

病性鑑定豚の血清亜鉛濃度及び 脾臓における亜鉛分布の検索

養豚における亜鉛の役割

亜鉛

インスリンや多くの酵素の構成成分
体内で合成ができない**必須微量元素**
要求量は肥育豚・繁殖豚50ppm、子豚100ppm

酸化亜鉛

腸管毒素病原性**大腸菌** (ETEC) の予防^(1,2)
志賀毒素産生性**大腸菌** (STEC) が産生する
浮腫病を引き起こす毒素**Stx2e**の細胞毒性を低下⁽³⁾

炭酸亜鉛

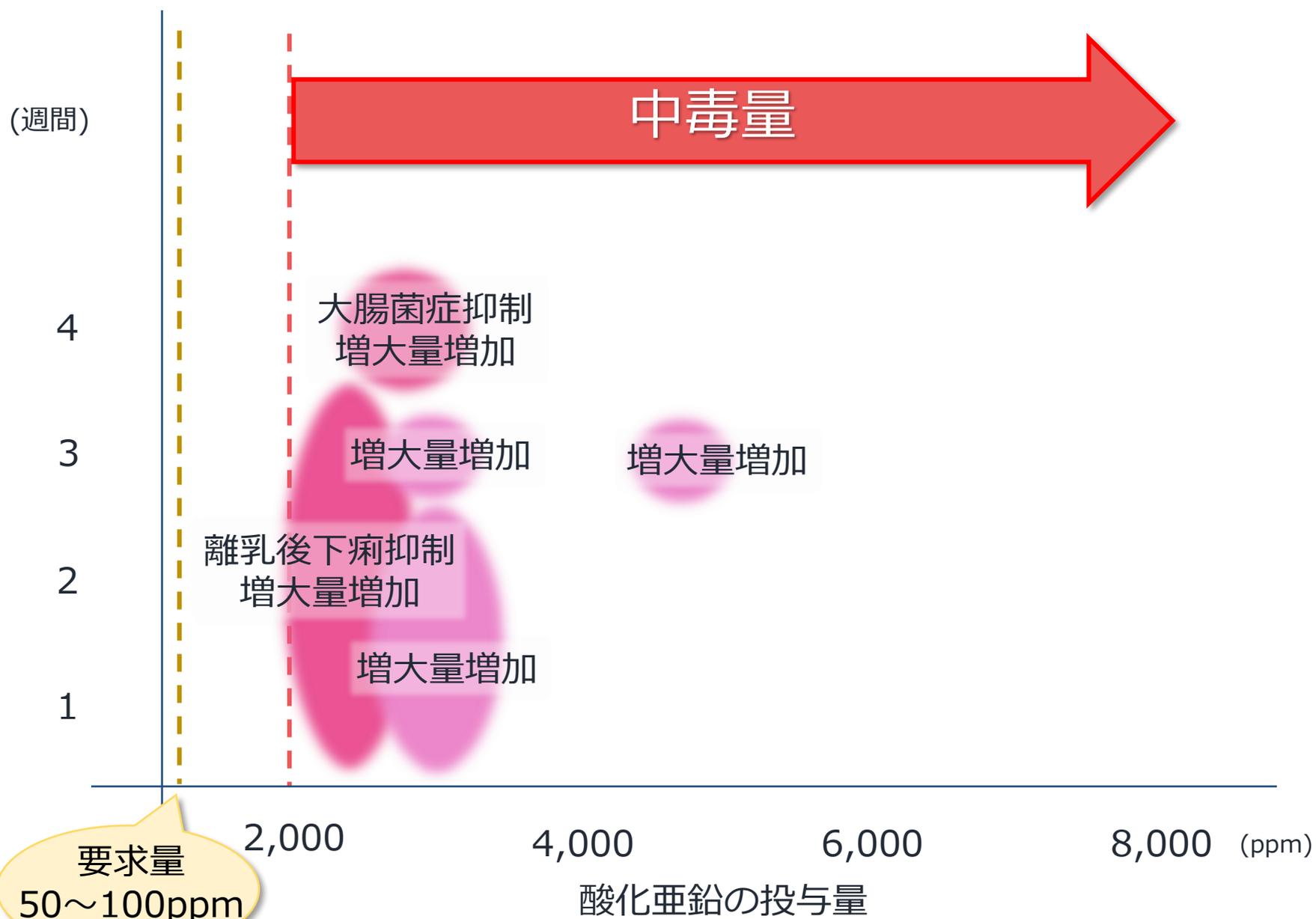
志賀毒素産生性**大腸菌** (STEC) が産生する
浮腫病を引き起こす毒素**Stx2e**の細胞毒性を低下⁽³⁾

