

平成28年度
農業分野試験研究の成果と普及

平成29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) 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 1
- (2) 秋まきタマネギの基肥リン酸の影響 3
- (3) 夏まきニンジン栽培における畝間かん水の影響 5
- (4) 秋冬ネギにおける新たなネギアザミウマの防除体系 7
- (5) 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 9
- (6) 水稲作業と競合の少ない富山型モモ栽培体系 11
- (7) 深部腔内粘液電気抵抗測定器等の利用で母豚の交配適期および早期妊娠診断が可能 13

2 普及上参考となる技術

- (1) 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 15
- (2) 新規スルホニルウレア成分を含む水稲除草剤の最適な使用法 17
- (3) フェロモントラップによる圃場における大豆カメムシ類の発消長の把握 19
- (4) 里山雑木林と大河川河岸における大豆カメムシ類の発消長 21
- (5) 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 23
- (6) ネギ育苗時の1株当たり施肥量と葉齢との関係 25
- (7) 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 27
- (8) 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 29
- (9) グルタチオンによるチューリップ球根の肥大化促進 31
- (10) 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 33
- (11) リンゴ「ふじ」着色系統の蜜入り特性 35
- (12) 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 37
- (13) 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 39
- (14) 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 41

3 これまでの普及に移す技術・品種及び普及上参考となる技術

平成16年度～平成27年度 43

4 写真

55

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] 大豆狭畦栽培の帰化アサガオ防除は、大豆バサグラン液剤とバスタ液剤の散布のみで、培土を行う慣行栽培と同等の高い防除効果が得られる。これは、狭畦栽培では大豆の被陰効果が大きいこと、大豆株元の雑草に大豆バサグラン液剤が付着しやすいためである。

[キーワード] 大豆、帰化アサガオ、狭畦栽培、相対PAR、茎葉処理剤、散布ムラ

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・栽培課

[連絡先] 電話 076-429-5280

[背景・ねらい]

本県では、2007年頃から帰化アサガオ類（以下、アサガオ）の発生が確認され、現在は県内各地域で認められている。大豆の慣行栽培における防除法としては、2回の培土と大豆バサグラン液剤とバスタ液剤の体系処理による防除体系（2014年度「普及に移す技術」）が確立されている（図1）。しかし、この体系では培土と茎葉処理剤散布の4回の作業を大豆播種後20～40日頃の短期間に行う必要があり、より省力的な防除法が求められている。さらに、慣行栽培では株間にアサガオが残草する事例も確認され、効果的な防除も必要である。そこで、大豆群落の被陰に優れる狭畦栽培を適用した省力的なアサガオ防除体系を確立する。

[成果の内容・特徴]

- 1 慣行栽培（条間：80cm）に比べて条間を狭くした狭畦栽培（平均条間：40cm）では、茎葉処理剤の大豆バサグラン液剤およびバスタ液剤の防除体系（図1）により、慣行栽培における従来の防除体系と同等の防除効果が得られる（図2）。
- 2 狭畦栽培の大豆群落では、地表面での照度が慣行栽培に比べてより早く低下し始める（図3）。そのため、被陰効果によるアサガオの生育抑制がより早い段階から期待できる。
- 3 一方、栽植密度が同じ場合、狭畦栽培では慣行栽培に比べて条間が狭く株間が広いこと、大豆バサグラン液剤散布時における群落の被覆に偏りが小さく、株間の地表面の露出率が高い（図4）。
- 4 このため、群落上部から全面散布される大豆バサグラン液剤の付着率は、狭畦栽培の株元で高く、株元に発生するアサガオを効率的に防除できる（図5）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 富山県内の大豆狭畦栽培における帰化アサガオ（マルバルコウ）防除に活用できる。
- 2 アメリカアサガオおよびマメアサガオは大豆バサグラン液剤の防除効果が低いため、両品種が優先する圃場では慣行栽培による培土を含めた防除体系を実施する。
- 3 本成果は5月6半旬～6月4半旬に播種したエンレイほ場において得られた結果である。
- 4 茎葉処理剤の防除効果は天候の影響を受けるため、特に大豆バサグラン液剤の散布は、散布適期に晴天を確認して実施する。

[具体的データ]



図1 大豆ほ場での帰化アサガオ防除体系のイメージ

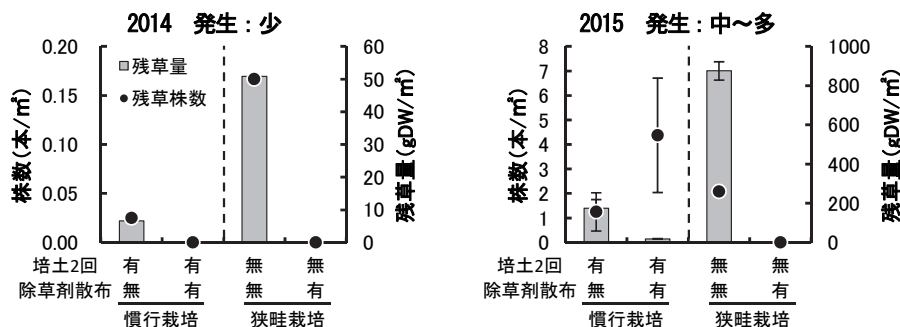


図2 現地ほ場における成熟期の帰化アサガオ残草量 (2014~2015)

注) 図中の縦棒は標準誤差を示す。(2014年は反復ナシのため、不記載)

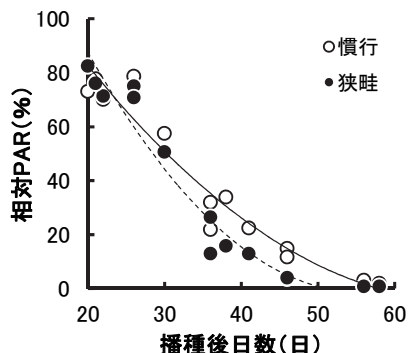


図3 群落地表面の相対PARの推移 (2014~2016)

注1) 相対PARは光の透過率の指標

$$\text{相対PAR} = \frac{\text{群落内地表面の光量子束密度}}{\text{群落上部の光量子束密度}} \times 100$$

注2) 慣行栽培 条間:80cm、株間:8.9cm、栽植密度 14株/m²
 狭畦栽培 条間:40cm、株間:17.9cm、栽植密度 14株/m²
 (図4、5も同じ)

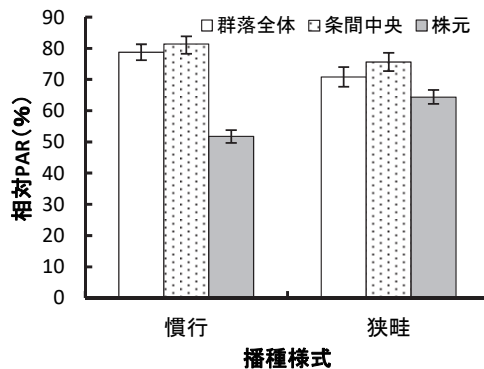
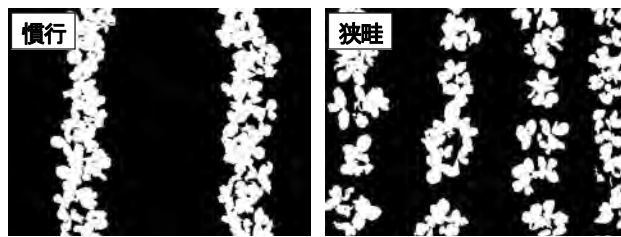


図4 大豆バサグラン液剤散布時の群落の被覆状態と群落地表面の相対PAR (2016)

注1) 上図: 群落の2値化画像 白: 植物体、黒: 地面

注2) 下図の縦棒: 標準誤差

注3) 播種後24日(図5も同じ)

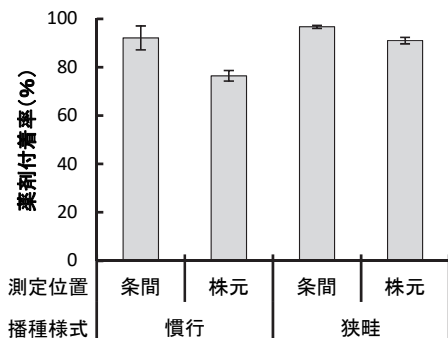


図5 大豆バサグラン液剤散布時における薬剤付着率の関係 (2016)

[その他]

研究課題名: 大豆ほ場における帰化アサガオ類の防除体系の確立

予算区分: 県単 (革新)

研究期間: 2016年度 (2014~2016年度)

研究担当者: 野村幹雄、長岡令、吉田稔 (農業技術課)

発表論文等: なし

○普及に移す技術

[タイトル] 秋まきタマネギの基肥リン酸の影響

[要約] 苦土重焼燐の基肥施用の有無でタマネギのりん茎重に影響が認められなかった。植物体内リン酸濃度もリン酸増施の効果が認められなかったことから、土壌の有効態リン酸 20mg/100g 程度であれば、基肥としてリン酸の積極的施用は必要ないと考えられた。

[キーワード] 秋まき、基肥、タマネギ、有効態リン酸、リン酸

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

タマネギ栽培における本圃でのリン酸施肥は、リン酸欠乏で生育が著しく抑制されるとされていることから、一般的に施肥量が多い。富山県における基肥施肥は窒素・リン酸・カリの3要素の成分量と同じBB肥料を用いているが、生育とりん茎に基肥窒素の影響が認められなかったことから施肥量は年々減少しており、リン酸施肥量も結果的に低下している。それを補うために基肥に苦土重焼燐が施肥されているが、明確な施肥基準がないことから、基肥リン酸が生育と収量に及ぼす影響を確認した。

[成果の内容・特徴]

- 1 2014年定植および2015年定植の秋まきタマネギ栽培において、苦土重焼燐を用いて基肥リン酸施肥量を15.3kg/10a増肥しても、栽培期間中のタマネギ体内リン酸濃度は同等である(図1)。
- 2 基肥リン酸の増肥はタマネギの生育にほとんど影響を与えない(表1、2)。
- 3 基肥リン酸の増肥はタマネギの収穫時の草姿とりん茎に影響を与えず、収量は低下しない(表3)。
- 4 本県の水田の土壌改良目標は有効態リン酸(トルオーグ mg/100g 乾土)15mgであり、実測値は20mgを超えている(農業研究所土壌保全対策調査)。水田輪換畑で、土壌の有効態リン酸(トルオーグ mg/100g 乾土)が20mg程度であれば、基肥リン酸の積極的な増肥の必要性は低い。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本成果は富山県内全域の水田転換の秋まきタマネギ栽培で活用できる。
- 2 本試験では品種‘ターザン’を供試した。
- 3 本試験を行った圃場の有効態リン酸(トルオーグ mg/100g 乾土)とリン酸吸収係数は2014年が19.5mg、421および2015年が26.3mg、448であった。
- 4 本試験では、基肥リン酸としてBB肥料で2014年が4.5kg/10a、2015年は3.0kg/10a施肥し、苦土重焼燐を用いてリン酸を15.3kg/10a試験区に増肥した。また、両年とも融雪後に追肥としてリン酸を2.8kg/10a施用した。
- 5 タマネギ栽培が普及している地区において、平成21年に実施された264地点の水田土壌調査での有効態リン酸の平均値は26.0mg/100g 乾土である。

[具体的データ]

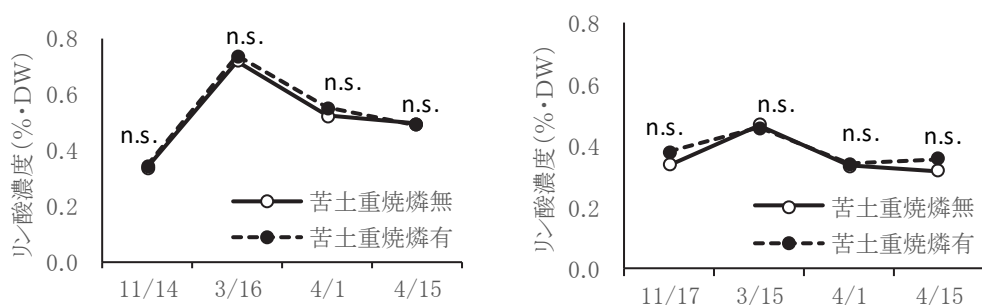


図1 植物体内リン酸濃度の経時的変化
(左図:2014-2015年 右図:2015-2016年)

表1 基肥重焼燐の施用の有無とタマネギ生育の関係(2014年定植)

調査日	重焼燐 施用	草丈 (cm)	生葉数 (枚)	葉鞘径 (mm)	地上部重 (gFW/本)	乾物率 (%)
11月14日	有	23.1	2.5	3.9	2.0	8.8
	無	26.7	2.9	4.3	2.5	8.3
	t-test	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
12月12日	有	25.6	3.7	5.3	5.0	6.4
	無	28.6	3.7	5.5	5.9	6.1
	t-test	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
3月16日	有	17.0	2.8	4.9	2.0	3.7
	無	17.7	2.9	5.1	2.3	3.9
	t-test	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
4月1日	有	26.6	3.5	6.5	5.9	8.1
	無	29.5	3.8	7.0	7.3	8.2
	t-test	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
4月15日	有	35.4	5.1	8.7	13.1	6.8
	無	36.7	5.0	9.0	14.3	6.6
	t-test	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

n.s.は有意差なし

表2 基肥重焼燐の施用の有無とタマネギ生育の関係(2015年定植)

調査日	重焼燐 施用	草丈 (cm)	生葉数 (枚)	葉鞘径 (mm)	地上部重 (gFW/本)	乾物率 (%)
11月17日	有	31.3	4.1	6.0	5.8	6.7
	無	31.0	4.0	6.1	5.5	6.8
	t-test	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
12月2日	有	42.9	4.7	7.7	10.5	8.3
	無	40.5	4.6	7.5	9.4	8.5
	t-test	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
3月15日	有	37.6	4.4	11.0	21.0	9.9
	無	38.7	4.4	10.4	19.2	9.8
	t-test	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
4月1日	有	47.6	5.7	14.9	46.6	10.9
	無	47.1	5.7	13.9	42.0	11.0
	t-test	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
4月15日	有	58.1	7.5	18.4	105.6	7.8
	無	58.6	7.5	18.3	106.3	7.9
	t-test	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

n.s.は有意差なし

表3 重焼燐施用の有無とタマネギ収穫時の草姿

定植年 - 収穫年	重焼燐 施用	全重 (g)	葉身数 (枚)	りん茎		
				直径(mm)	高さ(mm)	重さ(g)
2014- 2015	無	392.0	6.9	89.1	82.8	341.5
	有	372.1	6.5	85.1	81.3	326.1
	t-test	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.
2015- 2016	無	442.6	9.0	92.8	85.7	375.2
	有	439.7	8.9	92.9	85.3	371.8
	t-test	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

*は5%水準で有意差あり, n.s.は有意差がないことを示す

[その他]

研究課題名：特産野菜の省力・低コスト生産技術確立試験

予算区分：県単

研究期間：2012～2014年度

研究担当者：浅井 雅美、西畑 秀次

発表論文等：2017年園芸学会春季大会

○普及に移す技術

[タイトル] 夏まきニンジン栽培における畝間かん水の影響

[要約] 夏まきニンジン栽培において、播種直後から畝間かん水を行うと、上部かん水と比べて出芽が遅くなるが、収量と品質は低下しない。

[キーワード] 夏まきニンジン、畝間かん水、高温、収量、品質

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

ニンジンの種子は吸水性が悪く乾燥に弱いため、発芽時の水分確保が重要である。ニンジンの発芽安定を図るため、ニンジン播種後のかん水が必須作業となっており、散水チューブやスプリンクラーを使う方法が推奨されている。容易なかん水方法として畝間かん水が考えられるが、裂根の発生を誘発するとされ、原則禁止となっている。そこで、畝間かん水が裂根など品質や収量、発芽に影響するかどうかを検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 夏まきニンジンの播種後に、散水チューブを使用した上部かん水と用水から取水した畝間かん水を行うと、畝間かん水は上部かん水に比べて出芽が遅くなり出芽率はやや低くなる（表1、2）。
- 2 ニンジン品種「向陽2号」では、収穫率、商品率およびニンジン生育に、かん水方法の違いによる差は認められない（表3）。
- 3 畝間かん水によって、ニンジン品種「向陽2号」で裂根、岐根、短根等のニンジンの品質低下は誘発されない（表4）。
- 4 ニンジン品種「愛紅」でも、畝間かん水によって、収量と品質は低下しない（表5、6）

[成果の活用面・留意点]

- 1 畝幅158cm、株間6cm、4条のトラクターアタッチによる機械播種で行った試験である。
5条播種では畝高さが確保できず、また畝間かん水により畝肩が崩れる恐れがあるため、4条播種を原則とする。
- 2 畝間かん水を行う場合は、排水性が良い圃場を選定するとともに、明渠をしっかりと作成する。
- 3 畝間かん水は圃場全体に水が行き渡った後すぐに落水せず、畝内に水を吸収させる。

[具体的データ]

表1 播種2週間後の出芽率(2015年)

かん水方法	出芽率(%)
上部かん水	78.0
畝間かん水	47.0

出芽率は播種粒数と出芽数から求めた

播種日:2015年7月31日

かん水実施日:7/31、8/3、5、7、10

品種:向陽2号

表2 播種10日後および20日後の出芽率(2016年)

かん水方法	10日後(%)	20日後(%)
上部かん水	60.0	77.0
畝間かん水	7.0	65.0

出芽率は播種粒数と出芽数から求めた

播種日:2016年8月2日

かん水実施日:8/2、5、8、12

品種:向陽2号

表3 かん水方法がニンジンに及ぼす影響

年度	かん水方法	収穫率	葉長	根長	全重	根重	商品化率	商品根重	商品収量
		%	cm	cm	g	g	%	g	g/m ²
2015年	上部かん水	62.6	53.5	16.0	223.4	198.2	82.3	198.9	4373
	畝間かん水	70.7	54.8	16.3	240.7	188.9	84.9	209.7	5373
	有意性	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	
2016年	上部かん水	67.0	62.3	14.9	210.8	166.1	75.4	180.6	3897
	畝間かん水	64.5	60.3	15.3	208.2	164.2	79.1	172.9	3769
	有意性	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	

収穫率は播種粒数と収穫数で求めた

商品根重とは規格外(奇形および80g以下のもの)を除いた根重の平均を示す

商品化率は収穫数と奇形数から求めた

収穫率と商品化率は χ^2 検定、その他はt検定で統計処理を行った

n.s.は有意差がないことを示す

品種:向陽2号

表4 かん水方法がニンジン品質に及ぼす影響

年度	かん水方法	SS <80g	裂根	岐根	短根	規格外率計
		%	%	%	%	%
2015年	上部かん水	4.2	0.0	10.4	3.1	17.8
	畝間かん水	8.9	1.0	5.2	0.0	15.2
2016年	上部かん水	10.4	5.2	1.5	0.7	17.9
	畝間かん水	11.6	2.3	2.3	0.8	17.1

