

## 2013年度(平成25年度)九州沖縄農業試験研究の成果情報 (成果情報名をクリックすると成果の詳細にジャンプします。)

### 水田作推進部会

- |                                       |                            |
|---------------------------------------|----------------------------|
| 1 心白発現率が高く栽培特性に優れた醸造用水稲新品種候補「南海酒175号」 | 宮崎県総合農業試験場                 |
| 2 安価な小型データロガーを用いた土壌酸化還元電位の自動経時計測方法    | 九州沖縄農業研究センター               |
| 3 穂発芽に強く製粉性が優れる長崎ちゃんぼん用硬質小麦新品種「長崎W2号」 | 長崎県農林技術開発センター、九州沖縄農業研究センター |
| 4 ラーメン用小麦「ラー麦」の高タンパクを確保できる施肥法         | 福岡県農業総合試験場                 |
| 5 多収でもち病と縞葉枯病に強い低アミロース米水稻新品種「ぴかまる」    | 九州沖縄農業研究センター               |
| 6 モリブデン化合物とべんがらを用いた水稻湛水直播のための種子被覆法    | 九州沖縄農業研究センター               |
| 7 高温乾燥風による水稻の乳白粒発生機構                  | 九州沖縄農業研究センター               |

### 畑作推進部会

- |  |                |
|--|----------------|
| 1 九州南部畑作地帯におけるソバ品種「春のいぶき」の春まき栽培法       | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 2 九州地域における春まきソバ「春のいぶき」の栽培ガイドライン        | 九州沖縄農業研究センター   |
| 3 カンシヨ低温糊化性でん粉の迅速判別法                   | 九州沖縄農業研究センター   |
| 4 半履帯トラクタを活用した田畑輪換ほ場の耕盤修復法             | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 5 収穫時期等が異なるカンシヨ「こなみずき」のポリフェノール含量とでん粉特性 | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 6 ダイコンとサツマイモの畦連続使用栽培ではサツマイモの線虫害が軽減される  | 九州沖縄農業研究センター   |

### 畜産・草地推進部会

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1 BMRソルガムを用いた夏作ロールベールラップサイレージの消化性向上     | 福岡県農業総合試験場      |
| 2 P糖タンパク質増強により牛凍結体外受精胚の受胎率が向上する         | 福岡県農業総合試験場      |
| 3 カフェインを添加することで豚人工授精時の注入精子数が低減できる       | 福岡県農業総合試験場      |
| 4 九州北部低標高地域においてトールフェスク「ウシブエ」は永続性に優れる    | 長崎県農林技術開発センター   |
| 5 去勢肥育牛(褐毛和種・黒毛和種)における胸囲と腹囲の値からの体重推定    | 熊本県農業研究センター     |
| 6 歩数計から得られた発情時刻は初産牛と経産牛の授精適期の推定ができる     | 宮崎県畜産試験場        |
| 7 泌乳牛用ビートパルプ主体キノコ廃菌床を活用した発酵TMR給与        | 福岡県農業総合試験場      |
| 8 暑熱期の肥育後期豚にトウモロコシの代替として玄米を40%まで配合給与できる | 佐賀県畜産試験場        |
| 9 活性汚泥処理水を適正条件でMAP結晶化を促すことでリンを顕著に回収できる  | 佐賀県畜産試験場        |
| 10 超音波画像に基づく黒毛和種の脂肪交雑自動推定システム           | 長崎県農林技術開発センター   |
| 11 ウシ体外受精胚において菲薄化処理は透明帯脱出率を向上させる        | 長崎県農林技術開発センター   |
| 12 肥育豚に発酵食品残さと大麦焼酎粕を給与しても遜色ない発育を示す      | 大分県農林水産研究指導センター |
| 13 一塩基多型(SNP)チップを用いてアグーブランド豚は識別できる      | 沖縄県畜産研究センター     |
| 14 黒毛和種繁殖牛では緩慢な黄体退行は鈍性発情の原因となる          | 九州沖縄研究センター      |
| 15 黒毛和種における乗駕許容行動の特徴                    | 九州沖縄研究センター      |

### 果樹推進部会

1 9月下旬から出荷でき、食味が優れる極早生温州ミカン「早味(はやみ)かん」	福岡県農業総合試験場
2 大果で良食味の黄色系キウイフルーツ「甘(あま)うい」	福岡県農業総合試験場
3 ビワ「なつたより」の収穫適期を判別するカラーチャート	長崎県農林技術開発センター
4 大果で食味がよい施設栽培向きビワ新品種「はるたより」	長崎県農林技術開発センター
5 ハウスミカンにおける夏季冷房の期間短縮による低コスト化	佐賀果樹試験場
6 黄緑色系ブドウ「シャインマスカット」の成熟期における水分管理	佐賀果樹試験場
7 「させぼ温州」の収量安定、高品質のための植え付け時の床締め処理	長崎県農林技術開発センター
8 露地ビワの加工用省力栽培技術	長崎県農林技術開発センター
9 カンキツ「不知火」の低温による栽培形態別の果実凍結およびす上がり発生	熊本県農業研究センター
10 露地栽培におけるニホンナシ発芽不良の発生要因	熊本県農業研究センター
11 クリ「ぼろたん」における果頂部の果皮黒変と腐敗果発生との関係	熊本県農業研究センター
12 EOD-heatingがハウスミカン開花前後の生育に及ぼす影響	大分県農林水産研究指導センター
13 大苗育苗と「流線型仕立」によるニホンナシの早期成園化	大分県農林水産研究指導センター
14 吸水ホルダーとパラフィンテープ併用によるブドウ「シャインマスカット」の低温貯蔵法	大分県農林水産研究指導センター
15 ウンシュウミカンに対するジベレリンとマシン油乳剤等混用散布による花芽抑制効果	宮崎県総合農業試験場
16 着果負担とマンガン過剰がタンカンの異常落葉症に及ぼす影響	鹿児島県農業開発総合センター
17 タンカンにおける異常落葉症の発生と果実品質等の台木間差	鹿児島県農業開発総合センター
18 カンキツ「大将季」の加温開始から開花始めまでの低コストな温度管理法	鹿児島県農業開発総合センター
19 鹿児島県におけるブドウ「ピオーネ」の環状剥皮による着色促進と着果基準	鹿児島県農業開発総合センター
20 耐寒性があるバインアップル沖縄17号	沖縄県農業研究センター

## 野菜・花き推進部会

1 半促成長期どりアスパラガスにおける夏季追加立茎栽培法	長崎県農林技術開発センター
2 熊本県育成白ニガウリF <sub>1</sub> 品種「熊本VB04」	熊本県農業研究センター
3 わい性サイインゲンのジベレリン2回処理による節間伸長促進および増収技術	沖縄県農業研究センター
4 アスパラガス連作障害回避のための湛水太陽熱処理	佐賀県農業試験研究センター
5 大輪で絞り咲きの香りツバキ「耳納の香」	福岡県農業総合試験場果樹苗木分場
6 秋輪ギク神馬から選抜した「長崎4号」の低コスト変温管理による燃油量削減	長崎県農林技術開発センター
7 早生系ヤマジノギク「TOYOロマン2号」、「TOYOロマン3号」	大分県農林水産研究指導センター
8 3波長蛍光灯の電球色とピンクはダリアにおける白熱電球の代替光源となり得る	宮崎県総合農業試験場
9 「長崎型低コスト温度管理技術」を適用したトルコギキョウ3～4月出荷向け新適合品種	長崎県農林技術開発センター
10 量販用輪ギク(エコマム)の12月出荷作型における栽植様式	大分県農林水産研究指導センター
11 鹿児島県育成テッポウユリ6品種と主力品種とを相互識別できるDNAマーカー	鹿児島県農業開発総合センター
12 沖縄県のキク圃場で捕獲されるカメムシの種類と心止まり被害の品種間差	沖縄県農業研究センター

## 茶業推進部会

- |                                   |                   |
|-----------------------------------|-------------------|
| 1 操作性・再現性に優れる国産磁器製の紅茶審査器具の開発      | 佐賀県茶業試験場          |
| 2 鮮緑色の色沢で香味が優れる早生の緑茶用新品種候補「宮崎34号」 | 宮崎県総合農業試験場茶業支場    |
| 3 ブロイラー鶏ふん堆肥の秋肥代替による茶園の肥料費削減技術    | 鹿児島県農業開発総合センター茶業部 |
| 4 サイクロン式吸引洗浄装置によるチャ病害虫の物理的防除効果    | 鹿児島県農業開発総合センター茶業部 |

## 病害虫推進部会

- |   |              |
|---|--------------|
| 1 六条大麦(裸麦)の追加防除によるかび毒蓄積低減                   | 九州沖縄農業研究センター |
| 2 イネ移植後日数とイネ南方黒すじ萎縮ウイルスの発生および被害との関係         | 熊本県農業研究センター  |
| 3 セジロウンカが媒介するイネ南方黒すじ萎縮病に対する箱施薬剤の被害抑制効果      | 熊本県農業研究センター  |
| 4 宮崎県で初確認されたネオニコチノイド系殺虫剤抵抗性ワタアブラムシ          | 宮崎県総合農業試験場   |
| 5 2005-2012年に日本に飛来したトビイロウンカとセジロウンカの薬剤抵抗性の変動 | 九州沖縄農業研究センター |
| 6 主要新規需要米品種におけるセジロウンカの産卵特性の品種間差異            | 九州沖縄農業研究センター |
| 7 ミナミアオカメムシ成虫は紫外光に強く誘引される                   | 九州沖縄農業研究センター |
| 8 ベトナム南部メコンデルタにおけるトビイロウンカの発生量変動と移動実態        | 九州沖縄農業研究センター |
| 9 イネ体内のイネ南方黒すじ萎縮ウイルスの動態とセジロウンカのウイルス獲得条件     | 九州沖縄農業研究センター |
| 10 エンドファイト感染イタリアンライグラスはアカスジカスミカメ幼虫の密度を抑制する  | 九州沖縄農業研究センター |
| 11 ヒメビウンカの共生細菌スピロプラズマはオス幼虫を殺して性比をメスに偏らせる    | 九州沖縄農業研究センター |
| 12 キク寄生性ネグサレセンチュウ2種の寄主作物                    | 九州沖縄農業研究センター |

## 生産環境推進部会

- |  |                |
|--|----------------|
| 1 露地野菜等に対する土壌の可給態リン酸含量に応じたリン酸施肥基準        | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 2 安価な小型データロガーを用いた土壌酸化還元電位の自動経時計測方法       | 九州沖縄農業研究センター   |
| 3 モリブデン化合物とベンガラを用いた水稲湛水直播のための種子被覆法       | 九州沖縄農業研究センター   |
| 4 土壌の可給態リン酸含量が秋まきニンジン収量、外観品質に及ぼす影響       | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 5 圃場における大腸菌群数把握のための土壌サンプリング方法            | 宮崎県総合農業試験場     |
| 6 ITSプライマーを用いたPCR法により土壌繊維毛虫を簡便・高感度に検出できる | 九州沖縄農業研究センター   |

## フードシステム推進部会

- |                                    |                |
|------------------------------------|----------------|
| 1 トラック輸送に対応したイチジク「とよみつひめ」の無加温ハウス栽培 | 福岡県農業総合試験場     |
| 2 カンショ新品種「こなみずき」でん粉を利用した加工食品の開発    | 鹿児島県農業開発総合センター |
| 3 機能性成分を多く含む農作物の情報が検索可能なデータベース     | 九州沖縄農業研究センター   |
| 4 用途別・都市別に見た消費者のイチゴ購買行動            | 九州沖縄農業研究センター   |

[成果情報名]心白発現率が高く栽培特性に優れた醸造用水稻新品種候補「南海酒 175 号」

[要約]「南海酒 175 号」は、暖地の普通期水稻中生の醸造用系統である。「はなかがら」より心白発現率、心白率が高い。「山田錦」より耐倒伏性が強く多収である。

[キーワード]酒造好適米、普通期水稻、心白発現率、多収、耐倒伏性

[担当]作物部

[代表連絡先]電話 0985-73-2126

[研究所名]宮崎県総合農業試験場

[分類]普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

宮崎県の酒米は、中生の「はなかがら」が県北地域を中心に地元の醸造会社との契約において 10ha 程度作付けされている。「はなかがら」は「山田錦」に比べ、短稈、多収で栽培特性に優れるが、日本酒醸造において望ましいとされる「心白粒」の発現が低いという欠点がある。

そこで、心白発現に優れ、栽培特性の優れる品種を育成する。

### [成果の内容・特徴]

1. 「南海酒 175 号」は 2004 年に中～晩生の高心白発現、強稈、良質酒米を目標に、中生の晩で良質酒米の「西海酒 255 号」（のちの「吟のさと」）を母、中生の晩で多収の「はなかがら」を父として人工交配を行った組み合わせから育成された醸造用系統である。
2. 出穂期は「はなかがら」より 2 日、成熟期は 3 日早く、暖地では“中生の中”に属する（表 1）。
3. 稈長は「はなかがら」と同程度で「山田錦」より明らかに短い。穂長はやや長く、穂数はやや少なく、草型は“穂重型”である（表 1）。
4. 耐倒伏性は「はなかがら」と同程度で「山田錦」より強い“中”である（表 1）。
5. 穂発芽性は「はなかがら」と同程度で、「山田錦」より難の“中”である。脱粒性は「はなかがら」より難で、「山田錦」と同程度の“中”である（表 1）。
6. いもち病真性抵抗性遺伝子は“*Pia*、*Pii*”を持つと推定される。葉いもちほ場抵抗性は“やや弱”、穂いもちほ場抵抗性は“中”である。白葉枯病抵抗性は“やや弱”、縞葉枯病に“罹病性”である（表 1）。
7. 収量は「はなかがら」と同程度で「山田錦」より明らかに多い。千粒重は「はなかがら」よりやや重い（表 1）。
8. 心白発現率、心白率とも「はなかがら」、「山田錦」より高い。心白の形状は線状の比率が最も高いが、眼状の比率も高い（表 1、2）。
9. 玄米のタンパク質含有率は「はなかがら」、「山田錦」と同程度である（表 1）。
10. 醸造酒は香りが強く、やや甘口となる（表 3）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 醸造適性に優れる中生品種として、暖地の普通期水稻栽培に適する。
2. 宮崎県の普通期水稻地域において、「はなかがら」、「山田錦」の一部に替えて普及予定である。また、焼酎醸造用としても利用が見込まれる。
3. いもち病にやや弱く、縞葉枯病に罹病性なので、基幹防除は必ず行う。白葉枯病にやや弱いので、常発地での栽培は避ける。



[具体的データ]

表1 「南海酒175号」の特性概要

系統名・品種名	南海酒175号	はなかがら	山田錦
早晩生	中生の中	中生の晩	中生の中
草型	穂重型	穂重型	穂重型
出穂期(月・日)	8.28	8.30	8.27
成熟期(月・日)	10.09	10.12	10.08
稈長(cm)	89	88	107
穂長(cm)	21.1	20.5	21.4
穂数(本/㎡)	314	334	374
耐倒伏性	中	中	弱
穂発芽性	中	中	やや易
脱粒性	中	易	中
葉いもち 推定遺伝子	やや弱 <i>Pia, Pii</i>	弱 <i>Pii</i>	やや弱 +
耐病性 穂いもち	中	やや弱	やや弱
白葉枯病	やや弱	やや弱	やや弱
縞葉枯病	罹病性	罹病性	罹病性
玄米重(kg/a)	59.4	58.5	50.7
同上標準比率(%)	102	100	87
玄米千粒重(g)1)	26.8	26.4	26.2
玄米品質2)	4.9	5.8	4.8
玄米タンパク質含有率(%)*	6.9	7.1	7.1
心白発現率(%)	66.8	26.3	49.6

注1)1.8mm以上

注2)1(上上)～9(下下)の9段階評価、酒米として評価

注3)2008～13年の平均、ただし\*)は2008～9年の平均



写真1 玄米  
(上: 南海酒175号、中: はなかがら、  
下: 山田錦)

表2 心白の発現と形状

単位:%

品種系統名	発現		形状			
	心白発現率	心白率	点状	線状	眼状	腹白状
南海酒175号	93.3	82.3	9.0	42.3	17.3	7.0
はなかがら	61.0	40.3	21.3	16.7	5.3	6.3
山田錦	74.0	64.3	8.3	30.3	2.3	21.6

注)2012年調査

心白発現率=心白粒数/全粒数、心白率=(5×心白大+4×心白中+2×心白小)/5×心白粒数

表3 醸造試験および官能試験結果

原料品種系統名	醸造酒の特性				官能評価			
	日本酒度	酸度	アミノ酸度	アルコール分	甘辛	質感	香り	総合
南海酒175号	+1.5	2.0	1.9	18.2	3.2	2.8	2.2	2.1
はなかがら	+5.0	2.2	2.0	18.6	2.6	3.0	3.2	2.6

注)2012年1月製造、精米歩合60%、純米酒、パネラー30名

官能評価数値:甘辛(1:辛～5:甘)、質感(1:濃醇～5:淡麗)、香り(1:強～5:弱)、総合(1:良～5:悪)

(永吉嘉文)

[その他]

研究課題名: 気象変動に強く多様なニーズに対応した西日本向けの水稻品種育成とその効率的な普及

予算区分: 農食事業、指定試験事業

研究期間: 2004年～2013年

研究担当者: 永吉嘉文、松浦聡司、井場良一、中原孝博、黒木智、齋藤葵、三枝大樹、竹田博文、川口満、吉岡秀樹、藪押睦幸、角朋彦、北崎康生

## [成果情報名]安価な小型データロガーを用いた土壌酸化還元電位の自動経時計測方法

[要約]安価な小型データロガーを利用して、土壌の酸化還元電位を自動で経時的に計測できる。回路のインピーダンスを 100MΩ 以上、一計測を 0.5 秒間とし、それ以外の待機時間は回路を遮断し、1 時間間隔で白金電極と比較電極の間の電位差を計測する。

[キーワード]酸化還元電位、安価、自動経時計測、水田、畑地

[担当]新世代水田輪作・暖地水田輪作

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・水田作・園芸研究領域

[分類]普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

水田において、土壌が湛水されると、酸素が消失し、さらに硝酸イオン、マンガン、鉄などが還元され、やがてメタンや硫化物が生成する。酸化還元電位 (Eh) の測定は、このような化学反応が起きうる条件になっているかを把握するために有効な方法であり、水稲に害を及ぼす硫化物の生成や、温暖化を促進するメタンの発生などを評価できる。これまで、酸化還元電位を自動で経時的に計測するには、高価なデータロガーや制御装置を用いて配線を組む必要があり、利用が限られていた。したがって、手動で計測することが一般的となり、経時的な計測には手間がかかった。近年、安価な小型データロガーが販売されたため、これを用いて安価に酸化還元電位を自動で経時的に計測する方法を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 白金電極と比較電極の間の電位差を小型データロガーで計測する。その際、計測時の電位消耗がほとんどないように、回路のインピーダンスを 100MΩ 以上とし、計測時以外の待機時間は回路を遮断する電池駆動式の基板を経由させる (図 1)。
2. 電位を消耗しないように、1 回の測定時間を 0.5 秒とし、計測間隔を 1 時間とすると、市販の計器で手動計測した値とほぼ同じ値が、本法の自動計測で得られる (図 2)。
3. 作成した装置の仕様は、計測範囲が酸化還元電位として -1.09~1.51V、分解能が 0.26mV、屋外に設置でき、記録データ数が 60,000 (1 時間間隔で 2,500 日分) で、電池消耗の目安は 2 年間で、水稲や麦類の一作を超える十分な期間の計測値が記録できる。
4. 水田の作土の酸化還元電位の推移を自動計測できる。一例として、水田で湛水直播した際の、種子が無い部分の土壌と種子近傍の土壌の酸化還元電位の推移を計測した結果、両者の差異と、数日で酸化還元電位が低下する傾向と、日変動が観察できた (図 3)。
5. 畑地の作土の酸化還元電位の推移を自動計測できる。一例として、大麦畑の作土を計測した結果、降雨によって酸化還元電位が低下する現象が観察できた (図 4)。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：農業関係の試験研究関係者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：年に数十台
3. 本法は特許として登録されている。
4. 本特許を利用した計測装置が、藤原製作所から簡易土壌 Eh 計 (FV-702) として販売されている。1 台 (1ch) の価格は、電極を別として、3 万円ほどである。
5. 酸化還元電位は、局所的条件に影響を受けやすいので、複数台での計測が望ましい。比較電極は並列につなぐことによって、複数台で兼用できる。
6. 電極は、土壌と密着させ、長期間動かないように、支柱等で固定する。また、使用前後に、標準試薬を用いて酸化還元電位を計測し、電極の劣化が生じてないか確認する。

[具体的データ]

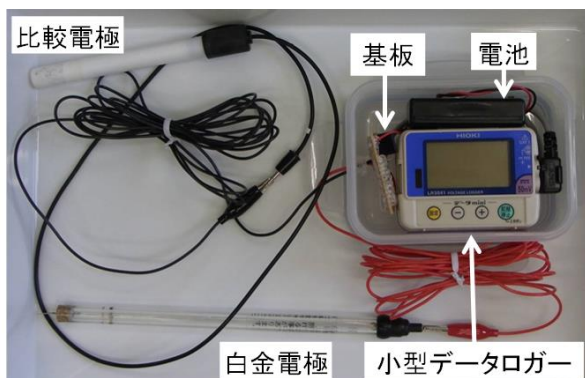


図1 本法の計測装置の構成

回路の開け閉めをする基板を付けて、白金電極(藤原製作所 EP-201型、¥7,000)と比較電極(藤原製作所 4400型、¥20,000)の電位差を小型データロガー(日置電気 LR5041、¥16,000)で計測する。基板には電池から電気を供給する。防水のため、小型データロガー等は密閉容器に入れる。

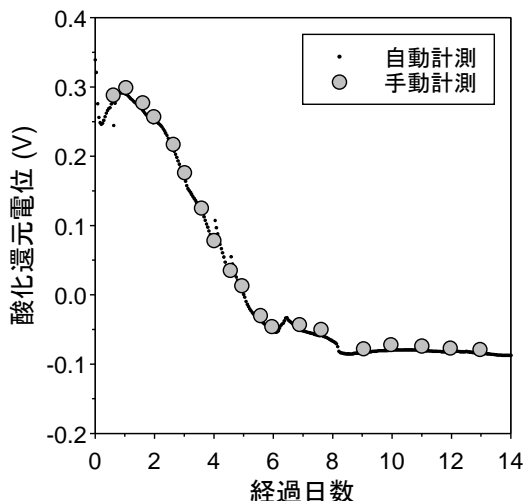


図2 自動計測と手動計測の比較

土壌を容器に詰めて湛水にしてから、本法を用いて1時間おきに土壌の酸化還元電位を自動計測した。また、数～十数時間おきに、市販の手動計測器を同じ電極につないで土壌の酸化還元電位を手動計測した。

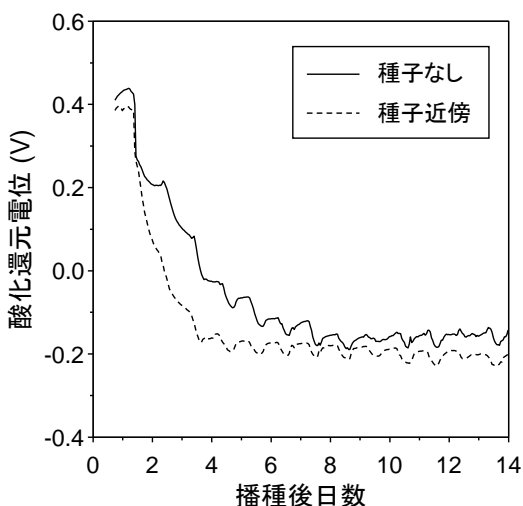


図3 水田の酸化還元電位の計測例

水田(2010年5月25日播種)において、種子近傍と種子がない場所の土壌の酸化還元電位を1時間おきに計測し、各6台の平均を示した。6台の値の標準誤差の平均は、種子なしが0.014V、種子近傍が0.009Vであった。

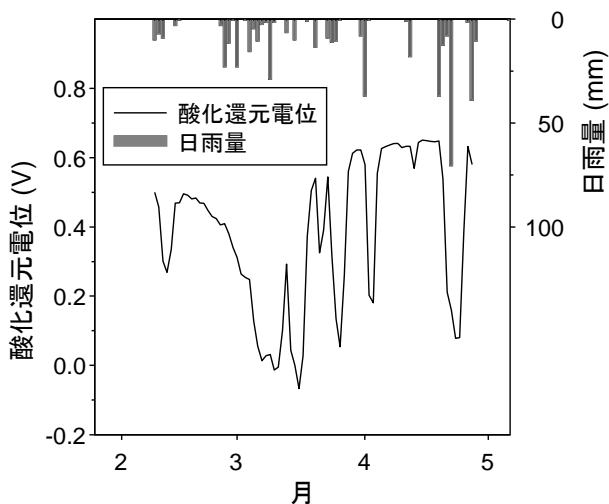


図4 大麦畑の酸化還元電位の計測例

大麦畑(2009年11月播種)で1時間おきに土壌の酸化還元電位を計測し、6台の平均の日平均を示した。6台の値の標準誤差の平均は0.049Vであった。

(原嘉隆)

[その他]

中課題名：新規直播技術を核とした安定多収水田輪作技術の開発

中課題番号：111b5

予算区分：交付金

研究期間：2009～2013 年度

研究担当者：原嘉隆、土屋史紀

発表論文等：1)原嘉隆、土屋史紀「湿潤土壌の酸化還元電位を測定する測定装置、および湿潤土壌の酸化還元電位を測定する測定方法」特許第 5366274 号  
2)Hara Y. (2013) Plant Prod. Sci. 16: 50-60, 61-68

**[成果情報名]穂発芽に強く製粉性が優れる長崎ちゃんぽん用硬質小麦新品種「長崎W2号」**

**[要約]**硬質小麦新品種「長崎W2号」は、「ミナミノカオリ」と比較して、穂発芽耐性に優れ、短強稈で倒伏に強く、よりやや多収である。また、製粉性に優れ、長崎ちゃんぽん麺に適する。

**[キーワード]**コムギ、新品種、穂発芽耐性、製粉性、ちゃんぽん用

**[担当]**長崎県農林技術開発センター・作物研究室、九州沖縄農業研究センター・小麦・大麦育種グループ

**[代表連絡先]**長崎県：0957-26-3330、九州農研：096-242-7682

**[研究所名]**長崎県農林技術開発センター、九州沖縄農業研究センター・水田作・園芸研究領域

**[分類]**普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

「長崎ちゃんぽん」は長崎県の有名な特産品であるが、ちゃんぽん麺の原料のほとんどを外国産小麦に頼っているのが現状である。現在、長崎県で生産されている小麦はほとんどが菓子用であり、ちゃんぽん麺には適さない。そこで、県特産品のブランドイメージを高め、地場食品産業の発展に寄与するとともに、水田営農の基幹作物である小麦の生産振興を図るため、ちゃんぽん麺用としての適性が優れる硬質小麦品種を育成する。

**[成果の内容・特徴]**

「長崎W2号」は、2002年4月に九州沖縄農業研究センターにおいて、当初はパン用・早生化を育種目標として、「西海185号」を母とし、「北見春61号」/「西海186号」（後の「ミナミノカオリ」）のF<sub>1</sub>を父として人工交配を行い、派生系統育種法により選抜固定を図ってきたものである。

2007年度に長崎県に系統を移管し、長崎県と九州沖縄農業研究センターの共同研究により育成した品種であり、2012年度の世代はF<sub>9</sub>である。

硬質小麦品種「ミナミノカオリ」と比較して次のような特性を有する。

1. 出穂期は2日遅く、成熟期は同程度である。稈長は短く、穂長は長く、穂数はやや少ない。耐倒伏性は優れる（表1）。
2. 千粒重、容積重は同程度で、収量性はやや優れる。検査等級は優れる（表1）。
3. 播性は「IV」の秋播性で、コムギ縮萎病ウイルスI型系統と赤かび病には「やや弱」で同程度である。穂発芽性は「やや難」で優れる。（表2）。
4. 原粒のタンパク質含有率はやや低く、灰分含量はやや低い（表3）。
5. 製粉歩留、ミリングスコアともに高く、製粉性は優れる（表3）。
6. 遺伝子型分析の結果、やや低アミロースタイプであり、高分子グルテンサブユニット5+10を持つ（データ略）。
7. ちゃんぽん麺の外観（肌あれ）は優れるが、色の評価は年次により異なる。なめらかさ、食味はやや優れ、総合的に優れる（表4）。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：生産者、小麦製粉加工事業者、ちゃんぽん麺業界
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：2013年に長崎県の奨励品種に採用。普及予定地域は長崎県内の平坦地、2015年度には普及面積25haを見込んでいる。
3. 「長崎W2号」はコムギ縮萎病に抵抗性ではないので、汚染圃場での作付けは避ける。また、赤かび病には強くないので、適期防除を行う。パン・中華麺用小麦のランク区分タンパク基準値11.5%以上を確保するため、穂揃期追肥を実施する。

[具体的データ]

表1 生育・収量

品種名	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	倒伏	子実重 (kg/a)	収量比 (%)	容積重 (g)	千粒重 (g)	検査等級
長崎W2号	4.08	5.30	85	8.7	420	0.2	43.0	107	824	38.0	1.8
ミナミノカオリ	4.06	5.30	89	7.5	440	0.8	40.2	100	829	38.0	4.7
シロガネコムギ	4.05	5.29	80	7.7	469	0.1	41.6	104	816	34.6	2.4

注1)長崎県農林技術開発センター(2009~2011年度の平均)。

2)栽培法:2009年は条播(畦幅90cm、条間30cm)、2010~2011年はドリル播(畦幅150cm、条間30cm)。

3)施肥量(基肥-追肥①-追肥②-実肥、Nkg/10a):2009年は7-2-4-4、2010~2011年は5-2-3-4。

4)倒伏:0(無)~5(甚)の6段階評価。

5)収量、千粒重、容積重:2.2mm以上、水分12.5%換算。

6)検査等級:1(1等上)~6(2等下)及び7(規格外)の7段階評価。

表2 播性、穂発芽耐性、耐病性

品種名	播性 (九農研)	穂発芽 (九農研)	縞萎縮病I型 (作物研)	うどんこ病 (長崎)	赤かび病 (九農研)
長崎W2号	IV	やや難	やや弱	やや弱	やや弱
ミナミノカオリ	I	易	やや弱	やや強	やや弱

注1)2010、2011の2ヵ年の結果より判定。

表3 ビューラーテストミルによる製粉性および60%粉品質

品種名	原粒	原粒	製粉	ミリン	BM	セモリ	セモリ	60%粉	60%粉	色差計		
	蛋白 (%)	灰分 (%)	歩留 (%)	グスコ ア	率 (%)	ナ生成 率(%)	ナ粉碎 率(%)	蛋白 (%)	灰分 (%)	L*	a*	b*
長崎W2号	11.1	1.56	73.4	85.8	26.1	64.0	90.8	9.9	0.42	88.46	0.48	14.35
ミナミノカオリ	13.3	1.62	66.2	75.9	23.9	64.3	83.1	11.9	0.49	87.37	0.62	13.56

注1)2009~2011の3ヵ年平均値。

表4 ちゃんぽん麺の製麺適性

品種名	年度	肌荒れ	色	かたさ	なめらかさ	食味	総合
長崎W2号	2009	0.500(**)	1.500(**)	-0.167(ns)	0.278(ns)	0.444(**)	0.500(**)
	2010	-0.115(ns)	-0.423(**)	-0.077(ns)	0.077(ns)	-0.154(ns)	0.000(ns)
	2011	0.679(**)	1.107(**)	-0.071(ns)	0.893(**)	0.393(**)	0.643(**)
	平均	0.355	0.728	-0.106	0.416	0.228	0.381

注1)基準はミナミノカオリ。-2(不良)、-1(やや不良)、0(同じ)、+1(やや良)、+2(良)の5段階評価。

2)表中の\*\*は1%水準で基準と有意差があることを示す。

3)パネルは長崎県産麦育成研究会員、パネル数は2009年が18名、2010年が26名、2011年が28名。

4)かたさは+がかたい、-がやわらかいことを示す。

(土谷大輔)

[その他]

研究課題名:長崎県特産品に適した小麦品種育成

中課題名:気候区分に対応した用途別高品質・安定多収小麦品種の育成

中課題整理番号:112d0

予算区分:県単、交付金

研究期間:2007~2012年度

研究担当者:土谷大輔、藤田雅也、河田尚之、八田浩一、久保堅司、松中仁、小田俊介、波多野哲也、関昌子、田谷省三、平将人

発表論文等:長崎県・農研機構 「長崎W2号」品種登録出願公表 2013年7月5日(第28052号)

## [成果情報名]ラーメン用小麦「ラー麦」の高タンパクを確保できる施肥法

[要約]「ラー麦」は、速効性肥料を10a当たり窒素成分で水稲後作では基肥 5kg、大豆後作では同 3kgとし、1 追 4kg、2 追 2kg、穂揃期～穂揃期後 7 日に穂揃期追肥を 5kg施肥すると、タンパク質含有率12%を確保できる。また尿素有の葉面散布を開花期と開花期後 7 日頃に行うと、穂揃期追肥と同等の効果が得られる。

[キーワード]ラーメン用小麦、「ラー麦」、タンパク質含有率、穂揃期追肥

[担当部署]豊前分場・野菜水田作チーム、農産部・大豆・品質チーム

筑後分場・水田高度利用チーム、土壌・環境部・土壌環境チーム

[代表連絡先]0930-23-0163

[研究所名]福岡県農業総合試験場

[分類]普及成果情報

### [背景・ねらい]

福岡県で育成したラーメン用小麦「ラー麦」(品種名:「ちくしW2号」)は、県のブランド品種として普及推進が図られており、これまでに外観品質、収量が優れる播種期、収穫期を明らかにした。しかし、ラーメン用小麦に求められるタンパク質含有率は12%以上であることから、日本めん用小麦の施肥法では達成が困難である。そこで、「ラー麦」のタンパク質含有率が12%以上となる施肥法を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 水稲後作では、速効性肥料を10a当たり窒素成分で基肥 5kg、1 追 (1月下旬) 4kg、2 追 (3月上旬) 2kgとし、穂揃期追肥を 5kg施用することで、「ラー麦」のタンパク質含有率12%を確保できる。穂揃期追肥の時期は、穂揃期～穂揃期後 7 日である (図1、表1)。
2. 大豆後作では、10a当たり窒素成分で基肥 3kg、1 追 4kg、2 追 2kg、穂揃期追肥 5kgの施肥体系で、タンパク質含有率12%を安定して確保できる (図2)。
3. 尿素有の葉面散布を行う場合は、開花期と開花期後 7 日頃にそれぞれ10a当たり窒素成分2.5kg施用 (10a 当たり水100Lに尿素有を5.4kg溶解) することでタンパク質含有率が12%以上となり、速効性肥料による穂揃期追肥と同等の効果が得られる (表2)。

### [普及のための参考情報]

1. 「ラー麦」栽培マニュアルに登載し、タンパク質含有率12%を確保するため、穂揃期追肥を徹底する。また、大豆後作では2追を行う。
2. 尿素有液で10a当たり窒素2.5kg施用するには、水100L に尿素有を5.4kg溶解し、均一散布する。
3. 雑草が多発するとタンパク質含有率が低下するため、雑草防除を徹底する。



[具体的データ]

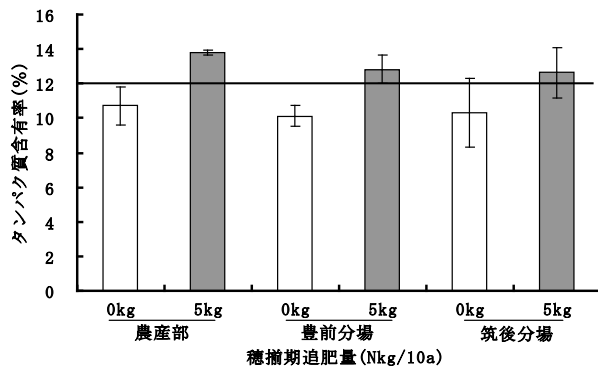


図1 穂揃期追肥とタンパク質含有率(2009～2011年播)

注) 1. 他の施肥は5+4+2 Nkg/10a(基肥+1追+2追)。  
2. 縦棒は標準偏差。

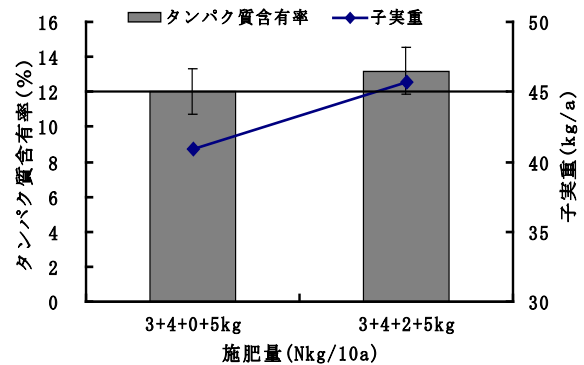


図2 大豆後作の施肥法とタンパク質含有率(2009～2011年播、筑後分場)

注) 1. 施肥量は基肥+1追+2追+穂揃期追肥。  
2. 縦棒はタンパク質含有率の標準偏差。

表1 穂揃期追肥の施用時期と収量、品質への効果(2010～2011年播、豊前分場)

施用時期	成熟期	千粒重 (g)	子実重 (kg/a)	タンパク質含有率(%)			検査等級
				2010播	2011播	平均	
穂揃期	6月4日	44.4c	45.9	13.4b	13.2c	13.3	1.0
穂揃期後7日	6月4日	44.0c	45.3	13.2b	13.4c	13.3	1.0
穂揃期後14日	6月5日	43.2bc	45.6	13.1b	11.7b	12.4	1.0
穂揃期後21日	6月3日	41.6ab	43.6	11.9a	10.3a	11.1	1.0
穂揃期後28日	6月3日	41.4a	44.5	12.0a	9.9a	11.0	1.5
施用時期	—	**	ns	—	—	**	—
年次	—	**	**	—	—	**	—
交互作用	—	ns	ns	—	—	**	—

注) 1. 施肥量は窒素成分で、5+4+2+5(基肥+1追+2追+穂揃期追肥)kg/10a。  
2. 穂揃期は2010年播が4月25日、2011年播が4月19日で、タンパク質含有率以外は2010～2011年播の平均。  
3. 検査等級は1(1等上)～6(2等下)。  
4. 二元配置の分散分析により\*\*は1%水準、Tukeyの多重比較により各年の異英字間に5%水準で有意差あり。

表2 尿素の葉面散布量とタンパク質含有率の向上効果(2010～2011年播、農産部)

試験区	子実重(kg/a)		千粒重(g)		タンパク質含有率(%)	
	2010播	2011播	2010播	2011播	2010播	2011播
穂揃期 5Nkg 追肥(標肥)	50.2	66.9	39.9	49.2	13.0	12.2
尿素葉面散布(2Nkg×2回)	51.2	67.2	38.9	48.6	12.5	11.7
尿素葉面散布(2.5Nkg×2回)	57.3	65.6	39.1	48.2	13.1	12.0

注) 1. 10a当たり水100Lに尿素を4.3kg(窒素成分2kg)、5.4kg(同2.5kg)溶かして散布した。標肥の追肥は硫酸を使用した。  
2. 開花期(出穂期後10日)と開花期後7日頃(出穂期後17～18日)に葉面散布した。  
3. 他の窒素施肥量は5+4+2(基肥+1追+2追)kg/10a。  
4. 葉面散布により葉焼けが微～少程度生じた。

(石丸知道、平田朋也、大野礼成)

[その他]

研究課題名：ラーメン用小麦新品種「ちくしW2号」の栽培技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2006～2011年度

研究担当者：石丸知道、内川 修、平田朋也、宮崎真行、佐藤大和、大野礼成、荒木雅登

[成果情報名]多収でいもち病と縞葉枯病に強い低アミロース米水稻新品種「ぴかまる」

[要約]「ぴかまる」は、「ヒノヒカリ」熟期中生の低アミロース米で、移植及び直播栽培で多収である。いもち病と縞葉枯病に強く、「ヒノヒカリ」より炊飯米の粘りが強く良食味である。主食用途に適する他、ブレンド用や加工用米としての利用が期待できる。

[キーワード]イネ、低アミロース米、良食味、耐病性、多収性

[担当]作物開発・利用・水稻品種開発・利用

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・水田作・園芸研究領域

[分類]研究成果情報

---

[背景・ねらい]

米の需要が低迷する中でも、外食・中食用途に利用される業務用米の需要は、堅調に推移している。低アミロース米は、炊飯米の粘りが強く、冷えても硬くなりにくい特性があり、弁当、おにぎり及び冷凍米飯に向くため、主食用途の他、業務用米用途として、一定の需要が存在する。また暖地では近年、栽培特性に優れた低アミロース米品種へのニーズがあるため、暖地の普通期栽培に適し、多収性、耐倒伏性及び耐病性を合わせ持つ低コスト栽培向けの低アミロース米品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

1. 「ぴかまる」（旧系統名：西海 270 号）は、縞葉枯病及び穂いもち抵抗性を備えた低アミロース米系統「関東 221 号」と良質・極良食味系統「西海 250 号（後のにこまる）」を 2004 年に交配した後代より育成した低アミロース米系統である。
2. 「ヒノヒカリ」に比べ、出穂期は 2 日遅く、成熟期は同程度であり、九州北部の普通期では“中生の中”に属する。「ヒノヒカリ」より稈長は 4~5 cm 短く、穂長は 1cm 程度長く、穂数はやや少ない。草型は“偏穂重型”である（表 1）。
3. 耐倒伏性は「ヒノヒカリ」よりやや強く、移植栽培での収量性は「ヒノヒカリ」を約 10% 上回り、直播栽培でも「ヒノヒカリ」及び「姫ごのみ」より多収である（表 1）。
4. いもち病真性抵抗性遺伝子型は“*Pia, Pii*”と推定され、穂いもち抵抗性遺伝子 *Pbl* を保有する。いもち病圃場抵抗性は葉いもち、穂いもちとも“やや強”である。縞葉枯病抵抗性遺伝子 *Stvb-i* を保有し、縞葉枯病抵抗性である（表 2）
5. 玄米には低アミロース米特有の白濁が見られるが、外観品質は、「ヒノヒカリ」、「姫ごのみ」に優る（表 1）。
6. 「ミルキープリンセス」由来の低アミロース性遺伝子 *Wx-mq* を保有すると推察され、アミロース含有率は、登熟気温に関わらず 10% 前後で安定している（図 1）。
7. 炊飯米の食味は粘りが強く、食味総合値は「ヒノヒカリ」にやや優る。また、低アミロース米品種「姫ごのみ」より、外観及び総合値が優り、食味は“上中”である（表 1）。

[成果の活用面・留意点]

1. 適地は暖地および温暖地の平坦部である。耐倒伏性及び耐病性を備えた低アミロース米品種として、直播栽培も含めた低コスト栽培に適する。
2. 白葉枯病にやや弱いので、常発地での栽培は避ける。
3. 穂発芽性が“やや易”なので、刈り遅れに注意し、適期に収穫する。
4. 2013 年度に鹿児島、熊本及び福岡県の生産者団体が試験栽培しており（表 3）、2014 年度以降、これらの団体の生産拡大に加えて、熊本、福岡及び岡山の複数団体が順次生産を開始する予定である。

[具体的データ]

表1. 「びかまる」の特性一覧

旧系統名	西海270号	組み合わせ		関東221号/西海250号(にこまる)		
特性	長所 1. 低アミロース性で炊飯飯の粘りが強い。 2. 低アミロース米としては、良質で多収である。 3. 葉いもち、穂いもちにやや強く、縞葉枯病に抵抗性である。			短所 1. 白葉枯病にやや弱い。 2. 穂発芽性がやや易である。		
調査地	九州沖縄農業研究センター(福岡県筑後市)					
栽培条件	普通期・移植・標肥			普通期・湛水直播		
調査年次	2008~2012			2009~2012		
系統名・品種名	びかまる	ヒノヒカリ	姫ごのみ <sup>3)</sup>	びかまる	ヒノヒカリ	姫ごのみ <sup>3)</sup>
出穂期(月・日)	8.27	8.25	8.24	8.31	8.29	8.30
成熟期(月・日)	10.05	10.04	10.06	10.13	10.11	10.11
稈長(cm)	76	80	75	77	80	77
穂長(cm)	20.3	19.0	20.4	19.3	18.3	19.2
穂数(本/m <sup>2</sup> )	341	368	323	488	503	482
倒伏(0-5)	0.0	0.1	0.3	1.9	2.2	2.6
風乾全重(kg/a)	158	152	148	174	164	159
精玄米重(kg/a)	56.8	52.2	53.7	58.0	51.3	53.3
同上標準比率(%)	109	100	105	113	100	106
玄米千粒重(g)	22.7	22.5	22.2	22.8	22.6	21.9
玄米品質	4.8	6.5	5.5	5.1	6.4	5.3
食味 <sup>1)</sup> 総合値	0.36	-0.09	0.13	-0.01	-0.14	-0.02
外観	0.37	-0.01	0.14	0.15	-0.09	-0.05
粘り	0.63	-0.02	0.46	0.56	0.23	0.31
アミロース含有率(%) <sup>2)</sup>	10.1	17.5	9.6	—	—	—
タンパク質含有率(%) <sup>2)</sup>	6.2	6.5	6.5	—	—	—

移植栽培:移植6月19日、直播栽培:播種6月5日

1)コシヒカリを基準(0)とする食味官能試験(複数回)の平均値

2)移植多肥区、直播区を含んだ平均値

3)2010~2012年の値

表2 「びかまる」の主要特性

品種名	びかまる	ヒノヒカリ	姫ごのみ
早晩性	中生の中	中生の中	中生の中
推定遺伝子	<i>Pia, Pii</i>	<i>Pia, Pii</i>	<i>Pii</i>
耐葉いもち	やや強	やや弱	中
病穂いもち	やや強	やや弱	やや強
性白葉枯病	やや弱	やや弱	やや弱
縞葉枯病	抵抗性( <i>Stvb-i</i> )	罹病性	抵抗性( <i>Stvb-i</i> )
穂発芽性	やや易	難	やや難

表3. 「びかまる」の現地栽培試験結果概要(鹿児島県伊佐市、熊本県八代市、福岡県うきは市農家圃場)

栽培地	栽培年	栽培面積(a)	出穂期		稈長(cm)	穂長(cm)	穂数(/m <sup>2</sup> )	全重(kg/a)	精玄米重(kg/a)	屑米歩合(%)	千粒重(g)	品質(1-9)	倒伏(0-5)
			月・日	月・日									
鹿児島	2012	28	8.25	67	19.4	298	—	53.4*	—	—	—	—	0
	2013	100	9.08	68	17.4	389	135	55.6	2.5	22.1	3.8	0.5	
熊本	2013	30	8.12	84	20.0	343	172	50.5	1.1	19.5	6.0	0.0	
福岡	2013	30	8.28	83	20.7	341	142	49.3	3.7	20.8	4.0	1.5	

\*コンバインによる収穫量より換算。【移植日】鹿児島:6.27(2012年)、7.04(2013年)、熊本:5.24、福岡:6.09

[その他]

中課題名:米粉等加工用・業務用水稻品種の育成及び米の未利用成分利用技術の開発

中課題番号:112a0

予算区分:交付金、委託プロ(加工プロ)

研究期間:2005~2013年度

研究担当者:佐藤宏之、坂井 真、田村克徳、田村泰章、片岡知守、梶亮太

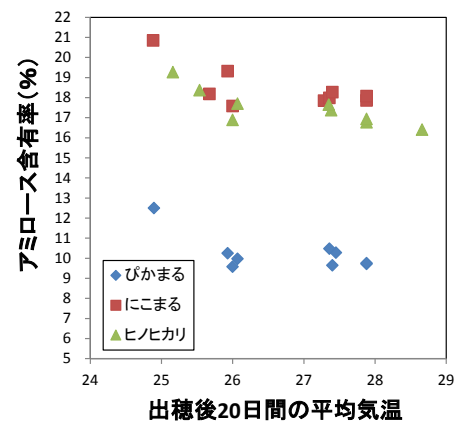


図1. 登熟気温とアミロース含有率の関係  
注) 育成地(福岡県筑後市)のデータ

(佐藤宏之)

**[成果情報名]モリブデン化合物とべんがらを用いた水稲湛水直播のための種子被覆法**

**[要約]**水稲湛水直播での硫酸塩に起因する苗立ち阻害はモリブデン化合物を種子に被覆すると軽減できる。耐水性ポリビニルアルコールを用いてべんがらを被覆した種子は流亡しにくくなる。両者を合わせた種子被覆は安価で簡易な苗立ち向上技術として利用できる。

**[キーワード]**水稲湛水直播、苗立ち、モリブデン、べんがら、ポリビニルアルコール

**[担当]**新世代水田輪作・暖地水田輪作

**[代表連絡先]**q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

**[研究所名]**九州沖縄農業研究センター・水田作・園芸研究領域

**[分類]**研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

水稲作において直播は省力で安価な手段と期待されるが、湛水直播では苗立ち確保のために過酸化カルシウム剤の被覆が必要とされ、この被覆に労力と費用がかかる。また、より手間がかからない還元鉄被覆（鉄コーティング）も普及しているが、被覆時の発熱による種子への障害を回避する作業が手間であることや、土壌中に種子が埋没すると苗立ちが低下しやすいなどの課題もある。近年、種子近傍での硫化物の生成が苗立ち低下の一因であり、モリブデン酸塩によって硫化物の生成が抑制できることがわかった。そこで、モリブデン化合物と発熱しない酸化鉄を組み合わせた被覆法を検討する。

**[成果の内容・特徴]**

- 11kgN/10a 相当の硫安を添加して湛水とした土壌中に水稲種子を播種すると苗立ち（生存）しないが、ポリビニルアルコール（PVA）を用いて微溶性のモリブデン化合物を種子に被覆して播種すると、苗立ち割合が向上する（図1）。安価な三酸化モリブデンでも十分な効果が得られる。
- 乾籾の0.1倍重のべんがら（酸化鉄の粉）に、べんがらに対する重量比が1%である耐水性PVA（ケン化度が97%程度のPVA）の粉を混ぜる。この混合粉を種子に湿らせながら粉衣すると、耐水性PVAが接着剤としてはたらき、種子の表面にべんがらの被覆層ができる。被覆層は乾けば耐水性になる。資材量は少ないので、被覆は簡易である。この被覆種子は、水に馴染んで沈みやすいため、播種時に種子が流亡しにくく、扱いやすい。
- 3~6kgN/10a 相当の硫安を添加した土壌中に、べんがらと三酸化モリブデンと耐水性PVAを混合して被覆した種子を播種する場合、苗立ち割合が十分向上するために必要な三酸化モリブデンの量は乾籾1kgあたり0.03molMo程度である（図2）。
- 乾籾に対して、0.1倍重のべんがら、0.005倍重（0.035molMo/kg）の三酸化モリブデン、0.001倍重の耐水性PVAを混合し、水稲種子に被覆する「べんがらモリブデン被覆」は、1~10mmol/kgの硫酸塩（硫安で3~30kgN/10a相当）を含む土壌において、苗立ち向上効果を有する（図3）。被覆に必要な資材費は、乾籾1kgあたり70円程度である。
- 硫安を施用した水田において、溝切り点播で浅く土中に播種した場合、べんがらモリブデン被覆は、過酸化カルシウム剤被覆にも劣らない苗立ちが得られる（表1）。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 本法は、水稲湛水直播を安価で簡易に行う技術として活用できる。
2. 本法は、還元鉄被覆と比較して、資材の被覆量が少なく、被覆層も柔らかいので、鳥害を受けやすい。このため、土壌表面ではなく土壌中に播種するのが望ましい。
3. 本成果におけるモリブデン化合物の苗立ち向上効果は、硫化物の生成を抑制することによるため、硫化物の基である硫酸根が少ない土壌では顕在化しにくい。

[具体的データ]

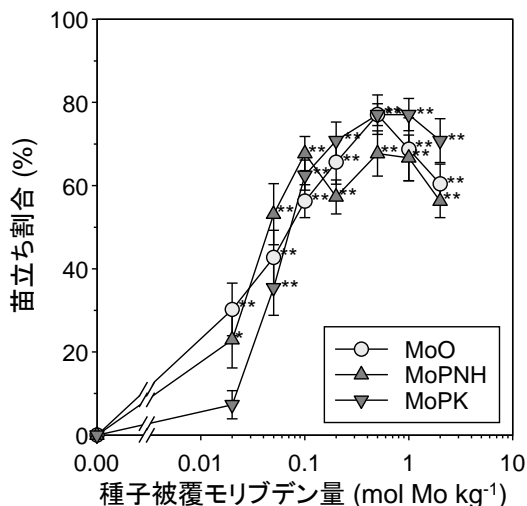


図1 硫安添加土壌におけるモリブデン化合物の種子被覆が苗立ち割合に及ぼす影響

三酸化モリブデン(MoO)、リンモリブデン酸アンモニウム(MoPNH)、リンモリブデン酸カリウム(MoPK)を被覆。ポットに詰めた土壌に深さ15 mmで種子を播種。20°C定温、光点灯12h/dで、1ヶ月後の第3葉抽出を苗立ちとした。\*\*, \*は、無被覆に対する差が1, 5%水準で有意であることを示す。

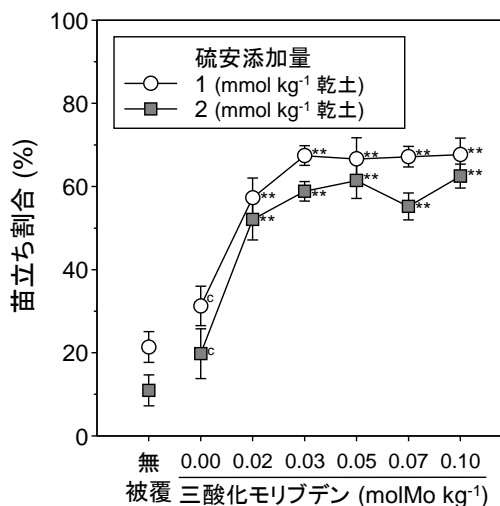


図2 硫安添加土壌におけるべんがらと三酸化モリブデンの種子被覆が苗立ち割合に及ぼす影響

硫安(硫酸アンモニウム)1, 2 mmol kg<sup>-1</sup>(3, 6kgN/10a相当)を土壌に添加。図1と同様に土壌中に水稻種子を播種し、苗立ち割合を調べた。無被覆はべんがらも被覆していない。それ以外はべんがらを0.1倍重被覆。\*\*, \*は、モリブデン無<sup>0</sup>に対する差が1, 5%水準で有意であることを示す。

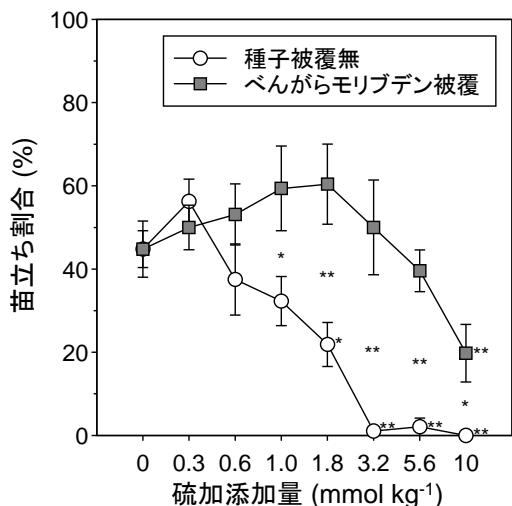


図3 ベんがらモリブデン被覆と土壌への硫加添加が苗立ち割合に及ぼす影響

べんがらモリブデン被覆では、三酸化モリブデン0.035molを1kgの糶に被覆した。図1と同様に水稻種子を播種し、苗立ち割合を調べた。記号の近くの\*\*, \*は、硫加(硫酸カリウム)無添加に対して1, 5%水準で有意差があることを示す。同じ硫加添加量の記号の中間にある\*\*, \*は、処理間差が1, 5%水準で有意であることを示す。

表1 種子被覆が硫安施用水田の苗立ちに及ぼす影響

種子被覆	苗立ち割合 (%)				平均
	圃場A		圃場B		
	湛水区	落水区	湛水区	落水区	
べんがら	47 b	56 b	55 a	64 b	55 b
べんがらモリブデン	60 a	64 a	65 a	74 a	66 a
過酸化カルシウム剤	60 a	68 a	56 a	55 b	60 b
還元鉄	27 c	30 c	31 b	43 c	33 c

異なる英文字は5%水準で有意差があることを示す。硫安を4kgN/10a施用。溝切り点播(非覆土、溝は2cmほど)。2013年6月13日に播種した。湛水区は、播種後常時湛水した。落水区は、播種1週間後から1週間落水した。播種2週後に第1葉が抽出したものを苗立ちとした。

(原嘉隆)

[その他]

中課題名：新規直播技術を核とした安定多収水田輪作技術の開発

中課題番号：111b5

予算区分：交付金

研究期間：2009～2013 年度

研究担当者：原嘉隆

発表論文等：Hara (2013) Plant Prod. Sci. 16: 271-275

原嘉隆 (2013) 農業技術大系「作物編」追録 35 号第 2-①巻：技 402 の 1 の 2

## [成果情報名]高温乾燥風による水稻の乳白粒発生機構

[要約]登熟中期の高温乾燥風によって発生する乳白粒の白濁部は、水ストレス下の胚乳細胞で起きる浸透調節により、玄米成長が維持されるものの澱粉集積が一時的に阻害されることで形成される。

[キーワード]イネ、フェーン、水ストレス、浸透調節、乳白粒、白未熟粒

[担当]地球温暖化に対応した農業技術の開発・水稻高温障害対策

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・水田作・園芸研究領域

[分類]研究成果情報

---

## [背景・ねらい]

白未熟粒の一つである乳白粒は登熟期の低日照、極端な高温、高温乾燥風などの不良環境条件が起因して発生する。2007年には南九州の早期「コシヒカリ」は登熟初期からの低日照と台風の襲来時に発生した比較的長期の高温乾燥風（フェーン）の影響により、乳白粒発生率が45%に達する記録的な品質低下被害に見舞われた。低日照による乳白粒発生要因は穂への同化産物供給量が不足するためと考えられているが、低日照後に高温乾燥風に晒されたことでなぜ乳白粒が多発するのかは明らかではない。そこで、圃場および人工気象室で「コシヒカリ」を対象に胚乳細胞の水分状態計測と安定同位体解析により、乳白粒の発生に至る生理機構を明らかにする。

## [成果の内容・特徴]

1. 乳白粒発生率は、低日照後に高温乾燥風に24時間晒されると、低日照のみの処理に比べて著しく増加する（図1、表1）。
2. 24時間の高温乾燥風処理の間、穂ならびに穎果への炭素同位体の分配率は維持されており（表2）、同化産物の供給は損なわれていないことから、高温乾燥風による乳白粒の発生機構には、低日照による同化産物不足とは異なる生理要因が介在している。
3. 高温乾燥風条件下では穂の水ポテンシャルが低下し、水稻は水ストレス状態となる（表2）。このとき、浸透調節の介在を示す浸透圧の上昇と膨圧の維持が成長中の胚乳細胞で認められる（表2）。
4. 以上のことから、高温乾燥風条件下では、水稻の水分状態は一時的に低下するが、環境適応戦略として植物に広く存在する浸透調節が働くことにより、胚乳の成長が維持される一方で、胚乳における糖の集積が促進され、澱粉集積が阻害された結果、乳白粒が発生する（図2）。

## [成果の活用面・留意点]

1. 浸透調節は水ストレス条件下で起こる順化機能であることを踏まえると、水ストレス耐性を高めるような肥培管理や、水ストレスに対する品種間差について、今後検討する必要がある。
2. 高温乾燥風で発生する乳白粒の多くはリング状乳白粒であるが、処理の時期や強度により白濁部の位置および形状が異なる可能性がある。



[具体的データ]

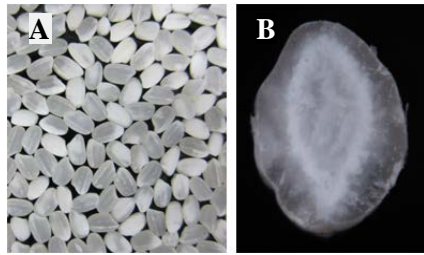


図1 高温乾燥風の被害にあった平成19年宮崎県産米の精米(A)および乳白粒の玄米横断面(B)。米粒中央部を切除すると横断面の表面にリング状の白濁が観察される。

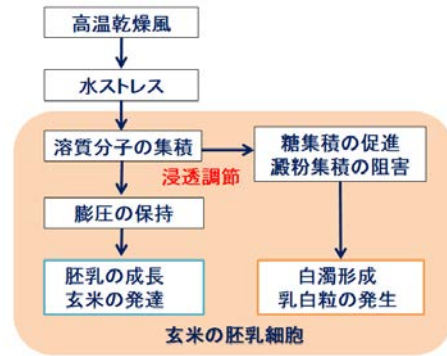


図2 高温乾燥風による乳白粒の発生プロセス

表1 低日照と24時間の高温乾燥風が玄米外観品質に及ぼす影響

処理区	玄米外観品質			
	整粒	乳白粒	その他の白未熟粒	その他
%				
対照	74.7	3.9	4.3	17.1
高温乾燥風	32.9	11.7	16.1	39.3
低日照	27.6	12.5	18.4	41.5
低日照後高温乾燥風	20.2	42.5	13.7	23.6
2元配置分散分析の結果				
低日照の効果	***	***	***	**
高温乾燥風の効果	***	***	***	NS
交互作用(低日照×高温乾燥風)	***	***	***	***

注) 宮崎県総合農業試験場における圃場試験で、低日照処理は出穂後5日目から遮光率73%で19日間遮光。出穂後24日から1日の高温乾燥風の気象条件は、最高気温34.6℃、最低気温23.9℃、最低湿度59.3%、風速6.3m/s。乳白粒発生率は心白粒、白死米を含む乳白粒としてサタケ穀粒判別器(RGQI20A)により測定。\*\*, \*\*\*はそれぞれ  $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$  で有意、NSは有意差なしを示す。

表2 人工気象室における高温乾燥風処理開始後24時間目の穂と穎果における安定同位体の分配率と水稻の水分状態

処理区	同位体 ( $^{13}C$ ) の分配率		穂の水ポテンシャル	胚乳細胞の水分状態	
	穂	穎果		膨圧	浸透圧
	%	%	MPa	MPa	MPa
低日照	88.8	1.76	-0.47	0.02	0.56
低日照後高温乾燥風	86.9	2.13	-0.82	0.03	0.87
有意差検定	NS	NS	***	NS	***

注) 低日照処理は出穂後6~15日に昼28/夜20℃、湿度70/80%、PAR560 $\mu$ mol/m<sup>2</sup>/s、高温乾燥風処理は日照処理直後に風速7m/s、34/26℃、湿度50/40%、PAR1400 $\mu$ mol/m<sup>2</sup>/sに設定。 $^{13}C$ は高温乾燥風処理直前に止葉に標識。NSはt検定による有意差なしを、\*\*\*は  $p < 0.001$  で有意差ありを示す。

(和田博史)

[その他]

中課題名：気候変動下における水稻の高温障害対策技術の開発

中課題番号：210a2

予算区分：実用技術、科研費、交付金

研究期間：2009~2011年度

研究担当者：和田博史、森田敏、野並浩(愛媛大農)、藪押睦幸(宮崎県庁)、田中福代、丸山篤志、田中明男(鹿児島農総セ)、若松謙一(鹿児島農総セ)、角朋彦(宮崎総農試)、脇山恭行

発表論文等：1) Wada H. et al. (2011) Crop Sci. 51: 1703-1715

2) 和田(2013) 農業および園芸、88(2):242-251

**[成果情報名]九州南部畑作地帯におけるソバ品種「春のいぶき」の春まき栽培法**

**[要約]**九州南部のソバ春まき栽培における「春のいぶき」の播種期は、播種後の霜害と収穫期が梅雨と重なるため、3月下旬から4月上旬が適する。基肥窒素施用量は0.3～0.6 kg/a、収穫時期は主茎頂部集合花房の黒化率で判断し、適期幅は黒化率50～80%である。

**[キーワード]**ソバ、春まき栽培、春のいぶき、播種期、収穫期、黒化率

**[担当]**園芸作物研究室

**[代表連絡先]**電話0994-62-2001

**[研究所名]**鹿児島県農業開発総合センター大隅支場

**[分類]**普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

消費者の国産指向から国内産ソバの需要は増加傾向で、水田転作作物や畑地での輪作品目として栽培されている。西南暖地におけるソバ栽培は、秋まき栽培が中心であるが、近年3～4月に播種する春まき栽培が新たに取り組まれている。春まき栽培は、秋まき栽培で問題となる台風を回避でき、ソバの需要が高まる夏に新鮮なソバを供給できる。しかし、播種期が晩霜時期、収穫期が梅雨と重なることから、播種期や収穫期の判断法および栽培技術の確立が必要である。

**[成果の内容・特徴]**

1. 3月上中旬に播種すると、霜害や低温害により枯死個体が発生し、栽培を継続できない程度の被害が発生する可能性が高い。九州南部における播種開始時期は、出芽後4℃以下の気温に遭遇しなくなる3月下旬以降が適する（表1）。
2. 4月中下旬に播種すると開花が5月半ば以降になり、登熟期が梅雨期と重なる期間が長くなると穂発芽の発生が認められる。また、播種から開花期までの生育期間が短くなり、収量は低下する。更に、播種期が遅くなると主茎長が長くなり、倒伏程度が大きくなる。これらのことから、機械等による収穫作業性も考慮すると、6月上旬までに収穫可能となる4月上旬までの播種が適する（表2）。
3. 窒素施用量が多いと、成熟期が遅くなる。また、主茎長が長くなり倒伏程度が大きくなるため、機械収穫作業のリスクが大きくなる。収量と施肥コスト、成熟期と収穫作業性を考慮すると、窒素施用量は0.3～0.6kg/aが適する（表3）。
4. 散播と条播では、播種法の違いにより収量に差がない。播種量は、0.7～0.8kg/aが適する（データ略）。
5. 収穫時期は、主茎頂部集合花房の黒化率で判断する。黒化率80%程度が成熟期であるが、成熟期を過ぎると脱粒し減収するため、収穫は黒化率50～80%で行う。但し、秋まきソバに比べ黒化率50～80%の日数は短く、2～3日間である（表5）。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：九州南部畑作地帯
2. 普及予定地域・普及予定面積：九州南部に50ha
3. 鹿児島県農業開発総合センター大隅支場で得られた結果である。
4. 播種は栽培地域に応じて、出芽後晩霜の被害に遭わない時期になってから行う。
5. ソバは湿害に弱いため、排水の良いほ場を選定する。収穫時期が梅雨期と重なるので、コンバインでの収穫作業性を確保するため必要な排水対策を行う。
6. 野菜跡地は窒素量を控えめに施用する。窒素以外のリン酸とカリは、窒素と同量以上施用する。

[具体的データ]

表1 播種期の違いによる霜害等が生育および収量に及ぼす影響

播種期 (年/月/日)	出芽始期 (月/日)	最低気温が 4℃以下の日数	霜害による 枯死個体率(%)	収穫期 (月/日)	子実重 (kg/a)
2011/3/4	3/15(11日目)	13日	97.5	試験中止	—
2011/3/16	3/25(9日目)	7日	68.1	5/30	10.6
2011/3/25	4/3(9日目)	0日	0	6/2	16.4
2012/3/15	3/23(8日目)	3日	14.1	試験中止	—
2012/3/26	4/2(7日目)	1日	0	6/1	13.1
2012/4/5	4/11(6日目)	0日	0	6/4	18.4

表2 播種期の違いが生育および収量に及ぼす影響

播種期 (年.月/日)	開花期 (月/日)	収穫期 (月/日)	子実重 (kg/a)	穂発芽発生 個体率(%)	主茎長 (cm)	倒伏 程度
2012/4/5	5/8(33日)	6/4(27日)	18.4 b	0	47 b	微
2012/4/10	5/10(30日)	6/7(28日)	18.5 b	0	50 ab	少
2012/4/15	5/14(29日)	6/13(30日)	21.3 a	22.6	58 a	少
2012/4/24	5/22(28日)	6/20(29日)	10.7 c	33.1	54 ab	中
2013/3/25	5/3(39日)	5/31(28日)	18.7 a	0	52 b	無
2013/4/5	5/12(37日)	6/10(29日)	17.9 a	3.3	54 b	無
2013/4/15	5/18(32日)	6/14(27日)	11.3 b	5.0	67 a	少

注) 1. 開花期の( )内は播種後日数、収穫期の( )内は開花期後日数  
2. 異文字間はTukey(5%水準)で有意差あり(年度ごと)

表3 施肥窒素量の違いによる成熟期の生育および収量 (2012年)

試験区	成熟期 (収穫日)	茎葉重 (kg/a)	株数 (本/m <sup>2</sup> )	主茎長 (cm)	子実重 (kg/a)	千粒重 (g)	倒伏 程度
窒素0.1kg/a区	5/30(26日)	69 c	257	36 c	11.7 c	32.6 b	無
窒素0.3kg/a区	6/1(28日)	100 bc	274	46 b	17.5 b	34.4 ab	無
窒素0.6kg/a区	6/4(31日)	131 b	261	48 b	21.5 ab	34.9 a	無
窒素0.9kg/a区	6/6(33日)	166 a	284	55 a	22.6 a	36.5 a	微

注) 1. 施肥(kg/a)は化成肥料でN;0.1, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 0.1, K<sub>2</sub>O; 0.1施用した後、窒素は硫酸で追加施用した  
2. 播種は3/26、開花期は全区5/4、成熟期の( )内は開花期後日数  
3. 異文字間はTukey(5%水準)で有意差あり

表4 主茎頂部集合花房の黒化率の違いによる子実重 (単位: kg/a)

試験区 (収穫時期)	2011年		2012年		2013年
	3/25播種	4/5播種	3/26播種	4/5播種	3/26播種
黒化率50%区	16.6(30日)	14.8(25日)	16.9(26日)	15.3(25日)	19.3(26日)
黒化率80%区	16.2(32日)	17.7(28日)	16.8(28日)	14.7(27日)	17.4(29日)
黒化率100%区			17.5(31日)	15.1(31日)	15.6(33日)
分散分析	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

注) 分散分析の, n. s.; 有意差なしを示す

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

研究課題名: 温暖な気候を活かしたそば春まき栽培の生産技術確立と産地形成(23030)

予算区分: 実用技術、農食技術

研究期間: 2011~2013年

研究担当者: 竹牟禮穰、小山田耕作、加治俊幸、福元伸一

発表論文等: なし

## [成果情報名]九州地域における春まきソバ「春のいぶき」の栽培ガイドライン

[要約]春まきソバ「春のいぶき」の出芽および開花までの日数は気温が高いと短くなり、開花からは30日程度で種子黒化率は8割になる。窒素は0.6kg/aを基準とする。収量を重視すると種子黒化率8割が収穫適期になるが、麺色を重視する場合はそれより早くする。

[キーワード]そば、春まき栽培、春のいぶき、播種期、施肥量

[担当]ブランド農産物開発・資源作物品種開発・利用

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、Fax:096-242-7769、Tel:096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・作物開発・利用研究領域

[分類]普及成果情報

### [背景・ねらい]

そばは夏季に需要が増大するが、夏季に食するそばは前年秋の収穫種子を加工している。夏季の需要期に獲れたてのそばが供給できるようになれば、消費者は盛夏にそばを賞味できるようになる。ソバ品種「春のいぶき」を用いた春まき栽培は、九州の温暖な気候を活用して、3月下旬から4月上旬に播種して、6月上中旬に収穫するものである。栽培時期が晩霜後から梅雨前期までと限られるため、適期播種、適期収穫が重要となる。春まき栽培の安定生産をはかるため、「春のいぶき」の栽培ガイドラインを構築する。

### [成果の内容・特徴]

1. 播種期は各地の晩霜以降に出芽するよう設定する。出芽日数は気温の影響を受け、低温では出芽まで7～10日要する(図1)。20度以上では播種後4日が出芽する。
2. 播種晩限は4月20日であり、これ以降は開花はするが成熟が不揃いとなる。
3. 播種量は、出芽率が低いので秋まきよりも多めの0.6～0.9kg/aを播く。
4. 出芽揃から開花期(全個体の40～50%が開花を始めた日)までの日数は気温に影響され(図2)、開花までの予想日数は、(開花まで日数) =  $-0.816 \times$  (出芽揃いから開花期までの期間平均気温) + 39.218で算出できる ( $r=-0.90^{**}$ )。
5. 開花期から30日程度で種子黒化率が7～8割に至る(図3)。丸抜き(殻を除去した種子)の粒色は黒化始め以降退色するので、収穫時期は、収量を重視すると種子黒化率が8割になる開花30日後であるが、麺の緑色を重視する場合は黒化率8割より早く収穫する。
6. 種子の黒化率が9割を超えると脱粒しやすい。さらに、降雨で穂発芽が発生するため、品質が低下する。
7. 春まき栽培の窒素吸収量は植物体全体で0.8～1.0kg/a、種子は0.53～0.66kg/aであるため、窒素施肥量は種子となる0.6kg/aを基準とする(表1)。リン酸および加里は窒素と同じように重要であるので、窒素と同量以上施用する。野菜跡では、残効を考慮して施肥量を決める。
8. 本成果をとりまとめた「ソバ春まき栽培マニュアル」(冊子)を作成し、配布している。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：ソバ生産者
2. 普及予定地域：九州地域(平坦部)、普及目標は500ha
3. ソバは湿害にきわめて弱いため、水はけの悪い圃場は使用しない。湿害を回避するため、額縁排水溝の設置、サブソイラー施工により排水性を改善する。

[具体的データ]

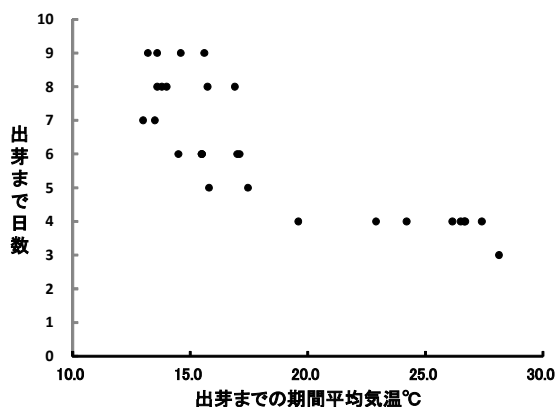


図1 出芽までの日数と気温の関係  
2007年～2011年のデータ (n=28)  
九農研圃場 (合志市) で試験

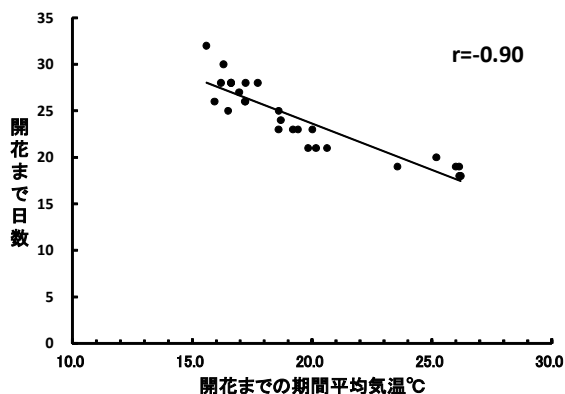


図2 開花までの日数と気温の関係  
2007年～2011年のデータ (n=28)  
九農研圃場 (合志市) で試験

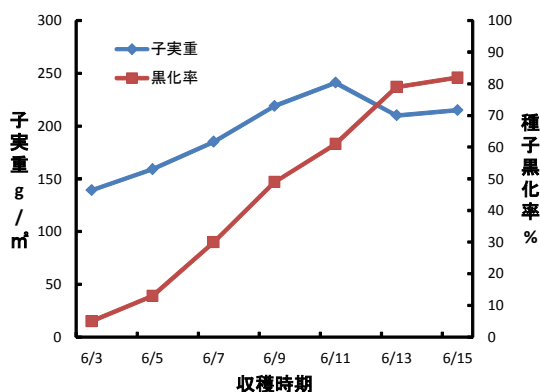


図3 収量と種子黒化率の推移  
2009年4月9日播種、5月11日開花  
九農研圃場 (合志市) で試験

表1 成熟期における窒素吸収量と収量

窒素施肥量 kg/a	窒素吸収量kg/a				全乾物重 kg/a	子実重 kg/a
	種子	葉	茎	計		
0.3	0.53	0.13	0.11	0.80	50.8	24.0
0.6	0.66	0.18	0.14	1.00	58.7	27.2

2013年4月10日播種、5月16日開花  
九農研圃場 (合志市) で試験

(手塚隆久、土屋史紀、原貴洋)

[その他]

中課題名：高付加価値を有する資源作物品種の育成と新規作物の評価・活用

中課題番号：320d0

予算区分：交付金、実用技術、農食事業

研究期間：2011～2013年度

研究担当者：手塚隆久、土屋史紀、原貴洋

発表論文等：1) 手塚(2013)「盛夏に新蕎麦が賞味できるソバ春まき栽培」日本作物学会第236回講演会市民公開シンポジウム要旨

2) 九州研(2014)「ソバ春まき栽培マニュアル」

3) 手塚ら(2014)「ソバ春まき栽培における発育ステージに及ぼす気温の影響」日本作物学会紀事 83：314-315.

