

# 畜産酪農研究センターだより

第18号

## CATA法を活用した豚肉の官能評価に関する検討

評点法による官能評価では、豚肉の味、香り、食感等の好ましさを点数で表すことができます。しかし、この方法では、「どのような特徴によって好ましさが評価されたのか」を明らかにすることはできません。

そこで、官能評価の手法の一つに Check-All-That-Apply (CATA) 法があります。この方法は、豚肉を食べた時にどのような特徴があるかを言葉で評価する方法です。さらに、評点法と CATA 法を組み合わせることで、「どのような特徴により豚肉の好ましさが評価されたのか」を知ることができます（下記例）。

県内産銘柄豚肉 4 種類（豚肉 A～D）について、評点法と CATA 法を活用した官能評価を実施したところ、図 1～2 のように、サンプルの好ましさと特徴を併せて評価することができました。また、これらの豚肉からハムやソーセージに加工することで、好ましさの向上や新たな特徴が見いだされる結果が得られました。

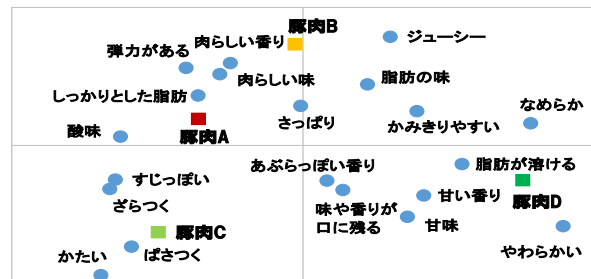
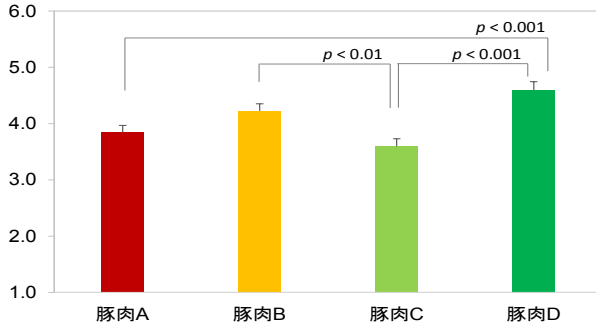


図1 豚肉4種類の好ましさの評点

図2 豚肉4種類の特徴を示すプロット

※ 図2の見方：サンプルのプロットに近い用語がそのサンプルの特徴を表します。

本来は、サンプルと用語のプロットは別の図で示します。

- (例) 豚肉A：しっかりとした脂肪、酸味、肉らしい味  
 豚肉B：肉らしい香り、ジューシー、脂肪の味  
 豚肉C：ばさつく、かたい、ざらつく  
 豚肉D：やわらかい、脂肪が溶ける、甘い香り

### 【ご案内】畜産関係研究セミナー(養豚部会)開催予定

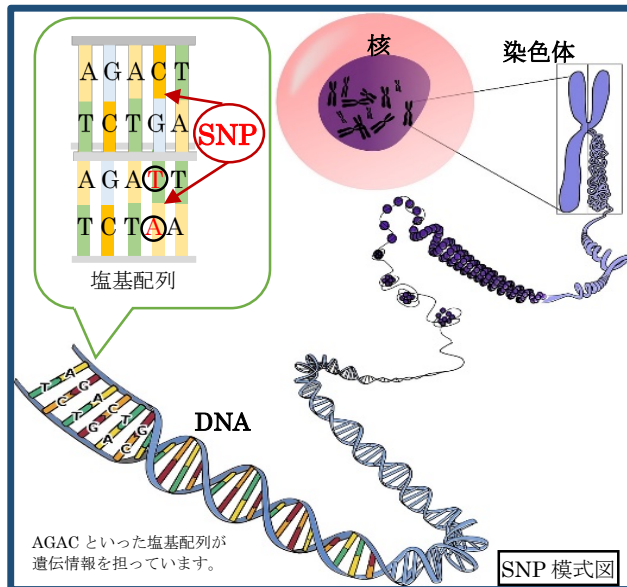
- 1 日時：平成31年2月26日(火) 13:30～16:15
- 2 場所：栃木県畜産酪農研究センター 2階 大会議室
- 3 内容：豚に関する試験研究、衛生管理、各種情報提供、豚肉等の試食等

(養豚研究室)

