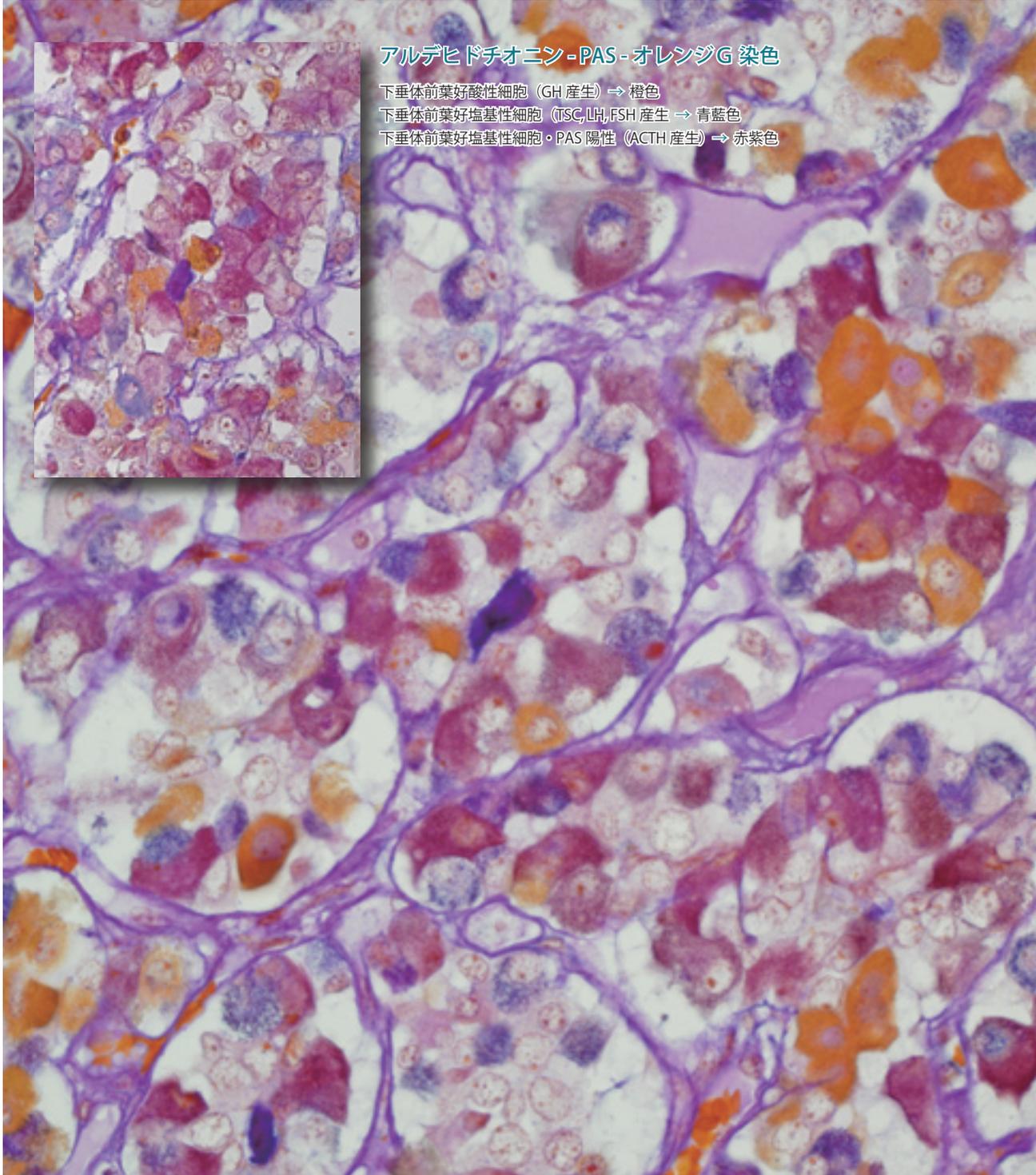


# Trouble shooting

内分泌の染色法 / ●グリメリウス染色 ●マッソン・フォンタナ染色 ●ヘルマン・ヘレルストローム染色  
●アルデヒド・フクシン染色 ●アルデヒドチオニン-PAS- オレンジG染色



# A. グリメリウス染色

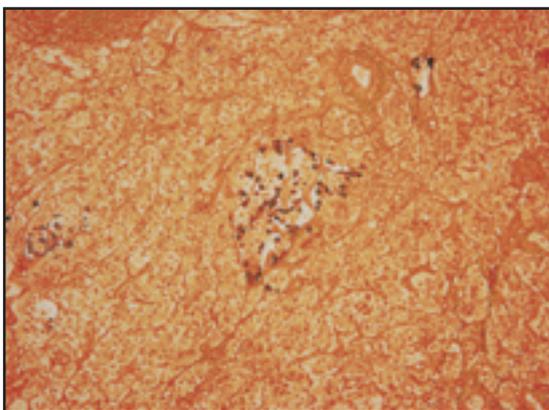
## 標準的染色法 <sup>\*1</sup>

- Step 1) 脱パラフィン
- 2) 流水水洗
- 3) 蒸留水水洗
- 4) 0.03%硝酸銀液 ..... 37°C, 24 時間 <sup>注1</sup>
- 5) 還元液 ..... 40 ~ 45°C, 10 分 <sup>注2</sup>
- 6) 蒸留水水洗 ..... 1 分 × 5 回 <sup>注3</sup>
- 7) 5%チオ硫酸ナトリウム ..... 2 分
- 8) 流水水洗 ..... 5 分
- 9) ケルンエヒトロート ..... 1 分
- 10) 流水水洗 ..... 3 分
- 11) 脱水, 透徹, 封入

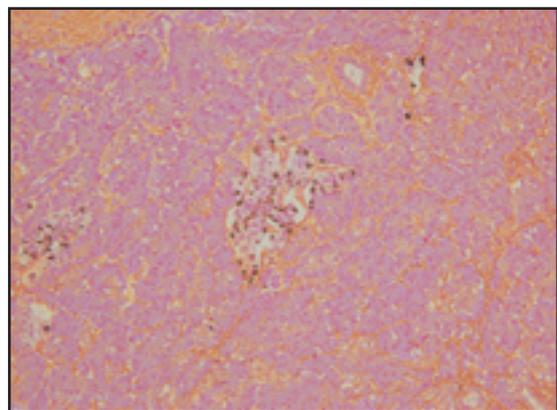
- 注1.** 鍍銀条件は 60°C, 3 時間でも良い。前日に銀液を作成しその中に入れ、一晚室温放置後、翌日新しい銀液にて 37°C で 1 または 2 時間くらい反応させると背景が薄く陽性部位の濃いきれいな標本に仕上がる。
- 注2.** 銀液を洗い流す事無く還元液に漬ける。
- 注3.** 反応の終点は **Step 6)** で確認する。鍍銀が不十分の場合は蒸留水で洗浄後、**Step 4)** に戻り 2 ~ 3 時間鍍銀後、還元を行う。

