

令和7年度JRA畜産振興事業に関する調査研究発表会

# 養豚における病性鑑定普及事業

～抗菌剤慎重使用のための病性鑑定の重要性～

豚における抗菌剤慎重使用普及事業

麻布大学 獣医学部 病理学研究室

教授 上家 潤一

# 豚における抗菌剤慎重使用普及事業

事業実施年度令和4年度～令和6年度

事業実施主体：麻布大学

## 背景・目的

養豚分野における抗菌剤の不適切な大量使用による薬剤耐性菌の発生が問題となっており、抗菌剤の慎重使用が急務となっている。

適切な抗菌剤の使用には正確な病性鑑定が不可欠であり、麻布大学で確立した精度の高い病性鑑定システムを活用することで、畜産経営に資することとしたい。

3年間で**1,075症例**の病性鑑定を実施し、養豚農家にフィードバックすることで、適切な抗菌剤の使用を推進する。



委託先；  
日本養豚管理獣医師協会の抗菌剤使用量によるアンケート調査（3年間で**60戸**）



令和7年3月24日までに**1153症例**の病性鑑定、農家40戸のアンケート調査を実施した。病性鑑定依頼数は年々増加しており、養豚の現場に本事業が浸透していると考えられる。

# 麻布大学 豚病臨床センター (PCC)

## 病理学研究室

教授 上家 潤一                      検査補助員 柿沼 陽子

講師 相原 尚之

助教 志賀 崇徳

## 伝染病学研究室

教授 長井 誠                      検査補助員 上家 美和子

助教 石田 大歩

## 伝染病学研究室

講師 新井 佐知子



## FULL PAPER

Virology

### Development of a one-run real-time PCR detection system for pathogens associated with porcine respiratory diseases

Fujiko SUNAGA<sup>1)\*</sup>, Shinobu TSUCHIYAKA<sup>2,3)</sup>, Mai KISHIMOTO<sup>2)</sup>, Hiroshi AOKI<sup>4)</sup>, Mari KAKINOKI<sup>1)</sup>, Katsumasa KURE<sup>5)</sup>, Hanako OKUMURA<sup>5)</sup>, Maho OKUMURA<sup>6)</sup>, Atsushi OKUMURA<sup>7)</sup>, Makoto NAGA<sup>1,2)</sup>, Tsutomu OMATSU<sup>2,3)</sup> and Tetsuya MIZUTANI<sup>2,3)</sup>

<sup>1)</sup>Laboratory of Infectious Disease, School of Veterinary Medicine, Azabu University, 1-17-71 Fuchinobe, Chuo-ku, Sagami-hara, Kanagawa 252-5201, Japan

<sup>2)</sup>Research and Education Center for Prevention of Global Infectious Diseases of Animals, Tokyo University of Agriculture and Technology, 3-5-8 Saiwai, Fuchu, Tokyo 183-8509, Japan

<sup>3)</sup>The United Graduate School of Veterinary Sciences, Gifu University, Yanagito, Gifu 501-1193, Japan

<sup>4)</sup>Faculty of Veterinary Science, Nippon Veterinary and Life Science University, Musashino-shi, Tokyo 180-8602, Japan

<sup>5)</sup>Value Farm Consulting Co., Ltd., 1704-3 Nishi Oi, Tsukuba, Ibaraki 300-1260, Japan

<sup>6)</sup>Drexel University Dornsife School of Public Health, Philadelphia PA 19104, USA

<sup>7)</sup>Centre for Infection and Immunity, Mailman School of Public Health, Columbia University, New York, NY 10032, USA



17 porcine respiratory pathogens (*Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Bordetella bronchiseptica*, *Haemophilus parasuis*, *Pasteurella multocida*, *Pasteurella multocida* toxin, *Streptococcus suis*, *Mycoplasma hyopneumoniae*, *Mycoplasma hyorhinis*, *Mycoplasma hyosynoviae*, **porcine circovirus 2**, pseudorabies virus, porcine cytomegalovirus, swine influenza A virus, **porcine reproductive and respiratory virus US strain**, **EU strain**, porcine respiratory coronavirus and porcine hemagglutinating encephalomyelitis virus) as detection targets



岡田先生

いつも大変お世話になっております。  
この度は、PCRの検査のご依頼を頂き大変ありがとうございます。

PCC2024-106のリアルタイムPCRの検査結果が出ましたのでご報告させていただきます。

ウイルスとしてはPRRS USが陽性、  
細菌としてはP. multocidaやS. suis、M. hyorhinisが陽性になりました。  
PCV2は陰性でした。  
詳細は添付のシートをご確認ください。

その他必要な検査がございましたらお知らせください。

何卒宜しくお願い致します。

石田

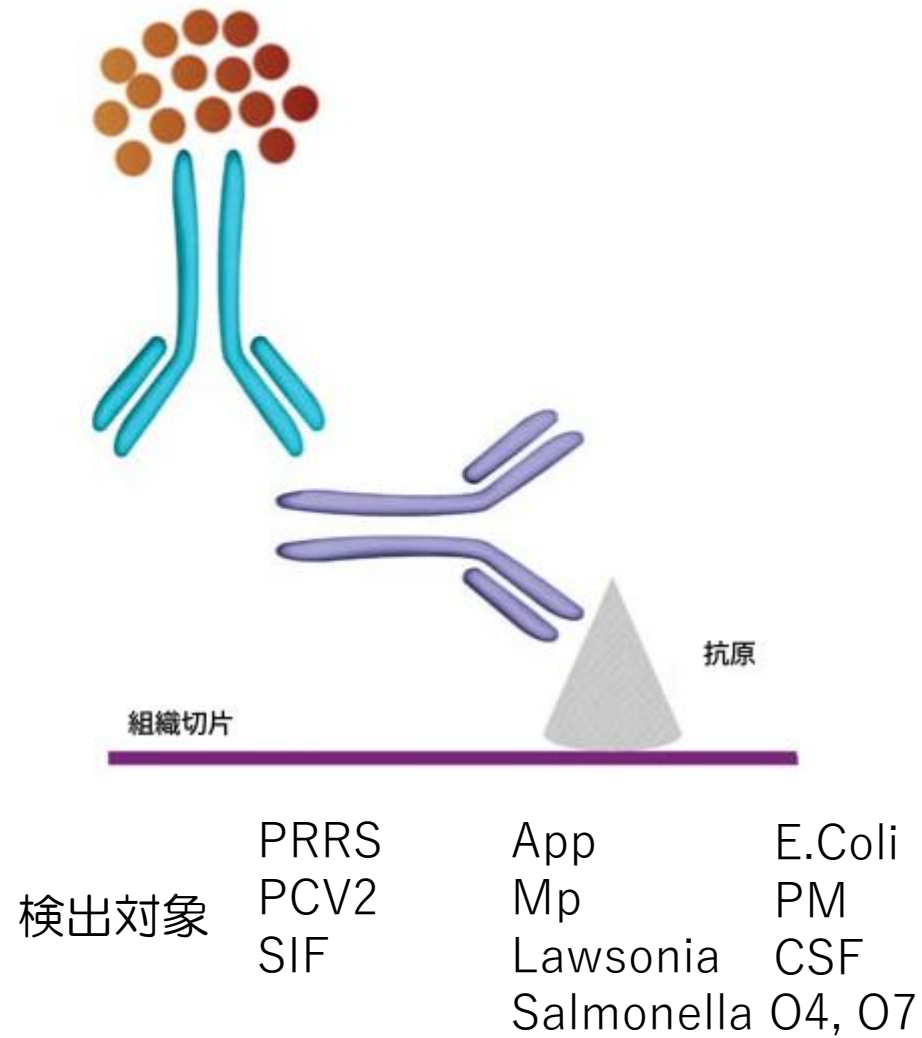
2025年1月14日 受付 PCC PCR 検査結果													
		先生											
農場	No.	検体情報	PCR結果										
			PCV2	App	Hps	P.mul	S.suis	M.p	M.r	Inf A	PRRS US	PRRS EU	
	2024-106	40日齢、肺、PRRS、PCV2 疑い。	－	－	±	+	+	－	+	－	+	－	
					36.7	30.5	30.0		23.4		23.2		
			下段はCq値										
±:Cq値 35<													
PCV2: porcine circovirus 2													
App: <i>Actinobacillus pleuropneumoniae</i>													
Hps: <i>Haemophilus parasuis</i>													
P.mul: <i>Pasteurella multocida</i>													
S.suis: <i>Streptococcus suis</i>													
M.p: <i>Mycoplasma hyopneumoniae</i>													
M.r: <i>Mycoplasma hyorhinis</i>													
Inf: Influenza A													
PRRS: Porcine reproductive and respiratory syndrome													

# 病理検査

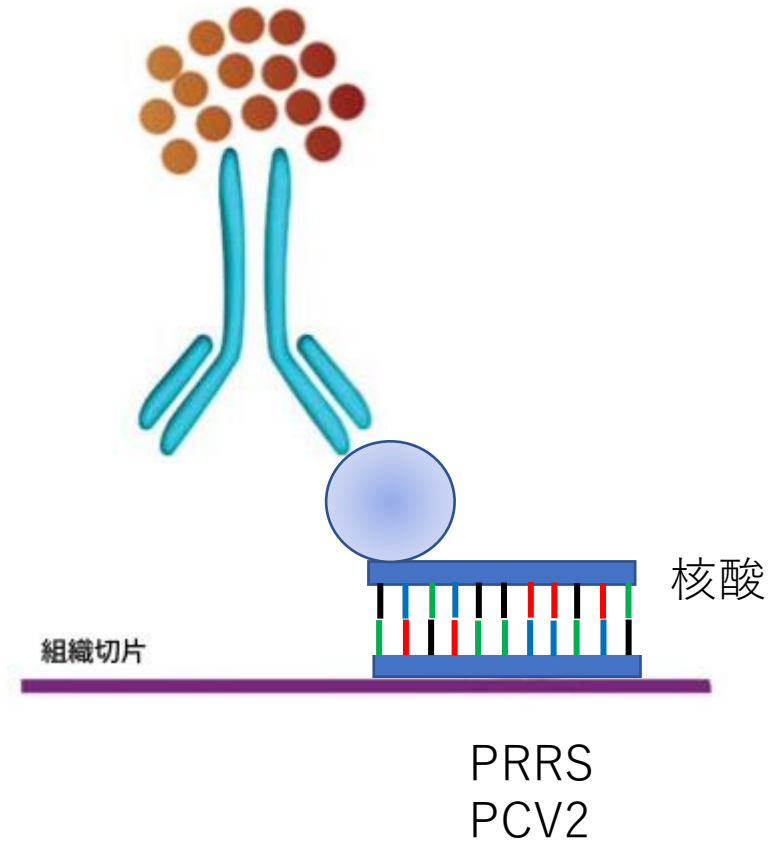


# 病性鑑定技術開発

## 免疫染色

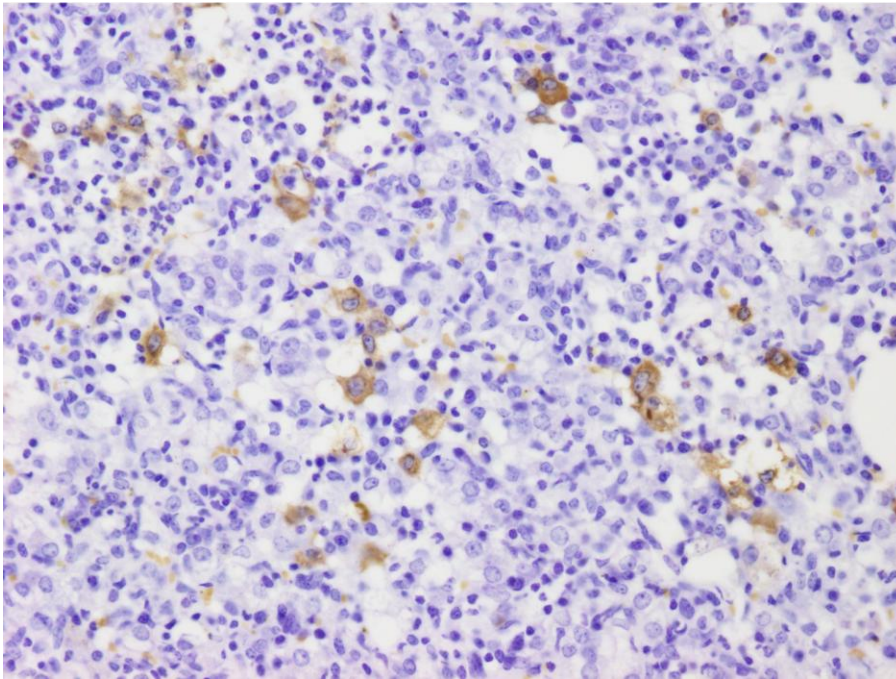
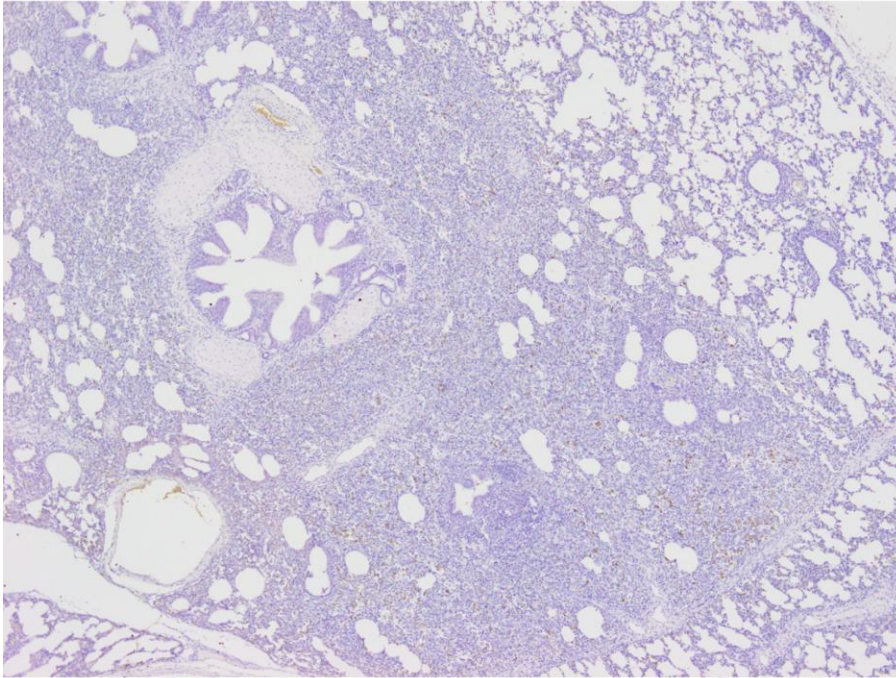


