

平成21年度

第47回広島県畜産関係業績発表会集録

と き 平成22年1月19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47回)

◎ 1	<i>Salmonella</i> Parkroyal 及び <i>Salmonella</i> Stanley による乳用牛のサルモネラ症	1
	西部畜産事務所 上川 真希佳	
2	搾乳牛の死亡多発事例における防疫対策.....	6
	西部畜産事務所 尾崎 充彦	
3	高病原性鳥インフルエンザ (HPAI) 発生防止対策のための衛生指導.....	10
	北部畜産事務所 五反田 桃子	
4	広島牛里山放牧の取り組み ～繁殖雌牛増頭に向けて～.....	14
	西部畜産事務所 井脇 吉淳	
5	広島牛のビタミン E 飼料添加による効果.....	18
	県立西条農業高等学校 見越 勇太	
6	飼料イネの活用.....	21
	県立庄原実業高等学校 伊藤 弥毅	
○ 7	集落法人における広島牛地域衛生対策指導體制の整備.....	24
	東部畜産事務所 宮崎 泰洋	
8	「(農) 黄金の里井関」への和牛導入.....	28
	東部農業技術指導所 吉岡 敏彦	
9	乳用子牛に発生した大脳皮質壊死症.....	32
	北部畜産事務所 細川 久美子	
○ 10	既存プライマーを用いた炭疽病リアルタイム PCR 法の検討.....	37
	西部畜産事務所 河村 美登里	
11	めん羊飼養農家における羊ヨーネ病の 1 例.....	41
	西部畜産事務所 茨木 義弘	
12	管内の乳牛における血中の β -カロテン濃度およびビタミン A 濃度の調査.....	44
	NOSAI 広島 廿日市家畜診療所 前田 陽平	
13	人工授精後 5 日目の黄体の形状と受胎率の関係.....	47
	NOSAI 広島 山県家畜診療所 酒井 亮	

◎ : 第 5 1 回全国家畜保健衛生業績発表会 発表演題

○ : 第 5 1 回中国・四国ブロック家畜保健衛生業績発表会 発表演題

Salmonella Give 及び Salmonella Stanley による乳用牛のサルモネラ症

西部家畜保健衛生所

○上川真希佳 清水和

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、成牛、特に搾乳牛では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¹⁾。

今回、管内酪農家において、発熱及び泥状又は水様性下痢を呈する牛の病性鑑定を実施した結果、サルモネラ症と診断した。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。

農家概要

対尻式つなぎ方式で、成牛（搾乳牛及び乾乳牛）約 50 頭、子牛・育成牛約 10 頭を飼育している。導入等はなく、自家育成であるが、育成牛は定期的に北海道へ預託している。

また、発生農家は、牛舎入口に洗車機を設置し、他の農場へ立入る際には、長靴カバーを利用して、病原体の持ち出し・持ち込みを防止するなど、衛生対策に対する意識が非常に高い。

発生状況

平成21年7月下旬、搾乳牛舎で飼養されている中央付近の牛を初発とし、成牛数頭に、発熱と泥状又は水様性下痢を散発して認めたため、疫学調査を実施後、病性鑑定を実施した（図1）。また、8月上旬には、牛群全体が同様の症状を呈した（図2）。

なお、この間の1日当たりの乳量は約20%減少した。



図1 農場平面図及び発生状況（7月下旬）

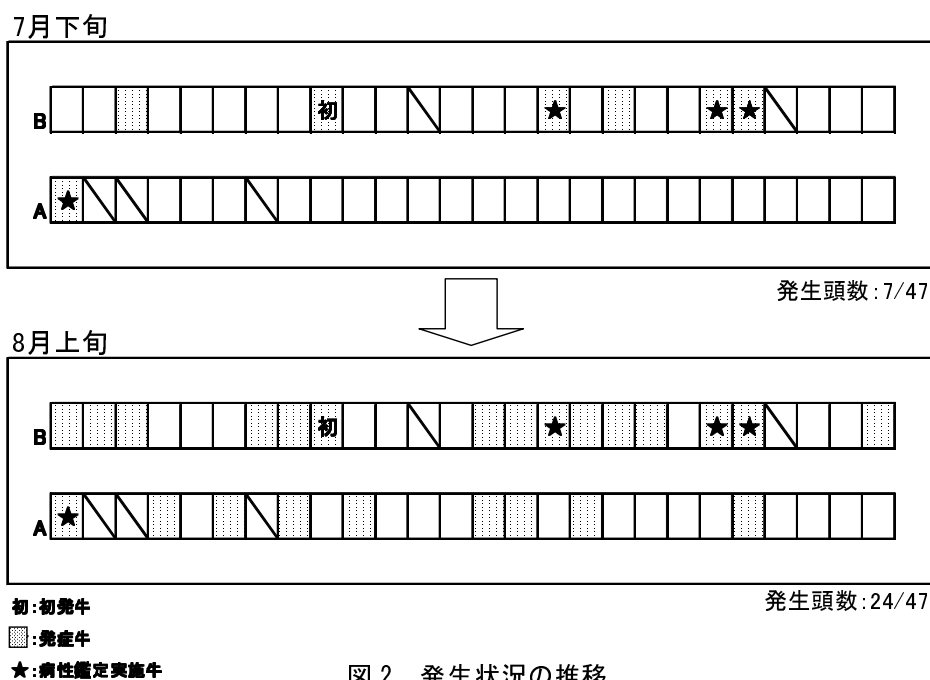


図2 発生状況の推移

材料及び方法

1. 疫学調査

畜主へ、人や牛の移動状況、給与飼料等の聞き取りを実施した。

2. 病性鑑定

発症牛4頭の血液と糞便を採取し、次の検査を実施した。

1) 血液学的検査

2) ウイルス学的検査

ロタウイルスキット(ディップスティック栄研ロタ)による検査を実施し、コロナウイルスについては、PCR検査を実施した。

3) 細菌学的検査

糞便材料に対し10倍量のハーナテトラチオン酸塩培地を加え、37℃、24時間増菌培養後、1白金耳量をNovobiocin (20 μg/ml) 添加DHL寒天培地で37℃、24時間好気培養した。サルモネラを疑うコロニーについては、ラピッドID32E (シスメックス・ビオメリュー (株)) で生化学的性状を検査し、サルモネラ免疫血清により、血清型別を行った。

結果

1. 疫学調査

畜主への聞き取りから、次のことが判明した。

- ・6月中旬の、北海道預託からの育成牛の帰着
- ・7月中旬の削蹄の実施
- ・農場内への関係者の立入り
- ・牛舎内への、スズメなど野生動物の侵入

2. 病性鑑定

1) 血液学的検査

白血球数が、4頭中2頭増加していた（表1）。

2) ウイルス学的検査

ロタウイルス、コロナウイルス共に検出されなかった（表1）。

3) 細菌学的検査

ラピッドID32Eによる検査の結果、サルモネラ属菌と決定し、血清型別により、4頭中3頭からO3, 10群である *Salmonella* Give (SG), 1頭からO4群である *Salmonella* Stanley (SS) を分離した（表2）。

カナマイシン等に耐性を示すサルモネラも報告されている²⁾が、分離したSGとSSの薬剤感受性試験結果はほぼ等しく、一般的なサルモネラと同様に、アミノグリコシド系、テトラサイクリン系、ニューキノロン系、ホスホマイシン系に感受性を示した。

なお、当該農家では同時期に、同居牛1頭の流産を認めており、流産胎子からもSSが分離された。

表1 血液学的検査及びウイルス学的検査結果

検体 No	体温 (°C)	血液学的検査				ウイルス学的検査	
		赤血球数 (万個)	白血球数 (個)	Ht (%)	TP (g/dl)	ロタウイルス	コロナウイルス
1	39.1	515	8,300	27	7.2	—	—
2	40.0	599	7,800	31	7.1	—	—
3	38.8	826	16,200	37	7.4	—	—
4	40.2	530	22,400	26	7.8	—	—

表2 細菌学的検査結果

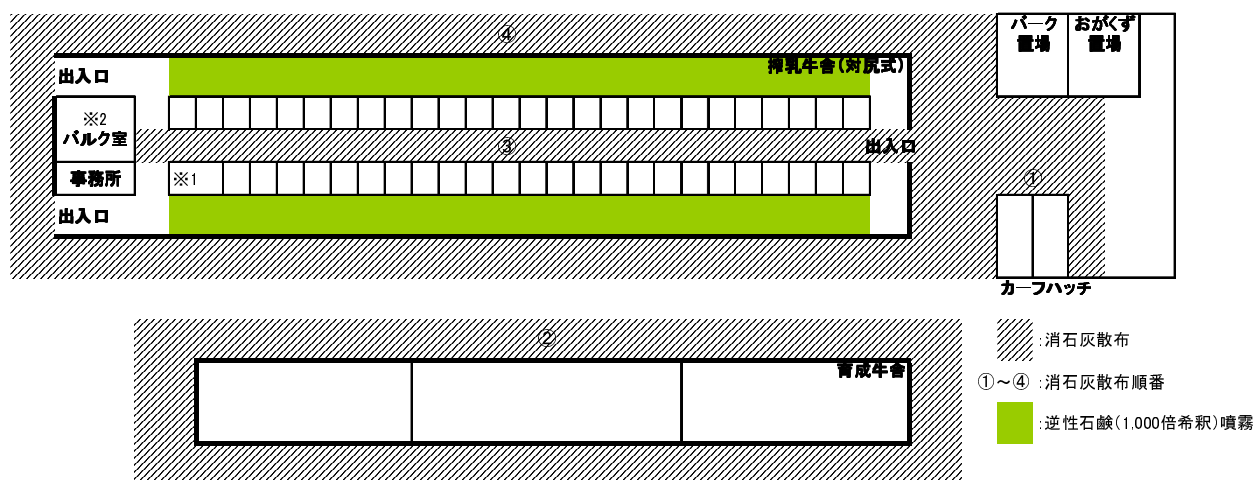
検体 No	ラピッドID32E	細菌学的検査				血清型別
		O抗原	H抗原		血清型	
			1相	2相		
1	NT	O3,10	1,v	1,7	S.Give	
2	NT	O3,10	1,v	1,7	S.Give	
3	<i>Salmonella</i> sp.	O4	d	1,2	S.Stanley	
4	<i>Salmonella</i> sp.	O3,10	1,v	1,7	S.Give	

NT:検査せず

対策

当所職員、畜主、診療獣医師で検討し、関係者と連携をとりながら次のとおり指導・実施した。

- ・発生初期には、症状を呈する牛の配置換えや搾乳順番を最後にするよう指導
- ・踏込み消毒槽を設置し、子牛や育成牛への感染を防止するため、搾乳牛舎用の長靴と子牛・育成牛舎用の長靴とに分けるよう指導
- ・サルモネラワクチン接種を検討
- ・腸内細菌叢を整えるため、日ごろから投与している生菌製剤の投与量を2倍に増加
- ・薬剤感受性試験結果に基づく治療を実施
- ・農場内の清掃・消毒を定期的に実施（図3）



※1 牛床:敷料(おがくず)に消石灰を混ぜているため、新たな対策は実施せず
 ※2 パルク室及び事務所:定期的に清掃・消毒しているため、新たな対策は実施せず

図3 農場の清掃・消毒の概要

清浄性確認検査

対策を指導・実施した結果、8月中旬には、重度の下痢症状を呈する牛を認めなくなった。

対策実施後、農場におけるサルモネラの清浄性を確認するため、2度にわたり、清浄性確認検査を実施した。

1. 検査時期

9月中旬及び1月下旬

2. 検査材料

1) 搾乳牛舎飼養牛全頭の糞便

2) 環境材料

搾乳牛舎内からまんべんなく材料を採取した

(表3)。

3. 検査結果

9月中旬には、44頭中5頭からサルモネラが分離され、これら5頭のうち1頭は、7月の病性鑑定時に、SSが分離された牛であった(図4)。

その後、1月下旬には、9月中旬の清浄性確認検査時よりも頭数は減ったものの、40頭中1頭からSGが分離された(図4)。この牛は、7月の病性鑑定時にSGが分離された牛で、9月中旬の清浄性確認検査では、サルモネラ分離陰性であった。

なお、清浄性確認検査でサルモネラが分離された牛は、いずれも症状を呈していなかった。

また、環境材料からサルモネラは分離されなかった(図4)。

表3 環境材料と採材箇所数

環境材料	箇所数
飼槽内の飼料	7
ウォーターカップ内の水	6
牛床内の敷料	4
牛床のおがくずや糞等の塊	4
スズメの糞	10 検体プール

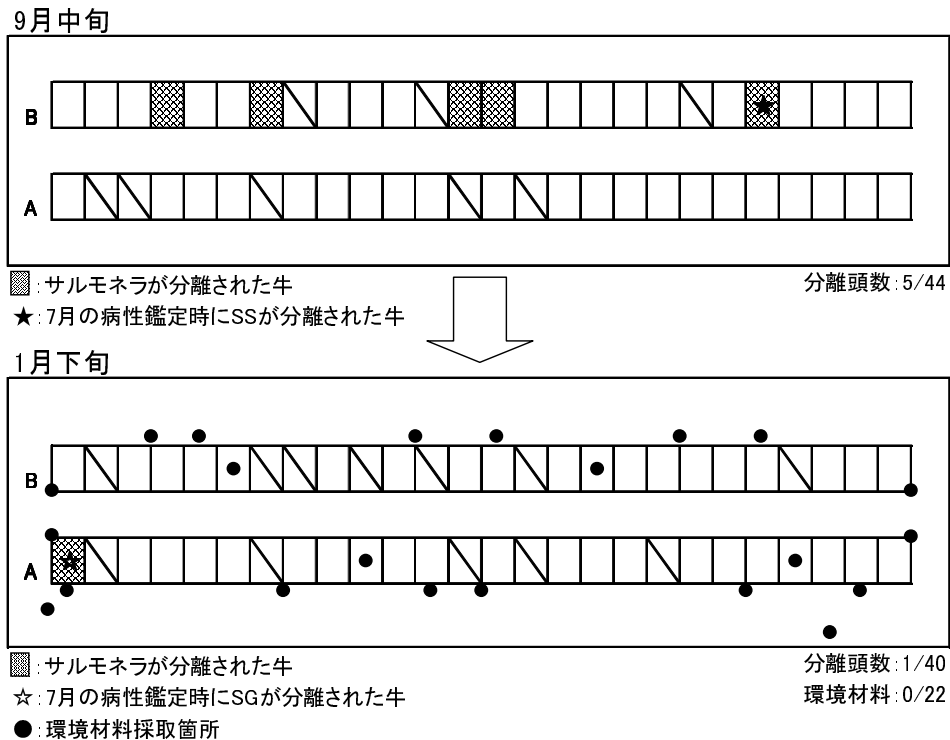


図4 清浄性確認検査結果

まとめ

今回、牛からの分離報告が少ないSG及びSSが分離された。

サルモネラが牛に感染し、気温差、削蹄や分娩等のストレスが加わったことで、抗病性が低下し、発症したものと考え、今回、サルモネラ症と診断した。

今後の課題として、SG及びSSは、牛への感染報告が少ないことから、これらの病原性等について、精査する必要があると考えられた。

今回のサルモネラ症は、これまで報告されているサルモネラ症と同様に、発熱や下痢を認め、1日当たりの乳量は約200kg減少し、2か月間で7頭が廃用となった。乳量の減少と廃用出荷による損失だけでも、2か月間で約350万円の損失となり、経済的被害は大きく、畜主の精神的負担となった。

臨床症状を呈した牛は、搾乳牛舎の成牛のみであり、子牛や育成牛で発症しなかったことから、早期治療や実施した対策により、子牛や育成牛への感染を防止できたと考えられた。

衛生対策に対する意識の高い農家でサルモネラ症が発生し、発生から半年経った1月の清浄性確認検査でも、引き続き、糞便からサルモネラを分離したことから、清浄化の難しさを再認識した。

今後も、畜主と連携をとりながら、環境改善など飼養衛生管理基準の徹底を行い、引き続き、清浄化対策に取り組む。

参考文献

- 1) 中村政幸：成牛のサルモネラ症，家畜診療，45，139-151（1998）
- 2) 秋庭正人他：牛由来サルモネラの薬剤耐性に関する最近の知見，臨床獣医，24，16-22（2006）

搾乳牛の死亡多発事例における衛生対策について

西部家畜保健衛生所

○尾崎充彦 田村和穂

はじめに

自家配合飼料を給与している酪農家において搾乳牛舎でのみ、原因不明の死亡牛が多発したため、疫学調査及び、病性鑑定を行った。また、発生直後から農場及び関係機関と協力し、衛生対策を実施するとともに生産物の安全性の確保対策についても実施したので、その概要について報告する。

発生概要

平成 21 年 6 月中旬、搾乳牛 8 頭が突然、起立不能となり、数時間以内に死亡したため、診療を行った獣医師から病性鑑定の依頼があった。発症牛は、全て起立不能の経過をたどり、3 日間で 86 頭、9 日間で計 89 頭に達し、全て死亡した。発症後の臨床症状は、図 1 に示すような後肢の麻痺を著明とする起立不能で、一部で、図 2 に示すような舌麻痺、泡沫性の流涎が認められ、発症から 1 日以内に死亡する傾向が認められた。発症牛は、農場中央に位置する搾乳牛舎に限局して発生し、搾乳牛舎に隣接する乾乳牛舎及び育成牛舎を含む農場内の 7 つの牛舎において、発生は認められなかった。



図 1 発症牛の後肢麻痺



図 2 発症牛の舌麻痺、泡沫性流涎

材料及び方法

1. 疫学調査

発生牛舎の他全ての牛舎において牛の臨床検査を実施するとともに、給与飼料、飲水、農薬等の使用状況、その他飼養管理の変更点について、農場関係者に聞き取り等の疫学調査を行なった。

2. 病性鑑定

当初、発生状況から炭疽病を疑い、炭疽病検査を実施した。その後、各衛生検査を実施する中で発生状況や疫学調査成績から、飼料による中毒を疑い、第1胃内容物や飼料等を対象に有機リン系、カーバメイト系の薬物、硝酸態窒素、亜硝酸態窒素、重金属（カドミウム、鉛、水銀、ヒ素）、カビ毒の検出を

