

黒毛和種肥育牛に発生したビタミンA欠乏症

誌名	日本獣医師会雑誌 = Journal of the Japan Veterinary Medical Association
ISSN	04466454
著者	東條, 博之 木下, 茂人 佐藤, 良彦
巻/号	41巻2号
掲載ページ	p. 108-113
発行年月	1988年2月

黒毛和種肥育牛に発生したビタミンA欠乏症

東條博之*¹⁾ 木下茂人*¹⁾ 佐藤良彦*¹⁾ 猿田勝利*²⁾ 太田俊明*¹⁾ 高田俊也*¹⁾

(昭和62年11月24日受理)

Vitamin A Deficiency in Fattening Japanese Black Cattle
HIROYUKI TOJO (Matsumot Livestock Hygiene Service Center, Prefecture of
Nagano, Matsumoto, Nagano 390), SHIGETO KINOSHITA, YOSHIHIKO SATO,
KATSUTOSHI SARUTA, TOSHIAKI OOTA and TOSHIYA TAKADA

SUMMARY

Seven fattening Japanese black cattle showed lacrimation, exophthalmos, mydriasis, diarrhea, edema and blindness. They exhibited a decrease in nuclear cells and degeneration of optic nerve cells. They presented a low level of serum retinol (19.7 ± 5.7 IU/dl) and extremely small quantities of vitamin A in the liver of two cases. They were given forage containing vitamin A and a small amount of β -carotene. When 25 healthy cattle 13-30 months old were fed the same forage for a long time serum retinol contents decreased with the lapse of time.

要 約

7頭の黒毛和種肥育牛に盲目、流涙、瞳孔散大、浮腫、下痢などを主徴とする疾病が発生した。病理組織学的検査では、網膜の顆粒細胞の減少、視神経細胞の変性が見られた。血液生化学検査では、血清中レチノール濃度が 19.7 ± 5.7 IU/dl、2頭の牛の肝臓中ビタミンAは2.6 IU/g以下と低下していた。給与飼料中にビタミンAは含まれず、 β -カロチンの給与量は少なく、1日1頭あたりの給与量は2.8~14.9 mgであった。この飼料で飼養されていた13~30カ月齢の健康牛25頭の血清中レチノール濃度は月齢とともに下降し、25カ月齢には40 IU/dl以下となった。また、血清中レチノール濃度が低いほど、血清中の尿素窒素、A/G、Alb、 β -カロチン、iPが低い傾向にあった。

近年、ビタミンA (VA) 欠乏によると思われる盲目症、骨格筋水腫の発生が肥育牛を中心に多く発生している^{1,4,7,9,10,12,24)}が、最近、黒毛和種肥育牛で、肉質向上を目的とした極端な飼養形態によると思われるVA欠乏症が報告されている⁹⁾。

筆者らは1985年7月~10月にかけて3戸の黒毛和種肥育農家において7頭の視力減退あるいは消失、流涙、鼻汁、下痢、食欲減退などの症状を呈した牛と遭遇した。発症牛の臨床生化学的検査、病理学的検査の結果からVA欠乏症と診断した。さらに、VA欠乏症の原因究明のため、発生農家の給与飼料中VAの分析と臨床健康な牛25頭の血液生化学検査を実施した。その結果、血清中レチノール濃度と他の血液生化学検査結果および飼料中VA含量との間に関連が認められたのでその概要を報告する。

*¹⁾ 長野県松本家畜保健衛生所 (松本市島内島高松1913)

*²⁾ 長野県南安曇農業共済組合家畜診療所 (南安曇郡掘金村島川692-1)