## 結果

臍臓ラ氏島 A 細胞, 銀親和性細胞 → 黒~黒褐色



Step 5) の状態 対物 × 20



Step 9) の状態 対物 × 20

## 試薬

1%硝酸銀液	硝酸銀	1 g
	蒸留水	100 mL
0.2 M酢酸酢酸ナトリウム緩衝液	① (11 mL) と ② (89 mL) を混合する.	
① 0.1 N酢酸水溶液	酢酸	0.59 mL
	蒸留水	99.41 mL
② 0.1 N酢酸ナトリウム	酢酸ナトリウム三水和物	1.36 g
	蒸留水	100 mL
還元液	ヒドロキノン	2 g
	亜硫酸ナトリウム	10 g
	蒸留水	100 mL
5%チオ硫酸ナトリウム	チオ硫酸ナトリウム	5 g
	蒸留水	100 mL
ケルンエヒトロート	ケルンエヒトロート	0.1 g
	硫酸アルミニウム	5 g
	蒸留水	100 mL

## 調製法

### 0.03%硝酸銀液

蒸留水 87 mL に、0.2M 酢酸酢酸ナトリウム緩衝液 10 mL、1%硝酸銀液 3 mL を混合する。

### ケルンエヒトロート染色液

硫酸アルミニウム 5 g を蒸留水 100 mL に溶解後、ケルンエヒトロート 0.1 g を加え、加温式マグネチックスターラーで加温溶解する。冷却後濾過し、チモールを数個入れる。

## B. マッソン・フォンタナ染色

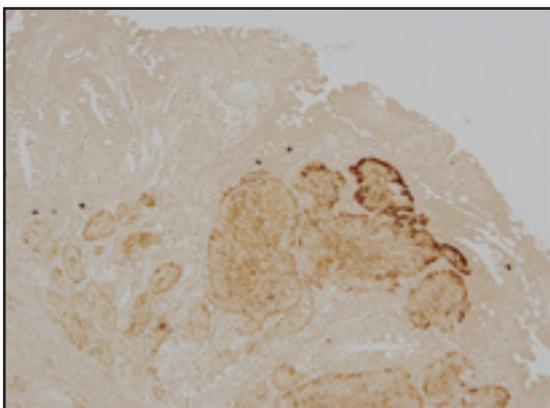
### 標準的染色法

- Step 1) 脱パラフィン
- 2) 流水水洗
- 3) 蒸留水水洗
- 4) アンモニア銀液.....遮光, 12 ~ 18 時間
- 5) 蒸留水水洗..... 1分×3回
- 6) 5%チオ硫酸ナトリウム ..... 15秒<sup>注1</sup>
- 7) 流水水洗..... 5分
- 8) ケルンエヒトロート..... 1分
- 9) 流水水洗..... 3分
- 10) 脱水, 透徹, 封入

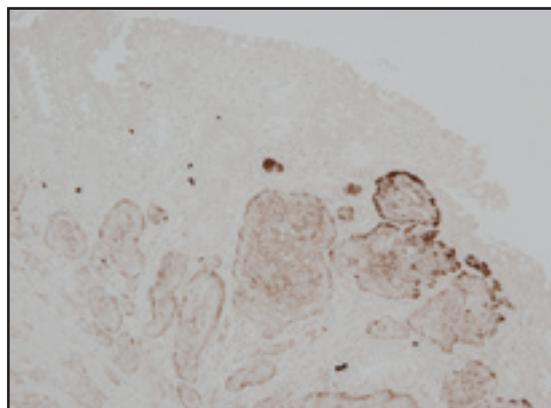
注1. 定着時間が長いと、陽性部位も脱色されてしまう。

### 結果

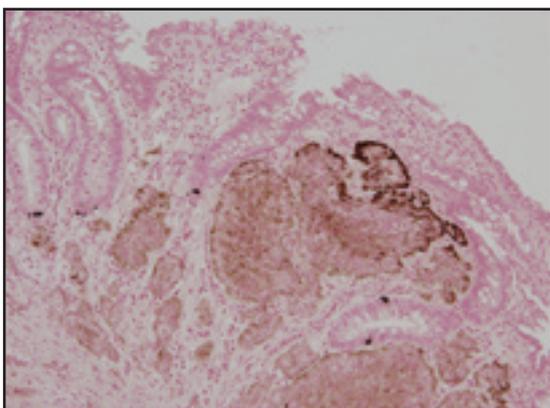
消化管銀還元細胞, メラニン → 黒~黒褐色



Step 4) の状態 対物×20



Step 6) の状態 対物×20



Step 8) の状態 対物×20

## 試薬

10%硝酸銀液	硝酸銀	10 g
	蒸留水	100 mL

## 調製法

### アンモニア銀

10%硝酸銀 10 mL (写真1) に, 28%アンモニア水を滴下すると褐色に混濁する (写真2). さらに滴下を続け (写真3), 混濁が薄くなったところで滴下を止め (写真4), 蒸留水 100 mL を加える. この液を 2,3 時間放置し混濁物を沈殿後, 上清を使用液とする.

アンモニアの滴下過剰により液が透明になった場合, 10%硝酸銀を滴下し再び混濁をつくる.



写真1



写真2



写真3

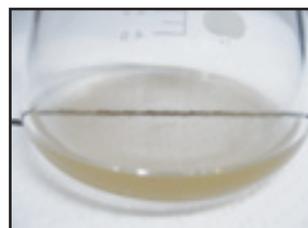


写真4

## C. ヘルマン・ヘレルストローム染色

### 標準的染色法 <sup>\*2</sup>

Step 1) 脱パラフィン

2) 流水水洗

3) ブアン液.....37℃, 2～3時間

4) 流水水洗.....30分

5) 蒸留水水洗.....1分×3回

6) 95%エタノール.....なじませる

7) 銀液.....37℃, 一晚

8) 95%エタノール.....3～4秒

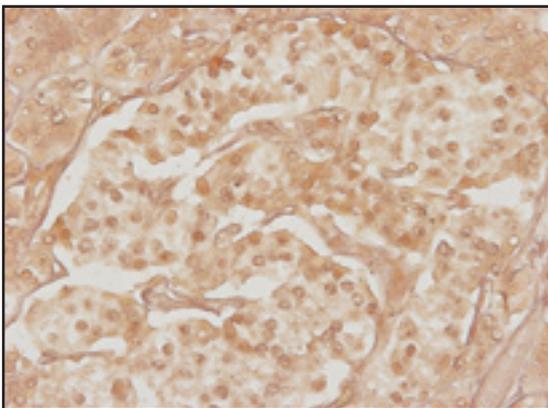
9) 還元液.....1分

10) 95%エタノール.....軽く洗う

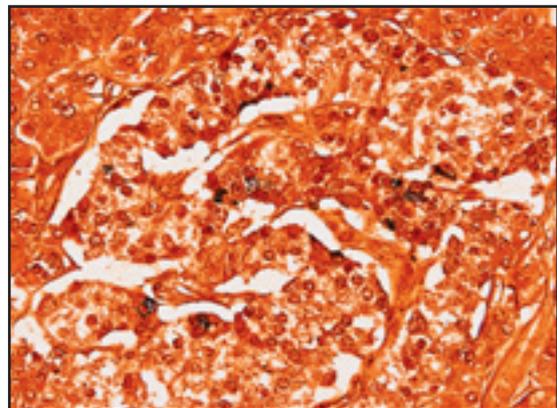
11) 脱水, 透徹, 封入

### 結果

膵臓ラ氏島D細胞 → 黒～黒褐色



Step 7) の状態 対物×40



Step 9) の状態 対物×40

## 試薬

ブアン液	飽和ピクリン酸	75 mL
	中性ホルマリン	25 mL
	氷酢酸	5 mL
銀液	硝酸銀	10 g
	蒸留水	10 mL
	95%エタノール	90 mL
	1 N硝酸	0.1 mL
	2.8%アンモニア水	3 滴
還元液	ピロガロール	5 g
	95%エタノール	100 mL
	中性ホルマリン	5 mL

