

平成23年度

第49回広島県畜産関係業績発表会集録

と き 平成24年1月17日
と ころ 県庁本館講堂
(広島市中区基町 10-52))

広 島 県

目 次

(第49回)

○ 1	先天性痙攣症（ダンス病）の発生事例	1
	西部畜産事務所 田村 和穂	
2	めん羊の寄生虫対策を中心とした衛生指導	6
	西部畜産事務所 横山 由起	
3	鶏大腸菌症を発症した肉用鶏における伝染性気管支炎ウイルス分離事例	11
	西部畜産事務所 清水 和	
4	乳用牛の細菌性胎盤炎による流産例	15
	西部畜産事務所 福原 理映子	
5	稲わらの切断長の違いによる生産性の変化	19
	県立西条農業高等学校 向原 毅	
6	飼料イネホールクロップサイレージ給与による肥育試験 Part 2	22
	県立庄原実業高等学校 福田 大晃	
7	花咲く神石高原町「ミツバチ」から広がる交流・地域活性化	27
	県立油木高等学校 河上 さくら	
8	神経症状を呈した牛のアカバネ病（生後感染）多発事例	30
	北部畜産事務所 鈴岡 宣孝	
◎ 9	管内で発生したアカバネ病の生後感染事例	35
	東部畜産事務所 三浦 萌	
10	県内の育成牛に多発したアカバネ病	39
	西部畜産事務所 秋山 昌紀	
11	県内で発生したアカバネ病生後感染事例の病理組織学的検索	41
	西部畜産事務所 藤田 敦子	
12	<i>Salmonella</i> Newport による乳用牛のサルモネラ症	44
	北部畜産事務所 上川 真希佳	
13	乳用牛の下痢便から分離された <i>Salmonella</i> 属菌の分析	49
	西部畜産事務所 岸本 加奈子	
○ 14	牛白血病まん延防止対策における有効な検査方法の検討	52
	北部畜産事務所 印具 愛華	
(15	乾乳牛のβカロテン投与と分娩後の繁殖機能回復との関係	
	NOSAI広島 府中家畜診療所 前田 陽平)	
	※「家畜診療」平成24年（掲載号未定）に掲載予定。	
16	新しい飼料計算ソフトの提案	55
	NOSAI広島 三次家畜診療所 篠塚 康典	

◎：第53回全国家畜保健衛生業績発表会 発表演題

○：第53回中国・四国ブロック家畜保健衛生業績発表会 発表演題

先天性痙攣症（ダンス病）の発生事例

西部畜産事務所

○田村和穂 山中文子

はじめに

先天性痙攣症（ダンス病）は、哺乳豚に震顫を起こす病気として、古くから報告されているが、その原因については微生物感染、遺伝要因、母豚の栄養不良と様々な報告があり、特定されていない。

管内農家で発生した事例について、発生傾向を調査し、対策を検討したので報告する。

発生概要

平成22年の10月に、繁殖母豚110頭を飼養する一貫経営農家から、哺乳豚に震顫を呈する豚がいる旨、相談を受けた。

稟告は、①2～3頭の母豚において、1～2割程度の産子が初生時から震顫を呈する。②一部は衰弱死している。③抗生剤による治療への反応は、個体によって差がある。というものであった。

方法

1. 病性鑑定

1) 臨床検査

立入時に分娩豚舎で飼養されていた哺乳豚約250頭と、その母豚数頭について、臨床症状を確認した。また、震顫を認めた7頭と、同時期に生まれた未発症豚9頭について体温を比較した。

2) 疫学調査①

臨床検査から、発生状況を豚舎内の位置図にまとめた。また、畜種への聞取り及び記録の確認により、発症豚の母豚について、産歴等を確認した。

3) 血液検査

発症豚6頭と未発症豚6頭から血液を採取し、白血球数を比較した。

また、発症豚6頭と未発症豚5頭及びそれぞれの母豚各2頭について、次のウイルスについて血中抗体価を調べた。

ア オーエスキー病（AD） ラテックス凝集反応

イ 豚流行性脳炎（JE） 赤血球凝集抑制反応（HI）

ウ 豚繁殖・呼吸障害症候群（PRRS） 酵素抗体法（ELISA）

エ 豚コレラ（HC） 酵素抗体法（ELISA）

4) 鑑定殺

発症豚3頭を鑑定殺し、ウイルス、細菌分離及び病理組織学的検査を実施した。

2. 対策指導

1) 疫学調査②

病性鑑定結果を受け、発生要因の調査のため、母豚の育成状況等について更に聞き取りを実施した。

2) 対策検討

病性鑑定結果、疫学調査結果を踏まえ、畜主、診療獣医師及び当所の3者で対策を検討した。

3. 追跡調査

1) 発症豚

診療獣医師が毎月訪問し、臨床症状を確認した。

2) 再発生及び続発調査

平成23年12月まで、臨床確認及び繁殖記録により、発生母豚の次産目以降の状況を調査するとともに、その他の母豚についても続発の有無を調査した。

成績

1. 病性鑑定

1) 臨床検査

分娩豚舎にいた哺乳豚(生後1ヶ月齢以下)のうち、震顫を呈しているのは0日から13日齢の哺乳豚で、母豚には発症豚の母豚を含め、全く症状を認めなかった。発症は覚醒時に限定し、睡眠、休息時には症状を認めなかった。発症豚の歩行等の運動機能は健在で、自力で哺乳可能であり、食欲、排便はともに正常であった。体温についても、発症豚が平均39.1℃(38.7~39.5℃)、正常豚が39.3℃(39.0~39.6℃)で差を認めなかった。

2) 疫学調査①

分娩豚舎内での発生状況を図1に示した。

病性鑑定を実施した時点では28頭の母豚から生まれた豚が飼育されていたが、内4頭から生まれた25頭の哺乳豚に発症を認めた。2頭の母豚においては産子全頭が震顫を呈していた。なお、発生豚房は2頭を除いてまばらに配置されていた。

発症豚の母豚は全て初産で、同じ農場から導入されていた。その一方で、同じ農場から導入された初産豚でも、発生していない母豚が3頭いた。

3) 血液検査

白血球数は、平均で発症豚が14,300個/μl(8,900~20,900個/μl)、未発症豚が15,700個/μl(13,100~17,500個/μl)で、差を認めなかった。抗体検査結果は、AD及びPRRSについては全頭抗体陰性であった。HCについては、発症豚、未発症豚、発症豚の母豚各1頭ずつ3頭が疑陽性となったが、間接蛍光抗体法等の追跡調査で陰性が確認された。JEについては、幾何平均で発症豚が30倍、未発症豚が320倍と発症豚が低くなった。その傾向はそれぞれの母豚についても同様であった(発症豚の母豚28倍、未発症

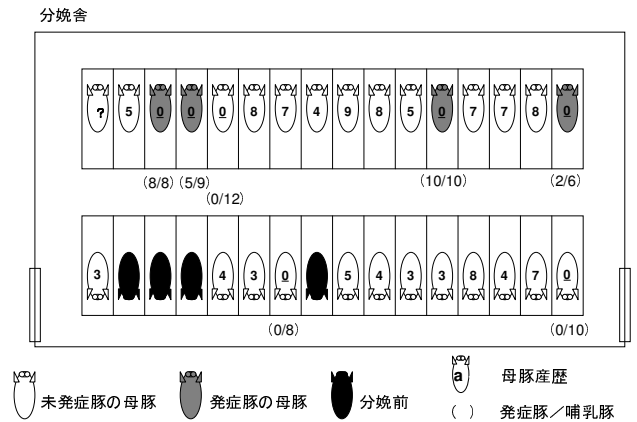


図1 発生状況(病性鑑定時)

豚の母豚160倍)。

4) 鑑定殺

鑑定殺した3頭の諸臓器からは、有意な細菌、ウイルスとも分離されなかった。

病理組織学的検査では、小脳髄質・脊髄白質における空胞形成、脊髄髄鞘の低形成を認めた。

鑑定殺豚の病理組織学的検査結果、臨床症状及び疫学調査結果から総合的にダンス病と診断した。

2. 対策指導

1) 疫学調査②

発症豚の母豚は全て初産であり、平成22年5月に導入されていた。このとき、全部で17頭の母豚が導入されていたが、発症豚を産んだのは9頭の母豚であった。

表1に17頭の内訳と発生状況を示すが、発症・未発症豚の母豚の間に、次の傾向を認めた。

ア 品種、血統

発症群の母豚はいずれもランドレースと大ヨークシャーの雑種 (LW) であり、ランドレース種 (L) 7頭については発生しなかった。

発症群の母豚はいずれも同じ農場から導入されたデュロック2頭に種付けされており、種雄が不明のLWにおいては発症しなかった。

イ 育成豚舎

発症群の母豚はいずれも導入後、同じ母豚舎 (A) で育成されていた。もう一つの豚舎 (B) で育成された母豚は、発生を認めなかった。

母豚舎A, Bについては、表2に示すとおり、どちらの豚舎も壁等の材質、給与している水、飼料は同じであった。また、豚舎Bには床の半分におが屑の敷料を使用していたが、育成期間中に環境に与えた影響は不明であった。

2) 対策検討

畜主、診療獣医師、及び当所が集まって対策を検討した。ダンス病は出生後1週間以内には高い死亡率を示した報告もあるが⁴、耐過すれば成長につれ症状が消失するとされるため^{1, 2, 3}、発症豚については健康観察を密にすることとした。母豚における再発生防止対策については、疫学調査で浮かび上がった要因について更に検討していくこととなった。具体的な対策は次のとおりとなった。

ア 発症豚対策

畜主は発症豚が未発症豚からいじめ等を受けないよう日常の観察に努め、必要に応じて隔離飼育する。症状が消失するまで、診療獣医師が毎月臨床観察を行い、衰弱した場合は対症療法を行う。

表1 導入初産豚の内訳及び発生状況

No.	品種	豚舎	雄	授乳産子	発症産子	No.	品種	豚舎	雄	授乳産子	発症産子
1	LW	A	D12	9	3	10	LW	B	不明	12	0
2	LW	A	D13	6	2	11	L	B	WI	8	0
3	LW	A	D12	10	10	12	L	B	WI	4	0
4	LW	A	D12	不受胎		13	L	B	WI	10	0
5	LW	A	D13	9	5	14	L	B	WI	8	0
6	LW	A	D12	8	8	15	L	B	WI	10	0
7	LW	A	D13	9	9	16	L	B	WI	10	0
8	LW	A	D12	6	6	17	L	B	WI	12	0
9	LW	A	D12	7	6						

表2 母豚舎A, Bの比較

	壁, 天井	飲用水	飼料	床
母豚舎A	鉄筋、ビニール壁	地下水 (-100m)	市販配合飼料A	コンクリート敷料:無し
母豚舎B	鉄筋、ビニール壁	地下水 (-100m)	市販配合飼料A	コンクリート敷料:オガ粉

イ 続発時の対処

畜主は続発時には必要に応じて発症豚の哺乳介助、保温を行い、当所へ速やかに連絡する。

ウ 再発の防止

品種・血統及び環境の2要因について、要因毎に追跡調査を実施し、その結果から予防対策を検討する。

ア) 品種・血統

繁殖記録を定期的に確認し、発症豚、未発症豚の母豚、種雄等について、次産時以降の産子の発症状況を比較する。今後の導入豚については、今回の種雄を用いない。

イ) 育成環境

回目の母豚導入時に、育成豚舎の温度、湿度等の環境を調査し、発生率を比較する。

3. 追跡調査

診療獣医師、当所が実施したその後の追跡調査結果は次のとおりで、発生は収束した。

1) 発症豚：離乳後、全頭で症状が消失し、肥育期には未発症豚と見分けが付かなくなった。

また、肥育豚として出荷されるまで再発症は認められず、正常畜として出荷された。

2) 母豚における続発：発生した母豚の成績を表3に示す。2産目においては同じ種雄を掛け合わせたか、全頭が正常な産子を分娩した。また、他の母豚についても、平成23年12月現在まで、続発は認められなかった。

3) 導入豚の対策：県外導入はその後実施されておらず、導入初産豚についての育成環境等の検証はまだ実施していない。

表3 発生母豚における対策後の状況

No.	品種	初産			2産		
		雄	授乳産子	発症産子	雄	授乳産子	発症産子
1	LW	D12	9	3	D13	9	0
2	LW	D13	6	2	D13	11	0
3	LW	D12	10	10	D13	7	0
5	LW	D13	9	5	D12	13	0
6	LW	D12	8	8	D13	12	0
7	LW	D13	9	9	D12	15	0
8	LW	D12	6	6	D12	7	0
9	LW	D12	7	6	D13	8	0
4	LW	D12	不受胎		D13	11	0
10	LW	不明	12	0	D13	10	0

まとめ

1. 哺乳豚の神経症状は、先天性痙攣症であった。
2. 発生は、同一ロットの導入初産豚（LW）の産子のみ認められた。
3. 発症豚は成長とともに症状が消失した。
4. 発症豚の母豚も含め、続発はなかった。
5. 今後も追跡調査により、血統、環境等の要因を追究し、再発生を防止する。

参考文献

1. M. W. Stromberg, . 1976. 先天性間代性痙攣症(ダンス病). SPF swin, 7. 13-16
2. 其田三夫, 今 隆, 長岡宗二ら. 1996. 子豚のいわゆる“ダンス病”とその対策. 畜産の研究. 第20巻 第5号. 696-698
3. 石川弘道. 2005. [カラー版]すぐに役立つ現場の豚病対策. 245

4. 山本昇ら. 1983. 豚の先天けいれん症（ダンス病）の多発例. 新潟県家畜保健衛生業績発表会集録

めん羊の寄生虫対策を中心とした衛生指導

西部畜産事務所

○横山由起 井口かおり

はじめに

日本のように温暖多湿の気候の国では寄生虫によるめん羊への被害は大きい。なかでも、重度の貧血を起こす捻転胃虫症は重要な寄生虫症として知られている。本症は、春から夏にかけて寄生数が上昇するとともに症状が悪化することが多く、貧血や栄養障害を呈し、重度の感染の場合、死に至ることもある。他の消化管内寄生虫によく見られる下痢は伴わず、まためん羊の体表は厚い毛で覆われているので症状が発見されにくく、毎年夏に本症による突然死が数多くみられる。放牧する農場では完全な駆虫は難しく、定期的な駆虫と衛生管理が必要となる。今回、定期的な駆虫プログラムを実施していた農場で、本症によるめん羊の死亡例が発生し、同じ羊舎の他の個体にも重度の感染、及び貧血や栄養障害の症状を認めたため、駆虫プログラムや羊舎の管理方法、給餌内容を検討した。

方法

1. 病性鑑定

平成 23 年 8 月 4 日に死亡したサフォーク種、5 ヶ月齢、去勢、めん羊一頭について、病性鑑定を行った。

1) 臨床経過

2) 解剖検査

3) 組織学的検査

HE 染色, ベルリンブルー染色

4) 寄生虫の直接鏡検検査

5) 細菌学的検査

細菌分離(脳, 主要臓器, 小腸)

- ・ 一般細菌: 5% 羊血液寒天培地
- ・ 腸内細菌: DHL 寒天培地

6) 同居羊の糞便検査および血液生化学的検査

糞便検査: マックマスター計算盤法による EPG (egg per gram) の算出を行った。

2. 疫学調査

農場での死亡状況, 駆虫プログラム, 飼料の給与状況, 衛生管理状況等, 聴き取り調査を行った。給与飼料については, 日本飼養標準・めん羊 1996 年版に基づいて [1], 可消化養分総量 (TDN),



図1 十二指腸にいた寄生虫の顕微鏡検査: 生殖器と腸管の捻転(上), 一对の乳頭(下)

可消化粗蛋白質（DCP）を算出した。

3. 衛生指導

以上の結果を基に農場管理者、管理獣医師及び飼養担当者を集め、今後の対策について検討会を開催し、駆虫プログラムの変更、衛生管理などを協議した。追加検査として定期的なEPG測定を行い、また病性鑑定を行った1週間後、3週間後、4ヵ月後に血液生化学的検査を行った。

成績

1. 病性鑑定

1) 臨床経過

数週間前から貧血を呈していた。下痢は認められなかった。体重28kgで発育不良がみられ、可視粘膜の蒼白、両後肢下腿の浮腫を認めた。

2) 解剖検査

心嚢水が多量に貯留。第四胃に赤褐色の内容物が貯留し、粘膜の赤色斑がみられた。十二指腸に長さ15～20mmほどの線虫を認めた。

3) 組織学的検査

肝臓は細胞内に褐色顆粒物を伴った小葉中心性壊死がみられた。褐色顆粒物はベルリンブルー染色に染まり、ヘモジデリン沈着を示した。この所見は、赤血球破壊による酸素欠乏に起因する病変と推察された。その他、肺水腫がみられた。

4) 寄生虫の直接鏡検検査

十二指腸に認めた線虫は、捻転胃虫の特徴である生殖器と腸管の捻転がみられ、また頸部には一対の乳頭がみられたのでこの線虫を捻転胃虫と同定した（図1）。

5) 細菌学的検査

細菌検査は有意菌分離陰性であった。

6) 同居羊の糞便及び血液生化学的検査

糞便から1g中12,000個の虫卵を検出した（図2）。血液生化学的検査結果は、検査した全頭で赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリット値の低下を認め、またTP、T-choの低下、GGTの上昇がみられた（表1）。

表1 同居羊の血液生化学的検査結果

羊番号	1	2	3	4	5
体重	(23kg)	(26.8kg)	(22.6kg)	(32kg)	(18kg)
RBC×1000/ul (700～1000)	345↓	607↓	458↓	300↓	278↓
WBC /ul (5000～11000)	6600	8200	6900	5100	7300
HGB g/dl (11～13)	4.5↓	7.2↓	3.4↓	3.3↓	3.2↓
Ht % (32～40)	16↓	24↓	14↓	13↓	13↓
TP g/dl (6.2～7.8)	5.1↓	5.5↓	4.1↓	3.8↓	4.3↓
Alb g/dl (2.7～3.7)	2.5	3	1.9↓	1.8↓	1.9↓
GOT IU/L (45～120)	62	62	36	75	76
GGT IU/L (19～44)	100↑	96↑	75↑	73↑	92↑
T-cho mg/dl (55～85)	<50↓	52↓	<50↓	62	<50↓
T-Bil mg/dl (0.1～0.2)	<0.2	0.3↑	<0.2	<0.2	<0.2

※ ()内：正常値，↓低値，↑高値

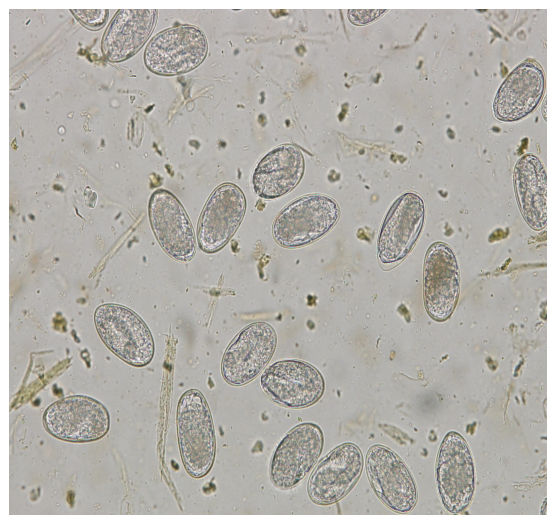


図2 糞便中にみられた捻転胃虫卵

2. 疫学調査

当該農場は、繁殖13頭、育成14頭を飼養しており、飼養形態は5月から11月まで放牧、12月から4

月までは畜舎内で飼育している。子羊は離乳までの間、親羊とともに放牧されており、放牧地は2箇所あり、2週間ごとに転牧されていた。

同農場では平成21年には29頭中6頭（うち子羊5頭）が、22年に24頭中4頭（4頭とも子羊）、23年に28頭中3頭（うち子羊2頭）が死亡しており、いずれも夏季に集中しており、捻転胃虫の関与が疑われた。飼料計算の結果、TDN 194%, CP 166%で、共に充足していた。

表2 それまで農場で行われていた駆虫プログラム

月	3月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
イベルメクチン(経皮投与)		0										
塩酸レバミゾール(経口投与)			0									
イベルメクチン(飼料添加)				0								
トリクロルホン(薬浴)			0			0						

3. 衛生指導

同農場ではこれまで内部寄生虫対策としては4月にイベルメクチン製剤の経皮投与、5月にレバミゾール製剤の経口投与、6月にイベルメクチン製剤の飼料添加を行っていた(表2)。この駆虫プログラムでは子羊の死亡が発生しやすい夏季の対策が不十分と思われたので、確実にイベルメクチン製剤を投与するため、皮下注射に方法を変更し〔2〕、急激に虫卵数が増加する3月から8月まで、40日間隔での投薬に変更した。9月から2月は、投薬の手間や薬剤耐性、めん羊へのストレスを考慮し、定期的にEPGを測定し、増加した場合には投薬し、また、妊娠羊は、分娩時の

