

平成30年度  
農業分野試験研究の成果と普及

令和元年12月

富山県農林水産部

# 目 次

ページ

## 1 普及に移す技術・品種

(1) 水稲新品種「富山81号」の育成	1
(2) 水稲新品種「富山81号」の目標収量構成要素	3
(3) 水稲新品種「富山81号」の収量および品質の高位安定化のための施肥方法	5
(4) CN比向上を目的としたヘアリーベッチとライ麦の混播栽培技術	7
(5) エダマメの開花期追肥は、増収効果が無く、食味関連成分が低下するので不要である	9
(6) 本圃直接定植法による種子繁殖型イチゴ「よつぼし」の省力栽培	11
(7) 新規土壌還元消毒を軸とした土壌病害虫防除	13
(8) 旧盆出荷の作型における露地電照栽培に適する夏秋小ギク品種	15
(9) 赤色のユリ咲きチューリップ新品種「砺波育成130号」の育成	17
(10) 黄色のユリ咲きチューリップ新品種「砺波育成140号」の育成	19
(11) 細霧冷房によるリンゴ日焼け果の発生軽減技術	21
(12) リンゴ「ふじ」の仕上げ摘果による日焼け果発生軽減技術	23
(13) ナシ黒星病に対する精度の高い落葉処理技術	25
(14) リンゴ極早生品種「紅みのり」の特性	27
(15) 甘ガキ品種「太豊」の特性	29
(16) 黒毛和種初産牛や高産次牛は子宮回復が遅いが、リノール酸添加飼料は回復を促進する	31

## 2 普及上参考となる技術

(1) 「富富富」の理化学的食味特性	33
(2) 「富富富」の食味特性を引き出す炊飯条件	35
(3) 「富富富」における食味分析計の測定精度	37
(4) 水稲「てんこもり」の乾田V溝直播栽培における適正着粒数	39
(5) 水稲「コシヒカリ」における高密度播種苗の特性と初期生育	41
(6) 県下水田土壌の変化と実態(8巡目調査結果)	43
(7) 冬作緑肥のCN比が作物収量と土壌肥沃度に及ぼす影響	45
(8) 有機物含量の高い軽量育苗床土におけるもみ枯細菌病(苗腐敗症)の抑制	47
(9) 省力的な畦畔管理による植生変化とカスミカメムシ類の発生状況	49
(10) 富山県におけるタマネギべと病の発病リスク	51
(11) 秋まきタマネギの直播栽培技術	53
(12) アスター萎凋病の防除対策	55
(13) 赤色光2:遠赤色光3の割合のLED光は花芽分化抑制効果が高い	57
(14) 赤色光LEDを光源に用いた夏秋小ギク露地電照栽培の経済性	59
(15) 赤色光LEDを利用した夏秋小ギク露地電照栽培における生産性向上技術	61
(16) ラズベリーにおける近紫外線と白色反射マルチシートによるナミハダニ密度抑制効果	63
(17) ニホンナシ「あきづき」における予備摘果時期およびエテホン処理が果肉障害発生に及ぼす影響	65
(18) 豚の行動を映像解析することにより発情を検知できる	67

## 3 これまでの普及に移す技術・品種及び普及上参考となる技術

平成16年度～平成29年度	69
---------------	----

## 4 付表

83

## 5 写真

84

## ○普及に移す品種

[タイトル] 水稻新品種「富山 81 号」の育成

[要約] 「富山 81 号」は、「てんたかく」の出穂期を 2～3 日程度早め、登熟能力を高めて粒厚を改善した「てんたかく」の準同質遺伝子系統である。高温登熟性は「てんたかく」並に強く、気候変動下においても屑米の発生が少ない。作期と粒厚以外の諸特性は「てんたかく」とほぼ同等である。

[キーワード] 富山 81 号、てんたかく、極早生、登熟能力、準同質遺伝子系統

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・育種課、農業バイオセンター

[協力機関] 農業・食品産業技術総合研究機構

[連絡先] 電話 076-429-2114

[背景・ねらい]

「てんたかく」は、2003 年に奨励品種に採用された富山米の早生基幹品種であり、2018 年には約 4,000ha が作付されるなど、富山のブランド米として高い評価を受けている。

しかし、大規模経営体のなかには、さらに作期分散を図ることのできる、極早生の高品質・良食味品種を求める声が多い。また、「てんたかく」は、猛暑や低温寡照など、気候変動の大きい年には小粒化による屑米の増加が問題となる場合がある。

そこで、「てんたかく」の高温登熟性や良食味性などの特長を保ちながら、2～3 日早生化するとともに、充実が良く屑米が少ない「てんたかく」の準同質遺伝子系統の開発を行った。

[成果の内容・特徴]

### 1 育成経過

- (1) 2003 年に「てんたかく」を母、「コシヒカリ」を父として人工交配を行い、さらに「てんたかく」を 4 回戻し交配した。2008 年以降、DNA マーカー分析を用いて、コシヒカリ型で「てんたかく」の出穂期を早める領域、及び屑米が少なく収量性を高める領域を第 3 染色体に発見するとともに、目的となる領域がコシヒカリ型で、その他の領域が全て、てんたかく型に置換された系統を選抜した。
- (2) 2012 年より生産力検定を実施し、収量、食味等の諸形質について調査した結果、出穂期が早く、充実が良く屑米が少ないほかは、「てんたかく」との同質性が高い優れた系統であることが確認できたため、2013 年に「富山 81 号」の地方番号を付与した。
- (3) 2015～2017 年まで水稻品種開発加速化事業等による現地適応性の検討を行った結果、実需者評価が良好であったため、2018 年に「てんたかく」群としての産地品種名称群設定の申請を行い、あわせて品種登録出願を行ったものである。

### 2 品種特性

- (1) 出穂、成熟 「てんたかく」と比べ 2～3 日程度早い、極早生（表 1）。
- (2) 稈長、倒伏 稈長は「てんたかく」並で耐倒伏性は強（表 1）。
- (3) 収量 「てんたかく」よりも粒厚がよく、屑米が少なく、収量性はやや多い（表 1、図 1）。その要因として、出穂までに茎と葉鞘に蓄積された非構造性炭水化物の登熟期における穂への転流が良いことが考えられる（図 2）。
- (4) 品質、食味 高温登熟には「てんたかく」並に強く、整粒比率が高い（表 1、2）。食味は「てんたかく」並に優れる（表 1）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 産地品種銘柄は「てんたかく」の予定である。平成 32 年から既存の「てんたかく」に切り替えて、県下全域を対象に普及を図る。
- 2 過剰施肥は乳心白粒の多発を招く恐れがある。また、玄米タンパク含有率を高め、食味を低下させるので避ける。基肥量は基準を守るとともに、過剰分げつ発生に注意する。
- 3 紋枯病や割籾等の発生は「てんたかく」と同様であり、的確な病虫害防除を行う。
- 4 本成果は、農林水産省 ゲノム情報を活用した農産物の次世代生産基盤技術の開発プロジェクト（RBS-1004）および農林水産分野における気候変動対応のための研究開発（11120）の支援を受けて実施したものである。

[具体的データ]

表1 「富山81号」の品種特性

(1) 奨励品種決定調査 (農業研究所内)

移植時期/品種	圃場調査					収量性			品質・食味				
	出穂期	成熟期	稈長	穂数	倒伏	精玄米重	標準比	屑米比	千粒重	整粒比率	玄米蛋白	味度値	食味総合
	(月/日)	(月/日)	(cm)	(本/m <sup>2</sup> )	(0~5)	(kg/a)	(%)	(%)	(g)	(%)	(%)		(-2~+2)
5月中旬 富山81号	7/19	8/24	69	456	0.2	56	107	8	23.1	86	6.2	76	-0.13
'12-18年 てんたかく	7/21	8/26	69	449	0.0	53	100	11	22.1	89	6.1	78	-0.10
4月下旬 富山81号	7/11	8/16	70	509	0.1	59	107	10	22.7	86	6.6	75	-0.28
'13-18年 てんたかく	7/13	8/18	70	502	0.1	55	100	13	21.6	90	6.5	76	-0.25

(2) 現地実証圃 (水稻新品種開発加速化事業)

現地実証圃/品種	出穂期	成熟期	精玄米重	屑米重	整粒比率	玄米千粒重	玄米白度	玄米蛋白	味度値	食味官能
	(月/日)	(月/日)	(kg/a)	(kg/a)	(%)	(g)		(%)		
黒部、八尾、砺波	富山81号	7.16	8.22	62.0	5.4	83.8	23.0	6.2	78.2	-0.16
'15-17年	てんたかく	7.18	8.24	59.2	6.1	85.4	22.3	6.3	77.9	-0.23

注1) 千粒重および玄米重は、水分15%に換算して算出した。精玄米には、1.9mmの篩を使用した。

注2) 倒伏は、無(0)~甚(5)の6段階評価とした。

注3) 玄米蛋白は、近赤外分析器(フォス、静岡製機)を用いて測定し、水分15%に換算して算出した。

注4) 食味試験は約20名のパネラーで、「コシヒカリ」の官能値を0とし、極不良(-2)~極良(+2)の9段階で評価。

注5) 玄米白度はケットC-600、味度値は東洋味度メーターMA90R2で測定。

表2 高温登熟性検定 (2013-2018年)

品種	判定	整粒比率 (%)	基背白粒 (%)
富山81号	強	80.3	14.1
てんたかく	強	84.4	13.5
ハナエチゼン	やや強	68.9	24.3
あきたこまち	やや強	67.8	29.8
ひとめぼれ	やや弱	59.9	30.7

注1) 4月下旬植で穂肥を減肥し、基背白粒が発生しやすい条件での玄米品質を調査。

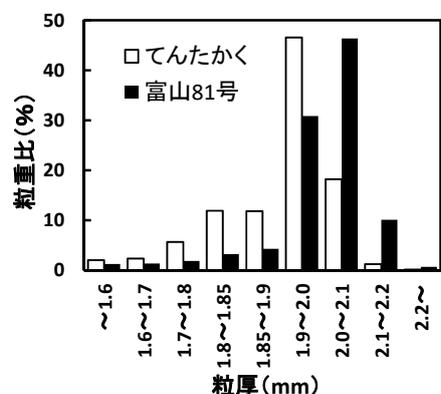


図1 粒厚分布 (2014年農研)

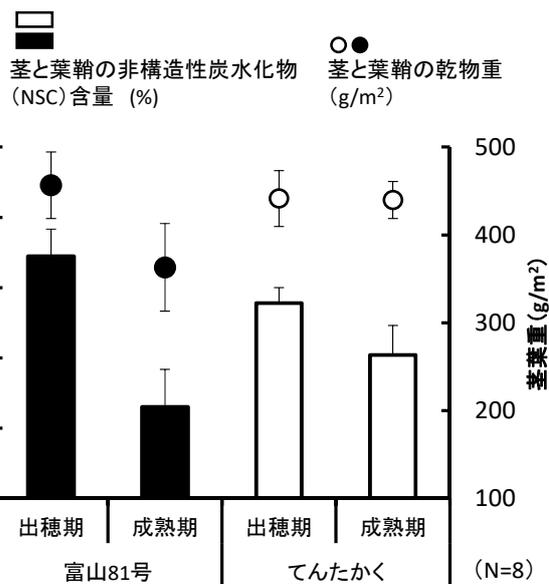


図2 非構造性炭水化物 (NSC) 含量および茎葉重 (2015年農研)

[その他]

研究課題名: 水稻優良品種開発試験

予算区分: 県単、次世代ゲノム基盤プロ (2013~2017年)、気候変動プロ (2015~2019年)

研究期間: 2018年度 (2003~2018年度)

研究担当者: 山口琢也、蛭谷武志 (退職)、表野元保 (農業技術課)、伊山幸秀 (高岡農振)、村岡裕一、木谷吉則 (砺波農振)、尾崎秀宣、藤田健司 (農産食品課)、池田博一 (砺波農振)、村田和優、森川真紀子 (農林水産企画課)、宝田研 (富山農振)、向野尚幸 (富山農振)、前田寛明 (農水省生産局)

発表論文等: 品種登録出願 第33586号 (出願日: 2018年12月25日)

山口ら 育種学研究 (2014) 第16巻 別2:231

山口ら 育種学研究 (2016) 第18巻 別1:29

山口ら 育種学研究 (2018) 第20巻 別2:157 (日本育種学会トピックス)

山口ら 育種学研究 (2019) 第21巻 別1:35

## ○普及に移す技術

[タイトル] 水稻新品種「富山 81 号」の目標収量構成要素

[要約] 水稻新品種「富山 81 号」は「てんたかく」に比べて同じ着粒数で高い収量を得ることができ、また、本品種の収量および品質の高位安定化のための目標着粒数は 30,000 粒/㎡程度である。

[キーワード] 富山 81 号、㎡当たり着粒数、登熟歩合、千粒重、精米蛋白含有率、窒素吸収量

[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]

本県の水稲主力早生品種「てんたかく」の登熟を高めた新品種「富山 81 号」は、産地品種銘柄を「てんたかく」として、2020 年に県下全域で栽培される予定である。しかし、「富山 81 号」における着粒数などの目標となる収量構成要素は明らかになっていない。

そこで、「富山 81 号」の収量および品質の高位安定化のための適正な収量構成要素を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 栽培条件を揃えた場合、「富山 81 号」の穂数や㎡当たり着粒数は「てんたかく」と同程度となるが、登熟歩合が高く、千粒重がやや重くなるため、精玄米重は 7%程度多くなる (図 1)。
- 2 着粒数と収量は正の相関関係があり、30,000 粒/㎡のときに 600kg/10a 程度となる (図 2)。また、登熟歩合は、着粒数が多いほど低下し、30,000 粒/㎡を超えると 85%を下回る (図 3)。
- 3 整粒歩合は、いずれの条件においても 70%を上回るが (データ略)、乳白・心白・青未熟粒発生率は、着粒数が増加すると高くなる傾向がある (図 4)。また、精米蛋白含有率は、着粒数が増加するほど高く、30,000 粒/㎡で 5.5%程度となる (図 5)。
- 4 以上のことから、本品種の収量および品質の高位安定化のための目標着粒数は 30,000 粒/㎡程度であり、生育観測圃の「てんたかく」の平年値 32,000 粒/㎡に比べて少ない着粒数で高い収量が得られる (表)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 富山県内の砂壤土における移植栽培に活用できる。
- 2 移植日は 5 月 2 日～5 月 7 日、栽植密度は 70 株/坪程度である。
- 3 本成果の施肥法は分施肥体系であり、基肥は窒素成分で 2.5～7.1kg/10a、穂肥は幼穂形成期とその 10 日後頃にそれぞれ 1.5～2.0kg/10a 施用した結果である。
- 4 本成果は、農林水産省 農林水産分野における気候変動対応のための研究開発 (11120) の支援を受けて実施したものである。

[具体的データ]

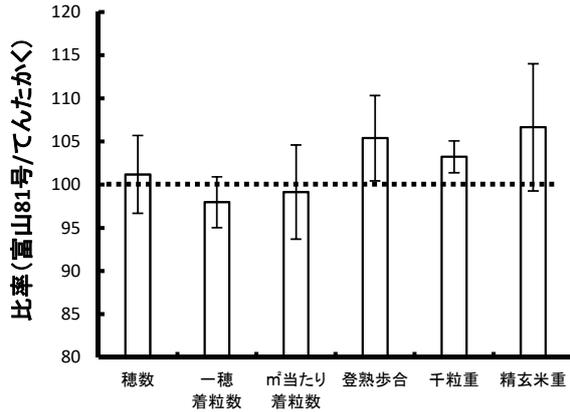


図1 「富山81号」と「てんたかく」の収量および収量構成要素の比較 (2015~2018)

注1) 図中の縦棒は標準偏差  
注2) 2016年は雀害のため除外 (図2以降も同様)

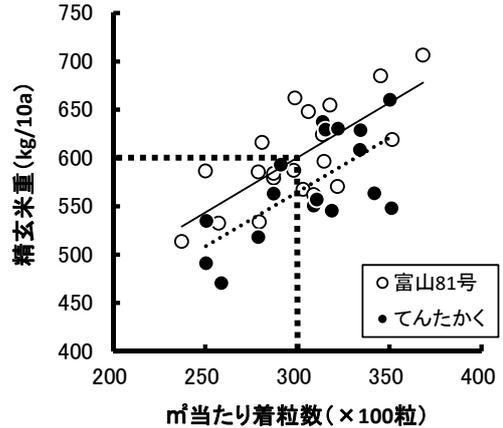


図2 m²当り着粒数と精玄米重の関係 (2015~2018)  
注) 回帰直線: 実線は「富山81号」、点線は「てんたかく」

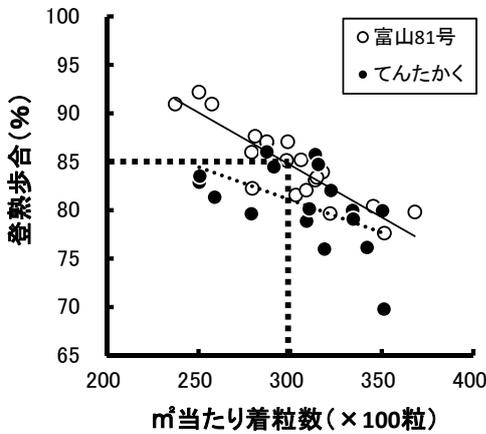


図3 m²当り着粒数と登熟歩合の関係 (2015~2018)  
注) 回帰直線: 実線は「富山81号」、点線は「てんたかく」

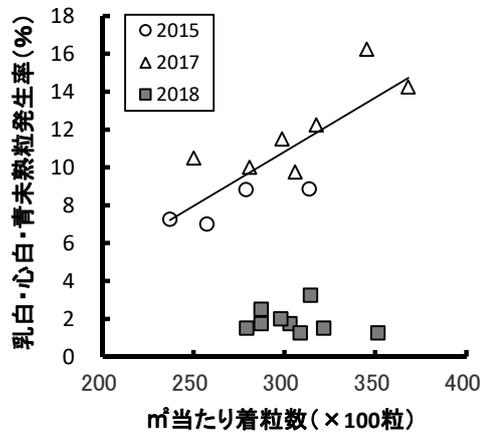


図4 「富山81号」におけるm²当り着粒数と乳白・心白・青未熟粒発生率の関係 (2015~2018)  
注) 2018年 (灰色の凡例) は高温多照のため、回帰から除外

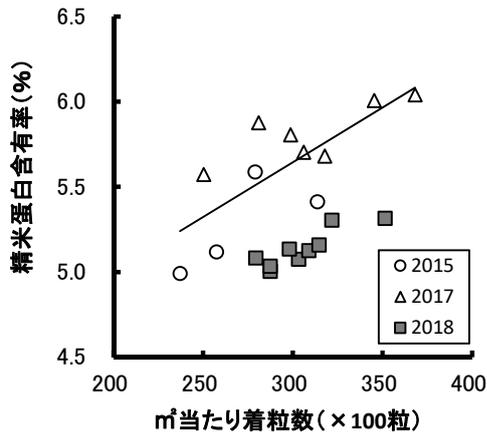


図5 「富山81号」におけるm²当り着粒数と精米蛋白含有率の関係 (2015~2018)  
注) 2018年 (灰色の凡例) は高温多照のため、回帰から除外

表 「富山81号」の目標の収量および収量構成要素

収量と収量構成	富山81号	てんたかく (生観平年) <sup>注)</sup>	てんたかく (指針)
穂数 (本/m²)	500	480	450~500
1穂着粒数 (粒)	60	67	60~65
m²当り着粒数 (x100粒/m²)	300	320	280~300
登熟歩合 (%)	85	80	85~90
千粒重 (g)	23.5	22.3	22.0
精玄米重 (kg/10a)	600	570	560

注) 2009年~2018年の水稻生育観測圃の平均値

[その他]

研究課題名: 温暖化の進行に適応する生産安定技術の開発

予算区分: 受託 (農林水産省委託プロジェクト研究)

研究期間: 2018年度 (2015~2018年度)

研究担当者: 板谷恭兵、南山恵、長岡令 (富山農振)、寺崎亮、金森大智、野村幹雄 (農業技術課)

発表論文等: なし

## ○普及に移す技術

[タイトル] 水稻新品種「富山 81 号」の収量および品質の高位安定化のための施肥方法

[要約] 「富山 81 号」の収量および品質の高位安定化のための基肥施用量は「てんたかく」と同等であり、穂肥の施用量も「てんたかく」と同様に 1 回目を幼穂形成期頃に窒素成分で 2.0kg/10a、2 回目を 1 回目の 10 日後頃に 2.0kg/10a とする。

[キーワード] 富山 81 号、基肥、 $\text{m}^2$ 当たり着粒数、穂肥、玄米外観品質、精米蛋白含有率

[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]

本県の水稲主力早生品種「てんたかく」の登熟を高めた新品種「富山 81 号」は、産地品種銘柄を「てんたかく」として、2020 年に県下全域で栽培される予定である。

そのため、「富山 81 号」の収量および品質の高位安定化のための基肥と穂肥の施用量について検討する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 「富山 81 号」の幼穂形成期の窒素吸収量に対する着粒数レベルは、「てんたかく」と同程度である (図 1)。そのため、「てんたかく」と同等の基肥窒素施用量で同じ着粒数を確保できる。
- 2 穂揃期の SPAD 値は、穂肥の窒素施用量が 1.5kg/10a の 2 回施用に比べて、2.0kg/10a の 2 回施用で高くなる (図 2)。また、高温・高日射年 (2018 年) では、2.0kg/10a の 2 回施用で基白・背白粒の発生が少ない (表、図 3)。
- 3 収量は、穂肥の窒素施用量が 2.0kg/10a の 2 回施用で 1.5kg/10a の 2 回施用に比べて同程度～やや増加するが (図 4)、精米蛋白含有率はほぼ同等である (図 5)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 本成果は農業研究所内の砂壤土圃場で得られた結果であり、施肥量については土壌タイプに応じて調整する必要がある。なお、農業研究所における目標着粒数 30,000 粒/ $\text{m}^2$ を確保する基肥の窒素施用量は 5.0kg/10a 程度であり、穂肥の標準の窒素施用量は 2.0kg/10a の 2 回施用である。
- 2 幼穂形成期の生育が過剰となった場合は、1 回目の穂肥の施用量を調整し、目標着粒数に誘導する。
- 3 本成果は、農林水産省 農林水産分野における気候変動対応のための研究開発 (11120) の支援を受けて実施したものである。

[具体的データ]

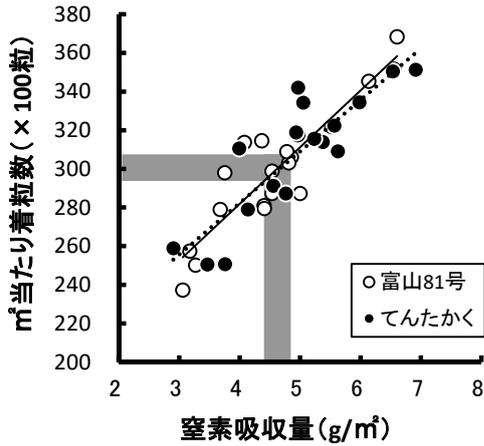


図1 幼穂形成期の窒素吸収量とm<sup>2</sup>当たり着粒数の関係 (2015~2018)

注) 2016年は雀害のため除外

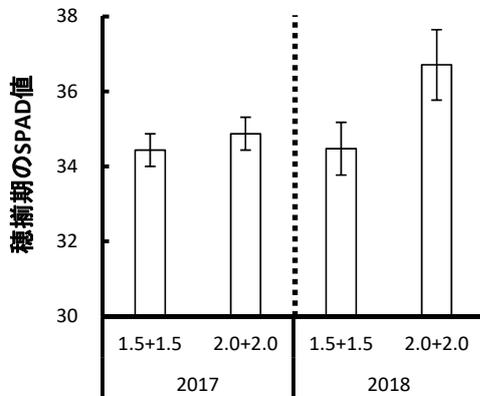


図2 穂肥施用量と穂揃期のSPAD値の関係 (2017~2018)

注1) グラフの横軸の数値は穂肥窒素量を示し、いずれも幼穂形成期とその10日後に2回施用

注2) 図中の縦棒は標準偏差

注3) 以下の図も同様

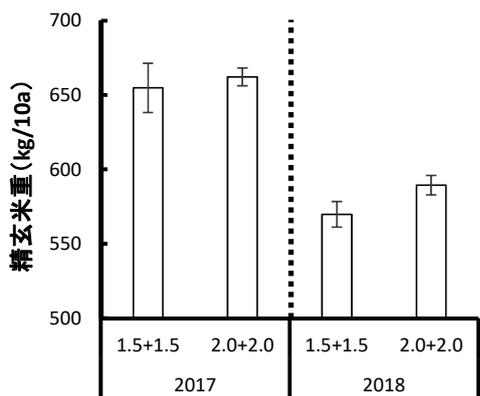


図4 穂肥施用量と精玄米重の関係 (2017~2018)

表 「富山81号」の出穂後20日間の気象条件

年次	日平均気温 (°C)	全天日射量 (MJ/m <sup>2</sup> /day)
2017	27.2	17.6
2018	29.8	25.3

注) 移植日は2017年、2018年ともに5月2日

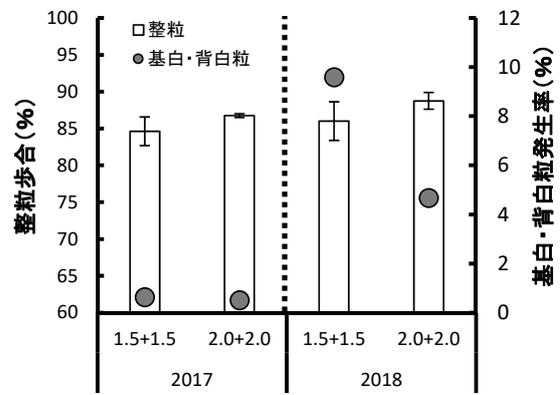


図3 穂肥施用量と玄米外観品質の関係 (2017~2018)

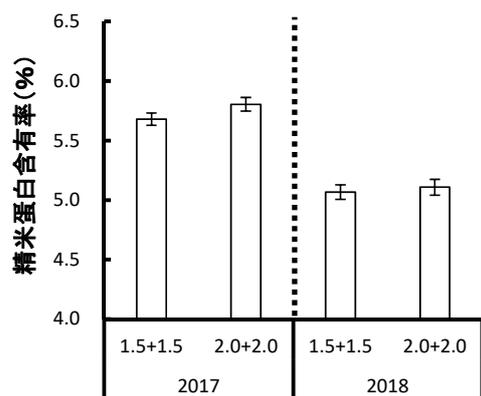


図5 穂肥施用量と精米蛋白含有率の関係 (2017~2018)

[その他]

研究課題名：温暖化の進行に適応する生産安定技術の開発

予算区分：受託（農林水産省委託プロジェクト研究）

研究期間：2018年度（2015~2018年度）

研究担当者：板谷恭兵、南山恵、長岡令（富山農振）、寺崎亮、金森大智、野村幹雄（農業技術課）

発表論文等：なし

## ○普及に移す技術

---

[タイトル] C/N 比向上を目的としたヘアリーベッチとライ麦の混播栽培技術

[要約] 冬作緑肥鋤き込み時の C/N 比 35 程度を確保するためには、ヘアリーベッチとライ麦を混播し、窒素 5 kg/10a を全層施肥するとともに、播種量はヘアリーベッチ 2 kg/10a、ライ麦 5 kg/10a を耕耘同時畦立播種する。

[キーワード] 緑肥、ヘアリーベッチ、ライ麦、C/N 比

[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]

冬作緑肥ヘアリーベッチは、鋤込後の大豆作において、収量・品質の向上に効果が認められている。しかしながら、ヘアリーベッチ単独では C/N 比が 10 前後と低く、土壌中での分解が早いため、土壌の腐植含量等を向上させる効果は小さい。腐植含量等を高め、土壌肥沃度を向上させるためには、炭素供給量の多い作物との混播によって C/N 比を 35 程度に高めることが有効とされている。そこで、ヘアリーベッチとライ麦を混播し、C/N 比を 35 程度に高めるための栽培技術を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 ライ麦の茎数は、水稻立毛間播種に比べて耕耘同時畦立播種で多く推移し、鋤込時の乾物重は耕耘同時畦立播種で有意に増加する（図 1、図 2）。
- 2 ヘアリーベッチの播種量は、2 kg/10a で十分な生育量（乾物重 200～400 g/m<sup>2</sup>）を確保できる（図 3）。
- 3 播種時に窒素 5 kg/10a を全層施肥することでライ麦の乾物重が増加し、混播緑肥の C/N 比が高まる（図 3）。
- 4 ライ麦の播種量が多いほど混播緑肥の C/N 比が高まり、C/N 比 35 程度を確保するためには、およそ 5 kg/10a の播種量が必要である（図 4）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 沖積砂質浅耕土における試験結果である。
- 2 耕耘同時畦立播種は、大麦播種機を用いて種子ホッパーにライ麦、肥料ホッパーにヘアリーベッチを投入することで、両作物の同時播種が可能である。

[具体的データ]

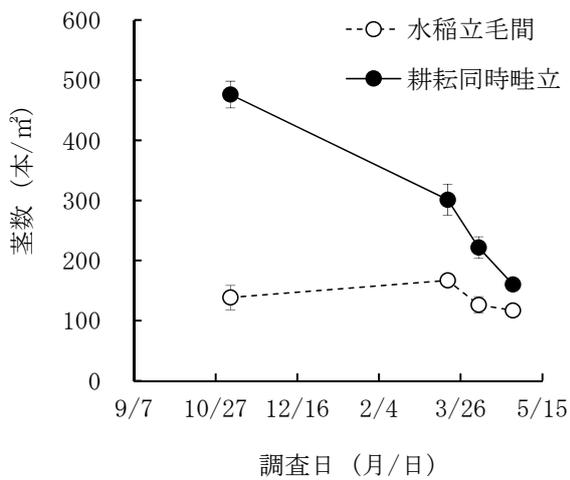


図1 播種様式の違いがライ麦の茎数に及ぼす影響 (2016)

注) ライ麦はヘアリーベッチとの混播栽培。  
播種日は水稲立毛間 9/18, 耕作同時畦立 9/28。  
縦棒は標準偏差 (n=4).

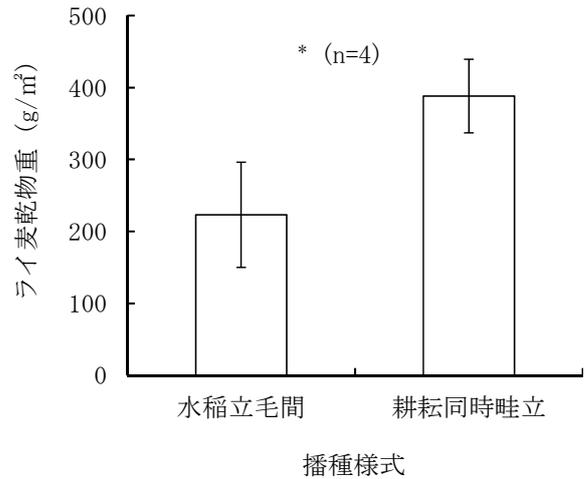


図2 播種様式の違いがライ麦の乾物重に及ぼす影響 (2016)

注) 乾物重は鋤込時 (5/20) におけるデータ。  
ライ麦はヘアリーベッチとの混播栽培。  
\*: 5%水準で有意. 縦棒は標準偏差 (n=4).

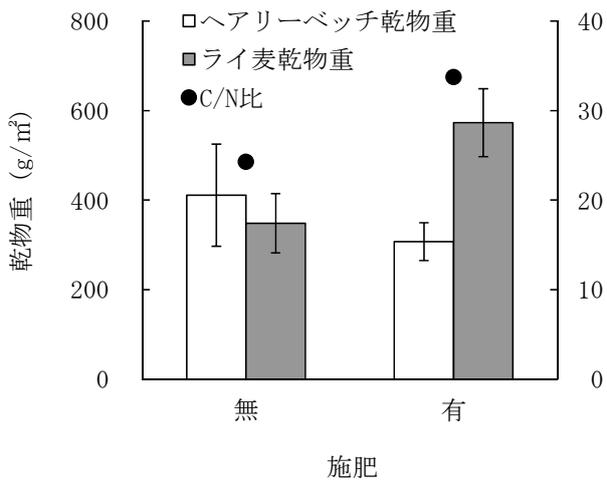


図3 施肥の有無が混播緑肥の乾物重とC/N比に及ぼす影響 (2016, 2017)

注) 施肥量は N 5 kg/10a. 耕作同時畦立播種.  
2017年 播種日: 10/6, 鋤込日: 5/23.  
乾物重, C/N比は鋤込時におけるデータ。  
ライ麦はヘアリーベッチとの混播栽培。  
縦棒は標準偏差 (n=5).

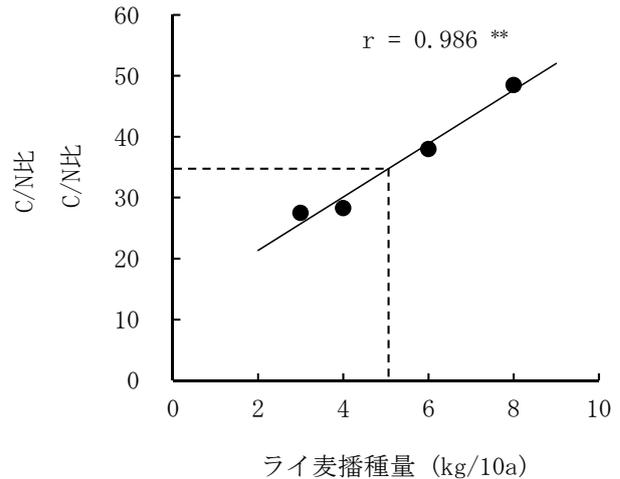


図4 ライ麦の播種量と混播緑肥のC/N比の関係 (2016, 2017)

注) 施肥量は N 5 kg/10a. 耕作同時畦立播種。  
C/N比は鋤込時におけるデータ。  
ヘアリーベッチ 2 kg/10a との混播。  
\*: 1%水準で有意.