## 調製法

### 銀液

1 硝酸銀 10 g を蒸留水 10 mL に溶解し、95%エタノール 90 mL を加える。  
続いて 1 N硝酸 0.1 mL、2.8%アンモニア水 3 滴を順次加えていく。

### 還元液

ピロガロール 5 g を 95%エタノール 100 mL に溶解し、中性ホルマリン 5 mL を加える。

## D. アルデヒド・フクシン染色

### 標準的染色法 <sup>\*3</sup>

- Step 1) 脱パラフィン
- 2) 流水水洗
- 3) 3%酢酸水溶液.....1分
- 4) pH2.5 アルシアン青.....20分 <sup>注1</sup>
- 5) 流水水洗.....5分
- 6) Thiosulfation 液.....20分 <sup>注2</sup>
- 7) 流水水洗.....5分
- 8) 70%エタノール.....なじませる
- 9) アルデヒド・フクシン液.....20分
- 10) 1%塩酸アルコール.....5～6回上下
- 11) 流水水洗.....5分
- 12) ケルンエヒトロート.....1分
- 13) 流水水洗.....3分
- 14) 脱水, 透徹, 封入

<sup>注1</sup>. アルデヒドフクシン液でAMP（酸性粘液立多糖体）も染色されるので、あらかじめアルシアン青（pH2.5）にてAMPを染色する。

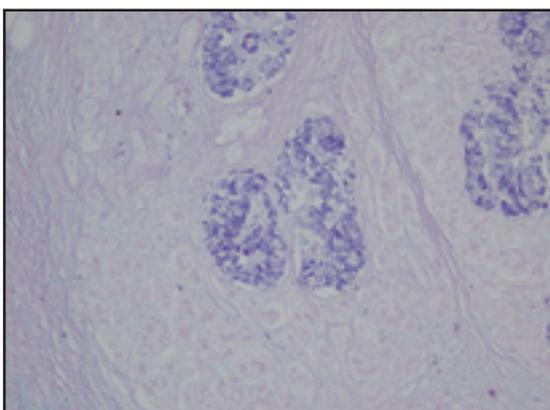
<sup>注2</sup>. 酸性過マンガン酸カリウム処理と比較し、弾性繊維やチモーゲン顆粒への共染が少ない。

### 結果

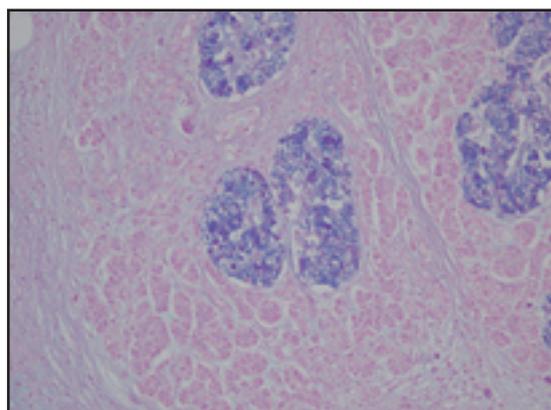
脾臓ラ氏島B細胞, 弾性繊維 → 青紫色



Step 6) の状態



Step 9) の状態 対物×20



Step 12) の状態 対物×20

## 試薬

Thiosulfation 液	① (5 mL) と ② (20 mL) を加えさらに ③ (20 mL) を加える.	
① 3.8%メタ重亜硫酸ナトリウム	メタ重亜硫酸ナトリウム	3.8 g
	蒸留水	100 mL
② 希釈アンモニア水	28%アンモニア水	7 mL
	蒸留水	93 mL
③ 硫酸銅水溶液	硫酸銅 5 水和物	0.6 g
	蒸留水	100 mL
アルデヒド・フクシン液	パラローズアニリン	0.5 g
	蒸留水	30 mL
	塩酸	1 mL
	メタアルデヒド	0.5 g
	エタノール	70 mL

## 調製法

### アルデヒドフクシン液

100 mL の三角フラスコに蒸留水 30 mL を入れ、沸騰させる。

突沸を防ぐため火から下ろし、パラローズアニリン 0.5 g を加える (写真 1)。さらに塩酸 1 mL, メタアルデヒド 0.5 g を加え (写真 2), 攪拌しながら 5 分程度煮沸する (写真 3)。

流水で冷却後、エタノール 70 mL を加え、37℃で一晩放置後使用液とする (写真 4)。



写真 1



写真 2



写真 3



写真 4

## E. アルデヒドチオニン -PAS- オレンジ G 染色

### 標準的染色法 <sup>\*4</sup>

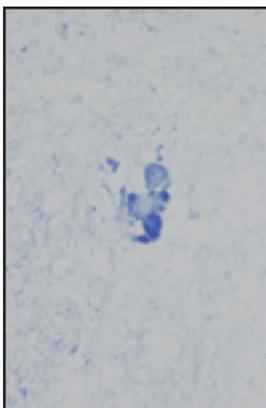
- Step 1) 脱パラフィン  
2) 流水水洗  
3) 2.5%グルタルアルデヒド ..... 一晚  
4) 流水水洗 ..... 5分  
5) 酸性過マンガン酸カリウム ..... 2分  
6) 流水水洗 ..... 1分  
7) 2%重亜硫酸ナトリウム ..... 1分  
8) 流水水洗 ..... 5分  
9) 蒸留水水洗 ..... 1分  
10) アルデヒド・チオニン液 ..... 30～60分  
11) 蒸留水水洗 ..... 15秒  
12) 1%塩酸アルコール ..... 5～6回上下  
13) 流水水洗 ..... 5分  
14) 0.5%過ヨウ素酸水溶液 ..... 10分  
15) 流水水洗 ..... 5分  
16) シッフ試薬 ..... 15分  
17) 重亜硫酸水 ..... 1分×3回  
18) 流水水洗 ..... 5分  
19) 蒸留水水洗 ..... 1分  
20) オレンジG液 ..... 5分  
21) 95%エタノール ..... 15秒  
22) 脱水, 透徹, 封入

