

平成25年度  
農業分野試験研究の成果と普及

平成26年3月

富山県農林水産部

## 目 次

	ページ
<b>1 普及に移す技術・品種</b>	
(1) 水稲乾田V溝直播における安定生産のための収量構成要素および幼穂形成期の適正生育量	1
(2) 「シュウレイ」の安定多収のための適正栽植密度	3
(3) 種子生産におけるいもち病ともみ枯細菌病、ばか苗病を防除するための種子消毒法	5
(4) 土壌の健康診断に基づくダイズ茎疫病の対策マニュアルの策定	7
(5) タマネギ苗の葉先枯れ症の原因と防除対策	9
(6) ニンニク品種「上海早生」の種子りん片の植付け深さおよび向きが収量・品質に与える影響	11
(7) ニンニク「上海早生」栽培における収量向上のための花茎の処理方法	13
(8) 無加温ハウスを活用した冬どりレタスの栽培方法	15
(9) リーキの本県栽培および業務実需に適した品種の選定	17
(10) 促成栽培で八重咲きチューリップの花弁数を確保する中温処理開始時期	19
(11) チューリップに発生したTRV新系統とその診断法	21
(12) ニホンナシ「幸水」の摘心処理による生産安定	23
(13) ニホンナシ「あきづき」熟期判定専用カラーチャート	25
(14) ブドウ新品種「クイーンニーナ」の特性	27
(15) 性選別精液活用による受精卵生産技術の確立	29
(16) 繁殖性を改良した新系統豚「タテヤマヨークⅡ」の造成	31
<b>2 普及上参考となる技術</b>	
(1) 育苗労力を軽減する軽量培土の特徴と留意点	33
(2) 水稲乾田V溝直播栽培における気温によるノビエの葉齢推定法	35
(3) 水稲乾田V溝直播栽培における生育量不足改善に向けた追肥時期	37
(4) 県下水田土壌の変化と実態(7巡目調査結果)	39
(5) ダイズ黒根腐病の発生が収量と品質に及ぼす影響	41
(6) 春まきタマネギの貯蔵病害の発病温度特性	43
(7) 赤ネットによるアザミウマ類の侵入抑制効果	45
(8) 秋まきタマネギの球重確保に向けた生育指標と追肥時期	47
(9) 春播きニンジンの不織布べたがけによる早期収穫および収量の向上	49
(10) EOD反応を活用してチューリップの促成切り花長を伸ばせる	51
(11) 球根掘取り直後の高温処理がチューリップの花芽分化に与える効果	53
(12) リンゴ「ふじ」の蜜入り優良系統	55
(13) リンゴ中生品種「シナノドルチェ」の特性	59
(14) 乾乳前期における栄養水準の抑制は分娩後の繁殖機能の回復を早める	61
(15) 肥育後期牛への飼料用米多給と生稲わらサイレージの給与で国産飼料の安定供給が可能	63

## ○普及に移す技術

[タイトル] 水稲乾田V溝直播における安定生産のための収量構成要素および幼穂形成期の適正生育量

[要約] コシヒカリの乾田V溝直播における安定生産のための着粒数は27,000粒/m<sup>2</sup>、穂数は340本/m<sup>2</sup>である。着粒数27,000粒/m<sup>2</sup>を確保するための幼穂形成期の目安は、草丈70cm、茎数450本/m<sup>2</sup>、群落葉色3.9であり、生育量は123,000である。

[キーワード] 乾田V溝直播、コシヒカリ、m<sup>2</sup>当たり着粒数、登熟歩合、穂数、幼穂形成期、生育量

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・栽培課

[連絡先] 電話 076-429-5280

### [背景・ねらい]

乾田V溝直播栽培は「作期および作業分散」、「耐倒伏性」、「鳥害回避」等の長所を有するため、富山県における栽培面積は年々増加し、2013年度は約313haとなっている。本県における安定生産に向け、2010年に乾田V溝直播栽培の適正着粒数の指標を示したが、2011年から新たな肥効調節型全量基肥（LPs40：LP70：LPss 直播用=2.5：2.5：5）に切り替わり、肥料成分の発現時期が異なることにより、生育パターンや目標となる収量構成要素が異なることが想定された。加えて、これまで目標とする収量構成要素に誘導するための幼穂形成期の適正生育量についても明らかになっていない。そこで、コシヒカリの乾田V溝直播における安定生産のための収量構成要素および幼穂形成期の適正生育量の目安を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 着粒数が20,000～38,000粒/m<sup>2</sup>の範囲では、着粒数が多いほど収量は増加する（図1）。また、着粒数が多いほど登熟歩合は低下する（図2）。
- 2 2011年から普及している乾田V溝直播栽培専用の肥料を用いた場合においても、移植栽培並の収量540kg/10aおよび登熟歩合85%を確保するための着粒数は27,000粒/m<sup>2</sup>であり（図1、2）、この着粒数を確保するための穂数は340本/m<sup>2</sup>で、以前の配合比の肥料での収量構成要素とほぼ同程度となる（図3、表）。
- 3 また、幼穂形成期の生育量（草丈×茎数×群落葉色）とm<sup>2</sup>当たり着粒数、また、幼穂形成期の茎数と穂数には正の相関が認められ（図4、5）、着粒数27,000粒/m<sup>2</sup>、穂数340本/m<sup>2</sup>を確保するための幼穂形成期の適正生育の目安は、草丈70cm、茎数450本/m<sup>2</sup>、群落葉色3.9であり、生育量は123,000である。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 富山県内のコシヒカリの乾田V溝直播栽培に活用できる。
- 2 本成果は代かきを前年の11月に行い、播種期が4月20日頃で、播種量が2.6～8.6kg/10a、基肥として肥効調節型全量基肥を窒素成分で6.5～11.5kg/10a施用した結果である。
- 3 目標の収量構成要素および生育量に誘導するために、播種量は6～8kg/10a、基肥窒素施用量は10kg/10aを目安とする。

[具体的データ]

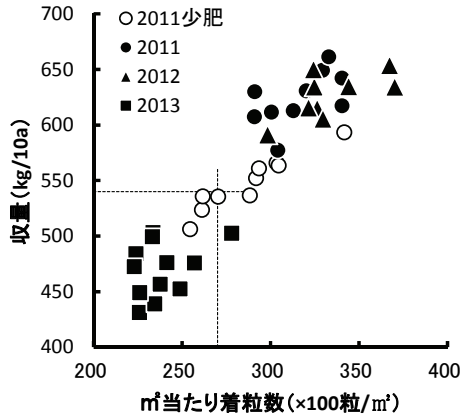


図1 m<sup>2</sup>当たり着粒数と収量の関係 (2011~2013)  
 注) 穂肥相当の窒素施用量 2011 少肥 : 3.2kg/10a、  
 2011~2013 : 5.3~5.7kg/10a

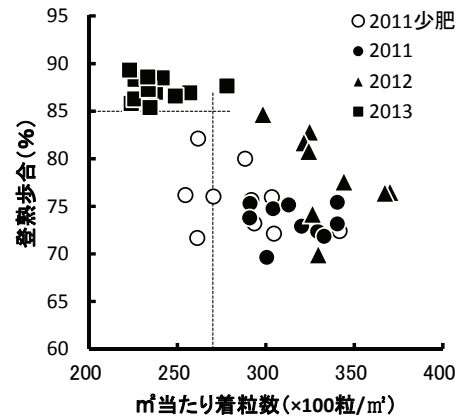


図2 m<sup>2</sup>当たり着粒数と登熟歩合の関係 (2011~2013)  
 注) 穂肥相当の窒素施用量 図1と同じ。

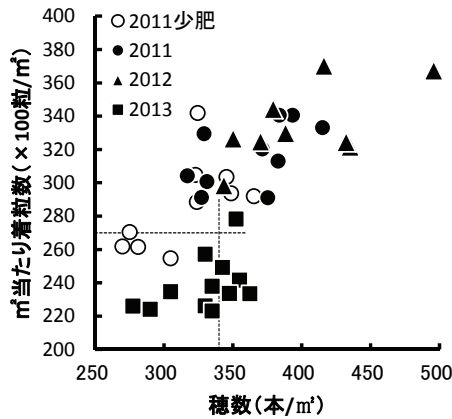


図3 穂数とm<sup>2</sup>当たり着粒数の関係 (2011~2013)  
 注) 穂肥相当の窒素施用量 図1と同じ

表 収量構成要素の目安

項目	現肥料	旧肥料
収量 (kg/10a)	540	540
穂数 (本/m <sup>2</sup> )	340	340
1穂着粒数 (粒/穂)	80	80
m <sup>2</sup> 当たり着粒数 (x百粒/m <sup>2</sup> )	270	270
登熟歩合 (%)	85	83
千粒重 (g)	23.5	24.0

注) 現肥料 LPs40 : LP70 : LPss 直播用=2.5 : 2.5 : 5、  
 旧肥料 LP40 : LPs40 : LPss 直播用=2 : 2 : 6

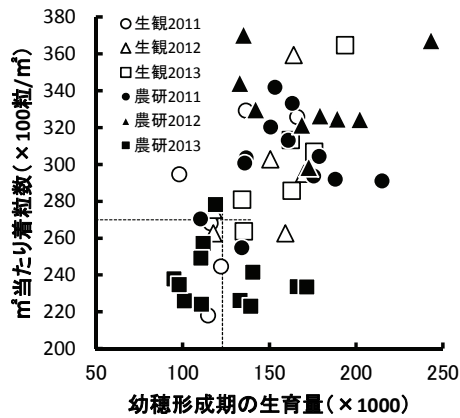


図4 幼穂形成期の生育量とm<sup>2</sup>当たり着粒数の関係 (2011~2013)

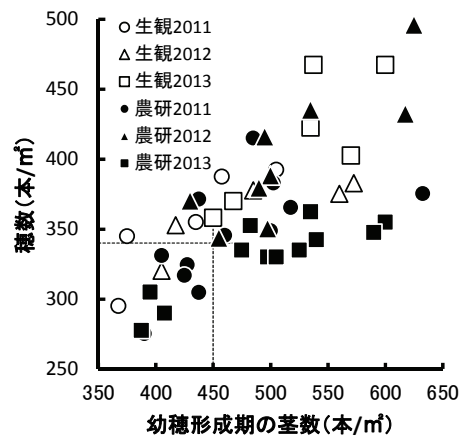


図5 幼穂形成期の茎数と穂数の関係 (2011~2013)

[その他]

研究課題名 : 乾田V溝直播の安定栽培技術の確立

予算区分 : 県単 (革新技術開発普及事業)

研究期間 : 2013年度 (2011~2013年度)

研究担当者 : 野村幹雄、長岡 令、中山拓也 (元・農研)、高橋 渉

発表論文等 : なし

## ○普及に移す技術

---

[タイトル] 「シュウレイ」の安定多収のための適正栽植密度

[要約] 「シュウレイ」において、稔実粒数を確保するための総節数は450節/m<sup>2</sup>以上である。また、その節数を確保し、高位安定生産を実現するための適正栽植密度は12～15本/m<sup>2</sup>である。

[キーワード] 大豆、シュウレイ、栽植密度、総節数、収量

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・栽培課

[連絡先] 電話 076-429-5280

---

### [背景・ねらい]

県では平成23年度から大豆品種「シュウレイ」を奨励品種とし、大豆の安定多収や収穫時期の分散を図ってきている。「シュウレイ」は、「エンレイ」に比べ裂皮粒が発生しやすいが、成熟期が5日程度遅く、大粒でしわ粒が少ない。また、自然落下損失は少なく、刈取適期は長くなる（H24 成果と普及）などの特徴があり、今後さらに作付面積を拡大していくために、高位安定生産に向けた栽培技術の確立が求められている。そこで、「シュウレイ」の安定した収量を確保するための栽植密度を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 栽植密度を高くすることにより、総節数が多くなる（図1）。
- 2 総節数が500節/m<sup>2</sup>までは、総節数が多くなると稔実粒数が増え、450節/m<sup>2</sup>以上確保することにより、安定収量に結びつく稔実粒数1100～1200粒/m<sup>2</sup>を確保できる。一方、総節数が600節/m<sup>2</sup>を上回ると、稔実粒数は減少する（図2）。
- 3 総節数を450節/m<sup>2</sup>以上確保するための栽植密度は、12本/m<sup>2</sup>以上である（図3）。
- 4 栽植密度が15本/m<sup>2</sup>を上回ると、百粒重は低下する（図4）。
- 5 安定した収量を確保できるのは、栽植密度が12～15本/m<sup>2</sup>である。なお、栽植密度と裂皮粒発生率の関係はみられない（図5）。
- 6 以上のことから、「シュウレイ」における高位安定生産のための適正栽植密度は12～15本/m<sup>2</sup>である。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 県内の「シュウレイ」栽培に活用できる。
- 2 本試験の播種時期は6月上旬、80cm条間、基肥は窒素成分で2.5～3.4kg/10a施用した結果である。
- 3 栽植密度を高くすると、過繁茂となり、結実率の低下を招き、1莢粒数の減少につながる。

[具体的データ]

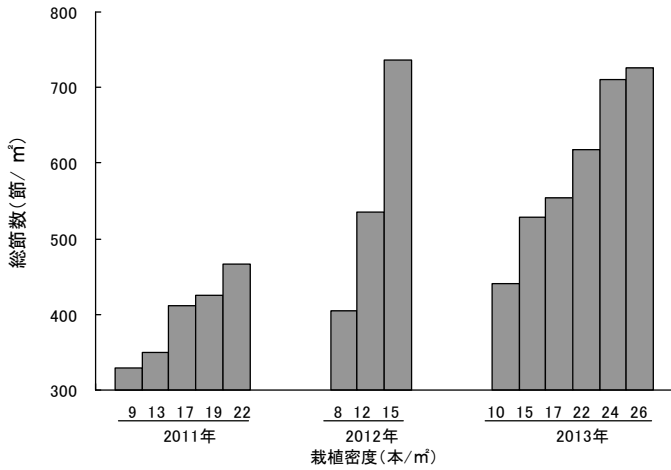


図1 栽植密度と総節数の関係 (2011-2013)

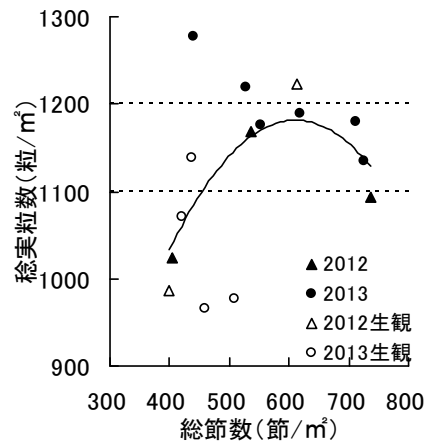


図2 総節数と総実粒数の関係 (2012-2013)

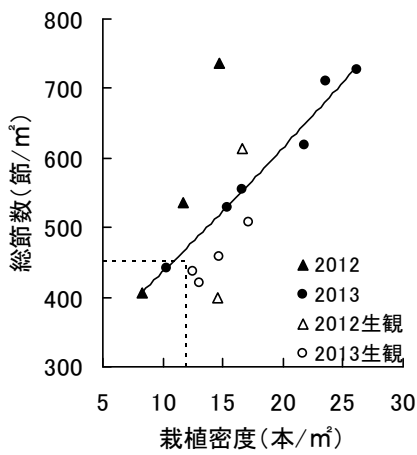


図3 栽植密度と総節数の関係 (2012-2013)

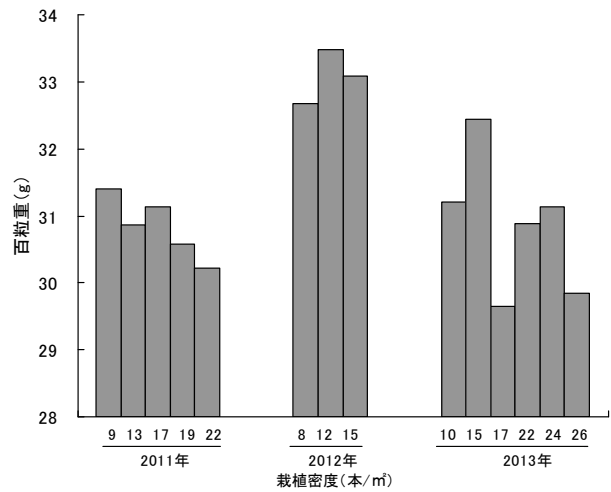


図4 栽植密度と百粒重の関係 (2011-2013)

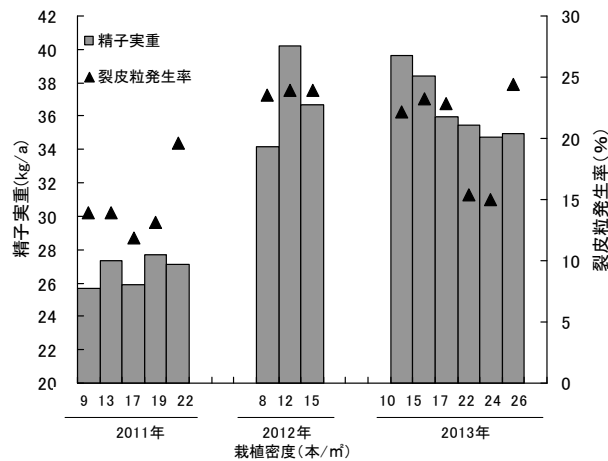


図5 栽植密度と精子実重および裂皮粒発生率の関係 (2011-2013)

[その他]

研究課題名：畑作物生産力高度化試験、農地の高度利用に向けた麦あと大豆の安定栽培技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2013年度 (2011～2013年度)

研究担当者：長岡 令、野村幹雄、中山拓也 (元・農研)、吉田 稔、中村一孝 (農産食品課)

発表論文等：野村ら (2012) 北陸作物・育種学会 第49回講演会発表

## ○普及に移す技術

[タイトル] 種子生産におけるいもち病ともみ枯細菌病、ばか苗病を防除するための種子消毒法

[要約] いもち病に対し、ベンレート水和剤、モミガードC・DFの効果が高い。テクリードCフロアブルとシードラック水和剤を混用することで、もみ枯細菌病とばか苗病の同時防除が可能である。また、もみ枯細菌病については、播種時にカスミン液剤およびイソチアニル剤含有箱施薬剤を施用することでより高い効果が得られる。

[キーワード] イネ、種子生産、いもち病、もみ枯細菌病、ばか苗病、種子消毒、箱処理剤

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課、育種課

[連絡先] 電話 076-429-5249

### [背景・ねらい]

近年、西日本各地で QoI 剤耐性いもち病菌の報告が相次ぎ、主要な種子生産地である本県では「耐性菌を発生させない・持ち込ませない対策」が急務となっている。また、近年増加傾向にあるもみ枯細菌病とばか苗病について、現在の種子消毒法よりも安定した防除法の確立が必要となっている。そこで、これら病害に対する効果的な種子消毒法を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 いもち病に対して、ベンレート水和剤、モミガードC・DFで通常使用濃度の1/50濃度においても高い防除効果が得られる。両剤を混用することにより、その効果は高まる(図1)。
- 2 いもち病に対して、テクリードCフロアブル及びシードラック水和剤では希釈すると防除効果が低下するが、それぞれベンレート水和剤、モミガードC・DFと混用することで十分な効果が得られる(図1)。
- 3 もみ枯細菌病に対してはシードラック水和剤の効果が高く、ばか苗病に対してはテクリードCフロアブルの効果が高い。種子消毒時に両剤を混用することで両病害に対して高い防除効果が得られる(図2)。
- 4 もみ枯細菌病に対して、は種時にカスミン液剤およびイソチアニル含有箱施薬剤を組み合わせることで、防除効果が安定する(図3)。
- 5 種子消毒にシードラック水和剤を使用すると、発芽率がやや低下する(表)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 健全種子生産の指針として活用される。
- 2 いもち病の汚染が特に懸念される種子には、モミガードC・DFを使用するか、テクリードCフロアブルにベンレート水和剤を混用する。
- 3 もみ枯細菌病の発生が特に懸念される種子には、DMI剤等にシードラック水和剤を混用する。
- 4 シードラック水和剤を使用する場合は、発芽が遅れたり発芽率が低下することを考慮する。

[具体的データ]

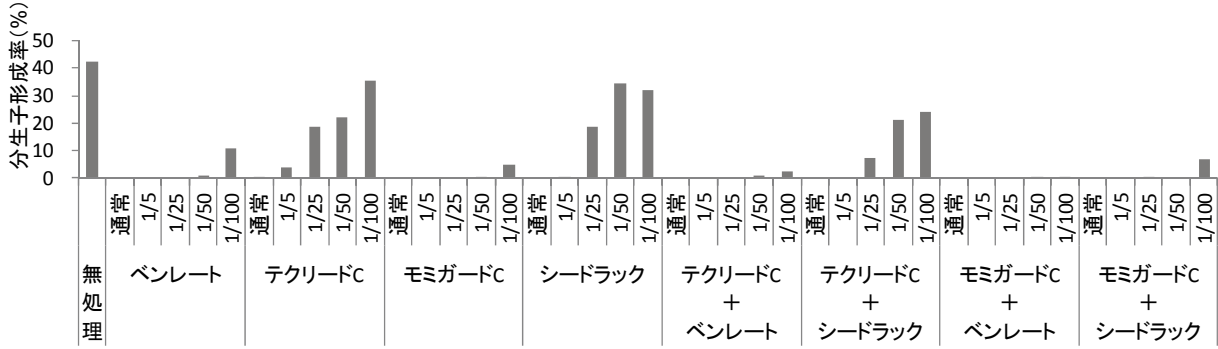


図1 各種種子消毒剤の希釈濃度別のいもち病菌分生子形成率

※ベンレート水和剤：通常濃度 500 倍希釈、テクリードCフロアブル：通常濃度 200 倍希釈  
 モミガードC・DF：通常濃度 200 倍希釈、シードラック水和剤：通常濃度 400 倍希釈

※試験方法：24 時間薬液に浸漬後、15°Cで約 5 日間浸種したのちプロッター法で種子表面の分生子形成率を調査。

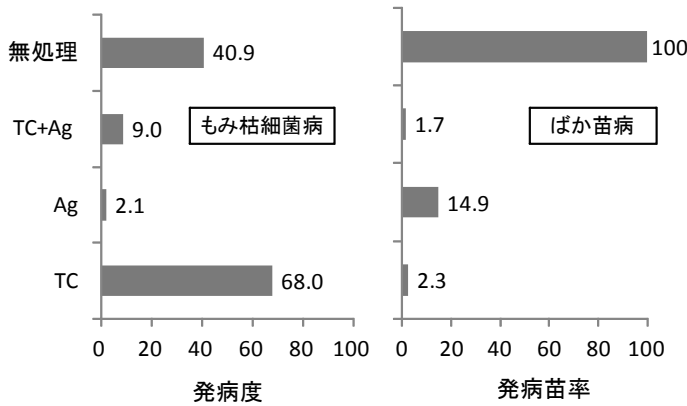


図2 各種薬剤のもみ枯細菌病およびばか苗病に対する防除効果

※TC：テクリードCフロアブル、Ag：シードラック水和剤  
 ※浸種前 24 時間処理

表 浸種前の各薬剤浸漬が発芽に及ぼす影響

	発芽率 (%)
無処理	97.3 (18.8)
Be	98.9 (16.8)
Ag	90.6 (39.5)
TC	98.7 (20.5)
MC	98.9 (23.0)
Ag + TC	94.4 (34.0)
TC + Be	99.2 (24.4)
Ag + TC + Be	92.1 (30.4)
Ag + MC	94.4 (21.1)
MC + Be	97.9 (12.6)
Ag + MC + Be	94.1 (28.8)

※ ( ) 内は、発芽した種子のうち生育が遅いもの  
 ※Be：ベンレート水和剤、MC：モミガードC・DF  
 TC：テクリードCフロアブル  
 Ag：シードラック水和剤

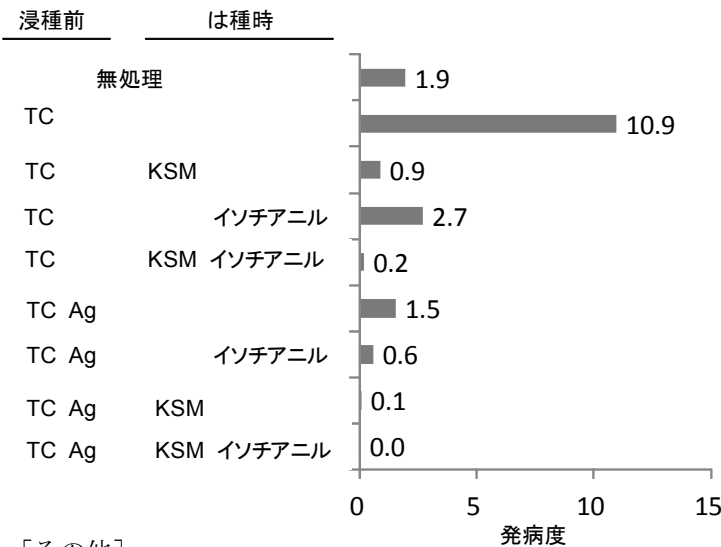


図3 各種薬剤の種子処理、は種時処理がもみ枯細菌病の発生に及ぼす影響

※TC：テクリードCフロアブル  
 Ag：シードラック水和剤  
 KSM：カスミン液剤 (5 倍希釈液 50ml/箱)  
 イソチアニル：ツインターポフェルテラ箱粒剤 (50g/箱)

[その他]

研究課題名： 水稻健全種粒生産技術の開発  
 予算区分： 県単  
 研究期間： 2013 年度 (2012~2013 年度)  
 研究担当者： 田村美佳、守川俊幸、木谷吉則、岩田忠康  
 発表論文等： なし



