

畜産分野

(成果情報名) 市場に流通するアグーブランド豚肉と一般豚肉の肉質比較							
(要約) アグーブランド豚は一般豚に比べて、 <u>呈味成分</u> である <u>遊離アミノ酸含量</u> が多く、 <u>保水性</u> と <u>柔らかさ</u> が優れるという特性を持つ。							
(担当機関) 畜産研究センター・飼養環境班					連絡先	0980-56-5142	
部会	畜産業	専門	飼養管理	対象	ブタ	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

沖縄アグー豚（アグー）を活用して生産されるアグーブランド豚は、消費者から高い評価を受けている。しかしながら、肉質について科学的な知見は少ない。そこで、市場に流通するアグーブランド豚について肉質調査を行った。

[成果の内容・特徴]

1. 呈味成分の「旨味」、「甘み」および「風味・コク」に関与するアミノ酸含量は、いずれもアグーブランド豚が一般豚よりも有意に高い値を示した（図1）。
2. アグーブランド豚は一般豚と比べて精肉の加圧保水性が高く、加熱中の加熱損失率が低いなど優れた特性を持ち、肉汁の損失が少ない（図2）。
3. 肉の柔らかさを示す破断応力は、有意差はないもののアグーブランド豚が一般豚よりも小さく、柔らかい傾向を示した（図2）。

以上の結果から、アグーブランド豚の豚肉は、遊離アミノ酸（呈味成分）を多く含み、肉汁のロスが少なく、柔らかいという食味性に有利な特性を持っている。

※呈味成分内訳

旨味系・・・アスパラギン酸、グルタミン酸

甘み系・・・セリン、グリシン、アラニン、スレオニン、プロリン

風味・コク系・・・ヒスチジン、アルギニン、チロシン、バリン、メチオニン、システイン、トリプトファン、フェニルアラニン、イソロイシン、ロイシン、リジン

[成果の活用面・留意点]

1. 本結果はアグーブランド豚の肉質特性を示す参考資料となる。
2. アグーブランド豚は、LW交雑種雌に沖縄アグー豚雄を交配した交雑種10頭を用い、比較対照としてLW交雑種雌にデュロック雄を交配した一般豚10頭を用いた。なお、これらのサンプルは、同一の食肉卸業者から購入した。

[残された問題点]

特になし

[具体的データ]

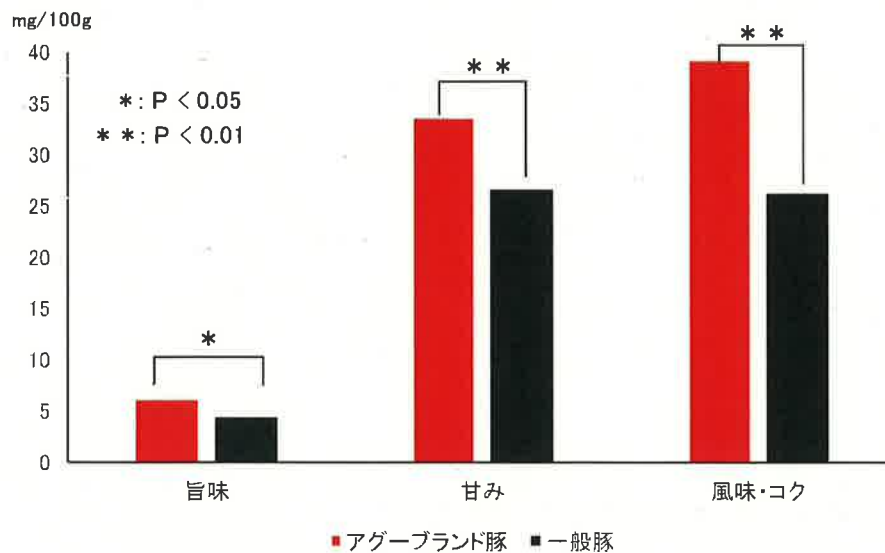


図1. 呈味成分の「旨味」、「甘み」および「風味・コク」系アミノ酸含量 (mg/100g) の比較 (ロース肉)