## *In situ* hybridization

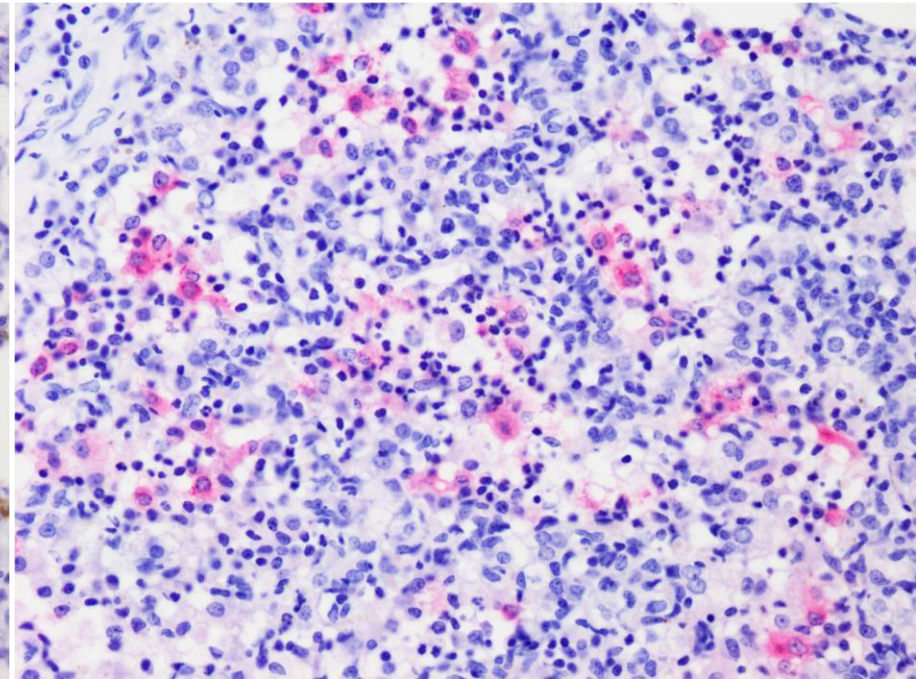
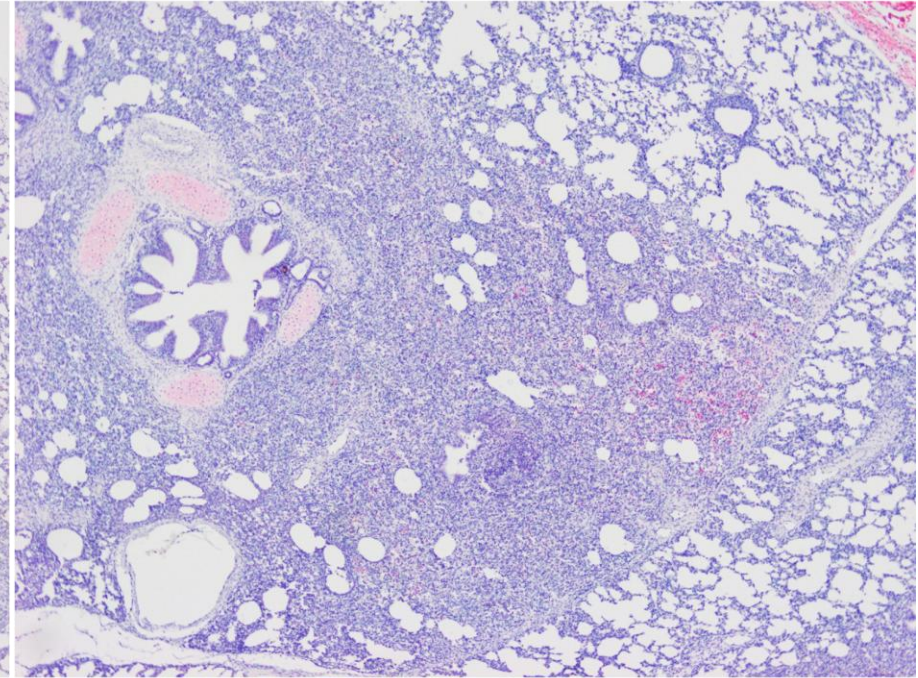




免疫染色



In situ hybridization





# 病理検査報告書

2023年10月20日

麻布大学 上家潤一

依頼者: ●● ●●様

農場名: ●ファーム

採材日: 9月20日

検体番号①: BIAHJ23-14-1 146日齢

## 【組織所見】

肺: 小葉性に気管支を中心にした肺胞内にマクロファージの浸潤、水腫液の貯留を認めます。気管支粘膜に軽度にリンパ球が浸潤し、傍気管支リンパ装置は過形成により肥大しています。免疫染色により *Mycoplasma hyopneumoniae* を気管支粘膜表層に多数検出しました。

腎臓: 著変なし。

小腸: 著変なし。

腸間膜リンパ節: 軽度に反応性の変化が生じています。

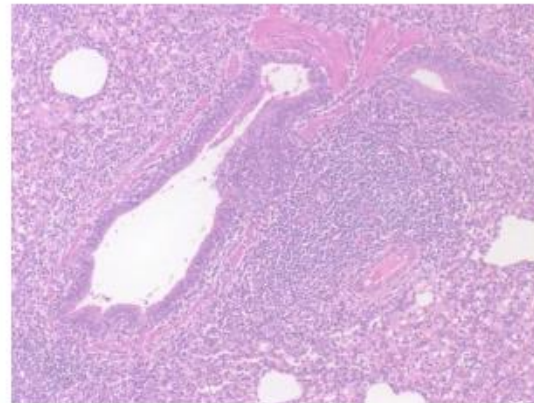
扁桃: リンパ濾胞の反応性変化を伴って化膿性扁桃炎が生じています。

脾臓: うっ血。

## 【コメント】

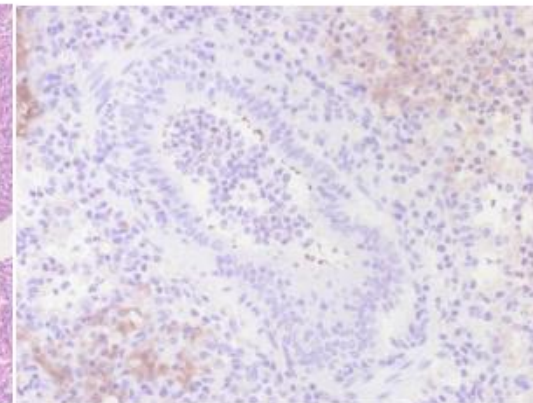
*Mycoplasma hyopneumoniae* 感染による豚流行性肺炎です。