## ○普及に移す技術

[タイトル] 土壌の健康診断に基づくダイズ茎疫病の対策マニュアルの策定

[要約] 排水性や過去の発生、土壌 pH などの診断項目から、茎疫病の発病ポテンシャルを推定し、リスクに応じた防除強度を設定できる対策マニュアルを策定した。

[キーワード] ダイズ、茎疫病、発病ポテンシャル、対策マニュアル

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[協力機関] 農業環境技術研究所

[連絡先] 電話 076-429-5249

### [背景・ねらい]

土壌病害を合理的に管理するには、土壌の健康状態に応じた防除（治療）強度を設定する必要があり、このような概念を HeSoDiM (Health checkup based Soil-borne Disease Management) と呼ぶ (Tsushima ら, 2012)。ダイズ茎疫病については、近年、種子処理剤などの防除メニューはそろってきたが、防除実施上の指標はなく、さらに排水対策などの栽培管理技術の最適化が本病防除の基礎であることから、これらを加味した HeSoDiM (図) に基づく対策マニュアルを策定する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 本マニュアルでは、ダイズ茎疫病の発生生態や耕種的防除法、薬剤防除法を紹介するとともに、診断の項目、発病ポテンシャル推定法とこれに応じた防除対策が提示されている (図)。
- 2 診断項目は、①過去および地域の発生、②圃場の排水性（降雨後の停滞水の状況）、③播種様式（平床、畝立）、④土壌 pH、⑤土壌群、⑥土壌の生物性（PCR-DGGE 法）の計 6 項目とする (表 1)。
- 3 上記 6 項目のうち、判定可能な項目について 0～3 までのリスク値を決定し、そのリスク値を積算して診断項目数で割ることにより、発病ポテンシャル (0～3) を算出する (表 1)。
- 4 防除対策は、圃場の排水対策、播種深度の適正化、石灰質資材の施用を基本防除とし、次に発病ポテンシャルに応じた防除強度の設定を行う。なお、薬剤の生育期散布は、発生した場合の随時防除となる (表 2)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 本病を合理的に制御し、生産性を向上させるための資料として活用する。
- 2 診断項目ごとのリスク値を知ることにより、改善すべき問題点が抽出される。
- 3 すべての項目を診断する必要はないが、項目数が多いほど正確な発病ポテンシャルを予想できる。
- 4 今後、各診断項目の重要性（寄与度）に応じて係数を与えることにより、信頼性が向上すると期待される。

[具体的データ]

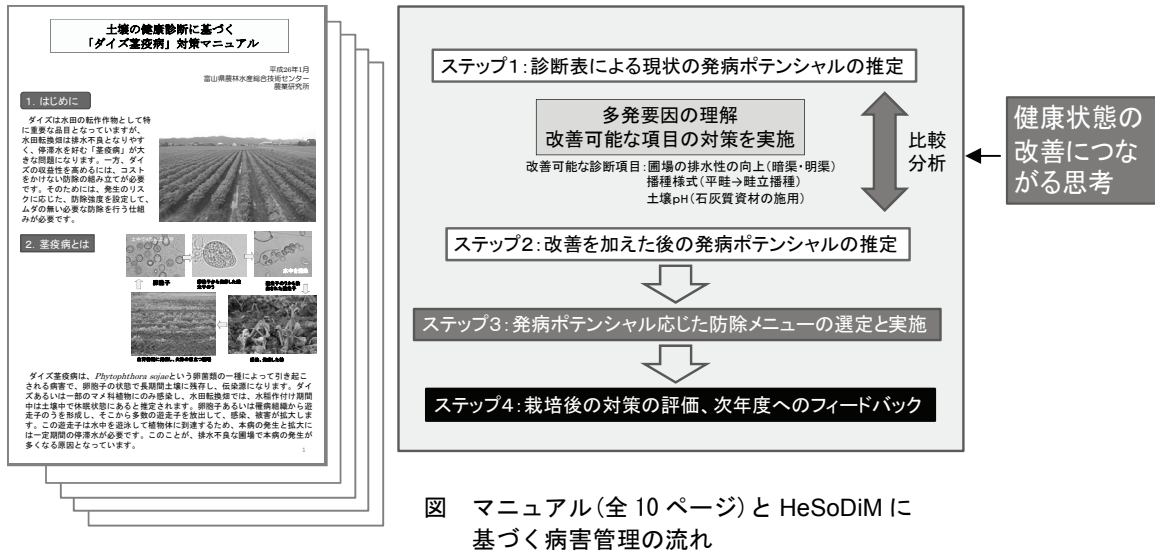


表 1 発病ポテンシャルを推定するための診断票

診断項目	リスク値				該当するリスク値を入力 不明な項目は空欄
	0	1	2	3	
1 過去および地域の発生 (発病株率)	無		小 (1-5%)	中~多 (6%以上)	→
(1) 茎挿し法による検出		無		有	
2 圃場の排水性 (30mm以上のまとまった降雨後 畝間の停滞水がほぼ消失するまでの日数)	良 (0日)	中 (1日)	やや不良 (2日)	不良 (3日以上)	→
3 播種様式	畝立播種		平床播種		→
4 土壌pH	6.5以上	6.0-6.4	5.5-5.9	5.0~5.4	→
5 土壌群	黒ボク土		灰色低地土	グライ土	→
6 生物性	豊富	中間	乏しい		→
リスク値の合計					A
項目数					B
発病ポテンシャル					=A÷B

表 2 発病ポテンシャルに応じた防除メニューの選定 (生育初期の茎疫病対策)

基本防除		排水対策、播種深度の適正化、石灰質資材の施用	
↓			
発病ポテンシャルに 応じた防除	発病ポテンシャル	防除メニュー	
	2.6以上	作目の変更	
	1.7~2.5	畝立播種+種子処理剤、畝立播種+亜りん酸施用	
	0.8~1.6	いずれかから選択(種子処理剤、畦立播種、亜りん酸施用)	
	0~0.7	防除対策不要	
↓			
発生状況に応じて随時防除を実施		薬剤の生育期散布	

[その他]

研究課題名：土壤診断法を活用したダイズ立枯性病害の防除技術の開発

予算区分：受託（農林水産省委託プロジェクト研究「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト」）

研究期間：2013年度（2011~2013年度）

研究担当者：守川俊幸、田村美佳

発表論文等：なし

## ○普及に移す技術

---

[タイトル] タマネギ苗の葉先枯れ症の原因と防除対策

[要約] 剪葉後のタマネギ苗に生じる伝染性の葉先枯れ症は、細菌の一種 *Pantoea ananatis* に起因する。本病は汚染した刃物で伝染するが、刃物は洗浄後にアルコール消毒することにより除菌できる。剪葉の前日～剪葉直後の殺菌剤散布に防除効果が認められる。

[キーワード] タマネギ苗、剪葉、葉先枯、*Pantoea ananatis*、刃物伝染、防除法

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[連絡先] 電話 076-429-5249

---

### [背景・ねらい]

タマネギのセルトレイ育苗では、育苗中の倒伏防止と機械定植の作業性の向上を目的に、数度の剪葉が実施されている。この剪葉後に急速に切り口から白く枯れ上がる被害が発生している。そこで、その原因と対策を明らかにし、タマネギ苗の生産技術の向上を図る。

### [成果の内容・特徴]

- 1 剪葉後に切り口から進展する葉先枯れ症状は、剪葉機の進行方向に沿って発病する（図1）。
- 2 患部からは分離された黄色コロニーを形成する病原細菌は、生理学的性質および16S rDNAの塩基配列の相同性から *Pantoea ananatis* と同定される（データ略）。
- 3 病原細菌で汚染した刃物で本病は伝染する（表1、図2）。
- 4 汚染した刃物の除菌は、洗浄のみでは不十分で、洗浄後にアルコール製剤（食品添加物、68%エタノール含有）を噴霧することにより除菌できる（表2）。
- 5 軟腐病の防除薬剤を剪葉前日～剪葉直後の間に散布すると、本症状の発生が著しく減少する（図3）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 セルトレイ育苗中の細菌性病害の防除対策として活用する。
- 2 消毒に用いるアルコール製剤は、食器等の消毒用で食品添加物の標記があるものを用いる。
- 3 2013年12月の時点でアグリマシイン-1000水和剤とナレート水和剤は軟腐病に登録があるが、本病への適用はない。
- 4 病原細菌 *Pantoea ananatis* は、種子伝染することが知られているが、稲わら、籾殻にも普遍的に生息することから、育苗施設におけるこれら伝染源の撤去等の衛生管理を徹底する。
- 5 発病苗を定植した場合、本圃の葉枯症や貯蔵中の鱗茎腐敗が発生するリスクが高いため注意する。

[具体的データ]



図1 剪葉後に発生した葉先枯れ症状  
(現地育苗ハウス、剪葉機の進行方向に沿って発病)

表1 刃物による伝染試験

	発病株数/供試株数	
	試験1	試験2
汚染ハサミ	12/12	10/12
非汚染ハサミ	0/12	0/12

注) 発病株と健全株をそれぞれ切除したハサミ(汚染ハサミおよび非汚染ハサミ)で剪葉した苗の発病を剪葉1週間後に調査

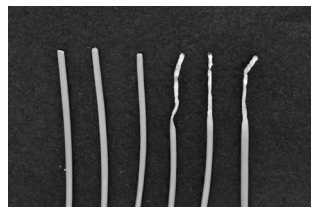


図2 刃物による伝染  
右: 汚染ハサミ  
左: 非汚染ハサミ

表2 ハサミの洗浄・消毒が *Pantoea ananatis* の残存に及ぼす影響

処理	残存菌数 (cfu/ハサミ)				対無処理比
	1	2	3	平均	
無処理	6,160,000	9,240,000	2,660,000	6,020,000	
洗浄	749,000	511,000	518,000	592,667	1/ 10
洗浄+アルコール消毒	2,100	3,150	0	1,750	1/ 3,440
アルコール消毒	133,000	20,650	5,600	53,083	1/ 113

注) 発病葉磨砕液をハサミに塗沫し、24時間後に除菌処理を行った。洗浄: 流水中で洗浄、アルコール消毒: アルコール製剤(食品添加物、68%エタノール含有)を噴霧。除菌処理後のハサミは滅菌水中で超音波処理(20秒間)し、NSVC-In 培地を用いて液中の病原菌濃度を測定。

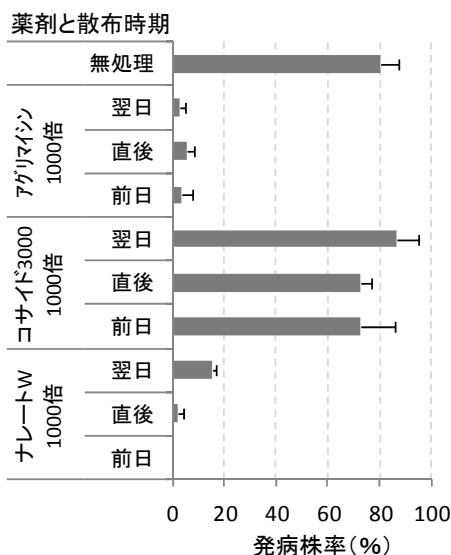


図3 苗の剪葉時の薬剤散布が *P. ananatis* による葉先枯れ症の発生に及ぼす影響  
注) 病原細菌に汚染されたハサミで剪葉

[その他]

研究課題名: 東北・北陸地域における新作型開発によるタマネギの端境期生産体系の確立

予算区分: 受託(農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「東北・北陸地域における新作型開発によるタマネギの端境期生産体系の確立」)

研究期間: 2013年度(2012~2014年度)

研究担当者: 守川俊幸、田村美佳、宮元史登(砺波農振セ)

発表論文等: なし

## ○普及に移す技術

[タイトル] ニンニク品種「上海早生」の種りん片の植付け深さおよび向きが収量・品質に与える影響

[要約] ニンニクは種りん片の植付け深さが浅いほど多収となるが、緑化球が発生しやすくなる。また、植付け向きは収穫時のりん茎の形状に影響する。高品質のニンニクを生産するためには、種りん片を深さ10cm、上向きに植えつけ、緑化球と変形球の発生を防止する。

[キーワード] ニンニク、上海早生、植付け 緑化、変形

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

### [背景・ねらい]

ニンニク品種「上海早生」の種りん片の植付け深さ・方向と収量・品質との関係について具体的な報告が無いことから、収量・品質向上対策のため、その影響を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 種りん片の植付け深さは、収量・品質に影響し、植付け深さが浅いほど球径・球重ともに大きくなり多収となる。しかし、植付けの深さが7cmより浅い場合は、りん茎が肥大とともに地上に露出しやすくなり、緑化球の発生頻度が高くなる（表1、図1）。
- 2 種りん片の植付け方向は収量に影響し、下向きに植えると球重が軽く、収量は減少する。品質面での影響は、横・下向き植付けはりん茎が傾いた変形球が発生する（表2、図2）。
- 3 横向き植付けで最も多く発生する変形球は斜めに傾いたりん茎であり、下向き植付けでは、横向きりん茎が最も多くなることから、ニンニクには植付け時の種りん片の傾きを生育期間中に、ある程度上方向へ修正する働きがあると考えられる（表2、図2）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 本県におけるニンニク栽培の品質向上対策として活用できる。
- 2 栽培はマルチ無で、肥料は分施で行った。
- 3 植付け深さは、植付け時のりん片上部から畝面までの高さである。

[具体的データ]

表1 植付け深さが収量・品質に及ぼす影響(収穫時)

植付け深さ (cm)	草丈 (cm)	生葉 (枚)	全重 (g)	球径 (mm)	球重 (g FW)	理論収量 (kgFW/10a)	品質(%)	
							緑化	裂球
3	87.4	2.5	126	59.0	86.0	1,434	88.3	0
5	87.8	2.5	122	56.6	82.1	1,369	51.8	0
7	89.2	2.5	120	55.3	80.2	1,337	15.4	0
10	89.8	2.8	121	53.7	77.5	1,292	0	0

植付け深さ：植付け時のりん片上部から畝面までの高さ

植付け：2012年10月19日、収穫：2013年6月18日 栽植密度：4条、条間24cm、株間15cm マルチ無

施肥：基肥N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=9-9-9 (kg/10a), 追肥3/19:N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=4.8-0-4.8 (kg/10a), 4/1:N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=4.5-4.2-3.0 (kg/10a)



図1 左：畦中から露出した鱗茎(植付深さ3cm) 右：緑化球(植付深さ3cm)

表2 植付方向が収量・品質に及ぼす影響(収穫時)

植付け 方向	植付け深さ (cm)	草丈 (cm)	生葉数 (枚)	全重 (g)	球径 (mm)	球重 (g FW)	理論収量 (kgFW/10a)	りん茎の品質・形状割合(%)				
								斜め	横	下	緑化	裂球
横	10	89.1	2.6	120	53.4	79.6	1,326	70.0	1.7	0	0	0
下	10	85.1	2.8	100	50.4	66.9	1,040	5.4	53.6	39.3	0	0
下	5	95.6	2.6	112	56.0	77.2	1,287	16.7	58.3	23.3	6.7	0
上	10	89.8	2.8	121	53.7	77.5	1,292	0	0	0	0	0

※りん茎の形状の斜め・横・下は、図2の示すとおり。

植付：2012年10月19日、収穫：2013年6月18日 栽植密度：4条、条間24cm、株間15cm マルチ無

施肥：基肥N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=9-9-9 (kg/10a), 追肥3/19:N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=4.8-0-4.8 (kg/10a), 4/1:N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=4.5-4.2-3.0 (kg/10a)



図2 変形球の形状

[その他]

研究課題名： ニンジン、ニンニク等の安定生産技術の開発

予算区分： 県単

研究期間： 2013年度(2012~2014年度)

研究担当者： 野原茂樹、西畑秀次、岡田 功

発表論文等： なし

## ○普及に移す技術

[タイトル] ニンニク「上海早生」栽培における収量向上のための花茎の処理方法

[要約] ニンニク「上海早生」の花茎伸長後に総ほうだけを除去すると、りん片と珠芽との肥大の競合を避けることができ、さらに、花茎のソース能（光合成）及びシンク能（貯蔵）を活かすことができることから、この処理方法は、りん茎の肥大確保に有効である

[キーワード] ニンニク、上海早生、花茎、総ほう、りん茎

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

### [背景・ねらい]

抽だい性が完全となる中緯度型品種の栽培では、花茎を放任すると減収につながるため早めに花茎を摘除することが各地の栽培技術として定着しているが、花茎摘除の方法や効果についての知見は乏しい。そこで、花茎の摘除時期や位置がりん茎肥大に及ぼす影響についても検討を行った。

### [成果の内容・特徴]

1. 花茎の処理方法（図1）は、収穫時りん茎重（収量）に影響し、種子りん片重 5g 未満では、花茎を放任すると顕著に収穫時りん茎重が小さくなる。種子りん片重 5g 以上では、花茎処理方法による収量への影響は小さい。種子りん片重 4g 未満では、花茎伸長完了後に花茎を下部から摘除すると、総ほうだけの摘除に比べてりん茎重が小さくなる（表1）。
2. 花茎を放任すると、珠芽の肥大に伴って総ほうの保持のため花茎に乾物が蓄積し、花茎が太く硬くなる。さらに、珠芽の肥大とりん片の肥大は競合する。一方、総ほうを除去すると、保持が不要となることから、花茎への乾物蓄積は起こらない（図2、図3）。
3. 収穫時の総乾物重は、花茎放任区と総ほう摘除区が同等で、総ほうと花茎を摘除した花茎収穫区では小さくなること、りん片重は総ほう摘除区が大きく、総ほうと花茎を摘除すると小さくなることから、花茎にソース能（光合成）があると思われる。また、りん片肥大最盛期には花茎の乾物重が若干低下することから、花茎にシンク能（貯蔵）があると思われる（図4）。
4. 以上、花茎は伸長後に総ほうだけを除去することで、りん片と珠芽との肥大の競合を避けるとともに、花茎のソース能（光合成）およびシンク能（貯蔵）を活用でき、高い収量が得られる。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 当成果は、中緯度型の上海系品種「上海早生」に適用できる。

### [具体的データ]

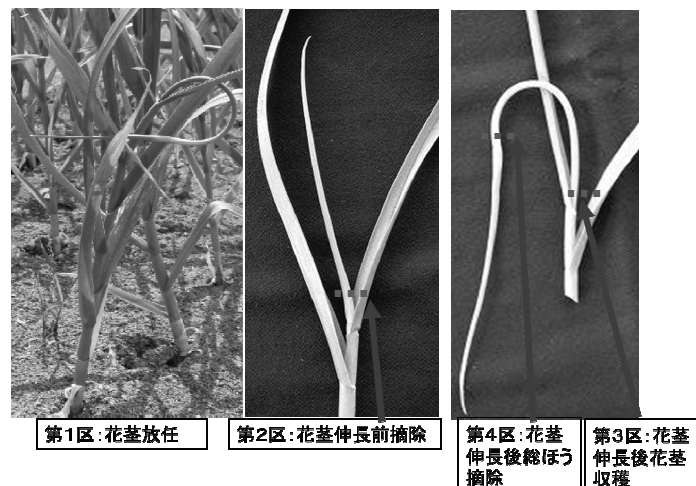


図1 花茎の処理区

表1 花茎摘除方法と収穫時りん茎重 (g)

花茎処理方法	種子りん片重							
	3g未満	3g~4g	4g~5g	5g以上				
花茎放任	30.85	b	61.1	bc	72.5	c	97.77	a
花茎伸長前摘除	34.11	ab	60.85	c	83.86	b	100.25	a
花茎伸長後花茎収穫	32.98	b	67.74	b	93.56	a	97.32	a
花茎伸長後総ほう摘除	39.21	a	76.26	a	95.34	a	99.7	a

同列同アルファベットは5%レベルで有意差無し

品種:「上海早生」

植付け日:2011年10月21日、収穫日:2012年6月21日

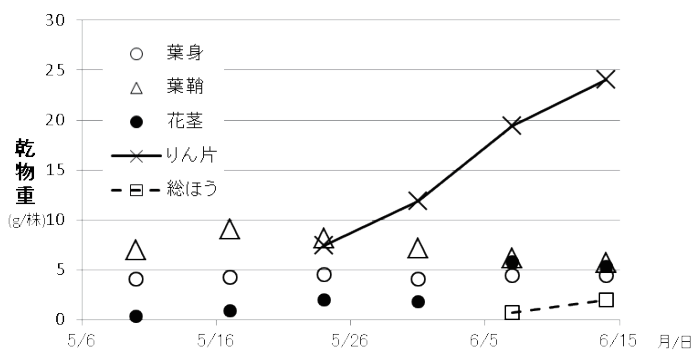


図2 花茎放任区の乾物重の推移

品種:「上海早生」  
植付け日:2012年10月25日

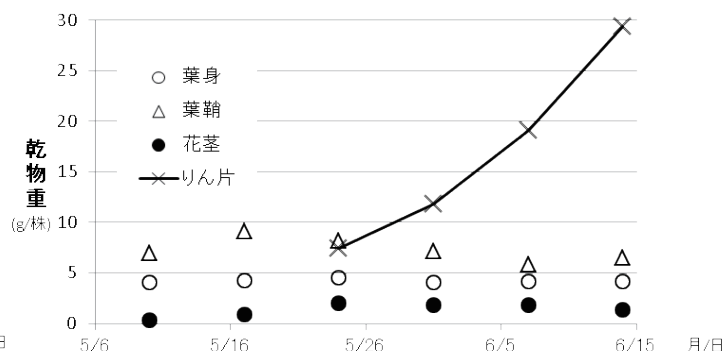


図3 総ほう摘除区の乾物重の推移

品種:「上海早生」  
植付け日:2012年10月25日

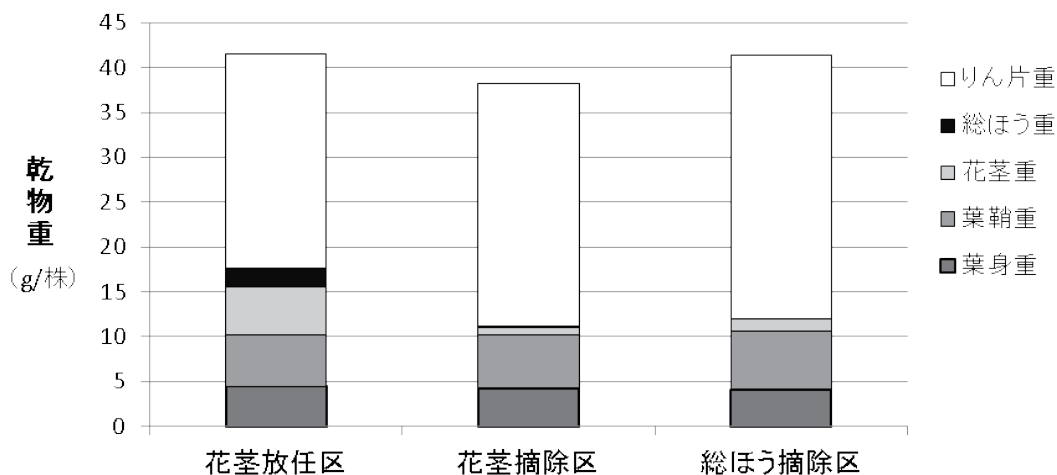


図4 異なる花茎処理が総乾物重に及ぼす影響

品種:「上海早生」  
植付け日:2012年10月25日  
調査日:2013年6月14日

[その他]

研究課題名: ニンジン、ニンニク等の安定生産技術の開発

予算区分: 県単(革新)

研究期間: 2013年(2012~2014年度)

研究担当者: 西畑秀次、岡田 功、野原茂樹、浅井雅美

発表論文等: 平成25年度園芸学会北陸支部大会講演要旨.P32

富山県農林水産総合技術センター園芸研究所研究報告第4号. 25-31



○普及に移す技術

[タイトル] 無加温ハウスを活用した冬どりレタスの栽培方法

[要約] レタス品種「インカム」「しずか」「トリガー」を9月中下旬に播種し、無加温ハウスで栽培すると1月～2月に収穫できる。

[キーワード] レタス 無加温ハウス 冬どり

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

レタスは年間を通して需要がある品目で、県内では露地で春まき、夏まき、秋まき栽培が可能であるが、降雪があることから露地での秋まき冬どりレタス栽培は不可能であり生産されていない。そこで、冬期に使用されていない水稲育苗ハウスを活用した冬どりレタスの栽培方法を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 9月中旬から下旬に播種すると1月～2月にレタスが収穫できる。9月上旬までの播種では11月中旬に収穫となり、冬どり用品種ではハウス内の高温により抽だいする可能性が高い。10月上旬の播種では収穫が3月となり、水稲育苗作業と競合する(図1)。
2. 定植から収穫までの日積算温度(畝上30cm)は約900℃である(表1)。
3. 品種は「インカム」「しずか」「トリガー」が無加温ハウス栽培でも調製重が確保でき、形状が良好である(表2)。
4. 不織布のべたがけによりレタスの生育は早くなるが、過湿による腐敗と高温・遮光による奇形が多くなる(表3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本試験では200穴セルトレイで育苗した。栽植密度は畝幅70cm、株間30cm、2条植え(720株/1aハウス)とし、かん水は点滴かん水チューブで行った。
2. 冬季のハウス内は過湿状態になりやすく、晴天日の日中に換気を行うとともに、11、12月に細菌病に対する予防のための防除を徹底する。
3. 野鼠による食害発生が懸念される場合は対策を講じる。

[具体的データ]

