



畜産技術ひょうご

第 138 号 (発行: 2020 年 12 月)

目 次

【衛生情報】	
肉用牛肥育農場における農場 HACCP 認証取得支援と今後の展望……………2	朝来家畜保健衛生所 浦滝 香菜子
【普及情報】	
和牛繁殖における送風技術を活用した牛舎環境の改善……………4	朝来農業改良普及センター 三原 渉
【家畜診療所だより】	
黒毛和種子牛の滑液囊炎に対し滑液囊胞の摘出術を実施した2症例……………6	兵庫県農業共済組合 南あわじ家畜診療所 森本 優
【研究情報】	
神戸ビーフの消費者型自能評価に影響を及ぼす要因の検討……………9	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 小浜 菜美子



感染防止対策でマスク着用で審査に臨む“審査委員団”
(南あわじ市)

巻 頭 言

「スマート化」への備え

AI、IT、ICT、IoT、SDGs、SNS、Society 5.0、アプリ、クラウド・・・、皆さんはこれらの略称の正式名称や内容を正確に即答できますでしょうか？私も含め多くの方はパソコンやスマホで Wikipedia のお世話になることでしょう。ここではこれらの用語について解説はいたしません、以下の文中ではいくつかそのまま使わせていただきます。

最近、「スマート農業（畜産）」という用語が我々の業界にも登場する機会が増えてきました。これは農林水産省の提唱によると「ロボット技術や ICT 等の先端技術を活用し、超省力化や高品質生産等を可能にする新たな農業」とのことです。つまり、今後、農業関連の技術開発や予算取り（補助金）におけるキーワードは「スマート」でなければならないのです。

農畜産業は他産業に比べ冒頭の略称に象徴されるスマート技術において明らかに遅れをとっており、当然既存の農業技術者だけではどうにもならないため、ICT ベンダーや IT 企業の協力と支援が不可欠となります。それでも少しずつではありますが、畜産分野にもスマート技術と呼べる機器やシステムが市販化されています。その最たるものが搾乳ロボットですが、他にも各種センサー（センシング技術）による家畜の行動解析による疾病、発情、分娩等の通知、牛舎環境制御などがあります。今後ますます開発が進められ、費用対効果の高いものから現場実装されていくと思います。

スマート化の進展に伴って、職人技と言われるような長年の経験と勘は要らなくなるのでしょうか？ロボットと AI に任せておけば（故障しないことが前提ですが）、親方は家畜ではなく、パソコンやスマホの画面だけを見ていればいい時代がくるのかもしれませんが、また、審査標準があるとは言え、多分に審査員の好みが入り込む共進会における体型審査も AI による画像解析システムを用いれば理論的には公平かつガチの評価が短時間でできるでしょう。こんな何の面白みもない畜産経営や共進会にならないことを望みます。そんな将来に備え、今考えておかなければならないことは「スマート化された農畜産業において農業者や技術者は何をすればよいのか」ということでしょう。

(K. I.)

本紙は、インターネットを利用して配布しております。またメールによるファイル送信も受付しております。

事務局:公益社団法人兵庫県畜産協会 URL <http://hyougo.lin.gr.jp> E-mail sien@hyotiku.ecweb.jp

衛 生 情 報

肉用牛肥育農場における農場 HACCP 認証取得支援と今後の展望

朝来家畜保健衛生所 浦滝 香菜子

はじめに

農場 HACCP とは畜産物の生産から流通の過程のうち、生産段階における農場の飼養衛生管理に HACCP の考え方を採り入れることにより、健康な家畜・安全な畜産物の生産を目的とした取組である。全国の農場 HACCP 認証取得農場数は年々増加しており、令和 2 年 10 月 20 日時点で 374 農場が認証を取得している (図 1)。その一方で、県内の認証取得農場はわずか 2 農場にとどまっている。今回、当所においてこのうちの 1 つである大規模肉用牛肥育農場への認証取組支援を行い、肉用牛では県内で初めてとなる認証取得に至ったのでその取組について報告する。

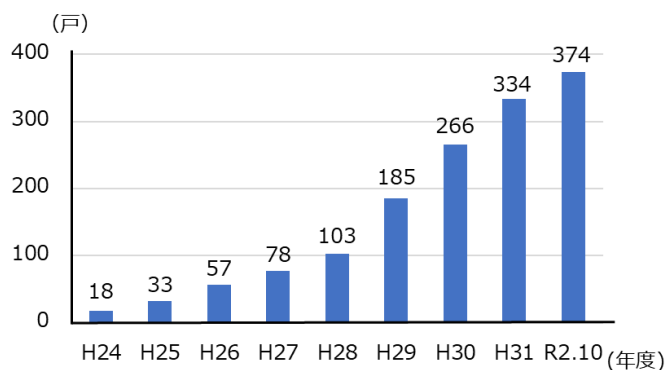


図 1 全国の認証農場数

農場概要

当該農場は、県外に 12 農場、県内に 7 農場を有する企業の 1 農場で黒毛和種肥育牛約 1,300 頭を飼養し、従業員は 8 名である。神戸ビーフ輸出や独自ブランドの牛肉生産を行っており、経営者および農場責任者が生産衛生面での信頼性向上の必要性を感じていたことが取組のきっかけであった。

