

# 平成27年度試験研究主要成果

平成28年6月

岡山県農林水産総合センター  
農業研究所

## 序

農業を取り巻く環境は厳しさを増しており、将来の人口減少による担い手不足、輸入農産物の増加や貿易自由化交渉への対応、温暖化を始めとする環境問題、食の安全・安心に対する関心の高まりなど、複雑多様化しています。

このため、岡山県農林水産総合センター農業研究所では儲かる産業としての農業の実現を目指し、ブランド化や高品質で安全・安心な農産物の生産を推進する新品種・新技術の開発に職員一丸となって取り組んでいるところです。

この資料は、平成27年度に当研究所が実施した試験研究の中から、新技術として直ちに利用できる成果を「技術」、課題解決の一部として活用できる成果を「情報」と区分して収録したものです。速報性に重きをおいて編集したため記載が簡略で、利用に当たっては不十分な点もあると思われませんが、担当部門と密接な連携を図りながら活用していただければ幸いです。今後とも関係各位の一層のご助言、ご支援をお願いします。

なお、本資料は、平成28年度岡山県農林水産技術連絡会議農業部会でご検討いただいたことを付記しておきます。

平成28年6月

岡山県農林水産総合センター農業研究所  
所 長 土居 典秀

# 平成27年度試験研究主要成果目次

## 第1 共通部門

1. 混合堆肥複合肥料の窒素肥効パターンとその推定方法（技術） …… 1
2. 「緑肥の活用マニュアル」の作成（技術） …… 3

## 第2 水田作部門

1. 水稲「にこまる」、「アケボノ」の湛水直播栽培における播種晩限と作業時期の目安（技術）  
…… 5
2. 水稲品種「にこまる」の岡山県南部における移植晩限（情報） …… 7
3. 飼料用米専用品種「モミロマン」の収量性と早植えによる増収効果（情報） …… 9
4. 育苗箱への全量基肥施用と疎植栽培の組合せによる水稲栽培の省力化（情報） …… 11
5. 水稲無加温平置出芽法（畑苗代）における高温障害を受けやすい温度条件（情報） …… 13
6. すき込み前のレンゲ生草重の簡易推定法（技術） …… 15
7. レンゲ等緑肥を活用した水稲用施肥設計ソフトの作成（技術） …… 17
8. 水稲の育苗箱全量基肥栽培で多肥の場合でも苗の徒長を抑制する管理方法（情報） …… 19
9. 水稲の育苗箱全量基肥栽培で苗箱の軽量化と保水性を高める育苗方法（情報） …… 21
10. 土壌の可給態窒素量を考慮した水稲の施肥設計手法（技術） …… 23

## 第3 畑・転換畑作部門

1. 大粒、多収で製あん適性が優れた白小豆新品種「岡山ADZ1号」の育成（技術） …… 25

## 第4 果樹部門

1. 「さきがけはくとう」の樹冠下部（すそ部分）の全摘果による果実品質の向上（技術） …… 27
2. 「さきがけはくとう」の大玉生産に適した葉果比及び着果間隔（技術） …… 29
3. 「さきがけはくとう」の大玉生産のための樹相（情報） …… 31

4. エテホン液剤の立木全面散布は「清水白桃」の熟期を促進させる	33
5. 家庭用冷蔵庫で1年間冷凍保存したモモの粗花粉は人工受粉に使用可能である (情報)	35
6. 機能性果実袋と部分マルチを組み合わせるとモモの果肉障害が抑制される (技術)	37
7. 果樹の主幹部の凍害を回避させる木質バイオマスを用いた保温資材の開発 (技術)	39
8. 緑色LED灯を利用したモモのモモノゴマダラノメイガの被害抑制効果 (技術)	41
9. 岡山県のモモにおけるカイガラムシ類の発生状況 (情報)	43
10. モモのウメシロカイガラムシ防除に有効な薬剤 (情報)	45
11. ブドウ主要品種の支梗を利用した小房栽培への適応性 (情報)	47
12. 準高冷地域における「ピオーネ」の着色向上のための着果量 (情報)	49
13. 「オーロラブラック」の着果量及び果房重の違いが着色に及ぼす影響 (情報)	51
14. 7月出荷に向けた「シャインマスカット」の省エネルギー型温度管理体系 (情報)	53
15. 「マスカット」の果粒果頂部を加害するネギアザミウマの防除適期 (情報)	55
16. 「紫苑」の目標果房重生産のための整房時の適正な穂軸長 (情報)	57
17. QoI 剤感受性低下菌が発生したブドウ病害に対する有効な防除薬剤 (技術)	59
18. 9月中旬に成熟するナシ新品種「岡山 PER 1 号」の育成 (技術)	61
19. 機能性果実袋の被袋はナシ「新高」の果肉障害を抑制する (情報)	63
20. 果樹用有機化成肥料の種類や施肥時期による窒素無機化パターン (情報)	65

## 第5 野菜部門

1. 機器分析によるイチゴの「甘味」、「酸味」、「濃さ」の数値化 (情報)	67
2. 夏播きキャベツ栽培における牛ふん堆肥の連用効果 (情報)	69
3. キュウリ褐斑病の効率的な防除法 (情報)	71
4. 加熱した「蒜山こだわり大根」の味と食感の特徴 (情報)	73
5. フルメット液剤の果房散布による雨除け栽培トマトの放射状裂果軽減技術	75
6. 促成ナスの日焼け果は朝の換気扇の設定温度を 22℃に下げると軽減される (情報)	77
7. 天敵温存植物として有望なスカエボラの効率的な挿し芽増殖条件 (情報)	79

8. 促成ナスのミナミキイロアザミウマの薬剤感受性の経年変化（情報）	81
9. ミナミキイロアザミウマの天敵であるタバコカスミカメに影響の少ない殺虫剤の選定（情報）	83
10. 黄ニラに紫外線（UV-C）を照射しておくことと緑化しにくい（情報）	85
11. カリウム飽和度の違いがハウレンソウの「えぐみ」に及ぼす影響（情報）	87
12. 県中南部地域におけるリーキ 12～3月出荷作型の播種適期（情報）	89
13. 準高冷地域におけるリーキの新栽培法「大苗深植え栽培」（技術）	91
14. リン酸成分の少ない安価な有機化成肥料の開発（技術）	93

## 第6 花き部門

1. 夏秋小ギクの電照抑制栽培における再電照による花房形状の品質向上（情報）	95
2. ジベレリンを用いて休眠打破したリンドウ種子の胚軸徒長抑制方法（情報）	97

## 第7 農業経営部門

1. 経営継承をしないで新規に大規模稲作経営を目指す場合の経営展開の方向性（情報）	99
2. 大規模稲作の経営展開の方向性を決定するポイント（情報）	101

## 1. 混合堆肥複合肥料の窒素肥効パターンとその推定方法

### [要約]

混合堆肥複合肥料は、混合する窒素肥料の種類や混合割合の違いによって窒素肥効パターンが異なるが、原料の混合割合からおおまかに推定できるため、利用目的に応じた肥料が設計できる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 環境研究室

[連絡先] 電話086-955-0532

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

肥料取締法の改正により、堆肥が普通肥料の原料として利用できることとなり、堆肥の有効活用が期待されている。そこで、堆肥と様々な化成肥料等を混合した混合堆肥複合肥料の窒素肥効パターンを明らかにし、利用目的に応じた新規肥料の設計技術を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 配合する窒素肥料の種類や混合割合によって、混合堆肥複合肥料の窒素無機化パターン（窒素無機化率と経時変化）は異なる（図1）。
2. 原料の窒素無機化特性値とその混合割合から、混合堆肥複合肥料の窒素無機化パターンが推定できる（図2）。
3. 原料の混合割合から計算した混合堆肥複合肥料の推定窒素無機化率は、実測値との差が5～15%程度である（データ省略）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、ローラー・ディスクダイ方式による造粒成型機で試作したペレット径3mmの混合堆肥複合肥料による結果である。また、原料堆肥は、牛ふん主体の畜種混合堆肥を用いて、乾物重量で公定規格の上限の5割を混合した。
2. 原料の混合割合に基づく窒素無機化率の推定は、岡山県土壌施肥管理システムを活用した。
3. 緩効性肥料を原料に用いる場合は、造粒成型時の肥料粒の崩壊等により、想定した窒素肥効が発現しない場合がある。

[具体的データ]

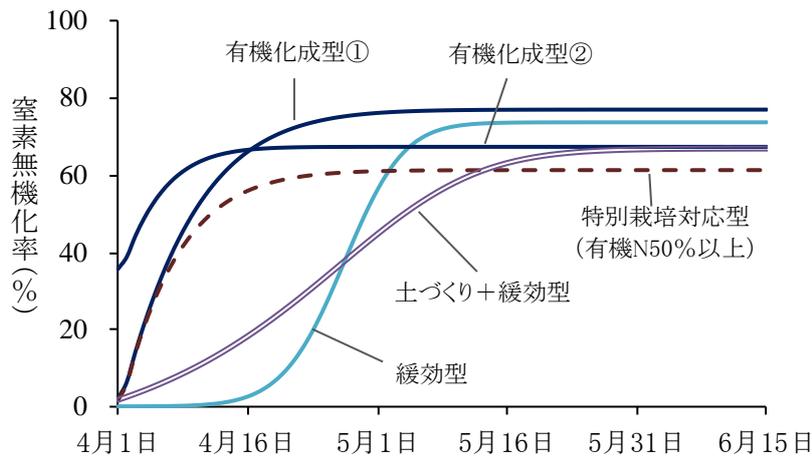


図1 混合堆肥複合肥料の窒素無機化パターン例

※4月1日に施肥した場合(岡山市, 畑)を推定

注) 図中の肥料タイプは、

有機化成型は有機物由来窒素の割合が50%未満、特別栽培対応型は同じく50%以上の肥料

緩効型はIB窒素等を混合した肥料

土づくり+緩効型は苦土、微量元素、IB窒素等を混合した肥料

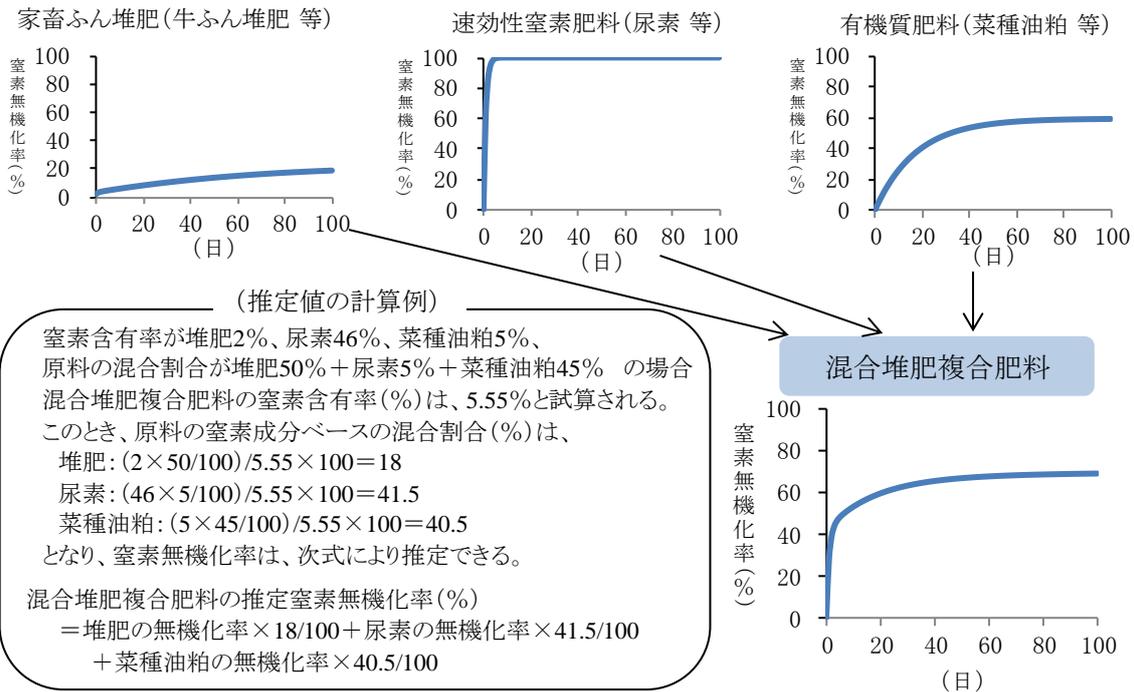


図2 混合堆肥複合肥料の窒素無機化パターンの推定方法

[その他]

研究課題名：堆肥と化成肥料を混合した新規肥料設計技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2013～2015年度

研究担当者：森次真一、鷲尾建紀、鳥家あさ美、大家理哉、藤原宏子、水木 剛（畜研）

関連情報等：[石橋（2005）岡山県農試報、23：33-41](#)

## 2. 「緑肥の活用マニュアル」の作成

### [要約]

水稲作及び畑作において、レンゲ、ヘアリーベッチ、ナタネ等の緑肥を活用した効率的な施肥管理及び土壌管理を行うための「緑肥の活用マニュアル」を作成した。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 環境研究室

[連絡先] 電話086-955-0532

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

環境に優しい農業技術に対するニーズが高まるなかで、緑肥は肥料効果、有機物補給効果、物理性改善効果等の様々な効果が確認されているが、具体的な活用法はほとんど示されていない。

そこで、緑肥の特徴と具体的な活用方法について解説したマニュアルを作成する。

### [成果の内容・特徴]

1. 「緑肥の種類とその特徴」では、緑肥の種類と肥料成分濃度、栽培特性、緑肥の水田及び畑における窒素肥効等を示す。
2. 「水稲作における緑肥の利用」では、緑肥稲作の管理スケジュール、肥料効果の高いすき込み時期等を示し、水稲作における安定生産のための施肥管理技術を解説する。
3. 「緑肥稲作の施肥事例」では、レンゲ、ヘアリーベッチ、ナタネを利用した施肥事例と水稲の生育・収量を示す。
4. 「畑作における緑肥の利用」では、野菜等の畑栽培における土壌物理性改善効果、窒素肥効、地力増強効果、環境負荷軽減効果等を解説する。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本マニュアルは、各農業普及指導センターに配布する。

[具体的データ]

# 緑肥の活用マニュアル

## 目次

- 1 緑肥の種類とその特徴
  - (1) 緑肥の種類とその効果 ..... 1
  - (2) 栽培特性 ..... 5
  - (3) 緑肥中の肥料成分 ..... 6
  - (4) 生育ステージと成分濃度 ..... 7
  - (5) 水田及び畑におけるマメ科緑肥の窒素動態 ..... 8
  - (6) 緑肥の窒素肥効パターン ..... 11
  - (7) 肥料効果の高いすき込み時期 ..... 13
- 2 水稲作における緑肥の利用
  - (1) 緑肥稲作の管理スケジュール ..... 14
  - (2) レンゲ生草量の簡易推定 ..... 15
  - (3) 落ち生えレンゲの利用 ..... 16
  - (4) 移植後の生育遅延の回避法 ..... 17
  - (5) 緑肥による土壌化学性の変化 ..... 18
- 3 緑肥稲作の施肥事例
  - (1) ナタネ ..... 19
  - (2) レンゲ ..... 20
  - (3) ヘアリーベッチ ..... 21
- 4 畑作における緑肥の利用
  - (1) 土壌物理性の改良 ..... 22
  - (2) 肥料効果 ..... 23
  - (3) 地力増強効果 ..... 24
  - (4) 草生マルチ（果樹園） ..... 25
  - (5) 環境負荷の軽減 ..... 26

平成 28 年 3 月

農林水産総合センター

## 2 水稲作における緑肥の利用

### (1) 緑肥稲作の管理スケジュール

○9月中旬～10月下旬：緑肥の播種

#### 1) 圃場準備

・できるだけ排水の良い圃場を選び、額縁明きなどを施工して排水対策をとりまします。

2) 播種量：各緑肥の適正量を守ります。(例：レンゲ3～4 kg/10a)

#### 3) 播種方法

・緑肥の播種適期と水稲の収穫期により播種方法を選択します。

**立毛中播種**：収穫 2 週間前の落水後、水稲立毛中に播種します。

**耕起播種**：水稲収穫後、浅く耕起して播種します。鎮圧すると発芽が安定します。

4) 播種期：生育量を確保するためには、播種期が遅れないように注意してください。

※岡山県南部地域において、ヘアリーベッチは3月上旬に播種すると、5月下旬～6

月上旬頃に1.5～2トン/10aの生草量が得られます。

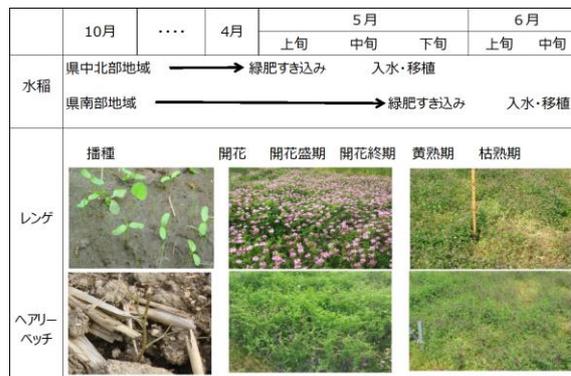


図9 水稲の移植時期と緑肥すき込み時期

[その他]

研究課題名：水田作における緑肥を活用した低投入型施肥技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2011～2015年度

研究担当者：山本章吾、景山博行、鷺尾建紀、石井 恵

関連情報等：1) 平成25年度試験研究主要成果、[5-6](#)、[7-8](#)、[9-10](#)

2) 平成27年度試験研究主要成果、[15-16](#)、[17-18](#)

## 1. 水稲「にこまる」、「アケボノ」の湛水直播栽培における播種晩限と作業時期の目安

### [要約]

「にこまる」、「アケボノ」の湛水直播栽培では、収量及び外観品質の低下を防ぐために、6月中旬までに播種する。良好な苗立ちを得るために重要な播種後の落水管理は、再入水が可能な1～2葉期となる播種約10日後まで必要である。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 作物・経営研究室

[連絡先] 電話086-955-0275

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

育苗の省略や移植時期の労力分散等を目的として、稲作経営の一部に直播栽培を導入する際、県南部で古くから広く普及している乾田直播栽培に加え、近年全国的に取組が増えている湛水直播栽培も、活用が期待される技術である。そこで、県南部における主要品種「アケボノ」と、作付が増加している「にこまる」について、湛水直播栽培が導入できる作期と、その作期において必要となる栽培管理作業の時期を明らかにし、当技術の円滑な導入に資する。

### [成果の内容・特徴]

1. 「にこまる」、「アケボノ」ともに、6月中旬播種と比べ、6月下旬播種で未熟粒が大きく増加し、整粒歩合が低下する傾向がみられ（図1）、検査等級が低下する（表1）。
2. いずれの品種も、播種期が遅くなるにつれて収量が漸減する傾向がみられる（図1）。
3. いずれの品種も6月上旬、中旬の播種期において、播種後約10日までを落水管理とすることで良好な苗立ちが得られ、2回目の除草剤散布が可能となる1葉期～2葉期となる（表2）。
4. 「アケボノ」の湛水直播栽培の6月中旬播種では、幼穂形成期、出穂期、成熟期が6月下旬移植栽培とほぼ同時期となり、同様の栽培管理が可能である（表2）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 県南部で一般的な水利条件を考慮し、6月上旬以降の播種を想定した。
2. 試験は鉄コーティング種子を用いて行った。

[具体的データ]

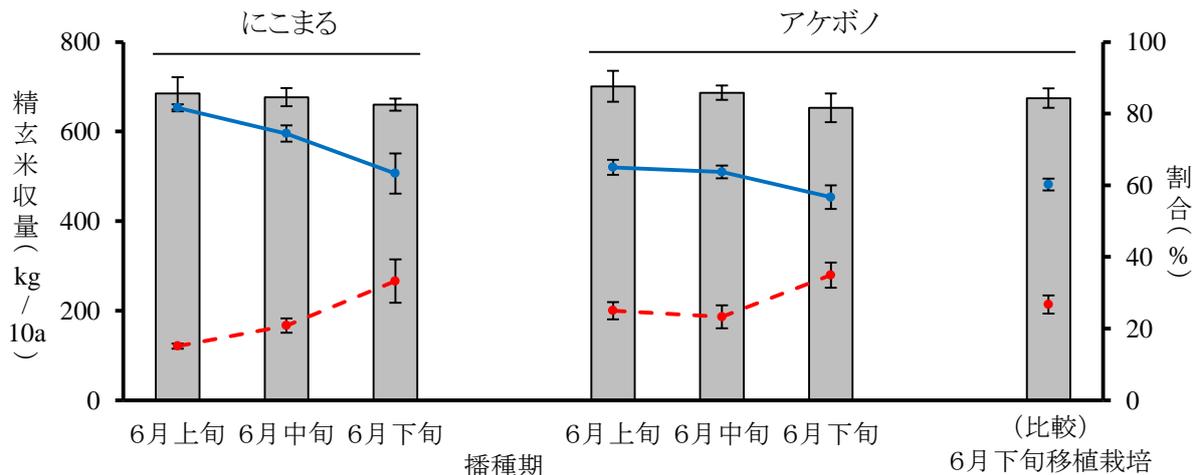


図1 湛水直播栽培(鉄コーティング)の播種期が収量、整粒割合、未熟粒割合に及ぼした影響  
 注) 施肥窒素量8kg/10a、条間30cm×株間20~21cmで点播(移植)した、2014~2015年の平均値  
 〇 収量 ● 整粒 ◆ 未熟粒 図中の縦棒線は標準誤差を示す

表1 湛水直播栽培(鉄コーティング)における播種期と検査等級<sup>z</sup>との関係(2015年)

品種	播種期	検査等級	格下げ理由
にこまる	6月上旬	1等下	
	6月中旬	1等下	
	6月下旬	2等下	青未熟
アケボノ	6月上旬	2等上	腹白
	6月中旬	2等上	腹白
	6月下旬	2等下	腹白・青未熟

<sup>z</sup> 全農による検査

表2 湛水直播栽培における生育の進展と主要な作業<sup>z</sup>の時期(2014~2015年の平均値)

品種	栽培法	播種期	水管理(自然落水)				幼穂形成期	出穂期	成熟期
			出芽始期	1葉期	2葉期	3葉期			
にこまる	湛水直播栽培(鉄コーティング)	6/5	6/9	6/15	6/17	6/21	8/10	9/3	10/25
		6/16	6/19	6/25	6/27	7/1	8/15	9/8	11/4
アケボノ	湛水直播栽培(鉄コーティング)	6/5	6/9	6/14	6/16	6/20	8/15	9/7	10/31
		6/16	6/19	6/24	6/26	7/1	8/19	9/12	11/8
	移植栽培	6/5	—	—	—	6/27(移植期)	8/18	9/12	11/7

<sup>z</sup> 栽培圃場における主要な作業を示す(この他、病害虫防除を必要に応じて行う)

[その他]

研究課題名：大規模経営に対応した効率的稲作システムの確立

予算区分：県単

研究期間：2013~2015年度

研究担当者：渡邊丈洋

## 2. 水稲品種「にこまる」の岡山県南部における移植晩限

### [要約]

水稲品種「にこまる」の移植晩限は6月下旬であり、7月上旬以降の移植で玄米外観品質が低下する。7月中旬以降の移植では減収し、減収程度は疎植で顕著である。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 作物・経営研究室

[連絡先] 電話086-955-0275

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

「にこまる」は高温登熟耐性が高く、「ヒノヒカリ」に代わる品種として県南を中心とした栽培に適する。一方、県南平野部の大規模稲作では、作期分散による移植期間中の労働時間の平準化や省力化が望まれており、特に麦作や水利慣行を考慮すると早期移植より遅植えのニーズもあることから、「にこまる」の移植晩限を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 7月中旬以降に慣行の栽植密度（18.5株/m<sup>2</sup>）で移植した場合、総粒数と登熟歩合が低下するため、収量は減少する（図1）。
2. 7月上旬以降に移植した場合、玄米粒が充実不足となり整粒歩合と検査等級が低下する（図2、3）。
3. 疎植（11.1株/m<sup>2</sup>）で移植した場合、減収する時期と玄米外観品質の低下する時期は慣行の栽植密度と同様であるが（図4）、特に疎植では減収程度と玄米外観品質の低下程度が大きい。

### [成果の活用面・留意点]

1. 「にこまる」の栽培適地である県南部に適応する。
2. 移植時期が遅くなるほど登熟期間が長くなるため、早刈りにならないように注意する。

[具体的データ]

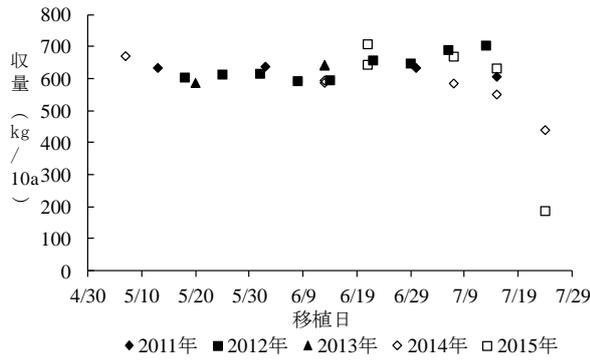


図1 移植日毎の収量  
注) 栽植密度は全て 18.5 株/m<sup>2</sup>

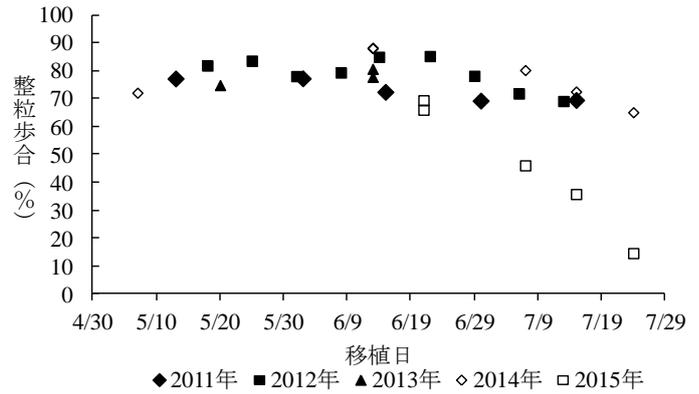


図2 移植日毎の玄米整粒歩合  
注) 栽植密度は全て 18.5 株/m<sup>2</sup>  
整粒歩合は穀粒判別器 RN-310 で測定

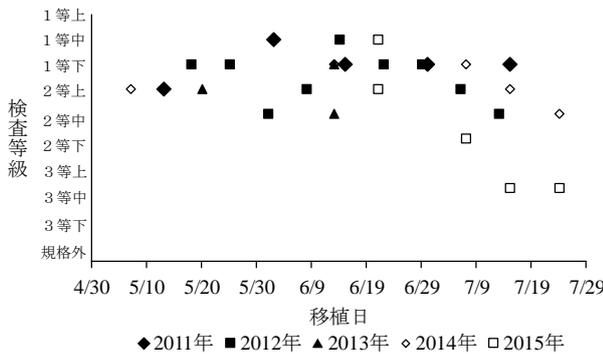


図3 移植日毎の検査等級  
注) 栽植密度は全て 18.5 株/m<sup>2</sup>  
検査等級は全農岡山による

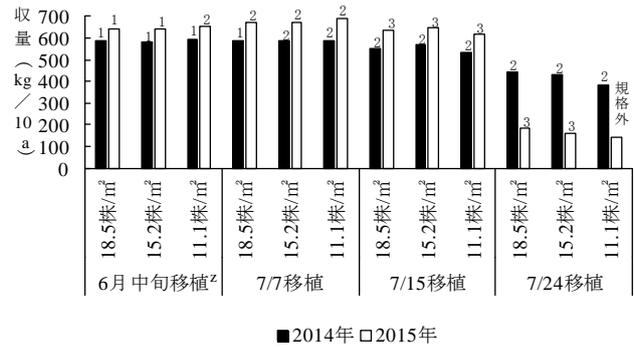


図4 移植日と栽植密度毎の収量と検査等級  
注) 図中棒グラフ上の文字は検査等級を示す  
<sup>2</sup>2014年は6/13移植、2015年は6/21移植

[その他]

研究課題名：きぬむすめ、にこまるの高品質生産技術の確立と温暖化対応品種の選定

予算区分：県単（産学官連携推進事業）

研究期間：2012～2016年度

研究担当者：前田周平

- 関連情報等：
- 1) [平成23年度試験研究主要成果、1-2](#)
  - 2) [平成24年度試験研究主要成果、7-8](#)
  - 3) [平成25年度試験研究主要成果、1-2](#)
  - 4) [平成26年度試験研究主要成果、7-8](#)

### 3. 飼料用米専用品種「モミロマン」の収量性と早植えによる増収効果

#### [要約]

「モミロマン」は、施肥窒素量4～12kg/10aの範囲において、「アケボノ」に比べて粗玄米収量が約2割多い。また、「モミロマン」は「アケボノ」と異なり、早植えによる増収効果が大きい。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 作物・経営研究室

[連絡先] 電話086-955-0275

[分類] 情報

---

#### [背景・ねらい]

多収性品種は一般に多肥栽培が必要とされるが、コストや散布労力の点で施肥量を抑えたい場合も考えられる。そこで、少肥～多肥栽培条件の下で、飼料用米専用の多収性品種「モミロマン」の収量性を、県内の飼料用米生産で主に用いられている「アケボノ」と比較し、多肥栽培以外の増収方法を明らかにする。

#### [成果の内容・特徴]

1. 「モミロマン」の粗玄米収量は、施肥窒素量4～12kg/10aの条件において、いずれの施肥量においても「アケボノ」比116～119%と多収である（図1）。
2. 「アケボノ」は、6月上旬～下旬の範囲で移植時期による収量差がほとんどないのに対し、「モミロマン」は同一作期の「アケボノ」比でみると、6月下旬移植で101%、6月中旬移植で111%、6月上旬移植で120%と顕著に増収する（表1）。
3. これは、「モミロマン」の一穂粒数が「アケボノ」と比べて約2倍と著しく多いために $m^2$ 粒数を確保しやすく、移植時期を早めることで登熟歩合が高まることから、増収につながるためである（表1、図2）。

#### [成果の活用面・留意点]

1. 農業研究所（赤磐市）における、土壤可給態窒素量が100g当たり10.6mgの圃場において行った、栽植密度15.9株/ $m^2$ の稚苗移植試験での結果である。
2. 「モミロマン」を導入する際は、食用米への混種が起らないよう、充分注意する。

[具体的データ]

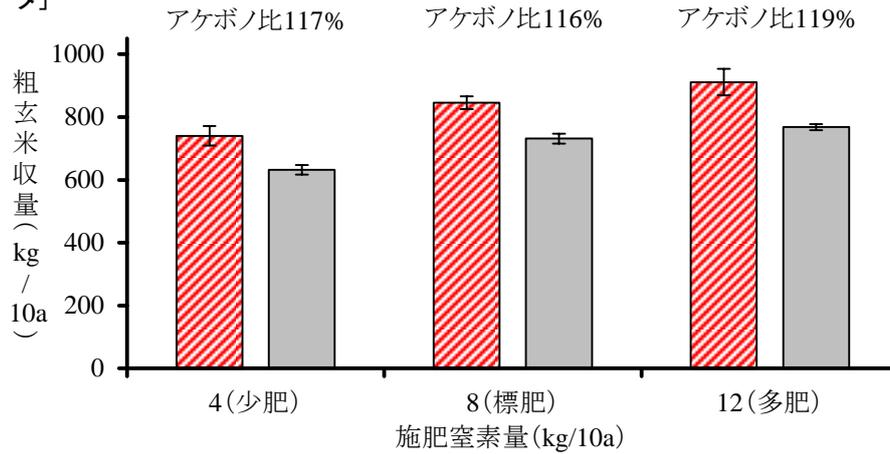


図1 アケボノと比較した、モミロマンの収量性

注) 2014年(6月上旬移植)と2015年(6月中旬移植)の平均値  
 施肥窒素量の配分(基肥-穂肥)は、少肥:0-4、標肥:4-4、多肥:4-8

■モミロマン ■アケボノ 図中の縦棒線は標準誤差を示す

表1 移植時期が登熟、収量に及ぼす影響

品種	移植期 (月/日)	試験 年次	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	穂数 (/m <sup>2</sup> )	一穂 粒数	m <sup>2</sup> 粒数 (×100)	登熟歩合 (%)	千粒重 <sup>Z</sup> (g)	粗玄米収量 <sup>Y</sup> (kg/10a)
モミロマン	6/6	2014	8/21	10/23	246	185	456	65	25.3	889 (120)
	6/16	2015	8/31	11/7	227	206	468	46	25.3	803 (111)
	6/26	2013	9/3	11/5	252	193	485	40	25.0	756 (101)
アケボノ	6/6	2014	8/29	10/17	369	83	307	97	26.7	741 -
	6/16	2015	9/6	11/3	299	95	283	92	26.1	722 -
	6/26	2013	9/7	10/26	348	100	347	74	25.1	747 -

注) 施肥窒素量8kg/10aで栽培

<sup>Z</sup> 精玄米(粒厚1.8mm以上)について調査

<sup>Y</sup> ( )内の数字は同一作期のアケボノの値を100とした相対値



図2 穂の外観の違い

[その他]

研究課題名：大規模経営に対応した効率的稲作システムの確立

予算区分：県単

研究期間：2013～2015年度

研究担当者：渡邊丈洋

## 4. 育苗箱への全量基肥施用と疎植栽培の組合せによる水稲栽培の省力化

### [要約]

育苗箱全量基肥施用（専用肥料「育苗まかせ」を箱当たり 1.5kg 施用）と疎植栽培（11.1 株/m<sup>2</sup>）を組み合わせた栽培により、施肥作業の省略と育苗箱使用枚数を削減した移植作業の省力化が可能である。その場合の育苗期間は、播種後 3～4 週間が目安となる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 作物・経営研究室、環境研究室

[連絡先] 電話 086-955-0275

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

専用肥料（育苗まかせ N400-120 及び N400-140）を用いた育苗箱への全量基肥施用は、移植前後の施肥作業を省略できることから、移植時の作業ピークを緩和できる技術である。また、疎植栽培は育苗時の使用育苗箱数を削減し、省力化を図ることができる。そこで、育苗箱への施肥上限である箱当たり 1.5kg の専用肥料の全量基肥施用と、疎植栽培（11.1 株/m<sup>2</sup>）を組み合わせた栽培（以下、育苗箱基肥疎植）を 1 ha の大区画圃場で実証し、収量性、経済性を評価する。

### [成果の内容・特徴]

1. 5月下旬から6月上旬に播種した場合、育苗期間が2週間ではマット強度が弱く、育苗期間が5週間以上では草丈が伸びすぎる。そのため、育苗期間は3～4週間が移植に適する（表1）。
2. 「ヒノヒカリ」「アケボノ」を使用し、6月中下旬に移植する場合の育苗箱基肥疎植の収量は、側条施肥機による窒素単肥を用いた疎植栽培の95～99%である（表2）。
3. 育苗箱基肥疎植に要する費用と労働時間は、側条施肥機による窒素単肥を用いた疎植栽培と同等である（表3）。一方、慣行移植栽培に比べると、育苗箱基肥疎植は15%低コストとなり、労働時間も3割程度省力化される。

### [成果の活用面・留意点]

1. 県南部での育苗箱施肥を利用した全量基肥栽培に適応できる。
2. 「ヒノヒカリ」の疎植栽培では、十分な生育量を確保するため、遅植えは避ける。
3. 移植時には苗取板を用いる必要がある。

[具体的データ]

表1 播種後の草丈、マット強度の推移

年次	播種日 (m/d)	施肥量 (kg/箱)	草丈				マット強度				総合評価			
			育苗期間				育苗期間				育苗期間			
			2週間	3週間	4週間	5週間	2週間	3週間	4週間	5週間	2週間	3週間	4週間	5週間
2014年	5/2	1.5	-	○	○	-	-	○	未計測	-	-	○	○	-
		0	-	○	○	-	-	○	未計測	-	-	○	○	-
2014年	5/21	1.5	-	○	○	×	-	○	○	○	-	○	○	×
		0	-	○	○	×	-	○	○	○	-	○	○	×
2015年	5/11	1.5	△	○	○	○	×	○	○	○	×	○	○	○
		0	×	△	○	○	○	○	○	○	×	△	○	○
2015年	6/1	1.5	△	○	○	-	×	○	○	-	×	○	○	-
		0	○	○	○	-	○	○	○	-	○	○	○	-

