

平成24年度
農業分野試験研究の成果と普及

平成25年3月

富山県農林水産部

目 次

	ページ
1 普及に移す技術・品種	
(1) 水稲乾田V溝直播栽培における雑草防除体系の省力化	1
(2) 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	3
(3) 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	5
(4) 水田土壌のケイ酸栄養診断技術の改訂	7
(5) 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	9
(6) 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	11
(7) 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	13
(8) 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	15
(9) 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	17
(10) 水稲育苗ハウスを活用したブドウボックス栽培	19
(11) ニホンナシ「なつしづく」のジベレリン処理による熟期促進	21
(12) モモ「あかつき」熟期判定用専用カラーチャート	23
(13) リンゴ「ふじ」熟期判定用専用カラーチャート	25
(14) 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	27
2 普及上参考となる技術	
(1) 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	29
(2) 収量損失およびしわ粒の発生を低減するための大豆品種「シュウレイ」の刈取適期	31
(3) 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	33
(4) 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	35
(5) 中干し開始時期と水稲の生育・収量	37
(6) 適正な播種深度によるダイズ茎疫病の発病抑制	39
(7) 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	41
(8) 主穀作複合経営における短葉性ネギ経営モデル	43
(9) 秋まきタマネギにおける分球の発生要因と生育指標	45
(10) 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	47
(11) 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	49
(12) 追肥量がタマネギ乾腐病の発生に及ぼす影響	51
(13) 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	53
(14) 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	55
(15) キクを加害するカメムシ類の主要種と有効薬剤	57
(16) リンゴ極早生品種「あおり16」の特性	59
(17) 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	61
(18) 環状剥皮処理によるカキ「三社」の成熟促進	63
(19) 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	65
(20) 大麦わらの効率的な飼料調製・貯蔵法	67
(21) 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	69
(22) 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	71
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14年度～平成23年度	73
4 写真	84

○普及に移す技術

[タイトル] 水稲乾田V溝直播栽培における雑草防除体系の省力化

[要約] 水稲の乾田V溝直播栽培の雑草防除体系において、非選択性茎葉除草剤を削減し、選択性茎葉除草剤+体系は正剤の2剤体系にすることが可能である。なお、選択性茎葉除草剤の散布時期は慣行体系と同時期の播種後25～30日頃である。

[キーワード] 乾田V溝直播、雑草防除体系、非選択性茎葉除草剤、選択性茎葉除草剤

[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]

乾田V溝直播栽培は「作期および作業分散」、「倒伏軽減」、「鳥害回避」等の長所を有するため、富山県における栽培面積は年々増加し、2012年度は約280haとなっている。現在、除草体系は非選択性茎葉除草剤+選択性茎葉除草剤+体系は正剤の3回体系となっているが、「除草コストが高いこと」、「非選択性茎葉除草剤が周辺作物へ飛散すること」等が問題となっている。一方、北陸地域は積雪が多いことから、本技術が開発された東海地域より春先の雑草発生は少ない。そこで、本県に適応した乾田V溝直播栽培における雑草防除の省力体系を確立する。

[成果の内容・特徴]

- 1 選択性茎葉除草剤+体系は正剤の2剤体系における残草量は、慣行と同時期の散布で最も少なくなる。また、苗立ちは慣行と同程度以上確保できる(図1)。
- 2 播種後32日を過ぎるとノビエ葉齢が5葉以上となり、選択性茎葉除草剤による防除が困難となる(図2)。そのため、選択性茎葉除草剤+体系は正剤の2剤体系における選択性茎葉除草剤の散布時期は慣行体系と同時期の播種後25～30日頃である。
- 3 選択性茎葉除草剤+体系は正剤の2剤体系において、雑草の発生量および草種、排水性が異なる場合においても慣行体系と同等の除草効果が得られる(図3、表)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 富山県内の水稲乾田V溝直播栽培に活用できる。
- 2 本成果は播種期が4月20日頃で、非選択性茎葉除草剤にラウンドアップマックスロード、選択性茎葉除草剤にクリンチャーバスME液剤、体系は正剤にリボルバーエース1キロ粒剤を使用して得られたデータである。播種時期が早いまたは遅い場合は、ノビエの葉齢を確認して選択性茎葉除草剤を散布する。
- 3 本成果はノビエ、1年生カヤツリ、アゼナなどの水田雑草やスズメノテッポウ、スズメノカタビラなどの畑雑草が優占する条件で得られたものである。イボクサなど難防除雑草が発生するほ場では、選択性茎葉除草剤による防除が期待できないため、非選択性茎葉除草剤にラウンドアップマックスロードを用いた慣行体系で防除を行う。
- 4 非選択性茎葉除草剤+体系は正剤の2剤体系は、慣行体系に比べて除草効果が劣り、苗立率が低下する可能性があるため、実施しない(図4)。

[具体的データ]

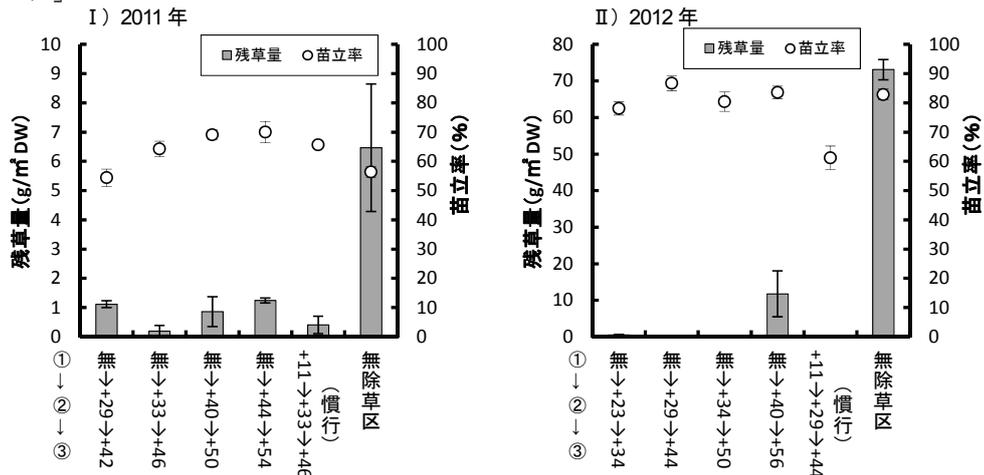


図1 選択性茎葉除草剤+体系是正剤体系における選択性茎葉除草剤の散布時期が苗立率および湛水後の残草量に及ぼす影響 (2011、2012)
 注1) 薬剤散布時期: ①非選択性茎葉除草剤→②選択性茎葉除草剤→③体系是正剤、数値: 播種後日数、無: 無散布
 注2) 雑草調査日 2011年: 6/29 (+69)、2012年: 6/29 (+71) 注3) 2012年の慣行は非選択性茎葉除草剤の薬害のため、苗立率が低い。

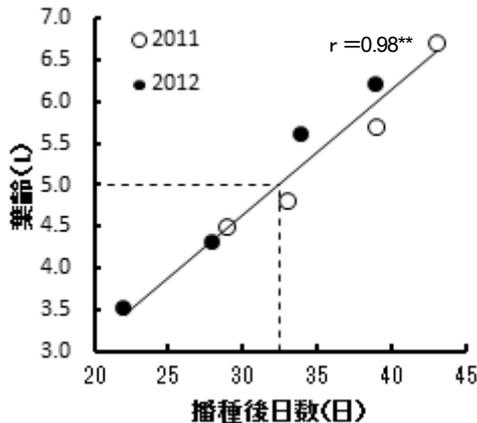


図2 乾田直播における播種後日数とノビエ最大葉齢の関係 (2011、2012)
 注) **: 1%水準で有意

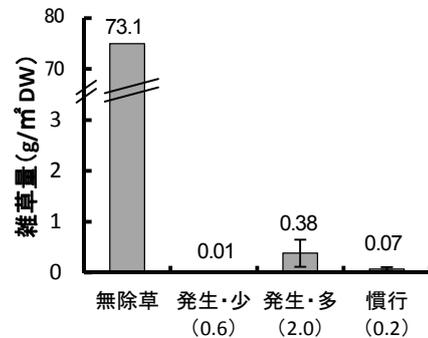


図3 水田雑草発生量が異なる条件での選択性茎葉除草剤+体系是正剤体系における播種後71日目の雑草量 (2012)
 注1) 薬剤散布時期 非選択性茎葉除草剤 (慣行のみ): +11、選択性茎葉除草剤: +29、体系是正剤: +44、
 注2) 試験区の括弧内数値: 選択性茎葉除草剤散布時の雑草発生量 (g/m² DW)
 注3) 図中の数値: 播種後71日目の雑草量

表 非選択性茎葉除草剤の散布の有無が残草量、穂数および収量に及ぼす影響 (2012)

圃場	薬剤散布時期 ①→②→③	残草量 (g/m²)	穂数 (本/m²)	精玄米重 (kg/10a)
現地	+8→+30→+40	0.06	426	602
	無→+30→+40	0.11	425	588
農研	+9→+32→+42	0.22	442	644
	無→+32→+42	0.14	450	653

注1) 薬剤散布時期: 図1参照
 注2) 現地 播種日: 4/30、雑草調査日: 7/18 (+79)
 農研 播種日: 4/19、雑草調査日: 7/18 (+90)
 注3) 優占雑草 現地: 1年生ヤブ、好
 農研: ノビエ、アザミ、1年生ヤブ

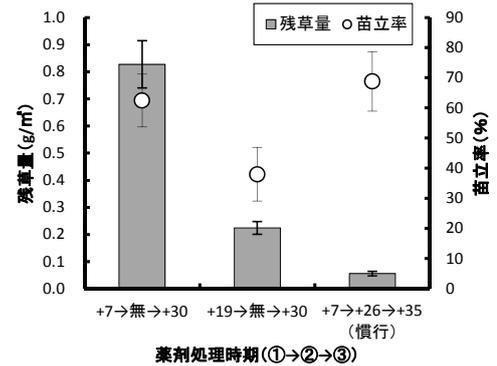


図4 非選択性茎葉除草剤+体系是正剤体系における非選択性茎葉除草剤の散布時期が苗立率および湛水後の雑草量に及ぼす影響 (2010)
 注1) 薬剤散布時期: 図1参照
 注2) 播種日: 4/21、苗立率調査: 6/4 (+44)、雑草調査: 6/15 (+55)

[その他]

研究課題名: 乾田V溝直播の安定栽培技術の確立
 予算区分: 県単 (超低コスト栽培体系の確立と実証) および県単 (革新技術開発普及事業)
 研究期間: 2012年度 (2009~2012年度)
 研究担当者: 野村幹雄、松島知昭 (新川農振セ)、齋藤綾乃 (農業技術課)、川口祐男 (農業技術課)、中山拓也、中村一要、長岡 令
 発表論文等: 野村ら (2012) 日本作物学会紀事 81 (別2): 190-191.

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] 播種後、小雨状態が1週間程度続く場合、通水を実施することで発芽が促進され、苗立ちが安定する。その結果、穂数が確保され、収量を向上させることができる。特に、播種1週間後と2週間後頃の2回通水が有効である。

[キーワード] 乾田V溝直播、通水、発芽促進、苗立ち安定化

[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]

乾田V溝直播は新たな水稲直播技術として、2002年度頃から県内で取り組まれ、2012年度には直播面積の1割を超える280haに面積が増加している。乾田V溝直播は湛水直播と比較して、播種深度が深いため耐倒伏性に優れるが、穂数を確保するためには十分な苗立ち数を確保する必要がある。しかし、播種後、小雨状態（日降水量が1mm以下）が1週間以上続き、籾への水分供給が不十分となったことにより、発芽・苗立ちが不安定となり、安定した収量を得られない事例が見られた。そこで、苗立ちを安定させ、初期生育および収量を確保するための播種後の通水方法を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 通水により籾水分は上昇し、播種12日後には、ハト胸状態に達する籾の割合が増加し、発芽が促進される（図1、図2）。
- 2 播種後、無降雨状態が1週間以上続いた場合、通水により芽の伸長が促進される。また、播種2週間後頃の通水により芽長のばらつきが小さくなる（表）。
- 3 通水により苗立ち数が確保できる。特に、1回通水に比べ、2回通水で、苗立ちを安定的に確保できる（図3）。
- 4 通水により、分けつ数が多くなることに加え、2～4号の強勢分けつの発生が促進される（図4）。
- 5 通水により、穂数が確保され、収量を向上させることができる。特に、2回通水が有効である（図5）。

[成果の活用面と留意点]

- 1 本成果は、播種後、小雨状態（日降水量が1mm以下）が1週間以上続き、発芽が遅れると想定される場合に適用できる。
- 2 本成果は、種子はチウラム水和剤を粉衣したコシヒカリを用い、播種を4月20日頃に行い、降雨の影響を避けるため、降雨時はブルーシートを覆って得られた結果である。
- 3 通水の際は、ほ場全体に水が行き渡ったら、速やかに排水する。
- 4 降雨が少なく、籾が乾燥する状態になると浮き流される場合があるため、播種1週間後に通水を行うことが望ましい。
- 5 降雨があり土壌水分が高い条件においても、通水による湿害は発生しない。

[具体的データ]

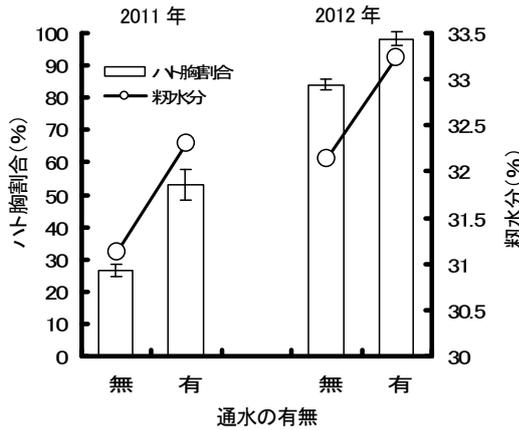


図1 通水の有無が籾水分とハト胸割合に及ぼす影響(2011、2012年)
調査日播種12日後(2011年は播種8日後、2012年は播種6日後に通り)
ハト胸割合=ハト胸状態となった籾数/総籾数

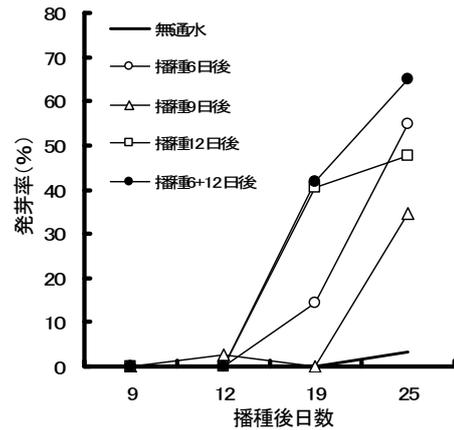


図2 通水時期および回数が発芽に及ぼす影響(2012年)
発芽率=鞘葉以上が抽出した籾数/総籾数

表 通水時期および回数が芽長に与える影響

年次	通水時期	芽長 ^{*1}	
		(cm)	変動係数 ^{*2}
2011年	無通水	1.7	99.4
	播種8日後	2.0	75.1
	播種12日後	2.7	62.1
	播種15日後	4.8	41.7
	播種8+15日後	3.8	52.5
2012年	無通水	0.0	-
	播種6日後	2.4	30.4
	播種9日後	2.1	35.1
	播種12日後	1.7	24.5
	播種6+12日後	2.5	12.1

*1 芽長は発芽盛期に調査した。
2011年:播種32日後、2012年:播種25日後
*2 変動係数=標準偏差/平均値

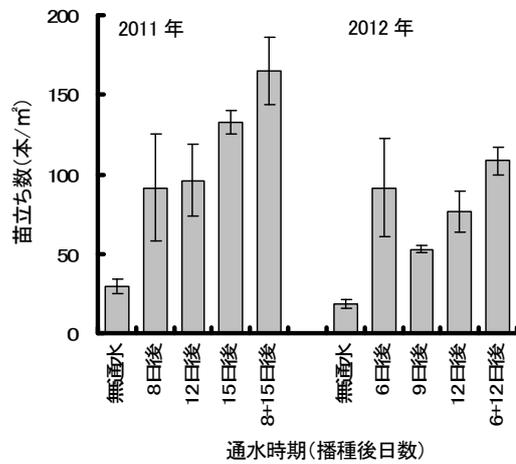


図3 通水時期および回数が苗立ち数に及ぼす影響(2011、2012年)
調査日 2011年:播種34日後、2012年:播種35日後

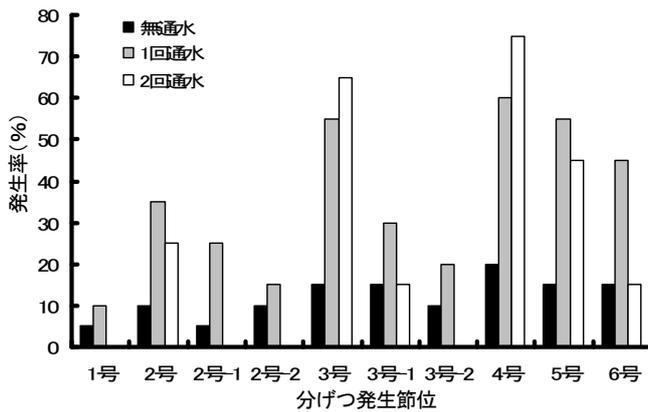


図4 通水時期および回数が分けつ発生率に与える影響(2012年)
1回通水の結果は、播種9日後通水の結果を用いた。

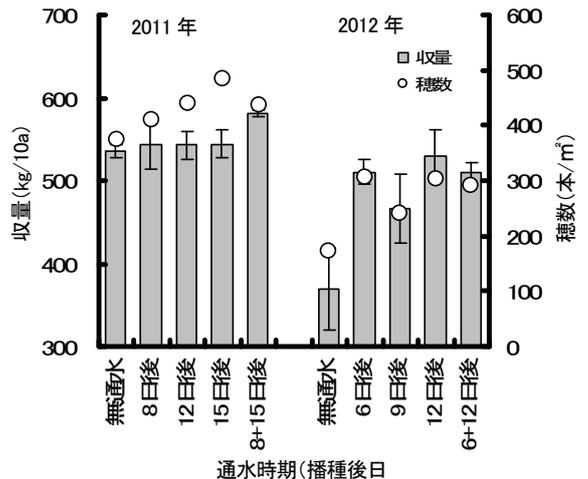


図5 通水時期および回数が穂数および収量に及ぼす影響(2011、2012年)

[その他]

研究課題名：乾田V溝直播栽培における安定栽培技術確立試験
 予算区分：県単（革新技术開発普及事業）
 研究期間：2012年度（2011～2013年度）
 研究担当者：中山拓也、野村幹雄、長岡 令
 発表論文等：中山ら（2013）日本作物学会 第235回講演会 発表予定

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] 「エンレイ」のコンバイン収穫ロスを低減するには、作業速度 0.4~0.5m/s 程度で刈取り始期から速やかに収穫することが重要である。また、汚粒を回避しつつ刈取り始期から収穫するには、ロール式コンケーブの使用が有効である。

[キーワード] エンレイ、大豆コンバイン、収穫ロス、ロール式コンケーブ

[担当場所・課] 富山県農林水産総合技術センター・農業研究所・栽培課

[連絡先] 電話 076-429-5280

[背景・ねらい]

富山県における大豆の単収は、1987年の264kg/10aをピークに徐々に低下し、近年では150kg程度に低迷している。その要因として、大豆作付け回数の増加による地力低下などが挙げられるほか、1988年頃から普及し始めた大豆コンバインによる収穫ロスも要因となっている。また、生産現場では、汚粒回避のために子実や茎の水分を低下させてから収穫作業を開始する事例がみられ、その結果、裂莢や落莢が増加し、単収がさらに低下していると考えられる。

そこで、「エンレイ」のコンバイン収穫において、収穫ロスを低減し汚粒を回避する方法について明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 「エンレイ」の裂莢率は成熟期頃から徐々に増加し、その結果、自然落下損失は大きくなる。強風雨に遭遇した場合、自然落下損失は大幅に上昇する(図1)。
- 2 成熟期3日後の収穫に比べ、成熟期18日後の収穫では裂莢損失が増加し、収穫ロスが大きくなる(図2)。収穫ロスと自然落下損失を加えた減収率は、成熟期18日後の収穫では30%に達し(図3)、強風雨に遭遇した場合はさらに高くなるので、刈取り始期以降、速やかに収穫作業を開始する。
- 3 作業速度0.91m/sでは、0.44m/sに比べ刈高が高くなり刈残し損失が増加し、収穫ロスが大きくなるので、作業速度は0.4~0.5m/s程度が望ましい(図4)。
- 4 ロール式コンケーブは、丸目式コンケーブに比べ、脱穀選別部内で汚粒の原因となる水分の高い茎等の残渣が少なくなり、汚粒発生を軽減できる(図5)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 県内の「エンレイ」栽培ほ場に活用できる。
- 2 コンバイン収穫に当たっては、主茎長や倒伏程度など大豆の状態にあわせ、リールの位置や作業速度などを調節する必要がある。
- 3 子実水分の低下によりしわ粒の発生が多くなるので、刈取り始期から速やかに収穫する。
- 4 ロール式コンケーブについては、2007年に九州沖縄農業研究センターから成果情報が公表されている(http://www.naro.affrc.go.jp/publicity_report/press/laboratory/karc/025575.html)。
- 5 ロール式コンケーブは、1枚35千円程度で市販されており4枚必要である。旧型式大豆コンバインの丸目式コンケーブとの交換が可能であり、交換した場合の脱穀選別損失は同程度である。ただし、型式によっては交換できない場合があるので、事前の確認を要する。

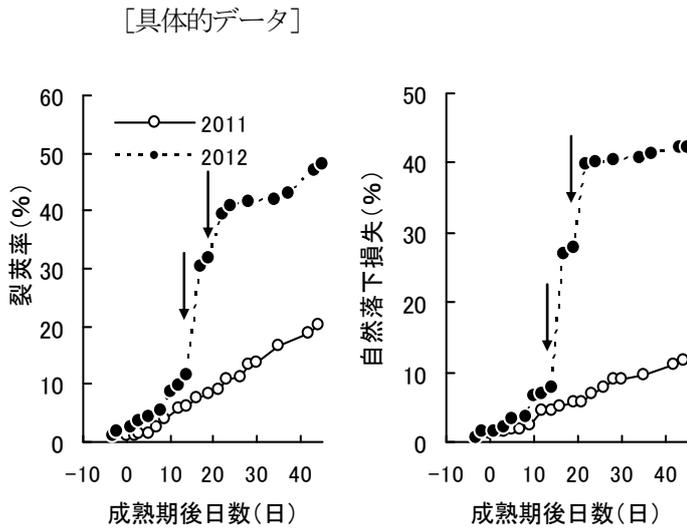


図1 エンレイにおける裂莢率と自然落下損失の推移(2011、2012)
 図中の↓は2012年の強風雨(瞬間最大風速18m/s以上)があった日。
 自然落下損失=立毛状態で落下した子実損失

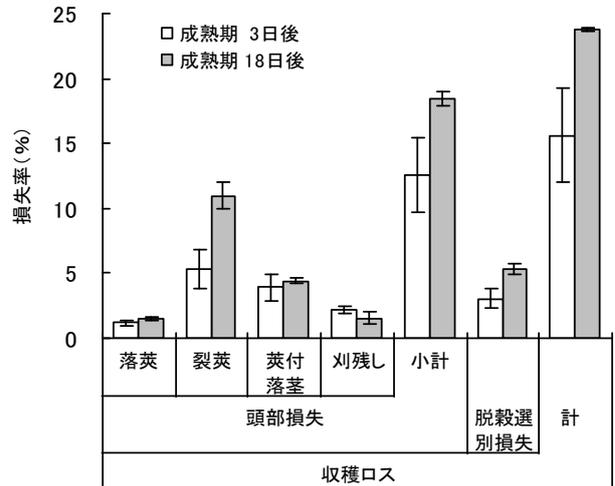


図2 収穫時期が収穫ロスに及ぼす影響(2012)

使用機械: Y式GS400(ロール式コンケーブ標準装備)、成熟期3日後: 作業速度0.44m/s・子実水分14.1%・莢実水分50.4%、成熟期18日後: 作業速度0.40m/s・子実水分16.7%・莢実水分25.9%。

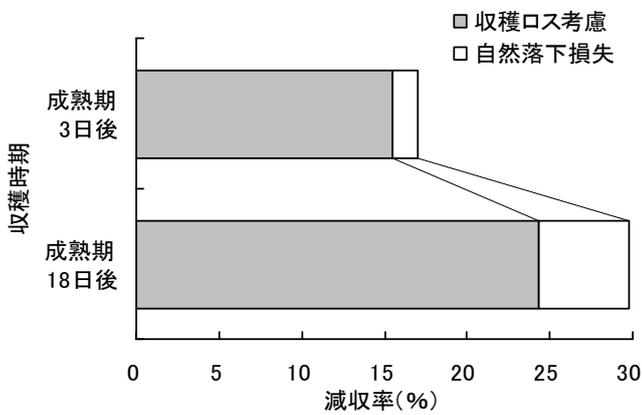


図3 収穫時期と減収率のシミュレーション

自然落下損失は2011年のデータから1日当たりの損失を算出し、収穫ロスは2012年の収穫ロス試験結果を用いた。

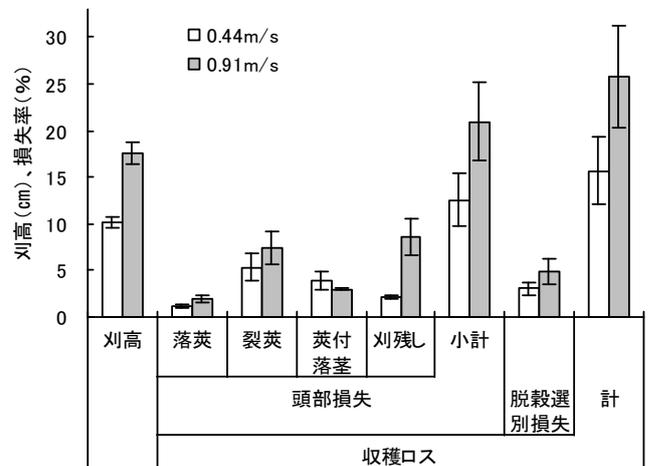


図4 作業速度が刈高と収穫ロスに及ぼす影響(2012)

収穫: 成熟期3日後 使用機械: Y式GS400

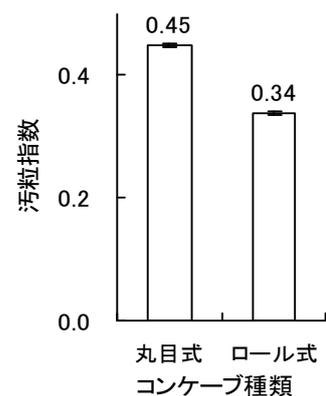
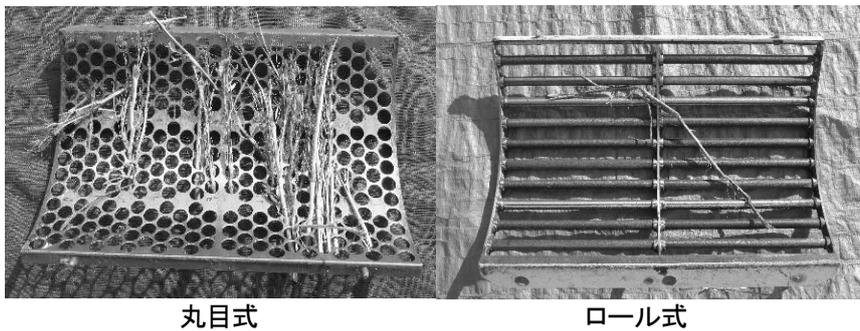


図5 刈取り直後のコンケーブ(左)、コンケーブの違いが汚粒指数に及ぼす影響(右)(2012)

子実水分: 18.0-18.2%、莢実水分: 50.0-54.4%、汚粒指数は生研機構の表示法による。

[その他]

研究課題名: 畑作物生産力高度化試験

予算区分: 県単

研究期間: 2012年度(2011~2012年度)

研究担当者: 中村一要、野村幹雄、中山拓也、長岡 令

発表論文等: なし

○普及に移す技術

[タイトル] 水田土壌のケイ酸栄養診断技術の改訂

[要約] 水田土壌の有効態ケイ酸含量の分析法をリン酸緩衝液抽出法に改訂し、水稻コシヒカリの整粒歩合が70%以上となる収穫期茎葉ケイ酸濃度10%以上を指標に、これを満たす有効態ケイ酸含量の閾値を新たな土壌診断基準として適用する。

[キーワード] 有効態ケイ酸、リン酸緩衝液抽出法、診断基準、整粒歩合

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・土壌・環境保全課

[連絡先] 電話 076-429-5248

[背景・ねらい]

これまで、有効態ケイ酸含量の分析に利用されてきた酢酸緩衝液抽出法（AB法）は、水稻が利用できないケイ酸も有効態として評価するケースがあることが指摘され、より高精度で診断できる、リン酸緩衝液抽出法（PB法）が新たに開発され全国的に普及しつつある。

