

令和5年度  
農業分野試験研究の成果と普及

令和6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) 飼料用米専用早生品種「アキヒカリ」	1
(2) 「てんたかく81」の環境に配慮し収量性を確保できる全量基肥肥料	3
(3) ハトムギ葉枯病に対する有効な薬剤防除対策	5
(4) ハトムギにおけるアワノメイガの有効な薬剤防除対策	7
(5) 根深ネギの県内秋まき初夏どり作型に適する品種	9
(6) 加工業務用キャベツの端境期出荷で内部褐変症状が発生しにくい品種	11
(7) トマト「麗月」及び「桃太郎ネクスト」の葉面積指数(LAI)の簡易推定法	13
(8) 紫色の一重咲きチューリップ新品種「砺波育成148号」の育成	15
(9) 「黄つるぎ」におけるTulMVおよびLSV感染個体の識別	17
(10) 「春うさぎ」におけるTulMVおよびLSV感染個体の識別	19
(11) カナメフロアブルによるチューリップの皮腐病と葉腐病の同時防除	21
(12) チューリップ球根生産におけるドローン防除	23
(13) ブドウ「あづましずく」における結果枝の環状はく皮処理による着色向上技術	25
(14) ニホンナシ「甘太」のジョイント仕立て樹における側枝育成方法	27
(15) 県産酒粕は肉牛の代替飼料として利用でき、肥育末期の食い止まりを抑える	29
(16) 県産酒粕を給与した「とやま和牛」は、肉の甘味や旨味の成分が高くなる	31
(17) 「とやま牛」の美味しさを「見える化」できる	33

## 2 普及上参考となる技術

(1) 県下水田土壌の変化と実態(9巡目調査結果)	35
(2) 大豆・水稲輪換体系における冬作混播緑肥の鋤き込み効果の検証	37
(3) 硫黄被覆肥料を配合した大麦用プラスチックフリー全量基肥肥料	39
(4) タマネギ土壌病害及び虫害に対する夏季湛水の効果	41
(5) 前作での緑肥栽培及び窒素追肥量がタマネギの生育と収量に及ぼす影響	43
(6) DIY環境制御システムの機能性と効果	45
(7) 富山県下に分布する球根腐敗病菌の薬剤耐性調査	47
(8) 夏秋小ギク栽培における元肥の検討	49
(9) シャクヤク品種「春の粧」の活用方法	51
(10) ニホンナシ「幸水」のジョイント仕立て樹における主枝からの新梢発生促進技術	53
(11) リンゴ「ふじ」の変形果発生要因	55
(12) リンゴ「ふじ」におけるさび果発生枝の切除および高接ぎ更新はさび果の被害軽減にはつながらない	57
(13) 画像処理ソフト「Fiji-ImageJ」を用いたブドウのLAI推定自動化プログラム	59
(14) 測定機を用いたブドウ「シャインマスカット」のLAI簡易推定技術	61
(15) 凍害による発芽不良を低減できるニホンナシ「幸水」の施肥技術	63
(16) 肥育豚に竹酢粉末添加飼料を給与すると肉の保水性が高くなる	65

## 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～令和4年度

67

## ○普及に移す品種

[タイトル] 飼料用米専用早生品種「アキヒカリ」

[要約] 早生品種「アキヒカリ」の収量性は、「てんたかく 81」よりやや多収である。

[キーワード] アキヒカリ、飼料用米、多収、早生

[担当部署] 農林水産総合技術センター・農業研究所・育種課

[連絡先] 電話 076-429-2114

### [背景・ねらい]

富山県では、2015 年産以降、晩生の「やまだわら」を特認品種として、飼料用米の生産拡大を推進してきた。しかしながら、生産現場では一般の早生品種を用いる事例も多くなっている。

このような中、2024 年産からは、国の定める多収品種または県の特認品種を用いない場合は、水田活用の直接支払交付金における支援水準を段階的に引き下げられることが示されている。

そこで、国の定める多収品種に加えて、本県で栽培実績のある「アキヒカリ」についても栽培適性を検証し、生産現場から要望の強い早生品種を選定することとした。

### [成果の内容・特徴]

- 1 多収とされている早生品種「べこごのみ」、「いわいだわら」、「アキヒカリ」及び「ふくひびき」のうち、「アキヒカリ」は、5月24日植えの多肥栽培では出穂期は「てんたかく 81」と同時期となり、成熟期は「コンヒカリ」と近接するが（表1）、5月上旬に移植されている種子場（砺波）からの聞き取りでは、成熟期は「てんたかく 81」とほぼ同時期となる（表2）。
- 2 「アキヒカリ」の粗玄米重は、「てんたかく 81」よりも比率で7ポイント高い（表1）。
- 3 「アキヒカリ」は、葉いもちと穂いもちの耐病性がともに「やや強」である（表3）。
- 4 本調査において、「アキヒカリ」は、倒伏が少程度で、紋枯病の発生はみられないが（表1）、1999～2001年に実施した生産力検定では、少程度の倒伏と紋枯病の発生がみられている（データ略）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 「アキヒカリ」の種子は本県の種子場で生産されており、作付けにあたっては県産種子を活用する。
- 2 成熟期の遅れや倒伏、紋枯病の発生が懸念されるので、過度な施肥は避ける。
- 3 耐冷性は「やや弱」とされており、穂ばらみ期あるいは開花期に低温、低日射に遭遇した場合は、不稔粒が発生（日平均気温 20℃で発生し始め 17℃以下で多発）して減収する可能性がある。
- 4 水田活用の直接支払交付金の収量算出の際は、篩目 1.7mm 以上（粗玄米重×0.98）が対象となる。

[具体的データ]

表1 2023年度 生産力検定 (5月24日植え、多肥栽培)

品種名	出穂期	成熟期	稈長 (cm)	全重 (kg/a)	わら重 (kg/a)	粗玄米重 (kg/a)	標準 対比	障害 (0無~5甚)		総合 評価
	(月/日)	(月/日)						倒伏	紋枯	
べこごのみ	7/16	8/25	77.3	138	52.8	64.6	98	0.0	0.0	△
いわいだわら	7/22	9/5	80.1	162	60.1	71.9	109	1.0	0.0	×
アキヒカリ	7/22	9/2	74.7	151	60.8	70.8	107	0.5	0.0	○
比 てんたかく81	7/22	8/25	76.5	151	63.9	66.0	100	1.0	0.0	—
ふくひびき	7/24	9/2	73.2	160	66.0	73.5	111	0.5	0.0	○
比 コシヒカリ	8/3	9/5	83.5	158	73.8	66.3	—	1.0	0.0	—
比 やまだわら	8/7	9/18	75.9	194	91.4	77.5	—	0.0	1.0	—

※1) 全重、わら重、粗玄米重は水分15%換算した値

※2) 黒粹は不良形質

※3) 品種は出穂期順に記載

※4) 窒素施肥量は15.4kg/10a

表2 種子場(砺波)での「アキヒカリ」  
および「てんたかく81」の生育期

年次	品種名	田植日 (月/日)	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)
2019	アキヒカリ	5/2	7/15	8/22
	てんたかく81	5/4	7/17	8/20
2020	アキヒカリ	5/1	7/12	8/22
	てんたかく81	5/8	7/19	8/25
2021	アキヒカリ	5/1	7/16	8/25
	てんたかく81	5/3	7/18	8/22
2022	アキヒカリ	5/4	7/18	8/22
	てんたかく81	4/24	7/14	8/18
2023	アキヒカリ	5/6	7/17	8/18
	てんたかく81	4/24	7/12	8/13
平均	アキヒカリ	5/3	7/16	8/22
	てんたかく81	5/1	7/16	8/20

※1) 調査場所：種子場(砺波)

表3 「アキヒカリ」のいもち病耐性

試験 年次	葉いもち (0強~10極弱)	穂いもち (0強~10極弱)
1999	3.3	2.5
2000	1.8	1.5
2001	2.5	4.0
平均	2.5 (やや強)	2.7 (やや強)

※1) 罹病ワラを散布して発病を促進

[その他]

研究課題名：飼料用米等専用品種の選定 (奨励品種決定調査)

予算区分：県単

研究期間：2023年度 (2022~2024年度)

研究担当者：北崎颯汰、小島洋一郎

発表論文等：2024年1月に知事名で北陸農政局に多収品種の認定を申請

## ○普及に移す技術

**[タイトル]** 「てんたかく 81」の環境に配慮し収量性を確保できる全量基肥肥料

**[要約]** 「てんたかく 81」において、環境へのプラスチック負荷が小さく、安定生産を行う上で、硫黄被覆肥料配合 J コート肥料が有望である。硫黄被覆肥料配合 J コート肥料を施用した場合、 $\text{m}^2$  当たり籾数及び登熟歩合は J コート肥料と同程度であり、千粒重はやや大きくなる。

**[キーワード]** てんたかく 81、SCU-L 配合 J コート肥料

**[担当部署]** 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、肥料由来プラスチックによる環境負荷が問題となる中、プラスチック被膜の崩壊性を高め、水田外へ流出しにくい J コート肥料が開発され、県内でも「コシヒカリ」用の肥料などに広く利用されている。一方、従来からプラスチックを使用しない緩効性肥料として、硫黄被覆肥料 (SCU) があるが、その溶出特性や水稻の生育等に対する影響は十分に解明されていない。

そこで、早生品種「てんたかく 81」における既存の J コート肥料の一部を硫黄被覆肥料に置き換えた全量基肥肥料 (表 1) の窒素溶出特性に応じた生育や収量・品質に及ぼす影響を解明する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 硫黄被覆肥料配合 J コート (以下「SCU-L 配合」とする) は、J コート早生専用 (以下「J コート肥料」とする) に比べ、移植～幼穂形成期までは茎数が少なく、群落葉色が淡いが、出穂期以降はいずれも J コート肥料と同等以上となる (図 1、2)。このため、SCU-L 配合は有効茎歩合が高く、後半重点型の生育を示す。
- 2 SCU-L 配合の  $\text{m}^2$  当たり籾数及び登熟歩合は J コート肥料と同程度であり、千粒重はやや大きい (表 2)。その結果、SCU-L 配合の収量は J コート肥料に比べやや多くなる。
- 3 SCU-L 配合の玄米品質は、J コート肥料と同程度である (表 3)。
- 4 以上のことから、「てんたかく 81」の登熟がよい特性を生かして安定生産を行う上で、環境へのプラスチック負荷が小さく、J コートと同等以上の収量・品質確保のためには、SCU-L 配合が有望である。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 「てんたかく 81」において硫黄被覆肥料配合 J コート肥料を利用する際の基礎資料として活用する。
- 2 倒伏リスクの観点から、「てんたかく 81」の栽培にあたっては過剰基肥とならないよう地域の慣行施用量を遵守する。
- 3 SCU-L 配合は、2024 年から「エコ早生専用」として発売される予定である。

[具体的データ]

表1 供試肥料の窒素施用量・配合割合

基肥	N施用量	N成分の内訳(%)			
	(kg/10a)	速効性	J70	JSD(80)	SCU-L
SCU-L配合Jコート	9.0	20	30	20	30
Jコート早生専用	9.0	30	50	20	

注) SCU-L肥効：中長期溶出型 (S社HPより引用)

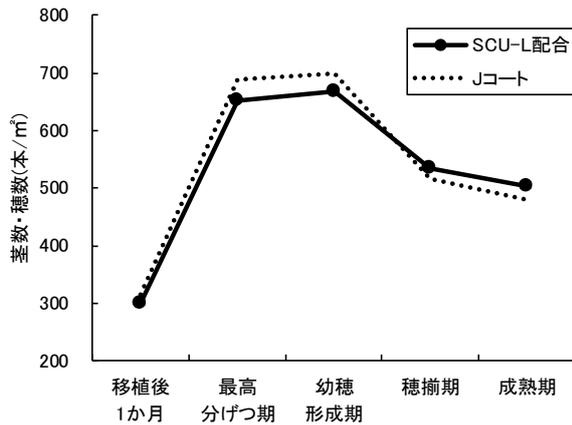


図1 茎数及び穂数の推移 (2021~2023年)

注) 穂揃期及び成熟期は穂数

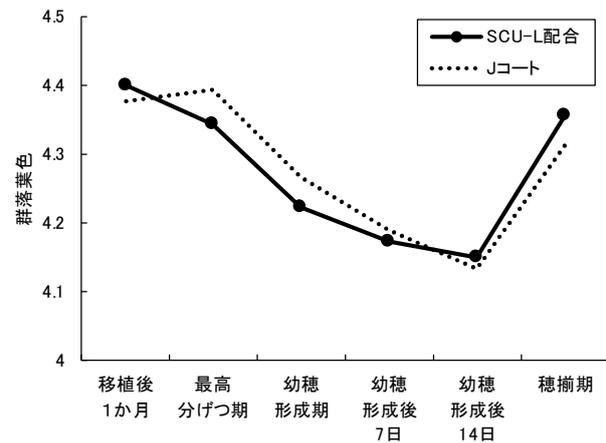


図2 群落葉色の推移 (2021~2023年)

表2 収量及び収量構成要素 (2021~2023年)

試験区	稈長 (cm)	下位節間長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	1穂粒数 (粒)	m <sup>2</sup> 当たり粒数 (×100粒)	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)	精玄米重 (kg/10a)	屑米重 (kg/10a)
SCU-L配合	69.3	9.7	517	60.3	311	81.2	23.2	599	37
Jコート	69.5	10.0	501	60.9	305	82.5	22.9	585	41
Jコート比	100	97	103	99	102	98	101	102	90

注) 水分15%補正值

表3 玄米品質及び食味分析値 (2021~2023年)

試験区	玄米品質(%)					食味分析値	
	整粒	乳白粒	青未熟	基部	腹白	玄米タンパク含有率(%)	食味スコア
SCU-L配合	71.1	0.2	1.8	0.1	0.1	6.4	75.8
Jコート	71.2	0.3	2.3	0.1	0.2	6.3	76.8
Jコート差	-0.1	-0.1	-0.5	0.0	-0.1	0.1	-1.0

注) 玄米品質は静岡製機ES-V、食味分析値は静岡製機SREにより測定

[その他]

研究課題名：「てんたかく81」の高品質生産技術の確立

予算区分：受託 (全農とやま)

研究期間：2023年度 (2021~2023年度)

研究担当者：佐藤篤史、森川真紀子、寺崎亮 (農研機構中日本農業研究センター)

発表論文等：北陸作物・育種談話会第60回講演会発表

## ○普及に移す技術

---

### [タイトル] ハトムギ葉枯病に対する有効な薬剤防除対策

[要約] 5月下旬播種のハトムギ栽培において、葉枯病の基本防除は初発前の展葉期と出穂始期の2回散布である。なお、ドローン散布の防除効果は地上散布と同等である。

[キーワード] ハトムギ、葉枯病、防除時期、ドローン

[担当部署] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[協力分担] 広域普及指導センター、富山農林振興センター、高岡農林振興センター

[連絡先] 電話 076-429-5249

---

### [背景・ねらい]

ハトムギ産地では作付回数の増加に伴い、葉枯病（病原菌：*Curvularia coicis*）による被害が問題となっている。現地では薬剤による防除が実施されているものの、防除適期が不明なため、産地によって散布時期が異なり、防除効果は不安定である。そこで、葉枯病の被害を軽減するための効果的な散布時期を明らかにするとともに、近年普及が進むドローン散布において、ハトムギ葉枯病への防除効果を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 葉枯病の被害度と減収率には明らかな正の相関関係が認められ、多発生条件（8月下旬、発病度40）では4割程度の減収となる（図1）。
- 2 種子消毒のみでは本病の発生を抑えることができない（図2）。
- 3 本田散布では、葉枯病の防除に用いられるイプロジオン水和剤は予防的に散布すると効果が高い（図3）。また、初発前の展葉期の防除は5～6葉期（播種40日後）よりも3～4葉期（播種27日後）の防除効果が高い（図4）。
- 4 展葉期の散布に加え、出穂始期に追加の散布を行うと、防除効果が高い（図4）。
- 5 本剤のドローン散布の防除効果は地上散布と同等である（図5）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 地域で防除時期を設定する際の指標となる。
- 2 防除の時期は5月下旬播種の単年度試験の結果に基づいており、播種時期や気象条件、発生の状況によって変動する。このため、生育ステージを確認して適期散布する。
- 3 本病の被害様相は令和4年度農業分野試験研究の成果と普及「ハトムギにおける葉枯病とアワノメイガの発生消長及びび被害様相」を参照する。
- 4 ハトムギ葉枯病に登録のある散布剤はイプロジオン水和剤（商品名：ロブラール水和剤）のみである（2024年2月時点）。
- 5 出穂始期はアワノメイガの重点防除時期であるため同時防除を行う。
- 6 肥切れや干ばつは本病の蔓延を助長することから、土づくりや適正な施肥を行うとともに、畝間かん水により植物体の活力維持を図る。

[具体的なデータ]

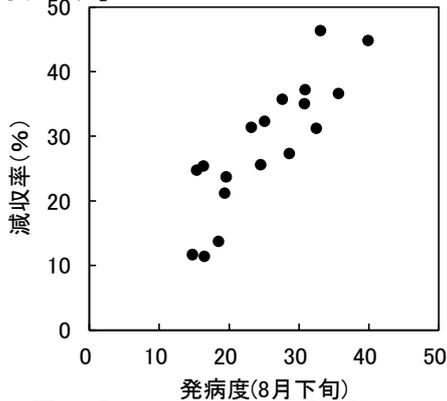


図1 発病度と減収率の関係(2023年)

- 注1) 収量調査は、同一圃場の発病度の異なる地点からサンプリング  
 注2) 発病度と収量について回帰分析を行い、得られたモデル式から減収率を算出  
 注3) 発病度は定点10株の全葉について程度別発病葉数により算出  

$$\text{発病度} = (4A + 3B + 2C + D) \div (\text{調査葉数} \times 4) \times 100$$
  
 A: 葉の枯死, B: 病斑が葉の50%以上, C: 病斑が葉の25%~50%未満,

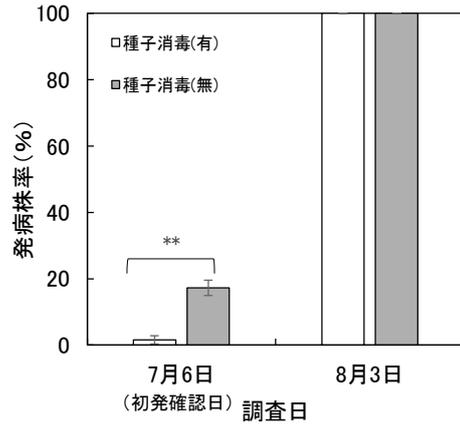


図2 種子消毒の有無と発病の関係(2023年)

- 注1) チウラム・ベンジル水和剤 200倍 72時間浸漬  
 注2) 播種日5/24、本田散布なし  
 注3) \*\*: 処理間で1%水準で有意差が認められる(t検定)

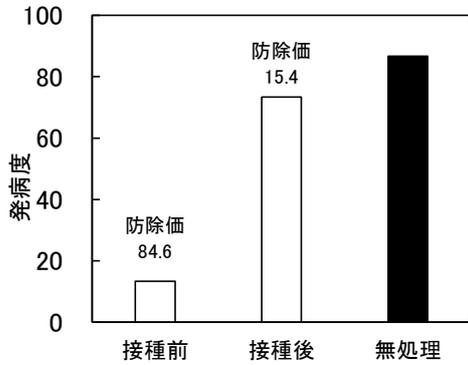


図3 イプロジオン水和剤の菌接種前後の散布における発病度の比較(ポット試験、2023年)

- 注1) 接種前: 接種24h前に散布, 接種後: 接種24h後に散布  
 無処理: 水散布(全てに展着剤加用)  
 注2) 3~4葉期の苗の完全抽出第3葉を供試し, 接種13日後に判定。発病度は病斑の褐変程度によって定めた程度別発病葉数により算出(n=10)

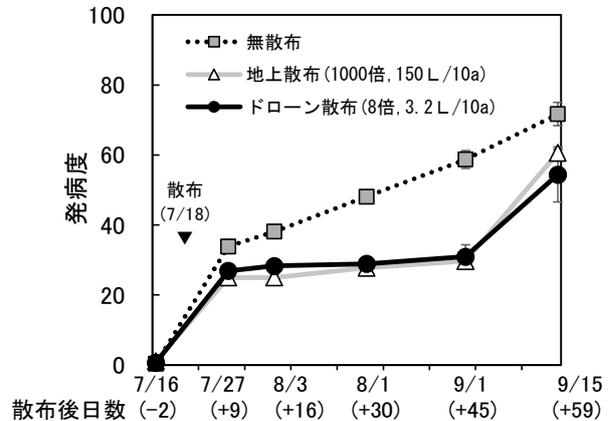


図5 散布法と発病の関係(2023年)

- 注1) 全区、種子消毒を実施  
 注2) 散布時期: 出穂始期(草丈110cm程度)  
 注3) 飛行高度: 草冠から2m  
 注4) イプロジオン水和剤を散布  
 注5) 発病度は程度別発病株数により算出

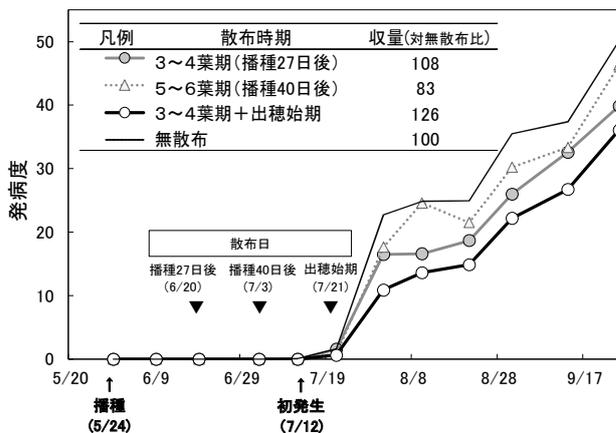


図4 防除時期別の発病度の推移(2023年)

- 注1) 全区、種子消毒を実施  
 注2) イプロジオン水和剤  
 6/20, 7/3 : 100L/10a, 7/21 : 150L/10a

[その他]

研究課題名 : ハトムギ栽培における総合的病害虫管理技術の開発  
 予算区分 : 県単(革新技術開発普及費)  
 研究期間 : 2023年度(2021~2023年度)  
 研究担当者 : 山本知里、向井環、三室元気、齊藤毅  
 発表論文等 : 令和5年度植物病理学会大会発表、第75回北陸病害虫研究会発表

## ○普及に移す技術

### [タイトル] ハトムギにおけるアワノメイガの有効な薬剤防除対策

[要約] 5月下旬播種のハトムギ栽培において出穂始期にあたる7月20日頃に薬剤を散布することで、アワノメイガによる芯枯れ被害を抑えることができる。多発地域や連作圃場では、前述の時期に加え、7月2半旬あるいは8月初旬の2回散布とする。

[キーワード] ハトムギ、アワノメイガ、防除時期、防除回数

[担当部署] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[協力分担] 広域普及指導センター、富山農林振興センター、高岡農林振興センター

[連絡先] 電話 076-429-5249

### [背景・ねらい]

ハトムギ産地では、アワノメイガ幼虫による芯枯れ被害（図1）が問題となっている。現地では薬剤により2回防除が実施されているものの、防除適期が不明なため、産地によって散布時期が異なり、十分な効果が得られていない。一方、本県の5月下旬播種の栽培においては、7月中下旬頃にアワノメイガの第1世代成虫が飛来し、8月に入ると第2世代幼虫による芯枯れ被害が急増することが明らかとなっている（令和4年度 農業分野試験研究の成果と普及）。そこで、本種の発生消長をもとに、効果的な防除時期と防除回数を評価し、防除対策に資する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 現場で防除に用いられるカルタップ水溶剤（パダンSG水溶剤）、カルタップ粒剤（パダン粒剤4）、BT水和剤（サブリナフロアブル）は、アワノメイガの芯枯れ被害を防ぐ効果はあるものの、被害が顕著になる8月中旬頃の防除価は約5～6割程度である（図3）。
- 2 薬剤の防除効果は、出穂始期（図2、7月20日頃）の散布で効果が高いことから、この時期が重点防除時期である。また、この時期以外の散布は効果が劣る（図4）。
- 3 重点防除時期に加え、7月2半旬あるいは8月初旬の散布を行うことにより、更に防除効果が得られ、収量の低下も防げる（図5）。このため、多発する地域や連作圃場では、2回散布が推奨される。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 BT水和剤（サブリナフロアブル）を用いた試験は、ハトムギ全体に薬液が十分かかるよう散布（登録の範囲100～300L/10a）した結果である。
- 2 出穂始期に葉枯病も同時防除する場合は、イプロジオン水和剤（ロブラール水和剤）の登録の上限（150L/10a）で散布する。
- 3 芯枯れ被害が発生したあとの薬剤散布は防除効果が低いので、第2世代幼虫発生初期の出穂始期を見逃さず散布する。
- 4 本県の主要作付品種「あきしずく」は出穂始期以降は草丈が急激に伸長し、乗用管理機での防除作業が困難となることから、天候を見極め遅れず散布する。また、8月初旬の追加防除はカルタップ粒剤を活用し、動力散布機あるいはドローン等で散布する。

[具体的データ]



図1 アワノメイガによる芯枯れ被害



図2 ハトムギの出穂始期の目安  
茎の先端に雄穂が見え始める頃

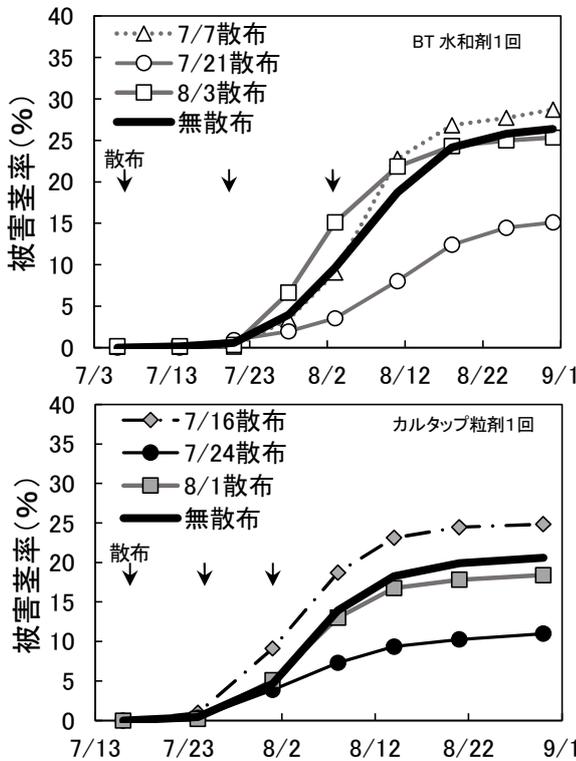


図4 各種薬剤における防除時期の違いと被害率の推移(2023年)

注1) 播種: 5/24、出穂始期: 7/20  
 注2) 上図 薬剤処理: BT水和剤1,000倍液(展着剤加用)を7/7は250L/10a、7/21と8/3は300L/10aを電動式噴霧器で散布  
 注3) 下図 薬剤処理: カルタップ粒剤を図中の処理時期に4kg/10aを小型散粒器にて散布

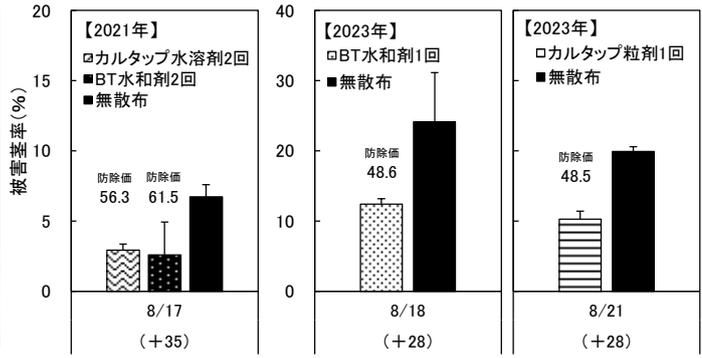


図3 各種薬剤処理後の被害率(2021、2023年)

注1) 【2021年】 播種: 5/26、薬剤処理: カルタップ水溶剤は1,500倍希釈液(展着剤加用)を6/25と7/13にいずれも150L/10a散布。BT水和剤は1,000倍希釈液(展着剤加用)を6/25は150L/10a、7/13は260L/10a散布  
 注2) 【2023年】 播種: 5/24、薬剤処理: BT水和剤は1,000倍希釈液(展着剤加用)を7/21に300L/10a散布。カルタップ粒剤は7/24に4kg/10a散布

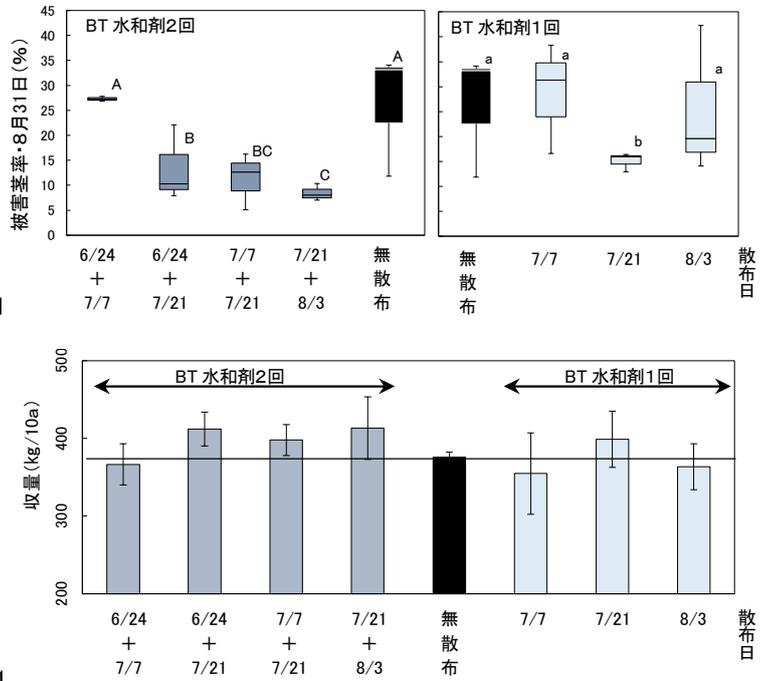


図5 BT水和剤の防除回数・時期の違いと被害率(上)及び収量(下)の関係(2023年)

