

日当直するなら知っておきたい！ 一般検査の基礎知識とスキル

社会医療法人 三栄会 ツカザキ病院
臨床検査科 久米 賢

2025年5月18日（日） 第15回西播地区研修会

一般検査とは

- 一般検査とは、大小あらゆる規模の臨床検査室で実施されている検査である。
- スクリーニング検査として価値があるのは言うまでも無く、疾患原因を確定できる検査としての一面もある。
- 「血液以外の体液」が該当し、尿、脳脊髄液、体腔液、関節液、糞便など非常に多岐にわたる。
- 中でも「**尿検査**」は日当直帯にて依頼数の多い検査である。



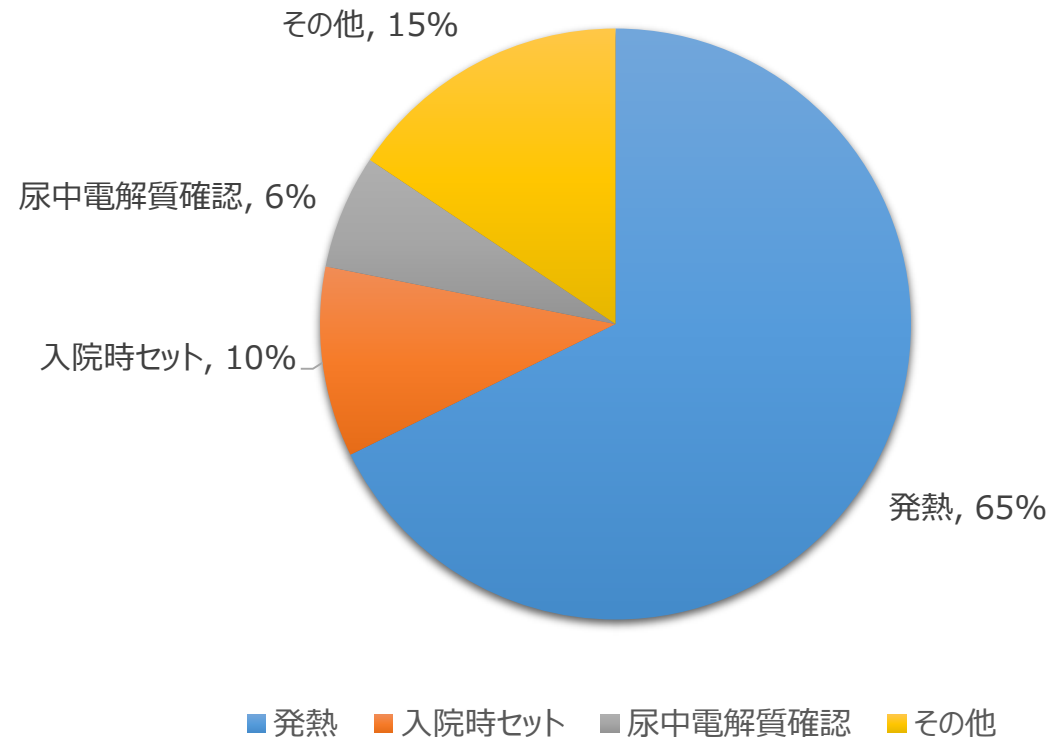
尿検査

- **尿検査**は患者にとっては非侵襲的であるため繰り返し実施することも可能であり、腎・尿路系疾患のみならず全身性疾患のスクリーニング検査としても非常に有用である。
- 近年、尿検査は緊急検査として実施されることも多く、日当直帯においても検査結果の提供が求められるため、普段ルーチンをしていない不慣れた検査技師や、新人技師が担当する機会も増えている。
- 本日は「**尿検査**」を中心に一緒に勉強していきましょう。

何のための尿検査？

当院における日当直帯の尿一般検査依頼目的

日当直帯・・・平日夜間、土日祝日



日当直帯の尿検査件数
1週間平均で約30件



発熱・・・
尿路感染か・・・？
とりあえず尿沈渣で細菌
みてもらお

尿検査の流れ

① 外観性状の観察

② 尿定性検査

③ 尿沈渣検査

定性と沈渣の乖離・・・
ミオグロビン尿？
Bence jones protein？

生化学・免疫検査

細菌ある・・・
尿路感染症？

微生物検査

異型細胞ある・・・
膀胱癌？

病理細胞診検査

尿検査の流れ

① 外観性状の観察

② 尿定性検査

尿からは非常に多くの情報を得ることが出来るため、
「次の臨床検査に繋ぐ」検査でもある

生化学・免疫検査

微生物検査

病理細胞診検査

①外観性状の観察

尿の色調・混濁の有無を観察する！

【色調】

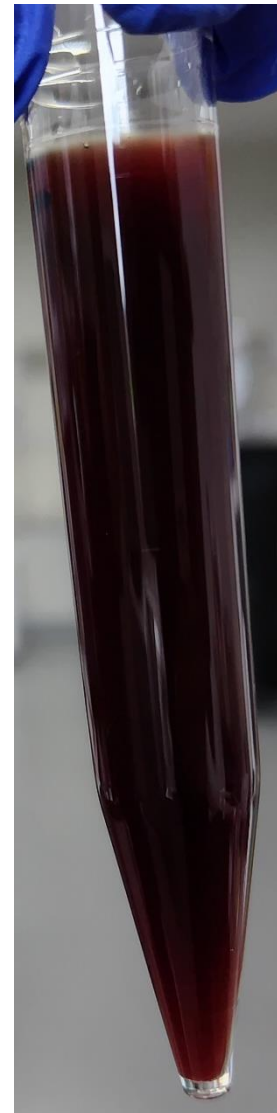
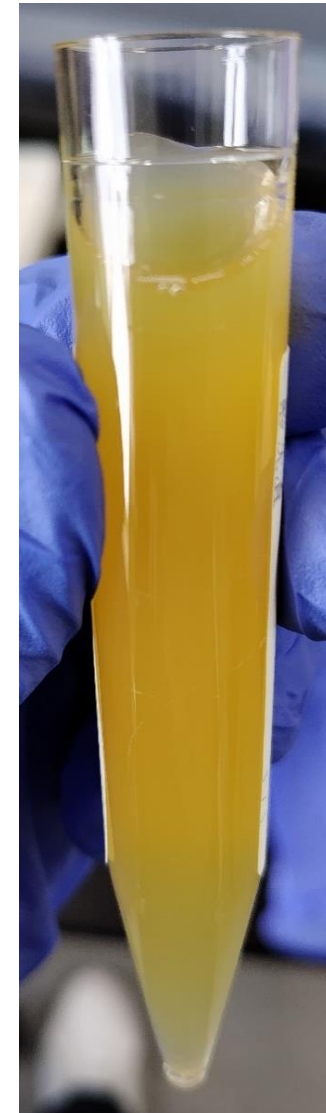
通常では淡黄色～黄褐色を呈する。

色調には尿細管で産生されるウロクロム色素などが関係している。色素の産生量と排泄量はほぼ一定であるため、尿量が多い希釈尿では色は薄く、尿量が少ない濃縮尿では濃くなる。

【混濁】

通常では透明である。

塩類や細菌の出現、膿尿、血尿などでは混濁尿を呈する。

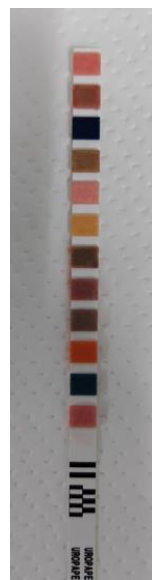


①外観性状の観察

強度血尿の際の注意点！

強度の血尿の場合、試験紙に色がかぶってしまい、異常発色を引き起こすため、遠心した上清にて尿定性検査を実施する。

上清での検査時は赤血球や白血球が低値になることもあるので尿沈渣とよく見比べて、必要なら結果を訂正したり、コメントを付記して参考値として報告する。



遠心分離
500G 5分



①外観性状の観察

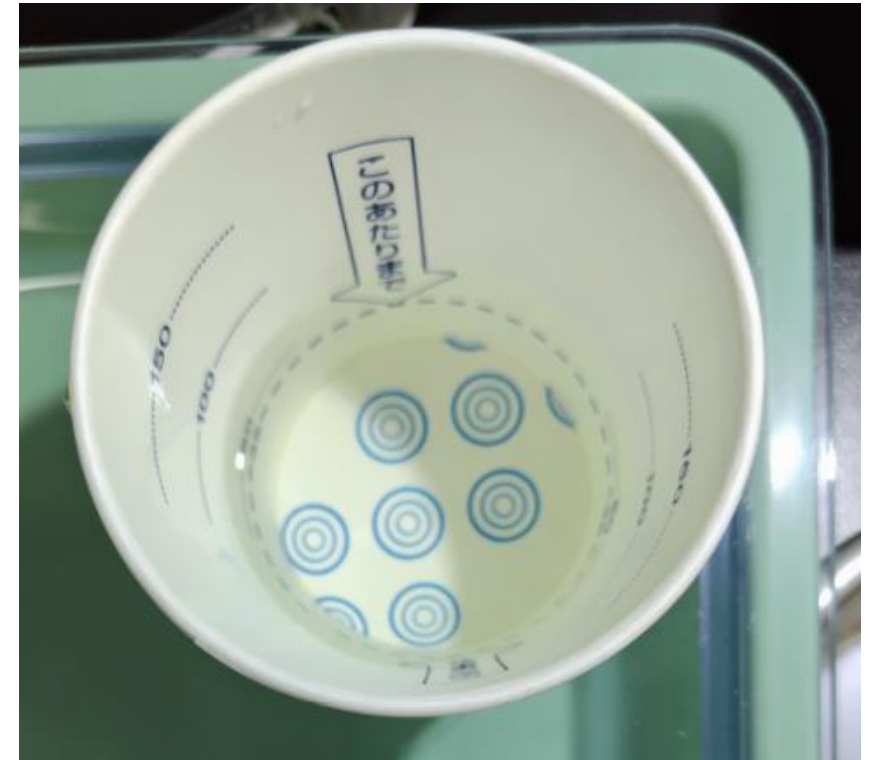
尿が無色透明・・・？

尿が無色透明で冷たい場合、水が混入している可能性を考える。

水が混入していれば・・・

- ①比重が1.001に限りなく近くなる。
- ②尿試験紙のウロビリノゲンが反応しない。

採尿方法の確認が必要！

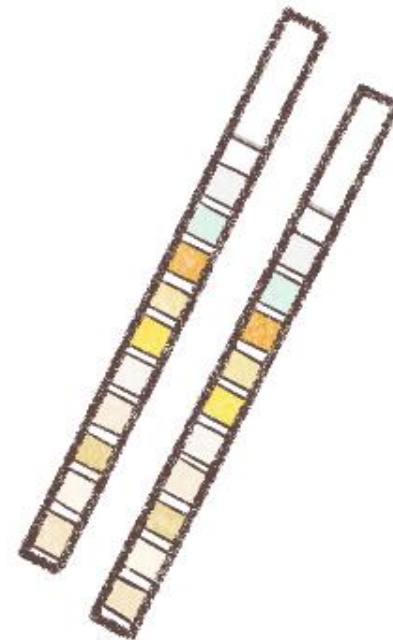


②尿定性検査

尿試験紙を用いた化学反応を原理とする検査

- ①操作が簡便
- ②低コスト
- ③同時に多項目を測定可能

上記のことから腎・尿路系のスクリーニング検査として広く普及している。



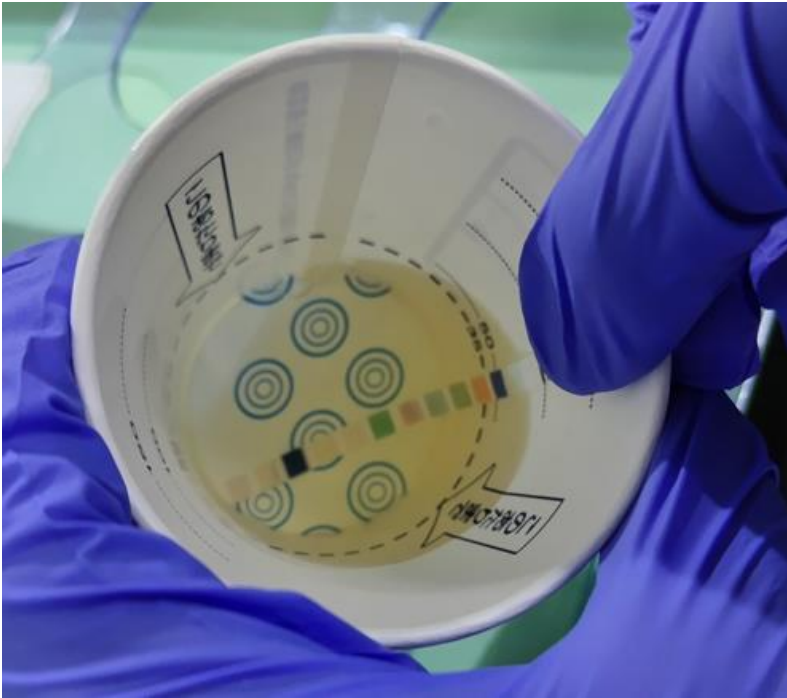
注意点

- ①正しい操作法を理解し使用しなければ精度の高い検査結果を提供できない。
- ②尿中に含まれる様々な物質によって**偽陽性・偽陰性**を示すため、原理を理解した上で検査を行うことが重要である。
- ③採尿後、放置することで多くの項目に影響が出る。