行った。さらに、臨床症状からボツリヌス症を疑い、死亡牛及び鑑定殺牛計7頭の臓器、消化管内容物等と飼料等を材料として、ボツリヌスC及びD型毒素PCR検査及びマウス接種試験による毒素検査を行った。

3. 衛生、生乳の安全確保および風評対策

死亡牛の発生初期において、農場、生産者団体、当該市町、家畜診療所、畜産事務所の関係者が参集し、①発生を防止するための衛生対策と、②出荷物の安全、安心確保について方針を検討した。

方針内容は、疫学調査結果、病性鑑定結果の判明に伴い、随時各所と協議して改正を行った。

また、発生拡大に伴い、風評が拡大し、農場関係者の心労が増大したため、その対策も併せて検討した。

結果

1. 疫学調査

搾乳牛に給与していた飼料は自家配合飼料で、搾乳牛舎でのみ使用していた。死亡前に給与した飼料は、発生前日夕方に28品目の単味飼料等を飼料混合機で混合されており、関与が疑われた。一方、飼養管理状況調査においては、飲水は農場内の他の牛舎と同一の水源であったこと、死亡牛の発生前に農場での農薬等の使用がなかったこと、飼養管理について変更はなく、牛舎等の調査においても問題は認められず、発生原因との関連性を疑う調査結果を得ることはできなかった。

2. 病性鑑定

パールテスト、アスコリー反応検査により、炭疽病は早期に否定した。病性鑑定における生化学、病理学、細菌学、ウイルス学的検査においては、死亡原因と考えられる特徴的な所見は得られなかった。

また、これらの病性鑑定と並行し、中毒を疑った検査を実施したが、いずれの検査においても有意な毒性物質等は検出できず、ボツリヌス症を疑った毒素検査においても陰性であった。以上今回の病性鑑定において、死亡の原因は特定できなかった。

	血液（発症牛等15頭）	死亡牛臓器及び消化管内内容物等（死亡牛等5頭）	飼料等及び飲水（25検体）
生化学	血液検査（著変なし）	有機リン、カーバメート系殺虫剤、硝酸態・亜硝酸態窒素（検出せず）	
病理		剖検・組織所見（著変なし）	
細菌		細菌分離検査（陰性）	
		毒素検査（マウス接種試験）（陰性）	
PCR	ボツリヌスC及びD型毒素検査（陰性）		
飼料			重金属・カビ毒（検出せず）

⇒ 死亡原因は特定できなかった

3. 衛生、生乳の安全確保および風評対策

(1) 発生を防止するための衛生対策

死亡牛の発生状況等により、全体の対策を大きく3段階に分け、死亡牛発生から終息までの期間を①まん延防止対策、発生終息以降を②清浄化対策、また、清浄化対策終了後の対策期間を③再発防止対策として、それぞれ、具体的な対策方法を検討、実施することとした。対策開始時は発生原因が不明で、その後も判明しなかったため、伝染性疾病、中毒など発生原因を幅広く想定した衛生対策を講じる必要があった。



図3 まん延防止対策における取り組み

① まん延防止対策：農場内外への発生拡大防止を主眼に置き、多様な発生原因を想定して迅速に対策を実施した。まず、発生牛舎の牛等の移動を自粛し、部外者の立入を制限し、発生牛舎内においても発症牛・死亡牛を隔離した。また、逆性石鹼や消石灰を用いて緊急的な消毒を実施した。さらに、死亡原因への関与が疑われた飼料の使用及び移動を禁止した。また、発生時期が夏場であったことから、死亡牛の腐敗等による二次的な感染症等の発生を未然に防止するため、迅速な化製処理について化製処理施設へ協力を要請し、受入体制を整備した。



図4 清浄化対策の実施状況

② 清浄化対策：発生牛舎（搾乳牛舎）での飼養再開を図るため、発生牛舎内の敷料、牛床等を搬出し、関与を疑う飼料等と併せ、堆肥化処理を行った。また、その堆肥は他の堆肥と区分し、最終的に家畜伝染病予防法に基づき埋却処分した。汚染物品搬出後の発生牛舎は再度、消石灰、逆性石鹼により消毒を行なった。なお、発生牛舎内で飼育していた生存牛3頭については、隔離牛舎に移動して飼育し、経過を観察することとした。

③ 再発防止対策

自家配合飼料内容を見直し、給与飼料を変更した。また、これまで屋外で使用していた飼料攪拌機を屋内に移動し、野鳥等の糞による汚染防止を図った。更に、衛生管理についての管理記録等を確実に記録するよう指導し、飼養衛生管理基準に基づく衛生管理の徹底を図った。

(2) 食の安全・安心確保対策

① まん延防止対策時および清浄化対策時：生乳については、発生初期には炭疽病を疑い、既に集乳、搬送されていた前日の生乳の工場への搬入をストップした。炭疽病否定後も、原因が不明であることから、この生乳を廃棄し、当面の生乳出荷を自粛することとした。その後、死亡牛が続発したため、自粛を継続し、病性鑑定及び衛生対策の実施状況を踏まえ、再開時期を別途検討することとした。

② 再発防止対策時：出荷再開に向けた安全性確保のための取り組みとして、再発防止対策とともに、飼料安全法等の遵守による、給与飼料の安全性の確保、給与使用の記録の徹底を図り、生産物の安全性の確保に努めた。

③ 衛生対策終了後：病性鑑定で原因の特定には至らなかったが、衛生対策の徹底で、再発の可能性が極めて低いこと、飼料給与方法の改善により生産物の安全性が確保されていると判断した。また、再発防止対策の継続と飼料安全法の遵守の徹底、生存牛の生乳出荷自粛を条件として、発生から30日後、出荷を再開した。

(3) 風評被害の防止対策

生乳や牛の出荷をいち早く自粛する他、関係機関を含め、情報管理については徹底を図ったが、一部では、根拠のない風評等が農場関係者の耳に届き、農場関係者の心労は多大となった。そのため、出荷再

開後に、地域の酪農家を対象にした説明会を開催し、この間の経過、病性鑑定の成績等について説明を行い、安心確保に努めた。

まとめと考察

発生状況、疫学調査等から多岐にわたった病性鑑定を実施したが、最終的には死亡原因の特定には至らなかった。近年、国内で散発している死亡牛の多発事例の原因として、ボツリヌス菌の関与が報告されている¹⁾²⁾。今回、毒素の検出には至らなかったが、その報告の臨床所見や疫学情報¹⁾²⁾、病理解剖所見、組織所見及び血液生化学所見において特徴的な所見を認めない点³⁾等、共通点は多く、今回の症例がボツリヌス症であった可能性は完全に否定できない。

発生原因が特定できない状況での衛生対策においては、伝染性疾病や中毒等の多様な発生原因を想定した上で、まん延防止対策、清浄化対策、再発防止対策を軸にした衛生対策を強いられることになったが、これら対策の結果、当該農家において現在まで再発は認められていない。

また、発生初期から食の安全・安心確保のため、生乳を出荷自粛等したことにより、風評被害は最小に留めることが出来た。しかし、長期にわたり生乳出荷の自粛を行った上、生存牛を自衛殺したため、農家の負担は多大となり、経営存続における大きな痛手となった。

今回の事例を踏まえ、安全・安心確保のための対策をより円滑に実施していくためには、これら農家負担に対する、公的な救済措置の必要性が強く感じられた。

参考文献

- 1) 門脇丈夫、村上千里、他：牛ボツリヌス症の集団発生について、家畜診療、54(7)、403～408 (2007)
- 2) 白井彰人、濱崎幸一、他：乳用牛に集団発生したD型ボツリヌス症からの原因菌の国内初分離事例、獣医畜産新報、61(5)、393～396、(2008)
- 3) 安里章：家畜疾病総合情報システム監視伝染病診断指針 牛編、152-153、日本獣医師会、東京 (2001)

高病原性鳥インフルエンザ（HPAI）発生防止のための衛生指導

北部家畜保健衛生所

○五反田桃子 鈴岡宣孝

はじめに

平成 16 年 1 月の山口県での HPAI 発生以降、管内養鶏農家に対し、発生防止のための衛生指導を実施している。その達成度を評価するため、HPAI 発生前の平成 16 年 1 月と平成 21 年 12 月現在の発生防止対策実施状況を比較し、検証した。

方法

1. 調査指導期間

平成 16 年 1 月～平成 21 年 12 月

2. 調査指導対象

管内の 100 羽以上飼養している全養鶏農場 27 戸（平成 21 年は 28 戸）を対象とした。うち 30 万羽以上飼養の大規模農場は 5 戸、10 万羽以上 30 万羽未満飼養の中規模農場は 5 戸（ただし平成 21 年は 1 戸増の 6 戸）、1,000 羽以上 10 万羽未満飼養の中小規模農場は 7 戸、100 羽以上 1,000 羽未満飼養の小規模農場は 10 戸だった。

3. 調査指導の内容

社団法人全国家畜畜産物衛生指導協会作成の飼養衛生管理チェック表を用い、各農場の飼養衛生管理状況を調査した。このうち HPAI 発生防止に特に有効と考えた 6 項目を発生防止対策重点項目として指導した（表 1）。

4. 評価

平成 16 年 1 月と平成 21 年 12 月の重点指導 6 項目の達成度を、各項目ごとに 3 段階に基準を定め（表 1）、評価 A（十分な対策を実施）、評価 B（何らかの対策を実施）、評価 C（対策未実施）で評価、比較した。

表 1 発生防止対策重点項目及び評価基準

発生防止対策 重点項目		評価基準		
		評価 A	評価 B	評価 C
1	農場入口の立入制限	看板及び柵等を両方設置	看板又は柵等のいずれかを設置	いずれも未設置
2	入場車両の消毒	車体及びタイヤ消毒	タイヤのみを消毒	タイヤを消毒しない
3	専用衣服、靴の着用	2 回（農場・鶏舎）着替えている	1 回着替えている	専用衣服・靴がない
4	鶏舎入口の消毒槽、手指消毒器の設置	消毒槽と手指消毒器を両方設置	消毒槽を設置	消毒槽を設置していない
5	飲用水の消毒	水道水又は消毒済み地下水を利用	未消毒地下水又は消毒済みの山水、雨水を利用	未消毒山水、雨水を利用
6	野鳥侵入防止対策	ウインドウレス鶏舎、開放鶏舎（20mm 以下の目の金網、又は金網と防鳥ネット二重構造）	開放鶏舎（大きな穴は補修）	放し飼い、開放鶏舎（大きな穴がある）

成績

1. 農場入口の立入制限(図1)

大規模農場は、平成16年時点で既に全戸が、看板と柵等の両方を農場入口に設置しており評価Aだった。中規模農場は、看板と柵等をいずれも設置しない評価Cが1戸(20%)あったが改善を認め、平成21年には全戸が評価Aとなった。中小規模農場は、評価B以上が1戸(14%)だったが、3戸(43%)にまで改善した。小規模農場は全戸が評価Cだったが、評価B以上が2戸(20%)と若干改善した。しかし、自宅と鶏舎が隣接し立入制限が

困難である、あるいは、農場への入場車両が少ないとの理由で特別な対策をとらない小規模農場など、対策未実施の評価C農場が依然として存在している。

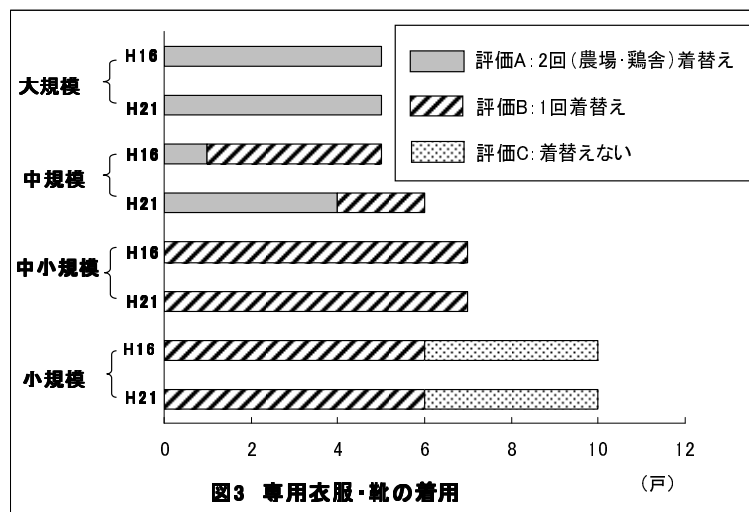
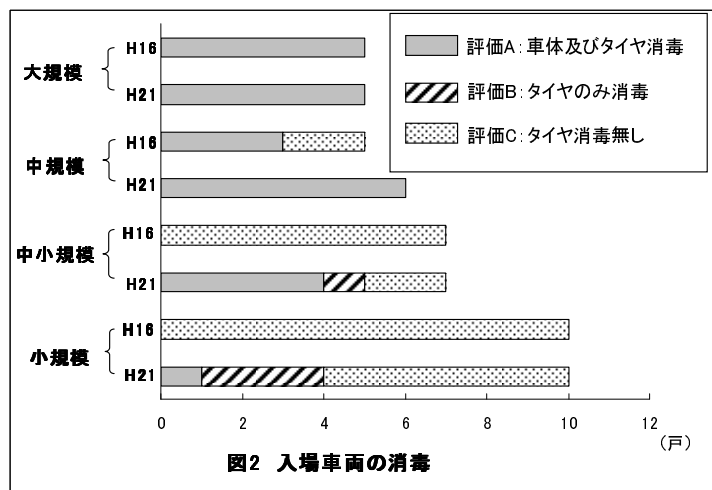
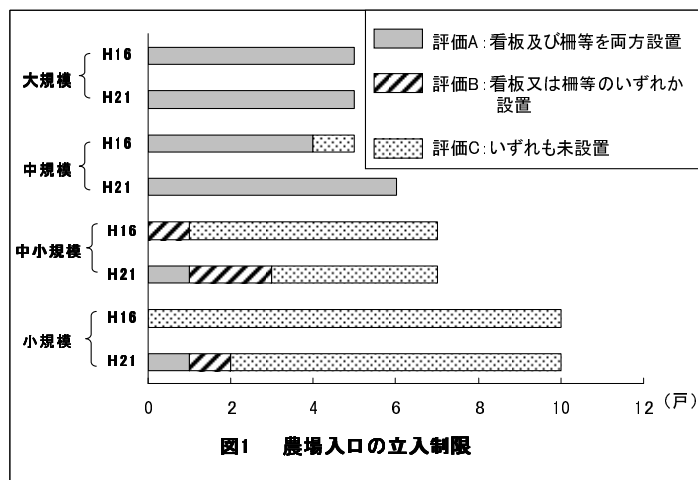
2. 入場車両の消毒(図2)

大規模農場は、平成16年時点で既に全戸が、動力噴霧器又は消毒ゲートを利用し、車体とタイヤ両方の消毒を行っており評価Aだった。中規模農場は車体とタイヤいずれも消毒しない評価Cが2戸(40%)あったが、平成21年には全戸が評価Aと改善した。中小規模と小規模農場は全戸が評価Cだったが、タイヤのみを消毒する評価B以上がそれぞれ、5戸(71%)と4戸(40%)

にまで増加した。中小規模以上の多くの農場では、指導により車両消毒の重要性が認識され、動力噴霧器や消毒ゲートなどを用い、車体とタイヤ両方の消毒がほぼ実施されている。動力噴霧器や消毒ゲートの購入が難しい小規模農場などに対しては、消石灰の踏み込みや園芸用噴霧器などでタイヤ周りだけでも消毒するように指導をしている。

3. 専用衣服、靴の着用(図3)

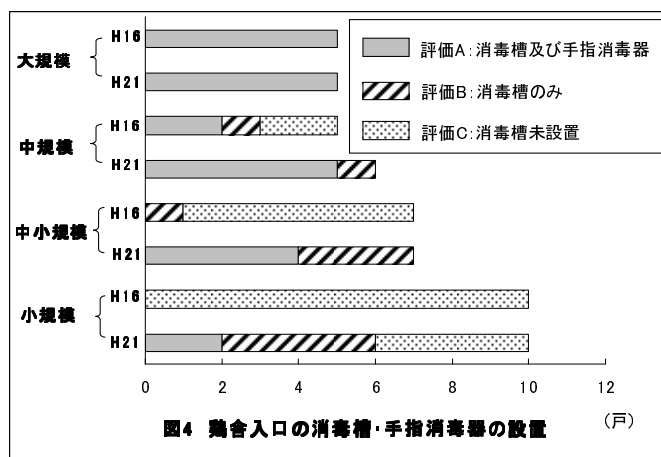
大規模農場は、平成16年時点で既に全戸が、農場と鶏舎両方の専用衣服、靴があり2回着替えを実施しており、評価Aだった。中規模農場は1回しか着替えをしていない評価Bが4戸(80%)あったが、平成21年にはうち2戸が改善し評価Aとなった。中小規模農場は、全戸が評価Bのまま改善を認めなかった。小規模農場も、評価Bが



6戸（60%）、1回も着替えをしない評価Cが4戸（40%）のまま改善を認めなかった。改善には、衣服や靴を保管できる着替え用の施設やスペースを確保する必要があるが、中小規模以下農場は経費や敷地条件を理由に改善を認めなかった。

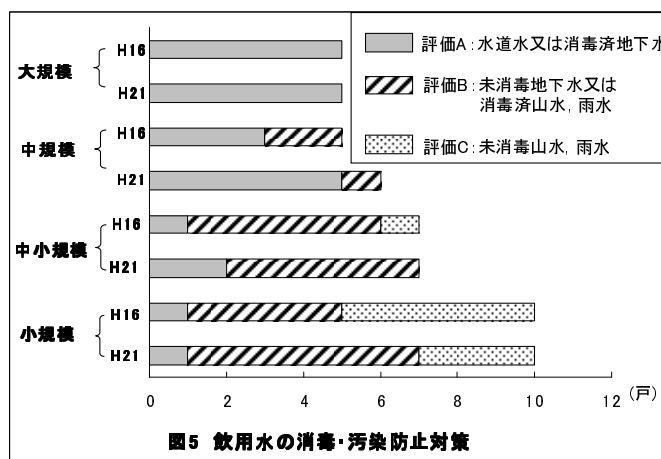
4. 鶏舎入口の消毒槽、手指消毒器の設置（図4）

大規模農場は、平成16年時点で既に全戸が、鶏舎入口に消毒槽と手指消毒器両方を設置し、評価Aだった。中規模農場は評価Aが2戸（40%）だったが、平成21年には5戸（83%）にまで改善した。中小規模と小規模農場は、消毒槽を設置していない評価Cがそれぞれ6戸（86%）と全戸であったが、0戸と4戸（40%）と大幅に減少し改善を認めた。比較的簡単に改善が可能のため全ての規模の農場で大幅な改善を認めた。