SSとは根重80g未満を表す

品種:向陽2号

表5 かん水方法が品種「愛紅」の収量に及ぼす影響

品種	かん水方法	播種後日数	収穫率	商品率	根重	商品根重	全収量	商品収量
		日	%	%	g	g	g/m ²	g/m ²
愛紅	上部かん水	100	83.0	71.1	159.2	163.8	5644	4265
	畝間かん水	108	68.0	75.0	189.9	195.6	5513	4343

表6 かん水方法が品種「愛紅」の品質に及ぼす影響

品種	かん水方法	播種後日数	SS <80g	裂根	岐根	短根	首部着色	その他奇形	規格外率計
			%	%	%	%	%	%	%
愛紅	上部かん水	100	4.8	9.6	7.2	2.4	4.8	0.0	28.9
	畝間かん水	108	8.8	7.4	4.4	1.5	0.0	2.9	25.0

[その他]

研究課題名:産地拡大を目指したニンジン等の品質向上技術開発

予算区分:県単

研究期間:2015~2017年度

研究担当者:浅井 雅美

発表論文等:なし

○普及に移す技術

[タイトル] 秋冬ネギにおける新たなネギアザミウマの体系防除

[要約] ネギアザミウマは、定植時に薬剤のペーパーポット灌注処理を行うと、初期の発生が抑制できる。また、発生盛期には、複数系統薬剤を同時散布することにより寄生密度が低く抑えられ、少発生条件では粒剤処理回数を削減できる。

[キーワード] ネギ、ネギアザミウマ、防除体系、灌注処理

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[連絡先] 電話 076-429-5249

[背景・ねらい]

近年、農薬登録の変更に伴い、ネギにおいてネギアザミウマに使用できる粒剤が減少したことから、効果的な防除体系の再構築が求められている。また、ネギアザミウマは多発すると防除が困難で、ネギの生育停滞や品質低下をもたらすため、生育初期からの多数回防除が実施されており、大きな労力負担となっている。そこで、新たな薬剤防除法を組み合わせ、効果的で省力的な防除体系について明らかにした。

[成果の内容・特徴]

- 1 定植時にペーパーポット（育苗箱）へスタークル顆粒水溶剤またはベリマーク SC を灌注処理することにより、生育初期のネギアザミウマの発生を抑制できる。その効果は定植後 1 か月以上持続する（図 1）。
- 2 ネギアザミウマが急増する 7 月頃（表 1 の③、④）に、複数系統薬剤を同時散布することにより、寄生密度を低く抑えることができる。また、少発生条件では、粒剤処理回数を削減できる（図 2）。
- 3 定植時のペーパーポット灌注処理および複数系統薬剤の同時散布を導入した新たな防除体系（表 1）は、生育期間を通して寄生密度を抑制し（図 2）、収穫時の収量・品質を確保できる（データ略）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 同時散布に使用する薬剤には、速効性の薬剤（ハチハチ乳剤、ディアナ SC など）と遅効性の薬剤（ポリオキシシン AL 水和剤、カスケード乳剤など）を選定する。
- 2 生育期に使用できる粒剤はネオニコチノイド系薬剤のみであることから、同一系統薬剤の連用を避けるため、発生状況に応じて粒剤処理回数を低減する。
- 3 収穫前の茎葉散布（表 1 の⑤、⑥）は、発生状況に応じて実施する。
- 4 本試験を実施した農業研究所内のネギ圃場より採集したネギアザミウマの個体群は、全て産雌単為生殖系統である。地域によって産雄単為生殖系統の発生が確認されており、散布剤を選定する際は、これに留意する。
- 5 本試験で用いた薬剤の定植時のペーパーポット灌注処理は、生育初期のネギハモグリバエに対しても効果が高い（データ略）。

[具体的データ]

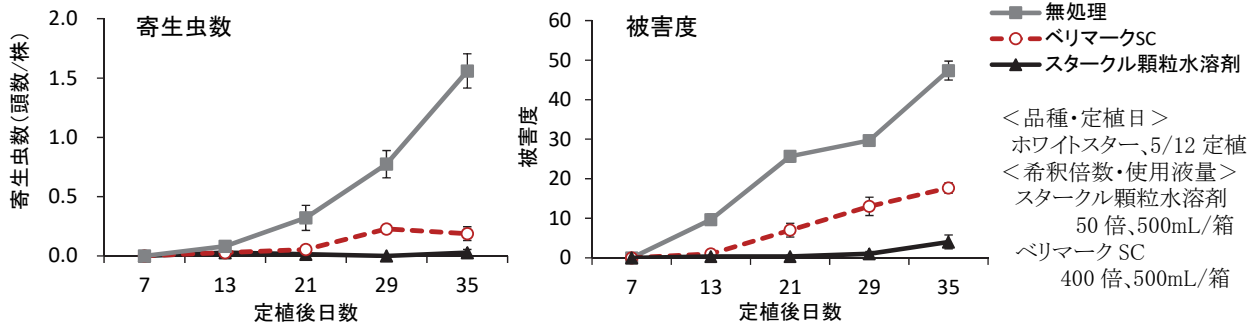


図1 各種薬剤の定植時パーパーポット灌注処理のネギアザミウマに対する防除効果 (2016年)
 (注)株当たり寄生虫数:上位展開2葉を調査、被害度:発生予察事業の被害度の算出方法に準拠

表1 ネギアザミウマを対象にした防除体系 (例)

防除体系	処理	① 4月下旬頃 〔定植〕	② 6月上旬頃 〔削り込み〕	③ 7月上旬頃 〔土寄せ〕	④ 7月下旬頃 〔土寄せ〕	⑤ 8月下旬頃 〔土寄せ〕	⑥ 10月上旬頃 〔～収穫〕	薬剤散布 回数
防除体系A (粒剤4回)	定植時 灌注	スタークル 顆粒水溶剤						7
	生育期 粒剤		ダントツ 粒剤	スタークル 粒剤	ベストガード 粒剤	ダントツ 粒剤		
	茎葉散布 (複)			ハチハチ乳剤 ポリオキシソルベトール水和剤	ディアナSC カスケード乳剤			
防除体系B (粒剤2回)	定植時 灌注	スタークル 顆粒水溶剤						5
	生育期 粒剤		ダントツ 粒剤			ダントツ 粒剤		
	茎葉散布 (複)			ハチハチ乳剤 ポリオキシソルベトール水和剤	ディアナSC カスケード乳剤			
<参考> 従来の 慣行防除体系	定植時 粒剤	ジメトエート 粒剤※						8
	生育期 粒剤		ジメトエート 粒剤※	ダントツ 粒剤	オンコル 粒剤5※	ベストガード 粒剤		
	茎葉散布 (単)		ダントツ 水溶剤	ハチハチ乳剤	ディアナSC			

(注) 反転 は新たな薬剤防除法。茎葉散布(複):複数系統薬剤の同時散布、茎葉散布(単):単剤散布、下線:ネオニコチノイド系薬剤
 ※ジメトエート粒剤、オンコル粒剤5:現在、製造中止またはネギでの登録がない

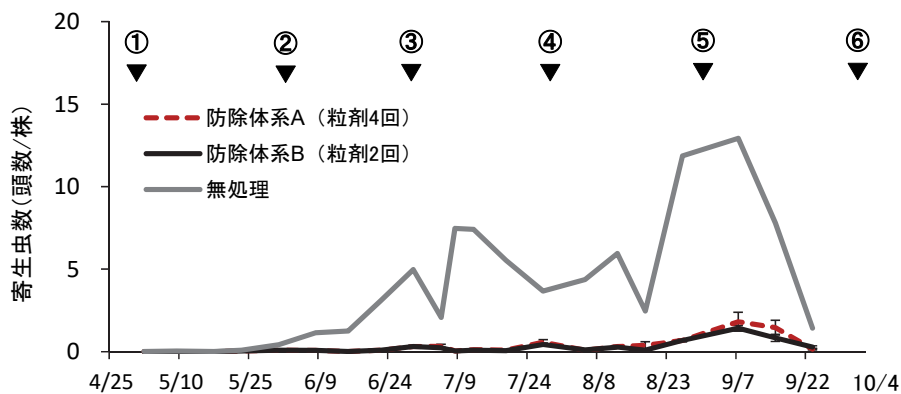


図2 各防除体系におけるネギアザミウマ寄生虫数の推移 (2016年)

(注)株当たり寄生虫数:上位展開2葉を調査、図中の丸囲み数字は表1に対応
 品種・定植日:夏扇パワー、4/25 定植
 使用薬剤・時期:表1を参照、希釈倍数・使用(液)量:登録内容に準拠

[その他]

研究課題名:園芸1億円産地の主要病害虫の制御技術の開発

予算区分:県単(革新技術開発普及事業)

研究期間:2016年度(2015~2017年度)

研究担当者:青木由美、西島裕恵(農業技術課)、大窪延幸

発表論文等:青木由美・西島裕恵・大窪延幸(2017)第69回北陸病害虫研究会発表

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] ラズベリー果実の熟度を外観から判定できる専用カラーチャートを開発した。ラズベリー熟度判定用カラーチャートは果実画像を利用した判定指標であり、生鮮果実出荷の場合の収穫適期のカラーチャート指数は、‘グレンアンプル’では3~5、‘スキーナ’および‘ヒンボートップ’では3~4である。

[キーワード] ラズベリー、熟度、収穫適期、カラーチャート

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・果樹研究センター

[連絡先] 電話 0765-22-0185

[背景・ねらい]

県内のラズベリーは、市場出荷時の生鮮果実（生果）出荷率が50%以下と低く、この原因として、熟度判定のための客観的指標がなく、生産者による判定のばらつきが大きいことが挙げられる。そこで、現場での収穫精度を高めるため、収穫時の果皮色と果実品質との関係を把握し、果実熟度を判定するカラーチャートを作成する。

また、外食産業等実需者や市場等流通業者からは、生鮮果実を出荷の際には、

- ①果托を取り除いて出荷すること
- ②実需者が果実を使用する際（収穫後、冷蔵2日後）の果皮色は朱色～濃赤色（ラズベリー熟度判定用カラーチャートで5以上）であること
- ③ドリップ（果汁の漏えい）や実崩れがないこと

以上の3条件を満たすことを強く要望されていることから、今回作成したラズベリー熟度判定用カラーチャートを利用し、県推奨品種における生鮮果実出荷に対応した収穫基準を確立する。

[成果の内容・特徴]

- 1 ラズベリー熟度判定用カラーチャート（以下、CC）の基となる果実画像は、本県産ラズベリー果実を同一照明条件下で撮影したものを利用している（図1）。
- 2 果皮色は、RGB表色系の3次元空間上において、ほぼ直線上に分布している（データ略）。なお、CCは、その直線上に近い位置の画像から、目視で果皮色が区別できる間隔で7枚の画像を選び、作成したものである（図1および表1）。
- 3 収穫時に果托が外れやすく、5℃冷蔵2日後の果皮色がCC指数5以上であり、ドリップが見られない生鮮果実出荷に対応した収穫適期のCC指数は、‘グレンアンプル’では3~5、‘スキーナ’および‘ヒンボートップ’では3~4である（表2）。
- 4 いずれの品種においても、収穫時のCC指数2以下の果実は、果托が外れにくく、冷蔵2日後の果皮色はCC指数5に至らず、食味も悪い（表2）。
- 5 収穫時のCC指数が6以上の‘グレンアンプル’、5以上の‘スキーナ’および‘ヒンボートップ’では、収穫時または冷蔵2日後にドリップが見られる（表2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 ラズベリーの収穫適期判定および調整・出荷時の品質管理に活用できる。
- 2 ラミネートによる光の反射を避けるため、直射日光下での測定は避ける。
- 3 本成果は、温度5℃、2日間のプラスチックシェルパックでの冷蔵における結果であり、温度、貯蔵日数等貯蔵条件が異なる場合、果皮色等果実品質の変化が異なることが想定されるので注意する。

(様式1)

[具体的データ]

a) グレンアンブル



b) スキーナ



c) ヒンボートップ



表1 ラズベリー熟度判定用カラーチャートの色値

グレンアンブル CC指数 ²	RGB		
	R	G	B
1	221.1	171.4	106.1
2	217.0	155.0	95.1
3	219.0	135.1	88.1
4	221.5	102.2	78.0
5	209.3	87.1	70.7
6	210.7	70.5	64.2
7	143.7	46.5	54.3
相関係数 ³	-0.704	-0.996**	-0.998**

スキーナ CC指数 ²	RGB		
	R	G	B
1	210.4	173.6	98.4
2	216.7	156.9	92.9
3	214.1	129.9	87.3
4	210.2	95.8	66.5
5	212.8	75.9	58.9
6	211.8	57.1	47.5
7	153.9	36.9	41.6
相関係数 ³	-0.624	-0.996**	-0.987**

ヒンボートップ CC指数 ²	RGB		
	R	G	B
1	226.5	166.3	87.5
2	223.9	148.3	86.8
3	215.7	120.5	76.2
4	195.6	94.6	66.1
5	215.6	80.2	53.3
6	190.7	54.2	45.4
7	151.0	38.3	42.8
相関係数 ³	-0.853*	-0.997**	-0.984**

図1 ラズベリー熟度判定用カラーチャート

²ラズベリー熟度判定用カラーチャートの果皮色指数値。
³*5%水準,**1%水準で有意。

表2 ラズベリー熟度判定用カラーチャート果皮色指数別の果実品質 (2016年)

品種	収穫時果皮色 CC指数 ²	収穫時の果実品質					5°C冷蔵2日後の果実品質							備考
		果托の外れやすさ 1難 2やや難 3易	小核果の崩れ (果托を外す時) 1崩れる 2一部崩れる 3崩れない	果肉の硬さ 1軟 2中 3硬	食味 1悪い 2普通 3良い	ドロップ 有無	冷蔵後果皮色 CC指数 ²	果托の外れやすさ 1難 2やや難 3易	小核果の崩れ (果托を外す時) 1崩れる 2一部崩れる 3崩れない	果肉の硬さ 1軟 2中 3硬	食味 1悪い 2普通 3良い	ドロップ 有無	生果での商品性 1無し 2低い 3有り	
グレンアンブル	1 ^y	1.0	1.0	3.0	1.0	無	1.9	2.0	2.3	3.0	1.0	無	1.0	青臭い、酸味強い
	2 ^y	1.7	1.5	3.0	1.0	無	3.7	2.0	2.8	3.0	1.0	無	2.0	酸味強い
	3	2.7	2.3	2.7	1.5	無	6.0	-	-	2.0	2.0	無	3.0	
	4	2.7	2.6	2.0	2.0	無	7.0	-	-	2.0	2.5	無	3.0	
	5	2.9	2.5	2.0	2.5	無	7.0	-	-	2.0	2.0	無	3.0	
	6	3.0	2.7	1.0	3.0	無	7<	-	-	1.0	3.0	有	1.0	
	7	3.0	2.9	1.0	3.0	有	-	-	-	-	-	-	-	
スキーナ	1 ^y	1.0	1.0	3.0	1.0	無	2.0	1.0	1.0	3.0	1.0	無	1.0	青臭い、酸味強い
	2 ^y	1.3	1.4	3.0	1.0	無	2.9	1.7	2.2	2.0	1.0	無	1.0	酸味強い
	3	3.0	2.5	2.7	1.5	無	5.2	-	-	2.5	1.5	無	3.0	
	4	3.0	2.9	2.0	2.5	無	6.2	-	-	2.5	2.0	無	3.0	
	5	3.0	3.0	2.0	3.0	無	7<	-	-	1.5	2.0	有	2.0	
	6	3.0	3.0	1.3	3.0	有	7<	-	-	-	-	-	-	
	7	3.0	3.0	1.0	3.0	有	-	-	-	-	-	-	-	
夏果 ヒンボートップ	1 ^y	1.0	1.0	3.0	1.0	無	1.7	1.0	1.0	3.0	1.0	無	1.0	青臭い、酸味強い
	2	2.3	2.1	3.0	1.0	無	4.7	-	-	2.0	2.0	無	2.3	酸味強い
	3	3.0	3.0	2.0	3.0	無	5.5	-	-	2.0	2.0	無	3.0	
	4	3.0	3.0	2.0	3.0	無	6.5	-	-	2.0	3.0	無	3.0	
	5	3.0	3.0	2.0	3.0	無	7.0	-	-	1.8	3.0	有	2.7	
	6	3.0	3.0	1.0	3.0	無	7<	-	-	1.0	3.0	有	1.0	
	7	3.0	2.9	1.0	3.0	有	-	-	-	-	-	-	-	
秋果 ヒンボートップ	1 ^y	1.0	1.0	3.0	1.0	無	1.4	1.9	1.8	3.0	1.0	無	1.0	青臭い、酸味強い
	2 ^y	1.4	1.4	3.0	1.0	無	3.3	1.8	2.0	2.7	1.0	無	1.3	酸味強い
	3	2.6	2.8	3.0	1.0	無	5.0	-	-	2.0	2.0	無	2.7	
	4	3.0	2.8	2.0	2.0	無	6.4	-	-	2.0	2.3	無	3.0	
	5	3.0	3.0	2.0	2.0	無	7<	-	-	1.7	2.5	有	2.7	
	6	3.0	3.0	1.0	3.0	無	7<	-	-	1.0	3.0	有	1.0	
	7	3.0	3.0	1.0	3.0	有	7<	-	-	-	-	-	-	

²ラズベリー熟度判定用カラーチャートの果皮色指数値。

^y上付き文字y付は果托付きで、その他は果托を外して冷蔵した。

[その他]

研究課題名：実需者ニーズに対応したラズベリーの収穫適期判定技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2016年度(2015~2016年度)

研究担当者：徳満慎一、坂田清華(農産食品課)

発表論文等：なし

○普及に移す技術

[タイトル] 水稲作業と競合の少ない富山型モモ栽培体系

[要約] モモ成木において、3～4月に摘蕾、摘花、早期摘果の組み合わせによって全花蕾の90%を除去する着果制限技術は、田植え作業と競合する予備摘果作業を省略でき、慣行栽培体系と同等の収量・果実品質が得られる。

[キーワード] モモ、摘蕾、着果制限、予備摘果省略

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・果樹研究センター

[連絡先] 電話 0765-22-0185

[背景・ねらい]

富山県内の新規モモ生産者は主穀作経営体がほとんどであるが、近年、成園化にともなう労力増加と田植え時期の繰り下げによる作業競合により、予備摘果が十分行えず、生産量の減少や果実品質のばらつきが問題となっている。

そこで、各経営体の保有労力や作業体系に応じた水稲作業との競合の少ないモモの着果制限技術「富山型モモ栽培体系」を確立する。

[成果の内容・特徴]