このPB法での本県の適用性を評価するとともに、コシヒカリの玄米外観品質を指標とした収穫期茎葉の目標ケイ酸濃度を設定し、これとPB法による分析値との関係から新たにPB法による有効態ケイ酸含量の診断基準を策定する。

[成果の内容・特徴]

- 1 PB法による土壌ケイ酸の分析値は、50mg/100gを超える領域でAB法の分析値より低くなる傾向がある。また、AB法とPB法の分析値の関係はバラツキが大きく、AB法からPB法への読み替えは困難である（図1）。
- 2 玄米の整粒歩合が著しく低下した2010年において、整粒歩合を70%以上にするための収穫期の茎葉ケイ酸濃度は10%以上である（図2）。
- 3 PB法による有効態ケイ酸含量と水稻の収穫期茎葉ケイ酸濃度は、正の相関を示し、洪積土壌については、リン酸吸収係数1,000及び1,500mg/100gの値で3つのグループに区分することで、相関が明瞭となる（図3）。
- 4 図3の回帰式で水稻の収穫期ケイ酸濃度が10%となる有効態ケイ酸含量を基に、PB法による有効態ケイ酸含量の診断基準（mg/100g）を、沖積土壌で25、洪積土壌のリン酸吸収係数1,000未満で30、同1,000～1,500で40、同1,500で55とする。（表1）

[成果の活用面・留意点]

- 1 県内の水田土壌一般に適用する。
- 2 洪積土壌のリン酸吸収係数による区分は、近隣の同種土壌の分析結果を参考にする。
- 3 沖積土壌では、図3の回帰曲線及び診断基準を土性で区分して示しても同等となるために、包括的に25mg/100gの基準を適用する。
- 4 土壌試料の採取は、作物栽培後の跡地で、ケイ酸質資材の施用前を基本とする。
- 5 水稻のケイ酸栄養管理の指標項目（本成果では整粒歩合）に変更が生じた場合には診断基準の見直しが必要である。

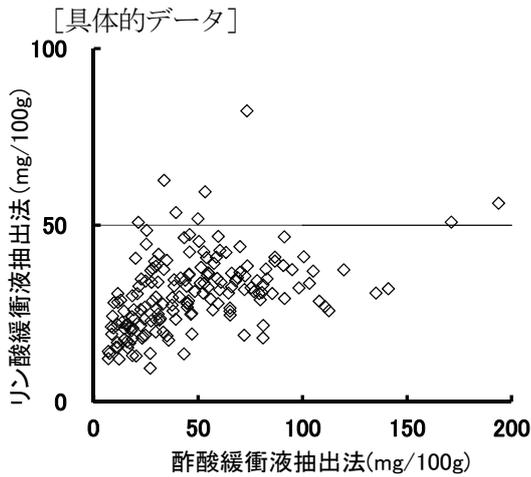


図1 土壌の有効態ケイ酸含量に関する抽出法の比較

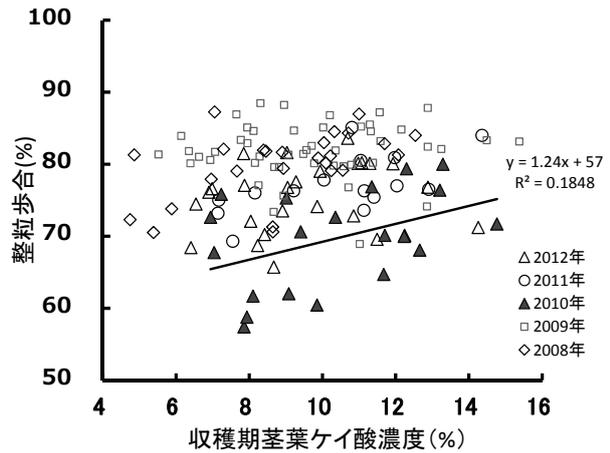


図2 収穫期茎葉ケイ酸濃度と整粒歩合 (2008～2012年)
 ※整粒歩合はRN310による
 ※※m²当り着粒数 260～300×100粒の現地調査ほの結果
 ※※※図中の直線は2010年の回帰直線

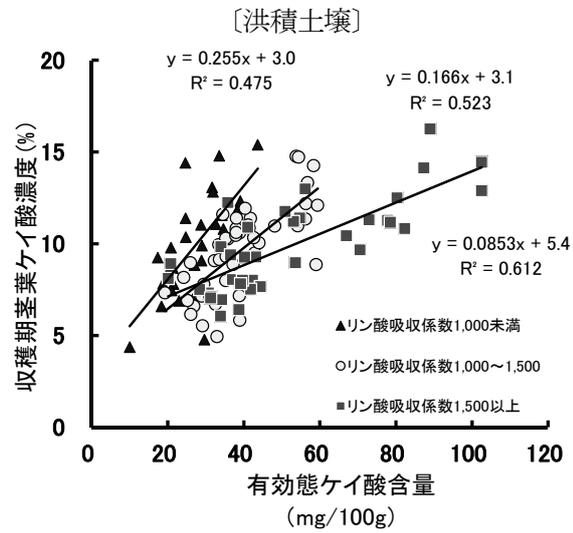
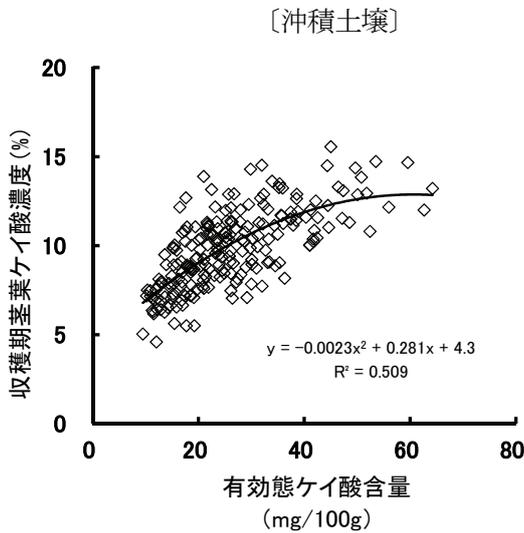


図3 リン酸緩衝液抽出法による有効態ケイ酸含量と収穫期茎葉ケイ酸濃度 (2008～2012年)

表1 有効態ケイ酸含量の診断基準

土壌区分	リン酸吸収係数 (mg/100g)	診断基準 (mg/100g)
沖積土壌	区分なし	25
	1000未満	30
洪積土壌	1000～1500	40
	1500以上	55

[その他]

研究課題名：ケイ酸質資材施用による土壌生産力の向上

予算区分：県単（土壌生産力向上対策試験）

研究期間：2012年度（2008～2012年度）

研究担当者：八木麻子 山田宗孝（新川農振セ）、（協力機関：JA全農とやま農産物分析センター、県内各農林振興センター）

発表論文等：土壌肥料学会中部支部第91回例会講演要旨 24-25（2011）

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] ばか苗病に対し、種子消毒では DMI 剤の効果が高く、温湯や生物農薬、金属銀の効果は不十分である。苗が保菌していても、本田で発病するとは限らない。本田では徒長よりも枯死する株が多い。本病を管理するには、育苗期間中の巡回を強化して本田への持ち込みを防ぐ必要がある。

[キーワード] イネ、ばか苗病、種子消毒、本田、病徴、発病率

[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、育種課

[連絡先] 電話 076-429-5249

[背景・ねらい]

近年、環境に優しい種子消毒法が普及し、ばか苗病の発生が増加している。そこで、各種種子消毒法の防除効果と保菌防止効果を調査するとともに、採種圃における圃場審査の精度を高めるため、「コシヒカリ」、「てんたかく」、「てんこもり」、「コシヒカリ富筑 SDBL2号」、「富の香」、「短銀坊主」（計6品種）の発病特性を明らかにし、本病管理技術の向上を図る。

[成果の内容・特徴]

- 1 種子消毒では DMI 剤（テクリードC、モミガードC）の防除効果が最も高く、苗の保菌程度も低い。一方、温湯（60℃10分）や生物農薬、金属銀の単独処理の効果は不十分である（図1）。
- 2 いずれの品種も、本病の発生により育苗期および本田期に徒長する（データ略）。
- 3 徒長した発病苗を植え付けても本田で必ずしも発病しない（図1、2）。また、徒長株よりも枯死株の方が多い（図2）。よって、徒長株を指標にした圃場検査では、本病の発生を見逃すことがあることから、育苗期の巡回を強化して本田への持ち込みを防ぐ必要がある。

[成果の活用面・留意点]

- 1 健全種子生産の指針として活用される。
- 2 伝染源として重要なのは徒長株ではなく、分生子を豊富に形成する枯死株である。
- 3 ばか苗病は隣接圃場からの病原菌分生子の飛散によっても種子が汚染されることから、採種圃場周辺の圃場においても、適正な種子消毒法を採用するとともに、育苗期の巡回を実施する必要がある。
- 4 半矮性遺伝子（*sdl*）を有する品種・系統も徒長する。

[具体的データ]

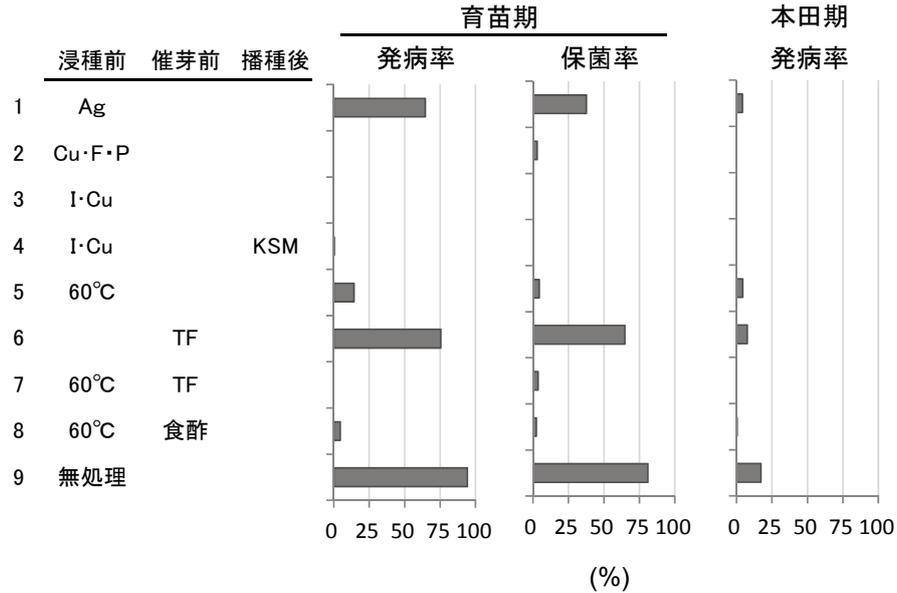


図1 各種種子消毒法がばか苗病の発生と保菌に及ぼす影響 (2011年、短銀坊主)

注) Ag: シードラック W400 倍 24hr、Cu・F・P: モミガード CW200 倍 24hr、I・Cu: テクリード CF200 倍 24hr、KSM: カスミン L5 倍吹付: 60°C: 温湯処理 10 分、TF: タフブロック W200 倍 48hr、食酢: 酸度 0.1%48hr、保菌率は苗の基部 1cm から菌を分離、本田期の発病は徒長と枯死の両方を含む

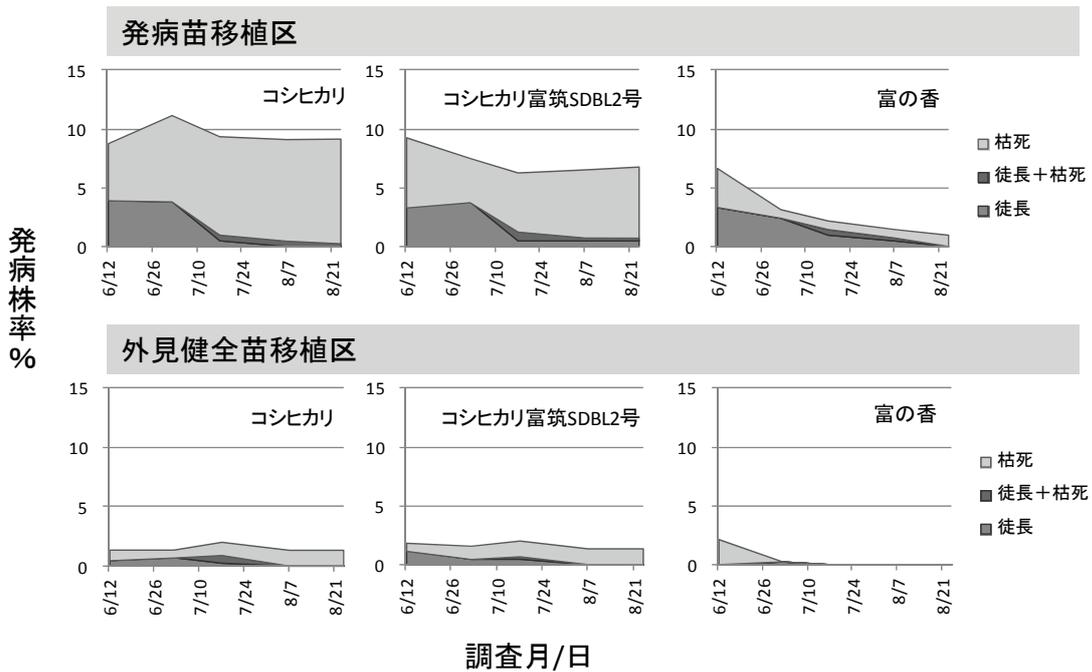


図2 人工的に保菌させた各種品種の本田における発病 (2012年、6品種のうち3品種を抜粋)

注) 前年の開花期に接種した籾を健全籾に混和して播種し、徒長した発病苗と、外見健全苗に分けて、圃場に1本植えた(5/9)。枯死株は調査時に除去した。

[その他]

研究課題名: 水稻健全種籾生産技術の開発

予算区分: 県単

研究期間: 2012年度 (2011~2013年度)

研究担当者: 守川俊幸、田村美佳、蛭谷武志、岩田忠康

発表論文等: なし

○普及に移す品種

[タイトル] 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

[要約] 花色が濃赤色のユリ咲きチューリップ新品種「砺波育成 125 号」を育成した。本品種は、ユリ咲き品種の花色としては数少ない濃赤色で、草丈が長い。晩生品種としての花壇植えや 2～3 月出しの切り花栽培に適する。

[キーワード] チューリップ、ユリ咲き、濃赤色、花壇植え、2～3 月出し切り花栽培

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

チューリップの多様な花型の中で人気のあるユリ咲きチューリップの花色を豊富にするため、花色として数少ない濃赤色のユリ咲き品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

1 育成経過

1990 年に花色が黄色に赤色の糸覆輪で花茎が強い育成系統「71-19-13」(Adorno×Old Glory)を種子親とし、ユリ咲きの野生種「*Tulipa acuminata*」を花粉親とした種間交雑を行い、得られた有胚種子 992 粒を実生養成した。1996 年に花色が濃赤色の系統「90-10-3」を選抜して球根増殖し、2007 年から特性検定試験を開始した。2011 年に「砺波育成 125 号」の系統名を付与し、2012 年まで特性検定を行った結果、実用性が高いと判定された。

2 特性の概要

(1) 露地での開花期は 4 月下旬で、対照品種の「Pretty Woman」よりやや遅く、「Compliment」よりやや早い(表 1)。花色は、ユリ咲き品種としては数少ない濃赤色である(図 1)。茎長は 40cm 以上で草丈が長く、露地での観賞期間は「Pretty Woman」とほぼ同じである(表 1)。草姿の揃いが良く、花壇植えに適する。

(2) 球根収穫期は 6 月中～下旬で、「Pretty Woman」よりやや遅く、「Compliment」より早い(表 2)。主球の肥大性は「大」、分球性は「Pretty Woman」、「Compliment」より大きく「大」であるが、ほ場裂皮が多くなる傾向がある(表 2)。

(3) 1 月出し切り花栽培での開花率は低いが、2～3 月出しの作型では安定した切り花栽培ができる(表 3)。

(4) 球根腐敗病に対する抵抗性は「強」である(表 4)。

[成果の活用面・留意点]

1 晩生品種としての花壇植え及び 2～3 月出し切り花栽培に適する。

2 新たな品種名を決めて品種登録出願予定である。

3 球根収量性検定は、施用窒素成分量 16kg/10a(基肥 9kg+秋追肥 4kg+春追肥 3kg)で定期的な畦間かん水をしない条件下で行ったものである。

4 球根生産時のほ場裂皮を少なくするために、施用窒素成分量を生産現場での慣行量とし、覆土量をなるべく多くするとともに 4 月中旬からの畦間かん水を定期的に行うなどの栽培管理を徹底する。

5 土壌伝染性病害多発ほ場に植付けた場合の抵抗性は、微斑モザイク病に対しては「中」、条斑病に対しては「弱」と判定されていることから、両病害を回避するための対策を講じるとともに、生育・開花時の罹病株の抜き取りを徹底する。

[具体的データ]



図1 「砺波育成125号」の草姿及び花型

表1 露地開花時の地上部特性(試験年の平均)

系統・品種名	花色	開花日 (月/日)	観賞期間 (日)	花弁長 (cm)	花弁幅 (cm)	花梗径 (mm)	茎長 (cm)	草丈 (cm)	葉長 (cm)
砺波育成125号*	濃赤	4/28	10.6	8.2	3.5	5.7	47.6	35.9	23.6
Pretty Woman**	濃赤	4/26	11.0	6.7	3.9	5.8	28.1	31.7	16.6
Compliment***	赤紫	4/30	12.3	8.4	4.4	5.6	36.5	38.5	25.3

*2007,2008,2012年 **2012年 ***2009,2010,2011年 供試球サイズ:11cm

表2 球根収量性(100株当たり 試験年の平均)

系統・品種名	掘取り日	サイズ別球数					総球数 (球)	総球重 (kg)	ほ場裂皮率 (%)
		≥12cm	11cm	10cm	9~7cm	6cm≥			
砺波育成125号*	6月20日	46	31	18	50	353	498	3.86	77.1
Pretty Woman**	6月15日		21	50	76	237	384	3.07	2.6
Compliment***	6月25日	69	20	7	165	199	460	5.14	7.4

*2007,2008,2012年 **2012年 ***2009,2010,2011年 供試球サイズ:9cm

表3 促成適応性検定(試験年の平均)

系統・品種名	植付け日 (月/日)	開花日 (月/日)	開花率 (%)	花弁長 (cm)	茎長 (cm)	葉長 (cm)	切り花重 (g)	花持ち日数 (日)
砺波育成125号*	11/9	12/31	54.2	6.1	35.9	19.9	17.7	—
砺波育成125号**	12/13	2/7	100	7.1	41.6	20.6	22.8	8.1
Pretty Woman***	12/6	2/7	100	6.7	33.0	15.8	23.5	8.2
Compliment****	10/28	12/20	100	6.2	36.2	22.2	19.3	10.7

*2007,2009年 **2010,2012年 ***2012年 ****2009,2010,2011年 供試球サイズ:11cm

表4 球根腐敗病抵抗性検定*

系統・品種名	年次	発病株率(%)	評価**
砺波育成125号	2008	11.4	
	2010	8.6	◎
	2012	11.4	
Pretty Woman	2011	17.1	
	2012	17.1	◎

*孢子懸濁液浸漬処理後に箱植えて検定

**抵抗性の評価:極弱×<△<○<◎<●極強

[その他]

研究課題名: チューリップ新品種育成・開発

予算区分: 県単、受託(実用技術開発事業)

研究期間: 2012年度(1990~2012年度)

研究担当者: 浦嶋 修、村上欣治¹、今井 徹²、辻 俊明、木津美作絵³、飯村成美⁴、池川誠司⁵、西村麻実、井上徹彦、天橋 崇⁶、石黒 泰⁷

(1: 元農業技術センター野菜花き試験場、2: 高岡農林振興センター、3: 新川農林振興センター、4: 広域普及指導センター、5: 砺波農林振興センター、6: 元農林水産総合技術センター園芸研究所、7: 現岐阜大学)

○普及に移す品種

[タイトル] 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

[要約] 花色が淡黄色で八重のユリ咲きチューリップ新品種「砺波育成 131 号」を育成した。本品種は、淡黄色の花形で珍しい花型である八重のユリ咲きである。花梗が太く、1 株から 2～3 花の枝咲きも多い。晩生品種としての花壇植えや 2～3 月出しの切り花栽培に適する。

[キーワード] チューリップ、八重咲き、ユリ咲き、花壇植え、2～3 月出し切り花栽培

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

消費者ニーズの多様化に伴い、チューリップにおいてこれまでにない花型、花色が求められているため、新規の花型である八重のユリ咲きチューリップを育成する。

[成果の内容・特徴]

1 育成経過

1996 年に花色が赤紫色のユリ咲き品種「星の願」を種子親とし、花色が藤紫色の八重咲き品種「Double Price」を花粉親とした品種間交雑を行い、得られた有胚種子 783 粒を実生養成した。2002 年に花色が淡黄色で八重のユリ咲き系統「96-405-13」を選抜して球根増殖し、2009 年から特性検定試験を開始した。2011 年に「砺波育成 131 号」の系統名を付与し、2012 年まで特性検定を行った結果、実用性が高いと判定された。

2 特性の概要

(1) 花型は極めて珍しい八重のユリ咲きで、花色は淡黄色である(図 1)。露地での開花期は 4 月下旬で、対照品種の「Monte Calro」より 8 日、「Flashback」より 3 日遅い(表 1)。莖長、草丈は約 30cm で、花梗が太く、1 株から 2～3 花の枝咲きが多い(図 1)。草姿の揃いが良く、花壇植えに適する。

(2) 球根収穫期は 6 月中旬で、「Monte Calro」、「Flashback」とほぼ同時期である(表 2)。主球の肥大性は「中」、分球性は「Monte Calro」、「Flashback」より大きく「大」である(表 2)。

(3) 1 月出し切り花栽培での開花率は低い、2～3 月出しの作型では安定した切り花栽培ができる(表 3)。

(4) 球根腐敗病に対する抵抗性は「強」である(表 4)。

[成果の活用面・留意点]

1 晩生品種としての花壇植え及び 2～3 月出し切り花栽培に適する。

2 新たな品種名を決めて品種登録出願予定である。

3 花色が淡黄色であるため、モザイク病に罹病した場合、病徴が見にくいので、花型の乱れや葉のモザイク斑の有無を目安に厳重な抜き取りを行う。

4 微斑モザイク及び条斑病に対する抵抗性については試験中である。

[具体的データ]



図1 「砺波育成 131号」の花型及び草姿

表1 開花時の地上部特性(試験年の平均)

系統・品種名	花色	開花日 (月/日)	観賞期間 (日)	花弁長 (cm)	花弁数 (枚)	花梗径 (mm)	茎長 (cm)	草丈 (cm)	葉長 (cm)	葉数 (枚)	花の数**** (花/株)
砺波育成131号*	淡黄	4/28	11.0	7.6	12.3	6.0	27.5	29.1	19.7	5.3	2.0
Monte Carlo**	黄	4/20	12.5	6.5	29.3	5.6	16.5	21.2	16.3	4.1	1.0
Flashback***	黄	4/25	12.0	8.6	6.0	5.7	36.0	31.7	21.5	3.0	1.0

*2010,2011,2012年 **2009,2012年 ***2009,2010,2011年 ****2012年 供試球サイズ:11cm

表2 球根収量性(100株当たり 試験年の平均)

系統・品種名	掘取り日	サイズ別球数				総球数 (球)	総球重 (kg)	ほ場裂皮率 (%)	
		≥12cm	11cm	10cm	9~7cm				
砺波育成131号*	6月15日	13	39	37	151	310	550	4.24	29.8
Monte Carlo**	6月15日	8	29	29	81	291	438	3.04	3.2
Flashback***	6月17日	20	34	37	100	107	298	3.76	39.1

*2010,2011,2012年 **2009,2012年 ***2009,2010,2011年 供試球サイズ:9cm

表3 促成適応性検定(試験年の平均)

系統・品種名	植付け日 (月/日)	開花日 (月/日)	開花率 (%)	花弁長 (cm)	花弁数	茎長 (cm)	葉長 (cm)	切り花重 (g)	花持ち日数 (日)	花の数 (花/株)
砺波育成131号*	11/24	1/8	41.7	5.2	12.0	21.8	15.2	18.1	—	1.1 最大2花 枝咲き株率6%
砺波育成131号**	12/26	2/16	100	7.0	13.1	26.9	13.5	26.8	7.4	2.4 最大4花 枝咲き株率85%
Monte Carlo***	11/10	12/28	91.7	5.6	13.3	27.0	17.8	21.9	9.0	1.0
Monte Carlo****	12/26	2/20	100	6.6	25.9	25.2	14.2	25.4	7.9	1.0
Flashback*****	10/28	12/18	49.4	7.2	6.0	30.4	17.1	22.7	9.4	1.0

*2010,2011年 **2012年 ***2009年 ****2012年 *****2009,2010,2011年 供試球サイズ:11cm

表4 球根腐敗病抵抗性検定*

系統・品種名	年次	発病株率(%)	評価**
砺波育成131号	2010	5.7	
	2011	14.7	◎
	2012	4.3	
Flashback	2007	48.6	
	2008	65.7	△

*孢子懸濁液浸漬処理後に箱植えして検定

**抵抗性の評価:極弱×<△<○<◎<●極強

[その他]

研究課題名: チューリップ新品種育成・開発

予算区分: 県単、受託(実用技術開発事業)

研究期間: 2012年度(1996~2012年度)

研究担当者: 浦嶋 修、辻 俊明、木津美作絵¹、飯村成美²、今井 徹³、池川誠司⁴、
西村麻実、井上徹彦、天橋 崇⁵、石黒 泰⁶

(1: 新川農林振興センター、2: 広域普及指導センター、

3: 高岡農林振興センター、4: 砺波農林振興センター、5: 元農林水産総合技術センター園芸研究所、6: 現岐阜大学)

○普及に移す技術

[タイトル] 薬剤のブームスプレーヤ散布によるチューリップ土壌伝染性ウイルス病の防除

[要約] フロンサイド SC(フロアブル)の 500ml/10a またはフロンサイド水和剤 600g/10a の植付け前の全面散布土壌混和により、チューリップ微斑モザイク病や条斑病が防除できる。その効果は慣行(フロンサイド粉剤 40kg/10a) と同等である。

[キーワード] チューリップ微斑モザイク病、条斑病、防除薬剤

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

フロンサイド粉剤はチューリップ微斑モザイク病および条斑病の唯一の農薬であり、両病害を防除していく上での有力な切り札である。一方、広い面積に粉剤を散布するには専用の散布機器が必要なため、特定の生産者しか同粉剤の散布ができなかった。そこで、ブームスプレーヤで散布が可能なフロアブル剤や水和剤について、その防除効果を明らかにし、薬剤防除の適用範囲を広げる。

[成果の内容・特徴]

- 1 フロンサイド SC の 500ml/10a 処理により、チューリップ微斑モザイクウイルス (TMMMV) の感染率が無処理の 29~86%、チューリップ条斑ウイルス (TuSV) の感染率が 25~79%減少する (図 1)。
- 2 フロンサイド水和剤の 600g/10a 処理により、TMMMV 感染率は無処理の 53~81%、TuSV 感染率は 69~91%減少する (図 1)。
- 3 両剤とも慣行のフロンサイド粉剤 40kg/10a 処理と同等の防除効果がある。

[成果の活用面・留意点]

- 1 経営体の機械装備や作業状況に応じて散布法が柔軟に選択できるようになり、防除の効率化が図れる。
- 2 植付け前にフロンサイド SC およびフロンサイド水和剤は 10a 当たり 100L の水に希釈して地表面に散布し、土壌混和する (500ml/10a=200 倍液、600g/10a=167 倍液)。
- 3 多発条件では効果が劣ることから、抵抗性品種の利用や施肥法改善、遅植え栽培などの総合的な防除対策を講じる。
- 4 フロンサイド SC は 2012 年 7 月に、フロンサイド水和剤は同年 2 月にチューリップ微斑モザイク病および条斑病に適用拡大された。

[具体的データ]

