



飼料添加物および飼料に起因する 黒毛和種子牛における慢性銅中毒

(株)益田大動物診療所

原知也、澤松祐人、番場聡太、高橋海秀、永吉夢輝、
伊藤容平、加藤圭介、山本哲也、足立全、岸本昌也、
加藤大介

はじめに

2017年より管内の複数の牧場で
黄疸・血色素尿を主症状とする疾病の散発



原因究明の結果**慢性銅中毒**の関与が疑われる



症例

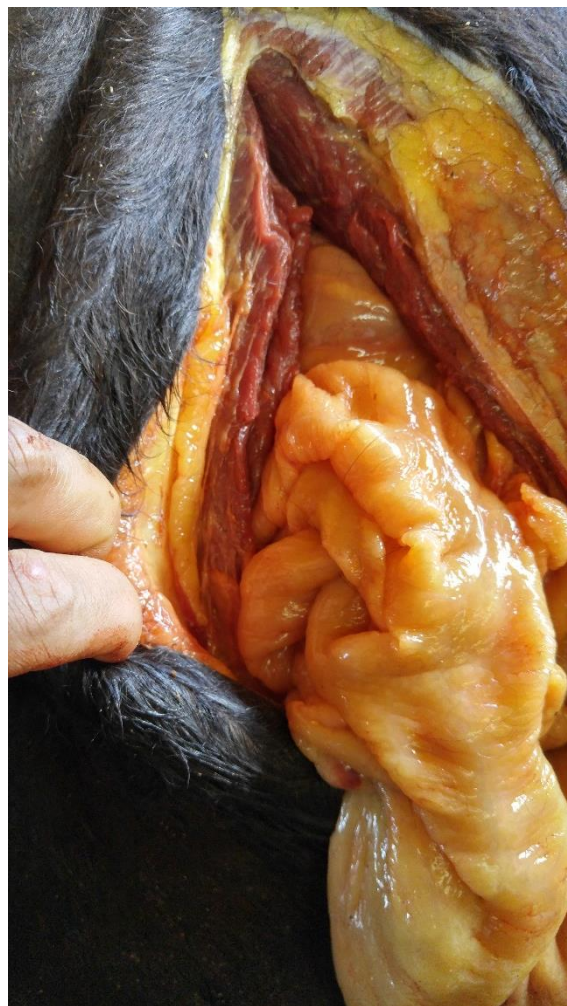
- 病態の進行が速い
- 黄疸、血色素尿を伴う
- 高AST、高GGTを示す



症例



可視粘膜



腹腔内

(株)益田大動物診療所



症例



腎臓



胆嚢



経緯

2016年より育成期の配合飼料中に免疫能強化を目的として亜鉛や銅などの微量ミネラルを添加した

育成期の配合飼料中
無機銅30ppmペプチド銅25ppmを添加
育成TMR中63%がこの配合飼料であった

育成配合飼料中銅推奨量 12ppm NASEM2021

銅中毒限界量 40ppm NRC2001

飼料中銅濃度25ppm以上で銅中毒の疑い 病性鑑定マニュアル第4版(2016)