## [成果情報名]カンショ低温糊化性でん粉の迅速判別法

[要約]1.25%の水酸化カリウム溶液をカンショでん粉に滴下して検鏡するアルカリ溶解検鏡法により、糊化開始温度が異なる2つのタイプのでん粉（低温糊化性型、通常型）を容易かつ迅速に判別することができる。

[キーワード]サツマイモ、こなみずき、低温糊化性でん粉、アルカリ崩壊性、迅速判別

[担当]ブランド農産物開発・カンショ品種開発・利用

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、Fax:096-242-7769、Tel:096-242-7682

[研究所]九州沖縄農業研究センター・畑作研究領域

[分類]普及成果情報

---

## [背景・ねらい]

カンショ「こなみずき」の塊根から低温糊化性でん粉を製造する際には「シロユタカ」等有する通常型でん粉の混入を防がなければならない。「こなみずき」と従来のでん粉用品種を外観で区別することは困難なため、原料に低温糊化性型、通常型、いずれのでん粉が含まれるか調べるためには、塊根よりでん粉を抽出しラピッドビスコアライザー（RVA）分析を行う必要がある。しかし、かなりの時間と労力を要するため、原料受け入れ時に、異品種の混入を簡易かつ迅速に確認できる手法の開発が求められている。そこで、アルカリ溶液が常温ででん粉粒を糊化させる特性を利用した低温糊化性でん粉の迅速判別法を開発する。

## [成果の内容・特徴]

1. 1.25%水酸化カリウム（KOH）溶液をでん粉に滴下し3分後に顕微鏡観察（倍率100倍）すると低温糊化性型では溶解したでん粉、中間型では膨潤したでん粉粒と生のでん粉、通常型では生のでん粉のみが観察され、これを利用して低温糊化型と通常型のでん粉を容易に判別することができる（図1）。
2. カンショの塊根を切断し、切断面をスライドグラスにこすりつけ微量のでん粉を付着させたのち1.25%KOH溶液を滴下しても、抽出したでん粉を用いた時と同様の結果が得られる。また、滴下後すぐに検鏡してもでん粉のタイプを判別することができる（図2）。
3. カンショの塊根を使ったアルカリ溶解検鏡法は分析サンプルの調製が容易である。分析時間はRVA分析の1/40以下に短縮でき、専用の分析機器を必要としない。塊根に含まれるでん粉のタイプを容易かつ迅速に判別できるため、でん粉工場における原料の品質検査のみならず栽培時等の品種の区分管理、新品種育成のための育種選抜現場でも適用できる（図3）。

## [普及のための参考情報]

1. 普及対象：カンショでん粉製造事業者、カンショ栽培普及機関、カンショでん粉を対象とした試験研究機関
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：南九州の低温糊化性でん粉製造事業者1社が原料受け入れ時の品質検査として本手法を導入しているとともに、カンショ育成機関で低温糊化性でん粉の形質を選抜するための手法として利用している。
3. その他：本成果における糊化開始温度はRVAで測定した粘度上昇温度のことを示す。



[具体的データ]

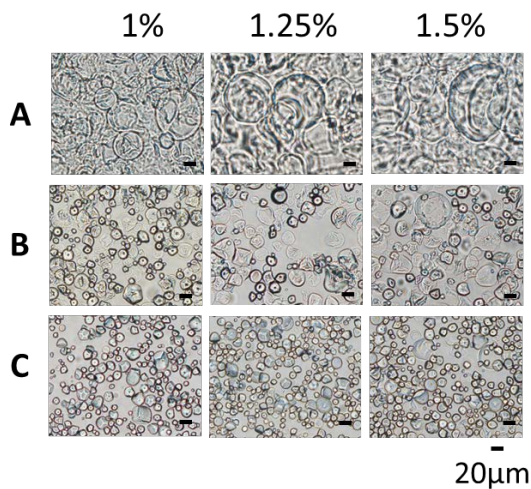


図1 アルカリ溶解したでん粉粒の光学顕微鏡観察  
低温糊化性型 (58°C) (A)、中間型 (66°C) (B)、通常型 (72°C) (C) のでん粉に、1%、1.25%、1.5% KOH溶液を滴下し、3分後に光学顕微鏡ででん粉の形態を観察した。括弧内の温度は、糊化開始温度を示す。

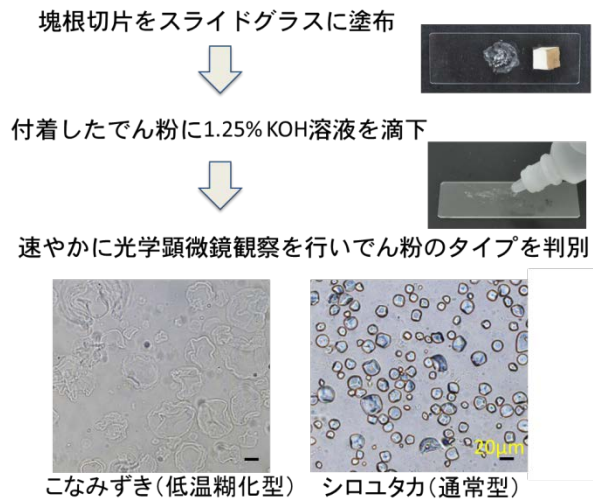


図2 塊根を使ったアルカリ溶解検鏡法によるでん粉の迅速判別法  
低温糊化性型でん粉を有する「こなみずき」、通常型でん粉を有する「シロユタカ」(糊化開始温度75°C)の塊根切片を試験に供試した。

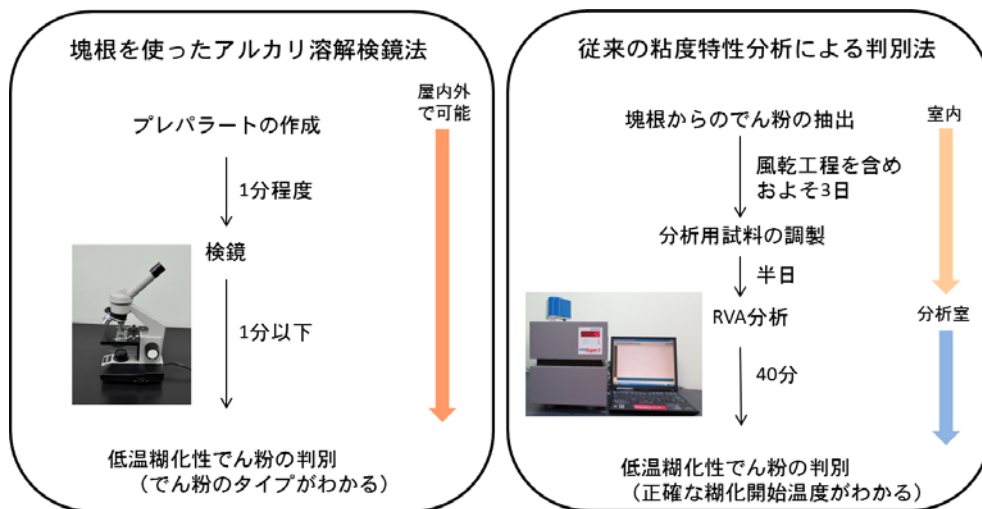


図3 アルカリ溶解検鏡法と従来法の作業工程の比較

(小林晃)

[その他]

中課題名：高品質・高付加価値で省力栽培適性に優れたカンショの開発

中課題番号：320b0

予算区分：交付金、実用技術、農食事業

研究期間：2011～2013年度

研究担当者：小林晃、片山健二、境哲文、甲斐由美、吉永優、高畑康浩

発表論文等：1) 小林ら(2014) 育種学研究 16 「サツマイモ低温糊化性でん粉の迅速判別法」

2) 九州研ら(2014) 「こなみずきの品種・栽培マニュアル」

## [成果情報名]半履帯トラクタを活用した田畑輪換ほ場の耕盤修復法

[要約] 田畑輪換ほ場において、畑作作付け前に耕盤破砕を行った場合、水稻作付け前の代かき等の作業に半履帯トラクタを活用することで均平な耕盤を復元できる。

[キーワード] 半履帯トラクタ、田畑輪換、耕盤修復

[担当] 大隅支場農機研究室

[代表連絡先] 電話 0994-62-2001

[研究所名] 鹿児島県農業開発総合センター

[分類] 研究成果情報

### [背景・ねらい]

田畑輪換による水田の高度利用で所得向上を目指す水田輪作地域では、畑作作付け時の排水対策として耕盤を破砕することが収量・品質の向上につながるとされている。しかし、復田時の漏水や田植機の走行性低下の可能性のある等の懸念から、水田での耕盤破砕はほとんど行われていない。そこで、田畑輪換を行う地域などを対象にして、近年普及が拡大しつつある半履帯トラクタを用いた耕盤破砕（心土破砕耕）から修復（鎮圧＋代かき）までの営農作業技術開発を行う。

### [成果の内容・特徴]

1. 本成果は代かき前に田面鎮圧を行い、水を田面全体に迅速に湛水し（通常よりやや多めの湛水深をとる）、半履帯トラクタによる代かきで地下部亀裂の目詰めを急速に行う手法である。田畑輪換を行うサイクルとして3年2作、水稻－牧草－水稻－牧草－サツマイモ－キャベツ－水稻の場合、畑作作付け前に耕盤破砕（排土型心土破砕機や心土破砕機）、復田時に耕盤修復（鎮圧＋半履帯トラクタによる代かき）が有効である。

復田時の耕盤修復作業手順は、①均平耕うん②表土鎮圧（質量1 t程度の鎮圧ローラで5回程度）③入水④代かき（半履帯トラクタ＋水田ハロ）の順である（図1）。

2. 鎮圧することにより約15cmの深さに厚さ5 cm程度の耕盤層が再生し、ほ場表面が硬化することで用水の拡散が早くなり、入水時の縦浸透が抑制される。また、修復耕盤の下層には耕盤破砕時の膨軟な層が残り、落水時に修復耕盤に亀裂が入ることで田面乾燥が促進され、コンバイン等の安定走行が図られる（図2、達観）。
3. 半履帯トラクタによる修復耕盤は、車輪トラクタによる修復耕盤と比較して、耕盤面の凹凸が少なくなる傾向がある。このことで、田植機の上下揺動が減少し高速走行（高速田植）が図られる（図3）。
4. 裏作作付け前に耕盤破砕を行うことで、畑作物の作業性が向上し生産が安定する。また、耕盤修復後初年目の水稻は、生育・収量ともに対照区と遜色なく、また移植時の減水深は対照区と同程度である（表1）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本技術は、水田での畑作物、露地野菜の生産性向上に有効である。
2. 本結果は、排土型心土破砕機により、120cm間隔、耕深35cmで耕盤を部分破砕した時の結果である。耕盤破砕耕は田植機走行方向と平行にならないよう実施する。
3. 耕盤修復後初年目の水稻作付け時は、過度な中干しを避ける。
4. 地下水位の高い地域や干拓地では耕盤破砕により作土層に地下水や海水の流入が起こることがあるので、地下水位、海拔等を確認し作業の可否を判断する。
5. 本試験は厚層多腐植多湿黒ボク土で行った。

[具体的データ]

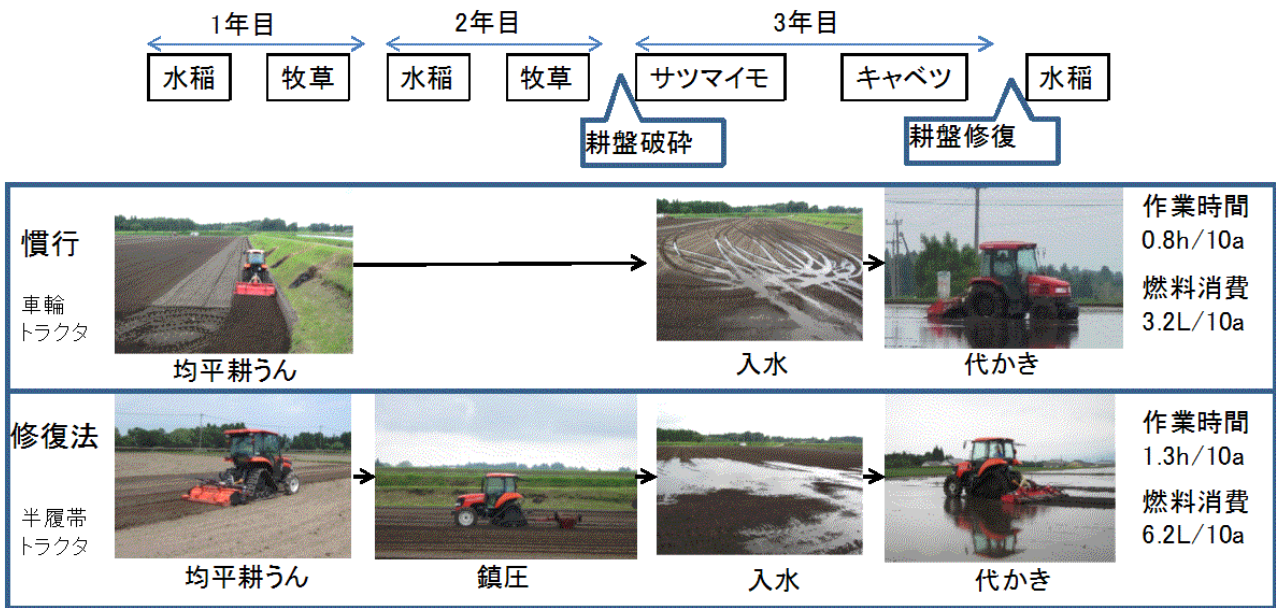


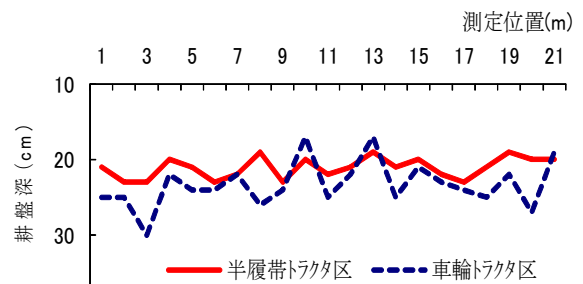
図1 田畑輪換作付例と耕盤修復の手順

深度 cm	破碎前 ち密度	5回鎮圧 ち密度
5	3	17
10	10	22
15	12	18
20	20	18
25	16	10
30	16	12

ち密度：山中式土壌硬度計  
耕盤破碎部を測定

(修復耕盤層目標深度 15 ~ 20cm 設定時)

図2 鎮圧による圧密効果と土層断面



(修復耕盤層目標深度 15 ~ 20cm 設定時)

図3 修復耕盤の凹凸比較

表1 収量の比較

(mm/d,kg/a)

	耕盤破碎後サツマイモ作 (ベニアズマ)			耕盤修復後水稻作 (あきほなみ)			
	茎葉重	上イモ重	屑イモ重	移植時日減水深	全籾量	精籾量	精玄米重
破碎区	149	347	4	12~18	85.7	83.8	69.9
非破碎区	190	326	5	13~18	84.3	80.0	66.8

注) 水稻:移植 2012年 6月 22日, 収穫 10月 22日  
サツマイモ: 植付 2012年 4月 16日, 収穫 10月 5日, 上イモ: > 50g

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

課題名：多様な農業経営体に対応する次世代型農業機械の高度作業技術開発

予算区分：公募型

研究期間：2010 ~ 2012 年度

研究担当者：溜池雄志、大村幸次

発表論文等：口頭発表（農業生産技術管理学会平成 24 年度大会）

**[成果情報名] 収穫時期等異なるカンショ「こなみずき」のポリフェノール含量とでん粉特性**

**[要約]**「こなみずき」でん粉は、植付け時期や栽培期間に関係なく、安定した低温糊化性（粘度上昇温度は 56～59℃）を示す。塊根の収穫時期が 12 月以降になるとでん粉含量は低下し、また塊根中のポリフェノール含量の増加によって、でん粉白度は顕著に低下する。

**[キーワード]**こなみずき、低温糊化性でん粉、収穫時期、でん粉白度、ポリフェノール含量

**[担当]**農産物加工研究指導センター加工開発研究室

**[代表連絡先]**電話 099-245-1138

**[研究所名]**鹿児島県農業開発総合センター

**[分類]**研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

カンショ新品種「こなみずき」のでん粉は、他のでん粉よりも低温で糊化し、耐老化性や食感改善効果等の優れた特性を有することから食品用途の拡大が期待されている。しかし、「こなみずき」でん粉の実用化にあたっては、収量性の向上を図るとともに、でん粉白度向上や糊液の粘度安定性といったでん粉の高品質化が求められている。そこで、新規サツマイモでん粉の高品質化を図るために、栽培条件とでん粉特性との関連性を明らかにし、サツマイモでん粉の用途拡大に資する。

**[成果の内容・特徴]**

1. でん粉含量は、9 月下旬から 11 月中旬に収穫された塊根では安定したでん粉含量（概ね 23～25%）を示す。11 月下旬に収穫された塊根ではでん粉含量がやや低下（21～23%）し、12 月中旬に収穫された塊根ではでん粉含量が 13～15%と大幅に低下する（表 1）。
2. 植付け時期や栽培期間が異なる「こなみずき」でん粉は、いずれの栽培条件でも低温糊化性を示し、RVA 粘度特性による粘度上昇温度は 56.0～58.6℃の範囲にある。また、最高粘度は収穫時期が遅くなるほど高まる傾向にある（表 1）。
3. でん粉白度は塊根の収穫時期が 12 月以降になると顕著に低下する。また、12 月以降に収穫した塊根ではポリフェノール含量やポリフェノールオキシダーゼ活性が増加する（表 1）。
4. でん粉のアルカリ着色度は、でん粉に吸着したポリフェノールをアルカリ溶液で溶出させ、上澄み液の褐変度（420nm の吸光度）を測定するため、でん粉に吸着したポリフェノール量の目安となる。塊根中のポリフェノール含量とでん粉のアルカリ着色度には相関が認められることから（図 2）、でん粉白度の低下は塊根の磨砕時にでん粉に吸着するポリフェノール量が増加し、ポリフェノールオキシダーゼによる酸化褐変が激しくなることが要因である。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 本成果は、「こなみずき」を栽培する農家や「こなみずき」でん粉を製造するでん粉工場において、でん粉の品質向上およびでん粉製造の低コスト化に活用できる。
2. 12 月以降に収穫したカンショ塊根は内部まで低温障害を受けた塊根も見受けられ、ポリフェノール含量の増加には収穫時期の低温（気温・地温）が影響すると考えられる。

[具体的データ]

表1 各栽培条件の塊根の収量、でん粉含量、でん粉粘度特性およびでん粉白度と塊根中のポリフェノール含量等

試験区	収量	でん粉含量	でん粉重	粘度特性(RVA)		でん粉白度	塊根中の着色成分		アルカリ着色度	
				最高粘度	粘度上昇温度		ポリフェノール含量	ポリフェノールオキシダーゼ活性		
植付時期	栽培期間(収穫日)	(kg/a)	(%)	(kg/a)	(RVU)	(°C)	(mg/100g)	( $\times 10^{-3}U/g$ )	(420nm吸光度)	
4月上旬	180日間(10/1)	361	24.1	87.0	197	58.6	89.6	121.0	0.68	0.092
	200日間(10/22)	423	23.7	100.1	206	57.6	87.6	99.0	0.62	0.084
	220日間(11/12)	463	25.5	118.1	240	56.7	90.0	116.2	0.09	0.130
	240日間(11/30)	543	21.4	116.1	255	57.0	86.5	123.0	1.29	0.174
4月中旬	160日間(9/24)	306	23.8	72.9	201	58.5	88.4	122.4	0.75	0.082
	180日間(10/15)	368	25.3	93.0	207	57.9	88.5	111.0	0.55	0.109
	200日間(11/2)	448	26.6	119.3	215	58.2	87.4	125.0	0.18	0.156
	220日間(11/22)	517	21.2	109.4	254	56.9	88.7	98.2	0.62	0.126
5月中旬	160日間(10/16)	315	24.8	78.3	219	57.9	87.3	117.4	0.18	0.123
	180日間(11/5)	330	25.1	82.9	228	56.7	88.5	131.4	0.50	0.179
	200日間(11/26)	366	23.0	84.1	266	56.0	88.7	99.3	1.12	0.167
	220日間(12/17)	377	13.8	51.8	250	57.3	81.6	193.8	1.11	0.315
5月下旬	200日間(12/17)	343	15.1	51.6	271	56.6	82.3	268.3	3.07	0.276

注)1. 植付け日は4月上旬:平成24年4月4日, 4月中旬:4月17日, 5月中旬:5月10日, 5月下旬:5月30日

2. RVA粘度測定のでん粉濃度は7%, 昇温温度は5°C/分

3. ポリフェノールオキシダーゼ活性の1Uは, 1分間に1吸光度(420nm)を変化させる量とし, 生鮮塊根重あたりで示した。

4. アルカリ着色度は, でん粉に0.1N 水酸化ナトリウム溶液を加え, 得られた上澄み溶液の褐変度(420nm吸光度)を測定した。

5. でん粉の抽出には塊根10個を供試した。ポリフェノール含量の測定には塊根5個の切片を供試した。

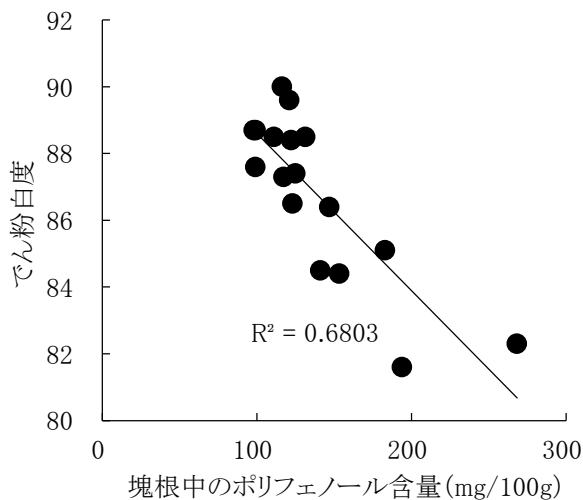


図1 でん粉白度と塊根中のポリフェノール含量との関係

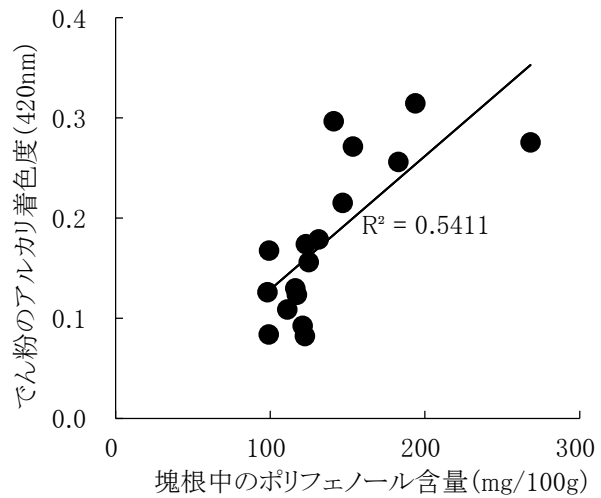


図2 でん粉のアルカリ着色度と塊根中のポリフェノール含量との関係

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

研究課題名: 新規カンショでん粉の実用化に向けた原料生産および加工利用技術の開発

予算区分: 実用技術、農食事業

研究期間: 2011~2013年度

研究担当者: 時村金愛、久米隆志、小山田耕作、北原兼文(鹿児島大農)、

発表論文等: 時村ら 応用糖質科学誌、(投稿中)

[成果情報名]ダイコンとサツマイモの畦連続使用栽培ではサツマイモの線虫害が軽減される

[要約]冬季ダイコン後のサツマイモ栽培では、植え付け時に新たに耕うん・畦立てを行わず、ダイコンの畦を連続使用することにより、ネコブセンチュウ害が軽減される。サツマイモ栽培前にも畦上層の線虫密度が低い状態を維持できることが、その一因と推察される。

[キーワード]畦連続使用、サツマイモ、ダイコン、ネコブセンチュウ

[担当]環境保全型農業システム・有機農業体系

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・畑作研究領域、生産環境研究領域

[分類]研究成果情報

---

[背景・ねらい]

これまでに南九州地域では、ダイコンとサツマイモを対象に各種技術を活用した有機畑輪作体系が提案されている（2012年成果情報「地域資源、畦連続使用栽培、緑肥間作を活用した南九州地域の有機畑輪作体系」）。この体系で用いられている畦連続使用栽培は、前作で使用した畦に後作を直ちに植え付ける栽培法で、土壌に残存した養分の有効利用、および作業労力削減に有効な技術である。しかし、畦連続使用栽培が作物のネコブセンチュウ（以下、線虫）害に及ぼす影響は不明である。そこで、冬季ダイコンと夏季サツマイモの畦連続使用栽培が、サツマイモの線虫害に及ぼす影響を解明する。

[成果の内容・特徴]

1. サツマイモ栽培前に耕うん・畦立てを行った場合に比べて、畦連続使用栽培では、サツマイモの線虫害（塊根のくびれや裂開等）が軽減される。ただし、この線虫害の軽減効果は、ダイコン栽培前に殺線虫剤を使用した場合には及ばない（図1、図2）
2. 冬季ダイコンの栽培中に、畦内（0～20cm）の線虫密度は低下し、ダイコン収穫後には畦上層（0～10cm層）ほど低くなる（図3）。
3. ダイコン収穫後、サツマイモ栽培前に耕うん・畦立てを行った場合、畦上層の線虫密度は、作業前に比べて高くなる（図3）。畦連続使用栽培では耕うん・畦立てによる土壌の攪乱がないため、線虫害発生に大きく影響する畦上層の線虫密度が低い状態を、サツマイモ栽培前にも維持できることが、線虫害軽減の一因と推察される。

[成果の活用面・留意点]

1. 畦連続使用栽培の有利性を説明する情報として活用できる。
2. 研究所内の線虫汚染圃場（宮崎県都城市・腐植質黒ボク土）での試験結果であり、栽培管理では化学肥料および農薬を慣行に準じて使用している。
3. ダイコン、サツマイモとも中高平高畦（植え床幅 80cm、頂部の高さ 25cm、肩部の高さ 20cm）を用いたマルチ栽培である。ダイコンは畦肩部に2条植えとし、品種「春風太」を12月から翌年3～4月にかけて、長繊維不織布により適宜被覆して栽培する。サツマイモは畦頂部に1条植えで栽培する。



[具体的データ]

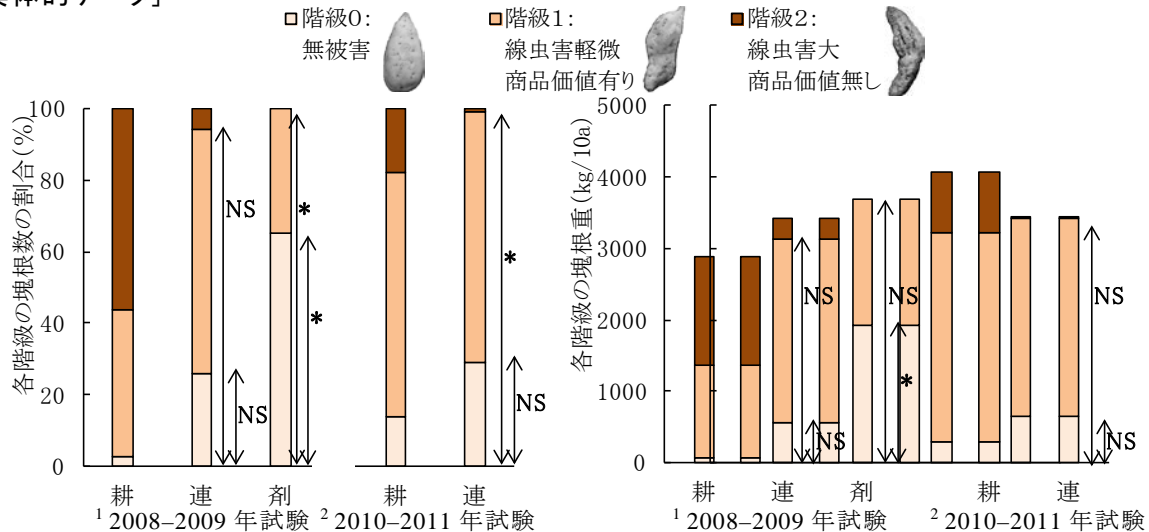


図1 栽培体系がサツマイモのネコブセンチュウ害に及ぼす影響  
 耕: 耕うん・畦立て栽培、連: 畦連続使用栽培、剤: ダイコン栽培前殺線虫剤(D-D剤)処理+耕うん・畦立て栽培。品種: コガネセンガン。<sup>1</sup> 挿苗 2009年4月24日、収穫 10月8日。2反復。<sup>2</sup> 挿苗 2011年4月27日、収穫9月27日。4反復。  
 \* 耕うん・畦立て栽培との間に有意差あり(P<0.05)。NS: 有意差なし。50g以上の塊根を調査対象とした。



図2 栽培体系がサツマイモ塊根の外観に及ぼす影響(2008-2009年試験)

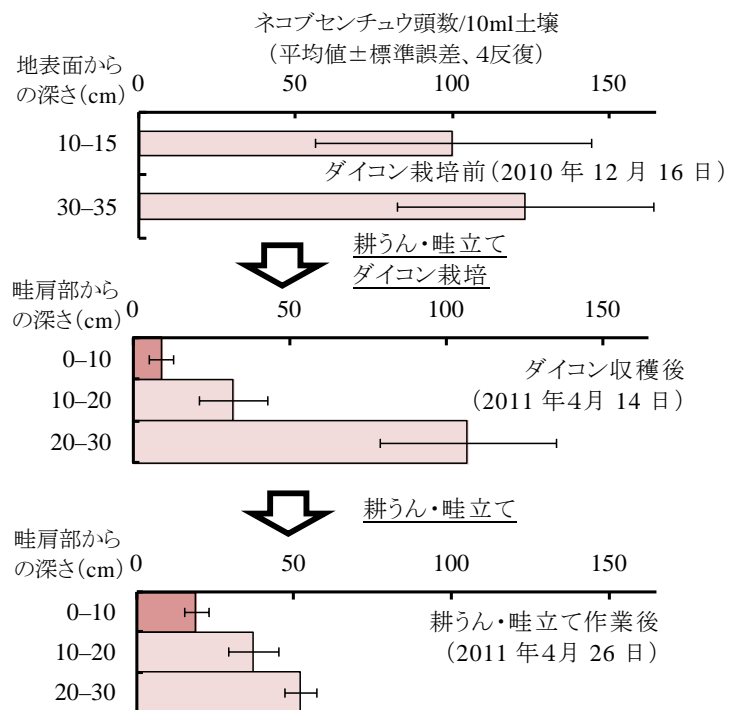


図3 耕うん・畦立て栽培におけるネコブセンチュウ密度の推移(2010-2011年試験)

(鈴木崇之)

[その他]

中課題名: 有機農業の成立条件の科学的解明と栽培技術の体系化

中課題番号: 153b0

予算区分: 交付金

研究期間: 2008~2013年度

研究担当者: 鈴木崇之、新美洋、上杉謙太、岩堀英晶、安達克樹、立石靖、石井孝典

発表論文等: Suzuki T. et al. (2014) Nematol. Res. 44 (1):1-8

[成果情報名]BMRソルガムを用いた夏作ロールバールラップサイレージの消化性向上

[要約]ロールバールラップ体系において、BMRソルガムは一般的なスーダングラスと比較して、同等の乾物収量を持ち、NDF消化率が高いため乾物摂取量の向上が見込まれる。有望な品種は「BMR®スイート」と「高消化ソルゴー」である。

[キーワード]BMRソルガム、NDF消化率、ロールバールラップ体系、「BMR®スイート」、「高消化ソルゴー」

[担当]畜産環境部飼料チーム

[代表連絡先]電話092-925-5177

[研究所名]福岡県農業総合試験場

[分類]普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

高泌乳牛に対応できる粗飼料生産のためには中性デタージェント繊維（NDF）消化率の向上が重要である。夏作ロールバールラップ体系の主力草種であるスーダングラスにおいてもNDF消化率の向上が求められるが、生育の早いスーダングラスは収穫遅れが生じやすく、NDF消化率の低下による乾物摂取量の低下が高泌乳牛を飼養する上で大きな損失となっている。

bmr遺伝子を持つソルガム（BMRソルガム）は、播種量を増やすことによりロールバールラップ体系にも対応できNDF消化率も高いとされている。そこで、様々なBMRソルガムの品種・系統の中から、特にNDF消化率および生育特性に優れた品種を選定し、高泌乳牛向けの夏作ロールバールラップサイレージ体系を確立する。

### [成果の内容・特徴]

1. BMRソルガムの4品種の中で、特にNDF消化率が優れるものは「高消化ソルゴー」と「BMR®スイート」である。これらはスーダングラス「ヘイスーダン」と比較してNDF消化率が高く、刈取ステージが進んでも同様である（表1）。
2. 種子量8kg/10aで厚播きした「BMR®スイート」と「高消化ソルゴー」は、スーダングラスと同等の乾物収量を持ち、紫斑点病に強い。稈径はスーダングラスよりも太いが10mm以下であり、ロールバール収穫体系に十分に対応できる太さである（表2）。
3. めん羊を用いた給与試験において、NDF消化率が高いBMRソルガム「高消化ソルゴー」の乾物摂取量は、スーダングラス「シュガースリム」の112%である（図1）。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：九州北部における自給飼料生産者、酪農家
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：  
福岡県内のスーダングラス作付地域・約100ha
3. その他：この情報における「BMR®スイート」とは平成25年度より用いられている「SSR8bmr」のことである。「BMR®スイート（SSR8bmr）」は平成24年度福岡県飼料作物奨励品種選定会議(2013年3月25日)において、暖地転作水田向け有望品種として選定された。

[具体的データ]

表1 BMRソルガムのNDF消化率

試験年	刈取 ステージ	品種 (斜体:BMRソルガム)	NDF 消化率(%)
22年	止葉始	高消化ソルゴ	62.0 <sup>a</sup>
		ブラウントウミツ	58.8 <sup>b</sup>
		おいしいスーダン	54.2 <sup>c</sup>
		ヘイスーダン	55.4 <sup>c</sup>
	出穂始	高消化ソルゴ	62.2 <sup>a</sup>
		ブラウントウミツ	56.8 <sup>b</sup>
		おいしいスーダン	53.2 <sup>c</sup>
		ヘイスーダン	53.6 <sup>c</sup>
23年	止葉始	BMR <sup>®</sup> スイート	62.0 <sup>a</sup>
		高消化ソルゴ	62.9 <sup>a</sup>
		ヘイスーダン	57.6 <sup>b</sup>
	出穂始	BMR <sup>®</sup> スイート	61.8 <sup>a</sup>
		高消化ソルゴ	63.0 <sup>a</sup>
		ヘイスーダン	56.8 <sup>b</sup>
24年	止葉始	BMR <sup>®</sup> スイート	64.0 <sup>a</sup>
		ヘイスーダン	58.0 <sup>b</sup>
	出穂始	BMR <sup>®</sup> スイート	61.5 <sup>a</sup>
		ヘイスーダン	56.3 <sup>b</sup>

- 注)1. NDF消化率は1番草,2番草平均値。  
 NDF消化率  
 =真の可消化NDF/NDF\*100  
 真の可消化NDF  
 =0.75\*(NDF-ADL)\*{1-(ADL/(NDF)<sup>0.667</sup>)}  
 (NRC2001)
2. 試験年・刈取ステージ毎に統計処理。  
 異符号間に有意差(p<0.05)あり。

表2 「BMR<sup>®</sup>スイート」「高消化ソルゴ」の栽培特性

刈取 ステージ	試験年	22~23年		23~ BMR <sup>®</sup> スイート
		品種(斜体:BMRソルガム)	高消化 ソルゴ	
項目	刈取回次			
止葉始	生育	1番	65 <sup>*</sup>	61
	日数	2番	43 <sup>*</sup>	34
乾物収量 (kg/10a)	1番		634	554
	2番		474	533
	合計		1,107	1,088
茎数 (本/m <sup>2</sup> )	1番		102 <sup>*</sup>	163
	2番		49 <sup>*</sup>	133
稈径 (mm)	1番		7.1 <sup>*</sup>	5.6
	2番		9.5 <sup>*</sup>	5.9
紫斑点病 (無1-甚9)	1番		1.4 <sup>*</sup>	4.6
	2番		1.0 <sup>*</sup>	2.4
出穂始	生育	1番	75 <sup>*</sup>	69
	日数	2番	58 <sup>*</sup>	44
乾物収量 (kg/10a)	1番		848 <sup>*</sup>	716
	2番		726	707
	合計		1,574	1,423
茎数 (本/m <sup>2</sup> )	1番		97 <sup>*</sup>	159
	2番		51 <sup>*</sup>	113
稈径 (mm)	1番		6.8 <sup>*</sup>	5.2
	2番		9.5 <sup>*</sup>	6.4
紫斑点病 (無1-甚9)	1番		2.4 <sup>*</sup>	4.0
	2番		2.4 <sup>*</sup>	4.2

- 注)1. 播種量(kg/10a)はBMRソルガム8、スーダングラス6  
 2. \*印はヘイスーダンに対して有意差(p<0.05)あり。

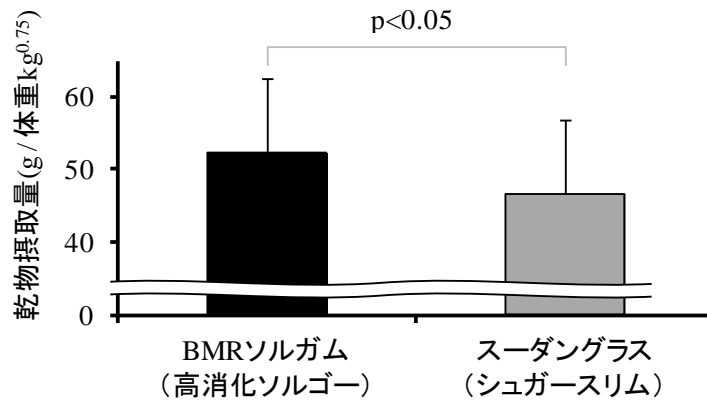


図1 BMRソルガムサイレージのNDF消化率と乾物摂取量

- 注)1. 去勢めん羊4頭による2×2クロスオーバー法、1期馴致4日試験4日の2期実施  
 2. 使用サイレージ：刈取ステージは止葉抽出前、サイレージNDF消化率はBMRソルガム62.2%、スーダングラス59.9%  
 (手島信貴)

[その他]

研究課題名：夏作飼料作物の省力多収と消化性向上を目指した栽培技術  
 予算区分：県単

研究期間：2010～2012年度

研究担当者：手島信貴、宮川 創、柿原孝彦

[成果情報名] P糖タンパク質増強により牛凍結体外受精胚の受胎率が向上する

[要約] P糖タンパク質を増やす効果のある試薬フォルスコリン、リファンピンを培養液へ添加して作出した牛体外受精胚は、凍結融解後の生存性および移植後の受胎率が向上する。

[キーワード] 牛、体外受精胚、P糖タンパク質、凍結、受胎率

[担当] 家畜部・家畜繁殖チーム

[代表連絡先] 電話 092-925-5232

[研究所名] 福岡県農業総合試験場

[分類] 普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

市場価値の高い黒毛和種子牛生産のため、酪農家で体外受精胚移植が活用されている。しかし、体外受精胚は凍結後の生存性や移植後受胎率が低いという問題がある。当場では、胚細胞の生体防御や代謝機能を維持するP糖タンパク質を増やすことで、凍結後の胚の生存率が向上することを報告した。

そこで、P糖タンパク質を増強した牛体外受精胚の実用化を図るため、現地での移植実証試験を行い、受胎率向上効果について検証する。

### [成果の内容・特徴]

1. フォルスコリン、リファンピンを体外受精胚の発生培地（10%FBS 添加修正 TCM199）へ添加して培養することにより、胚盤胞のP糖タンパク質量が増加する（図1）。
2. P糖タンパク質を増強した牛体外受精胚は、凍結融解後の胚生存率および融解後発育の指標である透明帯脱出率が高い。また、凍結融解後の細胞増殖が活発になるため、生細胞数も多くなる（表1）。
3. P糖タンパク質を増強した凍結体外受精胚は、P糖タンパク質を増強していない胚より受胎率が高い。特に、人工授精を3回以上実施して受胎しなかった経産牛（リピーター牛）において、P糖タンパク質を増強した胚を移植すると高い受胎率が得られる（表2）。

### [普及のための参考情報]

1. 体外受精胚生産機関において、受胎率の高い胚生産技術として活用できる。
2. フォルスコリン、リファンピンを添加して培養した体外受精胚の胚盤胞発生率は、無添加の場合と同様である。
3. 2010 成果情報「リファンピンによるP糖タンパク質増強は牛体外胚の凍結後の生存性を向上させる」にて、P糖タンパク質増強による耐凍性向上について報告している。
4. 本研究成果情報については、福岡県農業総合試験場ウェブサイトにも掲載している。  
<http://farc.pref.fukuoka.jp/farc/seika/h25a/25-08.pdf>

[具体的データ]

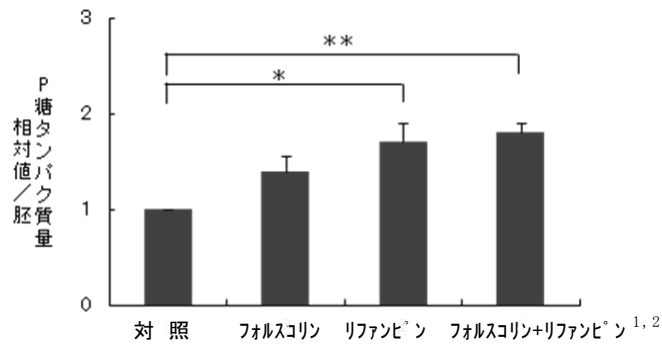


図 1. フォルスコリン、リファンピンを添加して作出した胚盤胞の P 糖タンパク質量<sup>3</sup>  
 注) 1. 添加濃度：フォルスコリン 10 $\mu$ M、リファンピン 10 $\mu$ M  
 2. 添加期間：発生培養 0～7 日目  
 3. P 糖タンパク質量：無添加を 1 とした相対値  
 4. 1 回あたり 4 個の胚を供試、3 反復の平均値、\* p<0.05、\*\* p<0.01 (Tukey-Kramer)

表 1 体外受精胚の凍結後生存性<sup>1</sup>

区分	生存率および透明帯脱出率 <sup>3</sup>			胚生細胞数 <sup>4</sup>	
	供試数(反復数)	生存率%	脱出率%	供試数	生細胞数
P 糖区 <sup>2</sup>	73 (14)	88*	64*	8	155 $\pm$ 6*
対照	82 (14)	73	52	8	97 $\pm$ 11

注) 1. 緩慢凍結、融解後 48 時間培養した胚の生存率、脱出率、生存胚の生細胞数を比較  
 2. P 糖区：フォルスコリン 10 $\mu$ M+リファンピン 10 $\mu$ M を発生 0～7 日目に添加  
 3. 生存：形態が回復した胚、脱出：透明帯を脱出し、脱出胚盤胞へ発育した胚  
 4. 生細胞数：Hoechst33342、Propidium Iodide にて計測、 $\pm$ は標準誤差  
 5. 統計処理：\* p<0.05 (生存率、脱出率は  $\chi^2$  検定、生細胞数は t 検定)

表 2 P 糖タンパク質を増強した凍結体外受精胚の移植成績<sup>1</sup>

区分	供試数	受胎率%	リビートブリーダー牛 <sup>3</sup> (内数)	
			供試数	受胎率%
P 糖区 <sup>2</sup>	127	55.9 <sup>†</sup>	49	57.1*
対照	100	43.0	36	30.6

注) 1. 筑後川流域農業共済組合が管内酪農家飼養の経産牛へ移植を実施  
 2. P 糖区：フォルスコリン 10 $\mu$ M+リファンピン 10 $\mu$ M を発生 0～7 日目に添加  
 3. リビートブリーダー牛：分娩後人工授精を 3 回以上実施して受胎しなかった牛  
 4. 1 頭あたり凍結体外受精胚をダイレクト法にて 2 胚移植  
 5. 統計処理：\*p<0.05、<sup>†</sup>p=0.054 ( $\chi^2$  検定)

(森 美幸)

[その他]

研究課題名：P 糖タンパク質を増強した受胎性の高い牛体外受精胚の作出技術

予算区分：農食事業

研究期間：2010～2012 年度

研究担当者：森美幸、服部眞彰（九州大学）、桑野俊夫（筑後川流域農業共済組合）、  
 家守紹光、磯崎良寛、林武司、小野晴美

発表論文等：1) Mori et al. (2013) Reproductive Toxicology 35:17-24

2) Mori et al. Theriogenology (印刷中)

[成果情報名]カフェインを添加することで豚人工授精時の注入精子数が低減できる

[要約]子宮深部カテーテルを用いた豚の人工授精において、性状が良好な液状精液を用いる場合にカフェインを 10mM の濃度となるよう精液へ添加すると、注入精子数を通常 30 億から 1/4 の 7.5 億まで低減しても受胎率、分娩率および産子数で安定した成績を得られる。

[キーワード]豚、人工授精、液状精液、カフェイン、子宮深部カテーテル

[担当]家畜部・中小家畜チーム

[代表連絡先]電話 092-925-5232

[研究所名]福岡県農業総合試験場

[分類]普及成果情報

---

#### [背景・ねらい]

当場では、豚の凍結精液に用いる精液希釈液にカフェイン (CF) を添加すると、人工授精 (AI) 後の子宮内に出現する白血球数が減少し、精子の生存性が高まって受精しやすくなることを明らかにした。この手法を液状精液の AI に応用すれば、少ない精子数で効率的な子豚生産が可能となり、種雄豚 1 頭で交配可能な母豚数が増えるだけでなく、手間がかかる採精作業の回数の削減や種雄豚の飼養コスト低減が期待できる。

そこで、液状精液の AI における CF 添加と注入精子数の低減について実際の生産現場で効果を明らかにし、効率的な AI 技術を検討する。

#### [成果の内容・特徴]

1. 豚の子宮深部カテーテルを用いた AI において、性状が良好な液状精液の場合、10mM の濃度となるように CF を添加すると注入精子数を通常 30 億から 1/4 に希釈した 7.5 億まで低減しても同等の受胎率と分娩率になる (図 1)。
2. 注入精子数を 7.5 億に低減しても、CF を添加することによって安定した産子数が得られる (図 2)。

#### [普及のための参考情報]

1. 養豚農家で利用拡大している液状精液による AI において、種雄豚の精液利用効率を向上させ、種雄豚の繋養コストや手間のかかる採精作業の回数を低減できる。
2. 性状が良好な液状精液の目安は精子活力 85+++ 以上、正常精子率 80% 以上である。
3. 精液への CF 添加や液状精液を希釈する際は、精液の保存性が低下するため AI 直前に行う。
4. カフェイン ( $C_8H_{10}N_4O_2$ ) を購入する際は、獣医師もしくは薬局に相談する必要がある。



[具体的データ]

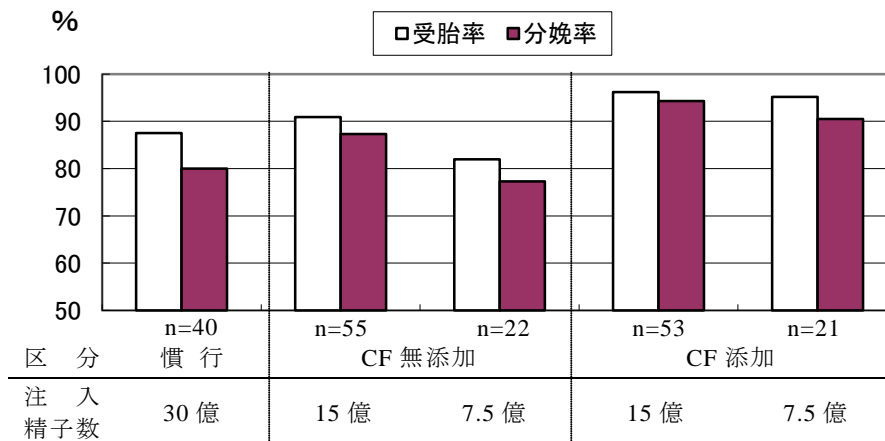


図1 注入精子数とCF添加の違いによる繁殖成績(平成21~23年度)

- 注) 1. nは供試頭数を表す。  
 2. 供試母豚：実証農家(母豚120頭規模)が繁養する交雑種(LW・WL)。  
 3. 供試精液：試験場繁養のデュロック種から採精。  
 4. AI手法：発情確認後に3回実施、内筒式の子宮深部カテーテル(商品名：スナイパー)を使用。  
 5. 注入液量：慣行区 精液(精子数30億)100mlのみ  
     CF無添加区 モデナ液(精液希釈保存用液)50ml+精液(精子数15億または7.5億)50ml  
     CF添加区 20mMのCF添加モデナ液50ml+精液(精子数15億または7.5億)50ml  
 6. CF添加濃度：子宮内への総注入液量100mlに対して194.19mg(10mM)のCF濃度に設定。

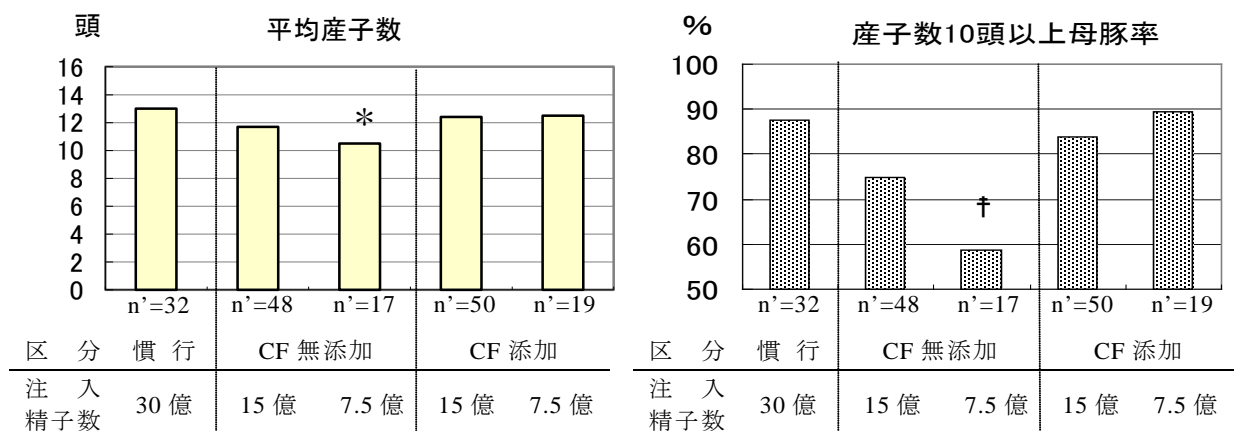


図2 注入精子数とCF添加の違いによる産子成績(平成21~23年度)

- 注) 1. n'は供試頭数のうち分娩頭数を表す。  
 2. 平均産子数はDunnnett法により\*は慣行区と5%水準で有意差。  
 3. 産子数10頭以上母豚率は $\chi^2$ 検定により†は慣行区及びCF添加区と10%水準で有意差。  
 4. その他事項は図1と同じ。

(増本憲考)

[その他]

研究課題：子宮内の免疫反応制御による人工授精技術の開発  
 予算区分：実用技術開発  
 研究期間：2009~2012年度  
 研究担当：増本憲考、山口昇一郎、笠正二郎  
 発表論文等：増本ら、福岡県研究報告、印刷中

[成果情報名]九州北部低標高地域においてトールフェスク「ウシブエ」は永続性に優れる

[要約]寒地型永年牧草のトールフェスク「ウシブエ」は、多回刈利用では、造成4年目においても越夏性と収量性に優れ、多年利用が可能である。また、放牧用としては春期約3ヶ月間、秋期約2ヶ月間の利用が可能である。

[キーワード]寒地型永年牧草、トールフェスク、越夏性、収量性、放牧

[担当]畜産研究部門・大家畜研究室

[代表連絡先]電話 0957-68-1135

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

本県における冬期の飼料作物栽培利用は、イタリアンライグラス等の単年牧草の利用に限られており、この時期に複数年利用可能な草種（寒地型永年牧草）を導入することは耕作放棄地等条件不利地の活用や、肉用牛繁殖経営の省力化・低コスト化につながると考えられる。

そこで、寒地型永年牧草（トールフェスク「ウシブエ」、オーチャードグラス「アキミドリⅡ」、リードカナリーグラス「パラトン」）について、九州北部低標高地域における永続性（越夏性、収量性）と放牧利用性について明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. トールフェスク「ウシブエ」の造成4年目（2012年）の越夏後秋2番草の乾物収量は、他の草種より有意に高く、永続性に優れる（表1）。
2. トールフェスク「ウシブエ」の年間乾物収量は、造成1～4年目である2009～2012年の全ての年において3草種中最も多く、収量性に優れる（図1）。
3. トールフェスク「ウシブエ」の乾物中のTDN(%)は61.9%であり、オーチャードグラスと同等である（表2）。
4. トールフェスク「ウシブエ」の造成1、2年目である2009及び2010年の10aあたりの放牧日数は188、174日であり、経年的に放牧利用できる（表3）。

### [普及のための参考情報]

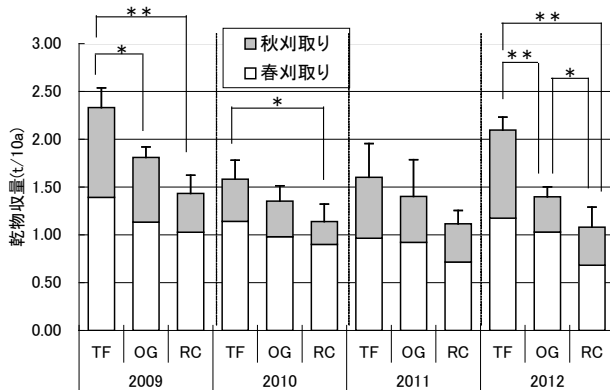
1. 本試験は、長崎県農林技術開発センター畜産研究部門（島原市、標高120m）において実施した。
2. トールフェスク「ウシブエ」は永続性に優れ、多年利用が可能なることから、毎年の草地造成に伴う整地や播種作業等の労力削減が図られる。
3. トールフェスク「ウシブエ」草地の放牧利用は、3月から7月上旬と9月下旬から12月上旬に行い、夏期の7月中旬から9月上旬までの利用は避ける。暖地型牧草のバヒアグラス圃場と組み合わせることにより放牧期間の延長が図られる。
4. トールフェスク「ウシブエ」はH24年度に飼料作物の奨励品種（放牧利用）に登録し、県内全域を対象として普及を図る。

[具体的データ]

表 1. 栽培試験における各草種の越夏後秋 2 番草の乾物収量

草種	越夏後秋2番草の乾物収量			
	2009	2010	2011	2012
トールフェスク	32.8 <sup>a</sup>	14.0	18.8	25.4 <sup>A</sup>
オーチャードグラス	20.5	12.3	18.6	10.5 <sup>B</sup>
リードカナリーグラス	15.0 <sup>b</sup>	10.2	18.3	7.4 <sup>B</sup>

1) 各草種の試験規模; 1区9m<sup>2</sup> 3反復. 畦幅25cm×株間25cm(16株/m<sup>2</sup>).  
2) 同列の異なる文字間に有意差あり a-b:p<0.05, A-B:p<0.01



1) TF:トールフェスク, OG:オーチャードグラス, RC:リードカナリーグラス  
2) \*\*: p<0.01, \*: p<0.05  
3) 試験区は1区面積を9m<sup>2</sup>, 3反復となるよう配置し、各草種の苗を畦幅25cm×株間25cm (16株/m<sup>2</sup>) 栽植し造成した。  
4) 春期は3月末～7月上旬、秋期は9月中旬～11月中旬に刈り取りを実施  
5) 草丈40cm以上を目安に刈り取りを実施(春期4～7回、秋期2回)

図 1. 栽培試験における各草種の年間乾物収量

表 2. 栽培試験における各草種の栄養成分及び TDN (%)

草種	栄養成分(乾物中) <sup>1)</sup>					TDN(% <sup>2)</sup> (乾物中)
	CP(%)	EE(%)	NFE(%)	CF(%)	ASH(%)	
トールフェスク	17.6	3.5	41.5	24.9	12.5	61.9
オーチャードグラス	20.2	4.5	38.0	23.6	13.6	61.2
リードカナリーグラス	24.7	4.5	36.5	21.5	12.8	58.7

1) 各栄養成分値は2009の1～9番草の各分析値を加重平均したもの  
2) TDNは、栄養成分の分析値をもとに算出(消化率は日本標準飼料成分表2009の値を使用)

表 3. 放牧試験における放牧日数と乾物採食量

年	草種	放牧日数 <sup>1)</sup> (日/頭/10a)			年間乾物採食量 <sup>2)</sup> (DMkg/10a)	乾物採食量 (DMkg/頭/日)
		春期	秋期	年間		
2009	トールフェスク	93	95	188	1622	8.7
	オーチャードグラス	93	57	150	1250	8.4
	リードカナリーグラス	53	38	91	666	7.3
2010	トールフェスク	136	38	174	1311	7.5
	オーチャードグラス	129	23	152	923	6.1
	リードカナリーグラス	95	42	136	967	7.1

1) 2008.10に造成した1草種当り10.56aの草地において4頭の繁殖雌牛を春期(3月～7月)と秋期(9～11月)に輪換放牧(昼夜放牧、補助飼料なし)し、その放牧日数を10aあたりに換算  
2) 乾物採食量は、入牧時と退牧時に実施した坪刈りによる前後差法で求めた

(上野健・早稲田奈奈・丸田俊治)

[その他]

研究課題名: 寒地型永年牧草を利用した省力的な栽培技術の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2009～2012年度

研究担当者: 上野健(現 県央振興局)、早稲田奈奈(現 島原振興局)、丸田俊治

[成果情報名] 去勢肥育牛(褐毛和種・黒毛和種)における胸囲と腹囲の値からの体重推定

[要約] 褐毛和種と黒毛和種の去勢肥育牛において、胸囲と腹囲の測定値を足して、それを二乗したものである(胸囲+腹囲)<sup>2</sup>と体重は、両品種とも非常に高い相関関係があり、巻尺だけで体重の推定が可能である。

[キーワード] 肥育牛、体重、胸囲、腹囲、巻尺

[担当] 畜産研究所・大家畜研究室

[代表連絡先] 電話 096-248-6433

[研究所名] 熊本県農業研究センター

[分類] 普及成果情報

---

[背景・ねらい]

肉用牛の肥育経営においては、肥育牛の発育を把握するには体重測定が重要である。しかし、体重計を保有する農家は非常に少なく、近年の口蹄疫発生以来、移動式体重計を農家に持ち込むことも困難な状況にあるため、肥育牛の体重測定はほとんど実施されていない。体重を胸囲、斜体長、管囲で推定する市販の体重推定尺もあるが、約 450kg から約 700kg までしか推定できない。そのため、農家で肥育牛の発育状況を把握するため、肥育開始時期の 300kg 程度から肥育終了時期 850kg 程度まで推定できるような方法が必要である。

そこで、農家が容易に測定できる、牛体部の測定値から体重を推定する方法を検討した。

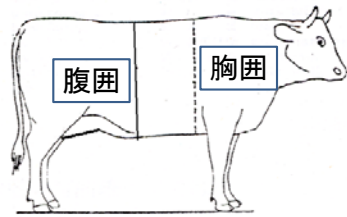
[成果の内容・特徴]

1. 巻尺で去勢肥育牛(褐毛和種・黒毛和種)の胸囲と腹囲を測定する(図1)。
2. 胸囲と腹囲の測定値に基づいて計算した値と体重の相関関係を求めると、(胸囲+腹囲)<sup>2</sup>を説明変数とした場合が、両品種とも最も高い相関係数(r)となり、褐毛和種では  $r = 0.9914$ 、黒毛和種では  $r = 0.9824$  と非常に高い相関関係があり、体重を推定できる(表1)。
3. 回帰式に基づく推定体重は、次のとおりである(表2)。  
褐毛和種：推定体重 =  $-105.723 + 0.003665 \times (\text{胸囲} + \text{腹囲})^2$   
黒毛和種：推定体重 =  $-121.103 + 0.003679 \times (\text{胸囲} + \text{腹囲})^2$
4. 3. で求めた推定体重(X)と実際の体重(Y)は、 $Y = X$  の関係にあり、精度の高い体重推定ができる(図2)。

[普及のための参考情報]

1. 熊本県の出先機関、畜産団体、肥育農家を対象に成果の説明を行う予定。
2. 熊本県の各地域振興局管内で1戸以上のモデル農家を選定し、定期的に計測実証を実施予定。
3. 生産現場で簡易に応用できる体重推定値の早見表などを作成予定。

[具体的データ]



胸囲：肩後から約 3cm 後ろの胴回りの長さ  
 腹囲：最後肋骨の付け根付近の胴回りの長さ  
 注) 飼料給与 2 時間以上経過して測定する

図 1 胸囲と腹囲の測定場所

表 1 体重(kg)と説明変数との相関関係

<褐毛和種>			<黒毛和種>		
説明変数	相関係数	標準誤差	説明変数	相関係数	標準誤差
(胸囲+腹囲) <sup>2</sup>	0.9914	17.9562	(胸囲+腹囲) <sup>2</sup>	0.9824	22.2794
胸囲 <sup>2</sup> +腹囲 <sup>2</sup>	0.9912	18.1789	(胸囲+腹囲)	0.9823	22.3320
(胸囲+腹囲)	0.9905	18.8615	胸囲 <sup>2</sup> +腹囲 <sup>2</sup>	0.9820	22.5370
胸囲 <sup>2</sup>	0.9860	22.8544	胸囲 <sup>2</sup>	0.9773	25.2737
胸囲	0.9859	22.9213	胸囲	0.9765	25.6738
腹囲 <sup>2</sup>	0.9807	26.7948	腹囲	0.9659	30.8632
腹囲	0.9801	27.2300	腹囲 <sup>2</sup>	0.9648	31.3729

注1) 褐毛和種: 実頭数30頭、延べ214頭(体重330~866kg)、黒毛和種: 実頭数24頭、延べ188頭(体重332~820kg)

注2) 相関係数はすべて1%水準で有意

注3) 胸囲と腹囲の単位はcm

表 2 体重推定式

<褐毛和種>		自由度修正R <sup>2</sup>	<黒毛和種>		自由度修正R <sup>2</sup>
推定体重	= -105.723 + 0.003665 × (胸囲+腹囲) <sup>2</sup>	0.9828	推定体重	= -121.103 + 0.003679 × (胸囲+腹囲) <sup>2</sup>	0.9649
推定体重	= -110.198 + 0.007347 × (胸囲 <sup>2</sup> +腹囲 <sup>2</sup> )	0.9824	推定体重	= -806.330 + 3.187891 × (胸囲+腹囲)	0.9647
推定体重	= -758.941 + 3.111031 × (胸囲+腹囲)	0.9810	推定体重	= -125.598 + 0.007370 × (胸囲 <sup>2</sup> +腹囲 <sup>2</sup> )	0.9641
推定体重	= -30.863 + 0.014861 × 胸囲 <sup>2</sup>	0.9721	推定体重	= -47.506 + 0.015137 × 胸囲 <sup>2</sup>	0.9548
推定体重	= -609.941 + 5.906415 × 胸囲	0.9720	推定体重	= -653.948 + 6.09351 × 胸囲	0.9534
推定体重	= -164.325 + 0.014082 × 腹囲 <sup>2</sup>	0.9617	推定体重	= -901.759 + 6.385919 × 腹囲	0.9326
推定体重	= -878.625 + 6.370914 × 腹囲	0.9604	推定体重	= -164.428 + 0.013739 × 腹囲 <sup>2</sup>	0.9304

注1) 推定体重の単位はkg、胸囲と腹囲の単位はcm

注2) 自由度修正R<sup>2</sup>: 自由度修正決定係数

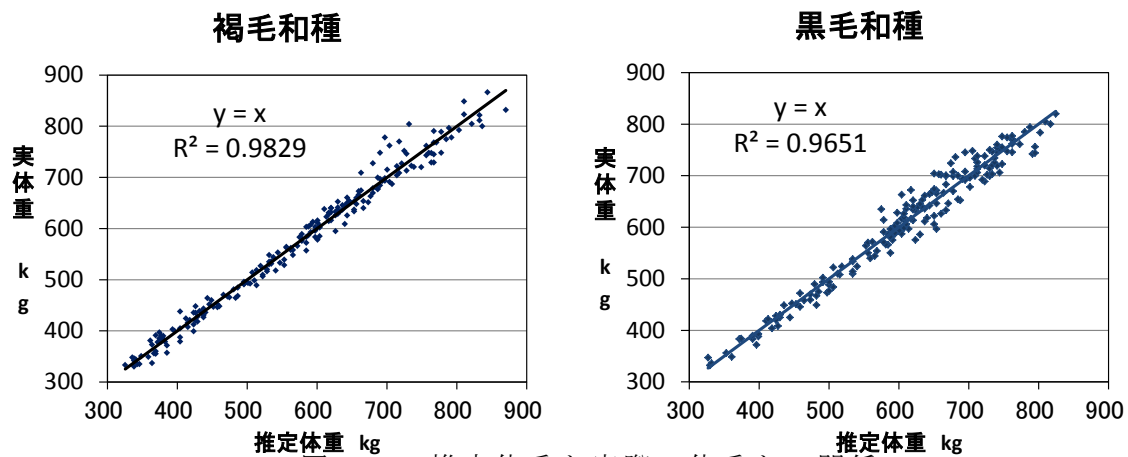


図 2 推定体重と実際の体重との関係

(守田 智)

[その他]

中課題名：飼料用米を活用した肥育給与技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2012~2013 年度

研究担当者：守田 智、浅田芳彦

[成果情報名]歩数計から得られた発情時刻は初産牛と経産牛の授精適期の推定ができる

[要約]搾乳牛の発情開始時刻および持続時間は初産牛と2産以上の経産牛では違いが認められ、さらに、発情開始から授精適期までの時間は初産牛で15～21時間、経産牛で12～15時間であり、初産牛よりも経産牛で短い。

