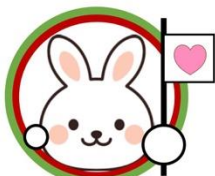


埼玉県臨床検査技師会
一般検査研究班

スキルアップ！ 寄生虫検査

顕微鏡観察から

寄生虫の生態を理解し、患者の病態を把握する



SMU 中央検査部

埼玉医科大学病院 中央検査部
前田卓哉



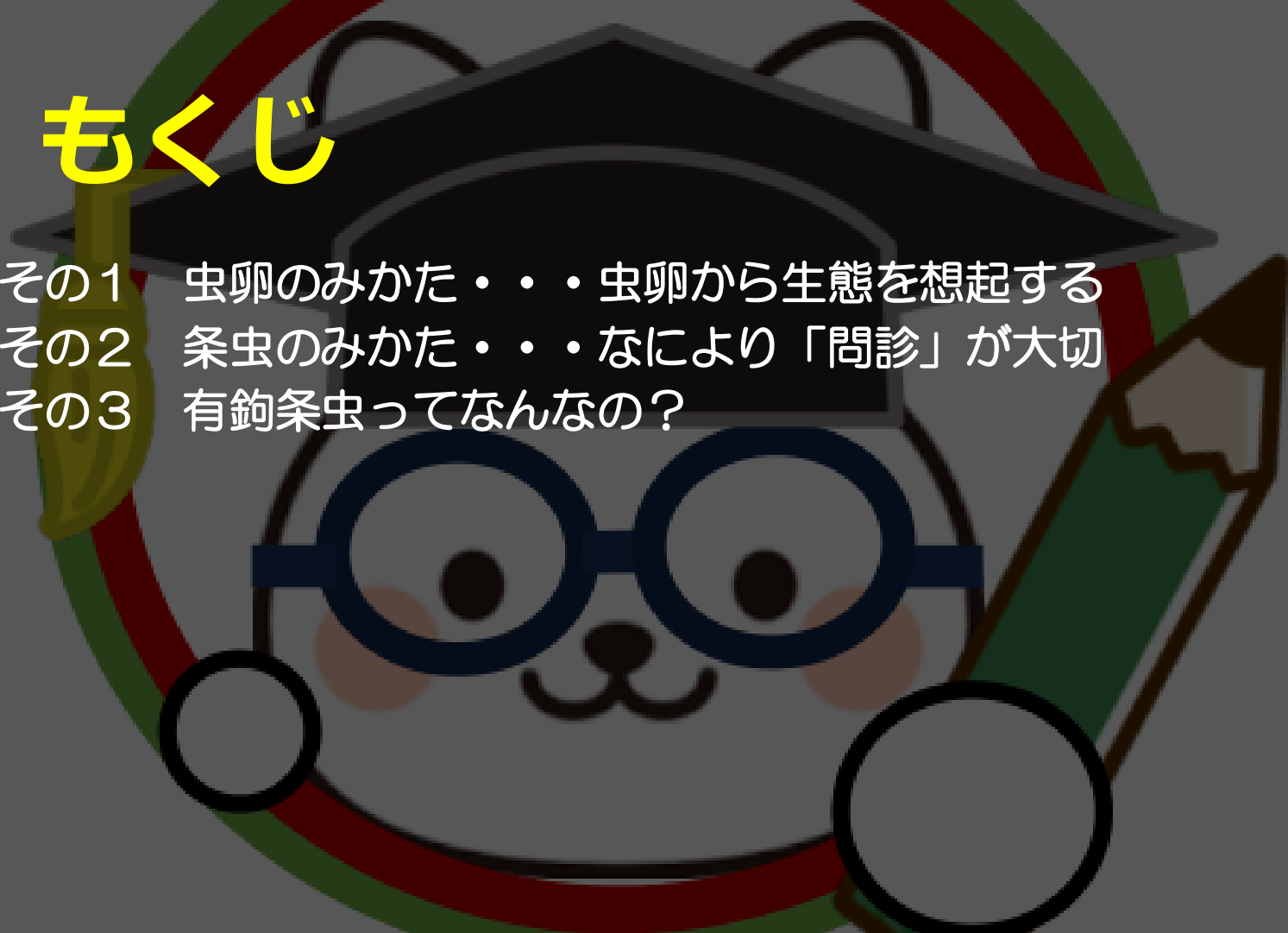
t_maeda@saitama-med.ac.jp

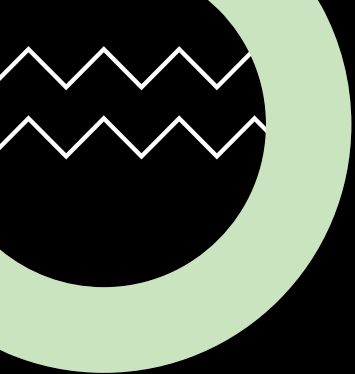
本日の目標

- 形態を生態に紐付けて理解する
- 生態から病態を理解する
- 疾患を想起し、検査を提案する

もくじ

- その1 虫卵のみかた・・・虫卵から生態を想起する
- その2 条虫のみかた・・・なにより「問診」が大切
- その3 有鉤条虫ってなんなの？

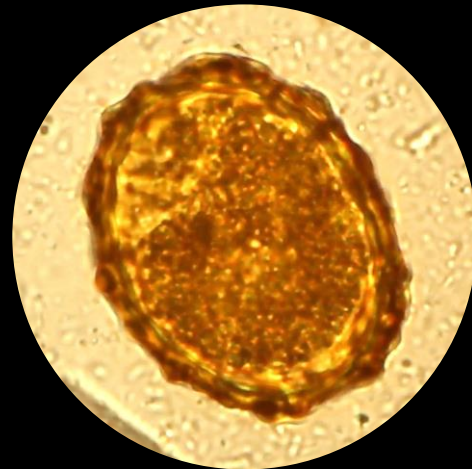
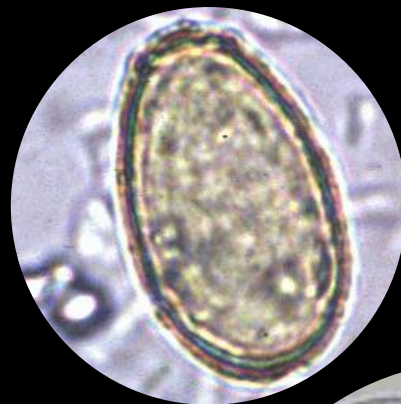




その



虫卵のみかた



虫卵の観察ポイント

□卵割がどこまでか？

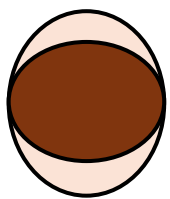
□壁は厚いか？

□蓋はあるか？

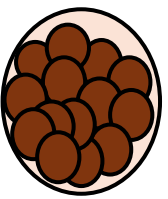
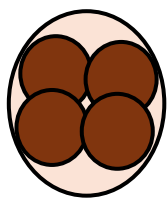
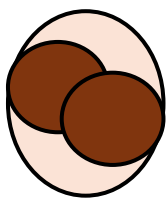
口卵割がどこまでかい？



～虫卵発育～



受精卵



桑実胚



幼虫包蔵卵

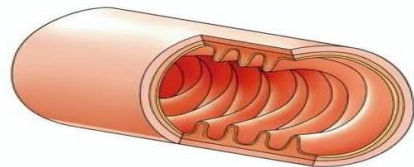


幼虫

・・・卵割・・・

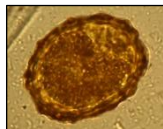
虫卵の腸管内発育(= 卵割)と分類

(成虫)



糞便

ヒト回虫



鞭虫



～便検査所見～

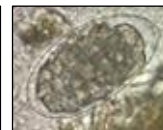
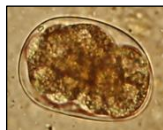
受精卵から発育しない

鉤虫

東洋毛様線虫



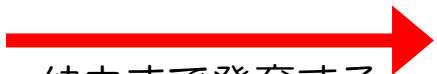
卵割が進む



卵割が進行した虫卵を観察

卵割が腸管内で進行している！

糞線虫



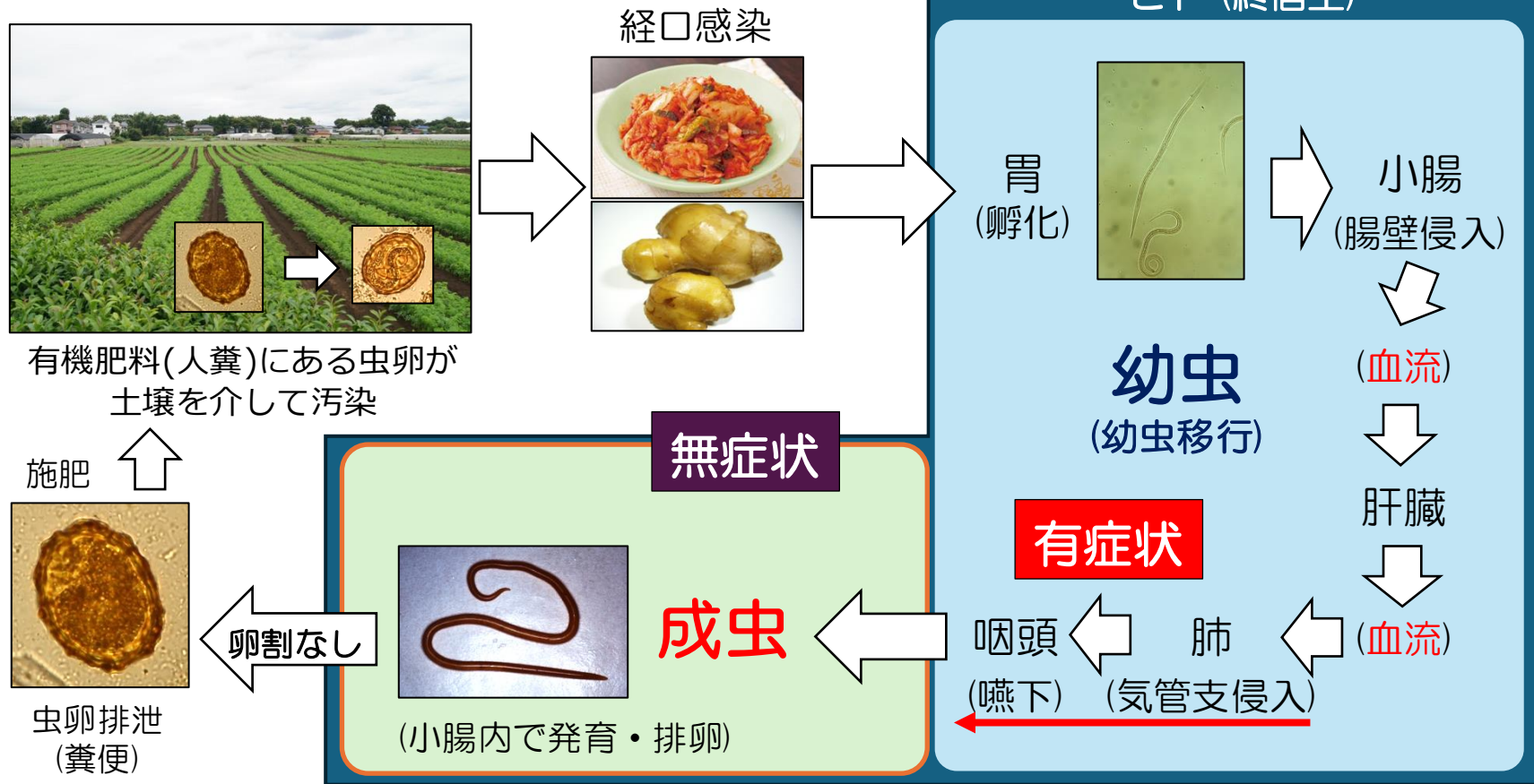
幼虫まで発育する



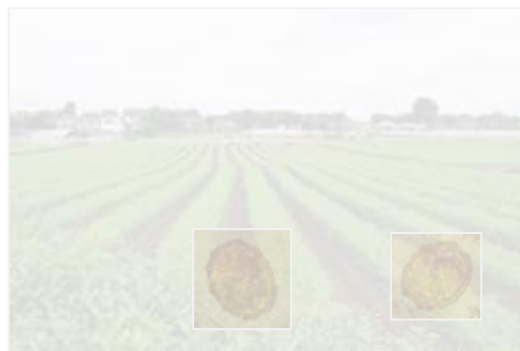
便中に幼虫を観察

口卵割がどこまでかい？

虫 *Ascalis lumbricoides*; 生態

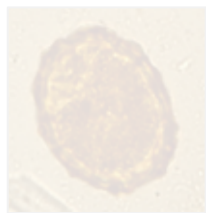


虫 *Ascalis lumbricoides*; 生態



有機肥料(人糞)にある虫卵が
土壌を介して汚染

施肥



虫卵排泄
(糞便)

経口感染



胃
(孵化)



小腸
(腸壁侵入)



(血流)



肝臓



(血流)

幼虫
(幼虫移行)

有症状

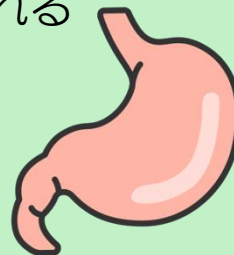
咽頭

(嚥下)

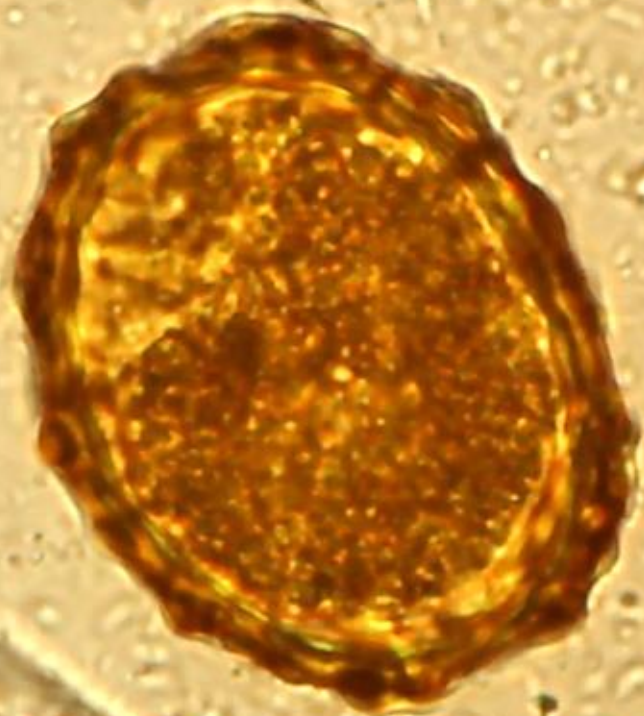
肺

(気管支侵入)

厚い卵殻が胃で
消化される



受精卵



幼虫包蔵卵

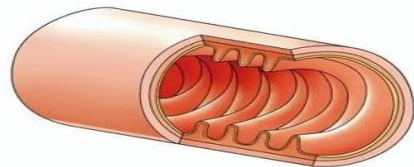


次の宿主には消化管がある

卵殻の厚い虫卵は大地で発育し、動物に摂取され、消化されて脱殻する

虫卵の腸管内発育(= 卵割)と分類

(成虫)

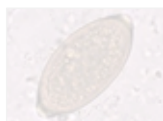


糞便

ヒト回虫



鞭虫



～便検査所見～

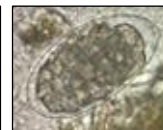
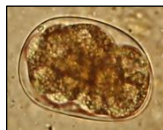
受精卵から発育しない

