

# 農業技術レーダー



## 魅力ある品種の育成と所得向上につながる新技術の開発

果樹試験場長 鈴木 秀行

「第2期長野県食と農業農村振興計画」は3年目を迎えます。計画の達成を技術面から支えるべく、農業関係試験場では、「農業関係試験研究推進計画（ステップアッププログラム）」に基づき、生産現場の課題解決や中長期的な展望に立った新たな品種の育成、新技術の開発を進めており、果樹試験場では、オリジナル品種の育成と、低コスト・省力化・高位安定生産技術、環境にやさしい農業生産技術、地球温暖化対策技術の開発を柱に、試験研究に取り組んでいます。

近年、単身世帯の増加や生活様式の変化が進む中で生鮮果実の需要は減少傾向が続いていますが、りんごでは、甘い味が好まれる傾向にあり、「シナノスイート」は全国的に作付けが伸び、全国の栽培面積で5番目を占める品種となりました。

果樹試験場では、昨年度、高温環境下でも着色が良好な「リンゴ長果25」と、大玉で食味が良い「スモモ長果1」を育成し、品種登録に向けた手続きが始まっています。オリジナル品種の育成では、皮ごと食べられる赤色ぶどうや新規需要が期待される赤果肉りんごの選抜を進めています。

栽培技術では、りんご、ぶどう、もも、醸造用ぶどう等の安定生産技術や省力栽培技術の開発、防除

が難しい病害虫や特異的に発生する病害虫について継続して安定的に防除できる技術開発を進めています。また、高齢化に対応した作業の軽労化や規模拡大にもつながる技術として、りんごの省力栽培向けの樹形や、省力化が可能となるりんご新しい化栽培に必要な苗木の効率的な生産技術の開発等を進めるとともに、長野県に適したワイン用ぶどう品種の選定など新たな加工需要や鮮度保持に関する技術の開発にも取り組んでいます。

この他、温水や天敵等を利用した防除技術やりんごの樹体生育と果実品質に及ぼす窒素施肥の影響評価などの環境にやさしい農業生産技術の開発、りんごの日焼け軽減技術の開発や気温上昇が生育に及ぼす影響調査などの地球温暖化対策技術の開発に取り組んでいます。

今後も引き続き、県民・農業者の期待に応えられる研究機関として、国や大学、関係団体、地域の農業者等と協働・連携しながら、果樹産地の振興と農業者の所得向上・経営安定に貢献し、また、若い農業者が意欲を持って果樹経営に取り組んでいただけるよう、魅力あるオリジナル品種の育成と経営発展につながる栽培技術の開発に取り組んでまいります。



ガス濃度調整装置

低酸素濃度貯蔵槽

低酸素濃度状態で鮮度を保持する長期貯蔵技術の開発



果房整形補助具「テキライグシ」による、ぶどうの摘粒作業の省力化

# 新品種の紹介

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

## 着色が良く食味も良好な「つがる」より早い品種 リンゴ長果 25

果樹試験場

本県の早生品種の主力である「つがる」は、温暖化の影響で着色しにくくなっており、高温下でも着色がよく日持ちする早生りんごの品種開発が要望されています。

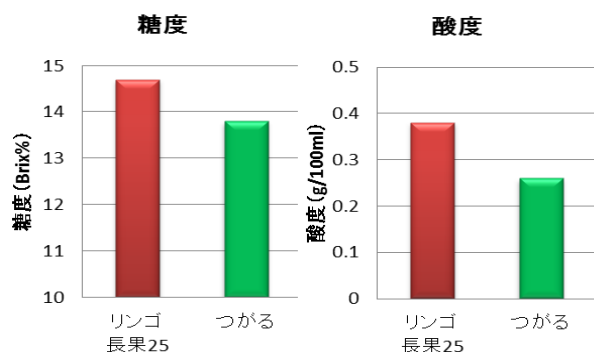
今回開発した「リンゴ長果 25」は「千秋」と「シナノレッド」の交配により育成し、「つがる」に比べ 5～10 日早く 8 月中下旬に収穫でき、H24 年のように猛暑日の多い高温年でも「つがる」より着色が良好で、歯ごたえが良く、しかも食味の良い品種です。