[その他]

研究課題名: 緑肥を利用した地力向上技術の確立

予算区分: 県単 (土壌生産力向上技術確立試験)

研究期間: 2018年度 (2016~2018年度)

研究担当者: 守田和弘 (退職)、沖村朋子 (畜産研究所)、東英男、山田宗孝、中田均、小池潤

発表論文等: なし

## ○普及に移す技術

---

[タイトル] エダマメの開花期追肥は、増収効果が無く、食味関連成分が低下するので不要である

[要約] エダマメの開花期に尿素を追肥しても、収穫時の草姿や収量は無施用と同等で、ショ糖含量やグルタミン酸量が低下する。また、LPs 大豆専用を基肥に用いても、同様である。よって、エダマメ栽培における開花期追肥は不要である。

[キーワード] エダマメ、追肥、収量、食味

[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 0763-32-3359

---

### [背景・ねらい]

1 億円品目としてエダマメ栽培が取り組まれている。現在、開花期に追肥を行う体系で、尿素的散布または尿素を溶かした液肥の散布が慣行的に行われている。この追肥作業は労働負担となるため、生産者からは追肥の削減の要望があるが、削減による収量と食味低下が不安視されている。そこで、開花期追肥や大豆用 LP 肥料の利用が収量と食味に及ぼす影響を明らかにし、適切な肥培管理技術を提案する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 開花期に、①尿素で 20kg/10a、②尿素（液肥）を 2 kg/10a を追肥しても、無追肥と比べて収穫時の草姿や収量に有意な差は認められない。また、大豆用 LP 肥料を用いても、同様である（表 2）。
- 2 開花期の尿素追肥は、いずれも、無追肥に比べて食味関連成分であるショ糖含量やグルタミン酸含量が低下する。また、大豆用 LP 肥料を用いた場合も、同様である（表 3）。
- 3 以上から、エダマメ栽培における開花期の尿素的追肥は不要である。また、大豆用 LP 肥料のエダマメでの利用は適さない。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 エダマメ品種「たんくろう」を用いた試験である。
- 2 試験区の施肥量は表 1 に示した通りである。
- 3 供試した大豆用 LP 肥料（LPs 大豆専用）に含まれる LPss100 と LPs80 は開花期頃から溶出するが、収穫までに溶出する率は低い（図 1）。そのため、追肥相当の窒素量は施用量の半分以下となる（図 2）。

[具体的データ]

表1 施肥の種類と施肥量 (2018年)

基肥 (側条施肥)			開花期追肥 (7月2日)			施用量計 (kg/10a)		
肥料名	kg	Nkg	肥料名	kg	Nkg	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
硝加磷安333	40	5.2	尿素	20	9.2	14.4	5.2	5.2
			尿素(液肥)	2	0.9	6.1	5.2	5.2
			なし			5.2	5.2	5.2
LPs大豆専用	40	10.0	追肥相当分		(6.4)	10.0	4.8	4.8

耕種概要  
 播種日：5月16日  
 栽植密度：条間 85cm、株間 20cm、2粒播  
 培土：6月15日、25日  
 発酵ケイフン 120 kg/10a 施用

表2 開花期追肥が収穫時の草姿と収量に及ぼす影響 (2018年8月2日調査)

肥料名	開花期追肥 (kg/10a)	主茎長 (cm)	主茎節数	分枝数	草丈 (cm)	商品莢数 (個/株)	商品莢重 (g/株)	くず莢数 (個/株)	くず莢重 (g/株)
硝加磷安333	尿素20kg	51.8	12.0	4.9	94.1	44.3	95.8	22.1	21.3
	尿素(液肥) 2kg	52.0	11.6	4.6	94.4	43.3	97.1	21.5	21.3
	無追肥	51.8	12.1	4.8	92.3	49.1	112.9	23.7	22.9
LPs大豆専用		50.5	12.0	4.8	91.3	44.1	96.8	26.1	23.9
分散分析		n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

分散分析でn. s. は有意差がないことを示す

表3 開花期追肥が食味関連成分に及ぼす影響

肥料名	開花期追肥 (kg/10a)	ブドウ糖 (g/100g)	果糖 (g/100g)	ショ糖 (g/100g)	グルタミン酸 (mg/100g)	遊離アミノ酸総量 (mg/100g)
硝加磷安333	尿素20kg	0.1	0.4	1.8 b	7.4 b	967.9
	尿素(液肥) 2kg	0.1	0.4	2.2 ab	9.7 ab	1042.7
	無追肥	0.2	0.4	2.8 a	21.9 a	1111.8
LPs大豆専用		0.1	0.3	1.5 b	8.4 ab	945.3
分散分析		n. s.	n. s.	*	*	n. s.

分散分析で\*は5%水準の有意差あり、n. s. は有意差なし

異なる英字間にTukeyの多重検定で5%水準の有意差あり

遊離アミノ酸総量とはアラニン、グリシン、アスパラギン酸、グルタミン酸、GABAの合計を示す

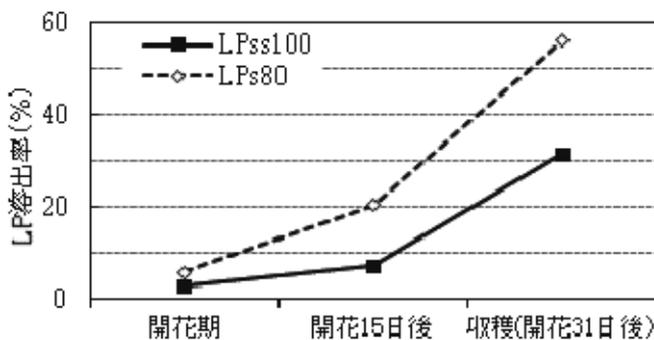


図1 LP肥料の開花期以降の溶出率

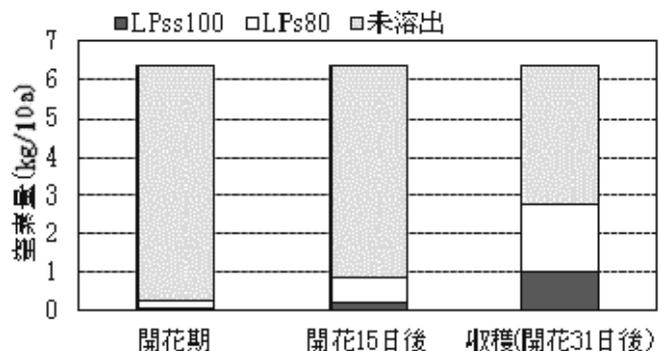


図2 LP肥料の開花期以降の積算窒素溶出量

[その他]

研究課題名： 野菜栽培における施肥の適正化

予算区分： 県単(革新)

研究期間： 2018年度 (2018~2020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] 本圃直接定植法による種子繁殖型イチゴ「よつぼし」の省力栽培

[要約] 本圃直接定植法の本県における定植時期は、商品収量が最も多くなる8月1日頃が適する。育苗～定植にかかる作業時間を慣行に比べ約90%削減できる。

[キーワード] 種子繁殖型イチゴ、よつぼし、本圃直接定植法

[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]

種子繁殖型イチゴ「よつぼし」の本圃直接定植法は、播種を行ったセル苗を直接本圃に定植することにより、育苗労力を大幅に低減できる技術であるが、本県を含む北陸では知見が無いため、定植適期および省力性を検討する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 定植日が早いほど、頂花房の出蕾は早くなる(表1)。
- 2 収穫開始日は、7月14日、8月1日定植が11月下旬と同時期であり、8月15日定植では12月上旬と1週間遅くなる(表2)。
- 3 総収量は、定植日が早いほど多くなるが、商品収量は、乱形果の発生が少ない8月1日定植が多くなる(表2)。
- 4 本圃直接定植法では、親株管理や採苗・鉢上げ等の育苗管理が不要で、セルトレイ育苗した苗(図1)を直接引き抜き定植するため苗運搬が効率的である。その結果、育苗～定植にかかる作業時間を慣行に比べ約90%削減できる(表3)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 本圃直接定植法により、大幅な労力軽減とコスト削減が可能となる。特に、施設イチゴを導入した複合経営を行う場合、余剰労力を他作物の管理作業に充てることが可能となり労力の有効活用が図れる。
- 2 供試品種は「よつぼし」、苗は200穴セルトレイ苗を用いた。
- 3 この試験は、電照による長日処理(花成誘導処理)を行っていない結果である。
- 4 花成誘導処理を行わない場合は、二次育苗法に比べ出荷開始時期が2週間程度遅くなる。花成誘導処理を行う場合は、日平均気温25℃以下となる9月中旬頃から2週間、白熱灯を用い、葉面上で40ルクス以上、24時間日長になるように終夜電照処理を適切に行うことで、開花始期を2週間程度早めることが可能である。

[具体的データ]

表1 定植日の違いが頂花房の出蕾に及ぼす影響

定植日	月日別に見た頂花房の累積出蕾株率(%)				
	10月17日	10月24日	10月31日	11月7日	11月14日
7月14日	30.6	38.9	80.6	100.0	100.0
8月1日	11.1	19.4	75.0	100.0	100.0
8月15日	2.8	5.6	47.2	91.7	100.0

※耕種概要 播種：2017年5月19日



育苗時の苗

表2 定植日の違いが収量に及ぼす影響

定植日	収穫開始日	総収量 (g/株)	商品			乱形果 (%)
			収量 (g/株)	果数 (個/株)	果重 (g/個)	
7月14日	11月29日	283.7	247.1	14.2	17.4	8.1
8月1日	11月29日	269.0	253.5	13.8	18.4	4.1
8月15日	12月6日	232.7	214.4	13.0	16.5	6.5

※ 調査は2017年11月29日から2018年3月13日まで

5g以上の果実を収量として求めた

耕種概要 播種：2017年5月19日



定植時の苗

図1 本圃直接定植法の苗

耕種概要 播種：2017年5月19日

定植：2017年8月1日

表3 実証ほにおける作業時間の比較(時間)

作業	慣行 <sup>※1</sup>	直接定植	二次育苗
親株管理	112		
播種時間		11	11
採苗・鉢上げ	189		122
摘葉・ランナー除去	37		29
定植 <sup>※1</sup>	79	34	79
計	417.0	44.6	241.3
慣行比(%)		10.7	57.9

※1 慣行の数値及び二次育苗の定植作業時間は「富山県1億円産地づくり戦略品目単収向上技術・経営モデル」から引用  
それ以外は実測値。慣行区は高設栽培

耕種概要 播種：2017年5月19日

定植：直接定植法2017年8月1日

二次育苗法2017年9月1日

[その他]

研究課題名：種子繁殖型イチゴの省力栽培体系の確立

予算区分：受託(地域戦略プロ)「種子繁殖型イチゴ品種『よつぼし』の全国展開に向けた省力栽培体系とICTによる生産者ネットワークの確立」

研究期間：2018年度(2016~2018年度)

研究担当者：奥野善久、野原茂樹(農業技術課)

発表論文等：なし

## ○普及に移す技術

---

[タイトル] 新規土壌還元消毒を軸とした土壌病害虫防除

[要約] 新規資材を用いた土壌還元消毒により、トマト青枯病とキュウリ根こぶ線虫病の発病程度が低減し、少なくとも2年間は効果が持続する。

[キーワード] 土壌還元消毒、青枯病、根こぶ線虫病

[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]

トマト・キュウリの輪作を行う施設栽培において、トマト青枯病やキュウリ根こぶ線虫病といった土壌病害が大きな問題となっている。今までの土壌還元消毒手法では、初期投資が大きいことや、深層まで消毒が出来ないことなどの問題点があった。そこで、新規資材を用いた簡便で効果的な土壌消毒技術を開発し、その効果を明らかとした。

### [成果の内容・特徴]

- 1 新規土壌還元消毒資材として、①糖含有珪藻土（食品工場の副生産物）、または②糖蜜吸着資材（糖を含む家畜用の粒状飼料）を使用する。
- 2 糖含有珪藻土では1～2t/10a、糖蜜吸着資材では1～2t/10aをそれぞれ土壌に混和し、十分な水量で湛水状態にして被覆資材で覆うことで還元状態とし、3週間後には60cmの深さまでの消毒が完了（8月の施設内）する（データ略）。
- 3 両資材とも土壌還元消毒により、深さ60cmまでの土壌中の青枯病菌とネコブセンチュウ数が大幅に減少する（表1、2）。その後、トマト・キュウリの輪作を2作行った結果、青枯病菌数はやや増加するがネコブセンチュウ数は抑制される。
- 4 トマト・キュウリ輪作におけるトマト青枯病・キュウリ根こぶ線虫病は、処理により抑制され、その効果は輪作の2作まで持続する。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 トマト・キュウリの生産現場で活用できる。
- 2 化学合成農薬による土壌消毒よりも環境負荷が低く、作業性もよい。
- 3 他の作物・他の病害に対しても防除効果が期待できる。
- 4 土壌還元消毒には適切な温度（地温25℃以上）と十分な水量が必要である。
- 5 土壌還元消毒を行った後の栽培は、基肥の量を1/3以下に減らし、追肥で生育をコントロールする。
- 6 具合的な処理法や留意点は「新規土壌還元消毒を主体としたトマト地下部病害虫防除体系マニュアル 2019年版」を参照。

[具体的データ]

表1 新規土壌還元消毒の青枯病菌数への影響

サンプリング日		2016/8/1	2016/8/26	2017/3/13	2017/8/7	2018/8/27
状況		消毒前	消毒後	植付前	栽培後	
土壌 1g 中の菌数 (最大値～最小値)						
無処理	30 cm	15～<3	7.2～3	7.4～3	1100～<3	27～<3
	60 cm	20～3.6	<3	93～<3	93～<3	<3
糖含有珪藻土	30 cm	240～<3	<3	<3	240～21	3.6～<3
	60 cm	14～<3	9.1～<3	9.2～6.1	43～3	6.2～<3
糖蜜吸着資材	30 cm	7.3～0.96	0.36～<3	<3	>2400～<3	<3
	60 cm	53～11	<3	7.4～<3	93～<3	<3

表2 新規土壌還元消毒のネコブセンチュウ数への影響

サンプリング日		2016/8/1	2016/8/26	2017/3/13	2017/8/7	2018/8/27
状況		消毒前	消毒後	植付前	栽培後	
土壌 20g 中のネコブセンチュウ数 (平均値)						
無処理	30 cm	212.7	99.3	15.5	4.3	1.0
	60 cm	60.2	37.3	1.3	1.3	0.0
糖含有珪藻土	30 cm	136.3	0.0	0.0	0.0	0.2
	60 cm	103.0	0.0	0.0	0.0	0.0
糖蜜吸着資材	30 cm	229.0	0.5	0.7	0.3	33.5
	60 cm	52.3	0.5	0.0	0.0	1.3

表3 トマト青枯病被害程度

消毒日	処理区	被害程度調査日	
		2017/7/18	2018/7/16
2016/8/2	糖含有珪藻土	9.4	5.1
	糖蜜吸着資材	5.5	2.8
	無処理	12.2	12.6

発病程度を0～3で評価し、発病度を計算した

表4 キュウリ根こぶ線虫病被害程度

消毒日	処理区	被害程度調査日	
		2017/11/20	2018/11/20
2016/8/2	糖含有珪藻土 (2t/10a)	0.0	NT
	糖蜜吸着資材 (1t/10a)	30.0	0.0
	無処理	85.0	NT

根こぶ程度を0～3で評価し、根こぶ指数を計算した

[その他]

研究課題名: 抵抗性を用いた複合病害防除技術の開発

予算区分: 受託 (SIP 事業、持続可能な農業生産のための新たな総合的植物保護技術の開発)

研究期間: 2018 年度 (2014～2018 年度)

研究担当者: 川部 眞登 (農研機構)、西村 麻実

発表論文等: 北陸病害虫研究会報へ投稿中

新規土壌還元消毒を主体としたトマト地下部病害虫防除体系マニュアル (2019、  
新たな植物保護技術コンソーシアム)

## ○普及に移す技術

[タイトル] 旧盆出荷の作型における露地電照栽培に適する夏秋小ギク品種

[要約] 本県における夏秋小ギクの旧盆出荷の作型で露地電照栽培に適する品種は、到花日数の年次変動が小さい‘精こまき’（黄色）、‘精ちぐさ’‘やよい’（赤色）、‘いずみ’、‘精しずえ’（白色）である。

[キーワード] 夏秋小ギク、旧盆出荷、露地電照栽培、到花日数

[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]

本県の切り花生産振興を図るため、生産量の多い夏秋小ギクについて、実需の望む品質・数量・納期を守ることのできる技術として期待されている電照栽培技術の確立を目的とし、県内で栽培されている品種について旧盆出荷の作型の露地電照栽培における到花日数の年次変動を調査し、普及での露地電照栽培計画の立案、品種選定に資する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 試験3カ年の旧盆出荷露地電照栽培試験の到花日数の平均値との差の最大値が5日以下、到花日数の最大値と最小値の差が10日未満の品種は、黄色で‘ゆずき’、‘秀もくば’、‘かがやき’、‘精こまき’、‘すばる’、赤色で‘しゅうわかな’、‘精ちぐさ’、‘やよい’、春日の鈴音’、‘ちづる’、‘うたげ’、‘春日の紅’、白色で‘いずみ’、‘精しずえ’である（表1）。
- 2 上記品種のうち、各年次における到花日数の標準偏差が5未満になる開花のばらつきが小さい品種は、‘かがやき’を除く13品種である（表2）。
- 3 さらに、変動係数が5未満になる到花日数の年次変動が消灯後の気象環境の影響を受けにくく、開花のばらつきが小さい品種は、黄色で‘精こまき’、赤色で‘精ちぐさ’、‘やよい’、白色で‘いずみ’、‘精しずえ’の5品種である（表2）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 本県での露地電照栽培計画の立案、品種選定に資する。
- 2 本試験データは、暗期中断処理を深夜5時間（22時から3時）、さし芽時から各年次の消灯日まで行い、施肥は、フラワー有機ペレット（N:P:K=6:6:6）を窒素成分で2.2kg/a、粒状苦土石灰を10kg/aで栽培した結果である。
- 3 電照は、光源にピーク波長625nmの白熱電球（100V75W、パナソニック（株））、赤色LED（100V7.2W（株）エルム）を用い、うねの長辺方向2.0m、短辺方向3.4m、うね面上1.65mの位置に設置して行った。この光源の配置での放射照度（照度）は、白熱電球が145～340mW・m<sup>-2</sup>（35～80lx）、赤色LEDが119～262mW・m<sup>-2</sup>（23～50lx）であった。
- 4 本試験で見られるように、夏秋小ギク各品種固有の開花特性から、露地電照栽培で電照効果のある品種ない品種や消灯後の環境条件の影響を受ける品種があることから、露地電照栽培を行ったことのない品種については試験栽培や情報収集を行う。

[具体的データ]

表1 夏秋小ギク旧盆出荷の作型での露地電照栽培における到花日数の年次変動

花色	H28		H29		H30		到花 日数の 3カ年 平均 (日)	平均との 差の 最大値 (日)	到花日数 の最大値 と最小値 の差 (日)	
	消灯日	6月17日	6月20日	6月19日	6月19日	6月14日				6月14日
	光源	白熱電球	白熱電球	白熱電球	R-LED	白熱電球				R-LED
	定植から消灯までの日数	47日	50日	43日		44日				
		到花日数の平均(日)								
黄	ゆずき	44	43	45	47	48	51	47	5	8
	秀もくば	48	45	49	50	49	51	48	4	6
	かがやき	47	47	51	52	56	57	52	5	9
	秀ちはや	51	49	57	60	58	58	55	7	11
	精こまき	54	52	57	58	58	59	56	4	6
	すばる	ND	ND	56	56	56	60	57	3	5
	精つくばね	55	53	63	66	73	73	64	11	20
赤	しゅうわかな	41	42	42	42	44	43	42	1	3
	精ちぐさ	46	44	44	45	47	47	46	2	3
	やよい	47	45	46	47	50	49	47	3	5
	春日の鈴音	ND	ND	51	53	54	54	53	2	2
	ちづる	ND	ND	52	53	58	55	55	3	6
	うたげ	ND	ND	52	54	57	61	56	5	9
	春日の紅	ND	ND	59	60	57	60	59	2	4
	ひとみ	54	53	63	64	63	63	60	7	11
精ひなの	58	56	62	65	67	71	63	8	15	
白	いずみ	50	49	49	51	55	54	51	3	5
	しゅううきぐも	48	47	52	55	55	59	53	6	12
	精しずえ	55	52	53	55	56	58	55	3	6
	はじめ	54	51	55	61	58	62	57	6	11
	白精ひなの	59	56	59	66	65	66	62	6	11
	精しらいと	59	55	63	65	65	69	63	7	13

表2 夏秋小ギク旧盆出荷の作型での露地電照栽培における到花日数のばらつき

花色	H28		H29		H30		H28		H29		H30		
	消灯日	6月17日	6月20日	6月19日	6月19日	6月14日	6月14日	6月17日	6月20日	6月19日	6月14日	6月14日	
	光源	白熱電球	白熱電球	白熱電球	R-LED	白熱電球	R-LED	白熱電球	白熱電球	白熱電球	R-LED	白熱電球	R-LED
	品種名	標準偏差						変動係数					
黄	ゆずき	0.81	1.04	3.75	3.14	3.54	2.44	1.82	2.43	8.26	6.69	7.38	4.75
	秀もくば	2.32	1.07	3.36	4.23	2.11	2.51	4.88	2.38	6.86	8.47	4.32	4.94
	かがやき	1.40	1.86	4.38	4.88	3.70	5.52	2.97	3.93	8.57	9.48	6.63	9.76
	精こまき	1.68	2.34	2.33	2.55	2.07	2.31	3.11	4.47	4.11	4.41	3.57	3.93
	すばる	ND	ND	2.09	1.93	4.77	2.27	ND	ND	3.72	3.47	8.51	3.77
	しゅうわかな	2.70	2.46	2.61	3.15	3.90	3.53	6.56	5.84	6.18	7.41	8.92	8.18
赤	精ちぐさ	1.10	0.49	1.36	1.54	1.22	1.38	2.40	1.12	3.06	3.41	2.60	2.92
	やよい	1.71	1.49	1.97	2.24	1.75	2.32	3.68	3.31	4.28	4.79	3.47	4.72
	春日の鈴音	ND	ND	4.08	3.44	2.44	2.81	ND	ND	7.95	6.46	4.55	5.24
	ちづる	ND	ND	3.53	3.63	2.93	2.63	ND	ND	6.73	6.86	5.04	4.76
	うたげ	ND	ND	2.23	3.75	2.45	3.30	ND	ND	4.30	6.96	4.28	5.42
	春日の紅	ND	ND	4.70	3.65	2.96	3.62	ND	ND	7.92	6.06	5.24	6.09
白	いずみ	1.62	1.18	2.10	1.95	2.38	2.17	3.23	2.40	4.26	3.82	4.37	4.04
	精しずえ	1.79	1.48	2.08	2.40	1.99	2.11	3.28	2.86	3.95	4.34	3.53	3.65

[その他]

研究課題名：きく類生産流通イノベーションによる国産シェア奪還

予算区分： 国委（革新的技術開発・緊急展開事業）

研究期間： 2018年度（2016～2018年度）

研究担当者：島 嘉輝

発表論文等：

## ○普及に移す品種

[タイトル] 赤色のユリ咲きチューリップ新品種「砺波育成 130 号」の育成

[要約] 花色が赤色のユリ咲きチューリップ「砺波育成 130 号」を育成した。露地開花期は4月中旬、花梗長・花梗径・茎長はともに「中」、茎葉は強健で花壇植えに適する。球根収量性は、主球の肥大性「小」・分球性「大」・収量性「中」と概ね良好である。1・2月出荷の促成栽培が可能である。

[キーワード] チューリップ、赤色、ユリ咲き、花壇植え、球根収量性、促成適応性

[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]

チューリップの花型には一重咲きのほか、八重咲き、ユリ咲き、フリンジ咲きなどがあり、花型のバリエーションを多くするため、ユリ咲きの中でも花被の細長い形質を有する品種を育成する。

### [成果の内容・特徴]

#### 1 育成経過

- (1) 1996年、明紫赤色のユリ咲き品種「星の願」を種子親、藤紫色の八重咲き品種「Double Price」を花粉親とした品種間交雑を行い、得られた有胚種子783粒を球根養成した。
- (2) 2002年、初開花時に本系統を含む26系統を選抜した。その後、球根増殖を繰り返し、2010年から育成系統選抜試験を開始した。
- (3) 2011年、「砺波育成 130 号」の系統名を付与し、2013年から6年間、特性検定試験に供し総合評価した結果、有望と認められた。

#### 2 特性の概要

##### (1) 露地開花時の地上部特性

開花期は4月中旬で、対照品種の赤色ユリ咲き「Pretty Woman」より遅い。赤色のユリ咲きで、「Pretty Woman」に比べ花被長は長く花被幅は狭い（細長い）。花梗長・花梗径・茎長は、いずれも「中」である（写真1（p84に掲載）・表1）。

##### (2) 球根収量性

球根収穫期は6月中旬で、「Pretty Woman」より遅い。

主球の肥大性は「小」、分球性は「大」、収量性は「中」。ほ場裂皮の発生率は5%未満と少ない（表2）。

##### (3) 促成適応性

12月出荷の作型では、花被の着色不良がみられ商品率は低下する。1・2月出荷の作型では、花被の着色不良は少なく商品率は向上することから出荷が可能である（表3）。

##### (4) 耐病性

土壌伝染性病害抵抗性は、微斑モザイク病は「△(やや弱)」、条斑病は「○(中)」、球根腐敗病は「中」である（表4）。

\*特性の基準を示した参考の表を p83 に掲載。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 花壇植え、球根生産、1・2月出荷の促成栽培に適する。
- 2 花被や葉のモザイク模様及び葉のアントシアニンの着色に注意してモザイク病罹病株を抜き取り、アブラムシ防除を徹底する。

[具体的データ]

表1 露地開花時の地上部特性

系統名 ‘対照品種名’	調査 年度 (年)	開花日 (月/日)	花被		花梗		茎長 (cm)	草丈 (cm)	脚長 (cm)	葉		葉数 (枚)	花被数 (枚)	観賞 期間 (日)
			長 (cm)	幅 (cm)	長 (cm)	径 (mm)				長 (cm)	幅 (cm)			
砺波育成130号	2018(H30)	4/20	9.0	3.3	15.5	5.7	33.5	33.9	2.0	17.9	9.6	3.7	6.0	15
	2017(H29)	4/25	10.3	3.6	20.0	5.8	37.5	33.4	2.6	17.7	10.9	3.0	6.0	14
	2016(H28)	4/15	9.6	3.4	16.8	5.5	35.1	35.6	2.0	21.9	10.0	3.6	6.0	12
	2015(H27)	4/23	9.2	3.5	19.9	6.3	44.1	43.7	3.4	24.3	11.2	3.5	6.0	11
	平均	4/20	9.5	3.5	18.0	5.8	37.5	36.7	2.5	20.4	10.4	3.5	6.0	13
‘Pretty Woman’	2018(H30)	4/18	7.4	3.9	8.1	5.9	22.9	27.3	0.9	15.7	9.5	4.0	6.0	15
	2017(H29)	4/19	7.5	4.1	8.1	5.4	21.9	26.0	1.2	15.2	9.9	3.7	6.0	18
	2016(H28)	4/14	7.5	4.5	10.6	6.0	22.7	24.8	0.2	15.6	9.1	3.6	6.0	14
	2015(H27)	4/21	7.5	4.2	10.1	6.4	28.5	33.0	1.4	19.6	10.7	3.5	6.0	17
	平均	4/18	7.5	4.2	8.9	6.0	23.3	27.5	0.8	17.0	10.2	3.7	6.0	15

表2 球根収量性 (100株当たり)

系統名 ‘対照品種名’	調査 年度	掘取日 (月/日)	主球 子球	サイズ(球周)別球数								総球数 (球)	総球重 (kg)	子球重 比(%)	ほ場裂皮 率(%)	球根腐敗病 発病率(%)	
				≥12cm	11cm	10cm	9cm	8cm	7cm	6cm	≤5cm						
砺波育成130号	2018 (H30)	6/17	主球 子球	9	33	46	11						528	3.8	41.2	0.0	0.0
	2017 (H29)	6/15	主球 子球		27	46	27						563	3.3	41.9	3.4	1.7
	2016 (H28)	6/6	主球 子球	7	32	49	10	2					461	3.6	40.0	1.7	1.7
	2015 (H27)	6/15	主球 子球	53	39	7	2						458	4.1	25.5	1.7	8.5
	平均	6/13	主球 子球	17	33	37	13	0					502	3.7	37.1	1.7	3.0
	2018 (H30)	6/4	主球 子球		20	59	22						320	3.0	32.1	0.0	0.0
‘Pretty Woman’	2017 (H29)	6/8	主球 子球	5	39	29	25	2					329	3.1	34.9	0.0	0.0
	2016 (H28)	6/4	主球 子球	5	40	33	18	4					337	3.3	34.1	1.8	0.0
	2015 (H27)	6/18	主球 子球	60	40								272	3.9	16.9	4.0	0.0
	平均	6/8	主球 子球	18	35	30	16	1					314	3.3	29.5	1.4	0.0
	2018 (H30)	6/8	主球 子球		1	1	28						63	3.6	85		

表3 促成適応性

系統名 ‘対照品種名’	調査 年度 (年)	植付日 (月/日)	開花日 (月/日)	開花率 (%)	商品率 (%)	到花 日数 (日)	花被		花梗		茎長 (cm)	草丈 (cm)	脚長 (cm)	葉		葉数 (枚)	切り花 重 (g)	花被 数 (枚)	花持ち 日数 (日)
							長 (cm)	幅 (cm)	長 (cm)	径 (mm)				長 (cm)	幅 (cm)				
砺波育成130号	2018	11/29	2/3	100.0	91.7	66	7.7	3.0	12.7	4.9	40.3	43.7	11.6	23.7	7.8	3.7	28.7	6.0	10.2
	2017	11/3	12/27	100.0	35.4	55	7.3	3.0	15.0	4.6	39.0	38.9	10.9	21.2	7.3	3.2	22.2	6.0	8.2
	2016	11/12	1/4	100.0	91.7	53	7.1	2.9	15.5	4.5	42.2	42.4	11.7	24.3	7.5	3.0	26.4	6.0	8.6
‘Pretty Woman’	2018	10/29	1/7	100.0	33.3	71	6.4	3.3	8.7	4.7	28.0	28.7	8.1	16.6	6.6	3.7	19.6	6.1	11.1
	2017	11/3	1/6	100.0	76.1	64	6.8	3.5	10.0	4.4	34.9	35.5	8.9	19.0	6.9	3.7	22.4	6.0	9.3
	2016	11/12	1/15	100.0	83.3	64	6.3	3.2	7.8	4.6	31.8	33.1	6.8	16.9	7.0	4.3	21.9	6.0	6.5

表4 病害抵抗性

系統名 ‘対照品種名’	微班モザイク病*1	条斑病*1	球根腐敗病*2
砺波育成130号	△	○	中
‘Pretty Woman’	◎	◎	中

\*1 病土で2作、滅菌土で1作後、基準品種と比較して3年間のウイルス感染率に基づき、抵抗性を総合的に5段階で判定。

【抵抗性の判定(評価)】弱× < △ < ○ < ◎ < ●強

\*2 孢子懸濁液に15分浸漬後、一晚風乾させて植付け、翌年掘り取った球根の貯蔵中の腐敗率を調査。3年間実施し各年の平均値に標準偏差を考慮した値を基に球根腐敗病発生率に基づき、抵抗性を総合的に3段階で判定。【抵抗性の判定(評価)】弱 < 中 < 強

[その他]

研究課題名：新規需要開拓のためのチューリップ新品種育成と切り花等高品質化技術の開発  
 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(2014～2017年度)、  
 イノベーション創出強化研究推進事業(2018年度)）

研究期間：2018年度(2014～2018年度)

研究担当者：池川 誠司\*1、宮崎 美樹、辻 俊明\*2、浦嶋 修\*3、木津 美作絵\*4、飯村 成美\*3、  
 今井 徹\*5、西村 麻実、井上 徹彦、天橋 崇\*6、石黒 泰\*6、堀井 香織\*3  
 (\*1 富山農振、\*2 新川農振、\*3 高岡農振、\*4 農業技術課、\*5 農産食品課、\*6 退職)

発表論文等：品種登録出願

## ○普及に移す品種

[タイトル] 黄色のユリ咲きチューリップ新品種「砺波育成 140 号」の育成

[要約] 花色が黄色のユリ咲きチューリップ「砺波育成 140 号」を育成した。露地開花期は4月中旬、花被長「中」、花被幅「狭」で従来よりも細く、花壇植えに適する。球根収量性は、主球の肥大性「小」・分球性「大」・収量性「中」と概ね良好である。12月から2月出荷の促成栽培は、花被の着色不良がみられることから適さない。

[キーワード] チューリップ、黄色、ユリ咲き、花壇植え、球根収量性

[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]

チューリップの花型には一重咲きのほか、八重咲き、ユリ咲き、フリンジ咲きなどがあり、花型のバリエーションを多くするため、ユリ咲きの中でも花被の細い形質を有する品種を育成する。

### [成果の内容・特徴]

#### 1 育成経過

- (1) 1996年、紫色のユリ咲き品種「Compliment」を種子親、黄色の八重咲き品種「Hoangho」を花粉親とした品種間交雑を行い、得られた有胚種子38粒を球根養成した。
- (2) 2002年、初開花時に本系統を含む3系統を選抜した。その後、球根増殖を繰り返し、2010年から育成系統選抜試験を開始した。
- (3) 2014年、「砺波育成 140 号」の系統名を付与し、2015年から4年間、特性検定試験に供し総合評価した結果、有望と認められた。

#### 2 特性の概要

##### (1) 露地開花時の地上部特性

開花期は4月中旬で、対照品種の紫色ユリ咲き「Compliment」および黄色一重咲き「Strong Gold」より早い。黄色のユリ咲きで、花被長は「Compliment」と同等、「Strong Gold」より短い。花被幅は「Compliment」および「Strong Gold」より狭い(細い)。花梗長・花梗径・茎長は、いずれも「中」である(写真1(p84に掲載)・表1)。

##### (2) 球根収量性

球根収穫期は6月上旬で、「Compliment」および「Strong Gold」より早い。

主球の肥大性は「小」、分球性は「大」、収量性は「中」。ほ場裂皮の発生率は5%未満と少ない(表2)。

##### (3) 促成適応性

12月から2月出荷の作型では、花被の着色不良がみられ商品率は低下する(表3)。

##### (4) 耐病性

土壌伝染性病害抵抗性は、微斑モザイク病は「△(やや弱)」、条斑病は「●(強)」、球根腐敗病は「強」である(表4)。

\*特性の基準を示した参考の表をp83に掲載。

### [成果の活用面・留意点]

1 花壇植え、球根生産に適する。

2 花被や葉のモザイク模様及び葉のアントシアニンの着色に注意してモザイク病罹病株を抜き取り、アブラムシ防除を徹底する。

[具体的データ]

表1 露地開花時の地上部特性

系統名 '対照品種名'	調査 年度 (年)	開花日 (月/日)	花被		花梗		茎長 (cm)	草丈 (cm)	脚長 (cm)	葉		葉数 (枚)	花被数 (枚)	観賞 期間 (日)
			長 (cm)	幅 (cm)	長 (cm)	径 (mm)				長 (cm)	幅 (cm)			
砺波育成140号	2018(H30)	4/16	7.5	3.1	17.7	5.2	33.1	30.5	0.9	16.7	9.6	3.0	6.0	14
	2017(H29)	4/20	7.6	3.3	19.7	5.2	36.4	30.7	2.0	16.3	10.2	3.0	6.0	15
	2016(H28)	4/14	8.5	3.4	21.0	5.5	35.8	31.7	0.5	20.8	10.1	3.0	5.9	14
	平均	4/16	7.9	3.3	19.5	5.3	35.1	31.0	1.1	17.9	10.0	3.0	6.0	14
'Compliment'	2018(H30)	4/20	8.0	3.8	15.8	5.6	34.5	34.9	0.8	19.4	7.7	3.0	6.0	14
	2017(H29)	4/23	8.0	3.8	14.4	5.6	33.8	36.1	1.3	19.0	9.0	3.2	6.0	18
	2016(H28)	4/15	7.7	3.9	12.6	4.9	30.4	33.2	0.4	19.6	7.7	3.1	6.0	14
	平均	4/19	7.9	3.8	14.3	5.3	32.9	34.7	0.8	19.3	8.1	3.1	6.0	15
'Strong Gold'	2018(H30)	4/19	7.5	5.0	10.1	6.4	23.8	27.2	1.6	15.0	10.0	3.0	6.0	15
	2017(H29)	4/25	8.8	6.2	10.6	6.6	24.2	26.5	1.3	15.2	9.7	3.0	6.0	16
	2016(H28)	4/17	8.5	5.7	12.2	6.3	24.0	24.5	0.9	15.4	9.6	3.0	6.0	17
	平均	4/20	8.3	5.6	10.9	6.4	24.0	26.1	1.2	15.2	9.8	3.0	6.0	16

表2 球根収量性 (100株当たり)