1) 豚病研報, 66: 16-21, 2015

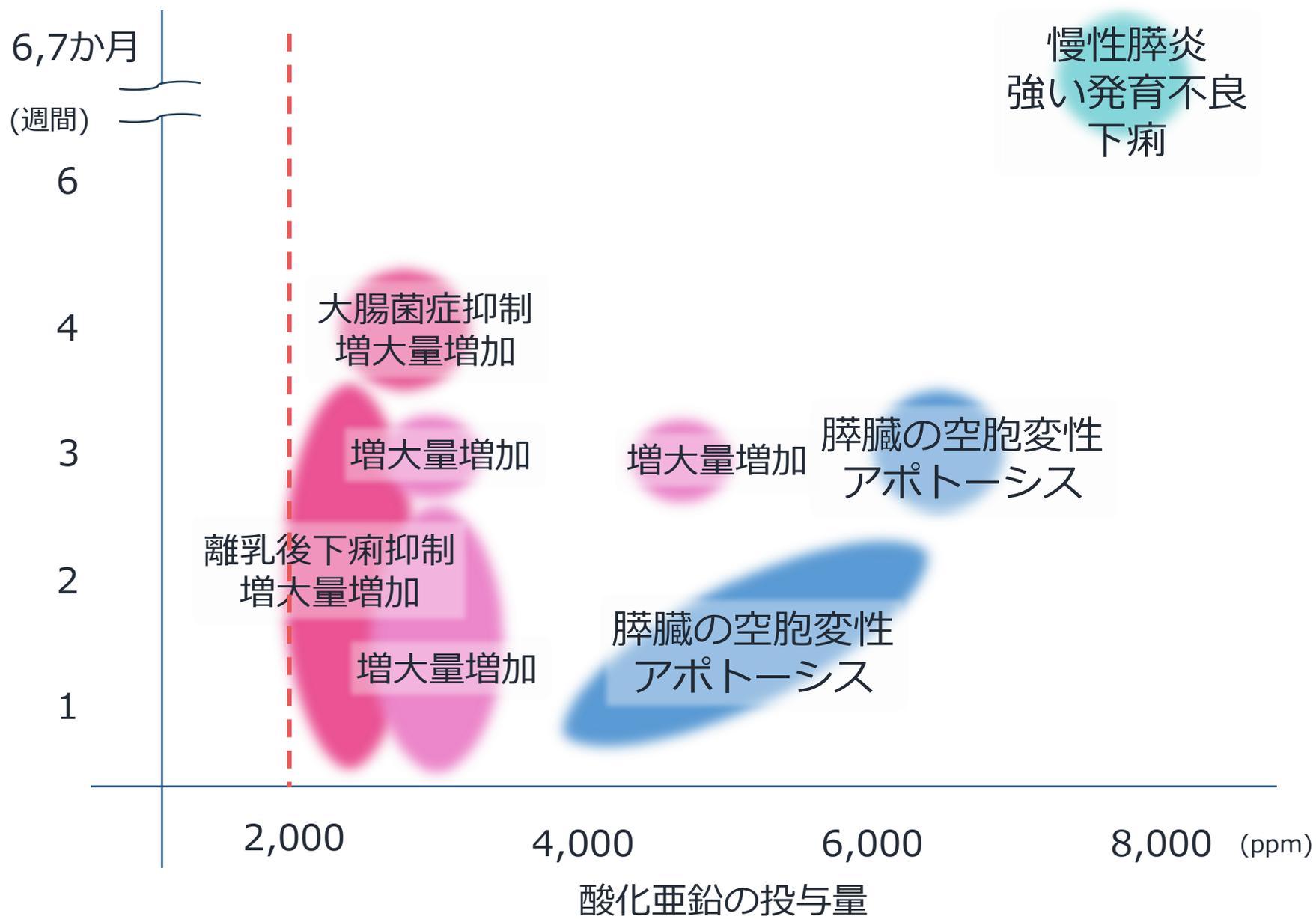
2) Animal, 5: 1170-1178, 2011

3) J. Vet. Med. Sci. 79(10): 1637-1643, 2017

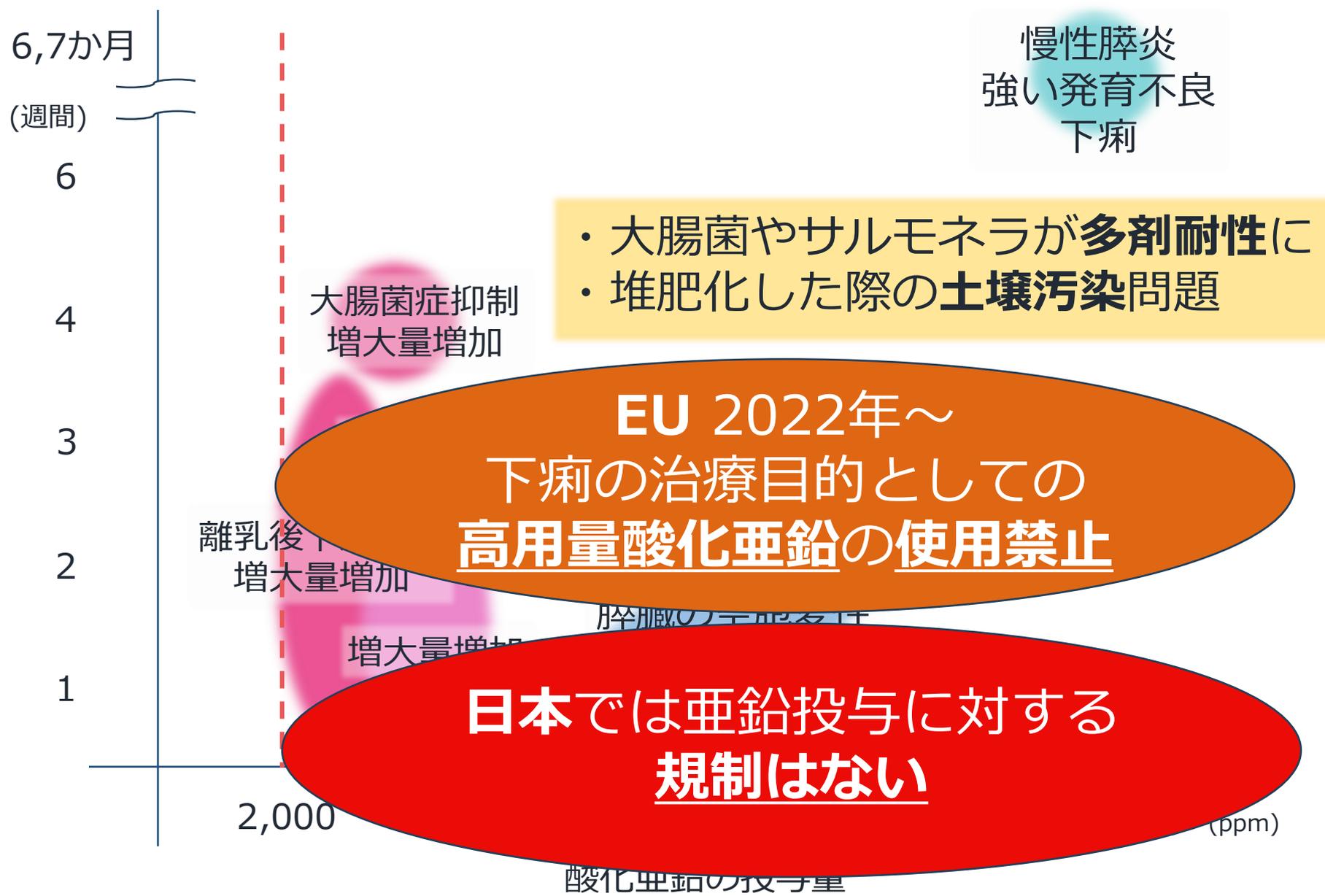
養豚における亜鉛の効果



養豚における亜鉛の効果・弊害



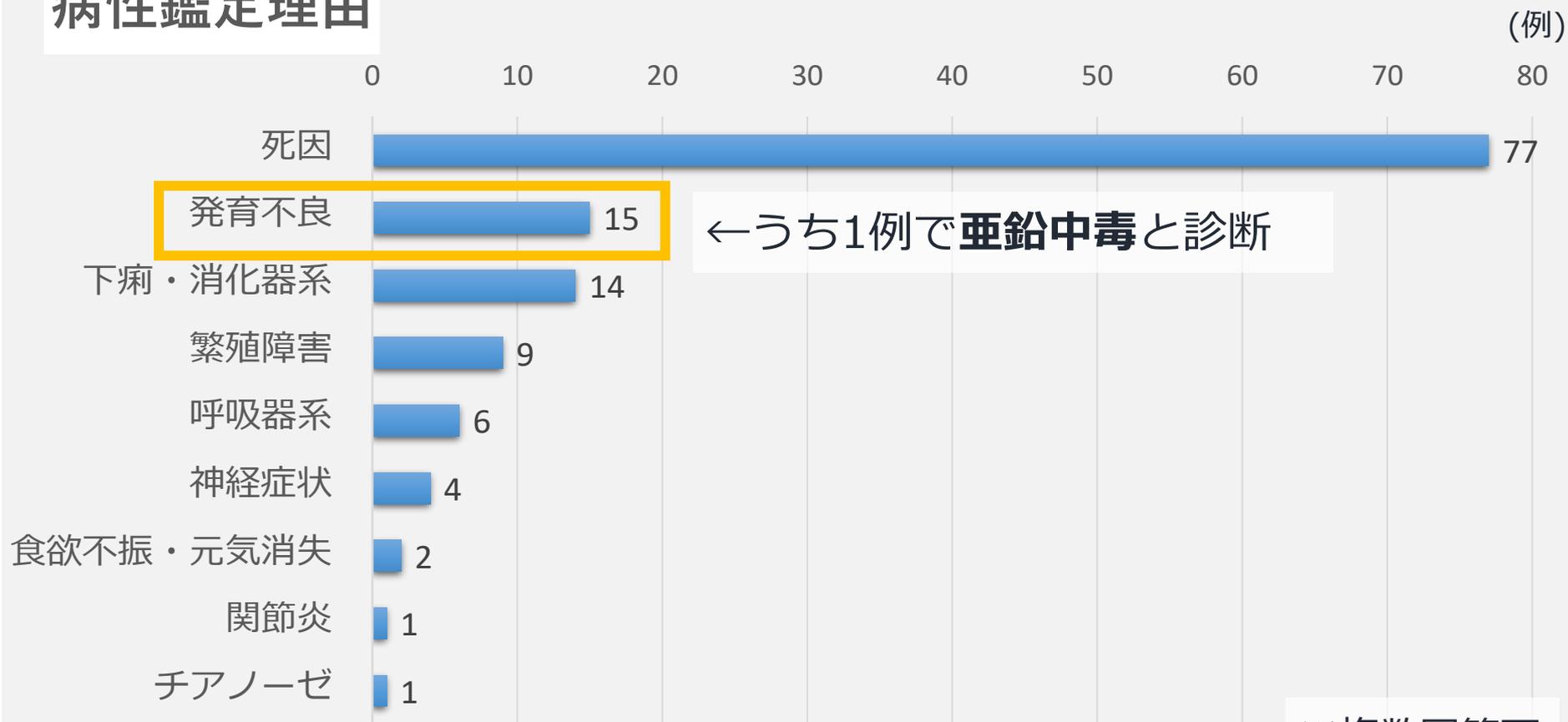
養豚における亜鉛の効果・弊害



県内の病性鑑定状況

R1年からR7年に実施した豚病性鑑定 115症例

病性鑑定理由



←うち1例で**亜鉛中毒**と診断

※複数回答可

亜鉛中毒の発生

母豚475頭

一貫経営農場