BIAHJ23-14-2の組織写真

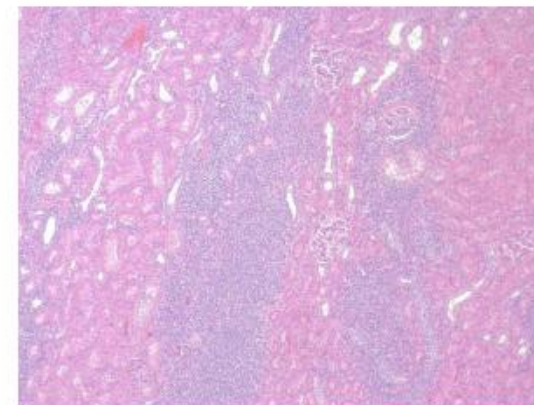


肺

リンパ濾胞の過形成を伴う気管支炎。

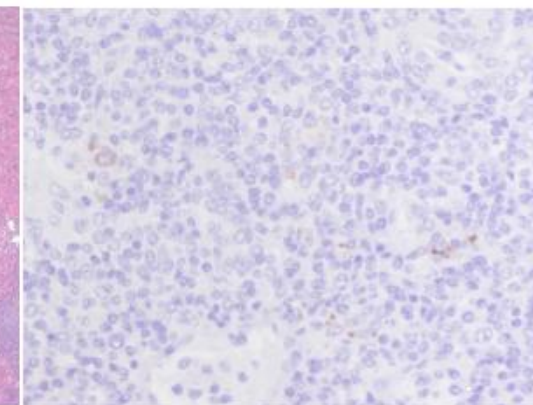


*Mycoplasma hyopneumoniae* の免疫染色。  
気管支粘膜表層に陽性細菌を認める。



腎臓

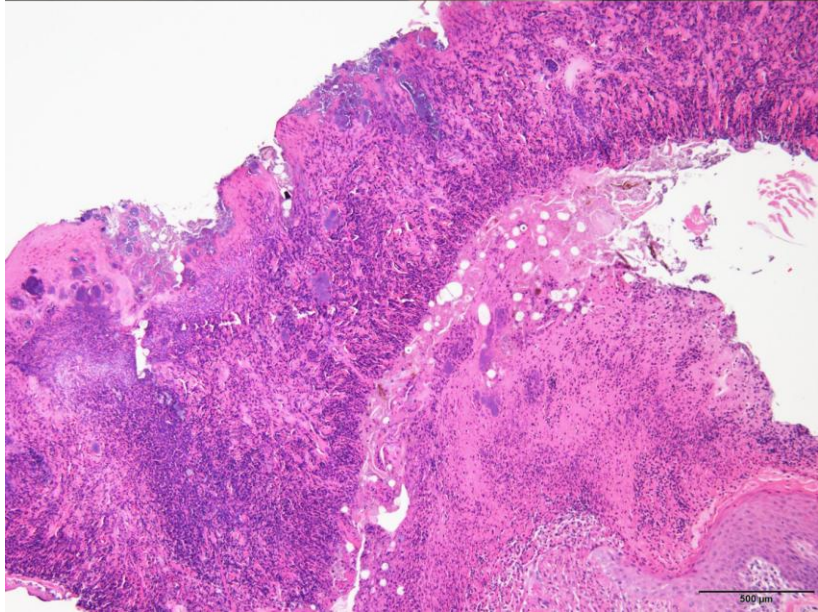
非化膿性間質性肺炎。



PCV-2 の免疫染色。  
炎症巣に陽性マクロファージを認める。

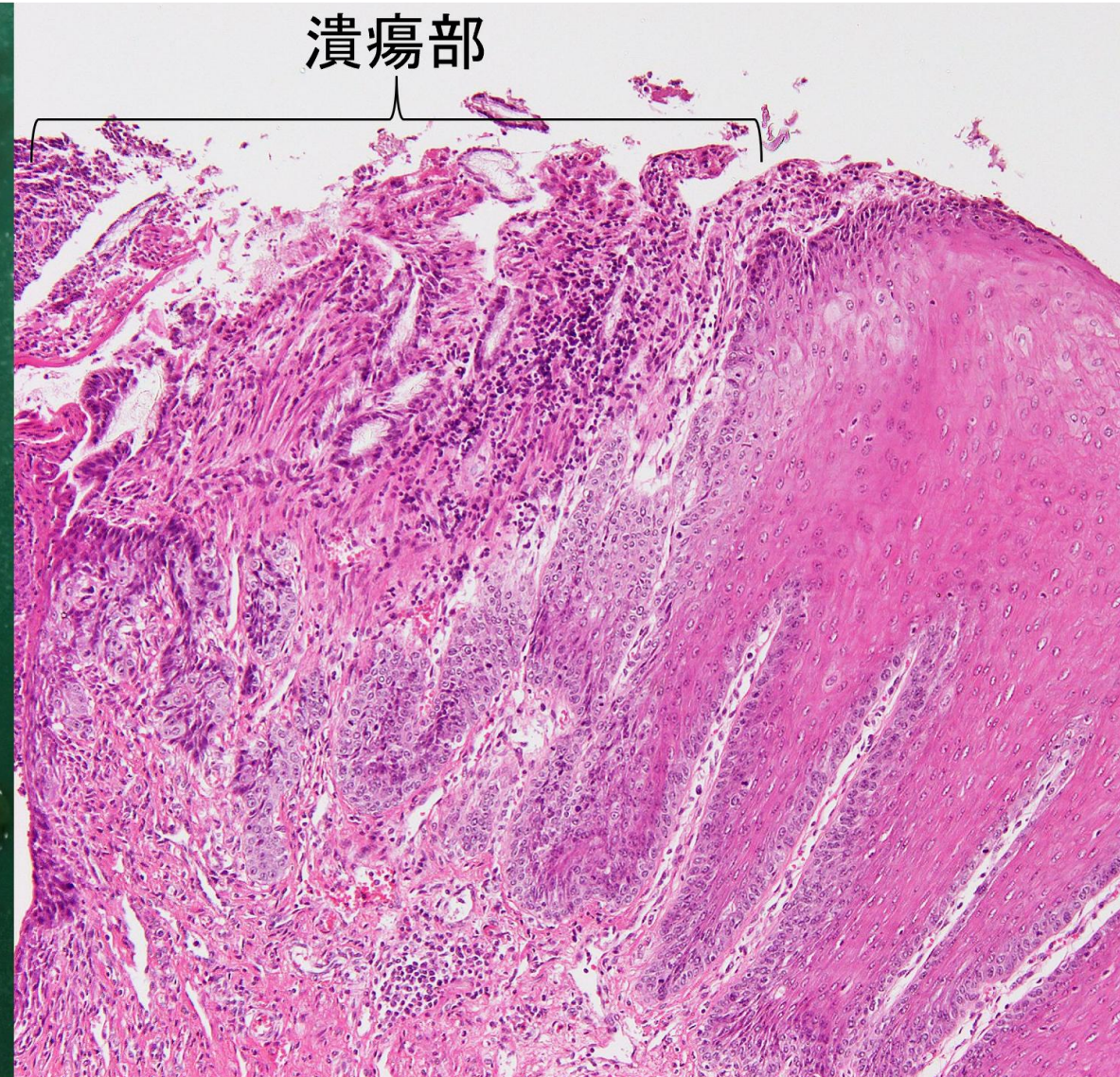
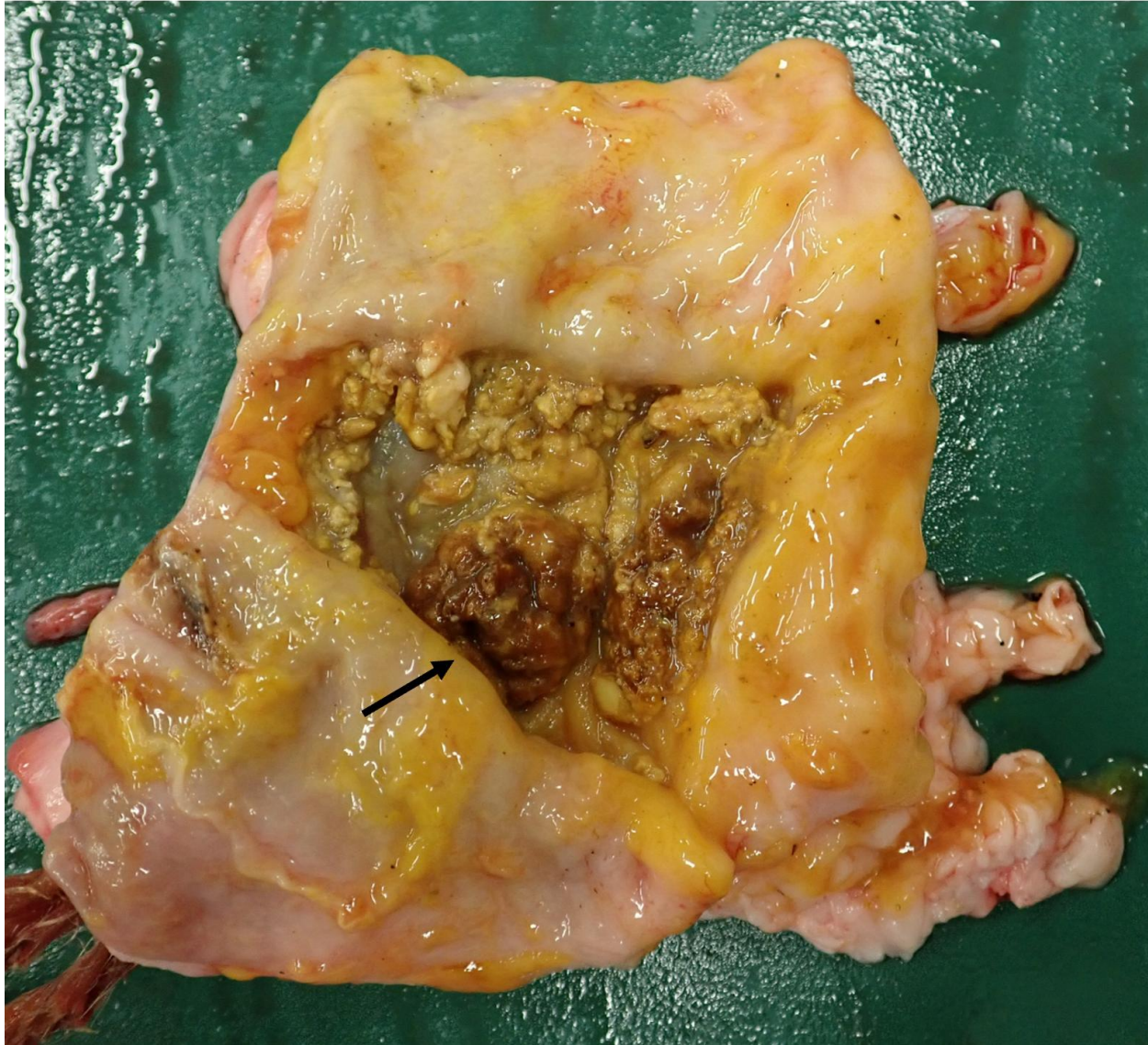


# スス病 *Staphylococcus hyicus*



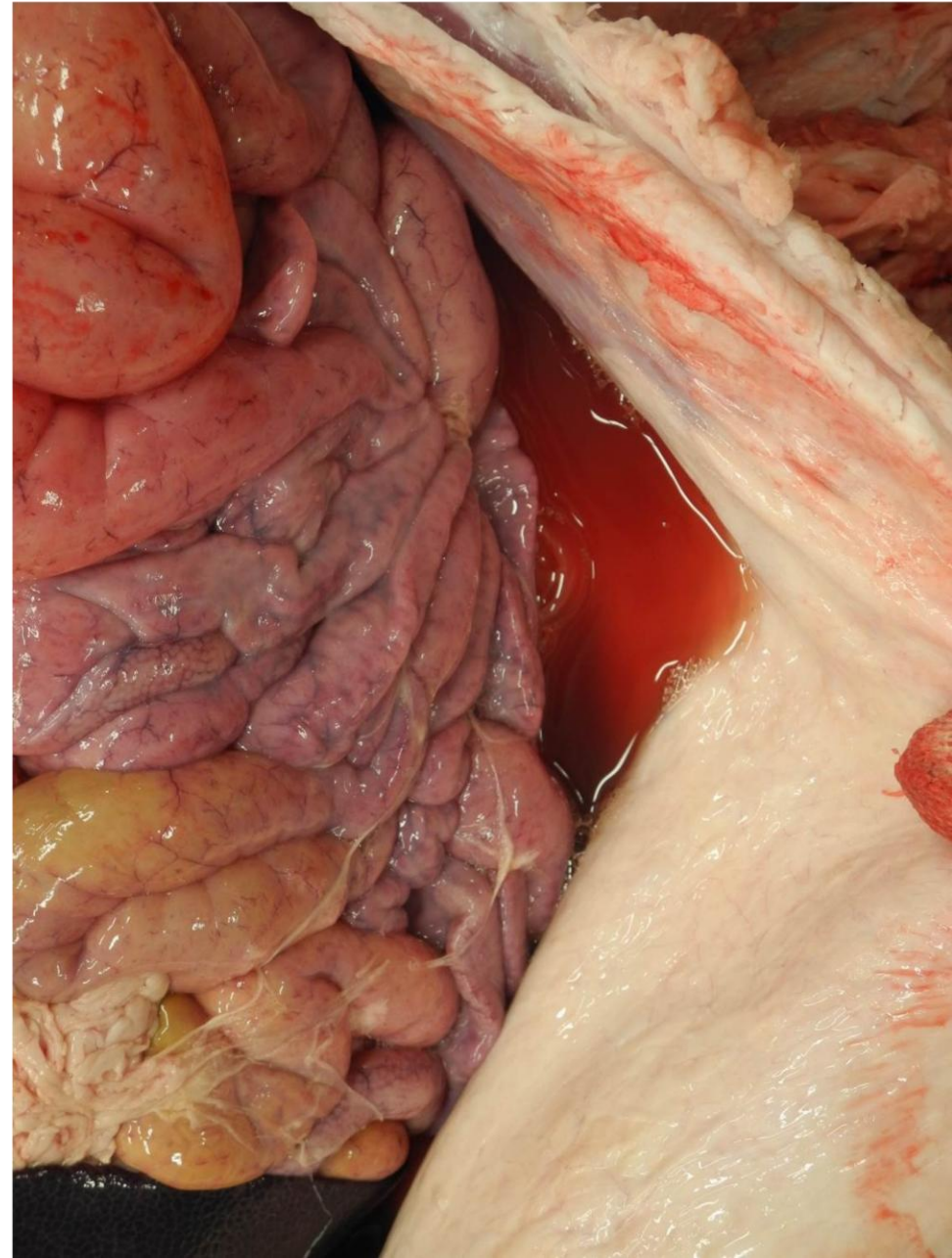


# 胃潰瘍



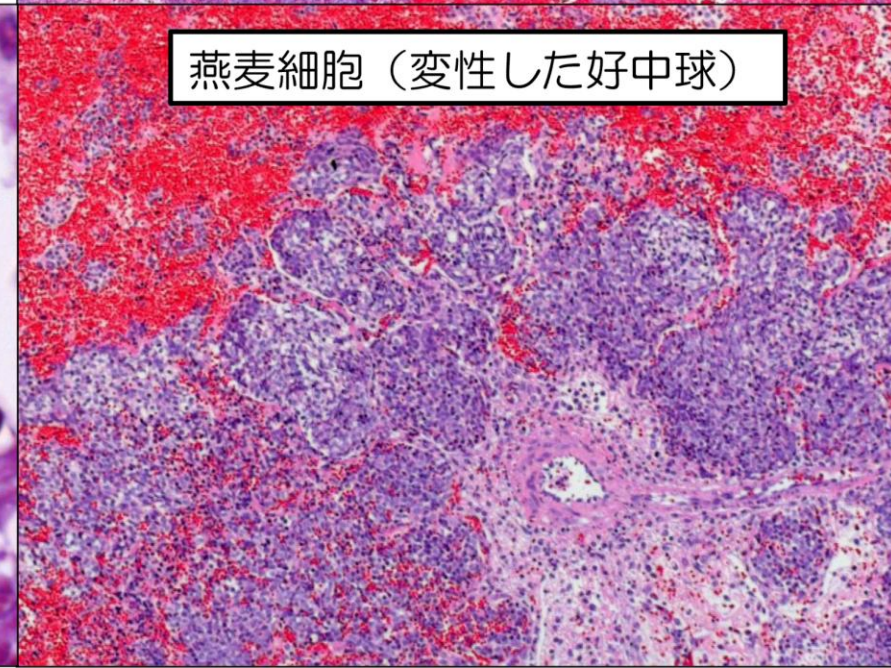
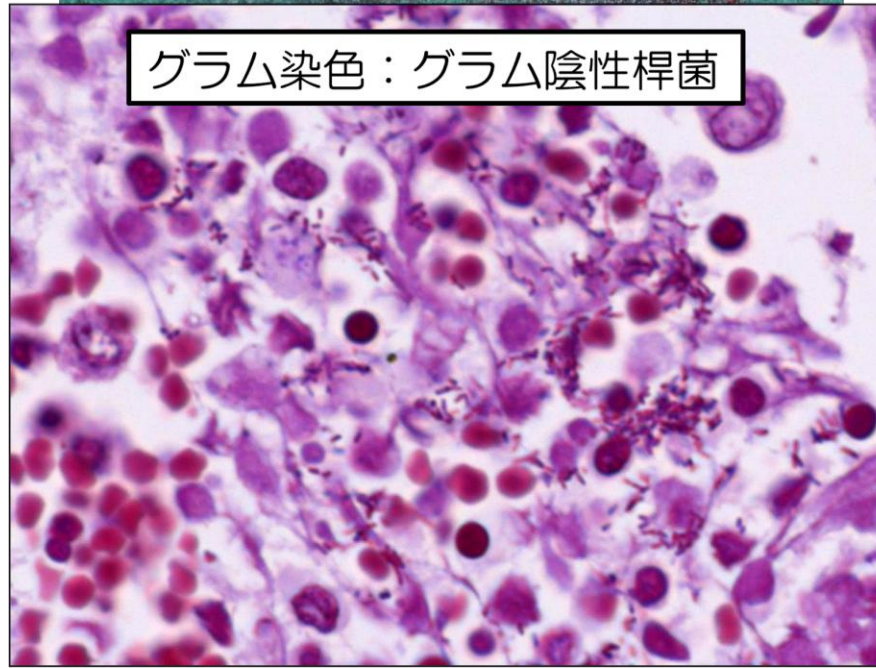
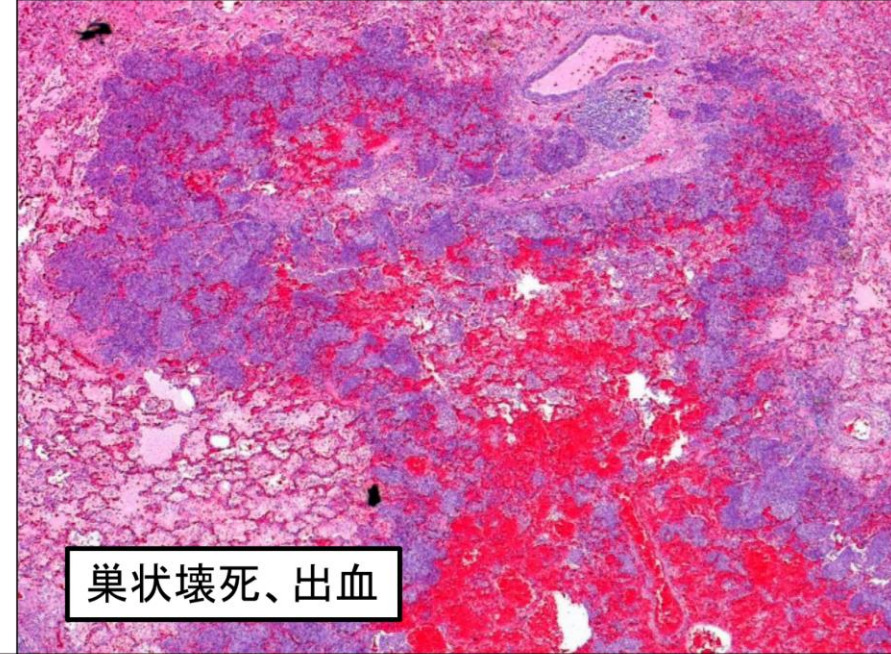
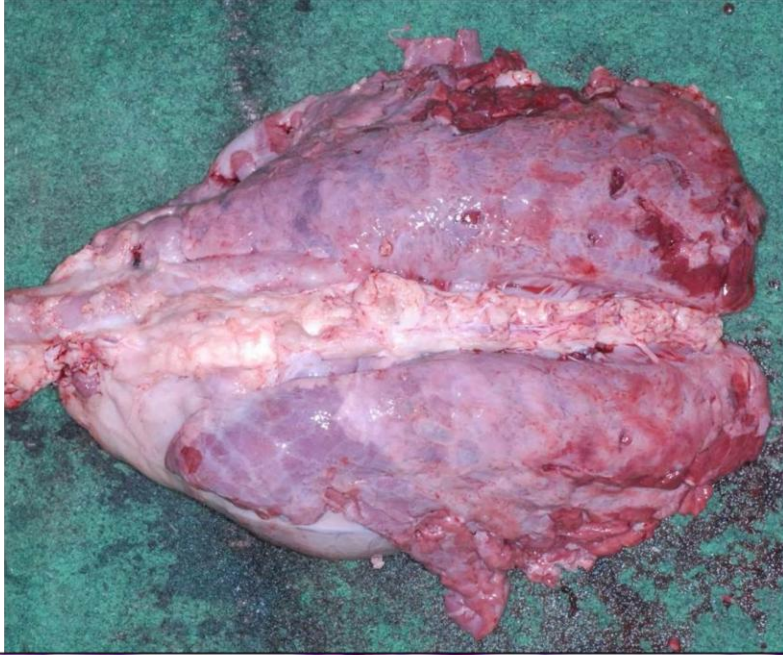