(株)益田大動物診療所



発生概要

飼養規模 畜種 発生頭数 治療頭数 死亡頭数 腸内容
C.perfringens
検出

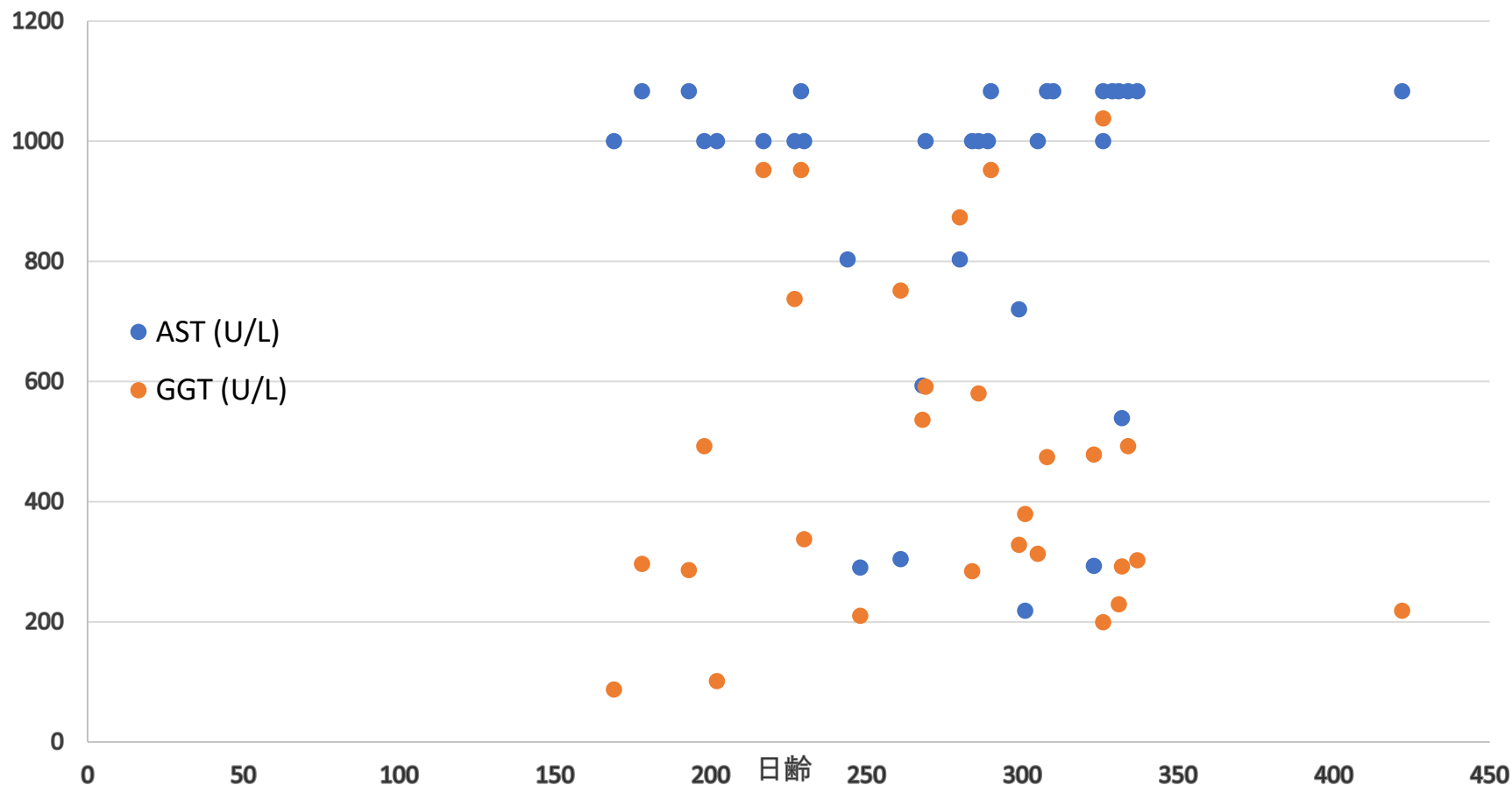
A繁殖牧場	2000頭	黒毛和種	11頭	4頭	7頭	7頭
B酪農牧場	2000頭	黒毛和種	6頭	2頭	4頭	NT
C肥育牧場	2000頭	黒毛和種	3頭	0頭	3頭	NT
D肥育牧場	6000頭	黒毛和種	4頭	1頭	3頭	NT
E酪農牧場	1400頭	黒毛和種	9頭	2頭	7頭	4頭