注1) 播種、出穂始期図4の注1と同じ  
 注2) 薬剤処理: BT水和剤1,000倍液(展着剤加用)を6/24は150L/10a、7/7は250L/10a、7/21と8/3は300L/10aを電動式噴霧器で散布  
 注3) 上図の箱ひげは、箱の中央線は中央値、箱の下端は第1四分位数、上端は第3四分位数、ひげの下端は最小値、上端は最大値  
 注4) 上図は1回散布、2回散布其々に統計処理を実施、図中の異なる英文字には有意差あり(GLM後にTukeyの総当たりで多重比較、 $p < 0.05$ )  
 注5) 下図の収量は9月26日に収穫、整粒に調整し水分13%換算値

[その他]

研究課題名 : ハトムギ栽培における総合的病害虫管理技術の開発  
 予算区分 : 県単(革新技術開発普及費)  
 研究期間 : 2023年度(2021~2023年度)  
 研究担当者 : 向井環、山本千里、千嶋宏平、齊藤毅  
 発表論文等 : 第76回北陸病害虫研究会発表

## ○普及に移す品種

**[タイトル]** 根深ネギの県内秋まき初夏どり作型に適する品種

**[要約]** 「初夏扇2号」及び「清輝」は県内で9月播種、40～60日育苗で定植した場合、慣行品種「羽緑一本太」と同等の収量性と極晩抽性があり、6月末～7月上旬に収穫できる。

**[キーワード]** ネギ、周年栽培、晩抽性

**[担当部署]** 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]

秋まき初夏どり作型を想定した極晩抽性品種が種苗業者から新たに上市されているが、抽苔率が未評価のため県内への導入が進んでいない。そこで、「初夏扇2号」（サカタのタネ）及び「清輝」（渡辺農事）の本県での適用性を評価した。

### [成果の内容・特徴]

- 1 「初夏扇2号」及び「清輝」は県内で9月播種、40～60日育苗で定植した場合、収穫時における抽苔率は慣行品種「羽緑一本太」と同等である（表1）。
- 2 「初夏扇2号」及び「清輝」は、9月播種、40～60日育苗で定植した場合、6月末～7月中旬に概ね慣行品種と同等の収量を確保できる（表2、3）。
- 3 「清輝」は収穫期後半において、同時期定植の「羽緑一本太」に比べ、葉鞘の肥大は同等だが軟白の伸長がやや遅い（表2、3、図1）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 暖冬年又は暖春年は抽苔リスクが高まるので、株間5cmの場合は栽植密度を60本/m程度とし、早播きは控える。2021-22年試験については、播種日が慣行の晩限近くだったため50本/mとした。
- 2 11月以降は降雨日が多くなることから計画的に定植作業を進める。
- 3 排水性の良好なほ場を選定し適切な排水対策を行った上で植付けを行う。冬期間に植溝に滞水しないよう、年内に削り込みを行うか植溝と額縁明渠を連結し、明渠底面が植溝より低くなるように手直しをする。
- 4 追肥は融雪直後及び土寄せ時に4回程度、1回あたり窒素成分で3kg/10aを目安に施用する。
- 5 収穫時期の高温乾燥により襟部の緩みが発生しやすいため、草勢の維持と適期収穫に努める。

[具体的データ]

表1 試験年ごとの耕種概要と抽苔率

	品種	播種日	定植日	育苗日数	栽植密度	抽苔率
2020年	羽緑一本太(対照)					0
	初夏扇2号	9/22	11/19	58	50本/m	0
	清輝					0
2021年	羽緑一本太(対照)					1%
	初夏扇2号	9/6	10/19	43	60本/m	0
	清輝					1%

播種にはCP303を用いた。抽苔率は収穫時(2021年6月24日、2022年7月5日)に調査した。

表2 収穫調査の結果(2021年)

調査日	品種	出荷本数(本/m)	調整重(g)	調整径(mm)	軟白長(cm)	可販収量(g/m <sup>2</sup> )	A品率	L以上比率
6月24日	羽緑一本太(対照)	30.0	146	20.0	27.7	4386	10%	100%
	初夏扇2号	28.9	148	19.1	26.6	4269	4%	100%
	清輝	36.7	145	20.4	26.7	5314	8%	100%
7月5日	羽緑一本太(対照)	31.5	131	20.4	31.4	4115	81%	95%
	初夏扇2号	33.9	145	19.5	31.0	4926	67%	96%
	清輝	39.5	158	21.7	30.1	6258	71%	100%
7月16日	羽緑一本太(対照)	30.7	126	19.8	36.3	3873	82%	100%
	初夏扇2号	34.0	135	18.0	35.1	4570	89%	96%
	清輝	33.7	133	19.6	35.0	4469	92%	100%

基肥はN:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=12:12:12 kg/10a、追肥として融雪直後及び土寄せごとに窒素3.0 kg/10aずつ、計N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=15.0:14.2:11.0 kg/10aを施用した。土寄せは、3/12, 25, 4/16, 5/13, 6/3に行った。

表3 収穫調査の結果(2022年)

調査日	品種	出荷本数(本/m)	調整重(g)	調整径(mm)	軟白長(cm)	可販収量(g/m <sup>2</sup> )	A品率	L以上比率
7月5日	羽緑一本太(対照)	35.0	85	16.1	28.0	2987	22%	83%
	初夏扇2号	38.1	111	17.6	29.8	4223	56%	100%
	清輝	23.6	134	19.4	28.4	3160	53%	94%
7月15日	羽緑一本太(対照)	44.3	108	16.8	33.1	4717	77%	87%
	初夏扇2号	36.7	118	17.1	32.3	4381	80%	86%
	清輝	38.7	123	18.3	31.0	4382	80%	92%

基肥はN:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=12:12:12 kg/10a、追肥として年内に1回、融雪直後に1回及び土寄せごとに窒素3.0 kg/10aずつ、計N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=18.0:17.6:16.0 kg/10aを施用した。土寄せは、2021/11/19, 2022/3/10, 4/11, 5/17, 6/1, 27に行った。



図1 収穫物の外観(2021年7月5日)

(左) 羽緑一本太(対照)、(中) 初夏扇2号、(右) 清輝

[その他]

研究課題名: 水田農業における高収益作物の安定生産技術の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2023年度(2021~2022年度)

研究担当者: 有馬秀和

発表論文等: 令和2年度園芸学会北陸支部発表

## ○普及に移す技術

---

[タイトル] 加工業務用キャベツの端境期出荷で内部褐変症状が発生しにくい品種

[要約] 加工業務用キャベツの春まき初夏どりで「来喜」及び「錦恋」、夏まき10月どり作型で「藍天」は内部褐変症状の発生が少ない品種である。

[キーワード] キャベツ、石灰欠乏、品種特性

[担当部署] 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]

県内における加工業務用キャベツの春まき初夏どり作型及び夏まき10月どり作型は、平暖地産と高冷地産の端境期の出荷となり需要がある一方で、適応する品種が比較的少なく、石灰欠乏による内部褐変症状が発生しやすいという課題がある。そこで、各作型において内部褐変症状が発生しにくい品種を選定した。

### [成果の内容・特徴]

- 1 春まき初夏どり作型では、対照の「初恋」（トーホク種苗）と比べて「来喜」（渡辺農事）及び「錦恋」（トーホク種苗）で内部褐変症状の発生が少なく、「初恋」と同時期に収穫盛期となる（表1、2、図1）。
- 2 夏まき10月どり作型では、対照の「輝吉」（日本農林）と比べて「藍天」（サカタのタネ）で内部褐変症状の発生が少ない。「藍天」は、「輝吉」よりも7～10日程度早く収穫盛期となり、7月5半旬定植の場合は10月上旬～中旬、8月2半旬定植の場合は10月中旬～下旬の収穫となる。（表3、4、図2）

### [成果の活用面・留意点]

- 1 収量は、各品種の裂球始期に一斉収穫して得られた結果である。夏まき10月どり作型の「藍天」は、「梁山泊」に比べて生育や球肥大がばらつきやすく、一斉収穫すると製品率が低下する場合があるため、収穫時期に注意する（表3）。
- 2 春まき初夏どり作型では結球肥大期、夏まき10月どり作型では生育前半に高温乾燥条件となるため積極的に灌水する。春まき初夏どり作型は5～6月に畝間灌水を実施し、夏まき10月どり作型は定植直後～8月中にかけてスプリンクラー灌水を実施して得られた結果である。

[具体的データ]

表1 春まき初夏どり収穫調査の結果 (2022年)

品種	収穫日 <sup>2</sup>	球重(g)	球径(cm)	球高(cm)	球高/球径	石灰欠乏症発生程度		病害発生率	
						外葉(発生率)	内部褐変症状(被害度) <sup>3</sup>	黒ずず病	株腐病
若空	6/25	1408	18.5	11.3	0.61	0	0.1	4%	4%
初恋(対照)	6/27	1388	16.7	12.9	0.77	13%	6.0	8%	0
錦恋	6/27	1300	15.9	12.8	0.80	0	0.0	0	0
来喜	6/29	1457	15.9	14.0	0.88	0	0.0	0	0
藍天	7/8	1437	16.2	13.9	0.86	0	5.0	35%	0
TSX-204	7/8	-	-	-	-	0	25.7	82%	76%

播種：3/1、定植4/5、施肥は追肥2回体系で基肥N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:CaO=18.2:18.2:18.2:71.3kg/10a(全層施用)、追肥N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:CaO=12.0:0:0:10.5kg/10aで栽培した。<sup>2</sup>収穫日は、反復ごとに裂球を認めた段階とし、一斉収穫により評価した。<sup>3</sup>各反復5球を無作為に抽出し、それぞれ茎を中心として放射状に8分割し、葉縁からの褐変の深さに応じて被害指数1:1cm未満、2:1~2cm未満、3:2cm以上として褐変葉片を計数し、被害指数と葉片数の積和を被害度とした。

表2 春まき初夏どり収穫調査の結果 (2023年)

品種	収穫日 <sup>2</sup>	可販収量 <sup>x</sup> (t/10a)	製品率	製品球重(g)	球径(cm)	球高(cm)	球高/球径	べと病	内部褐変症状(被害度) <sup>y</sup>
来喜	6/23	6.0	100%	1962	19.0	13.7	0.72	0	0.0
若空	6/23	6.4	90%	2276	22.2	12.3	0.56	56%	0.0
初恋(対照)	6/24	5.8	100%	1896	18.5	14.1	0.76	0	0.2
錦恋	6/26	6.9	100%	2258	19.5	14.6	0.75	0	0.0

播種：2/28、定植4/5、施肥は追肥2回体系で基肥N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:CaO=18.2:18.2:18.2:70.0kg/10a(全層施用)、追肥N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:CaO=12.0:3.0:6.0:10.5kg/10aで栽培した。<sup>x</sup>栽植密度×製品率×製品球重×ほ場利用率(80%)で算出した。

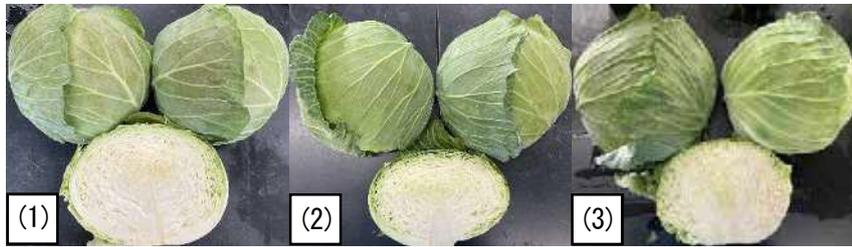


図1 収穫物の外観 (1)初恋(対照)、(2)来喜、(3)錦恋

表3 夏まき10月どり収穫調査の結果 (2022年)

品種	収穫日 <sup>2</sup>	可販収量 <sup>x</sup> (t/10a)	製品率	製品球重(g)	球径(cm)	球高(cm)	球高/球径	内部褐変症状(被害度) <sup>y</sup>
藍天	10/9	2.7	58%	1642	20.0	11.9	0.60	0.1
輝吉(対照)	10/20	4.4	94%	1845	19.5	14.3	0.73	5.6

播種：7/1、定植7/25、施肥は追肥2回体系で基肥N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:CaO=18.2:18.2:18.2:71.3kg/10a(全層施用)、追肥N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:CaO=12.0:3.0:6.0:10.5kg/10aで栽培した。

表4 夏まき10月どり収穫調査の結果 (2023年)

品種	収穫日 <sup>2</sup>	可販収量 <sup>x</sup> (t/10a)	製品率	製品球重(g)	球径(cm)	球高(cm)	球高/球径	内部褐変症状(被害度) <sup>y</sup>
藍天	10/21	7.1	100%	2329	22.8	12.8	0.56	0.0
輝吉(対照)	10/29	7.0	100%	2300	22.4	13.6	0.61	0.3

播種：7/13、定植8/9、施肥は追肥2回体系で基肥N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:CaO=23.2:27.8:25.3:85.8kg/10a(全層施用)、追肥N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O:CaO=12.0:0:0:0kg/10aで栽培した。



図2 収穫物の外観 (左)輝吉(対照)、(右)藍天

[その他]

研究課題名：水田農業における高収益作物の安定生産技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2023年度(2022~2023年度)

研究担当者：有馬秀和

発表論文等：令和5年度富山県農林水産総合技術センター研究成果発表会及び

令和6年度園芸学会春季大会小集会発表

## ○普及に移す技術

### [タイトル] トマト「麗月」及び「桃太郎ネクスト」の葉面積指数 (LAI) の簡易推定法

[要約] トマト「麗月」及び「桃太郎ネクスト」の葉面積指数 (LAI) は、定植後 30 日から摘心までの期間において、株上から 7 枚目の葉幅と株の総葉数を 5 株程度測定することで簡易に推定できる。

[キーワード] トマト、LAI

[担当部署] 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]

施設でのトマト栽培において、受光管理の一つの指標として葉面積指数が用いられ、栽植密度、株あたり葉数、個葉面積から求められるが、複葉であるトマトの個葉面積を測定することは容易でない。そこで、現場でも容易に計測できる指標から簡易に葉面積指数 (LAI) を推定する方法を開発した。

### [成果の内容・特徴]

- 1 トマトの葉長と葉幅は個葉面積と相関があり、特に相関の強い葉幅から品種ごとに個葉面積を推定できる (図 1)。葉幅は個葉の最も大きい部分 (図 2) を測定する。
- 2 葉位と葉幅の関係について、定植後 30 日以上経過し、摘心していない株では、葉長 5 cm 以上の展開葉を 1 枚目とするとおよそ 7 枚目まで葉幅は直線的に増加する (図 3)。葉幅のピーク以降の推移は、下葉かきの有無により異なる (図 3) ため、下葉かきと品種の条件で場合分けして、葉幅と総葉数を変数とした重回帰分析を行うことで、条件に応じた株あたり葉面積の推定式が得られる (表 1)。
- 3 表 1 の推定式で求めた株あたりの葉面積推定値と、図 1 の回帰式から求めた株あたりの個葉面積の積算値 (実測近似値) には相関があり、葉面積を推定する精度は、下葉かきなしの場合により高くなる (図 4)。
- 4 定植後 30 日から摘心までの期間に、健全で平均的な 5 株程度を選び、上から 7 枚目の葉幅と総葉数を調査し、表 1 の推定式に当てはめ株あたり葉面積 ( $y$ ) を算出する。葉面積指数 (LAI) は、 $(y/10000 \times 10a \text{ あたり栽植密度}) / 1000$  で算出できる。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 品種「麗月」(サカタのタネ)、「桃太郎ネクスト」(タキイ種苗) に活用できる。
- 2 葉数及び葉位は葉長 5 cm 以上の展開葉を 1 枚目として計測する。
- 3 主枝 1 本仕立てとし、栽植密度 3,571 株/10a の場合の結果である。

[具体的データ]

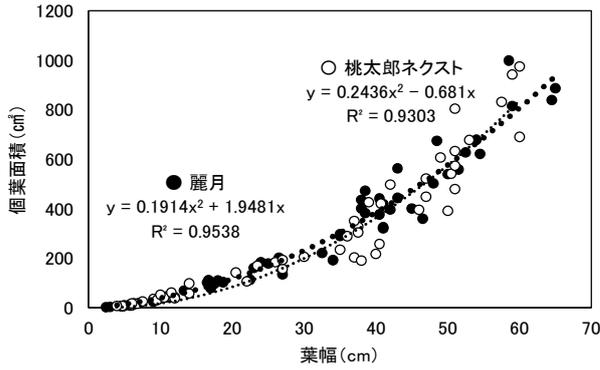


図1 葉幅と個葉面積の関係 (2022年)

※個葉面積は葉の画像を「ImageJ」で解析して算出

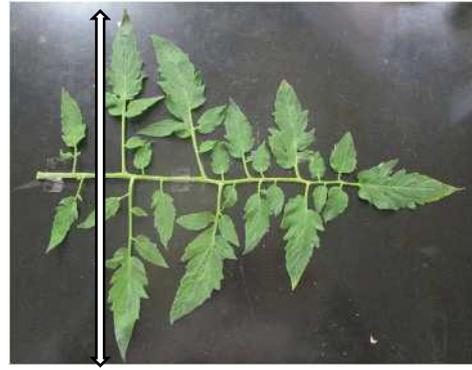


図2 葉幅測定位置

※葉幅の最大値 (白矢印) を測定

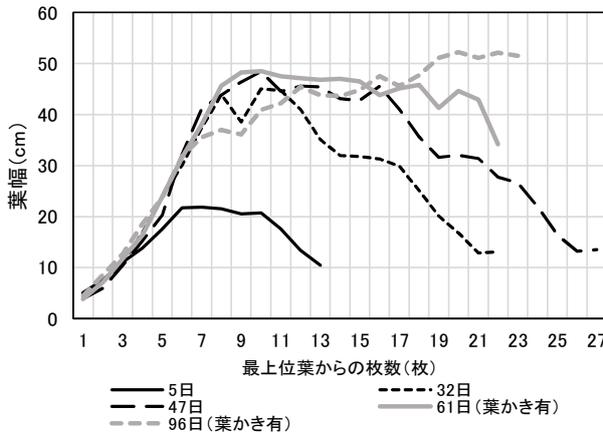


図3 定植後日数ごとの葉位と葉幅の関係  
(「麗月」、2023年)

表1 株あたり葉面積 (y) 推定式

品種	下葉かき	推定式
麗月	あり	$y = -119.7a + 14.7ab$
	なし	$y = 73a + 411.7b - 6242$
桃太郎ネクスト	あり	$y = 389.4b$
	なし	$y = 9ab - 2963$

※ a: 7枚目の葉幅、b: 株あたり総葉数とし、  
推定式は重回帰分析で求めた

LAI推定式

$$LAI = (y / 10000 \times 10a \text{あたり栽植密度}) / 1000$$

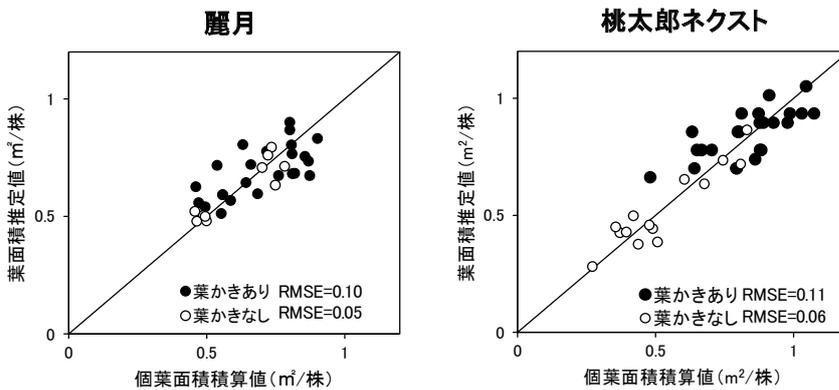


図4 個葉面積積算値と株あたり葉面積の推定値の相関

※図1の回帰式から求めた個葉面積を積算した値

[その他]

研究課題名：ICT を活用した施設野菜の新たな生産技術の開発

予算区分：県単(革新技術開発普及費)

研究期間：2023年度 (2022～2023年度)

研究担当者：高澤あゆみ

発表論文等：なし

## ○普及に移す品種

### [タイトル] 紫色の一重咲きチューリップ新品種「砺波育成 148 号」の育成

[要約] 球根腐敗病に強い花色が紫色の一重咲きチューリップ「砺波育成 148 号」を育成した。露地開花期は4月下旬、茎長が短めで草姿の揃いが良く、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」・収量性「多」と良好である。1月以降の促成栽培に適している。

[キーワード] チューリップ、紫色、花壇植え、促成栽培、球根腐敗病

[担当部署] 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]

県産チューリップ球根は主に花壇需要に利用されているため、花色バランスや開花期、草姿等のバリエーション拡充が必要である。ところが近年、地球温暖化等の影響による土壌伝染性病害の増加や肥大不足から、県内で生産されている紫色系チューリップの生産量が減少している。一方、県内切り花生産も拡大しているところから、花壇用に加え切り花用等の多様な用途に対応できるオリジナル品種が求められている。

そこで、これまで育成した優秀な県育成品種を用いた品種間交雑より、球根腐敗病に抵抗性を有する等生産性が高く、かつ促成栽培が可能な紫色系品種を育成する。

### [成果の内容・特徴]

#### 1 育成経過

- (1) 1999年、花色が赤色で一重咲きの晩生品種「クリスマスレッド」を種子親、花色が桃紫色で一重咲きの中生品種「春乙女」を花粉親とした品種間交雑を行い、得られた有胚種子681粒を球根養成した。
- (2) 2004年、初開花時に優良な3系統を選抜し、その後は球根増殖を繰り返し、2015年から育成系統選抜試験を開始した。
- (3) 2019年、「砺波育成148号」の系統名を付与し、2020年から3年間、特性検定試験を行った結果、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

花色が紫色一重咲きで、露地での開花日は4月下旬と対照品種「Purple Prince」、  
「Passionale」より遅い。花の観賞期間は18日程度と長く、茎長は低性で、茎葉が強健で草姿の揃いも良いことから花壇植えに適する(図1, 表1)。

##### (2) 球根収量性

球根収穫期は6月中下旬で主球の肥大性「大」、分球性「中」、収量性「多」とほ場裂皮の発生率は「中」だが、球根生産性は良好である(表2)。

##### (3) 促成適応性

花持ちが長く開花後の花梗長伸長も少ないことから切り花品質が良く、1月以降の切り花生産に適する(表3)。

##### (4) 耐病性

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

### [成果の活用面・留意点]

- 1 球根生産に適し、花壇植えに利用できる。
- 2 促成栽培が可能で、切り花生産に適している。
- 3 主球の肥大性が良いことから生育後半はかん水を控え、裂皮球の発生に注意する。
- 4 ほ場診断に基づく土壌伝染性ウイルス病害防除対策を講じるとともに、花被や葉のモザイク模様  
様に注意してウイルス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]



図1 「砺波育成 148号」の草姿と花型

表1 露地開花時の地上部特性(試験年の平均:2020~2022年)

系統名 「対照品種名」	開花日 (月/日)	花被長 (cm)	花被幅 (cm)	花梗長 (cm)	花梗径 (mm)	茎長 (cm)	草丈 (cm)	脚長 (cm)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	葉数 (枚)	花被数 (枚)	観賞 期間 (日)
砺波育成148号	4/25	6.9	5.4	13.6	6.7	24.7	24.5	0.0	15.9	11.4	4.0	6.0	18.3
「Purple Prince」	4/9	7.1	5.0	7.6	5.2	16.4	20.9	0.1	14.8	10.5	3.2	6.0	19.7
「Passionale」	4/14	7.0	5.4	9.1	5.6	18.5	21.6	0.0	13.1	11.2	3.3	6.0	16.5

※ただし「Passionale」は2021-2022年の平均

表2 球根収量性(100株当たり 試験年の平均:2020~2022年)

系統名 「対照品種名」	掘取日 (月/日)	サイズ(球周)別球数								総球数 (球)	総球重 (kg)	子球重比 (%)	ほ場裂皮率 (%)	球根腐敗病 発病率(%)
		≥12cm	11cm	10cm	9cm	8cm	7cm	6cm	5cm					
砺波育成148号	6/19	主球	53	34	11	2	0	0	0	333	4.4	28.8	13.3	1.1
		子球	0	1	6	28	37	26	32					
「Purple Prince」	6/5	主球	11	57	28	3	0	1	0	406	3.7	31.7	1.9	4.2
		子球	0	0	3	8	21	49	64					
「Passionale」	6/9	主球	48	42	10	0	0	0	0	375	4.4	31.2	3.6	1.7
		子球	0	0	0	22	41	51	33					

※ただし「Passionale」は2021-2022年の平均

表3 促成適応性(2021年)

系統名 「対照品種名」	開花日 (月/日)	開花率 (%)	採花率 (%)	到花 日数 (日)	花被長 (cm)	花被幅 (cm)	花梗長 (cm)	花梗径 (mm)	茎長 (cm)	草丈 (cm)	脚長 (cm)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	切り花 重 (g)	花持ち 日数 (日)	花梗長 伸長量 (cm)
砺波育成148号	1/8	100	100	67	6.0	4.4	12.4	5.1	31.4	28.9	4.8	17.0	8.3	25.6	9.1	0.8
「Purple Prince」	12/15	100	100	44	6.2	3.7	5.4	3.9	18.7	22.1	5.9	13.5	7.4	15.2	7.0	2.9
「Passionale」	12/23	100	100	51	5.7	4.2	4.2	4.0	10.8	14.9	3.0	10.0	7.6	11.9	8.7	7.6

表4 土壌伝染性病害抵抗性

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148号	△	△	強
「Purple Prince」	△	○	中
「Passionale」	◎	●	中

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

【抵抗性の判定(評価)】弱× < △ < ○ < ◎ < ●強

\*2 胞子懸濁液に15分浸漬後、一晚風乾させて植付け、翌年掘り取った球根の貯蔵中の腐敗率を調査。3年間実施し基準品種と比較して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

研究期間：2023年度(2021~2025年度)

研究担当者：西村麻実、井上 徹彦\*1、池川 誠司\*2、宮崎 美樹\*3、清水 誠\*3、辻 俊明\*2、

堀井 香織\*3、浦嶋 修\*6、今井 徹、飯村 成美\*4、木津美作絵\*5、天橋 崇\*6、石黒 泰\*6

(\*1 砺波農振セ、\*2 高岡農振セ、\*3 富山農振セ、\*4 農業技術課、\*5 新川農振セ、\*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] 「黄つるぎ」における TuIMV および LSV 感染個体の識別

[要約] TuIMV または LSV に感染した「黄つるぎ」では摘花後から枯れあがりまでの間に茎にすじ状またはモザイク様のアントシアニンの蓄積がみられ、抜き取りの際の指標になる。

[キーワード] チューリップ、黄つるぎ、TuIMV、LSV、病徴、抜き取り

[担当部署] 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]

チューリップモザイクウイルス (TuIMV)、ユリ潜在ウイルス (LSV) の感染株はアブラムシを介した伝染源となるため、発見次第抜き取ることが重要である。一般的には、花卉に生じる色割れ等の病徴を目印にウイルス感染の識別と抜き取りを行うが、花卉の色が黄色または白色の品種では病徴の識別が非常に難しい。したがって、富山県育成品種の「黄つるぎ」において、目視での病徴の識別方法 (部位、時期) を明らかにし、両ウイルス病の抜き取り防除に利用する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 「黄つるぎ」では展葉後の葉、花や花首において TuIMV または LSV の感染個体および非感染個体を識別できる症状や特徴はみられない (図1)。
- 2 TuIMV または LSV に感染した「黄つるぎ」では高い割合で、摘花後から枯れあがりまでの間に茎にすじ状またはモザイク様のアントシアニンの蓄積が生じる (表1、図2)。
- 3 一方で、TuIMV または LSV に感染していない「黄つるぎ」は同時期の茎に上記症状がみられない (表1、図2)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 「黄つるぎ」において摘花後から枯れあがりまでの間の茎に生じるすじ状またはモザイク様のアントシアニンの蓄積は、ウイルス感染株抜き取りの際の識別方法の一つとして、生産者および各普及指導機関が活用できる。
- 2 アントシアニンは地上部の枯れあがり近づくにつれ蓄積し、茎全体が着色すると病徴の判別ができなくなるため、ウイルス感染の識別適期は着色初期から1週間程度である。
- 3 病徴は茎下部 (止め葉基部付近) で識別しやすい。
- 4 本病徴はウイルス感染株すべてにおいて生じる (識別できる) ことはなく、潜在的に感染している株が圃場内に存在し続けるリスクがあるので、媒介者であるアブラムシの防除は生育期を通して徹底する。

[具体的データ]



図1 「黄つるぎ」における TuIMV 感染個体と非感染個体の葉および花、花首の写真

A1) 2023年3月21日に撮影した TuIMV 感染個体の第2葉、A2) 2023年3月21日に撮影した健全個体の第2葉、B1) 2023年4月3日に撮影した TuIMV 感染個体の花、B2) 2023年4月3日に撮影した健全個体の花

表1 TBIA法による「黄つるぎ」個体別ウイルス感染の有無と茎のアントシアニンの蓄積との関連

TBIA法による検定	茎にすじ状またはモザイク様のアントシアニンの蓄積		合計	*識別率(%)
	有	無 (判別困難)		
TuIMV陽性 (+) LSV陽性 (+)	4	0	4	81
TuIMV陽性 (+) LSV陰性 (-)	24	7	31	
TuIMV陰性 (-) LSV陽性 (+)	1	0	1	
TuIMV陰性 (-) LSV陰性 (-)	0	12	12	100

\*識別率：病徴の有無とウイルス感染の有無の一致率。



図2 「黄つるぎ」における TuIMV および LSV 感染個体と非感染個体の茎の写真

A) TuIMV および LSV 共感染個体の茎、B1-3) TuIMV 単独感染個体の茎、C) LSV 単独感染個体の茎、D) TuIMV 単独感染個体の茎 (無病徴)、E1-2) TuIMV および LSV 非感染個体の茎。 (2023年5月16日撮影)

