

令和元年度
農業分野試験研究の成果と普及

令和2年3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) 水稻品種「富富富」の刈取適期	1
(2) 水稻品種「富富富」の適正栽植密度	3
(3) 水稻直播栽培におけるキリウジガガンボ等の省力防除	5
(4) 斑点米カメムシ類およびウンカ・ヨコバイ類に対する有効薬剤	7
(5) 「富富富」におけるイネ紋枯病の要防除水準	9
(6) 低温期のエダマメ播種における不織布べたがけの効果	11
(7) 白ネギのネギ葉枯病による黄色斑紋病斑等に対する品種間差異	13
(8) 白色の一重咲きチューリップ新品種「砺波育成142号」の育成	15
(9) チューリップ球根を散播状に植付けた際の適正な栽植密度	17
(10) チューリップ球根を散播状に植付けた際の適正な施肥量	19
(11) モモ中生品種「陽夏妃(ようかひ)」の特性	21
(12) 「あんぼ柿」、「柿ごのみ」用原料柿「三社」の長期保存方法	23

2 普及上参考となる技術

(1) β -グルカン含有率を高める大麦「はねうまもち」の施肥法	25
(2) 中粗粒質土壌における大麦の穂数、精子実重に対する加里の増施効果	27
(3) アスコルビン酸溶液抽出法による水田土壌窒素肥沃度の迅速評価	29
(4) 土壌肥沃度に対応した水稻「富富富」の施肥窒素量の策定	31
(5) 「富富富」における特別栽培米の生産に向けた全量基肥肥料の開発	33
(6) 事前乾燥を組み合わせた水稻種子の温湯消毒技術	35
(7) 白ネギのネギ葉枯病による黄色斑紋病斑の主たる感染源は下位枯死葉である	37
(8) 水田転換畑におけるアスパラガス株養成圃場での機械掘りに適した栽植様式	39
(9) 赤タマネギのりん茎内部まで着色を良好とする保存方法	41
(10) 種子繁殖型イチゴ‘よつぼし’の本圃に直接播種する新たな栽培法	43
(11) 緩効性肥料を用いた加工用青ネギ育苗法	45
(12) タマネギのネギアザミウマに対する薬剤散布適期	47
(13) チューリップ球根を散播状に植付けた際の密度の偏りが収量・品質に及ぼす影響	49
(14) ネット栽培におけるウイルス罹病株除去法	51
(15) ニホンナシ「あきづき」のコルク状果肉障害の発生と土壌化学性との関係	53
(16) 幼木期におけるリンゴ優良中生品種と各種わい性台木との親和性	55
(17) 果樹の幼木期におけるせん定時期がせん定痕の面積に及ぼす影響	57
(18) 哺乳速度を遅くすると子牛の吸引する欲求を満たし、ストレス軽減に貢献する	59
(19) 乾乳期栄養水準の10%抑制は泌乳初期のエネルギーバランスを改善する	61
(20) 泌乳初期牛への木材クラフトパルプの給与は反芻胃内環境を安定させる	63
(21) 娩出後、乳房到達に30分以上かかる子豚は損耗リスクが高まる	65
(22) 子豚は圧死や低体重により分娩日を含む4日以内に死亡する割合が高い	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30年度	69
---------------	----

4 写真

84

○普及に移す技術

[タイトル] 水稻品種「富富富」の刈取適期

[要約] 「富富富」の刈取始期は、青米比率を低減するため籾黄化率が 80%の時期とし、適正籾数の場合では出穂後の積算気温 1,050℃を目安とする。また、胴割米の発生を防ぐため、籾黄化率 90%までに刈取りを終える。

[キーワード] 富富富、刈取適期、籾黄化率、青米比率、胴割米、出穂後の積算気温

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・栽培課

[連絡先] 電話 076-429-5280

[背景・ねらい]

水稻品種「富富富」は高温登熟性、耐倒伏性およびいもち病抵抗性に優れ、富山県産米のトップブランドとして生産振興が図られている。一方、「富富富」は「コシヒカリ」と登熟期間の籾黄化率や青米比率の進捗状況が異なるため、刈取適期の目安を定める必要がある。そこで、青米や胴割米の混入を抑えるための刈取適期を明らかにし、さらなるブランド化を推進する。

[成果の内容・特徴]

- 1 出穂後の積算気温が同じ場合、「コシヒカリ」に比べて「富富富」の籾黄化率は低く、籾数が過剰になると籾の黄化はさらに遅くなる（図1）。
- 2 青米比率は、出穂後の積算気温が 1,050℃のとき 5%程度となり、その後、低下の程度は鈍化する（図2）。登熟期間を通して、「コシヒカリ」に比べて「富富富」の青米比率は高く推移するが、品種や籾数に関わらず、籾黄化率が 80%のとき青米比率は 5%程度となる（図2、図3）。
- 3 籾黄化率が同じ場合、「コシヒカリ」に比べて「富富富」の全胴割率は高くなり、籾黄化率が 90%を超えると全胴割率 20%を超える（図4）。また、籾数が過剰になると適正籾数の場合に比べて、同じ籾黄化率においても全胴割率が高くなるため、刈取適期幅は短くなる（図5）。
- 4 以上のことから、「富富富」の刈取始期は、籾黄化率 80%の時期とし、出穂後の積算気温 1,050℃を目安とする（表）。また、胴割米の発生を防ぐため、適正籾数に誘導するとともに、籾黄化率 90%（出穂後の積算気温 1,200℃）までに刈り終える。

[成果の活用面・留意点]

- 1 青米比率は、品質判定機（静岡製機 ES-V）により測定した。
- 2 出穂期～成熟期の平均気温および全日射量は、2017 年が 25.6℃、16.0MJ/m²/日、2018 年が 26.6℃、15.7MJ/m²/日、2019 年が 27.2℃、16.9MJ/m²/日であった。

[具体的データ]

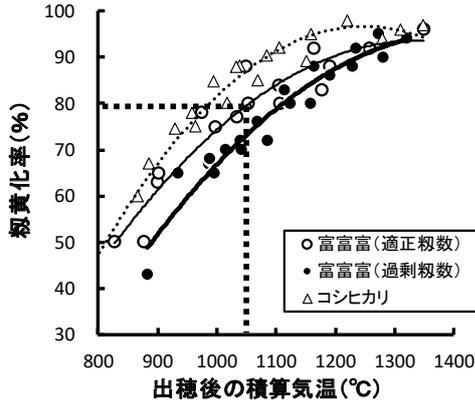


図1 出穂後の積算気温と籾黄化率の関係 (2017~2019)

注1) 図中の回帰曲線は、細い実線が「富富富」(適正籾数)、太い実線が「富富富」(過剰籾数)、点線が「コシヒカリ」を示す。以降の図も同様。

注2) m当籾数: 「富富富」(適正籾数) 283~305 百粒/m²、「富富富」(過剰籾数) 326~376 百粒/m²、
「コシヒカリ」 288~305 百粒/m²。以降の図も同様。

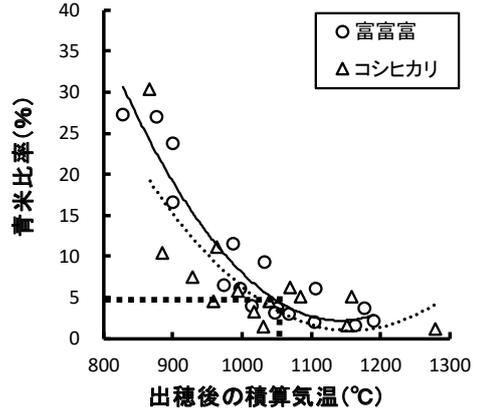


図2 出穂後の積算気温と青米比率の関係 (2017~2019)

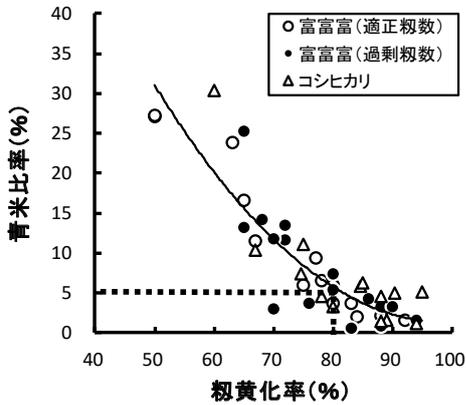


図3 籾黄化率と青米比率の関係 (2017~2019)

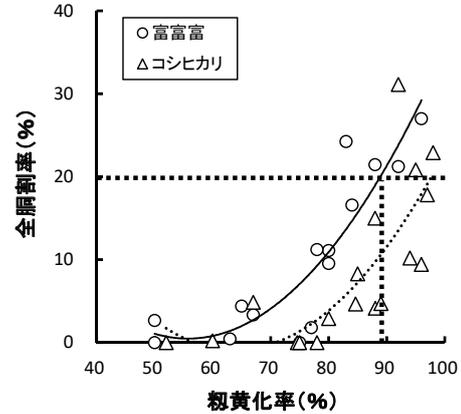


図4 「富富富」と「コシヒカリ」における籾黄化率と全籾割率の関係 (2017~2019)

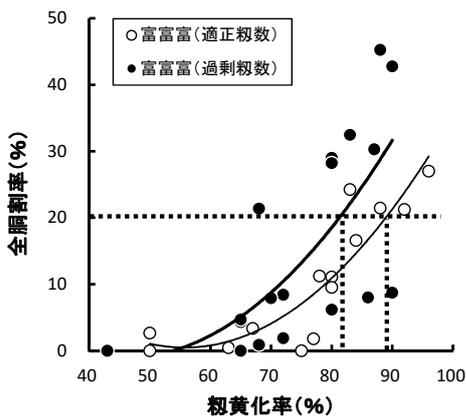


図5 籾数の異なる「富富富」における籾黄化率と全籾割率の関係 (2017~2019)

表 「富富富」の刈取適期の目安

品種	刈取始期		刈取終期	
	出穂後 積算気温 (°C)	籾黄化率 (%)	出穂後 積算気温 (°C)	籾黄化率 (%)
富富富	1050	80	1200	90
(参考)コシヒカリ	1020	85	1170	95

[その他]

研究課題名: 新富山ブランド米開発加速化事業、「富富富」ブランドを確立する安定栽培技術の開発
 予算区分: 県単(革新技術開発普及事業)
 研究期間: 2019年度(2017~2019年度)
 研究担当者: 板谷恭兵、寺崎亮、金森大智、野村幹雄(農業技術課)
 発表論文等: 「富富富」栽培マニュアル

○普及に移す技術

[タイトル] 水稻品種「富富富」の適正栽植密度

[要約] 「富富富」は、栽植密度が70株/坪を下回ると、屑米や未熟粒が多く、玄米蛋白質含有率が高くなることから、高品質・良食味生産のための適正栽植密度は70～80株/坪である。

[キーワード] 富富富、栽植密度、収量、玄米外観品質、玄米蛋白質含有率

[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]

水稻品種「富富富」は、高温登熟条件においても基白・背白粒が発生しにくいといった優れた特性を有するが、「コシヒカリ」に比べて2次枝梗粒が多くなる傾向があり、屑米の増加や青未熟粒の混入が懸念されている。そこで、「富富富」における高品質・良食味米生産のための適正な栽植密度を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 茎数は、栽植密度が高くなるほど多く推移し、穂数は70株/坪で目標の400本/m²程度となる(図1)。また、幼穂形成期以降のSPAD値は、栽植密度が低いほど高く推移し、60株/坪では出穂期の目標SPAD値35に比べて高くなる(図2)。
- 2 栽植密度が低いほど1穂粒数は多くなる(図3)。また、いずれの栽植密度においても精玄米重は同程度であるが、栽植密度が60株/坪以下では屑米が多くなる(図4)。
- 3 栽植密度が70株/坪を下回ると、乳白・心白・青未熟粒が多くなり、整粒歩合が低下する傾向がある(図5)。
- 4 栽植密度が低いほど、穂揃期以降の葉色が濃く推移し、玄米蛋白質含有率が高くなる傾向がある(図6)。
- 5 以上のことから、「富富富」の品質および食味が安定する栽植密度は70～80株/坪である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 移植は、5月14～18日に行った。施肥は、2016年が分施(窒素成分で基肥3.1kg/10a、穂肥1.5kg/10aで2回施用)、2018年および2019年が全量基肥(富富富専用基肥一発肥料を窒素成分で、それぞれ7.3kg/10a、7.1kg/10a)で行った。
- 2 出穂後20日間の平均気温および全天日射量は、2016年が27.6℃、20.3MJ/m²/日、2018年が27.2℃、18.4MJ/m²/日、2019年が28.9℃、19.6MJ/m²/日であった。

[具体的データ]

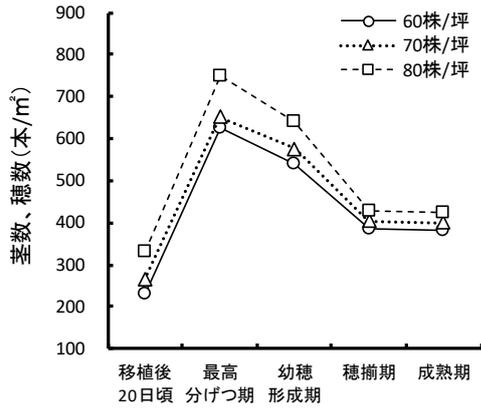


図1 栽植密度別の茎数および穂数の推移 (2018~2019)

注) 2か年の平均値。図2も同様。

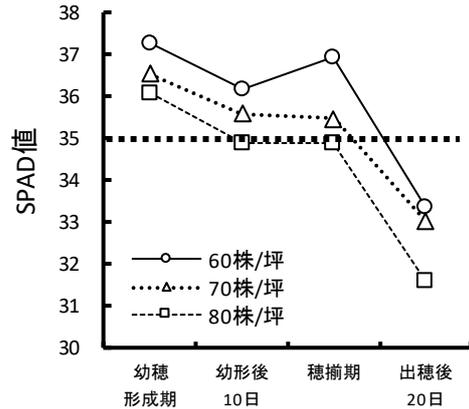


図2 栽植密度別のSPAD値の推移 (2018~2019)

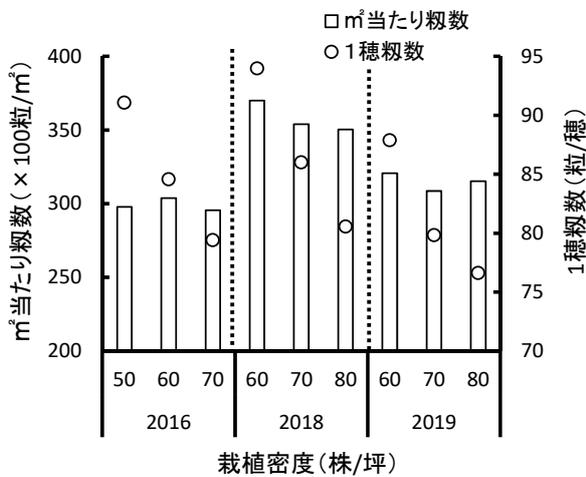


図3 栽植密度がm²当たり籾数および1穂籾数に及ぼす影響 (2016、2018~2019)

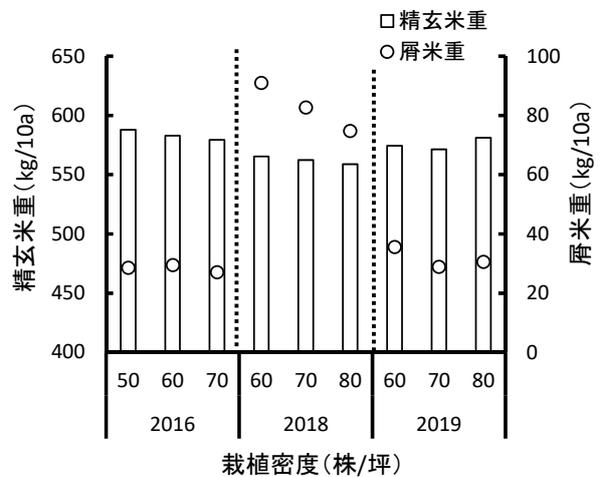


図4 栽植密度が収量および屑米重に及ぼす影響 (2016、2018~2019)

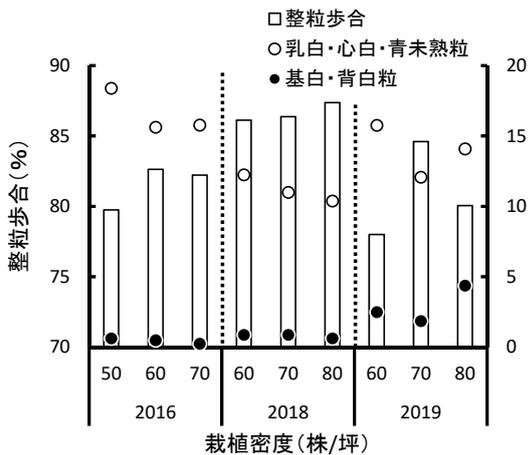


図5 栽植密度が玄米外観品質に及ぼす影響 (2016、2018~2019)

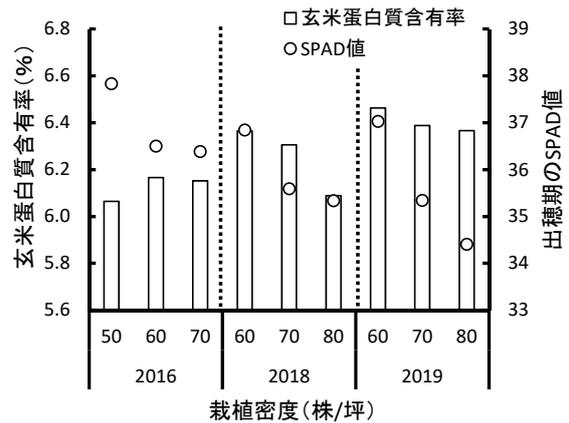


図6 栽植密度が玄米蛋白質含有率に及ぼす影響 (2016、2018~2019)

[その他]

研究課題名：新富山ブランド米開発加速化事業「富富富」ブランドを確立する安定栽培技術の開発
 予算区分：県単（革新技術開発普及事業）
 研究期間：2016、2018~2019年度
 研究担当者：板谷恭兵、野村幹雄（農業技術課）
 発表論文等：「富富富」栽培マニュアル

○普及に移す技術

[タイトル] 水稲直播栽培におけるキリウジガガンボ等の省力防除

[要約] キリウジガガンボ幼虫に対して、湛水土中直播栽培ではダントツフロアブルの種粒塗沫処理、湛水表面直播栽培では播種同時施薬機を用いた箱大臣粒剤および箱いり娘粒剤の土中施用の防除効果が高い。また、イネミズゾウムシに対する防除効果も高い。

[キーワード] 水稲直播栽培、キリウジガガンボ、イネミズゾウムシ、省力防除

[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

[連絡先] 電話 076-429-5249

[背景・ねらい]

近年、一部地域の水稲直播栽培においてキリウジガガンボ越冬幼虫の発生が多くみられ、幼根や幼芽等の食害による苗立ち不良が問題となっている。そこで、湛水土中直播栽培（カルパーコーティング）および湛水表面直播栽培（鉄コーティング）において、省力的な薬剤防除法による防除効果を確認するとともに実用性を検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1 湛水土中直播栽培（カルパーコーティング）において、ダントツフロアブルの種粒塗沫処理（種粒 3 kg 当たり 75mL/10a）は、キリウジガガンボ幼虫に対して高い防除効果を示す（図 1 左）。
- 2 湛水表面直播栽培（鉄コーティング）において、播種同時施薬機を用いた箱大臣粒剤、箱いり娘粒剤および箱王子粒剤の土中施用（1kg/10a）は、いずれもキリウジガガンボ幼虫に対して防除効果が認められ、特に箱大臣粒剤および箱いり娘粒剤で効果が高い（図 2 左）。
- 3 両処理はいずれも省力的であり、イネミズゾウムシの同時防除が可能である（図 1 右、図 2 右）。
- 4 水稲直播栽培において、キリウジガガンボ幼虫の多発生条件下で薬剤処理を行うと苗立率が高まる（図 3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 キリウジガガンボ等の常発地で湛水土中または湛水表面直播栽培を行う場合に活用できる。
- 2 供試薬剤のうち、キリウジガガンボに対して箱大臣粒剤、箱いり娘粒剤および箱王子粒剤（ダントツ混合剤）は既登録剤であるが、ダントツフロアブルは現在登録申請中である。
- 3 薬剤の土中施用を行う際には、直播同時殺虫殺菌剤施薬機「土なかくん」（K 社製、SY8-NDS、SY6-NDS および TC、SY4-TC）を使用する。

[具体的データ]

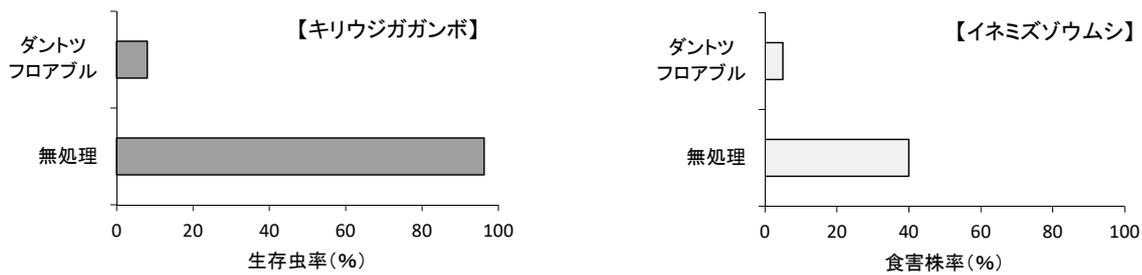


図1 湛水土中直播栽培（カルパーコーティング）における薬剤の種粒塗沫処理のキリウジガガンボ等に対する防除効果（2019年）

注) 薬剤の種粒塗沫処理: 4/30に種粒3kg 当たりダントツフロアブル 75mL/10a を処理、播種: 5/4
 キリウジガガンボ: 播種直後に各区3地点に設置した枠内へ幼虫を放虫し、5/10(播種6日後)に回収。生存虫数を調査
 イネミズゾウムシ: 中発生条件で5/21(播種17日後)に株ごとに葉の食害の有無を調査

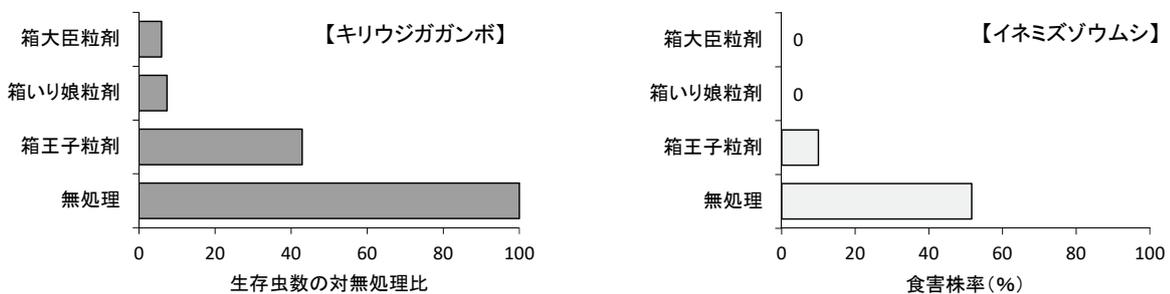


図2 湛水表面直播栽培（鉄コーティング）における薬剤の土中施用のキリウジガガンボ等に対する防除効果（2018年）

注) 播種: 5/2、薬剤の土中施用: 播種同時施薬機「土なかくん」を用い、供試薬剤を土中施用(1kg/10a)
 キリウジガガンボ: 多発生条件で5/16(播種14日後)に生存虫数を調査
 イネミズゾウムシ: 中発生条件で5/31(播種29日後)に株ごとに葉の食害の有無を調査

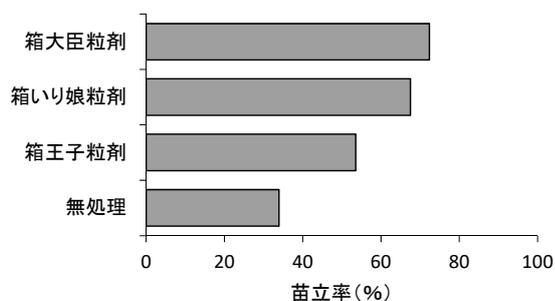


図3 湛水表面直播栽培（鉄コーティング）における薬剤の土中施用と苗立率（2018年）

注) キリウジガガンボ幼虫の多発生条件下での薬剤処理



(参考) キリウジガガンボ老齢幼虫 (体長約3cm)

[その他]

研究課題名: 主要病害虫の薬剤防除法
 予算区分: 他委(新農薬実用化試験)
 研究期間: 2019年度(2018~2019年度)
 研究担当者: 青木由美、吉島利則(農業経営課)、黒田貴仁、小池潤
 発表論文等: なし

○普及に移す技術

[タイトル] 斑点米カメムシ類およびウンカ・ヨコバイ類に対する有効薬剤

[要約] スルホキシイミン系の新規殺虫剤エクシード剤は、斑点米カメムシ類に対する防除効果が高く、スタークル剤、キラップ剤と同等に斑点米被害を抑えることができる。また、ツマグロヨコバイおよびヒメトビウンカに対する防除効果も高い。

[キーワード] 斑点米、カメムシ類、ツマグロヨコバイ、ヒメトビウンカ、有効薬剤

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[連絡先] 電話 076-429-5249

[背景・ねらい]

本県では、早生品種を中心に斑点米カメムシ類による玄米の品質低下が問題となっているが、近年、本田防除では、スタークル剤（ネオニコチノイド系殺虫剤）とキラップ剤（フェニルピラゾール系殺虫剤）の2剤の使用頻度が高いことから、薬剤抵抗性の発達が懸念されている。

そこで、新たに開発されたスルホキシイミン系殺虫剤であるエクシード粉剤 DL、エクシードフロアブルの斑点米カメムシ類およびウンカ・ヨコバイ類に対する防除効果を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 エクシード剤の斑点米カメムシ類に対する防除効果は、スタークル剤、キラップ剤と同等に高く、特にカスミカメムシ類（アカヒゲホソミドリカスミカメ、アカスジカスミカメ）に対する効果が高い（図1、2）。
- 2 エクシード剤はツマグロヨコバイおよびヒメトビウンカに対する防除効果が高い（図3、4、5）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 斑点米カメムシ類の防除対策として、カスミカメムシ類の発生が優占する地域・水田での本剤の使用が有効である。
- 2 登録内容を確認し、防除適期に、所定の濃度の薬剤を規定量処理する。
- 3 薬剤抵抗性の発達を防止するため、異なる系統の薬剤をローテーションで使用する。
- 4 防除後も水田内のすくい取り調査を行い、カメムシ類を確認した場合、直ちに追加防除を実施する。

[具体的データ]

【粉剤】

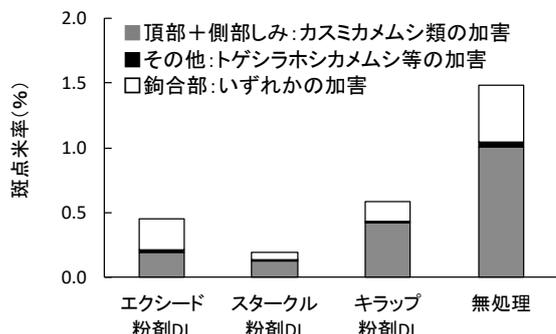


図1 斑点米カメムシ類に対する各粉剤の防除効果(2019年)