注) 効率的な移植作業が可能な苗の条件を①草丈10~20cm程度、②マット強度1.5N/cm以上とした

○：移植可(苗取板使用)、△：上記条件からやや外れる、×：移植不可

総合評価は草丈とマット強度を勘案して判断

表2 苗箱基肥疎植栽培の収量

品種	年次	播種日 (月/日)	移植日 (月/日)	育苗日数 (日)	肥料名	施肥窒素 (kg/10a)	収量 (kg/10a)	収量比 (%)	
ヒノ	2011年	5/29	6/20	22	苗箱まかせN120+鶏ふん	6.2	573	97	
		5/29	6/20	22	LP140+鶏ふん	7.1	591	100	
ヒカリ	2014年	5/21	6/16	26	苗箱まかせN120	5.8	563	95	
		5/21	6/16	26	LP100	6.7	592	100	
アケボノ	2015年	6/5	6/23	22	苗箱まかせN120	5.8	502	99	
		6/5	6/23	22	LP100	6.4	505	100	
アケボノ	2014年	5/29	6/27	29	苗箱まかせN120	5.8	543	95	
		5/29	6/27	29	LP140	6.7	570	100	
アケボノ	2015年	6/1	6/25	24	苗箱まかせN140	5.8	500	98	
		6/1	6/25	24	LP140	6.7	511	100	
ヒノヒカリ、アケボノ						苗箱まかせ平均	5.9	536	97
						窒素単肥疎植平均	6.7	554	100

注) 栽植密度はいずれも株間30cm×条間30cmの11.1株/m<sup>2</sup>

苗箱まかせは一箱当たり1.5kgを施用

表3 苗箱基肥疎植の物財費と労働時間、苗箱使用枚数

区分	苗箱基肥 疎植	窒素単肥 疎植	慣行移植 <sup>z</sup>	
種苗費	785	752	1,062	<sup>z</sup> 慣行移植は、LPE80を用い、栽植密度18.5株/m <sup>2</sup> で移植した2015年実験農場栽培試験結果による
肥料費	4,122	3,939	10,034	
農薬薬剤費	6,187	6,187	6,637	
その他費用 <sup>y</sup>	54,173	54,438	55,262	<sup>y</sup> その他費用には、その他諸材料費、光熱動力費、土地改良及び水利費、賃借料及び料金、建物費、自動車・農機具費、修繕費、生産管理費を含む
労働費 <sup>x</sup> (円/10a)	10,869	10,666	16,148	<sup>x</sup> 労働費は労働時間と労働単価の積とし、労働単価は農水省「米及び小麦の生産費報告書」から算出した1,334円とした
労働時間 (hr×人/10a)	8.1	8.0	12.1	
苗箱使用枚数 (枚/10a)	9.6	9.2	14.9	
費用合計 (円/10a)	76,135	75,982	89,143	
慣行移植に対する割合 (%)	85	85	100	

[その他]

研究課題名：水田農業の省力・低コスト対策と実証

予算区分：県単

研究期間：2011~2015年度

研究担当者：前田周平、赤井直彦、藤原宏子、河田員宏、中本武徳、近藤康之、景山博行

関連情報等：[平成23年度試験研究主要成果、5-6](#)

## 5. 水稲無加温平置出芽法(畑苗代)における高温障害を受けやすい温度条件

### [要約]

水稲の無加温平置出芽法で被覆出芽処理期間中に、床土温度が 40℃を超えると出芽に障害が生じ、50℃を超えると著しく出芽不良となる。日射量が多く日最高気温が 27℃を超える場合は、高温障害に注意して適切な被覆資材を使用する。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 作物・経営研究室、環境研究室

[連絡先] 電話 086-955-0275

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

県南部では、6月以降の無加温平置出芽法による育苗で苗が高温障害を受ける可能性がある。そこで、高温障害を起こしやすい温度条件と、その対策について明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 播種後被覆期間中に晴天が続き、床土の最高温度が 40℃を超える高温に連続して数日遭遇すると（図 1）、出芽不良のため移植に適さない苗となる。
2. 人工気象器内の最高温度を 30、40、50℃に設定して、播種 5 日後に草丈、根長を調査すると、最高温度 30℃に比べ、40℃に設定した区では草丈、根長の伸長がやや抑制され、50℃ではそれらが著しく抑制され、出芽障害が認められる（表 1）。
3. 被覆期間中に日射量が多く、日最高気温が 27℃を超える場合は、床土の最高温度が 40℃を超えやすい（図 2）。そのような条件が数日続く場合は、苗の高温障害が起こりやすい。
4. 苗の高温障害が危惧される場合は、苗床内が高温になりにくいアルミ蒸着フィルムなどの被覆資材を利用する（図 3）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 「ヒノヒカリ」を供試して試験を行った結果である。
2. 県中南部における 6 月中下旬移植の「ヒノヒカリ」、「アケボノ」に活用できる。

[具体的データ]

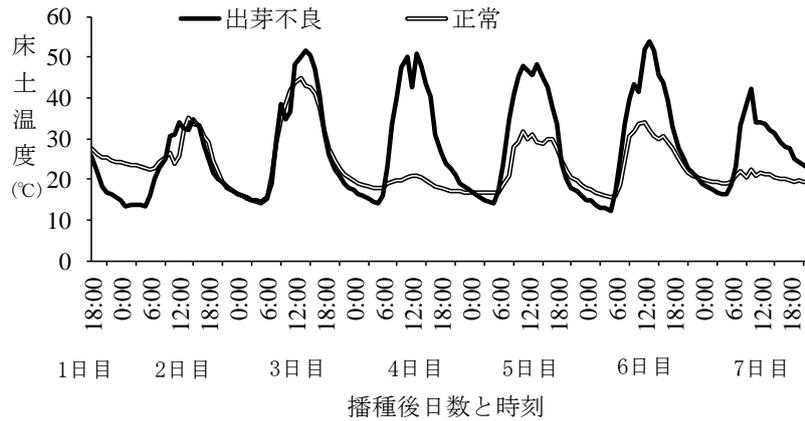


図1 出芽不良時と、正常な出芽の際の床土温度の推移  
注) 出芽不良：5/20 播種、正常：6/1 播種

表1 人工気象器内で出芽時変温管理した苗の草丈、根長

設定温度 <sup>z</sup>		草丈	根長
最高温度	最低温度	(mm)	(mm)
30°C	20°C	43.9	57.8
40°C	20°C	36.4	47.0
50°C	20°C	6.7	2.6

注) 播種後5日目に調査

<sup>z</sup>設定温度は7:00～11:00は25°C、11:00～16:00は表中最高温度、16:00～19:00は25°C、19:00～7:00は20°Cとした

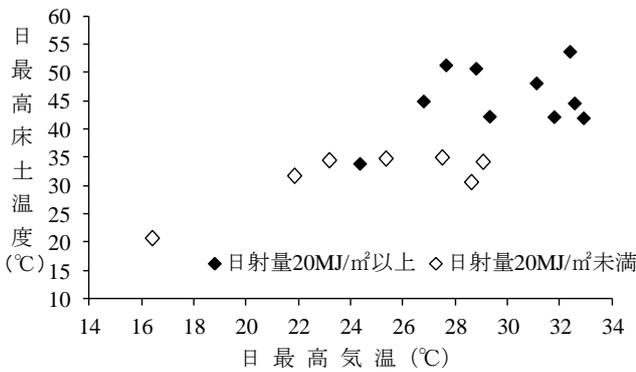


図2 日最高気温、日平均日射量と日最高床土温度の関係

注) シルバーポリフィルム(遮光率80%)と不織布による二重被覆を行った

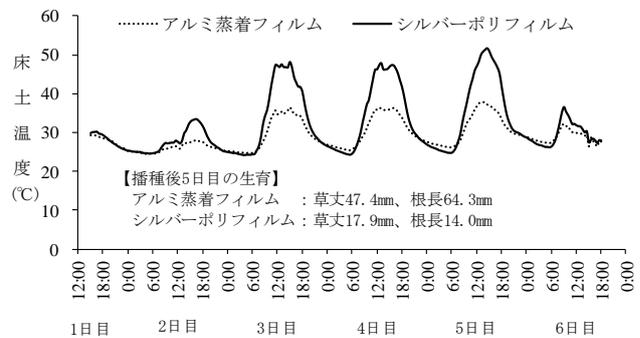


図3 被覆資材の違いによる床土温度の推移と生育

注) 両フィルムともに不織布による二重被覆を行った

[その他]

研究課題名：水田農業の省力・低コスト対策と実証（実験農場運営事業）

予算区分：県単

研究期間：2014～2015年度

研究担当者：前田周平、藤原宏子、景山博行

## 6. すき込み前のレンゲ生草重の簡易推定法

### [要約]

レンゲを活用した水稲作の施肥設計に必要なレンゲ生草重は、草高と被度から簡易に推定できる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 環境研究室

[連絡先] 電話086-955-0532

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

レンゲの窒素肥効を予測し効率的な施肥設計を行うには、レンゲすき込み時の生草重を知る必要がある。一般的に、生草重は一定面積の地上部を刈り取って計測されるが、田植え前の繁忙期に、圃場ごとの生草重を短時間に計測することは困難である。そこで、レンゲ生草重の簡易推定法を確立し、効率的な施肥設計によるレンゲ稲作を推進する。

### [成果の内容・特徴]

1. 開花期から黄熟期におけるレンゲの生草重は、「生草重 (kg/10a) = 87 × 草高 (cm) + 18 × 被度 (%) - 2,100」で推定できる (図 1)。
2. 草高はレンゲ上に置いた竹さし(長さ 1 m)の地表高を測定し、被度はレンゲの被覆割合を目視により判定する(図 2、3)。
3. 推定式を基に被度と草高から推定する早見表を作成した(表 1)。なお、生草重の推定誤差は約300kg/10aである。

### [成果の活用面・留意点]

1. 生草重の推定式は、生草重(最小250kg～最大6,300kg/10a)を目的変数とし、ステップワイズ法により選択した、草高(最小8cm～最大60cm)、被度(最小20%～最大100%)を説明変数とする重回帰分析により求めた。
2. 圃場ごとに、レンゲの生育が平均的な数地点を計測して、生草重の平均値を求める。
3. 入水 2 週間前にすき込んだ開花期のレンゲの窒素肥効は、生草重1,000kg/10aに対して約 1.9kg/10aと推定される。よって、生草重の推定誤差300kg/10aによる窒素肥効は、約0.6kg/10aと考えられる。

[具体的データ]

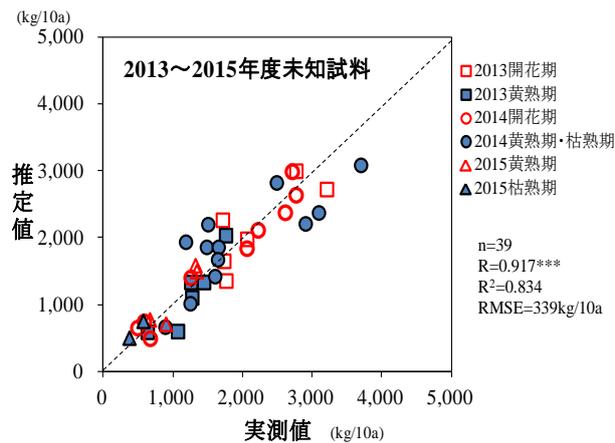


図1 レンゲ生草重の未知試料による精度検証  
「推定式  $y=87 \times \text{草高} + 18 \times \text{被度} - 2,100$ 」



図2 レンゲの被度と草高の測定

注) 被度は1㎡中のレンゲ被覆割合を目視で判断し(図3を参照)、草高はレンゲ上に置いた竹製1m差しの地表高を別の物差しで測定する。

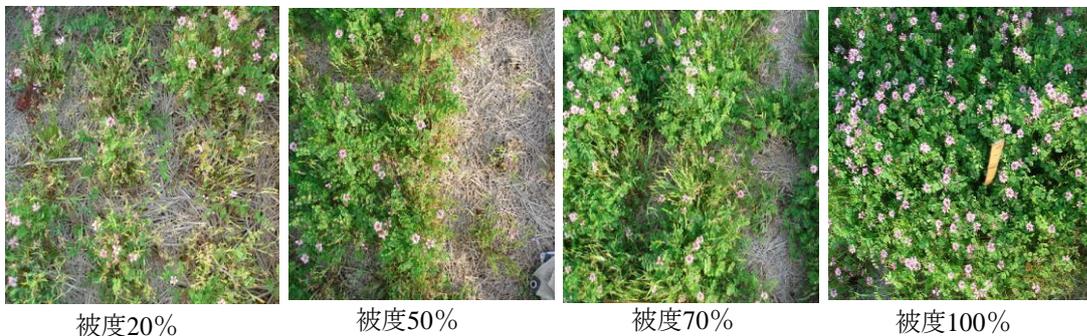


図3 レンゲ被度(%)の目安(5月24日調査)

表1 レンゲ生草重の推定(開花期～黄熟期)

		被度(%)								
		20	30	40	50	60	70	80	90	100
草高 (cm)	15						500	700	800	1,000
	20				600	800	900	1,100	1,300	1,500
	25			800	1000	1,200	1,300	1,500	1,700	1,900
	30	800	1,000	1,200	1,400	1,600	1,800	2,000	2,100	2,300
	35	1,300	1,500	1,700	1,800	2,000	2,200	2,400	2,600	2,800
	40	1,700	1,900	2,100	2,300	2,500	2,700	2,800	3,000	3,200
	45	2,200	2,300	2,500	2,700	2,900	3,100	3,300	3,500	3,600
	50	2,600	2,800	3,000	3,200	3,300	3,500	3,700	3,900	4,100
	55	3,000	3,200	3,400	3,600	3,800	4,000	4,100	4,300	4,500
	60	3,500	3,700	3,800	4,000	4,200	4,400	4,600	4,800	5,000

注) レンゲ生草重(kg/10a) =  $87 \times \text{草高(cm)} + 18 \times \text{被度(％)} - 2,100$ の推定式により作成

[その他]

研究課題名: 水田作における緑肥を活用した低投入型施肥技術の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2011～2015年度

研究担当者: 山本章吾、景山博行、鷺尾建紀、石井 恵

関連情報等: 1) 平成25年度試験研究主要成果、[5-6](#)、[7-8](#)、[9-10](#)

2) 平成27年度試験研究主要成果、[3-4](#)、[17-18](#)

## 7. レンゲ等緑肥を活用した水稲用施肥設計ソフトの作成

### [要約]

レンゲ、ヘアリーベッチ、ナタネの生育ステージ、生草重、すき込み時期等から緑肥の窒素肥効を予測し、効率的な施肥設計が簡単にできるソフトを作成した。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 環境研究室

[連絡先] 電話086-955-0532

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

環境に優しい農業に対するニーズが高まるなかで、緑肥等有機物を活用し、安定生産が得られる施肥技術の開発が求められている。しかし、緑肥の窒素肥効は緑肥の種類、生育ステージ、すき込み量、すき込み時期等により変化するため、合理的な施肥調節が困難であった。そこで、緑肥稲作の安定生産を推進するため、緑肥の窒素肥効予測に基づく施肥設計ソフトを作成する。

### [成果の内容・特徴]

1. 緑肥の窒素肥効パターンを予測するための入力データは、緑肥の種類・生草重・すき込み時期、水田の入水時期・場所、水稲品種である。施肥設計を立てるためには、さらに慣行栽培の施肥方法・窒素施肥量及び本年使用する肥料の種類を入力する（図1、2）。
2. 緑肥の種類はレンゲ、ヘアリーベッチ、ナタネが利用可能であり、緑肥の窒素肥効パターンと分施及び全量基肥施肥による施肥設計を表示する（図2）。
3. 本ソフトには、レンゲ生草重の簡易推定システムを併設する。

### [成果の活用面・留意点]

1. 緑肥を活用した施肥設計ソフトは、反応速度論的解析で得た無機化・硝化特性値を用いて緑肥の種類、生育ステージ、すき込みから入水までの畑期間等を評価して窒素肥効予測を行う。
2. 市販の表計算ソフト(マイクロソフト社製、EXCEL2007以降)で動作する。
3. 各緑肥の生草重 (kg/10a) は刈り取り面積当たりの生草重から算出するが、レンゲは本ソフトに併設する簡易推定システムの推定値を使用することができる。
4. 緑肥に含まれる窒素を効率的に利用するためには、すき込み時期を入水2週間前に行うのが望ましい。
5. マメ科緑肥を連作すると2、3年目頃から地力が高くなり、水稲の生育が過剰になる場合があるため、土壌診断結果や水稲の生育量を参考にして施肥窒素量を調節する。
6. 本ソフトは各農業普及指導センターに配布する。

[具体的データ]

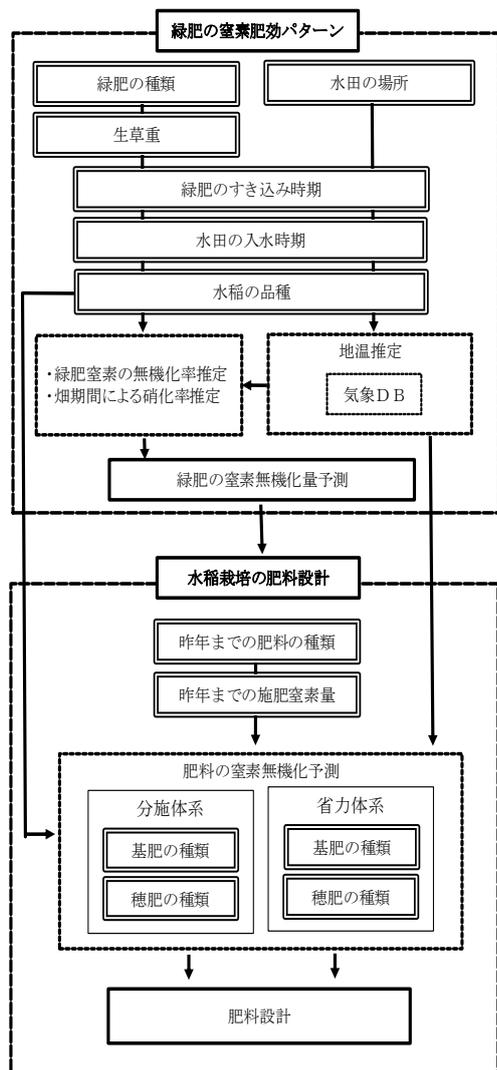


図1 緑肥の窒素無機化予測・肥料設計システムの概要  
注)    は操作カ所を示す。

水稻栽培における緑肥の窒素肥効パターン

次の1~6の    に値を入力するか、リストから選択してください。

1. 緑肥の種類は? → ヘアーリーベッチ黄熟期
2. 田んぼの場所はどこですか? → 岡山
3. 品種を選んでください。 → ヒビカリ
4. 緑肥のすき込みはいつですか? → 5月25日
5. 入水日はいつですか? → 6月7日
6. 緑肥のすき込み生草量は? → 1,500 kg/10a

※ 5月8日 以前にすき込みを行な、窒素肥効はあまり期待できません。  
※ 緑肥の有効窒素量は肥効率を考慮し、硫酸などの速効性化成肥料に比べて割増しの数値を示しています。

分施肥体系での窒素肥効(kg/10a)	3.0
省力体系での窒素肥効(kg/10a)	※すき込み時期を早めるか入水時期を遅らせてください

水稻栽培における肥料設計

次の1~4の    に値を入力するか、リストから選択してください。

1. 昨年までの肥料の種類は? → 化学肥料(分施)
2. 昨年までの窒素施肥量は? → 8 kg/10a

**分施肥体系**

3. 使用する肥料の種類は? → 基肥 鶏ふんN3.5%  
→ 穂肥 ナタネ油粕(穂肥)

分施肥体系	すき込み時期	入水日 施肥時期	施用量 (kg/10a)	窒素 (有効量)
ヘアーリーベッチ黄熟期	5月25日	6月7日	1,500	3.0
鶏ふんN3.5%		基肥	94	1.8
ナタネ油粕(穂肥)		穂肥	48	3.2
計				8.0

**省力体系**

4. 使用する肥料の種類は? → 基肥 ナタネ油粕(基肥)  
→ 穂肥 被覆肥料LP<sub>SS100</sub>

省力体系	すき込み時期	入水日 施肥時期	施用量 (kg/10a)	窒素 (有効量)
ヘアーリーベッチ黄熟期	5月25日	6月7日	1,500	3.0
ナタネ油粕(基肥)		基肥	0	0.0
被覆肥料LP <sub>SS100</sub>		基肥	8	3.7
計				6.7

※すき込み時期を早めるか入水時期を遅らせてください  
※ 以上の肥料設計は、緑肥、鶏ふん、ナタネ油粕、被覆肥料の肥効率が、硫酸などの速効性肥料に比べて高いことを考慮して計算しています。

図2 システムの表示画面

[その他]

研究課題名：水田作における緑肥を活用した低投入型施肥技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2011~2015年度

研究担当者：山本章吾、森次真一、鷺尾建紀、石井 恵

関連情報等：1) 平成25年度試験研究主要成果、[5-6](#)、[7-8](#)、[9-10](#)

2) 平成27年度試験研究主要成果、[3-4](#)、[15-16](#)

3) 山本、鷺尾(2014)土壤肥料学会講演要旨、60:88

## 8. 水稻の育苗箱全量基肥栽培で多肥の場合でも苗の徒長を抑制する管理方法

### [要約]

水稻の育苗箱全量基肥栽培で、苗の徒長を防止し田植機で移植可能な期間を延ばすには、窒素肥料の少ない育苗培土を使用する。また、播種後の管理は畑育苗が適する。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 環境研究室、作物・経営研究室

[連絡先] 電話086-955-0532

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

水稻の育苗箱全量基肥栽培では、温度が高くなると極わずかであるが育苗期間中に肥料から窒素が溶出するため苗が徒長しやすくなる。これは、多施肥品種や疎植栽培に対応するため育苗箱内への施肥量が多いほど顕著で、徒長により田植機での移植可能期間が短くなる。このため、施肥量を増やした栽培でも移植可能期間が長くなる技術を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 市販の育苗培土の多くは窒素肥料を含んでおり、その量は育苗培土の種類で異なる(図1)。窒素肥料が少ない育苗培土を使用すると草丈の伸長が緩慢になる(図2)。
2. 畑育苗はプール育苗に比べ草丈の伸長が緩慢で、ルートマットの強度も高まりやすいため、田植機での移植可能期間を延ばすには畑育苗が適する(図3)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 県南部の5月中旬～6月上旬播種で、育苗箱内への肥料施用量が概ね1.0kg以上の育苗に適応する。
2. 低温期の育苗や施肥量が少ない場合は窒素肥料を含む育苗培土を使用する。
3. 苗の伸長は育苗時の気温により異なる。

[具体的データ]

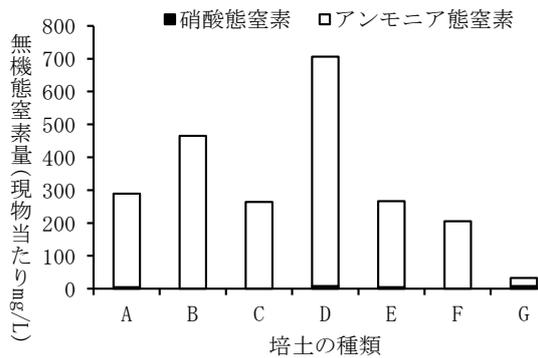


図1 市販の育苗土1L(現物) 当りに含まれる無機態窒素量

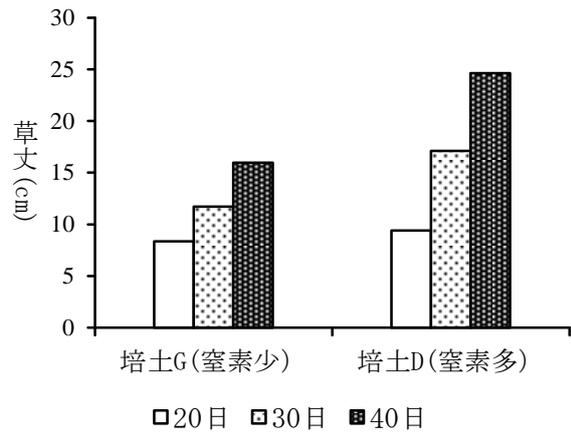


図2 育苗土の窒素の多少による播種後 20、30、40日目の苗の草丈

注) 播種 5/21、使用育苗土は図1のDとG 育苗箱内施肥量 1.5kg/箱

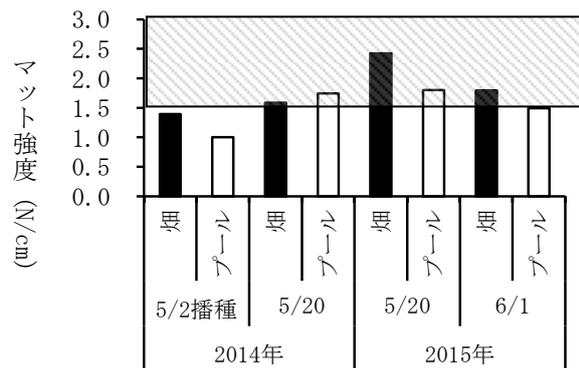
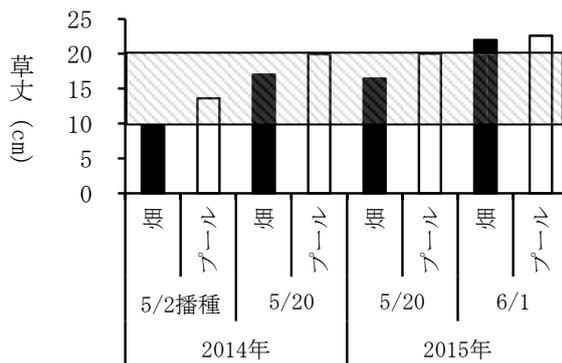


図3 畑とプール育苗の播種後21日目の草丈(左図)とマット強度(右図)

注) 育苗箱内施肥量 1.5kg/箱、育苗培土は窒素肥料を含むものを使用

図中の網掛けは、苗の使用可能範囲の目安を示す

[その他]

研究課題名：育苗箱施肥と土壌診断に基づく水稻の省力・低コスト栽培法の確立

予算区分：受託

研究期間：2014～2015年度

研究担当者：藤原宏子、赤井直彦、景山博行、前田周平

関連情報等：平成27年度試験研究主要成果、[11-12](#)、[13-14](#)、[21-22](#)

## 9. 水稻の育苗箱全量基肥栽培で苗箱の軽量化と保水性を高める育苗方法

### [要約]

水稻の育苗箱全量基肥栽培では、苗箱の床土にバーミキュライトやヤシガラを原料とする市販の軽量培土を、覆土にバーミキュライトを用いると、一般的な粒状培土と比較し苗箱重が1.5kg以上軽くなると共に保水性も高くなる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 環境研究室、作物・経営研究室

[連絡先] 電話086-955-0532

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

水稻の育苗箱全量基肥栽培は本田での施肥作業が省ける技術である。しかし、多施肥品種や疎植栽培に対応するため育苗箱内への施肥量を増やすと苗箱重が重くなる。さらに育苗土量が減少し保水量が低下するため、これらを解決する技術を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 水稻の育苗時には用いる育苗培土の種類により苗箱重は最大1.5kg以上異なる。これは育苗箱全量基肥栽培専用の肥料が入った苗箱でも同じである（表1、図1）。
2. 軽量培土及びバーミキュライトは、粒状培土に比べ固相率が低く気相＋液相率が高いため保水性に優れる（図2）。
3. 育苗箱全量施肥栽培で苗箱への施肥量が増え育苗土量が減少した場合でも、保水性の高い育苗培土を用いると移植時に苗がしおれにくい（図3）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 覆土に使用するバーミキュライトは水稻用を使用する。
2. 軽量培土は保水力が高いため播種時の灌水量が粒状培土に比べ多く必要となり、不足すると生育不良を起こす。このため、播種機での灌水量が増量できない場合は覆土後に上部灌水を行う。
3. 覆土にバーミキュライトを用いる場合は風のない場所で播種作業を行う。
4. 発芽時に苗がバーミキュライトを持ち上げることがあるが、散水によりバーミキュライトが落下するため実用上問題はない。
5. プール育苗では覆土に粒状培土を用いる。
6. 軽量培土及びバーミキュライトの価格は、それぞれ1リットル当たり47円程度、32円程度である。

[具体的データ]

表1 育苗箱内へ施用した肥料の量及び育苗培土の種類と量

処理区名	育苗箱内施肥量 (kg/箱)	床土		覆土	
		種類	(L/箱)	種類	(L/箱)
軽量培土 +パーミキュライト	0		2.2		1.1
	1.2	軽量培土	2.2	パーミキュライト	1.1
	1.5		1.6 <sup>z</sup>		1.1
粒状培土	0		2.2		1.1
	1.2	粒状培土	2.2	粒状培土	1.1
	1.5		1.6 <sup>z</sup>		1.1

<sup>z</sup> 育苗箱内への施肥量を1.5kgにすると、試験で用いた苗箱では床土は1.6L程度しか入らない

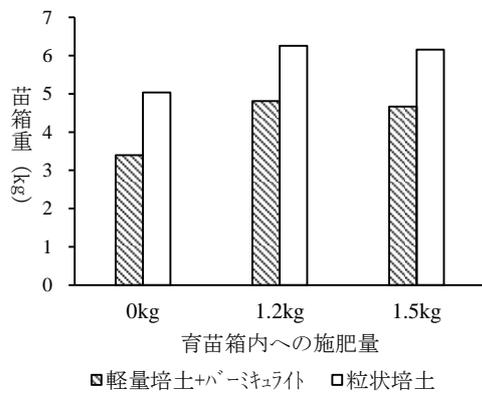


図1 播種+灌水直後の育苗箱重量  
(箱本体重量 540g を含む)

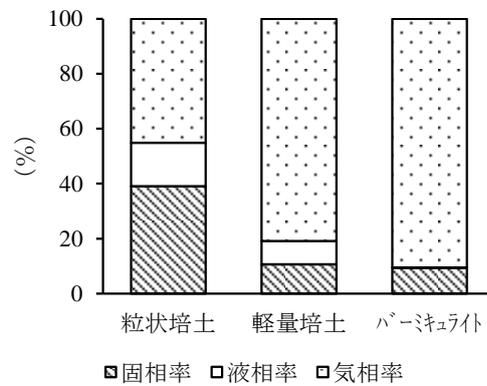


図2 表1で使用した  
育苗培土の三相分布



図3 午前8時30分に灌水し、水田の畦畔に運搬した苗の午後6時の様子  
左：表1の軽量培土+パーミキュライト 1.5kg 施肥  
右：表1の粒状培土 1.5kg 施肥

[その他]

研究課題名：苗箱施肥と土壌診断に基づく水稻の省力・低コスト栽培法の確立

予算区分：受託

研究期間：2014～2015年度

研究担当者：藤原宏子、赤井直彦、景山博行、前田周平

関連情報：平成27年度試験研究主要成果、[11-12](#)、[13-14](#)、[19-20](#)

## 10. 土壌の可給態窒素量を考慮した水稻の施肥設計手法

### [要約]

水稻栽培において、適正な生育で窒素施肥量が明らかな基準圃場と施肥設計する圃場の可給態窒素量の差から、窒素施肥量を調節する目安表を作成した。これにより、窒素の過不足を抑えた適正な施肥設計ができる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 環境研究室

[連絡先] 電話086-955-0532

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

水稻は、土壌由来の窒素吸収量が多いため、圃場毎の最適な窒素施肥量を設計するには、可給態窒素量の把握が重要である。大規模経営では、過去の有機物施用履歴が異なる多筆数を管理することが多いため、経営全体として収量や品質を高位平準化するためには、圃場毎の可給態窒素量に基づく施肥設計技術が必要である。そこで、圃場間の可給態窒素量の差を考慮した施肥設計手法を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 可給態窒素量に対する水稻の窒素吸収量の関係を用いて、適正な生育で窒素施肥量が明らかな圃場（基準圃場）と施肥設計する圃場（施肥設計圃場）の可給態窒素量の差から窒素施肥量を調節する目安表を作成した（表1）。
2. 基準圃場は、施肥設計圃場と同一品種を栽培し、適正な生育で窒素施肥量が明らかな近接圃場を選定する。（図1）。
3. 家畜ふん堆肥等の連用によって可給態窒素量が増加した圃場においても、基準圃場との可給態窒素量の差を基に施肥量を調節することで、おおむね適正な施肥量となり、倒伏の軽減や登熟の向上効果がみられる（データ省略）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 基準圃場は、施肥設計圃場と土壌の種類が同じ圃場から選定する。黒ボク土壌及び非黒ボク土壌で適用可能と考えられる。
2. 可給態窒素量は、風乾土を用いて近赤外分光法により推定できる。乾燥が不十分な場合は正しく測定できないため、含水率5%以下を目安に十分に乾燥させた土壌を用いる。
3. 転換田（復元田）では未検証である。
4. 家畜ふん堆肥の連用土壌では、土壌診断結果に基づき、リン酸、カリウムの施肥量を調節することで、肥料費の削減効果が期待できる。
5. 被覆肥料を用いた全量基肥施肥栽培に適用する。

[具体的データ]

表1 基準圃場の土壌の可給態窒素量を基にした施肥設計圃場の窒素施肥調節量の目安 (kg/10a)

		施肥設計圃場 <sup>y</sup> の可給態窒素量(mg/100g)																
		7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
基準圃場 <sup>z</sup> の 可給態 窒素量 (mg/100g)	7		-0.8	-1.6	-2.3	-3.0	-3.6	-4.2	-4.7	-5.2	-5.6							
	8	+0.8		-0.8	-1.5	-2.2	-2.8	-3.4	-3.9	-4.4	-4.8	-5.2						
	9	+1.6	+0.8		-0.7	-1.4	-2.0	-2.6	-3.1	-3.6	-4.0	-4.4	-4.8					
	10	+2.3	+1.5	+0.7		-0.7	-1.3	-1.9	-2.4	-2.9	-3.3	-3.7	-4.0	-4.3				
	11	+3.0	+2.2	+1.4	+0.7		-0.6	-1.2	-1.7	-2.2	-2.6	-3.0	-3.4	-3.7	-3.9			
	12	+3.6	+2.8	+2.0	+1.3	+0.6		-0.6	-1.1	-1.6	-2.0	-2.4	-2.7	-3.0	-3.3	-3.5		
	13	+4.2	+3.4	+2.6	+1.9	+1.2	+0.6		-0.5	-1.0	-1.4	-1.8	-2.2	-2.5	-2.7	-2.9	-3.0	
	14	+4.7	+3.9	+3.1	+2.4	+1.7	+1.1	+0.5		-0.5	-0.9	-1.3	-1.6	-1.9	-2.2	-2.4	-2.5	-2.6
	15	+5.2	+4.4	+3.6	+2.9	+2.2	+1.6	+1.0	+0.5		-0.4	-0.8	-1.2	-1.4	-1.7	-1.9	-2.0	-2.1
	16	+5.6	+4.8	+4.0	+3.3	+2.6	+2.0	+1.4	+0.9	+0.4		-0.4	-0.7	-1.0	-1.2	-1.4	-1.6	-1.7
	17		+5.2	+4.4	+3.7	+3.0	+2.4	+1.8	+1.3	+0.8	+0.4		-0.3	-0.6	-0.9	-1.1	-1.2	-1.3
	18			+4.8	+4.0	+3.4	+2.7	+2.2	+1.6	+1.2	+0.7	+0.3		-0.3	-0.5	-0.7	-0.9	-1.0
	19				+4.3	+3.7	+3.0	+2.5	+1.9	+1.4	+1.0	+0.6	+0.3		-0.2	-0.4	-0.6	-0.7
20					+3.9	+3.3	+2.7	+2.2	+1.7	+1.2	+0.9	+0.5	+0.2		-0.2	-0.3	-0.4	
21						+3.5	+2.9	+2.4	+1.9	+1.4	+1.1	+0.7	+0.4	+0.2		-0.1	-0.2	
22							+3.0	+2.5	+2.0	+1.6	+1.2	+0.9	+0.6	+0.3	+0.1		-0.1	
23								+2.6	+2.1	+1.7	+1.3	+1.0	+0.7	+0.4	+0.2	+0.1		