1. 発生概要

1985年7月、肥育用黒毛和種を飼養しているAならびにB農家の25カ月齢の牛2頭が、視力消失、眼球突出、四肢の浮腫、下痢、削瘦症状を示し廃用となった。

その後、同地域において1985年10月までに計3戸の農家で22~30カ月齢の牛7頭 (A農家:1頭, B農家:4頭, C農家:2頭) に同様の症状が見られた。

3戸の農家とも常時30~40頭を飼養する肥育牛飼養専業農家で、約10カ月齢の肥育用黒毛和種を導入し、

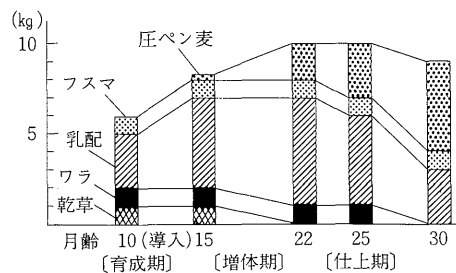


図1 飼料給与状況 (頭/日)

約 20 カ月後に出荷していた。飼料給与形態は3戸ともほぼ同じであり、乳用牛配合飼料、圧パン麦、フスマ、ワラ、乾草を給与し、各月齢における給与量は図1に示したとおりであった。

2. 材料と方法

1) 病理学的検査

1985年7月に廃用となった2頭の屠殺時に病理解剖学的観察と眼球、肝臓、筋肉を採材し、10%ホルマリン固定後、ヘマトキシリン・エオジン染色を施し病理組織学的検査を行った。

2) 飼料中のVAおよびβ-カロチンの分析

B農家で採材した各月齢(約10, 15, 22, 25, 30カ月齢)における飼料中のVAとβ-カロチン(β-C)を高速液体クロマトグラフにより定量^{8,14)}した。

3) 臨床生化学的検査

発症牛7頭と発生農家で飼養されていた臨床上健康な13~30カ月齢の牛25頭の血液を採材し、表1に示した検査を実施した。発症牛2頭については肝臓中VA濃度

表1 血液検査項目の方法

検査項目	略号	単位	検査方法
レチノール		IU/dl	高速液体クロマトグラフ
β-カロチン	β-C	μg/dl	高速液体クロマトグラフ
総蛋白	TP	g/dl	屈折計法
アルブミン	Alb	g/dl	セルロースアセテート膜電気泳動法
アルブミン・グロブリン比	A/G		セルロースアセテート膜電気泳動法
グルタミン酸・オキザロ酢酸転移酵素	GOT	Ka-U	POP-法
クレアチンキナーゼ	CK	IU/l	ROSALKI 法
アルカリ性フォスファターゼ	ALP	K-Au	フェニルリン酸法
尿素窒素	UN	mg/dl	ウレアーゼインドフェノール法
総コレステロール	TC	mg/dl	COD-POD-4-AA 法
コレステロールエステル比	E/T	%	{COD-POD-4-AA 法 COD-DAOS 法
リン脂質	PL	mg/dl	コリンオキシダーゼ-DAOS 法
トリグリセライド	TG	mg/dl	G-3-PDH- ジアホラーゼ法
無機燐	iP	mg/dl	p-メチルアミノフェノール還元法
カルシウム	Ca	mg/dl	原子吸光法
マグネシウム	Mg	mg/dl	原子吸光法
赤血球数	RBC	個/μl	計算盤(BURKERTURK)による方法
白血球数	WBC	個/μl	計算盤(BURKERTURK)による方法
ヘマトクリット値	Ht	%	マイクロヘマトクリット高速遠心法

を高速液体クロマトグラフにより定量⁸⁾した。また、血清中レチノール濃度と他の検査結果について回帰分析(Beatonの改良法)を行った。

3. 成績

1) 病理学的所見

臨床的には視力は消失し、眼球突出、瞳孔散大、鼻汁、流涙、四肢の浮腫、削瘦、被毛粗剛、食欲不振、水溶性下痢を呈した。剖検ではとくに著変は認められなかった。

病理組織学的所見では、網膜の顆粒細胞が減少し、杆状体、錐状体および神経細胞は変性、消失していた(写真1)。視神経では神経細胞が変性、線維化し、多数の脂肪顆粒細胞が認められた(写真2)。

また、肝ではグリソン鞘の血管壁が肥厚し、周囲に円形細胞の浸潤が見られた。筋肉では変化は認められなかった。

2) 飼料中のVAおよびβ-カロチン含量

飼料中からVAは検出されず(検出限界0.02 ppm)、β-Cは0.31~2.27 ppm含有されており、1日1頭あたりの給与量に換算すると2.8~14.9 mgであった(表2)。

