



畜産技術ひょうご

第 112 号 (発行：2013 年 12 月)

目 次

・重大家畜伝染病防疫訓練の実施-----2
 姫路家畜保健衛生所 防疫第1課、第2課

・淡路家畜保健衛生所の移転オープンについて-----3
 兵庫県農政環境部農林水産局畜産課

[衛生情報]
 県内で検出された牛 RS ウイルスの遺伝子解析-----4
 姫路家畜保健衛生所 病性鑑定課
 名部 美琴

[普及情報]
 6次産業化に取り組む養豚経営-----8
 龍野農業改良普及センター
 普及主査 亀喜 淳一

[家畜診療所だより]
 膀胱縫合術により膀胱破裂から回復した黒毛和種去勢肥育牛の一症例-----10
 兵庫県農業共済組合連合会
 西播基幹家畜診療所 主幹 菅 保礼

[食肉衛生検査センターだより]
 牛の肝臓腫瘍-----13
 兵庫県食肉衛生検査センター
 淡路食肉衛生検査所 主査 大原 信弥

[研究情報]
 新たな肉質評価方法の確立を目指して(「小ザシ」と「脂肪の質」の遺
 伝的パラメータの推定)-----15
 兵庫県立農林水産技術総合センター
 北部農業技術センター畜産部
 研究員 小浜 菜美子



移転整備された淡路家畜保健衛生所

巻 頭 言

「3つの教え」

私がこの畜産業界に就職し30年余が経過、定年まで残すところあと数年となりました。この間、いろんなことがありましたが、仕事をするうえで常に念頭にあり心掛けていた、また、時にはくじけそうになったときに支えとなった3つの教えがあります。

それは、最初の赴任地のある上司からのものでした。

1つ目の教えは、「1年間で貰う給料分を貯蓄しなさい、いつ貰えなくなるかわからない」。2つ目は、「帰るときは自分の机の上には何も残さない、机の中は整理しなさい」。3つ目は、「事あるごとに報告書を書きなさい、自分の身長まで書いて1人前」でした。社会人になりたての当時の私にとっては、社会人とはそういうものかという程度でした。しかし、年月の経過とともにいろんな経験を積んでいくなかで、これらの言葉がだんだんと私なりに咀嚼されその時々々の教えとなり、仕事をするうえでも、また、社会人として成長していくうえでも大いに役立ってきました。今でも完全に咀嚼できたとは思っていません。その時、その立場で生涯咀嚼していくものだと思っています。

今、私が咀嚼し教えとしているのは以下のとおりです。1つ目は、「いつ何があるかわからない、その想定と対処策を常に持っておきなさい。また、何かを判断をする、あるいは行動する時は最悪の事態を想定し、その解決策が描けるまでは行動に移してはいけない」。2つ目は、「常に業務の優先性や重要性を考え、頭の中も含め整理しておきなさい。今やることは今やり、持ち越さない」。3つ目は、「ものごとの状況を的確に把握しそれに対する自分の考えをわかりやすく整理し伝えなさい、そのためにより幅広く知識を高めなさい」です。とは言っても、なかなか教えというものは守れないものです。

さて、あなたは、今、あなたの立場で、この3つの言葉をどのように咀嚼しますか？

(K. I)

重大家畜伝染病防疫訓練の実施

姫路家畜保健衛生所 防疫第1課、第2課

平成25年8月29日、姫路家畜保健衛生所において防疫訓練を実施しました（主催：姫路・和田山・洲本家畜保健衛生所、公益社団法人兵庫県畜産協会、参加者72名）。この訓練は、近隣のアジア周辺諸国で発生が続いている口蹄疫や高病原性鳥インフルエンザの県内発生に備え、家畜防疫員（県内家畜保健衛生所の職員等）及び各種防疫作業の指導的役割を担う畜産担当職員（農林（水産）振興事務所の職員等）のスキルアップを目的に、繁殖豚3頭（体重約200kg）を使って実施しました。

今回の訓練で得られた知見を情報共有し、発生時に迅速な対応ができるよう、引き続き危機管理体制の維持強化に努めていきます。以下、当訓練の概要をご紹介します。

第1部 豚の緊急病性鑑定訓練

- (1)畜主に対する移動自粛、関係者以外の立入禁止等の指導の徹底及び聞取調査
- (2)異常豚の臨床検査
- (3)異常豚の病変部位及び口腔、蹄部等の症状好発部位



第1部 豚の病変部（口腔内）の撮影



第3部 車両消毒訓練

- の写真撮影（写真及び聞取事項を電子メール送信）
- (4)異常豚の口腔内等における水疱等から病変部スワブ、血液等の検体採取

第2部 研修会

- (1)口蹄疫、高病原性鳥インフルエンザの概要
- (2)発生時の防疫対応
 - ・消毒ポイントの設置及び運営、国防疫マップの活用
 - ・家畜の殺処分方法

第3部 実地訓練

- (1)車両消毒訓練
 - 動力噴霧器を使用した車両消毒訓練
- (2)豚の保定誘導訓練
 - コンパネを使用した豚の誘導及び豚保定器を使用した豚の保定

第4部 殺処分訓練

電殺器を使用した豚の殺処分訓練



第3部 車両消毒訓練



第3部 コンパネを使った誘導



第3部 保定器を使った保定



第4部 電殺器を使った殺処分訓練

淡路家畜保健衛生所の移転オープンについて

兵庫県農政環境部農林水産局畜産課

洲本家畜保健衛生所が44年間慣れ親しんできた洲本市炬口を離れ、12月1日、淡路家畜保健衛生所として南あわじ市広田にオープンしました。

住 所：南あわじ市広田広田 1227
郵便番号：656-0122
電 話：0799-45-2411
F A X：0799-45-1129



別館棟の解剖室（手前）と焼却炉（奥）



淡路家畜保健衛生所 周辺図

衛生情報

県内で検出された牛RSウイルスの遺伝子解析

姫路家畜保健衛生所 病性鑑定課
名部 美琴

はじめに

牛RSウイルス(BRSV)病は牛の主要なウイルス性呼吸器病の一つであり、主に寒冷期に年齢に関係なく発生する。家畜の監視伝染病には指定されていないが、全国的にその発生数は届出伝染病である牛ウイルス性鼻気管炎よりも多い(図1)。兵庫県内においても、BRSVの関与する呼吸器病は毎年流行しており、重症化または複合感染すると成牛でも死亡するなど被害は大きい。今回、県内のBRSVの動向を把握するため、2011年から2013年までに県内で検出されたBRSV株の遺伝子解析を行った。

1. 材料と方法

2011年9月から2013年3月までに県内で呼

吸器症状を呈する牛(乳用牛17頭、肉用牛72頭、1~130か月齢)から採取した鼻腔ぬぐい液又は肺の89検体(2011/12シーズン38検体、2012/13シーズン51検体)を材料とした。

検体もしくは検体を接種したVero細胞培養上清からRNAを抽出し、Valarcherらの報告に基づくBRSVのG蛋白を標的としたnested PCRを実施した。

PCR陽性であった46検体のうち20検体(同14検体、6検体)について、増幅産物を用いたダイレクトシーケンス法により遺伝子配列を解析した。得られた配列と国内外のBRSVの配列を比較し、分子系統樹解析、相同性解析を実施した。