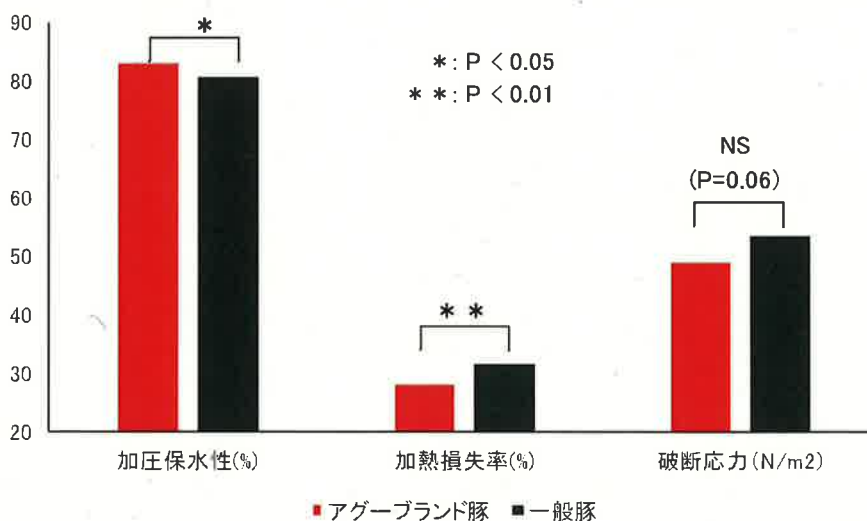


図2. 加圧保水性、加熱損失率および破断応力の比較 (ロース肉)

※加圧保水性は高いほど精肉のドリップロスが少なく、加熱損失率は低いほど、加熱中の肉汁損失が少ない。

[研究情報]

課題 ID : 2013 畜 004

研究課題名 : 世界一おいしい豚肉作出事業

予算区分 : 沖縄振興特別推進交付金

研究期間 (事業全体の期間) : 2015~2017 年度 (2013~2017 年度)

研究担当者 : 當眞嗣平、鈴木直人

発表論文等 : 當眞嗣平、親泊元治、二宮恵介、鈴木直人 (2017) 沖縄畜研セ研報、第 55 号:23-26

畜産分野

(成果情報名) 山羊における分娩後の発情誘起による季節外繁殖							
(要約) 山羊の繁殖において、2～4月の分娩後に複数の発情誘起処理を複合的に実施することで、季節外繁殖させることができる。							
(担当機関) 畜産研究センター・飼養・環境班					連絡先	0980-56-5142	
部会	畜産業	専門	繁殖	対象	ヤギ	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

沖縄県では、山羊汁など特有の食文化が受け継がれており、近年観光客にも認知され山羊肉需要が高まっている。一方、供給が不足しており約7割を輸入に頼っている状況にある。このため本県の山羊飼養頭数の増頭を図る必要があるが、ザーネン種などのヨーロッパ伝来の山羊は季節繁殖するとされ、県内で飼養されている山羊の多くはザーネン系交雑種である。

そこで、山羊の効率的な繁殖技術を確立するため、季節分娩後に明確な発情を誘起する処理を行うことにより、季節外に繁殖させる方法について検討した。

[成果の内容・特徴]

1. 季節外の発情は、2～4月の季節分娩後に以下1)～4)の処理を複合的に行うことにより誘起される。供試した雌山羊は、全て過去に季節外繁殖実績のない県内産交雑種で、経産山羊である。
 - 1) 早期母子分離：子山羊に初乳を飲ませ、分娩後2日目に母子分離する。
 - 2) 早期乾乳：制限飲水し、飼料は青草と乾草のみ給与する。乾乳処理期間中は、乳房に触れないようにし、乳房の膨張が見られた場合にのみ搾乳する。
 - 3) 畜舎の低照度化：季節分娩前に畜舎の明かりが差し込む場所によしずや遮光用シェードを数枚重ね合わせ暗くし、房内の平均照度が10ルクス以下になるようにする。
 - 4) 雄山羊による誘引：分娩後の初回発情予定日である21日目は母山羊の体力および子宮回復のため、誘引を行わない。次回発情予定日の42、63日目に雄を隣接する房に収容し近づける。発情が来ない個体については、さらに雌を保定し雄を乗駕させる。
2. 発情の有無は、1日3回発情確認を行い「尾を振る」、「鳴き騒ぐ」、「外陰部の腫れ」、「雄に興味を示す」などの発情項目および強度から判断し(表1)、雄を許容した時点で発情の確定とした。その結果、供した雌山羊10頭中9頭が明確な発情を示した(表2)。
3. 受胎成績は、明確な発情を示した雌山羊9頭に種付けしたところ、5頭が受胎、8頭の子山羊を季節外に生産した。このため、年間産子数は、季節分娩時産子数15頭と合わせると23頭となり、53%増加となった(表3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 沖縄県における山羊の季節繁殖時期は9～11月であり、分娩時期は2～4月となる。
2. 本成果は、上記1)～4)の処理を複合的に実施した結果である。