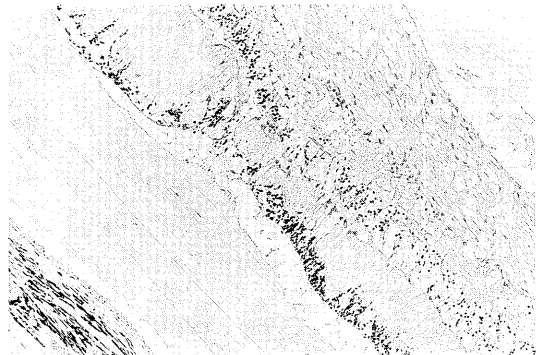


写真1 網膜顆粒細胞の減少と杆状体、錐状体および神経細胞の変性(HE染色 ×66)

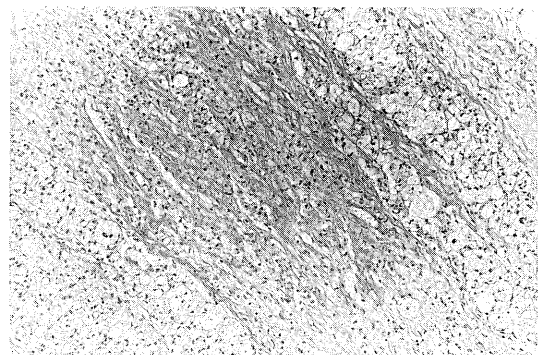


写真2 視神経細胞の変性線維化と脂肪顆粒細胞の浸潤(HE染色 ×66)

3) 臨床生化学的検査成績

発症牛2頭の肝臓中VAはパルミチン酸レチノール、レチノールともに低く、総VA量として2.60, 1.17 IU/gと低値であった(表3)。発症牛7頭の血清レチノール濃度は19.7±5.7 IU/dlと低値を示し、β-Cも12.7±4.9 μg/dlと低く、GOTが76.7±30.8 Ka-Uと若干高い値であった(表4)。

発生農家で飼養されていた临床上健康な牛25頭(13カ月齢:5頭, 17カ月齢:5頭, 22カ月齢:5頭, 25カ月齢:5頭, 30カ月齢:5頭)の血液検査の結果、血清中レチノールは、4.4~125.2 IU/dlと広範囲に分布した。

表2 給与飼料中ビタミンAとβ-カロチン量(頭/日)

項目	月齢	10	15	22	25	30
ビタミンA (IU)*		<400	<566	<666	<666	<599
β-カロチン (mg)		13.6	14.9	7.4	5.8	2.8

注) *: 検出限界0.02ppmとして飼料の給与量で換算

表3 肝臓中VA含有量(湿重量)

個体番号	パルミチン酸レチノール (IU/g)	レチノール (IU/g)	総VA量 (IU/g)
1	0.70	1.90	2.60
2	0.31	0.86	1.17

導入後約3カ月経過した13カ月齢の群のレチノールは94.8±25.7 IU/dlであったが(図2)、月齢が高くなるほど低くなる傾向があり、25カ月齢の群では34.0±5.3 IU/dlと低値であった。β-Cは13カ月齢の群から23.1±3.9 μg/dlと低値であり、月齢が高い群ではさらに低い値であった。他の血液検査結果ではGOTの平均値が25と30カ月齢の群で78 Ka-U以上を示し(図4)、30カ

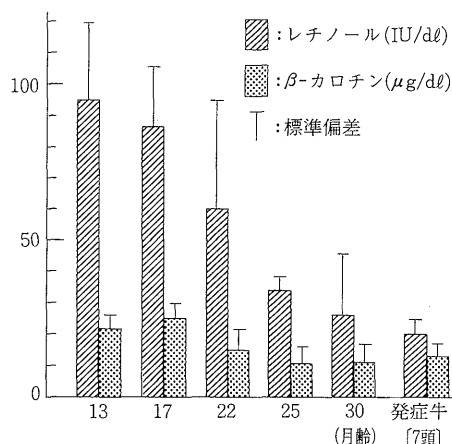


図2 月齢別血清レチノール・β-カロチン濃度(各月齢5頭)