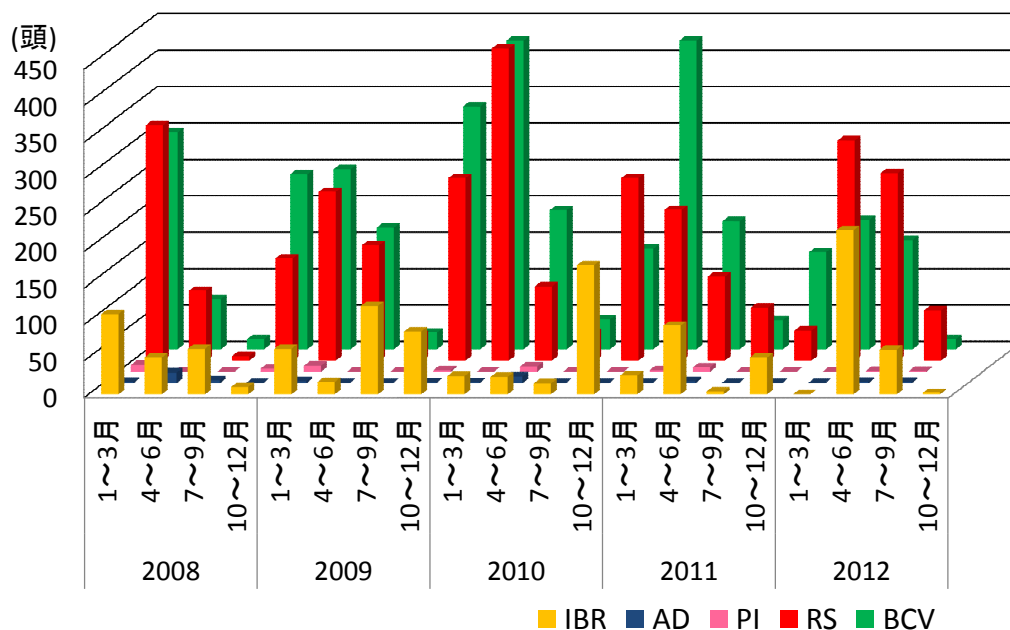


図1 国内の牛ウイルス性呼吸器病の発生状況

届出伝染病の発生状況、家畜衛生関連情報から作成(混合感染によるものを除く)

IBR:牛ウイルス性鼻気管炎、AD:牛アデノウイルス病

PI:牛パラインフルエンザ、RS:牛RSウイルス病、BCV:牛コロナウイルス病(下痢症含む)

2. 結果

(1)BRSV の検出状況

2011/12 シーズンの BRSV 陽性数は 25 検体 (66%)、2012/13 は 21 検体 (41%) であった (表 1)。なお、PCR を用いて他のウイルス検索を併せて実施した結果、牛パラインフルエンザ 3 型 (PI-3) との混合感染が 2 検体、牛コロナウイルス (BCV) との混合感染が 2 検体、牛ヘルペスウイルス 1 型 (BHV-1) との混合感染が 3 検体認められた。

(2)分子系統樹解析

県内検出株は全て、2006 年以降国内で流行しているサブグループ 3 に属していた (図 2)。

(3)遺伝子相同性解析

2011/12 に検出された株間の相同性は 97.0～100%、2012/13 は 99.8～100%、両シーズン間は

97.2～99.8%であった (表 2、3、4)。

3. 考察

遺伝子相同性解析から、2011/12 は近縁であるものの、複数の株が流行したと考えられた。一方、2012/13 は県北部から県南部まで遺伝子相同性は非常に高く、ほぼ同一の株の流行と考えられた。2 シーズン間でも遺伝子相同性の非常に高い株が認められたことから、BRSV の常在化が示唆され、シーズンを越えて流行するのではないかと推察された。

BRSV は呼吸器症状を呈する牛から高率に検出され、伝染力や病原性も強いことから、導入牛の隔離観察、定期的な畜舎消毒とワクチン接種をさらに徹底する必要がある。

表1 県内の呼吸器病ウイルスの検出状況

年次	月	検体数	RS	PI-3	BCV	BVD	BHV-1	Ad-7
2011	9	4	3					
	11	3	1		2			
	1	3	1	1				
	2	20	16		3			
	3	8	4					
	計	38	25					
			➡ 検出率66%					
2012	9	2					1	
	11	3		1	1		1	
	12	18	13	2			2	
	1	10	2					
	2	16	5		2	1	2	3
	3	2	1					
	計	51	21					
			➡ 検出率41%					