- 1 富山型モモ栽培体系とは、5月の田植え作業と競合を避けるため、3～4月に全花蕾の90%を除去する着果制限を行い、予備摘果作業を省略した栽培体系である（図1）。
- 2 富山型モモ栽培体系の着果制限技術には、
 - ①一発強摘蕾：摘蕾適期に90%の花蕾除去
 - ②摘蕾摘花：慣行栽培体系の摘蕾と開花期の摘花を組み合わせ90%の花蕾除去
 - ③早期摘果：慣行栽培体系の摘蕾と満開後10日頃の早期摘果を組み合わせ90%の花蕾・果実除去
 - ④粗+仕上げ摘蕾：早期の粗摘蕾と摘蕾適期の仕上げ摘蕾を組み合わせ90%の花蕾除去の4体系があり、各経営体に適した着果管理技術が選択できる（図1）。
なお、いずれの着果制限技術においても、残す花蕾（果実）の位置は同じである（表1）。
- 3 モモ成木において、富山型モモ栽培体系の収量は2.3～2.5t/10aで、慣行栽培体系の2.4t/10aと同等であり、果重、生理落果率および糖度等果実品質に差が見られない（データ略）。また、葉数、新梢数等樹体生育にも差が見られない（データ略）。
- 4 富山型モモ栽培体系は慣行栽培体系と比べて、3～4月の着果管理作業時間が多いが、予備摘果が省略でき、合計の作業時間は少ない（表2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 水稲の田植えとモモの予備摘果との作業競合が想定される経営体の省力技術として活用できる。
- 2 摘蕾時に一度で90%花蕾除去を行う着果制限技術（一発強摘蕾）では、遅れ花の着果や作業精度の低下等により着果数が多くなり、仕上げ摘果作業時間が増える傾向があるので注意する。
- 3 富山型モモ栽培体系は、花粉を有する品種に実施し、花粉の無い品種（‘川中島白桃’等）においては実施しない。
- 4 幼木では生理落果が多い場合があるので、富山型モモ栽培体系は成木（8年生以上）において実施する。

(様式1)
[具体的データ]

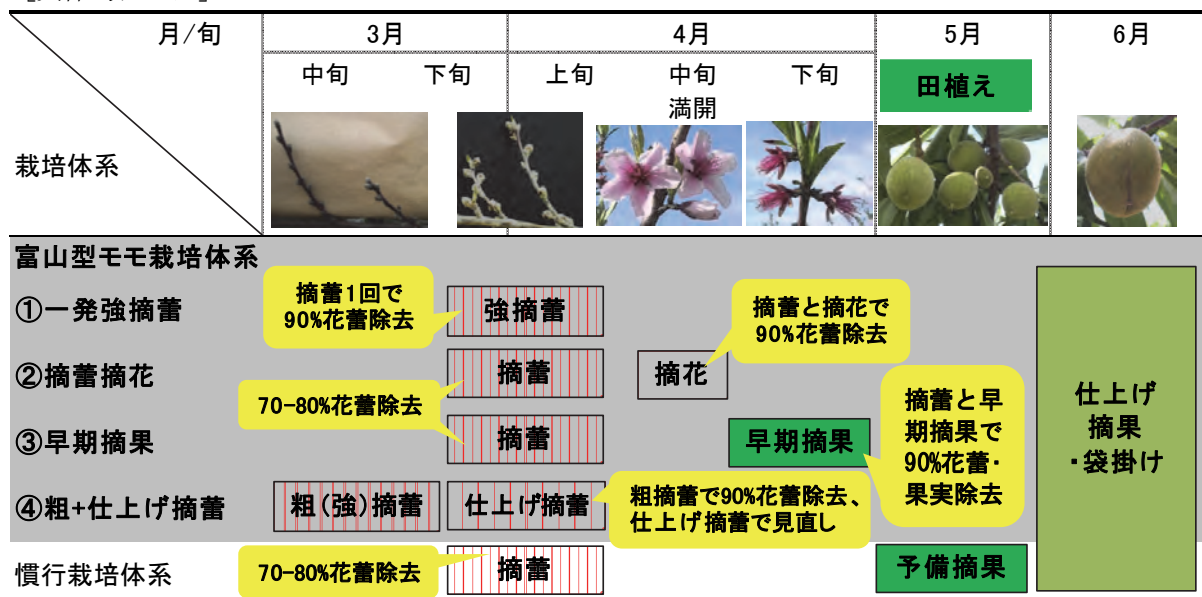


図1 富山型モモ栽培体系（着果管理以外の作業は省略）

表1 結果枝別における残す花蕾（果実）の数と位置

栽培体系	残す花蕾(果実) 1個あたりの枝 の長さ(cm/個)	結果枝の種類(果枝長cm)		
		短果枝 (15cm未満)	中果枝 (15~30cm)	長果枝 (30cm以上)
富山型 モモ 栽培体系	15	先端付近に1個	中央部に1~2個	中央部に3~4個
慣行 栽培体系	8	先端付近に1~2個	中央部に2~3個	中央部に4~8個

●は残した花蕾.

表2 10aあたり着果管理作業時間 (hr/10a)

栽培体系	粗摘蕾	摘蕾 (仕上げ摘蕾)	摘花	早期 摘果	予備 摘果	仕上げ 摘果	計
	3月中-下	3月下-4月上	4月中	4月下	5月	5月末-6月	
富山型モモ栽培体系							
①一発強摘蕾	0	44.0	0	0	0	15.0	59.0
②摘蕾摘花	0	36.5	20.0	0	0	12.0	68.5
③早期摘果	0	36.5	0	24.5	0	11.0	72.0
④粗+仕上げ摘蕾	40.0	8.5	0	0	0	12.5	61.0
慣行栽培体系	0	36.5	0	0	35.5	11.0	83.0

[その他]

研究課題名：水稻複合経営に適した富山型モモ栽培体系の確立

予算区分：県単（革新技術開発普及費）

研究期間：2016年度（2013~2016年度）

研究担当者：徳満慎一

発表論文等：なし

○普及に移す技術

[タイトル] 深部膣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

[要約] 離乳母豚の深部膣内粘液電気抵抗値 (VER 値) は、発情兆候とともに急激に最低値まで低下し、翌日からの上昇とともに初回発情を示す。交配後、受胎豚の VER 値は平常値のまま推移するが、空胎豚は次の性周期に向けて再び初回と同様に推移することから、交配後 21 日以前の早期妊娠診断が可能となる。

[キーワード] 深部膣内粘液電気抵抗値、超音波画像妊娠診断機、交配適期診断、早期妊娠診断

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・畜産研究所・養豚課

[連絡先] 電話 076-469-5921

[背景・ねらい]

母豚の空胎期間を短縮し年間分娩回数を向上させることを目的として、従来法である目視による発情観察に併せて、深部膣内粘液電気抵抗値 (VER 値) の変化と超音波画像を活用して交配適期の把握および精度の高い妊娠診断の可能性について検証する。

[成果の内容・特徴]

- 1 153 頭の離乳母豚を対象に従来法による発情観察を行ったところ、90%の母豚が離乳後 3～7 日目の間に初回の発情を示し、その大部分は、離乳後 5 日目を中心とした 4～6 日目の間で確認できる (表 1)。
- 2 離乳当日から 4 日目にかけて平均 VER 値は 306 から 244 まで低下し、離乳後 5 日目からは上昇傾向に転じるとともに初回の発情を確認できる。離乳 7 日目以降は 330 前後でほぼ横這いで推移する (表 1 および図 1)。
- 3 離乳後初回発情日 (初回交配日) を 0 日目とした VER 値の経時推移を受胎豚 (n:81 頭) および空胎豚 (n:72 頭) 別に見ると、受胎豚では交配後 4 日目以降は横這いで推移するが、空胎豚は発情後 16 日目から急激に低下し、次の性周期である 21 日目からは再び上昇する (図 2)。
- 4 超音波画像妊娠診断機による妊娠診断では、胎囊の発生が早い個体で交配後 19 日目に確認できる場合もあるが、まだ極小さく不明瞭であり、明確に胎囊を把握できる時期は交配後 22 日目以降である (図 3)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 発情期以外の平常時における VER 値の平均は 330 前後であるが、個体によっては平均値よりも 50 前後ずれた平常値を示す場合もあるため、誤診を回避するためにも、野帳に測定値を記録し平常値と比較しながら判定する必要がある。
- 2 陰部観察から発情兆候を呈しているものの、種雄豚に対する許容行動を示さないまま発情が終息するような発情微弱豚においても、VER 値は通常発情豚と同様に推移することから、発情期を見送ることなく人工授精対応が可能である。
- 3 実際の現場では、深部膣内粘液電気抵抗測定器は受胎が確定するまで毎日測定する必要はなく、離乳当日～発情・交配までの間、および交配後 16 日目～25 日目の間だけ継続測定する。

[具体的データ]

表1 離乳当日からの平均 VER 測定値の経時推移および離乳後経過日数別初回発情発現率

累計 調査頭数	離乳後経過日数																														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
平均VER値	306	289	257	250	244	261	305	328	340	334	338	333	332	324	324	326	327	328	324	326	323	313	299	285	284	284	289	296	318	326	328
153 STD	40.3	45.6	51.3	58.7	51.3	54.2	55.9	50.1	55.0	48.2	52.6	49.8	43.7	46.3	40.1	39.9	38.6	37.5	44.2	40.5	43.1	47.7	57.0	65.4	66.2	64.4	61.7	56.9	49.0	50.0	50.5
初回発情 発現率				5%	29%	34%	18%	3%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	2%	1%		1%	1%												

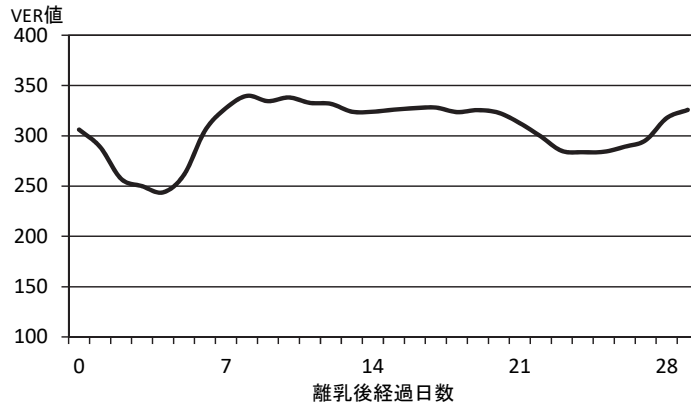


図1 離乳当日からの平均 VER 測定値の経時推移

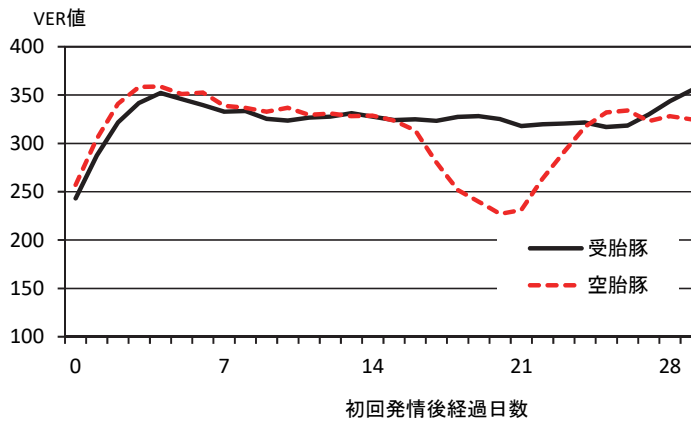


図2 受胎および空胎別 VER 値の初回発情日からの経時推移

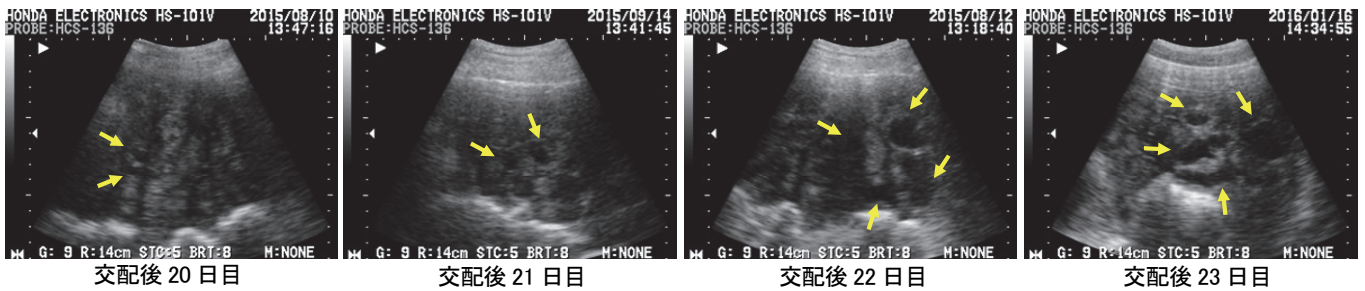


図3 超音波画像妊娠診断機による交配後経過日数別胎嚢(图中矢印)の撮影画像

[その他]

研究課題名：系統豚「タテヤマヨーク II」を利用した生産性向上技術の検討

予算区分：県単

研究期間：2014～2016 年度

研究担当者：前坪直人

口頭発表：平成 27 年度富山県畜産関係機関業績・成果発表会、第 111 回北信越畜産学会大会

発表論文：北信越畜産学会報 第 114 号 (2017)

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 水稻「コシヒカリ」の軽量培土にけい酸質肥料の軽量気泡コンクリート肥料を重量比で 1.5%添加して育苗すると、発根能力が高まり、本田における生育初期の窒素吸収量および茎数が増加する。さらに、穂数の増加に結びつけば、1穂着粒数が減少して、収量構成要素の改善が期待できる。

[キーワード] 水稻、軽量培土、けい酸質肥料、苗質、初期茎数、コシヒカリ

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・栽培課

[連絡先] 電話 076-429-5280

[背景・ねらい]

水稻「コシヒカリ」の品質低下要因である白未熟粒の多発について、初期茎数および穂数の不足にともなう1穂着粒数の増加が原因となることが指摘されている。一方、育苗培土にけい酸質肥料を添加することで発根が旺盛になり、初期生育が改善されることが知られている。

県内で普及が拡大しつつある軽量培土については、従来の加工床土と比べ苗箱1枚当たりの充填量が少なく、培土由来のケイ酸供給量の低下が懸念される。そこで、軽量培土にけい酸質肥料の軽量気泡コンクリート肥料（ALC）を添加し、水稻の初期生育の確保および穂数・1穂着粒数の適正化に対する効果を検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 軽量培土である軽良培土（いなほ化工）に ALC を重量比で 1.5%添加した培土（以下、「軽量+ALC」）では、有効態ケイ酸の含有量が軽量培土より多くなる（表）。さらに、「軽量+ALC」で育苗した苗は、軽量培土で育苗した苗と比較してケイ酸含有率が1%程度高く、加工床土並みとなる。
- 2 「軽量+ALC」では、苗の発根能力が向上し（図1）、本田の活着期における新根の発生本数が多く、新根の重量は軽量培土に比べて3割程度多くなる（図2）。
- 3 「軽量+ALC」で育苗した苗は、移植後27日の窒素吸収量が増加するとともに（図3）、生育初期の茎数も増加して加工床土による育苗と同等以上になる（図4）。なお、茎数の増加傾向は、育苗期間を28日間まで延長しても同様であり、老化苗の初期生育の改善も期待できる（データ略）。
- 4 なお、「軽量+ALC」では、初期茎数の増加により穂数が増加し、1穂着粒数が減少して、目標である穂数400本/m²、1穂着粒数70粒/穂への誘導が期待できる（図5）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 軽量培土は育苗箱への充填量、かん水量などが加工床土と異なるため、栽培技術指針等を参考にして、適正な育苗管理を行う。

[具体的データ]

表 育苗培土の違いと移植時の苗質

育苗培土	育苗培土		苗質				
	充填量 (kg/箱)	有効態ケイ酸 (mg/100g)	草丈 (cm)	乾物重 (g/100本)	充実度 (g/cm)	ケイ酸含有率 (%)	ケイ酸吸収量 (g/箱)
軽量培土	1.9	53.5	14.8	1.71	116	3.18	2.37
軽量+ALC	1.9	72.2	15.1	1.70	113	4.33	3.24
(参考)加工床土	4.5	40.9	17.7	1.83	103	4.19	3.33

注) 表中の苗質の数値は2015年と2016年の平均値を示す。(育苗日数は両年とも23日)

注) 苗箱1枚当たりの肥料成分量 軽量培土:窒素1.4g、リン酸1.4g、カリ1.4g 加工床土:窒素1.6g、リン酸1.6g、カリ1.6g

注) 軽量+ALCのケイ酸添加量:28.5g/箱(重量比1.5%)



図1 除根後の新根の発生状況(2016)

注) 播種後23日の苗の根を根元から全て切除後、6日間蒸留水に浸漬し、室温で生育

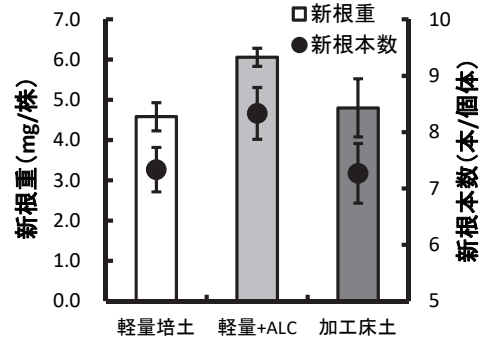


図2 培土の違いと新根発生量(2016)

注) 5/12に苗を本田へ移植し、5日後に抜調査した結果
注) 図中の縦線は標準誤差を示す。

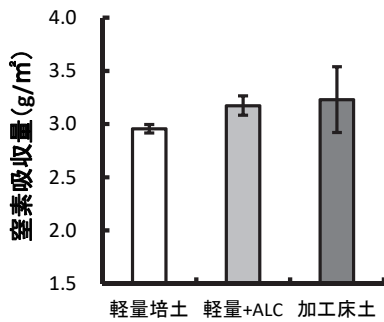


図3 培土の違いと移植後27日の窒素吸収量(2016)

注) 図中の縦線は標準誤差を示す。

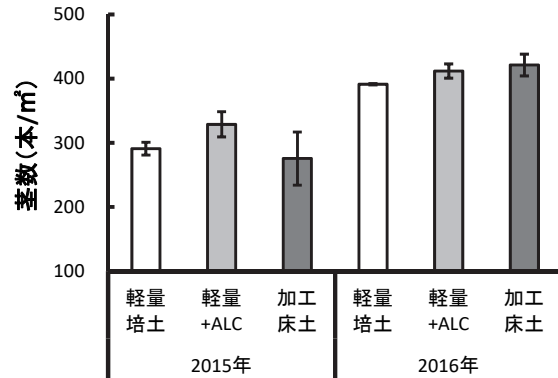


図4 培土の違いと本田移植後初期の茎数(2015~2016)

注) 2015年は移植後23日、2016年は移植後27日に調査を行った。
注) 図中の縦線は標準誤差を示す。

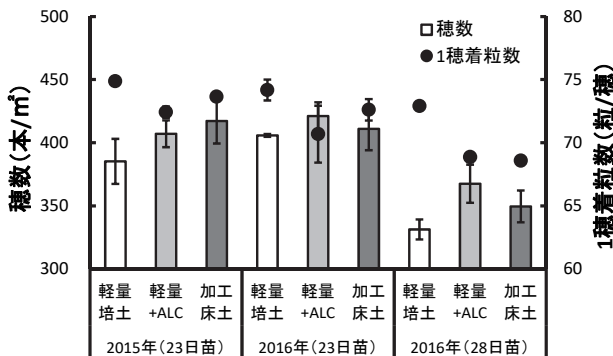


図5 培土の違いと穂数および1穂着粒数(2015~2016)

