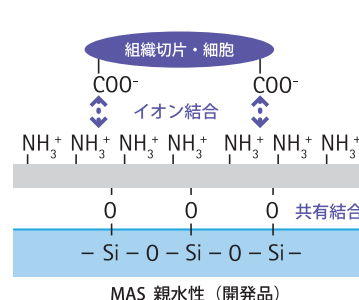


図 3



G. 操作の難易度

迅速細胞診染色は術中細胞診検査を始め、迅速診断が要求される場合に必要不可欠な染色法である。検査に際しては、短時間での標本作製や正確な診断が要求されるが、それゆえ細胞の保持や染色性など、標本作製に関する課題は多い。

迅速パパニコロウ染色は複数の酸性色素の混合液を用いており、色素粒子や染色条件などの様々な因子が染色態度に影響すると考えられている。^{*6} 固定から染色に至るまでの条件が染色性に影響し易く難しい染色である。

サイトカラー染色、ヘマカラー染色は調整済の試薬を用いるため操作も簡便である。また、迅速 PAS 反応は化学反応に基づいた染色法であり、染色条件を厳守すれば安定した結果を得やすい、比較的易しい染色法である。

H. 基礎知識

染色原理

パパニコロウ染色^{*5}・サイトカラー染色

パパニコロウ染色には OG-6, EA-50, サイトカラー染色には EA-31 が用いられ、これらの染色液には数種類の酸性色素やリンタングステン酸などが含まれている。

酸性色素は負に荷電しており、正に荷電する細胞質成分を染めるが、異なった大きさの色素分子を用いることにより、様々な細胞成分の染め分けを可能にしている。すなわち構築が密な細胞ほど分子の小さいオレンジ G に、粗な細胞ほど分子の大きいライトグリーンに染色され易く、エオジンは両者の中間的な挙動を示す（図 4）。また、リンタングステン酸は pH の調整のほか、自身も負の荷電を持つ大きな分子であり、染色の選択性に寄与すると考えられている。^{*6}

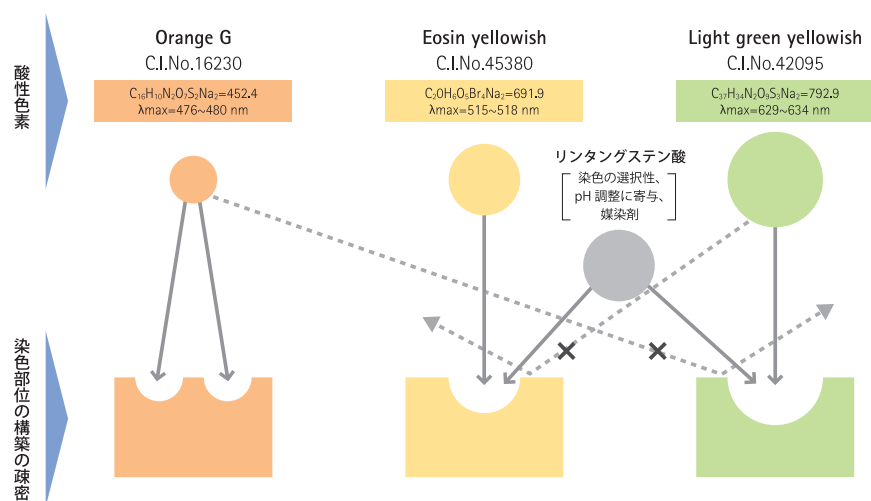


図 4：酸性色素の動向シエマ図

ヘマカラー染色

エオジンとは負荷電の酸性色素で、組織中で正に荷電するアミノ基 ($-\text{NH}_3^+$) を多く含む赤血球 (ヘモグロビン) や好酸球顆粒 (アミノオキシダーゼなど) と結合し、赤色に染色する。一方チオニンは正荷電の塩基性色素で、細胞内で負に荷電するリン酸基 ($=\text{PO}_4^-$) を有する核 (DNA) やリボゾーム (RNA), 硫酸基 ($-\text{SO}_4^-$) を有する好塩基球顆粒 (ヘパリン) と結合し、紫色に染色する。また、チオニンはメタクロマジー性色素でもあり、間葉系粘液を赤紫色に染色する。