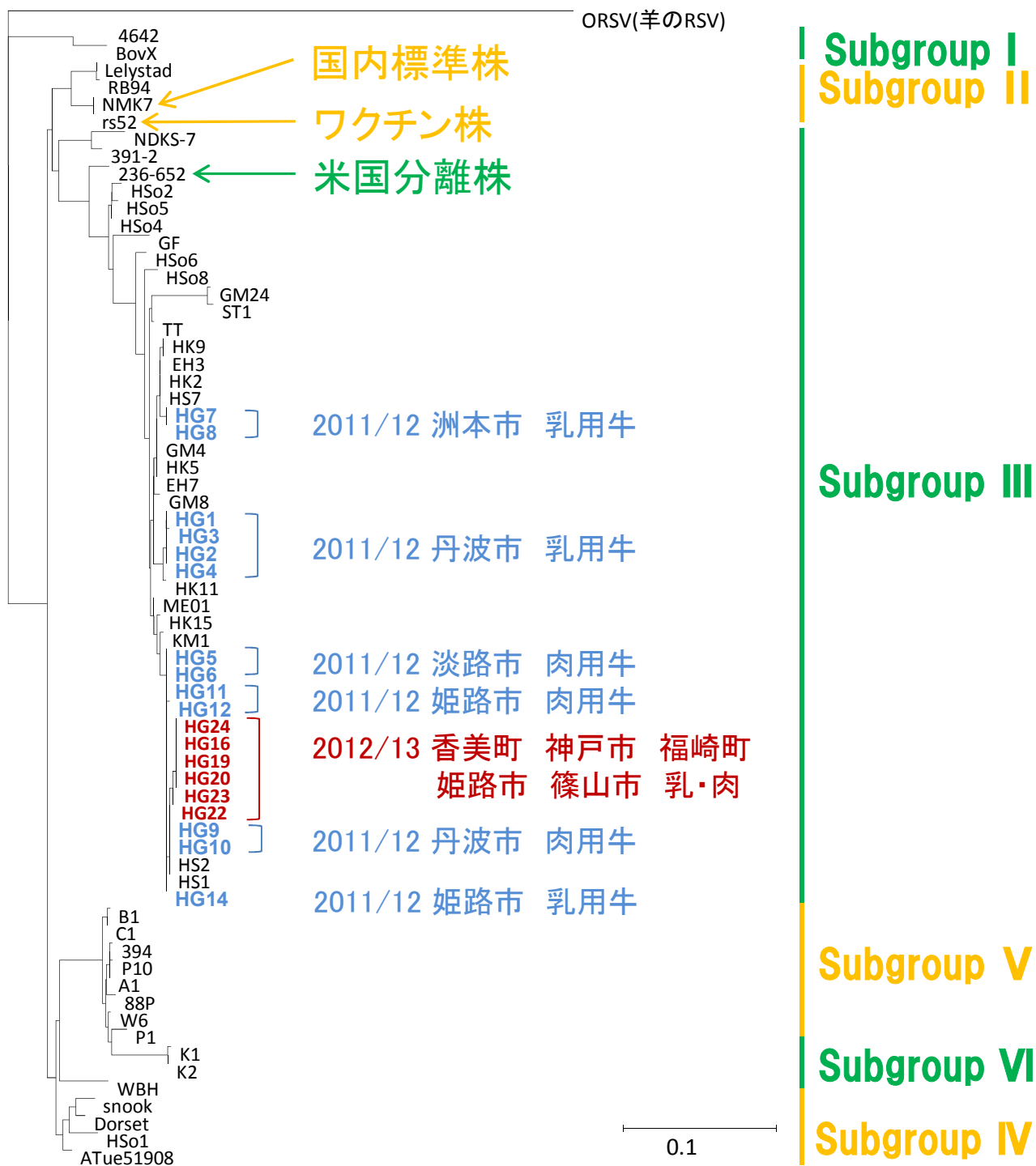


図 2 分子系統樹

表2 2011/12シーズンの遺伝子相同性

株名	A丹波				B淡路		C洲本		D丹波		E姫路	F姫路	G姫路
	HG1	HG2	HG3	HG4	HG5	HG6	HG7	HG8	HG9	HG10	HG11	HG12	HG14
HG1													
HG2	99.7												
HG3	99.5	99.7											
HG4	99.4	99.5	99.4										
HG5	98.4	98.4	98.4	98.4									
HG6	98.4	98.4	98.3	98.4	100								
HG7	98.4	98.6	98.4	98.3	98.3	98.3							
HG8	98.4	98.6	98.4	98.3	98.3	98.3	100						
HG9	98.3	98.3	98.1	98.3	99.8	99.8	98.1	98.1					
HG10	98.1	98.3	98.1	98.0	99.8	99.8	98.1	98.1	100				
HG11	98.0	98.1	98.0	98.3	99.8	99.8	98.1	98.1	99.6	99.6			
HG12	97.0	97.3	97.1	97.7	99.3	99.3	97.2	97.2	99.2	98.9	99.2		
HG14	98.3	98.3	98.1	98.3	99.8	99.8	98.1	98.1	99.6	99.6	99.6	99.2	

表3 2012/13シーズンの遺伝子相同性

株名	神戸		福崎		姫路	篠山	香美
	HG16	HG19	HG20	HG22	HG23	HG24	
HG16							
HG19	100						
HG20	100	100					
HG22	99.8	99.8	99.8				
HG23	100	100	100	99.8			
HG24	100	100	100	99.8	100		

表4 2シーズン間の遺伝子相同性

株名	HG1	HG2	HG3	HG4	HG5	HG6	HG7	HG8	HG9	HG10	HG11	HG12	HG14
HG16	97.4	97.4	97.2	97.4	99.4	99.4	97.4	97.4	99.6	99.6	99.4	99.2	99.4
HG19	97.4	97.4	97.2	97.4	99.4	99.4	97.4	97.4	99.6	99.6	99.4	99.2	99.4
HG20	97.4	97.4	97.2	97.4	99.4	99.4	97.4	97.4	99.6	99.6	99.4	99.2	99.4
HG22	97.6	97.6	97.4	97.6	99.6	99.6	97.6	97.6	99.8	99.8	99.6	99.4	99.6
HG23	97.4	97.4	97.4	97.4	99.4	99.4	97.4	97.4	99.6	99.6	99.4	99.2	99.4
HG24	97.4	97.4	97.2	97.4	99.4	99.4	97.4	97.4	99.6	99.6	99.4	99.2	99.4

普及情報

6 次産業化に取り組む養豚経営

龍野農業改良普及センター
普及主査 亀喜 淳一

はじめに

たつの市新宮町の K 養豚場では、農業の「6 次産業化」が注目される以前より、後継者（現経営主 K 氏）の「自らが生産した豚肉を自らが加工、販売して、直接消費者に届けたい」という夢を実現するため、直営の精肉店を開店し、豚肉販売はもとよりハム・ソーセージなどの加工、販売を始めた。開店してから 9 年が経ち、豚肉のブランド化への取り組みも順調に推移している。それら取り組みについて紹介する。

1. 取り組みの経緯

昭和 45 年頃から両親が母豚 15 頭規模で肉豚生産を行ってきた。養豚場は食肉センターに隣接しており、ほとんど移動なしで出荷できるなど、恵まれた立地にある。現在の主な経営内容は以下のとおり。

経営規模	種豚（母豚：20 頭、雄豚：2 頭） 肥育豚：300 頭
労働力	3 人（本人、弟、母）
施設	繁殖＋肥育豚舎（木造）1 棟
出荷先	直営店＋相対取引（約 8 割）、市場 出荷（約 2 割）
出荷頭数	456 頭（平成 24 年）

K 氏は大学で食品工学を学んだ後、漬け物加工会社に就職し、食品加工の工程管理などに携わっていたが、平成 13 年に弟が大学を卒業する機会に直営店を持つという夢を実現させるべく、計画づくりを始めた。当初は漠然とした夢であった構想を、両親、兄弟に普及センターも交えて話し合いを重ね、具体的な経営計画へと肉付けしていった。食肉加工に関しては、父親が枝肉の骨抜き解体技術を持ち、母親は調理師免許、本人も食品品質管理の資格を有していたため、計画を具体化させる条件が整っていた。更に、当時は BSE の国内発生や食品の不正表示問題が起こるなど、食の安全性に注目が集まっていた時期でもあった。この様な豚肉の生産から加工、販売まで自らが行うという事例は兵庫県内には無く、先進的な取り組みであった。

2. 直営店開設への準備

まず大学を卒業した弟が兵庫県認定就農者となり、研修資金を活用してドイツで研修し、マイスター取得技術者のもとで生産管理、加工技術の習得に取り組んだ。

本人は仕事の傍ら豚舎等生産基盤の整備と直売所開設のための品質管理ノウハウの習得や消費者動向の把握等を担当し、平成 14 年末に退職して就農した。平成 15 年には兵庫県就農認定者となり、就農施設等資金を活用して豚舎の改築や種豚の導入などを行った。また、就農後すぐに経営移譲を受け、経営主として主体的に養豚経営に関わるようになった。

直売店の立地については、様々な角度（世帯数や近隣の同業者の状況、交通量や経費など）から検討し、養豚場のあるたつの市新宮町ではなく、姫路市郊外の新興住宅地内に開店することとした。

平成 16 年 1 月に弟がドイツでの研修を終えて帰国し、日本の風土に合った加工方法の検討、商品の試作、販売部位の検討、そして店舗のレイアウトや機械の選定など、様々な事案の検討を経て、3 月末に念願の直営店がオープンした（図 1）。

3. ブランド化への取り組み

特色ある豚肉の生産を目指し、飼料給与メニューについて試験を繰り返すなかで、畜産技術センターで開発されたバイオマス飼料（パン類主体のエコフィード）を利用した霜降り豚肉の生産に平成 18 年から取り組んだ。当初は子豚の発育や肉質が安定しないなど、苦労の連続であった。現在では配合飼料 6：エコフィード 4 の割合に落ち着き、目標とした肉質が得られるようになってきている。出荷頭数も平成 18、19 年は実証試験による 30 頭程度であったが、平成 20 年からは本格的に生産、販売するようになった。