[その他]

研究課題名：難防除ウイルス病等対策試験

予算区分：県単

研究期間：2023年度 (2022～2026年度)

研究担当者：松岡淳一 高川祐輔

発表論文等：

## ○普及に移す技術

---

### [タイトル] 「春うさぎ」における TuIMV および LSV 感染個体の識別

[要約] TuIMV または LSV に感染した「春うさぎ」では摘花後から枯れあがりまでの間に茎にすじ状またはモザイク様のアントシアニンの蓄積がみられ、抜き取りの際の指標になる。

[キーワード] チューリップ、春うさぎ、TuIMV、LSV、病徴、抜き取り

[担当部署] 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]

チューリップモザイクウイルス (TuIMV)、ユリ潜在ウイルス (LSV) の感染株はアブラムシを介した伝染源となるため、発見次第抜き取ることが重要である。一般的には、花卉に生じる色割れ等の病徴を目印にウイルス感染の識別と抜き取りを行うが、花卉の色が黄色または白色の品種では病徴の識別が非常に難しい。したがって、富山県育成品種の「春うさぎ」において、目視での病徴の識別方法 (部位、時期) を明らかにし、両ウイルス病の抜き取り防除に利用する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 「春うさぎ」では展葉後の葉、花や花首において TuIMV または LSV の感染個体および非感染個体を識別できる症状や特徴はみられない (図1)。
- 2 TuIMV または LSV に感染した「春うさぎ」では半数程度の個体で、摘花後から枯れあがりまでの間の茎にすじ状またはモザイク様のアントシアニンの蓄積が生じる (表1、図2)。
- 3 一方で、TuIMV または LSV に感染していない「春うさぎ」は同時期の茎に上記症状はみられない (表1、図2)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 「春うさぎ」において摘花後から枯れあがりまでの間の茎に生じるすじ状またはモザイク様のアントシアニンの蓄積は、ウイルス感染株抜き取りの際の識別方法の一つとして、生産者および各普及指導機関が活用できる。
- 2 アントシアニンは地上部の枯れあがり近づくにつれ蓄積し、茎全体が着色すると病徴の判別ができなくなるため、ウイルス感染の識別適期は着色初期から1週間程度である。
- 3 病徴は茎下部 (止め葉基部付近) で識別しやすい。
- 4 本病徴はウイルス感染株すべてにおいて生じる (識別できる) ことはなく、潜在的に感染している株が圃場内に存在し続けるリスクがあるので、媒介者であるアブラムシの防除は生育期を通して徹底する。

[具体的データ]

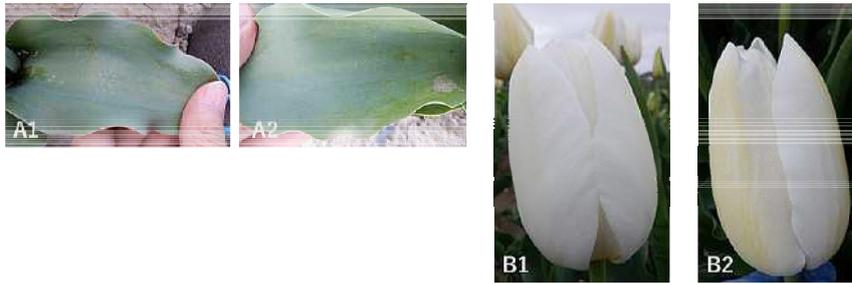


図1 「春うさぎ」における TuIMV 感染個体と非感染個体の葉および花、花首の写真

A1) 2023年3月21日に撮影した TuIMV 感染個体の第2葉、A2) 2023年3月21日に撮影した健全個体の第2葉、B1) 2023年4月13日に撮影した TuIMV 感染個体の花、B2) 2023年4月13日に撮影した健全個体の花

表1 TBIA法による個体別ウイルス感染の有無と茎のアントシアニンの蓄積との関連

TBIA法による検定	茎にすじ状またはモザイク様のアントシアニンの蓄積		合計	* 識別率(%)
	有	無 (判別困難)		
TuIMV陽性 (+) LSV陽性 (+)	6	0	6	58
TuIMV陽性 (+) LSV陰性 (-)	11	13	24	
TuIMV陰性 (-) LSV陽性 (+)	4	2	6	
TuIMV陰性 (-) LSV陰性 (-)	0	14	14	100

\*識別率：病徴の有無とウイルス感染の有無の一致率。



図2 「春うさぎ」における TuIMV および LSV 感染個体と非感染個体の茎の写真

A) TuIMV および LSV 共感染個体の茎、B1-3) TuIMV 単独感染個体の茎、C) LSV 単独感染個体の茎、D) TuIMV 単独感染個体の茎 (無病徴)、E1-2) TuIMV および LSV 非感染個体の茎 (2023年5月19日撮影)

[その他]

研究課題名：難防除ウイルス病等対策試験

予算区分：県単

研究期間：2023年度 (2022～2026年度)

研究担当者：松岡淳一 高川祐輔

発表論文等：

## ○普及に移す技術

---

### [タイトル] カナメフロアブルによるチューリップの皮腐病と葉腐病の同時防除

[要約] チューリップ植付け前のカナメフロアブルの浸漬処理によって皮腐病および葉腐病の発病を同時に抑制することができ、かつ各種球根腐敗病の登録薬剤との混用処理も可能である。

[キーワード] チューリップ、皮腐病、葉腐病、浸漬処理

[担当部署] 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現場において、近年の温暖化により、収穫期に高温性 *Rhizoctonia* 属菌による皮腐病の発生が増加傾向である。本病害に対し登録のある薬剤がフロンスайд水和剤のみであったため、*Rhizoctonia* 属菌に卓効を示すカナメフロアブルの浸漬処理による防除効果を明らかにする。また、慣行ではリゾレックス水和剤の植付け後の土壌散布によって防除を行う低温性 *Rhizoctonia* 属菌による葉腐病についてもカナメフロアブルによる同時防除の可否を明らかにし、より省力的な防除対策に資する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 カナメフロアブルの 100 倍または 200 倍希釈液の 15 分間浸漬処理は、皮腐病に対して慣行のフロンスайд水和剤の浸漬処理に比べ同等以上の発病抑制効果がある (図 1)。
- 2 同様に、カナメフロアブルの 100 倍または 200 倍希釈液の 15 分間浸漬処理は、葉腐病に対して慣行のリゾレックス水和剤の植付け後の土壌散布と同等の発病抑制効果がある (図 2)。
- 3 カナメフロアブルの浸漬処理によって、皮腐病および葉腐病の両 *Rhizoctonia* 病害の同時防除が可能である。
- 4 カナメフロアブルは球根腐敗病に登録のあるスポルタック乳剤、オンリーワンフロアブル、ベンレート水和剤と混用処理しても皮腐病、葉腐病に対する発病抑制効果が維持できる (図 3)。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 本成果は、皮腐病および葉腐病の防除に向けて生産者および各普及指導機関が活用できる。
- 2 皮腐病については、年次間または品種によって防除効果がばらつく可能性がある。
- 3 カナメフロアブルの有効成分であるインピルフルキサムは薬剤耐性菌の発生リスクが中～高であるので、登録濃度を守るとともに定期的なモニタリングが必要である。

[具体的データ]

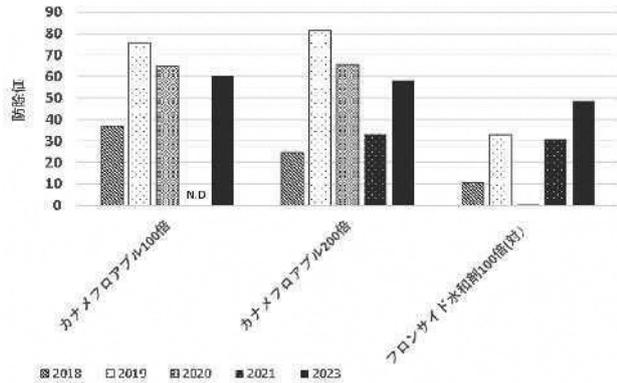


図1 カナメフロアブルによる皮膚病防除効果

品種：黄小町 (2018、2021)、レーンバンデルマーク (2019、2020)、プリティーウーマン (2023)。各年とも貯蔵中に目視により、発病した主球の数および発病度を調査した。  
 発病度 =  $\sum (\text{程度別発病株数} \times \text{指数}) \times 100 \div (\text{調査株数} \times 4)$   
 指数 発病程度 0 = 無病徴、1 = 球根外皮の病斑面積が2割未満、2 = 球根外皮の病斑面積が2割～4割、3 = 球根外皮の病斑面積が3割以上、4 = 球根外皮が1 cm以上裂ける (裂皮球)。  
 防除価 =  $\{1 - (\text{試験区の発病度} / \text{無処理区の発病度})\} \times 100$ 。  
 無処理区の発病度：34.3 (2018年)、42.0 (2019年)、12.7 (2020年)、12.0 (2021年)、55.1 (2023年)。  
 各種薬剤は標記の倍率で15分間または30分間浸漬処理。リゾレックス水和剤は植付け後土壌全面散布。N.D：データなし。

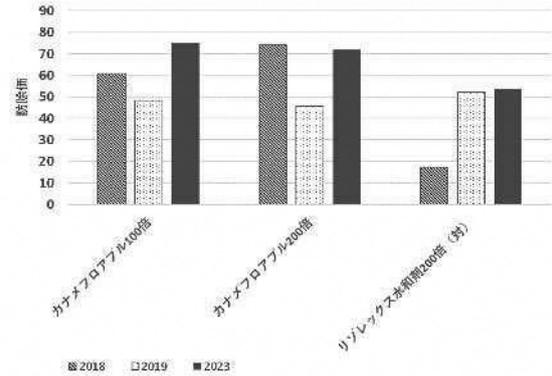


図2 カナメフロアブルによる葉腐病防除効果

品種：黄小町 (2018年)、レーンバンデルマーク (2019年)、プリティーウーマン (2023年)。各年とも展葉期に目視により、任意株20株/区について第1葉の発病程度を調査した。  
 発病度 =  $\sum (\text{程度別発病株数} \times \text{指数}) \times 100 \div (\text{調査株数} \times 4)$   
 指数 0 = 無病徴、1 = 病斑数5以下、2 = 病斑数5以上、3 = 穴が空いたものが混在、4 = 病斑が裂けて葉が奇形。  
 防除価 =  $\{1 - (\text{試験区の発病度} / \text{無処理区の発病度})\} \times 100$ 。  
 無処理区の発病度：9.6 (2018年)、25.6 (2019年)、21.7 (2023年)。  
 各種薬剤は標記の倍率で15分間または30分間浸漬処理。リゾレックス水和剤は植付け後土壌全面散布。

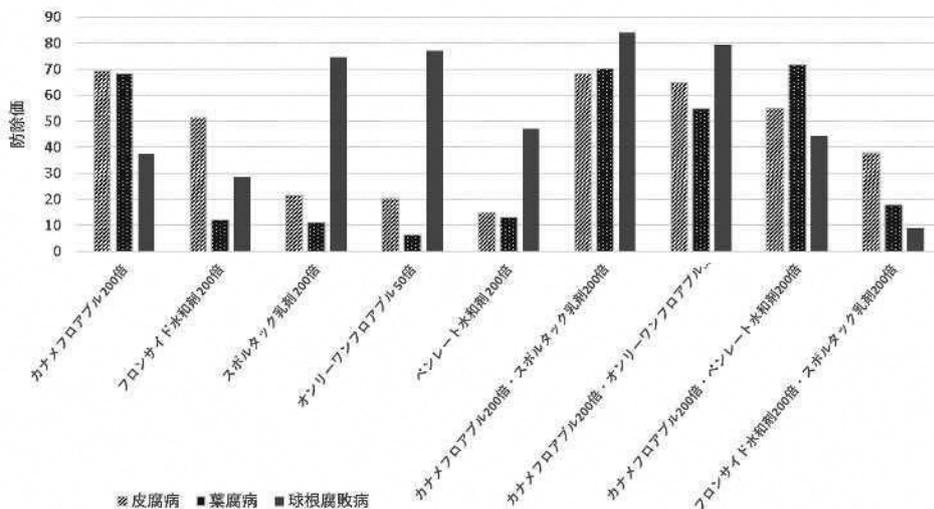


図3 カナメフロアブルと各種球根腐敗病登録薬剤との混用処理の防除効果 (2023)

品種：黄小町。皮膚病、葉腐病の発病度、防除価の評価方法は図1、2の注釈と同様。球根腐敗病は生育期間中および貯蔵中の累積腐敗率から発病率を算出。球根腐敗病防除価 =  $\{1 - (\text{試験区の発病率} / \text{無処理区の発病率})\} \times 100$ 。  
 各種薬剤は標記の倍率で15分間または30分間浸漬処理。カナメフロアブルは各球根腐敗病用薬剤と混用処理を行い、フロンサイド水和剤はスポルタック乳剤の浸漬から7日後に処理を行った。

[その他]

研究課題名：高温性病害に対する薬剤効果試験

予算区分：県単

研究期間：2023年度 (2018年度～2023年度)

研究担当者：松岡淳一、高川祐輔、金城雄司 (農産食品課)、西村麻実

発表論文等：第76回北陸病害虫研究会発表 (一部データ)

## ○普及に移す技術

---

### [タイトル] チューリップ球根生産におけるドローン防除

[要約] ドローンを用いた薬剤の高濃度少量散布において、ダコニール 1000 はチューリップ褐色斑点病の発病を抑制し、コルト顆粒水和剤はアブラムシの寄生数を減少させる。その効果は慣行と同等で、球根生産における薬害は認められない。

[キーワード] チューリップ、ドローン防除、褐色斑点病、アブラムシ

[担当部署] 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現場では、繁忙期に省力的かつ効率的に農薬を散布できるドローンを活用した病虫害防除法の普及が求められている。そこで、ダコニール 1000 およびコルト顆粒水和剤についてドローンを用いた高濃度少量散布による防除効果および薬害の有無について明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 ダコニール 1000 の高濃度少量散布（10-30 倍、30L/10a 散布）は、褐色斑点病に対して、慣行（1000 倍、300L/10a 散布）と同程度の発病抑制効果がある（表 1）。
- 2 ダコニール 1000 の高濃度散布による枯れあがりや球根収量への影響はほとんどない（表 2）。
- 3 コルト顆粒水和剤の高濃度少量散布（40-120 倍、30L/10a 散布）は、慣行（4000 倍、300L/10a 散布）と同様にアブラムシの寄生を抑制する効果がある（図 1）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 本成果により、チューリップ球根生産現場において防除作業の省力化及び時短による適期防除が期待される。
- 2 ダコニール 1000 のドローン散布において葉に薬斑が残る場合があるが、その後の生育障害や球根収量減につながる薬害は認められない。
- 3 ダコニール 1000 は 10a 当たり 3L の水に希釈して散布を行う（300ml/10a=10 倍液～100ml/10a=30 倍液）。
- 4 コルト顆粒水和剤は 10a 当たり 3L の水に希釈して散布を行う（75g/10a=40 倍液～25g/10a=120 倍液）。
- 5 2024 年現在の登録内容であり、使用にあたっては最新の登録内容を確認する。

[具体的データ]

表1 チューリップ褐色斑点病に対するダコニール 1000 の高濃度少量散布の防除効果

	供試薬剤	希釈倍率	黄小町				ピューリシマ			
			発病株率±SD	発病度±SD	防除価	薬害	発病株率±SD	発病度±SD	防除価	薬害
高濃度少量散布区	ダコニール1000	10	41.7	8.3±0.0	48.3	-	35.3	7.1±0.3	55.6	-
"	ダコニール1000	30	47.2	10.6±0.8	41.4	-	44.1	8.8±0.4	44.4	-
慣行区	ダコニール1000	1000	31.4	6.9±3.1	61.0	-	35.3	8.2±0.7	55.6	-
無処理区	無処理	-	80.6	22.2±3.4	-	-	79.4	24.2±1.8	-	-

1区12球3反復での試験結果である。4月14日、4月20日、4月26日、5月3日、5月11日、5月17日（計6回）にドローン及び噴霧器で散布した。表は5月17日の発病株率、発病度、防除価の結果である。

発病度 = Σ (程度別発病株数 × 指数) × 100 ÷ (調査株数 × 5)

指数：発病程度 F=無病徴、E=病斑数が0.1以上5未満、D=病斑数が5以上50未満、C=病斑数が50以上300未満、B=病斑数が300以上1,000未満、A=病斑数が1,000以上 防除価は発病度より算出する。

ドローン機種：AGRAS MG-1 (DJI社)、畝中心の高度2m、散布幅4mとしてマニュアル操縦で散布した。

表2 ダコニール 1000 の高濃度散布が球根収量に与える影響（上：黄小町、下：ピューリシマ）

試験区	希釈倍率	散布量	主球1個あたりの重さ(g)		主球サイズ別球数				子球サイズ別球数			
			子球1個あたりの重さ(g)	11cm	10cm	9cm	8cm	9cm	8cm	7cm	6cm	
			15.2	8.0	2	11	14	5	2	14	24	5
高濃度少量散布区	10倍	3L/10a	15.2	8.0	2	11	14	5	2	14	24	5
"	30倍	3L/10a	16.8	7.9	2	16	11	5	4	12	39	4
慣行区	1000倍	300L/10a	16.4	7.4	3	15	11	5	5	9	35	9
無処理区	-	-	16.3	6.5	3	11	12	8	0	10	38	19

試験区	希釈倍率	散布量	主球1個あたりの重さ(g)		主球サイズ別球数				子球サイズ別球数			
			子球1個あたりの重さ(g)	11cm	10cm	9cm	8cm	9cm	8cm	7cm	6cm	
			17.1	10	3	3	9	4	4	2	6	8
高濃度少量散布区	10倍	3L/10a	17.1	10	3	3	9	4	4	2	6	8
"	30倍	3L/10a	18.6	9.3	4	16	12	0	7	6	12	8
慣行区	1000倍	300L/10a	16.5	8.3	7	4	15	0	9	9	9	12
無処理区	-	-	17.6	8.4	4	11	6	4	3	5	1	12

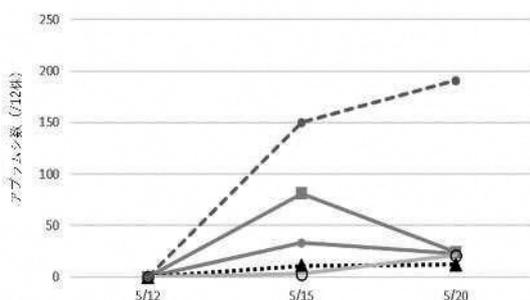


図1 コルト顆粒水和剤の散布後のアブラムシ寄生数の推移

ドローン試験区1～3区：1区120倍散布（黒丸実線）、2区80倍散布（黒角実線）、3区40倍散布（黒三角破線）、4区（慣行区）：4000倍散布（白丸実線）、無処理区（黒丸破線）

1区12球3反復での試験結果である。4月2日、5月12日にドローン及び噴霧器で散布した。ドローン機種、散布方法は表1注釈と同様。すべての株のアブラムシ寄生数を調査した。1区当たりの平均アブラムシ数をグラフに表示した。

[その他]

研究課題名：防除作業の省力化に向けた試験

予算区分：県単

研究期間：2023年度（2020年度～2023年度）

研究担当者：高川祐輔、松岡淳一、金城雄司（農産食品課）、西村麻実

発表論文等：

## ○普及に移す技術

[タイトル] ブドウ「あづましずく」における結果枝の環状はく皮処理による着色向上技術

[要約] 黒色系ブドウ「あづましずく」において、満開後 30 日頃に結果枝基部側に環状はく皮処理を行うと、果皮の着色が向上し糖度も上昇する。

[キーワード] あづましずく、環状はく皮処理、着色向上、糖度上昇

[担当部署] 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]

黒色系ブドウ「あづましずく」は令和 4 年度に本県の普及に移す品種として公表され、令和 5 年度に試作品種に選定された。本品種は育成県である福島県では果皮が十分に着色するが、本県では成熟期の高温により果皮色がやや淡い紫黒色となり、着色の向上が課題であった。そこで、本県が令和 3 年度に普及に移す技術として公表した赤色系ブドウ「安芸クイーン」の結果枝への環状はく皮処理による着色向上技術が、本品種の着色向上にも有効であるか検証する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 「あづましずく」において、満開後 30 日頃に結果枝基部側に環状はく皮処理を行うと、果皮の着色が向上し、糖度も上昇する（表、図 1）。
- 2 環状はく皮処理はプライヤ（幅 8.5 mm）を使用し、結果枝の着房位置から基部側の最も近い節間をプライヤで挟み、師管部を剥ぐように結果枝を一周させて処理する（図 2）。環状はく皮した部分はビニルテープ等で保護する必要はない（図 3）。
- 3 環状はく皮処理部分は周囲にカルスが発達し癒合するため、結果枝が枯死することはない（図 3）。また、樹体衰弱等の影響もみられない。
- 4 環状はく皮処理は結果枝の基部から 4～5 節の位置で行うため、せん定（1～2 芽を残して切除）により、はく皮部分はせん除され、通常通り翌年には結果母枝や芽座が確保できる。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 着色不良が問題となっている「あづましずく」に対して活用できる。
- 2 本試験では、全長 160 mm、開口部直径最小 9.0 mm、幅 8.5 mm のコンビネーションプライヤを使用した。
- 3 本試験は例年着色不良が発生している雨よけハウス地植え短梢栽培 1 本主枝仕立ての「あづましずく」（8 年生）1 樹の主幹付近の強勢な結果枝（処理時の基部径 15 mm 以上、長さ 2 m 以上）を供試して得られた成果である。
- 4 本試験は平年より高温条件下（気象庁アメダスデータ（地点：魚津市（果樹研究センター））の月平均最高気温の平年差は 6 月：+1.5℃、7 月：+2.4℃、8 月：+3.8℃）で得られた成果である。
- 5 果実品質は 8 月 10 日に一斉収穫した果実から得られたデータである。果皮色については、農林水産省果樹試験場作成カラーチャート（ブドウ赤・紫・黒色系）（図 4）を用いて評価した。

[具体的データ]

表 「あづましずく」の結果枝の環状はく皮処理が果実品質に及ぼす影響（2023年）

区 <sup>z</sup>	果房重 (g)	果粒数 (粒/房)	1粒重 (g)	糖度 (Brix%)	酸度 (g/100mL)	果皮色 <sup>y</sup> (CC)	無核率 (%)	裂果率 (%)
処理区	426.8	29.8	14.6	18.4	0.51	8.3	100.0	1.3
無処理区	462.4	30.0	16.0	16.7	0.51	6.5	100.0	2.0
有意差 <sup>x</sup>	n. s.	n. s.	n. s.	*	n. s.	***	n. s.	n. s.

<sup>z</sup>: 処理区は満開後31日に環状はく皮処理を実施した。

<sup>y</sup>: 農林水産省果樹試験場作成カラーチャート（ブドウ赤・紫・黒色系）を使用。

<sup>x</sup>: t-検定により\*5%, \*\*\*0.1%水準で有意差有り。n. s. 有意差無し。なお糖度, 酸度, 無核率及び裂果率については逆正弦変換後に検定した。



図1 「あづましずく」収穫期の果房  
(満開74日後、8月8日撮影)  
(左: 満開後31日処理、右: 無処理)



図2 プライヤによる結果枝の環状はく皮処理の様子(「安芸クイーン」での様子)



図3 プライヤによる結果枝の環状はく皮処理部分の様子  
(左: 処理直後、右: 処理6週間後)



図4 農林水産省果樹試験場作成カラーチャート  
(ブドウ赤・紫・黒色系)

[その他]

研究課題名：効率的で簡便なブドウ品質向上技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2023年度（2023年度）

研究担当者：宮部理子

発表論文等：令和5年度園芸学会北陸支部大会発表

**[タイトル] ニホンナシ「甘太」のジョイント仕立て樹における側枝育成方法**

**[要約]** ニホンナシ「甘太」のジョイント仕立て樹において、主枝の斜め上～横位置から発生した30cm以上80cm未満の新梢は、冬季せん定時に全長の1/3程度を切り返し予備枝とする。育成2年目の冬季せん定後に棚付けし、長果枝側枝として利用しながら、先端新梢以外の側枝背面から発生した新梢を摘心処理する。育成3年目には側枝長150cm程度の短果枝を中心とした優良側枝が育成できる。

**[キーワード]** ニホンナシ、甘太、側枝育成、

**[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]**

神奈川県で開発されたニホンナシのジョイント仕立て法は、早期成園化や省力栽培が期待できる技術である。また「甘太」は独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構の育成品種で、晩生の食味の良い青ナシであり、早期の生産拡大のためにジョイント仕立てによる栽培導入が検討されている。しかし目標側枝（長さ150cm）の育成に適した主枝から発生する新梢の長さや、側枝の更新に必要な新梢の確保方法等が不明であるなどの課題がある。

そこで「甘太」のジョイント仕立てに適した側枝の育成等の技術を開発する。

**[成果の内容・特徴]**

- 1 主枝の斜め上～横位置から発生した、長さ30cm以上～80cm未満の新梢を、1/3程度切り返し、20cm以上の長さのある予備枝とし、斜立に誘引して先端新梢を育成する(図1、2、3)。育成2年目には先端新梢長が80cm以上伸長し、全長100cm以上の長果枝側枝が育成でき(図2)、育成3年目には腋花芽に着果が可能である(図1、表1)。
- 2 長果枝側枝上に発生した新梢は、先端新梢を除き、6～7月頃に摘心処理を行い、育成2年目以降の短果枝側枝を確保する(図1)。摘心する位置は、ロゼット状(花そう葉)部分から伸びた新梢ではロゼット状の部分を残して、それ以外は基部葉を3～4枚残して行う。新梢の再伸長がみられる場合には摘心を繰り返す。
- 3 1、2の管理を行うことで、目標側枝長である150cmが確保でき、短果枝を中心とした優良側枝を育成できる(表1)。
- 4 「甘太」は腋花芽の着生が少ないため、予備枝から育成した長果枝側枝の結実1年目の収穫果数は短果枝側枝と比較してやや少ないが、着果した果実品質に差は無い(表2)。
- 5 側枝の切除
  - (1) 棚付け後に主枝径比が2/3以上になった側枝は、基部から3～5cm程度残して切除する(ほぞ切り)。
  - (2) ほぞ切りを行うことにより、ほぞ部分からの新梢の発生が多くみられ、新たな側枝育成のための新梢が確保できる(表3)。

**[成果の活用面・留意点]**

- 1 本成果は、果樹研究センター内植栽の、ジョイント仕立て「甘太」/マメナシ台木7～8年生樹を用いて得られた結果である。
- 2 長さ80cm以上～100cm未満の新梢(発育枝)は、予備枝由来の側枝と比較して生産性が低い(表1)が、必要な位置に80cm未満の新梢が確保できず側枝間隔が空いてしまう場合は、これらの発育枝を翌年棚付けし、摘心処理をしながら側枝として利用する。なお、「甘太」は枝が硬く、棚付け時に主枝ごと裂ける場合がある。7月中旬頃に長さ80cm程度に達した新梢は、斜立に誘引しておくことで育成しやすくなる。
- 3 長さ100cm以上の新梢(発育枝)は、棚付けして側枝としても、育成2年目には全長150cmを大きく超え、基部も太くなることから、十分に利用できずに切除することになるため、側枝育成には利用しない。

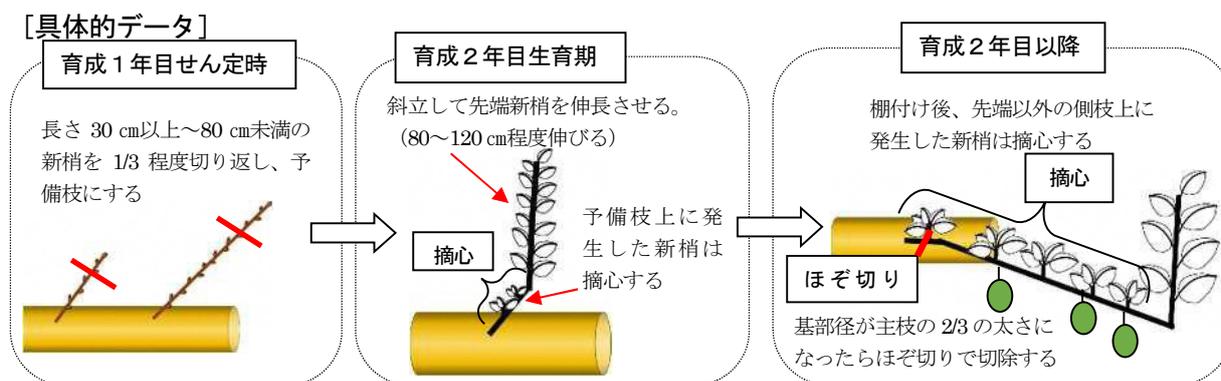


図1 ジョイント仕立て「甘太」の側枝育成方法 (イメージ)

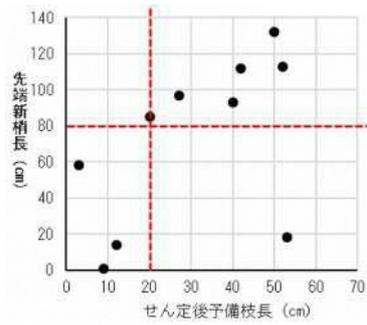


図2 予備枝長と先端新梢生育の相関 (2023年)

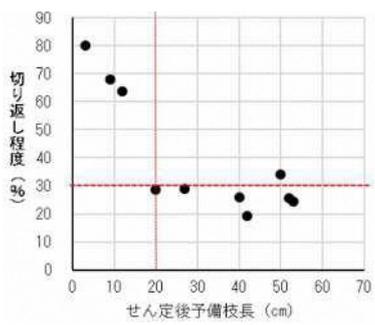


図3 予備枝長と切り返し程度 (2023年)

表1 枝の由来による棚付け後の生育と生産性の違い (2022～2023年)