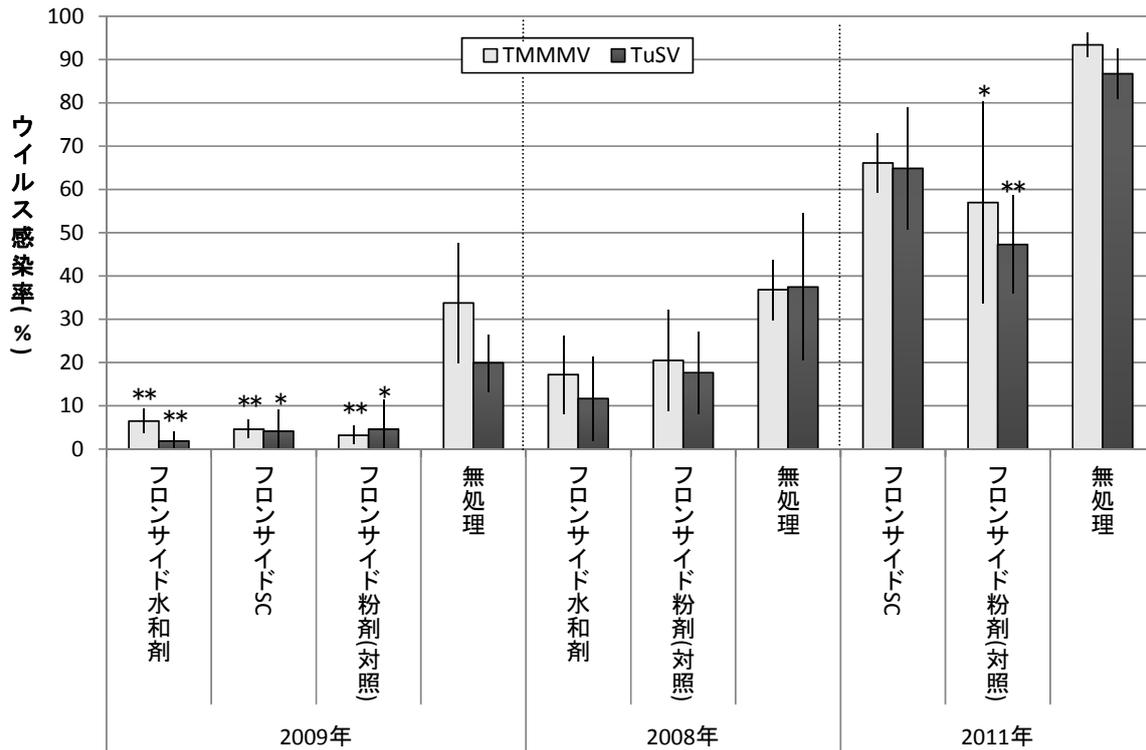


図1 フロンサイドの植付け前土壌混和処理によるウイルス感染率

品種「ラッキーストライク」(チューリップ微斑モザイク病抵抗性：極弱、条斑病抵抗性：弱)。現地圃場において、10月中旬に植付け前日にフロンサイド処理(水和剤 600g/10a、SC 剤 500ml/10a または粉剤 40kg/10a)とフミンホスカ 60kg/10a、炭酸苦土石灰 100kg/10a を施用した。12月追肥 20kg/10a。開花期に花茎を採集し、TBIA 法によりチューリップ微斑モザイクウイルス (TMMMV) およびチューリップ条斑ウイルス (TuSV) の感染率を求めた。記号は Dunnett 法で無処理区との有意差を示す。*($P < 0.05$)、**($P < 0.01$)。(各年で検定)

[その他]

研究課題名：難防除土壌伝染性ウイルスの耕種的・生物的制御技術の開発、菌類等媒介ウイルスの総合防除技術の開発および実証

予算区分：指定試験、県単

研究期間：2012年度(2008～2011年度)

研究担当者：森脇丈治、桃井千巳、守川俊幸(農研)

発表論文等：第62回北陸病害虫研究会講演要旨、北陸病害虫研報 59：17 (2010)

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] 大腸菌による組換えタンパク質発現系を利用して、チューリップ条斑ウイルス抗血清の作製が可能である。本抗血清を用いた血清学的診断法により、チューリップ条斑病が診断できる。

[キーワード] チューリップ条斑ウイルス、条斑病、チューリップ、ウイルス診断

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

チューリップ生産現場では、血清学的診断法である TBIA 法により大量のウイルス検定が実施されており、ウイルス抗血清の安定供給が必要不可欠である。一方、チューリップ条斑ウイルス (TuSV) は純化が極めて困難なウイルスであり、新たな抗血清の作製は容易ではない。そこで、大腸菌による組換えタンパク質発現系を利用して本ウイルス外被タンパク質を発現させ、これに対する抗血清を作製するとともに、その実用性を評価する。

[成果の内容・特徴]

- 1 TuSV の外被タンパク質 (CP) の全長 ORF をマルトース結合タンパク質 (MBP) との融合タンパク質として大腸菌で発現させ (図 1 a)、これを精製することにより抗原を作製できる (図 1 b)。
- 2 大腸菌で発現させた TuSV-CP をウサギに免疫して得られた抗体は罹病株に特異的に反応し、純化したウイルスを基に作製された抗血清と同等の検出が可能である (図 2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本抗血清は、健全種球根の選抜のために、チューリップ生産現場で活用できるほか、品種抵抗性の評価など、研究現場でも活用できる。
- 2 今後、構築した大腸菌発現系を用いることにより、ウイルス抗血清を安定的に生産・供給できる。
- 3 TBIA 法では本抗血清を 10,000~40,000 倍希釈して使用する。
- 4 本抗血清は MBP に対する抗体も含むが、診断結果に影響しない。

[具体的データ]

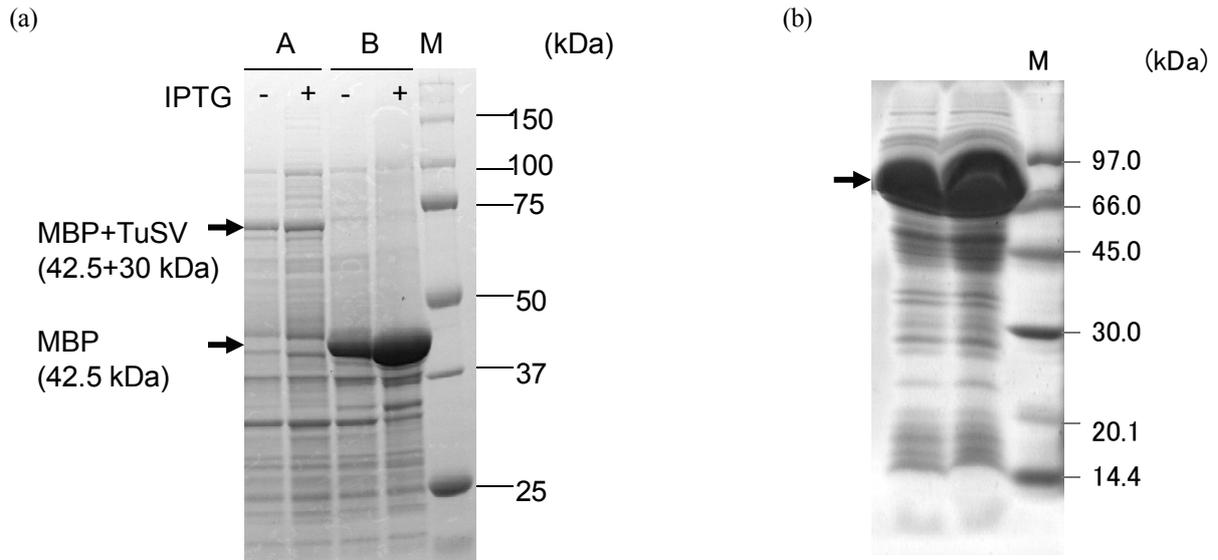


図1 組換えタンパク質の SDS-PAGE ゲル電気泳動(12.5%ゲル)

(a) A: pMAL-5cX-TuSVCP、B: pMAL-5cX、M: サイズマーカー

(b) MBP 親和性カラム精製後の組換えタンパク質

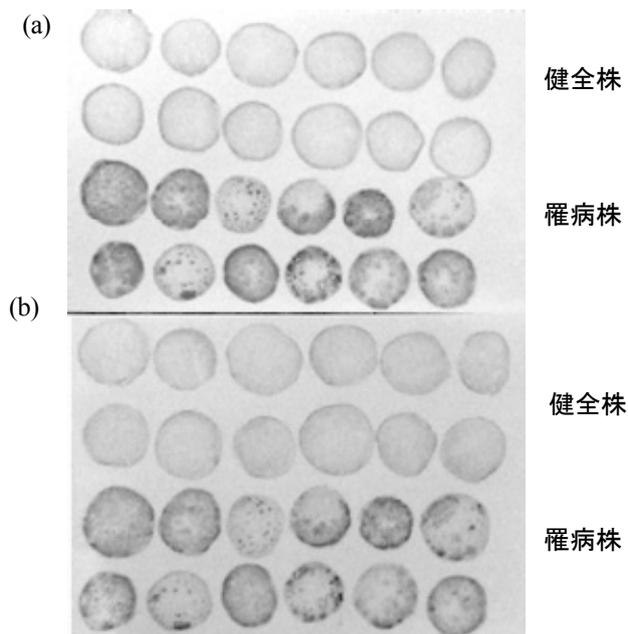


図2 TBIA 法によるチューリップ条斑病の診断 (品種ピンクダイヤモンド)

(a) 純化ウイルス由来抗血清($\times 40,000$)、(b) 組換えタンパク質由来抗血清($\times 40,000$)

[その他]

研究課題名: 根圏環境制御による土壌菌媒介性ウイルス病害の発病抑制技術の開発

予算区分: 国委 (実用技術)

研究期間: 2012 年度 (2011~2013 年度)

研究担当者: 桃井千巳、森脇丈治、守川俊幸 (農研)

発表論文等: 平成 25 年度日本植物病理学会大会講演要旨.

○普及に移す技術

[タイトル] 水稲育苗ハウスを活用したブドウボックス栽培

[要約] 水稲育苗ハウスにおいてボックスで根域制限したブドウを栽培することで、水稲育苗を行いながら、ブドウ生産が行える。旧盆需要期に収穫できる品種は「藤稔」であり、ボックス容量 60L で、植栽 1 年目に萌芽期以降 2 週間毎に窒素成分 1g ずつを 6 回施肥することで、早期成園化できる。また、成園時「藤稔」の適正着果量は 23 房/樹である。

[キーワード] ブドウ、水稲育苗ハウス、ボックス栽培、藤稔

[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]

主穀作経営体の園芸複合化のためには、水稲作業との競合が少なく、早期に収益が見込め、かつ初心者にも取り組みやすい品目・栽培体系が求められている。

そこで、水稲育苗ハウスとボックス（根域制限）を利用し、水稲育苗を従来どおり行いながら、ブドウ生産が可能である栽培体系を確立する。

[成果の内容・特徴]

- 1 水稲育苗ハウスでのブドウボックス栽培において、「藤稔」は果房重が大きく、旧盆需要期に収穫できる（表1）。
- 2 ブドウ苗木の植栽には、容量60L以上のボックスを用い、萌芽期（4月下旬）以降、追肥を1ボックスあたり窒素成分量1gで2週間おきに6回行うことで、骨格枝全長4.1mの目標樹形が形成し（図1）、植栽2年目に結実可能である。
* 目標樹形：1本主枝アーチ仕立て短梢栽培（植栽1年目：骨格枝として新梢1本育成）、地上高1.6m＋主枝長2.5m＝骨格枝全長4.1m
- 3 ボックス容量60Lでは、植栽3年目から果房重350g以上の果房が21.9kg/a（植栽本数12樹/a）生産でき（表2）、4年目には成園に達する。
- 4 成園時「藤稔」では、着果量を約23房/樹にすることで、目標果房114kg/aを安定生産できる（図2）。
* 目標果房：果房重 350g 以上、果皮色 9 以上、糖度 17Brix%以上
- 5 水稲育苗・田植え後にブドウ新梢・着果管理作業を行い、稲刈り前にブドウの収穫が終了するなど、水稲とブドウとの作業競合が少ない（図3）。また、ハウス1aあたり12本植栽でき、主枝の高さを作業員に合わせて調整が可能で、作業の軽労化が図られる（図4および図5）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 用土は水田土：バーク堆肥：赤玉土＝1：1：1（体積比）とし、表土に乾燥稲わら等でマルチする。
- 2 水分管理は発芽期～結実 pF2.2、結実～着色開始期 pF1.8、着色開始期～収穫期 pF2.2、収穫期～落葉期 pF2.1 とする。
- 3 ハウスビニール被覆期間は水稲育苗期～ブドウ収穫終了まで（4～9月）とする。4～5月は、水稲育苗ハウスの温度管理に準じ、水稲育苗期間終了後はサイドを開放し、天井部のみ被覆とする。但し、鳥獣被害が予想される場合は防鳥・防獣網を設置するなど対策を講じる。
- 4 植栽2年目以降は、葉色等樹勢に留意し、適宜、施肥量・施肥回数を加減する。なお、6月～8月（収穫期）の「藤稔」における葉色（第2～5葉）は、SPAD値45を目安とする。
- 5 その他の栽培管理は、慣行の無核栽培に準じる。

[具体的データ]

表1 ハウスボックス栽培における生育および果実品質(2009~2012年)

品種名	収穫期		果房重 ^x g	1粒重 ^w g	糖度 Brix%
	始期 ^z	盛期 ^y			
パッファロー	7/23	7/27	170	3.4	19.1
サニールージュ	7/28	8/3	148	5.3	18.6
藤稔	8/13	8/18	385	13.4	18.5
安芸クイーン	8/20	8/20	324	14.6	19.7
シャインマスカット	8/17	8/22	200	7.2	19.9
巨峰	8/20	8/24	241	11.1	19.6
ピオーネ	8/20	8/26	424	15.2	19.6

z: 適熟果を始めて収穫した日 y: 累積で50%以上収穫した日
x,w: 果房重および1粒重は2010~2012年の平均値.

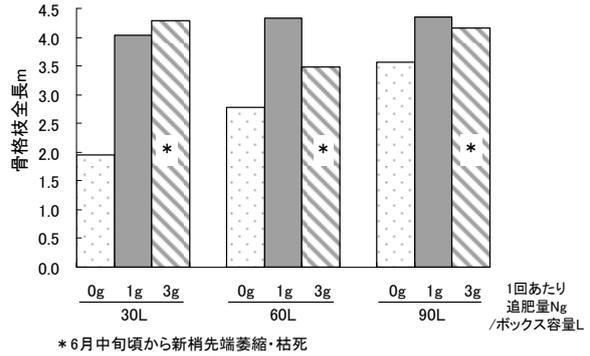


図1 骨格枝全長(「藤稔」植栽1年目(2年生) ハウスボックス栽培 2008年)

表2 植栽3年目の果実生育等(「藤稔」4年生、ハウスボックス栽培、2010年)

区	果房重	糖度	酸度	収量	果房重350g以上	総新梢長
	g	Brix%	%	kg/a	の収量kg/a	(6/7) m
60L	322	17.5	0.42	68.4	21.9	21.7
90L	246	16.6	0.48	51.9	9.5	23.7

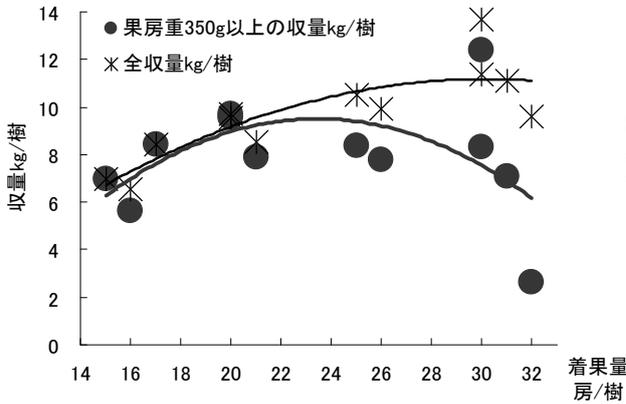


図2 着果量と収量
(「藤稔」植栽5年目(6年生) ハウスボックス栽培 2012年)

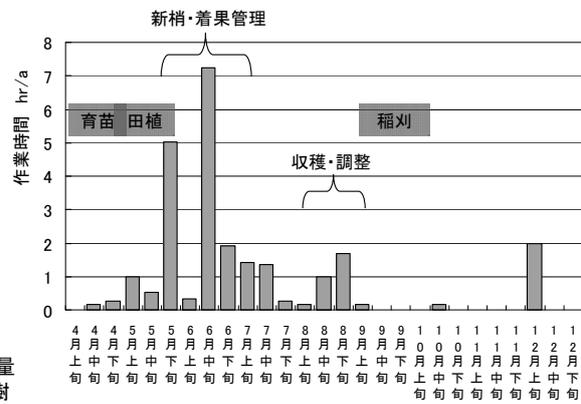


図3 1aあたり旬別作業時間
(「藤稔」植栽5年目(6年生) ハウスボックス栽培 2012年)

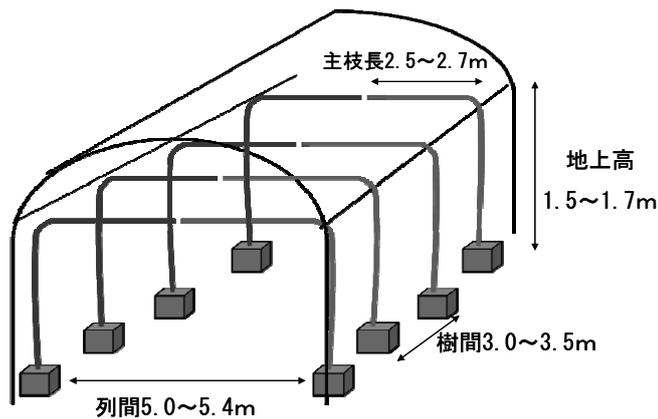


図4 水稲育苗ハウスを活用したブドウボックス栽培模式図



図5 収穫作業

[その他]

研究課題名：水稲育苗ハウスを利用したブドウボックス栽培技術の確立
 予算区分：県単
 研究期間：2012年度(2008~2012年度)
 研究担当者：徳満慎一、大城克明(富山農振セ)、杉山洋行(農産食品課)
 発表論文等：なし

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] ニホンナシ「なつしずく」にジベレリン塗布剤を処理することで収穫時期は早まり、「幸水」と競合する果実の割合を10%程度に減少させることができる。ジベレリン塗布剤を処理した果実は果重、糖度に影響しないが、果形が不整形となりやすく硬度、pHが低い。日持ち性には影響がない。

[キーワード] ニホンナシ、なつしずく、ジベレリン処理、熟期促進

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・果樹研究センター

[連絡先] 電話 0765-22-0185

[背景・ねらい]

ニホンナシ「なつしずく」は旧盆前に収穫が可能な良食味の青ナシで、「幸水」に偏重した品種構成を是正する上でも期待されている品種である。しかし、「なつしずく」の収穫期は「幸水」と一部重なることから単価維持等の販売面での問題が懸念される。そこで、ジベレリン（以下、GA）処理によって、慣行栽培よりも7日程度早く収穫できる熟期促進技術を開発した。

[成果の内容・特徴]

- 1 「なつしずく」にGA塗布剤を処理すると収穫時期は早くなり、収穫始期で2日、収穫盛期で6日、収穫終期で8日程度熟期を促進できる。また、収穫期間はGA塗布剤の処理により短くなる（表1）。
- 2 「なつしずく」にGA塗布剤を処理することで「幸水」と収穫が競合する果実を10%程度に減少させることができる（表1）。
- 3 GA塗布剤を処理した果実は、無処理の果実と比べると果重、糖度に差はないが、果形が不整形となりやすく、硬度、pHが低い（表2）。
- 4 GA塗布剤を処理した果実は、室温下で5日間程度の貯蔵後においても、無処理の果実と品質に大きな差はなく食味も同等であり、日持ち性には影響はない（表3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 GA塗布剤は、満開30～40日後に果梗部に塗布する（2013年2月時点での登録内容）。
- 2 GA塗布剤を処理する前までには仕上げ摘果を終えておく。
- 3 摘果作業では果形をよく観察し、果形のよい果実を残すとともに、適期収穫（ニホンナシ地色カラーチャート値で3～4）に留意する。

[具体的データ]

表1 「なつしずく」、「幸水」の収穫時期、及び「幸水」との収穫競合果率

品 種 ^z	GA処理 ^y	収穫時期 ^x			収穫期間 (日)	収穫競合果率 ^w (%)
		始期	盛期	終期		
なつしずく	有	8月3日	8月13日	8月24日	21日	10.6
なつしずく	無	8月5日 (-2日) ^v	8月19日 (-6日)	9月1日 (-8日)	27日	56.0
幸 水	無	8月19日	8月29日	9月11日	23日	—

※ 値は2011年と2012年の平均値

^z 供試樹は13年生樹(2011年)および14年生樹(2012年)

^y 2011年が満開38日後、2012年が満開37日後にGA塗布剤を果梗部に処理

^x 始期は正常果の収穫開始日、盛期は累積収穫率が50%に達した日、終期は正常果の最終収穫日

^w 「なつしずく」の全収穫果数に対する「幸水」の収穫開始日以降に収穫された果実数の割合

^v 「なつしずく」のGA処理と無処理における収穫期の日数差

表2 「なつしずく」の収穫時における果実品質

年次	処理区	果重 ^x (g)	果形 ^{xw} (指数)	地色 ^x (指数)	硬度 ^v (lbs)	糖度 ^v (%)	pH ^v
2011年	GA処理 ^z	339	3.7	3.8	4.8	12.8	5.20
	無処理	352	4.0	3.7	5.2	13.0	5.21
	有意性 ^y	N. S.	*	N. S.	**	N. S.	N. S.
2012年	GA処理	382	4.0	3.5	4.9	12.0	5.14
	無処理	376	4.1	3.5	5.1	12.1	5.19
	有意性	N. S.	N. S.	N. S.	**	N. S.	**

^z 2011年は満開39日後、2012年は満開37日後にGA塗布剤を果梗部に処理

^y t検定により、*は5%水準、**は1%水準で有意差あり、N. S.は有意差なし

^x 収穫した全果実の平均値

^w 不正形(1)～整形(5)の5段階で目視評価

^v 平均的な大きさの果実について調査

表3 「なつしずく」の室温5日間の貯蔵後における果実品質

年次	処理区	地色		硬度 (lbs)	糖度 (%)	pH	食味 (指数 ^x)
		収穫時 (指数)	貯蔵後 (指数)				
2011年	GA処理 ^z	3.6	4.7	4.8	13.6	5.23	良好
	無処理	3.4	4.6	4.7	12.4	5.18	良好
	有意性 ^y	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	
2012年	GA処理	3.4	4.8	4.8	12.6	5.17	3.7
	無処理	3.5	4.9	4.9	12.6	5.27	3.6
	有意性	N. S.	N. S.	N. S.	N. S.	**	N. S.

※ 2011年は8月15日に収穫した果実、2012年は8月15日～8月22日に収穫した果実について調査

^z 2011年は満開39日後、2012年は満開37日後にGA塗布剤を果梗部に処理

^y t検定により、**は1%水準で有意差あり、N. S.は有意差なし

^x 2012年の果実は、不良(1)～良好(5)の5段階で官能評価

[その他]

研究課題名：ニホンナシ「なつしずく」の熟期促進技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2012年度(2011～2013年度)

研究担当者：関口英樹

発表論文等：なし

○普及に移す技術

[タイトル] モモ「あかつき」熟期判定専用カラーチャート

[要約] モモ「あかつき」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。専用カラーチャートは果実画像を利用しており、その精度は旧農林省果樹試験場カラーチャートと同等であり、実用性がある。

[キーワード] モモ、あかつき、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]

高品質な果実を出荷、販売する上で、収穫適期の判断は極めて重要である。モモの場合、収穫適期を簡単に判断できる指標として旧農林省果樹試験場作成のカラーチャート（以下、旧農水CC）があるが、現在、生産・販売されていない。また、県内では新規モモ生産者が増加していることから、果樹栽培経験の浅い生産者にも分かりやすいカラーチャートを作成し、その実用性を判定する。

[成果の内容・特徴]

- 1 モモ「あかつき」専用カラーチャート（以下、モモ用CC）の基となる果実画像は、本県産「あかつき」果実を同一照明条件下で撮影したものを利用している。
- 2 モモ用CCは、着色していない地色の見える部位で判定しやすいように、果頂部・赤道部・果梗部の三方面の果実画像を用い、指数を1～6までの6段階とした（図1）。
- 3 モモ用CCとして選んだ果実画像は、RGB表色系およびHSB表色系の色値と果実品質との関係から、相関係数が最も高いH値を基準に選び出したもので、硬度の変化に対応した画像となっている（表1）。
- 4 モモ用CCを用いた場合の果実熟度判定は、指数1で果実硬度が2.0kgより高く（未熟）、指数6で硬度1.0kg未満（過熟）であることが判別でき、その精度は、旧農水CCを用いた場合と同等である（図2）。
- 5 モモ用CCを用いることで、指数1以下の未熟果および指数6以上の過熟果の判定が可能であり、実用性がある。

[成果の活用面・留意点]

- 1 モモ「あかつき」の収穫適期の判断指標、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 地色と果肉硬度の関係には年次間差があり、また、収穫適期判定には、軟らかさを感じる・毛じが寝ている・果面が滑らかであるなど果面の感触も関与することから、地色のみでの判定ではなく、触感と食味による収穫適期判定も行う。

[具体的データ]

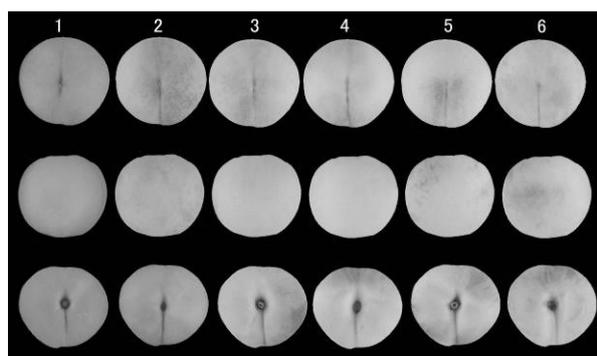


図1 モモ「あかつき」専用カラーチャート

- ・上から果頂部、赤道部、果梗部の画像
- ・指数1（未熟；硬い）～6（過熟；軟らかい）
- ・各チャートのH値
果頂部 1=39、2=37、3=36、4=34、5=32、6=30
赤道部 1=41、2=37、3=36、4=35、5=31、6=30
果梗部 1=39、2=38、3=37、4=34、5=33、6=31

表1 モモ「あかつき」果実色値と果実品質との相関係数

	硬度 kg	糖度 Brix%	酸度 pH
果頂部 (n=91)			
R値 (Red)	-0.699 ***	0.211 *	0.177
G値 (Green)	0.573 ***	-0.311 **	-0.359 ***
B値 (Blue)	-0.569 ***	0.185	-0.085
H値 (Hue)	0.860 ***	-0.364 ***	-0.415 ***
S値 (Saturation)	0.299 **	-0.103	0.225 *
Bt値 (Brightness)	-0.699 ***	0.213 *	0.177
赤道部 (n=76)			
R値 (Red)	-0.696 ***	0.263 *	0.170
G値 (Green)	0.475 ***	-0.245 *	-0.365 **
B値 (Blue)	-0.603 ***	0.264	0.111
H値 (Hue)	0.851 ***	-0.379 **	-0.462 ***
S値 (Saturation)	0.408 **	-0.204	-0.078
Bt値 (Brightness)	-0.696 ***	0.265 *	0.170
果梗部 (n=90)			
R値 (Red)	-0.763 ***	0.365 **	0.317 **
G値 (Green)	0.237 *	-0.046	-0.043
B値 (Blue)	-0.573 ***	0.371 ***	0.194
H値 (Hue)	0.770 ***	-0.343 ***	-0.223 *
S値 (Saturation)	0.061	-0.210 *	-0.091
Bt値 (Brightness)	-0.763 ***	0.366 ***	0.317 **

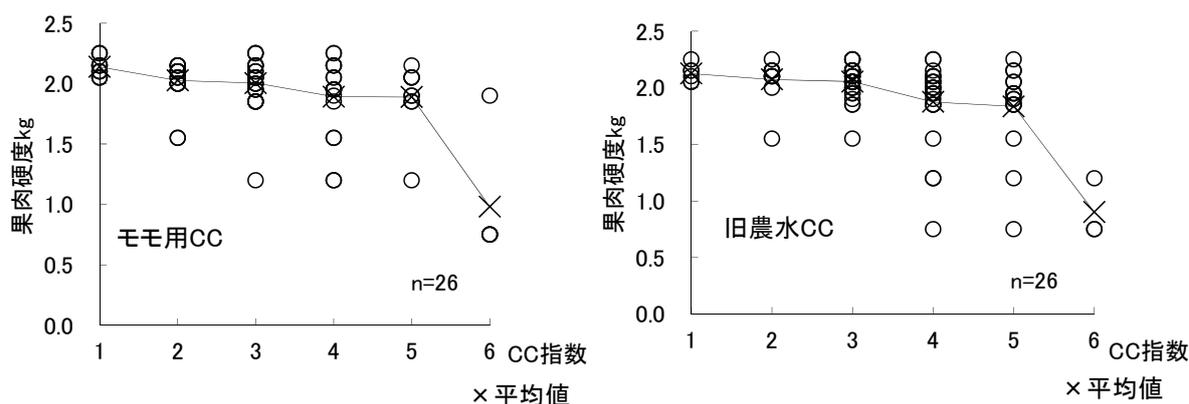


図2 カラーチャートによるモモ収穫適期判定の適合性（「あかつき」2012年）

[その他]