取組の経過

平成 30 年 5 月に公益社団法人兵庫県畜産協会による現地説明が行われた。また、同年 11 月には取組開始を宣言するキックオフ大会を開催し、従業員からなる HACCP チームと当所を含む外部関係者からなるアドバイザーによる支援体制で本格的な取組を開始した (図 2)。

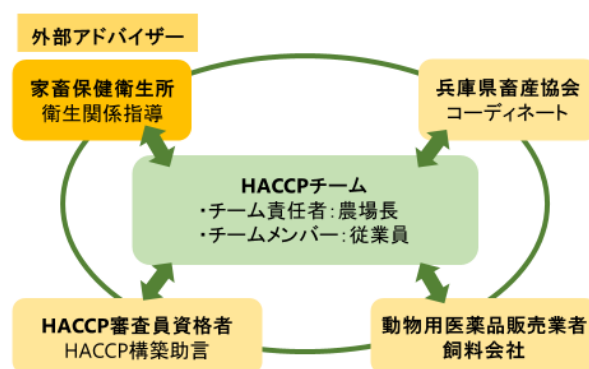


図 2 HACCP チームの構成と支援体制

その後、毎月の会議開催により文書化や HACCP 計画の作成、内部検証作業を行い HACCP システムを構築した (図 3)。

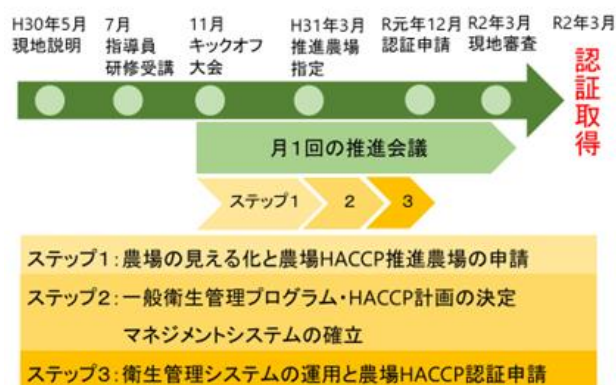


図 3 取組経過

衛生管理目標は 5S (整理・整頓・清掃・清潔・しつけ) 活動の推進と年間事故死亡頭数を 10 頭以下とし、重要管理点は抗生物質・注射針の残留防止を設定した。

当所は現地確認を行い、部外者立入禁止表示や車両消毒等の飼養衛生管理基準改善指導とともに、従業員の教育訓練等を支援した（図 4）。

これらの取組の結果、令和 2 年 3 月に当該農場は認証を取得した。

推進農場申請にあたっての飼養衛生管理基準遵守指導



図 4 飼養衛生管理基準の遵守指導

支援の成果

取組開始から約 1 年間で認証に至った要因として、農場に目的意識が高い人物がいたこと、高い文書作成能力をもつ従業員がいたこと、審査員資格を持つ外部アドバイザーを中心として定期的・短期間に構築作業を行ったこと等があげられる。

農場 HACCP 運用開始により認められた効果として、作業手順・責任分担が明確化したほか、飼養衛生管理基準の遵守状況が向上した。また、5S 活動が徹底され、農場内が整理され作業効率が上がった。

今後の課題・展望

今回行った支援により効果が認められたが、前述のとおり、全国では認証取得農場が増加する一方で、県内では 2 農場にとどまっている。県内に

おける支援の課題とあり方について、家保において指導経験のある職員 10 名にアンケートを実施したところ、農場側と指導側における課題が明らかとなった。

農場側の課題としてまず、認証取得や維持・更新のための費用を要するほか、作業負担と時間がかかるためモチベーション維持が困難であることがあげられた。その解決策として、大規模・企業形態の農場や県の独自基準によるブランド認証を行った生産農場を対象として認証取得をすすめることが考えられる。

また、農場が初めて取り組む場合に具体的なイメージをもちにくいという課題があげられた。その解決策として、過去の事例やサンプルを提示する等、情報提供の工夫を行うことが考えられる。