枝の由来	棚付け時の枝齢	側枝全長(せん定前)		収穫果数 (個/m)	
		棚付け1年目	棚付け2年目	棚付け1年目	棚付け2年目
予備枝	2	182.0	178.8	3.1	6.4
発育枝 <sup>z</sup>	1	115.6	155.2	1.5	2.7
有意差 <sup>y</sup>		**	n. s.	*	*

<sup>z</sup>: 発育枝は80cm以上100cm未満の新梢を棚付けしたもの  
<sup>y</sup>: t検定により、\*\*は1%水準、\*は5%水準で有意差有り、n. s. は有意差無し

表2 ジョイント仕立て「甘太」における枝の種類による果実品質の差 (2022年)

側枝の種類	側枝1mあたりの収穫果数 (個/m)	果実重 (g)	果形 (指数)	地色 (指数)	硬度 (lbs)	糖度 (Brix%)	pH
短果枝	4.9	515.0	2.4	2.8	4.5	14.0	4.68
長果枝	3.1	510.0	2.1	3.0	4.2	14.5	4.67
有意差 <sup>z</sup>	*	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

<sup>z</sup>: t検定により、\*は5%水準で有意差有り、n. s. は有意差無し

表3 側枝の切除方法の違いによる新梢発生数の差 (2021年)

区	切除箇所数 (箇所)	新梢がある処理箇所数		新梢発生数 (本)	30cm以上80cm未満の新梢数	
		5月	11月		80cm以上100cm未満の新梢数	
ほぞ切り	21	21	21	38	6	7
慣行	17	17	11	16	2	1

[その他]

研究課題名：ニホンナシのジョイント栽培における側枝育成方法の確立  
 予算区分：県単  
 研究期間：2023年度(2021～2023年度)  
 研究担当者：舟橋志津子(2021～2023年度)  
 発表論文等：なし

## ○普及に移す技術

---

**[タイトル]** 県産酒粕は肉牛の代替飼料として利用でき、肥育末期の食い止まりを抑える

**[要約]** 「とやま和牛」に代替飼料として酒粕を給与した一日当り飼料摂取量及びDGは差がなく同等に増体する。また、対照区では肥育末期に食欲減退がみられたが、酒粕給与区では食欲が維持される。

**[キーワード]** 黒毛和種、酒粕、飼料摂取、日増体量

**[担当部署]** 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 076-469-5902

---

### [背景・ねらい]

近年、輸入穀物を原料とする家畜飼料価格は、高騰を続けており、畜産経営を圧迫している。

一方、現在、和牛の脂肪交雑の改良が急速に進んでおり、「とやま和牛」のブランド力の強化には、プラスアルファの特徴提示が必要と考えられている。県内酒造会社においては日本酒の製造過程で発生する酒粕の有効利用を図っており、県酒造組合と県肉用牛組合の連携により「とやまのエコフィード」利用ブランド化推進事業として、県産牛肉の新たなブランド化に取り組んでいる。

そこで、県産酒粕を濃厚飼料の代替として給与し、黒毛和種去勢牛の飼料摂取量や発育に及ぼす影響を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 酒粕を濃厚飼料の5%を代替給与（乾物重量）した出荷前6か月間の、月毎の濃厚飼料摂取の推移は、対照区では3か月前からやや食欲減退がみられるが、酒粕給与区では摂取量は維持される（図1）。
- 2 出荷前6か月間の、月毎の稲ワラ摂取の推移量は、対照区では一定の変化はみられないが、酒粕給与区では摂取量は維持される（図2）
- 3 一日当たり飼料摂取量は、濃厚飼料では酒粕給与区が8.4kg/日、対照区8.6kg/日、稲ワラでは酒粕給与区が0.46kg/日、対照区が0.47kg/日となり、同等である。（表1、図3）。
- 4 日増体量では、酒粕給与区が0.63kg/日、対照区が0.64kg/日と同等である（表1）。
- 5 出荷時体重では、酒粕給与区が837.2kg、対照区が832.8kgと同等である（表2）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 本成果は、県内生産者の酒粕を利用した飼養管理技術に活用できる。
- 2 酒粕は、既存の濃厚飼料と十分に混合する必要がある。

[具体的データ]

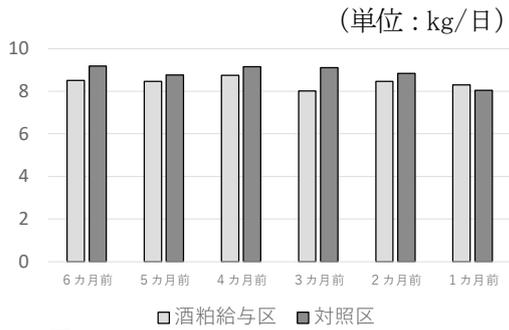


図1 出荷前6カ月間の月毎の濃厚飼料摂取量の推移

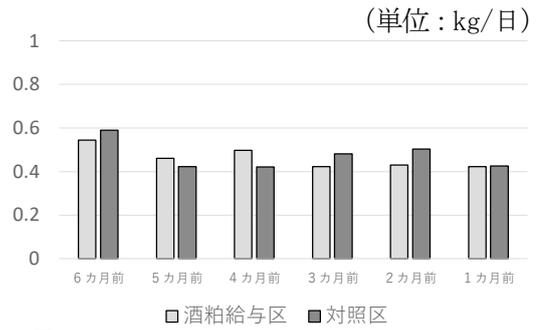


図2 出荷前6カ月間の月毎の濃稲ワラ摂取量の推移

表1 一日当たり飼料摂取量及び日増体量 (単位: kg/日)

試験区分	酒粕給与区 (n=5)	対照区 (n=5)
濃厚飼料	8.4 ± 0.5	8.6 ± 0.4
稲わら	0.46 ± 0.21	0.47 ± 0.09
日増体量	0.63 ± 0.12	0.64 ± 0.19

※平均 ± 標準偏差

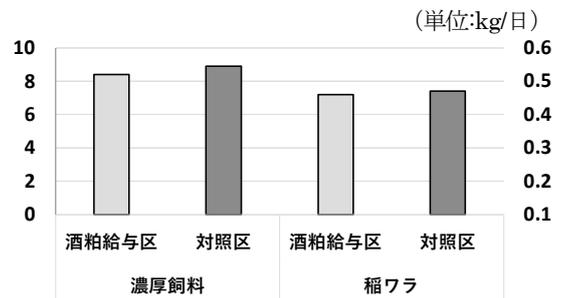


図3 一日当たり飼料摂取量

表2 発育成績及び枝肉成績

	酒粕給与区 (n=5)			対照区 (n=5)		
開始時月齢	22.1	±	0.3	22.1	±	0.7
出荷時月齢	28.1	±	0.5	27.8	±	0.6
開始時体重(kg)	720.6	±	27.3	713.0	±	54.6
出荷時体重(kg)	837.2	±	36.6	832.8	±	47.7
枝肉重量(kg)	533.9	±	26.1	544.5	±	32.2
A-5等級割合	100%			80%		
BMSNo.平均	9.2	±	0.8	9.2	±	1.9

[その他]

研究課題名: 県産肉の肉質評価 1) 「とやま牛」の美味しさを評価するための食味指標の開発

予算区分: 県単(革新技術開発普及費)

研究期間: 2023年度(2020~2022年度)

研究担当者: 新山栄一

発表論文等: 令和5年度富山県農林水産総合技術センター研究成果発表会 (p. 2~3)

## ○普及に移す技術

**[タイトル]** 県産酒粕を給与した「とやま和牛」は、肉の甘味や旨味の成分が高くなる

**[要約]** 「とやま和牛」に酒粕を給与し高付加価値化を図ったところ、枝肉重量は対照区がやや重くなる傾向がみられるが、A-5等級比率は酒粕給与区で高くなり、BMSNo.は同等である。また、グリコーゲン（甘味）、イノシン酸（旨味）が高くなる特徴がみられる。

**[キーワード]** 黒毛和種、酒粕、枝肉成績、グリコーゲン、イノシン酸

**[担当部署]** 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 076-469-5902

### [背景・ねらい]

現在、黒毛和牛の脂肪交雑の改良が急速に進んでおり、ブランド力の強化には、食味の特徴の提示（甘味、うまみ等）が必要との考えが広まってきている。

当所の研究成果では、牛肉中の一価不飽和脂肪酸（以下 MUFA）含量以外に、多項目の成分の相対的なバランスが影響することが示唆されている。

そこで、酒粕の給与による「とやま和牛」の枝肉成績への影響を明らかにするとともに、食味の特徴の指標として、MUFA に加え、グリコーゲン（甘味）、イノシン酸（うま味）を加えた3項目を分析・調査し、酒粕給与による効果を明らかにする。

### [成果の内容・特徴]

- 1 酒粕は、肥育後期（約 22～28 カ月齢）において、乾物で濃厚飼料の5%を代替し、出荷時まで給与する。
- 2 枝肉重量は、酒粕給与区が 533.9kg、対照区が 544.5kg となり、対照区がやや重くなる傾向が見られる（表1）。
- 2 BMSNo.、MUFA 割合については、酒粕給与区と対照区に差はない（表1）。
- 3 A-5等級割合については、酒粕給与区が 100%、対照区が 80%となり、酒粕給与区の成績が高い（表1）。
- 4 グリコーゲンについては、酒粕給与区が 5.06mg/g、対照区が 4.75mg/g と、酒粕給与区がやや高くなる傾向がみられる（表1）。
- 5 イノシン酸については、酒粕給与区が 1.03mol/g、対照区が 0.74mol/g と、酒粕給与区が高くなる傾向がみられる（表1）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 県内で製造された酒粕給与した「とやま和牛」の美味しさを特徴付ける情報として利用できる。

[具体的データ]

表1 枝肉成績と食味成分の比較

	酒粕給与区 (n=5)			対照区 (n=5)		
枝肉重量(kg)	533.9	±	26.1	544.5	±	32.2
BMSNo.平均	9.2	±	0.8	9.2	±	1.9
A-5等級割合	100%			80%		
MUFA割合 (%)	60.9	±	3.0	61.9	±	1.9
グリコーゲン (mg/g)	5.06	±	0.85	4.75	±	0.71
イノシン酸 (mol/g)	1.03	±	0.41	0.74	±	0.42

※平均値±標準偏差

[その他]

研究課題名：県産肉の肉質評価 1)「とやま牛」の美味しさを評価するための食味指標の開発

予算区分：県単(革新技术開発普及費)

研究期間：2023年度(2020～2022年度)

研究担当者：新山栄一

発表論文等：令和5年度富山県農林水産総合技術センター研究成果発表会(p. 2～3)

## ○普及に移す技術

---

**[タイトル]** 「とやま牛」の美味しさを「見える化」できる

**[要約]** 酒粕を給与した「とやま和牛」の発育、肉質等の特徴をレーダーチャートにより「見える化」でき、ブランド化や差別化に利用することができる。

**[キーワード]** 黒毛和種、酒粕、レーダーチャート

**[担当部署]** 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 076-469-5902

---

### [背景・ねらい]

現在、黒毛和牛（以下和牛）の脂肪交雑の改良が急速に進んでおり、ブランド力の強化には、食味の特徴の提示（甘味、うまみ等）が必要との考えが広まってきている。

当所の研究成果では、牛肉中の一価不飽和脂肪酸（以下 MUFA）含量以外に、多項目の成分の相対的なバランスが影響することが示唆されている。

そこで、「とやま和牛」の食味の特徴の指標として、MUFAに加え、グリコーゲン（甘味）、イノシン酸（うま味）を加えた3項目を分析・調査し、エクセルのグラフ化機能を利用してこれらの「見える化」を図るとともに、レーダーチャートにより酒粕給与牛の特徴を客観的に評価する技術を開発する。

### [成果の内容・特徴]

- 1 「見える化」は、素になる項目とデータを作成し（表1）、エクセルのグラフ機能を用いてレーダーチャートにする（図1、2）。具体例として、表1では、酒粕給与区と対照区の平均値を求め、平均値を基準とする相対的な割合を図1、2のレーダーチャートに示している。
- 2 レーダーチャートにすると図1及び図2の通りとなり、A-5等級割合、グリコーゲン及びイノシン酸含有率の高さが酒粕給与牛の特徴であることが視覚的にとらえられる。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 視覚を利用して、「とやま和牛」の美味しさを客観的に紹介できる。
- 2 レーダーチャートの各基準や調査項目を変更すれば、対象となる発育、枝肉、肉質等の特徴を視覚的に容易に把握することができ応用が可能である。

[具体的データ]

表1 レーダーチャート作成に用いた調査項目と成績

試験区分	酒粕給与区	対照区	平均値
DG (kg/日)	0.63	0.64	0.64
A-5等級割合 (%)	100	80	90
BMSNo.	9.2	9.2	9.2
MUFA割合 (%)	60.9	61.9	61.4
グリコーゲン (mg/g)	5.06	4.75	4.91
イノシン酸 (mol/g)	1.03	0.74	0.89

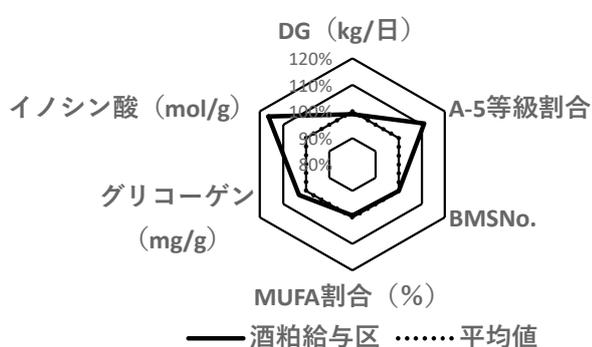


図1 酒粕給与牛の特徴

注) 100%が両区の平均値

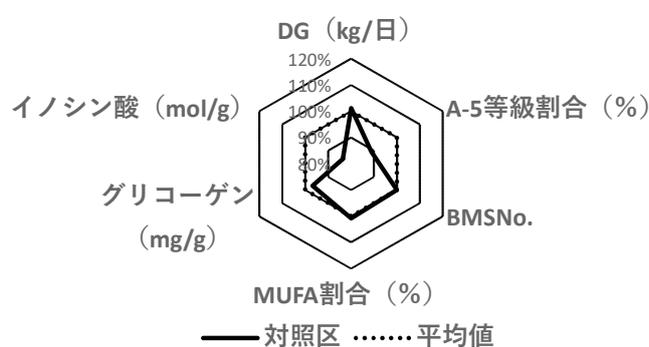


図2 対照牛の特徴

[その他]

研究課題名：県産肉の肉質評価 1)「とやま牛」の美味しさを評価するための食味指標の開発

予算区分：県単(革新技術開発普及費)

研究期間：2023年度(2020~2022年度)

研究担当者：新山栄一

発表論文等：令和5年度富山県農林水産総合技術センター研究成果発表会(p.2~3)

**[タイトル] 県下水田土壌の変化と実態（9巡目調査結果）**

**[要約]** 県下水田土壌のpHは8巡目から上昇したものの、57%の地点で基準値を下回っている。栄養成分で不足が目立つ項目は交換性加里で、全ての土壌区分で調査開始以降最も低くなっている。有効態ケイ酸は8巡目から増加している一方、基準未達地点が増加している。

**[キーワード]** 水田土壌、pH、有効態リン酸、交換性加里、有効態ケイ酸

**[担当部署]** 農林水産総合技術センター・農業研究所・土壌・環境保全課

**[連絡先]** 電話 076-429-5248

**[背景・ねらい]**

高品質な農産物の安定生産に重要となる健全な土づくりを推進するため、県下全域に設定した定点ほ場（水田）において、作土層の土壌化学性を中心に継続調査を実施し、その実態を明らかにするとともに経年的な変化をモニタリングして地力増強対策の基礎資料を得る。今回は9巡目の調査結果を追加して評価する。

**[成果の内容・特徴]**

- 1 土壌 pH の平均値は 5.8 と 8 巡目に比べ上昇し、基準（6.0）未達率は 16 ポイント減少した。しかし、57%のほ場で基準値を下回っている（図1）。
- 2 有効態リン酸は、沖積砂質～壤土、沖積粘質土・洪積土ともに増加傾向となり、沖積砂質～壤土では全ての地点で基準（10 mg/100 g）を達成している（図略）。沖積粘質土・洪積土では、基準（15 mg/100 g）未達率は 28%と 16 ポイント減少しているものの、沖積粘質土の基準未達率は 36%と高い（図2）。
- 3 交換性加里は、沖積砂質～壤土、沖積粘質土・洪積土ともに 4 巡目以降減少傾向であり、沖積砂質～壤土では平均値が 9.1 mg/100 g（基準：15 mg/100 g）、沖積粘質土・洪積土では平均値が 19.2 mg/100g（基準：20 mg/100 g）と調査開始以降最も低くなっている。さらに、基準未達率は沖積砂質～壤土で 95%、沖積粘質土・洪積土で 56%となっている（図3）。
- 4 有効態ケイ酸は、沖積土壌、洪積土壌ともに 8 巡目よりやや増加している。しかし、基準未達率は沖積土壌で 70%、洪積土壌全体で 73%と依然として高い（表）。

**[成果の活用面・留意点]**

- 1 県内の土づくり対策の参考資料として活用する。
- 2 pH、有効態リン酸、交換性加里、有効態ケイ酸について積極的に土壌診断を実施し、不足する成分を土づくり資材等で補給する。
- 3 調査結果は、1巡目から9巡目まで調査地点が変更されていない 44 地点の水田について取りまとめたものである。また、各巡の調査年次は以下のとおりである。

巡目	1巡目	2巡目	3巡目	4巡目	5巡目	6巡目	7巡目	8巡目	9巡目
調査年次	S54年 ～57年	S59年 ～62年	H1年 ～4年	H6年 ～9年	H11年 ～14年	H16年 ～19年	H21年 ～24年	H26年 ～29年	R1年 ～4年

[具体的データ]

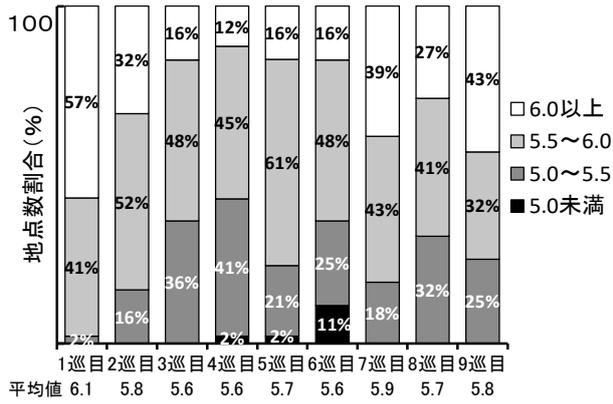


図1 作土のpHの推移

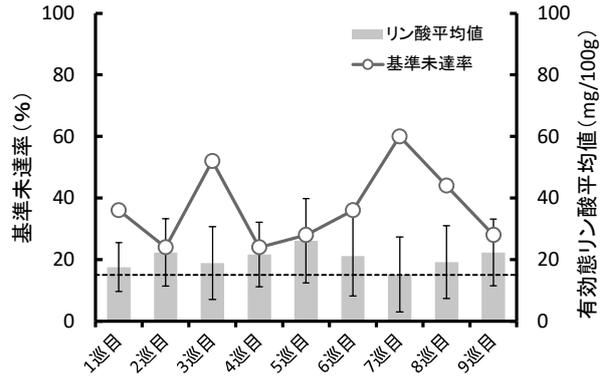


図2 沖積粘質土・洪積土における作土中の有効態リン酸の推移

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

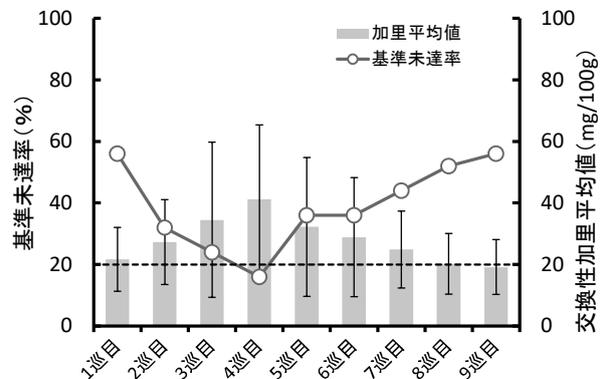
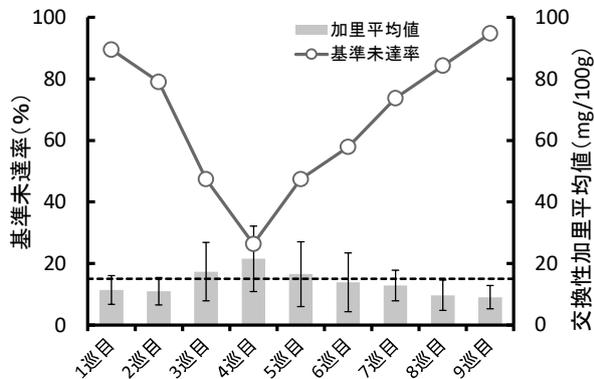


図3 作土中の交換性加里の推移 (左: 沖積砂質～壤土、右: 沖積粘質土・洪積土)

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

表 有効態ケイ酸の基準未達率と平均値の推移

土壌区分	リン酸吸収係数 (mg/100g)	地点数	5巡目		6巡目		7巡目		8巡目		9巡目		診断基準 (mg/100g)
			基準未達率 (%)	平均値 (mg/100g)									
沖積土壌	-	33	65.0	24.3	70.7	20.0	59.0	24.6	60.6	22.7	69.7	23.4	25
洪積土壌	1000未満	4	0.0	45.5	50.0	28.3	50.0	30.7	75.0	26.8	75.0	28.6	30
	1000~1500	2	66.7	38.5	75.0	30.4	75.0	34.7	50.0	40.2	50.0	39.6	40
	1500以上	5	66.7	54.2	100.0	30.5	71.4	45.3	80.0	37.3	80.0	41.8	55
全体		11	46.2	47.9	80.0	29.9	66.7	38.6	72.7	34.0	72.7	36.6	-

[その他]

研究課題名: 土壌機能モニタリング調査  
 予算区分: 県単 (地力増強対策試験費)  
 研究期間: 2023年度 (2019~2023年度)  
 研究担当者: 高野諒、高橋正樹、山田宗孝  
 発表論文等: なし

[タイトル] 大豆・水稲輪換体系における冬作混播緑肥の鋤き込み効果の検証

[要約] ヘアリーベッチとライ麦の混播緑肥の C/N 比は 22~49 で、鋤き込みにより窒素 10~18kg/10a、炭素 300~500kg/10a を土壤に供給できる。また、鋤き込み後の大豆の子実重は増加する傾向にある。

[キーワード] 緑肥、ヘアリーベッチ、ライ麦、混播、C/N 比

[担当部署] 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]

大豆・水稲輪換体系（冬作緑肥—大豆—水稲—水稲）の1巡目では、大豆栽培前の混播緑肥（マメ科ヘアリーベッチ、イネ科ライ麦）の鋤き込みで、大豆の子実重及び土壤の全窒素が増加することが明らかになっている（平成 27 年度農業分野試験研究の成果と普及）。また、この増加効果を最大にする混播緑肥の C/N 比は 35 程度、その適正播種量はヘアリーベッチ 2kg/10a、ライ麦 5kg/10a であることが明らかになっている（平成 30 年度農業分野試験研究の成果と普及）。ただし、これらは1巡目のみでの試験結果であり、現地ではその効果に変動がみられている。

そこで、今回、大豆・水稲輪換体系を複数回行った2及び3巡目における、冬作混播緑肥の鋤き込みの大豆収量への効果を検証する。

[成果の内容・特徴]

- 1 混播緑肥の生育は、大豆播種前に乾物重で 660~1,100kg/10a 確保できる（表）。なお、この変動はライ麦の播種量および年次によるものである。
- 2 この変動条件において混播緑肥の C/N 比は 22~49 で、鋤き込みにより窒素 10~18kg/10a、炭素 300~500kg/10a を土壤に供給できる（表）。なお、この鋤き込みによる窒素と炭素の供給量は、牛ふん堆肥を 2t/10a 施用した場合と同等以上である。
- 3 混播緑肥の鋤き込み後に大豆を栽培すると、混播緑肥の鋤き込みがない場合に比べ、概ね百粒重が大きく、子実重は多い傾向がある（図）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 沖積砂壤土における試験結果である。
- 2 混播緑肥の播種、鋤き込み及び大豆播種は以下の通りである。

鋤き込み 年次	混播緑肥		大豆	
	播種日	鋤き込み日	播種日	品種
2017	10/ 6	5/23	6/ 5	エンレイ
2020	10/10	5/22	6/ 2	えんれいのそら
2023	10/ 3	5/17	5/26	えんれいのそら

- 3 大豆の施肥は以下の通りである。  
混播緑肥鋤き込み区：リン酸及び加里を全層施用（N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 0 : 7.2 : 7.2）  
混播緑肥なし区：大豆用基肥肥料（BB084）を全層施用（N : P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> : K<sub>2</sub>O = 3.0 : 5.4 : 7.2）
- 4 混播緑肥を鋤き込んで大豆を栽培する場合、土壤診断に基づき、別途リン酸及び加里は適正に施用する。
- 5 牛ふん堆肥（C/N 比 22.2）を 2t/10a 施用した場合の窒素及び炭素の供給量は 12kg/10a 及び 238kg/10a である。

[具体的データ]

表 鋤き込み緑肥の乾物重、炭素量及び窒素量

鋤き込み年次	ライ麦	鋤き込み緑肥全体				ヘアリーベッチ			ライ麦		
	播種量	乾物重	N供給量	C供給量	C/N比	乾物重	N供給量	C供給量	乾物重	N供給量	C供給量
	(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)		(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)	(kg/10a)
2017 (1巡目)	4	656	10.6	300	28.3	279	8.8	127	377	1.8	173
	6	861	10.2	388	38.0	224	7.1	99	637	3.1	289
	8	1068	10.0	485	48.5	198	6.2	88	870	3.8	397
2020 (2巡目)	3	895	18.4	399	21.7	541	16.6	242	354	1.8	156
	5	784	15.1	352	23.3	398	12.7	181	386	2.4	171
	7	991	12.4	443	35.6	270	8.8	121	720	3.6	322
2023 (3巡目)	3	949	12.3	422	34.3	393	9.7	172	556	2.6	250
	5	1118	10.6	496	46.6	326	7.1	142	792	3.5	354
	7	967	10.1	429	42.7	357	7.6	156	610	2.5	273

注) すべての試験処理区でヘアリーベッチの播種量は2kg/10a、窒素成分として5kg/10a 全層施肥

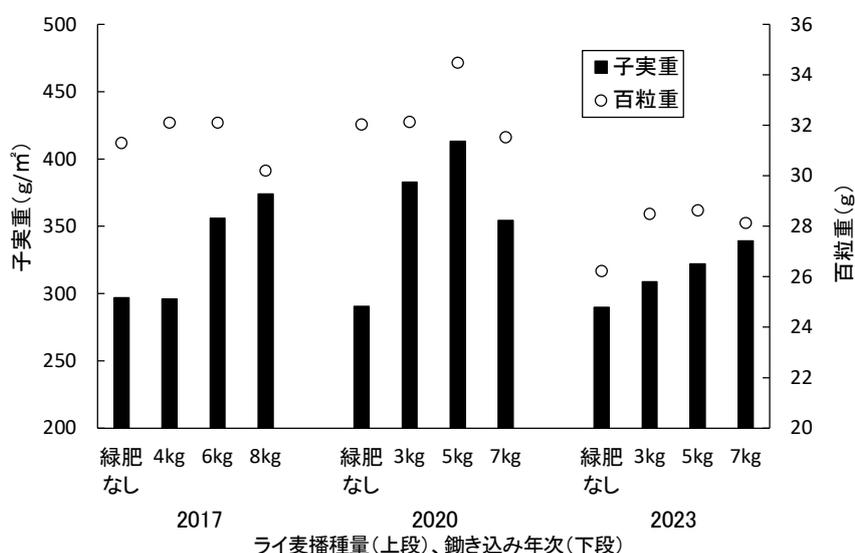


図 混播緑肥鋤き込み後の大豆の子実重及び百粒重

注) 子実重、百粒重：粒径5.5mm以上の値



写真 鋤き込み直前の混播緑肥 (撮影日：2023年5月16日)

[その他]

研究課題名：田畑輪換体系における緑肥導入効果の実証

予算区分：県単 (地力増強対策試験費)

研究期間：2023年度 (2016～2018、2019～2023年度)

研究担当者：高橋正樹、山田宗孝、東 英男 (農業技術課広域セ)

発表論文等：なし

○普及上参考となる技術

**[タイトル] 硫黄被覆肥料を配合した大麦用プラスチックフリー全量基肥肥料**

**[要約]** 硫黄被覆肥料を配合したプラスチックフリー全量基肥肥料を施用した大麦の生育及び収量は、従来のプラスチック被覆窒素肥料を配合した全量基肥肥料と概ね同程度で、硝子率は低い。

**[キーワード]** 大麦、硫黄被覆肥料、全量基肥肥料、プラスチックフリー

**[担当部署]** 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、本県において大麦「ファイバースノウ」の栽培に用いる全量基肥肥料には、J コート肥料等の緩効性のプラスチック被覆窒素肥料が配合されている。この被膜はプラスチックによる環境負荷の一因となることが指摘されており、プラスチックを含まない肥料への転換が求められている。

そこで、被膜にプラスチック成分を含まない硫黄被覆肥料を配合した大麦用のプラスチックフリー全量基肥肥料（以下、プラフリー肥料）を開発する。

**[成果の内容・特徴]**

- 1 プラフリー肥料を施用した大麦の茎数は、J コート肥料を配合した従来の全量基肥肥料（以下、従来肥料）と概ね同程度で推移する（図1）。
- 2 プラフリー肥料を施用した大麦の葉色は、従来肥料に比べてやや淡い～同程度で推移する（図2）。
- 3 プラフリー肥料を施用した大麦の穂数は、従来肥料に比べてやや少ない～同程度である。また、従来肥料に比べて整粒割合はやや高く、精子実重及び千粒重は同程度である（表）。
- 4 プラフリー肥料を施用した大麦の容積重は従来肥料と同程度である。また、硝子率は低い（表）。