注) 図中の縦線は標準誤差を示す。

注) 2016年(28日苗)の1穂着粒数は反復無し

[その他]

研究課題名: 異常気象条件化における肥効調節型肥料に対応した高品質生産技術の確立

育苗培土苗質改善試験

予算区分: 県単(革新)、受託(全国農業協同組合連合会富山県本部)

研究期間: 県単(2015年度)、受託(2016年度)

研究担当者: 板谷恭兵、野村幹雄

発表論文等: なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 新規スルホニルウレア成分を含む水稻除草剤の最適な使用法

[要約] 新規スルホニルウレア成分（プロピリスルフロンの、メタゾスルフロンの）を含む水稻除草剤は、水稻に対する薬害が大きい場合があるが、初期剤を組み合わせた体系処理で移植後 20 日頃を目安に散布することにより、薬害を低減して難防除雑草を効果的に防除することができる。

[キーワード] 水稻除草剤、新規スルホニルウレア成分、薬害、難防除雑草、体系処理

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・栽培課

[連絡先] 電話 076-429-5280

[背景・ねらい]

プロピリスルフロンのやメタゾスルフロンのといった新規スルホニルウレア（SU）成分は、難防除雑草やSU抵抗性雑草対策に高い効果を示す。これらの成分を含む一発処理剤は現在 41 剤登録されており、本県の雑草防除指針には 7 剤が掲載されている。しかし、これらの除草剤は、除草効果は高いものの、土壌タイプや気象条件により水稻に薬害を引き起こす場合がある。そこで、新規 SU 成分を含む除草剤について薬害を低減するとともに、難防除雑草のオモダカとクログワイを効果的に防除する使用法を明らかにした。

[成果の内容・特徴]

- 1 これまでの試験では、プロピリスルフロンの含有除草剤（以下、プロピリ剤）は初期茎数、収量を減少させる頻度が高く、特に早限処理で減少程度が大きい（図 1、表 1）。また、メタゾスルフロンの含有除草剤（以下、メタゾ剤）では早限処理で茎数が減少し、出穂を遅延させる頻度も高い。
- 2 プロピリ剤の早限処理（移植当日）、晩限処理（ノビエ 3 葉期：移植後 12 日）ともに茎数、穂数および収量が減少するが、体系処理（移植後 3 日にシーゼットフロアブル処理→移植後 20 日に本剤処理）により慣行処理区並みの収量となる（図 2）。メタゾ剤でも、体系処理（移植後 3 日にシーゼットフロアブル処理→移植後 20 日に本剤処理）で慣行除草区並みの収量が確保できる。
- 3 難防除雑草のオモダカ、クログワイの残草量は、両除草剤ともに体系処理で最も少ない。水稻収穫後の塊茎の乾物重も、体系処理を行うことで早限処理や晩限処理と同等以下に抑えられる（図 3、図 4）。
- 4 以上より、新規 SU 成分を含む除草剤の薬害を低減しつつ優れた除草効果を発揮させる使用法として、初期剤を組み合わせた体系処理で移植後 20 日頃を目安に処理する方法が効果的である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 減水深 2cm/日の砂壤土水田に「てんたかく」を移植し、表 2 に示す雑草の生育条件で新規 SU 成分を含む除草剤を処理した結果である。
- 2 本年度に使用したプロピリ剤はピラクロニルとプロピリスルフロンの混合剤、メタゾ剤はテフリルトリオン、ピラクロニル、メタゾスルフロンの混合剤であり、いずれも雑草防除指針に掲載されている。
- 3 体系処理を行う場合は、最新の登録内容および後発雑草の発生状況を確認し、適正な時期に散布する。
- 4 難防除雑草を確実に低減するためには、有効除草剤の複数年処理が必要である。

[具体的データ]

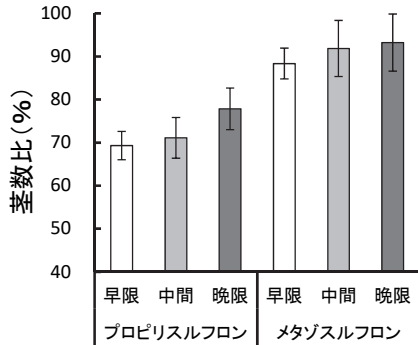


図1 新規SU成分含有除草剤処理時期別の茎数の対慣行処理区比 (2007、2010~2015)

注) 茎数比は、慣行処理 (移植後3日にシーゼットフロアブル、移植後20日にマメットSM1キロ粒剤を処理) に対する比
 注) 早限処理は移植後0~5日、中間処理は3~12日、晩限処理は10~14日に行った。
 注) 調査は移植後40日頃に行った。

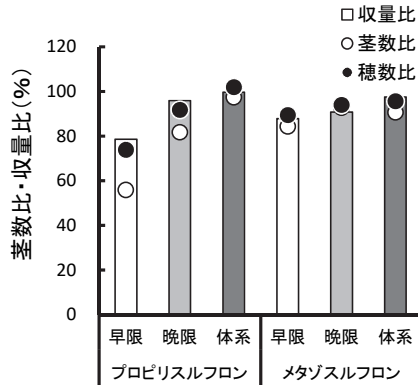


図2 新規SU成分含有除草剤処理区の茎数、穂数および収量の対慣行処理区比 (2016)

注) 茎数は移植後43日に調査を行った。
 注) 慣行処理区は移植後3日にシーゼットフロアブル、移植後20日にマメットSM1キロ粒剤を処理、以下も同様

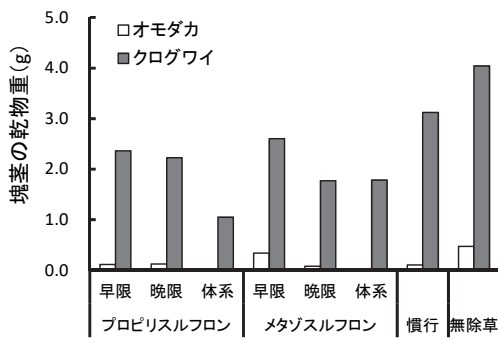


図4 新規SU成分含有除草剤処理区の水稲収穫後の難防除雑草の塊茎乾物重 (2016)

注) 2016年10月12日調査

[その他]

研究課題名：水稲新除草剤の適応性試験

予算区分：受託

研究期間：2007、2010~2016年度

研究担当者：板谷恭兵、野村幹雄、長岡令、吉田稔 (農業技術課)、守田和弘 (食品研究所)

発表論文等：なし

表1 新規SU成分含有除草剤の薬害発生頻度 (薬害発生数/総試験例数) (2007、2010~2015)

成分	処理時期	薬害「小」以上		
		出穂遅延	減収	
プロピリスルフロ	早限	5/6	4/6	3/6
	中間	5/6	4/6	2/6
	晩限	4/6	3/6	1/6
メタゾスルフロ	早限	3/5	4/5	0/5
	中間	3/5	4/5	0/5
	晩限	0/5	4/5	0/5

注) 薬害程度は公益財団法人日本植物調節剤研究協会の薬害程度の基準に基づき、無、微、小、中、大の5段階で評価した。

注) 出穂遅延は慣行処理区に比べ出穂が1日以上遅延した試験例の頻度。

注) 減収は、籾重量が慣行区に比べ6%以上減少した試験例の頻度。

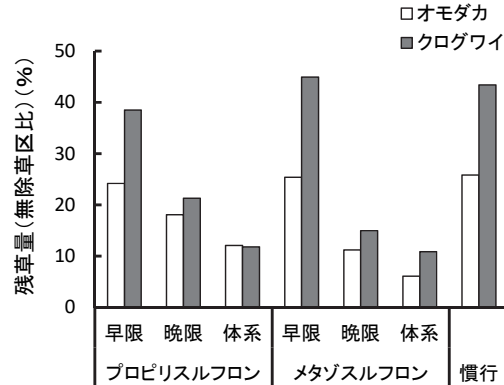


図3 新規SU成分含有除草剤処理区の難防除雑草の残草量の対無除草区比 (2016)

注) 残草量は移植後51日に調査

注) 雑草の塊茎は塊茎を作土表面と深さ5cmの土中に5個ずつ埋設

表2 新規SU成分含有除草剤処理時の雑草の生育ステージ (2016)

除草剤	処理時期 (移植後日数)	雑草の生育ステージ				
		ノビエ	オモダカ (表面)	オモダカ (深)	クログワイ (表面)	クログワイ (深)
プロピリスルフロ	早限(0)	発生前	発生前	発生前	発生前	発生前
	晩限(12)	3.0L	0.5L	発生始	発生始	発生前
	体系(20)	2.5L	2.0L	1.5L	10cm	5cm
メタゾスルフロ	早限(0)	発生前	発生前	発生前	発生前	発生前
	晩限(10)	2.5L	発生始	発生前	発生前	発生前
	体系(20)	2.5L	2.0L	1.5L	10cm	5cm
慣行処理区		2.5L	2.0L	1.5L	10cm	5cm
無除草区		5.0L	3.5L	3.0L	10cm	5cm

注) オモダカ、クログワイの塊茎の移植位置 (水稲移植と同時に)

表面：作土表面に置床 深：深さ5cmの土中に埋設

注) 各種雑草の生育ステージは、ノビエ、オモダカについては試験区中の最高葉齡 (L) の個体を示し、クログワイについては試験区中の最長 (cm) の草丈の個体を示す。

○普及上参考となる技術

[タイトル] フェロモントラップによる圃場における大豆カメムシ類の発消長の把握

[要約] フェロモントラップを用いることにより、圃場における大豆カメムシ類（ホソヘリカメムシ、イチモンジカメムシ）の発消長を効率的に把握できる。

[キーワード] ホソヘリカメムシ、イチモンジカメムシ、大豆、フェロモントラップ、予察

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[連絡先] 電話 076-429-5249

[背景・ねらい]

富山県における、大豆カメムシ類の主要種はホソヘリカメムシ（ホソヘリ）とイチモンジカメムシ（イチモンジ）で、地域によっては青立ちの原因にもなって、収量・品質を大きく低下させる。現在の発生予察調査は、払い落としと見取り調査によって実施されているが、捕捉される虫数は少なく、予察の精度は低い。そこで、近年開発された合成フェロモン剤を活用した効率的な動態把握法を開発した。

[成果の内容・特徴]

- 1 フェロモントラップの設置は、圃場の畦畔と中央で誘殺数に大きな差は無く（図1，表1）、設置場所は調査が簡便な畦畔際が妥当である。
- 2 従来の払い落としよりもフェロモントラップの方が誘殺効率は高く、侵入盛期を適切に把握することができる（図2，3）。
- 3 若莢期以降の侵入世代の誘殺盛期は、両種とも圃場や防除に関わらず8月中旬頃で、次世代の誘殺盛期は9月中旬頃である（図2，3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 大豆カメムシ類の発消長の把握と防除適期の判断に活用できる。
- 2 トラップ周辺にカメムシ類が集合して被害を及ぼす（図4）ことから、設置圃場は必ず防除を行う。
- 3 使用するトラップは(株)富士フレイバー製の「商品名：フィールドキャッチ」（ボックストラップ、誘引剤、粘着紙一式）である（図5）。

[具体的データ]

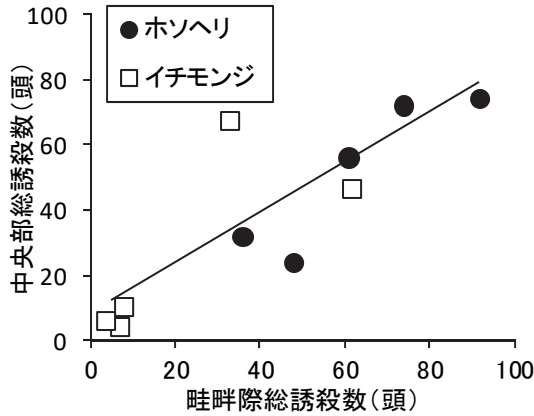


図1 フェロモントラップによるホソヘリおよびイチモンジの大豆ほ場畦畔際と中央部の総誘殺数との関係(2013年)

表1 フェロモントラップの大豆畦畔際と中央部の誘殺盛期(2013年)

調査場所	設置場所	ホソヘリ	イチモンジ
		若莢期以降誘殺盛期	若莢期以降誘殺盛期
富山市花崎	畦畔際	8月12日	8月19日
	中央部	8月12日	8月19日
富山市八尾町大杉	畦畔際	8月12日	8月12日
	中央部	8月12日	8月12日
富山市婦中町上吉川	畦畔際	8月19日	8月5日
	中央部	8月12日	8月5日
高岡市福岡町舞谷	畦畔際	8月12日	8月12日
	中央部	8月12日	8月12日
高岡市福岡町馬場	畦畔際	8月12日	8月12日
	中央部	8月12日	8月5日

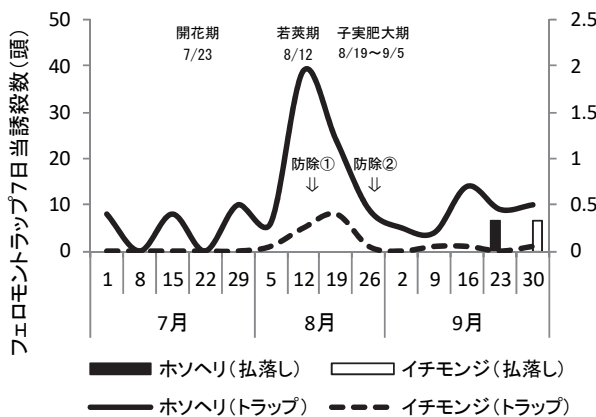


図2 慣行防除大豆ほ場におけるカメムシ類の発生消長(2013年)

注1) 調査圃場は富山市花崎
 注2) フェロモントラップ誘殺数は畦畔際と中央設置の成幼虫数合計値
 注3) 払落虫数は一条1.8m間3カ所の成幼虫数の平均値
 注4) 表中の防除はカメムシ対象剤のみ記載

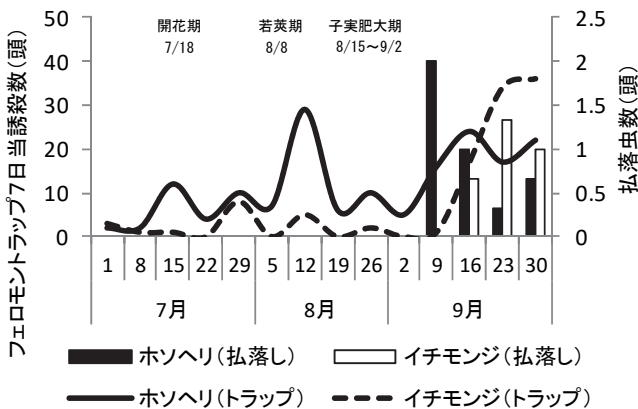


図3 無防除大豆ほ場におけるカメムシ類の発生消長(2013年)

注1) 調査圃場は福岡町舞谷
 注2) フェロモントラップ誘殺数は畦畔際と中央設置の成幼虫数合計値
 注3) 払落虫数は一条1.8m間3カ所の成幼虫数の平均値

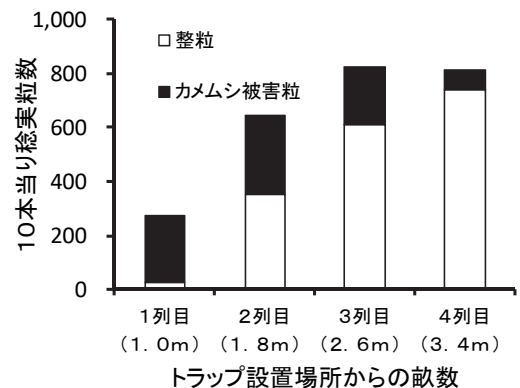


図4 無防除大豆圃場におけるフェロモントラップからの距離別カメムシ被害(2013年)



図5 フェロモントラップの設置状況

注) トラップは地上25~50cmの高さに設置

[その他]

研究課題名: 合成フェロモンを利用したダイズカメムシ類の発生予察技術の開発

予算区分: 県単(病害虫発生予察および防除対策試験)

研究期間: 2016年度(2013~2017年度)

研究担当者: 青山政義、西島裕恵(農業技術課)、大窪延幸

発表論文等: 第59回日本応用動物昆虫学会大会口頭発表

○普及上参考となる技術

[タイトル] 里山雑木林と大河川河岸における大豆カメムシ類の発消長

[要約] 大豆カメムシ類の誘殺消長から、ホソヘリカメムシは雑木林と河岸の両方が、イチモンジカメムシは河岸が主要な越冬地であると推定される。また、両種とも大豆圃場で餌がなくなると越冬地に移動する。

[キーワード] ホソヘリカメムシ、イチモンジカメムシ、フェロモントラップ、越冬場所

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[連絡先] 電話 076-429-5249

[背景・ねらい]

大豆カメムシ類の被害は、山際や雑草が繁茂する河川敷の近辺で多発することが多い。一方、本県の主要種であるホソヘリカメムシ（ホソヘリ）やイチモンジカメムシ（イチモンジ）の越冬場所などその生態は明らかではない。そこで、里山雑木林と大河川河岸にフェロモントラップを設置し、両種の誘殺消長から、大豆加害時期以外の生息場所などの生活史を明らかにし、被害防止するための基礎資料とする。

[成果の内容・特徴]

- 1 里山雑木林ではイチモンジの誘殺はほとんど無く、4月下旬～5月上旬と9月中～11月上旬にホソヘリが誘殺される（図1）。
- 2 雑草が繁茂する大河川河岸では、イチモンジは春～夏にかけて誘殺されるものの、その数は少なく、9月下旬～11月上旬に多数誘殺される。ホソヘリは春から夏にかけて誘殺され、イチモンジと同様に9月下旬～11月上旬の誘殺数が多い（図2）。
- 3 以上から、イチモンジは主に大河川河岸などの雑草が繁茂する地域で越冬し、ホソヘリはこれに加えて里山雑木林でも越冬すると考えられる（図1、図2）。
- 4 両種ともに大豆が黄葉期になると越冬場所へ移動する（図1、2）。また、ホソヘリはダイズ以外の雑草地でも世代を繰り返す（図2）。
- 5 誘殺消長から、ホソヘリの成虫発生回数は少なくとも年3回と推定される（図2）。
- 6 ホソヘリ、イチモンジともに活動開始気温および活動終息気温はともに10℃前後と推定される（図1、2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 山際や大河川周辺で大豆を栽培する場合は、大豆カメムシ類の発消長動向を把握し、必要に応じて追加防除を実施する。
- 2 使用したトラップは(株)富士フレイバー製の「商品名：フィールドキャッチ」（ボックストラップ、誘引剤、粘着紙一式）である。

[具体的データ]