一方、指導側の課題としては、指導者の人員・経験不足があげられた。解決策として、職員の指導員研修受講を継続すること、審査・指導員資格をもつ職員による研修の実施が必要であると考えられる。さらに、指導者の異動、家保の指導への関わり方が定まっていないことも課題としてあげられた。解決策として、指導への関わり方について、より具体的な県としての方針決定が必要であると考えられる。

近年、県民の食の安全安心についての関心が高まってきていることに加え、改正食品衛生法では HACCP 取得が義務化されたことから、畜産現場での農場 HACCP の普及がさらに求められるものと考えられる。当所としては、今後も情報提供と啓発を行い、課題解決と支援の取組を継続していく。

さに 10 台設置していたが、屋根裏と送風機の間が狭く、屋根裏に溜まった熱気が送風機を通じて牛に当たるため、暑熱対策としての効果が少ないと思われた(写真 2・図 1)。

風速を計測したところ、直下型送風機の真下では、牛が立っている高さ 1.5m 付近で 5.4m/秒、牛が寝ている高さ 0.5m 付近では 5.9 m/秒であった。

また、直下型送風機の中心から約 3m 離れた場所では、高さ 1.5m 付近で約 1 m/秒、高さ 0.5m 付近で約 2m/秒であり、暑熱対策として効果があるとされている風速 2m/秒以下であった (図 2)。



写真 3 新送風機設置状況

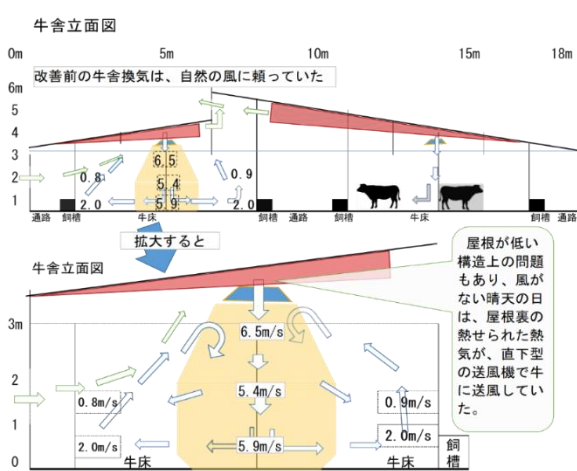


図 2 牛舎の立面図と既存送風機の送風状況

(2) 実施後の牛舎 (送風機の設置と送風状況)

暑熱対策と牛舎換気を目的に、汚れた空気がよどみやすかった通路の上、約 3.6m の高さに新しい送風機 2 台を設置した (写真 3)。

2 台からの送風により図 3 のとおりの風速があり、2 台の送風機がリレー方式で汚れた空気を牛舎外に送り出している状況が確認できた。

また、強い風が飼槽に直接当たって給与した飼料が飛ばされたり片寄ったりすることが懸念されたが、飼槽付近の風速は 2.0m/秒以下となっており、飼料給与時に若干舞い上がることがあるものの、給与作業などに大きな問題はなかった (図 3)。