<sup>z</sup> 適正な生育で施肥窒素量が明らかな、施肥設計圃場に近接した圃場

<sup>y</sup> 施肥設計する圃場

表中の数値は、基準圃場の窒素施肥量に対する診断対象圃場の窒素施肥量の調節量

(計算式) 施肥設計圃場の窒素施肥量 (kg/10a) = 基準圃場の通常の窒素施肥量 (kg/10a) ± 調節量 (kg/10a)

(例) 可給態窒素量が基準圃場: 12mg/100g、施肥設計圃場: 16mg/100g、基準圃場の窒素施肥量が10kg/10aの場合  
表中の数値“-2”が調節量となり、10-2=8kg/10aが施肥設計圃場の窒素施肥量となる

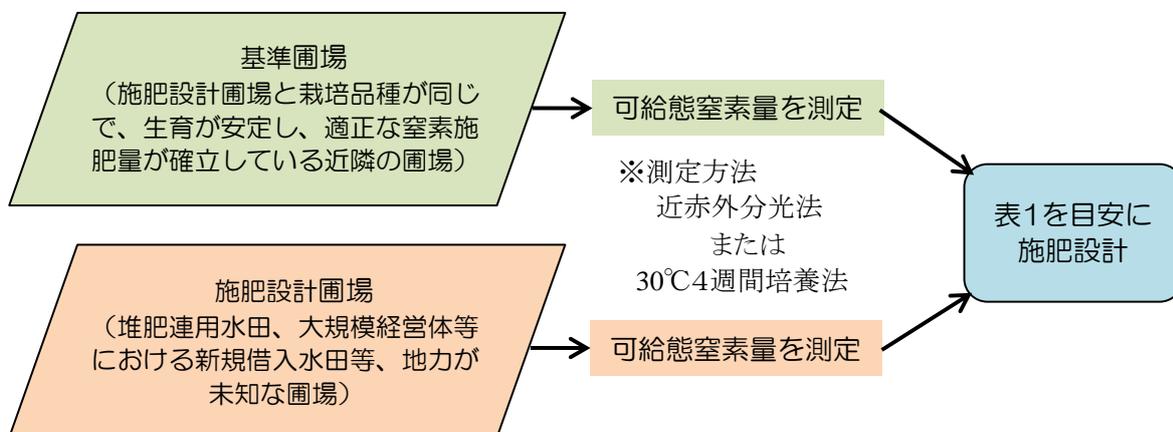


図1 土壌の可給態窒素量の測定と施肥設計のフロー

[その他]

研究課題名：家畜ふん堆肥及びケイ酸資材の同時施用による水稻肥培管理技術の確立

予算区分：県単（現地緊急）

研究期間：2014～2015年度

研究担当者：森次真一、山本章吾、景山博行、石井 恵

関連情報等：1) [平成23年度試験研究主要成果、9-10](#)

2) [平成25年度試験研究主要成果、11-12、13-14](#)

3) 森次ら(2016)土肥誌、87(1):31-34

## 1. 大粒、多収で製あん適性が優れた白小豆新品種「岡山ADZ1号」の育成

### [要約]

在来種「高梁白」より成熟期が2日早く、大粒で収量性が高く、煮熟適性及びつぶあん加工適性が優れる「岡山ADZ1号」を育成した。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 作物・経営研究室

[連絡先] 電話086-955-0275

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

岡山県で栽培されている白小豆は在来種であり、生育や品質にばらつきがあり収量性が低い。そこで、白小豆のブランド力を強化するとともに産地の活性化を図るため、収量性と加工適性の優れた白小豆新品種を育成する。

### [成果の内容・特徴]

1. 1990年に「高梁白」を母、「新備中大納言」を父として交配し、系統選抜法によって育成した品種である。
2. 成熟期は「高梁白」より2日、「夢大納言」より3日早い。主茎長は「高梁白」や現地在来系統より短く倒伏・蔓化しにくい(表1)。
3. 百粒重(4.2mm以上)は15.2gで、「高梁白」より大きい。粒は円筒形で、現地在来系統よりバラツキが少ない。精子実重は「高梁白」や現地在来系統より多く、「夢大納言」と同程度である(表1、図1)。
4. 煮熟適性が優れ、つぶあん加工においては「風味」、「つや」、「舌触り」に優れる(図2)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 適応地帯は、高冷地を除いた県下全域とする。
2. 収量性については地域変動が予想されるため、現地適応性試験を要する。
3. 品種登録出願を申請中である。
4. 本品種は「岡山ADZ1号」として品種登録(2017年4月12日)され、「備中夢白小豆」として商標登録(2017年9月29日)された。「追記2018年9月」

[具体的データ]

表1 「岡山ADZ1号」の生育・収量特性（育成地、笠岡市）

育成地（2014～2015年） <sup>z</sup>						笠岡市（2015年） <sup>y</sup>						
品種・ 系統名	成熟期 （月/日）	倒伏 <sup>x</sup> （0～5）	蔓化 <sup>x</sup> （0～5）	主茎長 （cm）	百粒重 （g）	精子実重 （kg/10a）	品種・ 系統名	主茎長 （cm）	同左 変動係数	粒長 /粒幅	同左 変動係数	精子実重 （kg/10a）
岡山ADZ1号	11/7	3.3	0.0	59	15.2	292	岡山ADZ1号	45	0.233	1.44	0.064	294
(標)夢大納言	11/10	3.8	0.0	63	21.9	309	現地在来系統	55	0.341	1.35	0.070	253
(比)高粱白	11/9	4.1	0.5	70	14.0	254	(白小豆)					

<sup>z</sup>栽培概要（育成地）：播種期7月30日、条間80cm、株間20cm、1本植え/株

<sup>y</sup>栽培概要（笠岡市）：播種期7月28日、条間75cm、株間25cm、2本植え/株

<sup>x</sup>成熟期の調査。数字が大きいほど、程度が大きいことを示す



図1 白小豆品種・系統の子実比較

左：「高粱白」 右：「岡山ADZ1号」

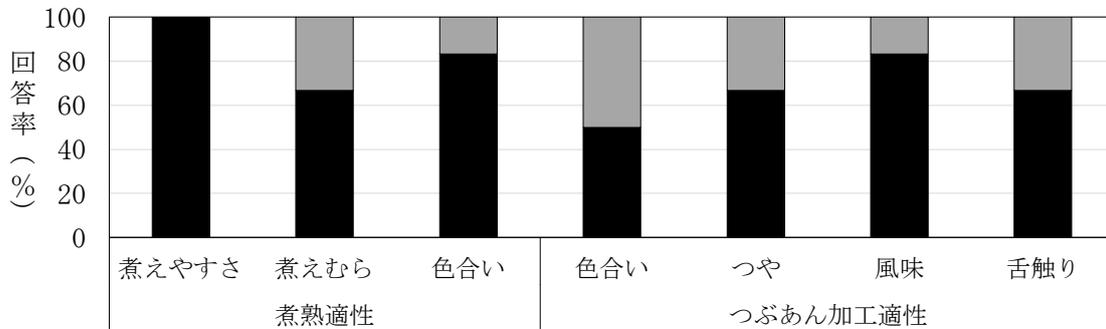


図2 実需による製あん適性（つぶあん）

■：良い、 □：普通、 □：悪い

注) 使用している白小豆と比較した評価（6者）

[その他]

研究課題名：特産豆類の育成と良品生産技術の確立

収量及び加工適性に優れた白小豆新品種の育成強化

予算区分：県単、助成（日本豆類協会）

研究期間：1990～1996年度、2002年度、2012～2015年度

研究担当者：平井 幸、渡邊丈洋、森 義雄

## 1. 「さきがけはくとう」の樹冠下部(すそ部分)の全摘果による果実品質の向上

### [要約]

「さきがけはくとう」は、仕上げ摘果時に樹冠下部の果実を全摘果することで、小果や食味が劣る低糖度果実が減少し、樹冠下部以外の糖度も上昇する。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 果樹研究室

[連絡先] 電話086-955-0276

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

モモ新品種の「さきがけはくとう」の樹冠下部(すそ部分)には、小果で、果肉が粉質化し、糖度が著しく低い食味の不良な果実が多い。そこで、樹冠下部の果実を仕上げ摘果時に全摘果する着果管理が果実品質、新梢成長に及ぼす影響を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 仕上げ摘果時に、主幹から半径1.5m程度で、高さ1 m以下の果実を全摘果する。
2. 全収量は、着果数が少ない摘果区が慣行着果区よりもやや少ない傾向があるが有意な差は認められない。一方、糖度12度以上の収量は摘果区の方が多傾向がある(図1)。
3. 果実重は、摘果区が慣行着果区と比べて、170g未満の小果が少なく、樹冠下部以外の平均果実重もやや大きい傾向がある(表1、図2)。
4. 糖度は、摘果区が慣行着果区より有意に高く、8度未満の低糖度果実は摘果区の方が少ない(表1、図3)。
5. 粉質化した果実の発生率は、慣行着果区の樹冠下部で多い傾向があるが、樹冠下部以外では処理区間に大きな差はみられない(表1)。
6. 新梢停止率や徒長枝発生本数は、処理区間に明らかな差はなく、摘果後の新梢成長には影響がみられない(データ省略)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 4年生樹を用いて調査した結果である。
2. 全着果数に対する樹冠下部の摘果程度(摘果数)は約20%で、樹冠下部以外の着果数は同程度とし、結果枝40cmに1果とした。

[具体的データ]

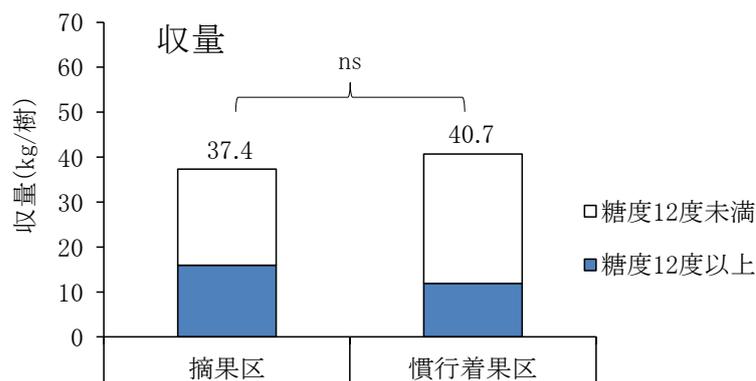


図1 樹冠下部(すそ部分)の全摘果が収量(170g以上)に及ぼす影響(2015年)  
注) 図中の数字は全収量、nsは有意差なし(t検定)

表1 樹冠下部(すそ部分)の全摘果が果実品質と果肉障害の発生に及ぼす影響(2015年)

処理区	着果部位	果実重 (g)	糖度 (° Brix)	着色 (0~4) <sup>z</sup>	硬度 (kgf)	粉質化 (%)	赤肉症 (0~4) <sup>z</sup>	水浸状 果肉褐変症 (0~4) <sup>z</sup>	果梗 離脱果 (%)
摘果区	下部以外	233	11.1	1.3	0.89	5.7	0.32	0.03	42
慣行着果区	下部以外	224	10.6	1.3	0.89	6.7	0.57	0.06	47
	樹冠下部	179	9.3	0.9	0.96	20.0	0.15	0.00	73
有意性 <sup>y</sup>		ns	*	ns	ns	ns	**	ns	ns

<sup>z</sup> 観察により5段階(0:無、1:微、2:少、3:中、4:多)評価

<sup>y</sup> 摘果区及び慣行着果区の下部以外について有意性を検定。\*\*は1%水準、\*は5%水準で有意差あり、nsは有意差なし(t検定。ただし、比率はχ<sup>2</sup>乗検定、指数はマン・ホイットニーのU検定)

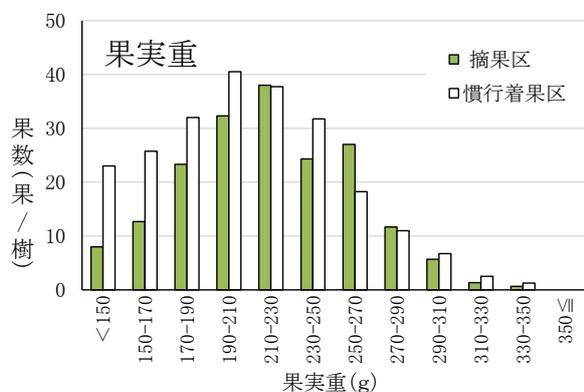


図2 樹冠下部(すそ部分)の全摘果が樹全体の果実重に及ぼす影響(2015年)

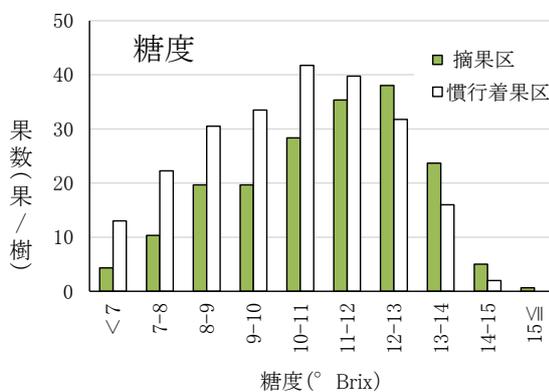


図3 樹冠下部(すそ部分)の全摘果が樹全体の糖度に及ぼす影響(2015年)

[その他]

研究課題名：モモのオリジナル新品種の高品質安定生産技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2012～2016年度

研究担当者：荒木有朋、樋野友之、藤井雄一郎

関連情報等：1) 日原ら(2012)岡山県農業研報、3：[11-15](#)

2) 平成26年度試験研究主要成果、[13-14](#)

3) 平成27年度試験研究主要成果、[29-30](#)、[31-32](#)

## 2. 「さきがけはくとう」の大玉生産に適した葉果比及び着果間隔

### [要約]

やや小玉傾向の「さきがけはくとう」において、市場ニーズの高い230～250 g程度の大きさの果実を安定的に生産するには、成熟時の葉果比を120～140枚/果とし、目安として、最終着果間隔を結果枝の長さ50cm当たり1果となるように管理する。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 果樹研究室

[連絡先]電話086-955-0276

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

「さきがけはくとう」の果実は、既存の早生品種と比較するとやや小玉（育種段階では210 g程度）である。市場ニーズから、230～250 g程度であると販売しやすく、単価も見込めることから大玉生産が必要である。一般的に、果実の大きさは葉果比と相関があり、本品種は「清水白桃」に比べて、葉芽の着生間隔が短く、葉の大きさが小さい特徴を有することから、安定的な大玉生産に適した葉果比及び着果間隔の指標を得る。

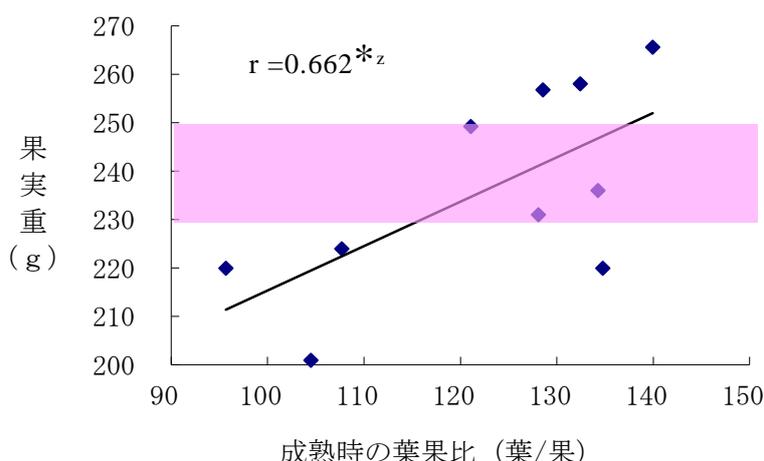
### [成果の内容・特徴]

1. 葉果比と果実重には有意な正の相関がみられ、230～250 g程度の果実を生産するために必要な成熟時の葉果比は120～140枚/果である（図1）。
2. 「さきがけはくとう」は「清水白桃」に比べて結果枝10cm当たり約4葉芽と多く、平均展葉枚数は6.5枚程度であることから、葉果比を120～140枚/果程度にするには、最終着果間隔を結果枝の長さ50cm当たり1果にする（表1）。
3. 最終着果間隔を40cm及び50cmで栽培したところ、着果間隔50cmで葉果比が目標範囲となり、着果間隔40cmに比べて果実重が有意に大きい（表2）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 予備摘果は結実の判断が可能になり次第速やかに行い、最終着果数の2倍量となるように、満開後35日までに着果間隔25cmに摘果する。その後の本摘果で変形果や病害虫被害果などを優先的に取り除き、満開後45日までに着果間隔50cmに仕上げる。
2. 葉果比と糖度との関係に一定の傾向はみられない。
3. 過度な大玉は、核割れ果が増加し、日持ち性が低下する。
4. 農業研究所における樹齢4～6年生の若木による結果である。園地状況や樹齢によっては、現場の状況に応じて着果間隔を微調整する。

[具体的データ]



成熟時の葉果比 (葉/果)  
 図1 成熟時の葉果比と果実重との関係  
 (2013~2015年、4~6年生樹)  
<sup>z</sup>5%水準で有意差あり (n=10)

表1 「さきがけはくとう」及び「清水白桃」の  
 結果枝10cm当たりの葉芽数(2013年)

品種	結果枝10cm当たりの葉芽数 <sup>z</sup>	
	長果枝	中果枝
さきがけはくとう	4.1 ** <sup>y</sup>	3.9 **
清水白桃	2.6	2.4

<sup>z</sup>満開15日後頃に調査、長果枝：30~60cm

中果枝：10~30cm

<sup>y</sup>t検定により、品種間に1%水準で有意差あり

表2 着果間隔の違いが成熟時の葉果比、果実重及び糖度に及ぼす影響(2014年)

処理区	葉果比 (葉/果)	果実重 (g)	果実重の割合 (%) <sup>z</sup>		糖度 (° Brix)
			223g以上	250g以上	
50cm間隔着果	128.1 * <sup>y</sup>	231 *	61.0 *	28.2 ns	12.0 ns
40cm間隔着果	107.7	224	52.3	25.0	11.9

<sup>z</sup>4kg当たりの果実数により、223g~は18玉以上、250g~は16玉以上の目安となる

<sup>y</sup>葉果比、果実重及び糖度はt検定により、果実等級の割合は $\chi^2$ 検定により、\*は5%水準で有意差あり、nsは有意差なし

[その他]

研究課題名：モモのオリジナル品種の高品質安定生産技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2012~2016年度

研究担当者：樋野友之、荒木有朋、藤井雄一郎

関連情報等：1) 日原ら(2012)岡山農業研報、3：[11-15](#)

2) 平成25年度試験研究主要成果、[35-36](#)

3) 平成27年度試験研究主要成果、[27-28](#)、[31-32](#)

### 3. 「さきがけはくとう」の大玉生産のための樹相

#### [要約]

「さきがけはくとう」は、樹勢の強い樹で果実が大きい傾向があり、市場ニーズの230～250 gを生産するには、やや強めの樹勢で管理するのが望ましい。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 果樹研究室

[連絡先] 電話086-955-0276

[分類] 情報

---

#### [背景・ねらい]

「さきがけはくとう」の果実は、既存の早生品種と比較するとやや小玉（育種段階では210 g程度）である。市場ニーズでは、230～250 g程度であると販売しやすく、単価も見込めることから、大玉生産が必要である。そこで、大玉で高品質果実の生産のための樹相について検討する。

#### [成果の内容・特徴]

1. 果実重は、葉長が長いほど大きい傾向にあり、樹勢が強い樹ほど果実肥大が優れる傾向にある。反対に、樹勢が弱く、葉長が14cm未満、葉色値が40未満では、果実が小さい傾向にある（表1、図1）。
2. 糖度については、果実重及び各生育調査項目との間にも有意な相関関係は認められない（表1）。

#### [成果の活用面・留意点]

1. 農業研究所及び現地ほ場の4～6年生樹の若木を用いて調査した結果であり、樹齢の経過により、市場ニーズの230～250 gを生産するのに適した葉長、葉色値は変動する可能性がある。
2. 300 gを大きく超える果実は日持ち性が劣ることがある。そのため、樹勢の強い樹では着果量を多くするなどして、過度な大玉生産を控える。
3. 葉の調査は、満開約60日後を目安に行い、樹冠外周の結果枝先端の新梢で、5 cm以上に展葉した葉を基部から数えて5～7枚目を1樹当たり20枚程度用いる。

[具体的データ]

表1 果実重、糖度と各調査項目間の単相関係数<sup>z</sup> (2015年)

	1葉重	葉長	葉色	葉中窒素含有率	新梢停止率	徒長枝発生本数	樹勢 <sup>y</sup>	果実重
果実重	0.712 ** <sup>x</sup>	0.748 **	0.412 *	0.579 **	-0.553 **	-0.048	0.550 **	-
糖度	-0.115	-0.142	-0.191	-0.255	0.082	-0.226	-0.381	0.046

<sup>z</sup> 徒長枝発生本数は8月下旬調査、その他の項目は満開約60日後の調査データ

<sup>y</sup> 樹勢は、新梢伸長程度、葉色、葉の大きさ等の総合評価による5段階(1:弱勢、2:やや弱、3:中、4:やや強、5:強勢)で評価

<sup>x</sup> \*\*は1%水準、\*は5%水準で有意(n=26樹)

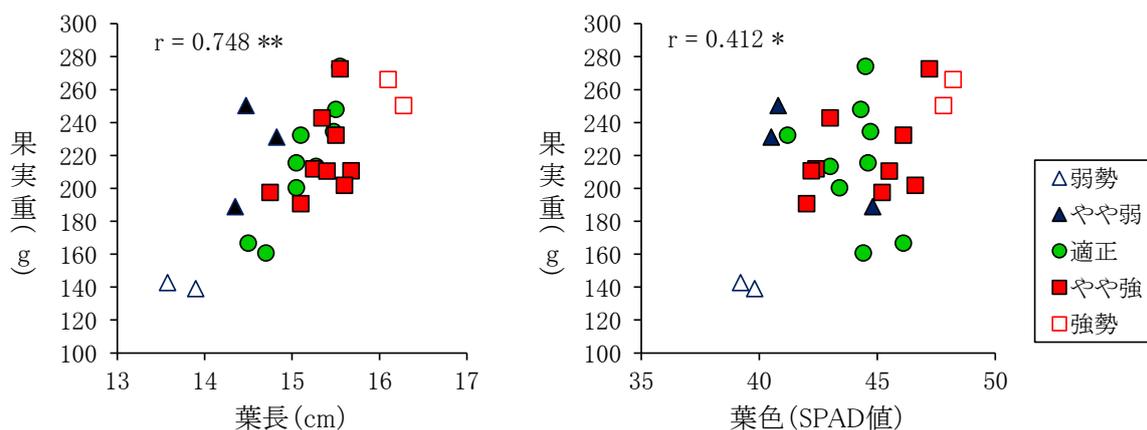


図1 葉長及び葉色と果実重との関係(2015年)

樹勢は外観から達観により5段階(弱勢、やや弱勢、適正、やや強勢、強勢)で評価  
(n=25 樹、\*\*は1%、\*は5%水準で有意)

[その他]

研究課題名：モモのオリジナル新品種の高品質安定生産技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2012～2016年度

研究担当者：荒木有朋、樋野友之、藤井雄一郎

関連情報等：1) 高野 (2010) 岡山県農業研報、1 : [23-90](#)

2) 日原ら (2012) 岡山県農業研報、3 : [11-15](#)

3) 平成27年度試験研究主要成果、[27-28](#)、[29-30](#)

#### 4. エテホン液剤の立木全面散布は「清水白桃」の熟期を促進させる

##### [要約]

モモ「清水白桃」の収穫開始予定33～23日前（袋かけ前）に、エテホン液剤4,000倍液を立木全面散布すると果実品質に影響がなく、成熟を2～5日促進させる効果が認められる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 果樹研究室

[連絡先] 電話086-955-0276

[分類] 技術

---

##### [背景・ねらい]

近年、収穫前の異常高温によるモモの成熟遅延による熟期のズレ、一気熟れ、果肉障害などが問題となっており、「清水白桃」では、成熟前に35℃以上の温度に長期間遭遇することにより、エチレン生成が抑制され、成熟が遅延することが明らかとなっている。そこで、「白鳳」で熟期促進効果が認められているエテホン液剤の散布が「清水白桃」の成熟に及ぼす影響を明らかにする。

##### [成果の内容・特徴]

1. 収穫開始予定33～23日前（袋かけ前）に、エテホン液剤（商品名：エスレル10）4,000倍液を果実に直接かかるように立木全面散布すると、無処理に比べて熟期が促進する（図1、表1）。収穫開始から終わりまでの収穫日数（収穫期間）には差がなく、一気熟れなどはみられない。
2. 処理果実は無処理の果実と比べて、果実品質に大差なく、日持ち性に差はない（表1）。

##### [成果の活用面・留意点]

1. エテホン液剤は、熟期促進を目的に「白鳳」の満開後70～80日に4,000倍液でのみ登録がある。
2. 「清水白桃」での結果であるが、「あかつき」及び「川中島白桃」でも同様の効果が認められ、これらの3品種は平成28年度中に適用拡大される見込みである。
3. 本剤の使用に際しては、注意事項を確認して用いる。散布直後の降雨は効果を減ずるので、天候を見極めてから散布する。樹勢の弱い樹や幼木では使用を避けること、周辺作物へドリフトしないように留意する。
4. 「清水白桃」の収穫が遅くなると予測される場合、「おかやま夢白桃」との収穫ピークが重なるのを避ける目的や、成熟遅延による生理障害を抑制する目的などで使用する。
5. 本剤は、2016年12月14日に「清水白桃」（満開後80～90日）、「あかつき」（満開後75～85日）、「川中島白桃」（満開後90～100日）に農薬登録が適用拡大された（2017年3月15日追記）。

[具体的データ]

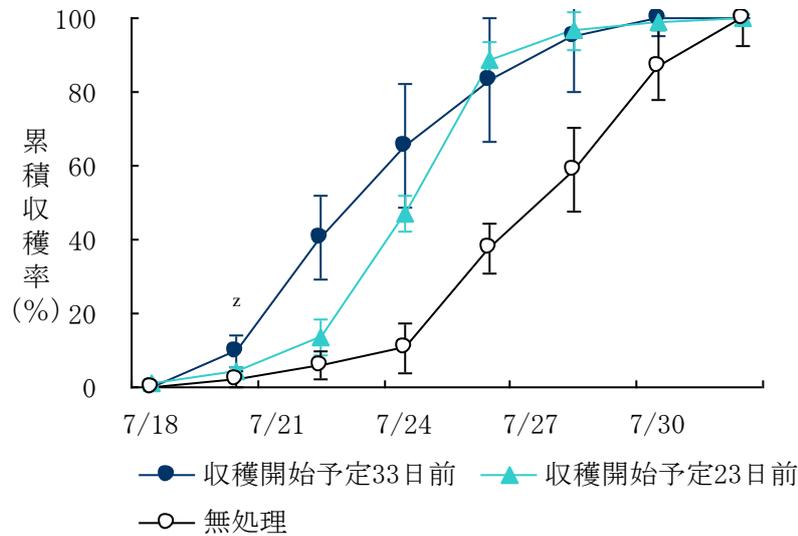


図1 エテホン液剤の立木全面散布時期の違いが「清水白桃」の累積収穫率に及ぼす影響（2014年）  
<sup>z</sup>バーは標準誤差

表1 エテホン液剤の立木全面散布時期の違いが「清水白桃」の平均収穫日及び果実諸形質に及ぼす影響（2013～2015年）

処理区	平均収穫日 (月/日)	日数差 (無処理比)	果実重 (g)	糖度 (° Brix)	果実硬度 <sup>y</sup> (kgf)	果皮着色 <sup>x</sup> (0～4)	渋み <sup>x</sup> (0～4)
収穫開始予定33日前	7/24	-2.7	301	13.2	1.0	1.1	0.4
収穫開始予定23日前	7/24	-2.1	293	13.0	1.0	1.1	0.3
無処理	7/26		302	13.1	0.9	1.0	0.3
有意性 <sup>z</sup>	-		ns	ns	ns	ns	ns

<sup>z</sup> TukeyのHSD検定により、nsは有意差なし。平均収穫日は年次変動が大きいため検定せず

<sup>y</sup> 果実硬度は常温で3日間保存した後に測定した

<sup>x</sup> 果皮着色及び渋みは（0：無～4：多）の5段階で評価した

[その他]

研究課題名：西日本のモモ生産安定のための果肉障害対策技術の開発  
 予算区分：農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業、受託（植調）  
 研究期間：2013～2015年度  
 研究担当者：樋野友之、藤井雄一郎、荒木有朋  
 関連情報等：平成23年度試験研究主要成果、[21-22](#)

## 5. 家庭用冷蔵庫で1年間冷凍保存したモモの粗花粉は人工受粉に使用可能である

### [要約]

家庭用冷蔵庫で1年間冷凍保存したモモの粗花粉は、発芽率がやや低下するが、人工受粉用の花粉として利用が可能である。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 果樹研究室

[連絡先] 電話086-955-0276

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

「さきがけはくとう」や「おかやま夢白桃」には花粉がなく、他の品種に比べて開花が1～3日程度早いことから、人工受粉が必須作業である。このため、花粉の確保が重要であり、同様に開花が早く、花粉のある品種（「はなよめ」や「黄金桃」）を栽培していない場合は、これらの品種の栽培制限要因となる。そこで、家庭用冷蔵庫で冷凍保存した前年度のモモ粗花粉の次年度への使用が可能かを明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 花粉はぼんぼり状に膨らんだ「白鳳」の花蕾を採取し、採葯器（ミツワ社製popp-SX）で採葯し、約25℃に設定した室内で2日間かけて開葯する。
2. 開葯した粗花粉は密封できるポリ容器に入れ、乾燥剤（シリカゲル）とともに密閉袋に入れて、家庭用冷蔵庫の冷凍室（約-20℃）で冷凍保存する（図1）。
3. 家庭用冷蔵庫を用いて約-20℃で冷凍保存した粗花粉は、1年間で1～2割程度ずつ発芽率が低下する（図2）。
4. 1年間冷凍保存した粗花粉を増量剤（石松子）で約2倍に希釈して、人工受粉を行うと、無受粉で隔離していた樹より結実率が明らかに高く、実用性が認められる（図3）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 花蕾の採取時期は、先端に紅がさし始めたステージの花蕾でも採取効率は劣るが、花粉の発芽に問題はない。
2. 発芽率は寒天培地（水100cc，ショ糖10g，寒天1g）上に散布した花粉を25℃で2時間静置し、花粉管が一定以上の長さに達しているものを発芽とした。
3. 精製花粉でも同様の保存が可能である。
4. 1回で使い切る量の粗花粉を、100～200mlのポリ容器に小分けにして保存する。10a当たりの受粉に必要な粗花粉量の目安は約100ml（蕾約2kg分）である。
5. 順化方法は、使用の2日前に冷凍庫から乾燥剤ごと取り出し1日温度順化し、翌日は乾燥剤を取り除き1日湿度順化する。

[具体的データ]



図1 粗花粉の冷凍保存法の一例<sup>z</sup>

<sup>z</sup>ポリ容器（容量 100～200ml）に花粉を封入し、乾燥剤（シリカゲル）とともに密閉袋に入れて-20℃で保存

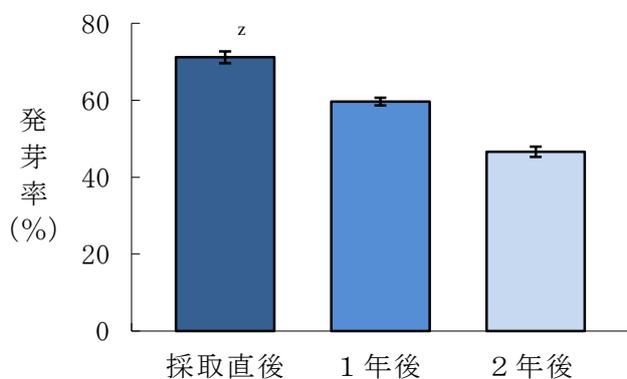


図2 家庭用冷蔵庫による冷凍保存期間がモモ「白鳳」の花粉発芽率に及ぼす影響<sup>z</sup>バーは標準誤差（n=3）

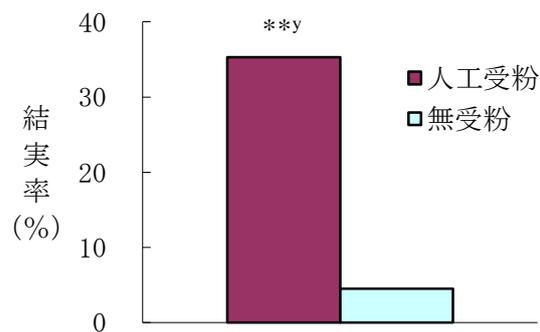


図3 1年間冷凍保存したモモ「白麗」の粗花粉の人工授粉が「さきがけはくとう」の結実率に及ぼす影響<sup>z</sup>

<sup>z</sup>両区とも無加温施設（隔離温室）に搬入し、風媒、虫媒による授粉を制限した  
<sup>y</sup>Bonferroniの母比率の比較検定により、1%水準で有意差あり

[その他]

研究課題名：モモのオリジナル品種の高品質安定生産技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2012～2016年度

研究担当者：樋野友之、荒木有朋、藤井雄一郎

関連情報等：1）日原ら（2012）岡山農業研報、3：11-15

2）平成23年度試験研究主要成果、15-16

## 6. 機能性果実袋と部分マルチを組み合わせるとモモの果肉障害が抑制される

### [要約]

酸化チタンを塗布した機能性果実袋の被袋と、樹冠下の4 m四方に透湿性防水シートを用いた部分マルチ敷設を組み合わせることによって、モモの果肉障害である赤肉症及び水浸状果肉褐変症の発生が少なくなる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 果樹研究室

[連絡先] 電話086-955-0276

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

近年、気象変動に伴う夏季の異常高温や大雨が原因と考えられる成熟異常により、モモの果肉障害の発生が顕在化してきている。そこで、対策技術として果実温度の上昇を抑える機能性果実袋の被袋と、モモ樹の過剰な吸水を抑制する部分マルチの敷設とを組み合わせることで果肉障害の抑制効果を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 機能性果実袋は、慣行果実袋の表面に赤外線反射機能の高い酸化チタンを塗布した果実袋である（図1）。
2. 部分マルチは透湿性防水シートを用い、満開40日後（硬核前）に主幹を中心に4 m四方に敷き、マルチ押さえ等で周囲を固定する（図1）。
3. 両者を組み合わせると、赤肉症及び水浸状果肉褐変症の発生が少ない（図2）。
4. 両者を組み合わせると、成熟がやや早まる傾向が認められ、年次により核割れの発生が抑制される場合があるが、果実肥大、糖度、果肉硬度、渋みには明らかな差は認められない（表1）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 機能性果実袋は、平成28年度に製袋会社を中心に実施される現地モニター試験を経て、平成29年度を目処に市販予定である。
2. 機能性果実袋は、袋かけ作業の前に予め湿らせる作業や、被袋後の降雨程度では酸化チタンの塗布面の剥がれや溶け出しはない。
3. マルチからの反射光により果皮の着色がすすむ可能性があるため、反射率の低いマルチシートを選択するか、反射率の低い面を上面にして敷設する。
4. 部分マルチの敷設は排水性が劣る園地や地下水位が高い園地では効果は期待できない。植え付け時にやや盛り土し、明渠や暗渠の設置などの排水対策を取る。

[具体的データ]