果皮は紫紅色で、果実重は 300 g 程度と「つがる」より大玉で、糖度は 14～15%、酸度は 0.4%程度と、糖度・酸度ともに高く、果汁も多い濃厚な味です。また、収穫後は、果肉のジューシー感が保たれ、日持ちが良い特徴があります。

「つがる」が着色しにくくなっている地域に「リンゴ長果 25」を導入し、県産早生りんごの市場評価を高め、生産者の所得向上が期待できます。



高温の年でも着色が良好な「リンゴ長果 25」



「長果 25」と「つがる」の糖度・酸度の比較

## 消費者が求める大玉で甘い晩生すもも スモモ長果 1

果樹試験場

本県のすももは 7 月～9 月中旬まで生産販売されていますが、市場から、より大玉で甘く、しかも 9 月末まで販売できる品種開発が要望されています。

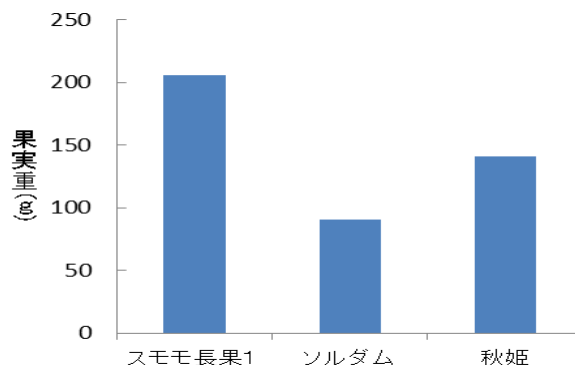
今回開発した「スモモ長果 1」は、「ソルダム」から育成し、晩生種の主力である「秋姫」より 6 日程度遅い 9 月下旬に収穫でき、果実が大玉で糖度が高く食味の良い品種です。

果実は 200 g 程度で「秋姫」より大玉で丸く、果皮の色は黄紅色、果肉は「秋姫」と同じ黄色で、果汁が多いのが特徴です。糖度は 19～20%程度と「秋姫」より甘く、酸度は pH 4 程度と「ソルダム」より酸味の少ない品種です。

「スモモ長果 1」の導入により、9 月末まで販売期間が拡大でき、しかも、大玉で甘いすももを求める消費者ニーズに応えることが可能となります。また、従来のすももとの差別化を図り、品種の特徴を生かしたブランド戦略により生産振興を進めます。



大玉で糖度の高い「スモモ長果 1」



「長果 1」と「ソルダム」「秋姫」の果実重の比較

# 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

## 小麦栽培の追肥を1回で行う省力施肥法

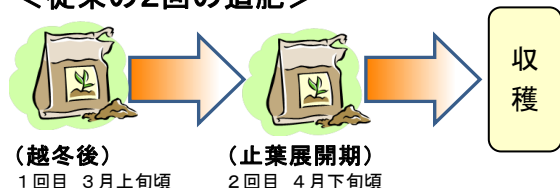
農業試験場

長野県では小麦の収量、品質を確保するため、越冬後2回の追肥が必要ですが、2回目の追肥が、春の水田作業と競合して適期に実施できず、収量・品質が不安定となる課題があります。そこで、徐々に肥料成分が溶出する緩効性肥料を活用して、3月上旬頃の1回施肥のみで、4月下旬頃の2回目の施肥が省略できる、省力施肥法を開発しました。

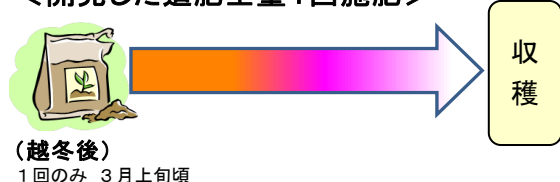
この施肥法は、徐々に肥料成分が溶出する緩効性肥料と従来の肥料とを適正な割合で配合し、農閑期の3月上旬に1回のみ施肥するものです。

試験の結果、従来の2回施肥体系と同等の収量・品質が得られることが確認できました。この省力施肥法の活用により、県産小麦の収量・品質の安定化と作付拡大が期待されます。