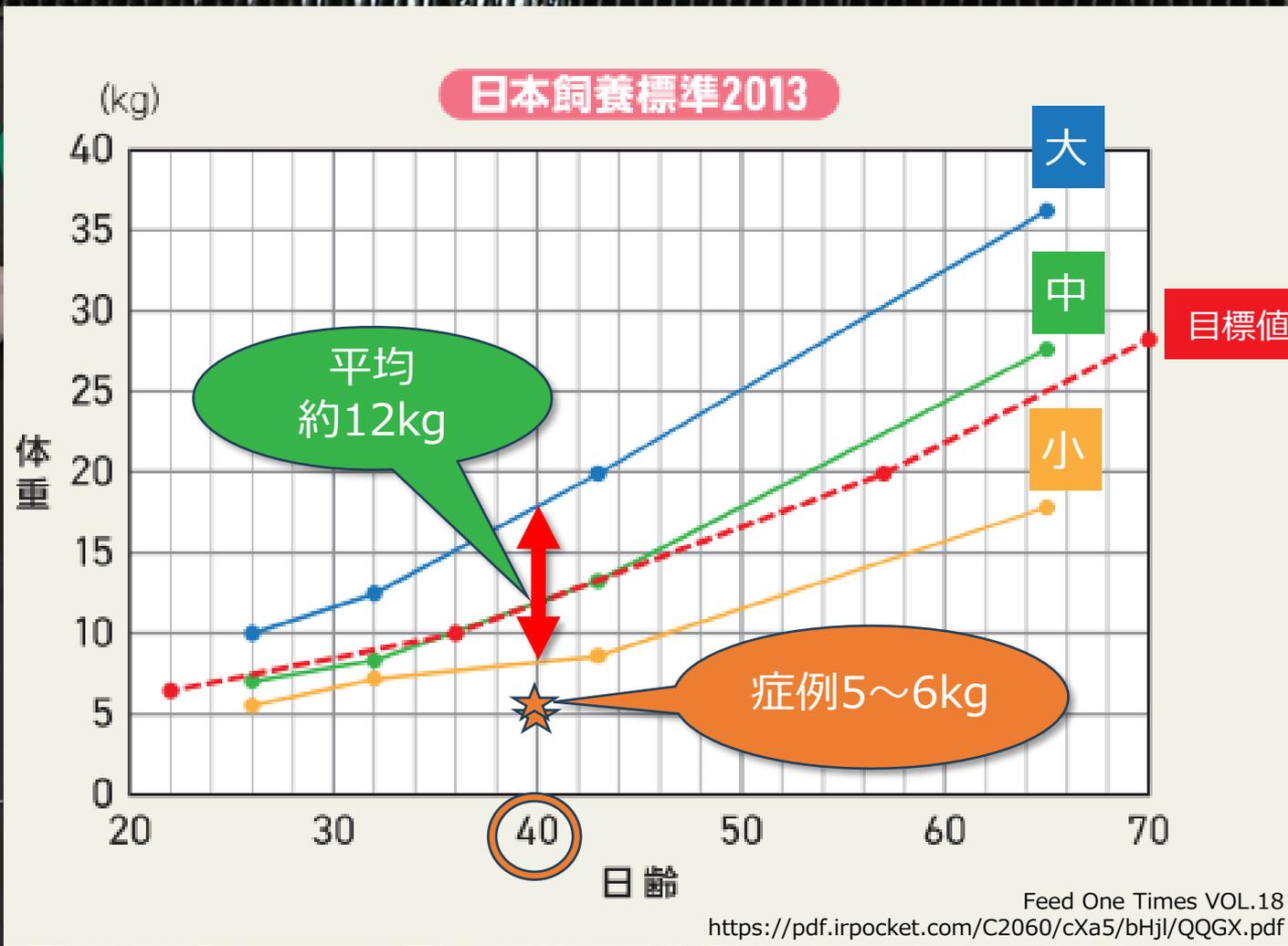
40日齢



5kg

5kg

6kg



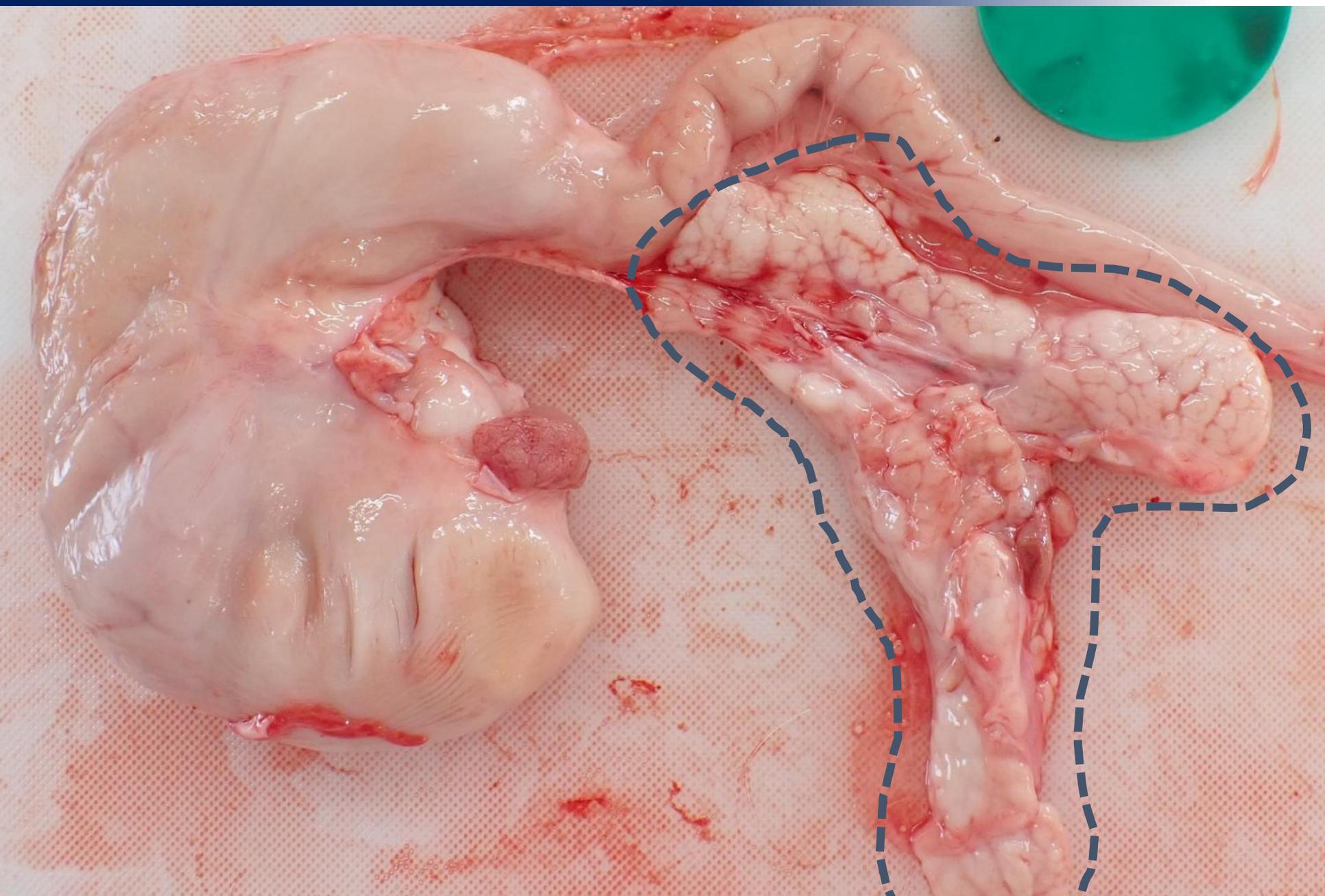
ウイルス・細菌検査結果→主要な病原体確認できず

5kg

5kg

6kg

亜鉛中毒の発生



亜鉛中毒での膵臓の組織所見

腺房細胞が**空胞化**した細胞質を伴って**腫大**
→腺房細胞の**壊死**、剥離、扁平化、萎縮、腺房腔の拡大、
→腺房の**萎縮**と**線維化**

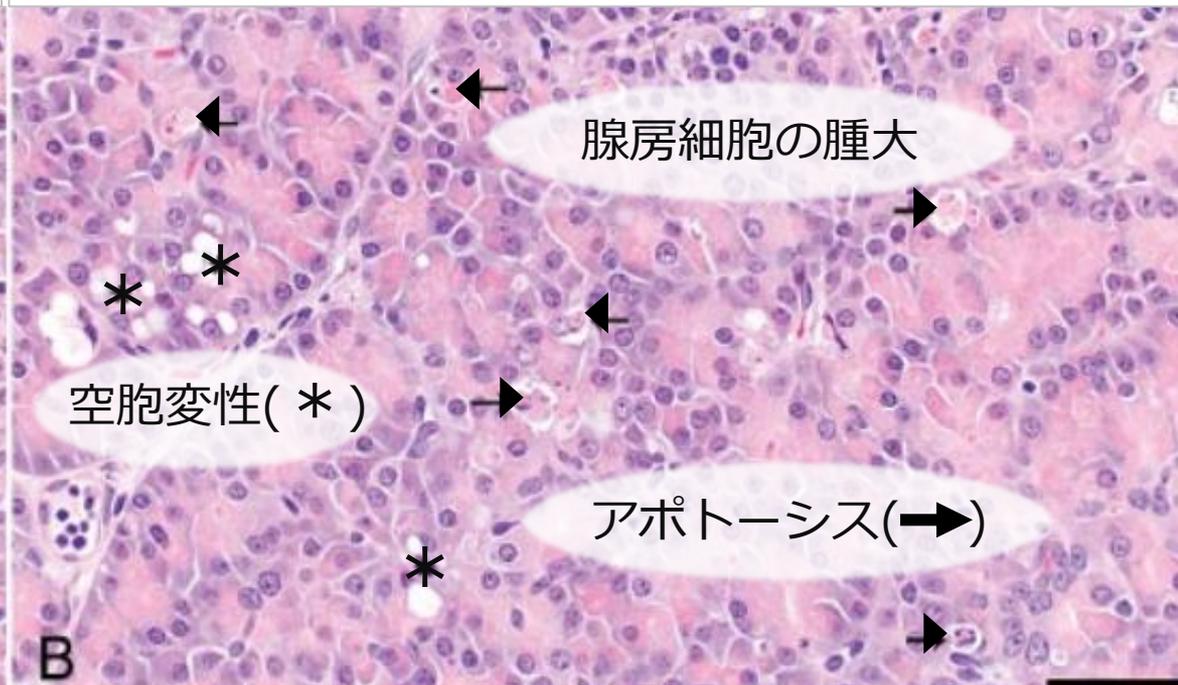
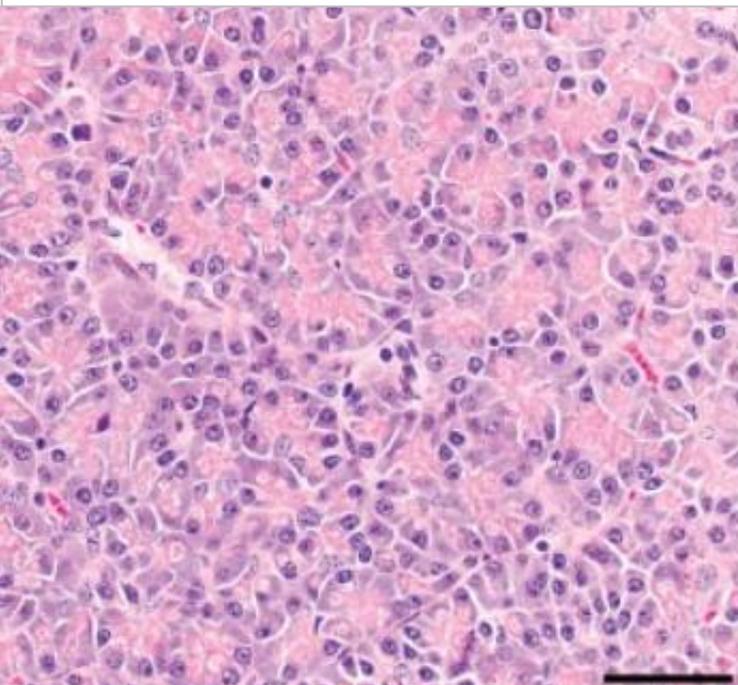
Pathology of domestic animals p.356-357