系統名 '対照品種名'	調査 年度 (月/日)	掘取日 (月/日)	サイズ(球周)別球数										総球数 (球)	総球重 (kg)	子球重 比(%)	ほ場裂皮 率(%)	球根腐敗病 発病率(%)	
			≥12cm	11cm	10cm	9cm	8cm	7cm	6cm	≤5cm								
砺波育成140号	2018 (H30)	6/11	主球	18	55	24	4							429	4.0	34.5	0.0	2.0
			子球	2	16		67	75	35	135								
	2017 (H29)	6/12	主球	10	29	54	8							446	3.2	35.4	1.9	1.9
			子球				4	29	88	75	150							
'Compliment'	2018 (H30)	6/17	主球	23	52	19	6							373	3.6	24.9	0.0	0.0
			子球				2	25	46	71	123							
	2017 (H29)	6/19	主球	20	30	38	10	2						476	3.7	39.3	2.0	2.0
			子球				2	10	48	94	84	138						
'Strong Gold'	2018 (H30)	6/15	主球	25	62	11	2							287	3.3	15.6	0.0	3.6
			子球				4	7	29	29	118							
	2017 (H29)	6/22	主球	17	66	17								259	3.0	11.6	0.0	0.0
			子球						7	37	115							

表3 促成適応性

系統名 '対照品種名'	調査 年度 (年)	調査 年度 (月/日)	開花日 (月/日)	開花率 (%)	商品率 (%)	到花 日数 (日)	花被		花梗		茎長 (cm)	草丈 (cm)	脚長 (cm)	葉		葉数 (枚)	切り花 重 (g)	花被 数 (枚)	花持ち 日数 (日)
							長 (cm)	幅 (cm)	長 (cm)	径 (mm)				長 (cm)	幅 (cm)				
砺波育成140号	2018	10/29	12/29	95.2	40.5	61	6.6	3.2	12.1	4.0	30.5	33.1	9.1	22.1	7.6	3.0	18.7	5.8	9.2
	2018	11/14	1/16	94.1	32.4	63	6.2	3.1	12.9	3.9	30.1	31.5	8.4	21.3	7.7	3.0	17.2	5.9	10.0
	2017	11/29	2/4	88.9	30.6	68	7.1	3.3	18.6	4.2	35.6	31.0	7.4	17.5	8.3	3.1	21.1	6.0	5.2
	2016	11/16	1/7	100.0	45.8	52	6.9	3.3	13.2	4.2	34.4	38.3	8.8	23.2	10.0	3.0	28.3	5.7	10.0
'Compliment'	2018	10/29	12/29	100.0	91.7	61	6.5	2.8	6.5	4.1	25.9	36.5	8.8	23.2	6.1	3.0	18.0	6.0	15.4
	2017	11/3	1/2	100.0	87.0	61	7.1	2.9	7.7	4.2	29.9	39.8	9.5	23.2	7.1	3.2	21.7	6.0	12.3
	2016	11/16	1/12	100.0	89.1	57	6.7	2.9	7.7	3.9	32.1	41.2	9.1	26.5	7.8	3.0	25.6	5.8	13.8
	2015	10/27	1/25	100.0	54.5	90	7.0	3.0	6.7	4.5	25.2	36.7	7.8	24.3	7.7	3.1	23.1	5.5	-
'Strong Gold'	2018	10/29	12/28	100.0	67.4	60	6.6	4.0	5.4	4.7	22.9	26.3	7.8	14.5	7.4	3.0	18.1	5.7	11.8
	2017	11/29	2/3	77.3	63.6	66	7.3	4.3	6.1	4.6	20.7	25.7	6.9	15.0	7.8	3.0	20.1	6.1	9.7
	2016	11/16	1/19	90.0	70.0	64	6.6	3.9	9.4	4.1	30.5	32.7	7.9	17.0	7.8	3.0	20.9	5.6	10.6
	2015	10/27	1/26	100.0	90.0	91	7.6	4.7	8.2	5.1	32.6	36.3	9.8	18.7	8.8	3.0	30.0	5.8	11.7

表4 病害抵抗性

系統名 '対照品種名'	微斑モザイク病*1	条斑病*1	球根腐敗病*2
砺波育成140号	△	●	強
'Compliment'	△	×	-
'Strong Gold'	●	○	中

\*1 病土で2作、滅菌土で1作後、基準品種と比較して3年間のウイルス感染率に基づき、抵抗性を総合的に5段階で判定。

【抵抗性の判定(評価)】弱× < △ < ○ < ◎ < ●強

\*2 胞子懸濁液に15分浸漬後、一晚風乾させて植付け、翌年掘り取った球根の貯蔵中の腐敗率を調査。3年間実施し各年の平均値に標準偏差を考慮した値を基に球根腐敗病発生率に基づき、抵抗性を総合的に3段階で判定。【抵抗性の判定(評価)】弱 < 中 < 強

[その他]

研究課題名：新規需要開拓のためのチューリップ新品種育成と切り花等高品質化技術の開発

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(2014～2017年度)、イノベーション創出強化研究推進事業(2018年度)）

研究期間：2018年度(2014～2018年度)

研究担当者：池川 誠司\*1、宮崎 美樹、辻 俊明\*2、浦嶋 修\*3、木津 美作絵\*4、飯村 成美\*3、今井 徹\*5、西村 麻実、井上 徹彦、天橋 崇\*6、石黒 泰\*6、堀井 香織\*3  
 (\*1 富山農振、\*2 新川農振、\*3 高岡農振、\*4 農業技術課、\*5 農産食品課、\*6 退職)

発表論文等：品種登録出願

## ○普及に移す技術

[タイトル] 細霧冷房によるリンゴ日焼け果の発生軽減技術

[要約] リンゴ「ふじ」において気温 30℃以上で行う細霧冷房処理は、果実表面温度を平均 2.8℃低下させ、日焼け果の発生を半減させるとともに日焼け程度を軽減する効果があり、収益増が見込める。

[キーワード] リンゴ、日焼け果、細霧冷房

[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]

本県のリンゴ栽培では、夏から初秋にかけて果実陽光面の一部が茶褐色に変色する日焼け果が発生するが、軽微なものでも商品価値を大きく損ねてしまうことから重大な問題となっている。

この日焼け果は高温と直射日光により果実表面温度が極端に高くなることに起因することから、園芸施設内や野外空間の気温を下げる方法として活用されている細霧冷房装置を用いてリンゴ樹周囲の気温や果実表面温度を低下させ、日焼け果の発生を軽減する技術を開発する。

### [成果の内容・特徴]

#### 1 細霧冷房処理の日焼け果軽減効果

- (1) 最高気温 30℃以上の日の日中(6:00~18:00)において、リンゴ樹冠内気温は平均 0.7℃、果実表面温度は平均 2.8℃低下する(表 1)。
- (2) 日焼け果の発生率は半減する(31.6%→15.5%)。また、日焼け程度が重度の果実割合が減少する(5.3%→1.0%)(表 1)。

#### 2 細霧冷房処理の収益性(試算)

- (1) 細霧冷房装置の導入によって日焼け果の発生が軽減されたことにより、売上金額は 10a あたり 133,544 円増加する(表 2)。
- (2) 細霧冷房装置の導入経費は 10a あたり 335,655 円で、年間 67,131 円かかる(耐用年数は 5 年)(表 2)。
- (3) 細霧冷房に水道を使用した場合、年間の使用水道量は 221 m<sup>3</sup>で 38,172 円かかる(表 2)。
- (4) 売り上げ増加分から必要経費を差し引き、10a あたり 28,241 円の収益増が見込める。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 この技術はリンゴ「ふじ」のわい性台木利用栽培において、日焼けの発生を軽減する方法として活用できる。
- 2 この成果は、リンゴ「ふじ」M.26/マルガイトり、28 年生(2018 年時)、植栽密度：樹間 4m×列間 4.5m を供試し、細霧冷房装置は、粒径 100~300μm の水をノズル 1 個当たり 7.5 リットル/時吐出する細霧ノズルを 1a あたり 38 個(4 個 1 組)を用い、高さ 3m に設置。細霧処理は自動かん水タイマーバルブを用いて、7 月 2 日から 9 月 30 日までの間、細霧の影響を受けない樹体周囲の気温が 30℃以上で作動し、噴霧間隔は 30 秒噴霧、30 秒停止で反復するように設定した場合の結果である。
- 3 細霧冷房装置(図)においては、導入する園地の植栽間隔や樹の高さ等を考慮し、細霧ノズルは樹冠上部の果実より高い位置になるよう設置する。また、ノズルの設置数は南側面を多くするなど方角によって調節する。
- 4 防除は早朝等細霧装置が極力稼働していない時間帯に行う。
- 5 かん水タイマーのバッテリーが切れないよう留意する。
- 6 本成果は、農林水産省プロジェクト研究「温暖化適応・異常気象対応のための研究開発(温暖化の進行に適応する生産安定技術の開発)」(研究統括 農研機構農業環境変動研究センター)で得られたものである。

[具体的データ]

表 1 細霧処理が樹冠内気温、果実表面温度、日焼け果の発生に及ぼす影響(2018年)

	樹冠内気温	果実表面温度	日焼け果発	日焼け果の程度 <sup>w</sup> 別発生割合(%)		
	(平均) <sup>z</sup>	(平均) <sup>y</sup>	生率(%) <sup>x</sup>	2	3	4
細霧処理あり	29.1	30.0	15.5	9.3	5.2	1.0
細霧処理なし	29.8	32.8	31.6	14.2	12.1	5.3
差	△ 0.7	△ 2.8	△ 16.1	△ 4.9	△ 6.9	△ 4.3
有意性 <sup>v</sup>			**	*	n.s	*

<sup>z</sup> 最高気温(AMeDAS、地点:魚津)が30°C以上となった日の日中(6:00~18:00)の平均(延べ49日間)

<sup>y</sup> 最高気温(AMeDAS、地点:魚津)が30°C以上となった日のうち、測定機器の不具合により欠測した日を除いた日中(6:00~18:00)の平均(のべ45日間)

<sup>x</sup> 全収穫果、及び台風21号(9/4)により落果した果実中、明らかな日焼け果(日焼け程度3, 4)を加えた果実を調査(細霧区1,838果、無処理区1,320果)

<sup>w</sup> 2:軽微な日焼け、3:中度の日焼け、4:重度の日焼け、の3段階で目視評価(1は正常果)

<sup>v</sup> t検定により、\*\*は1%水準で、\*は5%水準で有意差あり、n.s.は有意差なしを示す

表 2 日焼け果発生軽減による細霧冷房処理の収益性(試算)(2018年)

わい化栽培モデル(品種「ふじ」)10aあたり

項目	細霧冷房装置導入なし	細霧冷房装置導入あり
平均単収(kg) <sup>z</sup>	3,072	3,072
日焼け果発生軽減による収入増		
日焼け果発生率(%) <sup>y</sup>	31.6	15.5
売上金額(円) <sup>x</sup>	567,356	700,900
増加額(円)		133,544
細霧冷房装置導入、運用経費		
細霧冷房装置(円/年) <sup>w</sup>		67,131
水道料金(円/年) <sup>v</sup>		38,172
必要経費(円/年)		105,303
収益(円/年)		28,241

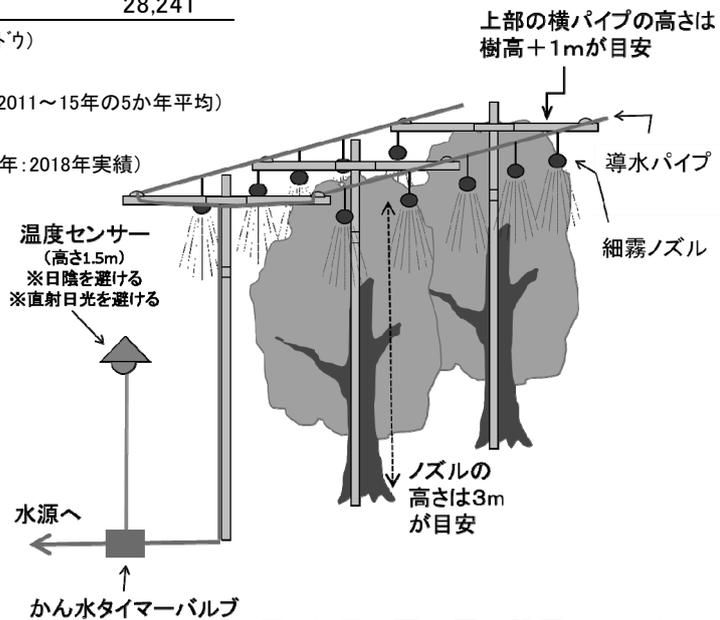
<sup>z</sup> 所内収穫実績より(2018年時28年生、M.26/マルバカイトウ)

<sup>y</sup> 2018年の結果より

<sup>x</sup> 平均単価は270円/kg(農水省青果物卸売市場調査2011~15年の5か年平均)

<sup>w</sup> 総額335,655円、耐用年数5年

<sup>v</sup> 当センター所在地料金体系より(使用水道量221m<sup>3</sup>/年:2018年実績)



[その他]

研究課題名: 細霧冷房によるリンゴ日焼け果の発生抑制技術

予算区分: 県単(特別重点化粋研究)、受託(農林水産省プロジェクト研究「温暖化適応・異常気象対応のための研究開発(温暖化の進行に適応する生産安定技術の開発)」)

研究期間: 2018年度(2015~2018年度)

研究担当者: 大城克明

発表論文等: 「リンゴ日焼け果の発生軽減対策技術マニュアル」

## ○普及に移す技術

[タイトル] リンゴ「ふじ」の仕上げ摘果による日焼け果発生軽減技術

[要約] リンゴ「ふじ」において、仕上げ摘果時（6月）の幼果の着色程度が大きい果実ほど、日射を多く受けており、日焼けを起こしやすい。樹冠外縁部の南～南東の方角に結実している果実において、着色程度を判断指標として着色程度が大きい「着色多」の果実を優先的に摘果することで日焼け果発生を軽減できる。

[キーワード] リンゴ、日焼け果、着果管理、着色程度

[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]

本県のリンゴ栽培では、夏から初秋にかけて果実陽光面の一部が茶褐色に変色する日焼け果が発生するが、軽微なものでも商品価値を大きく損ねてしまうことから重大な問題となっている。

この日焼け果は高温と直射日光により果実表面温度が極端に高くなることに起因し、日当たりのよい場所で発生が多い傾向がある。リンゴでは結実初期から樹冠外周部で日光が良く当たる位置に結実している果実は、陽光面にアントシアニンが発現し、赤く色づく傾向がある。そこで、6月に着色程度を判断指標に摘果することで日焼け果の発生を軽減する技術を開発する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 幼果時における着色程度は果実が受けている日射量と関係が強く、着色程度が大きい果実ほど日射を多く受けている（表1）。
- 2 着色程度が大きい果実ほど日焼け果の発生率は高く、日焼けを起こしやすい。また、着色程度が大きい果実は商品性がない重度な日焼けとなることが多い（表2）。
- 3 着色程度が大きい「着色多」の果実は樹冠外縁部に多く、どの方角においても20%程度見られるが、日焼け果の発生は南～南東の方角に多く見られる（図1）。
- 4 6月中旬～下旬の仕上げ摘果時に、南東～南に結実している着色程度が大きい「着色多」の果実を優先的に摘果することで日焼け果の発生を軽減できる。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 この指標はリンゴ「ふじ」において、摘果時に日焼けを起こしやすい果実を判断する指標として活用できる。
- 2 この技術における着色程度の判断は6月中～下旬に目視で行い、着色程度の区分は果実表面面積に占める着色割合を基に4段階に分けた。着色区分：着色なし（着色面積0%）、着色少（着色面積0～5%）、着色中（着色面積5～10%）、着色多（着色面積10%以上）（図2）。
- 3 この指標は「みしまふじ」/マルバカイドウ台木樹（17年生）に結実した全果実を用いて調査した結果である。また、この指標を用いて摘果する際は、樹勢に応じた適正な着果量を考慮し、過剰摘果とならないように注意する。
- 4 本成果は、農林水産省プロジェクト研究「温暖化適応・異常気象対応のための研究開発（温暖化の進行に適応する生産安定技術の開発）」（研究統括 農研機構農業環境変動研究センター）で得られたものである。

[具体的データ]

表 1 幼果が受けている日射量と果実数 (2018 年)

着色区分 <sup>z</sup>	相対日射量 <sup>y</sup> (指数)	果実数(割合) (個) (%)
着色なし	88.1 a <sup>w</sup>	138 (34.4)
着色少	89.7 b	85 (21.2)
着色中	91.6 c	94 (23.4)
着色多	94.9 d	84 (20.9)
有意性 <sup>x</sup>	**	

<sup>z</sup>6月11日時点での着色程度

<sup>y</sup>7月20～29日(96時間)に着色部位、または陽光面でオプトリーフ(R-3D)を用いて測定。対照(日中、日の当たる場所にて4方位測定した平均)を100とした指数で表記

<sup>x</sup>分散分析により、\*\*は1%水準で有意差あり

<sup>w</sup>異符号間はTukeyの多重検定により1%水準で有意差あり

表 2 幼果時の着色程度と日焼け果発生率、日焼け程度別発生割合(2018 年)

着色区分 <sup>z</sup>	日焼け果発生率(%)	日焼け程度 <sup>y</sup> 別発生割合(%)		
		2	3	4
着色なし	9.8 a <sup>w</sup>	7.8 a	1.9	0.0 a
着色少	18.6 ab	14.1 ab	3.1	1.5 a
着色中	24.3 ab	16.5 ab	6.7	1.1 a
着色多	39.1 b	17.4 b	12.0	9.7 b
有意性 <sup>x</sup>	*	*	n.s	**

<sup>z</sup>6月11日時点での着色程度

<sup>y</sup>2: 軽微な日焼け、3: 中度の日焼け、4: 重度の日焼け、の3段階で目視評価

<sup>x</sup>分散分析により、\*\*は1%、\*は5%で有意差あり、n.sは有意差なしを示す

<sup>w</sup>異符号間はtukey多重検定により5%水準で有意差ありを示す

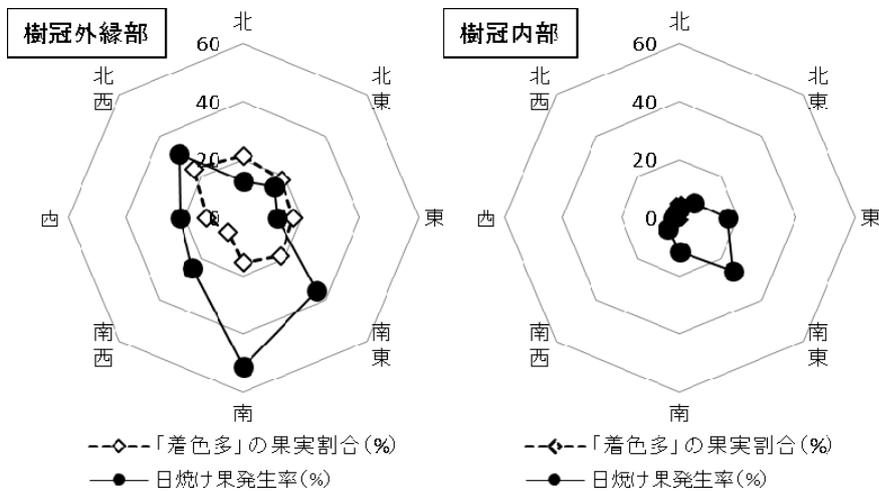


図 1 着果部位による着色程度が大きい「着色多」の果実、日焼け果発生率の分布(2018 年)

※着色程度は6月11日調査。

※方位は主幹を中心にした果実の着果位置方向で、8方位で区分



図 2 幼果時の着色程度(着色区分:左から、着色なし、着色少、着色中、着色多)

[その他]

研究課題名: 細霧冷房によるリンゴ日焼け果の発生抑制技術の開発(日焼け果発生条件の検討)

予算区分: 受託(農林水産省プロジェクト研究「温暖化適応・異常気象対応のための研究開発(温暖化の進行に適応する生産安定技術の開発)」)

研究期間: 2018年度(2017～2018年度)

研究担当者: 大城克明

発表論文等: 「リンゴ日焼け果の発生軽減対策技術マニュアル」

## ○普及に移す技術

[タイトル] ナシ黒星病に対する精度の高い落葉処理技術

[要約] ナシ黒星病対策としての落葉処理は①乗用草刈機(2km/h で走行)による粉砕処理 2 回以上、②ロータリー(1km/h 以下で走行)による中耕すき込み処理 1 回、③乗用草刈機(3km/h で走行)で 1 回粉砕後、ロータリー(1.5~2km/h で走行)による中耕すき込み処理 1 回の併用処理の 3 方法で精度が高い。

[キーワード] ナシ、黒星病、落葉処理、処理精度

[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]

2015 年、県内のナシ主産地では黒星病が多発し大きな問題となった。農作業機械を用いた落葉処理により被害は軽減できるが、地表面に残る落葉を少なくするため、処理精度を高めることが必要である。また、農作業機械を用いた各種落葉処理方法について、最も精度の高い作業速度と作業回数について明らかにする。

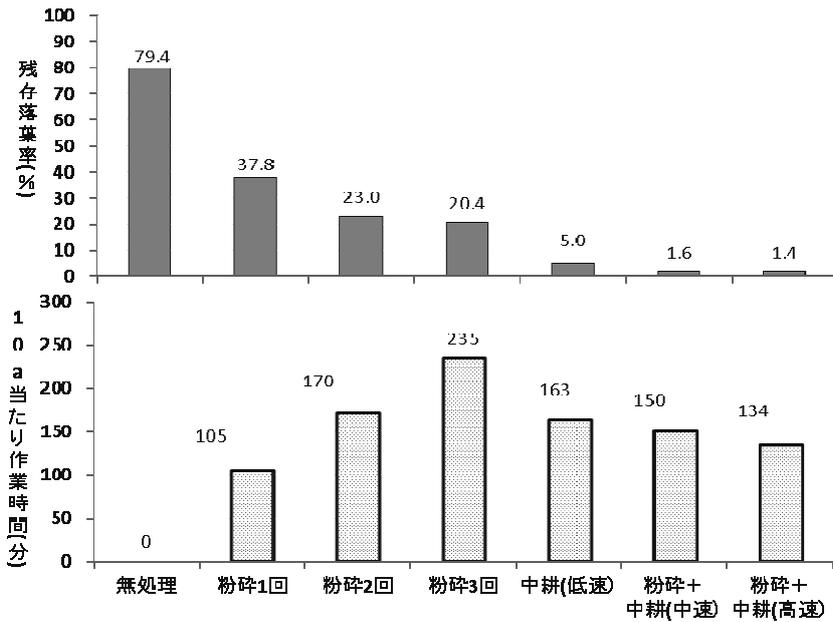
### [成果の内容・特徴]

- 1 農作業機械を用いた各方法による落葉処理で、翌春における地表面の残存落葉率を最も低くできる作業速度および作業回数は以下の通りである(図 1)。
  - ①乗用草刈機による粉砕処理  
走行速度の目安は 45 分/10a(時速約 2km)、同一園地内を 2 回以上実施する。
  - ②ロータリーによる中耕すき込み(低速)処理  
走行速度の目安は 1 時間 45 分/10a(時速約 1km 以下)、同一園地内で 1 回実施する。  
ロータリーの回転方向は正転、中耕深度は 5cm 程度とする。
  - ③乗用草刈機による粉砕とロータリーによる中耕すき込み(中速・高速)の併用処理  
乗用草刈機での粉砕処理を 30 分/10a(時速約 3km)で行った後、ロータリーによる中耕すき込みを 45 分~1 時間/10a(時速 1.5~2km)で行う。同一園地内で 1 回実施する。  
ロータリーの回転方向は正転、中耕深度は 5cm 程度とする。
- 2 最も精度が高く、作業時間が短い方法は、③の併用処理であるが(図 1 および 2)、黒星病被害軽減効果については①粉砕処理、②中耕すき込み処理単独でも効果が確認されているので、所持する機械や園地の状況に合わせて①~③および収集園外持ち出し処理のいずれかを実施する。
- 3 落葉時期の遅い葉ほど、黒星病の発生率が高くなるため(表)、落葉処理は完全落葉後の 11 月下旬頃から実施し、子のう胞子が飛散し始める前の 3 月中旬までには終える。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 樹園地の周囲や幹元、支柱周りに溜まった落葉は、あらかじめ熊手などを利用して、落葉を作業通路側にかき出してから落葉処理を行う。
- 2 併用処理も含め、ロータリーによる中耕すき込み処理を実施する園地では、せん定枝の粉砕は控える(白紋羽病対策)。
- 3 本成果は、革新的技術開発・緊急展開事業(うち地域戦略プロジェクト)「モモ・ナシの高品質・安定生産を実現する病害防除体系の実証研究」(管理法人 農研機構生研支援センター支援)で得られたものである。

[具体的データ]



粉碎: 乗用草刈機による粉碎  
(45分/10a・回)、1~3回は処理回数

中耕(低速): ロータリーによる中耕  
すき込み(103分/10a、約1km/h以下の低速で走行)

粉碎+中耕(中速)  
粉碎(30分/10a)後に中耕すき込み(60分/10a、約1.5km/hで走行)

粉碎+中耕(高速)  
粉碎(30分/10a)後に中耕すき込み(44分/10a、約2km/hで走行)

※10aあたり作業時間には、各処理前に刈払い機による除草兼落葉かき出し作業(60分/10a)を含む。また粉碎2回、3回には、2回目以降の処理前に、幹元からの落葉かき出し作業(20分/10a・回)を含む。

図1 各種落葉処理の種類による残存落葉率と作業時間の違い(2018年)

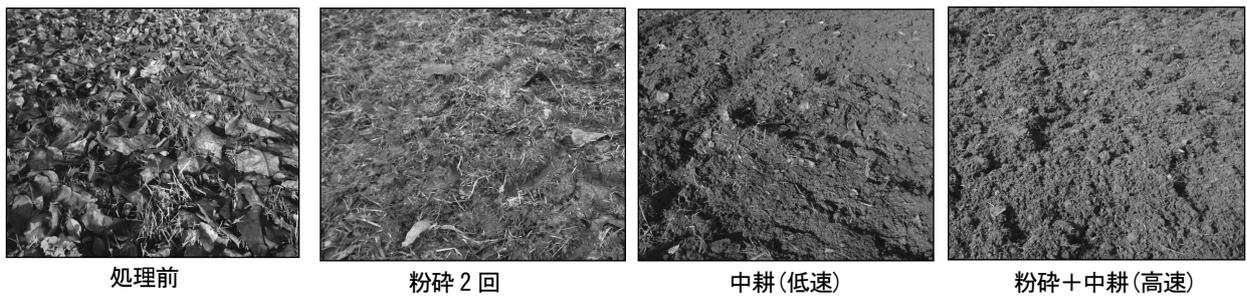


図2 落葉処理後の地表面の状態

表 落葉時期の違いが黒星病罹病率<sup>2)</sup>に及ぼす影響(2018年)

調査日	無処理区	初期落葉区	中期落葉区	後期落葉区
5月11日	0.0	0.9	2.0	10.2
5月15日	0.2	1.3	11.0	30.0
5月21日	2.1	2.5	30.0	52.0
5月25日	2.9	2.8	35.1	55.0
6月1日	3.1	3.4	40.2	62.4
6月5日	3.6	5.0	44.7	64.7
6月11日	4.0	6.1	51.0	68.3
6月14日	5.1	7.8	53.4	70.2

<sup>2)</sup> 罹病率は2樹の平均

2017年、黒星病が発生した現地「幸水」1園地より、下記採取日に落葉直後とみられる葉を採取し、自然風乾後、幅1.5m×1.5m、高さ90cmの木枠内の地表面に660g/m<sup>2</sup>(500枚/m<sup>2</sup>)ずつ設置した。2018年、木枠上部で2年生「幸水」樹を2樹栽培し、黒星病罹病率を計測した。

- ・無処理区 (落葉の設置無し)
- ・初期落葉区 (2017年10/17採取、10/20設置 秋型病斑罹病率35.6%)
- ・中期落葉区 (2017年11/7採取、11/10設置 秋型病斑罹病率14.4%)
- ・後期落葉区 (2017年11/17採取、11/22設置 秋型病斑罹病率56.3%)

[その他]

研究課題名: ニホンナシの高品質・安定生産を実現する病害虫防除技術体系の実証  
 予算区分: 受託(革新的技術開発・緊急展開事業(うち地域戦略プロジェクト))  
 研究期間: 2018年度(2016~2018年度)  
 研究担当者: 舟橋志津子、関口英樹(農業技術課)  
 発表論文等: グリーンレポート、No.583(2018年1月号):16-17  
 ナシ黒星病の落葉処理マニュアル

## ○普及に移す品種

[タイトル] リンゴ極早生品種「紅みのり」の特性

[要約] リンゴ「紅みのり」は、8月中、下旬に収穫できる極早生品種である。果皮は濃赤色で、着色やや良く、大玉で玉揃いが良い。果肉はやや硬めで果汁は多く、甘酸適和で食味良好である。日持ちは室温で11日、冷蔵庫（5℃）で26日と長く、極早生、早生品種の中では貯蔵性に優れる。

[キーワード] リンゴ、極早生品種、紅みのり

[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。

「紅みのり」は、(国開) 農研機構果樹茶業研究部門で「つがる」に「ガラ」を交配して育成され、2017年に品種登録出願された極早生品種であることから、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 収穫始期は8月16日で「あおり16」より17日遅く、「さんさ」より8日早い。収穫盛期は8月20日で「あおり16」より15日遅く、「さんさ」より9日早い。(表1、図1)。
- 2 極早生、早生品種の中ではやや大玉で果実の形状は円錐形である。果皮は濃赤色で着色はやや良好。サビの発生は見られない(図2)。
- 3 果肉はやや硬めで果汁は多い。糖度は14.1%程度、酸度は0.30%程度と甘酸適和で食味は良好である。蜜入りはない(表1)。心かびの発生は見られず、高温障害である果肉褐変(がくあ部)、裂果の発生は比較的少ない。
- 4 貯蔵性は室温で11日程度、冷蔵(5℃)で26日程度であり、極早生、早生品種の中では日持ち性に優れる(表1)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 収穫期が8月中～下旬で、県推奨品種の「あおり16」(試作品種)と「さんさ」(推奨品種)の間に収穫できることから、リレー販売が可能である。
- 2 樹姿は中間で樹勢も中である。短果枝の着生がやや多く、果重も大きいことから、安定した花芽の確保と収量が見込め、生産力はやや高い(表1)。
- 3 開花盛期は4月22日で「あおり16」とほぼ同じで、「さんさ」よりやや早い(表1)。S遺伝子型はS3S5で「ふじ」等県推奨品種とは和合性である。
- 4 地色が進んだ収穫果実では果肉の軟化が目立つので、「ふじ」用地色カラーチャートで地色4.5程度を目安に食味を確認して収穫する。
- 5 収穫前落果が多く発生するため、落果防止剤の散布は必須である。

[具体的データ]

表1 「紅みのり」の生育特性、果実品質

品種名	樹姿	樹勢	短果枝	開花日		収穫日			生産力
				始期	盛期	始期	盛期	終期	
紅みのり	中間	中	やや多	4/19	4/22	8/16	8/20	8/23	やや高
あおり16(試作品種)	中間	中	多	4/18	4/23	7/30	8/5	8/9	中
さんさ(推奨品種)	開張	やや弱	やや多	4/21	4/25	8/24	8/29	9/4	中

品種名	果重 (g)	地色 <sup>z</sup> (指数)	着色 面積 (%)	デンプン <sup>y</sup> (指数)	硬度 (lbs)	糖度 (Brix%)	酸度 (%)	蜜入り <sup>x</sup> (指数)	貯蔵性(日)	
									室温	冷蔵 (5°C)
紅みのり	298	4.5	75	1.8	16.8	14.1	0.30	0.0	11	26
あおり16(試作品種)	261	3.6	81	1.1	14.8	12.7	0.25	0.0	7	—
さんさ(推奨品種)	251	4.9	60	2.3	14.2	14.6	0.32	0.0	7	—

※「紅みのり」は2012～2018年、「あおり16」、「さんさ」は2009～2018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> デンプンは、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

8月			9月	
上旬	中旬	下旬	上旬	中旬
	紅みのり			
あおり16		さんさ		
		つがる		

図1 「紅みのり」と主な極早生、早生品種の収穫期(イメージ)

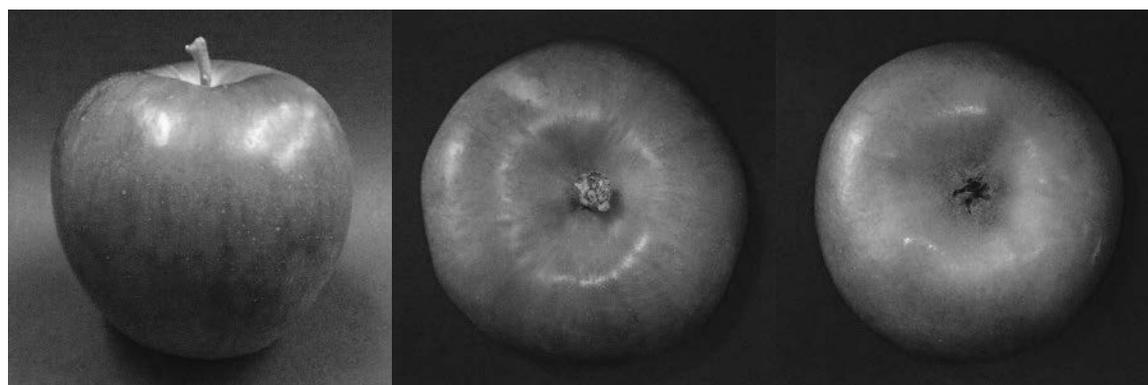


図2 「紅みのり」の外観(左から、赤道部、こうあ部、がくあ部)

[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：2018年度(2010～2018年)

研究担当者：大城克明、南條雅信(富山農振)

発表論文等：なし

## ○普及に移す技術

---

[タイトル] 甘ガキ品種「太豊」の特性

[要約] 甘ガキ「太豊」は、11月中～下旬に収穫できる晩生品種である。果形は扁円形、サクサクとした食感で果汁が多く、食味良好である。

[キーワード] カキ、甘ガキ、太豊

[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]

富山県における甘ガキ栽培は、9～10月収穫の早生～中生品種が中心であり、晩生品種は収穫期前の10月中旬から低温にさらされ、糖度の向上が不十分のまま収穫期を迎えることが多く、経済栽培に至らないのが現状である。本県の甘ガキ販売期間の拡大を推進するためには、本県に適した魅力ある晩生品種を導入し、多様化する消費者ニーズに応えることが重要である。

「太豊」は、(国開)農研機構で「興津20号(「袋御所」×「花御所」)」に「太秋」を交配して育成され、2014年に品種登録された晩生品種である。「富有」に代わる晩生品種として、本県における甘ガキの新たな需要が期待できることから、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 収穫期は「富有」とほぼ同時期であり、収穫始期は11月15日で「富有」より2日遅く、収穫盛期は11月21日で「富有」より1日早い(表および図1)。
- 2 「富有」よりも収量が多く、果実重は336g程度で「富有」より大きい(表)。
- 3 硬度は1.4kg、糖度は16.1Brix%程度、果肉は「太秋」に近いサクサクとした食感で、果汁が多く、食味は良好である(表)。
- 4 果実の形状は腰高の扁円形(図2および図3)。へたすきは「富有」より少なく、果頂裂果や条紋は生じない。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 収穫期が11月中～下旬で「富有」とほぼ同時期であり、「富有」よりも良食味であることから、「富有」に代わる晩生品種として、早生～晩生まで甘ガキのリレー栽培が可能となり、販売期間を拡大できる(図1)。
- 2 早採りすると渋みが残る場合や、味が薄く、甘味が感じられない場合があるので、「富有」用カラーチャートで果底部果皮色4.5程度を目安に食味を確認して収穫する。
- 3 雌花が多く、単為結果力が高いので、受粉樹が不要で種無し果を安定生産することが可能。早期落果や後期落果が少ないので着果過多に留意する。