発生期間 2017年8月～2021年12月

(株)益田大動物診療所



生化学検査



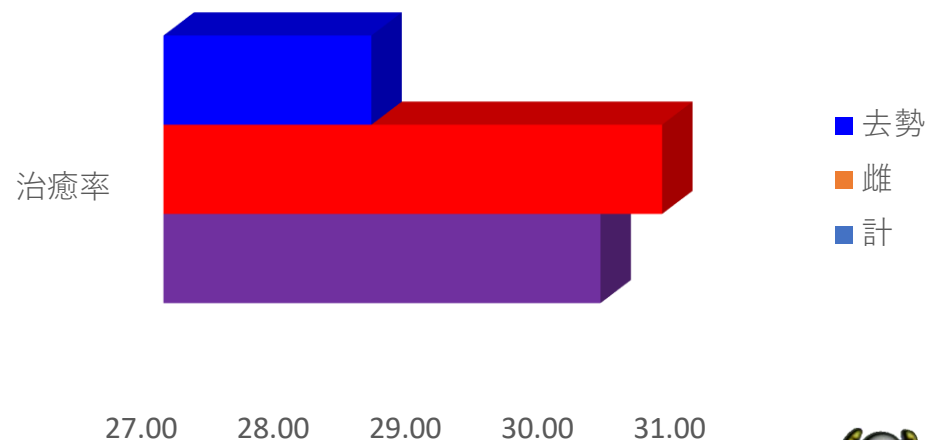
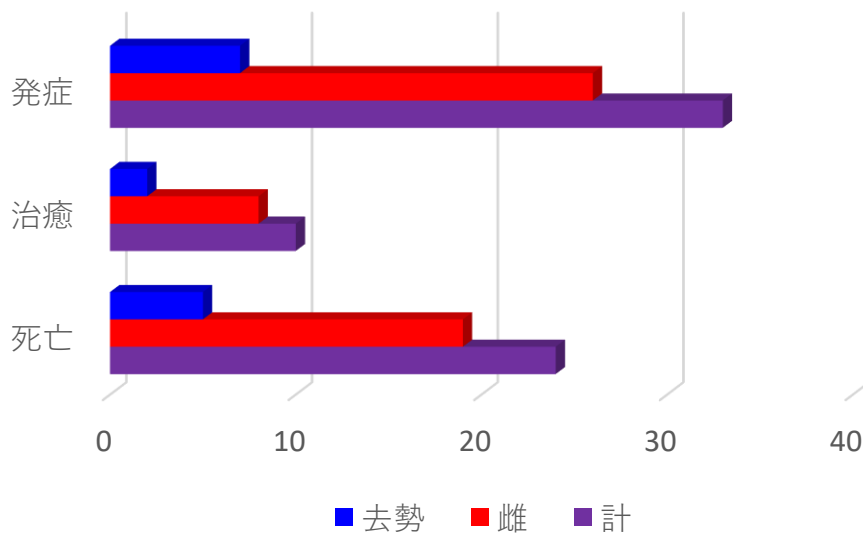
	AST(U/L)	GGT(U/L)
死亡牛	904	557
治癒牛	946	430

(株)益田大動物診療所



治癒率・雌雄差

	発症	死亡	治癒	治癒率
去勢	7	5	2	28.57
雌	26	19	8	30.77
計	33	24	10	30.30



2018年8月1日発症牛および同居牛血中銅濃度測定

A繁殖牧場	Cu ($\mu\text{g}/\text{d l}$)
発症牛①	224
同居牛①	93
同居牛②	111
同居牛③	77
同居牛④	127
同居牛平均	102

黒毛和種 雌 2018年8月15日採血

血中銅濃度正常値

50~250($\mu\text{g}/\text{d l}$)牛の臨床(初版)

90~150($\mu\text{g}/\text{d l}$)獣医内科学(改訂版)

(株)益田大動物診療所



2021年12月8日発症牛および同居牛血液生化学検査

E酪農牧場	Cu ($\mu\text{g/dl}$)	AST (U/L)	GGT (U/L)
発症牛②	159	> 1000	751
同居牛①	104	83	38
同居牛②	101	317	42
同居牛③	89	93	40
同居牛④	103	103	32
同居牛⑤	93	111	35
同居牛⑥	79	-	-
同居牛⑦	74	82	27
同居牛⑧	66	69	22
同居牛⑨	83	70	27
同居牛⑩	79	153	39
同居牛平均	87.1	120.1	33.6