[残された問題点]

1. 個々の発情誘起処理効果の検討
2. 季節外繁殖時の受胎率向上

[具体的データ]

表1 発情鑑定項目および強度

強度/発情項目	尾を振る	鳴き騒ぐ	外陰部の膨張 粘液量増加	雄に興味を示す
++	常に見られる	常に見られる	大きく膨張し、大量の 粘液が見られる	雄をなめ回し、雄の 前で放尿する
+	時々見られる	時々見られる	通常より膨張し、少量 の粘液が見られる	雄に近づく、雄に体 をなすりつける
±	全く見られない	全く見られない	粘液、膨張ともに全く 見られない	雄に興味を示さない

※発情確認は、1日3回実施。

表2 供試山羊の季節分娩後の発情状況

供試 No.	分娩日	乾乳までの 日数(日)	発情までの 日数(日)	乗駕から発情 までの日数 (日)	発情の強度			
					尾を 振る	鳴き 騒ぐ	外陰部 の腫れ	雄に興味 を示す
1	2017.4.10	30	42	2	++	++	++	++
2	2017.4.3	41	50	乗駕なし	++	++	++	++
3	2017.3.15	51	69	8	++	++	+	++
4	2017.3.4	31	86	5	++	++	++	++
5	2017.3.24	30	82	5	+	++	++	++
6	2017.3.2	57	119	10	+	±	+	++
7	2017.3.4	50	20	乗駕なし	++	++	+	++
8	2017.3.6	45	113	7	+	+	++	++
9	2017.4.3	37	42	乗駕なし	++	++	++	++
10	2017.3.26	58	発情なし	発情なし				

表3 発情頭数、受胎頭数および分娩頭数（供試頭数=10頭）

	発情頭数	受胎頭数	分娩頭数
季節繁殖時(9~11月)	10	10	15
発情誘起処理後(4~6月)	9	5	8
計	—	—	23

[研究情報]

課題 ID : 2015 畜 002

研究課題名 : 肉用山羊の有効な繁殖技術の確立

予算区分 : その他 (沖縄振興特別推進交付金)

研究期間 (事業全体の期間) : 2015~2017 年度

研究担当者 : 安村陸、千葉好夫、野中克治、鈴木直人

発表論文等 : 安村陸ら (2018) 沖縄県畜研セ研報、第 55 号 : 27-32

畜産業分野

(成果情報名)「おきなわブランド」に向けたドライエイジングビーフ生産技術の確立							
(要約) 経産牛の牛肉を対象にドライエイジングによる熟成の影響を検討した。その結果、熟成後には牛肉の柔らかさと旨味成分が増し、香りにも変化が見られた。本研究により、おきなわブランド確立に向けたドライエイジングビーフの生産技術を確立できた。							
(担当機関) 畜産研究センター 育種・改良班					連絡先	0980-56-5142	
部会	畜産部会	専門	加工利用	対象	牛	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

本県では、肉用繁殖雌牛（経産牛）が年間約 5000 頭程度更新されている。経産牛は肥育牛と比較し、脂肪含有量が低く、硬く、ジューシーさに欠けるなどの欠点がある。今回、経産牛に付加価値を付けるため、ドライエイジングに着目した。ドライエイジングは、と畜後の肉を真空パックせず一定の温度および湿度のもと長期間熟成させる手法であり、肉の柔らかさやアミノ酸含量が増し、独特の香りが付加されることが報告されている。しかし、本県において経産牛肉のドライエイジングに関する報告は少ない。そこで本研究では、ドライエイジングによる熟成が経産牛肉の各種アミノ酸や香気成分、食味等へ及ぼす影響について検討する。