### 結果

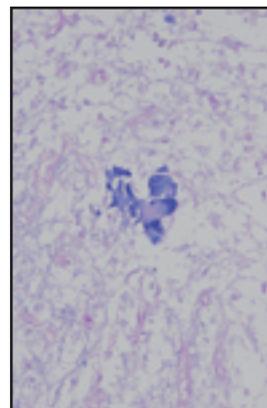
下垂体前葉好酸性細胞 (GH 産生) → 橙色

下垂体前葉好塩基性細胞 (TSC, LH, FSH 産生) → 青藍色

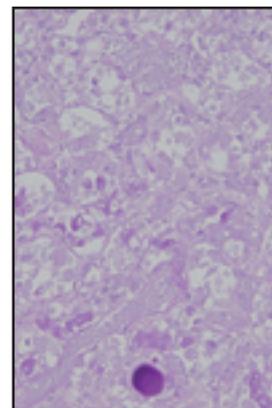
下垂体前葉好塩基性細胞・PAS 陽性 (ACTH 産生) → 赤紫色

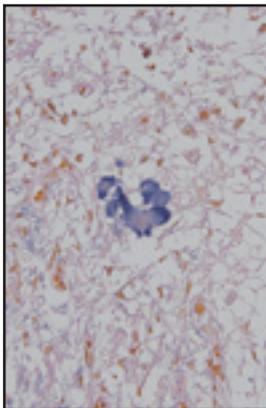


Step 10) の状態 対物×40

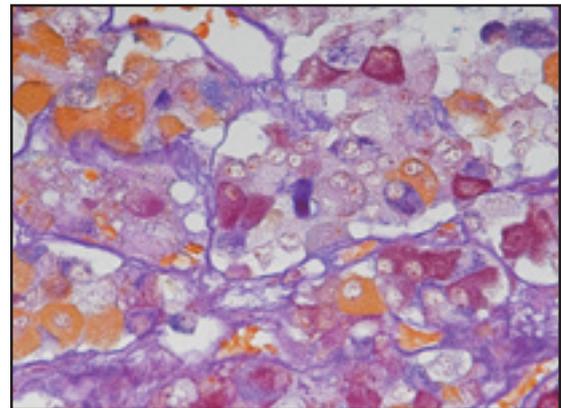
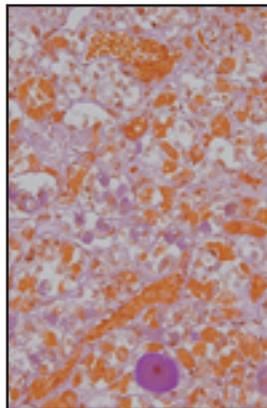


Step 16) の状態 対物×40





Step 20) の状態 対物×40



一般的な染色像 強拡大

## 試薬

2.5%グルタルアルデヒド	25%グルタルアルデヒド	1 mL
	蒸留水	100 mL
酸性過マンガン酸カリウム	過マンガン酸カリウム	0.1 g
	蒸留水	20 mL
	0.5%硫酸水	20 mL
2%メタ重亜硫酸ナトリウム	メタ重亜硫酸ナトリウム	2 g
	蒸留水	100 mL
アルデヒドチオニン	チオニン	0.5 g
	70%エタノール	91.5 mL
	パラアルデヒド	7.5 mL
	塩酸	1 mL

## 調製法

### 酸性過マンガン酸カリウム液

過マンガン酸カリウム 0.1 g を蒸留水 20 mL に溶解する。完全に溶解したら 0.5%硫酸水 20 mL を加える。

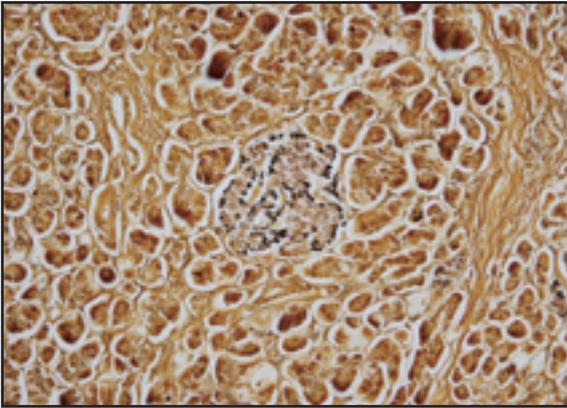
### アルデヒド・チオニン液

チオニン 0.5 g を乳鉢ですりつぶし、70%エタノール 91.5 mL で溶解する。  
パラアルデヒド 7.5 mL を加えよく攪拌する。15分程度放置後塩酸 1 mL を加え3日間放置後使用液とする。

## F. トラブルと対処法

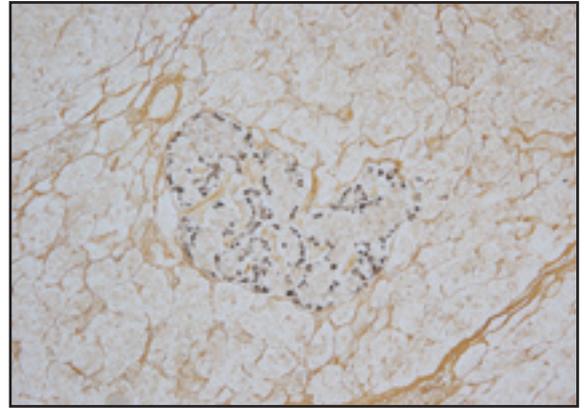
F-1

### トラブルと対処法 — グリメリウス染色



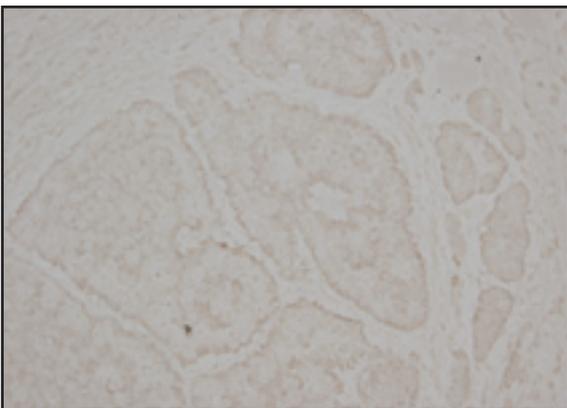
トラブル-1:

切片厚が厚く、背景とのコントラストが悪い。

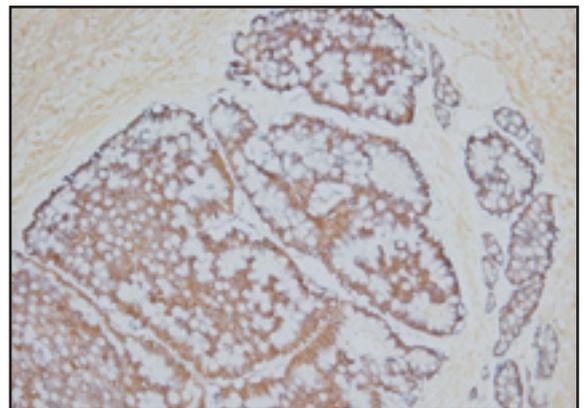


対処法-1:

切片厚は2〜3μmが望ましい。

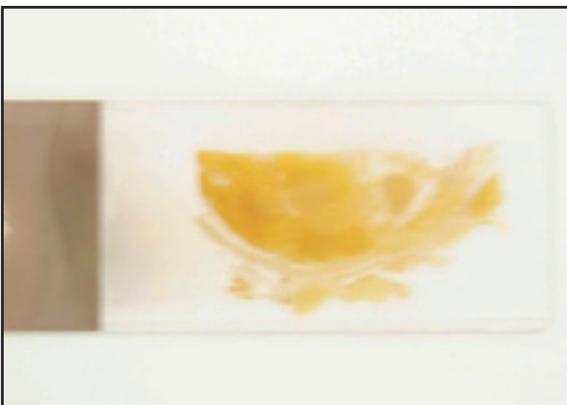


トラブル-2: 鍍銀時間が短い, あるいは長い。

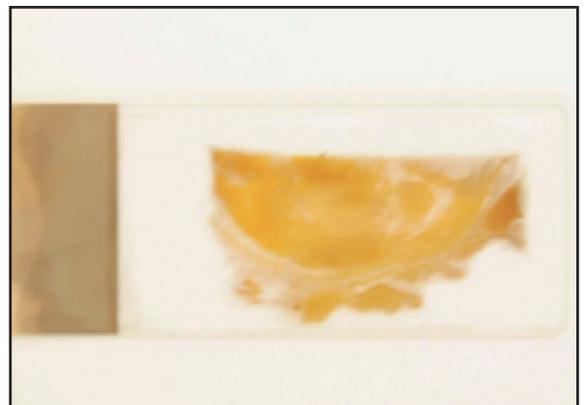


対処法-2:

鍍銀時間は組織の種類, 固定状態, 疾患等の条件により異なる。膵臓ラ氏島β細胞や消化管好銀細胞は比較的短時間で鍍銀され, カルチノイド腫瘍は長時間かかる傾向にある。適切なコントロール標本を用いて染色し, 鍍銀が不十分であれば Step 4〜6 の操作を繰り返す。



トラブル-3: 標本の染色ムラが見られる。

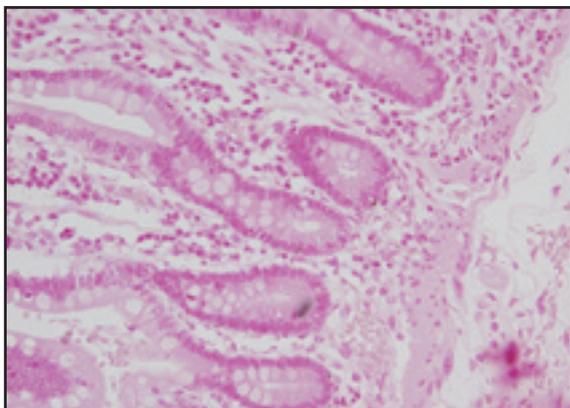


対処法-3:

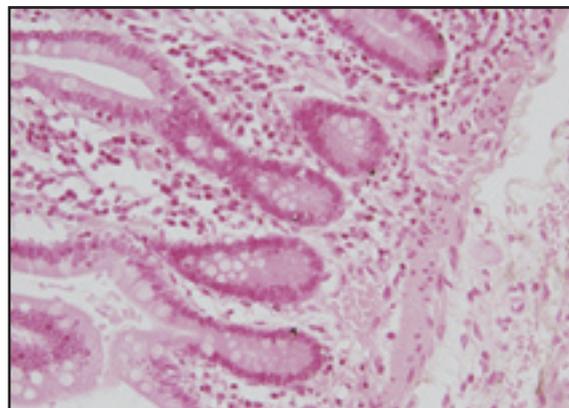
鍍銀, 還元を繰り返した場合, 標本を還元液に常に同じ方向に漬けると, 標本の上部が下部よりも強く鍍銀される。還元の際にスライドガラスを上下逆に漬けると染色ムラがなくなる。その他, 38℃に設定した伸展板上でのセガラス法にて還元しても良く, これにより還元液量を減らすことも可能である。

## F-2

## トラブルと対処法 — マッソン・フォンタナ染色

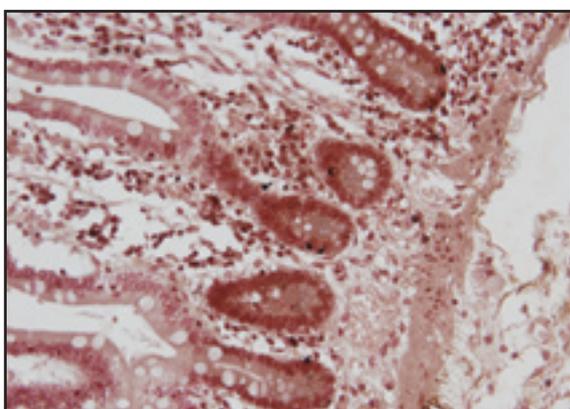


トラブル-1-1：鍍銀不足



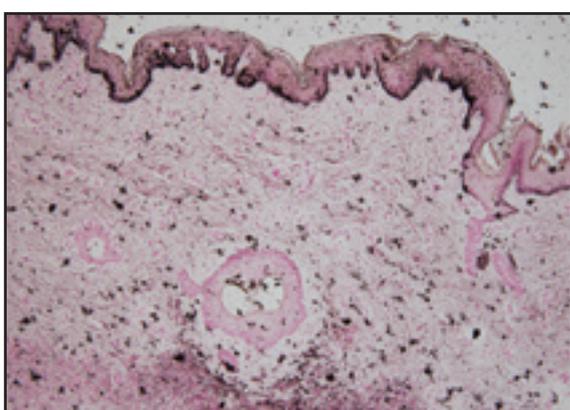
対処法-1-1：

鍍銀の過不足を防ぐために Step 5 で鏡検し、鍍銀の程度を確認する。鍍銀不足を招くその他の原因には鍍銀液調整不良や定着時間の延長があげられる。

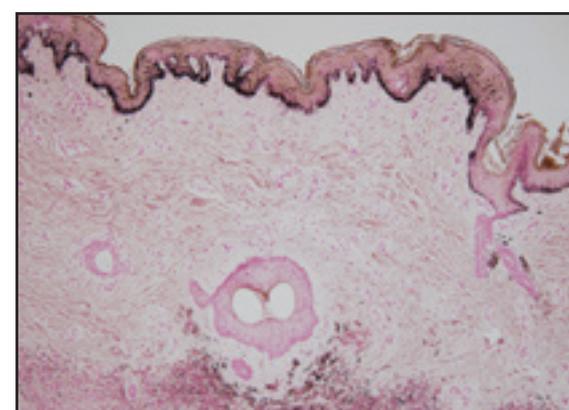


トラブル-1-2：鍍銀過剰

対処法-1-2：鍍銀時間を短縮する。



トラブル-2：背景への銀顆粒の付着

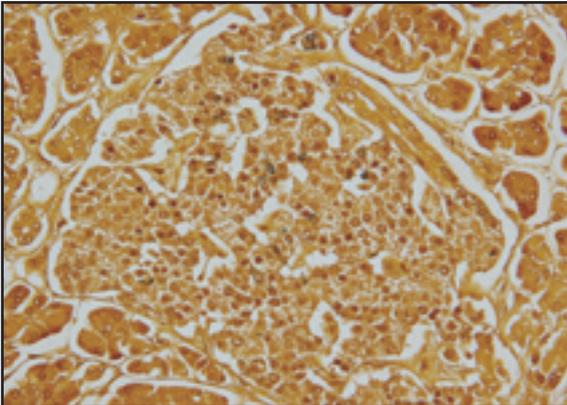


対処法-2：

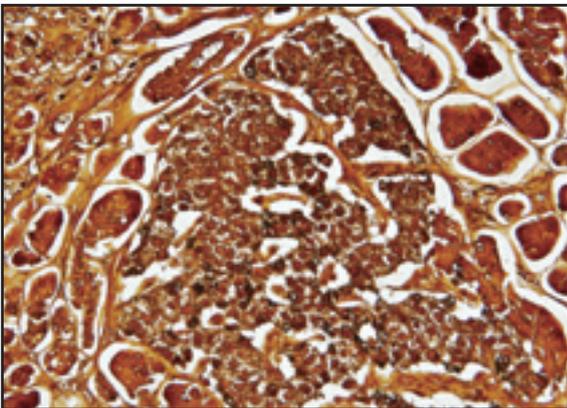
鍍銀液作製後は2～3時間放置し、上清を使用する。また、鍍銀液を遠心した上清や濾紙による濾液を使用しても染色性への影響は殆ど見られず、短時間での使用液調整が可能である。