②尿定性検査

用手法操作手順

①よく混和した新鮮な尿に試験紙の判定部を1～2秒程度完全に浸す。



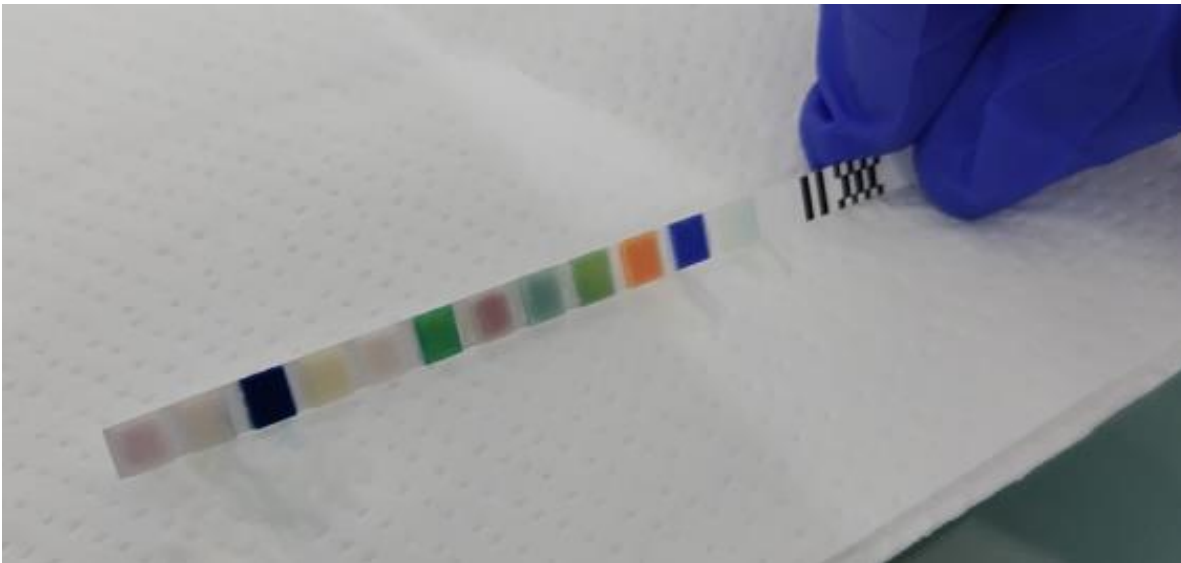
注意点

- ✓ 浸し方が不十分であると、呈色にムラが生じ判定に影響する。
- ✓ 浸す時間が長すぎると、試験紙判定部の試薬が溶出し正確な結果が得られない。

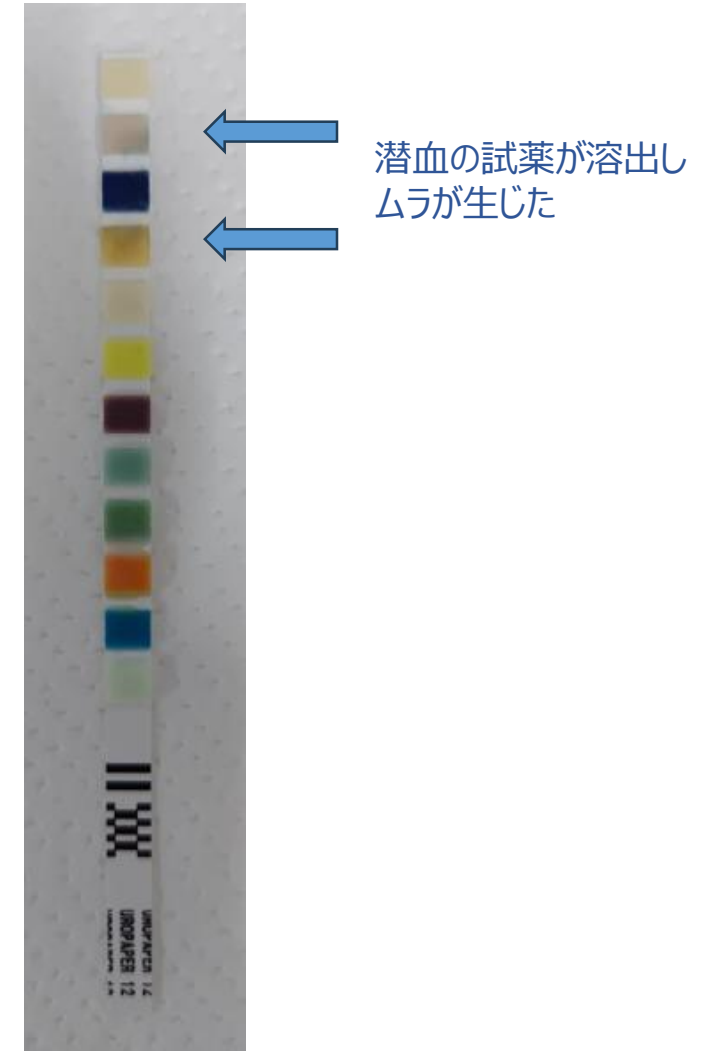
②尿定性検査

用手法操作手順

- ②試験紙に付いた余剰な尿を取り除く。
余剰な尿が判定部に干渉し正確な結果が得られない。



余剰な尿を除去しなかった場合



②尿定性検査

用手法操作手順

- ③各項目の判定時間を厳守し、1000ルクス程度の昼光色の光源下で、色調を標準色調表と比較判定する。

【目視判定法】

①近似値法

呈色により近い色調を色枠から選ぶ

②切り捨て法

色調が色枠に達しない場合は切り捨て、濃度の低い色枠を選ぶ

③切り上げ法

色調が少しでも色枠より濃い場合は切り上げ、濃度の高い色枠を選ぶ

院内での統一が必要！



②尿定性検査

検体放置による尿定性結果への影響

pH … 細菌繁殖に伴いアルカリ化

潜血 … 溶血亢進のため陽性後、
酵素失活により陰性化

糖 … 細菌により消費され陰性化

蛋白 … 大きく変化しない

白血球 … 酵素失活により陰性化

亜硝酸塩 … 細菌繁殖に伴い陽性
後、

分解され陰性化

ケトン体 … 揮発するため陰性化

ビリルビン … 変性するため陰性化

ウロビリノーゲン … 変性により陰性化

②尿定性検査

蛋白

【意義】

尿蛋白測定は腎疾患のみならず、全身状態を把握するために重要な検査である。
前回値と比べ急激に高値を示す場合、腎実質性急性腎障害や糸球体腎炎などが推定される。

【原理】

pH指示薬の蛋白誤差反応による。検出できるのは主にアルブミンである。

【感度】

15mg/dL

【偽反応】

偽陽性：pH8.0以上の強アルカリ尿、シベンゾリンコハク酸塩服用 など

偽陰性：アルブミン以外の蛋白質、pH3.0以下の強酸性尿 など

②尿定性検査

潜血

【意義】

血尿のスクリーニング検査として重要である。

【原理】

赤血球に含まれるヘモグロビンのペルオキシダーゼ様反応を原理としている。

【感度】

溶血していない赤血球：5～20個/ μ L

ヘモグロビン濃度：0.015～0.06mg/dL

【偽反応】

偽陽性：ヘモグロビン尿、ミオグロビン尿、多数の細菌・白血球の存在 など

偽陰性：アスコルビン酸、尿の攪拌不足、高比重尿 など

②尿定性検査

白血球

【意義】

尿中に出現する白血球の約95%は好中球であり、膀胱炎、腎盂腎炎、前立腺炎などの尿路感染症では多数の好中球が出現する。

【原理】

好中球が有するエステラーゼと反応する。

【感度】

5～15個/ μ L または、10～25個/ μ L

【偽反応】

偽陽性：抗生物質（メロペネムなど）、ホルムアルデヒド など

偽陰性：高濃度のタンパクや糖 など

②尿定性検査

亜硝酸塩

【意義】

尿路感染症の診断に有用である。

【原理】

尿中に含まれる硝酸塩が細菌により分解され、亜硝酸塩が生成される。

【偽反応】

偽陽性：尿放置による偽陽性化、著しい着色尿 など

偽陰性：硝酸塩摂取不足、尿の膀胱内貯留時間不足、原因菌に還元能が無い など

**感度は50～60%と低いが、特異度は80～90%と高い。
つまり陽性時は細菌が存在する可能性が非常に高い。**

②尿定性検査

ケトン

【意義】

糖質の摂取不足や利用障害などで肝臓でのケトン体生成が増加し、エネルギー源としてケトン体が利用されるようになると尿中にケトンが排出される。

尿ケトン体と尿糖がともに強陽性を示す場合、糖尿病性ケトアシドーシスを示唆する所見であるため迅速な報告が必要。

【原理】

ニトロプルシドナトリウム反応による呈色反応。

【感度】

アセト酢酸5～10mg/dL （アセトンにわずかに反応、 β -ヒドロキシ酪酸とは反応しない）

【偽反応】

偽陽性：ブシラミン など

偽陰性：アセト酢酸以外のケトン体 など

②尿定性検査

他項目の尿試験紙の偽反応

ビリルビン

【偽陽性】

エトドラク、エパルレスタット
など

【偽陰性】

アスコルビン酸 など

ウロビリノゲン

【偽陽性】

ポルホビリノゲン など

【偽陰性】

カルバペネム系抗菌薬 など

糖

【偽陽性】

過酸化水素、次亜塩素酸
ナトリウム など

【偽陰性】

アスコルビン酸、高比重尿
など

③尿沈渣検査

尿沈渣標本の作成

- ① 検体はスピッツに分注する前に、十分に攪拌混和する。
- ② 分注する尿量は10mLを原則とする。
- ③ 遠心条件は500G、5分間とする。
- ④ 遠心後、上清を除去し、沈渣量を0.2mLとする。
高度の血尿や膿尿により0.2mLを超える場合、重要な沈渣成分が希釈される可能性があるためコメントを付記することが望ましい。
- ⑤ スライドガラスへの積載量は15 μ Lとし、カバーガラスを沈渣が均等分布になるよう真上から載せる。

最初が重要！
攪拌不足では有形成分は沈んでいる

細胞の少ない、うす〜い尿を鏡検
することになる

③尿沈渣検査

尿沈渣標本の鏡検

弱拡大（×100）で全視野を観察後、強拡大（×400）で観察する。

- ①標本内の有形成分が均等に分布しているか確認しながら鏡検する。
- ②カバーガラス辺縁部には有形成分が集まりやすいので注意する。
- ③弱拡大で鑑別困難な成分を見つけたら、強拡大に変更する。

経験を積んでいくと、弱拡大で細胞鑑別が出来るようになる。
強拡大に変更する回数が減り、時短に繋がる。

③尿沈渣検査

無染色での鏡検が原則！

成分の確認および同定、類似成分との鑑別に染色を用いる。

基本的な染色液としてSternheimer染色（S染色）がある。

尿沈渣200 μ LにS染色液50 μ Lを混合する。

【その他の染色法】

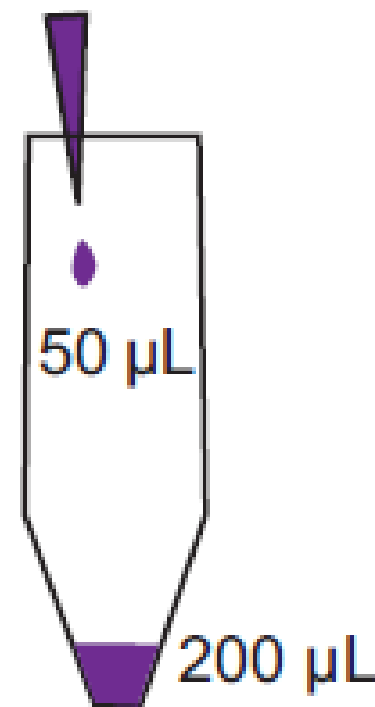
Sudan III

Prescott-Brodie

Berlin-blue

Hansel

Lugol など



②尿沈渣検査

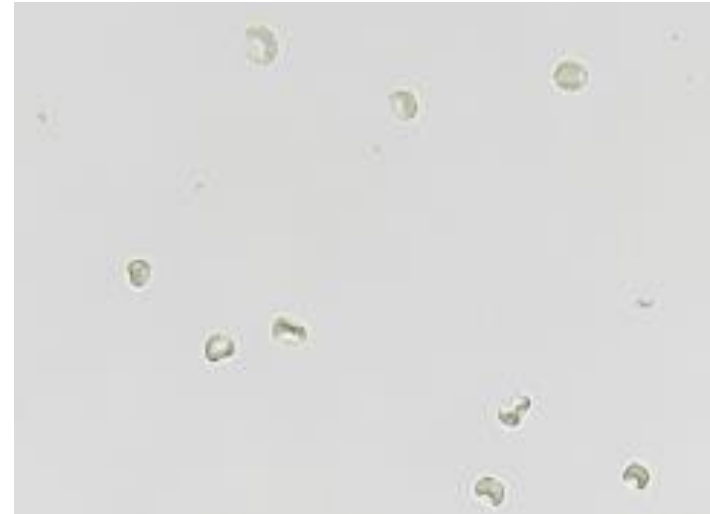
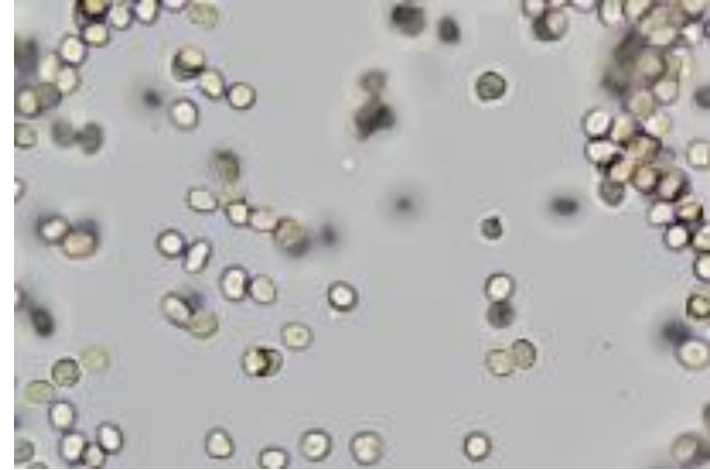
赤血球

腎・尿路系の出血を示唆する重要な成分。

大きさは6～8 μ m、淡黄色で中央がくぼんだ円盤状を呈する。

浸透圧、pH、出血部位によって種々の形態を示す。

高浸透圧尿、低pHでは萎縮状を呈し、
低浸透圧尿、高pHでは膨化状や脱ヘモグロビン状、ゴースト状を呈する。



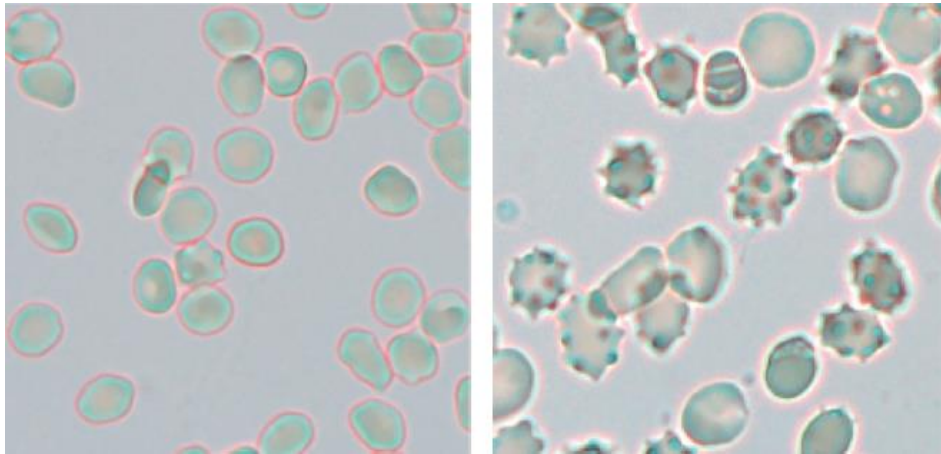
②尿沈渣検査

出血部位の違いにより赤血球形態が異なる。

尿管、膀胱などからの
下部尿路出血部位

非糸球体性赤血球

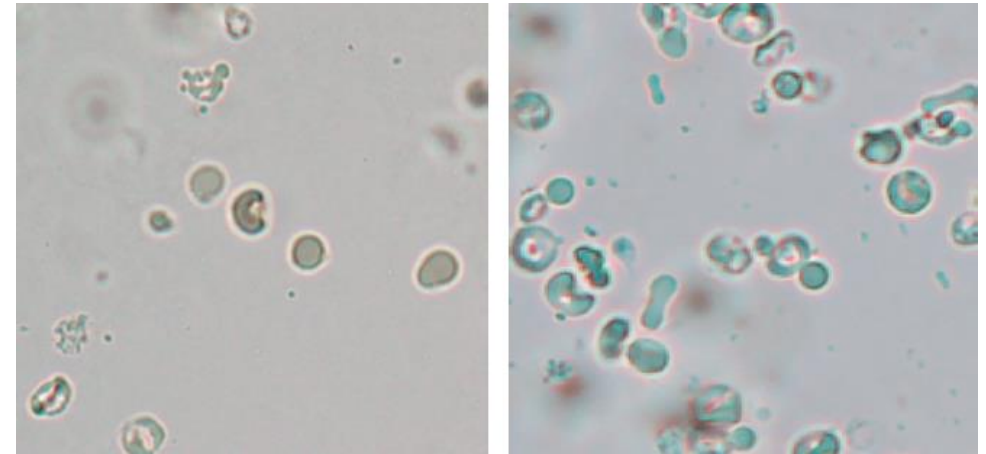
円盤状、球状、膨化、萎縮などの形態を示すが、標本内の形態が**ほぼ均一**である。大小不同も少ない。 例：膀胱癌、結石症など



糸球体腎炎などによる
糸球体性出血

糸球体性赤血球

不均一で多彩な形態、大きさは**大小不同**。蛋白尿や赤血球円柱など種々の円柱を伴うことが多い。 例：IgA腎症など



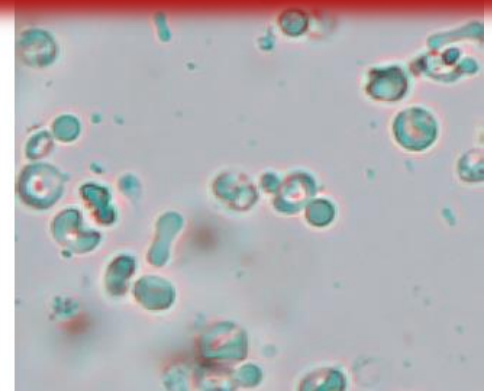
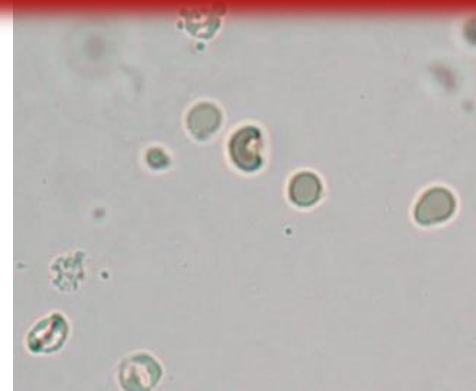
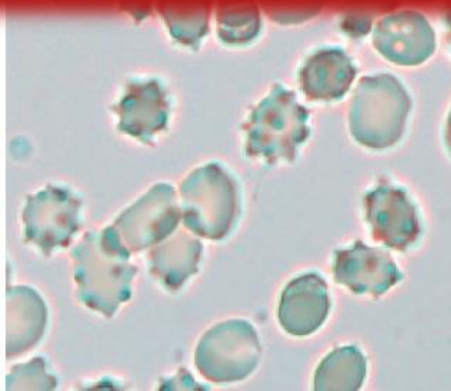
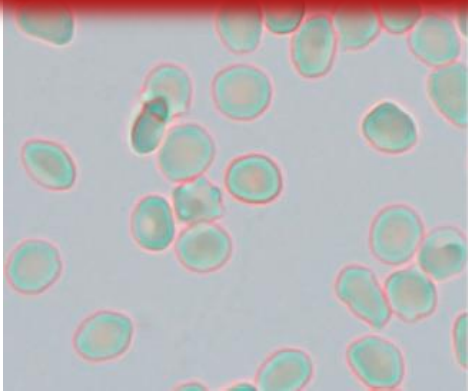
②尿沈渣検査