注) 品種: てんたかく (出穂期 7/22)、カメムシ類: 多発生
畦畔雑草管理を省略し、カメムシ類が発生しやすい条件に設定
出穂3日後、10日後の2回処理 (3 kg/10a)

【液剤】

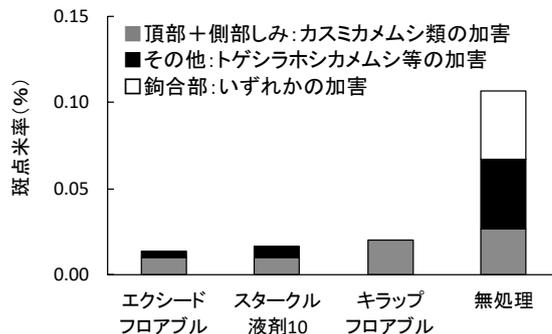


図2 斑点米カメムシ類に対する各液剤の防除効果(2018年)

注) 品種: 富富富 (出穂期 7/30)、カメムシ類: 中発生
畦畔雑草管理を省略し、カメムシ類が発生しやすい条件に設定
出穂4日後の1回処理 (エクシード剤は2,000倍液、
スタークル剤およびキラップ剤は1,000倍液を150L/10a)

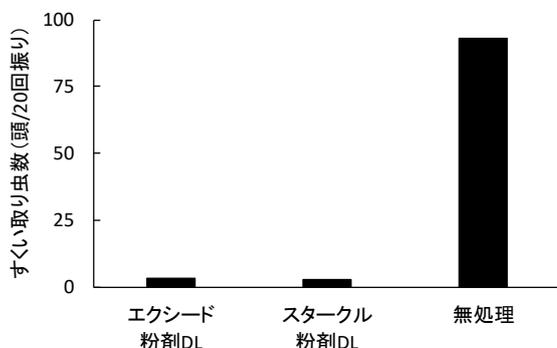


図3 ツマグロヨコバイに対する各粉剤の防除効果(2019年)

注) 品種: てんたかく (出穂期 7/22)
出穂3日後、10日後の2回処理 (3 kg/10a)
2回処理8日後に調査

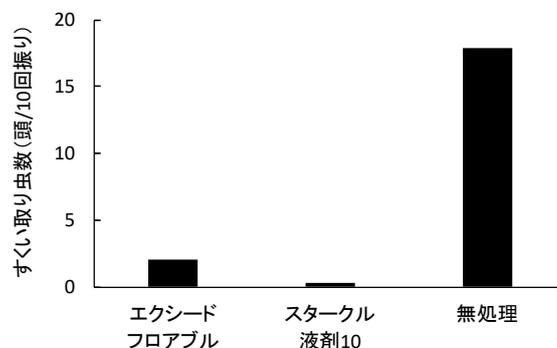


図4 ツマグロヨコバイに対する各液剤の防除効果(2018年)

注) 品種: 富富富 (出穂期 7/30)
出穂4日後の1回処理 (エクシード剤は2,000倍液、
スタークル剤は1,000倍液を150L/10a)
1回処理7日後に調査

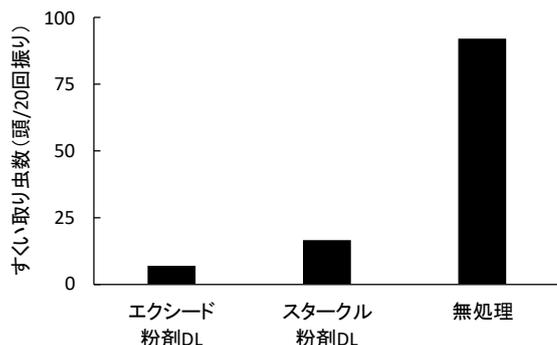


図5 ヒメトビウンカに対する各粉剤の防除効果(2019年)

注) 品種: てんたかく (出穂期 7/22)
出穂3日後、10日後の2回処理 (3 kg/10a)
2回処理8日後に調査

[その他]

研究課題名: 斑点米カメムシの制御技術開発、難防除病害虫対策試験
予算区分: 県単
研究期間: 2019年度(2016~2022年度)
研究担当者: 黒田貴仁、青木由美
発表論文等: 第72回北陸病害虫研究会(口頭)

○普及に移す技術

[タイトル] 「富富富」におけるイネ紋枯病の要防除水準

[要約] 「富富富」における紋枯病の病勢進展は「コシヒカリ」とほぼ同じであり、収量に及ぼす影響も同じである。このことから、「富富富」におけるイネ紋枯病の要防除水準は「コシヒカリ」と同じ、穂ばらみ期発病株率 15%である。

[キーワード] イネ、紋枯病、要防除水準

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[連絡先] 電話 076-429-5249

[背景・ねらい]

水稻品種「富富富」は、半矮性遺伝子 *sd1* が付与されており、稈長が「コシヒカリ」より約 20cm 短い。最高茎数はやや多いことから、紋枯病の進展が激しくなることが懸念される。そこで、「コシヒカリ」と比較しながら「富富富」における病勢進展や収量に対する影響を明らかにし、要防除水準を設定する。

[成果の内容・特徴]

- 1 「富富富」における紋枯病の病勢進展は「コシヒカリ」と差がなく、穂ばらみ期の発病株率が同程度であれば成熟期ほ場被害度は変わらない（図 1）。
- 2 紋枯病による「富富富」の減収程度は「コシヒカリ」とほぼ同程度であり、成熟期ほ場被害度が同じであれば減収程度もほぼ同じである（図 2）。
- 3 以上のことから、「富富富」におけるイネ紋枯病の要防除水準は「コシヒカリ」と変わらないと考えられ、穂ばらみ期発病株率 15%とする（表 1）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 過繁茂になると紋枯病の発生を助長するので、栽培マニュアルに従って、適正な生育量に誘導する。
- 2 2018 年は 7 月 9 日の梅雨明け以降高温寡雨で経過し、紋枯病の進展が緩慢になり、十分な発病が得られなかったため検討から除外した。
- 3 ほ場被害度は以下の式により算出した。
ほ場被害度 = $(1.62 \times \text{病斑高率} - 32.4) \times \text{発病株率}$ 、病斑高率 = $(\text{最上位病斑高} \div \text{草丈}) \times 100$

[具体的データ]

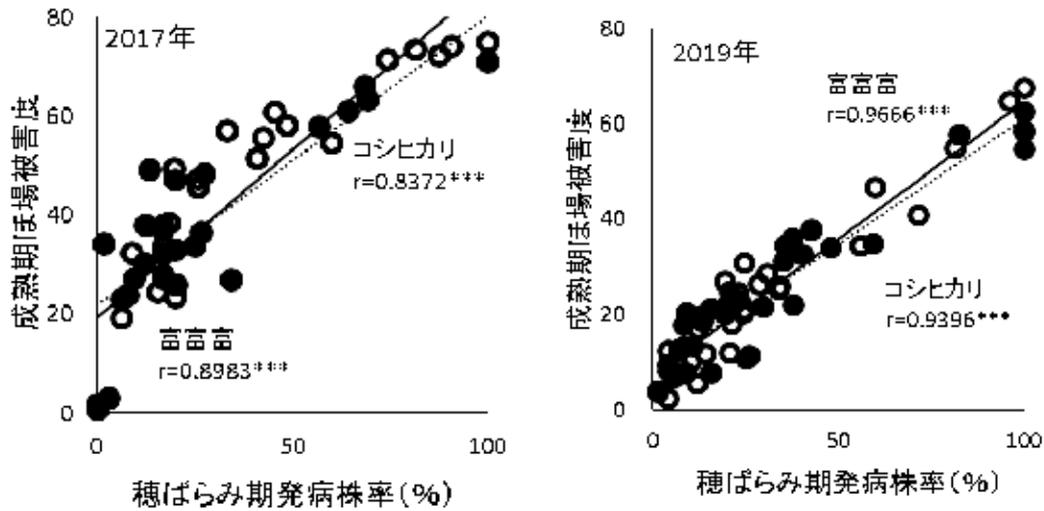


図1 穂ばらみ期発病株率と成熟期ほ場被害度との関係

○富富富 ●コシヒカリ — 富富富 コシヒカリ
***は0.1%水準で有意

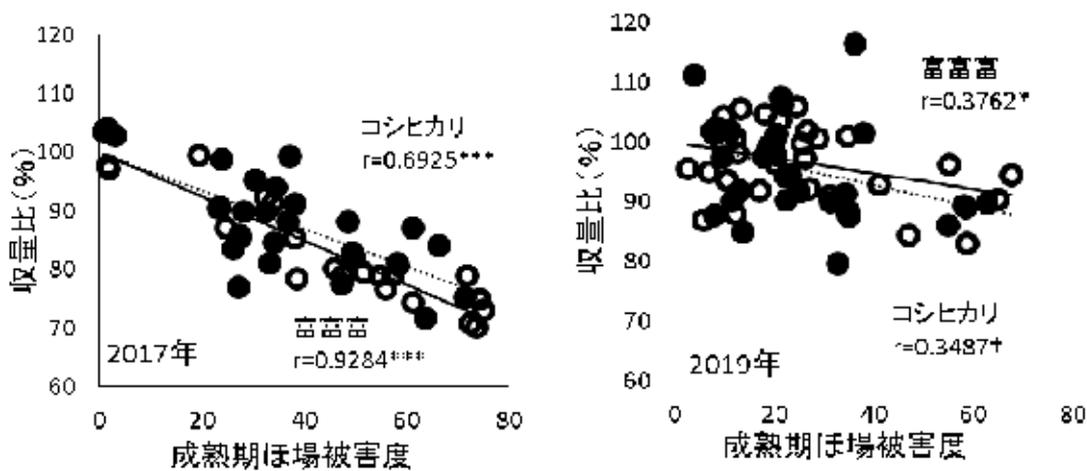


図2 成熟期ほ場被害度と収量比との関係

○富富富 ●コシヒカリ — 富富富 コシヒカリ
***は0.1%、*は5%、+は10%水準で有意

表1 紋枯病要防除水準

品種の区分	穂ばらみ期発病株率
早生品種	5%
コシヒカリ	15%
富富富	15%

[その他]

研究課題名：新富山ブランド米戦略栽培技術の開発、紋枯病の要防除水準の設定

予算区分：県単（革新技術開発普及事業）

研究期間：2019年度（2017～2019年度）

研究担当者：岩田忠康、村崎信明（退職）

発表論文等：岩田忠康、村崎信明（2020）第72回北陸病害虫研究会（口頭発表）

○普及に移す技術

[タイトル] 低温期のエダマメ播種における不織布べたがけの効果

[要約] 低温期のエダマメ播種において、播種後に不織布をべたがけすると地温が高くなり、無被覆に比べて出芽率が高く出芽後の枯死率が低下するため、苗立ち率が向上する。べたがけ被覆を第1葉または第2葉が完全に展開するまで行くと、初期の葉齢の展開が促進され、一次分枝数が増加して商品収量が多くなる。

[キーワード] エダマメ 早播き べたがけ

[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]

エダマメの出荷期間の延長のため、早出しのエダマメは4月上旬から播種が行われる。この作型では、気温が低いことから、トンネル栽培や黒マルチ栽培が推進されているが、4~5月は風が強くトンネルが飛ばされることがあること、トンネルの管理や資材費用がネックとなることから取り組みが少ない。そこで、不織布のべたがけが検討されているが、べたがけの効果と除去時期について不明であった。これらのことから不織布べたがけの効果と、除去時期の影響について検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 不織布をべたがけをすると、無被覆に比べて地温が高くなる (図1)。
- 2 低温期において播種後の不織布のべたがけは、無被覆に比べてエダマメの出芽率が高く、出芽後の枯死率が低下することから苗立ち率が向上する (表1)。
- 3 不織布を第1葉または第2葉が完全に展開するまでべたがけ被覆すると、葉齢の展開が促進される (図2)。開花期は変わらない (データ略)。
- 4 不織布を第1葉または第2葉が完全に展開するまでべたがけ被覆すると、一次分枝数が増加し (表2)、収穫率は変わらないが、1株あたりの商品莢数と商品莢重が大きくなることから商品収量が安定する (表3)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 べたがけ資材には「パオパオ90」を用いて、播種直後にべたがけ被覆を行なった。
- 2 エダマメ品種「たんくろう」を用いた試験である。
- 3 播種日は4月9日、栽植密度は条間85cm、株間20cm、2粒播種、基肥はB B084を用いて、 $N:P_2O_5:K_2O = 4:7.2:9.6$ (kg/10a) とし、5月23日と6月3日に土寄せを行った。

[具体的データ]

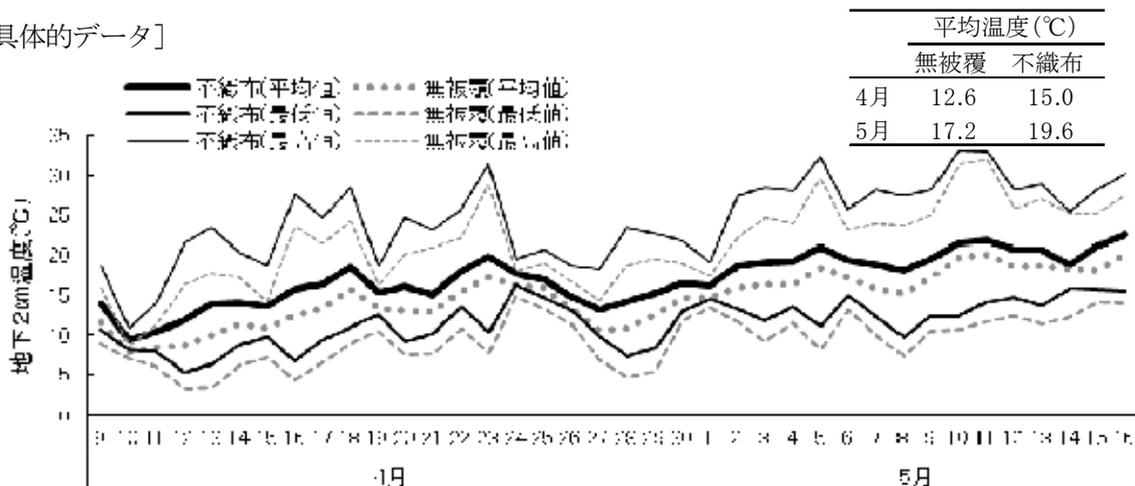


図1 不織布被覆の有無と地温(2cm)の関係(2019年)

表1 不織布被覆および被覆除去条件が出芽苗立ちに及ぼす影響(2019年5月10日調査)

不織布除去時期 条件	(月日)	出芽率 (%)	出芽後枯 死率(%)	苗立率 (%)
無被覆	-	53.9	41.7	12.2
子葉展開後	4月26日	89.4	36.1	53.3
初生葉展開後	5月4日	81.1	15.6	65.6
第1葉展開後	5月13日	77.2	18.9	58.3
第2葉展開後	5月17日	81.7	22.2	59.4

苗立率=出芽率-出芽後枯死率

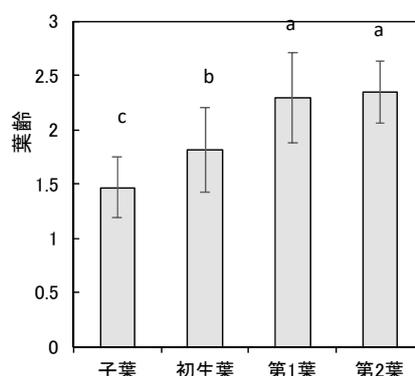


図2 不織布の除去時期がエダマメの葉齢に及ぼす影響(2019年5月17日調査)

異なる英字間に Tukey の多重比較検定で 1%水準の有意差あり 図中の縦線は標準偏差を表す

表2 不織布被覆および被覆除去時期が収穫時の草姿に及ぼす影響(2019年7月6日)

不織布除去時期 条件	(月日)	草丈 (cm)	主茎長 (cm)	主茎節数	一次分枝数	最下着莢位置 (cm)
子葉展開後	4月26日	68.8 b	34.7 b	11.1 b	3.8 b	5.5 c
初生葉展開後	5月4日	78.0 a	44.1 a	12.2 a	4.6 ab	6.5 bc
第1葉展開後	5月13日	78.0 a	43.8 a	13.0 a	5.5 a	7.5 b
第2葉展開後	5月17日	78.3 a	44.7 a	12.9 a	5.5 a	6.6 bc

Tukeyの多重検定で異なる英字間に5%水準で有意差あり

²黒マルチ区は不織布の被覆なし

表3 不織布の除去時期が収量に及ぼす影響(2019年7月6日)

被覆資材除去時期 条件	(月日)	1本あたり 商品莢数	商品莢重 (g/本)	1本あたり くず莢数	くず莢重 (g/本)	収穫率 ² (%)	m ² 当たり 商品莢数	商品収量 (g/m ²)
子葉展開後	4月26日	53.4	137.2	18.9	22.3	52.2	326	838
初生葉展開後	5月4日	47.7	128.6	24.2	31.5	64.4	360	970
第1葉展開後	5月13日	59.1	164.6	19.1	25.5	57.8	399	1113
第2葉展開後	5月17日	52.1	150.8	29.8	42.5	61.1	373	1078

²収穫率は播種粒数と収穫株数から求めた

[その他]

研究課題名：1億円産地づくりステップアップ技術開発

予算区分：県単

研究期間：2019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] 白ネギのネギ葉枯病による黄色斑紋病斑等に対する品種間差異

[要約] 白ネギのネギ葉枯病による黄色斑紋病斑の発生には、品種間差と年次変動が認められる。

「関羽一本太」は黄色斑紋病斑の発生が少ない品種である。収穫時期が遅くなると黄色斑紋病斑の発生が多くなる。

[キーワード] 白ネギ ネギ葉枯病 黄色斑紋病斑 品種 作型

[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]

富山県産白ネギの9月以降の出荷物において、ネギ葉枯病による黄色斑紋病斑が発生し、等級落ちの一因となっている。発生防止に向けた栽培技術の開発が求められるとともに、品種間差が示唆されることから、黄色斑紋病斑の品種間差を検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 黄色斑紋病斑の発生は、品種間差と年次変動が認められる（表1、2）。「関羽一本太」は黄色斑紋病斑の発生が少ない品種である。
- 2 黄色斑紋病斑の強弱に加えて、調整重、収穫率、細菌性病害、台風被害等も収量・品質に影響し、品種間差が認められる（表1、2）。品種選定の際には、9月作型では夏季の影響を受けるため収穫率にも関係する細菌性病害への強さ、10月作型では台風の影響を受けるため倒伏と葉枯れに対する強さが重要となる。9月作型において「源翠」は細菌性病害に強く、10月作型において「関羽一本太」は倒伏が少なく収穫率が高い。
- 3 品種にかかわらず収穫時期が遅くなると、黄色斑紋病斑の発生株率、発生葉率、指数が大きくなることから、適期収穫に努める（表3）。収穫が遅れることが予想される場合は、事前の薬剤防除を行って予防に努める。
- 4 F1品種作成のための親系統に、黄色斑紋病斑に対する強弱が認められることから、育種による対応も可能と考えられる（表4）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 1穴2粒播で行った試験である。
- 2 黄色斑紋病斑の発生をみるため、ネギ葉枯病菌が増加する8月以降は細菌性病害に対する防除のみを行った。

[具体的データ]

表1 4月移植-9月収穫作型における黄色斑紋病斑の発生と収量構成要素の年次間差

	黄色斑紋病斑指数			調製重(g)			収穫率(%)			細菌性病害 率 ^z (%)
	2017年	2018年	2019年	2017年	2018年	2019年	2017年	2018年	2019年	2019年
一翠太	0.2	1.1	0.4	177.4	173.2	135.2	-	92.2	91.7	43.3
関羽一本太	-	1.5	0.1	-	157.4	147.9	-	83.2	100.0	20.0
源翠	0.0	-	0.3	160.2	-	139.7	-	-	96.7	3.3
夏扇パワー	0.1	2.3	1.5	174.5	156.2	138.6	-	83.5	90.0	20.0
夏扇4号	-	2.8	1.1	-	156.5	140.9	-	85.0	96.7	23.3
森の奏で	0.1	3.2	-	158.2	152.6	-	-	88.8	-	-

z:出荷できない程度のものを数えた

黄色斑紋指数は病斑面積を指数化したもので、指数が2を超えると等級落ちとなる程度の被害

表内の- はデータがないことを示す

表2 5月移植-10月収穫作型における黄色斑紋病斑の発生と収量構成要素の年次間差

	黄色斑紋病斑指数			調製重(g)			収穫率(%)			台風葉鞘折 損率 ^z (%)
	2017年	2018年	2019年	2017年	2018年	2019年	2017年	2018年	2019年	2019年
一翠太	2.1	0.6	1.2	-	162.4	調製株なし	92.5	91.4	100	100.0
関羽一本太	0.9	0.7	2.0	-	142.9	158.9	97.5	95.3	100	20.0
源翠	2.7	-	1.8	-	-	145.4	92.5	-	100	40.0
夏扇パワー	2.9	1.4	3.4	-	139.9	170.0	95.0	89.4	100	40.0
夏扇4号	-	2.1	2.8	-	137.9	156.2	-	84.7	100	23.3
龍美	1.1	0.4	1.9	-	127.9	115.0	97.5	86.1	100	20.0

z:出荷できない程度のものを数えた

黄色斑紋指数は病斑面積を指数化したもので、指数が2を超えると等級落ちとなる程度の被害

表内の- はデータがないことを示す

表3 収穫時期が黄色斑紋病斑の発生に及ぼす影響(2019年)

収穫時期 (最終土寄せか らの経過日数)	4月移植-9月収穫			5月移植-10月収穫		
	黄色斑紋病 斑発生株率 ^z	黄色斑紋病 斑発生葉率 ^y	黄色斑紋 病斑指数	黄色斑紋病 斑発生株率 ^z	黄色斑紋病 斑発生葉率 ^y	黄色斑紋 病斑指数
土寄せ1週間後	21.4	10.5	0.5	66.2	35.2	1.4
土寄せ3週間後	35.7	18.1	0.6	96.7	72.5	2.2
土寄せ5週間後	87.6	54.3	1.7	95.7	83.5	2.7

^z黄色斑紋病斑が確認された株率

^y出荷調製後の葉3枚の中で黄色斑紋病斑が確認された葉の割合
値は2019年に栽培した全7品種の平均値

表4 F1作成用の親系統における収量、黄色斑紋病斑の系統間差(2018年)

系統	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
黄色斑紋株率 (%)	23.3	23.3	10.0	13.3	3.3	46.7	10.0	3.3	10.0	43.3
黄色斑紋葉率 (%)	2.6	2.6	1.1	1.5	0.4	8.1	1.5	0.4	1.1	4.8

[その他]

研究課題名: 夏秋どり「富山しろねぎ」の品質向上技術対策

予算区分: 革新事業

研究期間: 2019年度 (2017年~2019年度)

研究担当者: 浅井雅美 有馬秀和 西畑秀次 (砺波農振セ)

発表論文等: なし

○普及に移す品種

[タイトル] 白色の一重咲きチューリップ新品種「砺波育成 142 号」の育成

[要約] 花色が白色の一重咲きチューリップ「砺波育成 142 号」を育成した。露地開花期は4月下旬、花被長「長」、花被幅「中」、露地での鑑賞期間が「長」で花壇植えに適する。球根収量性は、主球の肥大性「大」・分球性「中」・収量性「多」と良好である。2～3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、白色、一重咲き、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]

チューリップ品種の中で、近年増加傾向にある球根腐敗病に対して抵抗性を有する白系の晩生品種は少ない。また、近年球根ネット栽培技術が開発されたが、球根ネット栽培に適した特性（肥大性が良く密植が可、ドロッパーの発生なし）を有する品種が求められている。

そこで、球根腐敗病抵抗性を有し、球根ネット栽培に適した品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

1 育成経過

- (1) 1995 年、白桃覆輪の一重咲き品種「Rose Beauty」を種子親、黄色の一重咲き品種「Mrs. John. T. Scepers」を花粉親とした品種間交雑を行い、得られた有胚種子 153 粒を球根養成した。
- (2) 2000 年、初開花時に本系統を含む 2 系統を選抜した。その後、球根増殖を繰り返し、2011 年から育成系統選抜試験を開始した。
- (3) 2016 年、「砺波育成 142 号」の系統名を付与し、2016 年から 3 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月下旬で、対照品種の白色一重咲き「Pays Bas」および白色一重咲き「Francoise」より遅い。白色の一重咲きで、花被長は「Pays Bas」と同等、「Francoise」より短い。花被幅は「Pays Bas」および「Francoise」と同等。花梗長・花梗径はいずれも「中」、茎長は「長」である。花の観賞期間は 16 日程度で、「Pays Bas」および「Francoise」よりも長い(写真1 (P84)に掲載)・表1)。

(2) 球根収量性

球根収穫期は6月下旬で、「Pays Bas」および「Francoise」より遅い。主球の肥大性は「大」、分球性は「中」、収量性は「多」。ほ場裂皮の発生率は5%未満と少ない(表2)。

また、ドロッパーの発生率は全ての品種で0%であった(データ略)。

(3) 促成適応性

1 月出荷の作型では花卉先端に緑色が残るため適さない(データ略)が、2～3月出荷は可能である(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「○(中)」、条斑病は「◎(やや強)」、球根腐敗病は「強」である(表4)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 花壇植え、球根生産(球根ネット栽培も可)に適する。
- 2 白系品種のため、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 地上部特性 (H29~31年の平均)

系統 '対照品種'	開花日 (月/日)	花被		花梗		莖長 (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 (cm)				長 (cm)	幅 (cm)			
砺波育成142号	4/28	8.2	5.2	25.2	6.3	40.8	36.0	0.2	22.2	10.4	4.2	6.0	16
'Pays Bas'	4/20	8.2	5.3	22.3	7.2	38.3	33.2	0.1	19.6	10.4	4.1	6.0	13
'Francoise'	4/21	8.6	5.2	22.4	6.6	34.2	33.9	0.2	23.8	10.1	3.3	6.0	13

* 観賞期間判定基準: 「短」7日以内、「並」8~12日、「長」13日以上 (植物遺伝資源特性調査マニュアル参照)

表2 球根収量性 (100株当たり、H29~31年の平均)

系統名 '対照品種名'	掘取日 (月/日)	サイズ(球周)別球数(球)									総球数 (球)	総球重 (kg)	子球重比 (%)	ほ場裂皮率 (%)
		≥12cm	11cm	10cm	9cm	8cm	7cm	6cm	5cm	≥				
砺波育成142号	6/22	主球	80	18	2	0	0	0	0	0	337	4.8	26.5	2.8
		子球		1	24	43	36	38	95					
'Pays Bas'	6/7	主球	48	35	16	1	0	0	0	0	261	4.0	21.5	1.7
		子球			16	23	32	22	67					
'Francoise'	6/6	主球	15	25	38	19	0	0	0	0	407	3.8	40.4	1.8
		子球			10	32	66	70	126					