(3) 牛舎内外の気温

調査を行った令和元年 8 月 4 日は最高気温が

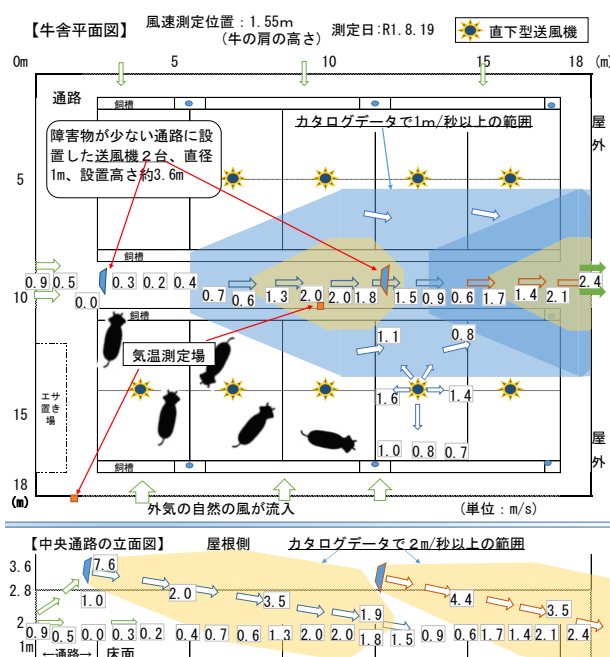


図 3 新しい送風機の設置場所と送風状況

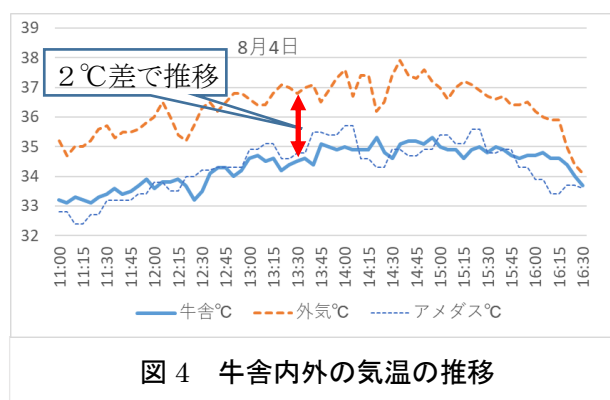


図 4 牛舎内外の気温の推移

35℃を超え、自然の風もほぼ無い猛暑日であった。

牛舎内外の気温は、午前 11 時から 16 時 30 分の間、直射日光が当たらない場所で測定した。

その結果、牛舎内の気温は日中最も気温が高くなる 11 時から 15 時の間、牛舎外と比べ概ね 2℃ 低く推移した (図 4)。

考察

(1) 既存の送風について

直下型送風機の真下では、図 2 のように風速が 5m/秒以上あり、真下にいる牛に対しては十分な風速があるため、温風であったとしてもある程度の暑熱効果があると考えられた。

しかし、直下から少し離れると風速が急に弱まるため、直下型送風機による暑熱対策効果は、同じ牛房内でも場所によって差が大きいことが確認できた。

既存の送風機だけでは牛舎の換気が不足すること、同じ牛房内でも場所による風速の差が大きかったことが、平成 30 年度に起きた 12 頭もの廃用に繋がったと推測できた。

(2) 新たな送風について

今回、牛舎環境の改善を目的に送風機を 2 台導

入したことで、屋根裏に溜まった熱気が牛舎外に排出され、牛舎内の気温が下がったと考えられる。

さらに、送風により牛体から気化熱を奪う等の効果もあり、令和元年度は、暑熱が関係していると思われる廃用が 1 頭、令和 2 年度は 0 頭であった。

このことから、送風による暑熱対策の効果が得られたと考えている。

また、今後さらに厳しい猛暑が続くことを想定すると、送風以外の暑熱対策技術を導入する必要がある。

今回、十分な換気能力を備えることができたので、今後は屋根散水や細霧システムなど水を使い、湿度が上がっても温度を下げるような技術の導入も可能になると考えられる。

牛舎の構造を変えるような暑熱対策は容易にできないが、様々な暑熱対策の技術を組み合わせることで、事故率の低下と生産性の向上を図っていきたいと考えている。

家畜診療所だより

黒毛和種子牛の滑液囊炎に対し滑液囊胞の摘出術を実施した 2 症例

兵庫県農業共済組合 南あわじ家畜診療所 森本 優

滑液囊炎(膝瘤)は、敷料の少ない硬い牛床での発生が多く、打撲や起伏時の持続的な圧迫といった慢性刺激により、皮下に漿液の貯留した囊胞が形成され、硬いあるいは波動性の腫脹を呈す。好発部位は手根関節であるが、飛節外側や肘頭、胸骨にも認められる。一般的に歩様、採食への影響は少なく、治療対象とならないことが多い。

一方、黒毛和種子牛市場において、腫脹などの外観上明らかな特徴は市場価格の低下を招く。

今回、市場出荷前黒毛和種子牛の滑液囊炎 2 症



図 1 203 日齢における外貌 (症例 1)

例に対して滑液嚢胞の摘出術を実施し、良好な結果を得たので報告する。

例とも滑液嚢炎と診断し、203 日齢で滑液嚢胞の摘出術を行った。

症例の概要および処置

1. 症例の概要

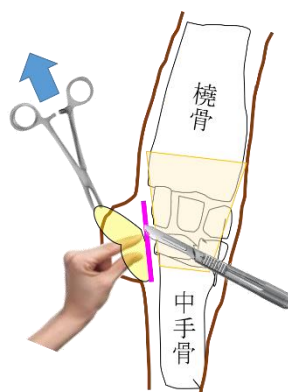
症例 1 は 2017 年 1 月 25 日生まれ、症例 2 は 2018 年 5 月 22 日生まれの黒毛和種の去勢で、両症例とも約 200 日齢で、前肢が腫脹しているとの稟告で求診があった。症例 1 は、左手根関節前面がソフトボール大に (図 1)、症例 2 は右手根関節前面が野球ボール大に腫脹し、波動感を認めた。疼痛、跛行および全身症状は認められなかったが、手根関節の屈曲が制限され、座位では伸張した状態であった。腫脹部を穿刺検査し、同時に内容液を排液するも、翌日には再び腫脹を認めた。両症