### <従来の2回の追肥>



### <開発した追肥全量1回施肥>



## イノシシや中型獣対策のための簡易電気柵

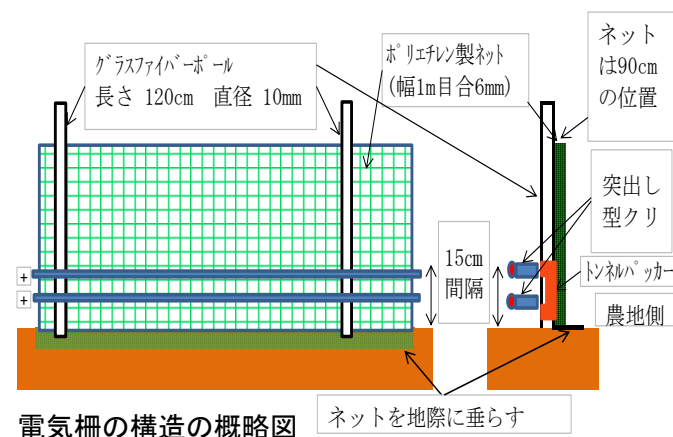
農業試験場

県内でのイノシシと、中型獣のハクビシンやタヌキ等による農作物被害は、従来の集落や里山を囲う防護柵設置では被害を防げない場合が多いため、ほ場ごとの対策が必要となります。

そこで、ポリエチレン製ネット（幅1m、網目16mm）と通電線を組合せ、安価で農家による施工が可能な簡易電気柵を開発しました。

ネットは支柱に地際から高さ90cmに固定させ、地面に10cm垂らし、さらに、ネット下部からの侵入を防ぐため、外側に10cm突き出た「突出し型クリップ」を2段取り付け、通電線を地際から高さ15cmと30cmの位置に2段設置します。

電牧器（電気パルス発生器）を除いた設置経費は450円/m以下と安価に設置でき、イノシシや中型獣の侵入防止効果も高いことが確認できました。

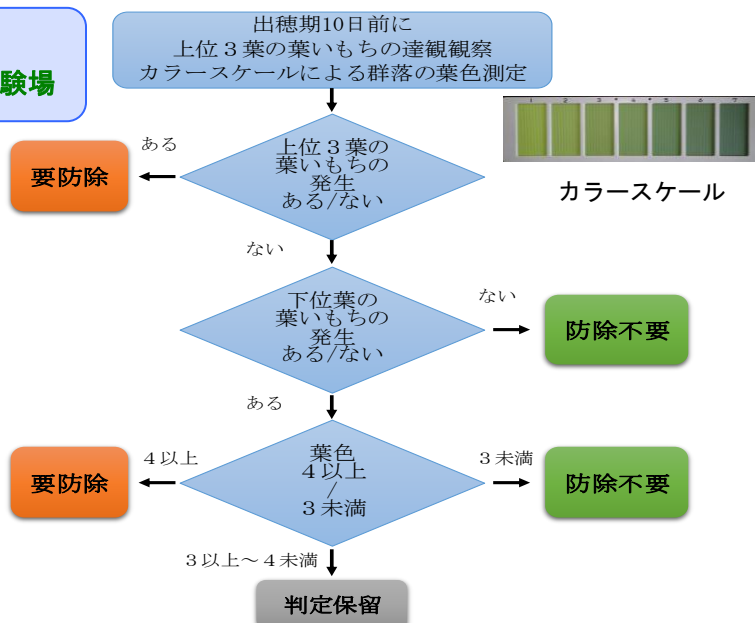


## 水稻「コシヒカリ」の穂いもち防除簡易判定法

農業試験場

イネいもち病は水稻にとって最も収量に影響を及ぼす病害で、葉に病斑を生じる「葉いもち」と稲穂に病斑を生じる「穂いもち」の2つの症状に分けられます。特に穂いもち減収となり、被害が甚大なため、農薬散布の防除が必要となっています。一方、生産者からは、できるだけ防除を省きたいという要望もあり、防除の要否の判断が課題となっていました。そこで、出穂10日前の「コシヒカリ」の葉色と葉いもちの発生程度から、穂いもちの発生程度を予測し、農薬散布が必要か否か判断するフローチャート（判定法）を作成しました。