# グレーサー病



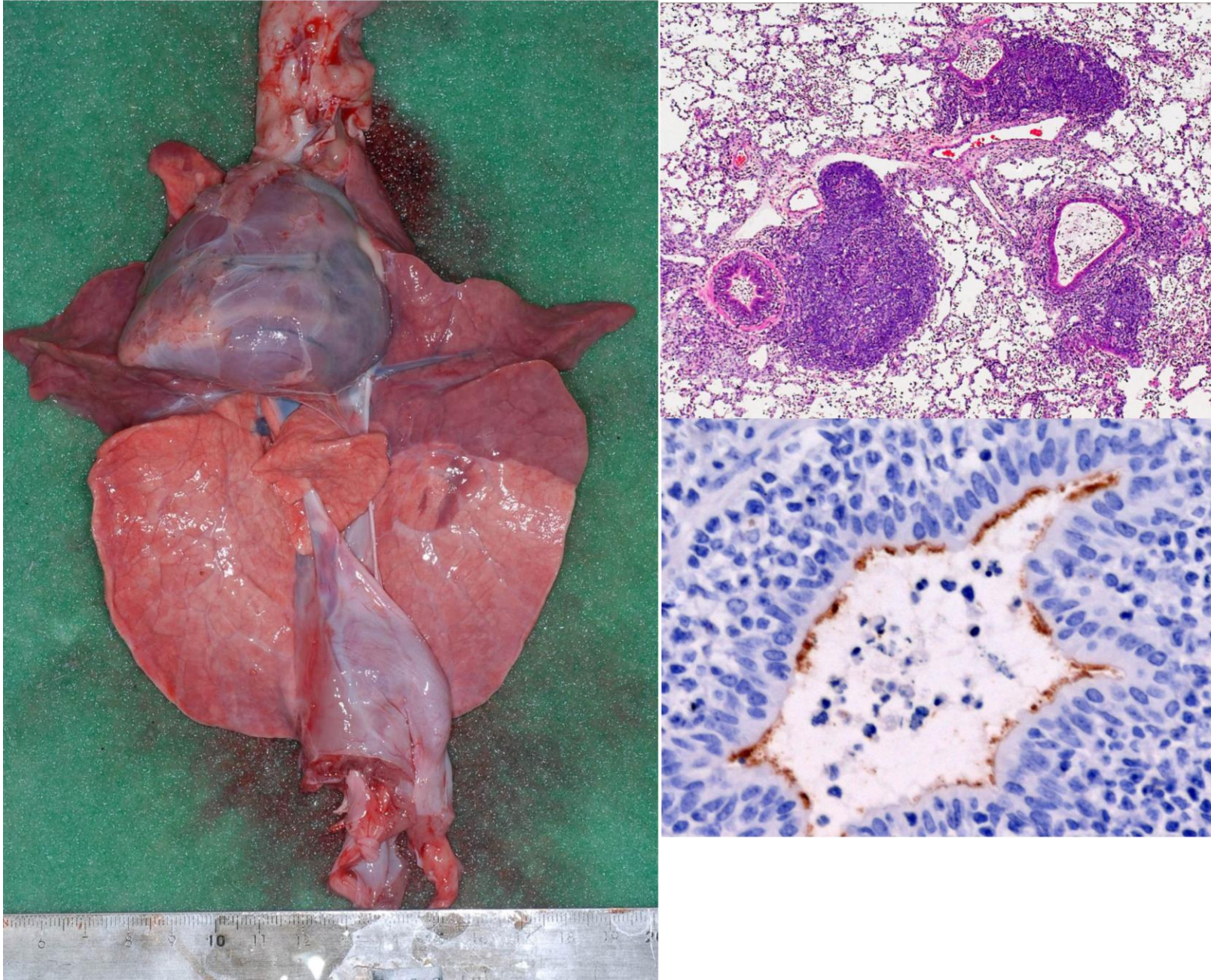


# 豚胸膜肺炎：*Actinobacillus pleuropneumonia*感染





## 豚流行性肺炎 (*Mycoplasma hyopneumoniae*)



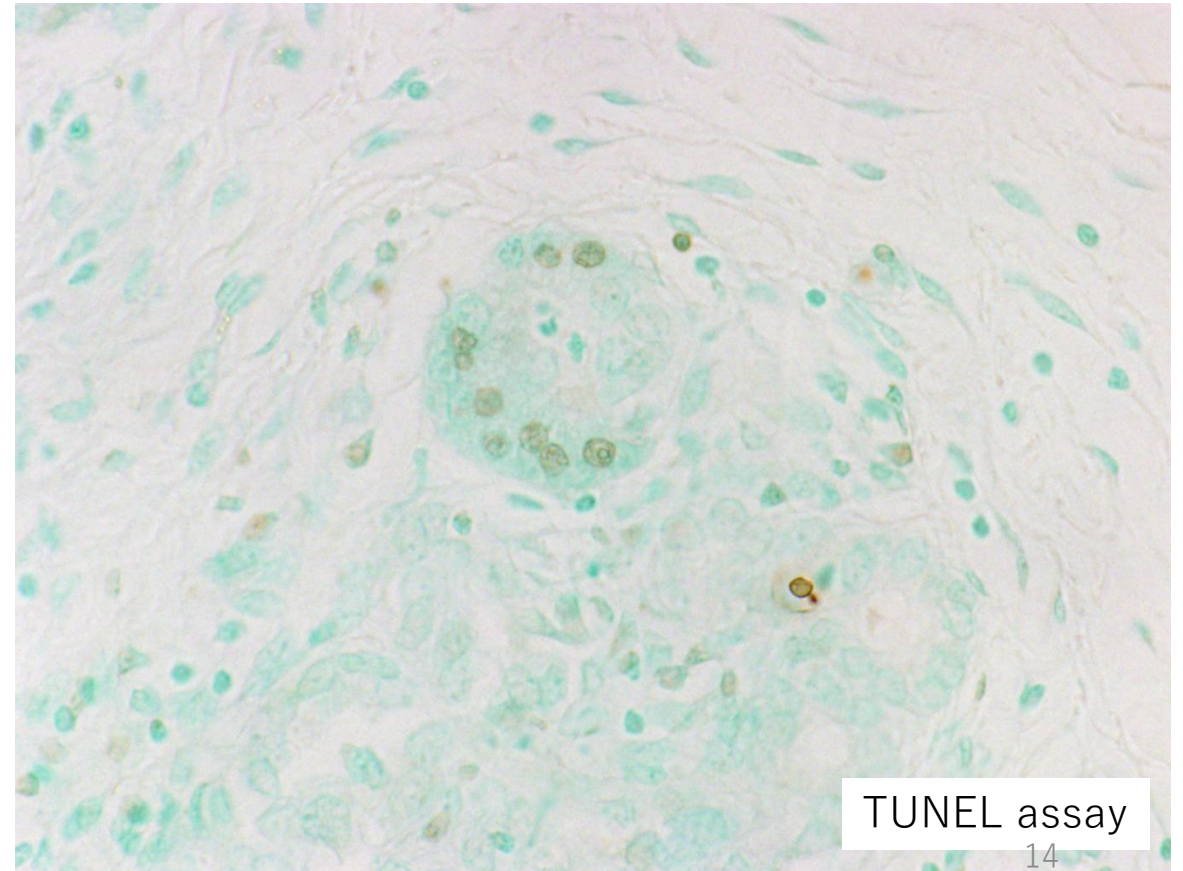
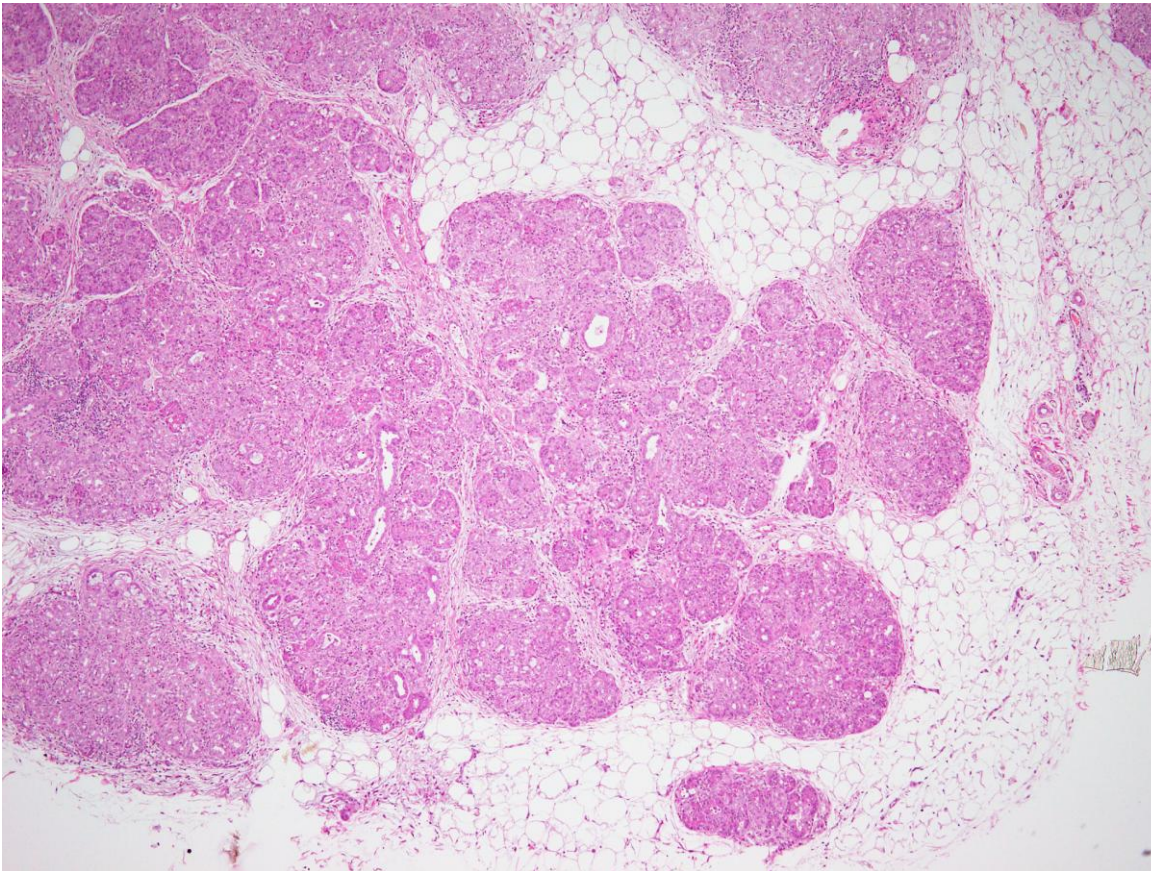