2. 手術方法

2%キシラジン(0.2mg/kg)鎮静下にて、患肢が上になるよう横臥位に保定し、剃毛、洗浄の後、8%リドカインで表面浸潤麻酔を行った(図 2)。腫脹部正中の皮膚を縦切開し、皮膚から嚢胞を指で鈍性剥離した(図 3)。嚢胞と関節面は強固に結合織で接着しており、鉗またはメスの刃先で剥離した。その際、嚢胞を切開し内容液を排出後、内腔に指を挿入し、関節面との境界を触知しながら、嚢胞を



図 2 保定方法 (症例 1)



嚢胞摘出時の模式図 嚢胞内腔に指を挿入し、摘出
図 4 嚢胞摘出時の模式図と関節面からの剥離 (症例 2)



皮膚切開 嚢胞と皮膚を鈍性剥離

図 3 切開部位と皮膚からの鈍性剥離 (症例 2)



皮下組織縫合 皮膚縫合

図 5 皮下組織組織と皮膚縫合 (症例 2)

摘出した(図 4)。出血は圧迫止血し、抗生物質を溶解した生理食塩水にて洗浄した。その後、皮下織を吸収糸で連続縫合し、皮膚の余剰部分を切除して、絹糸で単純結節縫合した(図 5)。最後に、創面はラップで被覆し、前腕の中位から中手骨遠位まで伸縮包帯で圧迫した。

術後は単房で運動制限を指示し、手術日と翌日に抗生物質を全身投与した。包帯除去および抜糸は、症例 1 は術後 12 日に、症例 2 は術後 9 日に行った。

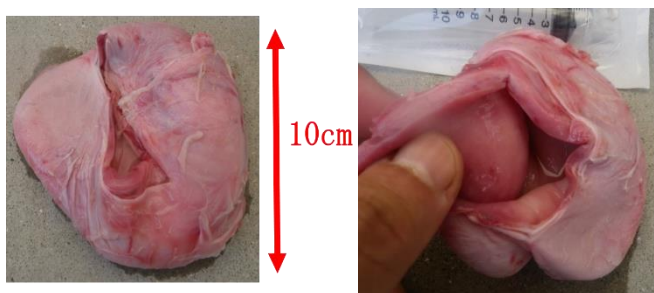


図 6-1 摘出した嚢胞 (症例 1)

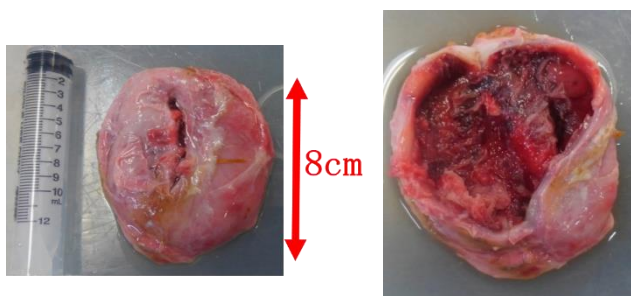


図 6-2 摘出した嚢胞 (症例 2)

結果

穿刺検査では、症例 1 は黄色、症例 2 は赤色漿液を回収した。摘出した嚢胞は、症例 1 は直径 10 cm、嚢胞壁の厚みは 8 mm、内壁は滑らかであった。症例 2 は直径 8 cm、嚢胞壁の厚みは 4 mm、内壁は繊維素が付着し赤褐色を呈していた(図 6)。

両症例とも包帯除去および抜糸時に、術部の腫脹および包帯の圧迫による中手骨遠位端の腫脹が認められた(図 7)。術後約 1 か月で創傷は治癒し、約 2 か月後では、症例 1 では一部に毛の白色化が認められるのみとなり(図 8)、症例 2 では健常肢との差が分からないほどになった(図 9)。両症例とも



術後 29 日 術後 61 日

図 8 症例 1 の術後経過



症例 1 術後 12 日 症例 2 術後 9 日

図 7 包帯除去および抜糸



術後 16 日 術後 31 日 術後 53 日

図 9 症例 2 の術後経過

術後感染や再発は認められなかった。それぞれ術後 63 日 (266 日齢)、術後 69 日 (272 日齢) で市場出荷され、体重あたりの販売価格 (円/kg) は市場平均値の 99% と 96% であった。

考察

滑液囊炎の治療法として、嚢胞内容液の吸引や嚢胞内への薬剤注入、多血小板血漿 (PRP) 療法といった保存療法や嚢胞切開法や嚢胞の摘出術といった外科処置が行われている。嚢胞内容液の吸引や嚢胞内注入は、簡便ではあるが再発が多く、外科処置に比べ治癒率は低いと言われている。今回の 2 症例においても内容液の吸引を行ったが、翌日には再び腫脹が認められた。