このエコフィードで育てられた「ひょうご雪姫ポーク」は、某ビール会社のキャンペーンに兵庫県の「うまいもの」として登場するなど、ブランドとして確立されつつある。現在 4 戸の生産者が取り組ん

でいるが、K 氏は生産者、エコフィード製造業者、関係団体、流通関係者、飲食関係者による「ひょうご雪姫ポークブランド推進協議会」の会長として、ブランド力強化への取り組みを牽引している。

4. 「養豚場から直接食卓へ」をテーマに取り組んで

解体後すぐに自ら骨抜きと部分肉処理等を行い、新鮮な状態でソーセージ等を製造するため（図 2）、保存料や着色料に頼ることなく、豚肉本来の美味しさを提供することが出来る。

また、自らが店頭に出立ち、消費者の反応を直に見聞きすることによって得た情報を、肥育期間や飼料配合など肥育方法の検討に活かしている。

開店当初は 1 日の売上げがコロッケ数個で数百円、という日もあった。資金繰りで苦労した事もあったが、ストレスのない飼養環境の整備（図 3）とエコフィードの活用による「サシの十分入った甘みのある美味しい」豚肉やドイツ仕込みのハム・ソー

セージ（現在約 20 アイテム、図 4）の評判が口コミで広がり、現在では寝る間が無いほど忙しい日々を過ごしている。

将来的には処理・加工＋販売施設を拡充、整備し、生産する豚肉全てを直営店で販売したいと考えており、自前のブランドポークを作り出したいという夢の実現に向けて奮闘中である。

おわりに

K 氏は、当初は漠然とした「夢」であった事を、ひとつひとつ課題を解決しながら実現させてきた。しかしながらブランド化はまだまだ緒に就いたところであり、今後、定着させていくためには更なる研究、工夫が必要である。普及センターでは新規就農相談から始まり、その後の計画づくり、課題解決について歴代の担当が積極的に支援してきた。今後も地域を代表する取り組みとして、様々な面から支援していきたいと考えている。



図 1 豚肉やソーセージなどが並ぶ店内



図 2 直営店での食肉加工

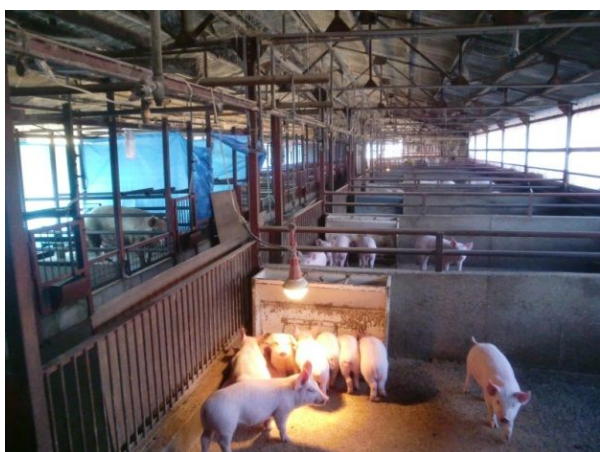


図 3 ストレスの少ない、清潔な豚舎



図 4 ドイツ仕込みのハム・ソーセージ

家畜診療所だより

膀胱縫合術により膀胱破裂から回復した 黒毛和種去勢肥育牛の一症例

兵庫県農業共済組合連合会
西播基幹家畜診療所 主幹 菅 保礼

尿石症による尿道閉塞から膀胱破裂に至った黒毛和種去勢肥育牛に対して膀胱縫合術と尿道瘻形成術を実施した。術後に尿路感染症と思われる熱発を繰り返したが、抗生物質による治療で回復した。術後 9 か月の胸囲測定と血液検査では同期導入牛に近い値まで回復し、術後 21 か月 (30 か月齢) で出荷された。

1. 材料および方法

症例は 2010 年 5 月 13 日生まれの黒毛和種去勢肥育牛で、2011 年 2 月 9 日に体重 239kg で導入された。2 月 24 日朝より震えて元気が無いとの稟告で診療し、排尿なく膀胱膨満のため尿石症と診断し、尿道の S 状曲部を切開し少量の排尿を認めるも、再度尿閉し、第 10 病日には腹囲膨大、腹腔穿刺による尿様の腹水確認および血液尿素態窒素 (BUN)、血清クレアチニン (Cre) の著増により膀胱破裂と診断し膀胱縫合術および尿道瘻形成術を実施した。

術式は、キシラジンにて鎮静後、左側仰臥から右に少し傾けた状態で保定、臍から陰囊周囲まで大きく剃毛・消毒した。塩酸プロカインによって局所麻酔後、右乳頭の脇を約 15cm 切開し、膀胱および諸臓器の状態を確認した。膀胱先端を約 3cm 切開し下降性に尿道カテーテルを挿入、エアレーションによって尿道閉塞状況を確認しながら会陰部に造瘻し (図 1)、膀胱切開部と膀胱破裂および損傷部位を全層単純連続縫合と連続レンベルトで 2 重縫合したのち閉腹した。

血液検査は第 144 病日までは治療の際に随時採血し、ヘマトクリット (Ht)、BUN、Cre、総コレステロール (Tcho) およびアルブミン (Alb) を測定した。なお、術後 9 か月 (第 307 病日) で

は比較対象として同期導入牛の血液検査とビタミン A (VA) 測定を実施し、あわせて胸囲も測定した。

2. 結果

腹腔内には大量の尿が貯留し高まった内圧により、腹膜を切開すると勢いよく噴出した。膀胱には腹側頸部左側に約 2cm の破裂孔、背側体部右側に 2 か所粘膜炎を残した筋層断裂を認めたが、目視できたのは背側体部の膀胱尖側のみで、頸部に近い損傷は触診にて確認した (図 2、3)。また左尿管結石と右腎臓周囲の脂肪組織に水腫とうっ血および腹腔内に砂状の結石を認めた。閉腹中に新たに造瘻した尿道瘻から排尿が認められた。術中より輸液と抗生物質投与を始め、施術による低体温と鎮静からの回復まで加温し経過観察した。術後 1 週間は抗生物質の全身投与と輸液を続け、10 日後に抜糸した。術後 2 日目には BUN、Cre は低下し、食欲も発現したが、抜糸以降 4 回熱発し術後 45 日と 68 日では排尿減少と腹痛を伴った。さらに牛舎移動後に 2 度の耳翼下垂を伴う食欲不振となり、いずれも抗生物質による治療を実施した (図 4)。術後 135 日以降は治療していない。

血液検査では膀胱縫合術後から第 55 病日まで BUN は低値で落ち着き、Cre は正常であったが、第 78 病日の熱発時は BUN 56mg/dL、Cre 9.1mg/dL と再び上昇したものの、抗生物質投与により第 83 病日には BUN 3mg/dL、Cre 1.5mg/dL に下がった。その後低値であった BUN は食欲増加とともに改善された (図 5)。Tcho と Alb は術後食欲増加とともに上昇したが、Ht は 25% に下がったあと第 181 病日でも 24% と低い値で推移した (図 6)。Alb、Tcho、BUN および低

値で推移した Ht も術後 9 か月には同期導入牛に近い値となったが、胸囲は若干小さかった(表 1)。術後 21 か月(30 か月齢)で出荷され、格付は A4-6、枝肉重量 322kg で神戸ビーフに認定された。