表3 変更後の駆虫プログラム

月	3月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
イベルメクチン(注射)	40日間隔で投与						EPGをみながら投与					
トリクロルホン(薬浴)			0			0						

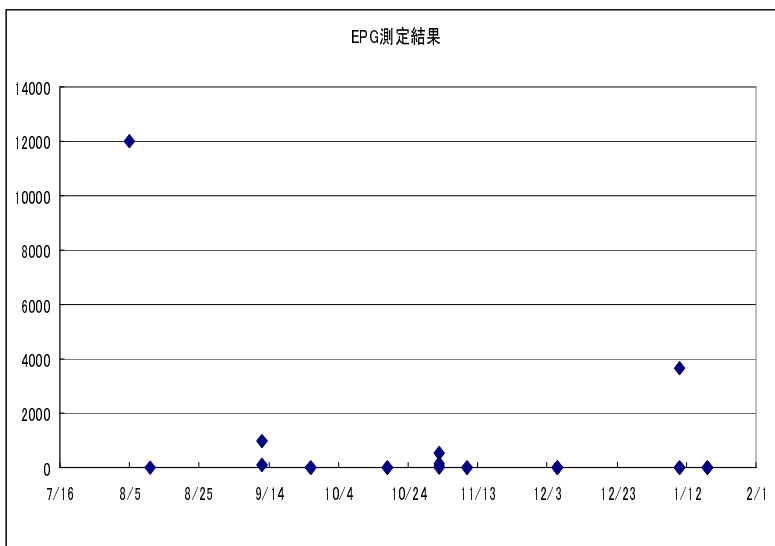


図3 EPG測定結果

のストレスで虫卵の排泄が増加することがあるため、分娩1ヵ月前に投与することとした(表3)。

衛生管理については、投薬の数日後に敷料を交換するよう指導した。

病性鑑定のあった8月4日に12,000であったEPGは、8月11日にイベルメクチン投与後、0に減少し、その後も定期的なイベルメクチン投与により、低い値を維持した(図3)。

ヘモグロビン量及びヘマトクリット値、及びTPは、治療後、経時的に上昇し、正常値付近まで回

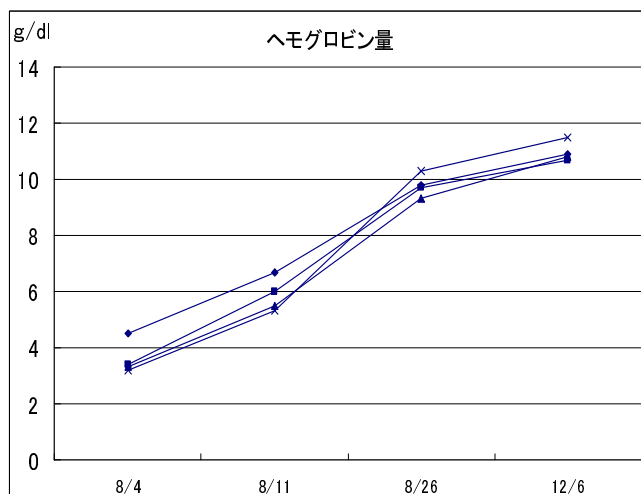


図4 ヘモグロビン量の経時的変化

復した（図4～7）。T-choも12月にはほぼ正常値に改善した。GOTは、高い値から正常値に戻った個体もあったが、上昇する個体もあった。GGTは、治療前から全ての個体で高い傾向にあり、治療後、さらに上昇したが、その後、元の値付近まで下がった。

組織像ではセントラルペーラーが拡大した多数の菲薄赤血球がみられ、鉄欠乏性の貧血を呈していたが、治療3週間後には、菲薄赤血球は減少し、赤血球像の改善がみられた。

まとめ

子羊の死亡及び貧血の原因は、病性鑑定結果を総合的に判断して、捻転胃虫症と診断した。駆虫プログラムの変更及び衛生管理の改善により寄生数は減少し、治療により貧血は回復した。本病の対策には、適切な投薬と衛生管理が重要であり、管理獣医師だけでなく、飼養担当者など農場関係者が連携して取り組むことが必要である。今後は、再発防止のため、引き続き血液検査及び糞便検査などを行うとともに、効果的な駆虫プログラムの作成、畜舎の衛生管理などの再検討や指導を継続する予定である。

考察

羊の貧血について、当農場では牛用の濃厚飼料を給与していたため、当初、銅中毒も疑ったが、捻転胃虫の寄生数が多かった事、駆虫により劇的に貧血が改善した事から、銅中毒〔3〕は否定した。一般的に、宿主の年齢が増すほど、寄生虫、特に寄生線虫の感染に対する抵抗力も増すと言われており〔4〕、本症例でも、親羊に比べ、子羊の

死亡が多かった。肝酵素値の上昇については、貧血による低酸素の他、薬剤の影響や肝機能障害が考えられ、今後も経過観察が必要と思われる。糞便の寄生虫検査として、EPGの測定は簡易であり、また寄生数の指標となるのでとても有効な方法である事が分かった。1月のEPG測定で、1頭だけ数値の高い個体が認められたが、めん羊の品種や血液型によって、抵抗力の違いがあるという報告〔5, 6〕もあることから、

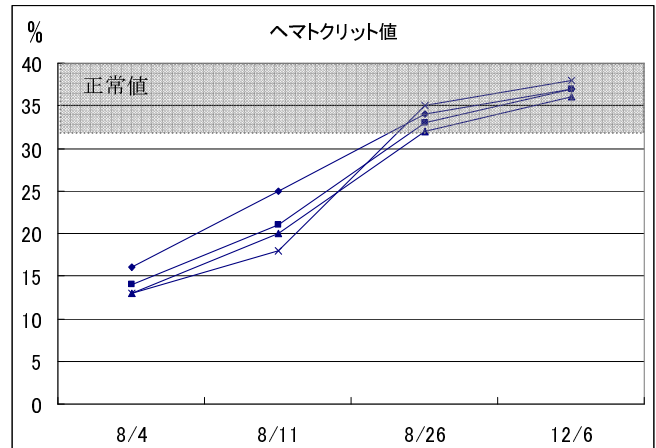


図5 ヘマトクリット値の経時的変化

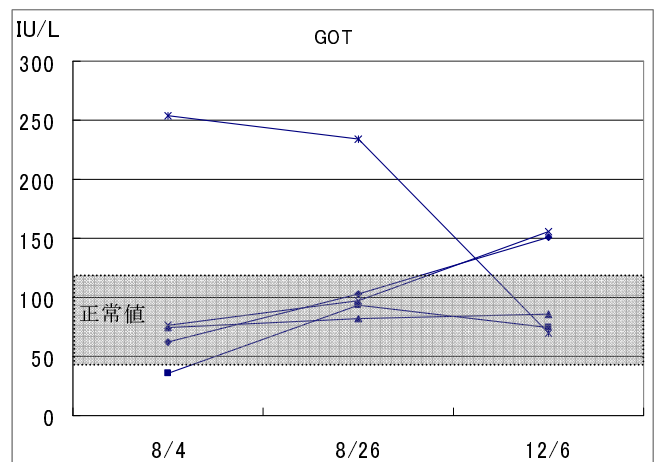


図6 GOTの経時的変化

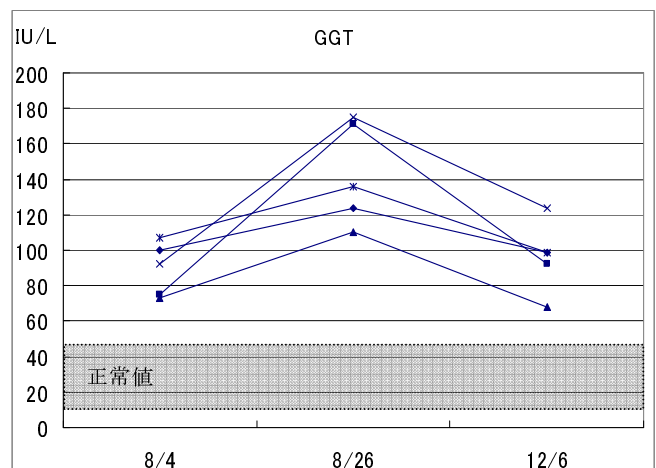


図7 GGTの経時的変化

EPG を定期的に測ることにより，このような個体を次回から繁殖に用いないようにし，抵抗力の強いめん羊を選抜することが必要と思われる〔7〕。また，捻転胃虫がイベルメクチンに薬剤耐性を獲得したという事例も多くあり〔8, 9, 10〕，EPG を計測しながら，寄生数が多くなってきた場合に投薬するなどして，投薬回数をできるだけ減らし，耐性を獲得しないよう注意しなければならない。投薬を開始する EPG の基準及び回数については今後も検討が必要と思われる。

参考文献

- 〔1〕 農林水産省農林水産技術会議事務局：日本飼養標準 めん羊（1996年版），中央畜産会
- 〔2〕 柄 武志ほか：めん羊牧場における捻転胃虫症の被害と駆虫対策の検討
「日獣会誌」59, 607～611(2006)
- 〔3〕 Kerr LA, McGavin HD：J Am Vet Med Assoc, 198, 99-101(1991)
- 〔4〕 Christie, M. G., Hart, R., Angus, K. W., *et al.*：J. Comp. Path., 88, 157-165(1978)
- 〔5〕 Knight, R. A., Vegors, H. H. and Glimp, H. A.：Am. J. Vet. Res., 34, 323-327(1973)
- 〔6〕 Radhakrishnan, C. V., Bradley, R. E., Sr., and Loggins, P. E.：Am. J. Vet. Res., 33, 817-823(1972)
- 〔7〕 本田 幸治ほか：めん羊の糞便内ネンテンイチュウ虫卵数と血球容積（PCV）値の季節的变化
「家畜診療」第353号48-53（1992年11月）
- 〔8〕 Gill BS：Vet Parasitol, 63, 173-176(1996)
- 〔9〕 Mortensen LL, Williamson LH, Terrill TH, Kircher RA, Larsen M, Kaplan RM：J Am Vet Med Assoc, 223, 495-500(2003)
- 〔10〕 Nari A, Salles J, Gil A, Waller PJ, Hansen JW：Vet Parasitol, 62, 213-222(1996)

鶏大腸菌症を発症した肉用鶏の伝染性気管支炎ウイルス(IBV)分離事例

西部畜産事務所

○清水和 秋山昌紀

はじめに

伝染性気管支炎ウイルス (IBV) は、鶏に呼吸器症状や産卵低下などの様々な臨床症状を引き起こす。また他の病原体の誘発因子としても関与し、特に大腸菌との合併症が頻発する¹⁾。本病の予防にはワクチンが用いられているが、IBV の抗原性は多様であり²⁾、その予防には流行株の抗原性に近似したワクチン株を選択する必要がある。今回、鶏大腸菌症を発症した肉用鶏から IBV を分離し、その抗原性について精査したので、概要を報告する。

材料と方法

平成 23 年 3 月下旬に 67,000 羽飼養の県内肉用鶏飼養農場において、死亡羽数の増加を認めた。当該農場は ウィンドレス、平飼鶏舎であり、鶏舎構造は全部で 6 鶏舎、1~4 鶏舎は内部がしきりで A と B 部分に分かれており、発生場所は最も私道からの入口に近い 1 号鶏舎の入口側 A 部分だった。43 日齢の鶏を 7,000 羽飼養しており、死亡率は、通常時 0.1%程度であったが、1.5%へ上昇、発症鶏は沈うつと鶏体の著しい汚染を認めた (写真 1)。当該農場はワクチンとして、7 日齢にトリニューモウイルス感染症 (PL21 株)、14 日齢に伝染性気管支炎 (IB) (H120 株)、ニューカッスル病 (ND) (B1 株) 及び伝染性ファブリキウス嚢病 (IBD) (ルカート BP 株)、21 日齢に IBD (ルカート BP 株) を接種していた。インフルエンザの簡易検査が陰性であったことから、鳥インフルエンザの疑いを否定し、鑑定殺鶏 1 羽 (No.1)、死亡鶏 2 羽 (No.2, 3) を病理解剖し、各種検査を実施した。

- 1 病理組織学的検査：主要臓器についてヘマトキシリン・エオジン染色、鏡顕を実施した。
- 2 細菌学的検査：脳、心臓、肝臓、脾臓、腎臓、肺、十二指腸、小腸下部 (No.1, 2)、回腸 (No.3) について、10%乳剤を作製し、5%羊血液寒天培地を用い一般細菌を、DHL 寒天培地を用い腸内細菌を検索した。
- 3 ウイルス学的検査：抗体検査として、ND の HI 抗体検査を実施。ウイルス分離として、脳、気管、肺、肝臓及び腎臓について、10%乳剤を作製し、乳剤上清を鶏腎細胞及び 9~11 日齢の発育鶏卵尿膜腔内に接種、3 代継代した。発育鶏卵は 8 日目に開卵し、鶏胚の状態を観察した。遺伝子検査として、培養細胞上清及び尿膜腔液から ISOGEN-LS 試薬 (株式会社ニッポンジーン) により RNA を抽出し、IBV について S1 蛋白領域及び S2 蛋白領域を標的にした RT-PCR 検査^{3), 4), 5)} を、IBD ウイルスについて VP 蛋白領域を標的とした RT-PCR 検査⁶⁾ を実施した。分離 IBV について、制限酵素 *Hae*II 及び *Eco*RI を用いて RFLP による遺伝子型別検査³⁾ を実施した。IBV-PCR 産物の S1 蛋白領域及び S2 蛋白領域について、ダイレクトシーケンス法により遺伝子解析 (シグマアルドリッチジャパン株式会社に依頼) を行い、得られた塩基配列について、解析ソフト (MEGA4 ver4.02) を用い、Genbank に登録されている既報の国内分離株及びワクチン株の配列と比較した。

成績

1 病理解剖検査：沈うつと鶏体の著しい汚染（No.1）（写真 1），肝腹膜囊の肥厚・白色化（No.2），腎臓実質内に黄色チーズ様物貯留（No.3）を認めた。

2 病理組織学的検査：脾臓の濾胞壊死（No.1, 2），化膿性肉芽腫性肺炎（No.1），線維素性心外膜炎及び肝包膜炎（No.2），喉頭炎及び気管炎（No.1, 2, 3），軽度の間質性腎炎（No.1, 3）を認めた。

3 細菌学的検査：No.1～3 の主要臓器から *Escherichia coli* を有意に分離した。

4 ウイルス学的検査：抗体検査において，ND の HI 抗体価は GM 値平均で 16.0 で他舎の同日齢の鶏と大差を認めなかった。ウイルス分離検査において，気管（No.1, 2），肺（No.1, 2），腎臓（No.1～3）の乳剤を接種した鶏腎細胞の 1 代目で円形化を示す CPE を認め，気管（No.1, 3），腎臓（No.1, 3）の乳剤を接種した発育鶏卵の 2 代目で鶏胚の矮小化を認めた。細胞培養上清及び尿腔液の赤血球凝集性は陰性だった。遺伝子検査として，S1 蛋白領域を標的とした IBV-PCR において，気管・腎臓（No.1），肺・腎臓（No.3）を接種した細胞培養上清及び発育鶏卵尿腔液に，特異的遺伝子の増幅を確認した。同様に，S2 蛋白領域を標的とした IBV-PCR においても，特異的遺伝子の増幅を確認した。IBDV-PCR は陰性だった。遺伝子型別検査では，

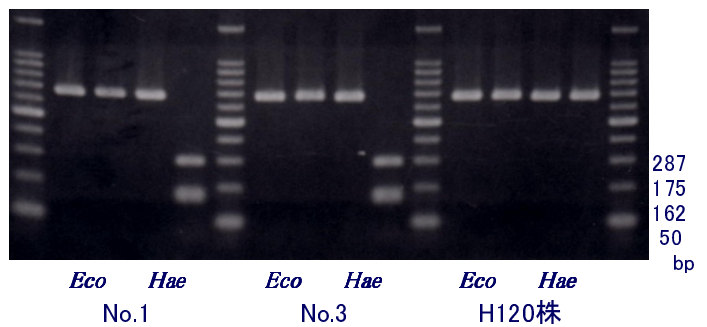
No.1, 3 ともに制限酵素 *EcoRI* で切断されず，制限酵素 *HaeII* で 287, 175, 162, 50bp で切断され，JP-II 遺伝子型の既存株と同様の切断パターンを示した（写真 2）。なお，コントロールとして実施した IBV（H120 株）は，いずれも切断されなかった。遺伝子解析では，S1 蛋白領域においてワクチン株の宮崎株と相同性が 100%一致し（図 1），同様に，S2 蛋白領域においても，ワクチン株の宮崎株と相同性が 100%一致した。宮崎株は JP-II 遺伝子型に属する株であり，先の遺伝子型別検査結果と一致した。

まとめ

本事例の死亡率の増加は大腸菌症によると推察され，喉頭，気管及び腎臓の病変に IBV の関与が疑われた。喉頭，気管及び腎臓から IBV を分離したが，分離 IBV は，遺伝子型別検査により，当該農場で使用されていたワクチン株（H120 株を 14 日齢で接種）と異なったことから，外部から侵入したと推察された。さらに，遺伝子解析の結果，分離 IBV は S1 蛋白領域及び S2 蛋白領域のいずれにおいても，ワクチン株の宮崎株と相同性が 100%一致し，ワクチン株の宮崎株または宮崎株に類似の野外株である可能性が示唆された。疫学調査として，IB ワクチンの宮崎株の使用歴について調査したところ，当該農場には過去の使用歴



（写真 1）沈うつと鶏体の著しい汚染



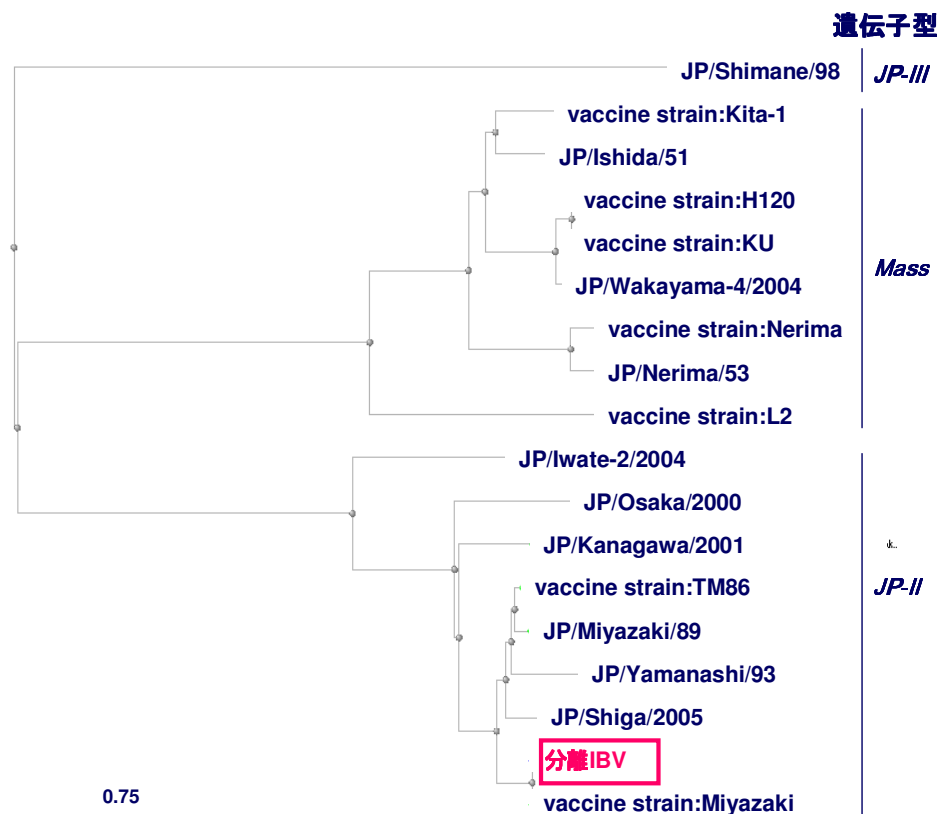
（写真 2）遺伝子型別検査結果

は無く、周辺の100羽以上飼養の採卵鶏、肉用鶏農場にも接種農場は無かった。周辺の育雛場及び種鶏場、導入元の種鶏場については、出荷先の農場によってワクチン接種歴が多岐にわたっていたため、全てのワクチン接種歴を把握できなかった。よって、疫学調査からは感染経路は特定できなかった。しかし、農場において未使用のワクチン株が分離されたことは、養鶏農場における病原体の侵入防止対策の重要性を示唆しており、人や物の立ち入り制限及び車両消毒等の飼養衛生管理の徹底が必要と思われた。また、当該農場において、発症鶏群のオールアウト後に鶏舎内の消毒を徹底したところ、以降は異常を認めておらず、適切かつ良好な一般衛生管理が、IBの発生予防に有効であると考えられた。