鉤虫

東洋毛様線虫



卵割が進む



卵割が進行した
虫卵を観察

卵割が腸管内で進行している！

糞線虫



幼虫まで発育する



便中に幼虫を観察

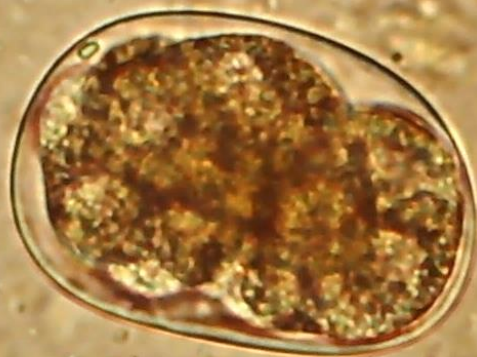
口卵割がどこまでかい？

検便で見られた
鉤虫卵

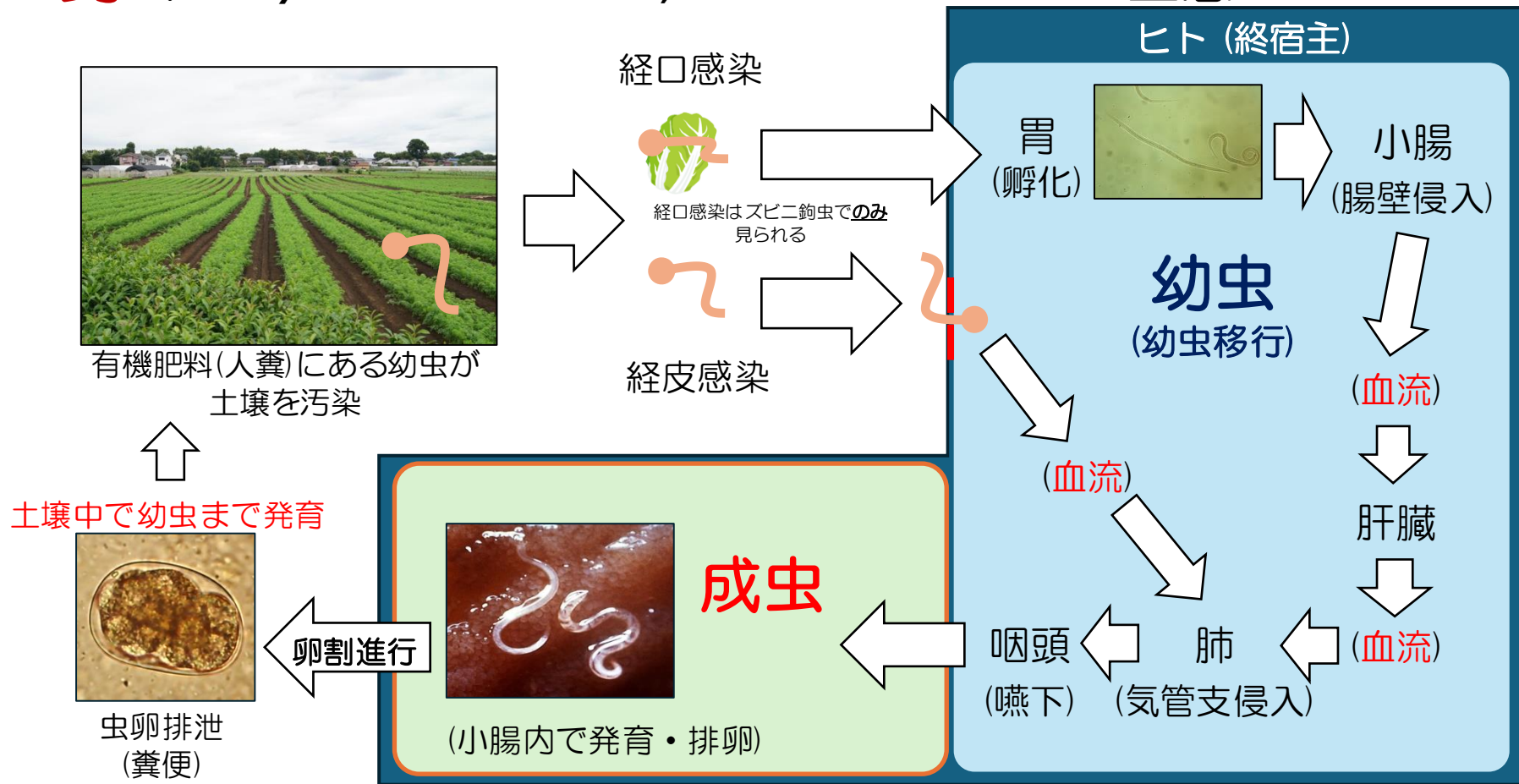
(卵割が進行していることは極めて重要)

■ 卵割している

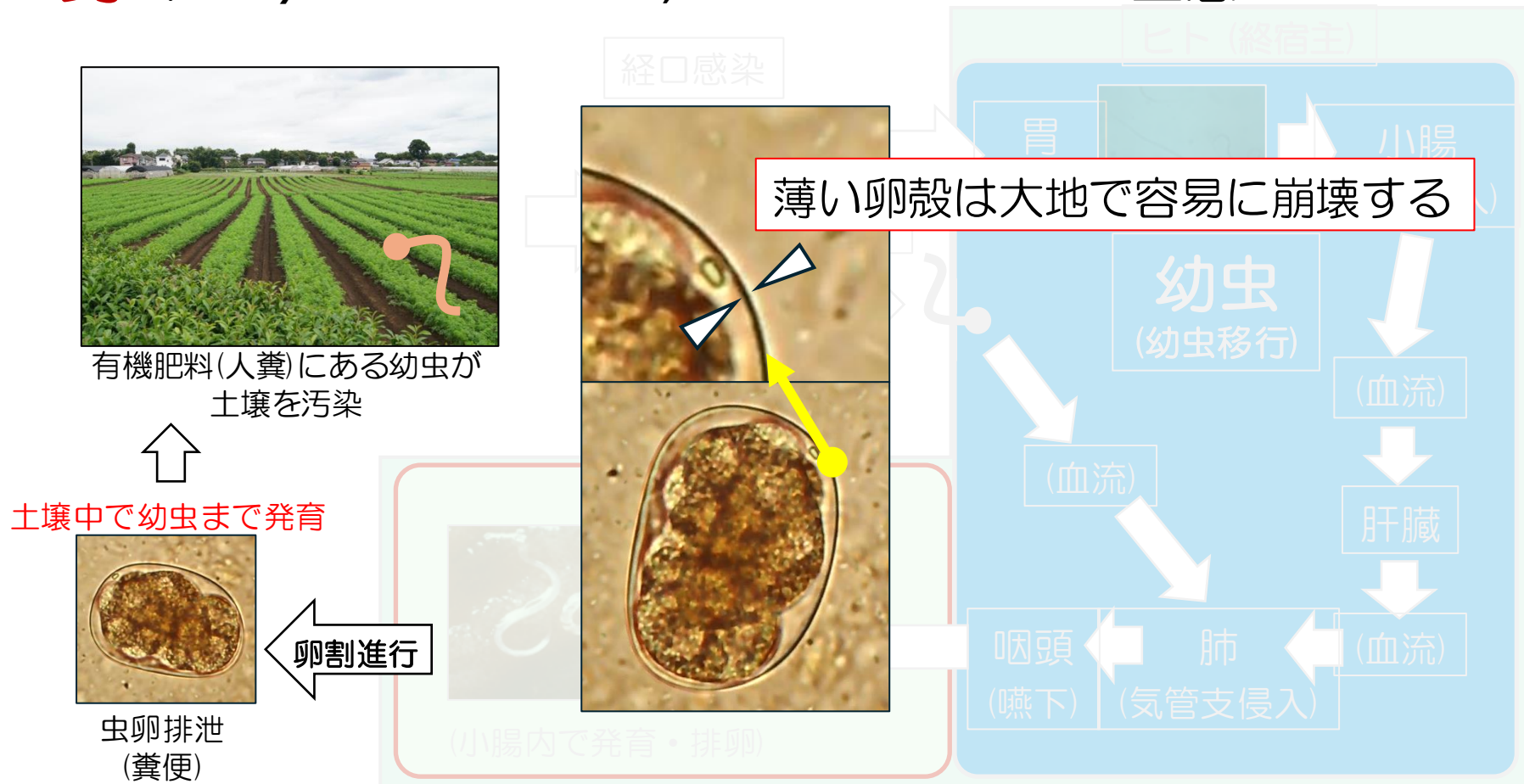
■ 卵殻が薄い



鉤虫 *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* ; 生態



鉤虫 *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* ; 生態





次の宿主に幼虫は自ら経皮感染する

卵割が進行し、卵殻薄い虫卵は大地で脱殻し、経皮感染の原因となる

虫卵形態から読み解く
鉤虫の病態



Case

動物鉤虫症



20XX年8月28日



20XX年8月29日

海外でのトレッキングにより感染したと推測された症例 (幼虫爬行症)



20XX年8月31日



20XX年9月1日



20XX年9月3日

動物鉤虫；イヌ・ネコ・ブラジル鉤虫など；生態

- 土壌はさまざまな鉤虫の感染性幼虫で汚染している
- 素足でのトレッキング、海外ビーチでの寝そべり行為は感染リスク
- 動物鉤虫の幼虫はヒトでは成虫になれず、「浅い」皮膚を死ぬまで爬行する (= 幼虫爬行症)・・・ヒト鉤虫であれば成虫まで成長(皮膚炎を引き起こす)
- 浅い皮下を爬行するため血清学的診断は困難
種同定に活用できる免疫が惹起できない
- 治療は外科的切除だが、幼虫確保は非常に困難

鉤虫 *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* ; 病態

ヒト固有の鉤虫症ではどのような症状を引き起こすのか？

鉤虫 *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* ; 病態

サイズ
雌 10 mm
雄 7 mm



Dental plate (歯板)

ズビニ鉤虫とアメリカ鉤虫は
「歯」の形状から分類できる

小腸粘膜に咬着し吸血する

鉤虫 *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* ; 病態

サイズ

雌 10 mm

雄 7 mm

鉤虫感染時の自覚症状

- 幼虫の体内移行の際にさまざまな自覚症状を呈する



幼虫移行に伴う症状・所見

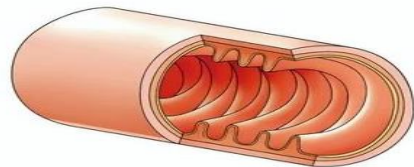
- ・ 皮膚炎
- ・ 腹痛・下痢
- ・ 発熱
- ・ 好酸球増加
- ・ 一過性好酸球性肺炎

成虫感染に伴う症状・所見

- ・ 貧血とその関連する症状

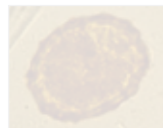
虫卵の腸管内発育(= 卵割)と分類

(成虫)



糞便

ヒト回虫



鞭虫

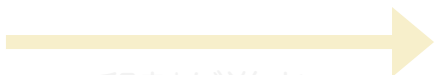


～便検査所見～

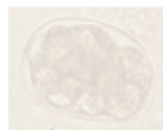
受精卵から発育しない

鉤虫

東洋毛様線虫



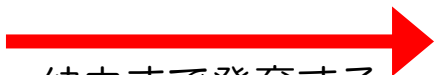
卵割が進む



卵割が進行した虫卵を観察

卵割が腸管内で進行している！

糞線虫



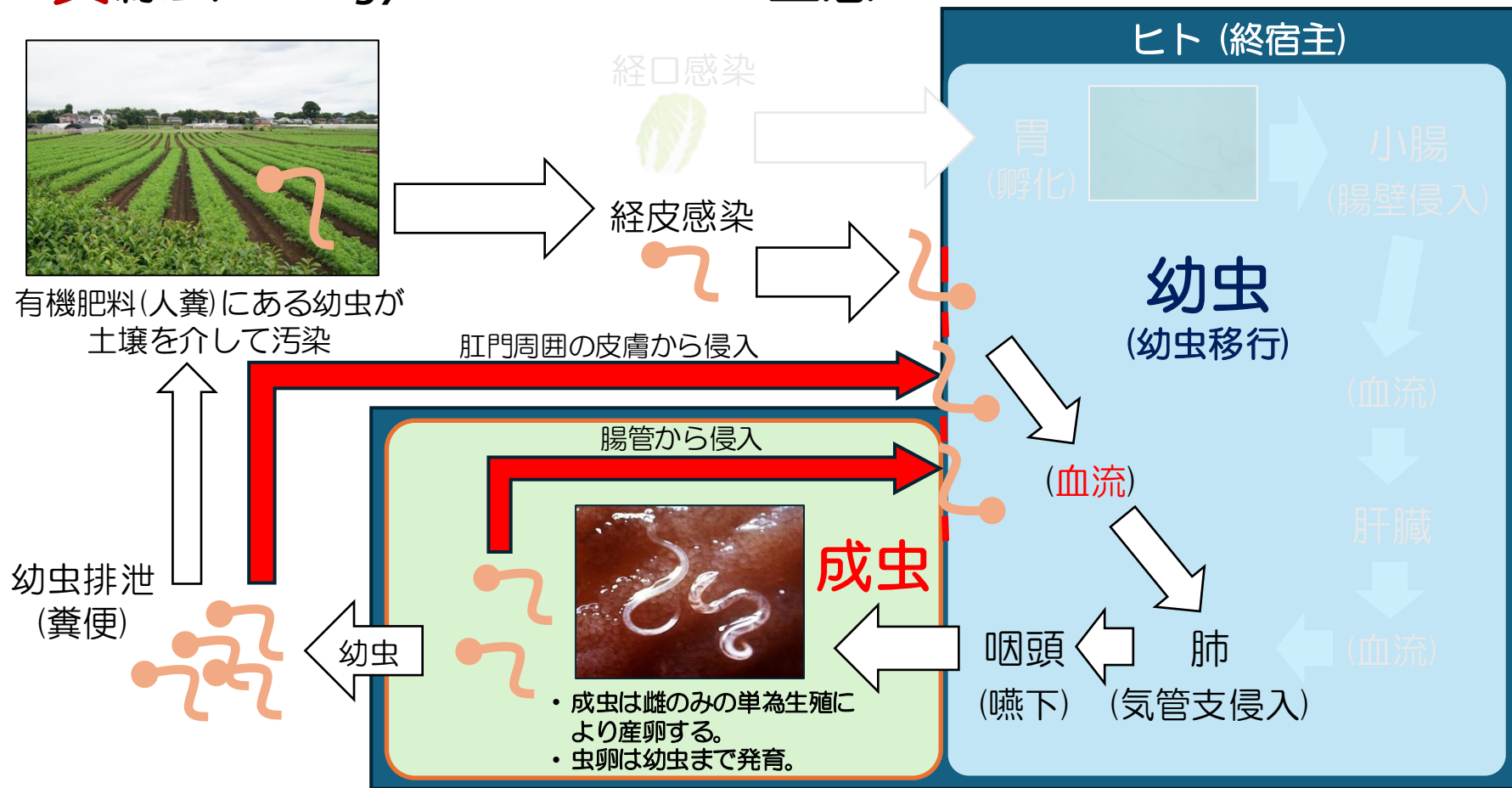
幼虫まで発育する



便中に幼虫を観察

口卵割がどこまでかい？

糞線虫 *Strongyloides stercoralis* ; 生態

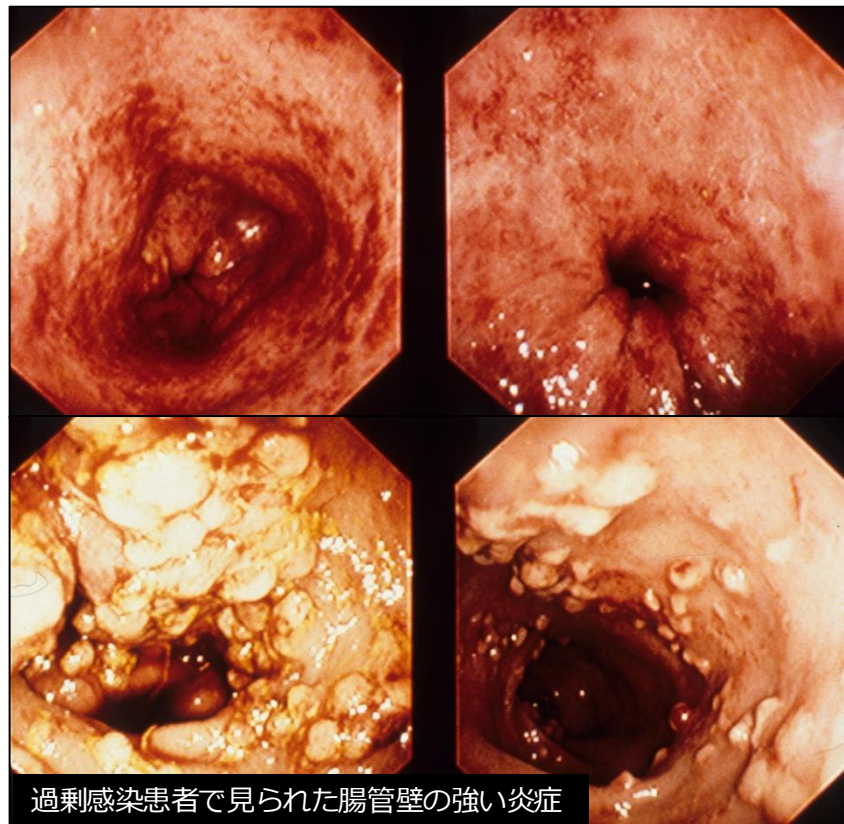




虫卵形態から読み解く
糞線虫の病態



糞線虫 *Strongyloides stercoralis* ; 病態



宿主の免疫機能が低下した場合

- 自家感染が進み、過剰感染となる.
- 幼虫が腸管壁より無数に侵入し、強い炎症を生じる(下血).
- 腸管内から侵入した幼虫は、体表に付着する腸内細菌を血中に散布し、敗血症など重篤な細菌感染症を引き起こす(播種性糞線虫症).
- 敗血症・髄膜炎・肺炎などで発症し、糞線虫の過剰感染に気がつかない症例も多い(難治化).