[キーワード]授精適期、発情開始時刻、発情持続時間、初産牛、経産牛

[担当]酪農飼料部

[代表連絡先]電話 0984-42-1122

[研究所名]宮崎県畜産試験場

[分類]普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

近年の乳牛改良により乳量が増加した一方で、繁殖性の低下が問題となっている。繁殖性の低下は、乳牛の生産性の低下につながり、酪農経営に影響を及ぼす1つの要因である。これまで繁殖に関する研究が行われてきたが、近年の乳牛を対象とした発情行動等の報告は少ない。そこで、歩数計型発情発見装置（以下、歩数計）を装着した乳牛を用いて、発情行動の解析を行った。

### [成果の内容・特徴]

1. ホルスタイン種搾乳牛延べ86頭（初産牛40頭、2産以上の経産牛46頭）の発情開始時刻を調べた結果、初産牛の半数が0:00～6:00に発情開始を示すが、経産牛では一定の傾向は認められない（図1）。
2. 発情持続時間を調査した結果、初産牛の80%が5～11時間、経産牛の60%が8～14時間の持続時間を示し、経産牛で持続時間が長くなる。さらに、持続時間と受胎率との関係を調べた結果、持続時間は初産牛で長い牛ほど受胎率は高まるが、経産牛で14時間以内であれば受胎率に影響は認められないが、15時間超えると産次間の違いは認められない（図2）。
3. 発情時の歩数増加倍数（発情時歩数／非発情時歩数）を調査した結果、初産牛および経産牛の約70%が2～5倍の増加倍数を示す。さらに、受胎率は初産牛および経産牛ともに増加倍数が高まるとともに受胎率も高まる（図3）。
4. 発情開始から人工授精までの時間が受胎率に及ぼす影響を搾乳牛延べ91頭で調べた結果、受胎率は初産牛でAIまでの時間が18～21時間の場合に最も高く、経産牛で12～15時間の場合に最も高い値を示す（表1）。

### [普及のための参考情報]

1. 初産牛と経産牛で異なる授精適期を示すことは、乳牛の受胎率向上に寄与する。
2. 発情開始時刻の把握は、授精適期での人工授精が可能となる

[具体的データ]

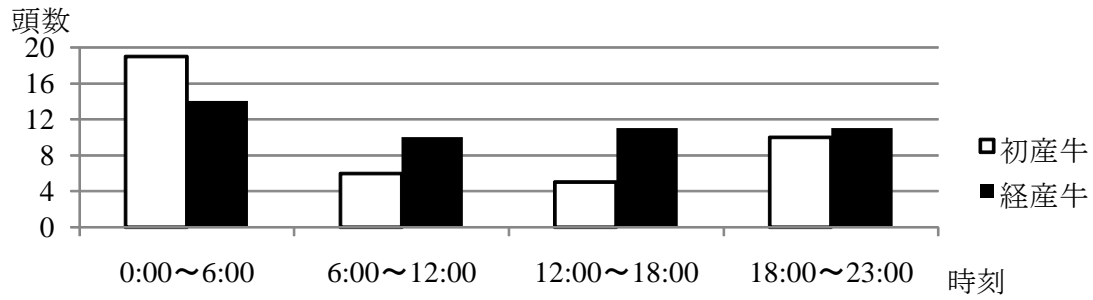


図1 産次の違いと発情開始時刻との関係

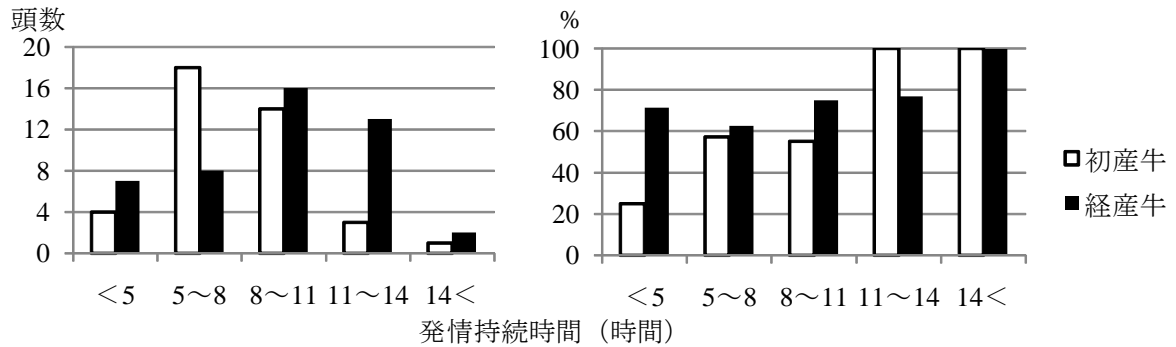


図2 産時の違いと発情持続時間との関係 (左) および受胎率との関係 (右)

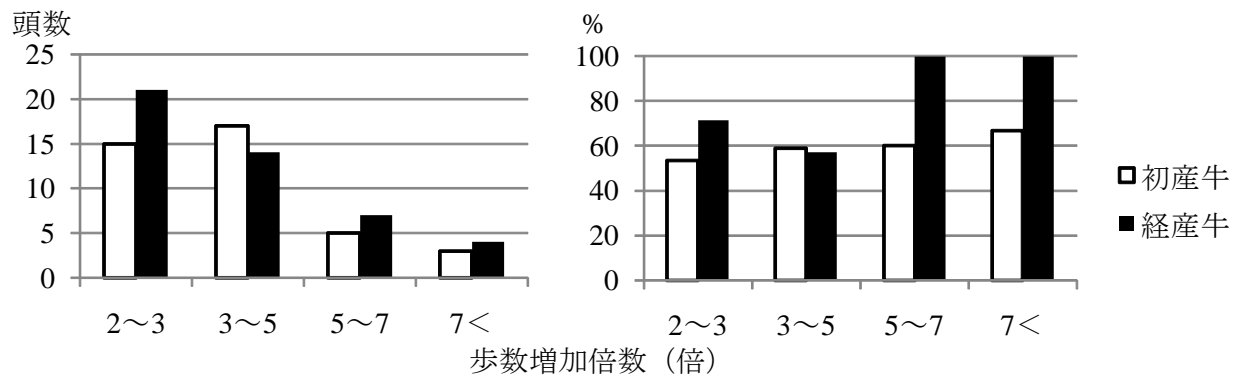


図3 産次の違いと歩数増加倍数との関係 (左) および受胎率との関係 (右)

表1 産次の違いと発情開始時刻からAIまでの時間が受胎率に及ぼす影響

	発情からAIまでの時間					
	8~12	12~15	15~18	18~21	21~24	25≤
初産牛	66.7 (4/6)	37.5 (3/8)	63.6 (7/11)	71.4 (5/7)	100.0 (1/1)	20.0 (1/5)
経産牛	70.0 (7/10)	91.7 (11/12)	85.7 (6/7)	60.0 (3/5)	70.0 (7/10)	66.7 (6/9)

\*( )は受胎頭数/AI頭数

(西村慶子、鶴田清秀)

[その他]

研究課題名：先進的酪農経営技術確立試験

予算区分：県単

研究期間：2010~2012年度

研究担当者：西村慶子、鶴田清秀、中園締二、恒吉吉和

[成果情報名] 泌乳牛用ビートパルプ主体キノコ廃菌床を活用した発酵TMR給与

[要約] 泌乳牛用に改良を試みたビートパルプ主体のキノコ廃菌床は乾物10%を発酵TMRに混合給与しても泌乳牛の乾物摂取量および乳生産性に影響がない。

[キーワード] 泌乳牛、キノコ廃菌床、乾物摂取量

[担当] 家畜部・乳牛チーム

[代表連絡先] 電話 092-925-5232

[研究所名] 福岡県農業総合試験場

[分類] 研究成果情報

---

## [背景・ねらい]

購入飼料価格が高止まりし、酪農経営は低コストの飼料給与技術が熱望されている。一方、県内キノコ生産量はブナシメジとエノキタケが併せて年間約16,000tと全国3位となっており、発生する廃菌床は44,000t（水分50～60%）にのぼる。キノコ廃菌床は生産培地が木質資材に代わって牛用飼料と同じものが主体となってきたことから飼料化の可能性はあるが、嗜好性が低いため他の濃厚飼料と混合給与することが必要である。

そこで、キノコ廃菌床の給与が泌乳牛の乳生産性に及ぼす影響を調べるとともに、より泌乳牛用飼料に適したキノコ廃菌床となるように、キノコ生産者と共同で培地を改良し、泌乳牛の乳生産性に良いキノコ廃菌床を活用した発酵TMR給与が泌乳牛の乳生産性に及ぼす影響を調べる。

## [成果の内容・特徴]

1. 泌乳牛用に培地を改良して試作したキノコ廃菌床は米ぬかを含まずビートパルプ主体の廃菌床である。キノコ廃菌床を乾物10%含む発酵TMR給与は、乾物摂取量と乳量乳成分がキノコ廃菌床を含まない発酵TMRと同程度であり（表1）、第一胃液性状および血液性状も同程度で正常値の範囲である（表2）。
2. キノコ生産者が産出している米ぬかを含むコーンコブ主体の廃菌床を乾物10%含む発酵TMR給与は、乳量乳成分と血液性状が同程度で正常値の範囲である（表3、4）。乾物摂取量と第一胃内原虫数がはなないが、乳量が30kg程度であれば体重の減少はない（表3、4）。

## [成果の活用面・留意点]

1. 泌乳牛におけるキノコ廃菌床の飼料化についての参考とする。
2. 泌乳量の多い泌乳初期牛における給与については乾物摂取量の変化に対応した飼料給与に注意を要する。
3. 泌乳牛の飼料としてキノコ廃菌床を検討する場合はキノコ廃菌床の生産培地を聞き取り、米ぬかが含まれているか否かを確認することが望ましい。



[具体的データ]

表1 ビートパルプ主体廃菌床 10%発酵 TMR 給与の乾物摂取量と乳量および乳成分

	乾物摂取量 Kg/日	体重 kg	乳量 kg/日	乳脂肪 %	乳タンパク質 %	乳糖 %
試験区	19.3	684	22.9	4.3	3.3	4.2
対照区	19.6	685	23.5	4.4	3.4	4.2

- 注) ①栄養成分の設計値はTDN73%、CP16%、粗脂肪3.8と4.1%、NDFom 38%、NSC39%。  
 ②給与試験は6頭の泌乳牛を用いた3頭×2期(1期15日)のクロスオーバー法による夏季における飽食試験  
 ③キノコ(ブナシメジ)生産培地はビートパルプ、コーンコブ、ふすま、おから、大豆皮、いも皮、卵殻  
 ④配合した飼料はカラードギニアグラス、オーツヘイ、アルファルファミール、ビートパルプ、加熱圧ぺん大麦、加熱圧ぺんとうもろこし、一般ふすま、大豆粕、綿実、加熱大豆、ブナシメジ廃菌床  
 ⑤試験区の乾物飼料費は対照区と比べて1.6円/kg程度安くなる(廃菌床が現物5円/kgで試算)  
 ⑥試験開始時の平均体重±標準偏差は675±35kg  
 ⑦キノコ栽培における実験室規模での生産量は増加したが、工場生産規模では減少した

表2 ビートパルプ主体廃菌床 10%発酵 TMR 給与の第一胃液性状および血液性状

	第一胃 pH	原虫数 10 <sup>4</sup> 個/mL	TP g/dL	GLU mg/dL	BUN mg/dL	T-Chol mg/dL	GOT IU/L
試験区	6.6	16.8	6.4	51.8	12.0	130	64.8
対照区	6.4	17.4	6.5	55.0	11.7	126	55.2

- 注) ①表1のとおり  
 ②TP: 血中総タンパク質、GLU: 血糖、BUN: 血中尿素態窒素 T-Chol: 総コレステロール、  
 GOT: ゲルタミック・オキサロアセティック・トランスアミナーゼ

表3 コーンコブ主体廃菌床 10%発酵 TMR 給与の乾物摂取量と乳量および乳成分

	乾物摂取量 Kg/日	体重 kg	乳量 kg/日	乳脂肪 %	乳タンパク質 %	乳糖 %
試験区	22.9	689	29.2	4.6	4.0	4.1
対照区	25.8*	697**	29.1	4.6	4.1	4.2

- 注) ① \*: P<0.05 \*\*: P<0.01  
 ②給与飼料の栄養成分はTDN73%、CP15%、粗脂肪3.3と4.2%、NDFom 40%、NSC40%  
 ③給与試験は6頭の泌乳牛を用いた3頭×2期(1期15日)のクロスオーバー法による冬季における飽食試験  
 ④キノコ(エノキタケ)生産培地はコーンコブ、米ぬか、ふすま、ビートパルプ、炭酸カルシウム  
 ⑤配合した飼料はカラードギニアグラス、オーツヘイ、アルファルファミール、ビートパルプ、加熱圧ぺん大麦、加熱圧ぺんとうもろこし、一般ふすま、大豆粕、綿実、加熱大豆、エノキタケ廃菌床  
 ⑥試験区の乾物飼料費は対照区と比べて1.1円/kg程度安くなる(廃菌床が現物5円/kgで試算)  
 ⑦試験開始時の平均体重±標準偏差は683±45kg

表4 コーンコブ主体廃菌床 10%発酵 TMR 給与の第一胃液性状および血液性状

	第一胃 pH	原虫数 10 <sup>4</sup> 個/mL	TP g/dL	GLU mg/dL	BUN mg/dL	T-Chol mg/dL	GOT IU/L
試験区	6.7	17.8	6.4	60.0	18.3	209	40.2
対照区	6.9	26.4*	6.5	59.8	17.0	189*	40.5

- 注) ①表2.3のとおり

(梅田剛利)

[その他]

研究課題名: キノコ廃菌床を活用した泌乳牛用発酵 TMR 給与技術の開発

予算区分: 県単

研究期間: 2010~2012年度

研究担当者: 梅田 剛利・太田 剛・北崎 宏平・馬場 武志

[成果情報名] 暑熱期の肥育後期豚にトウモロコシの代替として玄米を40%まで配合給与できる

[要約] 大麦を15%、製茶加工残さを1%含む肥育後期豚飼料に玄米を40%配合しても、飼養成績や枝肉成績に影響せず、背脂肪内層中のパルミチン酸、オレイン酸の割合が増加する。

[キーワード] 玄米、国産大麦、製茶加工残さ、背脂肪厚、脂肪酸組成

[担当] 中小家畜部 畜産環境・飼料研究担当

[代表連絡先] 電話 0954-45-2030

[研究所名] 佐賀県畜産試験場

[分類] 研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

飼料高騰や食の安全・安心の観点から国産飼料を利用した豚肉生産への転換も求められ、飼料用米等の国産飼料を用いた飼養管理技術の検討が進められているところである。そこで、輸入飼料であるトウモロコシの代替として、玄米および大麦の栄養特性と、国内で生産される低利用資源（製茶加工残さ）の機能特性を有効に活用して、肥育豚の飼養管理技術を確立することを目的とする。本試験では、肥育後期飼料で、大麦の配合割合を15%、製茶加工残さを1%に固定し、玄米の配合割合の違いが暑熱条件下における肥育後期豚の枝肉および肉質等に及ぼす影響を明らかにすることをねらいとする。

### [成果の内容・特徴]

1. 表1に示す割合で玄米、大麦および製茶加工残さを配合した飼料を暑熱期の肥育後期豚に不断給与する場合、トウモロコシの代替として玄米の配合量を40%配合しても増体成績に悪影響は及ぼさない（表2）。
2. 玄米の配合割合を増やしても、枝肉重量や歩留り、ロース断面積等の枝肉成績は同等の値を示す（表3）。
3. 玄米を40%配合すると、背脂肪内層中のパルミチン酸やオレイン酸の割合が増加する（表4）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 暑熱期に国産飼料を多給する技術として、活用が期待される。
2. 玄米、大麦は、2 mm 以下に粉碎して使用する。
3. 製茶加工残さは過剰に給与すると増体成績が低下するため、給与飼料に対して肥育前期2%まで、肥育後期1%までの配合とする。

[具体的データ]

表1 肥育後期飼料の配合割合 (%)

	米0%区	米10%区	米20%区	米40%区
トウモロコシ	65.0	55.0	45.0	25.0
玄米 (夢しずく)	0.0	10.0	20.0	40.0
大麦	15.0	15.0	15.0	15.0
大豆粕ミール	16.1	16.1	16.1	16.1
ふすま	2.0	2.0	2.0	2.0
製茶加工残さ	1.0	1.0	1.0	1.0
第2リン酸カルシウム	0.3	0.3	0.3	0.3
炭酸カルシウム	0.3	0.3	0.3	0.3
食塩	0.1	0.1	0.1	0.1
ビタミン・ミネラル	0.2	0.2	0.2	0.2
計	100.0	100.0	100.0	100.0
TDN (%)	76.0	76.1	76.3	76.4
CP (%)	14.7	14.7	14.7	14.7
リジン (%)	0.69	0.70	0.71	0.72

表2 肥育後期豚の飼養成績

	米0%区	米10%区	米20%区	米40%区
飼料摂取量 (kg/頭・日) (n=2)	3.23 ± 0.36	3.35 ± 0.40	3.16 ± 0.03	2.63 ± 0.38
日増体量 (kg/頭・日) (n=6)	0.83 ± 0.04	0.88 ± 0.01	0.89 ± 0.04	0.86 ± 0.04
飼料要求率 (n=2)	3.90 ± 0.33	3.82 ± 0.42	3.57 ± 0.18	3.10 ± 0.55

- 1) 平均値±標準偏差
- 2) 各試験区3頭群飼、2反復で実施
- 3) 試験期間 平成24年6~9月
- 4) 畜舎内温度：  
平均26.1℃、日最高値の平均30.8℃

表3 枝肉成績

	米0%区 (n=6)	米10%区 (n=6)	米20%区 (n=6)	米40%区 (n=6)
枝肉重量 (kg)	73.4 ± 3.1	72.1 ± 3.0	73.5 ± 2.1	72.8 ± 3.5
枝肉歩留り (%)	64.1 ± 1.3 <sup>b</sup>	62.3 ± 1.2 <sup>a</sup>	62.9 ± 1.0 <sup>ab</sup>	63.0 ± 0.9 <sup>ab</sup>
背脂肪厚 (cm)	2.5 ± 0.2 <sup>b</sup>	1.7 ± 0.3 <sup>a</sup>	2.0 ± 0.4 <sup>ab</sup>	2.1 ± 0.3 <sup>ab</sup>
ロース断面積 (cm <sup>2</sup> )	43.7 ± 5.2	42.2 ± 3.2	38.5 ± 5.1	37.4 ± 4.5

- 1) 平均値±標準偏差
- 2) 同列異符号間で有意差

表4 背脂肪内層の脂肪酸組成 (%)

	米0%区 (n=6)	米10%区 (n=6)	米20%区 (n=6)	米40%区 (n=6)
ミリスチン酸	1.1 ± 1.2	2.4 ± 0.6	1.4 ± 1.1	2.2 ± 1.3
パルミチン酸	23.9 ± 1.0 <sup>a</sup>	24.2 ± 2.1 <sup>a</sup>	24.5 ± 2.8 <sup>a</sup>	30.2 ± 2.0 <sup>b</sup>
ステアリン酸	13.4 ± 0.4	13.2 ± 0.8	12.8 ± 1.3	11.3 ± 4.7
パルミトレイン酸	2.8 ± 0.4	1.9 ± 1.6	1.1 ± 1.3	0.7 ± 1.6
オレイン酸	46.0 ± 2.7 <sup>a</sup>	45.5 ± 2.6 <sup>a</sup>	46.9 ± 2.4 <sup>ab</sup>	50.7 ± 2.1 <sup>b</sup>
リノール酸	12.7 ± 2.7	12.7 ± 3.3	10.1 ± 2.7	8.7 ± 3.2

- 1) 平均値±標準偏差
- 2) 同列異符号間で有意差 (p<0.05)

(脇屋裕一郎)

[その他]

研究課題名：飼料用米および麦と茶葉を組み合わせた肥育豚の暑熱対策技術の開発

予算区分：委託プロ (国産飼料プロ)

研究期間：2012年度

研究担当者：脇屋裕一郎、大曲秀明、卜部大輔、河原弘文、明石真幸 (佐賀茶試)、  
宮崎秀雄 (佐賀茶試)、永瀧成樹、井上寛暁 (九州沖縄農研)、松本光史  
(九州沖縄農研)

発表論文等：脇屋ら (2013)、日豚会誌、50 (4) : 147-156

[成果情報名] 活性汚泥処理水を適正条件で MAP 結晶化を促すことでリンを顕著に回収できる

[要約] MAP 結晶化反応の条件を pH8.5~8.6、Mg/P 比 1.5 にすることで、結晶物の成長が促進し、MF 膜分離活性汚泥処理水中のリン成分が顕著に除去され、結晶物として回収できる。また、回収された結晶物の粒径は、固液分離が可能となる 0.2mm 以上が 50% を占める。

[キーワード] MAP、水溶性 PO<sub>4</sub>-P、沈殿物、pH、Mg/P 比

[担当] 中小家畜部 畜産環境・飼料研究担当

[代表連絡先] 電話 0954-45-2030

[研究所名] 佐賀県畜産試験場

[分類] 研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

家畜排水中のリンを除去・回収する方法として、活性汚泥処理の前処理段階で、リン酸マグネシウムアンモニウム形成反応 (MAP 結晶化反応) により、結晶物を部材に付着させて回収する技術が利用されているが、前処理段階の排水は固形分量が多く結晶化反応を抑制し、さらに、生成した結晶物は部材への付着量よりも沈殿する量が多いため、部材より回収したリン回収率は 10% 以下と低い。排水中の固形分量が少なくなることで、MAP 結晶化反応によるリンの回収効率が向上することより、本試験では、固形分量の少ない MF 膜分離活性汚泥処理水を対象として、結晶物の成長を促進させ、沈殿物からのリン回収効率を高める技術を開発し、効果を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 固形分を除去した人工リン含有水 (リン酸および塩化アンモニウムで水溶性 PO<sub>4</sub>-P50mg/l、NH<sub>4</sub>-N500mg/l に調整) において、Mg/P 比 1.5 の MAP 結晶化反応条件では pH が高くなると結晶物は針状になるため、pH8.5~8.6 の条件が結晶物としての回収には最適である (図 1)。
2. pH8.5~8.6、Mg/P 比 1.5 の反応条件で、MF 膜分離活性汚泥処理水を処理した場合、MAP 結晶化反応後の T-P (全リン)、水溶性 PO<sub>4</sub>-P (水溶性リン酸態リン) 濃度が顕著に低下して 80% 以上の高い除去が得られる (表 1)。
3. MAP 結晶化反応により回収された結晶物等量は、処理水量 225.7m<sup>3</sup> (5.2m<sup>3</sup>/日) で 37.1kg であり、一部は反応槽への残留や流出するものの、約 60% のリンが回収される。そのうち、約 50% (18.2kg) が固液分離機での分離が可能となる 0.2mm 以上の粒径を占める (表 2、3)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 既存の活性汚泥処理施設の高次処理としての活用が期待される。
2. 結晶物を沈殿物として回収するためには、MAP 反応槽は上向流方式が望ましい。
3. 活性汚泥処理水中の NH<sub>4</sub>-N (アンモニア性窒素) 濃度は年間を通じて変動するため、残留濃度が高い場合には、薬剤 (NH<sub>4</sub>Cl) 投入量を制御する必要がある。

[具体的データ]

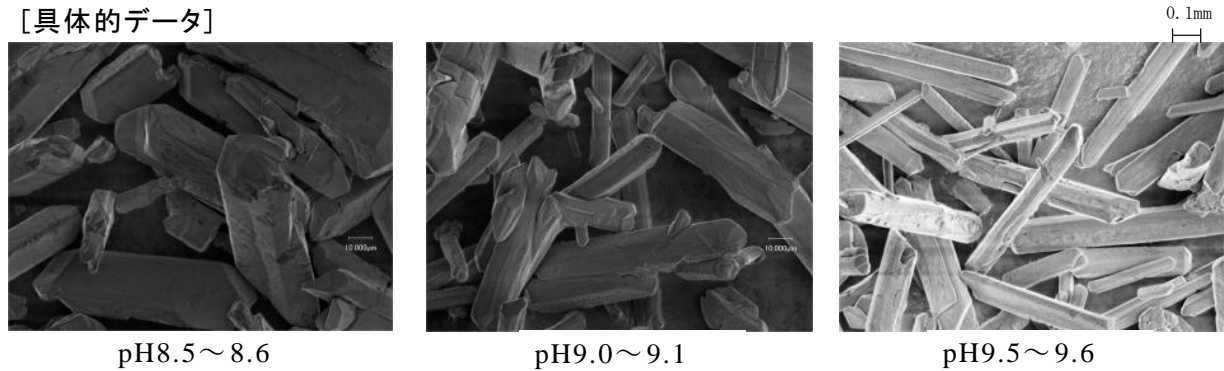


図1 人工リン含有水を利用した Mg/P 比 1.5 での pH の違いによる結晶物の成長

- 1) 反応槽 33ℓ 規模の装置で人工リン含有水 (水溶性 PO<sub>4</sub>-P50mg/ℓ、NH<sub>4</sub>-N500mg/ℓ) を利用した 3 日間の成長を観察
- 2) 人工リン含有水を利用したアルカリ条件 (9.0~9.1) での最適 Mg/P 比による MAP 結晶化反応試験の結果に基づき実施リン回収率 Mg/P 比 1.0 (56.0%)、1.5 (77.1%)、2.0 (69.4%)

表1 MAP 結晶化反応による排水成分の推移

	pH	T-P (mg/ℓ)	水溶性PO <sub>4</sub> -P (mg/ℓ)
投入水 (n=7)	6.9 ± 0.6	40.8 ± 6.9	39.0 ± 3.5
MAP処理水 (n=7)	8.2 ± 0.2	5.7 ± 3.3	4.0 ± 0.9
除去率 (%)	—	85.9	89.6

- 1) 平均値±標準偏差
- 2) 日投入量 5.2m<sup>3</sup> (総投入量計 225.7m<sup>3</sup>) の MF 膜分離活性汚泥処理水を MAP 反応槽 (容量 700ℓ) 下部より連続投入し、コンプレッサーにて 15ℓ/分の風量で槽内を攪拌しながら上部よりオーバーフローで排出 (滞留時間 7.4 時間)
- 3) 薬剤投入量 10% MgCl<sub>2</sub> · 6H<sub>2</sub>O と 12% NH<sub>4</sub>Cl を連続添加 (0.7L/h)
- 4) pH 制御 pH センサーにより 4% NaOH 溶液を添加して制御
- 5) 結晶物回収方法 試験終了後に MAP 反応槽下部より沈殿物として回収

表2 MAP 結晶化反応によるリン回収効率

	リン重量 (kg)	割合 (%)
回収量	5.2	58.6
残留量	2.7	30.9
流出量	0.9	10.5

- 1) 残留量は、結晶物として MAP 反応槽内に付着、浮遊した量
- 2) 回収効率は、MAP 結晶化反応に必要なとなる水溶性 PO<sub>4</sub>-P 量を 100% とした分画で表示

表3 回収された結晶物等量、粒径分布

	回収結晶物 等量 (kg)	リン重量 (kg)
合計	37.1	5.2
0.2mm以上	18.2	2.5
0.2mm未満	18.9	2.6

- 1) kg:風乾重
- 2) 回収結晶物等量: 試験終了時に回収した量

(脇屋裕一郎)

[その他]

研究課題名: 畜産排水からのリン除去・回収システムの開発

予算区分: 県単

研究期間: 2012 年度

研究担当者: 脇屋裕一郎、鶴橋亨 (戸上電機)、高柳典弘 (戸上電機)、卜部大輔、河原弘文、永渕成樹

発表論文等: 脇屋ら (2013)、日豚会誌、50 (3) : 128-136

## [成果情報名]超音波画像に基づく黒毛和種の脂肪交雑自動推定システム

[要約]超音波画像に基づく肉用牛生体時の脂肪交雑推定を目的として開発された自動推定プログラムは、解析アルゴリズムおよびプログラムの設定を推定者が最適化することにより、迅速な解析（30秒/頭）、かつ高い推定精度（ $r=0.80$ ）を有する。

[キーワード]超音波、自動推定、肉用牛、脂肪交雑

[担当]畜産研究部門・大家畜研究室

[代表連絡先]電話 0957-68-1135

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

肉用牛生産では、高品質な牛肉生産が求められており、特に脂肪交雑（以下、BMS No.）の評価が重視されている。生産者は肉質向上を目指しているが、生体時に BMS No. を把握することは困難であった。そのため、生体時に BMS No. を推定する技術として超音波装置が広く利用されているが、判定者が視覚的に推定する主観的な方法であり、推定精度を高めるには熟練を要する。そのため、客観的かつ高精度な BMS No. 推定技術の確立および自動化が求められている。

そこで、画像解析（テクスチャー解析）および統計手法（主成分分析およびニューラルネットワーク）を用い、高い操作性を有し、かつ推定精度の高い BMS No. 自動推定プログラムを内蔵したシステム（図1）の開発および推定精度を明らかにすることを目的とする。

### [成果の内容・特徴]

1. BMS No. 自動推定プログラムの推定アルゴリズム（手順）は、2領域（胸最長筋および僧帽筋）の超音波画像テクスチャー特徴量（72次元）抽出、主成分分析、ニューラルネットワーク解析の3段階で構成され、推定に要する時間は30秒以内/頭と迅速である（図2）。
2. BMS No. 自動推定プログラムの推定は、設定（学習プログラム、推定の反復およびニューラルネットワークの中間層ユニット数）を推定者が最適化することで、BMS No. 推定値と BMS No. 実測値との間に、 $Y = -9.53 + 2.67X$ （ただし、 $4 < X < 8$  かつ  $3 \leq Y \leq 10$ ）で示される有意な回帰式（ $r=0.80$ 、 $P<0.01$ ）が得られる（図3）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 超音波画像測定部位は第6-7肋骨間とし、解析領域の特定（胸最長筋および僧帽筋）およびパラメータの設定は推定者が行う必要があるため、基本的な超音波測定技術を身に付ける必要がある。
2. 推定精度を高めるためには、本データ以上に数多くの BMS No. 毎の超音波画像を学習用プログラムとして学習させる必要がある。
3. BMS No. 推定値とその実測値の間には、 $\pm 2$ 程度の差が出ることもある。
4. BMS 自動推定プログラムは市販化を予定している。

[具体的データ]

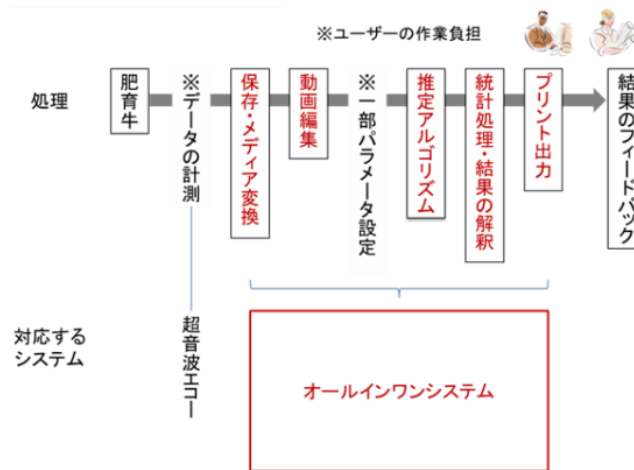
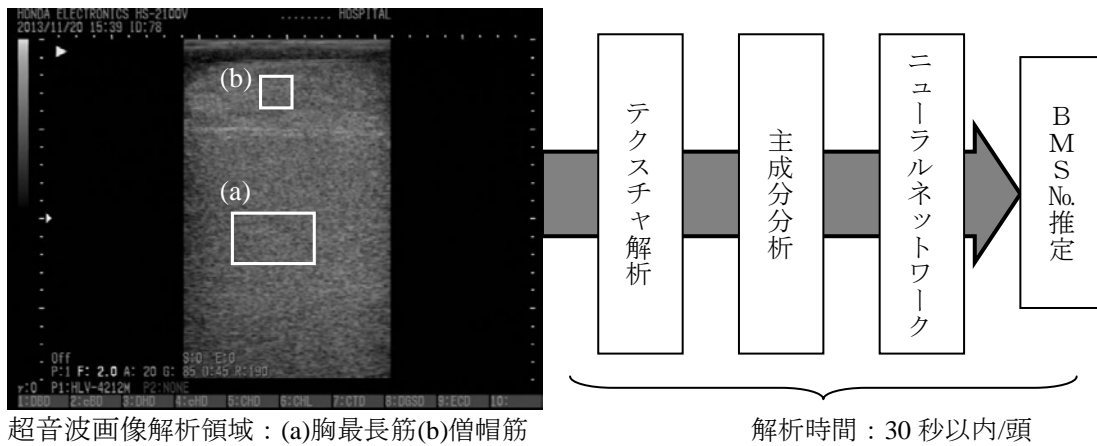


図1 BMS No.自動推定システムの構成



超音波画像解析領域：(a)胸最長筋(b)僧帽筋

解析時間：30秒以内/頭

図2 推定アルゴリズムの構成

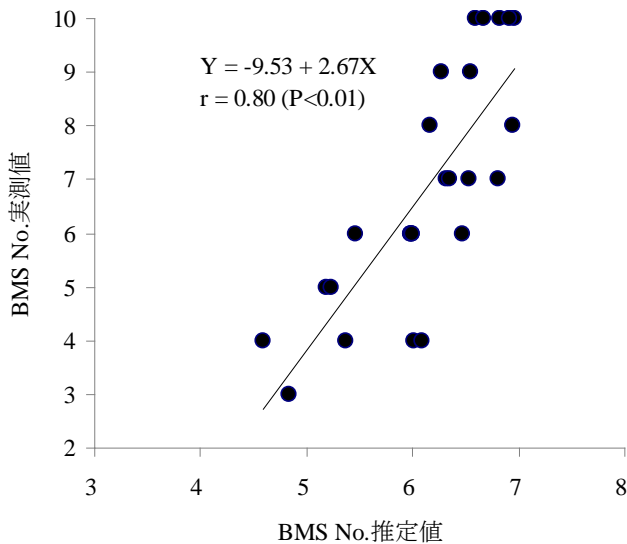


図3 BMS No.推定値と実測値との相関関係(n=26)

(プログラムの設定条件)

①推定のための学習用データ

BMS No. (3~10) 毎に5検体ずつ配置

②解析の反復

自動推定を5反復し、その平均値を推定値とする

③ニューラルネットワーク中間ユニット数

中間層1および2ともに15とする

※供試牛は出荷前2週間以内に超音波測定を実施

(橋元大介)

[その他]

研究課題：長崎和牛の精度の高い脂肪交雑および牛肉品質判定手法の開発

予算区分：県単・(独) 科学技術支援機構委託研究開発

研究期間：2012~2015年度

研究担当者：橋元大介、福田 修 ((独)産総研)、井上一輝 (佐賀県)、辻 卓則 (ロジカルパートナー)

発表論文等：橋元ら (2014) 日本畜産学会報、85(1)、51-60

[成果情報名]ウシ体外受精胚において菲薄化処理は透明帯脱出率を向上させる

[要約]ウシ体外受精胚において、桑実胚の菲薄化処理（3%プロナーゼ加 D-PBS 液）は、胚盤胞への発生率に影響を与えず、透明帯切開処理と同様に透明帯からの脱出率を向上できる。

[キーワード]ウシ、体外受精胚、菲薄化処理、プロナーゼ、透明帯脱出率

[担当]畜産研究部門・大家畜研究室

[代表連絡先]電話 0957-68-1135

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

優良・高能力の肉用牛、乳用牛の効率的生産を目的に牛受精卵移植技術が活用されているが、その受胎率の改善は重要課題であり、特に低品質の胚では透明帯から脱出できないことが受胎率低下の原因と考えられる。現在、透明帯からの脱出を補助（アシストハッチング）する透明帯切開処理により低品質体内受精胚の新鮮移植の受胎率向上を図っているが、透明帯切開処理を行うためには、マニピュレーター等の器材と操作技術が必要であることから一部の採卵現場への普及にとどまっている。

一方、体外受精胚は体内受精胚に比べ受胎率が低いことが課題となっており、その受胎率向上の方法としてプロナーゼ処理の有効性についてマウス、ウサギ体外受精胚において研究（M.T.Kane：1983、1986）がなされ、現在ヒト胚への応用（Balaban：2002）も試みられている。

そこで、ウシ体外受精胚において、プロナーゼ液（3%プロナーゼ加 D-PBS 液）を用いた透明帯菲薄化処理による透明帯からの脱出率の改善を検討する。

### [成果の内容・特徴]

1. ウシ体外受精胚において、桑実胚における 3%プロナーゼ(アクチナーゼ E：科研化学)液を用いた菲薄化処理区の胚盤胞期への発生率は、無処理区と比較して新鮮胚、凍結胚ともに差はない（表 1、表 2）。
2. 新鮮胚の培養試験における体外受精後 10 日目までの脱出胚数の割合は、無処理区に比べ透明帯菲薄化処理区、透明帯切開処理区とも有意に高く、さらに脱出中胚数を含めた合計胚数も無処理区に比べ有意に高い（表 1）。また凍結胚においても同様の成績である（表 2）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 牛受精卵移植におけるアシストハッチングのための透明帯処理に関する基礎データとなる。
2. プロナーゼによる菲薄化処理は、プロナーゼを 3%濃度でリン酸緩衝液(D-PBS)に混和した液を用い、透明帯が変形する 20 秒から 1 分間の処理を行う方法である。



[具体的データ]

表1 体外受精胚におけるアシストハッチング処理の有無が胚の発育に及ぼす影響（新鮮胚）

試験区	供試 胚数	胚盤胞 発生数 (%) <sup>3)</sup>	脱出中 胚数 (%) <sup>4)</sup>	脱出 胚数 (%) <sup>5)</sup>	合計 胚数 (%) <sup>6)</sup>
無処理区	92	77(83.7%)	16(20.8%) <sup>a</sup>	15(19.5%) <sup>a</sup>	31(40.3%) <sup>a</sup>
透明帯切開処理区 <sup>1)</sup>	97	80(82.5%)	30(37.5%) <sup>b</sup>	29(36.3%) <sup>b</sup>	59(73.8%) <sup>c</sup>
透明帯菲薄化処理区 <sup>2)</sup>	101	84(83.2%)	21(25.0%) <sup>ab</sup>	37(44.0%) <sup>bc</sup>	58(69.0%) <sup>c</sup>

※供試胚は食肉処理場由来の卵巣から卵子を採取し、定法により作出した体外受精後6～7日齢の桑実胚。

脱出判定は10日齢時点。

※統計処理： $\chi^2$ 検定。同列異符号間に有意差有り(ab間  $p < 0.05$ , ac間  $p < 0.01$ )。

1) マイクロニードルを用いた透明帯切開処理

2) 3%プロナーゼを用いた透明帯菲薄化処理

3) 胚盤胞発生数/供試胚数

4) 脱出中胚数/胚盤胞発生数

5) 脱出胚数/胚盤胞発生数

6) (脱出中胚数+脱出胚数)/胚盤胞発生数

表2 体外受精胚におけるアシストハッチング処理の有無が胚の発育に及ぼす影響（凍結胚）

試験区	供試 胚数	生存数 (%) <sup>1)</sup>	脱出中 胚数 (%) <sup>2)</sup>	脱出 胚数 (%) <sup>3)</sup>	合計 胚数 (%) <sup>4)</sup>
無処理区	155	57(36.8%)	8(14.0%) <sup>a</sup>	10(17.5%) <sup>a</sup>	18(31.6%) <sup>a</sup>
透明帯切開処理区	145	52(35.9%)	17(32.7%) <sup>b</sup>	19(36.5%) <sup>b</sup>	36(69.2%) <sup>c</sup>
透明帯菲薄化処理区	141	53(37.6%)	8(15.1%) <sup>a</sup>	27(50.9%) <sup>bc</sup>	35(66.0%) <sup>c</sup>

※供試胚は食肉処理場由来の卵巣から卵子を採取し、定法により作出した体外受精後7日齢の桑実胚。

切開または菲薄化処理後、ダイレクト法（緩慢凍結法）により凍結保存。脱出判定は10日齢（融解後3日目）時点。

※統計処理： $\chi^2$ 検定。同列異符号間に有意差有り(ab間  $p < 0.05$ , ac間  $p < 0.01$ )。

1) 生存数/供試胚数

2) 脱出中胚数/生存数

3) 脱出胚数/生存数

4) (脱出中胚数+脱出胚数)/生存数

(谷山敦)

[その他]

研究課題名：簡易な牛受精卵の透明帯からの脱出補助技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2010～2012年度

研究担当者：谷山敦、井上哲郎、窪田力（鹿児島大学）

**[成果情報名]**肥育豚に発酵食品残さと大麦焼酎粕を給与しても遜色ない発育を示す

**[要約]**肥育豚飼料に発酵食品残さを 15.6%配合し、さらに外付けで大麦焼酎粕を乾物当たり 3.7%を肥育豚に給与しても、発育成績および官能評価にも影響せず、トウモロコシ主体の慣行飼料と同等の成績を示す。

**[キーワード]**発酵食品残さ、大麦焼酎粕、肥育豚、給与技術

**[担当]**畜産研究部 豚・鶏チーム

**[代表連絡先]**電話 0974-22-0673

**[研究所名]**大分県農林水産研究指導センター

**[分類]**研究成果情報

---

### **[背景・ねらい]**

平成 12 年に食品廃棄物の排出量抑制と資源としての有効利用を推進するために食品リサイクル法が制定されたものの、依然として十分に食品廃棄物の利用がなされていない状況である。一方、畜産業者では、飼料自給率の向上の取り組みや、昨今の飼料用穀物の高騰により、食品残さ（エコフィード）の飼料利用に関心が高まっている。

そこで、県内業者から排出される食品残さや大麦焼酎粕を配合した飼料を肥育豚に給与し、発育成績や官能評価への影響を明らかにする。

### **[成果の内容・特徴]**

1. 表 1、写真 1 に示すとおり発酵食品残さを 15.6%、大麦焼酎粕を乾物当たり 3.7%外付け配合した飼料を肥育豚に給与（試験区）しても、トウモロコシ主体の慣行飼料を給与した対照区と同等の発育成績を示す（表 2）。
2. 発酵食品残さと大麦焼酎粕を配合した飼料を給与（試験区）しても、枝肉の背脂肪厚は肥大せず、慣行飼料を給与した対照区と同等の値を示す（表 2）。
3. 発酵食品残さと大麦焼酎粕を配合した飼料を給与した肥育豚の豚ロース肉の官能評価は、トウモロコシ主体の慣行飼料を給与したものと同等の結果が得られる（図 1）。

### **[成果の活用面・留意点]**

1. 肥育豚に食品残さを給与する場合の参考資料として活用できる。
2. 発酵食品残さをフレコンバックで 2 ヶ月程度保管すると、粉状から塊に変質しハンドリングが悪くなるので、1 ヶ月程度以内に配合し給与した方が好ましい。

[具体的データ]

表1 供試飼料の配合割合

区分	飼料原料の配合割合(原物中、%)								水	大麦焼酎粕(原液)	飼料成分(乾物中、%)		
	発酵食品残さ	玄米	トウモロコシ	大豆粕	魚粉	ビタミン他	小計	CP			TDN	EE	
前期	試験区	15.6	5.2	67.5	6.2	0.0	5.5	100	100	50	15.7	78.0	5.9
	対照区	0.0	0.0	80.7	10.0	4.0	5.3	100	—	—	15.8	76.9	3.7
後期	試験区	15.6	5.2	74.3	0.0	0.0	4.9	100	100	50	13.3	78.8	6.0
	対照区	0.0	0.0	87.5	3.8	4.0	4.7	100	—	—	13.3	77.7	3.9

- 1) 発酵食品残さは、スーパーから排出されるキャベツの外皮や惣菜パンなどの食品残さを専用の冷蔵運搬車で飼料製造施設に搬入後、攪拌装置に投入し、飼料原料に調製した。なお、調製時に発酵菌として *Bacillus* 属を用い、発酵時間は約4日、発酵温度は約65℃で調製を行う。調製後の発酵食品残さの水分は20.6%、粗蛋白質は24.7%、粗脂肪は18.3%であった。
- 2) 大麦焼酎粕(原液)は、単式減圧蒸留方式で製造された焼酎の副産物で、水分量は92.6%、粗蛋白質は3.6%であった。ステンレス製タンク車で製造工場より移送し、バルククーラー(4℃)にて保管した。
- 3) 試験区は、配合飼料100(重量当たり)に対し、水100と大麦焼酎粕(原液)50を混合させ給与した。
- 4) TDNは日本標準飼料成分表(2001年版)を参考に算出した。
- 5) 試験区の配合飼料1kg当たりの価格(大麦焼酎粕代を含む、水代は含まない)は、前期74円・後期68円、対照区は、前期86円・後期80円。



写真1 試験区の飼料形態

表2 発酵食品残さと大麦焼酎粕の給与が肥育豚の発育成績、背脂肪厚に及ぼす影響

区分	日増体量(kg/日)			全期間中の日摂食量(乾物kg/日)	全期間中の飼料効率(飼料乾物kg/増体量kg)	背脂肪厚(cm)
	肥育前期	肥育後期	全期間			
(各区のn数)	n=4	n=4	n=4	n=1	n=1	n=4
試験区	0.78±0.19	0.76±0.12	0.77±0.14	2.85	0.26	2.0±0.1
対照区	0.87±0.08	0.73±0.09	0.77±0.09	2.65	0.29	2.0±0.4

- 1) 平均値±標準偏差
- 2) 供試豚 LD去勢豚(開始時体重約35kg、終了時体重約110kg)、各区4頭の群飼、不断給餌
- 3) 試験開始30日間は肥育前期飼料、以降は肥育後期飼料を給与した。

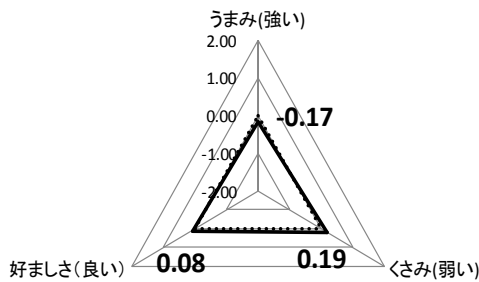


図1 発酵食品残さと大麦焼酎粕を給与した豚ロース肉の官能評価

- 1) 調理法・パネラー 冷しゃぶ・センター職員48名
- 2) 評価 慣行飼料(トウモロコシ主体の市販品)で飼育した豚ロース肉を基準(0点、点線表示)とし、-2~2点で評価した値を平均した(実線)。

[その他]

(秋好禎一)

中課題名: 未利用資源を活用したブタ給与技術

中課題番号:

予算区分: 県単

研究期間: 2010-2012

研究担当者: 秋好禎一、森学、岡崎哲司、手島久智

[成果情報名] 一塩基多型(SNP)チップを用いてアグーブランド豚は識別できる

[要約]約6万の一塩基多型(SNP)マーカーを搭載したDNAチップを用いてアグーと西洋豚を交配したアグーブランド豚と他品種との識別手法を検討した。一塩基多型(SNP)情報を用いた主成分分析によりアグーブランド豚と三元交雑(LWD)等の西洋種は明瞭に区別でき、識別率は100%である。

[キーワード]SNP、DNAチップ、アグーブランド豚、識別

[担当]飼養環境班

[代表連絡先]電話 0980-56-5142

[研究所名]沖縄県畜産研究センター

[分類]研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

アグーと西洋豚を交配した「アグーブランド豚」は県産銘柄の一つとして重要な畜産物で、県内外から注目を集めている。しかし、流通するアグーブランド豚肉と一般豚肉の識別技術が無く、その技術開発が要望されている。そこで、アグーブランド豚の権利保護・産地保護に活用する識別技術の開発を行う。

### [成果の内容・特徴]

1. 約6万の一塩基多型(SNP)マーカーを搭載したイルミナ社 Porcine 60K SNP チップの SNP 遺伝子型を数値に変換し主成分分析を行った。各個体は品種毎にまとめて位置しアグーブランド豚と三元交雑種(LWD)などの西洋種は第1主成分で明瞭に区別できる(図1)。
2. 品種毎に95%信頼楕円を推定し、座標の位置から個体がどの品種に属するかを予測分類したところ BDA、LWA などのアグーブランド豚と LWD 等西洋種を誤って予測することはなく識別率は100%であり、アグーブランド豚の識別に有効である(図1、表1)。
3. 6万 SNP から識別に必要な SNP 数を3千 SNP に絞り込んだところ、変わらない識別率を示す(表2)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本研究で開発した技術は、精肉のみならず加熱した調理肉や加工肉にも適応できる。この技術はアグーのブランド力を強化し、目標としているアグーブランド豚出荷頭数4万5千頭に寄与することができる。
2. アグーブランド豚の品種判別技術を開発することによって、ブランドの権利・産地保護に活用する。また農畜産物の来歴を明らかにすることができる技術(トレーサビリティ)体制の構築へも応用でき、消費者の食の安全・安心に寄与できる。
3. 今後、識別に必要な SNP 数を数十 SNP 程度に絞り込むことで、1頭当たり3万程度かかる DNA 検査費用を引き下げることが可能である。
4. LWA と DBA、アグーと DBA などのアグーブランド豚同士で誤判別する事例が少数認められる。

[具体的データ]

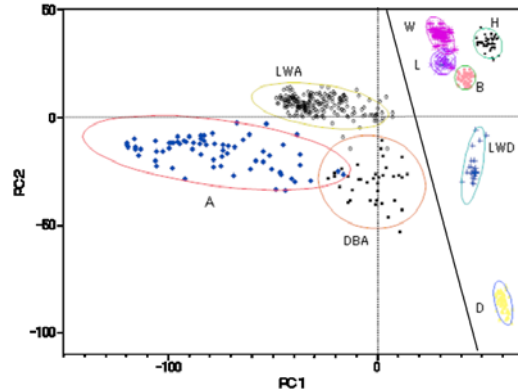


図1 第1主成分(横軸)、第2主成分(縦軸)得点の散布図と95%信頼楕円

- 注1) A:アグー、 LWA:LW×アグー、 DBA:DB×アグー、 L: ランドレース種、W: 大ヨークシャー種  
D: デュロック種、B: パークシャー種、H: ハンプシャー種、LWD: 三元交雑種
- 注2) LWAおよびDBAはアグーブランド豚
- 注3) 斜線はアグーおよびアグーブランド豚と西洋豚の境界を示す

表1 6万 SNP で予測した品種の分類結果

品種	頭数	予測した品種および頭数										正答率(%)	誤判別率(%)
		LWA	DBA	A	L	W	D	B	H	LWD			
LWA	201	<b>198</b>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	98.5	1.5
DBA	36	0	<b>36</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
実	A	71	0	2	<b>69</b>	0	0	0	0	0	0	97.2	2.8
際	L	48	0	0	0	<b>46</b>	2	0	0	0	0	95.8	4.2
の	W	47	0	0	0	2	<b>45</b>	0	0	0	0	95.7	4.3
品	D	48	0	0	0	0	0	<b>48</b>	0	0	0	100	0.0
種	B	48	0	0	0	0	0	0	<b>48</b>	0	0	100	0
	H	47	0	0	0	0	0	0	0	<b>47</b>	0	100	0
	LWD	22	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>22</b>	100	0

表2 3千 SNP で予測した品種の分類結果

品種	頭数	予測した品種および頭数										正答率(%)	誤判別率(%)
		LWA	DBA	A	L	W	D	B	H	LWD			
LWA	201	<b>198</b>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	98.5	1.5
DBA	36	0	<b>36</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0
実	A	71	0	2	<b>69</b>	0	0	0	0	0	0	97.2	2.8
際	L	48	0	0	0	<b>46</b>	2	0	0	0	0	95.8	4.2
の	W	47	0	0	0	2	<b>45</b>	0	0	0	0	95.7	4.3
品	D	48	0	0	0	0	0	<b>48</b>	0	0	0	100	0.0
種	B	48	0	0	0	0	0	0	<b>48</b>	0	0	100	0
	H	47	0	0	0	0	0	0	0	<b>47</b>	0	100	0
	LWD	22	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>22</b>	100	0

- 注1) A:アグー、 LWA:LW×アグー、 DBA:DB×アグー、 L: ランドレース種、W: 大ヨークシャー種  
D: デュロック種、B: パークシャー種、H: ハンプシャー種、LWD: 三元交雑種
- 注2) LWAおよびDBAはアグーブランド豚

( 眞嗣平 )

[その他]

研究課題名：ブランドの産地保護に関する研究「アグーブランド豚」識別法の確立

予算区分：県単

研究期間：2010～2012年度

研究担当者：眞嗣平、島袋宏俊、我那覇紀子、野中克治、奥村直彦<sup>1)</sup> (JATAFF研)

発表論文等：沖縄畜研セ研報、50、：21-24

Touma S. et al. (2012) Proceedings of the 15th AAAP Animal Science Congress : 3465-3468

[成果情報名]黒毛和種繁殖牛では緩慢な黄体退行は鈍性発情の原因となる

[要約]黒毛和種繁殖牛では暑熱期に鈍性発情の発生が増加する。また乗駕許容牛と比較すると鈍性発情牛では黄体退行開始後1日目の黄体ホルモンが高い。このことから、緩慢な黄体退行は鈍性発情の原因となる。

[キーワード]肉用繁殖牛、発情、乗駕許容行動、鈍性発情、発情検知

[担当]家畜生産・繁殖性向上

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄研究センター・畜産草地研究領域

[分類]研究成果情報

---

#### [背景・ねらい]

ウシにおいて夏季の受胎頭数の低下は大きな問題である。この受胎頭数低下の理由としては、夏季の受胎率低下よりも受胎頭数の低下が大きく関与しており、鈍性発情の発生増加が受胎頭数低下の原因を招くと考えられている。肉用牛において、鈍性発情は過去現在ともに卵巣を原因とする繁殖障害の中で最多の疾患である。そのことから、夏季の生産性向上のためには鈍性発情の原因解明とその対策が重要と考える。

肉用繁殖牛において暑熱と発情行動との関連性を調べるとともに、鈍性発情の原因を臨床内分泌学的手法により検索した。

#### [成果の内容・特徴]

1. 暑熱期、移行期および冷涼期の乗駕許容行動の発現は、冷涼期の90.0%に対して暑熱期では53.7%と有意( $P<0.05$ )に低く、暑熱期では乗駕許容行動の発現が減少する(図1)。
2. 鈍性発情牛と乗駕許容牛の血中黄体ホルモンの推移を比較すると濃度と経過日数との交互作用に有意( $P<0.05$ )な差を認める。相対濃度は黄体退行後2日目には同等となるが、鈍性発情牛では黄体退行1日目の相対濃度が高く推移する(図2)。このことから明瞭な発情発現には急激な黄体退行が重要であり、緩慢な黄体退行は鈍性発情の原因となることを示している。

#### [成果の活用面・留意点]

1. 本成果は鈍性発情に関する知見として有用である。また鈍性発情の防除技術開発に寄与する。
2. 乗駕許容行動は、農研機構・東北農業研究センターで開発した乗駕許容センサーを用い検知している。

[具体的データ]

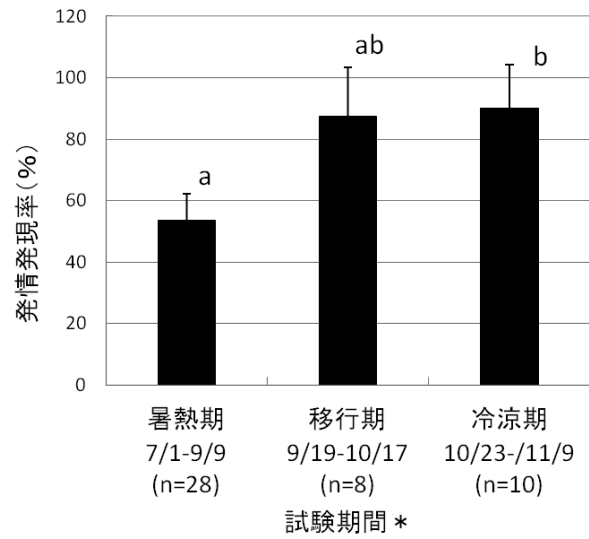


図1 黒毛和種における季節と発情発現率との関係  
 (最小自乗平均+標準誤差)  
 \* 暑熱期: 17.1-35.4°C, 33.0-100.0%(気温, 湿度), 移行期:  
 8.0-29.5°C, 14.2-100%, 冷涼期: 0.0-23.2°C, 34.7-100.0%  
 時期について異符号間に有意差あり(a-b, P<0.05)

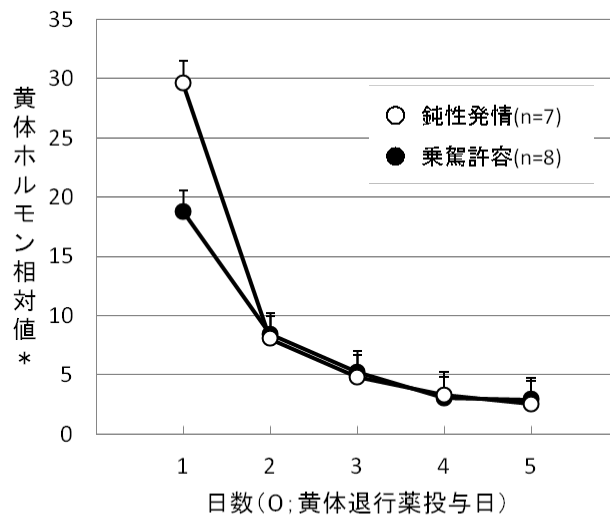


図2 各発情徴候におけるステロイドの推移  
 (最小自乗平均+/-標準誤差)  
 \* PG投与時の黄体ホルモン濃度を100%としたときの濃度  
 黄体退行薬としてcloprostenol 0.25-0.5mgを投与  
 濃度と経過日数との交互作用に有意 (P<0.05) な差あり

(竹之内 直樹)

[その他]

中課題名: 受精・妊娠機構の解明と調節による雌牛の繁殖性向上技術の開発

中課題番号: 130b0

予算区分: 交付金

研究期間: 2011-2012年度

研究担当者: 竹之内直樹、阪谷美樹、福重直輝、伊賀浩輔、志水学

発表論文等: 竹之内ら(2013)日本胚移植学雑誌、35(3):97-108



## [成果情報名]黒毛和種における乗駕許容行動の特徴

[要約]ウシの発情持続時間は 16-21 時間とされるが、黒毛和種繁殖牛の牛群によっては乗駕許容行動の持続時間が 1/3~1/2 に短縮している可能性がある。授精適期推定には乗駕許容行動の開始時間の把握が重要となる。

[キーワード]肉用繁殖牛、発情、乗駕許容行動、鈍性発情、発情検知

[担当]家畜生産・繁殖性向上

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄研究センター・畜産草地研究領域

[分類]研究成果情報

---

## [背景・ねらい]

ウシの受胎率の低下が問題視されて久しいが、肉用牛・乳牛ともに現在もさらに低下が続いておりその対策は喫急の問題である。この繁殖性の低下には様々な繁殖形質の変化が関与していると考えられ、近年の牛群においては発情行動の変化や生産性低下に直結する微弱発情の増加が懸念されている。

肉用繁殖牛について基礎的知見を再集積する目的で発情行動を精査し、発情行動の特徴を調べた。

## [成果の内容・特徴]

1. 表 1 に示すとおり、農研機構の研究センターで飼養される黒毛和種繁殖牛群の乗駕許容行動の持続時間を調べると B 場所では平均で 14.9 時間であり、これまでに知られている持続時間である 16~21 時間の範疇にある。しかしながら、A 場所での持続時間は 7.3 時間と著しく短縮している。
2. A 場所で、過排卵誘起処置を行う際に乗駕許容行動の開始時間を基準として授精適期を推定すると良好な胚採取成績が得られる（表 2）。このことは、乗駕許容行動開始のタイミングは従来どおり発情開始と一致していることを示している。
3. A 場所の牛群では、乗駕許容開始後に時間経過とともに乗駕許容発現頭数は大きく減少し、開始後 5.5 時間後までに全体の 80%以上の個体で乗駕許容行動は消失している（図）。このことから、繁殖牛群の適切な繁殖管理のためには、乗駕許容開始から早い時間内に行動を把握する必要がある。
4. 1980~1990 年代の知見では肉用牛の乗駕許容行動頻度は 1~6 回/hr であることが報告されている。これと A 場所の繁殖牛群の乗駕許容頻度（図）を比較すると、発情持続時間が短縮している牛群においても乗駕許容頻度は同等である。

## [成果の活用面・留意点]

1. 本成果は黒毛和種繁殖牛の適正な繁殖管理のために寄与する。
2. 乗駕許容行動は、農研機構・東北農業研究センターで開発した乗駕許容センサーを用いて検知している。

[具体的データ]

表1 黒毛和種繁殖牛群における発情持続時間

場所	頭数	乗駕許容回数	平均乗駕許容回数 (/頭)	発情持続時間		
				平均 + 標準誤差	最長	最短
A	34	758	22.3	7.3 + 0.2	18.6	0.4
B	23	552	24.0	14.9 + 1.4	23.3	1

表2 場所Aにおける乗駕許容開始を基準とした授精適期による胚採取成績

供試頭数	胚採取成績*	
	受精	非受精
13	12(92.3%)	1(7.7%)

過排卵誘起処置を行った経産黒毛和種13頭について、検知された初回の乗駕許容行動後18-20時間目に人工授精を実施。移植可能胚が採取された個体を授精、採取されなかった個体を非授精と分類。

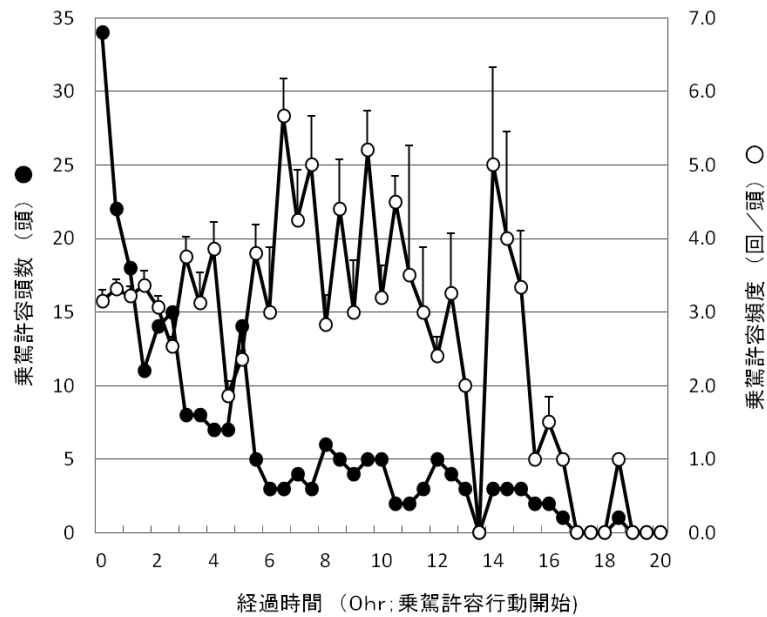


図 場所Aにおける乗駕許容行動頭数ならびに頻度 (平均+標準誤差)の推移

(竹之内 直樹)

[その他]

中課題名：受精・妊娠機構の解明と調節による雌牛の繁殖性向上技術の開発

中課題番号：130b0

予算区分：交付金

研究期間：2011-2012年度

研究担当者：竹之内直樹、福重直輝、志水学、阪谷美樹、伊賀浩輔

発表論文等：竹之内ら(2013)日本胚移植学雑誌、35(3)97-108

[成果情報名]9月下旬から出荷でき、食味が優れる極早生温州ミカン「早味<sup>はやみ</sup>かん」

[要約]「早味かん」は、「ゆら早生」の珠心胚実生から育成し、「ゆら早生」より着色、成熟が早く9月下旬から出荷できる極早生温州である。「日南1号」より減酸が早く、糖酸比は高く良食味で、じょうのう膜が薄くて食感が優れる。

[キーワード]極早生温州、早味かん、着色、減酸

[担当]果樹部果樹栽培チーム

[代表連絡先]電話 092-922-4946

[研究所名]福岡県農業総合試験場

[分類]普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

温州ミカンの産地間競争が激化する中、最も早く出荷される極早生温州は販売を牽引する重要な役目を持つ。福岡県ではこれまで「日南1号」の前の9月下旬から出荷できる食味良好な品種がなく、オリジナル品種の開発が強く望まれている。そこで、着色、減酸が早く、糖度が高い極早生温州を育成する。

### [成果の内容・特徴]

1. 「早味かん」は、「ゆら早生」の珠心胚実生から選抜した極早生温州である。
2. 「早味かん」の枝梢の発生は中、樹勢は「日南1号」に比べてやや弱い。果形は「日南1号」と異なり扁球である（表1、図1）。
3. 果実の着色開始が9月3半旬で、9月下旬に着色歩合3～5分、10月上旬には6分程度となる。着色の進行は「日南1号」並みで、「ゆら早生」に比べて早い（表2）。
4. 果実品質は、「ゆら早生」同様に糖度が高く、じょうのう膜が薄い。成熟期が早い。9月下旬に糖度が10度程度、クエン酸含量は1.0g/100ml以下となり出荷できる。「日南1号」に比べ、糖度が高くクエン酸含量が少なく食味良好で、じょうのう膜が薄く食感も優れる（表3、一部データ略）。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：福岡県内カンキツ生産者。
2. 普及予定地域・普及予定面積等：福岡県内に約80ha。
3. その他
  - ・ 「日南1号」の前に出荷できる品種として普及が期待される。
  - ・ 栽培は基本的に極早生温州に準じる。
  - ・ 高接ぎ2年目や若齢樹などに発生しやすい長い枝梢は、着花、着果が不安定であり、樹勢が安定するまでは秋期の誘引で着花を促すとともに開花期の芽かき等で着果促進を図る。

[具体的データ]

表1 「早味かん」の特性 (2008~2011年)

品 種 系 統	早味かん	日南1号
樹 勢	中	やや強
成熟期	9月下旬~ 10月上旬	10月上旬
果 形	扁球	扁平
じょうのう膜	薄	中
減 酸	早い	中



図1 果実外観比較

- 注) 1. 左:早味かん、中:ゆら早生、右:日南1号  
2. 収穫日:2010年10月8日

表2 「早味かん」の着色歩合の推移 (2008~2011年)

品 種 系 統	着色歩合の推移 (月/日)					
	9/15	9/20	9/25	9/30	10/5	10/10
	分	分	分	分	分	分
早味かん	1.1	2.2	3.1	3.8	4.6	6.3
日南1号	0.6	1.4	2.5	3.8	5.0	6.3
ゆら早生	0.1	0.4	0.5	1.4	2.2	3.1

注) 着色歩合は完全着色を10とした時の果実表面の着色した割合。

表3 「早味かん」の果実品質 (2008~2011年)

調 査 時 期	品 種 系 統	果皮色 (チャート)	糖度 (Brix)	クエン酸含量 (g/100ml)	糖酸比
9月下旬	早味かん	2.8	10.0	0.83	12.1
	日南1号	1.9	8.7	1.19	7.3
10月上旬	早味かん	3.7	10.3	0.81	12.9
	日南1号	3.4	8.7	1.00	8.8

- 注) 1. 9月下旬は平成2009~2011年3カ年、10月上旬は2008~2011年4カ年平均。  
2. いずれもM級果を供試、果皮色はカラーチャート指数。

(松本和紀)

[その他]

研究課題名:着色が良く糖度が高い極早生温州の品種開発

予算区分:県単

研究期間:2003~2013年度

研究担当者:松本和紀、矢羽田二郎、大庭義材、牛島孝策、浦広幸、大倉英憲、堀江裕一郎、藤島宏之、村本晃司

発表論文等:1)松本ら「早味かん」品種登録出願公表 2012年2月20日(第26459号)

[成果情報名]大果で良食味の黄色系キウイフルーツ「甘<sup>あま</sup>うい」

[要約]「甘うい」は果肉が黄緑色で、「ヘイワード」より果実が大きく、糖度高く酸含量が低いため食味が優れる。「ヘイワード」より展葉期が約10日、開花期が約2週間早く、収穫期は10月下旬である。

[キーワード]キウイフルーツ、甘うい、黄色系、大果、良食味

[担当]果樹部果樹栽培チーム

[代表連絡先]電話 092-922-4946

[研究所名]福岡県農業総合試験場

[分類]普及成果情報

---

[背景・ねらい]

国内のキウイフルーツ品種は「ヘイワード」が主体であり、11月～3月にかけて販売される。しかし、11月～12月は外国産の黄色系キウイフルーツ等と販売時期が競合するため、商品性の高い新たな品種が求められている。

そこで、この時期に出荷できる果肉色や食味に特長をもった高品質なオリジナル品種を育成し、キウイフルーツの有利販売を図る。

[成果の内容・特徴]

1. 「甘うい」は、黄色系品種「ゴールデンキング（廬山香）」の自然交雑実生の中から選抜した大果、黄色系のキウイフルーツである（図1）。
2. 展葉期は3月下旬で「ヘイワード」より約10日早く、開花期は5月上中旬で「ヘイワード」より約2週間早い。樹勢は中で「ヘイワード」並みである（表1）。
3. 新梢当たりの花穂着生数は「ヘイワード」よりやや多く結実良好である。果梗が短いため肥大とともに果実同士が接触するが、傷果は発生しない。果形は「ヘイワード」と同様に広楕円形であるが、果肉は黄緑色で「ヘイワード」と明らかに異なる（表1、図2、一部データ略）。
4. 収穫期は10月下旬で「ヘイワード」より早い。果実重は140g程度で「ヘイワード」より大きい。糖度が高く酸含量が低いため、食味は良好である（表2、一部データ略）。
5. エチレン吸着剤を用いた5℃貯蔵では収穫90日後でも明らかな軟果は認められず、日持ち性は中程度である（データ略）。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：福岡県内キウイフルーツ生産者。
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：福岡県内キウイフルーツ産地。
3. その他：
  - ・ 受粉や収穫作業が「ヘイワード」と競合しないため、既存生産者への新規導入により経営規模拡大が図れる。
  - ・ 展葉期が「ヘイワード」より早いため、晩霜の被害が見込まれる地域では晩霜対策を講じる。

[具体的データ]



図1 果実の外観と横断面  
左：あまい、右：ハイワード



図2 「あまい」の結実状況

表1 「あまい」の生育・果実特性（2010～2011年）

品種	展葉期 (月/日)	開花盛期 (月/日)	樹勢	新梢当たり 花穂着生数	果梗長 (cm)	果形	果肉色
あまい	3/27	5/12	中	5.4	2.8	広楕円形	黄緑
ハイワード	4/7	5/25	中	4.8	6.3	広楕円形	緑
ゴールドキング	3/30	5/18	中	6.4	4.5	短台形	黄

注) 1. 果形、果肉色は種苗特性分類調査報告に基づく。

表2 「あまい」の果実品質（2009、2011年）

品種	収穫期 (月/日)	果重 (g)	果肉硬度 (kg)	糖度 (Brix)	クエン酸含量 (g/100ml)
あまい	10/27	141	1.21	18.1	0.44
ハイワード	11/11	120	1.48	16.8	0.60
ゴールドキング	10/27	120	1.17	15.3	0.66

注) 1. 2009、2011年の平均値を表示（2010年は晩霜被害のため欠測）。  
2. 果実品質は追熟果を調査（「あまい」、「ゴールドキング」は6～7日、「ハイワード」は9～10日、甘熟パックを用いて20℃で追熟）。

（朝隈英昭、藤島宏之）

[その他]