表4 発症牛の血液検査成績(7頭)

検査項目	1	2	3	4	5	6	7	平均±標準偏差
レチノール (IU/dl)	29.3	19.5	25.9	16.8	16.4	14.0	15.9	19.7±5.7
β-C (μg/dl)	9.5	17.3	9.6	20.7	13.1	11.7	6.7	12.7±4.9
GOT (Ka-U)	57.7	46.0	68.9	63.9	91.7	69.8	139.2	76.7±30.8
CK (IU/l)	24.4	29.1	55.2	39.5	66.1	32.3	48.5	42.2±15.1
ALP (K-Au)	6.3	5.4	6.2	6.5	4.9	5.2	5.3	5.7±0.6
TP (g/dl)	7.0	6.1	7.8	7.2	5.8	6.8	6.6	6.8±0.7
A/G	0.66	0.95	1.10	1.16	0.83	1.15	0.95	1.0±0.2
Alb (g/dl)	2.79	2.97	4.09	3.87	2.64	3.63	3.20	3.3±0.6
α-g (g/dl)	1.20	0.98	0.90	0.76	0.86	1.20	0.90	1.0±0.2
β-g (g/dl)	0.83	0.65	0.92	0.90	0.64	0.74	0.72	0.8±0.1
γ-g (g/dl)	2.18	1.51	1.90	1.66	1.66	1.22	1.78	1.7±0.3
UN (mg/dl)	18.0	21.0	21.1	19.0	14.2	9.3	17.7	17.2±4.2
TC (mg/dl)	107.7	139.6	153.1	136.1	145.6	140.8	83.1	129.4±24.9
FC (mg/dl)	19.5	27.1	28.9	26.7	26.3	26.0	18.8	24.8±3.9
EC (mg/dl)	88.2	112.0	124.2	109.4	119.3	114.8	64.3	104.6±21.1
E/T (%)	81.9	80.6	80.4	81.1	81.9	77.1	81.1	80.6±1.6
PL (mg/dl)	105.2	129.7	156.7	132.7	131.8	147.2	104.8	129.7±19.4
TG (mg/dl)	23.8	35.7	37.6	26.4	31.5	28.5	27.6	30.2±5.0
iP (mg/dl)	5.6	6.2	6.7	7.2	7.1	6.4	6.2	6.5±0.6
Ca (mg/dl)	8.6	9.0	9.5	9.4	6.8	8.7	6.5	8.4±1.2
Mg (mg/dl)	1.7	1.7	2.6	2.6	2.6	2.3	1.8	2.2±0.4
RBC (10 ⁴ /μl)	714	755	753	734	764	554	749	717.6±74.0
WBC (10 ³ /μl)	8.6	9.3	10.1	7.3	9.1	10.2	5.2	8.5±1.8
Ht (%)	38.0	31.0	36.0	36.0	37.0	28.0	35.0	34.4±3.6

月齢の群の中にCKの高いものが見られた。ALP, Alb, A/G, UN, PL, TG, Ca, iP, RBCが25, 30カ月齢の群で他の月齢の群より低い傾向を示し(図3), WBCは25, 30カ月齢の群で高値を示したものがあつた。さらに, 25頭のうち, 増体期にあたる17, 22カ月齢の群と仕上期にあたる25, 30カ月齢の群の牛各10頭について血液検査結果を比較したところ, 血清中のレチノール, β -C, A/G, UN, PL, RBCが1%の危険率で, β -C, E/Tが5%の危険率で仕上期の群の方が有意に低く, GOTが5%の危険率で仕上期の方が有意に高い値であつた(表5)。

25頭の牛の血清レチノールと他の血液検査結果の相関では β -C, UN, A/G, iPに正の相関を認め, レチノールが低いものほど β -C, UN, A/G, iPが低値を示した(表6)。