現在、全国農業共同組合連合会家畜衛生研究所において、分離IBVと各種ワクチン株との交差中和試験を実施しており、今後、その交差性について検討する予定である。国内で分離されたIBVには7つの遺伝子型が存在し、JP-II～IV及び4/91遺伝子型は1980年代以降に分離された株である⁷⁾。引き続き、国内におけるIBVの浸潤状況の把握に努めることが重要と思われた。

謝辞

最後に、遺伝子解析についてご助言いただいた独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 動物衛生研究所の真瀬昌司先生、全国農業共同組合連合会家畜衛生研究所の中西 誠先生に深謝致します。



(図1) 遺伝子解析結果(S1蛋白領域)

参考文献

- 1) 工藤雄一: 伝染性気管支炎, 鳥の病気, 鶏病研究会編, 第3版, 18-21(1999)
- 2) Lee CW, Hilt DA, Jackwood MW: J Vet Diagn Invest, 15, 344-348(2003)
- 3) Mase M., et al.: Arch Virol, 149, 2069-2078(2004)

- 4) Mase M.,et al.:J Vet Med Sci,70,1341-1344(2008)
- 5) Mase M.,et al.:J Vet Med Sci,71,287-291(2009)
- 6) Lin Z.,et al.: Aviav Dis,37,315-323(1993)
- 7) Mase M.,et al.:J Vet Med Sci,70(10),1265-1268(2010)

乳用牛の細菌性胎盤炎による流産例

西部畜産事務所

○福原理映子 舩下知穂

はじめに

牛の流産の原因は様々あり、そのひとつに胎盤炎がある。胎盤炎は、稀に見られる疾病であるが、今回、管内の酪農家3戸3頭で、平成23年4～6月の短期間に胎盤炎に起因する流産が発生したので、その概要を報告する。

発生状況

発生は、酪農家3戸のホルスタイン種3頭、飼養形態は繋ぎ飼いであった。

事例1：4月17日流産、2産目、胎齢約5ヵ月、初産は子宮捻転による死産。牛異常産3種混合ワクチン未接種。この他当農場では、2月18日に胎齢46日、3月2日に胎齢65日、3月7日に胎齢69日および4月12日に胎齢5ヵ月で、合計4頭の流産が発生。4月12日の事例は病性鑑定により、胎子の羊水誤嚥によるものと判明。

事例2：4月23日流産、4産目、胎齢約6ヵ月、牛異常産3種混合ワクチン未接種。この他当農場では、3月22日に胎齢4ヵ月で流産が発生。

事例3：6月16日流産、3産目、胎齢約5ヵ月、牛異常産3種混合ワクチン接種（平成22年4月23日）この他、当農場では3月15日に胎齢6ヵ月、5月8日に胎齢2ヵ月で、合計2頭の流産が発生。

どの農家も、今回の事例の前に流産が発生しており、農家が心配して病性鑑定を依頼したという経緯がある。

方法

1. 血液検査

母牛血液を用い、赤血球数、白血球数、ヘマトクリット(Ht.)値を測定した。

2. 病理学的検査

1) 病理組織学的検査

胎子を病理解剖後、10%中性緩衝ホルマリンで固定し、常法に従いパラフィン切片作成後、HE染色およびグラ

ム染色を施し、鏡検した。

2) 免疫組織化学的検査

事例3の胎子の脳、脳幹部、心筋を用い、抗ネオスポラ山羊血清を用い、ヒストファインSABキットにて実施

した。

3. 細菌学的検査

事例1, 2の第4胃内容物, 事例3の心臓, 肝臓, 肺, 脾臓, 腎臓, 脳, 第4胃内容物及び胎盤を用い, 5%羊血液寒天培地で, 37°Cで24時間, 微好気及び嫌気培養, DHL寒天培地で37°Cで24時間, 好気培養を実施した。

4. 抗体検査

1) 異常産ウイルス中和抗体検査

事例1, 2の母牛血清, 胎子の血清, 心のう水, 胸水及び腹水を用い, アカバネ病, アイノウイルス感染症, チュウザン病, イバラキ病, IBR, BVD-MDの中和抗体検査を実施した。

2) ネオスポラ抗体検査

母牛血清, 胎子血清(200倍希釈)及び胎子腹水(80倍希釈)を用い, 間接蛍光抗体法により実施した。

5. 県内における胎盤炎の発生状況調査

平成18~23年度(12月まで)の流死産の病性鑑定のうち, 胎盤炎の発生件数と発生月について調査した。

成績

1. 血液検査

事例1: 赤血球数: $610 \times 10^4 \mu\text{l}$, 白血球数: $72 \times 10^2 \mu\text{l}$, Ht値: 37%

事例2: 赤血球数: $567 \times 10^4 \mu\text{l}$, 白血球数: $1,424 \times 10^2 \mu\text{l}$, Ht値: 30%

事例3: 赤血球数: $539 \times 10^4 \mu\text{l}$, 白血球数: $50 \times 10^2 \mu\text{l}$, Ht値: 31%

2. 病理学的検査

1) 病理解剖所見

事例1の外貌は, 頸部がやや長いほかは著変なく, 赤色胸水, 腹水が貯留し, 腎臓の軽度融解, 肝臓表面に点状出血及び脳浮腫が認められた。事例2の外貌は著変なく, 赤色胸水, 腹水の貯留が認められた。事例3は, 体表に紅色を帯び, 皮下の様膠浸潤, 下顎水腫, 肝臓全体の表面に白斑が認められた(図1)。

2) 病理組織学的検査

事例1: グラム陽性球菌の増殖を伴う壊死性胎盤炎, 肺胞内にマクロファージ及びリンパ球が浸潤, グラム陽性球菌の集簇が認められた。

事例2: 胎子胎盤, 骨格筋, 全身の諸臓器にグラム陽性球菌が増殖, 小腸粘膜固有層, 肺胸膜にマクロファージ及びリンパ球の浸潤が認められた。

事例3: 脳, 脳幹部, 脊髄の多発性巣状壊死, 非化膿性心膜炎, 心筋炎, 心外膜炎, 非化膿性骨格筋炎, グラム陽性球菌の増殖を伴う軽度の胎盤炎が認められた。

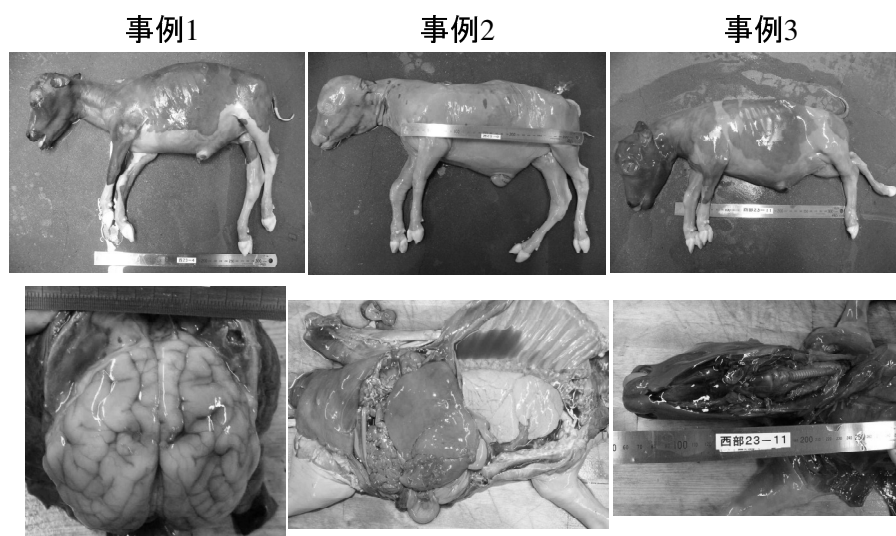


図1 胎子の剖検写真

3) 免疫組織化学的検査

事例3の胎子の脳、脳幹部の壊死巣にネオスポラ陽性抗原が検出された。

3. 細菌学的検査

事例1の第4胃内容物から *Aerococcus viridans*, 事例2の第4胃内容物から *Streptococcus uberis*, 事例3の第4胃内容物及び胎盤から *Aerococcus viridans*, 肝臓から *Streptococcus bovis* が分離された。

4. 抗体検査

1) 異常産ウイルス中和抗体検査

異常産ウイルスの関与は認められなかった (表1)。

表1 ウイルス中和抗体検査結果

事例	検査項目	アカパネ	アイノ	チュウザン	イバラキ	IBR	BVD-MD
	使用ウイルス株	JaGAR-38	JaNAr-28	K-47	No.2	758	Nose
1	母牛血清	<2	<2	<2	<2	<2	≥ 256
	胎子腹水	<2	<2	<2	<2	<2	<2
2	母牛血清	32	<2	<2	<2	<2	<2
	胎子血清	<2	<2	<2	<4	<2	<2
	胎子心のう水	<8	<2	<8	<4	<8	<2
	胎子胸水	<8	<2	<8	<4	<2	<2

事例3は未検査

2) ネオスポラ抗体検査

事例1の母牛血清、胎子腹水は陰性、事例2の母牛血清、胎子血清は陰性、事例3の母牛血清は陽性であった (胎

子血清は採材不能)。

5. 県内における胎盤炎の発生状況調査

結果は表2の通りである。胎盤炎の発生件数の中には推定も含まれており、また、流死産の病性鑑定材料には、胎盤がなかったものがあるが、ほぼ毎年、1年を通じて発生が認められた。

まとめ及び考察

病性鑑定の結果、事例1は *Aerococcus viridans* による胎盤炎、事例2は *Streptococcus uberis* による胎盤炎、事例3はネオスポラ症及びグラム陽性球菌の増殖を伴う軽度の胎盤炎と診断した。異常産の原因のひとつに胎盤炎があるが、病性鑑定時に胎盤が採材出来る機会は少ない。

今回、ネオスポラ症と診断した事例にも胎盤炎を認め、流産に関与した可能性があるかと推測した。異常産の原因は様々あるが¹⁾、一般にその究明は困難で、不明であることも多い。今回の事例から、胃内容物の細菌検査に加え、胎盤の検索も重要であることを再認識した。

また、異常産の病性鑑定には、胎盤も必要であることを日頃から農家に周知し、臨床獣医師の協力を得ることも必要である。今後も検査数を重ね、原因究明を続けたい。

表2 県内における胎盤炎の発生状況

年度	流死産 病鑑件数	胎盤炎	
		件数	発生月
H18	16	3	11, 2, 3
H19	20	1	5
H20	22	5	4, 5, 6, 9, 12
H21	8	2	7, 3
H22	6	0	—
H23*	16	4	4, 6, 10

*12月まで

参考文献

- 1) 内藤元男監修, 5. 繁殖障害, 畜産大辞典, 906-912(1989年訂正)
- 2) 小川寛大, 菊池浩久, 久保田泰徳, 山崎真由美: 胎盤炎に起因する牛の流産, 臨床獣医 Vol116 No6, 50-53 (1998)
- 3) M. Donald McGavin, James F. Zachary. PATHOLOGIC BASIS of VETERINARY DISEASE. FOURTH EDITION, 548-551, 1290-1303

稲わらの切断長の違いによる生産性の変化

県立西条農業高等学校

3年畜産科 向原 毅他 9名

はじめに

私たち西条農業高等学校畜産科生徒は、将来のスペシャリストをめざして専門的な学習や農場での実習に励んでいる。科目「課題研究」では、家畜の飼養管理を通して、より高品質でより効率的な「広島牛」の生産ができないか調査を行っている。実習中、肥育牛の粗飼料給与に必要な稲わらの切断作業において、アレルギー症状が出る仲間が続出したことをきっかけに、稲わらの切断長を長くし、作業時間を短縮することができればと考えた。このことは作業を軽減し、さらには農業従事者の高齢化やエネルギー節約にも役立つのではないかと考え、稲わらの切断長の違いによる牛肉生産における産肉量・肉質について調査を行った。

方法

短桿給与区：A区，長桿給与区：B区を設定し，A区B区の牛房それぞれ雄去勢牛2頭（A区短桿給与牛：未来，初種84，B区长桿給与牛：神勝，07釈迦奥）に対して，平成22年3月から平成23年6月または7月出荷までの肥育期間，A区に短桿平均切断長15mm，B区に長桿平均切断長56mmの稲わらを給与した。採食量及び体重を測定し，一日あたり増体量(DG)，出荷後枝肉評価を比較した。

また，平成22年導入牛（雄去勢牛）に，短桿（平均15mm）給与区：C区，長桿（平均120mm）給与区：D区を設定し，1カ月間（平成23年6月16日～7月18日）1頭に対して（C区短桿給与牛：北美津勝，D区长桿給与牛：屋田栄）給与し，採食量及びDGを調査した。

成績

作業時間を調査すると，シリンダーカッターを使用して短桿稲わら6kg切断するのに要する時間は平均51秒，長桿稲わらを切断するのに平均65秒であった。また120mmの超長桿の切断は平均37秒であった。

○A区B区一日あたり増体量(D.G.)

A区B区におけるD.G.の変化は，右図のようになり，肥育中期まで両区とも順調に増加している。給与稲わら切断長の違いによる有意な差は認められなかった。肥育後期にばらつきがあり，2頭を1牛房で飼養しているため採食差が生じていると考えられる。

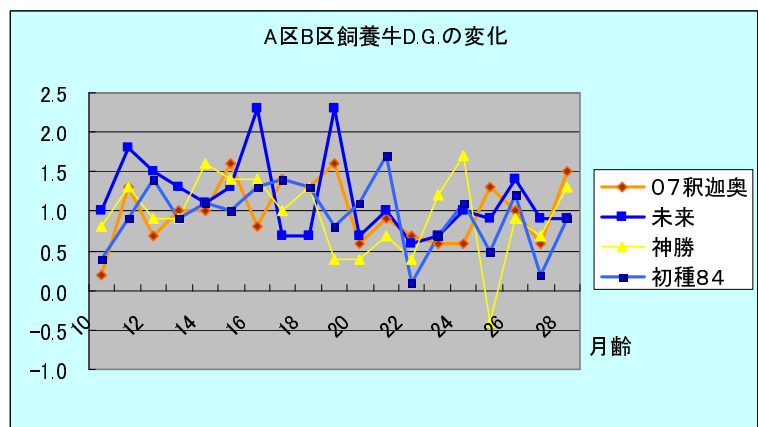


Fig. 1 A区B区飼養牛の一日あたり増体量の変化

○C区D区一日あたり増体量 (D. G.)

12か月齢まで2頭1房で飼養しており、採食状況時に北美津勝が勝っていたものと思われる。その後1頭ずつ飼養し、15~16か月齢時に稲わらの給与を1ヶ月間区C区に短桿給与、D区に超長桿給与を行った。その時点での変化はあったが、全飼養期間の両区のD. G.に有意な差はなかった。

○採食量の違い

C区D区の採食量の違いは残飼量より顕著に表れた。超長桿（平均120mm）給与区ではほとんど採食しておらず健康維持のため長桿（平均56mm）を追加給与した。粗飼料の摂取量が減るだけでなく、濃厚飼料の摂取量も減少し、C区D区採食量に有意な差があった。

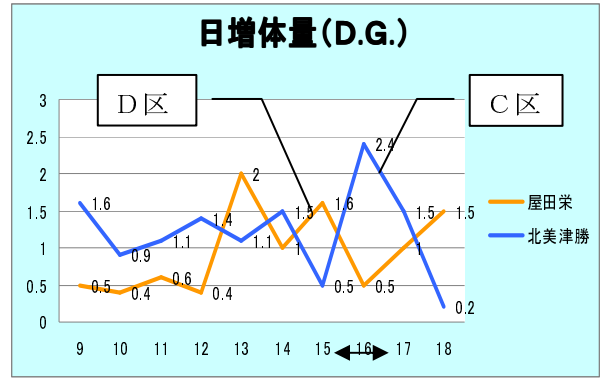


Fig. 2 C区D区飼養牛の一日あたり増体量の変化

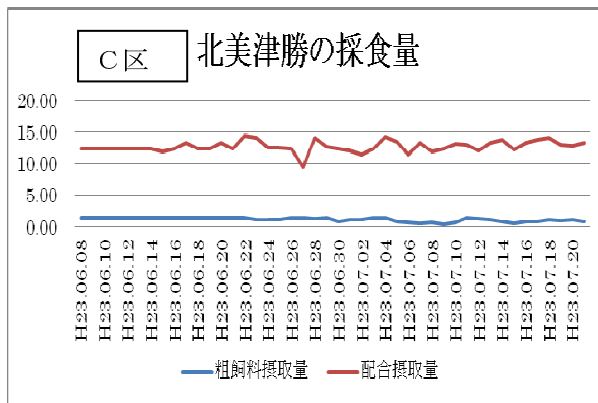


Fig. 3 C区飼養牛の採食量

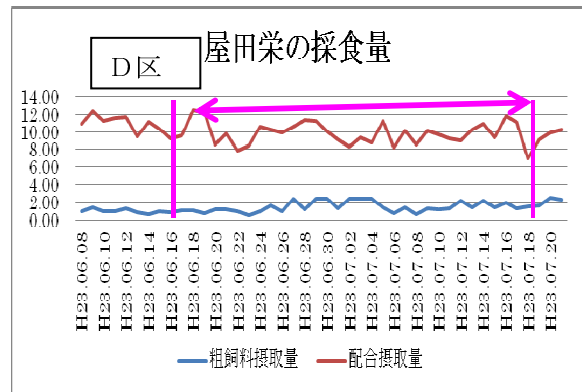


Fig. 4 D区飼養牛の採食量

○枝肉重量と牛脂肪交雑基準 (B. M. S.)

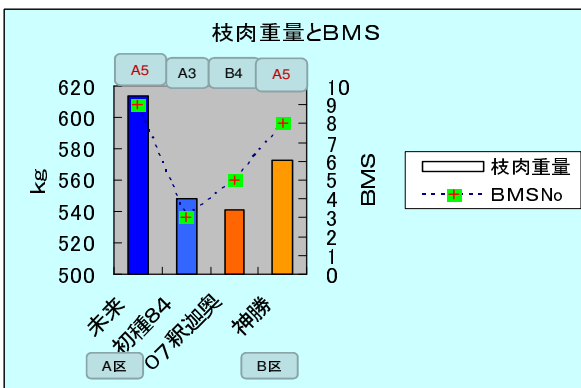


Fig. 5 A区B区飼養牛の出荷時枝肉重量と牛脂肪交雑基準

A区B区飼養牛を平成23年6月と7月に出荷し、枝肉が格付された。左図は、その枝肉重量を棒グラフ、B. M. S.を折れ線グラフで示している。短桿給与区の「未来」が非常に高い値を示したが、系統による個体差であると考えられ、A区B区それぞれよりA5ランクの枝肉生産ができ、稲わらの切断長による大きな差は見られない。同一牛房内の2頭の枝肉重量に差があることから、牛房内で採食量に差があったことが考えられる。

○ビタミンAと総コレステロールの変化

広島県西部畜産事務所の協力によりプロファイルテストを実施し、血液検査の結果、下図のグラフとなった。A区短桿給与区の初種84のビタミンAの減少率が悪いものの20~23か月齢において最

低値 30 IU 前後を保つことができた。また、総コレステロール量が 1 d 1 中 150mg を下回らないように飼養することが、高品質牛肉の生産に必要なといわれており、採食量が大きな影響を与えることがわかった。

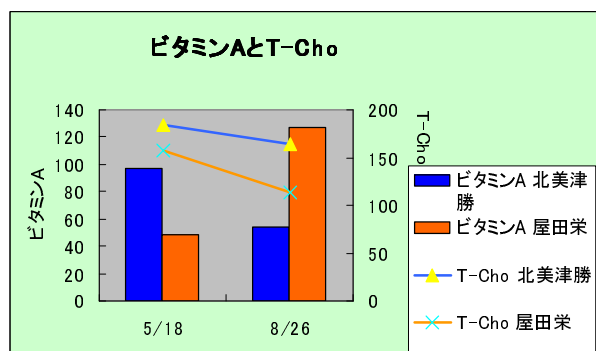
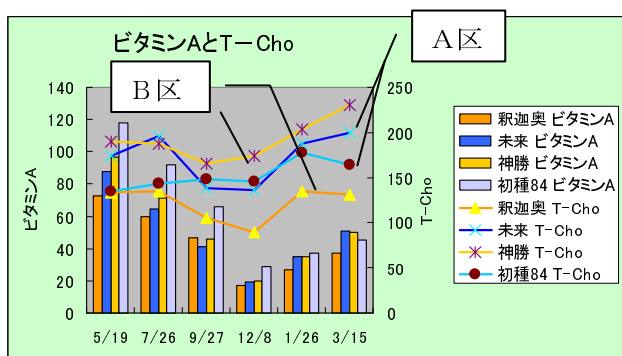


Fig. 6 A区B区飼養牛のビタミンAと総コレステロール (T-Cho)

Fig. 7 C区D区飼養牛のビタミンAと総コレステロール (T-Cho)