PAS 反応*⁶

過ヨウ素酸により多糖類の隣接水酸基 ($-\text{OH}$) が酸化され、生じたアルデヒド基 ($-\text{CHO}$) にシッフ試薬が反応する A)。次に、ヒドロキシメチル基 ($-\text{HOCH}_2$) の水酸基と亜硫酸とが反応し、亜硫酸エステルを生成する B)。

亜硫酸エステルは水洗時に亜硫酸が離脱することによりキノイド色素が生成し、発色する C) (図 5)。

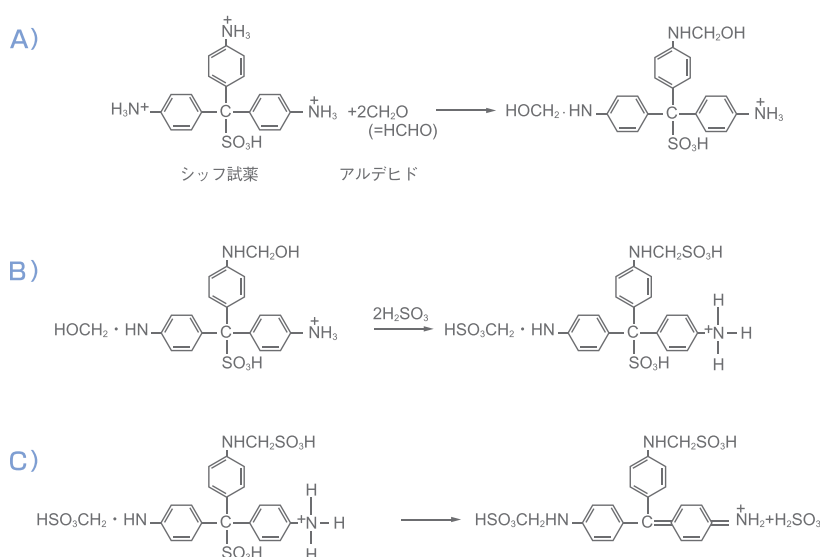


図 5

I. 参考文献

- *1. Yang GC, Alvarez II : Ultrafast papanicolaou stain. An alternative preparation for fine needle aspiration cytology. Acta Cytol., 39, 55-60, 1995
- *2. 湊 宏：乾燥迅速パapanicolaou染色の手技とその術中診断への応用. Medical Technology, Vol.28, 1269-1273, 2000
- *3. 細胞検査士会編：細胞診標本作製マニュアル (体腔液), 7, 2008
- *4. 新染色法のすべて, Medical technology 別冊, 医歯薬出版, 136-141, 1999
- *5. 細胞診の染色法, トラブルシューティング, Vol.10, MERCK, 2009
- *6. 炭水化物の染色法, トラブルシューティング, Vol.5, MERCK, 2004
- *7. 新道 弘規：免疫組織化学染色に使用されるコートスライドガラスの組織切片接着メカニズム. The Chemical Times, 1, 9-13, 2010