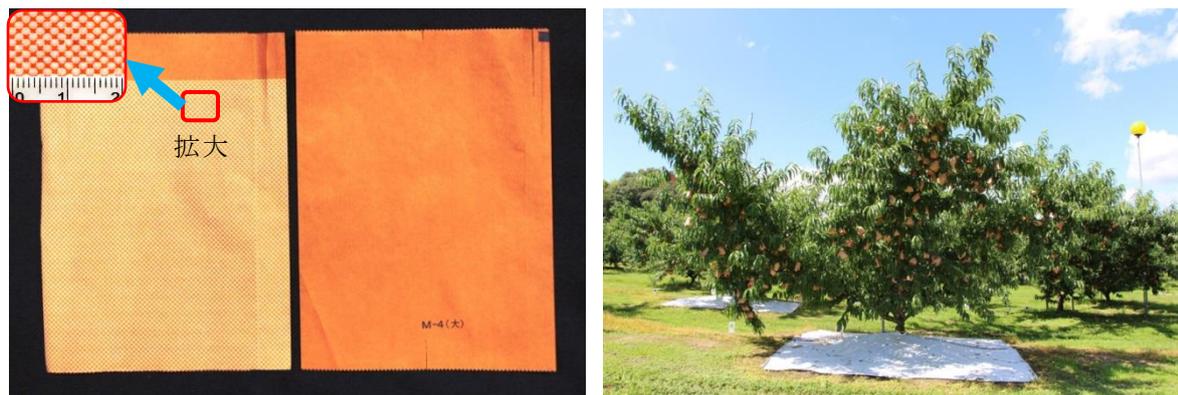


図1 機能性果実袋と慣行袋の外観（左）、部分マルチと組み合わせた様子（右）

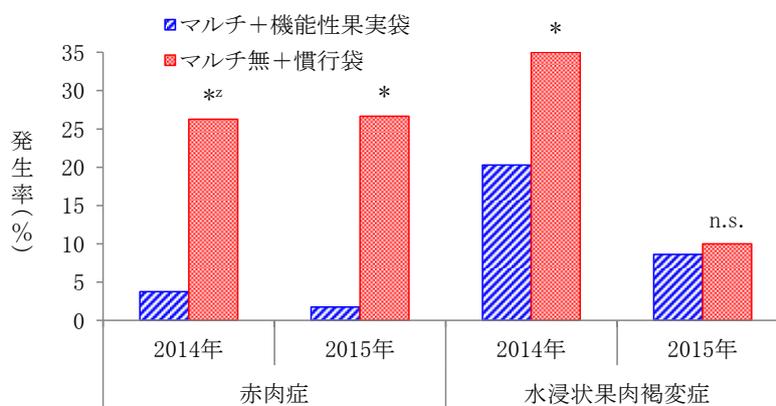


図2 機能性果実袋の被袋と部分マルチの敷設との組合せがモモ「清水白桃」の果肉障害の発生に及ぼす影響  
\*は5%水準で有意差あり、n.s.はないことを示す(ロジスティック回帰分析)

表1 マルチの有無、果実袋の違いが「清水白桃」の収穫日、果実品質に及ぼす影響

年度	区	収穫日	マルチ無+慣行袋との差(日)	果実重 (g)	糖度 (-Brix)	果皮クロロフィル	果肉硬度 (kgf)	果汁pH	渋み (0~4) <sup>y</sup>	果皮着色 (0~4) <sup>y</sup>	核割れ率 (%)
2014年	マルチ+機能性果実袋	7月24日	-1.5	302	14.1	14.3	0.69	4.4	0.7	1.1	7.6 b <sup>z</sup>
	マルチ無+慣行袋	7月26日		325	14.0	14.3	0.74	4.4	0.8	1.1	35.0 a
2015年	マルチ+機能性果実袋	7月21日	-2.4	318	13.2	17.3	1.09	4.4	0.9	1.3	28.0
	マルチ無+慣行袋	7月23日		337	12.7	14.6	1.08	4.5	1.1	1.3	28.3

<sup>z</sup>数値右の異符号間(同一年)には5%水準で有意差あり(t検定、核割れ率はアークサイン変換後t検定)

<sup>y</sup>0:無、1:微、2:少、3:中、4:多として調査

[その他]

研究課題名：西日本のモモ生産安定のための果肉障害対策技術の開発

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：2013～2015年度

研究担当者：藤井雄一郎、荒木有朋、樋野友之、森永邦久（岡山大）、福田文夫（岡山大）

関連情報等：1) 平成23年度試験成績主要成果、[21-22](#)

2) 平成26年度試験研究主要成果、[15-16](#)

3) 特許第5877441号「果実袋」

## 7. 果樹の主幹部の凍害を回避させる木質バイオマスを用いた保温資材の開発

### [要約]

果樹の凍害対策として保温性が高く、凍害の回避効果があり、巻き付け作業も容易なヒノキのプレーナー屑を利用した主幹部の保護資材を開発した。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所果樹研究室、高冷地研究室、森林研究所  
木材加工研究室

[連絡先] 電話086-955-0276

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

果樹の凍害対策として、稲わらを用いた主幹保護が有効であるが、巻き付ける作業が煩雑であり、稲わらが入手困難な場合もある。そこで、未利用でコストが安く、加工しやすい木質材料を用いた巻き付けやすい保護資材を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 新規保護資材は透湿性防水シートを熱融着させて細長い袋状にし、未利用の木質バイオマスであるヒノキのプレーナー屑を充填して作成する（図1）。
2. 新規保護資材の巻き付け処理により、県南部の赤磐市におけるモモ若木の主幹部表面の最低温度は、稲わらとほぼ同様か1～2℃高く、無処理より4～5℃高い。一方、最高温度は、稲わらより4～6℃、無処理より9～10℃低く、日較差が小さい（図2）。また、モモの凍害による枯死や衰弱の回避効果が高い（図3）。
3. 準高冷地の真庭市蒜山におけるブドウでは、主幹部表面の最低温度は約7℃高い。ただし、現時点では凍害回避効果は不明である（データ省略）。
4. 稲わらに比べて、持ち運びが容易で、作業時のかゆみなどがなく、巻き付けの作業時間は約30%短い（表1）。また、充填物の濡れや劣化が少なく、2～3年使用可能である。

### [成果の活用面・留意点]

1. モモでは1月から巻き付け、凍霜害の危険がなくなる4月下旬（県南部）を目安に取り外す。ブドウでは積雪地帯では積雪前に巻き付け、5月上旬に取り外す。
2. 巻き付ける前に主幹部を食害するコスカシバなどの防除を行っておく。
3. モモ、ブドウだけでなく、他の果樹や樹木の保温資材として幅広く活用できる。
4. 平成27年9月に実用新案登録しており、現在、製品化に向けて現地試験を実施中で、平成29年頃に市販の予定である。
5. 使用后、次年度再使用する場合は、よく乾かした後、屋内で保存する。防水シートが傷んで破れるようであれば、部分的に補修するか、新品を使用する。

[具体的データ]



図1 新規保護資材に用いるヒノキのプレーナー屑（左）、透湿性防水シートの外袋（中）及びモモ樹への巻き付けの様子（右）

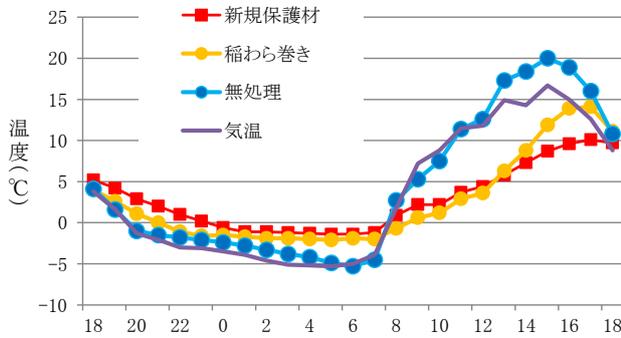


図2 保温資材の違いがモモ「清水白桃」若木の樹体温度に及ぼす影響(主幹部南側、3月14日～15日、赤磐市)

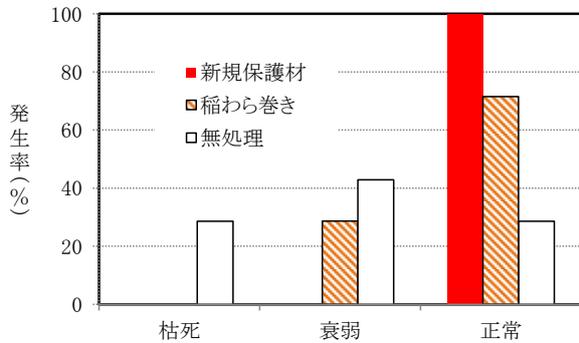


図3 保温資材の違いがモモ「清水白桃」若木の凍害発生率に及ぼす影響(赤磐市)

表1 新規保護材と稲わら巻きとの巻き付け時間の比較<sup>z</sup>

処理区	1樹あたり巻き付け時間 <sup>y</sup>
新規保護材	6分52秒 (76)
稲わら	8分58秒 (100)
有意性 <sup>x</sup>	*

<sup>z</sup>4年生モモ樹を供試、地際から高さ50cmまで巻き付けた

<sup>y</sup>( )内の数字は稲わら巻きを100とした場合の比率

<sup>x</sup>\*はt検定により5%水準で有意差あり

[その他]

研究課題名：木質バイオマスを素材とした樹木の凍害防止資材の開発

予算区分：県単（外部知見活用型・産学官連携研究事業）

研究期間：2013～2015年度

研究担当者：藤井雄一郎、金澤淳、荒木有朋、樋野友之、新見敦、野上英孝（森林研究所 木材加工研究室）

関連情報等：1）実用新案第3200112号「樹木の寒害防止材」

2）平成25年度試験研究主要成果、[37-38](#)

## 8. 緑色 LED 灯を利用したモモのモモノゴマダラノメイガの被害抑制効果

### [要約]

緑色 LED 灯を6月上旬から7月中旬までの間、夜間点灯し、空間照度 1.3 ルクス以上を確保するとモモノゴマダラノメイガによる被害が抑制される。LED 光の照度分布ムラを解消するため、主灯からの距離に関わらず、1.3 ルクスを確保するためには補助灯を活用する。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 病虫研究室

[連絡先] 電話 086-955-0543

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

モモにおいて黄色ナトリウム灯を夜間点灯するとモモの主要害虫であるモモノゴマダラノメイガに対する高い被害抑制効果が認められる。近年、光質・光量の劣化が小さく、省エネルギー化が図れ、また、作物の生育に対し影響が小さい緑色を組み合わせた緑色LED灯が開発された。そこで、モモノゴマダラノメイガによる被害抑制効果を検証する。

### [成果の内容・特徴]

1. 照度室内試験の結果から、おおむね 1.3 ルクス以上の照度でモモノゴマダラノメイガの飛翔行動が抑制される(図1)。
2. 緑色 LED 灯(主灯)を発光部位が地上から 5.5~6 mの高さになるよう支柱で固定すると、照度が 1.3 ルクス以上確保された所では、モモノゴマダラノメイガによる被害率は5%以下と低い(図2)
3. 主灯からの距離に関わらず、樹冠上の空間照度が 1.3 ルクスに到達していない所では、モモノゴマダラノメイガによるモモ果実への産卵果率は6月下旬に 15%以上に急増するが、主灯に補助灯を設置したところ、被害果率が約5%以下に抑制される(図2)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本試験は、疎植園の「清水白桃」(15~17年生)を用いて行い、補助灯は、園周縁部では発光面が横向き、地上から 1.8mの高さ、調査樹から 7 mの距離に、緑色 LED 灯直下では発光面が上向き、地上から 2 mの高さに設置した。
2. 黄色ナトリウム灯は、主灯の周囲でまんべんなく照度が確保されるが、緑色 LED 灯は直進性があり、照度分布にムラが生じるので、照度が不足する場所は補助灯を設置する。
3. 密植園や枝葉の茂り具合により照度が大きく変化するので、過繁茂にならないよう管理するなど、照度の確保に留意する。
4. 緑色光によるイネへの光害(出穂遅延、不全等)は認められない。
5. LED 灯は光質・光量の劣化が小さいため、LED 灯の寿命に伴う球切れが突然生じても気づきにくいことが予期されるので、夜間の点灯を常に確認する。

[具体的データ]

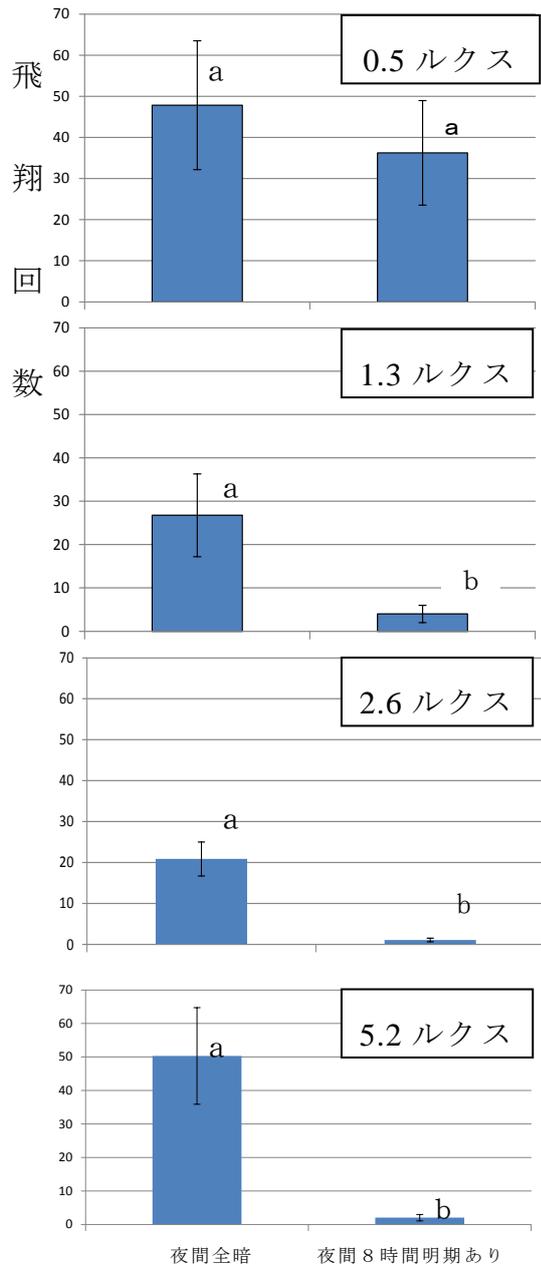


図1 緑色 LED 光 (525nm) 照射による照度別モモゴマダラノメイガの飛翔活動の抑制効果

注) 図中の標準誤差、同一アルファベット間には t 検定による有意差を示す

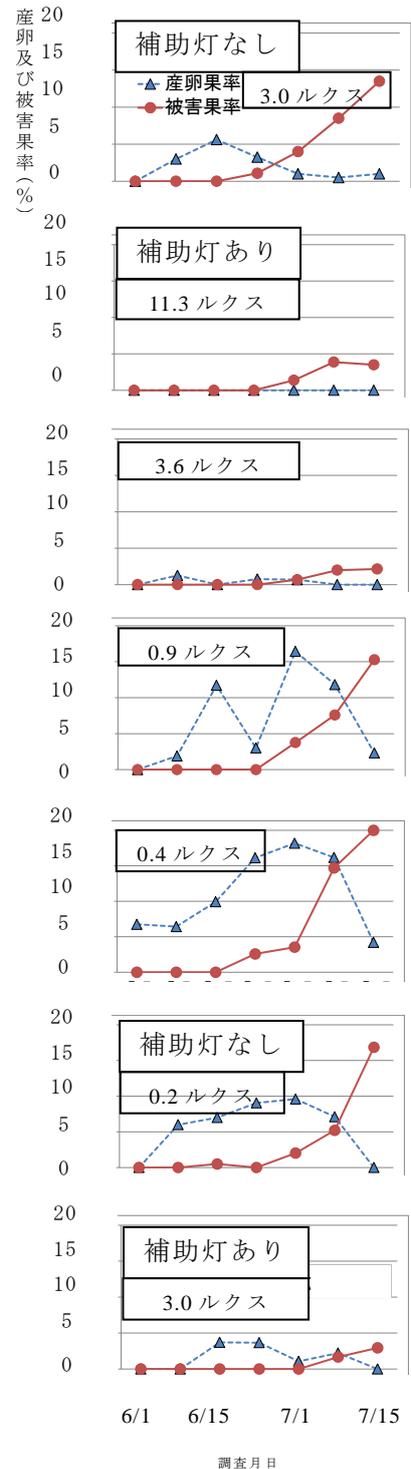


図2 緑色 LED 灯からの距離別におけるモモゴマダラノメイガによるモモ果実の産卵及び被害状況

注) 図中の照度は樹冠上の空間照度を示す

[その他]

研究課題名：緑色 LED 灯を用いたモモの減農薬防除技術の確立  
 予算区分：交付金（病虫害防除農薬環境リスク低減技術確立）  
 研究期間：2013～2015 年  
 研究担当者：佐野敏広、薬師寺賢、長森茂之

## 9. 岡山県のみもにおけるカイガラムシ類の発生状況

### [要約]

岡山県のみも産地では、防除時期の異なるウメシロカイガラムシとクワシロカイガラムシの両種が広範囲に発生しており、一部地域ではナシマルカイガラムシ（サンホーゼカイガラムシ）も発生している。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 病虫研究室

[連絡先] 電話086-955-0543

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

岡山県のみも園では、マシン油乳剤の使用の減少や化学農薬の散布回数減少などによって、カイガラムシ類が多発傾向である。本県のみもに発生しているカイガラムシは、ウメシロカイガラムシが優占していると考えられてきたが、県内の一部地域でクワシロカイガラムシやナシマルカイガラムシの発生が確認された。これらは防除時期が異なるため、防除効果が安定しない。そこで、県内全域のカイガラムシ類の発生状況を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 県内全域では、ウメシロカイガラムシが優占種で発生している圃場割合は36.2%、クワシロカイガラムシが優占種で発生している圃場割合は55.3%、両種が混発している圃場割合は8.5%である（図1、図3）。
2. 地域別では、県南部及び北部ではクワシロカイガラムシの発生圃場割合は約50%、中部では約90%である（図2）
3. 県内の一部地域では上記2種とは防除時期が異なるナシマルカイガラムシの発生が確認されている（データ省略）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本調査は、県内のみも生産圃場47圃場での調査結果である。
2. カイガラムシに対する防除時期はカイガラムシの種類によって異なるため、各園で発生しているカイガラムシの種類に合わせた防除が必要である。

[具体的データ]

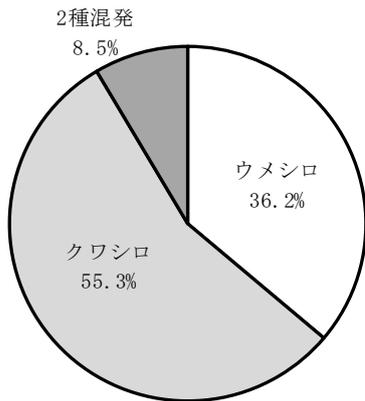
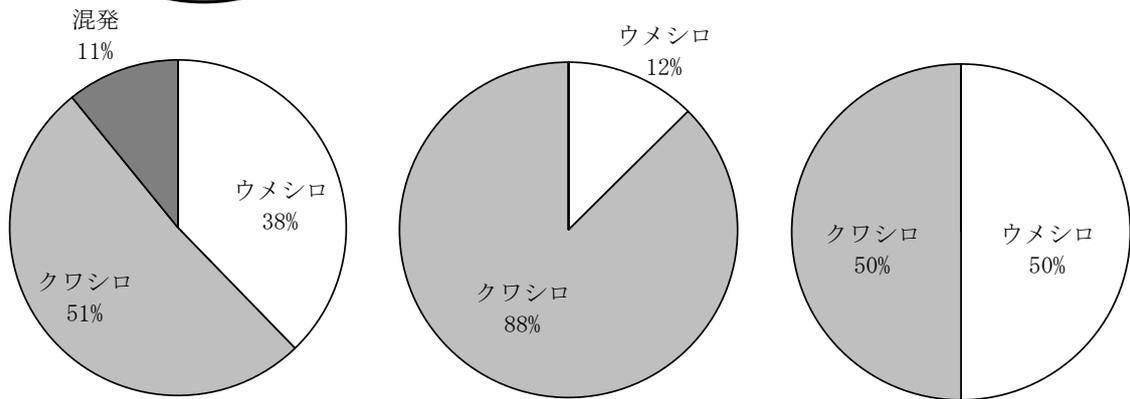


図1 県内におけるウメシロカイガラムシ及びクワシロカイガラムシの発生状況（47圃場）

注）圃場内で同一種が75%以上占める種を「優占種」、25～75%の割合で2種が混在している場合を「混発」とする



県南部の発生状況（37圃場調査） 県中部の発生状況（8圃場調査） 県北部の発生状況（2圃場調査）

図2 地域別におけるウメシロカイガラムシ及びクワシロカイガラムシの発生状況

注）県南部は備前、備南地域、県中部は東備、高梁地域、県北部は勝英、新見地域



図3 カイガラムシ類の形態

左：ウメシロカイガラムシの雌成虫（体長2～3mm、オレンジ色）と雌成虫を覆ったカイガラ（白色）

中：ウメシロカイガラムシ雌成虫と卵（カイガラをとりはずした雌成虫）

右：クワシロカイガラムシの雌成虫（体長2～3mm、オレンジ色）と雌成虫を覆ったカイガラ（白色）

[その他]

研究課題名：モモのナシマルカイガラムシ防除体系の確立

予算区分：病虫害等防除総合対策事業

研究期間：2015年度

研究担当者：薬師寺賢、佐野敏広

関連情報：[平成27年度試験研究主要成果、45-46](#)

## 10. モモのウメシロカイガラムシ防除に有効な薬剤

### [要約]

カイガラムシ類に対する主要登録薬剤のうち、ウメシロカイガラムシにはアプロードフロアブル、オリオン水和剤40、モスピラン顆粒水溶剤、スプラサイド水和剤が有効である。また、防除適期はふ化直後の歩行幼虫期である。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 病虫研究室

[連絡先] 電話086-955-0543

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

近年、岡山県のモモ生産圃場では、カイガラムシが多発傾向である。ウメシロカイガラムシは、本県で発生しているカイガラムシ類の主要種で、現地圃場では薬剤感受性の低下が懸念されている。そこで、ウメシロカイガラムシに対して有効な薬剤の選抜を行った。

### [成果の内容・特徴]

1. ウメシロカイガラムシ歩行幼虫に対して、モスピラン顆粒水溶剤は殺虫効果が高い(表1)。
2. アプロードフロアブル、オリオン水和剤40及びスプラサイド水和剤は、効果が認められる(表1)。
3. コルト顆粒水和剤、ダーズバンDFはウメシロカイガラムシ歩行幼虫に対して、薬剤の効果が高い(表1)。
4. これらの剤は、ふ化直後の歩行幼虫に効果が高い。このため、トラップを設置し、歩行幼虫発生時期を把握することで適期に防除する(図1)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本試験は、農業研究所病虫研究室の殺虫剤無散布の鉢植え栽培モモに発生しているウメシロカイガラムシを用いており、薬剤防除履歴の異なる圃場では、薬剤の効果も考えられる。
2. 薬剤感受性の低下を防ぐため、同一系統の薬剤の連用を避ける。
3. 簡易トラップで歩行幼虫の発生確認2～3日後が歩行幼虫の発生ピークと考えられるので、防除適期はそこからさらに2～3日後となる。

[具体的データ]

表1 ウメシロカイガラムシに対する主要薬剤の効果

薬剤名	希釈倍率	薬剤散布前 寄生雌成虫数	薬剤散布64日後			判定 <sup>y</sup>	系統
			調査虫数	死虫数	補正死虫率 (%) <sup>z</sup>		
アブロードフロアブル	1,000倍	37.0	33.7	28.0	79.2	○	IGR
オリオン水和剤40	1,000倍	40.0	38.3	30.3	75.6	○	カーバメート
モスピラン顆粒水溶剤	2,000倍	35.7	30.0	29.7	98.7	◎	ネオニコチノイド
コルト顆粒水和剤	2,000倍	36.7	32.0	17.3	46.5	×	その他
ダーズバンDF	3,000倍	34.7	30.0	11.7	28.6	×	有機リン
スプラサイド水和剤	1,500倍	31.3	30.0	27.3	89.6	○	
水	—	34.0	30.0	4.3	—	—	

<sup>z</sup> 補正死虫率 = { (水処理区の生存虫率 - 処理区の生存虫率) / 水処理区の生存虫率 } × 100

<sup>y</sup> 判定：◎；薬剤の効果が非常に高い（補正死虫率が90%以上）、○；薬剤の効果がある（補正死虫率が70~90%）、△；薬剤の効果は認められるが程度は低い（補正死虫率が50~70%）、×；薬剤の効果が低い（補正死虫率が50%以下）とした



図1 モモ枝に設置したカイガラムシ類の簡易トラップ

注) カイガラムシ類の幼虫は極めて小さく（体長約0.2mm）、目視での確認が困難。簡易トラップを設置すると、歩行幼虫期に幼虫が枝とトラップの境目に集まり、オレンジ色の幼虫集合体として目視で確認が容易になる

写真左：両面テープを利用したトラップ

写真右：毛糸を利用したトラップ

[その他]

研究課題名：モモのナシマルカイガラムシ防除体系の確立

予算区分：病害虫等防除総合対策事業

研究期間：2015年度

研究担当者：薬師寺賢

関連情報：[平成27年度試験研究主要成果、43-44](#)

## 11. ブドウ主要品種の支梗を利用した小房栽培への適応性

### [要約]

「オーロラブラック」、「ピオーネ」、「シャインマスカット」を1花穂に2支梗残して整形し、結実後に二次支梗を切除すると、慣行栽培と果粒重、糖度、果皮色、収量が同等の小房が生産でき、特に「オーロラブラック」は房形が良好で秀品率が高い。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 果樹研究室

[連絡先]電話086-955-0276

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

個人消費向けのブドウ商品は、個食化を反映してニーズが高まっており、高品質な小型商品は果専門店等から高い評価を得ている。そこで、支梗を利用して1花穂に2つの小房を栽培する方法を開発し、この栽培法に適した品種を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 「オーロラブラック」、「ピオーネ」、「シャインマスカット」において、花穂整形時に1つの花穂の上部に20~30mm程度の支梗、下部に10~20mm程度の支梗を残し、結実後に着生位置が上の小房の二次支梗を穂軸に近い側から1~4つ切除することで、300g程度の小房を1花穂に2果房生産することができる(図1、2、表1)。
2. 果粒重は、「オーロラブラック」、「ピオーネ」の小房は慣行と同等である。しかし、「シャインマスカット」の小房は慣行に比べて小さい(表1)。
3. 糖度は、「オーロラブラック」、「ピオーネ」の小房は慣行と同等である。「シャインマスカット」の小房は慣行に比べて高い(表1)。
4. 果皮色は、「オーロラブラック」、「ピオーネ」の小房は慣行と同等である(表1)。
5. 収量は、「ピオーネ」の小房は慣行と同等(1.8t/10a)である。「オーロラブラック」、「シャインマスカット」の小房は慣行に比べてやや少ない(表1)。
6. 「オーロラブラック」は房形、果皮色ともに優れることから秀品率が高い。一方、「ピオーネ」は房しまりや果皮色の悪いものが混在しやすく、「オーロラブラック」より秀品率が低い。「シャインマスカット」は房しまりや肩の巻きが悪いため、「ピオーネ」よりも秀品率が低い(図3)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 無核肥大処理は、いずれの品種も満開期にジベレリン25ppm+フルメット10ppmを花穂浸漬処理する。また、「オーロラブラック」、「シャインマスカット」は、開花始め期にアグレプト液剤1,000倍液を花穂散布処理する。
2. 「ピオーネ」、「シャインマスカット」は、秀品率を向上させるための技術開発を継続中である。
3. 本果房管理技術は特許を取得しており、現地での生産に当たっては許諾が必要となる。

[具体的データ]

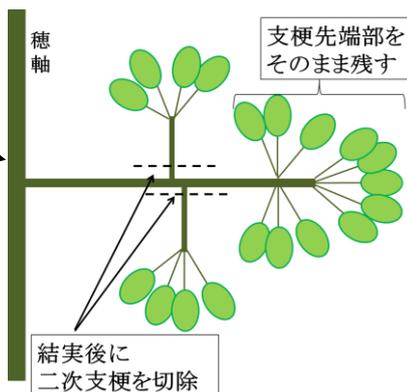


図1 小房栽培における花穂整形と結実後の二次支梗切除

図2 「オーロラブラック」の小房  
矢印の位置で切り離して2果房とする

表1 「オーロラブラック」、「ピオーネ」、「シャインマスカット」の小房の果実品質

品種	処理区	果房重 <sup>z</sup> (g)	果粒重 (g)	糖度 (° Brix)	果皮色 (c.c.)	酸含量 (g/100ml)	収量 (t/10a)
オーロラブラック	小房	298 B <sup>y</sup>	22.1	17.6	7.7	0.42 a	1.6 b
	慣行	685 A	22.8 ns	17.5 ns	7.5 ns	0.37 b	2.0 a
ピオーネ	小房	270 B	18.1	17.4	7.0	0.41	1.8
	慣行	645 A	17.6 ns	17.2 ns	7.3 ns	0.40 ns	1.8 ns
シャインマスカット	小房	276 B	16.2 B	19.4 A	-	0.28 A	1.9 b
	慣行	742 A	17.6 A	18.8 B	-	0.25 B	2.3 a

<sup>z</sup>小房区の果房重は1穂軸上に着生させた2果房を切り分けたとときの1果房の重さを示す

<sup>y</sup>t検定により英大文字は1%水準、英小文字は5%水準で同一品種の異符号間に有意差あり、nsは有意差なし

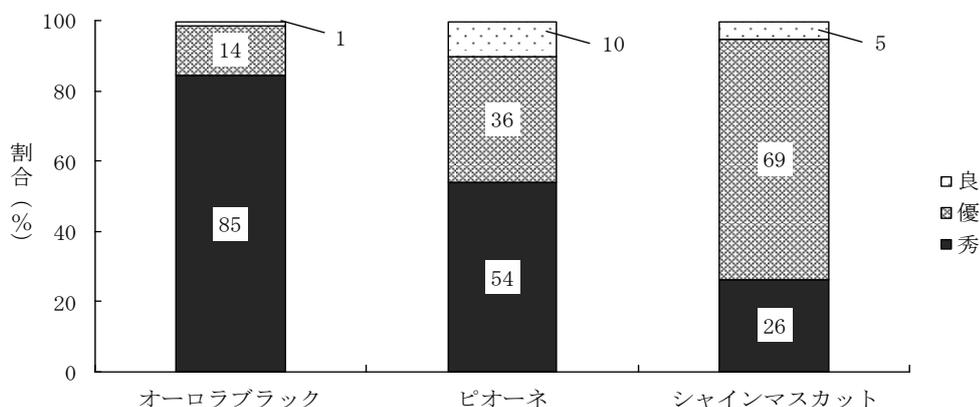


図3 「オーロラブラック」、「ピオーネ」、「シャインマスカット」の小房の等級別割合

[その他]

研究課題名：個人消費スタイルに即したブドウ生産技術の開発

予算区分：県単（ブランディングを目指した新技術開発事業）

研究期間：2014～2016年度

研究担当者：中島 譲、安井淑彦、平井一史

関連情報：1) 特許第5751507号「無核ブドウの房づくり方法、及びその方法によって生産される生食用ブドウ」

2) [平成15年度試験研究主要成果、29-30](#)

## 12. 準高冷地域における「ピオーネ」の着色向上のための着果量

### [要約]

冷涼な準高冷地域における「ピオーネ」簡易被覆栽培では、着果量を1.5t/10a程度に制限することで、成熟開始が早まり、収穫期の果皮色を向上させることができる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 高冷地研究室

[連絡先] 電話0867-66-2043

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

「ピオーネ」の果皮色は成熟期の気温が低い地域でよいとされるが、冷涼な準高冷地では成熟開始が遅れ、夏季冷涼にもかかわらず着色不良が問題となることがある。そこで、着果量が成熟の開始と果皮色へ及ぼす影響を検討し、地域に適した着果量を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 着果量2.5、3t/10a以上に比べ、着果量が1.5t/10aまででは、成熟開始の目安となる果粒軟化日は2～4日、着色開始日は3～5日早い（図1、図2）。
2. 着果量差による初期着色の差が成熟期の果皮色に影響し（図2）、着果量が1.5t/10aまででは、成熟初期から果皮色は高く推移する。ただし、10月以降は着果量によらず果皮色はほとんど変化しない（データ省略）。
3. 年次間差があるが、着果量と成熟果実の果皮色には負の相関があり、着果量がおおむね1.5t/10a以下の樹は果皮色8以上である（図3）。
4. 果皮色が高い果房は、500～650g程度の果房の割合が高い（図4）。

以上の結果から、成熟期が冷涼な準高冷地域における「ピオーネ」栽培では、着果量が少ないほど成熟開始および初期着色が早く、成熟果実の果皮色が優れる傾向があり、着果量は1.5t/10a以下が望ましい。

### [成果の活用面・留意点]

1. 無核肥大処理は満開期1回処理（ジベレリン25ppm＋フルメット10ppm）とする。
2. 開花期の花穂整形等により果房重を500～650g程度に制限することで、果皮色向上の効果が高い。
3. 果皮色には気象や着果量以外の要素（樹齢、樹勢、施肥等）も関係するため、同一年で着果量が同水準でも、果皮色にはばらつきが出ることがある。

[具体的データ]

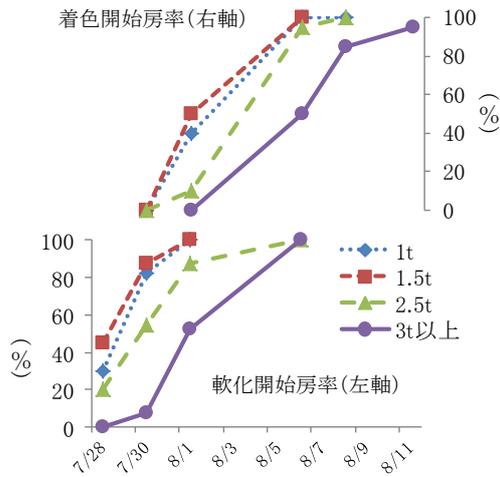


図1 着果量別にみた軟化開始・着色開始房率の推移(2014年)

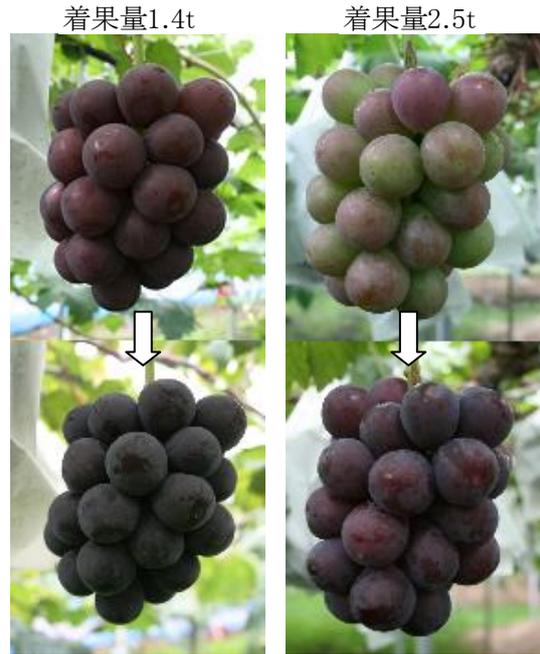


図2 「ピオーネ」果皮色の推移  
(上:8月11日、下:9月30日、2014年)

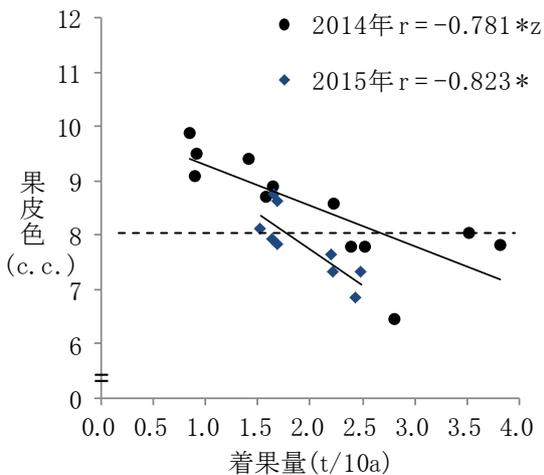


図3 準高冷地における簡易被覆栽培「ピオーネ」の樹別着果量と成熟果実の果皮色との関係(2014・2015年)

<sup>z</sup> \*は相関係数が有意 ( $p < 0.01$ )