D区長桿給与区「屋田栄」のビタミンAの消耗が早く、欠乏症防止のため、デファゾール剤を給与して、8月は高い値を示している。総コレステロール値において 150mg を下回っているのは、長桿給与の影響を受け、採食量が減少しているためであると考えられる。

まとめ

平均切断長 56 mm 程度の長い稲わらの給与は、平均切断長 15 mm の稲わらを連続給与と、DG・採食量に有意な差は認められなかった。さらに長桿の 2 倍の長さの平均切断長 120 mm の稲わらを給与した場合、一日あたり採食量の平均に 12.5 kg と 8.8 kg と有意な差が認められ、長桿（平均 120 mm）給与牛に採食量の減少がみられた。

A区B区の平成 21 年導入牛枝肉成績を単純に比較することはできないが、平均切断長 56mm と 15mm の稲わら給与において生産性に大きな差は認められないと考えられる。

考察

大幅に作業時間が短縮できる 120mm の切断長では、採食が十分できず、体調を崩してしまうことがわかった。稲わらが十分摂取できなければ、濃厚飼料の摂取量も減り、増体量において大きなマイナスとなる。平均 56 mm の切断長と 15 mm の切断長の稲わらの給与においては、成育に大きな差はなく、平均 56 mm の切断長の長桿でも生産に大きな影響を与えないと考えられるが、今後第一胃内発酵状況を把握していく必要がある。

この研究の中で、生産性を高めるため、採食量を十分確保し、総コレステロール値を肥育期間中 150mg/dl 以上を保たせる給与環境を整えることや 20~23 か月齢時にビタミンAが最低値 (30 IU/d1) になるようにコントロールすることが大切であることがわかった。平成 23 年 6 月より単房式で飼養を始めたが、2頭1房の場合個体別採食量に大きな差があることがわかり、飼料給与環境も今後改善が必要である。

飼料イネホール・クロップ・サイレージ給与による肥育試験 Part2

県立庄原実業高等学校 生物生産学科 肉牛経営研究室

○福田大晃 井隈夏樹 石田朋大 伊藤雅哉 加島将大

はじめに

近年、我が国の食料自給率は 40%と先進国の中でも低い水準を推移している。特に家畜のエサである飼料自給率は 25%と低い。これは我が国の肉食が進んだことにより家禽から家畜までの飼養頭数が増加し国内自給できる飼料が不足したことによる。海外からの輸入飼料は穀類をはじめとして粗飼料である牧草にも及んでいる。しかしながら近年、輸入食料における安全性が脅かされている問題から、消費者ニーズとして、食の安心安全が大きく提唱されるようになった。そこで日本の畜産業界に安定した粗飼料を供給することが、我が国の畜産業界を活性化させるのではないかと考え、プロジェクト研究を考えた。昨年度、先輩方は「飼料イネの活用」という題目で栽培、刈取調製した飼料イネのホール・クロップ・サイレージ（飼料イネ WCS）を初めて黒毛和種肥育牛に給与した。通常肥育で給与している牧草としてのチモシー価格と飼料イネ生産経費の比較や供試牛の血液成分検査をするなどして、肥育中期（18 か月齢）までの肥育牛で有効性を検証した。従ってこのプロジェクト学習の飼料イネ成分調査結果や嗜好性が良好なことから①肉牛の飼料として十分に給与できる可能性があること②飼料イネを休耕田や耕作放棄地において栽培することが日本の飼料自給率の拡大にも繋がることわかった。本年度は、このプロジェクトを継続し飼料イネ WCS を給与した肉牛 28 か月齢出荷時までの生体変化や血液生化学検査と肉質調査を実施した。また、この実験の比較対象としては平成 19 年度広島県立西条農業高等学校プロジェクト集録に記載されている黒毛和種去勢牛（福栄×平茂勝×安平）格付 A-5 BMS 11 BCS 3 の生化学検査を理想ラインとして用い調査したので概要を報告する。

調査期間及び材料

1. 調査期間 平成 22 年 2 月 10 日～平成 23 年 12 月末

2. 供試牛 平成 22 年 2 月導入（表 1）

3. 供試飼料 飼料イネ ホシアオバ WCS

表 1 供試牛一覧

	導入月齢	導入体重		祖父	曾祖父
供試牛 1	8.4	321	百合茂	安平	隆桜
供試牛 2	8.7	310	百合茂	安平	糸秀
供試牛 3	8.9	347	百合茂	安福165の9	北国7の8
供試牛 4	8.7	331	百合茂	峰2	藤桜



写真1 導入直後の供試牛



写真2 出荷直前の供試牛

調査方法及び飼養管理

1. 調査方法

飼料イネ WCS の給与量, 日量 5kg/頭を上限として約 9~12 か月齢まで給与した。約 9 か月齢体重 350kg, DG1.0kg, 配合飼料日量 4kg/頭, イタリアンサイレージ日量 5kg/頭給与 (TDN63.7% CP10.7%) で調査を開始した。12 か月齢以降のビタミン A (VA) 多給は肉質の低下が考えられることから, 12 か月齢以降は VA の摂取を制限する目的で, 粗飼料は飼料イネ WCS, イタリアンサイレージの給与を中止し稲ワラを基本とした。

2. 牛群管理

17 か月齢まで 4 頭一括管理, 以降個体管理とした。

3. 調査項目

採食量, 増体重, 血液生化学検査 (血中 VA 濃度, 血中ビタミン E (以下 VE) 濃度, 総コレステロール (T-Cho), 29 か月齢出荷時の肉質検査

成績

1. 採食量

図 1 は, 調査月の 1 日 1 頭平均採食量変化を示す。飼料イネ WCS の給与期間は約 9~12 ヶ月齢, 矢印の期間給与した。残飼料の中に飼料イネ WCS はみられなかった。飼料イネ WCS の嗜好性は高いと考えられる約 12 か月齢以降は VA 制限飼料に切り替えた。23 か月齢時に残飼料が増加しているのは, 春季に下痢をして食滞を起こしたときがあり, 24 か月齢からの猛暑期にも食滞の傾向が見られた。

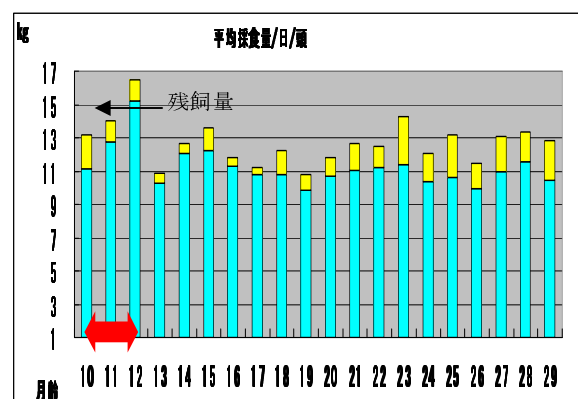


図 1

2. 増体重 (DG)

全頭順調に増体しており、平均 DG は 0.9kg であった。理想ラインと遜色なく増体した。

(図 2)

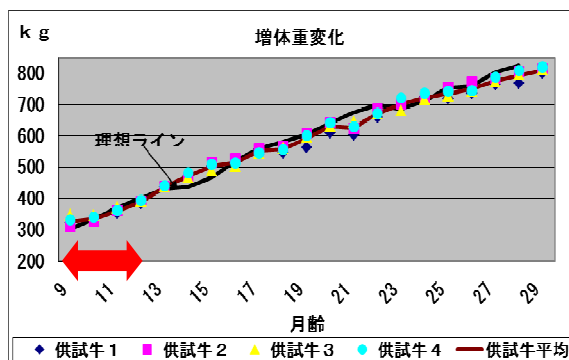


図 2

3. 血中 VA 濃度

9～12 か月齢にかけて飼料イネ WCS 給与により理想ラインより高い値で推移している。供試牛平均ラインと理想ラインの差は約 11 か月齢 42 IU/dl, 約 13 か月齢 34IU /dl, 約 15 か月齢 18IU /dl, 17 か月齢 16IU /dl, 約 19 か月齢 8IU /dl, と月齢が進むにつれて理想ラインに近づいている。しかし、最低ラインの 30IU/dl に 21 か月齢以降近接して推移し、集荷時に再び上昇した。(図 3)

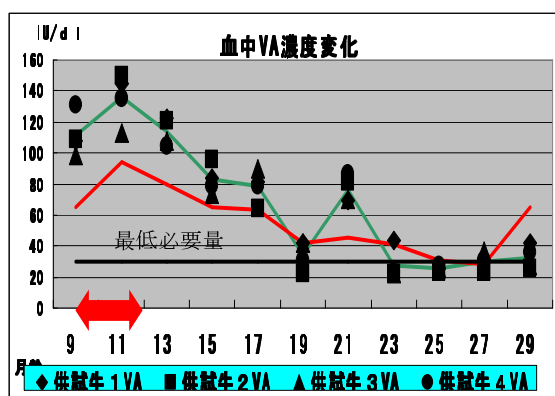


図 3

4. 血中 VE 濃度

約 11 か月齢時で供試牛 1 が 448 μ g/dl, 供試牛 2 が 780 μ g/dl と高い値を示したが、約 13 か月齢以

降供試牛平均値と理想ラインの差は認められなかった。血中 VA 同様に 13 か月齢から減少傾向にある。理想ラインが約 15 か月齢から急激に高い値を示しているのは、約 16 か月齢から VE を飼料添加したことによる。本校においても約 17 か月齢から VE 飼料添加をしたことにより高い値を示している。(図 4)

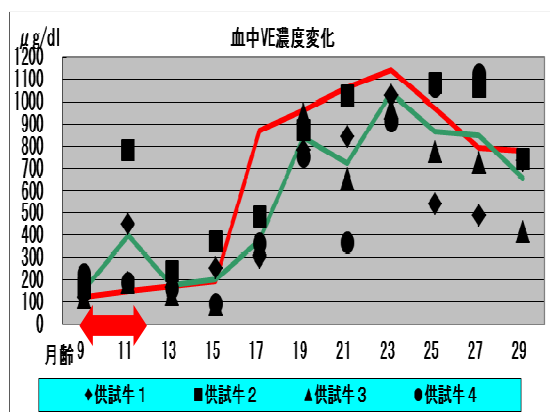


図 4

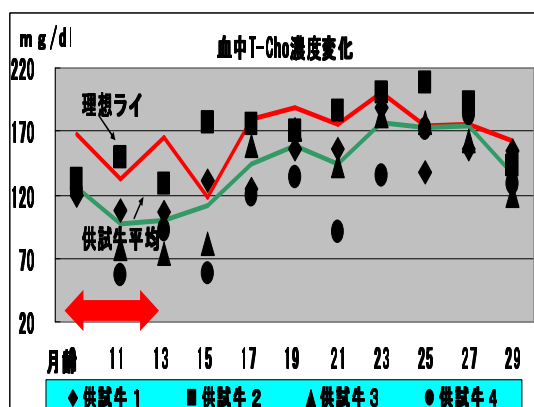


図 5

5. 血中 T-Chol 濃度

供試牛平均 T-Chol は、理想ラインとの差は約 9 か月齢時で 42 mg/dl, 約 11 か月齢時 36 mg/dl, 約 13 か月齢時 65 mg/dl, 約 15 か月齢時 6 mg/dl, 約 17 か月齢時 36 mg/dl, 約 19 か月齢時 31 mg/dl と調査期間中理想ラインより低く推移しているが、約 25, 27 か月齢では理想ラインに近づき、集荷時点では低くなって

いる。(図5)

6. 飼料イネ WCS 給与牛の肉質について

表 2

	肥育月齢 (月)	体重 (kg)	枝肉 重量 (kg)	格付	ロース (cm ²)	バラ (cm)	BMS	BCS	BFS
供試牛 1	29	800kg	521kg	A-5	59cm ²	8.8cm	9	4	3
供試牛 2	29	813kg	555.2kg	A-5	58cm ²	9.2cm	8	4	3
供試牛 3	29	812kg	564kg	A-5	58cm ²	9.2cm	9	4	3
供試牛 4	29	821kg	559kg	A-5	60cm ²	9.0cm	9	4	3
平均	29	811.5kg	549.8kg		58.75cm ²	9.05cm	8.75	4	3
対照区	28.6	826kg	557.2kg	A-5	62 cm ²	8.8 cm	11.0	3	3

* 供試牛 2 については平成 23 年 12 月 5 日 広島食肉市場で開催された広島県枝肉共進会に出品し、供試牛 1, 3, 4 については平成 23 年 12 月 21 日広島食肉市場で肉質調査を行った結果を示している。

平成 23 年 12 月 4 日集荷時の肉質検査において、供試牛 2 は生体重量 834kg・枝肉重量 555.2kg・ロース芯面積 58cm²・バラ厚さ 9.2cm・BMS 8・BCS 4・BFS 3 で等級は A-5 であった。出荷牛の平均枝肉重量 492.0kg・ロース芯面積 57.9cm²・バラ厚さ 8.7cm・BMS 6.6・BCS 3.6・BFS 3.0 であり、よい成績を収めることができた。



写真3 ロース芯



写真4 ロース芯

まとめ

1. 飼料イネ WCS は残飼がなく、嗜好性はよかった。
2. 一日当たり増体量は、0.9kg でした。
3. 血中ヒトタン A 濃度は、飼料イネ WCS 給与期間は理想ラインより高く推移したが、給与終了より徐々に下がった。

4. 血中ビタミンE濃度は、個体差によりばらつきがみられた。
5. 総コレステロール値は、理想ラインより低く推移した。
6. 平成23年12月4日・21日集荷時の肉質検査において、出荷牛の平均体重811.5kg 枝肉量549.8kg ロース芯面積 58.75cm²・バラ厚さ9.05cm BMS 8~9・BCS 4・BFS 3で等級はA-5であり、よい成績を収めることができた。

考察

1. 肥育前期に飼料イネ WCS 給与をしても等級上位の肉質の牛を生産することができたことから、肉用牛肥育においても飼料イネ WCS を利用することができ、肥育技術マニュアル作成の方向性が伺えた。
2. 飼料イネ WCS の成分分析の結果から、NFC は他のサイレージより高いが DCP・TDN が低いことを2年前に報告されているが、ロース芯面積を小さくする原因として、飼料性タンパク質や第1胃微生物タンパク質の摂取量が原因となることから、肥育前期に与える飼料性タンパク質・良質粗飼料の給与量を再考しなければならない。また昨年度から血液生化学検査を継続した結果、T-cho 値が相対的に低いことが認められ、エネルギー不足が考えられた。従って、飼料イネ WCS とイタリアンサイレージを併用するとか、ふすま・大豆かすを増やす等の対策が考えられる。現在、平成23年度導入牛は育成期飼料イネ WCS 給与・未給与区に分け比較試験をした牛群を継続調査をしているので、来年度は飼料イネ WCS の可能性がさらに明らかになると思われる。

参考文献

- 1) 熊本県農業研究センター・畜産研究所・大家畜部
http://www.affrc.go.jp/seika/data_knaes/h11/1999105.html
- 2) 農林水産研究情報 平成19年度 研究成果情報 共通基盤研究所
「稲発酵粗飼料の給与により牛肉中にビタミンEが蓄積し、貯蔵性が向上する」
畜産草地研・関東飼料イネ家畜飼養研究サブチーム
- 3) 広島県畜産技術センター研究報告
第15号（平成20年2月29日刊行）
 - 1 飼料イネホールクロップサイレージの刈取時期の違いが子実排せつ量に及ぼす影響
 - 2 飼料イネホールクロップサイレージの切断長の違いが子実排せつ量に及ぼす影響
 - 3 飼料イネホールクロップサイレージにおける切断長と給与子実形状の違いが乳牛の乳生産に及ぼす影響
- 4) 生産獣医医療システム 肉牛編 社団法人 農山漁村文化協会 2001年8月
- 5) 広島県立西条農業高校 畜産科 平成18年度 プロジェクト集録

花咲く神石高原町「ミツバチ」から広がる交流・地域活性化

県立油木高等学校 産業ビジネス科 2年

○河上さくら 大石あす香 横山晴美

はじめに

私たちの住む、広島県神石郡神石高原町は人口 10,862 人で（平成 23 年 6 月町役場調査）、その内高齢者人口が 4,584 人、高齢化率 42.2% であり年々過疎化・高齢化が進んでいます。地域産業は、農業ですが農業従事者の高齢化や担い手の減少による農業生産の減少、耕作放棄地の増加と町を取り巻く環境は厳しさを増しています。人口減少が一番の問題であり、それを食い止めるためには、地域産業を活性化させること、つまり、地域産業である農業で生きていくための方法、儲かる農業を証明することが一番であると考えました。その儲かる農業として選んだのが『ミツバチ』です。

研究の目標

1. ミツバチの飼育方法を学び、増殖方法を研究する。
2. 養蜂のビジネスモデルを確立する。
3. 蜂蜜を利用した加工品を作る。
4. 耕作放棄地の有効活用方法を考案し、観光へつなげる取組みを行う。
5. 耕作放棄地を再生、地域へ養蜂業を普及する。
6. 研究の成果を全国へ発信する。

研究の概要及び結果

1. ミツバチの増殖研究

昨年よりミツバチを導入し、ミツバチの増殖について研究しました。自然に増やすには、働き蜂が新しい女王蜂を誕生させ、今までいた女王蜂は半分の働き蜂を引き連れて、新しい群を作ります。これを分蜂といいます。この分蜂を人間が計画的に行うことで、増殖することができるのです。巣枠 2 枚ずつに分け、繁殖力のよい群にできた王台をカッターナイフで切り分け、表面をあぶり巣枠に取り付けます。さらに、繁殖力の弱い群の雄蜂の幼虫を根気強く取り除くことで、優秀な雄蜂のみを誕生させ、交尾させることで、優秀な女王蜂が作れ、短時間で多くの働き蜂が生まれました。この成功は神石高原町の気温にありました。神石高原町は標高が高く、朝夕の気温が夏でも下がるため、夏でも女王蜂の産卵ペースが落ちず、ミツバチの増殖に適していることがわかりました。この方法により、巣枠 10 枚群を約 2 ヶ月で 5 倍に増やすことができました。

2. ビジネスモデルプランの確立

今年、16 箱の巣箱から収穫できた蜂蜜は 200 k g あり、100 万円の収入になりました。ダニ駆除剤や蜂蜜を入れるビン代など諸経費を差し引いても、純利益は 90 万になります。ミツバチ飼育は毎日世話を必要とせず、他の家畜の飼育に比べ、労力がかかりません。国産蜂蜜の生産が少ないため高額で販売可能で、

初期投資も少なく、お年寄りや子供でも養蜂を始めることができ、増えたミツバチは花粉交配用として販売し、収入増加につながります。自分の目標金額に合わせてミツバチの巣箱を増やせば十分神石高原町でも養蜂で生活することができます。

3. 蜂蜜を使った加工品への取り組み

蜂蜜を使った加工品として、シフォンケーキを選び、砂糖の代わりに蜂蜜を入れることで、ケーキをしっとりさせ焼き色をきれいに仕上げることができました。蜂蜜によりサラダ油を入れなくても小麦粉がダマにならず、カロリーカットになり、材料が蜂蜜・卵・小麦粉・水というシンプルさで、混ぜ込む粉やプラス1の材料（地域の果物や野菜）を加えることで味のバリエーションが広がり、店ごとのオリジナルを作ることができます。学園祭や地域でのイベントで販売したところ、100個のケーキがすぐに完売し、大人気でした。

4. 耕作放棄地の有効活用方法の考案・地域活性化観光プランの提案

ミツバチを増やすために花は欠かせません。この花を地域の問題である耕作放棄地を活用し、育てることを考えました。今までの耕作放棄地対策は、土地が集約されなければできないプラン、牛の放牧・メガソーラーシステムなどがありました。それらのことを行うには耕作している土地まで差し出さないとできません。しかし、ミツバチは飛ぶことができるので、耕作放棄地が点在していても大丈夫です。また、花が咲けば景観もよくなり、花を見るために訪れる人を呼び込むこともできます。そこで、蜂蜜がたくさん収穫できるレンゲを選び、種まきからイベントで行うことで、労働力の確保と耕作放棄地の再生を行います。年々、面積を広げていけば町内全域で花が咲き、花とミツバチの町として全国にアピールすることができます。観光に訪れた方は少なからず、おみやげ物を購入してくれます。地域の特産である蜂蜜を使ったお菓子ならなおさらです。実際に行った、レンゲ種まき祭りには、0歳から76歳の方まで多くの方が参加してくださり、大盛況でした。農作業もレジャーになり、花が好きな人は多く、このようなイベントは楽しみでまた参加したいことがわかりました。このアイデアを地元ホテルの協力により、1泊2日でレンゲの種まきと蜂蜜を使ったコース料理・エステサービスを行うプランを考え、文部科学省後援の「観光甲子園」に応募したところ、全国134プランの応募の中から全国大会出場10チームに選ばれ、8月21日に神戸市で行われた全国大会に出場し、耕作放棄地対策を観光へ活かすプランとして高い評価を得て、グランプリ（観光庁長官賞）を得ることができました。さらに、この観光プランは地元ホテルで実際行うことが決まり、高校から蜂蜜の提供とイベントのサポート、おみやげ物の考案を協力することになりました。