研究課題名：カキ、ナシ等品種・系統適応性（キウイフルーツ）

予算区分：県単

研究期間：2005～2011年度

研究担当者：朝隈英昭、藤島宏之、村本晃司、矢羽田二郎、牛島孝策、松本和紀

発表論文等：1) 朝隈ら(2013)福岡農総試研報 32、印刷中

2) 藤島ら「あまい」品種登録出願公表 2013年8月12日（第28110号）

#### [成果情報名]ビワ「なつたより」の収穫適期を判別するカラーチャート

[要約]ビワ「なつたより」の果皮色をもとに作成したカラーチャートは、ビワ「なつたより」果実の収穫適期が判別でき、カラーチャート値7～8で収穫すると、良食味で適熟の果実が収穫可能である。

[キーワード]ビワ、カラーチャート、収穫適期

[担当]果樹研究部門・ビワ・落葉果樹研究室

[代表連絡先]電話 0957-55-8740

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]普及成果情報

---

#### [背景・ねらい]

ビワ新品種「なつたより」は、既存のビワ品種「茂木」よりも果皮色が淡く、減酸が早いため、「茂木」の収穫適期の果皮色とは異なる。そこで、「なつたより」の果皮色をもとに作成したカラーチャートにより収穫適期の判断方法を開発する。

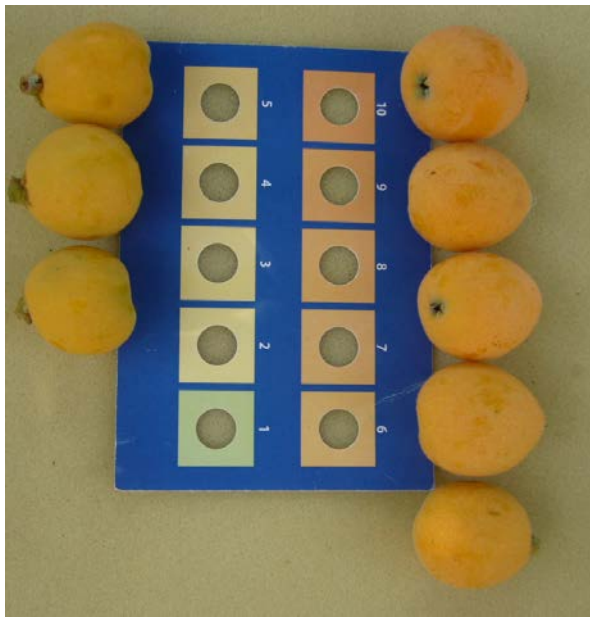
#### [成果の内容・特徴]

1. カラーチャート（図1）値6で収穫すると酸含量が高く食味がやや劣る（表1）。
2. カラーチャート値7～8で収穫すると適熟で食味がよい（表1）。
3. カラーチャート値9～10で収穫するとやや過熟である（表1）。
4. 以上のことから収穫適期はカラーチャート値7～8である。

#### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：ビワ「なつたより」生産者
2. 普及予定地域：ビワ「なつたより」栽培地（2013年現在長崎県栽培面積57ha）
3. その他：
  - ・カラーチャートは2013年5月に長崎びわ産地活性化協議会が「なつたより」生産者に配布済みである。
  - ・色の定量にはマンセル表色系の色相（H）を用いた。YRとは黄（Y）と赤（R）の間で、数値が大きいほど黄色に近く、小さいほど赤に近いことを示す。

[具体的データ]



カラー チャート 値	色相
1	2. 2GY
2	4. 9Y
3	3. 7Y
4	2. 8Y
5	2. 1Y
6	9. 9YR
7	9. 5YR
8	8. 7YR
9	7. 9YR
10	6. 7YR

※色相：マンセル表色系のH

図1 カラーチャートと果実

注) 数字はカラーチャート値

表1 カラーチャートを使って収穫した「なつたより」の果実品質と食味 (2012年)

カラーチャート値	糖度 (Brix)	酸含量 (g/100m l)	熟度 <sup>z</sup>	食味 <sup>y</sup>
6	13.3 b <sup>x</sup>	0.45 a	1.6 b	2.7 b
7	13.6 b	0.22 b	2.8 a	3.9 a
8	14.0 ab	0.22 b	2.8 a	3.6 a
9	14.1 ab	0.16 b	3.6 a	4.2 a
10	14.4 a	0.15 b	3.2 a	3.9 a

<sup>z</sup>熟度：1未熟 2やや未熟 3適熟 4やや過熟 5過熟

<sup>y</sup>食味：1不良 2やや不良 3良 4やや優良 5優良

<sup>x</sup>縦の異なる文字間にはチューキー多重検定により5%レベルで有意差あり

※2012年5月28日にカラーチャートを使って収穫した果実を供試した。収穫は4名で行い、カラーチャート値7~10は各自各色3果ずつ収穫した。カラーチャート値6のみ2名が3果、1名が1果収穫した(カラーチャート値6は7果。他は12果)。

(谷本恵美子)

[その他]

研究課題名 : ピロ新品種「なつたより」若齢樹の安定生産技術の確立

予算区分 : 県単

研究期間 : 2011~2013年度

研究担当者 : 谷本恵美子、中里一郎、松浦正

発表論文等 : 1) 谷本ら (2013) 園芸学会九州支部研究集録、21:18

2) 谷本ら (2014) 長崎県農林技術開発センター研究報告第5号、印刷中



**[成果情報名]大果で食味がよい施設栽培向きピワ新品種「はるたより」**

**[要約]**ピワ「はるたより」は「長崎早生」と77-856を親に持つ施設栽培向き新品種である。「長崎早生」に比べ熟期はやや遅く大果となる。果肉が柔軟で糖度が高く食味は良好である。外観良好で、日持ち性は「長崎早生」より優れる。がんしゅ病に極めて強い。

**[キーワード]**ピワ、施設栽培、新品種、大果、がんしゅ病

**[担当]**果樹研究部門・ピワ・落葉果樹研究室

**[代表連絡先]**電話 0957-55-8740

**[研究所名]**長崎県農林技術開発センター

**[分類]**普及成果情報

**[背景・ねらい]**

ピワは摘果・袋掛けや収穫・調製に労力が集中するため、経営規模の拡大のためには熟期の異なる品種を組み合わせて栽培することが望ましい。しかし、経済栽培が可能な優良品種が少ないため、各産地とも1～2品種に偏った品種構成となっている。特に、施設栽培では、早期出荷が可能な「長崎早生」に偏重しており、このことが収穫期の労力分散を妨げる要因となっている。「長崎早生」は優良な早生品種であるが、果実が小さいことや成熟期の高温によりへそ青症などの果皮障害が発生しやすいことが欠点として挙げられる。そこで、施設栽培において「長崎早生」と熟期が異なり労力分散が可能となるとともに、大果で高温果皮障害の発生が少ない優良品種の育成を図る。

**[成果の内容・特徴]**

1. ピワ新品種「はるたより」は、1988年に「長崎早生」に77-856を交雑して育成した品種（旧系統名：ピワ長崎14号）である（図1）。
2. 樹勢は強く、樹姿はやや開張性である。着花性は良好である（表1）。育成地における施設栽培での熟期は4月中旬頃で、「長崎早生」よりやや遅く成熟する。がんしゅ病A～Cグループ菌に抵抗性で、がんしゅ病はほとんど発生しない（表2）。
3. 果実は短楕円形で、果皮は橙黄色である（表1、写真1）。果実重は55～60gで「長崎早生」よりも大果であり、果肉も厚い。果肉は比較的軟らかく、糖度は「長崎早生」と同程度かやや高く、食味良好である。
4. 施設栽培ではそばかす症および裂果が若干発生する程度で、へそ青症、へそ黒症などの果皮障害は少なく、外観良好である（表1）。
5. 25℃で1週間貯蔵した果実の減量率は「長崎早生」より若干低く、果皮のしなびも軽微である（表2）。また、果汁は「長崎早生」よりも多く、食味も「長崎早生」よりも良好で、日持ち性は「長崎早生」よりも優れる。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：施設栽培ピワ生産者
2. 普及予定地域・普及予定面積：瀬戸内地域以西に10ha
3. その他：①露地栽培では寒害を受けやすく、果皮障害の発生が施設栽培よりも多くなるので、施設栽培が望ましい。②「長崎早生」と「茂木」の中間に熟期があるので、施設栽培において収穫労力の分散による経営改善が可能である。③果皮は橙黄色であるが、「長崎早生」よりも橙色がやや薄いので、収穫適期を逃さないように注意する。④「長崎早生」よりも樹勢が強いので、幼木時は誘引により整枝を適正に行うなど、樹勢をコントロールする必要がある。

[具体的データ]

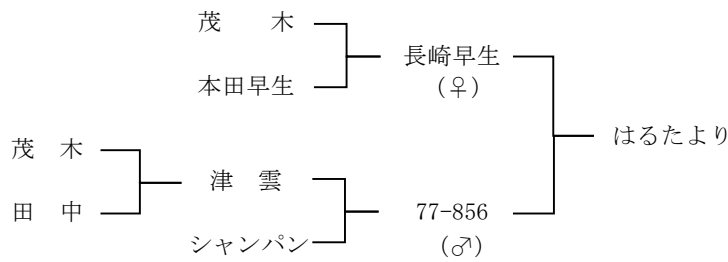


図1 「はるたより」の系統図



写真1 「はるたより」の結実状況

表1 「はるたより」の樹体および果実特性(施設栽培、2008～2010年の平均)

品種・系統	樹姿	樹勢	中心枝	熟期	果形	果皮色	果実重	果肉の厚さ	果肉硬度
			着花率 (%)						
はるたより	やや開張	強	96	4.19 (月・日)	短楕円	橙黄	56.5 (g)	9.3 (mm)	やや軟～中
長崎早生	直立	やや強	93	4.12	長卵	橙黄	44.6	8.6	中

表1 つづき

品種・系統	糖度 (%)	酸含量 (g/100ml)	食味	果皮障害					
				へそ青症	へそ黒症	そばかす症	裂果	紫斑症	緑斑症
はるたより	13.2	0.17	良	0.0	0.1	3.3	2.8	0.2	0.0
長崎早生	12.5	0.21	やや良	7.5	8.6	3.1	2.4	0.6	0.0

注) 果皮障害は各果実の発生程度を無、軽および甚のいずれかに分類し、  
 $\{ (\text{軽の果数}) \times 1 + (\text{甚の果数}) \times 3 \} / (\text{調査果数} \times 3) \times 100$ として算出

表2 「はるたより」のがんしゅ病抵抗性及び日持ち性

品種	各グループ菌に対する抵抗性			発病新梢率 (%)	日持ち性			
	Aグループ菌	Bグループ菌	Cグループ菌		減量率 (%)	しなび	果汁の多少	食味
はるたより	R	R	R	0.3	11.4	軽	中	中
長崎早生	S	S	S	6.5	13.9	甚	少	やや不良

注) 抵抗性は接種検定による。R: 抵抗性、S: 罹病性。発病新梢率は露地栽培で2009年調査。  
 日持ち性は2010年に施設栽培の果実を25℃で1週間貯蔵後に調査。

(稗圃直史)

[その他]

研究課題名：地球温暖化に対応した高品質ビワ新品種の開発と温暖化進行後の適地変化予測  
 予算区分：農食事業

研究期間：2011～2013年度

研究担当者：稗圃直史、福田伸二、富永由紀子、浅田謙介、寺井理治、長門 潤、中山久之、中尾 敬、佐藤義彦 ((一財)日本果樹種苗協会)、根角博久 ((独)農研機構近中四農研)、橋本基之、石本慶一郎

発表論文等：1) 浅田ら「はるたより」品種登録出願公表 2013年2月1日 (第27448号)

**[成果情報名]ハウスマカンにおける夏季冷房の期間短縮による低コスト化**

**[要約]**ハウスマカンにおいてヒートポンプを用いて着色 1 分程度から夜間冷房を行う場合、処理期間を 1 ヶ月程度に短縮しても収穫期まで冷房を行う場合と同等の着色促進効果が得られる。この場合、冷房に要する経費は、収穫期まで冷房を行う場合と比較して約 47%削減される。

**[キーワード]**ハウスマカン、ヒートポンプ、夜間冷房、着色促進、効率化

**[担当]**常緑果樹研究担当

**[代表連絡先]**電話 0952-73-2275

**[研究所名]**佐賀県果樹試験場

**[分類]**研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

ハウスマカンにおいて、ヒートポンプを活用して着色 1 分程度の時期から収穫期まで継続して冷房を行うことで、着色歩合や果皮色が向上することが明らかとなっている。冷房による着色促進効果は、処理開始後 3～4 週間で発現するため、冷房の低コスト化・効率化を目的に冷房期間を短縮した場合の着色促進効果について検討する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 短期冷房処理（設定温度 18.5℃で 22:00～4:00 までの冷房を 29 日間実施）では、冷房を開始した 22:00 から徐々に気温が低下し、冷房終了時には冷房を行わない対照処理と比較して 5℃程度低くなる。処理終了後は 1 時間程度で外気と同等となる。対照処理は外気温と同様に推移する（図 1）。
2. 1. の条件で着色 1 分未満の時期から短期冷房処理を行うと、果実の着色歩合および果皮 a 値は対照処理より高くなり、処理終了後も対照処理より高く推移する（図 2）。
3. 収穫期における果実形質は、短期冷房処理により対照処理と比較して着色歩合および果皮 a 値は高くなる。また短期冷房処理では、同じ設定温度と処理時間で 51 日間冷房を行う長期冷房処理と同程度の着色促進効果が得られる（表 1）。
4. 冷房期間を 51 日間から 29 日間に短縮することにより、ヒートポンプの消費電力が削減される。低圧季特別料金により算出した 10 a 当りの冷房経費は、51 日間で 190.3 千円であるのに対して、29 日間で 100.8 千円と 47.3%削減できる（表 2）。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 佐賀県東松浦郡玄海町の 5 年生「宮川早生」を植栽したハウスでの試験結果である。
2. 試験ハウスの加温日は、2011 年度が 2010 年 12 月 18 日であり、2012 年度が 2011 年 12 月 30 日である。収穫日は、2011 年度が 2011 年 8 月 18 日～23 日であり、2012 年度が 2012 年 9 月 5 日である。
3. 冷房は外張りフィルムでハウスを密閉して実施する。また、寒冷紗等を活用して冷房開始前のハウス内温度を極力低く維持することで、効率的に冷房を行うことができる。
4. 冷房によりハウス内の気温を 18.5℃まで下げられないで場合でも、外気温より 2～3℃低くできれば着色促進効果は得られる。

[具体的データ]

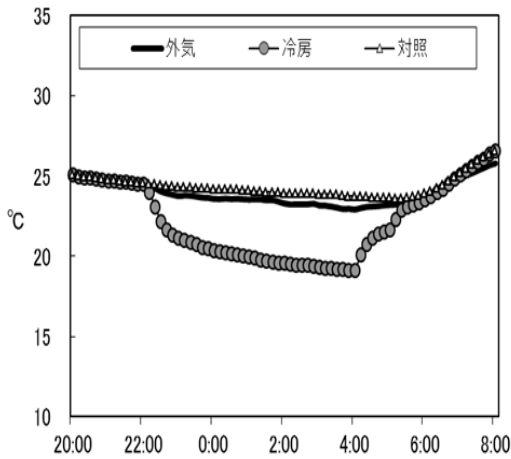


図1 短期冷房におけるハウス内平均温度 (2012.7.5-8.3)

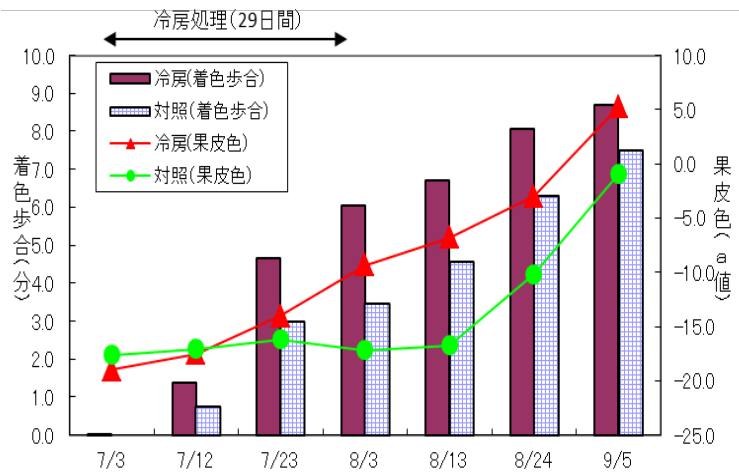


図2 短期冷房が果実の着色歩合および果皮 a 値に及ぼす影響 (2012)

表1 冷房処理期間の違いと収穫時の果実形質

試験方法	試験年次	処理区	処理期間	横径 (mm)	1果重 (g)	着色歩合 (分)	果皮色 (a値)	浮皮度 <sup>1)</sup>	糖度 (Brix)	酸度 (%)
短期冷房	2012	冷房	29日	66.7	109	8.7	5.2	1.3	10.2	0.78
		対照		65.0	104	7.5	-0.9	1.0	10.1	0.84
		有意性 <sup>2)</sup>		ns	ns	*	*	ns	ns	*
長期冷房	2011	冷房	51日	55.1	69.6	8.9	12.8	0.4	11.5	0.84
		対照		57.5	78.7	7.2	6.9	0.4	11.0	0.82
		有意性 <sup>2)</sup>		*	*	*	*	ns	*	ns

1)発生程度を無(0)、軽(1)、中(2)、甚(3)の4段階で評価

2)t検定により\*は5%の水準で有意差あり、nsは有意差はなし

表2 冷房に要する10a当りの消費電力と経費の試算結果

試験方法	試験年次	処理期間	消費電力		電気料金(千円) <sup>1)</sup>		
			(kwh)	(kwh/day)	基本料金	使用料金	合計(比率)
短期冷房	2012	29日	5,372	185	47.0	53.8	100.8 (52.7)
長期冷房	2011	51日	9,620	189	94.0	96.3	190.3 (100.0)

1)低圧季時別料金をもとに算出

(池田繁成)

[その他]

研究課題名：施設カンキツにおける生産コスト低減と高品質果実生産技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2009～2013年度

研究担当者：池田繁成、夏秋道俊、新堂高広（佐賀農技防セ）、田中要（九電総研）

発表論文等：1)池田ら（2013）園芸学会九州支部研究集録、21：14

**[成果情報名] 黄緑色系ブドウ「シャインマスカット」の成熟期における水分管理**

**[要約]** 「シャインマスカット」は成熟期から収穫期にかけて十分なかん水を行い、湿潤状態にすると、水ポテンシャルは高く、根の $O_2$ 消費量も高くなる傾向にあり、葉色は濃くなる。果実品質は糖度が高くなり、品質向上効果がみられる。

**[キーワード]** シャインマスカット、土壌水分、水ポテンシャル、 $O_2$ 消費量、葉色、果実品質

**[担当]** 佐賀果樹試・落葉果樹研究担当

**[代表連絡先]** 電話 0952-73-2275

**[区分]** 九州沖縄農業・果樹

**[分類]** 研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

「シャインマスカット」は温暖化に対応した有望な黄緑色系品種の一つである。佐賀県でも導入が進められているが、栽培技術の確立ができていない。そこで「シャインマスカット」の適切な水分管理方法を検討する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 成熟期以降、土壌を乾燥状態にすると葉の水ポテンシャルは低くなり、湿潤状態にすると高くなる傾向にある（表1）。
2. 根の $O_2$ 消費量は湿潤状態にすると大きくなり、乾燥状態にすると著しく小さくなる傾向にある（表1）。
3. 葉色値は湿潤状態にすると高くなる（表1）。
4. 果実品質は、房重及び1粒重では大きな差はみられないが、糖度、酸度は湿潤状態にすると高くなる（表2）。

**[成果の活用面・留意点]**

1. シャインマスカットの栽培における水管理（灌水）技術に活用する。
2. 本試験はシャインマスカット3年生樹、短梢せん定、無核栽培で行ったものである。
3. 本試験で実施した樹の満開日は4月30日、収穫日は8月6日である。
4. 本試験は加温ハウス内に幅100cm、高さ40cmの透水性防根シートを設置した根域制限栽培での樹で実施したものである。
5. 本試験は乾燥処理区で土壌の水分含率5%以下、対照処理区は12%以下で灌水を実施したものである。また湿潤処理区は12%以上を維持するために2日おきに灌水を行ったものである。
6. 本試験はベレーズン期（満開後48日目）から実施し、それ以前の管理は約3日おきに灌水を行ったものである。

[具体的データ]

表1 「シャインマスカット」における土壌水管理の違いによる樹体への影響

処理区	葉の水ポテンシャル (MPa)	根のO <sub>2</sub> 消費量 (ml/g・DW/h)	葉色値 (SPAD)
乾燥区	0.367 a <sup>z)</sup>	0.41 a	38.2 b
対照区	0.357 a	2.33 a	37.9 b
湿潤区	0.327 a	2.99 a	43.1 a

z) 異符号間はTukey-KrtamerのHSD検定において5%水準で有意差有り

表2 「シャインマスカット」における土壌水管理の違いによる果実品質への影響

処理区	房重 (g)	1粒重 (g)	糖度 (Brix)	酸度 (%)
乾燥区	708.7 a <sup>z)</sup>	12.5 a	18.3 b	0.19 b
対照区	714.0 a	11.7 a	18.6 b	0.22 ab
湿潤区	709.7 a	11.9 a	20.2 a	0.26 a

z) 異符号間はTukey-KrtamerのHSD検定において5%水準で有意差有り

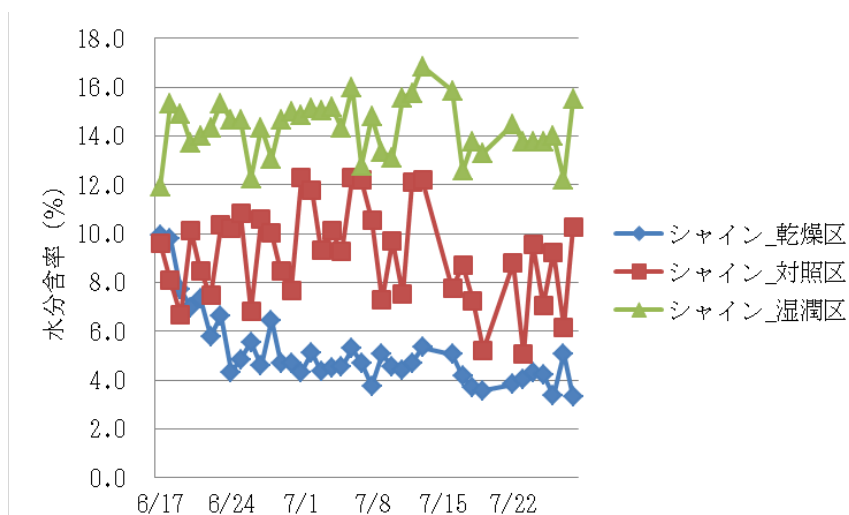


図1 「シャインマスカット」の栽培における土壌水分の推移

(高須陽介)

[その他]

研究課題名：温暖化に対応した「シャインマスカット」等黄緑色系ブドウの多収安定生産技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2011～2015年度

研究担当者：\*児玉龍彦、高須陽介、福田浩幸

\*現西松浦農業改良普及センター

## [成果情報名]「させぼ温州」の収量安定、高品質のための植え付け時の床締め処理

[要約] ウンシュウミカン「させぼ温州」の定植時に、植え付け底面を肥料用消石灰と振動ローラーによる硬盤をつくる床締め処理により根域が制限され、樹体がコンパクトで隔年結果性が低くなり、糖度が向上する。

[キーワード] させぼ温州、床締め、隔年結果、糖度

[担当] 果樹研究部門・カンキツ研究室

[代表連絡先] 電話 0957-55-8740

[研究所名] 長崎県農林技術開発センター

[分類] 研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

「させぼ温州」は、樹勢が強く隔年結果性が高いため安定した収量が確保されていない。また、着果が不足すると糖度などの品質向上が難しくなる。樹勢をコントロールするひとつの方法に根域制限栽培がある。根域制限には防根シート等の上に盛り土する栽培法が実施されているが、導入コストが高いため、低コストで設置可能な方法として水田で実施されている消石灰を使った床締め法に着目した。そこで、「させぼ温州」において肥料用消石灰等を用いた植え付け底面の硬盤作製による根域制限栽培での樹体特性や着果安定および品質向上技術を検討する。

### [成果の内容・特徴]

1. 樹容積およびTR率は、床締め処理が無処理より小さい(表1)。
2. 細根の分布は、床締め処理で畝幅2m(主幹より1m)の処理内にはほぼ収まり、無処理では畝部から作業道にかけて20%以上分布する。また土壌表層からの深さ別では、床締め処理が0.3m以内に収まり、無処理では0.3m以上の深さで20%以上分布する(表1)。
3. 樹容積1m<sup>3</sup>当たりの収量および着果数は、床締め処理で無処理より多く、変動係数も小さい(表2)。
4. 糖度は、床締め処理で、無処理より有意に高い(表3)。
5. 酸含量、果皮の赤みを示すa値および1果重に処理区間の差はない(表3)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本試験は、細粒赤色土(母材は玄武岩と安山岩の混成)の圃場で、2002年3月に樹齢8年生の移植した樹を供試している。
2. 床締め処理は、整地後に畝幅2mとり肥料用消石灰を畝1m毎に20kg投入し、ロータリーで深さ10cm程度の土壌と攪拌後、振動ローラーでミカン樹の植え付け底面を山中式土壌硬度計26mm以上に鎮圧して固め、その後、処理部から20~30cmの高さに盛土してミカン樹の定植を行っている(図1)。作業道には処理していない。
3. シートマルチは、7月下旬から11月中旬まで、主幹から作業道側に対し1m程度まで覆う。
4. 10a当たりの床締め処理は、作業日数2~3日程度、必要経費が肥料用消石灰(400~450袋)150~180千円、振動ローラーリース(0.5t/台)10千~15千円/2~3日となる。
5. 床締め処理していない畝外の作業道に細根が多く侵出した場合は、糖度の向上効果はないので、畝部の盛土が作業道までかからないようにし、併せて作業道に傾斜をつけるなどして畝間の排水対策を実施する。

[具体的データ]

表1 床締め処理と樹体生育(2012年)

区分	樹容積 <sup>z</sup> (m <sup>3</sup> )	TR率 <sup>y</sup>	細根 <sup>x</sup> の分布率(%)				
			主幹からの距離(m)			表層からの深さ(m)	
			0~0.5	0.5~1.0	1.0~1.5	0~0.3	0.3~0.6
床締め	7.03	2.08	50.2	47.5	2.3	99.9	0.1
無処理	9.97	2.18	45.9	30.3	23.8	77.6	22.4
有意差 <sup>w</sup>	**	-	-	-	-	-	-

<sup>z</sup>樹齢18年生を調査し、樹容積は、樹縦径×樹横径×樹高×0.7で算出

<sup>y</sup>TR率は、地上部(top)生重量/地下部(root)生重量で算出

<sup>x</sup>細根は、2mm以下の太さ

<sup>w</sup>\*\*はt検定で1%水準で有意差有り

表2 床締め処理と樹容積当たりの収量、着果量および変動係数

区分	樹容積1m <sup>3</sup> 当たりの収量(kg/m <sup>3</sup> )							変動係数
	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	平均	
床締め	6.2	3.3	4.3	2.0	3.8	4.3	4.0	34.9
無処理	8.5	1.8	3.4	1.0	2.6	4.2	3.6	74.4

区分	樹容積1m <sup>3</sup> 当たりの着果数(果/m <sup>3</sup> )							変動係数
	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	平均	
床締め	38.9	34.4	45.1	16.1	27.5	44.8	34.5	32.4
無処理	47.2	15.1	37.0	8.7	19.0	41.0	28.0	56.2

表3 床締め処理と果実品質(2007~2012年平均)

区分	糖度 (Brix)	酸含量 (g/100ml)	果皮色 (a値)	1果重 (g)
床締め	15.0	1.09	28.3	108.3
無処理	12.7	0.92	27.6	110.8
有意差 <sup>w</sup>	*	ns	ns	ns

<sup>w</sup>\*はt検定で5%水準で有意差有り

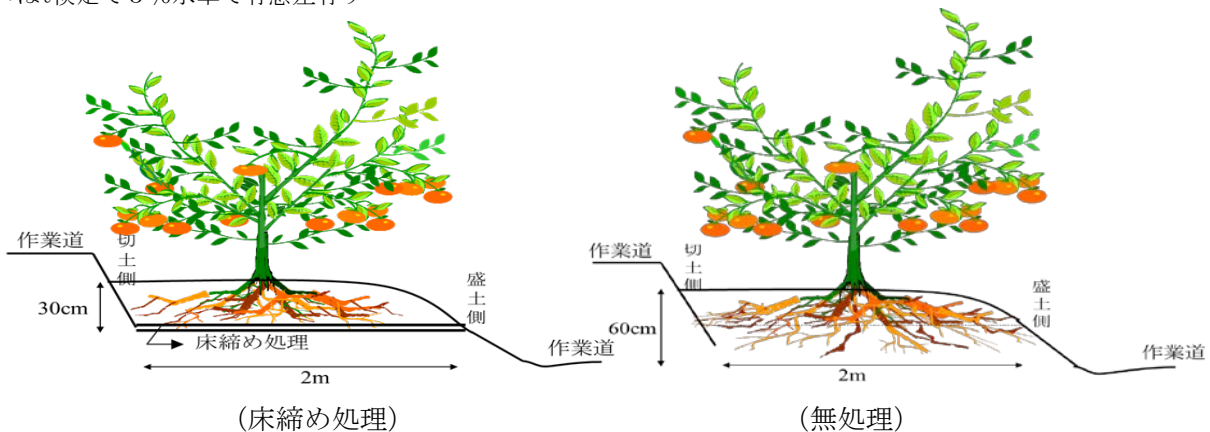


図2 試験圃場(階段圃)における床締め処理と根分布のイメージ

(荒牧貞幸)

[その他]

研究課題名 : 長崎ブランド「させぼ温州」の特性を発揮する栽培技術の確立

予算区分 : 県単

研究期間 : 2008~2012年度

研究担当者 : 荒牧貞幸、古川忠、林田誠剛

発表論文等 : 園芸学会九州支部研究集録、21:19



## [成果情報名]露地ビワの加工用省力栽培技術

[要約]加工用ビワの生産において、健全果を省力的に生産するには摘果、袋掛けを行い、一斉収穫することがよい。一斉収穫により適熟果と一部未熟果をあわせ約 80%の加工可能果実が得られ、作業時間を 30%削減できる。

[キーワード]ビワ、加工、一斉収穫、省力化

[担当]果樹研究部門・ビワ・落葉果樹研究室

[代表連絡先]電話 0957-55-8740

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]研究成果情報

## [背景・ねらい]

長崎県の特産品であるビワの果肉を使用した加工食品（フルーツチーズ）を開発するに当たり、加工用ビワ果実の栽培において、摘果および袋掛け作業の必要性および収穫方法について省力な露地ビワ栽培技術を検討する。

## [成果の内容・特徴]

1. 摘果有り・有袋は摘果無しに比べ、単位面積当たりの収量は少なく、糖度、酸含量および熟度は同等であるが、腐敗などの障害果発生率が低く、1果平均重や秀品果率は高い（表1）。
2. 袋掛け有り・摘果有りは袋掛け無しに比べ、糖度および酸含量は同等であるが、虫害、紫斑症、腐敗などの障害果発生率が低く、秀品果率も高い。また、一斉に収穫しても未熟果は少なく1果平均重も大きいため、単位面積当たりの収量も多い（表1）。
3. 収穫盛期に一斉収穫を行うと、収穫した果実のうち加工用に利用可能な果実の割合は、果実全体が橙色の適熟果と果実全体が黄色で果頂部側は橙色の一部未熟果をあわせた約 80%である（表2）。
4. 一斉収穫の収穫時間は区分収穫（適熟果のみ選んで収穫する方法）の半分以下である（表3）。
5. 一斉収穫することで作業時間は通常の区分収穫に比べ約 30%の省力化ができる（表4）。

## [成果の活用面・留意点]

1. 長崎県農林技術開発センター果樹研究部門（大村市鬼橋町）におけるビワ「涼風」露地栽培の試験結果である。
2. 収穫盛期は、近隣園の収穫盛期を目安とする。
3. 一斉収穫で得られた果実の約 80%が加工向け果実とした場合、10a 収穫量が 1,000kg であれば、所得は約 10 万円と試算できる。

### (参考) 加工向け露地ビワの経営収支試算

10a収穫量 (kg)	加工向け <sup>z</sup> 出荷量 (kg)	販売価格 <sup>y</sup> (円)	生産に必要な 房数 (個)	生産に必要な生産資材費		所得 (円)
				果実袋 <sup>x</sup>	肥料・農薬他 <sup>w</sup>	
400	323	89,900	2,963	8,593	95,541	-14,234
600	484	134,850	4,444	12,889	95,541	26,420
800	646	179,800	5,926	17,185	95,541	67,074
1,000	807	224,750	7,407	21,481	95,541	107,727
基準技術 <sup>v</sup>	960	267,360	8,812	25,554	95,541	146,265

<sup>z</sup> 10a収穫量のうち、一斉収穫の適熟果実68.5%と一部未熟果12.2%を加工可能果実と考え、80.7%を加工向けと想定。

<sup>y</sup> 加工果実の平均価格278.5円/kg(H18年からH23年までの全農ながさき取り扱い実績を参考)に出荷量を乗じた。

<sup>x</sup> 1房135gとして10a収穫量より、袋掛け数を算出し、1袋当たりの果実袋単価2.9円を乗じた。

<sup>w</sup> 農薬費は基準技術62,468円を参考に、サンマイル水和剤を削除し55,688円とした。肥料費は必要な窒素量22kgの全量を化成肥料S811で対応し、堆肥2トン、カキガラ石灰100kgを使用し33,839円とした。動力光熱費は基準技術に準じ6,014円とした。

<sup>v</sup> 基準技術に記載の出荷量を加工向けとした場合の試算。

[具体的データ]

表1 摘果および袋掛けの有無と収穫果実の果実品質および障害果発生状況(2012年)

処理区		果実品質・収量					果実の熟度(%)			障害果発生率(%)				
摘果	袋掛	1果平均重(g)	糖度(brix)	酸含量(g/100ml)	秀品果率(%) <sup>z</sup>	収量(kg/㎡)	適熟	未熟	過熟	紫斑	虫害	腐敗	鳥害	日焼け
無し	有袋	30.2	13.2	0.36	43.2	12.1	84.1	12.3	3.5	9.7	5.3	12.8	2.2	2.6
有り	有袋	47.5	13.1	0.38	77.4	9.7	88.4	10.5	1.1	8.5	2.2	3.4	0.0	0.4
有り	無袋	42.9	13.6	0.37	7.0	7.9	55.6	40.4	4.0	13.4	64.7	13.4	5.3	3.3

<sup>z</sup> 適熟果で果皮に傷や紫斑症などの生理障害の無い果実。

表2 一斉収穫した果実の果皮色と果実品質(2012年)

果皮色	糖度(brix)	酸含量(g/100ml)	果肉硬度(g/cm <sup>2</sup> )	収穫果実割合(%)
果実全体が淡い緑色	7.7 d <sup>z</sup>	0.83 d	794 d	5.4
果こう部側は淡い緑色だが全体は黄色	8.5 d	0.70 c	623 c	5.7
果実全体が黄色	10.1 c	0.50 b	380 b	8.2
果実全体が黄色で果頂部側は橙色	12.4 b	0.46 b	328 a	12.2
果実全体が橙色	14.1 a	0.32 a	307 a	68.5

<sup>z</sup> 縦の異なる文字間にはTukey多重検定により5%レベルで有意差有り

<sup>y</sup> 2012年5月29日に一斉収穫実施

表3 区分収穫と一斉収穫の違いによる作業時間(2012年)

収穫方法	調査樹数	樹高 <sup>y</sup> (m)	作業時間(時:分:秒)	収穫房数(房)	収穫時間		区分(通常)収穫に対する作業率
					1房当たり(秒)	10a当たり <sup>z</sup> (時間)	
区分(通常)	14	3.1	1:28:38	622	17.1	23.7	100.0
一斉	6	3.0	0:42:11	655	7.7	10.7	45.2
一斉(無袋)	4	3.1	0:28:03	353	9.5	13.2	55.8

<sup>z</sup> 10a当たり10,000房とし、大人2人での作業時間、ただし、腐敗・虫害果実除去などの調整時間は含まない

<sup>y</sup> 調査樹の平均樹高

表4 一斉収穫した場合の露地ピワ作業時間試算(2012年)

収穫方法	用途	露地ピワ栽培に係る作業時間(時間/10a)				区分(通常)収穫に対する作業率(%)
		収穫 <sup>z</sup>	出荷調整 <sup>y</sup>	収穫出荷以外 <sup>x</sup>	合計 <sup>w</sup>	
区分(通常)	青果	47.5	69.5	232.0	349.0	100.0
一斉	加工	21.4	-	232.0	253.4	72.6

<sup>z</sup> 試験結果から算出した大人2人での作業時間

<sup>y</sup> 長崎県農林業基準技術に記載の収穫出荷時間から収穫時間を差引いた時間であるが加工用の場合は出荷調整不要であるとした

<sup>x</sup> 基準技術の露地ピワ作業時間から収穫出荷時間を差引いた時間

<sup>w</sup> 収穫時間と出荷調整時間と収穫出荷以外時間の合計

(松浦正)

[その他]

研究課題名：長崎県産果実を利用したフルーツチーズの開発、ピワの加工向け栽培技術の実証

予算区分：その他（平成24年度果実加工需要対応産地育成事業（新需要開発型））

研究期間：2012年度

研究担当者：松浦正、谷本恵美子

発表論文等：なし

[成果情報名] カンキツ「不知火」の低温による栽培形態別の果実凍結およびす上がり発生  
[要約]低温により凍結した「不知火」果実のす上がり発生程度は、露地栽培より屋根掛け栽培が軽い。凍害後4日目に収穫し常温貯蔵した果実と樹上に成らせ続けた果実では、す上がり発生に差はみられない。

[キーワード] カンキツ「不知火」、低温、果実凍結、す上がり

[担当]果樹研究所常緑果樹研究室

[代表連絡先]電話 0964-32-1723

[研究所名]熊本県農業研究センター

[分類]研究成果情報

---

#### [背景・ねらい]

2012年2月2日から3日にかけての低温により、収穫前の「不知火」等の果実が凍結した。しかし、「不知火」における果実温度の変化、凍害後の果実の収穫時期およびす上がりの進行状況については調査事例がない。そこで、栽培形態の異なる「不知火」果実について、凍害後のす上がり発生状況を調査し、今後の寒害対策に活用する。

#### [成果の内容・特徴]

1. 2012年2月2日～3日の低温により、樹上で凍結した果実の調査結果である。
2. 露地、屋根掛けハウス（以下、屋根掛け）内の気温は、いずれも2月2日午後4時過ぎには氷点下になり、翌日の午前8時までほぼ同様に推移し、それ以降屋根掛け内の気温が高くなった。露地、屋根掛けともに $-3^{\circ}\text{C}$ 以下は約13時間、 $-5^{\circ}\text{C}$ 以下は約10時間である（図1）。
3. 果実の温度（果実表面から深さ1.5cm）は、屋根掛け栽培の果実が露地のものに比べ遅れて低下し、凍結は露地の果実より3時間程度遅れる（図2）。
4. 低温で凍結した「不知火」果実のす上がり発生程度は、露地栽培の果実に比べ屋根掛け栽培のものが軽い（図3）。
5. 低温で凍結した「不知火」果実のす上がり発生程度は、日数を経過するにつれ徐々に大きくなり、凍害後4日目に収穫し常温貯蔵した果実と樹上に成らせ続けた果実では、す上がり発生程度に差はみられない（図3）。

#### [成果の活用面・留意点]

1. 「不知火」は、低温遭遇により果実温度が $-5^{\circ}\text{C}$ 程度になると果実が凍結する（図2, 4）ので、強い寒波が予想される場合、防寒対策を実施する必要がある。
2. 低温被害にあった果実は、収穫し貯蔵したものだけでなく、樹上に成らせ続けた果実でも同様にす上がりが発生するため、出荷前には果実を切ってす上がり程度を確認するなどして、出荷基準に基づき、す上がり果を出荷しないようにする。

[具体的データ]

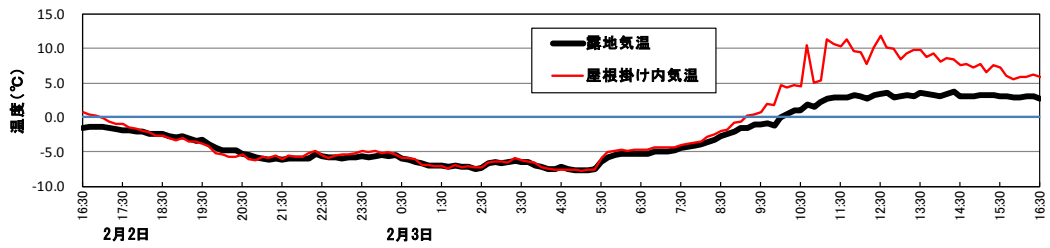


図1 屋根掛けハウス内および露地の気温の推移  
(2012年2月2日16:30~2月3日16:30)

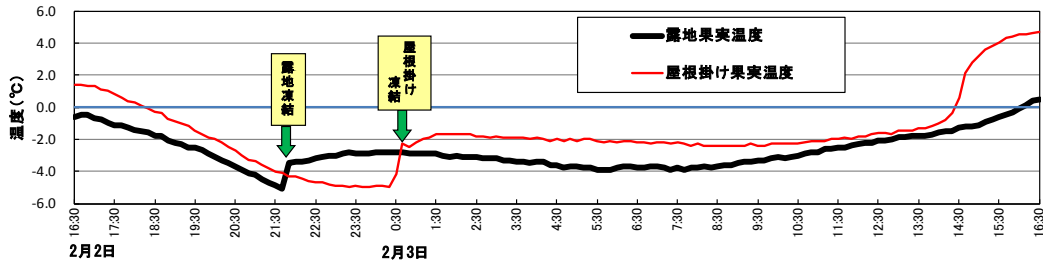


図2 屋根掛け栽培および露地栽培の果実温度の推移  
(2012年2月2日16:30~2月3日16:30)

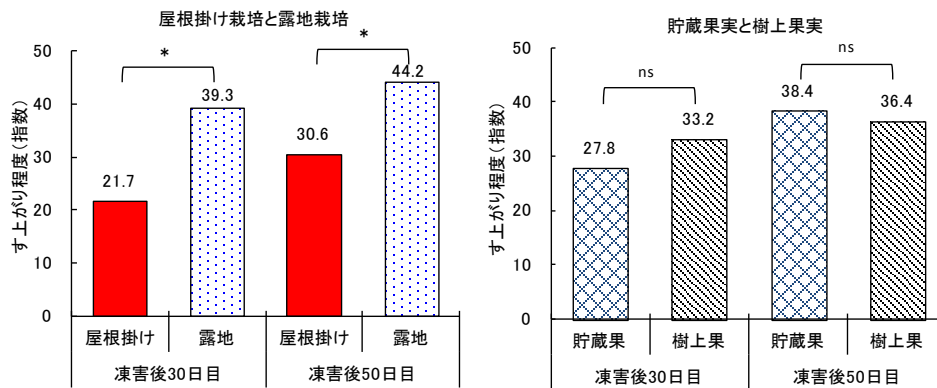


図3 凍害後の「不知火」果実のす上がり発生程度

注1) 調査果実1樹10果×3樹

2) 貯蔵果実は、凍害後4日目に収穫・予措後、常温貯蔵庫で貯蔵した。

3) 貯蔵果実および樹上果実のす上がり程度は、屋根掛け栽培および露地栽培の平均値。

4) 指数 = (軽微の果数×0.5+軽の果数×1+中の果数×2+甚の果数×3)×100/(総果数×3)

5) t検定により\*は5%水準で有意差あり、nsは有意差なし。

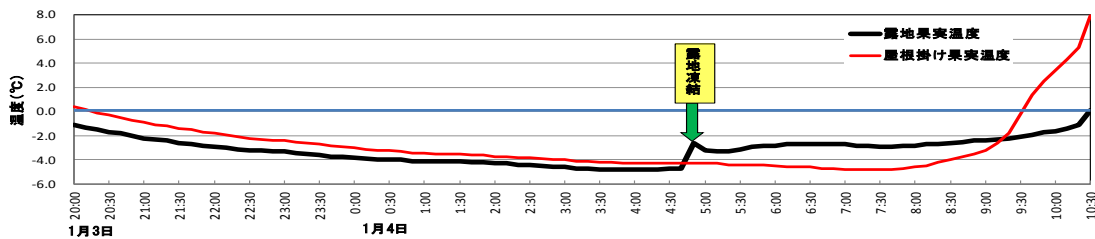


図4 屋根掛け栽培および露地栽培の果実温度の推移  
(2013年1月3日20:00~2013年1月4日10:30)

(相川博志、榎英雄)

[その他]

研究課題名：「肥の豊」の高収益栽培技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2011~2012年度

研究担当者：相川博志、榎英雄

発表論文等：

**[成果情報名] 露地栽培におけるニホンナシ発芽不良の発生要因**

**[要約]** 露地栽培におけるニホンナシの発芽不良は、12月の高温や10月の過剰な窒素施用により発生が助長される。結果枝の資質としては120cm以上の長大な長果枝で発芽不良の発生が多い。

**[キーワード]** ニホンナシ、発芽不良、施肥、長果枝、耐凍性

**[担当]** 果樹研究所 落葉果樹研究室

**[代表連絡先]** 電話 0964-32-1723

**[研究所名]** 熊本県農業研究センター

**[分類]** 研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

2009年春期にニホンナシの発芽不良が西南暖地を中心として広域的に発生した。本障害はこれまで加温ハウス栽培で見られていたが、今回の発生は露地栽培が中心であり、原因が不明である。そのため、ニホンナシの露地栽培において、発芽不良の発生要因を明らかにする。

**[成果の内容・特徴]**

1. 「幸水」（29年生）において、12月、1月に高温処理を行うと、無処理区（露地）と比較して12月高温区では6日開花が遅くなり、1月高温区では4日早くなる。（データ略）。また、12月加温では花蕾が減少する腋花芽の発生割合が高くなる（図1）。
2. ポット栽培した「幸水」（2年生）では、無処理樹と比較して、12月の高温処理樹および10月の尿素施用樹において、花蕾が減少したり、枯死する腋花芽の割合が大幅に増加する（図2）。
3. 露地栽培の「新高」（40年生）では、120cm以上の長大な長果枝の方が、80cm程度の中庸な長果枝より、花蕾が減少する腋花芽の割合が高くなる（図3）。また、10月に尿素を過剰に施用（N40kg/10a）すると、無施用樹と比較して花蕾が減少する腋花芽の割合が高くなる（データ略）。
4. 「新高」では尿素を過剰に施用すると、長果枝の耐凍性（-10℃、16時間処理時の腋花芽の致死率）が12月から2月の期間で、無処理樹より低下する（図4）。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 秋季に過剰に窒素施用すると発芽不良が発生しやすいので注意する。
2. 長大な長果枝を多く使用すると発芽不良が発生しやすいので注意する。

[具体的データ]

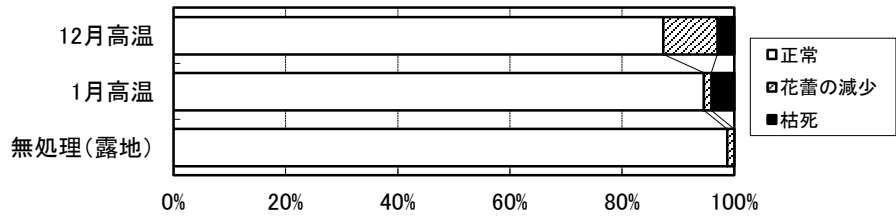


図1 「幸水」成木における冬季の高温条件が発芽不良の発生に及ぼす影響(2013年)

注) 12月高温: 12月3~24日にビニールを被覆し、9:00~18:00まで加温  
1月高温: 1月9~29日にビニールを被覆し、9:00~18:00まで加温

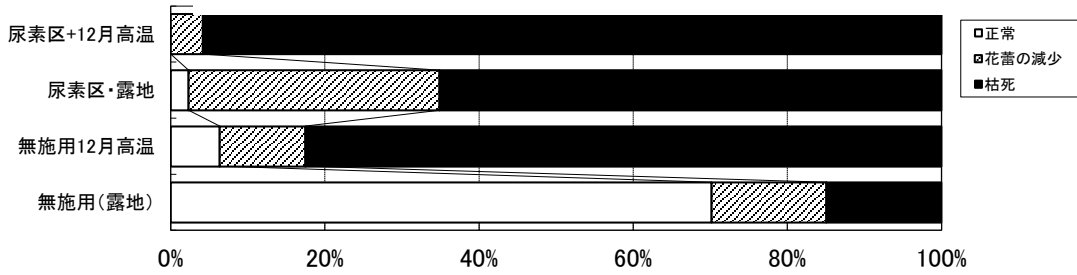


図2 「幸水」ポット苗における10月尿素施用および12月高温が発芽不良に及ぼす影響(2013年)

注) 12月高温: 12月3~24日にビニールを被覆し、9:00~18:00まで加温

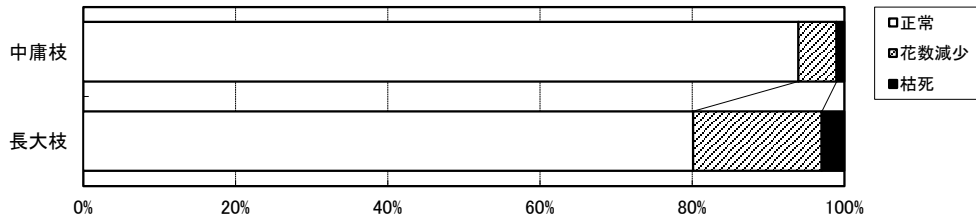


図3 「新高」における長果枝の長さ別の発芽不良の発生割合(2013年)

注) 中庸枝: 長さ80cm程度で充実した長果枝  
長大枝: 長さ120cm以上で太い長果枝

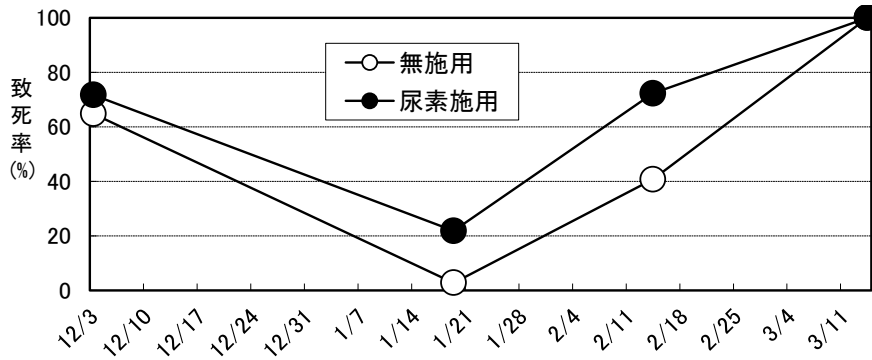


図4 「新高」における10月尿素施用が冬季低温処理時の腋花芽枯死率に及ぼす影響(2013年)

注) 低温処理: 長果枝(切り枝)を低温庫で-10℃、16時間処理

(藤丸治)

[その他]

研究課題名: ナシの発芽不良をもたらす樹体条件の解明と樹体管理改善による軽減技術の開発

予算区分: 委託プロ(気候変動)

研究期間: 2010~2014年度

研究担当者: 藤丸治

## [成果情報名]クリ「ぼろたん」における果頂部の果皮黒変と腐敗果発生との関係

[要約]「ぼろたん」では、従来の栽培品種に比べ、果頂部が黒く変色した果実が「国見」並みに多く発生する。しかし、「ぼろたん」における果皮黒変果の発生程度と腐敗との関係に一定の傾向はみられず、果頂部からの果皮黒変が腐敗にはつながらない。

[キーワード]クリ、ぼろたん、果皮黒変、果頂部、腐敗果

[担当]球磨農業研究所、県果樹研究所落葉果樹研究室

[代表連絡先]電話 0966-45-0470

[研究所名]熊本県農業研究センター

[分類]研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

クリ「ぼろたん」は、これまでのニホングリにはなかった渋皮が容易に剥けるという特徴を有し、クリ消費拡大への期待が寄せられている。しかし、従来の栽培品種に比べ、果頂部が黒く変色した果実（以下、果皮黒変）が多くみられ腐敗につながるという意見があるため、品種別および保存後の果皮黒変果発生程度と腐敗との関係性について明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

果頂部の果皮黒変程度を‘無’、‘軽’（1 cm未満）、‘中’（1 cm以上2 cm未満）、‘甚’（2 cm以上）の4段階（写真）に分けて調査した。

1. 「ぼろたん」における果皮黒変の発生程度は、外観上、実たんそ病と混同されて問題となる‘中’、‘甚’の割合が「国見」と同程度で、「丹沢」「筑波」「杉光」より多い傾向にある（表1）。
2. 収穫後に常温（25～30℃）で2日間保存および長期冷温（1℃）貯蔵した結果、黒変程度別の腐敗果率には有意な差は認められない（表2）。
3. 調査した果実のうち、いずれの果皮黒変程度においても果頂部からの腐敗果率は5%以下と少なく、果皮黒変は腐敗にはつながらない（表2）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 果皮黒変果は、腐敗にはつながらないが外観が悪いため、販売等においては、考慮する必要がある。
2. 腐敗果率については、病虫害果、裂果、未熟果等の不良果を取り除き、常温（25～30℃）で2日間保存後、50日冷温（1℃）貯蔵後および3ヵ月冷温（1℃）貯蔵後の果実を切断して腐敗の有無を調査した結果である。

【具体的データ】

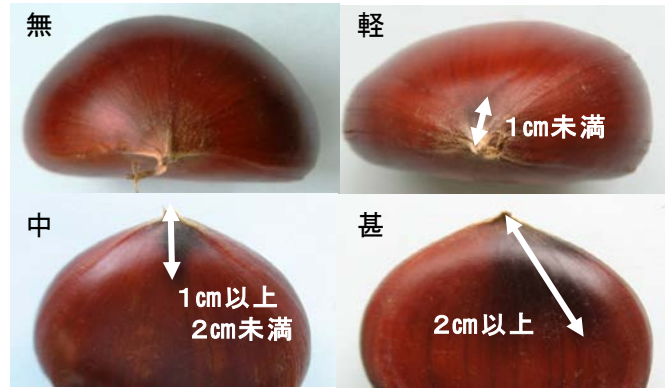


写真 黒変程度別に区分した果実

表1 品種別の黒変果発生比率(2011年,熊本県果樹研究所)

品種	調査果数	果頂部からの黒変程度別の発生率(%)				黒変発生度
		無	軽	中 (中+甚)	甚	
丹沢	143	77.6	9.1	5.6 13.3	7.7	12.9
国見	265	63.8	19.2	7.5 16.9	9.4	17.8
ぼろたん	712	58.4	25.4	9.1 16.1	7.0	17.6
杉光	138	84.1	10.1	2.9 5.8	2.9	6.7
筑波	403	61.5	25.1	7.7 13.4	5.7	15.3

注1) 黒変程度：無、軽（長径1cm未満）、中（長径1cm以上2cm未満）、甚（長径2cm以上）

注2) 調査果：軟らかい果実、腐臭のする果実、虫害果、裂果、未熟果等の不良果を除く

注3) 黒変発生度 =  $\frac{\text{軽} \times 1 + \text{中} \times 3 + \text{甚} \times 5}{\text{調査果数} \times 5} \times 100$

表2 クリ「ぼろたん」での収穫後の黒変程度と腐敗果発生との関係(球磨農業研究所)

黒変程度	収穫後日数						
	2日後(常温)			50日後(1℃貯蔵)		3ヵ月後(1℃貯蔵)	
	調査果数	腐敗果率	果頂部の腐敗果率	調査果数	腐敗果率	調査果数	腐敗果率
無	219	16.3%	1.7%	109	11.9%	287	14.6%
軽	142	12.6%	1.9%	115	11.3%	230	17.4%
中	67	13.5%	2.8%	93	14.0%	177	12.4%
甚	79	16.5%	3.4%	76	14.5%	156	14.7%
有意性		n. s.	n. s.		n. s.		n. s.

注1) 収穫2日後：2012～2013年産の平均値、50日後：2012年産の値、3ヵ月後：2013年産の値

注2) 黒変程度：無、軽（長径1cm未満）、中（長径1cm以上2cm未満）、甚（長径2cm以上）

注3) 調査果：軟らかい果実、腐臭のする果実、虫害果、裂果、未熟果等の不良果を除く

注4) 果頂部の腐敗果率：果頂部から腐敗していた果実/調査果実×100

注5) n. s. : Ryanの多重検定の結果、5%水準で有意差なし

(中尾郁美、藤丸治)

[その他]

研究課題名:ブランド化を目指したクリ「ぼろたん」の高品質安定生産・出荷技術の確立  
 予算区分:県単

研究期間:2011～2013年度

研究担当者:中尾郁美、藤丸治



**[成果情報名]EOD-heating がハウスミカン開花前後の生育に及ぼす影響**

[要約]11月上旬加温のハウスミカンで、日没後 20℃の 3 時間処理と日の出までの 13℃処理を組み合わせた EOD-heating を発芽後 1 ヶ月間処理すると、蕾の肥大が遅延して満開日は慣行の 18℃より約 3 日遅れるが、処理後の果実形質に及ぼす影響は小さい。

[キーワード]省エネルギー、子房、じょうのう数

[担当]農業研究部果樹グループ温州ミカンチーム

[代表連絡先]電話 0978-72-0407

[研究所名]大分県農林水産研究指導センター農業研究部果樹グループ

[分類]研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

近年、花きで暗期開始時の短時間昇温処理 (EOD (End Of Day) -heating) による新しい省エネルギー夜温管理が提唱されている。そこで、既往の報告 (道園ら, 2012) を参考に、ハウスミカンにおける EOD-heating 処理の適用性を検討する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 処理期間中の設定夜温は、慣行区で夜温 18℃一定なのに対し、EOD-heating 処理区では日没から 20 時まで 20℃とするが、20 時から日出まで 13℃とすることで省エネが図れる (図 1)。
2. 図 1 で示した EOD-heating 処理の省エネ効果を、既往の報告 (矢野ら, 2012) で得られた、重油消費量と夜間暖房デグリアワーとの関係式で試算すると、慣行区と比較して 5% (重油 975L) の燃料削減となる。
3. 発芽後 1 ヶ月間の EOD-heating 処理により、慣行と比較して蕾の肥大がやや遅れる。蕾の横径と処理開始後日数に関する回帰式より、蕾の横径 6 mm に達するまで、EOD 区と慣行区とで 2.8 日の生育日数差が試算できる。達観による満開日は、両区間で 3 日の差で、回帰式による生育日数差と同様の傾向である (図 2)。
4. EOD-heating 処理終了後、両区とも慣行の温度管理に従うと、果実肥大は、EOD 区の果実縦径が慣行区と比べやや遅れる傾向を示すが、遅れの程度は小さい (図 3)。
5. 満開後 60 日 EOD 区と満開後 63 日慣行区における 1 果あたりじょうのう数は、EOD 区で慣行区と比較してやや多くなるが、両区の差は小さい (図 4)。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 11月上旬に加温した作型での知見である。

[具体的データ]

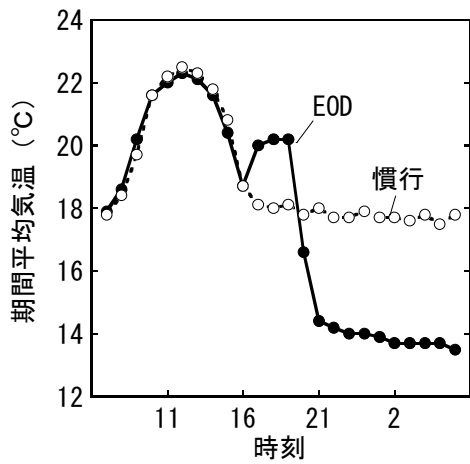


図1 EOD 処理期間中の日気温推移  
●EOD、○慣行

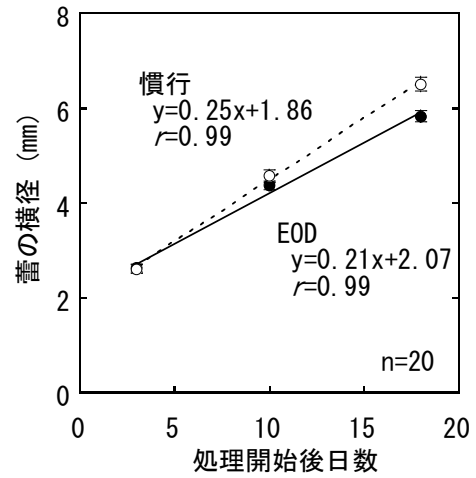


図2 蕾横径の肥大推移  
●EOD、○慣行

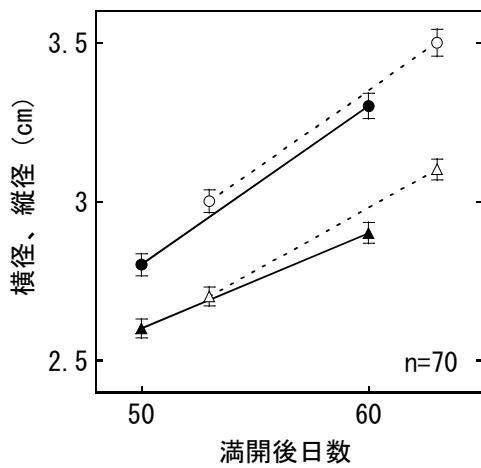


図3 EOD 処理終了後の果実肥大  
●EOD 横径、○慣行横径、▲EOD 縦径、△慣行縦径

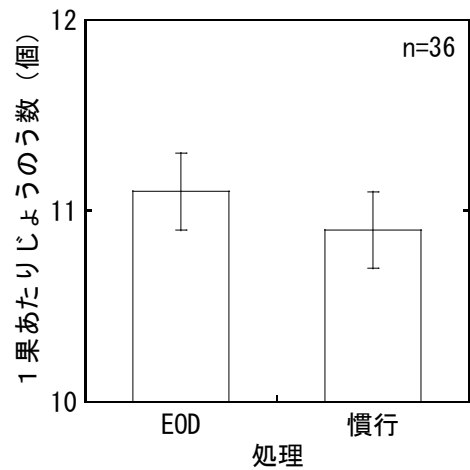


図4 満開後 60 日 (EOD) および 63 日 (慣行) の 1 果あたりじょうのう数の比較

(矢野 拓)

[その他]

研究課題名：脱暖房新栽培システムと被覆改善による省エネ施設カンキツ栽培

予算区分：県単

研究期間：2012～2014 年度

研究担当者：矢野 拓

発表論文等：矢野ら (2013) 第 76 回九州農業研究発表会専門部会要旨集 175

**[成果情報名]大苗育苗と「流線型仕立」によるニホンナシの早期成園化**

**[要約]**ニホンナシの「流線型仕立」は2年生大苗を用いることで、植え付け3年目で成園並みの収量が可能である。

**[キーワード]**ニホンナシ、早期成園化、流線型仕立、大苗、3年

**[担当]**農業研究部 果樹グループ ナシ・ブドウチーム

**[代表連絡先]**電話0978-37-0149

**[研究所名]**大分県農林水産研究指導センター

**[分類]**研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

大分県のニホンナシ産地では、老木園の改植や新品種への更新が迫られている。そこで、この機会に短期間で成園化ができ、しかも栽培管理が容易な次世代の仕立て方法「流線型仕立」を考案した。「流線型仕立」とは樹間3.5m、列間2.5～3m、主枝ライン棚下30cmの1本主枝仕立てで、コンパクトな樹冠は、病害による樹の衰弱や枯死、近年の頻繁な品種更新にも容易に改植で対応できる。このため経済樹齢は20～25年に想定している。本仕立て法は従来に無かった、約5mの大苗を用いることが前提である。ここでは、2年生大苗植付け後3年目の「流線型仕立」の果実品質と収量を明らかにする。

**[成果の内容・特徴]**

1. 「なつしずく」（苗長4.6m）、「あきづき」（苗長4m）の2年生大苗を用いた「流線型仕立」（図1）は、10a当たり換算収量を成木の慣行仕立てと比較すると、植付け3年目で同等の収量が得られる（表1、図2）。
2. 果実重は「なつしずく」、「あきづき」ともに慣行に比べ小玉である。糖度は「なつしずく」が慣行よりやや低いが、「あきづき」は1度以上高い（表1）。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 使用する大苗の長さが5mに満たない場合は、植付け後、主枝先端が地面に垂直になるように支柱を立てて誘引し、主枝の早期完成を図る。
2. 大苗の植付け後の側枝の伸長を促すには、ジベレリンペースト塗布やベンジルアミノプリン液剤30倍液散布（未登録）が有効である。
3. 側枝の伸長を促すために、植付け2年間は原則着果させない。
4. 主枝基部の強勢な側枝に多めに着果させて初期収量を確保する。

[具体的データ]

表1 ナシ「流線型仕立」植付け3年目の収量と果実品質(2013)

品種	仕立法	樹齢	幹周 (cm)	1樹収量 (kg)	10a換算収量 (kg)	果実重 (g)	糖度 (Brix)	
なつしずく	流線型	平均値	5	21.3	27.7	3,162	278	12.4
		最多収量樹	5	21.5	39.3	4,484	294	12.3
		最少収量樹	5	20.5	21.1	2,408	278	12.9
	成園(慣行)	平均値	14	46.0	52.4	3,300	352	12.8
あきづき	流線型	平均値	5	22.3	45.7	5,206	379	12.9
		最多収量樹	5	23.0	54.0	6,155	391	12.7
		最少収量樹	5	21.0	36.9	4,210	355	12.8
	成園(慣行)	平均値	14	55.0	82.5	5,200	481	11.5

注) 10a当たり植栽本数は流線型仕立は114本、慣行63本  
供試本数「なつしずく」、「あきづき」各9樹



図1 側面から見た植付け一年目の「流線型仕立」

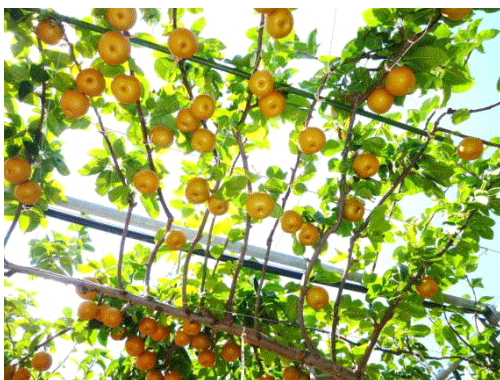


図2 ナシ「流線型仕立」の「あきづき」の結実状況

(福田賢二)

[その他]

研究課題名：ナシの大苗育苗と流線型仕立による早期成園化技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2010～2013

研究担当者：福田賢二

発表論文等：1) 福田(2012) 果実日本、Vol168、2月号：48-51

2) 福田(2013) グリーンレポート11：6-7

3) 福田(2014) 技術体系、ナシ、基本技術編、印刷中

[成果情報名]吸水ホルダーとパラフィンテープ併用によるブドウ「シャインマスカット」の低温貯蔵法

[要約]満開後90日～110日に収穫したブドウ「シャインマスカット」果房の穂軸に給水ホルダーを装着し、発泡スチロール箱に入れて5℃で貯蔵すると3ヶ月の貯蔵が可能である。さらに、主軸にパラフィンテープを巻くと、穂軸の褐変を抑制することができる。

[キーワード]ブドウ、「シャインマスカット」、貯蔵、給水ホルダー、パラフィンテープ

[担当]農業研究部果樹グループ

[代表連絡先]電話 0978-37-0149

[研究所名]大分県農林水産研究指導センター

[分類]研究成果情報

## [背景・ねらい]

ブドウ「シャインマスカット」は、果実品質が優れることから本県で急速に栽培面積が拡大している。貯蔵性が優れることも特徴の一つであることから、年末需要を目的とした簡易な低温貯蔵法について検討する。特に、吸水ホルダーとパラフィンテープ併用による穂軸の褐変抑制効果を明らかにする。

## [成果の内容・特徴]

1. 「シャインマスカット」の貯蔵に適した収穫時期は、収穫時期が早いほど穂軸の褐変が進むが、収穫期が遅くなるほど、果粒が褐変、腐敗する貯蔵障害の発生が多くなる（表1、図1）。
2. 発泡スチロール箱で貯蔵すると、箱内の温度は冷蔵庫内よりも安定しており、結露することなく穂軸の褐変を抑制できるが、加湿すると明らかに貯蔵障害の発生が助長される（表2、図1、一部データ省略）。
3. 穂軸部分をパラフィンテープで巻くと、穂軸の褐変が抑制され、吸水ホルダーと組み合わせることで高い商品性を維持することができる（表3、図1）。
4. 貯蔵による内部品質への大きな影響は認められないが、果皮が軟らかくなるため、食感は向上する（データ省略）。

## [成果の活用面・留意点]

1. 若木（樹齢7年未満）の果房を用いた場合、給水ホルダーを装着すると穂軸の褐変が助長される場合があるので注意する。
2. 貯蔵は5℃に設定した通風式冷蔵庫内で実施した。
3. 2011年以降は満開後100日程度で収穫した果房を供試し、各年とも12月中旬に果実品質を調査した。

## [具体的データ]



左：発泡スチロール箱による貯蔵

中：給水ホルダーとパラフィンテープ処理

右：果粒に発生した貯蔵障害

図1 貯蔵果実の状況

表1 収穫時期が「シャインマスカット」の貯蔵性に及ぼす影響 (2010)

試験区 <sup>※1</sup>	収穫日 (貯蔵開始日)	貯蔵日数	房重			穂軸褐変 <sup>※2</sup>	障害果率 (%)
			貯蔵前 (g)	貯蔵後 (g)	減耗率 (%)		
90日	8月30日	109	615.7a	604.8a	1.8a	3.3 a <sup>※3</sup>	5.0 a
110日	9月21日	87	641.1a	634.5a	1.0a	1.0 b	11.3 a
130日	10月12日	66	612.4a	601.0a	1.9a	0.4 b	16.8 a

※1 満開後日数

※2 穂軸の褐変は、褐変の程度を0:褐変なし、1:わずかな褐変、2:20%未満の褐変、3:20~50%未満の褐変、4:50~80%未満の褐変、5:穂軸全体が褐変枯死、として判定した。

※3 Tukeyの多重検定により異なる符号間に5%水準で有意差あり。

表2 貯蔵形態が「シャインマスカット」の貯蔵に及ぼす影響 (2012)

試験区 容器	加湿の <sup>※3</sup> 有無	房重			障害果の発生 程度 <sup>※4</sup>	穂軸褐変	商品性 <sup>※5</sup>
		貯蔵前 (g)	貯蔵後 (g)	減耗率 (%)			
20L発泡 <sup>※1</sup>	有	718a <sup>※6</sup>	703a	2.0 a	2.2 a	1.4 a	1.8 a
	無	736a	713a	3.1 b	0.8 b	2.4 a	4.0 b
コンテナ	有	711a	701a	1.4 ac	5.0 c	1.0 a	0.0 c
	無	713a	713a	0.9 c	5.0 c	1.0 a	0.2 c

※1 容量20リットルの発泡スチロール箱に果房(5房)を入れて貯蔵した。

※2 果実収穫用コンテナ(穴あき)に果房(5房)入れ、コンテナ全体をポリエチレン袋で被覆した。

※3 加湿処理は各貯蔵容器の底部に水で十分に湿らせた新聞紙を敷いた。

※4 障害の発生程度は0:無し、1:1、2カ所、2:~30%未満、3:30~50%未満、4:50~80%未満、5:80%以上として評価した。

※5 商品性は、0:商品性無し、1:粒売りが可能、2:調整可能だが房売りは困難、3調整により房売りが可能、4:簡単な調整で房売りが可能、5:そのまま房売りが可能、として評価した。

※6 Tukeyの多重検定により異なる符号間に5%水準で有意差あり。

表3 給水ホルダーとパラフィンテープが「シャインマスカット」の貯蔵に及ぼす影響(2013)

試験区 <sup>※1</sup>	房重			障害果の 発生程度	穂軸褐変 <sup>※2</sup>		穂軸の しわ <sup>※3</sup>	商品性
	貯蔵前 (g)	貯蔵後 (g)	減耗率 (%)		主軸	果梗		
給水ホルダー	506a	496a	2.1a	0.3a	1.0 ab <sup>※4</sup>	1.1 a	1.4 ab	4.7a
パラフィンテープ	512a	493a	3.7a	0.2a	1.8 ab	1.3 a	2.1 ac	4.7a
給水+パラフィン	505a	493a	2.2a	0.2a	0.2 a	0.5 a	0.7 b	4.8a
無処理	513a	493a	3.9a	0.2a	2.8 b	2.3 a	2.5 c	4.8a

※1 貯蔵には各区とも20Lの発泡スチロール箱を用い、1箱あたり5房を処理した。貯蔵する果房は果房上部10cm程度で主軸を切断し、給水ホルダー区は給水ホルダーを装着し、パラフィンテープ区は、接ぎ木用のパラフィンテープ(1cm×5cm)を主軸部分に巻き付けた。給水+パラフィン区はその両方を処理した。

※2 穂軸の褐変は従前の基準により、主軸部分と果梗部分を分けて評価した。

※3 穂軸の萎縮によるしわの程度を、0:発生無しから、3:著しいまでの4段階で評価した。

※4 Tukeyの多重検定により異なる符号間に5%水準で有意差あり。

(釘宮伸明)

[その他]

研究課題名:ブドウ新品種「シャインマスカット」の高品質・安定生産技術

予算区分: 県単

研究期間: 2010~2014 年度

研究担当者: 釘宮伸明、福田賢二、今井寛

発表論文等: なし

[成果情報名]ウンシュウミカンに対するジベレリンとマシン油乳剤等混用散布による花芽抑制効果

[要約]ウンシュウミカンにおいてジベレリン 2.5ppm にマシン油乳剤 60 倍または機能性展着剤を混用して散布することで、着花を抑制する。

[キーワード]ウンシュウミカン、低濃度ジベレリン、マシン油乳剤、機能性展着剤、着花抑制

[担当]果樹部

[代表連絡先]電話 0985-73-7099

[研究所名]宮崎県総合農業試験場

[分類]研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

花芽抑制法の一つとしてジベレリン（以下 GA という）散布があるが、現在の登録（高濃度 GA25～50ppm）では経費が高く、普及が進んでいない。

マシン油乳剤は、単用では着花抑制効果がないが、高濃度 GA と混用することで、着花抑制効果が増強されることが報告されていることから、経費削減を目的とした低濃度 GA とマシン油乳剤との混用が着花抑制と新梢発生促進に及ぼす効果を検討した。

また、マシン油乳剤との混用による効果増強はマシン油乳剤の展着補助効果によるものと推測されることから同様の効果をもつ機能性展着剤との混用も検討した。

### [成果の内容・特徴]

1. GA2.5ppm と濃度別のマシン油乳剤混用散布試験（試験 1）について、結果母枝 100 節当たりには換算した結果、無処理区および GA 単用区と比較して、マシン油乳剤 60 倍混用区の直花数が有意に少なかった（表 1）。また、マシン油乳剤 60 倍混用区においては、他の区と比較して、着果率が高かった。
2. GA2.5ppm と機能性展着剤混用散布試験（試験 2）について、結果母枝 100 節当たりには換算した結果、無処理区および GA 単用区（以下、対照群）と比較して、マシン油乳剤混用区および展着剤 B（ソルビタン脂肪酸エステル 70%含有）混用区の直花数が有意に少なかった（表 1）。着果数については、対照群と比較して、マシン油乳剤混用区が有意に少なかった。

### [成果の活用面・留意点]

1. 2011～12 年度に実施したウンシュウミカンでの試験の結果、「日南 1 号」における GA 処理による着花抑制効果が最も高い時期は 12 月上旬であることが確認されており、本試験はいずれも 2012 年 12 月 7 日に散布処理を行ったものである。
2. ジベレリンとマシン油乳剤および本試験で用いた機能性展着剤との混用使用は現時点で登録はない。

[具体的データ]

表1 低濃度ジベレリンとマシン油乳剤等混用散布による着花数、着果数および新梢数の比較

試験区	処理区	100節当たり				
		着花数		着果数	着果率	新梢数
		有葉花	直花			
試験1 <sup>z</sup>	GA2.5ppm単用	19.3	207.6 a	41.5	18.3%	8.9
	GA2.5ppm+マシン油 <sup>w</sup> 60倍	30.7	100.6 b	41.1	31.3%	23.5
	GA2.5ppm+マシン油100倍	17.5	182.1 ab	39.4	19.7%	14.1
	無処理	24.2	261.8 a	38.0	13.3%	10.7
	有意性 <sup>x</sup>	n.s.	*	n.s.	-	n.s.
試験2 <sup>y</sup>	GA2.5ppm単用	18.2	88.2 a	25.0 a	23.5%	16.5
	GA2.5ppm+マシン油60倍	6.0	24.1 b	9.0 b	30.0%	24.3
	GA2.5ppm+展着剤A <sup>v</sup> 400倍	9.1	54.1 ab	24.9 a	39.3%	21.5
	GA2.5ppm+展着剤B <sup>u</sup> 400倍	12.9	36.4 b	16.7 ab	33.9%	26.6
	無処理	14.7	91.5 a	25.3 a	23.8%	16.1
有意性 <sup>x</sup>	n.s.	*	*	-	n.s.	