表3 促成適応性

系統名 '対照品種名'	冷蔵 処理 有無 [*]	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		莖長 (cm)	草丈 (cm)	脚長 (cm)	葉		切り花 重 (g)	花被 数 (枚)	花持ち 日数 (日)	促成判定 (採花率80% 以上「○」)	
							長 (cm)	幅 (cm)	長 (cm)	径 (mm)				長 (cm)	幅 (cm)					葉数 (枚)
砺波育成142号	有	11/29	2/6	95.8	89.6	69	6.6	4.2	19.1	5.0	42.5	42.4	6.6	26.4	7.3	4.1	40.2	6.0	9.9	2月 ○
	有	12/14	2/21	100.0	100.0	69	6.9	4.4	18.1	5.0	41.8	42.3	6.3	24.5	8.2	4.0	41.5	6.0	9.7	2月 ○
	無	10/20	3/17	100.0	97.7	149	7.1	4.7	17.1	5.1	36.4	37.0	4.7	15.8	7.7	4.2	36.5	6.1	9.2	3月 ○
'Pays Bas'	有	11/29	1/19	100.0	31.3	51	5.6	4.1	9.9	5.5	32.3	39.3	5.3	28.8	8.3	4.4	40.4	6.2	7.9	1月
'Francoise'	有	11/29	1/17	100.0	19.2	50	5.9	3.9	10.2	5.1	29.0	39.3	6.2	29.1	7.6	3.8	37.0	6.0	8.8	1月

調査年度: 2018年

*有: 花芽分化確認後に球根を15°C2週・5°C8週の処理を行い植付け、温室内に搬入 無: 2018年10月20日に植付け、自然低温に遭遇させ2019年2月1日に温室内に搬入
温室内は、最低気温15°Cで管理

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142号	○	◎	強
'Pay Bas'	×	×	中
'Francoise'	×	×	強

*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: チューリップ新品種育成試験

予算区分: 県単(2015~2019年度)、国委(農食事業(2014~2017年度)、イノベ事業(2018年度))

研究期間: 2019年度(2015~2019年度)

研究担当者: 井上 徹彦、清水 誠、宮崎 美樹、池川 誠司^{*1}、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、天橋 崇^{*6}、石黒 泰^{*6}、堀井 香織^{*3}

(^{*1} 富山農振セ、^{*2} 新川農振セ、^{*3} 高岡農振セ、^{*4} 農業技術課、^{*5} 農産食品課、^{*6} 退職)

発表論文等: 品種登録出願予定

○普及に移す技術

[タイトル] チューリップ球根を散播状に植付けた際の適正な栽植密度

[要約] チューリップ球根を散播状に植付けた場合、仕上げ球の適正な栽植密度は球根肥大性[大]の品種については慣行（条播）の1.5倍、球根肥大性[中]品種及び[小]品種については慣行の1.25倍である。また、養成球の散播時の適正な栽植密度は、球根養成を重視する場合、球根肥大性に関わらず1.25倍である。

[キーワード] チューリップ、球根、散播、栽植密度、収量、肥大性、ネット栽培

[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]

チューリップ球根の省力・低コスト生産を目指し、オランダで開発された球根ネット栽培技術を県内の水田転換畑で活用できるネット栽培専用機の開発が進んでいる。

これまでチューリップ球根は条播による植付けが行われてきたが、ネット栽培では「散播」による植付けとなるため、散播状に植付けた場合の球根肥大性や種球のサイズ別の適正な栽植密度を明らかとする。

[成果の内容・特徴]

- 1 「仕上げ球」である9cm球の散播時の適正な栽植密度は、球根肥大性[大]の品種については慣行（条播）の1.5倍（36.7千球/10a）、球根肥大性[中]品種及び[小]品種（データ略）については慣行の1.25倍（31.2千球/10a）である（表1）。
- 2 「養成球」である7cm球の散播時の適正な栽植密度は、球根養成を重視する場合、10a当たりの仕上球数が多くなるため球根肥大性に関わらず慣行の1.25倍（44.8千球/10a）が適する（表2）。
- 3 「養成球」である7cm球を出荷を重視して散播する場合は、慣行の0.7倍（25.1千球/10a）程度の栽植密度で慣行以上の出荷が可能と考えられる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 施肥をフミンホスカの12月追肥一発体系で行った結果である。なお、施肥量は1球当たり慣行と同等となるよう合わせている。
- 2 種球は翌年の出荷を目指す「仕上げ球」として球周10～8cm球が、翌々年の出荷を目指す「養成球」として球周7cm球以下が用いられる。今回の試験では、「仕上げ球」として球周9cm球、「養成球」として球周7cm球を用いた。
- 3 慣行法である条播の栽植密度は、「仕上げ球」である9cm球は150球/3.3㎡（畦1m当たり75球）、「養成球」である7cm球は210球/3.3㎡（畦1m当たり105球）である。
- 4 本試験における供試品種は、球根肥大性[大]品種として‘砺波育成137号’、球根肥大性[中]品種として‘黄小町’、球根肥大性[小]品種として‘春天使’を用いた（下記参照）。

(参考) 供試品種の特徴

球根肥大性	球根腐敗病抵抗性	品種・系統名
大	中	砺波育成137号
中	中	黄小町
小	弱	春天使

[具体的データ]

表1 仕上げ球（球周9cm球）の栽植密度が収量に及ぼす影響

球根肥大性	腐敗病抵抗性	栽植密度 (球/3.3㎡)	慣行比 (%)	10aあたり 施肥量 (kg)	100株換算										10aあたり						
					球周サイズ別主球数(球)					総球数 (球)	総球重 (kg)	裂皮率 (%)	球根 腐敗率 (%)	一等球*1 換算指数	出荷球数 (千球)*2	一等球数 (千球)*3					
					≥13cm	12cm	11cm	10cm	9cm≤												
大	中	150	慣行	40	13	47	33	6	1	286	a	3.6	a	0.0	1.1	90	a	25.0	a	22.5	a
		188	1.25	50	6	36	44	14	1	272	ab	3.4	a	0.0	1.4	84	b	31.2	b	26.3	b
		225	1.50	60	3	25	52	17	3	260	b	3.2	b	0.0	1.2	79	c	36.7	c	29.0	b
中	中	150	慣行	40	2	21	57	17	2	421	a	4.3	a	0.0	0.6	79	a	24.8	a	19.5	a
		188	1.25	50	2	16	50	29	2	404	ab	4.0	a	0.5	0.5	74	a	30.9	b	23.0	b
		225	1.50	60		8	40	43	8	382	b	3.7	b	0.4	0.8	64	b	34.6	c	22.0	ab

1区60球、3反復

*1 13cm≥球を1.05、12cm球を1.00、11cm球を0.80、10cm球を0.55、9cm≤球を0とし、加算

*2 {10aあたり植付球数×(畝幅90/畝溝幅160cm)}×100株あたり10cm≥球数/100×{1-(裂皮率+球根腐敗率)/100}

*3 10aあたり一等球数(球)=100株あたり一等球換算指数/100×10aあたり出荷球数

* 同一品種間において、同一列の異なる英文字はTukey法により5%水準で有意差があることを示す

表2 養成球（球周7cm球）の栽植密度が収量に及ぼす影響（100球換算）

球根肥大性	腐敗病抵抗性	栽植密度 (球/3.3㎡)	慣行との 比較	100株換算									9cm球 換算指数	一等球 換算指数	10aあたり		
				球周サイズ別主球数(球)					総球数 (球)	総球重 (kg)	主球重 (kg)	仕上球数 (千球)			出荷球数 (千球)	一等球数 (千球)	
				≥10	9	8	7	6									5≥
中	中	262.5	1.25倍	24	57	19	24	30	146	300	2.0	1.5	161.9	14.1	72.4	10.9	1.5
		210.0	慣行	41	51	14	4	29	122	261	2.1	1.7	151.3	24.5	54.2	14.6	3.6
		183.8	0.88倍	45	37	18	14	25	155	294	2.2	1.8	156.7	26.3	49.1	14.1	3.7
		157.5	0.75倍	43	40	19	26	33	143	305	2.4	1.8	169.1	25.4	45.4	11.5	2.9
		131.3	0.63倍	63	27	22	12	37	156	317	2.4	1.9	175.5	37.2	39.3	14.2	5.3
小	弱	262.5	1.25倍	28	63	9	16	26	123	265	2.0	1.7	150.7	15.3	67.4	11.7	1.8
		210.0	慣行	43	43	17	15	39	130	289	2.2	1.8	164.2	26.1	58.8	15.2	4.0
		183.8	0.88倍	34	53	19	19	40	158	323	2.2	1.7	172.1	19.2	53.9	10.1	1.9
		157.5	0.75倍	62	36	4	15	55	160	332	2.4	1.8	178.2	35.2	47.8	15.2	5.4
		131.3	0.63倍	53	40	21	21	23	158	316	2.4	1.8	175.4	30.0	39.2	12.0	3.6

1区60球、3反復

*栽植密度 1区画3.3㎡あたり

*9cm球換算指数：養成球から産出する種球を評価するために、一等球換算指数を参考として収穫球（主球及び子球）のサイズを指数化した。

養成球換算指数=12cm球を1.73、11cm球を1.44、10cm球を1.2、9cm球を1.0、8cm球を0.75、7cm球を0.5、6cm球を0.38、5≥を0.25として計算

*10aあたり植付球数 = ㎡あたり栽植密度×1000m²×畝幅90cm/畝溝幅160cm

*10aあたり出荷球数 = 10aあたり植付球数×100株あたり出荷球数/100×{1-(裂皮率+球根腐敗率)/100}

*10aあたり仕上球数=100株あたり9cm球換算指数×10aあたり出荷球数

[その他]

研究課題名：輸出のための球根類ネット栽培体系の確立・普及

チューリップ球根の超省力・高効率技術の確立

予算区分：国委（革新的技術開発・緊急展開事業（うち経営体強化プロジェクト）、県単

研究期間：2019年度（2017～2019年度）

研究担当者：井上 徹彦、清水 誠、宮崎 美樹、池川 誠司（富山農振セ）

発表論文等：園芸学会北陸支部（2017年）

○普及に移す技術

[タイトル] チューリップ球根を散播状に植付けた際の適正な施肥量

[要約] チューリップ球根を散播状に植付けた際、適正な栽植密度で植付けた場合の施肥量は品種の球根肥大性に関わらずフミンホスカの12月一発体系で70kg/10aとする。

[キーワード] チューリップ、球根、散播、施肥量、収量、肥大性、ネット栽培

[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]

チューリップ球根の省力・低コスト生産を目指し、オランダで開発された球根ネット栽培技術を県内の水田転換畑で活用できるネット栽培専用機の開発が進んでいる。

これまでチューリップ球根は条播による植付けが行われてきたが、ネット栽培では「散播」による植付けとなるため、適正な施肥量について検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1 球根肥大性に関わらず、70kg/10a までは10a 当たりの施肥量が増加するほど10a 当たり一等球数は大きく増加する(表1)。
- 2 球根肥大性に関わらず、施肥量を80 kg/10a 以上に増加した場合、10a 当たり一等球数の増加割合が低下する(図1)。
- 3 散播状に植付けた場合の出荷用となる「仕上げ球」における12月一発体系での適正な施肥量は、球根肥大性に関わらずフミンホスカ70kg/10aとする。

[成果の活用面・留意点]

- 1 施肥をフミンホスカの12月追肥一発体系で行った結果である。なお、施肥量は1球当たり慣行と同等となるよう合わせている。
- 2 供試球は、「仕上げ球」として球周9cm球を用いた。
- 3 今回の栽植密度は、栽植密度試験により明らかとなった適正值に基づいた。
- 4 試験における供試品種は、球根肥大性[大]品種として‘砺波育成137号’、球根肥大性[中]品種として‘黄小町’、球根肥大性[小]品種として‘春天使’を用いた(下記参照)。
- 5 球根腐敗病抵抗性[弱]品種については、生育期間中および貯蔵中の腐敗球の発生を考慮し、施肥量を減量する必要がある。

(参考) 供試品種の特徴

球根肥大性	球根腐敗病抵抗性	品種・系統名
大	中	砺波育成137号
中	中	黄小町
小	弱	春天使

[具体的データ]

表1 ネット栽培時の追肥一発体系における施肥量が球根収量に及ぼす影響(100株換算)

球根 肥大性	栽植 密度	10a当たり 施肥量(kg)	慣行との 比較	球周サイズ別主球数(球)				総球数 (球)	総球重 (kg)	球根 腐敗率 (%)	(A) 一等球 換算指数	(B) 10a当たり 出荷球数 (千球)*3	(A) x (B) 10a当たり 一等球数(千球)
				≥12cm	11cm	10cm	9cm≥						
大	225	60	慣行量	34	51	15	0	227	3.3	0.0	83	38.4	31.8
		70	+10kg	44	42	13	0	248	3.4	0.0	86	38.4	33.0
		80	+20kg	42	40	18	0	252	3.4	0.0	84	38.4	32.2
		90	+30kg	47	43	10	0	253	3.6	1.1	87	38.4	33.4
		100	+40kg	54	34	12	0	264	3.6	0.6	88	38.4	33.8
中	188	50	慣行量	4	43	43	10	400	3.7	1.7	62	28.7	17.8
		60	+10kg	8	45	36	11	392	3.3	1.1	64	28.6	18.3
		70	+20kg	9	49	37	6	387	3.6	0.0	68	30.1	20.5
		80	+30kg	8	52	35	5	396	3.7	0.0	69	30.3	20.9
		90	+40kg	12	49	32	7	419	4.0	0.0	69	29.9	20.6
小	188	50	慣行量	0	12	54	34	306	3.0	0.0	39	21.0	8.2
		60	+10kg	0	18	54	28	290	3.1	2.2	44	22.9	10.1
		70	+20kg	0	19	58	23	326	3.3	6.7	47	24.6	11.5
		80	+30kg	1	24	53	23	341	3.3	3.3	49	24.8	12.1
		90	+40kg	2	24	54	21	309	3.3	5.0	50	25.4	12.7

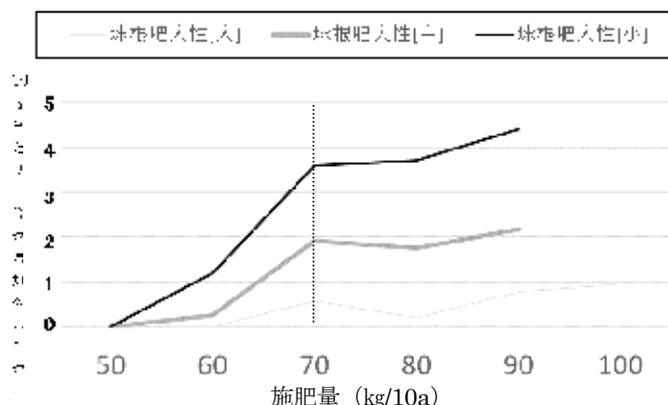
*栽植密度 1区画3.3㎡あたり

* 10a当たり植付球数 = m²あたり栽植密度×1000m²×畝幅90cm/畝溝幅160cm

(A) 一等球換算指数 13cm≥球を1.05、12cm球を1.00、11cm球を0.80、10cm球を0.55として計算

(B) 10a当たり出荷球数(球) = 10a当たり植付球数×100株当たり10cm以上球数/100

(A)×(B) 10a当たり一等球数(球) = 100株当たり一等球換算指数×10a当たり出荷球数



※球根肥大性[大]品種は50kg/10a、球根肥大性[中]・[小]品種は60kg・10aを基準としたもの

図1 施肥量の増加が10a当りの一等球数の増加に及ぼす影響

[その他]

研究課題名：輸出のための球根類ネット栽培体系の確立・普及

予算区分：国委(革新的技術開発・緊急展開事業(うち経営体強化プロジェクト))

研究期間：2019年度(2017~2019年度)

研究担当者：井上 徹彦、清水 誠、宮崎 美樹、池川 誠司(富山農振セ)

発表論文等：なし

○普及に移す品種

[タイトル] モモ中生品種「陽夏妃（ようかひ）」の特性

[要約] モモ中生品種「陽夏妃」は8月上旬に収穫ができる白肉モモである。果形はやや扁円であるが核割れの発生がなく、着色良好であることから、「陽夏妃」は「川中島白桃」につなぐ品種として期待できる。

[キーワード] モモ、白肉モモ品種、「陽夏妃」、8月上旬収穫

[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]

富山県のモモ生産は、生産者の庭先販売が中心であるため、7月下旬から8月下旬までのリレー販売が可能な品種構成が重要である。このため、複数の品種を収穫期の切れ目なく取り揃える必要があるが、「よしひめ」と「まさひめ」は年によって果実品質が不安定であることが近年問題となっており、果実品質が安定しており、かつ最も需要が高い旧盆前に成熟する食味良好な品種が求められている。

モモ「陽夏妃」は福島県伊達市で「いけだ」の自然交雑実生として育成され、株式会社天香園によって2009年2月26日に登録された品種である。「陽夏妃」は食味の良さから注目されており、8月上旬の収穫が期待できることから、本県における果実品質・生育特性を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 開花期は、始期が4月8日、盛期は4月11日で、「あかつき」と同時期である（表）。花粉を有し自家結実性があるため、人工受粉の必要はない。
- 2 収穫期は8月5日～8月10日頃、盛期は8月8日で、旧盆前需要期に合致する（表、図1）。
- 3 果形はやや扁円であるが、核割れは発生しない（表、図2）。着色は「なつっこ」と同等で、白色一重袋を用いた有袋栽培でも濃赤色に着色し、着色良好である。
- 4 果実重は356gで「よしひめ」と同等である（表）。糖度は14.0Brix%程度で「よしひめ」よりも高く、果肉は硬めであるが、果汁が多く、香りは強い。

[成果の活用面・留意点]

- 1 収穫時期が旧盆前需要期の8月上旬で「川中島白桃」につなぐ品種として期待できる。
- 2 通常の着果管理を行ってきた7年生の現時点において、順調に樹冠拡大しており、果実肥大も良好であることから、高い収量性が見込める。ただし、樹齢の若い樹や少雨の年では小玉になりやすい傾向があるため、適期の摘蕾・摘果作業を行う。
- 3 果形はやや扁円で、双胚果等による核割れが疑われる果形をしているが、核割れではなく、品種特性によるものである。
- 4 果実の着色が良好であるため、収穫は赤道部付近の果肉硬度2.0kg以上（円錐型ユニバーサル硬度計φ12mm使用、地色が淡黄緑～淡黄色の頃）を目安に、試し取りをして食味を確認してから行う。果肉軟化が進むとみつ症等が発生する可能性があるため適期収穫に努める。

[具体的データ]

表 生育および果実品質 (2017~2019 年の平均値)

品種名(樹齢)	開花期		収穫期			成熟日数(日)	果重(g)	着色面積(%)	硬度(kg)	糖度(Brix%)	酸度(pH)	核割れ(%)	みつ症	
	始期	盛期	始期	盛期	終期								程度	発生(%)
陽夏妃(7)	4/8	4/11	8/5	8/8	8/10	118	356	78	2.3	14.0	5.00	0	0.4	23
あかつき(18)	4/7	4/10	7/23	7/25	7/28	106	337	63	1.9	14.4	4.61	21	0.3	17
よしひめ(19)	4/8	4/10	7/29	7/31	8/2	111	353	61	2.0	12.7	4.36	3	0.2	11
まさひめ(15)	4/9	4/12	8/1	8/4	8/8	114	340	46	2.2	14.4	4.45	18	0.1	5
なつっこ(19)	4/8	4/10	8/4	8/5	8/7	117	369	79	2.3	14.2	4.98	0	0.1	3
なつおとめ(19)	4/8	4/11	8/5	8/7	8/8	118	385	58	2.3	15.4	4.66	12	0.5	27
川中島白桃(10)	4/11	4/14	8/14	8/17	8/19	124	378	59	2.0	14.7	4.62	0	0.6	52

*みつ症程度:無(0)、軽(1:果肉繊維周辺に水浸状のみつ症状が見られる)、中(3:果肉の1割程度にみつ症状が見られる)、甚(5:果肉の3割以上にみつ症状が見られ褐変する)で評価し、「(0×無の個数+1×軽の個数+3×中の個数+5×甚の個数)/調査果数」を値で示す。

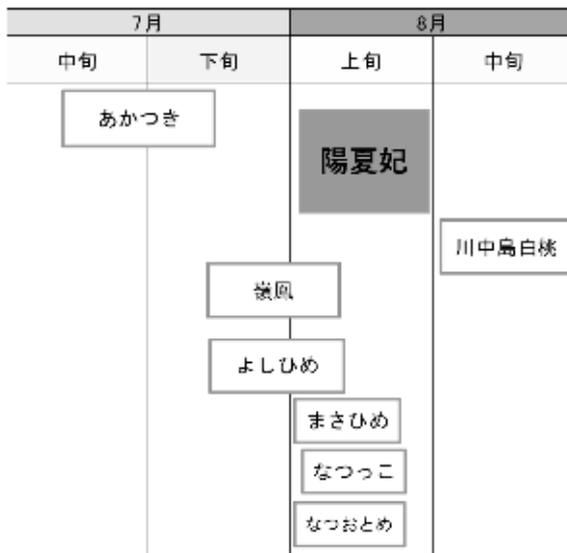


図1 「陽夏妃」と本県推奨品種の収穫期(イメージ)



図2 「陽夏妃」の外観

[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：2019年度(2017~2019年度)

研究担当者：宮本佳奈

発表論文等：なし

○普及に移す技術

[タイトル] 「あんぽ柿」、「柿ごのみ」用原料柿「三社」の長期保存方法

[要約] 「あんぽ柿」、「柿ごのみ」用原料柿である「三社」生果は、収穫時の果底部果皮色がカキ用カラーチャート(以下CC)値で3.5の果実において、2℃冷蔵保存は20日間程度、0℃冷蔵保存は40日程度加工適性を保持できる。なお、加工製品の食味に冷蔵保存による影響はない。

[キーワード] カキ、「三社」、2℃冷蔵保存、0℃冷蔵保存、「あんぽ柿」、「柿ごのみ」

[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]

富山県の干し柿産地では、需要期が長く需要拡大も見込める「あんぽ柿」、「柿ごのみ」の増産を検討している。しかし、原料柿「三社」の加工には一定期間を要し、加工施設の稼働にも限界があるため、収穫した果実の全てを加工できない状況にある。そこで、加工期間の拡大を図るため、「三社」生果の長期保存方法と長期保存果の加工適性を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 収穫時の果底部果皮色CC値が3.5の果実において、2℃冷蔵保存は20日間程度、0℃冷蔵保存は40日程度加工適性を保持できる(表1、2、図1~3)。
- 2 上記のいずれの場合においても、加工製品の食味に冷蔵保存による影響はない。

[成果の活用面・留意点]

- 1 原料柿「三社」の長期保存方法として活用でき、「あんぽ柿」や「柿ごのみ」の加工期間の拡大が可能となる。
- 2 収穫時の果頂部果皮色CC値が6.5以上の果実は、冷蔵保存中に果頂部軟化が生じるおそれがあるため、冷蔵保存に用いる果実はできるだけ収穫時の果頂部果皮色CC値が低いものを選ぶ。
- 3 収穫時の果底部果皮色CC値が2.5程度と低い未熟果は、「あんぽ柿」に加工した際に果実の赤道部から果底部にかけて白っぽい仕上がりとなるため、適宜追熟してから加工する。
- 4 冷蔵庫内の湿度が85%程度と低い場合や風当たりが強い場合、果頂部の条紋や傷から水分が抜け、果頂部がしぼんで変形するおそれがあるので(図4)、条紋や傷の少ない果実を冷蔵保存に用いるとともに、保存果に直接風が当たらないように蓋をするか、段ボール等を利用して風を遮断する対策を行う。

[具体的データ]

表1 収穫時と2℃冷蔵保存期間中の果実品質 (2018年)

	保存日数 (日)	果皮色カラーチャート ^z			硬度 (kg)	生産者による 加工適性評価 ^y	試験区	保存日数 (日)	果皮色カラーチャート ^z			硬度 (kg)	生産者による 加工適性評価 ^y
		果底部	赤道部	果頂部					果底部	赤道部	果頂部		
収穫時 (10/22)	0	3.5	4.1	5.6	1.5		収穫時 (11/5)	0	3.5	3.9	5.4	1.4	
2℃冷蔵保存	21	3.7	4.3	5.4	1.5	○	2℃冷蔵保存	21	3.8	4.1	5.4	1.2	○
	30	4.0	4.4	6.1	1.2	×		30	3.9	4.6	6.4	0.8	×

z: 農林水産省果樹試験場作成カキ用カラーチャートを使用

y: 生産者によって加工製品の外観、食味、加工前果実の軟化程度などを評価 ○: 加工適性 有 ×: 加工適性 無

表2 収穫時と0℃冷蔵保存期間中の果実品質 (2019年)

試験区	保存日数 (日)	果皮色カラーチャート ^z			硬度 (kg)	生産者による 加工適性評価 ^y
		果底部	赤道部	果頂部		
収穫時 (11/5)	0	3.5	4.2	5.0	1.3	
0℃冷蔵保存	20	3.4	3.9	5.0	1.3	○
	30	3.4	4.1	5.3	1.2	○
	42	3.6	4.4	5.7	1.1	○
	50	3.6	4.4	6.1	1.0	-

z: 農林水産省果樹試験場作成カキ用カラーチャートを使用

y: 生産者によって加工製品の外観、食味、加工前果実の軟化程度などを評価

○: 加工適性 有 -: 未調査



図1 収穫時の果実
(収穫時果底部果皮色 CC 値 3.5)

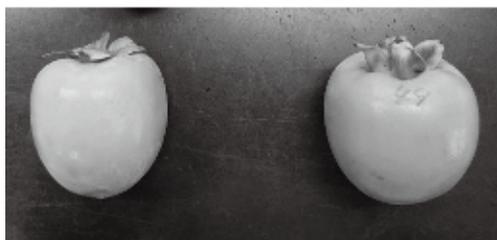


図2 0℃冷蔵保存 42 日後の果実
(収穫時果底部果皮色 CC 値 3.5)



図4 果頂部がしぼんで変形した果実
(左: 激しくしぼんだ果実、中: ややしぼんだ果実 右: 正常な果実)

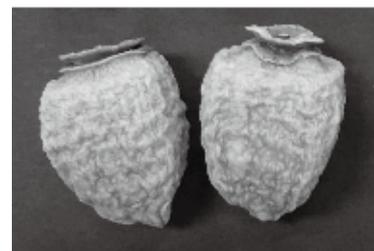


図3 加工製品
(上: あんぽ柿 下: 柿ごのみ)

[その他]

研究課題名: 「あんぽ柿」、「柿ごのみ」用原料「三社」の長期保存技術の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2019年度 (2018~2019年度)

研究担当者: 宮本佳奈

発表論文等: なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] β -グルカン含有率を高める大麦「はねうまもち」の施肥法

[要約] もち性大麦「はねうまもち」の β -グルカン含有率は追肥時期が遅いほど高くなり、追肥窒素量を増やすことでより高くすることができる。また、出穂期から開花期に追肥を行うことにより、収量が向上する。

[キーワード] もち性大麦、原麦タンパク含有率、 β -グルカン、はねうまもち

[担当場所・課] 富山県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]

食品の機能性に対する消費者の関心や健康志向も高まっていることから、実需者からは健康機能性成分である β -グルカン含有率の高い大麦の生産が望まれている。そこで、 β -グルカン含有率が高いとされるもち性大麦「はねうまもち」について、収量・品質の高位安定化を図りながら、 β -グルカン含有率をより高める施肥技術(施肥量、施肥時期)の確立を目指す。

[成果の内容・特徴]