**[成果の活用面・留意点]**

- 1 本成果は、沖積砂壤土において、リン酸及び加里 10kg/10a を全層施用した後、全量基肥で窒素 13.5kg/10a を側条施用した条件で得られた結果であり、大麦「ファイバースノウ」用プラフリー肥料の配合設計の基礎資料とし、今後現地試験の結果を考慮し、配合比等の改良を加えていく。
- 2 開発したプラフリー肥料の配合は以下のとおりである。

肥料	成分 (%)			窒素肥料の割合 (%)		
	窒素	リン酸	加里	速効性	硫黄被覆	J コート
プラフリー肥料	30	2	7	7.3	92.7	
従来肥料 (J コート大麦 48 号)	30	9	9	21.0		79.0

注) 硫黄被覆肥料：SCU-M（中期溶出型）、J コート：50 日タイプ（80%溶出期間が約 50 日）

- 3 土壌診断に基づき、別途リン酸と加里は適正に施用する。
- 4 開発したプラフリー肥料の施肥量は、初期の過剰生育を防ぐため、従来肥料の施肥窒素量を基本とする。

[具体的データ]

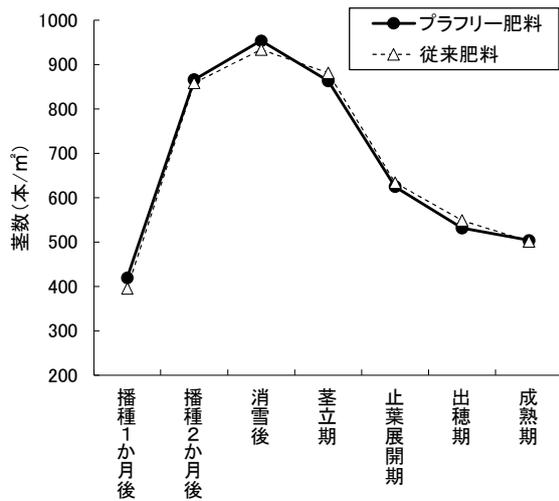


図1 茎数の推移

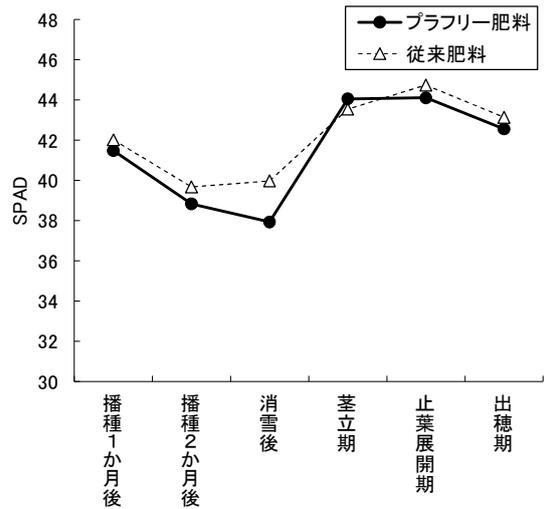


図2 葉色 (SPAD 値) の推移

注) 図中の値は3か年 (2021~2023年産) の平均値、図2も同様

表 収量及び品質

年産	肥料	全重 (g/m <sup>2</sup> )	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	精子実重 (g/m <sup>2</sup> )	整粒割合 (%)	千粒重 (g)	容積重 (g/l)	硝子率(%)	
								目視	機器
2021	プラフリー肥料	1336	499	362	79.5	33.1	688	—	79
	従来肥料	1481	551	377	75.6	33.2	693	—	88
2022	プラフリー肥料	1207	393	416	93.4	36.3	657	50	52
	従来肥料	1274	383	434	93.0	36.5	659	54	59
2023	プラフリー肥料	1067	378	435	91.1	35.9	733	46	55
	従来肥料	1061	395	411	87.0	35.5	727	61	72
平均	プラフリー肥料	1203	423	404	88.0	35.1	693	48	62
	従来肥料	1272	443	407	85.2	35.1	693	57	73
分散分析	年度	†	**	n.s.	**	**	**	n.s.	**
	肥料	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	**	**
	年度×肥料	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

注1) 精子実重、整粒割合、千粒重、容積重、硝子率: 粒厚2.3mm以上の値

注2) \*\*: P<0.01で有意差あり、\*: P<0.05で有意差あり、†: P<0.1で有意差あり、n.s.: 有意差なし

[その他]

研究課題名: 硫黄コーティング肥料を活用した大麦用全量基肥肥料の開発

予算区分: 県単 (地力増強対策試験費)

研究期間: 2023年度 (2021~2023年度)

研究担当者: 高橋正樹、山田宗孝

発表論文等: 日本土壌肥料学会中部支部第103回例会・中部土壌肥料研究会第113回例会発表

---

**[タイトル] タマネギ土壌病害及び虫害に対する夏季湛水の効果**

**[要約]** 平均地温 30℃程度で 50～60 日間の夏季湛水により、タマネギべと病及び乾腐病の発生リスクを低減できる。また、夏季湛水は、秋植えの作物において、ネキリムシ類の被害を抑えることができる。

**[キーワード]** 夏季湛水、タマネギ、べと病、乾腐病、ネキリムシ

**[担当部署]** 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

**[協力分担]** 広域普及指導センター、富山農林振興センター、砺波農林振興センター

**[連絡先]** 電話 076-429-5249

---

**[背景・ねらい]**

タマネギの既存産地では作付回数の増加に伴い、べと病や乾腐病などの土壌病害の発生が顕在化し、近年の暖冬傾向によってさらに発生リスクが高まっている。新たに作付けを始めた産地でもこれら病害の発生が確認されており、今後の面積増加に伴い、被害の拡大が予想されることから、土壌中の病原菌や害虫の密度を大幅に低減できる省力的で低コストな防除技術が求められている。そこで、土壌還元消毒法を応用した高温期に行う夏季湛水の各種病害虫に対する効果を明らかにし、圃場管理技術の開発に資する。

**[成果の内容・特徴]**

- 1 約 50～60 日間の夏季湛水を実施することにより、無処理に対するべと病の発病を 36%程度に低減できる。一方、乾腐病には、べと病に対する防除効果には劣るものの、無処理に対する発病を 66%程度に低減できる (図 1)。
- 2 夏季湛水条件をモデル的に再現した室内湛水試験において、タマネギ乾腐病菌は、地温が高いほど、菌数が減少しやすくなる。湛水開始 60 日後頃には 25℃、30℃、35℃区で湛水前の菌数の 1/3000 未満にまで減少する (図 2)
- 3 夏季湛水すると、秋植えのタマネギやキャベツにおけるネキリムシ類の被害を抑えることができる (図 3)。

**[成果の活用面・留意点]**

- 1 本成果は、当年産においてべと病や乾腐病が発生した圃場の収穫後などに適用できる。
- 2 本成果は、タマネギ品種「ターザン」を供試し、耕起・代かき後、7月上旬～10月上旬の間で約 50～60 日間を夏季湛水した結果である。なお、期間中の平均地温は概ね 30℃であった。
- 3 湛水期間中は、土壌表面が露出しないように常に水深 5 cm 程度となるよう維持した。地温は深さ約 10cm、土壌の酸化還元電位は深さ約 5 cm で測定した。
- 4 圃場によって大きな差があるものの、夏季湛水は、土壌病害の防除に必要な土壌の還元化を促進し、1 か月以上実施することで、 $-150\sim-200\text{mV}$  の還元状態が持続する。さらに、圃場の平均地温と同等の室内湛水試験区 (30℃) でも酸化還元電位の低下がみられた (図 4)。
- 5 佐賀県研究成果情報 (2019 年 3 月) では、梅雨明け直後の夏期高温期 (平均地温 30℃) に約 50 日湛水 (湛水終了時の酸化還元電位は $-126\text{mV}$ ) することで、タマネギべと病の発病を大幅に抑制できるとしている。
- 6 湛水期間中に雑草が繁茂する場合は代かきを行う。

[具体的データ]

<べと病> 試験事例	夏季湛水区 発病株率 (%)	無処理区 発病株率 (%)	リスク比	95% 信頼区間
2019年-006号田①	57.7	100	0.58	[0.48 - 0.71]
2019年-006号田②	73.1	92.1	0.79	[0.69 - 0.92]
2019年-006号田③	50.4	95.1	0.53	[0.44 - 0.64]
2019年-006号田④	5.8	26.9	0.21	[0.09 - 0.50]
2020年-004号田①	5.0	22.5	0.22	[0.14 - 0.36]
2020年-004号田②	3.3	22.8	0.15	[0.06 - 0.34]
2020年-004号田③	0	5.0	0.05	[0.00 - 0.90]
2020年-006号田①	0.8	2.2	0.38	[0.07 - 2.02]
2020年-006号田②	0	1.7	0.14	[0.01 - 2.75]
各試験事例を統合したリスク値⇒			<b>0.36</b>	<b>[0.22 - 0.57]</b>

【リスク比】  
・夏季湛水区の発病株率/無処理区の発病株率で示し、無処理区と比べて夏季湛水した場合の発病株率が何倍に変化するかを表す指標。

【95%信頼区間】  
・リスク比が95%の確率で含まれる範囲。  
・1より低ければ夏季湛水は有意に効果がある。

【統合したリスク比】  
・各試験事例のリスク比を統計的に一つに集約したリスク比のこと。

<乾腐病> 試験事例	夏季湛水区 発病株率 (%)	無処理区 発病株率 (%)	リスク比	95% 信頼区間
2021年-004号田①	15.4	21.2	0.73	[0.50 - 1.05]
2022年-004号田②	18.8	33.0	0.57	[0.41 - 0.79]
2023年-004号田③	32.7	46.7	0.70	[0.54 - 0.92]
各試験事例を統合したリスク値⇒			<b>0.66</b>	<b>[0.55 - 0.79]</b>

夏季湛水区は、べと病の発生リスクが0.36倍有意に低い。

夏季湛水区は、乾腐病の発生リスクが0.66倍有意に低い。

図1 夏季湛水がタマネギべと病（上）及び乾腐病（下）の発病に及ぼす影響（2019～2023年）

注1) 2019年から2023年に実施した各病害の試験事例をメタアナリシスで解析(統計ソフトEZRを使用)  
注2) 各年次の湛水期間: 2019年(7/24～9/26:64日間)、2020年(7/24～9/13:51日間)、2021年(8/13～10/2:50日間)、2022年(7/16～9/16:62日間)、2023年(7/28～9/19:53日間)

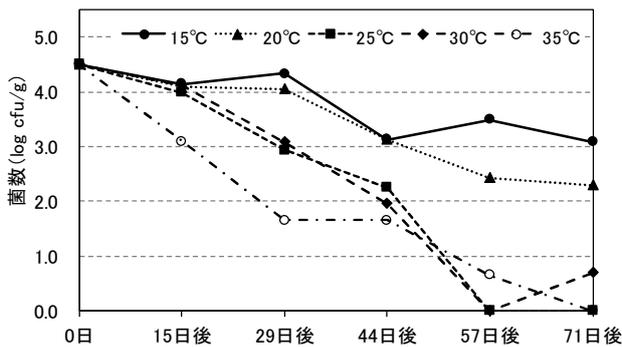


図2 各温度・処理期間におけるタマネギ乾腐病菌の菌数の推移（室内湛水試験）

注1) 選択培地で特異的検出が可能なたまねぎ変異菌株を作出し、V8液体培地で形成した厚膜胞子を土壌接種した。これを図中の地温で湛水状態を維持し、経時的にnit変異菌選択培地で菌数を測定した。  
注2) 供試土壌はタマネギ未作付け圃場から採取し、風乾後2mmで篩った。

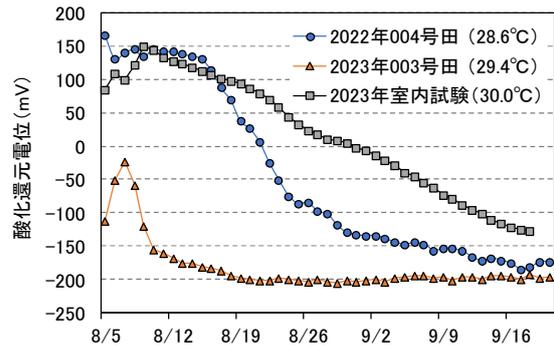


図4 圃場夏季湛水及び室内湛水試験における酸化還元電位の推移

注1) 図中凡例の括弧内の温度は各試験の平均地温  
注2) 酸化還元電位は簡易土壌Eh計(藤原製作所)により測定。  
注3) 地温は、おんどとり Jr. TR-52i(ティアンドデイ)のセンサーに土中に埋設して測定し、湛水期間中の平均地温を算出した。

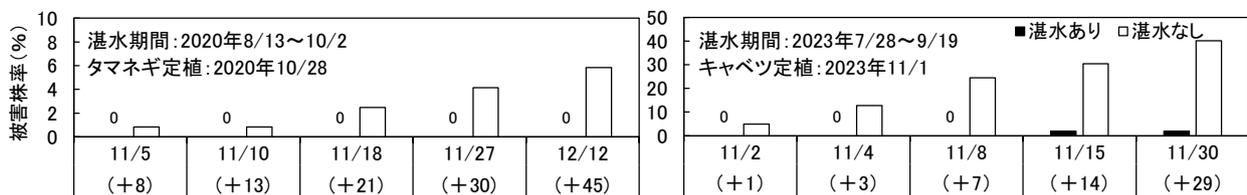


図3 夏季湛水後の秋作物におけるネキリムシ類の根切り被害の推移（2020、2023年）

注) グラフの日付の( )は定植後日数、被害は兩年ともカブラヤガによる被害

[その他]

研究課題名：タマネギ産地形成を阻害する土壌病害等の密度低減に有効な夏季湛水処理技術の確立  
 予算区分：県単(革新技術開発普及費)  
 研究期間：2023年度(2021～2023年度)  
 研究担当者：三室元気、向井環、山本知里  
 発表論文等：

## ○普及上参考となる技術

---

### [タイトル] 前作での緑肥栽培及び窒素追肥量がタマネギの生育と収量に及ぼす影響

[要約] タマネギ栽培前にクロタラリアを鋤き込むとタマネギへの窒素供給が期待できる。クロタラリア又はソルゴーの鋤き込み後に、追肥窒素を分施3回体系で計10kg/10a程度施用することで、抽苔を回避しつつ6~9t/10aの収量を確保できる。

[キーワード] タマネギ、緑肥、抽苔

[担当部署] 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]

転作率の高まりとともに、麦類など畑作物後でのタマネギの作付けが行われており、地力維持の目的で間作に緑肥作付けのニーズがある。他方で、タマネギ前の夏まき緑肥の鋤き込みがタマネギの生育や収量に与える影響、並びに緑肥後での適切なタマネギ追肥窒素量について未検討であったことから試験を実施した。

### [成果の内容・特徴]

- 1 前作にマメ科緑肥のクロタラリアを栽培して1~2t/10a程度鋤き込むと、タマネギの窒素吸収量（窒素肥料無施用）は0.8kg/10a程度増加する（表1）。
- 2 緑肥鋤き込み後に窒素肥料を慣行並みに施用すると、緑肥の窒素吸収に対する効果は不明瞭となるが、製品収量は6~9t/10a確保され、抽苔にも影響しない（表2）。
- 3 タマネギは窒素吸収量の増加に伴い増収するが、その傾向は窒素吸収量10kg/10a前後から停滞気味となる（図1）。また、追肥窒素量が多いと葉重が大きくなること（表2）から、緑肥鋤き込み後のタマネギの追肥窒素量は計10kg/10a程度（分施3回体系）が適当である。
- 4 緑肥鋤き込みにより、土壌中の交換性カリの持続性が高まる（表3）。緑肥に吸収されたカリが溶脱を免れ、緩効的に放出されるためと考えられる。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 クロタラリア及びソルゴーは5月以降の播種において50~60日程度で鋤き込み適期の開花初期に達する。さらに、鋤き込み後の腐熟期間（1ヵ月程度）も考慮して緑肥の播種は7月下旬頃までに終えるようにする。
- 2 緑肥の出芽と株立ちを安定させるために、鎮圧ローラーを装備した播種機を用いるなど均一な播種と鎮圧に努める。
- 3 緑肥鋤き込みにより、タマネギ跡地土壌の交換性石灰含量やpHがやや低下する傾向にあり（緑肥無施用処理対比）、次作に備えた適切なpH矯正に留意する。
- 4 ソルゴーについて、鋤き込みが遅れた場合など腐熟期間を確保できない場合は、鋤き込み時に尿素や硫安等の窒素成分を施用し腐熟を促進する。

[具体的データ]

表1 緑肥の収量と土壌への窒素供給量

	2021			2022			平均		
	なし	クロタリア	ソルゴー	なし	クロタリア	ソルゴー	なし	クロタリア	ソルゴー
緑肥地上部収量(t/10a)	—	2.1	0.7	—	1.0	3.4	—	1.0	2.1
緑肥窒素鋤込量(kg/10a)	—	14.0	1.3	—	5.2	5.1	—	5.2	3.2
タマネギ窒素吸収量(kg/10a)	2.9	3.8	3.2	3.8	4.5	3.5	3.4	4.2	3.4

\*1 緑肥耕種概要：供試品種 クロタリア‘ネマコロリ’（雪印種苗）、ソルゴー‘元気ソルゴー’（カネコ種苗）

2021年 播種：6/11（基肥なし） 鋤き込み：2021/8/2

2022年 播種：8/2（キャベツ後基肥なし） 鋤き込み：9/26

\*2 タマネギ耕種概要：供試品種‘もみじ3号’（七宝種苗）、窒素肥料無施用により栽培

表2 緑肥後タマネギの収量と窒素吸収量

タマネギ調査年	緑肥	収穫日	追肥窒素量(kg/10a)	製品収量(t/10a)	抽苔数(株/m <sup>2</sup> )	葉重(g)	球重(g)	窒素吸収量(kg/10a)
2022	なし	6/30	—	5.2	0	7.2	172	4.4
	クロタリア	6/24	3.0	5.7	0	6.0	154	5.5
	ソルゴー	6/27	—	5.8	0	8.3	145	5.1
	なし	6/23	—	7.2	0	40	262	11.7
	クロタリア	6/15	12.6	6.4	0	47	142	11.3
	ソルゴー	6/22	—	8.3	0	50	219	13.9
2023	なし	6/17	—	8.7	0.5	68.0	370	11.3
	クロタリア	6/16	10.0	8.0	0.2	63.2	347	12.1
	ソルゴー	6/12	—	8.2	0.0	78.7	354	10.7
	なし	6/14	—	8.4	0.7	93.5	362	13.4
	クロタリア	6/13	12.6	8.0	0.0	76.9	345	11.4
	ソルゴー	6/13	—	8.7	0.0	81.5	374	12.7

\*1 供試品種‘もみじ3号’

\*2 耕種概要 2021年：9/6播種、10/29定植、施肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O)=基肥(3:3:3)+追肥3回計(3.0又は12.6:2.8:10.2)

2022年：9/1播種、10/21定植、施肥(N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O)=追肥3回計(10.0又は12.6:2.8:10.2)

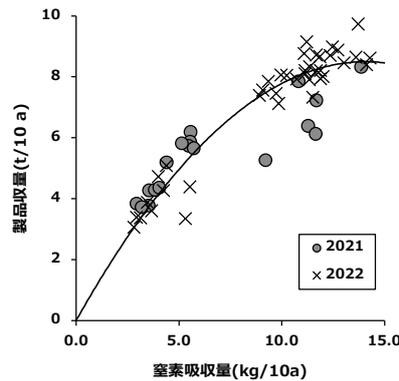


図1 タマネギの窒素吸収量と製品収量

表3 緑肥鋤き込みによる土壌養分の変化（2021年鋤込）

緑肥	調査日	全窒素(%)	腐植含量(%)	pH(H <sub>2</sub> O)	交換性石灰(mg/100g)	交換性苦土(mg/100g)	交換性カリ(mg/100g)
なし	2021/8/2	0.10	1.7	5.9	136	39.6	16.5
	2022/7/1	0.10	1.7	6.8	157	45.0	18.7
	変化量	0	0	0.9	21	5.4	2.2
クロタリア	2021/8/2	0.11	2	5.8	134	32.2	10.7
	2022/7/1	0.11	1.7	6.3	133	38.7	30.2
	変化量	0	-0.3	0.5	-1	6.5	19.5
ソルゴー	2021/8/2	0.10	1.7	5.7	134	31.3	10.1
	2022/7/1	0.11	1.8	6.2	138	38.8	21.1
	変化量	0.01	0.1	0.5	4	7.5	11.0

※調査日：2021/8/2（緑肥鋤き込み時）、2022/7/1（タマネギ全区収穫後）

[その他]

研究課題名：緑肥や前作残さ活用によるタマネギ・ニンジン輪作体系の高度化

予算区分：県単（特別重点化粋研究）

研究期間：2023年度（2021～2023年度）

研究担当者：有馬秀和

発表論文等：令和5年度園芸学会北陸支部発表

## ○普及上参考となる技術

---

### [タイトル] DIY 環境制御システムの機能性と効果

[要約] DIY 環境制御システムは制御系統の自由度が高く、気温や日射、CO<sub>2</sub>濃度等の変動に適応可能で、細霧冷房による飽差管理や日射量に応じた給液によりトマトの生育促進が期待できる。

[キーワード] トマト、環境制御

[担当部署] 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]

近年、施設野菜を希望する新規就農希望者が増加しており、周年生産可能で収益性の高い施設園芸としてトマトの夏越し長期どり栽培の技術開発が求められている。そこで、初期投資額の低減が期待される比較的安価な DIY 複合環境制御システム（以下、システム）について、環境制御機能とその効果を検証した。

### [成果の内容・特徴]

- 1 システムは内気象ノード、外気象センサー各 1 台の設置により、気象因子の他、空気中の CO<sub>2</sub>濃度や培地の水分、EC 等 13 項目の環境因子をモニタリングできる。
- 2 システムの制御系統の自由度は高く、制御ノード 2 台の導入により、天窓、側窓の左右別開閉、カーテンの開閉、給液、CO<sub>2</sub>施用、細霧冷房、循環扇、暖房について表 1 のとおり設定して制御できる。
- 3 飽差に応じて細霧冷房を作動させることにより、未導入ハウスに比べ飽差を低く制御することができる（図 1）。
- 4 積算日射量に応じて給液を制御することにより、給液量や排液率が低減できる（図 2）ほか、トマトの窒素栄養状態が高く保たれ（データ略）、茎葉の生育が旺盛となる（図 3）。
- 5 トマトの製品収量に対するシステムの効果は、栽培方法や品種によって変動し、表 1 の設定を基本とすると、品種「麗月」で未導入ハウスと同等以上の収量が得られる（表 2）。

### [成果の活用面・留意点]

- 1 環境制御システムには Arsprout（アルスプラウト株式会社製）を使用した。システムの利用にはクラウド利用料金及び SIM カードが必要である。
- 2 細霧冷房にはクールネットプロ細霧ノズル 055（粒径 65  $\mu$ m、ネタフィルム社製）を使用した。
- 3 品種は「麗月」（サカタのタネ）、「桃太郎ネクスト」（タキイ種苗）を使用した。
- 4 安定増収に向けて、夏季以降の環境制御の最適化や栽培方法の改善が必要である。

[具体的データ]

表1 環境制御設定

制御項目	システム導入ハウス	未導入ハウス
開温度	25℃ (感度0.5℃)	25℃ (感度0.5℃)
側窓・天窓 開度制限	降雨時 側窓：30%、天窓：0%	4段：25～100%
	強風時 風速5m：30%	
	8m：10% 10m：0%	
給液方法	日射比例給液 積算日射量1.0MJ/m <sup>2</sup> ごと	タイマー給液 (8、11、14時)
細霧冷房	作動飽差 定植～6月中旬：10g/m <sup>3</sup> 6月下旬～：8g/m <sup>3</sup>	無し
CO <sub>2</sub>	400ppm以下で作動	無し
カーテン	遮光(40%) 日射強度0.65～0.7kw/m <sup>2</sup> 以上で遮光	タイマー (11～14時遮光)
	保温 室内気温15℃以下で保温	タイマー (日没時間頃～保温)
暖房	室内気温12℃以下で作動	室内気温12℃以下で作動※

※暖房機は2022年度から設置

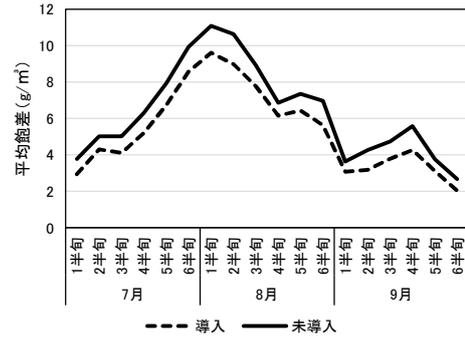


図1 飽差に対する細霧冷房の効果 (2023年)

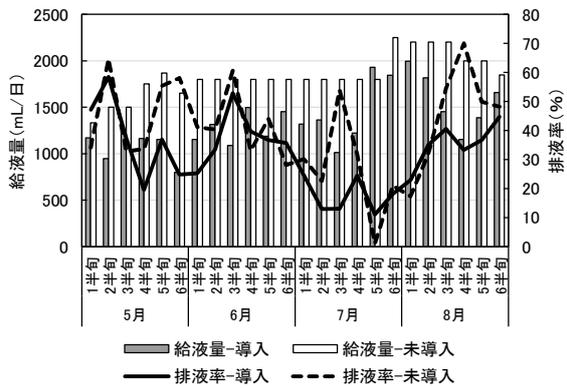


図2 給液量と排水率 (インタープランティング)

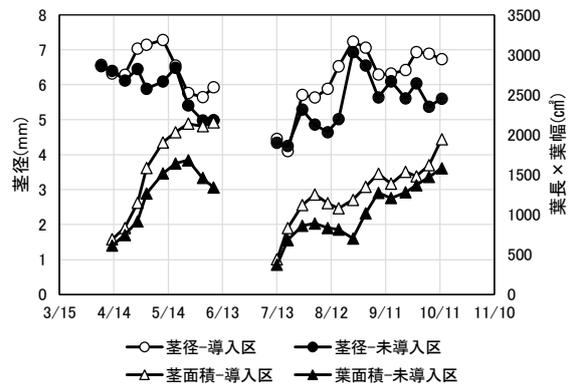


図3 茎径と葉面積の推移 (インタープランティング「麗月」)

表2 収量調査

栽培方法	品種	区	2021年					2022年					2023年				
			着果数 (個/株)	平均果実重 (g)	総収量 (t/10a)	製品率 (%)	製品収量 (t/10a)	着果数 (個/株)	平均果実重 (g)	総収量 (t/10a)	製品率 (%)	製品収量 (t/10a)	着果数 (個/株)	平均果実重 (g)	総収量 (t/10a)	製品率 (%)	製品収量 (t/10a)
インタープランティング (1作目+2作目)	麗月	導入	66.9	115.9	27.7	64.8	17.9	59.6	134.4	28.6	69.6	19.9	58.5	138.3	28.9	71.6	20.7
		未導入	56.1	125.4	25.1	69.8	17.5	58.6	127.8	26.7	71.6	19.1	55.9	132.9	26.5	67.5	17.9
		未導入区対比(%)	119	92	110	93	102	102	105	107	97	104	105	104	109	106	116
	桃太郎ネクスト	導入	59.9	133.3	28.5	69.1	19.7	52.7	161.5	30.4	55.9	17.0	52.2	166.5	31.0	62.7	19.4
		未導入	53.1	160.7	30.5	70.4	21.4	55.5	150.9	29.9	62.1	18.6	51.1	157.0	28.6	61.6	17.6
		未導入区対比(%)	113	83	94	98	92	95	107	102	90	91	102	106	108	102	110
長期どり	麗月	導入	72.4	134.2	34.7	77.6	26.9					63.9	139.1	31.7	71.3	22.6	
		未導入	66.2	123.5	29.2	69.0	20.1					62.7	134.2	30.0	70.8	21.3	
		未導入区対比(%)	109	109	119	112	134					102	104	106	101	106	
	桃太郎ネクスト	導入	76.4	146.5	40.0	70.8	28.3					53.7	159.6	30.6	58.8	18.0	
		未導入	66.6	149.3	35.5	68.1	24.2					53.6	161.2	30.9	57.9	17.9	
		未導入区対比(%)	115	98	113	104	117					100	99	99	102	101	

※1 インタープランティング栽培の定植日 (1作目、2作目) 2021年 (4/8、7/13)、2022年 (4/7、7/8)、2023年 (4/6、7/6)、長期どりはインタープランティングの1作目と同日に定植

※2 システム導入時期：2021年6月上旬、遮光カーテン (40%) は2023年のみ設置

※3 摘果処理：2021年は無処理、2022年、2023年は果房あたり4果以下に摘果

[その他]

研究課題名：ICTを活用した施設野菜の新たな生産技術の開発

予算区分：県単(革新技術開発普及費)

研究期間：2023年度 (2021～2023年度)

研究担当者：高澤あゆみ、山崎真奈美 (高岡農林振興センター)

発表論文等：なし

[タイトル] 富山県下に分布する球根腐敗病菌の薬剤耐性調査

[要約] 球根腐敗病に登録のあるプロクロラズ乳剤およびテブコナゾール剤については県内で生産される球根および海外輸入球から薬剤耐性菌は検出されず、薬効は維持されていると考えられる。

[キーワード] チューリップ、球根腐敗病、薬剤耐性、プロクロラズ、テブコナゾール、ベノミル

[担当部署] 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いて *Fusarium oxysporum* f.sp. *tulipae* による球根腐敗病を防除するため植付け前の浸漬処理にベノミル水和剤が多用されており、2022年の調査では県内産球根由来の球根腐敗病菌のうち7割以上がベノミル耐性菌であることが判明した。このため、耐性菌検出率が低いプロクロラズ乳剤（商品名：スポルタック乳剤）やテブコナゾール剤（商品名：オンリーワンフロアブル）への切り替えが進んでいるが、海外ではプロクロラズ乳剤の耐性菌が発生している可能性も指摘されている。そこで、本県に導入された輸入球や過去5年以上プロクロラズ乳剤を連用している球根由来の球根腐敗病菌について、耐性菌の調査を行い生産現場での防除対策に資する。