出血部位の違いにより赤血球形態が異なる。

尿管、膀胱などからの

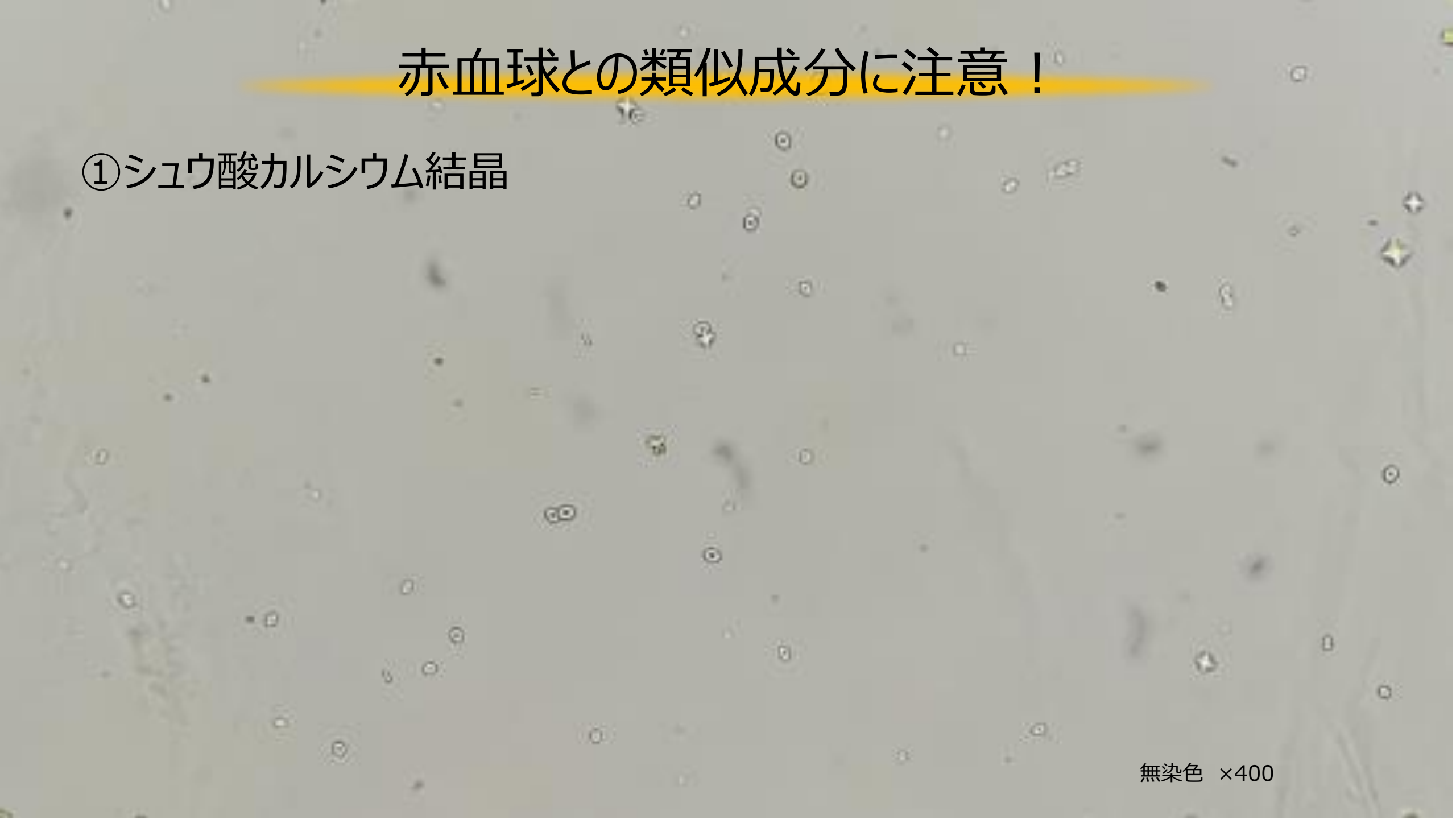
糸球体腎炎などによる

**赤血球形態の報告は患者の診療方針に直接
関わるため、非常に臨床的意義が高い！**



赤血球との類似成分に注意！

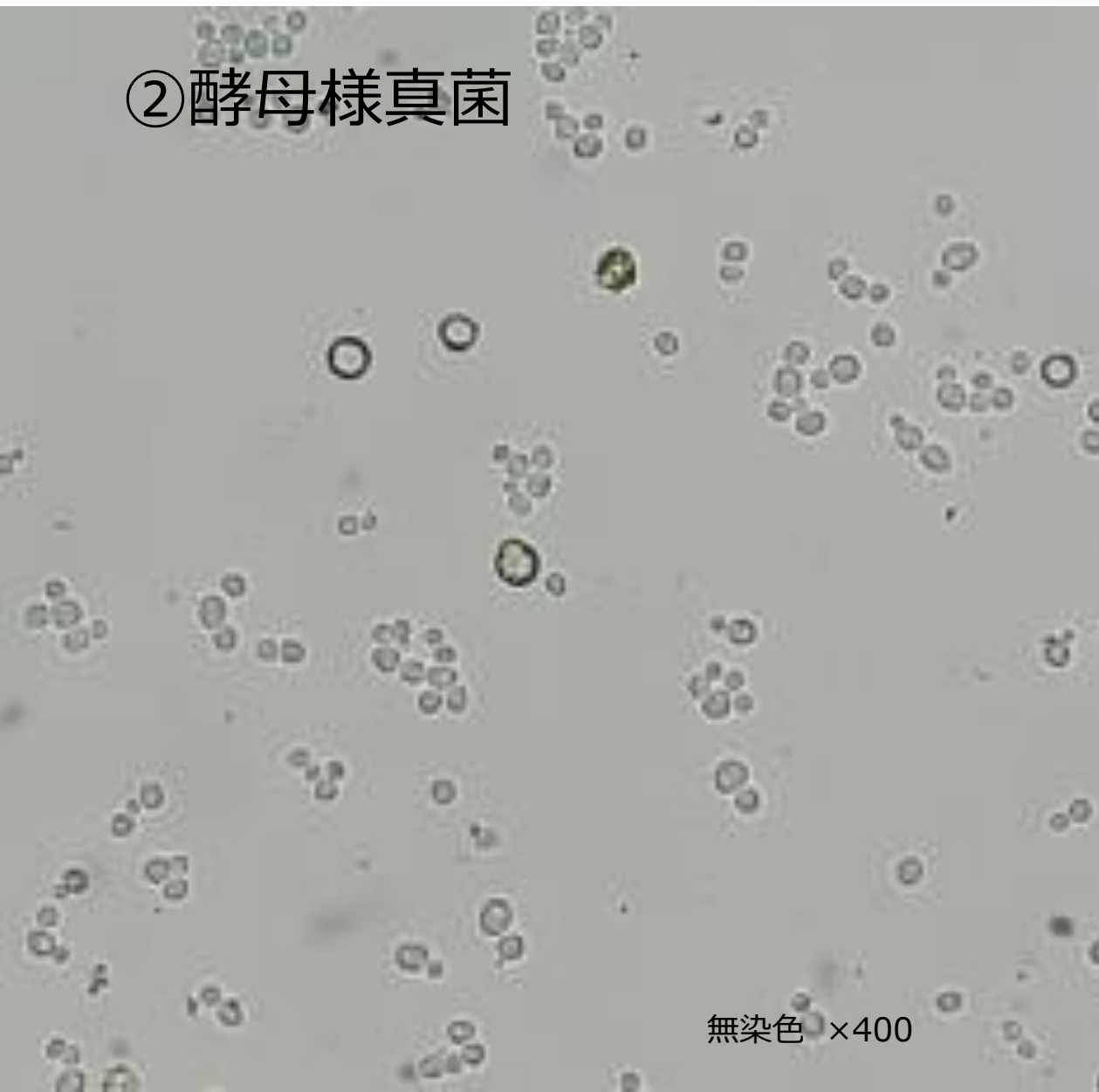
①シュウ酸カルシウム結晶



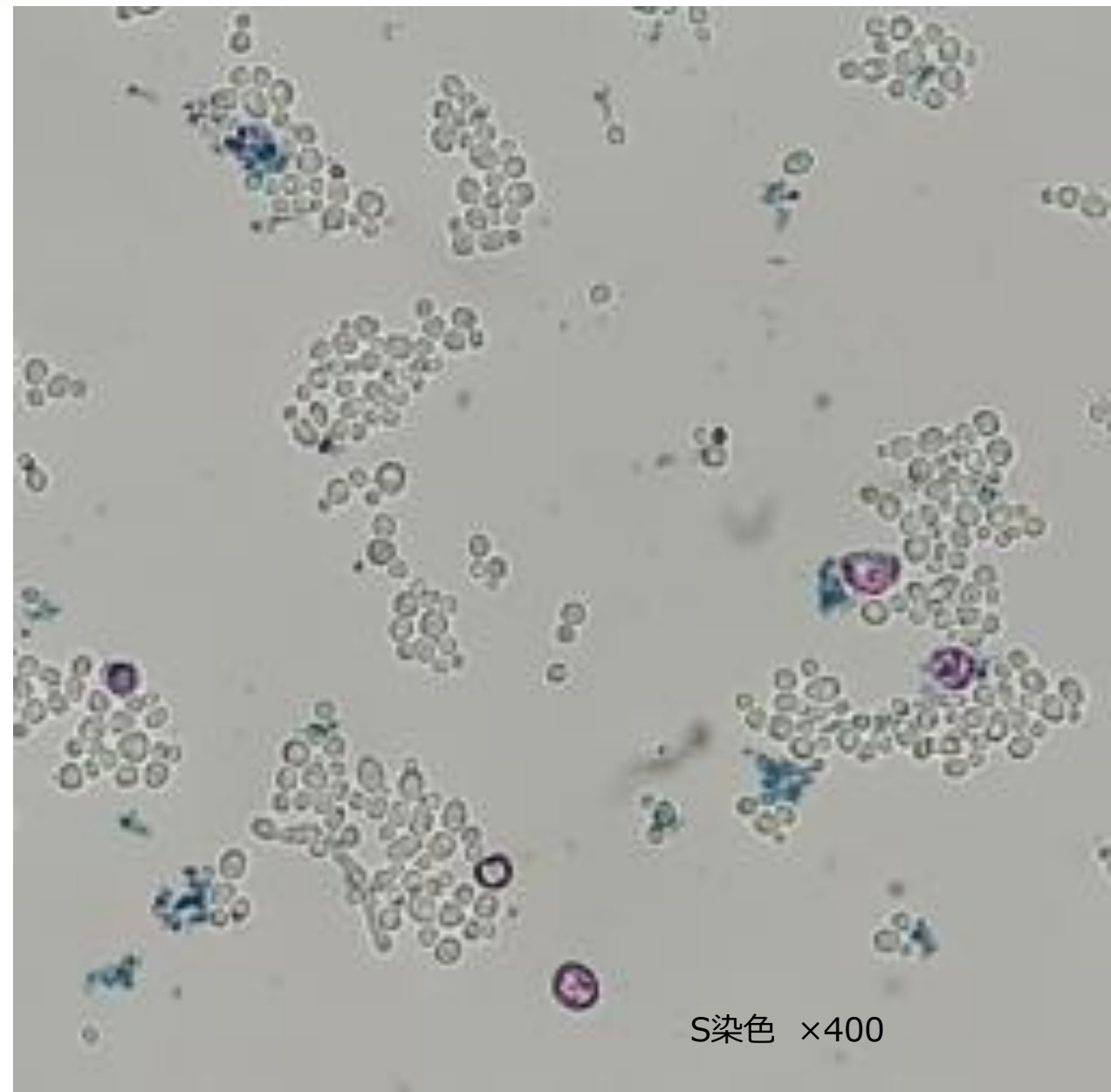
無染色 ×400

赤血球との類似成分に注意！

②酵母様真菌



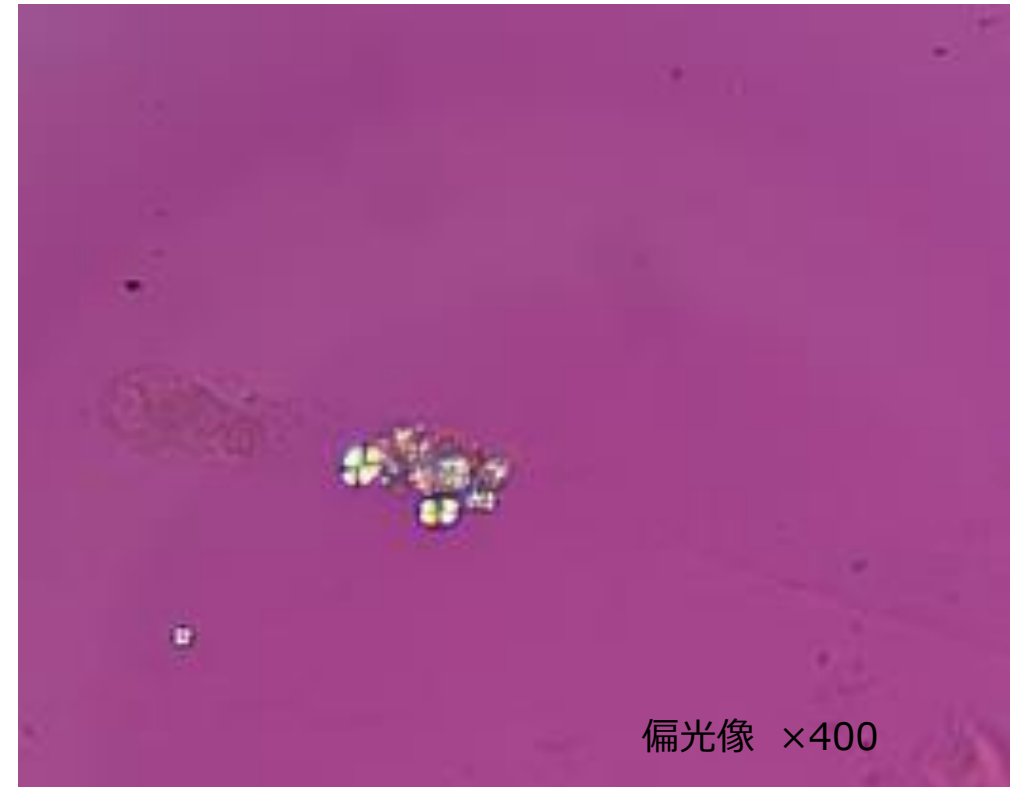
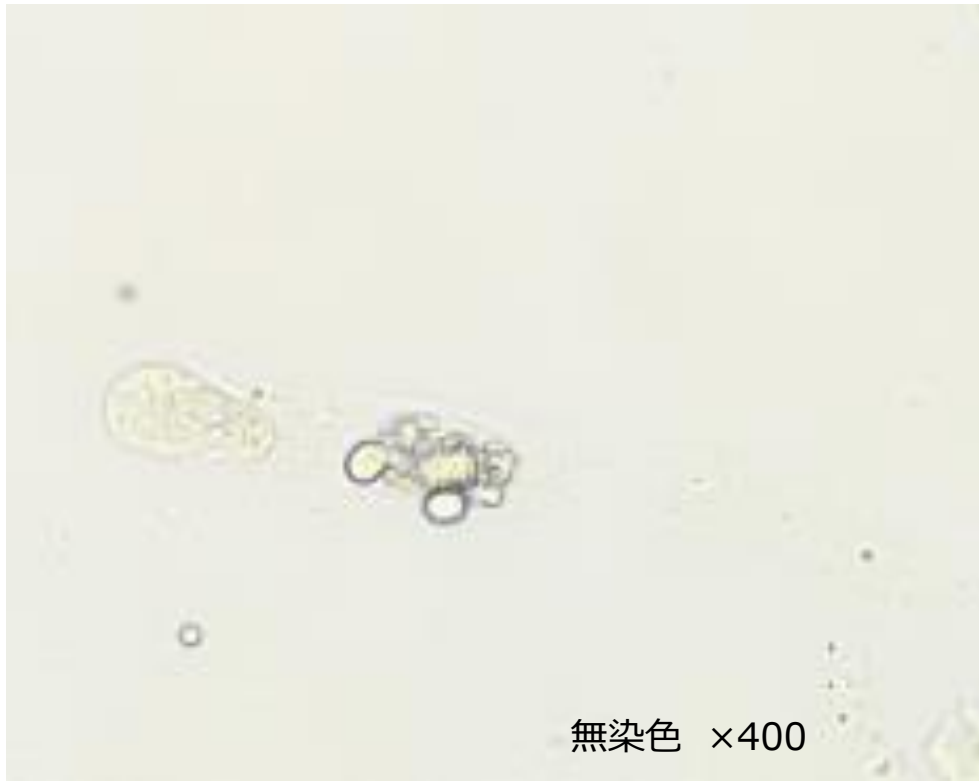
無染色 ×400



S染色 ×400

赤血球との類似成分に注意！

③脂肪顆粒

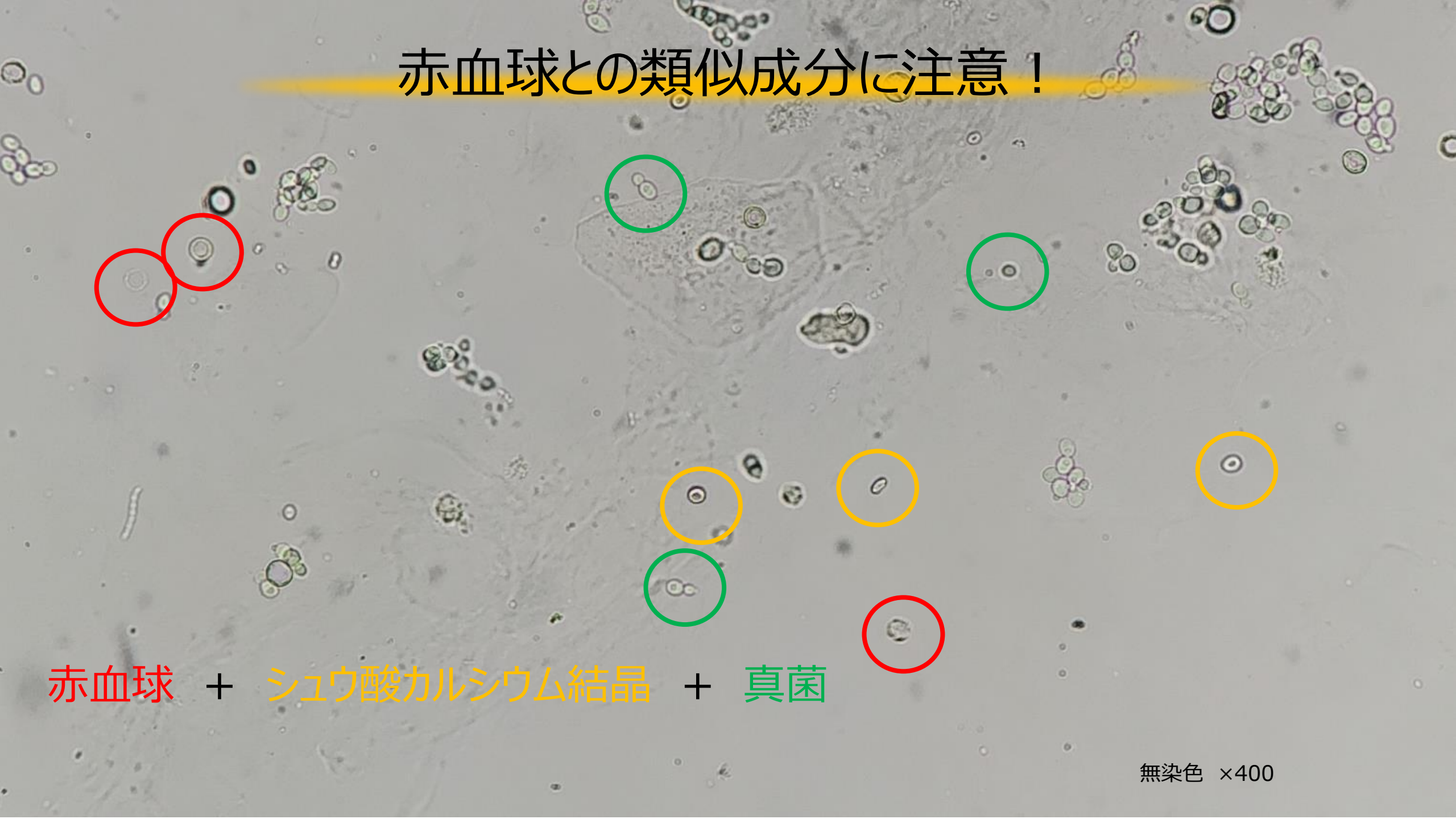


赤血球との類似成分に注意！

赤血球 + シュウ酸カルシウム結晶 + 真菌

無染色 ×400

赤血球との類似成分に注意！



赤血球 + シュウ酸カルシウム結晶 + 真菌

②尿沈渣検査

白血球

腎・尿路系の炎症性病変を示唆する重要な成分。

大きさは10～15 μ m、球形を呈することが多いが、浸透圧、pH、生死によって種々の形態を示す。

尿中に出現する95%は好中球であるが、病態によってはリンパ球や好酸球、単球が多く出現することもある。

この分類に関しては臨床的意義が高いため、判別可能ならコメントで報告することが望ましい。

②尿沈渣検査

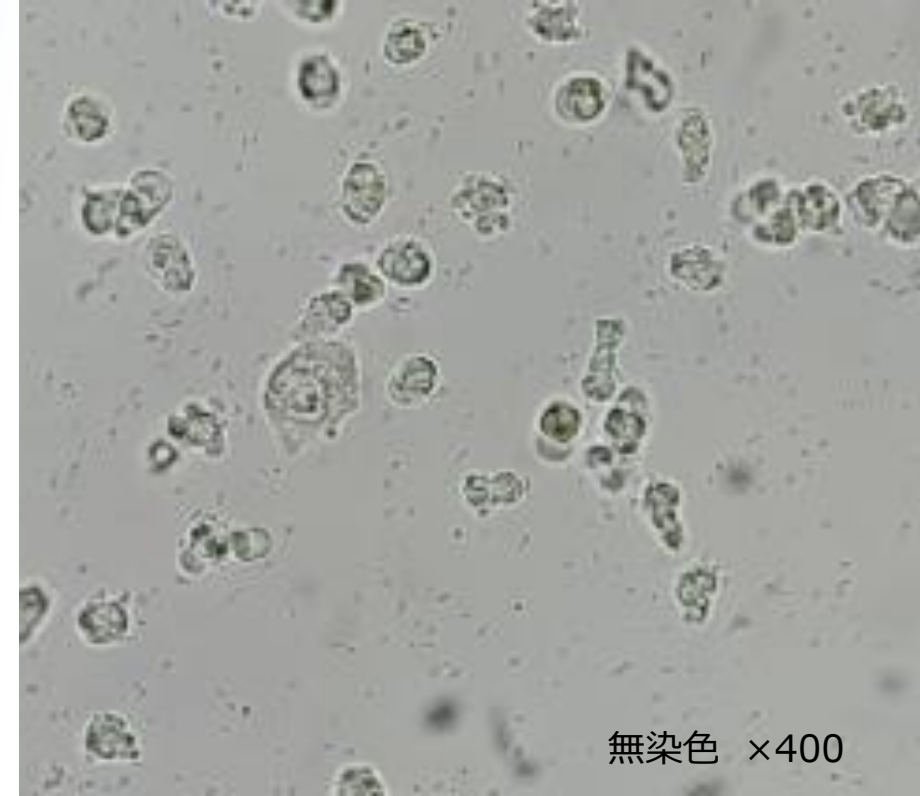
生細胞

新鮮な白血球であり、急性炎症で出現する。

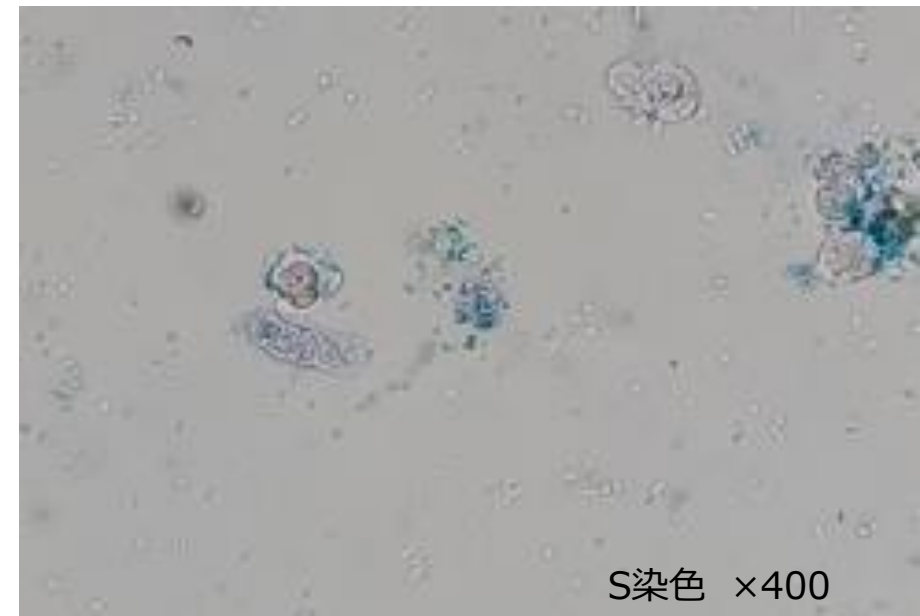
活発な遊走能・貪食能を有するため球状、棒状、短冊状、コブ状、アメーバ状など様々な形態に変化する。