糞線虫 *Strongyloides stercoralis* ; 病態

世界中に広く分布。我が国では南九州・奄美・沖縄地方に集積する。
国内患者は主に65歳以上であり、25,000人程度の患者がいると推測される。

- 幼虫は経皮感染する。
- 小腸に寄生する雌成虫から腸管内に排卵された虫卵は、腸管内で幼虫まで成長し、**糞便中には幼虫が排泄される。** ヒト体内では雄は認めず、雌のみの**単為生殖**で排卵する。
- **腸管内で成長した幼虫が腸壁に侵入**して、経皮感染と同じ経路で再感染する。
- 肛門外に出た幼虫が**肛門周囲の皮膚から再び同一宿主に経皮感染**する。 自家感染
- 免疫不全者では自家感染が顕著に見られ、感染密度が高まり、**過剰感染症候群**をきたして重篤化する。
- 幼虫の検出・血清抗体検査が想起できるかが救命の鍵となる。

極めて重要

糞線虫 *Strongyloides stercoralis*；病態

世界中に広く分布。我が国では南九州・奄美・沖縄地方に集積する。
国内患者は主に65歳以上であり、25,000人程度の患者がいると推測される。

糞線虫症の治療に必要なこと

- 重症細菌感染症に対する適切な抗菌薬投与
- 糞線虫に対する抗寄生虫薬の投与

糞線虫 *Strongyloides stercoralis* ; 病態

- 治療の基本：細菌感染症の治療 + 抗寄生虫治療.
- 抗菌薬の投与とともに「イベルメクチン」を投与する.

イベルメクチン, Ivermectin ;

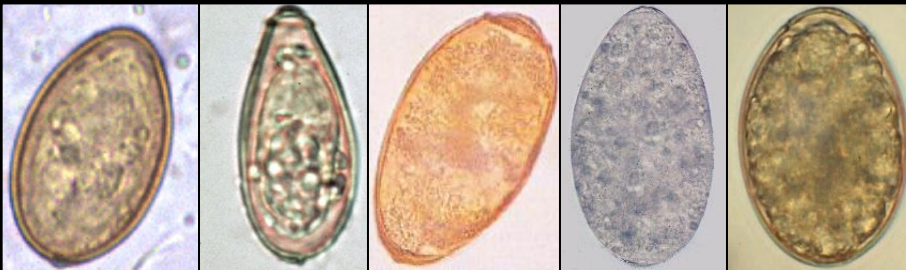
糞線虫、回旋糸状虫、メジナ虫、**疥癬**の特効薬である。



大村 智 博士

□ 蓋力があるのか





横川吸虫

肝吸虫

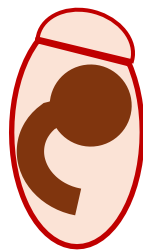
肺吸虫

肝蛭

日本海裂頭条虫

蓋を有する虫卵の生物学的意義

自ら蓋を開けて次の宿主に自力で到達する！



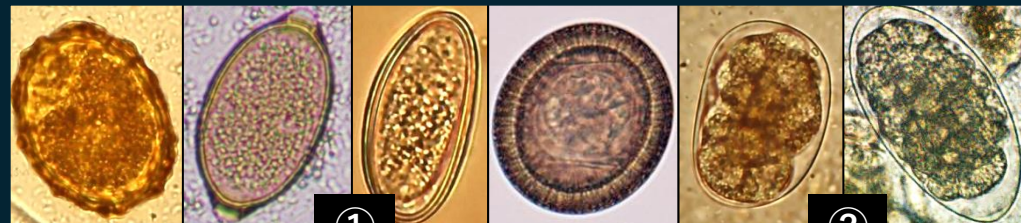
次の宿主 (中間宿主)



蓋を有する虫卵に宿る幼虫・・・→ 自ら 中間宿主に侵入する

虫卵は河川・海洋に放出 (次の宿主は貝やミジンコ)

蓋がない虫卵



回虫

鞭虫

蟯虫

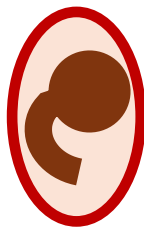
無鉤条虫

鉤虫

東洋毛様線虫

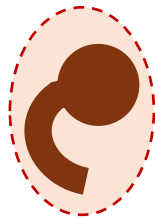
厚い卵殻をもつ虫卵

①

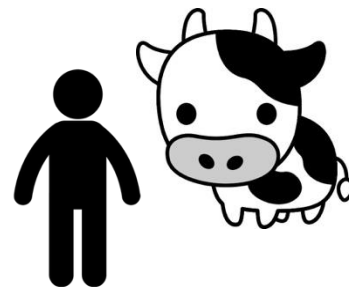


薄い卵殻をもつ虫卵

②



幼虫は容易に卵殻を破る



つぎの宿主が「消化」する



経皮感染

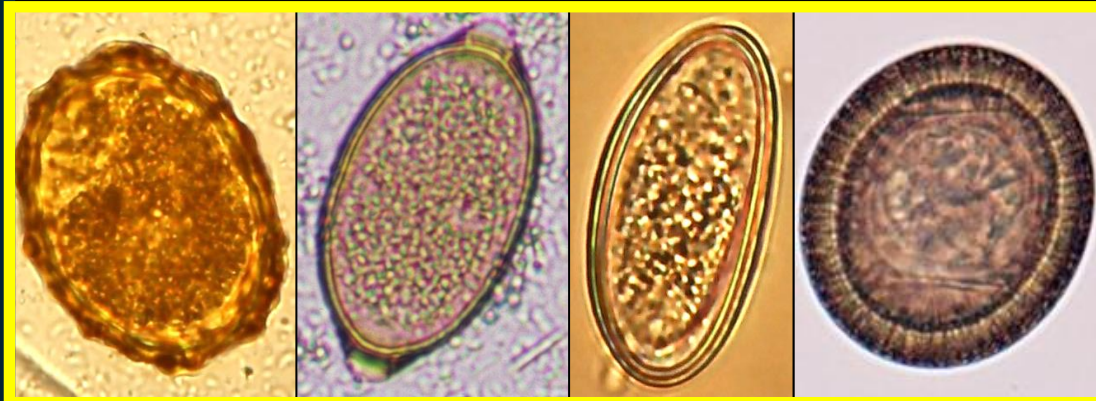
口 噛みがあるのか

蓋が「無い」虫卵

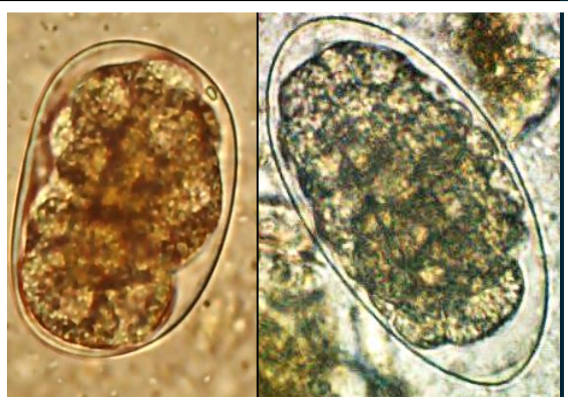
次はヒト・消化管をもつ動物への経口感染

次は経皮感染

厚い卵殻



薄い卵殻



回虫

鞭虫

蟯虫

無鉤条虫

鉤虫

東洋毛様線虫

□ 腸があるのか

世界の疑問

これはなに？

(中間宿主は誰か？)

- 蓋がない
- 卵殻が薄い
- トゲがある



世界の疑問

これはなに？

(中間宿主は誰か？)



岡山医専 桂田 富士郎 博士

1867年 - 1946年



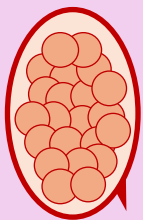
日本住血吸虫の発見

口蓋がなく、トゲがある



腸胃・膀胱の
血管内に寄生

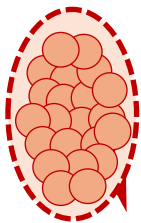
住血吸虫
(ヒト・組織内)



トゲが引っかかり、組織外へ搬出



外界へ脱出



組織移行時に薄い卵殻
は崩壊する



蓋がなくとも
容易に自ら脱出できる



住血吸虫卵

- 組織内から脱出する必要から蓋は構造的に不利
- 突起物（トゲ）により虫卵は組織外に押し出される
- 薄い卵殻は組織移行中に部分的に破壊され、幼虫はあとから脱出しやすくなる
- 海洋・田畑に放出された虫卵の卵殻を破り、幼虫は自ら中間宿主に侵入する



世界の疑問

これはなに？
(中間宿主は誰か？)



岡山医専 桂田 富士郎 博士

1867年 - 1946年



九州帝国大学 宮入 慶之助 博士



ミヤイリガイが住血吸虫の中間宿主であることを発見

虫卵形態から読み解く
住血吸虫の病態

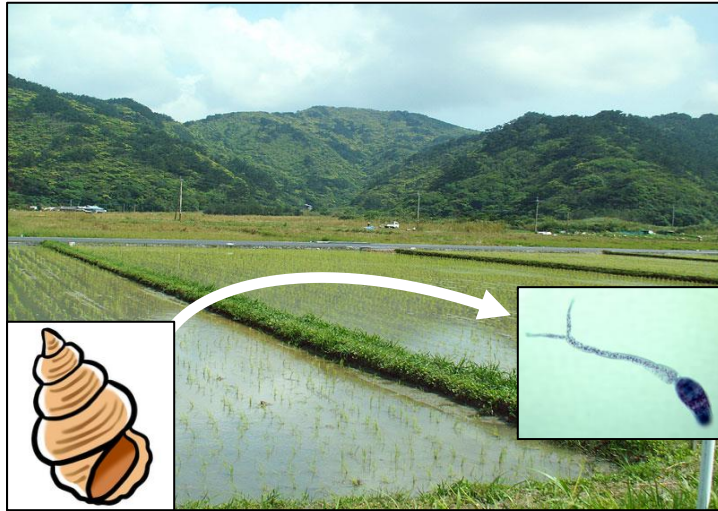


日本住血吸虫 *Schistosoma japonicum* ; 生態

基礎的知識 : 世界の現状

- 2019年 少なくとも2億3660万人に治療が必要であり、1億540万人が治療を受けた。
- 汚染された水に暴露する機会（農業、家事など様々な活動）のある人々に高い感染リスクがある。
- 世界78カ国でいまなお流行がみられる。

日本住血吸虫 *Schistosoma japonicum* ; 生態

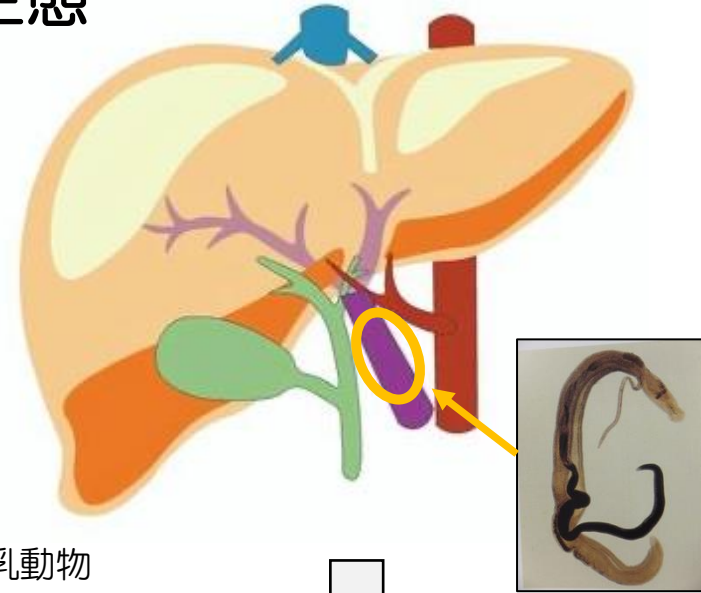


ミヤイリガイ
中間宿主

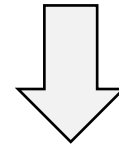
セルカリア
(経皮感染)



終宿主 ; 哺乳動物
ヒト・ネコ・イヌ・ウシ・ウマ
ネズミ・ブタ など



***門脈に寄生する成虫**



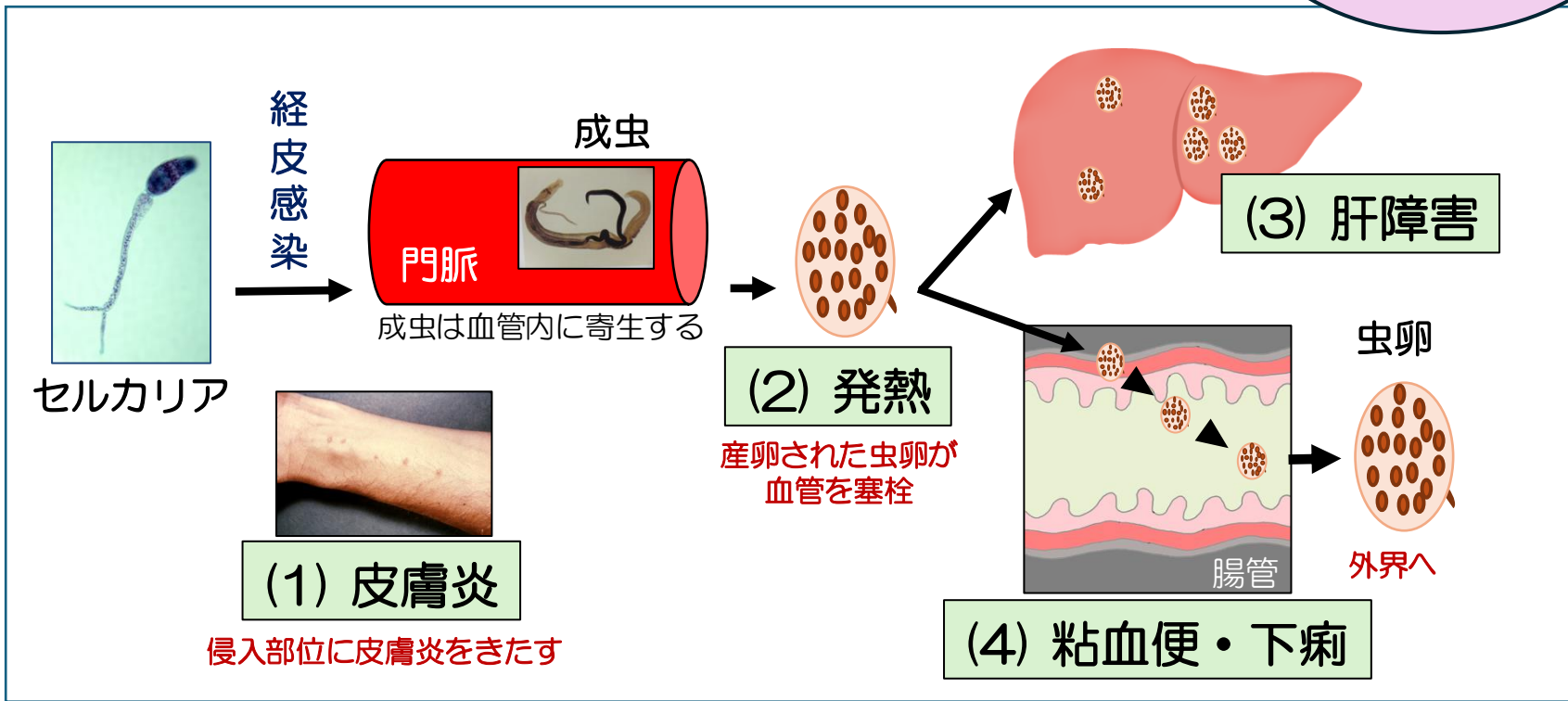
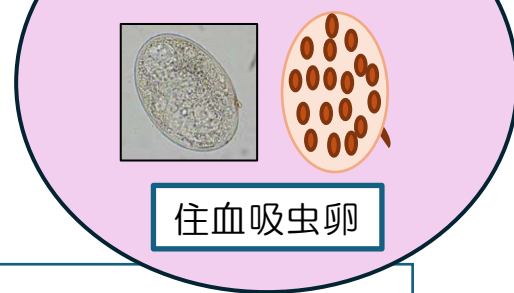
血管内に排卵する



