

II 新しい品種・種畜

畜産試験場

飼料作物奨励品種選定試験

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

市販されている飼料用作物の種子について、どの品種が鳥取県の栽培環境に適したものであるかは、種苗会社の栽培データだけでは判断しづらい。そこで、農家に推奨する「奨励品種」を選定するための基礎資料とするために、飼料作物の中でも県内で栽培面積の多い飼料用トウモロコシ及びイタリアンライグラスについて、3か年の反復試験を行い、生育特性及び収量性について調査した。

(2) 情報・成果の要約

1) 飼料用トウモロコシ

2020年度に3か年の試験が終了した2品種の総合評価成績の平均点を標準品種と比較したところ、1品種は標準品種と同等の成績、もう1品種については標準品種を大きく下回る成績であった。

2) イタリアンライグラス

2019年度に3か年の試験が終了した2品種について、共に乾物収量の平均が標準品種を上回る成績であった。

2 試験成果の概要

(1) 飼料用トウモロコシ

2020年度に3か年の反復試験が終了した2品種（‘TX1334’ ‘SDSH-4812’）の総合評価成績（収量性、耐病害虫性及び耐倒伏性等を数値化して評価）は、‘TX1334’が3か年の平均点において標準品種と同等の成績、SDSH-4812は標準品種を大きく下回る成績であった。また、乾物収量、TDN収量の3か年平均では両品種ともに標準品種を下回った（図1、2）。

総合評価得点一覧

		2018年度	2019年度	2020年度	3ヶ年平均
早生品種	標準品種 (KD680, KD641)	68	80	82	76.7
	TX1334	80	74	78	77.3
中晩生品種	標準品種 (P2023, P2307)	78	82	94	84.7
	SDSH-4812	78	78	72	76.0

表1 総合評価得点

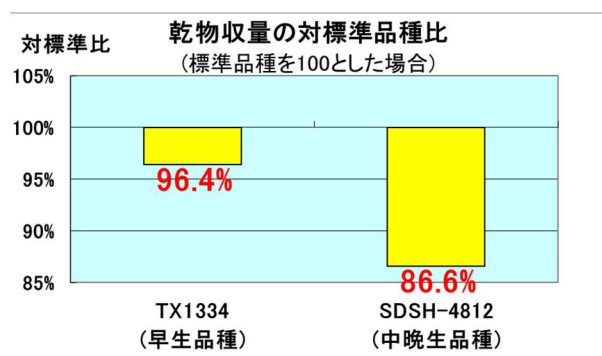


図1 乾物収量

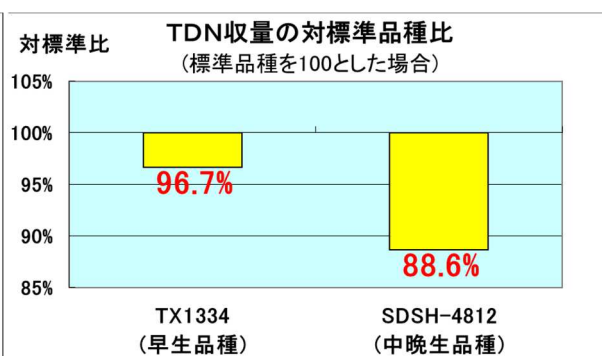


図2 TDN収量

(2) イタリアンライグラス

2019年度に3カ年の反復試験が終了した‘tachyuka’、‘ushioi’は、発芽良否で共に標準品種を上回り(図3)、初期草勢では共に標準品種に僅かに及ばなかったが(図4)、収穫時の草丈では共に標準品種を上回り(図5)、乾物収量でも共に標準品種を上回った(図6)。

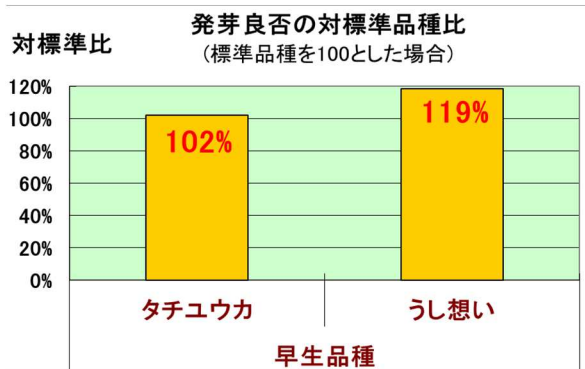


図3 発芽良否

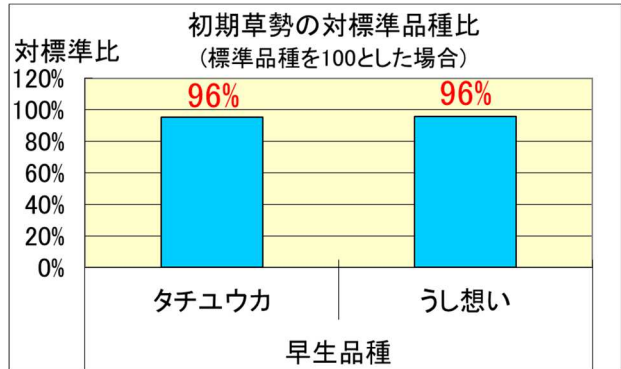


図4 初期草勢

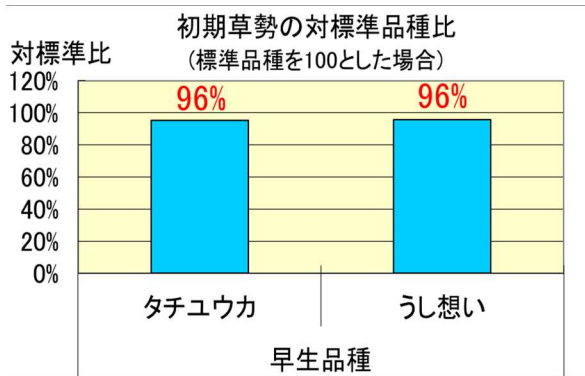


図5 草丈

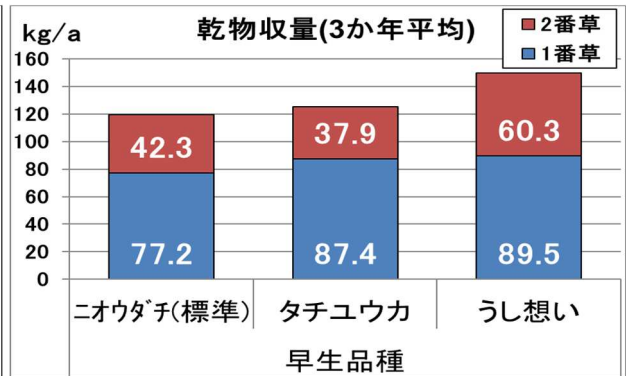


図6 乾物収量

3 利用上の留意点

試験圃場の土壌は黒ボク火山灰土壌であり、標高は40mである。

イタリアンライグラスのtachyuka、ushioiは鳥取県奨励品種選定会議に諮った結果、県の奨励品種に選定された。

4 試験担当者

酪農・飼料研究室 研究員 加藤 栄喜

○鳥取県有種雄牛 ‘大山雲’

1 ‘大山雲’ の造成

(1) 背景・目的

畜産試験場では優秀な種雄牛の造成を期待する農家希望に応え、鳥取県和牛改良方針に基づき、県内和牛の改良を促進するために独自性の高い種雄牛造成に取り組んでいる。

その種雄候補牛の遺伝的産肉能力を判定する現場後代検定を2003年から実施し、24頭が種雄牛として選抜されてきた。2020年9月に新たに‘大山雲’が好成績で選抜されたので紹介する。



(2) ‘大山雲’ の要約

‘大山雲’の母‘ひろふくひさ1’は、現在では少なくなった鳥取の種雄牛‘裕豊’を先祖に持つ牛であることに加え、その体型の良さと産子の枝肉のBMSナンバー（肉の霜降り能力を表す数値）の高さから、優れた産肉能力を備えた希少血統の牛として期待されている。‘大山雲’の父‘山根雲’は、母と同じく‘裕豊’系の血統を持つ種雄牛であるので、‘大山雲’は全国でも珍しい‘裕豊’系の血液の濃い種雄牛でありつつ、産肉能力も優れた、次代を担う素質を持った種雄牛である。

‘大山雲’の血統

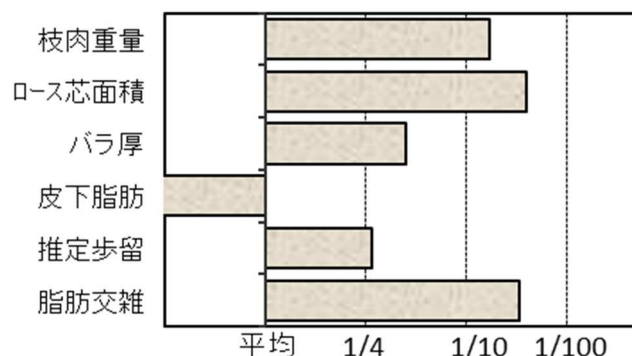
山根雲 黒原5310(85.2) [岩手・花巻]	第5八雲 黒原4379(83.1) [岩手・花巻]	東平茂 黒高967
	やまね 黒高208952(86.0) [岩手・花巻]	ふじくら 黒高143234
		第3原茂 黒高2018(88.0)
ひろふくひさ1 黒原1592610(86.5) [鳥取・西伯]	安福久 黒原4416(85.5) [栃木・那須]	はなさわしげ 黒原930318(82.0)
		安福165の9 黒原1683(81.0)
	第44ひろさかえ 黒原1493390(86.0) [鳥取・西伯]	もとじろう 黒原1868119(82.5)
		勝忠平 黒原3800(87.5)
		ひろさかえ4 黒高211686

育種価評価(遺伝的能力評価値)

	大山雲	県内雌牛平均
枝肉重量	74.82	33.05
ロース芯面積	19.90	10.05
バラ厚	1.11	0.75
皮下脂肪厚	-0.02	-0.40
推定歩留	2.52	1.83
脂肪交雑	2.53	1.64

2019年9月評価

県内供用中雌牛との育種価比較



「平均」「1/4」「1/10」「1/100」はそれぞれ県内供用中雌牛の「平均」「上位 1/4」「上位 1/10」「上位 1/100」の育種価を示す

2 試験成果の概要

検定の結果、枝肉重量は改良目標である500kg以上を大きく上回る515.6kgであった。また、ロース芯面積も69.9cm²と改良目標の65cm²以上を上回った。

【現場後代検定成績】

性別	母の父	母の祖父	肥育者氏名	と畜場所	と畜月齢	格付	枝肉重量	ロース芯面積	バラ厚	皮下脂肪厚	歩留	BMS	脂肪交雑等級	BCS	オレイン酸含有率
去勢	幸紀雄	茂重安福(岐阜)	畜産試験場	名和	28.3	A 5	566.9	84	8.7	2.7	76.6	12	5	3	50.3
去勢	美津百合	安福久	肥育農家B	名和	28.8	A 5	506.2	83	8.0	2.2	77.2	11	5	3	51.2
去勢	耕富士	秀菊安	肥育農家C	名和	28.4	A 5	516.9	63	8.8	2.2	75.0	11	5	3	56.4
去勢	勝忠平	安平	肥育農家C	名和	28.4	A 5	421.4	54	6.2	2.3	73.2	9	5	4	51.4
去勢	隆之国	忠福	畜産試験場	名和	28.5	A 5	536.8	73	8.9	2.3	76.1	9	5	3	48.7
去勢	糸福(鹿児島)	金幸	畜産試験場	名和	28.5	A 5	557.2	77	8.3	3.2	75.1	8	5	4	50.9
去勢	美国桜	勝忠平	畜産試験場	名和	28.0	A 5	557.6	80	8.2	2.2	76.3	8	5	3	49.7
去勢	百合茂	糸新鶴	畜産試験場	名和	28.6	B 4	588.2	58	7.8	3.7	71.5	7	4	4	54.1
去勢	勝忠平	紋次郎	畜産試験場	名和	28.5	B 4	499.9	44	8.1	3.6	71.0	6	4	3	47.2
去勢	安福久	東平茂	畜産試験場	名和	27.5	A 4	482.0	65	7.6	3.4	73.9	6	4	4	53.5
去勢	百合茂	平茂勝	肥育農家E	東京	28.2	A 4	571.0	51	8.6	2.3	72.6	5	4	4	50.8
雌	美国桜	勝忠平	肥育農家F	名和	31.4	A 5	518.9	76	9.1	3.7	75.5	12	5	4	53.8
雌	安福久	平茂勝	肥育農家A	神戸	30.2	A 5	465.2	92	8.0	3.5	77.7	10	5	3	52.6
雌	百合茂	安糸福	畜産試験場	名和	28.4	A 5	486.3	70	8.3	3.9	74.5	10	5	3	49.3
雌	花清国	平茂勝	肥育農家A	神戸	29.7	A 5	500.1	67	8.5	4.4	73.5	8	5	3	52.6
雌	北平安	百合茂	畜産試験場	名和	29.3	A 4	514.9	81	8.6	4.7	75.0	7	4	3	53.1
雌	福王	金幸	畜産試験場	名和	28.5	A 4	475.2	70	8.5	3.1	75.5	7	4	3	54.1

全体	17頭	515.6	69.9	8.2	3.1	74.7	8.6	4.6	3.4	51.7
去勢	11頭	527.6	66.5	8.1	2.7	74.4	8.4	4.6	3.5	51.3
雌	6頭	493.4	76.0	8.5	3.9	75.3	9.0	4.7	3.2	52.6

注) 単位は枝肉重量 : kg ロース芯面積 : cm² バラ・皮下 : cm 歩留・オレイン酸含有率 : %

3 普及の対象及び注意事項

本牛は県を代表する‘白鵬85の3’‘百合白清2’と血縁が薄く、両牛の娘牛との交配しやすいことから、今後の活躍が大いに期待できる。

4 試験担当者

育種改良研究室 研究員 山本理恵

○鳥取県有種雄牛 ‘美国白清’

1 ‘美国白清’の造成

(1) 背景・目的

畜産試験場では優秀な種雄牛の造成を期待する農家希望に応え、鳥取県和牛改良方針に基づき、県内和牛の改良を促進するために独自性の高い種雄牛造成に取り組んでいる。

その種雄候補牛の遺伝的産肉能力を判定する現場後代検定を2003年から実施し、23頭が種雄牛として選抜されてきた。2020年6月に新たに‘美国白清’が好成績で選抜されたので紹介する。



(2) ‘美国白清’の要約

‘美国白清’の母‘きよひらしげ’は、その血統と産子の枝肉のBMSナンバー(肉の霜降り能力を表す数値)の高さから注目された牛である。‘美国白清’の父‘美国桜’は、脂肪の質の良さに定評のある牛で、‘美国白清’は両親の優れた能力を受け継ぎ、現場後代検定成績(後代による枝肉調査)で平均BMSナンバー9.2の好成績を出し、さらに令和元年度全国和牛登録協会の枝肉調査会では脂肪の質でトップの成績であった。BMSの改良に加え、脂肪の質の改良が期待できる。

‘美国白清’の血統

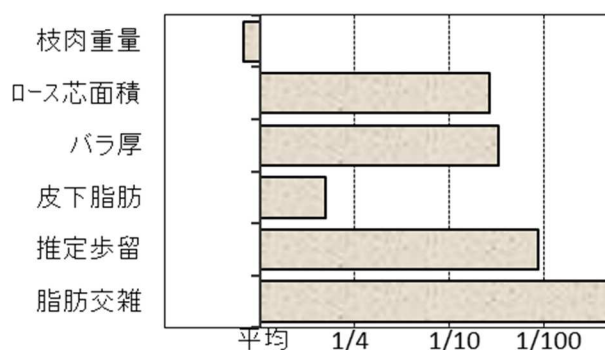
美国桜 黒原5204(84.0) [栃木・那須]	第1花国 黒12510(82.8) [青森・つが]	北国7の8 黒原1530(86.7) あおはな 黒高140927
	もとみつ 黒原1280419(81.7) [栃木・那須]	美津福 黒原2748(83.3) もとじろう 黒1868119(82.5)
きよひらしげ 黒原1487590(80.2) [岐阜・高山]	白清85の3 黒原4009(82.2) [岐阜・高山]	飛騨白清 黒原2640(83.2) やす19の3 黒原957178(80.3)
	ひらしげ 黒原1046094(80.7) [岐阜・高山]	平茂勝 黒原2441(89.0) さちなみ 黒原808490(84.5)

育種価評価(遺伝的能力評価値)

	美国白清	県内雌牛平均
枝肉重量	29.41	32.57
ロース芯面積	18.08	9.27
バラ厚	1.37	0.74
皮下脂肪厚	-0.56	-0.39
推定歩留	3.59	1.72
脂肪交雑	3.04	1.56

2019年6月評価

県内供用中雌牛との育種価比較



「平均」「1/4」「1/10」「1/100」はそれぞれ県内供用中雌牛の「平均」「上位 1/4」「上位 1/10」「上位 1/100」の育種価を示す

2 試験成果の概要

検定の結果、BMSナンバーは改良目標である8.0以上を1.2上回る9.2であった。また、肉質等級4等級以上率も95.8%と改良目標の90%以上を上回った。

【現場後代検定成績】

性別	母の父	母の祖父	肥育者氏名	と畜場所	と畜月齢	格付	枝肉重量	ロース芯面積	バラ厚	皮下脂肪厚	歩留	BMS	脂肪交雑等級	BCS	オレイン酸含有率
去勢	隆之国	安福久	肥育農家A	名和	28.6	A 5	460.6	72	7.3	1.5	76.5	11	5	4	50.2
去勢	茂洋	平茂勝	県外農家A	東京	28.8	A 5	532.0	68	8.5	3.0	74.5	10	5	3	
去勢	平忠勝	美津福	広島検定場	東京	28.7	A 5	478.0	55	8.2	3.0	73.4	10	5	4	
去勢	福安照	平茂勝	鳥取県畜産試験場	名和	29.3	A 5	507.7	56	9.2	3.6	73.2	9	5	4	52.7
去勢	福栄	平茂勝	県外農家B	福岡	28.3	A 5	461.4	73	9.0	2.9	76.5	9	5	4	
去勢	勝忠平	平茂勝	北海道検定場	北海道	27.9	A 5	488.0	70	7.8	2.4	75.4	9	5	3	
去勢	美国桜	勝忠平	広島検定場	広島	28.9	A 5	474.0	67	8.0	2.2	75.5	9	5	3	
去勢	隆之国	福栄	肥育農家B	名和	28.0	A 5	475.7	68	7.7	1.8	75.9	8	5	4	56.2
去勢	福之国	安平	肥育農家C	東京	28.8	B 3	409.0	47	7.0	3.7	71.8	4	3	4	51.9
雌	百合茂	福栄(宮崎)	県外農家C	東京	30.0	A 5	478.0	84	7.8	3.1	76.7	12	5	3	
雌	百合茂	白清85の3	肥育農家D	神戸	30.6	A 5	540.4	71	9.4	2.7	75.7	12	5	3	52.6
雌	百合茂	安福久	肥育農家D	神戸	30.2	A 5	515.5	92	8.7	3.5	77.6	12	5	3	53.0
雌	勝忠平	平茂勝	県外農家B	福岡	28.6	A 5	543.1	72	8.4	4.7	73.4	10	5	4	
雌	平茂勝	北国7の8	県外農家A	東京	31.4	A 5	497.0	63	8.6	2.7	74.7	10	5	4	
雌	安福久	平茂勝	鳥取県畜産試験場	京都	29.9	A 5	437.7	67	7.8	3.1	75.0	10	5	4	
雌	安福久	平茂勝	肥育農家D	名和	30.2	A 5	471.8	77	7.8	2.8	76.2	10	5	4	54.6
雌	美津百合	平茂勝	県外農家D	三重	31.4	A 5	373.4	64	7.2	2.3	75.8	9	5	3	
雌	第1花園	安福久	鳥取県畜産試験場	京都	28.4	A 5	448.4	57	7.4	2.7	73.8	9	5	4	
雌	直太郎	安福久	広島検定場	東京	30.6	A 5	542.0	66	7.7	2.9	73.8	8	5	4	
雌	平茂晴	安平	県外農家B	福岡	28.6	A 5	450.9	73	8.8	3.1	76.3	8	5	3	
雌	糸福(鹿児島)	高栄	県外農家B	佐賀	28.0	A 5	375.0	71	6.3	1.7	76.6	8	5	4	
雌	勝忠平	安平	北海道検定場	北海道	29.8	A 5	450.0	53	8.0	2.0	74.2	8	5	4	
雌	光平照	百合茂	鳥取県畜産試験場	京都	29.8	A 5	410.5	57	8.3	4.8	73.0	8	5	3	
雌	茂勝栄	安福165の9	県外農家A	東京	31.2	A 4	499.0	73	8.1	2.6	75.7	7	4	4	