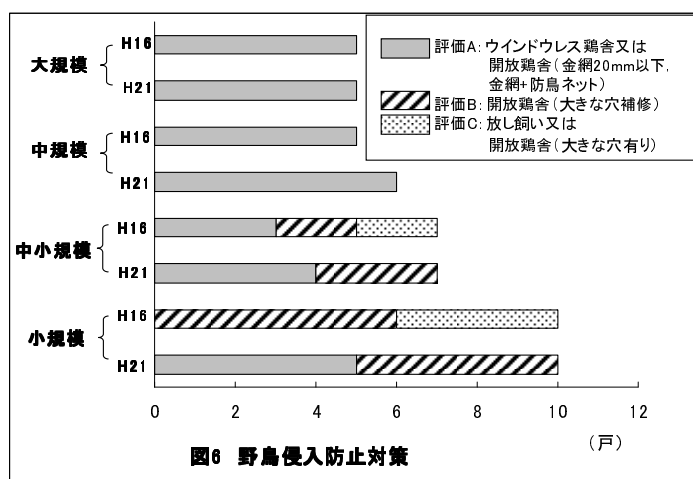
5. 飲用水の消毒、汚染防止対策（図5）

大規模農場は、平成16年時点で既に全戸が、水道水又は消毒済みの地下水を利用し、評価Aだった。中規模農場は評価Aが3戸（60%）だったが、平成21年には5戸（83%）にまで改善した。中小規模と小規模農場は、消毒未実施の山水又は雨水を利用する評価Cがそれぞれ1戸（14%）と5戸（50%）あったが、0戸と3戸（30%）にまで減少し改善を認めた。



6. 野鳥侵入防止対策（図6）

中規模と大規模農場は、平成16年時点で既に全戸が、ウインドウレス鶏舎又は開放鶏舎の場合は金網が20mm以下あるいは金網・防鳥ネットの二重構造であり、評価Aであった。中小規模と小規模農場は、放し飼い又は大きな穴のある開放鶏舎である評価Cがそれぞれ2戸（29%）と4戸（40%）あったが、平成21年には全戸が放し飼いを中止し、鶏舎の大きな穴を塞ぎ評価B以上に改善した。開放鶏舎での野鳥侵入防止対策は、防鳥ネットを隙間が開かないように張り巡らせるなど大変手がかかり、維持管理も難しい項目であるが、最も重要視すべき項目であるとの認識が指導により浸透したため、大幅な改善を認めた。



まとめ

5年間という長期の指導の継続により、農場の防疫意識が向上し全ての項目で改善を認めた。特に比較的簡易に対応が可能な消毒槽設置や、重要性の認識度の高い車両消毒、野鳥侵入防止対策で大幅な改善を認めた。

しかし、このように対策済みの項目についても一時的な実施でなく更に定着させるための維持管理点検指導が必要と考える。それと同時に、野鳥侵入防止対策以外の項目において、評価Cの農場があり、また専用衣服、靴の着用など、多くの農場が評価Bにとどまっている項目もある。これらの対策不十分な農場へは今回の調査等を活用し、改善例を参考に各農場に適合した対策を検討するよう引き続き地道な指導を行う必要がある。

広島牛里山放牧の取り組み ～繁殖雌牛増頭に向けて～

西部畜産事務所

○井脇吉淳 宮本悟

はじめに

和牛放牧は、飼養管理の省力化・低コスト化、耕作放棄地の解消及び獣害抑制等の効果が注目され、これら多面的効果が地域農業の活性化につながることも期待されることから、全国的に広がりを見せている（図1）。

今回、新たに安芸高田市の和牛繁殖農家で組織された「里山放牧の会」が、「広島牛放牧推進モデル事業」を活用し、里山での和牛放牧に取り組んだので、その概要を報告する。

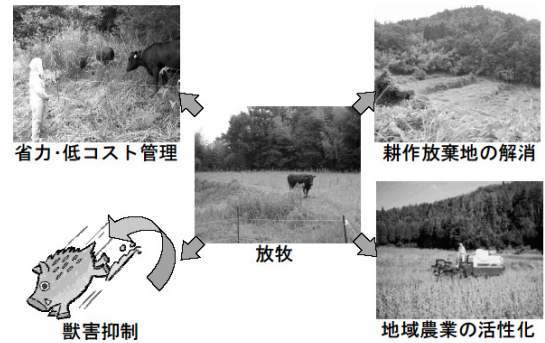


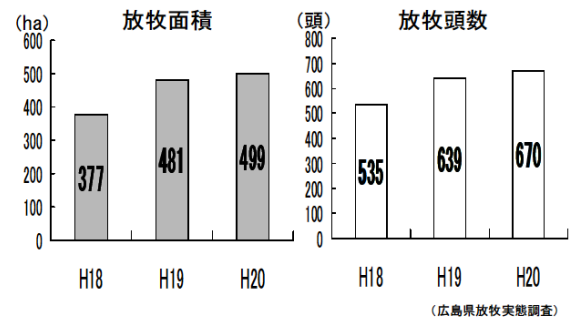
図1 放牧の多面的効果

和牛放牧の取り組み

1. 全国の取り組み

山口県では、全国に先駆けて、小規模移動放牧を特徴とした山口型放牧に取り組んでいる。滋賀県では、獣害抑制効果を期待した放牧に取り組んでいる。岩手県では、公共牧場と転作田を利用した放牧に取り組んでおり、近年、放牧面積が大幅に増加している。

表1 和牛放牧の取り組み（本県）



2. 本県の取り組み

本県では、主に集落法人等が耕作放棄地や水田放牧に取り組んでおり、平成18年と比較して平成20年では、放牧面積は約120ha、放牧頭数は約140頭増加している（表1）。

3. 管内の取り組み

転作田や耕作放棄地等を利用した、和牛放牧が取り組まれている。農事組合法人星ふる里は、県内唯一の放牧専門法人として、放牧による農地の維持管理に取り組んでいる。農事組合法人於手保農場夢21は、和牛を導入し、耕作放棄地等での放牧に取り組んでいる。また、放牧夢クラブは、市街地近郊での水田放牧に取り組んでいる（図2）。



図2 和牛放牧の取り組み（管内）

広島牛放牧推進モデル事業

1. 事業の目的

「広島牛放牧推進モデル事業」（以下、事業という。）は、里山等への放牧を促進するため、放牧基盤等を整備し、広島牛の増頭と里山等の再生を図ることを目的としている（図3）。

2. 事業概要

1) 事業主体

事業主体は、安芸高田市の和牛繁殖農家で組織された「里山放牧の会」で、会員6名で構成されている。

2) 放牧地の概要

放牧地は、安芸高田市向原町坂地区の里山約43haのうち、草資源を利用できる約8haを設定した。この放牧地は周囲を山林に囲まれており、市道を挟んで第1牧区、第2牧区とした（図4）。

3) 放牧の概要

放牧は、事業主体の所有する繁殖雌牛15頭を使用した。第1牧区では、放牧経験牛2頭を含む4頭を8月5日から10月15日まで放牧した。第2牧区では、初めに6頭を8月13日に、次に5頭を8月26日に入牧し、計11頭を11月2日まで放牧した（表2）。

4) 放牧資材

放牧資材は、設置作業の軽減を図るため、ソーラー式電牧器、軽量で丈夫なFRP製の電牧柱、取り付けが容易なフック式のガイシ、金属線に比べ扱いやすいポリワイヤー線等を使用した（図5）。

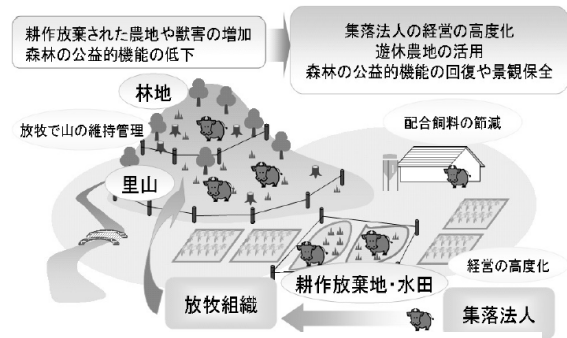


図3 広島牛放牧推進モデル事業イメージ

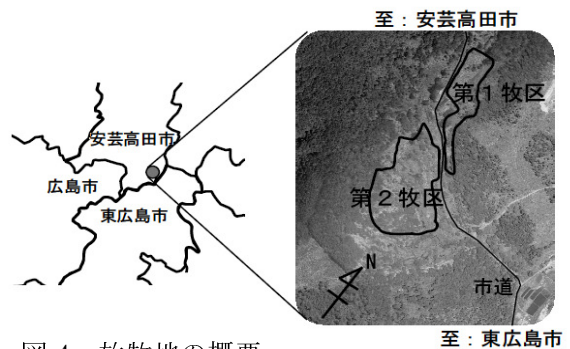


図4 放牧地の概要

表2 放牧の概要

牧区	頭数	放牧期間 (●:入牧 ×:退牧)	
		入牧	退牧
第1	4頭	8/5	10/15
		72日間	
第2	6頭	8/13	11/2
		81日間	
	5頭	8/26	11/2
		68日間	



図5 放牧資材

3. 放牧地の整備手順（図6）

- 1) 放牧地は、草量及び飲み水が必要量確保できるように選定した。
- 2) 電気柵設置場所の草刈りを行った。第1牧区、第2牧区共に、山際は木の陰になっているため下草が少なく、草刈作業の軽減が図れた。
- 3) 電気柵は、4m間隔を基本とし、放牧地の起伏状態に応じて調節した。
- 4) 電柵線は、地上から60cm、90cmの2段張りとした。

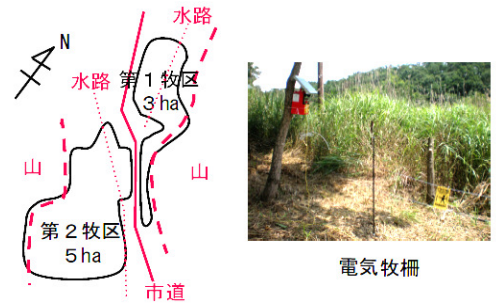


図6 放牧地の整備

4. 衛生対策

入牧時に防虫イヤータグを装着し、ピレスロイド系殺ダニ剤を月に1回程度、背線部を中心に塗布した。また、定期的に臨床検査を行った（図7）。



図7 衛生対策

5. 放牧地の植生

放牧地にはススキ、ネザサ、チガヤ、チカラシバ等が繁茂しており、放牧牛は、どの草種も好んで採食した。

6. 日常管理

- 1) 電気柵については、測定器で電柵線にかかる電圧を確認した。数値が低い場合には断線や漏電等の異常が疑われたので、放牧地の周囲を確認した。
- 2) 放牧牛については、外貌、反芻、ふんの状態等から健康状態を確認した。
- 3) 放牧地については、草量及び飲み水が必要量あるかを確認した。
- 4) 人に慣らし、捕獲を容易にするため、配合飼料を1日1頭当たり0.5kg程度給与した。

成績

1. 経営改善効果（表3）

1) 飼料費

今回の放牧では、1日1頭当たり30円となり、全量購入飼料による一般的な舎飼いで260円と比較して、約9割削減できた。放牧期間全体では、1頭当たり約16,000円削減できた。

2) 労働時間

今回の放牧では、飼料給与、堆肥処理等の時間が短縮できたため、1日1頭当たり3.7分となり、一般的な舎飼いで13.7分と比較して、約7割削減できた。

表3 経営改善効果

区分	放牧		舎飼い	
	給与量 (kg)	金額 (円)	給与量 (kg)	金額 (円)
粗飼料	—	—	5	200
濃厚飼料	0.5	30	1	60
合計		30	1	260

(1日1頭当たり)
(粗飼料は340円/kg、濃厚飼料は60円/kgで算出した。)

区分	放牧(分)		舎飼い(分)	
	放牧(分)	舎飼い(分)	放牧(分)	舎飼い(分)
飼料給与等	2.0	6.9	—	—
堆肥処理等	—	—	4.5	—
移動作業等	1.5	1.2	—	—
その他	0.2	1.1	—	—
合計	3.7	13.7	—	—

(1日1頭当たり)

2. 景観改善効果

放牧前の放牧地は、約30年間管理されていなかったため、放牧牛の姿が完全に隠れるほどススキが繁茂していたが、採食と踏み倒しにより、約2か月後には景観が大幅に改善した(図8)。

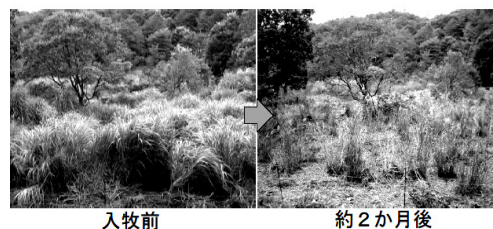


図8 景観改善効果

3. 放牧地拡張の概要

放牧地は、草量を確保し、整備にかかる労力を分散するため、複数回に分けて拡張を行った。第2牧区は、約2haの広さから放牧を開始し、計8回放牧地を拡張し、最終的に約5haとした(図9)。また、同様に第1牧区も、約1haの広さから適宜拡張し、最終的に約3haとした。

今回使用した電気牧柵は、恒久柵に比べて軽量で設置が容易なため、起伏に富む里山においても、短期間で拡張することができた。

【第2牧区拡張の経緯】

放牧開始時 2ha
↓①～③を拡張
9月 3ha
↓④～⑧を拡張
10月 5ha

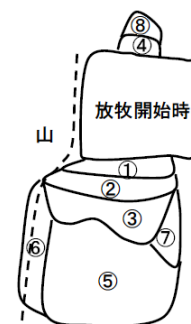


図9 放牧地拡張の概要

4. 退牧時の検査結果

退牧時に、臨床検査及び血液検査を行い、健康状態を確認したところ、特に異常は認められなかった。また、現在までに分娩の異常は確認されていない。

まとめ

1. 繁殖農家の経営改善効果を確認

飼料費及び労働時間の削減による経営改善効果は、繁殖農家における飼養管理の省力化・低コスト化が図れるため、増頭意欲の高揚につながると期待できた。

2. 顕著な景観改善効果を確認

放牧牛の採食と踏み倒しにより、約30年間管理されていなかった里山においても、景観が大幅に改善された。このことは、県内で問題となっている耕作放棄地対策にも活用できると考えられた。

3. 里山放牧技術の実証

今回の電気牧柵を活用した里山放牧技術は、起伏に富んだ里山においても有効であることが実証できた。今後、「放牧ゾーニング」という、獣害抑制効果が期待できる技術に活用したいと考えている。

4. 放牧経験牛の育成

今回の放牧で、多数の放牧経験牛を育成できた。この放牧経験牛をレンタル牛として活用することで、今後の集落法人等への和牛導入につなげたいと考えている。

広島牛のビタミンE飼料添加による効果

広島県立西条農業高等学校
畜産科肉用牛班 見越勇太

はじめに

肥育牛のVAコントロールは血中ビタミンA(以下、VA)を肥育中期に制限することにより脂肪交雑(BMS)を上昇させる技術で、VA欠乏症による増体の低下、足腫れ・尿石症などの疾病を起こさないように、血中VAを適正に維持させる技術である。また、脂肪前駆細胞の脂肪細胞への分化を抑制しているVAを制限することにより、脂肪細胞を増やして脂肪交雑を促進する技術でもある。脂肪細胞への分化が起こる肥育中期に制限することで、脂肪交雑が良くなることが報告されている。

ビタミンE(以下、VE)には、生体の老化を防いだり、毒性物質を除去などの作用をもっており、生体膜を保護する作用や肥育牛の肉質及び肉色の変化を防止する効果のほか、ルーメン内のセルロース分解菌の増殖効果や抗ストレス作用により、飼料の摂取が良くなることが知られている。このような作用を利用して、黒毛和種去勢牛のVA制限肥育において、11ヶ月齢から21ヶ月齢の期間に、VE製剤の連日投与が肥育成績に与える影響について調査した。

調査期間及び材料

一代祖が広島牛「宮島(18年度)・勝白・原平茂(21年度)」であることに注目し、定期的に血液生化学調査及び増体調査を実施した。18年度区は平成18年6月から平成19年12月にかけて、21年度区は平成20年11月から平成21年11月にかけて調査を行った。

VE製剤の連日投与については、18年度区は平成18年11月から平成19年11月にかけて、21年度区は平成20年12月から平成21年11月にかけて投与した。

表1		調査個体			
	略称	生年月日	1代祖	2代祖	3代祖
18年度区	宮島	平成17年7月18日	宮島	新見	初代14
18年度区	第2平茂勝	平成17年8月8日	第2平茂勝	福栄	平茂勝
18年度区	福栄	平成17年7月15日	福栄	平茂勝	安平
21年度区	南部藤	平成20年1月31日	南部藤	美津照	福栄
21年度区	勝白	平成20年2月3日	勝白	糸福	第3神竜の4
21年度区	勝白1	平成20年1月27日	勝白	金鶴	北国7の8
21年度区	原平茂	平成20年2月13日	原平茂	照美	初代14

調査方法

各区とも生後約12ヶ月齢からVAの給与を制限し、牛群管理については、全区において1頭または2頭管理とし、素牛購入後から11~12ヶ月齢まではチモシー及び育成16(配合飼料)を給与し、以後は混合飼料(仕上げB)を各区とも、同一飼料同量給与を基本とし、配合飼料は自家配合飼料を日量9~10kg/頭、粗飼料は