試験では、様々な立地条件の63圃場で実証を行い、フローチャートによる判定法が有効であることが確認されました。



いもち病防除を判定するフローチャート



## もも園での強力フェロモントラップによるモモハモグリガの発生予察法 果樹試験場

モモハモグリガを効率良く防除するためには、成虫の発生状況を把握して農薬散布の要否を判断することが必要です。しかし、コンフューザーMM（交信かく乱剤：性フェロモンにより雄と雌の交信を阻害する資材）を設置して発生密度を抑えているもも園では、成虫密度が高くなった場合、従来の予察法で発生状況が正確に把握できず、農薬散布の適期を逸して大きな被害を招いていました。

そこで、コンフューザーMMを設置しているもも園において、成虫をより強く引き寄せるために合成性フェロモン剤を5本取付けたフェロモントラップ（虫を誘い込んで捕まえる器具）を新たに開発しました。このトラップにより、モモハモグリガの捕獲率が高まり、成虫の発生時期の正確な把握による農薬散布の要否判断が可能となり、環境にやさしい農業につながる事が期待されます。



トラップ内部

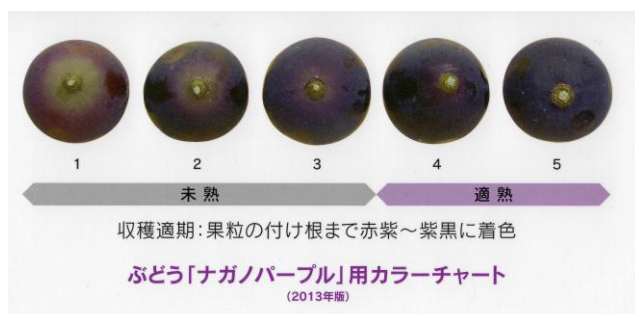
コンフューザーMMを使ったフェロモントラップ

## カラーチャートを利用したぶどう「ナガノパープル」の収穫適期の判定法 果樹試験場

ぶどう「ナガノパープル」の果実は、果粒の付け根部分まで赤紫色～紫黒色に着色していることが収穫適期の目安です。この着色の果実は、糖度が19%以上と甘さがあり食べごろとなります。

そこで、カラーチャートを利用した「ナガノパープル」の収穫適期の判定法を開発しました。

この判定法は、満開85日後以降に、既存の「ナガノパープル」用カラーチャートを用いて、果粒の付け根部分の着色状態を比較し、全ての果粒について着色が4～5に達しているかを判定することにより糖度19%以上の果房が収穫でき、品質の揃った出荷が可能となります。なお、着色状態の比較は、明るい日陰で行い、直射日光や蛍光灯の下では色調が異なるので行わないようにします。



果粒の着色程度による収穫適期の判定

## ブナシメジの生産コストが低減できる新たな培地「YKB-3」 野菜花き試験場

きのこ経営の安定化には、生産コストの削減が喫緊の課題となっています。

現在、ブナシメジ栽培ではオガコを主体とする培地が一般的に用いられていますが、よりコスト低減と増収が可能となる新たな培地開発が要望されています。そこで、オガコの代わりに、より安価なコーンコブ（トウモロコシの芯の粉碎物）とバガスパウダー（サトウキビの絞りかすの粉）を用いた低コスト高生産性培地「YKB-3」を開発しました。この新培地は、従来のオガコ培地に比べ、生産コストが「1ビン当たり1円」程度削減でき、品質も同等で収量が10%程度増収します。特に大規模経営や法人においては、「1ビン当たり1円」が大きな経費削減となるため、「YKB-3」培地の活用により、

ブナシメジ経営の安定化につながる事が期待されます。



収穫時のブナシメジの比較  
(左：「YKB-3」培地 右：オガコ主体培地)

## トルコギキョウの晩秋出荷作型の開花促進技術 野菜花き試験場

トルコギキョウは、近年 10 月～11 月の晩秋需要が高まっていますが、晩秋出荷の作型については、低温で短日条件下での栽培となるため、開花遅れが発生し、切り花本数が確保できない課題がありました。そこで、この対策として、育苗方法を工夫して開花を促進する技術を開発しました。

通常 8 週間程度の冷房育苗期間を 10～12 週間まで延長した大苗を定植すると、ほ場における開花到達までの日数を短縮でき、開花株率も向上して、切り花本数を確保できます。