3. 考察

膀胱破裂に至った尿道閉塞牛では、腹膜灌流や膀胱内カテーテル留置によって BUN 改善後に経済的淘汰する方法もあるが、今回は導入直後で経済的淘汰の望めない牛であったため、膀胱の状態を詳細に確認でき、かつ根治的な方法として膀胱縫合術を選択した。また、切開方法として膀胱へのアプローチが目視できる仰臥保定での正中傍切開を選択したが、膀胱の損傷全体を把握するには至らなかったため、月齢の進んだ牛や脂肪蓄積の多い牛ではさらに施術の難易度が増すことが想像された。

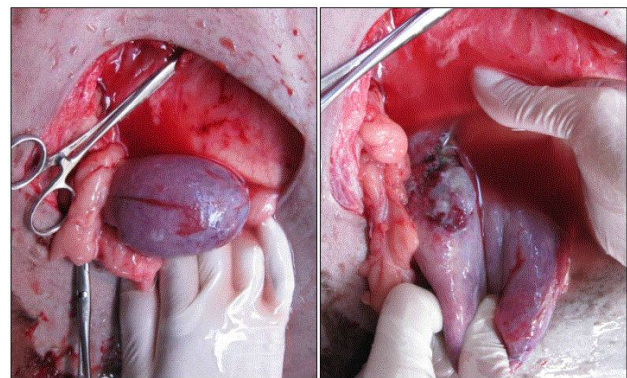
術後 1 週間の抗生物質投与により活力・食欲は

回復傾向であったが、抜糸後の 4 回に渡る熱発は、排尿の減少や腹痛および BUN、Cre 上昇を認めたこと、また抗生物質による治療に良く反応したことから、尿路感染症によるものと推察された。牛舎移動後の熱発は片側性の耳翼下垂をともっており、飼養環境変化によるストレスから中耳炎を発症したものと考えられた。

術後の血液検査では食欲の改善に伴い Tcho や Alb は上昇したのに対し Ht は長い間低値で推移し、尿道閉塞から術後全身状態回復までの摂食不足と腎障害によるエリスロポエチン産生低下が疑われた。術後 9 か月の検査では血液性状は同期導入牛に近い値まで回復し、その後は食欲、排尿は良好を保ち最終的な出荷成績として、枝肉重量は小ぶりながら肉質は良好であったため、肥育ステージの早い段階の牛や、若齢牛での膀胱破裂は膀胱縫合術によって生産復帰が期待できるものと考えられた。



図1 尿道瘻形成術とカテーテルによるエアレーション



膀胱の腹側

膀胱の背側

図2 膀胱の目視による確認

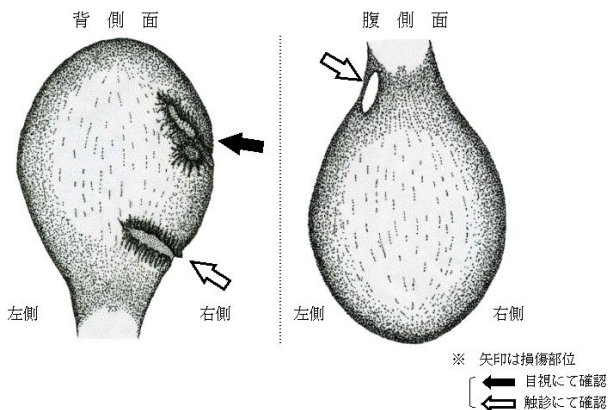


図3 膀胱損傷部位の模式図

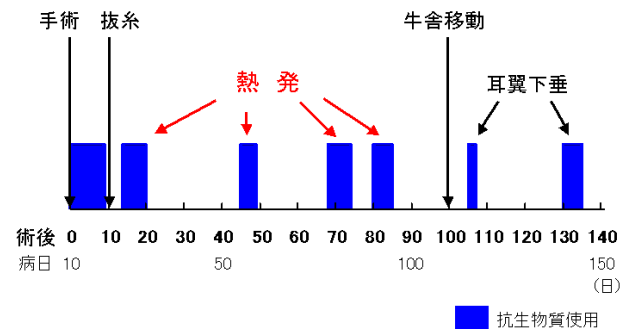


図4 術後経過と管理

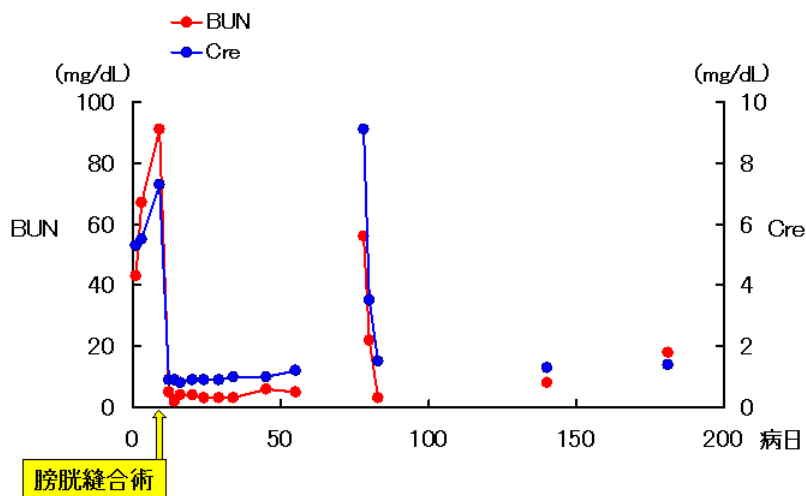


図5 血液検査結果(血液尿素態窒素(BUN),血清クレアチン(Cre))

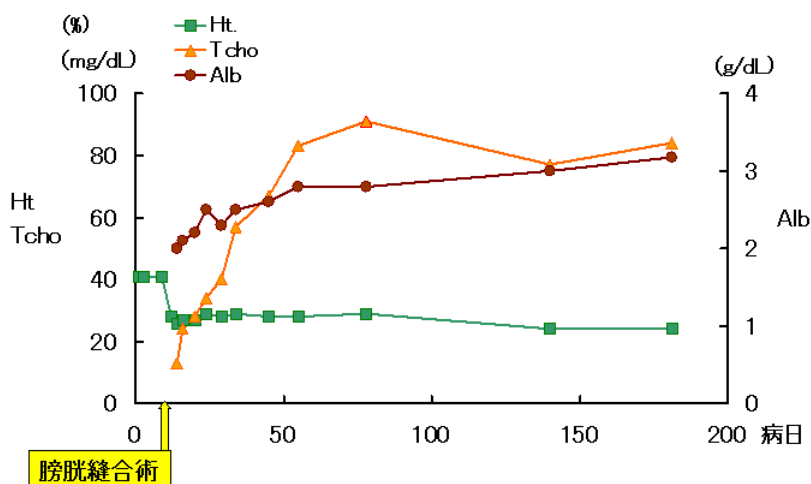


図6 血液検査結果(ハマトクリット(Ht),総コレステロール(Tcho),アルブミン(Alb))