4. 考 察

肥育牛のVA欠乏症については, 我孫子¹⁾, 青木²⁾, 有本³⁾, 橋本⁴⁾, 松本⁵⁾, 柿崎⁷⁾, 那須¹⁰⁾, 奥田¹²⁾らにより盲目, 流涙, 鼻汁の漏出, 眼球突出, 瞳孔散大, 神経症状などが報告され, 血中VAの低下, 給与飼料中VAの低下などが指摘されている。

今回の発症例においても全頭とも盲目症状を示し, 瞳孔散大, 網膜の顆粒細胞の減少, 視神経細胞の変性などが見られたが, 神経症状を呈したものはなく, 血清レチノールの値は 19.7 ± 5.7 IU/dlと低下していた。

また, 発症例のうち治療をしなかった2頭のと殺時の肝臓中のVAは2.6 IU/g以下と低値を示し, 肝臓中のVA含有量が非常に少ないことが確認された。ROSENBERGERは成牛で血漿中VAと肝臓中VAが, それぞれが10~25 μ g/dl (33.3~83.3 IU/dl), 3~50 μ g (10.0~166.6 IU/g)で軽度の欠乏症, 10 μ g/dl (33.3 IU/dl), 3 μ g (10.0 IU/g)を下回ると重度の欠乏症が発生するとしており¹³⁾, 本発症例もほぼこれと一致した。

発生農家の飼料給与形態はほぼ同じであり, 日本飼養標準¹⁴⁾では肉用種去勢牛で体重400 kgの時に1日1頭

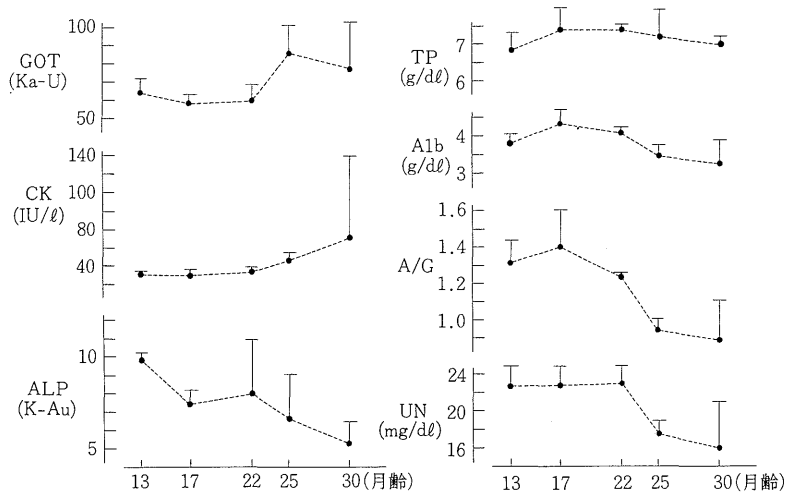


図3 月齢別血液検査結果(1) (GOT, CK, ALP, TP, Alb, A/G, UN)

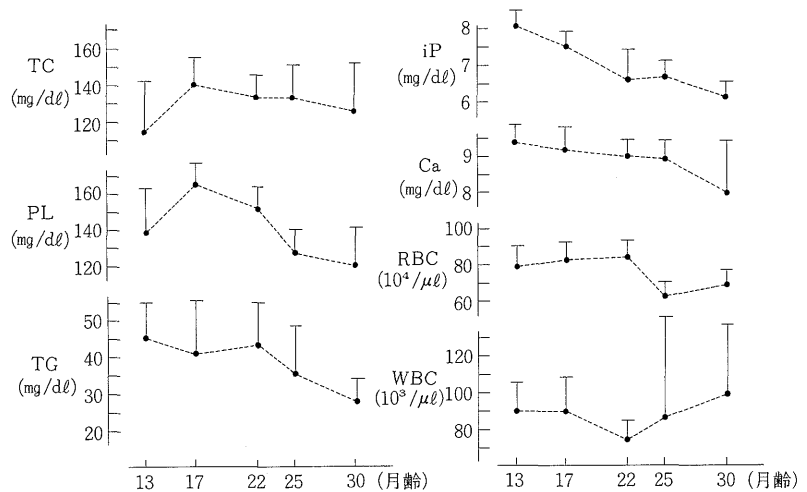


図4 月齢別血液検査結果(2) (TC, PL, TG, iP, Ca, RBC, WBC)