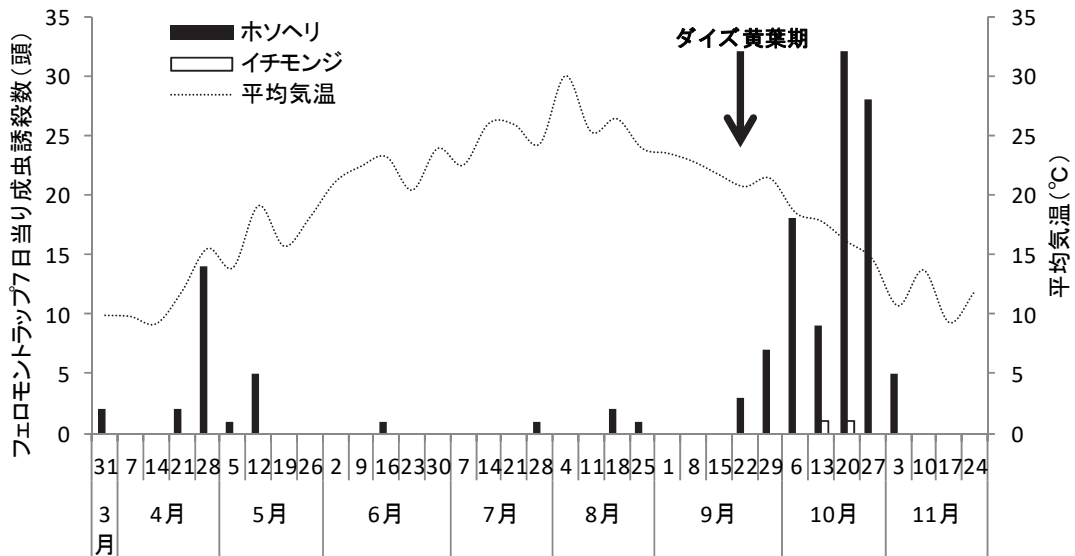


図1 フェロモントラップによる大豆カメムシ類の里山雑木林における誘殺消長(2014年)

注1) 調査場所は高岡市福岡町舞谷および高岡市福岡町馬場の雑木林2カ所
 注2) 誘殺数は2カ所の合計
 注3) 平均気温は高岡市伏木のアメダスデータ

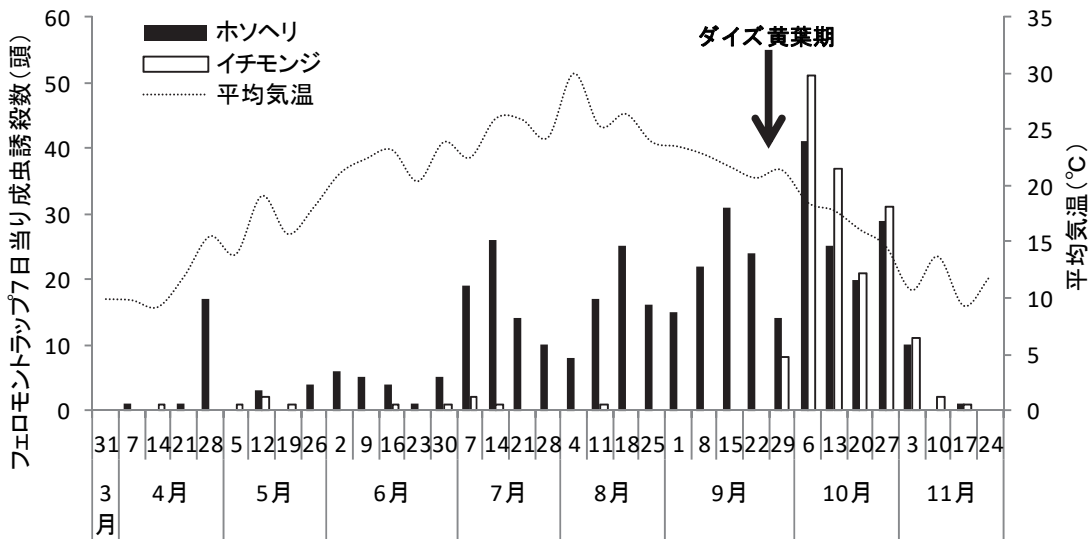


図2 フェロモントラップによる大豆カメムシ類の大河川河岸における誘殺消長(2014年)

注1) 調査場所は高岡市福岡町三日市付近小矢部川河岸2カ所
 注2) 誘殺数は2カ所の合計
 注3) 平均気温は高岡市伏木のアメダスデータ

[その他]

研究課題名：合成フェロモンを利用したダイズカメムシ類の発生予察技術の開発
 予算区分：県単（病害虫発生予察および防除対策試験）
 研究期間：2016年度（2013～2017年度）
 研究担当者：青山政義、西島裕恵（農業技術課）、大窪延幸
 発表論文等：第67回北陸病害虫研究会口頭発表

○普及上参考となる技術

[タイトル] 加里供給不足が水稻・大麦に及ぼす影響とケイ酸加里の施用効果

[要約] 土壌と施肥からの加里供給量が不足すると、水稻、大麦では加里吸収量が低下し、水稻では玄米タンパク含量の上昇、大麦では登熟歩合の低下による精子実重の低下がみられる。

加里の供給を補うには、塩化加里に比べケイ酸加里の効果が高く有効である。

[キーワード] 交換性加里、加里供給、ケイ酸加里、大麦精子実重

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・土壌・環境保全課

[連絡先] 電話 429-5248 (直)

[背景・ねらい]

側条施肥などの利用効率が高い施肥法の普及や資材高騰等の影響により、加里の平均施肥量は昭和62年の15.2kg/10aをピークに徐々に減少し、平成27年では6.2kg/10aとなっている。また、県内土壌の交換性加里量も減少傾向にあり、特に沖積砂壤土では70%が目標値を下回っている。このことから、加里供給量の低下が作物に及ぼす影響を把握するとともに、土壌と施肥による加里供給量の向上に効果的な資材を検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 加里供給量（土壌中の交換性加里含量+加里施肥量）が不足すると、水稻、大麦では加里の吸収量が減少し（図1）、玄米タンパク含量の上昇（図2）、大麦では登熟割合の低下による精子実重の減少傾向がみられる（図3）。
- 2 交換性加里量が目標値(15mg/100g)を大きく下回っている土壌では、塩化加里に比べケイ酸加里の方が、跡地土壌の交換性加里量を増加させ（図4）、水稻における施肥加里利用率も高い（図5）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 加里供給量 (mg/100g) = 跡地交換性加里量 (mg/100g) + 基肥施肥加里量 (mg/100g)
基肥施肥加里量 = [加里施肥量 (g/m²) ÷ 土量 (g/m²)] × 100 (g)
 土量 (g/m²) : 作土15cm、仮比重1g/cm³の時、1.5 × 10⁵ (g/m²)。

- 2 本試験は30cm×30cmの枠をほ場に埋設し、底には不織布を敷き、植物体の根が枠内に収まる条件での結果である。

3 2014～2015年の加里施用量

	2014(水稻)			2015(水稻)		2015(大麦)
	塩化加里	塩化加里	ケイ酸加里	塩化加里	ケイ酸加里	塩化加里
砂壤土 (CEC8.0)	0-28.5	7	-	7	12	6
壤土 (CEC12.9)	0-27.5	7	-	7	12	5

水稻 2014年5月16日移植（コシヒカリ、4本/株、2株植）
 2015年5月19日移植（コシヒカリ、4本/株、2株植）
 大麦 2015年10月8日播種（ファイバースノウ、211粒/m²播種）

※窒素、リン酸は一律に施用した

[具体的データ]

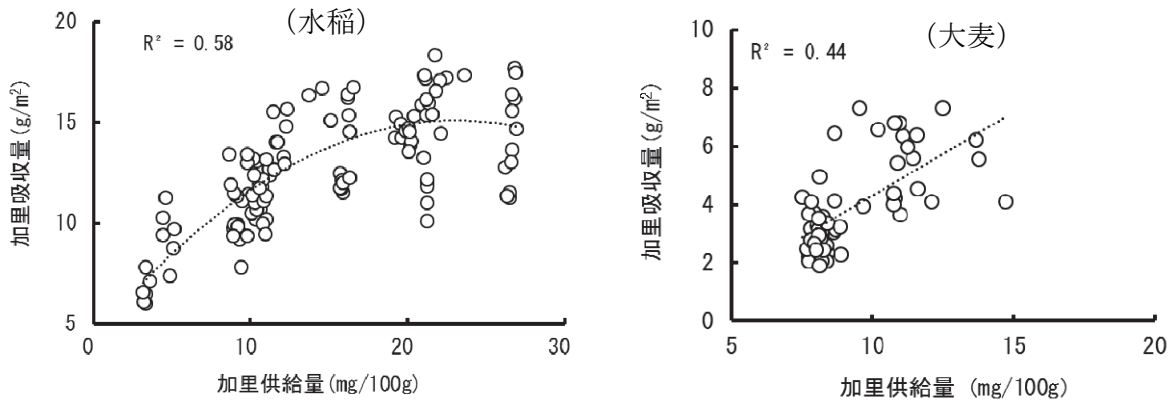


図1 加里供給量と植物体の加里吸収(2014, 2015)

- 1) 加里供給量=跡地交換性加里量+基肥施肥加里量
- 2) 成熟期にサンプリング

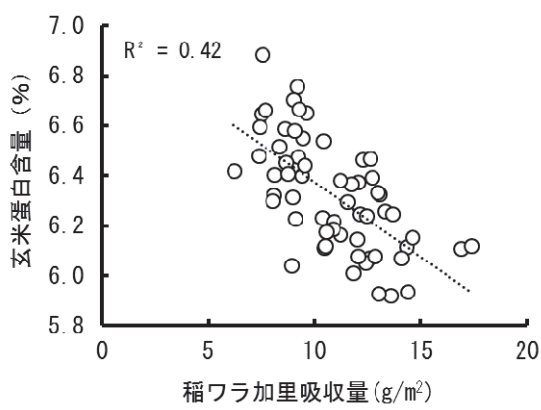


図2 稲ワラ加里吸収量と玄米蛋白含量の関係(2015)

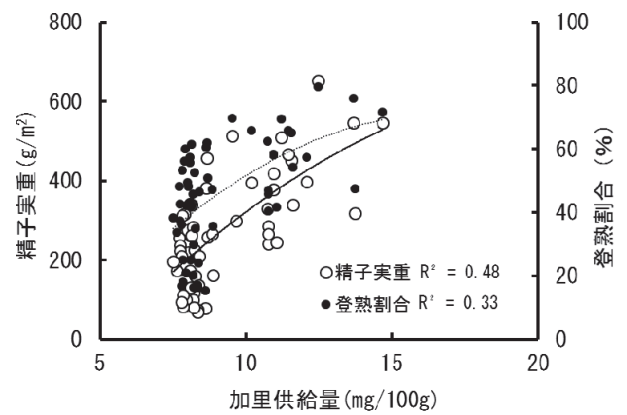


図3 加里供給量と大麦精子実重、登熟割合の関係(2015)

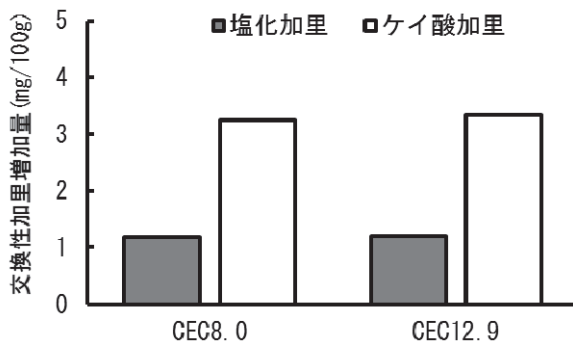


図4 資材別の跡地交換性加里の増加量(2014, 2015)

- 1) 交換性加里の不足分を塩化加里、ケイ酸加里で補い、通常施肥量(7g/m²)で水稻栽培した後の交換性加里量の増加量。

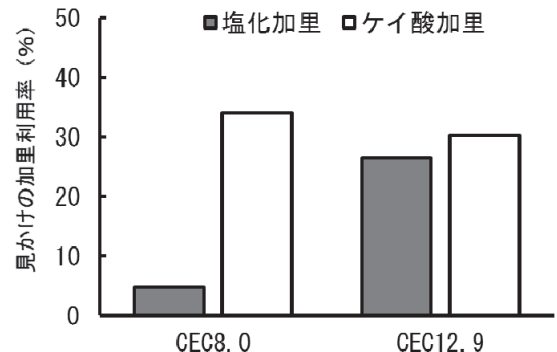


図5 資材別の水稻加里利用率(2014, 2015)

- 1) 交換性加里の不足分を補うために施用した塩化加里、ケイ酸加里の利用率。

[その他]

研究課題名：水稻・大豆および大麦栽培における加里の適正な施肥量の検討

予算区分：県単

研究期間：2016年度(2012年度～2016年度)

研究担当者：中田均、水上暁美(農業経営課)、沖村朋子

発表論文等：なし

[タイトル] ネギ育苗時の1株当たり施肥量と葉齢との関係

[要約] 定植時の苗の葉齢は、1株あたりの施肥量が影響し、施肥量が多いと葉齢が進み、定植後生育にも影響する。定植後生育促進に有効な苗とは、生葉数が低下せずに葉齢が進んだ苗であり、健苗育成には育苗方法や1穴容量に係らず1株当たりの窒素を15mg~20mg程度施肥する必要がある。

[キーワード] ネギ、育苗、施肥、葉齢、健苗

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

業務・加工用根深ネギの周年供給を目指し、生産量が少ない夏季の安定生産技術を開発する。根深ネギの夏季における生産では、春定植後からの栽培期間が短い上、低温期から高温期まで栽培条件が大きく変化する。特に定植直後の活着を円滑にし、その後の成長を促進することが、夏季の収量安定化に最も重要であることから、定植後生育の安定化に効果的な育苗方法を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 2015年の定植時の苗の葉齢は、1株あたり容量の影響は無く、1株あたりの施肥量が影響し、施肥量が多いと葉齢が進んだ。定植時の苗の葉茎重と根重は、1株あたり施肥量の影響は無く、1株当たり培地容量が影響し、容量が少なくなると葉茎重及び根重が小さくなる傾向が見られるものの、22ml/1穴以下では有意な差は無かった。定植6週間後の生育は、育苗時の1穴容量による葉茎重・根重の差異の影響は見られず、育苗時施肥量による影響が認められ、育苗時施肥量が多いと草丈、生葉数、葉齢が大きくなった。(表1)
- 2 2016年の定植時の苗の葉齢は、1株あたりの施肥量が影響し、施肥量が多いと葉齢及び葉重が大きくなり、施肥量の最も多い区が最も大きくなった。定植6週間後の生育は、育苗時施肥量による影響が認められ、育苗時施肥量が多いと葉齢、葉鞘径、葉重が大きくなった。(表2)。収穫時の生育は、育苗期施肥費窒素5mg区の生育が劣る傾向であったが有意な差ではなかった。葉齢は、育苗期の差がそのまま影響し、有意差が認められた。(表3)
- 3 以上、定植時の苗の葉齢は育苗時の1株あたり容量の影響は無く、1株あたりの施肥量が影響し、施肥量が多いと葉齢が進み、定植後生育にも影響する。生育促進に有効な苗、すなわち健苗とは、生葉数が低下せずに葉齢が進んだ苗であり、健苗育成には、育苗方法や1穴容量に係らず1株当たりの窒素を15mg~20mg程度施肥する必要があると考えられた。

[成果の活用面・留意点]

- 1 この試験は、育苗養土はソリッド培土、添加した肥料はマイクロロングトータル280の70日タイプでの結果である。
- 2 セル、ポットに係わらず、使用養土及び容量から1株当たりの窒素量を計算し、1株当たりの窒素を15mg~20mg程度施肥育苗期間に併せてマイクロロングトータル280の70日タイプもしくは100日タイプを添加する。

[具体的データ]

表1 2015年における育苗容器の種類及び育苗時窒素施肥量と生育との関係

容器	1容器 1穴		窒素 施肥量	定植時			定植6週間後			
	穴数	容量		葉齢 ^Z	茎葉重	根重	草丈	生葉数	葉齢	
	個	ml	mg/株		DWg/10株	DWg/10株	cm	枚		
セル	72	35	7.5	2.1	1.55	0.35	43.8	4.7	6.7	
セル	128	22	7.5	2.1	1.51	0.35	42.7	4.7	6.7	
セル	200	13	7.5	2.1	1.23	0.31	43.9	4.4	6.4	
セル	220	12	7.5	2.0	1.16	0.26	42.7	4.5	6.5	
セル	288	9	7.5	2.1	1.27	0.27	43.1	4.3	6.3	
セル	448	4	7.5	2.1	1.17	0.18	42.5	4.2	6.2	
セル	72	35	15.0	2.3	1.97	0.39	45.6	5.3	7.3	
セル	128	22	15.0	2.3	1.54	0.28	47.6	5.3	7.3	
セル	200	13	15.0	2.2	1.21	0.18	44.8	5.0	7.0	
セル	220	12	15.0	2.3	1.41	0.20	44.3	5.3	7.3	
セル	288	9	15.0	2.3	1.57	0.26	44.2	5.1	7.1	
セル	448	4	15.0	2.3	1.31	0.25	46.7	5.0	7.0	
ペーパーポット	264	29	17.5	2.3	1.38	0.28	47.8	5.2	7.2	
分散分析 ^Y										
1穴容量					*	*				
施肥窒素量				**			**	**	**	**

播種:2015年2月6日、定植:2015年4月22日 品種:越中なつ小町

^Z:発芽後に出土した普通葉の累計数 ^Y:*5%水準で有意差あり、**1%水準で有意差あり

表2 2016年における育苗時窒素施肥量と生育との関係

窒素施肥量	定植時			定植6週間後		
	葉齢 ^Z	葉鞘径	茎葉重	葉齢	葉鞘径	茎葉重
mg/株		mm	DWg/10株		mm	DWg/株
5.0	1.8	2.10	1.85	6.2	15.31	1.18
10.0	2.0	2.25	1.96	6.3	16.32	1.38
15.0	2.0	2.24	1.97	6.5	16.91	1.40
20.0	2.1	2.28	2.05	7.1	17.49	1.59
分散分析 ^Y						
	**			**		**

播種:2016年1月21日、定植2016年4月12日 品種:越中なつ小町

^Z:発芽後に出土した普通葉の累計数 ^Y:**1%水準で有意差あり

表3 2016年における育苗時窒素施肥量と収穫時生育との関係

窒素施肥量	草丈	生葉数	葉齢	葉鞘長	葉鞘径	茎葉重
mg/株	cm	枚		cm	mm	FWg/株
5.0	62.9	7.0	11.2	18.6	22.7	201
10.0	62.9	7.3	11.5	19.7	23.2	223
15.0	63.2	7.2	12.2	19.7	23.0	220
20.0	63.8	7.4	12.2	20.1	23.9	230

分散分析^Z *

播種:2016年1月21日、定植2016年4月12日、収穫2016年6月22日

^Z:*5%水準で有意差あり

[その他]