研究課題名：県産果実のブランド強化に向けた果実熟度客観的評価指標（専用カラーチャート）の作成

予算区分：県単

研究期間：2012年度（2010～2012年度）

研究担当者：徳満慎一、関口英樹、杉山洋行（農産食品課）

発表論文等：なし

○普及に移す技術

[タイトル] リンゴ「ふじ」熟期判定用専用カラーチャート

[要約] リンゴ「ふじ」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。専用カラーチャートは果実画像を利用しており、市販品のカラーチャートに比べると地色を直感的に判断できることから使いやすい。また、糖度や酸度の判定精度は市販品のカラーチャートと同程度が期待できる。

[キーワード] リンゴ、ふじ、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]

高品質な果実を出荷、販売する上で、収穫適期の判断は極めて重要である。リンゴ「ふじ」の場合、収穫適期を簡易に判断できる指標としてすでにカラーチャートが実用化されているが、色が合わず使いにくいといった問題がある。

そこで、本県産の果実の画像を用い、地色を直感的に判断できる専用カラーチャートを作成した。

[成果の内容・特徴]

- 1 カラーチャートの基となる果実画像は、本県産の「ふじ（普通系）」の果実がくあ部を同一照明条件下において撮影したものである。
- 2 カラーチャートは、果実を直接当てて直感的に判別できるよう果実画像を2等分したものをを用いている。指数は1～6までの6段階とし、市販品の8段階に比べると少なく、専用ソフトでカラーマッチング処理を行なって印刷していることから、実物に近い色に再現されている（図1）。
- 3 カラーチャートとして選んだ6枚の果実画像は、HSB表色系（H：色相、S：彩度、B：明度）の色値と果実品質との関係より、相関係数がもっとも高いH値を基準に選び出したもので、糖度、酸度の変化に対応した画像となっている（表1）。
- 4 専用カラーチャートは市販品のカラーチャートに比べると直感的に色を合わせやすく、また、指数も少ないことから、使用経験がない人でも使いやすい（表2）。また、糖度や酸度の判定精度は従来のカラーチャートと変わらない（糖度は図2、酸度はデータ略）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 リンゴ「ふじ」の収穫適期の判断指標、および販売、出荷の際の品質管理等に活用できる。
- 2 熟度の判定は、果実がくあ部の地色部分で行なう。
- 3 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。
- 4 全面が赤色に着色している果実は地色が判断できないので、本チャートは利用できない。
- 5 本チャートの指数1～6は、市販品カラーチャートで概ね2～7の指数に対応する。

[具体的データ]



- ・チャートには1つの果実を2分割処理した画像を利用
- ・各チャートのH値は、1=44.2、2=40.4、3=37.1、4=36.1、5=31.9、6=24.6

図1 リンゴ「ふじ」専用カラーチャート

表1 果実色値と果実品質の相関係数

	糖度	硬度	酸度
H値	-0.824**	0.176	-0.629**
S値	0.731**	-0.026	0.609**
B値	0.673**	-0.373*	0.523**

表2 カラーチャート使用者の評価

評価	概 評	
	専用カラーチャート	市販品カラーチャート
専用カラーチャートが優れる 6名	色が合いやすい 直感的に判断しやすい	色が合わない 指数が多い
市販品カラーチャートが優れる 2名	ミレートの反射で見づらい	慣れれば問題ない

- ・カラーチャートの使用経験のない8名による評価
- ・市販品カラーチャートは、農水省作成「ふじ」地色カラーチャート

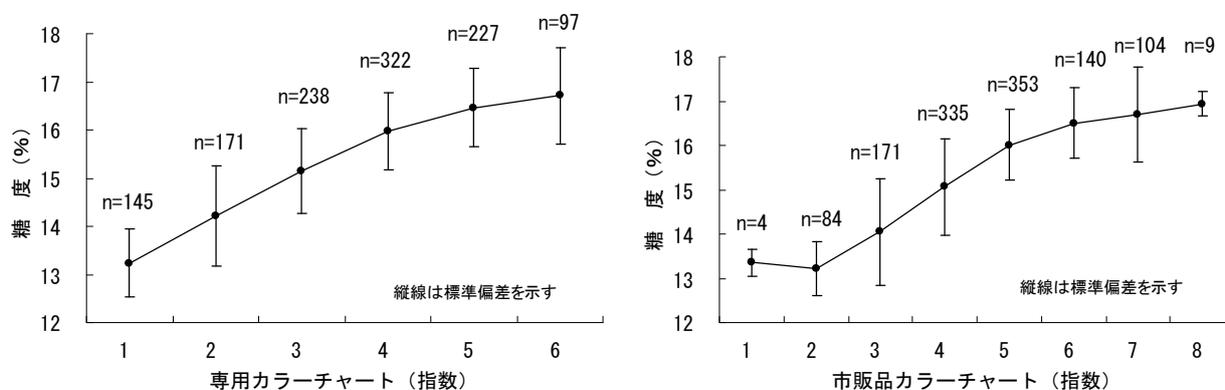


図2 カラーチャート評価値と糖度との関係

- ・カラーチャートの使用経験のない8名による評価
- ・市販品カラーチャートは農水省作成「ふじ」地色カラーチャート
- ・果実1果につき3回繰り返し評価

[その他]

研究課題名：県産果実のブランド強化に向けた果実熟度客観的評価指標（専用カラーチャート）の作成

予算区分：県単

研究期間：2012年度（2011～2012年度）

研究担当者：関口英樹、杉山洋行（現農産食品課）

発表論文等：なし

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] 簡易な過剰排卵処理法により、従来よりも作業が簡便になるとともに、黒毛和種供卵牛に対するストレスが減り、かつ、品質のよい受精卵を確保できる。

[キーワード] 黒毛和種、供卵牛、過剰排卵処理、受精卵

[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]

牛から受精卵を回収するためには、過剰排卵処理といわれる供卵牛への卵胞刺激ホルモン (FSH) の投与が必要である。従来、黒毛和種における過剰排卵処理ではホルモン量を徐々に減らしながら1日2回、計6～8回、供卵牛への注射が必要であった。しかし、この方法では作業が過重であるとともに、供卵牛へのストレスも大きいことから、これまでにFSHを1回しか投与しない過剰排卵処理法が検討されてきているが、使用する溶剤の扱いにくさや水酸化アルミニウムゲルなど薬事法で認可されていないものなどもあり、普及は進んでいない。

そこで、溶剤として従来どおりの生理食塩水を用いて、FSHの投与回数を減らすなど、処理が容易で、牛へのストレスも少ない黒毛和種向けの過剰排卵処理法を開発した。

[成果の内容・特徴]

1. 方法 (簡易法) として、黒毛和種供卵牛について、発情周期中の任意時期に膣内留置型プロゲステロン製剤 (CIDR) を挿入するとともに、エストラジオール製剤 (EB) を筋肉内注射 (0日目) し、その後、5日目に生理食塩水で1単位/mLに希釈した18単位のFSHを頸部皮下注射し、7日目に2単位のFSHとプロスタグランジンF₂α製剤 (PG) を筋肉内注射し、CIDRを抜去する (図1)。
2. 供卵牛への注射は、合計3回で済むことから、過剰排卵処理に要する作業は、簡便になるとともに、供卵牛へのストレスも少なくなる。
3. 採卵処理における受精卵の回収成績は、従来法と比較して、回収数や正常卵数が多くなる傾向を示す (表1)。
4. 回収された正常卵の中でも、特に品質の良いAランクの受精卵の割合が上昇する (図2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 黒毛和種供卵牛に対する新たな過剰排卵処理手法として提示・活用できる。
2. 本法は黒毛和種には有効であるが、ホルスタインなど他品種への効果は確認していない。

[具体的データ]

(簡易法)

0日目	5日目						17日目
起点	過剰排卵処理						採卵
	1日目	2日目	3日目	5日目	6日目		13日目
CIDR挿入	夕 FSH18		夕 FSH2	夕 発情確認	朝 AI 1回目		受精卵
EB投与			PG3ml		夕 AI 2回目		回収
			CIDR抜去				

注) CIDR : controlled internal drug release EB : estradiol benzoate

(従来法)

0日目	9~12日目						22~25日目
起点発情	過剰排卵処理						採卵
	1日目	2日目	3日目	5日目	6日目		13日目
発情確認	朝 FSH5	朝 FSH4	朝 FSH2		朝 AI 1回目		受精卵
	夕 FSH4	夕 FSH3	夕 FSH2	夕 発情確認	夕 AI 2回目		回収
			PG3ml				

図1. 過剰排卵処理法の比較 (簡易法と従来法)

表1 過剰排卵処理法による受精卵回収成績の比較

試験区	採卵回数	回収卵数 (平均値±SD)	正常卵数 (平均値±SD)	正常卵率 (%)
簡易法	15	14.1±8.1	9.7±6.5	68.4
従来法	82	10.3±9.6	7.0±7.1	67.6

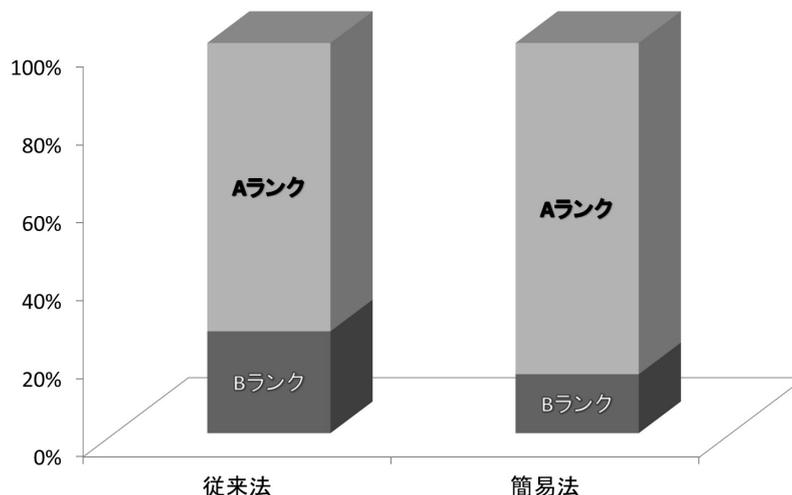


図2. 正常卵に占めるAランク受精卵の割合

[その他]

研究課題名 : 加齢に伴う繁殖牛の生産性低下の実態解明と抑制技術の開発

予算区分 : 県単

研究期間 : 2010~2012年度

研究担当者 : 四ツ島賢二、沖村朋子、前田尚子、廣瀬富雄

発表論文等 : 四ツ島ら (2013) 第28回東日本家畜受精卵移植研究会大会講演要旨集 : 21

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 田植機の掻取量の目盛を掻取本数3～4本/株に調整することで、同じ使用苗箱数で栽植密度を確保でき、目標とする有効分けつ終期の茎数320本/m²および穂数400本/m²の確保が可能となる。

[キーワード] 掻取量、植付本数、栽植密度、穂数、苗箱数

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・栽培課

[連絡先] 電話 076-429-5280

[背景・ねらい]

本県では、2003年以降、高温登熟の回避のため田植時期の繰り下げを推進しているが、栄養生長期間の短縮などのため、目標とする有効分けつ終期の茎数(320本/m²)および穂数(400本/m²)が確保できず、その結果、1穂着粒数が過剰となり、収量構成要素がアンバランスとなる事例がみられる。

しかし、栽植密度を高めると使用苗箱数が増加し、育苗ハウスの不足や高コスト化となることが問題である。一方、1株当たり植付本数が3～4本を上回る事例も多く、植付本数の適正化により使用苗箱数を増加させずに栽植密度を高めることが可能と考えられる。

そこで、植付本数の適正化により同じ使用苗箱数で栽植密度および穂数を確保するための田植時の苗の掻取量について明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 苗箱当たり播種量は乾籾120gの場合、掻取量の目盛を標準から1または2に減らすことにより、掻取本数が5本/株以上の割合が低下し、3～4本/株の割合が増加する(図1)。
- 2 掻取量の目盛が1または2の場合の欠株率は、標準に比べて同程度から1.7ポイント増で、連続した欠株は見られない(図2)。
- 3 掻取量の目盛が1または2の場合の苗箱当たりの掻取株数は、標準に比べて30～40%増加する(図3)。
- 4 掻取量の目盛が1または2の場合の70株/坪植への必要苗箱数は、標準における50および60株/坪植への必要苗箱数と同程度以下である(表)。
- 5 植付本数が4本/株の5月中旬移植において、栽植密度を高くするほど、移植後20日の茎数および穂数が多くなり、目標穂数の確保が可能となる(図4)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本成果は、供試品種がコシヒカリ、苗箱当たり播種量が乾籾120g、床土の含水率が30%の条件で得られたデータである。なお、苗箱への播種についてはムラ播きにならないように留意する。
- 2 掻取量は、圃場における1株植付本数を確認して3～4本/株になるように目盛を調整する。

[具体的データ]

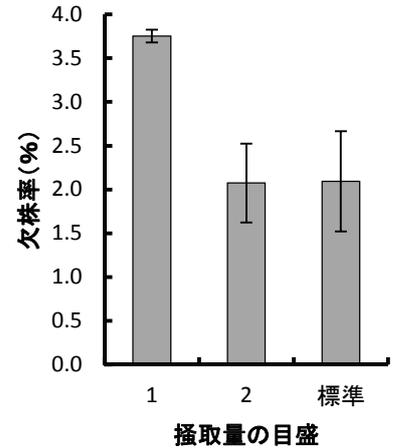
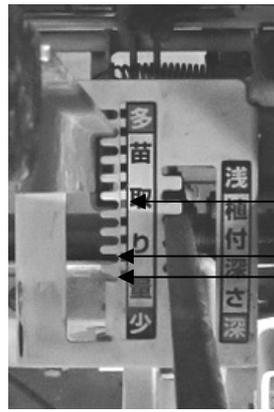
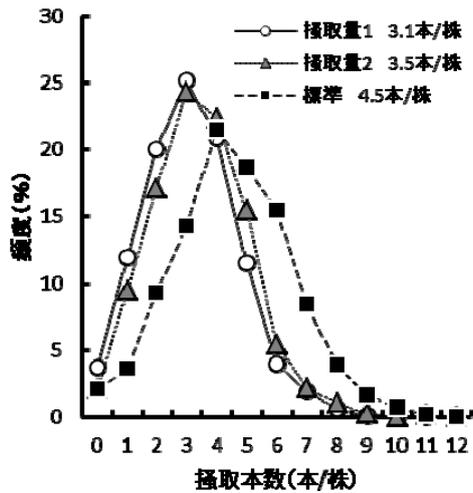


図1 田植機の播取量の目盛と播取本数の関係 (2011)

注) 凡例内の数値：平均播取本数、K社製田植機SPU65使用
 右図：播取量1：最小、播取量2：最少から2番目、
 標準：播取量5 (写真の赤い目印)

図2 田植機の播取量が欠株率に及ぼす影響 (2011)

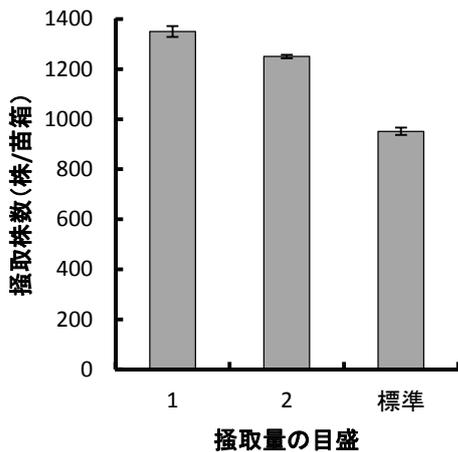


図3 田植機の播取量が播取株数に及ぼす影響

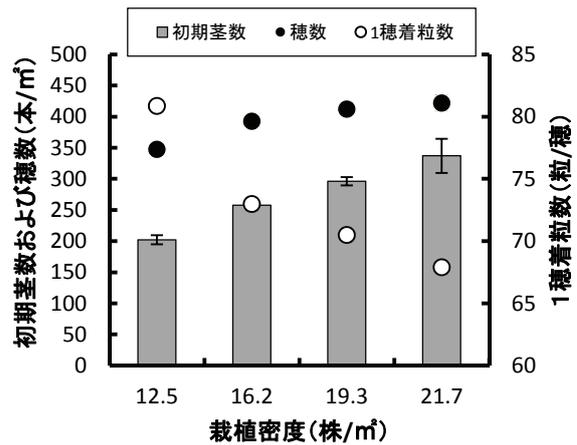


図4 栽植密度が初期茎数、穂数および1穂着粒数に及ぼす影響 (2012)

注) 初期茎数：移植後20日の茎数
 植付本数：4本/株、

表 播取量と必要苗箱数の関係

栽植密度		必要苗箱数(箱/10a)		
(株/m ²)	(株/坪)	播取量目盛 1	播取量目盛 2	播取量目盛 標準
15.2	50	11.2	12.1	15.9
18.2	60	13.5	14.5	19.1
21.2	70	15.7	17.0	22.3

[その他]

研究課題名：優良米生産対策試験

予算区分：県単

研究期間：2012年度 (2011~2012年度)

研究担当者：野村幹雄、大窪延幸、中村一要、長岡 令、高橋 渉

発表論文等：なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 収量損失およびしわ粒の発生を低減するための大豆品種「シュウレイ」の刈取適期

[要約] 「シュウレイ」の刈取始期はほとんどの莢が褐色になった頃である。また、「エンレイ」に比べて「シュウレイ」の自然落下損失は少なく、しわ粒の発生は遅くなり、刈取適期は長くなる。

[キーワード] 大豆、シュウレイ、刈取適期、莢色、子実水分、しわ粒、裂莢

[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]

富山県では、大豆の安定多収や収穫時期の分散を図っていくため、2011年度から大豆品種「シュウレイ」を奨励品種としている。しかし、「シュウレイ」は「エンレイ」と比較して、「成熟期以降も茎に黄色味が残る」など、これまでの基準による収穫適期の判断が難しい事例もみられる。そこで、「シュウレイ」の収量損失およびしわ粒発生から判断される刈取適期を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 褐色莢率の増加にしたがって子実水分は低下する（図1、2）。年次および生育量に関係なく、刈取始期である子実水分20%になる頃は、ほとんどの莢が褐色になった時である（図3）。
- 2 「エンレイ」に比べて「シュウレイ」は裂莢しにくく、刈取りが遅れた場合でも自然落下損失は少ない（図4）。
- 3 「エンレイ」に比べて「シュウレイ」のしわ粒の発生は遅く、「シュウレイ」の刈取適期幅は「エンレイ」に比べて長い（図5）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 「シュウレイ」の刈取時期の目安として活用できる。
- 2 子実水分が20%程度になった頃は、株および株内に緑色、黄緑色、黄色、褐色の茎が混在するため、茎の色による刈取始期を判断することは困難である（図6）。
- 3 強風雨等による自然落下損失が生じるので、計画的に速やかに収穫作業を行う（図7）。

[具体的データ]

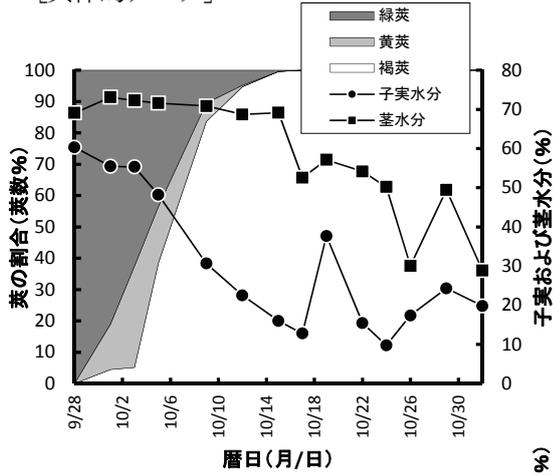


図1 莢色と子実および茎水分の推移 (2012)

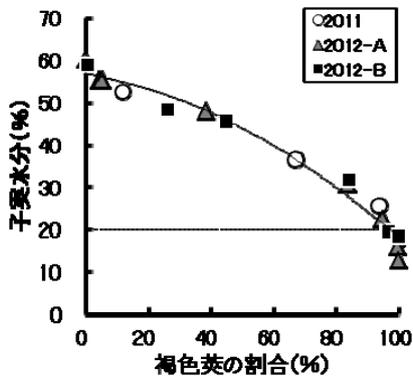


図3 褐色莢率と子実水分の関係 (2011、2012)
ほとんどの莢が褐色になった時期 2011: 10/5、
2012-A: 10/15、2012-B: 10/11

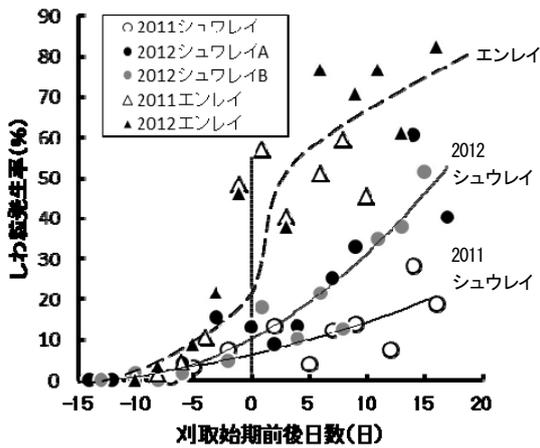


図5 刈取始期前後日数としわ粒発生率の関係 (2011、2012)
刈取始期 エンレイ: 子実水分22%の頃、
シュウレイ: 子実水分20%の頃

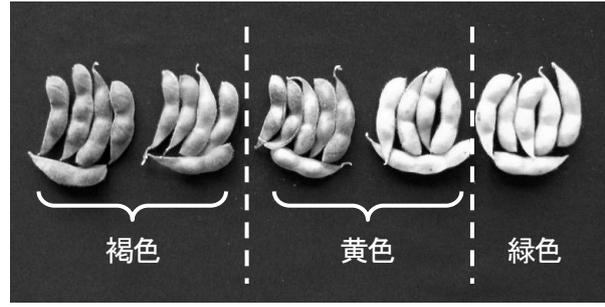


図2 莢色の区分

注) 莢の一部に緑または黄色がある場合は、その色に区分した。

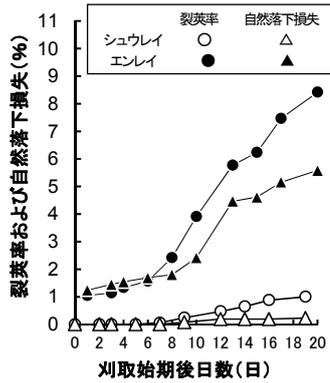


図4 裂莢率と自然落下損失の推移 (2011)

注) 裂莢率: 裂莢した莢数を調査株全体の莢数で除した値。
自然落下損失: 立毛状態で裂莢および落莢によりほ場に落下した子実重を調査株全体の子実重で除した値。

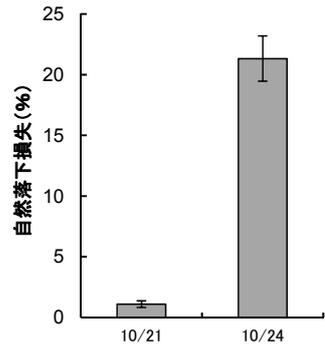


図7 強風雨による自然落下損失の増加 (2012)

注) 10/22、23の強風雨(最大瞬間風速18m/s以上、降水量30mm以上)のため多くの落莢が発生した。

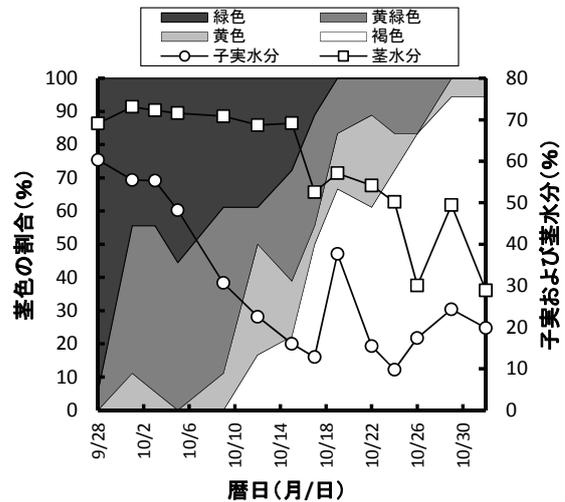


図6 莢色と子実および茎水分の推移 (2012)

[その他]

研究課題名: 畑作物生産力高度化試験

予算区分: 県単

研究期間: 2012年度 (2011~2013年度)

研究担当者: 野村幹雄、中山拓也、中村一要、長岡 令、吉田 稔

発表論文等: なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 収量を確保し硝子率を低減させるための窒素栄養の管理指標は、子実窒素濃度 1.3%、成熟期窒素吸収量 6.7kg/10a で、施肥窒素量の目安は分施栽培で 15kg/10a、全量基肥栽培で 13kg/10a である。また穂数を 450 本/m²以下、止葉展開期の葉色を 45 (SPAD 値) 以下とし整粒割合を高める。

[キーワード] 収量、硝子率、子実窒素濃度、窒素吸収量、施肥窒素量、穂数、止葉展開期葉色

[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、栽培課

[連絡先] 電話 076-429-5248

[背景・ねらい]

本県の基幹作物の一つである大麦「ファイバースノウ」において、近年硝子質粒が増加し品質低下が問題となっている。そこで、硝子質粒の発生に関与すると考えられる窒素栄養の管理指標を明らかにし施肥量の目安を示す。また、収量を確保しながら硝子率を低減させる観点から既存の生育指標を検証する。

[成果の内容・特徴]

収量が多くなると硝子率が高まる傾向があるが、収量 350kg/10a 以上でも硝子率 40%以下の子実を生産できる (図 1)。

1 窒素栄養管理

- (1) 子実窒素濃度と硝子率には正の相関があり、子実窒素濃度 1.3%以下で硝子率が 40%以下となる (図 2)。
- (2) 成熟期の窒素吸収量と収量には正の相関があり、子実窒素濃度が 1.3%以下となるのは窒素吸収量が同等でも収量が高い場合である (図 3)。
- (3) 子実窒素濃度 1.3%以下で 350kg/10a の収量を得るためには 6.7kg/10a の窒素吸収量が必要となる (図 3)。
- (4) 成熟期の窒素吸収量を 6.7kg/10a とするための施肥窒素量の目安は、分施栽培で 15kg/10a、全量基肥栽培で 13kg/10a である (図 4)。

2 生育指標

- (1) 収量 350kg/10a 以上かつ硝子率 40%以下とするためには、穂数は 450 本/m²以下とし、整粒割合を高める必要がある (図 5)。
- (2) 収量と硝子率の条件を更に安定してみますには、穂数 450 本/m²以下にするとともに、止葉展開期の葉色 (SPAD 値) は 45 を超えないようにする (図 6)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 大麦「ファイバースノウ」の栽培管理指標として活用できる。
- 2 窒素の供給・吸収モデルは、分施栽培で硫安、全量基肥栽培で硫安と LP50 の配合肥料 (2:8) の利用を想定し、成熟期窒素吸収量に占める施肥由来割合を分施栽培で 70%、全量基肥栽培で 80% として構築した。
- 3 砂壤土における試験結果であり、地力の高い土壌については土壌由来窒素を考慮した施肥窒素量とする必要がある。
- 4 生育指標を満たすためには、施肥窒素量の適正化に加え、排水対策や適正播種量の遵守など基本栽培技術の徹底が重要である。

[具体的データ]