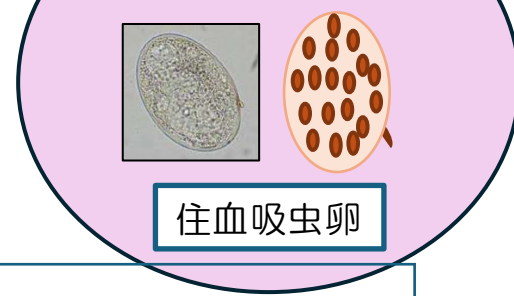
どのように宿主の体外から**脱出**するか？

日本住血吸虫 *Schistosoma japonicum* ; 病態

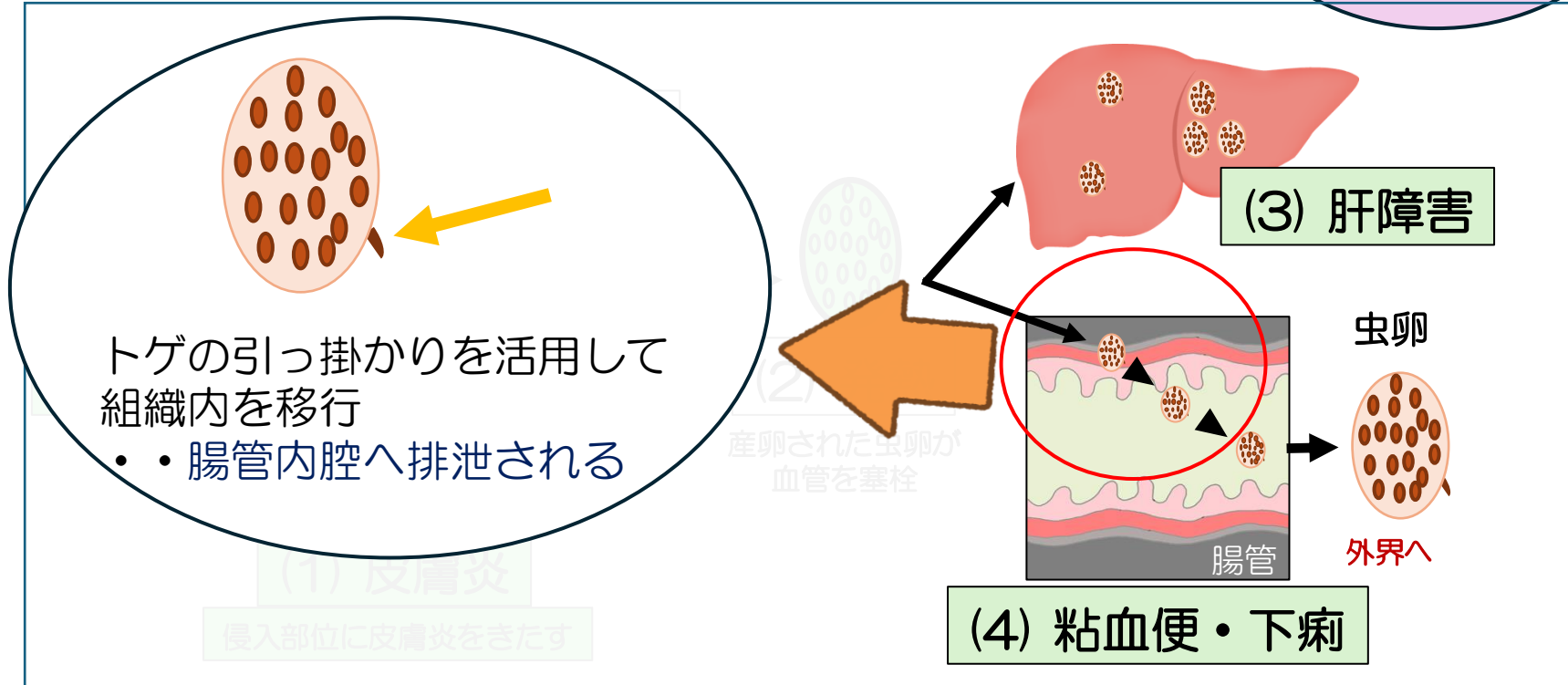
急性期



日本住血吸虫 *Schistosoma japonicum* ; 病態

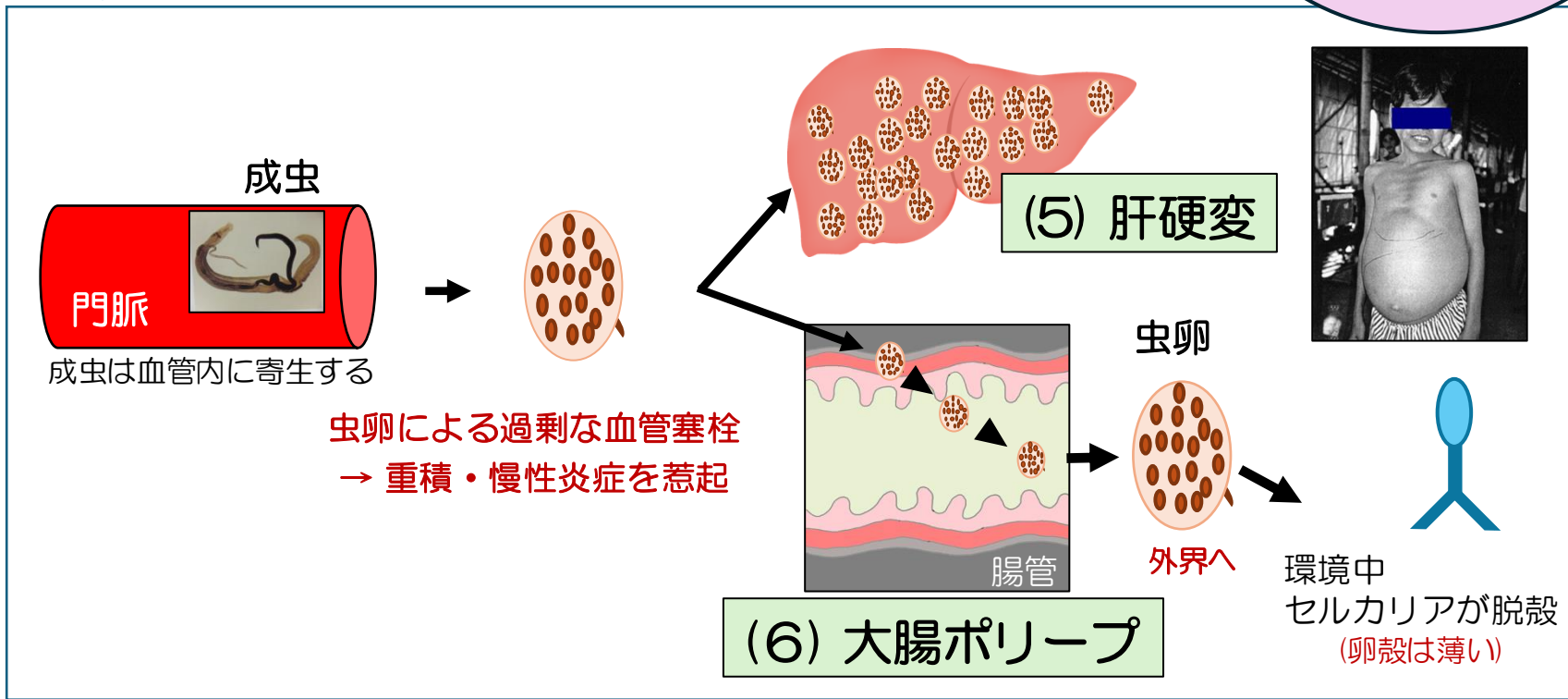


急性期



日本住血吸虫 *Schistosoma japonicum* ; 病態

慢性期



住血吸虫卵



虫卵観察のポイント

- 虫卵形態から生態を想起し、病態を理解することが重要

その



サナダムシ (条虫) はどうみるの？





Case 1 ; 40歳台 男性

主訴) 下着の中に白い物体が定期的に排泄する

既往歴) 特記することなし

現病歴) 1ヶ月前から、しゃがみ込む等の姿勢をとった際、運動性のある白色の物体が下着に繰り返し排泄される。動いてる〜!
毎回怖くてトイレに捨てた。
その他、自覚症状なし。海外渡航歴なし。

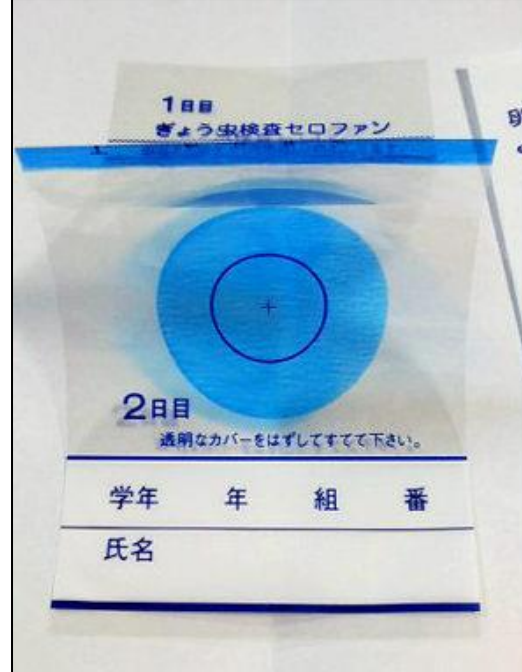


Case 1 ; 40歳台 男性

主要検査所見)

異常なし

口肛囲テープ法



条虫の理解に必要な基礎的知識 1. 条虫分類の基本

- (a) 日本海裂頭条虫 *Diphyllobothrium nihonkaiense*
- (b) 無鉤条虫 *Taenia saginata*
- (c) 有鉤条虫 *Taenia solium*
- (d) 単包条虫 *Echinococcus granulosus*
- (e) 多包条虫 *Echinococcus multicularis*