あたりVAとして16,000~19,000 IUが必要とされているが, 発生農家の飼料中のVA定量の結果, 飼料中にVAは含まれず, β -Cの含量も1日1頭あたりに換算して2.8~14.9mg (VAに換算して1,120~5,960 IU)と少ないため, 肥育月齢が進むともなつて血清中のレチノールが下降しVA欠乏症が発生したと考えられた。

成牛では数カ月にわたる給与不足の後, 欠乏症を示すことが多いといわれ¹³⁾, 血中VA濃度が40~60 IU/dl^{15, 16, 18, 22)}より低い値になると欠乏症が現れるものが多いと考えられている。本症例では導入12~20カ月後に発症していることと, この飼料で飼養されていた25頭の健康牛の血清中レチノールが導入15カ月後に40 IU/dl以下となっていることから, 量は少ないが飼料中に β -C

黒毛和種肥育牛に発生したビタミンA欠乏症

表5 増体期と仕上期の血液成分の比較 (各区10頭)

検査項目	区分	増体期 (17~22月齢)	仕上り期 (25~30月齢)	有意差
レチノール (IU/dl)		73.7±30.4	30.6±13.9	**
β-C (μg/dl)		20.8±6.9	12.7±4.0	*
GOT (Ka-U)		59.3±7.0	81.4±23.2	*
CK (IU/l)		30.9±5.8	61.2±53.7	
ALP (K.A-U)		7.6±2.5	5.9±2.0	
TP (g/dl)		7.3±0.5	7.1±0.6	
Alb (g/dl)		4.1±0.3	3.3±0.5	
A/G		1.3±0.2	0.9±0.2	**
UN (mg/dl)		22.9±2.7	16.8±4.2	**
TC (mg/dl)		136.7±15.2	129.2±23.7	
E/T (%)		79.3±1.4	72.9±24.4	*
PL (mg/dl)		158.2±13.6	124.1±18.2	**
TG (mg/dl)		42.2±11.1	32.3±10.8	
Ca (mg/dl)		9.1±0.5	8.7±0.4	
Mg (mg/dl)		2.6±0.1	2.2±0.8	
iP (mg/dl)		7.0±0.8	6.4±0.4	
RBC (×10 ⁴ /μl)		824.1±93.7	657.5±81.3	**
Ht (%)		37.6±4.5	35.1±5.1	
WBC (×10 ³ /μl)		82.3±16.5	92.8±43.5	

注) *: P<0.05 **: P<0.01 (有意差検定)

表6 血清レチノール濃度と他の血液生化学検査成績との関連 (正常牛25頭: 13~30カ月齢) 【レチノール濃度と正の相関を示した項目】

項目	平均 ±標準偏差	相関 係数	回帰式
β-c (μg/dl)	18.0±6.8	0.795	y=4.08x-12.67
UN (mg/dl)	20.4±4.4	0.748	y=5.90x-59.56
A/G	1.15±0.26	0.740	y=99.24x-53.6
iP (mg/dl)	7.0±0.8	0.693	y=28.61x-138.74

【レチノール濃度と負の相関を示した項目】

項目	平均 ±標準偏差	相関 係数	回帰式
GOT (Ka-U)	69.2±18.4	0.46	y=-0.87x+120.9

が含有されていたため発症までの期間が長かったと思われる。

牛見¹⁵⁾はVA欠乏時に骨端軟骨におけるアルカリフォスファターゼの活性低下、肝でのコレステロール生成不全などをあげ、有本ら³⁾は血清iPの増加と重症例におけるA/G, ALP, TCの低下とGOTの上昇ならびに肝機能障害を報告している。本発症例でもGOTの上昇²⁰⁾が見られ、ALPが低く²¹⁾、A/G, TCに低いものが認められ肝機能障害が推測された。しかし、iPの増加はなく、発症牛と同じ飼料給与形態で飼養されていた臨床上健康な牛25頭の血液検査の結果では、月齢が進みレチノールが低下するにともないALPとiPがともに低下していることと、iPの低下は我孫子ら¹⁾も報告していることか