5. 耕作放棄地を再生、養蜂業の普及

私達の活動を知り、神石高原町永野南村から耕作放棄地を花畑に変えたいと依頼がありました。その広さ5ha、東京ドームより広い面積です。さらに、永野南村の耕作放棄地は20年以上放置されており、パイプハウスはさび付き、人が抱えられないほど幹が大きくなった木々が生えている状態でした。とても畑にもどるはずはないと地元の方のあきらめていた土地です。自然の力に圧倒されそうでしたが、地元のお年寄りの笑顔のために、学校で学んだ農業機械を使うことで、草を刈り、木を倒し、株を撤去し、土を耕しました。そして、そばの種をまき、20年ぶりに花畑を作ることに成功したのです。私たちの奮闘する姿を見て、お年寄りの方々も何かしなくてはと思ってくださり、3件の家でミツバチの飼育をはじめられました。地元のお年寄りの方々が元気を出され、生き甲斐を持たれ生活をされている姿は、私たちにとって

何よりもうれしいことです。今年、採蜜もでき、神石高原町産蜂蜜として道の駅で特産品認定シールを貼り販売しています。この蜂蜜を使ったお菓子の販売も合わせて行い、蜂蜜生産品コーナーができました。

6. 研究の成果を全国へ発信

私たちの活動を多くの方へ知っていただきたいと、「ごほんDE笑顔プロジェクト選手権」へ応募したところ、昨年に続き書類審査に合格し、中国四国地区大会へ出場しました。地区大会で優勝し、宮城県で行われる全国大会に出場することになりました。2年連続出場は、私たちのチームのみで、素晴らしい取り組みとして準優勝に選ばれました。応援団として神石高原町議会の方や教育委員会の方が宮城県まで応援に来てくださり大変嬉しく、また地域との連携を全国にアピールすることができました。私たちの活動は、新聞・テレビ・ラジオで報道されミツバチの可能性と耕作放棄地対策として多くの方に情報を発信することができました。この活動の可能性を信じ、広島県安芸高田市でも耕作放棄地を花畑にかえ、ミツバチを飼育する活動が始まっています。私たちの活動が、多くの過疎化・高齢化・耕作放棄地問題の希望の種となり、多くの地で花を咲かせています。

研究のまとめ

1. ミツバチの増殖方法を検証し、新たな産業の可能性を創設できました。
2. ミツバチによって儲かる農家プランを学校で実践し、確立することができました。
3. 蜂蜜を使った加工品を提案することができました。
4. ミツバチの増産のために地域の問題である耕作放棄地を活用する方法を提案し、イベントによって地域内外の交流の場を作ると共に、観光資源につながる活動ができました。
5. 耕作放棄地を実際に再生し、花畑に変えるとともに養蜂業の普及ができました。
6. 「観光甲子園」「ごほんDE笑顔プロジェクト選手権」の全国大会に出場したことにより、神石高原町を全国にアピールし、プロジェクトを多くの方へ発信することができました。

今後の課題

1. 多くの方に喜んでもらえるイベントを地域の方と連携を図りながら行いたいです。
2. 耕作放棄地を利用した花畑が地域に広がるために、さらに啓発活動を行い、花畑を拡大していきたいです。
3. 私たちの活動により、地域の問題である耕作放棄地を「花畑」という宝に変え、地域のサポーターとなってくださる方を呼び込めるイベントを行うことで、地域の方みんなが元気になっていけるよう頑張ります。

参考文献

- 1) 新特産シリーズミツバチ飼育・生産の実際と蜜原植物
- 2) ミツバチの不足と日本農業のこれから

神経症状を呈した牛のアカバネ病(生後感染)多発事例

北部畜産事務所

○鈴岡宣孝 工藤敬幸

はじめに

平成 23 年 9 月下旬から、当管内において、神経症状を呈する牛の報告が多数あり、病性鑑定を実施した結果、アカバネ病の生後感染と診断した。その発生概要および地域での感染拡大防止の取り組みについて報告する。

届出状況

平成 23 年 9 月 20 日から 11 月 21 日の間に、37 戸の牛飼養農家から 49 頭の届出があった。品種の内訳は、乳牛 37 頭、和牛 9 頭、F1 3 頭で、月齢は、いずれの品種でも、子牛から成牛まで幅広く分布していた。

届出牛の主な症状は、起立不能が 32 頭と最も多く、次いで発熱が 23 頭、ナックルおよび歩様蹠踉が各 7 頭、旋回運動が 5 頭、視力低下が 4 頭、麻痺が 2 頭であった。

これらの症状の発生時期及び経過については、品種、月齢および飼養形態等による傾向は認められなかった。

表1 届出牛の品種及び月齢の内訳

月齢	乳牛	和牛	F1
0～6	8	5	1
7～12	7	3	1
13～23	9	1	1
24～	13	0	0
合計	37	9	3

表2 届出牛の主な症状

症状	延頭数
起立不能	32
発熱	23
ナックル	7
歩様蹠踉	7
旋回運動	5
視力低下	4
麻痺	2



図1 発熱後、起立不能を呈した例

病性鑑定

届出牛のうち 33 頭について、病理組織学的検査、ウイルス学的検査および疫学調査を実施した。

病理組織学的検査では、20 頭中 15 頭において非化膿性脳炎像を認めた。ウイルス学的検査では、28 頭中 17 頭においてアカバネウイルスに対する中和抗体を認め、30 頭中 20 頭においてアカバネウイルスの特異的遺伝子の増幅を認めた。これらの検査結果及び臨床症状から、乳用牛 17 頭、和牛 2 頭、F1 2 頭の 21 頭（15 戸）をアカバネ病の生後感染と診断した（以降発生牛とする）。

発生の動向

1. 異常産ワクチンの接種状況

発生牛 21 頭のうち、異常産ワクチンを接種されていたのは、乳牛 1 頭で、発症直前に接種されていたのみであり、和牛および F1 では接種されていなかった。

表3 発生牛の異常産ワクチン接種状況

	接種	未接種	不明
乳牛	1	15	1
和牛	0	2	0
F1	0	2	0

2. 管内の発生経過

管内での発生は、島根県境である三次市布野町及び作木町から始まり、次いで旧庄原市内、三次市三良坂町及び庄原市西城町へと、管内東部へ拡大した。

3. 中国地方の発生経過

中国地方では、8月下旬から島根県の2ヶ所で発生した後、ほぼ同心円状に拡大し、10月下旬には、鳥取県を除く中国地方4県の沿岸部でも発生した。

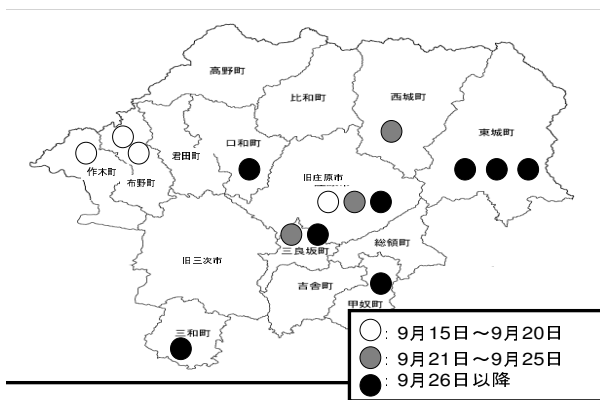


図2 管内の発生経過

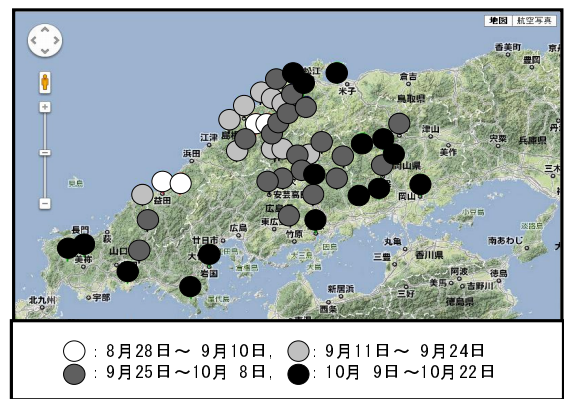


図3 中国地方での発生の経過

事例紹介

1. A 農場

1) 農家概要：管内の北西部に位置する F1 及び乳用種雄約 180 頭を飼養する肥育農家である。

2) 発生概要：9月15日から9月23日の間に、10ヶ月齢から20ヶ月齢のホルスタイン種4頭及びF1 2頭の6頭が発症しており、1農場当たりの発生頭数は、今回の流行では最大であった。当農場の牛は、肥育素牛であり、異常産ワクチンは接種されていなかった。病性鑑定では、全頭において、非化膿性脳炎像、ウイルス中和抗体及びウイルス遺伝子の増幅を認めた。

2. B 農場

1) 農家概要：A農場に隣接する搾乳牛約90頭を飼育している酪農家である。

2) 発生概要：9月17日から9月19日の間に、11ヶ月齢及び18ヶ月齢のホルスタイン種2頭において発症している。この2頭は、初回種付前であり、かつ異常産ワクチンは未接種であった。病性鑑定では、2頭とも非化膿性脳炎像、アカバネウイルスに対する中和抗体及びアカバネウイルスに特異的な遺伝子の増幅を認めた。

発症日	品種	月齢	ワクチン接種		病性鑑定結果			
			本牛	母牛	非化膿性脳炎	中和抗体	ウイルス遺伝子	
1	9/15	ホル	14	—	ND	+	+	+
2	9/18	F1	10	—	ND	+	+	+
3	9/21	F1	20	—	ND	+	+	+
4	9/23	ホル	13	—	ND	+	+	+
5	9/23	ホル	18	—	ND	+	+	+
6	9/23	ホル	20	—	ND	+	+	+

ND:不明

表6 B農場の発生概要

発症日	品種	月齢	ワクチン接種		病性鑑定結果		
			本牛	母牛	非化膿性脳炎	中和抗体	ウイルス遺伝子
1	9/25	ホル	11	—	+	+	+
2	9/19	ホル	18	—	+	+	+

3. C農場

1) 農家概要：黒毛和種約28頭を飼育している和牛繁殖農家である。

2) 発生概要：9月25日に、5ヶ月齢の黒毛和種子牛1頭が発症し、同日中に死亡した。発症牛は、B農場と同様に初回種付前であり、異常産ワクチンは未接種であった。病性鑑定では、非化膿性脳炎像、ウイルス中和抗体及びウイルス遺伝子の増幅を認めた。

表7 C農場の発生概要

発症日	品種	月齢	ワクチン接種		病性鑑定結果		
			本牛	母牛	非化膿性脳炎	中和抗体	ウイルス遺伝子
9/25	和牛	5	—	—	+	+	+

4. D農場

1) 農家概要：乳牛及び和牛合わせて、約150頭を飼育している試験研究機関である。

2) 発生概要：9月20日に、11ヶ月齢の黒毛和種1頭が発症した。ワクチンは未接種であった。本牛は、8月に子牛市場から導入されていた。

表8 D農場の発生概要

発症日	品種	月齢	ワクチン接種		病性鑑定結果		
			本牛	母牛	非化膿性脳炎	中和抗体	ウイルス遺伝子
9/20	和牛	11	-	ND	+	+	+

ND:不明



図4 A農場 同一牛房内で複数頭の発症



図5 B農場 首を屈曲し、起立不能となった牛



図6 C農場 急性経過をたどり、死亡した子牛



図7 D農場 歩様蹠踉となった牛

感染拡大防止の取り組み

1. 啓発活動

島根県での発生報告を受けた直後から、牛飼養農家に対し、広報誌により媒介昆虫の駆除など感染防止対策を呼びかけた。

2. 対策会議の開催

9月25日に、当所管内で最初のアカバネ病の生後感染が確定され、続発する傾向があったことから、感染拡大防止のため、市、JA、酪農協、共済組合、衛指協、診療獣医師と対策会議を開催した。

発生牛のほぼ全ては、ワクチン未接種の育成牛等あったことから、これらの牛に緊急的に接種することと

した。また、広島県共進会出品牛は、会場での感染防止のため、全頭ワクチン接種した。

3. 関係機関による広報

市、JA、酪農協では、前述の会議を受け、連名で、全農家に対し緊急ワクチン接種について啓発文書を出すとともに、接種に対する助成を行った。これにより、10月～11月の間に、74戸延 374頭に、追加のワクチン接種が行なわれた。

まとめ

1. 今回の発生では、管内の15戸21頭をアカバネ病の生後感染と診断した。
2. 発生農家の多くでは、繁殖牛に対しては異常産ワクチンを接種していた。しかし、発生牛は肥育素牛及び初回種付前の育成牛であったことから、異常産ワクチンを接種しておらず、アカバネ病に対する抗体を保有していなかったと考えられる。
3. 今回島根県での発生から始まった生後感染は、中国地方4県に渡る流行となった。当管内も島根県の発生地域と隣接した市町から発生した。
4. 流行の初期から、関係機関と一体となり、感染拡大防止のための体制を構築した。
5. 次年度以降の発生に備え、繁殖供用牛へのワクチンの接種率を向上させるとともに、育成牛への接種を継続する必要があると考える。

管内で発生したアカバネ病の生後感染事例

東部畜産事務所

○三浦萌 小林弘明

はじめに

アカバネ病は、牛・緬山羊で見られるウイルス性疾病で、蚊やヌカカ等の節足動物により媒介される。妊娠動物では流産や早死産、胎子では体形異常や中枢神経異常を伴う先天性奇形を生じるほか、子牛や育成牛において生後感染が見られることも知られている。

平成 23 年 8 月下旬以降、島根県においてアカバネ病の生後感染が発生し、県内でも 9 月中旬以降、生後感染症例が続発した。平成 23 年 12 月現在、当所管内では 22 戸 36 頭において本病を疑う届出があり、このうち 9 戸 11 頭を遺伝子検査および病理学的検査によりアカバネ病と診断した。今回、疑い例を含めたこれらの事例について、発生状況及びワクチン接種状況を整理・分析したので報告する。

方法

1. 農家立入・病性鑑定

異常牛の届出があった全ての農家に対し、立入・聞取りを行い個体情報・臨床症状・ワクチン接種状況等のデータを収集した。また必要に応じて病性鑑定を実施し、PCR 検査及び病理組織学的診断（非化膿性脳脊髄脳炎）により確定診断した。なお、管内における初発事例については、神経症状、PCR 検査陽性および非化膿性脳脊髄炎像の 3 点をもって確定したが、2 例目以降は、PCR 検査と病理組織学的診断についてはいずれか一方で陽性となった場合もアカバネ病と診断した。

2. 発生状況の調査

疑い例も含めた全ての届出牛について、月齢・用途、症状、地域別に分類した。

3. ワクチン接種状況調査

広島県家畜・畜産物衛生指導協会の自衛防疫事業実績報告を基に、平成 22 及び 23 年の 4 月から 9 月における牛異常産 3 種混合ワクチン接種状況を調査した。なお管内のワクチン接種状況については、牛飼養農家戸数に占めるワクチン実施農家の割合をワクチン接種率として示した。

成績

1. 管内の届出状況および病性鑑定結果

管内では平成 23 年 9 月 28 日に最初の届

表 1 病性鑑定成績

検体 No	用途	月齢	症状	病性鑑定		
				PCR	病理	抗体価
1-1	乳用	8	起立不能、頸部屈曲	+	+	≥256
1-2	乳用	12	起立不能、両後肢ナックル	+	+	≥256
1-3	乳用	16	起立不能	+	+	128
2-1	乳用	24	起立不能、左後肢脱力	-	+	64
2-2	乳用	93	起立不能、右後肢ナックル	-	-	64
3	乳用	73	起立不能、犬座姿勢	-	-	<2
4	肉用	12	知覚鋭敏、狂騒、突進、転倒	+	+	64
5-1	乳用	56	起立不能	-	-	128
5-2	乳用	41	起立不能	+	+	32
6	肉用	3	異常興奮、四肢伸展横臥、後肢のナックル及び知覚過敏	+	+	32
7	乳用	4	左前肢屈曲(歩行不全)、頸部屈曲	+	+	NT
8	乳用	7	起立不能、頸部屈曲	+	+	≥256
9	肉用	1	起立不能、歩様蹠踏、異常興奮	+	+	32
10	乳用	8	歩様蹠踏、四肢伸展起立不能、知覚過敏	+	+	4

※ 同一農家での発生は枝番で

出があり、9月下旬から10月初旬にかけて多発した。その後、10月中にはほぼ終息し、最終発生（届出日）は11月10日であった。届出総数22戸36頭中10戸14頭について病性鑑定を実施し、このうち9戸11頭をアカバネ病と確定診断した（表1）。

2. 管内の発生状況

病性鑑定を実施した事例は高率（79%）でアカバネ病と確定診断された。また病性鑑定を実施していない届出牛についても、症状および疫学的状況からアカバネ病の生後感染が強く疑われた。このため疑い例を含めた全ての事例をアカバネ病の発生事例とみなし、発生状況について次の調査を行った。

発生は乳用牛で多く（78%）、月齢別では、6～11ヵ月齢および24ヵ月齢以上の牛で多かった（図1）。発症牛の大半が起立不能（72%）あるいは起立困難や歩様異常（19%）を呈した。これらの牛ではナックルや四肢の伸展が認められた（図2）。また19%の牛は異常興奮を呈し、知覚過敏・旋回・失明などの神経

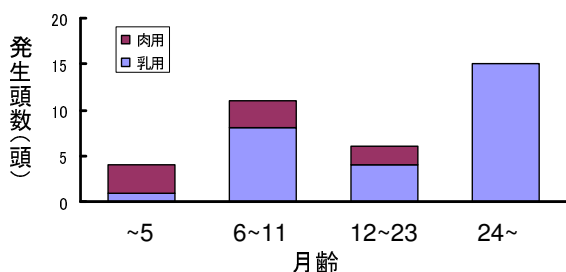


図1 月齢・用途別発生状況

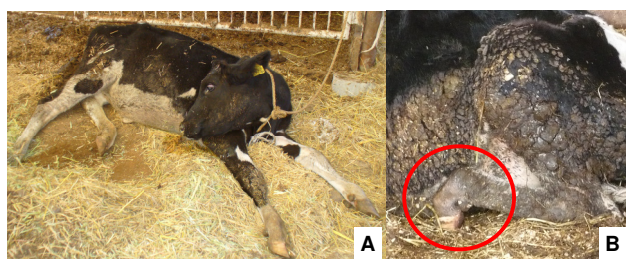


図2 届出牛の症状

A:四肢が伸展し起立不能。頸部屈曲。B:後肢のナックル

症状を呈する牛も認められた。

市町別では府中市での発生が最も多く（45%）、牛飼養農家が比較的多い北部の地域で発生が集中した（図3）。府中市は牛飼養農家が狭い地域に集中しており、他の市町に比べて乳用牛飼養農家の割合が高いという特徴が見られた。

3. 発生農家ワクチン接種状況

発症牛は全てアカバネ病ワクチン未接種であった。発生農家のうちワクチンを実施していたのは全体の50%であり、ワクチンの接種状況を発症牛の月齢別に整理すると、12ヵ月齢以上の牛で発生が認められた農家では、特に乳用牛飼養農家において、ワクチンの接種率が低い傾向が見られた（表2）。

4. 管内農家のワクチン接種状況

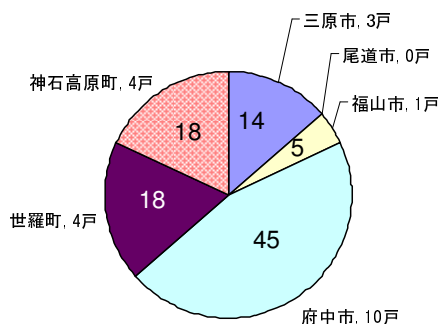


図3 市町別発生農家割合 (%)

表2 発生農家のワクチン接種状況（発症牛月齢別）

発症牛 月齢	ワクチン接種農家 (%)		
	全体	乳用	肉用
12ヵ月齢未満	62	71	50
12ヵ月齢以上	42	30	100
全体	50	47	63

ワクチン接種農家 (%) = ワクチン接種農家戸数 / 発生農家戸数

世羅町、神石高原町では高い水準でワクチン接種が実施されている一方、それ以外の市では接種率が低く、三原、福山、府中市では昨年度と比較して接種率は低下していた（図4）。

ワクチン接種率が高かった神石高原町は牛飼養農家が多いにも関わらず、発生数は少なく、発生農家の割合は5%と低値であった。一方、発生が最も多かった府中市はワクチン接種率が29%と低く、市内農家の48%で発生があった。なお、その他の市町ではワクチン接種率と発生農家割合との間に明確な相関性は見られなかった（表3）。