投与実験の論文

Journal of Veterinary Diagnostic Investigation Volume 31, Issue 4

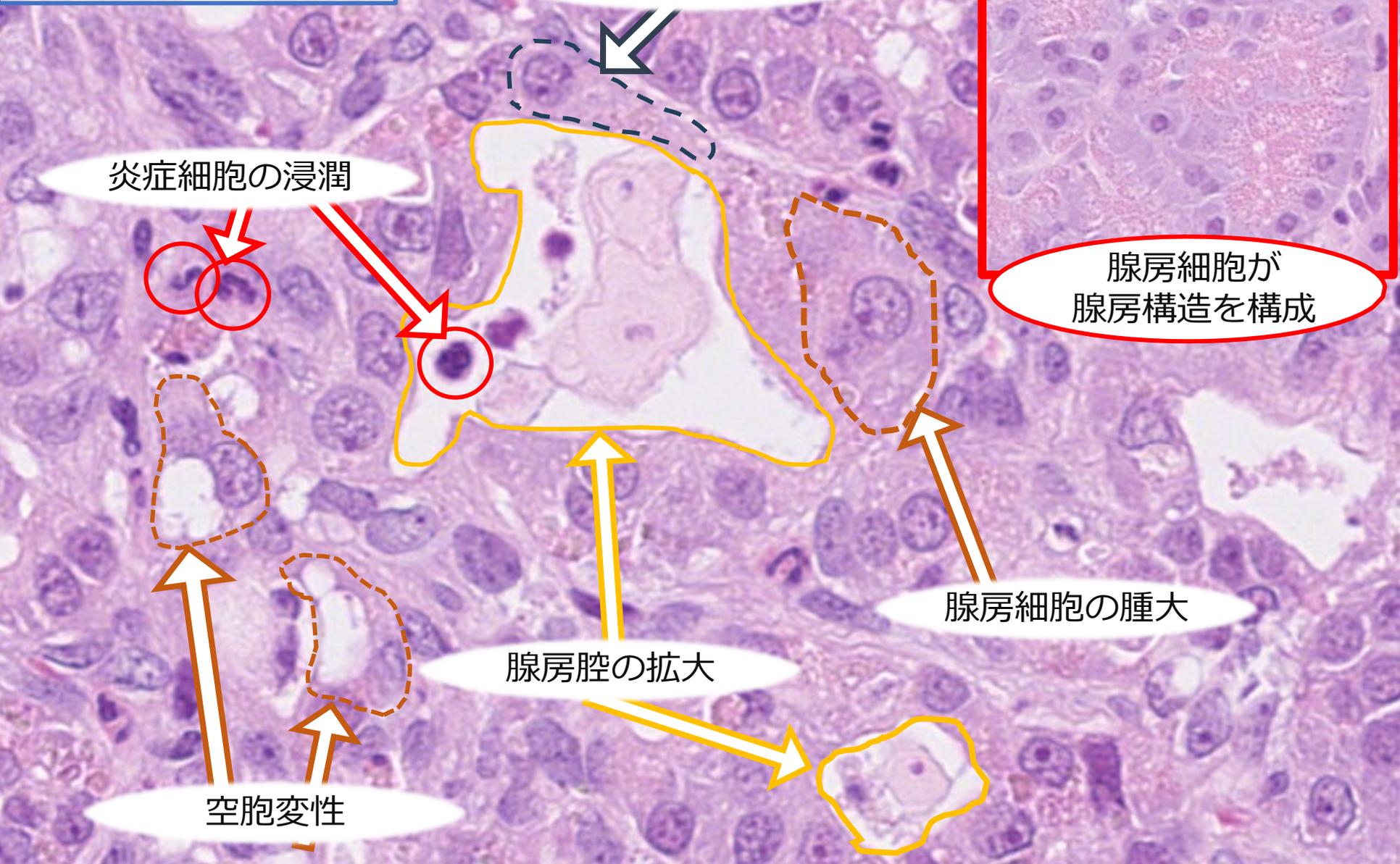
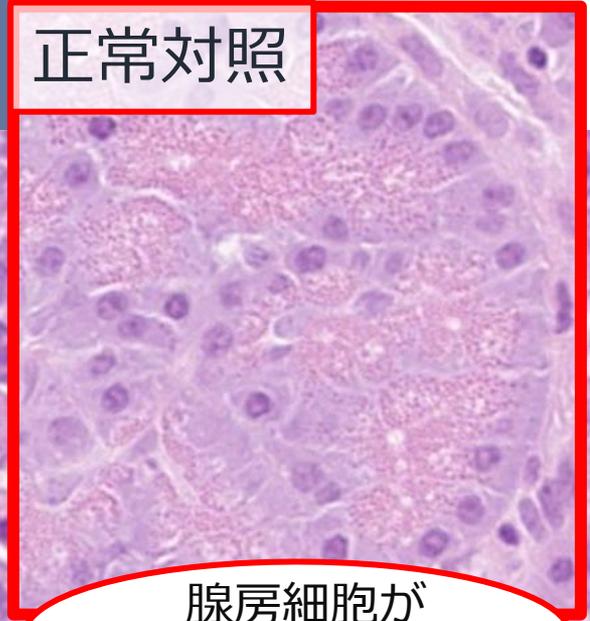
正常対照(酸化亜鉛投与なし)

3週間 6,000ppm 酸化亜鉛投与

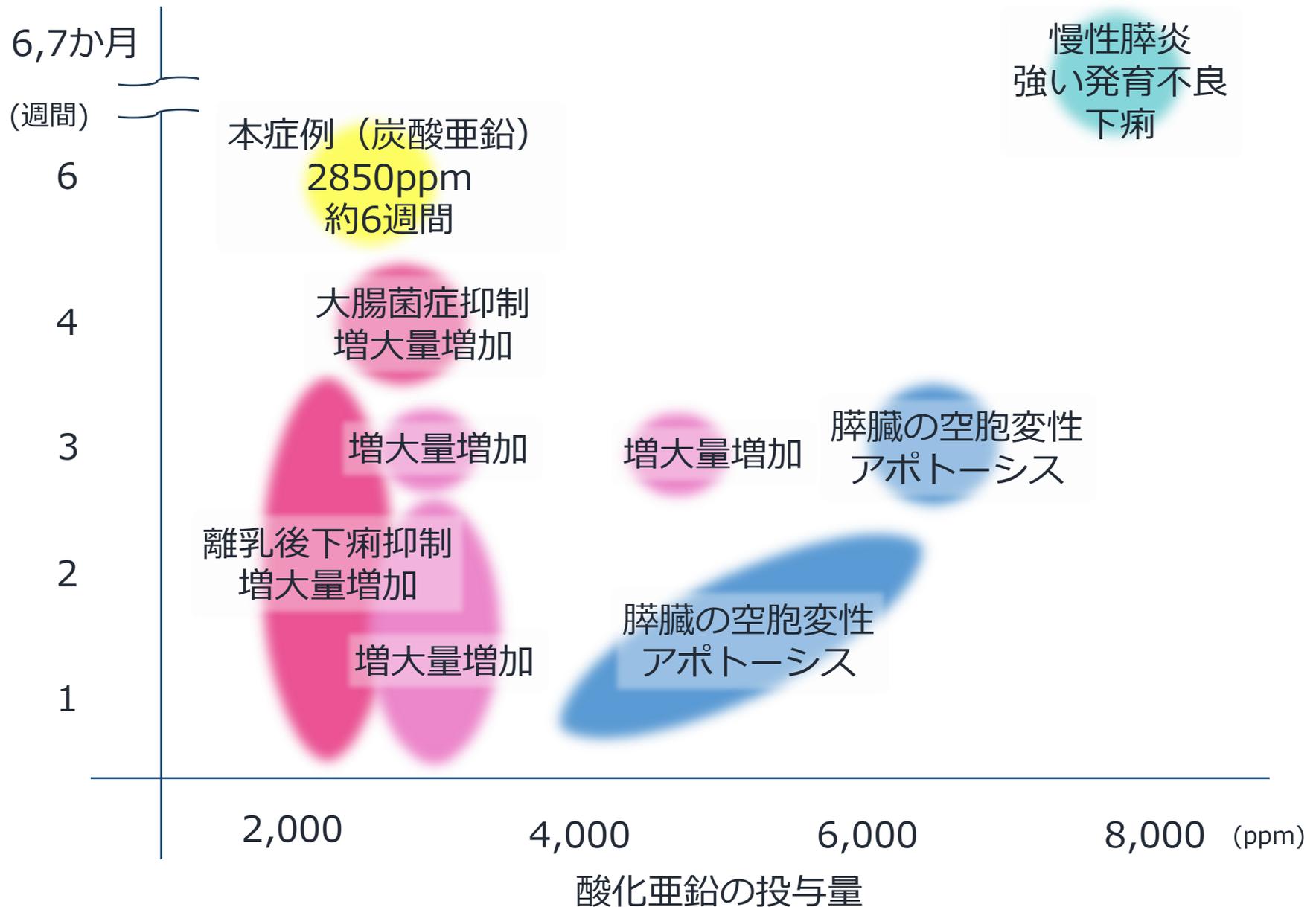


亜鉛中毒の発生

中毒症例の1個体



養豚における亜鉛の役割



亜鉛中毒の発生

亜鉛中毒の診断基準

- ・ 亜鉛投与 聞き取り→**高用量**・**長期間**投与
- ・ 膵炎 組織所見→**急性膵炎**
- ・ 亜鉛の蓄積 血清亜鉛濃度**高値**・臓器亜鉛**染色**