全体	24頭	471.6	67.3	8.0	2.9	75.1	9.2	4.9	3.6	53.0
去勢	9頭	476.3	64.0	8.1	2.7	74.7	8.8	4.8	3.7	52.8
雌	15頭	468.8	69.3	8.0	3.0	75.2	9.4	4.9	3.6	53.4

注) 単位は枝肉重量：kg ロース芯面積：cm² バラ・皮下：cm 歩留・オレイン酸含有率：%

3 普及の対象及び注意事項

本牛の血統には‘百合茂’‘勝忠平’‘安福久’といった有名牛が入っていないことから、それらの血を引く多くの雌牛に交配しやすく、県内のみならず全国での活躍が大いに期待できる。

4 試験担当者

育種改良研究室 研究員 山本理恵

Ⅲ 参考となる情報・成果

農業試験場

高地力ほ場における‘きぬむすめ’の食味・収量の高位安定化を目指した葉色診断による穂肥Ⅱ施用法

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

‘きぬむすめ’は県内実需者から、食味値の高位平準化を求められている。2014年～2016年に実施した県産米の実態調査でも、地域による食味値の差がみられた。食味値のバラツキが懸念される地域は、比較的、地力が高い地域である傾向がみられたため、食味値がバラツキ易い地力が高い地域で、食味値と収量との高位平準化を可能にする穂肥施用法の開発を目的に検討を行った。

(2) 技術の要約

- 1) グライ低地土で可給態窒素が20.9mg/100gと比較的高い現地ほ場において‘きぬむすめ’を栽培した場合、穂揃期の葉色値（SPAD値）と食味値、玄米タンパク質含有率との間には強い相関がみられ、食味値80point（サタケ食味計RCTA11A）以上を確保するためには、穂揃期の葉色値を35.0以下に抑える必要がある。また、穂揃期の葉色値を35.0以下に抑えると玄米タンパク質含有率が7.5%（DW）以下になる。
- 2) 穂揃期の葉色と収量との間には強い正の相関がみられ、葉色の低下とともに減収するが、穂揃期の葉色値が35.0であっても精玄米重を600kg/10a程度は確保できる。
- 3) 以上のことから、食味値向上と収量維持のためには穂揃期の葉色値が35.0程度となるように穂肥Ⅱを次表に基づき施用することが適当である。

【穂肥施肥法】

穂肥Ⅰは、栽培基準に準じ、施用する。

穂肥Ⅱは、穂肥Ⅰの7～10日後に右表のとおり施用する。

穂肥Ⅱ施肥時の葉色値 (SPAD502)	窒素施肥量 (kg/10a)
35.0以上	0
32.0以上～35.0未満	1.0
32.0未満	2.0

2 試験成果の概要

1995年の成果情報「食味向上のためのコシヒカリの穂肥施肥法」を参考に、2018年～2020年にグライ低地土で可給態窒素が20.9mg/100gと比較的高い現地ほ場で‘きぬむすめ’における食味向上を目指した穂肥施肥法について検討を行った。2014年～2016年に実施した県産米の実態調査における食味値の平均が約80point、玄米タンパク質含有率の平均が約7.5%（DW）であったことから、それぞれ平準化する目標値とした。

(1) 穂揃期の葉色と食味値および玄米タンパク質含有率の関係

穂揃期の葉色値（SPAD値）と食味値との間には、負の相関（ $r=-0.838^{**}$ ）がみられ、穂揃期の葉色が淡いほど食味値が高いことが確認された（図1）。また、穂揃期の葉色値と玄米タンパク質含有率との間には、正の相関（ $r=0.816^{**}$ ）がみられ、穂揃期の葉色が淡いほど玄米タンパク質含有率が低いことが確認された（図2）。

このため、‘きぬむすめ’において食味値80point以上を確保するためには、穂揃期の葉色値を35.0以下に抑える必要があると判断された。また、穂揃期の葉色値を35.0以下に抑えると玄米タンパク質含有率が7.5%（DW）以下になることが確認できた。

(2) 穂揃期の葉色と収量の関係

穂揃期の葉色と収量との間には強い正の相関（ $r=0.850^{**}$ ）がみられ、葉色の低下とともに

精玄米重が少なくなったが（図3）、穂揃期の葉色値が35.0であっても精玄米重600kg/10aを確保できると考えられた。

(3) 穂肥Ⅱ施肥時期から穂揃期までの葉色値の変化

以上のことから、食味値80point以上で収量低下を招かないためには、穂揃期の葉色値を35.0程度にする必要があると考えられた。そのため、穂揃期の葉色を適正な葉色値へ誘導するために、穂肥Ⅱ施肥時期から穂揃期までの葉色値の変化を検討した。

穂肥Ⅱ施肥時に窒素2.0kg/10a施用すると、穂揃期までの葉色値の増加は3.1程度であった。また、穂肥Ⅱを施肥しない場合は、0.5程度低下した（表1）。

このため、穂揃期の葉色値35.0程度を維持するためには、穂肥Ⅱ施肥時の葉色値が32.0未満で窒素2.0kg/10aを施肥し、35.0以上では、窒素を無施肥とする必要があると考えられた。また、葉色値32.0以上～35.0未満の範囲に入る場合は、窒素1.0kg/10a施肥が適当と考えられた。

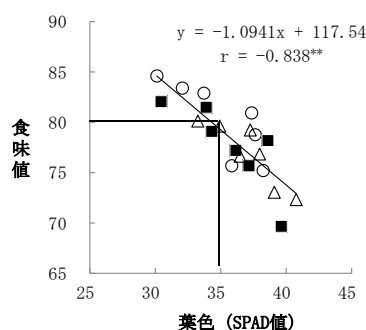


図1 穂揃期葉色と食味値との関係

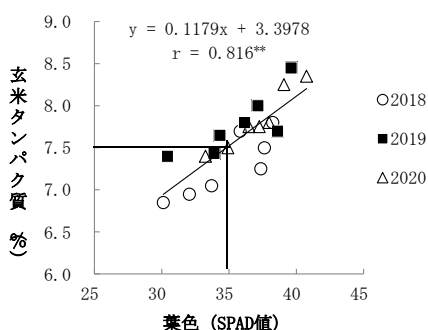


図2 穂揃期葉色と玄米タンパク質含有率との関係

《図1、図2・注釈》 注1) 試験場所：鳥取市青谷町青谷。注2) 基肥窒素量は5kg/10a。注3) 玄米タンパク質含有率、食味値はサタケ社食味計RCTA11Aで測定。注4) 精玄米重は、1.85mmグレーダで調製し、水分15%換算。注5) 耕種概要は、移植日：2018年6月1日、2019年6月4日、2020年6月1日。幼形期：2018年7月24日、2019年7月28日、2020年7月23日、出穂期：2018年8月15日、2019年8月15日、2020年8月12日。栽植密度：12.5株/m²（2018年）、13.1株/m²（2019年）、13.2株/m²（2020年）。穂肥Ⅰは幼穂長1mm時に窒素3kg/10a施用し、穂肥Ⅱは、穂肥Ⅰ施用後7～10日に施用。

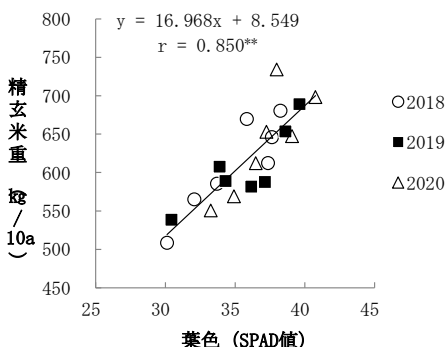


図3 穂揃期葉色と精玄米重の関係

注) 精玄米重は、1.85mmグレーダで調製し、水分15%換算。

表1 穂肥Ⅱ施肥による葉色の変化

穂肥Ⅱ窒素施肥量 (kg/10a)	葉色値		
	穂肥Ⅱ施肥時	穂揃期	差
0	34.6	34.1	-0.5
2.0	34.2	37.3	3.1

注) 2018～2020年の平均値

3 利用上の留意点

- (1) 普及の対象 県内のグライ低地土の水田
- (2) 注意事項 本情報は鳥取市青谷町青谷にある比較的地力の高い現地ほ場（可給態窒素20mg/100g程度）において2018年から2020年に調査を行った結果である。

4 試験担当者

環境研究室 主任研究員 香河良行
研究員 鶴田博人

イネごま葉枯病常発地における鉄資材施用効果

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

近年、‘きぬむすめ’の作付面積の増加に伴い、イネごま葉枯病の発生面積が増加傾向にある。本病は秋落ち田で発生が助長されるが、そのようなほ場では土壤中の遊離酸化鉄が溶脱していることが多く、水稻の健全な根域環境を維持することが難しい。そこで、土壤中の遊離酸化鉄が不足しているイネごま葉枯病常発地のほ場において、鉄資材の連年施用がイネごま葉枯病の発病度に及ぼす影響を検証した。加えて、収量及び品質に及ぼす効果についても検証を行った。

(2) 情報・成果の要約

鉄資材の施用によるイネごま葉枯病発病度の低下は、施用2年目以降に認められ、その程度は100kg/10aの施用よりも200kg/10aの施用で大きい。加えて、窒素吸収量の増加により玄米タンパク質含有率が上昇し、僅かながら食味値が低下するものの、精玄米重が増加する。

2 試験成果の概要

(1) 鉄資材の施用1年目では発病度の低下は認められなかったが、2年目からは発病度が低下し、その程度は200kg/10aで大きかった(図1左)。また、鉄資材施用2年目以降での発病度の低下程度は、‘きぬむすめ’、‘星空舞’および‘コシヒカリ’で概ね同様であり、200kg/10a施用時の発病度対無処理比で60前後であった。(図1左、右)。

(2) 鉄資材の施用により根圏環境が改善され、根の活性が高まった(図2)。その結果、窒素吸収量が増加し(図5)、根長及び根量が増加する(図3)だけでなく、精玄米重も増加する傾向にあった(図4左、右)。また、‘きぬむすめ’では鉄資材施用量の増加に伴い明確に増収した(図4左)。

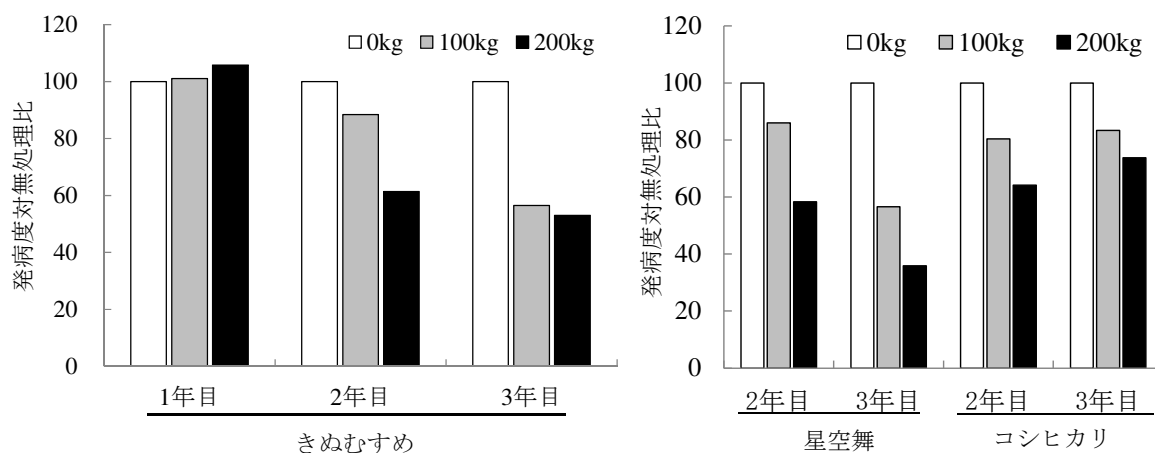


図1 鉄資材施用がイネごま葉枯病発病度に及ぼす影響

注) 左図は品種‘きぬむすめ’を供試し、鳥取市で実施した試験結果を示す。右図は鳥取市‘星空舞’および三朝町‘コシヒカリ’で実施した試験における施用2年目の結果を示す。イネごま葉枯病発病度は0kg施用区(無処理区)を100としたときの割合で示した。

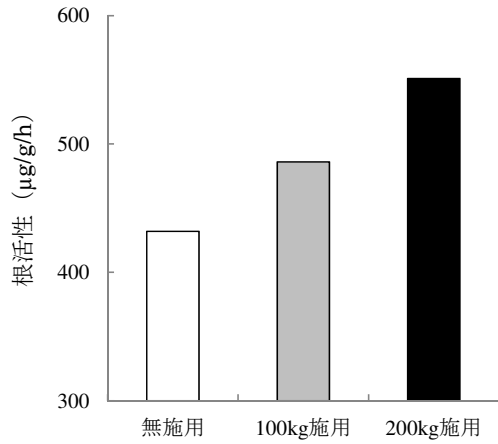


図2 鉄資材施用が根活性に及ぼす影響（出穂期）

注) 三朝町の鉄資材施用2年目における結果を示す。
根活性の測定はα-ナフチルアミン法にて実施した。

【耕種概要等】

試験は鉄資材3水準（0kg/10a、100kg/10a、200kg/10a）で3年間連用することとし、三朝町および鳥取市（2ほ場）で実施した。鉄資材は各年3月下旬から4月上旬にかけて施用し、その後、耕耘により作土に鋤き込んだ。鉄資材施用以外の栽培管理は農家慣行にて実施した。試験実施前の土壤中遊離酸化鉄濃度は三朝町：0.23%、鳥取市：0.40%および0.41%であり、土壤診断指針値を下回っていた。供試品種は、三朝町：‘コシヒカリ’、鳥取市：‘きぬむすめ’および‘星空舞’である。

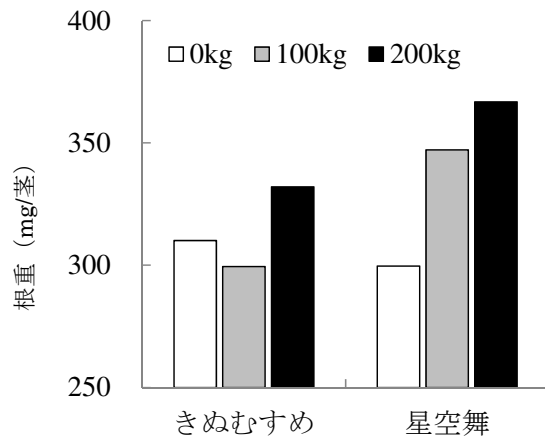
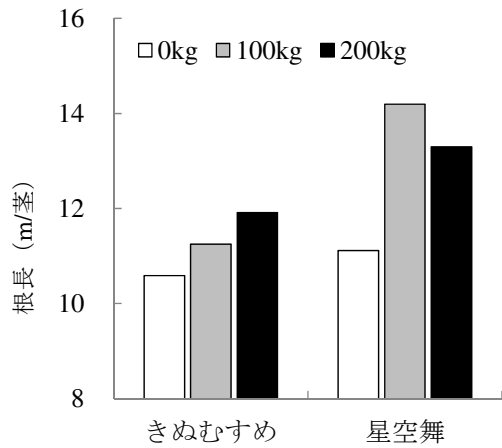


図3 鉄資材施用が根圏に及ぼす影響

注) 鳥取市の施用2年目における結果を示す。
根長はライン交差点法により測定した。

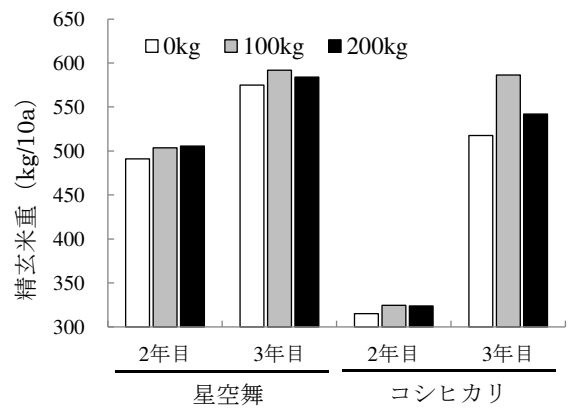
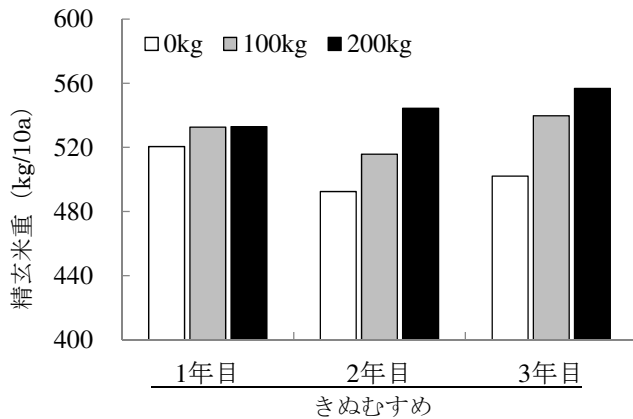


図4 鉄資材施用が精玄米重に及ぼす影響

注) 左図は品種‘きぬむすめ’を供試し、鳥取市で実施した試験結果を示す。右図は鳥取市‘星空舞’及び三朝町‘コシヒカリ’で実施した試験における施用2～3年目の試験結果を示す。施用2年目のコシヒカリで著しく収量が少なくなったのは大きく倒伏したためであった。

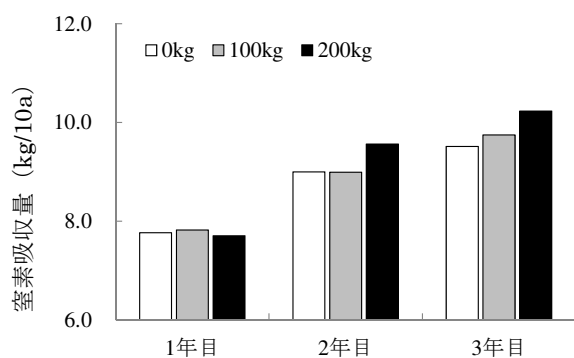


図5 鉄資材施用が窒素吸収量に及ぼす影響

注) ‘きぬむすめ’を供試し、鳥取市で実施した結果を示す。

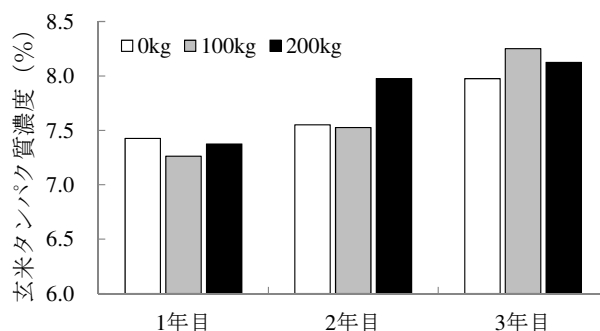


図6 鉄資材施用が玄米タンパク質に及ぼす影響

注) ‘きぬむすめ’を供試し、鳥取市で実施した結果を示す。

3 利用上の留意点

- (1) イネごま葉枯病の発生は、本病を媒介する畦畔雑草（アシカキ等）の影響を強く受けるので、除草を徹底したうえで、鉄資材を施用する。
- (2) 供試した鉄資材の成分は以下の通りである。アルカリ分：43～50%、く溶性苦土：1～2.5%、石灰：40～45%、可用性ケイ酸：17～20%、酸化鉄：13～18%、く溶性マンガン 1.5～2%、く溶性リン酸 1～2%、く溶性加里 0.1～0.2%、く溶性ホウ素：1000ppm 程度、モリブデン：微量
- (3) 鉄資材の施用効果は、2年目以降に明確に認められるようになることを考慮し、計画的に施用する。
- (4) 鉄資材を 200kg/10a で連用すると、2年目から無施用と比較し、玄米タンパク質濃度が上昇し(図6)、食味値が低下する可能性があるため、窒素施肥量を調整する必要がある。