- 1 出穂期並びに成熟期は、ファイバースノウに比べ1日程度遅くなる(表1)。
- 2 止葉展開期、出穂期、開花期に追肥することで、精子実重、千粒重が大きくなる。また、追肥窒素量を2 kg/10a から6 kg/10a にすることで、精子実重、千粒重、容積重がより大きくなる(表2)。
- 3 原麦タンパク含有率は、出穂期、開花期に追肥することで高くなり、追肥窒素量を2 kg/10a から6 kg/10a にすることでより高くなる。硝子率は、追肥を行うことで高くなり、追肥窒素量を2 kg/10a から6 kg/10a にすることでより高くなるが、どの区についてもファイバースノウに比べ低くなる(表3)。
- 4 β -グルカン含有率は、原麦タンパク含有率との相関が高く(図1)、追肥時期が遅いほど高くなり、追肥窒素量を2 kg/10a から6 kg/10a にすることで、より高くすることができる(図2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 2017、2018年産は、分施体系(10a 当たり窒素施用量は、基肥(側条)5.4kg、播種1か月後4kg、越冬後4kg、止葉展開期2kg)で施肥し、2019年産は、LP大麦48号を側条施肥(10a 当たり窒素施用量は12.6kg(基肥多肥区のみ15kg))している。
- 2 追肥窒素量を2 kg/10a から6 kg/10a にすることで、 β -グルカン含有率は高まり、容積重の基準値690g/Lを上回るが、硝子率も高くなり、登熟条件等によって許容値50%を超えることがあるため、過剰な施肥量を控える。
- 3 出穂期から開花期までの期間は、2017年産で8日、2018年産で6日、2019年産で10日である。

[具体的データ]

表1 生育ステージ(3年平均)の品種比較

(月/日)

品種名	播種期	幼穂形成期	莖立期	止葉展開期	出穂期	開花期	成熟期
はねうまもち	10/5	2/4	3/14	4/4	4/18	4/26	5/29
ファイバースノウ	10/5	2/1	3/14	4/4	4/17	4/25	5/28

表2 施肥及び年産別の収量及び収量関連要素

試験区 (10a当たり 追肥窒素量)	2017年産			2018年産			2019年産		
	精子実重 (kg/10a)	千粒重 (g)	容積重 (g/L)	精子実重 (kg/10a)	千粒重 (g)	容積重 (g/L)	精子実重 (kg/10a)	千粒重 (g)	容積重 (g/L)
対照	636	33.9	736 *	466	36.3	695 *	441	34.4	708 *
止葉(2kg)	680	34.7	734 *	531	37.0	683	-	-	-
出穂(2kg)	678	35.1	736 *	481	37.5	689	483	35.8	715 *
開花(2kg)	663	34.8	743 *	494	37.0	692	468	35.2	715 *
出穂多(6kg)	-	-	-	521	38.2	707 *	486	36.1	725 *
開花多(6kg)	-	-	-	494	39.1	711 *	490	37.0	729 *
基肥多	-	-	-	-	-	-	439	34.3	709 *
ファイバースノウ	659	36.5	757 *	390	38.2	715 *	436	36.6	732 *

注) 千粒重、精子実重は水分 13%換算。* 5%水準で容積重の基準値(690g/L)以上

表3 施肥及び年産別の品質

試験区 (10a当たり 追肥窒素量)	2017年産			2018年産			2019年産		
	原麦タンパク含有率 (%)	硝子率 (%)	β-グルカン含有率 (%)	原麦タンパク含有率 (%)	硝子率 (%)	β-グルカン含有率 (%)	原麦タンパク含有率 (%)	硝子率 (%)	β-グルカン含有率 (%)
対照	8.20	10.0 *	4.54	8.25	30.6 *	5.85	8.22	7.5 *	5.90
止葉(2kg)	8.92	13.8 *	4.45	9.16	41.0 *	6.20	-	-	-
出穂(2kg)	9.44	18.3 *	4.53	8.95	41.1	6.47	9.54	16.7 *	6.08
開花(2kg)	9.66	17.0 *	4.51	9.50	51.5	6.57	8.74	17.2 *	6.17
出穂多(6kg)	-	-	-	11.62	52.8	6.69	10.92	26.3 *	6.34
開花多(6kg)	-	-	-	12.10	57.4	7.22	11.65	27.2 *	6.03
基肥多	-	-	-	-	-	-	8.47	8.7 *	5.87
ファイバースノウ	8.63	51.3	3.78	7.08	65.3	4.69	7.54	50.3	4.23

注) 原麦タンパク含有率はケルダール分析、無水換算。硝子率は、RN-840(ケット科学研究所)の糯・皮モードで測定(ファイバースノウのうちモードの測定値 2017年産:71.3、2018年産:80.0、2019年産:72.5)。*: 5%水準で硝子率の許容値(50%)以下。

β-グルカン含有率は、2017年産がインフラライザー、2018、2019年産が Mc Cleary 法による測定、無水換算。

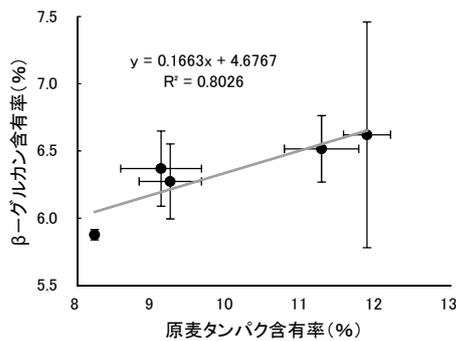


図1 原麦タンパク含有率とβ-グルカン含有率との関係

注) 2018、2019年産の平均。エラーバーは標準偏差。

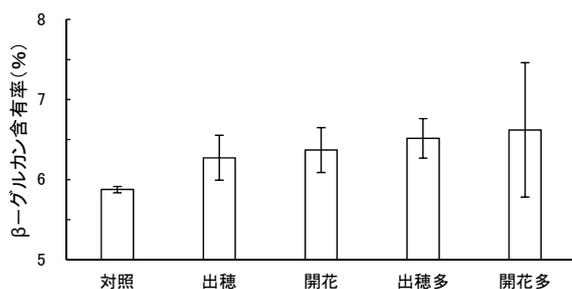


図2 追肥時期及び施肥量別のβ-グルカン含有率

注) 2018、2019年産の平均。エラーバーは標準偏差。

追肥窒素量は、通常:2 kg/10a、多:6 kg/10a

[その他]

研究科題名: 新たな「もち性大麦」における安定多収技術の構築

予算区分: 県単(革新技术開発普及事業)

研究期間: 2019年度(2017~2019年度)

研究担当者: 吉野 真弘、南山 恵、長岡令(富山農振セ)、岡山侑子(自然保護課)

発表論文等: なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 中粗粒質土壌における大麦の穂数、精子実重に対する加里の増施効果

[要約] 中粗粒質土壌において、土壌中の交換性加里量が 20mg/100g 以下に減少している圃場では、加里施用量を増やすことで大麦「ファイバースノウ」の穂数、精子実重が増加する

[キーワード] 中粗粒質土壌、大麦、ファイバースノウ、交換性加里、穂数、精子実重

[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]

近年の富山県内の水田では、土壌中の pH や交換性加里が基準値を下回る圃場が多くなっている。また、水稻あとに栽培される大麦「ファイバースノウ」の収量が停滞する事例がみられる。

そこで、県内の中粗粒質土壌の大麦現地圃場の土壌化学性について調査・解析を進め、そこから影響の大きい多収阻害要因について改善策を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 土壌中の交換性加里が水田の土壌改良目標を下回る割合が高い現地大麦圃場において（表 1）、加里成分量 20～40kg/10a を増施することで収穫時の土壌の交換性加里が増加する（表 2）。
- 2 交換性加里 20mg/100g 以下の範囲では、交換性加里量が多いほど穂数が多くなる傾向がある（図 1）。
- 3 交換性加里 20mg/100g 以下の圃場では、加里成分 20 kg/10a を増施することで、穂数や精子実重が増加する傾向がある（図 2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 調査圃場では土壌改良資材として A 地区は消石灰 80kg/10a 程度、B 地区は苦土石灰 100kg/10a 程度、発酵けいふん 100 kg/10a 程度を耕起前に全面施用し、また、肥効調節型肥料である LP 大麦 48 号（窒素－りん酸－加里：30－9－9）を播種時に 40～48 kg/10a 側条施肥した。
- 2 使用した加里肥料は塩化加里（粒状）であり、耕起前に全面施用した。増施した加里成分 20 kg/10a は塩化加里に換算すると 34 kg/10a となる。

[具体的データ]

表1 大麦現地圃場の土壌分析結果(2016~2019年産)

	PH	有効態リン酸 (mg/100g)	交換性加里 (mg/100g)	交換性苦土 (mg/100g)	交換性石灰 (mg/100g)
平均	5.9	25.5	11.2	23.1	181
最大	6.4	37.0	20.0	38.4	294
最小	5.4	12.5	5.7	6.8	83
水田土壌改良目標値	6.0	10.0	15.0	15.0	80.0
目標未達圃場割合(%)	47.4	0.0	76.3	10.5	0.0

注) 富山市のA地区、
砺波市のB地区の
合計38圃場。
大麦播種前に
サンプリング。

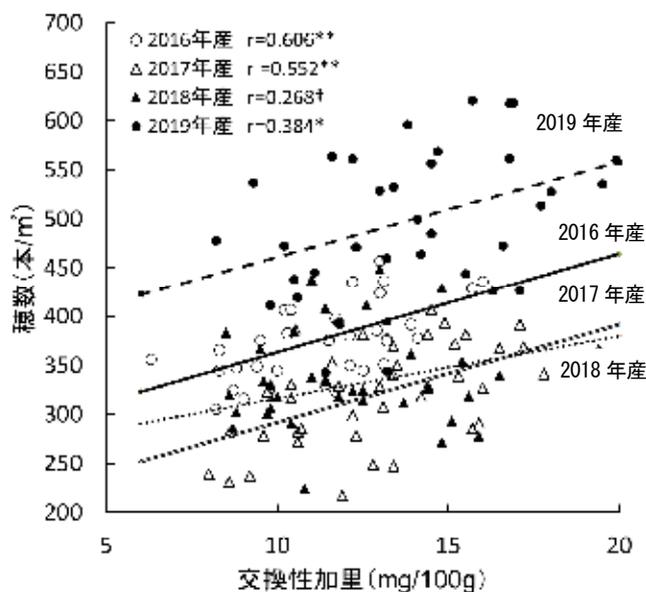


表2 加里増施による土壌中の
交換性加里の変化

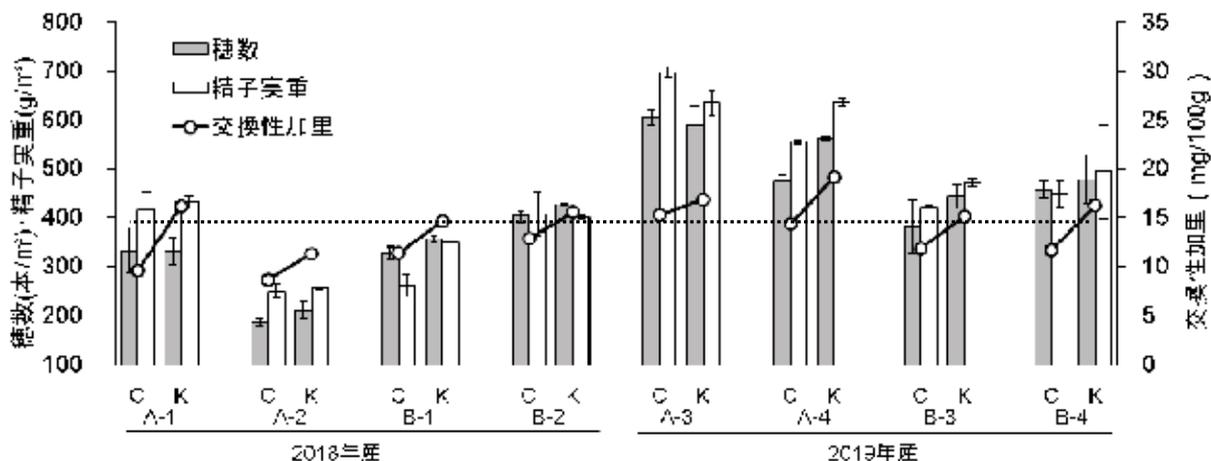
加里増施量 (kg/10a)	交換性加里(mg/100g)	
	播種前	収穫後
0	11.8	12.3
20	10.7	15.8
40	13.0	24.8

注) 加里増施量 0 kg/10a は 2016~2019 年産。
20kg/10a は 2018~2019 年産。40kg/10a は
2019 年産の調査値。

図1 土壌中の交換性加里と穂数の関係
(2016~2019年産)

主) 交換性加里は収穫時の調査値。

図中の†、*、**は 10、5、1%水準で有意。



[その他]

研究課題名：麦類の多収阻害要因の解明と改善指標の開発及び対策技術の確立

予算区分：委託（多収阻害要因プロ）

研究期間：2019年度（2015~2019年度）

研究担当者：南山恵、吉野真弘、板谷恭兵、寺崎亮、金森大智、岡山侑子（自然保護課）、長岡令（富山農振セ）、野村幹雄（農業技術課）、林豊治（砺波農振セ）、吉田稔（農業技術課）

発表論文等：診断に基づく小麦・大麦の栽培改善技術導入支援マニュアル（農研機構）

○普及上参考となる技術

[タイトル] アスコルビン酸溶液抽出法による水田土壌窒素肥沃度の迅速評価

[要約] 16時間 50℃の 0.1%アスコルビン酸溶液で抽出される水田土壌風乾土の全窒素は、従来の風乾土を 4 週間湛水培養して発現する可給態窒素と相関が高く、窒素肥沃度の評価に有効である。その分析は 3 日程度で、培養法よりも迅速な分析が可能である。

[キーワード] 窒素肥沃度、アスコルビン酸溶液抽出、可給態窒素迅速評価法

[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]

現在、水田土壌の窒素肥沃度の指標として、風乾土を 4 週間かけて湛水培養する「可給態窒素」が活用されているが、この分析法では、春先に採取した土壌の分析結果を当年の水稻栽培の参考にすることは困難であった。また、「可給態窒素」は、水稻 1 作期間中に湿潤土から発現する窒素量より明らかに多く、潜在的に保持される窒素を示す指標であるため、この値を直接用いて水稻の窒素肥料を算出することはできない。そこで、「可給態窒素」に代表される窒素肥沃度を明瞭に表し、かつ、水稻 1 作期間中に湿潤土から発現する窒素相当量を迅速に評価できる分析手法について検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1 可給態窒素の分析には 4 週間の培養期間が必要であるが、アスコルビン酸溶液抽出法(AA 溶液抽出法)を用いることにより、風乾土壌からの全窒素の抽出、定量が 3 日程度で完了する(図 1)。
- 2 AA 溶液抽出法により評価される窒素量は、可給態窒素と明瞭な正の相関関係が有ることから、土壌の窒素肥沃度の指標として活用できる(図 2)。
- 3 AA 溶液抽出法により評価される窒素量は、可給態窒素の 2~4 割程度で、概ね水稻 1 作期間中に湿潤土から発現する窒素量に相当する(図 2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 県内に分布する主要な土壌群(灰色低地土、グライ土、多湿黒ボク土、グライ台地土、黄色土)の試料を網羅した成果である。
- 2 AA 溶液抽出法による全窒素の定量には、TN ユニット付き TOC-L(島津製作所)を用いた。
- 3 試料は 2mm の篩を通した風乾土を用いる。事前の風乾処理は、30℃に設定した通風乾燥機を用いることにより、迅速に処理することができる。
- 4 本技術は、土壌採取から分析までを概ね 1 週間程度で終わることが出来る。

[具体的データ]

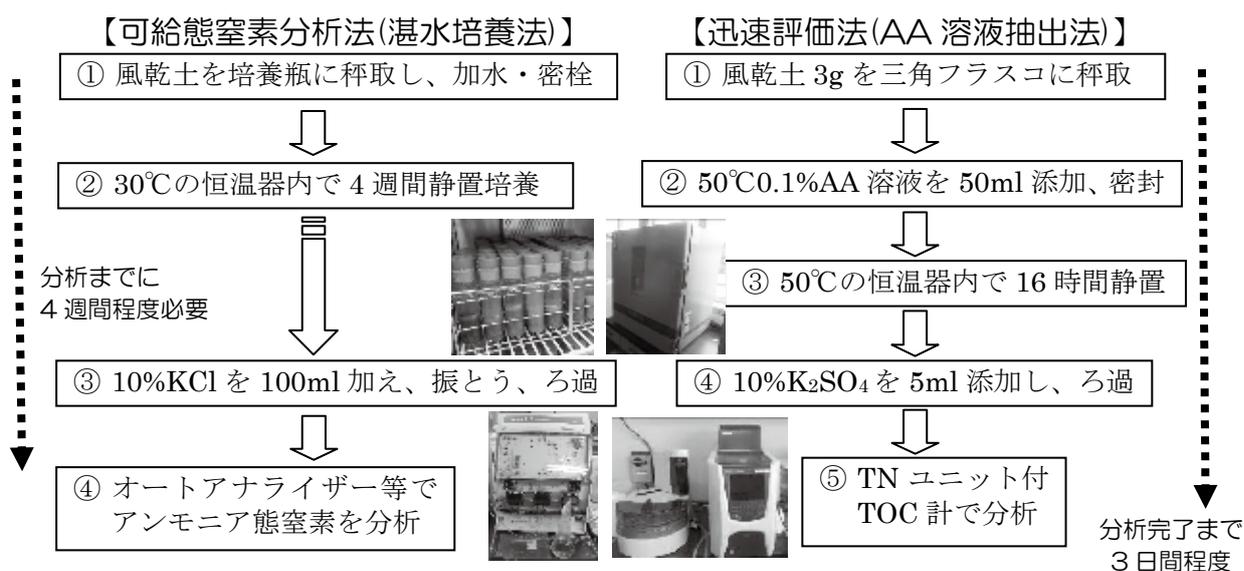


図1 可給態窒素及び迅速評価法の手順

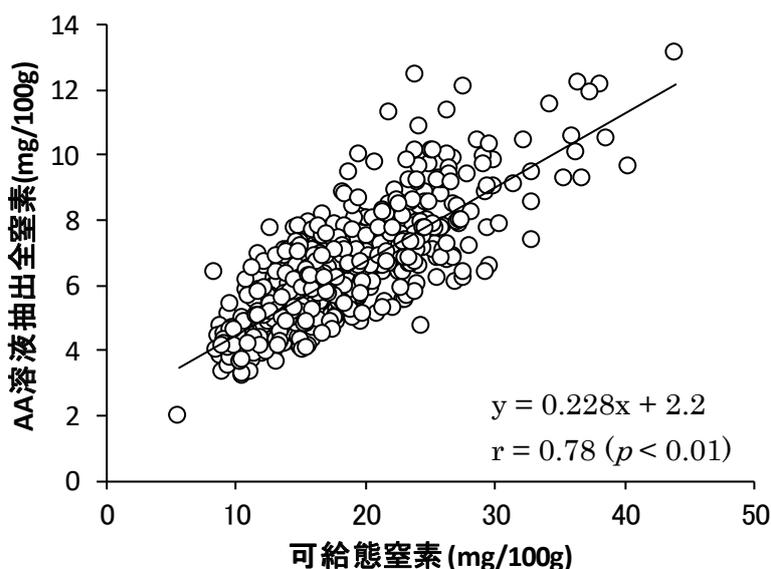


図2 可給態窒素とAA溶液抽出法全窒素との関係 (n=600)

[その他]

研究課題名：寒冷地中粗粒質灰色低地土水田における可給態窒素の簡易測定に基づく適正施肥技術の開発

予算区分：受託（農林水産省委託プロジェクト）

研究期間：2019年度(2015～2019年度)

研究担当者：東英男、山田宗孝、齊藤 毅（高岡農振セ）、小池潤（病理昆虫課）、稲原 誠

発表論文等：東 英男他（2017） 2017年度日本土壤肥料学会仙台大会（口頭発表）

東 英男他（2019） 2019年度日本土壤肥料学会静岡大会（口頭発表）

○普及上参考となる技術

[タイトル] 土壤肥沃度に対応した水稲「富富富」の施肥窒素量の策定

[要約] 水稲「富富富」の着粒数を適正值に誘導するための窒素供給量(アスコルビン酸溶液で抽出される土壤窒素供給量と施肥窒素量の合計)の目安は 10.8 Ng/m²で、作付予定圃場の土壤窒素供給量の分析により施肥窒素量を求めることができる。

[キーワード] アスコルビン酸溶液抽出法、富富富、目標着粒数、窒素吸収量、窒素供給量

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・土壤・環境保全課

[連絡先] 電話 076-429-5248

[背景・ねらい]

水稲「富富富」の高品質・良食味米を安定に生産するためには、目標レベルの着粒数に誘導できるよう窒素吸収量を適正に制御する必要がある。そのために、土壤の窒素肥沃度に対応した施肥窒素量の目安を策定することが肝要である。そこで、「富富富」の目標となる窒素吸収量や窒素供給量(アスコルビン酸(AA)溶液で抽出される土壤窒素供給量と施肥窒素量の合計)を明らかにし、作付予定圃場の土壤窒素供給量を分析して、施肥窒素量の目安を求める技術を構築する。

[成果の内容・特徴]

- 1 「富富富」の成熟期の窒素吸収量と m² 当たり着粒数には正の相関があり、目標着粒数 300 百粒/m²を得るために必要な窒素吸収量は 10.2g/m²である (図 1)。
- 2 窒素供給量(AA 溶液抽出法による土壤窒素供給量と施肥窒素量の合計)と「富富富」の成熟期の窒素吸収量には正の相関があり、目標の窒素吸収量を得るために必要な窒素供給量は 10.8 Ng/m²である (図 2)。
- 3 施肥窒素量の目安は、作付予定圃場の土壤窒素供給量を分析して求め、目標の窒素供給量 10.8 Ng/m²より差引いて求める (図 3)。
- 4 現地の新規作付圃場の適用事例では、「富富富」の窒素吸収量および着粒数が目標値に近づき、整粒歩合の向上と玄米蛋白質含有率の低下が図られ、改善効果が認められた (表 1)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 窒素供給量のうち、土壤窒素供給量は AA 溶液により風乾土から抽出される全窒素量に土壤の仮比重(推定値)を乗じた値を用いる。土壤の仮比重は土壤の湿潤土含水率より推定する。
- 2 AA 溶液により抽出される全窒素量は、採土時季の違いによりわずかに変動する。本成果での採土時季は、作付当年の消雪後～入水前の春季である。湿潤土含水率に及ぼす降雨と乾燥の影響を最小限に留めるために、最終降雨から 24 時間経過した後、それから 2 日以内に土壤を採取することが望ましい。採取後の土壤は、湿潤土含水率測定まで密閉した袋で保存する。
- 3 前作にダイズ等の畑作を実施した圃場や、春に堆肥を散布した圃場については、土壤窒素供給量を適切に評価できない場合があるので適用しない。
- 4 水稲の窒素吸収量は、水管理により変動するため、目安となる窒素量を施用した上、「富富富」栽培マニュアルに示された水管理を励行する。

[具体的データ]

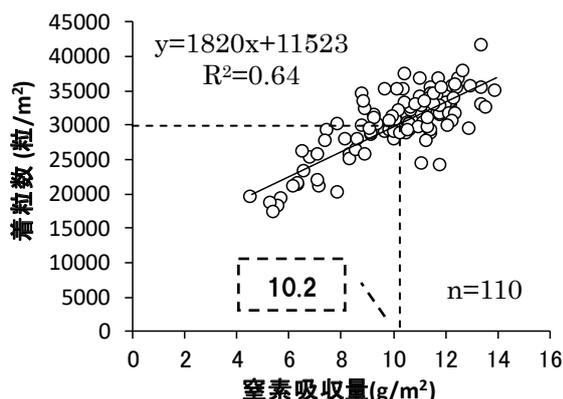


図 1 富富富の成熟期窒素吸収量と着粒数との関係

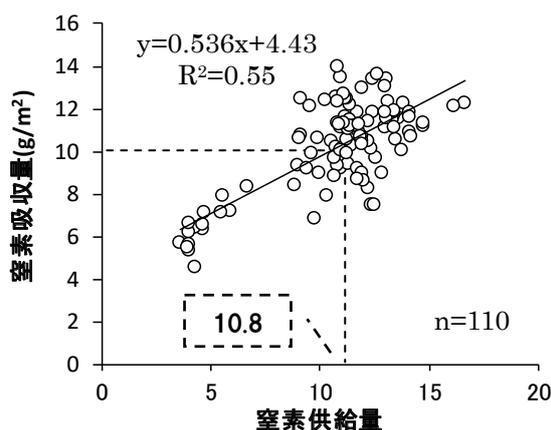


図 2 窒素供給量と富富富の成熟期窒素吸収量との関係

※窒素供給量:AA 溶液抽出法による土壌窒素供給量+施肥窒素量

【Step I】土壌窒素肥沃度の評価 (例 現地実証圃)

- ・0.1%AA 溶液抽出法による風乾土から抽出された全窒素量：**7.8 mg/100g**
- ・湿潤土含水率(現地圃場の含水率は 40.2%)から土壌の仮比重を次式により推定：
 $-0.0228 \times 40.2(\text{湿潤土含水率}) + 1.81 = \underline{0.89 \text{ g/cm}^3}$

⇒ 土壌窒素供給量の算出 $7.8 \times 0.89 = \underline{6.9 \text{ Ng/m}^2}$ ※

【Step II】施肥量窒素量を求める

- ・「富富富」に対する窒素供給量の目安 (図 2)：**10.8 g/m²**
- ・土壌窒素供給量 (Step I) **6.9 g/m²** (I の分析結果から)

⇒ 施肥窒素量の目安 $10.8 - 6.9 = \underline{3.9 \text{ Ng/m}^2}$

図 3 土壌窒素供給量を考慮した施肥量の求め方 (現地実証圃の事例)

※作土深 10cm 相当の m² 当たり窒素供給量

表 1 土壌窒素供給量を考慮した施肥改善の効果 (2019 年 現地実証圃※1)

土壌窒素供給量	施肥窒素量の目安 Ng/m²	本成果の適用	施肥窒素量 Ng/m²	窒素吸収量 Ng/m²	穂数 本/m²	着粒数 百粒/m²	登熟歩合 %	千粒重 g	精玄米重 g/m²	整粒歩合 %	玄米蛋白質含有率※2 %
6.9	3.9	有	4.3	11.0	443	297	84.4	21.4	529	77.7	6.0
		無	6.0	13.4	504	353	71.2	21.0	513	71.7	6.7

※1 土壌条件：普通灰色台地土、土性：CL、供試肥料：富富富専用基肥一発肥料(21-10-19)

※2 玄米蛋白質含有率の測定には静岡製機(株)の食味分析計 SRE-W を用いた。玄米水分 15%換算値

[その他]

研究課題名：a. 寒冷地中粗粒質灰色低地土水田における可給態窒素の簡易測定に基づく適正施肥技術の開発、b. 富富富ブランドを確立する安定栽培技術の開発

予算区分：a. 受託 (農林水産省委託プロジェクト)、b. 県単 (革新技術開発普及事業)

研究期間：a. 2019 年度(2015~2019 年度)、b. 2019 年度(2018~2019 年度)

研究担当者：東英男、山田宗孝、齊藤 毅 (高岡農振セ)、小池潤 (病理昆虫課)、稲原 誠
 発表論文等：なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 「富富富」における特別栽培米の生産に向けた全量基肥肥料の開発