## 事例 1

関東地方に所在し母豚300頭を飼育する一貫生産の養豚場において10月に農場を訪問した際に、離乳舎にて75日齢の豚で著しい発育不良が認められた。発育不良を呈していた子豚1頭を鑑定殺し、麻布大学PCCにおける病理組織学的検査を実施したが、発育不良の原因を特定することができなかった。細菌感染を疑い投薬による治療を開始した。しかしその後も発育不良の発生が継続。

1月に農場を訪問した際に、再度、発育不良を呈していた子豚1頭を鑑定殺し、麻布大学PCCにおける病理組織学的検査に供した。

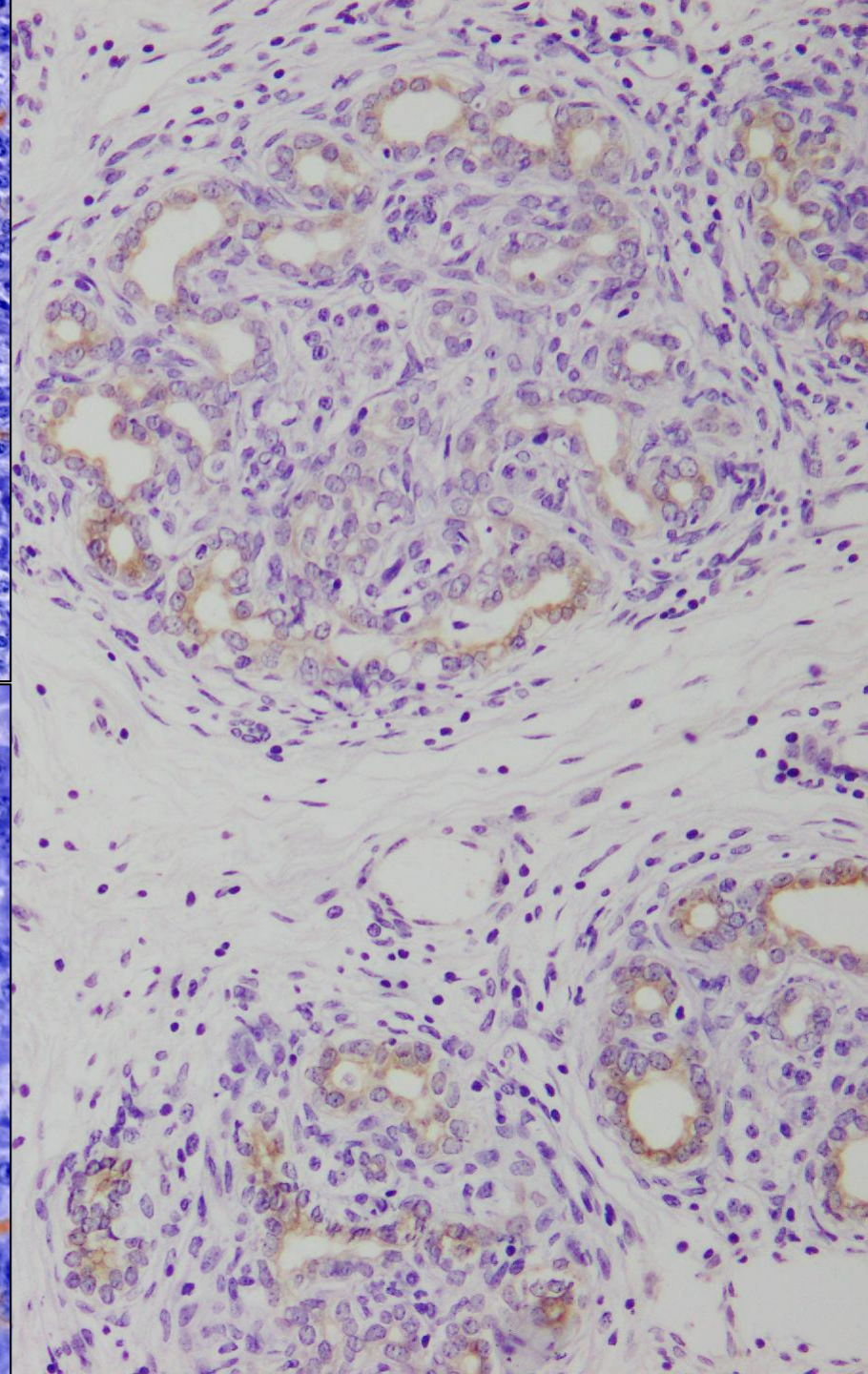
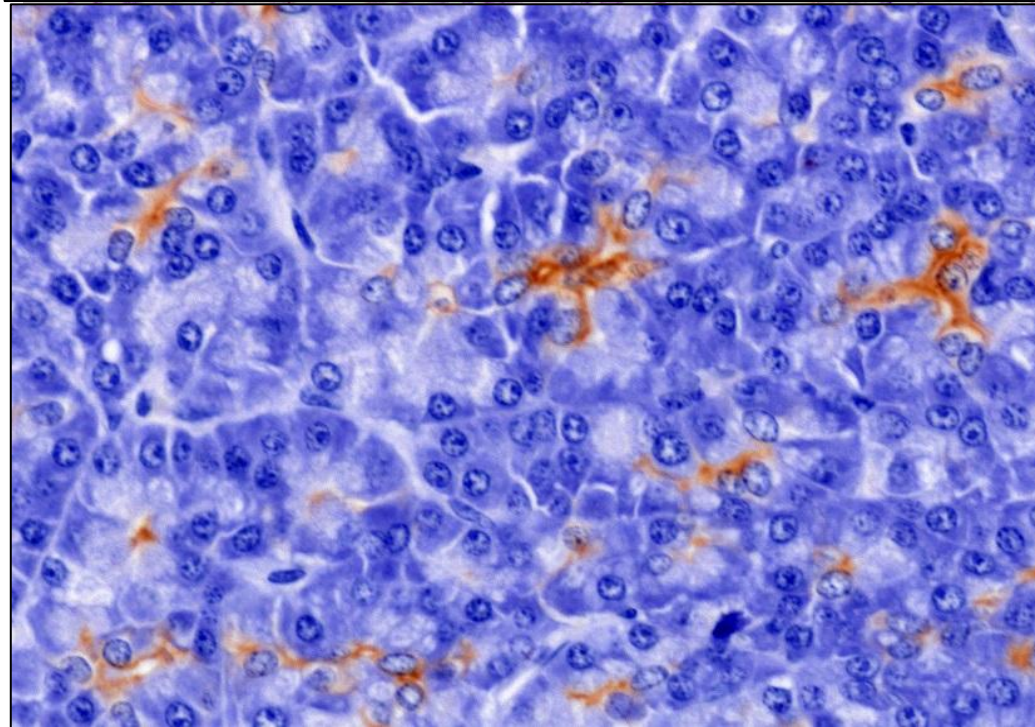
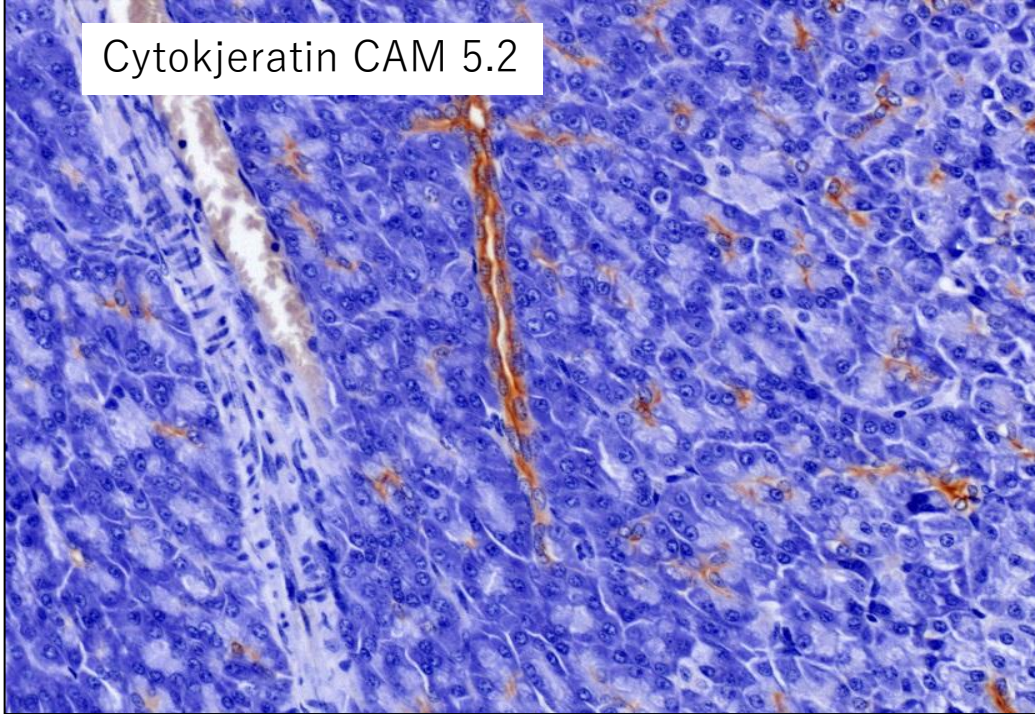
### 脾臓



TUNEL assay

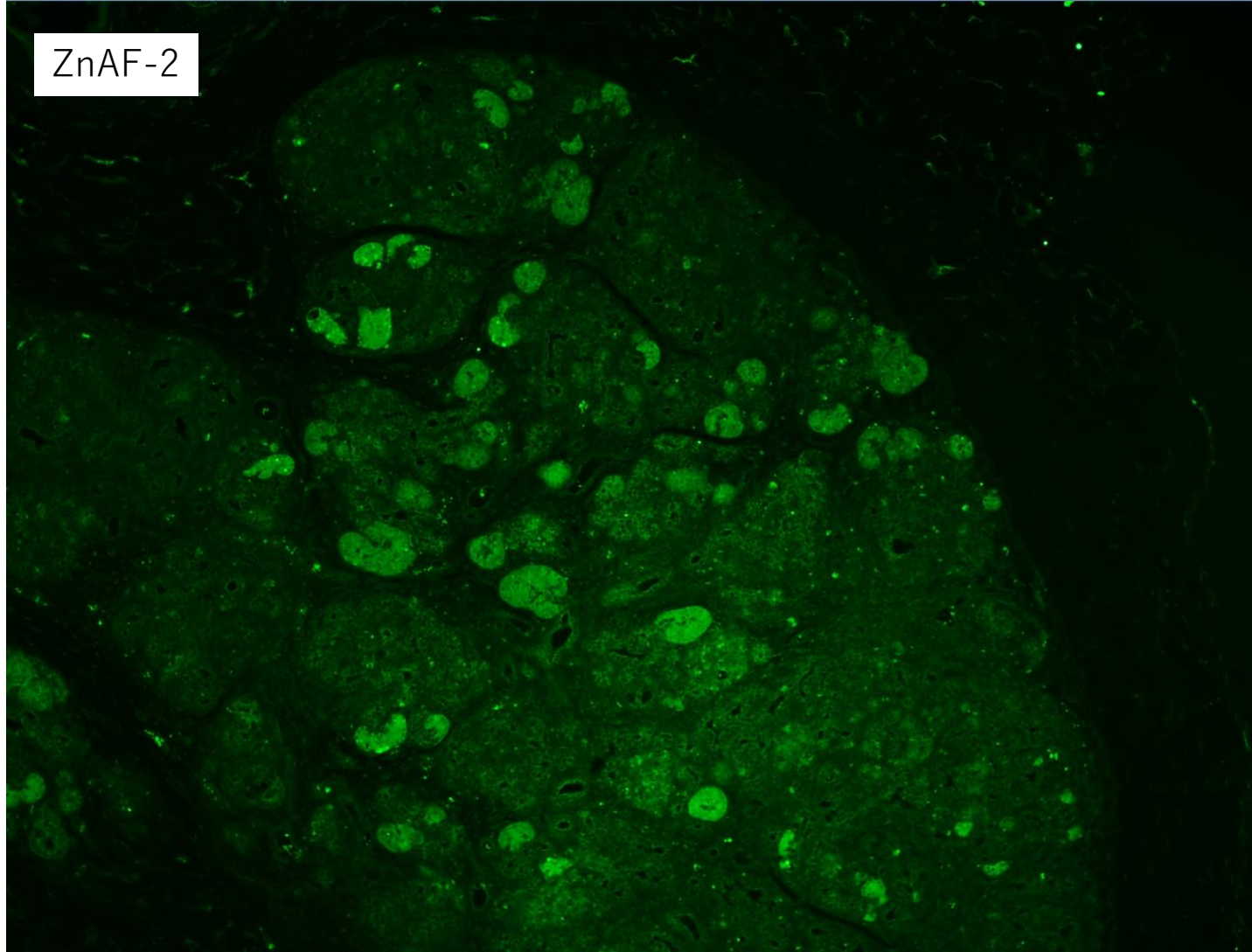


Cytokeratin CAM 5.2





ZnAF-2



## 病理診断：亜鉛中毒による慢性膵炎

農場にて炭酸亜鉛の添加状況を確認した。炭酸亜鉛を計測せずに飼料添加していたことが判明した。離乳後2週間は少なくとも炭酸亜鉛6000ppmが与えられていた可能性があった。その後、炭酸亜鉛は計測し3000ppmになるようにしたところ、発育不良の発生は認められなくなった。