4 試験担当者

環境研究室 研究員 鶴田博人
主任研究員 香河良行
研究員 宇山啓太

夏まきニンジンの有機栽培における太陽熱を利用した雑草対策の実用性

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

燻蒸剤を使用しない土壌消毒法として、太陽熱を利用した方法がハウス等施設栽培で実用化され、副次的効果として雑草が減少することが示されている。県内の先進的な有機栽培生産者は、この効果を期待して太陽熱を利用した方法を雑草対策に取り入れている。しかし、雑草が多発する露地での有機栽培では、雑草対策としての太陽熱の利用に関する知見は少ない。そこで、夏まきニンジンを対象に、有機栽培における太陽熱を利用した雑草対策（以下、「太陽熱処理」）の実用性を評価する。

(2) 情報・成果の要約

夏まきニンジンの有機栽培において、太陽熱処理を行うことにより、処理期間中の地温が高まり、抑草効果が得られる。また、籾殻散布や手取りで除草を行う生産者の栽培体系（以下、「生産者体系」）と比べて、雑草発生本数の減少、除草に係る作業時間の短縮及びニンジンの増収が認められ、太陽熱を利用した雑草対策は実用性が高いと判断された。

2 試験成果の概要

(1) 2017～2019年に現地実践ほ場及び農業試験場内のほ場において、太陽熱処理と無処理の栽培期間中における雑草発生本数を比較し、抑草効果について検証を行った（表1）。

太陽熱処理とは、夏季に太陽熱を利用して地温を上昇させ、雑草種子にダメージを与える方法である。具体的には、降雨後又は灌水により土壌水分を高めた後、施肥、耕うん、畝立てを行い、畝全体を透明のポリエチレンフィルムで播種前の約1ヶ月間被覆して密閉する。

(2) 太陽熱処理は、無処理と比べて処理期間中の地温が高くなり、栽培期間中の雑草発生本数が少なく、抑草効果が得られた（表2、3）。

(3) 2020年に有機的管理を行っている生産者のニンジンほ場において、太陽熱処理と生産者体系を比較し、太陽熱処理の実用性について検証を行った。

(4) 太陽熱処理の雑草発生本数は、生産者体系と比べて少なかった（表4）。

(5) 太陽熱処理の除草に係る作業時間は、マルチ被覆及び除去の作業時間が増加したが、手取り除草作業時間が大幅に減少し、生産者体系と比べ除草に係る作業の合計時間が短縮した（表5）。

(6) 太陽熱処理のニンジン播種直前の土壌中の無機態窒素量は、生産者体系と比べて多かった（表6）。

(7) 太陽熱処理では、生産者体系と比べてニンジンの肥大が良好で、収量が多かった（表7）。

(8) 以上のことから、夏まきニンジンの有機栽培における太陽熱を利用した雑草対策の実用性は高いと判断された。

表1 各事例の概要(2017～2019年)

事例番号	試験年	試験場所	標高(m)	土壌の種類	処理期間	処理日数(日)	処理時の土壌水分(重量%)
1	2017	鳥取市河原町弓河内	122	礫質普通アロフェン質黒ボク土	7/20～8/14	25	28.1
2	2018	鳥取市橋本 農業試験場井手上西号	10	細粒質普通低地水田土	7/30～9/6	38	28.1
3	2019	鳥取市橋本 農業試験場井手上西号	10	細粒質普通低地水田土	8/5～8/29	24	29.2

注1) 標高は、国土地理院地図(電子国土web地図)で確認。
 2) 土壌の種類は、農研機構 日本土壌インベントリーの土壌図で確認。
 3) いずれのほ場も水田転換畑。
 4) 使用した被覆資材は、農業用ポリエチレンフィルム(0.02～0.05mm厚、透明)。

表2 処理期間中における1cm深の地温(2017～2019年)

事例番号	区名	日最高地温の 平均値(°C)	平均地温(°C)
1	太陽熱処理	46.3	34.2
	無処理	35.3	28.2
2	太陽熱処理	51.0	36.5
	無処理	45.6	31.3
3	太陽熱処理	49.5	36.9
	無処理	37.2	29.1

注1) 地温は、温度データロガー「おんどり」により測定した実測値。
 2) 事例番号は、表1と同様。

表3 栽培期間中の雑草発生本数(2017～2019年)

事例番号	区名	雑草発生本数(本/m ²)
1	太陽熱処理	77 (3.2)
	無処理	2368
2	太陽熱処理	85 (2.1)
	無処理	3970
3	太陽熱処理	65 (3.8)
	無処理	1730

注1) 事例番号は、表1と同様。
 2) カッコ内の値は無処理区対比(%)。

表4 現地ほ場における栽培期間中の雑草発生本数(2020年、鳥取市)

区名	雑草発生本数(本/m ²)
太陽熱処理	475 (10.1)
生産者体系	4725

注1) 太陽熱処理は、収穫期の12月7日の値。農家慣行は、除草直前の9月10日、10月27日と12月7日の積算値。その他の区は、12月7日の値。
 各調査日に40cm×25cmの枠内の雑草を採取し、本数、風乾重を計測した。
 2) カッコ内の値は農家慣行対比(%)

表5 現地ほ場における除草に係る10a当たり換算作業時間(2020年、鳥取市)

作業内容	区名	
	太陽熱処理	生産者体系
耕うん	1.3	1.3
畝立て	-	2.8
畝立て+マルチ被覆	3.3	-
マルチ除去	0.8	-
籾殻散布	-	2.2
除草	0.8	361.9
合計	6.3	368.2

注1) 作業内容及び時間は、試験担当農家聞き取りによる。
 2) マルチ被覆日:7月21日、マルチ除去日:8月20日。播種日:8月20日
 3) 除草は、手取りにより実施。太陽熱処理は、9月7日に目立った大きい草を除草。
 農家慣行は、9月7日から10月28日に2回、ほぼすべての草を抜き取る方法で除草。

表6 現地ほ場における播種直前の土壌中無機態窒素素量(2020年、鳥取市)

区名	無機態窒素素量(mg/100g)
太陽熱処理	8.4
生産者体系	3.7

注1) 元肥施用は、2020年6月29日に液肥で行い、6月29日、7月9日、7月17日に耕うんした。
 2) 被覆処理終了直後(7月17日)に太陽熱処理、無処理の各区から土壌を採取し分析。

表7 現地ほ場におけるニンジンの収量(2020年、鳥取市)

区名	総収量		上物収量		上物一本重 (g/本)	上物本率 (%)	上物の規格別本数割合(%)				
	本数 (本/a)	重量 (kg/a)	本数 (本/a)	重量 (kg/a)			3L	2L	L	M	S以下
太陽熱処理	4514	810.7	2778	571.7	212.0	61.8	12.5	22.5	32.5	12.5	20.0
生産者体系	5347	600.4	3056	485.6	157.5	57.9	2.3	22.7	11.4	15.9	47.7

注1) ニンジンの品種名:「向陽二号」。播種日:8月20日。12月7日に0.8m×5条/区(2反復/区)のニンジンを採取し調査。
 2) 表中の「上物収量」は、2S規格(70～100g)以上の合計収量。「上物の規格別割合」は、上物本数に占める3L(300g～)、2L(230～300g)、L(170～230g)、M(130～170g)、S以下(70～130g)の本数割合。

3 利用上の留意点

- (1) 水田転換畑において調査を行った結果である。
- (2) 太陽熱処理では、地温を高めるために被覆前に土壌水分を高めること、被覆期間中は密閉状態を保つことが必要である。また、抑草効果を維持するために、被覆除去後は、耕うん等により土を大きく動かさず、そのまま播種を行うことが重要である。
- (3) 太陽熱処理により土壌中の有機物の分解・無機化が促進されるため、処理前や収穫後等に有機物を施用することが望ましい。

4 試験担当者

有機・特別栽培研究室 研究員 角脇幸子[※]
 室長 前田英博^{※※}
 主任研究員 宮本雅之^{※※※}

[※]現 鳥取農業改良普及所 普及員
^{※※}現 西部農業改良普及所 普及主幹
^{※※※}現 有機・特別栽培研究室 室長

ラッキョウ有機栽培における簡易除草具を利用した除草作業の省力化

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

有機栽培において、雑草は減収要因となる重要問題である。ラッキョウ有機栽培の生産現場においても、雑草対策に多労を要し、困窮している実態が明らかとなっている。そこで、コスト的にも容易に導入することが可能で、除草効果が高く、省力的な除草具の検索を行い、その実用性を評価する。

(2) 情報・成果の要約

手押し式除草具「新魔法のカルチWネギ用」（以下、魔法のカルチと略す）は、慣行の簡易除草具「二連すき」（溝切りタイプ、以下溝切り器と略す）よりも、除草具での作業後の残草本数は少なくなる。それに伴い、除草具での作業時間は溝切り器と同程度であるが、残草の手取り除草時間が短くなり、除草作業の省力化が図られる。

簡易除草具での除草作業によるラッキョウ地上部の損傷についても、溝切り器に比べて魔法のカルチの方が小さく、鱗茎肥大も優れ、収量性も高い。

2 試験成果の概要

(1) 2017～2020年に、有機栽培または除草剤を使用していない特別栽培の現地ほ場において、簡易除草具を供試し、除草作業の実用性を評価した。簡易除草具での除草作業は、雑草発生後1～2週間を目安に作業を5回実施し、作業後2～3週間を目安に残草を手取り除草した。残草はその都度サンプリングし、草種ごとに分類し、本数・乾物重を調査した。また、それぞれの作業時間も計時し、作業性を評価した。

供試系統はラクダ系（福部在来）で、定植は8月下旬～9月上旬、収穫は翌年6月上中旬、施肥量は生産者慣行で栽培管理した。

(2) 魔法のカルチは、除草具の進行方向への手押しにより、沈下防止仕様の本体フレームに取り付けられたタイン刃が、条間の作土表層部分を浅く鋭角に押し進め、雑草を押し切ったり、タイン刃やレーキで引っ掻き抜くメカニズムの除草具である。タイン刃は可能な限り株際に寄るよう細工が施されているが、ラッキョウ株が通過する株間はタイン刃が当たりにくく、雑草が残りやすい特性がある（図1）。

(3) 魔法のカルチは、慣行の溝切り器よりも、何れのほ場においても除草具での除草作業後の残草本数は少なく、30%～65%程度に減少した（表1）。

(4) 魔法のカルチでの除草具作業は、操作性に優れ、溝切り器と同程度の作業強度で、比較的軽労であった。除草作業時間については、魔法のカルチの方が残草の手取り除草時間が短くなり、除草に係わる時間は50～80%程度に短縮された（表2）。

(5) 簡易除草具での除草作業による欠株率については、両除草具とも低率であるが、魔法のカルチの欠株率は溝切り器の値のさらに50%以下で、極低率であった（図2）。

また、除草作業により、魔法のカルチでは葉や葉鞘の切除、溝切り器では土寄せによる株の埋没で、生育の抑制や遅延等といったラッキョウ生育へのダメージが認められた。そのダメージの程度については、魔法のカルチの方が小さく、葉重、葉数、葉長等の地上部の生育が優れた。それに伴って、鱗茎の肥大も魔法のカルチの方が優れ、収量性も高かった（表3）

(6) 以上のことから、魔法のカルチは、慣行の溝切り器よりも、作業後の残草本数は少なくなる。それに伴い、残草の手取り除草に要する時間は短くなり、50～80%程度に省力化が可能であった。また、除草作業によるラッキョウ生育へのダメージも、魔法のカルチが小さく、鱗茎肥大も優れ、収量性も高く、溝切り器よりも実用性が高いと判断された。

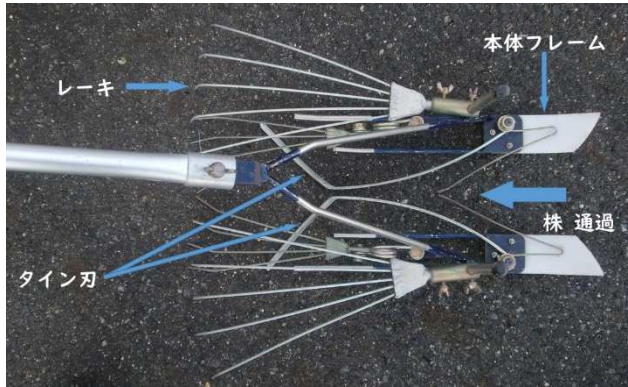


図1 手押し式除草具「新魔法のカルチ W ネギ用」

表1 ラッキョウほ場での除草具の違いが残草本数に及ぼす影響

調査年次 ほ場 除草回数	優占雑草種	残草総本数(本/m ²)		対比
		魔法の カルチ	溝切り器	
2019 北栄 5回	オランダミナグサ	37.0	82.5	0.45
	ノボロギク	42.9	60.9	0.70
	タイソノグサ	14.5	44.8	0.32
	ハコベ	26.9	34.3	0.78
	オアレイノギク	2.3	11.3	0.20
	カラスノエンドウ	5.3	9.6	0.55
	メヒシバ	0.4	0.7	0.57
	コバンソウ	0.0	2.5	0.00
	その他	5.4	11.8	0.46
	合計	134.8	258.4	0.52
2020 北栄 5回	ザクロソウ	0.4	3.7	0.11
	オランダミナグサ	62.8	72.6	0.87
	ノボロギク	11.7	45.9	0.25
	コマヨイグサ	5.2	29.8	0.17
	ハコベ	40.8	24.6	1.66
	シロザ	0.5	6.4	0.08
	メヒシバ	0.3	0.8	0.33
	かやヅグサ	0.3	0.5	0.50
	その他	15.5	10.4	0.40
	合計	126.1	194.7	0.65
2019 気高 5回	オランダミナグサ	3.4	9.7	0.35
	コマヨイグサ	39.2	141.7	0.28
	マツハウンラン	1.7	15.5	0.11
	オキナグサ	8.4	29.9	0.28
	その他	2.3	2.6	0.88
	合計	54.8	199.4	0.27
2020 福部 3回	ノボロギク	0.9	1.5	0.60
	コマヨイグサ	0.4	0.9	0.44
	メヒシバ	1.9	1.9	1.00
	オキナグサ	0.9	2.8	0.32
	スズメノカタビラ	0.7	1.6	0.44
	その他	1.9	2.8	0.40
合計	6.7	11.5	0.58	

注) 調査規模は1区3.75m²(2反復)の定点で調査
対比は、魔法のカルチ区/溝切り区 の値を示す

表2 ラッキョウほ場での除草具の違いが除草作業時間及び作業性に及ぼす影響

試験年次	除草具名	m ² 当たりの除草作業時間(分' 秒/m ²)			作業内訳別作業時間対比		
		除草具計	手取り計	合計	除草具計	手取り計	合計
2019	魔法のカルチ	0'23	4'46	5'09	0.99	0.57	0.59
	溝切り器	0'23	8'20	8'43	1.00	1.00	1.00
2020	魔法のカルチ	0'22	4'35	4'57	0.99	0.74	0.75
	溝切り器	0'22	6'13	6'35	1.00	1.00	1.00
2019	魔法のカルチ	0'22	2'00	2'22	0.84	0.44	0.47
	溝切り器	0'26	4'32	4'58	1.00	1.00	1.00
2020	魔法のカルチ	0'17	0'31	1'35	1.10	0.72	0.82
	溝切り器	0'16	0'42	2'58	1.00	1.00	1.00

注) 調査は、1区12.5m²(5条×10m)で、2反復で実施

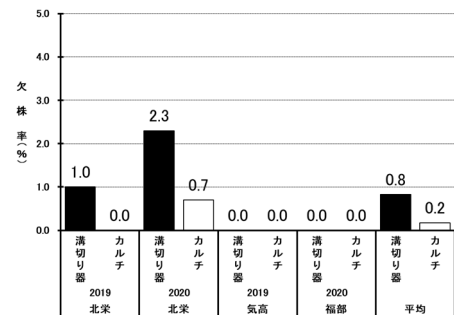


図2 除草具の違いが除草作業での欠株発生に及ぼす影響

表3 除草具の違いがラッキョウの生育(収穫期)及び収量に及ぼす影響

試験場所 雑草発生	調査年次	供試除草具	全重 (g/株)	葉重 (g/株)	最大葉 長 (cm)	葉数 (枚)	鱗茎重 (g/株)	健全株 率 (%)	換算収量 (t/10a)	同左対比
北栄 多発生	2019	魔法のカルチ	131.1	36.1	46.4	27.6	82.4	98.0	3.23	1.08
		溝切り器	119.7	31.9	45.0	23.4	76.4	97.3	2.97	
	参 残草除草なし	29.6	5.9	40.3	7.5	19.7	98.0	0.77		
	2020	魔法のカルチ	147.1	40.5	49.1	17.5	89.9	87.7	3.15	1.17
気高 中発生	2019	魔法のカルチ	92.6	31.4	43.4	21.4	53.9	95.7	2.06	1.22
		溝切り器	77.7	28.0	43.3	19.2	45.0	94.0	1.69	
	2020	魔法のカルチ	82.6	15.1	34.8	14.2	57.3	97.9	1.72	1.16
		溝切り器	71.7	11.7	34.6	11.7	50.3	96.7	1.49	

注) 調査規模は、1区30株(2反復、但し、残草除草なし区は反復なし)で実施
残草除草なし区は、定植～年内に2回、溝切り器での除草作業のみを実施、残草手取り除草は実施していない
鱗茎重は鱗茎部から5cm部位で莖葉および根を1cm残して切除後に計測

3 利用上の留意点

県内砂丘畑の有機栽培または特別栽培ラッキョウほ場で実施した結果であるが、慣行栽培での雑草対策技術としても適応可能と考えられる。

「新魔法のカルチ W (ネギ用)」はキューホー社製の商品で、価格については、定価 26,000 円(税抜き、2021年1月メーカー聞き取り時現在)である。

メーカー取扱説明書のとおり、除草具を調整し、使用する。また、雑草発生後1～2週間の作業適期から作業が遅れると、雑草を押し切ったり、引っ掻き抜くことが急激にできなくなるので、作業適期を厳守する。

4 試験担当者

有機・特別栽培研究室 室長 前田英博*
*現 西部農業改良普及所 普及主幹

ピメトロジンを含む新規育苗箱施用剤（は種時覆土前処理）の ウンカ類に対する防除効果およびイネ縞葉枯病の発病抑制効果

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

現在、鳥取県では、ウンカ類防除用の薬剤の一つとして、ピメトロジンを含む育苗箱施用剤が使用されている。本成分を含む育苗箱施用剤は複数農薬登録されているが、いずれの薬剤も使用時期は移植3日前～移植当日であり、は種時処理は実用化されていなかった。このような状況下で、本成分を含み、生産現場からの要望が大きいは種時～移植当日処理が可能な新規育苗箱施用剤が2021年に上市された。今後、本剤はJAの育苗センターを中心に県内での普及が予想されることから、本県における実用性を明らかにする必要がある。

そこで、ピメトロジンを含む新規育苗箱施用剤のウンカ類に対する防除効果およびヒメトビウンカが媒介するイネ縞葉枯病の発病抑制効果を既存剤と比較し、実用性を明らかにした。

(2) 情報・成果の要約

ウンカ類に対するピメトロジンを含む新規育苗箱施用剤のは種時覆土前処理（50g/箱）の防除効果およびイネ縞葉枯病の発病抑制効果は、ピメトロジンを含む既存剤の移植当日処理（50g/箱）と同等の実用的な防除効果を示した。

2 試験成果の概要

- (1) ヒメトビウンカ（中～多発生）およびセジロウンカ（少～中発生）に対するピメトロジンを含む新規育苗箱施用剤（以下、ピメトロジン新規剤）のは種時覆土前処理（50g/箱）（以下、は種時処理）の防除効果は、トリフルメゾピリムを含む育苗箱施用剤（以下、トリフルメゾピリム剤）の移植当日処理（50g/箱）（以下、移植当日処理）よりやや劣るが、ピメトロジンを含む既存育苗箱施用剤（以下、ピメトロジン既存剤）の移植当日処理と同等の実用的な防除効果を示した（図1、図3）。
- (2) イネ縞葉枯病の多発生条件において、ピメトロジン新規剤のは種時処理の発病抑制効果は、トリフルメゾピリム剤の移植当日処理よりやや劣るが、ピメトロジン既存剤の移植当日処理と同等の実用的な効果を示した（図2）。
- (3) トビイロウンカの中発生条件において、ピメトロジン新規剤のは種時処理の移植約100日後の防除効果は、トリフルメゾピリム剤の移植当日処理よりやや劣るが、ピメトロジン既存剤の移植当日処理と同等の実用的な防除効果を示した（図4）。