## F. トラブルと対処法

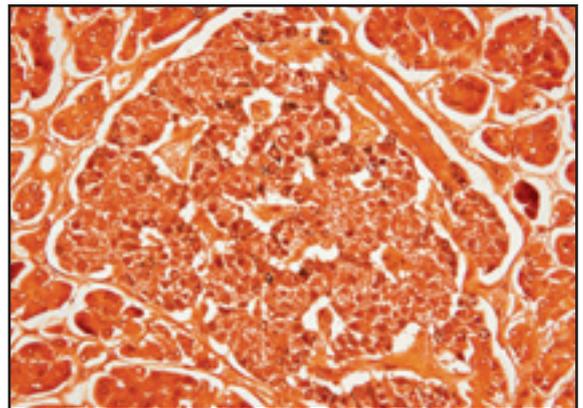
### F-3 トラブルと対処法 — ヘルマン・ヘルストローム染色



トラブル-1-1：洗浄（分別）過剰



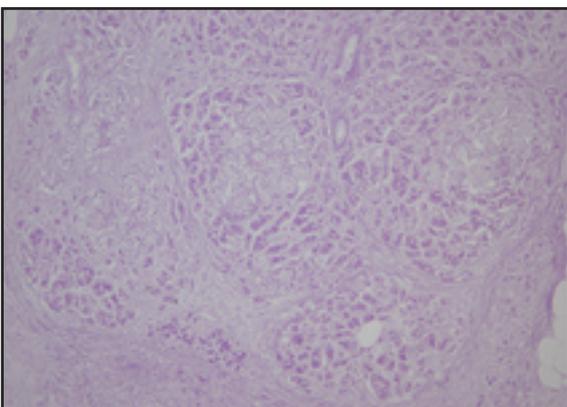
トラブル-1-2：洗浄（分別）不測



対処法-1-1, 1-2：

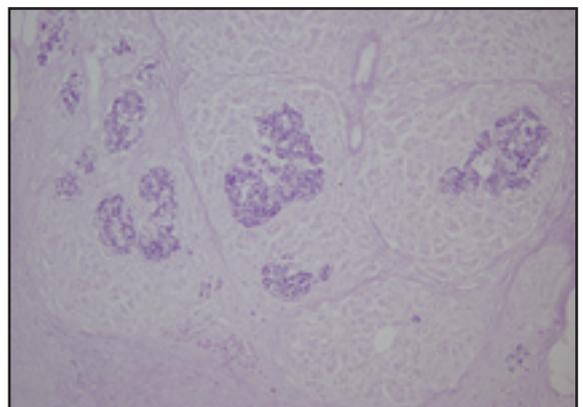
鍍銀後の95%エタノール洗浄（分別）により染色性が異なる。洗浄が過剰であると目的物に沈着した銀顆粒も流され、洗浄が不十分であると、背景とのコントラストが悪くなる。

### F-4 トラブルと対処法 — アルデヒド・フクシン染色



トラブル-1：

染色不良および共染



対処法-1：

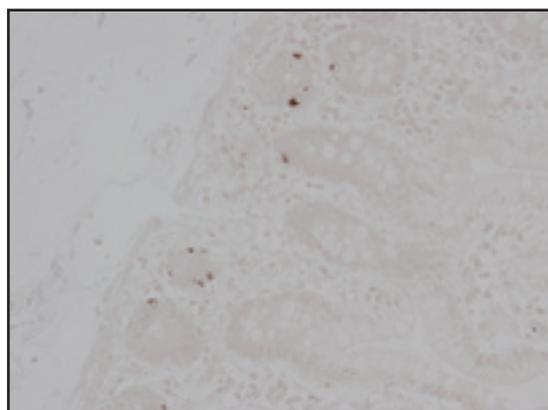
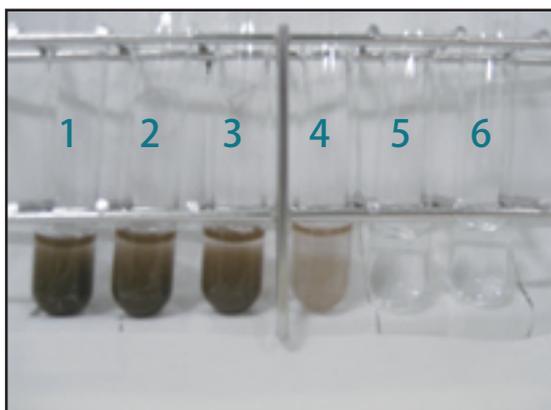
アルデヒド・フクシン液の良否は塩基性フクシンにより、バラローズアニリン含有量の多い塩基性フクシンを用いると比較的良好的結果を得る。また、酸化剤に酸性過マンガン酸カリウム液を用いた場合、膵臓腺房細胞への共染が見られるが、Thiosulfation液の使用により防ぐことが可能である。<sup>\*5</sup>

## G. その他トラブルおよび問題点

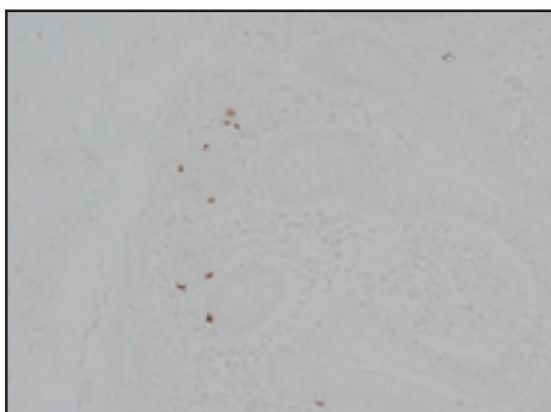
### G-1 マッソン・フォンタナ染色

#### アンモニア銀調整

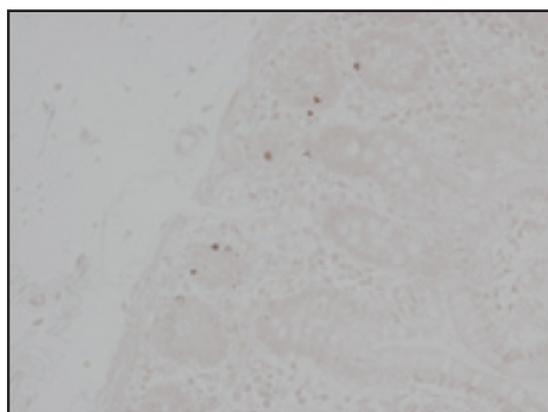
硝酸銀にアンモニア水を滴下すると、水酸化銀の沈殿（混濁）を生じ、さらに滴下を続けると水酸化銀は、アンモニア銀錯体（透明）へと変化していく。一方で、余剰のアンモニアは組織成分とアンモニア銀錯体との反応を妨げるため、透明になる前後が最も良い反応性が得られる。アンモニア滴下量の決定は、上記理論に基づいている。写真はアンモニア水を0.1 mL 間隔で添加したものであるが、適正量から若干量の過不足でも染色性への影響は少ない。