S染色の染色性が薄いことが多い。

細胞質内の顆粒がブラウン運動によって動いて見えることがある。



無染色 ×400



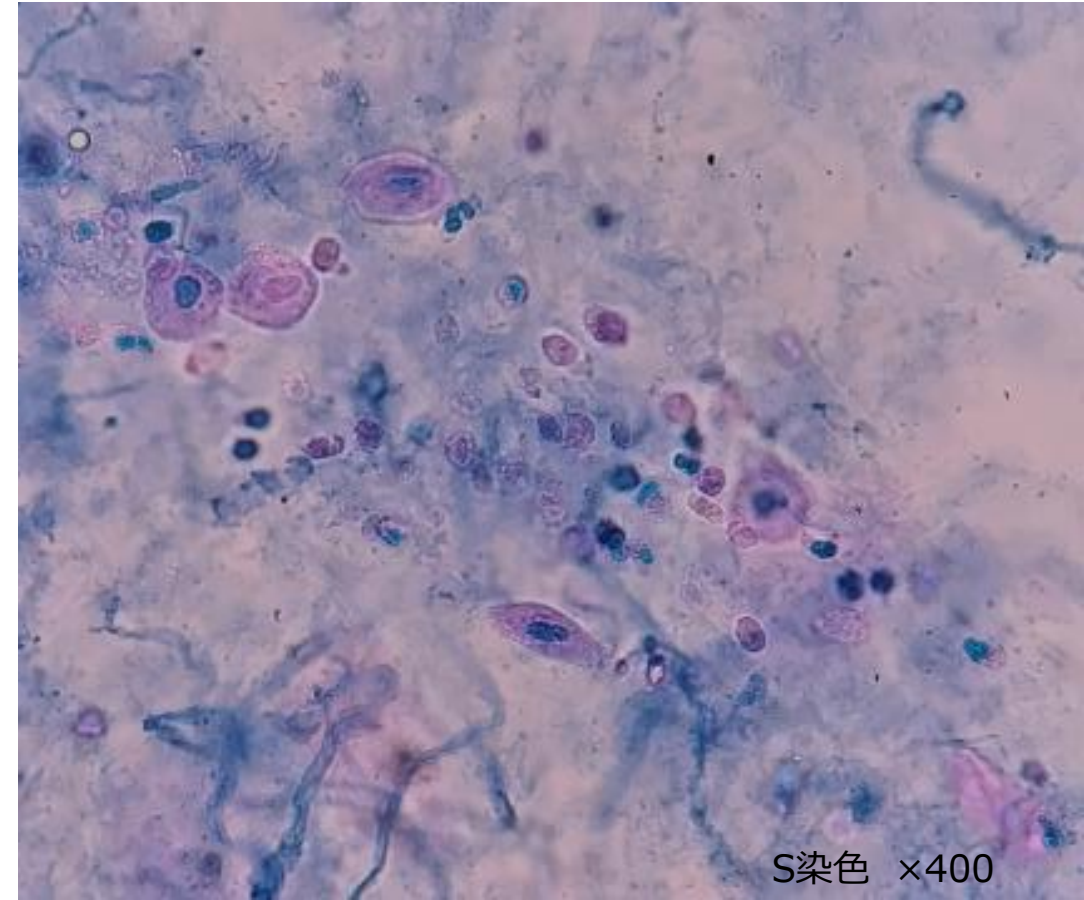
S染色 ×400

②尿沈渣検査

死細胞

死んだ白血球であり、S染色で核が明瞭に染色される。

女性では膣部からのコンタミネーションが考えられる所見であり、尿路感染症との鑑別ポイントとなる。

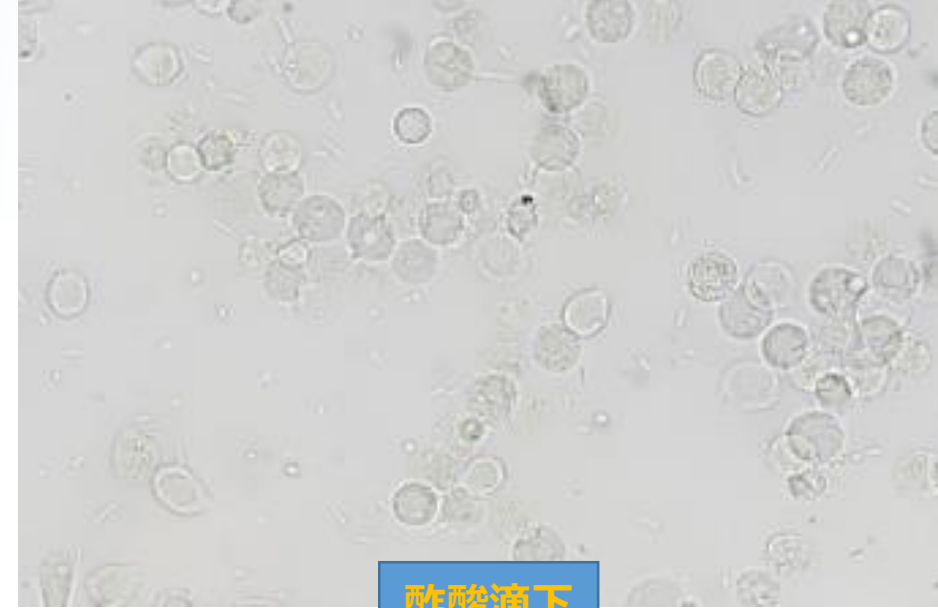


②尿沈渣検査

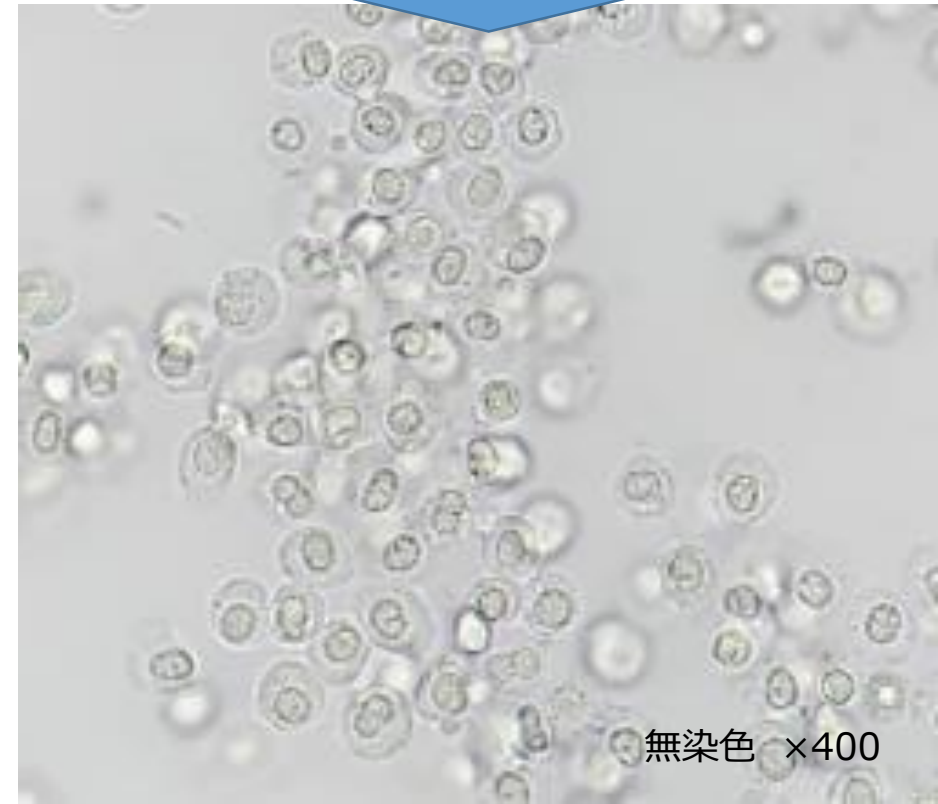
酢酸の活用

新鮮な白血球である生細胞では、その多彩な形状と核が不鮮明なことから、鑑別が難しいことがある。

3～5%酢酸を滴下することで、核が明瞭化し、観察しやすくなる。

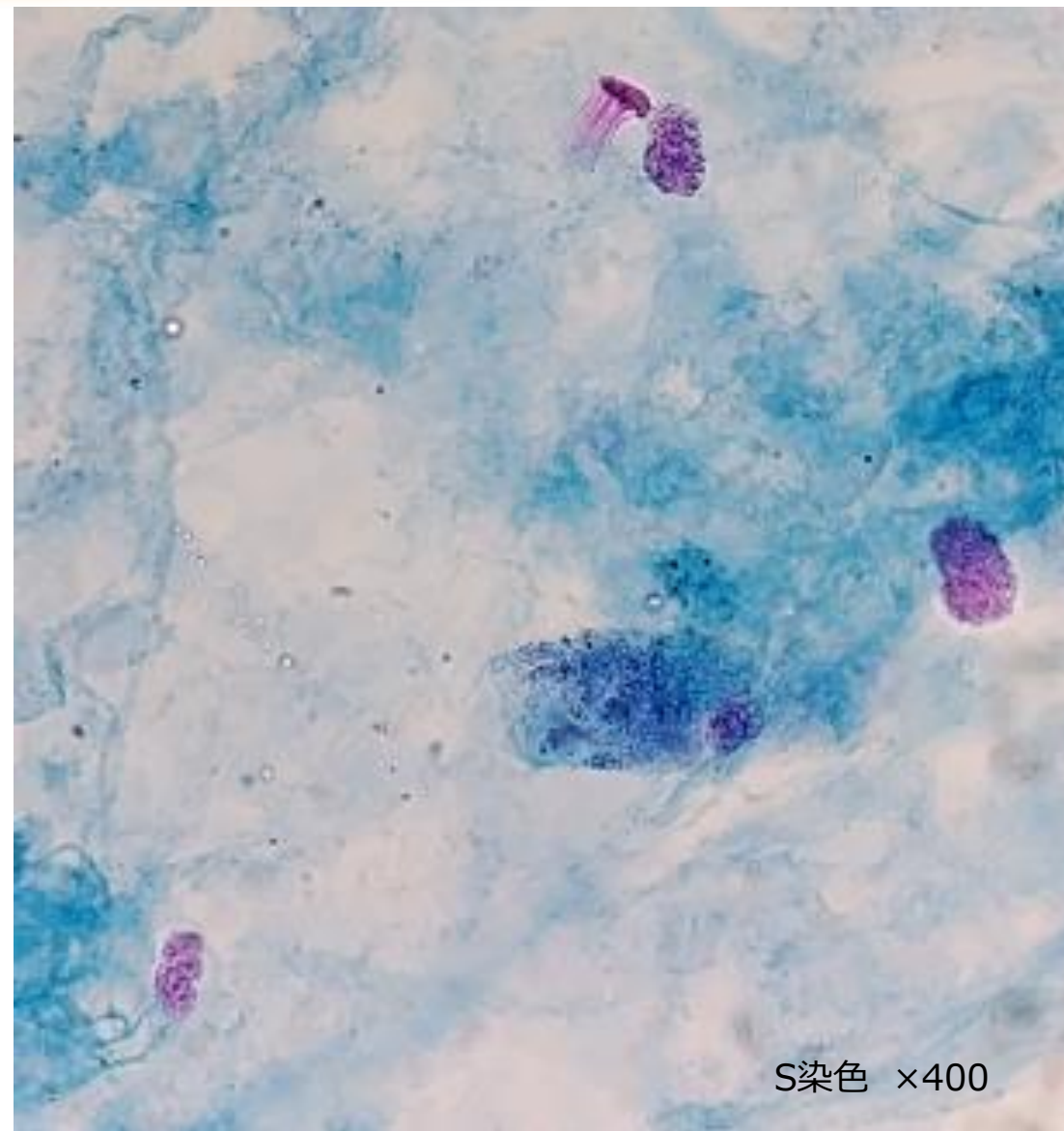
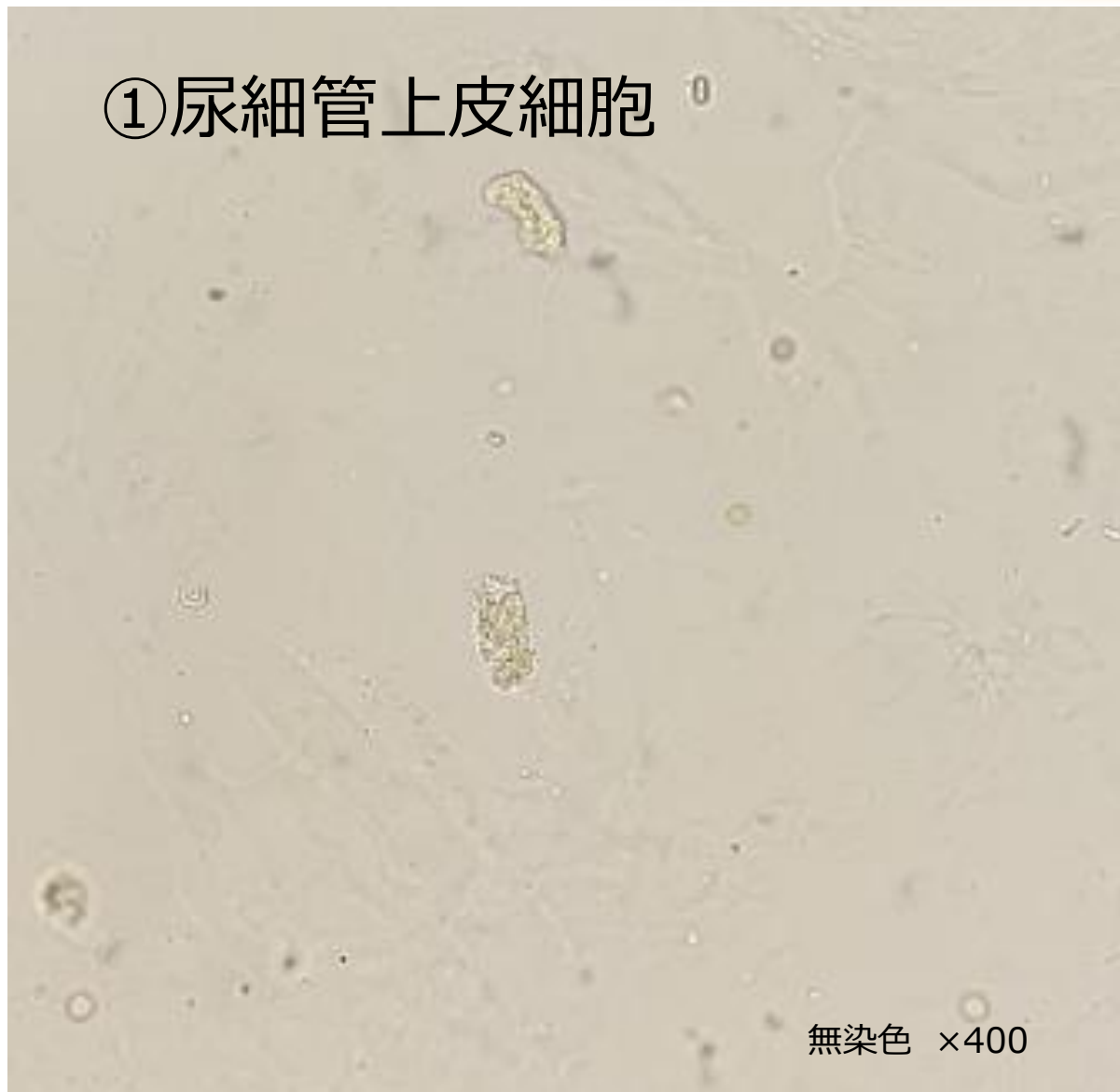