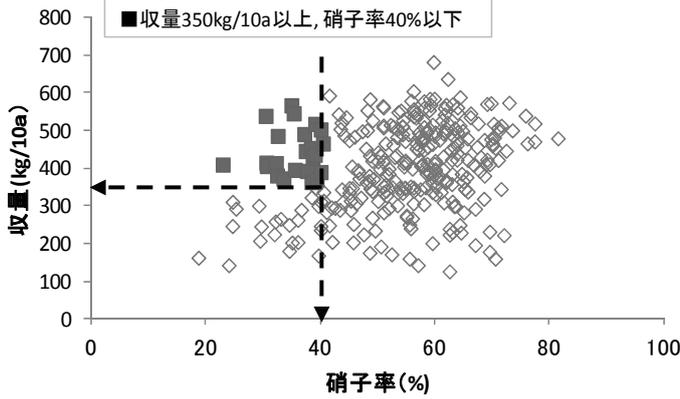


図1 硝子率と収量 (2008-2012年)
*粒厚2.3mm以上

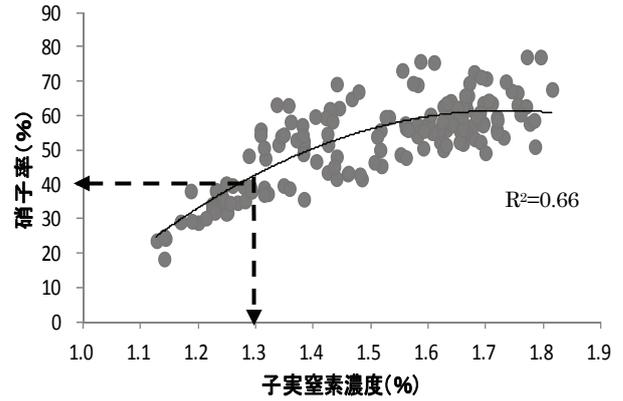


図2 子実窒素濃度と硝子率 (2008-2012年)
*粒厚2.3mm以上

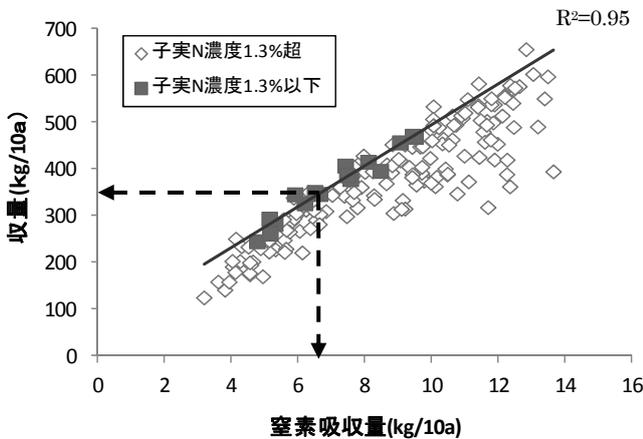


図3 成熟期窒素吸収量と子実窒素濃度別収量
*粒厚2.3mm以上
*直線は子実窒素濃度1.3%以下の回帰直線を示す。

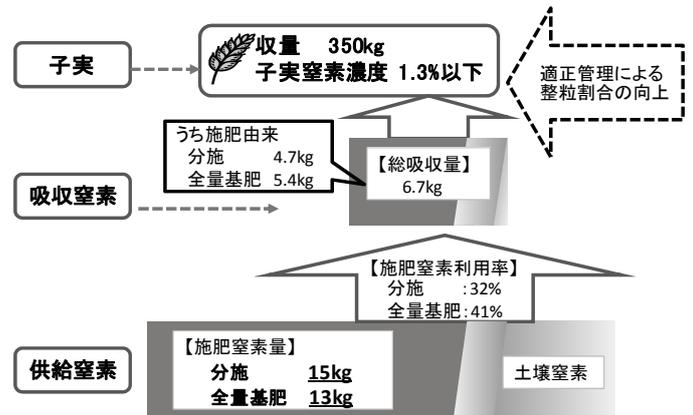


図4 硝子率に配慮した窒素の供給・吸収モデル
*10aあたりの値を示す
*施肥窒素利用率は標識窒素施肥試験結果による

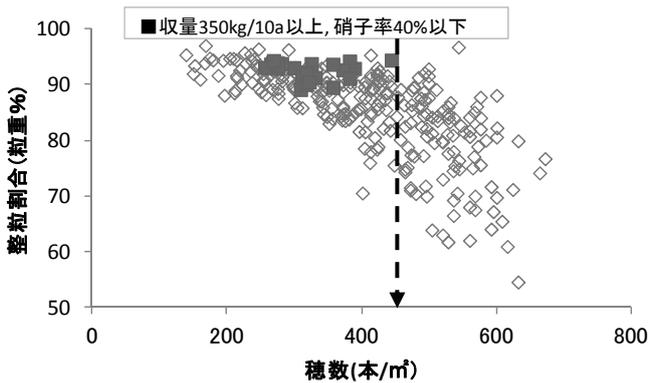


図5 穂数と整粒割合 (2008-2012年)
*粒厚2.3mm以上

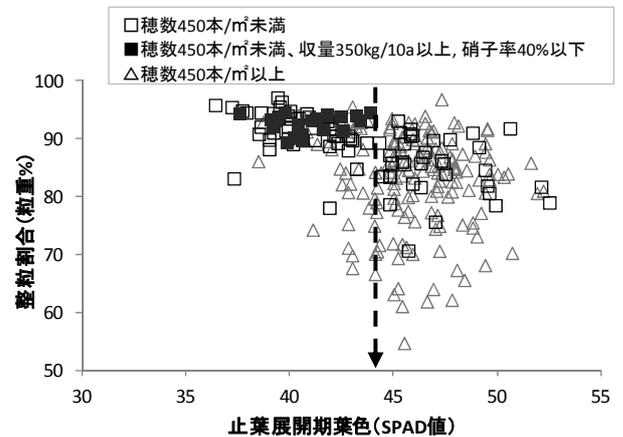


図6 止葉展開期葉色と整粒割合 (2008-2012年)
*粒厚2.3mm以上

[その他]

研究課題名：大麦の高品質・安定生産に向けた栽培管理技術の確立

大麦における肥効調節型基肥栽培の追肥施用基準の策定

予算区分：県単（革新技術開発普及費）、県単（地力増強対策試験費）

研究期間：2012年度（革新2010～2012年度、地力：2007～2009年度）

研究担当者：清水雅代、吉田 稔、中田 均、中村一要、南山 恵（高岡農振セ）

発表論文等：なし

○ 普及上参考となる技術

[タイトル] カドミウム汚染を除去した客土水田における土壤肥沃度の経年変化と施肥管理指針

[要約] 客土水田の可給態窒素量は、客土後の年数に応じて増加している。目標収量 540kg/10a を確保するための窒素施肥量は、客土後 30 年までに年数に応じて最大 50%まで削減可能である。

[キーワード] 客土水田、可給態窒素量、施肥窒素量、減肥

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター 農業研究所 土壤・環境保全課

[連絡先] 電話 076-429-5248

[背景・ねらい]

神通川流域のカドミウム汚染農地は、汚染された作土の全層を除去し、肥沃度の低い山地の下層土を客土して復元されてきた。復元工事の完了までには、30 年を要し、客土水田の土壤肥沃度は、客土後の年数に応じて変化が生じている。

客土水田地帯において、稲作の安定化を図るため、窒素成分を中心に土壤肥沃度等の経年変化を調査し、客土後の年数に応じた適切な施肥管理指針を策定する。

[成果の内容・特徴]

- 1 可給態窒素量は客土後の年数が経過するほど増加する。有効態リン酸は、16%のほ場で土壤改良目標値を下回っている。交換性加里は、全ほ場で土壤改良目標値を満たしている (図 1)。
- 2 可給態窒素量の違いは、風乾処理した土で栽培した水稻の成熟期窒素吸収量によっても確認できる (図 2)。
- 3 現地ほ場における水稻の成熟期窒素吸収量は、客土後の年数に関わらず概ね 10kg/10a 前後であり、収量は概ね調査年の県平均 (551kg/10a) 並となっている (図 3)。
- 4 目標収量 540kg/10a を確保するための施肥窒素量は、客土後の経過年数に応じて対数関数的に削減することができる (図 4)。
- 5 施肥窒素量の具体的な目安は、客土直後で 14.3kg/10a であり、客土後 30 年までに経過年数に応じて 7.2kg/10a (削減率 50%) まで削減することができる。また、全施肥窒素量に対する基肥相当の窒素量の割合は、客土直後の 55%から経過年数に応じて 45%まで徐々に低下させることができる (表)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 神通川流域のカドミウム汚染農地で、客土工事により復元された水田に適用する。
- 2 客土後の年数に応じた施肥窒素量の目安は、堆肥等有機物資材の投入を考慮していない。
- 3 コシヒカリ栽培ほ場を対象としている。
- 4 土壤診断により、有効態リン酸や交換性加里の不足が明らかな場合は、不足成分を含む土壤改良資材を散布する。

[具体的データ]

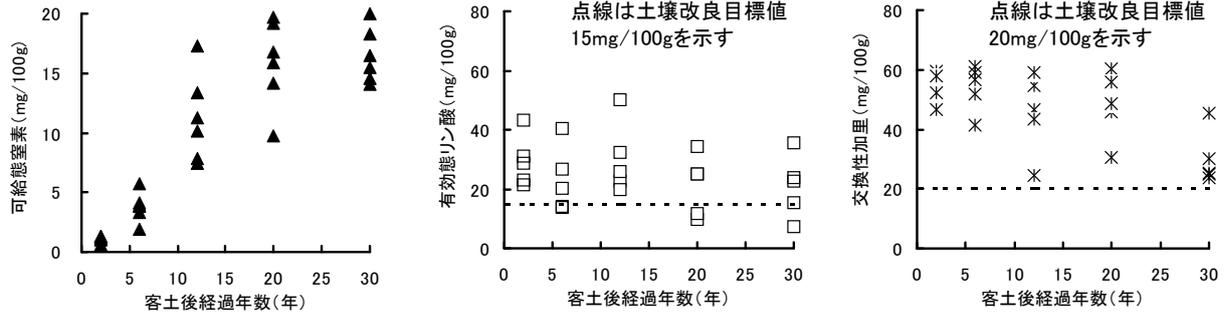


図1 客土後経過年数と可給態窒素、有効態リン酸、交換性加里

注) 客土後2年、6年、12年、20年、30年経過した地域から任意に各5地点調査した(2011年)。
調査ほ場のCECは16.4~55.9me/100g、リン酸吸収係数は1060~2080である。

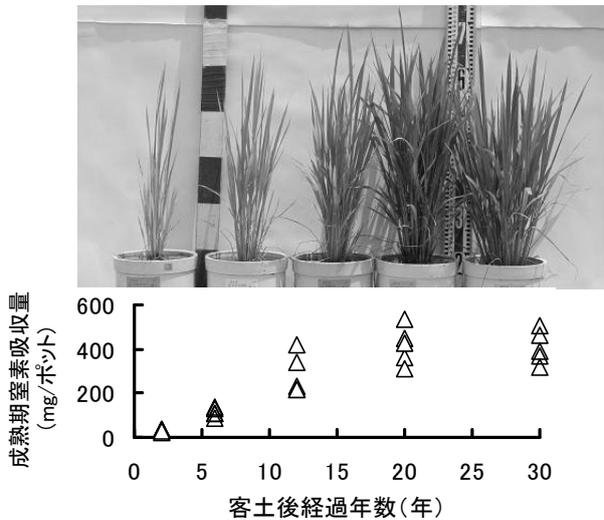


図2 客土後経過年数と窒素吸収量(ポット栽培、2012年)
(風乾土・無肥料栽培。a/5000ポット。4本/株、1株植。
移植から成熟期まで常時湛水とした。写真は移植後54日)

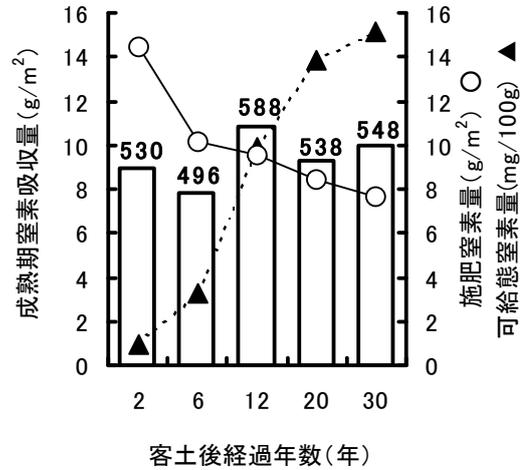


図3 客土後経過年数と水稻の成熟期窒素吸収量およびアンケート調査結果による施肥窒素量(現地ほ場、2011年)
注) 図中の数値は、坪刈による精玄米重(g/m²)。

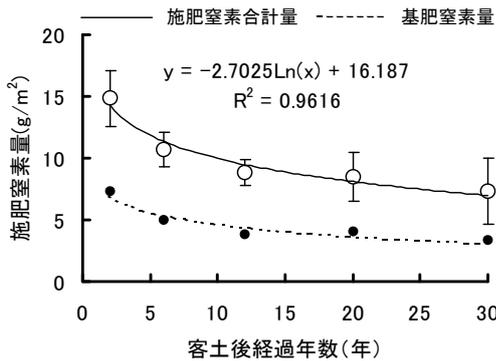


図4 客土後経過年数と目標収量*確保に必要な施肥窒素量
*目標収量は、540kg/10aとする。

表 客土後経過年数と施肥窒素量の削減率および全窒素施肥量に対する基肥窒素量の割合

客土後経過年数	施肥窒素		全施肥窒素に対する基肥相当窒素*の割合 (%)
	削減率 (%)	施肥量 (kg/10a)	
客土直後	—	14.3	55
6年以降	20	11.4	50
12年以降	30	10.0	48
20年以降	45	7.9	46
30年以降	50	7.2	45

*全量基肥肥料については、(速効性+LP50)を基肥相当窒素として算出。

[その他]

研究課題名：農用地土壌汚染対策地域調査 1) 復元田の肥沃度調査
予算区分：県単(農用地土壌汚染対策地域調査費)
研究期間：2012年度(2011~2012年度)
研究担当者：中田 均、清水雅代、(協力分担機関：富山農振セ、農業技術課)
発表論文等：なし

○ 普及上参考となる技術

[タイトル] 中干し開始時期と水稻の生育・収量

[要約] 中干しの開始時期を慣行の移植後1ヶ月から1週間早めても、穂数、 m^2 当たり着粒数および登熟期の葉色は慣行と同程度であり、収量と整粒割合には影響しない。

[キーワード] 中干し、着粒数、葉色、収量、整粒割合

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター 農業研究所 土壌・環境保全課

[連絡先] 電話 076-429-5248

[背景・ねらい]

水稻栽培における中干しは、移植後1ヶ月を目途に開始されている。この時期は6月中旬に相当し、入梅期と重なる場合が多いことから、確実な中干しの実施を図るため、中干し開始時期を1週間早めた場合の水稻の生育、収量等に及ぼす影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 水稻の収量は、中干し開始時期を慣行から1週間早めても慣行と同程度となり、550kg/10a 前後の水準を確保できる。また、玄米の整粒割合についても早期中干しの影響は認められない(図1)。
- 2 沖積砂壤土と粘質土における水稻の葉色は、最高分げつ期以降の色ざめ期に早期中干しより低く推移するが、穂肥施用以降では登熟期および成熟期に至るまで慣行と同程度で推移する。また、黒ボク土と黄色土では、葉色の推移に早期中干しの影響は認められない(図2)。
- 3 水稻の茎数を中干し開始時期で比較すると、早期中干しで慣行の45%前後と少ないが、最高茎数および穂数は、早期中干しと慣行でほぼ同程度となる(表)。
- 4 水稻の m^2 当たり着粒数は、早期中干しと慣行でほぼ同程度となる(図3)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 中干しの開始時期は、移植後1ヶ月を基本とし、気象予報等により確実な中干しが期待できない場合に適用する。
- 2 基肥施用量の不足等により、栄養生長期における窒素栄養が明らかに凋落すると予測される場合は適用しない。
- 3 農業研究所内の人工造成ほ場において、水稻品種コシヒカリを供試した結果である。
- 4 中干し処理は、開始日に溝切りを実施して落水期間を1週間としている。
- 5 平年の梅雨入りは、6月12日である。

[具体的データ]

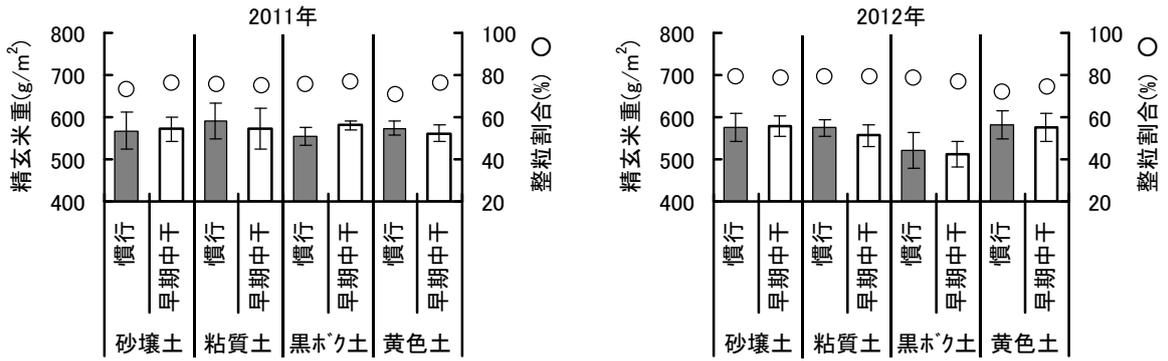


図1 水稻収量と玄米整粒割合*

2011年の中干期間は、早期中干区 6/6~6/12、慣行区 6/13~6/19 である。移植期は5月12日。梅雨入りは6月18日。
 2012年の中干期間は、早期中干区 6/5~6/11、慣行区 6/12~6/18 である。移植期は5月14日。梅雨入りは6月9日。
 *品質判定器(kett 社製 RN300)による調査。

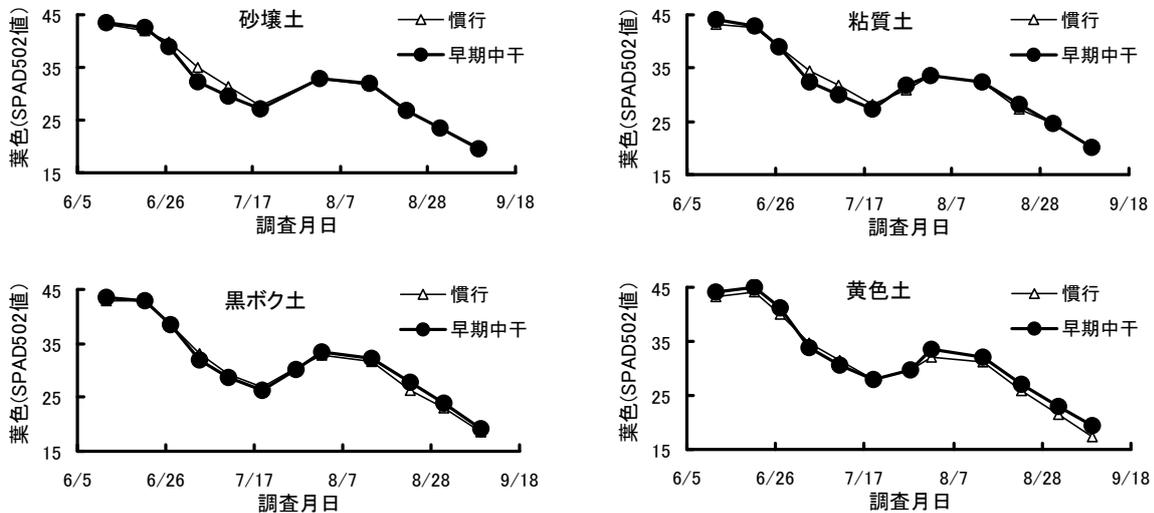


図2 生育期間中の葉色の推移 (2012年)

表 中干開始時、最高分けつ期の茎数と成熟期穂数

土壌タイプ	処理	2011年		成熟期穂数 (本/m ²)	2012年		成熟期穂数 (本/m ²)
		中干開始時	最分期		中干開始時	最分期	
砂壤土	慣行区	379	522	355	392	573	348
	早期中干区	171	504	349	180	524	351
粘質土	慣行区	266	477	341	334	507	347
	早期中干区	128	482	321	169	514	344
黒ボク土	慣行区	283	436	318	362	525	335
	早期中干区	116	448	315	170	501	323
黄色土	慣行区	309	470	324	379	607	391
	早期中干区	147	535	347	174	573	387

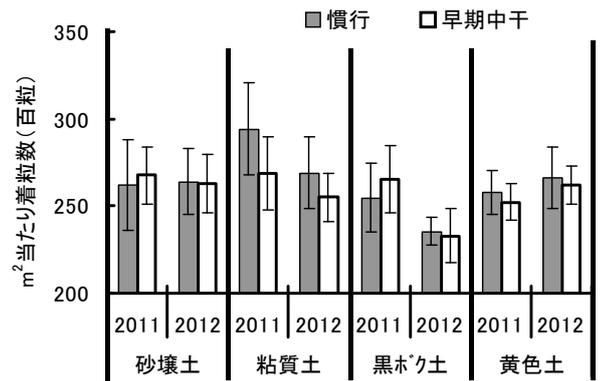


図3 m²当たり着粒数

[その他]

研究課題名：中干し開始時期と水稻の生育及び土壌中の窒素の動態

予算区分：県単（環境保全技術開発試験費）

研究期間：2012年度（2011～2012年度）

研究担当者：中田 均、清水雅代

発表論文等：なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 適正な播種深度によるダイズ茎疫病の発病抑制

[要約] 播種深度が深いと、生育初期のダイズ茎疫病の発生が強く促される。播種深度 3 cm にすることにより、6 cm の 20%程度に発生を減らすことができる。

[キーワード] ダイズ、茎疫病、播種深度

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・農業研究所・病理昆虫課

[連絡先] 電話 076-429-5249

[背景・ねらい]

水田転換畑は排水不良となりやすく、停滞水を好む「ダイズ茎疫病」の発生しやすい環境にあり、しばしば本病による大きな被害が生じている。このため、現地では排水対策が指導され、畝立播種が普及してきている。一方、播種の深さと本病の発生の関係は明らかになっていない。県の栽培指針では播種の深さとして 3 cm を推奨しているものの、実際にはこれよりも深く播種されることが多い。そこで、播種深度と本病の発生の関係を明らかにし、適正な播種深度を設定して、本病による被害を抑制する。

[成果の内容・特徴]

- 1 播種深度が深くなるほど、生育初期の本病の発生が著しく増加する（図 1）。
- 2 深度 3 cm の発生は、6 cm の 20%程度の発生であり（図 1）、薬剤の防除効果に匹敵する。
- 3 ポットでのモデル試験でも播種深度が浅い区で発生が少なく、播種深度にかかわらず、播種位置のレベルまで湛水すると発病が増加する傾向が認められる（図 2）。
- 4 本病菌は地下部の根、胚軸のいずれにも感染するが、その境界部付近や胚軸に感染した場合に立枯症状を呈する。根のみ腐敗しても胚軸から側根が生じ、枯死することは少ない（データ略）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 適正な播種深度に誘導するための資料として活用する。
- 2 平床播種よりも畝立播種の方が本病の発生は少ないことから（図 3）、畝立播種を推奨する。

[具体的データ]

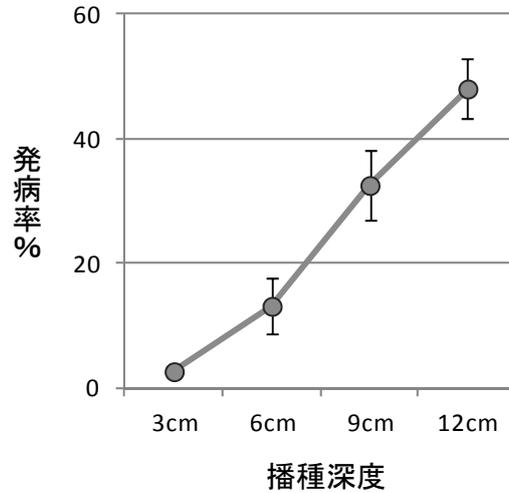


図1 播種深度とダイズ茎疫病の発生の関係(農研圃場、平床播種、2012年)

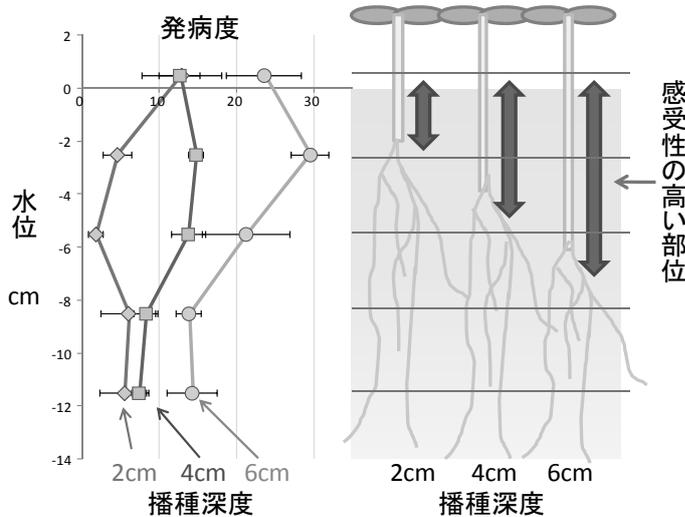


図2 播種深度と湛水深が発病に及ぼす影響(ポット試験)
注) 出芽後に菌を灌注接種し、地表から+0.5~11.5cmの深さに24時間湛水

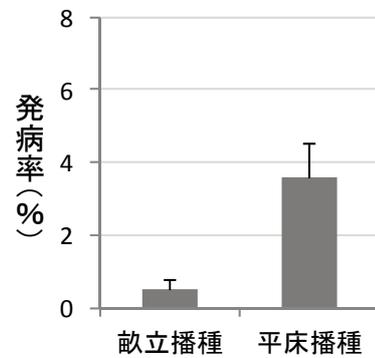


図3 畝立播種と平床播種における本病の発生
注) 播種深度 3~5cm、(農研圃場、2012年)

[その他]

研究課題名：各種土壌病害の土壌診断技術の開発と土壌診断に基づく管理技術の開発

予算区分：受託（農林水産省委託プロジェクト研究：気候変動に対応した循環型食糧生産等の確立のための技術開発）

研究期間：2012年度（2011~2013年度）

研究担当者：守川俊幸、田村美佳

発表論文等：なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 低温期の定植に向けた低温馴化処理は、育苗後期の苗を外気に昼夜曝すことで、草丈が短く、葉身・葉鞘ともに有意に硬くなることから育苗時の倒伏防止、定植前の剪葉の省略、定植精度向上に有効である。さらに定植後の根重および茎葉重の増加が大きく活着の促進効果が認められる。この促進効果には、定植時までに蓄積された糖の消費が寄与していると推察できる。

[キーワード] 短葉性ネギ、育苗、低温馴化

[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]

低温期の初期生育を確保するため育苗後期の低温馴化技術を確立したところであるが、その生育促進効果について解析する。

[成果の内容・特徴]

1. 定植後2週間の平均気温が10℃程度となる4月上旬定植には、3月下旬から4月上旬の平均気温となる8℃で馴化処理を行うことにより生育が最も促進する(図1)。
2. 草丈の徒長が抑制され、葉身・葉鞘が有意に硬くなる(表1)。
3. 定植後の生葉数の減少が軽減され、定植1か月後には有意に増加する。根重は、定植時までは小さいが、定植2週間後から増加する(図2)。
4. 定植時の遊離糖含量は、低温馴化により増加する(図3,表2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 当技術は、7月どり短葉性ネギにおける4月上中旬の低温期に定植を行う作型に適用し、さらに夏秋どり白ねぎの4月上中旬に定植を行う作型にも活用できる。
- 2 「越中なつ小町」を用いた結果である。
- 3 低温馴化の方法については、平成23年度農業分野試験研究の成果と普及、P. 9(平成24年3月、富山県農林水産部)を参照。

[具体的データ]

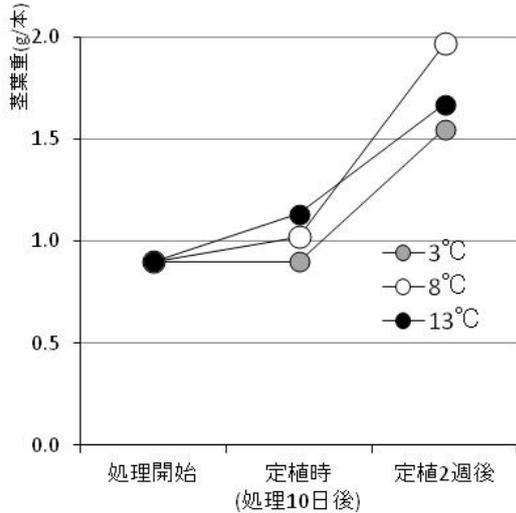


図1 茎葉重の推移 (2011年)

※グロースチャンバーで10日間処理 明期/暗期12h
 定植後気温(°C) 2週間: 日平均10.1,最低2.0,最高26.0
 1カ月間: 日平均11.2,最低2.6,最高28.0

表1 低温馴化が草丈および茎葉の硬さに及ぼす影響 (2012年)

調査時期	馴化	草丈 (cm)	葉身 (N)	葉鞘 (N)
馴化前		22.4	1.22	2.02
馴化後	有	24.7	1.14 a	2.40 a
	無	28.1	0.97 b	2.11 b

n=3(1区10本) N=ニュートン
 異なるアルファベットは5%有意差を示す(t検定)
 ※播種1/16 馴化期間3/21~3/30
 測定装置CR-500DX(サン科学)
 感圧軸パネルカッターS型5mm