亜鉛中毒の発生

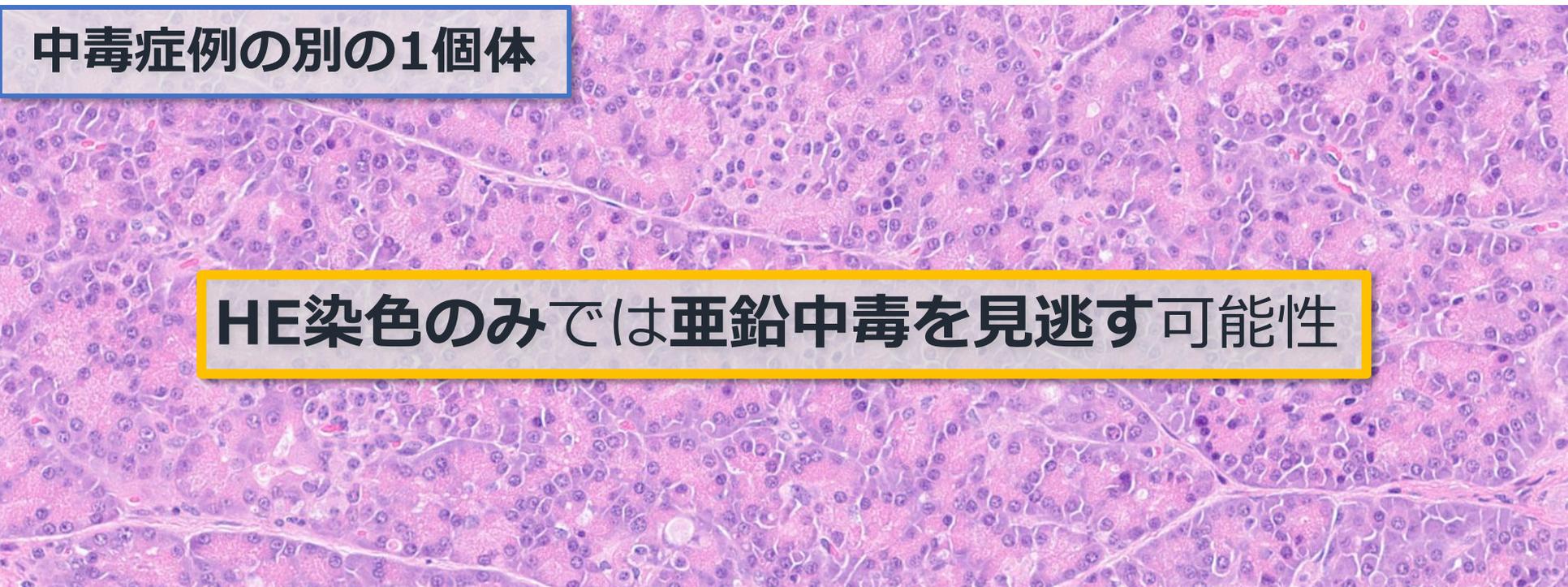
亜鉛中毒の診断基準

- ・ 亜鉛投与 聞き取り→**高用量**・**長期**投与
- ・ 膵炎 組織所見→**急性膵炎**
- ・ 亜鉛の蓄積 血清亜鉛濃度**高値**・臓器亜鉛**染色**

解剖したうちの
1頭のみで顕著

中毒症例の別の1個体

HE染色のみでは**亜鉛中毒を見逃す可能性**



目的

他の病性鑑定豚における亜鉛中毒発生の有無の確認

発育不良と亜鉛の関連の調査

血清亜鉛濃度、脾臓における亜鉛染色動態の検索

文献が少ない

病鑑症例

R2年～R7年に実施した
豚病性鑑定 52農場

血清	169検体
脾臓ブロック	107検体

中毒症例

R6 亜鉛中毒と診断した1農場

血清	12検体
脾臓ブロック	2検体



血清 → 血清亜鉛濃度 メタロアッセイ (Metallogenics社)

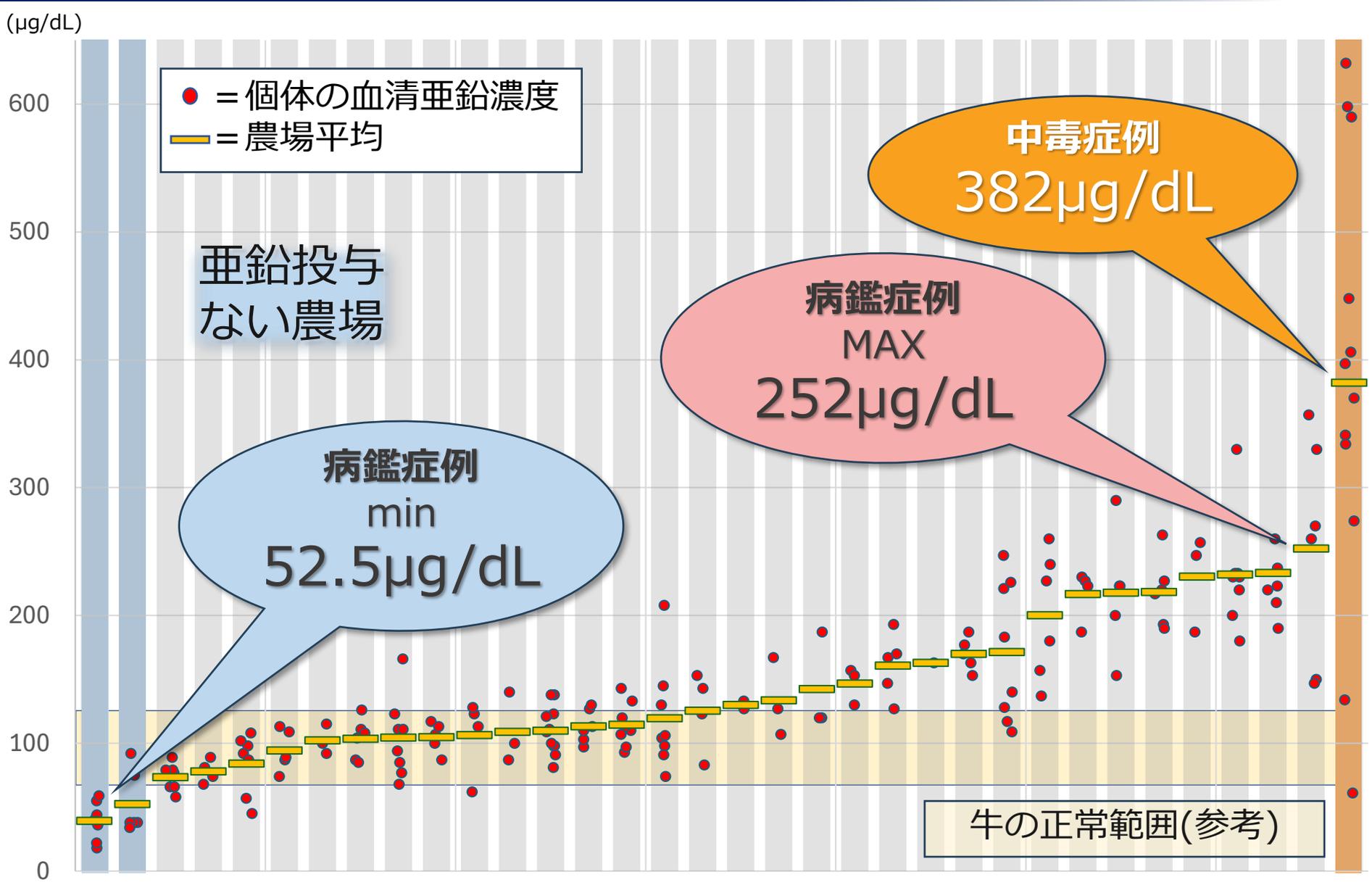
HE染色 組織所見

脾臓ブロック →



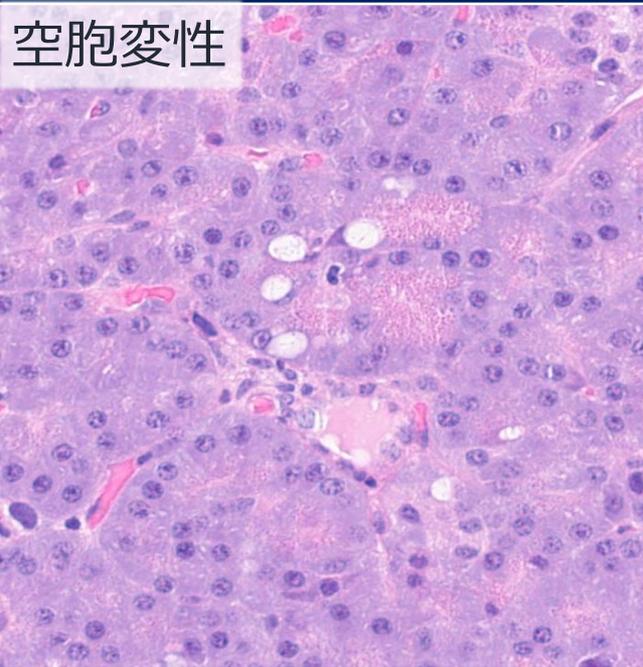
亜鉛(ジチゾン)染色 (染色法のすべて, 医歯薬出版株式会社)

結果 (血清亜鉛濃度)

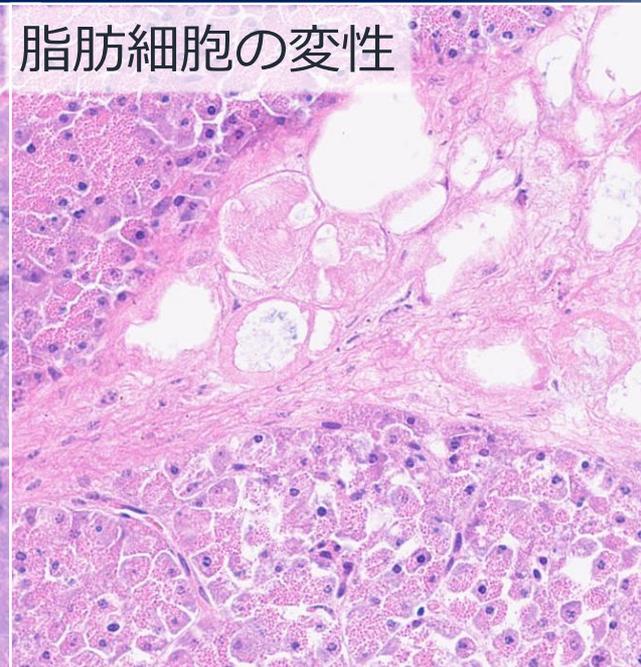


結果 (HE 組織所見)