PRP 療法は、自己血から得られる血小板を濃縮し、血小板に含まれる増殖因子を放出することで創傷治癒が促進される原理を利用した治療法である。この方法は、手術に比べ侵襲が少なく、2 日間程度の往診で治癒に至るが、2~3 か月程の時間を要すると報告されている。

切開法は、皮膚と嚢胞を同時に切開し、嚢胞内腔の洗浄とガーゼの挿入を繰り返す方法である。手術自体は縫合の必要なく簡便であるが、術後 6 日連日のガーゼ交換が必要と報告されている。

摘出術は、古くから良好な成績が報告されており抜糸まで 7~10 日で治療を終えることができる。

今回の 2 症例は、出荷まで約 2 か月と治療期間に限りがあったため、摘出術を選択し良好な経過をたどった。

従来法では、嚢胞を傷つけずに摘出するが、今回は嚢胞を切開し内容液を排出した。これにより、嚢胞体積が小さくなり波動感が消失し、嚢胞の保持が容易となった。さらに、内腔壁越しに関節面との境界を触知できるため、従来法では困難であった嚢胞と関節面との結合織の剥離が容易となった。

両症例とも術痕はほぼ消失していたが、「前膝の手術痕あり」とアナウンス付きでの市場出荷となった。しかし価格は遜色ないものとなり、市場出荷時の経済性を維持することができた。

以上より摘出術は、他の治療法と比べると少ない治療回数で、短期間のうちに治癒にすることができ、治療期間に制限のある出荷前子牛の滑液囊炎に対する有用な治療法の一つである。今回の経過では、2 週間で術部の腫脹は消失し、1 か月で創傷は治癒したことから、出荷 1 か月前までであれば摘出術の適応は可能と考える。

研究情報

神戸ビーフの消費者型官能評価に影響を及ぼす要因の検討

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 小浜 菜美子

はじめに

但馬牛は育種改良や飼養管理技術の改善により大幅に肉質が向上し、神戸肉流通推進協議会の報告によると、但馬牛認定頭数に占める神戸ビーフの割合は平成 22 年度の 50.9% から令和元年度には 87.5% まで上昇している。しかしながら、消費者の牛肉に対するニーズは多様化しつつあり、今

後も但馬牛・神戸ビーフのブランド力を維持するためには脂肪交雑だけではない、消費者ニーズに応じた改良目標が求められる。

そこで本試験では、特徴の異なる 6 種類の神戸ビーフを用いて消費者型官能評価を実施し、消費者が食べて好ましいと思う神戸ビーフはどのような特徴を持つのか検討を行った。

材料および方法

去勢牛 6 頭について、枝肉左半丸の同一部位から採材した神戸ビーフブロース肉をサンプルとした。これをと畜 16 日目に -70°C で真空保存した後、評価前日から 24 時間かけて解凍し、生理食塩水で 2 分間ゆでたものを官能評価に供した。

パネルは性及び年代に偏りのない 78 人とし、全てのサンプルを評価した。評価方法は「食感」「味や香り」「全体」について、好ましさによる 8 段階評価法と、24 個の評価用語群を用いた Check-All-That-Apply (CATA) 法を実施した。

併せて、サンプルの水分含量、粗脂肪含量、脂肪酸組成、ミオグロビン含量、加熱損失率及びせん断力価についても分析し、好ましさの評価及び CATA 法の解析結果と関連性を検討した。

結果および考察

サンプル情報及び理化学分析結果を表 1 に示した。BMS.No は 6 から 8、粗脂肪含量は 29.8% から 42.4% の幅があった。

好ましさの調査では、「食感」の評価でサンプル間に差が見られたものの、「味や香り」及び「全体」

の評価では差がなかった。また、サンプルを好ましさの評価が高い順に並べたところ、いずれの調査結果においても上位 3 サンプルと下位 3 サンプルは同じであった (図 1)。

次いで、CATA 法から得られたデータを用いて多重対応分析をしたところ、2 成分で累積寄与率 74.8% の結果が得られた。第 1 成分は「かたさ」及び「やわらかさ」と関係が深く、寄与率は 61.1% であった。「食感」「味や香り」「全体」の好ましさ上位 3 サンプルと下位 3 サンプルがそれぞれ第 1 成分軸の正負に二分されたことから、「やわらかさ」が好ましさにもっとも影響することが示唆された。

この分析において、サンプルと評価用語の近さは関連度の強さ、プロットの大きさは選択頻度の高さを表している。好ましさ上位 3 サンプルの近くに位置し、プロットも大きい「飲み込みやすい」「ジューシー」も「やわらかさ」と同じく、好ましさにもっとも影響することが示唆された (図 2)。