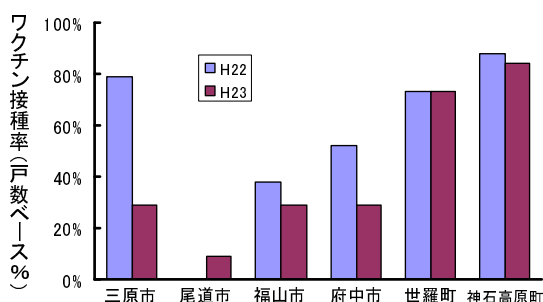


図4 平成22・23年度ワクチン接種状況
 ワクチン接種率(戸数ベース%)=ワクチン接種農家戸数/牛飼養農家戸数

表3 各市町のワクチン接種状況(H23)

	ワクチン接種率			発生割合
	全体	乳用	繁殖	
三原市	29%	50%	13%	13%
尾道市	9%	-	11%	0%
福山市	29%	57%	22%	3%
府中市	29%	46%	0%	48%
世羅町	73%	89%	84%	11%
神石高原町	84%	88%	88%	5%
管内全域	60%	64%	66%	11%

戸数ベース%

まとめ及び考察

今回管内で発生したアカバネ病生後感染は、これまで良く知られていた子牛や育成牛だけでなく、成牛でも発生が認められた。発生が多く認められたのは6~11ヵ月齢及び24ヵ月齢以上であり、6ヵ月齢以上の子牛では移行抗体の消失が、24ヵ月齢以上の成牛ではワクチン未接種が発生の要因と考えられた。

牛飼養農家が集中する地域では伝染病が流行しやすいと考えられる。当所管内の牛飼養農家は管内の北部地域に比較的集中しており、今回の発生農家も同地域に集中していた。しかし、ワクチン接種率の高い世羅町及び神石高原町においてはアカバネ病の発生は比較的少なく、ワクチン接種率の低い府中市に発生が集中していた。府中市は一部の地域に牛飼養農家が集中しているにも関わらずワクチン接種率は29%と低く、このことが本地域におけるアカバネ病流行の要因の一つと考えられた（図5）。すなわち、ワクチン接種率の低下等により地域の牛群の抗体レベルが低下することは、本病の感染リスクを増加させると考えられた。本症の予防として、個々の個体あるいは農場だけでなく、地域の牛群全体で高い抗体レベルを維持することが重要と考えられた。

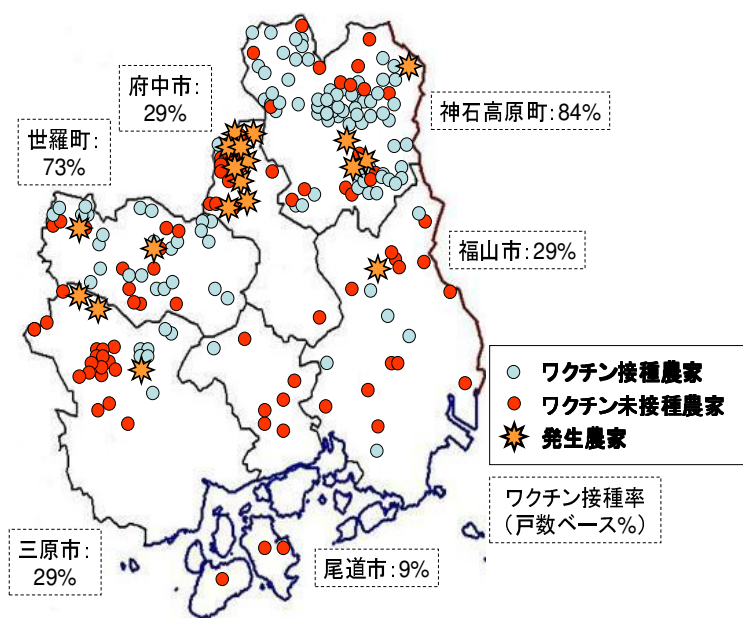


図5 牛飼養農家分布図およびワクチン接種状況

今後は、生後感染も含めたアカバネ病の予防のため、より一層の農家へのワクチン接種を啓発していくべきと考えられた。特に今回発生が少なかった管内の南部地域は、ワクチン接種率が低く今後の感染リスクは高いと推察されることから、重点的な指導が必要と考えられた。

県内の育成牛に多発したアカバネ病

西部畜産事務所

○秋山昌紀 清水和

はじめに

アカバネウイルスはウシヌカカなどの吸血昆虫により媒介され、妊娠牛に感染すると流産や死産、早産及び先天異常子牛の産出など異常産を引き起こすことが知られている。また、近年、若齢牛への感染により神経症状を伴う非化膿性脳脊髄炎の原因となることが報告されている。

今回、県内の育成牛を中心に、生後感染が疑われるアカバネ病が多数、発生したのでその概要を報告する。

材料

材料は、平成23年9月21日から11月22日までに、異常産及び起立不能などの神経症状を呈して病性鑑定を行った乳用牛56頭、肉用牛20頭の生材料、ホルマリン固定材料、血球、血漿、血清を用いて検査を行った。

方法

病理学的検査は、ホルマリン固定材料を用いて、定法により病理組織切片を作成し、HE染色を行い鏡検した。細菌学的検査は生材料を用いて定法に従い実施した。

ウイルス学的検査としてアカバネウイルスの遺伝子検査(PCR)を明石らのプライマーを用いて行った。ウイルス分離はHmLu-1細胞を用いて、34℃で3代、回転培養を行った。アカバネウイルス中和抗体検査はJaGAR-39株を用いて行った。

アカバネ病の判定は、アカバネウイルスの関与が疑われた検体のうち、アカバネウイルスのPCRで陽性を示した検体、及び病理組織所見で非化膿性脳炎が確認された検体をアカバネ病と判定した。

成績

病理学的検査において、乳用牛17検体、肉用牛9検体のあわせて26検体に非化膿性脳(脊髄)炎が認められた。

アカバネウイルスPCR検査では、脳などの神経系において乳用牛と肉用牛併せて60検体中38検体で陽性であった。また、血球及び血漿からアカバネウイルス遺伝子を検出した事例は54検体中1検体のみであった。

同一検体において脳、脳幹部、脊髄のPCRを行い、部位により検査結果が異なった症例を表1に示した。大脳、小脳など脳に比べて脳幹部又は脊髄で高率に陽性であった。

表1 部位別AKV-PCR検査結果

事例	脳	脳幹部	脊髄
1	+		-
2	-		+
3	-		+
4	-	-	+
5	-	+	+
6	-	+	+
7	-	+	
8	-	+	
9	-	+	
10	-	+	
11	-	+	

表2 アカバネ病判定数

	非化膿性脳炎 + PCR(+)	非化膿性 脳炎	PCR(+)	合計
乳用牛	14	3	8	25
肉用牛	9	0	7	16
合計	23	3	15	41 (頭)

アカバネ病と判定した症例は、非化膿性脳炎を確認し、なおかつ PCR が陽性であった症例 23 検体、PCR は陰性であったがアカバネウイルスの抗体を保有し、非化膿性脳炎を認めた症例が 3 検体、アカバネウイルスの PCR のみ陽性であった 15 検体と計 41 検体をアカバネ病と判定した(表 2)。

今回のアカバネ病は、県北東部を中心に県内で広く発生が認められた(図 1)。発症は平均 12 か月齢、40 か月齢での発生も 1 頭確認されたが、

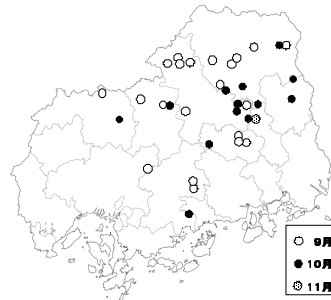


図1 県内の発生状況

20 ヶ月齢以下の育成牛での発生が殆どを占めていた(図 2)。臨床症状は発熱や食欲低下などの症状を示した個体も認められたが、主には起立困難、ふらつきなどの神経症状が特徴的な症状として認められた(図 3)。臨床症状が認められてから予後不良と判定されるまで、または死亡するまでの日数は 30 日以上のもので 3 頭認められたが、多くの症例で 5 日以内であった。

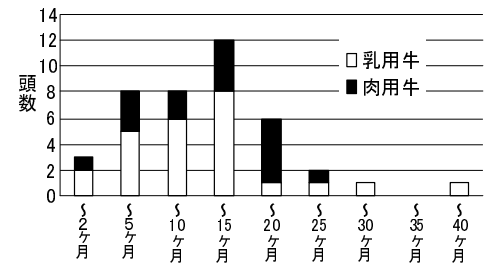


図2 発症月齢

アカバネウイルス中和抗体は、2 倍未満の個体が 1 頭認められたが、それ以外の個体では抗体を保有していた。

牛の発生予察事業のアカバネウイルス抗体の成績は、平成 20 年 9 月に抗体上昇を認めて以降、3 年ぶり抗体価の上昇が認められた(図 4)。

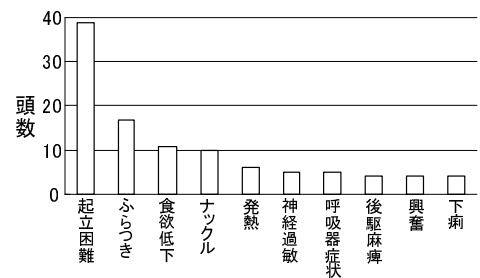


図3 主な臨床症状

まとめ

1. 病性鑑定を実施した乳用牛 25 頭、肉用牛 16 頭の併せて 41 頭をアカバネ病と判定した。
2. アカバネウイルス PCR 検査では、脳幹部や脊髄で効率にアカバネウイルス遺伝子が検出されたことから、これらの部位が検査材料として有効であると思われた。
3. 今回の発生におけるアカバネウイルス抗体や発症月齢、臨床症状などの状況は、2006 年に九州を中心に発生したアカバネウイルスの生後感染による脳脊髄炎の多発事例に類似していた。
4. 今回の発生に関与したアカバネウイルスについて、過去の発生時に分離されたアカバネウイルスとの関係など、解析を行う必要があると考えられた。

参考文献

- 1) 山川睦：アカバネウイルスによる牛の脳脊髄炎とその診断法，日獣会誌，62，922-924（2009）
- 2) Akashi H, Nakamura K, Murakami T: Restriction Fragment Length Polymorphism Analysis of Akabane Virus Nucleoprotein Gene, J. Vet. Med. Sci. 59(9):837-840(1997)

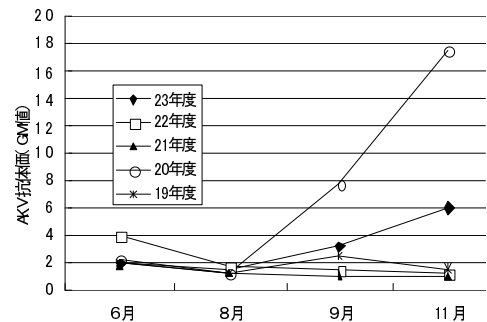


図4 発生予察成績(アカバネ)

県内で発生したアカバネ病生後感染事例の病理組織学的検索

西部畜産事務所

○藤田敦子 伊藤直美

はじめに

平成23年9月から11月にかけて、県内の牛飼養農家でアカバネ病の生後感染が多発した。これまで広島県内でのアカバネ病の生後感染の確認はなく、今回が初発事例であったので、病理組織学的所見について概要を報告する。

材料及び方法

材料は、県内の酪農家2戸で後躯麻痺などの神経症状を示した8か月齢の乳用育成牛1頭（症例1）及び4か月齢の乳用雌子牛1頭（症例2）を用いた。

症例1は、平成23年1月20日生まれで、9月26日に元気消失及びふらつきなどの歩様異常を認め、27日に起立不能となった。9月29日に鑑定殺を実施したが、その時点では横臥し、呼吸速迫となり、眼球陥没した状態であった。解剖時に、気管内への粘液の貯留と、第1胃内にビニール製ロープが認められた。

症例2は、平成23年5月1日生まれで、9月20日に突然後躯が麻痺して起立不能となった。9月28日には後肢が少し動くようになっていたが、9月29日に鑑定殺された。解剖時、右上腕部に褥創が認められた以外、肉眼的に著変は認められなかった。

病理組織学的検査は、搬入されたホルマリン固定臓器から、常法により病理組織切片を作製し、ヘマトキシリン・エオジン（以下HE）染色を実施し、鏡検した。また、免疫組織化学染色は、症例1の中脳、延髄及び脊髄と、症例2の延髄及び脊髄について、抗アカバネウイルス（以下AKV）家兔血清（2,000倍希釈）及びヒストファインシンプルステインMAX-PO（MULTI）キットを用いて実施した。

ウイルス学的検査は、症例1の脳、脳幹部及び脊髄と症例2の脳、小脳、脳幹部及び脊髄のAKV遺伝子検査及びウイルス分離を実施した。また、症例1の血清及び脳脊髄液と、症例2の血清、脳脊髄液、腹水及び母牛血清について、AKV抗体検査を実施した。

細菌学的検査は、症例1について、肝臓、脾臓、腎臓、心臓、肺及び脳の生材料を用いた細菌分離検査を常法に従い実施した。

成績

病理組織学的検査の結果、症例1の脳の皮質及び髄質に、血管周囲腔へのリンパ球浸潤と実質への小膠細胞等のグリア細胞の集簇及び増殖が認められた。また、神経細胞の変性や、変性した神経細胞の周囲に小膠細胞が集簇した神経食現象もみられ、軟膜にも少数のリンパ球浸潤が認められた。病変の程度は、大脳より脳幹部や脊髄の方が強く、中脳には重度の囲管性細胞浸潤と小膠細胞等のグリア細胞のび慢性増殖が認められ（写真1）、実質が壊死した部分に、脂質を貪食したマクロファージである脂肪顆粒細胞が浸潤している像もみられた（写真2）。脊髄には、灰白質を中心に血管周囲腔へのリンパ球浸潤と小膠細胞等

のグリア細胞のび慢性増殖が認められ（写真 3）、神経細胞の変性が重度に認められた。

症例 1 のその他の臓器においては、左前肢の骨格筋の筋線維間に、マクロファージ及びリンパ球の軽度の浸潤と一部の筋線維の変性及び筋間への軽度の線維素の析出が認められた。肺には、中等度～重度のうっ血と肺胞内への漿液の貯留がみられ、第二胃には、粘膜上皮に層状軽度の好中球浸潤が認められた。

症例 2 においては、大脳の皮質及び髄質にリンパ球を主体とした囲管性細胞浸潤や小膠細胞等のグリア細胞の集簇が認められた。延髄には囲管性細胞浸潤が強く認められ（写真 4）、神経食現象もみられた（写真 5）。また、脊髄にも頸髄から仙髄までの全域にわたり、灰白質を主体にグリア細胞の集簇や囲管性細胞浸潤が認められた。

AKV 免疫組織化学染色の結果、症例 1 の中脳、延髄及び脊髄の神経細胞細胞質、神経軸索及びグリア細胞に陽性抗原が多数認められた（写真 6）。また、症例 2 においても、延髄のグリア細胞やマクロファージに弱い陽性反応が認められた。

AKV の遺伝子検査の結果は、症例 1, 2 ともに脳幹部及び脊髄が陽性、大脳が陰性で、症例 2 の小脳は陰性であった（表 1）。また、遺伝子検査と同じ材料を用いたウイルス分離検査の結果は、全検体陰性であった。

AKV 抗体価は、症例 1 の血清が 256 倍以上で、脳脊髄液では 8 倍であった。症例 2 については、当該牛の血清 32 倍、腹水が 8 倍であったが、脳脊髄液には抗体は認められなかった。また、症例 2 の母牛の AKV 抗体価は 16 倍であった（表 1）。

なお、細菌学的検査の結果、症例 1 から有意な細菌は分離されなかった。

AKV	症例 1	症例 2	
遺伝子検査	大脳	—	—
	小脳	NT	—
	脳幹部	+	+
	脊髄	+	+
抗体価	血清	256 ≤	32
	脳脊髄液	8	<2
	腹水	NT	8
	母牛血清	NT	16

NT: 検査未実施

まとめ及び考察

病理組織学的検査の結果、2 症例に共通して中枢神経に非化膿性脳脊髄炎が認められた。病変の程度は脳幹部及び脊髄が重度で、脳では、灰白質及び白質の両方に、脊髄では灰白質を中心に、リンパ球を主体とした囲管性細胞浸潤、小膠細胞などのグリア細胞の集簇やび慢性増殖、神経細胞の変性や神経食現象がみられた。AKV 免疫組織化学染色では、症例 1 の中脳、延髄及び脊髄の神経細胞細胞質、神経軸索及びグリア細胞に陽性抗原が確認され、症例 2 では、延髄のグリア細胞に弱い陽性反応が確認された。

2 症例ともに脳幹部及び脊髄の AKV 遺伝子検査陽性で、子牛は抗体を保有していた。症例 2 においては、当該子牛が母牛より高い AKV 抗体を保有していたため、移行抗体ではないものと考えられた。

2 症例の病理組織学的所見の特徴は、これまで他県で報告されているアカバネ病生後感染事例¹⁾ とほぼ同様であった。今回の一連のアカバネ病発生では、後駆麻痺や起立不能のほか、狂騒や旋回運動などの多様な症状が認められたため、病変の分布や程度の差など詳細な観察をすることにより、病変と臨床症状の関連性等のさらなる検索ができる可能性もあると考えられた。

また、免疫組織化学染色についても、今回の症例で遺伝子検査陰性だった大脳等の検体や他の症例についてもさらなる検索を実施し、抗原分布を明らかにする必要がある。

参考文献

- 1) 中谷英嗣, 真鍋幸穂, 大谷研文, 田中省吾, 山川睦: 生後感染アカバネ病を発症した8カ月齢子牛における神経組織の病理学のおよび免疫組織化学的検討, 日獣会誌, 63, 781-784 (2010)

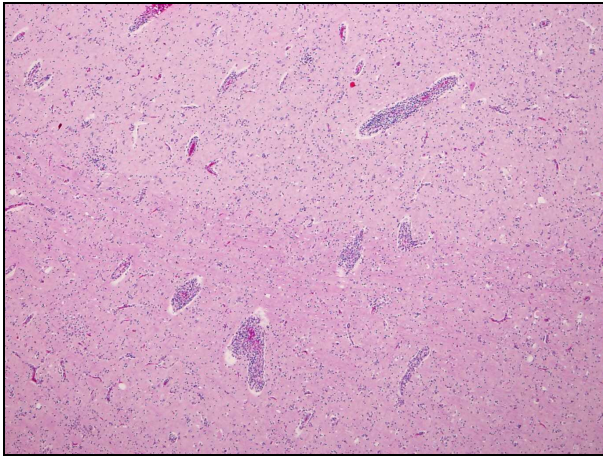


写真1 症例1の中脳 弱拡大 (HE染色)

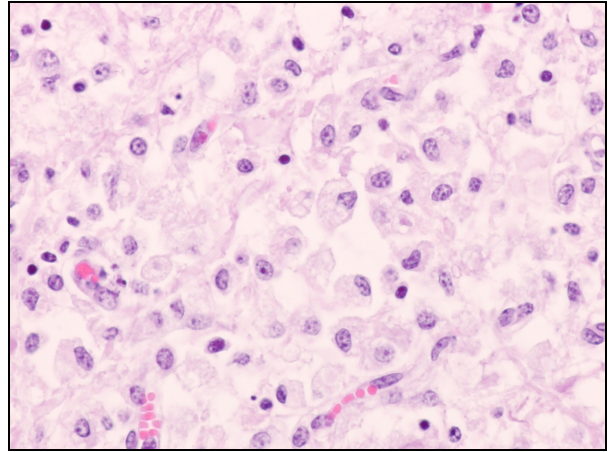


写真2 症例1の中脳 強拡大 (HE染色)

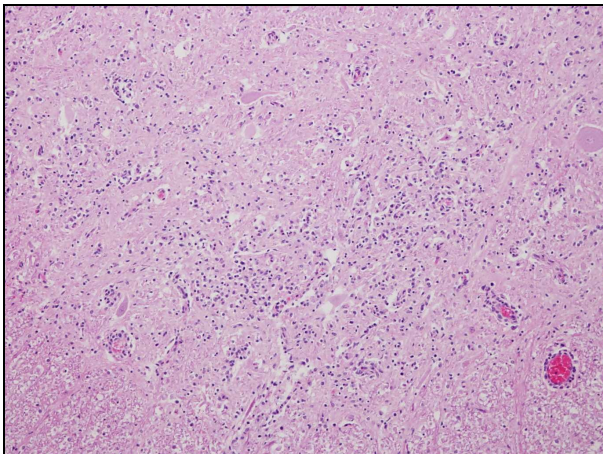


写真3 症例1の脊髄 弱拡大 (HE染色)