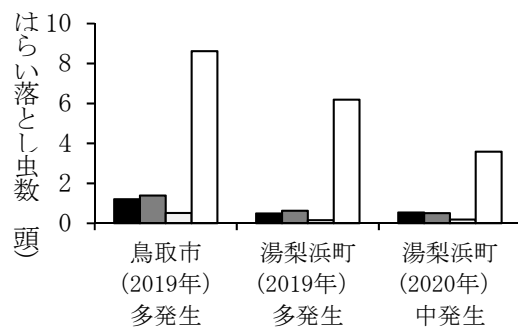


図1 ヒメトビウンカに対するピメトロジン剤のは種時覆土前処理の防除効果

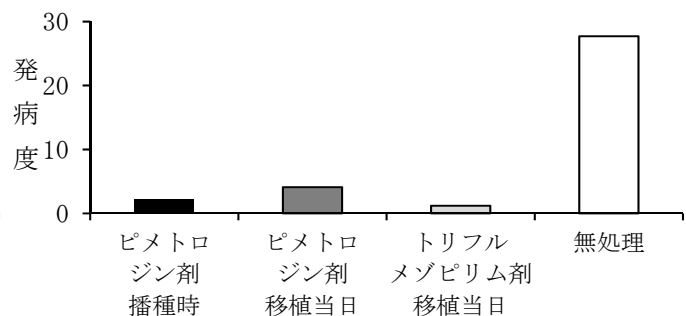


図2 イネ縞葉枯病に対するピメトロジン剤のは種時覆土前処理の発病抑制効果（2019年、湯梨浜町、多発生）

図1の注釈

注1) グラフの凡例 ピメトロジン新規剤(は種時): ■、ピメトロジン既存剤(移植当日): ■
トリフルメゾピリム剤: ■、無処理: □

注2) 耕種概要 鳥取市(2019年):試験場所,鳥取市橋本、品種;‘きぬむすめ’、移植日;5月26日、湯梨浜町(2019年):試験場所,湯梨浜町水下、品種;‘きぬむすめ’、移植日;6月5日、湯梨浜町(2020年):試験場所,湯梨浜町上浅津、品種;‘きぬむすめ’、移植日;6月5日、移植方法;稚苗機械移植(17.5箱/10a)。

注3) 供試した育苗箱施用剤 (1)ピメトロジン新規剤(は種時処理):ヨーバルパワーEV 箱粒剤、(2)ピメトロジン既存剤(移植当日処理);ビルダーフェルテラテラチェス粒剤、(3)トリフルメゾピリム剤;スクラム箱粒剤、(4)無処理;湯梨浜町は Dr.オリゼフェルテラ粒剤(葉いもち、イネミズゾウムシおよびチョウ目害虫防除のため)、鳥取市は Dr.オリゼフェルテラ粒剤(葉いもち防除のため)。※(1)の剤:は種時に50g/箱を覆土前に手まき処理、(2)～(4)の剤:50g/箱を移植当日に手まき処理。

注4) 調査の概要 移植約70日後、湯梨浜町では任意の25株×2カ所/区、鳥取市橋本では任意の17株×3カ所/区について、払い落とし法により成虫数および幼虫数を調査した。数字は1株あたりの成虫数を表す。

図2の注釈

注1) 耕種概要 図1の湯梨浜町(2019年)と同様。 注2) 供試した育苗箱施用剤 図1と同様。

注3) 調査の概要 穂ばらみ期にイネ縞葉枯病の発病度を調査して発病度を算出した(発病程度:A;株の90%以上の茎が発病、B;株の2/3以上の茎が発病、C;株の1/3~2/3の茎が発病、D;株の1/3以下の茎が発病、発病度; $((4A+3B+2C+D)/4 \times \text{調査株数}) \times 100$)。

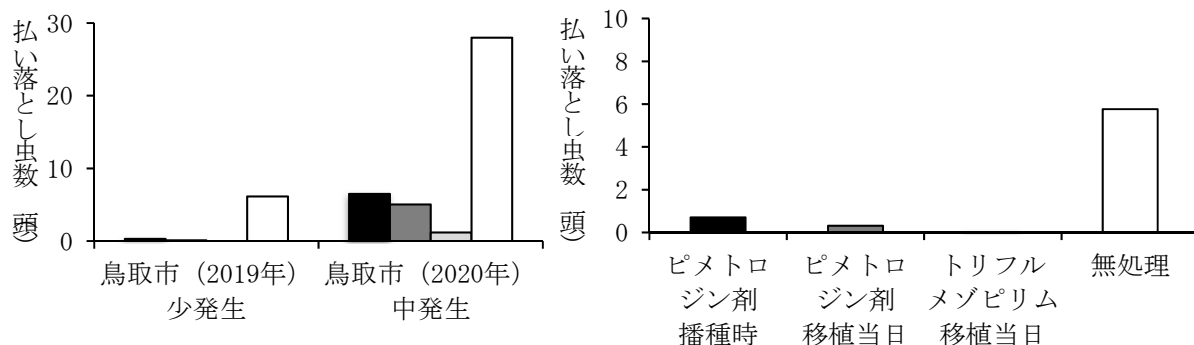


図3 セジロウンカに対するピメトロジン剤のは種時覆土前処理の防除効果 図4 トビイロウンカに対するピメトロジン剤のは種時覆土前処理の防除効果(2020年,鳥取市,中発生)

図3の注釈

注1) グラフの凡例 ;図1と同様

注2) 耕種概要 鳥取市(2019年):図1の鳥取市(2019年)と同様。鳥取市(2020年):試験場所;鳥取市橋本、品種;'きぬむすめ'、移植日;5月26日、移植方法;稚苗機械移植(17.5箱/10a)。

注3) 供試した育苗箱施用剤 図1と同様。

注4) 調査の概要 移植約70日後に任意の17株×3カ所/区について、払い落とし法により成虫数および幼虫数を調査した。数字は1株あたりの成虫数を表す。

図4の注釈

注1) 耕種概要 図3の鳥取市(2020年)と同様。

注2) 供試した育苗箱施用剤 図1と同様。

注3) 調査の概要 移植約100日後に任意の17株×3カ所/区について、払い落とし法により成虫数および幼虫数を調査した。数字は1株あたりの成虫数を表す。

3 利用上の注意点

- (1) 本技術の普及対象は県内全域とする。
- (2) 2022年3月現在、ピメトロジンを含む育苗箱施用剤で、は種時処理が可能な薬剤として、ヨーバルパワーEV箱粒剤、ヨーバルUG箱粒剤、フェルテラチェス箱粒剤が農薬登録されており、イネ害虫ではウンカ類以外にイネミズゾウムシ、イネドロオイムシ、ニカメイガ、コブノメイガ、イネツトムシ、フタオビコヤガ、ツマグロヨコバイ等に対して農薬登録されている。
- (3) 薬量が不足すると、防除効果が低下するので、規定量(50g/箱)を均一に散布する。
- (4) イネ縞葉枯病による被害が問題となる地域では、耕種的防除法(秋~早春のほ場の耕うん、早春の畦畔除草等)を併用してほ場周辺のヒメトビウンカ密度を低減させると、薬剤の効果がより安定する。
- (5) トビイロウンカが大量飛来した場合、本剤のみでは十分に防除できない場合もあるので、本田での殺虫剤散布を行う。

4 試験担当者

環境研究室 主任研究員 奥谷恭代*
 研究員 藤原更紗
 研究員 小椋真実***

*現 中部総合事務所農林局倉吉農業改良普及所 副主幹

**現 西部総合事務所日野振興センター日野振興局日野農業改良普及所 改良普及員

水田転作野菜における「排水対策診断フローチャート」にもとづいた排水対策の効果

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

これまでに、明渠や弾丸暗渠等の個別の排水対策技術が確立されているが、排水不良の要因も様々あり適切な排水対策を選定するのが難しいとの声が聞かれる。そこで、過去の調査結果等により、排水対策の選定に必要な着眼点を整理し、ほ場毎の排水不良要因に適した対策の選定が可能な「排水対策診断フローチャート」を作成した。ここでは、その診断にもとづいた対策を場内ほ場に施し白ネギとブロッコリーの栽培実証を行った。

(2) 情報・成果の要約

- 「排水対策診断フローチャート」に沿った対策をした結果、排水対策をすることで白ネギにおいて盤茎部の土壌が乾きやすく欠株も少なくなり増収する。
- 「排水対策診断フローチャート」に沿った対策をした結果、排水対策をすることでブロッコリーにおいて収穫の斉一化、収穫率の向上と増収の傾向となる。

2 試験成果の概要

(1) 「排水対策診断フローチャート」にもとづいた診断結果

排水対策診断フローチャートに沿って診断した結果、農業試験場の供試ほ場は額縁明渠と弾丸暗渠が対策として必要と診断された(図1)。額縁明渠は前年度に施工したものを再施工や補修はせず除草管理のみ実施して利用することとした。弾丸暗渠は実証区にのみ、明渠から畝に直交するように2.5m間隔で施工した。



図1. 「排水対策診断フローチャート」の診断イメージ図

(2) 白ネギの栽培実証

1) 白ネギ盤茎部の土壌水分の推移は排水対策により、生育期間を通して低く推移し乾きやすい状況であった。(図2)。

2) 排水対策により、生育差がなく欠株が少なくなった。また、生育期間をとおして、草丈、葉鞘径、葉枚数、地上部重が大きい傾向となった(表1)。

3) 排水対策により、白ネギ収量は、単位面積当たりの出荷箱数が1.2倍となった。また、3Lよりの2L中心と太物傾向であった(表2)。

(3) ブロッコリーの栽培実証

1) 排水対策により、生育期間をとおして、葉枚数、葉の大きさが大きい傾向となり、収穫の揃いと収穫率が向上した(表3)。

2) 排水対策により、花蕾重は重い傾向となり、単位面積当たりの総収量は1.3倍となった(表3)。

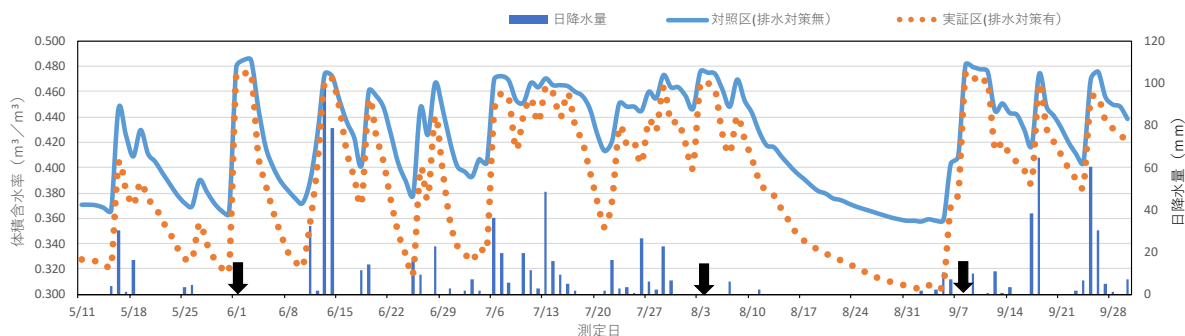


図2. 白ネギ盤茎部の体積含水率の推移 (5/11から9/30) ※矢印(↓)の期間(6/1~3, 8/3~5, 9/8~11)に強制湛水処理を実施

表1. 白ネギの生育状況

	7/20(6月上旬湛水後)				12/7(収穫時)				
	草丈 (cm)	葉鞘径 (mm)	葉枚数 (枚)	地上部重 (g/本)	草丈 (cm)	葉鞘径 (mm)	葉枚数 (枚)	地上部重 (g/本)	生存株率 (%)
対照区(排水対策無区)	67.6	14.8	6.0	96.2	98.8	18.6	5.8	248.7	81.4
実証区(排水対策有区)	68.6	15.3	6.1	103.5	100.4	20.7	6.6	288.5	92.2
t検定	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	†	*	n.s.	**

注) 2m掘り取り、中圃10株3反復を調査
t検定：*は5%、†は10%レベルで有意差あり、n.s.は有意差なし
※はFischerの直接確率検定で**は1%レベルで有意差あり

表2. 白ネギの上物収量

	本数	重量	一本重	出荷箱数	上物率	3L	2L	L	L4	M						
	(本/a)	(kg/a)	(g/本)	(箱/a)	(%)	(箱/a)	(箱/a)	(箱/a)	(箱/a)	(箱/a)						
対照区(排水対策無区)	2,508	414.6	167.5	108.7	100	4.7	4.5	66.4	61.8	28.1	24.8	6.5	5.6	3.0	2.5	
実証区(排水対策有区)	2,753	498.3	182.6	132.3	122	100	21.3	16.0	77.0	58.1	29.4	22.3	3.7	2.8	0.9	0.8
t検定	n.s.	*	n.s.	*	-	n.s.**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

注) 12月7日各區2m、3反復を掘り取り
単位面積収量：JA鳥取いなばの栽培歴の植え付け長さ70m/aで換算
3L:230g~、2L:150~230g、L:100~150g、L4:75~100g、M:75g以下
箱数は3L:14本、2L:20本、L:30本、L4:40本、M:65本/箱で計算
上物はM規格以上をさす。規格別割合は各規格の本数が外品も含めた全体の本数に占める割合
t検定：*は5%レベルで有意差あり、n.s.は有意差なし。※はFischerの直接確率検定で有意差なし

表3. ブロッコリーの収量

	4割収穫		6割収穫		8割収穫		収穫率 (%)	花蕾重 (g)	花蕾径 (mm)	茎径 (mm)	総収量	
	到達日	反復間差(日)	到達日	反復間差(日)	到達日	反復間差(日)					(kg/10a)	(対照対比(%))
対照区(排水対策無区)	12/1	19	12/7	18	-	-	75.0	202.1	124.4	33.8	612.0	100
実証区(排水対策有区)	11/26	12	12/1	15	12/6	11	91.7	222.5	127.3	35.9	816.8	133
t検定	-	-	-	-	-	-	n.s.**	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.

注) 定点20株を調査
4~8割収穫は、20株のうち各割合に達した日の反復間の平均日、反復間差は最も遅い日と最も早い日との差
総収量は平均花蕾重×収穫率×株数(4,000株/10a)
t検定：*は5%レベルで有意差あり、n.s.は有意差なし。※はFischerの直接確率検定で有意差なし。

3 利用上の留意点

- (1) 転作4~5年目の農業試験場(標高10m、細粒灰色低地土)における白ネギは4月下旬定植12月上旬収穫、ブロッコリーは8月下旬定植11月下旬~12月中旬収穫の試験に基づく結果である。
- (2) 額縁明渠はK社溝堀機RTR301により幅30cm、深さ25~30cmで施工したものである。弾丸暗渠は白ネギ植え付け前の4月上旬にN社S171により30cm深さを目標に施工したものである。
- (3) 白ネギは‘夏扇3号’、ブロッコリーは‘SK9-099’を供試し、施肥量はJA鳥取いなばの慣行のとおり施用した結果である。
- (4) 実証区と対照区を1筆ずつ設けその中に調査区を3か所設置した疑似反復の試験結果である。
- (5) 天候に左右されずに排水不良を再現するために、白ネギは6月・8月・9月上旬の3回、ブロッコリーは9月上旬にポンプで強制的に湛水処理をしている。

4 試験担当者

作物研究室 主任研究員 新居亜希子
主任研究員 船原みどり*
上席研究員 福見 尚哉
室長 高木瑞記磨
環境研究室 研究員 鶴田 博人
*現 農業振興監生産振興課 係長

園芸試験場

ナシ中間管理ほ場における樹体管理技術

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

鳥取県では生産者の高齢化等の諸事情により、生産性の高い優良果樹園が廃園となる事例が増えている。一方で果樹生産への新規参入希望者も増えているが、十分な生産基盤を持たない場合が多い。そこで、希望者に対して廃園せざるを得ない優良園を貸し付け、それによって参入直後の経営安定と産地規模の縮小防止につなげようとする動きがある。しかし廃園と参入の時期が一致しないことが多く、栽培を断念してから希望者の参入体制が整うまでの期間の樹体維持のため、第三者が一時的に中間管理しなければならず、大きな負担となっていた。

そこで、中間管理にかかる作業量やコストを圧縮するため、側枝（結果枝）の全切除を行ったときの、果実収量および品質が回復するまでにかかる期間について検討を行った。

(2) 情報・成果の要約

果実を着果させる側枝を全て切除することで、人工受粉、摘果、袋かけ、収穫といった、着果管理に係る作業が全て不要となる。また、果実生産の再開に向けた側枝の再養成を始めて4年目には、慣行管理樹と概ね同等の果実収量と品質を得ることができる。

2 試験成果の概要

(1) 試験方法

- 1) 処理方法：2016年1月に、園芸試験場果樹3号ほ場植栽の樹齢29年生‘ゴールド二十世紀’2樹（樹番号5および6）の側枝をすべて切除して主枝・亜主枝のみとし、樹上の花芽を全て掻き取った。1年後の2017年1月に側枝の再養成を開始し、2年目の2018年から本格的に着果を再開した。施肥は側枝の切除以降行わなかったが、2019年9月に年間施肥量として場内慣行の半量の施肥を再開した。防除は隣接する慣行栽培の‘ゴールド二十世紀’と同様に行った。
- 2) 調査方法：収穫期に各樹から果実を収穫し、果重、糖度、果色、変形の有無を調査した。残った果実も別途全果収穫し、果数と重量を調査した。なお、同一ほ場に植栽されている慣行管理の作況調査樹の果実調査結果を比較対照とした。

(2) 調査結果

- 1) 側枝を全て切除し、残った主枝・亜主枝上の花芽も全て掻き取ることで、人工受粉、摘果、袋かけ、収穫といった着果管理に関する作業を全て省略することができた（写真1、2）。
- 2) 切除翌年から側枝再養成を開始してその翌年から着果を再開したところ、着果数は順調に増加し（図1左）、側枝養成再開4年目の2020年には慣行管理の作況調査樹と概ね同等の収量にまで回復した（図1右）。
- 3) 果重と果色は、比較対照とした作況調査樹との間に差は認められなかった。糖度は樹番号6で3年間とも低かったが、樹番号5は作況調査樹と同等であり、樹の個体特性によるものと考えられた（図2）。



写真1 側枝切除直後の状況



写真2 側枝切除1年目の生育状況

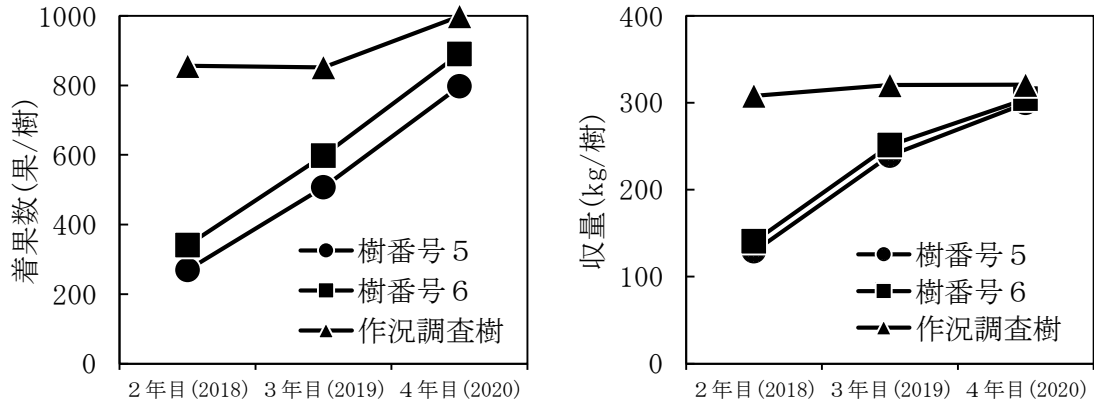


図1 着果数と収量の年次推移 (左: 着果数、右: 収量)