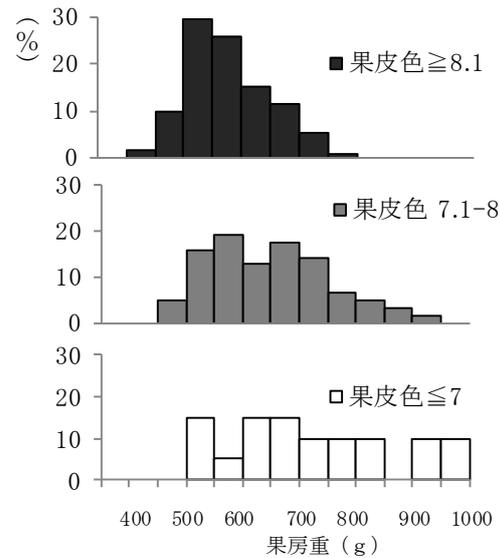


図4 果皮色別の果房重分布  
(2014年・2015年)

[その他]

研究課題名：高冷地域に適した果樹・野菜・花品種の育成・選定と栽培技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2011～2015年度

研究担当者：金澤 淳、新見 敦

関連情報等：[平成26年度試験研究主要成果、21-22](#)

### 13. 「オーロラブラック」の着果量及び果房重の違いが着色に及ぼす影響

#### [要約]

「オーロラブラック」は、大房や着果過多で着色の不良や不揃いを生じるため、600 g程度の房作りを行い、収量を1.7～1.8 t/10a程度にとどめる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 果樹研究室

[連絡先] 電話086-955-0276

[分類] 情報

---

#### [背景・ねらい]

「オーロラブラック」は、農業研究所の育成品種で、次世代フルーツとして推進されている。本来、良好な着色特性を持つものの、現地では着色不良が散見される。その一因に700 gを超えるような大房や着果過多の影響が考えられるため、簡易被覆栽培において、着果量と果房重が着色に及ぼす影響を明らかにする。

#### [成果の内容・特徴]

1. 果房重を中房（620～630 g）、大房（850～860 g）、収量を標準（1.7～1.8 t）、多収量（2.1～2.3 t）として栽培すると、中房区の着色程度は大房区に比べて高く推移し、特に標準収量区は多収量区に比べて高い。（図1）。
2. 収穫時の着色程度は、果房重が小さいほど高い傾向で（図2）、中房区は大房区に比べて着色が優れ、糖度が高い。（表1）。
3. 大房区は、果頂部に青みの残る青粒が混入し、まだらに着色した果房が多い。中房区でも収量が多いと同様の果房がみられる（表1、図3）。

#### [成果の活用面・留意点]

1. 本試験では、無核化・肥大処理は満開期1回処理である。
2. 果粒重が20 gを超えるような過度の果粒肥大が想定される樹では、花穂及び果房の整形時に穂軸長を短くして着粒数を少なく調整する。

[具体的データ]

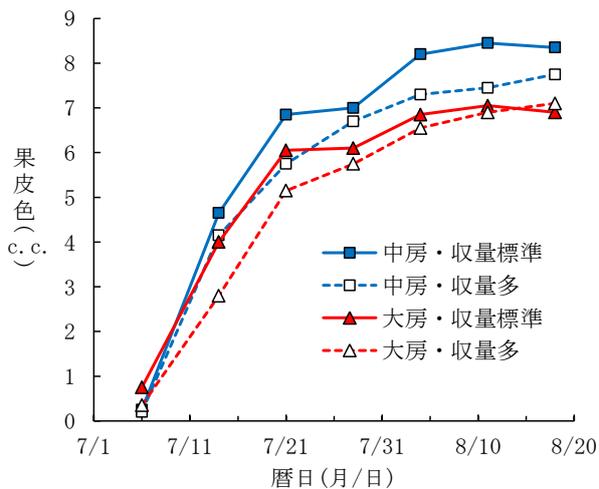


図1 「オーロラブラック」の着果量及び果房重の違いが着色の推移に及ぼす影響

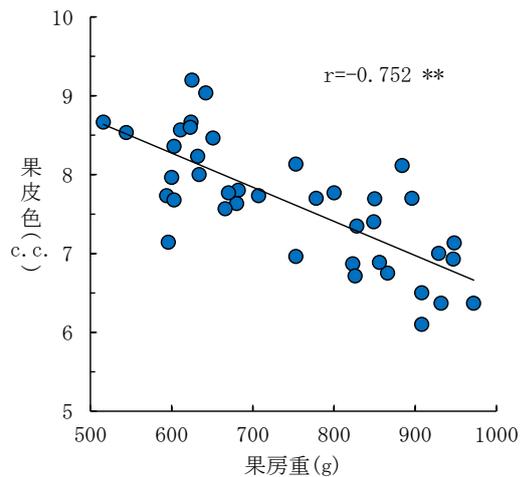


図2 「オーロラブラック」の果房重と着色との関係 (収量: 1.7~1.8 t/10a)

表1 「オーロラブラック」の着果量及び果房の大きさが果実品質に及ぼす影響

区	着房数 (房/10a)	収量 (t/10a)	果房重 (g)	果粒重 (g)	果皮色 (c.c.)	青粒発生 果房率(%) <sup>2</sup>	糖度 (°Brix)	酸含量 (g/100ml)
中房・収量標準	2,823	1.8	627 b	20.1 ab	8.2 a	0	17.5 a	0.43
中房・収量多	3,430	2.1	615 b	18.5 b	8.0 a	10	17.2 a	0.47
大房・収量標準	1,948	1.7	863 a	21.4 a	7.1 b	40	16.4 b	0.44
大房・収量多	2,698	2.3	851 a	20.5 ab	7.1 b	40	16.8 ab	0.44
有意性 <sup>3</sup>	—	—	**	**	**	—	*	—

<sup>2</sup> 果頂部に青みの残る果粒が混入した果房の割合

<sup>3</sup> Tukeyの多重比較検定により、\*\*は1%水準、\*は5%水準で有意差あり、nsは有意差なし(青粒率はアークサイン変換後に検定)



図3 「オーロラブラック」の各区の着色程度(左)と果頂部に青みが残る果粒(右)

①: 中房・収量標準、②: 中房・収量多、③: 大房・収量標準、④: 大房・収量多

[その他]

研究課題名: 「オーロラブラック」の着果量及び果房重の違いが着色に及ぼす影響

予算区分: 県単

研究期間: 2015年度

研究担当者: 安井淑彦、中島 譲、平井一史

関連情報等: 1) [尾頃ら \(2003\) 岡山県農試研報、21: 1-3](#)

2) [平成17年度試験研究主要成果、25-26](#)

## 14. 7月出荷に向けた「シャインマスカット」の省エネルギー型温度管理体系

### [要約]

7月出荷に向けた「シャインマスカット」の省エネルギー型加温作型では、1月下旬～2月上旬に加温を開始し、加温終了までの設定温度は17～18℃が望ましく、20℃まで高める必要はない。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 果樹研究室

[連絡先] 電話086-955-0276

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

次世代フルーツである「シャインマスカット」のブランド力強化には、加温栽培による7月のギフト需要期に向けた出荷期間の拡大が必要である。しかし、加温栽培の温度管理体系は未確立であり、燃料の更なる節減への要望も高い。そこで、7月出荷が可能となる「シャインマスカット」の省エネルギー型加温温度管理体系を確立する。

### [成果の内容・特徴]

1. 発芽から満開までを14℃、17℃及び20℃で加温すると、期間の日数はそれぞれ53日、43日及び39日で、加温温度が高いほど日数が少ない。しかし、結実率はそれぞれ92%、84%及び78%で、加温温度が高いほど結実が劣る。燃料消費量は加温温度が高いほど多く、17℃加温に比べて20℃加温が約1.2倍、14℃加温が約8割と試算される(表1)。
2. 満開以降を14℃、17℃及び20℃で加温すると、満開から果粒軟化までの日数はそれぞれ50日、48日及び46日で、17℃加温でも20℃加温に比べて大きく遅延しない。17℃加温の果粒肥大は20℃加温とほぼ同じで、14℃加温は初期肥大がやや劣る(図1)。燃料消費量は加温温度が高いほど多く、17℃加温に比べて20℃加温が約2倍、14℃加温が約3割と試算される(表1)。
3. 2013年から2015年までに実証した1月下旬～2月上旬の加温作型では、発芽日は2月中旬～下旬、満開日は3月下旬～4月上旬、果粒軟化日は5月中旬～下旬、収穫始日は7月中旬～下旬である。果房重は約700～900g、糖度は約15～17度である(表2、表3)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本作型では、例年、休眠が覚醒している12月下旬～1月上旬から被覆する。
2. 日中の換気は、28～30℃を目安に実施する。
3. 果粒軟化後に日照不足に遭遇すると糖度上昇が緩慢になりやすいため、簡易被覆栽培での収穫時期の目安である果粒軟化7週間後より遅らせる必要がある。
4. 発芽から満開までの平均気温が高く、期間の日数が短いと、奇形葉が発生しやすい。

[具体的データ]

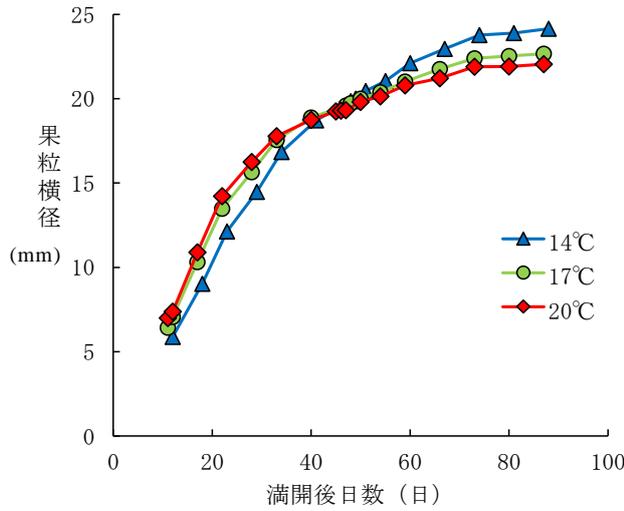


図1 「シャインマスカット」の満開以降の加温温度が果粒肥大に及ぼす影響(2013年)

表1 満開以前及び満開以降の加温温度による燃料消費量の試算

加温期間	加温温度	試算の期間	燃料消費量 (L/10a) <sup>2</sup>
発芽～満開	14℃	2/9～4/3	6,182 (82%)
	17℃	2/9～3/24	7,547 (100%)
	20℃	2/9～3/19	8,748 (116%)
満開～加温終了	14℃	3/25～6/10	1,032 (34%)
	17℃	3/25～6/10	3,016 (100%)
	20℃	3/25～6/10	5,884 (195%)

<sup>2</sup> 燃料消費量は野菜茶業研究所の温室暖房燃料消費試算ツールを用い、試算条件を地点：高松、ハウス規模：間口6m×奥行40m×軒高3m×4連棟、被覆資材：P0、内張：一重(ポリ)、地中伝熱：暖地+10℃、燃料種類：A重油として試算。なお、発芽は2月1日、満開は3月30日、加温終了は5月30日として試算。

表2 「シャインマスカット」の作型と生育期(2013～2015年)

年次	作型	被覆日 (月/日)	加温始 (月/日)	加温温度		生育期 (月/日)				所要日数 (日)		
				満開まで	満開以降	発芽	満開	果粒軟化 <sup>z</sup>	収穫	発芽～満開	満開～軟化	軟化～収穫
2013	2月上旬加温	12/25	2/1	18℃	18℃	2/16	3/26	5/13	7/11	38	48	59
2014	1月下旬加温	12/25	1/24	18℃	18℃	2/12	3/30	5/14	7/21	46	45	68
2015	2月上旬加温	1/9	2/6	17℃	14℃	2/16	4/2	5/20	7/30	45	48	71
	〃	〃	〃	17℃	17℃	2/17	4/2	5/20	7/30	44	48	71

<sup>z</sup> 50%の果粒が軟化した房が全体の50%以上となった日

表3 「シャインマスカット」の作型と果実品質(2013～2015年)

年次	作型	加温温度		収量 (kg/10a)	葉果比	果房重 (g)	果粒重 (g)	糖度 (°Brix)	かすり症 <sup>z</sup>	
		満開まで	満開以降						程度	程度3以上の発生率(%)
2013	2月上旬加温	18℃	18℃	2,371	1.1	673	16.7	17.2	0.5	1.7
2014	1月下旬加温	18℃	18℃	2,120	1.4	748	17.7	16.3	1.7	17.7
2015	2月上旬加温	17℃	14℃	1,916	1.3	731	17.1	15.5	0.8	5.0
	〃	17℃	17℃	1,910	1.3	766	18.4	15.2	0.4	0

<sup>z</sup> 0：無、1：3粒以下の発生で軽微、2：半分未満の果粒に発生、3：半分以上の果粒に発生

[その他]

研究課題名：「シャインマスカット」の省エネルギー型温度管理体系の確立

予算区分：県単

研究期間：2013～2015年度

研究担当者：安井淑彦、中島 譲、平井一史、金澤 淳、高橋知佐

## 15. 「マスカット」の果粒果頂部を加害するネギアザミウマの防除適期

### [要約]

ネギアザミウマによる「マスカット」果粒果頂部の被害は、加害時期である硬核期に薬剤防除すると抑制され、おおむね3月加温作型では6月上旬、無加温作型では7月上旬が防除適期である。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 病虫研究室

[連絡先] 電話086-955-0543

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

施設ブドウ「マスカット オブ アレキサンドリア」(以下「マスカット」)では、ネギアザミウマによる加害によって果粒果頂部に白斑症状が生じ、褐点病を助長する(図2)。この症状は、現地では「へそ黒」と呼ばれ、主に加害するのは硬核期以降の果粒で作型毎に加害時期が異なることが明らかになっている。そこで、ネギアザミウマに対する防除適期を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 硬核期以降で、ネギアザミウマの加害初期に薬剤防除すると果頂部被害は殆ど認められないが、ネギアザミウマ発生10日後の防除では、果頂部被害の抑制効果が低下する(図1)。
2. ネギアザミウマは、いずれの作型でも5月上旬頃から発生し、5月下旬から6月下旬が発生ピークとなる(データ省略)。硬核期の開始は、3月加温作型ではおおむね6月上旬、無加温作型では概ね7月上旬で、この時期が防除適期である。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本調査は、雨除けハウスの「マスカット」で実施した結果である。雨除けハウスで硬核期以降となる7月下旬から3~5日間隔で2週間、5回放虫を行い、最初の放虫日をネギアザミウマ加害(発生)初期、4回目放虫日を発生10日後としている。

[具体的データ]

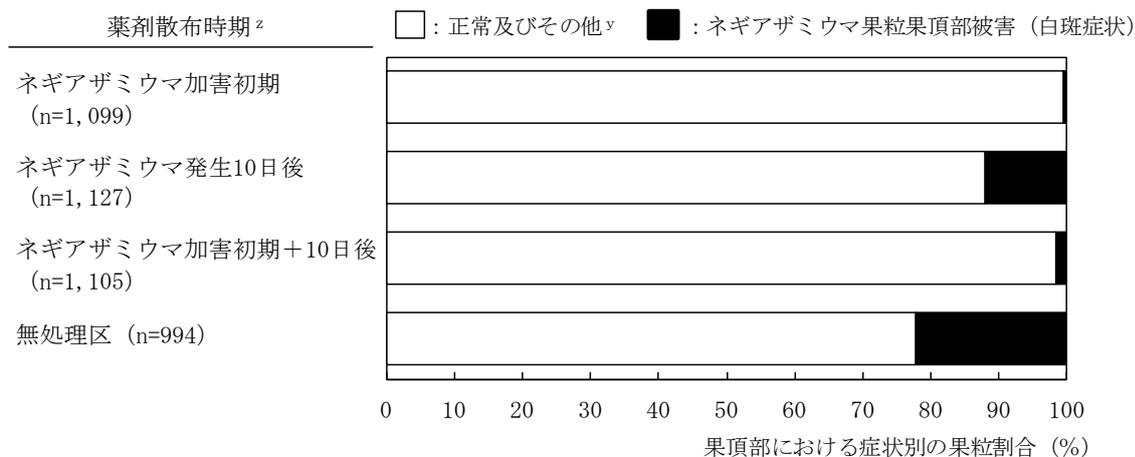


図1 薬剤散布時期別のネギアザミウマによる果粒果頂部

<sup>z</sup> 「マスカット」雨除栽培におけるネギアザミウマ発生状況を再現するため、ネギアザミウマを硬核期以降である7月下旬から3~5日間隔で5回放虫を行い、最初の放虫日をネギアザミウマ加害(発生)初期、4回目放虫日をネギアザミウマ発生10日後とした。n=調査果粒数

<sup>y</sup> 白斑症状が無い軽微な褐点病など

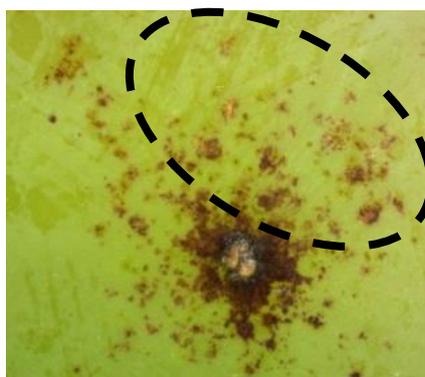


図2 ネギアザミウマ加害による白斑症状及び褐点病 (点線で囲んだ部分がネギアザミウマによる加害痕及び加害痕に感染し拡大した褐点病)

[その他]

研究課題名：ブドウのネギアザミウマに効率的な防除対策

予算区分：受託

研究期間：2015年度

研究担当者：薬師寺賢

関連情報等：1) [平成25年度試験研究主要成果、47-48](#)

2) [平成26年度試験研究主要成果、23-24](#)

## 16. 「紫苑」の目標果房重生産のための整房時の適正な穂軸長

### [要約]

「紫苑」の生産目標である600～800 gの果房を生産するには、整房時の穂軸長を5～7 cmに調整する。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 果樹研究室

[連絡先] 電話086-955-0276

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

「紫苑」は、果房重の生産目標が600～800 gであるものの、現地ではこれよりも大房になっている事例が散見され、出荷時のつぶれ等の原因となる。大房になる原因として、整房時の穂軸長が長いことが考えられるため、整房時の穂軸長と収穫時の房の大きさとの関係を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 果房重は、果粒重が18 g前後であると、整房時の穂軸長が5～7 cmでは生産目標範囲内の620～780 gとなるが、9 cmでは900 g以上と大きく上回る(図1、表1)。
2. 果房径は、縦径及び横径ともに整房時の穂軸長が5 cmの場合に最も小さく、次いで7 cm、9 cmの順である(表1)。
3. 果粒重、糖度、果皮色及び酸含量は、整房時の穂軸長によって大差はない(表1)。
4. 房しまり及び肩の巻きの程度についても、整房時の穂軸長が5～9 cmで同等である(表2)。
5. 収穫時の穂軸長と果房重との間には高い正の相関が認められ、目標果房重が600～800 gの果房の穂軸長は、果粒重が18 g以下では6～7 cm、果粒重が18 g以上では5～6 cmである(図2)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本試験では、花穂整形は満開8日前に花穂先端約5 cmを残して、他の支梗をすべて切除し、その後、満開7日後の整房時に穂軸長を調整している。
2. 花穂の上部を用いて房づくりするほど、果房の横径が大きくなりやすいため、整房時にはできるだけ花穂上部の支梗を切除することで穂軸長を調整する。
3. 肩の支梗の切除が遅くなると、肩の巻きの悪くなるため、穂軸長の決定は結実が分かり次第、速やかに行う。
4. 果粒重が18 gを超えるような果粒肥大の良好な樹では、整房時の穂軸長を5～6 cmに調整する。
5. 花穂先端部は満開10日後程度まで伸びるため、穂軸長の決定を早く行う場合には、その後の花穂の伸長を考慮して、やや短めとする。

[具体的データ]



図1 整房時の穂軸長が「紫苑」の外観品質に及ぼす影響

表1 整房時の穂軸長が「紫苑」の果実品質に及ぼす影響

処理区	果房重 (g)	果房径(cm)		果粒重 (g)	糖度 (° Brix)	果皮色 (C.C.)	酸含量 (g/100ml)
		縦径	横径				
5cm	615 c	14.3 c	12.1 b	17.3	18.6	4.8	0.49
7cm	782 b	16.5 b	13.0 ab	17.9	18.3	4.8	0.50
9cm	952 a	18.2 a	13.5 a	17.6	18.3	4.8	0.46
有意性 <sup>z</sup>	**	**	**	ns	ns	ns	-

<sup>z</sup>Tukey法により\*\*は1%水準で有意差あり、nsは5%水準で有意差なし

表2 整房時の穂軸長が「紫苑」の房形に及ぼす影響

処理区	房しまり <sup>z</sup>		肩の巻き <sup>z</sup>	
	程度	程度3の割合(%)	程度	程度3の割合(%)
5cm	2.9	85	2.4	45
7cm	2.8	80	2.4	45
9cm	2.9	90	2.5	55

<sup>z</sup>房しまり及び肩の巻きの程度は1:不良、2:中、3:良好として区分

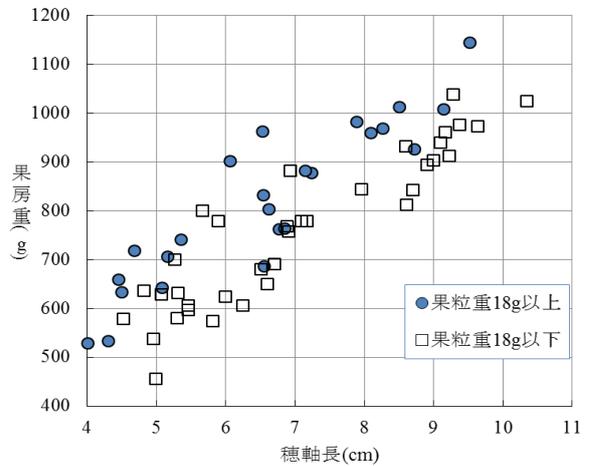


図2 「紫苑」の収穫時の穂軸長と果房重との関係 (3処理区の全供試果房の実測値)

[その他]

研究課題名：「紫苑」の果房管理技術の確立

予算区分：県単（現地緊急）

研究期間：2015年度

研究担当者：中島 譲、安井淑彦、平井一史

関連情報等：1) 岡山県果樹栽培指針（2014）

2) 紫苑栽培の手引き（2011）

## 17. QoI剤感受性低下菌が発生したブドウ病害に対する有効な防除薬剤

### [要約]

ストロビルリン系薬剤（QoI剤）への感受性低下菌が発生したブドウ晩腐病及び褐斑病に対して、落弁～果粒マッチ頭大期にマンゼブ水和剤を組み込んだ防除体系は効果が高い。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 病虫研究室

[連絡先] 電話086-955-0543

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

県内各地の「ピオーネ」産地でストロビルリン系薬剤（以下QoI剤、商品名：アミスター10フロアブル、ストロビードライフフロアブルなど）への感受性が低下した晩腐病菌及び褐斑病菌が高率に出現し、防除上の問題となっている。そこで、これら病害に対し耐性菌発生リスクの低いマンゼブ水和剤（ペンコゼブ水和剤及びジマンダイセン水和剤）の幼果期散布の有効性を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. QoI剤への感受性が低下したブドウ褐斑病菌及び晩腐病菌が発生している「ピオーネ」圃場（トンネル被覆栽培）において、落弁～果粒マッチ頭大期にQoI剤に替えてペンコゼブ水和剤1,000倍を1回組み込んだ防除体系（表1）は、晩腐病及び褐斑病に対して有効である（図1）。
2. ペンコゼブ水和剤1,000倍は、「ピオーネ」において果粉溶脱は実用上問題とならない。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本防除体系は、トンネル被覆栽培などのブドウに適用でき、べと病にも効果が高い。
2. ペンコゼブ水和剤（使用時期：収穫45日前まで）は、散布が遅れて果粒が肥大すると（果粒大豆大期以降）、汚れが目立ってくるため、散布時の果粒の大きさに十分注意する（データ省略）。

[具体的データ]

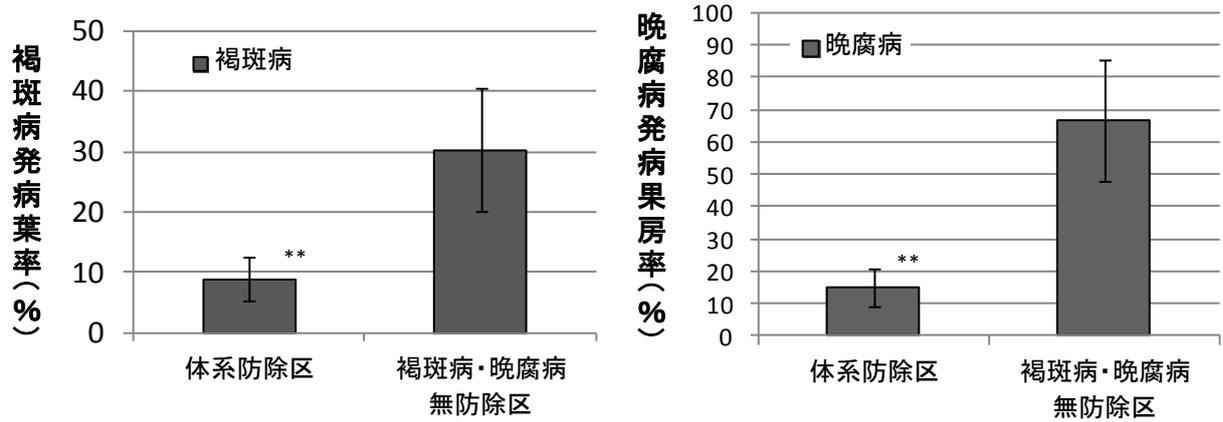


図1 ペンコゼブ水和剤を用いた防除体系の効果（左図；褐斑病，右図；晩腐病）

注) 試験場所：農業研究所病虫研究室圃場，品種：ピオーネ（簡易被覆），1区10～20m<sup>2</sup>，4反復  
 発病調査日：褐斑病；2015/7/15（各区約200葉調査），晩腐病；10/13（各区4～23果房調査）  
 発病程度：褐斑病；多発生，晩腐病；少発生  
 図中のバーは標準誤差を、\*\*は $\chi^2$ 検定による無散布区との有意差があることを示す（ $p < 0.01$ ）。

表1 試験区の殺菌剤散布体系

試験区	4月9日 (発芽前)	5月19日 (開花直前)	5月28日 (落弁～マツチ頭大)	6月4日 (小豆大)	6月18日 (大豆大、袋かけ前)	7月6日 (袋かけ後)
体系防除区	ベフラン液 石灰硫黄合剤	フェスティバルM水	<b>ペンコゼブ水</b>	アフエットFL	オンリーワンFL ベトファイター顆水	ICボルドー66D
褐斑病・晩腐病 無防除区	ベフラン液 石灰硫黄合剤	—	—	—	ベトファイター顆水	ICボルドー66D

注) 薬剤の希釈倍率：ベフラン液剤25 250倍，石灰硫黄合剤7倍，フェスティバルM水和剤1,000倍，アフエットフロアブル2,000倍，ペンコゼブ水和剤1,000倍，ベトファイター顆粒水和剤3,000倍，オンリーワンフロアブル2,000倍，ICボルドー66D 50倍

[その他]

研究課題名：主要農産物における殺菌剤耐性菌の発生実態の解明と有効薬剤の選抜

予算区分：交付金（病虫害防除農業環境リスク低減技術確立）

研究期間：2013～2015年度

研究担当者：桐野菜美子、妹尾真里、井上幸次

## 18. 9月中旬に成熟するナシ新品種「岡山PER1号」の育成

### [要約]

芳香があり、食味が優れ、果肉障害の発生が少なく、栽培が容易な9月中旬に成熟するナシ新品種「岡山PER1号」を育成した。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 果樹研究室

[連絡先] 電話086-955-0276

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

岡山県のナシの推奨中生品種である、「あきづき」は果実品質が優れるが、果肉障害が発生することがある。また、腋花芽の着生が非常に少なく、結果枝の確保が難しいことが問題である。そこで、生理障害が少なく、品質がよく、栽培の容易なナシ新品種を育成する。

### [成果の内容・特徴]

1. 岡山県立農業試験場北部支場（現 閉鎖）で、1996年に晩生の「新高」と中生の「豊水」を交配し、得られた交雑実生個体から育成した樹から選抜し、2007年度に「岡山ナシ2号」として2次選抜を開始して育成した品種である。
2. 発芽や展葉は対照品種である「あきづき」、「豊水」より遅く、開花はほぼ同時期かやや遅い（表1）。収穫は「あきづき」とほぼ同時期の9月12日前後（県南部）であり「豊水」より4日程度遅い（表2）。
3. 果実重は「あきづき」と同程度かやや小さく、「豊水」より大きい（表2）。
4. 糖度は対照品種よりやや低いが、酸味は少ない（表2）。また、親品種の「新高」に似た強い芳香がある。
5. 「あきづき」で問題となる果肉のコルク状褐変は、ほとんど認められない。また、「豊水」で問題となるみつ症の発生はほとんど認められない（表2）。
6. 腋花芽の着生が少ない「あきづき」と比べて発育枝上の腋花芽の着生が多く、結果枝の確保が容易である（表3）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 登録後5年間は岡山県内への利用許諾とし、その後、他県への利用許諾について関係部署と協議する。
2. 花粉が少ないため、人工受粉用の花粉源としては適さない。
3. 果実の外観は親品種である「豊水」に近く、表面に筋が入ることが多く、ややいびつな印象を受ける（図1）。
4. 本品種は「岡山PER1号」として品種登録(2016年6月28日)され、「晴香」として商標登録(2017年9月15日)された。「追記2018年9月」

[具体的データ]

表1 「岡山PER1号」及び対照品種の発芽、展葉及び開花期(2012～2015年の平均)

品種名	発芽日	展葉日	開花期		
			開花始日	満開日	開花終日
岡山PER1号	3月28日	4月9日	4月12日	4月13日	4月20日
あきづき	3月23日	4月7日	4月11日	4月14日	4月20日
豊水	3月22日	4月6日	4月10日	4月12日	4月19日



図1 「岡山PER1号」の果実の外観

表2 「岡山PER1号」及び対照品種の果実特性(2012～2015年の平均値)

品種名	収穫日	果実重 (g)	糖度 (° Brix)	pH	果皮色 <sup>z</sup> (c.c.)	地色 <sup>z</sup> (c.c.)	果肉硬度 <sup>y</sup> (lb)	裂皮 <sup>x</sup> (0～4)	みつ症 <sup>x</sup> (0～4)	コルク状 <sup>w</sup> (箇所/果実)
岡山PER1号	9月12日	541	12.5	4.9	4.8	4.1	4.6	0	0.1	0.0
あきづき	9月11日	567	13.6	4.8	4.7	3.7	4.9	0	0.0	0.7
豊水	9月8日	460	13.5	4.7	4.4	4.2	4.6	0	1.0	0.0

<sup>z</sup>果皮色は農水省カラーチャート(豊水用)、地色はニホンナシ用地色判定用カラーチャートを用いた

<sup>y</sup>パローフ社製フルーツテスターによる計測値(8mm針頭)

<sup>x</sup>達観により判定(0:無、1:微、2:少、3:中、4:多)

<sup>w</sup>果梗部から果頂部方向に約1cmの厚さで輪切りにし、切断面に見えたコルク状褐変の個数

表3 「岡山PER1号」及び対照品種の休眠期における発育枝上の腋花芽形成(2014年)

品種名	新梢長 (cm)	基部径 (mm)	腋花芽数 (個/枝)	全芽数 (個/枝)	腋花芽率 (%)	枝長さ10cm当たり の腋花芽数(個)
岡山PER1号	115.5	13.9	17.5 A	21.6	81.6 A	1.52 A
あきづき	107.9	14.6	4.6 B	27.8	17.6 B	0.47 B
豊水	118.4	13.7	17.1 A	23.1	74.2 A	1.45 A

<sup>z</sup>数値右の異なる符号間には大文字は1%水準で有意差あり(Tukey法)

[その他]

研究課題名：ナシ新品種の育成

予算区分：県単

研究期間：1973～2015年度

研究担当者：藤井雄一郎、樋野友之、安井淑彦

関連情報等：藤井ら(2016)、品種登録出願 第30979号

## 19. 機能性果実袋の被袋はナシ「新高」の果肉障害を抑制する

### [要約]

赤外線反射率の高い酸化チタンを塗布した機能性果実袋の被袋により、夏秋季の高温時のナシ「新高」の果実温度が低く抑えられ、果実品質を損なうことなく果肉障害の発生が低減できる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 果樹研究室

[連絡先] 電話086-955-0276

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

近年、夏秋季の異常な高温によって発生するナシの果肉障害が問題となっており、対策技術の確立が急務である。そこで、モモで開発した機能性果実袋の技術を応用し、ナシ「新高」の果肉障害の発生を低減する機能性果実袋を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 開発した機能性果実袋は、慣行のナシ用果実袋に赤外線反射率の高い酸化チタンを塗布したものである。
2. この機能性果実袋をナシ「新高」に被袋すると、果実温度の上昇が慣行袋より明らかに抑制される（図1、図2）。
3. この機能性果実袋の被袋によって煮え果の発生が明らかに抑制される。また、みつ症の発生も少ない（図3）。
4. 果実品質は、機能性果実袋と慣行袋との間には差が認められない（表1）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 2013年2月に「果実袋（樹種の限定なし）」として国際特許出願並びに台湾特許出願を行い、国際特許出願については2014年7月に日本、8月に中国、韓国で国内移行した。
2. 現在、酸化チタン供給メーカー及び製袋メーカーが市販に向けた準備を進めている。

[具体的データ]

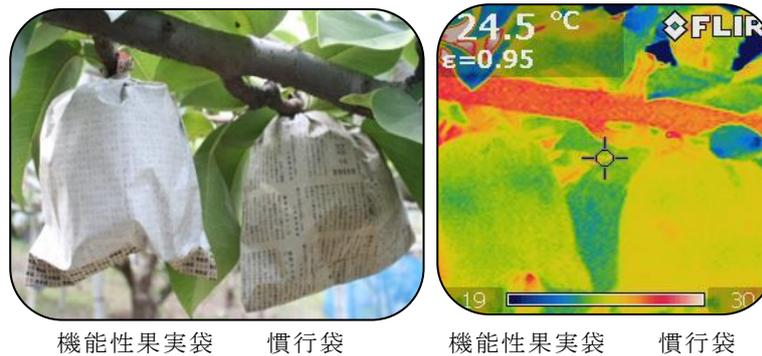


図1 機能性果実袋の被袋状況（左）とサーモグラフィ画像（右）

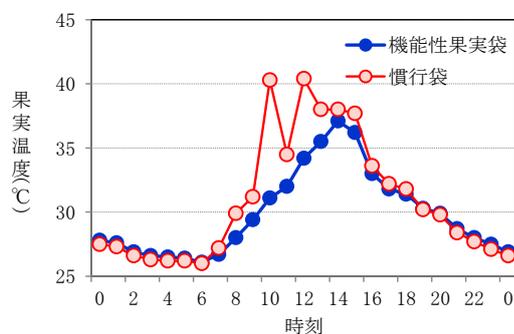


図2 機能性果実袋の被袋がナシ「新高」の果実温度に及ぼす影響(2013年8月22日)

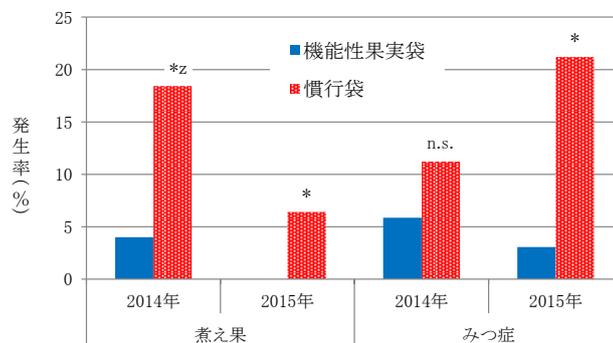


図3 機能性果実袋の被袋がナシ「新高」の果肉障害発生に及ぼす影響  
\*はそれぞれの年度で同一障害間に5%水準で有意差があり、n.s.は  
ないことを示す(アークサイン変換後t検定)