## 乳用牛におけるゲノミック評価について

近年のゲノム解析技術の飛躍的な進歩は乳用牛の育種改良にも取り入れられ始めています。そこで、本頁では乳用牛のゲノミック評価についてご紹介します。

〈ゲノミック評価〉“生物の設計図”といわれるゲノムは1対の染色体で、生物種を



規定する全遺伝情報のことです。個体の差にはゲノムの多様性が関与しており、その代表が一塩基多型（SNP）です（左図）。牛ゲノム上には数百万のSNPがあるとされています。SNPは一つの塩基が入れ替わったものであり、遺伝子そのものを表しているわけではありませんが、特定部分のSNP遺伝子型の頻度と乳量などの形質との関連を調べ、1つまたは多数のSNPの組み合わせを統計的に解析することで、その牛の遺伝的能力を推定できる

ようになりました。このSNP情報と従来評価を合わせて得られるのが「ゲノミック評価」です。

〈ゲノミック評価の活用〉ゲノミック評価は海外のみならず、日本でも候補種雄牛の事前選抜に使われ、世代間隔の短縮および候補種雄牛作出経費の削減に貢献しています。

また、ゲノミック評価は雌牛の育種改良にも役立ちます。未経産における評価の信頼度が従来より上がったため、後継牛の早期選抜や性選別精液の選択利用に推奨されています。さらに、未経産 OPU-IVF（生体内卵子採取-体外受精）に供される雌牛の選定や受精卵の能力推定への展開も見込まれています。

〈検査方法〉SNP検査は専用チップを使い、毛根や血液から抽出したDNAを試料とします。（社）日本ホルスタイン登録協会が取りまとめるゲノミック評価は牛群検定データなどと合わせて解析されるため、血統登録に加えて牛群検定加入が必須条件です。他に、国内では主に2社が検査窓口となり米国母集団データを活用したゲノミック評価の情報提供を行っています。詳細は各窓口へ直接お問い合わせください。

家畜の能力は飼養方法などの環境による影響を大きく受けるため、遺伝子情報が全てではありません。しかしながら、ゲノミック評価は育種改良に大きく貢献する技術であり、更なる普及が期待されます。（乳牛研究室）

## 美味しい牛肉とは

牛肉の美味しさについては、霜降りがおいしいと言う人や赤身がおいしいと言う人など、時代や地域、年齢などによって変化し、多様性があります。近年では食に対する健康志向が進み、赤肉需要が増加していることから、赤肉についての調査を紹介します。調査は、国産のホルスタイン種の生肉と、ホルスタイン種肉を“ドライエイジング”という特別な手法で熟成させた肉を用いました。

表1 一般成分 (単位：%)

成分名	生肉	ドライエイジングA	ドライエイジングB	とちぎ和牛
水分	70.1	65.1	63.4	39.8
粗蛋白質	19.8	21.2	17.7	12.6
粗脂肪	4.9	11.1	13.2	46.5

参考に和牛肉（とちぎ和牛）の値を併記

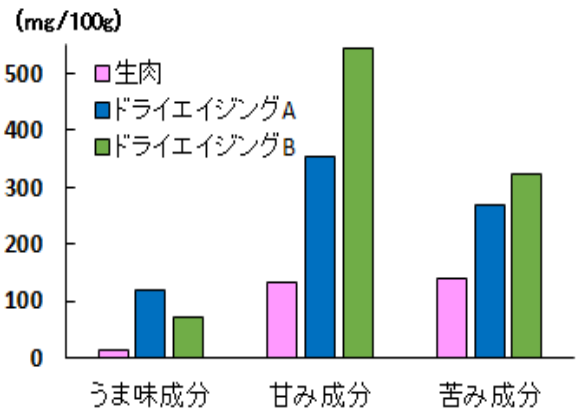


図1 遊離アミノ酸含量

霜降りの美味しさが評価される和牛に比べて、ホルスタイン種は脂肪が少なく、水分と赤肉の粗蛋白質の割合が多いのが特徴です。ドライエイジングは一定の温湿度下で強い風を当てて、水分を蒸散させながら熟成させています。図1は美味しさに関係するアミノ酸含量を分析した結果です。3つは全部違う肉ですが、ドライエイジング肉は生肉に比べて、うま味や甘みを主とした成分が多く含まれることがわかりました。

では、食べたときの美味しさはどうでしょう。美味しさを科学的に分析する手法として、官能評価（食味テスト）があります。そこで、当センター職員を対象として、この3点の嗜好性を調べる消費者型パネル（嗜好型）による官能評価を実施しました。

表2 官能評価（嗜好型）の結果

評価項目	生肉	ドライエイジングA	ドライエイジングB
香り	3.8±1.2	4.3±1.0	4.3±1.2
味	3.4±1.0	3.8±1.2	3.7±1.3
風味	3.3±1.1	3.6±1.1	3.8±1.2
食感	3.0±1.1 A	3.7±1.1 B	3.7±1.2 B
ジューシーさ	2.4±1.1 A	3.2±1.0 B	3.2±1.3 B
全体的好ましき	3.1±1.0	3.6±1.2	3.5±1.3