黒毛和種 雌

発症牛② 2021年12月10日採血

同居牛 2021年12月14日採血

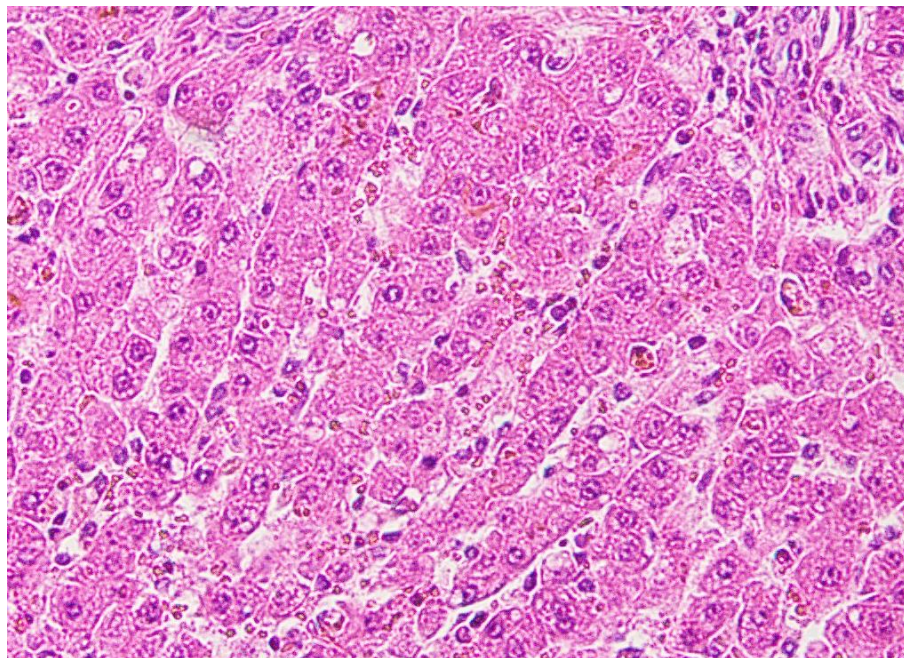
(株)益田大動物診療所



発症牛②肝中銅濃度測定・病理組織検査

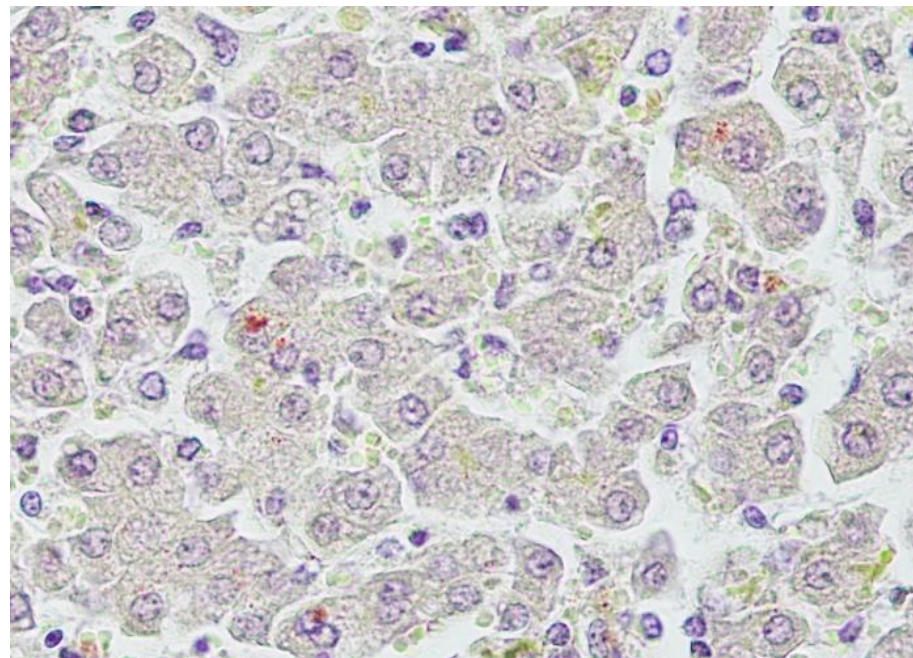
肝臓中銅濃度 **310**mg/kg

HE染色



肝細胞の凝固壊死巣
マクロファージの集簇

ロダニン染色



肝細胞・マクロファージ・クッパ―細胞
の細胞質内の顆粒に陽性

対策及び結果

2021年12月より育成期の配合飼料の銅添加量を
無機銅10ppmペプチド銅6.25ppmまで低減した

育成TMR中の銅濃度は20.5ppmとした

対策を行った以降、発症は認められていない



考察

肝臓での銅蓄積・銅沈着を認めた症例及び対策以降の発症が認められていないことから罹患牛は慢性銅中毒を発症していたと診断した

同配合飼料を用いて同様に飼養していた交雑種子牛での発症は認められないことから黒毛和種と他の品種間で銅代謝能が異なると考えられる



考察

肝臓への銅の蓄積により、肝細胞の凝固壊死から肝障害を起こし胆汁分泌を著しく阻害し、腸内細菌叢に影響を与え、**クロストリジウム属**が増殖し、**銅中毒の病態を重篤なものにしている**と考えられる



考察

AMR対策として家畜への抗菌剤の慎重使用が求められており、飼料添加剤として抗菌剤が規制されるようになった

子牛の発育促進や疾病予防を目的として微量ミネラルの利用が推奨されている



考察

NRC2001では育成牛の急性銅中毒の限界量は40ppmと記載されている

しかしながら近年利用されているペプチドミネラルの吸収効率、無機ミネラルとのバランス等は記載されておらず、NASEM2021においても育成配合飼料中の銅推奨量は12ppmと記載されているに過ぎない

ペプチドミネラルの適正な使用方法是確立されていない



考察

銅はモリブデン・亜鉛・硫黄・鉄等のミネラルによって吸収が抑制されるが、微量ミネラルの中で**要求量と中毒量の差が小さい**

また、ペプチド銅は無機銅に比べて吸収効率が高い為、プレミックスとして添加する場合銅が過剰となるリスクがあるので代用乳や配合飼料などへの**銅の添加には注意が必要**である