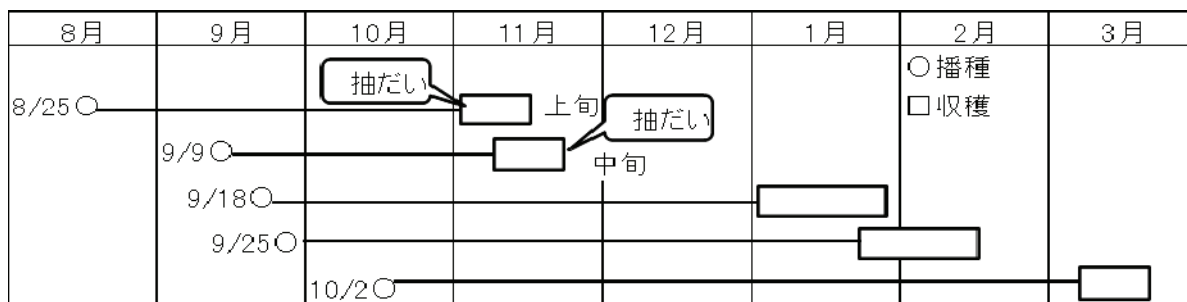


図1 無加温ハウス栽培における冬どりレタスの播種日と収穫時期

表1 2011～2013年度のレタスの栽培期間と積算温度（畝上30cm）

	2011年度		2012年度		2013年度
	9月20日	9月25日	9月18日	9月25日	9月18日
播種日	9月20日	9月25日	9月18日	9月25日	9月18日
定植日	10月19日	10月25日	10月16日	10月23日	10月10日
収穫日	12月22日	1月30日	1月31日	2月18日	1月10日
播種後収穫までの日数	93	127	135	146	114
定植後収穫までの日数	64	97	107	118	92
定植後収穫までの積算温度	861	866	910	924	892

\* 2011年は黒マルチ栽培、2012年、2013年は無マルチ栽培

表2 収穫時のレタスの生育（2012年）

播種日	収穫日	品種	調製重	球高	球径(長辺)	球径(短辺)	結球緊度	菌核病率	斑点細菌病率
			g	cm	cm	cm	g/cm <sup>2</sup>	%	%
9月18日	1月31日	LEA293	233.6	19.3	15.9	13.4	0.11	1.2	11.9
		インカム	300.6	18.0	15.6	13.1	0.16	7.1	15.5
		サウザー	207.2	17.2	16.0	13.5	0.11	0.0	3.6
		しずか	305.4	17.3	17.6	14.8	0.13	4.8	31.0
		トリガー	309.9	17.7	17.3	14.1	0.14	6.0	6.0
		ファイングリーン	170.7	16.1	14.9	12.2	0.11	1.2	8.3
		ブリザード	232.7	16.5	15.9	13.0	0.13	1.2	9.5
		フルバック	297.0	18.9	16.0	13.1	0.14	1.2	14.3
		ベルデ7	212.6	16.6	16.6	13.5	0.11	2.4	14.3
9月25日	2月18日	LEA293	218.9	21.1	15.0	12.7	0.10	29.8	0.0
		インカム	394.6	18.1	17.4	15.1	0.16	2.4	2.4
		サウザー	201.8	16.9	15.8	13.3	0.11	8.3	0.0
		しずか	333.1	16.9	17.9	15.1	0.14	29.8	2.4
		トリガー	363.6	17.9	18.3	15.0	0.14	13.1	1.2
		ファイングリーン	187.4	16.0	15.3	13.2	0.11	17.9	1.2
		ブリザード	243.8	15.4	14.8	12.2	0.17	22.6	0.0
		フルバック	318.4	18.5	16.7	13.9	0.14	9.5	3.6
		ベルデ7	221.1	15.8	16.3	13.5	0.12	27.4	0.0

\* 結球緊度 = 調製重 ÷ (球高 × 球径長辺 × 球径短辺 × 3.14 ÷ 6)

表3 不織布のべたがけの影響（2013年）

べたがけ	品種	調製重	球高	球径(長辺)	球径(短辺)	奇形率	腐敗率
		g	cm	cm	cm	%	%
あり	インカム	337.6	18.9	16.8	15.1	36.8	73.7
	しずか	366.3	19.1	17.3	15.1	0.0	87.5
	トリガー	325.0	19.3	17.1	14.7	12.5	45.8
なし	インカム	304.6	21.8	18.4	15.7	18.2	31.8
	しずか	358.2	18.9	17.7	15.1	0.0	8.3
	トリガー	287.8	21.2	19.1	16.3	0.0	4.2

\* 腐敗率は菌核病と斑点細菌病による

\* 播種日：9月18日、定植日：10月10日、収穫日：1月10日

\* べたがけ資材：パオパオ90、べたがけ期間：11月11日～収穫日

[その他]

研究課題名： 加工・業務需要に対応した野菜安定生産技術の開発

予算区分： 県単

研究期間： 2011～2013年度

研究担当者： 浅井雅美

発表論文等： なし

## ○普及に移す技術

[タイトル] リーキの本県栽培および業務実需に適した品種の選定

[要約] 本県の水田転換畑におけるリーキ栽培は、秋冬作型で可能である。肥大が良く、良食味で業務実需の評価が高い「ラリー」が優れる。

[キーワード] リーキ, 水田転換畑, 秋冬作型, ラリー

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

### [背景・ねらい]

リーキは、県内実需者の作付希望品目の上位に挙げられるが、栽培法や優良品種が不明でごくわずかの作付面積しかない。また、新幹線開通に向けた地域の特色づくりが急務であるが、リーキは主要食材として地元産の魚や肉と組合わせたメニュー開発が可能であり、対策として期待できる。生産者のメリットとしては、ネギの栽培技術が応用でき比較的取り組み易いこと、販売価格が高いことが挙げられる。そこで、栽培作型の検討および優良品種の選定を行う。

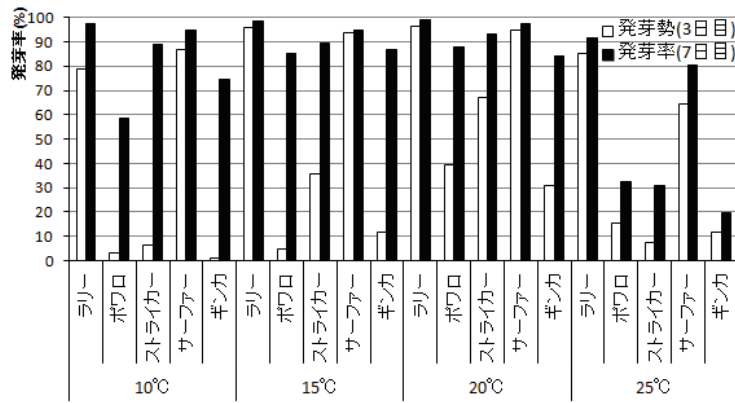
### [成果の内容・特徴]

- 1 発芽勢・発芽率は、全ての設定温度において「ラリー」が優れた。また、「ラリー」の発芽が最も安定していた温度は、15℃および20℃である（図1）。
- 2 調製重が重く、可販本数・可食部・収量が最も多いのは、「ラリー」である（表1）。
- 3 「ラリー」の遊離糖含量は、葉鞘の果糖を除いたすべての糖および部位で、11月下旬収穫の方が高くなる（図2）。
- 4 「ラリー」を「利用できる」と評価した実需は7店舗6店舗で、残り1店舗も利用が可能と評価している（表2）。
- 5 「ラリー」の食味評価は、3店舗が「甘みが強い」、「辛みと甘みのバランスが良い」との理由から良いと評価している（表3）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 本県の水田転換畑の秋冬栽培で活用できる。
- 2 収穫時期を冬期にすることにより糖含量が増加することから「とやまのカン(寒)・カン(甘)野菜」として活用できる。
- 3 希少品目で価格が下落しにくいので、大型品目と組合わせた所得安定対策として活用できる。
- 4 発芽促進の加温は、15-20℃で行う。
- 5 生存率・品質の低下を防ぐため、土寄せ作業は土の跳ね上げを抑制し、葉身の損傷および葉身と葉鞘の付け根への土の混入を防止する。
- 6 防除は、ネギに準じる。

[具体的データ]



※シャーレに2号濾紙を敷き、水5gを加えた。  
発芽勢・発芽率は幼根が1mm以上出た割合

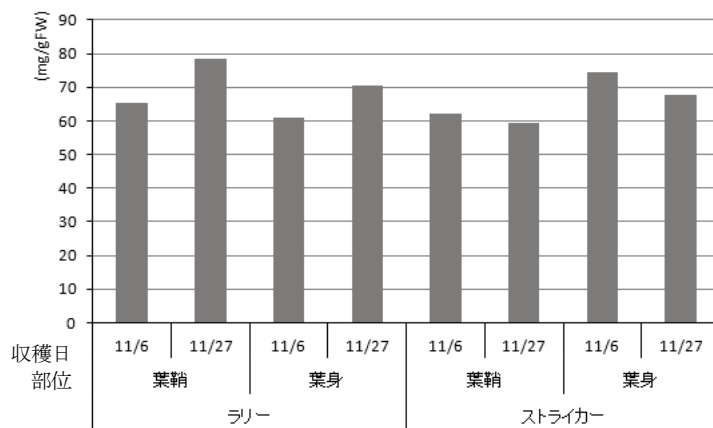
図1 品種と発芽温度の関係

表1 品種による収量・品質の違い

品種名	可販本数 (本/m <sup>2</sup> )	調製径 (mm)	葉鞘長 (cm)	可食部 調製径×葉鞘長	調製重 (g/本)	可販収量 (g/m <sup>2</sup> )
ラリー	9.4	35.9	24.5	881	304.2	2,873
ポワロ	8.1	29.8	20.7	616	231.7	1,888
ストライカー	9.2	37.2	20.6	767	289.9	2,658
サーファー	8.1	37.5	17.1	643	293.7	2,366
ギンカ	8.9	30.1	16.9	510	194.6	1,730

播種：2013年3月11日，定植：5月17日，  
収穫：11月27日，220穴セルトレイ  
栽植密度：条間90cm、株間10cm，  
施肥(kg/10a)：基肥N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=5.0-5.0-5.0  
追肥N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=4.0-3.7-2.6  
(毎月1回、8月、9月は、半量)  
計N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O=25.0-23.4-18.0

培土：7月12日，8月29日，10月7日(中耕)



n=5  
80℃熱水抽出後 HPLC で測定  
移動相：75%アセトニトリル  
カラム：ジーエルサイエンス HILIC カラム  
NH<sub>2</sub> 4.6×250mm

図2 遊離糖含量の推移

表2 利用の可否

項目	ラリー	ストライカー
使える	6	6
使えない		1
他に無ければ使う	1	

フレンチ2、イタリアン3、創作料理1、洋食1、  
計7実需による評価

表3 食味評価

項目	ラリー	ストライカー
良い	3	
悪い		1
普通		
(現在使っているものと同程度)	4	6

・「良い」の評価理由は、  
甘みの強さ。辛みと甘みの  
バランスの良さ。  
・「悪い」の評価理由は、  
すじっぽい、味が淡泊。

[その他]

研究課題名： 加工・業務需要に対応した野菜安定生産技術の開発

予算区分： 県単

研究期間： 2013年度(2011~2013年度)

研究担当者： 野原茂樹，西畑秀次

発表論文等： なし

## ○普及に移す技術

---

[タイトル] 促成栽培で八重咲きチューリップの花弁数を確保する中温処理開始時期

[要約] 促成栽培における八重咲きチューリップ球根は、常温で花弁が10枚以上分化した後、中温処理（20℃）を開始することによって、開花時の花弁数を確保することができる。

[キーワード] チューリップ、促成栽培、中温処理、花弁数

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

---

### [背景・ねらい]

チューリップの促成栽培用球根は、通常7月中・下旬から中温処理（20℃）を行うが、八重咲き品種に同様の処理を行うと花弁分化が十分に進まないうちに花芽が完成するため、切り花の花弁数が確保できず、ボリューム不足となる。そこで、八重咲き品種の花弁数が確保できる中温処理法を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 花芽分化時期の温度が高くなるほど、花芽分化が緩慢となり花芽完成時期は遅延するが、開花時の花弁数は多くなる（図1）。
- 2 常温で花弁が10枚以上分化した後の中温処理開始は、常温貯蔵（無処理）より花芽が早く完成し、通常の中温処理開始よりも花弁数が多くなる（図1,2）。
- 3 常温で花弁が10枚以上分化した後の中温処理開始は、通常の中温処理開始で花弁が10枚ないし20枚以上分化した後に常温貯蔵した場合よりも花芽完成期が早まり、花弁数を確保できる（図3）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 八重咲き品種の促成栽培において活用できる。
- 2 花芽分化は気温等により年次変動があるため、花芽観察を行いながら処理する。
- 3 本試験は「モンテカルロ」、「アンジェリケ」、「春のあわゆき」で行ったものである。

[具体的データ]

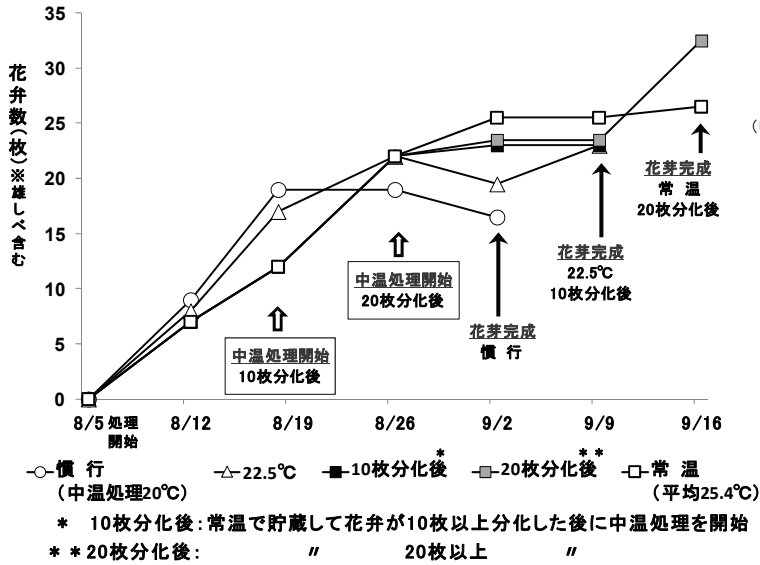


図1 花芽分化期の温度処理と花芽完成までの花弁分化数 (2011年)

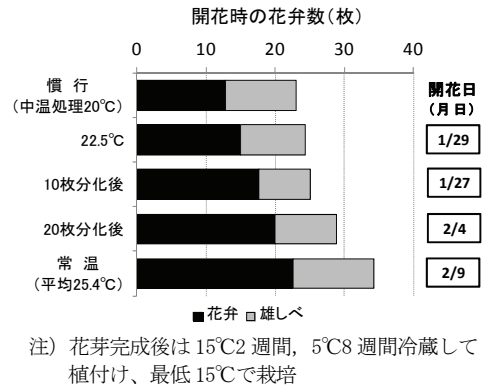


図2 花芽分化期の温度処理による開花時の花弁数 (2011年)  
(供試品種: Angelique)

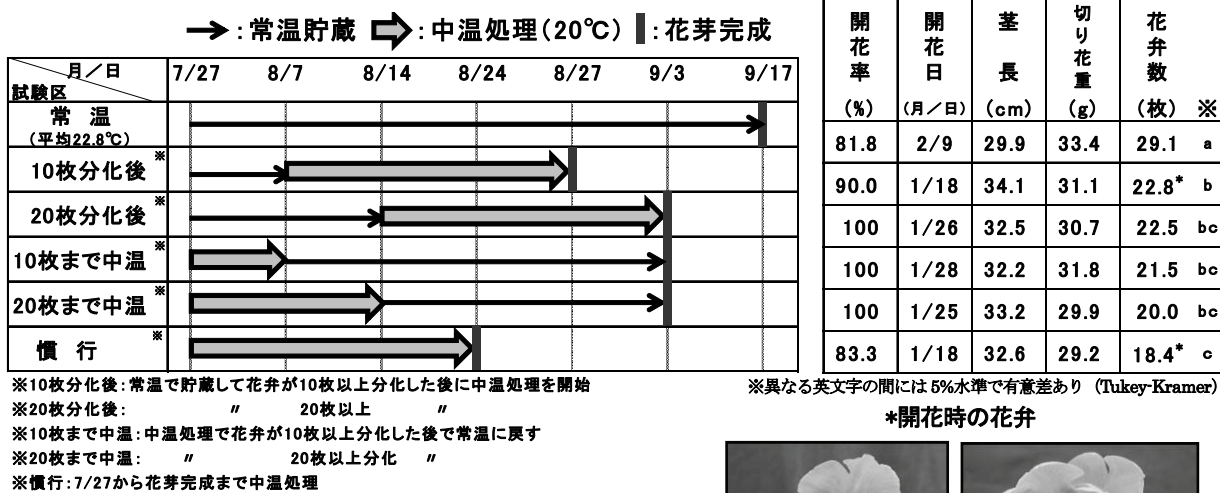
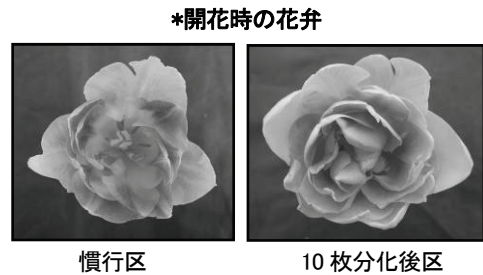


図3 中温処理時期が花弁分化及び生育開花に及ぼす影響 (2009年)  
(供試品種: Angelique)



[その他]

研究課題名: 品種特性を發揮させる促成栽培技術の開発  
 予算区分: 県単、国委 (農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業)  
 研究期間: 2012年度 (2008~2013年度)  
 研究担当者: 西村麻実、辻 俊明・浦嶋 修・石黒 泰<sup>1</sup>・天橋 崇<sup>2</sup>  
 (1: 現岐阜大学、2: 元高岡農林振興センター)  
 発表論文等: 2012年度園芸学会北陸支部研究発表要旨

## ○普及に移す技術

[タイトル] チューリップに発生した TRV 新系統とその診断法

[要約] 2013 年に県内のチューリップに発生したモザイク症状は *Tabacco rattle virus* (TRV) 新系統に起因する。TRV-TCM 系統の CP 領域に特異的なプライマーを用いた RT-PCR により診断できる。

[キーワード] チューリップ、TRV、モザイク病

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

### [背景・ねらい]

2013 年 5 月に県内のチューリップ栽培圃場において、ウイルス様症状株が発生した。既存の抗血清による血清学的診断 (TBIA) を行ったところすべて陰性であったが、検定植物への汁液接種により、えそ症状を呈したことから、ウイルスの感染が疑われた。そこで、病原ウイルスの同定、球根伝染率の調査を行い、診断法を確立する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 チューリップにおける病徴は、葉にモザイクや退緑条斑 (図 1 a、b)、花にモザイク (図 1 c) を呈する。
- 2 罹病株からは、棒状で、2 成分 (大きさ 85nm、175~185nm) からなるウイルス粒子が観察される (図 2)。
- 3 罹病株から分離したウイルス株をチューリップに汁液接種することにより原病徴が再現され (図 3)、同ウイルスが再分離される。
- 4 分離したウイルス株の CP 領域のアミノ酸配列の相同性は TRV-TCM 系統 (国内未発生、X03955) と 100%一致した (データ略)。以上から、本モザイク症状は TRV 新系統に起因すると考えられる。
- 5 次年度の子球への伝染率は 100%である (表 1)。
- 6 過去に富山県で発生した TRV の抗血清 (TRV-T) とは反応しない。TRV-TCM 系統の CP 領域に特異的なプライマー (表 2) を用いた RT-PCR により、診断が可能である。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 本情報は、TRV によるチューリップモザイク病の蔓延を防ぐための情報として活用される。
- 2 本ウイルスは 100%球根伝染するため、圃場での病株の抜き取りを徹底する。
- 3 白、黄色品種は花にモザイクを呈しないため、葉のモザイク症状で判断する。
- 4 TRV はセンチュウ (*Paratrichodorus* 属種と *Trichodorus* 属種 (どちらも国内発生種)) によって媒介されるため、発生圃場では球根掘り取り後に圃場の湛水処理を行い、センチュウの密度を下げる。

[具体的データ]



図1 チューリップに発生した TRV 新系統によるモザイク症状

(a) 葉のモザイク症状. 品種「プリンセプス」 (b) 葉のモザイク症状. 品種「白雲」 (c) 花のモザイク症状. 品種「プリンセプス」

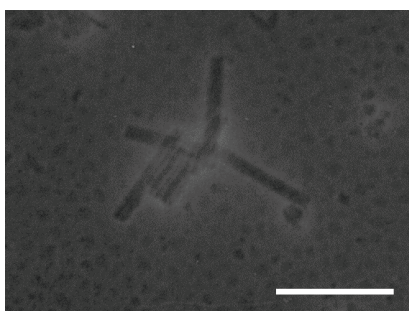


図2 TRV 新系統のウイルス粒子の電子顕微鏡写真  
Bar=200 nm



図3 分離株の原宿主での病徴再現  
品種「ハルクロ」

表1 TRV 新系統のチューリップにおける球根伝染率

当年度感染率(%)	次年度感染率(%)
100 (6/6*)	100 (25/25)

\* ( ) 内は感染球数/検定球数. RT-PCR により検定を行った. 品種「プリンセプス」

表2 TRV-TCM 系統を検出する RT-PCR 用プライマー配列と増幅される DNA 断片長

	塩基配列	増幅DNA断片長
TRV-TCM_F	5'-ATGGCAGGTAGTTATGGGGAAA-3'	618 bp
TRV-TCM_R	5'-TCAAAC TAGGTTCCAGGTCCA-3'	

[その他]

研究課題名：チューリップ病害に対する品種抵抗性等を活用した制御技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2013年度（2011～2015年度）

研究担当者：桃井千巳、森脇丈治

発表論文等：なし



## ○普及に移す技術

[タイトル] ニホンナシ「幸水」の摘心処理による生産安定

[要約] ニホンナシ「幸水」において、側枝上の新梢に摘心処理を行うことで着果数の年次変動が小さくなり、収量は増えて安定する。摘心処理に要する時間は新たに発生するが、側枝の棚付けと新梢誘引に要する作業時間は少なくなる。

[キーワード] ニホンナシ、幸水、摘心、収量、生産安定

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・果樹研究センター

[連絡先] 電話 0765-22-0185

### [背景・ねらい]

ニホンナシ「幸水」は短果枝の着生が少ないため、長果枝（えき花芽）に着果させる栽培方法が全国的に主流となっている。しかし、長果枝の花芽着生は年次変動が大きいことから、生産の不安定要因となっている。一方、摘心栽培は短果枝を確保でき生産の安定が期待できる技術として注目されているが、本県での効果は明らかになっていない。そこで、本県における摘心栽培の有効性を明らかにするとともに、本県に適した摘心栽培方法を開発する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 摘心処理を行った側枝は、長果枝にくらべると着果数の年次変動が小さく収量は安定している（表1）。
- 2 側枝利用1年目は、摘心処理により葉数は減少するものの、2年目以降の葉数は長果枝と変わらない（表1）。
- 3 摘心処理を行った側枝は長果枝にくらべると収穫期は遅い傾向にある（表1）。
- 4 摘心処理は、80～150 cmのいずれの長さの側枝に対しても、着果数、果重、収量の違いがないため（表2）、側枝としては勢力が強く扱いにくい130～150 cmの長大な枝も側枝として利用できる。
- 5 樹勢が旺盛で長果枝の花芽着生が不安定な樹では、摘心処理を導入することで着果数の確保が容易となり、収穫果数が増加し4～5 t/10 aの収量が期待できる（図1）。
- 6 長さ30 cm以上の新梢を摘心処理すると果実肥大が劣る場合もあるので（データ略）、摘心処理は満開40日以降、新梢の長さが30 cm以上にならないよう10日毎に4回程度、側枝先端新梢を除いたすべての新梢をロゼット葉を残して基部から切除する。また、摘心後に再伸長した新梢は再度摘心処理を行う。
- 7 摘心処理と仕上げ摘果を並行して実施した場合の作業時間は、摘心処理を行わないで摘果のみを行った場合にくらべると多くなるが、側枝の棚付けや新梢誘引に要する時間は少なくなる（表3）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 側枝には予備枝あるいは主枝、垂主枝から直接発生した長果枝を利用し摘心処理を行う。側枝は基部が太くなり過ぎない限り4年程度は利用可能である。
- 2 予備摘果が遅れると摘心処理と作業が競合するので、予備摘果は満開40日後までに終わることができるよう、開花前の花芽整理を徹底して結実果そう数を制限する。
- 3 新梢の発生が少ない古い側枝は、摘心処理を行うことで果実肥大への影響も懸念されるため、古い側枝は側枝更新を図った上で摘心処理を導入する。

[具体的データ]

表1 「幸水」の摘心処理が葉数、着果数、果重、収量、収穫日に及ぼす影響

年次	処理区 <sup>z</sup>	葉数 <sup>y</sup> (枚/m側枝)	着果数 (果/m側枝)	果重 (g)	収量 (kg/m側枝)	収穫日 (月.日)
2009年 (1年目)	摘心区	171.0	3.3	520	1.7	8月27日
	長果枝区	219.9	3.3	521	1.6	8月25日
	有意性 <sup>x</sup>	**	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.
2010年 (2年目)	摘心区	190.0	4.2	475	2.0	9月8日
	長果枝区	188.3	2.5	421	1.1	8月30日
	有意性	N.S.	**	N.S.	**	**
2011年 (3年目)	摘心区	199.7	5.1	441	2.3	9月3日
	長果枝区	203.6	4.3	460	2.0	8月31日
	有意性	N.S.	*	N.S.	N.S.	N.S.
2012年 (4年目)	摘心区	235.3	5.0	479	2.4	9月3日
	長果枝区	218.5	1.7	444	0.7	8月30日
	有意性	N.S.	**	N.S.	**	**

<sup>z</sup> 1年目の摘心区は長果枝区を利用し、2～4年目は1年目と同一側枝を複数年利用、摘心処理は満開40日後から約10日間隔で4回実施、樹齢48年生樹(2009年)～51年生樹(2012年)

<sup>y</sup> 7月下旬における調査結果

<sup>x</sup> t検定によりN.S.は有意差なし、\*\*は1%水準、\*は5%水準で有意差あり

表2 側枝の長さが着果数、果重、収量に及ぼす影響

年次	処理区 <sup>z</sup>	着果数 (果/m側枝)	果重 (g)	収量 (kg/m側枝)
2009年 (1年目)	80～95cm	4.2	562	2.2
	110～120cm	4.5	550	2.3
	130～150cm	4.4	521	2.2
	有意性	N.S.	N.S.	N.S.
2010年 (2年目)	80～95cm	4.3	435	1.9
	110～120cm	4.5	431	1.9
	130～150cm	4.3	460	2.0
	有意性	N.S.	N.S.	N.S.
2011年 (3年目)	80～95cm	5.2	432	2.3
	110～120cm	5.2	433	2.2
	130～150cm	5.0	459	2.3
	有意性	N.S.	N.S.	N.S.