[成果の内容・特徴]

- 1 輸入球および過去プロクロラズ乳剤を連用している球根においてもプロクロラズ乳剤およびテブコナゾール剤の耐性菌検出率は低い（図1）。
- 2 輸入球由来の球根腐敗病菌では県内産球根由来の球根腐敗病菌に比べ、ベノミル耐性菌の検出率が低く耐性レベルも低い（図1）。
- 3 プロクロラズ乳剤及びテブコナゾール剤に対する耐性菌が検出されない圃場では両剤の球根腐敗病菌に対する発病抑制効果が高い（図2）。
- 4 一方、ベノミル剤耐性菌検出率の高い圃場では検出率の低い圃場に比べ、ベノミル水和剤の球根腐敗病に対する発病抑制効果が著しく落ちる（図2）。
- 5 また、ベノミル剤耐性と交差耐性が報告されているチオファネートメチル剤についても、ベノミル剤耐性菌検出率の高い圃場では同様に薬剤の発病抑制効果が低下する（図2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 2023年度に海外輸入一年目の球根から分離した20菌株及び園芸研究所内で過去5年以上プロクロラズ乳剤を毎年使用した球根から分離した10菌株について薬剤耐性を調査した結果である。
- 2 本成果は、球根消毒剤の選定における参考資料となり生産者および各普及指導機関が活用できる。
- 3 ベノミル剤耐性菌が発生している生産現場では、プロクロラズ乳剤やテブコナゾール剤の利用を推奨する。
- 4 プロクロラズ乳剤と皮膚病に登録のあるフルアジナム水和剤は球根消毒の際に混用処理することで両剤の薬効が著しく低下する場合がある。
- 5 プロクロラズ乳剤およびテブコナゾール剤については他作物の病害において耐性菌発生の報告があり、今後も登録濃度を守ることや発生動向のモニタリングが必要である。

[具体的データ]

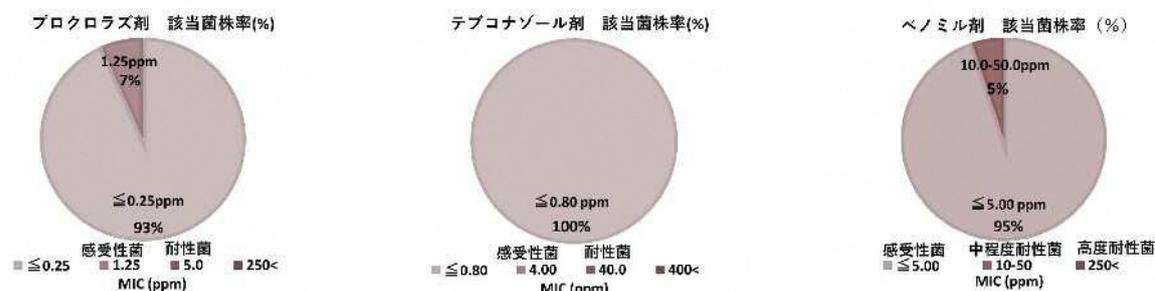


図1 プロクロラズ乳剤、テブコナゾール剤、ペノミル水和剤に対する球根腐敗病菌の感受性分布  
プレートアッセイでの試験結果。供試菌株：富山県下2生産者の海外輸入一年目の球根（計10品種）から分離した20菌株および園芸研究所内で5年以上プロクロラズ乳剤を使用している球根から分離した10菌株の計30菌株。ただしペノミルの感受性調査においては輸入球由来の20菌株のみの調査。

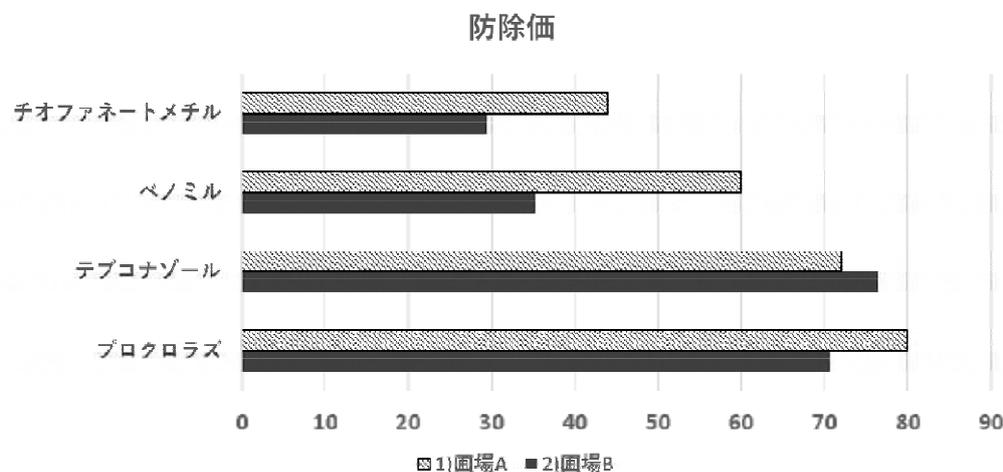


図2 各種球根消毒用薬剤の球根腐敗病に対する防除価（2023年）

供試品種：黄小町、試験場所：1)圃場A（2022年ペノミル耐性菌、プロクロラズ耐性菌及びテブコナゾール耐性菌検出率：0.0%）、2)圃場B（2022年ペノミル耐性菌検出率：64.5%、プロクロラズ耐性菌及びテブコナゾール耐性菌検出率：0.0%）。処理方法：プロクロラズ乳剤（スポルタック乳剤）、テブコナゾール剤（オンリーワンフロアブル）及びペノミル水和剤（ベンレート水和剤）はそれぞれ200倍、50倍、200倍で30分浸漬処理、チオファネートメチル水和剤（トップジンM水和剤）は粉衣処理。36球3反復の試験結果。防除価＝{1-（試験区の球根腐敗率/無処理区の球根腐敗率）}\*100。無処理区の腐敗球率：1)23.1%、2)15.7%。

[その他]

研究課題名：水田転換畑でのチューリップ主要病害対策試験

予算区分：県単

研究期間：2023年度（2022～2026年度）

研究担当者：松岡淳一、高川祐輔

発表論文等：令和5年度園芸学会北陸支部大会発表

---

[タイトル] 夏秋小ギク栽培における元肥の検討

[要約] 露地夏秋小ギク栽培において、元肥にジシアン肥料を使用することはコスト低減に寄与する。

[キーワード] 夏秋小ギク、旧盆出荷、露地栽培、元肥

[担当部署] 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]

切り花栽培において近年生産資材費の高騰が続いており、小ギク栽培においてもコスト低減が必要となっている。そこで、夏秋小ギク栽培において元肥資材の違いが、小ギクの品質に及ぼす影響及びコスト低減効果について調査する。

[成果の内容・特徴]

- 1 慣行のフラワー有機と比べ、元肥にジシアンを使用することにより、平均切り花日はやや遅くなるものの茎節数は多く、切り花長は長くなり、切り花製品率も高くなる（表1）。
- 2 元肥に発酵鶏糞を使用した場合は、平均切り花日はやや早く節数が少なく切り花長は短くなり、製品率はかなり低くなる（表1）。
- 3 収穫・調整後の切花の日持ち性（評価条件：品質保持剤処理(キープフラワーEX)・22℃室温・12時間/日蛍光灯照明下(1,000lux)）は、元肥の違いによる影響はみとめられない（データ略）。
- 4 窒素成分の施用量を2.2kg/aとした場合の元肥コストを株あたり単価でみると、フラワー有機6.1円/株に対し、ジシアンは2.8円/株と低く製品率が高いことから低コスト化に寄与する。一方、発酵鶏糞の元肥コストは1.3円/株とかなり低くなるものの製品率が低くなり、安定的なコスト低減効果は期待できない（表2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本成果は夏秋小ギク「やよい」「いずみ」「ゆずき」を用い定植を5月10日に行った露地エスレル処理栽培での結果である。
- 2 コスト試算の資材単価は、2023年4月時点のものである。
- 3 本成果は、小ギク栽培時の元肥の選定についての参考資料となり生産者及び各普及指導機関が活用できる。

表1 元肥の違いが小ギクの生育に及ぼす影響

品種名 (花色)	元肥 ※	切り花日(日)		節数(節)		切り花長(cm)		調整重(g) *		70cm調整重(g)	製品率 **
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	
やよい (赤)	ﾌﾞﾗｰ-有機	8月2日	3.6	34.7	10.1	59.9	5.4	39.7	12.9	47.0	6.1%
	ジシアン	8月7日	5.7	45.2	6.2	65.2	8.2	47.6	18.9	61.5	25.7%
	発酵鶏糞	7月31日	6.3	27.8	7.1	50.2	7.4	26.1	15.0	-	0.0%
いずみ (白)	ﾌﾞﾗｰ-有機	8月15日	4.5	52.0	3.3	77.1	6.1	48.1	15.2	55.8	72.0%
	ジシアン	8月17日	3.2	57.0	3.2	81.4	6.1	50.6	10.8	52.4	90.9%
	発酵鶏糞	8月12日	5.2	50.3	4.3	71.5	7.1	46.2	17.9	56.6	65.5%
ゆずき (黄)	ﾌﾞﾗｰ-有機	8月6日	6.8	51.7	4.7	70.6	4.7	42.5	11.8	50.1	43.3%
	ジシアン	8月6日	5.8	53.0	3.9	71.6	6.6	41.9	13.6	47.7	54.1%
	発酵鶏糞	8月7日	5.3	51.7	4.6	64.0	6.4	38.4	13.8	48.4	19.4%

※ 元肥成分 (N:P:K) は、ﾌﾞﾗｰ-有機 (6:6:6)、ジシアン (15:15:15)、発酵鶏糞 (3:6:4)

施用量は、ﾌﾞﾗｰ-有機:36.6kg/a、ジシアン:14.7kg/a、発酵鶏糞:73.2kg/a

\* 調整重は茎長を70cmに調整 (70cm未満は水切りのみ) し下位15cmを脱葉して重量を測定

\*\* 製品率は契約的取引規格の70cm、35g以上の割合

表2 小ギク栽培における肥料コスト試算

	単価 (円)	荷姿 (kg/袋)	施用量 (kg/a)	投入コスト (円/a)	株あたり投入 単価 (円/a)	低減 効果	製品率
ﾌﾞﾗｰ-有機	4,700	20	36.6	8,601	6.1	1	40.5%
ジシアン	5,350	20	14.7	3,932	2.8	0.46	56.9%
発酵鶏糞	360	15	73.2	1,757	1.3	0.20	28.3%

肥料単価は、JA自引き単価

施肥量は窒素成分で2.2kg/aとして試算

株あたり単価は、1400株/aとして試算

[その他]

研究課題名: 水田転換畑での高収益切り花栽培技術の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2023年度 (2022~2026年度)

研究担当者: 牧野 徹

発表論文等:

**【タイトル】 シャクヤク品種「春の粧」の活用方法**

**【要約】** シャクヤク品種「春の粧（はるのよそおい）」は、薬用として実績のある「梵天」と比べて、薬用品質及び収量が同等以上で、花型も優れることから、薬用部位の根の生産だけでなく、切り花の生産も見込まれる。

**【キーワード】** シャクヤク、春の粧、薬用、切り花

**【担当部署】** 薬事総合研究開発センター・薬用植物指導センター

**【連絡先】** 電話 076-472-0801

**【背景・ねらい】**

シャクヤクは根を薬用部位とし、葛根湯や芍薬甘草湯などの漢方処方に使われるが、花が美しく観賞用としても需要が高い。

本県では、主に薬用品種である「梵天」が栽培されてきたが、近年の国内産生薬の需要の高まりばかりでなく、中山間地域の活性化や水田フル活用のため、生育期間中に切り花も生産できる品種の選定が求められていた。

そこで、薬事総合研究開発センター薬用植物指導センター（以下、薬用植物指導センター）が保有する品種の中から、花型や薬用成分量及び生産面で優れる汎用性の高い品種を選抜し、その特性を明らかにして現場への普及を図る。

**【成果の内容・特徴】**

1 選抜経過

- (1) 2010年から、薬用植物指導センターが保有する大輪で花型が優れる60品種の中から、日本薬局方でシャクヤクの指標成分等として規定のあるペオニフロリンとアルビフロリンの成分量が高く、収量性の優れた6品種を選抜した。
- (2) さらに、上記6品種の栽培試験（苗の定植から収穫までの4年間）を行い、根の収量、形状（太さ、分枝や細根が少ない）、品質（病虫害、腐敗等が少ない）を評価し、3品種を選抜した。
- (3) 2015～2017年には、苗重と栽植密度などの栽培特性、乾燥調製に係る加工適性の検討、臨床において「梵天」と薬効が同等以上であることを確認し、3品種の中から「春の粧」が有望と認められた。
- (4) 2018年に現地圃場に苗を定植し2022年に根を収穫、薬用植物指導センターでの乾燥調製を経て、出荷先の受入検査に合格、2023年6月に初出荷された。

2 特性の概要

- (1) 根の収量は「梵天」と同程度（表1）、形状は主根数が多く、長く、分枝が少ない。太さは中程度（図1）であり、調製作業が容易でロスの少ない点が「梵天」より優れる。
- (2) ペオニフロリン含量は3～4%程度、アルビフロリン含量は1～2%程度で含有量が「梵天」よりも高い（表2）。
- (3) 「梵天」に比べ、草丈は高く、茎はやや太く、茎数は少ない（表3）。
- (4) 開花時期は早生、花色は桃色、花形は半八重咲き、中輪（表4、図2）。
- (5) 乾燥調製後の乾燥歩留は45%程度である（平型乾燥機による無加温通風乾燥：2022年産）。

**【成果の活用面・留意点】**

- 1 県内全域での栽培が可能である。薬用部位の根だけでなく、切り花の生産も見込まれる。
- 2 「梵天」は生根での出荷であるが、「春の粧」は実需からの要望により乾燥根で出荷する。
- 3 苗は県シャクヤク苗供給拠点から供給を受けることができる（有償）。
- 4 根は医薬品医療機器等法の規制対象なので、直売所等での個人販売はできない。
- 5 生育及び成分を調査したサンプルは、薬用向けに栽培した株（2条ちどり植、全摘蕾し開花させていない株）より採取したものである。
- 6 肥培管理については「シャクヤク（薬用）栽培マニュアル」（県薬用作物生産技術確立プロジェクトチーム編）を参照。

[具体的データ]

表1 地下部の特性

	根重 (g)	根茎重 (g)
春の粧	1211.3	294.6
梵天(対照品種)	1178.7	470.5

(1株当たり)

2016年収穫根、5株の平均  
サンプルは全摘蕾を行い、開花させていない株より採取

表2 成分含量 (% 成分分析試験より抜粋)

	ペオニフロリン	アルビフロリン
春の粧	3.6	1.9
梵天(対照品種)	2.4	1.0

2020年収穫根の生薬末をサンプルとした  
含有値は乾燥減量で補正済  
サンプルは全摘蕾を行い、開花させていない株より採取

分析機器：UPLC (Waters 社製 H-class)、検出器：PDA (検出波長：232nm)  
カラム：ACQUITY UPLC HSS C18 1.8 $\mu$ m(2.1 $\times$ 50mm) 温度：25 $^{\circ}$ C  
移動相：リン酸溶液、アセトニトリルグラジエント

表3 地上部の特性 (茎葉)

	草丈 (cm)	茎の太さ (mm)	茎数 (本)	軸色
春の粧	73.1	7.8	15.1	青
梵天(対照品種)	63.9	7.2	23.1	青

2016年：植付4年目、15株の平均  
薬用植物指導センターほ場

表4 地上部の特性 (花)

	開花期	花色	花形	花の大きさ
春の粧	早生(5月中旬)	桃色	半八重咲き	中輪
梵天(対照品種)	中生(5月下旬)	白	バラ咲き	中輪

薬用植物指導センターほ場



図1 収穫した株 (根茎と根)



図2 「春の粧」の花形

[その他]

研究課題名： シャクヤク選抜品種の特性比較

実生産規模でのシャクヤクの乾燥調製を目指した基礎検討

実生産規模乾燥調製法の実証と調製加工における成分変動

予算区分： 県単 (富山シャクヤクのブランド化推進事業)

研究期間： 2023年度 (2010~2022年度)

研究担当者： 田村隆幸, 渡会三千代, 寺崎さち子 (新川厚生セ魚津支所), 川筋透 (高岡厚生セ), 大江勇 (退職), 東一彦, 高山信幸, 竹林憲司 (薬事指導課), 横田洋一 (退職), 米田哲也, 小木曾英夫 (退職), 小笠原勝, 本田裕恵, 宮本朋美 (新川厚生セ), 松永孝之 (退職), 高津聖志

発表論文等： なし

---

**[タイトル]** ニホンナシ「幸水」のジョイント仕立て樹における主枝からの新梢発生促進技術

**[要約]** ニホンナシ「幸水」をジョイント仕立てで栽培する場合、定植時（4月）に主枝上の盲芽・欠損芽に対して芽傷を入れることで、落葉期（12月）に通常芽の着生が増え、翌年には20 cm以上の新梢が得られる。また、若木期に側枝更新する場合、ほぞ切りで側枝を切除することで、新梢の発生が多くなり、切除痕が枯死する箇所も少なくなる。

**[キーワード]** ニホンナシ、幸水、芽傷、ほぞ切り

**[担当部署]** 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]**

神奈川県で開発されたニホンナシのジョイント仕立て法は、早期成園化や省力栽培が期待できる技術である。「幸水」のジョイント樹形は本県でも広がりを見せているが、樹形育成や側枝更新の過程において、主枝上に側枝育成のための新梢の発生が得られず、均等な側枝配置に苦慮するなどの問題が見られている。そこで、「幸水」のジョイント仕立て樹について、主枝上の新梢発生促進のための定植時および若木期の管理方法について検討した。

**[成果の内容・特徴]**

- 1 定植時に主枝上の盲芽（図1・節はあるが定芽が形成されていない部分）および欠損芽（図2・定芽はあったが、移植時等に欠損した形跡のある部分）の上部に芽傷処理を行うことで、定植1年目に芽傷直下の節に通常芽が形成されやすくなる（表1）。
- 2 芽傷処理により、盲芽・欠損芽だった部位でも定植2年目には20 cm以上の新梢を得ることができる（表1）
- 3 ジョイント仕立ての6年生樹において、側枝をほぞ切りで切除することにより、切除箇所からの新梢の発生数が多くなり、切除後に新梢の発生がない枯死箇所も少なくなる（表2）。

**[成果の活用面・留意点]**

- 1 本成果は、果樹研究センター内植栽の、「幸水」/マメナシ台木3～4年生樹（2年生樹を1年育成し、3年生樹時点で定植。主枝配枝高100 cm）および6年生樹（主枝配枝高170 cm）を用いて得られた結果である。
- 2 芽傷処理は、盲芽および欠損芽の節の3～5 mm程度上部（主枝先端側）に、接ぎ木用小刀等で長さ約1 cmの傷を形成層が切断される深さ（1 mm程度）までつける（図3）。
- 3 芽傷処理を行い、通常芽となり発芽・新梢伸長が確認された芽には、5月中旬頃に新梢基部にジベレリンペースト100mgを塗布し、伸長を促進させる。
- 4 ほぞ切りは、側枝の基部3～5 cm程度を残して切除する。
- 5 ほぞ切りした箇所からは複数の新梢が発生しやすいため、適宜芽かきや夏季せん定を行う。また、ほぞの基部から新梢発生がある場合は、その新梢を優先して残し、せん定時にほぞ部分は切除する。

[具体的データ]



図1 盲芽



図2 欠損芽

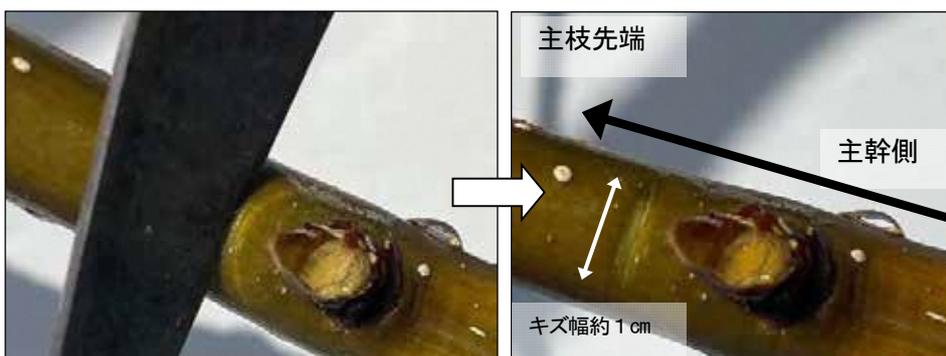


図3 芽傷処理 (左: 処理時、右: 処理後)

表1 芽傷の有無が、定植後の芽の形成に及ぼす影響 (2022~2023年)

処理区	盲芽・欠損芽数 (個)	定植1年目			定植2年目	
		不発芽数 (個)	弱小芽数 (個)	通常芽数 (個)	発生した新梢	
					短果枝数 (本)	20cm以上の新梢数 (本)
芽傷あり	67	40	4	23	3	9
芽傷なし	61	43	9	9	4	0

※2022年4月に定植した(主枝配枝高100cm、3樹1ユニット)ジョイント樹、各2ユニットにおいて、12月時点の盲芽、欠損芽部分の状態を調査したもの

表2 側枝の切除方法の違いによる新梢発生数の差 (2021年)

区	処理数 (箇所)	新梢が発生した処理箇所数		5月時点の平均新梢発生数 (本/箇所)
		5月	11月	
ほぞ切り	36	34	30	3.2
慣行	32	18	14	1.0

※6年生ジョイント仕立て樹「幸水」2ユニット (主枝配枝高170cm、4~5樹/1ユニット)において、2020年冬に側枝を切除した後の生育を調査したもの

[その他]

研究課題名: ニホンナシのジョイント栽培における側枝育成方法の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2023年度 (2021~2023年度)

研究担当者: 舟橋志津子

発表論文等: なし

---

**[タイトル] リンゴ「ふじ」の変形果発生要因**

**[要約]** リンゴ「ふじ」の変形果は、その種類として斜形がもっとも多い。斜形は種子数が少ないと発生しやすい。斜形以外の変形果においては、摘果時に傾いて着果している果実で変形となる割合が高く、また、短果枝に着果した果実の中果枝に着果した果実に比べると変形果の発生割合が高い。

**[キーワード]** リンゴ、「ふじ」、変形果、要因

**[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]**

リンゴ「ふじ」において、生育途中から果実の形が歪となる変形果実（図1）が年によっては多発し、商品性の低下、収益性の悪化につながっている。変形果実の発生要因は一般に含種子数不足が原因と考えられているが、これによらない発生も見られている。そこで本試験では、変形果の発生を助長する要因を探索する。

**[成果の内容・特徴]**

- 1 リンゴ「ふじ」は、収穫した果実の63～77%程度に変形果が発生する。変形果の種類では斜形がもっとも多い（表1）。
- 2 種子数の少ない果実は、斜形となる割合が高い（図2）。
- 3 斜形以外の変形果において、摘果時に傾いて着果している果実は、収穫時に変形となる割合が高い（図3）。
- 4 短果枝に着果した果実は、摘果～収穫までの間に傾く果実が多く、収穫時の斜形以外の変形果の割合も高い（表2）。

**[成果の活用面・留意点]**

- 1 本成果は、果樹研究センター内植栽の「ふじ」/マルバカイドウ（21、40～41、48、51年生樹）で得られた結果である。
- 2 斜形の発生は種子数が少ないと発生しやすいため、受粉を徹底し斜形の発生を軽減する。
- 3 短果枝に着果した果実は変形果になりやすいため、摘果時には中果枝に着果した果実で下垂したものを優先して残す。また、短果枝に着果した果実を残す場合には、極力下垂した果実を残すようにする。
- 4 観察では、樹勢が弱いと変形果の発生が多い傾向に見られるため、適正樹勢の維持に努める。

[具体的データ]



図1 収穫果の果形区分(この他に縦長果)

表1 収穫果の果形\*区分(2021~2023年 単位は%)

年次	正常果	変形果	うち、変形果の種類				
			斜形	舟形	扁平	縦長	平行四辺形
2021年	23.4	76.6	47.7	12.7	8.6	2.5	5.1
2022年	37.7	62.3	47.4	6.4	4.0	0.9	3.5
2023年	31.1	68.9	56.1	2.0	1.4	0.7	8.8

\*: 変形果の種類が重複する果実は除外した

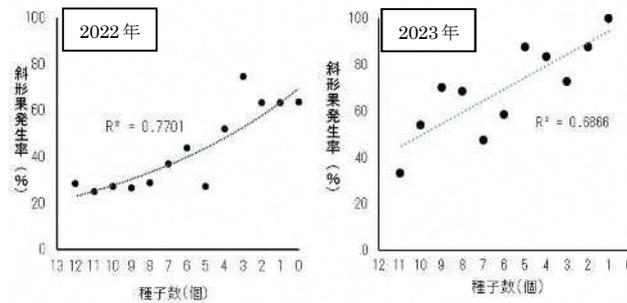


図2 種子数別の斜形果発生割合(2022~2023年)

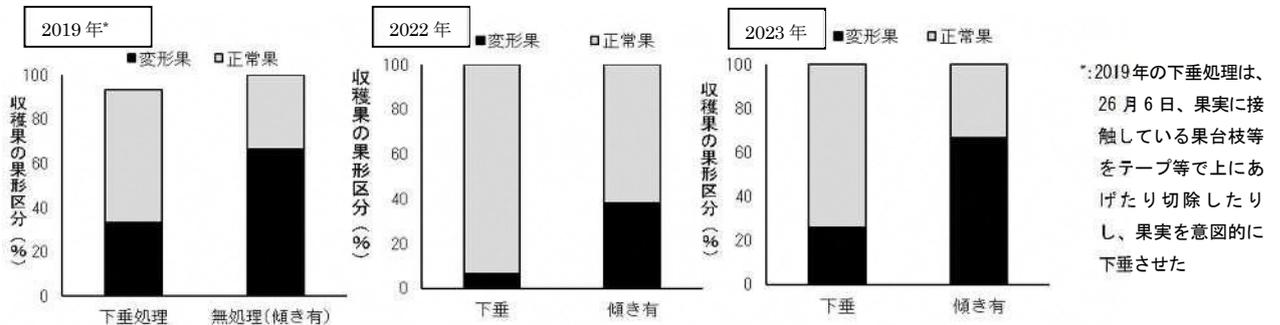


図3 摘果時の果実の傾きが収穫果の果形に及ぼす影響(2019年、2022~2023年 斜形以外の変形果)

表2 結果枝長別の果実の姿勢と変形果\*の割合(2023年)

結果枝	摘果時の果実の姿勢		収穫時の果実の姿勢		正常果 (%)	変形果 (%)
	下垂	傾き有	下垂	傾き有		
短果枝	90.0	10.0	40.0	60.0	61.0	39.0
中果枝	81.5	18.5	66.7	33.3	75.0	25.0

\*変形果は斜形以外のもの

[その他]

研究課題名: リンゴ「ふじ」における変形果実の発生要因の解明

予算区分: 県単

研究期間: 2023年度(2018~2023年度)

研究担当者: 舟橋志津子(2023年度)、大城克明(2020~2022年度)、宮本佳奈(2018~2019年度)

発表論文等: なし

---

**[タイトル]** リンゴ「ふじ」におけるさび果発生枝の切除および高接ぎ更新は  
さび果の被害軽減にはつながらない

**[要約]** リンゴ「ふじ」において、果実表面に網目状のさび症状を呈している果実（さび果）が発生している側枝を切除しても翌年には他の側枝でさび果が発生する。さび果が多発している側枝を健全な穂木を用いて高接ぎ更新した場合、その後育成した枝は衰弱等の枝葉異常がみられ、果実はさび果となる。

**[キーワード]** リンゴ、さび果、ふじ、せん定、高接ぎ

**[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、リンゴ「ふじ」において、果実表面に網目状のさび症状を呈している果実（さび果）（図1）が多く見られるが、その対策は明らかになっていない。そこで、枝の切除および高接ぎ更新によるさび果の被害軽減効果を明らかにする。

**[成果の内容・特徴]**

- 1 さび果がみられる樹において、さび果が着果している側枝を冬季せん定において全て切除しても、翌年には前年まで健全な果実が着果していた他の枝でさび果実がみられるようになり、樹全体の果実におけるさび果率は枝の切除前と変わらない（図2）。
- 2 さび果が多発している側枝の基部を残して切除し、残された基部に健全な樹から採取した枝を高接ぎした場合、育成3年後には衰弱などの枝葉異常がみられ、着果した果実は全てさび果となる（表1）。
- 3 さび果が多発している側枝から採取した枝を健全な樹に高接ぎした場合、育成3年後から継続してさび果が多発する（表2）。

**[成果の活用面・留意点]**

- 1 さび果被害軽減を目的とした枝の切除や高接ぎ更新は効果がない。
- 2 さび果が多く発生し生産性が低下した樹は改植を検討することが望ましい。

[具体的データ]

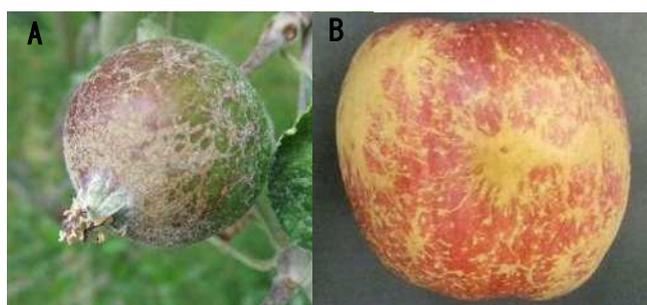


図1 さび果の外観 A: 幼果、B: 収穫果

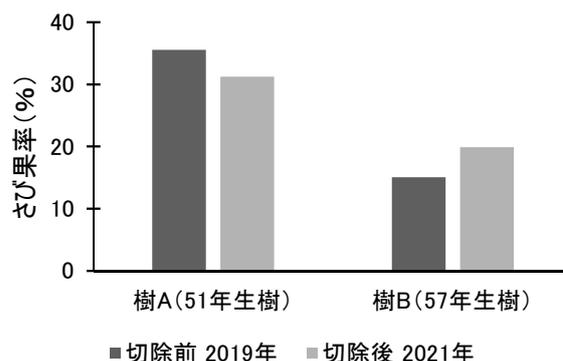


図2 さび果発生枝の切除がさび果率に及ぼす影響 (2021年)