条虫の理解に必要な基礎的知識 1. 条虫分類の基本

(a) 日本海裂頭条虫 *Diphyllobothrium nihonkaiense*

(b) 無鉤条虫 *Taenia saginata*

(c) 有鉤条虫 *Taenia solium*

(d) 単包条虫 *Echinococcus granulosus*

(e) 多包条虫 *Echinococcus multicularis*

キタキツネ・オオカミなどの病気（＝ヒトは中間宿主）



条虫の理解に必要な基礎的知識 1. 条虫分類の基本

2つに分けて考える

→ (a) 日本海裂頭条虫 *Diphyllobothrium nihonkaiense* ←

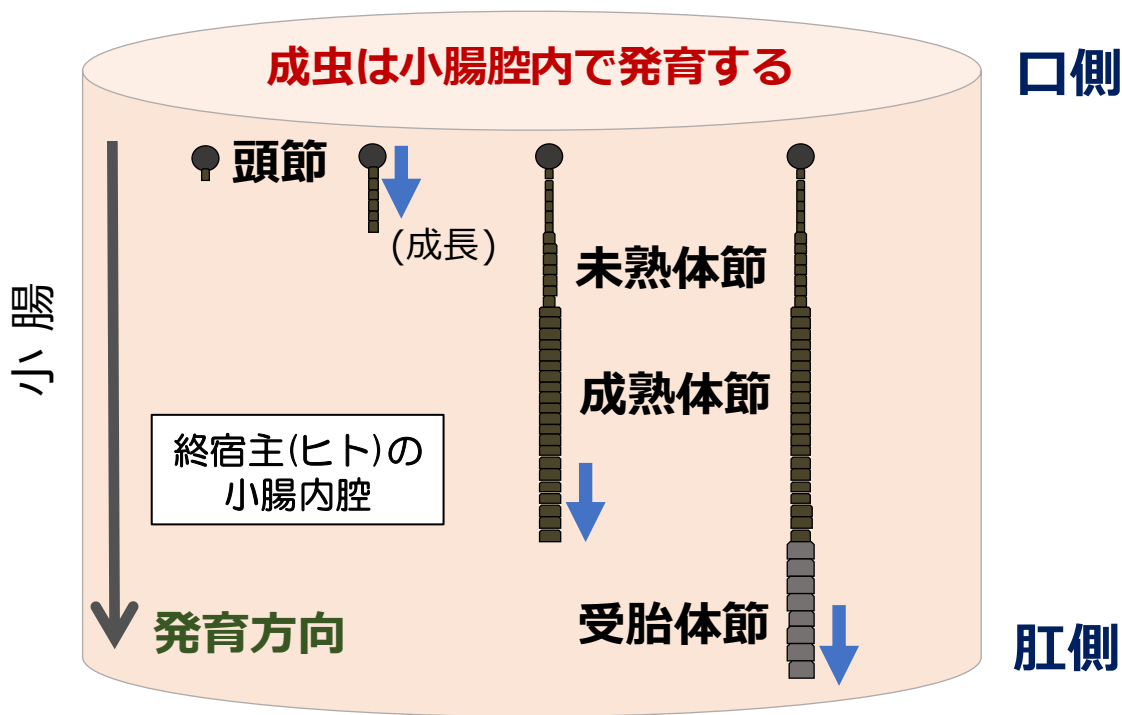
(b) 無鉤条虫 *Taenia saginata*

(c) 有鉤条虫 *Taenia solium*

(d) 単包条虫 *Echinococcus granulosus*

(e) 多包条虫 *Echinococcus multicularis*

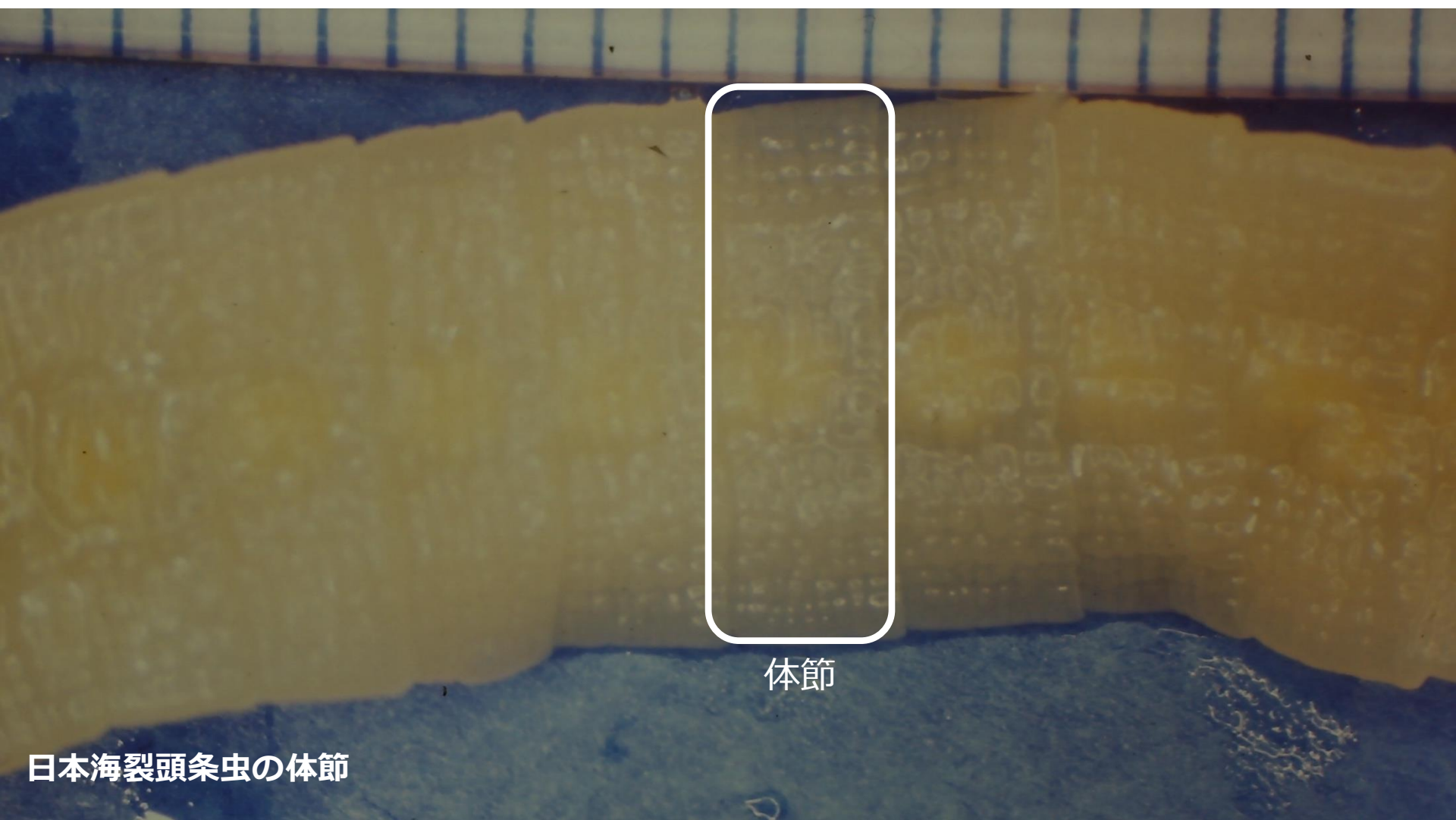
条虫の理解に必要?な基礎的知識 2. 条虫の発育



- 頸部で新たに体節が生まれ成長する。
- 栄養は体表面から吸収し、消化管を持たない。



日本海裂頭条虫の頭節



体節

日本海裂頭条虫の体節

条虫検査のもっとも大切な知見

喫食歴 は？（豚肉たべた？牛肉食べた？）

頭にツノはあったのか？

条虫検査のもっとも大切な知見

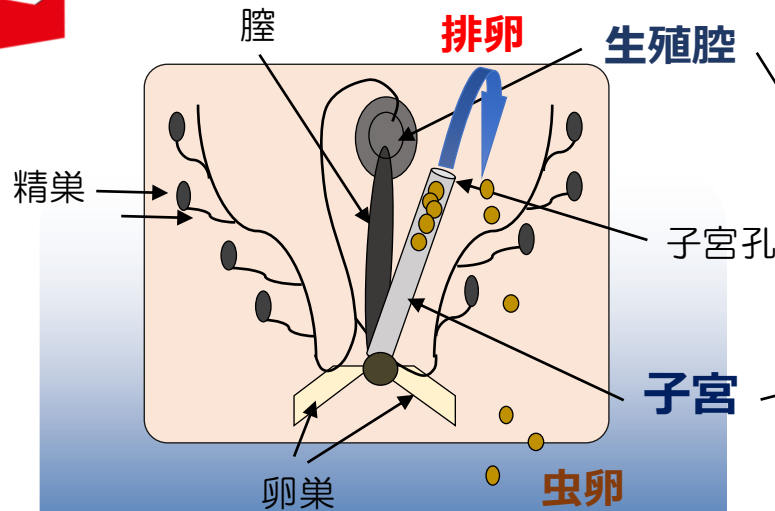
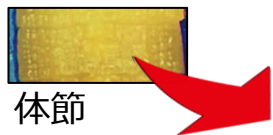
喫食歴 は？（豚肉たべた？牛肉食べた？）

頭にツノはあったのか？

排卵できるかどうか？

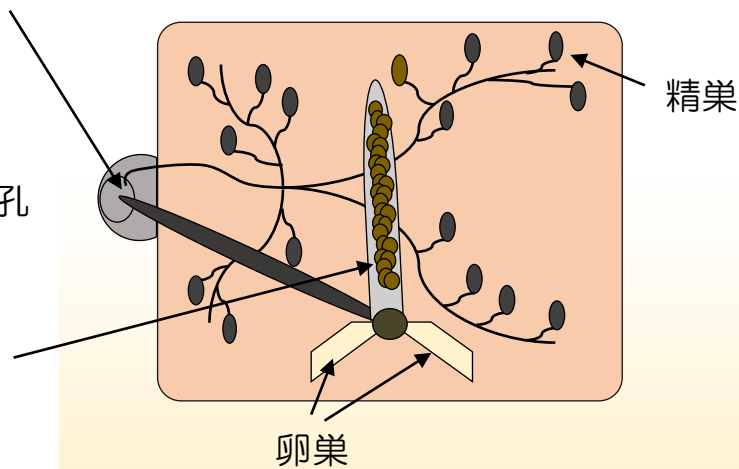
条虫の理解に必要な基礎的知識 3. 条虫の体節の構造

体節には「雄」と「雌」が同居. 排卵方式の相違で2種に分類.



裂頭条虫目；日本海裂頭条虫

Point; 子宮孔があって排卵する
= 便中に虫卵を放出**できる**



円葉目；無鉤条虫 / 有鉤条虫

Point; 子宮孔がなく、排卵できない
= 便中に虫卵を放出**できない**

条虫の理解に必要な基礎的知識 1. 条虫分類の基本

2つに分けて考える

排卵できる (a) 日本海裂頭条虫 *Diphyllobothrium nihonkaiense*

排卵できない (b) 無鉤条虫 *Taenia saginata*

(c) 有鉤条虫 *Taenia solium*

(d) 単包条虫 *Echinococcus granulosus*

(e) 多包条虫 *Echinococcus multicularis*

条虫の理解に必要な基礎的知識 3. 条虫の体節の構造

体節には「雄」と「雌」が同居. 排卵方式の相違で2種に分類

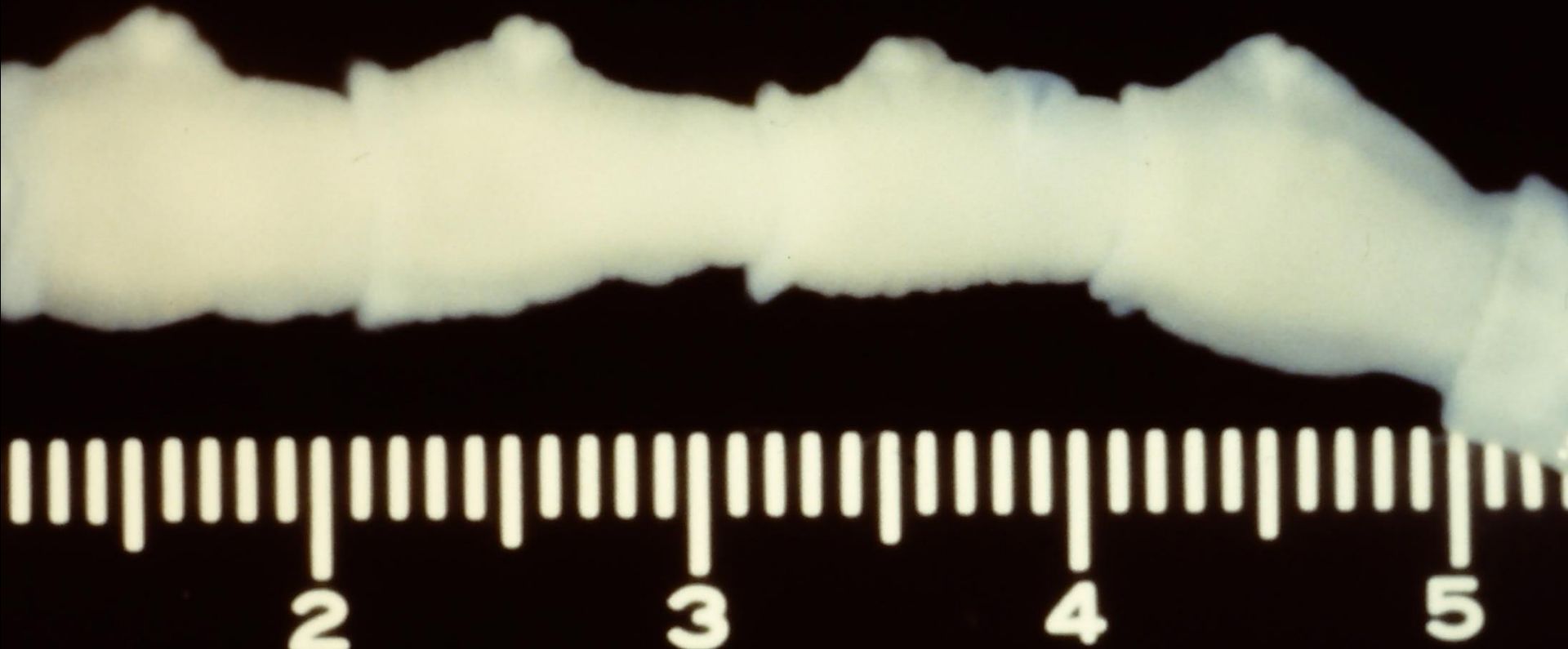
- a) **日本海裂頭条虫** ; **排卵できる**。腸管に定住しようとするため、体節間の接続は強固であり、引っ張ってもなかなか切れない。
- b) **無鉤条虫** ; **排卵できない**。体節は容易に切断される特徴をもち、切離された体節の運動性は高い。運動とともに体節は崩壊し、虫卵は外界に放出される。
- c) **有鉤条虫** ; **排卵できない**。体節は非常に肉薄で容易に切断され、腸管内にて体節は崩壊する・・腸管内で虫卵が幼虫へと発育し、**自家感染**を引き起こす。

無鉤条虫 の「あたま」

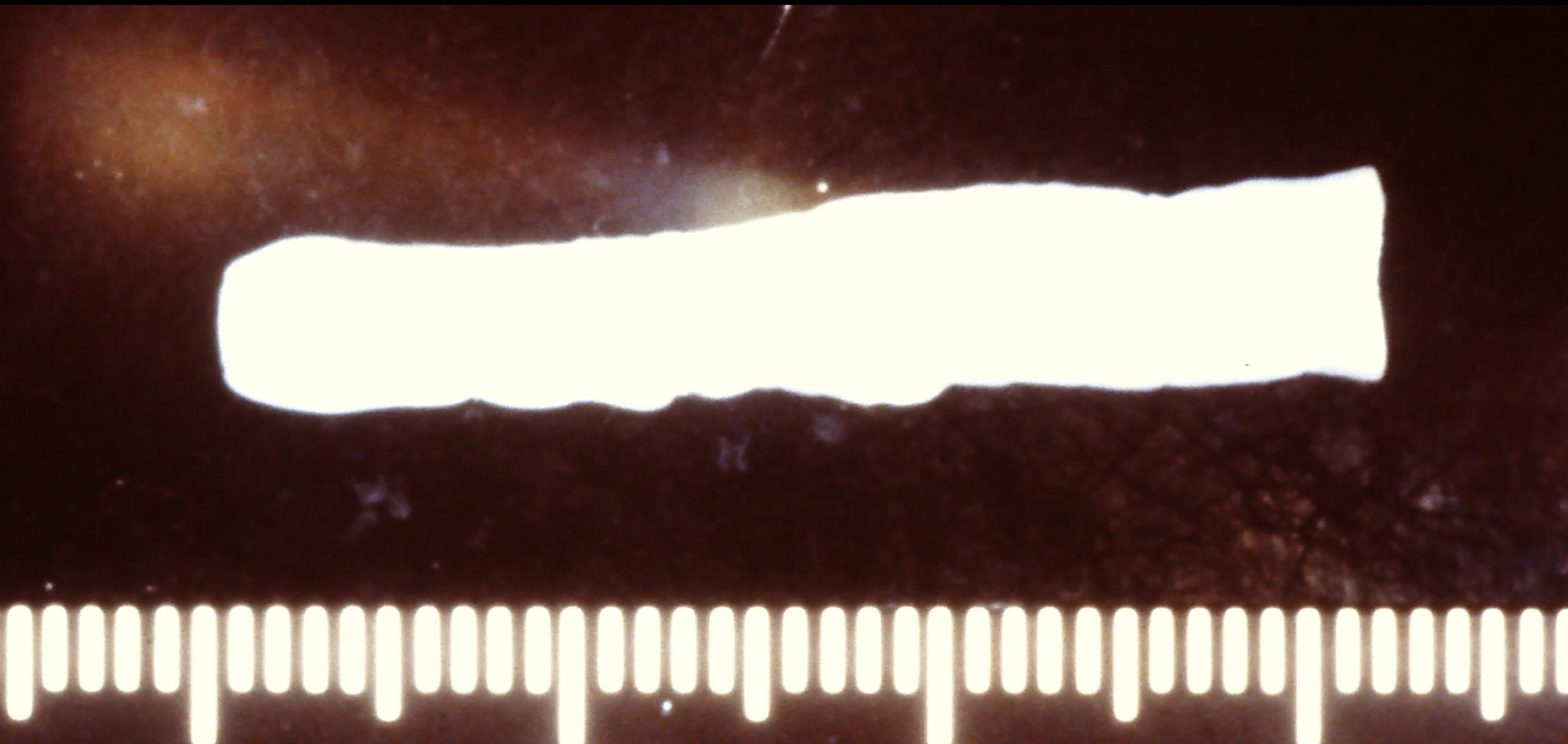
頭節



無鉤条虫 の体節 肉厚で運動性が高い



無鉤条虫の体節(死後)
筋肉が薄く弛緩しているのがわかる





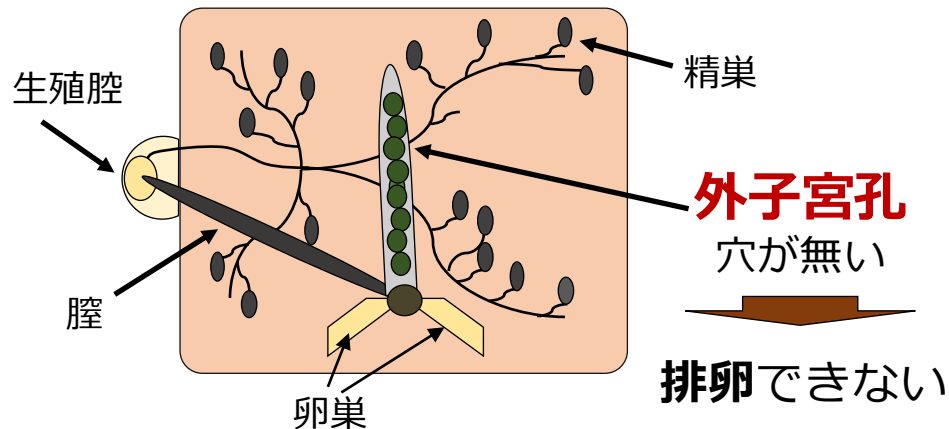
Case 1 ; 40歳台 男性

主訴) 下着の中に白い物体が定期的に排泄する

既往歴) 特記することなし

現病歴) 1ヶ月前から、しゃがみ込む等の姿勢をとった際、運動性のある白色の物体が下着に繰り返し排泄される。動いてる～!
毎回怖くてトイレに捨ててきた。
その他、自覚症状なし。海外渡航歴なし。

条虫の理解に必要な?な基礎的知識 4. 分類上の重要点



円葉目；無鉤条虫

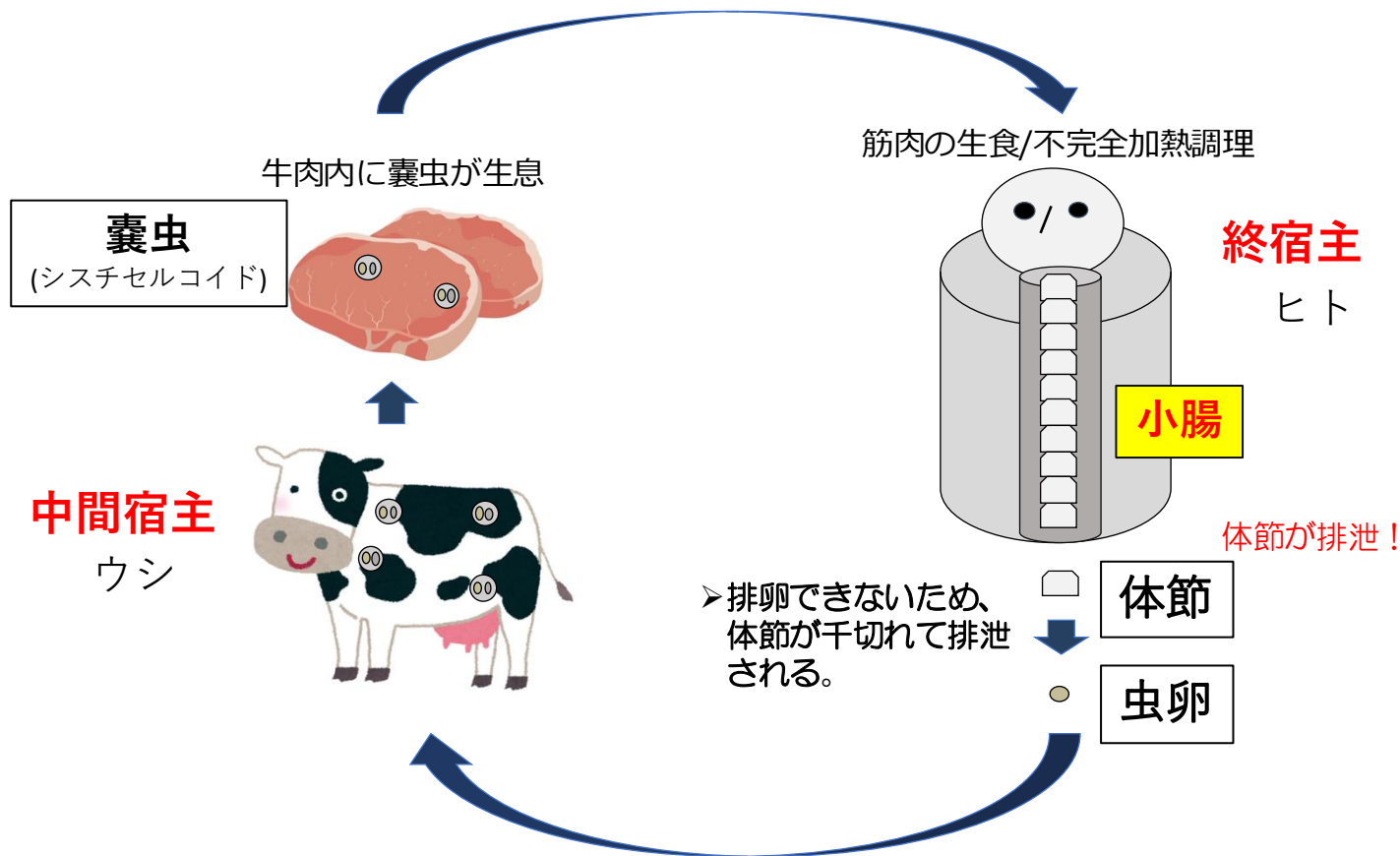
- 排卵しない (片節ごと排泄される)
- 体節間の接合は緩い
体節が「ちぎれて」出てくる
- MGL法で虫卵を検出できない
- 肛囲テープ法が有効
(一般的には検便では検出できない)