牛肉は縦 3cm\*横 3cmの大きさ、厚さ5mmのスライスを180℃のホットプレートで焼いてパネリストに提供。結果は数値が大きいほど好ましい。

A : B 異符号間に有意差あり (P<0.01)

食感やジューシーさにおいて、生肉よりもドライエイジング肉の方が良好な評価を得ました。また、統計的に有意な差は認められないものの全体的にドライエイジング肉が好ましいと評価されました。今後、理化学分析と官能評価とを組み合わせ、消費者が好む美味しい牛肉についての研究を進めていきたいと考えています。 (肉牛研究室)

## WCS用稲「つきすずか」栽培のポイント

2018年度から県の奨励品種に飼料用稲の「つきすずか」が加わりました！  
もみが少ない茎葉型の稲ですので、WCSに適しています。

### つきすずかの特徴

- ・ 極晩生で穂が短く、収量が高い
- ・ 従来の飼料用稲より、茎葉の割合が多い。
- ・ 縞葉枯病抵抗性を持つため、常発地域でも栽培可能
- ・ 茎葉部の糖含量が高いため良好な発酵と嗜好性が期待できる
- ・ 稈長は高いが重心が低く、倒伏に強い
- ・ 移植時期によらず出穂期がずれにくい



栃木県における栽培適性を把握するため、3地域で栽培試験を行いました。

全地域で高い収量を確認でき、縞葉枯病は発生しませんでした。

地域	移植日	出穂日	収穫日	施肥窒素量	乾物収量 (うち茎葉部)	稈長
県南 (壬生市)	6/27	9/13	10/17	基肥 9kg 追肥 3kg	1,459kg/10a (1,352kg/10a)	113cm
県央 (さくら市)	6/17	9/17	10/18	堆肥 1t 基肥 6kg	1,842kg/10a (1,672kg/10a)	111cm
県北 (大田原市)	6/25	9/23	10/20	基肥 8kg	1,321kg/10a (1,275kg/10a)	103cm

### つきすずか栽培のポイント

- ・ 5～6月までの早期移植と多肥での栽培がおすすめです。
- ・ 移植時期の遅れや、肥料が少ない場合は穂が長くなるので注意が必要です。
- ・ 出穂してから糖分が蓄積するので、出穂から1か月以降の収穫がおすすめです。



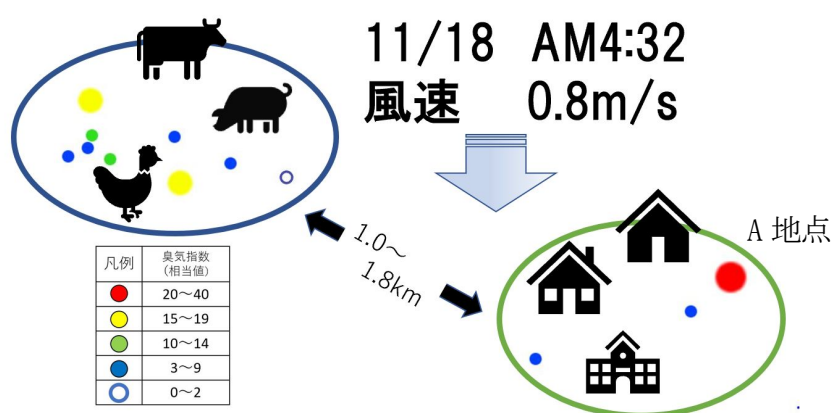
県農業再生協議会から詳しい栽培方法をまとめたリーフレットが刊行されています。  
あわせてご覧いただき、つきすずかを栽培して収量アップを目指しましょう！！

(草地飼料研究室)