## 事例2

豚、100日齢

母豚1, 200頭、肥育豚14, 000頭の農場において、削瘦と体表蒼白を認める子豚が多数発生した。  
本症例は病性鑑定に供された斃死個体3例のうちの1例である。

【PRRS-PCR】

No.1、No.2、 No.3 : [+++]

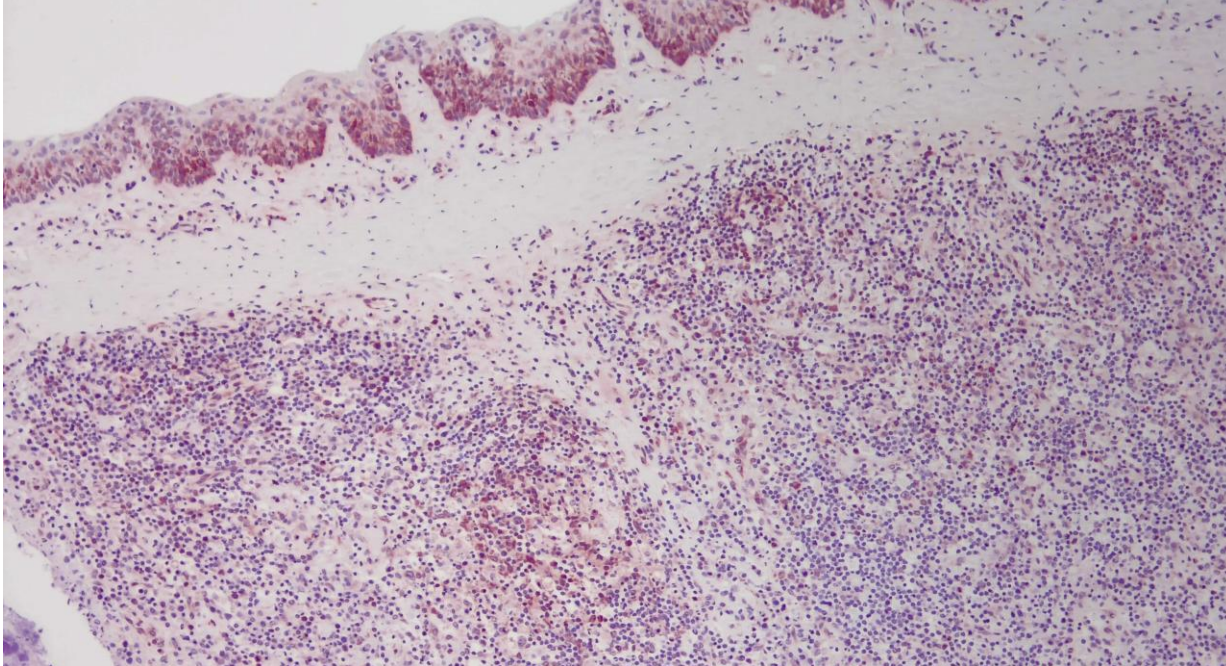
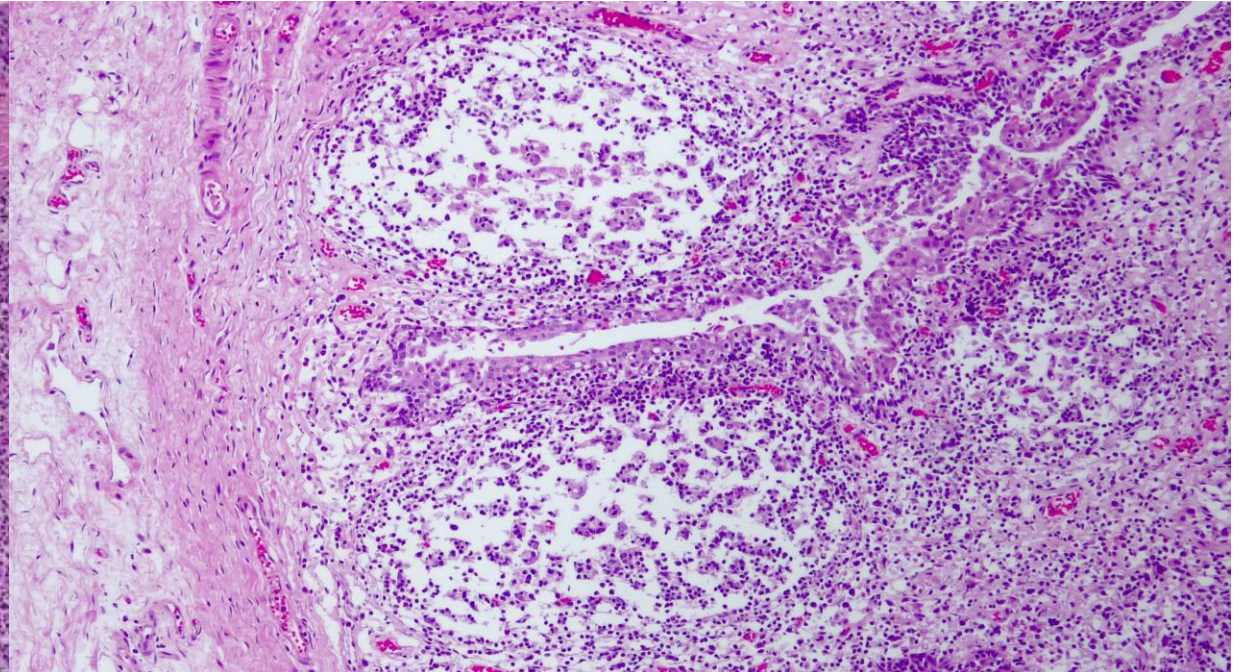
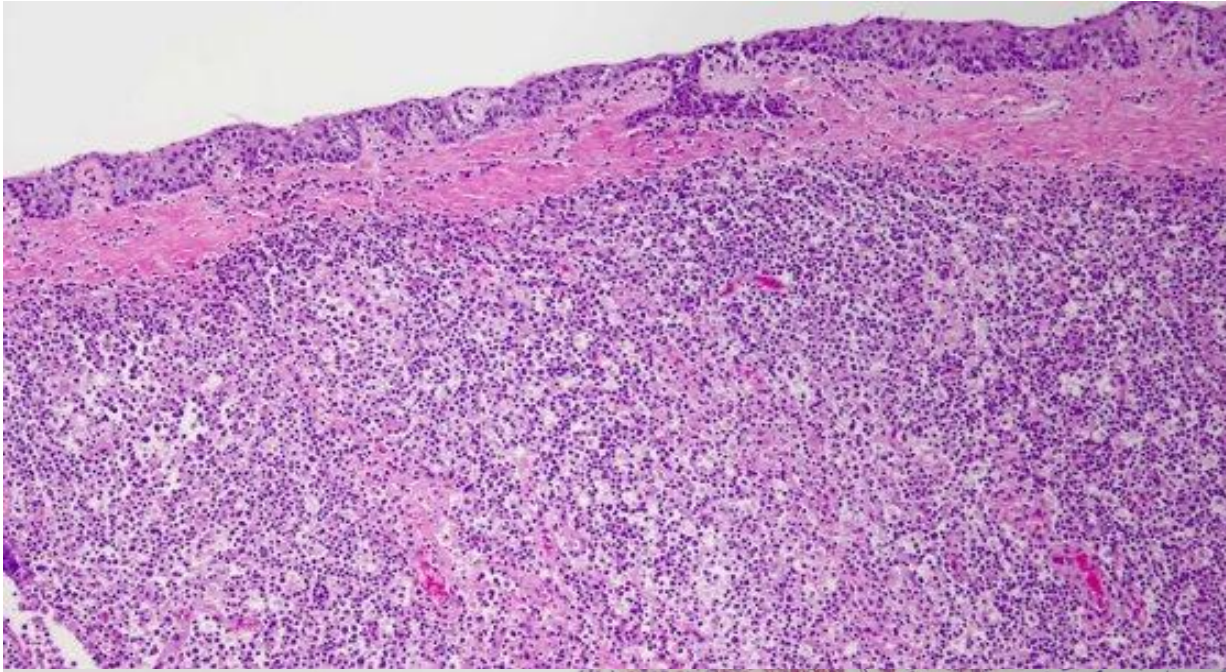
【PCV2定量PCR】

No.1、No.2、 No.3 : BLQ





# 扁桃



HE染色

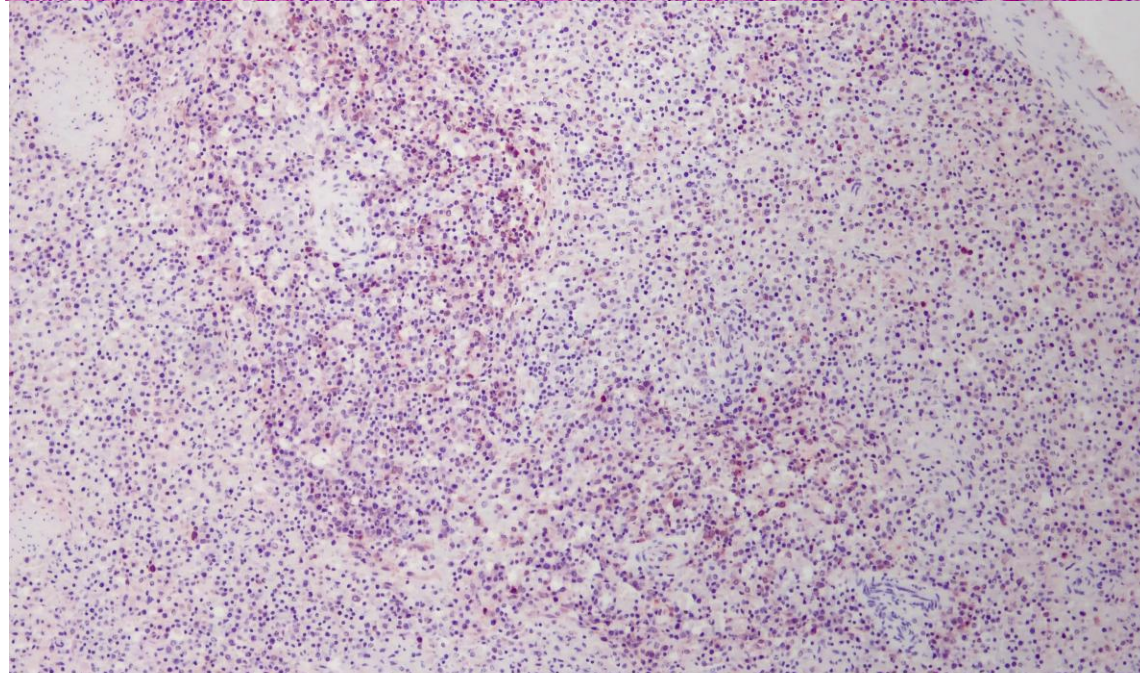
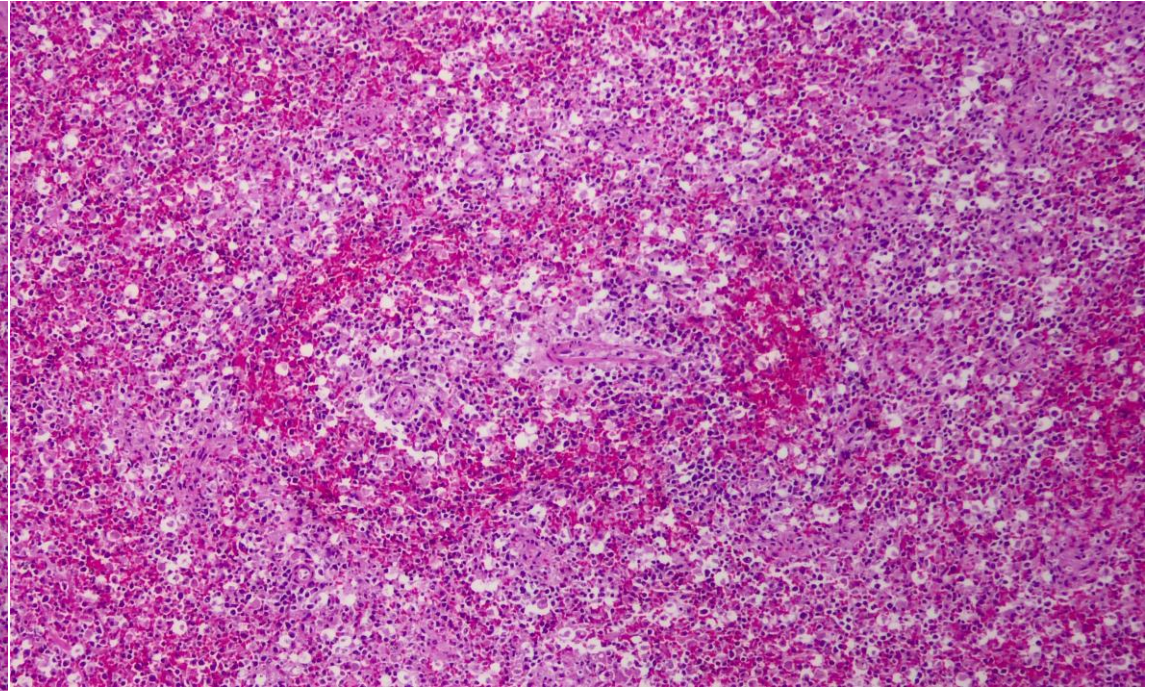
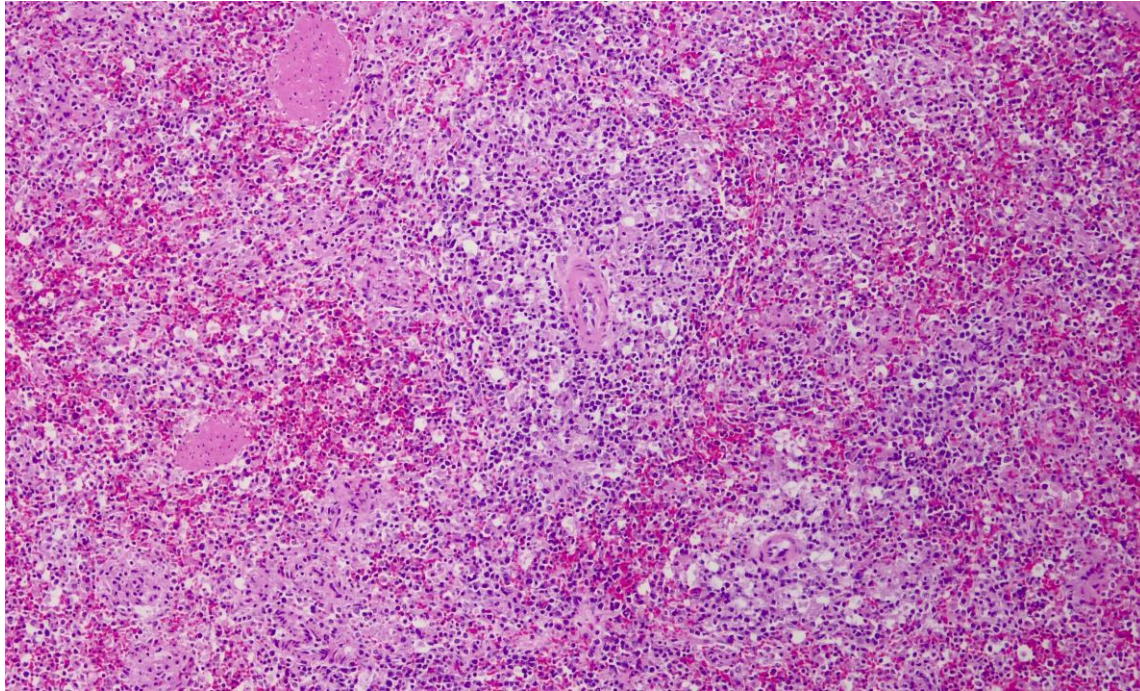
リンパ球が著明に減少し、  
リンパ濾胞が消失している。

