# 農業技術レーダー



しあわせ信州

#### 儲かる農業へ 革新的技術・品種の開発

野菜花き試験場長 上杉 壽和

長野県は、中山間地が多く気候的にも厳しいなど、けっして恵まれているとは言えない立地条件の下で、 先人たちの知恵と工夫を活かした高い技術力により、 野菜、果樹、花きなどの園芸作物を中心に国内でも 有数の農業県として発展してきました。

しかしながら「2015年農林業センサス」等による と、農家戸数、販売農家戸数、基幹的農業従事者数 ともに減少しており、しかも基幹的農業従事者の 70%以上が65才以上と年々高齢化が進んでいます。

また、農業は「3K職場」として若い人には敬遠 されがちであるとともに、国内外の経済状況悪化に よる農産物価格の低迷、農業用生産資材の高騰、

ITの高度化と広がりによる物流と消費者指向の多様化などにより「苦労する割には儲からない」と言われています。

「農」を「業」として成り立たせるためには、農業所得で生活ができるようにならなければなりませんし、そのためには、先人の高い技術力を単に引き継ぐのではなく、さらに磨きをかけ、新たな発想で未来の扉を拓く技術の開発を進めなければなりません。

県では10年後の技術開発を見据えた5ヵ年計画の「農業関係試験研究推進計画(ステップアッププログラム)」を策定し、長野県農業の持続的な発展と競争力の強化のための研究開発を進めています。



機能性成分を多く含むケールの新品種「ハイパール」

その1つ目に「オリジナル品種の育成」が挙げられます。本県の気候・風土に合致し、消費者のニーズに応えられる品種、具体的には、作りやすく病気や生理障害が出にくい、新規性があり、彩りが良く食べて美味しい品種が望まれます。最近は、農家からは異常気象や地球温暖化に対応できる品種、消費者からは健康志向を反映した体に良い機能性成分を多く含んだ品種の要望が大きく、これらも念頭に置いて品種育成を進めています。

2つ目は「低コスト・省力化・高位安定生産技術 の開発」です。

機械の利用や栽培法改善による労働時間の短縮と作業の軽労化、施設栽培における省エネルギー対策技術等の開発を進めるとともに、ICTを活用し「ムリ、ムダ、ムラ」をなくした効率的な生産体系の構築とマニュアル化を目指しています。

さらに、昨年度から「信州農業を革新する技術開発推進事業」として大学や民間企業とコンソーシアムを形成し、レタス収穫機、バイオマスボイラーや水田畦畔除草機の開発、農業生産と両立できる太陽光発電装置の開発などを進めています。

これからも儲かる農業を実践するため、現場が必要とする品種や技術の開発に積極的に取り組んでまいります。



大規模経営の省力化に貢献できる開発中のレタス収穫機

### 農業関係試験場で開発した 種の

詳しくお知りになりたい方は各試験場へお問い合わせください

#### 水溶性食物繊維β-グルカン含量が高い 大麦「東山皮糯109号」

農業試験場

もち性の大麦には、糖質の吸収抑制や、血中コレ ステロールを低減させるなどの機能を持った水溶性 食物繊維のβ-グルカンが豊富に含まれており、精麦 業界から注目されていますが、国産の「もち性大麦」 の品種がなく、安定生産できる品種開発が要望され

今回開発したもち性大麦の「東山皮糯 109 号」は、 現在の主力品種の「シュンライ」などと、収量は同 等ですが、倒伏しにくく、β-グルカンの含量が 1.5 倍程度高く、麦の硬さ程度を表す硝子率が低いため 加工しやすい特徴があります。