No.4 : アンモニア量適正



No.2 : アンモニア量不足 (適正量 - 0.3 mL)

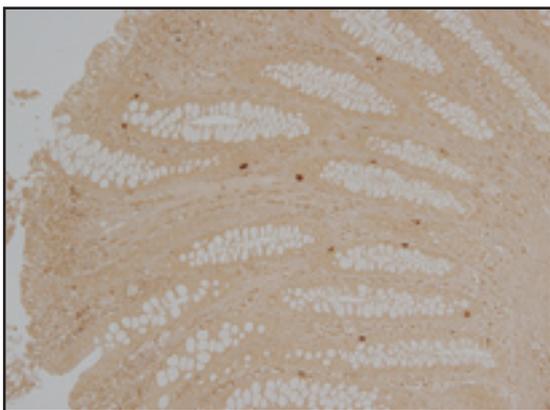


No.6 : アンモニア量筒条 (適正量 + 0.2mL)

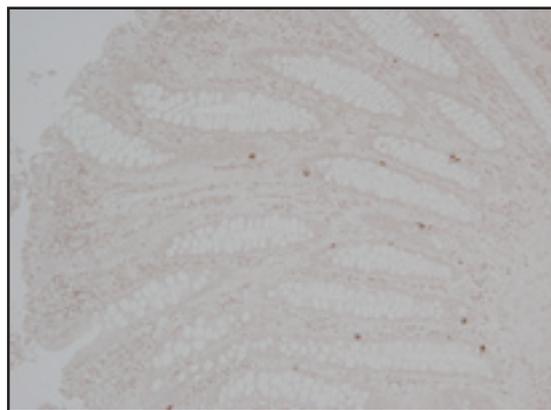
## G. その他トラブルおよび問題点

### G-2 定着液

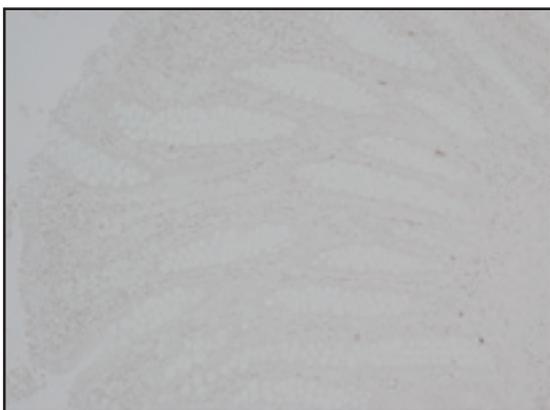
鍍銀染色における定着液の使用は Bielschowsky (1904 年) に始まる。古くから写真用現像液やチオ硫酸ナトリウムなどが使用されており、その目的としては余剰に沈着した銀顆粒の除去の他、後染色での核染色性の向上があげられる。しかし、過度の処理においては目的物の脱色や切片の剥離を招くなど、使用に際しては注意が必要である。マッソン・フォンタナ染色における定着時間の経時変化を写真に示すが、5%チオ硫酸ナトリウムを定着液に用いた場合、15秒～2分処理にて背景とのコントラストの良い染色像が得られる。



定着なし



定着 15 秒



定着 2 分



定着 5 分

## H. 操作の難易度

鍍銀染色は鍍銀の終点の評価が難しく、アルデヒド・フクシン染色，アルデヒド・チオニン染色は試薬調整に注意を要し，難しい染色である。

## I. 基礎知識

### 染色原理

#### ■ グリメリウス染色

弱酸性下で組織中の銀親和性物質と反応した銀イオンを，還元液により銀顆粒として析出する方法である。

#### ■ マッソン・フォンタナ染色

組織中の銀還元性物質により，アンモニア銀錯イオンが還元され，銀を析出する方法である。

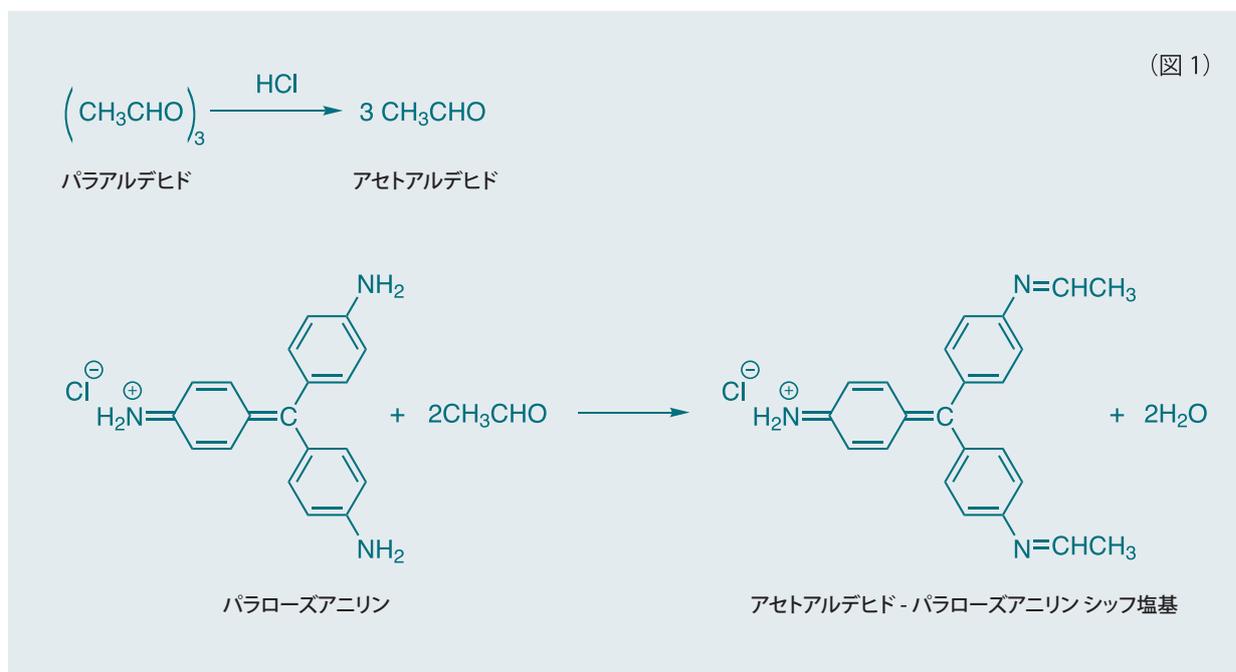
#### ■ ヘルマン・ヘレルストローム染色

好銀細胞と反応した高濃度硝酸銀アルコール (pH5) 中の銀イオンを，還元液により銀顆粒として析出する方法である。

#### ■ アルデヒド・フクシン染色

酸性溶液中でパラアルデヒドより遊離したアセトアルデヒドが，塩基性フクシンのアミノ基と反応し，アルデヒド・フクシン染色液となる (図 1)。

酸化により組織成分中のジスルヒド基 (-ss-) やチオール基 (-SH) から生じたスルホン酸基 (-SO<sub>3</sub>H) に反応すると考えられている。この為，弾性線維，酸性粘液多糖体を始めとし，様々な組織成分と反応する。