[成果の内容・特徴]

本試験は、繁殖牛としての供用を終了した黒毛和種牛を約 7～11 カ月増し飼いし、と畜後 5 日目の枝肉を対象に行った。ドライエイジングは、カビを用いる方法と用いない方法で行った。熟成環境は、温度 1～2℃前後、湿度 80～90% を維持し、熟成期間は 35～40 日とした。

1. ロースおよびモモでは、熟成によって柔らかさが増し、破断応力と歪率が低下した（図 1）。特にモモでは、熟成 28 および 35 日でロース並に柔らかくなった。一方、バラでは変化は見られなかった。
2. カビ無し（図 2）およびカビ付き（図 3）どちらの熟成でも、各種アミノ酸（旨味成分）が増加した。
3. 熟成後の牛肉では香り成分が変化した。特にカビ付きの熟成では、熟成肉独特の風味と言われるナッツ香が感じられ、ナッツ香を呈する pyrazine の増加が認められた（図 4）。

[成果の活用面・留意点]

1. 今回の成果に基づき、沖縄県畜産振興公社において、沖縄型熟成肉「まーさん熟成肉」の確立基準を設けた。
2. 熟成後は、カビの有無に関わらずトリミングする必要がある。

[残された問題点]

特になし

[具体的データ]

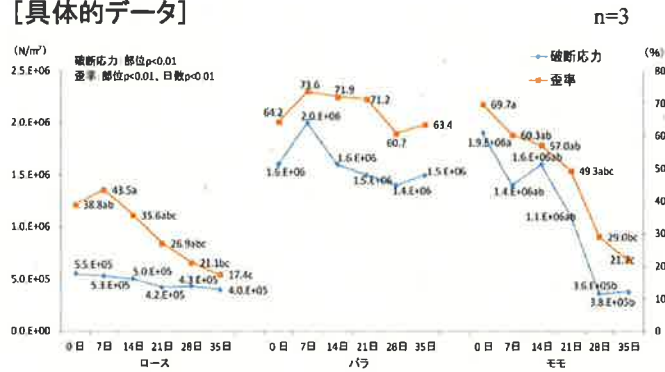


図1 カビ無し熟成時に伴う破断応力と歪率の変化

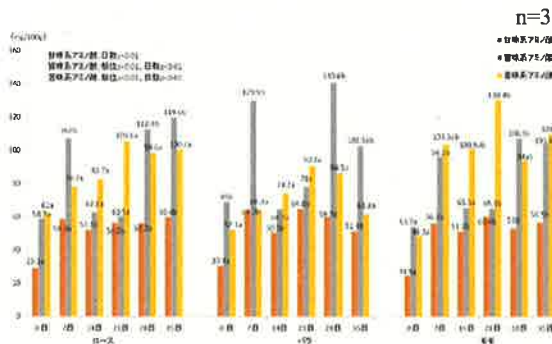


図2 カビ無し熟成に伴うアミノ酸含量の変化

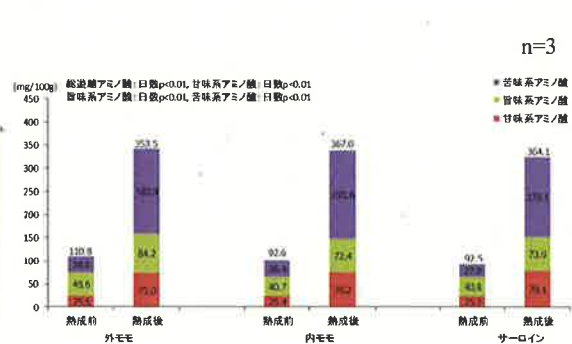


図3 カビ付き熟成前後におけるアミノ酸含量の違い

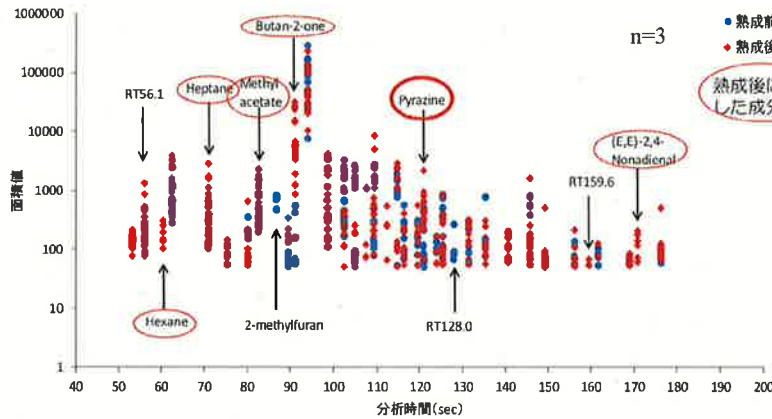


図4 カビ付き熟成前後における香気成分の違い

[研究情報]

課題 ID : 2015 畜 005

研究課題名: 新たな「おきなわブランド」に向けたドライエイジングビーフ生産技術の確立
 予算区分: 県単

研究期間 (事業全体の期間) : 2015~2017 年度

研究担当者: 安里直和、本田祥嵩、花ヶ崎敬資 (工技セ)、荷川取秀樹

発表論文等: 1) 安里直和ら (2016) 沖縄県畜研セ研報、1-10

2) 安里直和ら (2016) 沖縄県畜研セ研報、11-14

畜産業分野

(成果情報名) 特異性および検出感度の高いバベシア・ビゲミナ検出 PCR 法							