さらに理化学分析値と合わせて検討したところ、好ましさ上位 3 サンプルは下位 3 サンプルに比べ、モノ不飽和脂肪酸割合が高かった (図 3)。これより、好まれる神戸ビーフの特徴はモノ不飽和

表 1 サンプル情報及び理化学分析結果

格付	屠畜月齢	水分含量 (%)	粗脂肪含量 (%)	加熱損失率 (%)	せん断力価 (kg/cm ²)	モノ不飽和脂肪酸割合 (%)	ミオグロビン含量 (ppm)
A	A5-8	29.1	43.3	18.2	1.8	60.2	2199.7
B	A4-6	32.1	52.3	17.3	1.8	63.3	2346.1
C	A4-7	31.4	51.0	18.7	1.7	59.2	2168.8
D	A4-7	30.4	50.0	20.2	1.8	55.3	2090.3
E	A4-6	29.7	49.1	18.1	1.9	58.0	2099.4
F	A4-7	30.8	54.1	20.9	2.0	55.5	1803.0

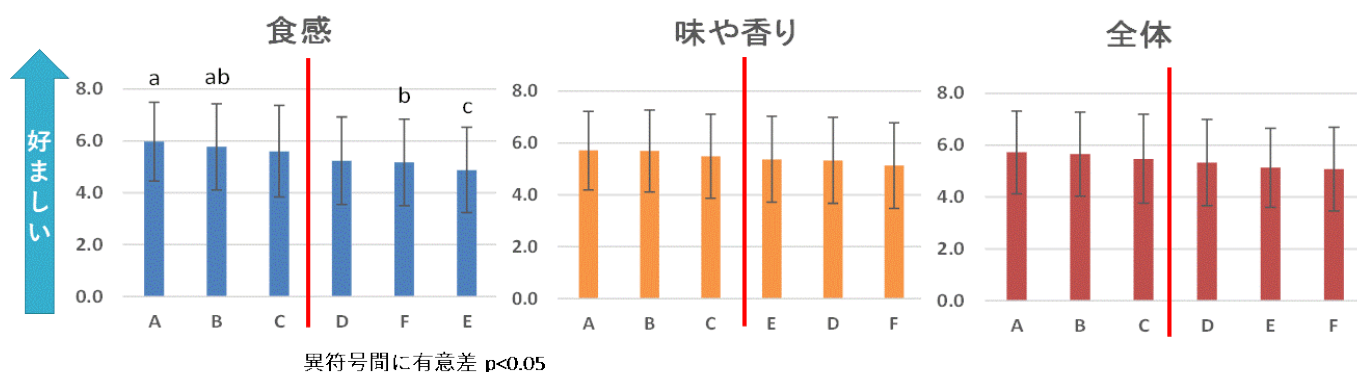


図 1 好ましさの評価結果

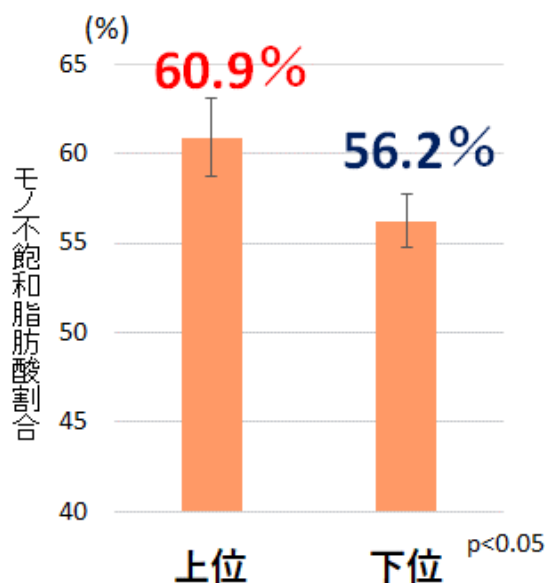
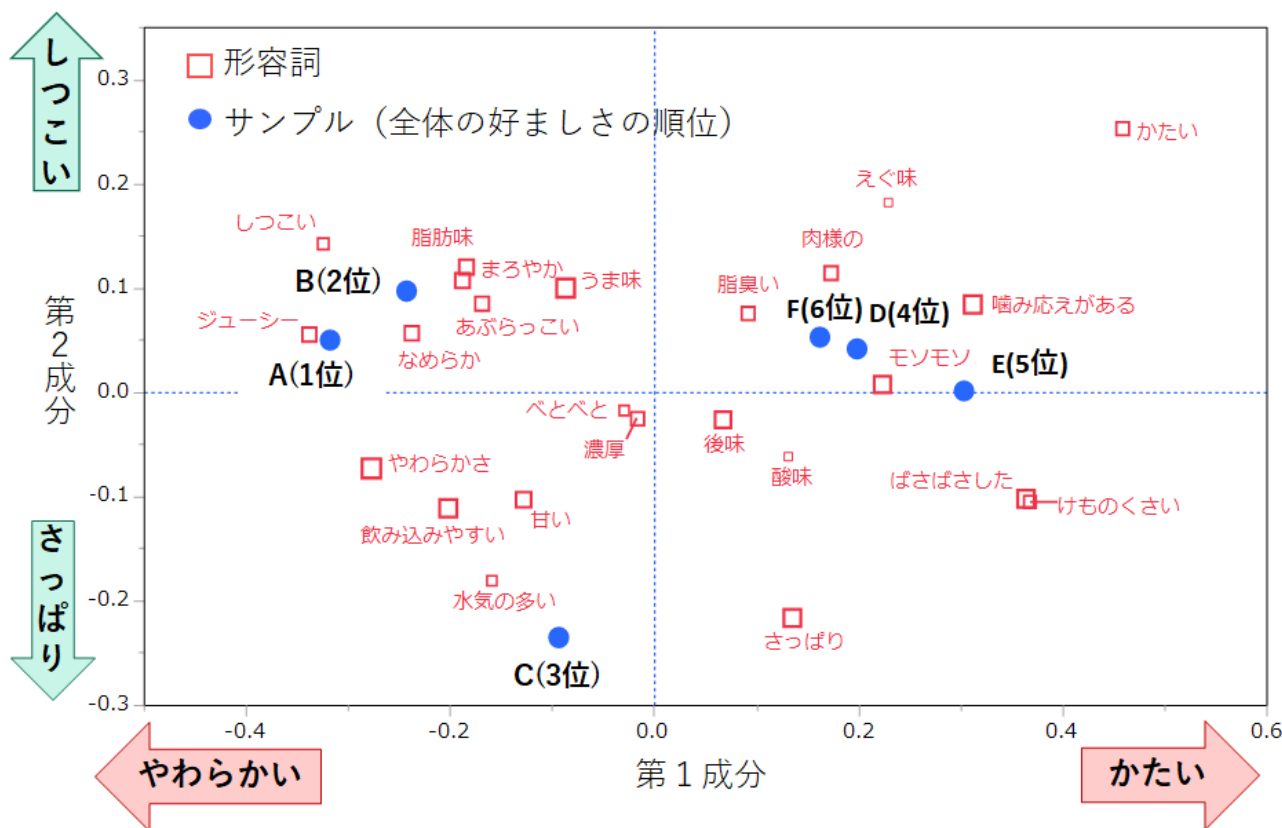


図3 モノ不飽和脂肪酸割合による比較

脂肪酸割合に由来する可能性が示唆された。また、理化学分析値間の関係性を見たところ、モノ不飽和脂肪酸割合とミオグロビン含量との間に 0.85 の正の相関 ($P < 0.05$) が見られた。

おわりに

今回の消費者型官能評価の結果から、牛肉の好ましさには「やわらかさ」「飲み込みやすい」「ジューシー」といった特徴が影響し、これらの特徴には牛肉中のモノ不飽和脂肪酸割合が関与する可能性が示された。