表1 機能性果実袋の被袋がナシ「新高」の果実品質に及ぼす影響(2015年)

区	果実重 (g)	糖度 (° Brix)	果汁pH	硬度 (lb)	地色 (c.c.)	果皮色 (c.c.)	果皮色差計測定値		
							L*	a*	b*
機能性果実袋	734	12.9	4.5	5.0	5.5	5.0	57.2	11.9	33.8
慣行袋	707	12.9	4.6	5.2	5.5	5.0	57.9	11.7	34.2
有意差 <sup>z</sup>	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

<sup>z</sup>n.s.は5%水準で有意差がないことを示す(t検定)

[その他]

研究課題名：機能性果実袋によるナシの果肉障害対策試験

予算区分：県単

研究期間：2011～2015年度

研究担当者：藤井雄一郎、樋野友之

関連情報等：1) 平成23年度試験研究主要成果、[21-22](#)

2) 特許第5877441号「果実袋」

## 20. 果樹用有機化成肥料の種類や施肥時期による窒素無機化パターン

### [要約]

有機化成肥料を10月に施用すると、有機態窒素の多くが年内に無機化する。しかし、地温が低下する11月以降に施用すると年内の無機化量が減少して翌年1月以降の無機化量が増加する。この傾向は、有機態窒素の割合が高い肥料ほど大きい。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 環境研究室

[連絡先] 電話086-955-0532

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

効率的な施肥をするためには、肥料の窒素肥効特性を把握した上で種類、施用量及び施肥時期を決定することが重要である。そこで、果樹栽培で使用される有機化成肥料について窒素無機化パターンを推定し、施肥時期の違いが窒素肥効の変化に及ぼす影響を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 有機化成肥料を10月に施用するとほぼ全ての窒素が12月末までに無機化し、1月以降の無機化はごく少ない。一方、地温が低下する11月以降に施肥すると、10月施肥に比べて、12月までの無機化量が減少して1月以降が増加する（図1、2）。
2. 無植栽の圃場に有機化成肥料を10月に施用すると、翌年3月の土壌中には無機態窒素はほとんど残らないが、11月及び12月の施肥では無機態窒素が残存する（データ省略）。
3. 有機態窒素98%の肥料は、69%の肥料及び33%の肥料に比べて、施肥時期によって窒素無機化パターンが大きく異なる。このため、有機態窒素98%の肥料を12月に施用すると、10月施肥に比べて春季の窒素肥効が大きくなると考えられる（図2）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 果樹栽培に使用する12種類の有機化成肥料の窒素無機化パターンは、「岡山県土壌施肥管理システム」を利用して予測することができる。

[具体的データ]

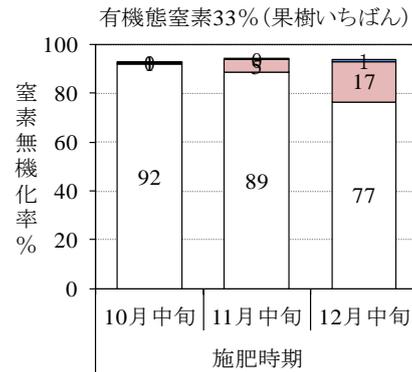
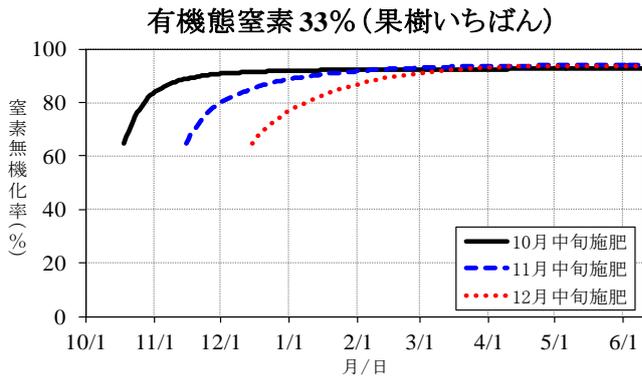
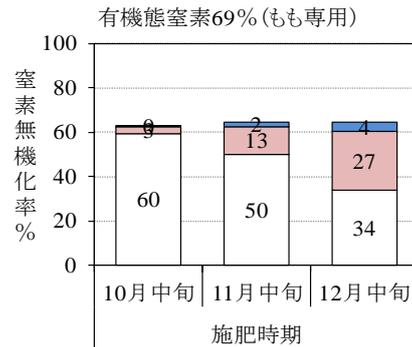
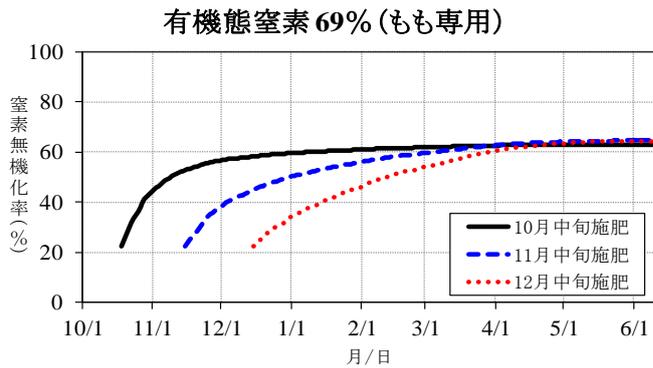
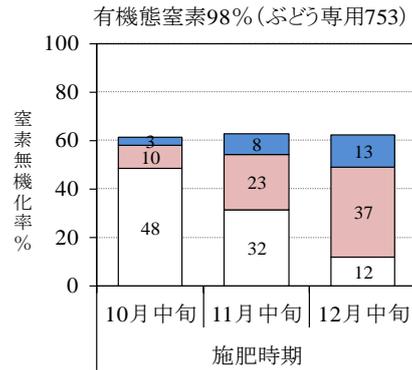
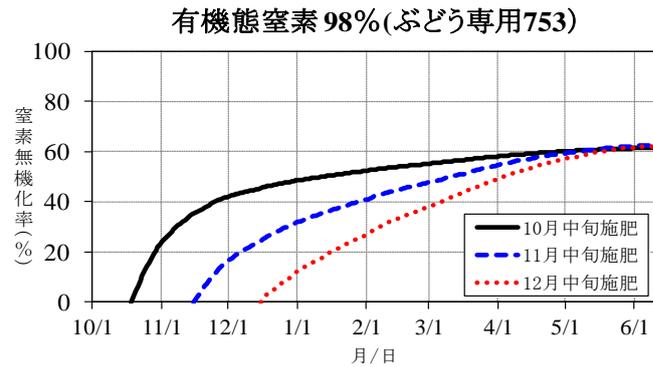


図1 有機態窒素割合の異なる肥料の窒素無機化パターン  
農研圃場の深さ5cmの地温から推定

図2 有機化成肥料の施肥時期と期間別の窒素無機化率  
農研圃場の深さ5cmの地温から推定



[その他]

研究課題名：ブドウ安定生産のための施肥方法の改善

予算区分：県単

研究期間：2012～2016年度

研究担当者：山本章吾、大家理哉、田村尚之

関連情報等：[石橋\(2005\)岡山農研報、23：33-41](#)

## 1. 機器分析によるイチゴの「甘味」、「酸味」、「濃さ」の数値化

### [要約]

人の官能評価によるイチゴの「甘味」、「酸味」、及び「濃さ」は、糖度と味覚センサ分析値によって数値化できる。本数値を用いると、イチゴの品種特性や、収穫時期の違いによる味の推移を視覚化できる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 環境研究室、野菜・花研究室

[連絡先] 電話086-955-0532

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

従来のイチゴの味の指標は糖度と滴定酸であるが、消費者には個別の味の特徴として伝わりにくい。そこで、味をわかりやすく伝えるために、人の食味官能評価を味覚センサ等を用いて数値で表現する手法を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 官能評価の「甘味」スコアは、従来の糖度のみの評価に比べて、味覚センサ渋味（後味）評価値を加えることで、精度よく推定できる（図1）。
2. 官能評価「酸味」スコアは、味覚センサの塩味評価値と酸味評価値を用いると、従来の滴定酸と同等の精度で効率的に推定できる（図2）。
3. 官能評価「濃さ」スコアは、様々な成分の混ざった複合味と考えられ、糖度、味覚センサ苦味（後味）評価値、及び味覚センサ渋味（後味）評価値を用いて推定できる（図3）。
4. 推定した3種類の評価スコアをレーダーチャート化することで、品種の味の特長や時期別の味の推移が、視覚的に把握できる（図4）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、多人数を必要とする官能評価の代替として利用できる。
2. 味覚センサは、味の推定に用いる「渋味（後味）」、「塩味」、「酸味」、「苦味（後味）」評価値を一度に測定できる。
3. 本成果は、農業研究所で栽培したイチゴによる結果である。
4. 岡山県のイチゴの味のPRに活用できる。

[具体的データ]

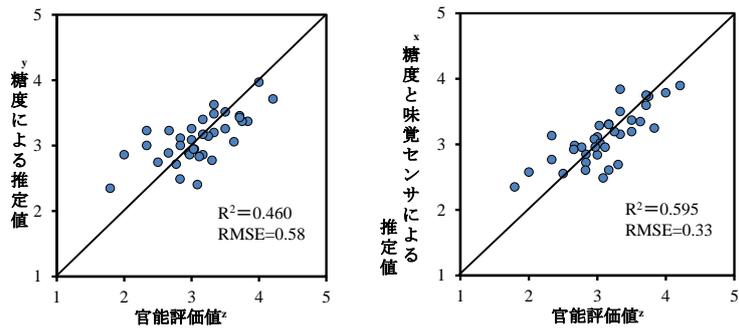


図1 機器分析から推定した「甘味」評価値と人による官能評価値との関係

z 1: 弱い 2: やや弱い 3: ふつう 4: やや強い 5: 強い

y 推定値 = 糖度(° Brix) × 0.29 + 0.07

x 推定値 = 糖度(° Brix) × 0.32 + 味覚センサ渋味(後味) 評価値 × 0.75 - 1.19

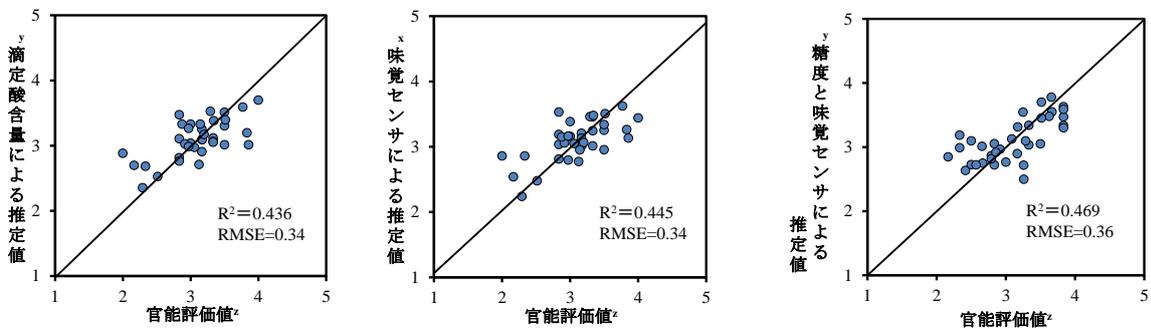


図2 機器分析から推定した「酸味」評価値と人による官能評価値との関係

z 1: 弱い 2: やや弱い 3: ふつう 4: やや強い 5: 強い

y 推定値 = 滴定酸(%) × 3.43 + 0.88

x 推定値 = 味覚センサ塩味評価値 × 0.15 + 味覚センサ酸味評価値 × 0.12 + 4.23

図3 機器分析から推定した「濃さ」評価値と人による官能評価値との関係

z 1: 薄い 2: やや薄い 3: ふつう 4: やや濃い 5: 濃い

y 推定値 = 糖度(° Brix) × 0.22 + 味覚センサ苦味(後味) 評価値 × 1.51 + 味覚センサ渋味(後味) 評価値 × 0.55 - 0.28

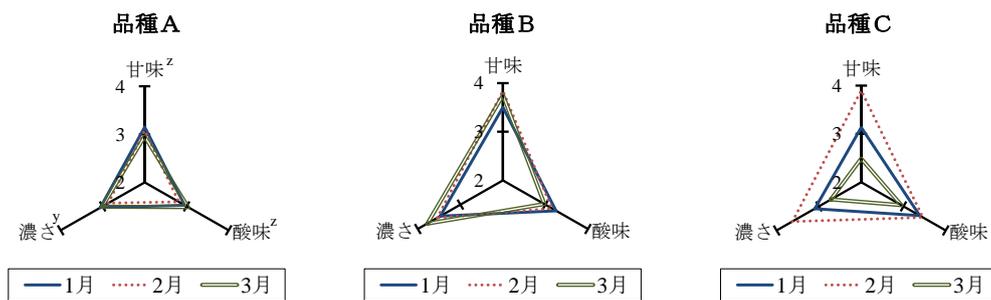


図4 機器分析から推定した官能評価値を用いた味のレーダーチャート

z 1: 弱い 2: やや弱い 3: ふつう 4: やや強い 5: 強い

y 1: 薄い 2: やや薄い 3: ふつう 4: やや濃い 5: 濃い

[その他]

研究課題名：味覚センサを用いた県産野菜の味の視覚化手法の開発

予算区分：県単（外部知見活用型・産学官連携研究事業）

研究期間：2013～2015年度

研究担当者：鷲尾建紀、藤原宏子、田村尚之、岡 修一

## 2. 夏播きキャベツ栽培における牛ふん堆肥の連用効果

### [要約]

牛ふん堆肥を連用すると、夏播きキャベツの生育に必要な無機態窒素や可給態窒素の供給源となり、窒素施用量を慣行量より減らしても安定的な収量を確保できる。また、牛ふん堆肥を10a当たり1.5～3 t連用しても、可給態リン酸は過剰集積しない。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 環境研究室

[連絡先] 電話086-955-0532

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

地力の維持向上のためには、堆肥等の有機物の施用が不可欠である。しかし、有機物の施用による収量や土壌養分バランスの変化については明らかになっておらず、近年では過度の施用による養分の過剰集積が顕在化している。そこで、牛ふん堆肥の適正施用量の連用が、夏播きキャベツの収量や土壌に与える影響を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 牛ふん堆肥を2007年から連用している圃場では堆肥施用量が多いほど、土壌中無機態窒素量と可給態窒素量が多い（図1）。
2. 10a当たりの窒素施用量に関わらず、牛ふん堆肥施用量が多いほどキャベツの球重は重い（図2）。
3. 窒素施用量を10a当たり0 kgもしくは10kgに減らした試験では、堆肥の連用量が多い区での減収程度が小さい（図2）。
4. 2008年から2015年に牛ふん堆肥を10a当たり3 t連用した圃場では、塩基飽和度が8%程度増加し、10a当たり1.5 t連用した圃場では3%増加した。一方、堆肥を施用していない圃場では3%減少した（図3）。
5. 10a当たり1.5 tあるいは3 tの牛ふん堆肥を連用しても土壌中可給態リン酸は過剰集積しない（図4）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 2015年の腐植含量は、3 t連用圃場は3.9%、1.5t連用圃場は2.8%、0 t圃場は0.9%である。
2. 本試験で用いた粉碎籾殻牛ふん堆肥の成分含量は、2008年から2015年の平均値で現物当たり、窒素（0.97%）、炭素（17.6%）、カリウム（1.97%）、リン酸（0.88%）である。
3. 本圃場には隔年で炭酸苦土石灰を10a当たり200kg施用している。
4. 供試した品種はYR嵯峨緑2号で、播種は7月下旬の年内どり作型である。
5. 堆肥の適正な利用については「家畜ふん堆肥適正施用の手引き」（岡山県農林水産部）を参考にする。

[具体的データ]

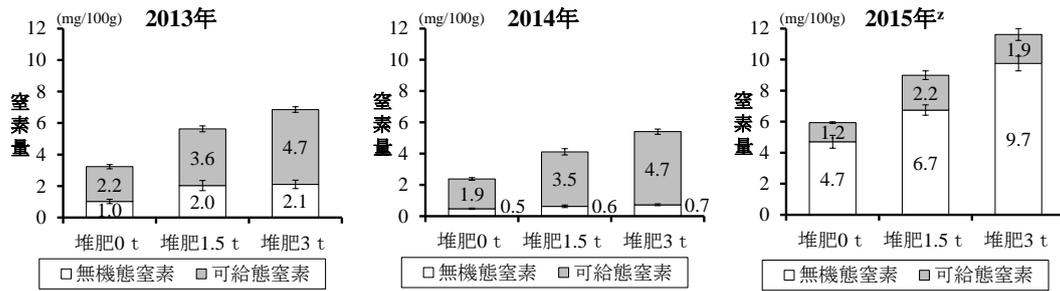


図1 堆肥連用量の異なる圃場の作付前無機態窒素量及び可給態窒素量 (8月調査)

(図中バーは標準誤差を示す)

<sup>2</sup> 2015年は、5/22に土壤消毒剤処理後、7/27までビニル被覆を行った

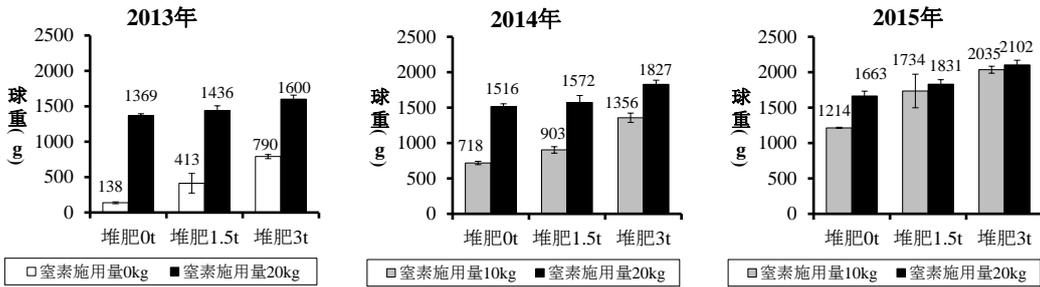


図2 堆肥連用量の異なる圃場で窒素施用量を変えて栽培したキャベツの球重

(図中バーは標準誤差を示す)

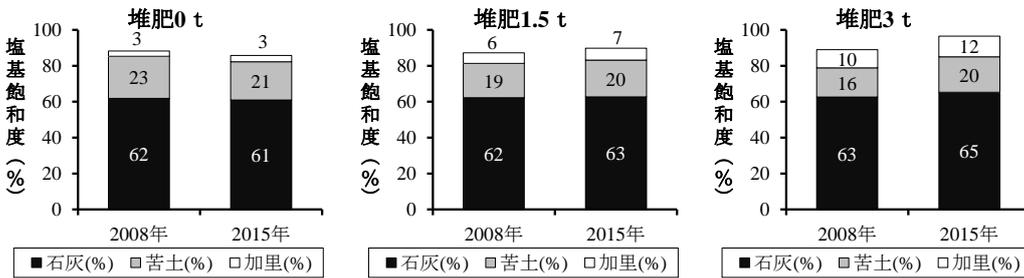


図3 堆肥連用量の異なる圃場の土壤中塩基飽和度の変化

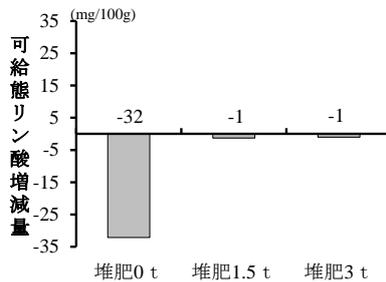


図4 2008年から2015年にかけての堆肥連用量の異なる圃場の土壤中可給態リン酸量の増減

[その他]

研究課題名：土壤機能増進対策事業

予算区分：県単（化学肥料・堆肥等の適正使用指針策定調査）

研究期間：2006年度～

研究担当者：鷺尾建紀

関連情報等：[「家畜ふん堆肥適正施用の手引き」](#)（岡山県農林水産部）

### 3. キュウリ褐斑病の効率的な防除法

#### [要約]

耐病性品種と7日間隔の薬剤散布を組み合わせた防除体系は、慣行品種と3～4日間隔の薬剤防除組合せ体系と同等の防除効果が得られ、省力低コストで効率的な防除ができる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 病虫研究室

[連絡先] 電話086-955-0543

[分類] 情報

---

#### [背景・ねらい]

岡山県の露地栽培のキュウリ産地では、褐斑病が大きな生産阻害要因となっており、効果的な防除体系が求められている。そこで、本病の耐病性品種と薬剤散布を組み合わせて効率的な防除体系を確立する。

#### [成果の内容・特徴]

1. 耐病性品種「SR22」、「艶香」、「TCU-093」は、慣行品種「Vロード」、「ビュースター」より褐斑病の発生が遅く、耐病性が強い(図1)。ただし、初発後の病勢進展に差は見られない。
2. 慣行品種では7日間隔の薬剤散布に比べて3～4日間隔の薬剤散布で、病勢進展の抑制効果が高い(図2)。これに対し、耐病性品種では7日間隔の薬剤散布で、慣行品種3～4日間隔の薬剤散布と同等の防除効果が得られる。

#### [成果の活用面・留意点]

1. 殺菌剤散布は、葉の裏側や新しく展開した葉にも必要十分な薬液がかかるよう、丁寧に行う。
2. 産地の栽培に則したブルームレス台木での試験である。
3. 耐性菌の発生を抑制するため、同系統の薬剤の連用は控え、他系統の薬剤とのローテーションを行う。

[具体的データ]

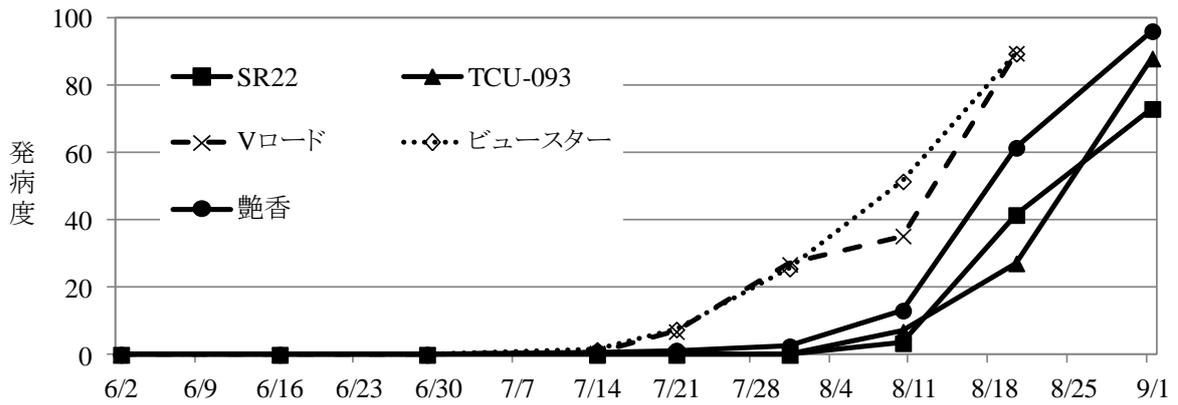


図1 各品種の耐病性(2015年現地調査)

注) 発病程度 A: 発病が認められない  
 B: 病斑がわずか(3病斑/葉以下)  
 C: 病斑がわずか~葉面積の1/4未満  
 D: 病斑が葉面積の1/4~1/2未満  
 E: 病斑が葉面積の1/2以上または枯死  

$$\text{発病度} = (4E+3D+2C+1B)/(4N:\text{調査葉数}) \times 100$$

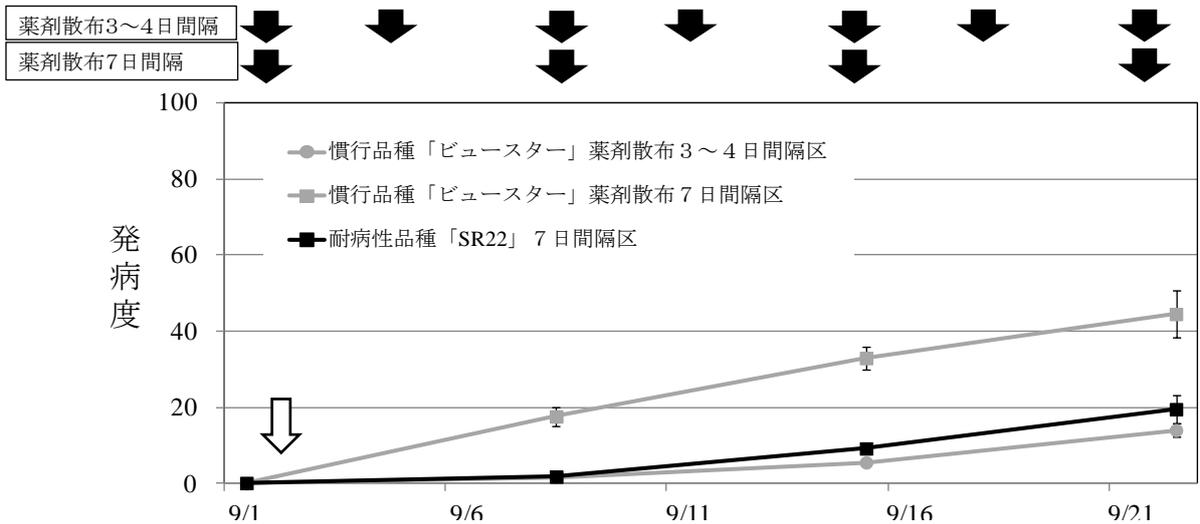


図2 耐病性品種と薬剤散布間隔の組み合わせがキュウリ褐斑病の発病推移に及ぼす影響

注) バーは標準誤差     $\blacksquare$ : TPN水和剤散布     $\Rightarrow$ : 接種日  
 1区3株 3反復  
 1反復当たり任意の100葉について発病を調査し、下記の基準で発病度を算出した。  
 発病程度基準 A: 発病が認められない  
 B: 病斑がわずか(1病斑/葉以下)  
 C: 病斑がわずか~葉面積の1/4未満  
 D: 病斑面積の1/4~1/2未満  
 E: 病斑面積の1/2以上から枯死  

$$\text{発病度} = (4E+3D+2C+1B)/(4N:\text{調査葉数}) \times 100$$

[その他]

研究課題名：キュウリ褐斑病の多発要因の解明による総合防除技術の開発

予算区分：交付金（難防除病害虫防除技術確立事業）

研究期間：2015～2017年度

研究担当者：畔柳泰典

## 4. 加熱した「蒜山こだわり大根」の味と食感の特徴

### [要約]

蒜山こだわり大根は、同じ時期に販売される他産地のダイコンと比べて、短い加熱時間で軟化し、食べた時にスッと歯が入り、そしゃく時のなめらかな食感が特徴である。

また、糖含量も高い。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 環境研究室、高冷地研究室

[連絡先] 電話086-955-0532

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

蒜山こだわり大根は、生食では甘味や旨味が強い特徴を持つ。そこで、ダイコンの主な調理法である煮物を想定し、加熱した蒜山こだわり大根の味と食感について味覚センサ等を用いて、その特徴を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 加熱した蒜山こだわり大根は、他産地のダイコンと比べて糖含量が高く（表1）、官能評価でも甘味が強いと評価される（データ省略）。
2. 加熱した蒜山こだわり大根は、他産地のダイコンと比べて、破断荷重、破断歪率及びもろさ荷重が小さいことから、軟らかく、スッと歯が入り、なめらかな食感を有すると評価される（表2、図1）。また、官能評価でも他産地のダイコンより「軟らかい」と評価される（データ省略）。
3. 5分加熱した蒜山こだわり大根の破断荷重、破断歪率及びもろさ荷重は、15分加熱した他産地のダイコンと同程度であり、短い加熱時間で十分に軟化する（図1）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 他産地のダイコン（品種：不明）は、蒜山こだわり大根（品種：冬職人）が出荷される10月下旬から12月上旬に市場出荷されているものである。
2. 味の評価は、上位1/3を厚さ2cmに輪切りし、15分加熱したダイコンを用いて調査した結果である。
3. 物性の評価は、上位1/3を厚さ2cmに輪切りし、5分及び15分加熱後に30分または60分浸漬したダイコンを用いて調査した結果である。
4. 「苦味」、「渋味」、「旨味」は味覚センサ（SA402B）、糖含量は高速液体クロマトグラフィー、破断荷重、破断歪率、もろさ荷重はクリープメーター（RE2-33005B）による測定結果である。
5. 硬さに関する官能評価は、「1：軟らかい」、「2：やや軟らかい」、「3：普通」、「4：やや硬い」、「5：硬い」の5段階絶対評価で実施した結果である。
6. 本試験は加熱時間が最大15分の結果であり、さらに長時間の加熱では軟化しすぎるものが推測される。

[具体的データ]

表1 加熱したダイコンの味及び糖含量測定結果

	苦味 <sup>z</sup>	渋味 <sup>z</sup>	旨味 <sup>z</sup>	糖含量(%)
蒜山こだわり大根	0.04	0.43	1.78	2.29
他産地のダイコン	0.07	0.45	1.68	1.97
t検定 <sup>y</sup>	n.s.	n.s.	n.s.	*

<sup>z</sup> 味覚センサ測定値はすべて後味の数値

<sup>y</sup> \*は5%の危険水準で有意差があることを示す、n.s.は有意差なし(t検定)  
データは2013年～2015年の平均値(こだわり大根n=15、他産地n=14)

表2 クリープメーター測定項目

測定項目(測定項目の示す食感)	←大きい	数値が	→小さい
破断荷重: 試料に歯が刺さった時にかかる力	硬い		軟らかい
破断歪率: 噛んだときに表面が歪む割合	弾力がある		スツと歯が入る
もろさ荷重: 口内で試料が破砕する時にかかる力	ポロっと壊れる		なめらかに潰れる

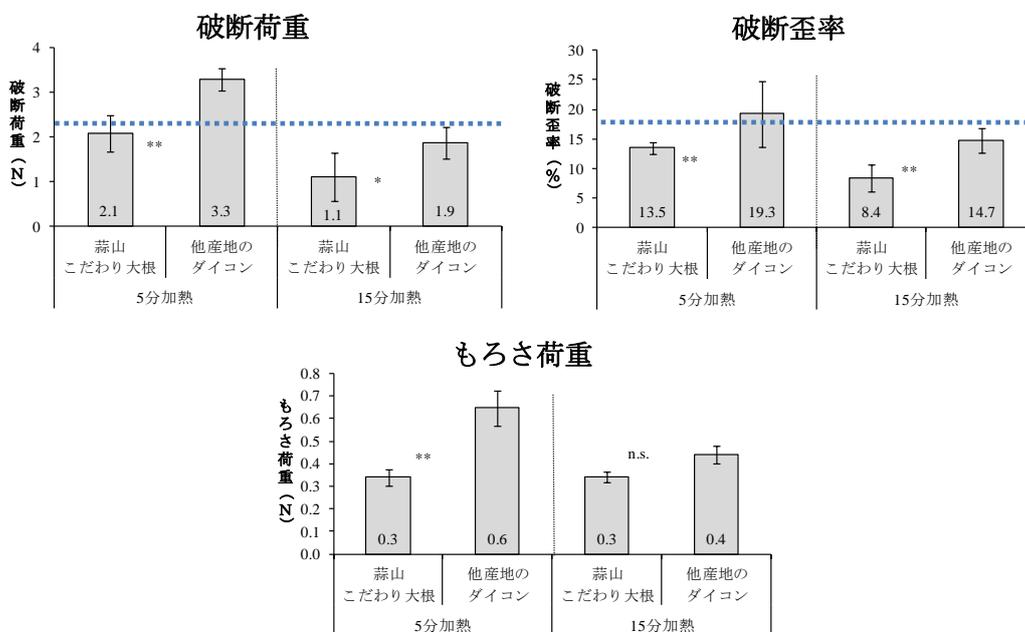


図1 加熱したダイコンの物性(2015年)

注1) 図中の点線は官能評価の「硬さ」について「1:軟らかい」～「3:普通」と評価されたダイコンのクリープメーター測定最大値

注2) \*\*は5%、\*は10%の危険水準で有意差があることを示す、n.s.は有意差なし(t検定)

[その他]

研究課題名: 味覚センサを用いた県産野菜の味の視覚化手法の開発

予算区分: 県単 (外部知見活用型・産学官連携研究事業)

研究期間: 2013～2015年度

研究担当者: 石井 恵、藤原宏子、鷲尾建紀、岸本直樹

関連情報等: [平成26年度試験研究主要成果、41-42](#)

## 5. フルメット液剤の果房散布による雨除け栽培トマトの放射状裂果軽減技術

### [要約]

トマトの雨除け栽培では、果房最大果の直径が 3.0~4.9cm の時期にフルメット液剤を 1 回果房散布することにより、放射状裂果を軽減し、可販収量を増加することができる。5~20ppm の範囲では、濃度が高いほど放射状裂果が軽減され、その他の品質に影響しない。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 野菜・花研究室

[連絡先] 電話 086-955-0277

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

トマトの雨除け栽培では、くず放射状裂果発生率が夏期の多い時期には数割に上り、問題となっている。岡山農研はこれまでに、サイトカイニン活性を示す植物調節剤であるフルメット液剤を、果房に複数回散布することで放射状裂果が軽減されることを明らかにした。そこで、より省力、低コストで実用的な果房当たり 1 回散布の効果を明らかにするとともに、本時期における濃度と放射状裂果の軽減効果との関係を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 果房最大果の直径 3.0~4.9cm 期にフルメット液剤を果房 1 回散布することによって、明瞭な放射状裂果の軽減効果が得られる (図 1)。
2. 処理による総収量の減少は認められず、くず放射状裂果の発生が抑えられることにより、可販収量を増加させることができる (表 1)。
3. 果房散布するフルメット液剤 5~20ppm の範囲では、濃度が高いほど放射状裂果の発生が軽減される (図 2)。
4. 20ppm 液を散布しても、その他の品質は散布しないものと差が認められない (表 2)。

### [成果の活用面・留意点]

1. フルメット液剤による放射状裂果の軽減効果は栽培条件によって変動する。
2. 極端な高温条件で散布すると、果頂部の過剰な薬液が残存した部位で、収穫時に着色遅れや白斑症状が発生することがある。
3. フルメット液剤は、2016 年 12 月 14 日にトマトの放射状裂果軽減の使用目的で農薬登録が適用拡大された (2017 年 3 月 15 日追記)。

[具体的データ]

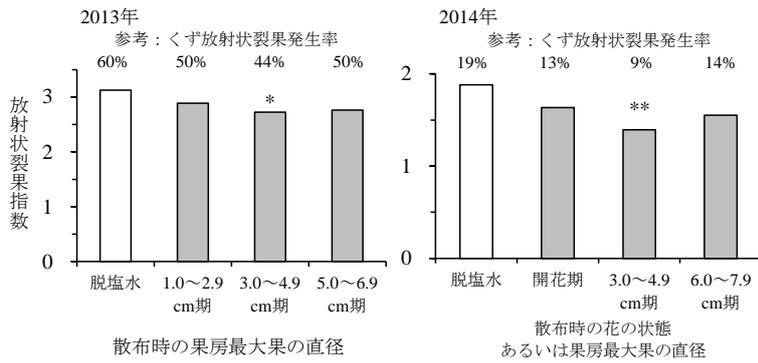


図1 フルメット液剤 20ppm の1回の果房散布の時期が放射状裂果の発生に及ぼす影響

注) 放射状裂果指数は、収穫果実のうち障害(乱形果、窓あき果)のないものについて、0:無裂果、1:軽微な裂果(秀品相当)、2:中程度の裂果(優品相当)、3:大きいが肩口に達していない裂果(A品相当)、4:くず裂果に分類して数値を合計し、調査果実数で割って算出した。\*は5%、\*\*は1%の危険水準で、脱塩水区との間に有意差があることを示す(Steelの多重比較検定)。くず放射状裂果発生率は調査果実数に占めるくず放射状裂果数の百分率として算出した