この技術により本県の主力である夏秋期出荷に加え、晩秋に出荷する作型の生産安定と増収が可能となります。



従来の定植苗（左側）と新技術の大苗（右側）

## 越冬ライムギのすき込みによる、レタス栽培の窒素肥料削減技術 野菜花き試験場

レタスなどの葉菜類産地では、連作障害を回避するための輪作作物、または風食（風によって土壌が吹き飛ばされる被害）防止のためのカバークロップ（農地を被覆する作物）として、レタスを収穫した後作にライムギが作付けされるようになってきました。そこで、越冬したライムギを春にすき込んで、レタス栽培の窒素源として利用し、化学肥料を削減する環境にやさしい施肥技術を実証しました。

春に、草丈が 30cm 程度に育った越冬後のライムギをすき込み、その後 1～2 回耕うんしてライムギの腐熟を促進させます。すき込み 3 週間後にはライムギの茎などが分解され、レタス用の畝立てやマルチ張りの作業障害とならず、また、窒素の施肥量を 30～50% 程度削減しても、従来の施肥量によるレタス栽培と同等の品質・収量が得られます。



トラクターによるライムギのすき込み

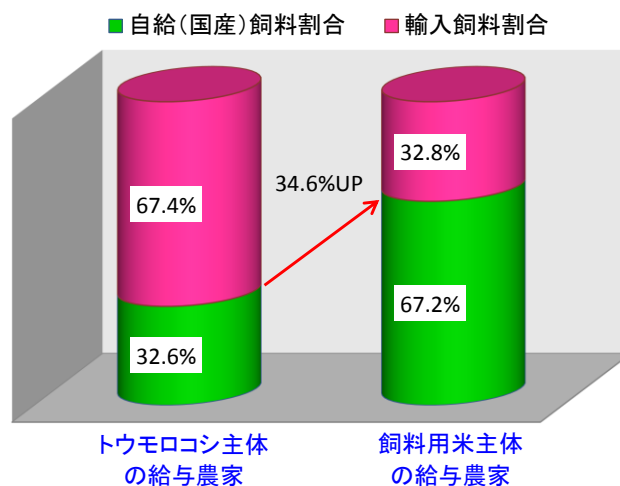
## 飼料用米を乳牛の飼料に活用できる発酵混合飼料 畜産試験場

飼料自給率向上のため、飼料用米を家畜の餌に活用する技術開発が急務となっています。輸入飼料の依存度が高い酪農では、その多くを占めるトウモロコシを、どのような形態の飼料用米で、どの程度の割合まで代替可能であるか不明確でした。

そこで、トウモロコシの代替に、飼料用米を蒸したり砕いたりして加工し、さらに生米糠や大豆粕、ソルガムサイレージなどを混ぜて発酵させた混合飼料（乾物で飼料用米を 25～34% 混合）を開発しました。この混合飼料を乳牛の泌乳前期（1 日の乳量 45kg 程度の時期）に給与した結果、トウモロコシ主体飼料と同程度の乳量が確保でき、乳牛の健康や繁殖能力も維持され、飼料用米の乳牛への活用が確認できました。

また、今回開発した発酵混合飼料は国産原料を多

用しているため、32.6%であった飼料の自給率を最大 67.2%にまで高めることができます。高騰している輸入飼料に比べ餌代のコスト削減が可能となり酪農経営の安定化につながると期待されています。

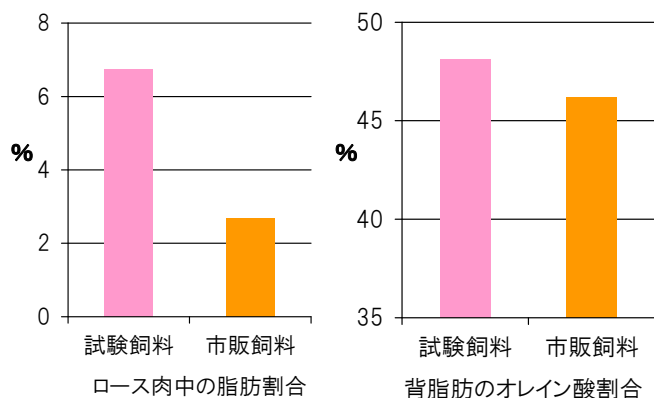


飼料用米等利用による飼料自給率の向上

## 飼料用米とリンゴジュース粕の利用によるオレイン酸の高い豚肉生産技術 畜産試験場

トウモロコシの代替として飼料用米を豚に給与した場合、脂肪のオレイン酸が増加しますが、組合せる餌の種類によっては増加しない場合もあります。そこで、飼料用米と食品製造残渣のリンゴジュース粕などを配合し、豚肉中のオレイン酸が増加しやすい低蛋白型飼料を開発しました。