表1 術後9か月の胸囲と血液性状

	胸囲	Ht	Alb	Tcho	BUN	Cre	Ca	iP	VA
	cm	%	g/dL	mg/dL	mg/dL	mg/dL	mg/dL	mg/dL	IU/dL
症例	175	35	3.1	99	19	1.3	9.4	8.4	50
同期導入牛	187	38	3.2	109	20	1.0	9.7	7.6	22
	187	37	3.2	113	16	1.1	9.6	7.5	26
	197	37	3.3	112	15	1.0	9.4	7.5	39

食肉衛生検査センターだより**牛の肝臓腫瘍**

兵庫県食肉衛生検査センター
淡路食肉衛生検査所
主査 大原 信弥

はじめに

牛の肝臓にみられる腫瘍の代表的なものとして、肝細胞癌や胆管細胞癌などが挙げられる。平成25年4月、淡路食肉センターに搬入された牛について病理学的検索を行い、家畜での報告例は比較的少ない神経内分泌腫瘍（カルチノイド）と診断した事例があったので概要を報告する。

1. 品種等

品種：ホルスタイン

性別：雌

年齢：6歳（77か月）

生体所見：「腰痠」の診断名で病畜として起立不能の状態での搬入された。体格は大きく、栄養状態は普通。

2. 解体所見**(1)肝臓**

肝臓門脈部に15×15cmの腫瘍塊を遊離した状態で認めた（図1）。腫瘍表面は被膜で包まれてお

り、周囲との境界は明瞭であった。腫瘍断面は黄白色の充実性で、線維様物により区画され出血巣を認めた（図2）。腫瘍に隣接する肝リンパ節は硬結感があり、軽度に腫大していた。

(2)その他臓器

第4胃炎、小腸炎、挫傷（右肩部、右腰角）を認めた。

3. 組織所見**(1)肝臓**

肝臓腫瘍は結合組織で不規則に区画され、胞巣状構造や索状構造を呈していた（図3）。腫瘍細胞は円形～類円形で比較的均一な核を有し、細胞質はやや好酸性で乏しかった（図4）。一部でロゼット様構造や出血巣を認めた。結合組織がアザン染色で青色に染まり、胞巣状や索状に区画されている部分が明確になった（図5）。グリメリウス染色では、細胞質内に黒褐色の陽性顆粒を認めた（図6）。

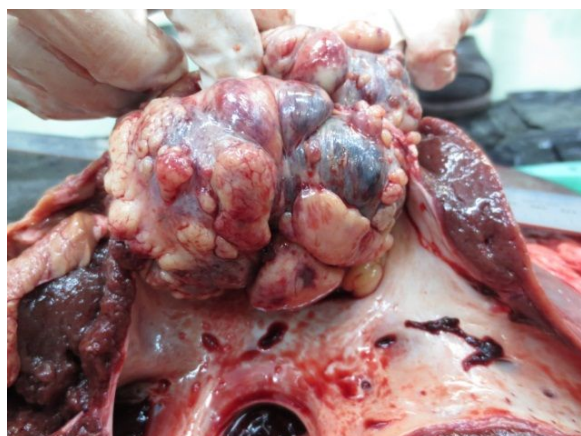


図1 肝臓腫瘍

門脈部に腫瘍塊を遊離した状態で認めた



図2 肝臓腫瘍断面

腫瘍断面は、線維様物で区画されていた

(2)肝リンパ節

肝リンパ節は肝臓腫瘍と同様な腫瘍細胞に置換され、既存の構造は消滅していた。

4. 診断・措置

(1)診断

本症例は、結合組織で区画された胞巣状構造や索状構造を呈し、一部でロゼット様構造を認め、腫瘍細胞の細胞質内にグリメリウス染色で黒褐色に染まる陽性顆粒を認めたことより、神経内分泌腫瘍（カルチノイド）と診断した。

(2)措置

一部廃棄処分（肝臓廃棄）

5. 神経内分泌腫瘍について

神経内分泌腫瘍は、神経内分泌細胞（ホルモン産生細胞）に由来する腫瘍で、膵臓、消化管、肺等での発生が多い。以前はカルチノイドと呼ばれ良性腫瘍と考えられていたが、現在では転移能を有する悪性腫瘍の一種と考えられている。ヒトの医学の領域では、2010年にWHO分類が改訂され、従来の病理組織学的分化度や血管浸潤や転移の有無などの生物学的悪性度による分類とは異なり、増殖動態（核分裂像数とKi-67指数）に基づき、高分化型な神経内分泌腫瘍と低分化型な神経内分泌癌に分類されるようになった。

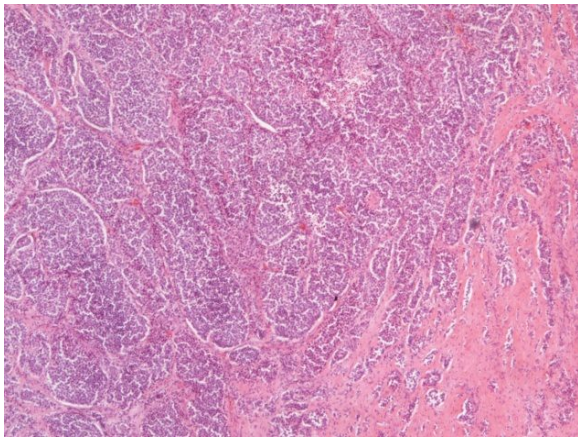


図3 肝臓腫瘍 HE染色×40

結合組織で不規則に区画され、胞巣状構造や索状構造を呈していた

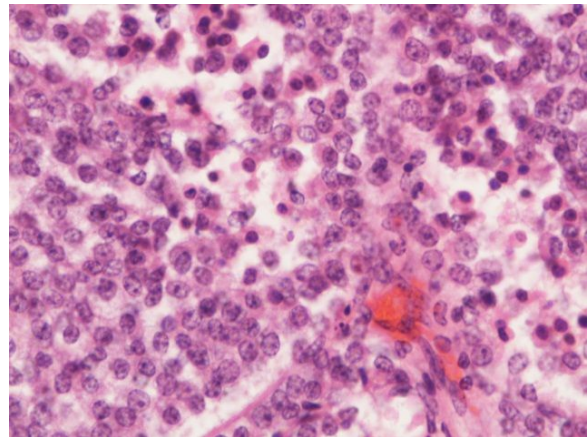


図4 肝臓腫瘍 HE染色×400

核は比較的均一で、好酸性の細胞質を認めた

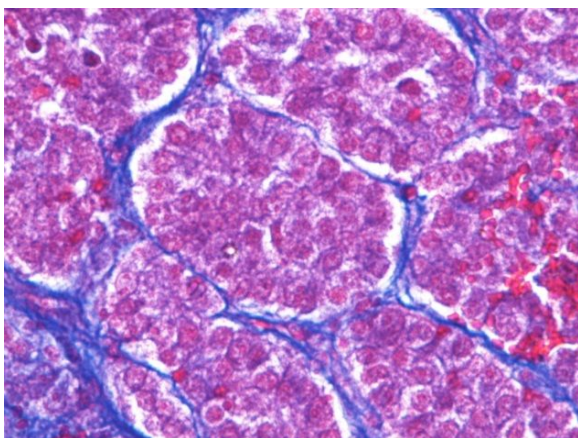


図5 肝臓腫瘍 アザン染色×400

胞巣状や索状に区画している結合組織が青く染まった

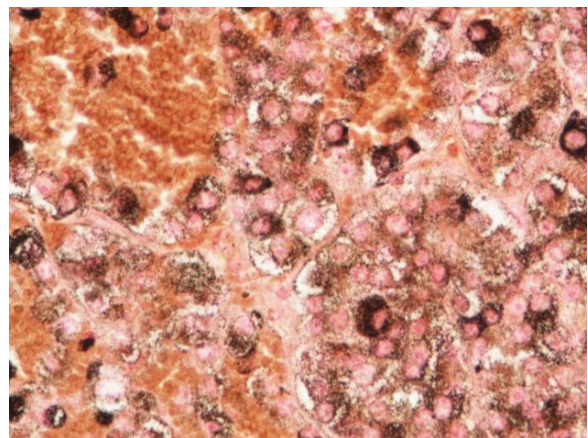


図6 肝臓腫瘍 グリメリウス染色×400

細胞質内に黒褐色に染まる陽性顆粒を認めた

研究情報

新たな肉質評価方法の確立を目指して (「小ザシ」と「脂肪の質」の遺伝的パラメータの推定)