酢酸滴下



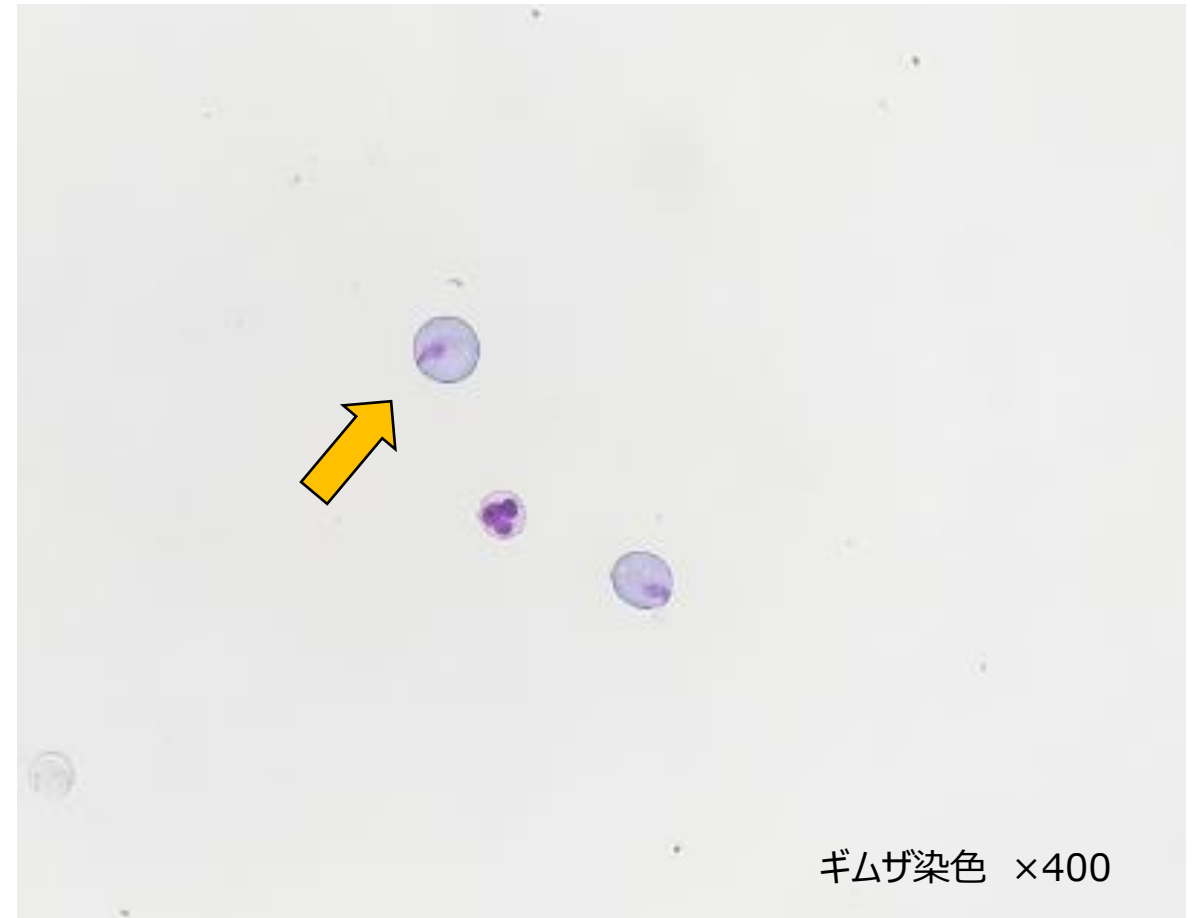
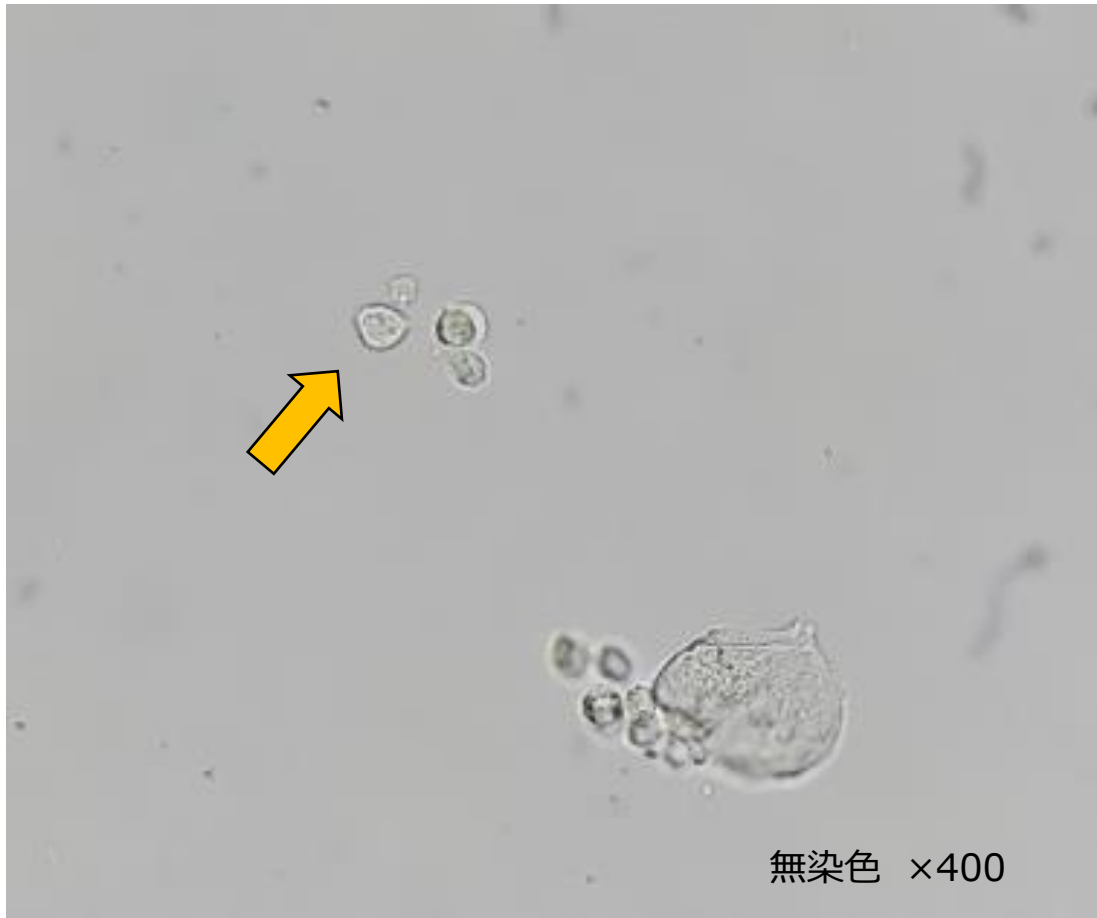
白血球との類似成分に注意！

①尿細管上皮細胞



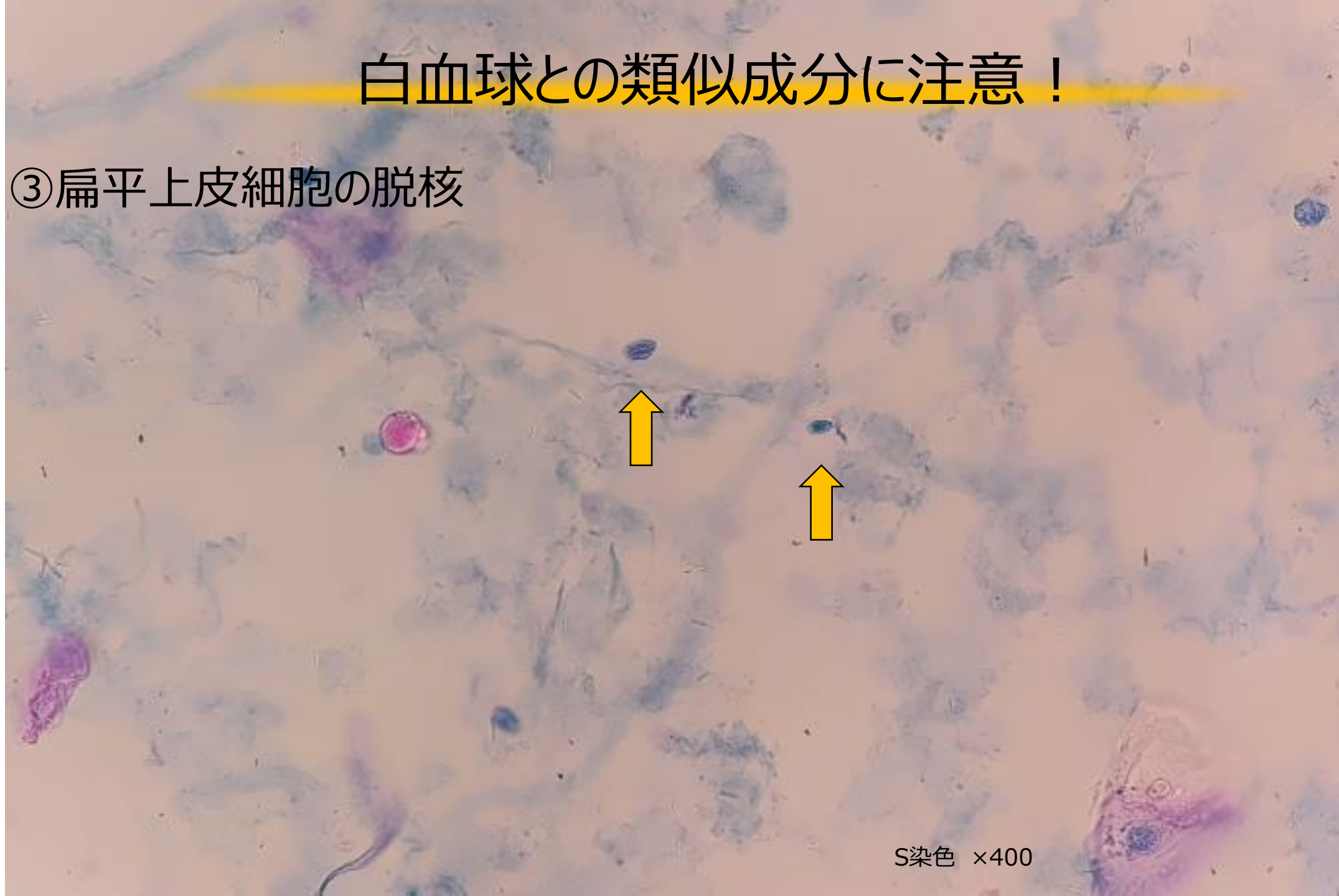
白血球との類似成分に注意！

②トリコモナス原虫



白血球との類似成分に注意！

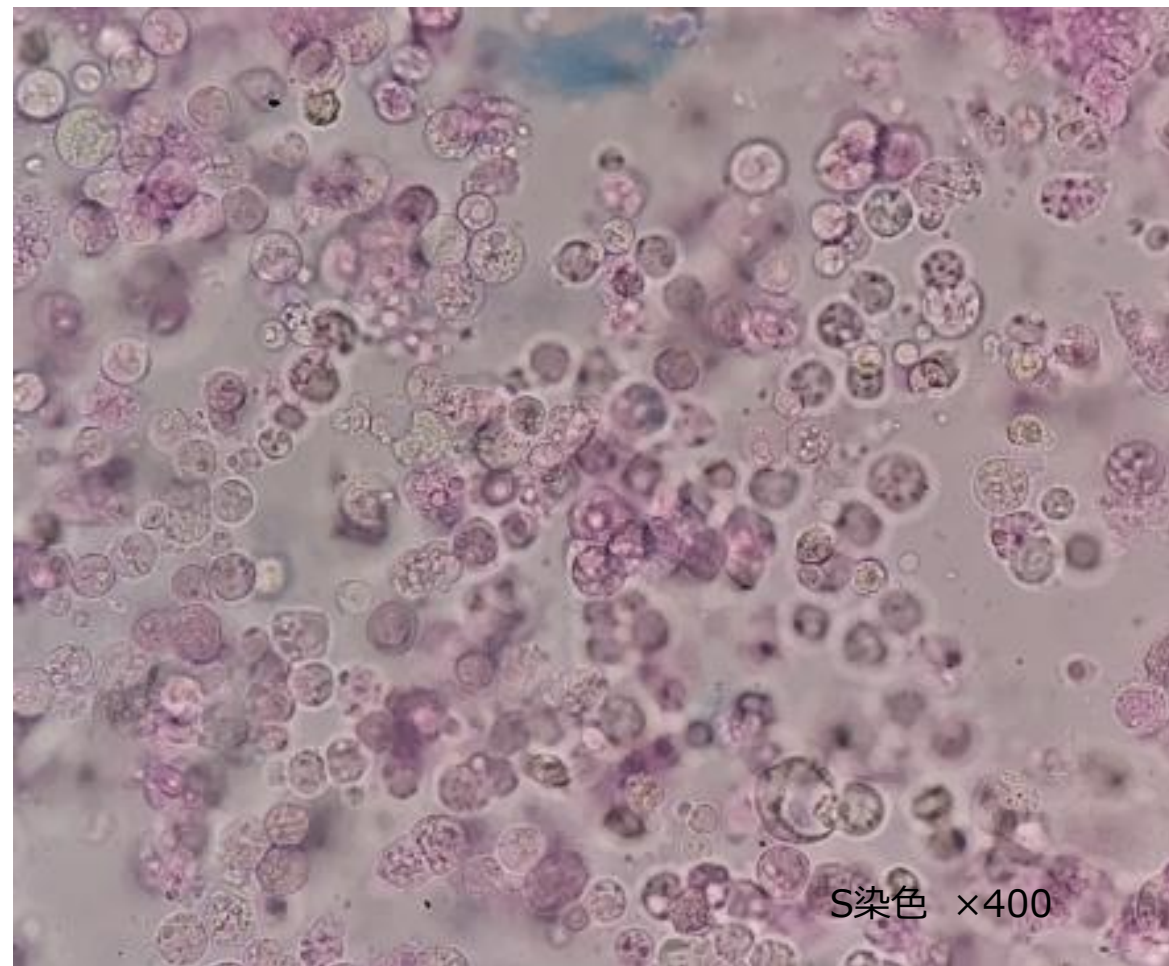
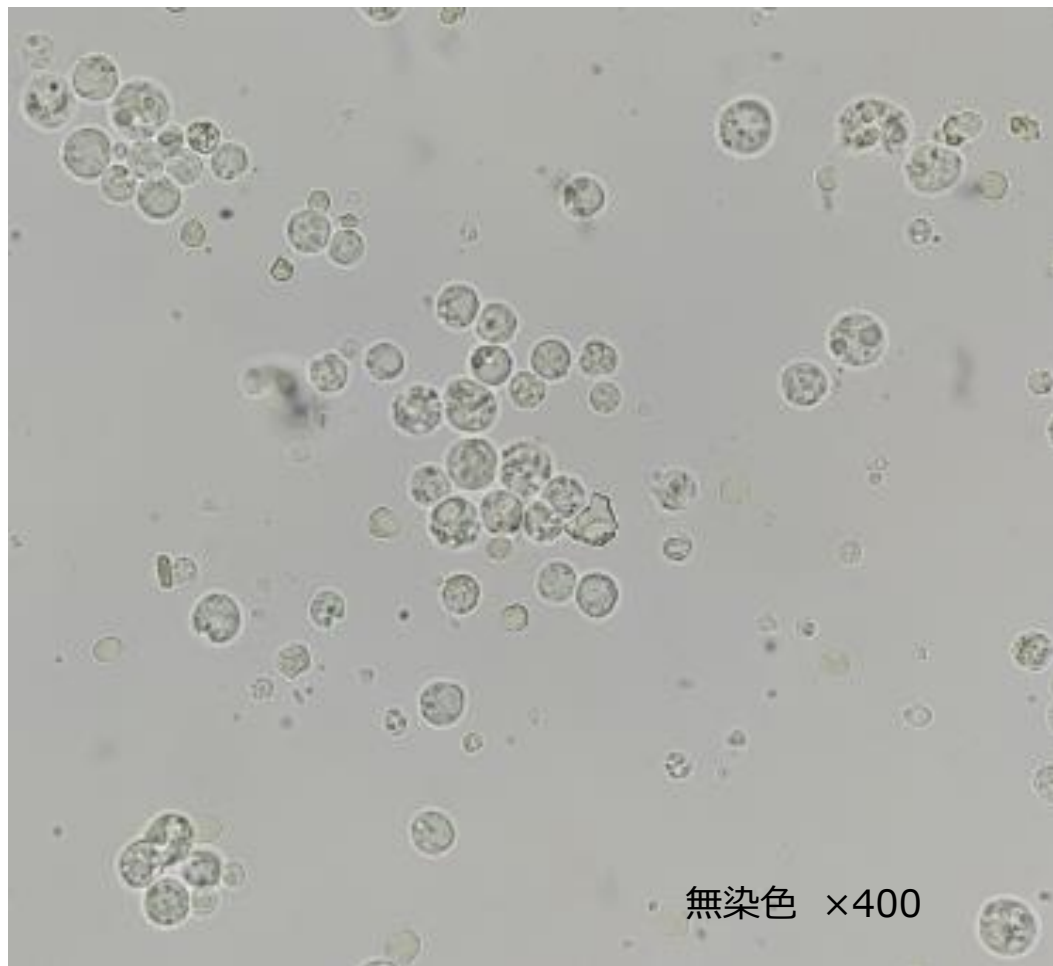
③扁平上皮細胞の脱核



S染色 ×400

白血球との類似成分に注意！

④細胞質内封入体細胞



②尿沈渣検査

上皮細胞

尿中に出現する上皮細胞は

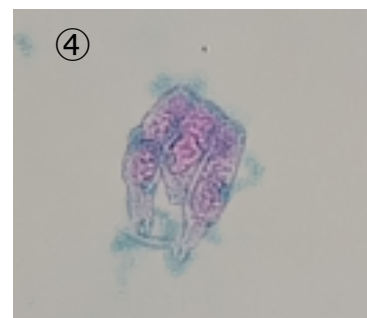
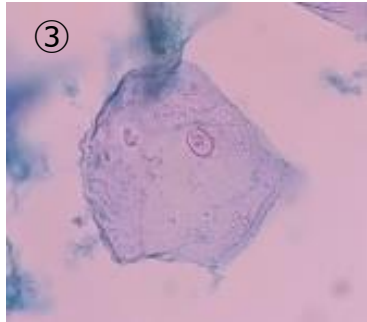
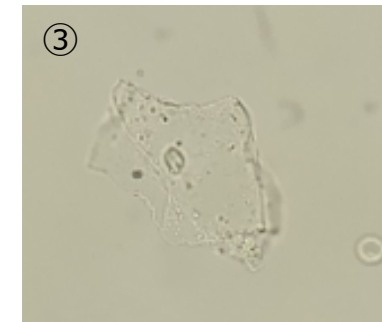
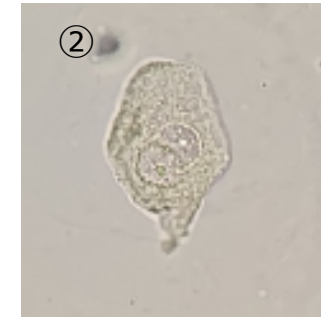
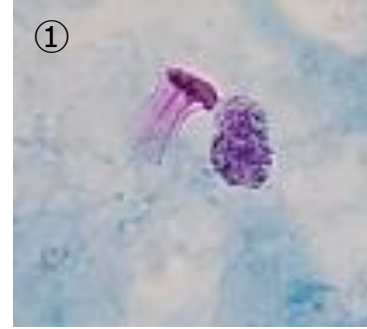
- ①尿細管上皮細胞
- ②尿路上皮細胞
- ③扁平上皮細胞
- ④円柱上皮細胞 がある。

鑑別するにはそれぞれの形態学的特徴を理解する必要がある。

無染色



S染色



②尿沈渣検査

異型細胞

悪性細胞、または悪性を疑う細胞。

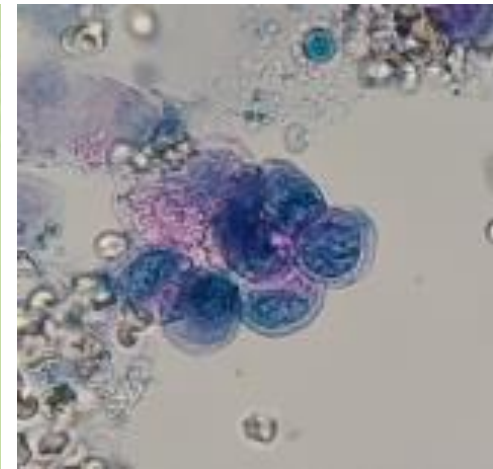
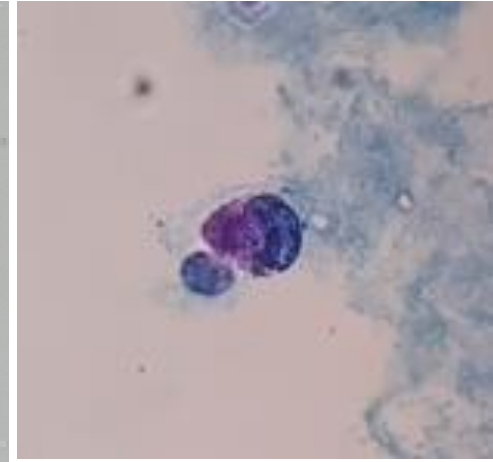
一般的に核に特徴があり、核腫大、クロマチン増量、核形不整、核小体肥大などが見られる。

尿中に出現する異型細胞のほとんどが尿路上皮癌細胞であり、まれに扁平上皮癌細胞や腺癌細胞が出現する。

無染色



S染色



異型細胞の鑑別には、
正常細胞の形態的特徴を理解しておくことが重要！

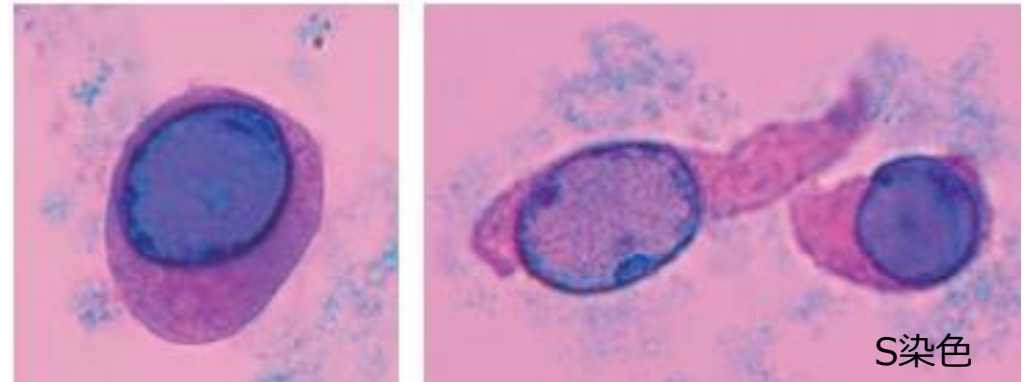
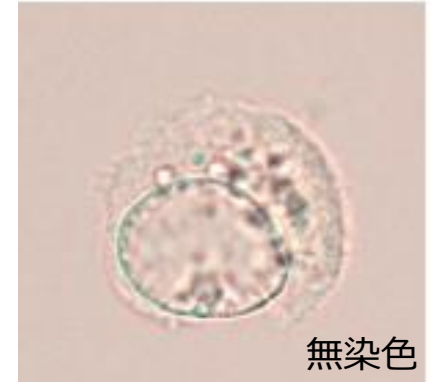
異型細胞との類似成分に注意！