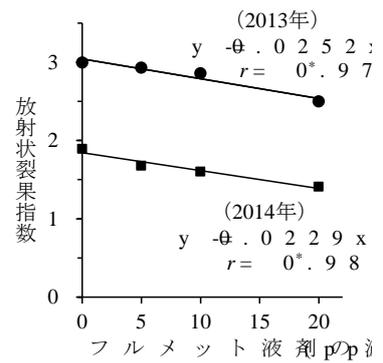


図2 果房散布するフルメット液剤の濃度と放射状裂果

注) \*は5%の危険水準で相関関係が有意であることを示す

表1 果房最大果3.0~4.9cm期のフルメット液剤20ppmの果房1回散布が収量性、放射状裂果の発生に及ぼす影響<sup>2</sup>

年次	収穫果実数(果/株)		平均果重(g)		総収量(kg/株)		可販収量 <sup>3</sup> (kg/株)		放射状裂果指数		くず放射状裂果発生率(%)	
	脱塩水	フルメット	脱塩水	フルメット	脱塩水	フルメット	脱塩水	フルメット	脱塩水	フルメット	脱塩水	フルメット
2013	11.1	11.7	164	153	1.81	1.78	0.88	1.08	3.0	2.5	53	40
2014	13.1	13.6	183	184	2.40	2.50	1.88	2.16	1.9	1.4	18	9
平均	12.1	12.6	173	169	2.10	2.14	1.38	1.62	2.4	1.9	36	25

分散分析<sup>4</sup>

年次	*	*	*	*	*	*
フルメット液剤	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
交互作用	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

<sup>2</sup> 岡山県赤磐市において雨除けハウス内の隔離床養液栽培で、5~6月に第1~4果房にフルメット液剤を散布した

<sup>3</sup> 総収量から、くず程度の放射状裂果、その他の障害果(窓あき果、乱形果等)の重量を除いたもの

<sup>4</sup> 各年次1区4株、4反復のデータを用いた。\*は5%の危険水準で要因の効果が有意であることを、n.s.は有意でないことを示す

表2 フルメット液剤20ppmの果房散布が果実の形状、赤熟時の糖度、酸度および果実の硬さに及ぼす影響

処理	平均果重(g)	果実直径(mm)	果実高(mm)	コルク層直径(mm)	糖度(° Brix)	酸度(クエン酸換算%)	赤道部の破断荷重(N)
脱塩水	183	72	62	22	5.3	0.49	6.3
フルメット液剤 20ppm	184	73	62	23	5.2	0.47	5.9
t検定 <sup>2</sup>	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

<sup>2</sup> 脱塩水区とフルメット液剤20ppm区について、平均果重、果実直径、果実高およびコルク層直径は210、217果、糖度、酸度および赤道部の破断荷重は各28果のデータを用いて検定し、n.s.は5%の危険水準で平均値に有意差が認められなかったことを示す。糖度および酸度はアークサイン変換後のデータを用いて検定

[その他]

研究課題名: 収量や成分を自在にコントロールできる太陽光型植物工場

予算区分: 戦略的イノベーション創造プログラム 次世代農林水産業創造技術

研究期間: 2013~2014年度

研究担当者: 佐野大樹、飛川光治

関連情報等: 1) 飛川光治、久保紀子(2012) 近畿中国四国農業研究、20:29-31

## 6. 促成ナスの日焼け果は朝の換気扇の設定温度を 22℃に下げると軽減される

### [要約]

促成ナス栽培では、日の出から 10 時まで換気扇の設定温度を慣行の 28℃から生育適温の下限である 22℃に下げても間断的に運転することにより、総収量を慣行と同等に維持しながら日焼け果を軽減できる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 野菜・花研究室

[連絡先] 電話 086-955-0277

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

ナス「千両」の促成栽培において、早春から初夏にかけて収穫が近い果実の表皮に陥没あるいは褐変の障害が現れる「日焼け」が発生し問題となっている。日焼け果は、朝に発生する果面の結露によって助長されると言われており、早朝からの連続換気によって軽減されることが明らかになっている。しかし、この方法ではナスに低温の外気を当て続けることとなり、生育及び収量への悪影響が懸念される。そこで、換気扇の設定温度を慣行の 28℃から、朝の時間帯に生育適温の下限値の 22℃に下げても間断的に運転することが、収量と日焼け果軽減効果に及ぼす影響を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 日の出後、果面結露がほとんどなくなる 10 時までの間、換気扇の設定温度を慣行の 28℃から 22℃に下げることにより、日焼け果発生率は低下する（図 1）。
2. 換気扇の設定温度を 22℃に下げても総収量は慣行換気と同等である（表 1）。
3. 換気扇の設定温度を 22℃に下げることにより、慣行換気に比べて日焼けにより不可販となる果実重量が減少し、可販果収量が増加する（表 1）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 日の出からの連続換気は、低温の外気をナスに当て続けることになり、生育に悪影響を及ぼす恐れがあるので、サーモスタットを用いて換気扇を間断的に運転する。
2. 日焼け果は曇雨天日後の晴天日に発生しやすいとされており、このような日の朝は特に果面結露の除去に努める。
3. 結露がほとんど認められなくなる 10 時以降は、気温確保のため換気扇の設定温度を 28℃とする。

### [具体的データ]

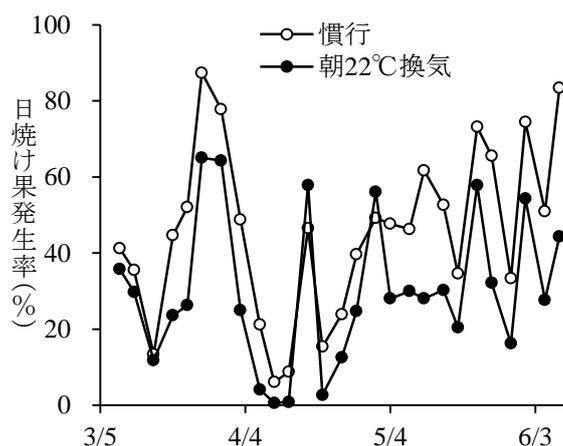


図1 換気扇の設定温度<sup>z</sup>が日焼け果発生率<sup>y</sup>に及ぼす影響

<sup>z</sup>慣行：終日 28℃とした

朝 22℃換気：日の出から朝 10 時まで 22℃、それ以降を 28℃とした

<sup>y</sup>等級落ちとなる陥没、あるいは不可販となる褐変、コルク化が認められた  
 果実数 / 収穫果実数 × 100 (%)

表1 換気扇の設定温度が収量<sup>z</sup>に及ぼす影響

処理	総収量 (kg/株)	可販果収量 (kg/株)	上物収量 <sup>y</sup> (kg/株)	不可販果収量 <sup>x</sup> (kg/株)	形状は正常だが日焼けにより不可販となった果実重量(kg/株)	形状は上物相当だが日焼けにより等級落ちあるいは不可販となった果実重量(kg/株)
慣行	12.8	9.5	2.0	3.3	2.0	1.8
朝22℃換気	13.3	11.4	2.7	1.8	0.9	1.4

<sup>z</sup> 2015年3月9日～6月8日に収穫した

<sup>y</sup> 形状が特に優れており、日焼けによる陥没も認められない果実の収量

<sup>x</sup> 曲がり、奇形等の形状不良、あるいは日焼けによる褐変がある果実の収量

### [その他]

研究課題名：促成ナスの日焼け果防止技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2013～2015 年度

研究担当者：佐野大樹、飛川光治

関連情報等：1) 佐野大樹、飛川光治 (2015) 園学研、14 (別 2) :447

## 7. 天敵温存植物として有望なスカエボラの効率的な挿し芽増殖条件

### [要約]

スカエボラを効率的に増殖するには、挿し芽時期は4月下旬～6月、挿し芽用土はバーミキュライト（S）を用いて25日間で移植する。また、挿し穂は茎のどの部分を用いても発根に差はない。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 野菜・花研究室

[連絡先] 電話086-955-0277

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

スカエボラは土着天敵タバコカスミカメや市販天敵スワルスキーカブリダニの温存植物として有望である。一般的に挿し芽で増殖するが、他の栄養繁殖性の天敵温存植物に比べて発根が遅いため挿し芽育苗期間が長く、増殖効率が悪い。そこで、効率的な挿し芽増殖方法を確立するため、最適な挿し芽条件を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 4月下旬から梅雨時期の6月までは発根量が多いが、7～8月の夏期高温期は発根量が少なくなる（図1）。
2. 天挿し、管挿し（3～4節、葉芽有）で発根長及び発根重に差はない（表1）。
3. バーミキュライト（S）を用いた場合、挿し芽30日後の発根長及び発根重は最も多くなる（表2）。
4. バーミキュライトを用いた場合、発根長が長くなり、根が絡まりやすくなるため、挿し芽育苗期間としては25日程度でポットに移植する。

### [成果の活用面・留意点]

1. 挿し穂は必ず腋芽（葉芽）が3～4芽付くように調製する。
2. スカエボラの増殖手順及び利用方法については「施設キュウリとトマトにおけるIPMのためのタバコカスミカメ利用技術マニュアル（2015年版）」（農研機構 中央農業総合研究センターHPに掲載）を参照されたい。
3. スカエボラの登録品種は自家増殖が禁止されているため、利用する際は品種登録の有無に十分注意する。

[具体的データ]

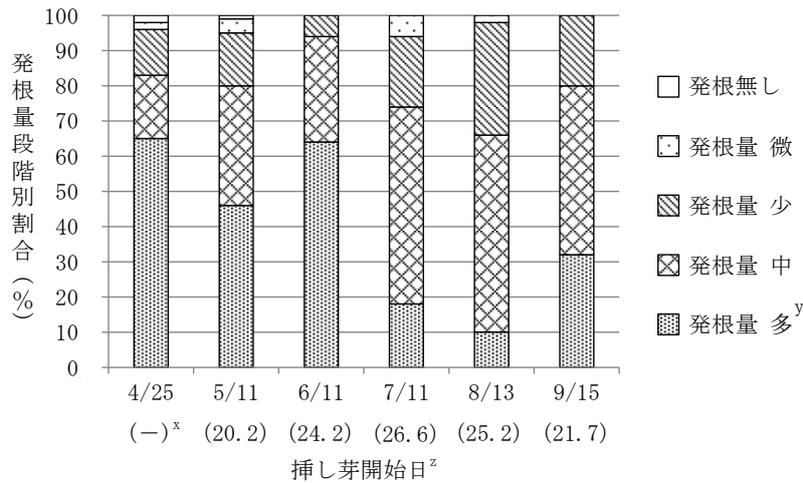


図1 挿し芽時期がスカエボラの発根量に及ぼす影響

<sup>z</sup> 挿し芽育苗期間は30日、挿し芽用土はパーライト(2型)

<sup>y</sup> 発根量を「多」「中」「少」「微」「無」の5段階で評価。

<sup>x</sup> 括弧内の数値は挿し芽育苗期間中の挿し芽床の平均気温を示す(4月は未計測)

表1 採穂部位がスカエボラの発根長及び発根重に及ぼす影響<sup>z</sup>

採穂部位 <sup>y</sup>	発根長 (cm)	発根重 (mg)
天挿し	4.5	26.2
管挿し	4.6	22.1
有意性 <sup>x</sup>	n. s.	n. s.

<sup>z</sup> 挿し芽育苗期間は5/1~6/3までの33日、挿し芽用土は宇部パーライト(2型)

<sup>y</sup> 天挿しは茎の先端部を使った挿し穂、管挿しは茎の中間部を使った挿し穂を意味する

<sup>x</sup> n. s. は有意差なし(t検定)

表2 挿し芽用土がスカエボラの発根長及び発根重に及ぼす影響

挿し芽用土 <sup>y</sup>	発根長 (cm)				発根重 (mg)			
	20日後		30日後		20日後		30日後	
	1回目 <sup>z</sup>	2回目 <sup>z</sup>	1回目	2回目	1回目	2回目	1回目	2回目
宇部パーライト(2型)	3.3 c	5.7 b	6.3 b	9.0 b	14.9 b	31.8 a	54.8 a	75.6 ab
パーミキュライト(S)	7.7 a	10.6 a	10.0 a	21.0 a	26.2 ab	29.3 a	67.3 a	98.2 a
鹿沼土(細粒)	5.6 b	4.6 b	9.5 a	10.7 b	31.4 a	11.2 b	55.5 a	61.7 b

<sup>z</sup> 試験は2回実施し、挿し芽育苗期間は1回目が6/17~7/17、2回目が8/30~9/29。

発根率は2回目の鹿沼土20日後でのみ93%で、その他は100%であった

<sup>y</sup> 粒径は宇部パーライト(2型)が5.0mm以下、パーミキュライト(S)が3.0~4.0mm、鹿沼土(細粒)が1.0~2.0mm

異なる英文字間に5%水準で有意差あり (Tukey法)

[その他]

研究課題名：土着天敵タバコカスミカメの持続的密度管理によるウイルス媒介虫防除技術の開発・実証

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：2012~2014年度

研究担当者：綱島健司

## 8. 促成ナスのミナミキイロアザミウマの薬剤感受性の経年変化

### [要約]

県南の促成ナスに発生するミナミキイロアザミウマの薬剤感受性を調べた結果、平成21年度と比べて、新たにプレオフロアブルの感受性低下が認められた。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 病虫研究室

[連絡先] 電話086-955-0543

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

岡山県の促成ナス栽培では、ミナミキイロアザミウマの果実被害が多く、薬剤の防除効果が低下していることが考えられるため、平成21年度に本虫の薬剤感受性を明らかにした。薬剤感受性は現地の薬散状況によって変化することから、6年経過後の感受性を調査し、効率的な防除対策に資する。

### [成果の内容・特徴]

1. 平成21年度と同様に、すべての採集個体群の成幼虫に対して補正死虫率が高い薬剤はアファーム乳剤1剤のみである（表1）。
2. ネオニコチノイド系薬剤については、平成21年度では、ほとんどの個体群について補正死虫率が30%以下と著しく低かった。平成27年度でも同様に、すべての採集個体群の成幼虫に対して補正死虫率30%以下と著しく低い（表1）。
3. プレオフロアブルは、平成21年度では殺虫効果が認められていたが、平成27年度ではすべての採集個体群の成幼虫の補正死虫率が20%以下であり、感受性の低下が顕著である（表1）。
4. ラノー乳剤は、平成21年度では殺虫効果がほぼ認められなかったが、平成27年度では幼虫の補正死虫率が60%以上であり、感受性の回復が認められた（表1）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 薬剤感受性の低下を防ぐため、同系統の薬剤の連用は避ける。また、ミナミキイロアザミウマの防除対策として防虫ネットの展張や天敵の放飼など、化学合成農薬のみに頼らない防除体系が有効である。
2. 天敵を利用している圃場では、天敵に対する影響が小さい薬剤を使用する。
3. ラノー乳剤は、防除を数回行うだけで感受性は再び急激に低下する可能性がある。

[具体的データ]

表1 ミナミキイロアザミウマの成虫及び2齢幼虫に対する各種殺菌剤の殺虫効果（2015年）

供試薬剤名（剤型）	希釈倍数	補正死虫率（%） <sup>y</sup>					
		岡山市①		岡山市②		笠岡市①	
		成虫	幼虫	成虫	幼虫	成虫	幼虫
<b>ネオニコチノイド系</b>							
ベストガード（水溶剤）	1,000	2.7	12.5	-	0.0	-	0.0
モスピラン（顆粒水溶剤）	4,000	2.3	0.0	-	0.0	-	12.0
<b>スピノシン系</b>							
スピノエース（顆粒水和剤）	2,500	9.3	2.6	-	6.9	-	95.0
ディアナ（SC）	2,500	16.3	2.4	-	14.3	-	97.8
<b>マクロライド系</b>							
アグリメック（乳剤）	500	41.3	53.3	-	65.1	-	90.7
アフアーム（乳剤）	2,000	92.5	90.2	-	100	-	93.2
<b>その他の系統</b>							
コテツ（フロアブル）	2,000	0.0	0.0	-	13.9	-	33.4
プレオ（フロアブル）	1,000	0.0	2.6	-	11.6	-	14.0
モベント（フロアブル）	2,000	- <sup>x</sup>	79.3	-	-	-	59.2
ラノー（乳剤）	1,000	-	83.4	-	-	-	63.6

<sup>x</sup>検定は葉片浸漬法で行った. 総供試個体数38~74頭

<sup>y</sup>死虫率はAbbottの補正式による24時間後の値. ただし, ラノーとモベントについては144時間後の値

<sup>z</sup>検定未実施

[その他]

研究課題名：促成栽培ナスのミナミキイロアザミウマに対する新たな天敵を組み合わせた  
総合防除体系の確立

予算区分：交付金（病害虫防除農業環境リスク低減技術確立）

研究期間：2013~2015年度

研究担当者：西 優輔、松岡寛之、長森茂之

関連情報等：1）西ら（2013）九病虫研会報、59：81-85

2）平成26年度試験研究主要成果、[51-52](#)

3）平成26年度試験研究主要成果、[55-56](#)

## 9. ミナミキイロアザミウマの天敵であるタバコカスミカメに影響の少ない殺虫剤の選定

### [要約]

露地ナス栽培で使用される主要殺虫剤6剤のうち、アディオオン乳剤、アフーム乳剤及びコルト顆粒水和剤は散布3日後にタバコカスミカメを放飼しても影響が認められない。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 病虫研究室

[連絡先] 電話086-955-0543

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

県南部の露地ナス栽培において、害虫カスミカメムシ類やテントウムシダマシ類等には薬剤による防除が必須であるが、これらの剤の多くは天敵であるタバコカスミカメにも殺虫効果がある。そこで、タバコカスミカメに対する影響期間を明らかにし、天敵と殺虫剤を組み合わせた安定的かつ効果的な害虫防除体系の確立を目指す。

### [成果の内容・特徴]

1. 供試した6剤のうち、アディオオン乳剤、アフーム乳剤及びコルト顆粒水和剤の3剤は、散布3日後以降にタバコカスミカメを放飼しても影響を認めない(表1)。
2. コテツフロアブル及びトルネードエースDFは散布14日後、ダントツ水溶剤は散布21日後の放飼まで影響がある(表1)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本試験は2015年7月7日～8月14日に、降雨の影響を受けない雨除け条件下で行った。
2. タバコカスミカメを安定的に定着させるには、各剤の影響期間経過後、1週間程度の間隔で複数回(2～3回)放飼することが望ましい。
3. 農薬混用時の影響は確認していない。

[具体的データ]

表1 タバコカスミカメに対する各種薬剤の影響日数<sup>z</sup>

供試薬剤 (剤型)	希釈倍数	散布後日数	影響評価 <sup>x</sup>	
			成虫	幼虫 (3~4齢)
アディオン (乳剤)	2,000	3日後	-	-
		7日後	-	-
		14日後	-	-
		21日後	-	-
アフーム (乳剤)	2,000	3日後	-	-
		7日後	-	-
		14日後	-	-
		21日後	-	-
コテツ (フロアブル)	2,000	3日後	-	-
		7日後	±	-
		14日後	±	-
		21日後	-	-
		28日後	-	-
		35日後	-	-
コルト (顆粒水和剤)	4,000	3日後	-	-
		7日後	-	-
		14日後	-	-
		21日後	-	-
ダントツ (水溶剤)	2,000	3日後	++	+
		7日後	±	±
		14日後	±	-
		21日後	±	-
		28日後	-	-
		35日後	-	-
トルネードエース (DF)	2,000	3日後	±	-
		7日後	+	-
		14日後	±	-
		21日後	-	-
		28日後	-	-
		35日後	-	-

<sup>z</sup> 本試験は2015年7月7日~8月14日に、降雨の影響を受けない雨除け条件下で行った。薬剤散布後、所定の日数が経過したナス葉を採集し、タバコカスミカメ成虫及び幼虫(3~4齢)を放飼した後、25℃、60%RH、16L8Dの恒温室内に静置して72時間後の死虫率を評価した

<sup>x</sup> 国際生物防除機構(IOBC)の室内試験基準(Amano and Haseeb,2001)に準じて、補正死虫率が30%未満のものを影響がない(-)、30%以上80%未満のものを小程度の影響あり(±)、80%以上99%未満のものを中程度の影響あり(+)、99%以上のものを影響が大きい(++)と区分して影響評価した。空欄は未実施のため評価せず

[その他]

研究課題名：天敵利用による露地ナスの害虫防除体系の確立

予算区分：県単（現地緊急）

研究期間：2015年度

研究担当者：松岡寛之、西 優輔

関連情報等：1) 平成25年度試験研究主要成果、[65-66](#)

2) 平成26年度試験研究主要成果、[51-52](#)

## 10. 黄ニラに紫外線(UV-C)を照射しておくくと緑化しにくい

### [要約]

黄ニラ収穫後に紫外線(UV-C)を4時間照射すると、常温で弱光を浴びても緑化しにくくなる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 野菜・花研究室

[連絡先] 電話086-955-0277

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

黄ニラは弱光を浴びると緑化し、品質が低下することから店頭での販売が難しいとされている。そこで、紫外線照射が緑化抑制に及ぼす影響について明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 収穫調整した黄ニラに紫外線(UV-C、200~280nm、東芝ライテック製GL-15)を気温5℃の冷蔵庫内で4時間照射しても葉色は変化せず、その後、気温20℃、湿度60%、照度5klx(3波長型蛍光灯)の環境においても45時間緑化しない(表1、図1)。
2. 紫外線(UV-C)処理時間は長い方が緑化抑制効果は高く、0~4時間では4時間が最も緑化抑制効果は高い。(図2)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 紫外線(UV-C)を黄ニラ表面に均等に照射する必要がある。
2. 紫外線(UV-C)は殺菌灯として一般的に用いられているが、人体へ影響があることから取り扱いには注意が必要である。

[具体的データ]

表1 紫外線照射が黄ニラの葉色に及ぼす影響

紫外線種類 <sup>z</sup>	処理前			処理後			有意性 <sup>z</sup>		
	L*	-a*	b*	L*	-a*	b*	L*	-a*	b*
UV-C <sup>y</sup>	73.2	2.9	31.8	72.8	2.9	32.0	ns	ns	ns
UV-A <sup>x</sup>	73.4	2.9	28.9	73.0	2.9	29.8	ns	ns	ns
無処理	72.4	2.9	32.0	72.3	3.0	31.0	ns	ns	ns

<sup>z</sup> t 検定：ns有意差無し (n=5)

<sup>y</sup>UV-C: 200~280nm東芝ライテック製GL-15 <sup>x</sup>UV-A: 315~380nm東芝ライテック製FL15BLB

処理方法：気温5℃の人工気象器内で高さ20cmから4時間照射処理

L\*値は明度を示し、数値が高い方が明るいことを示す

a\*b\*値は色度を示し、-a\*値は緑色方向を示し、b\*値は黄色方向を示し、数値が高い方が鮮やかな色を示す

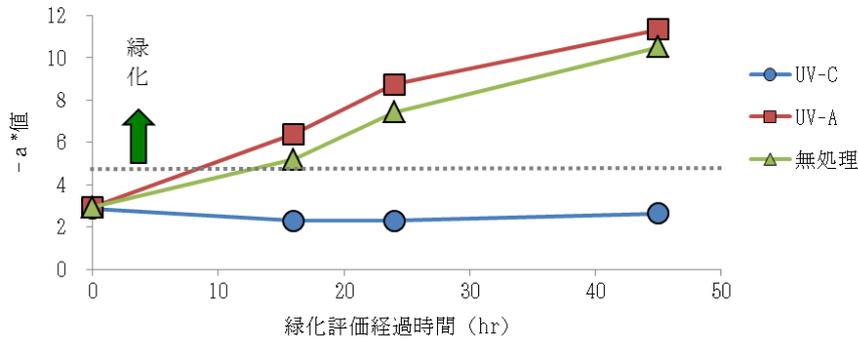


図1 紫外線照射処理が緑化に及ぼす影響

UV-C (200~280nm東芝ライテック製GL-15)、UV-A (315~380nm東芝ライテック製FL15BLB)を気温5℃の人工気象器内で高さ20cmから4時間照射した黄ニラを用いた緑化評価は気温20℃、照度5klx、湿度60%の人工気象器内で行った遠観調査により-a\*値が5以上で緑化により品質低下とした

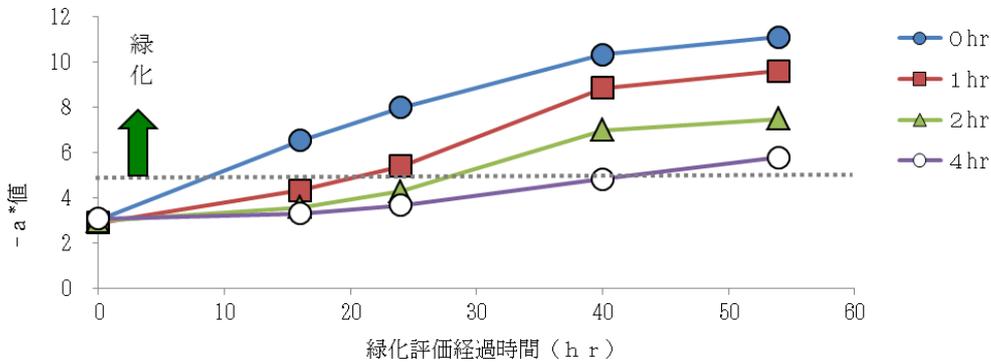


図2 紫外線 (UV-C)照射時間が緑化に及ぼす影響

UV-C: 200~280nm東芝ライテック製GL-15を気温5℃の人工気象器内で高さ20cmから照射した黄ニラを用いた

緑化評価は気温20℃、照度5klx、湿度60%の人工気象器内で行った遠観調査により-a\*値が5以上で緑化により品質低下とした

[その他]

研究課題名：黄ニラの高品質・安定生産技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2012~2015年度

研究担当者：岡修一

関連情報等：[平成24年度試験研究主要成果、47-48](#)

## 11. カリウム飽和度の違いがホウレンソウの「えぐみ」に及ぼす影響

### [要約]

ホウレンソウは土壌中のカリウム飽和度が高い圃場で栽培すると、葉中カリウム含量が多くなり、「えぐみ」が強くなる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 環境研究室

[連絡先] 電話086-955-0532

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

近年、野菜畑では過度な堆肥や化学肥料の施用によって、土壌中のカリウムが過剰傾向となっている。ホウレンソウ栽培において肥培管理は食味を左右する大きな要因の一つであるが、カリウム飽和度の違いが具体的な食味に及ぼす影響は明らかでない。そこで、カリウム飽和度がホウレンソウの食味に及ぼす影響を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. ホウレンソウの官能評価で「えぐみ」が強いと「総合」スコアが低くなる（図1）。
2. 官能評価による「えぐみ」の強弱は、カリウムイオン含量との関連性が強い（図2）。
3. 「えぐみ」に関係するシュウ酸イオン含量はカリウムイオン含量が増えると増加する（図3）。
4. カリウム飽和度が高い圃場で栽培したホウレンソウほど葉中カリウム含量が多く、官能評価による「えぐみ」が強い傾向になる（図4）。
5. 4月播きの品種は「トリトン」を、9月播きの品種は「トラッド7」を用いており、品種や栽培時期によっても「えぐみ」の強さは異なる（図4）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 本成果は、4月播き及び9月播き露地栽培での結果である。
2. 土壌のカリウム飽和度が2～15%の範囲で、カリウム施用量を10a当たり20kg/10aで栽培を実施した。
3. カリウム飽和度が2.3～3.0%の低い圃場では、収量がやや減少する傾向があるので、カリウム飽和度が低い圃場では、「えぐみ」軽減のための過度のカリウム減肥は避ける。
4. 施設栽培では、カリウム飽和度過剰が問題となっており、食味を考慮した施肥改善の指標として利用できる。

[具体的データ]

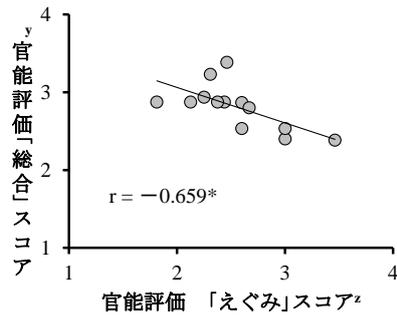


図1 官能評価の「えぐみ」スコアと「総合」スコアとの関係

<sup>z</sup> 1:「感じない」、2:「弱く感じる」、3:「はっきり感じる」、4:「強く感じる」  
<sup>y</sup> 1:「まずい」、2:「ややまずい」、3:「ふつう」、4:「ややおいしい」  
<sup>\*</sup>は5%の危険水準で相関関係が有意であることを示す

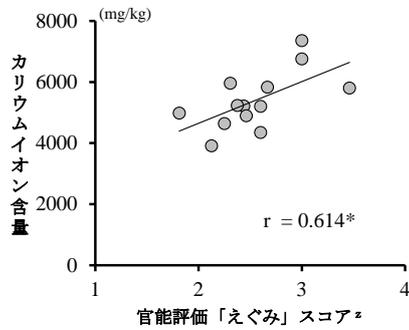


図2 葉中カリウムイオン含量と官能評価「えぐみ」スコアとの関係

<sup>z</sup> 1:「感じない」、2:「弱く感じる」、3:「はっきり感じる」、4:「強く感じる」  
<sup>\*</sup>は5%の危険水準で相関関係が有意であることを示す

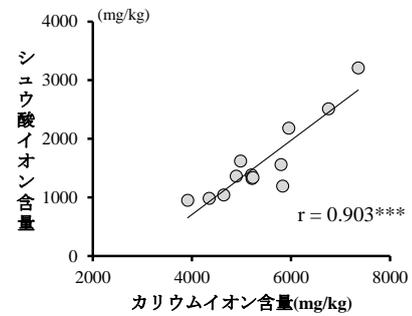


図3 ホウレンソウ葉中カリウムイオン含量とシュウ酸イオン含量との関係

<sup>\*\*\*</sup>は0.1%の危険水準で相関関係が有意であることを示す

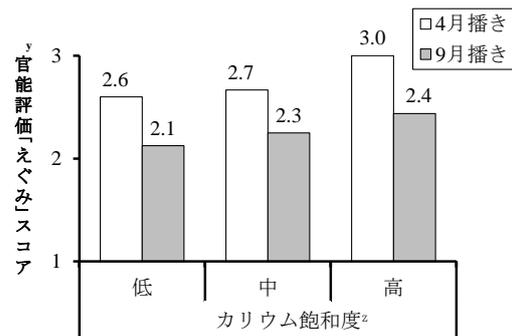
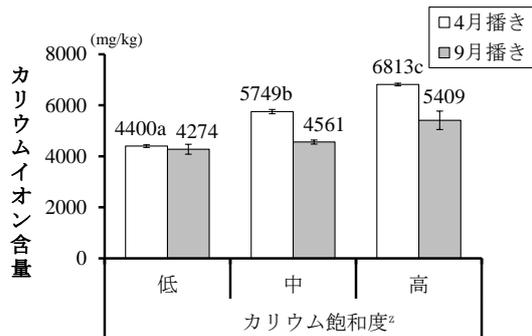


図4 カリウム飽和度の違いが葉中カリウム含量及び「えぐみ」に及ぼす影響  
 (図中バーは標準誤差を示し、異なるアルファベット間で5%の有意差あり)

<sup>z</sup> 低: 加里飽和度2.3~3.0%、中: 4.4~4.5%、高: 9.8~15.1%  
<sup>y</sup> 1:「感じない」、2:「弱く感じる」、3:「はっきり感じる」

[その他]

研究課題名：軟弱野菜における施肥による食味変化の数値化手法の開発

予算区分：県単（知的財産創出・活用事業）

研究期間：2014~2015年度

研究担当者：鷲尾建紀、藤原宏子

## 12. 県中南部地域におけるリーキ12～3月出荷作型の播種適期

### [要約]

県中南部地域において、リーキの12月～3月出荷作型では、5月下旬～6月上旬に播種すると高温期の欠株が少なくなり、可販収量、秀品収量ともに多くなる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 野菜・花研究室

[連絡先] 電話086-955-0277

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

近年、県中南部地域で冬春どりリーキの産地化が図られているが、高温期を中心に軟化腐敗株が多発し安定生産に至っていない。そこで、良品を安定生産できる播種時期を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 3月下旬～6月下旬播種では、播種時期が遅いほど高温期に軟化腐敗株の発生が少なく、5月下旬以降の播種では生存率が80～90%と高くなる（表1）。
2. 可販収量及び秀品収量は、5月下旬に播種した場合に優れる（表1）。3月下旬及び4月下旬に播種した場合、夏以降、枯死はしないものの徐々に衰弱していく株が多く見られ、その多くが規格外となる（表1）。
3. 播種日が遅いほど、止め土（最終土寄せ）時期である11月までの葉鞘長は短いが、6月上旬までの播種では、土寄せが可能な分岐部の高さが秀品基準である18cm以上になる（図1）。
4. 11月以降には分岐部高さの伸長は緩やかになり、6月下旬以降の播種では3月までに収穫できない（図1）。
5. 葉鞘径は播種時期に関わらず10月には概ね30mm程度となり（図2）、収穫期にはどの区も出荷に十分な太さに達する（データ略）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 生育は気象や圃場条件等の影響を受けるため、一定ではない。
2. 土寄せを分岐部の上まで行うと軟化腐敗株が増加するため、分岐部以上の土寄せをしない。

[具体的データ]

表1 播種時期が生存率及び収量<sup>2</sup>に及ぼす影響

処理区	生存率 (%)	可販率 (%)	可販収量 (kg/a)	秀品率 (%)	秀品収量 (kg/a)
3月下旬播種区	53	20	31	13	23
4月下旬播種区	75	45	65	28	45
5月下旬播種区	80	78	132	60	111
6月下旬播種区	90	0	0	0	0

<sup>2</sup> 岡山県出荷基準に従って集計した(収穫時期は12月中旬)

注)「LONGTON」を供試した

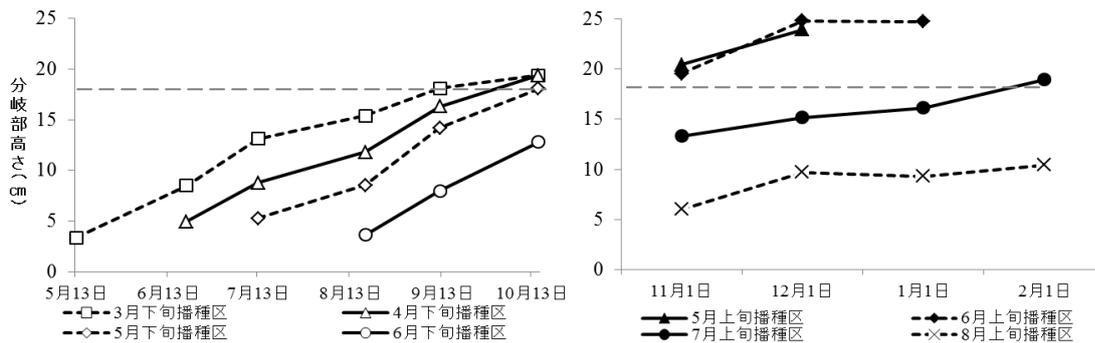


図1 分岐部高さ<sup>2</sup>の推移

<sup>2</sup> 分岐部高さは土寄せを行うことのできる高さと同義であり、止め土時期である10～11月に秀品基準である18cm以上であることが望ましい

注) 兩年共に「LONGTON」を200穴セルトレイに播種し、約50日後に条間1.4m、株間15cmで定植した  
左は2015年度、右は2014年度

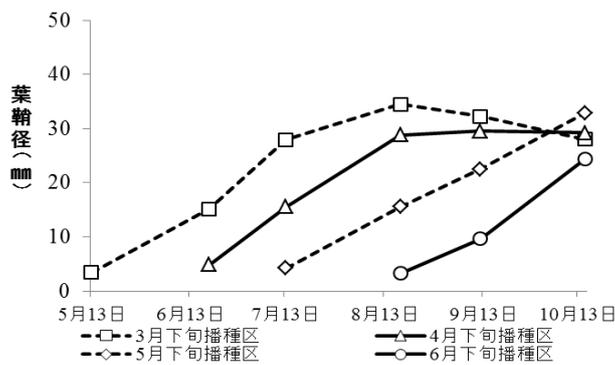


図2 葉鞘径の推移

注) 「LONGTON」を200穴セルトレイに播種し、約50日後に条間1.4m、株間15cmで定植した

[その他]