[要約] 有機入り肥料と被覆窒素肥料を配合した専用肥料を使用することにより、「富富富」の特別栽培農産物施肥基準（化学肥料由来窒素成分量が慣行レベルの50%以下）に対応した全量基肥施肥栽培ができる。

[キーワード] 富富富、特別栽培農産物、全量基肥施肥

[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]

本県で育成された水稻品種「富富富」については、その特性を活かした栽培技術を確立するとともに、ブランド力を高める取り組みが求められている。そこで、付加価値の高い「特別栽培農産物」の施肥基準（「富富富」では化学肥料由来窒素施用量が3.65kg/10a以下）に対応し、且つ省力で栽培できる全量基肥肥料を開発した。

[成果の内容・特徴]

1 有機肥料を配合した「富富富」専用の全量基肥肥料の配合内容は以下のとおりである。

(1) 三要素成分：窒素－リン酸－加里＝14%－6%－9%

(2) 窒素成分の内訳

有機肥料由来	化学肥料由来	
5.0%	速効性	被覆窒素(JコートSD)
	1.4%	7.6%

└──────────┬──────────┘
基肥相当 穂肥相当

2 本肥料を用いて特別栽培農産物の施肥基準内で「富富富」を栽培した場合、分施肥栽培と概ね同等の収量が確保できる（表1）。また、玄米外観品質および玄米蛋白質含有率も分施肥栽培と同等となる（表2）。

3 茎数、穂数や葉色は施肥量に応じて変化し、穂揃期の葉色や籾数および玄米蛋白質含有率を目標域に誘導できる（図1、図2、表3）。

[成果の活用面・留意点]

1 本成果は砂壤土水田において2012年から堆肥を連用（牛糞堆肥1t/10aを春施用）した条件下で得られたものである。

2 土壌の窒素肥沃度に応じて施肥量を調整し、適正な生育量に誘導する。なお、「特別栽培農産物」に対応する場合、化学肥料由来窒素の総施用量が3.65kg/10aを超えないよう留意する。

[具体的データ]

表1 特別栽培要件での「富富富」の収量および収量構成要素(2017～2019年の平均)

処理	精玄米重 kg/10a	屑米重	穂数 本/m ²	籾数		登熟歩合 %	千粒重 g
				粒/穂	百粒/m ²		
特裁全量基肥	567	65	420	81.6	343	74.7	21.7
特裁分施	578	45	428	80.9	345	74.4	22.4
(参考)無施肥	454	49	352	76.6	268	79.0	21.4

注1) 全処理区に牛糞堆肥(現物当たり全炭素20～23%、全窒素1.7～2.0%)を1t/10a春施用(2012年から連用)

注2) 施肥窒素量は、全量基肥では計5.6kg/10a(うち化学肥料由来窒素量は3.60kg/10a)、

分施(基肥+穂肥2回)では計5.4kg/10a(うち化学肥料由来窒素量は3.52kg/10a)に設定

注3) 基肥は移植同時側条施肥。移植日は5月11日～5月14日

表2 特別栽培要件での「富富富」の玄米外観品質および玄米蛋白質含有率(2017～2019年の平均)

処理	玄米外観品質(肉眼調査・粒数%)				玄米蛋白質 含有率(%)
	整粒	基・背白	乳・心白	青未熟	
特裁全量基肥	80.9	2.0	10.6	3.1	6.3
特裁分施	80.0	1.1	12.8	3.6	6.2

注1) 耕種概要は表1の脚注と同じ

注2) 玄米蛋白質含有率はケルダール法による全窒素分析値からの換算値(水分15%換算)

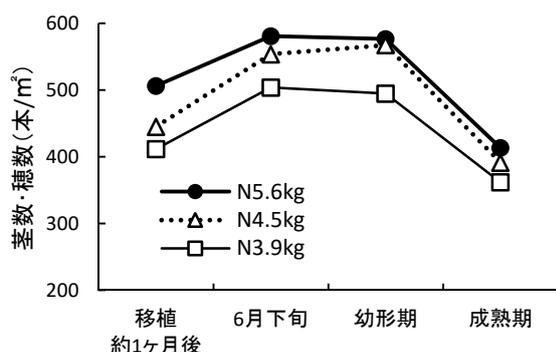


図1 全量基肥肥料の施肥窒素量と茎数・穂数の推移(2019年)

注) 2012年から牛糞堆肥 1t/10a 連用

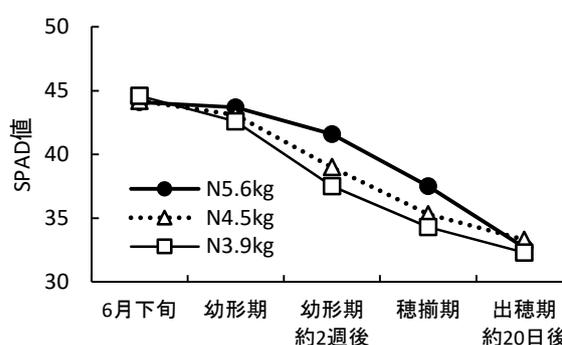


図2 全量基肥肥料の施肥窒素量と葉色の推移(2019年)

注) 2012年から牛糞堆肥 1t/10a 連用

表3 全量基肥肥料の施肥窒素量と収量、収量構成要素、玄米外観品質および玄米蛋白質含有率(2019年)

施肥量 /10a	収量		収量構成要素				玄米外観品質(肉眼調査)			玄米蛋白質 含有率 %
	精玄米重 kg/10a	屑米重	穂数 本/m ²	籾数 百粒/m ²	登熟歩合 %	千粒重 g	整粒	基・背白 粒数%	乳・心白	
N5.6kg	613	45	414	350	81.9	21.4	74.0	3.0	17.7	6.3
N4.5kg	578	42	391	320	82.5	21.7	75.3	5.0	15.7	6.2
N3.9kg	558	39	362	304	82.9	21.6	80.3	3.3	11.7	6.1

注1) 2012年から牛糞堆肥1t/10a連用

注2) 玄米蛋白質含有率はケルダール法による全窒素分析値からの換算値(水分15%換算)

[その他]

研究課題名：新富山ブランド米の戦略的栽培技術の開発(有機配合全量基肥肥料の開発)

予算区分：県単(革新技術開発普及事業)

研究期間：2019年度(2017～2019年度)

研究担当者：山田宗孝、東 英男

発表論文等：なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 事前乾燥を組み合わせた水稲種子の温湯消毒技術

[要約] 水稲種子の温湯消毒において、種子の水分含有率を 10%以下まで低下させることで、発芽率の低下が回避されるとともに、より高い防除効果が期待される 65℃での 10 分間処理が可能となる。

[キーワード] 水稲、種子、温湯消毒、事前乾燥

[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] 東京農工大学、秋田県立大学、(株) サタケ、信州大学、JAなすの

[連絡先] 電話 076-429-2114

[背景・ねらい]

農薬を使用しない水稲種子の温湯消毒法は、廃液処理が不要で薬剤耐性菌にも防除効果がある。しかし、品種によっては温湯処理で発芽率が低下するなど適用しにくいことや、ばか苗病などには十分な防除効果があげられないとの指摘がある。一方、温湯処理前に種子の水分含有率を低下させると発芽率の低下が回避されることを、明らかにした。この知見を応用して、高い防除効果が期待される高温での処理を可能とする技術の実用化を図る。

[成果の内容・特徴]

- 1 いずれの品種においても、事前乾燥処理によって 10%以下まで水分含有率を低下させると、65℃の温湯で 10 分間処理しても高い発芽率・出芽率を維持し、苗が良好に生長する (表 1)。
- 2 一般に温湯処理によって発芽率が低下しやすいモチ、酒造好適米および新規需要米用品種に対しても、「事前乾燥+65℃・10 分処理」(新技術) は適用可能であり、90%以上の発芽率を維持できる (表 1)。
- 3 慣行法「乾燥なし+60℃・10 分処理」と新技術による育苗の比較で、苗丈、葉齢及び根張強度等の苗質への影響は見られない (表 2)。
- 4 複数年にわたる生産力検定や現地試験の結果、新技術と慣行法を比較すると、移植後の生育、収量ともに同程度である (データ略)。
- 5 新技術は、ばか苗病に対し高い防除効果を示す (図 1) とともに、薬剤との体系処理によって、もみ枯細菌病に対しても慣行法と同等以上の高い防除効果を示す (図 2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 温湯消毒の単独処理では、各種種子伝染性病害に対して十分な防除効果はないため、必ず県の防除指針に基づき他の消毒法 (薬剤・生物農薬) との体系処理を行う。ただし、食酢との体系処理は、発芽不良を起こす恐れがあるので避ける。
- 2 早生品種など割れ粳が多発している種子では、温湯消毒によって発芽率が低下するので避ける。
- 3 収穫時の生粳の水分含有率を急激に 10%以下まで下げると発芽率が低下する恐れがあるため、収穫後に従来の乾燥体系で水分含有率を 15%程度に下げた後、その後 10%以下に調整する。
- 4 水分含有率 15%の種子に対し、50~55℃の温風で穀温を 40~45℃に保ちながら、15 時間ほど乾燥させると、水分含有率を 9%前後に下げることが可能である。なお、普及している簡易水分計では 9%まで計測可能である。
- 5 乾燥には既存の循環型・平型乾燥機を使用可能であるが、種子の最低張込量を確保する。また、乾燥処理はいつ行ってもよいが、早い時期に行うと水分を維持する必要がある。
- 6 褐条病など温湯消毒が効かない病害があるため、種子生産現場およびその周辺域には適用しない。

[具体的データ]

表1 様々な品種に対する事前乾燥処理の効果(%)

分類	品種名	乾燥なし+60°C・10分		乾燥なし+65°C・10分		事前乾燥+65°C・10分	
		発芽率	苗立率	発芽率	苗立率	発芽率	苗立率
うるち 品種	コシヒカリ	100.0	97.9	96.0	95.0	95.0	95.0
	富富富	99.2	-	96.6	-	97.6	-
	てんたかく	89.5	-	74.5	-	88.5	-
	ひとめぼれ	100.0	94.1	99.0	96.0	99.0	98.0
モチ 品種	日本晴	98.0	77.6	86.0	79.0	100.0	100.0
	新大正糯	91.5	76.7	77.5	68.2	90.2	89.1
酒造好適 米品種	こがねもち	100.0	98.0	87.0	83.0	95.9	93.8
	富の香	96.9	83.7	82.0	75.2	90.3	88.2
新規需要 米品種	五百万石	100.0	100.0	99.0	98.0	99.0	96.9
	あきだわら	98.0	98.0	91.8	86.7	100.0	100.0
	やまだわら	96.0	96.0	98.0	96.0	100.0	100.0

乾燥なしの種籾の水分含量:14~15%、事前乾燥処理した種籾の水分含量:9%以下。 -: データなし

表2 新技術と慣行法で温湯消毒した時の苗質(品種:コシヒカリ)

処理区	発芽率 (%)	発芽勢 (%)	苗丈 (cm)	第一葉鞘高 (cm)	葉齢 (L)	根張強度 (N)
新技術	97.8	96.8	16.5	3.8	2.9	134
慣行法	99.3	99.0	15.8	3.7	2.9	134

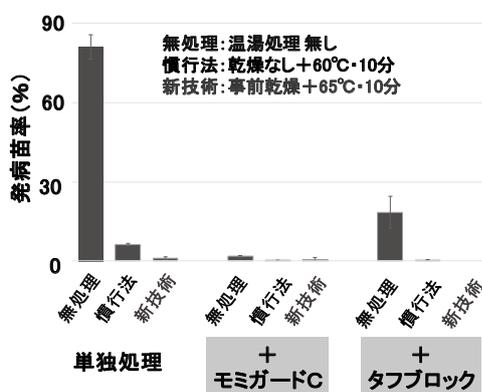


図1 ばか苗病に対する防除効果

新技術は体系処理だけでなく単独処理でも高い防除効果がある。

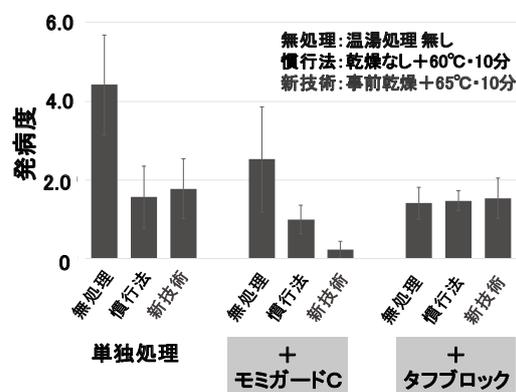


図2 もみ枯細菌病(苗腐敗症)に対する防除効果

新技術はモミガードCとの体系処理によって高い防除効果がある。

[その他]

研究課題名: 水稻優良品種開発試験

予算区分: 受託(農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業、イノベーション創出強化研究推進事業)

研究期間: 2013~2018年度

研究担当者: 村田和優、尾崎秀宣、藤田健司(農産食品課)、金勝一樹(東京農工大)、藤晋一(秋田県立大)、中岡清典(株式会社サタケ)、岡部繭子(信州大)

発表論文等: 事前乾燥処理を組み込んだ防除効果の高い水稻種籾の温湯消毒技術—指導者用マニュアル—(「水稻種子温湯消毒」コンソーシアム)

○普及上参考となる技術

[タイトル] 白ネギのネギ葉枯病による黄色斑紋病斑の主たる感染源は下位枯死葉である

[要約] 県内のネギ葉枯病菌胞子の飛散は8月中下旬頃に急激に増加する。県内における黄色斑紋病斑の主たる感染源は下位枯死葉である。

[キーワード] 白ネギ ネギ葉枯病 黄色斑紋病斑

[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、農業研究所・病理昆虫課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

白ネギのネギ葉枯病による黄色斑紋病斑（県内呼称「まだら症」）については近年、9月以降の出荷物で品質低下の要因となっているが、発生機序や防除対策については不明な点が多かった。そこで、県内における発生機序について検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 ネギ葉枯病菌胞子の飛散は例年8月中下旬頃に急激に増加し、夏秋どり作型では同時期から黄色斑紋病斑の発生が急激に増加する（図1, 2）。
- 2 葉先枯病斑の発生頻度と黄色斑紋病斑の発生頻度との間には明確な関係性は認められない。（データ略）
- 3 下位枯死葉（図3）には1枚あたり葉先枯病斑の1000倍程度の分生胞子が形成される（図4）。
- 4 下位枯死葉を物理的に除去すると大型病斑（図5）の発生は抑制される（図6）。
- 5 以上の結果から、県内における白ネギのネギ葉枯病による黄色斑紋病斑の主たる感染源は葉先枯病斑ではなく、下位枯死葉である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 品種は‘夏扇4号’、‘夏扇パワー’を用いた。
- 2 黄色斑紋病斑の発生を調査するため、ネギ葉枯病菌が増加する8月以降は細菌性病害に対する防除のみを行った結果である。
- 3 ネギ葉枯病菌胞子の飛散開始には年次変動がある（2017年は9月初旬、2018年は8月中下旬）が、おおむね7月末以降の高温期が終息する時期から飛散が始まる。

[具体的データ]

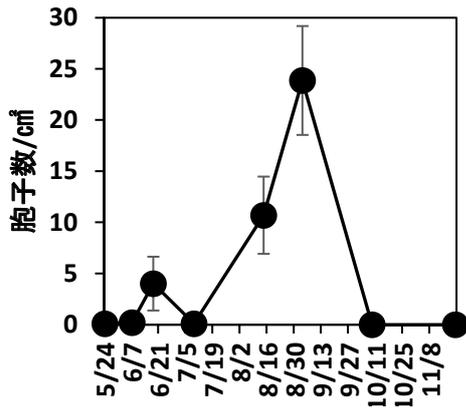


図1 作期中の *Stemphylium* sp. 胞子のトラップ数(2018年)

エラーバーは±SE (N = 3)

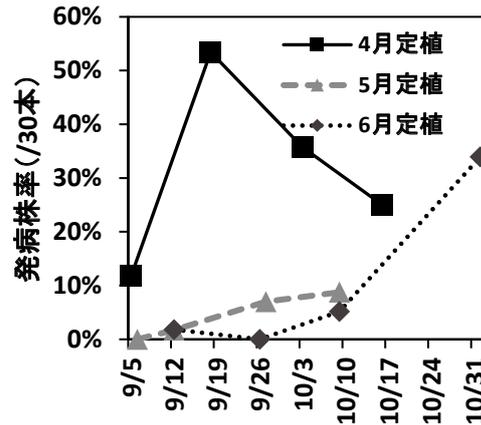


図2 黄色斑紋病斑の発生推移(2018年)

供試品種: '夏扇パワー'

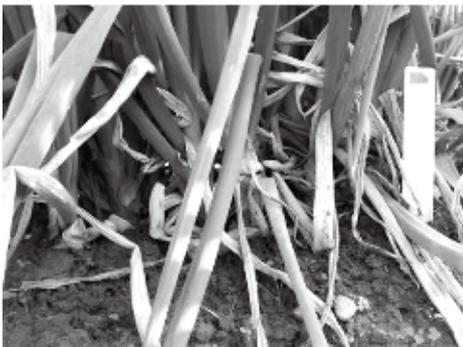


図3 9月以降に発生した下位枯葉(2018年)

供試品種: '夏扇4号'

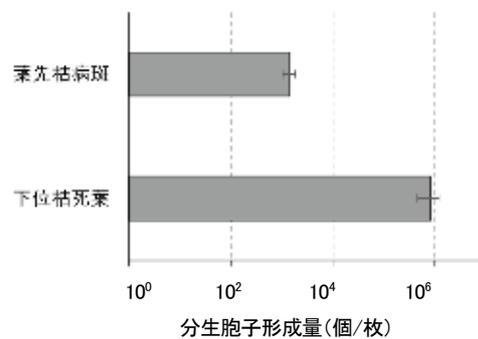


図4 葉先枯病斑及び下位枯死葉の分生孢子形成程度(2018年)

供試品種: '夏扇4号'

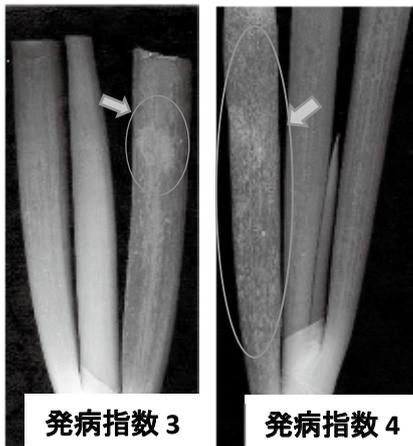


図5 品質を低下させる大型病斑の外観(2019年)

発病指数は先行研究(三澤 2008)に準じる
発生部位を白線および矢印で示した

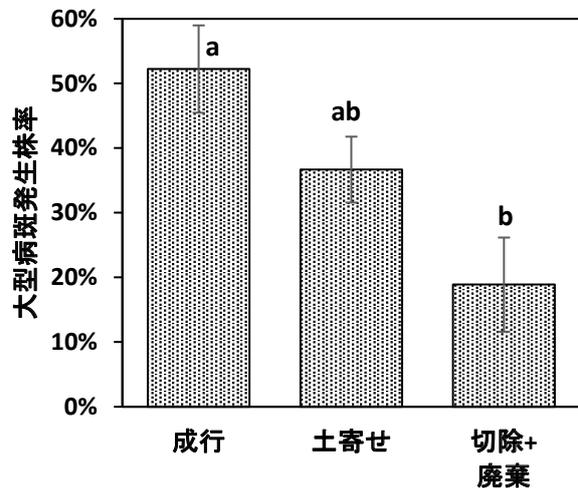


図6 各種枯葉処理による大型病斑発生抑制効果(2019年)

発病指数3, 4の割合を計測した。エラーバーは±SE (N = 3)
異符号間には Tukey 検定において5%水準で有意差がある
供試品種: '夏扇4号'

[その他]

研究課題名: 夏秋どり「富山しろねぎ」の品質向上対策

予算区分: 革新事業

研究期間: 2019年度(2017~2019年度)

研究担当者: 有馬秀和、浅井雅美、西畑秀次(砺波農振セ)、三室元気(病理昆虫課)、
岩田忠康(病理昆虫課)、川部眞登(農研機構)、関原順子(農業技術課)

発表論文等: なし

○普及上参考になる技術

[タイトル] 水田転換畑におけるアスパラガス株養成圃場での機械掘りに適した栽植様式

[要約] アスパラガス伏せ込み栽培における、水田を活用した株養成圃場では、1条千鳥植えで移植すると、移植作業が容易で、機械掘りの際の根絡みが少なく株の分離作業が簡易となる。根絡みが少ないことから根の切断が少なく、根株重が大きくなり、若茎収量が多くなる。

[キーワード] アスパラガス 機械掘り 水田転換畑 伏せ込み栽培

[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]

県西部を中心に、アスパラガスの1年養成株ハウス伏せ込み栽培が行われている。本県のアスパラガス伏せ込み栽培では、水田を活用した養成圃場へ春に苗を移植し11月頃まで株を養成する。畝立てからマルチ被覆までを既存の機械で行うこと、掘り取り機は馬力の大きなトラクターに装着することから、ホイル幅を考慮し畝幅が160cmと広い。養成した株は機械で掘り上げるが、専用の掘り取り機を使用しても、水田土壌のため土が根に絡みつき重量と体積が大きくなるとともに、隣接株同士の根が絡みつき、掘り取りが非常に重労働である。現在の栽植様式は1条植えであるが、株間を変更せず1条千鳥植えとすること(図1)で労力の軽減と根株への影響を検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 機械による掘り取りにおいて(図2)、慣行の1条植えでは隣接する株同士の根が絡みついて(図3)、掘り取り機で掘り上げた後も、補助作業者が株と株を分離させる必要があるが、1条千鳥植えでは根の絡みがほとんどなく、株と株の分離が簡易となる。
- 2 隣接する株同士の根絡みが少ないことから、株を分離する際に根の切断が少なく、1条植えに比べて1条千鳥植えの根株重がやや大きくなる(表1)。
- 3 根株重が影響する若茎収穫本数、若茎重、収量、A品率は慣行に比べて1条千鳥植えが大きくなる(表2)。
- 4 移植作業、掘り取り作業の負担が軽減でき、根株重と収量・品質が良好な1条千鳥植えが本県でのアスパラガス1年養成株の栽植様式として適する。

[成果の活用面・留意点]

- 1 アスパラガス品種‘ウィンデル’を用いた試験である。
- 2 掘り取りにはバイブロスパーソイラー SV3(川辺農研産業株式会社)を用いた。

[具体的データ]

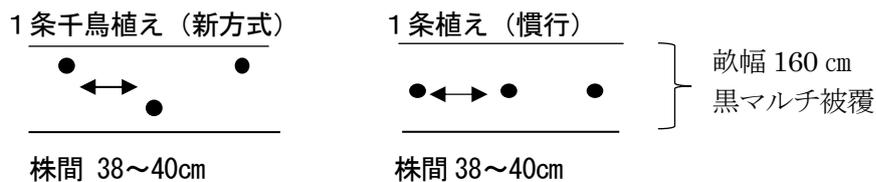


図1 1条千鳥植え (新方式) と1条植え (慣行) の栽植様式



図2 アスパラガス掘り取り機



図3 1条植え (慣行) の掘り取り後の様子

表1 栽植様式の違いが根株重に及ぼす影響 (2018年)

栽植様式	根株重 (g)
1条千鳥	1499
1条 (慣行)	1355

移植日: 4月11日、掘取日: 11月28日

表2 栽植様式の違いが若茎に及ぼす影響

栽植様式	収穫本数 (本/株)	若茎重 (g/本)	収量 (g/株)	A品率 (重量%)
1条千鳥	9.3	11.5	107.4	91.6
1条 (慣行)	8.8	10.2	91.0	83.0

伏せ込み日: 11月30日、加温開始日: 12月10日 温度設定: 16°C

[その他]

研究課題名: 1億円品目を核とした耕地の高度利用のための技術開発

予算区分: 県単

研究期間: 2019年度 (2018~2019年度)

研究担当者: 浅井雅美

発表論文等: なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 赤タマネギのりん茎内部まで着色を良好とする保存方法

[要約] 赤タマネギのりん茎に含まれるアントシアニンは、光がある条件、および冷蔵より常温で合成量が多くなる。収穫後、常温で21日保存するとりん茎内部まで発色が良好となる。

[キーワード] 赤タマネギ アントシアニン

[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]

富山県における栽培可能なタマネギ品種として秋まき作型、春まき作型のどちらにも‘甲高ルージュ’が選定できた。赤タマネギは生食が主であり、貯蔵タマネギのような乾燥が必要でないことから、乾燥施設の集中緩和の一助となる可能性がある。しかし、収穫直後のりん茎内部は発色にばらつきがあり、りん葉の内側も含めて赤タマネギ特有の発色を良好とするために、一般的に数日圃場乾燥（地干）することが推奨されている。そこで、りん茎の発色を良好とする収穫・保存方法を検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 赤タマネギのりん茎に含まれるアントシアニン量は収穫後に常温・遮光条件で保存すると冷蔵・暗黒条件で保存するのに比べて外側りん葉、内側りん葉ともに多くなる（表1）。
- 2 冷蔵・暗黒条件で保存したものを常温・遮光条件に移すと葉身の有無にかかわらず、りん茎内のアントシアニン量は増加する（図1）。常温・遮光条件から冷蔵・暗黒条件に移してもりん茎内のアントシアニン量は変わらない（図1）。
- 3 アントシアニンは光がある条件および5℃より高い温度で合成量が多い（表2）。
- 4 腐敗は常温・遮光条件で顕在化することから（表3）、冷蔵で長期保存する場合、収穫後は常温・遮光条件で保存し、りん茎を内部まで発色させ、腐敗球を取り除いてから、冷蔵条件へ移すことが望ましい。
- 5 秋まき作型では、収穫直後内部にアントシアニンが認められないりん茎があるが、春まき作型では、収穫直後においてもすべてのりん茎内部にアントシアニンが認められる（表4、5）。
- 6 秋まき作型では黄タマネギと同じ1週間の圃場乾燥が可能であるが、春まき作型では圃場乾燥を行うと日焼け果が発生し腐敗するため、収穫直後はすぐに屋内で保存する（表4、5）。どちらの作型も収穫後常温下で21日経過するとりん茎内部まで発色が良好となる（表4、5）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 秋まき作型、春まき作型ともに赤タマネギ品種‘甲高ルージュ’を用いた試験である。
- 2 既存の黄タマネギ品種と同じ施肥体系、栽培管理が可能である。
- 3 屋内保存は90%遮光カーテンを内張りしたガラス温室で行った。

[具体的データ]

表1 保存温度と光条件および葉身の有無がアントシアニン量に及ぼす影響

保存条件	葉身	アントシアニン量(mg/100g)	
		外側りん葉4枚	内側りん葉
常温・遮光	あり	4.2 a	1.0 a
冷蔵(5℃)・暗黒	なし	1.9 b	0.5 b
	あり	2.0 b	0.5 b