実証試験では、肥育の全期間、又は後期に飼料用米を 50% 配合した低蛋白型飼料を給与した結果、市販飼料と比較してロース肉の脂肪含量が多く、脂肪中のオレイン酸割合も高いことが確認されました。豚肉中の脂肪含量は食感をジューシーにし、脂肪のオレイン酸は口どけを良くするなど、豚肉のおいしさを向上させるといわれています。今後、県内で入手可能な飼料用米や食品製造残渣を利用して、飼料自給率を高め、さらにオレイン酸の高い特徴ある生産により、県産豚肉の差別化が図られ、ブランド化につながることを期待されます。



飼料用米とリンゴジュース粕配合の低蛋白飼料給与（全期間）の効果

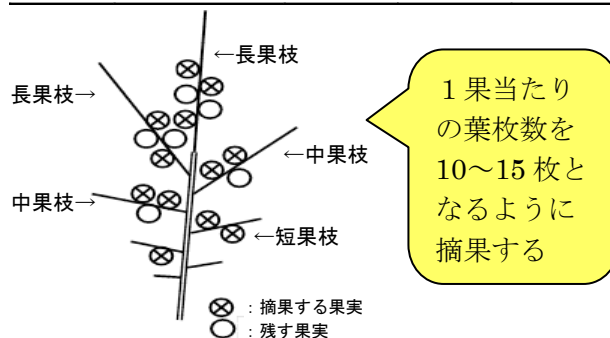
## 「市田柿」の加工に適した原料柿生産のための着果管理技術 南信農業試験場

これまで、「市田柿」の着果基準は、枝の中央部分の大きな果実を残すことが基準とされていますが、1 果実あたりの葉の枚数と果実品質の関係が解明されておらず、干し柿加工に適した着果量の把握が課題となっています。

そこで、従来の「長果枝（50cm 以上の枝）で 3～4 果着果したものは中央部 2 果残す。中果枝（30～50cm の枝）で 2～3 果着果したものは基部に着果したものをとり、先端の果実を 1 果残す。短果枝（30cm 未満の枝）は着果させない。」という摘果方法に加えて、「1 果当たりの葉枚数を 10～15 枚として摘果する」ことで、「市田柿」の干し柿加工に適した 1 果重 100～120 g、糖度（タンニンを含む）18 度以上の果実が生産できることが確認できました。

### ◎市田柿の着果基準

| 結果枝 | 新梢長目安   | 着果数 |     | 1 果当たりの葉枚数 |
|-----|---------|-----|-----|------------|
|     |         | 摘果前 | 摘果後 |            |
| 長果枝 | 30cm 以上 | 4～  | 2   | 10～15      |
| 中果枝 | 10～29cm | 2～3 | 1   |            |
| 短果枝 | 10cm 未満 | 0～2 | 0   |            |



摘果のイメージ

## 平成 26 年度 農業関係試験場で開発した新技術等

|      | 作物  | 果樹  | 野菜<br>花き | 畜産  | 土壌<br>肥料 | 病虫害 | 合計    |
|------|-----|-----|----------|-----|----------|-----|-------|
| 普及技術 | 4   | 1   | 6        | 3   | 2        | 2 8 | 4 4   |
| 試行技術 | 1   | 0   | 2        | 1   | 1        | 1   | 6     |
| 技術情報 | 5   | 1 3 | 1 1      | 1 1 | 6        | 5   | 5 1   |
| 合計   | 1 0 | 1 4 | 1 9      | 1 5 | 9        | 3 4 | 1 0 1 |

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まだ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事項