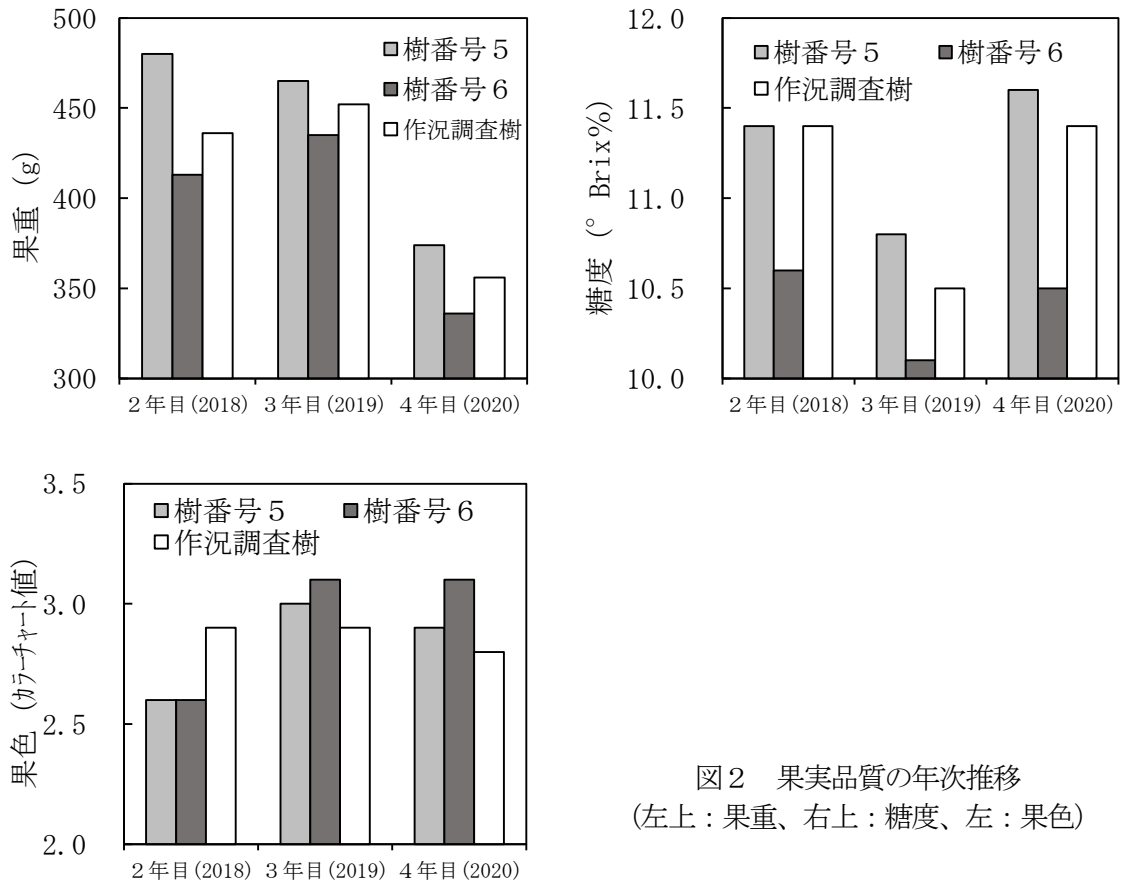


図2 果実品質の年次推移 (左上: 果重、右上: 糖度、左: 果色)

3 利用上の留意点

- (1) 側枝の全切除を1年(1回)行ったのみの場合の結果である。
- (2) 未着果期間は果実を加害する病害虫を対象とした防除が省略できると思われるが、本試験では行っていないため、防除回数および薬剤数を削減する場合は十分な観察のもとに実施する。

4 試験担当者

果樹研究室 室長 山本匡将
 室長 池田隆政^{※1}
 主任研究員 岡垣菜美^{※2}

^{※1} 現 農業大学校 教授

^{※2} 現 生産振興課 係長

エテホン液剤処理による‘新興’輸出用穂木の花芽着生率向上

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

‘新興’の輸出用穂木生産において、花芽を多く確保することは製品率の向上のために重要である。これまでに花芽着生を向上させる方法としてエテホン液剤の散布が有効であることが知られているが、同剤の使用目的は果実の「熟期促進」に限定されている。そこで「花芽着生促進」を目的とした農薬登録適用拡大に向けた試験を行った。

(2) 情報・成果の要約

エテホン液剤 2,000 倍液を満開後 60～70 日頃に、また 1,000 倍液を満開後 100 日頃に、いずれか散布することによって、‘新興’の花芽着生率が向上する。

2 試験成果の概要

- (1) 調査は 2018～2020 年の 3 年間実施し、試験開始時 23 年生の‘新興’ 3 樹を供試した。エテホン液剤の使用時期、使用倍率により、表 1 のとおり処理区を設定した。

表 1 処理区の設定

処理区	使用時期	散布日 (満開後日数)			使用倍率
		2018 年	2019 年	2020 年	
前期区	果実横径 30～35mm の時期 (満開後 60～70 日頃)	6/7(61)	6/26(72)	6/23(69)	2,000 倍
後期区	果実横径 60mm 以上の時期 (満開後 100 日頃)	7/20(104)	7/26(102)	7/31(107)	1,000 倍
無処理区	—	—	—	—	—

- (2) 落葉後に長さ 10cm 以上の 1 年枝を採取し、本数、長さ、えき花芽数、重量を測定した。その後、「台湾向け‘新興’花芽穂木出荷規格 (全農とっとり)」に従って調製を行い、重量を測定して穂木製品率を算出した。
- (3) 前期、後期いずれの散布でも花芽着生率は向上し、うち 2 年で無処理区との間に有意な差が認められた (図 1)。
- (4) 穂木製品率も 3 年のうち 2 年で向上が認められた (図 2)。

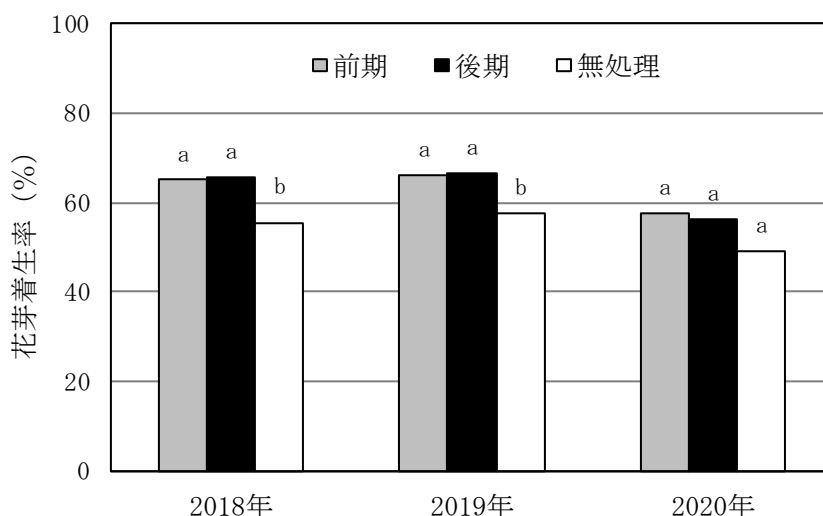


図 1 エテホン処理が‘新興’の花芽着生率に及ぼす影響 (2018～2020 年)
多重比較検定 (Tukey-Kramer 法) により、同一年内の異符号間には 5% レベルで有意差があることを示す

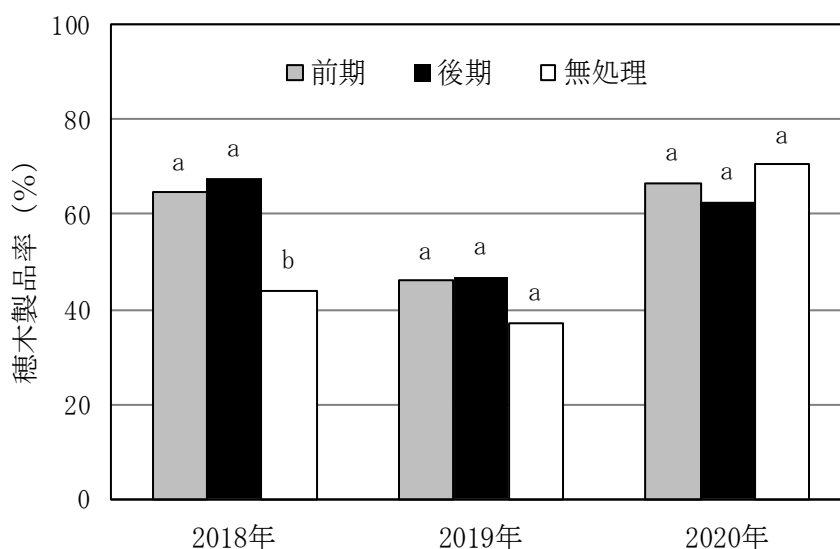


図2 エテホン処理が‘新興’の穂木製品率に及ぼす影響 (2018～2020年)
 多重比較検定(Tukey-Kramer法)により、同一年内の異符号間には5%レベルで有意差があることを示す

3 利用上の留意点

- (1) 「なし」におけるエテホン液剤の使用目的は「熟期促進」に限定されているが、現在、「花芽形成促進」を使用目的に適用拡大申請中であり、本成果の活用はその完了後となる。
- (2) 台湾向けナシ花芽穂木出荷規格には、花芽の数の他に枝の長さや太さについても要件が定められていることから、花芽数が増えても製品率が向上しない場合がある。

4 試験担当者

果樹研究室 主任研究員 岡垣菜美^{※1}
 主任研究員 河原拓
 研究員 遠藤宏朗^{※2}
 研究員 安藤るな
 室長 池田隆政^{※3}
 室長 山本匡将

^{※1} 現 生産振興課 係長

^{※2} 現 生産振興課 農林技師

^{※3} 現 農業大学校 教授

維管束の異常が「新甘泉」の変形硬化症状の発生に及ぼす影響

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

果実の一部が萎縮・硬化する変形硬化症状は、「新甘泉」の収穫果実の品質低下要因として問題となっている。そこで、発生原因の解明のため、養水分供給の遮断による再現試験及び疑義症状を呈す幼果の内部形態調査を実施した。

(2) 情報・成果の要約

- 1) 変形硬化は、生育初期に果実への養水分の供給不良が起こると発生し、不良状態が一定期間継続すると症状は悪化する。
- 2) 養水分の供給不良には、維管束の位置的異常が関与している可能性がある。

2 試験成果の概要

(1) 試験1：人為的な維管束切断が症状発生に及ぼす影響

1) 試験方法

満開 30 日後に無症状の果実を選び、果梗の一部を精密ナイフで切除して維管束を切断した(図1)。切除部に形成されるカルスは切断後 28 日または 56 日目まで2週間おきに除去を繰り返す、除去を全く行わない果実もあわせて、それぞれ処理区とした(処理果数 30 果/区)。また、満開 102 日後にも同様に維管束の切断を行い、こちらは切断後 28 日目までカルス除去を行う処理区(処理果数 20 果/区)のみとした(図2)。収穫期に変形硬化症状の発生率を硬化程度別(表1の基準で評価)に調査した。

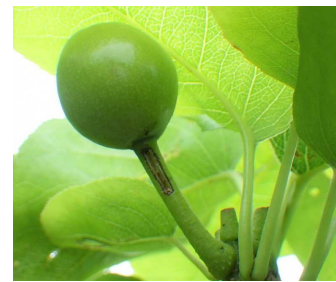


図1 果梗部分に維管束切断処理を施した果実 (2020年5月15日)

程度	症状
小	凹みが極浅い又はやや深く、幅が1cm未満
中	凹みが浅い又はやや深く、幅が1cm以上3cm未満
大	凹みが深い又はやや深く、幅が3cm以上

処理区	5月	6月	7月	8月
30日後切断-除去なし	■			
30日後切断-28日間除去	■	■		
30日後切断-56日間除去	■	■	■	
102日後切断-28日間除去				■

図2 維管束切断処理のタイミングとカルス除去期間
※ ■は維管束切断のタイミング、網掛けセルはカルス除去期間を示す

2) 結果

満開 30 日後に切断した区をカルス除去期間別に比較すると、カルスを 28、56 日間除去し続けた区では、発生率が 9 割を超え、硬化程度「大」の果実が半数以上を占めた。カルスを除去しなかった区でも発生率は 71% と高く、硬化程度「大」の果実が 35% 発生した。一方、満開 102 日後に切断した区の発生率は 25% で硬化程度も軽く、維管束切断による影響が判然としなかった(図3)

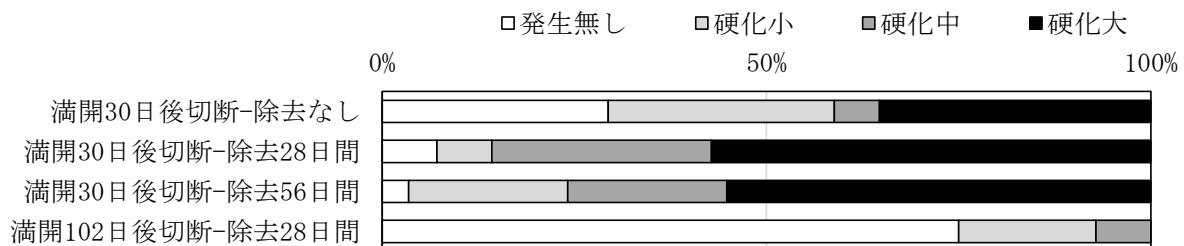


図3 維管束切断処理が「新甘泉」の変形硬化症状の発生に及ぼす影響

(2) 試験2：果実内部の形態観察

1) 試験方法

満開 31、52 日後に、変形硬化の疑義症状のある果実と無症状の果実を各 7 果採取し、食紅（食用赤色 3 号）で着色した水道水（以下、食紅水）に果梗部を 2 時間浸漬後、果実を赤道面と平行に切断し、横断面を観察した。満開 106 日後に、変形硬化発症果と無症状果を各 5 果採取し、シリンジで果梗部から食紅水を 72 時間加圧注入後、同様に横断面を観察した。

2) 結果

無症状の幼果の維管束は、果実中心部から同心円を描くようにほぼ等間隔に並ぶが、疑義症状のある幼果は、果面の凹み症状と果実中心部を結んだ線上に位置する維管束が果皮側にずれていた（図 4、図 5 の A、B）。このズレは果実内部に限らず果梗部でも確認され（図 5 の C）、満開 106 日後に採取した発症果実でも認められた（図 5 の D）。

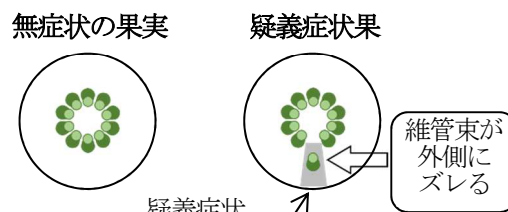


図 4 果実横断面で見られる維管束配置の模式図

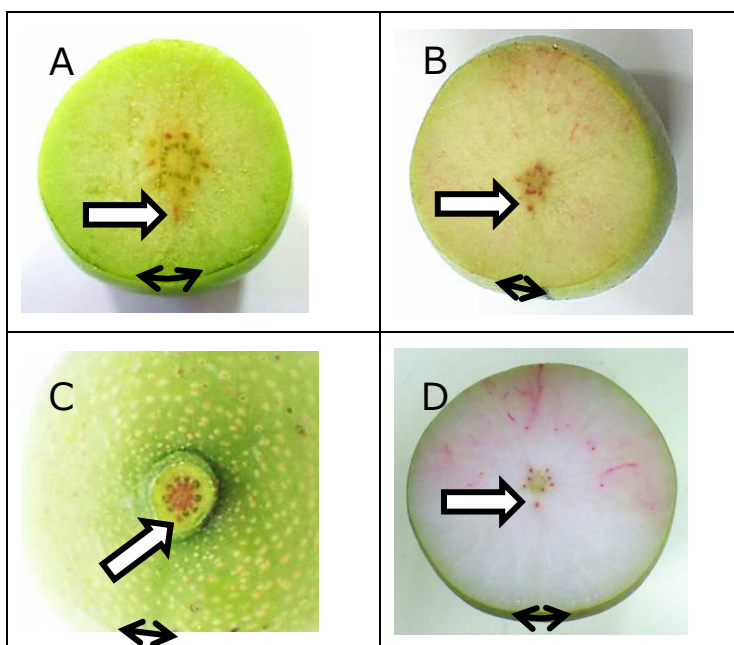


図 5 変形硬化の疑義症状がみられた幼果の横断面

- A：疑義果（満開 31 日後：5/15 採取）
- B：疑義果（満開 52 日後：6/5 採取）
- C：疑義果の果梗部分（同上）
- D：変形硬化発症果（満開 106 日後：7/29 採取）

※ は外側にずれた維管束、
 は疑義症状または変形硬化症状発生部位を指す

(3) 以上の結果、変形硬化症状は養水分の供給不良によって発生し、供給不良には、果梗から果心部に向かって伸びる維管束の位置的異常が関与していると推察された。また、幼果で維管束の異常が確認されたことから、変形硬化症状が発生する資質は結実初期の段階で既に備わっているものと考えられた。

3 利用上の留意点

維管束の位置的異常が生じる原因及び位置的異常が変形硬化症状を誘発する機構については不明である。

4 試験担当者

果樹研究室 主任研究員 岡垣菜美*
 研究員 長谷川諒
 室長 山本匡将
 場長 吉田亮

*現 農業振興監生産振興課 係長

ナシ黒星病に対する

ジチアノン水和剤とマシン油乳剤の混用散布の効果（休眠期）

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

県オリジナル品種の‘新甘泉’はナシ黒星病に罹病し易い。現地ほ場では慣行防除を実施した場合でも本病が多発した事例があり、防除対策の強化が望まれている。本病の対策には休眠期の薬剤散布により春季の菌密度を低減する手法があるが、その検討事例は少ない。そこで、これまで未検討である「ジチアノン水和剤（商品名：デランフロアブル）」と「マシン油乳剤（商品名：ハーベストオイル）」の混用散布について、ナシ黒星病の発生量に及ぼす影響を調査した。

(2) 情報・成果の要約

- 1) 休眠期（3月中旬頃）のジチアノン水和剤とマシン油乳剤の混用散布は、5月の葉及び果実における黒星病の発生量を軽減する。
- 2) 薬害は認められない。

2 試験成果の概要

- (1) 2018～2020年に、品種‘幸水’、‘豊水’及び‘おさゴールド’を供試して試験を実施した。
- (2) 休眠期（3月中旬頃）にジチアノン水和剤1,000倍とマシン油乳剤97%乳剤100倍の混用液（以下、試験薬剤とする）を1回散布し、対照薬剤の石灰硫黄合剤7倍液と効果を比較した。
- (3) 5月の葉及び果実の調査において、試験薬剤の発病葉率は9.4%、発病果率は7.5%であり、無処理と比べて低かった（図1）。
- (4) 試験薬剤は対照薬剤に比べて同等～やや優る防除効果であった（図2）。
- (5) 試験期間を通して、試験薬剤の混用散布による薬害は認められなかった。

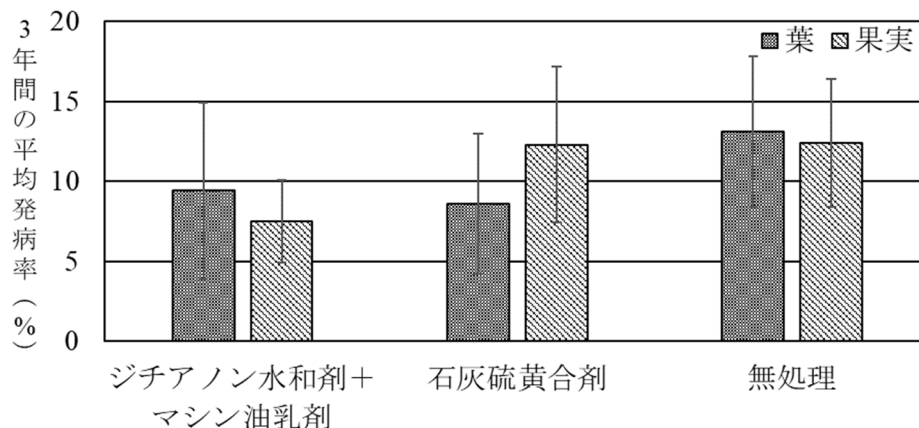


図1 5月の調査におけるナシ黒星病の発病率

(エラーバーは標準誤差を表す, n = 3)