<sup>z</sup> 各処理区とも1年目は長果枝区を利用し、2～3年目は1年目と同一側枝を利用、摘心処理は満開40日後から約10日間隔で4回実施、樹齢48年生樹(2009年)～50年生樹(2011年)

表3 主要作業時間 (時間/10a)

作業名	摘心区 <sup>z,y</sup> (a)	対照区 <sup>z</sup> (b)	a-b
棚付け	22.9 <sup>w</sup>	31.8	-8.9
花芽整理	8.2	7.1	1.1
予備摘果	43.0	44.6	-1.6
摘心+仕上げ摘果 <sup>x</sup>	49.9	-	25.6
仕上げ摘果	-	24.3	
新梢誘引	12.2	16.4	-4.2
せん定	32.4	34.9	-2.5
計	168.6	159.1	9.5

<sup>z</sup> 摘心区は長果枝比率が29%、対照区は47%

<sup>y</sup> 摘心処理は満開40～70日後の間に3～4回実施

<sup>x</sup> 摘心処理は仕上げ摘果と並行して実施

<sup>w</sup> 2011年(20年生樹)と2012年(21年生樹)の平均値

[その他]

研究課題名: ニホンナシ「幸水」の摘心栽培による生産安定技術の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2013年度(2009～2013年度)

研究担当者: 関口英樹

発表論文等: なし

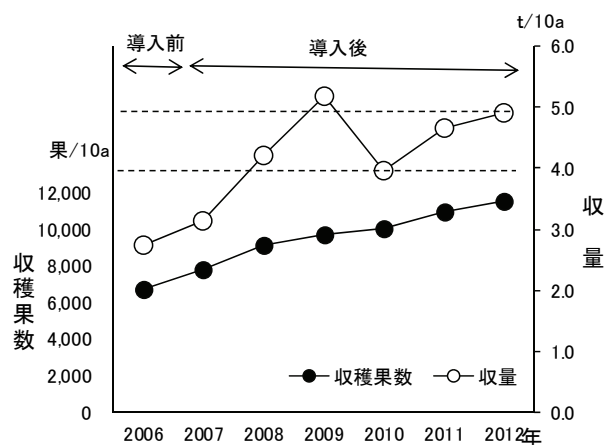


図1 摘心処理導入後の収穫果数と収量の推移

- ・樹勢が比較的旺盛な45年生樹(2006年)～51年生樹(2012年)16樹(10a)を供試、2007年以降、摘心処理を導入
- ・長果枝比率は2006年が60～80%、2012年が20～35%

## ○普及に移す技術

---

[タイトル] ニホンナシ「あきづき」熟期判定専用カラーチャート

[要約] ニホンナシ「あきづき」の果皮色から熟度が判定できる専用カラーチャートを開発した。専用カラーチャートは、果実に直接当てて直感的に判断できるように果実画像を利用しており、従来の熟度判断指標である地色と同様に糖度の変化に対応している。

[キーワード] ニホンナシ、あきづき、カラーチャート

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・果樹研究センター

[連絡先] 電話 0765-22-0185

---

### [背景・ねらい]

高品質な果実を収穫、出荷する上で、果実熟度の判断は極めて重要である。ニホンナシ「あきづき」の熟度判断は、熟度との相関が高い地色の変化を地色カラーチャートで確認する方法をとっているが、地色の判断には表皮のコルク層を削らなければならない。実際の収穫、出荷作業の場面では、表面の果皮色で熟度を判断する必要があり、また、表面色カラーチャートは「あきづき」においては市販されていない。そこで、ニホンナシ「あきづき」の果実画像を用い、熟度を果皮色から直感的に判断できる専用カラーチャートを作成する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 専用カラーチャートの基となる果実画像は、本県産の「あきづき」を用いて撮影したものである。
- 2 専用カラーチャートは、指数が1～6の6段階で、果実に直接当てて直感的に判断できるように2等分した果実画像を用いており、専用ソフトでカラーマッチング処理を行なって作成したものである（図1）。
- 3 「あきづき」の果皮色は、RGB色空間のある直線上に分布していることから（図2）、チャートとして利用する6枚の果実画像は、RGB値を基に候補を抽出し、さらに印刷後の実物果実および各チャート間の色の違いを比較して選んだものである。
- 4 専用カラーチャートは、従来の熟度判断指標である地色の変化と対応している（図3）。
- 5 専用カラーチャートは、糖度とはほぼ直線的な関係にあり、糖度の変化を判断するのに適している（図4）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 ニホンナシ「あきづき」の収穫適期の判断、および販売、出荷の際の品質管理に活用できる。
- 2 判定は、果実ていあ部で行なう。
- 3 硬度、pHは個体差が大きいため、本カラーチャートは従来の地色と同様、硬度、pHの判断指標には向かない。
- 4 ラミネートによる光の反射を避けるため、直射日光下での測定は避ける。

[具体的データ]

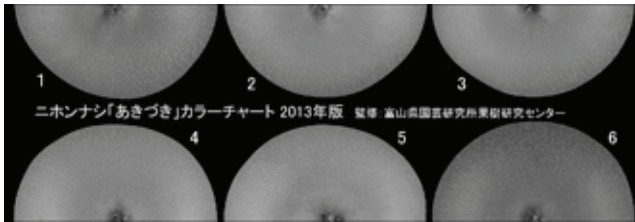


図1 ニホンナシ「あきづき」専用カラーチャート

- ・チャートには1つの果実を2分割処理した画像を利用
- ・各チャートのRGB値は以下のとおり  
 1=R:145.3 G:119.7 B:72.8 2= R:157.3 G:129.3 B:77.5  
 3=R:161.0 G:128.8 B:77.3 4=R:166.2 G:132.1 B:84.1  
 5=R:174.8 G:137.1 B:87.9 6= R:141.5 G:100.8 B:64.1

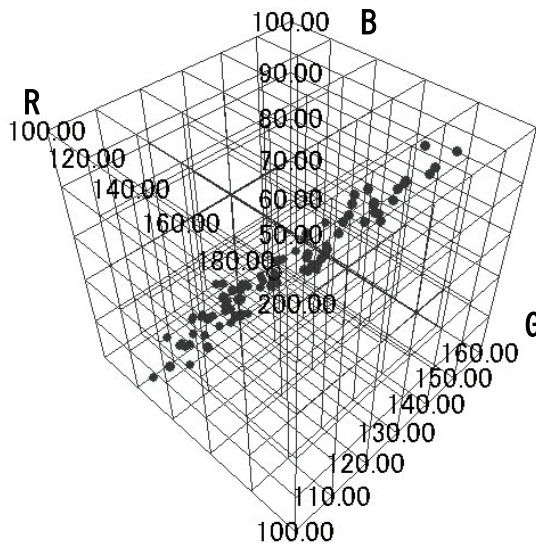


図2 RGB色空間における果皮色分布

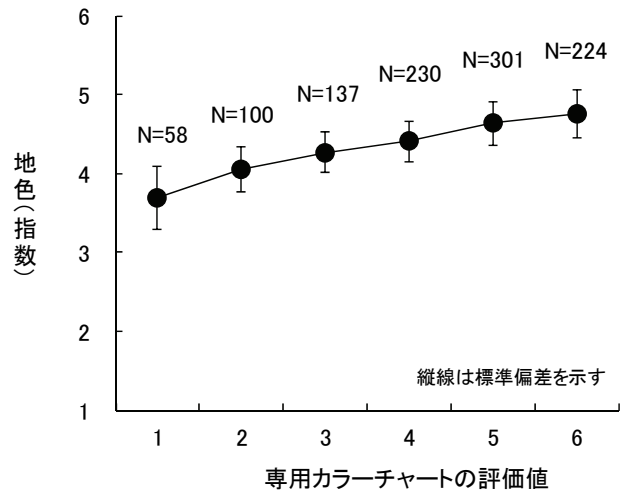


図3 専用カラーチャートによる評価値と地色との関係

- ・地色は「農林水産省果樹試験場基準ニホンナシ（地色）果実カラーチャート」を利用
- ・カラーチャートの使用経験のない7名による評価
- ・果実50果を対象に1果につき3回繰り返し評価

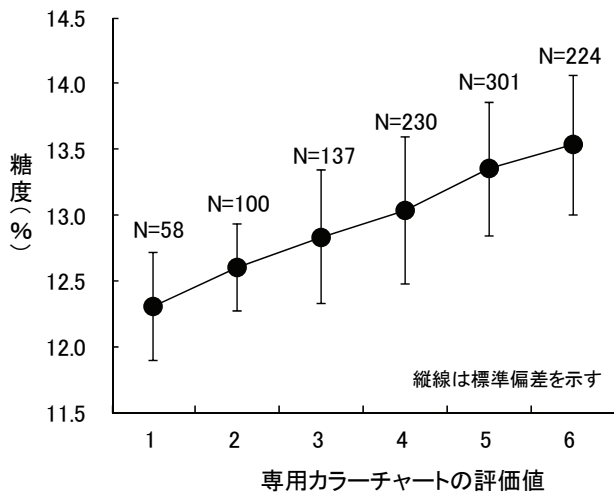


図4 専用カラーチャートによる評価値と糖度との関係

- ・カラーチャートの使用経験のない7名による評価
- ・果実50果を対象に1果につき3回繰り返し評価

[その他]

研究課題名： 県産果実のブランド強化に向けた果実熟度客観的評価指標（専用カラーチャート）の作成

予算区分： 県単

研究期間： 2013年度（2012～2013年度）

研究担当者： 関口英樹

発表論文等： なし

## ○普及に移す品種

[タイトル] ブドウ新品種「クイーンニーナ」の特性

[要約] ブドウ新品種「クイーンニーナ」は、露地栽培で「巨峰」より約10日遅く9月上～中旬に成熟する赤色大粒種である。ジベレリン処理による種なし果は1粒重15g、糖度20%以上に達し、酸度は巨峰より低く果肉が硬く、食味良好な品種である。1結果枝に対し1果房とし、1果房あたり30～35粒に制限することで着色が安定する。

[キーワード] ブドウ、クイーンニーナ、赤色品種、9月上中旬成熟

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・果樹研究センター

[連絡先] 電話 0765-22-0185

### [背景・ねらい]

現在、富山県のブドウ生産地では主に露地栽培で「巨峰」、「藤稔」などの品種が栽培され、8月中下旬～9月上旬まで販売されているがそれ以後の時期に有力な品種がない。また一方、近年多様化する消費者ニーズに対応し赤色で外観が美しく、食味が良好な品種の導入が求められている。

「クイーンニーナ」は、(独)果樹研究所において、「安芸津20号」(紅瑞宝×白峰)に「安芸クイーン」を交雑して育成され、平成23年3月18日に品種登録された。そこで本県における露地栽培での「クイーンニーナ」の栽培特性、品質を検討した。

### [成果の内容・特徴]

- 1 開花期は巨峰と比較して盛期で4日遅い。収穫時期は始期9月3日、盛期9月9日、終期9月16日で始期は「巨峰」「安芸クイーン」と比較してそれぞれ10、15日遅く、盛期は同じく13、14日遅い(図1、表1)。
- 2 果実品質は1粒重15g、糖度21.6%で「巨峰」「安芸クイーン」より高く、酸度は低い。はく皮性は難で、果肉は硬く崩壊性で噛み切りやすく食味良好である(表2)。
- 3 果皮色は鮮やかな赤色で外観は良好である(図2)。
- 4 1結果枝に対し1果房とし、1果房あたり30～35粒に制限することによって糖度が高く商品性の高い着色果房(カーチャート4以上)を安定して生産することができる(表3、図3、4)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 巨峰系品種のなかで唯一9月中旬の販売に対応できる。4倍体品種であり、花ぶるい性が強いことから満開時と満開10～15日後にジベレリン水溶剤25ppmを花(果)房浸漬することで、無核化と果粒肥大が図られる。
- 2 樹齢10年生未満の若樹では花穂の成長にバラツキが大きくなることがある。成長が遅い弱小花穂では、着粒不足となることがあるので早期に切り取る。
- 3 1果房あたり着粒数が40粒以上では着色が遅れ、収穫時に着色が不十分となる場合がある。
- 4 露地栽培での防除は「巨峰」に準じて行う。

[具体的データ]

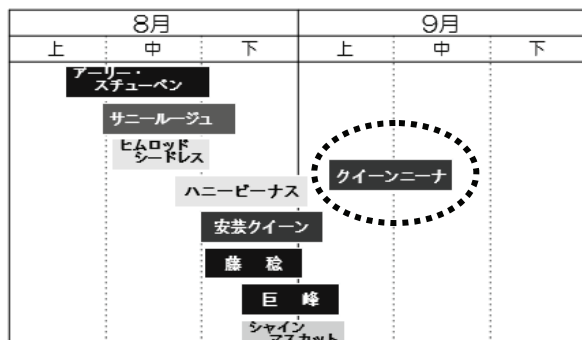


図1 「クイーンニーナ」の収穫時期のイメージ (県推奨品種比較)



図2 収穫時期の「クイーンニーナ」

表1 「クイーンニーナ」の生育(H19~25の平均)

品種	発芽期	展葉期	開花期		収穫期		
			始	盛	始	盛	終
クイーンニーナ	4月18日	4月28日	6月10日	6月13日	9月3日	9月9日	9月16日
巨峰	4月15日	4月24日	6月5日	6月9日	8月24日	8月27日	9月4日
安芸クイーン	4月14日	4月21日	6月4日	6月7日	8月19日	8月26日	9月2日

表2 「クイーンニーナ」の特性(H19~25の平均)

品種	1果房重 (g)	1粒重 (g)	糖度 Brix(%)	酸度 (%)	果粒形	果皮色	はく皮	果肉 特性	果肉 硬度
クイーンニーナ	407	15.0	21.6	0.39	短楕円	赤	難	崩壊性	中~硬
巨峰	334	10.9	18.3	0.67	短楕円	青黒	中	中間	中
安芸クイーン	341	13.5	19.7	0.44	短楕円	赤	中	中間	中

満開時、満開10日後GA25ppm処理

表3 果房着色率<sup>z</sup>の推移(H25)

試験区	8月1日	8月6日	8月20日	9月6日
30粒区	13.9	31.2a	73.0a	91.1a
35粒区	11.4	23.7ab	64.6a	87.6a
40粒区	6.2	12.7b	42.3b	72.0b

有意性<sup>y</sup> n.s. \*\* \*\* \*

z: 果房着色率 着色面積%

y: 分散分析により\*\*1%水準で有意差有りn.s.有意差なし  
異符号間はtukeyの多重検定で有意差あり

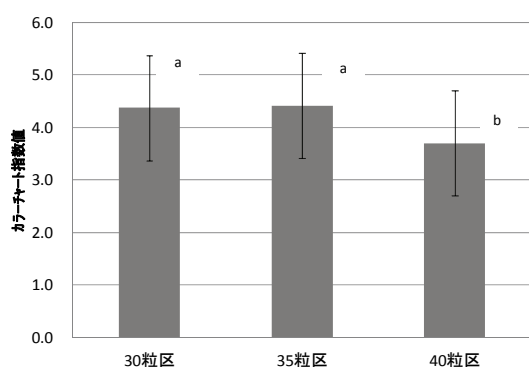


図3 着粒数と着色との関係

異符号間は tukey の多重検定で有意差あり

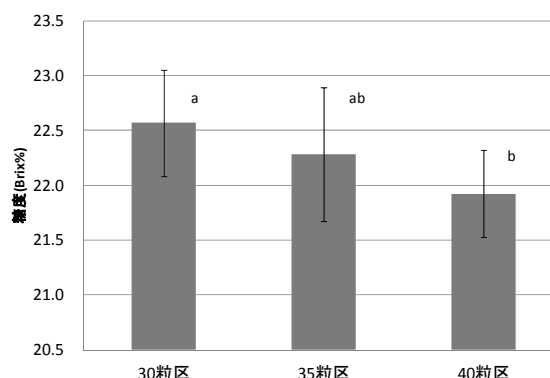


図4 着粒数と糖度との関係

異符号間は tukey の多重検定で有意差あり

[その他]

研究課題名: 系統適応性・特性検定試験および品種比較試験

予算区分: 県単

研究期間: 2013年度 (2004~2013年)

研究担当者: 太田象一郎、大城克明

発表論文等: なし

**[タイトル] 性選別精液活用による受精卵生産技術の確立**

**[要約]** 性選別精液を用いた体内受精卵生産において、精液量を倍増し、子宮角深部に注入することで通常精液を用いた場合と遜色ない正常卵率が得られる。このことにより、性判別操作が不要で、希望する性の受精卵を効率的に生産することができる。

**[キーワード]** ホルスタイン種、性選別精液、過剰排卵処理

**[担当場所・課]** 農林水産総合技術センター・畜産研究所・酪農肉牛課

**[連絡先]** 電話 076-469-5921

---

**[背景・ねらい]**

産子の雌雄を決める性染色体の DNA 量の違いを利用した、セルソーターと呼ばれる装置により、希望の性を決定できる精子を 90%の精度で選別する技術が確立され、これを凍結した産み分け用性選別精子（以下、性選別精液）が市販されている。これを受精卵生産に利用できれば、生産した受精卵のうち9割が希望した性となり、効率よい生産が期待できる。しかし、この性選別精液は選別していない精液（以下、通常精液）と比べ精子数が少なく、精子活力も弱いため、通常精液を用いた場合と比べ、過剰排卵処理による採卵において、移植可能受精卵の回収率が低くなる傾向がある。

そこで、人工授精（AI）方法を見直すことにより、性選別精液による効率的な受精卵生産技術を開発した。

**[成果の内容・特徴]**

1. ホルスタイン種未経産牛において、AI時に性選別精液を子宮体部ではなく子宮角深部に1本ずつ（通常精液の倍量）注入することで、通常精液を用いた場合と同様の正常卵率が得られる（表1）。
2. ホルスタイン種未経産牛において、2回のAIのうち、初回を12時間後（通常法）と、24時間後（遅め）にしたときの正常卵率に差はなく、いずれの方法でも通常精液を用いて通常法でAIした場合と遜色ない採卵成績が得られる（表2）。
3. ホルスタイン種経産牛において、発情時に排卵誘発処理（GnRH投与）し、その24時間後のみ子宮角深部に性選別精液を1本ずつAIすることでも良好な正常卵率が得られる（表3）。この際の過剰排卵処理プログラムを図1に示す。

**[成果の活用面・留意点]**

1. 受精卵の生産で、通常精液を用いた場合と遜色ない正常卵率が得られたことから、希望する性の受精卵を90%の確率で生産でき、より効率的な受精卵生産方法として活用できる。
2. 性選別精液が流通している種雄牛は少数であり、血統的に利用できる供卵牛は限られる。
3. 本採卵試験に供試した性選別精液は、国内で生産されたものであり、輸入性選別精液についての効果は確認していない。

[具体的データ]

表 1. 性選別精液を用いた未経産牛における AI 部位の違いによる採卵時正常卵率

AI部位	頭数	正常卵率
子宮角	7	67.6
子宮体	6	52.1
(参考) 通常精液(子宮体AI)	38	62.2

注)通常精液:性選していない精液  
通常精液のデータは経産牛による  
AIの実施時期は発情から8~14時間後とその半日後の2回である。  
1回のAIでAI用精液2本(子宮角区は左右子宮角深部に1本ずつ)使用

表 2. 性選別精液を用いた、未経産牛における AI 時期の違いによる採卵時正常卵率

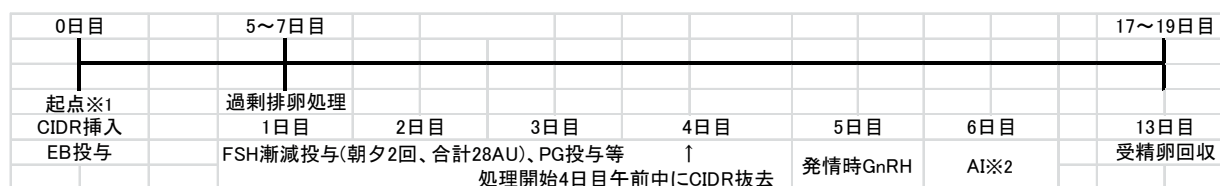
	頭数	正常卵率
24H後	7	62.7
12H後	6	52.1
(参考) 通常精液(12時間後)	38	62.2

注)通常精液:性選していない精液  
通常精液のデータは経産牛による  
発情確認後初回AIの時間で示す。AI部位はすべて子宮体部  
1回のAIでAI用精液2本を使用

表 3. 性選別精液を用いた経産牛における AI 回数の違いによる採卵時正常卵率

回数	頭数	正常卵率
1回	3	90.0
2回	3	52.2

注)発情より1回区は24時間後、2回区は12, 24時間後にAIを実施  
両区とも左右子宮角深部にAI用性選別精液を1本ずつ注入



※1 発情周期にかかわらずCIDR挿入時を起点とする。  
※2 GnRH投与から24時間後に性選別精液を、左右子宮角深部に1本ずつ注入  
CIDR:腔内留置型黄体ホルモン EB:安息香酸エストラジオール FSH:卵胞刺激ホルモン PG:プロスタグランジンF2α  
GnRH:性腺刺激ホルモン放出ホルモン

図 1. 性選別精液を用いた過剰排卵処理プログラム(経産牛)

[その他]

研究課題名: 性選別精液活用による受精卵生産技術の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2011~2013年度

研究担当者: 前田尚子、四ツ島賢二、沖村朋子、中島宗雄

発表論文等: 前田ら(2012)北信越畜産学会報第105号 第61回新潟県大会講演要旨集:16



## ○普及に移す品種

### [タイトル] 繁殖性を改良した新系統豚「タテヤマヨークⅡ」の造成

[要約] 「タテヤマヨーク」の後継系統豚として「タテヤマヨークⅡ」を造成した。その特性は、「タテヤマヨーク」と比較して、産子数が1頭多く、背脂肪厚も概ね3.5mm薄い。

[キーワード] 大ヨークシャー種、系統豚、タテヤマヨークⅡ

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・畜産研究所・養豚課

[連絡先] 電話 076-469-5921

### [背景・ねらい]

畜産研究所では、平成5年に発育性に優れた大ヨークシャー種の系統豚「タテヤマヨーク」を造成し、県内肉豚生産の基幹種豚として普及し生産性向上に貢献してきた。しかし、現場においては、発育性や産肉能力については高く評価される反面、繁殖性や背脂肪厚について改善要望もあった。

このため、平成18年度より、「タテヤマヨーク」の後継豚として、これまで、要望のあった繁殖性や背脂肪厚を改良した新系統豚の造成に取り組んできた。

### [成果の内容・特徴]

1. タテヤマヨークⅡは、タテヤマヨーク（雄8頭、雌32頭）、ナガラヨーク（雄3頭、雌10頭）、フジヨーク（雄8頭、雌6頭）を改良の基となる基礎豚に用いて、閉鎖群育種により6世代かけて産子数（以降LS）と背脂肪厚（以降BF）を改良した系統豚である。
2. 改良は、総合育種価上位の個体を選抜する方法で行った。総合育種価は、LS（初産）とBF（体重105kg時に体長1/2部位をスキャニングスコープで測定）の表型値（測定値）と血縁情報からMTDFREMLを用いて算出した育種価（遺伝的な能力の推定値）と、Sindexで算出した経済重要度から、 $2.23 \times LS$  育種価  $- 2.21 \times BF$  育種価として求めた。
3. LSとBFの育種価は、ともに世代の経過に伴い、LSが増加し、BFが薄くなるように推移し、G5では、LSが雄0.59、雌0.60、BFが雄-4.11、雌-4.53であった（図1、2）。G5選抜豚では、いずれの個体もLSとBFの両育種価が基礎豚の平均値を上回り、また、育種価の標準偏差もLSが0.30、BFが0.92と、基礎豚（0.41、2.11）と比較して小さくなるなど、遺伝的能力が高く、斉一性も高まった（図3、4）。
3. タテヤマヨークⅡ（第5世代）の産子数は10.2頭であり、基礎豚8.8頭と比較して1.4頭増加し、また、タテヤマヨーク（認定時、初産の成績）との比較では約1頭多い（図5）。
4. タテヤマヨークⅡ（第5世代の産子）の背脂肪厚は、雄20.5mm、雌21.5mmで、基礎豚の雄20.8mm、雌25.2mmと比較して、雄で0.3mm、雌で3.7mm薄く改良された。タテヤマヨークとの比較では、雄で3.8mm、雌で3.4mm薄くなった（図6）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 大ヨークシャー種の種豚として活用できる。
2. タテヤマヨークⅡは、平成26年3月31日付けで系統豚として認定され、供給開始は平成26年度中を予定している。

[具体的データ]

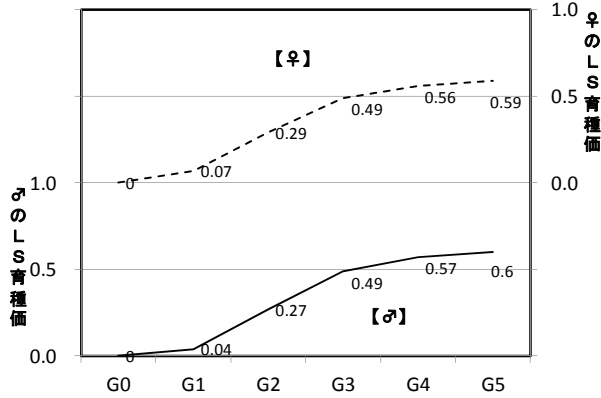


図1. 産子数 (LS) 育種価の推移 (G0: 基礎豚世代、Gn: n世代を表す)