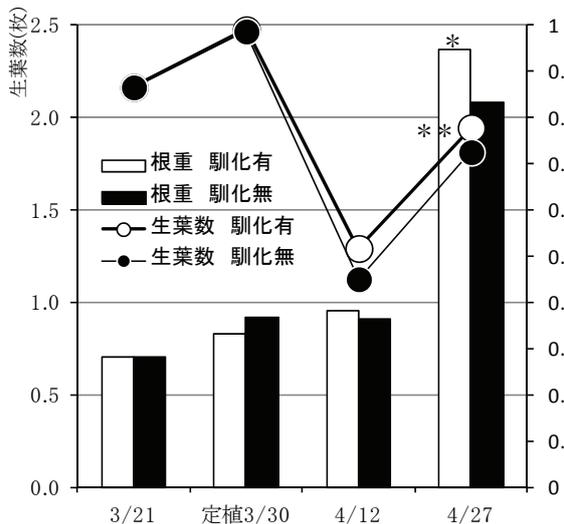


図2 低温馴化が生葉数および根重に及ぼす影響 (2012年)

n=3 **は1%, *は5%有意差を表す(t検定)
 ※播種1/16 定植3/30 馴化期間3/21~3/30

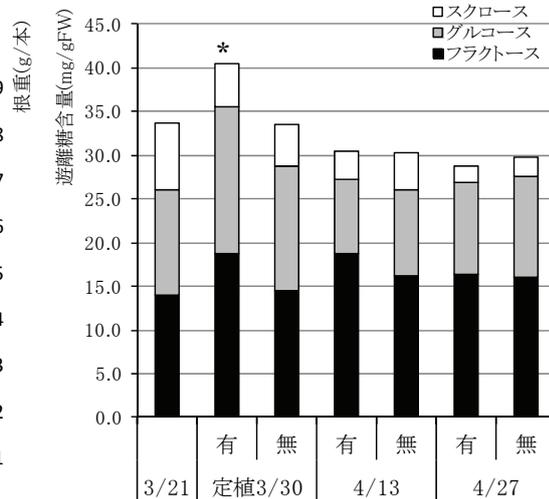


図3 低温馴化が遊離糖含量に及ぼす影響 (2012年)

n=18 *は5%有意差を表す(t検定)
 ※播種1/16 定植3/30 馴化期間3/21~3/30
 熱水抽出後、島津社製LC-2010CHTで測定

表2 生茎葉中の遊離糖総量(mg/本)

馴化	3月21日	3月30日	4月13日
有	41.4	58.6	40.6
無		56.5	37.8

[その他]

研究課題名: 短葉性ネギの7月どり安定出荷技術の開発

予算区分: 国委託 (ライフスタイルの変化に対応したコンパクトネギの商品開発と春夏安定生産技術の確立)

研究期間: 2012年 (2010~2012年度)

研究担当者: 野原茂樹 西畑秀次

発表論文等: 1部を園芸学研究 第11巻 (別2), P205で発表

○普及上参考となる技術

[タイトル] 主穀作複合経営における短葉性ネギ経営モデル

[要約] 経営耕地面積 40ha の主穀作集落営農組織（組織営農法人）に、ネギ 1ha（短葉性ネギ 30a、白ネギ 70a）を簡易な機械装備で導入する場合、短葉性ネギの収入は 824 千円/10a、支出は 388 千円/10a となり、労働時間は 326 時間/10a となる。また、短葉性ネギ及び白ネギの導入により大麦収穫後から水稻収穫まで及び水稻収穫後の労働力の有効活用が図られる。

[キーワード] 短葉性ネギ、経営モデル

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・企画管理部・企画情報課

[連絡先] 電話 076-429-2112

[背景・ねらい]

短葉性ネギの主穀作経営体への導入・作付け拡大を推進するため、現地において技術実証を行い、実証データをもとに短葉性ネギと白ネギを組み合わせ導入する経営モデルを作成提案する。

[成果の内容・特徴]

- 1 経営耕地面積 40ha の主穀作集落営農組織（組織営農法人）に、簡易な機械装備で可能なネギ 1ha（短葉性ネギ 30a、白ネギ 70a）を導入する（表 1）経営モデルを作成したところ、短葉性ネギの 10a あたり収支については収入が 824 千円、支出は 388 千円となり（表 2）、10a あたり労働時間は 326 時間となる（表 3）。
- 2 ネギ導入前後の経営全体の収支について比較したところ、ネギ導入前に比べ導入後では収益が 7,257 千円、構成員給与を含む利益が 3,400 千円多くなる（表 4、表 5）。
- 3 ネギ導入前後の経営全体の労働時間について比較したところ、短葉性ネギ及び白ネギの導入により、大麦収穫後から水稻収穫まで及び水稻収穫後の労働力の有効活用が図られ、特に短葉性ネギでは主穀作作業との競合が見られない（図 1、図 2）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 短葉性ネギの調整については根切り・皮むき・選別を 1 名×2 ライン、結束・葉切り・箱詰めを 1 名×2 ライン、合計 4 名で実施した結果である。
- 2 短葉性ネギの 7 月上旬収穫（4 月上中旬定植）の作型については苗の馴化処理や適期の土寄せが必要である。
- 3 短葉性ネギについては「越中なつ小町」、「越中ふゆ小町」を用いた結果である。

[具体的データ]

表1. モデルの前提条件

項目	内容
経営耕地面積	40ha(水稲28ha、大麦11ha、麦跡大豆11ha、ネギ1ha(短葉性ネギ30a、白ネギ70a))
労働力	専従者1名、準専従者3名、構成員16名
資本装備(短葉性ネギ)	簡易移植機(87千円×1台)、動力噴霧機(320千円×1台)、管理機(316千円×1台)、根切皮むき機(399千円×2台)、結束機(85千円×2台)

表2. 短葉性ネギ10aあたり収支

項目	金額等
収入	
出荷本数	22,915 本
販売単価	33.1 円
出荷量	2,979 kg
Kg単価	255 円
販売金額	758,883 円
助成金	64,750 円
収入計(a)	823,633 円
支出	
物財費合計	138,023 円
種苗費	19,576 円
肥料費	18,200 円
農業薬剤費	23,145 円
諸材料費	34,224 円
光熱動力費	3,396 円
減価償却費 ¹⁾	39,482 円
出荷経費合計	250,079 円
支出計(b)	388,102 円
(a)-(b)	435,531 円

1)修理費を含む

表3. 短葉性ネギ10aあたり労働時間

作業	時間
育苗	21
耕うん/基肥	4
定植	8
培土/追肥	4
除草/防除	4
収穫	38
調製	247
計	326

表4. 経営全体収支及び労働時間(ネギ導入前)

作物又は品種名	てんたかく	コシヒカリ	直播コシ	麦跡大豆	大麦	合計
経営面積(ha)	5.2	14.8	8.0	12.0	12.0	52.0
収益	6,274	19,456	9,999	11,021	7,546	54,296
費用(地代・管理委託等含む)	5,091	14,862	7,643	6,499	6,271	40,366
利益(構成員給与含む)	1,183	4,595	2,356	4,522	1,275	13,930
労働時間(時間)	837	2,412	1,096	1,158	960	6,464

表5. 経営全体収支及び労働時間(ネギ導入後)

作物又は品種名	てんたかく	コシヒカリ	直播コシ	麦跡大豆	大麦	白ネギ	短葉性ネギ	合計
経営面積(ha)	5.2	14.8	8.0	11.0	11.0	0.7	0.3	51.0
収益	6,274	19,456	9,999	10,102	6,917	6,333	2,471	61,553
費用(地代・管理委託等含む)	5,028	14,972	7,684	6,247	5,784	3,198	1,310	44,223
利益(構成員給与含む)	1,246	4,484	2,315	3,856	1,133	3,135	1,161	17,330
労働時間(時間)	837	2,412	1,096	1,062	880	2,345	978	9,610

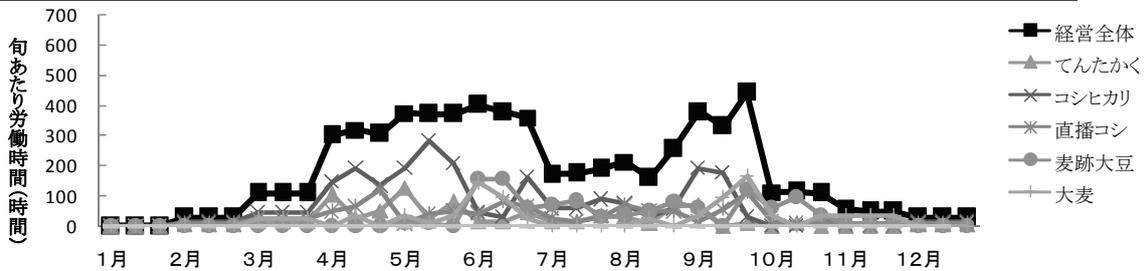


図1. 経営全体の旬あたり労働時間(ネギ導入前)

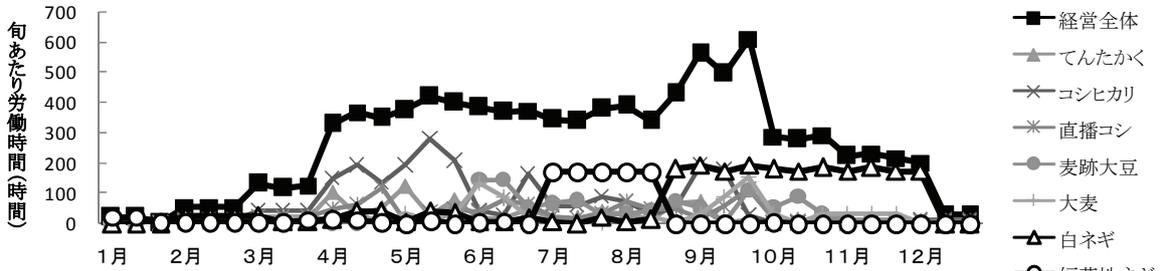


図2. 経営全体の旬あたり労働時間(ネギ導入後)

[その他]

研究課題名：短葉性ネギの水田転換畑における7～10月どり栽培技術の現地実証と市場性評価
 予算区分：国委託(ライフスタイルの変化に対応したコンパクトネギの商品開発と春夏安定生産技術の確立)
 研究期間：2012年度(2010～2012年度)
 研究担当者：古川静子、布目光勇(高岡農振セ)
 発表論文等：なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 秋まきタマネギにおける分球の発生要因と生育指標

[要約] 秋まきタマネギは定植後の生育が旺盛となると年内に分球する。分球の発生程度は 11 月 15 日の葉鞘径が指標となり、葉鞘径 5 mm で可販収量が変わらず、分球発生が抑制できる。

[キーワード] タマネギ 分球 葉鞘径 窒素含有率

[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] 0763-32-2259

[背景・ねらい]

タマネギ栽培において年内の生育量不足や越冬後の株消失を解消するため、育苗方法の改善や 10 月中の定植といった取り組みが行われ、一定の収量増が図られた。しかしその一方で分球が多く発生し品質低下が問題となった。そこで分球の発生要因について明らかにし、その対策について検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1 秋まきタマネギにおいて生育が旺盛な株では年内に生長点の分化が確認でき、融雪後 4 月上旬には葉の叢生が確認できる (図 1)。
- 2 11 月 15 日の葉鞘径と収穫時の分球の発生率は相関がみられ、葉鞘径が大きいほど分球の発生率が高くなり、葉鞘径が 5 mm 以下であると発生率は 10% 以下となる (図 2)。
- 3 11 月 15 日の地上部重と収穫時の分球の発生率は相関がみられ、地上部重が大きいほど分球の発生率が高くなる (図 3)。
- 4 11 月 15 日の地上部の乾物当たり窒素含有率と収穫時の分球の発生率は相関がみられ、乾物当たり窒素含有率が高いほど分球の発生率が高くなる (図 4)。
- 5 11 月 15 日の葉鞘径が大きいほど A 品収量は低下する (図 5)。
- 6 11 月 15 日の葉鞘径と可販収量の間をみると、葉鞘径が 4 mm から 5 mm では増加するが 5 mm 以上となっても変わらない (図 6)。
- 7 肥培管理が同様であれば、品種、播種日、育苗日数にかかわらず、定植日が早いほど 11 月の生育は旺盛となり、収穫時の分球の発生率は高くなる (表 1)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 秋まきタマネギの生育指標として活用できる。

[具体的データ]

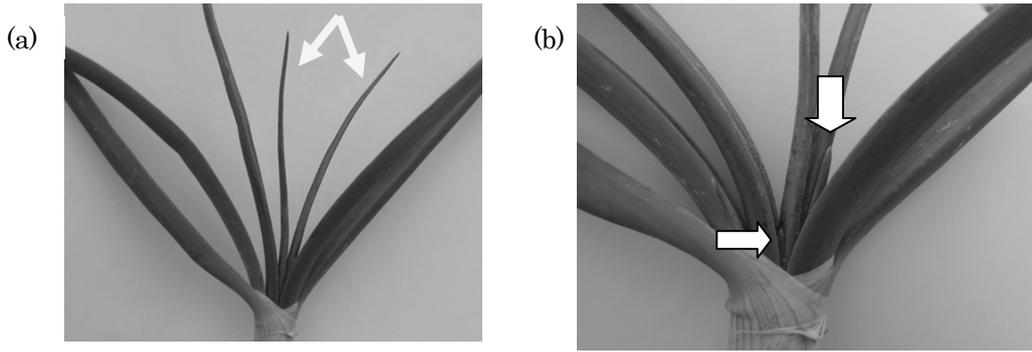


図1 葉の叢生 葉が2枚同時に展開し(a)、その元にそれぞれ次葉がみられる(b)

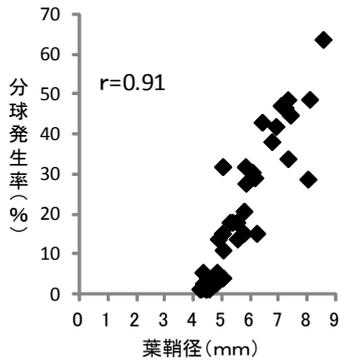


図2 葉鞘径(11/15)と分球発生率

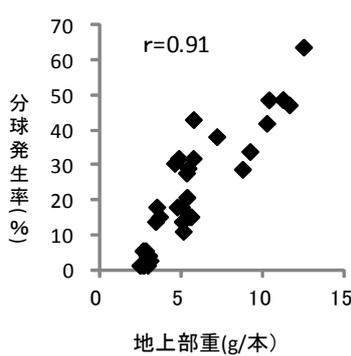


図3 地上部重(11/15)と分球発生率

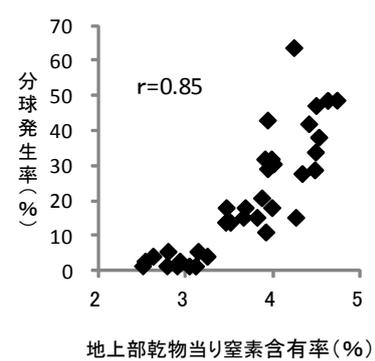


図4 窒素含有率(11/15)と分球発生率

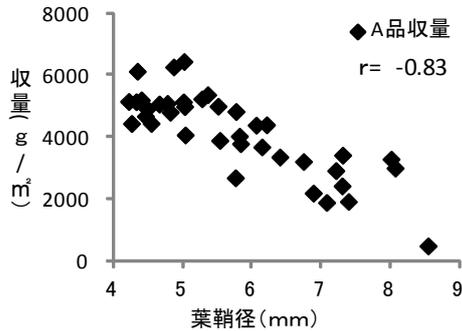


図5 葉鞘径(11/15)とA品収量の関係

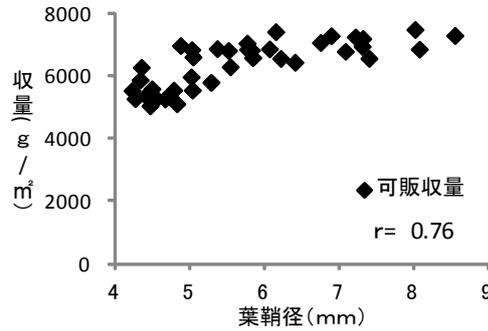


図6 葉鞘径(11/15)と可販収量の関係

品種:「ターザン」、「ターボ」 育苗には448穴セルトレイを用いた
 播種日:8月25日、9月1日、9月8日 育苗日数:40日および50日 定植日:10月12日、14日、18日、21日、28日
 育苗時施肥量(Ng/箱) 3.0、4.2、6.0 本圃施肥量(Nkg/10a) 26.2、29.2 可販収量=A品+B品収量

表1 肥培管理が同じ場合の定植日と11月15日の生育および分球発生率の関係

	草丈	葉鞘径	生葉数	地上部重	乾物当窒素含有率	窒素吸収量	分球率
分散分析							
品種	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
育苗日数	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
定植日との相関係数	-0.89	-0.98	-0.95	-0.80	-0.96	-0.95	-0.92

品種:「ターザン」、「ターボ」 播種日:8月25日、9月1日、9月8日
 育苗日数:40日および50日 定植日:10月12日、14日、18日、21日、28日
 育苗時施肥量 N:4.2g/箱 本圃施肥量(kg/10a) N:P:K=29.2:38.8:28.2

[その他]

研究課題名:タマネギ機械化体系に対応した栽培技術の開発

予算区分:県単(革新技术開発普及事業)

研究期間:2012年度(2011~2013年度)

研究担当者:浅井雅美、西畑秀次

発表論文等:なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 育苗培土に緩効性肥料を混和すると、苗質と収量は慣行と変わらず、育苗時の追肥作業の省力化となる。また、本圃での追肥作業も1回削減でき、品質と収穫後の保存性は向上する。

[キーワード] タマネギ 育苗 緩効性肥料 生育 収量

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・野菜課

[連絡先] 0763-32-2259

[背景・ねらい]

448穴セル苗を用いた機械定植によるタマネギ栽培では、育苗は根鉢の形成を促すため遮根シート上で行っている。448穴セルの培土容量が少ないことに加え、育苗期間は高温時期で灌水回数が多くなるため、育苗培土に含まれる窒素量では不足し、育苗中の追肥量および追肥回数が多くなっている。そこで育苗培土に緩効性肥料を混和することがタマネギの生育および収量に及ぼす影響を検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1 育苗培土に緩効性肥料を混和すると、慣行に比べて苗の葉鞘径、生葉数、根数は同等で、乾物当たり窒素含有率は低下する（表1）。
- 2 育苗培土に緩効性肥料を混和し、特に移植後の年内追肥を行わないと慣行に比べて年内生育は小さく、乾物当たり窒素含量は低くなるが、乾物率とC/N比は大きくなる（表2）。
- 3 年内生育が小さくても慣行に比べて収穫率、1球重、収量は変わらない（表3）。特に年内追肥を行わないと分球率は低下し、貯蔵後の腐敗率が低下する（図1）。
- 4 緩効性肥料の混和量による収量差はなく、セルトレイ1枚当たり25g混和が適当である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 秋まきタマネギの育苗時の施肥改善に活用できる。
- 2 緩効性肥料として「マイクロロングトータル201 70日タイプ」を使用し、培土に「ソリッド培土SG」を用いた試験である。

[具体的データ]

表1 苗質調査結果 (育苗日数50日)

播種日	育苗施肥 ^z	葉鞘径	生葉数	根数	乾物率	乾物当窒素含量
		mm	枚	本	%	%
9月1日	25g区	2.9	2.5	15.1	8.6	1.9
	50g区	3.1	2.7	15.7	9.1	2.6
	慣行	2.8	2.5	14.7	9.2	2.7
9月8日	25g区	3.1	2.4	15.8	8.0	2.4
	50g区	3.3	3.2	16.2	7.6	3.1
	慣行	3.2	3.0	16.2	8.3	3.2
分散分析	播種日	n.s.	n.s.	*	**	n.s.
	施肥	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*

**は1%有意、*は5%有意、n.s.は非有意

z: 育苗施肥 25gはマイクロロングトータル201(70日)を25g/箱培土混和 (N:3.0g/箱)

50gはマイクロロングトータル201(70日)を50g/箱培土混和 (N:6.0g/箱)

慣行は液肥を2回、やさい燐加安540を4回追肥 (N:4.2g/箱)

培土はソリッド培土SG、トレイは448穴を使用し、ビニルハウスで育苗

供試品種:「ターザン」

表2 年内生育(2011年12月15日調査)

播種日	育苗施肥	年内追肥	草丈(cm)	葉鞘径(mm)	生葉数(枚)	地上部重(g)	乾物率(%)	N(%)	C/N比
9月1日	25g区	有	39.6	7.9	4.6	16.5	8.9	4.3	10.0
		無	32.4	6.9	4.3	12.2	9.5	3.1	14.2
	50g区	有	41.8	8.1	5.0	19.4	8.6	4.1	10.4
		無	33.2	6.9	4.2	13.9	9.4	2.9	15.1
	慣行	有	44.1	9.2	4.7	22.7	8.4	4.3	10.0
		無							
9月8日	25g区	有	31.2	6.2	4.2	10.1	9.1	4.2	10.3
		無	26.3	5.6	3.9	8.6	9.9	2.5	17.1
	50g区	有	34.3	6.8	4.1	11.0	9.0	4.1	10.5
		無	29.8	5.6	3.6	9.6	10.5	2.4	18.0
	慣行	有	33.3	7.2	4.3	10.4	9.0	4.3	10.0
		無							
分散分析	播種日		**	**	**	**	*	n.s.	*
	施肥		**	**	**	*	*	**	**

**は1%有意、*は5%有意、n.s.は非有意

定植は播種50日後に行った。定植時の基肥(kg/10a)はN:P:K=12:33:12とした。

年内追肥は定植後3週間後に窒素成分で3kg/10aを施用した。

表3 収量・品質調査結果

播種日	育苗施肥	年内追肥	収穫率 %	1球重 g	収量 (g/m ²)		
					A品	B品	総量
9月1日	25g区	有	99.3	256.5	5704	800	6504
		無	100.0	269.5	6231	272	6504
	50g区	有	99.3	258.9	5841	527	6368
		無	98.8	215.4	4576	805	5381
	慣行	有	100.0	266.5	4830	1906	6736
		無					
9月8日	25g区	有	97.9	230.4	5180	335	5515
		無	100.0	220.2	5506	0	5506
	50g区	有	98.6	246.0	5405	317	5721
		無	98.8	221.5	5537	0	5537
	慣行	有	97.8	226.3	4593	575	5168
		無					
分散分析	播種日		-	*	n.s.	**	*
	施肥		-	n.s.	n.s.	*	n.s.

**は1%有意、*は5%有意、n.s.は非有意

収穫は80%の株が倒伏した1週間後に行った。

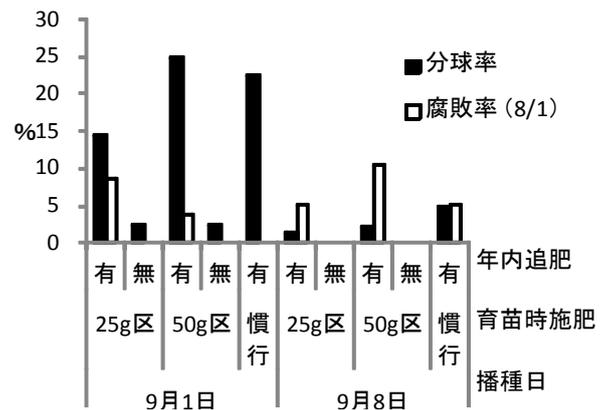


図1 収穫時の分球率と収穫後の腐敗率

* 腐敗率は収穫乾燥後、8/1まで常温保存して調査した

[その他]

研究課題名: タマネギ機械化体系に対応した栽培技術の開発

予算区分: 県単(革新技術開発普及費)

研究期間: 2012年度(2011~2013年度)

研究担当者: 浅井雅美、西畑秀次

発表論文等: 平成24年度園芸学会北陸支部大会講演要旨, p54

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 種子りん片重は、収穫までの累計出葉数及び収穫時のりん茎重に影響し、種子りん片重が小さいほど累計出葉数及び収量は少なくなり、特に、種子りん片が4 g未満では、その影響は顕著となる。

[キーワード] ニンニク、上海早生、種子りん片重、収量

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

県内では、加工業務需要に対応した中緯度型の暖地向き品種「上海早生」の栽培の取組が始まっているが、本県では、従来、高緯度型の寒地向き品種である福地系の栽培事例しかない。そこで、「上海早生」の本県における栽培方法を確立するための基礎的知見を得る。ここでは、種子りん片重と生育の関係を検討する。

[成果の内容・特徴]

1. 定植後収穫時のりん茎重と種子りん片重は、関係が認められ、種子りん片が4 g以下になると、収穫時のりん茎重が顕著に小さくなる（図1）。
2. 年内の出葉数は、種子りん片重と相関が認められ（表1）、4 g未満のりん片は、顕著に年内の出葉数が少なくなる（図2）。しかし、翌年の雪解け後から収穫までの出葉数は、差が見られない（表1、図2）。
3. 種子りん片重の差によって、植え付け後年内の出葉数に差が見られるのは、萌芽までの日数差よりも、種子葉と同時に萌芽する普通葉数の影響が大きい（図3、4）。
4. 以上、種子りん片重は、収穫時のニンニクのりん茎重に大きく影響し、種子りん片重が4 g未満では、その影響は顕著となる。種子りん片の大きさは、定植後年内の出葉数に影響し、4 g以下のりん片は、やや萌芽が遅く、また、種子葉と同時に萌芽する普通葉の枚数が少ないことから、収穫時の累計出葉数が少なくなり、このことが収量に影響すると考えられる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 当成果は、中緯度型の上海系品種「上海早生」に適用できる。高緯度型の福地系品種では7.5g以上15g未満の種子りん片を用いると生産性が高い（青森農試, 1975）とされるが、本県での適応については確認が必要である。
- 2 種子葉と同時に萌芽する普通葉は、収穫時に分化しているものであり、種子となるりん茎の収穫までの条件によって品質が異なる可能性がある。

[具体的データ]

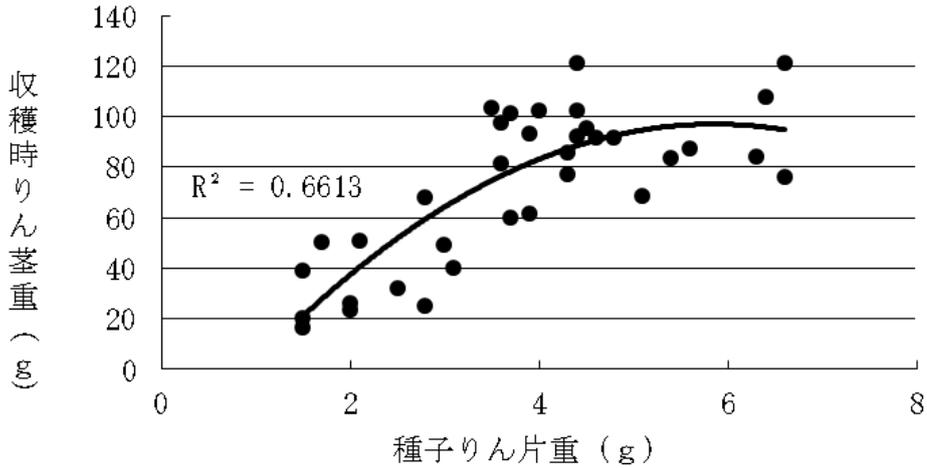


図1 「上海早生」における種子りん片重と収量との関係
植付け：2011年10月21日、収穫：2012年6月21日

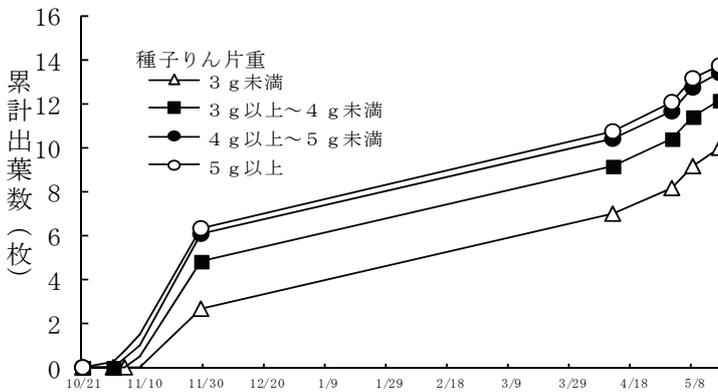


図2 種子りん片重量と累計出葉数の推移との関係
(植付け：2011年10月21日)

表1 種子りん片重と累計出葉数との相関係数

	年内葉数	雪解け後から 収穫までの葉数
種子りん片重	0.83	0.36
年内葉数	—	0.4

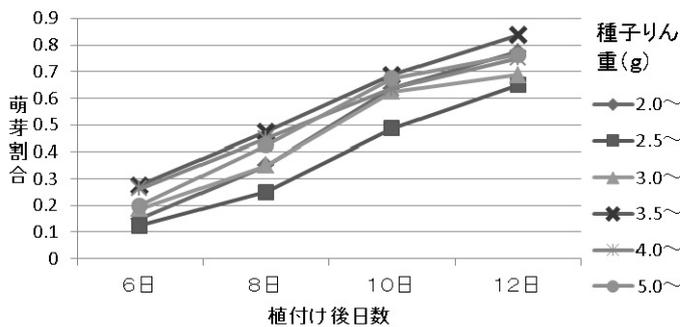


図3 種子りん片重の差異による萌芽の推移
(植付け：2012年10月25日)

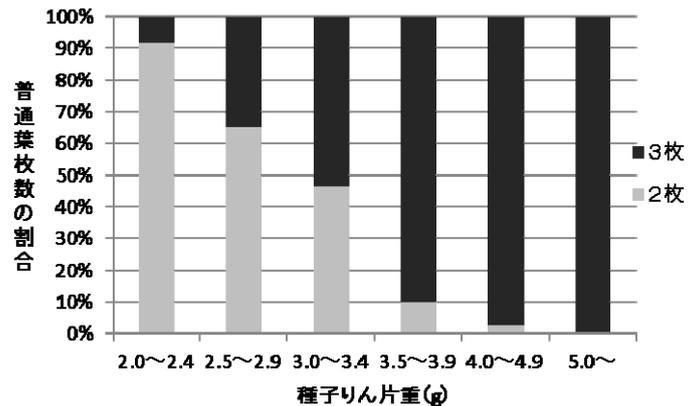


図4 種子りん片重の差異による種子葉と同時に萌芽する普通葉の枚数
(植付け：2012年10月25日)