ら、これらについては今後さらに検討する必要があると考えられた。

臨床上健康な牛でも血清中レチノールの平均が40IU/dl以下であった仕上り期(25~30カ月齢)の群のGOTが高く、Alb, A/Gが低い傾向にあり、レチノールの平均が40IU/dl以上ある増体期の群と比較してGOTが有意に高く、A/G, E/Tが有意に低く、仕上り期の群ではレチノールの低下にともない肝機能が低下していることが示唆された。

VA欠乏により食欲不振、体重の減少、飼料利用の低下などがおこるとされている^{13,15)}が、健康牛の血清中UNが仕上り期の群でとくに低くなり、25頭の検査結果の回帰分析でレチノールと正の相関を示していることから、レチノールが低値になるほど摂取蛋白量が低下¹⁹⁾していることが推察され、VA欠乏による飼料利用の低下が示唆された。

VA欠乏の粘膜機能低下による症状として下痢、肺炎などの発生があげられている^{5,15-17,22)}が、本例でも発症例で下痢が認められたことと、健康牛の月齢の高いものの中にWBCが高い値を示すものがあり、感染の可能性も推測された。

以上から、VAの欠乏は臨床上健康な牛にもサブクリニカルな影響を与えていることが示唆された。

今回の発生は、各農家の飼養形態および聞き取り調査の結果などから、肥育牛において脂肪の着色を防止するためカロチンの少ない飼料を給与することと、最近VA欠乏状態で飼養すると脂肪交雑がよくなるという風潮があるため、意識的にVAを添加しないことに起因すると推察され、原発性のVA欠乏症と考えられた。

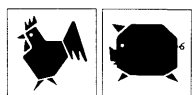
最近、肥育牛において、VA欠乏によると思われる骨格筋水腫の報告もあり^{12,24)}、経済的な損失が大きいと考えられ、このような被害を防ぐためには、カロチンを十分含む飼料の給与あるいはVAの飼料添加が必要と考えられた。

稿を終るに当たり、ご校閲を賜った元農林水産省家畜衛生試験場長の牛見忠蔵博士、長野県畜産試験場の望月明義博士に深謝いたします。

引用文献

- 1) 我孫子 透, 黒田吉郎次, ほか: 獣畜新報, No. 213, 19~23 (1981).
- 2) 青木正義: 家畜診療, No. 239, 17~21 (1983).
- 3) 有本親史, 木村容子, ほか: 日獣会誌, 29, 489~494 (1976).
- 4) 橋本 蔵, 小竹正一郎, ほか: 療畜新報, No. 762, 43~45 (1985).
- 5) 林 光昭: 家畜診療, No. 228, 3~12 (1982).
- 6) 松本吉正: 家畜診療, No. 156, 33~35 (1976).
- 7) 柿崎正博, 川向久雄: 獣畜新報, No. 766, 54~56 (1985).

- 8) 勝井五一郎: ビタミン学実験法 [I], 14~27 (1983).
 9) 北 和夫, 長谷川幹治, ほか: 獣畜新報, No. 785, 45~48 (1986).
 10) 那須正信: 家畜診療, No. 219, 40~43 (1981).
 11) 農林水産省農林水産技術会議事務局編: 日本飼養標準・肉用牛 (1975).
 12) 奥田 稔, 千田広文, ほか: 日獣会誌, 36, 258~533 (1983).
 13) ROSENBERGER: 牛疾病学, 348~356 (1985).
 14) 上野順士: ビタミン学実験法 [I], 33~40 (1983).
 15) 牛見忠蔵: 栄養生理研究会報, 8, 1, 1~28 (1963).
 16) 牛見忠蔵: 畜産の研究, 34, 129~135 (1980).
 17) 牛見忠蔵: 臨床獣医, Vol. 2, No. 9, 51~55 (1984).
 18) SPRATLING, F. R., BRIDGE, P. S., et al.: Vet. Rec., 77, 1532~1542 (1965).
 19) 友田 勇: 日獣会誌, 31, 352~360 (1978).
 20) 友田 勇: 日獣会誌, 31, 728~739 (1978).
 21) 友田 勇: 日獣会誌, 32, 93~103 (1979).
 22) 和田 宏: 畜産の究究, 28, 965~970 (1974).
 23) 和田 宏: 畜産の究究, 28, 1191~1195 (1974).
 24) 渡辺 諱, 山中開蔵, ほか: 臨床獣医, Vol. 2, No. 9, 75~78 (1984).
 25) 山根仙造, 金子孝道, ほか: 家畜診療, 74, 13~19 (1969).