研究課題名:水田輪作におけるネギの夏季安定生産技術の開発

予算区分:委託プロ

研究期間:2014~2018年度

研究担当者:西畑秀次、浅井雅美

発表論文等:西畑秀次,浅井雅美,若生忠幸(2016),園学研 15 別 2,p193

[タイトル] 水田輪作による短葉性ネギ栽培において、夏季の畝間かん水は生育促進に有効である

[要約] 水田輪作による短葉性ネギ栽培において、畝間かん水は、①5日程度の有効水分保持、②地温低下、③降雨時の水分浸透促進、の効果が認められる。

[キーワード] 短葉性ネギ、畝間かん水、夏季、生育

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

業務・加工用根深ネギの周年供給を目指し、生産量が少ない夏季の安定生産技術を開発する。根深ネギの夏季における生産では、春定植後からの栽培期間が短い上、低温期から高温期まで栽培条件が大きく変化する。そこで、8月の生育促進に有効となるかん水技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 2016年8月5日に畝間かん水し、5日後に土壌水分を比較したところ、畝間かん水区が無かん水区に比べて10アール当たり約2,333リットル(3,500×2/3)多く保水していると思われた。また、畝間かん水区の地表面下30~40cmの含水比が0.3であることから、重力水は無くなったと思われた。ネギ栽培によって、10アール当たり約267(400×2/3)リットル少なくなり、特に茎盤がある深さ20cm付近の土壌水分が活用されていると思われた。また、圃場の乾燥状態では、ネギ栽培によって深さ40cmの土壌水分が低下しており、深い水分も活用されていた。(図1)
- 2 畝間かん水実施した場合、降雨(8/15)後の8月16日には、地表面下10~20cmの水分量が多くなることから、畝間かん水によって表層以下の土壌水分を高めておくことが、雨水の地表面からの浸透を助ける効果があると思われた(データ略)。
- 3 ネギ茎盤部の地温は、畝間かん水区が、かん水なし区に比べて約1℃低く推移した(図2)。
- 4 畝間かん水を行わなかった場合、今年度の天候ではすべての層で含水比0.2より小さく、pFが2.7より大きくなり、ネギの生育に影響した。(表1)
- 5 以上、水田輪作のネギ栽培において、畝間かん水は、①5日程度の有効水分保持、②地温低下、③降雨時の水分浸透促進、効果が認められ、生育促進に有効な技術であると思われた。

[成果の活用面・留意点]

- 1 この試験の畝間かん水方法は次の通りである。

平成28年7月中旬~8月中旬の当研究所内の降水量は少なく、8月3日から14日にかけては、降水が無く、この間の8月5日と8月10日に畝間かん水を行った。畝間かん水は、午後に用水から入水し、畝面から10cm下で溝から10cm上(茎盤部位)まで溜まったら入水を止め、翌朝に落水した。
- 2 栽培圃場の土壌は、含水比が0.3でpF1.6程度、0.22でpF2.7程度である(図3)。7月26日の降雨24時間後の深度別土壌水分から栽培圃場の圃場容水量は、10アール当たり12,735リットル×80cm(畝)/120cm(畝幅)=8,500リットルと推定できる。ただし、地表面下30~40cmでは、含水比が0.62と高く、重力水が残存していたことから、連続した8mm程度の降雨がある場合、試験圃場では圃場容水量を超える可能性が高いと思われる。
- 3 かん水は20cm程度の最終培土後に行った結果である。
- 4 本研究所圃場では、夏季に8mm未満の降雨が5日間がないとpF1.6以上となると想定され、このときに畝間かん水することが望ましいと思われる。

[具体的データ]

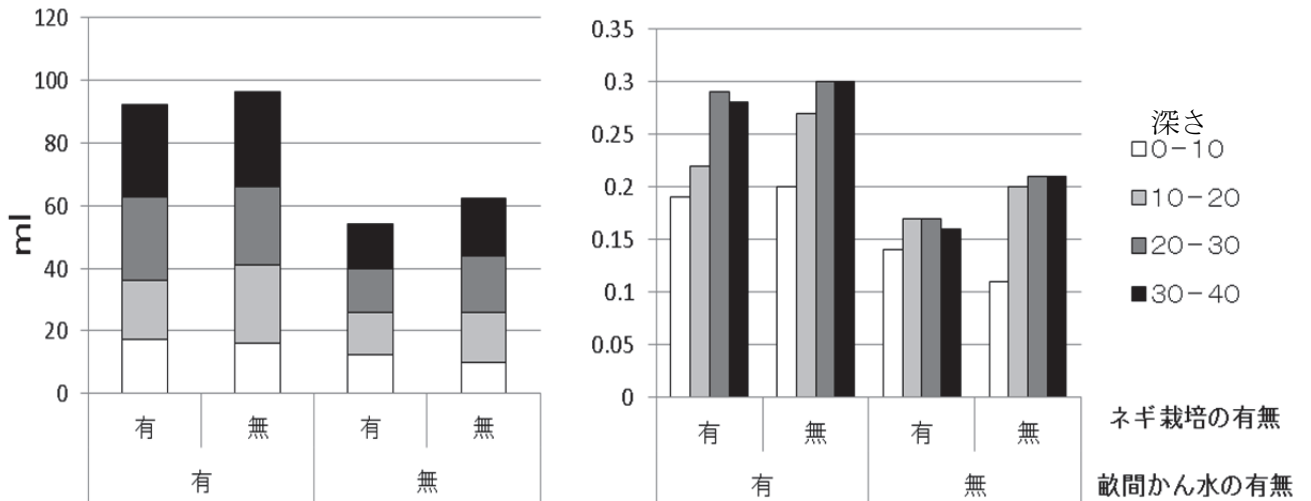


図1 畝間かん水5日後の深度別土壌水分（左：土100cc当たり水分量、右：含水比）

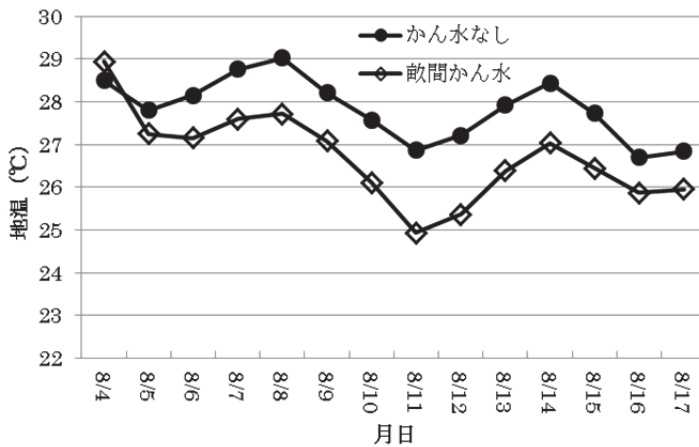


図2 茎盤部（地表面下20cm）の地温の推移

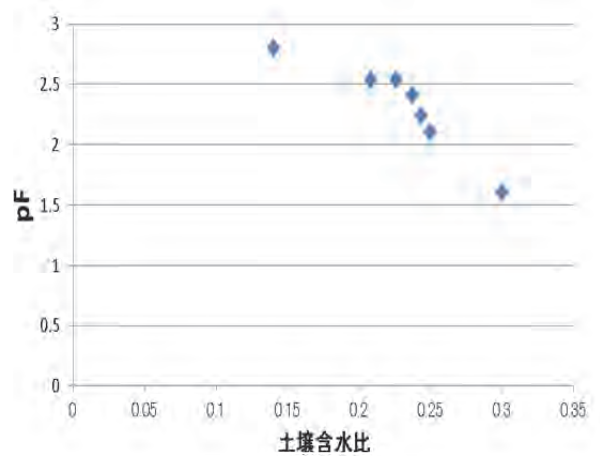


図3 栽培圃場における土壌含水比とpFの関係

表1 畝間かん水管理の有無がネギの生育に及ぼす影響

品種	畝間かん水 (有無)	生葉数 (枚)	出葉数 ² (枚)	葉身先枯れ葉数 (枚)	草丈 (cm)	葉鞘長 (cm)	地上部生重 (g)
TC08-121	無	7.8	6.3	3.1	71.8	27.4	214
	有	8.3	7.6	2.4	76.8	28.9	238
TC08-96	無	8.0	6.1	3.3	69.7	24.4	215
	有	8.4	7.1	1.9	73.2	25.7	281
TC14-01	無	8.3	6.3	3.5	74.0	27.5	212
	有	8.4	7.1	1.5	77.1	27.6	238
TC14-02	無	8.3	6.7	3.1	77.2	27.6	278
	有	8.8	7.1	1.2	78.5	28.9	300

分散分析(単因子)

品種					※	※	
畝間かん水	※	※	※	※	※	※	※

²: 6月20日から8月26日までの出葉数

[その他]

研究課題名：水田輪作におけるネギの夏季安定生産技術の開発

予算区分：委託プロ

研究期間：2014～2018年度

研究担当者：西畑秀次、浅井雅美、上杉知佳

発表論文等：なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 4月上中旬に「越中なつ小町」を畝面に定植して栽培すれば、6月中下旬に葉鞘径 22mm、茎葉重 200g 以上のネギが収穫可能である。収穫後7月に「越中ふゆ小町」を同様に定植して栽培すれば、年内に収穫できることから、畝面栽培は二期作が可能である。

[キーワード] ネギ、栽植様式、二期作

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

業務・加工用根深ネギの周年供給を目指し、生産量が少ない夏季の安定生産技術を開発する。さらに、実需者ニーズに対応した低コスト栽培技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 タマネギ定植機を用いることを想定し、従来の根深ネギの栽培と異なる畝の上面にセル苗を定植する方法で栽培すると、慣行の平床もしくは畝溝植えに比べて、単位面積あたり栽植本数は75%と少なくなるが、供試した9品種・系統（データ略）の中で「越中なつ小町」だけが6月22日には短葉性ネギの目標規格である葉鞘長 20cm 以上、葉鞘径 22mm 以上となり、収穫可能である（表1）。
- 2 当年施肥黒マルチに比較し、前年施肥黒マルチの生育が良く、定植日に有意な差が無いことから、「越中なつ小町」を4月上中旬に黒マルチを展張した畝に定植すれば6月中下旬に収穫できる（表2）。
- 3 二期作として7月1日に定植すると、「越中ふゆ小町」の生育が「越中なつ小町」に比較して良く、448穴セルトレイの1穴1播種では10月に、1穴2粒播種では11月に目標となる生育となり収穫可能である（表3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 この試験は、ネギ品種・系統を2015年は2月20日に、2016年は1月21日に、448穴セルトレイに1穴1粒播種を行った。さらに、「越中なつ小町」のみ1穴2粒播種区を設けた。ファイロンハウスで育苗後、畝幅 170cm、条間 20cm、株間 10cm の4条植えを行い、施肥は基肥として10a 当たり成分量 N : P₂O₅ : K₂O = 15:15:15 を施用し栽培を行った結果である。
- 2 葉鞘長 20cm 以上で出荷する短葉性ネギを6月下旬から収穫する作型として活用する。

[具体的データ]

表1 夏季収穫に向けたマルチの展張時期及び1穴播種粒数

栽培年度	品種	試験区	草丈	葉数	葉鞘長	葉鞘径	茎葉重
2016			cm	枚	cm	mm	g
	越中なつ小町	前年黒マルチ	61.3	7.4	20.8	23.77	230.6
		当年黒マルチ	58.9	7.1	20.4	22.80	208.1
	越中ふゆ小町	前年黒マルチ	58.1	7.3	18.3	23.64	194.9
		当年黒マルチ	53.3	7.1	17.2	22.12	193.5
	ゆめわらべ	前年黒マルチ	60.7	7.6	15.5	22.91	176.1
		当年黒マルチ	58.7	7.1	15.1	21.91	165.5
分散分析							
	品種		**	**	**	**	**
	試験区		**	**	**	**	*
2017	越中なつ小町	1穴1粒播種		7.3	21.8	22.4	217.4
	越中なつ小町	1穴2粒播種		6.4	23.3	20.2	173.4
	越中ふゆ小町	1穴1粒播種		7.0	17.7	22.5	184.2
	ゆめわらべ	1穴1粒播種		7.1	14.0	22.6	169.7

2016年: 定植4月2日、収穫6月23日

2017年: 定植4月6日、収穫6月22日

表2 定植日及びマルチの有無と種類が葉鞘径に及ぼす影響(2016)

試験区	調査日			
	4/30	5/14	5/28	6/11
	mm	mm	mm	mm
4/2前年黒	5.58 a	9.87 b	16.08 a	21.23 a
4/2当年黒	4.83 a	9.17 b	15.01 a	19.05 ab
4/13黒	4.90 a	9.15 b	13.76 b	19.04 ab
4/13透明	5.41 a	11.53 a	16.20 a	19.36 ab
4/13露地	5.31 a	7.73 c	13.49 b	18.13 b

同列同アルファベットは5%レベルで有意差無し

品種:「越中なつ小町」

表3 ネギ二期作の収穫時の生育(2017. 7. 1 定植)

収穫日	品種・系統	生葉数	葉鞘径	葉鞘長	茎葉重
		枚	mm	cm	g
10月9日	越中なつ小町	7.2	22.9	20.5	183.7
10月9日	越中ふゆ小町	7.0	24.4	23.3	222.9
10月9日	越中ふゆ小町 (2粒播種)	6.2	18.1	22.8	152.7
11月15日	越中ふゆ小町 (2粒播種)	8.1	21.5	23.5	187.5

[その他]

研究課題名: 水田輪作におけるネギの夏季安定生産技術の開発

予算区分: 委託プロ

研究期間: 2014~2018年度

研究担当者: 西畑秀次、浅井雅美、上杉知佳

発表論文等: なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] グルタチオンによるチューリップ球根の肥大化促進

[要約] 酸化型グルタチオンをチューリップの葉面に散布することにより、光合成能が強化され球根の貯蔵デンプン粒が増大する。その結果、球根は通常に比べて最大約30%肥大化が促進する。

また、グルタチオンによって肥大化した球根では花芽分化の形成時期が早まる。

[キーワード] チューリップ、球根、肥大化、抗酸化性物質、グルタチオン、花芽分化

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・農業バイオセンター

[連絡先] 電話 076-429-2113

[背景・ねらい]

チューリップの育種では、交配種子から開花球根を得るまでに約5年、品種化までには約20年の長い年月を要する。これは、チューリップの花芽分化が成熟球根になって初めて誘導されること。また、一株当たりの球根増殖性が低いことなどに起因している。そのため、新品種開発では育種期間を短縮し効率化を図ることが大きな課題となっている。そこで、育種を短縮化するためには球根の肥大化促進が最も重要であると考え、光合成能を活性化することが知られているグルタチオンに着目した。本研究では、グルタチオンの球根肥大化に対する有用性を明らかにし、育種の短縮化および球根の生産性向上に寄与することを目的とする。

[成果の内容・特徴]

- 1 酸化型グルタチオン(GSSG)の萌芽期からの葉面散布は、育成球根や開花球根の直径、重量ともに約10%の肥大化促進効果を示す。また、GSSGは葉長や茎長等に何ら悪影響を与えない(表1)。
- 2 GSSGによる球根の肥大化促進効果は、球根の貯蔵デンプン粒の増大による(図1)。
- 3 育成球根では、フミンホスカ(元肥)とGSSG葉面散布の両方により、肥料単独時よりも肥大効果が大きくなる(図2、3)。
- 4 GSSG葉面散布は、開花後約3週間~1ヶ月後から枯れ上がり時期まで週に一度散布するだけで最大約30%の高い肥大効果が得られる(図4)。
- 5 GSSGにより肥大化が促進された球根では、花芽形成が通常より一ヶ月程度早くなる。これにより、促成栽培による開花が通常より一ヶ月早く誘導できる(図5)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 育種における球根育成期間の短縮化が期待できる。
- 2 花芽形成時期が早く誘導できることにより、促成栽培による花の開花時期を早めることが可能になる。
- 3 肥大化が促進されることにより、裂皮しやすい品種では裂皮度合いが大きくなる可能性がある。
- 4 肥大化が促進された球根では、球根植え付け前に出芽が見られることもある。

[具体的データ]

表1 グルタチオンの葉面散布による球根肥大化効果

条件	葉長 (mm)	球根	
		長径 (mm)	重量 (mg)
(実生球根)			
対照	9.1	5.1	97.2
GSSG	9.7	5.3	109.8
GSH	9.3	5.1	103.4
(2年目球根)			
対照	11.5	5.8	113.4
GSSG	11.8	7.1	128.2
GSH	11.2	5.7	111.8
条件	茎長 (cm)	長径 (mm)	重量 (g)
(開花球根)			
対照	32.6	38.4	24.5
GSSG	33.5	41.4	31.1
GSH	31.4	37.7	23.1

* GSSG (酸化型グルタチオン)、GSH (還元型グルタチオン) 共に 1 mM、週に一度の葉面散布。

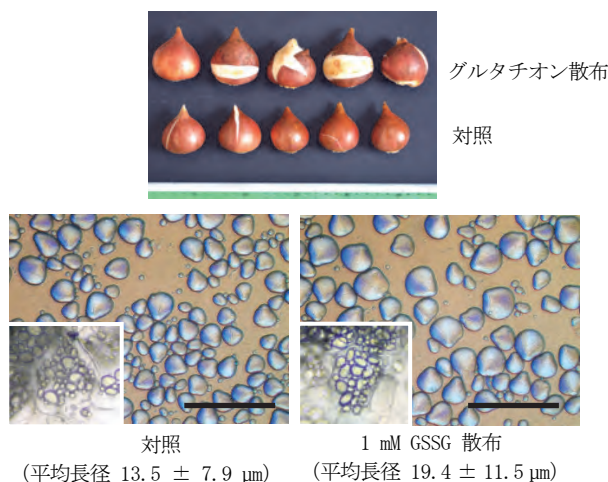


図1 グルタチオン散布によって肥大化した開花球根と増大化した貯蔵デンプン粒 (スケール=100 μm)

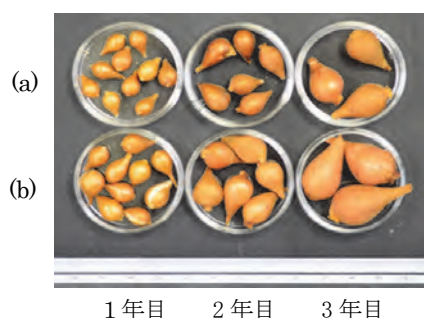


図2 グルタチオンとフミンホスカ (元肥) による球根肥大化への効果

(a) 対照 (フミンホスカのみ), (b) フミンホスカとグルタチオン散布

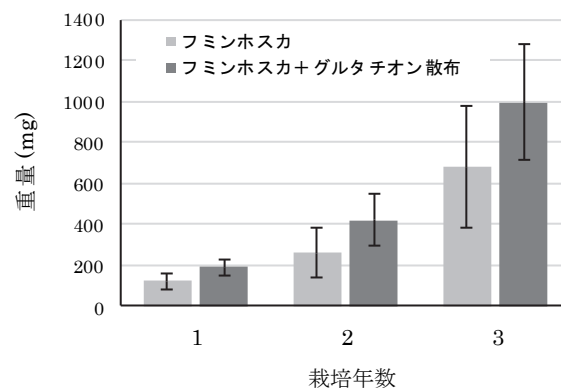


図3 フミンホスカとグルタチオン散布による育成球根の肥大化促進効果

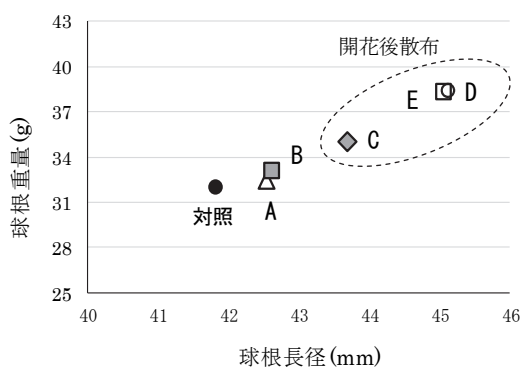


図4 グルタチオン散布時期が球根肥大に及ぼす影響

A: 萌芽期から週に一度枯れ上がりまで合計 13 回散布、
B: 開花日から 9 回散布、C: 開花後 2 週間目から 7 回散布、
D: 開花後 3 週間目から 6 回散布、E: 開花後 1 ヶ月後から 4 回散布。

[その他]

研究課題名: チューリップの育成期間短縮技術の開発

予算区分: 県単

研究期間: 2014~2018 年度

研究担当者: 荘司和明、池川志穂

発表論文等: 「酸化型グルタチオン(GSSG)によるチューリップ球根の肥大化促進効果」園芸学研究 14(2), 277 (2015).