[その他]

研究課題名：ニンジン、ニンニク等の安定生産技術の開発

予算区分：県単（革新）

研究期間：2012年（2012～2014年度）

研究担当者：西畑秀次、齋藤義宏（現砺波農振セ）、野原茂樹、岡田 功、浅井雅美

発表論文等：平成24年度園芸学会北陸支部大会講演要旨、P56

○普及上参考となる技術

[タイトル] 追肥量がタマネギ乾腐病の発生に及ぼす影響

[要約] 追肥量が多くなるとタマネギ乾腐病の発生が増加する。鱗茎の窒素濃度と乾腐病の発生には直線的な正の相関が認められる。過剰な追肥により収量は減少することから、適正な窒素濃度となるよう追肥量を調整する。

[キーワード] タマネギ、追肥、乾腐病、収量、鱗茎窒素濃度

[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、同・園芸研究所・野菜課、砺波農林振興センター

[連絡先] 電話 076-429-5249

[背景・ねらい]

富山県ではタマネギの産地化を進めているが、近年、乾腐病 *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* の発生が大きな問題になっている。窒素（N）肥料の施用が各種病害の発生を促すことが知られていることから、秋播き栽培における春追肥の量が本病の発生に及ぼす影響を明らかにし、適正な施肥量へと誘導する。

[成果の内容・特徴]

- 1 2012年の砺波地区における主要なポストハーベスト病害は乾腐病である（図1）。
- 2 6月下旬の現地試験圃場（品種「もみじ3号」）における、収穫時の発生は0.7%と少ないが、貯蔵中に増加して8月中旬には追肥量に応じて9～60%の発病率となる（データ略）。
- 3 4月中旬の春追肥の施肥量が増加すると、貯蔵中の本病の発生は増加する（図2）。
- 4 追肥量が多くなると鱗茎の窒素濃度は増加する（図3）。鱗茎の窒素濃度と発病率の間には直線的な正の相関が認められる（図4）。
- 5 追肥量が窒素量で3～4kg/10aまでは増収するが、それを越えた時点でむしろ減収する（図5）。
- 6 県産タマネギの窒素濃度は1.29～1.82%であり、ロットによって大きく異なる（表）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 適正な施肥設計の指標となる。
- 2 本病の防除には、育苗環境の改善や移植時の薬剤処理も有効である。
- 3 NK化成で追肥した関係で、窒素と同時にカリも施用されたが、追肥量にかかわらず鱗茎のカリ含有量に大きな変化は認められない。
- 4 本病を防除するには、鱗茎窒素濃度を1.7%以下にすることが望ましい。収量とのバランスを考慮しても、鱗茎の窒素濃度が1.75%を超えないように指導する。
- 5 本成果は、春追肥を2回（窒素で計7.8kg/10a）施用後、4月25日に実施した最終追肥の施肥量を調整することにより得られた情報である。

[具体的データ]

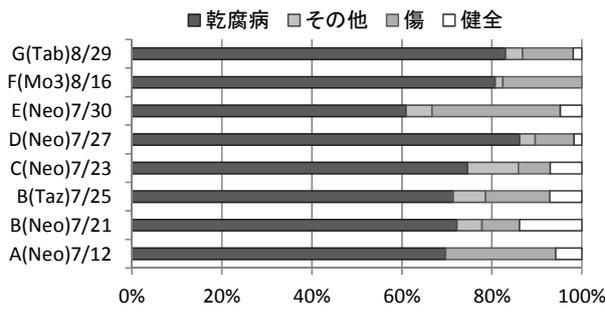


図1 富山県の秋まき作型で問題となった被害鱗茎の構成
注) 試料は JAとなみ野選別施設にて採集、A~G: 経営体(Tab:「ターボ」、Mo3:「もみじ3号」、Neo:「ネオアース」、Taz:「ターザン」) 採取月/日

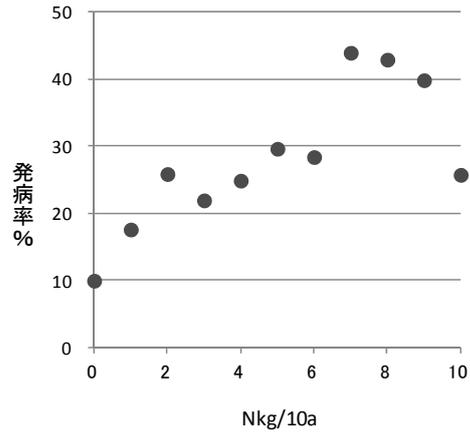


図2 追肥量が乾腐病の発生に及ぼす影響
注) 南砺市現地圃場(品種:「もみじ3号」)で試験を実施、N量で0~10kg/10aとなるよう1kg刻みでNK化成を施用(各区3.2m², 2反復)

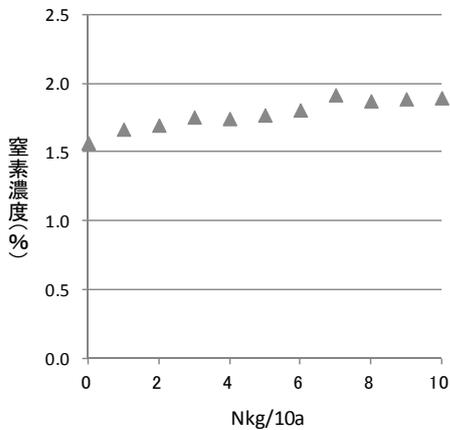


図3 追肥量が鱗茎の窒素濃度に及ぼす影響

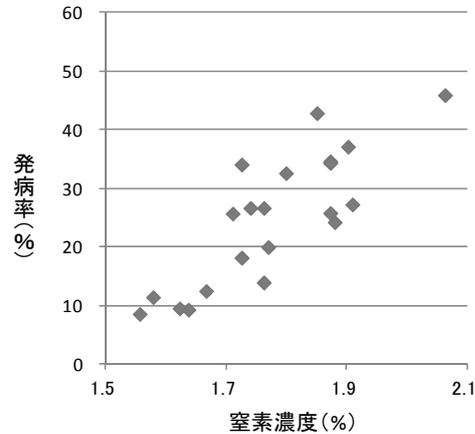


図4 鱗茎の窒素濃度と発病の関係

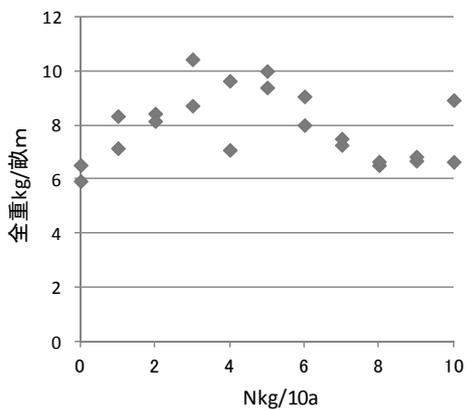


図5 追肥量が収量に及ぼす影響

産地	品種	窒素 %	P K Ca		
			(mg/100gFW)		
1 県内	ターザン	1.70	24.9	132	29.7
2 県内	ターザン	1.44	21.3	135	23.4
3 県内	ネオアース	1.82	30.0	161	32.4
4 県内	ネオアース	1.29	23.6	133	28.7
5 県内	もみじ3号	1.81	31.6	154	23.2
6 試験N6kg	もみじ3号	1.81	30.7	152	30.3
7 北海道	不明	1.66	47.5	202	17.0
8 参考(食品分析表)		1.60	33.0	150	21.0

[その他]

研究課題名: 東北・北陸地域における新作型開発によるタマネギの端境期生産体系の確立

予算区分: 受託(農林水産省: 新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業)

研究期間: 2012年度(2012~2014年度)

研究担当者: 守川俊幸、西畑秀次(野菜課)、田村美佳、浅井雅美(野菜課)、宮元史登(砺波農振セ)

発表論文等: なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 2011年に県内のタマネギ栽培圃場で発生した黄化、萎縮、矮化などの症状はファイトプラズマに起因する。発生地域で捕捉したヒメフタテンヨコバイからも病原体が検出され、育苗期に殺虫剤を散布することにより、本病の発生が抑制できる。

[キーワード] ファイトプラズマ、タマネギ、萎黄病、ヒメフタテンヨコバイ

[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、野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

2011年11月、富山県内のタマネギ栽培圃場で、黄化、萎縮、矮化などの症状株が発生し、坪状に生育不良となる状況が確認された。そこで、病原を明らかにするとともに、発生状況を調査し、効果的な防除方法を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 典型的な病徴は、葉の退色や黄化、株の極端な萎縮、矮化（図1a）であり、葉鞘部は軟弱で、鱗茎部は縦長でピロ玉のようになる（図1b）。
- 2 罹病株からは、ファイトプラズマが検出され、既報のタマネギ萎黄ファイトプラズマ（DDBJ Accession no. AP006628）の16S rRNAと100%の相同性である（データ略）。以上から、本病は「萎黄病」である。
- 3 施設より露地育苗で発病が多い傾向にある（表1）。
- 4 2012年の現地9圃場の定植約1カ月後のタマネギ萎黄病の発病率は0.5～18.8%（平均5.6%）であり、育苗期の殺虫剤散布回数が多い圃場で発生が少ない（図2）。
- 5 現地育苗施設周辺雑草に生息しているヒメフタテンヨコバイから、ファイトプラズマが高率に検出される（表2）。以上から、育苗期に殺虫剤を散布することにより、本病の発生が抑制できる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本技術は、タマネギ萎黄病の蔓延を防ぐための情報として活用される（平成24年富山県病害虫発生予察特殊報）。
- 2 本病を防除するには、育苗期の保毒虫からの感染防止が重要である。病原の宿主範囲は広く、周辺雑草の多くが伝染源となることから、施設およびその周辺の衛生管理を徹底する。
- 3 薬剤抵抗性獲得をさけるため、殺虫剤は必ずローテーション散布する。
- 4 本病原は本県の萎黄病症状株のネギからも検出されている。

[具体的データ]

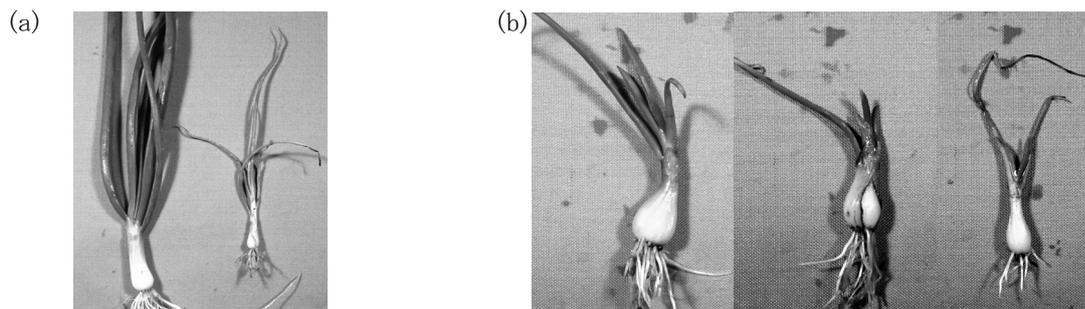


図1 タマネギ萎黄病の病徴
 (a) 左) 健全株 右) 罹病株 品種「ターザン」
 (b) 罹病株 品種「ターザン」

表1 育苗条件がタマネギ萎黄病の発生に与える影響 (2011年)

育苗場所	播種日	発病率(%)		
		11月22日	12月7日	収穫時
施設	8月19日	0.6	1.0	1.7
	8月25日	0.3	0.5	2.1
	9月1日	0.2	0.3	1.4
	9月8日	0.2	0.6	1.0
露地	8月25日	5.0	6.4	6.7
	9月1日	0.0	1.9	7.5

園芸研究所内、品種「ターザン」および「ターボ」、萎黄病症状株を目視により調査した。

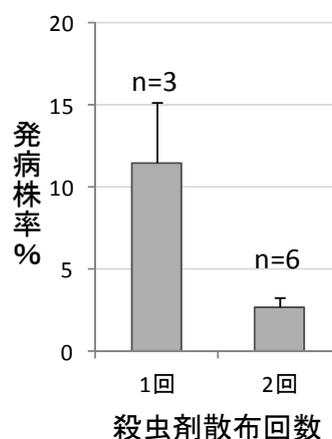


図2 育苗期の殺虫剤散布回数が本圃での本病の発病に及ぼす影響 (2012年)

注) 2012年11月28日または12月3日調査1圃場につき畝10m×3反復を目視により調査した。3反復の平均値を示す。殺虫剤は育苗期にシペルメトリン乳剤を散布した。

表2 現地育苗施設周辺雑草地におけるヨコバイ類のファイトプラズマ保毒状況 (2012年)

育苗施設	ヒメフタテンヨコバイ		未同定種A		未同定種B	
	採集数	陽性数/検定数	採集数	陽性数/検定数	採集数	陽性数/検定数
A	39	9/10	-	-	-	-
B	13	9/10	14	0/10	0	-
C	10	8/10	-	-	-	-
D	0	-	0	-	40	0/10

採集は2012年9月19日すくいとり調査による。検定はNested PCR (矢野・竹内、2010) による。—は調査せず。

[その他]

研究課題名：病害虫発生予察等事業

予算区分：国補

研究期間：2012年度 (1992～2012年度)

研究担当者：桃井千巳、浅井雅美、宮元史登 (砺波農振セ)、森脇丈治、西畑秀次

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 高輝度 Red-LED は、蛍光灯を光源とした暗期中断処理とほぼ同様に輪ギク、スプレーギク、夏秋小ギクの花芽分化を抑制し、開花を調節することが可能である。

[キーワード] キク、Red-LED、暗期中断処理、開花調節

[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] 0763-32-2259

[背景・ねらい]

本県の冬季の主要品目となっている電照ギク（輪ギク、スプレーギク）では白熱球や蛍光灯電球を用いた暗期中断処理による開花調節が行われているが、白熱球の生産中止等から蛍光灯型電球への切り替えなど、低コストで代替可能な光源が求められている。一方、開花期の年次変動が大きい夏秋小ギクにおいても、開花を需要期に合わせるため白熱球や蛍光灯による暗期中断処理が行われている。

そこで、蛍光灯よりもランニングコストが低い、新たに開発された高輝度の Red-LED (660nm) を用いて、暗期中断処理による花芽分化抑制効果を検討する。

[成果の内容・特徴]

- 1 輪ギクの‘神馬’、‘山陽黄金’では、高輝度 Red-LED（以下 Red-LED）を用いた暗期中断処理により、蛍光灯と同じく花芽分化を抑制することが可能である。消灯時の莖長は蛍光灯よりも短く節数は少なくなるものの（表1）、切り花時の節数等品質はほぼ同等となる（データ略）。
- 2 スプレーギクの‘南砺サンセット’‘南砺ピンクパール’等において、Red-LED を用いた暗期中断処理により花芽分化を抑制することが可能である（データ略）。
- 3 夏秋小ギクにおいて、Red-LED による暗期中断処理により、ほぼ半数の品種で蛍光灯と同等以上に開花を調節できる（表2）。
- 4 以上から、Red-LED による暗期中断処理は、輪ギク、スプレーギク、夏秋小ギクのいずれにおいても、蛍光灯を光源とした暗期中断処理とほぼ同様に花芽の分化を抑制することが可能である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本試験は、Red-LED 『シバサキ製 LED 丸型ランプ 赤 (660nm) 10 灯タイプ』を供試した結果である。
- 2 Red-LED による暗期中断処理は、莖長部分の照度が 22.5lx、光合成有効光量子束密度 (PPFD) が $0.34 \mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ 程度で、深夜4時間の電照を行うことで可能である。ただし、品種によっては、開花抑制に必要な光の強度や時間の検討を必要とする場合がある。
- 3 100 m²当たりで10素子タイプの Red-LED が15灯と、蛍光灯型電球と同数の設置が必要である。
- 4 Red-LED の光源は1灯約9千円（蛍光灯1灯約1千円）とイニシャルコストがかかる。ただし、白熱球や蛍光灯用の既存ソケットを活用でき、ランニングコストは蛍光灯の1/3となる。
- 5 近隣ほ場にレタスなど光周期的反応を持つ品目がある場合、使用に注意する。

[具体的データ]

表1 Red-LEDによる暗期中断処理が輪ギクの花芽分化および生育に及ぼす影響 (2011年)

品種名	区	茎長 (cm)	節数 (節)	花芽分化状況
山陽黄金	LED	18.9 ^a	11.3 ^a	未分化～生長点膨大期
	蛍光灯	22.3 ^b	13.0 ^b	未分化～生長点膨大期
神馬	LED	21.0 ^a	11.7 ^a	未分化～生長点膨大期
	蛍光灯	24.2 ^b	12.9 ^b	未分化～生長点膨大期

※ 同一カラム内の異なる英小文字間に5%水準で有意差あり

※ 各光源をキクの生長点から1.5m上部に1.8m間隔で各々10灯配置(2列×5灯、列幅2m)し、挿し芽時(9月2日)から11月29日までの間、22時から2時まで電照を行った。

表2 Red-LED光源が夏秋ギクの開花抑制に及ぼす影響 (2012年)

花色	開花抑制日数 ¹⁾ (日)				
	0	2<	5<	8<	12<
赤		ゆかり [*]	舞人 ^{**}	やよい ^{**}	美風 ^{**}
			珠美 ^{**}	はなぶさ ^{**}	
			小紫 ^{**}	うたげ ^{**}	
白	小雨		流星 ^{**}	いさはや [*]	夕波 ^{**}
					夏の朝 ^{**}
					はじめ ^{**}
黄		玉手箱 ^{**}	めだか ^{**}	まこと ^{**}	小鈴 ^{**}
			夏の川 ^{**}	あけみ ^{**}	さとし ^{**}
					みやま ^{**}
					まつかぜ ^{**}
					いさむ ^{**}

1) 開花抑制日数は、慣行区(無電照)とRed-LED区との平均開花日の差

2) 〇は、Red-LEDの電照効果が蛍光灯型電球と同等以下(2日以上早回る)の品種

3) * : P<0.05で有意差あり、** : P<0.02で有意差あり

[その他]

研究課題名：低コスト省エネ切り花栽培技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2012年度(2009～2012年度)

研究担当者：井上徹彦、島嘉輝(現富山県広域普及指導センター)

発表論文等：平成22年度園芸学会北陸支部研究発表要旨.P59(2010)

平成24年度園芸学会北陸支部研究発表要旨.P40(2012)

○普及上参考となる技術

[タイトル] キクを加害するカメムシ類の主要種と有効薬剤

[要約] 県内のキクほ場で確認されるカメムシ類の主要種はツマグロアオカスミカメである。本種の加害により、茎の芯止まり、葉先枯れ、花とびを引起こす。キクに登録のある薬剤に殺虫活性の高いものがある。

[キーワード] キク、ツマグロアオカスミカメ、茎の芯止まり、葉先枯れ、花とび、薬剤感受性

[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、県西部のキクほ場においてカメムシ類が原因と考えられる茎の芯止まり、曲がり、葉や花卉の奇形等の障害が多発生し、品質低下を招いている。そこで、原因種の特定と放飼による被害の再現および有効薬剤を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 県内のキクほ場で確認されるカメムシ類の主要種は、ツマグロアオカスミカメである（図4）。このカメムシはキク科植物のヨモギ群落でも確認される（図1）。
- 2 ツマグロアオカスミカメの放飼数が増えるに従い、主茎長の伸長は抑制される（図2）。また、茎当たり20頭の放飼では、顕著に茎の芯止まり、葉先枯れ、花とびの障害を引起こす（図3）。
- 3 ツマグロアオカスミカメの各種薬剤に対する感受性は比較的高い。中でもトレボン剤およびプリンス剤が速効性に優れている（表）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 県内のキク栽培農家の防除対策として活用される。
- 2 ツマグロアオカスミカメはツヤマルカスミカメ属の1種で、キクを加害する種としてコアオカスミカメ、ウスモンミドリカスミカメが含まれる。しかし、この3種は外見上、見分けが困難なため、識別には雄の交尾器の観察が必要である。
- 3 本種は卵で越冬し、年間の成虫発生回数は3～4回と推定されている。
- 4 薬剤の散布にあたっては、登録内容に留意する。

[具体的データ]

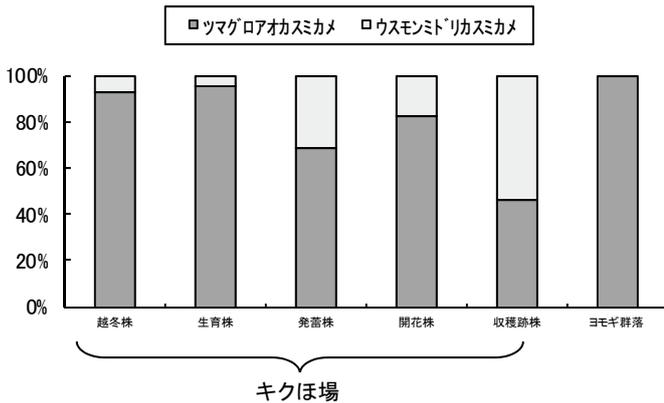


図1 キクほ場およびヨモギ群落におけるカメムシ類の種構成(2010年)

注) キクほ場は3ヶ所、ヨモギ群落では2ヶ所から採取した成虫を同定し算出

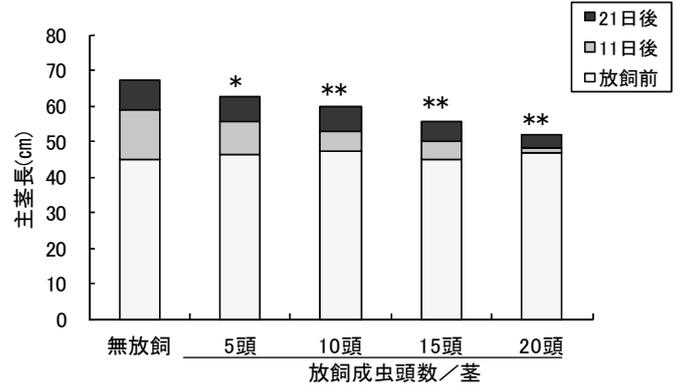


図2 ツマグロアオカスミカメを3日間放飼後の主茎長の伸長量の推移(2012年)

注1) 放飼21日後の茎の平均伸長は無放飼に対して**は1%、*は5%水準で有意差あり

注2) 品種は「翁丸」、放飼は6月26日～29日に実施



図3 20頭放飼茎の葉先枯れ(左)と芯止まり症状(右)(2012年)

注) 品種は「翁丸」、放飼は6月26日～29日に実施

表 キクに登録のある各種薬剤のツマグロアオカスミカメ成虫に対する殺虫効果(2011年)

系統	商品名	希釈倍率	補正死亡率(%)	
			24hr	48hr
有機リン	※スミチオン乳剤	×1000	16.0	52.2
	オルトラン水和剤	×1000	28.0	95.6
	トクチオン乳剤	×1000	92.0	100
	マラソン乳剤	×2000	88.0	100
カーバメイト	マラバッサ乳剤	×1500	84.0	100
	オンコルマイクロカプセル剤	×1000	16.0	73.9
合成ピレスロイド	トレボン乳剤	×2000	100	-
	アーデント水和剤	×1000	72.0	82.6
	マブリック水和剤20	×4000	36.0	91.3
	スカウトフロアブル	×2000	56.0	78.3
ネオニコチノイド	モスピラン水溶性	×2000	4.0	43.5
	※ダントツ水溶性	×2000	12.0	39.1
	※スタークル顆粒水溶性	×2000	0	51.6
	*アクタラ顆粒水溶性	×1000	0	91.3
	ベストガード水溶性	×1000	8.0	69.6
フェニルピラゾール	プリンスフロアブル	×2000	100	-
新系統	アフーム乳剤	×2000	0	82.6
	コテツフロアブル	×2000	16.0	82.6
	スピノエース顆粒水和剤	×5000	0	47.8
	ハチハチ乳剤	×1000	0	47.8
	プレオフロアブル	×1000	4.0	43.5
(参考)	アニキ乳剤	×1000	12.0	78.9
(参考)	無処理		0	8.0

注1) 商品名先頭の※はカメムシ類に、*はウスモンドリカスミカメに登録のある薬剤
注2) 網掛けは、補正死亡率90%以上の商品名



図4 ツマグロアオカスミカメ(成虫)

[その他]

研究課題名: キクを加害するカメムシ類の効率的防除技術の開発

予算区分: 県単(総合的病害虫管理による防除技術確立試験)

研究期間: 2012年度(2010～2012年度)

研究担当者: 青山政義、西島裕恵、片山雅雄(高岡農振セ)

発表論文等: なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] リンゴ極早生品種「あおり 16」の特性

[要約] リンゴ「あおり 16」は、本県では8月上旬に収穫できる極早生品種である。着色は極めて良好で、やや小玉であるが玉揃いが良い。パリッとした食感で酸味をほとんど感じず甘く、食味良好である。

[キーワード] リンゴ、極早生品種、あおり 16、恋空

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・果樹研究センター

[連絡先] 電話 0765-22-0185

[背景・ねらい]

富山県におけるリンゴ栽培は、農家の庭先等での直売を中心とし、年末贈答需要の大きい晩生品種「ふじ」に偏重している。多様化する消費者ニーズに応えるためには、様々な品種を導入することが重要であり、旧盆需要に対応できる品種導入を図ることで、さらなる販売拡大が可能である。

「あおり 16」(商標名:恋空(こいぞら))は、青森県で「67-45」に「夏緑」を交配して育成され、2004年に品種登録された極早生品種である。8月上旬に収穫できる着色・食味とも良好な品種であることから、本県における品質・栽培特性を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 開花盛期から収穫始期までの成熟日数は98日間で「さんさ」より25日早く、収穫盛期は8月6日で「さんさ」より24日早い極早生品種である(表1, 図1)。
2. 果皮は光沢があり暗赤色～濃赤色、高温条件下においても着色は極めて良好である。縞はない。果点はやや目立つ。果実の形状はほぼ円。こうあ部にわずかにサビを発生する場合があるが、ほとんど目立たない(図2)。
3. 果重は250g程度と「さんさ」と同程度で、揃いが良い(表1)。
4. 糖度は12%程度、酸度は0.25%程度で「さんさ」と比較していずれも低いが、酸味をほとんど感じず甘い(表1)。果肉は緻密でパリッとした食感、香りは少ないが果汁の量は中程度で、食味は良好である。
5. 蜜入り、心カビ、収穫前落果はほとんどない。
6. 貯蔵性は室温で7日程度、冷蔵(5℃)で21日程度であり、極早生品種としては良好である。
7. 樹勢は「中」で、樹姿は開帳である。「さんさ」と比較して側枝先端新梢の伸びは旺盛で樹冠の拡大が早く、また、短果枝が着生しやすい。

[成果の活用面・留意点]

1. 収穫期が8月上旬であり、玉ぞろいが良く着色良好であることから、旧盆時期の様々な需要への対応が可能となる。
2. 2011年12月に青森県外への苗木販売が開始され、苗木は入手可能である。
3. S遺伝子型はS9S28で「ふじ」を始め、県内で栽培されている主な品種と和合性である。
4. 早採りすると食味が淡白となるため、着色後、食味を確認して収穫する必要がある。
5. 非陽光面は着色しにくいので、葉摘みや玉回し等の着色管理が重要である。

[具体的データ]

8 月			9 月	
上 旬	中 旬	下 旬	上 旬	中 旬
あおり16				
			さんさ	
				つがる

図1 「あおり16」と主な早生品種の収穫期（イメージ）

表1 「あおり16」の特性

品種名	樹勢	発芽日	開花日		収穫日		
			始	盛	始	盛	終
あおり16	中	3/21	4/22	4/26	8/2	8/6	8/12
さんさ（推奨品種）	弱	3/21	4/23	4/27	8/28	8/30	9/5
つがる（準推奨品種）	弱	3/21	4/24	4/27	9/2	9/5	9/11

品種名	果重	地色 ^z	着色面積	ヨード ^y	硬度	糖度	酸度	蜜入り ^x
	g	指数	%	反応指数	l b s	Brix%	%	指数
あおり16	247	3.3	81.7	1.4	15.5	12.3	0.27	0.0
さんさ	243	4.5	62.7	2.2	13.7	14.2	0.33	0.0
つがる	270	2.9	32.0	3.1	13.8	13.3	0.22	0.0

※2009年～2012年の平均値。 ^z地色指数は、「ふじ」用カラーチャートによる評価 ^yヨード反応指数は、0(染色なし)～5(ほぼ全面)で評価 ^x蜜入り指数は、0(発生なし)～4(大)で評価。