#### ■ アルデヒドチオニン -PAS- オレンジ G 染色

過マンガン酸カリウム処理により組織中のジスルヒド基 (-SS-) やチオール基 (-SH) から生じたスルホン酸基 (-SO<sub>3</sub>H) にチオニンが反応する。また，糖タンパク中の 1,2- グリコール基 (-CHOH・CHOH-) から生じたジアルデヒド (-CHO・CHO-) が Schiff 試薬と反応し，組織中の正電荷物質がオレンジ G と結合する。

# I. 基礎知識

---

## 内分泌<sup>\*6</sup>

内分泌器官は導管がなく、細胞の分泌物（ホルモン）が周囲の組織液を経て血中に分泌される特徴を有した組織である。これには下垂体や甲状腺、膵臓ランゲルハンス島など内分泌器官としての役割のみを有するものと、胃や腸など他の機能をあわせ持ったものがある。内分泌腺はそれぞれ異なったホルモンを分泌する複数種の細胞から構成されており、これら細胞の局在を明らかにするために、銀や色素を用いた染色法や免疫組織学的な染色法が施される。

## 鍍銀染色の反応について<sup>\*7</sup>

### 1. 銀親和性 (argentaffinity)

細胞内含有物質自体の還元作用により、銀を析出する反応である。

マッソン・フォンタナ (Masson Fontana) 染色はメラニンと銀還元性細胞（ある種の消化管内分泌細胞）を染色する。

### 2. 好銀性 (argyrophilia)

目的成分と銀イオンが反応した後、別途還元液を利用し銀を析出する反応である。

グリメリウス (Grimelius) 染色は膵臓 A 細胞と銀親和性細胞（ある種の消化管内分泌細胞）を染色する。

銀親和細胞 (argentaffine cell) は好銀反応も陽性となり、好銀細胞 (argyrophilia) は常に銀親和反応が陽性になるとは限らない。従って銀親和細胞は好銀細胞の一部であると考えられている。

### 3. 置換反応

組織内に沈着したカルシウムを銀塩で置換して銀を検出する反応である。

コッサ (Kossa) 染色はカルシウム沈着部位のリン酸基を染色する。

### 4. 官能基との反応

特定の官能基と銀塩が反応し、銀を析出する反応である。

PAM 染色は基底膜を始めとする多糖類のアルデヒド基を、鍍銀染色は細網線維のアルケン基を注) 染色する。

注：鍍銀染色理論については銀親和性に分類するとの考えもあるが、本稿では官能基との反応性を重視した。

### 5. イオン化傾向による反応 (メッキ)

鉄沈着部位がアンモニア銀液処理により、銀塩の沈着を見る反応である。

# J. 参考文献

---

- \* 1. 病理技術マニュアル 3, 日本病理学会編, 医歯薬出版, 85-102, 1981
- \* 2. 新染色法のすべて, Medical technology 別冊, 医師薬出版, 186-188, 1999
- \* 3. 川島 徹他: 塩基性 fuchsin による膵島 B 細胞染色の検討. 病理技術, Vol.21, 7-17, 1981
- \* 4. 新染色法のすべて, Medical technology 別冊, 医師薬出版, 190-192, 1999
- \* 5. 組織化学および細胞化学 理論と方法: 白水社, 268-272
- \* 6. 藤田 尚男, 藤田 恒夫: 標準組織学 各論 第 3 版, 医学書院, 303-376, 2001
- \* 7. 千馬 正敬: 鍍銀染色の反応機構. 検査と技術, Vol.12, no1, 16-20, 1984

## 試薬および関連製品

### 色素 / 無機試薬

製品名 (英名)	(和名)	注文番号	包装単位
Silver nitrate GR for analysis ISO,Reag. Ph Eur	硝酸銀 分析用 GR	1.01512.0025	25 g
		1.01512.0100	100 g
Hydroquinone for synthesis	ヒドロキノン 合成用	8.22333.0250	250 g
Sodium sulfite anhydrous GR for analysis Reag. Ph Eur	亜硫酸ナトリウム	1.06657.0500	500 g
Sodium acetate trihydrate GR for analysis indifferent to potassium permanganate ACS,ISO,Reag. Ph Eur	酢酸ナトリウム・三水和物 分析用 GR	1.06267.0500	500 g
Sodium thiosulfate pentahydrate GR for analysis ACS,ISO,Reag. Ph Eur	チオ硫酸ナトリウム・五水和物 分析用 GR	1.06516.0500	500 g
Nuclear fast red (C.I. 60760) for microscopy Certistain®	ヌクレアファーストレッド (ケルンエイトロート) (C.I. 60760) 顕微鏡用 サーティステイン	1.15939.0025	25 g
Pyrogallol GR for analysis ACS,Reag. Ph Eur	ピロガロール (1,2,3-ベンゼントリオール) GR	1.00612.0050	50 g
		1.00612.0250	250 g
Sodium disulfite (sodium metabisulfite) GR for analysis ACS,Reag. Ph Eur	二亜硫酸ナトリウム (メタ重亜硫酸ナトリウム) 分析用 GR	1.06528.0100	100 g
		1.06528.0500	500 g
Pararosaniline (chloride) (C.I. 42500) for microscopy Certistain®	パラローズアニリン塩酸塩 (C.I. 42500) 顕微鏡用 サーティステイン	1.07509.0025	25 g
		1.07509.0100	100 g
Thionine (acetate) (C.I. 52000) for microscopy Certistain®	チオニン (酢酸塩) (C.I. 52000) 顕微鏡用 サーティステイン	1.15929.0025	25 g
Paraldehyde for synthesis	パラアルデヒド 合成用	8.18255.0100	100 mL
		8.18255.1000	1 L

### 速乾性合成封入剤

## DPX デーピーエックス

速乾性に優れ、ほぼ中性の合成封入剤です。

#### 標本がほぼ褪色しません

ポリスチレンを成分とする本封入剤はほぼ中性のため、標本の褪色がほとんどありません。永久保存用封入剤として最適です。

#### 屈折率が高く、ベッケラインが生じません ( $n_D^{20} = 1.518 \sim 1.521$ )

屈折率が封入剤として最も適した範囲にあり、低倍率での鏡検でもベッケラインの問題はありません。

#### 一定の粘度 (600~700mPa・s/20°C)

粘度がほぼ一定です。



製品名	注文番号	包装単位
DPX non-aqueous mounting medium	1.01979.0100.1049	100 mL
デーピーエックス	1.01979.0500	500 mL
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 主成分: ポリスチレンポリマー 約 21.8%、キシレン 約 69.7%</li> <li>● 品質規格: キシレン 約 69.7%、屈折率 (n<sub>D</sub><sup>20</sup>) → 1.518~1.521、粘度 (20°C) → 600~700 mPa・s、顕微鏡用途適合試験 → 封入剤として適合</li> </ul>		

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  
現在に至る



順天堂大学 医学部附属練馬病院臨床検査科臨床検査室 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  
静岡病院検査科

服部 進



順天堂大学  
医学部附属練馬病院臨床検査科臨床検査室

浅見 志帆



順天堂大学  
医学部附属練馬病院臨床検査科臨床検査室

鈴木 さやか



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

パフォーマンス・ライフサイエンス化学品事業部

〒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@merck.co.jp

<http://www.merck-chemicals.jp>