また、精麦後の色が他の品種に比べ白いことや、 「麦ご飯」に使用すると"もちもち"とした食感に 優れるなど、精麦業者から高い評価を得ています。

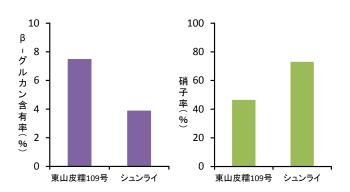
今後は、県内の大麦産地である松本地域に導入を 進め、精麦業者との連携により、機能性を発揮した 信州産「麦ご飯」の商品開発に取り組み、麦生産者 の所得向上を目指します。



「東山皮糯 109 号」の精麦



「東山皮糯 109 号」を使った 麦ご飯



「東山皮糯 109 号」の β ーグルカン含有率と硝子率

## レタス根腐病に強い <sub>ちょう</sub>

レタス「・・野50号」

野菜花き試験場

全国一の生産を誇る本県のレタス産地では、連作 によって多発するレタス根腐病(株の萎凋枯死)に 強く、温暖化などの気象変動で増加している"チッ プバーン"(葉の縁の褐変)の発生が少ない品種開発 が要望されています。

今回開発したレタス「長・野 50 号」は、県内で発 生しているレタス根腐病の2つの種類の病原菌に対 して耐病性を有し、また、高温下の盛夏(7~8月 中旬)に出荷する作型でもチップバーンの発生が少 ない品種です。

外観も、外葉が短く結球性が良く、球底部分の形 が他品種よりも優れ、出荷作業での取扱いが容易で ある特徴があります。

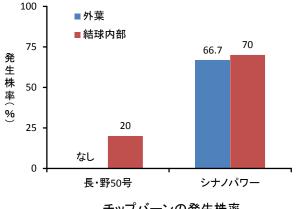
今後は、標高 1,000m 以上の産地でレタス根腐病や チップバーンの発生が多い盛夏に収穫する作型への 導入を進め、盛夏期に出荷するレタスの品質向上と 生産の安定化を図ってまいります。



「長・野 50 号」の草姿



「長・野 50 号」の球底部



チップバーンの発生株率

#### 多収性でアントシアニン含量が高い

#### 飼料用とうもろこし「ÂX-152」

畜産試験場

高冷地における酪農経営の低コスト化を図るため、 自給飼料の生産拡大が課題となっており、高冷地で も安定して栽培ができ、多収性のある飼料用とうも ろこしの品種開発が要望されています。

今回開発した飼料用とうもろこし「AX-152」は、 熟期は極早生で、草姿も大きく、高冷地での生育に 優れ、市販品種に比べ病害抵抗性や収量性も高い特 徴があります。

また、抗酸化能のある機能性成分として注目されているアントシアニン色素を多く含み、実用品種としては日本で初めての紫色の飼料用とうもろこしです。

茎や雌穂は紫色ですが、一般の品種と同様に、収穫からサイレージに調製し、乳牛に給与することができ、乳牛の嗜好性も良好です。

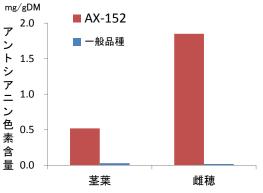
今後は、極早生の特徴を生かすため、高冷地の単作や準高冷地での二毛作に導入し、自給飼料の作付拡大と安定生産を図っていきます。



「AX-152」の草姿



「AX-152」の雌穂



「AX-152」のアントシアニン色素含量

# 農業関係試験場で開発した新技術の紹介

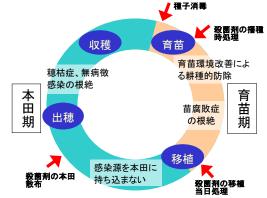
詳しくお知りになりたい方は各試験場へお問い合わせください

#### 種子伝染するイネもみ枯細菌病の防除体系 農業試験場

イネもみ枯細菌病は、種子伝染によって広がる病害で、確実に防除するためには、健全種子の供給が必要であることから、健全種子を生産するための防除体系を開発しました。

育苗期のイネもみ枯細菌病の防除は、適切な温度 管理を基本に、種子消毒と播種時の殺菌剤処理を組 合せた防除が効果があり、また、穂枯れ症には、田 植え時の苗箱に農薬処理する防除法が効果的である ことを明らかにしました。