試薬および関連製品情報

製品名	注文番号	包装単位
ヘマトキシリン染色液		
Papanicolaou's solution 1b Hematoxylin solution S ヘマトキシリン S パパニコロウ染色液 1b	1.09254.0500	500 mL
ギルヘマトキシリンを改良した高性能核染色用染色液。ヘマトキシリン濃度が高く、迅速にまた多くの塗抹を染色できる。水銀フリー。	1.09254.2500	2.5 L
Papanicolaou's solution 1a Harris' hematoxylin solution ハリスヘマトキシリンパパニコロウ染色液 1a	1.09253.0500	500 mL
パパニコロウ染色核染色用。水銀フリー。		
Hematoxylin solution modified acc. to Gill II ギルヘマトキシリン II	1.05175.0500	500 mL
組織・細胞診両用	1.05175.2500	2.5 L
Hematoxylin solution modified acc. to Gill III ギルヘマトキシリン III	1.05174.0500	500 mL
組織・細胞診両用。核の染まりが最も濃く、迅速染色が可能。		
OG 染色液		
Papanicolaou's solution 2a Orange G solution (OG 6) OG-6 パパニコロウ染色液 2a	1.06888.0500	500 mL
角化細胞質染色。オレンジ G の水 - エタノール混合溶液	1.06888.2500	2.5 L
Papanicolaou's solution 2b Orange II solution for cytological cancer and cycle diagnosis パパニコロウ染色液 2b オレンジ II パパニコロウ染色用	1.06887.0500	500 mL
角化細胞質染色。オレンジ II の水 - エタノール混合溶液		
EA 染色液		
Papanicolaou's solution 3a polychromatic solution EA 31 EA31 パパニコロウ染色液 3a	1.09271.0500	500 mL
細胞質染色用。ライトグリーン好染性細胞質の染色効果：緑色。		
Papanicolaou's solution 3b polychromatic solution EA 50 EA50 パパニコロウ染色液 3b	1.09272.0500	500 mL
細胞質染色用。ライトグリーン好染性細胞質の染色効果：青～青緑色。	1.09272.2500	2.5 L
Papanicolaou's solution 3c Polychromatic solution EA 65 (staining effect: red) EA65 パパニコロウ染色液 3c	1.09270.0100	100 mL
粘膜細胞診用。細胞質の染色効果：赤色。		
Papanicolaou's solution 3d polychromatic solution EA 65 (staining effect: blue-green) EA65 パパニコロウ染色液 3d	1.09269.0100	100 mL
粘膜細胞診用。細胞質の染色効果：青 - 緑色。		
色素		
Hematoxylin cryst. (C.I. 75290) ヘマトキシリン (結晶)	1.04302.0025	25 g
核染色	1.04302.0100	100 g
Hematoxylin monohydrate (C.I.75290) ヘマトキシリン (一水和物) Certistain®	1.15938.0025	25 g
核染色	1.15938.0100	100 g
Eosin Y (yellowish)(C.I. 45380) エオシン Y (エオシンイエロー) Certistain®	1.15935.0025	25 g
細胞質染色・組織染色。	1.15935.0100	100 g
Light green SF yellowish (C.I. 42095) ライトグリーンイエロー SF Certistain®	1.15941.0025	25 g
膠原線維、細胞質染色。	1.15941.0100	100 g
Orange G (C.I. 16230) オレンジ G Certistain®	1.15925.0025	25 g
細胞質染色		
迅速染色キット		
CYTOCOLOR® Cytological standard stain acc. to Szczepanik サイトカラー	1.15355.0001	1 pack
10 ステップ、3 分で染色可能な迅速パパニコロウ染色。迅速細胞診断用染色液セット（染色液 2 種類、インプロビアルアルコール 3 本およびキシレン 1 本、各 500 mL 入りのセット）。		