[具体的データ]

表 「太豊」の生育特性、果実品質

品種名	樹勢	展葉期 (月/日)	開花期			収穫期			玉揃い
			始期	盛期	始期	盛期	終期		
太豊	中～や強	4/14	5/26	5/28	11/15	11/21	11/23	良	
富有	中	4/16	5/28	5/29	11/13	11/22	11/23	良	

品種名	収量 (kg/樹)	果実重 (g)	果皮色カラーチャート <sup>z</sup>			糖度 (Brix %)	硬度 (kg)	含核数	へた <sup>y</sup> すき
			果頂部	赤道部	果底部				
太豊	41	336	5.0	4.5	4.5	16.1	1.4	0.9	0.6
富有	23	293	5.2	4.8	4.7	15.3	2.0	4.0	1.4

※2013～2018年の平均値。「太豊」高接ぎ10年生、「富有」11年生（2018年時点）。

<sup>z</sup>果皮色は「富有」用カラーチャートによる評価。

<sup>y</sup>0：無。 1（微）：外観からは判別できない程度、へたすきによる色むらが無い。 2（少）：外観から少し見えるか、へたすきによる色むらがあるもののうち、優品として出荷できるもの。 3（大）：はっきりしたへたすきがあり良品または格外と判断されるもの。

10月			11月		
上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
早秋			陽豊	太豊	
	甘秋				富有
		太秋			

図1 「太豊」と主な甘ガキ品種の収穫期（イメージ）



図2 「太豊」の外観

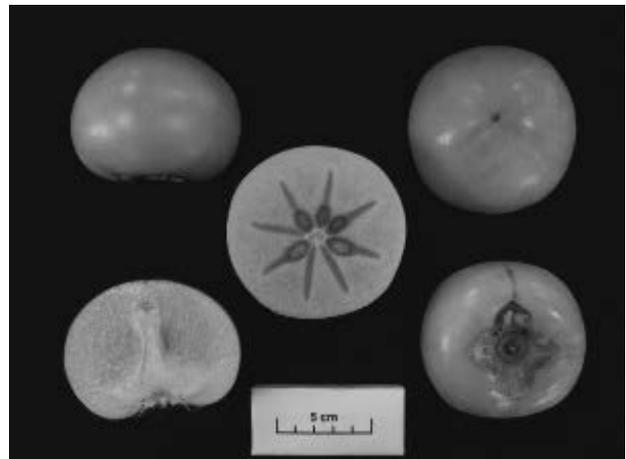


図3 「太豊」の果実(受粉樹が周囲にある場合)

出典：農研機構 HP プレスリリース

“食味で結実性が良好なカキ新品種「太豊(たいほう)」”

[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：2018年度（2013～2018年）

研究担当者：宮本佳奈、坂田清華（新川農振）

発表論文等：なし

## ○普及に移す技術

[タイトル] 黒毛和種初産牛や高産次牛は子宮回復が遅いが、リノール酸添加飼料は回復を促進する

[要約] 黒毛和種繁殖牛における子宮内膜細胞中の多形核好中球数率は、分娩後の子宮機能回復の目安になる。黒毛和種の初産牛や高産次牛は、2～9産次の繁殖牛と比較して子宮の回復が遅いが、リノール酸添加飼料を給与することによって回復が促進される。

[キーワード] 黒毛和種、子宮内膜、多形核好中球、リノール酸添加飼料

[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]

近年、黒毛和種の受胎率は年々低下傾向にあるが、その原因は明確になっていない。本県における肉用牛の分娩間隔は、全国平均と同程度の13.4カ月であるが（富山県酪農・肉用牛生産近代化計画）、今後の繁殖素牛価格高騰や高齢化・人手不足等の厳しい状況に対応し、富山県家畜改良増殖計画の平成37年度目標（分娩間隔12.5カ月）を達成するため、分娩間隔の短縮技術を開発していく必要がある。分娩間隔を短縮するためには、分娩後の子宮機能の回復を客観的に判定する方法や回復を促進する技術が必要だが、黒毛和種に関する報告は少ない。

そこで、分娩後の子宮機能回復の指標として多形核好中球数率（PMN%）の有効性を明らかにし、また、回復促進のためのリノール酸添加飼料給与の効果を明らかにした。

### [成果の内容・特徴]

- 1 黒毛和種の初回発情は、分娩30～50日後に観察される頻度が高い（図1：n=203頭、平成24～28年度畜産研究所データより）。
- 2 初回発情が観察されやすい分娩6週後（40日）において、産婦人科用サイトブラシを用いることにより、簡易に子宮内膜細胞を回収することができる。また、子宮内膜細胞中の多形核好中球の割合を調べることにより、分娩後の子宮の回復状態を客観的に評価できる（図2）。
- 3 子宮内膜細胞のPMN%が高い牛ほど子宮機能の回復が遅く、受胎までの空胎日数は延びる（図3：n=45頭）。また、産次ごとに比較すると初産牛や高産次牛（10産以上）は、2～9産次の牛に比べ、高いPMN%の牛が出現しやすい傾向にある（図4）。
- 4 分娩予定日1週間前から分娩後30日間、リノール酸添加飼料を1日50g給与することにより初産牛や高産次牛のPMN%を低く抑え、子宮機能の回復を促進することができる（図5：給与区、対照区各4頭）。[参考：リノール酸添加飼料給与牛の繁殖成績は、4頭中2頭（50%）が1年1産の目安となる分娩80日以内に受胎した。一方、給与しなかった対照牛は分娩80日以内に受胎しなかった。]

### [成果の活用面・留意点]

- 1 PMN%を調べることにより、直腸検査だけではわからない子宮機能の回復状態を客観的に把握することができる。
- 2 特に初産牛の子宮機能の回復に注意することにより、2産次までの分娩間隔の短縮が期待できる。
- 3 今回、リノール酸添加飼料として、飼料1kg中に脂肪酸カルシウムを600g含有し、脂肪酸組成の37.0%がリノール酸である製品を用いた。このリノール酸添加飼料を約40日間給与するために要する経費は、1頭当たり1,500円程度である。

[具体的データ]

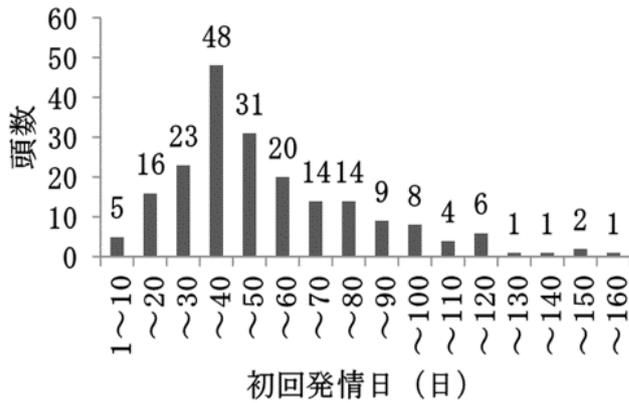


図1 分娩後の初回発情日 (n=203頭)

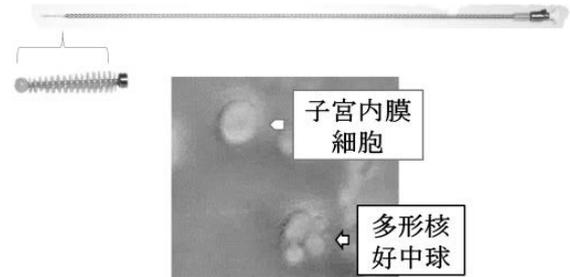


図2 サイトブラシ (上) と子宮内膜細胞 (下)

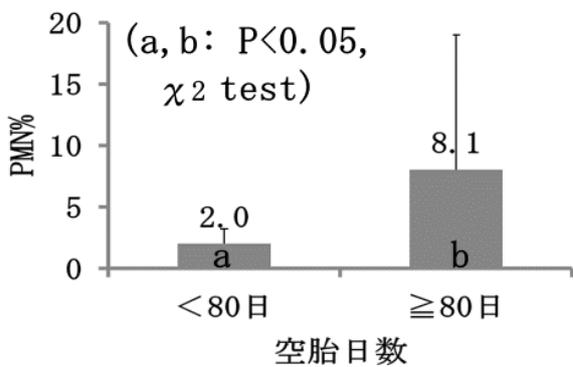


図3 PMN%の高い牛は空胎期間が延長しやすい (n=45頭)

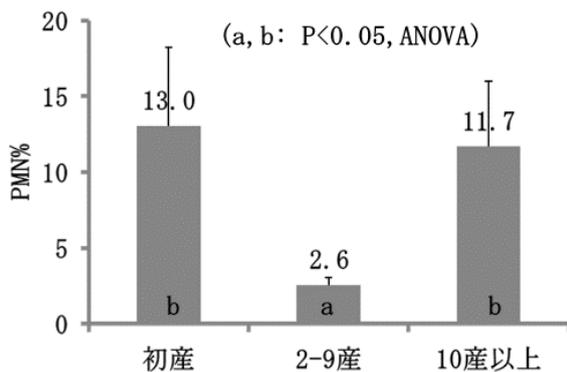


図4 PMN%は産次により異なる (n=45頭)

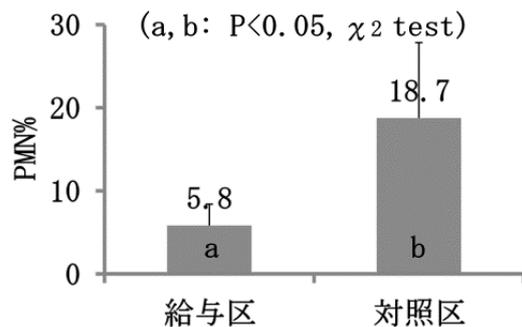


図5 初産、高産次牛へのリノール酸添加飼料給与の効果 (n: 各区4頭)

[その他]

研究課題名： 和牛の生産性向上のための分娩間隔短縮技術の確立  
 予算区分： 県単  
 研究期間： 2018年度 (2016～2018年度)  
 研究担当者： 四ツ島賢二  
 発表論文等： なし

## ○普及上参考となる技術

[タイトル]「富富富」の理化学的食味特性

[要約]「富富富」は「コシヒカリ」に比べて、食味官能試験や味覚センサーによって甘みや旨味がやや強いと評価され、味の指標とされる遊離糖・遊離アミノ酸含有量も多い。また、物性について「富富富」は炊飯後時間が経過しても硬さや粘りの変化が少なく、炊飯翌日も硬くなりにくい。

[キーワード] 富富富、食味、遊離糖、遊離アミノ酸、物性

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・農業バイオセンター、育種課

[協力機関] 食品研究所、畜産研究所、薬事総合研究開発センター

[連絡先] 電話 076-429-2113

### [背景・ねらい]

水稻「富富富」は、本県主力品種の「コシヒカリ」を遺伝背景とした良食味の新品種で、平成30年から本格的栽培が開始されている。この品種の食味特性に関する情報を効果的に発信していくため、食味官能試験に加え呈味成分や物性等に関する機器分析を行い、「コシヒカリ」と比較しながら説明するための基礎資料を作成する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 食味官能試験では、「富富富」は「コシヒカリ」に比べ、味がやや良いと評価される(図1)。
- 2 味覚センサーによる味の推定値では、「富富富」の旨味、旨味コク及び甘味が「コシヒカリ」に比べやや強い(図2)。
- 3 甘みの指標とされる遊離糖のうち、特に「富富富」のグルコース含有量が「コシヒカリ」に比べて多い(図3)。
- 4 旨みを呈するとされる遊離アミノ酸含有量は、「富富富」に「コシヒカリ」の1.2~1.3倍量含まれる。また、甘みを呈するとされる各アミノ酸含有量も「コシヒカリ」に比べて多い(表)。
- 5 テンプレッサーによる硬さと粘りの評価について、「富富富」は「コシヒカリ」に比べ炊飯直後はやや硬く粘りは同等であり、炊飯後20時間経過してもほとんど変化しない。一方、「コシヒカリ」は炊飯後20時間経過すると硬くなり、粘りもやや低下する(図4)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 「富富富」食味特性のPRに活用できる。
- 2 本成果は、搗精歩合90%の精米の重量に対し1.4倍量加水し、T社マイコン炊飯器およびP社圧力IH炊飯器による炊飯米から得られた結果である。
- 3 本成果には、農業研究所および県内の現地試験ほから得られたサンプルを用いている。
- 4 比較に用いた「富富富」と「コシヒカリ」サンプルの玄米蛋白含有率は同程度である。

[具体的データ]

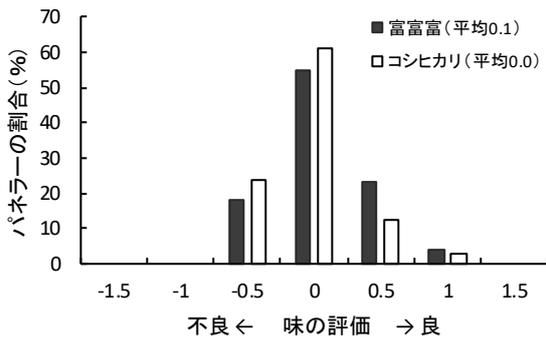


図1 食味官能試験による味の評価 (2016~2017)  
注) パネラーは農研職員のべ150名

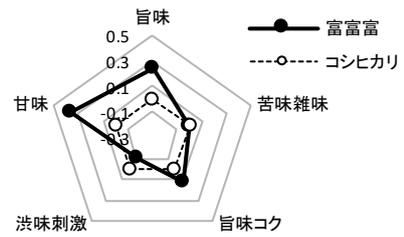


図2 味覚センサーによる味の推定値 (2016~2017)  
注1) 「富富富」と「コシヒカリ」の差を表示  
注2) 味認識装置 TS-5000Z により測定

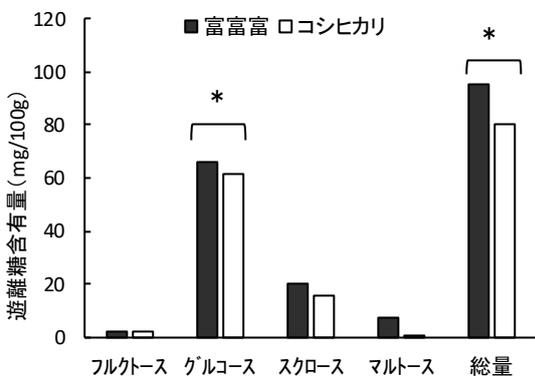


図3 遊離糖含有量 (2016~2017)  
注1) 炊飯米に75%エタノールを加え、全体をホモジナイズして得られる抽出液を測定  
注2) \*: t検定により5%水準で有意差あり

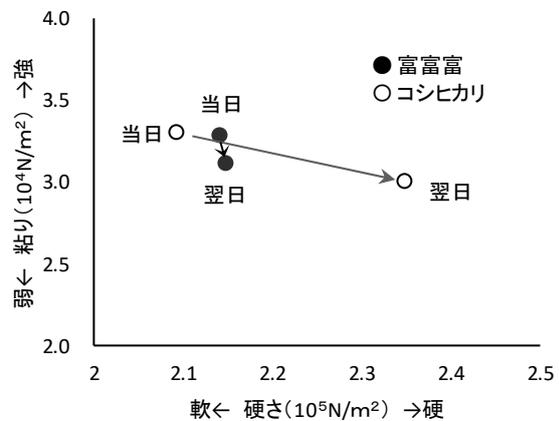


図4 米粒全体の物性の変化 (2016~2017)  
注) テンシプレッサーにより測定

表 遊離アミノ酸含有量

		(nmol/g)				
品種名	産年	グルタミン酸	アスパラギン酸	アラニン	セリン	グリシン
富富富	2016	66	57	41	24	15
	2017	51	46	32	15	10
	平均	58	52	36	20	12
コシヒカリを1とした比率		1.3	1.2	1.5	1.4	1.2
コシヒカリ	2016	47	45	23	14	11
	2017	44	39	27	13	9
	平均	45	42	25	14	10
(参考) 呈味		旨み	旨み	甘み	甘み	甘み

[その他]

研究課題名：新富山ブランド米開発加速化事業（革新）、  
 米の食味官能試験と理化学分析値の関連性（特別重点枠研究）  
 予算区分：県単（革新）（2016~2017年度）、（特別重点枠研究）（2018年度）  
 研究期間：2018年度（2016~2018年度）  
 研究担当者：池川志穂、小島洋一郎  
 発表論文：小島洋一郎ら（2018）第134回日本育種学会（口頭発表）

## ○普及上参考となる技術

---

[タイトル] 「富富富」の食味特性を引き出す炊飯条件

[要約] 「富富富」の食味特性を引き出すには、加水量を精米重量の1.4～1.45倍とする。また、“圧力IH炊飯器”では、「富富富」の食味官能評価が、従来の“マイコン炊飯器”より高くなる。さらに、“圧力IH炊飯器”では、洗米後の水に浸す時間を省いてすぐに炊飯することが薦められる。

[キーワード] 富富富、加水量、炊飯方式、吸水

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・農業バイオセンター、育種課

[連絡先] 電話 076-429-2113

---

### [背景・ねらい]

水稻「富富富」は、良食味の新品種で、「コシヒカリ」より甘味や旨味がやや強く、物性については、「コシヒカリ」よりやや硬く、粘りは同等と評価されている。一方、米の食味は、炊飯条件によって変化することが想定されるため、「富富富」の食味特性を安定して引き出す炊飯条件について、加水量や吸水方法等を取りあげ、それらの影響が大きいと考えられる炊飯米の物性を指標に検討した。

### [成果の内容・特徴]

- 1 炊飯時の加水量については、精米重量の1.25～1.5倍の範囲において、加水量が多いほど炊飯米の硬さは軟らかく、粘りは加水量1.4倍程度までは強くなる傾向を示し、総合評価は1.4～1.45倍で最も高くなる（図1）。
- 2 従来の“マイコン炊飯器”に比べて炊飯性能が高められた“圧力IH炊飯器”では、「富富富」の食味官能試験の評価が総じて高くなる（図2）。また、炊飯米の物性が有意に変化し、表層の粘りが強く、粒全体の硬さがやや硬くなる（図3）。
- 3 洗米後、60分間浸水した米を“圧力IH炊飯器”で炊飯する場合、標準モードで炊飯するよりも早炊きモードで炊飯するほうが食味官能試験の総合評価が高くなる（図4）。一方、浸水時間を省き標準モードで炊飯すると、炊飯米表層の硬さが増すとともに粘りが強くなり、食味官能試験の総合値評価がより高くなる（図4、図5）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 「富富富」を炊飯するコツとして、品種のPRに活用できる。
- 2 加水量を精米重量の1.4～1.45倍に調整する目安は、最大炊飯量の6割相当を炊飯する場合（5.5合炊きの炊飯器では3合炊飯）で、炊飯釜の水位目盛線の下限が該当する。
- 3 「かたさ」「ねばり」は食味官能試験の評価項目、「硬さ」「粘り」は機械による評価項目として区別している。
- 4 浸水時間や炊飯モードについては、使用する炊飯器の取扱説明書等を確認する。

[具体的データ]

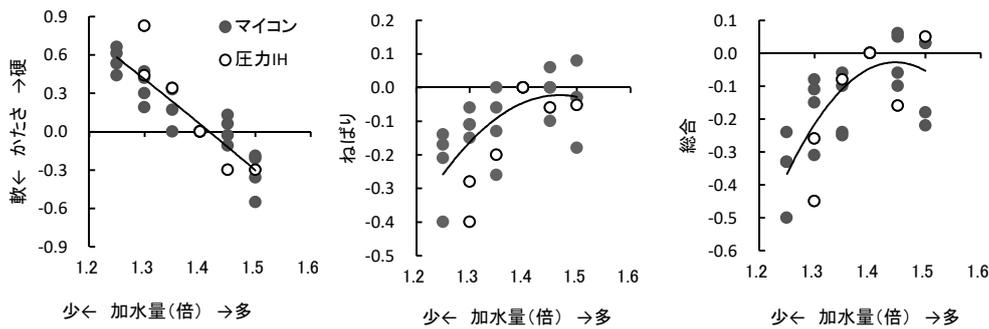


図1 異なる加水量の「富富富」炊飯米の食味官能試験による評価 (2016~2017 産米)  
(左:かたさ、中:ねばり、右:総合、いずれも凡例同じ)

- 注1) 加水量1.4倍を0.0とした補正值
- 注2) パネラーは農研職員約20名
- 注3) T社製マイコン炊飯器、P社製圧力IH炊飯器を使用

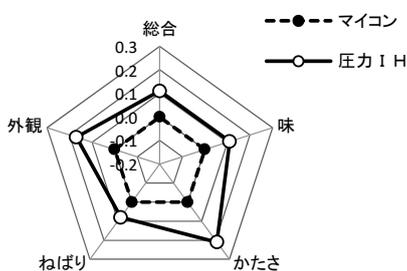


図2 異なる炊飯方式による「富富富」炊飯米の食味官能試験による評価 (2017 産米)

- 注1) マイコン炊きを0.0とした補正值
- 注2) パネラーは農研職員約20名
- 注3) かたさは数値が大きいほど硬い
- 注4) T社製マイコン炊飯器、P社製圧力IH炊飯器を使用(図3も同じ)

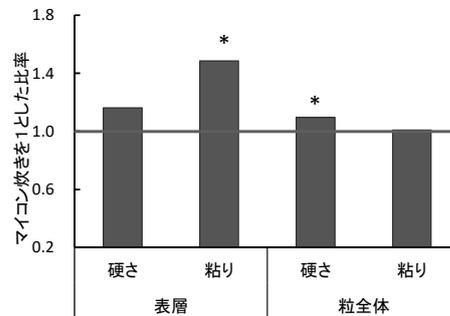


図3 圧力IH方式による「富富富」炊飯米の物性 (マイコン炊きを1とした比率、2017 産米)

- 注1) テンシプレッサーにより測定
- 注2) 数値が大きいほど硬い、粘りが強い
- 注3) \*: t検定により5%水準で有意差あり

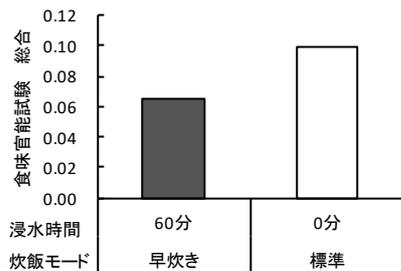


図4 浸水時間と炊飯モードの違いによる「富富富」炊飯米の食味官能試験による総合評価 (2017 産米)

- 注1) 浸水60分・標準モードを0.00とした補正值
- 注2) 標準炊飯モードには弱火で20~30分の吸水工程が含まれ、早炊きモードではこの吸水工程が短縮される
- 注3) 浸水時間は、洗米後常温で水に浸す時間
- 注4) パネラーは農研職員約20名
- 注5) P社製圧力IH炊飯器を使用(図5も同じ)

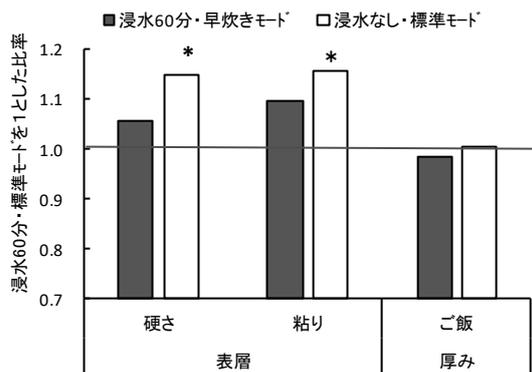


図5 浸水時間と炊飯モードの違いによる「富富富」炊飯米の物性比較 (浸水60分・標準モードを1とした比率、2017 産米)

- 注1) テンシプレッサーにより測定
- 注2) 数値が大きいほど硬い、粘りが強い
- 注3) \*: t検定により5%水準で有意差あり

[その他]

研究課題名: 新富山ブランド米開発加速化事業 (革新)、

米の食味官能試験と理化学分析値の関連性 (特別重点枠研究)

予算区分: 県単 (革新) (2016~2017 年度)、(特別重点枠研究) (2018 年度)

研究期間: 2018 年度 (2016~2018 年度)

研究担当者: 池川志穂、小島洋一郎

発表論文: なし

## ○普及上参考となる技術

---

[タイトル] 「富富富」における食味分析計の測定精度

[要約] 「富富富」における食味分析計の玄米蛋白含有率測定値は、化学分析値と相関が高く絶対値も同等である。また、食味分析計の測定値は、標準設定の6回測定より少ない4回測定でも同等の結果が得られる。

[キーワード] 富富富、食味分析計、玄米蛋白含有率

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・農業バイオセンター、育種課

[連絡先] 電話 076-429-2113

---

### [背景・ねらい]

県内の複数の集荷団体では玄米蛋白含有率等の測定に食味分析計が活用されている。そこで、県内に広く普及している静岡製機㈱の食味分析計 SRE-W について「富富富」を用いて測定精度を確認する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 「富富富」の食味分析計による玄米蛋白含有率の測定値は、化学分析（ケルダール法による窒素濃度から換算）値と相関が高く、絶対値も同等である（図1）。
- 2 食味分析計では、1つのサンプルの測定値（水分、玄米蛋白含有率、食味スコア）を表示させるために標準で6回の測定を要するが、設定可能な最小回数の4回測定でも6回測定と同等の値となる（図2、表）。また、異なる品種においても、同様の結果が得られる。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 本成果は、単年度の試験結果である。
- 2 食味分析計は、毎年調整を行う必要がある。
- 3 本成果は、水分16%以下の試料を用いた結果である。
- 4 サンプル量は、標準設定の6回測定では約450g、4回測定では約300g必要である。

[具体的データ]

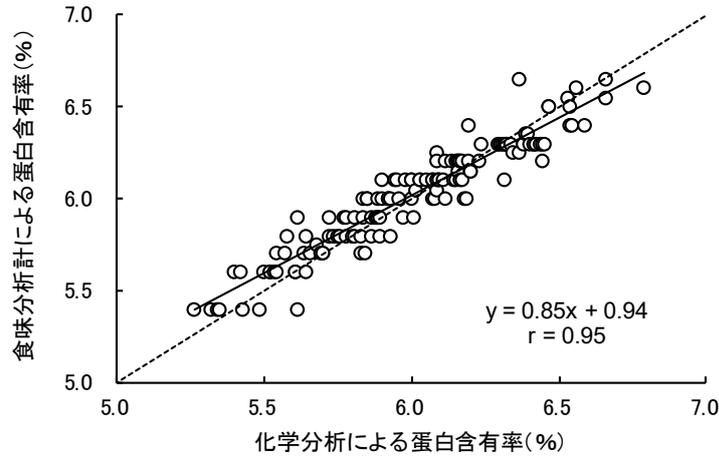


図1 化学分析と食味分析計による玄米蛋白含量率（水分15%換算値）の関係  
 注1) 玄米モードによる測定  
 注2) 2018年産「富富富」の測定値

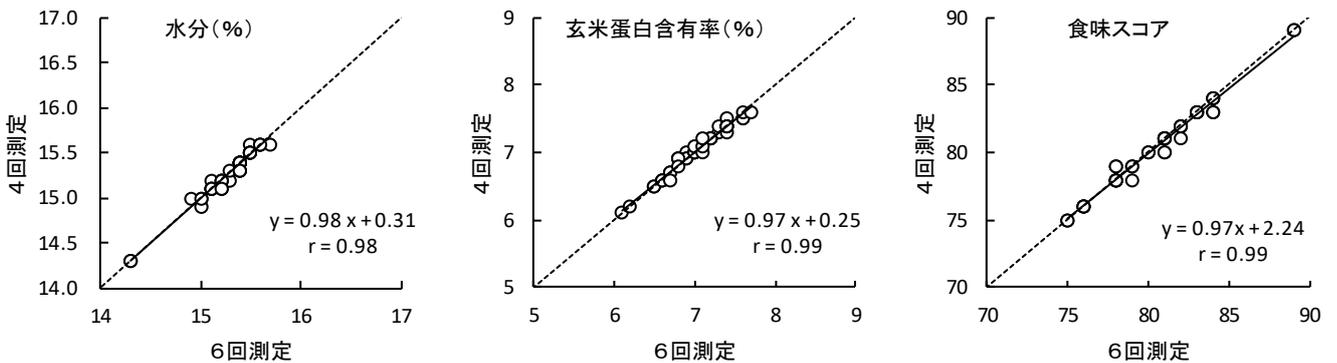


図2 食味分析計の測定回数の違いによる測定値の比較  
 注1) 玄米モードにより測定（蛋白含有率は乾物換算値）  
 注2) 2017年産「富富富」「コシヒカリ」など計8品種の測定値(n=42)

表 食味分析計の測定回数の違いによる測定値の差  
 (6回測定と4回測定の差の絶対値)

	水分(%)	玄米蛋白含有率(%)	食味スコア
最小値	0.0	0.0	0
最大値	0.1	0.1	1
平均	0.026	0.033	0.190
標準偏差	0.045	0.048	0.397

注) n=42

[その他]

研究課題名：米の食味官能試験と理化学分析値の関連性（特別重点枠研究）

予算区分：県単（特別重点枠）

研究期間：2018年度

研究担当者：池川志穂、小島洋一郎、小池潤、山田宗孝、東英男、長岡令（富山農振）、板谷恭兵

発表論文：なし

## ○普及上参考となる技術

[タイトル] 水稻「てんこもり」の乾田V溝直播栽培における適正着粒数

[要約] 水稻「てんこもり」の乾田V溝直播栽培において、収量・品質からみた適正着粒数は33,000粒/m<sup>2</sup>であり、それを確保するために必要な穂数は430本/m<sup>2</sup>である。

[キーワード] 水稻、てんこもり、乾田V溝直播、着粒数、穂数

[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]

水稻「てんこもり」は収量・品質が安定し、稈長が短めで耐倒伏性に優れていることから直播での栽培が年々進んでいる。また、直播栽培様式のひとつである乾田V溝直播栽培面積は種子コーティングの省略や移植栽培との作業分散等から年々増加傾向にある。しかし、「てんこもり」の乾田V溝直播栽培は、コシヒカリ専用の肥効調節型全量基肥肥料を利用しており、適正生育量など解明すべき点が多い。そこで、今回、「てんこもり」の乾田V溝直播栽培における適正着粒数について検討する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 着粒数が26,000～38,000粒/m<sup>2</sup>の範囲では、収量は着粒数が多いほど増加傾向にあり(図1)、登熟歩合は着粒数が多いほど低下傾向にある(図2)。
- 2 乳白・心白粒発生率は、登熟期間の日射量が低い年次では着粒数35,000粒/m<sup>2</sup>程度から急激に高くなる傾向にある(図3)。
- 3 精米蛋白含有率は着粒数が多いほど高くなり、33,000粒/m<sup>2</sup>で精米蛋白含有率5.5%程度になる(図4)。
- 4 よって、安定した収量と品質を確保するための適正着粒数は33,000粒/m<sup>2</sup>であり、目標とする穂数は430本/m<sup>2</sup>である(図5,表1)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 県内の沖積砂質浅耕土で活用できる。
- 2 穂数を確保するために必要な苗立数は160～200本/m<sup>2</sup>、播種量は6～7kg/10aである。
- 3 本成果で適正な着粒数であった試験区は、播種4月4半旬、基肥として乾田V溝直播専用の肥効調節型全量基肥肥料(LPs40:LP70:LPss 直播用=2.5:2.5:5.0)を窒素成分で15kg/10a程度(コシヒカリは10kg/10a)施用した結果である。
- 4 基肥として使用する乾田V溝直播専用の肥効調節型全量基肥肥料はリン酸及び加里成分が含まれていないので、圃場には別途補給する必要がある。
- 5 試験を実施した3か年平均で、播種日は4/18、出穂期は8/13、成熟期は9/28であった。また、コシヒカリでは、播種日は4/18、出穂期は8/7、成熟期は9/18であった。

[具体的データ]

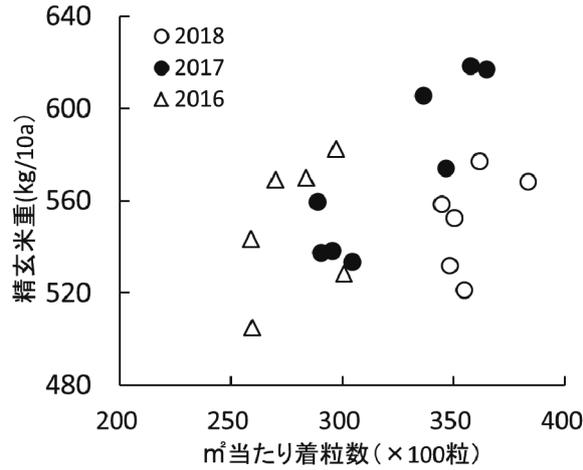


図1 m<sup>2</sup>当たり着粒数と収量の関係

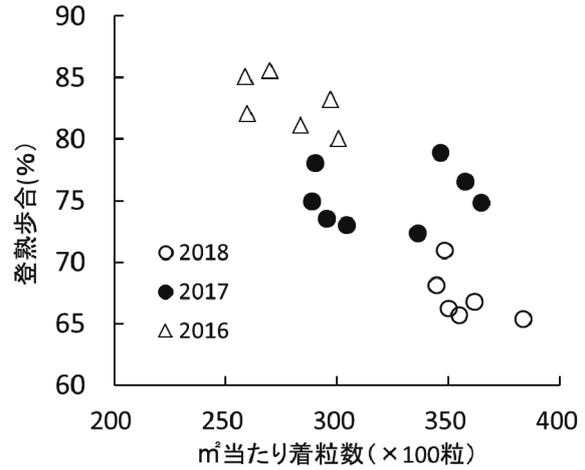


図2 m<sup>2</sup>当たり着粒数と登熟歩合の関係

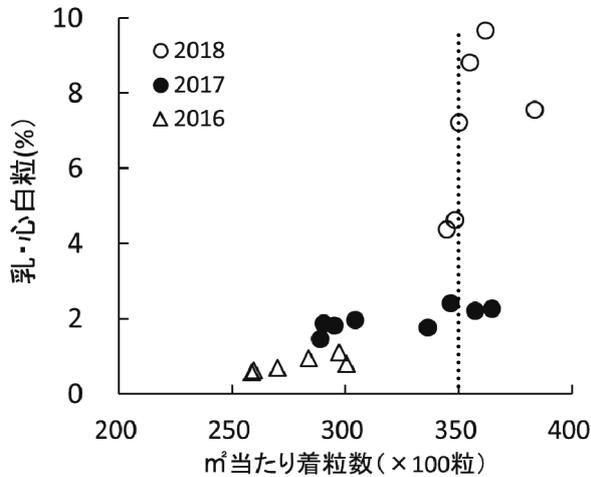


図3 m<sup>2</sup>当たり着粒数と乳・心白粒発生率の関係  
注1) 登熟期間の平均全天日射量 2016年: 14.9、  
2017年: 15.3、2018年: 13.3MJ/m<sup>2</sup>