兵庫県立農林水産技術総合センター
 北部農業技術センター 畜産部
 研究員 小浜 菜美子

はじめに

兵庫県では産肉能力の育種価を用いて種雄牛選抜を実施してきた。その結果、産肉能力の一つである脂肪交雑の改良は順調に進んでいる。その一方、脂肪交雑が高まるにつれサシが粗くなったと言われるようになり、但馬牛本来のキメ細かな「小ザシ」を評価できる新たな指標の確立が望まれている。また、近年の研究により、脂肪に含まれる「モノ不飽和脂肪酸 (MUFA)」が口溶けに影響し、牛肉の美味しさに関係していることが示唆され注目を浴びている。

今後、「但馬牛」や「神戸ビーフ」のブランド力強化を図っていくためには、これまでの種雄牛選抜手法に加えて、このような新たな指標を用いた選抜が望まれる。本試験では画像解析形質と脂肪酸割合から遺伝的パラメータを推定し、今後の但馬牛における「小ザシ」及び「脂肪の質」改良の可能性について検討した。

1. 材料および方法

(1)材料

ア. 画像解析形質

2006年から2012年に兵庫県内の食肉センターで格付された但馬牛 6,546頭の枝肉左半丸の第6～7肋骨間で切開された横断面を、ミラー型牛枝肉横断面撮影装置 (HK-333) で撮影し、画像を解析ソフトウェア (Beef Analyzer II) を用いて解析した。本試験では主に画像解析3形質 (ロース脂肪割合、あらし指数、細かさ指数) について解析を行った。ロース脂肪割合はロース芯内にある脂肪交雑粒子の面積割合を表し、あらし指数はロース芯内脂肪交雑の総面積に対する粗い脂肪の面積割合、細かさ指数はロース芯面積に対する

0.01～0.5cm² 大の細かな脂肪粒子の数の割合を表している (図1)。

イ. 脂肪酸組成

2010年から2012年に同上の条件で格付された枝肉 1,836頭についてロース芯から検体を採取し、ガスクロマトグラフを用いて13種の脂肪酸組成を分析した。分析した13種の脂肪酸総量を100として飽和脂肪酸 (SFA)、MUFA 及び多価不飽和脂肪酸 (PUFA)の割合を算出した。

(2)方法

産肉能力の育種価評価に用いる情報をもとに、5頭未満の出荷農家の記録を削除し、分析結果に血統情報を連結して、遺伝的パラメータを推定した。解析モデルには、出荷年、出荷月、性、と場を母数効果として、出荷月齢 (1次および2次) と近交係数 (1次) を回帰として、個体、農家、残差を変量効果として考慮し、REML法で推定した。分析形質には画像解析3形質と脂肪酸割合3種のほか、枝肉6形質 (枝肉重量、ロース芯面積、バラ厚、皮下脂肪厚、歩留基準値及び脂肪交雑基準値 (BMS)) を用いた。

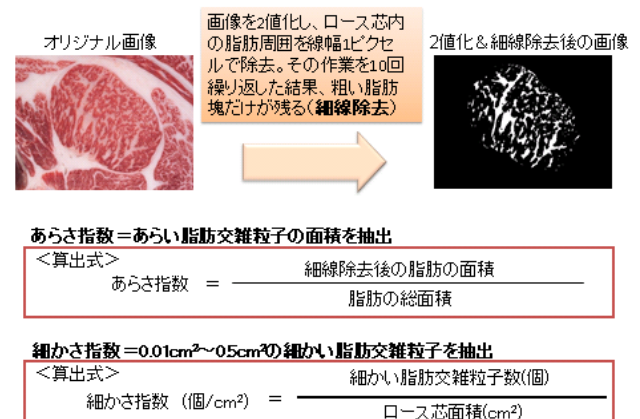


図1 画像解析形質の算出方法

2. 結果と考察

(1)画像解析形質

遺伝的パラメータ推定の結果(表1)、枝肉6形質の遺伝率は0.320~0.623と推定され、産肉能力の育種価評価で算出される推定結果と同程度であった。あらさ指数と細かさ指数の遺伝率はそれぞれ0.486、0.379と枝肉形質と同等の遺伝率を示し、育種改良に利用可能と考えられた。枝肉後代が20頭以上で正確度が80%以上の種雄牛について、あらさ指数と細かさ指数の育種価を散布図に示したところ(図2)、ばらつきが認められた。これより種雄牛選抜に両指数が利用可能な事を確認した。画像解析形質と枝肉6形質の遺伝相関をみたところ(表2)、あらさ指数で相関なし、もしくは正の相関が見られたのに対し、細かさ指数では枝肉重量との間で-0.27の負の相関が見られた。しかし、種雄牛によりその育種価が大きく異なることから、適切な選抜により改良に利用できると考えられた。また、繁殖雌牛の生年によるBMSとあらさ指数の育種価推移を検討したところ、BMSの上昇に伴いあらさ指数も上昇していた。

これより、近年サシが粗くなっていることが画像解析結果からも示された(図3)。

(2)脂肪酸組成

遺伝的パラメータ推定の結果、脂肪酸割合の遺伝率は0.346~0.429と推定され(表1)、画像解析形質と同様に育種改良に利用可能と考えられた。MUFA割合と枝肉6形質との遺伝相関を見たところ、枝肉重量とバラの厚さに対しそれぞれ-0.30、-0.20の負の相関が認められた(表3)。これより、枝肉重量やバラの厚さが大きくなるほどMUFA割合が減少することが推察された。種雄牛ごとの枝肉重量とMUFA割合の育種価の関係について、枝肉後代が20頭以上で正確度が80%以上の種雄牛のみ図4に示す。個体によっては枝肉重量が大きくてMUFA割合の高いものもあり、適切な選抜によって効果的な改良が可能であることが示唆された。また、MUFA割合と画像解析3形質に相関は認められなかった。繁殖雌牛の生年によるBMSとMUFA割合の育種価推移を検討したところ、1987年を境に急激に上昇していることが確認できた(図5)。