条虫の理解に必要?な基礎的知識 4. 分類上の重要点

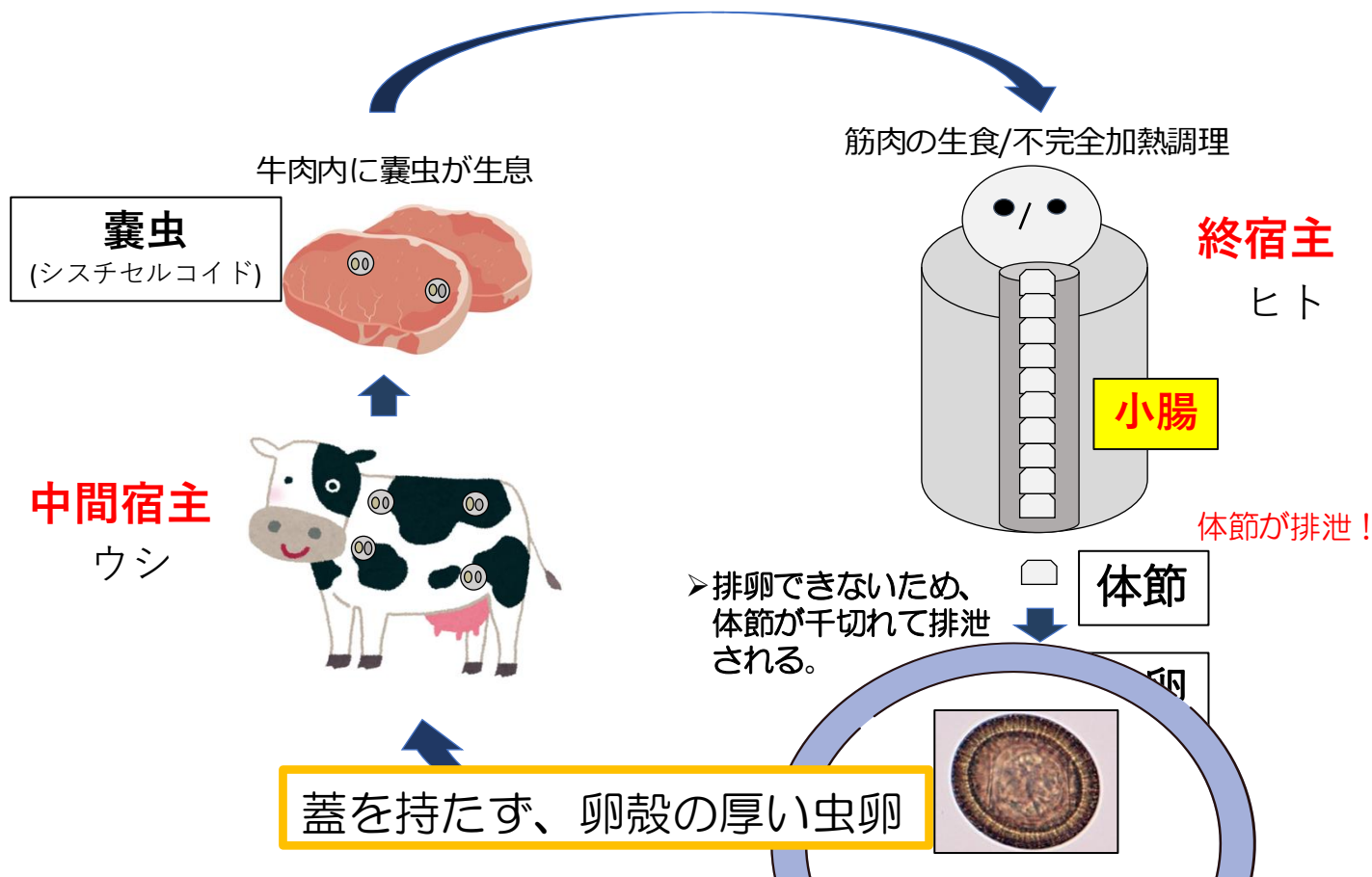


- ❑ 排卵しない (片節ごと排泄される)
- ❑ 体節間の接合は緩い
体節が「ちぎれて」出てくる
- ❑ MGL法で虫卵を検出できない
- ❑ 肛囲テープ法が有効
(一般的には検便では検出できない)

条虫の理解に必要な?な基礎的知識 5. 無鉤条虫の生活環



条虫の理解に必要な?な基礎的知識 5. 無鉤条虫の生活環





Case 2 ; 30歳台 男性

主訴) 肛門から物体が「ぶら下がって」出てきた

既往歴) 特記することなし

現病歴) 排便時、肛門から「白色紐状の物体」が懸垂していることに気がつく。怖くなり引っ張ったが引きちぎれず、1 m ほど出たところで、ますます怖くなって一気に引きちぎり、途方に暮れてトイレに流した。罪悪感からその場を立ち去った。

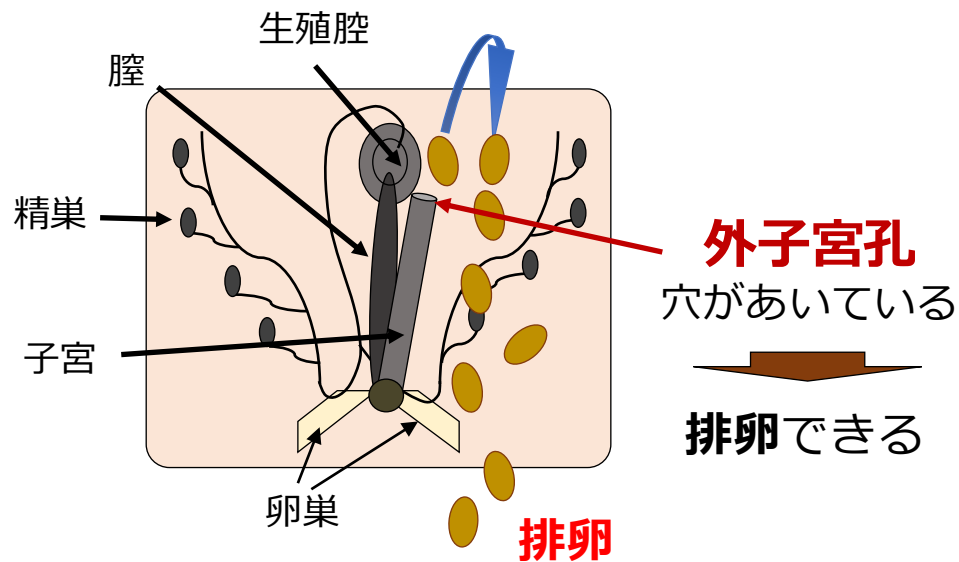


Case 2 ; 30歳台 男性

主要検査所見)