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至らないものの、情報として参考となる事項



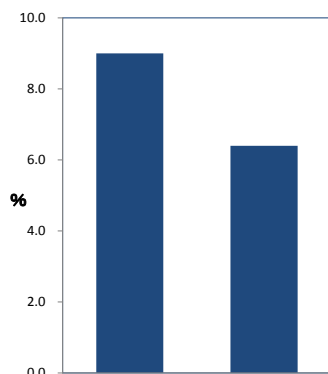
# 試験開発の紹介

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

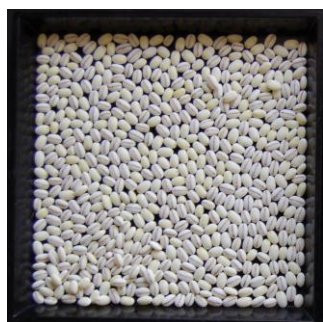
## 機能性成分に富むもち性大麦の育成

農業試験場

もち性大麦は、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、食品業界から生産拡大が期待されています。現在、開発中のもち性大麦の育成系統「東山皮糯（とうさんかわもち）109号」は、現在の主力品種の「シュンライ」などよりβ-グルカンの含量が1.4倍程度高く、さらに加工適性に関わる品質も良好で、「麦ご飯」での食感（もちもち感）に優れるなどの特性があります。また、昨年の現地試験では「シュンライ」に比べ115%の収量があり、品質も良好でした。現在、栽培特性の最終確認の段階であり、平成27年度中の品種登録を目指しています。



β-グルカン含量の比較



「東山皮糯 109 号」の精麦

## 温暖化に対応したりんご果実の日焼け対策

果樹試験場

りんごの日焼けとは、果実に直射日光が当たって果皮の色がオレンジ色や茶色に変化してしまう症状で、程度によっては食味も低下し、商品性が損なわれるため、生産上の課題となっています。

早生の「つがる」の試験では、日焼けの発生条件を2年間調査したところ、果実表面温度が約50℃に達したとき、日焼けの発生が多くなることがわかりました。

平成27年度からは、晩生の「ふじ」について、果実表面温度の測定を行うとともに、果実表面温度が高くなるときの気象条件の解明に取り組みます。この結果をもとに、日焼け発生条件を明らかにして、軽減対策の開発を進めます。

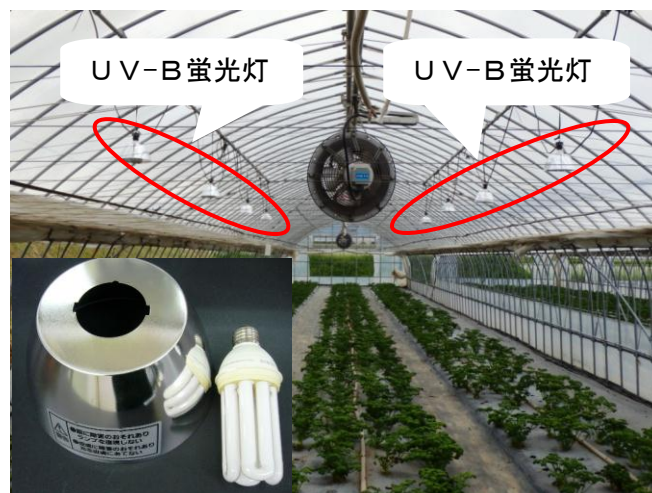


りんご果実表面温度の測定状況

## 紫外線（UV-B）照射による病害防除技術

野菜花き試験場

長野県は全国有数のパセリの産地ですが、うどんこ病による被害が深刻で、大きな問題になっています。そこで、うどんこ病の防除体系を確立するため、紫外線（UV-B）を利用した防除技術の開発に取り組んでいます。この技術は、近年イチゴで開発され、紫外線（UV-B）を照射されたイチゴが病害に対する抵抗性を獲得して、病害が抑制されると考えられています。この技術の葉野菜類への利用は新たな取組ですが、パセリでこの技術を試験した結果、うどんこ病の発生を抑制することが明らかになりました。今後、現地での実証試験を重ね、パセリの生育や品質に対する影響なども調査して実用化を目指します。



UV-B を照射する電球形蛍光灯の設置状況

## 冷氣と細霧の送風を併用したタイストール乳牛舎の暑熱対策システム 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。長野県では冬季の寒さ対策のため気密性が高いタイストール(繋ぎ飼い方式)乳牛舎が多いため、夏季の暑熱対策が急務となっています。