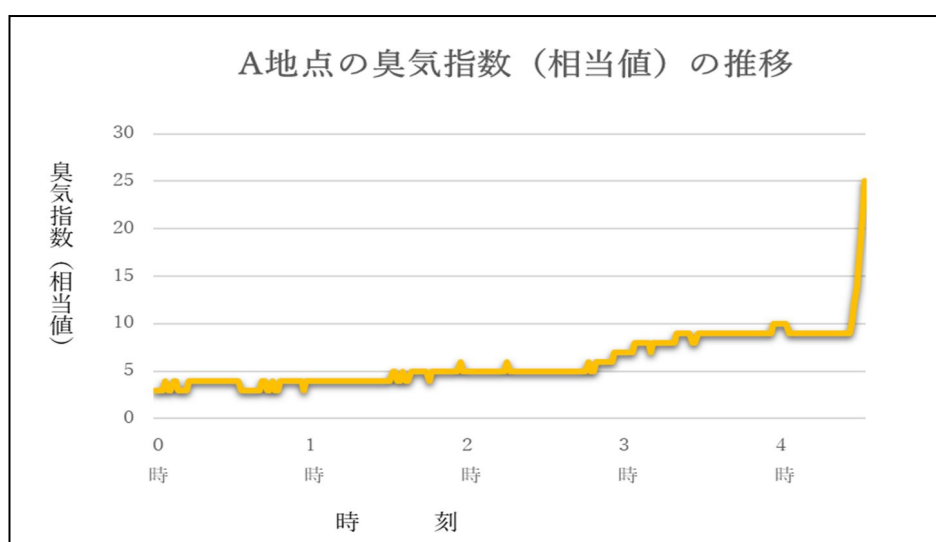
## 畜産経営体から発生する臭気の拡散に関する調査

畜産農場周辺の宅地が進み、畜産経営に寄せられる悪臭苦情対策は畜産経営の継続のため必須の課題となっています。それでは、どのような時に悪臭苦情が発生するのでしょうか？畜産酪農研究センターでは、畜産農場内部とその周辺に畜環研式ニオイセンサを設置し、連続50時間の各地点における臭気指数（相当値）の変動を測定することで、畜産農場由来の悪臭の拡散に関する調査を行いました。

調査の結果、約50時間の測定期間中に、農場から離れた場所で急激な臭気の変動が確認されました。その際の時間帯、風向、風速等の概要は以下のとおりです。



また、図のA地点の臭気の変動は下グラフのとおりであり、短期間に急速な臭気の上昇が生じました。このような現象が畜産農場に寄せられる悪臭苦情の引き金と考えられます。



今回の調査では、悪臭苦情の引き金となるような現象を確認しました。今後も当センターではこのような臭気モニタリング技術と農場内の臭気低減対策について研究を進め、悪臭低減の技術対策から畜産経営を応援していきます。

## ナチュラルチーズのすすめ

栃木県の生乳産出額は356億円（平成29年）と、北海道に次ぐ全国第二位を誇る酪農王国です。この酪農王国は、大消費地に近く広大な農地を有する立地条件や技術力の高い多くの生産者が飲用仕向けの生乳生産を中心に長年努力してきた賜です。

戦後日本は、学校給食に「パンと牛乳」を採用するなど食の欧米化が進み、それに呼応し、牛乳の生産を担う日本の酪農業が発展してきました。首都圏に近い栃木県の強みを活かした、新鮮でおいしい牛乳を消費者に提供していくことは、酪農王国とちぎの使命であるとともに責任でもあります。

しかしながら、高齢化社会の進展や消費者のヘルシー志向などにより食の消費動向が変化し、飲用乳（牛乳）消費は、近年、停滞傾向にあります。このような情勢を考えると、消費者目線にたった食の提供が重要となってきています。乳製品の一つであるヨーグルトは消費者の健康志向に合致し、飲用乳消費が苦戦する中、消費を伸ばしています。チーズについてはプロセスチーズを中心に普及してきましたが、ここ数年ナチュラルチーズに関心が集まり消費が伸びてきています。ナチュラルチーズは人々に栄養、機能性成分、おいしさを提供する食品としてヨーロッパを中心に古くから人々に親しまれてきました。

ヨーグルトやナチュラルチーズなど消費者ニーズに即した乳製品の生産・供給は、牛乳乳製品の消費拡大に貢献するだけでなく、酪農家の所得向上のための6次産業化につながる可能性を秘めています。当センターでは、畜産物評価加工棟の中にチーズ製造室があり、チーズに関する試験研究に取り組んでいるほか、6次産業化支援のため農業舎に施設を開放しています。

2月27日にはフードバレーとちぎ推進協議会との共催により、クリームチーズづくり製造等の講習会を次のとおり開催しますので、ナチュラルチーズづくりにチャレンジしてみたい方は当センターあてお問い合わせください。

### ◆ 開催日時と場所

平成31（2019）年2月27日（水）

第1部10：00～12：00 畜産酪農研究センター畜産物評価加工棟

第2部13：00～14：30 畜産酪農研究センター大会議室

### ◆ 内容

第1部 クリームチーズの製造について

第2部 講演「これから期待される乳製品とその開発状況」 他

### ◆ 参加対象及び募集定員

フードバレーとちぎ推進協議会会員、チーズ生産者等

### ◆ 申込み締切り：2月20日



畜産酪農研究センターだより 第18号 平成31年2月 日 発行



栃木県畜産酪農研究センター

〒329-2747 那須塩原市千本松 298 TEL:0287-36-0230

センターホームページ <http://www.pref.tochigi.lg.jp/g70/index.html>

農政部ツイッター @tochigi-nousei

とちぎファーマーズネット <http://agrinet.pref.tochigi.lg.jp/>