着花数は4月調査。着果数および新梢数は7月調査。

<sup>z</sup>宮崎総農試ほ場の隔年結果が生じている成木20年生「日南1号」について、立木全面散布

<sup>y</sup>宮崎市内現地ほ場の生産量が安定している成木21年生「日南1号」について、側枝別散布

<sup>x</sup>\*はTukeyにて5%水準で異英文字間に有意差あり。n.s.は有意差なし。

<sup>w</sup>「ハーベストオイル」を使用

<sup>v</sup>ポリオキシエチレンヘキシタン脂肪酸エステル50%含有機能性展着剤

<sup>u</sup>ソルビタン脂肪酸エステル70%含有機能性展着剤

(阿部 健一)

[その他]

研究課題名：低濃度ジベレリン（マシン油乳剤等混用）による「日南1号」の着花抑制効果試験

予算区分：県単

研究期間：2013年

研究担当者：阿部健一・伊藤俊明・山口秀一・佐野真実・高森亜矢子・河瀬憲次（河瀬技術士事務所）

発表論文等：阿部ら（2013）園芸学会九州支部研究収録 21:27



**[成果情報名] 着果負担とマンガン過剰がタンカンの異常落葉症に及ぼす影響**

**[要約]** タンカンでは、着果負担は枝葉中のデンプン含量を低下させるとともに、異常落葉症における褐色斑点の発生と落葉を顕著に増加させる。水耕栽培における無着果条件下では、葉中マンガン含量が300～600ppmの高濃度でも異常落葉症は再現できない。

**[キーワード]** 異常落葉、タンカン、着果負担、マンガン

**[担当]** 果樹部環境研究室

**[代表連絡先]** 電話0994-32-0179

**[研究所名]** 鹿児島県農業開発総合センター

**[分類]** 研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

鹿児島県内のタンカン産地では、11月上旬頃から葉に褐色斑点が観察され始め、12月上旬頃から落葉を伴い、その後の寒波の襲来等で3月頃までに著しく落葉する異常落葉症が多くのは場で発生し、生産安定の大きな障壁となっている。これまで異常落葉症の発生には着果過多やマンガン過剰が影響すると考えられてきたが、未だその詳細は明確でない。そこで、水耕栽培において着果負担とマンガン過剰が異常落葉症の発生に及ぼす影響を明らかにし、異常落葉症の発生機作の解明に資する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 着果負担によって異常落葉症による褐色斑点および落葉が顕著に増加する（表1、図1）。
2. 着果負担によって枝葉中デンプン含量は減少する（表1）。
3. 枝葉中デンプン含量が少ないほど褐色斑点や落葉の発生は多くなる傾向である（表1）。
4. 無着果でも枝葉中デンプン含量が少ない樹では褐色斑点が高い割合で発生する（表1）。
5. 水耕栽培における無着果条件下では、葉中マンガン含量が300～600ppmの高濃度でも異常落葉症は再現できない（表2）。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 異常落葉症の原因究明と対策の参考になる。
2. 本試験は水耕栽培下で行ったものである。

[具体的データ]

表1 着果負担と異常落葉症(試験1)

試験区	反復	デンブン含量 (11/30、%DW)		葉中Mn含量 (ppmDW)		褐色斑点の発生率 (%)					落葉率 (%)				
		葉	枝	11/20	1/23	10/11	11/19	12/19	1/23	2/12	10/11	11/19	12/19	1/23	2/12
無着果	1	4.92	9.48	68	66	0	0	0	2	0	0	4	8	10	12
	2	3.21	7.35	66	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	2.34	7.31	121	109	0	0	0	0	0	0	0	8	10	10
	4	1.28	1.36	57	67	0	0	66	79	88	0	0	0	16	32
着果	1	0.70	1.00	103	114	0	38	83	97	100	0	0	6	36	56
	2	0.66	0.70	111	135	0	88	100	100	100	0	2	14	80	86
	3	0.62	0.68	118	139	0	98	100	100	100	0	2	66	98	98
	4	0.72	0.51	144	131	0	85	100	100	100	0	4	54	90	100

- 注) 1. 水耕栽培で3年生カラタチ台「垂水1号」を供試した。  
 2. 平成23年5月から水耕栽培を開始し、両区とも水耕液のマンガン濃度は1ppmで管理した。  
 3. 着果区は1m程度の樹高の樹に10個着果(葉果比60程度)させた。  
 4. デンブン含量, Mn含量は無着果の当年春の新梢より採取した枝葉を分析した。  
 5. 褐色斑点の発生率と落葉率は無着果の当年春葉50枚にラベルし、経時的に調査した。

表2 マンガン過剰と異常落葉症(試験2)

試験区	水耕溶液の Mn濃度 ppm	反復	葉中Mn含量 (ppmDW)		褐色斑点の発生率 (%)					落葉率 (%)				
			11/20	1/23	10/11	11/19	12/19	1/23	2/12	10/11	11/19	12/19	1/23	2/12
Mn標準	1.0	1	41	53	0	0	0	0	3	0	2	10	10	12
		2	82	89	0	0	2	4	2	0	0	0	0	2
Mn10倍	10.0	1	455	604	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2
		2	315	323	0	0	0	0	0	0	4	6	8	10

- 注) 1. 水耕栽培で3年生カラタチ台「垂水1号」を供試し、無着果で管理した。  
 2. 平成23年5月から両区とも水耕液のマンガン濃度を1ppmで管理し、平成24年5月からMn10倍区のみ10ppmにした。



褐色斑点  
(平成24年11月19日)



平成24年8月10日



平成24年11月19日



平成25年2月8日

図1 着果区で発生した異常落葉症

(上之 藺茂)

[その他]

研究課題名: タンカンの異常落葉防止と優良台木による高品質安定生産技術の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2008~2012年度

研究担当者: 上之 藺茂

発表論文等: 上之 藺茂(2013)、九州農業研究発表会発表要旨、76:34

**[成果情報名]**タンカンにおける異常落葉症の発生と果実品質等の台木間差

**[要約]**トロイヤースイトレンジ台はカラタチ（小葉系）台と比較して、異常落葉が少なく、収量、果実品質が同等であることから、タンカンの台木として有望である。

**[キーワード]**異常落葉、台木、タンカン、トロイヤースイトレンジ

**[担当]**果樹部栽培研究室

**[代表連絡先]**電話 0994-32-0179

**[研究所名]**鹿児島県農業開発総合センター

**[分類]**研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

鹿児島県内のタンカン産地では、異常落葉の発生が生産安定の大きな障壁となっている。タンカンの異常落葉の発生はユズ台やシクワシャー台で少ないことが生産現場において観察されているが、これらの台木では果実品質がカラタチ台より劣るとされている。そこで、異常落葉の発生軽減による生産安定と、高品質果実生産の両面で優れたタンカンの台木を選定する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 当年生春葉の異常落葉は11月下旬から発生し、1月下旬から急激に増加する（図1）。2月下旬までにカラタチ（小葉系）台では3～7割落葉するのに対して、シクワシャー台では0～2割の落葉にとどまり、トロイヤースイトレンジ台の落葉はそれら両者の中間である（表1）。
2. 収量は各台木とも同等であるが、トロイヤースイトレンジ台およびシクワシャー台ではカラタチ（小葉系）台よりも収量の年次変動が小さい（表2）。
3. 果実の糖度およびクエン酸含量はトロイヤースイトレンジ台ではカラタチ（小葉系）台と同等である（表3）。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 供試したタンカンの品種は「垂水1号」で、樹齢6～9年生までの調査である。

[具体的データ]

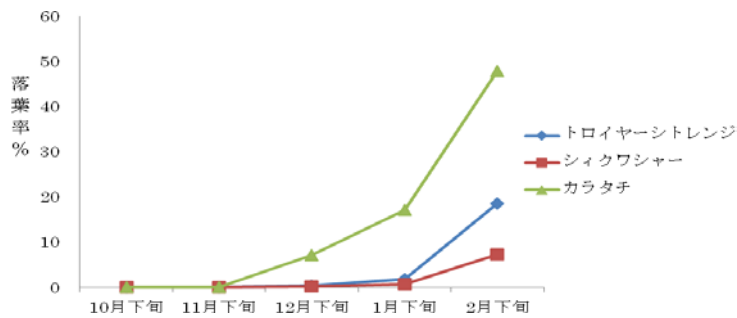


図1 台木の異なるタンカン樹における異常落葉の推移  
注) 2009～2012年度の平均値

表1 タンカンの異常落葉に及ぼす台木の影響

台木	落葉率 (%)					平均
	2009	2010	2011	2012		
トロイヤーシトレンジ	40.3 a	2.0 a	4.7 ab	27.0 a		18.5
シクワシャー	22.3 a	1.0 a	0.0 a	5.7 a		7.3
カラタチ	69.7 b	31.7 b	27.7 b	62.3 b		47.8
分散分析	**	*	*	**		

注) 1. 落葉率：2月下旬までに落葉した当年生春葉の割合  
2. 平均：2009～2012年度の平均値  
3. 異符号間にはTukey法により5%水準で有意差あり。なお、角変換した値を用いて分散分析した。

表2 タンカンの収量に及ぼす台木の影響

台木	収量 (kg/樹)				平均	変動係数 (%)
	2009	2010	2011	2012		
トロイヤーシトレンジ	8.4	10.5	8.0	14.5	10.3	29.0
シクワシャー	12.4	11.6	10.6	15.4	12.5	16.6
カラタチ	12.4	10.6	2.9	12.5	9.6	47.8
分散分析	ns	ns	ns	ns	ns	

注) 1. 平均：2009～2012年度の収量の平均値  
2. 変動係数：2009～2012年度の収量の変動係数

表3 タンカン果実の糖度およびクエン酸含量に及ぼす台木の影響

台木	糖度					クエン酸含量 (%)				
	2009	2010	2011	2012	平均	2009	2010	2011	2012	平均
トロイヤーシトレンジ	11.8 b	11.9	11.0	10.8	11.4	0.97	1.04	1.10	1.06 b	1.05
シクワシャー	10.4 a	11.4	10.0	10.4	10.6	0.95	1.05	1.08	1.05 b	1.04
カラタチ	12.7 b	10.9	10.5	11.2	11.3	0.97	1.15	0.91	0.94 a	0.99
分散分析	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns

注) 1. 異符号間にはTukey法により5%水準で有意差あり

(久木田等)

[その他]

研究課題名：タンカンの異常落葉防止と優良台木による高品質安定生産技術の確立  
 予算区分：県単 研究期間：2008～2012年度  
 研究担当者：久木田等、松島健一、川村秀和

**[成果情報名]カンキツ「大将季」の加温開始から開花始めまでの低コストな温度管理法**

**[要約]** 加温作型のカンキツ「大将季」において、加温開始から開花始期までの最低温度を慣行より5℃低く管理すると、満開は12日遅れるが年内出荷は可能であり、重油消費量を約40%削減できる。

**[キーワード]** 温度管理、加温作型、重油消費量、大将季、

**[担当]** 果樹部栽培研究室

**[代表連絡先]** 電話 0994-32-0179

**[研究所名]** 鹿児島県農業開発総合センター

**[分類]** 研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

カンキツ「不知火」の枝代わりとして平成18年に品種登録された「大将季」の加温作型では、重油価格の高騰から重油消費量削減による低コスト化が望まれている。

そこで、加温開始から開花始期までの低温管理が生育や果実品質に及ぼす影響を明らかにし、「大将季」における低コストな年内出荷作型技術を確立する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 低温区の最低温度管理は、加温開始から開花始期まで慣行区より5℃低くし、開花始期以降は1日おきに昇温し、10日後に慣行区と同じ最低温度とする(表1)。
2. 低温管理の発芽は慣行区より2日遅い(表2)。
3. 低温区の開花始期は慣行区より11日遅く、満開は12日遅くなるが、収穫は11月下旬で年内出荷が可能である(表2)。
4. 満開242日後の果形指数では低温区が慣行区より小さく、1果実重では低温区が慣行区より大きい。糖度、クエン酸含量では大きな差は認められない(表3)。
5. 低温区の重油消費量は、加温開始から幼果期までは慣行区に比べ約75%削減でき、加温開始から加温停止までは慣行区に比べ約40%削減できる(表4)。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 加温後の落葉抑制のためフィルム被覆から加温開始までの期間を一週間程度設ける。
2. 樹勢の弱っている園では発芽しない場合や極端に発芽が遅れる場合があるので低温管理は実施しない。

[具体的データ]

表1 各区の最低温度と最高温度管理 (°C)

試験区	2月14日	3月5日	3月15日	3月25日	3月27日	4月4日	4月6日
低温区	10	11	12	13	14 → 1日おきに1°C昇温 →	19	19
慣行区	15	16	17	18	→	19	19
最高温度	25	25	25	25	25	26	26

表2 生育相

試験区	発芽日	開花始期	開花盛期	収穫日
低温区	2月23日	3月26日	3月31日	11月28日
慣行区	2月21日	3月15日	3月19日	11月16日

注)1. 各区3樹調査

2. 加温開始日は2月14日

表3 収穫時の果実品質

試験区	横径 (mm)	縦径 (mm)	果形指数	果実重 (g)	a*値	糖度 (Brix)	クエン酸含量 (g/100mL)
低温区	103.5	94.5	110	412.7	19.9±0.33	12.7±0.11	1.06±0.01
慣行区	99.4	83.9	119	368.7	17.5±0.43	12.6±0.25	0.98±0.02

注)1. 横径、縦径、果形指数、果実重は調査3樹の全果数の平均値

2. a\*値、糖度、クエン酸は各区30果(10果×3樹)を満開後242日(低温区は11月28日、慣行区は11月16日)に調査

表4 暖房機稼働時間 (h) と10aあたり重油消費量 (L)

試験区	加温開始～幼果期		加温開始～加温停止
	稼働時間	重油消費量	重油消費量
低温区	47(25)	1,124(25)	5,408(61)
慣行区	191(100)	4,568(100)	8,852(100)

注)1. ( ) の値は慣行区に対する比率

2. 施設面積は240m<sup>2</sup>で重油暖房機は300型(N社製)を使用

3. 重油消費量は単位時間消費量5.74L/hより10a換算

4. 幼果期は同じ最低温度管理となった4月6日までとした

(姫木芳春)

[その他]

研究課題名：ウイロイドフリー不知火「大将季」の安定生産技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2011～2012年度

研究担当者：姫木芳春、松島健一

**[成果情報名] 鹿児島県におけるブドウ「ピオーネ」の環状剥皮による着色促進と着果基準**

**[要約]**ブドウ「ピオーネ」種なし栽培では、満開 30～35 日後の主幹部の環状剥皮により着色が向上し、連年処理しても生育や収量への影響は認められない。H型整枝樹で環状剥皮する場合の適正着房数は主枝 1 m 当たり 6 房程度である。

**[キーワード]**ブドウ、ピオーネ、環状剥皮、着色促進、着果基準

**[担当]**果樹部北薩分場

**[代表連絡先]**電話 0996-42-0049

**[研究所名]**鹿児島県農業開発総合センター

**[分類]**研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

ブドウ「ピオーネ」は鹿児島県において栽培面積が拡大しているものの、成熟期の高温による着色不良が問題になっている。環状剥皮による着色向上の効果は知られているが、鹿児島県における効果は不明で、樹勢低下の懸念から技術の導入が進んでいない。また、環状剥皮する場合の適正な着果基準が不明なため、着果過多になりやすく、着色不良の問題をさらに深刻にしている。そこで、環状剥皮の効果の確認と樹勢への影響、適正な着果量を明らかにする。

**[成果の内容・特徴]**

1. 環状剥皮を満開 30～35 日後に主幹部を幅 2 cm で行い、着色が向上し、果皮色のカラーチャート値が 8 以上になる（図 1）。
2. 10 a 当たり収量が 1,800kg 以上になると、環状剥皮しても果皮色のカラーチャート値が 8 以下となり着色不良になる（図 2，表 1）。
3. 短梢せん定H型整枝で主枝 1 m 当たり着房数を 6 房程度にすると、環状剥皮による着色向上が認められるとともに、収量も確保され収益性が高くなる（表 1，表 2）。
4. 6 房区では、4 年連続の処理による花穂や新梢長、収量への影響は認められない（データ略）。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 「ピオーネ」短梢せん定H型整枝の種なし栽培における着色向上技術として活用できる。
2. 環状剥皮しない場合、果皮色のカラーチャート値が 7 未満となり商品性が劣る。
3. 枯枝が多い、発芽が揃わず新梢が短いなどの樹勢が弱い樹には環状剥皮しない。
4. 剥皮部は癒合を促進するため、ビニルテープで覆う。

[具体的データ]

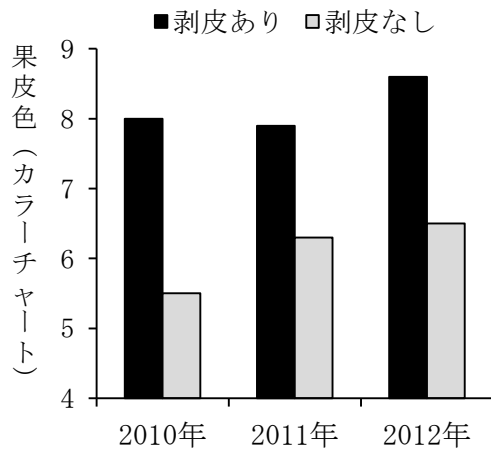


図1 環状剥皮が着色に及ぼす影響

- 注) 1. 作型：雨除け栽培  
 2. 環状剥皮をした日：2010年6月10日，2011年6月10日，2012年6月11日  
 3. 収穫日：2010年8月12日，2011年8月8日，2012年8月9日

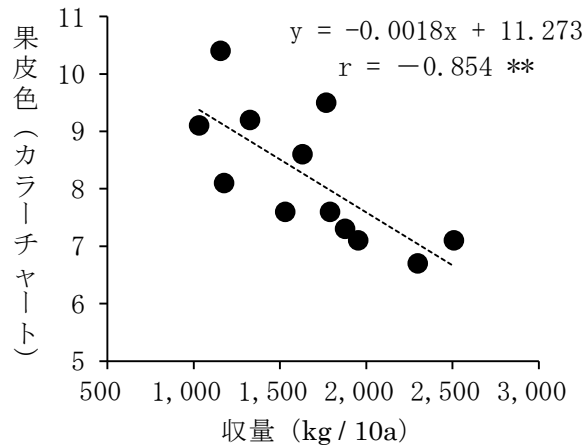


図2 環状剥皮をした樹の収量が着色に及ぼす影響

- 注) 短梢せん定H型整枝において主枝1m当たりの着房数を4房，6房，8房に設定した樹の，樹冠が完成した2011年および2012年の収量の値を用いた。

表1 主枝1m当たりの着房数と着色

試験区	収量 (kg/樹)	換算収量 (kg/10a)	果皮色 (C. C.)	糖度 (Brix)	果房重 (g)
4房/m	43.5	1,088	9.2	18.7	591
6房/m	68.2	1,705	8.3	18.7	577
8房/m	85.6	2,140	7.1	18.1	549

注) 2011年8月8日および2012年8月9日に収穫した果房の平均値。

表2 主枝1m当たりの着房数と収益性

試験区	商品化率 (%)	粗収益 (千円/10a)
4房/m	100	1,467
6房/m	93.3	2,089
8房/m	68.3	1,842

- 注) 1. 2011年および2012年の値から試算。  
 2. 単価は農業経営管指導指標およびJA北さつまの出荷実績から，チャート8以上を1,350円/kg，チャート7を1,157円/kg，それ以下は規格外とした。

(農総C)

[その他]

研究課題名：地球温暖化に対応した農業生産技術等の研究・開発  
 予算区分：県単  
 研究期間：2008～2012年度  
 研究担当者：藤川和博，川田原智之，東明弘  
 発表論文等：



**[成果情報名]耐寒性があるパインアップル沖縄 17 号**

[要約]パインアップル幼苗を用い、処理温度および処理回数を組み合わせて低温障害を評価したところ、沖縄県育成系統沖縄 17 号は主要品種である「N67-10」と比較して耐寒性がある。

[キーワード]パインアップル、低温障害、耐寒性

[担当]名護支所 果樹班

[代表連絡先]電話 0980-52-2811

[研究所名]沖縄県農業研究センター

[分類]研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

パインアップル栽培において、春先の突発的な低温によって生じる障害は生育を阻害する懸念があるが、このような低温の影響評価は行われていない。そこで、幼苗を供試して低温処理を行うことにより、低温障害の発生状況を明らかにするとともに、沖縄県育成系統である沖縄 17 号の耐寒性を明らかにする。

**[成果の内容・特徴]**

1. 低温処理によって生じる障害の特徴は、直径 1 mm 未満の小斑点や、それより大きい白斑、表皮の浮き、葉の軟化、および芯葉の軟化（枯死）である（図 1）。
2. 障害度は、評価基準を基にした障害の指標ごとの係数を乗じた計算式により算出できる（表 1）。
3. 沖縄 17 号、N67-10 とともに処理温度  $-3^{\circ}\text{C}$  では、1 回の低温処理で障害度が他の温度区よりも著しく大きくなる。さらに、3 回の処理では 5 個体中 4 個体が枯死するが、他の温度区では枯死個体は出現しないことから、生育限界温度は  $-3 \sim 0^{\circ}\text{C}$  の範囲にあると推測される（表 2）。
4. 沖縄 17 号は、処理温度  $0 \sim 5^{\circ}\text{C}$  での障害度が N67-10 より低く、耐寒性が認められる（図 2）。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 幼苗の低温反応性に基づいたパインアップルの生産適地予測の基礎資料とする。
2. 耐寒性を有する品種の育成に活用する。
3. 供試苗は、1 区 5 株の平均葉数 13.8~18.5 葉の幼苗である。

[具体的データ]



図1 障害の指標

表1 障害の指標の評価基準と障害度算出式

障害の指標	係数	評価基準
無	0	障害なし
少	1	障害発生部位が直径5mm未満、かつ小斑点が4ヶ所以下
中	10	障害発生部位が直径5mm～葉面積の30%未満、あるいは小斑点が5ヶ所以上
多	50	障害発生部位が葉面積の30～80%、または葉の軟化および表皮の浮きの発生
甚	100	障害発生部位が葉面積の80%以上

障害度算出式:  $\sum(\text{障害程度ごとの葉数} \times \text{係数}) / \text{株あたりの葉数}$

- 1.試験区の処理温度は、それぞれ-3℃、0℃、1℃、3℃、5℃で行った。
- 2.1回の処理時間は14時間で、暗黒条件下で処理し、日中は外気温下で管理した。
- 3.処理回数は、それぞれ1回、3回、5回で行い、処理後7日目に障害度を調査した。

表2 処理温度-3℃の障害度と枯死個体数

	障害度		枯死個体数	
	1回	3回	1回	3回
	処理	処理	処理	処理
沖縄17号	19.04	83.75	0	4
N67-10	17.89	76.42	0	4

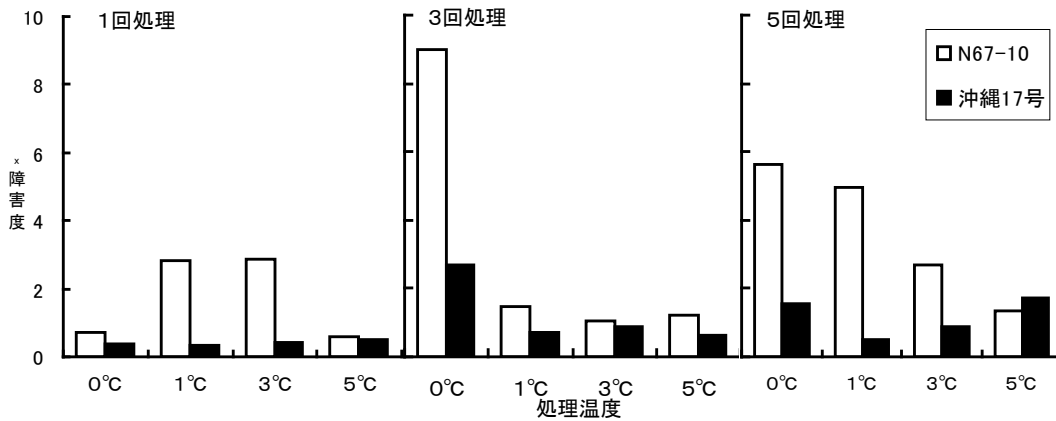


図2. 各低温処理回数、処理温度における障害度  
x: 障害度は5個体の平均値

(諸見里知絵)

[その他]

中課題名：パインアップル高品質品種の生体反応に基づいた温暖化に対する環境適応性評価

中課題番号：2011 農 017

予算区分：農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業

研究期間：2011-2013

研究担当者：諸見里知絵、與那嶺要、竹内誠人、正田守幸、杉浦俊彦（（独）農研機構果樹研究所）

発表論文等：諸見里ら(2013)第76回九州農業研究発表会専門部会発表要旨集:166

## [成果情報名]半促成長期どりアスパラガスにおける夏季追加立茎栽培法

[要約] 8月からうね1 m当たり20本を追加立茎し、45日間収穫・かん水・茎葉管理作業を週1回に制限する栽培法である。年間収量および労働時間は従来の栽培と変わらないが、夏季の労力が軽減され、翌年の2月から7月までの収量が増加し、年間収益は増加する。

[キーワード] アスパラガス、半促成長期どり栽培、夏季追加立茎法、春芽増収

[担当] 農産園芸研究部門野菜研究室

[代表連絡先] 0957-26-3330

[研究所名] 長崎県農林技術開発センター

[分類] 普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

アスパラガスの半促成長期どり栽培において、年間収量の約60%を占める夏芽は、異常茎の発生等品質の低下や単価が安い傾向がある。また、夏場の収穫・管理作業は農家負担が大きく、管理不足等により、茎葉の日焼けや病害の発生が原因で夏芽のみならず翌年の春芽まで影響し、収益の減少が見られる。そこで、夏場の労働改善と高単価である翌年の春芽が増収する夏季追加立茎栽培法を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 夏季追加立茎法は、8月からうね1 m当たり約20本を追加立茎し（総立茎本数は30本/m）、その後45日間の収穫・かん水・茎葉管理作業を週1回に制限する栽培法である（図1）。
2. 夏芽後半（8～10月）の収量は約80%減少するが、翌年の春芽（2～4月）および夏芽前半（5～7月）は増収し、年間可販収量は同等となる（表1）。夏季追加立茎法により春芽収穫開始が1週間から10日程度早まる（データ省略）。
3. 翌年の春芽の平均1本重が増加し、年間のL以上（太物）の割合が16%増加する（表1）。
4. 夏芽後半の収益は減少するが、翌年の春芽および夏芽前半の収益がより増加するため、年間収益は約15,000円/a増加する（表2）。
5. 収量が増加する2月から7月までの労働時間は増えるが、高温で作業環境が悪い8月以降の労働時間は79時間/10a減らすことができる（表3）。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：半促成長期どりアスパラガス生産者
2. 普及予定地域・普及予定面積：長崎県全域、30ha

[具体的データ]

夏季追加立茎法

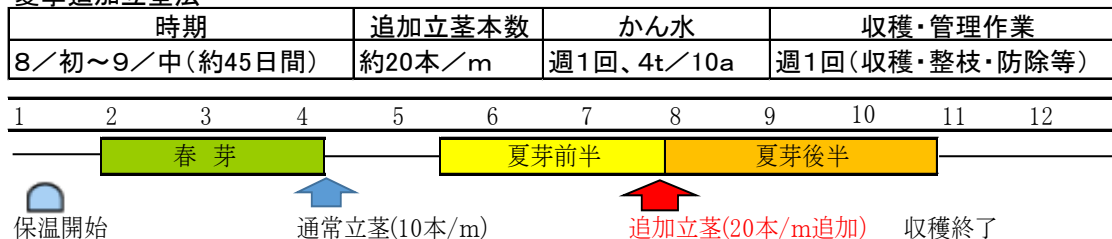


図1 夏季追加立茎の栽培体系

表1 夏季追加立茎が収量に及ぼす影響(2009年～2012年平均)

	夏芽後半 <sup>z</sup> (8月～10月)		春芽 <sup>y</sup> (2月～4月)		夏芽前半 <sup>y</sup> (5月～7月)		年間合計 (2月～10月)		重量(%)								
	可販収量	1本重	可販収量	1本重	可販収量	1本重	可販収量	1本重	可販(L以上 M S A品)								
	kg/a	(%)	g/本	kg/a	(%)	g/本	kg/a	(%)	g/本	kg/a	(%)	g/本	kg/a	(%)	g/本	kg/a	(%)
追加立茎区	10.9	(19) <sup>x</sup>	12.1	79.6	(146) <sup>x</sup>	24.2	75.3	(131) <sup>x</sup>	19.5	165.8	(98) <sup>x</sup>	18.6	92	(69)	12	7	4
慣行区	57.1	(100)	12.6	54.3	(100)	21.2	57.6	(100)	18.6	169.0	(100)	17.5	92	(53)	20	13	5
有意差 <sup>w</sup>	**		n.s.	**		*	*		n.s.	n.s.		*		**	**	**	n.s.

z : 夏芽後半 : 2009～2012年の平均値

y : 春芽、夏芽前半 : 2010～2012年の平均値

x : 対慣行比

w : t検定による \*\*1%レベルで有意差有、\*5%レベルで有意差有、n.s.有意差なし

表2 販売金額試算 (円/a)

	夏芽後半 (8～10月)	春芽 (2～4月)	夏芽前半 (5～7月)	年間合計	
平均単価(円/kg)	774	1,292	929	998	※平均単価は、全農調べ2009～2011年3ヵ年平均
追加立茎区	9,173	104,391	76,799	190,363	※金額は、期間毎の階級別平均販売単価×期間毎
慣行区	47,166	70,642	57,863	175,671	の階級別可販数量で計算

表3 夏季追加立茎による労働時間削減効果試算

	単位:時間/10a				
	夏芽後半 (8～10月)	春芽 (2～4月)	夏芽前半 (5～7月)	年間合計	
収穫出荷	-60	+35	+43	18	※長崎県農林業基準技術を基に試算
かん水	-12	0	0	-12	※記載項目以外の時間は同等とみなし省略
栽培管理	-7	0	0	-7	
合計	-79	+35	+43	-1	

(長崎県農林技術開発センター)

[その他]

研究課題名 : アスパラガス有望品種の栽培技術確立

予算区分 : 県単

研究期間 : 2009～2012年度

研究担当者 : 陣野信博

発表論文等 : 陣野、長崎農林技セ研報、印刷中

**[成果情報名]熊本県育成白ニガウリ F<sub>1</sub>品種「熊本 VB04」**

**[要約]**果実の白いニガウリ F<sub>1</sub>品種「熊本 VB04」は、市販の白ニガウリ「白れいし」に比べて多収で、緑ニガウリ「えらぶ」とほぼ同等で収量性に優れる。果実は、肩が張る紡錘形で「白れいし」に比べてやや長く細い。

**[キーワード]**白ニガウリ、育種、新品種、F<sub>1</sub>

**[担当]**野菜研究室

**[代表連絡先]**電話 096-248-6446

**[研究所名]**熊本県農業研究センター・農産園芸研究所

**[分類]**普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

近年ニガウリは、健康野菜の一つとして、注目を浴びている。国内で流通するのは緑ニガウリが大半で、白ニガウリは、一定の需要はあるものの産地がない。また、市販の白ニガウリは、本県で普及する緑ニガウリに比べて収量が少ない。そこで、今後のニガウリ消費の安定や拡大を図るために、多収の白ニガウリを育成する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 「熊本 VB04」の育成経過

果皮が緑色で雌花率の高い雌性型系統「KGBP1号（熊本県育成）」を種子親とし、台湾の農友種苗から導入した「月美」を花粉親として、これらの雑種後代から、果皮が白い雌性型系統を育成し、「熊本 VB04」の種子親とした。また、「月美」自殖第4世代を花粉親としてニガウリ F<sub>1</sub>品種を育成した。

2. 「熊本 VB04」は以下の特徴を有する。

- 1) 可販果収量は「白れいし」（タキイ種苗株式会社・白）に比べて約3割多く、「えらぶ」（八江農芸株式会社・緑）とほぼ同等の収量である（図1）。
- 2) 雌花節率は60%程度であり「白れいし」に比べて高い（表1）。
- 3) 果皮色は白色で、果実の形状は肩が張る紡錘形である（写真1）。
- 4) 果実の大きさは「白れいし」に比べてやや長く細い（写真1、表1）。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及予定地域は熊本県内であり、他県許諾は不可である。
2. 本品種は、雌花が連続して着生しやすいため、連続した節への着果は草勢低下に繋がるので避ける。また、交配開始時期に雄花不足が予想されるため、他品種の雄花を使用する。この時、雄花は白品種である必要ない。
3. 露地栽培で、訪花昆虫を主とする交配では、変形果の割合が増えるため、人工交配を行う。また、変形果は適宜摘果を行う。
4. 本成果は、子づる3本仕立て、着果節位20節以上、概ね4節に1果の着果で得られた結果に基づくものである。
5. 草勢が強い時に果実上部が薄い緑色になることがある。
6. 収穫目安は、交配から15～20日後の果径6cm程度で、果皮につやがでてからとする。

[具体的データ]

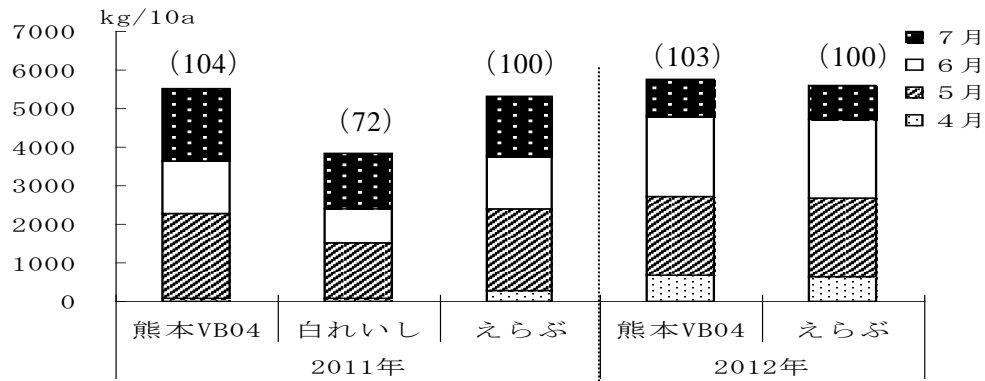


図1 半促成作型の可販果収量（括弧内数字については、各年ともに「えらぶ」を100とした指数）  
「熊本 VB04」と「白れいし」は果皮色が白色、「えらぶ」は緑色

2011年（定植：2月20日、収穫期間：4月25日～7月31日）

2012年（定植：2月13日、収穫期間：4月23日～7月30日）



「熊本 VB04」 「白れいし」  
写真1 育成白ニガウリ品種の果実形状  
（スケールは10cm）



写真2 育成白ニガウリ品種の栽培状況

表1 性表現および果実特性（2011年）

品種	雌花節率 <sup>注1</sup> (%)	果実重 (g)	果実長 (cm)	果実径 (cm)	果皮色 <sup>注2</sup>		
					L*値	a*値	b*値
熊本VB04	66.0	290	21.4	6.3	71.2	-2.2	11.7
白れいし	27.3	299	19.3	6.6	66.9	-10.2	22.8

注1) 子づる3本仕立て、初期第30節および摘心位置から下位20節の着生花節を調査

注2) ミノルタ CR-310 で測定 L\*値：明度 100（白）～0（黒）、a\*値：+（赤）～-（緑）、b\*値：+（黄）～-（青）

（熊本県農業研究センター）

[その他]

中課題名：産地間競争に打ち勝つオリジナル品種の開発と地域適応性

予算区分：県単

研究期間：2006年～2013年

研究担当者：梶山幹司、山並篤史、林田慎一、三原順一、小野誠、森田敏雅

発表論文等：九州農業研究発表会専門部会発表要旨集(P139)、品種登録出願中(第27599号)

**[成果情報名] わい性サヤインゲンのジベレリン2回処理による節間伸長促進および増収技術**

**[要約]** わい性サヤインゲンにジベレリンを2回処理すると、無処理および1回処理に比べ、節間が伸長するとともに、分枝数が多くなり、収量は約2割増加する。

**[キーワード]** わい性サヤインゲン、ジベレリン2回処理、節間伸長、分枝数、増収

**[担当]** 野菜花き班、宮古島支所園芸研究グループ

**[代表連絡先]** 電話 098-840-8506

**[研究所名]** 沖縄県農業研究センター

**[分類]** 普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

わい性サヤインゲンでは、節間伸長による増収を図るため、ジベレリン処理が行われるが、使用回数が1回のみに限られているため、効果が不安定である。そこで、節間伸長および増収を目的に、ジベレリン2回処理技術を確立する。

**[成果の内容・特徴]**

1. ジベレリン2回処理は、本葉0.5葉時（第1本葉の大きさ6～10mm程度）とその4～5日後の本葉1.5葉時に、5ppm液を2mL/株となるように茎頂散布する。
2. ジベレリン2回処理を行うと、第3節間以降の節間長は、1回処理よりも長く伸長する（表1）。
3. ジベレリン処理を行うと、分枝数が多くなり、2回処理では3次および4次分枝数が多くなる（図1）。
4. 10月下旬播種での可販果収量の推移は、ジベレリン処理の有無、回数に関わらず、同様の傾向を示し、収穫期間中に3回のピークがある（図2）。
5. 規格別収量は、各規格ともジベレリン処理により多くなる傾向にあり、2回処理の可販果計は1回処理よりも多く、収量は約20%増加する（表2）。可販果率は、ジベレリン処理の有無、回数に関わらず、約90%である。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及予定面積：沖縄県（本島4.2ha、宮古島0.5ha）
2. サヤインゲンに対するジベレリン2回処理は、2013年4月10日に適用拡大された。
3. 適用できる作型は、促成および半促成栽培である。
4. ジベレリンの効果を高めるため、処理後2週間は遮光、通路かん水、側窓の開閉等により施設内の日中の気温が35℃以上にならないように、夕方4時以降は側窓を閉め、相対湿度が80%以上になるように管理する。
5. 本成果は、無加温促成栽培における「サーベル」での結果であり、「ベストクロップキセラ」でも同様な結果が得られている。

[具体的データ]

表1 ジベレリン処理の有無、回数による茎長および節間長の違い

ジベレリン処理	茎長 (cm)	節間長 (cm)				
		第1節間	第2節間	第3節間	第4節間	第5節間
無処理	69.6 c <sup>z</sup>	3.9 b	6.4 b	13.4 c	26.1 b	8.9 c
1回処理	140.0 b	20.4 a	33.3 a	32.4 b	26.0 b	15.7 b
2回処理	158.1 a	20.5 a	33.3 a	35.1 a	33.3 a	23.0 a

\*播種日: 2012年11月6日、調査日: 2012年12月3日 (n=30)

<sup>z</sup> 異符号間にはTukeyの多重検定により5%水準で有意な差がある

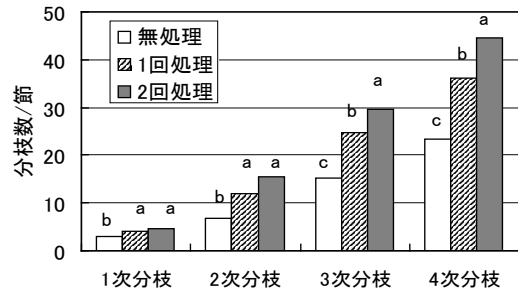


図1 ジベレリン処理の有無、回数による収穫終了時の分枝数の違い

\*播種日: 2011年10月27日

\*調査日: 2012年5月10日 (n=6)

\*第2節位~第5節位の平均値

\*異符号間にはTukeyの多重検定により5%水準で有意な差がある

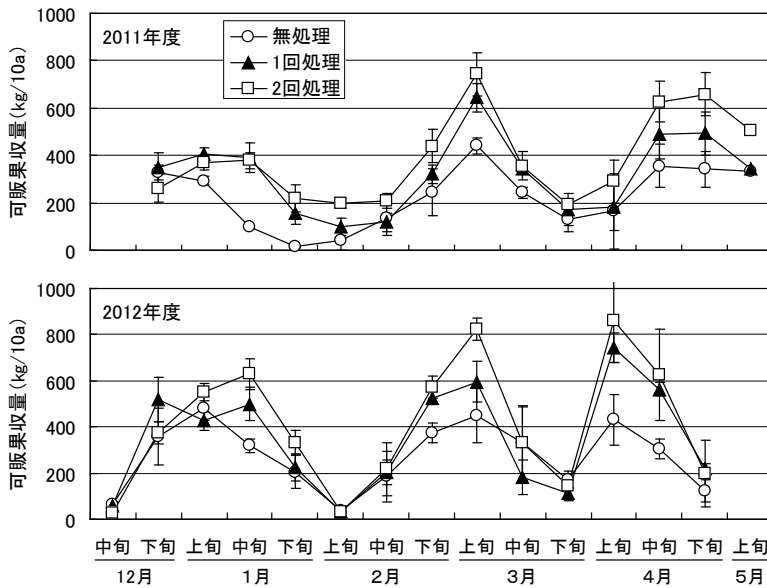


図2 ジベレリン処理の有無、回数による旬別収量の違い

\*播種日: 2011年10月27日、2012年10月25日

\*試験規模: 9株×4区制(2011年度)、6株×3区制(2012年度)

\*エラーバーは標準偏差を示す

表2 ジベレリン処理の有無、回数による規格別収量と可販果率の違い

播種日	ジベレリン処理	規格別収量(kg/10a) <sup>z</sup>				可販果計	規格外	可販果率 (%)
		2L	L	M	S			
2011年 10月27日	無処理	187 b <sup>y</sup>	1,159 c	1,375 b	448 b	3,169 c	451 a	87.5
	1回処理	280 b	1,595 b	2,035 a	595 ab	4,505 b	564 a	88.9
	2回処理	406 a	2,051 a	2,299 a	691 a	5,446 a	586 a	90.3
2012年 10月25日	無処理	302 a	1,502 b	1,576 b	458 a	3,838 c	270 a	93.4
	1回処理	467 a	1,955 ab	1,941 a	542 a	4,905 b	296 a	94.3
	2回処理	572 a	2,476 a	2,090 a	584 a	5,723 a	372 a	93.9

\* 試験規模: 9株×4区制(2011年度)、6株×3区制(2012年度)

\* 収穫期間: 2011年12月22日~2012年5月9日、2012年12月12日~2013年4月29日

<sup>z</sup> 2L: 15~17cm, L: 13~15cm, M: 11~13cm, S: 9~11cm, 規格外: 曲がり莢、不稔莢、2L以上

<sup>y</sup> 同一播種日での異符号間にはTukeyの多重検定により5%水準で有意な差がある

[その他]

(沖縄県農業研究センター)

研究課題名: サヤインゲンの栽培技術の検討、次世代沖縄ブランド作物特産化推進事業

予算区分: 県単、国庫 (沖縄振興特別推進交付金)

研究期間: 2011~2012年度

研究担当者: 玉城盛俊、宮城徳道、新里仁克

発表論文等: 玉城ら(2013)園学研、12(別2):410



[成果情報名]アスパラガス連作障害回避のための湛水太陽熱処理

[要約]アスパラガスの改植時に湛水灌漑と2ヶ月間の太陽熱処理を行う湛水太陽熱処理により、立枯病菌の密度は大幅に抑制され、アレロパシー活性も低下する。また、処理後土壌におけるアスパラガス幼苗の生育阻害が緩和され、連作障害回避に有効である。

[キーワード]アスパラガス、改植、湛水灌漑、太陽熱処理、アレロパシー、立枯病

[担当]野菜花き部・野菜研究担当

[代表連絡先]電話 0952-45-2143

[研究所名]佐賀県農業試験研究センター

[分類]研究成果情報

---

[背景・ねらい]

アスパラガスを改植すると、病害による欠株やアレロパシー作用による生育の遅延が発生し、収量が期待したほど上がらないことが問題となっている。これまでに、太陽熱処理と湛水処理を同時に行うことでアスパラガスへの生育阻害が大幅に軽減されることを実験室レベルの試験で明らかにした(石橋ら、2009)。そこで、改植を予定しているアスパラガス圃場で太陽熱処理の前後に湛水灌漑を行う湛水太陽熱処理を実施し、処理効果を検証する。

[成果の内容・特徴]

1. 湛水太陽熱処理の手順を図1に示す。雨除けハウス内を耕起・均平化した後、ハウス内周を畦畔板で囲い、1日当たり150t/10aの湛水灌漑を1週間以内に3回行う。落水後、地面をビニルで全面被覆し、ハウスを閉め込んで2ヶ月間の太陽熱処理を行う。そして再び1日当たり150t/10aの湛水灌漑を1週間以内に3回行う。
2. 湛水太陽熱処理により、土壌中(15-30cm深)の立枯病菌を含む*F. oxysporum*密度は、検出限界未満となる(表1)。
3. 湛水太陽熱処理により、土壌のアレロパシー活性が低下する(図2)。
4. 湛水太陽熱処理後の土壌は、処理前の土壌に比べアスパラガス幼苗の地下部新鮮重が有意に大きくなり、生育阻害が緩和される(図3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 上記の灌漑水量と回数は、沖積土での暫定案であり、土壌条件により変更する必要がある。なお、太陽熱処理前の灌漑は土壌の熱伝導性を高めることを、太陽熱処理後の灌漑はアレロパシー物質の流去を目的としている。
2. *F. oxysporum*密度は、40℃以上の積算時間が336時間で、殺菌効果が得られるとの報告があることから、太陽熱処理は、地下30cmで前記条件を満たすため夏期に2ヶ月間行う。
3. 処理終了後、畦畔板は設置したまま栽培して良いが、作業の都合上、畦畔板を撤去する際には、未処理部分である畦畔板の外側の土を畦畔板の内側に混入しないように注意する。
4. 本処理の疫病に対する効果はまだ明らかとなっていない。

[具体的なデータ]

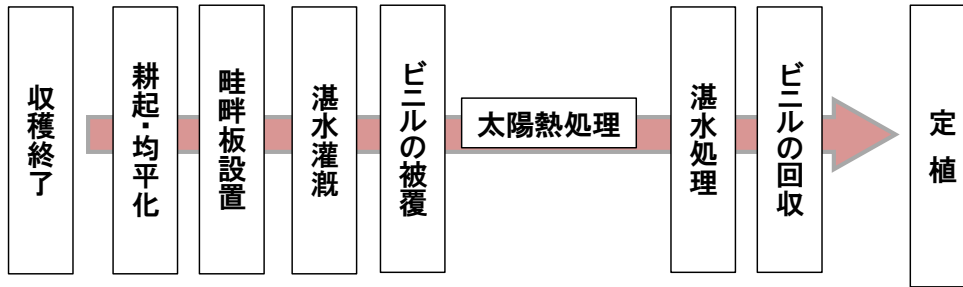


図1 湛水太陽熱処理の流れ

表1 湛水太陽熱処理前後における土壌中  
(15~30 cm深)の*F. oxysporum*密度<sup>z</sup>

現地圃場 <sup>y</sup>	<i>F. oxysporum</i> 密度(cfu/g 乾土)	
	処理前	処理後
A現地	$7.8 \times 10^3$	ND <sup>x</sup>
B現地	$3.0 \times 10^4$	ND
C現地	$8.2 \times 10^4$	ND

<sup>z</sup> Fo-G1培地(西村, 2001)を用いた希釈平板法による  
<sup>y</sup> いずれも前作でアスパラガス立枯病が発生した圃場  
<sup>x</sup> 検出限界(=100cfu/g 乾土)未満

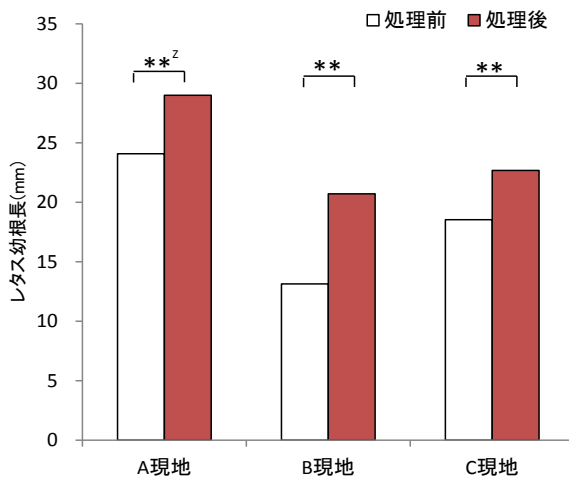


図2 湛水太陽熱処理前後の土壌<sup>y</sup>におけるレタス幼根を用いたアレロパシー活性  
<sup>z</sup>: \*\*はt検定により1%水準で有意差有り  
<sup>y</sup>: 15~30cm深より採取

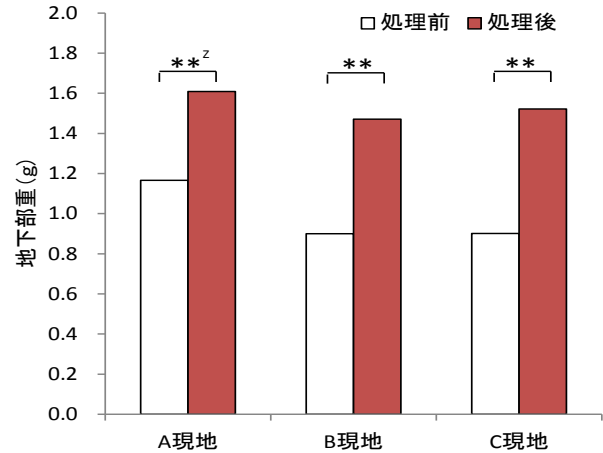


図3 湛水太陽熱処理前後の土壌<sup>y</sup>におけるアスパラガス幼苗の生育(移植後30日目)  
<sup>z</sup>: \*\*はt検定により1%水準で有意差有り  
<sup>y</sup>: 15~30cm深より採取

(佐賀県農業試験研究センター)

[その他]

研究課題名：根部エンドファイト活用によるアスパラガス連作障害回避技術体系の開発

予算区分：実用技術開発事業

研究期間：2011~2013年度

研究担当者：田川愛、中島寿亀、柳井洋介（農研機構野茶研）、浦上敦子（農研機構野茶研）

発表論文等：1)田川ら(2012)園学研. 11(別1):399

2)田川ら(2012)園学研. 11(別2):213

**[成果情報名]大輪で絞り咲きの香りツバキ「<sup>み</sup>の<sup>う</sup>の<sup>か</sup>お<sup>り</sup>」**

**[要約]**「耳納の香」は大輪の八重蓮華咲きで、紫ピンクの地色に鮮紫ピンクの縦紋が入り、生育が旺盛な香りツバキである。香気成分のひとつであるベンズアルデヒドを多く含み、爽やかな甘い香りを放つ。

**[キーワード]**ツバキ、香り、大輪、絞り

**[担当]**苗木・花木チーム

**[代表連絡先]**電話 0943-72-2243

**[研究所名]**福岡県農業総合試験場 果樹苗木分場

**[分類]**普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

福岡県の主要花木であるツバキの生産振興を図るためには、新規性の高い品種を育成する必要がある。近年、愛好家の間では香りツバキが注目されているが、既存の香りツバキは花径が小さく、花形、花色の変異が少ない。そこで、大輪で新しい花色の新品種を育成する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 「耳納の香」は、2005年にヤブツバキ「春の台」と四倍体香りツバキ「ちくし曙」の交雑を行い、得られた実生の中から2009年に1次選抜、2012年に最終選抜した大輪で絞り咲きの香りツバキである(図1)。
2. 「耳納の香」は花径が約10cm、花弁数が11枚あり、香りツバキでは初めての大輪・八重蓮華咲きで、紫ピンク(JHSカラーチャートNo.9503)の地色に鮮紫ピンク(No.9705)の縦紋が入る。生育は旺盛で、商品として十分な花蕾数を接ぎ木2年生で確保できる。無加温ハウスでの開花期は2月下旬である(図1、図2、表1)。
3. 「耳納の香」は香気成分のひとつであるベンズアルデヒドを、「ちくし曙」や代表的な香りツバキである「港の曙」より2～3倍多く含み、爽やかな甘い香りを放つ(図3)。

**[普及のための参考情報]**

1. 許諾は福岡県内に限定。久留米市内の花木生産者を主体とした普及を予定。

[具体的データ]



図1 「耳納の香」と既存の香りツバキの花容



図2 接ぎ木2年生株の生育と開花状況

表1 「耳納の香」の生育と特性(2012年)

項目	耳納の香	ちくし曙
樹高 (cm)	74.0	63.8
花蕾数 (個)	17	29
開花期	2月下旬	2月上旬
花形	八重蓮華咲き	一重咲き
花弁数 (枚)	11	6
花径 (cm)	10.2	6.9
花色(地色)	紫ピンク (No. 9503)	紫ピンク (No. 9503)
花色(斑色)	鮮紫ピンク (No. 9705)	—

注) 1. 無加温ハウス内で管理した接ぎ木2年生株を供試  
 2. 花色名およびcolor code No. は日本園芸植物標準色票による

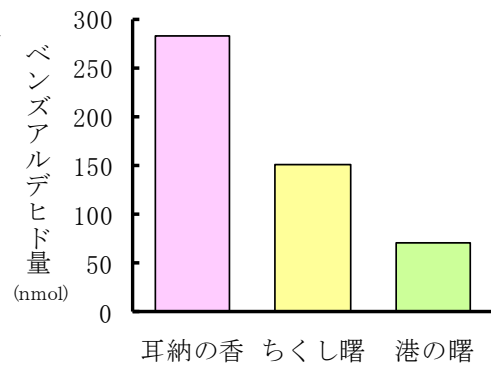


図3 「耳納の香」のベンズアルデヒド量(2012年)

(福岡県農業総合試験場果樹苗木分場)

[その他]

研究課題名：ツバキ新品種の育成

予算区分：県単

研究期間：2004～2011年度

研究担当者：國武利浩、井樋昭宏、佐伯一直、坂井康弘

発表論文等：巢山ら、(2013)園学雑、12(別2):201

福岡県「耳納の香」品種登録出願公表 2013年3月25日(第27676号)

[成果情報名]秋輪ギク神馬から選抜した「長崎4号」の低コスト変温管理による燃油量削減

[要約]白色秋輪ギク「長崎4号」は、12月及び3月出荷作型において、発蕾日から日没後短時間昇温を応用した低コスト変温管理を行っても、正常に開花し、切り花品質も問題はない。3月出荷作型の処理期間中においては、約18%の消費燃油の削減が期待できる。

[キーワード]秋ギク、長崎4号、低コスト、日没後短時間昇温

[担当]農産園芸研究部門 花き・生物工学研究室

[代表連絡先]電話（代表）0957-26-3330 （直通）0957-26-4326

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

輪ギクの冬春季出荷作型における暖房コスト削減のため、これまで、低温開花性系統を用いて、変温管理による低コスト管理法について研究し、消灯前の5日間の予備加温と花芽分化期間の本加温が十分であれば、消灯6日前までの栄養生長期間と発蕾以降の温度を低く管理できることを明らかにした。

現在、（独）農研機構花き研究所を中心に明期終了時（日没後）における植物の光反応や温度反応に関する研究が行われており、日没後の短時間、栽培管理温度を上昇させることで、それ以降の夜間の管理温度を低くしても開花に影響はないという結果が出ている。そこで、この技術の「長崎4号」の発蕾後への適用性について、12月と3月出荷作型において調査し、併せて燃油使用量の削減効果について検討する。

### [成果の内容・特徴]

1. 本低コスト変温管理とは、基本的に18:00～20:00を15℃、それ以外の時間を10～11℃とする日没後短時間昇温処理である。ただし、各需要期に出荷のピークが来るように設定温度を±1～2℃変化させる。
2. 低コスト変温管理は、12月出荷作型において、「長崎4号」の到花日数および切り花品質等の基準を損なわずに低コスト切り花生産を可能にする（表1）。
3. 3月出荷作型においても、低コスト変温管理は「長崎4号」の基準を満たす切り花生産が可能である（表2）。
4. 低コスト変温管理は、3月出荷作型において（発蕾日～収穫1週間前まで18:00～20:00を15℃、それ以外を11℃として設定）、慣行栽培（13℃一定）と比較して、暖房負荷が18%減少し、燃油使用量を削減できる。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：輪ギク生産者
2. 普及予定地域：長崎県
3. 発蕾日は、12月出荷作型で消灯から20日後、3月出荷作型で消灯から23～25日後であると正常に花芽分化していると判断できる。
4. 「長崎4号」は、「神馬」に比べ、早生であり、到花日数が短いと後半の葉の伸びや花の肥大が鈍くなり品質が低下する。18:00～20:00以外を低めの温度管理とすることで、適正な到花日数を確保する効果も期待できる。
5. 日中の換気温度は28℃を目安に管理している。

[具体的データ]

表1 日没後短時間昇温処理時の「長崎4号」の開花特性（12月出荷作型）

年次	消灯時		収穫日	到花日数(消灯日～収穫日)		切り花長	節数	柳葉数	花首長	切り花重	90cm調製重
	草丈	節数		(日間)	(cm)						
2011年	57.0	26.5	12月19日	54	98.2	47.6	2.3	3.5	72.6	64.7	
2012年	58.3	26.5	12月20日	57	106.8	47.3	1.2	2.4	81.1	65.6	
(基準)	-	-	12/15~20	55日以内	90cm以上	-	-	-	-	60g以上	

《耕種概要》

年次	直挿し日	消灯日	再電照期間	日没後短時間昇温				
				最低温度管理				
2011年	9月5日	10月27日	11月8日～11日	9/5～10/26	10/27～11/16	11/17～12/9		12/10～収穫
				無加温	16℃	16℃(18:00～20:00)	16℃(18:00～20:00)	
						12℃(20:00～24:00)	11℃(0:00～18:00)	11℃(20:00～24:00)
2012年	9月7日	10月25日	11月7日～10日	9/7～10/24	10/25～11/16	11/17～12/12		12/13～収穫
				無加温	14℃	13℃(18:00～20:00)	16℃(18:00～20:00)	
						10℃(20:00～18:00)	12℃(20:00～18:00)	

表2 日没後短時間昇温処理時の「長崎4号」の開花特性（3月出荷作型）

注) 2011年3月出荷作型での日没後短時間昇温処理は、発蕾前の消灯後20日目から開始。

《耕種概要》

年次	直挿し日	消灯日	再電照期間	日没後短時間昇温								
				最低温度管理								
2011年	11月19日	1月15日	-	11/19～12/1	12/2～1/9	1/10～1/14	1/15～2/3	2/4～2/23	2/24～3/5	3/6～収穫		
				無加温	11.5℃	13.5℃	14.5℃	14℃(18:00～20:00)	13℃(18:00～20:00)	11℃(20:00～24:00)	10℃(20:00～18:00)	15℃
								10℃(0:00～18:00)	10℃(0:00～18:00)	10℃(0:00～18:00)	10℃(0:00～18:00)	15℃
2012年	11月11日	1月10日	-	11/11～12/1	12/2～1/9	1/10～1/14	1/15～2/3	2/4～2/23	2/24～3/5	3/6～収穫		
				無加温	11.5℃	13.5℃	14.5℃	15℃(18:00～20:00)	15℃(18:00～20:00)	11℃(20:00～24:00)	10℃(20:00～18:00)	15℃
								10℃(0:00～18:00)	10℃(0:00～18:00)	10℃(0:00～18:00)	10℃(0:00～18:00)	15℃

年次	消灯時		収穫日	到花日数(消灯日～収穫日)		切り花長	節数	柳葉数	花首長	切り花重	90cm調製重
	草丈	節数		(日間)	(cm)						
2011年	59.3	27.3	3月15日	59	105.7	51.7	2.0	2.6	89.3	69.3	
2012年	69.1	27.9	3月7日	58	109.8	49.0	1.8	2.7	76.9	63.6	
(基準)	-	-	3/10～15	60日以内	90cm以上	-	-	-	-	60g以上	

表3 日没後短時間昇温による低コスト変温管理と慣行栽培の暖房負荷の比較

時間毎の暖房負荷合計		
低コスト変温管理①	慣行栽培②	①/②
(kcal/h)	(kcal/h)	%
2,605	3,161	82

注1) 低コスト変温管理の処理期間(2/2～2/27)で算出  
 注2) 加温期間中の夜間(18:00～7:00)における時間毎の加温機設定温度と外気温(当センター)の差から暖房負荷を試算  
 注3) 試験ハウス(単棟155㎡)で試算  
 ※暖房負荷＝  
 {ハウス表面積×(貫流伝熱負荷X+隙間換気伝熱負荷Y)×内外気温差+床面積×地中伝熱量Z}×風速に関する補正係数  
 X: ハウスから被服資材を通過する伝熱  
 Y: 被服資材の重ね目などの隙間を通しての伝熱  
 Z: ハウス床面と土壌との熱交換による伝熱

(長崎県農林技術開発センター)

[その他]

研究課題名：秋輪ギク安定高品質生産に向けた  
 新品種育成

研究期間：2012～2013年度  
 研究担当者：峯大樹、岳田司

予算区分：県単

[成果情報名]早生系ヤマジノギク「TOYOロマン2号」、「TOYOロマン3号」

[要約] ヤマジノギク「TOYOロマン2号」は、従来の品種の開花時期（10月下旬から1月下旬）に比べて早生で、10月上中旬に開花する。花色は早生系では濃い紫色で商品性に優れる。また、「TOYOロマン3号」は10月中旬咲きで、花色はピンク色である。

[キーワード]ヤマジノギク、TOYOロマン、品種、育成

[担当]農業研究部 花きグループ

[代表連絡先]電話 0977-66-4706

[研究所名]大分県農林水産研究指導センター

[分類]普及成果情報

---

#### [背景・ねらい]

ヤマジノギクの開花期間は10月下旬から11月下旬であるが、市場や実需から出荷期間を延長してほしいとの要望が多く寄せられている。12月以降の出荷は既存品種の電照による抑制栽培が可能であるが、前進出荷する場合はシェード施設が必要であり、コスト面から導入が難しい状況である。そこで、従来の品種より開花が早い新たなヤマジノギクの品種を育成する。

#### [成果の内容・特徴]

1. 育成経過：大分県農林水産研究指導センターが保有するヤマジノギクを育種素材とし、2006年に採種した自然交雑系統から10月中旬に開花し、鮮やかな紫ピンク色を呈する1系統（P07-1）を、また、2008年に採種した自然交雑系統から10月上中旬に開花し、濃い紫色を呈する1系統（09-R1）を選抜した。2011年にこれらの系統の特性調査を行なったところ、形質が安定していることが確認できたため、2013年3月28日に、09-R1を「TOYOロマン2号」、P07-1を「TOYOロマン3号」として品種登録を出願した（写真1 写真2）。
2. 特性：「TOYOロマン2号」は大分県農林水産研究指導センター保有のヤマジノギクの中で平均開花日が10月10日前後と最も早く、舌状花が濃い紫色を呈する（RHSカラーチャート：N87-A）。また、「TOYOロマン3号」は、開花期が10月中旬であり「TOYOロマン2号」よりは遅咲きであるが、舌状花が従来系統とは異なるピンク味を帯びた花色を呈する（RHSカラーチャート：N80-D）（表1）。

#### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：大分県内のヤマジノギク生産者（県外許諾は行わない）
2. 普及予定面積：早生系ヤマジノギクの現地普及により、戸あたり規模の拡大が図られ、2haの面積拡大が見込まれる。

[具体的データ]



写真1 「TOYOロマン2号」



写真2 「TOYOロマン3号」

表1 現地栽培系統との切り花諸形質の比較(2011年)

品種名 (系統番号)	平均開花日 (月/日)	切花長 (cm)	分枝数 (本)	切花重 (g)	開花数 (輪)	花蕾数 (個)	花径 (mm)	舌状花数 (枚)	舌状花の色	
									RHS	日本園芸植物標準色票
TOYOロマン2号	10/11	70.2	4.0	41.9	5.0	30.0	33.8	26.8	N87-A	8310青味紫
TOYOロマン3号	10/17	68.6	4.4	27.3	3.2	22.4	33.3	32.0	N80-D	8910浅赤味紫
02-B15	10/12	67.0	4.4	36.3	3.6	21.6	36.9	30.0	N88-C	8305明青味紫
07-B6	10/15	66.8	7.2	34.4	4.4	40.8	33.3	33.3	N88-D	8304浅青味紫
07-R4	10/17	70.6	5.4	44.7	3.8	31.0	34.4	31.3	86-C	8310青味紫
03-R7	10/24	77.4	4.4	37.0	6.2	27.0	31.8	27.0	N87-A	8310青味紫
03-R2	10/24	78.2	7.0	70.6	5.2	59.0	29.5	25.3	N87-B	8612紫
07-R15	10/26	75.0	8.8	70.2	4.8	53.0	33.4	31.0	N87-B	8612紫
00-R29	11/4	80.6	4.0	42.8	4.8	26.0	37.6	27.0	N87-B	8612紫
03-R33	11/14	80.6	5.4	87.6	6.2	51.0	34.7	26.4	90-C	8309浅青味紫
02-R51	11/30	82.2	7.8	53.0	5.2	36.0	43.9	30.7	90-C	8309浅青味紫

(大分県農林水産研究指導センター)

[その他]

課題名：ヤマジノギクの育種

予算区分：県単

研究期間：2007～2012年度

研究担当者：甲斐千代、富満龍徳、松成茂、石松敏樹

発表論文等：

大分県 「TOYOロマン2号」 品種登録出願 2013年3月28日 (第28040号)

大分県 「TOYOロマン3号」 品種登録出願 2013年3月28日 (第28041号)



[成果情報名]3 波長形蛍光灯の電球色とピンクはダリアにおける白熱電球の代替光源となり得る

[要約]冬春開花作型のダリア抑制栽培において、3 波長形蛍光灯の電球色およびピンク色を電照に用いた場合、白熱電球利用時と同様に切り花長 80cm 以上が確保され、出荷時の規格に合致している。これらの光源は白熱電球の代替光源になり得る。