今後、採種栽培の場面でこれらの体系防除により、 健全種子の生産・供給を進めてまいります。



イネもみ枯細菌病の伝染環と防除体系

#### 水稲の長野県オリジナル品種「ふくおこし」を 利用した飼料米の省力・低コスト栽培

農業試験場

飼料自給率の向上や水田を有効活用する観点から、 飼料米は国産の飼料として期待され、生産拡大を推 進していますが、低コスト化が課題となっています。

そこで、本県が開発した多収性の「ふくおこし」 を用いた省力・低コスト栽培技術を開発しました。

この技術は、「ふくおこし」を直播きで多肥栽培し、 省力的な乾燥法を組合せた栽培で、「コシヒカリ」を 利用した栽培に比べ、労働時間は 24%、経営費は 23%削減でき、農業所得は7倍程度の増加が見込ま れます。

この技術の導入により、飼料米栽培の省力・低コスト化が図られ、生産者の所得向上につながります。

#### 「ふくおこし」の省力・低コスト栽培と飼料米「コシヒカリ」栽培の 経営比較(10a当たり)

品種·栽培体系	労働時間	収入※ (収量)	経営費	所得※
「ふくおこし」 多肥、直播省力乾燥	8.88 時間	140,860 円 (893kg)	62,941 円	77,919 円
「コシヒカリ」 飼料米栽培	11.7 時間	93,387 円 (669kg)	81,629 円	11,758 円

※平成27年度の水田活用交付金を用いて試算

# ぶどう「シャインマスカット」の専用カラーチャートを用いた収穫適期判定方法 果樹試験場

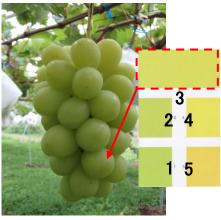
ぶどう「シャインマスカット」は、種がなく皮ごと食べられ、消費者の評価が高い品種です。成熟し美味しくなる頃に果皮色は黄緑色となりますが、成熟していない緑色が強い房は食味が劣ります。このため、食味の良い房を出荷するためには、熟度判定による適期の収穫が必要となります。

そこで、専用カラーチャートを用いて、果皮の色から収穫適期を判定する方法を開発しました。

満開後 90 日以降に明るい日陰でカラーチャートを用いて果皮色を比色します。ひと房の中で比較的緑色が残る果粒の色が、カラーチャートの「3以上」

に達していることを確認します。「3以上」の果房を収穫することで、糖度が19%以上で食味の良い房が収穫できます。

この判定法により、品質の揃った 果実の出荷が可能 となり、有利販売 を図っていきます。



ぶどう「シャインマスカット」と専用カラーチャート(3以上が収穫適期)

#### 高品質なワイン用ぶどう生産に向けた片側誘引 短梢せん定(改良スマート仕立て)栽培 果樹試験場

長野県では『信州ワインバレー構想』を策定しワインによる地域振興を図っており、良いワイン造りのために品質の高いワイン用ぶどうの安定供給が求められています。

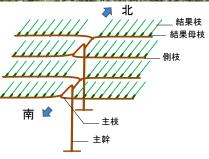
そこで、新たな仕立て方法として注目されている 改良スマート仕立ての有効性を確認しました。

この仕立ては、既存の平棚を利用でき、新梢を片側にだけ誘引し、せん定も簡便で容易な栽培です。

また、日当 たりが良、糖皮 の高いワイン 用ぶどうの生 産が可能とな ります。

今後、欧州 品種「メルロに 普及を進めて 高品質がどうの 生産などうの 生産ないきます。





片側誘引短梢せん定栽培のイメージ

#### りんごの長野県オリジナル品種「シナノホッペ」 の収穫適期判定方法 果樹試験場

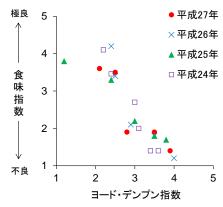
りんご「シナノホッペ」は、平成 25 年に果樹試験 場が育成した県オリジナル品種です。