稲ワラを日量 1.4~2.0kg/頭給与 (TDN78%, CP12.4%) した。

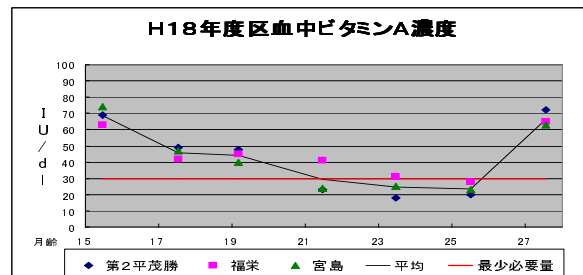
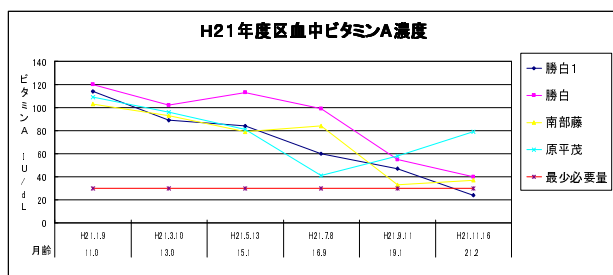
VE 製剤は合成 VE 製剤 (メイロング, 明治製菓株式会社, 1 g 中に酢酸トコフェロール 100mg 含有) 10 g/頭・日を朝 1 回, 飼料添加により経口投与した。

以上の飼育条件の下で, 期間中, 定期的に血液生化学調査 (血中 VA 濃度, 血中 VE 濃度, 血中総コレステロール値 (T-Cho)), 体重測定を実施し, 増体傾向を比較調査した。

結果

1 血中 VA 濃度 (脂肪交雑に反映する値)

正常値は 14~18 ヶ月齢の間で 40IU/dl への急激な低下し, その後, 低値を維持して推移していく。各区ともに約 15 ヶ月齢から減少傾向を示し, 21 ヶ月にかけて急激な減少をした。18 年度区については 25 ヶ月齢にかけて減少し, それ以後は再び漸増している。21 年度区については 11 月時点における判断と推測になるが, 原平茂以外は VA 濃度の減少傾向を保っている。11 月から 12 月にかけて VA を経口投与した。肥育後期に向けて傾斜していく傾向に推移すると推定できる。広島牛とそれ以外を比較してみるに, VA 濃度の減少傾向に違いはない。

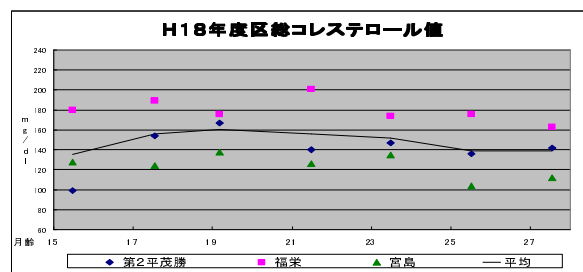
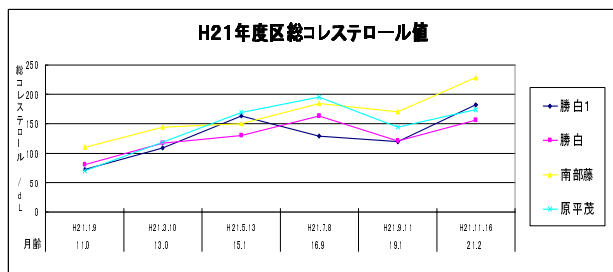


2 血中総コレステロール値 (T-Cho 値) (枝肉重量と BMS に反映する値)

正常値は 14 ヶ月齢から 150mg/dl になり, 145~170mg/dl において高値のまま漸増して移する。

21 年度区では 15 ヶ月齢から 116~169mg/dl になり, 17 ヶ月齢頃には 129~196mg/dl へと漸増していった。21 ヶ月齢では 156~229mg/dl と幅が出てきた。広島牛とそれ以外で比較すると, 血中総コレステロール値においては若干数値が低いと思われる。

18 年度区における宮島については血中総コレステロール値の数値が若干低い。

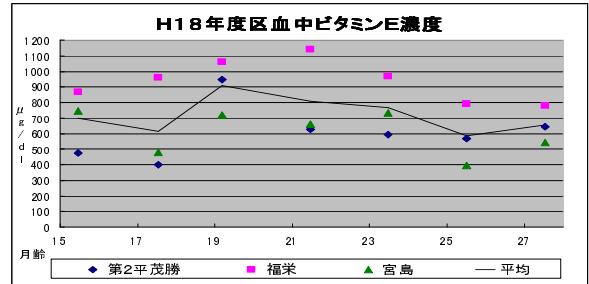
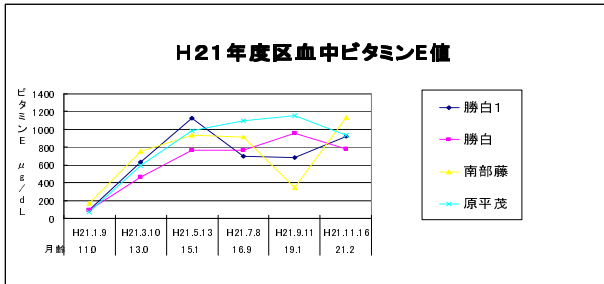


3 血中 VE 濃度

正常値は全期間を通して, 概ね 100 μg/dl を推移していく。

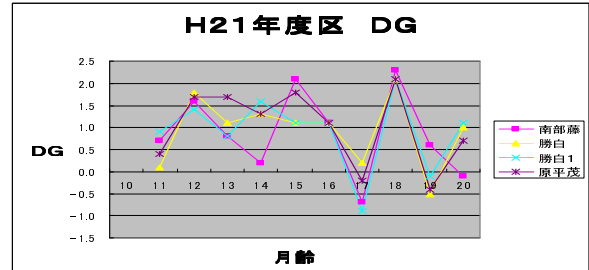
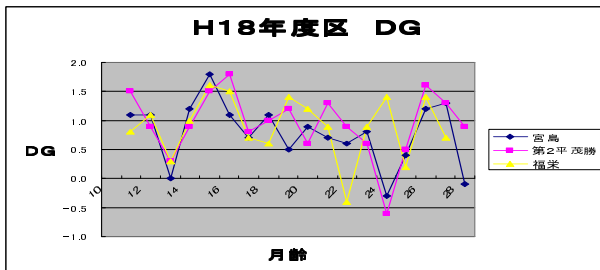
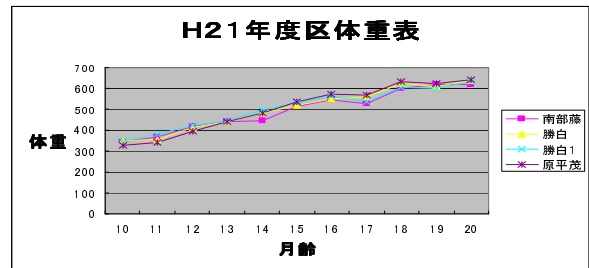
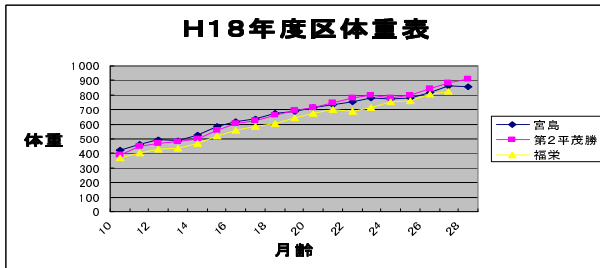
血中 VE 濃度は 13 ヶ月齢平均 608 μg/dl, 15 ヶ月齢平均 929 μg/dl, 約 17 ヶ月齢平均 894 μg/dl

と血中 VE 濃度は常に高い値を示している。



4 体重および DG

体重については 18 年度区, 21 年度区を比較しても, 特に際だった違いはないと推測される。また, 18 年度区では広島牛の増体量が低いことはない。



広島牛を一代祖とした視点からの考察

平成 20 年度の連続 VE 投与の効果として, DG, 平均採食量, 体重においては VE を投与した区, 投与しない区の間有意な差を認めなかった。肥育成績では投与した区は投与しない区に比べ BMS スコアを高める効果があった。そこで, 今年度広島牛を一代祖とした視点をおいた。11~21 ヶ月齢までの VE 連日投与が VA 制限肥育における肥育状況としては, 血中 VA 濃度は 18 年度区・21 年度区ともに約 15 ヶ月齢から減少傾向を示し, 21 ヶ月にかけて急激な減少をした。18 年度区については 25 ヶ月齢にかけて減少し, それ以後は再び漸増している。21 年度区については 11 月時点における判断と推測になるが, 「原平茂」以外は VA 濃度の減少傾向を保っている。肥育後期に向けて傾斜していく傾向に推移すると推定できる。脂肪交雜の形成に関与する第一胃内の揮発性脂肪酸, 特に酢酸合成の指標となる血中総コレステロール値は, 21 年度区では 15 ヶ月齢から 116~169mg/dl になり, 17 ヶ月齢頃には 129~196mg/dl へと漸増していった。21 ヶ月齢では 156~229mg/dl と幅が出てきた。広島牛を一代祖としての個体とそれ以外で比較すると, 血中総コレステロール値が若干低いと思われる。血中 VE 濃度は 13 ヶ月齢平均 608 μg/dl, 15 ヶ月齢平均 929 μg/dl, 約 17 ヶ月齢平均 894 μg/dl と常に高い値を示している。広島牛を一代祖としての個体であっても効果が期待できる。

参考文献 渡辺大作：生産獣医療システム

飼料イネの活用

広島県立庄原実業高等学校

○伊藤弥毅 肉用牛経営研究室一同

はじめに

日本の畜産業は地球温暖化などの世界的な異常気象やバイオ燃料の利用により、外国産飼料価格が高騰し、また日本経済が厳しい現状にあるなかで、安定した経営を図るためには経営コストの削減および良質な飼料の安定供給が求められる。本校では、自給飼料としてトウモロコシホールクロップサイレージ（以下、WCS という。）及びイタリアンサイレージを生産しているが、今回、新たな自給飼料として本県でも注目されている飼料イネを本校水田で栽培したので、その概要を報告する。

実施期間及び材料

栽培期間 平成 21 年 5 月 24 日～9 月 25 日

栽培場所 調査圃場（庄原実業高等学校水田）15a

栽培品種 飼料イネ：ホシアオバ（広島県奨励品種）中生の大粒種 種籾：約 7kg

元 肥 化成肥料：成分 16-16-16 30kg

作業機 田植作業：乗用田植機，刈取作業：バインダ，WCS 調製作業：コーンハーベスタ・細断型
ロール

ペーラ・ラッピングマシーン

栽培方法

初消毒は5月18日に作業おこない、播種、育苗は5月24日に作業をおこなったことにより、苗箱は23箱できた。肥料は元肥として、化成肥料N-P-K、オール16を30kg施肥した(図1)。6月12日に田植を行い密度は1㎡当たり20株とした(図2)。栽培

管理はうるち米栽培に準じ、モミ消毒、田植時 図1 播種

に殺虫剤、殺菌剤、約1週間後に除草剤散布をしたが、それ以降は農薬を使用せず、減農薬栽培を行った。刈取調製は9月25日完熟期に行い、栽培場所から約6km離れた農場で飼料イネWCSに調製した(図3～5)。刈取調製については本校で使用して

いる作業機を使用するためトウモロコシWCS調 図3 刈取



図2 田植



図4 運搬

製作業に準じた (図6~8)。



図5 農場移動のため積込運搬



図6 調製(コーンハーベスタ)



図7 調製(細断型ロールベアラ)



図8 調製(ラッピングマシン)



図9 飼料イネ WCS 完成

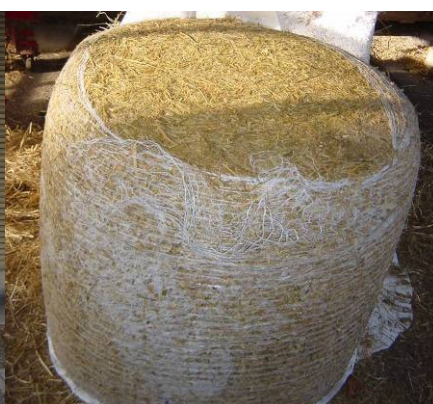


図10 飼料イネ WCS 開封後

成績

刈取調製の結果、縦90cm×直径90cm 平均重量235kgのロールベール13個収穫できた(図9)。10a当たりの乾物収量は988kgであった。

開封後の飼料イネ WCS の調査結果は、細断型ロールベアラを使用した結果、茎の長さ約1~2cm、葉の長さ約10~20cmであった(図10, 11)。表1は本校で栽培している粗飼料成分分析の比較結果である。成分分析では飼料イネ WCS の粗蛋白5.0%、粗脂肪0.4%、TDN49.0%、NDF37.9%と低い値を示しているが、NFCの数値は53.8%を示しトウモロコシ WCS、イタリアンサイレージの数値と比較して高い値を示している。

飼料イネ WCS 乾物中、βカロテン含有量19.3mg/kg、現物中、βカロテン含有量9.4mg/kg、ビタミンA(以下、VAと言う。)VA効力=3.760IU/kgであった。

結果及び考察

栽培初期の農薬使用のだけで、収量に影響する病害虫の発生はなかった。また、^{ちょうかん}長桿の品種にも関わらず倒伏



図11 飼料イネ WCS

表1 粗飼料成分分析 乾物中含有量(%)

項目	DM	現物中 水分含量	粗蛋白	粗脂肪	TDN	NFC	NDF
飼料イネWCS 完熟期	48.5	51.5	5.0	0.4	49.0	53.8	37.9
トウモロコシ WCS 黄熟期	23.8	76.2	9.4	2.6	63.8	26.6	54.1
イタリアン サイレージ 1番出穂期	54.2	45.6	7.6	2.2	66.8	15.2	66.9

することなく栽培できた。黄熟期の刈取りを計画していたが天候不良のため完熟期での刈取を余儀なくされた。飼料イネ WCS は本校で栽培している自給飼料中 NFC が高い値を示していることからエネルギー源としては有効であると示唆された。VA 値は 1mg の β -カロテン 400IU の VA に相当する VA 効力は 3.760IU/kg 値を示していることから、VA 制限肥育に飼料イネ WCS 給与については、飼料イネ WCS 中の β -カロテン含量の把握が必要である。飼料イネは栽培管理が容易で、栄養価の点から考えて十分に飼料イネ WCS が有効な飼料と示唆された。

平成 21 年度、飼料イネ作付面積、全国で 10,947ha、本県では 135ha。飼料米作付面積、全国で 4,123ha、本県では 4ha。が作付されている現状であるが、平成 22 年度から個別所得補償制度がスタートすることにより、新規需要米（飼料イネ等）を作付すると 80 千円/10a の助成がされることから、飼料イネ及び飼料米の栽培が急増する可能性があるが、畜産農家との利用協定が必要なことから、栽培したくても利用の保証がないものは栽培できない仕組みになっている。畜産現場における利用増が今後の生産拡大に繋がる。

飼料イネ WCS の利用は酪農経営での活用はされているが、本県では肥育経営での飼料イネ WCS 利用の報告があまり報告されていない。そこで、本校で、飼料イネ WCS を 2 月導入（表 2）した黒毛和種去勢牛 4 頭に導入後 1 週間の馴致をしたのち、生後約 9~12 ヶ月齢までの期間、飼料計算をして「例、体重 330kg、DG1.2kg/日、1 頭/日量、配合飼料 4kg/日、飼料イネ WCS5kg/日、イタリアンサイレージ 6kg/日、原物 15kg、DM9.2kg、粗蛋白（CP）10.5%、粗脂肪（EE）1.7%、TDN63.9%」供試し産肉成績に及ぼす影響を調査する。結果が良好であれば地域に広めていくことができる。また、今後飼料米の利用についても考えていく。長所として農機具の設備投資が飼料イネ WCS と比較して既存の農機具で収穫できることである。現在は鶏でトウモロコシに置換えて玄米または籾での給与がされているが、肥育牛の給与には粉碎もしくは圧扁籾として給与しなければ消化されにくい点があるが、前処理の問題点を解決して給与し調査する予定である。今後、長期的な給与試験をするために省力栽培によって作付面積を増やし、低コストで安定的な飼料イネの供給を目指すため、データを継続的にまとめる必要がある。

表2 供試牛

略称	生年月日	父	母の父	母の祖父
百合茂1	平成21年6月11日	百合茂	安平	隆桜
百合茂2	平成21年5月30日	百合茂	安平	糸秀
百合茂3	平成21年5月30日	百合茂	峰2	藤桜
百合茂4	平成21年5月21日	百合茂	安福165の9	北国7の8

参考文献

1)最新農業技術畜産 vol.2 発行：農山漁村文化協会 25~29
執筆：中西直人（（独）農業・食品産業技術総合研究機構中央農業総合研究センター）

集落法人における広島牛地域衛生対策指導体制の整備

東部畜産事務所

○宮崎泰洋 岡田亮

はじめに

広島県では広島県農林水産業・農山漁村活性化行動計画に基づき、農業の生産構造改革を推進し、広島牛の増頭や担い手確保に努めている。この方策として、集落農場型農業生産法人（以下、「集落法人」という。）による、経営高度化品目の一つである広島牛の生産拡大を図っている。当事務所管内においても、集落法人へ放牧を利用した繁殖和牛導入が進んでいる。

今回、新たに繁殖和牛を導入した集落法人が自ら適正な管理に努めるよう、関係機関と、疾病等の発生予防及び飼養管理指導の仕組みづくりに取り組んだので、その概要を報告する。

取り組み内容等

1 組織体制及び役割分担

牛飼養経験の無い集落法人が、新たに繁殖和牛を導入する際に、各機関（市町、JA、家畜診療所、県関係機関）で役割分担し、放牧衛生管理や哺育・育成指導等を実施した（表1）。同時に、指導・連絡体制の構築を図った。

2 指導対象集落法人

(1) 株式会社ヴィレッジホーム光末（以下、「光末」という。）

牛舎は、放牧地と法人代表の自宅付近に各1ヶ所ある。牛は、県内の家畜市場から育成牛2頭と、町内から放牧牛として妊娠繁殖和牛2頭を導入した（表2）。

(2) 農事組合法人ファームあしさき（以下、「あしさき」という。）

放牧地は、山林等を活用し、面積は、約1haである。牛舎は、町内で利用されていない肥育牛舎を借用し、牛は、妊娠繁殖和牛2頭導入した（表3）。

表1 広島牛導入における支援項目と実施機関

	市町	JA	家畜診療所	県		
				農林水産事務所	農業技術指導所	畜産事務所
経営・資金支援	○			○	○	○
放牧衛生指導						○
繁殖・衛生管理指導						○
哺育・育成指導		○				○
登記事務		○				
診療			○			