(要約) BB AMA-1 PCR 法による <i>Babesia bigemina</i> (以下、 <i>B.b</i>) 検出法は従来の nested PCR 法と比較して検出感度が同等で特異性も高いため、牛バベシア病の診断に応用可能であり診断精度の向上、検査時間の短縮が図られる。							
(担当機関) 家畜衛生試験場					連絡先	098-979-0260	
部会	畜産業	専門	診断予防	対象	牛	分類	実用化研究

[背景・ねらい]

家畜伝染病予防法において家畜伝染病である牛バベシア病（以下、本病）は本県では平成 11 年に清浄化を達成した。その後、本病を媒介するオウシマダニの侵入防止対策を実施、清浄化維持を図っている。

本病の診断は、指針上、血液塗抹標本の鏡検によるバベシア原虫の形態観察による同定となっている。しかし、鑑別は難しく熟練を要する。そこで補助診断法として、*B.b* の遺伝子検出を Figeroa らの方法を改良した nested PCR 法（以下 n-PCR 法）を実施しているが、特異性が低いのが欠点であった。新しく報告された Sivakumar らの PCR 法（以下 AMA-1 PCR 法）が従来の方法と感度、特異性が同等またはそれ以上であるかどうか事業や病性鑑定に応用できるかを検証する。

[成果の内容・特徴]

1. n-PCR 法と AMA-1 PCR 法の検出感度は、感染赤血球 3.4 個/ μ l と同等である(図 1)。
2. n-PCR 法より AMA-1 PCR 法が *B.b* 検出に特異性が高い(図 2)。
3. AMA-1 PCR 法は特異性が高く、非特異反応への対応が無くなり、検査時間の短縮が図られ、検査効率が良い(表)。

[成果の活用面・留意点]

1. *B.b* の診断において精度の向上、検査時間の短縮が図られ、本病の診断に利活用できる。
2. 本試験では下記文献の AMA-1 PCR 法を用い、これまでの方法と比較検討。
Sivakumar et al. Genetic detection of *Babesia bigemina* from Mongolian cattle using apical membrane antigen-1 gene-based PCR assay, Veterinary Parasitology, Volume 187, Issues 1-2, 8 June 2012, PP 17-22
3. 県外導入牛や本病を疑う症例の診断において、血液塗抹標本の鏡検と AMA-1 PCR 法を実施することにより本病の侵入防止、清浄化維持が期待できる。

[残された問題点]

特になし

[具体的データ]