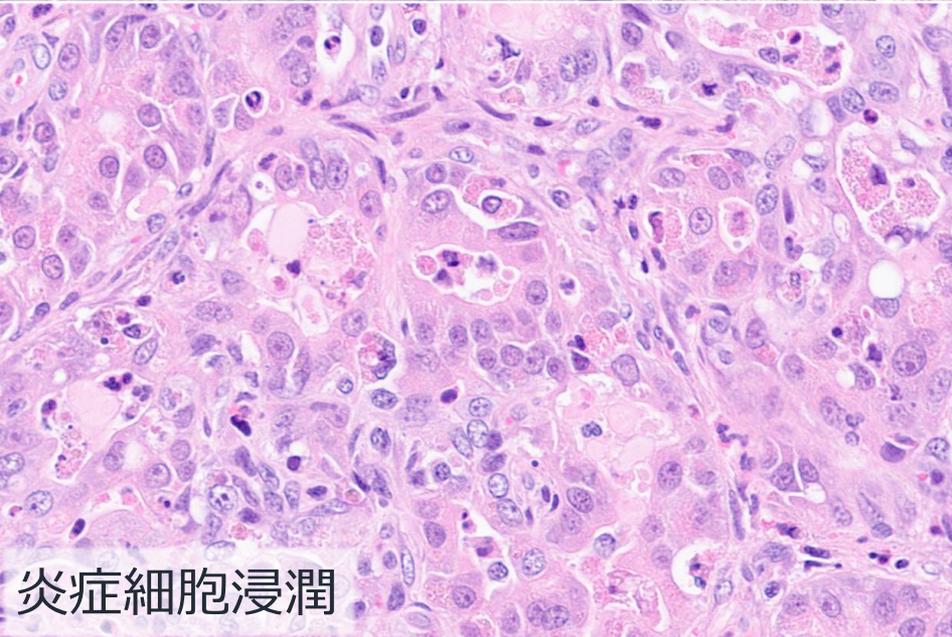
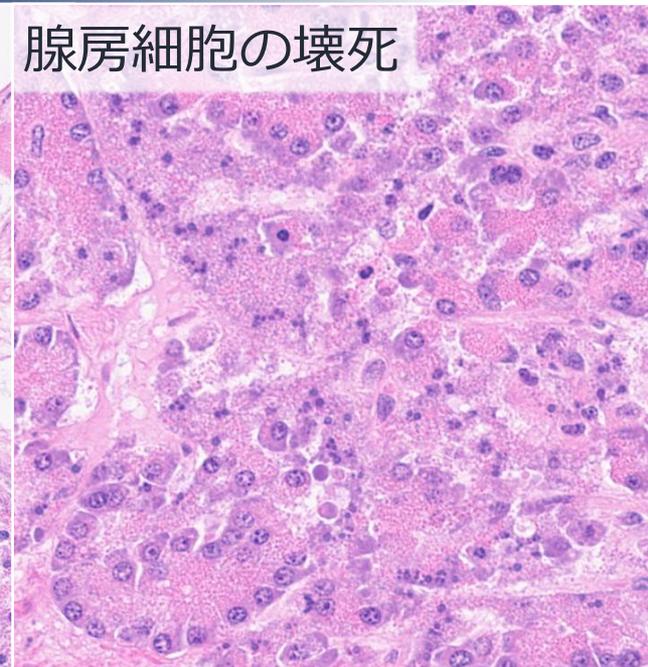
空胞変性



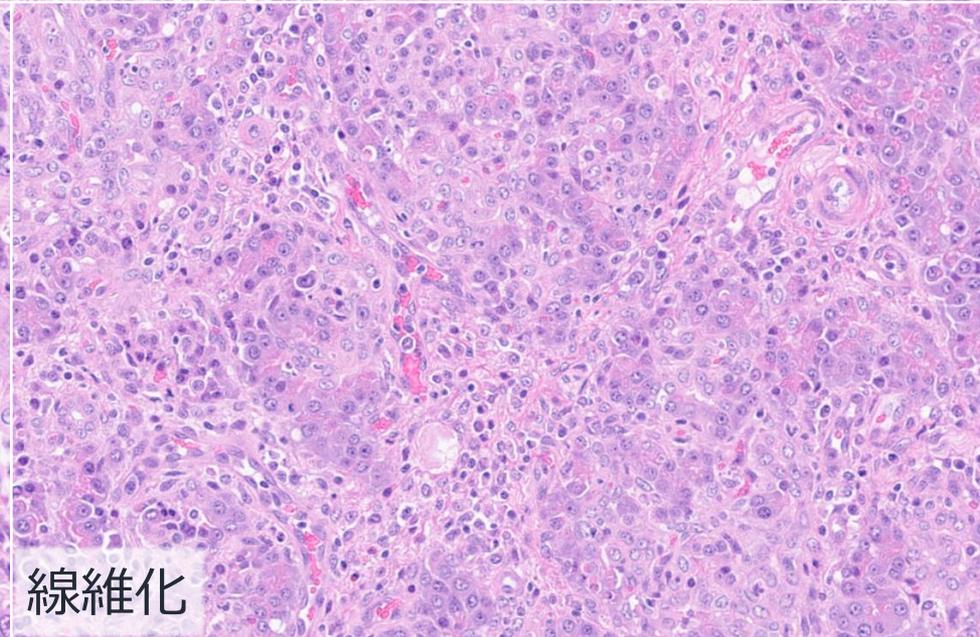
脂肪細胞の変性



腺房細胞の壊死



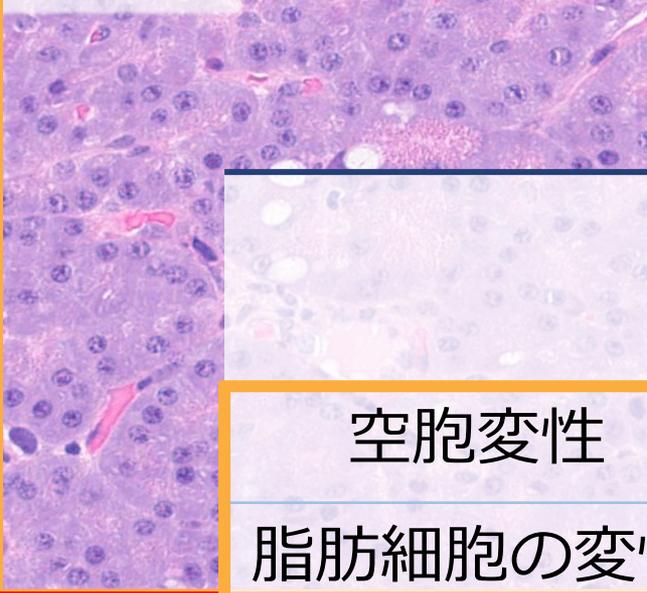
炎症細胞浸潤



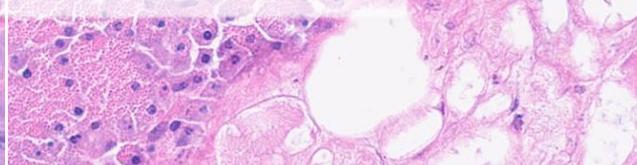
線維化

結果 (HE 組織所見)