表2 光末の経営概要

- 所在地 神石郡神石高原町光末
- 構成員数 5人
- 経営面積 18.5ha
- 経営内容 水稲、飼料イネ、農産物加工、広島牛
- 放牧地 水田約1ha
- 牛舎 放牧地1ヶ所、自宅付近1ヶ所
- 導入頭数 育成牛2頭、繁殖牛2頭

表3 あしさきの経営概要

- 所在地 府中市上下町国留
- 構成員数 23人
- 経営面積 12ha
- 経営内容 水稲、アスパラガス、広島牛
- 放牧地 山林等約1ha
- 牛舎 地域内牛舎
- 導入頭数 繁殖牛2頭

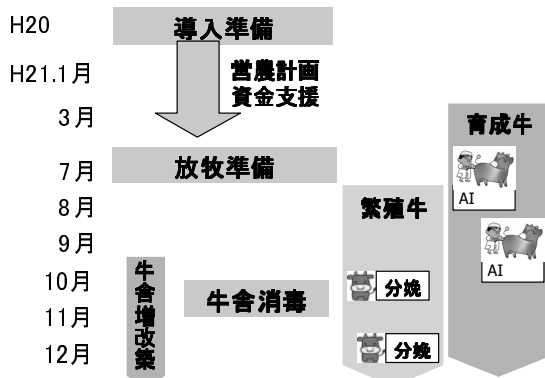


図1 光末 取り組みの経緯

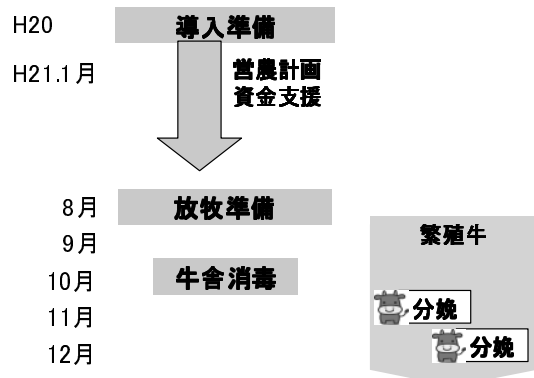


図2 あしさき 取り組みの経緯

3 取り組みの経緯

(1) 光末

平成 20 年秋から和牛導入へ向けて、営農計画策定等の準備を行い、3月に育成牛2頭を導入した。また、7月に水田放牧の準備を開始し、8月に妊娠繁殖和牛2頭を導入・放牧した。

次に、既存の簡易施設を、分娩施設や育成施設として増改築を行い、当該施設の消毒を実施した。

なお、妊娠繁殖和牛2頭は、10月と12月に無事分娩した。育成牛2頭は、7月と9月にそれぞれ人工授精を実施し、共に受胎した(図1)。

(2) あしさき

平成 20 年秋以降、和牛導入へ向けて、営農計画策定等の準備を行い、8月に遊休地の放牧準備を実施した。その後、9月に妊娠繁殖和牛2頭を導入し放牧した。また、10月に、放牧地近くの借用した牛舎を消毒した。

なお、妊娠繁殖和牛は、11月及び12月に無事分娩した(図2)。

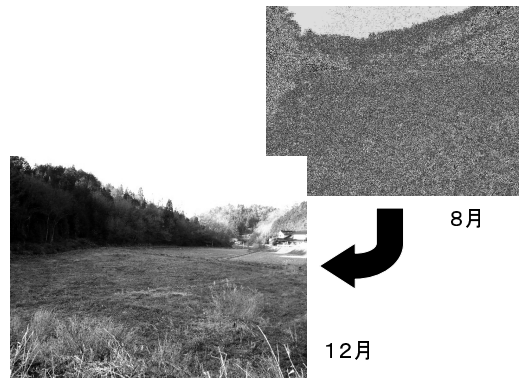


図3 放牧地状況(光末)

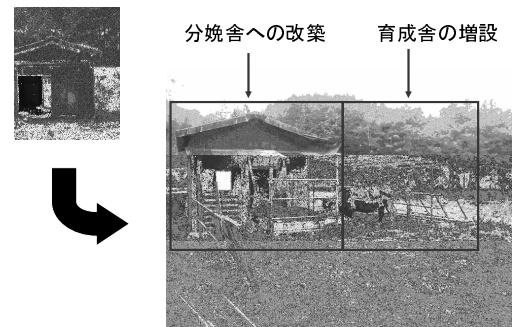


図4 牛舎の増改築(東側面)



図5 牛舎の増改築(西側面)

4 実施内容

(1) 光末

放牧準備時には、電気牧柵設置予定地の下草刈を実施し、その後牧柵を設置した。妊娠繁殖和牛は、2頭同時に放牧地へ入れ、その後、イベルメクチン製剤の投与をデモンストレーションし、衛生意識の向上を図った。放牧地は、8月には野草等が繁茂していたが、退牧後の12月には、一掃され景観が改善された(図3)。

また、放牧していた妊娠牛1頭を法人代表の自宅近くの牛舎で分娩させるにあたり、石灰乳の塗布と消石灰の

散布を行った。分娩舎への衛生予防に努めるとともに、衛生意識の向上を図った。

法人代表は、元来工務店としての経営を行っている。放牧地には、退避所として簡易な小屋を移設してきていたが、もう1頭の放牧妊娠牛の分娩に際し、当該建物を利用できないかと提案したところ、分娩舎へと改築した。加えて、母子を分けられるスペースを設けるよう提案し、母牛が入れない構造の子牛室を設置した。さらに、この分娩舎の軒から鉄パイプを延長し、育成牛の放牧馴致用兼冬季用牛舎へと増築した。冬季には、ビニールシートをかぶせ、育成舎の防寒対策を施した(図4, 図5)。

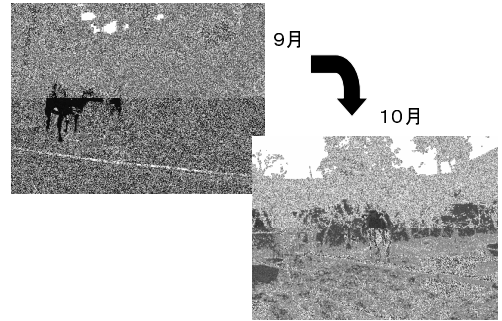


図6 繁殖牛導入(あしさき)

(2) あしさき

放牧は、分娩予定日の関係で1ヶ月間だったが、放牧前後で景観が改善された(図6)。

また、あしさきにおいても、当事務所の指導のもと、関係機関とで、利用した肥育牛舎に対し、石灰乳の塗布を行った。なお、牛房を分娩に利用するため、母子の分離スペースを確保するよう指導し、竹製の哺乳室を設置した。さらに、確実な初乳給与をするため、初乳代用乳と哺乳瓶を牛舎内に常備した(図7)。

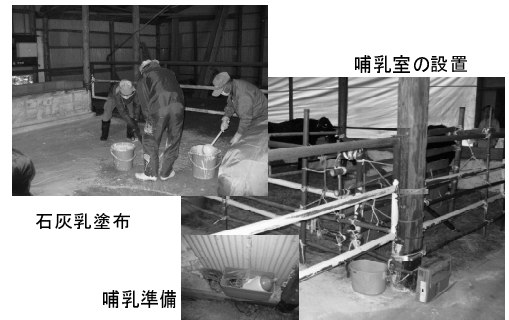


図7 牛舎消毒, 哺育育成(あしさき)

当法人は、構成員全員での持ち回り管理を行っている。そのため、エサの給与手順や、各連絡先等がすぐわかるよう壁に掲示した。

成果

今年度、畜産行政機関及び保健衛生指導業務のワンストップ体制となる畜産事務所が発足した。このことにより県機関のみならず、他機関とも、より密な連携をとることが可能となった。

同時に、新規繁殖和牛導入集落法人への支援・指導を各機関が実施するなかで、モデル的支援体制を構築した(図8)。また、衛生管理の重要性を相互に共有することができた。

集落法人においても、衛生意識の向上を図ることができ、2集落法人で導入した繁殖和牛6頭は、放牧時の事故もなく、分娩をむかえた4頭も、産子とも事故なく経過している。光末における育成牛2頭についても人工授精実施後、共に無事受胎した。光末は、増頭意欲の向上につながり、15頭まで増やす計画を立て、現在新規雇用を2名創出した。あしさきにおいては、当初4頭までの増頭計画からさらなる増頭への意欲向上に至った。集落法人への関係機関が一体となった取組みが、広島牛の増頭意欲向上の一助となっている。

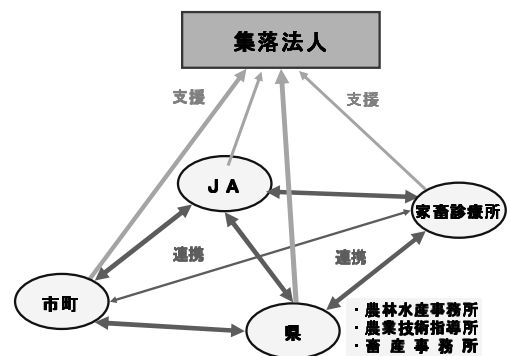


図8 集落法人支援体制の構築

今後の方向

今回の2集落法人に対しては、今年度取り組んだ衛生対策等を、自主管理できるよう促していく。また、増頭計画を推進していく上での支援を継続実施していく。

今後、畜産経営経験の無い法人の繁殖和牛導入や遊休地への放牧が進むと考えられる。集落法人等が、管理技術の習得に加え、共済・登録等の制度を知識として早期に会得し、自主的な経営ができるよう促す必要がある。そのため、今年度の取組みを足掛かりとして、新規和牛導入法人へ円滑的・積極的支援拡大を行い、広島牛の飼養規模拡大に向けて取り組んでいく。同時に、地域の法人間での技術交流や広島牛の規模拡大の必要性等を促していく。

「(農) 黄金の里井関」への和牛導入

東部農業技術指導所

○吉岡 敏彦

はじめに

県では、「広島県新農林水産業・農山漁村活性化行動計画」に基づき、集落法人の育成と経営の高度化に取り組んでいる。神石高原町では、平成 18 年より「神石高原和牛の里再構築プロジェクト」に取り組んでおり、その一環として集落法人への和牛導入を推進している。

そこで、当プロジェクトで集落法人に和牛を導入した「(農) 黄金の里井関」(以下(農)井関)の事例を紹介し、集落法人での和牛増頭へつなげていく。

方法

(農)井関の設立準備段階で、水田の遊休農地も集落法人の経営に取り組むことになった。

(農)井関から、遊休農地を管理するのに何かいい方法がないかという問い合わせがあり、県関係機関から水田放牧を提案した。

平成 19 年 9 月に、1 か月間レンタル牛による水田放牧試験を行った。レンタル牛については神石高原町和牛改良組合をとおして斡旋していただいた。また、試験をはじめるとあたっては、畜産技術センターに、放牧地周辺の水質調査を行ってもらった。放牧牛の衛生指導については、福山家畜保健衛生所が行った。

成績

放牧試験の結果を、(農)井関の理事会で検討した。理事会では、放牧牛による除草効果もあり、電牧の設置も簡単であることが認められた。平成 20 年から、(農)井関として和牛繁殖牛を所有し、水田放牧を行うことで話は進んでいった。

1. 課題と対策

(農)井関が和牛繁殖牛の導入について、神石高原町や県関係機関と検討するうちに、さまざまな課題が出されてきた。

課題①和牛繁殖経営は、儲かるのか。

課題②放牧期間以外の牛の管理を誰がするのか。

課題③種付・分娩など技術が必要である。

課題④畜産経営は、経理がめんどうだ。(水稲とちがいで、年間を通じて取引が発生する。育成牛、繁殖牛とでは、経理の処理がちがう)

課題⑤繁殖牛が死んだ場合どうするのか。(牛が死亡すると損失額が大きい、法人経営が耐えられるか)

課題⑥放牧中、牛が逃げた場合どうするのか。田畑に牛が逃げた場合、どうやって保障するのか。

組合長からは指導所に対して特に次の 2 点の課題を提示され、システムを提案してほしいとの依頼があった。

(ア) 和牛繁殖経営を法人に導入しても、法人は「ローリスク・ローリターン」にする。

(イ) 和牛繁殖牛を水田放牧に使うだけでなく、子牛の生産(売上増加)につなげる。

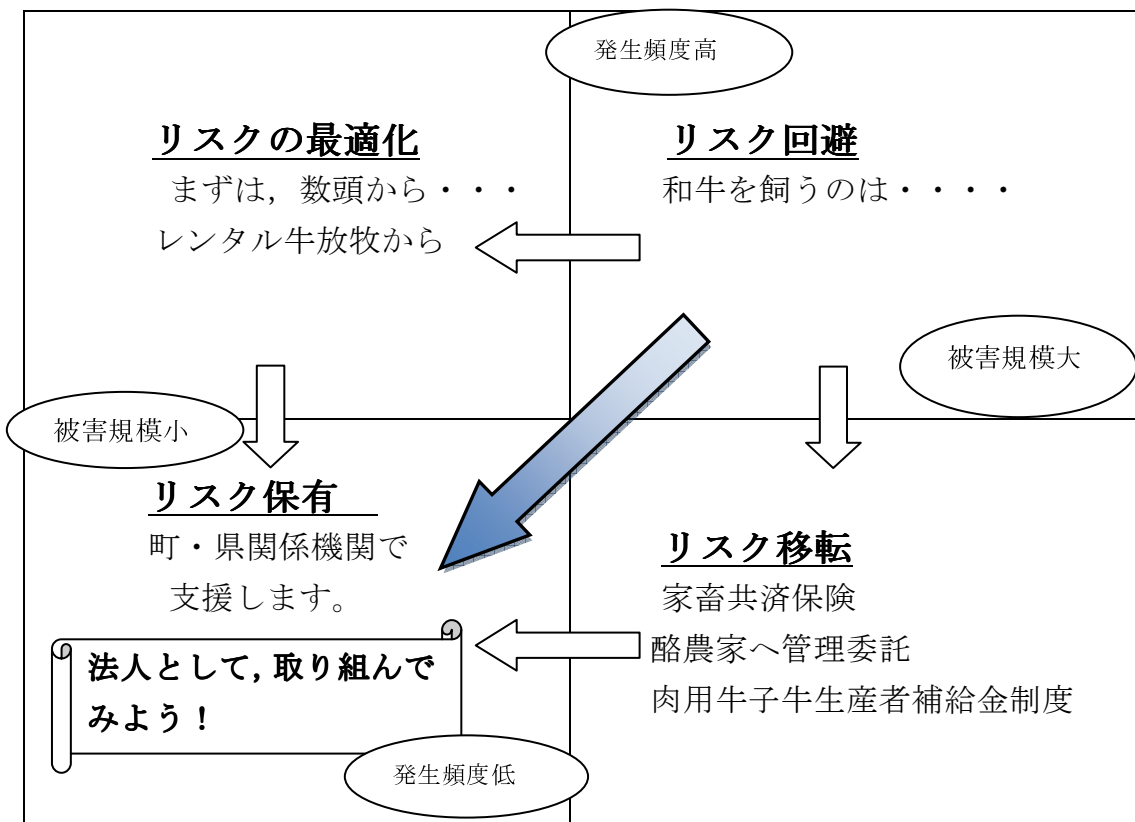


図1 和牛導入のためのリスク対策

(農) 井関から提出された課題に対し、図1のようなリスク対策を行った。

リスク回避・・・和牛を飼うのはリスクが大きいのので、飼うのを中止する。

和牛を飼うことを中止せずに、引き続き対策を考える。→こちらの対策をとることになった。

リスク対策・・・家畜共済保険をかける。(課題⑤)

酪農家へ管理委託をする。(課題②, ③, ④)

肉用牛子牛生産者補給金制度(課題①)

課題⑥については、和牛繁殖牛の水田放牧用の損害保険があり、試験放牧の1か月間のみ保険をかけた。

リスク最適化・・・試験的に水田放牧を行う。

以上の検討ののち、町や県関係機関等で支援をするということで、

リスク保有・・・リスクはあるかもしれないが、抱えきれないほどではない。和牛繁殖牛の水田放牧を行う。

2.酪農家への管理委託

法人が和牛繁殖牛6頭を所有し、法人内の組合員である2戸の酪農家へ管理を委託することになった。1戸の酪農家は和牛繁殖牛を数頭飼っているが、もう1戸は和牛繁殖牛を飼うのは、初めてである。

1) (農) 井関から酪農家へ対しての条件は、

- ①法人が放牧地を集積し、電気牧柵を用意する。
- ②法人が妊娠している和牛繁殖牛を用意する。
- ③家畜共済掛金は、法人が負担する。
- ④法人が酪農家に対、管理委託料を年 12,000 円／頭、支払う。
- ⑤酪農家は、法人の指定した場所で、指定した期間放牧を行う。

2) 酪農家側の負担

- ①牛舎、堆肥舎を用意する。
- ②飼料費を負担する。(飼料の給与内容については、酪農家にまかせる。法人からは、稲ワラなどを安価で酪農家へ提供する。)
- ③和牛繁殖牛の利用料金の負担はない。
- ④生産された子牛は、法人名義で市場へ出荷され法人の売上となる。その後、畜産農家へは販売価格の 90%が上乗せ管理委託料として、酪農家へ支払われる。

3) 収入差プレミアム方式

先ほどの(2)の④の上乗せ管理委託料を行うにあたって、考え方の基本としたのは「収入差プレミアム方式」⁽¹⁾である。

「収入差プレミアム方式」について説明すると、

法人の報酬・給与は、定期・同額の支払いが基本である。(こうしないと損金として認められない)。

また、和牛繁殖牛経営の場合、子牛が生産され出荷されないと売上がまったくない。

(子牛が生まれるか、生れないか、ゼロか1かのデジタルな状態である)

そういった条件のなかで、定期・同額の給与や報酬を払い続けることはできない。

もう一つの利益の配分方法として「従事分量配当制」という方式もある。

これは、生み出された利益を従事(労働)に応じて、報酬として配当しようとするものである。

この方式だと、経営部門によって従事した割合に応じて利益を配分していくが、農家間の従事内容の差、努力の差がつけにくい。

そこで「従事分量配当制」をさらに発展させて、管理委託をした農家間の努力の差が明確になるよう「収入差プレミアム方式」を採用した。これは、出来高払制・歩合制によって圃場管理料を支払う方式で、これを(農)井関における法人から畜産農家への管理委託料金の支払いシステムに応用した。