保存期間:2017年7月6日～8月22日

常温・遮光は90%遮光カーテンを内張りしたガラス温室で保存

Tukeyの多重比較検定で異なる英字間に5%水準の有意差あり

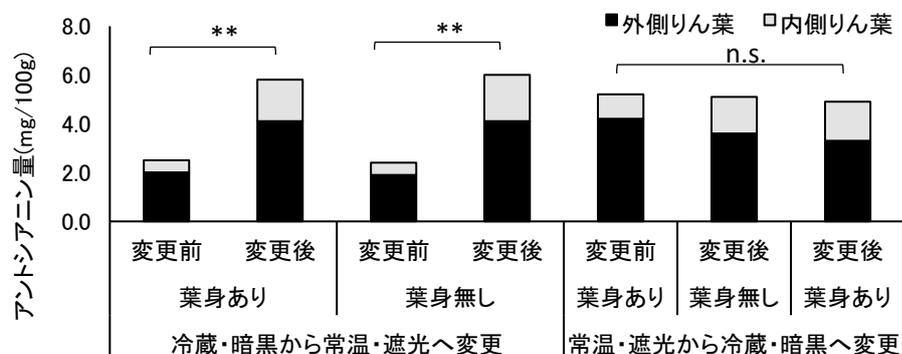


図1 保存条件の変更と葉身の有無がアントシアニン量に及ぼす影響(2017年8月22日～10月6日)

表2 温度と光がアントシアニン合成に及ぼす影響

調査時期及び保存条件	アントシアニン量(mg/100g)	
	外側りん葉4枚	内側りん葉
収穫直後	4.3	1.0
5℃・暗黒	5.8	1.4
5℃・光有	4.5	1.9
常温・遮光(平均23.5℃)	5.6	2.4

処理期間:2019年7月9日～7月16日

表3 保存条件とその変更が腐敗に及ぼす影響

葉身	前処理 7/6-8/22		後処理 8/22-10/6	
	保存方法	腐敗率(%)	保存方法	腐敗率(%)
なし	常温・遮光	ND	冷蔵・暗黒	0.0
あり	常温・遮光	2.0	冷蔵・暗黒	0.0
なし	冷蔵・暗黒	0.0	常温・遮光	2.0
あり	冷蔵・暗黒	0.0	常温・遮光	2.0

NDはデータがないことを示す

表4 秋まき作型における保存条件がアントシアニン合成に及ぼす影響

調査時期	アントシアニン量(mg/100g)		内側りん葉にアントシアニンが含まれていないりん茎(%)
	外側りん葉4枚	内側りん葉	
収穫直後	2.68 b	0.03 c	26.7
常温・遮光3日	4.93 a	0.03 c	0
常温・遮光7日	4.00 ab	0.05 bc	0
常温・遮光21日	3.57 ab	1.01 a	0
圃場乾燥3日	3.67 ab	0.06 b	0
圃場乾燥7日	4.27 ab	0.06 b	0

Tukeyの多重比較検定で異なる英字間に5%水準の有意差あり

収穫日2018年6月5日 圃場乾燥7日中の降雨日は5日(合計5mm)

表5 春まき作型における保存条件がアントシアニン合成に及ぼす影響

調査時期	アントシアニン量(mg/100g)		内側りん葉にアントシアニンが含まれていないりん茎(%)
	外側りん葉4枚	内側りん葉	
収穫直後	5.8 a	1.0 c	0
常温・遮光3日	4.6 a	0.9 c	0
常温・遮光7日	4.5 a	1.5 b	0
常温・遮光21日	5.2 a	2.4 a	0
圃場乾燥	1日後には日焼けで全腐敗		0

Tukeyの多重比較検定で異なる英字間に5%水準の有意差あり

収穫日2018年7月9日

[その他]

研究課題名:1億円産地づくり戦略のステップアップ技術開発

予算区分:県単

研究期間:2019年度(2017～2019年度)

研究担当者:浅井雅美

発表論文等:なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 種子繁殖型イチゴ‘よつぼし’の本圃に直接播種する新たな栽培法

[要約] 本圃に直接播種する場合の播種時期は、乱形果の発生や播種時の欠株が少なく、収量が確保できる6月中旬頃が適する。また、育苗作業が不要となり作業時間の削減が可能である。

[キーワード] 種子繁殖型イチゴ、よつぼし、本圃直接播種法

[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]

本県における種子繁殖型イチゴ‘よつぼし’の栽培は、セルトレイに播種し、鉢上げ後、ポット育苗する「二次育苗法」が一般的であるが、種子繁殖型イチゴの特徴を活かし、本圃に直接播種することにより、育苗施設が不要となり育苗労力の削減も可能となる。そこで、本圃に直接播種する新たな栽培法について、生理生態を明らかにし、本県での有効性を検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 発芽率は、5月播種が最も高く、7月播種では61%と低く、欠株が発生する(図1、表1)。
- 2 傾斜をつけた播種床に播種すると頂花房は通路側に発生し、外成り状態となる(図2、表2)。
- 3 頂花房の出現葉位および出蕾時の葉数は、播種が遅いほど出現葉位が低くなり、葉数も少なくなる(表3)。出蕾および開花は、播種が遅いほど早くなる(表4)。5月播種では、頂花房に带状花や花序の帯化の発生が多くなり、果実は乱形果が多くなる(表5)。
- 4 収穫開始は、二次育苗法に比べ3週間程度遅くなり、商品収量は、二次育苗区に比べ10%程度減少する(表5)。
- 5 播種時期は、乱形果の発生や播種時の欠株が少なく、収量が確保できる6月中旬頃が適する(表5)。
- 6 本圃に直接播種する栽培法は、育苗作業が不要となり、慣行の高設栽培に比べ326時間/10a、二次育苗法に比べ150時間/10aの作業時間の削減が可能(表6)である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 育苗労力が削減されることから、余剰労力の有効活用が可能であり、育苗施設も不要となるため、施設イチゴを導入した複合経営を行う場合に活用できる。また、観光農園等では作期の分散に活用できる。
- 2 高設栽培での結果であり、培土、マルチ、かん水方法等は二次育苗法、直接定植法と同様である。
- 3 播種は、通常の定植位置にセルトレイ培土約250mlで通路側に45度程度の傾斜をつけた播種床を作成し、斜面にコート種子を2粒播種した。覆土は行っていない(図3)。間引きは播種後約30日に行い1本立ちとした。
- 4 窒素中断および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。

[具体的データ]

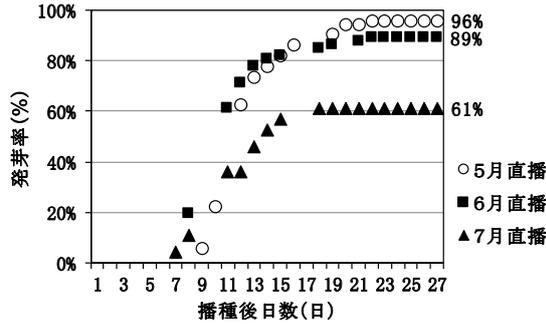


図1 播種時期と発芽率の関係

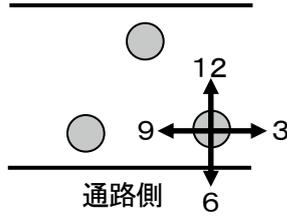


図2 頂花房発生位置

表3 播種時期が頂花房の出現葉位および出蕾時出葉数に及ぼす影響

区名	頂花房出現葉位(枚)	出蕾時出葉数(枚)
5月直播	30.8	32.5
6月直播	22.0	22.9
7月直播	17.6	18.6
二次育苗	23.1	24.0

表1 播種時期と発芽率の関係

区名	欠株率(%)
5月直播	0.0
6月直播	0.0
7月直播	11.1

※欠株は2粒とも発芽しない箇所割合

表2 播種時期が頂花房発生位置に及ぼす影響

区名	頂花房発生位置
5月直種	6.3
6月直種	6.1
7月直種	6.0
二次育苗	6.1

表4 播種時期が出蕾・開花時期に及ぼす影響

区名	播種日	定植日	平均出蕾日	平均開花日
5月直播	5/17	-	11/5	11/14
6月直播	6/15	-	10/30	11/10
7月直播	7/13	-	10/27	11/7
二次育苗	5/17	9/3	10/23	11/1

表5 播種時期が収量に及ぼす影響

区名	播種日	収穫開始日	総収量 (g/株)	商品		商品化率 (%)	乱形果率 (%)	5g未満 (%)
				収量 (g/株) (二次育苗比)	果数 (個/株) (g/個)			
5月直播	5/17	12/21	475.2	386.7 (68%)	32.2 12.0	81.4	12.5	6.1
6月直播	6/15	12/18	536.5	494.4 (87%)	36.5 13.5	92.2	4.0	3.3
7月直播	7/13	12/21	550.4	516.3 (91%)	39.8 13.0	93.8	2.8	3.1
二次育苗	5/17	11/29	611.1	570.0 -	43.0 13.2	93.3	3.5	3.1

※収穫開始日は極端に早い果実は除いた。

表6 作業時間の比較 (時間)

	本圃直接播種	二次育苗法	慣行高設栽培
育苗作業		162	338
定植作業		79	79
直接播種	91		
計	91	241	417
慣行差	▲ 326		
二次育苗差	▲ 150		

※慣行の数値は「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

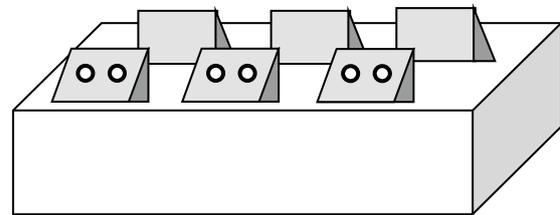


図3 直播方法

[その他]

研究課題名：1億円産地づくり戦略のステップアップ技術開発

予算区分：県単

研究期間：2019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

○普及上参考となる技術

[タイトル] 緩効性肥料を用いた加工用青ネギ育苗法

[要約] 育苗培土に緩効性肥料（マイクロロングトータル 280 70 日タイプ）を 1 トレイあたり 30g 混和することにより、苗質が向上し初期生育が促進される。また、育苗期間中の追肥作業が不要となる。

[キーワード] 青ネギ、育苗、施肥量

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

タマネギ移植機を活用した青ネギ栽培では、448 穴セルトレイを用いて育苗を行う。448 穴セルトレイは 1 穴容量が小さいことから複数回の追肥が必要となる。また、かん水により追肥の効果低下も懸念される。そこで、緩効性肥料（マイクロロングトータル）の育苗培土混和が生育、収量に及ぼす影響について検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 育苗培土にマイクロロングトータル 280 を混和することにより、慣行の液肥追肥より苗質が向上し、初期生育が促進される（表 1、2）。また、育苗期間中の追肥作業（慣行：7 回）が不要になる。
- 2 マイクロロングトータル 280 70 日タイプを 1 トレイあたり 30g 混和すると、苗質が向上し、初期生育が促進される（表 1、2）。
- 3 収量は慣行と同等となる（図 1、2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 試験は、「緑秀」（サカタ）を用いた結果である。
- 2 448 穴セルトレイに 10 粒播種し、培土は、ソリッド培土 T・N（みのる産業株式会社）を 1 トレイあたり 1.8ℓ使用した。
- 3 栽植様式は、畝幅 180cm（2018 年は 170cm）、4 条植え、株間 10 cm、白黒ダブルマルチ被覆。施肥は基肥として、2018 年は N:P₂O₅:K₂O=22.0:9.2:12.8 (kg/10a) を、2019 年は N:P₂O₅:K₂O=19.5:19.5:19.5(kg/10a)を施用した。

[具体的データ]

表1 肥料のタイプと施用量が苗質に及ぼす影響(左:2018年、右:2019年)

調査日	試験区	葉鞘径 (mm)	地上部重 (g/本)	根重 (g/セル)	調査日	試験区	葉鞘径 (mm)	地上部重 (g/本)	根重 (g/セル)
播種後40日	70日-20g	1.2	0.16 a	0.37	播種後43日	70日-20g	0.93 c	0.18	0.50 b
	70日-30g	1.2	0.16 a	0.34		70日-30g	1.07 a	0.19	0.64 a
	70日-40g	1.1	0.16 a	0.34		100日-20g	0.98 bc	0.19	0.54 ab
	液肥	1.1	0.12 b	0.40		100日-30g	1.04 ab	0.18	0.51 ab
分散分析		n.s.	*	n.s.	分散分析		*	n.s.	*

Tukeyの多重比較検定で異なる英字間では、5%水準で有意差あり。

n. s. は分散分析で有意差がないことを示す。

※2018年4月19日播種、2019年5月8日播種

70日:マイクロロングトータル280 70日タイプ、100日:マイクロロングトータル280 100日タイプを使用

液肥:播種2週間後から、やさい燐加安S540(600倍希釈)を週1回-1L/セルトレイ

表2 肥料のタイプと施用量が生育に及ぼす影響(左:2018年、右:2019年)

調査日	試験区	草丈 (cm)	葉鞘径 (mm)	地上部重 (g/本)	株重 (g/株)	調査日	試験区	草丈 (cm)	葉鞘径 (mm)	地上部重 (g/本)	株重 (g/株)
定植後30日	70日-20g	32.9	4.5	3.1 ab	28.6 ab	定植後30日	70日-20g	48.8	4.4	5.3	52.8
	70日-30g	33.3	4.6	3.4 a	33.1 a		70日-30g	50.0	4.4	5.6	55.7
	70日-40g	31.6	4.6	3.2 ab	29.6 ab		100日-20g	48.1	4.1	5.0	49.0
	液肥	28.8	3.9	2.2 b	21.6 b		100日-30g	49.5	4.4	5.6	53.0
分散分析		n.s.	n.s.	*	*	分散分析		n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Tukeyの多重比較検定で異なる英字間では、5%水準で有意差あり。

n. s. は分散分析で有意差がないことを示す。

※2018年5月29日定植、2019年6月20日定植。

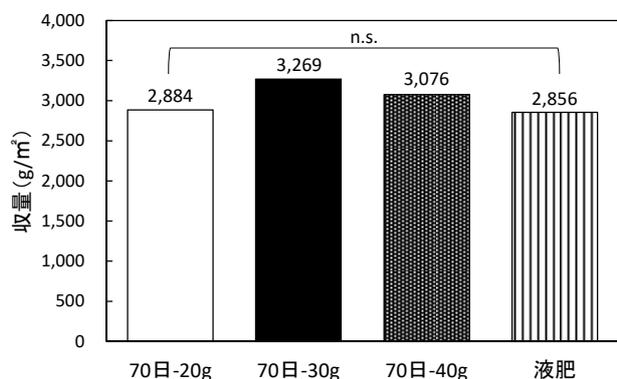


図1 肥料のタイプと施用量が収量に及ぼす影響(2018年)

n. s. は分散分析で有意差がないことを示す

※2018年8月3日収穫

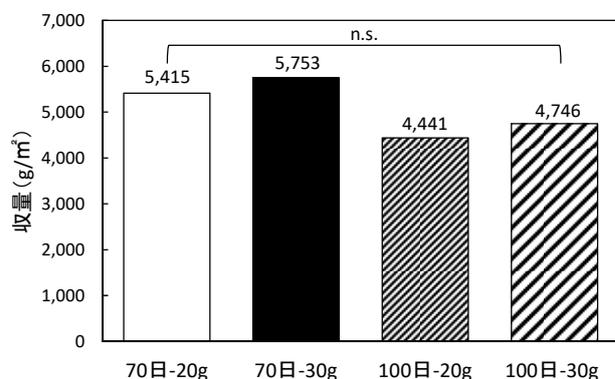


図2 肥料のタイプと施用量が収量に及ぼす影響(2019年)

n. s. は分散分析で有意差がないことを示す

※2019年9月25日収穫

[その他]

研究課題名: 1億円産地づくり戦略のステップアップ技術開発、加工用キャベツ等の安定生産技術の確立

予算区分: 県単、革新

研究期間: 2018年度、2019年度(2019~2021年)

研究担当者: 上杉 知佳(高岡農振セ)、山崎 真奈美

○普及上参考となる技術

[タイトル] タマネギのネギアザミウマに対する薬剤散布適期

[要約] ネギアザミウマに対して、秋まきタマネギ栽培では発生初期である5月中旬の殺虫剤1回散布、春まきタマネギ栽培では5月中旬以降の殺虫剤3回散布の防除効果が高い。

[キーワード] ネギアザミウマ、タマネギ、殺虫剤、薬剤散布適期

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[連絡先] 電話 076-429-5249

[背景・ねらい]

タマネギ栽培におけるネギアザミウマの食害は、葉身部に認められ、特に生育期の気温が高くなる春まきタマネギ栽培で目立つが、りん茎（出荷部位）に及ぼす影響については不明である。一方、タマネギの生育期には、雑草および病害防除が多数行われることから、効率的な虫害防除が求められている。そこで、本種の発生や被害実態に応じた薬剤散布適期を作型別に明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 秋まきタマネギ栽培における本種の発生は5月上旬から認められる。発生が増加し始める5月中旬の殺虫剤1回散布の防除効果は、5月下旬の殺虫剤1回散布より高く、5月中・下旬の2回散布と同等である（図1）。
- 2 春まきタマネギ栽培における本種の発生は5月中旬から認められ、5月中旬以降の殺虫剤3回散布の防除効果が高い（図2）。
- 3 適期の殺虫剤散布により、りん茎の調製重が確保され、貯蔵中の葉鞘基部の食害痕確認球率および腐敗球率が低くなる（表1、表2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 各地域のタマネギ栽培に活用できる。
- 2 本種の初発生は葉の芯部（新葉抽出部の基部）に認められる（参考）。春先の気温が高く発生が早いと予測される場合には、定期的に芯部をモニタリングし、発生初期に防除を行う。
- 3 本種の防除は、トクチオン乳剤、ディアナ SC など効果の高い薬剤を使用する（2017年度主要成果）とともに、適用作物、収穫前日数等の登録内容を十分に確認して行う。
- 4 収穫残渣での本種の増殖および周辺作物への移動を抑えるため、収穫後は速やかに耕起する。

(参考)



矢印：葉の芯部で確認される
黄色のネギアザミウマ幼虫

[具体的データ]

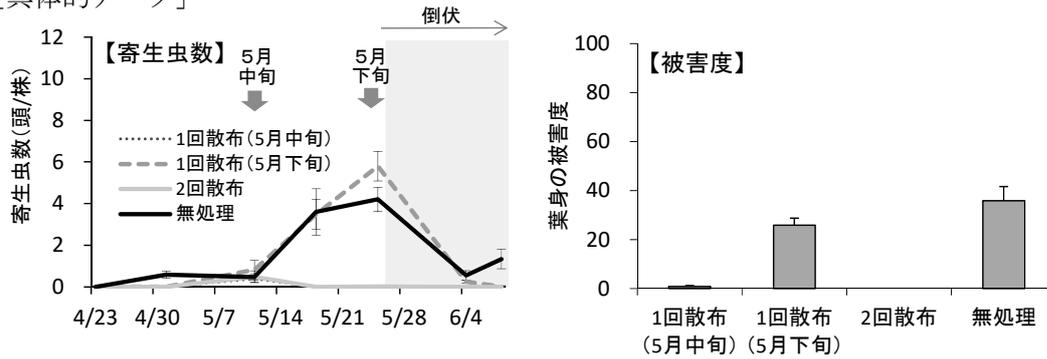


図1 秋まきタマネギ栽培における殺虫剤散布時期・回数とネギアザミウマの寄生虫数および被害度（2018年）

注) 品種:ターザン、定植:前年10/18、収穫:6/13、矢印:殺虫剤散布時期、各区の薬剤散布時期・回数は表1を参照
中心3葉を調査(発生予察事業の調査基準に準拠)

表1 秋まきタマネギ栽培におけるネギアザミウマの殺虫剤散布時期・回数とタマネギりん茎の調製重、貯蔵中の食害痕確認球率および腐敗球率（2018年）

区	殺虫剤散布時期		調製重 (g/球)	食害痕 確認球率(%)	貯蔵中の腐敗球率(%)		
	5月中旬	5月下旬			約1か月後	約2か月後	約3か月後
1回散布(5月中旬)	○	-	241.5	1.1	0	1.1	3.3
1回散布(5月下旬)	-	○	222.8	3.3	0	1.1	7.8
2回散布	○	○	241.4	0.0	0	1.1	2.2
無処理	-	-	230.1	11.1	0	3.3	8.9

注) 品種:ターザン、定植:前年10/18、○:殺虫剤散布(登録内容に準拠、300L/10a、展着剤添加)、殺菌剤散布:慣行に準拠
収穫:6/13、食害痕確認球率:貯蔵約1か月後に葉鞘基部のりん片表面を調査(軽微な食害痕を含む)

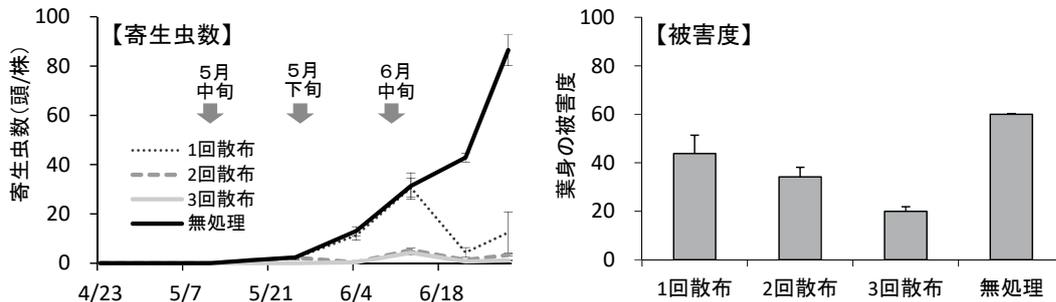


図2 春まきタマネギ栽培における殺虫剤散布時期・回数とネギアザミウマの寄生虫数および被害度（2018年）

注) 品種:ターザン、定植:4/2、収穫:7/4、矢印:殺虫剤散布時期、各区の薬剤散布時期・回数は表2を参照
中心3葉を調査(発生予察事業の調査基準に準拠)

表2 春まきタマネギ栽培におけるネギアザミウマの殺虫剤散布時期・回数とタマネギりん茎の調製重、貯蔵中の食害痕確認球率および腐敗球率（2018年）

区	殺虫剤散布時期			調製重 (g/球)	食害痕 確認球率(%)	貯蔵中の腐敗球率(%)	
	5月中旬	5月下旬	6月中旬			約1か月後	約2か月後
1回散布	-	-	○	174.5	78.9	14.4	27.8
2回散布	-	○	○	182.7	64.4	7.8	22.2
3回散布	○	○	○	182.2	60.0	1.1	16.7
無処理	-	-	-	166.6	91.1	14.4	51.1

注) 品種:ターザン、定植:4/2、○:殺虫剤散布(登録内容に準拠、150L/10a、展着剤添加)、殺菌剤散布:慣行に準拠
収穫:7/4、食害痕確認球率:貯蔵約1か月後に葉鞘基部のりん片表面を調査(軽微な食害痕を含む)

[その他]

研究課題名:園芸微小害虫の制御に関する研究

予算区分:県単(革新技术開発普及事業)

研究期間:2019年度(2018~2020年度)

研究担当者:青木由美、黒田貴仁

発表論文等:なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] チューリップ球根を散播状に植付けた際の密度の偏りが収量・品質に及ぼす影響

[要約] 球根を植付ける際の落下密度の偏りによる影響は、球根肥大性が同じであっても品種により異なる。

[キーワード] チューリップ、球根、散播、偏り、収量、肥大性、ネット栽培

[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]

チューリップ球根の省力・低コスト生産を目指し、オランダで開発された球根ネット栽培技術を本県の水田転換畑で活用するための専用機の開発が進められている。

これまでチューリップ球根は条播による植付けが行われてきたが、ネット栽培では「散播」による植付けとなるため、球根の落下密度に偏りが生じる。そこで、球根の落下密度の偏りが球根収量に及ぼす影響について検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1 球根の落下密度の偏りについて、球根肥大性[中]の品種‘黄小町’は1か所に偏る球数が4球以内であれば、主球サイズ別球数に大きな影響がないため、収穫球の一等球換算指数に及ぼす影響は小さい(表1)。
- 2 球根の落下密度の偏りについて、球根肥大性[中]の品種‘春乙女’は1か所に偏る球数が3球以上になると主球サイズが小さくなるとともに、出荷されない9cm以下の球根が増加するため一等球換算指数が低くなる(表1)。
- 3 球根肥大性が同じであっても、1か所に偏る球数が一等球換算指数に及ぼす影響は品種毎に異なる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本試験は、栽植密度を150球/3.3㎡、施肥をフミンホスカの12月追肥一発体系(フミンホスカ、40kg/10a)で行った結果である。
- 2 供試球は、「仕上げ球」として球周9cm球を用いた。
- 3 植付けは配置例(図2)のとおり。
- 4 本試験における供試品種は、球根肥大性[中]品種の‘黄小町’と‘春乙女’を用いた(下記参照)。

(参考) 供試品種の特徴

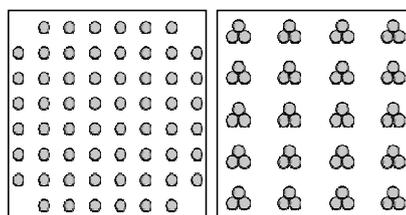
球根肥大性	球根腐敗病抵抗性	品種名
中	中	黄小町
中	弱	春乙女

[具体的データ]



図1 ネット栽培専用機械で植付けた際に発生する球根の偏り

球根の偏り	株間 (cm)	条間 (cm)	模式図
1球ずつ	10.0	10.3	○
2球ずつ	17.5	14.4	○○
3球ずつ	23.3	18.0	○○○
4球ずつ	23.3	24.0	○○○○
5球ずつ	35.0	24.0	○○○○○



○：球根

図2 球根の配置例
(左：1球ずつ、右：3球ずつ)

表1 ネット栽培における植付時の球根の偏りが球根収量に及ぼす影響

球根肥大性	品種名	偏り	100株換算							総球重 (kg)	一等球換算指数	10aあたり一等球数 (千球)
			主球サイズ別球数					総球数 (球)				
			≥13	12	11	10	9≥					
中	黄小町	1球ずつ	0	2	33	45	20	407	3.6	53.1	13.6	
		2球ずつ	0	7	39	42	12	407	3.7	61.1	15.6	
		3球ずつ	0	5	36	45	14	388	3.5	58.5	15.0	
		4球ずつ	0	0	42	44	14	402	3.4	58.1	14.9	
		5球ずつ	0	2	35	40	23	388	3.4	51.7	13.2	
中	春乙女	1球ずつ	0	2	48	46	4	377	3.2	65.6	16.4	
		2球ずつ	0	7	42	49	2	349	3.5	67.3	17.2	
		3球ずつ	0	2	39	45	14	350	3.2	57.8	14.8	
		4球ずつ	0	5	30	51	14	321	3.0	57.0	12.9	
		5球ずつ	0	2	39	43	16	348	2.9	56.9	13.9	

1区60球、反復なし

*栽植密度 1区画3.3㎡あたり

*1等球換算指数 13cm≥球を1.05、12cm球を1.00、11cm球を0.80、10cm球を0.55として計算

*10aあたり植付球数 = m²あたり栽植密度×1000m²×畝幅90cm/畝溝幅160cm

*10aあたり出荷球数(球) = 10aあたり植付球数×100株あたり出荷球数/100×{1-(裂皮率+球根腐敗率)/100}

*10aあたり1等球数(球) = 100株あたり1等球換算指数×10aあたり出荷球数

[その他]

研究課題名：チューリップ球根の超省力・高効率技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2019年度（2017～2019年度）

研究担当者：井上 徹彦、清水 誠、宮崎 美樹、池川 誠司（富山農振セ）

発表論文等：なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] ネット栽培におけるウイルス罹病株除去法