①ウイルス感染細胞

ヒトポリオーマウイルス感染を疑う細胞。

核は丸く膨化しているがクロマチン増量は無く、すりガラス状である。

免疫抑制療法中の患者にて出現することがある。



尿沈渣特集より抜粋

異型細胞との類似成分に注意！

②反応性尿路上皮細胞

炎症や結石症、尿道カテーテル挿入中の患者にて認められる良性の細胞である。

核は丸く膨化しているがクロマチン増量は認められない。



②尿沈渣検査

円柱類

原尿流圧の低下、尿浸透圧の上昇、アルブミン濃度の上昇、pHの低下などが起こることで尿細管腔を鋳型として形成される。

☆鑑別ポイント

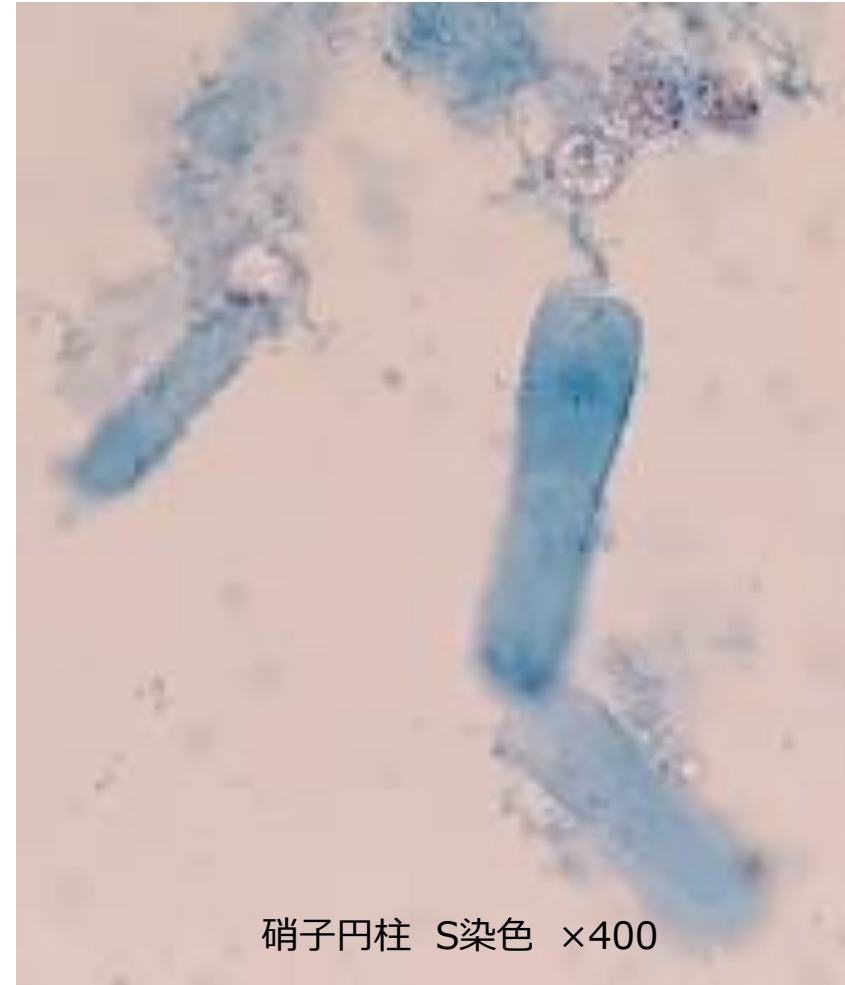
平行する2辺を有する。

辺縁が明瞭である。

長軸が短軸の2倍ある

← 粘液糸との鑑別点

円柱はS染色が見やすい！



硝子円柱 S染色 ×400

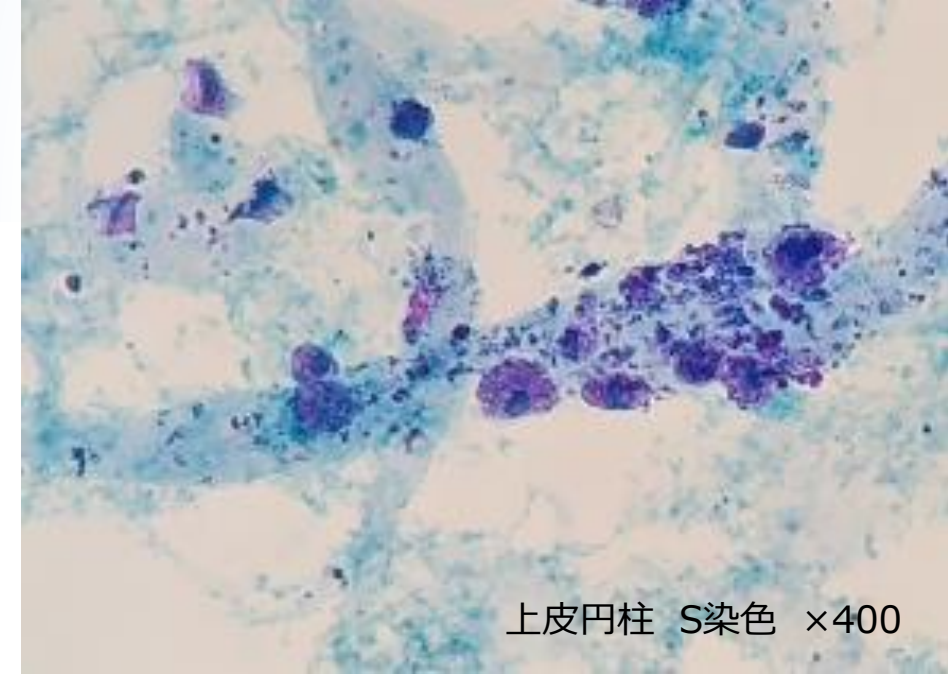
②尿沈渣検査

円柱の判別基準

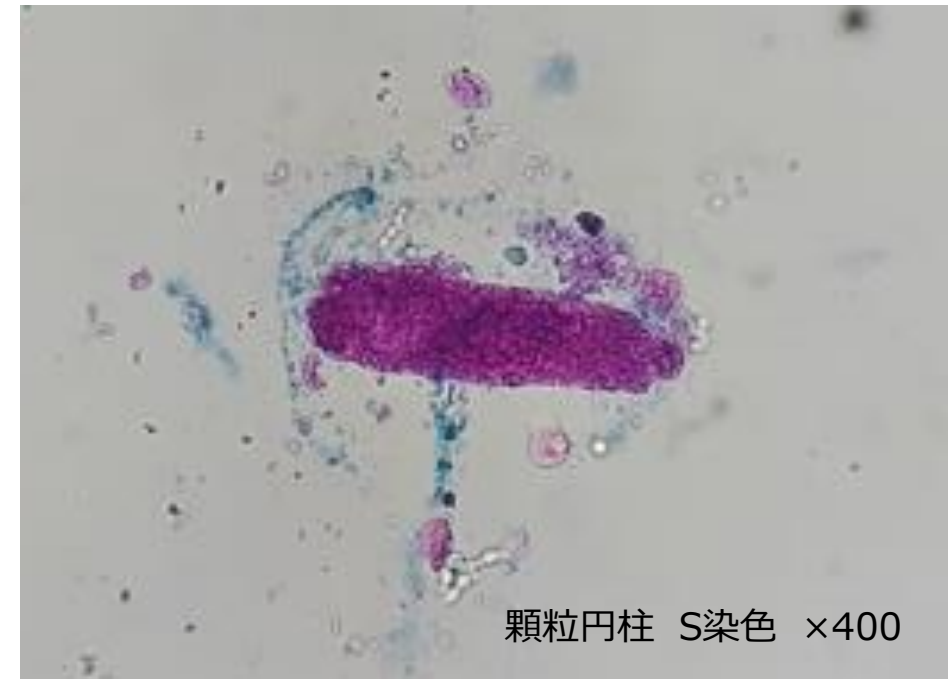
基質成分のみから形成されているものを硝子円柱といい、各種細胞が封入されることで各種細胞円柱となる。

1. 硝子円柱の基質内に赤血球、白血球、尿細管上皮などが3つ以上封入されているものをそれぞれ、赤血球円柱、白血球円柱、上皮円柱とする。
2. 顆粒成分が1/3以上入っているものを顆粒円柱とする。
3. 複数成分が混在するものはそれぞれの円柱とする。