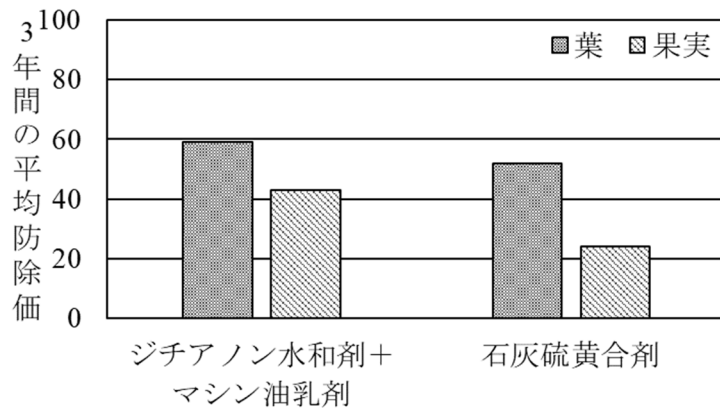


図2 5月の調査における防除価

$$\begin{aligned} \text{防除価 (葉)} &= 100 - (\text{処理区の発病度} / \text{無処理区の発病度}) \times 100、 \\ \text{防除価 (果実)} &= 100 - (\text{処理区の発病果率} / \text{無処理区の発病果率}) \times 100 \end{aligned}$$

3 利用上の留意点

- (1) 花そう基部病斑の発生量を軽減する効果は無い。
- (2) 生育期防除と比べて効果が不安定であるが、多発園における防除対策として活用できる。

4 試験担当者

環境研究室 研 究 員 山田 高之
 環境研究室 室 長 中田 健※
 ※現 農業振興監経営支援課農業普及推進室

ナシ輪紋病に対する‘新甘泉’の果実感受性

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

ナシ輪紋病菌のナシ果実への感染時期は主に梅雨時期とされるが、‘新甘泉’の果実において本病に対する果実感受性を調査した事例は無い。そこで、感染源のある自然降雨条件下で継時的に果実を曝露処理して、‘新甘泉’の本病に対する生育時期別の果実感受性を調査した。

(2) 情報・成果の要約

- 1) 5月上旬以降のナシ輪紋病に対する‘新甘泉’の果実感受性は、満開後56～75日頃に高い。例えば平年の満開日（4月15日）で示すと、概ね6月中旬～下旬頃の感受性が高い。
- 2) 有袋条件では、果実へのナシ輪紋病の感染リスクは低い。

2 試験成果の概要

- (1) 2019年及び2020年の5月以降に樹上に感染源（ナシ輪紋病の枝病斑）を設置し、自然降雨条件下で5月以降収穫期まで概ね旬別に果実を無袋で管理する区、有袋で管理する区及び無袋で管理する区を設けて、収穫果実においてナシ輪紋病の発生量を調査した。
- (2) 満開日は、2019年は4月18日、2020年は4月16日であった。
- (3) 2019年は、曝露期間が満開後54～73日の果実で発病し、感受性ピークは満開後64～73日であった（図1）。
- (4) 2020年は、曝露期間が満開後56～75日と85～94日の果実で発病し、感受性ピークは満開後56～66日であった（図1）。
- (5) 果実を有袋で管理した区では、発病は認められなかった（図2）。

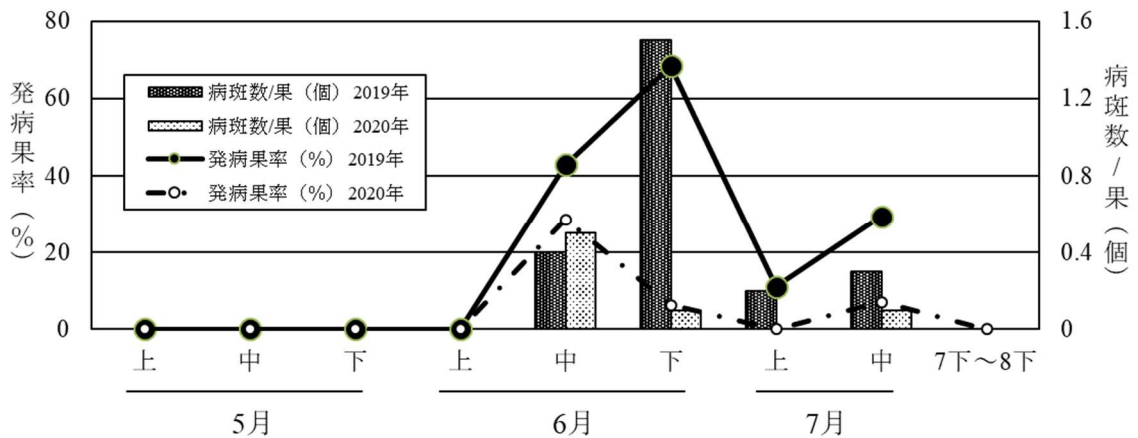


図1 時期別曝露接種によるナシ輪紋病の発生量の推移

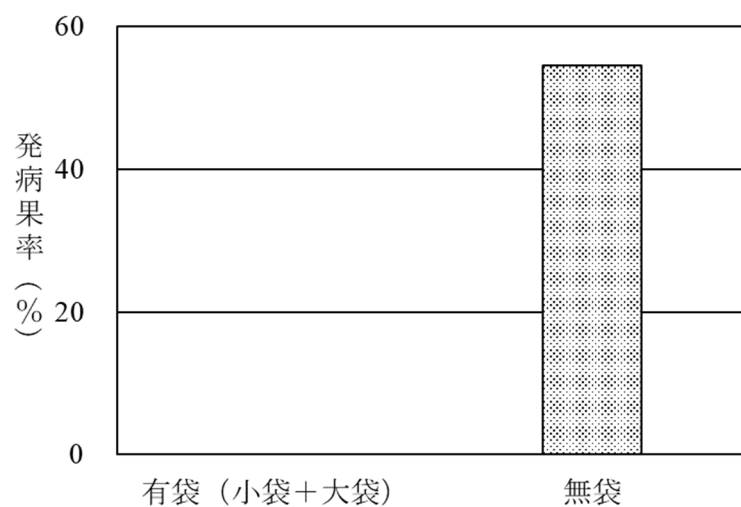


図2 果実袋がナシ輪紋病の発生量へ与える影響(2020年)

3 利用上の留意点

- (1) 感受性は、鳥取県における事例である。
- (2) 実際の発生量には気象条件も関与すると考えられる。

4 試験担当者

環境研究室 研 究 員 山 田 高之
 環境研究室 室 長 中 田 健※
 ※現 農業振興監経営支援課農業普及推進室

ネギに薬害の出にくい除草剤の選定と雑草繁茂時の除草剤混用散布

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

ネギの栽培管理では、夏期は土寄せに入る回数が減り、雑草が繁茂しやすい。ネギ株元の除草に選択性除草剤を用いる場合、雑草の大きさ、種類によっては枯らし切れず、手取り除草は根を傷め病害の発生を助長する。省力的な除草管理を行うには非選択性除草剤の活用が必要と考えられる。

そこで、非選択性除草剤のネギに対する薬害特性を整理し、ネギにドリフトした場合でも薬害リスクの低い剤を選定するとともに、雑草繁茂時に省力的で抑草効果の高い除草剤混用散布の方法を検討した。

(2) 情報・成果の要約

- ① 供試した非選択性除草剤の中で、ネギに対してドリフトした場合でも薬害の程度が軽微な除草剤は、グリホサート系除草剤であった。
- ② 砂畑白ネギ栽培で雑草繁茂時の対策として、カレター、ロロックス、トレファノサイド乳剤を畝間に混用散布することで省力的な除草管理ができた。

2 試験成果の概要

1. 非選択性除草剤の薬害特性

各時期に非選択性除草剤をネギの株元、根部に散布し、薬害発生程度を目視で確認した。(表)

- 1) グリホサート系除草剤の薬害程度は株元、根部散布で無～軽微であり、供試薬剤の中では、カレターが最も薬害の発生程度が低かった。
- 2) プリグロックスLの薬害程度は、株元散布で中～大、根部散布で無～中であった。
- 3) グリホシネート系除草剤の薬害程度は株元、根部散布で中～大であった。
- 4) ネギの生育適期である春期、秋期における処理では薬害が発生しやすく、ネギの生育が停滞する夏期における処理では薬害の発生は目立たなかった。

表 供試薬剤のネギに対する薬害特性²⁾

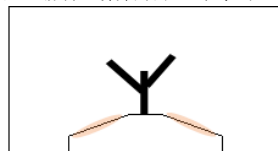
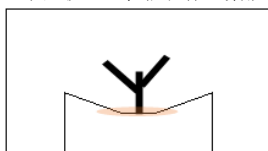
薬剤名 (農薬の種類)	処理量 (/100L ・10a)	定植時期 2020. 11. 26		2021. 5. 11		2021. 4. 22		2020. 5. 7	
		品種 羽緑2号一本太		大地の響き		THN-160		初夏一文字	
		処理日 2021. 4. 30(春期)	2021. 6. 29(夏期)	2021. 9. 28(秋期)	2020. 11. 10(冬期)	散布位置 ³⁾		株元	根部
カレター (グリホサート イソプロピルアミン塩液剤)	500ml	—	—	—	—	—	—	—	—
	333ml	—	±	—	—	—	—	—	—
ラウンドアップマックスロード (グリホサートカリウム塩液剤)	500ml	—	—	—	—	—	+	—	—
	333ml	—	±	—	—	—	—	—	—
プリグロックスL (ジクワット・パラコート液剤)	1000ml	+++	+	+	—	++	±	—	—
	500ml	+++	+	±	—	—	—	—	—
ザクサ液剤 (グルホシネート Pナトリウム塩液剤)	500ml	+++	+++	±	—	++	++	+++	+++
	333ml	+++	+++	±	—	—	—	—	—
バスタ液剤 (グルホシネート液剤)	500ml	—	—	—	—	—	++	+++	+++

²⁾薬害の有無・程度・症状(枯死にはいたらないものの外葉、葉身、葉先枯れが見られる、程度:軽微<小<中<大)

—:なし、±:軽微、+:小、++:中、+++:大

³⁾株元散布と根部散布の薬液処理位置は模式図の通り(図)

※薬液は葉鞘径10mm以上のネギに対し、肩掛式噴霧器(キリナシノズルを使用)を用いてそれぞれの散布位置に100L/10a散布した。本試験では、植物体に薬液が触れた場合の薬害特性を把握するため登録外の処理位置に薬液を散布している。



薬剤処理位置の模式図(色付き部に散布)

(左図:株元、右図:根部)

根部散布は肩部の土を除去し、根を露出

2. 除草剤混用散布の抑草効果

2021年7月29日、混用散布区として、生育ステージの異なるネギ（試験Ⅰ、Ⅱ）に、それぞれカレター300ml、ロロックス100g、トレフアノサイド乳剤250mlを混用した薬液を肩掛式噴霧器（キリナシノズルを使用）で100L/10a畝間散布した。薬剤散布は雑草が繁茂している状態で行った。

8月31日（処理33日後）には、混用散布区、無処理区2m²に生えている草を抜き取り、草種類別の本数、重量を調査した。（図1、2）

混用散布区の残草量は無処理区と比較して、著しく減少し、抑草効果が高かった。

耕種概要

試験Ⅰ 品種：‘夏扇パワー’（サカタのタネ）播種：2021年3月2日、定植：5月11日

試験Ⅱ 品種：‘関羽一本太’（トーホク）播種：2021年4月26日、定植：6月9日

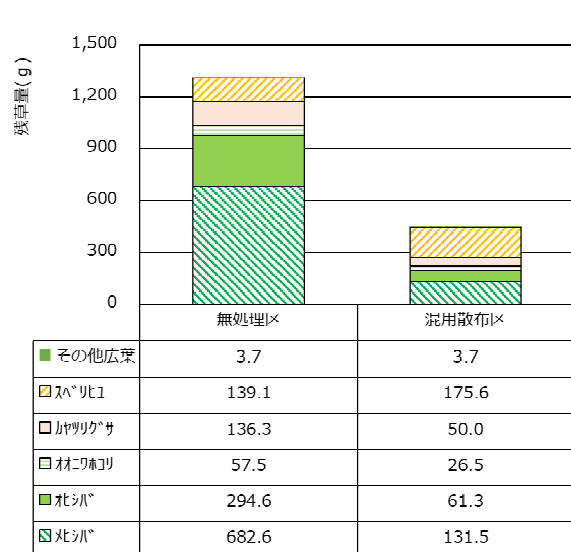


図1 試験Ⅰにおける薬剤処理33日後の残草量

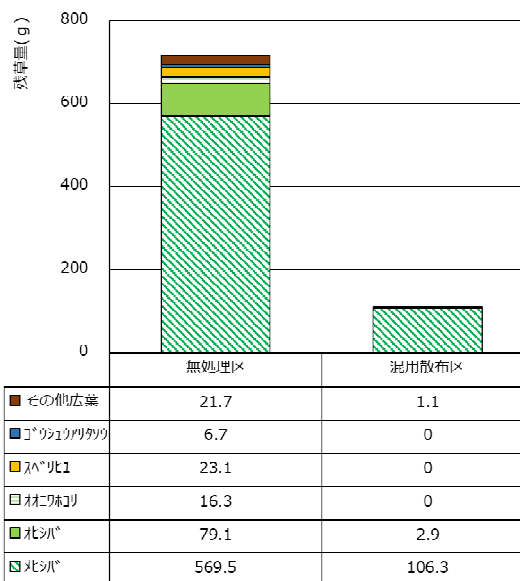


図2 試験Ⅱにおける薬剤処理33日後の残草量

3 利用上の留意点

- (1) イネ科雑草優占圃場であれば、選択性除草剤の混用散布（ナブ乳剤またはセレクト乳剤＋トレフアノサイド乳剤）でも十分な抑草効果が得られるので、カレターの混用は圃場の雑草状況（優占草種、葉齢）で判断し、実施の際は薬量、散布量、散布方法を厳守すること
- (2) 混用散布に用いるロロックスは薬量100g/10aを厳守する。
- (3) 混用散布翌日に降雨がある場合、使用を控える。
- (4) 混用散布の薬剤処理位置は畝間処理を徹底すること

4 試験担当者

弓浜砂丘地分場 研究員 梶本悠介
 研究員 岡崎悠希
 分場長 井上浩

ネギ黒腐菌核病の被害残渣処理方法の検討

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

ネギ黒腐菌核病はネギの重要土壌病害であり、重度発症株は出荷不可となるため経済的被害が大きい。本病被害残渣は伝染源の一つであるが、被害残渣の処理方法が確立していない。そこで、農家が便に行える残渣処理手法を確立するため、数種資材の混和及び薬剤処理が本病菌核に与える影響について検討した。



(2) 情報・成果の要約

1) 本病の被害残渣処理法にフスマ 1.25 kg、または石灰窒素 3.5 kg の混和処理、キルパー液剤処理（クロバネキノコバエ類まん延防止）は実用的である。

2) 本病被害残渣の処理方法は以下のとおり。

- ① フスマ又は石灰窒素を用いる場合は、施用量を複数回に分けてネギ残渣に挟み込むように処理する。
- ② キルパー液剤を用いる場合は、所定量の原液を水で 10 倍に希釈してジョウロで上部から残渣全体にかかるように散布する。
- ③ 処理後すぐに農ポリで被覆する（図 1）。各資材の施用量及び被覆期間は表 1 のとおり。

図 1 残渣処理の様子

表1 ネギ黒腐菌核病の残渣処理方法に用いる資材及び薬剤の使用例

資材または薬剤名	施用量	被覆期間
フスマ	1.25 kg/m ³	30日
石灰窒素	3.5kg/m ³	30日
キルパー液剤	原液40ml/m ³ (10倍希釈)	14日

※2022年2月現在、キルパー液剤（残渣処理方法）は「前作のねぎの作物残渣に寄生したクロバネキノコバエ類まん延防止」に準じた。

2 試験成果の概要

- (1) ネギ残渣は高さ 0.5m、縦 2m、横 2m に積み上げた。フスマ又は石灰窒素は所定量をネギ残渣に挟み込むように処理、キルパー液剤は、「前作のねぎの作物残渣に寄生したクロバネキノコバエ類まん延防止の処理」に準じ、所定量の原液を水で 10 倍に希釈してジョウロで上部から残渣全体にかかるように散布した。対照に無処理区を設け、いずれの区も設置又は処理後直ちにビニールで被覆した。また、ネギ黒腐菌核病に対する効果は、本病菌核を処理区毎に一定数設置・経時的に回収し、その生死を確認することで評価した。
- (2) ネギ残渣処理に用いる資材、フスマの検討（図 2、B-1）
2018年3・4月に施用量 96 kg/m³を検討した結果、その効果は高かった（データ省略）。また、2019年4月に同 1.25 kg/m³を検討した結果、その効果は高く、施用量削減が可能と判断した。
- (3) ネギ残渣処理に用いる資材、石灰窒素の検討（図 2、A）
2018年3・4月に施用量 96 kg/m³、2019年4月に同 24kg/m³を検討した結果、そ

の効果は高かった（データ省略）。また、2020年4月に同3.5 kg/m³を検討した結果、その効果は高く、施用量削減が可能と判断した。被覆期間は1か月程度必要と考えられた。

(4) ネギ残渣処理に用いる資材、キルパー液剤の検討（図2、A）

2020年4月にキルパー液剤の残渣処理を検討した結果、ネギ黒腐病菌核の死滅率は処理3日後から高く、処理14日後にはほとんどが死滅した。被覆期間は14日程度必要と考えられた。

(5) 以上から、フスマ（1.25 kg/m³）、石灰窒素（3.5 kg/m³）、キルパー液剤（原液40 ml/m²、10倍希釈）処理は、残渣に付着した菌核を死滅させる効果が高いと考えられた。

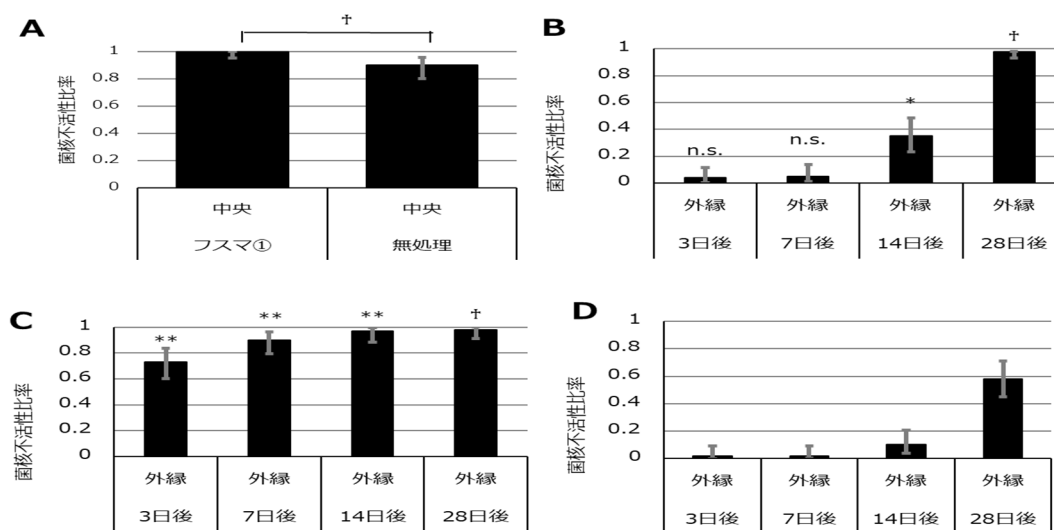


図2 ネギ黒腐菌核病の残渣処理方法の検討

グラフ内のエラーバーは、95%信頼区間を示す。無処理との Fisher の正確確率検定により、n.s.は有意差なし、†は10%水準で有意差あり、*は5%水準で有意差あり、**は1%水準で有意差があることを示す。菌核の不活性比率は、その死滅率を示す。

A：フスマ（1.25 kg/m³処理、2019年4月処理） B：石灰窒素（3.5 kg/m³処理、2020年4月処理）
C：キルパー液剤（40ml/m²処理、2020年4月処理） D：無処理（被覆のみ、2020年4月処理）