研究課題名：県南部におけるリーキの安定栽培技術の確立

予算区分：県単（現地緊急）

研究期間：2014～2016年度

研究担当者：信岡佑太

関連情報等：信岡佑太(2015)園学研、14（別2）:197

## 13. 準高冷地におけるリーキの新栽培法「大苗深植え栽培」

### [要約]

準高冷地におけるリーキの年内どり栽培では、2月に播種し4月に本圃へ仮植して大苗化させ、7月に選抜した苗を深さ10cm程度で植え付けると、慣行栽培より可販収量及び秀品収量が向上するとともに土寄せ回数が削減でき、粗収入の増大も期待できる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 高冷地研究室

[連絡先] 電話0867-66-2043

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

近年、県内でリーキの産地化が図られているが、現在一般的に行われている土寄せを4～5回繰り返して軟白長を確保する栽培方法は個体間のばらつきが大きく、葉の間に土が入り品質の低下や調製労力の増加を招きやすい、といった問題点がある。そこで、年内どりにおいてこれらの問題点を軽減できる新たな栽培方法を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 大苗深植え栽培は2月中下旬にチェーンポット（CP-303）に1粒播きしてビニルハウスで育苗し、4～5月に本圃へ2条植で仮植を行い二次育苗を行う（図1）。
2. 7月中下旬に健苗を選んで鍬の柄やイボ竹等で空けた深さ10cm程度の植穴に埋め込む形で定植を行う（図2）。
3. 止め土を含めて土寄せは1～2回行うが、4～5回の土寄せを行う慣行栽培より土寄せ労力の軽減や品質低下（葉の間に土が入る）の軽減が可能となる。（図3）。
4. 大苗深植え栽培は慣行栽培に比べて2週間遅い11月中下旬以降の収穫となるが、生存株率が安定して高く、収穫物のばらつきも小さいことから、可販収量及び秀品収量が向上する（表1）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 年内どりリーキ栽培の最大の減収要因は軟化腐敗症状によるもので、殺菌剤処理を適宜行い予防に努める。
2. 慣行栽培よりやや葉鞘径の肥大が遅れるため、十分肥大させてから収穫を行う。
3. 本圃定植時の労働負担がやや大きいため、小～中規模栽培での高品質安定生産を目的とした導入がより適する。

[具体的データ]

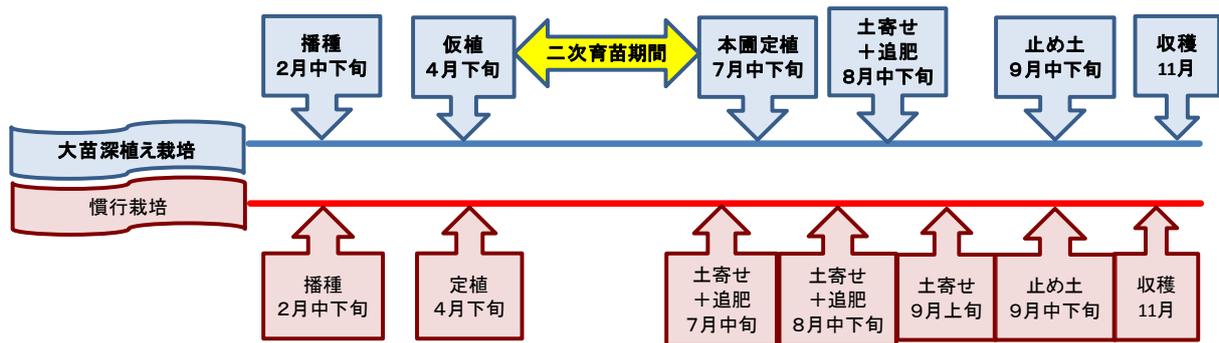


図1 各栽培方法における作業工程



図2 本圃定植作業の様子（鍬の柄で10cm程度の植穴を空け埋め込む）



図3 土寄せ時の土の混入

表1 栽培方法が収量及び品質に及ぼす影響（「MEGATON」2014、2015）

年次	試験区	収穫日	収穫株率 <sup>2</sup> (%)	調製重 (g)	葉鞘径 (mm)	葉鞘長 (cm)	可販収量 (kg/10a)	可販率 (%)	秀品収量 (kg/10a)	秀品率 (%)
2014	大苗深植え	11月12日	100	345	35.8	25.8	1,818	89	1,381	61
	慣行	10月30日	96	337	35.4	25.4	1,624	77	1,053	46
2015	大苗深植え	11月24日	84	336	37.2	22.7	1,548	80	1,088	50
	慣行	11月11日	52	348	38.4	24.2	978	48	633	27

<sup>2</sup> 収穫株率の低下は主に軟化腐敗症状の発生による

[その他]

研究課題名：高冷地域に適した果樹・野菜・花品種の育成・選定と栽培技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2011～2015年度

研究担当者：川村宜久、岸本直樹、信岡佑太

関連情報等：[平成26年度試験研究主要成果、65-66](#)

## 14. リン酸成分の少ない安価な有機化成肥料の開発

### [要約]

県内の野菜畑はリン酸が過剰な圃場が多いため、リン酸成分が少ない安価な有機化成肥料を開発した。新肥料は、有機態窒素を5割以上含むため、新肥料単独で特別栽培農産物生産にも活用できる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 環境研究室

[連絡先] 電話086-955-0532

[分類] 技術

---

### [背景・ねらい]

県内の野菜畑圃場の約7割は土壌中のリン酸が過剰であり、苦土、ホウ素が少ない圃場も多い。また、近年、肥料価格が高騰しているため、安価な有機原料を利用して、リン酸成分の少ない有機化成肥料を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. リン酸成分の少ないペレット状の有機化成肥料「元気野菜949」を肥料メーカーと連携して開発した。新肥料は、県内の野菜畑の土壌実態にあわせて苦土と微量元素を配合している（表1）。
2. 年内どりのレタス栽培では、新肥料を使用してリン酸施肥量を4割程度減らしても収量やリン酸吸収量は同等である（表2）。
3. 新肥料は、有機態窒素を51%含むため、窒素成分の発現速度は温度の影響を受ける。また、施用当年に発現する窒素量は、施肥量の約7割程度である（図1）。
4. 新肥料は、安価な原料としてひまし油粕や鶏ふん燃焼灰を使用しており、有機態窒素を40~60%含む市販の有機化成肥料（6銘柄）と比較した場合、窒素1kg当たりの価格は約1~4割程度安い（図2、2016年2月現在）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 新肥料は、可給態リン酸が基準値の上限（75mg/100g）以上のリン酸過剰土壌に適用する。
2. 新肥料はアルカリ分を約7%含むため（炭カルの約8分の1程度）、連用する場合は定期的にpHを診断する。
3. 新肥料は、ひまし油粕、蒸製毛粉など有機態窒素を5割程度含むため、冬季の窒素肥効については検証が必要である。

[具体的データ]

表1 新肥料の成分(%)

(肥料名称)	窒素		リン酸 全量	加里 全量	苦土 く溶性	マンガン く溶性	ホウ素 く溶性
	全量	(内有機態)					
新肥料 (元気野菜949)	9.0	(4.6)	4.0	9.0	2.0	0.12	0.06

表2 年内どりレタス栽培における施肥試験結果

試験区 <sup>z</sup>	リン酸施肥量 (kg/10a)	全重 (g/株)	結球重 (g/株)	リン(P)含有率 (%)		リン酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )吸収量 (kg/10a)			肥料費 (指数)
				結球部	外葉部	結球部	外葉部	合計	
新肥料	9.0	759	381	0.58	0.47	1.8	1.6	3.4	87
慣行肥料A	15.8	736	385	0.58	0.49	1.8	1.5	3.3	100
慣行肥料B	16.3	720	353	0.55	0.48	1.6	1.5	3.1	90

<sup>z</sup> 全て有機化成肥料を全量基肥施肥し、窒素施肥量は全て20.4kg/10a  
 有機態窒素含量割合は、新肥料が51%、慣行肥料Aが47%、慣行肥料Bが30%  
 試験概要:品種「クイック」、施肥10月11日、定植10月14日、収穫調査12月24日  
 試験規模:1区42㎡、反復なし  
 試験圃場の可給態リン酸257mg/100g

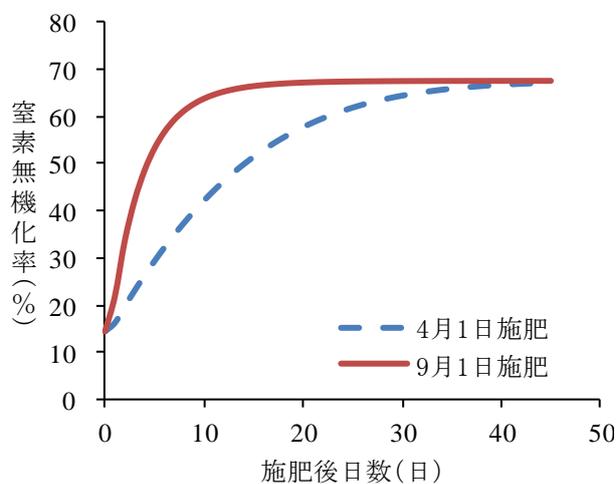


図1 新肥料の窒素無機化パターン  
(岡山市の気温データから推定)

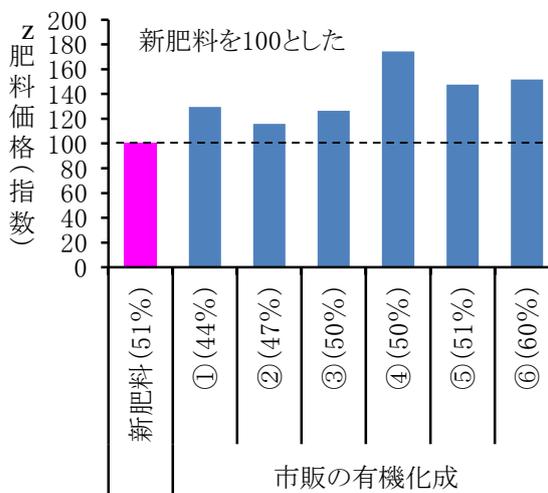


図2 肥料価格  
<sup>z</sup> 窒素1kg当たりの肥料価格  
 横軸の括弧内の数値%は、全窒素に対する有機態窒素の割合

[その他]

研究課題名：規格や用途に適応したペレット化肥料等の開発

予算区分：県単（地域バイオマス資源活用技術開発事業）

研究期間：2014年度

研究担当者：森次真一、鷺尾建紀

関連情報等：[平成26年度試験研究主要成果、1-2](#)

## 1. 夏秋小ギクの電照抑制栽培における再電照による花房形状の品質向上

### [要約]

夏秋小ギクの電照抑制栽培において、「はるか」は消灯2～4日後、「すばる」は消灯4～6日後から再電照を8～20日間行くと、花房長が伸長し、花蕾数が増加することで品質が向上する。この効果は再電照期間が長いほど顕著である。

[担当] 岡山県農林水産総合センター 農業研究所 野菜・花研究室

[連絡先] 電話086-955-0277

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

近年、電照による開花抑制効果が高い夏秋小ギク品種が育成され、電照を用いた計画生産が概ね可能になってきた。しかし、電照栽培すると切り花のボリュームが不足する場合がある。一方、秋ギク型品種では、消灯数日後から再電照を行うことで切り花のボリュームが向上する。そこで、再電照による夏秋小ギクの切り花ボリュームの向上技術を開発する。

### [成果の内容・特徴]

1. 電照による開花抑制効果が高い品種を用い、6月20日に消灯すると、8月に開花するが、慣行に比べて花房が短くなり、花蕾数は減少する。
2. 6月20日に消灯し、「はるか」では消灯2～4日後から、「すばる」では消灯4～6日後から、再電照を12日間行くと、花房長が長くなり、上位側枝の花蕾数が増加する（図1）。
3. 6月20日に消灯し、消灯4日後から、再電照を8～20日間行くと、電照日数が長いほど、両品種とも花房長が長くなり、上位側枝の花蕾数が増加する（図2）。
4. 再電照を行うと、開花が遅れるため、再電照日数に合わせて、基本となる電照抑制栽培の消灯日を早める必要がある。たとえば、「すばる」で消灯6日後から8日間の再電照によって開花が6日程度遅れるとすると、無再電照より6日程度消灯日を早め、6月5日頃とするのがよいと推察される。

### [成果の活用面・留意点]

1. 白熱灯を用いた、深夜4時間の暗期中断で再電照を行った結果である。
2. 品種、消灯日および栽培地によって、適切な再電照開始日は異なる。

[具体的データ]

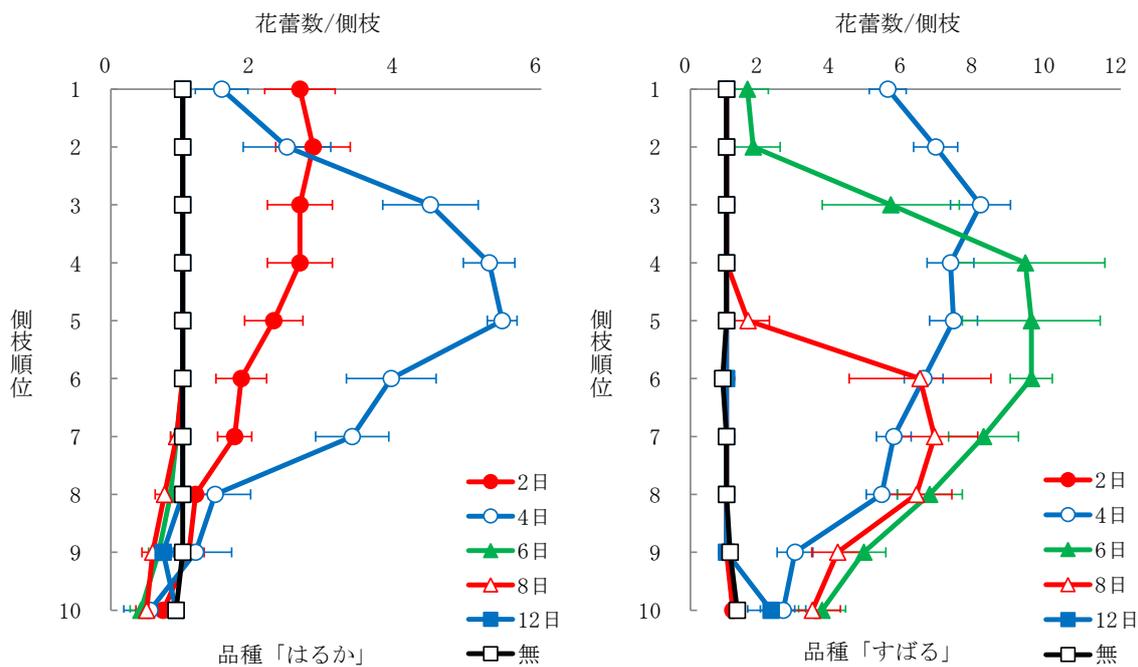


図1 電照抑制栽培における消灯後の再電照までの日数が側枝当たり花蕾数に及ぼす影響  
注) 再電照は12日間

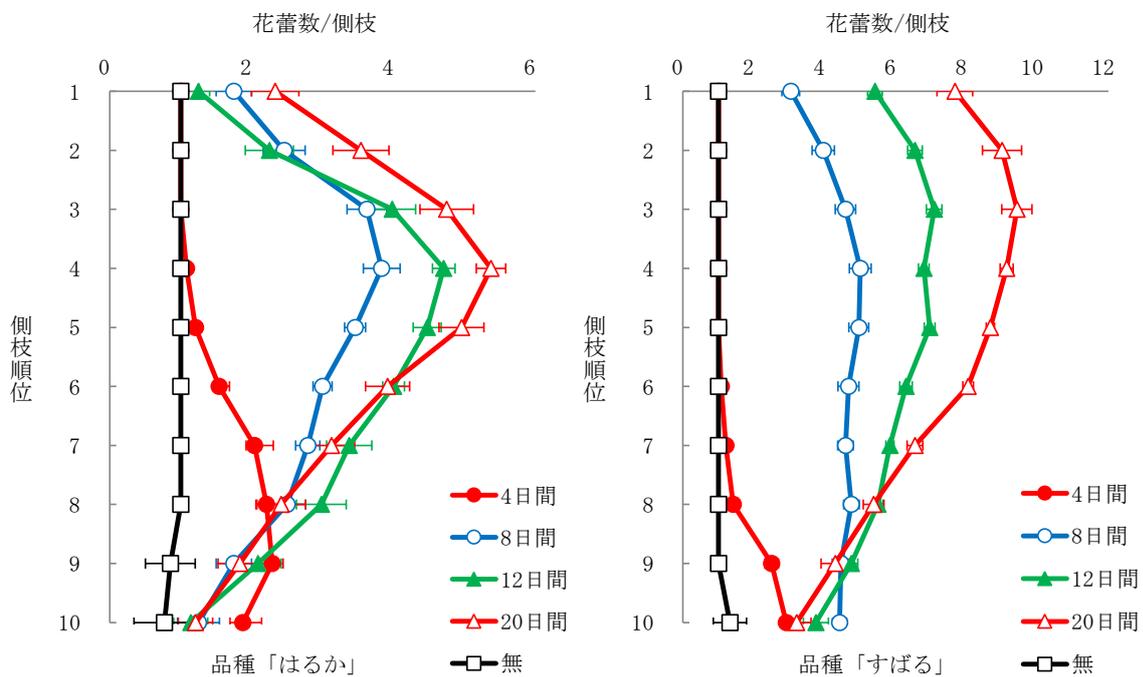


図2 電照抑制栽培における再電照日数が側枝当たり花蕾数に及ぼす影響  
注) 再電照は消灯4日後から

[その他]

研究課題名：周年安定生産を可能とする花き栽培技術の実証研究

予算区分：受託（先端プロ）

研究期間：2013～2017年度

研究担当者：森 義雄

## 2. ジベレリンを用いて休眠打破したリンドウ種子の胚軸徒長抑制方法

### [要約]

ジベレリンを用いてリンドウ種子の休眠打破を行った場合、処理後種子を30分間流水で洗浄すると、発芽率に影響なく育苗時の胚軸の徒長を抑制することができる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 高冷地研究室

[連絡先] 電話0867-66-2043

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

リンドウの種子には休眠があり、自然条件下では冬季の低温に一定期間遭遇することで休眠が打破され、その後の気温の上昇により発芽する。そのため湿潤低温処理により休眠を打破することは可能であるが、一般的にはより簡便で処理期間の短いジベレリン水溶液への浸漬が行われている。しかし、この処理では胚軸が徒長し苗質の低下が問題となっている（図1）。そこで、ジベレリン処理後の種子洗浄が胚軸伸長に及ぼす影響を検討する。

### [成果の内容・特徴]

1. ジベレリン処理終了直後の種子を流水で30分間洗浄すると、洗浄しない場合より胚軸長は短く、湿潤低温処理と同程度となる（表1、図2）。
2. 種子洗浄しても発芽率は無洗浄と大きな差はない（表2）。

### [成果の活用面・留意点]

1. この試験は、シャーレに播種し25℃、12時間日長のインキュベーター内で行った。
2. ジベレリン処理は、100ppmの水溶液に15℃の暗黒条件下で24時間浸漬する。
3. この技術は、「No.47（おかやま夢りんどう早生1号）」、「岡山リンドウ1号（おかやま夢りんどう早生2号）」、「岡山リンドウ2号（おかやま夢りんどう中生）」に適用できる。

[具体的データ]



図1 胚軸が伸長し曲がった苗

表1 休眠打破方法と種子洗浄が播種14日後の胚軸長に及ぼす影響 (mm)

休眠打破方法	種子洗浄	No.47	岡山リンドウ 1号	岡山リンドウ 2号
湿潤低温処理 (5℃30日)		12.1 -	8.0 -	5.1 -
ジベレリン処理	有	13.6 n. s.	8.1 n. s.	6.2 n. s.
ジベレリン処理	無	15.2 ** <sup>z</sup>	11.4 *	10.0 **

<sup>z</sup> \*\*、\*はそれぞれ1%、5%水準で湿潤低温処理と有意差あり、n. s. は有意差なし (Dunnett法、両側)



図2 「岡山リンドウ2号」の播種14日後の胚軸長

(①湿潤低温処理、②ジベレリン処理+洗浄、③ジベレリン処理)

表2 休眠打破方法と種子洗浄が播種14日後の発芽率に及ぼす影響 (%)

休眠打破方法	種子洗浄	No.47	岡山リンドウ 1号	岡山リンドウ 2号
湿潤低温処理 (5℃30日)		87 a <sup>z</sup>	62 a	63 b
ジベレリン処理	有	94 a	67 a	81 a
ジベレリン処理	無	95 a	69 a	83 a

<sup>z</sup> 異なる英文字間には5%水準で有意差あり (Tukey法)

[その他]

研究課題名：リンドウ育苗初期の胚軸伸長抑制方法の検討

予算区分：県単（現地緊急）

研究期間：2015年度

研究担当者：藤本拓郎

## 1. 経営継承をしないで新規に大規模稲作経営を目指す場合の経営展開の方向性

### [要約]

経営継承をしないで新規に大規模稲作経営を目指す場合、就農初期は経営基盤の確立を図る。就農から概ね10年が経過し、経営規模が20haを越える頃、規模拡大を目指す場合は法人化を行い、正規雇用を導入した組織経営を選択する必要がある。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 作物・経営研究室

[連絡先] 電話 086-955-0275

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

県では大規模で生産性の高い「力強い担い手」が農業生産の大宗を担う農業構造への転換をめざしており、稲作においても生産力の強化、経営力の強化を推進している。そこで、今後、大規模稲作経営体を育成する際の基礎とするため、大規模稲作経営を目指し、経営継承をしないで就農した経営体の規模拡大の過程における対応策と実施時期、規模、対応状況とこれらの対応策を大規模稲作経営者が実施する理由を分析し、経営継承をしないで新規に大規模稲作経営を目指す場合の経営展開の方向性を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 経営継承をしないで新規に大規模稲作経営を目指す場合、就農初期と就農から概ね10年、経営規模が20haを越える頃の対応策は異なる(表1)。就農後2年以内では、安定した収入の確保と経費の削減を目指していると考えられ(表2)、作目等の選定・見直しや作業受託による拡大、農機具等の自前での修繕などを7割以上が実施している(表1)。
2. 就農後2～7年では、周年の収入確保、規模拡大とそれに伴う新たな機械投資、最適な品目の組合せによる収益の確保などを目指していると考えられ(表2)、新たな販売方法や品種、技術、機械などを導入し、借地による規模拡大を実施している(表1)。
3. 就農後9年以降では、各経営体の対応策への対応割合が低くなる傾向にあるが、圃場毎の作業計画・実績の蓄積、法人化による信用力の向上と更なる規模の拡大、雇用労働力を活かす組織体制の整備等を目指していると考えられ(表2)、特に圃場を一筆ごとに徹底して管理する仕組みは多くの経営体が導入している。また、3～4割の経営体では就農後11年以降に法人化による組織経営や正規雇用の導入等が実施されている(表1)。

以上の結果から経営継承をしないで新規に大規模稲作経営を目指す場合、就農後2年以内では、作業受託等による確実な収入確保と農機具費の削減を、また就農後2～7年では、新たな手段や方法を導入して借地による規模拡大を行い、経営基盤の確立を目指している。そして就農から概ね10年が経過し、経営規模が20haを越える頃、家族経営を継続していく場合は作目の組合せの変更等による収益性の向上を、また、規模拡大を目指す場合は法人化を行い、正規雇用を導入した組織経営を選択する必要があると考えられる。

### [成果の活用面・留意点]

1. 用いたデータは岡山県内の19の大規模稲作経営体(H24-25年度規模拡大技術・経営力強化支援事業対象者他認定農業者)への聞き取り調査結果である。内訳は経営継承有が12、経営継承無が7である。
2. 経営継承をしないで就農した稲作経営体は兼業及び新規就農からの規模拡大である。
3. 普及指導の現場で稲作経営者と今後の経営展開の方向性を検討する際の参考となる。なお、制度の変更、米価の低下等によって対応策の実施には留意が必要となる。

[具体的データ]

表1 経営継承をしないで就農した稲作経営体の規模拡大過程の対応策とそれを実施した就農後年数・規模、対応状況

(単位：年、ha)

対応策	経営継承無		
	就農後年数・規模 <sup>2</sup>		対応状況
	年数	規模	
・品目・品種構成の見直し	1.0	8.8	86%
・同業種との交流	1.0	8.3	100%
・作業受託による拡大	1.5	9.8	86%
・農機具等の自前での修繕	1.8	12.8	71%
・直売の開始	2.4	9.7	86%
・直播栽培の導入	3.0	14.0	43%
・借地による拡大	3.1	11.3	100%
・農機具等への新たな投資	3.1	11.0	86%
・転作等の補助金の活用	3.1	8.3	100%
・酒米の導入	3.6	15.4	71%
・麦作の導入	5.3	13.8	71%
・子弟の就農	5.5	18.5	14%
・異業種との交流	6.6	12.8	71%
・乾燥調製に専任者を配置	9.2	17.5	57%
・加工部門の導入	9.2	22.4	43%
・基盤整備（畦畔除去含む）	9.3	24.7	29%
・農作業計画等支援システムの導入	10.7	25.6	86%
・研修生の受け入れ	11.6	23.6	57%
・作業工程の単純化	12.0	26.0	43%
・正規雇用の導入	13.3	23.7	43%
・法人化による組織経営	13.5	23.0	29%

注) 経営継承をしないで就農した稲作経営体(対象：7)へのアンケート調査は、2015年7～11月に実施、なお、経営継承をしないで就農した稲作経営体の内訳は兼業からの規模拡大が4、新規参入からの規模拡大が3である

<sup>2</sup> 経営体が各対応策を実施した就農後の年数とその時の規模で、対応策ごとの平均値である

表2 規模拡大過程における対応策と実施する理由

対応策	実施する理由
・品目・品種構成の見直し	・補助金を含めた収入の確保
・同業種との交流	・同業種との情報交換や共同での資材の購入、玄米等の販売
・作業受託による拡大	・安定した収入の確保
・農機具等の自前での修繕	・農機具等の使用期間の延長
・直売の開始	・周年の収入源の確保
・直播栽培の導入	・作期分散による労働力の有効利用と規模拡大の実現
・借地による拡大	・計画的な作付けが可能
・農機具等への新たな投資	・投資による効率性、安全性、快適性等の向上
・転作等の補助金の活用	・安定した収入の確保
・酒米の導入	・高い収入の確保
・麦作の導入	・土地や機械の有効利用と安定した収入の確保
・異業種との交流	・経営者能力を高めるには不可欠
・乾燥調製に専任者を配置	・収穫、乾燥調製の作業効率の向上
・加工部門の導入	・農産物の高付加価値化と周年の収入源の確保
・基盤整備（畦畔除去含む）	・圃場の大区画化による作業性の向上
・農作業計画等支援システムの導入	・圃場筆数、雇用者の増加にともなう作業計画・作業実績の蓄積
・研修生の受け入れ	・地域の担い手育成
・作業工程の単純化	・圃場筆数、雇用者数の増加にともなう作業ミスの軽減
・正規雇用の導入	・周年の安定した労働力の確保
・法人化による組織経営	・地域や地権者等への経営の継続・拡大を示す手段
	・信用力による営業や資金の借入、雇用等の確保

注) 稲作経営体(対象：19)へのアンケート調査は、2015年7～11月に実施、なお、内訳は経営継承有が12、経営継承無が7である

[その他]

研究課題名：大規模経営に対応した効率的な稲作システムの確立

予算区分：県単

研究期間：2013～2015年度

研究担当者：河田員宏

## 2. 大規模稲作の経営展開の方向性を決定するポイント

### [要約]

大規模稲作の経営展開の方向性において正規雇用有の平坦地の経営では正規雇用の活用が、正規雇用有の中山間地の経営では地域との連携が、正規雇用無の平坦地の経営では限られた家族労働力を活かす省力化が、正規雇用無の中山間地の経営では高収益化がポイントとなる。

[担当] 岡山県農林水産総合センター農業研究所 作物・経営研究室

[連絡先] 電話 086-955-0275

[分類] 情報

---

### [背景・ねらい]

県では大規模で生産性の高い「力強い担い手」が農業生産の大宗を担う農業構造への転換をめざしており、稲作においても生産力の強化、経営力の強化を推進している。しかし、経営展開の方向性は一様ではない。大規模稲作経営では、20haを越える頃、家族経営の継続か、正規雇用を導入しての法人による組織経営かを検討しており、正規雇用の有無が経営展開の方向性を決定する上で重要となる。また、畦畔管理等の負担が立地により大きく異なり、立地の違いも重要になると考えられる。そこで、今後の大規模稲作経営体の育成を検討する際の基礎とするため、大規模稲作経営を正規雇用の有無、平坦地と中山間地に分けて特徴や経営者の重要視する考え方を分析し、経営展開の方向性を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 正規雇用有の平坦地の経営では、正規雇用の活用がポイントであり、そのためには①効率的な組織体制の整備、②正規雇用を含めた労働力を最大限に活用できる農機具等（能力や台数）の整備、③労働力にあわせた酒米や6次産業化などの新たな品目や部門等を導入する必要がある（表1、2）。
2. 正規雇用有の中山間地の経営では、地域との連携がポイントであり、そのためには①収益や効率だけでなく、畦畔管理、鳥獣害対策等を地域と連携して行う集落営農的な組織体制の整備、②地域の次世代の担い手育成、③乾燥調製施設等の整備による作業受託の拡大、④麦類以外の畑作物の導入による雇用労働力や土地、農機具等の利用率を向上する必要がある（表1、2）。
3. 正規雇用無の平坦地の経営では、限られた家族労働力を活かす省力化がポイントであり、そのためには①水田における乾田直播等の省力技術や高性能機械による作業の効率化、②飼料用米を含めた水稻、麦類の2毛作体系の確立、③労働力を補うための用水管理の自動化を進める必要がある（表1、2）。
4. 正規雇用無の中山間地の経営では、高収益化がポイントとなり、そのためには①主食用米（早生品種等）の付加価値を高める直販や作業受託等による更なる粗収益の向上、②飼料用米を含めた水稻栽培の省力・低コスト栽培の徹底、③畦畔管理を地権者や森林組合等へ再委託することにより経営規模の拡大を図る必要がある（表1、2）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 用いたデータは岡山県内の19の大規模稲作経営体（H24-25年度規模拡大技術・経営力強化支援事業対象者他認定農業者）のもので、平坦地の正規雇用有3、正規雇用無4、中山間地の正規雇用有6、正規雇用無6の平均値である。
2. 平坦地とは畦畔が容易に除去可能な土地条件の場合とし、中山間地はそれ以外の場合とした。
3. 普及指導の現場で各経営者と今後の経営展開の方向性を検討する際の参考となる。

[具体的データ]

表1 大規模稲作経営の特徴

項目	正規雇用有		正規雇用無	
	平坦地	中山間地	平坦地	中山間地
経営耕地 (ha)	67.3	40.2	34.5	22.0
ほ場数 (筆)	384	253	188	135
自作地 (ha)	1.2	3.7	1.8	1.1
借地 (ha)	66.1	36.5	32.7	20.9
ほ場間最大距離 (km)	15	15	6	5
作業受託延べ面積 (ha)	3.3	17.6	5.9	29.4
受託乾燥調製量 (玄米重) (t)	18.0	127.1	2.5	102.6
作付面積割合 (%)				
水稻	56.9	69.8	57.1	76.0
麦類	41.4	18.3	42.7	22.5
白大豆	1.1	5.3	0.0	0.2
その他	0.6	6.6	0.2	1.3
労働力 (人)	10.4	7.5	4.0	4.1
内家族 (親戚を含む)	2.7	2.5	2.5	2.8
内正規雇用	2.7	2.7	0.0	0.0
内臨時雇用	5.0	2.3	1.5	1.3
法人化率 (%)	100	67	75	17
経営体当たり				
1労働力 (臨時を除く)				
当たり経営規模 (ha)	12.2	8.5	14.4	7.2
酒米作付比率 (%)	51	11	21	12
飼料用米 (WCS含む) 作付比率 (%)	0	9	6	15
直播面積比率 (%)	19	4	50	3
販売収入割合 (%)	67	59	57	51
作業受託収入割合 (%)	1	10	4	24
補助金他収入割合 (%)	32	31	39	25

注) 19の稲作経営体への聞き取り調査は、2013～2015年7～12月に実施、内訳は主に岡山市等の平坦地で稲作等を行っている経営体で、従業員を正規雇用している経営体3、正規雇用していない経営体4、主に岡山市等の平坦地以外(中山間地)、赤磐市、総社市、津山市、美作市、奈義町で稲作等を行っている経営体で、従業員を正規雇用している経営体6、正規雇用していない経営体6の平均値、表2も同様、なお、表中のアンダーラインは各経営の中で、特徴的で数値が最大のもを示す、またここでの平坦地とは畦畔が容易に除去可能な土地条件の場合とした

表2 大規模稲作経営者が重要視する考え方

正規雇用有		正規雇用無	
平坦地	中山間地	平坦地	中山間地
<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域の信頼を得て仕事を行う</li> <li>・経営理念を掲げ、従業員と夢を共有</li> <li>・水稻は、主食用米、酒米、飼料用米を組み合わせ粗収益を確保</li> <li>・酒米、主食用米はJAを通じて実需者へ供給する他、独自に販売ルートを開拓</li> <li>・新たに野菜の導入や加工部門等を立ち上げ、リスクを分散</li> <li>・転作には飼料用米、麦類、白大豆等に対応</li> <li>・用排水管理はパイプライン、センサー灌水等を活用した自動化を推進</li> <li>・冬期間に初穀等による暗渠施工や深耕を実施</li> <li>・正規雇用者から農場長を専任し、農場長が中心となり入念なミーティングによる作業実績の共有及び当日の作業指示、作業後の実績の蓄積</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域の信頼を得て地権者に喜ばれる仕事を実践するとともに地域の次世代の担い手を育成</li> <li>・主食用米は被覆肥料、疎植栽培を導入し、育苗・移植作業及び費用を大幅に低減、加えて積極的に販路開拓</li> <li>・飼料用米、麦類、大豆、飼料作物等を組み合わせ政策に対応</li> <li>・飼料用米(専用品種モミロマン)は湛水直播と移植を組み合わせ、作期分散を推進</li> <li>・基幹作業(耕起、田植え、収穫、乾燥調製等)受託による収益の確保</li> <li>・耕畜連携により水田からのワラの回収と堆肥の散布を継続的に実施するとともに肥料費を削減</li> <li>・資材の共同購入</li> <li>・用排水・畦畔管理、鳥獣害対策を地域と連携して対応</li> <li>・毎朝、入念なミーティングによる作業実績の共有及び当日の作業指示、作業後の実績の蓄積</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域の信頼を得て地権者に喜ばれる仕事を行う</li> <li>・全ての作業において単位当たりの作業時間の短縮が目標</li> <li>・水稻は、乾田直播栽培の作業速度の向上(播種面積4ha/日)を進め、省力化を徹底すること</li> <li>・畦畔除去を行い、ほ場の大区画化を実施</li> <li>・麦類は、飼料用米と組み合わせた2毛作体系を導入することで、政策に対応</li> <li>・用排水管理はセンサー灌水や逆止弁等を活用した自動化を推進</li> <li>・作業計画支援システムを導入し、ほ場の一筆管理を徹底</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・地域の信頼を得て農家と地域住民が協力する農業を目指す</li> <li>・水稻は、被覆肥料や疎植栽培を導入し、育苗・移植作業(疎植10-13箱/10a、慣行18箱/10a)の労働力及び費用を低減</li> <li>・飼料用米を導入することで、政策に対応</li> <li>・自然環境を活かした早生品種の直販</li> <li>・基幹作業(耕起、田植え、防除、収穫、乾燥調製等)受託による収益の確保</li> <li>・耕畜連携により水田からのワラの回収と堆肥の散布を継続的に実施するとともに肥料費を削減</li> <li>・JA、商系業者等の幅広い活用(資材購入、玄米販売等)</li> <li>・畦畔管理は草刈り機の使用が多く、地権者、森林組合等への再委託、臨時雇用も利用</li> <li>・作業計画支援システムを導入し、ほ場の一筆管理を徹底</li> </ul>

注)共通する事項を太字としている

[その他]

研究課題名：大規模経営に対応した効率的な稲作システムの確立

予算区分：県単

研究期間：2013～2015年度

研究担当者：河田員宏