モノ不飽和脂肪酸割合は平成 30 年度より但馬牛の育種改良に活用され、本年度からは県内の一部食肉卸売市場での表示販売が始まっていることから、今後、改良が進むと考えられる。

その一方、美味しさには多種多様な要因が複雑に関係している。今回の検討ではモノ不飽和脂肪酸割合とミオグロビン含量で相関が高かったことから、継続した調査を行うとともに、消費者ニーズに応じた新たな改良指標の探索を続ける。

表紙写真

一向に終息の兆しが見えない「新型コロナウイルス感染症」。いつになったら普通の生活に戻れるのか。

このコロナ禍の中、感染拡大防止の観点から入場制限を設けるなど、規模を縮小して開催された「第102回兵庫県畜産共進会（於：南あわじ市）」だが、大過なく今年度のグランドチャンピオン（名誉賞）を選抜して無事に日程を終了した。

来場者を事前登録制にし、入場時の検温・手指消毒、マスク着用の徹底を図ることでリスク回避に努め、過去にない異例の開催ではあったが、途切れさせることなく102回目の“歴史”を刻むことができた。

因みに「種牛の部」名誉賞は森脇雄一氏（美方郡香美町）、「肉牛の部」名誉賞には太田克典氏（養父市）が選ばれた。



畜産技術ひょうご 第138号
令和2年12月15日発行

編集・発行 公益社団法人兵庫県畜産協会

〒650-0024
神戸市中央区海岸通1番地 農業会館7階
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おります。またメールによるファイル送信も受け付けております。

URL <http://hyougo.lin.gr.jp> E-mail sien@hyotiku.ecweb.jp