3 利用上の留意点

(1) フスマや石灰窒素は被覆時の温度上昇が必須であること、キルパー液剤は、低温ではガス化しにくいいため、用いる手法や処理時期に応じた被覆期間とする。各処理の年次間差を確認し、下記のようにまとめた。

フスマ：外気温が15度以上となる5月以降に用いる。
被覆期間は1か月程度必要。

石灰窒素：比較的低温時（外気温10℃以下）にも使用できる。
被覆期間は1か月程度必要。

キルパー液剤：比較的低温（外気温10℃以下）時にも使用できる。
被覆期間は14日以上必要。

前作のねぎの作物残渣に寄生したクロバネキノコバエ類まん延防止の処理方法に準じる。

4 試験担当者

〔 環境研究室 研 究 員 岩田 侑香里 〕
〔 環境研究室 主任研究員 田中 陽子 〕
〔 環境研究室 室 長 中田 健※ 〕

※現 鳥取農業振興監経営支援課普及推進室

砂畑白ネギ栽培における除草剤「ロロックス」の活用方法

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

白ネギ栽培において、7月から8月は管理機による土寄せ作業を行わないため、雑草が繁茂し、特に広葉雑草に苦慮している。ロロックスの除草効果は高いが、砂畑では薬害を生じやすい問題がある。そこで、砂畑白ネギ栽培において薬害が生じにくいロロックスの薬量と処理時期を明らかにし、夏場の除草効果について検証した。

(2) 情報・成果の要約

ロロックス（有効成分：リニュロン50%）の薬量を100g/10a、散布量100ℓ/10aで使用すると、砂畑白ネギ栽培において薬害が生じにくく、また夏季高温時の使用は薬害リスクが低い。梅雨明け後にロロックスを慣行体系（トレファノサイド[®]乳剤＋ナブ乳剤）に混用することで、夏場の広葉雑草の除草効果が高まった。

2 試験成果の概要

(1) 薬害が生じにくいロロックスの薬量と処理時期の把握

慣行で使用されるトレファノサイド乳剤は、水溶解度が低いのに対し、ロロックスは水溶解度が高い薬剤である。通常、薬剤成分は土壤中の腐植等に吸着し、土壌の深くまで移動することはないが、砂畑は腐植質が少なく、まとまった降雨があると、ロロックスの薬剤成分がネギ根域まで下がり、薬害が生じると考えた。そこで、ロロックスを処理した翌日に短時間で100ℓ/m²灌水する「薬害が出やすい」条件で薬量試験を行った。

その結果、定植後40日程度の小さなネギにおいて、ロロックス薬量150gは10月下旬処理で薬害が生じたことから（表2）、薬量は100gが安全だと考えられた。また、8月処理では小さなネギに対して薬量150gでも薬害が生じなかったことから、夏季高温時の使用は薬害リスクが低いと考えられた。砂畑白ネギ栽培において、ロロックスは雑草繁茂が問題となる梅雨明け後に薬量100gを散布することが良いと考えられた。

(2) ロロックス混用散布による夏場の除草効果の向上

‘関羽一本太’を4月25日に播種、6月16日に定植した。8月3日に表1のとおり除草剤を散布し、8月31日に雑草を抜き取り、草種別に生重を測定した。散布時には、5葉期以上の雑草が散見される状態で試験を行った。

表1 除草剤試験

試験区	薬量（10a当たり）	散布量・散布方法
ロロックス混用	ロロックス100g、トレファノサイド [®] 乳剤300ml、ナブ乳剤150ml	100ℓ/10a、全面散布
慣行体系	トレファノサイド [®] 乳剤300ml、ナブ乳剤150ml	
無処理	—	—

各除草剤の適用登録内容：ロロックス(75～150g)/100ℓ/10a、定植30日後以降中耕培土後、雑草発生前期、30日前、1回
トレファノサイド[®]乳剤(200～300ml)/100ℓ/10a、定植後雑草発生前、30日前、2回以内
ナブ乳剤(150～200ml)/100ℓ/10a、雑草生育期(イネ科雑草3～5葉期)、30日前、1回

その結果、慣行体系（トレファノサイド[®]乳剤＋ナブ乳剤）にロロックスを混用することで、広葉雑草（スベリヒユ、ゴウショウアリタウ、ともにヒユ科）に対する除草効果が格段に向上した（図1）。

表2 ロロックスの薬量がネギ生育に及ぼす影響（処理時期・ネギ生育ステージ別）

処理日	調査日	処理時のネギ 生育・品種	除草剤	薬量 (10a当)	葉鞘径 (mm)	薬害	症状
8月3日	8月31日	葉鞘径10mm (定植42日後) 関羽一本太	ロロックス	100 g	13.8 a	-	
			ロロックス	150 g	13.3 a	-	
			トレファノサイト [®] 乳剤	300ml	13.4 a	-	
			無処理	-	13.2 a		
		葉鞘径15mm (定植98日後) 関羽一本太	ロロックス	100 g	17.8 a	-	
			ロロックス	150 g	18.0 a	-	
			トレファノサイト [®] 乳剤	300ml	16.9 a	-	
			無処理	-	17.3 a		
10月26日	11月30日	葉鞘径8,9mm (定植42日後) 龍まさり	ロロックス	100 g	12.1 a b	-	
			ロロックス	150 g	8.9 b	+	外葉1,2枚枯れ
			トレファノサイト [®] 乳剤	300ml	12.6 a	-	
			無処理	-	12.9 a		
		葉鞘径15mm (定植133日後) 関羽一本太	ロロックス	100 g	22.5 a	-	
			ロロックス	150 g	21.2 a	-	
			トレファノサイト [®] 乳剤	300ml	21.1 a	-	
			無処理	-	21.3 a		

各区10株調査、2反復平均、薬害については地上部の枯れを肉眼観察（-：無、+：有）
異なるアルファベットは、多重比較で有意差あり

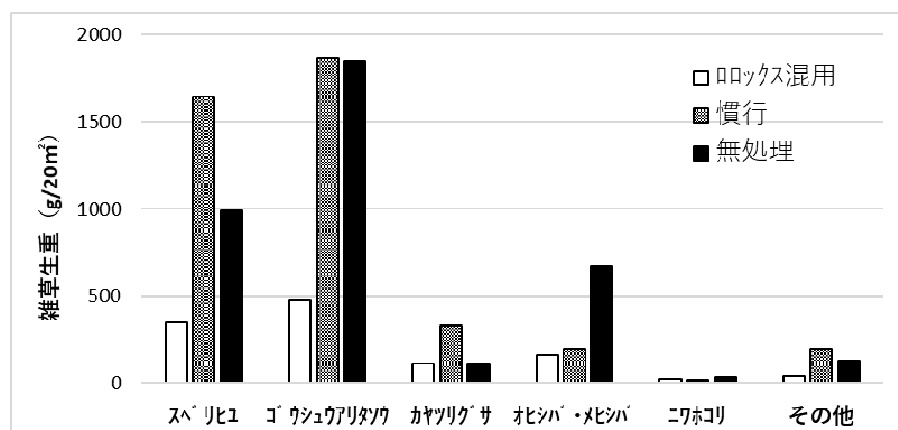


図1 ロロックス混用による広葉雑草への効果

3 利用上の留意点

- (1) 弓浜砂丘地域（砂質土壌）における結果であり、他の地域および土壌については別途検討が必要である。
- (2) ロロックスの散布の翌日までに、まとまった降雨が予想される時は、散布を行わない。

4 試験担当者

弓浜砂丘地分場 分場長 井上浩
 研究員 梶本悠介

鳥取県内の準高冷地における夏秋どり白ネギの適品種‘源翠’

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

鳥取県では、白ネギ周年出荷が行われているが、9月から10月頃にかけての出荷は、夏越し時の根傷みや軟腐病等の発生により、収量が低くなりやすい。特に近年は梅雨や秋雨の影響による湿害が多く発生しており、湿害に強く夏越し性の良い品種が求められている。‘源翠’（カネコ種苗）は、夏越し後の上物収穫率が高く、安定して高い収量が見られたため、有望品種として紹介する。

(2) 品種‘源翠’の要約

- 1) 慣行品種‘夏扇4号’に対し夏越し性が優れ、収量が高い水準で安定する。
- 2) 首の伸びが小さく、襟割れや軟腐病が少ないため、在圃性に優れる。
- 3) 下図1のような作型に適する。

○播種 ▲定植 □収穫	2月			3月			4月			5月			6月			7月			8月			9月			10月			11月			
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	
9月どり	○							▲	▲														□	□	□						
秋冬どり				○					▲	▲																□	□	□	□	□	□

図1 適する作型

2 試験成果の概要

(1) 品種比較試験

1) 上物収穫率

‘源翠’は夏越し後も欠株や腐敗発生が少なく、‘夏扇4号’に比べて概ねの試験で上物収穫率が高くなった。特に、‘夏扇4号’で大きく落ち込んでいる「2020年9月どり」や「2021年9月どり」でも安定して収穫できており、高い夏越し性が期待できると考えられた（表1）。

2) 収量性

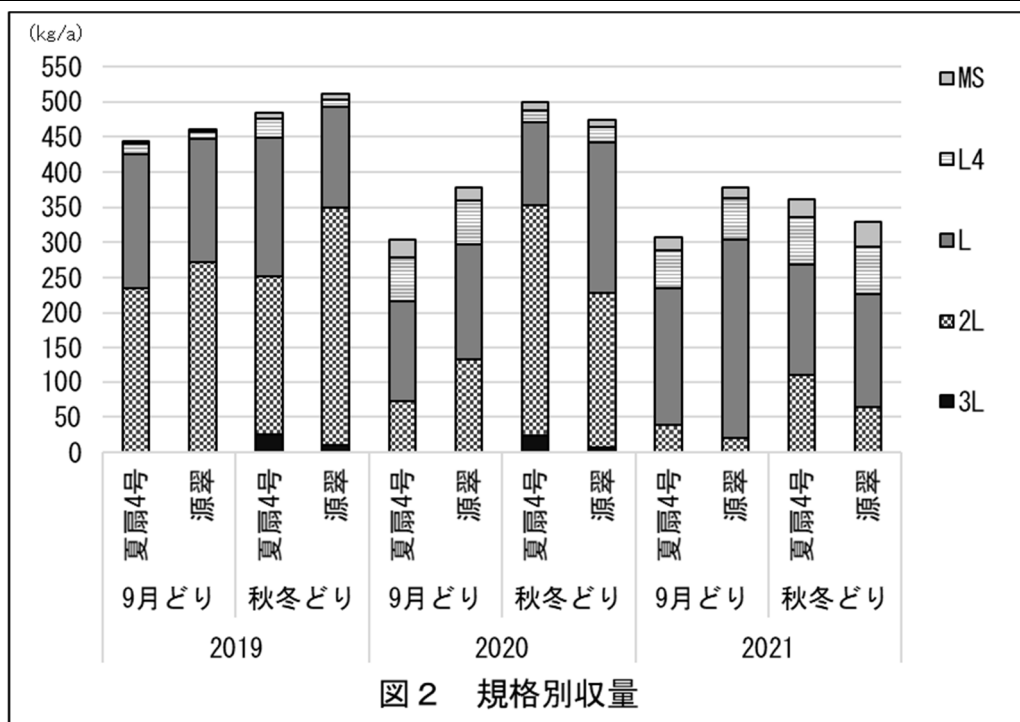
平均一本重は試験ごとのばらつきが大きいが、‘夏扇4号’と‘源翠’は概ね同等程度であり、上物収穫本数が多い分だけ収量性が高いと考えられる。‘源翠’の出荷ケース数は概ね100箱/a程度（JA鳥取西部の目標収量）かそれ以上と、高い水準で安定している。

3) 品種特性

慣行品種‘夏扇4号’に比べて襟締りは同等程度で、首の伸びはやや小さい。腐敗の発生率も低く、在圃期間が長くなっても収量・品質低下は比較的軽微と考えられる。葉色はやや濃い傾向だが、生育後半に淡くなる場合があり、生育後半の肥効を高める等の工夫が必要と考えられる（データ省略）。

表1 収量調査

試験年度	品種	9月どり						秋冬どり					
		上物本数 (本/a)	上物収穫率 (%)	上物収量 (kg/a)	平均一本重 (g)	3L+2L+L率 (%)	ケース数 (箱/a)	上物本数 (本/a)	上物収穫率 (%)	上物収量 (kg/a)	平均一本重 (g)	3L+2L+L率 (%)	ケース数 (箱/a)
2019	夏扇4号	3075.8	84.6	444.4	144.9	92.3	122.9	3348.5	92.1	483.9	144.7	84.3	133.2
	源翠	3060.6	84.2	460.8	150.6	93.1	125.5	3500.0	96.3	511.5	154.2	90.4	141.1
2020	夏扇4号	2818.2	77.5	303.8	108.8	57.1	88.1	3272.7	90.0	499.5	152.6	83.4	137.7
	源翠	3121.2	85.8	378.6	122.0	67.5	106.9	3393.9	93.3	474.2	139.8	85.7	130.3
2021	夏扇4号	2757.6	75.8	307.4	112.5	68.8	86.9	3030.3	83.3	361.1	118.0	60.6	99.5
	源翠	3333.3	91.7	378.3	113.7	73.1	104.3	3121.2	85.8	330.0	106.8	56.6	96.0



3 利用上の留意点

(1) 普及の対象地域

日野郡等の標高の高い地域（砂質土壌を除く）

(2) 注意事項

- 1) カネコ種苗によると、「砂質土壌では、襟の緩みや葉の展開が大きくなる等、品質面や栽培管理上の問題が起きやすく、不向きである」との情報がある。
- 2) 生育後半の窒素要求量が比較的高い品種とされている。肥大性や品質を高めるには生育後半の肥効を高く保つ等、施肥設計の調整が必要と考えられる。

4 試験担当者

（ 日南試験地 研究員 前田 真吾 ）
 （ 試験地長 小谷 和宏 ）

クワコナカイガラムシ及びニセナシサビダニの休眠期防除法

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

クワコナカイガラムシ（以下、クワコナ）及びニセナシサビダニ（以下、サビダニ）の防除法として、発芽前（3月中旬）の薬剤散布により発生初期の密度を低減する手法がある。しかし、剪定等の栽培管理の遅れや山間部での残雪の影響により、発芽前に防除を実施できない事例がある。また、散布薬剤として「マシン油乳剤（商品名：ハーベストオイル）」が広く使用されているが、その他の薬剤についての検討事例は少ない。そこで、本害虫に対して未検討である「プロチオホス水和剤（商品名：トクチオン水和剤）」、「水和硫黄剤（商品名：コロナフロアブル）」の発芽前又は落葉期（11月下旬頃）の散布の防除効果を検討した。

(2) 情報・成果の要約

- 1) クワコナの休眠期対策にプロチオホス水和剤800倍、サビダニの休眠期対策に水和硫黄剤500倍は活用できる。
- 2) クワコナに対しプロチオホス水和剤の落葉期散布の効果は高い。また、サビダニ初期被害の軽減には水和硫黄剤の落葉期散布の効果がある。
- 3) 試験薬剤の薬害は認められなかった。

2 試験成果の概要

- (1) 2019～2020年に、品種‘ゴールド二十世紀’を用い、クワコナ越冬卵に対する防除効果及びサビダニ初期被害（モザイク症状）の軽減効果を検討した。
- (2) 薬剤はプロチオホス水和剤及び水和硫黄剤、対象としてマシン油乳剤を用い、散布時期は、発芽前（3月中旬）又は落葉期（11月下旬）とした。
- (3) クワコナ越冬卵に対し、プロチオホス水和剤の効果は対象薬剤と比べて同等～優る効果を示した。また、落葉期の防除効果は発芽前と同等であった（図1）。
- (4) サビダニ初期被害に対し、水和硫黄剤の効果は対象薬剤と比べて同等～優る効果を示した。また、落葉期の防除効果は発芽前と比べてやや劣った（図2）。
- (5) 試験期間を通して、試験薬剤の散布による薬害は認められなかった。

3 利用上の留意点

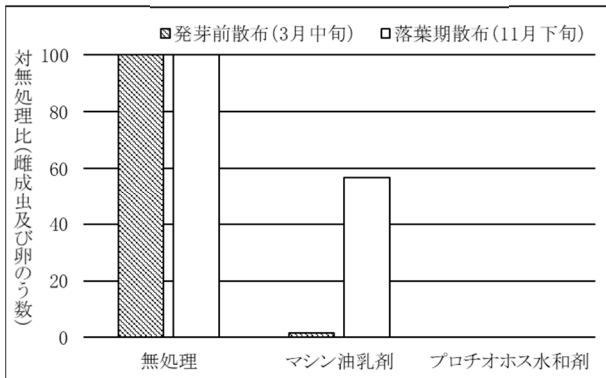
- (1) 水和硫黄剤（商品名：コロナフロアブル）及びプロチオホス水和剤（商品名：トクチオン水和剤）の農薬登録は表1を参照。

4 試験担当者

〔 環境研究室 研究員 古井 佑樹 〕
〔 環境研究室 室長 中田 健* 〕

* 現 農業振興監経営支援課 農業普及推進室 病虫害担当専技

2019年度調査結果



2020年度調査結果

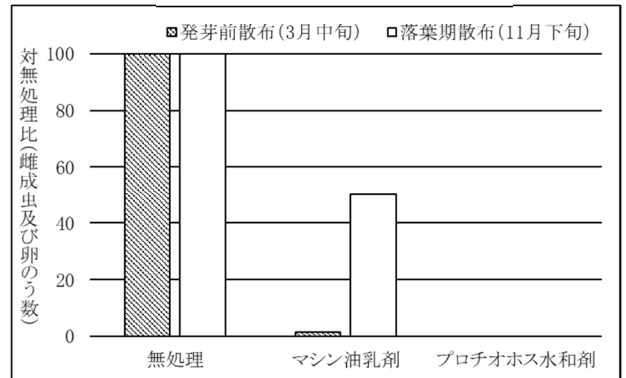
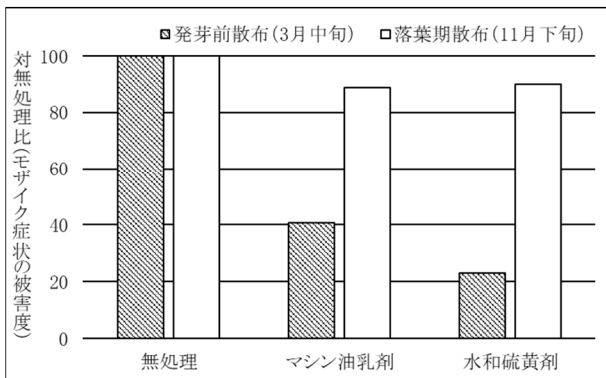


図1 クワコナに対する防除効果

2019～2020年に、品種‘ゴールド二十世紀’を用い、クワコナ越冬卵に対する防除効果を検討した。3月中旬又は11月下旬に薬剤を散布し、6月下旬にクワコナの雌成虫及び卵のう数を調査した。左図は2019年度の調査結果、右図は2020年度の調査結果を示す。対無処理比=無処理を100とした場合の各種薬剤における雌成虫及び卵のう数の比率

2019年度調査結果



2020年度調査結果

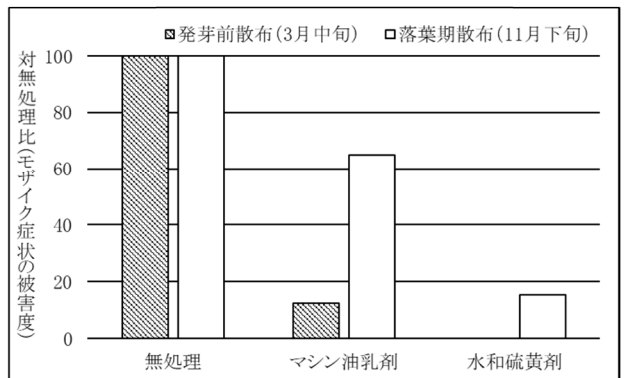


図2 サビダニに対する防除効果

2019～2020年に、品種‘ゴールド二十世紀’を用い、サビダニ初期被害(モザイク症状)の軽減効果を検討した。3月中旬又は11月下旬に薬剤を散布し、6月上旬に新梢全葉をモザイク症状の被害程度別に調査した。左図は2019年度の調査結果、右図は2020年度の調査結果を示す。対無処理比=無処理を100とした場合の各種薬剤における被害度の比率