[キーワード]ダリア、白熱電球、蛍光灯、代替光源

[担当]花き部

[代表連絡先]電話 0985-73-2121

[研究所名]宮崎県総合農業試験場

[分類]普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

ダリアの冬春開花作型の切り花生産には電照による日長延長が必要だが、白熱電球は消費電力が多く、耐用年数が短いため、コスト削減のためには、代替光源が必要である。今回は3 波長形蛍光灯の電球色およびピンク色の光源を用いて白熱電球との比較を行い、それらが白熱電球の代替光源となり得るかを検討する。

### [成果の内容・特徴]

1. 電球色の1 番花は、白熱電球に比べ、「黒蝶」では、開花期および切り花品質に差がない。「熱唱」では、切り花長が短く、切り花重が重く、花径が小さくなるが、出荷規格（切り花長 80cm）を満たしている（表1）。
2. ピンク色の1 番花は、白熱電球に比べ、「黒蝶」では、開花期および切り花品質に差がない。「熱唱」では、切り花長が短く、花径が小さくなる。しかしいずれの品種でも出荷規格を満たしている（表1）。
3. 電球色の2 番花は、白熱電球に比べ、「黒蝶」では、開花期が遅く、切り花長が長く、切り花重が重く、節数が多く、莖径が太くなる。「熱唱」では、切り花重が重く、莖径が太くなる。しかしいずれの品種でも出荷規格を満たしている（表2）。
4. ピンク色の2 番花は、白熱電球に比べ、「黒蝶」では、節数が多いが、その開花期およびその他の切り花品質には差がない。「熱唱」では、切り花重が重く、莖径が太くなる。しかしいずれの品種でも出荷規格を満たしている（表2）。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：ダリア生産者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：宮崎県中部地域および西臼杵地域の栽培面積 45a（平成 24 年度「宮崎の花」より）
3. 「黒蝶」および「熱唱」の2 品種のみの試験結果である。
4. 品種間差があるので留意する。
5. 冬春出荷の抑制栽培での作型の試験結果である。

[具体的データ]

表1 光源の違いが1番花の切り花品質及び形質に及ぼす影響

品種名	試験区	平均開花日	切り花長 (cm)	切り花重 (g)	節数 (節)	茎径 (mm)	花径 (mm)
黒蝶	白熱電球区	12月19日 a	143 a	151 a	8.8 a	11.0 a	206 a
	電球色区	12月18日 a	156 a	172 a	12.2 a	11.9 a	206 a
	ピンク色区	12月15日 a	160 a	170 a	11.7 a	11.6 a	195 a
熱唱	白熱電球区	12月17日 a	175 a	165 b	9.8 a	12.9 a	152 a
	電球色区	12月14日 a	158 b	184 a	10.0 a	13.5 a	145 b
	ピンク色区	12月19日 a	163 b	164 b	9.8 a	12.5 a	143 b

注1) 光源は、白熱電球「東芝電照用ランプ、75w、DENS100V75WER80K」、3波長形蛍光灯・電球色「東芝ネオボールZアグリ、21w、EFD21EL」、3波長形蛍光灯・ピンク色「寄の会 エコサポートランプ、23W、YOF-23EP」

注2) 光源は0.7㎡/1球、高さ1.8mに設置

注3) 茎径は収穫した切り口部分の直径

注4) 表中のアルファベットはtukeyの多重比較検定により同一品種内の異文字間に5%水準で有意差有り (n=24)

注5) 定植：2011年9月2日、摘心：9月15日

注6) 電照：定植直後より植物日長が14時間（明期5:00～19:00）になるように日長延長処理を行った

注7) 昼温23℃で換気、最低夜温10℃を目標に管理

表2 光源の違いが2番花の切り花品質及び形質に及ぼす影響

品種名	試験区	平均開花日	切り花長 (cm)	切り花重 (g)	節数 (節)	茎径 (mm)	花径 (mm)
黒蝶	白熱電球区	3月26日 a	137 b	167 b	7.5 b	11.0 b	202 a
	電球色区	4月10日 b	158 a	221 a	8.9 a	12.3 a	192 a
	ピンク色区	3月28日 a	150 ab	200 ab	9.0 a	10.9 b	202 a
熱唱	白熱電球区	3月23日 a	135 a	112 b	7.7 a	10.6 b	148 a
	電球色区	3月28日 a	128 a	158 a	7.8 a	13.2 a	151 a
	ピンク色区	3月26日 a	135 a	149 a	7.6 a	12.4 a	154 a

注1) 光源は、白熱電球「東芝電照用ランプ、75w、DENS100V75WER80K」、3波長形蛍光灯・電球色「東芝ネオボールZアグリ、21w、EFD21EL」、3波長形蛍光灯・ピンク色「寄の会 エコサポートランプ、23W、YOF-23EP」

注2) 光源は0.7㎡/1球、高さ1.8mに設置

注3) 茎径は収穫した切り口部分の直径

注4) 表中のアルファベットはtukeyの多重比較検定により同一品種内の異文字間に5%水準で有意差有り (n=24)

注5) 定植：2011年9月2日、摘心：9月15日

注6) 電照：定植直後より植物日長が14時間（明期5:00～19:00）になるように日長延長処理を行った

注7) 昼温23℃で換気、最低夜温10℃を目標に管理

(宮崎県総合農業試験場)

[その他]

研究課題名：「宮崎の花」ブランド再構築のための花き新品目の導入探索

予算区分：県単

研究期間：2011～2012年度

研究担当者：照屋博康、川崎真和、中村薫、郡司定雄

[成果情報名]「長崎型低コスト温度管理技術」を適用したトルコギキョウ3～4月出荷向け新適合品種

[要約]「長崎型低コスト温度管理技術」を適用したトルコギキョウの3～4月出荷作型において、「F07-526」は3月、「エリオホワイト」等8品種は4月に長崎県基準技術で設定する累積採花率80%を超え、品質も良好であり、新たな適合品種として選定する。

[キーワード]トルコギキョウ、品種、長崎型低コスト温度管理技術、高昼温管理、変温管理、日没後短時間昇温

[担当]農産園芸研究部門・花き・生物工学研究室

[代表連絡先]電話（代表）0957-26-3330（直通）0957-26-4326

[研究所名]長崎県農林技術開発センター

[分類]研究成果情報

### [背景・ねらい]

長崎県において、トルコギキョウは近年生産量が増大している。冬春季出荷は国内生産量が少なく、市場単価は安定しているが、燃油価格の高止まりや栽培期間が長期に及ぶ等の問題がある。

そこで、長崎県の基準技術（10月上旬定植、25℃換気、加温機設定13℃）設定での累積採花率目標（3～4月に80%が3～4輪開花）を達成しながら燃油の節減を実現する「長崎型低コスト温度管理技術」（定植から主茎頂花発蕾時期まで高昼温管理（40℃を超えると40℃を保つ程度の換気）、加温期間中変温管理、夜間の燃油使用量を県基準技術比約40%低減の試算）において、採花時期や品質に問題が無い12品種を選定した（2012年度九州沖縄農業試験研究の成果情報）。ここでは、適合品種の拡大に向けて37品種を供試し、新たな品種を選定する。

### [成果の内容・特徴]

1. 適合品種の選定基準は、「3～4月に採花率が80%を越える、切り花長が74cm以上、品質上の問題が無い。」である。
2. 「F07-526」は3月下旬に累積採花率が80%を超え、葉先枯れの発生等もほとんど無く、選定基準を満たす（表1）。
3. 「エリオホワイト」、「プロポーズ」、「メロンソーダ」、「カルメンカシス」は4月上旬、「キキ」、「ティラミス」は4月中旬、「小夏オレンジ」、「ホイップホワイト」は4月下旬に累積採花率が80%を超え、葉先枯れの発生等もほとんど無く、選定基準を満たす（表1）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 試験実施年度（2011年度）の12月から4月までにおける平年値に対する月毎の日平均気温の差と日照時間の割合は、12月-0.9℃・77%、1月-0.7℃・116%、2月-1.6℃・58%、3月0.0℃・98%、4月+0.3℃・109%であり、平年に比べ寒さが厳しく、2月の日照時間が大幅に少ない気象条件である（長崎地方气象台）。
2. 「雪みちる」、「エクレア」、「フランソワ」の切り花品質は、2010、2011年度ともほぼ同じ傾向である。2011、2012年度に供試した7品種のうち、「F07-526」、「エリオホワイト」、「キキ」、「ホイップホワイト」の切り花品質はほぼ同じ傾向であるが、「ソワレピンク」は草丈が短い、「セレスマリン」は色流れが多い、「07-042」はブラスチングが多い等の品質の変動がやや見られる（データ省略）。
3. メーカーによると2013年度から「F07-526」が「プロポーズ」として販売されている。
4. 本試験は4輪開花で採花しているが、県基準技術で設定した目標は3～4輪開花で採花するとあるため、3輪開花で採花すると採花時期はさらに前進化する。
5. 高昼温管理について、天気が安定しない日はハウス内気温の確認とハウスの開閉に手間がかかるので、自動換気装置を設置したハウスで行うのが望ましい。

[具体的データ]

表1 適合品種における旬別の累積採花率及び切り花品質

品種	累積採花率									切り花長 (cm)	主茎頂花着花節位 (節)	切り花重 (g)	莖径 (mm)	有効花蕾数			プラスチング 数 (個)	判定
	2月			3月			4月							開花 (個)	蕾大 (個)	蕾小 (個)		
	上 (%)	中 (%)	下 (%)	上 (%)	中 (%)	下 (%)	上 (%)	中 (%)	下 (%)									
F07-526	0	0	7	34	75	<b>91</b>	93	93	93	92	9.1	127	5.4	4.0	0.5	5.3	0.1	◎
エリオホホワイト	0	0	0	0	4	30	<b>95</b>	95	96	83	10.9	129	5.0	4.6	0.9	5.7	0.1	◎
プロポーズ	0	0	0	2	29	73	<b>93</b>	95	96	93	9.0	120	5.3	4.3	0.8	4.1	0.8	○
メロンソーダ	0	0	0	0	8	48	<b>90</b>	98	100	88	9.2	120	5.5	4.5	0.5	5.3	0.3	○
カルメンカシス	0	0	0	5	34	61	<b>88</b>	88	91	83	9.2	80	4.6	4.1	0.4	2.9	0.8	○
キキ	0	0	0	0	2	12	35	<b>88</b>	96	95	12.1	124	5.2	4.5	1.5	4.0	1.3	◎
ティラミス	0	0	2	25	54	67	75	<b>81</b>	90	79	7.1	90	5.7	4.2	0.3	3.1	0.4	○
小夏オレンジ	0	0	2	13	34	61	71	77	<b>95</b>	74	9.5	87	4.4	4.3	0.6	3.7	1.1	○
ホイップホワイト	0	0	0	0	17	45	68	72	<b>83</b>	86	9.0	116	5.7	4.3	0.6	3.1	1.3	◎
雪みちる	0	0	21	63	<b>96</b>	96	98	98	100	90	9.1	90	4.6	4.0	1.0	4.2	0.3	◇
エクレア	0	0	11	38	63	<b>80</b>	100			86	9.8	81	4.7	4.2	0.2	4.6	0.1	◇
フアンソフ	0	0	0	2	16	52	77	<b>93</b>	98	95	11.0	125	4.9	4.2	0.9	3.3	0.8	◇
ソワレピンク	0	0	0	0	12	61	<b>92</b>	94	94	80	10.3	78	4.3	4.1	1.3	3.2	2.2	△
セレスマリン	0	0	0	0	12	63	<b>83</b>	100		103	12.7	96	5.5	4.3	1.4	4.6	2.3	△
O7-O42	0	0	0	0	0	5	41	63	<b>86</b>	88	8.5	113	5.9	4.2	0.8	3.2	3.1	△

注1) 切り花品質は採花開始頃に平均的な12本を抽出し調査。

注2) 切り花長は有効花蕾の先端までの長さ。切り花重は調整(不要な蕾と下葉20cm除去)後に測定。莖径は第1花着花節位の直下で測定。蕾大は開花直前のもの。蕾小は蕾長2cm以上のもの。

注3) 適合品種の選定基準は、「3~4月に採花率が80%を越える、切り花長74cm以上、品質上の問題が無い。」である。

注4) 判定中の○は本試験(2011年度)で選定した品種、◎は2012年度にも選定した品種、◇は2010年度にも選定した品種、△は本試験では選定したが、2012年度の試験で品質上の問題が発生した品種。

注5) 品質上の問題とは、葉先枯れ、色流れ、花型乱れ、花首の伸び、4輪開花揃いにくい、花首にヒビ、草姿バランス悪いである。

※耕種概要

播種	: 2011年7月27日 288穴セル成型トレイ	高屋温	: 10月6日-11月30日 40°Cで換気
種子冷蔵	: 7月27日-8月27日 10°C設定	管理	: 11月30日以降は25°Cで換気
育苗	: 8月27日-9月25日 23°C設定ヒートポンプ室	変温管理	: 10月25日-4月30日
	8月27日-9月15日 底面給水		9:00-日没時刻 加温機設定8°C
	9月25日-10月5日 開放ハウス		日没時刻-日没2時間後 15°C
有機物	: たい肥2.4t/10a		日没2時間後-6:00 9°C
施用	: ケイントップ(前作で通路に敷いたもの)0.8t/10a		6:00-9:00 10°C
施肥	: 元肥のみでN 4.0 P2O5 3.5 K2O 3.5kg/10a	整枝	: 頂花除去後枝が多い品種は3本/株に整理
定植	: 10月5日 10cm6目4条植え 白黒マルチ被覆	花芽整理	: 花芽が多い品種は10個/株に整理
電照	: 10月8日-4月30日 4:00-7:00	採花	: 4輪開花で採花

(長崎県農林技術開発センター)

[その他]

中課題名: 地球温暖化・省エネ対応型品種の探索

予算区分: 県単(農産園芸課)

研究期間: 2009~2011年度

研究担当者: 竹邊丞市

[成果情報名]量販用輪ギク(エコمام)の12月出荷作型における栽植様式

[要約]量販用輪ギク(エコمام)の12月出荷作型では、慣行の5条植えより栽植密度が4割多い7条植えでも切り花品質が同等で、増収が可能となる。

[キーワード]輪ギク、量販、エコمام、栽植様式

[担当]農業研究部 花きグループ

[代表連絡先]電話 0977-66-4706

[研究所名]大分県農林水産研究指導センター

[分類]研究成果情報

---

#### [背景・ねらい]

近年、需要が伸びている量販用の花束に用いられる通常規格より短い65cm～50cmの輪ギク(エコمام)の年4作生産方式の実証に取り組んでいる。この中で輪ギク1本当たりの生産コストを削減するための一方策として、12月出荷作型における栽植様式(栽植本数の増加)を検討する。

#### [成果の内容・特徴]

1. エコمامの12月出荷作型における栽植様式は、9cm×7目のフラワーネットを使用し、慣行の5条植え(42,610本/10a)、6条植え(51,130本/10a)、7条植え(59,650本/10a)とする(図1)。
2. 切花長、茎径および切花重は6条植えがやや優れるが、差は僅かである(表1)。
3. 栽植密度が増加するほど開花がやや遅れるが、開花ステージの差は僅かである(表1)。
4. 慣行の5条植えより4割本数が多い7条植えでも、65cm～50cmのエコمام規格を満たしている(表1)。

#### [成果の活用面・留意点]

1. 本結果は、品種「晃花の富士」を用い、企業的農家(大分県杵築市)における現地実証試験(11.5a)での結果である。
2. 本成果は、エコمام12月出荷作型における多収生産技術として利用することができる。

[具体的データ]



5条(慣行)区 42,610本(100%)      6条区 51,130本(120%)      7条区 59,650本(140%)

図1 栽植状況と10a当たりの定植本数

表1 2012年12月出荷における切り花諸形質

	切花長(cm)	茎径(mm)	花径(mm)	開花ステージ	切花重(g)
5条植え	57.9 a	4.7 a	20.1 a	2.1 b	30.0 ab
6条植え	61.9 a	4.8 b	20.3 a	1.9 ab	32.6 b
7条植え	60.8 a	4.6 a	19.1 a	1.7 a	28.2 a

注1) 試験面積：11.5a、定植日：9月15日直挿し、消灯日：10月20日、  
調査日：12月15日一斉収穫、1区30株、4区制

注2) 各項目縦列異英字間に有意差あり

注3) 表中の開花ステージは、以下のとおり



ステージ1      ステージ2      ステージ3      ステージ4  
(収穫適期)

(大分県農林水産研究指導センター)

[その他]

研究課題名：きく生産・流通イノベーションによる国際競争力強化

予算区分：国庫、農食事業

研究期間：2012年度

研究担当者：甲斐克明、吉松修治（大分県園芸振興室）、國本忠正

[成果情報名] 鹿児島県育成テッポウユリ6品種と主力品種とを相互識別できる DNA マーカー

[要約] 開発した2個のDNAマーカーを用いることにより、鹿児島県育成テッポウユリ 6 品種と主力品種「ひのもと」を短時間で相互に識別できる。DNA試料として、葉あるいは球根から抽出したDNAが利用できる。

[キーワード] テッポウユリ、品種識別、DNA マーカー、CAPS

[担当] バイオテクノロジー研究所細胞操作研究室

[代表連絡先] 電話 0994-62-4112

[研究所名] 鹿児島県農業開発総合センター

[分類] 研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

DNA マーカーを利用した品種識別技術は、育成者権の保護や行使のための重要な手法である。本県育成のテッポウユリ品種は現在普及が進みつつあるが、今後予想される不法栽培や不法輸入を効果的に抑止し、育成品種の普及および県内産地の競争力維持に役立てるため、本県育成の6品種と主力品種「ひのもと」とを相互に識別できる DNA (CAPS) マーカーを開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 品種識別が可能な品種は、本県育成テッポウユリ 6 品種 (クリスタルホルン、ラブリーホルン、エンゼルホルン、プチホルン、キングホルン、ピュアホルン) と主力品種「ひのもと」であり、これら 7 品種を短時間で相互に品種識別できる 2 個の DNA (CAPS) マーカー (AB-*Mse* I、DQ-*Alu* I) を開発した (図 1)。
2. 各品種の葉及び球根から個別に抽出した DNA を鋳型として、2 個のプライマー (表 1) で PCR を行い (表 2)、増幅産物を制限酵素 (*Mse* I、*Alu* I) で処理して得られるバンドパターンの組み合わせで相互に品種識別できる (図 1)。

### [成果の活用面・留意点]

1. バンドパターンは、2%のアガロースゲルを用いた電気泳動で検出できる。
2. 品種識別に要する時間は、市販の DNA 抽出キットによる DNA の抽出が 2 時間程度、PCR から制限酵素処理、電気泳動で遺伝子型を検出するまでが 8 時間程度である。
3. 流通しているテッポウユリの中で、ハイブリッド以外の本来のテッポウユリである「*L. longiflorum*」は、ほぼ「ひのもと」1 品種のみであるため、今回の試験では「*L. longiflorum*」の上記 7 品種以外は供試していない。ただし、「*L. longiflorum*」で他のマイナー品種のバンドパターンについては今後確認が必要である。

[具体的データ]

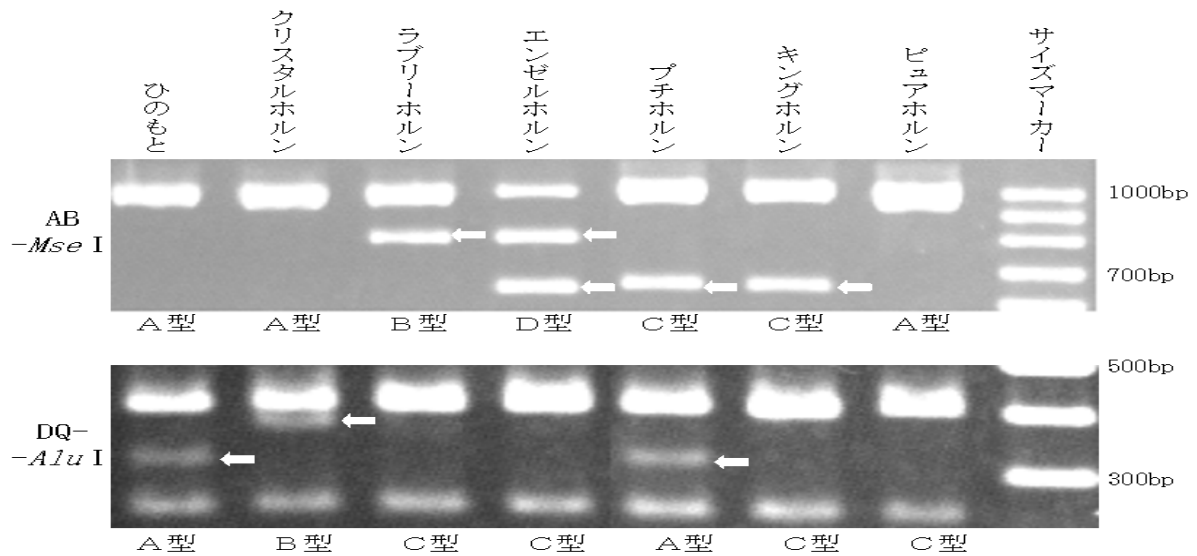


図1 開発したDNAマーカーによる7品種のバンドパターン

注) 各品種の遺伝子型による識別

ひのもと：A-A型、クリスタルホルン：A-B型、ラブリーホルン：B-C型、エンゼルホルン：D-C型、プチホルン：C-A型、キングホルン：C-C型、ピュアホルン：A-C型

表1 開発したプライマー情報

プライマー名称	Forwardプライマー配列 (5' → 3')	Reverseプライマー配列 (5' → 3')
AB	CTCCTCAGCGGAAGCTTGG	CGGCTTATTTCAATCTTCAGG
DQ	GGACCCAAAATGACTGCTCTAC	AGAAACATCAGCCCCTTTTATG

表2 PCR反応液の組成とPCR反応条件

PCR反応溶液の組成 (1反応分)		PCR反応の条件	
滅菌蒸留水	32.8 μL	94℃	4分
10×ExTaq Buffer	5 μL	94℃	30秒
dNTP mixture (2.5mM each)	4 μL	58℃	30秒
ForwardPrimer (5pmol/μL)	3 μL	72℃	60秒
ReversePrimer (5pmol/μL)	3 μL	72℃	7分
TaKaRa ExTaq (5units/μL)	0.2 μL	4℃	∞
鋳型DNA	2 μL	} 35cycle	
合計	50 μL		

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

研究課題名：DNAマーカーによる本県育成品種識別技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2012～2013年度

研究担当者：竹之下佳久、長谷健（熊毛支場作物研）、永吉実孝

発表論文等：竹之下ら DNAマーカーを用いた鹿児島県育成テッポウユリ品種の識別技術  
鹿児島農総セ研報第8号投稿中



**[成果情報名] 沖縄県のキク圃場で捕獲されるカメムシの種類と心止まり被害の品種間差**

**[要約]** 沖縄県のキク圃場で観察されるカメムシ種は、主にウスモンミドリカスミカメ、ヒメナガカメムシ、コミドリチビトビカスミカメの3種である。心止まりの被害をもたらすのはウスモンミドリカスミカメであり、被害には品種間差がある。

**[キーワード]** キク、カメムシ、心止まり、品種間差、圃場抵抗性

**[担当]** 野菜花き班

**[代表連絡先]** 電話 098-840-8506

**[研究所名]** 沖縄県農業研究センター

**[分類]** 研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

カメムシによる心止まり被害は、キクの病害虫被害の中でも収量、品質に深刻な影響を与えるため、露地栽培においては高頻度の薬剤散布を欠かすことができない。そこで、生産現場からは、カメムシによる心止まりに強いキク品種の育成が求められている。そこで、キクの心止まりを引き起こすカメムシ種の調査と、心止まり被害の品種間差について検討する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 周辺草地でのカメムシの種構成と比較して、11月から4月のキク圃場では、主にウスモンミドリカスミカメ、ヒメナガカメムシ、コミドリチビトビカスミカメの3種が多く見られる（図1）。
2. キク圃場において、ヒメナガカメムシは開花している圃場に多く集まる（図2）。
3. キク圃場におけるカメムシの優占種3種のうち、ウスモンミドリカスミカメのみが、キクの心止まり被害を引き起こす（表1）。
4. キクの心止まり被害率には、品種間差がある（図3）。

**[成果の活用面・留意点]**

1. カメムシによる心止まり被害に強いキク品種の育成に必要な情報として利用できる。
2. ウスモンミドリカスミカメは、全国的にキクの心止まり被害を引き起こすことが知られている害虫である。
3. カメムシの捕獲調査は、2011年11月から2012年4月までの間に、農研センター内農薬無散布圃場とその周辺草地で、半月毎に合計11回実施した。ウスモンミドリカスミカメとコミドリチビトビカスミカメは調査期間中に常に捕獲されたが、ヒメナガカメムシはキクの開花時期に捕獲されたものがほとんどであることから、ヒメナガカメムシはキクの心止まり被害において重要な種ではないと考えられる。
4. カメムシの分類調査において、コミドリチビトビカスミカメと判断したものの中には、ミナミチビトビカスミカメが含まれている可能性がある。

[具体的データ]

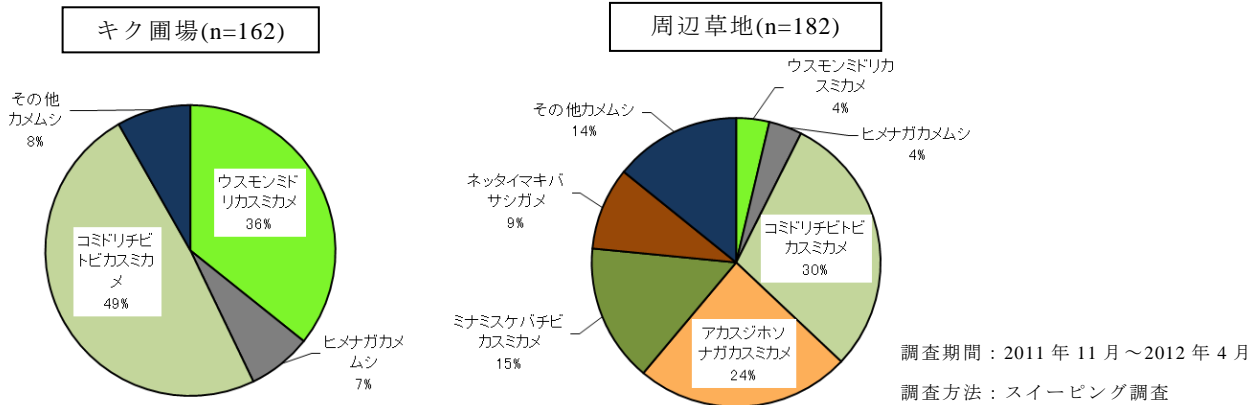


図1 キク圃場と周辺草地のカメムシ種構成の違い

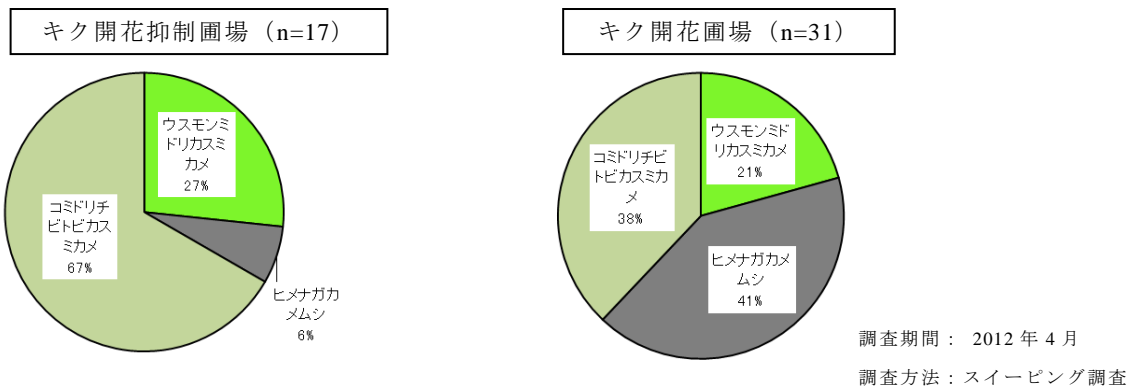


図2 開花抑制圃場と開花圃場のカメムシ種構成の違い

表1 カメムシ接種による心止まり率

	供試株数	心止まり株数	心止まり率 (%)
無処理	5	0	0
ウスモンミドリカスミカメ	2	2	100
ヒメナガカメムシ	2	0	0
コミドリチビトビカスミカメ	5	0	0

調査方法：株毎にネットで覆い、1株あたり3匹を2日間放飼、3週間後に心止まり調査。16L8D、25℃。  
供試品種：沖の乙女

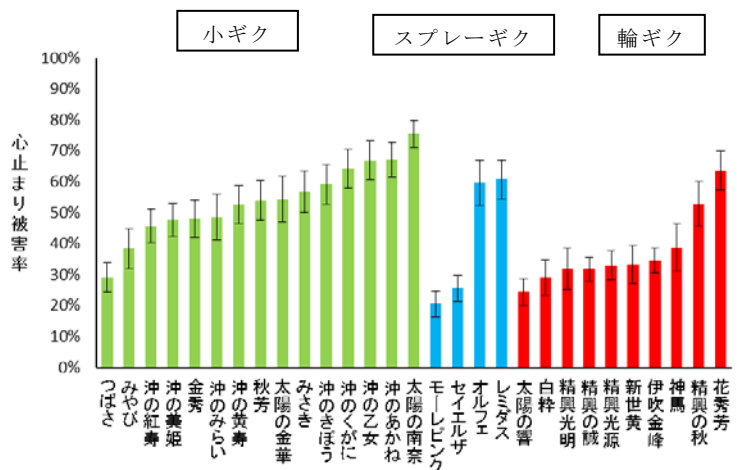


図3 品種別心止まり被害率  
※心止まり被害率：側枝本数に占める心止まり被害本数の  
定植：2011年11月8日、調査：2012年1月、1区4株、12区制

[その他]

研究課題名：キクの品種育成  
 予算区分：県単、国庫（光を注ぐ交付金）  
 研究期間：2011～2012年度  
 研究担当者：津田宗一郎、関塚史朗  
 発表論文等：津田ら（2012）沖縄農業研究会第51回大会講演要旨：9-10

（沖縄県農業研究センター）

## [成果情報名]操作性・再現性に優れた国産磁器製の紅茶審査器具の開発

[要約]英国式審査法の規格を参考にして開発したポット、フタおよびカップからなる国産磁器製の紅茶審査器具は、操作性に優れ、抽出した紅茶浸出液は既存の英国式審査器具を使った場合より水色の再現性に優れる。

[キーワード]紅茶、審査器具、水色、磁器製、英国式審査法

[担当]製茶研究担当

[代表連絡先]電話 0954-42-0066

[研究所名]佐賀県茶業試験場

[分類]普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

国産の紅茶は地紅茶や和紅茶として生産が拡大しているが、高品質な紅茶の供給のためには適切な紅茶の評価方法と評価基準が求められている。現在、紅茶用の審査器具は主に英国式の輸入品が使用されているが、カップに注ぐ際にこぼれやすく、湯量のばらつきが大きいなど、使いづらさが指摘されている。そこで、再現性が高く使いやすい審査器具を開発するとともに、その抽出特性を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 英国式審査法の規格を参考にして開発した磁器製の紅茶審査器具は、ポット、フタおよびカップからなり、ポットの重量は約 145g（フタ込）、全容量は約 183ml、カップの重量は約 92g、全容量が約 230ml である（図 1 A, B, C）。
2. ポットは、注ぎ口と濾過部を備え、茶殻の評価と器具洗浄を行いやすいよう内面の底面部をなめらかな曲線にすると共に、高台を広くし、安定性を高めている。また、ポット内面には、湯を注いだときに 140ml の目安となる基準線を施している（図 1 A, B）。
3. カップは、抽出時にポットの注ぎ口が接触せず、水色の目視評価では緑茶の標準審査法に用いられる米国式審査碗よりも濃淡の差が少なく、評価しやすい形状としている（図 1 C, 図 2）。
4. 開発した審査器具により浸出した水色の  $L^*a^*b^*$  値は、既存の英国式審査器具と同程度で、標準偏差は小さく、再現性に優れる（表 2）。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：紅茶の生産者、取扱業者、消費者、研究機関、指導機関等
2. 普及予定地域：全国の紅茶産地および消費地
3. 本審査器具は、公益財団法人佐賀県地域産業支援センターの支援を受け、佐賀県窯業技術センターならびに株式会社香蘭社との共同研究により開発したものであり、香蘭社で受注生産されている（標準小売価格 4,200 円／1セット（税別；公的機関は 15%引き））。

[具体的データ]

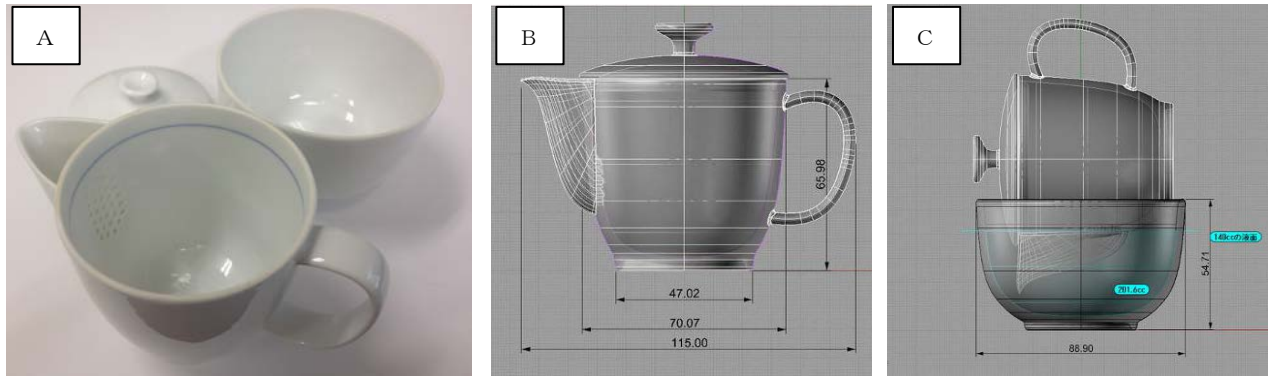


図1 開発した審査器具および立面図



(開発した審査カップ)

(N社製英国式審査カップ)

(米国式審査碗)

図2 審査器具による紅茶浸出液（水色）の差

注1) ペにふうきの二番茶を原料に製造した紅茶を供試した。

注2) 抽出条件は、英国式審査法に基づき、湯量（熱湯）100ml に対して茶葉 2g とし、抽出時間は 6 分間とした。

表2 紅茶浸出液における審査器具別の測色値

茶器の種類	L*	a*	b*	C*	h
開発した審査器具	76.06 ± 0.46	10.81 ± 0.34	81.25 ± 0.11	81.96 ± 0.16	82.42 ± 0.23
N社製英国式審査器具	75.66 ± 0.52	11.29 ± 0.72	81.60 ± 0.39	82.38 ± 0.49	82.12 ± 0.46
米国式審査器具	73.37 ± 0.60	14.43 ± 0.69	83.21 ± 0.50	84.45 ± 0.59	80.17 ± 0.41

注1) 値は3反復の平均値±標準偏差。抽出条件は図2と同じ。

(宮崎秀雄、山口幸蔵)

[その他]

中課題名：さがオリジナル発酵茶の安定生産技術および品質評価技術の体系化

予算区分：県単

研究期間：2011～2014年

研究担当者：宮崎秀雄、山口幸蔵、明石真幸

発表論文等：平成24年度 事業報告書。公益財団法人佐賀県地域産業センター。 p.10.

**[成果情報名] 鮮緑色の色沢で香味が優れる早生の緑茶用新品種候補「宮崎34号」**

**[要約]** 「宮崎 34 号」は鮮緑色の色沢で香味が優れる早生の緑茶用新品種候補である。「やぶきた」より萌芽期が 8 日程度、摘採期が 5 日程度早く、短期被覆処理により更に高品質化が図れる。耐寒性に優れ、輪斑病に耐病性がある。

**[キーワード]** チャ、宮崎 34 号、品種、耐寒性、輪斑病、早生

**[担当]** 育種科

**[代表連絡先]** 電話 0983-27-0355

**[研究所名]** 宮崎県総合農業試験場茶業支場

**[分類]** 普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

消費者の嗜好の多様化やリーフ茶離れによる緑茶の消費減退等から、荒茶価格の低迷は長期に及び、より高品質で付加価値の高い品種の育成が強く求められるようになってきた。このため、色沢が鮮緑色で香味が優れ、一番茶初期の高価格が期待される時期に製茶ができる高品質早生系統を育成する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 「宮崎 34 号」は、早生で旨味が強く製茶品質に優れる「さえみどり」を種子親、やや早生で耐寒性が強く色沢が優れる「さきみどり」を花粉親として 1997 年に交配した実生群の中から選抜した系統である（図 1）。
2. 製茶品質は良好で、育成地では一、二番茶ともアミノ酸の含有率が高く、煎茶として色沢が鮮緑色で優れ、内質も香気、滋味が優れ「やぶきた」、「さえみどり」より良質である。釜炒り茶に製茶しても優れる。また、短期の被覆処理（遮光率 80%、5 日程度）により、外観内質ともに品質が向上する（表 1、3）。
3. 一番茶の萌芽期は、「さえみどり」、「ゆたかみどり」より早く、「やぶきた」より 8 日程度早い、摘採期も「やぶきた」より 5 日程度早い早生種である（表 2、3）。
4. 生葉収量は、「やぶきた」、「さえみどり」とほぼ同程度である（表 2、3）。
5. 耐寒性について、成葉の赤枯れ、青枯れは「やぶきた」より強く、裂傷型凍害もやや強～強である（表 2）。
6. 耐病性について、輪斑病はやや強～強、赤焼病はやや強であるが、炭疽病は弱～やや弱、もち病は弱である（表 2）。

**[普及のための参考情報]**

1. 普及対象：茶生産者
2. 普及予定地域・普及面積・普及台数等：防霜施設の整った全国の茶産地で 100ha 以上
3. その他：輪斑病、赤焼病の薬剤防除は不要であるが、炭疽病、もち病は防除が必要である。早生としては耐寒性に優れるが、寒冷地や山間冷涼地においては幼木期の冬期寒干害に、温暖地においては晩霜害に留意する。

【具体的データ】

表1 「宮崎34号」の製茶品質及び呈味成分（育成地）

茶種	茶期	栄養系名	外観		内質			合計	指数	成分分析結果(%)					
			形状	色沢	香気	水色	滋味			全窒素	アミノ酸	テアニン	NDF	カフェイン	タンニン
煎茶	一番茶	宮崎34号	7.5	8.1	8.1	6.8	7.9	38.4	105	6.1	4.3	2.3	16.0	3.4	13.6
		やぶきた	7.3	7.2	7.4	7.2	7.6	36.7	100	6.1	4.2	2.2	16.0	3.3	14.3
		さえみどり	7.4	7.5	7.6	6.9	7.4	36.9	101	5.9	4.1	2.2	16.7	3.4	14.1
		宮34号2k露地	6.8	8.3	8.5	7.8	8.5	39.8	—	6.0	4.3	2.4	16.4	3.3	11.8
	宮34号2k被覆	8.4	9.4	8.6	8.5	8.3	43.1	—	6.8	5.2	2.8	14.9	3.5	11.2	
	二番茶	宮崎34号	6.6	7.2	6.8	5.8	6.4	32.7	104	4.9	2.0	0.8	19.9	2.8	17.9
釜炒り茶	一番茶	やぶきた	6.7	6.5	6.1	6.3	6.0	31.5	100	4.9	2.3	0.9	19.1	3.1	18.0
		さえみどり	6.9	7.0	6.3	6.0	6.5	32.8	104	4.8	1.9	0.7	19.7	3.1	17.9
宮崎34号		—	7.6	7.8	6.9	7.7	29.9	102	6.2	4.3	2.3	16.2	3.2	13.4	
煎茶	一番茶	やぶきた	—	7.1	7.4	7.4	7.4	29.3	100	5.7	3.7	1.9	17.0	3.1	14.5
		さえみどり	—	7.1	7.0	7.5	7.5	29.2	100	6.0	4.2	2.2	16.5	3.2	14.2

注1) 煎茶(50g機製茶)一番茶は育成地の2010~2013の、二番茶は2011~2013の、釜炒り茶(100g機製茶)は2010~2013の平均、審査は各項目10点満点  
 2) 宮34号2k露地は2kg機製茶(2009、2011)、宮34号2k被覆は遮光率80%程度で4~5日間直接被覆処理し2kg機製茶(2009~2012)サンプルの審査平均  
 3) 指数は「やぶきた」を100とした時の指数

表2 「宮崎34号」の栽培特性及び耐寒性、耐病性（育成地ほか）

栄養系名	早晩性	樹姿	一番茶(月/日)		収量(kg/10a)		耐寒性				耐病性						
			萌芽期	摘採期	一番茶	二番茶	赤枯れ	青枯れ	裂傷型凍害		炭疽病		輪斑病		赤焼病		もち病
									宮崎	鹿児島	宮崎	枕崎	宮崎	枕崎	枕崎	静岡	
宮崎34号	早生	中間	3/22	4/20	280	452	2.0	2.0	やや強	強	やや弱	弱	やや強	強	やや強	弱	弱
やぶきた	中生	やや直立	3/31	4/25	314	406	3.0	2.0	やや弱	中	弱	弱	弱	弱	中	弱	やや弱
さえみどり	早生	中間	3/24	4/19	381	495	4.0	4.0	中	中	中	中	弱	弱	やや強	—	—
ゆたかみどり	早生	中間	3/24	4/20	256	237	—	—	弱	弱	強	—	やや強	—	—	—	—
さやまかおり	やや早生	やや直立	3/30	4/24	395	419	2.5	3.0	強	中	極弱	—	やや強	—	強	—	—
かなやみどり	やや晩生	やや開張	4/05	4/29	509	529	3.0	2.0	やや強	強	中	中	やや強	強	—	—	—

注1) 萌芽期及び摘採期は2004~2007、2009~2013年の平均、収量は5~6年生(2012~2013年)の平均  
 2) 赤枯れ、青枯れは埼玉農総研茶研による2013年冬期の自然発生程度による評価、1(被害無し)~5(被害甚大)  
 3) 裂傷型凍害の宮崎は2003、2009年の人為低温処理による評価、鹿児島は2009~2011の人為低温処理による評価  
 4) 炭疽病の宮崎は2008~2013年の自然発生程度による評価、枕崎は2011年の野茶研枕崎の検定評価  
 5) 輪斑病の宮崎は2004、2009年の接種検定による評価、枕崎は2011年の野茶研枕崎の検定評価  
 6) 赤焼病の枕崎は2012~2013年の野茶研枕崎の検定評価、もち病の枕崎は2012年の野茶研枕崎の検定評価、静岡は2008~2012年の静岡農総研茶研による自然発生程度による評価

表3 「宮崎34号」の全国の試験結果

場所	一番茶		生葉収量(%) <sup>b</sup>				製茶品質(%) <sup>b</sup>			
	萌芽期 <sup>a</sup> (±日)	摘採期 <sup>a</sup> (±日)	一番茶		二番茶		一番茶		二番茶	
			対やぶ	対さえ	対やぶ	対さえ	対やぶ	対さえ	対やぶ	対さえ
三重			146	184	193	126	108	105	108	102
京都	-14.0									
高知	-7.5	-1.5	108	84	197	109	107	90	119	98
埼玉	-6.0	-2.0	118	103	166	135	106	96	109	111
静岡	-14.0	-8.5	112	120	232	92	110	97	114	111
滋賀			245	125			83	85		
福岡	-2.0	-1.0	150	126	124	97	111	104	108	102
佐賀	-3.3	-4.3	183	133	183	164	114	103	106	106
長崎	-3.0	-3.5	142	191	166	166	105	102	113	94
大分	-10.0	-5.0	90	121	83	71	102	96	110	103
宮崎	-9.8	-6.5	89	74	111	91	105	104	103	99
鹿児島	-10.0	-10.0	117	105	135	108	102	97	119	96
野茶研(枕)	-12.5	-9.5	115	112	130	112	114	102	111	110
野茶研(金)	-3.5	-1.0	82	92	92	92	95	82		
平均	-8.0	-4.8	117	113	135	102	104	97	111	103

注 a 萌芽期と摘採期は2009~2013年の晩霜害等の影響を受けなかった年の平均、「やぶきた」より早いものを-n日、遅いものをn日で表示  
 b 生葉収量は4~6年生、製茶品質は3~6年生の1~4年間の平均、対やぶは「やぶきた」を100とした時、対さえは「さえみどり」を100とした時の数値

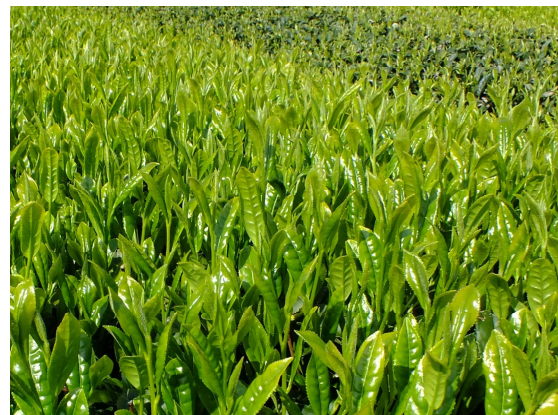


図1 「宮崎34号」の一番茶の新芽 (吉留浩)

【その他】

研究課題名：茶樹新品種育成試験

予算区分：指定試験、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業

研究期間：1994～2013年度

研究担当者：吉留浩、宮前稔、長友博文、水田隆史、佐藤健一郎、古野鶴吉

発表論文等：なし

[成果情報名]ブロイラー鶏ふん堆肥の秋肥代替による茶園の肥料費削減技術

[要約]秋肥全量をブロイラー鶏ふん堆肥で代替して施用することにより茶園の肥料費を慣行施肥の6割程度に削減できる。これによる減収や品質低下はなく、土壌の化学性に大きな変化はみらない。

[キーワード]チャ、ブロイラー鶏ふん堆肥、肥料費削減

[担当]鹿児島農総セ・茶業部・大隅分場

[代表連絡先]電話 099-474-0010

[研究所名]鹿児島県農業開発総合センター

[分類]研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

近年、荒茶価格が低迷している中で肥料費は高騰傾向にある。そこで、農家の収益向上のためには、品質を維持しながら一番茶から三番茶までの年間生葉収量を持続的に確保することやコスト削減が必要となる。ここでは、安価な家畜ふん堆肥の中でも窒素含量が高いブロイラー鶏ふん堆肥を活用した持続的な施肥管理技術を確立する。

### [成果の内容・特徴]

1. 秋肥をブロイラー鶏ふんで代替し施用すると、肥料費は有機配合で施肥する対照区の6割程度に削減できる(表1)。
2. 秋肥をブロイラー鶏ふん堆肥で代替し施用すると、年間生葉収量は減少せずに翌年一番茶荒茶の品質も低下しない(表2、3)。
3. 秋肥をブロイラー鶏ふん堆肥で代替し施用しても土壌のpH及び交換性石灰含量の変化はほとんどない(表4)。
4. 秋肥と春肥の両時期をブロイラー鶏ふん堆肥で代替し連用すると生葉収量の減少や、一番茶荒茶品質の低下がみられることもあり、土壌のpH及び交換性石灰含量の値が高くなる(表2、3、4)。

### [成果の活用面・留意点]

1. ‘かなやみどり’を供試して、1区56m×1.8m(100㎡)の1連制でブロイラー鶏ふん堆肥を6年間連用した結果である(表1)。なお、酸度矯正資材は本試験で投入していない。
2. 使用したブロイラー鶏ふん堆肥の現物当たりの成分量(平均値)は、T-N:3.2、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:5.2、K<sub>2</sub>O:4.8、CaO:4.4、MgO:2.7(単位:%)である。
3. T-N3.84%のブロイラー鶏ふん堆肥を散布する場合の1回当たりの散布量は、窒素施用量20kg/10aで521kg/10a、同様に12.8kg/10aで333kg/10aとなる(水分:20%)。
4. 施用前の土壌pHが茶園土壌の基準値4.0~5.0より高い場合は、ブロイラー鶏ふん堆肥を使用しない。



[具体的データ]

表1 試験区の施肥設計と肥料費

区名 <sup>1)</sup>	施肥内容					年間総窒素量(kg/10a/年) <sup>4)</sup>				肥料費 <sup>6)</sup>	
	秋肥①	秋肥②	春肥①	春肥②	夏肥①②③	2007	2008	2009~2011	2012~	(円/10a)	(指数)
秋・春無機化換算	鶏ふん(20.0) <sup>2)</sup>	—	鶏ふん(20.0) <sup>2)</sup>	—	硫安×3回	85.2 <sup>3)</sup>	65.2	65.2	50.4 <sup>5)</sup>	8,400	(23)
秋・春全量	鶏ふん(12.8) <sup>2)</sup>	—	鶏ふん(12.8) <sup>2)</sup>	—	硫安×3回	49.2	49.2	50.8	50.4 <sup>5)</sup>	7,650	(21)
秋無機化換算	鶏ふん(20.0) <sup>2)</sup>	—	有機配合	有機配合	硫安×3回	64.2 <sup>3)</sup>	55.9	57.8	57.8	22,100	(62)
秋全量	鶏ふん(12.8) <sup>2)</sup>	—	有機配合	有機配合	硫安×3回	49.2	49.2	50.6	50.6	21,750	(61)
対 照	有機配合	有機配合	有機配合	有機配合	硫安×3回	49.2	49.2	50.4	50.4	35,850	(100)

注1) 区名の無機換算区は、鶏ふん堆肥中の無機態窒素だけ肥料成分として換算し、全量区は、無機態と有機態の窒素含有量全てを肥料成分として換算して施用量を算出した。

2) 施肥内容の( )の数値は施用した鶏ふん堆肥の全ての窒素量である。

3) 2007年秋肥と2008年春肥は無機化率40%で換算した。2008年秋肥以降は60%で換算して1回当たり施用量を算出した。

4) 年間総窒素量の年度は秋肥の散布年度(8月~翌年7月)で表示している。

5) 秋・春無機化換算区と秋・春全量区は土壌pH上昇のため2012年秋肥以降、対照区と同じ施肥を実施した。従って2013年度の秋・春散布の2区は鶏ふん堆肥散布中止後の継続調査結果となる。

6) 試験区の肥料費は2011年秋肥から2012年夏肥までの肥料単価で算出した。

表2 年間生葉収量

区名	2008 (指数)	2009 (指数)	2010 (指数)	2011 (指数)	2012 (指数)	2013 (指数)	kg/10a
秋・春無機化換算	2,247 (89)	1,596 (102)	1,954 (98)	2,422 (84)	1,916 (82)	2,509 ※ (105)	
秋・春全量	2,384 (95)	1,890 (121)	2,134 (107)	2,691 (93)	2,073 (89)	2,542 ※ (106)	
秋無機化換算	2,398 (95)	1,925 (123)	2,260 (113)	3,097 (107)	2,328 (99)	2,480 (104)	
秋全量	2,505 (99)	2,059 (132)	2,477 (124)	3,242 (112)	2,268 (97)	2,457 (103)	
対 照	2,520 (100)	1,560 (100)	1,994 (100)	2,882 (100)	2,340 (100)	2,388 (100)	

注1) ※は表1注4)の結果である。(以下同じ)

表3 一番茶の荒茶品質

区名	2008			2009			2010			2011			2012			2013 (年)		
	外観計	内質計	合計	外観計	内質計	合計	外観計	内質計	合計	外観計	内質計	合計	外観計	内質計	合計	外観計	内質計	合計
秋・春無機化換算	29.5	41.5	71.0	32.5	47.0	79.5	31.5	47.5	79.0	31.0	45.5	76.5	30.0	46.0	76.0	31.5	49.5	76.0
秋・春全量	30.0	43.0	73.0	32.5	48.5	81.0	30.0	45.5	75.5	30.5	46.5	77.0	30.0	46.0	76.0	31.0	49.0	76.0
秋無機化換算	30.0	43.5	73.5	32.5	46.5	79.0	31.0	46.5	77.5	32.0	48.0	80.0	31.0	46.5	77.5	32.0	48.5	77.5
秋全量	29.5	41.5	71.0	32.0	46.5	78.5	30.5	46.5	77.0	31.5	46.0	77.5	31.5	47.0	78.5	32.0	50.0	78.5
対 照	30.0	44.5	74.5	30.0	49.0	79.0	30.5	47.5	78.0	32.0	46.0	78.0	30.5	46.0	76.5	32.0	48.5	76.5

注1) 1. 外観は形状と色沢の評点で、内質は香气、水色、滋味の評点で各審査項目は20点、合計100点の比較評価である。

表4 土壌化学分析値の年次推移(深さ0~20cm層位のうね間土壌)

区名	pH(H <sub>2</sub> O)				CaO(meq/100g)				MgO(meq/100g)				K <sub>2</sub> O(meq/100g)				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mg/100g)			
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013(年)
秋・春無機化換算	3.4	5.2	5.1	4.3	31.1	46.8	33.7	33.8	16.6	11.2	6.8	2.1	2.0	2.8	2.5	1.3	438	821	667	767
秋・春全量	3.8	4.4	4.3	3.6	13.4	23.1	17.5	12.4	2.4	4.9	3.0	1.4	1.4	1.7	1.4	1.0	269	415	335	358
秋無機化換算	4.4	3.5	4.0	3.2	7.7	8.4	3.7	7.2	1.0	1.5	1.5	1.1	1.3	0.7	1.3	1.0	246	389	241	421
秋全量	3.1	3.0	3.5	3.3	2.5	2.7	3.2	3.7	0.5	1.1	0.7	0.8	1.3	0.5	1.1	0.7	226	325	225	380
対 照	3.2	3.2	3.4	2.9	1.4	3.8	0.5	1.6	0.4	1.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.8	0.4	252	321	156	411

注1) 土壌採取は、秋肥散布前の8月である。

(美座芳江)

[その他]

研究課題名：緑茶飲料に対応した玉緑茶の低コスト生産体系の確立

(1)家畜ふん堆肥活用による低コスト施肥体系

予算区分：県単

研究期間：2013年度(2008~2013年度)

研究担当者：美座芳江

発表論文等：平成24年度鹿児島県茶業振興対策資料：43-44

美座ら(2013)茶業研究報告116(別)：80-81



[**成果情報名**]サイクロン式吸引洗浄装置によるチャ病虫害の物理的防除効果

[**要約**]サイクロン式吸引洗浄装置を用いて茶園を複数回走行することによって炭疽病の被害を軽減できる。また、チャノナガサビダニ、カンザワハダニおよびチャノミドリヒメヨコバイの被害も軽減する物理的防除法であり、補助的な防除手段として活用できる。

[**キーワード**]チャ、異物除去、物理的防除、サイクロン式吸引洗浄装置、病虫害防除

[**担当**]茶業部 環境研究室

[**代表連絡先**]電話 0993-83-2811

[**研究所名**]鹿児島県農業開発総合センター

[**分類**]研究成果情報

---

### [**背景・ねらい**]

サイクロン式吸引洗浄装置は、茶株面の異物を吸引・除去する専用装置として開発され、降灰除去を目的として鹿児島県内外に導入が進みつつあるが、使用場面が限定されるため利用率の向上が課題となっている。そこで、炭疽病の病葉やチャノナガサビダニ等の除去など病虫害の物理的防除手段としての本機の利用可能性を明らかにする。

### [**成果の内容・特徴**]

1. チャ炭疽病発生ほ場は、サイクロン式吸引洗浄装置を1回処理することで、伝染源となる炭疽病の病葉が4分の1程度に減少する（図1）。
2. チャノナガサビダニやカンザワハダニに対しては、1回/週の処理で防除効果が認められるが、カンザワハダニに対する防除効果は低い。（図2）。
3. 本機を1週間間隔で2回処理した場合、チャノミドリヒメヨコバイや炭疽病を対象とした処理適期は萌芽前～萌芽期である。しかし、その防除効果は薬剤防除より劣る（表1）
4. 炭疽病の多発したほ場では、二番茶摘採後～秋整枝までに1回/週（計17回）処理するか（図3）、または各茶期の萌芽期前後に1週間間隔で3回（計9回）処理すること（データ略）によって炭疽病の発生を抑制できる。その効果は、炭疽病による一番茶の減収を軽減する（図3）。

### [**成果の活用面・留意点**]

1. サイクロン式吸引洗浄装置は、全長2.9m、重量2300kgの乗用型機械で、機体中央下面に取り付けた回転ブラシで摘採面に散在する異物を剥離しながら吸引し、機体後方から300～500リットル/10aの水を高圧散水することにより残った異物を樹冠下に落下させる装置である。
2. 本装置による防除効果は、慣行の薬剤防除と比較すると効果が劣る。そのため、慣行栽培では補助的な物理的防除として利用する。

[具体的データ]

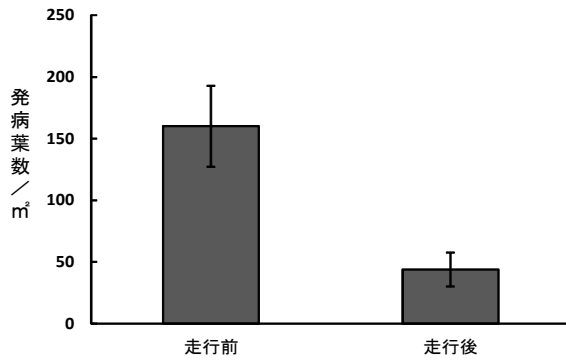


図1 サイクロン式吸引洗浄装置走行前後の炭疽病葉数

注) 1. 処理時期：2009年10月9日(秋芽生育期)  
2. 品種：やぶきた、試験4反復  
3. 処理回数：1回

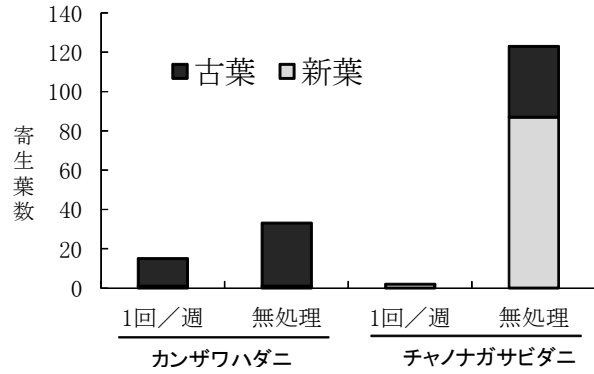
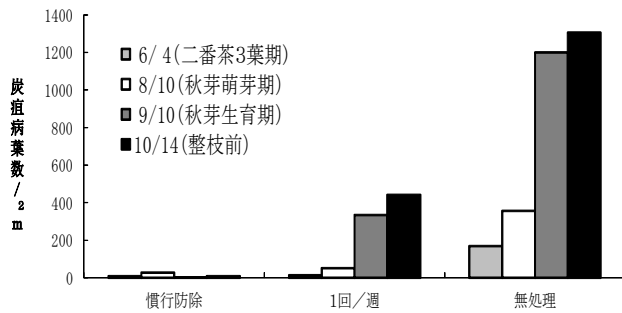


図2 サイクロン式吸引洗浄装置のダニ類に対する防除効果

注) 1. 調査日：2009年9月16日(秋芽生育期)  
2. 品種：おくみどり、試験2反復  
3. 処理回数：6/25~10/19 1週間間隔で17回  
4. 調査葉数：古葉1000枚と新葉100枚

(A) 炭疽病の防除効果



(B) 一番茶収量

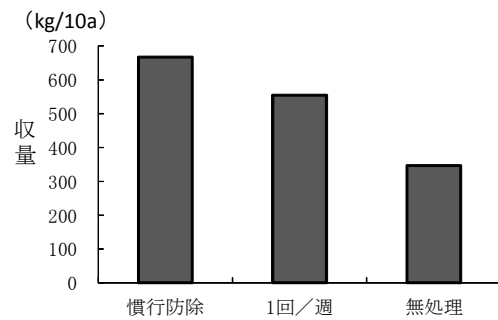


図3 炭疽病多発ほ場におけるサイクロン式吸引洗浄装置の防除効果と一番茶収量

注) 1. 品種：おくみどり、試験2反復  
2. 処理回数：6/25~10/19 1週間間隔で17回  
3. 慣行防除：2009年8月18日 ミナクジン酢酸塩・銅剤500倍  
4. 一番茶調査：2009年5月2日

表1 1週間間隔2回処理における処理時期別の炭疽病およびチャノミドリヒメヨコバイに対する防除効果の比較

調査区	炭疽病		チャノミドリヒメヨコバイ				被害度	
	発病葉数 枚/m <sup>2</sup>	防除率 (%)	調査芽数	被害芽数	軽傷芽数 指数=1	重傷芽数 指数=2	被害度	防除価
萌芽前	196	32.4	134.5	96.0	86.0	10.0	38.9	18.6
萌芽期	208	28.3	150.5	87.0	84.5	2.5	29.9	37.5
萌芽後	276	4.8	140.0	96.5	88.0	8.5	37.3	22.1
一葉期	244	15.9	149.5	101.5	94.0	7.5	36.7	23.3
慣行防除	8	97.2	146.5	4.0	4.0	0.0	1.4	97.1
無処理	290		136.5	106.5	83.0	23.5	47.9	

注) 1. 品種：やぶきた、試験2反復  
2. 処理回数：1週間間隔で2回  
3. 調査：炭疽病は2012年8月1日(秋芽萌芽前)、ヨコバイは7月23日(三番茶期)に実施  
4. 慣行防除：7月6日にジノテフラン剤2000倍+TPN剤700倍散布  
5. 被害度 =  $\Sigma(\text{指数}1 \times \text{芽数} + \text{指数}2 \times \text{芽数}) / 2 \times \text{調査芽数} \times 100$  指数：1は新葉の1/2未満の葉脈が褐変、2は新葉の1/2以上

[その他]

研究課題名：本県の気象条件に対応した有機農業技術体系の確立

予算区分：県単

研究期間：2013年度(2009~2013年度)

研究担当者：尾松直志・深水裕信・長ヶ原智

発表論文等：平成25年度鹿児島県茶業振興対策資料(p39~40)，特許番号：第5023262号

(尾松直志)

**[成果情報名]六条大麦(裸麦)の追加防除によるかび毒蓄積低減**

**[要約]**六条大麦(裸麦)に対する薬剤の開花期散布と開花 10~20 日後頃の追加散布により赤かび病菌によるかび毒蓄積の低減が期待できる。

**[キーワード]**赤かび病、かび毒、六条大麦(裸麦)、デオキシニバレノール、ニバレノール

**[担当]**食品安全信頼・かび毒リスク低減

**[代表連絡先]**q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX:096-242-7769、TEL:096-242-7682

**[研究所名]**九州沖縄農業研究センター・生産環境研究領域

**[分類]**研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

麦類の赤かび病に対しては、発病の抑制およびかび毒(デオキシニバレノール: DON、ニバレノール: NIV)蓄積の低減が重要である。

大麦においては、開花受粉性の二条品種では、穂揃い期 10 日後頃の蒴殻抽出期が赤かび病の防除適期である(平成 19 年度普及成果情報)。一方、六条品種では、皮麦品種と裸麦品種とで赤かび病の病勢進展とかび毒蓄積特性が異なることが明らかにされているが、かび毒蓄積を低減する薬剤散布時期は明らかにされていない。そこでまず、六条大麦(裸麦)(開花受粉性)におけるかび毒蓄積低減効果の高い薬剤散布時期を明らかにする。

**[成果の内容・特徴]**

1. 六条大麦(裸麦)において、開花期に薬剤散布を行った場合、発病の抑制効果は高いがかび毒蓄積の低減効果は低い。しかし、開花 10~20 日後に薬剤散布を行った場合、発病の抑制効果は低いがかび毒蓄積の低減効果は高い(表 1)。
2. 開花期の薬剤散布に加え、開花期からそれぞれ 10、20、30 日後に薬剤散布を行った場合、かび毒蓄積の低減効果は開花期 20 日後が最も高い(表 2)。
3. 以上のことから、六条大麦(裸麦)に対して、薬剤の開花期散布と開花 10~20 日後頃の追加散布により赤かび病菌によるかび毒蓄積の低減が期待できる。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 供試薬剤のチオファネートメチル水和剤の農薬登録(2013 年 12 月現在)は、麦類(小麦を除く)の赤かび病では、使用時期が収穫 30 日前まで、使用回数は 3 回以内(出穂期以降は 1 回以内)となっており、現時点では本水和剤を六条大麦(裸麦)の開花 10~20 日後散布に使用できない。なお原体メーカーは、使用時期と使用回数の適用拡大に向けて対応中である。
2. 接種(赤かび病菌培養トウモロコシ粒の畦間散布)と出穂前からのスプリンクラー散水を行い、赤かび病多発条件下で試験を行っている。
3. 他の薬剤による六条大麦(裸麦)のかび毒蓄積低減効果については、今後検討が必要である。

[具体的データ]

表 1 六条大麦（裸麦）における薬剤散布時期が赤かび病の発病と  
かび毒蓄積に及ぼす影響<sup>a)</sup>

試験	散布時期 (開花後日数)	発病穂率 (%)	発病度	発病度 防除価	かび毒 (DON+NIV) (ppm)	かび毒 低減率 (%)
1年次	0	38 b	0.7 b	82	1.6 ab	43
	10	89 a	2.4 a	38	1.0 b	65
	20	99 a	3.4 a	12	0.7 b	75
	30	98 a	3.5 a	10	1.7 ab	42
	無散布	97 a	3.9 a	-	2.9 a	-
2年次	0	100 a	5.7 b	50	0.9 ab	18
	10	99 a	5.7 b	50	0.4 b	66
	20	100 a	10.2 a	10	0.3 b	72
	30	100 a	10.4 a	9	0.4 ab	60
	無散布	100 a	11.4 a	-	1.1 a	-

a) 試験場所：九州沖縄農研内圃場（合志市）。供試品種：イチバンボシ。供試薬剤：チオファネートメチル水和剤 1,000 倍液。赤かび病菌培養トウモロコシ粒（DON 産生型菌株および NIV 産生型菌株を混合）の畦間散布とスプリンクラー散水により、出穂期以降常時赤かび病菌が感染できる条件とし試験を実施。発病調査は開花 25～26 日後に行い、かび毒濃度は開花 40 日頃の収穫物について調査した。発病度防除価・かび毒低減率は、〔（無散布区値－散布区の値）／無散布区の値〕×100 から求めた。数値は 3 反復の平均値。各試験年の同一列の異なる英字は Tukey 法による検定で有意差あり (P<0.05)。発病穂率と発病度については角変換後統計検定を行った。かび毒の定量下限値は DON が 0.1ppm、NIV が 0.05ppm であった。かび毒が定量下限値未満の場合は、定量下限値の半値として計算した。

表 2 六条大麦（裸麦）における追加散布時期が赤かび病の発病と  
かび毒蓄積に及ぼす影響<sup>a)</sup>

試験	散布時期 (開花後日数)	発病穂率 (%)	発病度	発病度 防除価	かび毒 (DON+NIV) (ppm)	かび毒 低減率 (%)
1年次	0	38 a	0.7 a	82	1.6 a	43
	0, 10	25 a	0.5 a	88	0.9 ab	68
	0, 20	46 a	0.9 a	77	0.4 b	85
	0, 30	47 a	1.2 a	70	0.6 b	78
	— (無散布)	(97)	(3.9)	-	(2.9)	-
2年次	0	100 a	5.7 a	50	0.9 a	18
	0, 10	97 a	4.9 a	57	0.4 a	60
	0, 20	98 a	4.9 a	57	0.3 a	72
	0, 30	99 a	6.7 a	42	0.5 a	57
	— (無散布)	(100)	(11.4)	-	(1.1)	-

a) 試験場所：九州沖縄農研内圃場（合志市）。供試品種：イチバンボシ。供試薬剤：チオファネートメチル水和剤 1,000 倍液。数値は 3 反復の平均値。統計検定は散布区のみで行い、各試験年の同一列の異なる英字は Tukey 法による検定で有意差あり (P<0.05)。他は表 1 の脚注と同様。

(宮坂 篤)

[その他]

中課題名：かび毒産生病害からの食品安全性確保技術の開発

中課題番号：180a0

予算区分：委託プロ（生産工程）、交付金

研究期間：2008～2012 年度

研究担当者：宮坂 篤、吉田めぐみ、鈴木文彦、井上博喜、川上 顕、中島 隆、平八重一之

発表論文等：宮坂ら（2013）九病虫研会報、59：1-6

[成果情報名] イネ移植後日数とイネ南方黒すじ萎縮ウイルスの発生および被害との関係

[要約] イネ南方黒すじ萎縮ウイルス (SRBSDV) 保毒のセジロウンカを放飼した場合、生育初期 (移植 7 日後放飼) のイネでは発病株率が高く、収量も著しく減少し、被害が大きい。一方、移植 28 日後以降に放飼しても発病株率が低く、被害は小さい。

[キーワード] 海外飛来性害虫、フィジウイルス、虫媒伝染、多収米品種

[担当] 生産環境研究所・病害虫研究室

[代表連絡先] 電話 096-248-6490

[研究所名] 熊本県農業研究センター

[分類] 研究成果情報

---

[背景・ねらい]

2010 年に、セジロウンカが媒介するイネ南方黒すじ萎縮ウイルス (SRBSDV) の感染によるイネ南方黒すじ萎縮病が国内で初確認された。本ウイルス病が発病したイネは、萎縮および異常穂の発生によって収量が減少する。しかし、SRBSDV 感染時のイネの生育ステージと被害との関係は不明である。そこで、移植時期が異なる (異なる生育ステージの) イネに SRBSDV を保毒したセジロウンカを放飼し、移植後日数とウイルス病の発生および被害との関係を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. セジロウンカの密度は、移植 46 日後放飼 (5 月 21 日移植) の水田に比べて、移植 28 日後放飼 (6 月 8 日移植) および移植 7 日後放飼 (6 月 29 日移植) の水田で高い (図 1 左)。
2. イネ南方黒すじ萎縮病の発生は、移植 46 日後および移植 28 日後放飼の水田では調査期間を通じてほとんど確認されないが、移植 7 日後放飼の水田ではほぼ全株で認められる (図 1 右)。
3. 移植 7 日後放飼のイネは、他の移植日のイネに比べて収穫時期の草丈が有意に短い (図 2)。また、移植 7 日後放飼のイネの精粳重およびわら重は、他の移植日のイネに比べて有意に軽い (図 3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 現地でのイネ南方黒すじ萎縮病の発生は、主食用米品種に比べて多収米品種で多い傾向がある。
2. 本試験では、セジロウンカの飛来時期にあたる 7 月上旬に SRBSDV 保毒虫を放飼した。試験に用いたセジロウンカの保毒虫率は 71%、放飼密度は 0.7 頭/株であり、実際に飛来する個体群より保毒虫率が高い。

[具体的データ]