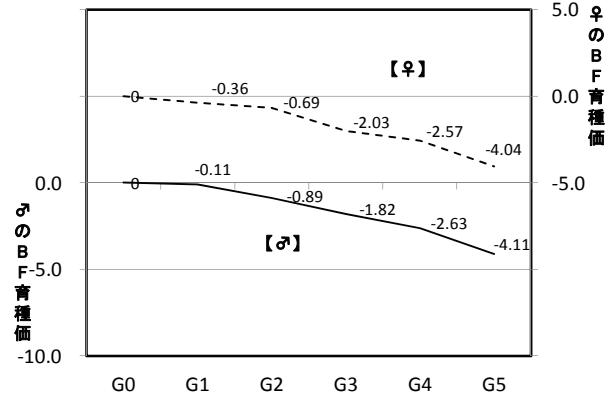


図2. 背脂肪厚 (BF) 育種価の推移

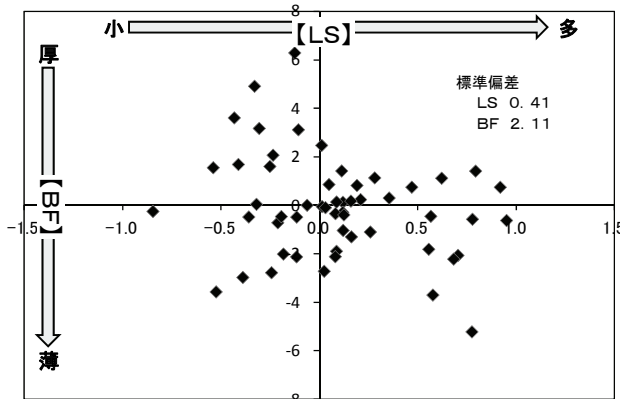


図3. 基礎豚の各個体の育種価

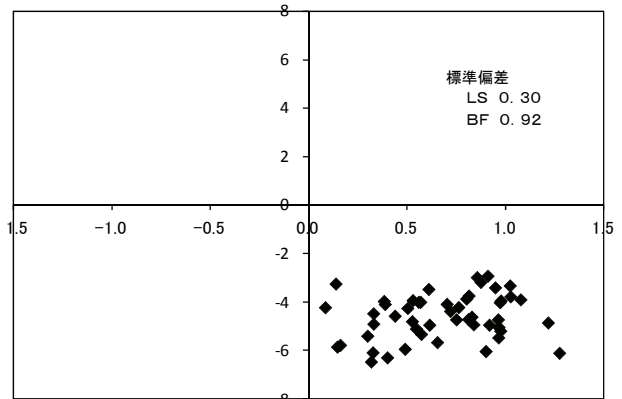


図4. G5の各個体の育種価

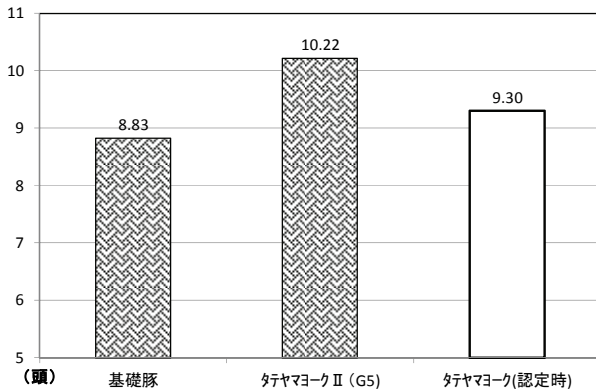


図5. タテマヨークIIの産子数

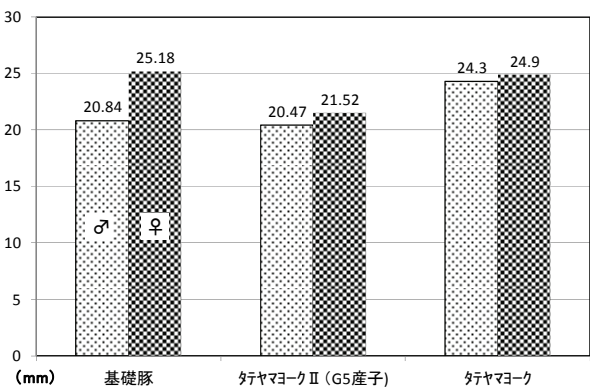


図6. タテマヨークIIの背脂肪厚

[その他]

研究課題名: 閉鎖群育種による高繁殖能力豚の育成

予算区分: 県単

研究期間: 2006~2013年度

研究担当者: 国吉 誠、前坪直人、新山栄一、水上暁美

発表論文等: 平成25年度富山県畜産関係業績発表会

## ○普及上参考となる技術

[タイトル] 育苗労力を軽減する軽量培土の特徴と留意点

[要約] 軽量培土を用いて育苗した苗の生育、根張り、田植え時の植付け精度は「いなほ加工床土」と同程度であり、軽量化によって育苗の労力軽減が図られる。なお、かん水時の吸水を安定させるために覆土量の調整が重要である。

[キーワード] 水稲、軽量培土、省力、育苗

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・栽培課

[協力機関] 広域普及指導センター

[連絡先] 電話 076-429-5280

### [背景・ねらい]

農業従事者の高齢化が進んでおり、低コスト化と作業労力の軽減が求められている。近年、市販されている多くの種類の軽量培土は、搬出などの作業労力を軽減できることから、県内の使用量は徐々に増え、2013年度の使用面積は6銘柄で約3割となっている。一方、不適切なかん水方法などにより苗の乾きが極端に早くなり、苗を枯らすなどの事例も報告されている。そこで、軽量培土の特徴を整理するとともに、安定して健苗を育成するための留意点を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 育苗期間を通して軽量培土は、「いなほ加工床土」より重量が軽い（表1）。
2. いずれの培土も播種後20日には、田植え機に積み込む際に必要とされる根張りの強さを表す引張強度80Nを上回る苗となる（図1）。
3. いずれの軽量培土でも播種後20日で草丈12cm程度となり、葉色、乾物重も「いなほ加工床土」と同等である（表2）。
4. かん水をしない場合の苗が水分不足になるまでの日数が長いことから、軽量培土は「いなほ加工床土」に比べて保水性が高い（図2）。
5. 圃場における植付本数および植付け精度は、「いなほ加工床土」と同等である（表3）。また、田植え後1か月の草丈および茎数も「いなほ加工床土」と同等である。
6. 覆土を育苗箱の上面すりきりまで入れると水が培土に吸水される前に苗箱外に流出する量が多くなる。覆土を入れる際に育苗箱の上面よりやや少なめとすることで、培土の吸水量を増す効果が期待できる（図3）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 前年から持ち越した培土は、吸水性が低下している場合があるので使用しない。また、床土入れを事前に行う場合は、長期間放置せず播種する。
2. 覆土に軽量培土を使用する場合は、播種時の覆土ムラで種子が露出しないよう覆土量の調整を行う。
3. 培土の色では乾き具合は判別しにくい。原則として1日1回早朝に十分なかん水を行う。
4. 播種後25日にはすべての培土で葉色が淡くなる。20日を超える育苗期間では、肥料不足等による苗の活力低下が懸念される。
5. 軽量培土は受注生産であり、購入にあたっては最寄りの農協窓口などへ相談する。

[具体的データ]

表1 供試培土の使用量と播種後20日の苗箱の重量

試験資材名	略称	培土の厚さ		播種後20日	
		床土 (mm)	覆土 (mm)	重量 (kg)	相対値 (%)
いなほ加工床土	加工床土	20	10	7.9	100
いなほすみかる培土	すみかる	20	10	7.1	90
いなほ軽良培土	軽良	15	7	5.6	71
キセキ培土ライト	ライト	18	7	6.6	84
キセキ軽量ゆめ培土	ゆめ	18	7	5.5	70
軽量ホーネンス培土1号	ホネン軽	20	5	4.5	58
ホーネンス培土1号Si	ホネンSi	18	5	6.8	86

※育苗箱：ダイヤカット、重量600g  
 内容量4.9L  
 ※培土量はメーカー推奨の量とし、床土と覆土は同一資材  
 ※播種日5/2、品種 コシヒカリ  
 ※播種量は乾籾 120g/箱  
 ※播種後20日の重量：かん水前の重量で苗箱の重さ含む、3反復  
 ※以下の表については略称で表記

表2 播種後20日の草丈、葉色、第1葉鞘長、乾物重

資材名	草丈 (cm)	葉色 (SPAD)	第1葉鞘長 (cm)	乾物重:茎葉 (mg/個体)	乾物重:根 (mg/個体)
加工床土	13.6	31.3	3.5	15.0	4.4
すみかる	12.5	30.7	3.6	16.4	4.4
軽良	12.1	25.6	2.9	12.4	4.5
ライト	11.8	31.6	3.0	12.2	4.4
ゆめ	12.6	25.8	3.1	12.2	(4.0)
ホネン軽	13.4	32.5	2.9	14.4	4.2
ホネンSi	12.3	34.3	2.8	15.0	4.2

※「ゆめ」の根重は培土中の夾雑物除去の際、切根したため参考値とした。  
 30個体、2反復

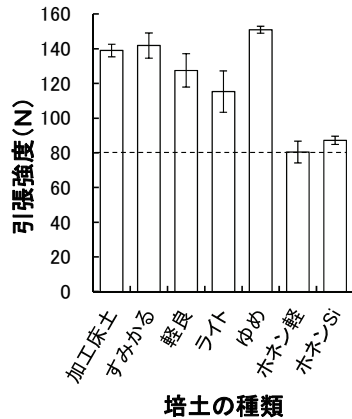


図1 培土の種類と引張強度の関係

※ 播種後20日に自作の引張強度測定装置で測定、3反復

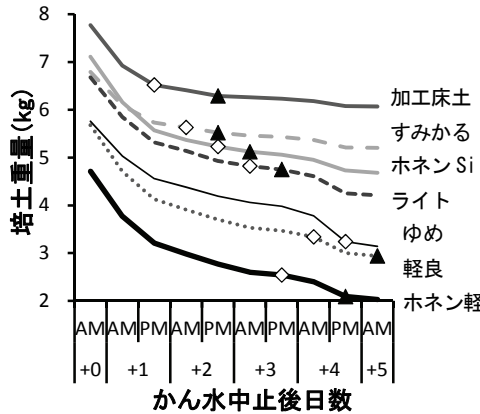


図2 かん水中止後の培土重量変化と萎れ点

◇苗箱の半分が針状  
 ▲苗箱の全体が枯死

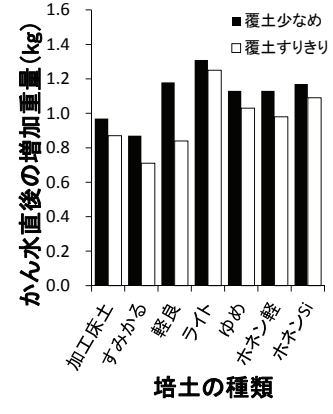
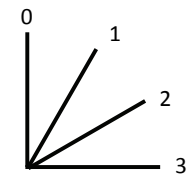


図3 覆土量と苗箱のかん水直後の重量変化の関係

※ 播種後15日の苗で試験  
 ※ かん水量は1.60/箱  
 ※ 覆土少なめ：メーカー推奨の量で育苗箱上面より5~8mm下がる

表3 田植時および移植1か月後の苗の状況

	田植時			移植1か月後	
	植付本数 (本/株)	欠株率 (%)	植付姿勢	草丈 (cm)	茎数 (本/株)
加工床土	3.6	5	0.7	44	30
すみかる	3.6	4	0.7	44	30
軽良	3.8	5	0.8	43	29
ライト	3.4	0	0.4	42	25
ゆめ	3.5	1	0.5	42	28
ホネン軽	3.6	4	1.0	43	26
ホネンSi	3.3	3	0.9	42	23



植付姿勢の指標 (0立~3倒)

※ 播種後21日の苗を田植機により植付け連続50株、2反復

[その他]

研究課題名：奨励品種の収量構成要素年次変動解析試験  
 予算区分：県単  
 研究期間：2012~2013年度  
 研究担当者：大窪延幸、小島洋一郎（広域普及指導セ）  
 発表論文等：なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 水稲乾田V溝直播栽培における気温によるノビエの葉齢推定法

[要約] 水稲の乾田V溝直播栽培において、日平均気温を用いて入水前のノビエの最大葉齢を推定することが可能である。

[キーワード] 乾田V溝直播、ノビエ、最大葉齢、日平均気温

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・栽培課

[連絡先] 電話 076-429-5280

[背景・ねらい]

乾田V溝直播栽培は「作期および作業分散」、「耐倒伏性」、「鳥害回避」等の長所を有するため、富山県では栽培面積は年々増加し、2013年度は約313haとなっている。これまで、除草コストの低減および薬剤の飛散防止の観点から、「選択性茎葉除草剤」と「体系是正剤」の2剤による雑草防除体系を確立している（H24成果と普及）。この体系では、選択性茎葉除草剤の散布適期をノビエが5葉となる前の播種後25～30日頃としているが、春先の気象条件により、ノビエの葉齢進展が変動すると考えられる。そこで、日平均気温を用いたノビエの葉齢推定法を確立する。

[成果の内容・特徴]

- 1 乾田V溝栽培における入水前のノビエ葉齢が1～7葉の範囲では、水稲の播種日からの積算平均気温とノビエの最大葉齢の間には年次ごとに高い正の相関関係が認められる（図1）。
- 2 播種後1週間頃におけるノビエの葉齢は年次等により異なる（表1）。
- 3 播種後5～10日頃にノビエの葉齢を確認し、日平均気温を用いることにより、年次を越えて入水前のノビエの最大葉齢を推定することが可能である（図2、3、表2）。

$$Y_n = 8.402 \times 10^{-3} \sum_{i=k}^n T_i + L_k$$

$Y_n$  : 播種から  $n$  日後のノビエの最大葉齢、 $T_i$  : 日平均気温、

$L_k$  : 圃場で確認したノビエの最大葉齢、 $k$  : ノビエの葉齢を確認した播種後日数

[成果の活用面・留意点]

- 1 富山県内の水稲乾田V溝直播栽培における4月中下旬播種した場合の茎葉除草剤による雑草防除に活用できる。
- 2 本成果は代かきを前年の11月に行った圃場において得られた結果である。

[具体的データ]

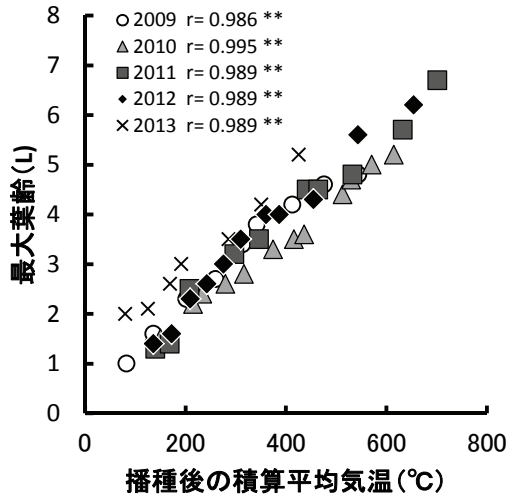


図1 水稻の播種からの積算平均気温とノビエの最大葉齢の関係 (2009~2013)

表1 播種後日数とノビエ最大葉齢の関係

年度	播種日 (月/日)	ノビエ確認		
		確認日 (月/日)	播種後日数 (日)	最大葉齢 (葉)
2009	4/23	4/30	7	1.0
2010	4/21	5/3	12	1.5
2011	4/21	5/1	10	1.3
2012	4/19	4/28	9	1.4
2013	4/23	4/29	6	2.0

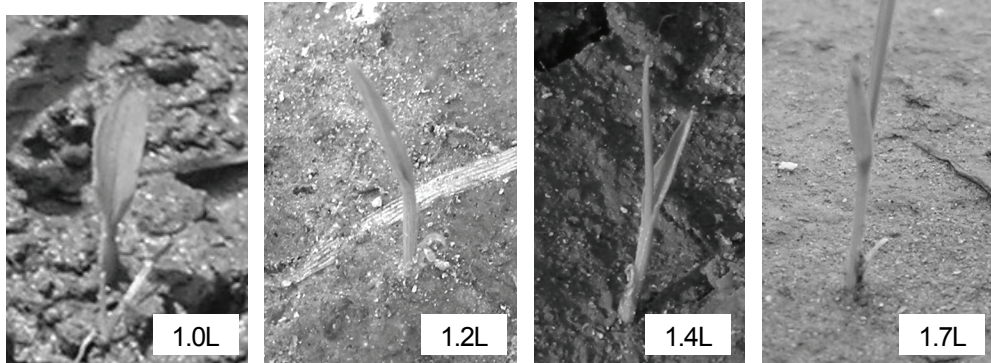


図2 ノビエの葉齢  
注) 左から、1.0葉、1.2葉、1.4葉、1.7葉

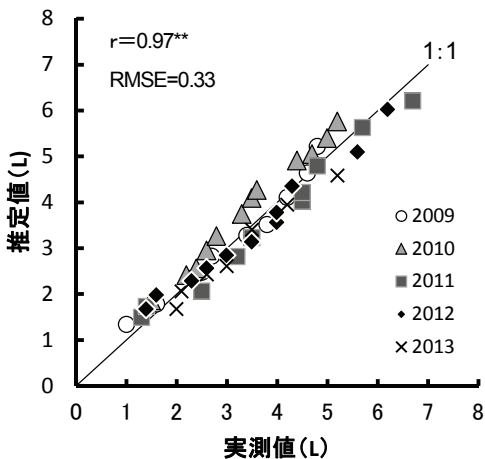


図3 日平均気温によるノビエ最大葉齢の推定 (2009~2013)

表2 ノビエの確認から5.0葉に達するまでの日数の例

日平均気温 (°C)	確認されたノビエ葉齢 (L)				
	1.0	1.2	1.5	1.7	2.0
14	34	32	29	28	25
15	31	30	27	26	23
16	29	28	26	24	22
17	28	26	24	23	21
18	26	25	23	21	19
19	25	23	21	20	18
20	23	22	20	19	17

注) 播種日が4/20、ノビエの確認が4/25の事例

[その他]

研究課題名：乾田V溝直播の安定栽培技術の確立

予算区分：県単（超低コスト栽培体系の確立と実証）および県単（革新技術開発普及事業）

研究期間：2013年度（2009~2013年度）

研究担当者：野村幹雄、齋藤綾乃（富山農振セ）、川口祐男（農業技術課）

発表論文等：なし

## ○普及上参考となる技術

[タイトル] 水稲乾田V溝直播栽培における生育量不足改善に向けた追肥時期

[要約] コシヒカリの乾田V溝直播栽培において、苗立ち不足等により初期生育が確保できない場合、最高分けつ期より前の6月下旬から7月初めの追肥施用で穂数および $\text{m}^2$ 当たり着粒数を増加させることにより収量を増加させることが可能である。

[キーワード] 乾田V溝直播、コシヒカリ、追肥、収量、穂数、1穂着粒数、 $\text{m}^2$ 当たり着粒数、登熟歩合

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・栽培課

[連絡先] 電話 076-429-5280

### [背景・ねらい]

乾田V溝直播栽培は「作期および作業分散」、「耐倒伏性」、「鳥害回避」等の長所を有するため、富山県では栽培面積は年々増加し、2013年度は約313haとなっている。乾田V溝直播栽培では、安定多収のために苗立数を150~200本/ $\text{m}^2$ 程度を確保することとしているが、春先の気象条件などの影響により苗立ち不足等のため初期生育が不良となり、目標とする穂数が確保できず、低収となる事例がみられている。そこで、コシヒカリの乾田V溝栽培における生育量不足を改善するための追肥時期を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 苗立数が不足している場合、有効分けつ終期から最高分けつ期にあたる出穂前41~52日（6月下旬から7月初め）に追肥を施用することにより、幼穂形成期の目標茎数（450本/ $\text{m}^2$ ）が確保できる（図1）。
- 2 その結果、穂数は標準的な苗立ちが確保された場合と同程度に回復し、 $\text{m}^2$ 当たり着粒数が確保され、精玄米重は5%程度増加する（図1、2）。
- 3 一方、最高分けつ期から幼穂分化始期にあたる出穂前29~38日（7月上中旬）に追肥を施用すると、幼穂形成期の葉色が濃くなる（図3）。
- 4 その結果、2次枝梗粒を中心として1穂着粒数が増加するものの、登熟歩合が低下するため、精玄米重は増加しない（図3、4）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 富山県内のコシヒカリの乾田V溝直播栽培に活用できる。
- 2 本成果は代かきを前年の11月に行い、播種期が4月20日頃で、播種量が2.6~8.6kg/10a、基肥として肥効調節型全量基肥を窒素成分で9.0~11.5kg/10a施用した結果である。また、追肥量は窒素成分で1.5kg/10aとした。
- 3 本技術は苗立ちが不足した場合（100本/ $\text{m}^2$ 、1m間に20本程度以下）の緊急対応的な技術である。追肥等による着粒数や収量の制御は、生育ステージが遅くなるほど困難となる。このため、収量、品質および食味の確保には、播種時の播種量、施肥量の確認、苗立ち向上に向けた圃場の排水対策および適正な除草剤使用など基本技術の励行が重要である。

[具体的データ]

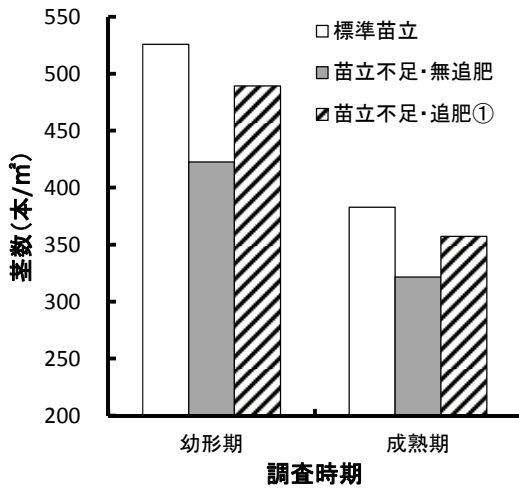


図1 有効分げつ終期～最高分げつ期の追肥施用が茎数および穂数に及ぼす影響 (2011～2013)

注1) 苗立数 標準: 203～225 本/m<sup>2</sup>、不足: 79～131 本/m<sup>2</sup>、(以下、図2～4も同じ)

注2) 追肥時期 追肥①: 出穂前41～52日

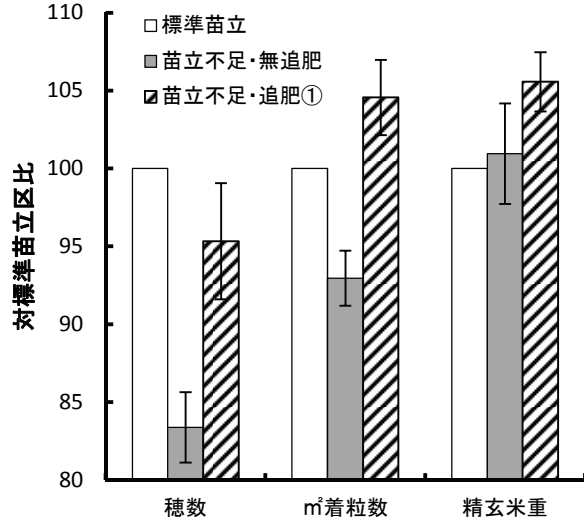


図2 有効分げつ終期～最高分げつ期の追肥施用が収量および収量構成要素に及ぼす影響 (2011～2013)

注1) Y軸の値は、標準苗立区を100とした相対値(図4も同じ)

注2) 追肥時期は図1と同じ

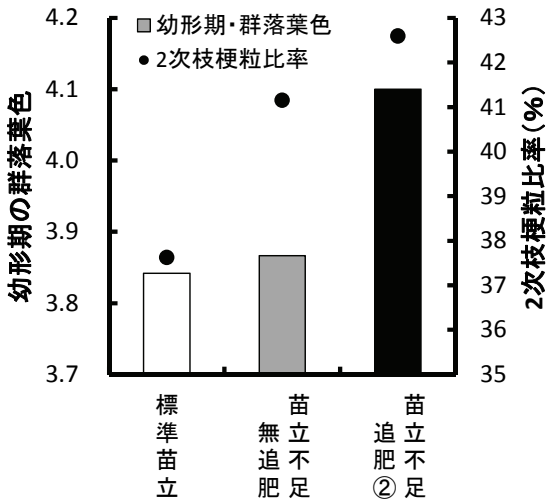


図3 最高分げつ期～幼穂形成期の追肥施用が幼穂形成期の群落葉色および2次枝梗粒比率に及ぼす影響 (2011～2013)

注1) 追肥時期 追肥②: 出穂前29～38日

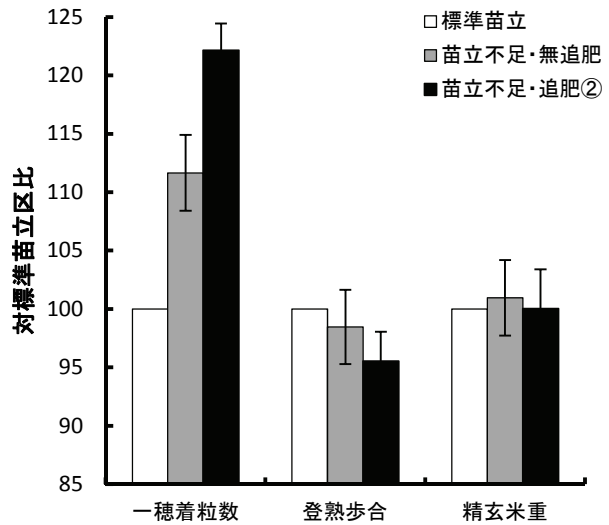


図4 最高分げつ期～幼穂形成期の追肥施用が収量および収量構成要素に及ぼす影響 (2011～2013)