2020年3月および2021年3月に前年さび果がみられた側枝を切除した

表1 さび果発生枝の高接ぎ更新がさび果率および枝の生育に及ぼす影響 (2021年)

接ぎ木no.	着果量 (個)	さび果数 (個)	さび果率 (%)	枝葉異常	
				有無	症状 <sup>2</sup>
1	4	4	100	有	衰弱 (中)
2	0	0	—	有	衰弱 (甚)
3	0	0	—	有	枯死
4	3	3	100	有	衰弱 (大)
5	1	1	100	有	衰弱 (中)

<sup>2</sup>症状は4区分 (小、中、大、甚) で評価した

2019年4月にさび果発生側枝の基部を残して切除し健全枝を高接ぎした  
調査は2021年11月に実施した

表2 さび果発生枝の穂木利用がさび果率に及ぼす影響 (2022年)

穂木の由来	さび果率 (%)		
	2020年	2021年	2022年
さび果発生枝	16.7	27.1	23.1
健全枝	0.0	18.6	8.2

2018年1月に穂木を採取し同年4月に健全樹 (各1樹) に高接ぎを行い側枝として育成した

[その他]

研究課題名: リンゴ「ふじ」に発生するさび果の原因解明  
 予算区分: 県単  
 研究期間: 2023年度 (2018-2023年度)  
 研究担当者: 杉山洋行 (2023年度) 大城克明 (2018-2022年度)  
 発表論文等: なし

---

[タイトル] 画像処理ソフト「Fiji-ImageJ」を用いたブドウのLAI 推定自動化プログラム

[要約] 画像処理ソフト「Fiji-ImageJ」を用いてブドウの棚面を撮影した画像からLAIを推定する解析作業を自動化できるプログラムを作成した。本プログラムは「Fiji-ImageJ」内で使用し、手動による解析と比べ簡便にLAIを推定できる。

[キーワード] ブドウ、LAI、画像解析、リモートセンシング、スマート農業

[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]

葉面積指数 (Leaf Area Index :LAI) は、高品質なブドウを安定生産する上で有効な栽培指標の一つであるが、その把握には多くの労力や専用の測定機が必要であり、生産現場の活用は進んでいない。近年、画像処理ソフトを用いて棚面を撮影した画像からLAIを推定する技術が確立されたが、解析作業が煩雑であること等が普及の妨げとなっている。本研究では画像処理ソフトを用いたLAI推定をより簡便に行うことを目的に、解析作業を自動化できるプログラムを作成する。

[成果の内容・特徴]

- 1 本プログラムは、福岡県成果情報「デジタルカメラと画像解析ソフト「Fiji-ImageJ」を用いたブドウの葉面積指数の簡易推定技術 (2020年)」における、画像処理およびLAI推定値の算出に要する作業を自動化したものである (図1)。
- 2 本プログラムはプログラム言語「Jython」で作成している。画像処理ソフト「Fiji-ImageJ」内で使用し、マウスによる簡単な操作でプログラムによる画像解析を行える。
- 3 本プログラムはフォルダ単位で解析を行う。使用者はプログラム実行後に表示されるフォルダ選択画面でブドウの棚面を撮影した画像が保存されているフォルダを指定する。フォルダ指定後、プログラムはフォルダ内に保存されている全ての画像データ (jpg形式) を自動で解析し、各画像のR,GおよびBの2値化画像 (tif形式) (図2) と解析結果 (csv形式) (図3) を保存する。
- 4 本プログラムを使用したLAI推定に要する時間は約1秒/画像であり、従来法の約1分/画像と比べ短く、簡便に解析を行うことができる。
- 5 本プログラムの取り扱いに関する作業手順書 (マニュアル) を作成している。

[成果の活用面・留意点]

- 1 研究および普及指導現場での活用が想定される。
- 2 本プログラムの開発および動作確認はWindows11 OSのPCのみで行っており、他の環境での動作は未確認である。
- 3 その他留意点は上記福岡県成果情報に準じ、主なものは下記のとおりである。
  - (1) 適応品種は「シャインマスカット」、「巨峰」および「ピオーネ」である。
  - (2) 実用性のあるLAIはLAI1~4の範囲である。
  - (3) 撮影は曇天日が望ましく、晴天日に撮影する場合は拡散光が主となる日の出・日の入り近くで行う。
- 4 画像解析ソフト「Fiji-ImageJ」およびプログラム言語「Jython」はオープンソースのソフトウェアとして公開されている。

[具体的データ]

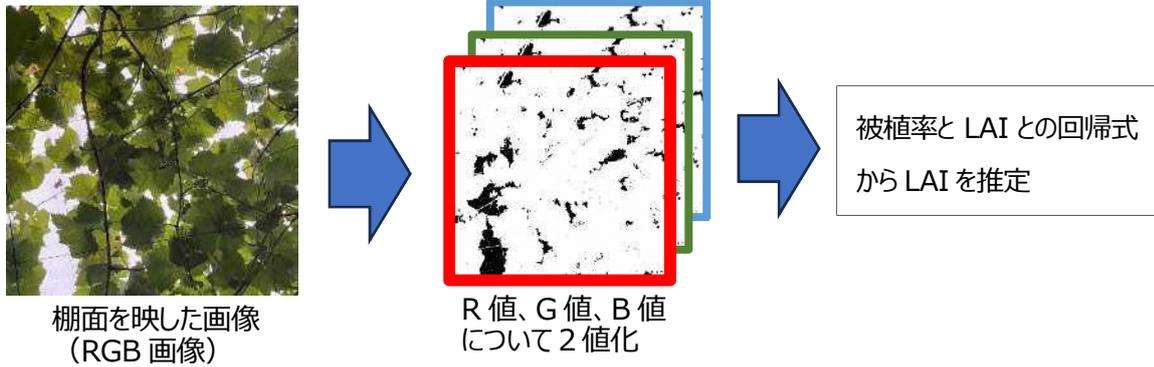


図 1 画像解析による LAI 推定の流れ

本プログラムは以下の作業を自動で行う

- (1) 「Fiji-ImageJ」に画像データを読み込む
- (2) 画像の 2 値化処理
  - ① RGB 画像を R、G および B の 3 つの画像に分割
  - ② 各画像について、自動閾値補正機能 (minimum モード) により 2 値化
  - ③ 各画像について、白 (葉) と黒 (空) のピクセル数を得る
- (3) 被植率の算出と LAI 推定
  - ① 各画像について、白のピクセル数 / 総ピクセル数 から被植率 (0-100%) を算出
  - ② 各画像の被植率を合算し合計被植率 (0-300%) を算出
  - ③ 合計被植率 (x) と LAI (y) との回帰式 ( $y=0.1528e0.0113x$ ) により LAI を推定

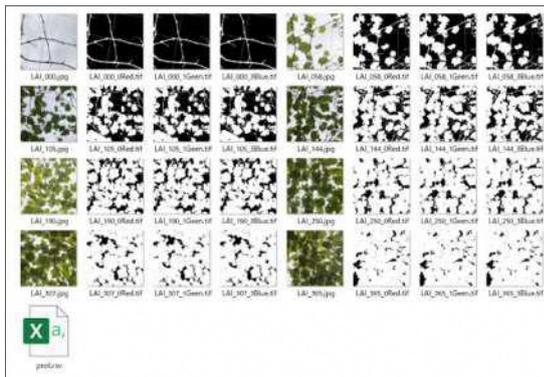


図 2 プログラム実行後のフォルダの状況

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	img_name	Red_B	Red_W	Green_B	Green_W	Blue_B	Blue_W	Red_Area	Green_Area	Blue_Area	R+G+B_Area	LAI
2	LAI_365.jpg	91326	908674	91345	908655	87453	912547	90.87	90.87	91.25	273.0	3.34
3	LAI_307.jpg	126545	873455	126029	873971	125125	874875	87.35	87.40	87.49	262.2	2.96
4	LAI_250.jpg	167272	832728	165246	834754	165001	834999	83.27	83.48	83.50	250.2	2.58
5	LAI_144.jpg	334134	665866	334660	665340	335271	664729	66.59	66.53	66.47	199.6	1.46
6	LAI_105.jpg	477321	522679	475337	524663	478678	521322	52.27	52.47	52.13	156.9	0.90
7	LAI_058.jpg	630898	369102	630115	369885	636892	363108	36.91	36.99	36.31	110.2	0.53
8	LAI_000.jpg	922329	77671	923191	76809	921041	78959	7.77	7.68	7.90	23.3	0.20

図 3 解析結果として保存される GSV データ (例)

A: 解析した画像ファイル名、B~G: 2 値化した RGB 各画像の黒と白のピクセル数、

H~J: 2 値化した RGB 各画像の被植率 (白ピクセル数/総ピクセル数×100)、K: 合計被植率 (H+I+J)、L: LAI 推定値

[その他]

研究課題名: 深層学習を用いた画像解析によるブドウの葉面積指数推定に関する検証

予算区分: 県単 (特別重点化粋研究)

研究期間: 2023 年度 (2023 年度)

研究担当者: 杉山洋行

発表論文等: なし

---

**[タイトル]** 測定機を用いたブドウ「シャインマスカット」のLAI簡易推定技術

**[要約]** ブドウ「シャインマスカット」において、携帯型分光式葉面積指数分析計 (MIJ-15LAI/P 日本環境計測(株)) を用い、棚下 30~50 cm の位置で LAI を測定することにより、直上の棚面約 1 m<sup>2</sup> の LAI を簡便に推定できる。

**[キーワード]** ブドウ、LAI、シャインマスカット

**[担当場所・課]** 農林水産総合技術センター・園芸研究所・果樹研究センター

**[連絡先]** 電話 0765-22-0185

---

**[背景・ねらい]**

携帯型分光式葉面積指数分析計 (MIJ-15LAI/P 日本環境計測(株) 以下、「本機」という) は、ブドウ「シャインマスカット」の LAI を精度よく推定できることが知られているが、センサーの視野角が広く測定範囲も不明確であるため、広域の LAI 測定には適しているが、局所の LAI 推定には使用できないという問題がある。

そこで、ブドウ「シャインマスカット」を対象に、LAI 調査の対象範囲として一般的な棚面 1m<sup>2</sup> の LAI 推定に適した本機の使用方法を明らかにする。

**[成果の内容・特徴]**

- 1 ブドウ「シャインマスカット」の棚下 30~50 cm の位置で、本機のセンサーを天頂方向に向け測定することにより、直上の棚面約 1 m<sup>2</sup> の LAI を精度よく推定できる (図 1、図 2)。

**[成果の活用面・留意点]**

- 1 研究や普及指導現場での活用が想定される。
- 2 測定は数センチ程度位置を変えて複数回行い、その平均値を有効値とする。
- 3 「シャインマスカット」以外の品種における適応性は未確認である。
- 4 本機は「日本環境計測(株)」から販売しており、使用上の留意点は下記の通りとされている。
  - (1) 測定は曇天日や散乱光が優勢となる日の出や日没付近で行うことが望ましい。
  - (2) 晴天日の日中に測定する際は太陽が直上近くにある時間帯 (10 時~15 時頃) に実施すると共に、センサーに直射日光が当たらない状態で測定する。
  - (3) 葉以外の日射を遮る大きな物体の近くで測定する場合、測定者はその物体側に、センサーは反対側に配置して測定する。

[具体的データ]



図1 携帯型分光式葉面積指数分析計 MIJ-15LAI/P の外観

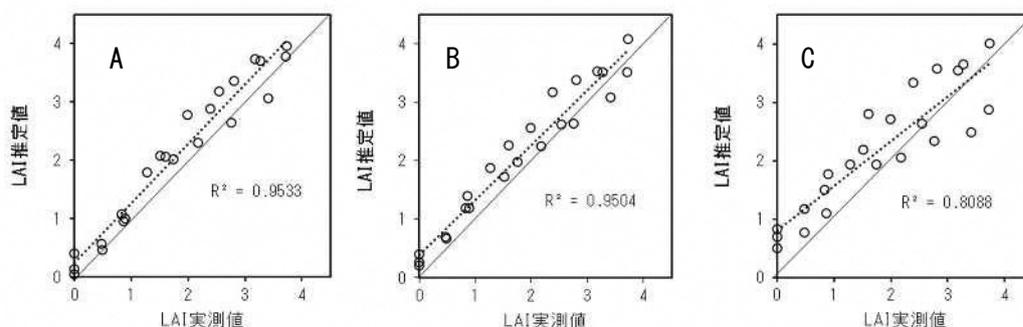


図2 MIJ-15LAI/P による LAI 推値と実測値との関係

A: 棚下 30 cm の位置で測定、B: 棚下 50 cm の位置で測定、C: 棚下 100 cm の位置で測定

図中の点線は近似線、実線は推定値と実測値が 1:1 の位置を示す

LAI 推定値は MIJ-15LAI/P の測定値、LAI 実測値は刈取法（全葉を採取し葉重から葉面積を推定）で得られた結果を示す

[その他]

研究課題名: 深層学習を用いた画像解析によるブドウの葉面積指数推定に関する検証

予算区分: 県単 (特別重点化枠研究)

研究期間: 2023 年度 (2023 年度)

研究担当者: 杉山洋行

発表論文等: なし

○普及上参考となる技術

---

[タイトル] 凍害による発芽不良を低減できるニホンナシ「幸水」の施肥技術

[要約] 凍害が原因と考えられるニホンナシ「幸水」の発芽不良対策として、施肥時期を従来の秋（11月）から春（3月）に変更し、春肥の窒素施用量を20%程度削減する方法は、発生の低減が期待でき、樹体生育、果実品質に顕著な影響は生じない。

[キーワード] ニホンナシ、凍害、発芽不良、施肥時期、減肥

[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、本県では暖冬による急激な気温差によって生じた凍害が原因と考えられる発芽不良が発生しており、結実不足になる樹がみられている。九州等の温暖地では、以前から凍害が原因の発芽不良が問題となっており、秋冬季の窒素施用を避けることで発生を抑えることができるとされている。そこで本研究では、本県に適した施肥方法の改善による発芽不良の低減技術を検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 発芽不良発生率は、秋肥区と比較し、春肥区の方が低くなり、更に春減肥区（窒素施用量20%減）でより低くなる(図)。
- 2 施肥時期の変更後、1～2年目は葉色がやや濃くなる傾向があるが、連年施用により生育の差は目立たなくなる(表2)。
- 3 各区の果実品質に差は無い(表3)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本成果は、果樹研究センター内（沖積砂壤土ほ場）植栽の、ニホンナシ「幸水」/マメナシ台木15～17年生のものを用いて得られた結果である。
- 2 ほ場の土性や肥料の種類によっては発芽不良の発生程度や生育への影響が異なる可能性があるため、生育をよく観察して施肥量を適宜調節する。
- 3 春肥区および春減肥区は、収穫盛期（50%収穫日）が秋肥区と比較し3日程度遅くなる傾向がある(表4)。

[具体的データ]

表1 各区の肥料の種類と施用時期および10a当たりの窒素施用量 (kg/10a)

区	施用時期	9月	11月	3月	年間総量
	肥料の名称 (種類、N-P-K)	硫安 (速効性、N21)	梨用ミドリトップ (緩効性、6-6-6)	梨用ミドリトップ (緩効性、6-6-6)	
	秋肥	4	16		20
	春肥	4		16	20
	春減肥	4		12	16

肥料の配合原料：

硫安…硫酸アンモニア  
梨用ミドリトップ…動物かす粉末類、  
骨粉質類、植物質類、 硫酸カリ

※2021年のみ9月は全区無施用で11月または3月に梨用ミドリトップをN20kg/10a(春減肥区16kg/10)施用。  
2022～2023年は表のとおり

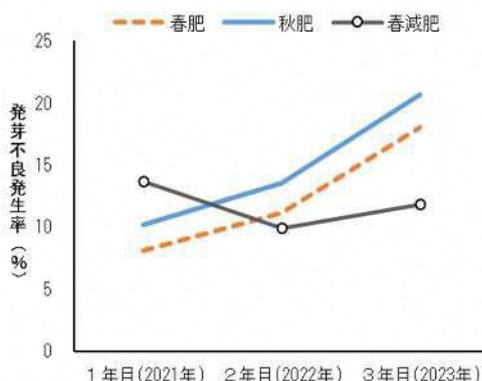


図 施肥時期および施肥量の違いが発芽不良発生率<sup>\*</sup>に及ぼす影響 (2021～2023年、所内)

<sup>\*</sup>: 開花直前の発育枝・予備枝由来の長果枝(花芽率50%以上)16～29本における、全芽中の枯死芽および異常花芽の割合。

表2 施肥時期の違いが新梢生育に及ぼす影響(2021～2023年、所内)

年次	処理区	新梢長(cm)		葉色(SPAD値)	
		側枝先端	予備枝先端	側枝先端	予備枝先端
1年目 (2021年)	秋肥	69.1 a <sup>y</sup>	—	34.7 b	—
	春肥	58.0 b	—	38.3 a	—
	春減肥	64.9 a	—	38.4 a	—
	有意差 <sup>z</sup>	*	—	*	—
2年目 (2022年)	秋肥	54.4	95.8	40.6	47.5
	春肥	53.4	88.0	45.5	49.2
	春減肥	53.2	85.6	44.8	43.4
	有意差	n. s.	n. s.	*	n. s.
3年目 (2023年)	秋肥	49.9	84.8	46.7	47.3
	春肥	46.8	70.7	47.0	49.1
	春減肥	44.9	84.9	54.4	49.3
	有意差	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

<sup>z</sup>: 分散分析により、\*は5%水準で有意差有り、n. s. は有意差無し

<sup>y</sup>: tukeyの多重比較検定により、異符号間で5%水準で有意差有り

表3 施肥時期および施肥量が果実品質に及ぼす影響(2021～2023年、所内)

年次	処理区	果実重 (g)	地色 (指数)	硬度 (lbs)	糖度 (Brix%)	pH
1年目 (2021年)	秋肥	407.8	3.4	5.3	12.2	4.83
	春肥	364.7	3.5	5.3	13.0	4.86
	春減肥	375.5	3.5	5.5	12.4	4.82
	有意差 <sup>z</sup>	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
2年目 (2022年)	秋肥	448.6	4.4	5.6	12.7	5.00
	春肥	458.5	4.4	5.4	12.8	4.99
	春減肥	435.6	4.3	5.6	12.6	5.01
	有意差	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.
3年目 (2023年)	秋肥	336.8	4.2	6.2	13.8	5.23
	春肥	307.6	4.0	6.1	13.9	5.25
	春減肥	314.2	4.2	6.5	13.8	5.23
	有意差	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.	n. s.

<sup>z</sup>: 分散分析により、n. s. は有意差無し。なお糖度は角変換後に統計処理を行った

表4 施肥時期および施肥量の違いが収穫盛期<sup>\*</sup>の早晚に及ぼす影響(2021～2023年、所内)

処理区	収穫盛期日	秋肥区との差(日)
秋肥	1年目(2021年)	8/20
	2年目(2022年)	8/26
	3年目(2023年)	8/17
春肥	1年目(2021年)	8/23 +3
	2年目(2022年)	8/29 +3
	3年目(2023年)	8/21 +4
春減肥	1年目(2021年)	8/23 +3
	2年目(2022年)	8/29 +3
	3年目(2023年)	8/17 ±0

<sup>\*</sup>: 盛期は50%収穫日。なお、収穫開始日と終了日は全ての区で毎年同日だった

[その他]

研究課題名：. 気候変動に適応したニホンナシ栽培技術の確立(新たな施肥技術の検証)

予算区分：県単

研究期間：2023年度(2021～2023年度)

研究担当者：舟橋志津子

発表論文等：なし

---

**[タイトル] 肥育豚に竹酢粉末添加飼料を給与すると肉の保水性が高くなる**

**[要約]** 竹酢添加飼料を給与した豚肉は通常飼料を給与したものと比較し、食肉性状及び脂肪の質では差がみられないものの、肉の保水性で有意に高い結果が得られる。官能評価においては、すべての項目で有意差はみられなかったものの、「味（おいしさ）」及び「ジューシーさ」で0.6%区の評価が高くなる傾向がみられる。

**[キーワード]** 肥育豚、竹酢、増体量、保水性、官能評価

**[担当部署]** 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]**

県内の養豚業界においては、統一銘柄の「とやまポーク」を初めとして、それぞれの銘柄豚が特徴を活かした販売を行っており、その特徴の一つとして、肉の保水性を高め、ジューシーで美味しい豚肉に仕上げるため、飼料に「竹酢」の添加を行っていることが挙げられるものの、肉質への給与効果が科学的に明らかとなっていない。

このことから、「竹酢」の給与が肉豚の成長や肉質などに与える影響を明らかにする。

**[成果の内容・特徴]**

1 肥育試験

(1) 成長速度については、1日当たり平均増体量(DG)で見ると対照区、0.3%区、0.6%区でそれぞれ、1,013.8g、977.2g、1,020.6gであり、同等である(表1)。

2 理化学的肉質評価

(1) 肉色、脂肪色については、明度、赤味、黄味ともに竹酢粉末給与の有無による差はない(表2)。

(2) 脂肪融点についても竹酢粉末給与の有無による差はない(表2)。

(3) 破断応力については、竹酢粉末給与の有無による差はない(表3)。

(4) 加熱損失率は、対照区の24.22%に対し、0.3%区で22.57%、0.6%区で22.93%と竹酢粉末給与により低くなる傾向がみられる(表3)。

(5) 保水性は、対照区の72.53%と比較して竹酢粉末を給与した0.3%区で76.83%、0.6%区で76.60%と有意に高くなる( $P<0.05$ )(表3、図1)。

3 官能評価試験

(1) 「味(おいしさ)」、「脂っぽさ」、「硬さ」、「ジューシーさ」、「歯ごたえ」、「好ましい豚の香り」、「獣臭」の全ての項目で有意差がみられなかったものの、「味(おいしさ)」及び「ジューシーさ」において0.6%区で評価が高くなる傾向がみられる(表4)。

**[成果の活用面・留意点]**

1 銘柄豚生産に取り組む養豚農家向けの資料として活用できる。

2 竹酢は燻臭のする資材であり、竹酢添加飼料を無添加飼料と同時に給与すると嗜好性が劣るため、添加量や給餌方法には注意が必要。

[具体的データ]

表1 竹酢添加飼料給与による肥育試験

区	n	飼料中の竹酢割合	1日増体重	飼料摂取量	増体重量	飼料効率
			g	kg	kg	%
対照区	12	0.00%	1,013.8±159.1	3,069	895.2	3.43
0.3%区	12	0.30%	977.2±217.1	2,994	868.6	3.45
0.6%区	12	0.60%	1,020.6±186.6	3,102	915.2	3.39
P値			0.83			

表2 竹酢添加飼料給与による肉の性状および脂肪の質

		肉色			脂肪色			脂肪融点 (°C)	飽和脂肪酸割合 (%)
		明度	赤味	黄味	明度	赤味	黄味		
		白→黒	赤→緑	黄→青	白→黒	赤→緑	黄→青		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*		
対照区	平均値	53.65	9.49	8.90	75.35	3.60	7.34	37.81	43.10
竹酢0%	STD	2.60	1.22	1.04	0.83	0.92	0.67	1.96	0.53
0.3%区	平均値	52.04	9.33	8.41	74.77	4.43	7.13	36.77	43.40
竹酢0.3%	STD	2.77	1.64	0.40	3.71	1.20	0.41	3.80	0.82
0.6%区	平均値	54.38	8.75	8.78	75.13	4.11	7.02	36.01	43.10
竹酢0.6%	STD	2.04	1.61	1.40	0.63	0.42	0.67	3.55	1.81
P値		0.52	0.78	0.72	0.55	0.65	0.87	0.92	0.94

各区n=4、P値<0.05で有意差あり

表3 竹酢添加飼料給与による物理的性質

		破断応力*			***	***
		柔らかさ	噛み応え	脆さ	加熱損失	保水性
		Tenderness	Toughness	Brittleness	%	%
		kgw/cm <sup>2</sup>	kgw/cm <sup>2</sup>			
対照区	平均値	50.86	3.84	1.55	24.22	72.53
竹酢0%	STD	6.18	0.94	0.09	1.23	2.55
0.3%区	平均値	69.75	3.92	1.41	22.57	76.83
竹酢0.3%	STD	18.98	1.60	0.16	1.71	3.31
0.6%区	平均値	61.28	4.28	1.45	22.93	76.60
竹酢0.6%	STD	7.13	0.78	0.05	1.59	2.01
P値		0.14	0.84	0.25	0.09	0.006

※各区n=4、\*\*\*各区n=8、P値<0.05で有意差あり

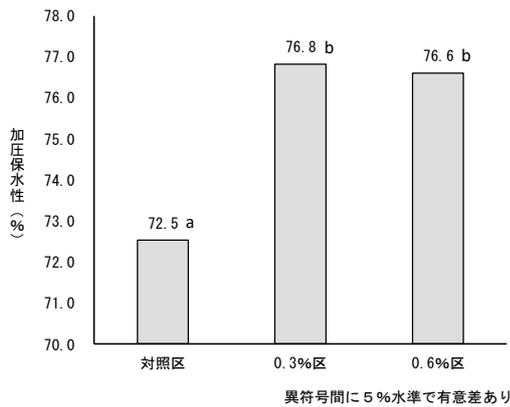


図1 竹酢添加飼料給与による豚肉の保水性

表4 竹酢添加飼料給与による豚肉の官能評価

項目		対照区	0.3%区	0.6%区	P値
		味 (おいしさ)	平均値	3.00	
	STD	0.86	0.86	0.88	
脂っぽさ	平均値	2.33	2.67	2.56	0.71
	STD	0.86	0.86	0.88	
硬さ	平均値	3.33	3.22	3.11	0.91
	STD	1.00	0.97	1.26	
ジューシーさ	平均値	2.56	2.56	3.00	0.57
	STD	0.88	0.88	1.22	
歯ごたえ	平均値	3.44	3.33	3.33	0.87
	STD	0.52	0.50	0.50	
好ましい豚の香り	平均値	3.33	3.33	2.78	0.22
	STD	0.86	0.50	0.83	
獣臭	平均値	2.78	2.44	2.33	0.57
	STD	1.09	0.72	0.86	

[その他]

研究課題名：県産肉の肉質評価 2) 県内銘柄豚における肉質特徴の科学的解明

予算区分：県単(革新技術開発普及費)

研究期間：2023年度(2020~2022年度)

研究担当者：青柳浩(農業技術課)、前坪直人、米澤史浩(西部家保)

発表論文等：令和4年度富山県畜産関係業績集録

# 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

### 技術 7

### 品種育成 1

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	農業試験場	機械営農課
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	野菜花き試験場	野菜課
チューリップ条斑病に対する抵抗性の品種間差異	野菜花き試験場	花き課
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)	野菜花き試験場	花き課
リンゴ「ふじ」の早期成園化に有効な新しい性台木品種「JM7」	果樹試験場	
大玉で食味良好なニホンナシ中晩生新品種「あきづき」	果樹試験場	
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	果樹試験場	
携帯電話を使った牛の分娩開始の感知	畜産試験場 企画管理部	酪農肉牛課 企画情報課

### 普及上参考となる技術

### 技術 16

県下水田土壌の変化と実態	農業試験場	土壌肥料課
収量確保のための「てんたかく」の適正着粒数	農業試験場	機械営農課
「てんたかく」の全量基肥施肥栽培における葉色の目安	農業試験場	土壌肥料課
無農薬・無化学肥料などの米に対する消費者の意識	企画管理部	企画情報課
化学農薬・化学肥料を使わないコシヒカリの栽培実証	農業試験場	土壌肥料課ほか
ダイズにおけるウコンノメイガの防除基準	農業試験場	病理昆虫課
ダイズのリゾクトニア根腐病と有効薬剤	農業試験場	病理昆虫課
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	農業試験場	病理昆虫課
リンゴ「ふじ」におけるナミハダニの加害許容量調査法	農業試験場	病理昆虫課
モモ早生品種「千曲」等の着果管理技術と収穫開始予測	果樹試験場	
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	畜産試験場	酪農肉牛課
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	畜産試験場	養豚課
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	畜産試験場	飼料環境課
シバ型放牧草地に適する草種とセル苗による育苗方法	畜産試験場	飼料環境課
ウワバミソウの温床利用による促成栽培	林業試験場	中山間地域資源課
海洋深層水を利用したタラの芽促成栽培	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糶消毒法  
 イネ紋枯病の育苗箱施薬剤による省力・安定防除  
 水稻育苗箱の根張りを確保するため育苗日数  
 大麦「ファイバースノウ」における容積重、整粒歩合を高めるための適正穂数  
 検定植物による赤カブ栽培土壌の根こぶ病の発病予測  
 タマネギの品種特性を活かした連続長期出荷  
 チューリップの摘花後に発生する激発型の褐色斑点病の効率的防除  
 促成適応性に優れた小型の白系チューリップ新品種「砺波育成113号」(春天使)  
 暑熱対策時期の判定と通風等による乳牛ストレスの緩和  
 β-カロテン含量低減稲発酵粗飼料の黒毛和種去勢牛への肥育全期間給与  
 β-カロテン含量の低い肥育牛向け稲発酵粗飼料の調製法  
 高消化性ソルガムの刈取り適期とロールベールサイレージ調製水分

### 技術 11

### 品種育成 1

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羅病株除去法  
 チューリップXウイルスの発生とその伝染方法  
 ニホンナシ「あきづき」の高品質安定生産を目的とした結果枝育成法  
 ブドウ「ハニービーナス」の無核化、果粒肥大技術  
 携帯テレビ電話を活用した牛の分娩監視装置の改良および実用化  
 豚ふんの吸引通気式堆肥化における簡易スクラバと林地残材による脱臭技術