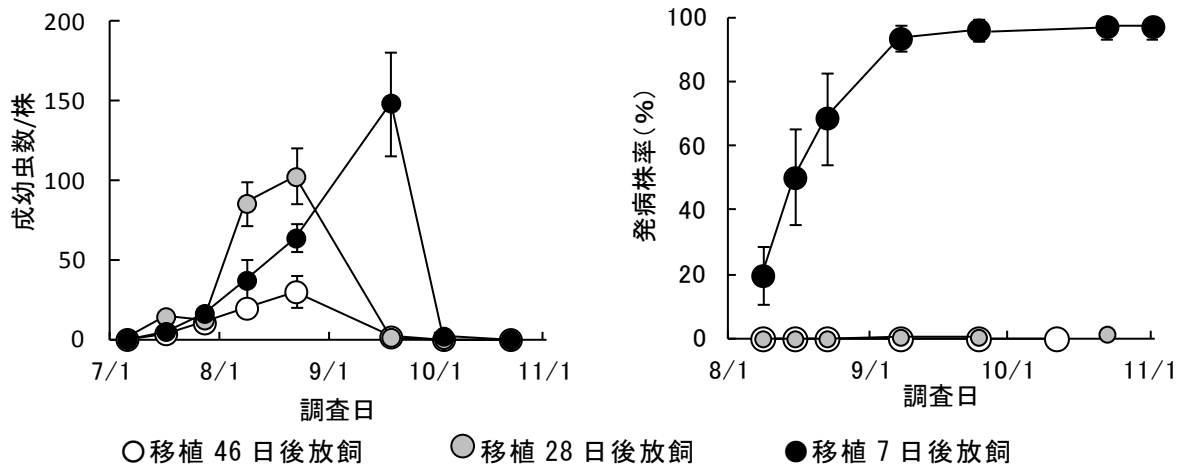


図1. 異なる移植日の水田におけるセジロウンカ（左図）およびイネ南方黒すじ萎縮病発病株（右図）の発生推移

試験には日印交雑品種である北陸 193 号を用い、各水田内の 68 株を網枠で囲い、3 反復で行った。2012 年 7 月 6 日に、セジロウンカが寄生したイネ南方黒すじ萎縮病の発病株を網枠内に設置して、SRBSDV 保毒虫を放飼した。放飼日の移植後日数は、5 月 21 日移植で 46 日後、6 月 8 日移植で 28 日後、6 月 29 日移植で 7 日後であった。なお、試験期間中にウンカ類は防除しなかった。図中のバーは標準誤差を示す。

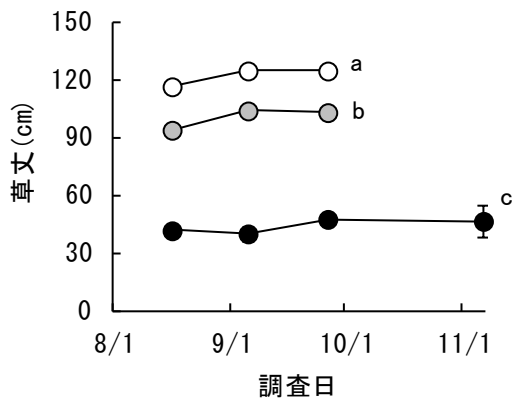


図2. イネ南方黒すじ萎縮病の試験水田におけるイネの草丈  
凡例は図1と同じ。異なる英文字には有意差あり (Tukey-HSD 検定、 $P < 0.05$ )。図中のバーは標準誤差を示す。

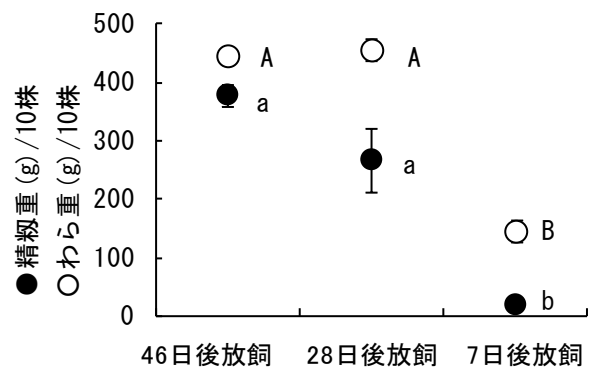


図3. イネ南方黒すじ萎縮病の試験水田におけるイネの収量  
異なる英文字には有意差あり (Tukey-HSD 検定、 $P < 0.05$ )。図中のバーは標準誤差を示す。

(樋口聡志)

[その他]

研究課題名：イネ南方黒すじ萎縮病の簡易検出法と被害発生リスクに基づく防除技術の開発  
 予算区分：実用技術、農食事業  
 研究期間：2011～2013 年  
 研究担当者：樋口聡志、坂本幸栄子、古家 忠

[成果情報名]セジロウンカが媒介するイネ南方黒すじ萎縮病に対する箱施薬剤の被害抑制効果  
[要約]イミダクロプリド粒剤を用いた育苗箱処理は、イネ南方黒すじ萎縮ウイルス (SRBSDV) の被害が大きい生育初期の感染に対しても、媒介虫であるセジロウンカの密度と SRBSDV の発病株率を低減し、被害を抑制できる。  
[キーワード]海外飛来性害虫、フィジウイルス、多収米品種、イミダクロプリド、虫媒伝染  
[担当]生産環境研究所・病害虫研究室  
[代表連絡先]電話 096-248-6490  
[研究所名]熊本県農業研究センター  
[分類]研究成果情報

---

#### [背景・ねらい]

2010年に、セジロウンカが媒介するイネ南方黒すじ萎縮ウイルス (SRBSDV)の感染によるイネ南方黒すじ萎縮病が国内で初確認された。本病は、日印交雑品種での発生事例が多く、生育初期に感染すると収量が著しく減少し、その被害が大きくなる。そこで、生育初期の感染に対する防除対策として、系統が異なる3種類の箱施薬剤を用いて、媒介虫であるセジロウンカの密度低減と本病に対する被害抑制効果を明らかにする。

#### [成果の内容・特徴]

1. 病原ウイルスを媒介するセジロウンカの密度は、イミダクロプリド粒剤区では無処理区の1/7と低い(図1左)。
2. 収穫時期におけるイネ南方黒すじ萎縮病の発病株率は、フィプロニルおよびピメトロジン粒剤区の約70%に比べて、イミダクロプリド粒剤区では約20%と低い(図1右)。
3. イミダクロプリド粒剤区のイネの草丈は、無処理区に比べて有意に高い(図2)。
4. イミダクロプリド粒剤区の精粃重とわら重は、他剤区に比べて有意に重い(図3)。

#### [成果の活用面・留意点]

1. 稲発酵粗飼料(WCS)の場合、稲わらへの残留性については「稲発酵粗飼料生産・給与技術マニュアル」([http://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/1\\_siryu/ine\\_manual/index.html](http://www.maff.go.jp/j/chikusan/sinko/lin/1_siryu/ine_manual/index.html))を参考にする。
2. イミダクロプリド粒剤はトビイロウンカに対する密度抑制効果が低いため、トビイロウンカの発生量が多い場合には別途防除対策が必要である。

[具体的データ]

●イミダクロプリド粒剤 ○フィプロニル粒剤 ○ピメトロジン粒剤 ▲無処理

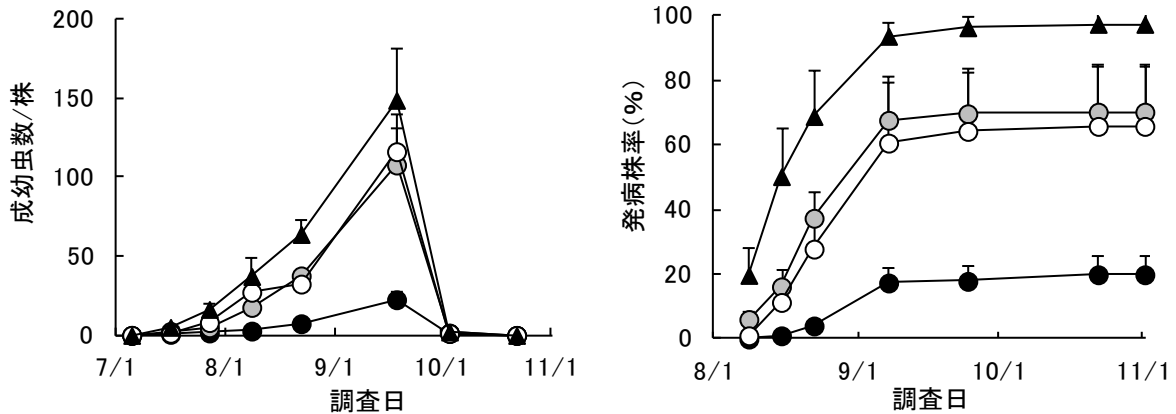


図1. 各種箱施薬剤を処理したイネにおけるセジロウンカ（左図）およびイネ南方黒すじ萎縮病発病株（右図）の発生推移

試験には日印交雑品種である北陸193号を用いた。各箱施薬剤（50g/箱）は、移植当日の2012年6月29日に処理した。7月6日（移植7日後）に、セジロウンカが寄生したイネ南方黒すじ萎縮病の発病株を試験区に設置した。ウンカ類に対する本田防除は行っていない。収穫は11月6日に行った。図中のバーは標準誤差を示す。

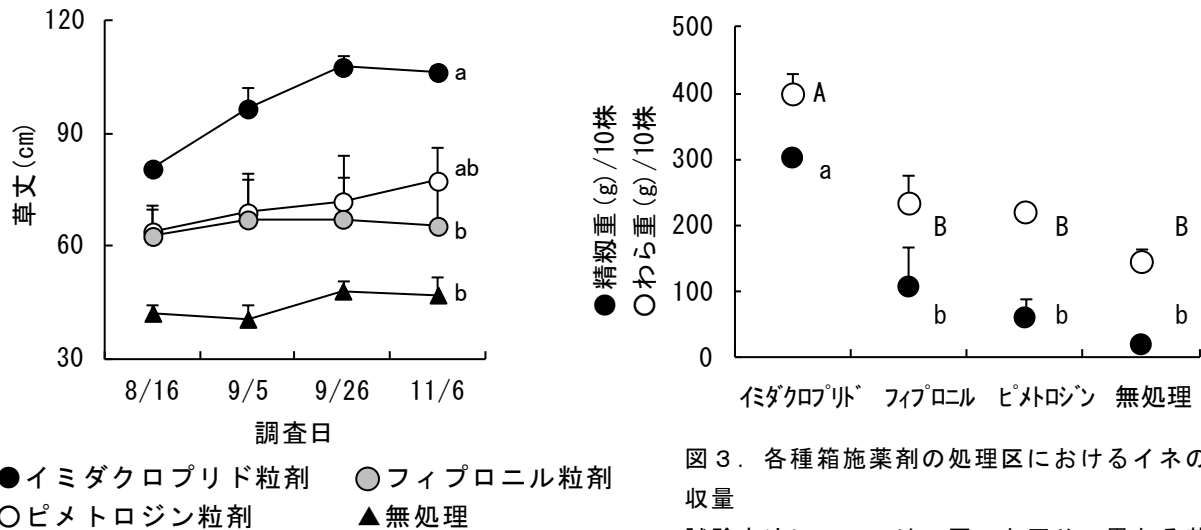


図2. 各種箱施薬剤の処理区におけるイネの草丈異なる英文字には有意差あり（11月6日の草丈、Tukey-HSD検定、 $P < 0.05$ ）。図中のバーは標準誤差を示す。

図3. 各種箱施薬剤の処理区におけるイネの収量  
試験方法については、図1と同じ。異なる英文字には有意差あり（Tukey-HSD検定、 $P < 0.05$ ）。図中のバーは標準誤差を示す。

(樋口聡志)

[その他]

研究課題名：イネ南方黒すじ萎縮病の簡易検出法と被害発生リスクに基づく防除技術の開発  
 予算区分：実用技術、農食事業  
 研究期間：2011～2013年  
 研究担当者：樋口聡志、坂本幸栄子、古家 忠



[成果情報名]宮崎県で初確認されたネオニコチノイド系殺虫剤抵抗性ワタアブラムシ

[要約]2012年に宮崎県内で採集したワタアブラムシは、市販のネオニコチノイド系殺虫剤7剤のうち5剤に対して常用濃度で感受性が低下している。残りの2剤に対しては、常用濃度での効果は高いがLC<sub>50</sub>値は感受性個体群に比べて高く、感受性が低下しつつある。

[キーワード]ワタアブラムシ、ネオニコチノイド、抵抗性、感受性検定

[担当]宮崎総農試・生物環境部

[代表連絡先]電話 0985-73-6448

[研究所名]宮崎県総合農業試験場

[分類]研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

2012年4月に宮崎県内の施設ピーマン、きゅうりで発生したワタアブラムシにおいて、ネオニコチノイド系殺虫剤に対する感受性低下が疑われる事例が報告されている。ネオニコチノイド剤はアブラムシ類の重要な防除資材であることから、有効な防除対策を確立するため、県内で発生するワタアブラムシのネオニコチノイド剤に対する感受性を調査する。

### [成果の内容・特徴]

1. ワタアブラムシ無翅成虫に対する常用濃度における殺虫効果を調査した結果、2008年に採集した感受性個体群の補正死虫率は、供試した7剤全てで96.4～100%と高い。一方、2012年にピーマン、きゅうりから採集した5個体群の死虫率は、イミダクロプリド水和剤が26.7～65.5%、ジノテフラン顆粒水溶剤が0～27.3%、クロチアニジン水溶剤が20.0～35.7%、チアメトキサム顆粒水溶剤が7.1～42.3%、ニテンピラム水溶剤が6.7～32.1%といずれの個体群でも低く、県内で発生するワタアブラムシのネオニコチノイド5剤に対する感受性が低下している(表2)。
2. アセタミプリド水溶剤とチアクロプリド顆粒水和剤の死虫率は、前者が86.2～100%、後者が90.2～100%と高く、常用濃度での殺虫効果は高い(表2)。
3. 抵抗性個体群と感受性個体群のLC<sub>50</sub>値から算出した抵抗性比は、クロチアニジン水溶剤が687倍と最も高く、次いでイミダクロプリド水和剤(254倍)、チアメトキサム顆粒水溶剤(246倍)、ジノテフラン顆粒水溶剤(198倍)、アセタミプリド水溶剤(104倍)、ニテンピラム水溶剤(43倍)、チアクロプリド顆粒水和剤(17倍)であり、常用濃度で効果の高いアセタミプリドとチアクロプリドにおいても感受性が低下しつつあり、注意が必要である(表3)。
4. ワタアブラムシのネオニコチノイド剤5剤に対する感受性低下の確認は、国内初である。

### [成果の活用点・留意点]

1. 本検定は、幼苗処理法(曾根ら, 1998)に準じ、きゅうり、ピーマン幼苗を用いた葉片浸漬法による無翅雌成虫に対する評価である。
2. ネオニコチノイド系殺虫剤に対する感受性効果が認められる場合は、殺虫効果の高い他系統の剤を使用する必要がある。

[具体的データ]

表1 供試個体群

番号	採集地	作型	採集作物	採集年月
①	宮崎市 佐土原	冬春	きゅうり	2012年5月
②	串間市 北方	冬春	きゅうり	2012年4月
③	日南市A 益安	冬春	ピーマン	2012年4月
④	日南市B 飢肥	冬春	ピーマン	2012年4月
⑤	都城市 高崎	夏秋	ピーマン	2012年5月
感受性	宮崎市 佐土原	—	きゅうり	2008年12月

表2 ワタアブラムシに対するネオニコチノイド系殺虫剤の殺虫効果 (補正死虫率%)

供試薬剤名	希釈倍率 (倍)	濃度 (ppm)	採集地					
			宮崎市	串間市	日南市A	日南市B	都城市	感受性
① イミダクロプリド水和剤	2,000	50	45.5	26.7	43.3	57.1	65.5	100
② ジノテフラン顆粒水溶剤	2,000	100	27.3	6.7	0	0	3.4	96.4
③ クロチアニジン水溶剤	2,000	80	27.3	23.3	20.0	35.7	34.5	100
④ チアメトキサム顆粒水溶剤	3,000	33.3	27.3	26.2	42.3	7.1	13.8	96.4
⑤ ニテンピラム水溶剤	2,000	50	13.6	22.4	6.7	32.1	20.7	100
⑥ アセタミプリド水溶剤	2,000	100	100	96.7	100	100	86.2	100
⑦ チアクロプリド顆粒水和剤	2,000	150	100	90.2	92.3	100	100	100

※検定はきゅうり、ピーマンの幼苗を薬液に浸漬・風乾後、無翅成虫30頭 (10頭×3反復) を放飼して実施。放飼72時間後に補正死虫率を算出。

表3 ネオニコチノイド系殺虫剤抵抗性個体群と感受性個体群のLC<sub>50</sub>値の比較

供試薬剤名	LC <sub>50</sub> (ppm)		
	抵抗性 <sup>a</sup> 個体群	感受性 個体群	抵抗性比 <sup>b</sup>
① イミダクロプリド水和剤	78.4	0.31	254
② ジノテフラン顆粒水溶剤	393.8	1.98	198
③ クロチアニジン水溶剤	233.7	0.34	687
④ チアメトキサム顆粒水溶剤	91.0	0.37	246
⑤ ニテンピラム水溶剤	79.1	1.84	43
⑥ アセタミプリド水溶剤	26.9	0.26	104
⑦ チアクロプリド顆粒水和剤	11.1	0.66	17

a) 抵抗性個体群は、串間市きゅうりから採集した個体群。

b) 抵抗性比 = 抵抗性個体群のLC<sub>50</sub>値 / 感受性個体群のLC<sub>50</sub>値。

(松浦明)

[その他]

研究課題名：ピーマン生産安定のための難防除微小害虫の効率的総合防除技術開発

予算区分：県単

研究期間：2010～2012年度

研究担当者：松浦 明

発表論文等：松浦 明・中村正和 Applied Entomology and Zoology 投稿中

**[成果情報名]2005-2012年に日本に飛来したトビイロウンカとセジロウンカの薬剤抵抗性の変動**

**[要約]**2005-2012年に日本に飛来したイネウンカ類の半数致死薬量(LD<sub>50</sub>値)から見た薬剤抵抗性のレベルは、トビイロウンカではイミダクロプリドで年々上昇して8年間で136倍となり、セジロウンカではフィプロニルで2009年をピークに約30倍変動している。

**[キーワード]**薬剤抵抗性、微量局所施用法、ネオニコチノイド、イミダクロプリド、フィプロニル

**[担当]**気候変動対応・暖地病害虫管理

**[代表連絡先]**q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

**[研究所名]**九州沖縄農業研究センター・生産環境研究領域

**[分類]**研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

2005年以降、東アジア地域ではトビイロウンカとセジロウンカが多発傾向にあり、その大きな要因として薬剤抵抗性の発達が指摘されている。現在、日本における両種の防除はイミダクロプリドとフィプロニル2薬剤の育苗箱施用が中心となっている。これらの剤を含め、主要な薬剤に対する感受性の変化を明らかにすることは、イネウンカ類の防除対策を立てる上で重要な情報となる。そこで、2005-2012年に日本に飛来したトビイロウンカとセジロウンカの主要な10薬剤に対する半数致死薬量(LD<sub>50</sub>値：50%の虫が死亡する薬量)を微量局所施用法によって調査する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 2005-2012年の8年間にLD<sub>50</sub>値が大きく変動した薬剤は、トビイロウンカではイミダクロプリドとチアメトキサムであり、LD<sub>50</sub>値の8年間の変化率(最大値/最小値)は前者で136倍、後者で21倍である。セジロウンカではフィプロニルで大きく変動し、LD<sub>50</sub>値は2009年をピーク(77.2μg/g)に約30倍変動している(図1)。2009年以降はフィプロニルのLD<sub>50</sub>値は低下したものの(図1)、プロビット回帰直線の傾きの値が小さく(データ省略)、抵抗性が回復したとはいえない。
2. トビイロウンカのネオニコチノイド系3剤に対するLD<sub>50</sub>値は薬剤ごとに大きく異なり、イミダクロプリドでは極めて高く、チアメトキサムについても2011年以降5μg/gを越えた。ジノテフランについては1μg/g以下の低い値で推移しており、8年間の変化率も10倍以下である(図1)。
3. トビイロウンカのフィプロニル、セジロウンカのネオニコチノイド系3剤に対するLD<sub>50</sub>値は1μg/g以下の低い値で推移し、抵抗性の発達は見られない(図1)。
4. エトフェンプロックスのLD<sub>50</sub>値は両種ともに4μg/g以下の値で推移し、大きな変動は見られない(図1)。有機リン系とカーバメート系の5剤については両種ともに2005年当初からLD<sub>50</sub>値が高いものの、トビイロウンカのマラソン以外については大きな変動は見られない(図1)。
5. ベースライン値(殺虫剤が開発された直後に調査されたLD<sub>50</sub>値)を基準とした抵抗性倍率が高かった薬剤は、トビイロウンカのイミダクロプリドで2012年の616倍、マラソンで2009年の215倍である(図2)。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 本情報はイネウンカ類の防除対策を考える上での重要な情報となる。
2. イミダクロプリドまたはフィプロニルを単一成分として含む箱施用薬剤は、前者はトビイロウンカに、後者はセジロウンカに対する効果が低下している。箱施用薬剤の選定においては、重点的に防除する種に対して効果の低いものを選ばないように注意する。
3. トビイロウンカのジノテフランとフィプロニルについては、LD<sub>50</sub>値は低いものの8年間でやや増加傾向にあるので、今後の動向に注意を要する。

[具体的データ]

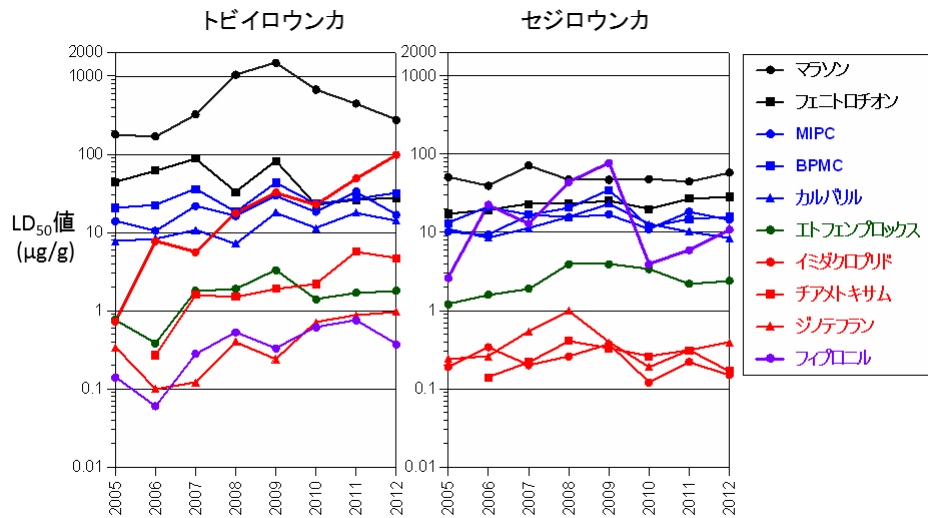


図1. 日本に飛来したトビイロウンカ(左) とセジロウンカ (右) の各種薬剤に対する半数致死薬量 (LD<sub>50</sub> 値) の推移

同一薬剤では LD<sub>50</sub> 値が大きくなるほど抵抗性発達程度が大きい。有機リン系: マラソン、フェントロチオン、カーバメート系: MIPC、BPMC、カルバリル、合成ピレスロイド系: エトフェンプロックス、ネオニコチノイド系: イミダクロプリド、チアメトキサム、ジノテフラン、フェニルピラゾール系: フィプロニル

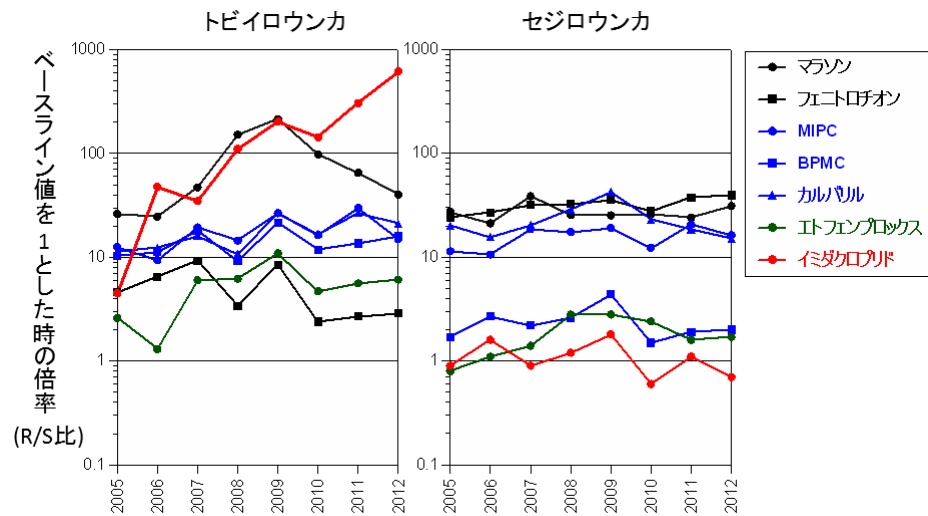


図2. 日本に飛来したトビイロウンカ(左) とセジロウンカ (右) の各種薬剤に対するベースライン値を基準とした抵抗性倍率 (R/S 比)

チアメトキサム、ジノテフラン、フィプロニルについてはベースライン値がないので除外した。

(松村正哉)

[その他]

中課題名: 暖地多発型の侵入・新規発生病害虫の発生予察・管理技術の開発

中課題番号: 210d0

予算区分: 交付金、科研費

研究期間: 2005~2013 年度

研究担当者: 松村正哉、真田幸代、大塚彰、竹内博昭、佐藤雅

発表論文等: Matsumura M. et al. (2014) Pest Manag. Sci. 64

(online first: <http://dx.doi.org/10.1002/ps.3590>)

## [成果情報名]主要新規需要米品種におけるセジロウンカの産卵特性の品種間差異

[要約]主要新規需要米 19 品種のうち、「もちだわら」と「タカナリ」についてはセジロウンカの産卵数または眼点形成卵数が「ヒノヒカリ」に比べて多く、増殖率が高い。19 品種のうち 11 品種については、殺卵反応の働きが「ヒノヒカリ」に比べて弱い。

[キーワード]新規需要米品種、産卵数、増殖率、生体防御反応、眼点形成

[担当]気候変動対応・暖地病害虫管理

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・生産環境研究領域

[分類]研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

近年栽培面積が拡大している新規需要米品種については、加工用に適した大粒性や飼料用に適した高収量性などが要求されるため、日印交雑によって育成された品種が主に栽培されている。セジロウンカでは、水稻の産卵部位に生体防御反応が起こって、卵の死亡率が高くなること（以下、殺卵反応と呼ぶ）が知られている。一般に殺卵反応はジャポニカ品種で強く、インディカ品種では弱い。また、インディカ品種の一部では産卵数が多いことも知られている。このためインディカ品種の形質を導入した新規需要米品種ではセジロウンカの増殖率が高く多発生が懸念されているが、現在栽培されている主要な新規需要米品種の調査事例はない。そこで、新規需要米品種間のセジロウンカの産卵数・眼点形成卵数と殺卵反応による卵死亡率の違いを調査する。

### [成果の内容・特徴]

1. セジロウンカの産卵数と眼点形成卵数（生存卵数）の食用品種「ヒノヒカリ」の値に対する比率を増殖率の指標としたところ、供試した新規需要米品種は「ヒノヒカリ」より増殖率が高い、同等、低い、の3つのグループに分けられた(図1 A、B)。
2. 「もちだわら」と「タカナリ」は、産卵数または眼点形成卵数が「ヒノヒカリ」に比べて有意に多く、増殖率が高い(図1 A、B)。
3. 「ミズホチカラ」、「北陸 193 号」、「ルリアオバ」、「はまさり」、「モミロマン」、「クサホナミ」、「モグモグあおば」については、産卵数と眼点形成卵数が「ヒノヒカリ」と同等である(図1 A、B)。
4. 上記以外の 10 品種については産卵数または眼点形成卵数が「ヒノヒカリ」に比べて有意に少ないことから、増殖率が低い(図1 A、B)。
5. 眼点形成率（眼点形成卵数／産卵数）は「もちだわら」、「タカナリ」、「ミズホチカラ」、「はまさり」、「モミロマン」、「モグモグあおば」、「タチアオバ」、「ニシアオバ」、「ホシアオバ」、「まきみずほ」、「西海飼 287 号」で「ヒノヒカリ」に比べて有意に高く、これらの品種では殺卵反応の働きが「ヒノヒカリ」に比べて低い（図1 C）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 「ヒノヒカリ」に比べて増殖率が高い品種については、圃場におけるセジロウンカが多発生リスクが高いため、十分かつ早期の防除対策が必要である。増殖率が同等の品種については食用品種と同様の防除対策が必要である。
2. 「ヒノヒカリ」に比べて増殖率が低い品種であっても、殺卵反応の働きが「ヒノヒカリ」に比べて低い品種では、セジロウンカが多飛来時にはその後の多発生に注意する必要がある。
3. 「ヒノヒカリ」に比べて産卵数と眼点形成卵数が有意に少ない品種が見られたが、その理由については不明である。

[具体的データ]

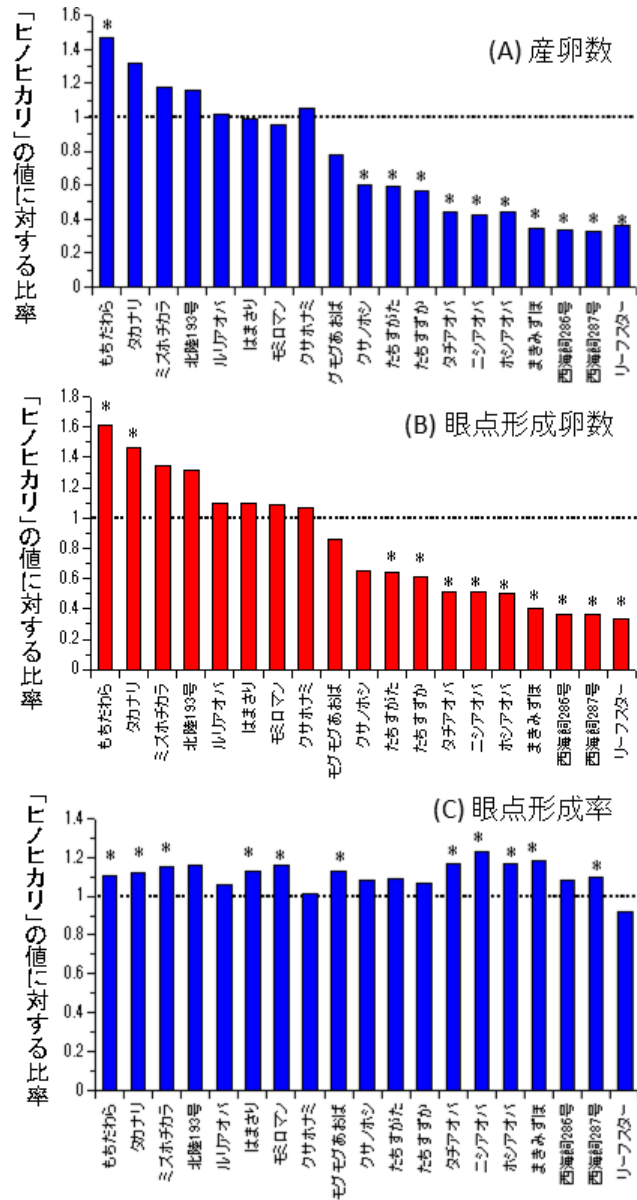


図1. 主要新規需要米品種におけるセジロウンカの産卵数 (A)、眼点形成卵数 (B)、および眼点形成率 (眼点形成卵数/産卵数) (C) の対照品種「ヒノヒカリ」の値に対する比率

産卵数と眼点形成卵数は雌5頭2日間あたりの値を調査した。「ヒノヒカリ」の産卵数と眼点形成卵数は平均値で65.2個と53.3個。それぞれの比率は各品種の値を同時に調査した「ヒノヒカリ」の値で除した。\*は「ヒノヒカリ」に対して有意差あり(比率に変換する前のデータを用いたDunnnett検定、 $P < 0.05$ )

(松村正哉)

[その他]

中課題名：暖地多発型の侵入・新規発生病害虫の発生予察・管理技術の開発

中課題番号：210d0

予算区分：交付金、実用技術、農食事業

研究期間：2012～2013年度

研究担当者：松村正哉、砥綿知美、松倉啓一郎、真田幸代

発表論文等：砥綿ら (2013) 九病虫研会報、59: 48-52

**[成果情報名]ミナミアオカメムシ成虫は紫外光に強く誘引される**

**[要約]**ミナミアオカメムシ成虫の光に対する選好性は波長間で異なり、より短波長側の光を選好し、雌雄成虫ともに紫外光（373 nm）を強く選好する。また、橙色光（583 nm）よりも緑色光（534 nm）、緑色光よりも青色光（444, 464 nm）を選好する。

**[キーワード]**ミナミアオカメムシ、走光性、LED、紫外光、ダイズ、水稲

**[担当]**気候変動対応・暖地病害虫管理

**[代表連絡先]**q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

**[研究所名]**九州沖縄農業研究センター・生産環境研究領域

**[分類]**研究成果情報

-----  
**[背景・ねらい]**

近年、温暖化に伴うミナミアオカメムシの分布域の拡大、およびそれに伴うダイズや水稲への被害が問題となっているが、現状では有効な発生予察手段がない。また、本種は予察灯に誘引されることが知られているが、波長の違いと誘引効率との関係についての知見がないことから、どのような波長特性を持つ光源が有効かを判断する基準がない。一方、近年、紫外から可視光、赤外までの広範囲な波長域に対応した LED が開発され、波長が昆虫の行動に与える影響を簡易に評価できるようになった。そこで、LED を用いて、様々な波長域の光に対するミナミアオカメムシ成虫の飛翔行動を室内試験で観察し、本種の波長選好性を明らかにする。

**[成果の内容・特徴]**

1. 複眼の感度波長域である 373, 444, 464, 534, 583 nm をピーク波長とする LED パネルを同じ光強度で同時に点灯させ、ミナミアオカメムシ成虫の飛翔行動を観察すると、雌雄ともに 60%以上の個体が 373 nm の紫外光を選好する（図 1）。
2. 紫外光以外の 4 波長を同時に点灯させた場合は、青色光（444, 464 nm）への選好性が強く、橙色光（583 nm）に対する選好性は弱い（図 2）。また、緑色光（534 nm）よりも青色光を選好する個体が多い。
3. 444 nm と 464 nm の青色光間の選好性試験では、雌雄成虫とも光源間で有意差は認められない（図 3 左）。
4. 緑色光（534 nm）と橙色光（583 nm）の 2 波長間の選好性試験では、雌雄成虫とも 80%以上の個体が緑色光を選好する（図 3 右）。
5. 以上の結果から、ミナミアオカメムシ成虫の波長選好性は、紫外（373 nm）>>青（444, 464 nm）>緑（534 nm）>>橙（583 nm）の順である。

**[成果の活用面・留意点]**

1. LED は発光の波長帯域が狭いが省電力であることから、バッテリーなどを使用した簡便なライトトラップの光源として利用可能であり、本結果は、光源を選定する際の基礎的知見となる。
2. 予察灯などで通常使用されている白熱灯よりも、紫外域の光を多く含む水銀灯やブラックライトの方が、本種に対して高い誘引効果を持つと考えられる。
2. 過度の紫外光は有害であることから、可視光域で光源を作成や選定する場合は、紫から青色域（380～480 nm）の光を多く含むものが望ましい。





[成果情報名]ベトナム南部メコンデルタにおけるトビイロウンカの発生量変動と移動実態

[要約]メコンデルタのトビイロウンカ発生量はイネの収穫期面積と同期して周期的に変動している。2009年7月末の移動事例では、西からの季節風により収穫期の水田から移出したトビイロウンカが3時間、約100km移動したと推定される。

[キーワード]トビイロウンカ、ベトナム南部、発生実態、移動

[担当]気候変動対応・暖地病害虫管理

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・生産環境研究領域

[分類]研究成果情報

---

[背景・ねらい]

ベトナム南部のメコンデルタは水稻の主要生産地域であり、2006-2007年にはトビイロウンカが媒介するウイルス病（イネグラッシースタント病、イネラギッドスタント病）が多発し、大きな被害が発生した。トビイロウンカのメコンデルタ個体群は、殺虫剤に対する高い抵抗性も示しており、その長距離移動による日本を含む東アジア水稻作への影響が注目されているが、移動実態はよく分かっていない。そこで、衛星リモートセンシングによるイネのフェノロジー推定手法と、メコンデルタで2007年から整備された予察灯データ、流跡線解析手法を組み合わせ、発生実態と移動解明を行う。

[成果の内容・特徴]

1. Sakamoto et al. (2006)のリモートセンシング手法を用い人工衛星の光学センサーMODISデータを解析することで、ベトナム南部メコンデルタでのイネの出穂日の分布が推定できる（図1）。
2. メコンデルタでは出穂日から30日経過すると収穫期となるので、出穂日分布から30日後の収穫期の水田面積推移が求まる。この水田面積と予察灯誘殺数の対数値の時系列解析から、両者には同調する120日の周期変動がある。すなわち年3作で収穫面積が増える時期にトビイロウンカの発生量が増加している（図2）。
3. トビイロウンカの誘殺数は27から30日間隔でも周期的に変動しており、メコンデルタでは地域個体群が周年発生していることを示している（図2）。
4. 2009年7月29日AG省内で誘殺数が増加し、翌日DTとTG省で誘殺数が増加した事例を解析した結果（図3a）、収穫時期の水田はAG省とKG省の一部に分布し、そこが移出源と推定される（図3b）。一方DT省南部とTG省西部は収穫時期でなく、トビイロウンカの移入を受けた地域と推定される。
5. 7月29日の流跡線解析によりAGとKG省から流跡線が東に延び、3時間で約100kmの地域まで到達する（図3c）。DTとTG省内では、この流跡線が到達した範囲で7月30日に誘殺数が増加している（図3d）。
6. 以上から2009年7月末の移動事例では、収穫期の水田から移出したトビイロウンカが西からの季節風により3時間、約100km移動したと推定される。
7. この推定移動距離は、日本などでみられる長距離移動に比べて短距離の移動である。

[成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、熱帯のトビイロウンカ個体群の移動実態が明らかとなった最初の解析例である。ただベトナム南部から他地域への移動については依然として不明であるので、今後域外への移動実態を解明しなければならない。
2. リモートセンシングによるフェノロジー推定手法はウンカの移動解析に初めて導入された。

[具体的データ]

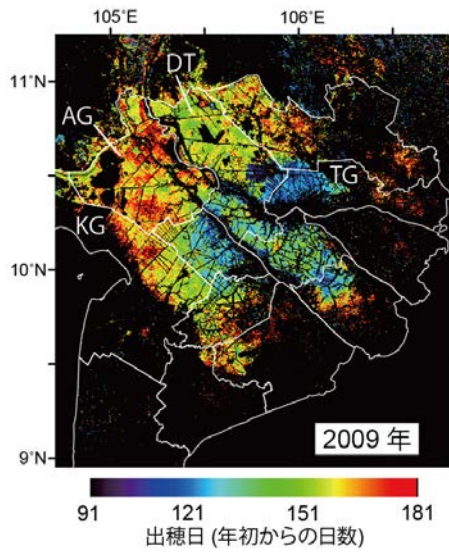


図1. MODIS データに基づく出穂日の推定  
図中の英文字は省名の略称

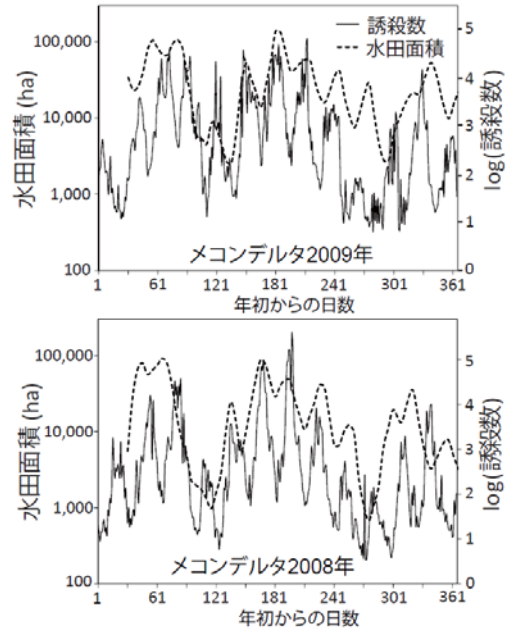
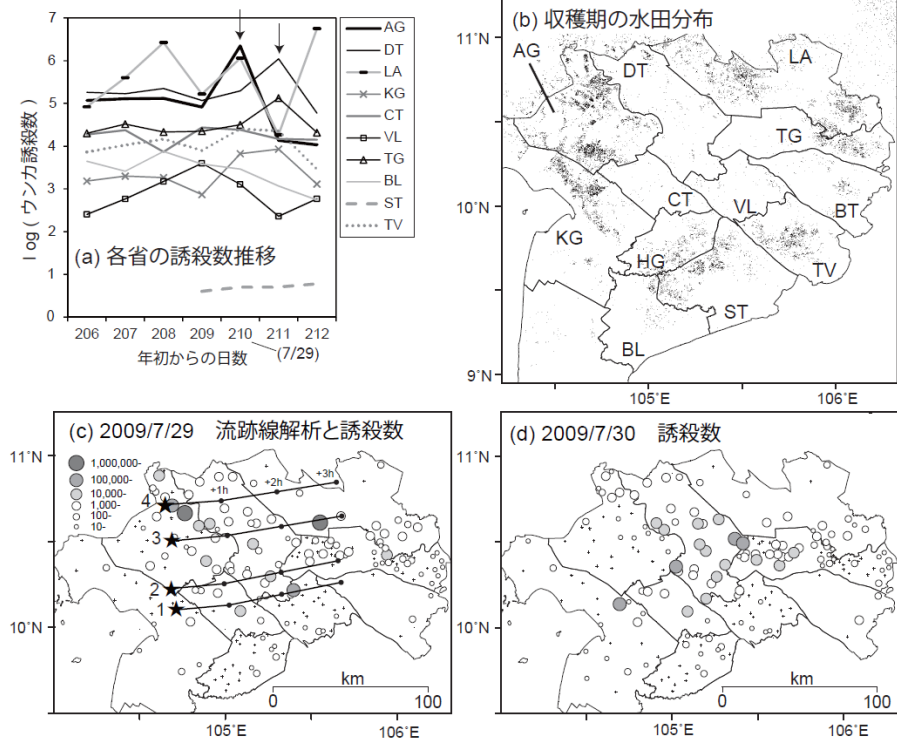


図2. トビイロウンカ誘殺数と収穫期の推定  
水田面積

図3. メコンデルタでの移動解析

- (a) 各省のトビイロウンカ誘殺数の推移
- (b) 7月下旬に収穫時期にある水田の分布図
- (c) 2009年7月29日のトビイロウンカ誘殺数と29日夕方に移出したウンカの順方向の流跡線(実線)
- (d) 7月30日のトビイロウンカ誘殺数



(大塚彰)

[その他]

中課題名：暖地多発型の侵入・新規発生病害虫の発生予察・管理技術の開発

中課題番号：210d0

予算区分：交付金、科研費

研究期間：2009～2013年度

研究担当者：大塚彰、坂本利弘（農環研）、Ho Van Chien、松村正哉、真田幸代

発表論文等：Otuka A. et al. (2014) Appl. Entomol. Zool. 49: 97-107

[成果情報名] イネ体内のイネ南方黒すじ萎縮ウイルスの局在とセジロウンカのウイルス獲得条件

[要約] イネ南方黒すじ萎縮ウイルスは感染イネの葉鞘に高濃度で存在する。セジロウンカによる本ウイルスの獲得率は吸汁するイネ体内のウイルス濃度に依存する。また、セジロウンカは感染後約 10 日目の無病徴のイネからもウイルスを獲得できる。

[キーワード] 水稲、セジロウンカ、イネ南方黒すじ萎縮ウイルス、海外飛来性害虫、リアルタイム PCR

[担当] 気候変動対応・暖地病害虫管理

[代表連絡先] q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名] 九州沖縄農業研究センター・生産環境研究領域

[分類] 研究成果情報

---

## [背景・ねらい]

イネ南方黒すじ萎縮ウイルス（SRBSDV）は、2010年に九州の飼料用イネ圃場で国内初の発生が確認された。本ウイルスは、2001年に中国南部で初発生が確認された新規発生ウイルスであり、感染したイネに草丈の萎縮や葉先のねじれ、葉脈の隆起などの症状を引き起こす。本ウイルスはセジロウンカによって媒介されることから、SRBSDVを保毒したセジロウンカの中国大陆から日本への長距離移動に伴って、国内に本ウイルスがもたらされたと考えられる。

本ウイルスは新規発生ウイルスであることから、感染後から発病までの過程や感染植物内でのウイルスの動態、セジロウンカによるウイルス獲得率など、防除指針確立のための基礎情報が十分に得られていない。そこで、感染株内でのSRBSDVの局在部位を明らかにし、感染植物体内でのウイルスの増殖状況とセジロウンカによるウイルス獲得率の関係を明らかにする。

## [成果の内容・特徴]

1. SRBSDVは、発病したイネ体内の葉鞘部に高濃度で存在する。他の部位からもウイルスは検出可能であるが、成長点からは検出されない（図1）。
2. セジロウンカの感染イネからのウイルス獲得率は、イネ体内のウイルス濃度が高いほど高くなる。感染後15日以上経過した感染株を5日間吸汁すると、80%以上のセジロウンカオス成虫がウイルスを獲得する（図2）。
3. セジロウンカは保毒虫放飼後10日目の病徴が出る前のイネからもウイルスを獲得することができる（図2）。

## [成果の活用面・留意点]

1. 感染株でのSRBSDVの局在は、野外で感染株を調査する際の基礎的知見となる。
2. 本成果で得られた一連の知見は、セジロウンカ体内でのSRBSDVの動態に関する知見等と併せ、今後の被害対策技術の確立や被害予測モデルの開発に活用できる。

[具体的データ]

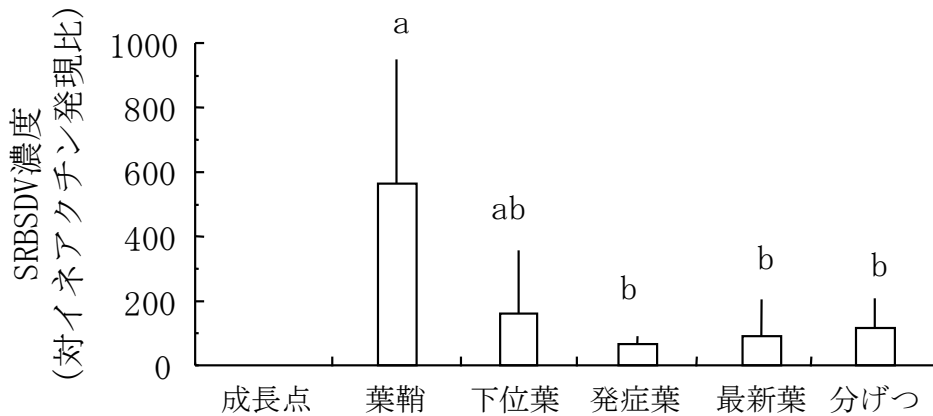


図1. SRBSDV感染イネ各部位中のウイルス濃度

感染後25日が経過した分けつ初期の感染株におけるSRBSDV濃度をRT-リアルタイムPCRで定量した。下位葉は枯死していない葉のうち最も古い葉、発症葉は葉先にねじれが生じている葉、分けつは第一分けつをそれぞれ示す。

図中の縦棒は標準偏差を示す

a, b: 異なる文字間で有意差あり (Tukey HSD検定、 $\alpha = 0.05$ )

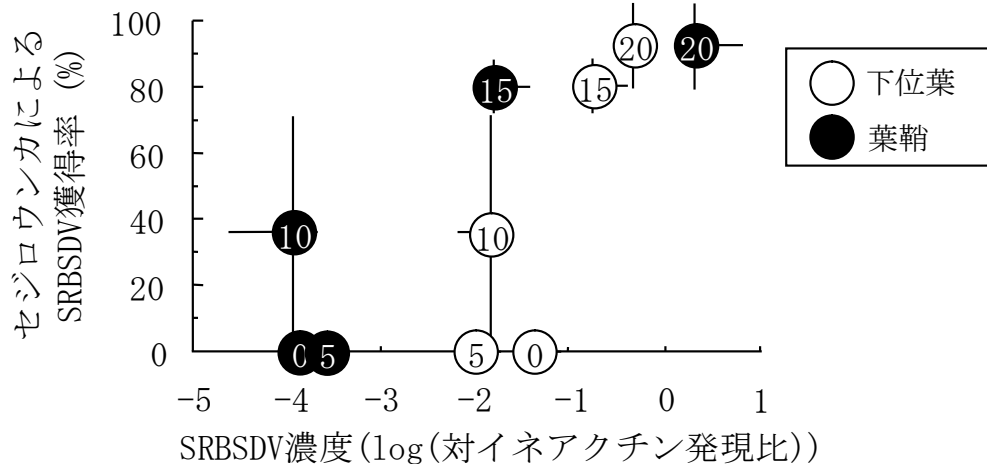


図2. SRBSDV感染株中のウイルス濃度とセジロウカによるウイルス獲得率の関係

シンボル中の数値は供試したイネにおけるウイルス感染後の経過日数。各経過日数後、セジロウカオス成虫を5日間放飼しウイルス獲得率を調査するとともに、加害終了時の植物体内のSRBSDV濃度を定量した。

図中の縦棒と横棒はそれぞれSRBSDV獲得率とSRBSDV濃度の標準偏差を示す下位葉 ( $P=0.044$ )、葉鞘 ( $P=0.028$ ) のSRBSDV濃度はいずれもウンカによるSRBSDV獲得率と有意な相関あり (Pearson's product moment correlation)

(松倉啓一郎)

[その他]

中課題名：暖地多発型の侵入・新規発生病害虫の発生予察・管理技術の開発

中課題番号：210d0

予算区分：交付金、実用技術、農食事業

研究期間：2011～2013年

研究担当者：松倉啓一郎、砥綿知美、酒井淳一、大貫正俊、奥田充（現 中央農研）、松村正哉

発表論文等：Matsukura K. et al. (2013) Phytopathology 103: 509-512

[成果情報名] エンドファイト感染イタリアンライグラスはアカスジカスミカメ幼虫の密度を抑制する

[要約] エンドファイトの一種 *Neotyphodium uncinatum* に感染したイタリアンライグラスは、成熟期に昆虫に対して毒性のある *N-formylloline* を小穂や葉身に蓄積する。これにより、感染イタリアンライグラス上のアカスジカスミカメ幼虫の6月の発生量は抑制される。

[キーワード] 飼料作物、ロリンアルカロイド、アカスジカスミカメ、ヒメトビウンカ、耕種的防除

[担当] 気候変動対応・暖地病害虫管理

[代表連絡先] q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名] 九州沖縄農業研究センター・生産環境研究領域

[分類] 研究成果情報

---

## [背景・ねらい]

イタリアンライグラスは国内における最も重要な飼料作物のひとつである。九州では主に水稲の裏作や飼料トウモロコシの後作として冬から春にかけて栽培されるが、水稲の重要害虫であるアカスジカスミカメやヒメトビウンカの越冬・増殖地になるため、こうした害虫の発生源対策としてイタリアンライグラス圃場での害虫密度抑制が望まれる。一方、エンドファイトの一種 *Neotyphodium uncinatum* を人工的に接種したイタリアンライグラスはカメムシ目昆虫に対して毒性のある *N-formylloline* を体内に蓄積するため、害虫の発生しにくいイタリアンライグラスとして有望視されている。そこで、*N. uncinatum* を感染させたイタリアンライグラスについて、圃場での実用性を検討するため、感染植物体内における *N. uncinatum* と *N-formylloline* の動態を明らかにするとともに、感染植物の圃場におけるアカスジカスミカメとヒメトビウンカの密度抑制効果を検証した。

## [成果の内容・特徴]

1. イタリアンライグラスに感染した *N. uncinatum* は分げつ期から開花期にかけて主に偽茎部で増殖し、それ以降は小穂部で増殖する（図1）。
2. *N. uncinatum* によって産生される *N-formylloline* は植物体内を転流し、成熟期には小穂と葉身に高濃度で蓄積される（図2）。
3. *N. uncinatum* に感染したイタリアンライグラス圃場におけるアカスジカスミカメ幼虫の発生量は、対照の非感染品種圃場に比べ5～20%程度に抑制される（図3）。アカスジカスミカメは *N-formylloline* が高濃度で蓄積されている小穂部位を好んで吸汁することから、*N. uncinatum* の感染による密度抑制効果が顕著に現れたと考えられる。
4. アカスジカスミカメ成虫や、ヒメトビウンカ成幼虫に対する密度抑制効果は確認されない（データ略）。

## [成果の活用面・留意点]

1. 重要な斑点米カメムシの一種であるアカスジカスミカメの初夏の増殖を抑制することにより、夏期の水稲での本種の発生量を抑制することが期待される。
2. 移動能力の高いアカスジカスミカメ成虫や、*N-formylloline* 蓄積部位以外も吸汁するヒメトビウンカ成幼虫は非感染の株や *N-formylloline* が蓄積されていない部位を吸汁しやすいことから、感染品種による密度抑制効果がみられなかった可能性が高い。
3. *N-formylloline* は重要な斑点米カメムシであるアカヒゲホソミドリカスミカメに対しても殺虫効果がある。
4. イタリアンライグラスでの *Neotyphodium* 属エンドファイトの感染率は、種子の保存条件や栽培条件等によって著しく変動することが示唆されており、本成果の普及のためにはエンドファイトの感染率を安定化させる必要がある。

[具体的データ]

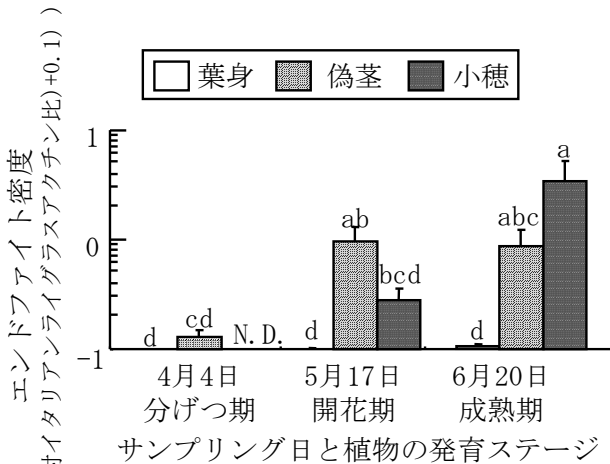


図1. 植物の部位および发育ステージごとの *Neotyphodium uncinatum* 濃度

前年の12月22日に播種した *N. uncinatum* 感染イタリアンライグラス (品種名「びしゃもん」) について、分げつ期、開花期、成熟期にそれぞれサンプリングし、部位ごとの菌濃度をリアルタイムPCRで定量した。

a-d: 異なる文字間で有意差あり (Tukey HSD検定、 $\alpha = 0.05$ )

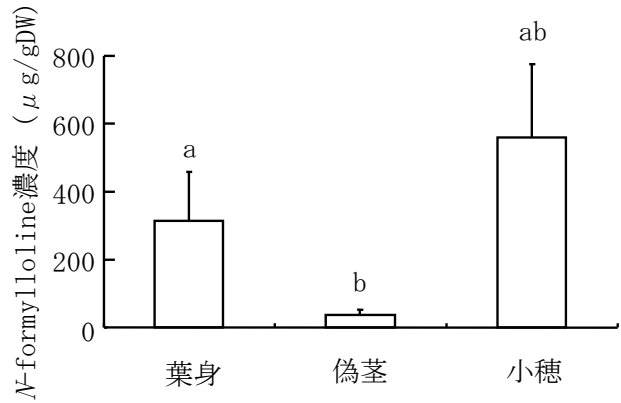


図2. 成熟期のエンドファイト感染品種における部位別の *N*-formylloline 濃度

成熟期の *N. uncinatum* 感染イタリアンライグラス (品種名「びしゃもん」) について、6月20日に各部位をサンプリングし、*N*-formylloline 濃度をガスクロマトグラフィーで分析した

濃度は単位乾物重あたりの濃度

a, b: 異なる文字間で有意差あり (Tukey HSD検定、 $\alpha = 0.05$ )

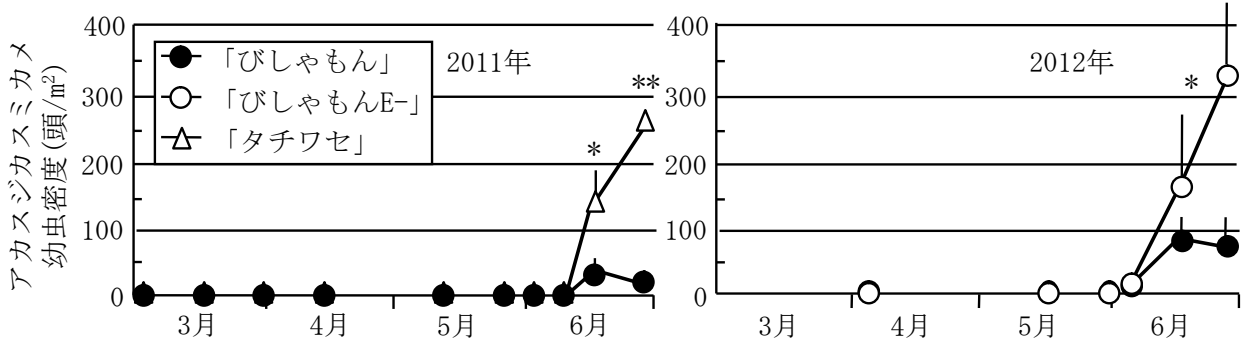


図3. エンドファイト感染イタリアンライグラス栽培圃場におけるアカスジカスミカメ幼虫の発生密度推移 (2011~2012年、熊本県菊池市)

前年の12月に播種した *N. uncinatum* 感染イタリアンライグラス (「びしゃもん」) について、3月~6月までの圃場内のアカスジカスミカメ幼虫密度をサクシオンマシンによる吸い取り法で調査した。2011年は既存の市販品種「タチワセ」(エンドファイト非感染)を、2012年は乾熱処理により「びしゃもん」からエンドファイトを除去した系統「びしゃもんE-」をそれぞれ対照として利用した。

\*, \*\*: 品種間で幼虫数に有意差あり (t検定、\*:  $P < 0.05$ , \*\*:  $P < 0.01$ )

(松倉啓一郎)

[その他]

中課題名: 暖地多発型の侵入・新規発生病害虫の発生予察・管理技術の開発

中課題番号: 210d0

予算区分: 交付金、所内強化費、農食事業

研究期間: 2011~2013年

研究担当者: 松倉啓一郎、柴卓也 (中央農研)、佐々木亨 (日本草地畜産種子協会)、松村正哉

発表論文等: Matsukura K. et al. (2014) J. Appl. Microbiol. 116: 400-407

[成果情報名]ヒメトビウンカの共生細菌スピロプラズマはオス幼虫を殺して性比をメスに偏らせる

[要約]ヒメトビウンカには共生細菌スピロプラズマが感染している。このスピロプラズマは感染したメスが産んだ仔のなかで老齢幼虫期にオスを殺し、仔の性比をメスに偏らせる。

[キーワード]性比偏向、*Spiroplasma*、*Laodelphax striatellus*、オス殺し

[担当]気候変動対応・暖地病害虫管理

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・生産環境研究領域

[分類]研究成果情報

---

## [背景・ねらい]

ヒメトビウンカはイネ縞葉枯病などのウイルスを媒介する水稻の重要害虫である。近年、東アジア一帯でイネ縞葉枯病の多発や薬剤感受性の低下などが問題となっており、様々な地域のヒメトビウンカ個体群を調査していたところ、台湾の南東部（台東）で著しくメスに偏った個体群を発見した。ヒメトビウンカには細胞質不和合をもたらす共生細菌（ウォルバキア）が日本の個体群に感染していることが知られているが、性比を偏らせるものについてはこれまで知られていない。そこでヒメトビウンカにみられるメスに偏った性比が共生細菌によるものなのかを検証し、その操作機構について明らかにする。共生細菌による性比操作が明らかになれば、共生細菌による寄主の相互作用をヒメトビウンカの個体群管理に応用するうえで重要な情報となる。

## [成果の内容・特徴]

1. 共生細菌スピロプラズマがヒメトビウンカに感染している。
2. 本スピロプラズマの感染頻度はメスに偏った性比の台東個体群で高く、正常性比の佐賀個体群で低い（図1）。
3. 本スピロプラズマはヒメトビウンカ雄幼虫の終齢を殺す（図2）。
4. 共生細菌を除去する抗生物質（テトラサイクリン塩酸塩）をFB系統（スピロプラズマ感染）の幼虫に経口摂取させると濃度が高くなるにつれてオスが出現する。このことから、共生細菌はオス幼虫を殺すことで次世代の性比をメスに偏らせている（図3）。

## [成果の活用面・留意点]

1. オス殺しをするスピロプラズマの発見は、不完全変態昆虫で初めての報告である。
2. スピロプラズマを高率で感染させ、性比を著しく偏らせることで地域個体群の増殖抑制や絶滅を促進するような個体群管理技術の開発に活用できる。

[具体的データ]

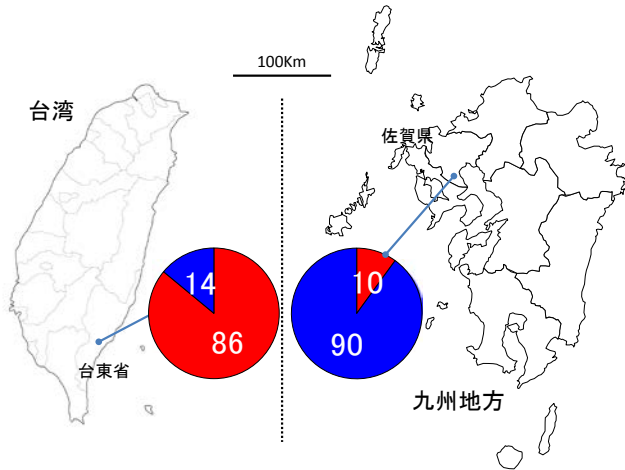


図1. 台東（台湾）と佐賀個体群のスピロプラズマ感染率

円グラフの赤がスピロプラズマ感染率、青が非感染率(%) (N=50)。台東個体群の感染率は86%で、佐賀個体群の感染率10%に比べて有意に高い ( $\chi^2=43.7, P<0.001$ )。

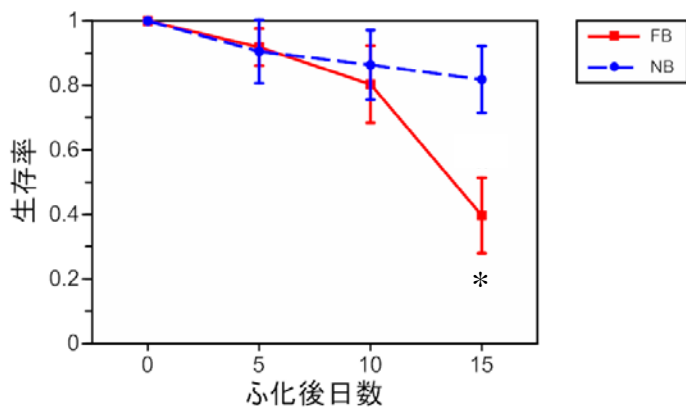


図2. メス性比偏向 (FB:スピロプラズマ感染) と正常性比 (NB:非感染) 系統のふ化後日数と幼虫生存率

誤差線は標準偏差、\*はMann-WhitneyのU検定で有意差有り ( $Z_{7,11} = -3.6, P < 0.01$ )。ふ化後日数と齢期の関係は1齢(0-3日齢)、2齢(2-7日齢)、3齢(6-8日齢)、4齢(7-11日齢)、5齢(終齢)(10-15日齢)。

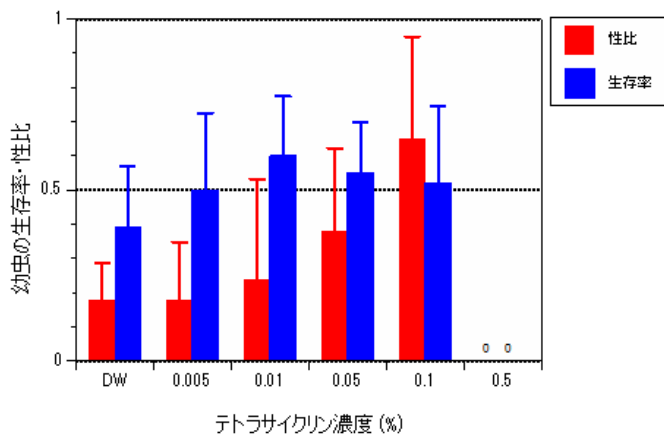


図3. 幼虫の生存率および成虫性比 (オス/全成虫数) に対するテトラサイクリン塩酸塩の効果

誤差線は標準偏差、DWは蒸留水。(テトラサイクリン塩酸塩0.5%濃度では、イネ芽出し(餌)が枯死し、全幼虫が死亡したためデータ無し)

(真田幸代)

[その他]

中課題名：暖地多発型の侵入・新規発生病害虫の発生予察・管理技術の開発

中課題番号：210d0

予算区分：交付金、科研費

研究期間：2009～2013年度

研究担当者：真田幸代、松村正哉、野田博明

発表論文等：Sanada-Morimura S. et al. (2013) J. Hered. 104(6): 821-829



[成果情報名]キク寄生性ネグサレセンチュウ2種の寄主作物

[要約]クマモトネグサレセンチュウは、接種試験に供試した作物のうちキクを含む3作物で増殖が認められ、ニセミナミネグサレセンチュウはキクを含む9作物で増殖が認められる。線虫抑制作物7作物では両線虫種の増殖は認められない。

[キーワード]クマモトネグサレセンチュウ、ニセミナミネグサレセンチュウ

[担当]気候変動対応・暖地病害虫管理

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・生産環境研究領域

[分類]研究成果情報

---

[背景・ねらい]

キクを加害する線虫は従来キタネグサレセンチュウが知られていたが、90年代以降クマモトネグサレセンチュウ *Pratylenchus kumamotoensis*、ニセミナミネグサレセンチュウ *P. pseudocoffeae*（以下ネグサレセンチュウを省略）の2新種が寄生することが発見され、近年ではクマモトが九州沖縄地域の優占種となっている。しかし、クマモトとニセミナミの生態に関する調査例はほとんどなく、これら2種が増殖する寄主作物については、キク、ヨモギからの検出例以外に知見がない。有害線虫の寄主範囲に関する知見は、線虫の耕種的防除に重要であることに加え、クマモト、ニセミナミのような新規発生種が今後分布を拡大する可能性を検討する上でも重要な情報となる。そこで、主要作物を用いた室内接種検定を行い、これら2種線虫の増殖可能な寄主作物を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. クマモトはキクでの増殖性が高いが、その他の作物ではインゲン、シュンギクを除き増殖が認められない（表1）。
2. ニセミナミはキク、ゴボウ、レタス、シュンギク、インゲンでの増殖性が高く、トマト、ナス、キュウリ、ダイズでも増殖が認められ、クマモトよりも寄主範囲が広いことが示唆される（表1）。
3. ネコブセンチュウまたはネグサレセンチュウの抑制作物として市販されている7作物では、クマモト、ニセミナミの増殖は認められない（表1）。

[成果の活用面・留意点]

1. キク圃場のネグサレセンチュウは2種以上が混発することが多いため、キタを含めいづれの線虫も増殖しない作物が耕種的防除に適する。今回の供試作物の中では、フレンチマリーゴールド、エンバク野生種、サツマイモ、ラッカセイがキタ、クマモトに共通の線虫抑制作物とされており（杉村・川崎 2008）、これらではニセミナミの増殖性も低い。
2. 今後、クマモト、ニセミナミの増殖する寄主作物からネグサレセンチュウが検出された際には、これら2種である可能性も考慮する必要がある。クマモト、ニセミナミはPCR-RFLP法により他のネグサレセンチュウと区別できる（Uesugi et al., 2009）。
3. 同じ作物でも品種により線虫の増殖性が大きく異なる可能性がある。
4. レタスにおけるクマモトの増殖性は調査していないので、今後検討する必要がある。

[具体的データ]

表 1. キク寄生性ネグサレセンチュウ 2 種の各作物における増殖率<sup>1)</sup>

供試作物 (品種)	クマモト ネグサレ センチュウ <sup>2)</sup>	ニセミナミ ネグサレ センチュウ <sup>2)</sup>
食用・飼料作物, 花卉		
アブラナ科		
キャベツ (初秋)	0.2	0.4
ヒルガオ科		
サツマイモ (コガネセンガン)	0.0	0.1
ウリ科		
キュウリ (つばさ)	0.1	1.5
カボチャ (鉄かぶと)	0.0	0.6
マメ科		
ラッカセイ (千葉半立)	0.0	0.2
ダイズ (フクユタカ)	0.0	2.2
インゲン (初みどり 2 号)	2.5	36.5
イネ科		
エンバク (スワン)	0.0	0.9
イネ (ハタフサモチ)	0.0	0.1
ナス科		
ピーマン (京ひかり)	0.0	0.0
トマト (ブリッツ)	0.0	4.7
ナス (小五郎)	0.0	4.3
キク科		
ゴボウ (てがる)	0.0	32.2
シュンギク (さとゆたか)	2.4	71.5
レタス (シスコ)	- <sup>3)</sup>	25.3
キク (神馬)	105.3	96.6
線虫抑制作物		
クロタリリア (ネマキング)	0.1	0.7
エビスグサ (エビスグサ)	0.0	0.5
エンバク野生種 (ヘイオーツ)	0.0	0.3
ギニアグラス (ソイルクリーン)	0.0	0.2
ソルガム (つちたろう)	0.0	0.3
スーダングラス (ねまへらそう)	0.0	0.2
フレンチマリーゴールド (セントール)	0.0	0.1

<sup>1)</sup> 作物に応じてセルトレイ (72 穴~128 穴) またはポット (φ 6 cm) で苗を育成し、線虫 300 頭を接種した。苗はセルトレイまたはポットのまま接種後約 40 日栽培した後に、根内の卵と線虫を染色・計数して増殖率 = (卵数 + 線虫数) / 300 を求めた。データは 3 ~ 7 反復の平均値。表にはキク (神馬) を対照として数作物ずつ供試した計 9 回の試験結果をまとめて示した。複数回供試した作物については最も増殖率の高かった試験の結果を示した。<sup>2)</sup> いずれも鹿児島県産の 1 個体群を供試した。<sup>3)</sup> 供試していない。

(上杉謙太)

[その他]

中課題名：暖地多発型の侵入・新規発生病害虫の発生予察・管理技術の開発

中課題番号：210d0

予算区分：交付金

研究期間：2008~2012 年度

研究担当者：上杉謙太、岩堀英晶、立石靖

発表論文等：1) Uesugi K. et al. (2011) Nematol. Res. 41: 23-25

2) Uesugi K. et al. (2012) Nematol. Res. 42: 31-34

**[成果情報名] 露地野菜等に対する土壌の可給態リン酸含量に応じたリン酸施肥基準**

**[要約]** 黒ボク土畑の露地野菜等に対する土壌の可給態リン酸含量（トルオーグ法）に応じたリン酸施肥量の基準を設定した。可給態リン酸含量が 50mg/100g 乾土を超える場合は無施肥、30～50mg/100g 乾土では 50%減肥が可能である。

**[キーワード]** 可給態リン酸、土壌診断、水溶性リン酸、減肥基準、黒ボク土

**[担当]** 生産環境部土壌環境研究室

**[代表連絡先]** 電話 099-245-1156

**[研究所名]** 鹿児島県農業開発総合センター

**[分類]** 普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

農産物価格が低迷するなか、近年の肥料価格の高騰は生産コストを高くする一因になっている。この対策として、土壌に蓄積した養分を土壌診断によって適正に評価し、養分状態に応じた施肥を行うことが重要である。特に、露地野菜畑ではトルオーグリン酸含量が増加傾向にあり、4割程度が 50mg/100g 乾土を超過しているため、減肥基準の策定が急務である。そこで、リン酸の多少が生育、収量に影響しやすい秋冬作の中から、植付け方法や根群域が異なる葉茎菜類のハクサイ、根菜類のニンジン、春夏作からイモ類のカンショを代表作物に選定し、可給態リン酸含量とリン酸施肥の違いが収量に及ぼす影響を調査し、土壌の可給態リン酸含量レベルに応じた、統一的なリン酸施肥基準を設定する。