表1 枝肉形質と画像解析形質及び脂肪酸割合の遺伝的パラメータ

形質	遺伝分散	農家分散	残差分散	表型分散	遺伝率±標準誤差
枝肉形質(n=6,546)					
枝肉重量	568.701	173.037	649.754	1391.491	0.409±0.062
ロース芯面積	25.903	2.505	21.734	50.142	0.517±0.067
バラの厚さ	0.149	0.039	0.279	0.467	0.320±0.059
皮下脂肪厚	0.259	0.040	0.162	0.461	0.561±0.065
歩留	0.883	0.066	0.467	1.416	0.623±0.066
脂肪交雑基準値	2.502	0.335	1.247	4.084	0.613±0.065
画像解析形質(n=6,546)					
ロース脂肪割合	0.004	0.000	0.001	0.006	0.687±0.064
あらさ指数	0.001	0.000	0.001	0.002	0.486±0.066
細かさ指数	0.079	0.007	0.122	0.209	0.379±0.064
脂肪酸割合(n=1,836)					
MUFA(%)	5.038	0.729	6.019	11.786	0.427±0.118
PUFA(%)	0.075	0.052	0.090	0.218	0.346±0.101
SFA(%)	5.258	0.832	6.178	12.268	0.429±0.118

MUFA(%)=モノ不飽和脂肪酸割合、PUFA(%)=多価不飽和脂肪酸割合、SFA(%)=飽和脂肪酸割合

表2 枝肉形質と画像解析形質との遺伝相関

	ロース 脂肪割合	あらさ指数	細かさ指数
枝肉重量	0.09	0.17	-0.27
ロース芯面積	0.25	0.25	-0.19
バラの厚さ	0.13	0.14	-0.14
皮下脂肪厚	-0.11	-0.05	-0.09
歩留基準値	0.27	0.23	-0.09
脂肪交雑基準値	1.00	0.42	0.35
あらさ指数	0.53	-	-
細かさ指数	0.13	-0.75	-

表3 枝肉形質と画像解析形質及び脂肪酸割合との遺伝相関

	MUFA(%)	PUFA(%)	SFA(%)
枝肉重量	-0.30	0.22	0.27
ロース芯面積	0.07	0.03	-0.08
バラの厚さ	-0.20	0.29	0.22
皮下脂肪厚	-0.13	-0.11	0.13
歩留基準値	0.13	0.05	-0.19
脂肪交雑基準値	0.11	-0.29	-0.08
ロース脂肪割合	-0.08	-0.27	0.13
あらさ指数	-0.08	0.18	0.09
細かさ指数	-0.06	-0.45	0.10

血統情報と比較したところ、種雄牛 A による雌牛占有率が 1987 年に 31.1%、1990 年には 44.4%に及んだ事に伴い育種価推移が上昇していることが推察され、種雄牛選抜に利用することで、脂質成分の改良スピードが上昇する可能性が示された。

3. まとめ

あらさ指数、細かさ指数及び MUFA 割合で枝肉形質と同等の遺伝率が推定され、遺伝的な

ばらつきも確認できたことから、「小ザシ」及び「脂肪の質」の改良にこれら指標が有効と考えられた。ただし、MUFA 割合についてはサンプル数が 1,836 頭と少なく、育種価の精度を上げるためにはより多くのサンプルを収集する必要がある。今後は画像解析形質や脂肪酸割合を種雄牛選抜の指標に加えることで総合的に肉質の評価を行い、但馬牛のブランド力強化に役立てたい。

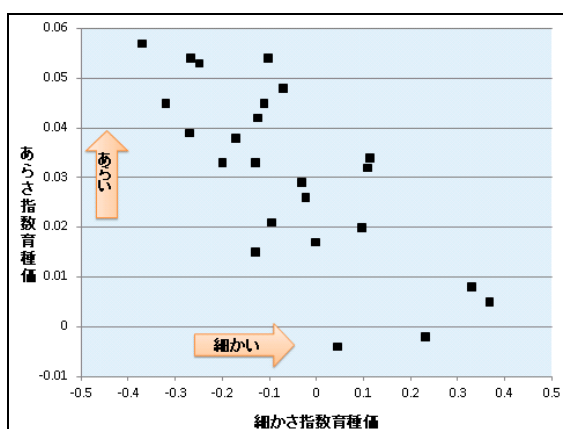


図 2 種雄牛ごとのあらさ指数と細かさ指数の育種価

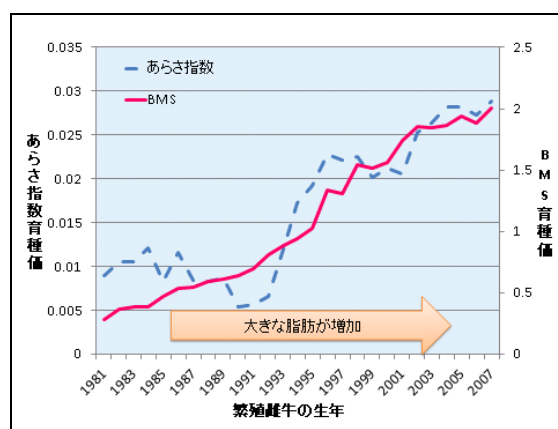


図 3 あらさ指数と脂肪交雑基準値 (BMS) 育種価の雌牛生年別にみた推移

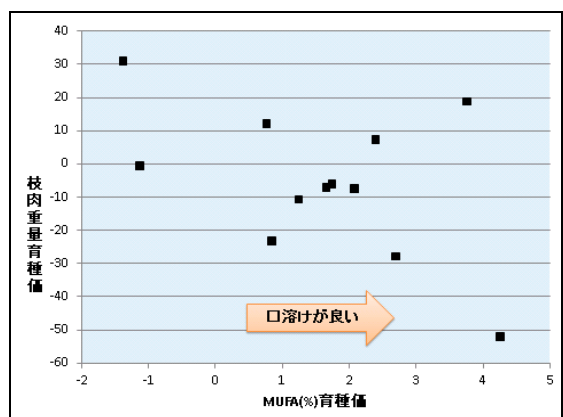


図 4 種雄牛ごとの枝肉重量とモノ不飽和脂肪酸 (MUFA) 割合の育種価

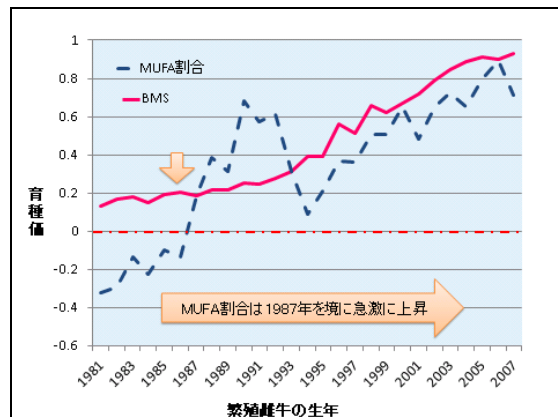


図 5 モノ不飽和脂肪酸 (MUFA) 割合と脂肪交雑基準値 (BMS) 育種価の雌牛生年別にみた推移

畜産技術ひょうご 第 112 号
平成 25 年 12 月 10 日発行

発行 兵庫県・公益社団法人兵庫県畜産協会
編集 〒650-0024
神戸市中央区海岸通 1 番地 (兵庫県農業会館)
公益社団法人 兵庫県畜産協会
TEL (078) 381-9362 FAX (078) 331-7744

本紙はインターネットを利用して配信しています。またメールによるファイル送信も受付けています。

URL <http://hyougo.lin.gr.jp> E-mail info@hyougo.lin.gr.jp