そこで、冷氣と細霧の送風を併用した新たな暑熱対策システムの開発に取り組んでいます。このシステムの機能は①牛体への細霧の送風と乾燥(気化冷却)、②冷氣送風による牛頭部の冷却及び③換気による牛舎内の除湿と気化熱の排出の3点からなります。

試験では暑熱時の体温上昇と採食量及び乳量の低下を抑制できることが明らかとなり、現在、設置費を含めた経営評価を行っています。



冷氣と細霧の送風を併用したタイストール乳牛舎

## 省力型樹形を活用した省力・軽労型果樹生産技術体系

南信農業試験場・果樹試験場

果樹経営の規模拡大と生産性の向上には、新しい仕立法の導入や作業機械の開発・活用による省力化と軽労化が課題となっており、本県の主力品目であるりんごとなしで次のような研究開発に取り組んでいます。

◎りんご(果樹試験場)

M.9 台苗木の高密植栽培(トールスピンドルシステム)・高所作業台車の利用・一斉収穫等の栽培体系

◎日本なし(南信農業試験場)

樹体ジョイント栽培、自動走行車+電動せん定はさみ等作業補助装置の利用・平棚用の新型防除機



高所作業台車



自動走行車、  
電動せん定はさみ

## ～信州農業を革新する技術開発研究に着手～ 農業試験場・野菜花き試験場

農業関係試験場では、様々な現場の要望(ニーズ)を収集し、それらに対応するため、技術・材料(シーズ)を有する関係者と連携して、農業者の所得向上につなげる研究を行っています。

今年度から、新たに本県農業を革新する技術を開発するため、農業側で持つ課題に対し民間企業や大学が有する新たな発想と技術を活用する3課題のプロジェクト研究に取り組んでいます。

◎「水田畦畔管理における軽労化技術」

水田畦畔の草刈り作業は、重労働で危険も伴うた

め、女性や高齢者でも作業できる、自走式の新たな除草機を開発します。

◎「レタス栽培での機械化技術」

レタス栽培では、作業全体の中で収穫から箱詰め及びトラックへの搬出作業の労働負荷が大きいことから、省力化と軽労化が可能な収穫機(搬出機含む)を開発します。

◎「農業用バイオマスボイラーの開発」

施設栽培における燃油価格高騰に対応するため、地域に豊富に存在する薪などを利用した、低価格で高性能なバイオマスボイラーを開発します。

## 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

|           |                          |                                                                                                                         |
|-----------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ○農業試験場    | 〒382-0072 須坂市小河原492      | 026-246-2411<br><a href="http://www.pref.nagano.lg.jp/nogyoshiken/">http://www.pref.nagano.lg.jp/nogyoshiken/</a>       |
| (作物部・育種部) | 〒382-0051 須坂市八重森下沖610    | 026-246-9783                                                                                                            |
| (原村試験地)   | 〒391-0100 諏訪郡原村向坂上3853-3 | 0266-79-2713                                                                                                            |
| ○果樹試験場    | 〒382-0072 須坂市小河原492      | 026-246-2411<br><a href="http://www.pref.nagano.lg.jp/kajushiken/">http://www.pref.nagano.lg.jp/kajushiken/</a>         |
| ○野菜花き試験場  | 〒399-6461 塩尻市宗賀床尾1066-1  | 0263-52-1148<br><a href="http://www.pref.nagano.lg.jp/yasaikaki/">http://www.pref.nagano.lg.jp/yasaikaki/</a>           |
| (菌茸部)     | 〒381-1211 長野市松代町大室2206   | 026-278-6848                                                                                                            |
| (佐久支場)    | 〒384-0807 小諸市山浦4857-1    | 0267-25-3080<br><a href="http://www.pref.nagano.lg.jp/yasaikaki-saku/">http://www.pref.nagano.lg.jp/yasaikaki-saku/</a> |
| ○畜産試験場    | 〒399-0711 塩尻市片丘10931-1   | 0263-52-1188<br><a href="http://www.pref.nagano.lg.jp/chikusanshiken/">http://www.pref.nagano.lg.jp/chikusanshiken/</a> |
| ○南信農業試験場  | 〒399-3103 下伊那郡高森町下市田2476 | 0265-35-2240<br><a href="http://www.pref.nagano.lg.jp/nannoshiken/">http://www.pref.nagano.lg.jp/nannoshiken/</a>       |