表1 水和硫黄剤、プロチオホス水和剤の農薬登録^a

作物名	種類名(商品名)	適用病害虫名	希釈倍率	使用時期	本剤の使用回数
日本なし	水和硫黄剤 (コロナフロアブル)	ニセナシサビダニ	500倍	—	—
なし	プロチオホス水和剤 (トクチオン水和剤)	コナカイガラムシ類、ハマキムシ類	800倍	収穫60日前まで	5回以内

^a 2022年1月末現在

高温期におけるハウス栽培スイカの遮光方法

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

鳥取県では低コストハウスの導入が進み、ハウス栽培スイカの7月出荷が行われるようになった。7月はハウス内が高温となるため、遮光による果実の外観品質維持が重要となるが、一方で遮光による果実の肥大不良や糖度の低下が懸念される。そこで、7月どりハウス栽培において遮光を開始する交配後日数（収穫前の遮光期間）の違いが糖度に及ぼす影響を明らかにした。

(2) 情報・成果の要約

1) 7月どりハウス栽培での遮光は、遮光率30~40%の寒冷紗を用い、遮光処理を開始する時期を交配35日後以降（遮光期間は10~15日）とする。これにより果実の肥大不良や糖度低下を起さず出荷できる。

2) ハウス外遮光法及びハウス内遮光法は、日焼け果の発生を抑えることができる。

3) ハウス内遮光法は開閉が容易であることから、処理をした後でも天候に合わせた管理を行うことが可能である。また、ハウス外遮光法に比べて、初期導入費用は安価である。

2 試験成果の概要

(1) 遮光時期の検討（2019年）

1) 試験方法

試験区は交配15、25、35日後に遮光を開始する区と無処理区とを設けた。小型ハウス（4m×8m×高さ2.7m）において、遮光率40%のシルバー寒冷紗をハウス屋根に展張するハウス外遮光法を実施した。試験規模は、1区につき1ハウスを使用し、9株について調査した。品種‘筑波の香’（台木‘ダイハード’）を4/25に株間70cmで定植し、4本整枝2果どりとし、5/27~28に交配、7/16に収穫した。遮光処理は、交配15日後区で6/11（遮光期間35日間）、25日後区で6/21（同25日間）、35日後区で7/1（同15日間）に行った。

2) 試験結果

日焼け果の発生は無処理区を含めたいずれの処理区でも認められなかったが、糖度は無処理区12.9度、交配35日後区12.6度、25日後区12.0度、15日後区11.1度と、遮光期間が長いほど低かった。また、果実の重量は無処理区11.8kg、交配35日後区11.0kg、25日後区10.9kg、15日後区9.8kgと、果実の肥大も遮光期間が長いほど劣っていた（表1）。このことから、遮光を開始する目安は交配後35日以降、遮光期間は15日以内が適すと考えられた。

(2) 遮光方法の園芸試験場内実証試験（2020、2021年）

1) 試験方法

園芸試験場内の4連棟ハウス（1棟：7.5m×25m）において遮光方法の実証試験を2か年行った。試験は、交配35日後以降に遮光を開始し、ハウス外遮光法と、幅1.5mの白色寒冷紗を果実上部に展張するハウス内遮光法（図1）を比較した。遮光率はハウス外遮光区40%、ハウス内遮光区30%とした。

（2020年）試験区はハウス外遮光区、ハウス内遮光区および無処理区を設けた。試験規模は1区につき1棟を使用し、1区当たり10株の2反復で調査を行った。品種‘稀勢丸’（台木‘ダイハード’）を4/25に株間70cmで定植し、4本整枝2果どりとし、5/26~30に交配、7/13~17に収穫した。遮光処理は7/1に行った（遮光期間12~16日）。

（2021年）試験区はハウス外遮光区、ハウス内遮光区、ハウス内遮光開閉区（曇天日に開く）および無処理区を設けた。試験規模は1区につき1棟を使用し、1区当たり10株の2反復で調査を行った。品種‘稀勢丸’（台木‘かちどき2号’）を4/28に株間70cmで定植し、4本整枝2果どりとし、6/1~4に交配、7/19~21に収穫した。遮光処理は7/12に行った（遮光期間7~9日）。ハウス内遮光開閉区は7/15~16の曇天日に開いた。

2) 試験結果

(2020年)日射量は遮光処理を行うことで7割程度に抑えられ、ハウス内とハウス外遮光区との間に差は認められなかった(図2)。遮光期間中は曇天日が多かったため、日焼け果の発生率はハウス内及びハウス外遮光区ともに約5%となり、処理による差は認められなかった。糖度は無処理区12.0度、ハウス内遮光区11.7度、ハウス外遮光区11.7度であり、統計上の有意な差は認められなかった(表2)。

(2021年)遮光処理を開始した次の日に梅雨が明けたため、遮光期間中、曇天の日は少なかった(図3)。果実の表面温度を測定したところ、遮光区で、最大で8℃ほど低くなり、表面温度の抑制効果が認められた(表3、図4)。その結果、日焼け果の発生が有意に抑えられた(表4、図5)。糖度は無処理区11.9度、ハウス内遮光区11.5度、ハウス内遮光開閉区11.8度、ハウス外遮光区11.8度であり、ハウス内遮光区でやや低い傾向であったが、出荷上の問題は無い範囲内であった(表4)。

(3) コスト試算

間口6m×長さ50mハウス1棟当たりの初期導入費用は、ハウス内遮光41,030円、ハウス外遮光50,673円であり、ハウス内遮光の方が安価であった(表5)。

表1 遮光期間が果実品質に及ぼす影響(2019年)

処理	果重(kg)	縦径(cm)	横径(cm)	外観形状	熟度(%)	糖度(Brix%)		日焼け果		空洞果		うるみ果	
						中心部	種子部	発生率(%)	指数	発生率(%)	指数	発生率(%)	指数
無処理	11.8	29.5	26.8	2.6	93.1	12.9	12.8	0	0	16.7	13.0	27.8	11.1
交配35日後	11.0	29.2	26.5	2.8	90.9	12.6	12.6	0	0	6.3	4.2	25.0	8.3
交配25日後	10.9	29.2	26.2	2.8	91.3	12.0	11.9	0	0	0	0	31.3	10.4
交配15日後	9.8	27.8	25.3	2.7	91.7	11.1	11.2	0	0	0	0	26.7	8.9

注) 外観形状は3良い～1悪いで評価した。空洞果は0:無し、1:2cm未満、2:2～4cm未満、3:4cm以上で評価した。うるみは0:無、1:小、2:中、3:大で評価した。指数は $\Sigma(\text{程度} \times \text{個数}) / (3 \times \text{調査数}) \times 100$ で算出した。

表2 遮光処理が果実品質に及ぼす影響(2020年)

処理	果重(kg)	縦径(cm)	横径(cm)	外観形状	熟度(%)	糖度(Brix%)		日焼け果		空洞果		うるみ果	
						中心部	種子部	発生率(%)	指数	発生率(%)	指数	発生率(%)	指数
無処理	10.1 a	28.3	25.7	2.7	89.5	12.0 a	11.9	8.5	3.0 a	21.4	8.9 a	4.3	1.4 a
ハウス内遮光	9.8 a	27.7	25.4	2.7	89.5	11.7 a	11.6	5.1	1.5 a	25.3	10.2 a	5.1	1.7 a
ハウス外遮光	9.8 a	27.9	25.8	2.7	89.7	11.7 a	11.6	5.1	2.6 a	20.5	9.8 a	2.5	0.9 a

注) 外観形状は3良い～1悪いで評価した。日焼けは0無し、1微、2中、3甚で評価した。空洞果は0:無し、1:ひび程度、2:幅1cm未満、3:幅1cm以上で評価した。うるみ果は0:無し、1:うるみと疑われる、2:うるみ有、3:重度うるみ有で評価し、発生率及び指数は、程度1のものはカウントせず、2以上のもので算出した。指数は $\Sigma(\text{程度} \times \text{個数}) / (3 \times \text{調査数}) \times 100$ で算出した。表内の異符号間にはTukey Kremer法(果重、糖度)またはSteel Dwass法(日焼け、空洞、うるみ果指数)により5%水準で有意な差があることを示す。

表3 果実の表面温度(℃)(2021年)

処理	7月14日				7月16日			
	9:00	11:00	13:00	15:00	9:00	11:00	13:00	15:00
無処理	43.3 a	51.3 a	52.3 a	45.7 a	33.1 a	39.7 a	42.2 a	37.8 a
ハウス内遮光	39.8 b	44.6 b	46.0 b	42.1 b	30.7 b	34.9 b	37.5 b	35.2 b
ハウス外遮光	36.9 b	44.8 b	44.5 b	40.2 c	29.7 b	35.0 b	37.8 b	34.1 b

注) 7月14日は晴天、16日は曇天。FLIR社製の熱画像カメラを使用し、果実の最も高温の部分の表面温度を測定した。各処理区、10株ずつの平均値。表内の異符号間にはTukey Kremer法により5%水準で有意な差があることを示す。

表4 遮光処理が果実品質に及ぼす影響(2021年)

処理	果重(kg)	縦径(cm)	横径(cm)	外観形状	熟度(%)	糖度(Brix%)		日焼け果		空洞果		うるみ果	
						中心部	種子部	発生率(%)	指数	発生率(%)	指数	発生率(%)	指数
無処理	9.3 a	27.5	25.1	2.7	91.0	11.9 a	11.7	62.5	21.7 b	2.5	0.8 a	2.5	1.7 a
ハウス内遮光	8.9 a	26.8	25.0	2.8	90.4	11.5 b	11.4	15.0	5.0 a	0	0 a	2.5	1.7 a
ハウス内遮光開閉	9.1 a	27.1	24.7	2.8	91.8	11.8 ab	11.5	10.0	3.3 a	5.0	1.7 a	10.0	6.7 a
ハウス外遮光	9.3 a	27.3	25.1	2.8	90.6	11.8 ab	11.4	17.5	5.8 a	5.0	1.7 a	5.0	3.3 a

注) 外観形状は3良い～1悪いで評価した。日焼けは0無し、1微、2中、3甚で評価した。空洞果は0:無し、1:ひび程度、2:幅1cm未満、3:幅1cm以上で評価した。うるみ果は0:無し、1:うるみと疑われる、2:うるみ有、3:重度うるみ有で評価し、発生率及び指数は、程度1のものはカウントせず、2以上のもので算出した。指数は $\Sigma(\text{程度} \times \text{個数}) / (3 \times \text{調査数}) \times 100$ で算出した。表内の異符号間にはTukey Kremer法(果重、糖度)またはSteel Dwass法(日焼け、空洞、うるみ果指数)により5%水準で有意な差があることを示す。

表5 初期導入費用(税込)

処理	商品名	100m	支柱(/50本)	6×50mハウス
ハウス内遮光	ダイオネット白天DS30	¥28,820	¥20,350	¥41,030
ハウス外遮光	ふあふあSL40	¥99,358	—	¥50,673

注) ハウス内遮光は幅 1.5m、ハウス外遮光は幅 8mのもので算出した。ハウス内遮光では 3m おきに幅 200cm の半円の支柱を立てた(支柱の商品名: フシトン(吉川商工))。



図1 ハウス内遮光の様子
(ダイオネット白天 DS30 白)

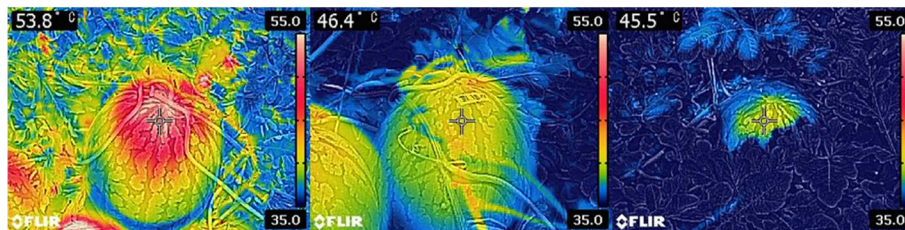


図4 果実の表面温度(2021年)
(左: 無処理 中: ハウス内遮光 右: ハウス外遮光)

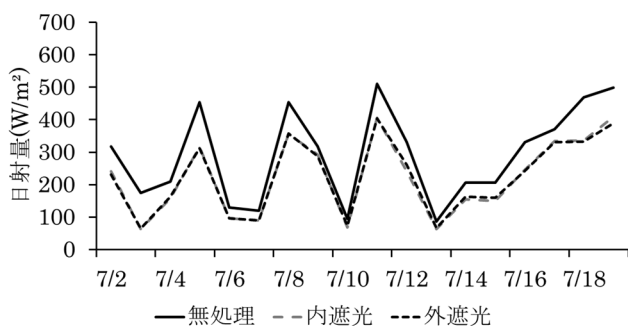


図2 遮光期間における日中(8時~16時)の平均日射量(2020年)

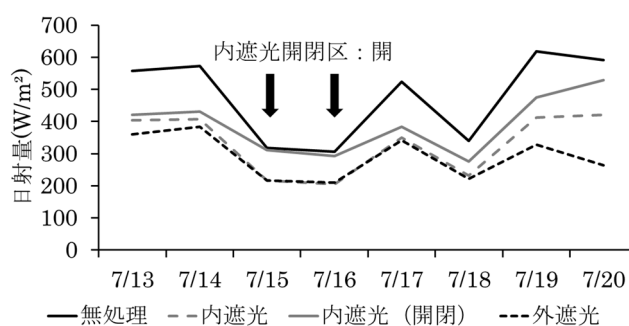


図3 遮光期間における日中(8時~16時)の平均日射量(2021年)



図5 日焼け果(2021年)
(左: 無処理 中: ハウス内遮光 右: ハウス外遮光)

3 利用上の留意点

7月どりハウススイカ栽培では、遮光開始は交配後35日を目安とするが、梅雨で曇天が続く場合は遮光開始を遅らせる。

4 試験担当者

〔 野菜研究室 研究員 麻木聖也
 室長 白岩裕隆 〕

追肥前倒による‘ねばりっ娘’の品質向上

1 情報・成果の内容

(1) 背景・目的

本県ナガイモの主力品種は‘ねばりっ娘’であるが、在来ナガイモと比較して出芽が約1か月早く、地上部の枯れ上がりが遅いなどの違いがあるものの、現状、在来ナガイモとほぼ同一の肥培管理を行っている。そこで、‘ねばりっ娘’の生育に合わせた肥培管理とすることでの芋品質、収量について調査したので紹介する。

(2) 情報・成果の要約

追肥前倒施肥法は慣行施肥法と比較して、アク抜けが早まり、乾物率が高い芋となり、品質面で優れる施肥法だった。また、収量性については慣行施肥法と差異はなかった。

2 試験成果の概要

2016年から2020年までの5か年において、総施肥量は変えず追肥時期を10日から20日早めた追肥前倒を検討した(表1)。いずれの年次も、4月中旬に定植し、地上部の片づけ(つる切り)を10月下旬に行い、11月上旬から中旬にかけて芋を収穫した。

表1 試験区の概要(施肥量 kg/10a)

処理区	肥料名	基肥		追肥												合計窒素量 (kg/10a)						
		次	期	4月				5月				6月					7月				8月	
				中旬	下旬	中旬	下旬	中旬	下旬	中旬	下旬	中旬	下旬	中旬	下旬	中旬	下旬	中旬	下旬	中旬	下旬	
慣行	IBS1号			40				30														
	セラム有機 燐加安F886							20	20	20	20	20	20	20	20	10	10					
	窒素量(kg/10a)	4.0		3.6		3.0	2.0	2.0	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	1.0	1.0						35.4
追肥前倒	IBS1号			40				30														
	セラム有機 燐加安F886							20	20	20	20	20	20	20	10	10						
	窒素量(kg/10a)	4.0		3.6	3.0	2.0	2.0	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	1.0	1.0							35.4

その他共通基肥(10a)：セルカフレンド100kg、ミネラル宝素60kg

(1) アクの消失について

8月中旬から、1か月おきに掘り取り調査を行ったところ、芋のアク発生度は8月中旬(8月17日)では両処理区とも高かったが、1か月後の9月中旬(9月16日)では追肥前倒区が慣行区と比較して低下した(表2)。10月中旬(10月16日)は、いずれの処理区ともアクの発生は認められなかった。このことから、追肥前倒区の方がアクの消失が早まること明らかとなった。

(2) 芋の乾物率について

生育期間中はいずれの掘り取り時期とも処理による差異はなかった(表2)。収穫時は慣行区と比較して追肥前倒区で高かった(表3)。このことから、‘ねばりっ娘’の生育に合わせて、追肥時期を慣行より早めることにより、乾物率の高い充実した芋を生産することが可能だった。

(3) 収量について

芋重はいずれの試験年次とも施肥方法による差異はなかった(表3)。芋長、芋径についても施肥方法による差異はなかった。また、縦割れ症、黒陥没症の発生についても施肥方法による差異はなかった。このことから、追肥前倒処理が収量へ及ぼす影響はなかった。

表2 生育調査(2020年)

調査日	処理区	地上部重 (g)	芋長 (cm)	首長 ¹⁾ (cm)	芋径 (mm)	芋重 (g)	乾物率 (%)	アク 発生度 ²⁾
8月17日	慣行	394.4	55.8	10.7	43.5	573.9	22.9	100
	追肥前倒	438.9	49.3	9.9	45.3	577.6	26.5	91.7
	分散分析 ³⁾	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-
9月16日	慣行	416.7	63.1	11.5	44.4	755.2	22.6	50.0
	追肥前倒	511.7	56.9	9.8	45.9	672.5	27.4	25.0
	分散分析 ³⁾	n.s.	†	n.s.	n.s.	*	n.s.	-
10月16日	慣行	569.7	64.0	12.1	46.6	847.0	26.8	0
	追肥前倒	369.6	59.6	11.3	51.8	806.6	31.8	0
	分散分析 ³⁾	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-

調査日ごとに各区8株2反復調査

1) 首長：首部の太さ2cmの所から先端までの長さ

2) アク指数0:発生なし、1:1/4程度黒変、2:1/2程度黒変、3:3/4程度黒変、4:全面黒変

アク発生度 = {Σ (指数×発生株数) / (調査株数×4)} × 100

3) 分散分析 n.s.: 有意差なし、†: 10%レベルで有意差あり * : 5%レベルで有意差あり

表3 年次別収穫調査

年次	処理内容 施肥方法	芋長 (cm)	芋径 (mm)	芋重 (g)	縦割れ 発生率(%)	黒陥没 発生率(%)	乾物率 (%)
2016	慣行	60.6	54.1	988.4	0	13.4	— ¹⁾
	追肥前倒	59.8	52.8	934.0	0	6.9	—
2017	慣行	63.0	52.3	902.5	3.1	23.0	27.3
	追肥前倒	62.4	53.7	915.4	2.7	21.6	27.7
2018	慣行	58.9	56.2	843.3	1.4	9.7	26.4
	追肥前倒	60.2	56.7	871.0	1.9	11.1	27.6
2019	慣行	63.6	49.8	839.7	5.6	12.5	24.5
	追肥前倒	59.3	50.9	807.9	6.9	11.1	27.6
2020	慣行	68.1	49.3	893.0	5.0	0	26.8
	追肥前倒	59.3	50.4	858.1	0	0	31.3
分散 分析 ²⁾	年次	n.s.	**	n.s.	n.s.	*	**
	施肥方法	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**
	交互作用	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	**

収穫時期：いずれの年次とも11月上旬から中旬

試験場所：園芸試験場西園ほ場、種芋重：子芋50g、各区16～25株3反復調査

1) —：非調査

2) 分散分析 n.s.: 有意差なし、* : 5%レベルで有意差あり、

** : 1%レベルで有意差あり

3 利用上の留意点

(1) 地上部の片づけ（つる切り）は10月下旬での結果である。

(2) 本情報は、芋の品質を高めるのが目的であり、収穫開始時期を早めるための技術ではない。

4 試験担当者

砂丘地農業研究センター 研究員 坂本輝美*
 所長 北山淑一
 主任研究員 加藤正浩
 *現 中部総合事務所 農林局 倉吉農業改良普及所