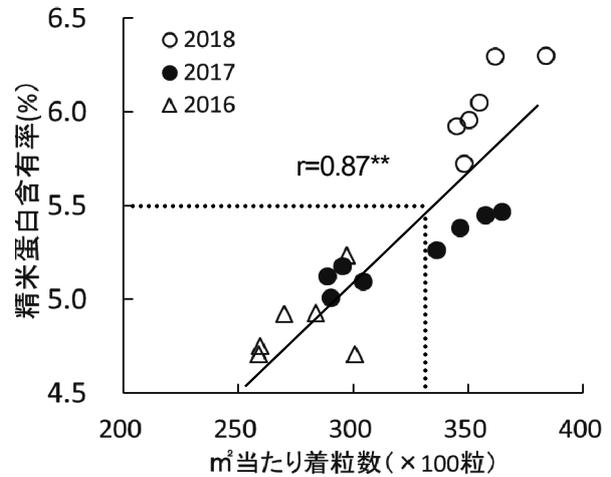


図4 m<sup>2</sup>当たり着粒数と玄米蛋白含有率の関係

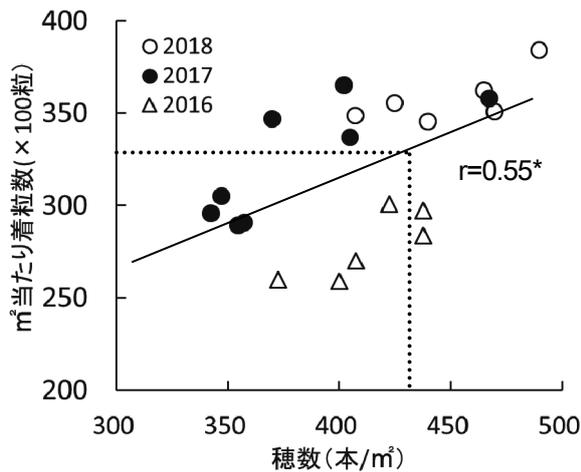


図5 穂数とm<sup>2</sup>当たり着粒数の関係

表 収量構成要素の目安

		てんこもり		コシヒカリ
		乾田V溝直播	移植	乾田V溝直播
収量	(kg/10a)	570	600	540
穂数	(本/m <sup>2</sup> )	430	450	340
1穂着粒数	(粒/穂)	77	70	80
m <sup>2</sup> 当たり着粒数	(x百粒)	330	300~320	270
登熟歩合	(%)	77	85	85
千粒重	(g)	22.3	22.5	23.5

注) てんこもりの移植並びにコシヒカリの乾田V溝直播は栽培技術指針の引用

[その他]

研究課題名: 乾田V溝直播栽培における安定栽培技術確立試験

予算区分: 県単

研究期間: 2016~2018年度

研究担当者: 南山恵、野村幹雄(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] 水稻「コシヒカリ」における高密度播種苗の特性と初期生育

[要約] 播種量が乾粃 270g/箱の密苗は、育苗日数が 16 日頃を過ぎると葉齢 2.0~2.3 葉で生育が停滞し、移植後の 2 号分けつ発生率が低下するため、初期茎数の確保が困難になる。そのため、育苗日数は 16 日程度とする。

[キーワード] コシヒカリ、高密度播種、育苗日数、苗質、発根能力、分けつ発生率

[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]

近年、育苗～田植作業の省力・低コスト技術として、播種量を乾粃 250~300g/箱とした高密度播種苗(以下、密苗)を用いた栽培法の導入が進んでいる。しかし、播種量を多くした場合、苗質が低下し、移植後の初期茎数の減少や穂数不足の要因となり、登熟歩合や品質の低下を招く恐れがある。そこで、播種量と育苗日数の違いが苗質や初期生育に及ぼす影響を明らかにし、適正な密苗の育苗法の一助とする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 乾粃 270g/箱の密苗では、育苗日数 10 日頃から、慣行の播種量(乾粃 120g/箱)に比べて葉齢の進みが緩慢になり、2.0~2.3 葉で停滞する(図 1)。また、育苗日数が同じ場合、苗の乾物重及び充実度は小さくなり、葉色は淡く、枯葉数は多くなる(表、図 2)。
- 2 密苗のマット強度は、慣行より高く、育苗日数が 16 日程度で十分に確保される(図 3)。
- 3 密苗の発根能力は、いずれの育苗日数でも慣行に比べて劣り、個体当たりの発根数は少なく、根重も小さくなる(表)。
- 4 移植後 1 ヶ月頃の密苗の生育は、慣行に比べて葉齢進展が遅れており、茎数は少なく、乾物重が小さくなる(表)。密苗では、育苗日数が 16 日頃を過ぎると 2 号分けつ発生率が低下し始める(図 4)。
- 5 以上のことから、育苗日数が 16~24 日の範囲において、乾粃 270g/箱の密苗で初期茎数を確保するには、16 日程度の育苗日数が望ましい。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 富山県内の水稻「コシヒカリ」の高密度播種育苗に活用できる。
- 2 密苗及び慣行ともに、育苗培土に I 社製の加工床土を用い、苗箱への培土充填量も同量である。
- 3 本成果は、乾粃 270g/箱で播種した苗を用いた結果であり、緑化期以降は育苗ハウス内の夜間換気を行い、本田への移植は手植えで行っている。
- 4 各区の移植日を揃えるため、育苗日数が長い区ほど、播種日を早くしている。

[具体的データ]

表 播種量及び育苗日数が苗質、発根能力及び初期生育に及ぼす影響(2017、2018年)

苗質調査(移植前日)						発根調査(処理8日後)		初期生育調査(移植後1ヶ月頃)		
播種量 (g/箱)	育苗日数 (日)	草丈 (cm)	葉齢 (L)	乾物重 (g/100本)	充実度 (mg/cm)	発根数 (本/個体)	根重 (mgDW/個体)	茎数 (本/株)	葉齢 (L)	乾物重 (g/株)
120	16	15.5	2.1	1.3	0.81	9.3	3.6	26.1	7.7	3.0
120	20	17.0	2.3	1.5	0.88	9.5	4.4	27.1	8.0	3.2
120	24	15.0	2.7	1.7	1.12	9.0	4.5	24.8	8.3	3.0
270	16	13.6	1.9	0.9	0.70	7.6	2.3	21.7	7.5	2.2
270	20	16.0	2.0	1.1	0.71	8.6	2.5	21.1	7.6	2.2
270	24	15.2	2.3	1.2	0.80	8.8	2.4	19.2	7.9	2.1

注1) 移植日は2017年：5/11、2018年：5/9(植付本数は4本/株、植付深さは3~4cmで手植え移植)

注2) 発根調査は移植直前に根を切除した苗を蒸留水入りのビーカーに浸漬し、根切除処理8日後に調査

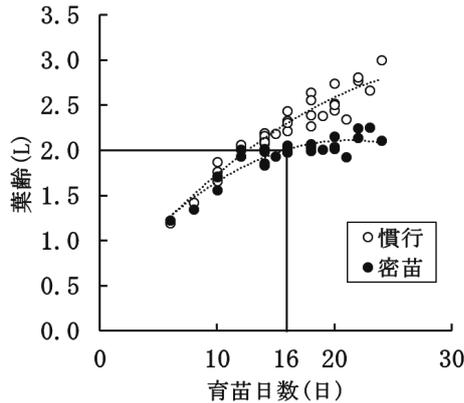


図1 播種量及び育苗日数が苗の葉齢進展に及ぼす影響(2017、2018年)

注)密苗の播種量は乾籾270g/箱、慣行は乾籾120g/箱

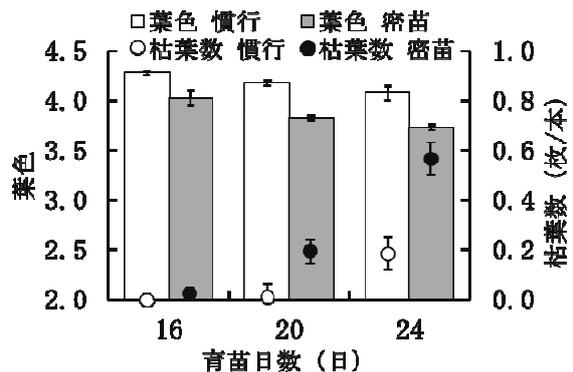


図2 播種量及び育苗日数が苗の葉色及び枯葉数に及ぼす影響(2017、2018年)

注1)葉色調査は、葉色カラスケール(水稻用)を用いた  
注2)図中の縦棒は、標準誤差

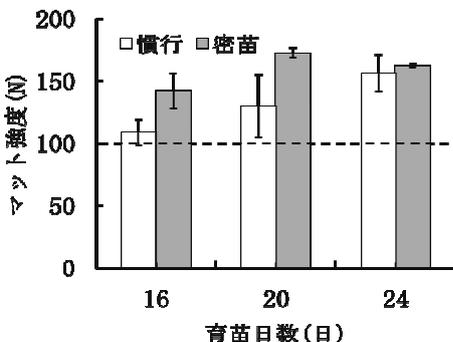


図3 播種量及び育苗日数が苗のマット強度に及ぼす影響(2017、2018年)

注1)目標のマット強度は100Nとした(点線部分)  
注2)図中の縦棒は、標準誤差

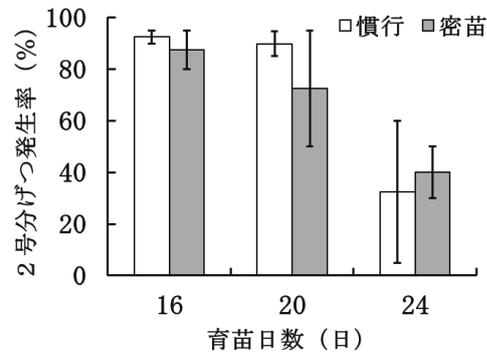


図4 播種量及び育苗日数が2号分けつ発生率に及ぼす影響(2017、2018年)

注1)調査日は2017年：移植後25日、2018年：移植後27日  
注2)図中の縦棒は、標準誤差

[その他]

研究課題名：低コスト技術「高密度播種苗(密苗)」を導入した高品質・安定多収栽培技術の確立  
予算区分：受託(全農)、県単(革新)

研究期間：2018年度(2017年度(全農)、2018~2020年度(革新))

研究担当者：寺崎亮、野村幹雄(農業技術課)

発表論文等：寺崎ら(2019)第247回日本作物学会(ポスター発表)

## ○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 (8 巡目調査結果)

[要約] 県下水田土壌の pH は 7 巡目からやや低下し、pH5.5 未満の地点割合が増加している。

栄養成分で不足が目立つ項目は、有効態リン酸（沖積粘質土・洪積土）、交換性カリおよび有効態ケイ酸で、特に交換性カリは土壌区分にかかわらず減少傾向が続いている。

[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 44 地点を 1 巡するサイクルとしており、今回は 8 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 5.8、診断基準 (6.0) 未達率は 73% となり、7 巡目に比べて 9 ポイント増加している。また、5.5 未満の割合は 32% と 14 ポイント増加している (図 1)。
- 2 有効態リン酸は、沖積砂質～壤土、沖積粘質土・洪積土ともに増加傾向となり、沖積砂質～壤土では基準 (10 mg/100 g) 未達率 0% となっている (図 2 左上)。沖積粘質土・洪積土では、基準 (15 mg/100 g) 未達率は減少傾向となったものの 44% と依然として高い (図 2 右上)。
- 3 交換性カリは、沖積砂質～壤土、沖積粘質土・洪積土ともに減少傾向となり、基準未達率は沖積砂質～壤土 (基準 : 15 mg/100 g) で 84%、沖積粘質土・洪積土 (基準 : 20 mg/100 g) で 52% となっている (図 2 下段)。なお、沖積砂質～壤土では平均値が 9.7 mg/100 g と調査開始以来最も低くなっている (図 2 左下)。
- 4 有効態ケイ酸は、沖積土壌、洪積土壌ともに 7 巡目よりやや減少している。基準未達率は沖積土壌で 61%、洪積土壌全体で 73% と依然として高い (表)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 調査結果は、1 巡目から 8 巡目まで調査地点が変更されていない 44 地点の水田についてとりまとめたものである。
- 2 pH、有効態リン酸（沖積粘質土・洪積土）、交換性カリ、有効態ケイ酸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。
- 3 各巡の調査年次は以下のとおりである。

巡目	1 巡目	2 巡目	3 巡目	4 巡目	5 巡目	6 巡目	7 巡目	8 巡目
調査年次	S54 年 ～57 年	S59 年 ～62 年	H1 年 ～4 年	H6 年 ～9 年	H11 年 ～14 年	H16 年 ～19 年	H21 年 ～24 年	H26 年 ～29 年

[具体的データ]

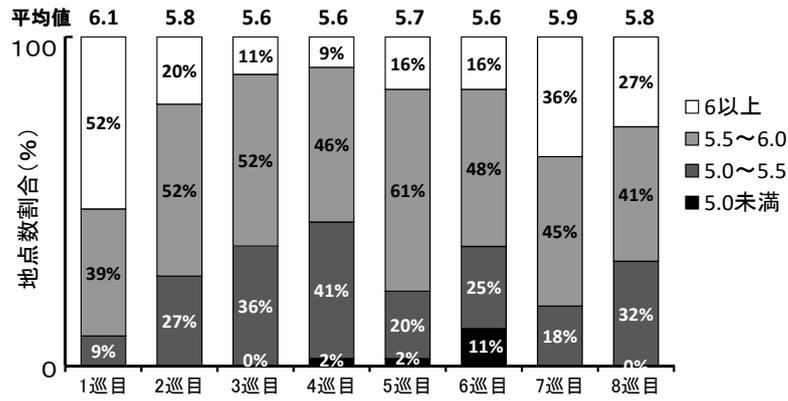


図1 作土中のpHの推移

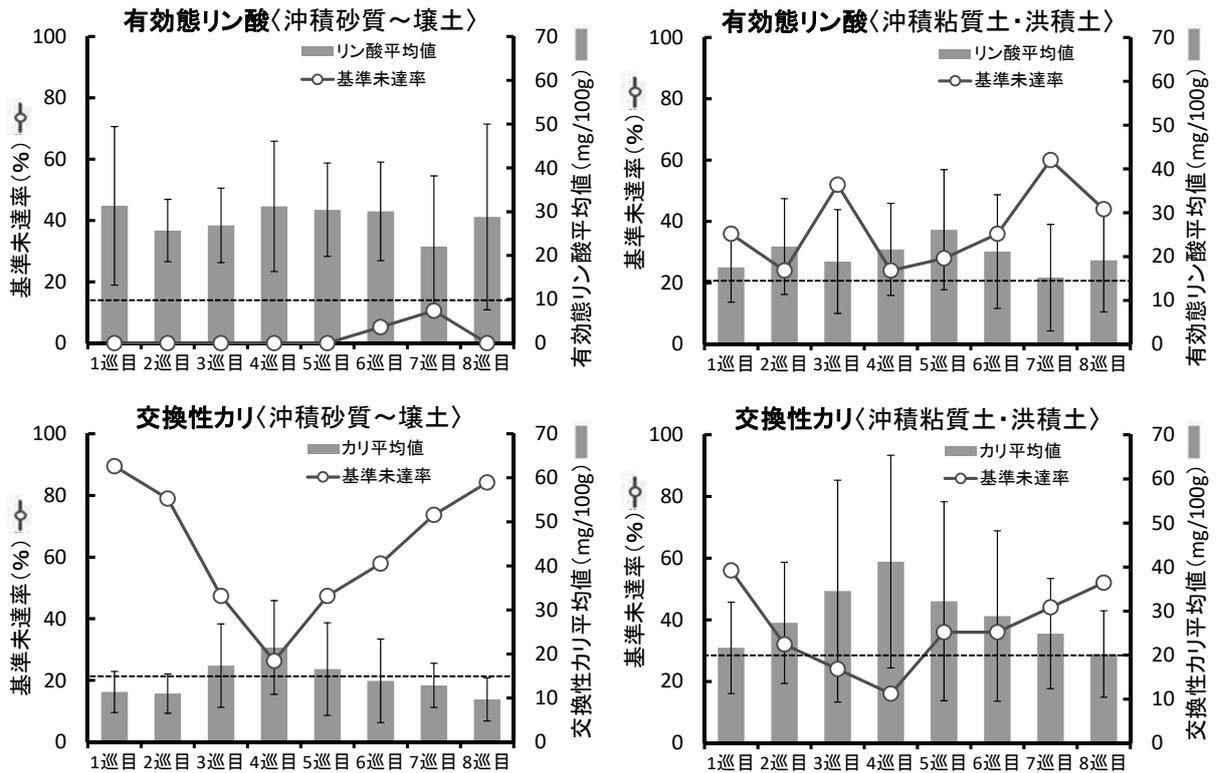


図2 作土中の有効態リン酸および交換性カリの推移

注) 図中の点線は各養分の土壌別基準値を示す。縦棒は平均値における標準偏差を示す。

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)	地点数	5巡目		6巡目		7巡目		8巡目		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)	基準 未達率 (%)	平均値 (mg/100g)	
沖積土壌	-	33	65.0	24.3	70.7	20.0	59.0	24.6	60.6	22.7	25
	1000未満	4	0.0	45.5	50.0	28.3	50.0	30.7	75.0	26.8	30
洪積土壌	1000~1500	2	66.7	38.5	75.0	30.4	75.0	34.7	50.0	40.2	40
	1500以上	5	66.7	54.2	100.0	30.5	71.4	45.3	80.0	37.3	55
	全体	11	46.2	47.9	80.0	29.9	66.7	38.6	72.7	34.0	-

[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：2018年度（2014~2018年度）

研究担当者：守田和弘（退職）、沖村朋子（畜産研究所）、東英男、齊藤毅（高岡農振）

発表論文等：なし

## ○普及上参考となる技術

[タイトル] 冬作緑肥の C/N 比が作物収量と土壌肥沃度に及ぼす影響

[要約] 冬作緑肥—大豆—水稲の体系において、冬作緑肥の C/N 比は大豆跡水稲の収量に影響し、C/N 比 25、38、49 の比較においては、38 で最も多くなる。また、土壌肥沃度の向上効果も C/N 比 38 で最も大きい。

[キーワード] 緑肥、ヘアリーベッチ、ライ麦、大豆、水稲、C/N 比、土壌肥沃度

[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]

冬作緑肥ヘアリーベッチは、鋤込後の大豆作において、収量・品質の向上に効果が認められている。しかしながら、ヘアリーベッチ単独では C/N 比が 10 前後と低く、土壌中での分解が早いため、土壌の腐植含量等を向上させる効果は小さい。腐植含量等を高め、土壌肥沃度を向上させるためには、炭素供給量の多い作物との混播によって C/N 比を 35 程度に高めることが有効とされている。そこで、炭素供給量の多いライ麦と混播することで緑肥全体の C/N 比を高め、C/N 比の違いが作物収量や土壌肥沃度に及ぼす影響を確認する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 ヘアリーベッチとライ麦を混播し、播種量等を変えることで冬作緑肥全体の炭素および窒素の供給バランスが変化し、C/N 比をコントロールすることができる（表 1）。
- 2 冬作緑肥の C/N 比 25、38、49 で比較した場合、緑肥鋤き込み後の大豆収量に差は認められないが（図 1）、大豆跡水稲の収量は C/N 比 38 の区で最も高くなる（図 2）。
- 3 緑肥の導入により、当作物の大豆跡土壌および翌年の水稲跡土壌の全窒素・全炭素が増加し、その増加率は C/N 比 38 の区で最も大きくなる（図 3、4）。
- 4 以上の結果、鋤き込む緑肥の C/N 比は 38 の区で作物収量および土壌肥沃度が最も高まる。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 沖積砂質浅耕土における試験結果である。
- 2 緑肥鋤き込み後の大豆作付時は無施肥（緑肥を導入しない対照区のみ N 3 kg/10a）、翌年の水稲作付時は全試験区に N 5 kg/10a を一律施用した結果である。
- 3 本試験における作付履歴は以下の通りである。

試験年次	2016年	→	2017年	→	2018年
作付	冬作緑肥	→	大豆	→	水稲

- 4 本試験は冬作緑肥 1 作後の効果を評価した結果である。

[具体的データ]

表1 緑肥の鋤込量とC/N比（2016年播種）

ヘアリーベッチ			ライ麦			総鋤込量（大豆作付前）		C/N比
乾物重 (g/m <sup>2</sup> )	炭素濃度 (%)	窒素濃度 (%)	乾物重 (g/m <sup>2</sup> )	炭素濃度 (%)	窒素濃度 (%)	炭素供給量 (g/m <sup>2</sup> )	窒素供給量 (g/m <sup>2</sup> )	
342	44.7	3.1	322	45.4	0.5	311	12.3	25
224	44.5	3.2	637	45.3	0.5	388	10.2	38
198	44.2	3.1	870	45.7	0.4	485	10.0	49

注) 緑肥は耕耘同時畦立播種によるヘアリーベッチとライ麦の混播栽培。

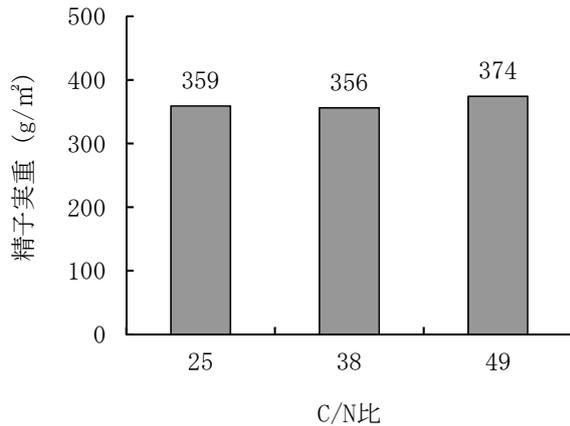


図1 緑肥のC/N比が当座中の大豆収量に及ぼす影響（2017年）

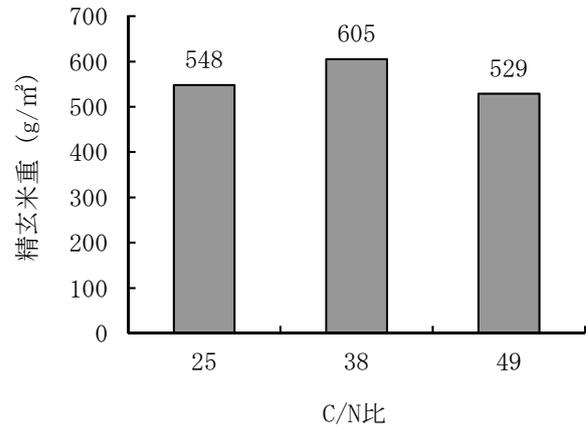


図2 緑肥のC/N比が大豆跡の水稻収量に及ぼす影響（2018年）

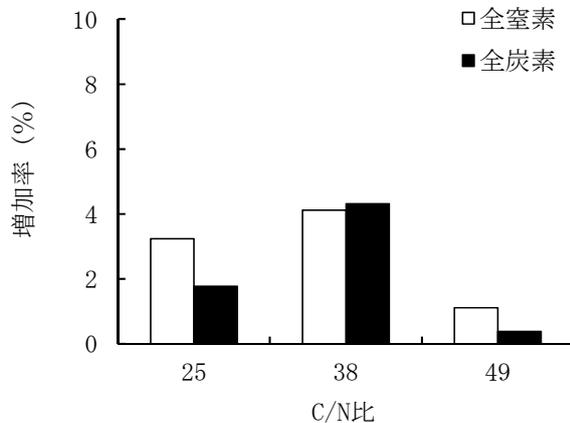


図3 大豆跡地土壌の全窒素・全炭素の増加率

注) 増加率は緑肥作付前の土壌に対する割合。対照区（化学肥料区）の増加率を0とした場合の緑肥導入区の増加率。

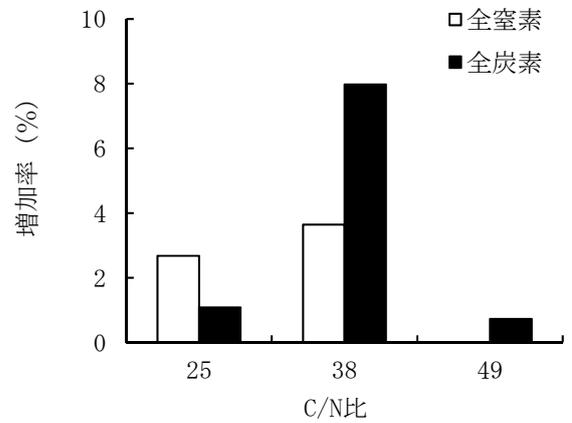


図4 水稻跡地土壌の全窒素・全炭素の増加率

注) 増加率は緑肥作付前の土壌に対する割合。対照区（化学肥料区）の増加率を0とした場合の緑肥導入区の増加率。

[その他]

研究課題名：緑肥を利用した地力向上技術の確立

予算区分：県単（土壌生産力向上技術確立試験）

研究期間：2018年度（2016～2018年度）

研究担当者：守田和弘（退職）、沖村朋子（畜産研究所）、東英男、山田宗孝、中田均、小池潤

発表論文等：なし

## ○普及上参考となる技術

[タイトル] 有機物含量の高い軽量育苗培土におけるもみ枯細菌病（苗腐敗症）の抑制

[要約] 有機物含量の高い軽量培土を使用することにより、もみ枯細菌病の発病が軽減され、同時に苗の保菌程度が低減される。

[キーワード] イネ、軽量培土、有機物、もみ枯細菌病、微生物相

[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] 農研機構中央農研、いなほ加工株式会社

[連絡先] 電話 076-429-5249

### [背景・ねらい]

近年、育苗期間中の高温の影響などにより、苗における細菌性病害の発生が増加している。特に「もみ枯細菌病」は育苗期と本田期に発生し、防除が困難なばかりか種子伝染するため、高度な制御技術の開発は喫緊の課題となっている。軽量化を目的に新たなタイプの育苗培土が各社から販売されているが、育苗培土の種類によって苗腐敗症の発生に差があることが知られている。そこで、市販の育苗培土がもみ枯細菌病の発生に及ぼす影響を調査するとともに、発病の要因を明らかにし、苗の安定生産、健全種子生産、新たな機能性育苗培土の開発に寄与する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 5社12銘柄の市販育苗培土におけるもみ枯細菌病の発生は、培土の種類によって大きく異なる（表1）。
- 2 軽量タイプに属し、有機物を多く含む培土は、年次を問わず発病は少なく、苗の保菌程度も低い（表1）。
- 3 発病の少ない培土は、炭素含量（T-C）やC/N比が高く、これらは培土に含まれる有機物に由来していると考えられる（表2）。
- 4 培土の有機物含量が増えることによって、発病は減少する（図1）。
- 5 発病の少ない育苗培土では、細菌由来のDNA含有量が多く、多様性を表す指数も高い（図2、表3）。これらの微生物性かもみ枯細菌病菌の増殖や発病の軽減に関与していると考えられる。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 有機物含量の高い軽量培土を使用することにより、本病の発生を抑制できる。
- 2 軽量培土を新たに導入する場合は、栽培指針等を参考にして水管理などに十分留意する。
- 3 種子生産におけるもみ枯細菌病の保菌低減技術としても活用できるが、菌量を完全に抑制することは出来ないため、従来の種子消毒技術と併用する。
- 4 褐条病やばか苗病の発病に対する影響について、育苗培土間の差異は認められないが、化学農薬を用いて種子消毒することによって防除効果を補完できる（データ略）。
- 5 新たな機能性育苗培土を開発する際の、微生物性の評価や製品管理に応用できる。
- 6 本研究では発病促進のため、使用する種子は、予めもみ枯細菌病菌を接種している。

[具体的データ]

表1 各種育苗培土におけるもみ枯細菌病(苗腐敗症)の発生(2015~2018年)

種類	原料	タイプ	各試験年次の発病度±SE及び菌量(cfu/ml)			
			2015年 <sup>1)</sup> 発病度	2016年 <sup>2)</sup> 発病度	2017年 <sup>2)</sup> 発病度	2018年 <sup>3)</sup> 発病度 菌量 <sup>6)</sup>
A-1	砂質土・粘土40%、やし殻60%	軽量	1.3 ±0.5	0.2 ±0.1	0.3 ±0.0	1.1 ±0.7 2.3 × 10 <sup>3</sup>
A-2	砂質土・粘土70%、木炭30%		2.2 ±0.6	0.8 ±0.6	3.8 ±0.9	— <sup>5)</sup> —
A-3	砂質土・粘土、やし殻繊維		8.1 ±3.4	4.8 ±0.8	9.4 ±0.4	— —
A-4	砂質土・粘土30%、ピートモス他70%		17.0 ±5.7	1.7 ±0.7	3.7 ±0.8	— —
A-5	土、ピートモス、活性炭		3.2 ±0.71	2.0 ±0.3	1.8 ±1.3	— —
A-6	珪物繊維 <sup>4)</sup>		—	21.8 ±1.6	54.4 ±5.0	69.6 ±3.6 9.3 × 10 <sup>6</sup>
B-1	砂質土・粘土100%	粒状 ~粉状	14.9 ±6.8	—	—	38.1 ±4.3 8.0 × 10 <sup>4</sup>
B-2	砂質土・粘土100%		19.7 ±9.1	8.6 ±0.8	22.4 ±2.9	— —
B-3	砂質土・粘土100%		59.0 ±9.4	12.9 ±1.5	26.0 ±4.3	— —
B-4	砂質土・粘土100%		85.5 ±4.6	10.8 ±0.8	57.0 ±7.4	— —
B-5	砂質土100%		49.1 ±8.2	14.9 ±0.5	27.5 ±1.9	— —
B-6	砂質土・粘土100%		69.4 ±4.6	11.7 ±3.0	13.0 ±2.5	60.0 ±2.5 4.6 × 10 <sup>6</sup>

- 1) 1区乾籾2.2g(通常育苗箱の約1/42の塩ビカップ)、各9反復、もみ枯細菌病T17037株汚染籾66%を混和(コシヒカリ)
- 2) 1区乾籾6.5g(通常育苗箱の約1/20の塩ビカップ)、各3反復、培養したT17037株を浸種前に減圧接種(コシヒカリ)
- 3) 1区乾籾120g(通常育苗箱)、各3反復、もみ枯細菌病T17037株を催芽時に接種(コシヒカリ)
- 4) 珪物繊維を培地(床土)に使用した際、覆土に粒状タイプの培土(B-1)を使用した。

表2 各種培土の土壤理化学性(2017年)

種類	原料	タイプ	T-C %	T-N %	C/N 比	腐植 %	pH	CEC (me/100g)	仮比重 (g/cm <sup>3</sup> )	発病度±SE
A-1	砂質土・粘土40%、やし殻60%	軽量	5.1	0.20	25.5	8.9	5.0	22.0	0.8	2.2 ±0.15
A-2	砂質土・粘土70%、木炭30%		3.9	0.12	32.5	6.7	5.1	17.3	0.9	3.3 ±0.17
A-3	砂質土・粘土、やし殻繊維		1.2	0.10	12.0	2.0	4.7	13.3	1.0	10.0 ±0.00
A-4	砂質土・粘土30%、ピートモス他70%		8.8	0.45	19.6	15.2	5.3	39.9	0.5	5.6 ±0.18
A-5	土、ピートモス、活性炭		30.0	0.64	46.9	51.7	5.2	64.8	0.6	1.1 ±0.11
A-6	珪物繊維		(1枚あたり140g、13mm×279mm×579mm)							
B-1	砂質土・粘土100%	粒状 ~粉状	0.2	0.10	3.0	0.4	4.9	—	0.9	未試験
B-2	砂質土・粘土100%		0.2	0.07	2.9	0.4	4.9	13.9	1.0	7.8 ±0.15
B-3	砂質土・粘土100%		0.3	0.08	3.8	0.5	4.8	7.9	1.1	10.0 ±0.01
B-4	砂質土・粘土100%		0.8	0.12	6.7	1.3	4.9	17.5	0.9	24.4 ±0.18
B-5	砂質土100%		0.1	0.04	2.5	0.0	5.4	10.6	1.2	8.9 ±0.11
B-6	砂質土・粘土100%		0.3	0.08	3.8	0.5	4.9	7.2	1.1	10.0 ±0.02

- 1) 主原料は各メーカー聞き取り及びパンフレットから引用
- 2) 腐植は全炭素率(T-C)に1.724を乗じて算出した。

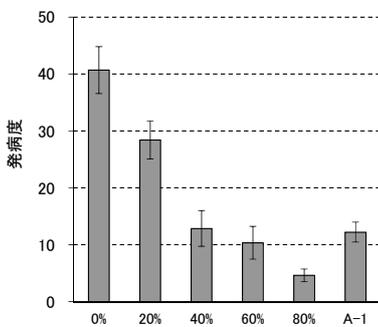


図1 培土の有機物含量がもみ枯細菌病の発病に及ぼす影響(2017年)

- 1) 母材となる赤土等に、粗大有機物のやし殻(培土 A-1 と同様の原料)を图中的割合で5段階に配合
- 2) A-1は表1, 2の軽量培土

[その他]

研究課題名: 発病抑止型育苗培土の保菌防止効果の検証、物理的・生物的土壤消毒や作物の抵抗性等を複合的に利用した病害及び線虫害管理技術の開発

予算区分: 県単、交付金

研究期間: 2018年度(2015~2018年度)

研究担当者: 三室元気、守川俊幸(農総セ企画)、関原順子(農林技術課)、吉田重信(中央農研)

発表論文等: なし

表3 PCR-DGGEに用いた育苗培土のもみ枯細菌病(苗腐敗症)の発病及び培土中の細菌相の特性(2016年)

種類	タイプ	発病度 <sup>1)</sup> ±SE	DNA量 <sup>2)</sup> (ng/μg)	Richness <sup>3)</sup>	図2 No
A-1	軽量	1.7 ±0.3	85.95	18	3
A-3	軽量	0.0 ±0.0	61.88	27	6
A-7 <sup>4)</sup>	軽量	0.3 ±0.3	53.46	19	5
B-5	粉状	4.0 ±1.2	12.32	8	1
B-1	粒状	2.0 ±1.0	12.24	9	2
B-6	粉状	7.7 ±0.3	12.15	7	4

- 1) 乾籾2.5g(通常育苗箱の約1/42の塩ビカップ)、各9反復、T17037株を減圧接種(コシヒカリ)、各区を0~10までの発病指数で分類し、発病度を算出。
- 2) 土壌から抽出したDNAを鋳型としてPCR増幅した後、nanodropで測定。
- 3) DGGE画像から解析した各レーンのバンドの数(細菌種の種数)に相当し、微生物の多様性を表す一つの指標。
- 4) 本試験でのみ供試した軽量培土。

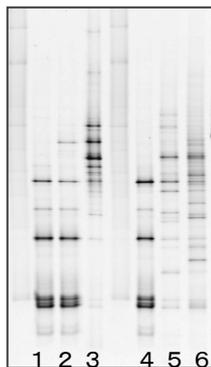


図2 育苗培土中の細菌相 PCR-DGGE 画像<sup>2)</sup>

- 1) 图中的No.は表3に対応
- 2) 各レーン(培土)に存在する細菌類が塩基配列の違いにより分離される。多様性が乏しいと単調なバンド分布となり濃く、高いと多数のバンドが分散し相対的にバンドが薄くなる。

## ○普及上参考となる技術

[タイトル] 省力的な畦畔管理による植生変化とカスミカメムシ類の発生状況

[要約] 高刈りによる草刈りはイネ科雑草の植被率を抑え、秋冬期の除草剤散布は春期の抑草効果が高い。いずれの畦畔管理法も慣行の地際刈りに比べて省力的であり、イネ科雑草の穂が出ないよう適切な畦畔管理を継続することにより、カスミカメムシ類の密度を抑制できる。