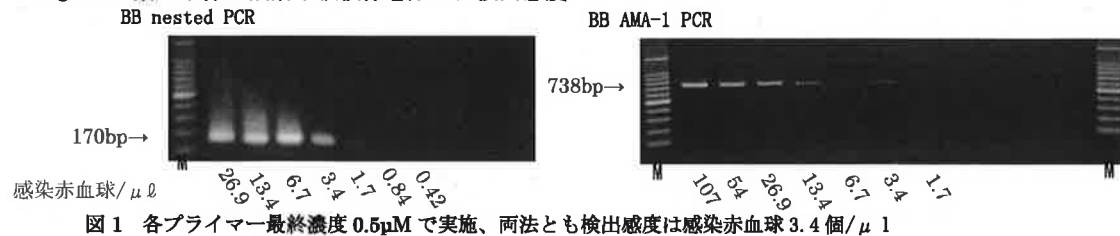
***B. bigemina* 東風平株の段階希釈検体を用いた検出感度**

図1 各プライマー最終濃度 0.5 μ M で実施、両法とも検出感度は感染赤血球 3.4 個/ μ l

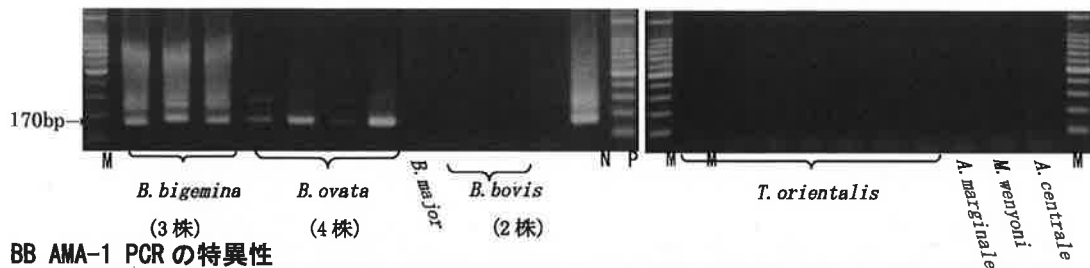
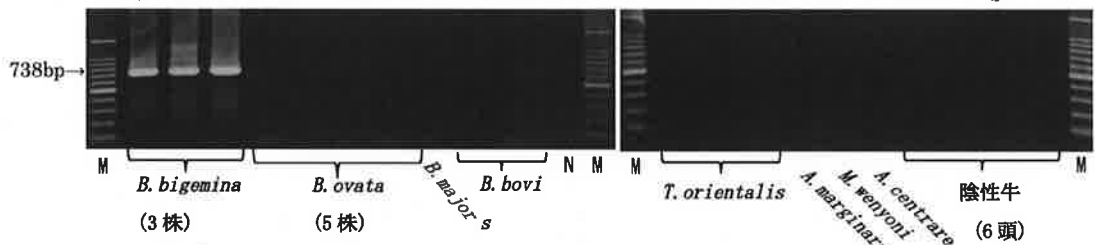
BB nested PCR の特異性**BB AMA-1 PCR の特異性**

図2 M は分子量マーカー (100bp DNA Ladder, Takara Bio Inc)、N は陰性コントロール、

P は陽性コントロール、各プライマーは最終濃度 0.5 μ M で実施

上段: *B. bigemina* 及び *B. ovata* にターゲットサイズ(170bp)のバンドを確認

下段: *B. bigemina* のみにターゲットサイズ (738bp)のバンドを確認

表 特徴の比較

特徴	BB nested PCR	BB AMA-1 PCR
プライマーの最終濃度 (μ M)	0.5	0.5
検出感度(感染赤血球数/ μ l)	3.4 個	3.4 個
特異性	<i>B. ovata</i> も増殖、他種原虫は増殖しない	<i>B. ovata</i> や他種原虫を増殖しない
非特異発生率	約 2%	平成 29 年度 620 頭を検査で非特異なし
検査時間	約 6 時間	約 4 時間

[研究情報]

課題 ID : 2016 家 002

研究課題名 : パベシア・ビゲミナ検出 PCR 法の特異性および検出感度の検討

予算区分 : 県単

研究期間 (事業全体の期間) : 2016~2017

研究担当者 : 青木 雄也、仲村 真理、宇地原 務

発表論文等 : なし