収入差プレミアム方式

(実収入－基準収入) * 歩合 = 上乗せ収入

(農)井関が行っている管理委託料システムは

- ①基本管理委託料 12,000 円／頭・年 (固定)
- ②上乗せ管理委託料 子牛販売価格の 90% (変動) (1 頭販売するごとに)
- ①+②が (農) 井関から、酪農家へ支払われる管理委託となる。
- ②の部分は、子牛が生産されなければ、入ってこない。子牛の発育による販売価格の差もでるだろ

う。

(農)井関としては、調整水田に和牛繁殖牛を放牧するだけでも、補助金収入はある。ただ、それでは放牧終了後の舎飼い中の飼料費が確保できない。法人としては、積極的に和牛子牛を生産販売し収入を得る必要があった。

そこで指導所から(農)井関に対し、法人から酪農家に対して一定額の報酬を保障しつつ、酪農家各自の努力によって上乗せ管理料を確保してほしいと提案した。

4) (農)井関と酪農家のWIN-WIN

この管理委託方式を行うことによって、双方のメリットは

(農)井関にとって・・・水田放牧により10aあたり15,000円の産地確立交付金が入る。

和牛繁殖牛を使い、省力的に圃場を管理する。

酪農家にとって・・・和牛繁殖牛購入のための、初期投資が軽減される。

家畜共済掛金を法人が負担してくれる。

5) 和牛繁殖牛部門の収支について

平成21年は、和牛繁殖牛6頭から生まれ、5頭の子牛が販売され(1頭は死産)、約180万円の売上があった。法人はこの売上の10%の18万円が収入となった。

(農)井関の和牛部門の収入としては、子牛売上からの18万円と産地確立交付金24万円合わせて、42万円となる。

現金の支出としては、酪農家への管理委託費7万2千円、家畜共済掛金9万円合わせて16万2千円。その他に、地代は(農)井関内の農地所有者に10aあたり6,400円支払われるが、これは法人から支出があっても(農)井関内構成員へ還元されるを考え、支出とはとらえない。その他の支出としては、和牛繁殖牛や電気牧柵の減価償却費があるが、ここでは現金としての収支をとらえた。よって、(農)井関の収益は、25万8千円となった。

まとめ

上の結果を受けて、(農)井関では平成21年に和牛繁殖牛を2頭増頭し8頭となった。(農)井関の計画としては、和牛繁殖牛20頭飼養を目指すということであった。

県関係機関としては、(農)井関が和牛繁殖牛50頭飼養をできるように支援をしていきたい。

今後とも、集落法人化を農地集積のツールとして集落内の遊休農地を集積し、水田放牧を推進して行く。

参考文献

(1) アグリビジネス経営塾第302号 「集落営農の法人化②」2006年7月28日

(社)日本農業法人協会発行 森税務会計事務所 森 剛一

乳用子牛に発生した大脳皮質壊死症

北部家畜保健衛生所

○細川久美子 日高英子

はじめに

大脳皮質壊死症はチアミン欠乏を原因とする非伝染性の神経疾患であり、12ヶ月齢までの発育の良い若齢牛において多くの発生がみとめられる。平成21年3月13日、管内の酪農家において、約4ヶ月齢の乳用雌子牛が眼球振とう、頭部の旋回、起立不能等の神経症状を呈し、診療獣医師により予後不良と診断されたため、病性鑑定を実施したところ、大脳皮質壊死症と診断したので報告する。

材料

ホルスタイン種、雌、4ヶ月齢。

方法

1. 疫学調査

当該牛の発生状況及び飼養給与状況を農場に立入、畜主から聞き取り調査した。

2. 生化学的検査

鑑定殺前に採血し、血清を材料として血中チアミン濃度及びその他の一般項目を測定した。

3. 細菌学的検査

当所の解剖施設において鑑定殺し、脳、脊髄及び主要臓器を材料とし、5%羊血液寒天培地を用いたローソク培養及び嫌気培養並びにDHL寒天培地を用いた好気培養を37℃24時間実施した。

4. 病理学的検査

検体を麻酔下放血殺後、剖検した。主要臓器をホルマリン固定後、定法に従いパラフィン切片を作成し、ヘマトキシリン・エオジン染色し鏡見した。

5. 理化学的検査

ホルマリン固定後の大脳の前頭断面に紫外線(365nm)を照射し、肉眼で観察した。

成績

1. 疫学調査

発生農家は搾乳牛85頭をフリーストールで飼養する酪農家で、育成牛は常時15~20頭を育成専用のパドック及び牛舎で飼養していた。

(1) 発生状況

当該牛は20年11月18日に正常に生まれ、1頭で飼養されていた。平成21年3月10日から約1.5ヶ月齢の子牛と一緒に同じ牛房で飼養した。餌は同じ飼槽で2頭分まとめて給与していた。

3月13日朝、起立不能、眼球震とう等の神経症状を呈し、診療獣医師により予後不良と診断されたため、病性鑑定を実施した。同居牛に異常は認められなかった。なお、当該牛には抗生剤投与などの治療は実施

表1 飼料給与状況

日齢	給与状況(1日量)
0~3日	自家初乳
4~6週	代用乳(250g/温湯 2L×2回) 人工乳(~2kg) チモシー乾草(不断)
7週~4ヶ月	人工乳(2~3kg) 育成用配合飼料(~1.6kg) チモシー乾草(不断)

表2 血液及び生化学的検査

項目	成績	
RBC	1108万/μl	
WBC	9000/μl	
Ht	35%	
チアミン	4.3ng/ml	↓ ※
CPK	1014IU/L	↑
Glu	174mg/dl	↑
T-cho	80mg/dl	
TP	6.3mg/dl	
Alb	4.3g/dl	
BUN	10g/dl	
GOT	58IU/L	
GGT	15IU/L	
T-Bil	<0.2mg/dl	
Ca	12.1mg/dl	
IP	7.7mg/dl	
Mg	1.8mg/dl	
LDH	1296IU/L	

されていなかった。

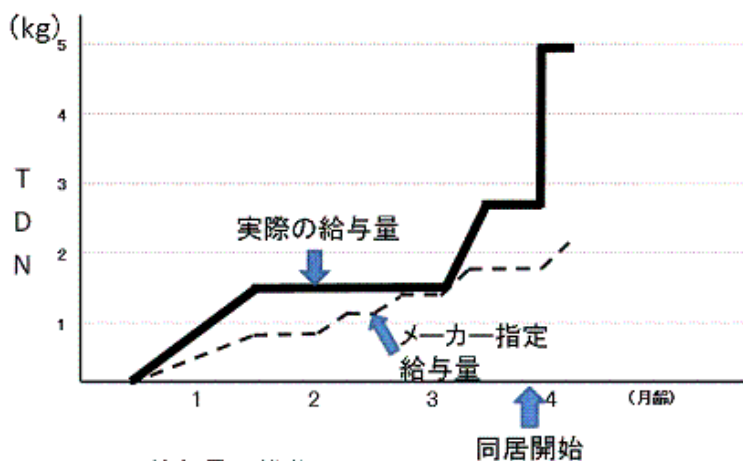


図1 給与量の推移

(2) 飼料給与状況

発症牛は出生後、3日齢まで母牛の初乳を給与、4日齢から6週齢まで代用乳、人工乳及びチモシー乾草を給与、7週目から死亡時の4ヶ月齢まで人工乳、育成用前期配合飼料及びチモシー乾草を給与していた(表1)。

1日あたりの飼料給与量はTDN換算で、メーカー指定量に対し常に過剰に給与されており、1~2ヶ月齢までは約2倍、3ヶ月齢~同居までは約1.3倍、同居後は約2.4倍だった(図1)。

2. 生化学的検査

血中チアミン濃度は4.3ng/mlと著しく低下、CPKは1014IU/l、Gluは174mg/dlとそれぞれ上昇、その他の項目に著変は認めなかった(表2)。

3. 細菌学的検査

実質臓器及び脳から有意菌は分離されなかった。

4. 病理学的検査

(1) 臨床所見

当該牛は体高102cmで同月齢より発育良好であった。外ぼうは腹困膨満し、第一胃には波動感があった(写真1)。臨床症状は起立不能、眼球振とう、頭部旋回等の神経症状を呈していたが、筋の痙攣様

※↓: 低値 ↑: 高値

強直等は認めなかった。

(2) 剖検所見

第一胃内に粗飼料は無く、黄白色水様液貯留していたが、粘膜面に異常はなかった。肝臓に一部退色を認めた。その他臓器に著変は認めなかった。

(3) 組織所見

広範囲に及ぶ大脳皮質層状壊死，淡明化，神経網の空胞化，神経細胞の乏血性変化，変性，壊死を認めた（写真2）。肝臓のうっ血及び小葉中心性に肝細胞腫大・混濁を認めた（写真3）。

5. 理化学的検査

紫外線照射で，大脳皮質壊死症に特異的な層状の自家蛍光を確認した（写真4）。



写真1
腹囲膨満

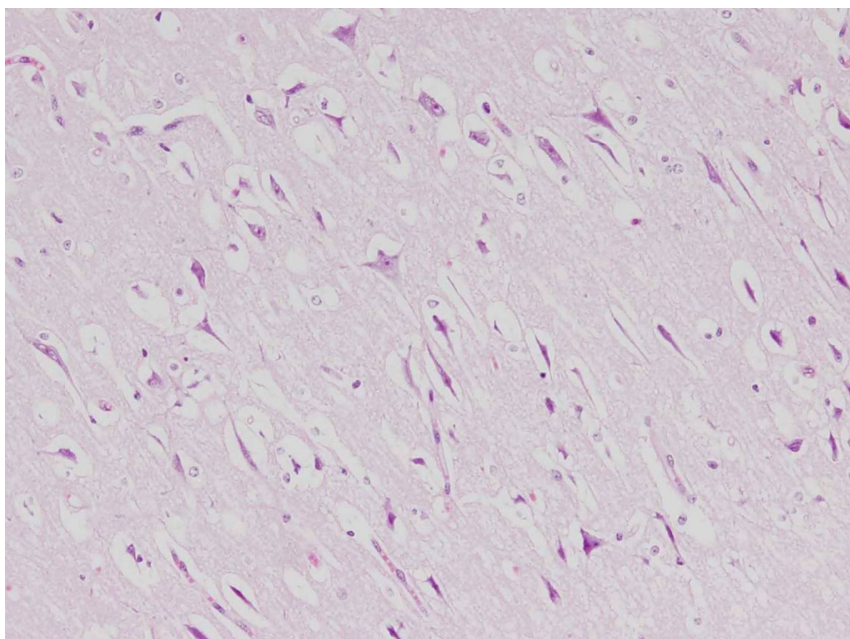


写真2
神経網の空胞化
神経細胞の乏血性変化

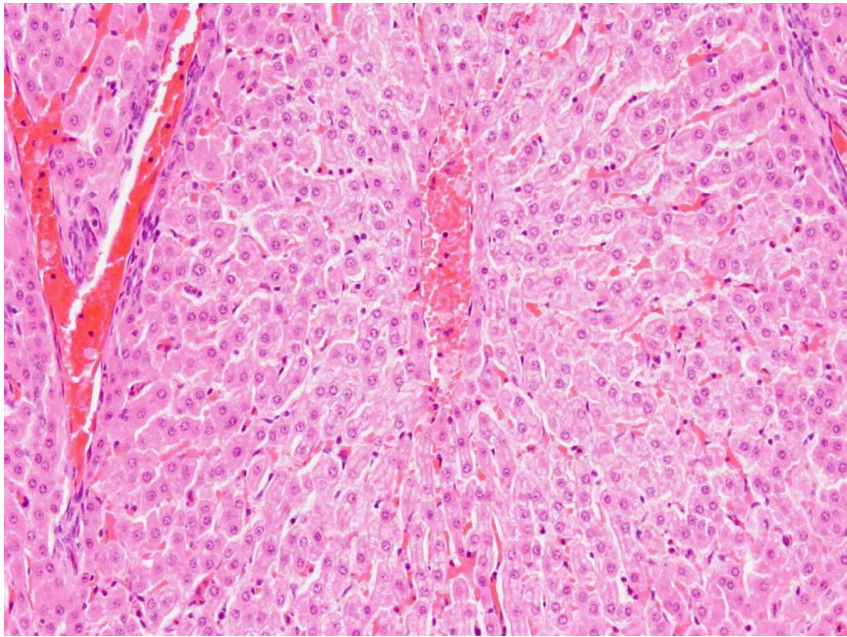


写真 3
肝臓のうっ血
小葉中心性肝細胞腫大・混濁

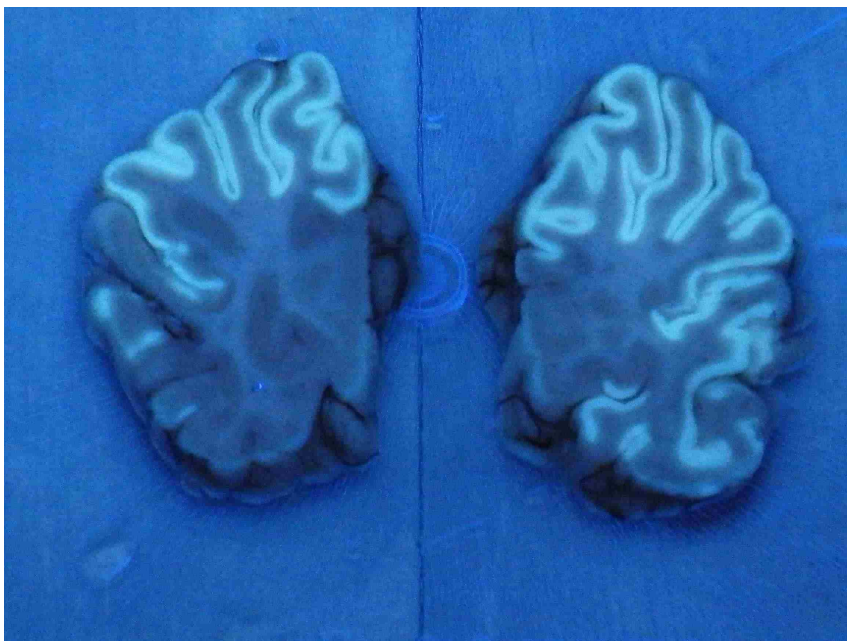


写真 4
層状の自家蛍光

まとめ

今回の神経症状を呈した子牛は、生化学的検査において血中チアミン濃度の低下、細菌学的検査において有意菌分離陰性、病理組織学的検査において広範な大脳皮質壊死を認めた。また理化学的検査において紫外線照射による大脳皮質の自家蛍光を認めたことから、大脳皮質壊死症と診断した。

大脳皮質壊死症の発生要因には①ルーメンアシドーシスによるチアミナーゼ産生菌の増加によって体内のチアミンが破壊される。②第一胃が未発達な日齢ではチアミン合成能が低くチアミン要求量に対し合成量が不十分となる。③消化管障害によりチアミンが吸収できない等が挙げられる。

今回の症例は第一胃に異常は無く、消化管障害も認められなかった。

発症牛は生後から人工乳多給状態（1.46倍）であったため、チアミン要求量が高かった。更に群飼する

事により、同居牛分の飼料も余分に採食し、決定的なチアミン欠乏を引き起こし、大脳皮質壊死症を発症したと推察した。

発生農家に対し、1. 飼料は適正量を摂取させること、2. 群飼する場合には、日齢、大きさをそろえて群編成することを指導した。その後、大脳皮質壊死症の続発は認めない。

近年、初期発育を良好にするため、高タンパク飼料が推奨されているが、ルーメンマットが未成熟な状態ではチアミン合成能が低く、このような事故が起こりえる状態があると考ええる。一見良好に育成しているように見える農家では、飼料給与状況に注意が必要と考えた。

既存プライマーを用いた炭疽菌リアルタイム PCR 法の検討

広島県西部家畜保健衛生所

○河村美登里 兼廣愛美

はじめに

従来の細菌学的検査では、原因菌の同定に至るまでに分離培養や生化学的性状検査を経て、少なくとも数日を要していた。しかし、近年、診断法として迅速且つ精度の高いリアルタイム PCR 法が注目されている¹⁾。

平成 20 年度、広島県においてもヨーネ病蔓延防止対策を目的としてリアルタイム PCR システムが導入されたことから、ヨーネ病のみならず種々の診断法への活用が期待される場所である。今回我々は、炭疽の診断に PCR 法で使用する既存プライマー Ba813²⁾ を、リアルタイム PCR 法に応用が可能かを検討すると共に、両者の検出感度や所要時間等を比較したので、その概要を報告する。

方法

材料は、炭疽菌の参照菌株として、*Bacillus anthracis* Davis 株（以下 Davis 株）を使用した。プライマーは、菌体抗原を標的とした Ramisse ら²⁾ の Ba813 (R1:5'-TTA ATT CAC TTG CAA CTG ATG GG-3', R2:5'-AAC GAT AGC TCC TAC ATT TGG AG-3') を用いた。リアルタイム PCR 法の反応液は、滅菌蒸留水 19.0 μ l、PCR Master Mix (QuantiTect SYBR Green PCR kits、QIAGEN) 25.0 μ l、プライマー 100 pmol/ μ l 各 0.5 μ l、鋳型 DNA 5.0 μ l で全量 50.0 μ l とした。PCR 法の反応液は、森本らの報告³⁾ に準じた。遺伝子増幅サイクルは Ramisse らの報告²⁾ に準じ、リアルタイム PCR 法、PCR 法の両者共に熱変性 94°C 5 分の後、熱変性 94°C 1 分、アニーリング反応 54°C 1 分、伸長反応 72°C 1 分 30 秒を 40 サイクル (Ramisse らの報告では 30 サイクル) で実施した。リアルタイム PCR 機器は Agilent Technologies 社製の Mx3000P Real-Time QPCR System、PCR 機器は ASTEC 社製の PC-818 Program Temp Control System を使用した。

1. 炭疽菌リアルタイム PCR 法の検討

(1) 抽出法による検出限界値の測定：Davis 株を普通寒天培地で 37°C 24 時間好気培養後、滅菌蒸留水に浮遊させ、インジケーターを加えた BHI 液体培地を用いてタイトレーションを実施した。この時希釈した菌液の半量は、力価判定まで凍結保存した。菌量が $10 \sim 10^7$ cfu/ml の菌液について、ボイル法及び InstaGeneTM Matrix (Bio-Rad) を用いた抽出法（以下 InstaGene 法）により遺伝子を抽出し、リアルタイム PCR 法を実施した。その後、2.5% Agarose を用いて電気泳動し増幅産物の大きさを確認した。