みつ入りが多く、10月末~11月上旬に収穫期を迎え、「ふじ」に比べ着色も優れていますが、未熟なうちに全面着色するため、着色程度だけで収穫適期を判断することが困難となっています。

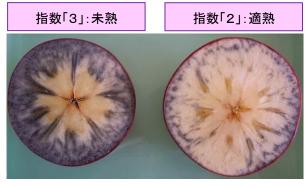
そこで、ヨード・デンプン反応を用いた収穫適期 の判定方法を開発しました。

この判定法では、満開後日数が180日以降にヨード・デンプン反応を行い、果実内のデンプンの量を確認します。ヨード・デンプン反応の指数が『2』程度であれば、適度に成熟し収穫の適期であることが判定できます。

今後は、この判定法の活用により、適期に収穫することで、未熟な果実の収穫を防止し、適熟で味の 良い「シナノホッペ」の出荷が可能となります。



デンプン指数と食味指数の頻度分布



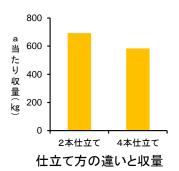
ヨード・デンプン指数による収穫適期の把握 (成熟に伴い果実内のデンプンが消失し、黒 紫色が薄くなる)

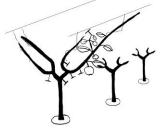
#### 増収できるパプリカの2本仕立て栽培 野菜花き試験場

パプリカの慣行的な栽培法は、枝4本を主枝として伸ばす4本仕立てですが、果実が重く、枝を一方向に斜めに誘引しているため、花つきが悪く、作業途中に枝が折れるなど、安定生産に支障を来たしています。

そこで、4本仕立てより株間を狭め苗を多く植え、 枝2本を主枝とする「2本仕立て」栽培を開発しま した。この仕立てでは、枝の伸びが揃うことから折 れにくく、2割程度の増収が可能となり、苗代など

の経費が増えても所得が約2割向上することが見込まれます。この「2本仕立て」の普及により、パプリカの生産量の増加と安定生産を図っていきます。





4本仕立て



#### アブラナ科野菜の黒斑細菌病の防除体系 野菜花き試験場

近年、県内のアブラナ科野菜産地では新型の細菌による黒斑細菌病が発生して問題となっています。

この病気はアブラナ科野菜の葉に大型の斑点を作り、ひどい場合は枯死させることから、野菜経営に 甚大な影響を招いています。

本病の対策として①罹病苗を圃場に持ち込まない ②圃場内外の罹病植物の除去③耐病性品種の利用④ 生育初期の重点防除が重要であることを明らかにしました。そこで、発生生態に基づく体系的な防除を 行うため、新たに開発した簡易診断法などを盛り込んだ「アブラナ科野菜の黒斑細菌病防除指針」を作成しました。今後、県内のアブラナ科野菜の安定生産が図るため、この指針の普及を推進していきます。



キャベツ葉の 黒斑細菌病の症状



アブラナ科野菜の黒斑細菌 病防除指針(表紙)

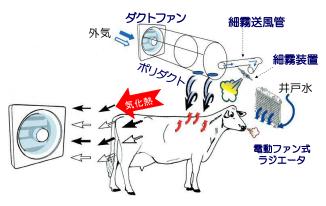
#### タイストール乳牛舎向け暑熱対策装置「細霧送風 システム」の開発 畜産試験場

地球温暖化により夏期の猛暑日の増加が予測され、 暑さに弱い乳牛の生乳生産量の減少が危惧されています。特に本県は冬の寒さ対策のため、気密性が高い牛舎が多く、夏の暑熱対策が急務となっています。 そこで、トンネル換気(大型換気扇による換気法)を導入しているタイストール(つなぎ飼い)乳牛舎で有効な暑熱対策装置「細霧送風システム」を開発しました。