KITASATO

北里の 鶏・豚用製剤

TO-31
1986.3

■鶏用各種ワクチン

- ニューカッスル病TCND乾燥予防液
- ニューカッスル病不活化予防液
- ニューカッスル病生ウイルス予防液(B1株)
- ND-IC混合不活化ワクチン
- 鶏伝染性コリザ2価ワクチン「北研」
- コリザワクチン「北研」
- コリザワクチン「北研」C型
- 穿刺用液状鶏痘予防液
- 穿刺用鶏痘乾燥予防液
- 鶏診断用製剤
- ニューカッスル病ウイルス赤血球凝集素「北研」
- M.S急速凝集反応用菌液

■豚用各種ワクチン

- TGE生ワクチン子豚用「北研」
- ARワクチン(豚ホルデテラ感染症予防液)
- 豚丹毒生ワクチン「北研」
- 豚コレラ生ウイルス乾燥予防液
- 日本脳炎生ウイルスワクチン(1ml用)
- 豚診断用製剤
- AR抗原「北研」
- AR抗原参考抗血清「北研」
- Bb. I相菌免疫家兔血清

●印は要指示医薬品

■動物用消毒剤 動物用医薬品

「北研」セットコンク



製造 北里研究所(社団法人)

販売 北里薬品産業株式会社

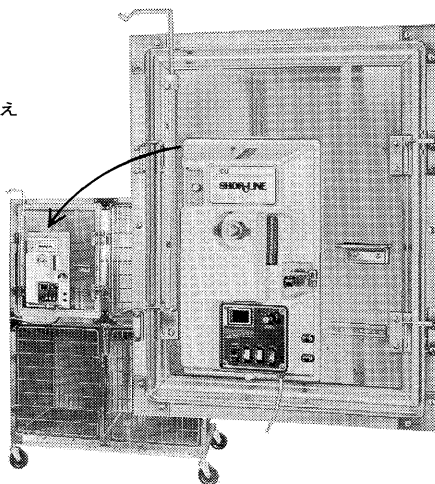
本社 千108東京都港区白金5丁目9-1 ☎03(444)6161 附
 大阪支店 ☎06(202)7659 附 東北出張所 ☎0235(45)0111 附
 南九州連絡所 ☎0952(94)0070 北関東連絡所 ☎0272(32)0081

小動物用集中治療装置

ショーライン ICUドアー

ショーラインの標準ケージのドアーをこのドアーに取りかえ
 酸素・麻酔ガス・噴霧などの供給源に接続し IVスタンドを
 取り付け 電球をつなげば ICUとなり 集中治療と
 患者監視ができます

特殊シリコンガスカートで気密が保たれ 各種装置を
 備え コントロールパネルで 簡単に操作できます
 空気ろ過・換気装置 酸素・麻酔ガス・噴霧の取入れ
 供給装置 酸素流量計・コントロール装置 ケージ内温
 度表示装置 自動温度調整装置 ケージ内湿度計 ケー
 ジ内とコントロールパネル照明装置 プレキシグラス監
 視まど IVスタンド取り付け部を備えています



FHK 富士平工業株式会社 東京都文京区本郷6丁目11番6号
 電話 東京 (03) 812-2271 代表