異常なし

条虫の理解に必要な?な基礎的知識 6. 分類上の重要点

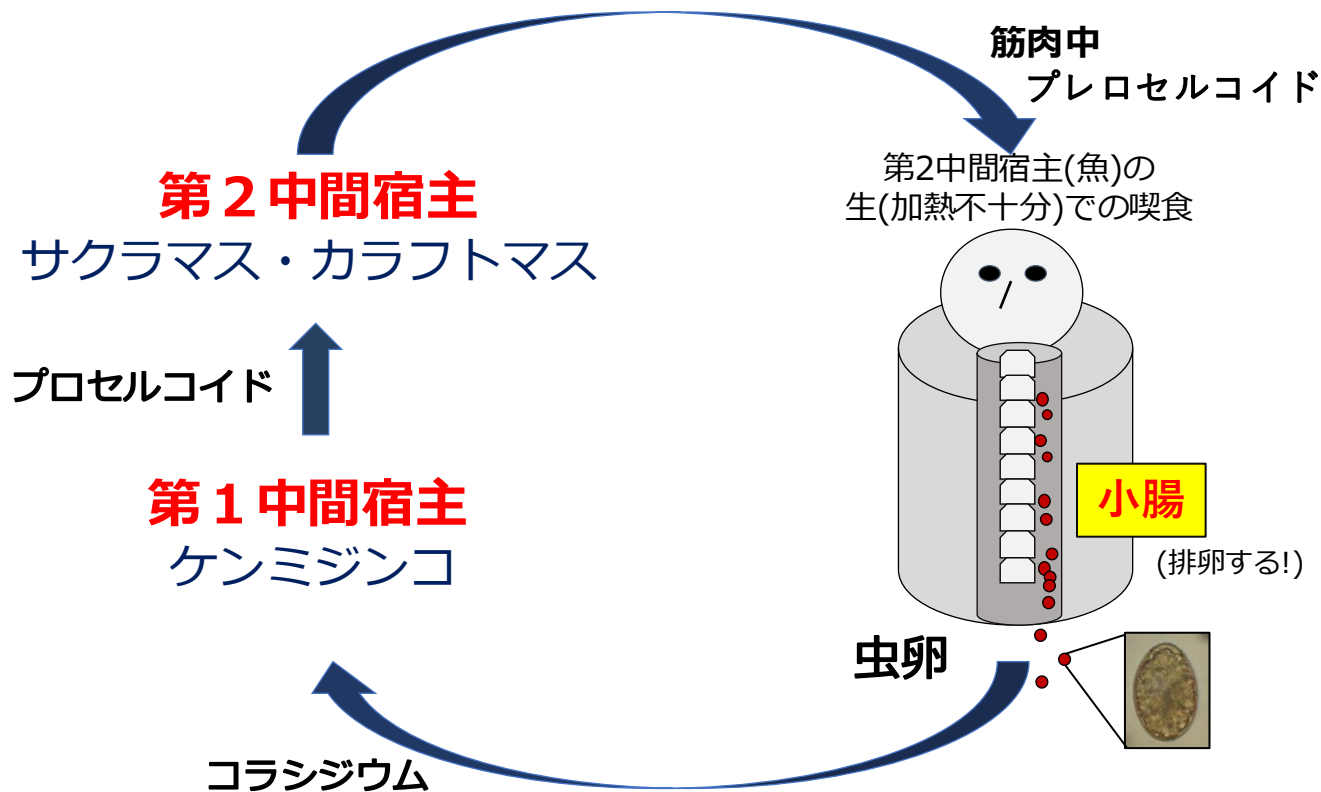


- 排卵する
- 体節間の接合は強い
なかなか「ひきちぎれない」
- MGL法で虫卵を検出できる

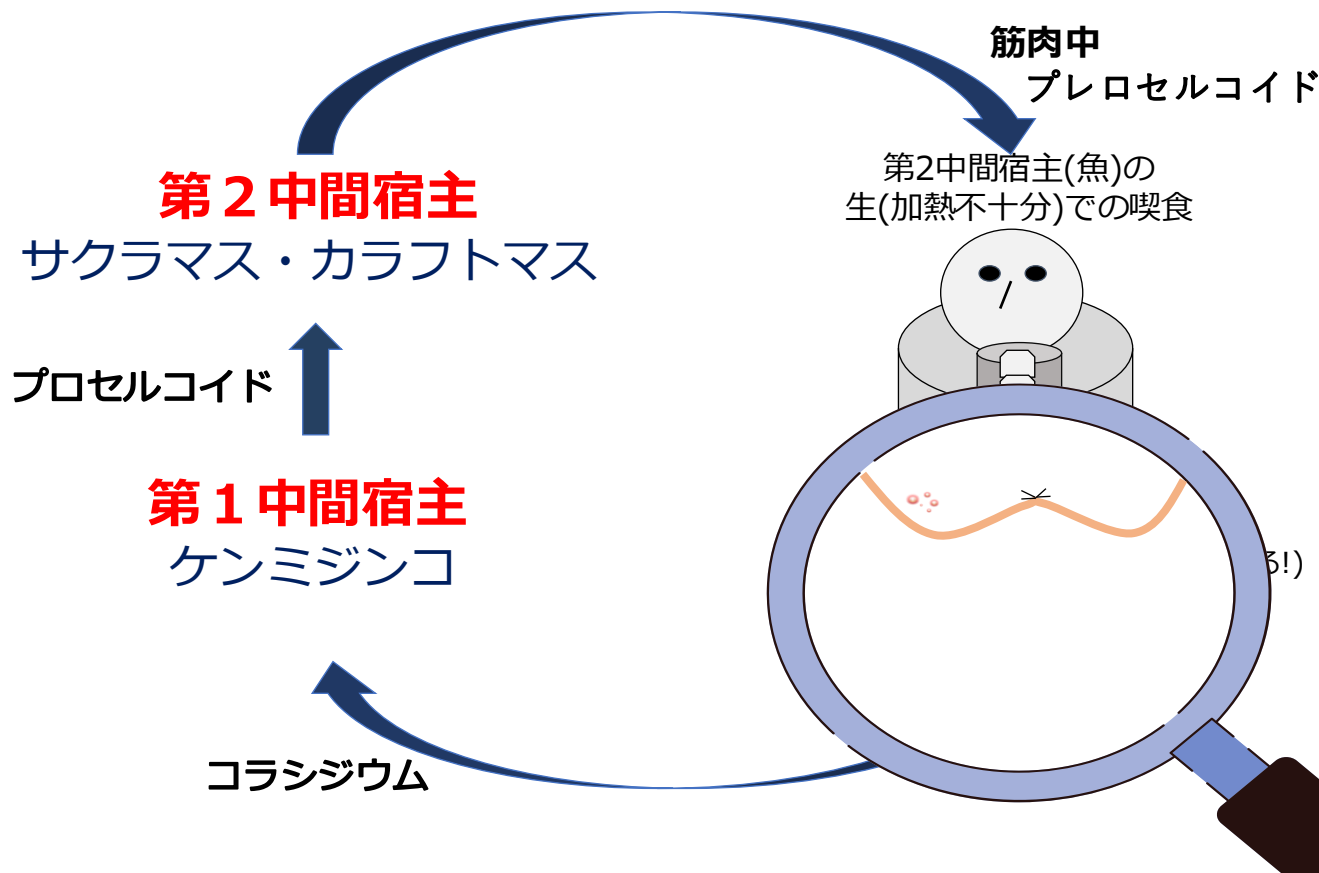


裂頭条虫目；日本海裂頭条虫

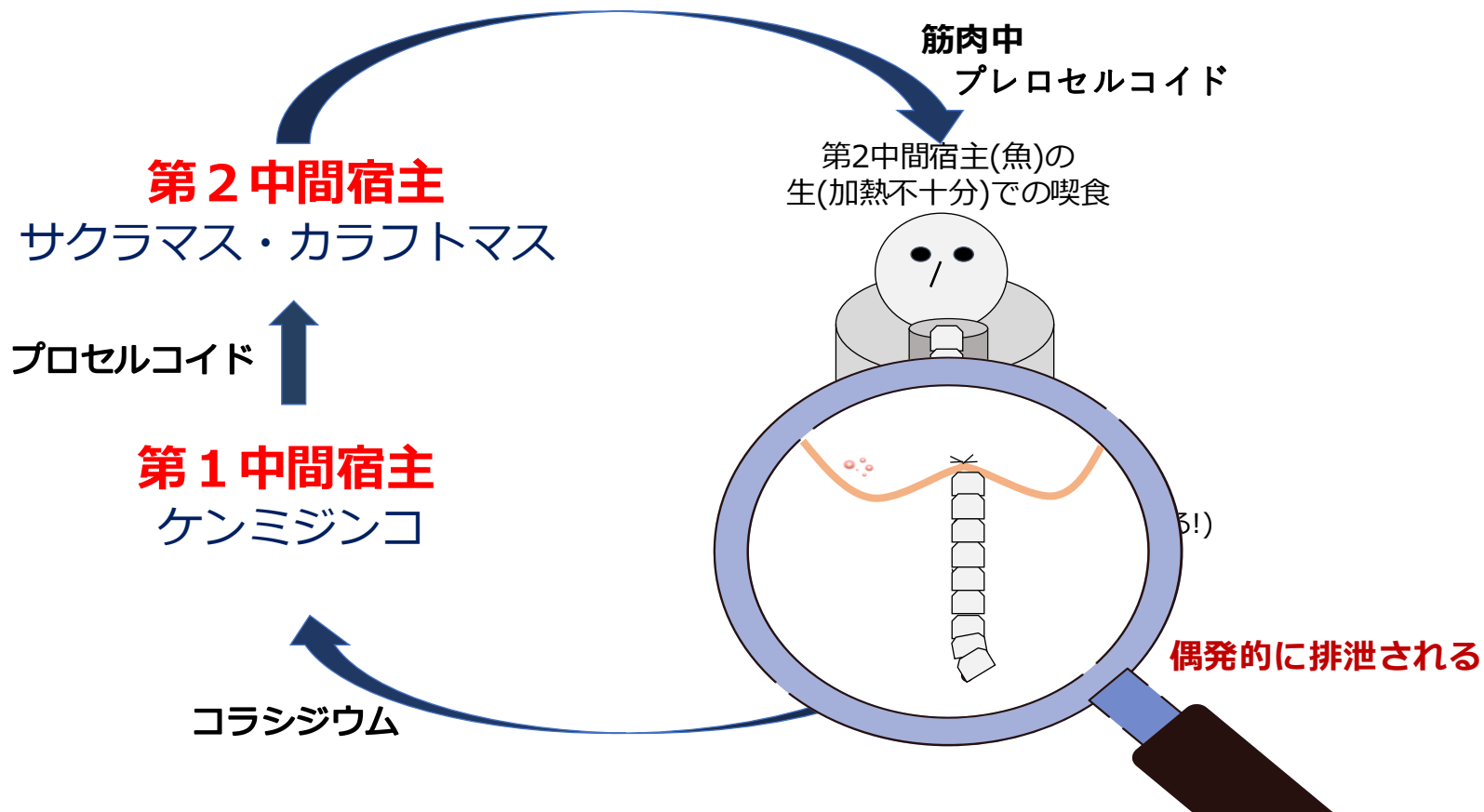
条虫の理解に必要な?な基礎的知識 7. 日本海裂頭条虫の生活環

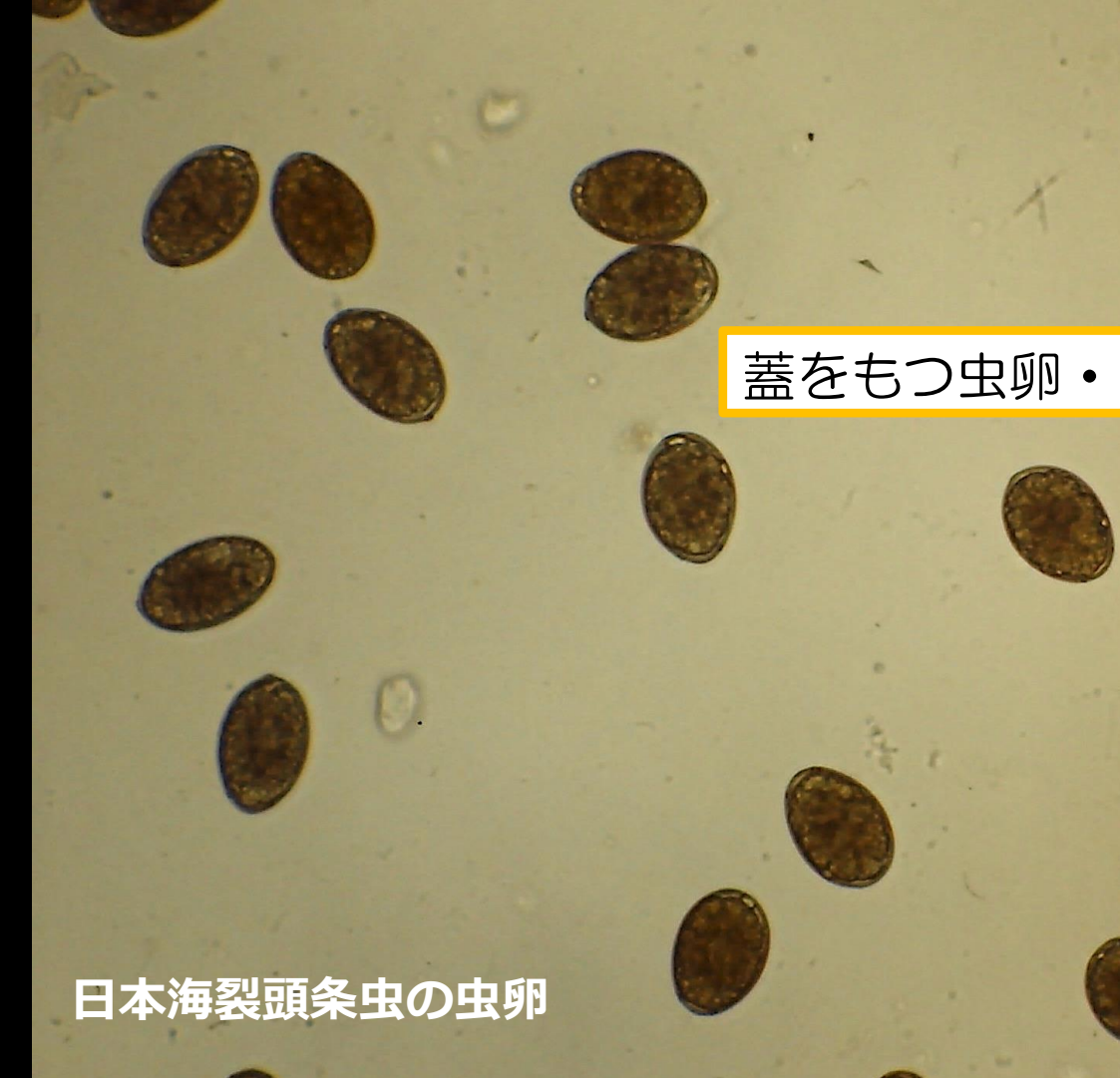


条虫の理解に必要な?な基礎的知識 7. 日本海裂頭条虫の生活環



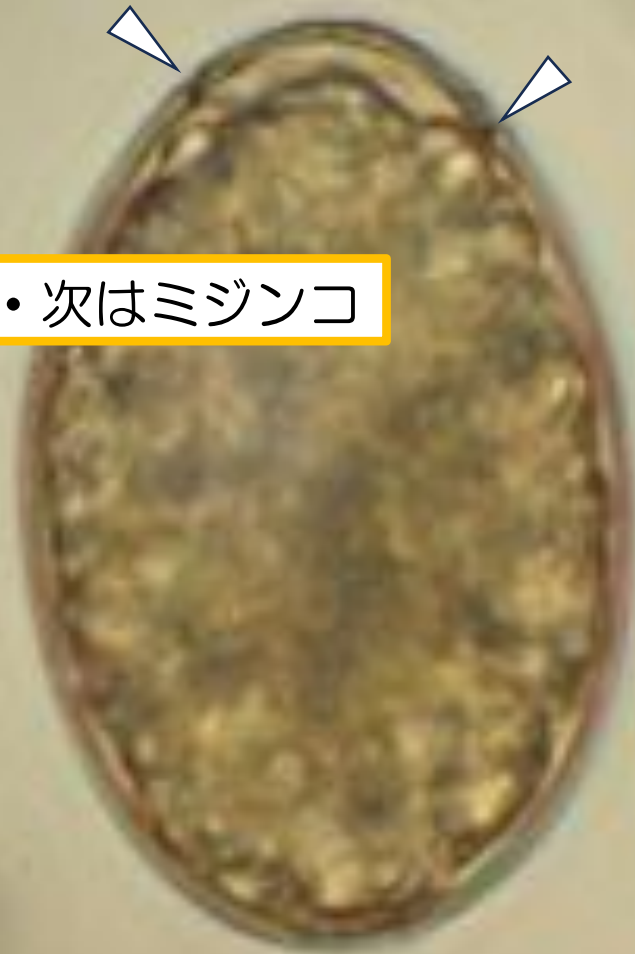
条虫の理解に必要?な基礎的知識 7. 日本海裂頭条虫の生活環





蓋をもつ虫卵・・・次はミジンコ

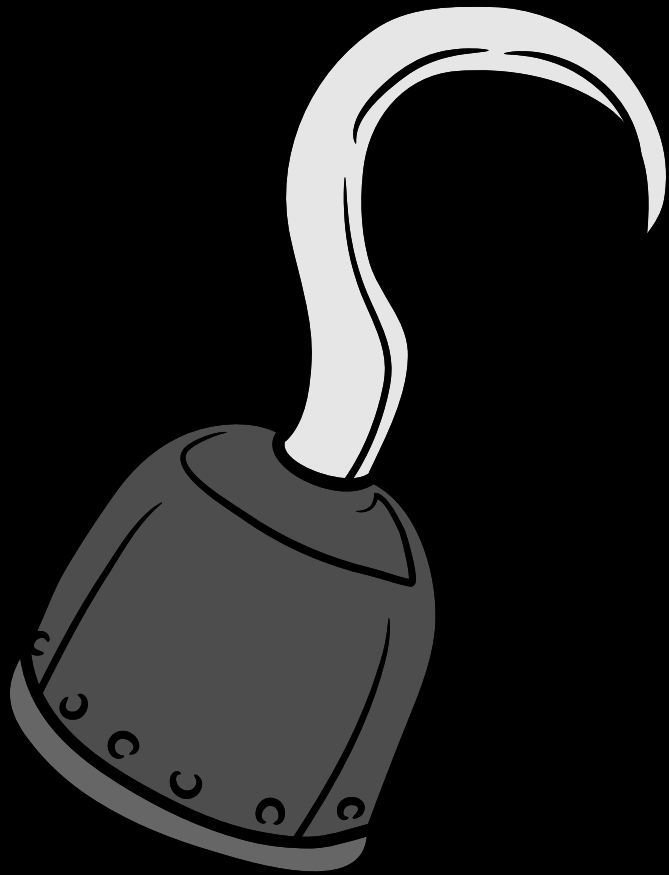
日本海裂頭条虫の虫卵



その



有鉤条虫ってなんなの？





Case 3 ; 20歳台 女性

主訴) 右前腕のしびれ

生活歴) インド国籍, ベジタリアン

既往歴) 特記することなし

現病歴) かかりつけ医で「頭部CT検査」を実施. 周囲に浮腫性変化を伴う多発結節性病変を指摘された. 一部に石灰化像を伴っていた. 脳腫瘍を疑い切除してみると。。。。！



Case 3 ; 20歳台 女性

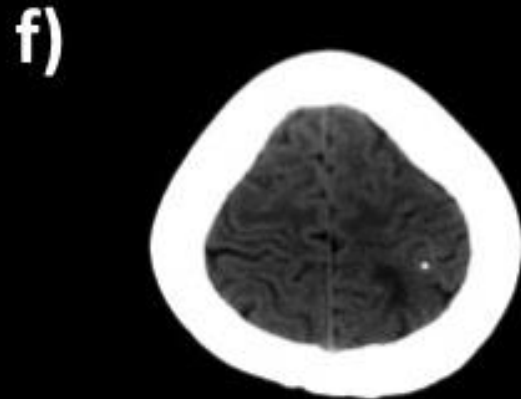
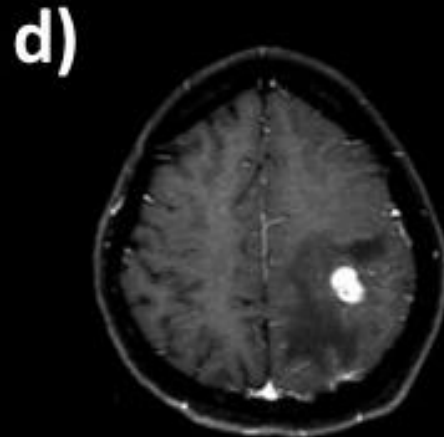
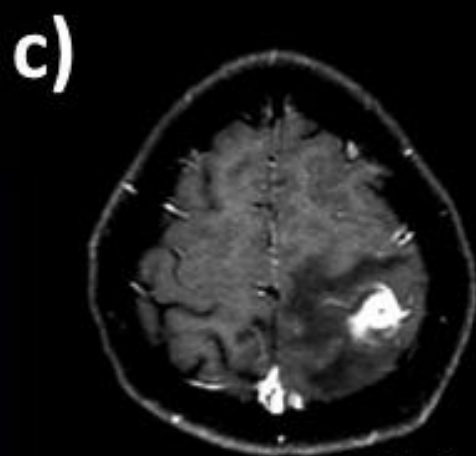
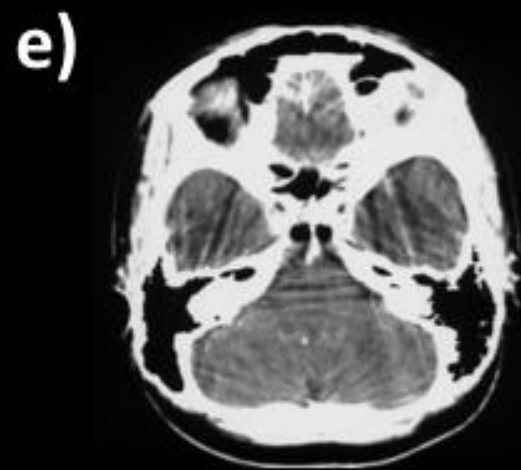
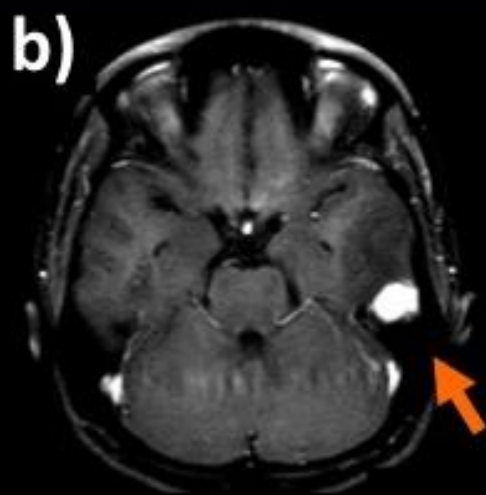
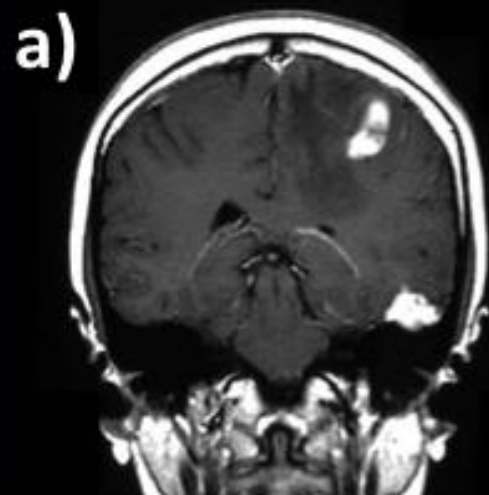
主訴) 右前腕のしびれ

生活歴) インド国籍, **ベジタリアン**

既往歴) 特記することなし

現病歴) かかりつけ医で「頭部CT検査」を実施. 周囲に浮腫性変化を伴う多発結節性病変を指摘された. 一部に石灰化像を伴っていた. 脳腫瘍を疑い切除してみると。。。。！