(2) 特異性の検証：陰性対照として、以下に示す病性鑑定において分離頻度の高い菌種及び類縁菌等を用いて試験を実施した。*Bacillus subtilis*、*Bacillus cereus* (病牛由来野外株)、*Clostridium perfringens* (α 、 β 、 ι 、 ϵ 毒素)、*Clostridium septicum* (病牛由来野外株)、*Clostridium chauvoei*、*Staphylococcus aureus* (病牛由来野外株)、*Streptococcus dysgalactiae*、*Escherichia coli* (026) (病牛由来野外株)、*Salmonella* Typhimurium (病牛由来野外株)、*Pasteurella multocida* (病牛由来野外株)、*Histophilus somni* (病牛由来野外株) の計 11 菌種 14 株。

(3) 血液中の炭疽菌検出限界値の測定：臨床材料として推定される血液中の炭疽菌検出限界値を測定した。めん羊血液に Davis 株を接種し、37℃24 時間 5%炭酸ガス下で培養後(1)と同様にタイトレーションを実施した。10¹~10⁶cfu/ml であった検体について、ボイル法及び InstaGene 法により遺伝子抽出後、測定した。

2. PCR 法とリアルタイム PCR 法の比較

(1) 血液中の炭疽菌検出限界値の比較：検体作成から遺伝子抽出までは、上記に準じ実施した。なお、遺伝子抽出法は InstaGene 法を用いた。

(2) 所要時間：遺伝子増幅～結果判定までの検査所要時間を比較した。

(3) 諸費用：遺伝子増幅～結果判定までに要した諸費用を比較した。

成績

1. 炭疽菌リアルタイム PCR 法の検討

(1) 抽出法による検出限界値の測定：ボイル法で 10⁴cfu/ml、InstaGene 法で 10²cfu/ml まで検出可能であり、いずれも T_m 値=77.99 (±0.17) °C であった (表 1)。電気泳動では、肉眼判定不能であった一部の検体以外のすべてで、標的とした 152bp の増幅産物を確認した。なお、陰性コントロールにおいてプライマーダイマーは認められなかった。

(2) 特異性の検証：*S. aureus*、*C. perfringens*、*E. coli* の 3 菌種でわずかに非特異的な増幅が認められた (図 1)。

(3) 血液中の炭疽菌検出限界値の測定：ボイル法で 10⁵cfu/ml、InstaGene 法で 10²cfu/ml まで検出可能であり、いずれも T_m 値=77.90 (±0.02) °C であった (表 1)。

2. PCR 法とリアルタイム PCR 法の比較

(1) 血液中の炭疽菌検出限界値の比較：PCR 法で 10³cfu/ml まで検出可能であったが、図 2 のように非常に細いバンドであった。リアルタイム PCR 法では 10²cfu/ml まで検出可能であり、T_m 値=77.90 (±0.02) °C であった。

(2) 所要時間：PCR 法で約 5.5 時間 (遺伝子増幅約 4 時間、解析約 1.5 時間)、リアルタイム PCR 法で約 4 時間を要した。

表1 炭疽菌リアルタイムPCR法の検討

1-(1)抽出法による検出限界値の測定

抽出方法	菌量 (cfu/ml)						
	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷
ボイル法	-	-	-	+	+	+	+
InstaGene法	-	+	+	+	+	+	+

1-(3)血液中の炭疽菌検出限界値の測定(リアルタイムPCR法)

抽出方法	菌量 (cfu/ml)					
	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶
ボイル法	-	-	-	-	+	+
InstaGene法	-	+	+	+	+	+

2-(1)血液中の炭疽菌検出限界値の測定(PCR法)

検査方法	菌量 (cfu/ml)					
	10 ¹	10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶
PCR法	-	-	+	+	+	+
リアルタイムPCR法	-	+	+	+	+	+

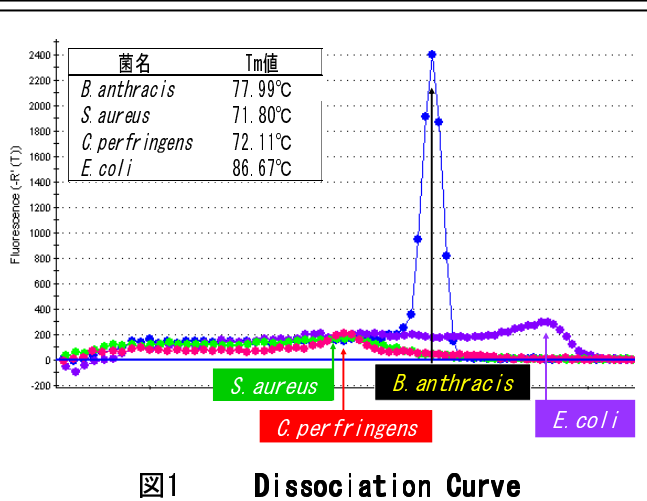


図1 Dissociation Curve

2-(1) 血液中の炭疽菌検出限界値の測定(PCR法)

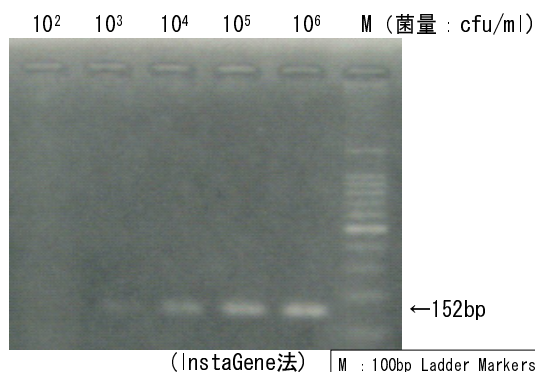


図2 電気泳動結果

(3) 諸費用：PCR法で約543円、リアルタイムPCR法で約340円であった。

まとめと考察

既存プライマーBa813を用いたリアルタイムPCR法は、炭疽菌の T_m 値=77.9±0.17℃と非常に安定しており、且つ再現性も確認された。また、抽出にInstaGene™ Matrixを用いることで、検体中の 10^2 cfu/ml以上の炭疽菌を検出可能であり、菌株同定に有用であると考えられた。しかし、わずかに非特異的増幅が認められたことから、今後、抽出法やアニーリング温度の検討が必要であると考えられる。特に遺伝子増幅サイクルについては、今回、40サイクルに設定した結果、判定までに約4時間を要したことから、さらに迅速性を高めるための検討が必要であると考えられた。

家畜が突然死した場合、法定伝染病である炭疽の診断が必要不可欠となる。この場合、病性鑑定指針に沿った診断を行うこととなるが、検体から直接鏡検で大型の有荚膜桿菌が認められたとしても、その時点では炭疽菌と断定できない。アスコリー反応は、検体中に炭疽菌が少量であった場合陰性と判定⁴⁾される可能性があり、また、死後経過の認められる検体においては*B. subtilis*や*B. cereus*等の類縁菌により非特異的陽性となる問題もある^{5, 6)}。分離培養は非常に重要であるものの、初代培養に24時間、同定までに少なくとも数日を必要とする⁴⁾うえ、原因菌以外の増殖により炭疽菌が分離されない可能性も考えられる。さらに、菌が分離されても、パールテストではペニシリン耐性株が陰性と判定される⁷⁾ことや、類属菌による疑似陽性の問題⁸⁾もある。

以上のように、病性鑑定指針における炭疽の診断は菌分離が主体であり、典型的な炭疽菌が分離された場合は有用であるが、菌分離のみに頼ると非典型的な株を見逃す等の問題がある。これらのことを踏まえると、より精度が高く、特異性に優れた迅速診断法が必要と考えられる。

今回我々の実施した検査により、Ba813を用いたリアルタイムPCR法が、実際の病性鑑定材料として推定される血液中の炭疽菌においても、InstaGene法を併用することで菌株同定時と同程度(10^2 cfu/mlまで)の検出が可能であると確認されたことから、リアルタイムPCR法による診断法が臨床材料においても有用であることが示唆された。今回の試験では、菌体抗原のみの検討であったが、今後は、病性鑑定指針に準じた強毒株の証明、すなわち、pX01プラスミド及びpX02プラスミド遺伝子の検出^{4, 9)}についてもリアルタイムPCR法で検討するとともに、野外材料を用いた特異性の十分な検証を行っていきたい。

今回試験に用いたプライマーBa813は、リアルタイムPCR法に活用可能であったが、PCR法で使用する既存プライマーすべてがリアルタイムPCR法に活用可能であるとは断定できない。図3^{10, 11)}には、プライマーの設計上特に重要な点を記載しているが、リアルタイムPCR法に活用するにはこれらの条件に加え、増幅産物が80~150bp程度と比較的小さいサイズであることが重要である¹⁰⁾。Ba813は、図3に示した条件をおよそ満たしており、このことがリアルタイムPCRに応用可能であ

PCR法に適した プライマー		プライマーBa813
○ GC含量が40~60%	→ 41.3%	◎
○ 3'末端がG又はC	→ G	◎
○ プライマー同士の T_m 値に2℃以上の差がない	→ T_m 値 R1:53℃ R2:55℃	○
○ プライマー同士の相補性配列を避ける(プライマーダイマー防止)	→ 数箇所	▲
○ (長さ)塩基数	→ 18~30塩基	○

+

リアルタイムPCR法活用には・・・		
○ 増幅サイズが150bp程度	→ 152bp	○

図3 プライマーの選択

った一要因と考えられた。また、現在保有する既存プライマーの中でも、これらの条件を満たしていれば応用が可能であると考えられる。

これまで遺伝子診断法の主体であった PCR 法では、増幅産物を電気泳動により肉眼判定することで主観的要素が少なからず関与していたが、リアルタイム PCR 法では客観的に測定及び判定でき、検出限界値、検査所要時間、諸費用のすべてにおいて前者より優れていたことから、より経済的で迅速かつ正確な検査が可能と考えられた。今回の試験を基礎データとし、今後、炭疽菌のみならず、種々の細菌性疾病における補助的診断法としてリアルタイム PCR 法を活用できるよう、検討していきたい。

参考文献

- 1) 赤瀬悟、宮尾陽子、他：リアルタイム PCR 法を用いた関節炎型豚丹毒保留豚の関節液からの豚丹毒菌の検出、日獣会誌、60、221～225 (2007)
- 2) Ramisse, V. Patra, G. Garrigue, H, et al: Identification and characterization of *Bacillus anthracis* by multiplex PCR analysis of sequences on plasmids pX01 and pX02 and chromosomal DNA、FEMS Microbiol、Lett、145、9～16 (1996)
- 3) 森本和秀：マルチプレックス PCR 法を応用した炭疽・気腫疽・悪性水腫の迅速鑑別法の検討、第 39 回広島県畜産関係業績発表会集録、14 (2001)
- 4) 農林水産省消費・安全局：炭疽、病性鑑定指針、30～31 (2008)
- 5) 農林省家畜衛生試験場技術者集談会：炭疽、家畜伝染病の診断、585～593 (1979)
- 6) 笹原二郎、馬場威：牛の炭疽、獣医伝染病学、111～113 (1992)
- 7) D.Claus et al: Genus *Bacillus* Cohn 1872 174^{al}、Bergey' s Manual of Systematic Bacteriology Volume2、1105～1139(1984)
- 8) 東量三：バシラス属、新編獣医微生物学、377～382 (1989)
- 9) Chunsun. Ryu、et al: Sensitive and Rapid Quantitative Detection of Anthrax Spores Isolated from Soil Samples by Real-Time PCR、Microbiol Immunol、47(10)、693～9 (2003)
- 10) QIAGEN (2006)：リアルタイム PCR 成功のための重要なファクター、28～30 (2006)
- 11) 中山広樹：バイオ実験イラストレイテッド 3⁺ 本当にふえる PCR 新版、秀潤社、22～27 (1999)

めん羊飼養農家における羊ヨーネ病の1例

西部畜産事務所

○茨木義弘 河村美登里 田村和穂 岸本加奈子

目的

羊のヨーネ病の臨床症状は削瘦，脱毛，下顎の浮腫などを主徴とし，牛のような下痢を呈することは多くない^{1, 2)}。今回，削瘦し起立不能を呈しためん羊について病性鑑定を実施した結果，ヨーネ病と診断したので，その概要を報告する。

材料及び方法

- 1 材料 平成19年2月生，約2歳齢の雌，サフォーク種
- 2 疫学調査 農家の聞き取り（飼養頭数，導入状況），診療記録（臨床経過）
- 3 臨床検査 体重，体温及び外貌観察
- 4 血液，生化学的検査
 - 1) 血液検査 シスメックス F-300（シスメックス株式会社）を用いて赤血球数，ヘマトクリット値及び白血球数について実施した。
 - 2) 生化学検査 アークレイ SP-4410（アークレイ株式会社）を用いて総蛋白，総コレステロール，GOT 及び BUN について実施した。
- 5 病理学的検査 解剖後，定法に従って，パラフィン切片を作成し，ヘマトキシリン・エオジン（H・E）染色及びチール・ネルゼン染色を実施した。
- 6 細菌学的検査
 - 1) 直接鏡検 小腸内容物を用いてチール・ネルゼン染色を行い鏡検した。
 - 2) 細菌分離
 - ア 一般細菌 脳，主要臓器について5%羊血液寒天培地，DHL 寒天培地を用いて37℃，24 から48時間，好気及び嫌気培養を実施した。
 - イ ヨーネ菌 小腸及び腸間膜リンパ節についてマイコバクチン加ハロルド培地，Lowenstein-Jensen（LJ）培地を用いて37℃で，それぞれ5カ月，7カ月間密栓培養を実施した。
- 7 遺伝子学的検査 小腸病変部の組織切片を用いてPCR-RFLP法により，ヨーネ菌のIS900遺伝子の確認を実施した。遺伝子の抽出は，ヨーネプレップ（共立製薬）を用いた³⁾。
- 8 伝染性海綿状脳症（TSE）検査 延髄を用いて動物衛生研究所で実施した。

成績

- 1 疫学調査
 - 1) 発生農家 繁殖用雌20頭と子羊15頭を飼養するラム肉生産農家であった。
 - 2) 導入状況 平成19年5月21日に約3カ月齢の子羊20頭を北海道から業者を介して導入した。

- 3) 臨床経過 当該羊は平成 21 年 2 月 8 日に分娩後、活力低下となったが、自然回復した。
その後、5 月 1 日頃、再び活力低下、食欲不振を呈したが、治療後に回腹した。
22 日に再度、食欲不振、軟便を呈したため治療したが、29 日に起立不能に至り、病性鑑定を実施した。
- 2 臨床検査 体重は 25.3Kg (標準は 70~100Kg)、体温は 40.3°C (正常は 38.5~39.5°C) であった。
外貌は重度に削瘦し、頸静脈の怒張が認められた。下痢は認められなかった。
- 3 血液・生化学的検査
 - 1) 血液検査 白血球数は $91 \times 10^2 / \mu\text{l}$ 、赤血球数は $571 \times 10^4 / \mu\text{l}$ 及びヘマトクリット値は 21% であった。
 - 2) 生化学検査 総蛋白は 4.5 g/dl, 総コレステロールは 50 mg/dl, GOT は 1,000 IU/l 及び BUN 20mg/dl であった。
- 4 病理学的検査
 - 1) 解剖所見 胸腔及び腹腔臓器の漿膜面は水腫性であった。右心房及び心室の拡張が認められた。
腸管では小腸粘膜が肥厚し、皺壁を形成していた。腸間膜リンパ節は腫大していた。
直腸便は団子状であった (図 1, 2)。
 - 2) 組織所見 抗酸菌の増殖を伴った肉芽腫性小腸炎、肉芽腫性腸間膜リンパ節炎及び肝臓の小葉周辺性の変性が認められた (図 3, 4)。
- 5 細菌学的検査
 - 1) 直接鏡検 小腸内容物に多数の抗酸菌の集塊が認められた。
 - 2) 細菌分離
 - ア 一般細菌：分離陰性であった。
 - イ ヨーネ菌：小腸はハロルド培地及び LJ 培地で分離陽性であった。腸間膜リンパ節は LJ 培地で分離陽性であった。
- 6 遺伝子学的検査 ヨーネ菌の IS900 遺伝子が PCR によって増幅された。この PCR 増幅産物は制限酵素により切断された結果、ヨーネ菌と確認された。
- 7 伝染性海綿状脳症 (TSE) 検査 陰性であった。

まとめ及び考察

今回の羊は抗酸菌の増殖を伴った肉芽腫性腸炎、直接鏡検による集塊状の抗酸菌を確認したことから、ヨーネ病を強く疑ったが、診断法としてもっとも信頼のある検査法である細菌分離培養には、結果の判定まで長時間を要するので、今回は病性鑑定マニュアルに基づき特異的遺伝子の検出を行った。そして病理学的検査結果と総合的に判断したうえでヨーネ病と診断し、後日腸管からヨーネ菌を分離した⁴⁾。当該羊に認められた削瘦はヨーネ病による腸管の栄養吸収不良と生化学検査、組織所見から示唆された肝臓の障害に起因したものと考えられた。なお、成書では肝臓の小葉周辺性の変性、壊死は、リンなどの中毒によって生じることが、報告されているが、疫学調査では有機リンなどの使用や直近の放牧はされておらず、肝障害の原因については不明であった^{5,6)}。牛のヨーネ病では腸病変が軽度でも下痢が起こるのに対して、羊では小腸から大腸に広がって、初めて下痢が発症することが報告されており、今回の肉芽腫性炎もほぼ

小腸に限局していたことから、下痢を起こさなかったと考えられた⁷⁾。このように羊のヨーネ病は牛のような水様性下痢を示すことは少なく、犬のような便が続くことが多いとの報告があり、羊の削瘦の原因究明に、下痢を呈していない場合でも、ヨーネ病を考慮した病性鑑定が必要であると考えられた^{1, 8)}。