図5 グルタチオンにより肥大化した球根における花芽形成促進効果

低温処理後の促成栽培による 11 月中旬の開花

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] スプレー系ストックの切り花栽培における凍害は、15℃以下の自然低温に11週以上連続遭遇させることによって回避できる。また、加温による場合は、温室内の温度を平均気温2℃以上で最低気温を1℃以上にするによって凍害の被害を回避できる。

[キーワード] スプレー系ストック、凍害、低温遭遇、加温

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259 (代)

[背景・ねらい]

本県のストックの生産は、スプレー系品種を中心に、水稻育苗ハウスを活用した年内出荷を主体としているが、凍害の発生による品質の低下が課題となっている。一般的に植物は、秋以降次第に気温の低下に伴って耐凍性が高まっていく。そこで、本試験では、植物の耐凍性の獲得に着目し、自然低温遭遇量と凍害による葉の障害発生程度との関係を明らかにして、年末出荷以降の出荷を安定させる。

[成果の内容・特徴]

- 1 スtockの凍害による障害は、葉の白化として現れ（写真1）、被害が進むと褐変枯死する。
- 2 凍害による葉の障害の発生防止には、おそくとも発蕾1週間前までに自然低温に遭遇させる必要がある（表1）
- 3 凍害による葉の障害発生防止すなわち耐凍性の獲得に必要な自然低温遭遇量は、おおよそ平均気温15℃以下、11週間以上である（図1）。
- 4 凍害による葉の障害発生は、暖房機を用いて平均気温で2℃以上最低気温1℃以上となるように加温することにより回避できる（表1、図2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 スプレー系ストック切り花栽培の凍害による障害発生防止対策として活用する。
- 2 本試験での凍害による葉の障害は、ハウス内気温が最低-1.5℃かつ氷点下の気温が9時間経過して発生している。
- 3 本試験のガラス温室の加温には、温水暖房機を用いている。
- 4 自然低温遭遇期間を長くすると花丈が短くなり、開花も遅れる傾向にあるので留意する。

[具体的データ]



写真1 凍害による障害の発生と被害の拡大
(左 2017年1月26日、右 2月2日、品種‘ホワイトカルテット’)

表1 自然低温遭遇量の違いが凍害による障害の発生および切り花品質に及ぼす影響 品種‘ホワイトカルテット’

戸外 搬出月日	搬出時 節数	搬出時 の状態	障害葉数 (枚)	平均 切り花日	花丈 (cm)	節数 (節)	有効 分枝数 (本)
10月13日	10.0	-	0	2月5日	62.4	35.0	8.0
10月20日	13.3	-	0	2月5日	67.5	36.6	7.9
10月27日	19.6	-	0	1月30日	63.4	33.6	7.6
11月3日	23.8	-	0	1月24日	62.3	36.5	5.9
11月10日	32.4	発らい	0.8	1月2日	65.0	33.0	6.6
11月17日	37.6	着色	11.3	1月4日	63.0	37.6	6.8
11月24日	36.3	1輪開花	21.9	1月8日	65.0	36.3	5.0
低温遭遇無	34.6	開花	24.7	12月13日	73.5	34.6	5.7
2°C加温区	34.2	開花	0	12月8日	71.3	34.5	5.4

※ 播種月日 8月20日、移植月日 9月21日、5°C加温ガラス温室内で栽培後、搬出日にそれぞれ戸外に搬出して自然低温に遭遇させ、1月19日に無加温ガラス温室および2°C加温ガラス温室に移動し凍害による障害の発生状況を調査

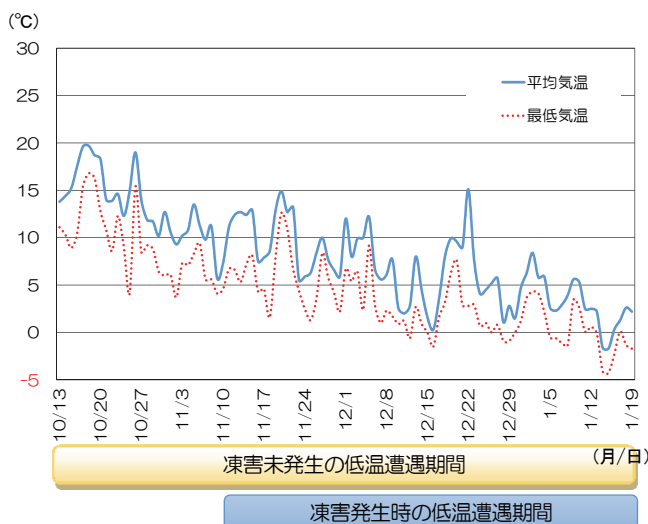


図1 自然低温遭遇中の日平均気温および日最低気温の推移

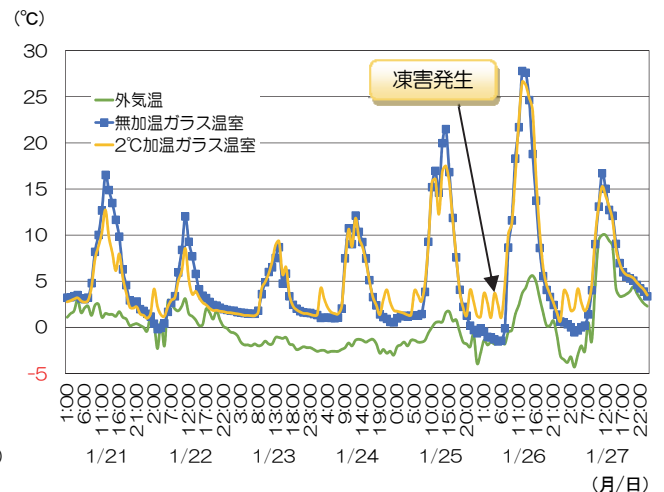


図2 凍害による障害発生時前後の毎時の気温の推移

[その他]

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

予算区分：県単（革新技术開発普及事業）

研究期間：2016年度（2016～2018年度）

研究担当者：島 嘉輝

発表論文等：

○普及上参考となる技術

[タイトル] リンゴ「ふじ」着色系統の蜜入り特性

[要約] M.26 中間台木 (マルバカイドウ台木) を利用したリンゴ「ふじ」着色系統の「たかねふじ」、「パインアップル」、「こまちふじ」は、蜜入りが良好で、年次変動は普通「ふじ」と同等か小さい。

[キーワード] リンゴ、ふじ、蜜入り、着色系統

[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」は着色が良好な系統が多数選抜されているが、蜜入りを基準とした評価は行われていない。そこで、本研究では民間苗木業者から市販されている 13 の着色系統について、蜜入りや果実品質、収量性等の特性を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 「たかねふじ」、「パインアップル」、「こまちふじ」は、普通「ふじ」に比べると蜜入り指数、および蜜入り指数 2 以上の個数割合が高く、蜜入りの年次変動は同等か、小さい (表 1)。
- 2 「たかねふじ」、「パインアップル」、「こまちふじ」は、普通「ふじ」に比べると着色面積が多い。また、果皮色は濃い赤色で縞は明瞭である (表 2)。
- 3 「たかねふじ」、「パインアップル」、「こまちふじ」は、その他果実品質、食味、収量性が普通「ふじ」と同等か、またはそれ以上である (表 2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 供試した着色系統は、2008 年冬に民間苗木会社から市販されていた中から購入した苗木で、2016 年冬現在、市販されている。
- 2 普通「ふじ」は所内 4 号園に植栽されている「ふじ」標準樹 (2008 年時点) から採取した穂木を用いた。
- 3 供試樹は、購入した着色系統苗木から穂木を採取し、M.26 中間台木 (マルバカイドウ台木) に接いで養成 (中間台木長 40 cm、地上部台木長 20 cm) したもので、2016 年時点で 8 年生 (一部 7 年生) である。

[具体的データ]



図 「ふじ」の蜜入り(指数) 左から0(なし)、1(極小)、2(小)、3(中)、4(大)
(「青森県リンゴ栽培指導要項」の基準による)

表1 「ふじ」着色系統(M.26中間台木)の蜜入り(2012~16年)

系統名	蜜入り(指数) ^z			蜜入り2以上の個数割合(%)		
	平均	最小 ^y	最大 ^y	平均	最小 ^y	最大 ^y
たかねふじ	2.1 ± 0.3 ^x	1.8	2.7	70.0 ± 17.3	60	100
パインアップル	1.9 ± 0.4	1.5	2.4	62.4 ± 25.6	33	90
こまちふじ	1.8 ± 0.3	1.5	2.1	60.5 ± 20.2	38	80
寿ふじ	2.1 ± 0.6	1.4	2.6	68.6 ± 32.2	36	100
2001年	1.8 ± 0.7	0.6	2.5	56.4 ± 23.5	20	82
未来ふじ	1.8 ± 0.6	1.2	2.4	52.0 ± 38.3	18	90
ふじDX	1.7 ± 0.6	0.8	2.3	55.8 ± 33.7	13	90
ふじ長ふ6号選抜	1.6 ± 0.5	0.9	2.2	49.2 ± 36.8	0	100
三島ふじ選抜3号	1.5 ± 0.3	1.3	1.9	50.7 ± 13.6	40	70
選抜ふじ二系	1.4 ± 0.5	0.8	1.9	37.8 ± 29.0	13	78
ブラック三島フジ	1.3 ± 0.9	0.0	2.4	45.3 ± 36.9	0	100
天星	1.1 ± 1.0	0.5	2.3	39.3 ± 44.7	6	90
岩ふ10	1.0 ± 0.3	0.8	1.4	19.8 ± 17.5	10	40
普通「ふじ」	1.5 ± 0.4	0.9	2.0	41.8 ± 20.4	10	60

^z0:なし、1:極小、2:小、3:中、4:大、の5段階に目視評価

^y調査した5か年間の年平均値中の最小値と最大値

^x標準偏差(n=3~5)

表2 蜜入りが良好な「ふじ」着色系統(M.26中間台木)の果実品質、食味、収量(2012~16年)

系統名	着色面積 (%)	果皮色 (指数) ^z	縞の 有無	果重 (g)	硬度 (lbs)	糖度 (Brix%)	酸度 (%)	食味 (指数) ^y	累積収量 (kg/樹) ^x
たかねふじ	94.8	5.8	明瞭	409	14.0	15.8	0.41	3.1	57.0
パインアップル	86.0	5.1	明瞭	424	14.2	15.6	0.41	3.2	58.3
こまちふじ	91.7	5.7	明瞭	432	13.7	15.9	0.41	3.0	77.6
寿ふじ	79.5	5.0	明瞭	434	13.0	16.1	0.41	2.9	28.0
普通「ふじ」	81.9	5.0	明瞭	418	14.6	16.2	0.44	3.0	59.2

^z農林水産省果樹試験場基準カラーチャート「ふじ」用(表面色)による数値で、数値が大きいほど赤色が濃い

^y1:劣る~5:優れる、の5段階とし、普通「ふじ」を3.0の基準として評価した

^x2013~16年の4か年の累積収量。「寿ふじ」は樹齢が1年若い

[その他]

研究課題名:リンゴ「ふじ」における気候温暖化に対応した蜜入り促進技術の開発

予算区分:県単

研究期間:2016年度(2008~2016年度)

研究担当者:大城克明、南條雅信(高岡農振)

発表論文等:なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] ガラス化保存した性判別胚を移植用ストロー内直接希釈法にて融解を行なうことで、融解後の胚の生存性や受胎成績に悪影響を及ぼさず、融解から移植までの一連の作業が農家の庭先で実施可能となる。

[キーワード] 性判別胚、ガラス化法、直接希釈法

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・畜産研究所・酪農肉牛課

[連絡先] 電話 076-469-5921

[背景・ねらい]

近年、効率的な雌子牛生産のために性判別胚の移植を希望する酪農家は多い。

性判別胚は、検査の際に胚の一部を切り取る（バイオプシー）ため、通常の胚に比べ凍結障害を受けやすい。そのため、胚の生存性や受胎率を保つ長期保存法として、凍結時に細胞を傷つける氷晶形成が起りにくく、細胞への損傷が少ないガラス化法が有効とされる。しかし、ガラス化保存した胚は、ガラス化液に含まれる高濃度の凍結保護剤を取り除くために段階希釈法と呼ばれる煩雑な融解作業や移植器に装着可能な移植用ストローへの封入作業を実験室で行なう必要があり、限られた施設でしか実施できず、融解から移植までの時間が長くなると受胎率が低下するなどの問題があった。

そこで、ガラス化保存した性判別胚を農家の庭先で融解し、融解胚を直接移植する技術を開発するため、従来の段階希釈法より融解手順を簡素化した直接希釈法（図1）での融解胚の生存性を調査し、さらに野外でも実施可能となる融解法として移植用ストロー内直接希釈法（図3）を検討し、ガラス化保存胚の融解後の生存性や受胎成績について明らかにした。

[成果の内容・特徴]

- 1 ガラス化保存したバイオプシー胚を希釈液として 0.2M ショ糖を加えた 20%子牛血清加リン酸緩衝液を用いた直接希釈法により融解した場合(n:20 個)、融解後の胚の生存率は、従来の融解法である段階希釈法による場合 (n:20 個)と同程度となる(図2)。

生存胚の判定：

- 2 ガラス化保存したバイオプシー胚の移植用ストロー内直接希釈法では、融解後の胚の生存性に悪影響を与えない(表1)。
- 3 ガラス化保存した性判別胚を移植用ストロー内直接希釈後、受卵牛へ移植した受胎成績は、段階希釈法による場合と同程度となる(表2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 移植用ストロー内直接希釈法は、ガラス化保存性判別胚の融解から移植までの全作業を野外で実施可能であり、現場での技術普及が期待できる。
- 2 今後は、野外でより簡便で安全に利用しやすい融解法となるよう改良を行なった上で、農家や移植技術者に向けた技術情報の発信や指導を行ない、現場での技術確立と普及を目指す。
- 3 ガラス化法は、低ランク胚の保存法としても適するため、乳牛や和牛の採卵において採取された低ランク胚の有効利用につながり、遺伝的能力の高い後継牛の増産や畜産経営の改善に貢献できる。

[具体的データ]

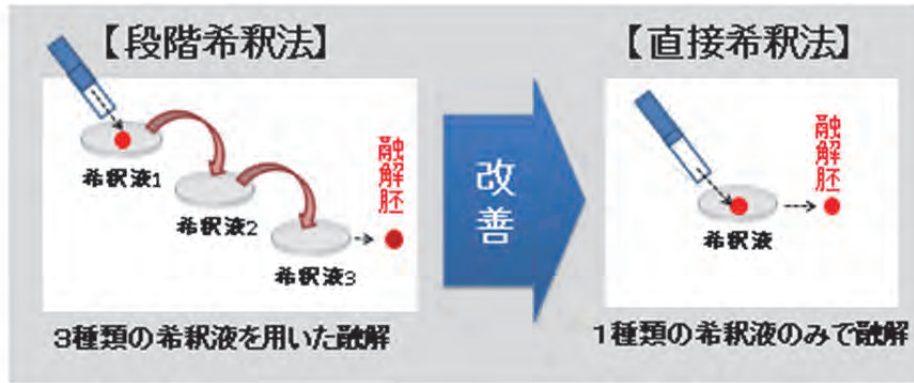


図1. 段階希釈法と直接希釈法によるガラス化保存胚の融解

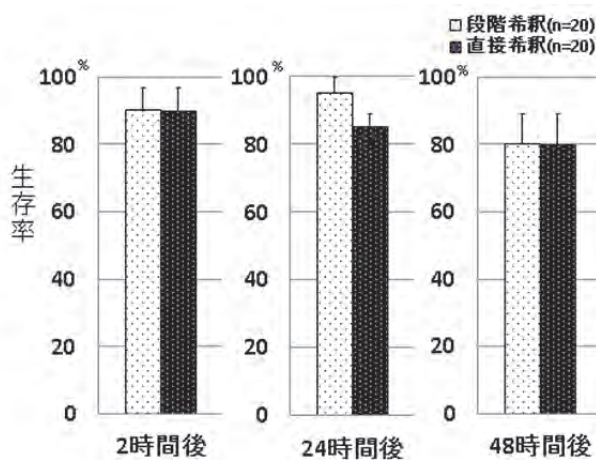


図2. 直接希釈法による融解後の胚の生存率

注) 胚の生存性の判定は、各判定時点で培養経過時間に合った发育ステージの胚として観察される胚を生存胚として判定

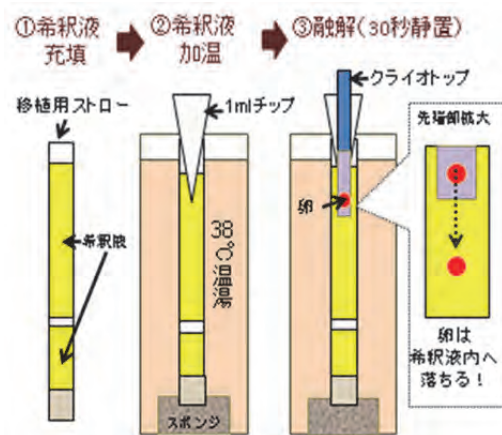


図3. 移植用ストロー内直接希釈法の手順

表1. ストロー内直接希釈胚の生存性

供試数	融解後生存数(生存率%)		
	2時間後	24時間後	48時間後
15	15 (100)	15 (100)	15 (100)

表2. ストロー内直接希釈胚の受胎成績

試験区分	移植頭数	受胎頭数	受胎率%
段階希釈区	5	2	40
直接希釈区	5	2	40

[その他]

研究課題名：酪農経営における後継雌牛の効率的確保技術体系の確立

予算区分：県単

研究期間：2014～2016年度

研究担当者：西村加奈、四ツ島賢二、佐丸郁雄

発表論文等：平成28年度富山県畜産関係業績・成果発表会抄録集

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 体外発生培養の5日目以降の培地へリノール酸オレイン酸アルブミンを0.25mg/ml添加して培養を行うことで、ウシ体外受精胚の凍結融解後の胚の生存性、胚盤胞への発生率を高める。