注1) 追肥時期は図3と同じ

[その他]

研究課題名: 乾田V溝直播の安定栽培技術の確立

予算区分: 県単(革新技術開発普及事業)

研究期間: 2013年度(2011～2013年度)

研究担当者: 野村幹雄、長岡 令、中山拓也(元・農研)、高橋 渉

発表論文等: なし



## ○普及上参考となる技術

[タイトル] 県下水田土壌の変化と実態 (7 巡目調査結果)

[要約] 県下水田土壌の pH は、上昇に転じたが、依然 61%の地点で診断基準を下回っている。

栄養成分で不足が目立つ項目は、有効態ケイ酸、有効態リン酸および交換性カリで、特に交換性カリは、土壌区分にかかわらず減少傾向が継続している。

[キーワード] 水田土壌、pH、有効態リン酸、交換性カリ、有効態ケイ酸

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・土壌・環境保全課

[連絡先] 電話 076-429-5248

[背景・ねらい]

高品質な農産物の安定生産に重要となる健全な土作りを推進するため、県下全域に設定した定点ほ場（水田）において、作土層の土壌化学性を中心に継続調査を実施し、その実態を明らかにするとともに経年的な変化をモニタリングして地力増強対策の基礎資料を得る。調査は昭和 54 年に開始し、5 年間で全 56 地点を 1 巡するサイクルとしており、今回は 7 巡目の調査結果を追加して評価する。

[成果の内容・特徴]

- 1 土壌 pH の平均値は前回調査（H16-19 年）より上昇に転じたが、診断基準（6.0）に満たない地点数の割合（基準未達率）は 61%で、依然として高い（図 1）。
- 2 有効態リン酸の基準未達率は、沖積粘質土・洪積土で増加傾向にあり、今回の調査で 56%に達している。また、その平均値は今回調査までに診断基準値（15mg/100g）と同程度まで減少している（図 2）。なお、沖積砂質～壤土の基準未達率は今回調査で 10%である。
- 3 交換性カリ含量は、いずれの土壌区分においても減少傾向にあり、基準未達率は、沖積砂質～壤土で 70%、沖積粘質土・洪積土で 53%である。さらに、沖積砂質～壤土の平均値は、前回調査より診断基準値（15mg/100g）を下回っている（図 3）。
- 4 有効態ケイ酸の基準未達率は、沖積土壌で 59%、洪積土壌全体では 67%であり、前回より 10 ポイント程度減少したが、依然として高い。平均値は診断基準値と同等か 1～2 割程度低い水準である（表）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 pH、有効態ケイ酸、交換性カリ（沖積粘質土・洪積土では有効態リン酸を追加）について積極的に土壌診断を実施し、不足する成分を土づくり資材等で補給する。
- 2 有効態ケイ酸は、今回よりリン酸緩衝液抽出法に対応した診断基準（平成 24 年度策定）を適用して評価する。
- 3 調査対象ほ場の地点変更は、前回調査までに 14 地点で、前回から今回調査にかけての変更はない。

[具体的データ]

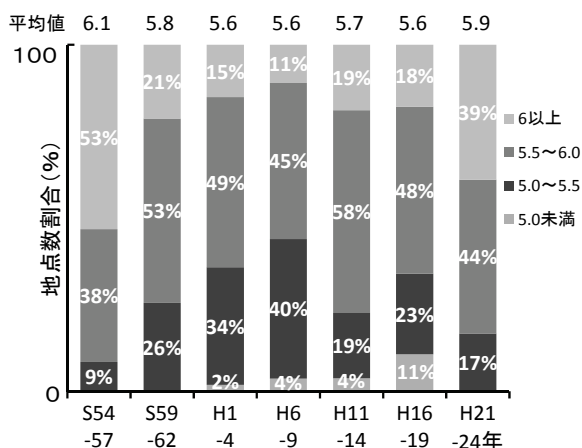


図1 pHの階級別地点割合と平均値の推移  
※棒グラフ上の数値はpHの平均値

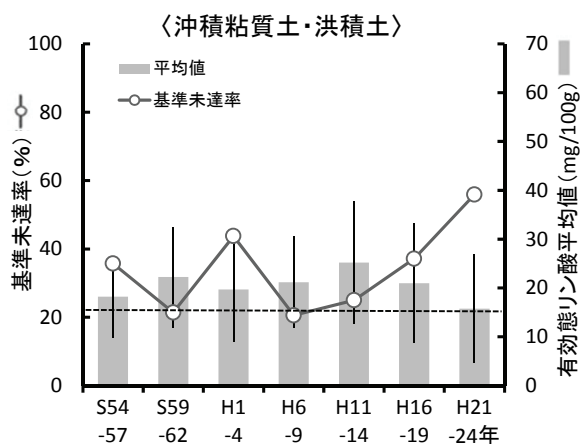


図2 有効態リン酸の基準未達率と平均値の推移  
※1 基準未達率は、診断基準を満たさない調査地点数の割合  
※2 平均値に標準偏差を表示、破線は診断基準値

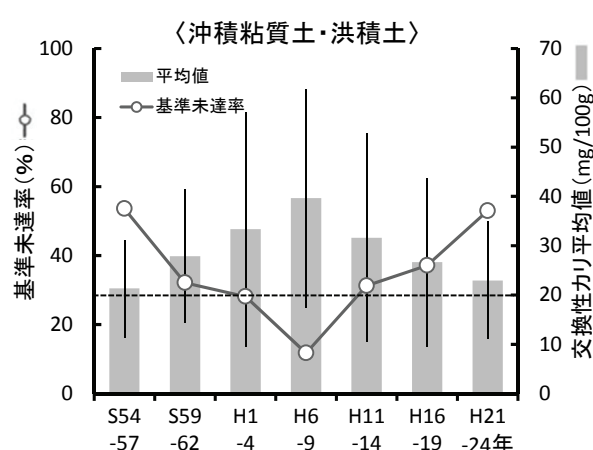
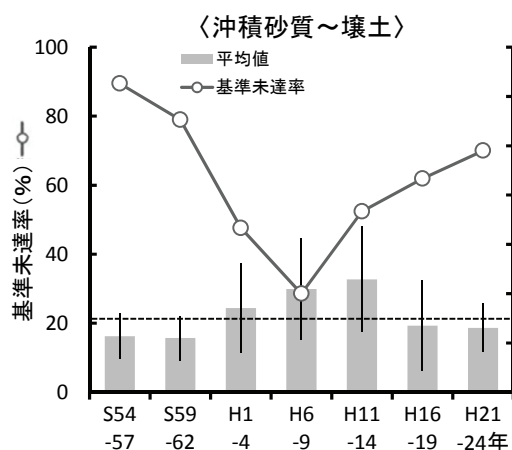


図3 交換性カリの基準未達率と平均値の推移  
※1 基準未達率は、診断基準を満たさない調査地点数の割合  
※2 平均値に標準偏差を表示、破線は診断基準値

表 有効態ケイ酸の基準未達率と平均値の推移

土壌区分	リン酸吸収係数 (mg/100g)	H11~14		H16~19		H21~24		[診断基準] (mg/100g)
		基準未達率 (%)	平均値 (mg/100g)	基準未達率 (%)	平均値 (mg/100g)	基準未達率 (%)	平均値 (mg/100g)	
沖積土壌	-	65.0	24.3	70.7	20.0	59.0	24.6	25
洪積土壌	1000未満	0.0	45.5	50.0	28.3	50.0	30.7	30
	1000~1500	66.7	38.5	75.0	30.4	75.0	34.7	40
	1500以上	66.7	54.2	100.0	30.5	71.4	45.3	55
	全体	46.2	47.9	80.0	29.9	66.7	38.6	-

[その他]

研究課題名： 土壌機能モニタリング調査  
 予算区分： 県単（土壌生産力向上技術確立試験）  
 研究期間： 2013年度（2009~2013年度）  
 研究担当者： 八木麻子 齊藤 毅 小池 潤（農業技術課）  
 発表論文等： なし

## ○普及上参考となる技術

---

[タイトル] ダイズ黒根腐病の発生が収量と品質に及ぼす影響

[要約] ダイズ黒根腐病が発生すると稔実莢数と大粒比率が低下して収量が減少するとともに、しわ粒が増加する。有効な殺菌剤を施用して本病の発生を減らすことにより、この被害を軽減できる。

[キーワード] ダイズ、黒根腐病、収量、しわ粒、薬剤

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[連絡先] 電話 076-429-5249

---

### [背景・ねらい]

ダイズ黒根腐病は、根を黒色に腐敗させる土壌伝染性病害で、生育の後期には葉の黄化と早期落葉をもたらす。ただし、根が腐敗していても地上部に病徴が生じるとは限らないことから、本病の発生に気づかないことが多い。県外では本病の収量に対する影響は報告されているものの(荒井ら, 2010; 黒田, 2012)、品質も含めた本県における被害の実態は不明である。そこで、本病の発生が収量と品質に及ぼす影響を明らかにし、高品質ダイズ生産のための基礎資料を得る。

### [成果の内容・特徴]

- 1 個体の発病程度が高まると、各個体の収量は減少し、しわ粒が増加する (図 1)。
- 2 その減収要因は、稔実莢数の減少と大粒比率の低下である (図 2、3)。
- 3 群落の発病度が高まると、収量は減少し、しわ粒率が高まる (図 4)。
- 4 以上、本病はダイズの収量減少と品質低下の大きな要因の一つである。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 生産性向上のための資料として活用する。
- 2 地下部で発病していても地上部に病徴が生じないことも多いことから、発生状況を知るには、黄葉期以降に抜き株して根部の発病を調査する必要がある。
- 3 本病に対してA剤:シルバキュアフロアブルの株元散布が有効であるが、平成 26 年 1 月の時点で本剤は農薬登録されていない。
- 4 本成果は「エンレイ」を用いて得られた情報である。

[具体的データ]

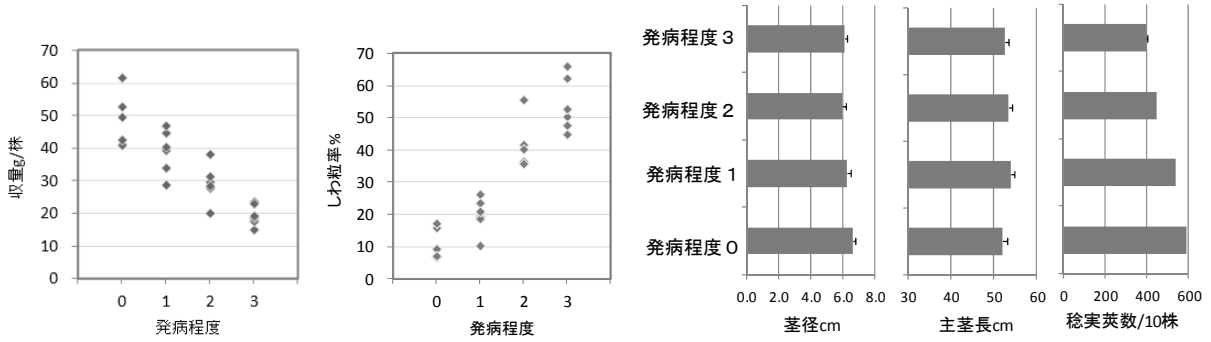


図 1 黒根腐病の発病程度が異なる個体の収量としわ粒率(2012年、現地試験)

注) 発病程度を、3:ゴボウ根、2:根 1/3 残存、1:根 2/3 残存、0:ほぼすべて残存

図 2 黒根腐病の発病程度の異なる個体の茎径、主茎長および稔実英数(2012年、現地試験)

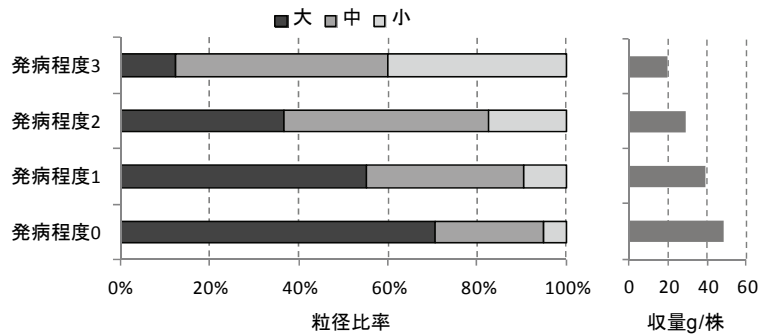


図 3 黒根腐病の発病程度の異なる個体から収穫した子実の粒径比率(2012年、現地試験)

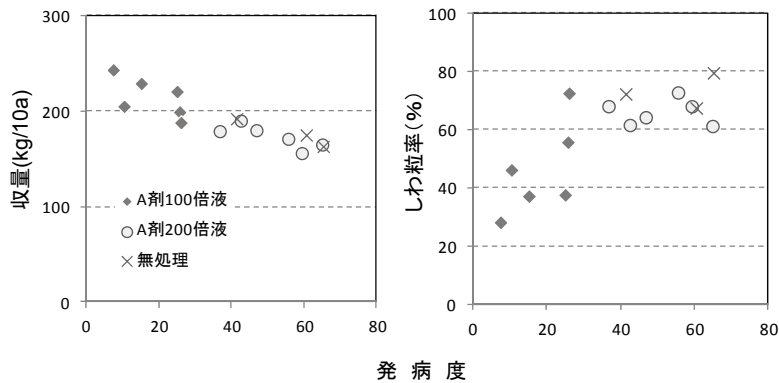


図 4 薬剤試験区における黒根腐病の発生が収量・品質に及ぼす影響(2011年、所内試験圃場)

注) A 剤は培土前の株元散布、発病度は、 $\sum$ (各発病程度×該当株数)/3/調査株数×100

[その他]

研究課題名: 土壌診断法を活用したダイズ立枯性病害の防除技術の開発

予算区分: 県単

研究期間: 2013年度(2011~2013年度)

研究担当者: 守川俊幸、田村美佳、岩田忠康

発表論文等: 堀井香織・守川俊幸・蛭谷朋佳・藤牧寛充・真栗一也・向井 環・越智 直・田村美佳・青木由美・岩田忠康 (2014) ダイズ黒根腐病の発生が収量と品質に及ぼす影響 北陸病虫研報 62:33 (講要).

○普及上参考となる技術

[タイトル] 春まきタマネギの貯蔵病害の発病温度特性

[要約] 高温多湿条件下で収穫・貯蔵される春まき栽培で特に注意すべき病害は、既往の主要病害に加え、*Burkholderia* spp.、*Pantoea ananatis*、*Dickeya* sp. による細菌病、そして黒かび病である。

[キーワード] タマネギ、鱗茎腐敗、発病温度

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[連絡先] 電話 076-429-5249

[背景・ねらい]

当県では春まきタマネギの作型開発を行っているが、本作型では7～8月の高温多湿期に収穫・貯蔵されるため、収穫後に多発する鱗茎腐敗の対策が大きな課題となっている。そこで、防除の対象とすべき病害を特定するとともに、収穫後の適切な温度管理条件を定めるため、各種病原菌の鱗茎における発病温度特性を明らかにし、生育期防除あるいは適切な貯蔵温度管理のための情報を得る。

[成果の内容・特徴]

- 1 発病適温が30℃以上の病原細菌は *Burkholderia* spp.、*Pantoea ananatis*、*Dickeya* sp. である (図1)。
- 2 多くの病原細菌が40℃以上では病徴を発現しないが、*Burkholderia* spp. は40℃以上でも病斑が拡大する (図1、2)。
- 3 糸状菌病の発病適温は、乾腐病菌 *Fusarium oxysporum* が28～30℃であるのに対し、黒かび病菌 *Aspergillus niger* は35～40℃と明らかに高く、鱗茎に高温障害を生じる44℃でも病斑が拡大する (図1)。
- 4 12℃以下では *Fusarium oxysporum* や *Erwinia rhapontici* を除き、病斑の拡大は認められない (図1)。
- 5 発病温度特性から、春まきタマネギ栽培で注目すべき病害は、既往の主要病害に加え、*Burkholderia* spp.、*Pantoea ananatis*、*Dickeya* sp. による細菌病、そして黒かび病と予想される。

[成果の活用面・留意点]

- 1 春まき作型における防除暦策定の資料とする。
- 2 秋まき作型も含めた貯蔵管理の基礎資料として活用する。
- 3 貯蔵中の被害を防ぐには、本圃での発生を防ぐとともに、収穫後は速やかに乾燥させるなどの対策も同時に行う。
- 4 4℃で *Fusarium oxysporum* や *Erwinia rhapontici* の病斑拡大は認められない(データ略)。

[具体的データ]

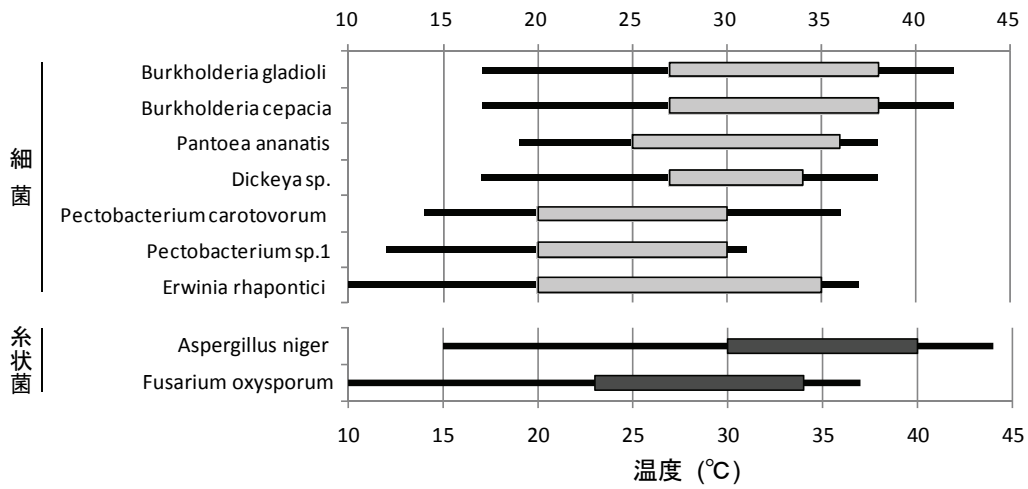


図1 各種病原菌の発病温度域(太い帯は各接種菌の最大病斑を100とした時の60~100の範囲)  
 注) りん片腐敗病: *Burkholderia gladioli*, 腐敗病: *Burkholderia cepacia*, *Erwinia rhapontici*, 軟腐病: *Pectobacterium carotovorum*, *Dickeya sp.*, 病名未定: *Pantoea ananatis*, 黒かび病: *Aspergillus niger*, 乾腐病: *Fusarium oxysporum* f.sp. *cepae*

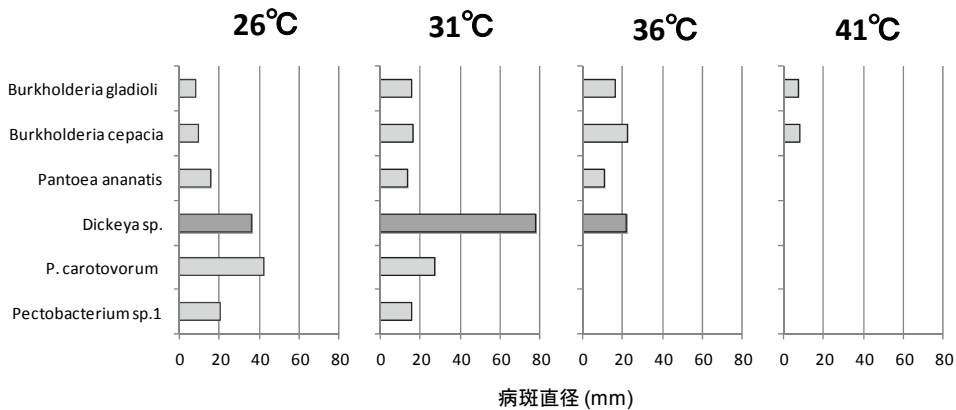


図2 各種病原細菌の温度別の病斑直径(*Dickeya sp.*は接種2日後、その他は3日後に調査)

[その他]

研究課題名: 東北・北陸地域における新作型開発によるタマネギの端境期生産体系の確立

予算区分: 受託(農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業「東北・北陸地域における新作型開発によるタマネギの端境期生産体系の確立」)

研究期間: 2013年度(2012~2014年度)

研究担当者: 守川俊幸、田村美佳

発表論文等: なし

## ○普及上参考となる技術

---

[タイトル] 赤ネットによるアザミウマ類の侵入抑制効果

[要約] 園芸ハウスの側面被覆において、0.8mm 赤ネットは0.4mm 白ネットと同等にアザミウマ類の侵入を抑制する。また、露地白ネギにおいても、0.8mm 赤ネットは0.8mm 白ネットと比較して抑制効果が高い。

[キーワード] 赤ネット、ハウス側面、白ネギ、アザミウマ類

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[連絡先] 電話 076-429-5249

---

[背景・ねらい]

薬剤抵抗性の発達が顕在化しているアザミウマ類に対して、ネットによる被覆は有効な防除手段であるが、その目合が小さいと通気性の低下により被覆内部の温度や湿度上昇など作物の生育に悪影響を及ぼすだけでなく作業環境の悪化を招く。そこで、通常目合で色彩作用により侵入抑制効果があるとされる赤ネットについてアザミウマ類に対する防除効果を検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1 園芸ハウスの側面に張った通常目合0.8mmの赤ネット(商品名:サンサンネットeーレッド)は、微細目合0.4mmの白ネットと同等にアザミウマ類の誘殺数が少なく、侵入抑制効果がある(図1)。
- 2 露地白ネギにおいて、通常目合0.8mmの赤ネットは通常目合0.8mmの白ネットと比較してネギアザミウマの寄生数および被害が少なく、無被覆と比較して抑制効果が高い(図2)。また、1カ月間被覆しても白ネギの草丈に差は無く、生育への影響は認められない(図3)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 ハウス側面および開口部の展張により、外部からのアザミウマ類侵入抑制対策に活用できる。
- 2 露地の野菜類被覆栽培におけるアザミウマ類侵入抑制対策に活用できる。
- 3 通常目合0.8mmの赤ネットを導入することにより、微細目合0.4mmの白ネットと比較して、資材費を38%削減できる(表)。

[具体的データ]

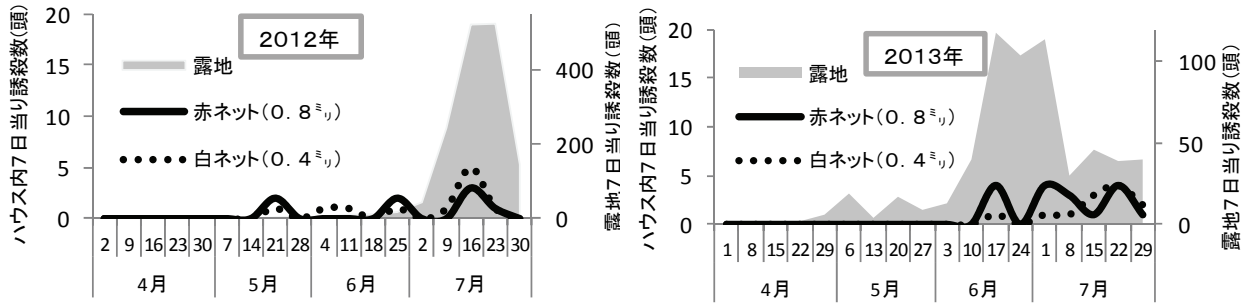


図1 赤ネットのハウス側面張りによるアザミウマ類侵入抑制効果  
 栽培作物はトマト、防除は定植時のオルトラン粒剤 (2g/株) のみ  
 ハウス内および露地の誘殺数は青色粘着トラップ (ホリバー) による両面2カ所平均  
 誘殺されたアザミウマの主要種はヒラズハナアザミウマ、ネギアザミウマ

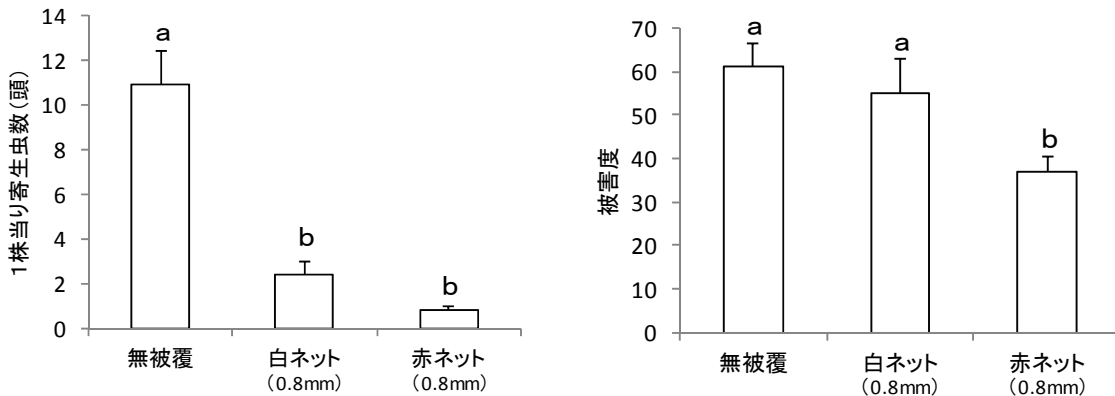


図2 露地白ネギの赤ネット被覆によるネギアザミウマ侵入抑制効果  
 被覆期間は6月14日~7月12日の28日間  
 被覆前日にトクチオン乳剤1,000倍液1L/10a散布  
 寄生虫数は成幼虫数の合計、被害度は国が定めている病害虫発生予察調査基準により算出し、  
 被害程度により0~100で表す  
 縦線は標準誤差  
 図中の異なる英小文字間には Tukey 法の多重比較により有意差があることを示す (P<0.05)