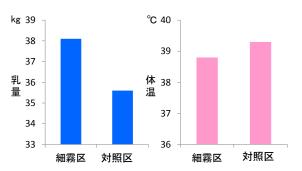
この装置により、暑熱時の乳牛の体温上昇を防ぎ、 飼料の摂取量や乳量の低下を鈍化させ、床を濡らさ ず、衛生的な牛舎を保つことができます。

さらに、井戸水を利用した冷風機を装置に組込み、 細霧に加え、冷気を強制送風することにより、温暖 化で想定される気温上昇にも対応できるシステムで す。

この装置の導入により、夏期の暑熱による生乳生 産量の低下を改善し、酪農家の所得向上を図ってい きます。



細霧送風システムの概要



細霧送風システムでの乳量(左)と体温(右)の比較

#### ソルガムとイタリアンライグラスの二毛作体系に よる高品質粗飼料生産マニュアル

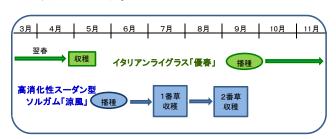
#### 畜産試験場

輸入飼料の高騰による飼料費の増加が酪農経営を 圧迫することから、飼料の自給率を高めることが急 務となっています。しかし、県内の飼料畑では、獣 害により、飼料用とうもろこしの栽培が困難な地域 があります。

そこで、獣害に遭いにくいソルガム「涼風」(県育成品種)とイタリアンライグラス「優春」の二毛作体系による粗飼料生産マニュアルを開発しました。

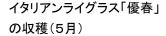
このマニュアルにより、栄養価の高い粗飼料を年3回収穫でき、年間収量も従来のソルガム単作に比べ1.46倍の増収となります。また、生産されたロールベールサイレージは栄養価が高いことから、輸入飼料を減らせることができ、生乳1kg あたりの生産費の低減が見込まれます。

このマニュアルの普及により、自給飼料の生産拡大を図り、輸入飼料に依存しすぎない酪農経営の確立が期待されます。



ソルガムとイタリアンライグラスの二毛作体系







スーダン型ソルガム「涼風」 の収穫(7月、9月)

#### 「果皮色判定装置による「市田柿」原料柿の 収穫適期の判断 南信農業試験場

干し柿「市田柿」の品質は、原料柿の収穫時期により大きく影響を受け、収穫が早すぎても遅すぎても、品質を低下させる原因となります。

原料柿の収穫適期の判断基準の一つに果皮色がありますが、判定に利用する「かき用カラーチャート」は「市田柿」専用でないことや、判定に個人差が生じやすいなどの課題がありました。

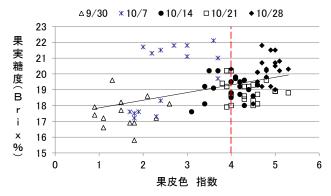
そこで、「市田柿」原料柿の果皮色を簡便に測定するための果皮色判定装置を機械メーカーと共同開発

しました。写真のように、 センサー部を果実の平均的 な着色部に押し当て、果皮 色を測定し、表示される数 値が4以上であれば、収穫 適期と判断できます。

現在、機械メーカーが、 一般販売に向けた準備を進 めており、本装置の導入に より、品質が安定した「市 田柿」原料柿の生産が可能 となります。



「市田柿」原料柿の 果皮色測定装置



「市田柿」原料柿の果皮色指数と果実糖度 (指数4以上の糖度18度以上となり収穫適期)

#### 平成 27 年度 農業関係試験場で開発した新技術等

	作物	果樹	野菜 花き	畜産	土壌 肥料	病虫	合計
普及技術	3	3	3	4	0	31	44
試行技術	5	0	3	1	0	2	11
技術情報	5	11	12	8	9	13	58
合計	13	14	18	13	9	46	113