[キーワード] リノール酸オレイン酸アルブミン、体外発生培養、胚の耐凍性

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・畜産研究所・酪農肉牛課

[連絡先] 電話 076-469-5921

[背景・ねらい]

近年、OPU(経膈採卵: OvumPick-Up)技術の普及により、生体の卵巣から採取した卵子を用いた体外受精胚の生産が増加傾向にある。しかし、体外受精によって生産する胚の凍結融解後の生存性(耐凍性)は、体内受精胚に比較して低く、生産した体外受精胚を積極的に活用するためには、胚の凍結保存技術の確立が重要な課題となっている。

一方、不飽和脂肪酸は低温条件における細胞膜流動性を高め、特にリノール酸は、受精卵の耐凍性を高める効果が報告されている。そこで、発生培養5~7日目の体外発生培地中へ不飽和脂肪酸を含むリノール酸アルブミン(LAA)やリノール酸オレイン酸アルブミン(LOA)を添加することで、体外受精胚の耐凍性に与える影響を調査した。

[成果の内容・特徴]

- 1 体外発生培地へLAAまたはLOAをそれぞれ0.25mg/ml添加した際の耐凍性に対する効果は、LOAの添加が優れる(図1)。
- 2 体外発生培地へのLOAの添加量は、0.25~1.0mg/ml程度の範囲では、添加量に関わらず胚の耐凍性を改善する(図2)。
- 3 胚盤胞発生率は、体外発生培地へのLOA添加量が0.25mg/mlで最高となり、それ以上の添加では添加量が増加するにつれて低下する(図3)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 ウシの体外受精胚の凍結融解後の生存性や胚盤胞発生率の向上により、性判別体外受精胚の酪農家への供給が増加し、結果として効率的な後継雌牛の確保に貢献できる。

[具体的データ]

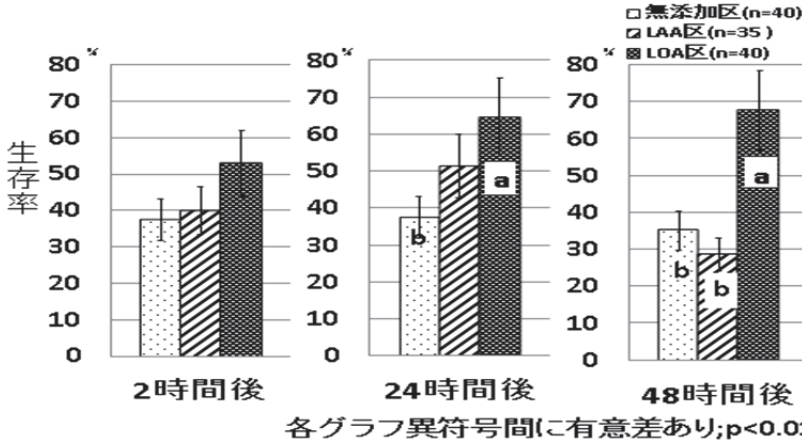


図1. LAA または LOA をそれぞれ添加した際の融解後の胚の生存率

注) 胚の生存性の判定は、各判定時点で培養経過時間に合った发育ステージの胚として観察される胚を生存胚として判定

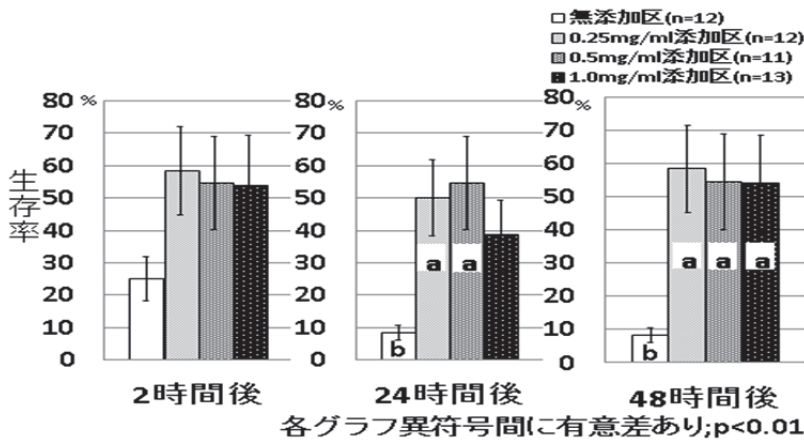


図2. LOA の添加濃度による融解後の胚の生存率

注) 胚の生存性の判定は、各判定時点で培養経過時間に合った发育ステージの胚として観察される胚を生存胚として判定

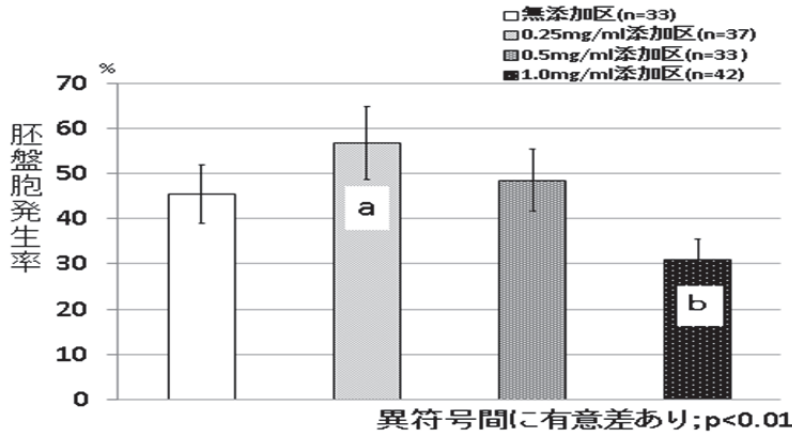


図3. LOA の添加濃度による胚盤胞発生率

[その他]

研究課題名：酪農経営における後継雌牛の効率的確保技術体系の確立
 予算区分：県単
 研究期間：2014～2016年度
 研究担当者：西村加奈、四ツ島賢二、佐丸郁雄
 発表論文等：平成28年度富山県畜産関係業績・成果発表会抄録集

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 超音波診断装置による肉質推定の精度は、出荷直前の測定値と実測値の相関係数で 0.65～0.8 と高い。また、肥育期間中の産肉形質を継時的に測定した結果から、21 カ月齢時点でロース芯面積、皮下脂肪厚、脂肪交雑の出荷時点での推定が可能である。

[キーワード] 黒毛和種、超音波肉質診断、枝肉形質、経時的变化

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・畜産研究所・酪農肉牛課

[連絡先] 電話 076-469-5921

[背景・ねらい]

県内の肉牛農家にとって枝肉品質を高め、枝肉重量を十分に確保することを念頭に置く余り、生産コストをかけて長期肥育(29～30 カ月)が行われる傾向がある。しかし、肥育素牛価格や飼料価格の高騰などに配慮するとともに、飼料利用効率の観点からも、枝肉品質・重量を確保しつつ適切な出荷月齢に見合った低コスト肥育技術が望まれる。

これらの課題を解決するためには、出荷前の肉牛の品質を非破壊的に推定し、ある程度早い時期から、出荷時点の肉質を予測する技術を確立する必要がある。

そこで、出荷直前の超音波測定値と出荷後の実測値との相関から枝肉品質の推定精度を検証するとともに肥育期間中の枝肉品質(ロース芯面積、皮下脂肪厚、脂肪交雑、バラ厚)を継時的に測定し、出荷後の枝肉品質の判定が可能な時期について検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 超音波診断装置による出荷直前の測定値と出荷後の実測値の相関係数は、ロース芯面積、皮下脂肪厚、脂肪交雑で 0.65～0.8 と高く、精度の高い推定が可能である。ただし、バラ厚の相関係数は 0.21 と他の形質に比較して低い(表 1)。
- 2 肥育期間中の各産肉形質について継時的に超音波での測定を行ったところ、ロース芯面積の出荷時の推定は、21 カ月齢から判定が可能である(図 1)。また、脂肪交雑等級(BMS.No.)の出荷時の推定は、3・4・5 等級について 21 カ月齢での判定が可能である。しかし、等級の高いものについては個体により出荷間際まで脂肪交雑の発達が認められる(図 2)。皮下脂肪厚では、皮下脂肪の厚い(3.0cm 以上)牛と薄い(2.0cm 以下)牛との差が 21 カ月齢から認められ始め、この時点での判定が可能である(図 3)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 超音波診断装置を利用することにより生体での肉質診断が可能となり、飼養技術の改善や適正な出荷時期が判定できるようになるため、現場における生産性向上が期待できる。
- 2 超音波診断装置を利用するにあたっては、画像上でのロース芯部位の特定が重要であるため、筋肉の位置などの把握・理解が前提となる。
- 3 脂肪交雑においてより正確な判定を実施するには、経時的な変化の有無をみる必要がある。

[具体的データ]

表 1. 超音波測定値と枝肉実測値の相関

調査項目	枝肉格付の 実測値		超音波測定値 (出荷前)		相関 係数	
出荷月齢	27.4		27.0			
ロース芯面積 (cm ²)	55.8	± 6.0	56.5	± 6.6	0.65	**
皮下脂肪厚 (cm)	2.6	± 0.5	2.2	± 0.6	0.69	**
バラ厚 (cm)	7.9	± 0.9	8.7	± 0.9	0.21	
BMS.NO	6.9	± 2.0	6.8	± 2.1	0.80	*

** : P<0.01 * : P<0.05 (n=44)

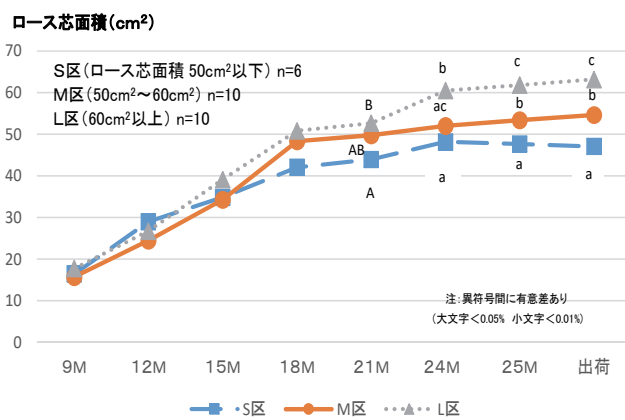


図 1. 出荷後の実測値別にみた推移 (ロース芯面積)

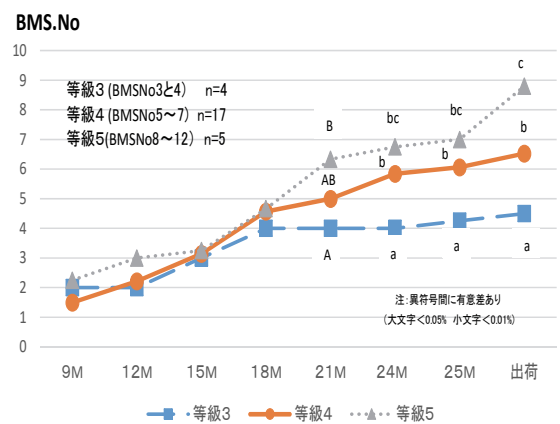


図 2. 出荷後の実測値別にみた推移 (脂肪交雑)

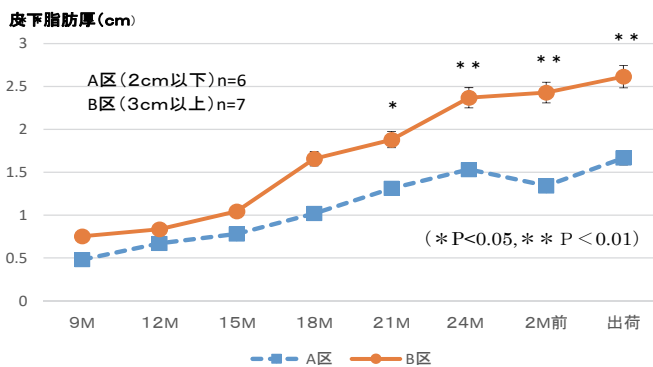


図 3. 出荷後の実測値別にみた推移 (皮下脂肪厚)

[その他]

研究課題名：超音波診断による黒毛和種肥育牛の肉質推定技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2014～2016年度

研究担当者：南部愛、高平寧子、彌榮麻衣子、四ツ島賢二、佐丸郁雄

発表論文等：平成 28 年度富山県畜産関係業績・成果発表会抄録集

平成16年度

普及に移す技術・品種

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

技術 7

品種育成 1

(品種数1)

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

普及上参考となる技術

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

技術 16

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

平成17年度

普及に移す技術・品種

温湯処理と催芽時食酢浸漬の体系処理による種糶消毒法
 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 (品種数1)

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

普及上参考となる技術

田畑輪換ほ場における窒素収支
 長期輪換ほ場の堆肥連用による土壌肥沃度の増強
 ヘアリーベッチ、エンバクの播種時期と播種量の目安
 湛水処理による水稻のカドミウム吸収抑制効果
 アカヒゲホソミドリカス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	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 (品種数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分管理法
 果樹せん枝チップの土壌表面施用法
 積雪地域でのギョウジャニンニクの無加温促成栽培技術

技術 9

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

平成19年度

普及に移す技術・品種

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

技術 12

品種育成 3 (品種数4)

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

普及上参考となる技術

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

技術 10

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

平成20年度

普及に移す技術・品種

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

技術 18

品種育成 0 (品種数0)

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

普及上参考となる技術

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

技術 6

農業研究所 土壌・環境保全課
 農業研究所 病理昆虫課
 農業研究所 土壌・環境保全課
 農業研究所 土壌・環境保全課
 園芸研究所 花き課
 畜産研究所 酪農肉牛課

平成21年度

普及に移す技術・品種

短稈性といもち病抵抗性をもつ「コンヒカリ富筑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 (品種数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

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

技術 11

品種育成 1 (品種数1)

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

普及上参考となる技術

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

技術 19

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

平成23年度

普及に移す技術・品種

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

技術 7

農業研究所
 農業研究所
 農業研究所
 企画管理部
 農業研究所
 園芸研究所
 園芸研究所
 園芸研究所
 園芸研究所
 園芸研究所
 園芸研究所
 園芸研究所

品種育成 4

(品種数4)

育種課
 育種課
 農業バイオセンター
 栽培課
 企画情報課
 病理昆虫課
 野菜課
 野菜課
 野菜課
 野菜課
 野菜課
 花き課
 花き課

普及上参考となる技術

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

技術 12

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

栽培課
 土壌・環境保全課
 土壌・環境保全課
 病理昆虫課
 病理昆虫課
 花き課
 果樹研究センター
 果樹研究センター
 酪農肉牛課
 酪農肉牛課
 酪農肉牛課
 養豚課

平成24年度

普及に移す技術・品種

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

技術 12 品種育成 2 (品種数2)

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

普及上参考となる技術

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

技術 22

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

平成25年度

普及に移す技術・品種

	技術 15	品種育成 1 (品種数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

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
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
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
タマネギ乾腐病の耕種的な防除方法	農業研究所
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
春まき夏どりタマネギのりん茎重の確保	園芸研究所
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
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
麦あとを活用したニンジン栽培方法	園芸研究所
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
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
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
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
ニホンナシ新品種「甘太」の特性	園芸研究所
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
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
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
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

技術 17 品種育成 1 (品種数1)

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

普及上参考となる技術

「コシヒカリ」の美味しさを受け継ぎふ先色を有する赤米粳品種「富山赤78号」の育成	農業研究所
鉄コーティング直播における倒伏を回避するためのコシヒカリの適正籾数と品種による対策	農業研究所
水稻に活用するためのヘアリーベッチの播種時期と細断時期の窒素量の推定	農業研究所
水稻に活用するためのヘアリーベッチ由来窒素供給量の予測法	農業研究所
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
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
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
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
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
リンゴ「あおり16」の収穫基準	園芸研究所
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
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
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
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
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
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

技術 16

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

平成27年度

普及に移す技術・品種

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

技術 8

品種育成 2

(品種数2)

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

普及上参考となる技術

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

技術 16

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

a) グレンアンブル



b) スキーナ



c) ヒンボートップ



(P. 10) 図 1 ラズベリー熟度判定用カラーチャート

(P. 12) 表 1 結果枝別における残す花蕾（果実）の数と位

栽培体系	残す花蕾（果実） 1個あたりの枝 の長さ(cm/個)	結果枝の種類(果枝長cm)		
		短果枝 (15cm未満)	中果枝 (15~30cm)	長果枝 (30cm以上)
富山型 モモ 栽培体系	15	先端付近に1個	中央部に1~2個	中央部に3~4個
慣行 栽培体系	8	先端付近に1~2個	中央部に2~3個	中央部に4~8個

は残した花蕾.

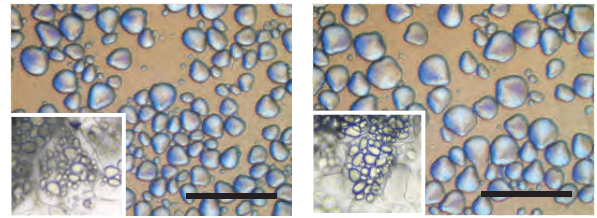


(P.16) 図 1 除根後の新根の発生状況 (2016)

注) 播種後 23 日の苗の根を根元から全て切除後、6 日間蒸留水に浸漬し、室温で生育

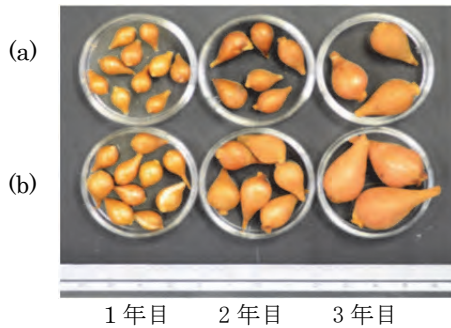


(P. 20) 図5 フェロモントラップの設置状況
注) トラップは地上25~50cmの高さに設置



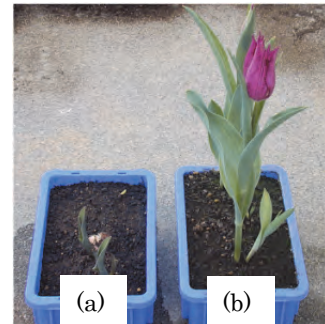
対照 (平均長径 $13.5 \pm 7.9 \mu\text{m}$) 1 mM GSSG 散布 (平均長径 $19.4 \pm 11.5 \mu\text{m}$)

(P. 32) 図1 グルタチオン散布によって肥大化した開花球根と増大化した貯蔵デンプン粒 (スケール=100 μm)



(P. 32) 図2 グルタチオンとフミンホスカ (元肥) による球根肥大化への効果

(a) 対照 (フミンホスカのみ), (b) フミンホスカとグルタチオン散布



(P. 32) 図5 グルタチオンにより肥大化した球根における花芽形成促進効果
低温処理後の促成栽培による11月中旬の開花



(P. 34) 写真1 凍害による障害の発生と被害の拡大
(左2017年1月26日、右2月2日、品種「ホワイトカルテット」)



(P. 38) 図 「ふじ」の蜜入り (指数) 左から0(なし)、1(極小)、2(小)、3(中)、4(大)
(「青森県リンゴ栽培指導要項」の基準による)