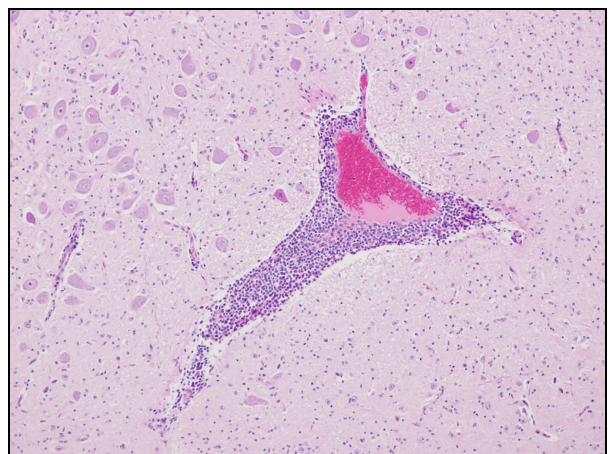


写真4 症例2の延髄 弱拡大 (HE染色)

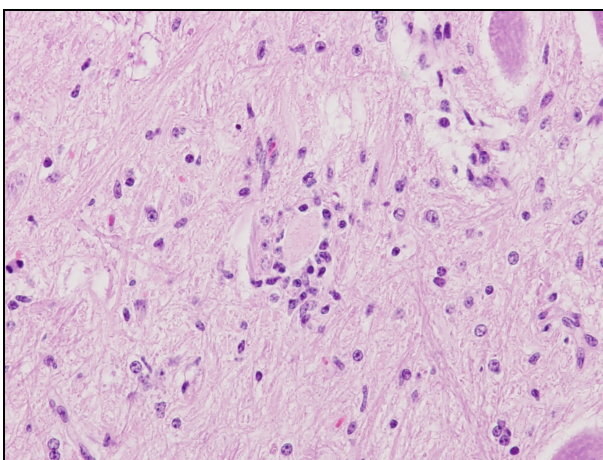


写真5 症例2の延髄 強拡大 (HE染色)

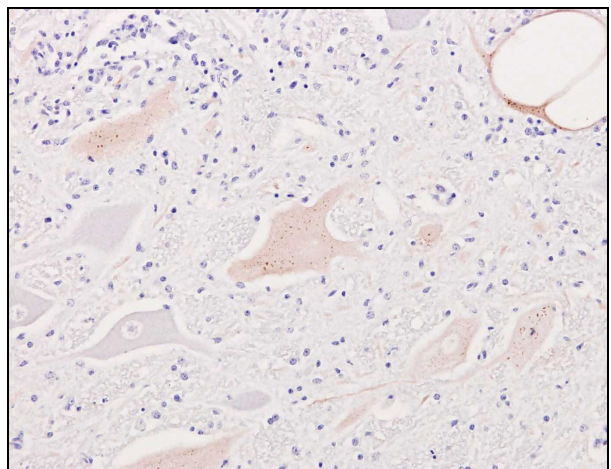


写真6 症例1の中脳 強拡大 (AKV免疫染色)

Salmonella Newport による乳用牛のサルモネラ症

北部畜産事務所

○上川真希佳 細川久美子

はじめに

牛のサルモネラ症は、一般に子牛の下痢症や敗血症を引き起こす疾病として認識されてきた。しかし、ここ数年、特に搾乳牛にサルモネラ症の発生が増加し、経済的にも大きな被害を与えている。

今回、管内酪農家において、発熱及び水様性下痢を呈する牛の病性鑑定を実施した結果、*Salmonella* Newport によるサルモネラ症と診断し、衛生対策等を実施したところ一定の成果を得たのでその概要を報告する。

方法

1. 農家概要

発生農家は対頭式と対尻式が混在するつなぎ方式で成牛 44 頭(搾乳牛及び乾乳牛)、子牛・育成牛 15 頭を飼育しており、自家産の牛だけでなく、北海道からの導入牛等もいた。

2. 発生状況

平成 23 年 6 月 6 日、搾乳牛舎で飼養されている 2 頭の牛に発熱と下痢症状を認めた。翌 7 日には、同様の症状を呈する牛は 17 頭にまで増え、同日、病性鑑定を行った (図 1)。なお、この間の乳量は約 20% 減少し、中には鼻汁漏出を呈する牛も認められた。

3. 疫学調査

畜主へ症状の経過や、人や牛の移動状況等の聞き取りを実施した。

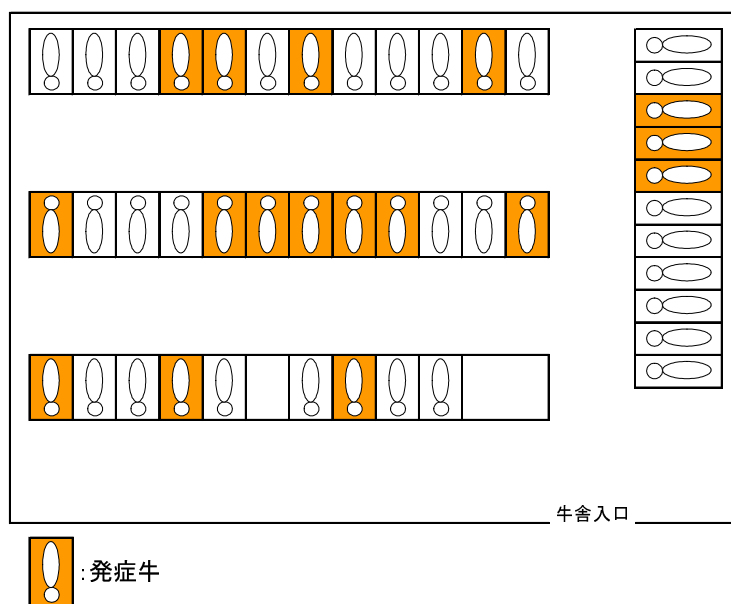


図 1 発生状況

4. 病性鑑定

6月7日に発症牛5頭の血液、糞便及び鼻汁を採取した（検体No. 1～5）。また、9日に発症牛4頭の血液及び糞便を採取し（検体No. 6～9）、常法により血液学的検査、ウイルス学的検査（ウイルス分離、遺伝子検査、抗体検査）及び細菌学的検査（分離培養後、血清型別、薬剤感受性試験）を実施した。

成績

1. 疫学調査

畜主への聞き取りから、発生の7日前と6日前に削蹄を実施し、3日前に業者が扇風機を設置したことが判明した。また、日ごろからネズミやスズメなど野生動物が牛舎に侵入していることが明らかになった。

2. 病性鑑定

1) 血液学的検査

白血球数が、9頭中3頭で増加し、3頭でヘマトクリット値の上昇を認めた（表1）。

表1 血液学的検査結果

検体 No	体温 (°C)	赤血球数 (万個/μl)	白血球数 (個/μl)	Ht (%)
1	40.4	790	13,800	34
2	41.2	702	8,200	34
3	41.0	558	6,100	24
4	41.4	687	6,600	32
5	40.7	708	9,800	34
6	41.3	913	9,200	44
7	39.5	913	16,800	46
8	39.5	630	9,000	33
9	39.0	913	19,500	47

2) ウイルス学的検査

ウイルス分離や遺伝子検査の結果はすべて陰性だった。アデノウイルス抗体が5頭中1頭、牛ウイルス性下痢・粘膜病（BVD-MD）ウイルス抗体が3頭で有意に上昇していた（表2）。

表2 ウイルス学的検査結果

検体 No		抗体検査					
		牛RS	IBR	牛アデノ	牛PI	BVD-MD	コロナ
1	前	≥128	<2	10	32	≥256	320
	後	≥128	<2	10	32	≥256	320
2	前	64	2	20	64	32	≥640
	後	≥128	2	20	64	128	320
3	前	32	64	<10	≥256	≥256	160
	後	32	64	40	128	128	160
4	前	64	<2	40	128	<2	40
	後	32	<2	40	128	≥256	40
5	前	16	64	<10	64	<2	80
	後	16	128	<10	32	≥256	80

3) 細菌学的検査

ラピッド ID32E による検査の結果、9 頭全頭からサルモネラ属菌が分離され、検体 No.6~9 では、増菌培養をすることなくサルモネラ属菌が分離された。また、血清型別により、4 検体が *Salmonella* Newport (06,8:e,h:1,2) と型別された (表 3)。

分離菌はペニシリン系、セフェム系、アミノグリコシド系の一部等多くの薬剤に耐性を示した (表 4)。

表 3 細菌学的検査結果

検体 No	菌量 (cfu/ml)	ラピッド ID32E	O抗原	H抗原		血清型
				1相	2相	
1	増菌培養	<i>Salmonella</i> sp.	O8	e,h	1	
2	7.6×10^5	<i>Salmonella</i> sp.	O6,8	e,h	1,2	<i>S.</i> Newport
3	増菌培養	<i>Salmonella</i> sp.	O8	e,h	1	
4	増菌培養	<i>Salmonella</i> sp.	O8	e,h	1	
5	増菌培養	<i>Salmonella</i> sp.	O8	e,h	1	
6	9.0×10	<i>Salmonella</i> sp.	O多価	NT	NT	
7	5.0×10^5	<i>Salmonella</i> sp.	O6,8	e,h	1,2	<i>S.</i> Newport
8	6.3×10^3	<i>Salmonella</i> sp.	O6,8	e,h	1,2	<i>S.</i> Newport
9	4.3×10^4	<i>Salmonella</i> sp.	O6,8	e,h	1,2	<i>S.</i> Newport

表 4 薬剤感受性試験結果

系	成分名	判定	系	成分名	判定
ペニシリン系	アモキシシリン	R	マクロライド系	エリスロマイシン	R
	ペニシリン	R	テトラサイクリン系	オキシテトラサイクリン	R
	アンピシリン	R	その他	コリスチン	S
	ジクロキサシリン	R		ホスホマイシン	S
セフェム系	セファゾリン	R	ST合剤	スルファメトキサ ゾール+トリメトプリム	R
	セファピリン	R	キノロン系	ナリジクス酸	S
	セフロキシム	R	ニューキノロン系	エンロフロキサシン	S
アミノグリコシド系	カナマイシン	I	クロラムフェニコール系	クロラムフェニコール	R
	ストレプトマイシン	R			
	ゲンタマイシン	S			
	ネオマイシン	R			

R:耐性, I:中間, S:感受性

3. 治療及び対策

発生翌日に、抗生物質の全頭投与を開始し、発生4日後、エンロフロキサシンに変更した。また、整腸作用を期待して生菌製剤の投与を開始した。

牛舎等の一斉消毒を関係者協力のもと動力噴霧機を用いて実施し、踏込み消毒の徹底や長靴の履換えを実施した。

1日の発症頭数は最大で24頭に達したが、治療及び対策の結果、順調に回復し、発生から6日以降、発症頭数は激減した。また、通常の半分にまで減少していた乳量は、発生から約2週間後には回復した。

4. 清浄性確認検査

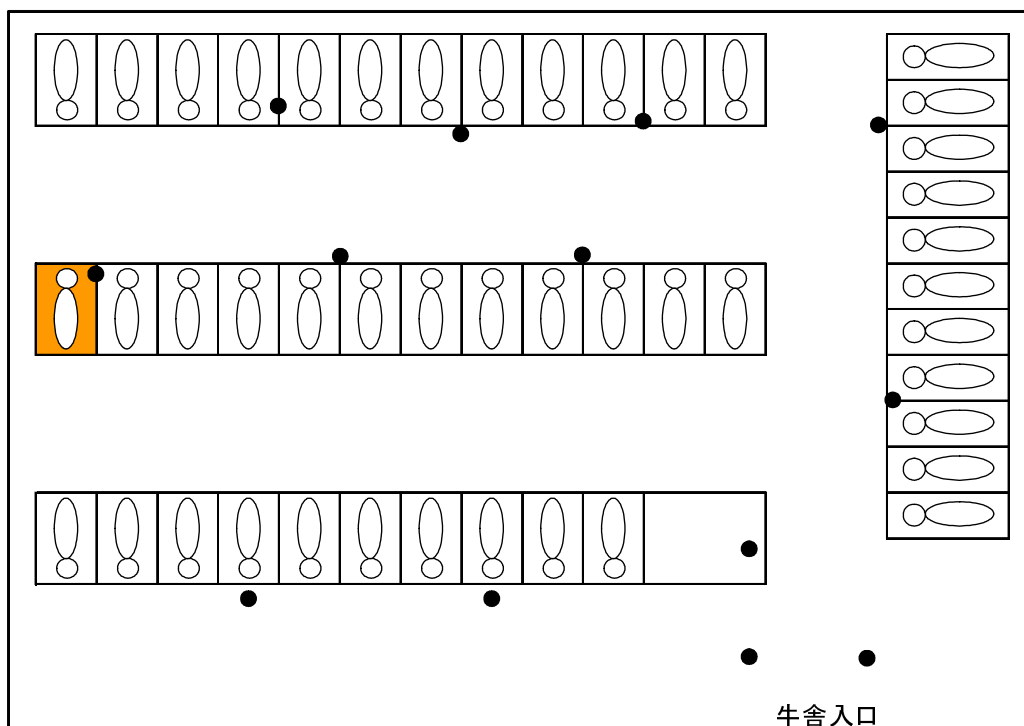
対策実施後、農場におけるサルモネラ症の清浄性を確認するため、11月中旬に清浄性確認検査を実施した。

検査材料は、①搾乳牛舎で飼育されている成牛全頭の糞便、②環境材料とし、搾乳牛舎内からまんべんなく材料を採取した（表5）。

表5 環境材料と採材数

検査材料	飼料	水	敷料	犬の糞
採材箇所数	3	4	5	1

検査結果は、45頭中1頭から *S. Newport* が分離された（図2）。なお、*S. Newport* が分離された牛は症状を示さず、環境材料からもサルモネラ菌は分離されなかった（図2）。



●：環境材料採取箇所

図2 清浄性確認検査結果

考察及びまとめ

1. 今回、酪農家で発熱と下痢が甚急性に広がる事例に遭遇し、検査の結果、*S. Newport* が分離された。*S. Newport* の存在に加え、ウイルス感染、削蹄等のストレスが引き金となり、抗病性が低下し、*S. Newport* が増殖、発症したものと考え、サルモネラ症と診断した。
2. 発生から5か月経過後も1頭の糞便から*S. Newport* が分離され、サルモネラの清浄化の難しさを再認識した。
3. 分離した *S. Newport* は多剤耐性を示した。アメリカでは2002年にひき肉を原因とする多剤耐性 *S. Newport* による食中毒が流行しており、日本でも食中毒の原因菌として分離されたという報告がある。多剤耐性 *S. Newport* の拡大が公衆衛生上問題となりつつある現状から、今後の抗生物質使用には慎重な対応が必要であると考えられた。
4. 最初に採取した検体からのサルモネラ菌分離は、増菌培養が必要だった。このことは、発症初期では糞便中のサルモネラ菌の量が少なく、初期の段階でサルモネラ症と診断することが難しい場合があると考えられ、病性の診断が困難な場合は、改めて材料採取することも有効であると考えられた。
5. 発生翌日からの抗生物質の全頭投与は、牛の体調や乳量の早期回復につながった。文献等ではサルモネラ菌に罹患した牛の完全回復は難しいと言われているが、診療獣医師や畜主が思い切って実施した今回の対応により牛は順調に回復することが分かり、迅速かつ的確な対応の重要性を再認識した。

乳用牛の下痢便から分離された *Salmonella* 属菌の分析

西部畜産事務所

○岸本加奈子 兼廣愛美

目的

Salmonella 属菌は、菌体抗原 (O 抗原) と鞭毛抗原 (H 抗原) の組み合わせにより、約 2,500 以上の血清型に分類される。牛サルモネラ症では、*S. Typhimurium* や *S. Dublin* が原因となることが多く、*S. Typhimurium* DT104 など多剤耐性菌の出現が問題となっている。今回、県内酪農家で下痢を呈した牛から分離された *Salmonella* 属菌について精査したので、その概要を報告する。

材料

県内の酪農家 1 戸において、下痢、発熱及び呼吸器症状を呈した搾乳牛の糞便計 9 検体を採材し、病性鑑定を実施した結果、全検体から *Salmonella* 属菌が分離された。そのうち、定量培養により 10^3 cfu/ml 以上 *Salmonella* 属菌が分離された検体の分離菌株 4 株 (No. 1~4) を用いた。

方法

1. 血清型別検査

デンカ生研のサルモネラ免疫血清を用いて、O 抗原についてはスライド凝集反応、H 抗原についてはマイクロプレート凝集反応で実施した。

2. 薬剤感受性試験

一濃度ディスク拡散法により、アンピシリン (ABPC)、アモキシシリン (AMPC)、セファゾリン (CEZ)、セフトキシム (CXM)、ストレプトマイシン (SM)、カナマイシン (KM)、ゲンタマイシン (GM)、オキシテトラサイクリン (OTC)、クロラムフェニコール (CP)、コリスチン (CL)、エンロフロキサシン (ERFX)、ナリジクス酸 (NA)、スルファメトキサゾール/トリメトプリム (SXT) の 13 薬剤について実施した。

3. 病原性遺伝子検査

組織侵入に関与する *invA* 遺伝子及び細胞内での増殖性に関与する *sprC* 遺伝子については、Shoba ら¹⁾の方法で、薬剤耐性遺伝子の伝播に関与する *int I* 遺伝子については Hidemasa izumiya ら²⁾の方法で PCR を実施した。

成績

1. 血清型別検査

分離直後に実施した検査においては、4 株全て「O8 : e, h : 1, -」となり、H2 相抗原が判定不能となったため、型別できなかった。後日、再検査を試みたところ、H2 相抗原は「1, 2」となり *S. Newport*/*S. Bardo* と絞り込めた (表 1)。また、*Salmonella* 属菌は、O 抗原を 1 種類から数種類持っており、*S. Newport* は O8 及び O6 抗原を、*S. Bardo* は O8 抗原のみを持っている。血清型を決定するため、O 抗原の追加検査を実施し

表 1

血清型別	O抗原	H抗原	
		1相	2相
分離株	O8	e, h	1, -
<i>S. Newport</i>	O8	e, h	1, 2
<i>S. Bardo</i>	O8	e, h	1, 2
<i>S. Ferruch</i>	O8	e, h	1, 5
<i>S. Kottbus</i>	O8	e, h	1, 5
<i>S. Cremieu</i>	O8	e, h	1, 6
<i>S. Atakpame</i>	O8	e, h	1, 7

たところ、4 株全て O8 抗原の他に、O6 抗原も持っていたため、*S. Newport* と型別された (表 2)。

2. 薬剤感受性試験

4 株全て ABPC, AMPC, CEZ, CXM, SM, OTC, CP, SXT の 8 薬剤で耐性を認めた。KM は No. 1 のみで感受性を認め、GM, CL, NA, ERFX は 4 株全てで感受性を認めた (表 3)。

3. 病原性遺伝子検査

4 株全て *invA* 遺伝子は陽性、*spiC* 遺伝子は陰性となった。*int I* 遺伝子は No. 2 及び No. 3 の 2 株で陽性となった。

まとめ及び考察

今回分離された *Salmonella* 属菌は、*S. Newport* であった。しかし、分離直後の検査では H2 相の抗原が 1 種類しか検出されず、型別できなかつた。H 抗原は数種類の抗原から成り立っているが、その発現量は菌株によって一定ではない³⁾。分離直後の菌株は H2 相抗原の発現量が少なかったため、検出できなかつたのではないかと考えられた。

病原性遺伝子検査では、*invA* 遺伝子は 4 株全て陽性となった。*invA* 遺伝子は、ほぼ全ての *Salmonella* 属菌が保有していると言われている遺伝子であり、今回分離された株でもその保有が確認できた。また、*spiC* 遺伝子は 4 株全て陰性となった。*spiC* 遺伝子は、*S. Thphimurium* や *S. Choleraesuis* など一部の血清型での保有が確認されているが、分離株は保有していないことが分かった。

S. Newport は、ヒトの食中毒の原因となり、牛にサルモネラ感染症を引き起こす血清型である。近年では、セフェム系耐性を含む多剤耐性株がヒト及び家畜から分離されている⁵⁾。また、国内でのセフェム系薬剤耐性の報告は、*S. Newport* の他に *S. Thphimurium* で発表されている^{4,5,6)} が、他の血清型ではない。

薬剤感受性試験では、4 株すべてセフェム系薬剤を含む 8 薬剤で耐性を認め、多剤耐性を示した。さらに、病原性遺伝子検査で、*int I* 遺伝子を保有している株を認めた。*int I* 遺伝子は、薬剤耐性遺伝子の伝播に関与する遺伝子である⁷⁾。そのため、今回耐性を示した薬剤の耐性が農場内に広がる可能性が考えら

表 2

血清型別	O抗原	H抗原	
		1相	2相
分離株	O8, O6	e, h	1, 2
<i>S. Newport</i>	O8, O6	e, h	1, 2
<i>S. Bardo</i>	O8	e, h	1, 2

表 3

薬剤名	No.1	No.2	No.3	No.4
ABPC, AMPC	R	R	R	R
CEZ, CXM	R	R	R	R
OTC	R	R	R	R
CP	R	R	R	R
SXT	R	R	R	R
SM	R	R	R	R
KM	S	I	I	I
GM	S	S	S	S
CL	S	S	S	S
NA	S	S	S	S
ERFX	+++	+++	+++	+++