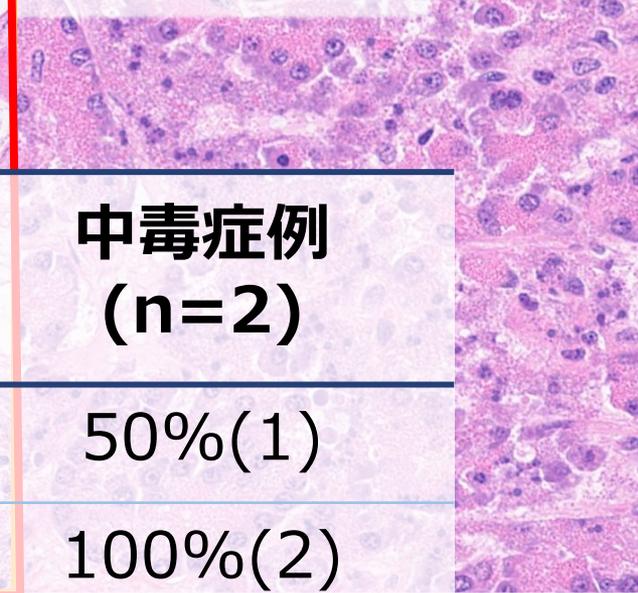
空胞変性



脂肪細胞の変性

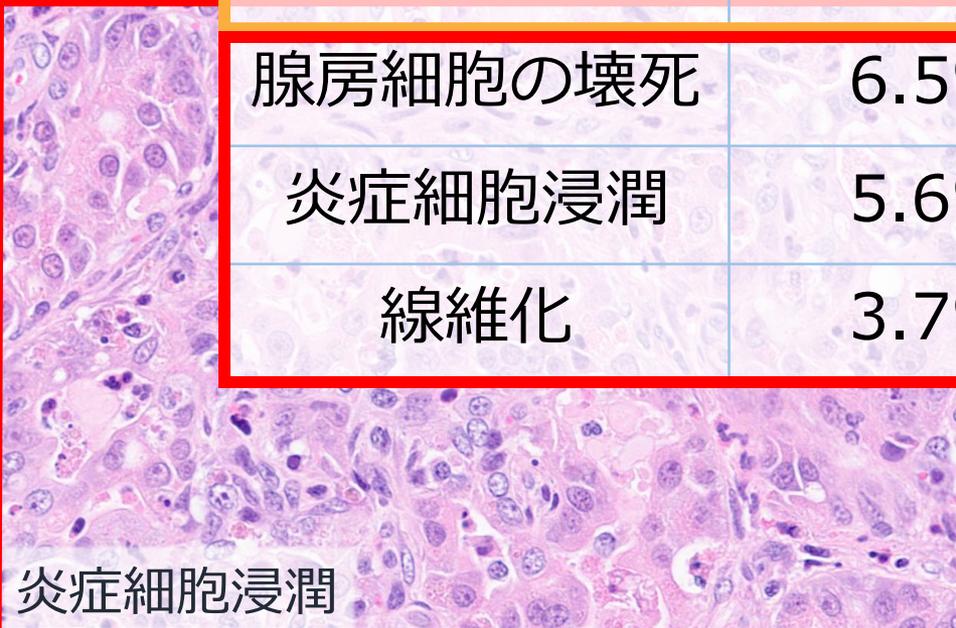


腺房細胞の壊死

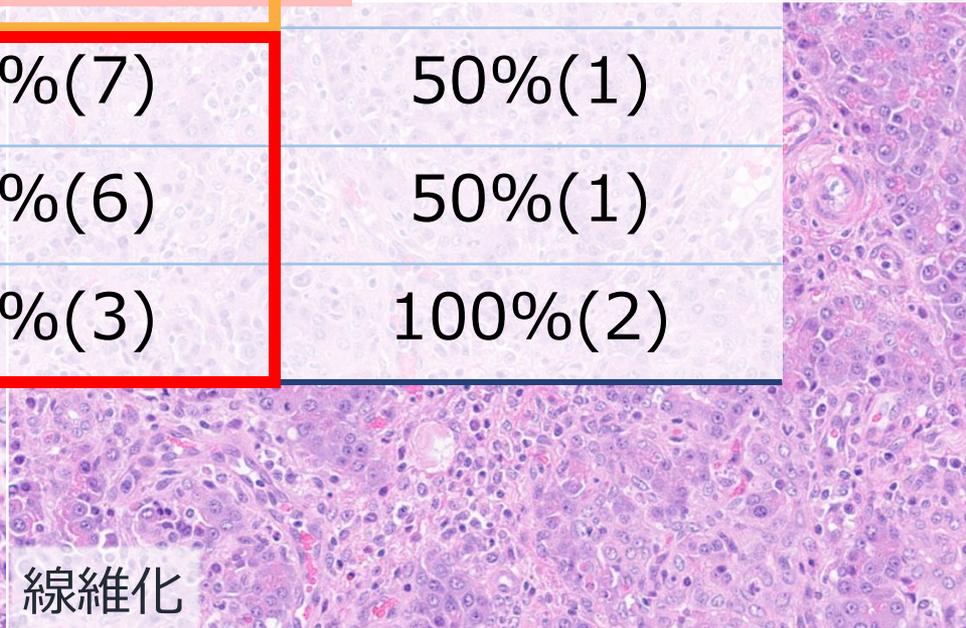


	病鑑症例 (n=107)	中毒症例 (n=2)
空胞変性	51.4%(55)	50%(1)
脂肪細胞の変性	47.7%(51)	100%(2)
腺房細胞の壊死	6.5%(7)	50%(1)
炎症細胞浸潤	5.6%(6)	50%(1)
線維化	3.7%(3)	100%(2)

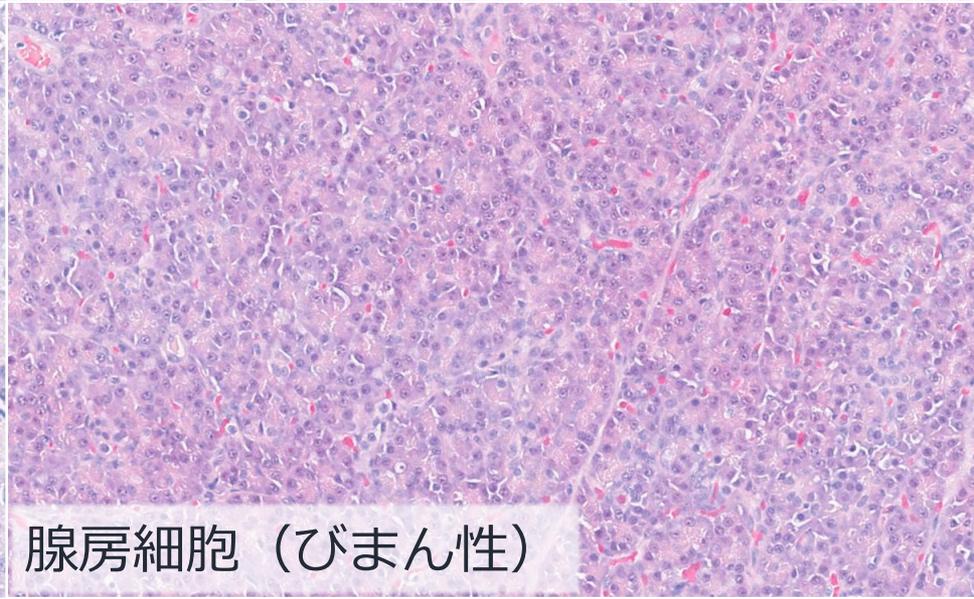
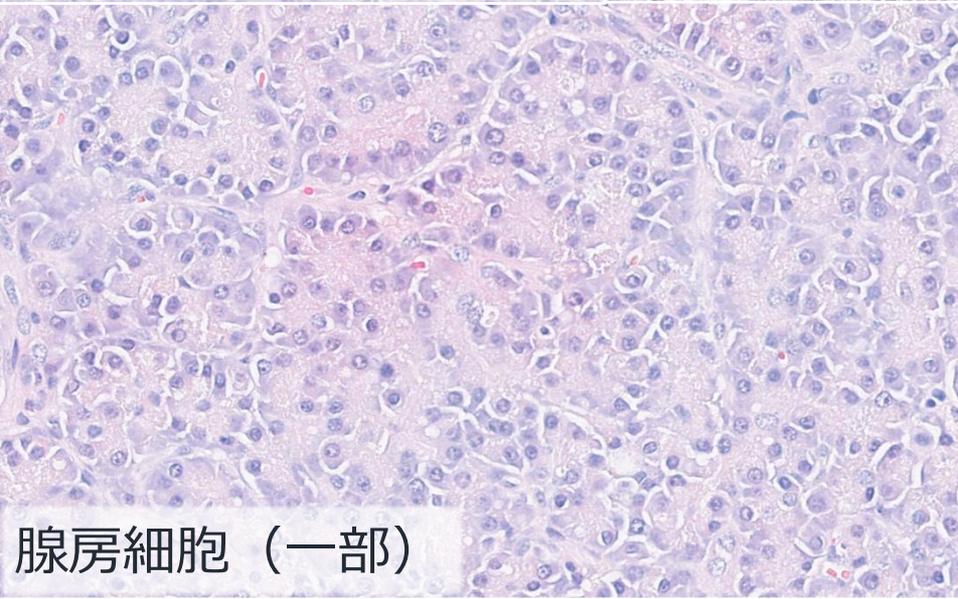
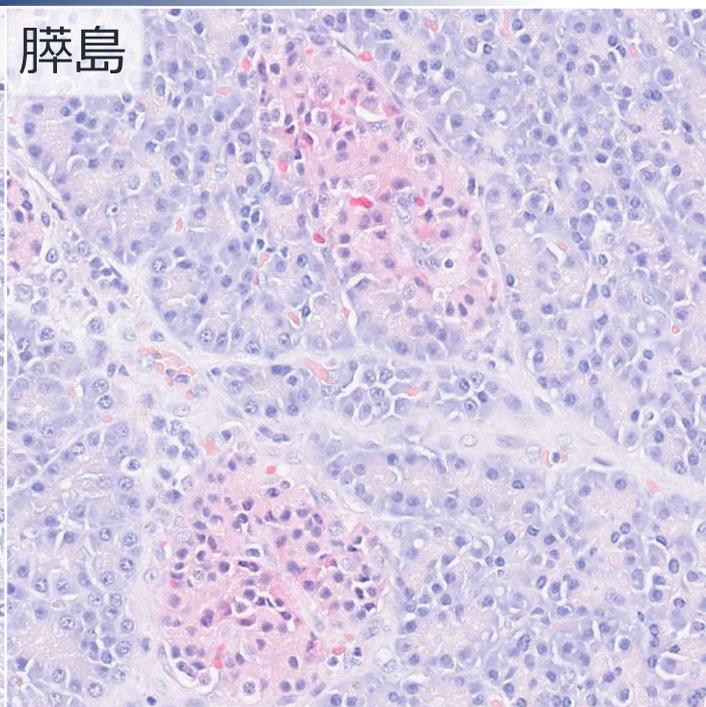
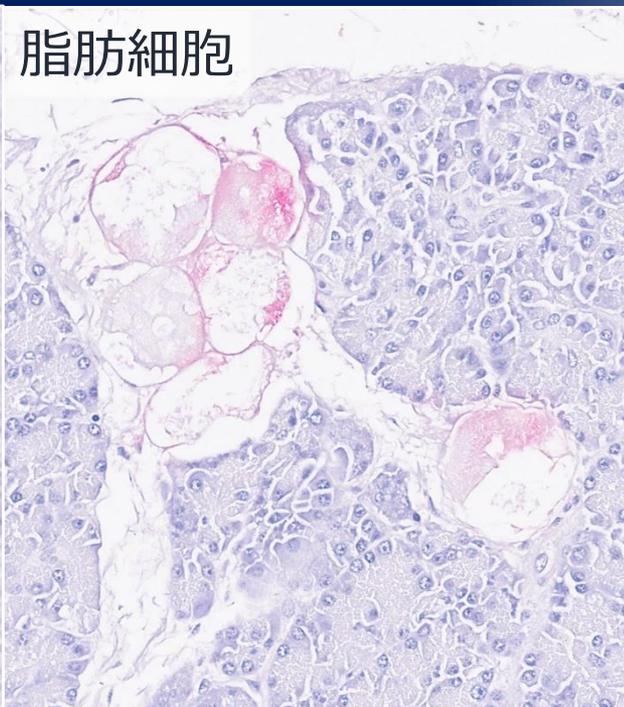
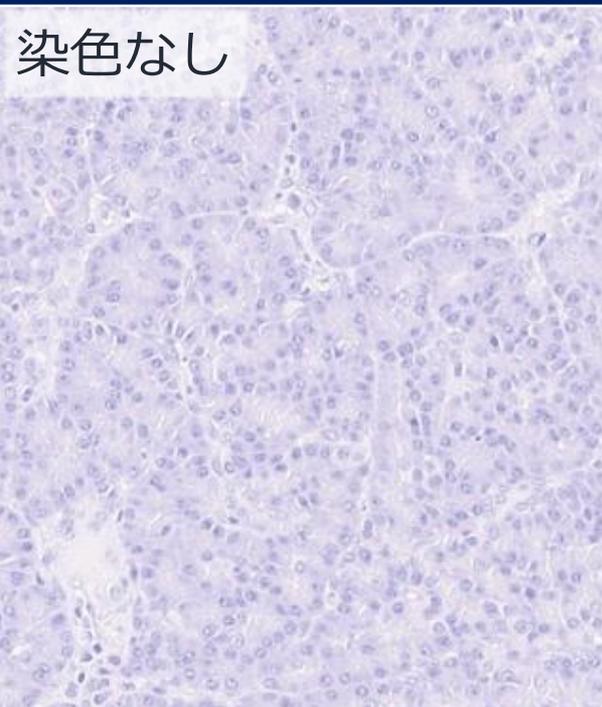
炎症細胞浸潤