[要約] ネット栽培において除草剤を用いたウイルス罹病株の枯殺処理は、開花 10 日後までを目安に行い、収穫時に茎葉長 10 cm を目安に地上部を刈り取ることで、洗浄工程において健全株と枯殺処理株を効率的に水選し、浮上した枯殺処理株を除去できる。

[キーワード] チューリップ球根、ウイルス病、枯殺処理

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

チューリップ球根生産における専用機を用いたネット栽培は、球根をネットに挟み込んで栽培することから栽培期間中に罹病株が除去できないため、除草剤を用いて罹病株を枯殺し、バラの状態で一斉収穫された収穫株から枯殺処理株を選別、除去する必要がある。

除草剤を用いた枯殺処理法は慣行栽培でも利用されているが、ジクワット・パラコート液剤（商品名：プリグロックス L）は処理効果が早い処理時期が遅いと残存球が残りやすい、グリホサートカリウム塩液剤（商品名：タッチダウン iQ）は残存球が少ないものの処理効果が遅く枯殺処理株が見分けられないといった問題点が残されていた。また、ネット栽培体系では、収穫後の洗浄工程において、バラの状態を洗浄する「水洗システム」が導入され、新たに、沈殿物を回収し浮上物を除去する「選別槽」が組み込まれた。

そこで、タッチダウン iQ とプリグロックス L を混合した枯殺処理及び洗浄工程において健全株と枯殺処理株を効率的に選別、除去する処理法を検討し、ネット栽培に適したウイルス罹病株除去法を確立する。

[成果の内容・特徴]

- 1 専用器具「FLORET」を用いて、除草剤「タッチダウン iQ」と「プリグロックス L」を 49 : 1 で混合した液を 1 株当たり 1 ml、第 1 葉に滴下することで、約 3 日で枯れ始め、容易に枯殺処理株が判別でき、開花 10 日後までを目安に処理すれば、品種間差はあるものの、収穫までに主球、子球ともに概ね枯殺できる（図 1）。
- 2 収穫時に茎葉長 10 cm を目安に調整することで、洗浄時に健全株が沈殿し、回収率を高めることができる（図 2-A）。また枯殺処理株は、開花 10 日後までを目安に処理することで、洗浄時に浮上物とともに除去することができる（図 2-B）。
- 3 枯殺処理後の残存球が種球根として翌年以降も生存する可能性は 5% 未満である（図 3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 チューリップ球根生産における専用機を用いたネット栽培体系普及のための基礎資料とする。
- 2 プリグロックス L とタッチダウン iQ の「チューリップ/ウイルス罹病株の枯殺」に係る適用は「第 2 葉展開期から開花 20 日後まで」である。
- 3 枯殺処理には専用器具を用い、除草剤の使用量は 10a 当たり 2000ml を超えない等、使用方法や使用上の注意事項に留意する。

[具体的データ]

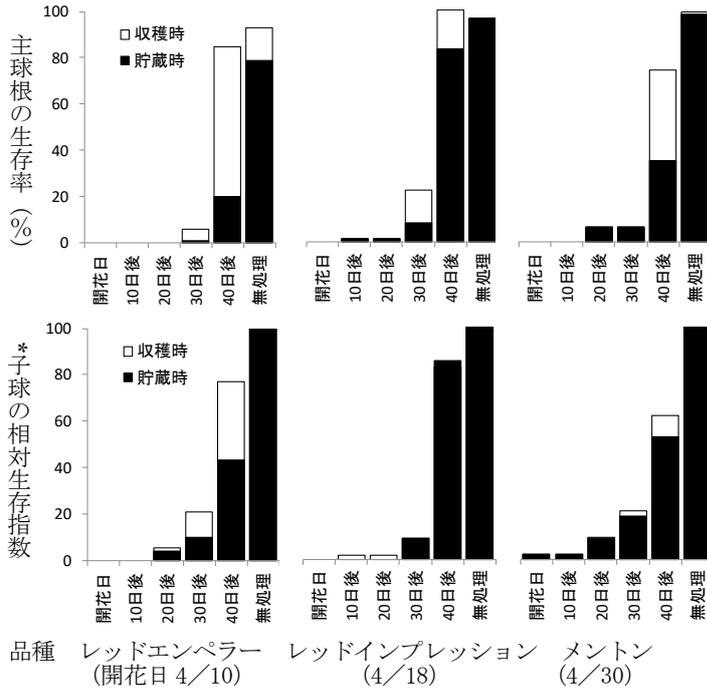


図1 枯殺処理時期が球根に及ぼす影響
 ※開花日から10日後毎に除草剤1ml/株を第1葉に滴下
 *相対生存指数：
 無処理の生存球数を100とした時の相対値

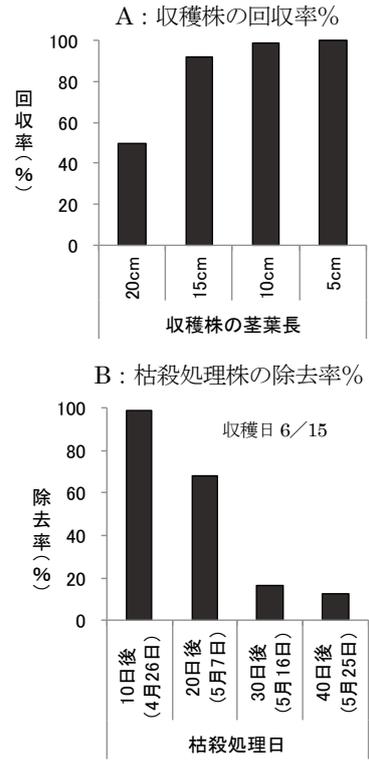


図2 収穫後の洗浄工程における比重選別結果 (品種: 黄小町)

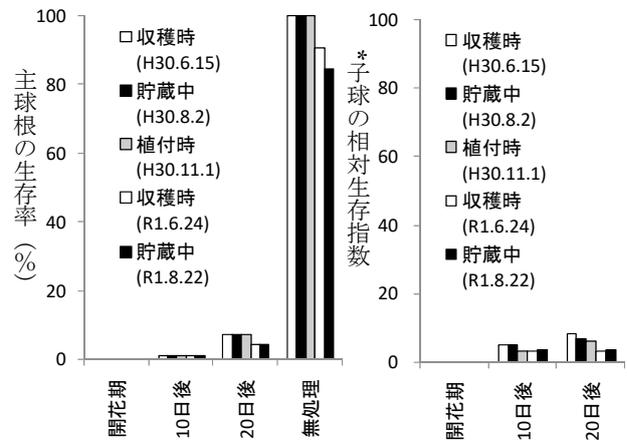


図3 枯殺処理が翌年までの球根に及ぼす影響 (品種: 黄小町)
 *相対生存指数: 無処理の生存球数を100とした時の相対値

[その他]

研究課題名: 輸出のための球根類ネット栽培体系の確立・普及
 予算区分: 革新的技術開発・緊急展開事業 経営体強化プロジェクト
 研究期間: 2019年度 (2017~2019年度)
 研究担当者: 西村 麻実、杉山 洋行 (農研機構)、川部 眞登 (農研機構)
 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」のコルク状果肉障害の発生と土壤化学性との関係

[要約] ニホンナシ「あきづき」におけるコルク状果肉障害は、土壤の Mg/K 比が高いと発生率が低い。

また、土壤の交換性 Ca 含有量および交換性 Mg 含有量が高い土壤では、コルク状果肉障害の重症果率は低い。

[キーワード] ニホンナシ「あきづき」、コルク状果肉障害、マグネシウム/カリウム比

[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]

近年、ニホンナシ「あきづき」において、果肉障害の発生（図1、表1）が問題となっており、生産上の不安要因となっている。農林水産省委託プロジェクト研究「実需者等のニーズに応じた加工適性を持つ果樹品種等の開発」（2014～2018年度）において、「あきづき」の果肉障害が発生している園地は、Kが過剰で、Ca・Mgが不足している（Ca/Mg比、Mg/K比が低い）傾向があるとされている。

そこで、本県のニホンナシ「あきづき」樹が植栽されている園地の土壤理化学性と、果肉障害発生程度との関係を調査し、果肉障害対策に資する。

[成果の内容・特徴]

- 1 土壤の Mg/K 比とコルク状果肉障害の発生率との間には高い負の相関があり、Mg/K 比が高いと障害の発生率は低い（表2、図2）。
- 2 土壤の交換性 Ca 含有量および Mg 含有量と、コルク状果肉障害の重症果率との間には高い負の相関があり、これらの含有量が多いと重症果率は低い（表2、図3、4）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本成果は果樹研究センター内試験園地のニホンナシ「あきづき」およびその樹冠下における土壤から得られた調査結果である。土壤分類は灰色低地土（土性：砂壤土）、pHは6.8～5.3の範囲で、平均は5.7であった（適正範囲：5.5～6.5）。
- 2 本成果はニホンナシ「あきづき」にコルク状果肉障害の発生が見られる園地の、土壤改良の目安として活用できる。
- 3 障害程度は、収穫果実を切断調査し、果肉内の障害発生個数の多少および障害部分の大きさにより4段階で評価したものである。

[具体的データ]

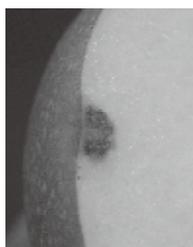


図1 「あきづき」のコルク状果肉障害

表1 コルク状果肉障害程度の評価※

障害の大きさ	コルク発生個数					
	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	多
小豆大	中	多	多	多	多	多
1 cm以上	多	多	多	多	多	多

※: 「少」以上を障害発生果とし「中」「多」に分類されるものを重症果とした

表2 土壌の交換性塩基含有量²及び塩基バランスとコルク状果肉障害発生率³との相関表 (2019年)

	障害発生率 (%)	うち重症果率 (%)
Ca含有量 (mg/100g)	-0.53	-0.77 *
Mg含有量 (mg/100g)	-0.49	-0.90 **
K含有量 (mg/100g)	0.43	-0.25
Ca/Mg比	0.38	0.74
Mg/K比	-0.95 ** ^x	-0.63

²: 所内7号園および10号園の「あきづき」8樹において、2019年7月9日、主幹から約1m離れた箇所の地下20cm程度の位置の土壌を採取

³: 2019年9月18~30日の期間に収穫した果実 (7号園は26~30果、10号園は40~50果) を切断調査

^x: **は1%水準、*は5%水準で有意差あり

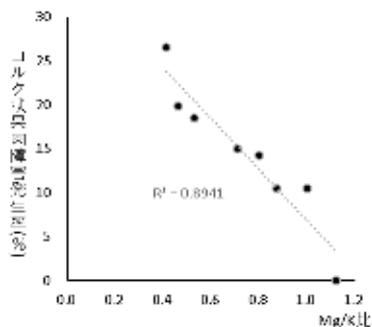


図2 Mg/K比とコルク状果肉障害発生率との関係 (2019年)

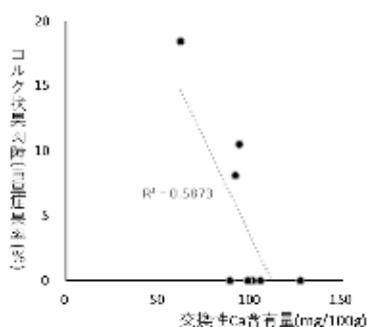


図3 土壌の交換性Ca含有量とコルク状果肉障害重症果率との関係 (2019年)

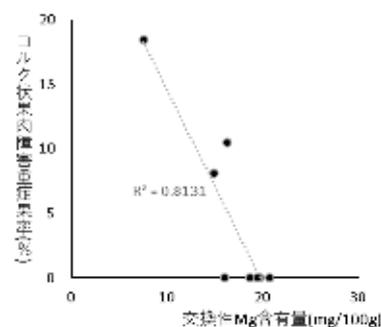


図4 土壌の交換性Mg含有量とコルク状果肉障害重症果率との関係 (2019年)

[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: 2019年度 (2017~2019年度)

研究担当者: 舟橋志津子、高橋正樹 (土壌・環境保全課)

発表論文等: なし

○普及上参考になる技術

[タイトル] 幼木期におけるリンゴ優良中生品種と各種わい性台木との親和性

[要約] 「JM7」、「M. 26」台木を利用した場合の幼木期の生育量は、いずれの台木樹も「秋陽」、「シナノドルチェ」、「シナノスイート」は同等であるが、3品種に比べ「シナノゴールド」はやや劣る傾向がある。なお、幼木期において、いずれの穂品種も「JM7」、「M. 26」台木に対して親和性がある。

[キーワード] リンゴ、中生品種、「JM7」、「M. 26」、親和性

[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]

本県では、平成15年頃から早期多収、省力化というメリットを活かしたリンゴわい化栽培を進めているが、近年、中生品種を中心に接ぎ木親和性が一因と考えられる樹勢衰弱が問題となっている。そこで、近年、導入を奨めている優良中生品種について、わい性台木「JM7」、「M. 26」を利用した場合の幼木期の樹体生育と親和性を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 「JM7」台木を利用した幼木期の生育量について、「秋陽」、「シナノドルチェ」、「シナノスイート」は同等であるが、これら3品種に比べ「シナノゴールド」はやや劣る傾向がある(表)。
- 2 「M. 26」台木を利用した幼木期の生育量について、「秋陽」、「シナノドルチェ」、「シナノスイート」は同等であるが、これら3品種に比べ「シナノゴールド」はやや劣る傾向がある(表)。
- 3 幼木期において、4穂品種と2台木品種の組み合わせでは、生育の停滞が確認できなかったことから、いずれの穂品種も「JM7」、「M. 26」台木に対して親和性がある(表)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 リンゴわい化栽培において、優良中生品種を導入する際の台木品種の選定に活用できる。
- 2 「JM7」台木は普通方式(地上部台木長20cm)、「M. 26」台木は根系台木としてマルバカイドウを用いた中間台木方式(台木長20cm:マルバカイドウ台木、地上部台木長20cm:「M. 26」台木)で、供試樹は2019年時点(初結実)で全て5年生である。

[具体的データ]

表 わい性台木に接いだリンゴ優良中生品種の接ぎ木5年目の生育(2019年)

台木	穂品種	供試樹数 (本)	樹高(cm)			主幹延長 枝長 (cm)	台木部 接ぎ木こぶ 径(cm)	穂木部 ^z		樹冠 ^y	
			切り返し前 (前年12月)	切り返し後 (3月下旬)	12月11日			穂木部 径 (cm)	幹周 (cm)	樹冠占有 面積 (m ²)	樹冠容積 (m ³)
JM7	秋陽	6	216.3 a	198.6	276.0 ab	77.4 ab	6.7 ab	3.5 a	9.4 a	1.83 abc	1.76 ab
	シナドルチェ	7	237.0 ab	203.1	271.4 ab	68.3 ab	6.7 ab	3.4 a	10.6 a	1.65 abc	1.49 ab
	シナノスイート	7	228.3 ab	200.4	270.1 ab	69.7 ab	6.8 ab	3.5 a	11.0 a	1.54 abc	1.41 ab
	シナノゴールド	7	241.2 ab	211.8	259.5 a	47.8 a	6.2 a	3.5 a	11.0 a	0.91 a	0.80 a
M.26	秋陽	5	261.9 bc	214.6	292.2 ab	77.7 ab	10.6 c	4.6 bc	14.4 bc	3.28 d	3.22 c
	シナドルチェ	5	252.2 abc	216.6	279.3 ab	62.6 ab	7.8 b	4.8 c	14.9 c	2.68 cd	2.49 bc
	シナノスイート	5	284.0 c	217.3	306.1 b	88.9 b	7.8 ab	5.0 c	15.6 c	2.15 bcd	2.20 bc
	シナノゴールド	5	221.3 ab	202.1	251.3 a	49.2 ab	6.5 ab	3.6 ab	11.3 ab	0.99 ab	0.83 a
有意性			**	n.s.	*	*	**	**	**	**	**

※切り返しは2019年3月、地上高が二次伸長部分を除いて210cm以上だった樹は地上高210cm付近で切り返した。樹高が210cm未満、または二次伸長部分を除いて地上高が210cm未満だった樹については、地上高210cm未満の、幹が太く、充実した芽の位置で切り返した。

※切り返し前の樹高と切り返し後の樹高を除き、2019年12月11日に計測した。

z: 穂木部径と幹周は、接ぎ木部の上部20cmを計測。

y: 樹冠の水平面に対する投影面積を円に近いと仮定して、4方位の樹冠径から平均樹冠径を求め、円として樹冠占有面積を求め、樹冠容積は直円錐として算出した。樹冠容積=樹冠占有面積×樹高/3。

x: 分散分析により、**は1%、*は5%で有意差あり、n.s.は有意差無し。

w: 異符号間はTukeyの多重検定により、5%水準で有意差あり。

[その他]

研究課題名：リンゴ優良中生品種の各種わい性台木との親和性の解明

予算区分：県単

研究期間：2019年度（2015～2019年度）

研究担当者：宮本佳奈、坂田清華（新川農振セ）

発表論文等：なし

○普及上参考になる技術

[タイトル] 果樹の幼木期におけるせん定時期がせん定痕の面積に及ぼす影響

[要約] ニホンナシ「なつしずく」では秋季（9月）および休眠期（11～12月）に、モモ「あかつき」は、秋季（9月）および休眠期（3月）にせん定を行うことで、主幹断面積当たりのせん定痕総面積が小さくなる。

[キーワード] ニホンナシ「なつしずく」、モモ「あかつき」

[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]

近年、果樹の苗木・幼木を中心に春先の発芽不良や枯死・樹勢衰弱が目立っている。厳冬期や樹体の耐凍性が低い時期の強せん定によって大きなせん定痕を残すと、そこからの凍害や枝幹性病害の侵入のリスクがあるとされている。

本研究では、結果枝を含めた本せん定を行う休眠期せん定の前に、徒長枝や長大化した側枝をせん除する秋季せん定を実施した場合の、主幹断面積当たりのせん定痕総面積の違いを把握し、凍害・枝幹性病害の回避に資する。

[成果の内容・特徴]

- 1 ニホンナシ「なつしずく」において、主幹断面積当たりのせん定痕総面積は、9月の秋季せん定と11～12月の休眠期せん定を組み合わせる行うことにより、休眠期せん定のみ行うよりも小さくなる（表1）。
- 2 モモ「あかつき」において、主幹断面積当たりのせん定痕総面積は、9月の秋季せん定と3月の休眠期せん定を組み合わせる行うことにより、11～12月に休眠期せん定のみ行うよりも小さくなる（表2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 ニホンナシ「なつしずく」はマメナシ台木（9～12年生樹）、モモ「あかつき」はおはつもも台木（4～7年生樹）を利用した結果である。
- 2 本成果は凍害・枝幹性病害の侵入による枯死等のリスクを避けるせん定時期として利用できる。
- 3 過剰な秋季せん定は、樹勢を低下させる恐れがあるので、主枝及び側枝上の徒長枝、長大化した側枝をせん除する程度にとどめる。
- 4 休眠期のせん定は、ニホンナシでは降雪前の11～12月に、モモは厳冬期を避けた3月に実施することが望ましい。
- 5 春季の芽かきや夏季の新梢管理等を実施することで、せん定箇所を減らすことができるため、年間を通して樹体管理することが望ましい。
- 6 せん定後は、トップジンMペースト等の保護殺菌剤を速やかに切り口に塗布し、せん定痕を保護する。

[具体的データ]

		7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ニホンナシ 「なつしずく」	秋季せん定+休眠期せん定		収穫	秋季せん定		落葉	本せん定			
	休眠期せん定		収穫			落葉	本せん定			
モモ 「あかつき」	秋季せん定+休眠期せん定		収穫	秋季せん定		落葉				本せん定
	休眠期せん定		収穫			落葉	本せん定			

図1 各試験区におけるせん定実施時期(イメージ)

表1 ニホンナシ「なつしずく」におけるせん定時期^zと主幹断面積^y当たりのせん定痕総面積^x

処理区	せん定痕総面積/主幹断面積(cm ² /cm ²)			
	2015年	2016年	2017年	2018年
秋季+休眠期せん定	1.02	0.87	0.43	1.06
休眠期せん定	1.14	0.83	0.52	1.28

^z: 9月のせん定は主枝及び側枝上の徒長枝、長大化した側枝をせん除し、11~12月の休眠期は結果枝を含めた本せん定を実施。せん定は2015年は9/3、12/3。2016年は9/6、12/7。2017年は9/8、12/14。2018年は9/17、11/15に実施。

^y: 休眠期時点の地上高30cm幹周より推定 ^x: 直径5mm以上のせん定による切り口の面積の合計値

表2 モモ「あかつき」におけるせん定時期^zと主幹断面積^y当たりのせん定痕総面積^x

処理区	せん定痕総面積/主幹断面積(cm ² /cm ²)		
	2016年	2017年	2018年
秋季+休眠期せん定(3月)	1.08	0.72	0.54
休眠期せん定(11~12月)	1.16	0.75	1.00

^z: 9月のせん定は主枝及び側枝上の徒長枝、長大化した側枝をせん除。12月および3月は発芽前に結果枝を含めた本せん定を実施。せん定は、2016年は2015年3/11および2016年9/5、12/6、2017年は2016年3/13および2017年9/5、12/6、2018年は2017年3/12および2018年9/16、11/28に実施

^y: 地上高20cmの幹周より推定

^x: 前年3月~当年12月までに計測した、地上高150cm以下にある、直径5mm以上のせん定による切り口の面積の合計値

[その他]

研究課題名: 果樹の幼木期における凍害・枯死防止技術の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2019年度(2015~2019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: なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 哺乳速度を遅くすると子牛の吸引する欲求を満ちし、ストレス軽減に貢献する

[要約] 乳用子牛の哺乳速度を遅くすると、異常行動（柵舐め行動等）の継続時間が減少し、休息までの時間（異常行動終了から横臥するまでの時間）が短縮傾向にある。消化率等に差はないが、糖、脂質の吸収に差があるため栄養成分の吸収や発育に影響を与える可能性が示唆される。

[キーワード] 乳用子牛、哺乳速度、異常行動

[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]

酪農経営においては、直接収益向上等につながらない子牛への哺乳作業は短時間でを行う傾向がある。一方で哺乳速度を遅くすると子牛の増体が良いとされているものの、最も適した哺乳速度等の詳細な検討はなされていない。また一般的な人工哺乳では、自然哺乳と比較し、哺乳が短時間で終了することから、乳首を吸引する欲求を満ちすために、子牛が柵舐め行動等の異常行動を起こすことが知られている。このため子牛への哺乳速度の違いが異常行動や消化率等にどのような影響を与えるかを調査し、最適な哺乳速度について明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 哺乳速度を遅くし（対照区 22.4ml/秒、試験区 5.0ml/秒）、哺乳時間を延長すると異常行動継続時間は減少し、休息までの時間（異常行動終了から横臥するまでの時間）は短縮傾向にある（表1および図1）。
- 2 哺乳開始から、異常行動が終了するまでの時間（哺乳時間＋異常行動継続時間）は、両区に差がなく700秒前後（およそ12分程度）である（図1）。
- 3 糞便水分量、乾物消化率および脂肪消化率は、両区に差が見られない（表1）。
- 4 哺乳後の血中グルコース濃度は、対照区と比較し試験区は、哺乳2時間後の急激な上昇が抑えられ、変動が小さい。哺乳後の血中トリグリセリド濃度は対照区と比較して、試験区で低く推移する傾向がある（図2および図3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 異常行動（柵舐め、子牛同士の吸引行動等）が減少することにより病原体を摂取、伝播させるリスクを低減できる。
- 2 ストレスが軽減されるため、アニマルウェルフェアに適した飼養管理技術となりうる。
- 3 消化率に影響を与えず、血中グルコース濃度の急上昇が抑えられることより、健全な発育が期待される。
- 4 日増体量等の発育への影響について今後検討する必要がある。

[具体的データ]

表1 哺乳および哺乳後の行動

	哺乳時間 (秒)	異常行動 継続時間 (秒)	哺乳開始から異常行動終了 までの時間(秒)	休息までの 時間 (秒)	哺乳速度 (ml/秒)
対照区 n= 7	98±4**	608±61**	706±61	1,184±287	22.4±0.6**
試験区 n= 7	457±29**	238±57**	695±46	778±89	5.0±0.4**

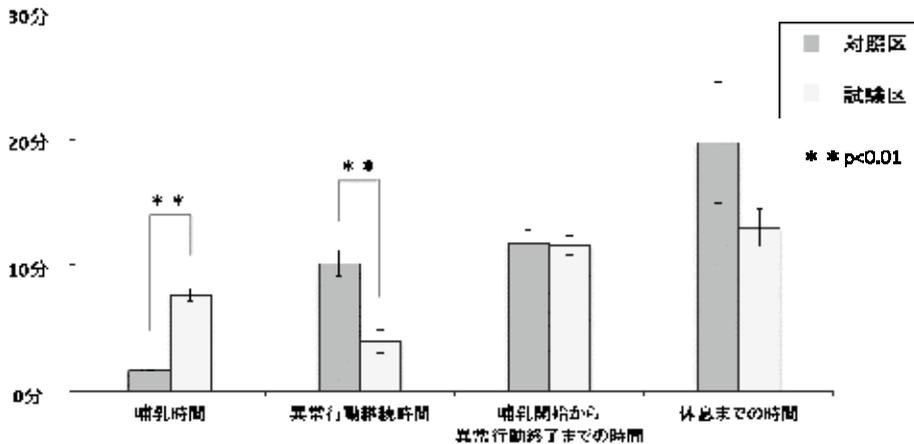


図1 哺乳および哺乳後の行動

表2 消化試験

	糞便水分量 (%)	乾物消化率 (%)	脂肪消化率 (%)
対照区 n=7	75.2±1.2	90.0±0.4	97.0±0.3
試験区 n=7	75.9±1.6	88.9±0.7	96.5±0.2

平均値±S.E.