リンパ濾胞の壊死。

抗CSF抗体を用いた酵素抗体法  
上皮細胞および壊死した濾胞に  
陽性像を認める。



# 脾臓



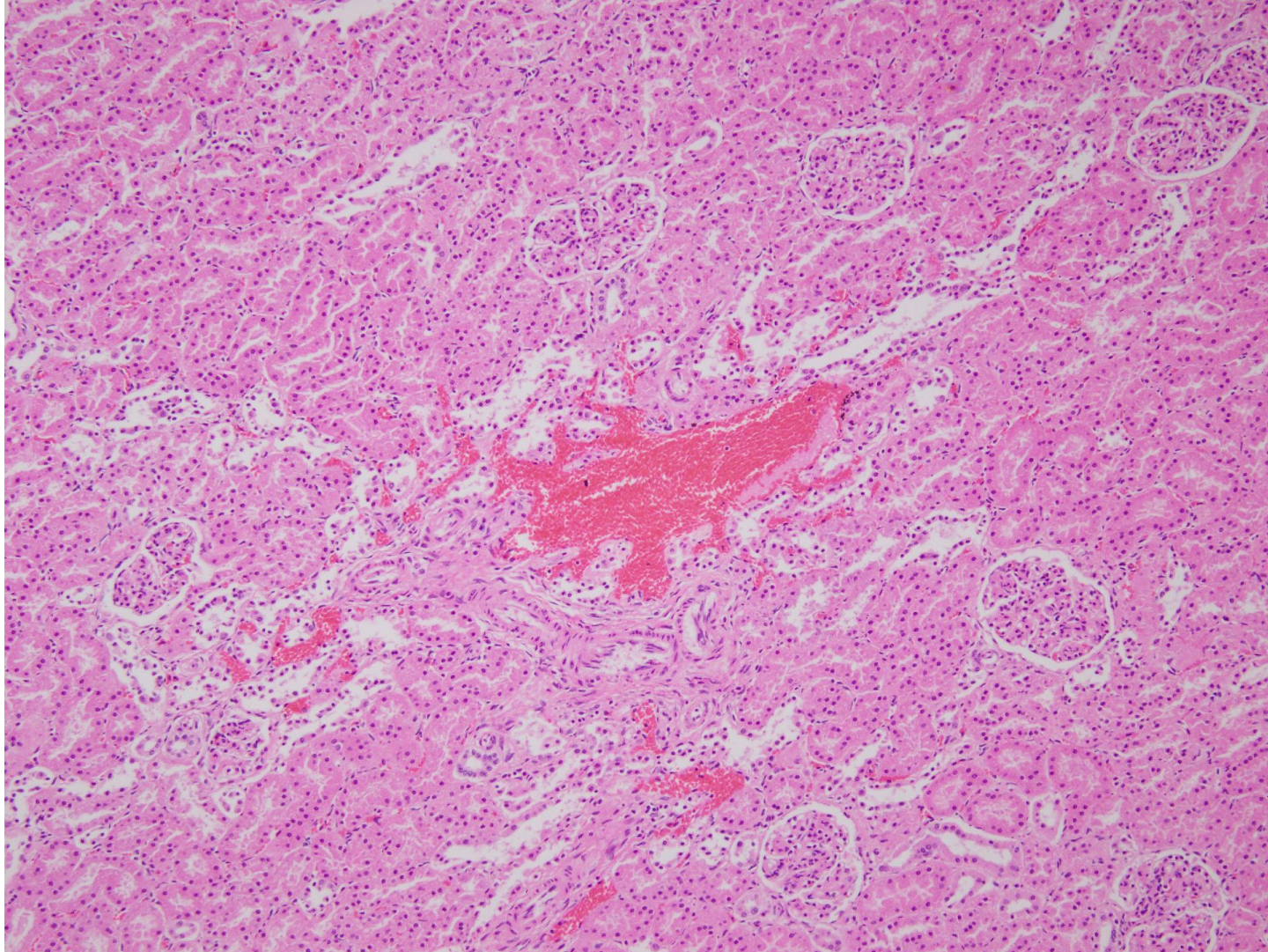
## HE染色

リンパ球が著明に減少し、  
リンパ濾胞が消失している。

リンパ濾胞の壊死及び出血。

抗CSF抗体を用いた酵素抗体法  
リンパ濾胞に多数の陽性細胞を  
認める。





### 腎臓

HE染色

腎皮質間質に巣状出血が生じている。同様の出血が多発していた。

# 豚熱通報遅れで県が行政指導 那須塩原の養豚場 防疫措置は完了

下野新聞

2024/6/26

那須塩原市の養豚場で5月に発生した豚熱を巡り、栃木県は25日、豚の殺処分や埋却、消毒など全ての防疫措置が完了したと発表した。一方、県への通報が遅れたとして養豚場に対し文書で行政指導していたことも明らかにした。4月末ごろには豚の死亡頭数が増えていたのに通報しなかったことを問題視し、改善策の提出を求めた。

指導は6月21日付。県が豚熱の通報の遅れで行政指導するのは初めて。

農林水産省が公表した疫学調査概要によると、養豚場では4月末ごろに肥育舎の豚の死亡頭数が通常より増加。3月に豚熱とは別の感染症が確認されたため、養豚場側は同様の病気を疑い複数の民間検査機関に検査を依頼した。豚熱の疑いがあるとの結果を受け、県へ通報したのは5月24日夜だった。

県は4月末に死亡頭数が増えた時点で速やかに通報すべきだったと判断した。県内の全養豚場に対しても、豚熱の発生防止に向けた飼養衛生管理基準の順守を呼びかける注意喚起を文書で行った。

防疫措置は豚熱が確認された5月26日夜に始まり、6月11日に飼育されていた1万5736頭の殺処分と埋却を終えた。その後は施設内の消毒などを行い、同月25日午後4時に全ての作業が完了した。

# 症例報告会

## 第15回 麻布大学 PCC 症例検討会

### プログラム

主催

麻布大学豚病臨床センター（PCC）  
（一社）日本養豚開業獣医師協会  
（JASV）

13:00～13:05	挨拶
13:05～14:05	特別講演「写真で見る豚の感染症」 農研機構 動物衛生研究部門 芝原 友幸 先生
14:05～14:15	「本年度の受付検体の概要について」 麻布大学 新井 佐知子 先生
14:15～14:50	JRA 畜産振興事業「養豚における抗菌剤慎重使用のための病性鑑定事業」2020 年度事業報告 病性鑑定材料の取り方・送り方 麻布大学 上家 潤一 先生
14:50～15:10	症例報告「PCV2、サルモネラ、ローソニアの複合感染が認められた症例」 （株）サミットベテリナリーサービス 数野 由布子 先生
15:10～15:30	症例報告「脂肪性筋ジストロフィーが疑われた症例」 香川家畜診療所 香川 光生 先生
15:30～15:50	症例報告「PRRS ワクチン類似株による肺炎事例」 株式会社 hogbett クリエイション 大久保 光晴 先生
15:50～16:50	ディスカッション
16:50～17:00	閉会

# 病性鑑定材料の取り方・送り方

上家潤一  
麻布大学  
PCC病理検査部門



# PCR検査部門

## ●臓器の送付方法

- ・肺などの大きい臓器では2-3カ所から採材
- ・ジップロックに入れ、液漏れがないように、密封し、マジックで内容を記入する。  
さらにビニール袋に入れ、二重に密封する。
- ・冷蔵または冷凍で送付



## ●血液または血漿を送付する場合

1ml程度の血液または血漿をプラスチックチューブに入れ、密栓してビニール袋に入れて送付する。

血液を送る場合、凝固防止剤にヘパリンを使用するとPCR反応を阻害する場合がありますので、

ヘパリン以外を使用してください。

# 病理検体：送付例



検体は、固定液が漏れださないようにしっかりフタをし、さらに2重に袋へ入れる。検体を袋状で送る場合は、シーラーで密封する。

\*ホルマリン検体は、**常温で送ってください。**

**(低温ではホルマリンが浸透しません。冷蔵、冷凍はダメ。ゼツタイ。)**



ホルマリンの量  
左は十分量のホルマリンに組織が浸かっている。右は組織に対してホルマリンが少なく、十分な固定ができていない。

\* 固定した後にホルマリンを減らすことは可。

令和6年度 事業費の積算根拠

区 分	員数	単価	助成事業に要 する経費	補助率	負担区分			備 考
					助成金	実施主 体	その他	
		円	円		円	円	円	
1. 豚における抗菌剤慎重 使用普及推進委員会開催等 事業			2,192,550	10/10	2,192,550	0	0	
（1）推進委員会			32,700					1回開催
①委員旅費	3人	3,000	9,000					3人
②委員謝金	3人	7,900	23,700					3人
（2）間接経費			2,159,850					直接経費の20%
2・病性鑑定事業			10,766,550	10/10	10,766,550	0	0	
（1）病性鑑定			10,766,550					
①賃金								
病理検査補助員	1,610時間	1,800	2,898,000					230人日×7時間（実人員数1人）
PCR検査補助員	620時間	1,600	992,000					124人日×5時間（実人員数1人）
②消耗品費	一式		6,876,550					
3・抗菌剤使用量調査事業			481,900	10/10	481,900	0	0	委託先：日本養豚開業獣医師協会
（1）指示書調査			481,900					
①指示書提供調査	40人	7,900	316,000					20人×2日
②指示書内容解析	12人	7,900	94,800					3人×4日
③調査結果報告書作成	9人	7,900	71,100					3人×3日
計			13,441,000		13,441,000	0	0	



区 分	事業内容	年 度 別 実 施 計 画			年 度 別 進 捗 状 況		
		令和4 年 度	令和5 年 度	令和6 年 度	令和4 年 度	令和5年 度	令和6 年 度
<b>1. 豚における抗菌剤慎重使用普及推進委員会開催等事業</b>  (1) 推進委員会	学識経験者等から成る豚における抗菌剤慎重使用普及推進委員会を開催し、事業の効率的かつ円滑な推進に関する検討及び当該事業の達成目標等の自己評価結果の検証等を行う事業。	7月と3月に本事業の推進方策を検討するため、年2回開催する。 第1回目は達成目標の確認を併せて行う。第2回は次年度の推進方策も検討する。	2月に本事業の推進方策を検討するため、本年度の成果の確認と次年度の計画の検討を行うため、年1回開催する。	最終年度につき、自己評価の検証を行う推進委員会を2月に1回開催する。	7月と3月に本事業の推進方策を検討するための推進委員会をオンラインにて実施した。 第1回では併せて達成目標の確認を行った。	本事業の推進方策を検討するための推進委員会を3月19日にオンラインにて実施した。（委員3名のうち1人欠席）	本事業の結果を検討するための推進委員会を3月24日にオンラインにて実施。