[キーワード] 畦畔管理、カスミカメムシ類、イネ科雑草、高刈り、秋冬期除草剤散布

[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] 各農林振興センター

[連絡先] 電話 076-429-5249

### [背景・ねらい]

斑点米カメムシ類の主要種であるカスミカメムシ類（アカヒゲホソミドリカスミカメ、アカスジカスミカメ）は畦畔等のイネ科雑草で増殖し、水稻出穂後に水田へ侵入する。そのため、斑点米被害の低減にはカスミカメムシ類が増殖しにくい環境をつくることが重要であり、適切な畦畔管理が不可欠な作業となっている。一方で、地際からの草刈り作業は労力を要し、生産者にとって大きな負担となっている。そこで、省力的な高刈り（草刈りの高さ5～10cm程度）や除草剤散布を組み合わせた畦畔管理体系（表1）の抑草効果や植生変化を検証するとともに、カスミカメムシ類の密度抑制効果等について評価する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 高刈りによる畦畔の草刈りは、慣行の地際刈りに比べてイネ科雑草の植被率を抑え、広葉雑草の植被率を高める（図1、図2）。また、高刈り後、イネ科雑草の出穂や草丈の伸長が早まることはなく（図2）、草刈り頻度は地際刈りと変わらない。
- 2 前年秋冬期の除草剤散布は4～5月の抑草効果が高いうえ、6月下旬までイネ科雑草の出穂を低く抑え（図3）、7月上旬（一斉草刈り期間）までの畦畔管理を省略できる。
- 3 いずれの畦畔管理法においても、イネ科雑草の穂が出ないよう適切な畦畔管理を継続することによって、カスミカメムシ類の密度を低く抑えることができる（図4、図5）。
- 4 高刈りや除草剤散布を組み合わせた畦畔管理体系は、地際刈りのみの畦畔管理と比べて作業時間が短縮される（表2）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 畦畔雑草の優占種や作業性を考慮し、カスミカメムシ類の密度抑制に効果的な畦畔管理法を選択できる。
- 2 高刈りは、刈払機に刈払機用安定板（（株）北村製作所製ジズライザーハイ 50）または刈払機用ナイロンコード対応安定板（同社ジズライザーハイエア-50）を装着して行う（図1）。
- 3 秋冬期の除草剤散布では、散布むらを生じないように専用の散粒器を用いてDBN粒剤（カソロン粒剤6.7）を均一に散布する。適用場所は「水田畦畔」であり、周辺作物や隣接水田内に飛散しないように注意する。
- 4 高刈りや秋冬期の除草剤散布によってマメ科雑草やキク科雑草が優占すると、トゲシラホシカメムシやアカヒメヘリカメムシ等の密度が高まる場合がある。

[具体的データ]

表1 各種畦畔管理体系における管理時期の目安および方法

畦畔管理体系	管理時期および方法			
	前年11月下旬	5月下旬	7月上旬	8月下旬
地際刈り(慣行)	—	地際刈り	地際刈り	地際刈り
高刈り(草刈り高さ5~10cm程度)	—	高刈り	高刈り	高刈り
秋冬期除草剤散布+地際刈り	DBN粒剤	—	地際刈り	地際刈り
秋冬期+夏期除草剤散布	DBN粒剤	—	除草剤※	—

注1) 3年間同一畦畔で同一畦畔管理体系を継続。草刈り回数はイネ科雑草の穂が出ないよう状況に応じて対応。  
 注2) 高刈りは刈払機に刈払機用安定板を装着して実施。  
 注3) ※グルホシネートPナトリウム塩(ザクサ液剤)またはグルホシネート(バスタ液剤)+DCMU水和剤(ダイロンブル)



図1 刈払機用安定板  
(高刈り時に装着)

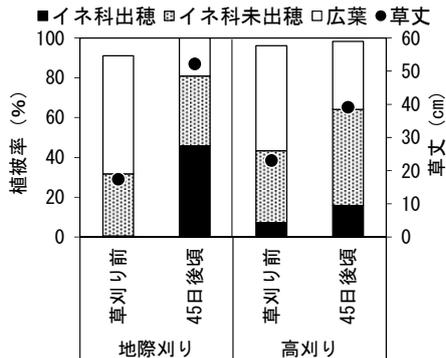


図2 7月上旬の草刈り方法の違いが植生および草丈に及ぼす影響(2016~2018年)  
 注) 3反復、2~3年間の平均値

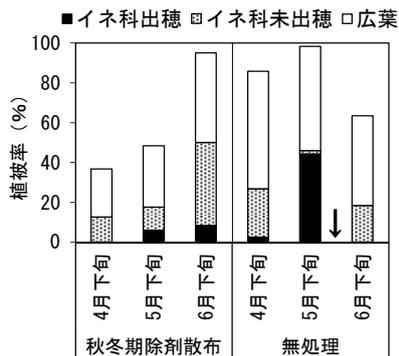


図3 秋冬期除草剤散布が植生に及ぼす影響(2017, 2018年)  
 注) 3反復、2年間の平均値。  
 矢印は地際刈りを実施した時期を示す。

表2 各種畦畔管理体系の作業回数および時間(100㎡あたり)

畦畔管理体系	作業回数(回)				合計	合計 作業時間 (時間)	(参考)費用(円)		
	地際刈り 【40.2分】	高刈り 【30.3分】	秋冬期 除草剤散布 【5.0分】	夏期 除草剤散布 【15.2分】			労働 費	資材 費	合計
地際刈り	3	—	—	—	3	2.0	2,000	0	2,000
高刈り	—	3	—	—	3	1.5	1,500	0	1,500
秋冬期除草剤散布+地際刈り	2	—	1	—	3	1.4	1,423	536	1,959
秋冬期+夏期除草剤散布	—	—	1	1	2	0.3	336	1,111	1,447

注1) 作業回数は水稲収穫期までの管理回数。  
 注2) 【 】内の数値は畦畔面積100㎡あたりの作業時間/回(複数回実測値の平均)。  
 注3) 費用の労賃単価は1,000円/時間とし、刈払機用安定板代金(約3,000円)や燃料代は含まない。

[その他]

研究課題名: 難防除病害虫対策試験(斑点米カメムシの制御技術開発)  
 予算区分: 県単  
 研究期間: 2018年度(2016~2018年度)  
 研究担当者: 青木由美、西島裕恵(農業技術課)  
 発表論文等: なし

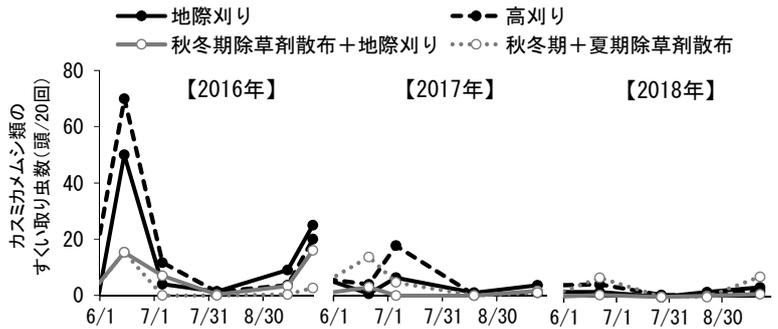


図4 各種畦畔管理体系におけるカスミカメムシ類の発生状況(2016~2018年)  
 注) 畦畔管理時期および方法は表1参照。3反復の平均値。  
 2016年は草刈り時期のタイミングが遅れた。

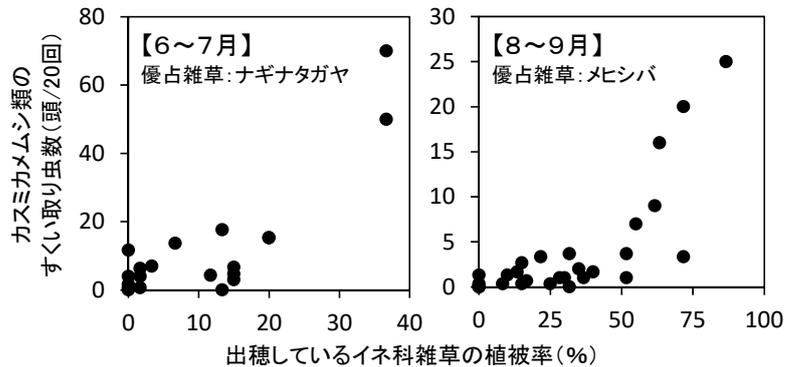


図5 出穂中のイネ科雑草の植被率とカスミカメムシ類のすくい取り虫数(2016~2018年)

## ○普及上参考となる技術

[タイトル] 富山県におけるタマネギべと病の発病リスク

[要約] 過去にタマネギを栽培した圃場で、前作からの作付期間が短い場合に発病リスクが高い。また、早い時期の定植や深植えは発病のリスクが高まる。

[キーワード] タマネギ、べと病、作付履歴、耕種的防除

[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] 砺波農林振興センター、広域普及指導センター

[連絡先] 電話 076-429-5249

### [背景・ねらい]

近年、佐賀県や兵庫県等のタマネギ主産地ではべと病が多発生し大きな問題となっている。本県においても一部の圃場で発生が認められ、その発生地域は徐々に拡大しつつある。そこで、産地におけるべと病の発生実態調査を行い、本県の水田転換畑栽培における発生要因を明らかにするとともに、定植時の条件と発病の関係を明らかにして、今後の被害拡大の抑制を図る。

### [成果の内容・特徴]

- 1 過去にタマネギ作付した圃場では、発生するリスクが高い（図1）。
- 2 過去にタマネギの作付が無い圃場でも発病することがある。その場合、同一経営体において発病圃場があるケースが多く（図2）、農業機械等による保菌土壌の拡散が疑われる。
- 3 前作からの作付期間が短いほど、その発生リスクが高まる（図3）。
- 4 想定される定植時期の範囲内では、定植時期が早いと発病株率は高い（図4）。
- 5 深植えすると発病株率が高まる（図5）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 栽培面積の増加に伴い、タマネギの作付期間が短くなり、本病の発生リスクは高まることから、圃場をマップ化して、過去の栽培や発病程度を記録し、適切な作付計画の策定に努める。
- 2 農業機械等で保菌土壌が拡散していると予想されることから、農業機械の足回り付近の洗浄や発病リスクの低い圃場から機械作業に入るなど作業工程の調整による拡散防止に努める。
- 3 発病リスクの高い圃場では定植時期を繰り下げることが望ましいが、11月以降の定植は、降雨の影響により、作業適期日が少なくなる点に留意する。また、植付け深度が浅くなると発病が少なくなるものの、除草剤の薬害や活着の遅れが懸念されるため、適正な深度で植え付ける。
- 4 本県では、他県で問題となっているメタラキシル剤耐性菌の発生は確認されていないが、耐性菌の発生リスクを低減するため、使用回数を1作につき1回以内とする。

[具体的データ]

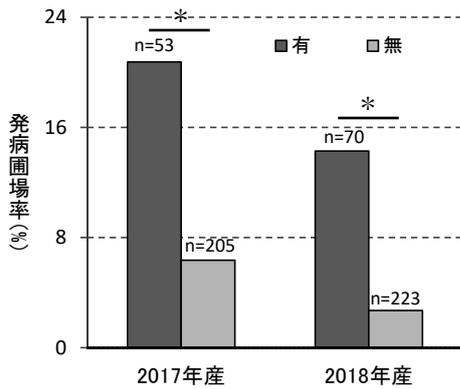


図1 過去のタマネギ作付の有無がべと病の発生に及ぼす影響 (2017, 2018年)

- 1) \*: 母比率の差の検定で有意差あり ( $p < 0.05$ )
- 2) 図中の n は対象圃場数

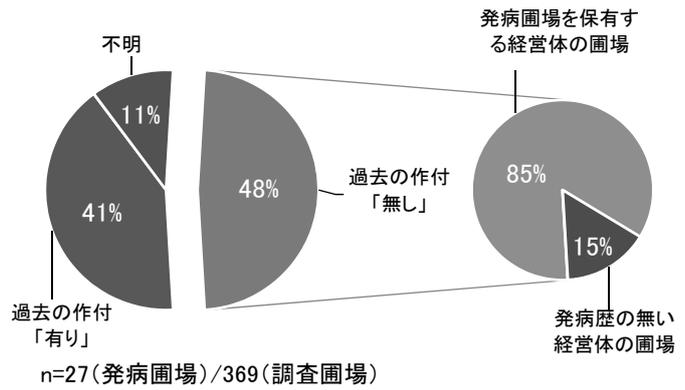


図2 べと病発生圃場における過去の作付履歴 (2017年)

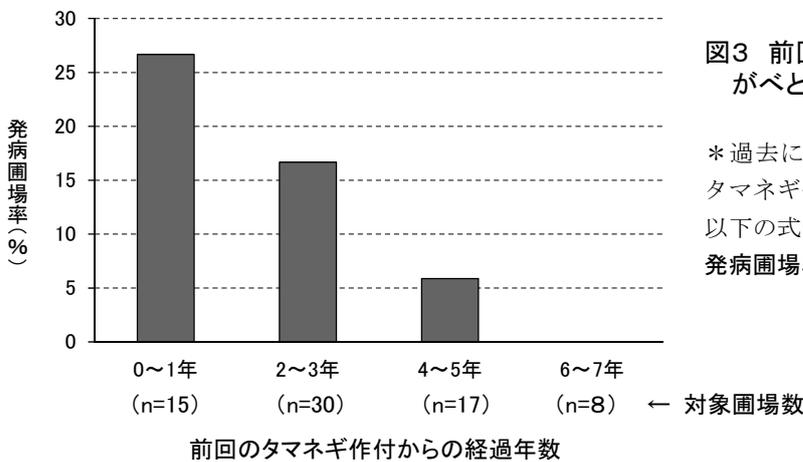


図3 過去のタマネギ作付からの経過年数がべと病の発生に及ぼす影響 (2018年)

\* 過去に作付があった圃場について前回のタマネギ作付からの年数を4段階に分類し、以下の式により発病圃場率を算出した。  
 発病圃場率 = 発病圃場数 / 対象圃場数 (n) × 100

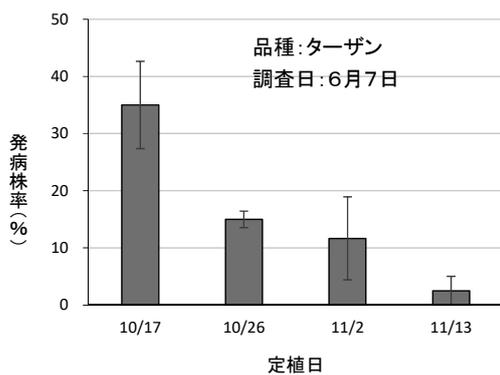


図4 定植日がべと病の発病に及ぼす影響 (2018年、農研)

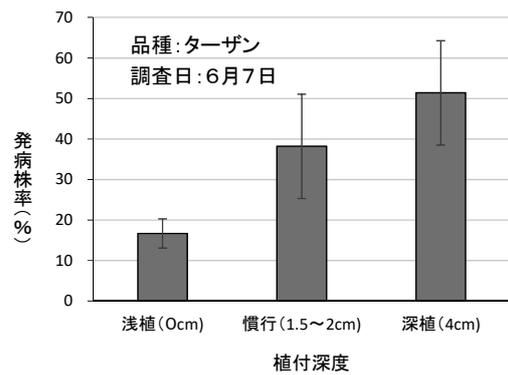


図5 植付深度がべと病の発病に及ぼす影響 (2018年、農研)

- 1) 植付け深さはセル苗の地表面からの距離
- 2) 定植日は10月26日

[その他]

研究課題名: AI を活用した土壌病害診断技術の開発

予算区分: 受託 (委託プロ)

研究期間: (2017~2021年度)

研究担当者: 三室元気、関原順子 (農業技術課)、向井和正 (砺波農振)、宮元史登 (農林技術課)、岩田忠康、吉島利則 (農業経営課)、守川俊幸 (農総セ企画)

発表論文等: なし

## ○普及上参考となる技術

### [タイトル] 秋まきタマネギの直播栽培技術

[要約] 秋まきタマネギの直播栽培は9月中旬に播種し6月に収穫できる。直播は排水が良好な畑作後が適する。播種機は市販のトラクタアタッチを使用し、コート種子を1粒ずつ播種する方法と裸種子を複数粒播種する方法が採用できる。播種方法によらず、収量は4t/10aを確保でき、種苗費の削減と、労働時間の削減が可能となる。

[キーワード] 秋まきタマネギ 直播

[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 0763-32-3359

### [背景・ねらい]

水田を活用したタマネギの秋まき作型において、高温期の育苗が不要で省力・低コスト化が可能となるタマネギ直播栽培について、播種時期など新たな作型の開発、単収確保に向けた栽植様式の開発、およびそれらに対応する機械化技術の開発を行った。

### [成果の内容・特徴]

- 1 タマネギ直播は9月中旬に播種し6月中旬に収穫する作型であり、移植栽培とは作業時期が異なることから(図1)、直播と移植の組み合わせた栽培面積の拡大が可能である。
- 2 畑作後は水稻後(早生品種収穫後)に比べて土壌水分が低く、碎土率が高い(表1)。機械作業性と播種精度が向上するとともに、越冬率は高くなる(表2)。
- 3 本県での播種時期は9月中旬が適する。播種時期が早いと虫害の発生が多く、抽苔と分球が発生し収穫物の奇形率が高くなる。播種時期が遅いと越冬性が悪くなる(データ略)。
- 4 播種はニンジン播種等に使用されているトラクタアタッチの播種機を用いる。播種ロールの交換でコート種子を1粒ずつ播種するコート種子1粒まきと裸種子を複数粒播種して株立させる多粒まきが可能である。裸種子の種子価格はコート種子に比べて安価のため、コスト増を伴わずに播種数が増加できることで、収穫時期までの栽植密度が確保できるが(図2)、コート1粒まきと比べるとやや小球で奇形球が混ざる。裸種子多粒まき、コート種子1粒まきともに収量は同等となり4t/10aの収量は確保できる(表3)。
- 5 直播は移植と比べて種苗費が少なく(図3)、育苗作業がないことから、育苗に関わる労働時間と経費が削減できる。圃場での機械作業では、直播は移植と比べて作業時間と人数が低下することからのべ労働時間は少なくなる(図4)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 タマネギの品種は「ターザン」を用いた試験である。
- 2 本試験は播種機(アグリテクノ矢崎株式会社)を用いて行い、播種ロールはコート1粒まきが「2L-12-1」、裸種子多粒まきが「MM-6」を使用した。多粒まきは平均で3粒/株の播種となる。
- 3 タマネギの直播では排水対策が重要であることから、事前に額縁排水溝の設置と弾丸暗渠を必ず施工する。
- 4 基肥量は窒素成分で3kg/10aを基本とし、追肥時期と追肥量は移植タマネギと同様である。
- 5 畝幅は150~160cm、4条で播種する。播種深度は1~2cmとする。畝高は20cm以上の高畝とし、圃場の乾きを確認して、耕起、畝立て、播種作業は一日で行う。
- 6 出芽後しばらくは、虫害に注意する。特にネキリムシやケラの被害が多いので、殺虫剤の播種時の土壌混和と播種3週間後の散布を行うとともに、圃場の見回りを実施し早期発見と早期防除に努める。
- 7 裸種子の多粒まきは形、大きさにこだわらず価格重視の業務仕向け、コート1粒まきは青果向けと出荷先や用途に合わせて選択する。

[具体的データ]



図1 タマネギ直播栽培暦

表1 前作が土壌水分と砕土率に及ぼす影響 (2017年)

前作	土壌水分率(%)	砕土率(重量%)
水稲	23.5	67.4
畑	17.7	80.5

表2 前作が越冬率に及ぼす影響

前作	越冬率(%)	
	2017年播	2018年播
水稲	83.3	82.7
畑	90.6	94.7

表3 播種方法が収量に及ぼす影響

播種方法	収量(g/m <sup>2</sup> )			
	2015年播	2016年播	2017年播	平均
コート種子1粒	3775	5051	5035	4620
裸種子多粒	5683	5268	4308	5086

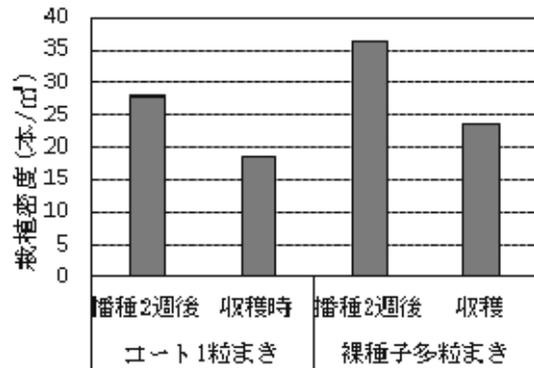


図2 播種方法が栽培密度に及ぼす影響(2016年)

\*株間はコート1粒9cm、裸種子多粒18cmとした

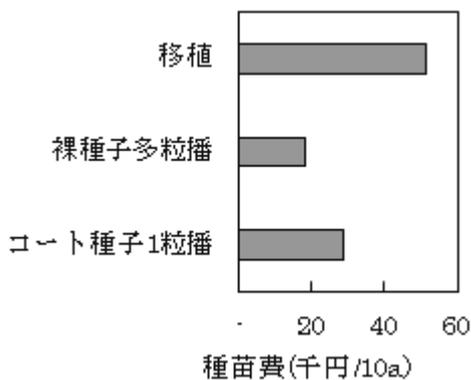
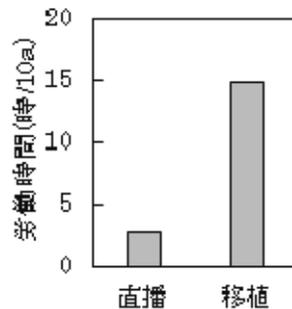


図3 直播と移植の種苗費



作業	播種	移植
作業時間(時/10a)	1.3	2.95
作業人数(人/10a)	2	5
労働時間(時/10a)	2.6	14.7

図4 直播作業と移植作業の労働時間

\*図3、図4の移植は「1億円産地づくりモデル経営体」の2016、2017年度実績の平均

[その他]

研究課題名： 冬季積雪地域における秋まきタマネギ直播栽培の確立

予算区分： 受託(委託プロ)「広域・大規模生産に対応する業務・加工用作物品種の開発」  
「実需者等のニーズに応じた加工適性を持つ野菜品種等の開発」

研究期間： 2018年度(2014~2018年度)

研究担当者： 浅井雅美 西畑秀次(砺波農振)

発表論文等： 秋まきタマネギ直播栽培マニュアル(2018年)

## ○普及上参考となる技術

---

[タイトル] アスター萎凋病の防除対策

[要約] アスター連作ほ場で発生している土壌病害‘萎凋病’は、抵抗性の高い品種の導入や発病状況に応じたクロルピクリン処理を行うことで、被害を軽減できる。

[キーワード] 小輪系アスター、萎凋病

[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]

アスターは旧盆を中心に小輪系の需要が高く、本県では水田輪作による露地栽培が主体となるが、排水の問題や圃場確保の制限から、連作となるケースがある。そのような圃場では、立枯れや萎凋症状株が多発し、大きな問題となっている。

そこで、その発生原因を究明するとともに、小輪系アスター品種の本病抵抗性を明らかにし、対策に資する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 2016年7月下旬～8月上旬に多発した立枯れ症状は、フザリウム属菌による‘アスター萎凋病’に起因する。本病の発生は連作圃場で確認される。
- 2 紫系品種‘TA-803’は、萎凋病の発病程度が低く、抵抗性品種として有望である(図1-A)。
- 3 クロルピクリン錠剤を用いた土壌消毒を行うことで、萎凋病の発病程度が軽減され、商品化率が高まる(図1-B、表1)。ただし、本病に弱い品種ではその効果が不十分となる(表1)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 アスター生産の普及のための基礎資料とする。
- 2 本試験は、連作圃場における試験である。対策は、十分な輪作年限を設けることを基本とする。
- 3 クロルピクリン錠剤は、畝立て後に10錠/m<sup>2</sup>散布し、マルチ(厚さ0.03mm)で被覆する。10～15日後に植穴を空け、定植まで10日以上ガス抜き期間を設ける。
- 4 クロルピクリンを用いた土壌消毒を行う際は、表示された使用上の注意事項を遵守する。

[具体的データ]

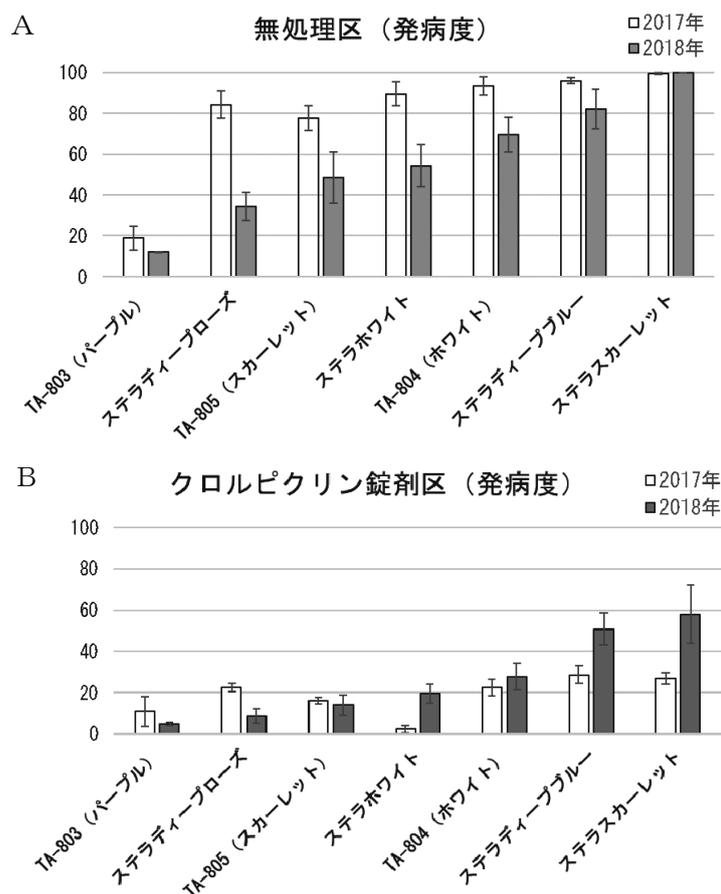


図1 収穫時における‘アスター萎凋病’の発病程度 (2017年～2018年)

耕種概要：フラワー有機ペレット 250kg/10a、炭酸苦土石灰 150kg/10a 施用

発病度： $\Sigma$  (指数別発病株数×指数) ×100 ÷ (調査株数×5) から算出。

指数：0=無病徴、1=地上部は無病徴だが、地際部の維管束あるいは根に褐変がみられる、  
2=下葉に萎れ、3=中位葉に萎れ、4=上位葉に萎れ、5=地上部の半分以上が枯死

表1 供試品種の収穫時の切り花品質 (2017年)

品種名	無処理区				クロルピクリン処理区			
	調査数	採花日	切花長 (cm)	商品化率 (%) <sup>※1</sup>	調査数	採花日	切花長 (cm)	商品化率 (%)
ステラスカーレット	-	-	-	0.0	10	8月5日	69.2	58.3
ステラディープブルー	3	8月7日	64.6	1.2	10	8月5日	78.8	50.0
ステラディープローズ	9	8月4日	53.7	7.1	10	8月2日	73.8	65.5
ステラホワイト	6	8月3日	59.5	3.6	10	7月28日	73.1	100.0
TA-803	10	7月29日	66.3	89.3	10	7月28日	73.1	91.7
TA-804	3	8月4日	59.5	3.6	10	7月27日	68.9	67.9
TA-805	10	8月6日	70.4	18.3	10	8月7日	81.2	80.0

(2017年4月18日播種、5月16日定植、1区28株、3反復)

※<sup>1</sup>商品化率：切り花長50cm以上で地上部に病徴のない割合

[その他]

研究課題名：新たな切花産地化を目指したアスター、ストックの安定生産技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2018年度 (2016～2018年度)

研究担当者：西村 麻実、杉山 洋行 (農研機構)、桃井 千巳 (農産食品課)、川部 眞澄 (農研機構)

発表論文等：

## ○普及上参考となる技術

[タイトル] 赤色光2：遠赤色光3の割合のLEDを光源に用いると花芽分化抑制効果が高い  
[要約] 赤色光チップ2、遠赤色光チップ3の割合のLED光源は、夏秋小ギクの秋彼岸出荷の露地電照栽培において、長日下花芽分化節位が白熱電球と同等もしくは高くなることから、効果的に花芽分化をコントロールすることができる。  
[キーワード] 夏秋小ギク、秋彼岸出荷、電照栽培、赤色光、遠赤色光、長日下花芽分化節位  
[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]

秋彼岸出荷の作型で、光源を赤色（R）光LEDとした露地電照栽培により、実需の求める時期に出荷可能であることを示したが（2015）、一部品種でR光単独照射では、白熱電球と比較して低節位で花芽分化がみられた。そこで、‘岩の白扇’において報告されているR光と遠赤色（FR）光の混合照射によって花芽分化抑制効果が向上する（白山ら2013）事例をもとにR光とFR光の混合照射の割合が夏秋小ギク品種の花芽分化に及ぼす影響を調査する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 供試光源の補正放射照度は、R5のLED光源で最も高く、R1FR4のLED光源で最も低くなる。また、照度等他の光の特性も同様の傾向を示す（表）。
- 2 供試光源の分光放射照度は、R光チップの数が多いと625nm付近にピークが高く、FR光チップの増加に伴い、730nm付近のピークが高くなる（図1）。
- 3 長日下開花節位は、‘精しずえ’、‘精こまき’、‘精ちぐさ’のいずれもR5のLED光源で白熱電球より低くなるが、‘精しずえ’、‘精ちぐさ’では、R2FR3のLED光源で白熱電球より高く、‘精こまき’では白熱電球と同等になっている（図2）
- 4 以上の結果から、夏秋小ギクの秋彼岸出荷の露地電照栽培において、R光単独照射で花芽分化抑制効果の劣る品種の場合は、R光チップ2、FR光チップ3の割合のLEDを光源で4時間以上の比較的長時間照射した場合、白熱電球と同等以上の花芽分化抑制効果が期待できる。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 夏秋小ギクの露地電照栽培における光源選定の基礎資料とする。
- 2 LED光源は、ピーク波長625nmのR光チップとピーク波長730nmのFR光チップをそれぞれ5：0、4：1、3：2、2：3、1：4として、合計5チップになるように製作されたLED電球（(株)エルム社製、試作品）および白熱電球（110V75W、パナソニック(株)製）を使用している。
- 3 光源は、うね短辺方向に2.4m、長辺方向に3.1m、垂直方向にうね上面から1.85mの位置に1区当たり4灯設置し、暗期中断処理は深夜6時間（22時から4時）行って得た結果である。
- 4 補正照射照度は、単一ピークのLED光源を用いた検討から得られた結果に基づいている（白山ら、2013、久松ら、2104）。
- 5 分光放射照度は、コニカミノルタ製分光放射照度計CL-500A（測定波長範囲：360～780nm）を用い、うね上面における水平放射照度を測定した値である。

[具体的データ]

表 供試光源の光の特性

区	光源	照度 (lx)	放射照度 (mW・m <sup>-2</sup> )	補正放射照度 (mW・m <sup>-2</sup> )
1	R5	33.9	193	188
2	R4FR1	29.2	172	167
3	R3FR2	18.3	108	105
4	R2FR3	16.2	98	95
5	R1FR4	11.7	73	68
対照	白熱電球	36.4	150	81

補正放射照度は、キクの花芽分化抑制に対する分光感度係数を乗じて求めた値

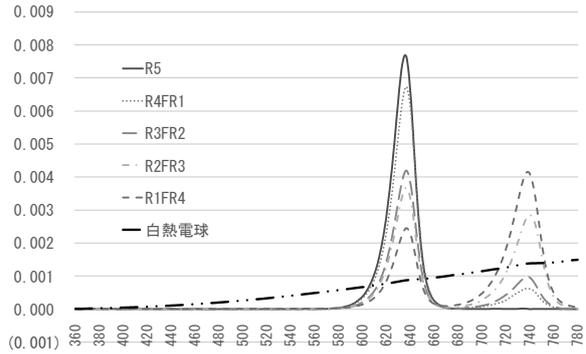


図1 供試光源の分光放射照度

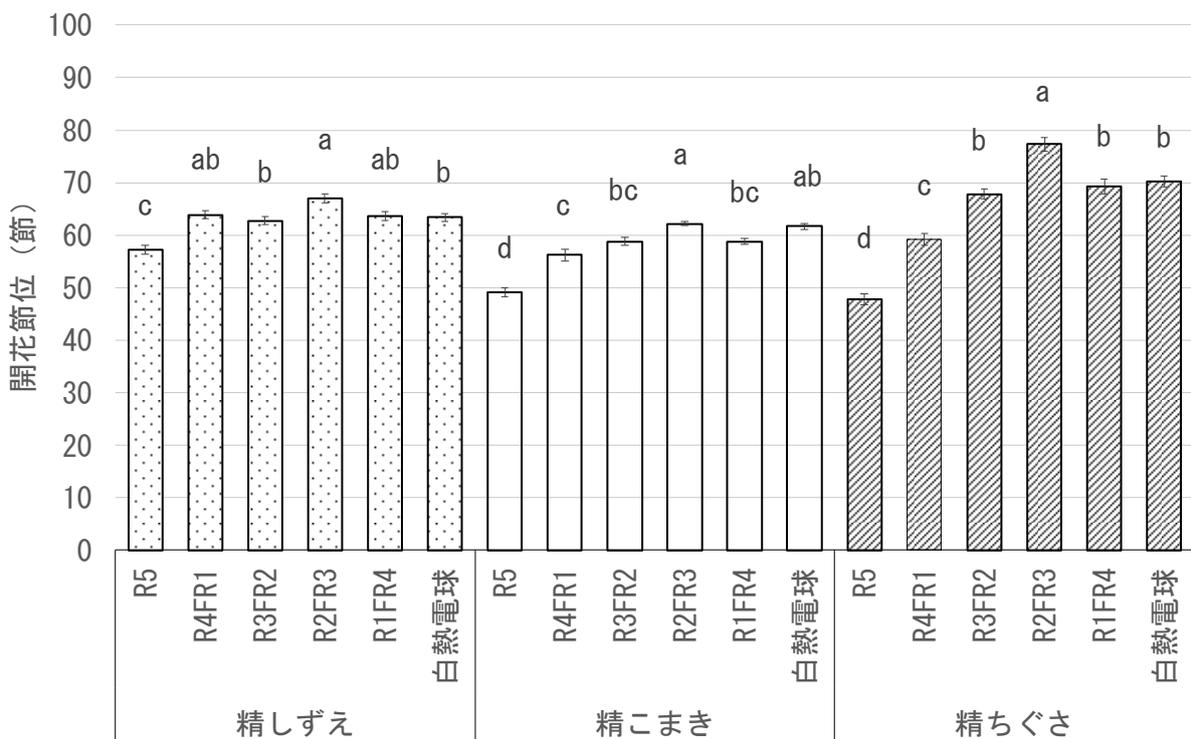


図2 R光とFR光の割合が夏秋小ギクの長日下花芽分化節位に及ぼす影響

図中の垂線は標準誤差を示す(調査本数90本、2反復)

同一品種内の異なる英文字間にはTukey-KramerのHSD検定により5%水準で有意差あり、nsは有意差なし

定植5月28日、摘心6月11日、3本仕立て、株間10cm、条間40cm、2条植え

[その他]

研究課題名：きく類生産流通イノベーションによる国産シェア奪還

予算区分： 国委(革新的技術開発・緊急展開事業)

研究期間： 2018年度(2016~2018年度)

研究担当者：島 嘉輝

発表論文等：島嘉輝・住友克彦・久松完. 2018. 園芸研. 17(別2): 308.