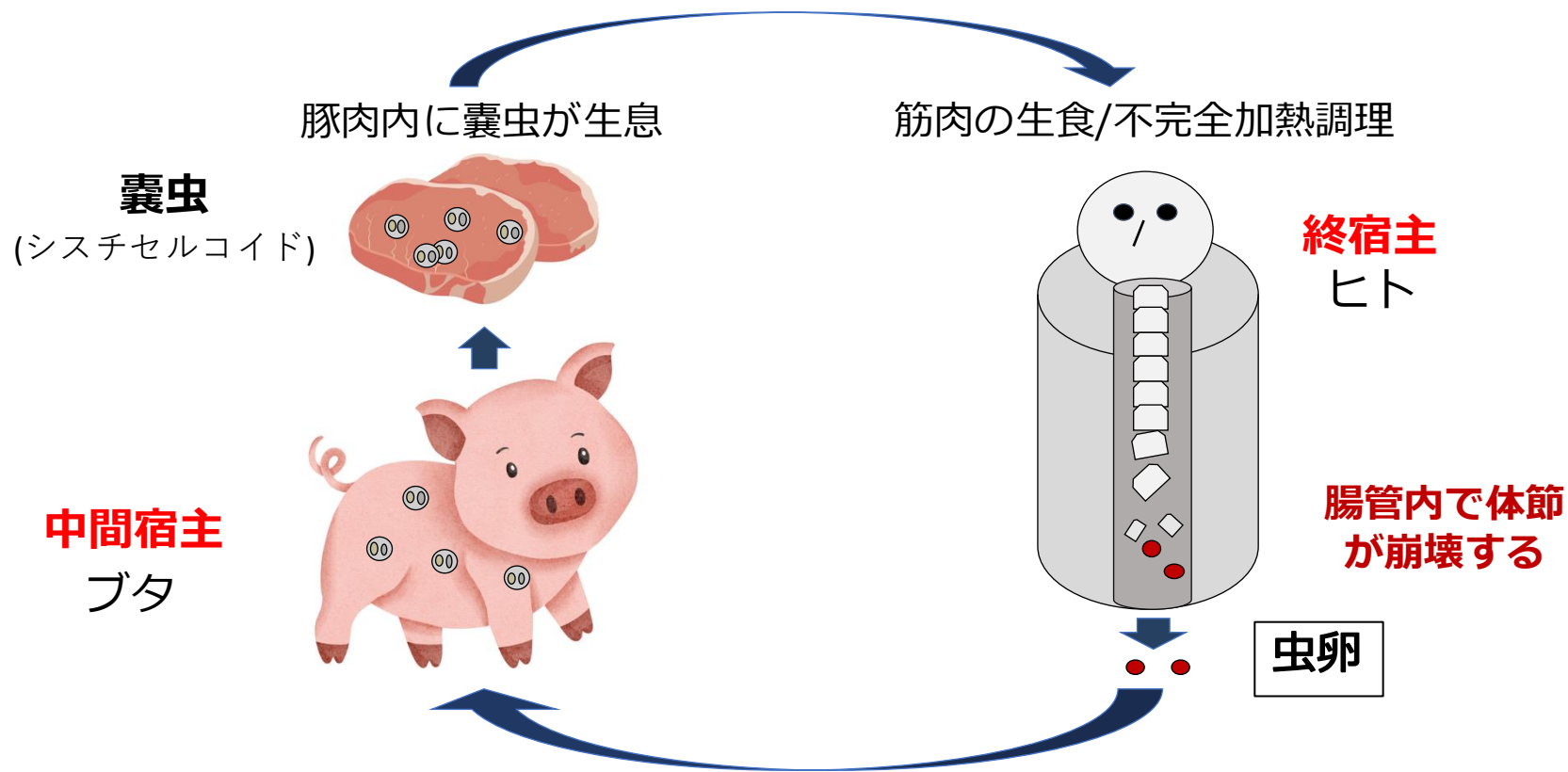




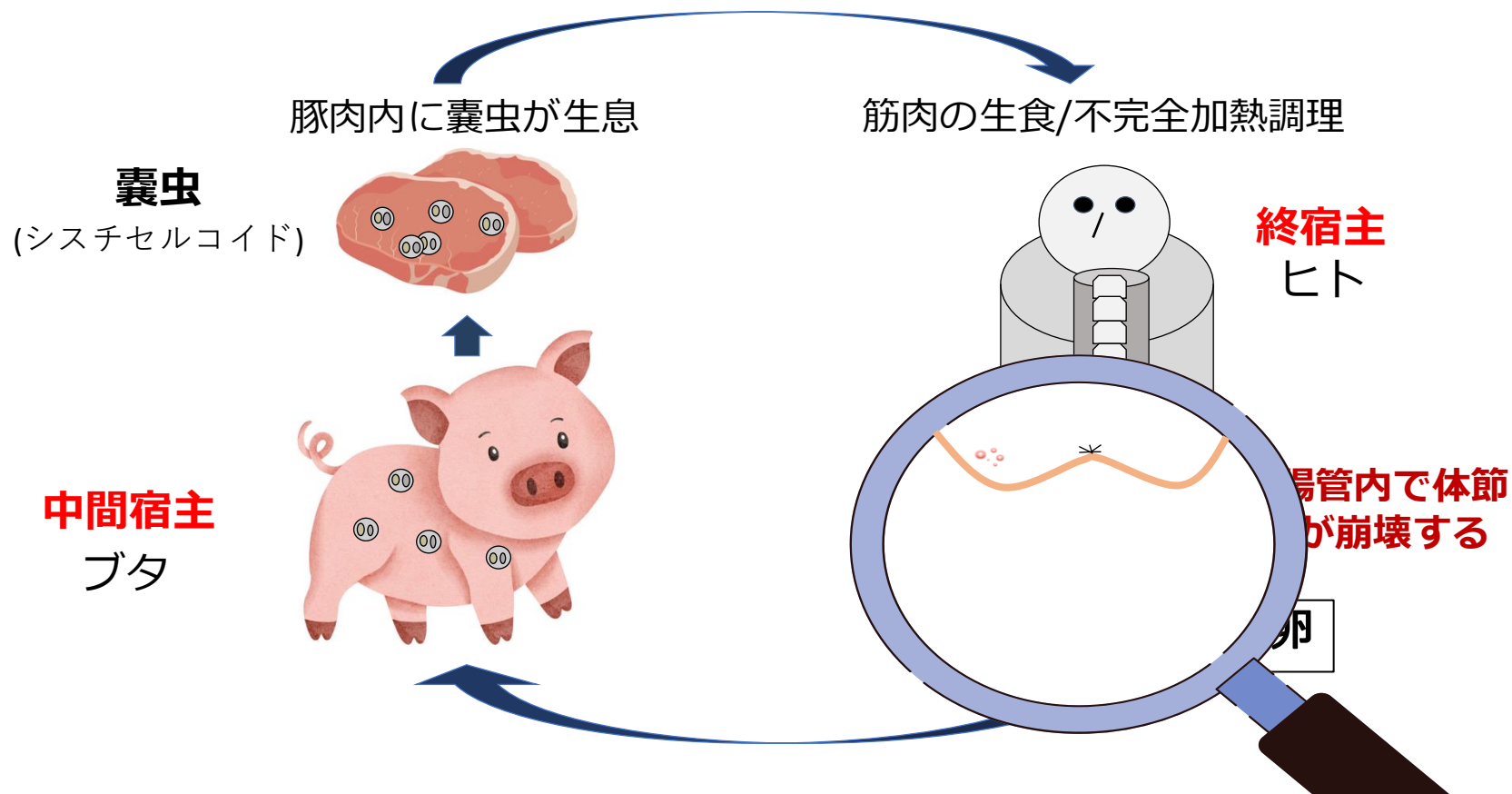
MRI (Gd-T1WI)

Plain CT

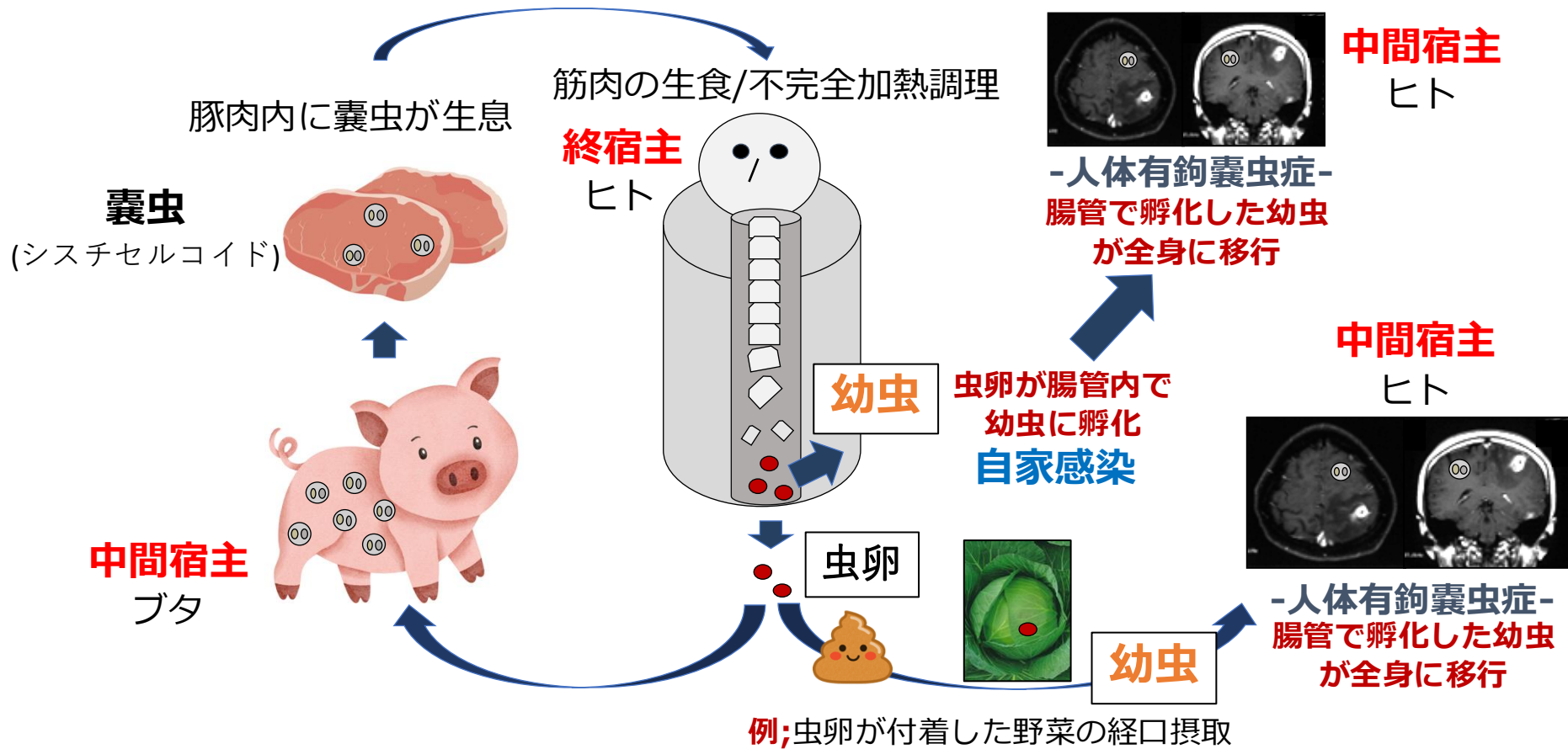
条虫の理解に必要?な基礎的知識 8. 有鉤条虫の理解



条虫の理解に必要?な基礎的知識 8. 有鉤条虫の理解



条虫の理解に必要な?な基礎的知識 8. 有鉤条虫の理解





Case 3 ; 20歳台 女性

主訴) 右前腕のしびれ

生活歴) インド国籍, **ベジタリアン**

既往歴) 特記することなし

現病歴) かかりつけ医で「頭部CT検査」を実施. 周囲に浮腫性変化を伴う多発結節性病変を指摘された. 一部に石灰化像を伴っていた. 脳腫瘍を疑い切除してみると。。。。！



条虫の理解に必要な基礎的知識 9. 有鉤条虫の診断

有鉤条虫(囊虫)では・・・

- 「虫体排泄」のエピソードを経験しない
- 囊虫症の診断には、血清抗体検査が有用
- ベジタリアンでも有鉤囊虫症のリスクとなりうる



形態から読み解く
条虫の病態



条虫のみかた

- 3つの条虫は全く異なる症状を訴える
- 喫食歴より、まず『症状』
- 丁寧な問診と十分な身体診察が大切
- 「検査」は「照準を定めた」狙い撃ち！

埼玉県臨床検査技師会
一般検査研究班

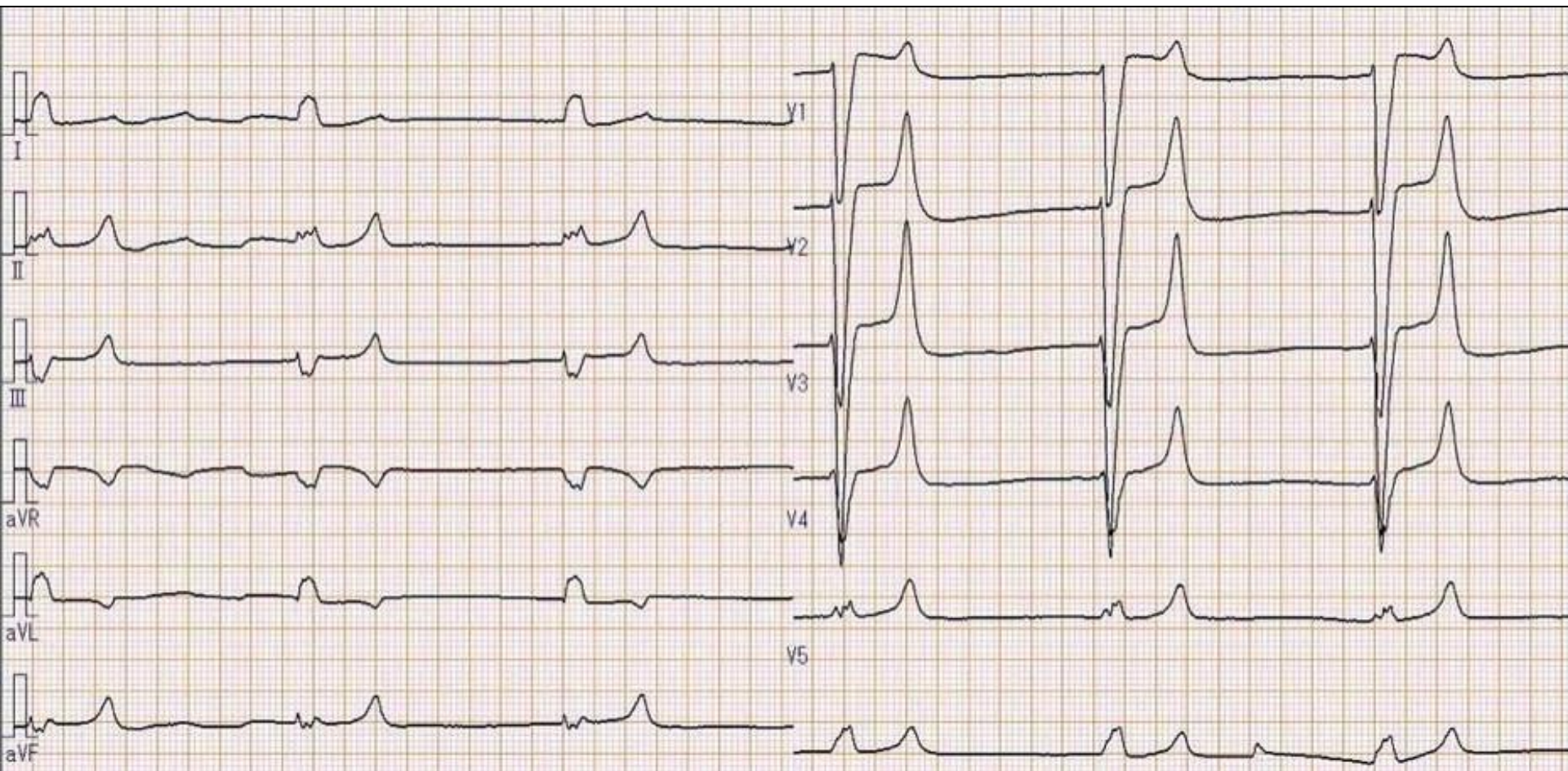
スキルアップ！ 寄生虫検査

一般検査は おもしろい

おしまい



おまけ アフリカからの帰国者で見られた意識障害



おまけ アフリカからの帰国者で見られた意識障害・診断は？ すぐに行う検査は？