<p><b>2. 病性鑑定事業</b></p> <p>(1) 病性鑑定</p>	<p>農場より送付される臓器を対象に、病理組織診断を行うとともに、PCR検査により病原体の同定を行い、これらの鑑定結果を依頼管理獣医師に報告する事業。</p> <p>直接指標： 病性鑑定実施症例数：3年間の合計<b>1,075頭</b></p>	<p><b>325</b>症例の病理組織診断及びリアルタイムPCR法による病原体同定を行い、病性鑑定報告を行う。</p>	<p><b>350</b>症例の病理組織診断及びリアルタイムPCR法による病原体同定を行い、病性鑑定報告を行う。</p>	<p><b>400</b>症例の病理組織診断及びリアルタイムPCR法による病原体同定を行い、病性鑑定報告を行う。</p>	<p>病理組織診断215例、PCR検査120計<b>335</b>例について検査し報告した。</p> <p>直接指標 335/1,075頭</p>	<p>病理組織診断247例、PCR検査149検体の計<b>396</b>例について検査し報告した。</p> <p>直接指標 731/1,075頭</p>	<p>3月24日までに病理組織診断320例、PCR検査95検体、血液検査7例の計<b>422</b>例について検査し報告した。</p> <p>直接指標 <b>1153/1,075頭</b></p>
<p><b>3. 抗菌剤使用量調査事業</b></p> <p>(1) 指示書調査</p>	<p>農場における抗菌剤使用量をアンケート調査により把握する事業。</p> <p>直接指標 アンケート調査実施数：3年間の合計60戸</p>	<p>2月に20農場にアンケート調査を行い、農場ごとに一頭あたりの抗菌剤使用量を算出する。</p>	<p>2月に20農場にアンケート調査を行い、農場ごとに一頭あたりの抗菌剤使用量を算出する。</p>	<p>2月に20農場にアンケート調査を行い、農場ごとに一頭あたりの抗菌剤使用量を算出する。</p>	<p>2月に20農場にアンケート調査を行い、農場ごとに一頭あたりの抗菌剤使用量を算出した。</p> <p>直接指標 20/60戸</p>	<p>2月に20農場にアンケート調査を行い、農場ごとに一頭あたりの抗菌剤使用量を算出した。</p> <p>直接指標 40/60戸</p>	<p>3月に20農場にアンケート調査を行い、農場ごとに一頭あたりの抗菌剤使用量を算出した。</p> <p>直接指標 60/60戸</p>

(令和4年度)

複数年の事業計画の場合は各年度分提出

21843千円

区 分	令和 4 年度				備 考
	員数	単価	金額		
1．豚の抗菌剤慎重使用普及推進委員会開催等事業				2,464,060	
（ 1 ）推進委員会				65,400	2回開催
①委員旅費	3人			18,000	3人(往復3,000円)×2回
②委員謝金	3人	7,900		47,400	3人×2回
（ 2 ）間接経費				2,398,660	直接経費の20%
2．病性鑑定事業				10,890,000	
（ 1 ）病性鑑定				10,890,000	
①賃金					
	病理検査補助員	1,610時間	1,800	2,898,000	1人日×7時間（実人数1人）
	PCR検査補助員	620時間	1,600	992,000	1人日×5時間（実人数1人）
②消耗品費	一式			7,000,000	別紙1のとおり
3．抗菌剤使用量調査事業				481,900	委託実施先：日本養豚開業獣医師協会
（ 1 ）指示書調査				481,900	
①指示書提供調査	20人	7,900		316,000	20人×2日
②指示書内容解析	3人	7,900		94,800	3人×4日
③調査結果報告書作成	3人	7,900		71,100	3人×3日
4．検査技術教育事業				1,037,900	
（ 1 ）教育コース開催				1,000,000	
①備品費	1式	0		0	初年度のみ計上。
②消耗品費	1式	1,000,000		1,000,000	別紙1のとおり
（ 2 ）症例報告会の開催				37,900	
①講師旅費	1人	30,000		30,000	1人（講演者、豚病専門家）
②講師謝金	1人	7,900		7,900	1人×1時間
計				14,873,860	30

# 病理解剖ワークショップ

JASV獣医師9名、ベーリンガーインゲルハイム社員10名





ワークショップ配布資料：豚の病理解剖手順と主な疾患の解説書

### 豚の臓器とその役割・病気

麻布大学 病理学研究室  
上家潤一

1

### 剥皮と開腹

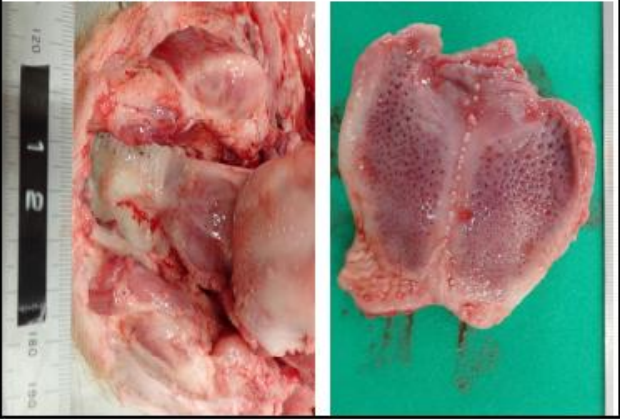
・切皮・剥皮：下顎から外陰部に向かって点線のように正中線に沿って切皮し、左右に剥皮する。四肢は内面に沿って正中に向かって剥皮する  
・開腹：剣状軟骨下から恥骨前縁、最後肋骨後縁に沿って実線のように切開する



・剣状軟骨の下～恥骨前縁、最後肋骨後縁に沿って切開。  
・横隔膜や腹腔臓器に傷をつけないように。  
・横隔膜の状態  
・腹腔臓器の位置  
・貯留物の観察

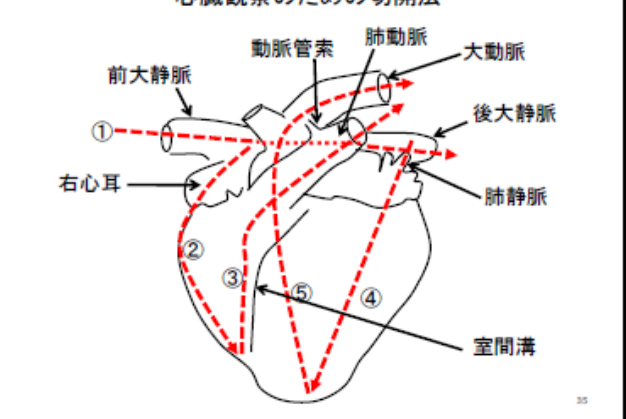
7

扁桃は必ず採材する  
・出血、腫瘍の有無



22

### 心臓観察のための切開法



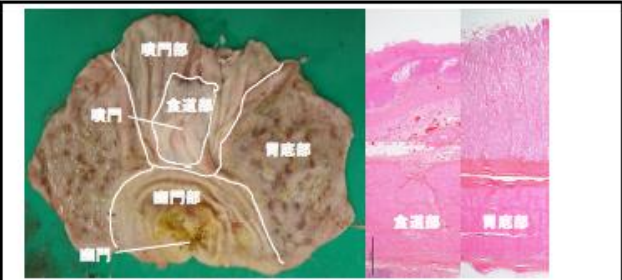
前大静脈、動脈管索、肺動脈、大動脈、後大静脈、肺静脈、右心耳、室間溝

35

### 剖検の手順の概要

臨床的事項の把握  
↓  
病変の想定、準備。  
(微生物検査の必要性)  
↓  
外部検査(体表、可視粘膜/天然孔、死後変化など)  
↓  
内部検査  
・剥皮  
・開腹→開胸→骨盤切開→頭頸部→頭部→脊柱、運動器の順番で切開し、臓器を採出、検査  
\* 検査材料は、微生物検査材料を優先的に採取する。

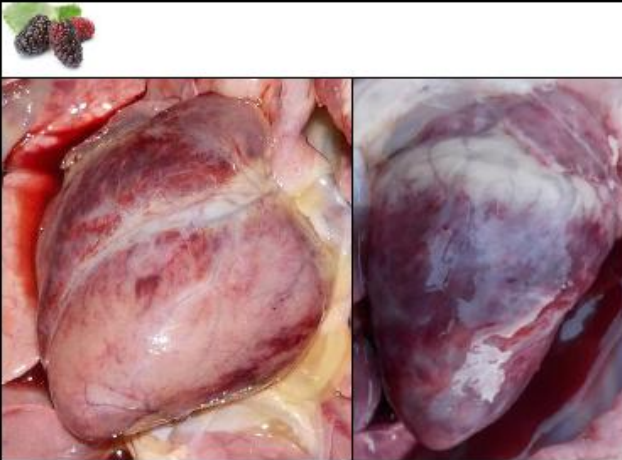
3



噴門部、食道部、胃底部、幽門部

胃は、食道から送られてきた食物をためて、胃液と混合して消化をすすめる臓器です。消化管の一部が膨らんで袋状になったもので、食道からつながる入り口を噴門、十二指腸につづく出口を幽門といいます。豚は他の単胃動物に比べると体の大きさに対して大きな胃を持っています。豚の胃の入り口には胃液を分泌する胃腺がなく、扁平上皮が食道連続する胃食道部が特徴です。その他の部位では胃液を分泌する腺が発達しています。

13



33

### 心臓の内景



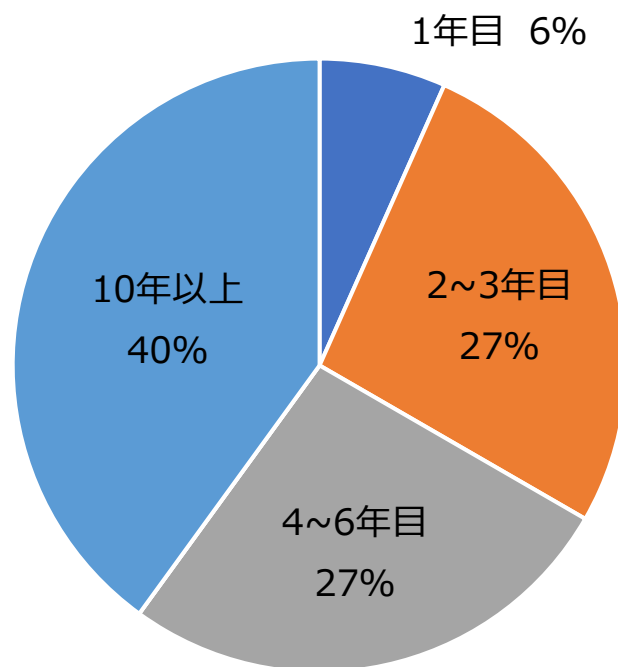
左心、右心

- ・心筋の色(出血、退色)
- ・心内腔の血液(量、凝固状態)
- ・壁の厚さ
- ・心内膜の状態
- ・弁の状態(肥厚、変形、血栓の付着)

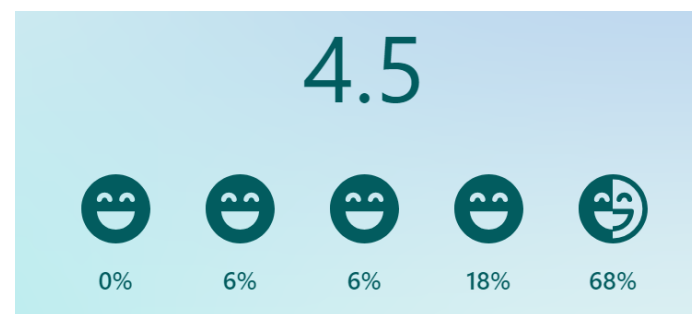
36

## アンケート結果（回答数15/19名 回答率79%）

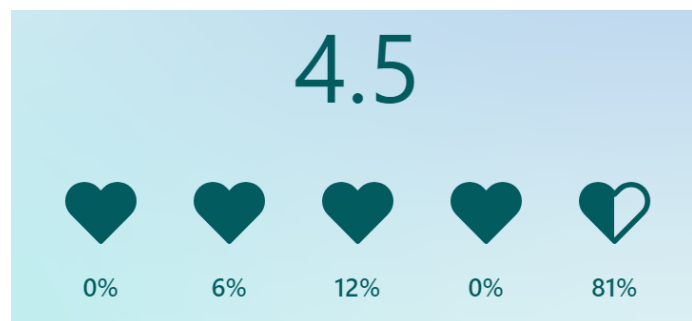
①参加者の養豚経験歴



②全体的な満足度



③またこのような機会があれば参加しますか



# R7年度からの展開

## 病性鑑定事業

病理検査、PCR検査

予算

麻布大学PCC	60万円
JASV受託研究費	200万円
A社受託研究費	100万円

調整中

B社受託研究費	260万円
C社受託研究費	

## 病理解剖ワークショップ

BIAHJと提携し、年一回、20名程度