顆粒円柱の中に尿細管上皮が3つ以上入っている円柱
→ 「顆粒円柱」と「上皮円柱」で報告



上皮円柱 S染色 ×400



顆粒円柱 S染色 ×400

②尿沈渣検査

塩類

尿酸塩

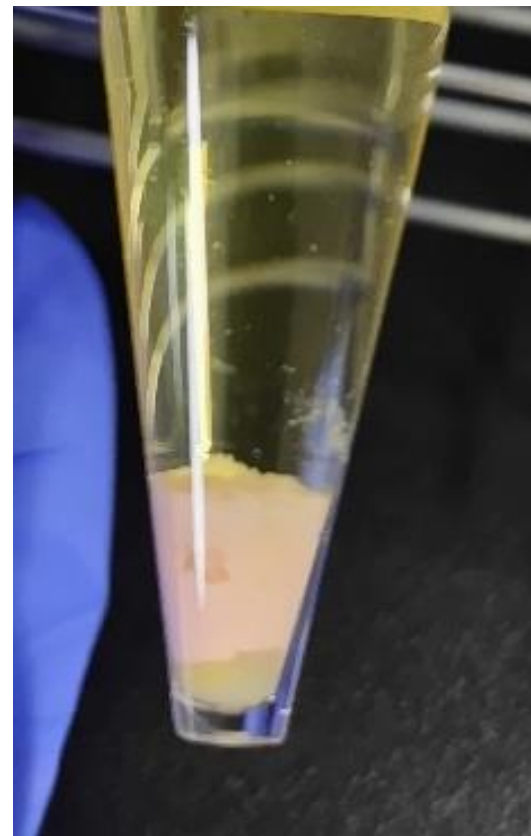
尿pHが酸性の場合、尿酸塩が析出している可能性が高い。

沈渣成分がピンク色やレンガ色を呈する。

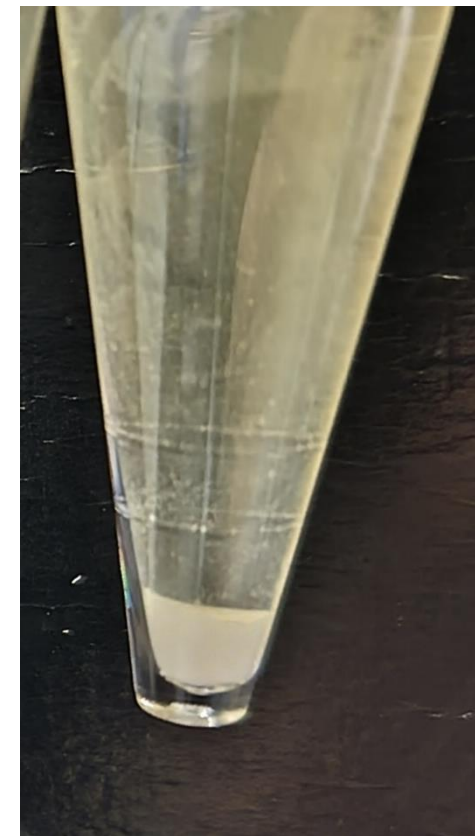
リン酸塩

中性～アルカリ性の場合、リン酸塩が析出している可能性が高い。

沈渣成分が白色を呈する。



尿酸塩



リン酸塩

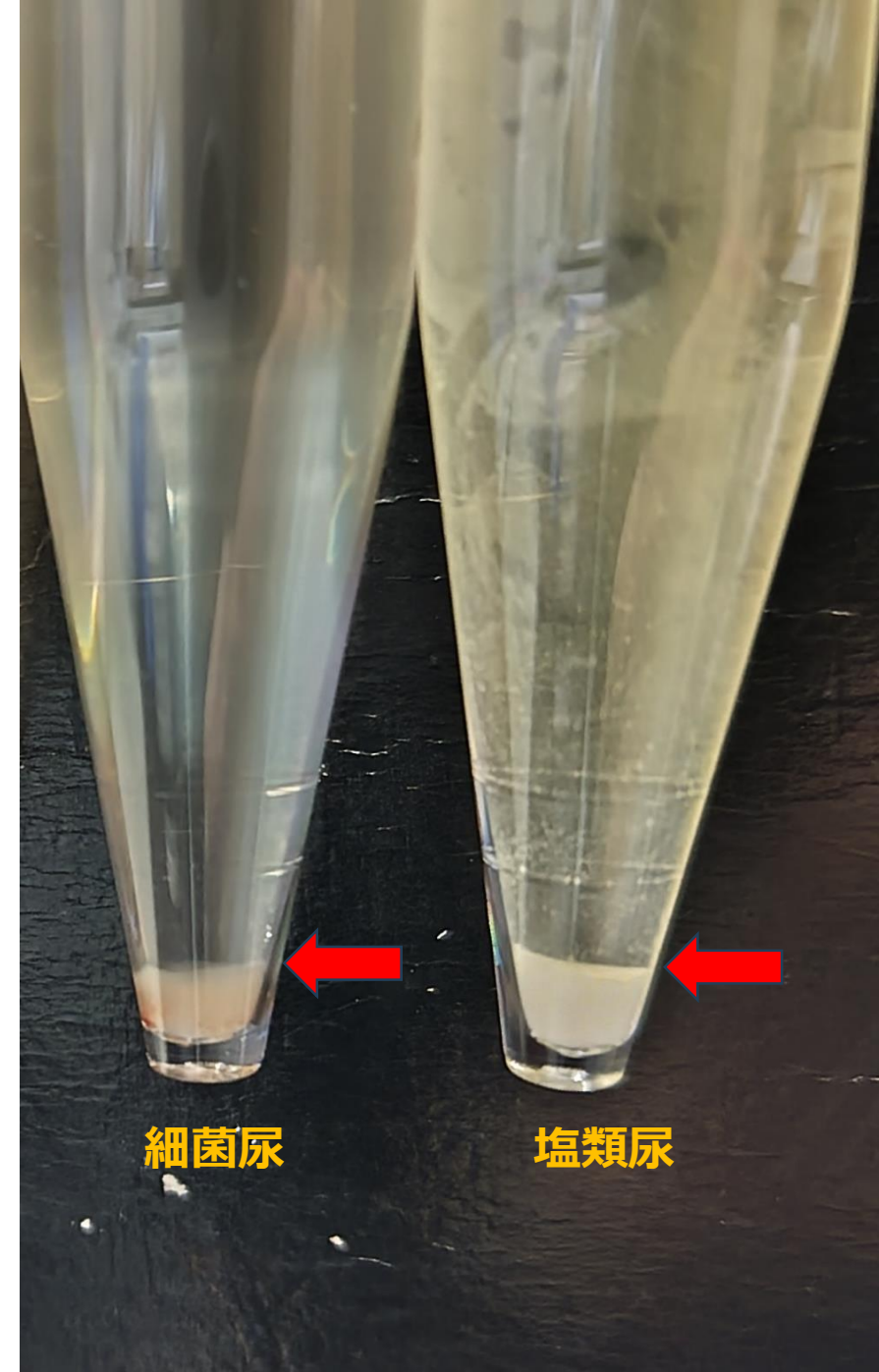
pHと沈渣の色で塩類の種類が予測が可能！

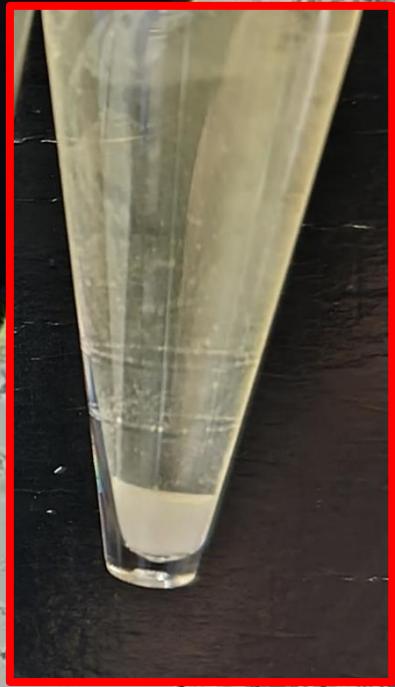
塩類尿と細菌尿の簡易鑑別

混濁尿を遠心し、沈渣成分を目視する。

- 細菌尿では沈渣成分と上清の境界がモヤモヤ
- 塩類尿では境界がクッキリ1本線に見える。

あくまで目安だが、
外観観察で予測が可能。
決定は沈渣にて行う。





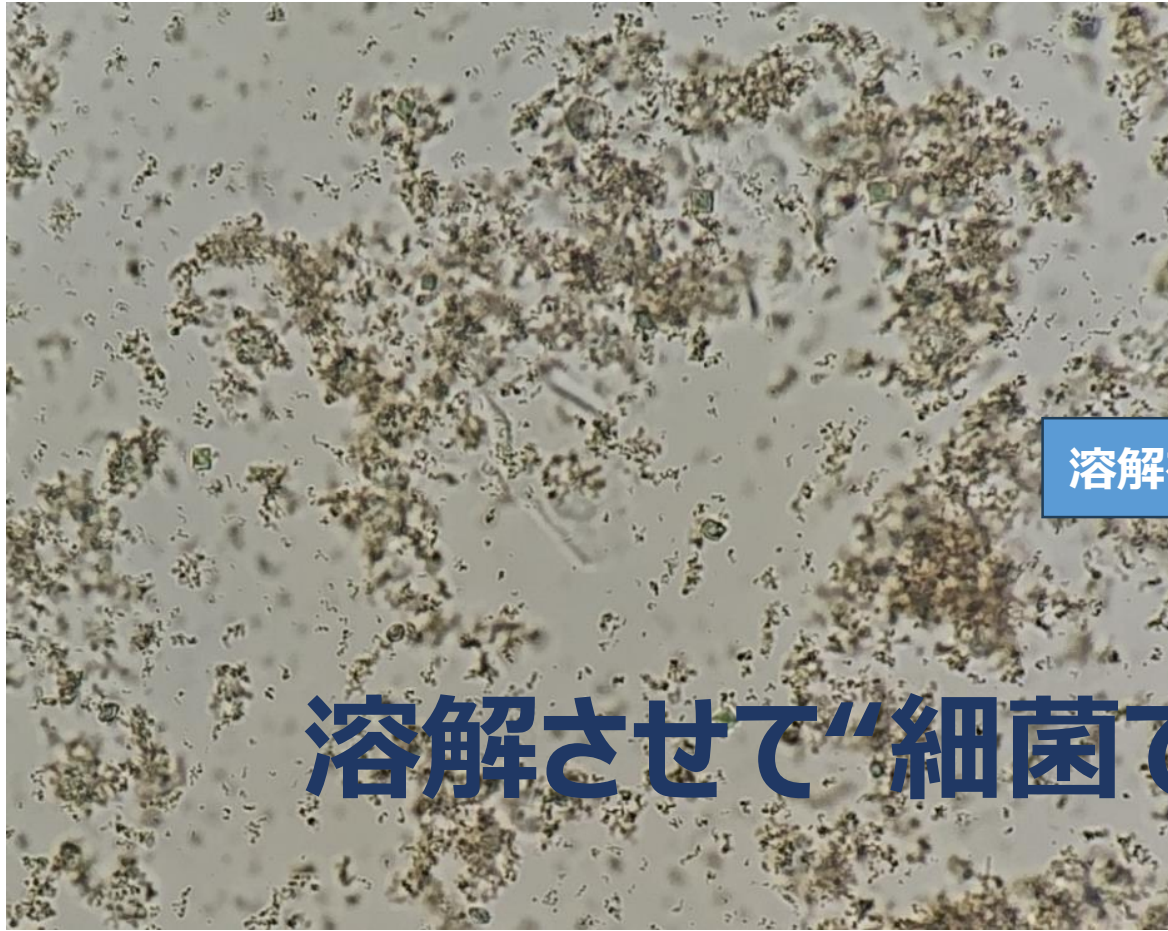
塩類と球菌は鑑別困難なことも多い。

塩類もしくは細菌、またはその両方が
多量に存在し、鏡検しにくい

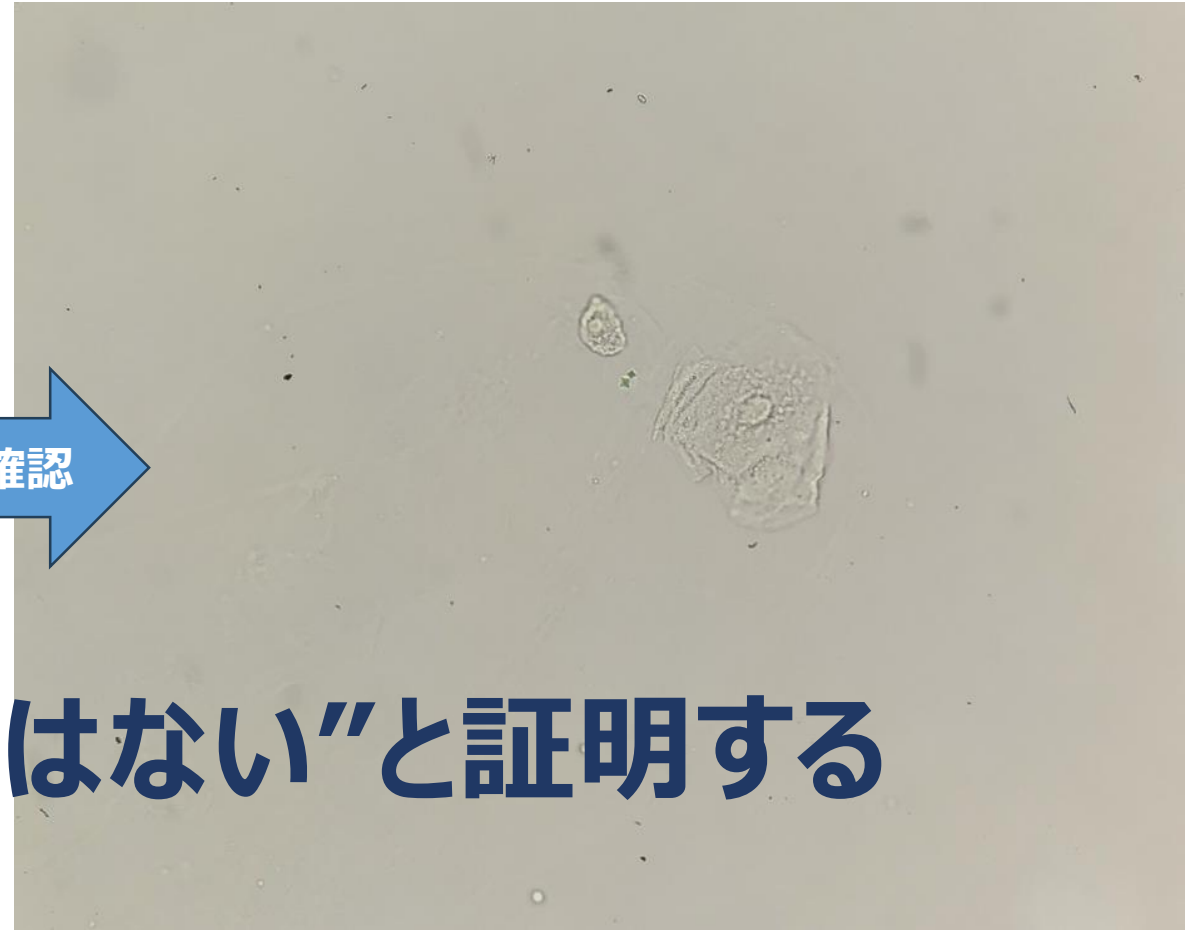
「塩類の中に細菌おる・・・？」

塩類の溶解方法

遠心分離後の上清を除去し、**EDTA加生理食塩水**を10mL加え混和し遠心。塩類ならば溶解する。



溶解を確認



溶解させて“細菌ではない”と証明する

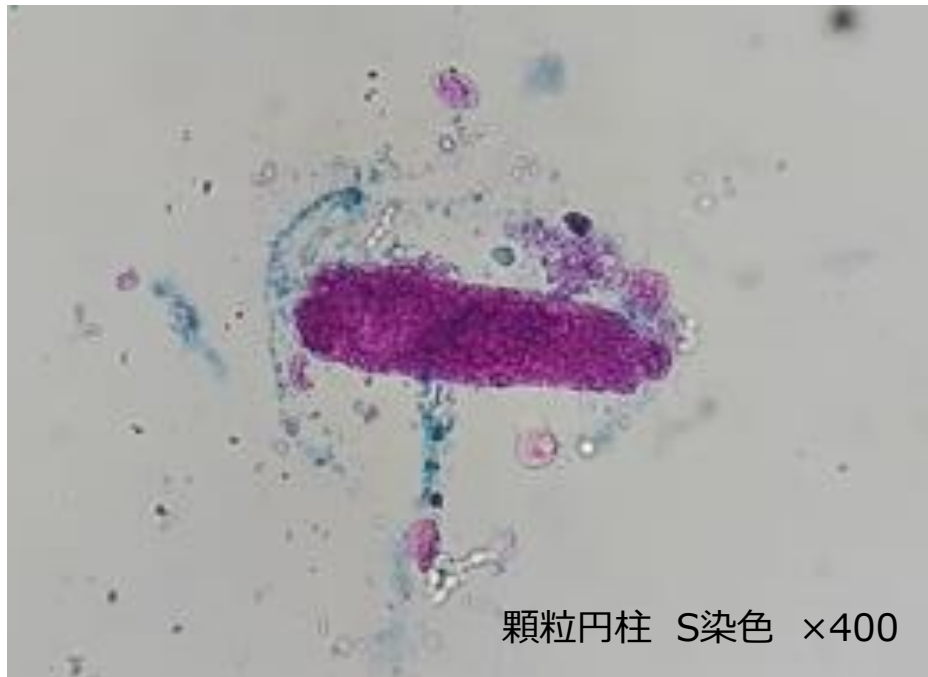


塩類を溶解

紛れ込んでいた
細菌を発見

顆粒円柱と塩類円柱の鑑別方法

S染色での顆粒の染まり具合



顆粒円柱はS染色で赤紫色に染まる。

腎機能低下と強い関連があり、腎実質の障害を示唆する重要な成分。



塩類円柱は染まらない。

必要なら溶解試験を実施し、円柱内の顆粒が溶解するか確認する。

②尿沈渣検査

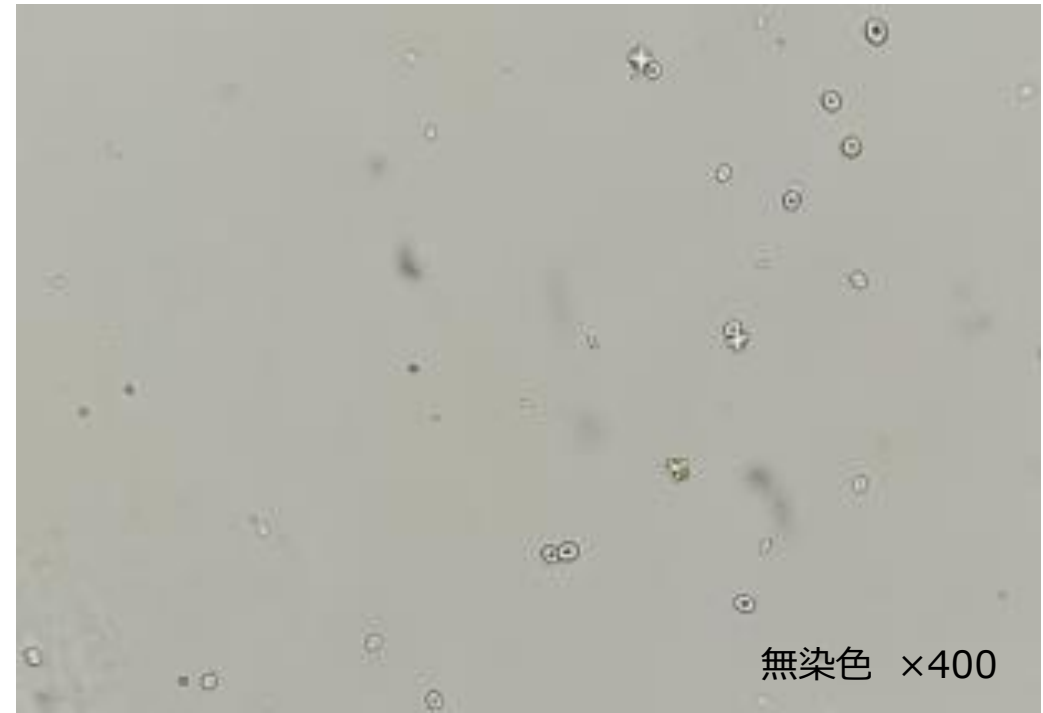
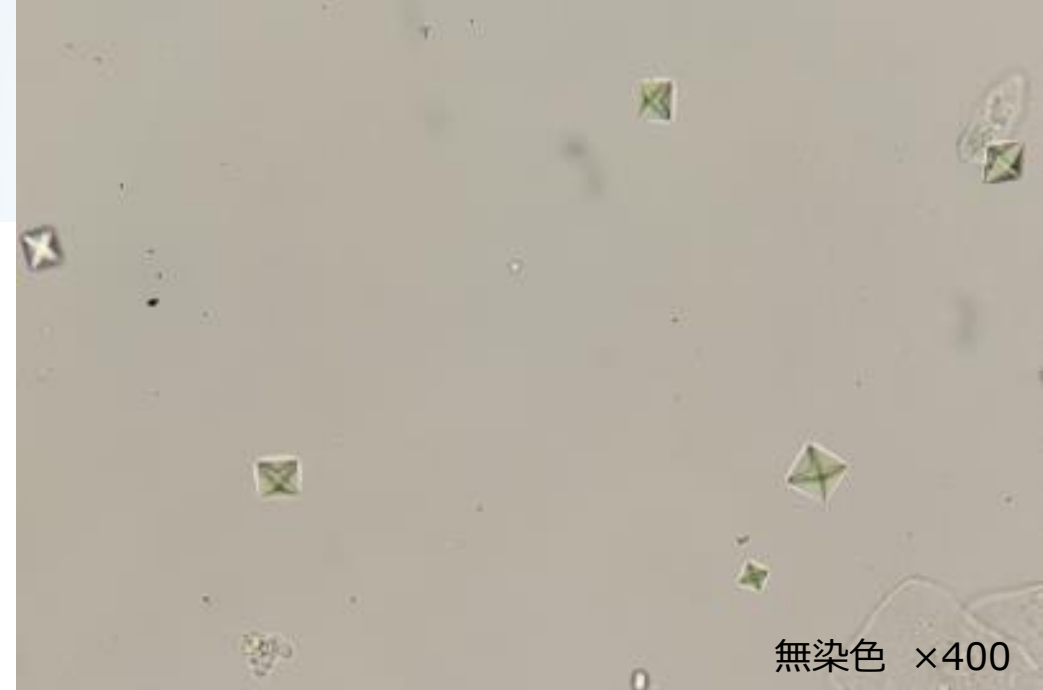
結晶