○普及上参考となる技術

[タイトル] 赤色光 LED を光源に用いた夏秋小ギク露地電照栽培の経済性

[要約] 赤色光 LED を光源に用いた夏秋小ギクの露地電照栽培では、単年度導入コストが1本当たり 5.47 円、電照期間中の電力料金が1本当たり 0.29 円と試算でき、1本当たりの単年度経費が 5.86 円となる。

[キーワード] 夏秋小ギク、露地電照栽培、赤色光 LED、コスト

[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]

夏秋小ギクは、本県において生産量が多く、水田作経営の複合化品目としても期待されている。一方で、夏秋小ギクの経営の安定には、花き流通販売動向の変化から実需の望む品質・数量・納期を守る必要があり、電照栽培による開花調整技術がキーテクノロジーとなっている。そこで、夏秋小ギク露地電照栽培の導入と普及に資することを目的に、出荷1本当たりの単年度経費を試算する。

[成果の内容・特徴]

- 1 赤色 LED を光源とした露地電照栽培の導入コストは、10a 当たり 1,295,990 円となり、白熱電球を光源として導入する場合より 649,200 円高くなる (表1)。
- 2 富山県経営モデル単収 30,000 本/10a で単年度導入コストを試算すると、赤色 LED を光源とした場合、出荷1本当たり 5.47 円となり、白熱電球より 1.39 円高くなる (表1)。
- 3 電照期間中の電力料金は、5月1日から6月20日までの期間、深夜5時間(23時~4時)の電照を行った場合で、赤色 LED を用いた電照栽培では、8,788 円となり、白熱電球より 80,046 円安くなる (表2)。
- 4 富山県経営モデル単収で 30,000 本/10a で単年度電力料金を試算すると、赤色 LED では、出荷1本当たりの電力料金は、0.29 円となり、白熱電球より 2.67 円安くなる (表2)。
- 5 赤色 LED を光源として、夏秋小ギクの露地電照栽培を開始に当たっての単年度経費の合計は、富山県経営モデル単収 30,000 本/10a で試算すると、出荷1本当たり 5.86 円となり、白熱電球より 1.18 円安くなる (表1、2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 夏秋小ギク露地電照栽培導入・普及のための基礎資料とする。
- 2 本試算は、光源の設置間隔をうね短辺方向に 2.8m、長辺方向に 2.5m とし、栽植密度および仕立て本数をうね幅 1.4m、株間 10cm、条間 40cm 2条植え 3本仕立てとして行っている。
- 3 本試算の引き込み電柱の費用は1本での試算であり、電柱設置費用について、設置の立地条件により経費が異なることに留意する。

[具体的データ]

表1 電照開始時の導入コスト

項目	光源	
	赤色光LED	白熱電球
光源設置灯数 (個)	180	180
光源単価 (円)	4,000	300
光源導入費用	720,000	54,000
ランプの使用可能年数 (年)	10	2
単年度経費 (円)	72,000	27,000
防水ソケットおよびケーブル (100V 2.5mピッチ 30灯 6列)	210,000	210,000
タイムスイッチ (円)	16,800	33,600
償却年数 (年)	5	5
単年度経費 (円)	45,360	48,720
防獣杭 Φ25mm×2100mm×200本	68,720	68,720
償却年数 (年)	5	5
単年度経費 (円)	13,744	13,744
Lアングル (L5*30mm*30mm*1000mm)	126,000	126,000
償却年数 (年)	5	5
単年度経費 (円)	25,200	25,200
電柱等設備費用	154,470	154,470
耐用年数 (引込線)	20	20
単年度経費 (円)	7724	7724
初期導入費用計 (円)	1,295,990	646,790
単年度経費計 (円)	164,028	122,388
1本当たり単年度経費 (円/本)		
県経営モデル単収 30,000本/10a	5.47	4.08

表2 電照期間中の電力料金

項目	光源	
	赤色光LED	白熱電球
期間電照時間 (電照期間: 5月1日~6月20日)	250	250
定格消費電力 (w)	7	75
電力料金 (円) (最初の8kwhまで)	178.08	178.08
電力料金 (円) (120kwhまで)	17.52	17.52
電力料金 (円) (120kwh~300kwhまで)	21.33	21.33
電力料金 (円) (300kwh~)	23.02	23.02
基本料金 30A (円)	693.00	-
基本料金 40A (円)	-	-
基本料金 140A (円)	-	3,234.00
期間消費電力 (kwh)	324.00	3,375.00
期間電力料金 (円)	7,739	77,899
燃料費調整単価 (H30.6)	0.34	0.34
燃料費調整単価 計 (H30.6)	110.16	1,147.50
再生可能エネルギー発電促進賦課金 (H30.5~)	2.90	2.90
再生可能エネルギー発電促進賦課金 (H30.5~) 計	939.60	9,787.50
電気料金	8,788	88,834
1本当たり単年度経費 (円/本)		
県経営モデル単収 30,000本/10a	0.29	2.96

[その他]

研究課題名: きく類生産流通イノベーションによる国産シェア奪還

予算区分: 国委 (革新的技術開発・緊急展開事業)

研究期間: 2018年度 (2016~2018年度)

研究担当者: 島 嘉輝

発表論文等:

## ○普及上参考となる技術

[タイトル] 赤色光 LED を利用した夏秋小ギク露地電照栽培における生産性向上技術

[要約] 10cm6 目のネットを使用した中 2 条抜き 2 条植えの慣行の栽植密度で、3 本仕立てを 4 本仕立てで栽培することにより、慣行仕立て密度と比較して、27.3%商品化率が向上し、また、赤色 LED を光源とした電照の花芽分化抑制効果も確保できる。

[キーワード] 夏秋小ギク、秋彼岸出荷、電照栽培、赤色光、遠赤色光、花芽分化節位

[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]

本県の切り花生産振興を図るため、切り花で最も生産量の多い夏秋小ギクについて、実需の望む品質・数量・納期を守ることのできる技術と期待される電照栽培技術の確立を目的とし、旧盆出荷の作型における露地電照栽培に適する栽植密度を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 慣行の 10cm6 目のネットを使用した中 2 条抜き 2 条植えの栽植密度で、3 本仕立てを 4 本仕立てとすることにより、仕立て密度を 42.9 本/m<sup>2</sup>から 57.1 本/m<sup>2</sup>に、さらに 12cm5 目のネットを使用して中 1 条抜き 4 条植えの栽植密度で、外側の条を 3 本仕立て、内側の条を 2 本仕立てとすることで 59.5 本/m<sup>2</sup>、10cm6 目のネットを使用して中 2 条抜き 4 条植えで外側の条を 3 本仕立て、内側の条を 2 本仕立てとすることで 71.4 本/m<sup>2</sup>を確保できる (図)。
- 2 切り花日は、仕立て密度が高くなると遅く、70cm、35g 以上の契約的取引商品化率が低下する。一方、開花時展開葉数は、‘精こまき’、‘精ちぐさ’では仕立て密度が高い区で 1 枚程度開花節位が低くなるが、総じて電照の花芽分化抑制効果が確保できる (表 1)。
- 3 単位面積当たりの契約的取引規格での出荷本数および販売額は、生育旺盛な‘精しらいと’では、仕立て密度が高い区で多く、‘精しずえ’、‘精こまき’では、仕立て密度 57.1 本/m<sup>2</sup>で、‘精ちぐさ’では、仕立て密度 59.5 本/m<sup>2</sup>で多くなる (表 2)。
- 4 仕立て密度 59.5 本/m<sup>2</sup>、71.4 本/m<sup>2</sup>では、さし芽苗が 1.7 倍必要であることや定植、摘心、整枝作業等の作業量の増大や病害虫の防除を考慮すると、本県での赤色光 LED を利用した夏秋小ギクの露地電照栽培では、仕立て密度 57.1 本/m<sup>2</sup>が妥当で、この仕立て密度で生産した場合、慣行仕立て密度より、供試品種全体で契約的取引規格出荷本数が 27.3%向上する (表 2)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 本県での赤色 LED (100V7.2W (株) エルム社製) を用いた露地電照栽培の生産性向上に資する。
- 2 本試験データは、2017 年 5 月 7 日定植、5 月 15 日摘心、暗期中断処理を深夜 5 時間 (22 時から 3 時)、さし芽時から 6 月 19 日まで行い、施肥は、フラワー有機ペレット (N:P:K=6:6:6) を窒素成分で 2.2kg/a、粒状苦土石灰を 10 kg/a 施用し行った結果である。
- 3 電照は、光源にピーク波長 625nm の赤色 LED (100V7.2W (株) エルム社製) を用い、設置間隔をうねの長辺方向 2.0m、短辺方向 3.4m、うね面上 1.65m として行った。
- 4 赤色 LED を光源とした本試験の配置でのうね上面における水平放射照度を分光放射照度計 (コニカミノルタ製 CL-500A、測定波長範囲: 360~780nm) を用いて測定したところ、400~700nm の放射照度 (照度) は 119~262mW・m<sup>-2</sup> (23~50lx) であった。

[具体的データ]

うね間 140cm	株間 10cm	条間 40cm	うね間 140cm	株間 10cm	条間 40cm	うね間 140cm	株間 12cm	中央 条間 24cm	うね間 140cm	株間 10cm	中央 条間 30cm
ネット：10cm×6目 うね間：140cm 2条植 株間10cm 3本仕立て 栽植密度：14.3株/㎡ 仕立密度：42.9本/㎡	ネット：10cm×6目 うね間：140cm 2条植 株間10cm 4本仕立て 栽植密度：14.3株/㎡ 仕立密度：57.1本/㎡	ネット：12cm×5目 うね間140cm 4条植 株間 12cm 外側 3本 内側 2本仕立て 栽植密度：23.8株/㎡ 仕立密度：59.5本/㎡	ネット：10cm×6目 うね間140cm 4条植 株間10cm 外側 3本 内側 2本仕立て 栽植密度：28.6株/㎡ 仕立密度：71.4本/㎡								

図 栽植様式の模式図

図中の○付数字は仕立て本数を示す

表1 仕立て密度が切り花日、切り花形質および商品化率に及ぼす影響

品種名	栽植密度 (株/㎡)	仕立て密度 (出荷可能本数) (本/㎡)	切り花日 (月/日)	切り花長 (cm)	消灯時 展開葉数 (枚)	開花時 展開葉数 (枚)	70cm 切り花重 (g)	商品化率 <sup>2</sup> (%)
精しずえ	14.3	42.9	8/13 a <sup>y</sup>	94.0 a	14.3 b	47.4 a	63.1 a	99
	23.8	57.1	8/13 a	93.7 a	14.9 ab	48.0 a	63.5 a	99
	28.6	59.5	8/15 b	97.5 a	15.3 a	47.9 a	50.3 b	85
	14.3	71.4	8/15 b	100.1 a	15.1 ab	47.9 a	42.4 c	64
精しらいと	14.3	42.9	8/23 b	101.7 a	11.8 b	45.5 a	76.9 a	100
	23.8	57.1	8/22 a	97.4 a	12.1 b	45.2 a	86.4 a	100
	28.6	59.5	8/23 b	104.9 a	12.5 a	45.3 a	62.6 b	98
	14.3	71.4	8/25 c	107.0 a	13.6 b	43.1 b	54.6 c	91
精こまき	14.3	42.9	8/15 a	105.9 a	14.3 a	46.6 a	67.0 a	100
	23.8	57.1	8/16 b	107.0 a	14.7 a	46.7 a	61.5 ab	91
	28.6	59.5	8/17 b	106.4 a	14.4 a	45.7 ab	53.6 b	87
	14.3	71.4	8/17 b	108.5 a	14.9 a	44.1 b	44.7 c	71
精ちぐさ	14.3	42.9	8/2 a	95.8 a	13.2 a	41.4 a	47.9 a	96
	23.8	57.1	8/4 b	97.2 a	13.4 a	41.9 a	43.9 a	87
	28.6	59.5	8/5 c	98.0 a	13.6 a	41.6 a	47.8 a	86
	14.3	71.4	8/4 bc	97.7 a	13.8 a	40.7 a	39.8 b	63

<sup>2</sup>商品化率は、本県契約的取引規格 70cm、35g 以上を満たす割合

<sup>y</sup>各品種の異なる英文字間には Tukey-kramer の HSD 検定により 5%水準で有意差がある

表2 仕立て密度が単位面積当たり出荷本数および販売額に及ぼす影響

栽植密度	仕立て密度	精しずえ		精しらいと		精こまき		精ちぐさ	
		契約的取引規格		契約的取引規格		契約的取引規格		契約的取引規格 <sup>2</sup>	
		出荷本数	販売額	出荷本数	販売額	出荷本数	販売額	出荷本数	販売額 <sup>y</sup>
株/㎡	本/㎡	本/㎡	円/㎡	本/㎡	円/㎡	本/㎡	円/㎡	本/㎡	円/㎡
14.3	42.9	42.4	2,120	42.9	2,145	42.9	2,145	41.1	2,055
14.3	57.1	56.6	2,830	57.1	2,855	52.2	2,610	49.7	2,485
23.8	59.5	50.6	2,530	58.3	2,915	51.8	2,590	51.2	2,560
28.6	71.4	45.7	2,285	65.0	3,250	50.7	2,535	45.0	2,250

<sup>2</sup>契約的取引規格 70cm、35g

<sup>y</sup>販売額は本県契約的取引単価 50 円/本で計算

[その他]

研究課題名：きく類生産流通イノベーションによる国産シェア奪還

予算区分：国委(革新的技術開発・緊急展開事業)

研究期間：2018 年度(2016～2018 年度)

研究担当者：島 嘉輝

発表論文等：島 嘉輝・住友克彦・久松 完.2018.園芸研.17(別1):242.

## ○普及上参考となる技術

---

[タイトル] ラズベリーにおける近紫外線と白色反射マルチシートによるナミハダニ密度抑制効果

[要約] 水稲育苗ハウス内のポット栽培ラズベリーにおいて、近紫外線の照射と白色反射マルチシート敷設を組み合わせた処理は、ナミハダニの密度と寄生被害を抑制できる。

[キーワード] ラズベリー、ナミハダニ、近紫外線、白色反射マルチシート

[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]

果樹を加害するハダニ類（主はナミハダニとリンゴハダニ）は年間の発生回数が多く、高い増殖力で薬剤抵抗性も発達しやすいことから難防除害虫となっている。特に、近年生産が増加している水稲育苗ハウスを利用したラズベリー等の果樹栽培は、既登録の殺ダニ剤が少ないこと、ハウス内はハダニ類が発生・増殖しやすい環境条件であることから、ハダニ類の防除対策は重要な課題となっている。

そこで、施設イチゴ等で実用化されている近紫外線と白色反射マルチシートを利用したハダニ類（ナミハダニ）密度抑制技術について、水稲育苗ハウス利用果樹（ラズベリー）での実用性を検討する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 近紫外線の照射と白色反射マルチシート敷設を組み合わせた処理により、ナミハダニの密度と寄生被害（葉のかすり症状）を抑制できる（表1、2）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 用いた紫外線照射装置は、Panasonic 社製 UV-B 電球型蛍光灯反射傘セット（SPWFD24UB1PA）で、ハウス内地上高 170 cm にラズベリーのポットとポットの間になるよう 150 cm 間隔で設置。紫外線照射はタイマーにより毎日 21～24 時の 3 時間実施。
- 2 供試樹は、ラズベリー「スキーナ」2 年生、20 リットル白色ポット植えて、白色反射マルチシートを敷設した上に 150 cm 間隔で配置。
- 3 紫外線照射装置に近い葉では軽微な萎縮症状が見られるが（図）、樹体生育、果実品質、翌年への影響は見られない。

[具体的データ]

表1 ハウスポット栽培のラズベリーにおける近紫外線の照射と白色反射マルチシート敷設の組み合わせがナミハダニ成幼虫数に及ぼす影響(2017年)

処理方法	地上高(cm) <sup>z</sup>	紫外線照射強度(W/m <sup>2</sup> ) <sup>y</sup>	成幼虫数(頭/葉 <sup>x</sup> ) <sup>w</sup>			
			7月24日	8月14日	9月4日	9月26日
近紫外線照射あり <sup>v</sup> (白色反射マルチシート敷設)	30	—	0.4	3.7	0.0	0.0
	50	—	0.0	0.1	0.0	0.0
	70	0.7	0.1	0.2	0.0	0.0
	90	5.2	0.0	0.3	0.0	0.0
	110	80.0	0.0	0.2	0.0	0.0
	計		0.5	4.4	0.0	0.0
近紫外線照射なし (黒色防草シート敷設)	30		0.6	6.4	0.0	0.0
	50		7.9	10.9	0.4	0.0
	70		9.6	20.3	0.0	0.0
	90		20.8	102.7	0.0	0.0
	110		11.8	243.2	0.0	0.0
	計		50.7	383.5	0.4	0.0

<sup>z</sup> 地表面からの高さ。ポット上面部の高さは約30cm。

<sup>y</sup> 近紫外線照射源の設置高さは170cm。—は測定限界以下を示す。

<sup>x</sup> 調査葉は高さ別に各樹4葉程度を7/24に無作為に選んでラベリングし、以降、同葉について調査。

<sup>w</sup> 各区3樹。6月29日、及び7月4日に各樹雌成虫90頭/樹を放飼。

<sup>v</sup> 照射処理は6月30日から9月26日まで実施。照射時間は毎日21時～24時の3時間。

表2 ナミハダニ寄生によるかすり症状葉の発生(2017年)

処理方法	かすり症状発生葉率(%)
近紫外線照射あり (白色反射マルチシート敷設)	0.0
近紫外線照射なし (黒色防草シート敷設)	36.3

※8月14日目視調査



図 近紫外線区で見られた葉の萎縮症状

[その他]

研究課題名： 近紫外線を利用したハダニ類密度抑制技術の検討

予算区分： 県単(特別重点化粋研究)

研究期間： 2018年度(2017～2018年度)

研究担当者： 大城克明

発表論文等： なし

## ○普及上参考になる技術

[タイトル] ニホンナシ「あきづき」における予備摘果時期およびエテホン処理が果肉障害発生に及ぼす影響

[要約] ニホンナシ「あきづき」は、予備摘果時期が遅くなると果肉障害の発生が増加し、重症果率が高くなる。エテホン処理によりコルク状果肉障害の発生は軽減されるが、水浸状果肉障害の発生が助長される。

[キーワード] ニホンナシ「あきづき」、果肉障害対策、予備摘果時期、エテホン処理

[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「あきづき」は、近年、原因不明の果肉障害の発生が問題となっており、生産上の不安要因となっている。そこで、「あきづき」の果肉障害の発生軽減に有効と思われるエテホン処理および摘果時期の早晚について、障害発生程度との関係を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 摘花によりコルク状果肉障害の発生は軽減される。また、満開後 40 日頃の遅い予備摘果は、水浸状果肉障害の発生を助長し、コルク状果肉障害の重症果率が高くなる(表 2)。
- 2 満開後 100 日頃にエテホンを 100ppm で散布することで、コルク状果肉障害が軽減される。ただし、エテホン処理により水浸状果肉障害や維管束褐変の発生は助長される(表 3)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 各障害(図 1)の障害程度の判断は、収穫果実を切断調査し、果肉内の障害部分の大きさおよび障害発生箇所数の多少により 4 段階に分けた(表 1)。障害発生の有無は、程度「少」以上のものとし、重症果は「中」「多」のものとした。
- 2 ニホンナシ「あきづき」は、予備摘果を満開後 20 日頃までに、仕上げ摘果を満開後 40~50 日頃実施する。

[具体的データ]

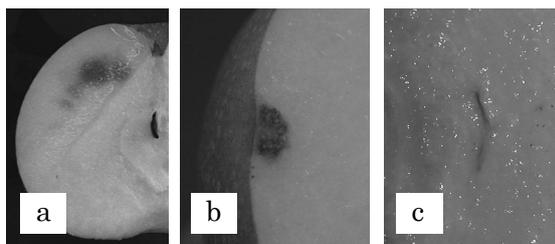


図1 果肉障害の種類

a 水浸状果肉障害 b コルク状果肉障害 c 維管束褐変

表1 障害程度の分類基準

大きさ	発生個数					
	1個	2個	3個	4個	5個	6個以上
ゴマ粒大	無	無	無	少	少	中
米粒大	少	少	少	少	中	中
小豆大	少	少	中	中	中	多
1cm以上	多	多	多	多	多	多

表2 予備摘果時期が「あきづき」果肉障害の発生率<sup>z</sup>に及ぼす影響(2018年)

処理区 <sup>x</sup>	水浸状果肉障害(%)		コルク状果肉障害(%)		維管束褐変(%)	
	発生率	(重症果率 <sup>y</sup> )	発生率	(重症果率)	発生率	(重症果率)
摘花区	8.5	1.7	1.7	1.7	27.1	10.2
20日後摘果区	5.4	0.9	5.4	0.9	13.5	3.6
40日後摘果区	14.8	2.8	4.6	4.6	13.0	4.6

<sup>z</sup> 処理側枝の障害果の合計/処理側枝の全調査果の割合。障害果は「少」「中」「多」に分類されたもの。

<sup>y</sup> 障害程度「中」「多」に分類された果実の割合

<sup>x</sup> 各区1果そう1果(1花)に摘果(実施日…摘花区:4/19、20日後摘果区:5/3、40日後摘果区:5/22)仕上げ摘果は全ての処理区で6/1(満開後51日)に実施した

表3 エテホン処理<sup>z</sup>が「あきづき」果肉障害の発生<sup>y</sup>に及ぼす影響(2017年)

エテホン 処理	水浸状果肉障害(%)		コルク状果肉障害(%)		維管束褐変(%)	
	発生率	(重症果率) <sup>x</sup>	発生率	(重症果率)	発生率	(重症果率)
あり	8.0	8.0	0.0	0.0	4.0	4.0
なし	0.0	0.0	27.6	13.7	0.0	0.0

<sup>z</sup> エテホンは「エスレル10」を満開99日後(2017年7/26)に1,000倍で枝処理

<sup>y</sup> 障害程度「少」、「中」、「多」に分類された果実の割合

<sup>x</sup> 障害程度「中」「多」に分類された果実の割合

[その他]

研究課題名: ニホンナシ「あきづき」の果肉障害対策技術の開発

予算区分: 県単

研究期間: 2018年度(2017~2018年度)

研究担当者: 舟橋志津子、関口英樹(農林技術課)

発表論文等: なし

## ○普及上参考となる技術

[タイトル] 豚の行動を映像解析することにより発情を検知できる

[要約] 映像から動物の動きを検知・追跡できる映像行動解析システムを用いて、豚舎天井に設置したビデオカメラ映像から、雌豚の雄豚房横への滞在時間の推移を測定することで、発情を検知できる。

[キーワード] 行動解析、発情検知

[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 076-469-5901

### [背景・ねらい]

豚の繁殖管理においては、授精適期に交配することが基本とされている。このためには、朝夕1日2回の発情確認が必要とされている。しかしながら、生産者の高齢化や飼養規模拡大が進行しているため、労力のかかる発情確認作業の省力化が求められている。

そこで、雌豚の発情期特有の行動変化を映像行動解析システムにより検知することで、簡易で省力的な新たな発情検知システムを構築できる可能性を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 映像行動解析システムを用いることで、異なる色で標識された複数の豚を識別して行動を追跡できる(色追跡区)。また、単飼の場合は、自動的に豚の重心点を検知して追跡できる(重心点追跡区)(図1)。
- 2 色追跡区および重心点追跡区において、発情期の雌豚は雄豚房横(滞在時間測定区域)への滞在時間が増加することから発情を検知できる(図2、3)。
- 3 両試験区において、発情期の雌豚は、非発情期に比較して有意に雄豚房横への滞在時間が多くなる(表1)。また、1頭で飼養する重心点追跡区の試験豚は、同居する他の豚の影響を受けないため、発情期にはより顕著に雄豚房横への滞在時間が多くなる。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 映像行動解析システムを用いることにより、豚に器具等の取り付けが不要で、且つ本能的な行動による発情検知ができる。
- 2 今回の試験では、録画映像を用いた行動解析であるため、実際の現場で活用するためには、リアルタイムに発情を検知・通報するシステム(発情検知システム)の構築が必要である。
- 3 発情検知システムを構築することで、正確な授精適期の見極めによる、繁殖成績の向上が期待できる。

[具体的データ]

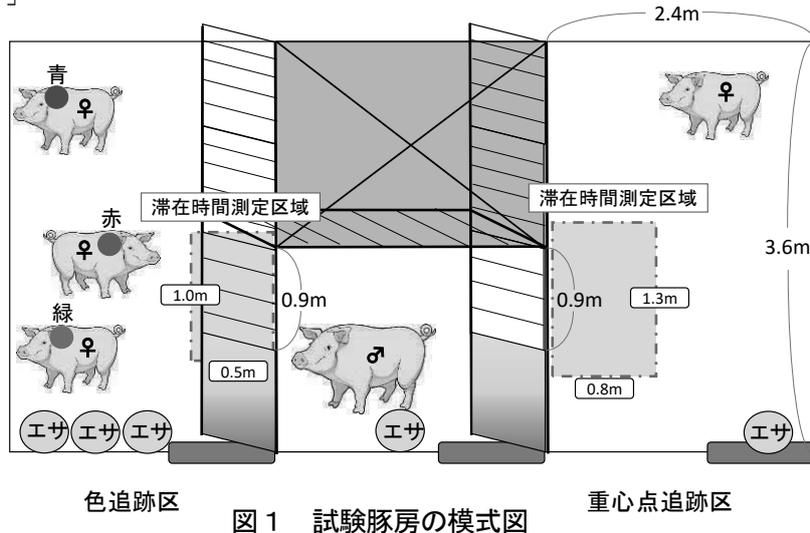


図1 試験豚房の模式図

(試験区) 「色追跡区」: 雌豚3頭を供試、背中頸部に3色のスプレーをそれぞれ標識して個体を識別  
 「重心点追跡区」: 雌豚1頭を供試  
 (調査方法) 両区に雄豚1頭を飼養し、豚房間は雄雌が接触できる横幅90cmの部分を除き、コンパネ遮蔽。各豚房を真上からビデオカメラで撮影し、雄豚房横(滞在時間測定区域)での雌豚の滞在時間を映像行動解析システムを用いて測定(6:00-18:00の1日12時間)。

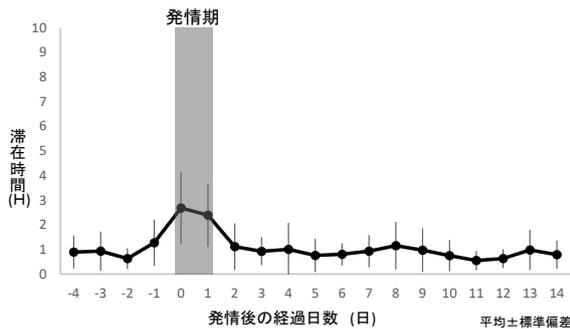


図2 雌豚の雄豚房横への滞在時間の推移 (色追跡区)

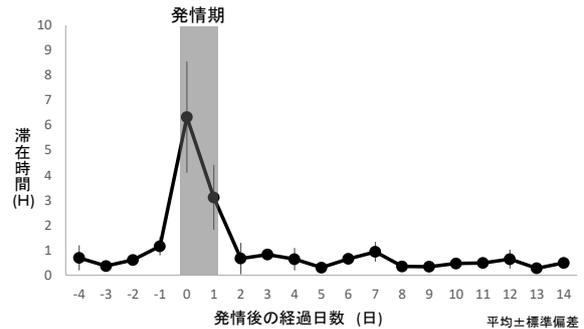


図3 雌豚の雄豚房横への滞在時間の推移 (重心点追跡区)

表1 雌豚の雄豚房横への滞在時間

	色追跡区	重心点追跡区
	3頭群飼	1頭単飼
滞在時間		
(H/日)		
発情期	2.5±1.4 <sup>a</sup>	4.7±2.4 <sup>a</sup>
非発情期 <sup>1</sup>	0.9±0.5 <sup>b</sup>	0.5±0.3 <sup>b</sup>
発情期/非発情期	3.0±1.4	9.5±4.8

平均±標準偏差。異符号間に有意差あり(p<0.01)。

<sup>1</sup>非発情期: 発情開始後7~14日

[その他]

研究課題名: 豚の簡易ストレス測定方法の確立および改善対策の検討  
 予算区分: 県単  
 研究期間: 2018年度(2016~2018年度)  
 研究担当者: 米澤史浩  
 発表論文等: 第109回養豚学会大会(口頭発表)、養豚の友2019年3月号

## これまでの普及に移す技術・品種及び普及上参考となる技術

### 平成16年度

#### 普及に移す技術・品種

気象温暖化条件におけるコシヒカリの白未熟粒発生軽減のための適正栽植密度  
 水田転換畑における短葉性ネギの春まき夏どり作型の安定栽培技術  
 チューリップ条斑病に対する抵抗性の品種間差異  
 耐病性に優れた晩生大型の花壇用チューリップ新品種「砺波育成112号」(紅ずきん)  
 リンゴ「ふじ」の早期成園化に有効な新しい性台木品種「JM7」  
 大玉で食味良好なニホンナシ中晩生新品種「あきづき」  
 ニホンナシ「幸水」における花芽制限および省力器具による作業時間の短縮  
 携帯電話を使った牛の分娩開始の感知

#### 技術 7

#### 品種育成 1 (品種数1)

農業試験場 機械営農課  
 野菜花き試験場 野菜課  
 野菜花き試験場 花き課  
 野菜花き試験場 花き課  
 果樹試験場  
 果樹試験場  
 果樹試験場  
 畜産試験場 酪農肉牛課  
 企画管理部 企画情報課

#### 普及上参考となる技術

県下水田土壌の変化と実態  
 収量確保のための「てんたかく」の適正着粒数  
 「てんたかく」の全量基肥施肥栽培における葉色の目安  
 無農薬・無化学肥料などの米に対する消費者の意識  
 化学農薬・化学肥料を使わないコシヒカリの栽培実証  
 ダイズにおけるウコンノメイガの防除基準  
 ダイズのリゾクトニア根腐病と有効薬剤  
 露地栽培カラーにおけるアザミウマ類の防虫ネットによる防除  
 リンゴ「ふじ」におけるナミハダニの加害許容量調査法  
 モモ早生品種「千曲」等の着果管理技術と収穫開始予測  
 肥育前期における黒毛和種去勢牛への稲発酵粗飼料給与  
 品種内系統間交雑を用いた系統豚「タテヤマヨーク」の繁殖能力の改善  
 飼料イネの熟期別および貯蔵後のβ-カロテンおよびα-トコフェロール含量  
 シバ型放牧草地に適する草種とセル苗による育苗方法  
 ウワバミソウの温床利用による促成栽培  
 海洋深層水を利用したタラの芽促成栽培

#### 技術 16

農業試験場 土壌肥料課  
 農業試験場 機械営農課  
 農業試験場 土壌肥料課  
 企画管理部 企画情報課  
 農業試験場 土壌肥料課ほか  
 農業試験場 病理昆虫課  
 農業試験場 病理昆虫課  
 農業試験場 病理昆虫課  
 農業試験場 病理昆虫課  
 果樹試験場  
 畜産試験場 酪農肉牛課  
 畜産試験場 養豚課  
 畜産試験場 飼料環境課  
 畜産試験場 飼料環境課  
 林業試験場 中山間地域資源課  
 林業試験場 中山間地域資源課

## 平成17年度

### 普及に移す技術・品種

温湯処理と催芽時食酢浸漬の体系処理による種粒消毒法  
 イネ紋枯病の育苗箱施薬剤による省力・安定防除  
 水稻育苗箱の根張りを確保するため育苗日数  
 大麦「ファイバースノウ」における容積重、整粒歩合を高めるための適正穂数  
 検定植物による赤カブ栽培土壌の根こぶ病の発病予測  
 タマネギの品種特性を活かした連続長期出荷  
 チューリップの摘花後に発生する激発型の褐色斑点病の効率的防除  
 促成適応性に優れた小型の白系チューリップ新品種「砺波育成113号」(春天使)  
 暑熱対策時期の判定と通風等による乳牛ストレスの緩和  
 β-カロテン含量低減稲発酵粗飼料の黒毛和種去勢牛への肥育全期間給与  
 β-カロテン含量の低い肥育牛向け稲発酵粗飼料の調製法  
 高消化性ソルガムの刈取り適期とロールベールサイレージ調製水分

### 技術 11

### 品種育成 1

(品種数1)

農業試験場	病理昆虫課
農業試験場	病理昆虫課
農業試験場	機械営農課
農業試験場	機械営農課
野菜花き試験場	野菜課
野菜花き試験場	野菜課
野菜花き試験場	花き課
野菜花き試験場	花き課
畜産試験場	酪農肉牛課
畜産試験場	酪農肉牛課
畜産試験場	飼料環境課
畜産試験場	飼料環境課

### 普及上参考となる技術

田畑輪換ほ場における窒素収支  
 長期輪換ほ場の堆肥連用による土壌肥沃度の増強  
 ヘアリーベッチ、エンバクの播種時期と播種量の目安  
 湛水処理による水稻のカドミウム吸収抑制効果  
 アカヒゲホソドリカスミカメの合成性フェロモントラップの設置条件と有効性  
 砂質土壌における「てんたかく」の幼穂形成期の適正生育量  
 大豆しわ粒発生に及ぼす生育後半における窒素吸収の効果  
 大豆の生育初期における土壌の過湿が生育に与える影響  
 しわ粒の発生からみた、大豆の刈取り開始時期  
 短葉性ネギについての消費者の評価と商品開発の方向性  
 大カブの効果的な窒素追肥  
 自動点滴かん水装置と緩効性肥料を用いた半促成トマトの簡易栽培技術  
 チューリップ黒かび病の多発要因  
 モモ新品種「まさひめ」と「よしひめ」の特性  
 ニホンナシ「幸水」高齢樹における短果枝の摘芽・摘蕾による効果的な葉数確保法  
 牛受精卵の性判別精度の向上  
 パーコール液を用いた品質の良いウシ卵子の簡易回収法  
 飼料中分解性及び非分解性蛋白質含量と高増体乳用育成牛の発育速度  
 肥育豚飼料へのアミノ酸添加による窒素排出量の低減

### 技術 19

農業試験場	土壌肥料課
農業試験場	病理昆虫課
農業試験場	機械営農課
農業試験場	土壌肥料課
農業試験場	機械営農課
農業試験場	機械営農課
企画管理部	企画情報課
農業試験場	土壌肥料課
野菜花き試験場	野菜課
野菜花き試験場	花き課
果樹試験場	
果樹試験場	
畜産試験場	酪農肉牛課
畜産試験場	酪農肉牛課
畜産試験場	酪農肉牛課
畜産試験場	養豚課

## 平成18年度

### 普及に移す技術・品種

本県に適する優良晩生品種「富山67号」の育成(てんこもり)  
 アカヒゲホソミドリカスミカメおよびトゲシラホシカメムシの両種に対する有効薬剤  
 大麦「ファイバースノウ」における気温を用いた出穂期予測  
 サトイモ「大和」のマルチ栽培における生分解性フィルムの増収効果  
 チューリップ球根生産における球根専用緩行性肥料を用いた施肥法  
 除草剤を用いたウイルス羅病株除去法  
 チューリップXウイルスの発生とその伝染方法  
 ニホンナシ「あきづき」の高品質安定生産を目的とした結果枝育成法  
 ブドウ「ハニービーナス」の無核化、果粒肥大技術  
 携帯テレビ電話を活用した牛の分娩監視装置の改良および実用化  
 豚ふんの吸引通気式堆肥化における簡易スクラバと林地残材による脱臭技術

### 技術 10

### 品種育成 1

農業試験場 作物課  
 農業試験場 病理昆虫課  
 農業試験場 機械営農課  
 野菜花き試験場 野菜課  
 野菜花き試験場 花き課  
 野菜花き試験場 花き課  
 野菜花き試験場 花き課  
 果樹試験場  
 果樹試験場  
 畜産試験場 酪農肉牛課  
 畜産試験場 飼料環境課