製品名	注文番号	包装単位
ギムザ染色液		
Giemsa's azur eosin methylene blue solution for microscopy ギムザ染色液 顕微鏡用	1.09204.0100	100 mL
	1.09204.0500	500 mL
May-Grünwald's eosin methylene blue solution modified for microscopy メイ-グリュンワルド染色液 顕微鏡用	1.01424.0100	100 mL
	1.01424.0500	500 mL
Wright's eosin methylene blue solution for microscopy ライト染色液 顕微鏡用	1.01383.0100	100 mL
	1.01383.0500	500 mL
迅速ギムザ染色液		
Hemacolor® Rapid staining of blood smear staining set for microscopy ヘマカラー 顕微鏡用簡易迅速染色セット (スモールサイズ) メタノール, エオシン液, アズール液 (各 100 mL × 1 本) とバッファータレット 3 錠入り (pH7.2)	1.11674.0001	1 セット
Hemacolor® Rapid staining of blood smear staining set for microscopy ヘマカラー 顕微鏡用簡易迅速染色セット メタノール, エオシン液, アズール液 (各 500 mL × 1 本) とバッファータレット 6 錠入り (pH7.2)	1.11661.0001	1 セット
Hemacolor® Rapid staining of blood smear Solution 1 fixing solution ヘマカラー 溶液 1 固定液	1.11955.2500	2.5 L
Hemacolor® Rapid staining of blood smear Solution 2 colour reagent red ヘマカラー 溶液 2 赤色液	1.11956.2500	2.5L
Hemacolor® Rapid staining of blood smear Solution 3 colour reagent blue ヘマカラー 溶液 3 青色液	1.11957.2500	2.5 L
緩衝液		
Buffer tablets pH 6.4 for preparing buffer solution acc. to WEISE for the staining of blood smears バッファータレット pH6.4 血液像用リン酸緩衝液調製用 (1 錠 /1L)	1.11373.0100	100 錠入り
Buffer tablets pH 6.8 for preparing buffer solution acc. to WEISE for the staining of blood smears バッファータレット pH6.8 血液像用リン酸緩衝液調製用 (1 錠 /1L)	1.11374.0100	100 錠入り
Buffer tablets pH 7.2 for preparing buffer solution acc. to WEISE for staining of blood smears バッファータレット pH7.2 血液像用リン酸緩衝液調製用 (1 錠 /1L)	1.09468.0100	100 錠入り
粘液染色液		
PAS staining kit PAS 染色キット ムコ多糖類等染色用 (シッフ試薬および過ヨウ素酸溶液, 各 500 mL × 1 本)	1.01646.0001	1 Kit
Schiff's reagent for microscopy and electrophoresis シッフ試薬 PAS 染色, 電気泳動用発色液. パラロースアニリンから調製したシッフ試薬.	1.09033.0500	500 mL
Pararosaniline (chloride) (C.I. 42500) パラロースアニリン塩酸塩 Certistain® シッフ試薬、アルデヒドフクシン調製用.	1.07509.0025	25 g
	1.07509.0100	100 g
Alcian blue 8GX solution アルシャンブルー 8GX 染色液 酸性ムコ物質染色用 1% アルシャンブルー染色液 pH2.5. 細胞診, 組織切片両用染色液.	1.01647.0500	500 mL
Alcian blue 8 GX (C.I.74240) アルシャンブルー 8GX Certistain® 酸性ムコ物質染色用	1.05234.0010	10 g

協力：

順天堂大学 細胞病理イメージング研究部門 末吉 徳芳

1972 年 順天堂大学医学部病理学講座就職
1980 年 東洋公衆衛生学院卒業
1992 年 一級臨床検査士認定
1994 年 順天堂大学大学院医学研究科研究基盤センター細胞病理イメージング研究部門配属
現在に至る



順天堂大学 医学部附属練馬病院臨床検査科病理検査室 青木 裕志

1989 年 東京電子専門学校卒業
同年順天堂大学医学部附属順天堂医院臨床検査部就職
2001 年 一級臨床検査士認定
2005 年 順天堂大学医学部附属練馬病院臨床検査科病理検査室配属
現在に至る



順天堂大学
医学部附属順天堂浦安病院検査科
古谷津 純一



順天堂大学
医学部附属順天堂浦安病院検査科
川島 徹



順天堂大学
医学部附属練馬病院臨床検査科病理検査室
浅見 志帆



順天堂大学
医学部附属順天堂医院病理診断部
稲葉 暁子



順天堂大学
医学部附属練馬病院臨床検査科病理検査室
飯野 瑞貴



本誌記載の製品は試験・研究用です。ヒトまたは動物の疾病の治療・予防、化粧品・食品など他の用途には使用しないでください。

編集：メルク株式会社

〒153-8927
東京都目黒区下目黒 1-8-1 アルコタワー5F
Tel:0120-189-390 / Fax:0120-189-350
E-mail:service@merckgroup.com
<http://www.merck-chemicals.jp>