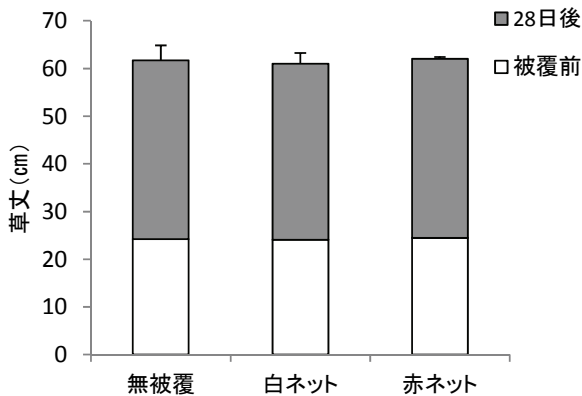


図3 各処理間における白ネギの草丈  
 縦線は標準誤差

表 0.4mm白ネットを100とした場合の単価比率(%)

種類	単価比率(%)	
	0.8mm	0.4mm
赤ネット	62	—
白ネット	57	100

[その他]

研究課題名：アザミウマ類の発生動態の解明によるウイルス感染拡大防止技術の開発  
 予算区分：県単 (病害虫発生予察および防除対策試験)  
 研究期間：2013年度 (2011~2013年度)  
 研究担当者：青山政義、西島裕恵  
 発表論文等：なし



## ○普及上参考となる技術

[タイトル] 秋まきタマネギの球重確保に向けた生育指標と追肥時期

[要約] 秋まきタマネギは越冬後急速に根数が増加し、窒素の吸収量が増えることから、越冬後の肥効は収量に影響する。ただし4月中旬以降の追肥では球重が低下するため、追肥の晩限は4月中旬である。タマネギ越冬後の葉鞘径は、収穫時球重と関係が強いことから生育指標となる。

[キーワード] タマネギ 球重 葉鞘径

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

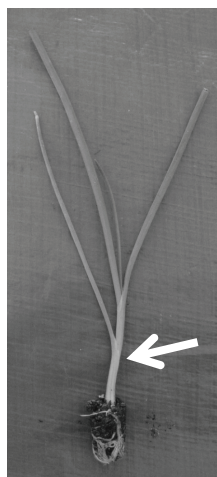
448 穴セルを用いた秋まきタマネギの機械化一貫体系において、安定した収量を得るための生育指標が存在しておらず、技術指導の上で非常に問題となる。そこで収量に最も影響するタマネギの球重を確保するための生育指標を明らかとし、技術対策を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 秋まきタマネギは融雪後急速に根数が増加し、窒素の吸収量が増える（図1、2）。
2. 止肥を施用しないと球重は低下するが、窒素を 3.2 kg/10a 以上施肥しても球重は変わらない（表1）。
3. 止肥の施肥時期が遅れると球重は低下する（表2）。
4. タマネギの生育で球重と最も関係があるのは葉鞘径であり、4月中下旬の葉鞘径と球重に高い相関関係が見られる（表3）。
5. タマネギ越冬後の葉鞘径は収穫時球重と関係が強く、生育の指標として適する。L品以上を得るには4月15日の葉鞘径は約12mmが目安となり（図3）、そのためには越冬後4月中旬までの追肥が重要となる。

[成果の活用面・留意点]

1. タマネギ品種「ターザン」「ターボ」での試験結果である。
2. 止肥施肥量が多いと乾腐病の発生が多くなる。（平成24年度普及に移す技術「追肥量がタマネギ乾腐病の発生に及ぼす影響」）
3. タマネギの葉鞘はだ円であり、葉鞘径は葉鞘の最も細い部分（最下位葉の下）の短径を計測した（下図参照）。



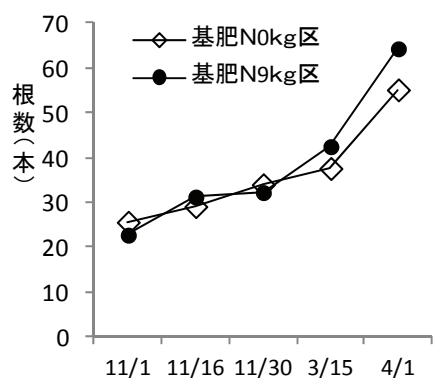


図1 根数の推移 (2013年 品種「ターザン」)

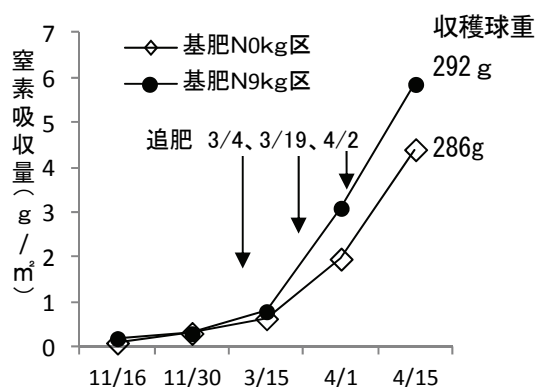


図2 窒素吸収量の推移 (2013年 品種「ターザン」)

\*追肥窒素量 (kg/10a) 3/4: 3.0、3/19、4/2: 3.2

表1 止肥施肥量と収穫物 (2012年)

止肥施肥量 N kg/ 10a	球径 mm	球高 mm	1球重 g
0.0	77.2	77.2	232.9
3.2	79.1	78.0	255.6
6.4	78.6	77.0	256.6

\*品種:「ターボ」 施肥日: 4月13日

表2 止肥施肥時期と収穫物 (2012年)

止肥施肥時期	球径 mm	球高 mm	1球重 g
4月中旬(4/13)	78.6	77.0	256.6
4月下旬(4/23)	73.4	74.7	214.5
5月上旬(5/2)	73.9	74.8	213.2

\*品種:「ターボ」 施肥窒素量 6.4kg/10a

表3 タマネギの生育と球重の相関係数

	4/1調査			4/8調査			4/15調査			4/22調査			5/1調査		
	草丈	葉鞘径	生葉数	草丈	葉鞘径	生葉数	草丈	葉鞘径	生葉数	草丈	葉鞘径	生葉数	草丈	葉鞘径	生葉数
2012年	0.562	0.722	0.712	-	-	-	0.291	0.747	0.702	-	-	-	0.292	0.387	0.184
2013年	0.700	0.660	0.579	0.673	0.804	0.648	0.703	0.823	0.652	0.652	0.849	0.747	-	-	-

\*品種:「ターザン」

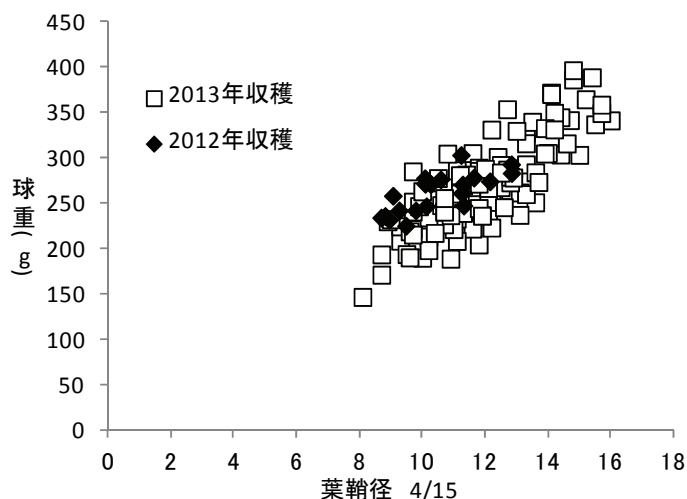


図3 葉鞘径と球重の関係 (品種:「ターザン」)

	葉鞘径(mm)	球重(g)
平均	11.9	268.8
標準誤差	0.2	4.5
中央値	11.8	263.0

[その他]

研究課題名: タマネギ機械化体系に対応した栽培技術の開発

予算区分: 県単(革新)

研究期間: 2012~2013年度

研究担当者: 浅井雅美、西畑秀次

発表論文等: なし

## ○普及上参考となる技術

---

[タイトル] 春播きニンジンの不織布べたがけによる早期収穫および収量の向上

[要約] 春播きニンジンにおいて、播種後不織布でべたがけすることにより無被覆に比べ生育が促進され、根重の増加が速まり、早期の収穫が可能となり収量も向上する。

[キーワード] 春播きニンジン、べたがけ、生育促進、収量

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

---

### [背景・ねらい]

本県の春播きニンジンには、積雪や春先の天候不順のため播種は早くても4月に入ってからとなる。一方収穫は7月となるが、この頃は夏の高温期でニンジンの品質低下や腐敗防止のためできるだけ早く収穫する必要がある。このように限られた期間の栽培となるため、ニンジンの生育量が十分確保できず根重が軽く、夏播きに比べ収量は低下する。そこで、初期の生育促進による収量向上を目的にべたがけ栽培の検討を行った。

### [成果の内容・特徴]

- 1 春播きニンジンにおいて播種後不織布をべたがけすることで、生育が促進され収穫時の根重も重くなる。また抽苔率は低下するものの、抽苔しやすい「彩誉」では完全に抑制できない(表1, 2)。
- 2 べたがけの被覆期間は35日以上あれば生育促進効果が期待でき、早期収穫や収量の増大につながる。増収の要因として抽苔数が少ないこともあるが、根重の増加や80g以下の規格外品の減少による影響が大きい(表1, 2, 図1)。
- 3 べたがけの保温効果により地温が上昇し、地表下1cmでは無被覆に比べ2℃程高く推移する(図2)。
- 4 べたがけした場合、根腐れ病によるしみ症状(黒斑)の発生が多くなる傾向にある(図1)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 本県の春播きニンジンに活用できる。
- 2 本試験の結果は品種「彩誉」によるものである。また、べたがけ資材はパオパオ90を使用した。
- 3 春まきの作型は抽苔しやすいので晩抽性の品種を使用する。
- 4 べたがけを被覆するときは、ニンジンの成長を考慮しやや浮かした状態とする。
- 5 根腐れ病予防のため、播種前に必ず土壌殺菌剤を使用する。

[具体的データ]

表1 ベたがけ処理後の生育状況 (4月9日播種、播種後52日後調査)

被覆日数	葉数 枚	葉長 cm	根径 mm	1本重 g	被覆除去時 葉数
無	4.6	16.8	5.4	4.5	-
35日	5.7	25.4	11.9	16.3	2.1
45日	5.8	27.6	11.7	16.1	4.2
52日	5.7	28.9	11.4	16.4	-

品種「彩誉」

表2 ベたがけの有無による収穫時の生育状況 (7月3日収穫)

被覆日数	葉長 cm	根長 cm	根径 mm	葉重 g	根重 g	抽苔率 %	収穫本数 本
無	65.7	15.2	33.1	73.4	75.8	25.7	43.5
35日	68.5	17.2	40.4	88.2	126.7	8.8	52.0
45日	70.8	17.5	41.7	88.9	137.6	12.0	48.0
52日	68.8	16.8	41.7	76.6	130.1	7.8	50.5

注、収穫本数には抽苔株を含まない 品種「彩誉」

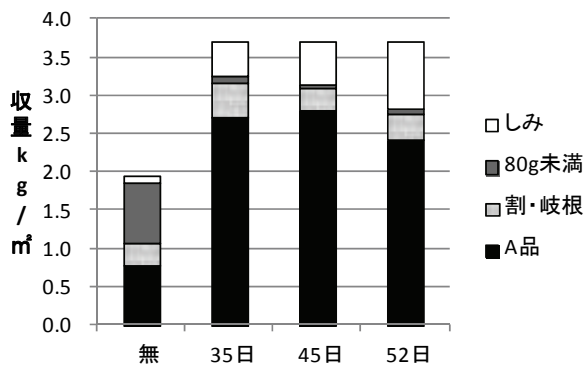


図1 ベたがけの有無による規格別収量

注)「しみ」は主に根腐れ病による黒斑  
A品: 80g以上で形状が正常なもの  
品種「彩誉」

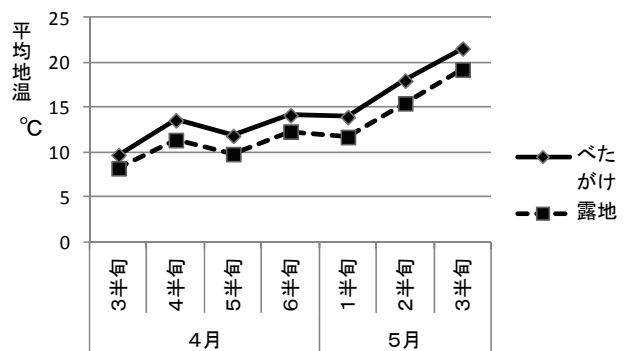


図2 ベたがけによる地温の変化 (地表下1cm)

[その他]

研究課題名: ニンジン、ニンニク等の安定生産技術の開発

予算区分: 県単

研究期間: 平成25年度 (平成24~26年)

研究担当者: 岡田 功

発表論文等: 無し

## ○普及上参考となる技術

[タイトル] EOD 反応を活用してチューリップの促成切り花長を伸ばせる

[要約] チューリップ促成栽培において、日没後の4時間、740nm をピークとした波長のLED 電球を照射強度 10mW/m<sup>2</sup>以上で照射することにより、切り花の茎長を伸ばすことができる。

[キーワード] EOD 反応、チューリップ、LED 電球、黄小町

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

### [背景・ねらい]

日没の時間帯 (End Of Day) から数時間の光照射ならびに温度による植物の反応を EOD 反応とよび、スプレーギクやトルコギキョウでは遠赤色光照射 (EOD-FR) で茎の伸長効果が確認されている。そこで、チューリップ切り花栽培において、短茎品種の茎を伸ばす手段として、日没の時間帯の遠赤色光照射の効果を検討する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 チューリップ品種「春天使」、「Leen van der Mark」の促成栽培では730、740nm をピークとした波長のLED 電球の照射で茎伸長効果がみられ、伸長の効果は主に脚長に起因している (図1)。
- 2 チューリップ品種「黄小町」の促成栽培期間中に740nm をピークとした波長のLED 電球を日没後薄暮の状態から4時間照射することによって、切り花長38cm以上の切り花の割合を約40%増加できる (表1、図2)。
- 3 短茎ではない品種「ラルゴ」では、照射の効果は認められない (表2)。
- 4 LED電球による照射効果が得られるのは、照射強度10 mW/m<sup>2</sup>以上の地点である (表3)。
- 5 照射強度10 mW/m<sup>2</sup>以上を維持するには、LED 電球1灯の場合、2m間隔の設置となる (データ略)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 品種「黄小町」の促成栽培において活用できる。
- 2 使用した電球は、農業用市販品であり、LED 電球の照射は、現地試験では、定植1週間後から調査日まで連続して行った。
- 3 LED 電球照射の効果は、栽培温度によって変動することがある。
- 4 LED 電球照射の効果には、品種間差がある。

[具体的データ]

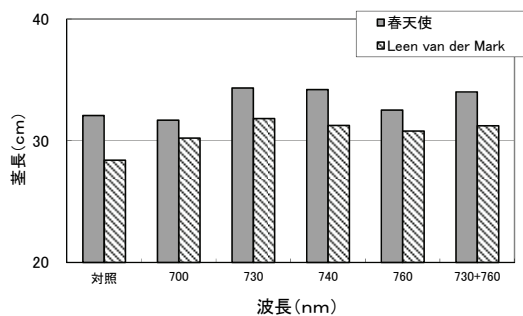


図1-a 茎長

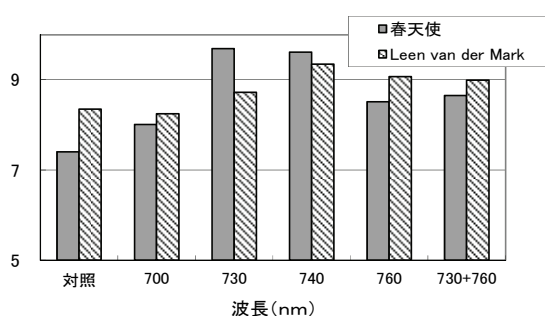


図1-b 脚長

図1 各波長が茎長に及ぼす影響 (2011年度温室試験)

- ・ 植え付け：春天使 2011年11月24日、Leen van der Mark 2012年1月26日最低温度15℃を目標にした温室で栽培
- ・ 照射時間：16:30～19:30

表1 LED電球の照射による影響 (2012年度現地試験)

照射	茎長 cm	草丈 cm	脚長 cm	切り花重 g	切り花長38cm 以上の割合 %
無	28.1 a	28.5 a	6.0 a	29.8 a	0
有	32.2 b	31.0 b	7.5 b	29.0 a	40.0

植え付け1週間後の2012年12月11日より照射開始、照射時間16時30分より4時間、2013年1月17日調査

Turkey-KramerのHSD検定により同一英小文字間には1%水準で有意差がないことを示すn=15  
供試品種「黄小町」、ピーク波長740nmのLED電球を使用

表2 LED電球の照射による影響 (2012年度温室試験)

照射	茎長 cm	草丈 cm	脚長 cm	切り花重 g
無	35.3 NS	34.7 NS	9.6 NS	27.0 NS
有	34.5 NS	34.7 NS	10.4 NS	26.9 NS

植え付け日2012年11月13日より点灯開始、点灯時間16時30分より3時間、2013年1月5～12日調査

供試品種「ラルゴ」、ピーク波長740nmのLED電球を使用

表3 照射強度の影響 (2013年度)

電球からの照射強度 距離	mW/m <sup>2</sup>	脚長 cm
直下*	27.6	7.0 b
70cm**	20.6	7.0 b
140cm**	10.0	7.1 b
210cm**	4.2	6.2 a
無照射	0	5.7 a

\*：電球から120cm地点で測定、測定機器：コニカミノルタCL-500A

\*\*：直下からの距離

Turkey-KramerのHSD検定により同一英小文字間には1%水準で有意差がないことを示すn=10

2013年度園芸研究所温室試験

供試品種：黄小町



図2 LED電球の照射効果 (2013年度園芸研究所温室試験)

[その他]

- 研究課題名：積雪地帯における切り花栽培技術の現地実証
- 予算区分：国委（農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業）
- 研究期間：2013年度（2011～2013年度）
- 研究担当者：辻俊明、西村麻実、浦嶋修
- 発表論文等：

○普及上参考となる技術

---

[タイトル] 球根掘取り直後の高温処理がチューリップの花芽分化に与える効果

[要約] 球根掘取り直後に 33～35℃で 3 日間行う高温処理は、花芽分化を誘導する効果があり、花芽分化も促進するため、八重咲きチューリップの中温処理開始を早めることができる。

[キーワード] チューリップ、高温処理、中温処理

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

---

[背景・ねらい]

八重咲きチューリップの促成栽培では、常温で花卉が 10 枚以上分化した後に中温処理(20℃)を開始することにより開花時の花卉数を確保できるが、開花日を早めるため、球根掘取り直後の高温処理効果について検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1 早掘り・適期掘りした球根の高温処理は花芽誘導効果が高まるが、遅掘りした球根では花芽分化開始後の高温処理になることから、花芽誘導効果は認められない(図1)。
- 2 掘取り直後の高温処理は、積算温度が高いほど花芽完成時期が早くなる(図2)。
- 3 掘取り直後の高温処理は花芽分化が早く進み、花卉が 10 枚以上に達する時期は常温で貯蔵した球根よりも 1 週間程早くなる(図3)。
- 4 球根掘取り直後の高温処理を 33～35℃で 3 日間行った場合は、開花日や花卉数に差はないが、38℃処理では品種によって開花率が低下する(図4)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 促成栽培において、高温処理する際の参考となる。
- 2 高温処理は花芽分化開始前に処理が終わるよう期間を設定する。
- 3 高温処理温度に対する感受性には品種間差がある。
- 4 花芽分化は気温等により年次変動があるため、花芽観察を行いながら処理する。

[具体的データ]

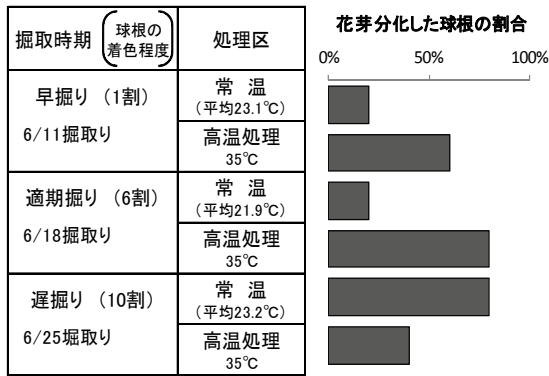


図1 掘取り時期別の花芽分化誘導効果 (2012年)

(供試品種: 春のあわゆき) [調査日 6/26~28]

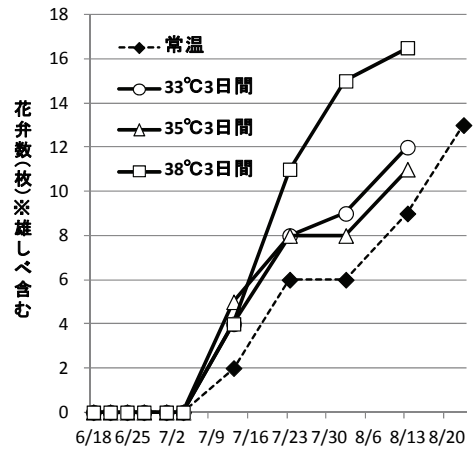


図3 高温処理が八重咲き品種の花芽分化数に与える影響 (2012年)

(供試品種: 春のあわゆき)

処理区	月/日	調査日	積算温度 (温度×日数)
常温 (平均22.9℃)	6/25	6/28	6/25
	6/28	7/5	6/28
高温処理	35°C 1日間	8/2	35
	38°C 1日間	8/16	38
	30°C 3日間	8/24	90
	33°C 3日間	8/30	99
	35°C 3日間		105
	38°C 3日間		114

※球根掘取り (6/12) 直後から処理し、処理後はすべて常温で貯蔵 (平均25.4℃: 6/12~8/30)

■: 花芽完成

図2 球根掘取り直後の高温処理が花芽分化に与える影響 (2012年)

(供試系統: 砺波育成 128号/DH系統)

試験区	月/日	調査日					開花率 (%)	開花日 (月/日)	茎長 (cm)	切り花重 (g)	花弁数 (枚) ※
		7/18	8/10	8/20	8/30	9/20					
常温 (平均22.6℃)						95.5	2/1	30.0	31.0	27.7 a	
慣行						91.7	12/30	29.8	21.7	14.2* c	
高温処理	33°C 3日間					86.4	1/8	30.6	27.5	24.0 b	
	35°C 3日間					80.0	1/8	31.2	28.9	24.5* b	
	38°C 3日間					62.2	1/7	27.8	27.1	25.5 ab	

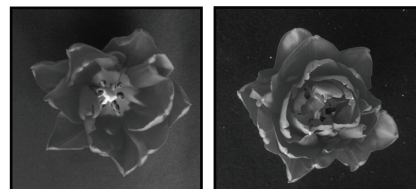
\*慣行: 7/18 から中温処理 (供試品種: Largo)

\*\*常温で花弁 10 枚以上分化した後に中温処理開始

注) 球根掘取り (6/13) の翌日から処理を開始し、花芽完成後は 15°C 2 週 5°C 8 週間冷蔵した後、最低 15°C で栽培

※異なる英文字の間には 1%水準で有意差あり (Tukey-Kramer)

\* 開花時の花弁



慣行区

35°C 3日間区

図4 高温及び中温処理が花芽完成時期と花弁数に及ぼす影響 (2012年)

[その他]

研究課題名: 品種特性を發揮させる促成栽培技術の開発

予算区分: 国委 (農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業)

研究期間: 2013年度 (2011~2013年度)

研究担当者: 西村麻実、辻 俊明、浦嶋 修

発表論文等: 2013年度園芸学会北陸支部研究発表要旨



## ○普及上参考となる技術

[タイトル] リンゴ「ふじ」の蜜入り優良系統

[要約] リンゴ「ふじ」の選抜系統 No. 60、No. 61 は、秋季の気温が高い年でも蜜入りが多い系統である。

[キーワード] リンゴ、ふじ、蜜入り、選抜

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・果樹研究センター

[連絡先] 電話 0765-22-0185

### [背景・ねらい]

「ふじ」では着色良好な着色系「ふじ」は多数選抜されているが、蜜入りを評価基準とした系統選抜は行われていない。一方で、消費者からの蜜入りの多い「ふじ」に対する要望は強いが、秋季の気温が高い年は蜜入りが不安定となり、ニーズに応えられない場面がある。そこで、本研究では所内において蜜入りの多い「ふじ」の収集を行い、蜜入り優良系統「ふじ」を選抜する。

### [成果の内容・特徴]

1. 選抜した系統 No. 60、No. 61 は果樹研究センター内に植栽されている普通「ふじ」で他の 12 樹体に比較し蜜入りの多い樹体である。
2. 収穫盛期における蜜入りは、いずれの系統も対照樹と比べ多く、蜜入り指数 2 以上の果実割合も高い。系統 No. 60 は系統 No. 61 と比べると蜜入りがやや少なく、蜜入り指数 2 以上の果実割合がやや低い傾向にある (図 1、表 1)。
3. いずれの系統も収穫始期、収穫終期においても対照樹と比べると蜜入りは多い (表 1)。
4. いずれの系統も秋季の気温が高い年でも対照樹と比べ、蜜入りが多い (図 2)。
5. いずれの系統も蜜入り以外の果実品質は対照樹と差が小さく、十分な商品性がある (表 2)。

### [成果の活用面・留意点]

1. この試験に用いた普通「ふじ」は 2013 年時点で樹齢 31 年生、43 年生および 50 年生のマルバ台樹であり、選抜した系統 No. 60、No. 61 は 43 年生である。
2. いずれの系統も、わい性台木等に接ぎ木した育成苗の果実品質については検討中である。