**[成果の内容・特徴]**

1. 可給態リン酸含量が概ね 50mg/100g 乾土以上では、ハクサイ、ニンジン、原料用カンショとも収量が定常状態になり、リン酸施肥による増収効果がないため無リン酸栽培でも目標収量の達成が可能である（図 1～3）。
2. 可給態リン酸含量が概ね 50mg/100g 乾土以下において、秋冬作のハクサイ、ニンジンでは可給態リン酸含量の違いが収量に大きく影響する。一方、春夏作の原料用カンショでは可給態リン酸含量の違いが収量に及ぼす影響は小さい（図 1～3）。
3. 可給態リン酸含量 10mg/100g 乾土以下では、ハクサイおよびニンジンの収量の低下が大きく、特に、ニンジンは基準量のリン酸を施肥しても十分な収量が得られないため、リン酸質資材の施用による土づくりが必要である（図 1、2）。
4. 可給態リン酸含量 30～50mg/100g 乾土の場合、水溶性リン酸量は 5～8 kg/10a と推定される。露地野菜でリン酸吸収量が 10kg/10a を超える品目は殆どなく、リン酸吸収量の半分以上が土壌から供給されるため、50%のリン酸減肥が可能である（表 1）。
5. 以上の結果から、土壌診断結果による可給態リン酸含量に応じたリン酸施肥基準を表 1 のように設定する。

**[普及のための参考情報]**

1. 土壌診断処方箋を作成する場合等、施肥指導に活用する。
2. 鹿児島県内の露地野菜畑における可給態リン酸含量の平均値は約 65mg/100g 乾土で、10mg/100g 乾土未満が 2割、10～30mg/100g 乾土が 3割、30～50mg/100g 乾土が 1割、50mg/100g 乾土以上が 4割程度である。
3. 本成果で示したリン酸施肥基準は、牛ふん堆肥施用を前提（ハクサイ、ニンジンは 2 t/10a、原料用カンショは 1 t/10a）として設定している。
4. 水溶性リン酸は作物に容易に吸収される形態のリン酸である。トルオーグリン酸含量から水溶性リン酸を推定する方法は（2011年度 研究成果情報「黒ボク土における可給態リン酸含量に対応したハクサイのリン酸施肥」）を参考にする。

[具体的データ]

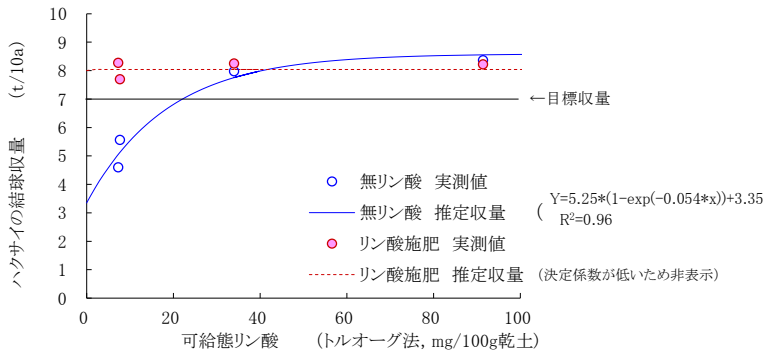


図1 可給態リン酸含量とハクサイ結球収量との関係

(耕種概要)  
 試験年度: 2010~2011  
 試験場所: 農業開発総合センター  
 リン酸吸収係数: 1,860  
 供試品種: 黄楽90  
 定植: 10月中旬  
 収穫: 1月下旬  
 栽植密度: 4,167株/10a  
 施肥区のリン酸施肥量: 20kg/10a  
 目標収量 7t/10aでのリン酸吸収量:  
 8kg/10a (結球4.5kg+外葉3.5kg)

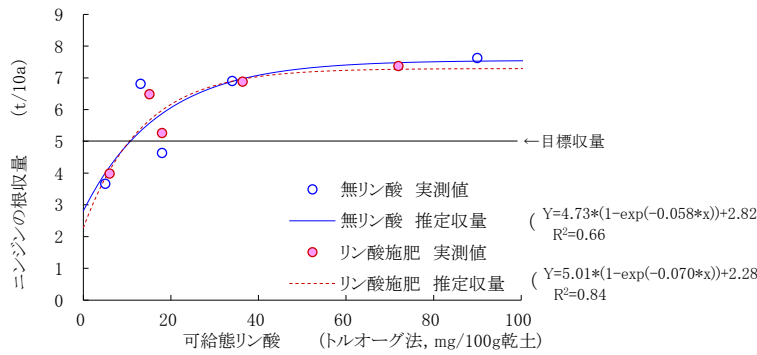


図2 可給態リン酸含量とニンジンの根収量との関係

(耕種概要)  
 試験年度: 2011~2012  
 試験場所: 農業開発総合センター  
 リン酸吸収係数: 1,860  
 供試品種: ベータ312  
 は種: 9月中旬  
 収穫: 1月中旬  
 栽植密度: 46,800株/10a  
 施肥区のリン酸施肥量: 23kg/10a  
 目標収量 5t/10aでのリン酸吸収量:  
 4kg/10a (葉1.0kg+根3.0kg)

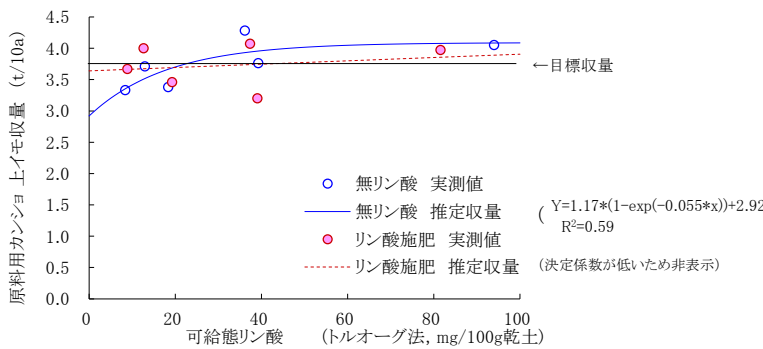


図3 可給態リン酸含量と原料用カンショの上イモ収量との関係

(耕種概要)  
 試験年度: 2011~2012  
 試験場所: 農開センター 大隅支場  
 リン酸吸収係数: 2,400  
 供試品種: シロユタカ  
 植付け: 6月上旬  
 収穫: 10月中旬  
 栽植密度: 357株/a  
 施肥区のリン酸施肥量: 12kg/10a  
 目標収量 3.8t/10aでのリン酸吸収量:  
 6kg/10a (茎葉2.0kg+イモ4.0kg)

表1 土壌の可給態リン酸含量に応じたリン酸施肥基準

可給態リン酸含量 (mg/100g乾土)	~10	10~30	30~50	50~
リン酸施肥量 注1, 2) (%)	100% 注3)	100%	50% 注2,4)	無リン酸
水溶性リン酸推定量 (kg/10a) 注4)	~2	2~5	5~8	8~

- 注) 1. 牛ふん堆肥施用を前提とした基準である  
 2. 地域のリン酸施肥基準量に対する比率とする  
 3. リン酸質資材を施用して、可給態リン酸含量を10mg/100g乾土まで改良したうえで施肥する  
 4. 水溶性リン酸がトルオーグリン酸の16%程度であることを考慮して設定した

(上 藪 一 郎)

[その他]

研究課題名: 環境と調和した栽培技術確立事業

予算区分: 委託

研究期間: 2010~2013 年度

研究担当者: 上 藪 一 郎、長 友 誠、森 清 文、有 村 恭 平、脇 門 英 美、時 村 金 愛、餅 田 利 之、井 上 健 一、西 裕 之、三 浦 伸 之、古 江 広 治

## [成果情報名]安価な小型データロガーを用いた土壌酸化還元電位の自動経時計測方法

[要約]安価な小型データロガーを利用して、土壌の酸化還元電位を自動で経時的に計測できる。回路のインピーダンスを 100MΩ 以上、一計測を 0.5 秒間とし、それ以外の待機時間は回路を遮断し、1 時間間隔で白金電極と比較電極の間の電位差を計測する。

[キーワード]酸化還元電位、安価、自動経時計測、水田、畑地

[担当]新世代水田輪作・暖地水田輪作

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・水田作・園芸研究領域

[分類]普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

水田において、土壌が湛水されると、酸素が消失し、さらに硝酸イオン、マンガン、鉄などが還元され、やがてメタンや硫化物が生成する。酸化還元電位 (Eh) の測定は、このような化学反応が起きうる条件になっているかを把握するために有効な方法であり、水稲に害を及ぼす硫化物の生成や、温暖化を促進するメタンの発生などを評価できる。これまで、酸化還元電位を自動で経時的に計測するには、高価なデータロガーや制御装置を用いて配線を組む必要があり、利用が限られていた。したがって、手動で計測することが一般的となり、経時的な計測には手間がかかった。近年、安価な小型データロガーが販売されたため、これを用いて安価に酸化還元電位を自動で経時的に計測する方法を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 白金電極と比較電極の間の電位差を小型データロガーで計測する。その際、計測時の電位消耗がほとんどないように、回路のインピーダンスを 100MΩ 以上とし、計測時以外の待機時間は回路を遮断する電池駆動式の基板を経由させる (図 1)。
2. 電位を消耗しないように、1 回の測定時間を 0.5 秒とし、計測間隔を 1 時間とすると、市販の計器で手動計測した値とほぼ同じ値が、本法の自動計測で得られる (図 2)。
3. 作成した装置の仕様は、計測範囲が酸化還元電位として -1.09~1.51V、分解能が 0.26mV、屋外に設置でき、記録データ数が 60,000 (1 時間間隔で 2,500 日分) で、電池消耗の目安は 2 年間で、水稲や麦類の一作を超える十分な期間の計測値が記録できる。
4. 水田の作土の酸化還元電位の推移を自動計測できる。一例として、水田で湛水直播した際の、種子が無い部分の土壌と種子近傍の土壌の酸化還元電位の推移を計測した結果、両者の差異と、数日で酸化還元電位が低下する傾向と、日変動が観察できた (図 3)。
5. 畑地の作土の酸化還元電位の推移を自動計測できる。一例として、大麦畑の作土を計測した結果、降雨によって酸化還元電位が低下する現象が観察できた (図 4)。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：農業関係の試験研究関係者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：年に数十台
3. 本法は特許として登録されている。
4. 本特許を利用した計測装置が、藤原製作所から簡易土壌 Eh 計 (FV-702) として販売されている。1 台 (1ch) の価格は、電極を別として、3 万円ほどである。
5. 酸化還元電位は、局所的条件に影響を受けやすいので、複数台での計測が望ましい。比較電極は並列につなぐことによって、複数台で兼用できる。
6. 電極は、土壌と密着させ、長期間動かないように、支柱等で固定する。また、使用前後に、標準試薬を用いて酸化還元電位を計測し、電極の劣化が生じてないか確認する。

[具体的データ]

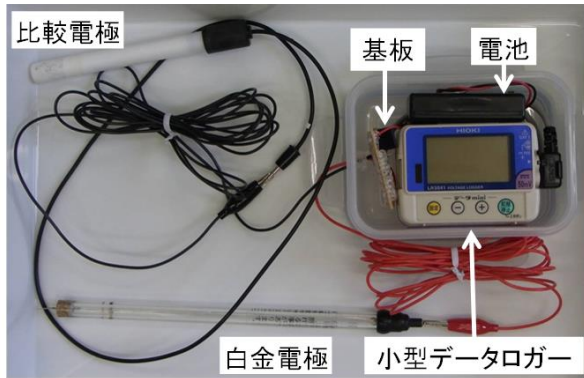


図1 本法の計測装置の構成

回路の開け閉めをする基板を付けて、白金電極(藤原製作所 EP-201型、¥7,000)と比較電極(藤原製作所 4400型、¥20,000)の電位差を小型データロガー(日置電気 LR5041、¥16,000)で計測する。基板には電池から電気を供給する。防水のため、小型データロガー等は密閉容器に入れる。

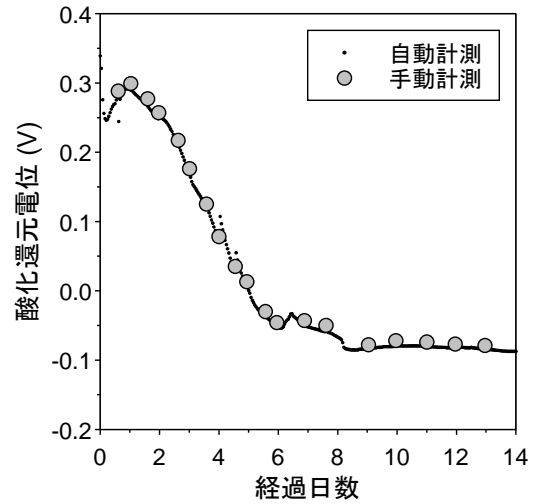


図2 自動計測と手動計測の比較

土壌を容器に詰めて湛水にしてから、本法を用いて1時間おきに土壌の酸化還元電位を自動計測した。また、数～十数時間おきに、市販の手動計測器を同じ電極につないで土壌の酸化還元電位を手動計測した。

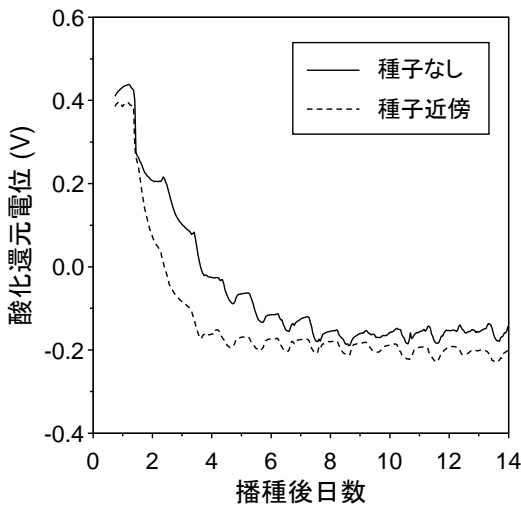


図3 水田の酸化還元電位の計測例

水田(2010年5月25日播種)において、種子近傍と種子がない場所の土壌の酸化還元電位を1時間おきに計測し、各6台の平均を示した。6台の値の標準誤差の平均は、種子なしが0.014V、種子近傍が0.009Vであった。

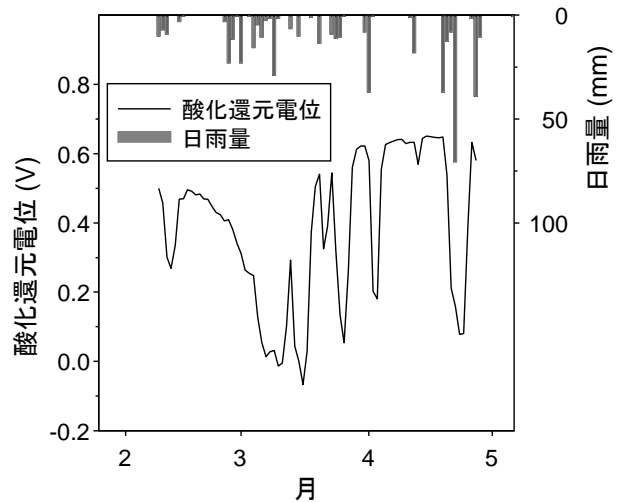


図4 大麦畑の酸化還元電位の計測例

大麦畑(2009年11月播種)で1時間おきに土壌の酸化還元電位を計測し、6台の平均の日平均を示した。6台の値の標準誤差の平均は0.049Vであった。

(原嘉隆)

[その他]

中課題名：新規直播技術を核とした安定多収水田輪作技術の開発

中課題番号：111b5

予算区分：交付金

研究期間：2009～2013 年度

研究担当者：原嘉隆、土屋史紀

発表論文等：1)原嘉隆、土屋史紀「湿潤土壌の酸化還元電位を測定する測定装置、および湿潤土壌の酸化還元電位を測定する測定方法」特許第 5366274 号  
2)Hara Y. (2013) Plant Prod. Sci. 16: 50-60, 61-68

**[成果情報名]モリブデン化合物とべんがらを用いた水稲湛水直播のための種子被覆法**

**[要約]**水稲湛水直播での硫酸塩に起因する苗立ち阻害はモリブデン化合物を種子に被覆すると軽減できる。耐水性ポリビニルアルコールを用いてべんがらを被覆した種子は流亡しにくくなる。両者を合わせた種子被覆は安価で簡易な苗立ち向上技術として利用できる。

**[キーワード]**水稲湛水直播、苗立ち、モリブデン、べんがら、ポリビニルアルコール

**[担当]**新世代水田輪作・暖地水田輪作

**[代表連絡先]**q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

**[研究所名]**九州沖縄農業研究センター・水田作・園芸研究領域

**[分類]**研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

水稲作において直播は省力で安価な手段と期待されるが、湛水直播では苗立ち確保のために過酸化カルシウム剤の被覆が必要とされ、この被覆に労力と費用がかかる。また、より手間がかからない還元鉄被覆（鉄コーティング）も普及しているが、被覆時の発熱による種子への障害を回避する作業が手間であることや、土壌中に種子が埋没すると苗立ちが低下しやすいなどの課題もある。近年、種子近傍での硫化物の生成が苗立ち低下の一因であり、モリブデン酸塩によって硫化物の生成が抑制できることがわかった。そこで、モリブデン化合物と発熱しない酸化鉄を組み合わせた被覆法を検討する。

**[成果の内容・特徴]**

- 11kgN/10a 相当の硫酸を添加して湛水とした土壌中に水稲種子を播種すると苗立ち（生存）しないが、ポリビニルアルコール（PVA）を用いて微溶性のモリブデン化合物を種子に被覆して播種すると、苗立ち割合が向上する（図1）。安価な三酸化モリブデンでも十分な効果が得られる。
- 乾籾の0.1倍重のべんがら（酸化鉄の粉）に、べんがらに対する重量比が1%である耐水性PVA（ケン化度が97%程度のPVA）の粉を混ぜる。この混合粉を種子に湿らせながら粉衣すると、耐水性PVAが接着剤としてはたらき、種子の表面にべんがらの被覆層ができる。被覆層は乾けば耐水性になる。資材量は少ないので、被覆は簡易である。この被覆種子は、水に馴染んで沈みやすいため、播種時に種子が流亡しにくく、扱いやすい。
- 3~6kgN/10a 相当の硫酸を添加した土壌中に、べんがらと三酸化モリブデンと耐水性PVAを混合して被覆した種子を播種する場合、苗立ち割合が十分向上するために必要な三酸化モリブデンの量は乾籾1kgあたり0.03molMo程度である（図2）。
- 乾籾に対して、0.1倍重のべんがら、0.005倍重（0.035molMo/kg）の三酸化モリブデン、0.001倍重の耐水性PVAを混合し、水稲種子に被覆する「べんがらモリブデン被覆」は、1~10mmol/kgの硫酸塩（硫酸で3~30kgN/10a相当）を含む土壌において、苗立ち向上効果を有する（図3）。被覆に必要な資材費は、乾籾1kgあたり70円程度である。
- 硫酸を施用した水田において、溝切り点播で浅く土中に播種した場合、べんがらモリブデン被覆は、過酸化カルシウム剤被覆にも劣らない苗立ちが得られる（表1）。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 本法は、水稲湛水直播を安価で簡易に行う技術として活用できる。
2. 本法は、還元鉄被覆と比較して、資材の被覆量が少なく、被覆層も柔らかいので、鳥害を受けやすい。このため、土壌表面ではなく土壌中に播種するのが望ましい。
3. 本成果におけるモリブデン化合物の苗立ち向上効果は、硫化物の生成を抑制することによるため、硫化物の基である硫酸根が少ない土壌では顕在化しにくい。

[具体的データ]

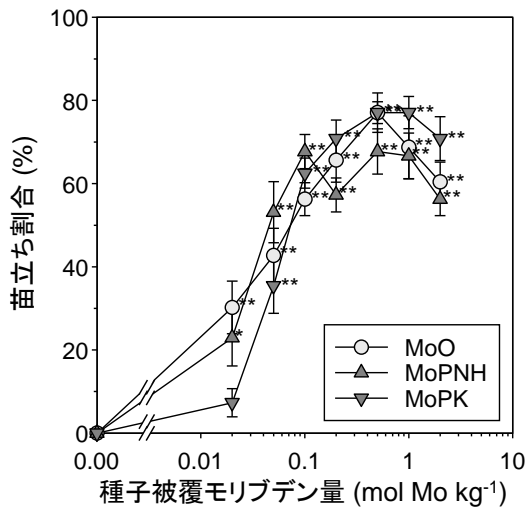


図1 硫安添加土壌におけるモリブデン化合物の種子被覆が苗立ち割合に及ぼす影響

三酸化モリブデン(MoO)、リンモリブデン酸アンモニウム(MoPNH)、リンモリブデン酸カリウム(MoPK)を被覆。ポットに詰めた土壌に深さ15 mmで種子を播種。20°C定温、光点灯12h/dで、1ヶ月後の第3葉抽出を苗立ちとした。\*\*, \*は、無被覆に対する差が1, 5%水準で有意であることを示す。

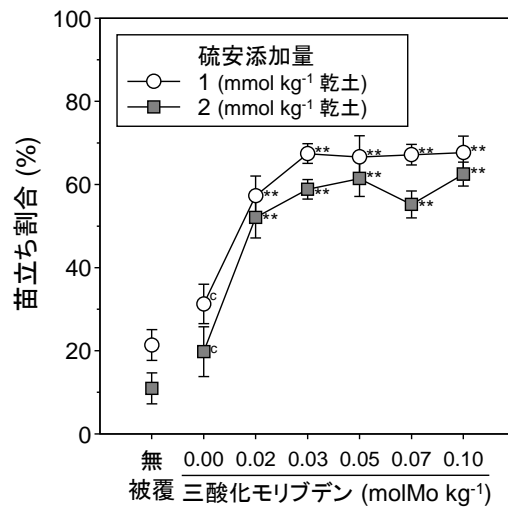


図2 硫安添加土壌におけるべんがらと三酸化モリブデンの種子被覆が苗立ち割合に及ぼす影響

硫安(硫酸アンモニウム)1, 2 mmol kg<sup>-1</sup>(3, 6kgN/10a相当)を土壌に添加。図1と同様に土壌中に水稻種子を播種し、苗立ち割合を調べた。無被覆はべんがらも被覆していない。それ以外はべんがらを0.1倍重被覆。\*\*, \*は、モリブデン無<sup>0</sup>に対する差が1, 5%水準で有意であることを示す。

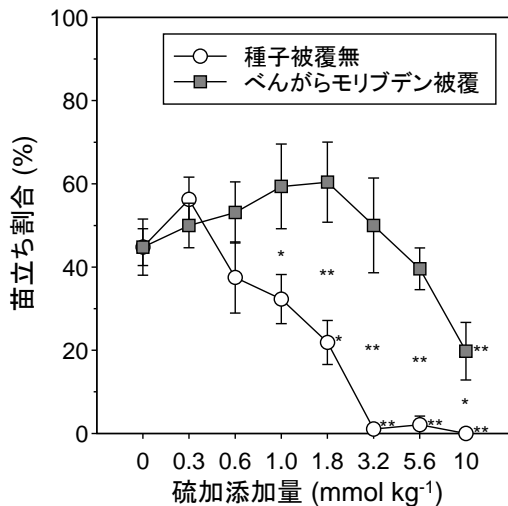


図3 べんがらモリブデン被覆と土壌への硫加添加が苗立ち割合に及ぼす影響

べんがらモリブデン被覆では、三酸化モリブデン0.035molを1kgの糶に被覆した。図1と同様に水稻種子を播種し、苗立ち割合を調べた。記号の近くの\*\*, \*は、硫加(硫酸カリウム)無添加に対して1, 5%水準で有意差があることを示す。同じ硫加添加量の記号の中間にある\*\*, \*は、処理間差が1, 5%水準で有意であることを示す。

表1 種子被覆が硫安施用水田の苗立ちに及ぼす影響

種子被覆	苗立ち割合 (%)				平均
	圃場A		圃場B		
	湛水区	落水区	湛水区	落水区	
べんがら	47 b	56 b	55 a	64 b	55 b
べんがらモリブデン	60 a	64 a	65 a	74 a	66 a
過酸化カルシウム剤	60 a	68 a	56 a	55 b	60 b
還元鉄	27 c	30 c	31 b	43 c	33 c

異なる英文字は5%水準で有意差があることを示す。硫安を4kgN/10a施用。溝切り点播(非覆土、溝は2cmほど)。2013年6月13日に播種した。湛水区は、播種後常時湛水した。落水区は、播種1週間後から1週間落水した。播種2週後に第1葉が抽出したものを苗立ちとした。

(原嘉隆)

[その他]

中課題名：新規直播技術を核とした安定多収水田輪作技術の開発

中課題番号：111b5

予算区分：交付金

研究期間：2009～2013 年度

研究担当者：原嘉隆

発表論文等：Hara (2013) Plant Prod. Sci. 16: 271-275

原嘉隆 (2013) 農業技術大系「作物編」追録 35 号第 2-①巻：技 402 の 1 の 2



**[成果情報名] 土壌の可給態リン酸含量が秋まきニンジンの収量、外観品質に及ぼす影響**

[要約] 秋まきニンジンでは、土壌の可給態リン酸含量（トルオーグ法）が高いほど根重が増加し、リン酸含有率が高まり、根色の明度、彩度値が大きくなる。これらにはリン酸肥沃度が大きく影響し、施肥リン酸の影響は小さい。

[キーワード] ニンジン、可給態リン酸、リン酸吸収量、根色、黒ボク土

[担当] 生産環境部土壌環境研究室

[代表連絡先] 電話 099-245-1156

[研究所名] 鹿児島県農業開発総合センター

[分類] 研究成果情報

---

**[背景・ねらい]**

鹿児島県内ニンジン栽培畑における土壌の可給態リン酸含量の平均値は 61mg/100g 乾土で、約 4 割が 50mg/100g 乾土を超過している。このため、可給態リン酸含量に応じた効率的なリン酸施肥が望まれるが、可給態リン酸含量および施肥リン酸の違いがニンジンの根重や根色に及ぼす影響は明らかになっていない。そこで、リン酸肥沃度を調整した圃場において、施肥リン酸の有無がニンジンの収量、根色に及ぼす影響を明らかにする。

**[成果の内容・特徴]**

1. 土壌の可給態リン酸含量を 5～80mg/100g 乾土に調整した黒ボク土畑において、秋まきニンジンの収量はリン酸施肥の有無（0 kg、23kg）に関わらず、可給態リン酸含量が多いほど増加し、50mg/100g 乾土程度で定常状態になる（図 1）。
2. 可給態リン酸含量が多いほど、ニンジンの総リン酸吸収量は増加する（図 2）。総リン酸吸収量が増加するとニンジンの収量が増加するが、リン酸施肥の有無がニンジンの収量に及ぼす影響は小さい（図 1）。
3. 可給態リン酸含量が増えるほどニンジンのリン酸含有率が高まり、根色の明度（L 値）、赤色（a 値）および彩度が高くなる。一方、リン酸施肥ではこれらに差がみられない（表 1）。
4. 以上の結果から、秋まきニンジンの収量、根色にはリン酸肥沃度が大きく影響し、施肥リン酸の影響は小さい。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 本試験の土壌条件は、表層腐植質黒ボク土造成相(pH5.7、リン酸吸収係数 1860)である。
2. 試験圃場のリン酸肥沃度調整は、事前に重過リン酸石灰を施用することで調整した。

[具体的データ]

【試験概要】 供試品種： ベータ312  
 栽植密度： (2011年) 畝幅150cm, 株間10cm, 条間15cm, 7条植え 46,700株/10a  
 (2012年) 畝幅160cm, 株間8cm, 条間12cm, 6条植え 46,900株/10a  
 耕種概要： (2011年) 基肥9月12日, 播種9月13日, 追肥10月14日, 収穫1月18日  
 (2012年) 基肥9月12日, 播種9月19日, 追肥10月14日, 収穫1月29日  
 施肥： N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=18.4-23.0-18.4 (無リン酸区は18.4-0-18.4)  
 ※リン酸の効果を明瞭にするため、堆肥無施用条件での試験結果である。

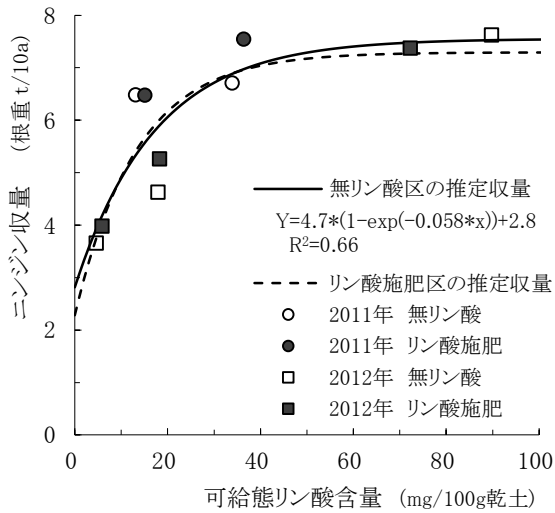


図1 可給態リン酸含量とニンジン収量の関係

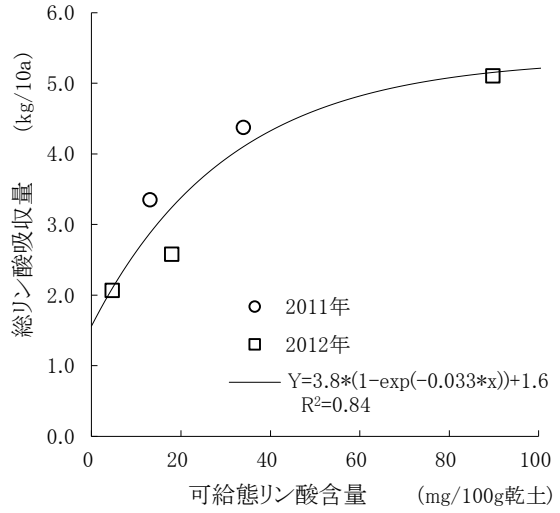


図2 無リン酸区における可給態リン酸含量と総リン酸吸収量との関係

表1 可給態リン酸含量およびリン酸施肥の違いとニンジン収量、根色の関係 (2012年)

可給態リン酸含量	リン酸施肥の有無	収量 (t/10a)		リン酸含有率 (乾物%)		根色 <sup>注1)</sup>			
		葉	根	葉	根	L* (明度)	a* (赤色)	b* (黄色)	$\sqrt{(a^2)+(b^2)}$ (彩度)
高P (81mg/100g乾土)	リン酸施肥	1.27	7.37	0.53	0.55	46.4	9.7	19.7	22.0
	無リン酸	1.28	7.62	0.52	0.58	46.4	10.0	20.2	22.5
中P (18mg/100g乾土)	リン酸施肥	0.74	5.26	0.48	0.48	44.9	8.3	18.7	20.5
	無リン酸	0.67	4.63	0.52	0.48	44.2	8.8	19.7	21.6
低P (5mg/100g乾土)	リン酸施肥	0.69	3.98	0.44	0.46	44.0	7.4	17.1	18.6
	無リン酸	0.58	3.66	0.45	0.47	42.3	7.5	16.9	18.5
分散分析 <sup>注2)</sup>	可給態リン酸	**	**	*	**	**	**	*	**
	リン酸施肥	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

注1) 調査機器: 同時測光方式 分光式色差計SQ-2000(日本電色工業株式会社)

2) 分散分析の結果, \*\*は1%, \*は5%水準で有意差あり, n.s.は有意差なし

(上 藺 一 郎)

[その他]

研究課題名：環境と調和した栽培技術確立事業

予算区分：委託

研究期間：2012～2013 年度

研究担当者：上 藺 一 郎、長友誠、古江広治

## [成果情報名] 圃場における大腸菌群数把握のための土壌サンプリング方法

[要約] 圃場における大腸菌群数を把握するための土壌サンプリングでは、1～6 cm の深さから、圃場内の四隅の4点、圃場を対角線で結んだ交点、交点と四隅の点との中間点の計9点を採取する。

[キーワード] 大腸菌群、土壌サンプリング

[担当] 土壌環境部

[代表連絡先] 電話 0985-73-2124

[研究所名] 宮崎県総合農業試験場

[分類] 研究成果情報

---

### [背景・ねらい]

国内における生食用野菜の生産環境では、家畜由来の有機質資材を利用すること等により、圃場に食中毒菌が混入する可能性がある。これらの菌がどの程度圃場に存在するかを計測することは重要である。しかしながら、圃場からどのようにサンプリングをすべきかの知見は少ない。

そこで本研究では、牛ふん堆肥施用圃場において、食中毒菌の一種である大腸菌の近縁種として大腸菌群に注目し、圃場における平均値としての大腸菌群数把握のためのサンプリング方法を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 圃場を25分割し、作土の上層(1～6 cm)、下層(8～13cm)に分けて大腸菌群数を分析しても、その平均値には有意な差は見られない(図1)。
2. 図1で得られた上層の大腸菌群数のデータからランダムに選択し、信頼区間を分析することにより、サンプリングの精度を確保するために必要なサンプル数をシミュレーションすると、10点以上のサンプルを分析しても飛躍的な精度の向上は見込めない(図2)。これらの結果は下層でも同様である(データ略)。
3. 図1で得られた25点の大腸菌群数のデータからランダムに9点抽出することを50回繰り返したところ、選定した9点(四隅の4点、圃場を対角線で結んだ交点、交点と四隅の点との中間点4点)の平均値の標準偏差の範囲内に収まる(図3、4)。
4. 土壌サンプリング用コア(100ml)を使用するとサンプリングが容易で、分析に必要な50g～100gを採取できる。

### [成果の活用面・留意点]

1. 比較的生食に用いられることの多い葉果菜類の栽培畑(黒ボク土及び灰色低地土)で活用できる。
2. 本成果は、平成24年度成果情報「圃場における大腸菌群数を把握するための必要サンプル数」と合わせて、「圃場における大腸菌群数把握マニュアル」として活用できる。
3. 本研究では、0.3a～10a程度の圃場を用いたデータから解析を行っており、圃場の大きさが変わっても大腸菌群の分布傾向や必要サンプル数は変わらないため、本成果における1圃場とは一元管理している圃場とし、面積規模は特に限定していない。
4. 表層の乾燥等物理的要因を排除するために、一般的な土壌採取と同様に1 cm程度取り除いて採取する。採取直後に分析できない場合には、コアをビニールテープで密閉し5℃で保存、48時間以内に分析を完了する。
5. 検出方法は希釈平板法とし、Lennox寒天培地に発色基質(X-GAL)と大腸菌群以外の菌を抑えるための抗生物質(バンコマイシン)を加えたものを用いる。生土：生理食塩水＝1：4として20分間振とうし、混濁液を培地に塗布する。37℃で24時間培養し、コロニー数を計測する。

[具体的データ]

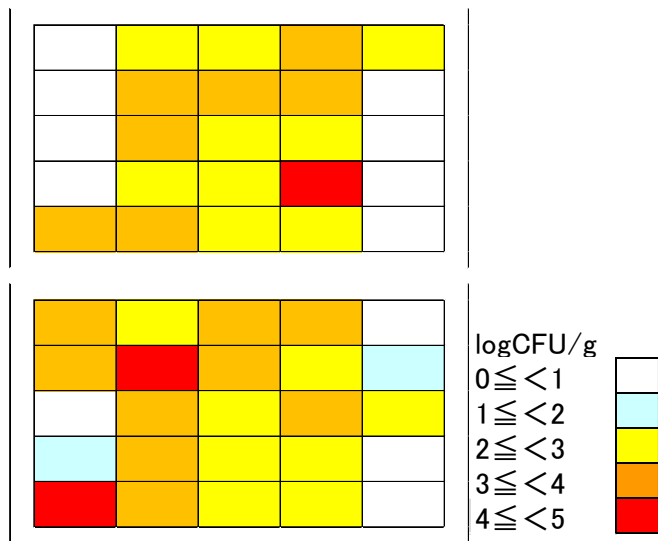


図1 大腸菌群の分布状況

※上段：上層の分布状況、下段：下層の分布状況

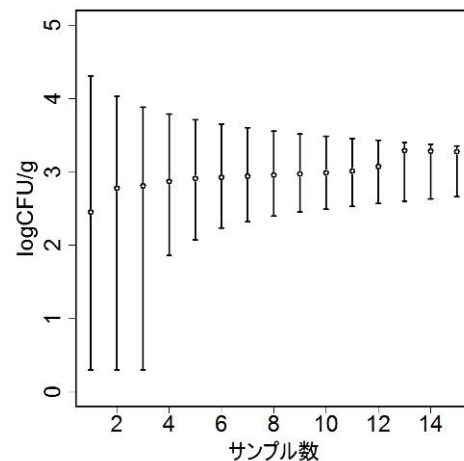


図2 サンプル数と信頼区間の推移

※エラーバーは95%信頼区間。

食総研にて分析。2011年10月

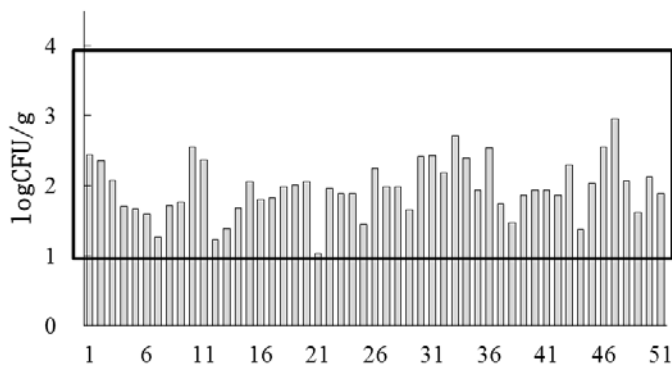


図3 ランダム抽出による平均値

※1：選定した9点による平均値

2～51：9点のランダム抽出による平均値の繰り返し

枠線：抽出した9点による標準偏差の範囲

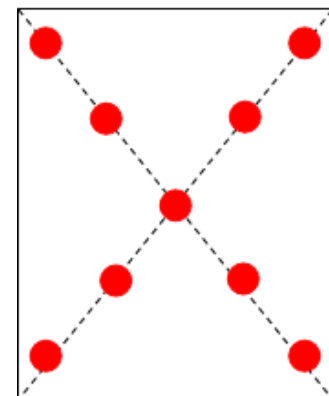


図4 サンプリング位置図

※一般的な対角線採土法を参考にしてサンプル数により改変。

(甲斐憲郎)

[その他]

研究課題名：生産・流通・加工工程における体系的な危害要因の特性解明とリスク低減技術の開発（生食用野菜）FV-4106

予算区分：生産工程プロジェクト

研究期間：2009～2012年度

研究担当者：甲斐憲郎、塚越芳樹（農研機構食総研）、木嶋伸行（農研機構野菜研）

発表論文等：プロジェクト成果シリーズ「第522集 生産・流通・加工工程における体系的な危害要因のリスク低減技術の開発 [かび毒・病原微生物（第2編）]」

[成果情報名] ITS プライマーを用いた PCR 法により土壌繊毛虫を簡便・高感度に検出できる

[要約] 土壌の環境 DNA を鋳型として、繊毛虫の Internal Transcribed Spacer (ITS) 領域を標的としたプライマーを用いた PCR 法は、土壌中の繊毛虫を簡便・高感度に検出することができ、検鏡法よりも優れている。

[キーワード] 土壌繊毛虫、ITS 領域、PCR、プライマー、環境 DNA

[担当] 総合的土壌管理・土壌生物機能評価

[代表連絡先] q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX : 096-242-7769、TEL : 096-242-7682

[研究所名] 九州沖縄農業研究センター・生産環境研究領域

[分類] 研究成果情報

---

#### [背景・ねらい]

土壌繊毛虫は、細胞表面に繊毛を持った単細胞真核生物のグループであり、細菌等の摂食者として土壌生態系内の物質循環に関与していることから、生物指標としての利用が期待できる。土壌繊毛虫の検出は、主に顕微鏡下で形態によって行われているが、近縁種間で形態が極めて似ている場合が多く、属の区別さえ難しいことがある。しかも、顕微鏡下での繊毛虫の検出は、時間もかかり、作業も熟練を要する。そこで、土壌の環境 DNA を鋳型とし、ITS 領域を標的としたプライマーを用いた PCR 法を行い、繊毛虫の簡便な検出手順を確立する。

#### [成果の内容・特徴]




1. 畑地圃場（土壌 A、B）から、それぞれ 100 個体の繊毛虫を分離し、顕微鏡下での形態観察および 18S rDNA により種を同定した。その中から土壌 A 由来の *Diaxonella trimarginata* と *Holosticha manca*、土壌 B 由来の *Oxytricha lanceolata* を無作為に選抜し、ITS 領域塩基配列の種特異的な部分からプライマーを設計した（表 1）。
2. 設計したプライマーを用いて PCR を行うと、*D. trimarginata* では 467 bp、*H. manca* では 448 bp、*O. lanceolata* では 452 bp の PCR 産物が増幅される（図 1）。
3. 土壌 A と B から ISOIL for Beads Beating Kit (Nippon gene, Tokyo, Japan) を用いて環境 DNA を抽出し、土壌 A から単離された *D. trimarginata* と *H. manca* に特異的な ITS プライマーを用いて PCR を行うと、土壌 A の環境 DNA を鋳型とした場合、PCR 産物が増幅され、土壌 B の環境 DNA を鋳型にした場合は、増幅されない（図 2）。土壌 B から無作為に 100 個体の繊毛虫を顕微鏡下で単離・同定したときには、*D. trimarginata* と *H. manca* は検出されなかった。
4. 土壌 B から単離された *O. lanceolata* に特異的な ITS プライマーを用いて PCR を行うと、土壌 A と B どちらの環境 DNA を鋳型とした場合でも PCR 産物が増幅される（図 2）。PCR 産物は *O. lanceolata* の配列であることをシーケンスにより確認した。*O. lanceolata* は、土壌 A から無作為に 100 個体の繊毛虫を顕微鏡下で単離・同定したときには検出されなかったが、本検出法であれば検出される。従って、本検出法は検鏡法よりも検出感度が高く、優れている。

#### [成果の活用面・留意点]

1. 繊毛虫を生物指標として利用していくためには、多種多様な土壌を用いてデータを蓄積し、ある環境で特異的に存在する繊毛虫を特定してゆく必要がある。
2. 本検出法は、土壌環境の指標となる繊毛虫が特定された場合に、土壌診断を行う上での利用が期待できる。

[具体的データ]

表 1 設計したプライマー

標的繊維虫	プライマーの名称	プライマーの配列 (5'→3')	期待される産物長(bp)
<i>Diaxonella trimarginata</i> 	D. trima-ITS-F (Forward)	TAACACTAATCCAATCATTTAAACC	467
	D. trima-ITS-R (Reverse)	GCACTTGTGCAGATGAACTGCG	
<i>Holosticha manca</i> 	H.manca-ITS-F (Forward)	AGCCTTAAGTTGCAGCAAAAGAT	448
	H.manca-ITS-R (Reverse)	GGTCTAAGCACTTGTGCAGATG	
<i>Oxytricha lanceolata</i> 	O.lance-ITS-F (Forward)	ATCAACCTAAACCTAGCCTTCAG	452
	O.lance-ITS-R (Reverse)	AGTTTTAGTGTCTAAGCACTTGC	

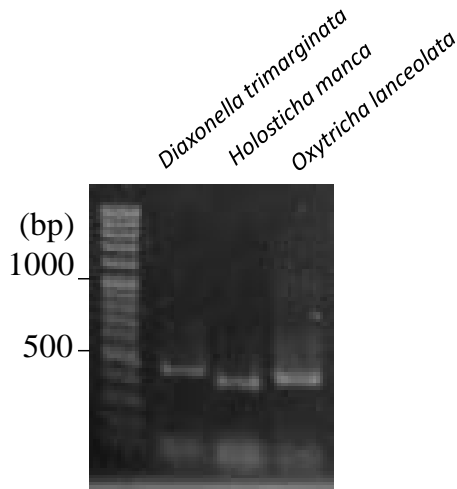


図 1 設計したプライマーによるそれぞれの土壌繊維虫種の PCR 産物の増幅

ファースト PCR は、SR1 および LSUR2 のプライマーセット (Takano and Horiguchi, 2005) を用いる。PCR 反応液の組成は、ろ紙で抽出した繊維虫の鋳型 DNA 全量 (10 µL) に各プライマー (100 pmol) をそれぞれ 0.1 µL、*Taq*DNA ポリメラーゼを 0.1 µL (0.5 unit)、dNTP (各 2.5 mM) 1.6 µL、10×PCR バッファー 2 µL、滅菌蒸留水 6.1 µL を加え、全量を 20 µL とする。PCR 反応条件は、93°C 1 分でプレインキュベーション後、93°C 30 秒、50°C 30 秒、72°C 1 分を 35 サイクル行い、その後 72°C 5 分を行う。セカンド PCR は、設計したプライマーを用い、ファースト PCR 産物 0.5 µL を鋳型 DNA として、ファースト PCR と同じ条件で PCR を行う。

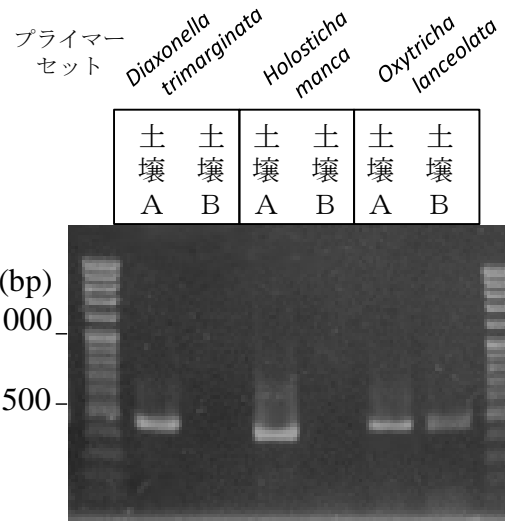


図 2 設計したプライマーによる環境 DNA の PCR 産物の増幅

土壌 A、B は、2008 年 5 月に九州沖縄農業研究センター都城拠点のソルガム栽培後の畑地圃場から採取。

顕微鏡による検出は、繊維虫 100 個体を無作為に単離・同定した結果。

(嶋谷智佳子)

[その他]

中課題名：土壌生物機能を核とした土壌生産力評価法の開発

中課題番号：151c

予算区分：基盤、交付金

研究期間：2011～2012 年度

研究担当者：嶋谷智佳子

発表論文等：嶋谷 (2014) 九州沖縄農業研究センター報告. 61:17-22.

## [成果情報名]トラック輸送に対応したイチジク「とよみつひめ」の無加温ハウス栽培

[要約]「とよみつひめ」を無加温ハウスで栽培すると降雨後の糖度低下を抑制できる。無加温ハウス栽培は降雨による付着菌数の増加がみられず、収穫時の腐敗果の発生を抑えることができ、高品質のまま京浜地域へトラック輸送することができる。

[キーワード]イチジク、「とよみつひめ」、無加温ハウス、商品果率、トラック輸送

[担当]食品流通部・流通加工チーム

[代表連絡先]電話 092-924-2930

[研究所名]福岡県農業総合試験場

[分類]普及成果情報

---

### [背景・ねらい]

イチジクはカビが発生しやすく品質が低下しやすい。この問題を解決するため、福岡県では光殺菌処理によりイチジク「とよみつひめ」の品質を保ったまま京浜地域へ出荷できる技術を開発した（平成 24 年度成果情報）。しかし、今後さらに販路や出荷量を拡大するにはこれまで以上に品質を保つ技術が求められる。特に、降雨後に収穫した果実について、流通後の腐敗発生が問題になっている。

そこで、「とよみつひめ」の栽培条件が降雨後の果実と品質と商品性に及ぼす影響を明らかにし、京浜地区へトラック輸送できる技術を確立する。

### [成果の内容・特徴]

1. 降雨により果実水分が増加し、果実糖度は一時的に減少するが、減少割合は無加温ハウス栽培で抑制できる（図 1）。また、無加温ハウス栽培では降雨による付着菌数が増加せず、露地栽培と比較して商品果率も安定して高い（図 2、3）。
2. 「とよみつひめ」を京浜地域に輸送する場合、無加温ハウス栽培は露地栽培と比べて腐敗果の発生が少なく商品果率が高い。光殺菌をすることで京浜地域へのトラック輸送が可能である（表 1）。

### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：イチジク産地（生産者、JA）
2. 普及予定面積等：福岡県内におけるイチジク「とよみつひめ」の施設栽培面積を 46ha（平成 27 年度目標値：現状 16.4ha）にする。また、トラック共同輸送体系により京浜地域への出荷量を 440 t（同：現状 107t）にする。
3. その他：京浜地域へ品質良くトラック輸送するためには、選果基準の厳守と光殺菌処理が必要である。また、予冷温度およびトラックの輸送中の温度は 10℃以下に維持する。

[具体的データ]

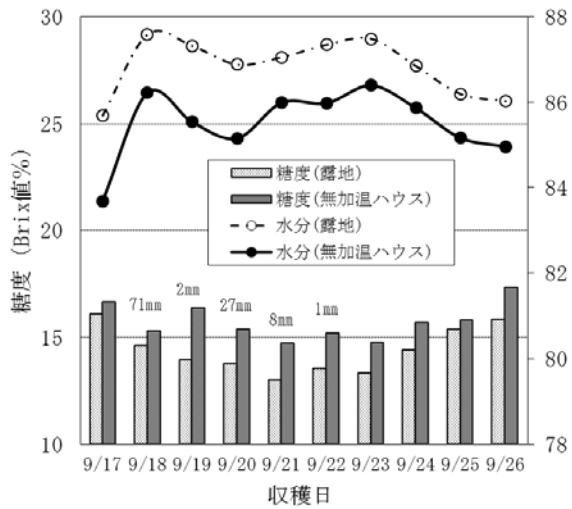


図1 降雨後の「とよみつひめ」の糖度および水分変化（平成23年）

注）棒グラフ上には降雨日の降水量を示す（気象庁アメダス（朝倉））。

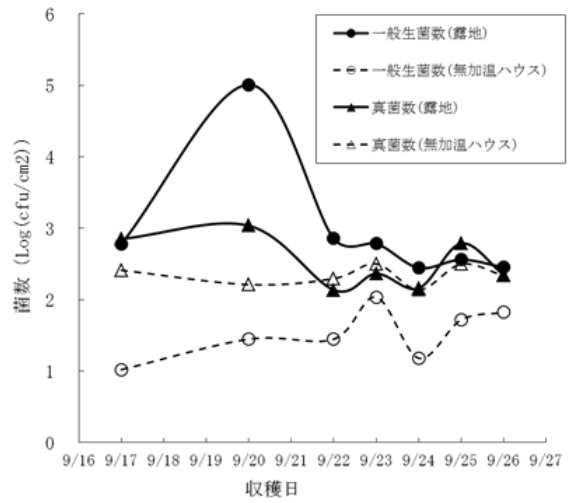


図2 降雨後の「とよみつひめ」の果実表面付着菌数変化（平成23年）

注）n=10

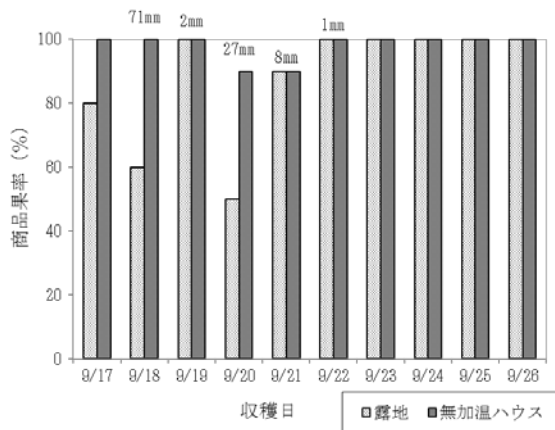


図3 降雨後の「とよみつひめ」の商品果率（平成23年）

注）1. 商品果率は腐敗果を除いた果実の割合。  
2. 10℃で3日間貯蔵した後の商品果率を示す。

表1 京浜地域へ輸送した時の「とよみつひめ」の商品果率（平成23、24年）

栽培条件	トラック便	エア便
	(%)	(%)
露地	99.2	100.0
無加温ハウス	100.0	100.0

注）1. 商品果率は、腐敗果を除いた果実の割合。  
2. 調査は平成23年9月、24年9月(2回)に行いその平均値で示す。  
3. 光殺菌条件：赤外線30秒＋紫外線30秒  
4. 調査時期はトラック便：収穫翌々日、エア便：収穫翌日。

(塚崎守啓)

[その他]

研究課題名：イチジクの低コスト流通技術の確立

予算区分：産学官連携事業、県単

研究期間：2011～2013年度

研究担当者：塚崎守啓、法村奈保子、馬場紀子、江嶋亜祐子

発表論文等：



**[成果情報名]カンショ新品種「こなみずき」でん粉を利用した加工食品の開発**

**[要約]**低温糊化性を有する「こなみずき」でん粉は、でん粉糊の弾性値が高く、べたつきが少ない特徴を有する。この「こなみずき」でん粉を使用した加工食品は弾力感の付与、付着性の減少など優れた食感改良効果があり、多様な加工食品に利用できる。

**[キーワード]**こなみずき、低温糊化性でん粉、動的粘弾性、食感改良効果、加工食品

**[担当]**農産物加工研究指導センター加工開発研究室

**[代表連絡先]**電話 099-245-1138

**[研究所名]**鹿児島県農業開発総合センター

**[分類]**普及成果情報

---

**[背景・ねらい]**

これまでのカンショでん粉よりも約 20℃低い温度で糊化し、食品に利用した時に耐老化性を有する品種「こなみずき」が育成（品種登録は 2011 年度）され、食品への用途拡大が期待される。一方、「こなみずき」でん粉は少量でゲルを成形できる優れたゲル成形特性があることから、このでん粉特性を活かした用途を明らかにし、カンショでん粉の需要拡大を図る。

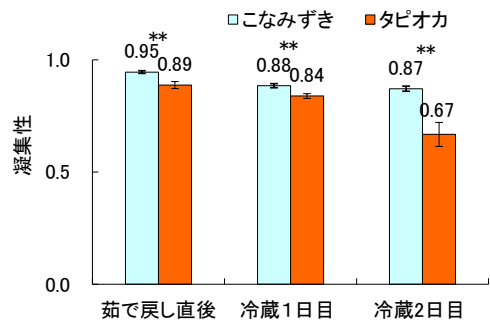
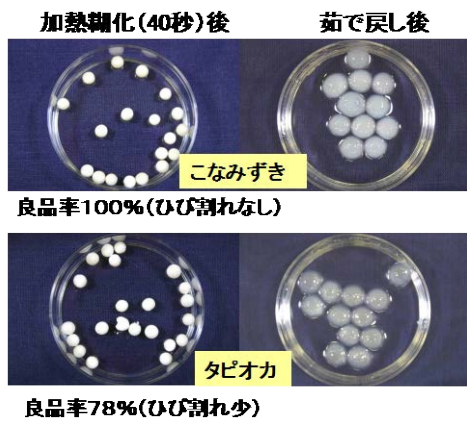
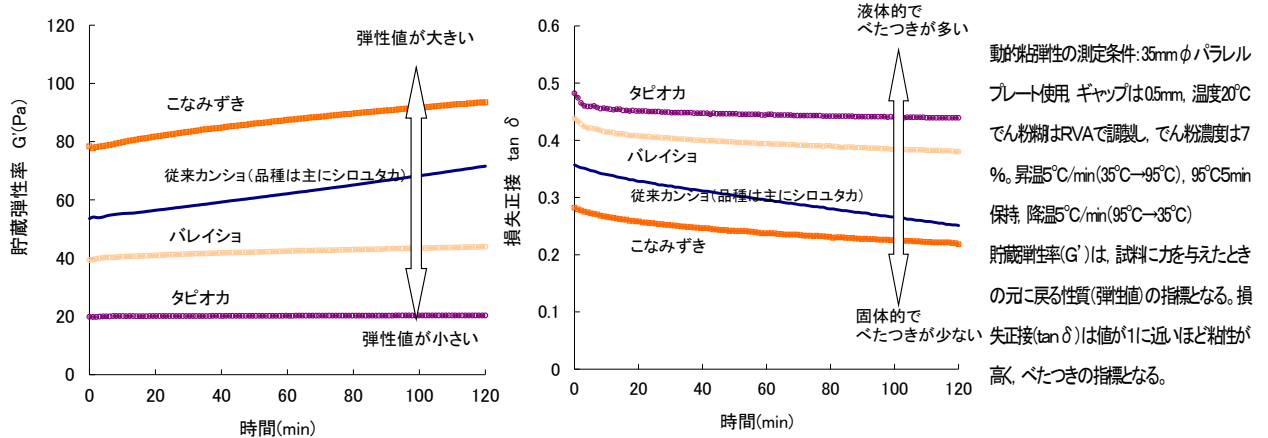
**[成果の内容・特徴]**

1. 「こなみずき」でん粉は、従来のカンショでん粉やタピオカでん粉よりもでん粉糊（でん粉濃度 7%）の弾性値が大きく、ゲル形成が早い。また固体的でべたつきが少ない特徴を有する（図 1）。
2. 「こなみずき」でん粉を使用したパール状加工品は、低温糊化性であることからタピオカでん粉よりも短時間の加熱処理でパールを成形できる。また、茹で戻したパールの弾力感を示す凝集性がタピオカでん粉よりも高く、弾力感のあるパール状加工品となる（図 2）。
3. 米粉の 10%を「こなみずき」でん粉に置き換えたかるかん（鹿児島の郷土菓子）は、「こなみずき」でん粉を使用しないかるかんよりも、生地膨らみが大きくなる（図 3）。また、生地目が細かくなり、べたつきがなく喉ごしのよい食感となる。
4. 「こなみずき」でん粉を使用した餅様製品は、「こなみずき」でん粉を使用しない餅よりも付着性が 3 分の 1 程度になり（図 4）、べたつきが少なく食べやすい食感となる。

**[普及のための参考情報]**

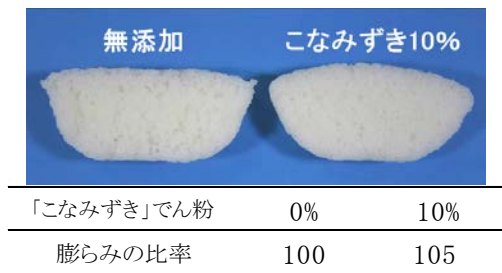
1. 普及対象：原料用カンショ生産者、食品加工事業者等
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：南九州地域に 30ha、「こなみずき」でん粉生産量 200t
3. その他：「こなみずき」でん粉は、でん粉糊やゲルの弾力性が高くべたつきが少ないことから、利用した食品は弾力感や喉ごし・歯切れのよさを兼ね備え、水産練り製品やパン・蒸し菓子類など様々な食品で食感改良効果が認められる。本成果を基に、従来使用されていたゲル性食品（わらびもちなど）の他、さつまあげ、パン・ふくれ菓子、かるかん、餅様製品など新たな商品が市販されている。

[具体的データ]



\*\* : t検定により1%水準で有意差あり。冷蔵温度は5°C。  
凝集性は試料圧縮時の回復率を示し、弾力感の指標となる。

図2 パール状加工品の加熱糊化特性と茹で戻し後の凝集性



※10%は、米粉の10%を「こなみずき」でん粉に置き換えた。膨らみの比率は、かるかん中心部の高さを指標とした。

図3 「こなみずき」でん粉を使用したかるかん

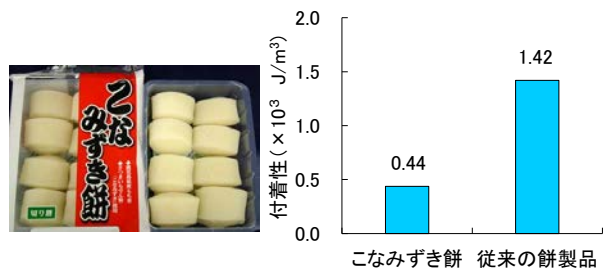


図4 「こなみずき」でん粉を使用した餅様製品と付着性

(鹿児島県農業開発総合センター)

[その他]

研究課題名：新規カンショでん粉の実用化に向けた原料生産および加工利用技術の開発

予算区分：農・食事業

研究期間：2011～2013年度

研究担当者：時村金愛、久米隆志、横山公一（松谷化学(株)）、高城太一（松谷化学(株)）  
荒井将博（松谷化学(株)）

[成果情報名]機能性成分を多く含む農作物の情報が検索可能なデータベース

[要約]農研機構で開発された高機能性農作物に関する情報を集約し、利用しやすい形で食品関連の実需者や研究者等へ提供するデータベースを構築、Web上で公開する。本データベースは、地域農作物の機能性に着目した商品化や6次産業化を支援するツールである。

[キーワード]データベース、農作物、品種、機能性成分

[担当]食品機能性・機能性評価標準化技術

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、Fax:096-242-7769、Tel:096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・作物開発・利用研究領域

[分類]普及成果情報

---

#### [背景・ねらい]

機能性に対する消費者の関心の高まりを受け、食品関連企業、試験研究機関や生産者から、機能性に着目した農作物の商品化、ブランド化やそれらを活用しての6次産業化の視点に基づき、国産農作物に含まれる機能性成分に関する信頼性の高い情報が要望されている。農研機構では機能性成分を多く含む農作物を開発しているが、それらの機能性に関する情報の一元的な提供はほとんど行われていない。そこで、当該情報を集約し、利用しやすい形でWeb上にて提供可能な「農作物機能性成分データベース」を構築する。

#### [成果の内容・特徴]

1. 要求される機能性情報についての実需者へのアンケート調査等を踏まえ、本データベースは構築されている。検索可能な情報は、品種、機能性成分含有量、文献である。
2. 品種については、分類、品目、機能性成分等を基に検索可能であり(図1)、得られる情報は、名称、主な用途、機能性成分、その含有量、普及地域等である。
3. 機能性成分含有量については、品種検索作業を経ずに収載成分名からも検索可能である。含有量の検索では、1種の機能性成分について複数品種の含有量データを検索し散布図を表示し比較すること(図2)、および、1品種について1種の機能性成分の含有量データを検索しヒストグラムと分析材料が得られた地域を表示すること(図3)が可能であり、視覚的に情報が伝達される。
4. 文献については、区分(機能性、分析法、加工、品種・栽培)、機能性の名称、成分の名称、文献レベル(成分分析、試験管内、培養細胞、実験動物、ヒト介入、疫学研究、機作解明)を基に検索可能となっており(図1)、得られる情報はタイトル、著者、雑誌であり、文献掲載サイトへのリンクが貼られている。
5. 機能性成分含有量については、農研機構内研究所から提供された分析データが収載されている。分析方法としては、標準化された方法(誰がどこで分析しても測定値が一定の範囲内に収まることが実証されている)等信頼性が高い方法が採用されている。

#### [普及のための参考情報]

1. 普及対象：食品製造業、外食産業、流通業等の実需者、生産者、食品の機能性または開発に関わる研究者、および、農作物の商品化や6次産業化に関心のある団体。
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：Web上で利用する形態であるため、日本中からアクセス、利用が可能である。
3. その他：2013年度中に公開予定(<http://fcd.db.dc.affrc.go.jp>)。2013年12月現在、9品目(黒大豆、茶等)、102品種・系統、機能性成分12種(黒大豆アントシアニン、ストリクチニン等)、含有量データ758点、文献216件の情報を収載しており、情報は逐次追加される予定である。

[具体的データ]

【文献検索】

区分	指定なし	指定なし	指定なし	指定なし
機能性	指定なし	指定なし	指定なし	指定なし
文献レベル	成分分析	試験管内	培養細胞	実験動物
	指定なし	指定なし	指定なし	指定なし
	指定なし	指定なし	指定なし	指定なし
キーワード	検索			

図1 各種検索を開始する画面例

平均値、最大値、最小値等の数値は、同時表示される表から読み取り可能

品種名	部位	加工	加工形態	測定試料数	平均	最大	最小	標準偏差
クロダマル	全粒	なし	乾	32	116.72	140.24	92.59	11.58
いわいくろ	全粒	なし	乾	5	89.38	109.18	63.94	17.12
黒平豆	全粒	なし	乾	2	85.99	117.09	54.69	43.98
くろさやか	全粒	なし	乾	2	85.97	88.28	83.66	3.27
雁唼い豆	全粒	なし	乾	2	83.52	86.80	80.23	4.65
光黒	全粒	なし	乾	20	79.30	109.43	28.10	23.18
黒千石	全粒	なし	乾	5	79.28	103.37	61.64	19.54
丹波黒	全粒	なし	乾	30	76.32	105.16	50.02	15.05

図2 1種の機能性成分を対象とした複数品種の含有量データを散布図表示した例

クロダマルの黒大豆アントシアニン含有量

熊本県産クロダマルの黒大豆アントシアニン含有量

図3 1品種を対象とした1種の機能性成分の含有量データをヒストグラム表示した例

(奥野成倫)

[その他]

中課題名：健康機能性に関する成分分析法及び評価法の開発と標準化

中課題番号：310a0

予算区分：交付金、フロンティア育成事業、委託プロ（機能性）

研究期間：2010～2013年度

研究担当者：奥野成倫、菅原晃美、沖智之、後藤一寿、須田郁夫

発表論文等：須田ら(2011)農林水産省平成22年度新需要創造フロンティア育成事業報告書、

## [成果情報名]用途別・都市別に見た消費者のイチゴ購買行動

[要約]消費者のイチゴ購買行動は、用途（自家消費用か贈答用か）だけでなく、居住する都市によっても違いがある。自家消費用は購入時の重視項目（新鮮、有名な品種等）に、贈答用は購入場所（スーパー・量販店、デパ地下、農家農園）に都市間の差がある。

[キーワード]消費者の購買行動、自家消費用、贈答用、都市間、イチゴ

[担当]経営管理システム・ビジネスモデル

[代表連絡先]q\_info@ml.affrc.go.jp、FAX：096-242-7769、TEL：096-242-7682

[研究所名]九州沖縄農業研究センター・作物開発・利用研究領域

[分類]研究成果情報

---

## [背景・ねらい]

今日イチゴは、輸送技術の発達や品種開発競争の結果、消費者に多様な選択肢を提供している。このような状況の下、有利にイチゴを販売するには、消費者ニーズを勘案し、それぞれのイチゴの魅力を適切に伝え、販売戦略を立てる必要がある。そこで、大消費地での消費者のイチゴ購買行動を明らかにするため、三大都市圏のうち東京都 23 区・大阪市・名古屋市の居住者を対象に、2011 年 1 月にインターネット調査を実施した。まず調査会社の登録モニター 1 万人を対象にイチゴの購入経験について事前調査をし、次に自家消費用・贈答用の両方でイチゴを購入したことのあるモニターの中から三都市の人口比率に準じて 721 人を抽出し、本調査を行った。

## [成果の内容・特徴]

1. 購入場所を用途別に見ると、自家消費用・贈答用ともにスーパー・量販店が最も多い（表 1）。ただし、自家消費用では回答者の 95%がスーパー・量販店で購入しているのに対し、贈答用では 64%である。また、贈答用の購入場所は、デパート食品売り場、フルーツ専門店が多い。
2. 三都市間で購入場所を比較すると、自家消費用よりも贈答用で都市間に有意差が見られる。贈答用に注目して都市別に見ると、東京都 23 区の場合、デパート食品売り場の割合が高い。名古屋市と大阪市は、スーパー・量販店の割合が高い。贈答用では、購入場所に都市間差があるため、販売形態（パッケージ・1 パック重量等）に関する戦略を都市によって変える必要がある。
3. イチゴ購入時に重視する項目を見ると、自家消費用・贈答用ともに味、新鮮、糖度が上位に来る（表 2）。また、自家消費用に比べて贈答用では、発色、形、大粒といった外観や、高級感が重視される。
4. 三都市間でイチゴ購入時に重視する項目を比較すると、自家消費用で都市間に有意差が見られる。自家消費用に注目して都市別に見ると、東京都 23 区では、香り、大粒、有名な品種が重視される。大阪市は、新鮮を重視し、そのため日持ちを他都市より重視する。また、統計的な有意差は見られないものの、名古屋市では、安価、糖度、発色、形が他都市よりも重視される。自家消費用では、イチゴ購入時に重視する項目に都市間差があるため、品種の選択や価格設定に関する戦略を都市によって変える必要がある。

## [成果の活用面・留意点]

1. 生産者や JA 等が広域でのイチゴの販売戦略を立てる際に参考になる。
2. 調査回答者の年齢構成は 20 歳代から 60 歳代までほぼ 20%ずつで、また男女比率は男性 38%、女性 62%である。人数構成は、東京都 430 人、名古屋市 108 人、大阪市 133 人である。なお回答に際し、「贈答用」は親しい人へのプレゼントを想定してもらった。



[具体的データ]

表1 用途別・都市別に見たイチゴの購入場所(複数回答)(単位:%)

		スーパー マーケット・ 量販店	デパート 食品売り場	フルーツ 専門店	直売所 道の駅	農家・農園 から 直接購入	通信販売	コンビニ エンス ストア
自家消費	平均	95	*29	25	21	**12	3	1
	東京都23区	94	*32	25	21	**14	5	2
	名古屋市	96	*23	26	25	**11	1	0
	大阪市	98	*23	28	16	**4	2	0
贈答用	平均	**64	**47	43	12	**10	5	1
	東京都23区	**59	**52	46	12	**11	7	2
	名古屋市	**77	**28	31	21	**18	0	0
	大阪市	**74	**44	42	8	**0	2	0

註: 1) \*\*はクラスカル・ウォリス検定により有意水準5%で都市間差があった項目、\*10%で差があった項目である。

2) 赤字は平均よりも割合が高い項目である。

表2 イチゴ購入時に重視すること(上位10項目:複数回答)(単位:%)

		1位	2位	3位	4位	5位	6位	7位	8位	9位	10位	ランク 外
自家消費	項目	味	新鮮**	安価	糖度	国産	発色	香り*	大粒*	形	有名な 品種*	高級感 *
	平均	78	**67	55	54	52	40	*38	*28	19	*16	*5
	東京都23区	79	**67	54	53	52	41	*41	*31	20	*19	*7
	名古屋市	72	**58	58	59	50	43	*34	*25	20	*14	*1
	大阪市	79	**74	56	54	54	37	*31	*21	18	*8	*5
贈答用	項目	味	新鮮	糖度	発色	形	国産	大粒	香り	高級感	有名な 品種	安価
	平均	69	61	51	49	46	44	42	40	29	25	11
	東京都23区	70	62	51	49	48	43	42	43	31	26	11
	名古屋市	65	56	50	51	41	46	41	34	26	24	8
	大阪市	69	61	52	46	45	49	42	34	26	19	13

註: 1) \*\*はクラスカル・ウォリス検定により有意水準5%で都市間差があった項目、\*は10%で差があった項目である。

2) 順位は平均での順位であり、都市によって重視する項目の順位は異なる。

3) 赤字は平均よりも割合が高い項目である。

4) 自家消費で、大阪市では、「有名な品種」の代わりに「日持ち」が10位(14%)である。

5) 上位10項目には入らないが、贈答用の「珍しい品種であること」(平均5%:東京7%,名古屋1%,大阪5%)は有意水準5%で有意差が見られる。

6) 回答数に制限は設けていない。

(大西千絵)

[その他]

中課題名: 地域農業を革新する6次産業化ビジネスモデルの構築

中課題番号: 114b0

予算区分: 交付金、実用技術(2010~2012年度)

研究期間: 2010~2013年度

研究担当者: 大西千絵、後藤一寿、森江昌史

発表論文等: 大西千絵(2011)九州沖縄農研農業経営研究資料、13:1-31