### 普及上参考となる技術

共優性型DNAマーカーを利用した水稻および大豆品種の判別技術  
 ヘアリーベッチの鋤込みが大豆の収量およびちりめんじわ粒発生に及ぼす効果  
 ダイズリゾクトニア根腐病菌のイネとの伝染環  
 キャベツ栽培における紙マルチの利用とその効果  
 エダマメ(黒豆・中生種)の品種特性  
 春どり一本ネギの適応品種  
 夏秋小ギクにおける発らい期前後の昼の高温による開花遅延  
 チューリップ球根の土壌水分管理法  
 果樹せん枝チップの土壌表面施用法  
 積雪地域でのギョウジャニンニクの無加温促成栽培技術

### 技術 9

農業試験場 作物課  
 農業試験場 土壌肥料課  
 農業試験場 病理昆虫課  
 野菜花き試験場 野菜課  
 野菜花き試験場 野菜課  
 野菜花き試験場 野菜課  
 野菜花き試験場 花き課  
 野菜花き試験場 花き課  
 果樹試験場  
 林業試験場 中山間地域資源課

## 平成19年度

### 普及に移す技術・品種

いもち病抵抗性新品種「コシヒカリ富山BL7号」の育成  
 高級酒醸造向け水稲新品種「富山酒69号」の育成(富の香)  
 イネ紋枯病に対する薬剤散布適期  
 粒剤の1回散布により斑点米カメムシ類の防除が可能  
 水稲早生品種「てんたかく」の刈取始期のめやす  
 品質・食味からみた水稲品種「てんこもり」の直播栽培における適正着粒数と生育指標  
 ヘアリーベッチの品種特性およびダイズほ場への施用効果  
 緑肥作物すき込み後のダイズにおけるタネバエの発生と薬剤の防除効果  
 ダイズ茎疫病に対する生育期の有効薬剤  
 短葉性ネギ新品種「越中なつ小町」、「越中ふゆ小町」の育成  
 ニホンナシ「あきづき」の生産安定のための適正着果量  
 リンゴ「ふじ」における青実果発生要因の解明と軽減技術  
 乳牛の直腸温測定による夏季の繁殖性低下牛の発見  
 生稲わらサイレージの調製・貯蔵法と肥育後期黒毛和種去勢牛への給与効果  
 養豚用低蛋白質アミノ酸飼料への酵素剤添加による消化率改善効果

### 技術 12

### 品種育成 3

(品種数4)

農業試験場	作物課
農業試験場	作物課
農業試験場	病理昆虫課
農業試験場	病理昆虫課
農業試験場	機械営農課
農業試験場	機械営農課
農業試験場	土壌肥料課
農業試験場	病理昆虫課
農業試験場	病理昆虫課
野菜花き試験場	野菜課
果樹試験場	
果樹試験場	
畜産試験場	酪農肉牛課
畜産試験場	飼料環境課
	酪農肉牛課
畜産試験場	養豚課

### 普及上参考となる技術

土壌窒素肥沃度に対する田畑輪換の影響  
 富山県内から分離されたダイズ茎疫病菌のレース  
 アカヒゲホソミドリカスミカメの増殖を抑制する転作牧草地の草種および作付体系  
 地産地消向け野菜等9品目の生育特性  
 トマトの葉柄中カリウムイオン濃度の維持による葉先枯れ防止技術  
 チューリップサビダニに対するアクテリック乳剤の短時間球根浸漬の防除効果  
 夏秋小ギク新品種「いずみ」のエスレルによる開花調節及び簡易開花予測法  
 スプレーギク新品種の電照抑制栽培における切り花品質向上技術  
 黒毛和種受胎牛への複数の黄体誘起による受胎率向上効果  
 生稲わらサイレージに生米ぬかを混合した肥育牛用発酵TMRの品質と採食性

### 技術 10

農業試験場	土壌肥料課
農業試験場	病理昆虫課
農業試験場	病理昆虫課
野菜花き試験場	野菜課
野菜花き試験場	野菜課
農業試験場	病理昆虫課ほか
野菜花き試験場	花き課
野菜花き試験場	花き課
畜産試験場	酪農肉牛課
畜産試験場	酪農肉牛課

## 平成20年度

### 普及に移す技術・品種

高温登熟条件下における収量・品質面から見たコシヒカリの移植時期の晩限  
 5月6半旬のコシヒカリ移植栽培における生育指標および栽培法  
 収量と品質・食味から見た「てんこもり」の移植栽培における適正着粒数と生育指標  
 水稲における被覆尿素肥料(LPSS100)からの簡易な窒素溶出確認の方法  
 条間を狭め栽植密度を高めることによる大豆の収量向上技術  
 土壌pH矯正に必要なアルカリ資材施用量の推定法  
 ダイズにおける薬剤の種子塗沫処理によるフタスジヒメハムシの防除  
 大カブの播種期分散を可能とする耕うん同時作業機による省力作業体系  
 コギクにおけるキクわい化ウイルスによるキクわい化病の被害と発生の推移  
 ニホンナシ「あきづき」の軸折れ軽減のための摘果方法  
 ニホンナシ新品種「なつしずく」の特性  
 ニホンナシ新品種「なつしずく」の収穫基準  
 ブドウ新品種「シャインマスカット」の特性  
 自給粗飼料多給による乳用育成牛の早期分娩技術  
 生稲わらサイレージ・生米ぬか混合発酵TMRの黒毛和種去勢牛への給与法  
 飼料米を配合した低蛋白質アミノ酸飼料給与による特色ある豚肉生産技術  
 高水分牧草サイレージの調製・貯蔵方法  
 $\gamma$ -アミノ酪酸(GABA)を高生産する乳酸菌の同定とかぶらずしへの利用

### 技術 18

農業研究所  
 農業研究所  
 農業研究所  
 農業研究所  
 農業研究所  
 農業研究所  
 農業研究所  
 園芸研究所  
 園芸研究所  
 園芸研究所  
 園芸研究所  
 園芸研究所  
 園芸研究所  
 園芸研究所  
 畜産研究所  
 畜産研究所  
 畜産研究所  
 畜産研究所  
 畜産研究所  
 食品研究所

### 品種育成 0

(品種数0)

栽培課  
 栽培課  
 栽培課  
 土壌・環境保全課  
 栽培課  
 土壌・環境保全課  
 病理昆虫課  
 野菜課  
 花き課  
 果樹研究センター  
 果樹研究センター  
 果樹研究センター  
 果樹研究センター  
 酪農肉牛課  
 酪農肉牛課  
 養豚課  
 飼料環境課  
 食品加工課

### 普及上参考となる技術

県下水田土壌の変化と実態(6巡目調査結果)  
 MBI-D剤耐性イネいもち病菌の県内初確認  
 転換畑土壌における各種アルカリ資材のpH矯正効果  
 ダイズの養分集積量および収量に及ぼす土壌pH矯正の影響  
 栽培温度と施肥量が切り花用ハボタンの観賞部位の発色に及ぼす影響  
 乳用哺育牛の増体および下痢に対するシンバイオティクス給与効果

### 技術 6

農業研究所  
 農業研究所  
 農業研究所  
 農業研究所  
 園芸研究所  
 畜産研究所

土壌・環境保全課  
 病理昆虫課  
 土壌・環境保全課  
 土壌・環境保全課  
 花き課  
 酪農肉牛課

## 平成21年度

### 普及に移す技術・品種

短稈性といもち病抵抗性をもつ「コシヒカリ富筑SDBL」の育成  
 子実水分を利用したオオムギ「ファイバースノウ」の収穫適期予測法  
 前年秋季の畝仮造成による初夏どりキャベツの安定生産技術  
 白色の八重咲きチューリップ新品種「砺波育成116号」(仮称)の育成  
 チューリップ病害の診断・防除の情報が入手できるウェブサイト  
 整畦植込み機によるチューリップ球根の植付け同時施肥  
 ニホンナシ新品種「なつしずく」の着果管理技術  
 水田転換畑におけるJM7台木「ふじ」の開園時の排水性改善技術  
 水稲育苗ハウスを活用した高品質甘ガキのポット栽培  
 肥育後期における生稲わらサイレージ給与は牛肉中のビタミンE含量を高める  
 乳牛の乾乳期間を40日に短縮しても分娩状況、乳生産性、繁殖性に影響しない

### 技術 9

### 品種育成 2

農業研究所 育種課  
 農業研究所 栽培課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 畜産研究所 酪農肉牛課  
 畜産研究所 酪農肉牛課

### 普及上参考となる技術

水稲の生育に対する影響と除草効果からみた体系是正剤の処理適期  
 水稲生育後半の湛水管理が水稲に及ぼす影響  
 水稲生育後半の湛水管理が地耐力低下に及ぼす影響  
 食酢と生物農薬を用いたイネの種子消毒  
 砂質浅耕土地帯におけるダイズ「エンレイ」の収量向上のための生育指標  
 初夏どり根深ネギ安定栽培のための「羽緑一本太」を用いたセル育苗技術  
 無加温ハウスを活用し、冬期収穫を目的とした小株どりミズナの栽培方法  
 ほ場排水性および定植時期がモモの生育に及ぼす影響  
 離乳後の繁殖豚の飼養管理には、ボディコンディションスコア(BCS)に血中総コレステロール値を加味する必要がある  
 生稲わらのβ-カロテン・α-トコフェロール含量と予乾やサイレージ調製による変化

### 技術 10

農業研究所 栽培課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 栽培課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 栽培課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 農業研究所 栽培課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 畜産研究所 養豚課  
 畜産研究所 飼料環境課

## 平成22年度

### 普及に移す技術・品種

5月中旬移植コシヒカリにおける適正な育苗日数  
 沖積砂壤土の乾田V溝直播栽培における播種時の適正な土壌水分  
 新酒造好適米品種「富の香」の安定栽培法  
 大豆新奨励品種「シュウレイ」の特性  
 土壌pHの矯正と薬剤の種子塗沫処理によるダイズ茎疫病の防除  
 効率的な夏作緑肥導入技術の確立  
 夏作緑肥導入後コシヒカリの基肥施肥量  
 被覆資材を用いた高温期のタマネギ発芽安定技術  
 非選択性茎葉処理除草剤を用いたウイルス罹病株除去法  
 ユリのりん片腐敗性病害の病原菌と薬剤防除  
 リンゴ中生黄色系品種「シナノゴールド」の収穫基準

### 技術 11

### 品種育成 1

農業研究所 栽培課  
 農業研究所 栽培課  
 農業研究所 栽培課ほか  
 農業研究所 育種課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 果樹研究センター

### 普及上参考となる技術

多収で倒伏に強い「コシヒカリ富農SCM1号」の育成  
 沖積砂壤土の乾田V溝直播栽培におけるコシヒカリの適正着粒数  
 コシヒカリのケイ酸吸収に対応した分析法による土壌中有効態ケイ酸の検証  
 Pythium arrhenomanesによるイネ苗立枯病の発生と発病特性  
 赤米品種の米ぬかがもつ健康機能性の評価  
 合成性フェロモントラップ誘殺数を用いたウコンノメイガの要防除水準  
 本県で発生するネギの葉枯性病害の種類と「まだら症」の原因  
 夏季のハウレンソウ栽培ハウスにおける高温対策技術  
 球根専用緩効性肥料によるチューリップ微斑モザイク病の発生抑制  
 CSNVによるアスターおよびトルコギキョウの新病害「茎えそ病」  
 ニホンナシ「幸水」における間植樹の生育促進法  
 植物成長調整剤「ヒオモン水溶剤」を利用したリンゴ「ふじ」のつる割れ軽減技術  
 モモ品種「つきあかり」の特性  
 ブドウ袋掛け直前の殺菌剤の選定  
 ブドウ袋掛け直前の殺虫剤の選定  
 経膈採卵・体外受精技術を活用した優良産子生産  
 生稲わらサイレージ・生米ぬか混合発酵TMRの肥育中期からの給与法  
 育成期の黒毛和種去勢牛に対する稲発酵粗飼料給与技術  
 黒毛和種去勢牛における肝臓廃棄と枝肉価格との間に関連性は認められない  
 吸引通気式堆肥化で捕集した高濃度発酵臭気の農林副産物利用による持続的脱臭

### 技術 19

農業研究所 育種課  
 農業研究所 栽培課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 農業研究所 農業バイオセンターほか  
 農業研究所 病理昆虫課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 畜産研究所 酪農肉牛課  
 畜産研究所 酪農肉牛課  
 畜産研究所 酪農肉牛課  
 畜産研究所 酪農肉牛課  
 畜産研究所 飼料環境課

## 平成23年度

### 普及に移す技術・品種

「コシヒカリ」の美味しさを受け継ぐ黒米粳品種「富山黒75号」の育成  
 「コシヒカリ」の美味しさを受け継ぎふ先色を有する赤米粳品種「富山赤78号」の育成  
 増収・省力が実現できる大麦あと大豆の耕うん同時畝立て狭畦栽培技術  
 発生予察調査に基づいた防除の適正化による農薬低減技術  
 7月上旬どり短葉性ネギの育苗期低温馴化による初期生育促進技術  
 7月上旬どり短葉性ネギの1回目土寄せ適期  
 エダマメのマルチ栽培における施肥方法と栽植密度  
 夏播きブロッコリーの優良品種とその作型モデル  
 高温期のタマネギ育苗における苗質向上技術  
 白色に赤紫色糸覆輪の晩生チューリップ新品種「砺波育成121号」(仮称)の育成  
 紅白の八重咲き晩成チューリップ新品種「砺波育成122号」(仮称)の育成

### 技術 7

### 品種育成 4

農業研究所 育種課  
 農業研究所 育種課  
 農業バイオセンター  
 農業研究所 栽培課  
 企画管理部 企画情報課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 花き課

### 普及上参考となる技術

水稲種子用コンバインの収穫ロスの低減と高品質な種子生産のための作業速度  
 発酵鶏糞を用いた水稲基肥のりん酸・加里成分の代替技術  
 りん酸・加里が土壌改良目標値を下回る水田での減肥の影響  
 ケイ酸質資材の施用による水稲の割粃率の低減と斑点米被害の抑制  
 アカヒゲホソミドリカスミカメのトラップ誘殺数と割粃率による「てんたかく」の斑点米被害発生予測  
 夏秋コギクの夏期の高温による開花遅延症状と品種間差異  
 リンゴ中生品種「秋陽」の特性  
 モモ品種「なつっこ」の特性  
 産子体重と繁殖成績の変化からみた繁殖牛の適切な更新年齢  
 乳用牛に適する飼料用イネ専用品種の選定と給与効果  
 肥育後期牛に対するハトムギ茶残さを含む発酵TMRの給与効果  
 飼料用米給与が離乳子豚の発育性と消化性に及ぼす影響

### 技術 12

農業研究所 栽培課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 畜産研究所 酪農肉牛課  
 畜産研究所 酪農肉牛課  
 畜産研究所 酪農肉牛課  
 畜産研究所 養豚課

## 平成24年度

### 普及に移す技術・品種

水稻乾田V溝直播栽培における雑草防除体系の省力化  
 水稻乾田V溝直播栽培における播種後の通水による発芽促進および苗立ち安定化技術  
 収穫ロスおよび汚粒を低減する「エンレイ」のコンバイン収穫のポイント  
 水田土壌のケイ酸栄養診断技術の改訂  
 イネばか苗病を管理するための種子消毒法と本田での発病特性  
 濃赤色のユリ咲きチューリップ新品種「砺波育成125号」(仮称)の育成  
 淡黄色の八重・ユリ咲きチューリップ新品種「砺波育成131号」(仮称)の育成  
 薬剤のブームスプレーや散布によるチューリップ土壌伝染性ウイルス病の防除  
 大腸菌発現外被タンパク質抗血清を用いたチューリップ条斑病の診断  
 水稻育苗ハウスを活用したブドウボックス栽培  
 ニホンナシ「なつしずく」のジベレリン処理による熟期促進  
 モモ「あかつき」熟期判定用専用カラーチャート  
 リンゴ「ふじ」熟期判定用専用カラーチャート  
 簡易で牛へのストレスが少ない黒毛和種向け過剰排卵処理法

### 技術 12

### 品種育成 2

(品種数2)

農業研究所 栽培課  
 農業研究所 栽培課  
 農業研究所 栽培課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 企画管理部 病理昆虫課、育種課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 畜産研究所 酪農肉牛課

### 普及上参考となる技術

栽植密度および穂数を確保するための田植機掻取量の適正化  
 収量損失およびしわ粒の発生を低減するための大豆品種「シュウレイ」の刈取適期  
 大麦「ファイバースノウ」の硝子率低減のための窒素栄養管理と生育指標  
 カドミウム汚染を除去した客土水田における土壌肥沃度の経年変化と施肥管理指針  
 中干し開始時期と水稻の生育・収量  
 適正な播種深度によるダイズ茎疫病の発病抑制  
 ネギ育苗後期の低温馴化処理による定植後生育促進効果の解析  
 主穀作複合経営における短葉性ネギ経営モデル  
 秋まきタマネギにおける分球の発生要因と生育指標  
 高温時期のタマネギ育苗における施肥方法の違いが生育・収量に及ぼす影響  
 ニンニク「上海早生」における種子りん片品質と収量との関係  
 追肥量がタマネギ乾腐病の発生に及ぼす影響  
 富山県におけるファイトプラズマの初発生とタマネギ萎黄病の発生状況  
 高輝度 Red-LEDを利用した暗期中断によるキク花芽分化抑制技術  
 キクを加害するカメムシ類の主要種と有効薬剤  
 リンゴ極早生品種「あおり16」の特性  
 水稻育苗ハウスでの小果樹類のポット栽培における特性  
 環状剥皮処理によるカキ「三社」の成熟促進  
 県産牛肉の脂肪に含まれるオレイン酸割合についての実態  
 大麦わらの効率的な飼料調製・貯蔵法  
 破碎処理した飼料用玄米は肥育後期の配合飼料を50%代替できる  
 農林副産物資材を利用した生物脱臭実規模プラントで1年以上の脱臭持続が可能

### 技術 22

農業研究所 栽培課  
 農業研究所 栽培課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 園芸研究所 野菜課  
 企画管理部 企画情報課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 花き課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 畜産研究所 酪農肉牛課  
 畜産研究所 飼料環境課  
 畜産研究所 酪農肉牛課  
 畜産研究所 飼料環境課

## 平成25年度

### 普及に移す技術・品種

水稻乾田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  
 「シュウレイ」の安定多収のための適正栽植密度  
 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  
 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  
 タマネギ苗の葉先枯れ症の原因と防除対策  
 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  
 ニンニク「上海早生」栽培における収量向上のための花茎処理方法  
 無加温ハウスを活用した冬どりレタスの栽培方法  
 リーキの本県栽培および業務実需に適した品種の選定  
 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  
 チューリップに発生したTRV新系統とその診断法  
 ニホンナシ「幸水」の摘心処理による生産安定  
 ニホンナシ「あきづき」熟期判定専用カラーチャート  
 ブドウ新品種「クイーンニーナ」の特性  
 性選別精液活用による受精卵生産技術の確立  
 繁殖性を改良した新系統豚「タテヤマヨークII」の造成

### 技術 15

### 品種育成 1

農業研究所	栽培課
農業研究所	栽培課
農業研究所	病理昆虫課、育種課
農業研究所	病理昆虫課
農業研究所	病理昆虫課
園芸研究所	野菜課
園芸研究所	野菜課
園芸研究所	野菜課
園芸研究所	花き課
園芸研究所	花き課
園芸研究所	果樹研究センター
園芸研究所	果樹研究センター
園芸研究所	果樹研究センター
畜産研究所	酪農肉牛課
畜産研究所	養豚課

### 普及上参考となる技術

育苗労力を軽減する軽量培土の特徴と留意点  
 水稻乾田V溝直播栽培における気温によるノビエの葉齢推定法  
 水稻乾田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  
 県下水田土壌の変化と実態(7巡目調査結果)  
 ダイズ黒根腐病の発生が収量と品質に及ぼす影響  
 春まきタマネギの貯蔵病害の発病温度特性  
 赤ネットによるアザミウマ類の侵入抑制効果  
 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  
 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  
 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  
 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  
 リンゴ「ふじ」の蜜入り優良系統  
 リンゴ「ふじ」のホウ素欠乏症状の発生を防止するホウ砂の葉面散布  
 リンゴ中生品種「シナドルチェ」の特性  
 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  
 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

### 技術 16

農業研究所	栽培課
農業研究所	栽培課
農業研究所	栽培課
農業研究所	土壌・環境保全課
農業研究所	病理昆虫課
農業研究所	病理昆虫課
農業研究所	病理昆虫課
園芸研究所	野菜課
園芸研究所	野菜課
園芸研究所	花き課
園芸研究所	花き課
園芸研究所	果樹研究センター
園芸研究所	果樹研究センター
園芸研究所	果樹研究センター
畜産研究所	酪農肉牛課
畜産研究所	酪農肉牛課

## 平成26年度

### 普及に移す技術・品種

帰化アサガオの葉齢進展モデルに基づく茎葉処理剤の防除時期  
 加里の土壌改良目標値を下回る水田におけるダイズ栽培での加里増施による収量および品質向上  
 発生予察に基づいたニカメイチュウの薬剤防除法  
 タマネギ乾腐病の耕種的な防除方法  
 富山県における機械化体系に対応したタマネギの春まき夏どり作型開発  
 春まき夏どりタマネギのりん茎重の確保  
 秋まきタマネギ栽培における定植時期と基肥窒素施肥量  
 ニンニクの収量および品質向上に向けた植付け時期と収穫期  
 麦あとを活用したニンジンの栽培方法  
 穴あきフィルムを用いた8月咲き夏秋小ギクの多収栽培法  
 圃場診断に基づくチューリップ微斑モザイク病・条斑病の防除対策  
 チューリップモザイク病の多発要因と防除対策  
 チューリップ微斑モザイク病および条斑病の体系防除  
 ニホンナシ新品種「甘太」の特性  
 ニホンナシ「なつしづく」のジベレリン処理とマルチ処理の併用による熟期促進  
 ニホンナシ「幸水」熟度判定専用カラーチャート  
 雨よけハウスでの根域制限栽培に適したラズベリー品種  
 左右子宮角へ性選別精液を3本人工授精することで黒毛和種受精卵を安定生産できる

### 技術 17

### 品種育成 1

農業研究所 栽培課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 病理昆虫課、育種課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 畜産研究所 酪農肉牛課

### 普及上参考となる技術

「コシヒカリ」の美味しさを受け継ぎふ先色を有する赤米粳品種「富山赤78号」の育成  
 鉄コーティング直播における倒伏を回避するためのコシヒカリの適正籾数と品種による対策  
 水稲に活用するためのヘアリーベッチの播種時期と細断時期の窒素量の推定  
 水稲に活用するためのヘアリーベッチ由来窒素供給量の予測法  
 ヘアリーベッチを活用した特別栽培米の基肥の代替効果  
 収穫・調製管理によるタマネギの細菌性貯蔵腐敗の防除  
 富山県における春まき夏どりタマネギの生育経過とりん茎肥大  
 秋まきタマネギ栽培における分けつの時期と葉位  
 短葉性ネギ栽培における定植後生育促進のための育苗方法  
 リンゴ「あおり16」の収穫基準  
 リンゴ「秋陽」に対する収穫前落果防止剤「ヒオモン水溶剤」の効果  
 根域制限ラズベリー栽培におけるスギ樹皮利用技術  
 県産の未利用農産物である日本梨は良好なサイレージ調製が可能  
 大麦わらサイレージは稲わらの代替飼料として利用できる  
 大麦わらのロールペール調製時に乳酸菌製剤を添加すると発酵品質が良好になる  
 養豚場汚水への曝気処理並びに濃縮海洋深層水添加は環境負荷物質低減に有効

### 技術 16

農業研究所 育種課  
 農業研究所 農業バイオセンター  
 農業研究所 栽培課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 酪農肉牛課  
 園芸研究所 飼料環境課  
 畜産研究所 飼料環境課  
 畜産研究所 飼料環境課

## 平成27年度

### 普及に移す技術・品種

乾田V溝直播機の覆土装置の改良による苗立安定  
 麦跡シュウレイ狭畦栽培での安定多収に向けた適正栽植本数  
 「てんたかく」におけるカスミカメムシ類の効果的な薬剤防除法  
 タマネギりん茎の肥大時期におけるかん水の効果  
 タマネギ機械定植に適した育苗方法  
 新規サビダニ剤の効果的な処理方法とそれに応じた掘取り後の球根消毒  
 白色のユリ咲きチューリップ新品種「砺波育成133号」の育成  
 小型で濃紫桃色の花色を有するチューリップ新品種「砺波育成138号」の育成  
 ブドウ花穂整形器による管理作業の省力化  
 水稲作業と競合の少ないモモ新着果管理体系

### 技術 8

### 品種育成 2

農業研究所 栽培課  
 農業研究所 栽培課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 園芸研究所 果樹研究センター

### 普及上参考となる技術

高精度GPS自動操舵トラクタによる乾田V溝直播の高速化  
 省力・低コスト化等を可能とする水田輪作体系モデルの評価  
 「てんたかく」における斑点米カメムシ類の発生推移と斑点米の発生  
 県内におけるダイズ黒根腐病の発生実態と新規の類似病「褐色根腐病」の発生  
 水稲「てんたかく」の割粃発生に影響する気象・生育的要因  
 ヘアリーベッチとライ麦との組合せによる全窒素や排水性・保水性の向上  
 砂壤土水田において穂数確保や葉色維持が困難なほ場での肥効調節型肥料の増施効果  
 ゼオライト施用による土壌保肥力の改善  
 寒締めホウレンソウ用県推奨品種「ヴィジョン」の廃止に伴う代替品種の選定  
 緩効性肥料を利用した夏播きニンジン減肥栽培  
 電照による夏秋小ぎくの秋彼岸出荷における品質向上技術  
 夏秋小ぎくの小花形成期前後の追肥による切り花後の葉の黄化抑制技術  
 タテヤマヨークⅡの選抜に有効な経済形質マーカー  
 河川堤防刈草は安全性および栄養面で粗飼料として充分利用できる  
 黒毛和種小牛の初期発育を促進する飼料給与法  
 黒毛和種小牛の生時体重および人工哺育での飼料摂取量は90日齢体重と関連する

### 技術 16

農業研究所 栽培課  
 農業研究所 栽培課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 農業研究所 病理昆虫課、栽培課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 花き課  
 園芸研究所 花き課  
 畜産研究所 養豚課  
 畜産研究所 飼料環境課  
 畜産研究所 酪農肉牛課  
 畜産研究所 酪農肉牛課

## 平成28年度

### 普及に移す技術・品種

### 技術 7

大豆狭畦栽培における帰化アサガオ防除は、茎葉処理剤散布で可能となる  
秋まきタマネギの基肥リン酸の影響  
夏まきニンジン栽培における畝間かん水の影響  
秋冬ネギにおける新たなネギアザミウマの防除体系  
ラズベリー熟度判定用カラーチャートを用いた収穫基準  
水稲作業と競合の少ない富山型モモ栽培体系  
深部腔内粘液電気抵抗測定器等の利用で母豚の交配適期および早期妊娠診断が可能

農業研究所 栽培課  
園芸研究所 野菜課  
園芸研究所 野菜課  
農業研究所 病理昆虫課  
園芸研究所 果樹研究センター  
園芸研究所 果樹研究センター  
畜産研究所 養豚課

### 普及上参考となる技術

### 技術 15

軽量育苗培土へのけい酸質肥料の添加による「コシヒカリ」の初期生育の改善  
新規スルホニルウレア成分を含む水稲除草剤の最適な使用法  
フェロモントラップによる圃場における大豆カメムシ類の発消長の把握  
里山雑木林と大河川河岸における大豆カメムシ類の発消長  
加里供給不足が水稲・大麦に及ぼす影響とケイ酸加里の施用効果  
ネギ育苗時の1株当たり施肥量と葉齢との関係  
水田での短葉性ネギ栽培における夏季の畝間かん水の有効  
短葉性ネギが6月に収穫でき、さらに二期作が可能な栽培方法  
グルタチオンによるチューリップ球根の肥大化促進  
年末出荷以降のスプレー系ストック切り花における凍害防止対策  
富山県におけるスプレー系ストックの栽培指標  
リンゴ「ふじ」着色系統の蜜入り特性  
移植用ストロー内直接希釈法では、ガラス化保存した性判別胚を農家の庭先で直接融解移植することが可能  
体外発生培地へのリノール酸オレイン酸アルブミンの添加はウシ体外受精胚の耐凍性を改善  
超音波測定により黒毛和種肥育牛の肉質が21カ月で判定できる

農業研究所 栽培課  
農業研究所 栽培課  
農業研究所 病理昆虫課  
農業研究所 病理昆虫課  
農業研究所 土壌・環境保全課  
農業研究所 土壌・環境保全課  
園芸研究所 野菜課  
園芸研究所 野菜課  
農業研究所 農業バイオセンター  
園芸研究所 花き課  
園芸研究所 花き課  
園芸研究所 果樹研究センター  
畜産研究所 酪農肉牛課  
畜産研究所 酪農肉牛課  
畜産研究所 酪農肉牛課

# 平成29年度

## 普及に移す技術・品種

水稻新品種「富富富」の育成  
 水稻新品種「富富富」の高品質良食味米生産のための目標収量構成要素  
 水稻新品種「富富富」の高品質良食味米生産のための穂肥施用法と葉色指標  
 水稻新品種「富富富」の高品質良食味米生産のための基肥基準と幼穂形成期の目標生育量  
 沖積砂壤土、壤土向け「富富富」専用全量基肥肥料の開発及び施用量の目安  
 水稻早生品種「てんたかく」用肥効調節型基肥肥料の改良  
 大豆新品種「えんれいのそら」の本県における特性  
 大豆カメムシ類の効果的な薬剤防除法  
 水田土壌の夏播きニンジンにおけるカリウムの適正施用量  
 タマネギ定植機を用いた葉ネギ(青ネギ)作型の開発  
 アスパラガスの1年養成株伏せ込み促成栽培に適する品種と栽培管理  
 春まきタマネギにおける無マルチ栽培安定化技術  
 明橙赤色のフリンジ咲きチューリップ新品種「砺波育成137号」の育成  
 淡紫桃色の八重かつフリンジ咲きチューリップ新品種「砺波育成139号」の育成  
 ナン黒星病の落葉処理による被害軽減  
 ニホンナシ「幸水」のジョイント仕立て法に適した大苗育成方法  
 夏季の土壌水分管理によるリンゴ‘ふじ’の日焼け果発生軽減技術  
 リンゴ、およびニホンナシの樹勢回復技術  
 果樹の樹体保護資材利用による冬～早春季の樹体温変化の抑制  
 コンテナ栽培小粒イチジクの超早期成園化技術  
 ドライエイジングにより牛肉の味・香りを向上させることができる

## 普及上参考となる技術

イネの高温登熟耐性遺伝子Apq1の特定  
 水稻「やまだわら」の栽培特性と飼料用安定生産のための施肥法  
 水稻「やまだわら」の飼料用生産における省力栽培技術  
 水稻新品種「富富富」のいもち病抵抗性の特性  
 土壌理化学性から見たダイズ黒根腐病の発病要因  
 培土条件がダイズ黒根腐病の発生に及ぼす影響  
 ネギアザミウマの生殖系統の分布と殺虫剤感受性  
 ニンジンは可給態窒素を利用する  
 冬季寡日照条件を克服するための白色LEDを用いたイチゴ補光栽培技術の開発  
 ニンニク「上海早生」の露地栽培に対応した施肥方法  
 スプレー系ストックの高温期播種でのジベレリン処理による発芽促進  
 スプレー系ストックの生育と花芽形成のための低温感応時期  
 花の日持ちに優れるチューリップ新品種の育成方法  
 リンゴ‘ふじ’の摘果時における日焼け果発生軽減のための判断指標  
 現地ナミハダニの各種殺ダニ剤に対する薬剤感受性の検定  
 大麦わらサイレージは肥育中期用粗飼料として活用できる  
 暑熱期の肥育牛に対するイネWCSと30%NDF水準の発酵TMR給与は乾物摂取量を高めルーメン内環境を安定化させる  
 唾液中α-アミラーゼ活性を用いて豚のストレスが評価できる

## 技術 19

## 品種育成 2 (品種数2)

農業研究所	育種課 農業バイオセンター
農業研究所	栽培課
農業研究所	栽培課
農業研究所	栽培課
農業研究所	土壌・環境保全課
農業研究所	土壌・環境保全課
農業研究所	育種課
農業研究所	病理昆虫課
園芸研究所	野菜課
園芸研究所	花き課
園芸研究所	花き課
園芸研究所	果樹研究センター
畜産研究所	酪農肉牛課

## 技術 18

農業研究所	農業バイオセンター 育種課
農業研究所	栽培課
農業研究所	栽培課
農業研究所	病理昆虫課、育種課
農業研究所	病理昆虫課
農業研究所	病理昆虫課
農業研究所	病理昆虫課
園芸研究所	野菜課
園芸研究所	野菜課
園芸研究所	野菜課
園芸研究所	花き課
園芸研究所	花き課
園芸研究所	花き課
園芸研究所	果樹研究センター
園芸研究所	果樹研究センター
畜産研究所	飼料環境課
畜産研究所	酪農肉牛課
畜産研究所	養豚課

# 付 表

項目	基準	状態	項目	基準	状態	項目	基準	状態
花被長	<3.0cm	極短	茎長	<15.0cm	極低	主球の肥大性 (100株当たり主球サイズ <sup>°</sup> 別球数の平均値)	≤10cm球	小
	3.1~5.0cm	短		15.1~25.0cm	低		11cm球	中
	5.1~8.0cm	中		25.1~40.0cm	中		≥12cm球	大
	8.1~10.0cm	長		40.1~50.0cm	高	分球性 (100株当たり総球数)	≤299球	小
	>10.1cm	極長		>50.1cm	極高		300~399球	中
花被幅	<3.0cm	極狭	草丈	<10.0cm	極低	≥400球	大	
	3.1~4.0cm	狭		10.1~20.0cm	低	球根収量 (100株当たり総球重)	≤2.9kg	少
	4.1~5.5cm	中		20.1~35.0cm	中		3.0~3.9kg	中
	5.6~6.5mm	広		35.1~45.0cm	高		≥4.0kg	多
	>6.6cm	極広		>45.1cm	極高	ほ場裂皮率	≤5%	少
花梗長	<8.0cm	極短	葉長	<19.0cm	短		6~19%	中
	8.1~16.0cm	短		19.1~25.0cm	中		≥20%	多
	16.1~28.0cm	中		>25.1cm	長	葉幅	<11.0cm	狭
	28.1~36.0cm	長	葉幅	11.1~17.0cm	中		>17.1cm	広
	>36.1cm	極長		観賞期間*	≤7日		短	※植物遺伝資源特性調査マニュアル(H4農水省)、種苗特性分類調査報告書(S52富山県)参照(*参考)
花梗径	<4.0mm	極細	8~12日		中			
	4.1~5.0mm	細	≥13日		長			
	5.1~6.5mm	中						
	6.6~7.5mm	太						
>7.6mm	極太							

## 写真



(P. 17) 写真1 「砺波育成 130 号」の草姿(左)・花型(右)



(P. 19) 写真1 「砺波育成 140 号」の草姿(左)・花型(右)



(P.24) 図 仕上げ摘果時の着色区分 (左から、着色なし、着色少、着色中、着色多)



処理前



粉碎 2 回



中耕(低速)



粉碎+中耕(高速)

(P. 26) 図2 落葉処理後の地表面の状態



(P.28) 図2 「紅みのり」の外観(左から、赤道部、こうあ部、がくあ部)



(P.30) 図2 「太豊」の外観



(P.30) 図3 「太豊」の果実(受粉樹が周囲にある場合)  
出典：農研機構 HP プレスリリース  
“食味で結実性が良好なカキ新品種「太豊(たいほう)」”



(P.66) 図1 果肉障害の種類

a 水浸状果肉障害 b コルク状果肉障害 c 維管束褐変