### 技術 10

### 品種育成 1

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

### 普及上参考となる技術

共優性型DNAマーカーを利用した水稲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

### 技術 12

### 品種育成 3 (品種数4)

いもち病抵抗性新品種「コシヒカリ富山BL7号」の育成	農業試験場	作物課
高級酒醸造向け水稻新品種「富山酒69号」の育成(富の香)	農業試験場	作物課
イネ紋枯病に対する薬剤散布適期	農業試験場	病理昆虫課
粒剤の1回散布により斑点米カメムシ類の防除が可能	農業試験場	病理昆虫課
水稻早生品種「てんたかく」の刈取始期のめやす	農業試験場	機械営農課
品質・食味からみた水稻品種「てんこもり」の直播栽培における適正着粒数と生育指標	農業試験場	機械営農課
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	農業試験場	土壌肥料課
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	農業試験場	病理昆虫課
ダイズ茎疫病に対する生育期の有効薬剤	農業試験場	病理昆虫課
短葉性ネギ新品種「越中なつ小町」、「越中ふゆ小町」の育成	野菜花き試験場	野菜課
ニホンナシ「あきづき」の生産安定のための適正着果量	果樹試験場	
リンゴ「ふじ」における青実果発生要因の解明と軽減技術	果樹試験場	
乳牛の直腸温測定による夏季の繁殖性低下牛の発見	畜産試験場	酪農肉牛課
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	畜産試験場	飼料環境課 酪農肉牛課
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	畜産試験場	養豚課

### 普及上参考となる技術

### 技術 10

土壌窒素肥沃度に対する田畑輪換の影響	農業試験場	土壌肥料課
富山県内から分離されたダイズ茎疫病菌のレース	農業試験場	病理昆虫課
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	農業試験場	病理昆虫課
地産地消向け野菜等9品目の生育特性	野菜花き試験場	野菜課
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	野菜花き試験場	野菜課
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	農業試験場	病理昆虫課ほか
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	野菜花き試験場	花き課
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	野菜花き試験場	花き課
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	畜産試験場	酪農肉牛課
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	畜産試験場	酪農肉牛課

## 平成20年度

### 普及に移す技術・品種

### 技術 18

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	農業研究所	栽培課
5月6半月のコシヒカリ移植栽培における生育指標および栽培法	農業研究所	栽培課
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	農業研究所	栽培課
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	農業研究所	土壌・環境保全課
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	農業研究所	栽培課
土壌pH矯正に必要なアルカリ資材施用量の推定法	農業研究所	土壌・環境保全課
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	農業研究所	病理昆虫課
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	園芸研究所	野菜課
コギクにおけるキクわい化ウイルスによるキクわい化病の被害と発生の推移	園芸研究所	花き課
ニホンナシ「あきづき」の軸折れ軽減のための摘果方法	園芸研究所	果樹研究センター
ニホンナシ新品種「なつしずく」の特性	園芸研究所	果樹研究センター
ニホンナシ新品種「なつしずく」の収穫基準	園芸研究所	果樹研究センター
ブドウ新品種「シャインマスカット」の特性	園芸研究所	果樹研究センター
自給粗飼料多給による乳用育成牛の早期分娩技術	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	養豚課
高水分牧草サイレージの調製・貯蔵方法	畜産研究所	飼料環境課
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	食品研究所	食品加工課

### 普及上参考となる技術

### 技術 6

県下水田土壌の変化と実態(6巡目調査結果)	農業研究所	土壌・環境保全課
MBI-D剤耐性イネいもち病菌の県内初確認	農業研究所	病理昆虫課
転換畑土壌における各種アルカリ資材のpH矯正効果	農業研究所	土壌・環境保全課
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	農業研究所	土壌・環境保全課
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	園芸研究所	花き課
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	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「なつしずく」の着果管理技術  
 水田転換畑におけるJM7台木「ふじ」の開園時の排水性改善技術  
 水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  
 農業研究所 栽培課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 栽培課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 農業研究所 栽培課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 野菜課  
 園芸研究所 果樹研究センター  
 畜産研究所 養豚課  
 畜産研究所 飼料環境課

## 平成22年度

### 普及に移す技術・品種

### 技術 11

### 品種育成 1

5月中旬移植コシヒカリにおける適正な育苗日数	農業研究所	栽培課
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	農業研究所	栽培課
新酒造好適米品種「富の香」の安定栽培法	農業研究所	栽培課ほか
大豆新奨励品種「シュウレイ」の特性	農業研究所	育種課
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	農業研究所	病理昆虫課
効率的な夏作緑肥導入技術の確立	農業研究所	土壌・環境保全課
夏作緑肥導入後コシヒカリの基肥施肥量	農業研究所	土壌・環境保全課
被覆資材を用いた高温期のタマネギ発芽安定技術	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	花き課
ユリのりん片腐敗性病害の病原菌と薬剤防除	園芸研究所	花き課
リンゴ中生黄色系品種「シナノゴールド」の収穫基準	園芸研究所	果樹研究センター

### 普及上参考となる技術

### 技術 19

多収で倒伏に強い「コシヒカリ富農SCM1号」の育成	農業研究所	育種課
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	農業研究所	栽培課
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	農業研究所	土壌・環境保全課
Pythium arrhenomanesによるイネ苗立枯病の発生と発病特性	農業研究所	病理昆虫課
赤米品種の米ぬかがもつ健康機能性の評価	農業研究所	農業バイオセンターほか
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	農業研究所	病理昆虫課
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	農業研究所	病理昆虫課
夏季のハウレンソウ栽培ハウスにおける高温対策技術	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	花き課
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」	園芸研究所	花き課
ニホンナシ「幸水」における間植樹の生育促進法	園芸研究所	果樹研究センター
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	園芸研究所	果樹研究センター
モモ品種「つきあかり」の特性	園芸研究所	果樹研究センター
ブドウ袋掛け直前の殺菌剤の選定	園芸研究所	果樹研究センター
ブドウ袋掛け直前の殺虫剤の選定	園芸研究所	果樹研究センター
経膈採卵・体外受精技術を活用した優良産子生産	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	飼料環境課

## 平成23年度

### 普及に移す技術・品種

### 技術 7

### 品種育成 4

「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	農業研究所	育種課
「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	農業研究所	育種課 農業バイオセンター
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	農業研究所 企画管理部	栽培課 企画情報課
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	農業研究所	病理昆虫課
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	園芸研究所	野菜課
7月上旬どり短葉性ネギの1回目土寄せ適期	園芸研究所	野菜課
エダマメのマルチ栽培における施肥方法と栽植密度	園芸研究所	野菜課
夏播きブロッコリーの優良品種とその作型モデル	園芸研究所	野菜課
高温期のタマネギ育苗における苗質向上技術	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課

### 普及上参考となる技術

### 技術 12

水稲種子用コンバインの収穫ロスの低減と高品質な種子生産のための作業速度	農業研究所	栽培課
発酵鶏糞を用いた水稲基肥のりん酸・加里成分の代替技術	農業研究所	土壌・環境保全課
りん酸・加里が土壌改良目標値を下回る水田での減肥の影響	農業研究所	土壌・環境保全課
ケイ酸質資材の施用による水稲の割粳率の低減と斑点米被害の抑制	農業研究所	病理昆虫課
アカヒゲホソミドリカスカメのトラップ誘殺数と割粳率による「てんたかく」の斑点米被害発生予測	農業研究所	病理昆虫課
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	園芸研究所	花き課
リンゴ中生品種「秋陽」の特性	園芸研究所	果樹研究センター
モモ品種「なつっこ」の特性	園芸研究所	果樹研究センター
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	畜産研究所	酪農肉牛課
乳用牛に適する飼料用イネ専用品種の選定と給与効果	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	養豚課

## 平成24年度

### 普及に移す技術・品種

### 技術 12

### 品種育成 2

水稲乾田V溝直播栽培における雑草防除体系の省力化	農業研究所	栽培課
水稲乾田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	農業研究所	栽培課
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	農業研究所	栽培課
水田土壌のケイ酸栄養診断技術の改訂	農業研究所	土壌・環境保全課
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	農業研究所	病理昆虫課 育種課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
水稲育苗ハウスを活用したブドウボックス栽培	園芸研究所	果樹研究センター
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	園芸研究所	果樹研究センター
モモ「あかつき」熟期判定用専用カラーチャート	園芸研究所	果樹研究センター
リンゴ「ふじ」熟期判定用専用カラーチャート	園芸研究所	果樹研究センター
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	畜産研究所	酪農肉牛課

### 普及上参考となる技術

### 技術 22

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	農業研究所	栽培課
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	農業研究所	栽培課
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	農業研究所	土壌・環境保全課
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	農業研究所	土壌・環境保全課
中干し開始時期と水稲の生育・収量	農業研究所	土壌・環境保全課
適正な播種深度によるダイズ茎疫病の発病抑制	農業研究所	病理昆虫課
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	園芸研究所	野菜課
主穀作複合経営における短葉性ネギ経営モデル	企画管理部	企画情報課
秋まきタマネギにおける分球の発生要因と生育指標	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	野菜課
追肥量がタマネギ乾腐病の発生に及ぼす影響	農業研究所 園芸研究所	病理昆虫課 野菜課
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	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	花き課
キクを加害するカメムシ類の主要種と有効薬剤	農業研究所	病理昆虫課
リンゴ極早生品種「あおり16」の特性	園芸研究所	果樹研究センター
水稲育苗ハウスでの小果樹類のポット栽培における特性	園芸研究所	果樹研究センター
環状剥皮処理によるカキ「三社」の成熟促進	園芸研究所	果樹研究センター
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	畜産研究所	酪農肉牛課
大麦わらの効率的な飼料調製・貯蔵法	畜産研究所	飼料環境課
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	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	飼料環境課

## 平成25年度

### 普及に移す技術・品種

### 技術 15

### 品種育成 1

水稲乾田V溝直播における安定生産のための収量構成要素および幼穂形成期の適正生育量	農業研究所	栽培課
「シュウレイ」の安定多収のための適正栽植密度	農業研究所	栽培課
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	農業研究所	病理昆虫課 育種課
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	農業研究所	病理昆虫課
タマネギ苗の葉先枯れ症の原因と防除対策	農業研究所	病理昆虫課
ニンニク品種「上海早生」の種子りん片の植付け深さおよび向きが収量・品質に与える影響	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	野菜課
無加温ハウスを活用した冬どりレタスの栽培方法	園芸研究所	野菜課
リーキの本県栽培および業務実需に適した品種の選定	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	花き課
チューリップに発生したTRV新系統とその診断法	園芸研究所	花き課
ニホンナシ「幸水」の摘心処理による生産安定	園芸研究所	果樹研究センター
ニホンナシ「あきづき」熟期判定専用カラーチャート	園芸研究所	果樹研究センター
ブドウ新品種「クイーンニーナ」の特性	園芸研究所	果樹研究センター
性選別精液活用による受精卵生産技術の確立	畜産研究所	酪農肉牛課
繁殖性を改良した新系統豚「タテヤマヨークII」の造成	畜産研究所	養豚課

### 普及上参考となる技術

### 技術 16

育苗労力を軽減する軽量培土の特徴と留意点	農業研究所	栽培課
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	農業研究所	栽培課
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	農業研究所	栽培課
県下水田土壌の変化と実態(7巡目調査結果)	農業研究所	土壌・環境保全課
ダイズ黒根腐病の発生が収量と品質に及ぼす影響	農業研究所	病理昆虫課
春まきタマネギの貯蔵病害の発病温度特性	農業研究所	病理昆虫課
赤ネットによるアザミウマ類の侵入抑制効果	農業研究所	病理昆虫課
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	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
リンゴ「ふじ」の蜜入り優良系統	園芸研究所	果樹研究センター
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	園芸研究所	果樹研究センター
リンゴ中生品種「シナノドルチェ」の特性	園芸研究所	果樹研究センター
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	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	酪農肉牛課

## 平成26年度

### 普及に移す技術・品種

### 技術 17

### 品種育成 1

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	農業研究所	栽培課
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	農業研究所	土壌・環境保全課
発生予察に基づいたニカメイチュウの薬剤防除法	農業研究所	病理昆虫課 育種課
タマネギ乾腐病の耕種的な防除方法	農業研究所	病理昆虫課
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	園芸研究所	野菜課
春まき夏どりタマネギのりん茎重の確保	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	野菜課
麦あとを活用したニンジンの栽培方法	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
チューリップモザイク病の多発要因と防除対策	園芸研究所	花き課
チューリップ微斑モザイク病および条斑病の体系防除	園芸研究所	花き課
ニホンナシ新品種「甘太」の特性	園芸研究所	果樹研究センター
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	園芸研究所	果樹研究センター
ニホンナシ「幸水」熟度判定専用カラーチャート	園芸研究所	果樹研究センター
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	園芸研究所	果樹研究センター
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	畜産研究所	酪農肉牛課

### 普及上参考となる技術

### 技術 16

「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	農業研究所	育種課 農業バイオセンター
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粒数と品種による対策	農業研究所	栽培課
水稲に活用するためのヘアリーベッチの播種時期と細断時期の窒素量の推定	農業研究所	土壌・環境保全課
水稲に活用するためのヘアリーベッチ由来窒素供給量の予測法	農業研究所	土壌・環境保全課
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	農業研究所	土壌・環境保全課
収穫・調製管理によるタマネギの細菌性貯蔵腐敗の防除	農業研究所	病理昆虫課
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	園芸研究所	野菜課
秋まきタマネギ栽培における分けつの時期と葉位	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	野菜課
リンゴ「あおり16」の収穫基準	園芸研究所	果樹研究センター
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	園芸研究所	果樹研究センター
根域制限ラズベリー栽培におけるスギ樹皮利用技術	園芸研究所	果樹研究センター
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	園芸研究所	酪農肉牛課
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	園芸研究所	飼料環境課
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	畜産研究所	飼料環境課
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	畜産研究所	飼料環境課

## 平成27年度

### 普及に移す技術・品種

### 技術 8

### 品種育成 2

乾田V溝直播機の覆土装置の改良による苗立安定	農業研究所	栽培課
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	農業研究所	栽培課
「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	農業研究所	病理昆虫課
タマネギりん茎の肥大時期におけるかん水の効果	園芸研究所	野菜課
タマネギ機械定植に適した育苗方法	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
ブドウ花穂整形器による管理作業の省力化	園芸研究所	果樹研究センター
水稲作業と競合の少ないモモ新着果管理体系	園芸研究所	果樹研究センター

### 普及上参考となる技術

### 技術 16

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	農業研究所	栽培課
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	農業研究所	栽培課
「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	農業研究所	病理昆虫課
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	農業研究所	病理昆虫課
水稲「てんたかく」の割粃発生に影響する気象・生育的要因	農業研究所	病理昆虫課 栽培課
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	農業研究所	土壌・環境保全課
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	農業研究所	土壌・環境保全課
ゼオライト施用による土壌保肥力の改善	農業研究所	土壌・環境保全課
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	園芸研究所	野菜課
緩効性肥料を利用した夏播きニンジンの減肥栽培	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
タテヤマヨークⅡの選抜に有効な経済形質マーカー	畜産研究所	養豚課
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	畜産研究所	飼料環境課
黒毛和種小牛の初期発育を促進する飼料給与法	畜産研究所	酪農肉牛課
黒毛和種小牛の生体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	畜産研究所	酪農肉牛課

## 平成28年度

### 普及に移す技術・品種

### 技術 7

大豆狭畦栽培における帰化アサガオ防除は、茎葉処理剤散布で可能となる	農業研究所	栽培課
秋まきタマネギの基肥リン酸の影響	園芸研究所	野菜課
夏まきニンジン栽培における畝間かん水の影響	園芸研究所	野菜課
秋冬ネギにおける新たなネギアザミウマの防除体系	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	果樹研究センター
水稲作業と競合の少ない富山型モモ栽培体系	園芸研究所	果樹研究センター
深部膈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	畜産研究所	養豚課

### 普及上参考となる技術

### 技術 15

軽量育苗培土へのけい酸質肥料の添加による「コシヒカリ」の初期生育の改善	農業研究所	栽培課
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方法	農業研究所	栽培課
フェロモントラップによる圃場における大豆カメムシ類の発生活消長の把握	農業研究所	病理昆虫課
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	農業研究所	病理昆虫課
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	農業研究所	土壌・環境保全課
ネギ育苗時の1株当たり施肥量と葉齢との関係	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	野菜課
グルタチオンによるチューリップ球根の肥大化促進	農業研究所	農業バイオセンター
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	園芸研究所	花き課
富山県におけるスプレー系ストックの栽培指標	園芸研究所	花き課
リンゴ「ふじ」着色系統の蜜入り特性	園芸研究所	果樹研究センター
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	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	酪農肉牛課

# 平成29年度

## 普及に移す技術・品種

## 技術 19 品種育成 3

水稲新品種「富富富」の育成	農業研究所	育種課 農業バイオセンター
水稲新品種「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	農業研究所	栽培課
水稲新品種「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	農業研究所	栽培課
水稲新品種「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	農業研究所	栽培課
沖積砂壤土、壤土向け「富富富」専用全量基肥肥料の開発及び施用量の目安	農業研究所	土壌・環境保全課
水稲早生品種「てんたかく」用肥効調節型基肥肥料の改良	農業研究所	土壌・環境保全課
大豆新品種「えんれいのそら」の本県における特性	農業研究所	育種課
大豆カメムシ類の効果的な薬剤防除法	農業研究所	病理昆虫課
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	園芸研究所	野菜課
タマネギ定植機を用いた葉ネギ(青ネギ)作型の開発	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	野菜課
春まきタマネギにおける無マルチ栽培安定化技術	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
ナシ黒星病の落葉処理による被害軽減	園芸研究所	果樹研究センター
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	園芸研究所	果樹研究センター
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	園芸研究所	果樹研究センター
リンゴ、およびニホンナシの樹勢回復技術	園芸研究所	果樹研究センター
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	園芸研究所	果樹研究センター
コンテナ栽培小粒イチジクの超早期成園化技術	園芸研究所	果樹研究センター
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	畜産研究所	酪農肉牛課

## 普及上参考となる技術

## 技術 18

イネの高温登熟耐性遺伝子Apq1の特定	農業研究所	農業バイオセンター 育種課
水稲「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	農業研究所	栽培課
水稲「やまだわら」の飼料用生産における省力栽培技術	農業研究所	栽培課
水稲新品種「富富富」のいもち病抵抗性の特性	農業研究所	病理昆虫課 育種課
土壤理化学性から見たダイズ黒根腐病の発病要因	農業研究所	病理昆虫課
培土条件がダイズ黒根腐病の発生に及ぼす影響	農業研究所	病理昆虫課
ネギアザミウマの生殖系統の分布と殺虫剤感受性	農業研究所	病理昆虫課
ニンジンは可給態窒素を利用する	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	野菜課
ニンニク「上海早生」の露地栽培に対応した施肥方法	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
花の日持ちに優れるチューリップ新品種の育成方法	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	果樹研究センター
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	園芸研究所	果樹研究センター
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	畜産研究所	飼料環境課
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	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	養豚課

# 平成30年度

## 普及に移す技術・品種

## 技術 13 品種育成 3

水稲新品種「富山81号」の育成	農業研究所	育種課 農業バイオセンター
水稲新品種「富山81号」の目標収量構成要素	農業研究所	栽培課
水稲新品種「富山81号」の収量および品質の高位安定化のための施肥方法	農業研究所	栽培課
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	農業研究所	土壌・環境保全課
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	園芸研究所	野菜課
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	園芸研究所	野菜課
新規土壌還元消毒を軸とした土壌病害虫防除	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
細霧冷房によるリンゴ日焼け果の発生軽減技術	園芸研究所	果樹研究センター
リンゴ「ふじ」の仕上げ摘果による日焼け果発生軽減技術	園芸研究所	果樹研究センター
ナシ黒星病に対する精度の高い落葉処理技術	園芸研究所	果樹研究センター
リンゴ極早生品種「紅みのり」の特性	園芸研究所	果樹研究センター
甘ガキ品種「太豊」の特性	園芸研究所	果樹研究センター
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	畜産研究所	酪農肉牛課

## 普及上参考となる技術

## 技術 18

「富富富」の理化学的食味特性	農業研究所	農業バイオセンター 育種課
「富富富」の食味特性を引き出す炊飯条件	農業研究所	農業バイオセンター 育種課
「富富富」における食味分析計の測定精度	農業研究所	農業バイオセンター 育種課
水稲「てんこもり」の乾田V溝直播栽培における適正着粒数	農業研究所	栽培課
水稲「コシヒカリ」における高密度播種苗の特性と初期生育	農業研究所	栽培課
県下水田土壌の変化と実態(8巡目調査結果)	農業研究所	土壌・環境保全課
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	農業研究所	土壌・環境保全課
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	農業研究所	病理昆虫課
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	農業研究所	病理昆虫課
富山県におけるタマネギべと病の発病リスク	農業研究所	病理昆虫課
秋まきタマネギの直播栽培技術	園芸研究所	野菜課
アスター萎凋病の防除対策	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	花き課
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	園芸研究所	果樹研究センター
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	園芸研究所	果樹研究センター
豚の行動を映像解析することにより発情を検知できる	畜産研究所	養豚課

# 令和元年度

## 普及に移す技術・品種

水稲品種「富富富」の刈取適期  
 水稲品種「富富富」の適正栽植密度  
 水稲直播栽培におけるキリウジガガンボ等の省力防除  
 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  
 「富富富」におけるイネ紋枯病の要防除水準  
 低温期のエダマメ播種における不織布べたがけの効果  
 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  
 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  
 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  
 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  
 モモ中生品種「陽夏妃(ようかひ)」の特性  
 「あんぼ柿」、「柿ごのみ」用原料柿「三社」の長期保存方法

## 普及上参考となる技術

β-グルカン含有率を高める大麦「はねうまもち」の施肥法  
 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  
 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  
 土壌肥沃度に対応した水稲「富富富」の施肥窒素量の策定  
 「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  
 事前乾燥を組み合わせた水稲種子の温湯消毒技術  
 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  
 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  
 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  
 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  
 緩効性肥料を用いた加工用青ネギ育苗法  
 タマネギのネギアザミウマに対する薬剤散布適期  
 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  
 ネット栽培におけるウイルス罹病株除去法  
 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  
 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  
 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  
 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  
 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  
 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  
 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  
 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

## 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 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 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

## 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 育種課  
 農業バイオセンター 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  
 農業研究所 病理昆虫課  
 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  
 畜産研究所 酪農肉牛課  
 畜産研究所 養豚課  
 畜産研究所 養豚課

# 令和2年度

## 普及に移す技術・品種

## 技術 13 品種育成 1

新たな原種供給システムによる高品質な原種の供給	農業研究所	育種課
低コスト・省力化及び安定生産のための高密度播種苗の留意点	農業研究所	病理昆虫課
コシヒカリ用全量基肥肥料の改良	農業研究所	栽培課
秋どりネギにおけるネギハモグリバエの発生消長と粒剤を用いた重点防除時期	農業研究所	土壌・環境保全課
ネギ葉枯病菌による黄色斑紋病斑発生低減のための効果的な薬剤防除開始時期	農業研究所	病理昆虫課
桃色のユリ咲きチューリップ新品種「砺波育成145号」の育成	園芸研究所	野菜課
夏秋小ギクの頂花蕾径の測定による切り花日予測	園芸研究所	花き課
ブドウ黒系大粒品種「ブラックビート」の雨除け短梢栽培における特性	園芸研究所	花き課
リンゴ中生品種「錦秋(きんしゅう)」の特性	園芸研究所	果樹研究センター
ニホンナシ中生品種「秋麗(しゅうれい)」の特性	園芸研究所	果樹研究センター
ニホンナシ晩生品種「王秋(おうしゅう)」の特性	園芸研究所	果樹研究センター
富山型ポットイチジク密植栽培技術	園芸研究所	果樹研究センター
小粒イチジク「コナドリア」熟度判定用カラーチャートと日持ち性の解明	園芸研究所	果樹研究センター
ニホンナシにおけるニセナシサビダニの有効薬剤および防除時期	園芸研究所	果樹研究センター

## 普及上参考となる技術

## 技術 13

軽量培土で育苗した高密度播種苗の特性	農業研究所	栽培課
大麦の全量基肥施肥における新規被覆窒素肥料の実用性	農業研究所	土壌・環境保全課
緑肥の生育に対する額縁排水の効果	農業研究所	土壌・環境保全課
クモヘリカメムシの発生消長及び斑点米被害症状	農業研究所	病理昆虫課
クモヘリカメムシに対する有効薬剤及びその残効期間	農業研究所	病理昆虫課
ニホンナシにおけるニセナシサビダニの簡易モニタリング手法	農業研究所	病理昆虫課
4月下旬定植の青ネギ刈り取り栽培における施肥体系	園芸研究所	野菜課
夏まきブロッコリーの適正施肥	園芸研究所	野菜課
キャベツにおける畝立て・定植時の効果的な雑草防除体系	園芸研究所	野菜課
ニホンナシにおけるニセナシサビダニの発生消長および被害実態	園芸研究所	野菜課
ナシ黒星病の芽基部病斑発生に関わる要因(鱗片生組織の露出、落葉率、感染適温)の本県における実態	農業研究所	果樹研究センター
近接リモートセンシングは草地管理に活用できる	園芸研究所	果樹研究センター
葛根湯残渣は牛舎敷料利用ができる	畜産研究所	飼料環境課
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	畜産研究所	飼料環境課
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	園芸研究所	果樹研究センター
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	園芸研究所	果樹研究センター
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	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	酪農肉牛課
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	畜産研究所	養豚課

# 令和3年度

## 普及に移す技術・品種

水稲「てんたかく81」用の全量基肥肥料の開発  
 大豆「えんれいのそら」の高品質生産のための刈取始期の目安  
 タマネギべと病の効果的な防除法  
 ほ場の生育データに基づいたキャベツの収穫時期予測手法の開発  
 矮化剤処理によるキャベツセルレイ苗の徒長防止技術  
 富山県に対応したキャベツ根こぶ病のヘソディム手法の開発  
 エダマメ品種「たんくろう」の収穫予測モデルの作成  
 アスパラガス伏せ込み促成栽培における1年株養成に用いる肥料の選定  
 土壌伝染性ウイルスおよび球根腐敗病に対するチューリップ品種の抵抗性評価  
 本県の環境条件や気象条件に対応した夏秋小ギクの電照栽培品種の選定  
 赤色系ブドウ「安芸クイーン」の結果枝の環状剥皮処理による着色向上技術  
 マルバカイドウを台木としたリンゴの苗木育成技術  
 モモ「あかつき」における徒長枝の摘心及び捻枝による結果枝育成技術

## 技術 13 品種育成 0

農業研究所 栽培課  
 農業研究所 土壌・環境保全課  
 農業研究所 栽培課  
 農業研究所 病理昆虫課  
 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

## 普及上参考となる技術

移植コシヒカリ用全量基肥肥料に配合された穂肥相当窒素の溶出特性  
 水稲「富富富」の出芽・苗立ちからみた直播特性  
 水稲「富富富」乾田V溝直播用の全量基肥肥料の開発  
 水稲「富富富」の高密度播種苗栽培における収量・品質の安定化のための適正栽植密度  
 LAMP法を用いたイネもみ枯細菌病の迅速診断  
 農作物の病害診断ライブラリの作成  
 富山県におけるタマネギべと病の発病リスク診断と対策  
 ナス病害虫の人工知能(AI)による簡便で迅速な診断技術  
 加工・業務用として出荷期間の延長が可能なキャベツ品種の選定  
 キャベツの内部褐変症発生を抑制する施肥技術  
 4月下旬定植の青ネギ刈り取り栽培における省力的な追肥体系  
 簡易な遮熱資材を用いた球根貯蔵庫内の昇温抑制効果の検証  
 県内主要チューリップ生産品種の好適貯蔵温度  
 ブドウ「藤稔」における果房形の整った果実を生産するためのジベレリン処理適期  
 防霜対策としての灯油燃焼法の補助資材にせん定枝チップ、杉樹皮が利用できる  
 肉用牛ゲノミック評価の高低は繁殖牛の繁殖性や採卵成績に影響しない  
 新生子豚のストレス軽減に配慮した飼養管理技術の確立

## 技術 17

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

## 令和4年度

### 普及に移す技術・品種

水田土壌におけるゼオライト連用による保肥力改善効果  
 白ネギ新品種'項羽一本太'の黄色斑紋病斑耐病性および収量性評価  
 キャベツ内部褐変症状の作付け前リスク診断指標とリスクごとの対策技術  
 内部褐変症状の発生が少なく10月上～中旬収穫が可能なキャベツ品種  
 エダマメ収穫機の適正操作方法および機械収穫に適した栽培技術の確立  
 橙色系の一重咲きチューリップ新品種「砺波育成146号」の育成  
 赤色に白縁の一重咲きチューリップ新品種「砺波育成147号」の育成  
 富山県下に分布するチューリップ球根腐敗病菌の薬剤耐性  
 苗冷蔵による露地電照夏秋小ギクの開花期間の短縮  
 ブドウ黒色大粒系品種「あづましずく」の雨よけ短梢栽培における品種特性と管理作業の軽減化技術  
 酒粕およびウイスキー粕は乳牛のエコフィードとして利用可能である

### 技術 9 品種育成 2

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 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  
 畜産研究所 酪農肉牛課

### 普及上参考となる技術

携帯型NDVI測定機によるコシヒカリの生育診断法  
 空撮画像から求めたNDVIによるコシヒカリの生育診断法  
 移植時期及び収穫時期が「富富富」の品質、食味に及ぼす影響  
 「富富富」の食味を保つ収穫後の保管における留意点  
 県内水田土壌中マンガンの状況とマンガン資材によるイネごま葉枯病の抑制  
 クモヘリカメムシの発生分布の実態  
 「えんれいのそら」の狭畦栽培における収量・品質と栽植本数の目安  
 ハトムギにおける葉枯病とアワノメイガの発生消長及び被害様相  
 チューリップ球根腐敗病菌とタマネギ乾腐病菌の相互作用  
 リンゴ中生品種におけるわい性台木「M.26」利用樹の樹体生育及び収量性  
 多産子で7頭目以降に生まれる子豚は生時虚弱の発生率が高まる

### 技術 11

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 農業バイオセンター  
 農業研究所 農業バイオセンター  
 農業研究所 育種課  
 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 栽培課  
 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  
 畜産研究所 養豚課