れた。

参考文献

- 1) Shoba C. Swamy, Harold M. Barnhart, Margie D. Lee and David W. Dreesen. Virulence Determinants *invA* and *spvC* in Salmonellae isolated from Poultry Products, Wastewater, and Human Sources. Appl. Environ. Microbiol. Oct, 3768-3771 (1996)
- 2) Hidemasa Izumiya, Jun Terajima, Shigeru Matsushita, Kazumichi Tamura, and Haruo Watanabe. Characterization of Multidrug-Resistant *Salmonella enterica* Serovar Typhimurium Isolated in Japan. J. Clin. Microbiol. July, 2700-2703 (2001)
- 3) 坂崎利一, 田村和満: 腸内細菌 (上巻) 第3版, 26-48 近代出版 (1992)
- 4) 秋庭正人, 岡崎ひづる, 石岡幸子他: わが国の牛から初めて分離されたセファゾリン耐性 *Salmonella* Typhimurium の性状, 第144回日本獣医学会抄録 (2007)
- 5) 野末紫央: 搾乳牛から分離された多剤耐性 *Salmonella* Newport, 臨床獣医, 23-27 (2006)
- 6) 菅原克, 小森淳子: 近年の牛由来 *Salmonella* Typhimurium の薬剤耐性に関する考察, 福島県家畜衛生業績発表会 (2007)
- 7) 秦眞美, 青木和夫, 鈴木匡弘, 松本昌門, 高橋正夫, 榮賢司: *Salmonella* Saintpaul, *Salmonella* Infantis の薬剤耐性株の分子遺伝学的解析, 愛知衛所報 (2005)

牛白血病まん延防止対策における有効な検査方法の検討

北部畜産事務所，西部畜産事務所

○印具愛華 清水和

はじめに

地方病性牛白血病は、牛白血病ウイルス (BLV) の感染により引き起こされる、体表リンパ節及び体腔内リンパ節の腫大などの異常を示す疾病で、家畜伝染病予防法に基づく届出伝染病に指定されている疾病である。近年、全国の家畜保健衛生所や食肉衛生検査所の報告から、地方病性牛白血病的発生は増加傾向にあり、広島県においても届出頭数が増加している (図1)。牛白血病についての浸潤状況検査の結果、当管内で BLV 抗体陽性率の高い農場が増加しており、牛白血病の有効な検査方法の確立及び清浄化に向けての

対策の検討が求められている。

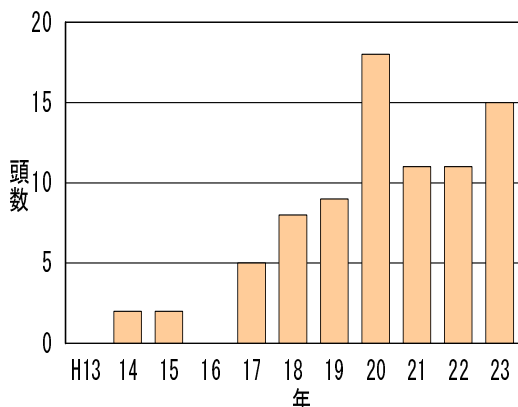


図1 広島県における牛白血病届出頭数

近年、リアルタイム PCR 法の開発により、BLV 遺伝子量を測定することが可能となったことから、牛白血病の感染源となる可能性の高い個体を判明することができるようになった。また、リアルタイムPCR法はBLV 遺伝子を直接検出するため、高精度であることに加え、移行抗体の影響も受けない。したがって生後の早期診断も可能である。しかし、リアルタイムPCR 法には熟練した技術を要し、検査実施機関が限定されることに加え、検査費用が高額であるため、多検体を頻繁に検査することは困難である。

そこで、牛白血病についての浸潤状況調査で BLV 抗体陽性率が高かった管内酪農家において、寒天ゲル内沈降反応，ELISA 法および受身赤血球凝集反応による抗体検査およびリンパ球数測定，リアルタイム PCR を用いた BLV 遺伝子検査を行い，それらを比較して有効な検査方法を検討した。

そこで、牛白血病についての浸潤状況調査で BLV 抗体陽性

表1 ECの鍵による分類

年齢	リンパ球絶対数(個/ μ l)		
	正常	疑陽性	陽性
0-1	<11,000	11,000-13,000	13,000<
1-2	<10,000	10,000-12,000	12,000<
2-3	<8,500	8,500-10,500	10,500<
3-4	<7,500	7,500-9,500	9,500<
4-5	<6,500	6,500-8,500	8,500<
5-6	<6,000	6,000-8,000	8,000<
6<	<5,500	5,500-7,500	7,500<

方法

管内の牛白血病抗体陽性率の高い農場 (抗体陽性率 65%) のホルスタイン牛 45 頭から EDTA 加真空採血管を用いて尾静脈から採血した。

血液採取後速やかに血球計算機 (ベトスキャン HM2) にて白血球数の測定を行うと共に、リンパ球の百分比とその数を測定した。また、リンパ球数をもとに「ヨーロッパ共同体 (EC) の鍵」(表1) で分類した。EC の鍵とは、年齢によってリンパ球数の正常値を定め、

測定されたリンパ球の数によって正常，疑陽性，陽性いずれかの判定を行うものである。

また、血漿を用いて、寒天ゲル内沈降反応（牛白血病診断用抗原，北里研究所），酵素免疫測定法（牛白血病エライザキット，チッソ），及び受身赤血球凝集反応（牛白血病抗体アッセイキット，日生研）により，抗体検査を実施した。

リアルタイム PCR については，EDTA 血から DNA を抽出し（QIAamp DNA Mini Kit, QIAGEN），濃度調整後に牛白血病遺伝子についてリアルタイム PCR（CycleavePCR BLV 検出キット，Takara）を行い，DNA100ng あたりの遺伝子量（コピー数）を測定した。

成績

表 2 抗体検査と遺伝子検査の結果

検査の種類	抗体検査			遺伝子検査	
	検査法	ゲル沈	ELISA	PHA	リアルタイム PCR法
陽性頭数		31	31	31	28

1. 抗体検査

各抗体検査で，BLV 抗体陽性と判定した牛は 31 頭であり，それらはすべて同一個体であった。ELISA 値または PHA 抗体価と BLV 遺伝子量に相関は認められなかった。また，遺伝子検査で陽性と判定した牛 28 頭はすべて，抗体検査も陽性であった（表 2）。

2. リンパ球数測定

リンパ球数は，遺伝子検出牛（n=28）では $8,179 \pm 4,224$ 個/ μ l，遺伝子不検出牛（n=17）では $6,211 \pm 1,860$ 個/ μ l であり，遺伝子検出牛のリンパ球数は不検出牛のものより有意に高かった（ $P < 0.05$ ）。

遺伝子検出牛で，リンパ球数と BLV 遺伝子量の間にはスピアマンの順位相関係数検定で高い正の相関（ $r = 0.876$ ， $P < 0.01$ ）が認められた（図 2）。

また，EC の鍵による分類で正常個体は 31 頭であり，遺伝子検査で陰性の個体 17 頭すべてが含まれていた。その他の 14 頭については，遺伝子検査陽性と判定されたものの，その遺伝子量の平均は $3,700 \pm 5,342$ copy/DNA100ng と低い値を示した。疑陽性と判定した 5 頭の遺伝子量の平均は $13,200 \pm 3,110$ copy/DNA100ng，陽性と判定した 9 頭の遺伝子量の平均は $29,400 \pm 9,660$ copy/DNA100ng であり（図 3），陽性個体の遺伝子量の平均が，疑陽性あるいは正常個体のものより有意に高い値を示した（ $P < 0.05$ ）。

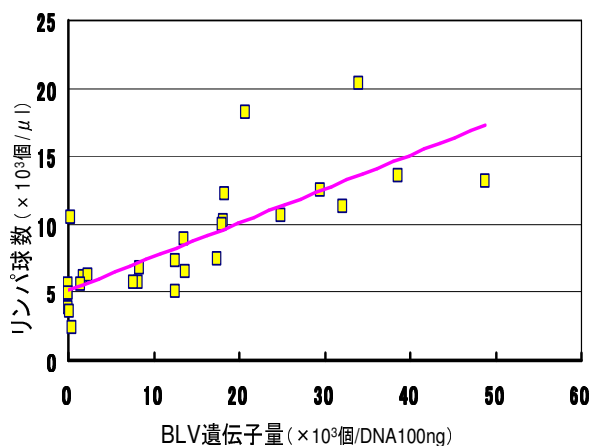


図 2 リンパ球数と遺伝子量の関係

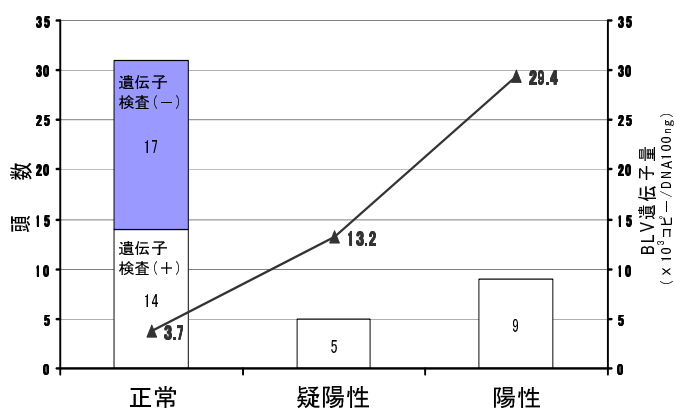


図 3 ECの鍵による判定と遺伝子検査の関係

3. 遺伝子検査

BLV 遺伝子量は、0~48,840copy/DNA100ng の範囲にあり、遺伝子検出牛 28 頭における平均は 13,675.22 ±13,238.826copy/DNA100ng であった。また、抗体陽性かつ遺伝子不検出のもの(n=3)がみられた。3 頭のうち 2 頭については、検査時日齢が 15 日齢及び 16 日齢であったため、母牛からの移行抗体の影響を受けていると考えられる。他 1 頭についての要因は明らかではない。

まとめと考察

BLV 抗体検査については、抗体陽性牛の摘発はいずれの検査方法も同等に有効であるが、PHA 抗体価及び ELISA 値と BLV 遺伝子量に相関がなかったことから感染源となる可能性の高い個体の摘発には活用できないことが分かった。

リンパ球数測定については、BLV 遺伝子量と正の相関が見られたことから、リンパ球数をもとに BLV 遺伝子量を推定することが可能であり、また、EC の鍵で陽性である個体が、感染源となる可能性の高い個体であるということが判明した。牛白血病清浄化対策において、抗体陽性牛の淘汰・更新は有効な方法であるが、陽性率の高い畜産農家では抗体陽性牛の一斉淘汰は困難である。一方で抗体陽性牛の中でも、末梢血中の遺伝子量の多い個体が高率に感染伝播を起こすことはよく知られており、そのような牛を選抜して淘汰すれば、感染の拡大を有効に抑えることができる。

その点において、リアルタイム PCR 法を用いた遺伝子量測定は牛白血病対策において有効な手段であるが、前述したとおり、リアルタイム PCR 法では多検体を頻繁に検査することは困難である。一方リンパ球数測定については、検査費用、操作の簡便性、検査実施機関といった点においてリアルタイム PCR 法より優れている。

したがって今後の検査手順としては(図 4)、全頭に対して抗体検査を行った後、抗体陽性牛に対してリンパ球数の測定を行う。その後測定したリンパ球数について EC の鍵で判定を行い、陽性と判定された個体を優先的に淘汰する。この清浄化対策を実施することで、農場内の陽転率を抑えることができ、感染拡大防止につながると思われる。

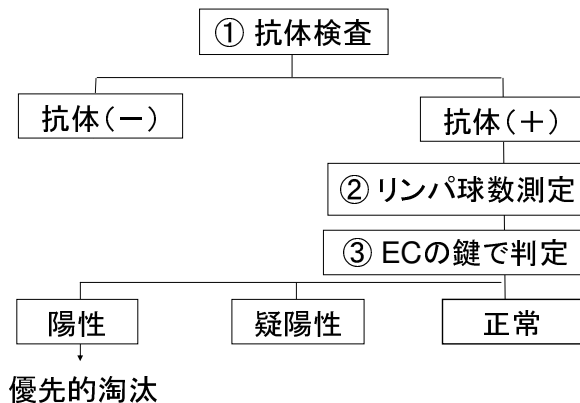


図 4 今後の検査手順

新しい飼料計算ソフトの提案

広島県農業共済組合連合会 三次家畜診療所

○ 篠塚康典

はじめに

乳牛の飼養管理において給与飼料設計は必要不可欠で、NOSAI 広島で行っている代謝プロファイルテストをもちいた事故低減事業においても重要な指導項目の一つになっている。現在、飼料計算は臨床研修所において実施された結果を利用しており、その頻度は年に数回の農家指導の際にのみ用いられているのが現状である。しかし、厳密に飼料設計しても現場では不確定要素が多く、疾病発生傾向や乳成分など牛群の反応を見ながら微調整を行うことが臨床現場では求められている。そこで、臨床獣医師が担当牛群の損害防止を目的として給与飼料を設計する際に、日常的に使用可能で、さらに農家にもわかりやすい飼料計算ソフトを考案したので報告する。

方法

飼料給与の微調整を行う個体ごとに1枚ずつ飼料計算書を作成することとした。汎用ソフトのエクセル2010を用いたファイルで、そのサイズは117KBと極めて小さく、軽い。飼料計算は、体重・乳量・乳成分に応じた栄養要求量を日本飼養標準に順じて行い、充足率のみの表示とした。飼料計算書は画面を3つ（INPUT, 牛体, OUTPUT）に区分けし、画面左より時系列とした。すなわち、「INPUT」は給与飼料で、「牛体」で変換され生産物である牛乳を「OUTPUT」する。原因と結果を見やすく表すことで、飼料設計者だけでなく農家の方と一緒に理解を深めることが目的である。

「INPUT」画面は給与飼料の種類および給与量の入力画面である。給与飼料入力はプルダウンメニューを用いリストの中から飼料を選択する。追加飼料や成分は data タブに必要に応じて追加が随時可能である。給与量は直接数字を入力しても良いが、現場の微調整では現状の給与量からの増減でアドバイスすることがほとんどなので、矢印キーを用いて増減できる入力法も併用した。給与飼料・給与量を入力すると牛の栄養充足率がリアルタイムで画面中央にグラフ表示される。

「牛体」画面は飼料計算結果をわかりやすくするために、栄養充足率のみをグラフで表したものである。牛は複雑な栄養生理をもつ反芻獣で、牛体トータルとしての栄養充足度・バランスと同様にルーメンのそれも重要である。このことが正しい理解を妨げている例が多いため、「トータルとしての牛体」と「ルーメンおよび下部消化管」の二つにわけて充足率を表示した。「トータルとしての牛体」として必要な、乾物摂取量：DM、エネルギー：TDN、タンパク質：DCP の三種類を一つのグラフとした。あわせてカルシウム：Ca、リン：Pの充足率も表示した。その下に、「ルーメンおよび下部消化管」の充足率を示した。ルーメン機能を正常に保つために必要なセニ量としてNDF、ルーメン内で利用されるエネルギー：NFC、ルーメン内で利用されるタンパク質：RDPを同一グラフで表示し、一目でバランスを理解できるようにした。過給与による弊害が懸念されるルーメンバイパスタンパク質：RUPや油脂：EEは、その給与量の上限をMAXとして同一グラフで表示した。

「OUTPUT」はウシの生産物、すなわち牛乳（乳量・乳成分）である。このグラフは毎月行われている牛群検定の結果を表示したもので、牛群すべての結果がプロットされている。このグラフは牛群全体の栄養状態傾向を理解するために表示した。上のグラフは、エネルギー状態を把握するためのもので、横軸に分娩後日数、縦軸に乳量を示す。図1の着色した部分はブロークンカウ（分娩後180日で日乳量23kg以下）を表し、問題牛を示す。例に示した牛群には問題はなく、牛体としてのエネルギーレベルは満たされていると思われる。中段のグラフはルーメンマット形成に必要なセニイ充足状態を表し、粗飼料給与の実態を示す。横軸は乳量で、縦軸の乳脂肪分が3%を下回る場合をルーメンアシドーシスの指標とする。例に示した牛群は全乳量で乳脂肪の問題はなく、適切なセニイ給与量であると思われる。下のグラフはルーメン発酵の目安である。横軸は蛋白給与レベルの指標とされる乳汁中尿素窒素：MUNで、縦軸はエネルギー給与レベルの指標とされる乳蛋白質率である。いずれもルーメン内の栄養バランス状態を評価するものであって、これだけでは充足度まで知ることはできない。本牛群の場合は全体的に高MUN傾向にあり、NFC/RDPバランスを微調整する必要があるのかもしれない。もし、今回飼料計算によって微調整したい牛のMUNが高かった場合は、ルーメンの栄養充足度を表すグラフからNFC不足が考えられるので、大麦やコーンなどのデンプン系飼料を増やすことが望ましいと思われる。

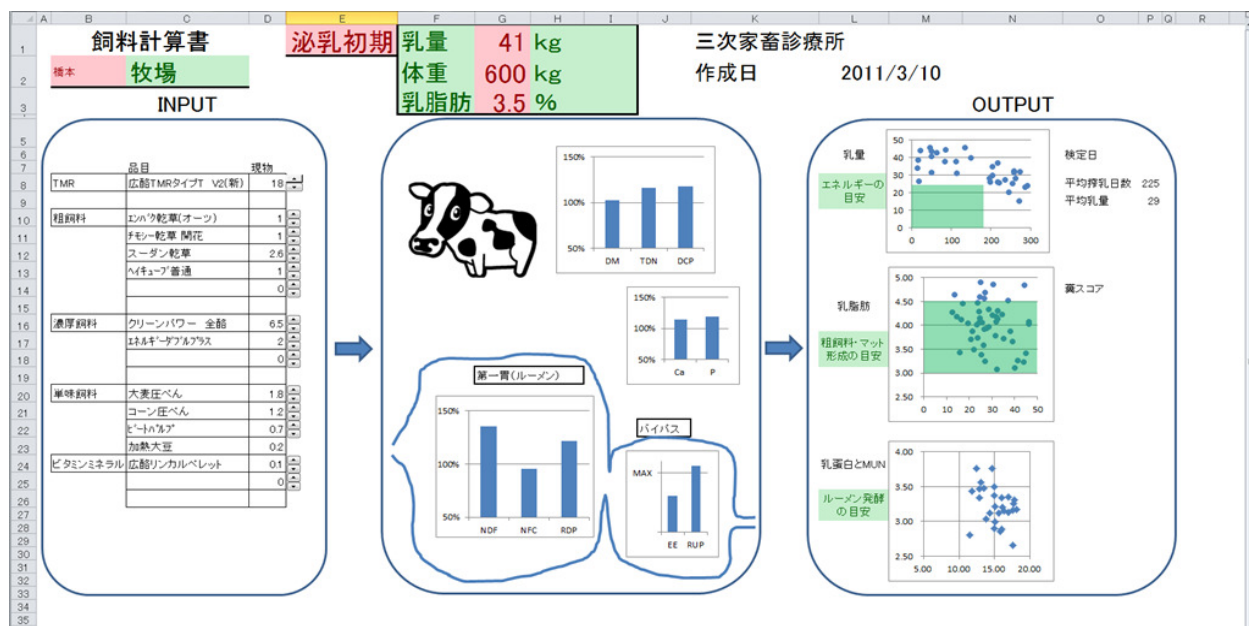


図1 飼料計算画面

成績

一枚のシートに、牛がエサを食べて消化し牛乳を生産するまでを時系列に配置したことによって、一連の流れを視覚的にとらえることが可能となった。このことによって給与飼料と生産結果との関係について理解が深まるものと思われる。また、飼料の変更や給与量を変えた場合に、リアルタイムでグラフ表示されるので、農家と一緒にシミュレーションしながらの飼料変更が可能である。ルーメンという連続発酵槽をもつ牛の栄養管理は複雑で理解しにくいですが、ルーメンと牛体全体それぞれの栄養の充足率をグラフで表すことで、ルーメン発酵バランスもわかりやすく理解が可能であり、乳成分と比較することで現状を正しく認識することが可能となった。

まとめ

本ソフトは従来の飼料計算によって基本的な飼養管理がなされている農場において、個体が繁殖障害などによって飼養改善が必要とされた場合に、個別に飼料計算することを前提に開発した。診療業務にともなう飼養改善の場合、大きく給与飼料を変えることはなく、現在用いられている飼料の微調整で対応することがほとんどである。これまでは各個人の技量・経験によって行っていたが、本ソフトを用いることによって臨床獣医師だけでなく農家とも認識を共有することが可能となる。タブレット端末を用いるなど、本ソフトをいつでもだれでも使うことができる環境を整え、使用することによって、さらなる牛群の損害防止に資することが可能になるとと思われる。