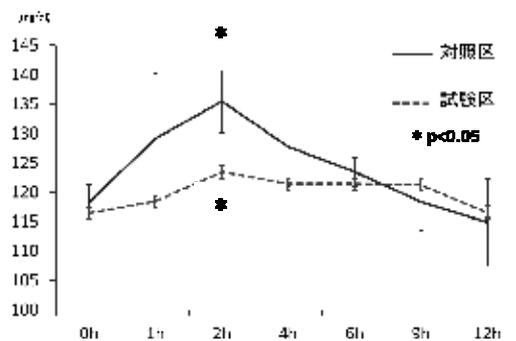


図2 血中グルコース濃度の変化

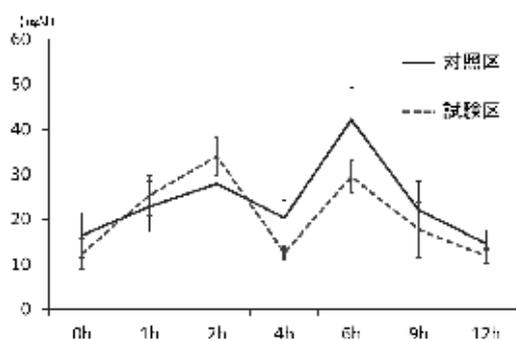


図3 血中トリグリセリド濃度の変化

[その他]

研究課題名：乳用子牛の効率的な哺乳方法の開発

予算区分：県単

研究期間：2019年度(2018～2019年度)

研究担当者：竹内俊彦

発表論文等：令和元年度富山県畜産関係業績・成果発表会抄録集

○普及上参考となる技術

[タイトル] 乾乳期栄養水準の10%抑制は泌乳初期のエネルギーバランスを改善する

[要約] 乾乳期に10%程度の栄養制限をすると分娩後の乾物摂取量が増加し、泌乳初期のエネルギーバランスが改善される。その際に、大麦ワラサイレージが粗飼料の一部代替として利用できる。

[キーワード] 高泌乳牛、乾乳期、乾物摂取量、エネルギーバランス、大麦ワラサイレージ

[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 076-469-5948

[背景・ねらい]

高泌乳牛の飼養管理には精密な栄養管理等が求められるが、濃厚飼料の多給により、泌乳後期から乾乳期にかけて過肥になりやすく、それが分娩後の代謝性疾患等を誘発することが指摘されている。乾乳前期の可消化養分総量(TDN)給与量を低水準とした場合、周産期の健全性が高まるとの報告もある。

そこで、乾乳期の飼料給与水準を、大麦ワラを用いて低栄養水準とし、高泌乳牛の周産期の健全性へ及ぼす影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 乾乳期間を45日間とし、栄養水準を日本飼養標準(乳牛2017年度版)TDN要求量に対し充足率110%(高栄養区:10頭)、90%(低栄養区:10頭)とする2処理区を設けた。低栄養区のうち、2頭は給与飼料の約20%(DM%)を大麦ワラサイレージにより代替した(表1)。
- 2 分娩後の飼料成分は両区ともにTDN75%、粗蛋白質(CP)15%で自由採食とした。低栄養区の乾物摂取量は、分娩後3週まで高栄養区よりも有意に高まり(図2)、乳量は両区に差はない。乾物摂取量と泌乳量等から算出したエネルギーバランスは、分娩後2週において有意に低栄養区で高く(図2)、健全性が改善されている。
- 3 低栄養区は分娩時に血中遊離脂肪酸(NEFA)は高まるものの、総ケトン体(TKB)は安定していることから、肝機能は安定していると推察される。高栄養区は分娩後にインスリンが上昇するため、分娩後の負のエネルギーバランスが推察される(表2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 乾乳期を低栄養管理することにより、周産期病の低減が期待できる。
- 2 本試験では乾乳期の栄養制限を10%としており、それ以外の制限による影響は不明である。

[具体的データ]

表1 給与飼料の飼料成分 (乾乳期)

項目	飼料・成分名	高栄養区	低栄養区
配合割合(%)	ドライコンブリート	87.6	77.4
	ドライアシスト	12.4	—
	大麦ワラサイレージ	—	22.6
成分(%) (計算値)	TDN	61.6	56.8
	CP	14.4	10.5
	NDF	39.7	51.8
	ADF	23.7	30.0
	デンプン	18.3	12.2
	Ca	1.9	1.6
	P	0.4	0.3

※高栄養区は安全率を考慮して充足率 110%に設定しているが、これは慣行レベルの栄養水準である

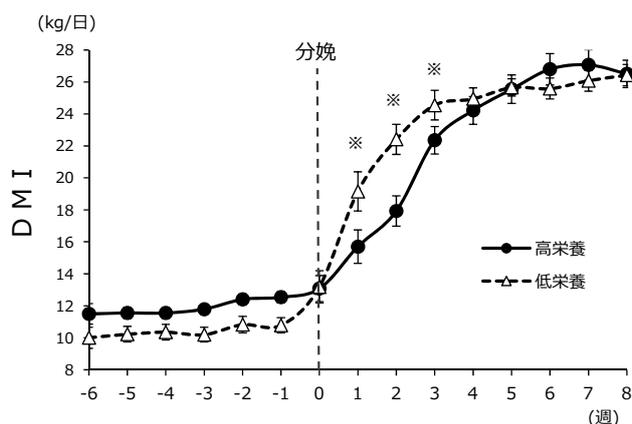


図1 乾物摂取量(DMI)の推移

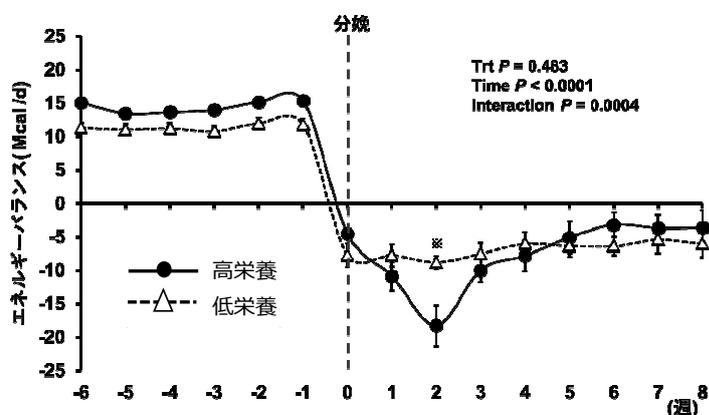


図2 エネルギーバランスの推移

表2 血液性状

項目	栄養水準		SEM	P-値		
	高栄養	低栄養		Trt	Time	interaction
NEFA(mEq/L)	分娩前	0.130	0.141	0.03	0.24	<0.0001
	分娩時	0.483	0.678			
	分娩後	0.279	0.289			
TKB(μmol/L)	分娩前	618	555	32.0	0.64	0.117
	分娩時	656	630			
	分娩後	756	723			
Insulin(ng/mL)	分娩前	0.634	0.631	0.03	0.14	0.003
	分娩時	0.684	0.384			
	分娩後	0.441	0.391			

[その他]

研究課題名：地域由来粗飼料を活用した高泌乳牛の乾乳期低栄養管理技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2019年度 (2017～2019年度)

研究担当者：沖村朋子、岩本智恵子、竹内俊彦、蓮沼俊哉 (農業技術課)

発表論文等：令和元年度富山県畜産関係業績・成果発表会抄録集

○普及上参考となる技術

[タイトル] 泌乳初期牛への木材クラフトパルプの給与は反芻胃内環境を安定させる

[要約] 高泌乳牛の泌乳初期に濃厚飼料の一部を木材クラフトパルプに代替すると、反芻胃内環境が安定し、周産期の健全性が改善される。

[キーワード] 高泌乳牛、乾物摂取量、エネルギーバランス、木材クラフトパルプ

[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 076-469-5948

[背景・ねらい]

高泌乳牛は泌乳初期から急激に1日当たり乳量が増加し、負のエネルギーバランスとなることが周産期病の発生原因になることが指摘されている。日本製紙(株)は、TDN や消化率が高く、反芻胃内発酵が緩やかである「木材クラフトパルプ(KP)」を開発した。

そこで、泌乳初期牛へのKP 給与が、反芻胃内 pH と乳生産性へ及ぼす影響について検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1 木材クラフトパルプ(図1)は、木材からリグニンを選択的に除去した食物繊維であり、可消化養分総量(TDN)が95%、消化率が95%と高く、反芻胃内での発酵が緩やかである(表1, 図2)。
- 2 試験区は、市販配合飼料、トウモロコシ圧ペン等により中性デタージェント繊維(NDF)を35%に調製した飼料を給与するコーン区(9頭)と、コーン区飼料のトウモロコシ全量をKPに置き換えたKP区(9頭)を設けた(表2)。
- 3 乳量と乳成分に差はなく、乳生産性への影響はない。分娩後の反芻胃内 pH 日平均は、4週目までKP区がコーン区より変動が少なく(図3)、潜在性アシドーシス(SARA)の基準となる反芻胃内 pH5.6以下の1日当たり時間数についても、分娩後2週間までコーン区に比べてKP区が短く、反芻胃内環境が安定している(図4)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 木材クラフトパルプは、搾乳牛の飼料として活用できる。
- 2 木材クラフトパルプは、現在、市販化に向けて検討されているところである。

[具体的データ]



図1 木材クラフトパルプ

表1 木材クラフトパルプ成分値

項目	成分%
可消化養分総量(TDN)	95.6
粗蛋白質(CP)	0.3
粗脂肪(EE)	0.3
可溶無窒素物(NFE)	16.2
粗繊維	82.2
粗灰分	0.9

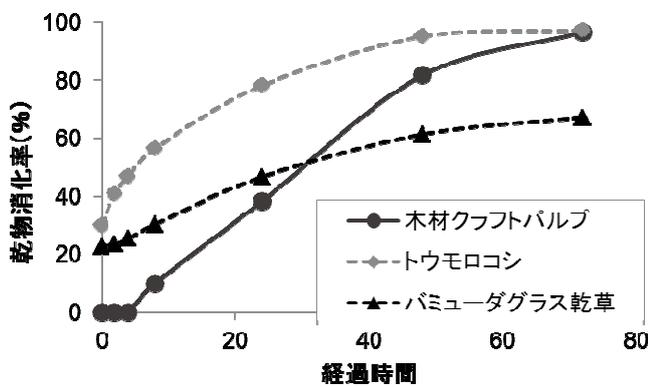


図2 木材クラフトパルプ乾物消化率

表2 給与飼料の飼料成分

項目	飼料・成分名	コーン区	KP区
配合割合(%)	配合	62.3	60.8
	チモシー	31.5	31.5
	大豆粕	0.0	1.5
	木材クラフトパルプ	0.0	6.0
	トウモロコシ圧パン	6.0	0.0
	リンカル	0.2	0.2
成分(%) (計算値)	TDN	74.7	74.8
	CP	15.1	15.0
	NDF	34.8	39.8
	デンプン	25.7	21.0
	FNDF/乾物	20.8	20.8
	Ca	0.6	0.6
	P	0.4	0.4

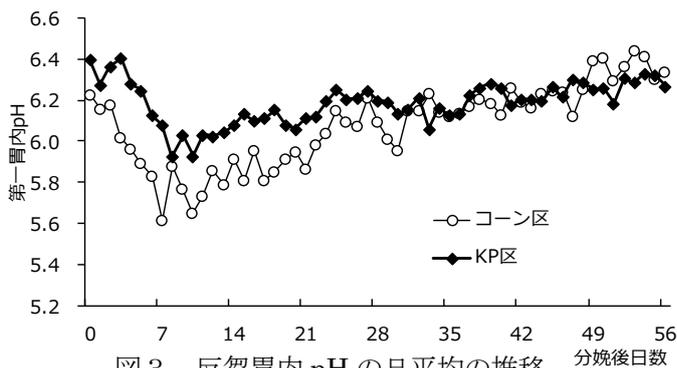


図3 反芻胃内 pH の日平均の推移

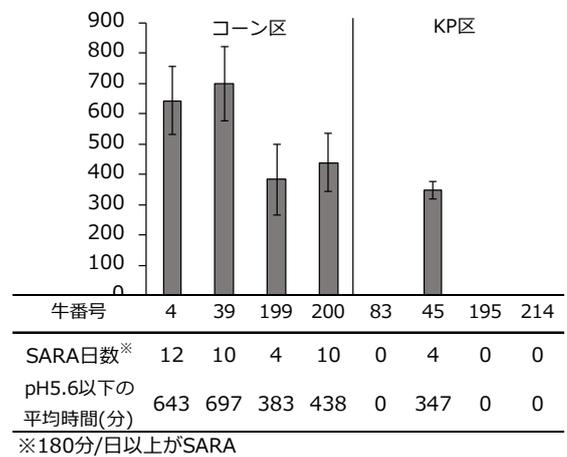


図4 分娩後 2 週目までの pH5.6 以下の時間

[その他]

研究課題名：地域由来粗飼料を活用した高泌乳牛の乾乳期低栄養管理技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2019年度 (2017~2019年度)

研究担当者：沖村朋子、岩本智恵子、竹内俊彦、蓮沼俊哉 (農業技術課)

発表論文等：令和元年度富山県畜産関係業績・成果発表会抄録集

○普及上参考となる技術

[タイトル] 娩出後、乳房到達に 30 分以上かかる子豚は損耗リスクが高まる

[要約] 子豚は娩出後約 40 秒で上体を起こし、その後 1 分以内に旋回しながら移動を開始する。乳房には約 30 分で到達するが、母豚の挙動や生時虚弱等により乳房到達に長時間要した場合には損耗リスクが高まるため、昼間分娩を促し早期に適切な介助作業を行うことが重要である。

[キーワード] 母豚分娩、PGF₂α、子豚娩出、子豚行動、虚弱子豚、乳房到達

[担当場所・課] 富山県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]

生産子豚の損耗率低減につながる対策を検討するため、分娩時における娩出子豚の自立から移動開始、乳房到達に至るまでの一連の行動について定点カメラで撮影し、映像データから各行動に関する所要時間や損耗事故につながる要因等について調査解析を行う。

[成果の内容・特徴]

- 1 妊娠末期の母豚に対し、交配後 113 日目の午前 10 時を目安に PGF₂α 製剤を投与すれば、平均 22 時間後に第 1 子の娩出が始まり昼間分娩を促せる (表 1)。
- 2 個体差はあるが、子豚の娩出間隔は平均 17 分で、良好な状態で生まれた子豚は娩出 (図 1-①) 後約 40 秒で上体を起こし (図 1-②) 起立行動を始め、約 1 分半後には旋回しながら初乳を求めて母豚の身体を突くようにして移動 (図 1-③) を開始し、やがて乳房に到達 (図 1-④) する (表 2)。
- 3 移動し始めた子豚が乳房に到達するまでには娩出後約 30 分を要するが、個体差も大きく、2 時間以上の長時間かかる場合もある (表 2、表 3)。
- 4 乳房到達時間が長引くに従い、生後 1 週間の損耗率は高まる傾向が見られる (表 4)。
- 5 乳房到達に 30 分以上要した場合の要因として、良好な状態の子豚であっても母豚がうつ伏せや犬座姿勢、更に起立を繰り返す落ち着きのない行動をとることにより、なかなか乳房に辿り着けない場合がある。また、虚弱な状態で生まれた子豚が 1 ヲ所に長時間うつ伏せのまま留まってしまうこともある (図 2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 娩出子豚が乳房到達に長時間を要し損耗リスクを高めないように適切な措置をとるには、昼間分娩を促して要介助子豚の早期発見および対応が重要となる。
- 2 分娩中に落ち着きのない行動をとる神経質な母豚に対しては鎮静処置等を考慮し、子豚の乳房到達阻害を抑制することも必要と考えられる。
- 3 生時虚弱な子豚が保温設備のない場所で長時間留まっても衰弱しないよう、分娩当日は保温マットを複数設置してヒーティングスペースを拡充する等の措置が必要である。
- 4 虚弱な状態で生まれた子豚には、保温処置の他、栄養補助剤や搾乳した初乳の経口投与等、娩出後速やかな救済措置が肝要である。

[具体的データ]

表1. 供試母豚の分娩時データ

n	産次の分布 (腹) (産)	平均分娩頭数 (頭)	分娩誘起剤投与 (PGF ₂ α)から 第1子娩出までの 平均所要時間 (時間:分)	生時体重 (kg)		
				平均	最大値	最小値
31	1~11	9	21:59	1.2	2.3	0.4
		STD ± 3.5	± 3:35	± 0.3		



図1. 娩出子豚が乳房に到達するまでの各行動

表2. 娩出後の子豚が各行動に要した時間

子豚の娩出間隔 (分:秒)			産まれた子豚が娩出後下記行動までに要した時間 (分:秒)									第1子~最終 子豚娩出 までの 平均所要時間 (時間:分)	最終子豚~胎 盤排出完了 までの 平均所要時間 (時間:分)	第1子娩出~ 胎盤排出完了 までの 平均所要時間 (時間:分)
平均	最大値	最小値	上体起こし			旋回~移動			乳房到達					
17:06	3:51	00:09	00:42	15:16	00:00	01:30	47:30	00:12	31:29	2:57	03:00	2:12	0:56	3:37
± 25:35	(時間:分)		± 01:06			± 03:26			± 31:56	(時間:分)		± 1:03	± 1:15	± 1:32

表3. 娩出子豚の乳房到達所要時間別割合

30分以内	30-60分	60-120分	120分以上	乳房に到達 できずに 衰弱死
61%	20%	10%	6%	4%

※ n:277頭

表4. 腹単位平均乳房到達時間別の生後1週間の子豚損耗率

到達時間 区分	n (腹)	乳房到達時間 (時間:分:秒)			産子数		1週以内 斃死頭数	損耗率
		平均	最大値	最小値	total	平均		
20分以内	8	0:15:09	0:42:13	0:04:37	67	8.4	4	6%
20-30分	12	0:25:40	2:57:57	0:03:00	115	9.6	14	12%
30-40分	5	0:34:07	1:47:23	0:05:59	37	7.4	4	11%
40分以上	6	0:58:06	2:56:46	0:04:56	58	9.7	10	17%

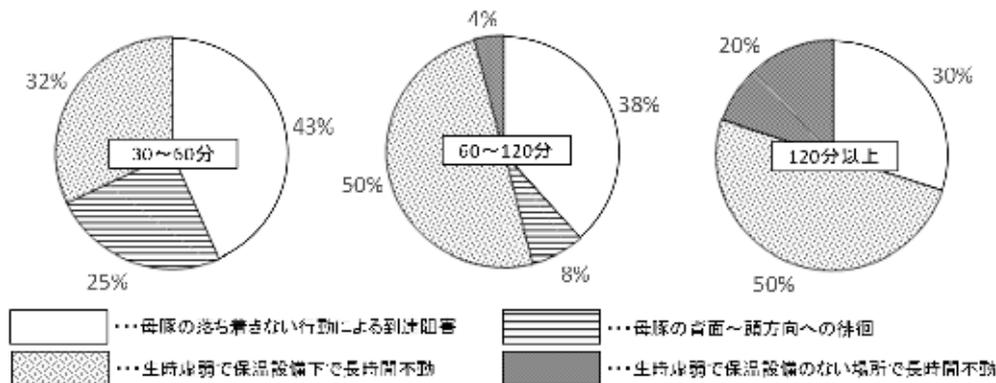


図2. 乳房到達に30分以上かかった子豚の到達時間別要因割合

[その他]

研究課題名: 系統豚「タテヤマヨークII」の連産性評価および生産子豚の離乳率向上技術の確立

2. 生産子豚の離乳率向上技術の確立

1) 分娩時における子豚の行動調査および哺乳期子豚の損耗低減技術に関する研究

予算区分: 県単

研究期間: 2019年度 (2017~2019)

研究担当者: 前坪直人、廣瀬富雄、米澤史浩

発表論文等: 令和元年度 富山県畜産関係業績成果発表会

○普及上参考となる技術

[タイトル] 子豚は圧死や低体重により分娩日を含む4日以内に死亡する割合が高い

[要約] 1kg以下の低体重で生まれる子豚は、全体の19.8%であり、そのうち43.6%は生後8週目迄に死亡する。子豚の死因は、圧死や低体重による衰弱が多く、分娩当日を含めた分娩後4日間で73.3%が死亡することから、この時期の子豚救済が重要である。

[キーワード] 大ヨークシャー種、分娩時体重、低体重子豚、死亡時期

[担当場所・課] 富山県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]

養豚経営の安定化を図るためには、生産効率の向上が喫緊の課題であることから、これに対応した繁殖母豚の高能力化と哺育子豚の育成率向上に対する重要性が増している。

本課題では、子豚の育成率を高めることを念頭に、生産子豚の出生状況、死亡割合、死亡時期など、基礎的な現況データについて、系統豚「タテヤマヨークⅡ」の分娩履歴をもとに解析・開示し、養豚現場における生産性の向上に資する。

[成果の内容・特徴]

- 1 1kg以下の低体重で生まれる子豚は、全体の19.8%であり、そのうちの43.6%は生後8週目迄に死亡する(図1)。
- 2 子豚の死亡する時期は、分娩当日を含めた生後4日間で73.3%と多いことから、この期間に可能な限り損耗を減らすことが重要となる(図2)。
- 3 子豚の死亡原因としては、圧死や虚弱によるものが生産子豚の約12%であり、大半を占める。(表1)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 大ヨークシャー種(系統豚)の成績であるため、養豚現場では品種や飼養管理などの違いから異なる結果となる場合も想定されるため、あくまで概数として活用すること。

[具体的データ]

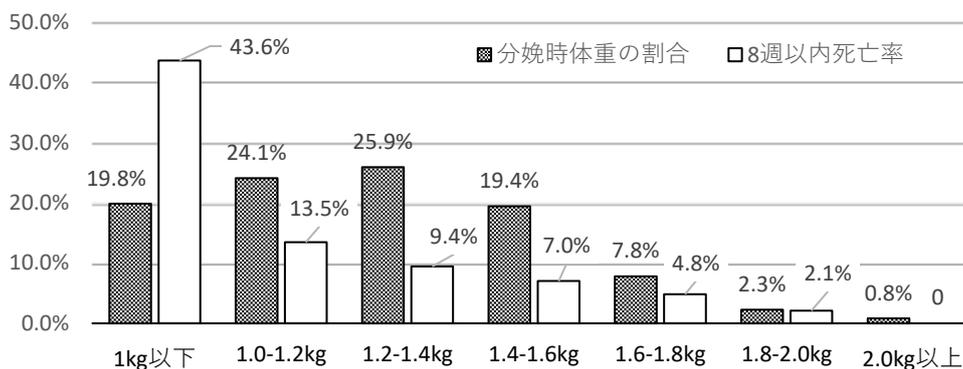


図1 分娩時子豚体重と死亡率

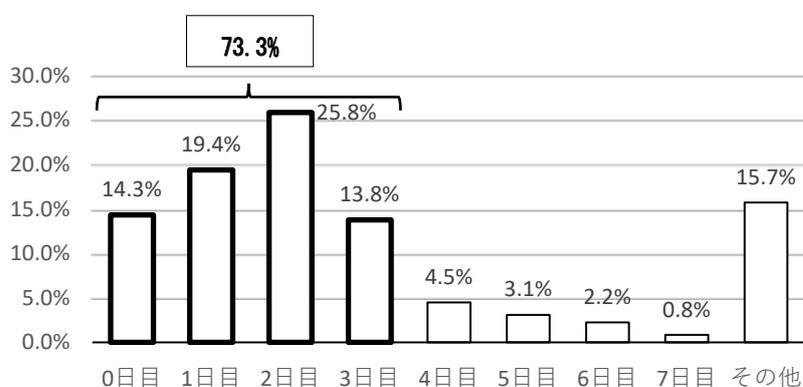


図2 子豚の死亡時期(分娩日:0日目)

表1 子豚の死亡原因割合(%)

圧死	虚弱(低体重)	寒冷(含分娩時)	奇形・淘汰	その他分娩事故等
7.89±3.44	4.07±3.50	1.17±1.96	0.97±1.63	0.99±1.50

[その他]

研究課題名：系系統豚「タテヤマヨークⅡ」の連産性評価および生産子豚の離乳率向上技術の確立

1. 「タテヤマヨークⅡ」維持母豚の連産性に関する能力評価

予算区分：県単

研究期間：2019年度(2017～2019)

研究担当者：廣瀬富雄、前坪直人、米澤史浩

発表論文等：令和元年度北信越畜産学会ポスター発表講演要旨

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

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籾消毒法
 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バールサイレージ調製水分

技術 11

品種育成 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
 土壌汚染に関連する各種土壌カドミウム値の関係
 湛水処理による水稻のカドミウム吸収抑制効果
 アカヒゲホソミ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 土壌肥料課
 農業試験場 土壌肥料課
 農業試験場 土壌肥料課
 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 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 10

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
 畜産試験場 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ロイド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
 γ -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 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 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
 園芸研究所 野菜課
 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 養豚課
 畜産研究所 飼料環境課
 食品研究所 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 土壌・環境保全課
 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 花き課
 畜産研究所 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「なつしづく」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
 水稻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

水稻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
 水稻生育後半の湛水管理が水稻に及ぼす影響
 水稻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 栽培課
農業研究所	土壌・環境保全課 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
 沖積砂壌土の乾田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
 沖積砂壌土の乾田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
 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
 農業研究所 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 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

水稻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稻基肥のりん酸・加里成分の代替技術
 りん酸・加里が土壤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稻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 土壤・環境保全課
 農業研究所 土壤・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

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 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

水稲乾田V溝直播における安定生産のための収量構成要素および幼穂形成期の適正生育量
 「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 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
 水稲乾田V溝直播栽培における気温によるノビエの葉齢推定法
 水稲乾田V溝直播栽培における生育量不足改善に向けた追肥時期
 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「シナノドルチェ」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
 水稻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
 水稻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
 大麦わらのロールバ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」の割籾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壤保肥力の改善
 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の減肥栽培
 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日齢体重と相関する

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

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

技術 7

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	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
畜産研究所	養豚課

普及上参考となる技術

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
 フェロモンラップによる圃場における大豆カメムシ類の発生活消長の把握
 里山雑木林と大河川河岸における大豆カメムシ類の発生活消長
 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

技術 15

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
 沖積砂壌土、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
 ナシ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

技術 19

品種育成 3

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 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 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
 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

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 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

平成30年度

普及に移す技術・品種

水稻新品種「富山81号」の育成
 水稻新品種「富山81号」の目標収量構成要素
 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
 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
 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
 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
 新規土壌還元消毒を軸とした土壌病害虫防除
 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
 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
 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
 細霧冷房によるリンゴ日焼け果の発生軽減技術
 リンゴ「ふじ」の仕上げ摘果による日焼け果発生軽減技術
 ナシ黒星病に対する精度の高い落葉処理技術
 リンゴ極早生品種「紅みのり」の特性
 甘ガキ品種「太豊」の特性
 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

技術 13

品種育成 3

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 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
 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
 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

「富富富」の理化学的食味特性
 「富富富」の食味特性を引き出す炊飯条件
 「富富富」における食味分析計の測定精度
 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
 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
 県下水田土壌の変化と実態(8巡目調査結果)
 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
 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
 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
 富山県におけるタマネギべと病の発病リスク
 秋まきタマネギの直播栽培技術
 アスター萎凋病の防除対策
 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
 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
 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
 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
 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
 豚の行動を映像解析することにより発情を検知できる

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 農業バイオセンター
 育種課
 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 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
 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 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 養豚課

写真



(P15) 「砺波育成142号」の草姿及び花型)



(P22) 図2 「陽夏妃」の外観



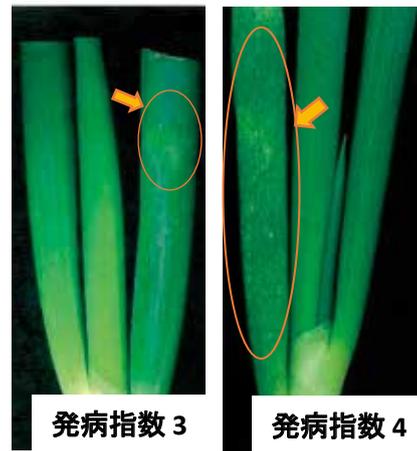
(P24) 図1 収穫時の果実
(収穫時果底部果皮色 CC 値3.5)



(P24) 図3 加工製品
(上: あんぼ柿 下: 柿ごのみ)



(P38) 図3 9月以降に発生した下位枯葉 (2018年)
供試品種: '夏扇4号'



(P38) 図5 品質を低下させる大型病斑の外観 (2019年)

*発病指数は先行研究 (三澤 2008) に準じる
*発生部位を白線および矢印で示した



(P50) 図1 ネット栽培専用機械で植付けた際に発生する球根の偏り



(P47) 葉の芯部で確認される黄色のネギアザミウマ幼虫



(P54) 図1 「あきづき」のコルク状果肉障害



(P64) 図1 木材クラフトパルプ