普及技術:新たな技術・品種として普及を図る農業技術

試行技術: 普及技術とするには未解決の部分があるものの、生産技術の向上に役立ち、生産現場において試行する 価値のある技術

技術情報:試験や調査で得た新たな知見で、生産技術の体系化には至らないものの、情報として参考となる事項

#### 農業関係試験場で研究中の

### 試験開発の紹介 詳しくお知りになりたい方は各試験場へお問い合わせください

#### ~信州農業を革新する技術開発研究に着手~

農業試験場・果樹試験場・野菜花き試験場

平成27年度から、生産現場を革新する技術開発に向け、農業側で持つ課題(ニーズ)に対し民間企業や大学が有する新たな発想と技術(シーズ)を活用した、産学官の多分野連携研究を立ち上げました。

平成 27 年度は3課題の研究コンソーシアムによる取り組みを開始し、平成28年度から新たに2課題の機械開発に着手しています。

今後、これらの研究コンソーシアムの取り組みにより、農業の機械化や省力軽労化を促進する革新的な機械開発を目指します。

#### 平成 27 年度•平成 28 年度 着手課題

年度	テーマ(担当試験場)		
	レタス収穫期の開発(野菜花き試験場)		
27	水田畦畔除草管理機の開発(農業試験場)		
	農業用バイオマスボイラーの開発(野菜花き試験場)		
28	農業生産と両立できる太陽光発電装置の開発(果樹試験場)		
	農作物の運搬等を軽労化するリフトアップ機等の開発		
	(農業試験場・野菜花き試験場)		



レタス収穫機(左)と農業用バイオマスボイラーの試作機(右)



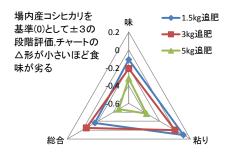
ラジコン型草刈りロボットの試作機

## 水稲の長野県オリジナル品種「風さやか」の 品質向上を図る栽培技術の開発 農業試験場

長野県オリジナルの水稲品種「風さやか」は、ほのかな甘い香りと豊かな旨みが感じられる食味のよい品種として作付けが推進されています。しかし、1㎡当たりの籾数が多くなると品質が安定しないことが課題となっています。そこで、「風さやか」の品質安定化のための栽培技術を研究しています。

高品質で安定した生産には、1 m<sup>3</sup>当たりの籾数や 施肥量が食味と品質の向上に関係することが明らか になりました。

今後、産地ごとのデータを積み重ねて、産地に適した施肥量や栽培管理法を明らかにし、「風さやか」の特徴が発揮できるよう産地ごとの栽培マニュアル作成を目指します。

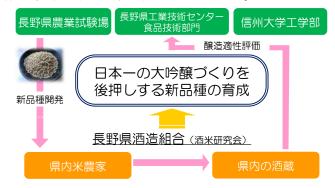


「風さやか」の追肥量と食味

#### 長野県オリジナルの酒米品種開発に向けた 研究コンソーシアム 農業試験場

国内外の日本酒ブームにより、世界に通用する酒が醸造できる酒米品種が要望されています。そこで、長野県酒造組合、信州大学などと『麹適性・酒米育種コンソーシアム』を設立し、長野県オリジナルの酒米品種の開発に着手しました。

県内には、既に地域ごとに適した酒米 (美山錦・ひとごごち(県育成品種)) がありますが、日本酒の品評会に出品される県内の酒の多くは、他県産の「山田錦」が使われています。そこで、栽培特性だけでなく、酒造りを左右する麹の製造適性という新たな指標を用いて「山田錦」を越える新品種を早期に育成し、県産酒米の需要拡大を図ります。