参考文献

- 1) 横溝 祐一：めん羊・山羊の特定疾病手引書（スクレイピー・ヨーネ病），28（1998）
- 2) I. D. Aiken：Diseases of Sheep（Fourth Edition），168-169（2007）
- 3) 三木隆広：臨床獣医，28-34（1996）
- 4) 農林水産省消費・安全局：病性鑑定マニュアル（第3版），444-445（2008）
- 5) 日本獣医病理学会：動物病理学各論，249（2001）
- 6) M. DONALD McGAVIN，James F Zachary：PATHOLOGIC BASIS of VETERINARY DISEASE（Fourth Edition），404-405（2007）
- 7) 横溝 祐一：めん羊・山羊の特定疾病手引書（スクレイピー・ヨーネ病），33（1998）
- 8) J. C. Hindson, Agnes C. Winter：Manual of Sheep Diseases（Second Edition），111（2002）



図1 腸間膜リンパ節の肥厚



図2 小腸粘膜の肥厚，皺壁の形成

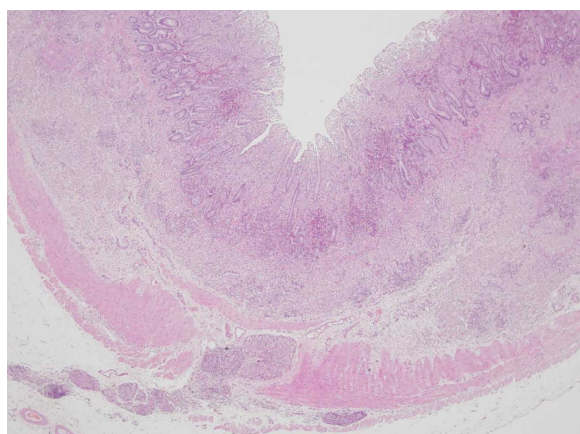


図3 肉芽腫性小腸炎 ×20

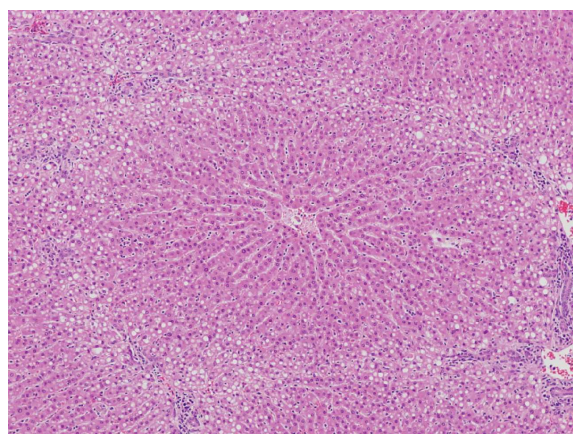


図4 肝臓小葉周辺性の変性 ×400

管内の乳牛における血中のβカロテン濃度およびビタミンA濃度の調査

広島県農業共済組合連合会 廿日市家畜診療所

○前田陽平 中谷啓二 大下克史

はじめに

肥育牛の飼養管理でしばしば問題とされるビタミンAは、乳牛においても高泌乳牛の繁殖機能と受胎率の低下の原因のひとつとして再認識され、最近、その前駆物質であるβカロテンは単独でも抗酸化作用や繁殖性の向上に重要であることが報告されている。今回、管内乳牛の血中βカロテン、ビタミンA濃度を調査する機会を得たので報告する。

対象と方法

管内の酪農家6戸の経産牛を対象として、乾乳期、泌乳初期、最盛期、中期、後期の計64頭を採血、βカロテンはDSMニュートリションジャパン社のポータブル検査キット「i-Check」で測定。VAおよび代謝プロファイル項目は家畜臨床研修所で測定し、血中濃度の分布、泌乳ステージ、および飼養管理による比較、また代謝プロファイルデータとの相関について検討した。

結果

血中βカロテン濃度は2mg/L以上が全体の6%、1~2mg/Lが55%、1mg/L以下が39%であった。2mg/L以上は4頭、欠乏域とされている1mg/L以下は25頭で、0.5mg/L以下も3頭みられた(図1)。血中ビタミンA濃度は100IU/dL以上が全体の31%、80~100IU/dLが17%、80IU/dL以下が52%であった。100IU/dL以上は24頭、欠乏域とされている80IU/dL以下は31頭で、40IU/dL以下は11頭、20IU/dL以下も3頭みられた(図2)。泌乳ステージによる比較は、血中βカロテンおよびビタミンA濃度ともに、泌乳最盛期から後期に比較して分娩前後は低値であった(図3)。ビタミン剤添加不十分のM農家、乾草の給与量が曖昧なO農家、粗飼料が牧草サイレージ主体のK農家の泌乳中期から後期の牛の血中βカロテンおよびビタミンA濃度を比較した。表1は各農家の飼養管理状況の比較である。K農場は血中ビタミンA濃度は境界域、βカロテンは正常域を示しており、O農場はビタミンA濃度は境界域、βカロテンは欠乏域を示しており、M農場はどちらも欠乏しており、βカロテン濃度のO-K間に差を認めた(図4)。代謝プロファイルデータでは血中ビタミンA濃度と総コレステロールに正の相関を認めたが、そのほかの項目では相関はみられなかった(表2)。

考察とまとめ

乳牛では飼料中または添加剤で充足していると認識していたが、今回の調査では血中βカロテン濃度の正常値の個体は極めて少なく、限界域を含めると89%が欠乏、ビタミンA濃度では69%が欠乏していた。

ビタミンAは皮膚、粘膜、腺、網膜、正常上皮組織の維持、繁殖に関わるホルモンの生産、疾病に対する抵抗性や細胞性免疫の増強など重要な役割があることは以前から報告されているが、その前駆物質であ

るβカロテンの抗酸化作用、卵巣機能への作用の報告もされており、とくに乾乳期の血中βカロテン濃度が低いと分娩後の早期初回排卵が無く、その後の繁殖成績に影響をおよぼすという報告もされている。今回、泌乳ステージでの比較では、分娩前後が低値で推移しており、繁殖に影響を及ぼしている可能性を推察することができた。

βカロテンは、生草>サイレージ>乾草の順に少ないことが報告されており、サイレージが給与粗飼料の主体となっている牛群ではβカロテン濃度が高いことを確認することができた。また粗飼料が乾草を中心とした飼料給与ではビタミン剤の添加を怠ると低値に陥りやすい傾向がみられた。一般農家の現状は粗飼料の主体が購入乾草であり、当管内のみならず、県全体もしくは全国にも同様の飼養管理が多いと仮定すると、さらに広範囲の調査と対策が必要と考える。

乳牛の血中βカロテンおよびビタミンAの著しい欠乏は、繁殖障害のみならず、感染症などの一般疾病の要因になっている可能性も推察される。今後は一般疾病との関連も調査したいと考えている。

謝辞

本調査に際し、βカロテンのポータブル検査キット「i-Check」の貸与、試験薬の提供をしてくださったゼノアックに深謝いたします。

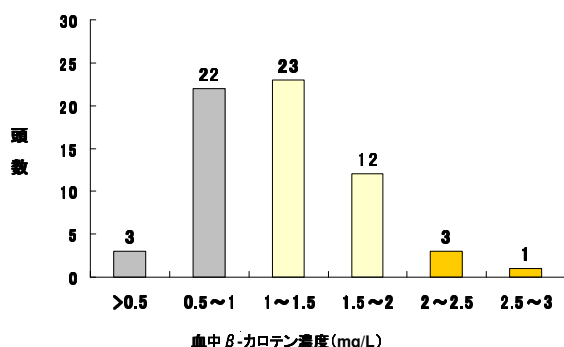


図1 血中βカロテン濃度の分布

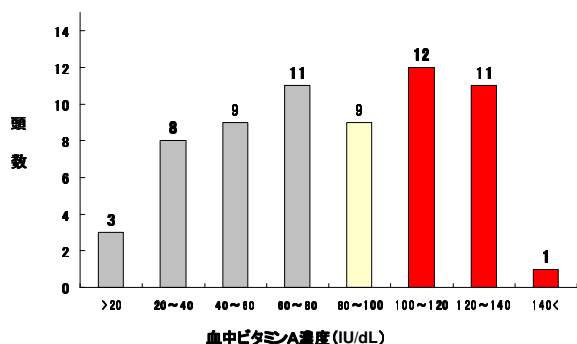


図2 血中ビタミンA濃度の分布

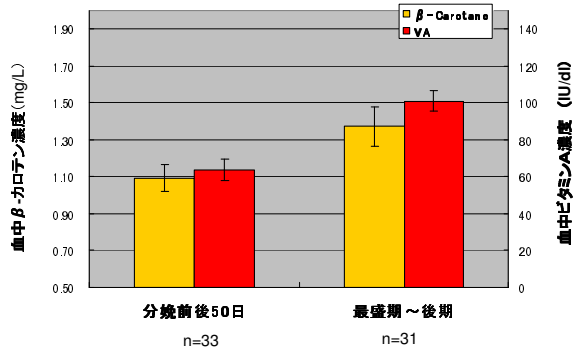


図3 泌乳ステージの血中βカロテン濃度およびビタミンA濃度の推移

表1 飼養管理状況の比較

	M農場	O農場	K農場
搾乳頭数	33	32	45
乳量kg(頭/年)	9000	9000	8000
粗飼料			
オーツヘイ (kg)	4	4 (自給自足)	2
スーダンヘイ (kg)	4	3 (自給自足)	
サイレージ (kg)			10
ヘイキューブ (kg)	3	3	3
ビタミン剤			
VA (ADE剤) (IU)	80万/月	14万/日	16万 (2週間おき)
βカロテン (μg)	30/月		

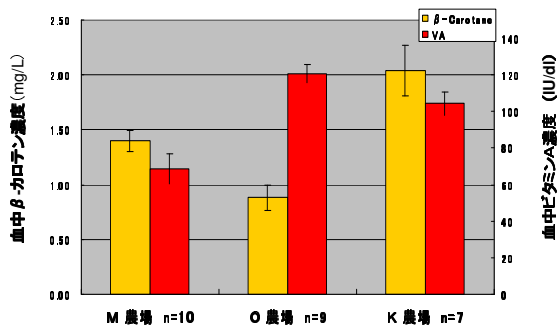


図4 血中βカロテンおよびビタミンA濃度の農家間の比較（泌乳中期～後期）

表2 血中のβカロテン濃度およびビタミンA濃度と代謝プロファイルの相関

項目		βカロテン	ビタミンA
グルコース	mg/dl	58±4	NA
遊離脂肪酸	μEq/l	77±18	NA
総コレステロール	mg/dl	204±48	NA
尿素窒素	mg/dl	18±12	NA
アルブミン	g/dl	3.4±2	NA
カルシウム	mg/dl	9.7±0.5	NA
無機リン	mg/dl	5.8±0.6	*
マグネシウム	mg/dl	2.2±0.2	NA
AST	IU/l	84±22	NA
GGT	IU/l	28±8	NA
乳脂肪	%	3.9±0.5	NA
乳蛋白	%	3.5±0.3	NA

人工授精後 5 日目の黄体の形状と受胎率の関係

広島県農業共済組合連合会 山県家畜診療所

○酒井 亮 前田 陽平

はじめに

近年、超音波画像診断装置の普及により、繁殖分野における早期妊娠診断、双胎診断、早期胚死滅の発見、胎子の雌雄判別、卵巣、子宮疾患の正確な診断等が可能となってきた。これにより、超音波画像診断装置の利用は分娩間隔の短縮、分娩事故の未然防止、淘汰牛の選定等による計画的な牛群更新等、畜産農家の経営改善に大きく寄与している。家畜診療所内の繁殖研究グループでは超音波画像診断装置を用いた新しい診断技術を模索し、その過程で超音波画像診断装置の操作技術を習得することを目標として研究テーマを設定した。卵巣の動態を観察した報告が比較的少ないことに着目し、人工授精後の形成期黄体の形状によって受胎が予測できる可能性があるとの推察から、超音波画像診断装置を用いて人工授精後 5 日目の黄体の形状を観察し、妊娠診断に活用できるか検討した。

方法

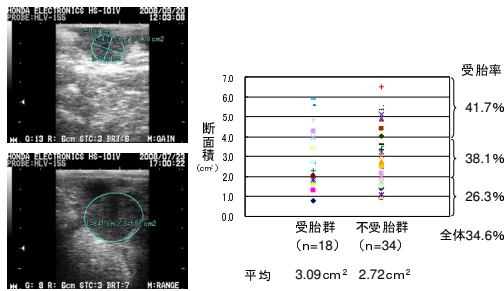
2008 年 7 月から 2009 年 1 月までに人工授精された乳用牛 52 頭の人工授精後 5 日目の黄体について、リニア型及びセクター型の 2 種類の超音波画像診断装置を用い、保存した黄体の画像データをパソコンに取り込み、画像処理ソフトを用いて断面積を測定、内腔の有無を確認、直腸検査により突起の有無を確認、同時に血液を採取し血清中プロジェステロン濃度を測定した。その後人工授精後 30 日目を目標に妊娠鑑定し、黄体の形状と受胎の関係を考察した。また、追加試験として乳用牛 2 頭について人工授精後 5 日目、7 日目、14 日目の黄体を観察した。

成績

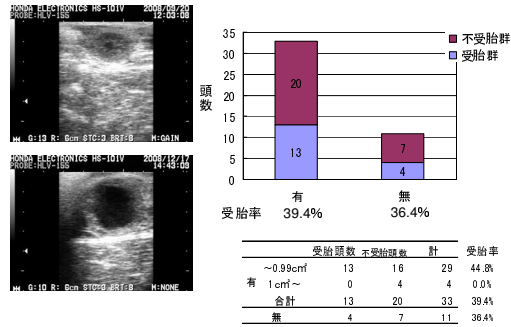
52 頭の受胎率は 34.6%であった。

黄体の断面積は、受胎群で平均 3.09 cm²、不受胎群で平均 2.72 cm²であったが、数値にばらつきが多いことから分散分析を行った結果、両群に有意な差は認められなかった。また、黄体の断面積 2 cm²未満、2 cm²以上 4 cm²未満、4 cm²以上での受胎率についても有意な差は認められなかった（結果①）。黄体の内腔は有が受胎率 39.4%、無が 36.4%で両群に有意な差は認められなかった。ただし、黄体の内腔断面積が 1 cm²以上の 4 頭についてはいずれも不受胎であった（結果②）。

結果① 黄体断面積と受胎の関係



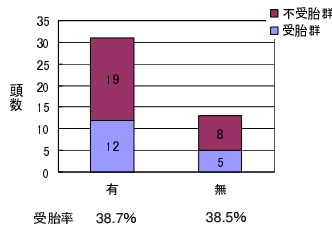
結果② 黄体内腔と受胎率



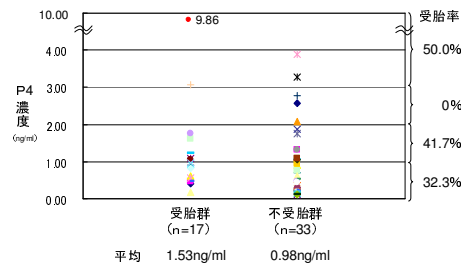
黄体の突起は有が受胎率 38.7%、無が 38.5% で有意な差は認められなかった (結果③)。

血清中プロゲステロン濃度は受胎群で平均 1.53ng/ml、不受胎群で平均 0.98ng/ml であったが、分散分析の結果、両群に有意な差は認められなかった (結果④)。5 日目の血清中プロゲステロン濃度は上昇過程にあるため、全体の濃度も低く、また、採血から血清処理までの経時的な低下も考えられた。

結果③ 黄体突起と受胎率

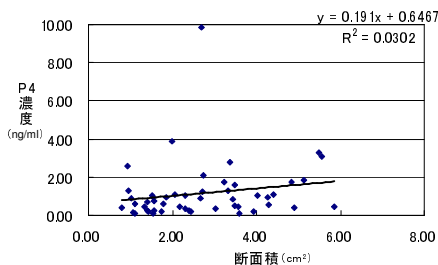


結果④ 血清中P4濃度と受胎の関係

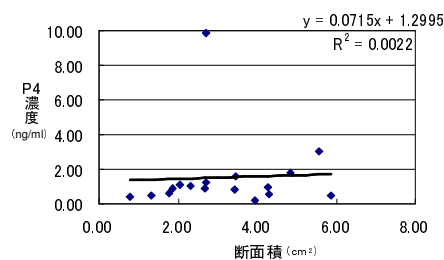


黄体の断面積と血清中プロゲステロン濃度を散布図に表し関係を調査したが、両者に相関性は認められなかった (結果⑤)。また、受胎牛における黄体の断面積と血清中プロゲステロン濃度を同様に調査したが、両者に相関性は認められなかった (結果⑥)。

結果⑤ 黄体断面積と血清中P4濃度の関係

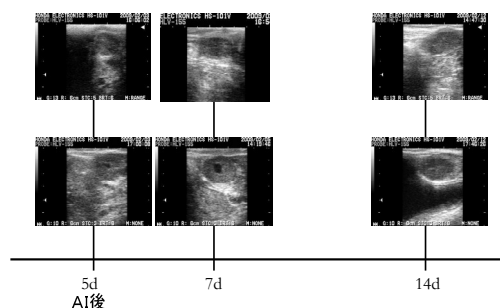


結果⑥ 受胎牛の黄体断面積と血清中P4濃度



5 日目の黄体の形状と受胎の関係が認められなかったことから、追加試験として人工授精後 5 日目、7 日目、14 日目の黄体の形状について観察したが、形状に軽微な変化しか認められなかった (結果⑦)。

結果⑦ 人工授精後の黄体形状の変化



まとめ

人工授精後 5 日目の黄体の断面積、内腔及び突起と受胎の関係は認められず、形成期黄体の形状によって受胎は予測できないことが判明した。また、人工授精後 5 日目、7 日目、14 日目を観察しても、黄体の形状に軽微な変化しか認められなかったことから、黄体の形状によって受胎が予測できる可能性は低いと考える。

受胎牛の人工授精後 10 日目では乳汁中プロゲステロン濃度が不受胎牛より有意に高いとの報告があるが、人工授精後 5 日目の血清中プロゲステロン濃度は上昇過程にあるため、受胎群と不受胎群に有意な差は認められず、黄体の断面積との相関も認められなかった。

超音波画像診断装置はこれまで直接目にする事ができなかったものが正確に確認できる有用なものであり、今後の診断技術の向上には不可欠である。ただし、撮影保存時の横断面により、大きさや形状が変化する等の問題も生じやすいため、正確な情報を得るためには更なる操作技術の習得が必要と考える。