線維化



結果 (亜鉛染色)



腺房細胞 (一部)

腺房細胞 (びまん性)

結果 (亜鉛染色)

染色なし		脂肪細胞		膵島	
染色部位		病鑑症例 (n=107)		中毒症例 (n=2)	
染色なし		51.4%(55)		0%(0)	
脂肪細胞		42.1%(45)		100%(2)	
膵島		31.8%(34)		100%(2)	
腺房細胞	一部	18.7%	13.1% (14)	100%	—
	びまん性	(20)	5.6% (6)	(2)	100% (2)
腺房細胞 (一部)				腺房細胞 (びまん性)	

結果 (まとめ)

HE 亜鉛染色	線維化	炎症細胞 浸潤	腺房細胞の 壊死	著変なし
腺房細胞 びまん性 に染色				
一部の 腺房細胞 に染色				
腺房細胞に 染色なし				

結果 (まとめ)

(年度-農場番号-個体番号)

HE 亜鉛染色	線維化	炎症細胞 浸潤	腺房細胞の 壊死	著変なし
腺房細胞 びまん性 に染色				3-21-2
一部の 腺房細胞 に染色				3-12-1、3-21-1、4-5-1 6-47-2、6-127-2、6-127-3 7-40-1、7-40-3、7-65-1 7-70-1、7-70-2、7-70-3 7-77-2 7-87-1、7-87-2、7-87-3
腺房細胞に 染色なし	7		3-385-2 4-11-2	79症例 7-72-2 2-448-1、2-448-2 7-46-1、7-46-2、7-46-3
		2-511-1 3-7-1 7-67-2※	3-31-3 4-9-3 4-5-3 7-79-1	

※腹膜炎からの波及と考えられる

結果 (まとめ)

農場平均血清亜鉛濃度200 μ g/dL以上

亜鉛投与なし

(年度-農場番号-個体番号)

亜鉛染色	HE	線維化	炎症細胞浸潤	腺房細胞の壊死	著変なし
腺房細胞びまん性に染色		6-180-2			3-12-2
		6-180-3 7-72-1、7-72-3			3-21-2
一部の腺房細胞に染色		血清亜鉛濃度 農場平均 72.5 μ g/dL			炭酸亜鉛 約2000ppm 8週間の投与
					3-12-1、3-21-1、4-5-1 6-47-2、6-127-2、6-127-3 7-40-1、7-40-3、7-65-1 7-70-1、7-70-2、7-70-3 7-77-2 7-87-1、7-87-2、7-87-3
腺房細胞に染色なし		7-90-1	3-385-2 4-11-2		79症例 7-72-2 2-448-1、2-448-2 7-46-1、7-46-2、7-46-3
			2-511-1 3-7-1 7-67-2※	3-31-3 4-9-3 4-5-3 7-79-1	

※腹膜炎からの波及と考えられる

結果 (まとめ)

農場平均血清亜鉛濃度200 $\mu\text{g}/\text{dL}$ 以上

亜鉛投与なし

(年度-農場番号-個体番号)

亜鉛染色	HE	線維化	炎症細胞浸潤	腺房細胞の壊死	著変なし
腺房細胞びまん性に染色		6-180-2	亜鉛の投与がなくても染色されている		3-12-2
		6-180-3			7-72-1、7-72-2
一部の腺房細胞に染色		血清亜鉛濃度 農場平均 72.5 $\mu\text{g}/\text{dL}$		炭酸亜鉛 約2000ppm 8週間の投与	3-12-1、3-21-1、4-5-1 6-47-2、6-127-2、6-127-3 7-40-1、7-40-3、7-65-1 7-70-1、7-70-2、7-70-3 7-77-2 7-87-1、7-87-2、7-87-3
腺房細胞に染色なし		7-90-1	3-385-2 4-11-2		79症例 7-72-2 2-448-1、2-448-2 7-46-1、7-46-2、7-46-3
			2-511-1 3-7-1 7-67-2※	3-31-3 4-9-3 4-5-3 7-79-1	

※腹膜炎からの波及と考えられる

結果 (まとめ)

発育不良を主訴とした症例

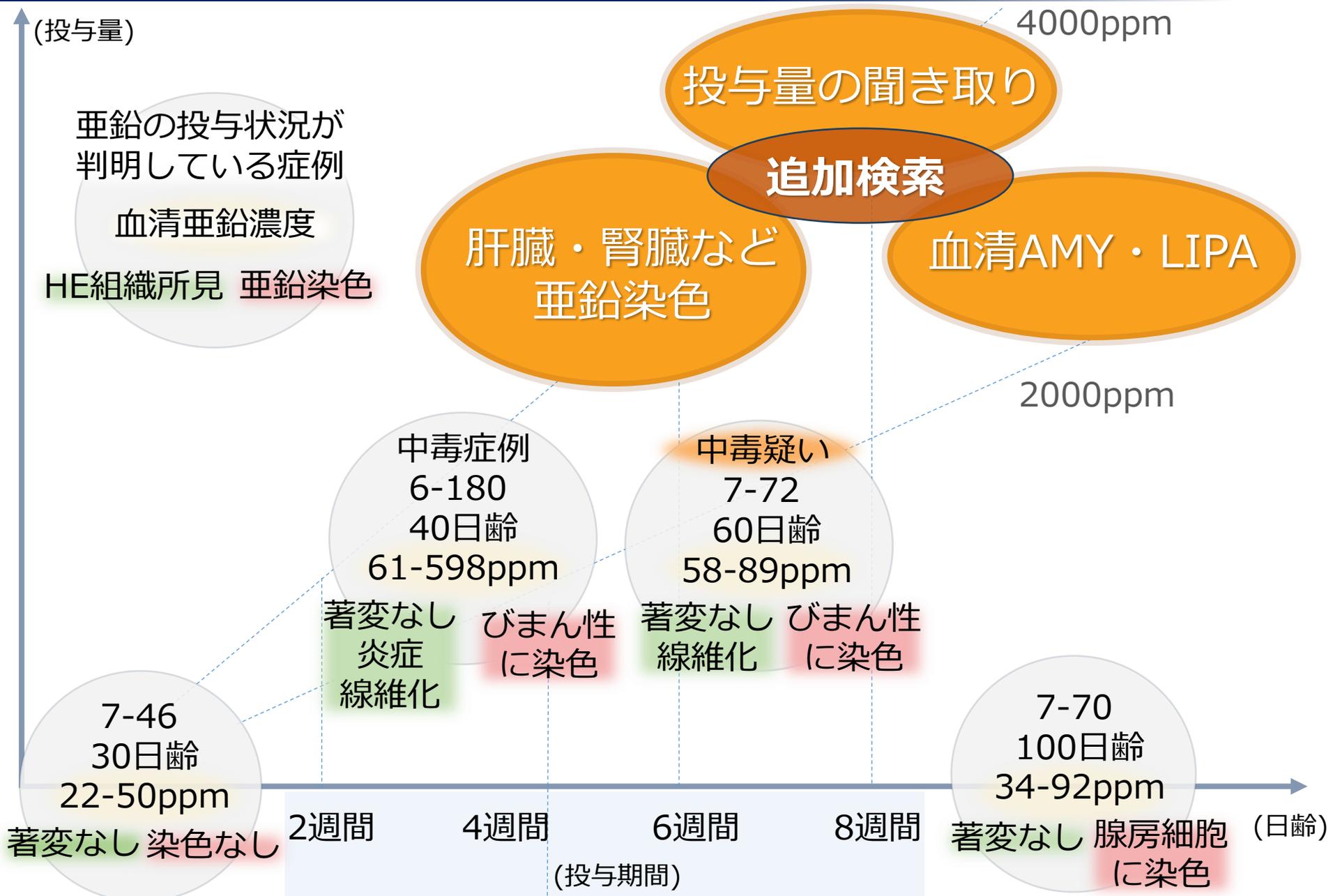
(年度-農場番号-個体番号)

HE 亜鉛染色	線維化	炎症細胞 浸潤	腺房細胞の 壊死	著変なし
腺房細胞 びまん性 に染色	6-180-2			3-12-2
	6-180-3 7-72-1、7-72-3			3-21-2
一部の 腺房細胞 に染色				3-12-1、3-21-1、4-5-1 6-47-2、6-127-2、6-127-3 7-40-1、7-40-3、7-65-1 7-70-1、7-70-2、7-70-3 7-77-2 7-87-1、7-87-2、7-87-3
腺房細胞に 染色なし	7-90-1		3-385-2 4-11-2	79症例 7-72-2 2-448-1、2-448-2 7-46-1、7-46-2、7-46-3
		2-511-1 3-7-1 7-67-2※	3-31-3 4-9-3 4-5-3 7-79-1	

現段階では亜鉛との
関連不明

農場平均血清亜鉛濃度200µg/dL以上、亜鉛投与なし、※腹膜炎からの波及と考えられる

総括



今後の対応と展望

発育不良



亜鉛中毒？

投与量は？
日齢は？

高用量(2000ppm以上)や長期間(3週間以上)の投与には注意

農家や獣医師に亜鉛中毒について周知

亜鉛の適切な使用を啓発

病原体

飼養管理



発育不良の解決



今後の対応と展望

発育不良

亜鉛中毒？

ご清聴ありがとうございました

今回使用したイラストの出典：Microsoft Copilot（画像生成）

高用量(2000ppm以上)や長期間(3週間以上)の投与には注意

農家や獣医師に亜鉛中毒について周知

亜鉛の適切な使用を啓発

病原体

飼養管理

発育不良の解決