①シュウ酸カルシウム結晶

屈折性のある正八面体、亜鈴状、バスケット状など様々な形態で出現する無色の結晶。

尿路結石症の80%を占める。

類似成分である赤血球との鑑別ポイントは色調と輪郭！



②尿沈渣検査

結晶

②リン酸アンモニウムマグネシウム結晶

封筒状や蝶の羽状の形態を呈する透明の結晶。

尿路感染症患者の尿にて細菌とともに出現することが多い。

多量に出現すると鏡検の妨げになるため酢酸で溶解させる。



②尿沈渣検査

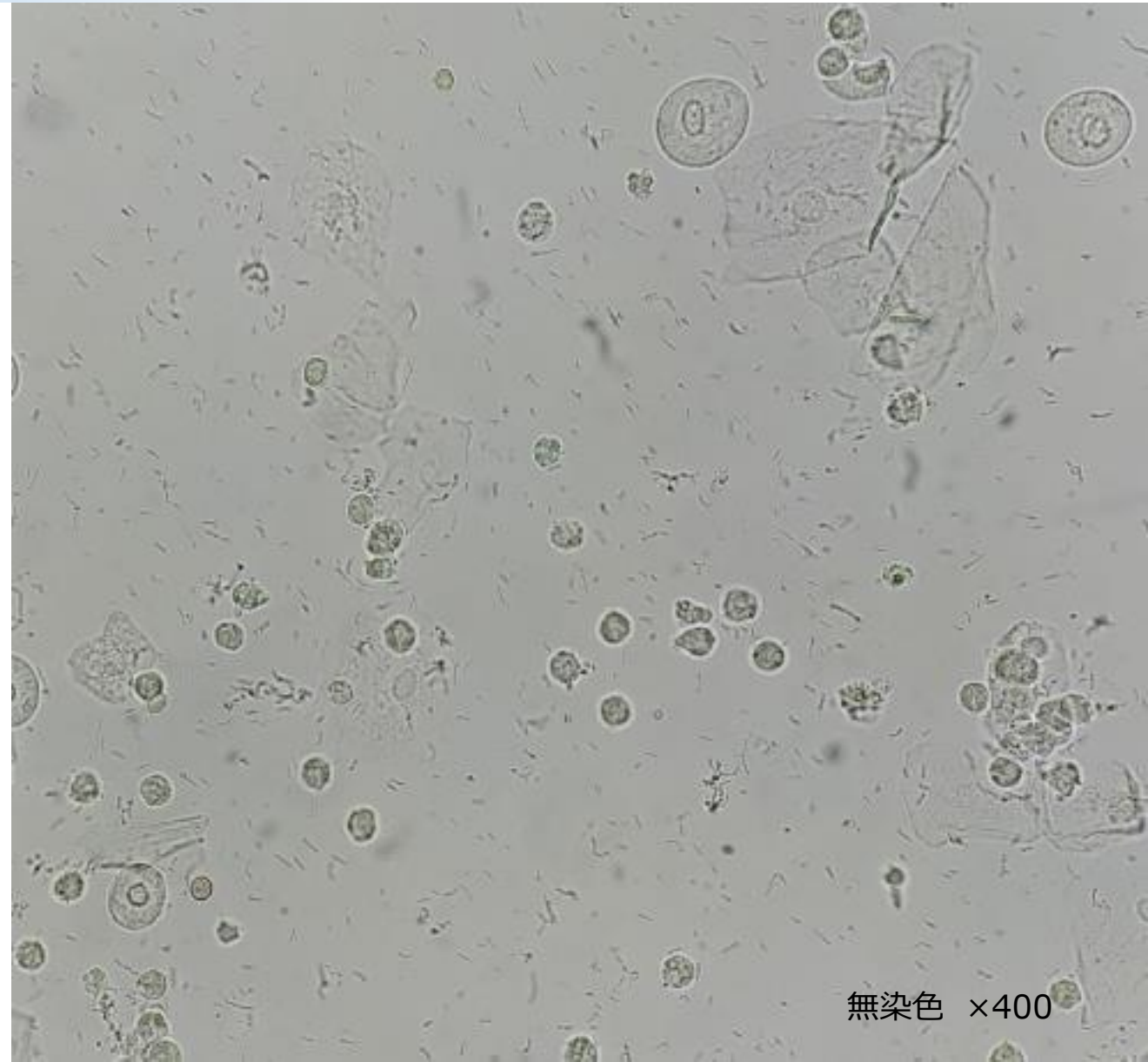
微生物類

①細菌

尿中細菌の判定は膀胱炎や腎盂腎炎など尿路感染症の診断には欠かせない。

発熱スクリーニング検査として日当直中に依頼されることも多い。

尿沈渣で細菌を判定することで微生物学的検査結果を待たずして、迅速に抗菌薬治療を開始できる。



②尿沈渣検査

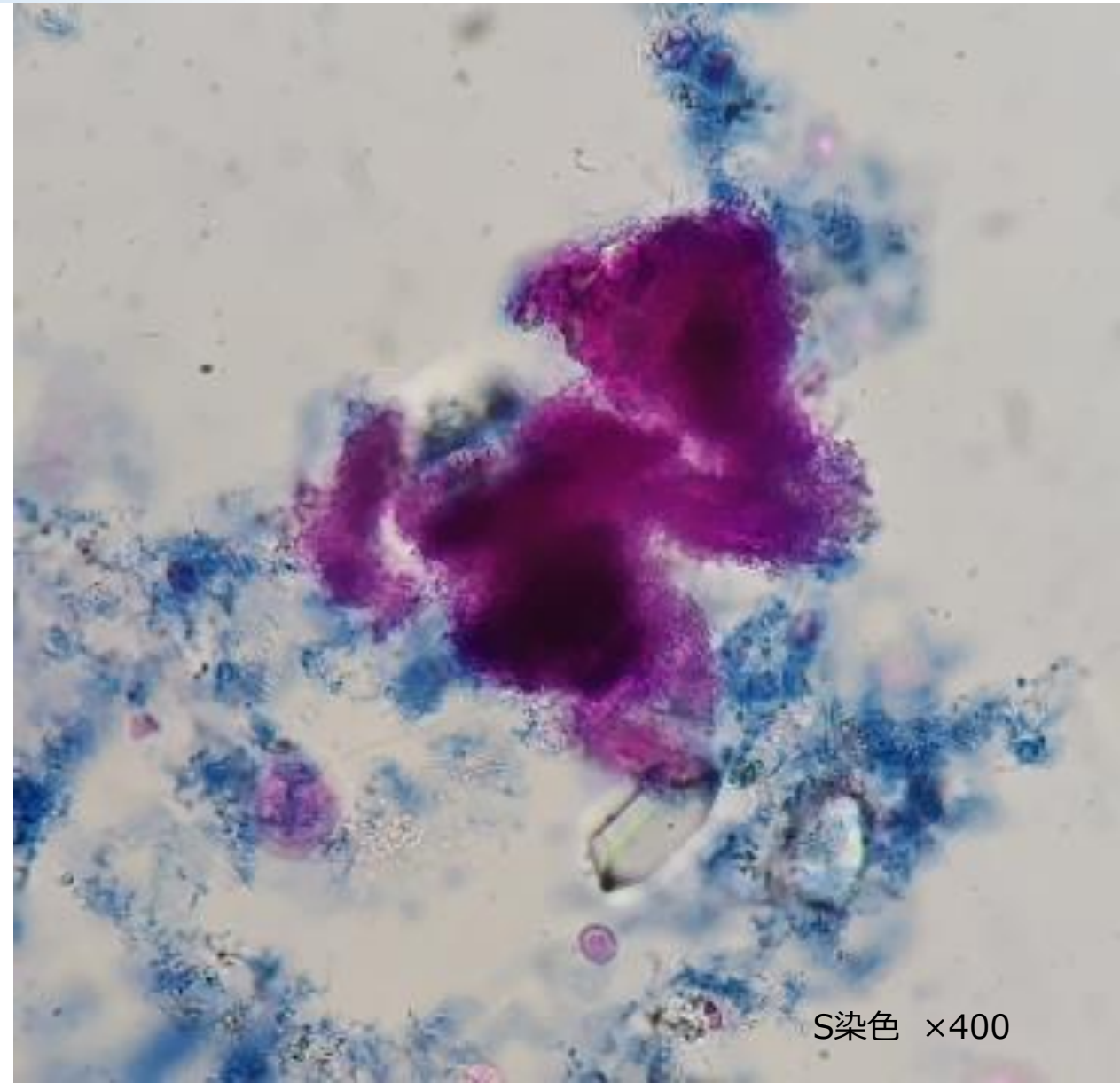
微生物類

①細菌

細菌が集塊状に出現すると、S染色に良好に染まり、尿細管上皮細胞に類似することがある。

☆鑑別ポイント

顕微鏡のピントを調節し辺縁をよく観察すると、はみ出した細菌を認める。
背景にも細菌が認められる。



S染色 ×400

②尿沈渣検査

微生物類

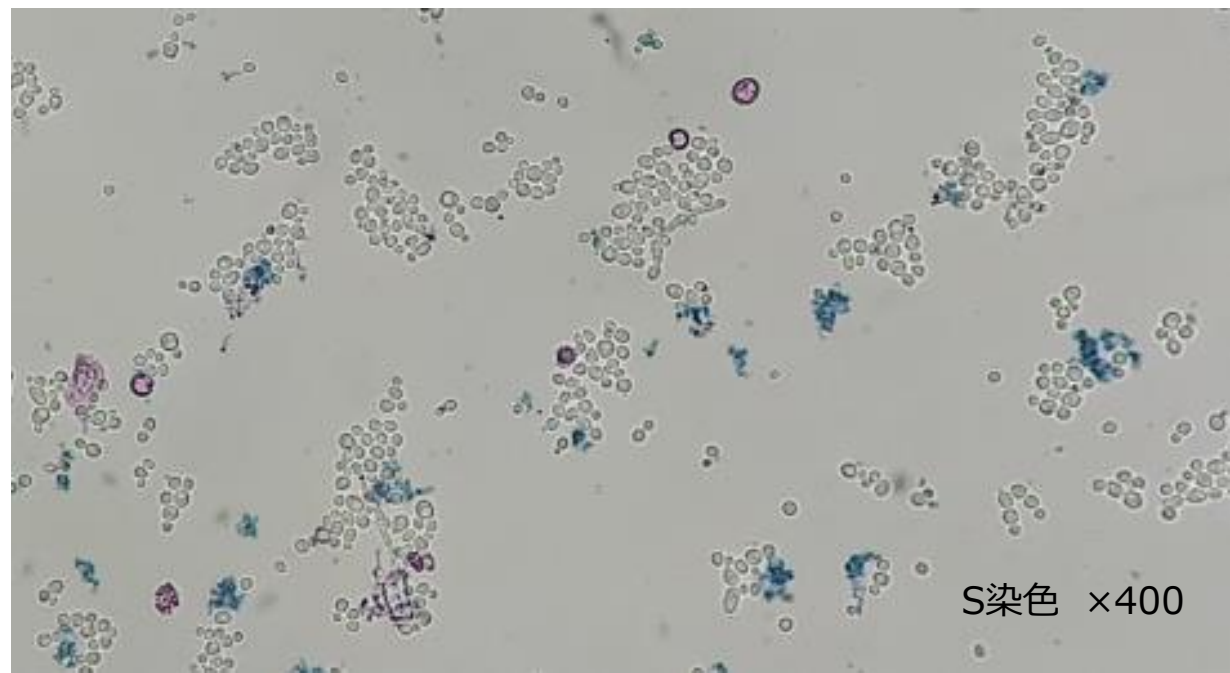
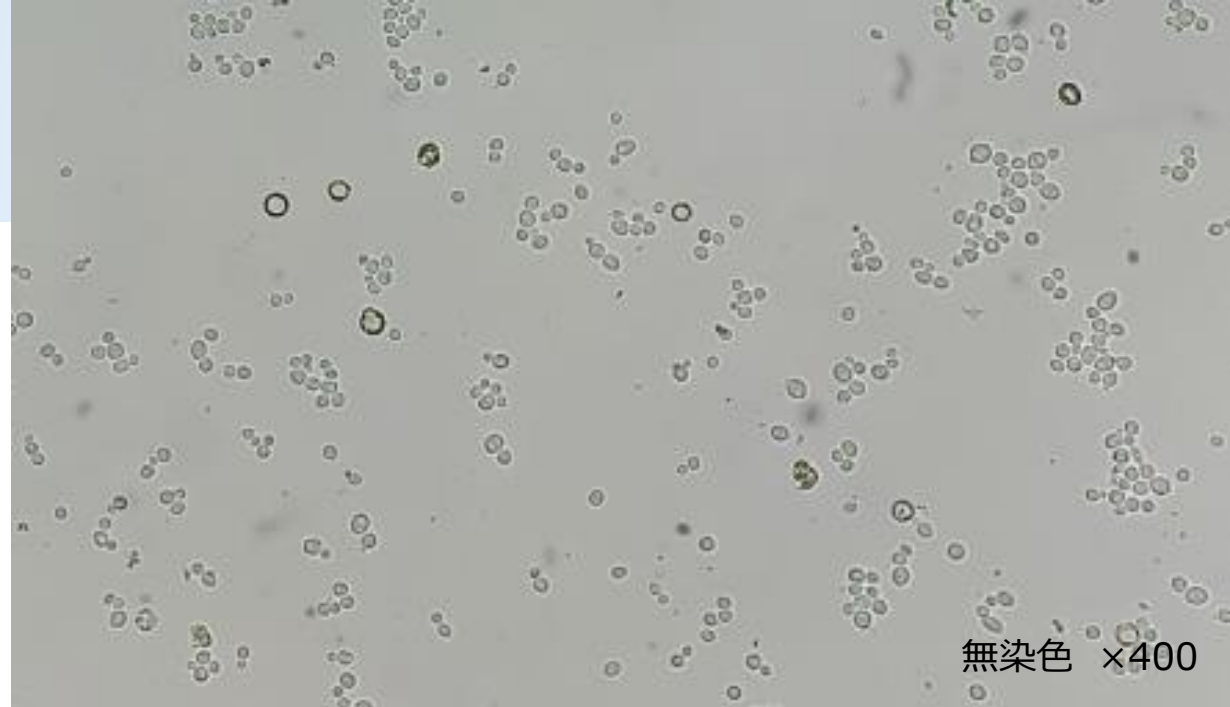
②真菌

酵母様で灰白色～淡緑色を呈する。

抗菌薬投与中や腸内細菌叢の変化に伴い出現しやすい。

尿中真菌は治療の対象になることは少ないが感染防御能が低下している患者では注意が必要。

類似成分である赤血球との鑑別に注意！



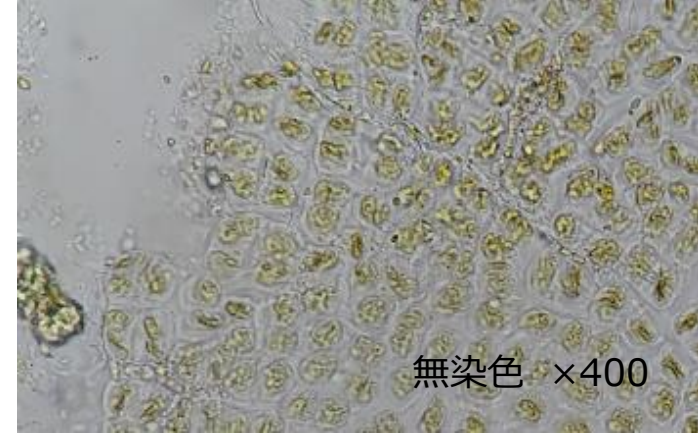
②尿沈渣検査

糞便成分

カプセル状や円柱状の食物残渣として認められる。
上皮細胞やろう様円柱と類似することがあるので注意する。
背景には糞便由来の細菌が認められる。

ほとんどが肛門からの混入であり、女性や乳幼児ではよく見られるが、直腸癌の浸潤例などでも尿に糞便成分が混入するため注意が必要である。（癌の浸潤なら異型細胞を伴うこともある）

尿検体に糞便成分が見られた場合は、採尿方法を確認の上、再採尿を依頼する。
清潔に採尿された検体でも糞便成分が混入するようなら膀胱腸瘻を考慮し臨床医への報告が必要である。



尿定性と尿沈渣の乖離

尿定性と尿沈渣が乖離した場合に考えること

- ①尿定性の偽陽性・偽陰性
- ②尿沈渣鏡検での見間違い・見落とし

尿沈渣鏡検は必ず尿定性検査結果を確認しながら実施する。

結果の乖離が生じた場合は可能な限り原因を究明し、必要に応じて臨床医へ報告することで重要な疾患を見つける足掛かりとなることもあり、診断的価値の高い検査となる。

例えば・・・

「潜血が陽性だが、沈渣赤血球は陰性」

ヘモグロビン尿による溶血性貧血、ミオグロビン尿による横紋筋融解症

「蛋白は陰性だが、沈渣にてろう様円柱が出現している」

Bence Jones Proteinが尿に多く排出される多発性骨髄腫

類似成分との見間違いや、鏡検時の見落としによる乖離も形態学的検査であるが故に起こりやすいので注意が必要である。

症例

夜間当直中に病棟患者が発熱したため、スクリーニング検査として尿一般検査の依頼。

【外観】

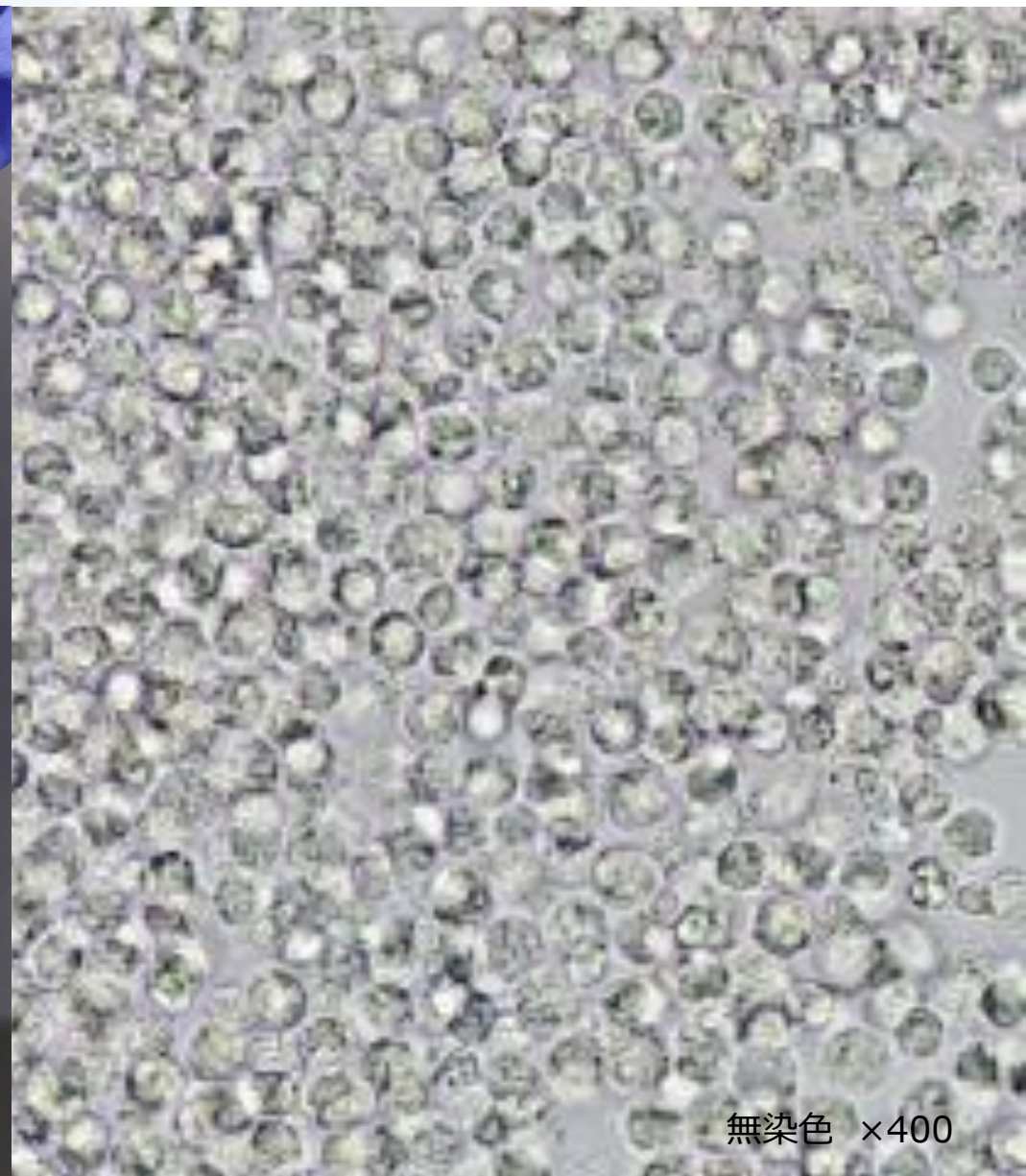
膿様
混濁 (3+)

【尿定性】

白血球 (3+)
亜硝酸塩 (-)

【尿沈渣】

かなりの膿尿。
白血球が背景を埋め尽くし他成分の確認が困難。



無染色 ×400

症例

生理食塩水で希釈し鏡検。

【尿沈渣】

細菌（3+） 白血球 100以上/HPF

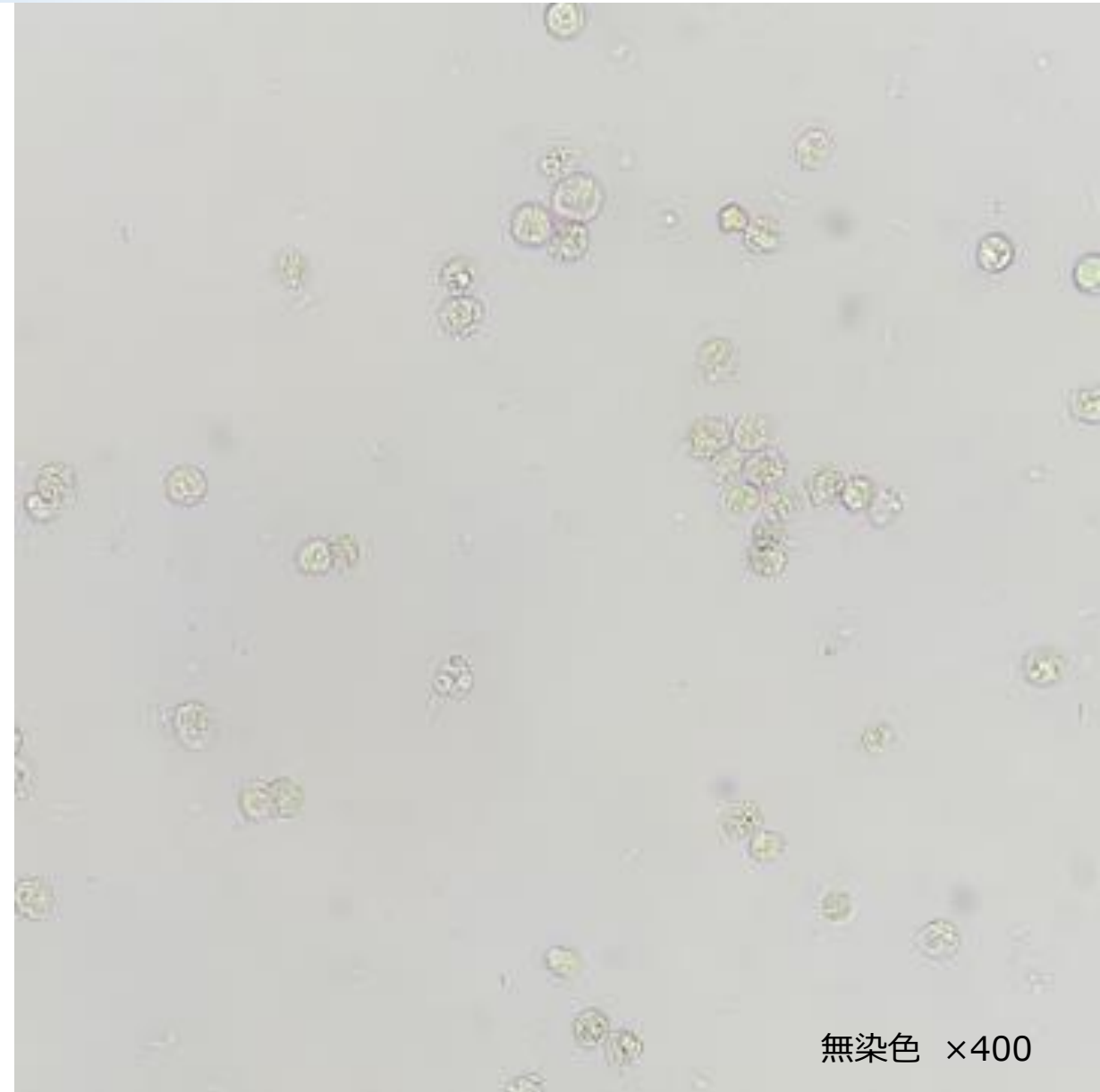
亜硝酸塩が（－）であったが、希釈をすることで白血球に埋もれて鏡検困難であった細菌を確認。

尿沈渣結果より尿路感染症と判断され、抗菌薬治療開始。

後日、微生物学的検査の報告。

菌名：*Escherichia coli*（大腸菌）

*E.coli*は尿路感染症の約80%を占める腸内細菌。



まとめ

- ✓ 近年、尿一般検査は日当直中においても結果の提供を求められ、不慣れた技師や新人が担当することもあるため、院内での教育や院外の研修会などを利用し、臨床検査室全体のスキルアップが大切。
- ✓ 尿一般検査は「次の臨床検査に繋ぐ」スクリーニング検査としての一面もあるため、幅広い医学的知識が必要になる。
- ✓ 尿定性検査と尿沈渣鏡検の正しいスキルを理解し習得することで、より正確な検査結果を報告することができる。

最後に

脳脊髄液、関節液、体腔液などの他材料は次の機会に・・・

とくに脳脊髄液は緊急検査であることが多い！

不明な成分に出会ってしまったら

スマホのカメラで撮影しておくとか後で相談できるので便利！

沈渣成分は時間経過で変性してしまうので・・・

兵庫県技師会の研修会の利用

今回紹介できなかった各種成分の詳細は、技術教本などを参考にしてください！

また、ほぼ毎月研修会（ハイブリッド）が開催されているので是非とも利用してください！

緊急臨床検査士、一般検査学2級臨床検査士（2026年開始予定？）、 認定一般検査技師の資格取得

自身のスキルアップのため、ご興味があれば受験してみてください！

ご清聴ありがとうございました。