[具体的データ]



図1 蜜入り程度 左から蜜入り指数0、1、2、3、4

表1 収穫期における普通「ふじ」の蜜入りの比較 (2009～2013年)

年次	系統名	蜜入り(指数)			蜜入り指数2以上 個数割合(%)
		始期	盛期	終期	
2009年	系統No.60	-	1.8	-	60.0
	系統No.61	-	1.4	-	40.0
	対照	-	0.7	-	18.4
2010年	系統No.60	-	1.9	-	64.9
	系統No.61	-	2.5	-	83.3
	対照	-	1.3	-	38.1
2011年	系統No.60	-	1.6	-	50.0
	系統No.61	-	2.0	-	74.0
	対照	-	1.1	-	29.2
2012年	系統No.60	-	1.9	1.4	67.5
	系統No.61	-	2.2	1.6	77.5
	対照	-	1.4	1.0	41.5
2013年	系統No.60	1.5	1.2	-	40.0
	系統No.61	2.0	2.3	-	86.7
	対照	0.8	0.8	-	16.7

\*対照は同一園地内12樹の平均値

\*蜜入り指数は0:無～4:大の5段階評価

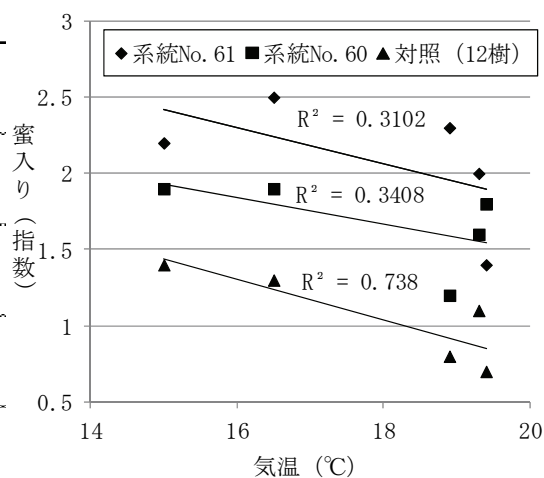


図2 11月上旬の最高気温と蜜入りの関係 (2009～2013年)

表2 収穫盛期における普通「ふじ」の果実品質 (2009～2011年)

年次	系統名	果重 (g)	地色 (指数)	着色面積 (%)	硬度 (lbs)	糖度 (Brix%)	酸度 (%)	デンプン (指数)
2009年	系統No.60	321	5.5	78.0	14.4	15.6	0.38	0.8
	系統No.61	318	5.9	81.0	14.7	15.3	0.36	0.9
	対照	309	5.7	76.9	14.6	16.0	0.40	0.8
2010年	系統No.60	236	5.3	84.0	16.1	15.7	0.35	1.2
	系統No.61	240	5.7	81.6	15.7	14.9	0.34	1.0
	対照	242	5.1	78.8	15.6	15.6	0.36	1.2
2011年	系統No.60	344	5.3	85.3	14.5	16.2	0.45	0.8
	系統No.61	322	5.4	85.8	14.9	15.7	0.42	0.4
	対照	336	5.4	78.3	14.6	16.1	0.43	0.3

\*対照は同一園地内12樹の平均値

[その他]

研究課題名：リンゴ「ふじ」における気候温暖化に対応した蜜入り促進技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2013年度 (2008～2013年)

研究担当者：南條雅信、大城克明 (富山農振)、濱谷聡志 (高岡農振)、舟橋志津子 (新川農振)、村上知矢

発表論文等：平成24年度園芸学会北陸支部大会 (2012.12.04)

## ○普及上参考となる技術

[タイトル] リンゴ中生品種「シナノドルチェ」の特性

[要約] リンゴ「シナノドルチェ」は、9月下旬に収穫できる中生品種である。果皮は鮮赤色で、果形は長円、大玉で玉揃いが良い。サクサクとした食感で果汁が多く、甘酸適和で食味良好である。

[キーワード] リンゴ、中生品種、シナノドルチェ

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・果樹研究センター

[連絡先] 電話 0765-22-0185

### [背景・ねらい]

富山県におけるリンゴ栽培は、農家の庭先等での直売を中心とし、年末贈答需要の大きい晩生品種「ふじ」に偏重している。さらなる販売拡大を推進するためには、本県に適した魅力ある品種を導入し、多様化する消費者ニーズに応えることが重要である。

「シナノドルチェ」は、長野県で「ゴールドデンリシャス」に「千秋」を交配して育成され、2005年に品種登録された中生品種である。長野県では9月下旬に収穫でき、「千秋」に代わる中生品種として有望であることから、本県における品質・栽培特性を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 樹姿は中間で樹勢は「やや強」である。短果枝の着生は少ない(表1)。
2. 開花盛期は4月28日で「千秋」、「秋陽」、「秋映」とほぼ同じである(表1)。
3. 収穫始期は9月21日で「千秋」と同じ、「秋陽」、「秋映」より早い。収穫盛期は9月23日で「千秋」より4日早い(表1、図1)。
4. 生産力は「千秋」と同程度、果重は340g程度で「千秋」、「秋映」より大きい(表1)。
5. 果肉はサクサクとした食感で香りが良く、果汁が多い。硬度は12.7ポンド、糖度は13.5%程度、酸度は0.30%程度、甘酸適和で食味は良好である(表1)。
6. 貯蔵性は室温で7日程度、冷蔵(5℃)で30日程度であり、「秋陽」よりも貯蔵性が良い(表1)。
7. 果皮は鮮赤色で、縞は明瞭である。果実の形状は円筒～長円。こうあ部にわずかなサビを発生する場合があるが、ほとんど目立たない(図2)。

### [成果の活用面・留意点]

1. 収穫期が9月下旬で「千秋」とほぼ同時期であり、「つがる」と「秋映」の間に収穫できることから、「千秋」に代わる優良中生品種としてバラエティ豊かな品種の構成が可能である。
2. 2013年4月に長野県外への苗木販売が開始され、富山県内での栽培は可能である。
3. S遺伝子型はS2S7で「王林」とは不和合性であるが、「ふじ」等その他主要品種とは和合性である。
4. 早採りすると食味が淡白となるため、「ふじ」用地色カラーチャートで地色5.0程度を目安に食味を確認して収穫する。
5. 心かびの発生がみられる年がある。
6. 非陽光面は着色しにくいので、葉摘みや玉回し等の着色管理が重要である。また、収穫期が高温の年は着色がやや劣る。
7. 収穫期が高温の年は収穫前落果が発生する場合があるため、落果防止剤の散布が必要である。
8. 「千秋」のような収穫期の裂果の発生はなく、袋掛けは必要ない。

[具体的データ]

表1 「シナノドルチェ」の特性

品種名	樹姿	樹勢	短果枝	開花日		収穫日			生産力	果実の揃い
				始期	盛期	始期	盛期	終期		
シナノドルチェ	中間	ヤ強	少	4/24	4/28	9/21	9/23	9/27	中	ヤ良
千秋	中間	強	少	4/26	4/29	9/21	9/27	10/5	中	中
秋陽	中間	中	ヤ多	4/24	4/29	9/23	9/30	10/5	高	良
秋映 (推奨品種)	開張	中	ヤ多	4/24	4/28	9/29	10/4	10/12	ヤ高	ヤ良

品種名	果重	地色 <sup>z</sup>	着色面積	デン <sup>y</sup> ペン	硬度	糖度	酸度	蜜入り <sup>x</sup>	貯蔵性 (日)	
	(g)	(指数)	(%)	(指数)	(lbs)	(Brix%)	(%)	(指数)	室温	冷蔵 (5℃)
シナノドルチェ	337	5.0	67.0	0.6	12.7	13.6	0.31	0.0	7	30
千秋	270	4.6	56.3	0.8	13.1	13.3	0.32	0.0	-	-
秋陽	354	4.3	63.4	1.8	15.0	14.7	0.45	0.0	7>	14
秋映	322	4.7	84.8	1.9	15.5	14.0	0.39	0.0	-	-

※2009～2013年の平均値。ただし「千秋」は2009～2012年の平均値。

<sup>z</sup>地色指数は、「ふじ」用カラーチャートによる評価。 <sup>y</sup>デンペンは、0(染色なし)～5(ほぼ全面)で評価。

<sup>x</sup>蜜入りは、0(発生なし)～4(大)で評価。

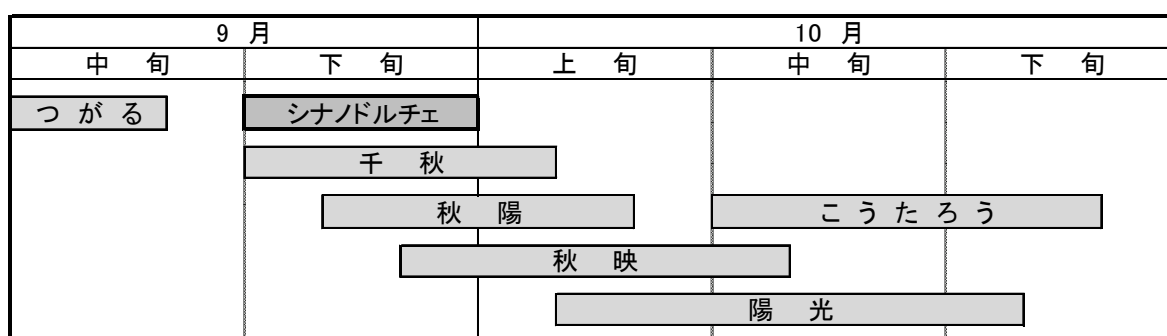


図1 「シナノドルチェ」と主な中生品種の収穫期 (イメージ)

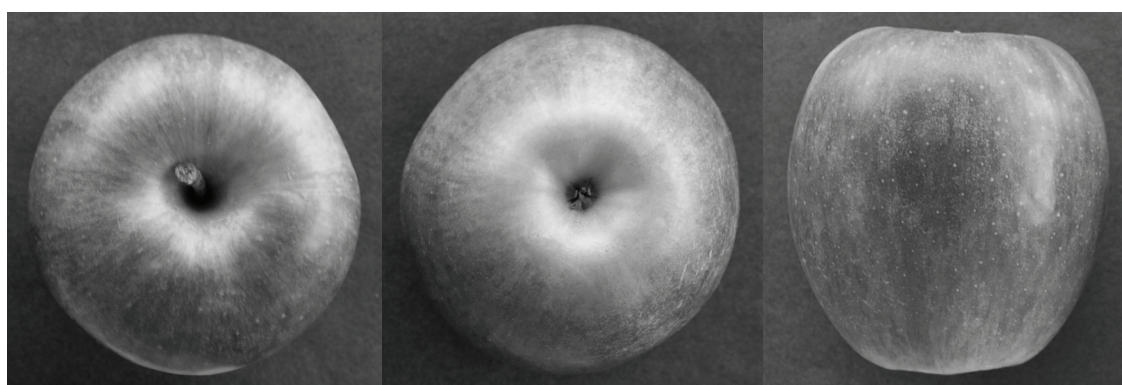


図2 「シナノドルチェ」の外観 (左から、こうあ部、がくあ部、赤道部)

[その他]

研究課題名：系統適応性・特性検定試験および品種比較試験

予算区分：県単

研究期間：2013年度 (2009～2013年)

研究担当者：南條雅信、舟橋志津子 (新川農振)、村上知矢

発表論文等：なし

[タイトル] 乾乳前期における栄養水準の抑制は分娩後の繁殖機能の回復を早める

[要約] 乾乳前期に20%程度の栄養制限をすると、分娩後の初回排卵が早くなり、発情徴候が早期に出現する傾向があることから、繁殖機能の回復を改善させる可能性がある。

[キーワード] 高泌乳牛、乾乳期、繁殖機能

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・畜産研究所・酪農肉牛課

[連絡先] 電話 076-469-5921

[背景・ねらい]

近年、乾乳期間の短縮や遺伝的改良により分娩後の過剰なエネルギー不足を回避して泌乳曲線を平準化させるなどの新たな取り組みが進められており、泌乳曲線の平準化は泌乳初期における負のエネルギーバランスを軽減し、繁殖機能の回復に寄与することが示唆されている。しかしながら、高泌乳牛の分娩前後の飼養管理については、依然として高栄養高生産による急激な乳量増加をもたらすような管理方法が一般的であり、泌乳平準化に対応する新たな指標に基づく飼養管理基準を示すことが急務となっている。

そこで、乾乳前期における栄養水準が分娩後の卵巣周期回復や発情徴候の発現に及ぼす影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 供試牛には、公立4研究所で飼養されている305日乳量が10,000kg以上の高泌乳牛25頭を用いた。乾乳期間60日のうち前期(40日)の栄養水準について日本飼養標準(乳牛2006年版)TDN要求量の130%(高栄養区)、105%(適栄養区)、80%(低栄養区)で管理する3処理区を設けた。乾乳後期の栄養水準は全処理区においてTDN要求量の100%とし、分娩後は自由採食として分娩後15週までを試験期間とした(図1)。
2. 分娩直後から15週目まで週2回、乳汁を採取し遠心分離して脱脂乳とした。脱脂乳中のプロジェステロン( $P_4$ )濃度を酵素免疫測定法で測定した。乳汁中 $P_4$ 濃度が1ng/ml以上の値が2回以上持続した場合に黄体機能ありと判断し、最初に1ng/ml以上に上昇した日の5日前を排卵日と推定した。
3. 乳汁中 $P_4$ 濃度の推移から推定した分娩後の初回排卵日は、低栄養区で平均24.6日であり、高栄養区(36.3日)や適栄養区(38.9日)よりも早くなる(表1)。分娩後25日以内の早期に初回排卵が出現する牛の割合についても、低栄養区が75.0%と最も高い(表1)。
4. 分娩後70日以内に発情徴候が発現する牛の割合は、低養区で87.5%と最も高いが、外部徴候の観察による発情発見率は各処理区ともに低い(表2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 乾乳期には可消化養分総量(TDN)58.9%、粗蛋白質(CP)11.2%である粗飼料主体型乾乳期用混合飼料を用い、高栄養区にはTDN83.2%、CP24.0%である乾乳期用配合飼料を添加している。
2. 泌乳期用飼料には、同一ロットのアメリカ産輸入チモシーおよび配合飼料と大豆粕で調製した混合飼料(TDN75%、CP15.7%)を用いている。
3. 本試験では栄養制限を20%としており、それ以上の制限による影響は不明である。
4. 外部徴候による発情発見率は低いため、繁殖成績の向上には内部徴候を正確に捉えていくことが重要となる。

[具体的データ]

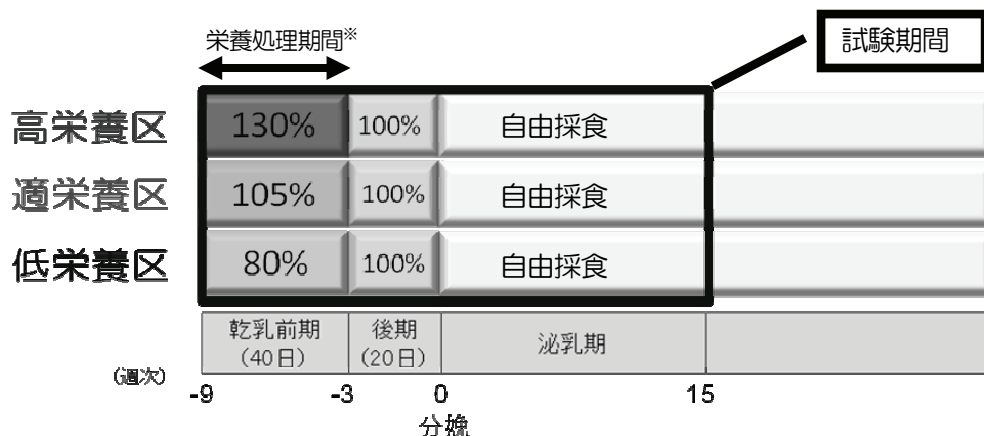


図1 試験期間中の栄養水準の概要

※栄養処理期間中は日本飼養標準（乳牛 2006 年版）TDN 要求量に対して 130%、105%、80%で管理

表1 乾乳前期栄養水準が分娩後の初回排卵※に及ぼす影響

区分	初回排卵日		25日以内 初回排卵 出現率 (%)
	頭数	平均 ±SE	
高栄養	9	36.3 ±6.9	44.4 <sup>ab</sup>
適栄養	8	38.9 ±7.3	25.0 <sup>a</sup>
低栄養	8	24.6 ±6.5	75.0 <sup>b</sup>

a, b ; p<0.05

※乳汁中P<sub>4</sub>濃度からの推定による

(乳汁中P<sub>4</sub>濃度が1ng/ml以上の値が2回以上持続した場合に黄体機能ありと判断)

(最初に1ng/ml以上に上昇した日の5日前を排卵日と推定)

表2 乾乳前期栄養水準が分娩後の発情徴候に及ぼす影響

区分	初回発情日		70日以内 発情徴候※ 出現率 (%)	外部徴候 による発情 発見率 (%)
	頭数	平均 ±SE		
高栄養	7	50.1 ±9.8	66.7	22.7
適栄養	8	65.0 ±11.3	62.5	27.3
低栄養	6	57.8 ±4.5	87.5	20.8

※内部発情徴候も含む

注)発情徴候には行動など外部からの観察で発見できる外部発情徴候と、子宮や卵巣の様子など直腸検査や超音波診断装置を用いないと発見できない内部発情徴候がある。

[その他]

研究課題名：高泌乳牛における泌乳平準化を図る新たな周産期栄養管理技術の開発

1) 泌乳平準化と繁殖成績向上に対応する乾乳期栄養水準適正化

予算区分：受託（農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業）

研究期間：2011～2013年度

研究担当者：沖村朋子、高橋正樹（自然保護課）、廣瀬富雄

発表論文等：沖村ら（2012）第61回北信越畜産学会大会講演要旨集：17

[タイトル] 肥育後期牛への飼料用米多給と生稲わらサイレージの給与で国産飼料の安定供給が可能

[要約] 肥育後期の黒毛和種去勢牛へ飼料用米を多給する場合の粗飼料として、生稲わらサイレージは乾燥稲わらと同様に利用可能である。また、飼料用米や生稲わらサイレージの利用により、さらなる国産飼料の安定供給が可能になる。

[キーワード] 飼料用米多給、生稲わらサイレージ、黒毛和種去勢牛、肥育後期、国産飼料

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・畜産研究所・酪農肉牛課

[連絡先] 電話 076-469-5921

### [背景・ねらい]

購入飼料への依存度が高い肉用牛肥育経営において、国産飼料の活用による飼料自給率向上は極めて重要な課題である。その対策として、輸入穀物の代替品として注目されている飼料用米や回収時に天候の影響を受けにくく安定的な供給が期待される生稲わらサイレージの活用が考えられる。

飼料用米の多給については、肥育後期（20～26 ヶ月齢）の黒毛和種去勢牛に濃厚飼料の5割を飼料用米に置きかえた配合飼料を給与してもトウモロコシ給与時と同等の枝肉成績等が得られることを明らかにしたが、多給時の粗飼料として生稲わらサイレージを給与した場合の成績については明らかではない。

そこで本研究では、肥育後期黒毛和種去勢牛の飼料用米多給時に2種類の粗飼料（乾燥稲わらと生稲わらサイレージ）を給与し、飼養成績や枝肉成績について明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

1. 肥育後期（20～26 ヶ月齢）に、飼料用米の混合割合を乾物中50%とした配合飼料と乾燥稲わらを分離給与する「飼料用米50%+乾わら区」と同配合飼料と生稲わらサイレージを分離給与する「飼料用米50%+生わらサイレージ区」の2試験区で飼養試験を実施した。飼料用米や乾燥稲わらおよび生稲わらサイレージの活用で国産飼料の利用割合は64%にまで高まる（表1）。
2. 乾物摂取量や日増体量に差はないが、粗飼料乾物摂取量は飼料用米50%+生わらサイレージ区でやや多いが、飼料要求率に差はない。また、試験期間中の1頭あたりの飼料費は、飼料用米50%+生わらサイレージ区で約1割低減できる（表2）。
3. 枝肉成績は、飼料用米50%+生わらサイレージ区できめ・締まり等級がやや優れ、4等級以上の上物率も100%と高い。また、BMS No.に差はない（表3）。
4. 血中ビタミンA濃度は、両区とも23 ヶ月齢で欠乏症状が認められる。また、ビタミンE濃度は飼料用米50%+生わらサイレージ区でやや高く推移する（図1）。

### [成果の活用面・留意点]

1. 肥育後期牛に、飼料用米多給時の粗飼料として生稲わらサイレージを給与しても乾燥稲わら給与時と同等の飼養成績および枝肉成績が得られる。
2. 給与した生稲わらサイレージは、調製貯蔵後1年経過したものである。また、飼料用米は、富山県産の「てんたかく」の玄米を飼料用米破砕機（デリカ製）で2mm程度に破砕したものである。
3. 飼料用米の多給は、トウモロコシ給与に比較し血中ビタミンA濃度が低下するため、欠乏レベル（30IU/dL以下）にならないよう留意する。

[具体的データ]

表1 試験牛への給与形態、供試飼料の配合割合、成分組成、代替率等

給与形態	飼料用米50%+ 乾燥稲わら区	飼料用米50% +生わらサイ レージ区
	分離	分離
給与粗飼料	乾燥稲わら	生わらサイ レージ
配合割合(乾物%)		
自家配合飼料 <sup>注1)</sup>	34.5	34.6
飼料用米(破砕玄米)	41.0	41.0
生米ぬか	4.2	4.2
カルシウム	1.0	1.0
乾燥稲わら	19.3	0.0
生わらサイレージ <sup>*</sup>	0.0	19.2
成分組成(乾物%) <sup>注2)</sup>		
TDN(DM%)	80.5	80.5
CP(DM%)	11.8	11.8
濃厚飼料中の米の割合(DM%)	50.8	50.8
米によるTDN代替率(%)	48.3	48.3
国産飼料の利用割合(%)	64.5	64.4

<sup>注1)</sup> 庄ペントウモロコシ、庄ペン大麦、ふすま、大豆粕を混合。

<sup>注2)</sup> 日本標準飼料成分表(2009年版)による設計値。

表2 肥育後期に飼料用米を給与した牛の乾物摂取量、体重、日増体量

	飼料用米50% +乾燥稲わら 区 (n=6)	飼料用米50% +生わらサイ レージ区 (n=7)	
	合計摂取量	8.06±0.64	
乾物摂取量 (kg/日)			
濃厚摂取量	7.44±0.50	7.05±0.48	NS
粗飼料摂取量	0.62±0.18	0.77±0.09	†
粗飼料摂取割合(%)	7.6	9.9	*
飼料要求率	12.7±1.4	13.4±3.3	NS
体重(kg)			
開始時	605±46	643±42	NS
出荷時	727±62	750±39	NS
日増体量(kg/日)	0.65±0.12	0.61±0.15	NS
試験期間中の飼料費(円/頭) <sup>注)</sup>	83,112±6,148	73,506±5,914	

<sup>注)</sup> 当所の購入価格等を基に積算  
NS:有意差なし、\*:p<0.05、†p<0.1

表3 肥育後期牛に飼料用米を給与した牛の枝肉成績

	飼料用米50%+ 乾燥稲わら区 (n=6)	飼料用米50% +生わらサイ レージ区 (n=7)	
	枝肉重量(kg)	464.6±42.1	
ロース芯面積(cm <sup>2</sup> )	52.7±7.5	54.3±3.4	NS
ばら厚(cm)	8.0±0.5	8.2±0.4	NS
皮下脂肪厚(cm)	2.4±0.5	2.8±0.4	NS
歩留基準値	73.7±0.8	73.5±0.6	NS
脂肪交雑(BMS No.)	5.7±1.6	7.1±1.2	NS
肉色(BCS No.)	4.0	3.7±0.5	NS
きめ・締り等級	4.0±0.6	4.7±0.5	†
脂肪色(BFS No.)	3.0	3.0	NS
肉質等級	3.8±0.8	4.6±0.5	NS
	A5	1	4
等級(頭)	A4	3	3
	A3	2	
上物率(%)	66.7	100	

NS:有意差なし、†p<0.1

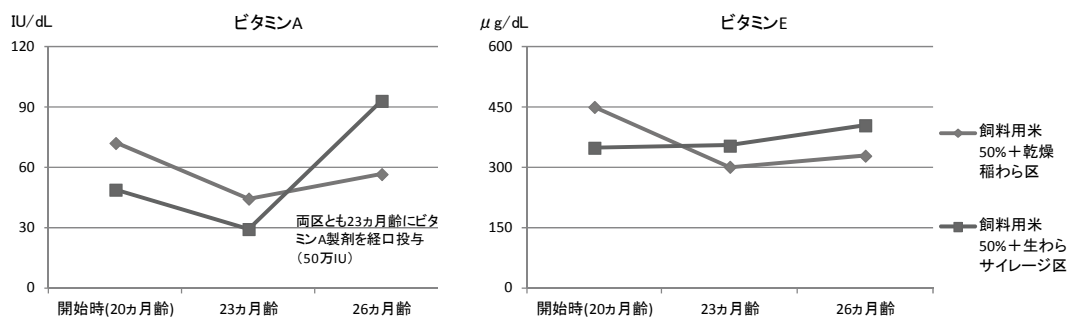


図1 肥育後期に飼料用米を給与した牛の血中ビタミン濃度の推移

[その他]

研究課題名：飼料用米や地域未利用資源を活用した肉用牛向け発酵 TMR の調製・給与技術の開発

予算区分：委託プロ(国産飼料プロ)

研究期間：2013年度(2010~2014年度)

研究担当者：高平寧子、中村真貴、松原禎敏、松原久美子、廣瀬富雄

発表論文等：高平ら(2013)日本畜産学会大116回大会講演要旨：109