酒米の品種開発を目指す研究コンソーシアム

#### 国内で新たに発生したクルミ黒斑細菌病防除 技術の緊急開発 果樹試験場

長野県は生産量全国1位のくるみ産地ですが、近年、黒斑症状の発生による出荷減少が問題となっています。

果樹試験場では、本症状が細菌による新病害の「クルミ黒斑細菌病」であることを明らかにしました。

本病は早期落果による収量減や殻表面の褐変による品質低下を引き起こし、経営に甚大な影響を及ぼすため、早急な防除技術の開発が求められています。

そこで果樹試験場では、発生生態の解明や有効な 薬剤の探索、重要な防除時期の解明に取り組み、生 産量全国一の産地を支援してまいります。



クルミ黒斑細菌病の果実被害

#### 地球温暖化に対応したレタス栽培技術の研究

野菜花き試験場

長野県は、生産量全国1位のレタス産地ですが、 温暖化で想定される夏の高温により、レタスの重要 障害であるチップバーン(葉の縁の褐変)や抽だい (茎が玉の中で伸びてしまう現象)の発生増加が危 惧されています。

そこで、チップバーンの発生防止技術の開発を目指し、発生要因を明らかにするための試験に取り組んでいます。

また、高温に伴う抽だいの発生程度を予測するモデルを用いて、温暖化の気温上昇がもたらすレタス 栽培への影響をシミュレーションし、温暖化に適応できる栽培技術の開発のための研究を行っています。





レタスのチップバーン

レタスの茎の伸長(抽だい)

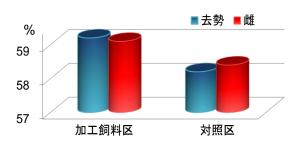
#### 牛肉のオレイン酸割合を高める飼料給与の 開発 <u>畜産試験場</u>

長野県では、県産牛肉のブランド化を図るため、 牛肉の「香り」や「口どけ」に関係が深い「オレイン酸」に着目し、黒毛和種の牛肉のオレイン酸割合による「おいしさ基準」を策定しました。基準を満たす牛肉は「信州プレミアム牛肉」として認定し、 付加価値の高い県産牛肉の生産販売を進めています。

畜産試験場では、「信州プレミアム牛肉」の認定率の向上を図るため、牛肉のオレイン酸割合をより効率的に高める飼料給与技術の開発に取り組んでいます。

牛にオレイン酸が富む飼料を給与しても、第一胃 に棲む微生物がオレイン酸を分解してしまい、牛肉 のオレイン酸割合は増加しません。

そこで、様々な飼料を給与した結果、第一胃の微生物作用を受けないよう加工した飼料を給与することで、牛肉のオレイン酸割合が向上することを確認しました。引続き、牛肉のオレイン酸割合を高める給与技術開発のための試験を行っています。



牛肉中のオレイン酸割合

#### 長野県農業関係試験場の所在地と電話番号及びホームページアドレス

〇農業試験場 〒382-0072 須坂市小河原492

(作物部・育種部) 〒382-0051 須坂市八重森下沖610 (原村試験地) 〒391-0100 諏訪郡原村向坂上3853-3

○果樹試験場 〒382-0072 須坂市小河原492

○野菜花き試験場 〒399-6461 塩尻市宗賀床尾1066-1

(菌茸部) 〒381-1211 長野市松代町大室2206 (佐久支場) 〒384-0807 小諸市山浦4857-1 〇畜産試験場 〒399-0711 塩尻市片丘10931-1

○南信農業試験場 〒399-3103 下伊那郡高森町下市田2476

026-246-2411

 $\begin{array}{l} \text{http://www.pref.nagano.} \ \text{lg. jp/nogyoshiken/} \\ 026-246-9783 \end{array}$ 

026-246-9783 0266-79-2713 026-246-2415

http://www.pref.nagano.lg.jp/kajushiken/

0263-52-1148

http://www.pref.nagano.lg.jp/yasaikaki/

026-278-6848 0267-25-3080 0263-52-1188

http://www.pref.nagano.lg.jp/chikusanshiken/

0265-35-2240

http://www.pref.nagano.lg.jp/nannoshiken/