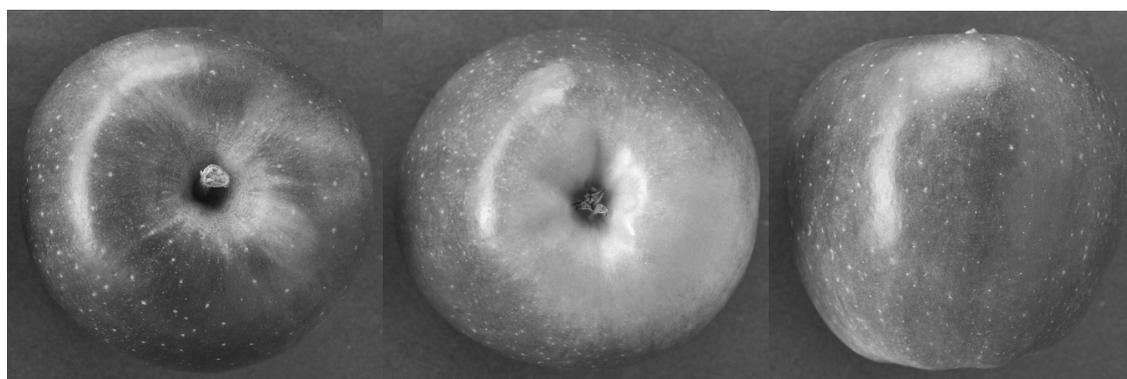


図2 「あおり16」の外観（左から、こうあ部、がくあ部、赤道部）

[その他]

研究課題名：系統適応性・特性検定試験および品種比較試験

予算区分：県単

研究期間：2012年度（2009～2012年）

研究担当者：南條雅信、舟橋志津子（新川農振セ）、村上知矢

発表論文等：なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 県内でこれまで栽培実績のなかった（ハイブッシュ）ブルーベリー、オウトウ、マルベリーの3品目について、水稲育苗ハウスを活用してのポット栽培による生育・収量性を検討した。3品目の内、普及性があったのは、（ハイブッシュ）ブルーベリーであり、「アーリーブルー」、「ブルーレイ」、「ダロウ」を用いることで、6月中旬～8月中旬の2ヶ月間、リレー収穫が可能である。

[キーワード] ブルーベリー、オウトウ、マルベリー、ポット栽培、水稲育苗ハウス

[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]

主穀作主体の農業構造となっている本県での果樹生産において、水稲＋果樹の複合経営を推進するため、水稲育苗ハウスを有効活用できるポット栽培に適した果樹を検討した。

[成果の内容・特徴]

1 (ハイブッシュ) ブルーベリー

「アーリーブルー」は、1果重が小さく収量も少ないが、収穫始期が6月16日と早く、早期収穫に適した品種である(表1)。

「デニズブルー」、「ブルーレイ」、「バークレイ」、「ブリギッタブルー」の4品種は、「アーリーブルー」よりも遅い6月末から8月上旬に収穫できる品種である。これら4品種の中では、「ブルーレイ」が収量性と品質に優れている(表1)。

「ダロウ」は、収穫時期がもっとも遅く収量も多い(表1)。

「アーリーブルー」、「ブルーレイ」、「ダロウ」の3品種をポット栽培することで6月中旬～8月中旬の2ヶ月間、リレー収穫が可能である(図1)。

2 オウトウ 6品種は、いずれも果重が6g以上で糖度も高く、品質は良いが、ポット容量が25リットルでは小さすぎ、いずれの品種も収量が低く、裂果(「山形美人」)や奇形花(全品種)、ホウ素欠乏(全品種)といった障害も見られ、普及可能な品種はない(表2)。

3 マルベリー「ポップベリー」、「ララベリー」の黒色系2品種は、収量が多いが糖度は低く、渋味があり、食味は劣った(表3)。また、「ゼルベベヤス」、「エーゲベヤス」の白色系2品種は、糖度が高く、食味は良いが、炭疽病に弱く収量も低かった。マルベリーについて、普及可能な品種はない。

[成果の活用面・留意点]

1 25リットル容ポットによる結果である。

2 追肥は、必要に応じてN15～25g/ポット(化成肥 N料:P:K=15:10:13)とした。

[具体的データ]

表1 ポット栽培の(ハイブッシュ)ブルーベリーの特性

品種	開花期		収穫期		収量 g/樹	果皮 色	1果重 g	糖度 Brix%	酸度 pH	備考
	始期	盛期	始期	盛期						
アーリーブルー	4/21	4/25	6/16	6/26	444	青	1.1	12.6	3.29	
デニースブルー	4/21	4/26	7/4	7/12	759	青	2.0	12.1	2.88	
ブルーレイ	4/24	4/28	6/29	7/13	1315	青	1.9	11.8	2.91	
バークレイ	4/25	4/30	6/30	7/15	1353	青	1.8	11.2	3.14	食味淡白
ブリギッタブルー	4/24	4/30	7/2	7/18	567	青	1.9	10.9	2.79	
ダロウ	4/25	5/1	7/6	7/26	1620	青	2.1	10.2	2.65	香り独特

H20～24のうち3～5年のデータ、25L白ポットを使用し、2樹/品種

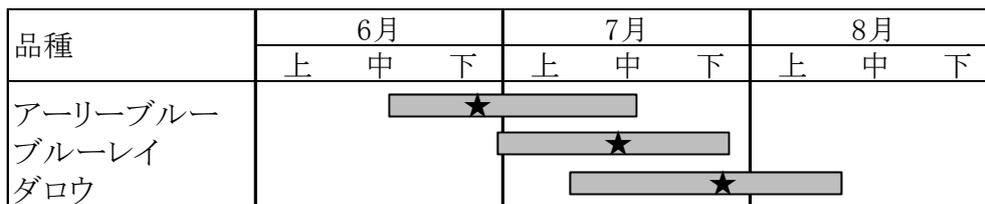


図1 (ハイブッシュ)ブルーベリー3品種を組み合わせた収穫体系

灰色の四角が収穫始期～終期、★は盛期

表2 ポット栽培のオウトウの特性

品種	開花期		収穫期		収量 g/樹	果皮 色	1果重 g	糖度 Brix%	酸度 pH	備考
	始期	盛期	始期	盛期						
香夏錦	4/13	4/16	6/6	6/8	347	赤	6.8	24.3	3.61	着色や難、ホウ欠、奇形花
紅さやか	4/16	4/19	6/2	6/7	526	濃赤	6.5	19.5	3.43	着色良、ホウ欠、奇形花
山形美人	4/19	4/22	6/7	6/10	119	赤	6.2	23.7	3.77	裂果、ホウ欠、奇形花
佐藤錦	4/19	4/23	6/12	6/12	92	淡赤	6.6	24.8	3.71	ホウ欠、奇形花
ナポレオン	4/15	4/19	6/24	6/24	282	赤	7.9	16.3	3.68	ホウ欠、奇形花
紅秀峰	4/14	4/18	6/13	6/16	311	赤	8.6	21.7	3.91	ホウ欠、奇形花

開花期は、H20～21、23の3年データ、残りはH21、23の2年データ、25L白ポットを使用し、1～2樹/品種

表3 ポット栽培のマルベリーの特性

品種	開花期		収穫期		収量 g/樹	果皮 色	1果重 g	糖度 Brix%	酸度 pH	備考	
	始期	盛期	始期	盛期							
ポップベリー	4/29	5/2	6/2	6/9	709	黒	4.6	10.8	4.55	食味不良	
ララベリー		5/2	5/5	6/7	6/17	1513	黒	3.4	10.4	4.77	食味不良
ゼルベベヤス	4/28	4/29	6/14	6/18	65	白	0.7	19.3	6.28	食味良、炭疽病弱	
エーゲベヤス		5/7	5/8	6/14	6/21	196	白	1.6	13.5	6.08	食味良、炭疽病弱

黒系は、H20～24のうち4年、白系は、3年データ、ただし、開花盛期は、黒系2年、白系1年データ、25L白ポットを使用し、2樹/ポット

[その他]

研究課題名：系統適応性・特性検定試験および品種比較試験

予算区分：県単

研究期間：2012年度(2008～2012年度)

研究担当者：坂田清華、南條雅信、杉山洋行(農産食品課)、大城克明(富山農林振興セ)

発表論文等：なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 環状剥皮処理によるカキ「三社」の成熟促進

[要約] 干柿専用品種「三社」は、満開30日後に、枝径4～12cmの基部への1cm幅の環状剥皮により、成熟が促進され、収穫盛期は4～6日早くなり、果実重が増加する。

[キーワード] カキ、三社、環状剥皮、成熟促進

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・園芸研究所・果樹研究センター

[連絡先] 電話 0765-22-0185

[背景・ねらい]

本県の主力品種である干柿専用品種「三社」では、12月上中旬の年末需要期に合わせて安定的に出荷できる成熟促進技術が求められている。樹皮を環状に剥ぎ取り、一時的に養分の流れを遮断する環状剥皮処理は、さまざまな果樹において花芽形成や熟期の促進、樹勢の抑制、果実品質の向上効果が報告されている。そこで、「三社」での成熟促進効果と処理条件を検討した。

[成果の内容・特徴]

1 環状剥皮処理時期

- 1) 満開30日後及び着色始期(満開120日後)は、いずれも無処理より累積収穫率が高く、「三社」の成熟を促進させる(図1)。
- 2) 両処理時期は、無処理と比べ干し柿の糖度、硬さに差はないが、満開30日後処理は、果実重を増加させることから(表1)、満開30日後が環状剥皮の処理時期に適している。

2 環状剥皮の処理幅と樹勢

- 1) 樹勢Ⅰ(7月上旬の葉色SPAD値46.8～47.4、先端新梢長17.6～18.3cm)における、満開30日後の環状剥皮処理は、剥皮幅1cm及び2cmのどちらも収穫盛期(50%累積収穫日)を4日促進させる(図2)。
- 2) 樹勢Ⅱ(7月上旬の葉色SPAD値51.0～52.8、先端新梢長19.7～20.3cm)における、満開30日後の環状剥皮処理は、1cm剥皮で6日促進するが、2cm剥皮では認められない(図2)。
- 3) 環状剥皮を行う樹の樹勢は、7月上旬の葉色がSPAD値47、先端新梢長18cmを目安とし、処理幅は1cmが適する。

3 処理枝径

- 1) 環状剥皮は、処理を行う枝の基部径が5.8～11.6cmの枝でも4cm径の枝と同様に成熟を促進し、果実重を増加させることから(データ略)、環状剥皮は基部径が12cmまでの枝に対して有効である。

4 連年処理

- 1) 同一枝への2年連続環状剥皮処理(満開30日後、剥皮幅1cm)は、当年もしくは前年に環状剥皮処理を1回行った場合より成熟を促進させるが、翌年の樹体生育を抑制する(表2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1) 収穫盛期が早まることで、あんぼ柿や干柿の出荷時期の前進及び出荷幅の拡大、労力分散に寄与する。
- 2) 環状剥皮処理には、専用の道具や接木ナイフを用い、樹皮を環状に剥ぎ取った後、直ちにビニルテープ等で傷口の乾燥を防ぐ。
- 3) 連年処理は、樹体を衰弱させることもあるため、控える。
- 4) 処理部分への虫の侵入や、癒合が悪く折れることがあるため、処理は更新予定の枝に行うのが望ましい。

[具体的データ]

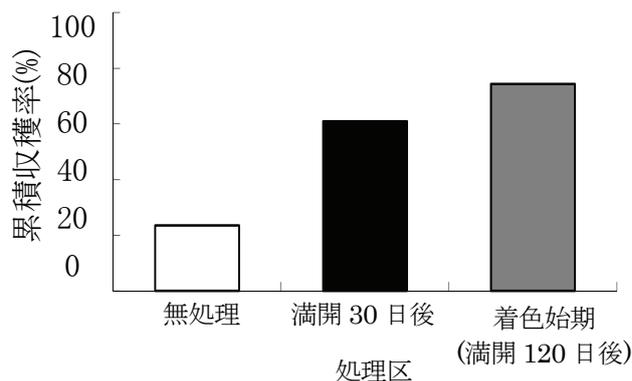


表1 適熟果の品質

処理区	生果重 (g)	干柿品質		
		果重 (g)	糖度 (Brix%)	硬さ (指数)
満開30日後	330	86.8	57.7	1.4
着色始期	280	76.3	58.1	1.9
無処理	299	77.9	58.1	1.7

ヘタ部果皮色がカラーチャート値で3.5~4.0を適熟果とした満開149日後(11/4)に収穫(果樹研セほ場、2010年)

図1 適熟果の累積収穫率

ヘタ部果皮色がカラーチャート値で3.5~4.0を適熟果とした満開149日後(11/4)に収穫(果樹研セほ場、2010年)

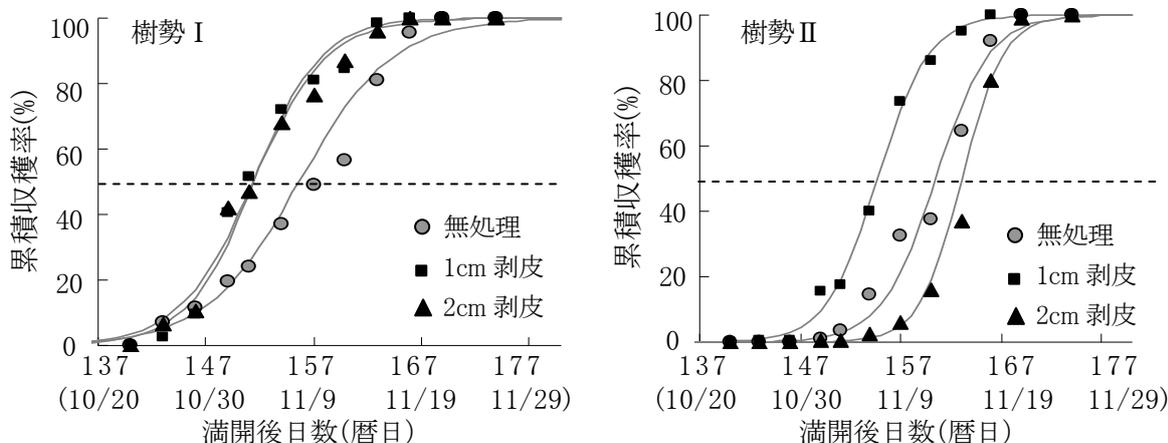


図2 異なる樹勢における環状剥皮処理の成熟促進効果(果樹研セほ場、2012年)

樹勢 I は、7月上旬の葉色 SPAD 値 46.8~47.4、先端新梢長 17.6~18.3 cm

樹勢 II は、7月上旬の葉色 SPAD 値 51.0~52.8、先端新梢長 19.7~20.3 cm

環状剥皮処理は、満開 34 日後に枝基部の径 4cm 部位に実施

実線は、各処理の満開後日数を説明変数、収穫果数と残存果数を応答変数として、一般化線形モデルを用いた単項ロジスティック回帰による推定値

表2 連年剥皮処理の効果と樹体生育への影響(現地ほ場、2012年)

処理区	適熟果率 (%)	果実重 (g)	新梢長 (cm)	葉色 (SPAD値)	
				2012年6月下	2012年10月中
連年剥皮	52.1	318	18.4	46.4	47.3
前年剥皮	35.2	284	18.6	46.8	48.3
当年剥皮	32.8	313	21.8	47.9	49.3
無処理	14.6	282	20.4	47.6	50.3

連年区は2011年と2012年に、前年区は2011年に、当年区は2012年の7月上旬に環状剥皮処理を実施

適熟果率(ヘタ部カラーチャートで3.5~4.0)は、2012年11月16日に一斉収穫して算出

新梢長は、2012年6月下旬に測定

[その他]

研究課題名: カキ「三社」の成熟促進技術の開発

予算区分: 県単(革新技術開発普及事業)

研究期間: 2012年度(2010~2012年度)

研究担当者: 坂田清華、南條雅信

発表論文等: なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 県産牛肉のオレイン酸割合は、交雑牛（F1）より和牛が、去勢より雌が高い。また、黒毛和種去勢牛では、出荷月齢や枝肉形質との関連性は低く、特定の交配種雄牛により差が認められる。

[キーワード] 肉用牛、オレイン酸、枝肉形質、品種、種雄牛

[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、牛肉の新たな評価指標として脂肪の質が注目されている。中でも、不飽和脂肪酸の1つであり、牛肉の風味との関連性が高いと言われるオレイン酸の含有率を用いた牛肉評価が全国的に行われるようになってきている。

一方、県内では牛肉中のオレイン酸を含む不飽和脂肪酸含量についての情報が乏しいため、その実態把握及び改善を図るための技術開発が急務となっている。

そこで、県産牛のオレイン酸割合について、その実態を調査するとともに、品種や性別、枝肉成績および種雄牛との関連性について検討を行った。

[成果の内容・特徴]

1. 品種・性別の筋間脂肪中のオレイン酸割合については、和牛は去勢で54.5%、雌で56.7%とホルスタインと和牛の交雑牛（F1）に比較して高い。また、両品種ともに雌牛は去勢牛に比較して高くなるが、F1については性差が大きい（図1）。
2. 各枝肉形質とオレイン酸割合との関係については、皮下脂肪厚との間に弱い相関が認められたものの、出荷月齢や枝肉重量、脂肪交雑基準値（BMS）等、それ以外の形質では関連性が認められない（図2）。
3. 黒毛和種去勢牛について、県内で出荷頭数の多い交配種雄牛別にオレイン酸割合を比較したところ、53%～56%と幅があり、種雄牛による差が認められる（図3）。

[成果の活用面・留意点]

1. オレイン酸割合を高めるためには、品種・性および種雄牛等を考慮すべきである。

[具体的データ]

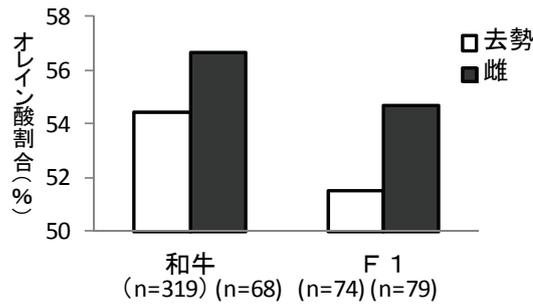


図1 品種・性の違いによる影響

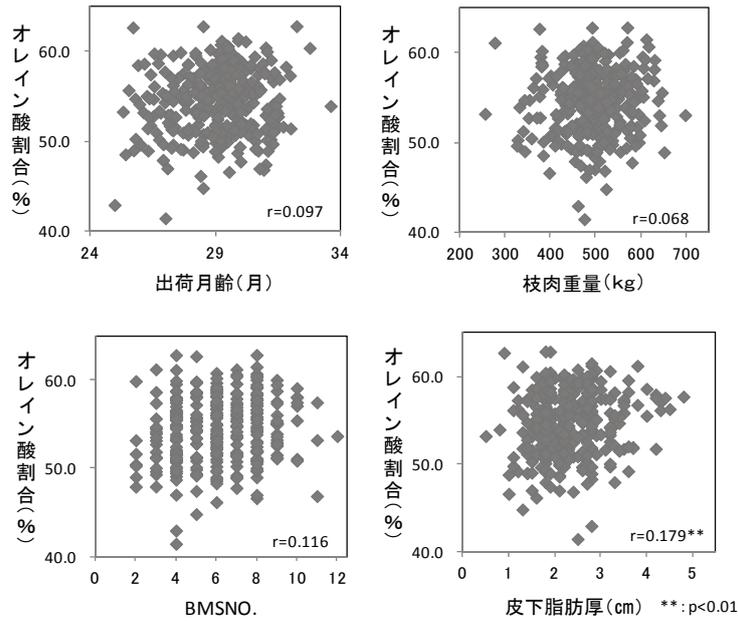
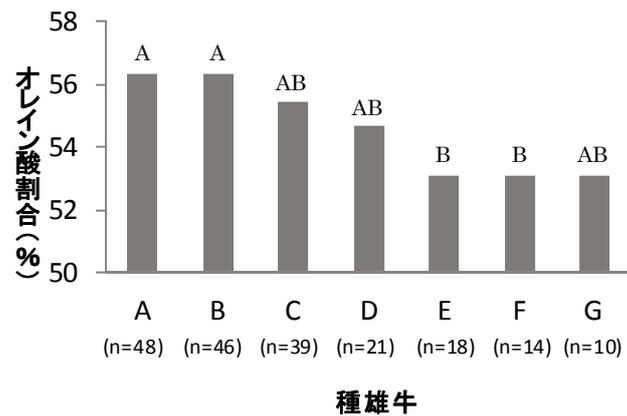


図2 各枝肉形質との相関



AB:異符号間に有意差有り (P<0.01)

図3 主な種雄牛の産子別オレイン酸割合

[その他]

研究課題名：オレイン酸を指標とした県産肉牛評価技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2011～2013年度

研究担当者：松原久美子、高平寧子、松原禎敏、廣瀬富雄

発表論文等：松原ら (2012) 北信越畜産学会報第105号 (大会号) : 25

○普及上参考となる技術

[タイトル] 大麦わらの効率的な飼料調製・貯蔵法

[要約] 大麦わらを収集しロールベールサイレージにする場合、長わらでの収集が効率的で品質も良好となる。乳酸菌製剤の添加により、乳酸含量が高い良好なサイレージとなり、高消化性繊維含量が高まることで消化性が改善される。

[キーワード] 大麦わらサイレージ、発酵品質、乳酸菌製剤、高消化性繊維

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・畜産研究所・飼料環境課

[連絡先] 電話 076-469-5921

[背景・ねらい]

飼料自給率向上の観点から国産粗飼料の生産拡大が必要とされており、肉用牛経営においても購入粗飼料から県内産利用への転換が喫緊の課題となってきた。本県は全国でも有数の水田地帯であり、稲わらの粗飼料利用を推進してきたが、秋に連続した好天が持続しないこと等の理由から、その回収率は低い実態にある。一方、転作作物として大麦も多く栽培されているが、大麦収穫後の大麦わらはほとんど飼料として利用されていない。そこで、大麦わらの粗飼料としての栄養特性を把握するとともに、効率的な収集・調製・貯蔵技術を確立する。

[成果の内容・特徴]

1. 長わらと切断わらでは、ベール重量に差は見られなかったが、長わらでの回収はロール収量が多く、拾い上げロス率が低かった（表1）。
2. 貯蔵4か月後のサイレージの pH と乳酸含量は、切断わらと長わらで差は見られなかったが、長わらはV-スコアによる評価が可となり発酵品質が改善された（図1）。
3. 回収直後の大麦わらおよび大麦わらサイレージは、稲わらと比較して粗蛋白質と粗灰分含量は低く、粗脂肪含量はやや高めであり、 β -カロテン含量は乾燥稲わらと同程度であった（表2）。
4. 大麦わらサイレージ調製時に乳酸菌製剤を添加したものは無処理のものに比べ pH が低下し、乳酸含量が高くなり、良好なサイレージとなった（図2）。
5. 乳酸菌製剤を添加した大麦わらサイレージは無添加のものに比べ、高消化性繊維（Oa）含量が高まり、消化性が改善された（図2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 切断わらでの収集はレーキでの集草が必要であり、その際土が混入し品質が低下するため、長わらでの収集が望ましいと考えられる。
2. 大麦わらサイレージの β -カロテン含量は乾燥稲わらと同程度であり、肥育中期のビタミンA給与量を制限する給与体系においても利用可能である。

[具体的データ]

表1 大麦わら回収における作業性等

	べール重量	乾物率	ロール収量 ⁴⁾	拾い上げ
	原物(kg)	(%)	(kg/10a)	ロス率 ⁵⁾ (%)
長わら ¹⁾	430	32.9	290	33.4
切断わら ²⁾	437	40.5	190	54.8
(参考)				
稲わら ³⁾	329	59.1	269	51.7

※回収は全てセミクローラ型トラクターに牽引式のロールベアラを装着して行った

- 1)コンバインから切断せずに排出されたわらを集草せず回収
- 2)コンバインから切断され排出されたわらを集草した後回収
- 3)コンバインから切断され排出されたわらを集草せず回収
- 4)ロール重量×ロール個数/10a
- 5)拾い上げロス量の平均値×作業した距離/わら列の全草量×100(%)

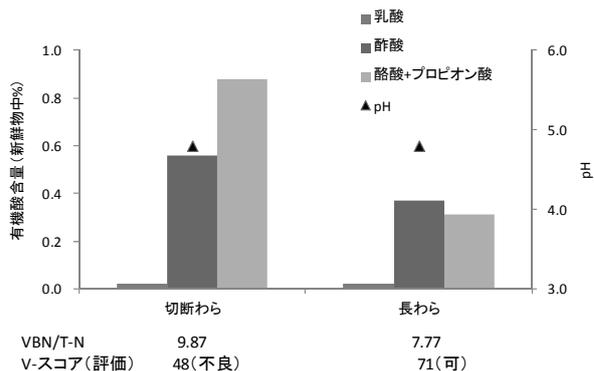


図1. 大麦わらサイレージの有機酸含量と発酵品質(実規模)

表2. 回収直後の大麦わらおよび大麦わらサイレージの飼料成分

	水分 (%)	乾物中 (%)			乾物中 (mg/kg)	
		粗蛋白質	粗脂肪	粗灰分	β-カロテン	α-トコフェロール
回収直後の大麦わら	56.3	3.0	3.0	8.0	2.0	154
大麦わらサイレージ	62.2	2.4	2.7	8.0	1.7	140

(参考: 日本標準飼料成分表)

稲わら	12.2	5.4	2.1	17.4	0.6~10.6	5~155※
イタライグラストロー	8.9	6.2	1.6	5.8	—	—

— : 飼料成分表に記載が無い事を示す。 ※ : 当所分析値。

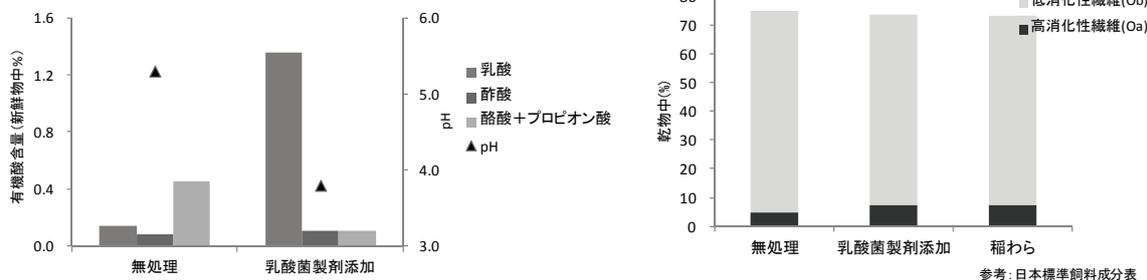


図2. 乳酸菌製剤を添加した大麦わらサイレージの有機酸含量および繊維の酵素分画(実験室規模)

[その他]

研究課題名: 大麦わらサイレージの調製・貯蔵技術の開発

予算区分: 県単

研究期間: 2012~2014年度

研究担当者: 中村真貴、松原禎敏、廣瀬富雄、天野宏志

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 肥育後期の黒毛和種去勢牛に濃厚飼料の 50%を飼料用米に置きかえた配合飼料を給与しても、トウモロコシ給与時と同等の飼養成績や枝肉成績が得られる。また、飼料用米の利用により、国産濃厚飼料の安定供給が可能になる。

[キーワード] 飼料用米、破碎玄米、黒毛和種去勢牛、肥育後期、飼料自給率

[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]

消費者の安全・安心への関心が高まる中、輸入飼料への依存度が高い肉用肥育経営において、由来の明確な国産飼料の低価格・安定供給が求められている。

その対策として、輸入穀物の代替品として注目されている飼料用米や水田地帯で入手しやすい食用米副産物（稲わらや米ぬか）等の活用が考えられているが、肉用種肥育牛へ多給した事例は少ない。

そこで、輸入穀類（トウモロコシなど）の 50%を飼料用米（破碎玄米）に置き換えた配合飼料を肥育後期（20～26 ヶ月齢）の黒毛和種去勢牛に給与し、発育・増体等の飼養成績や枝肉成績について明らかにした。

[成果の内容・特徴]

1. 肥育後期（20～26 ヶ月齢）に、飼料用米の混合割合を乾物中 50%とした配合飼料と乾燥稲わらを分離給与する「飼料用米給与区」について、トウモロコシ主体の配合飼料と乾燥稲わらを分離給与する給餌法を「対照区」として飼養試験を実施した。飼料用米を配合飼料中の 50%代替することにより TDN 給与量の 48%を飼料用米で代替でき、配合飼料の単価も 1 kg あたり 10 円程度低くなる（表 1）。
2. 飼料用米給与区の乾物摂取量や日増体量は、対照区と比較して差はない（表 2）。
3. 第一胃内容液 pH は両区 6.7～7.3 と正常範囲内（牛病学第二版、(株)近代出版 1988）で、飼料用米を多給しても大きく変化しない。26 ヶ月齢（出荷時）における血液性状は、飼料用米給与区において、ビタミン A 濃度が有意に ($p < 0.05$) 低いが、他の項目に差はない（表 3）。
4. 枝肉成績は、飼料用米を多給しても対照区と遜色ない成績が得られる（表 4）。

[成果の活用面・留意点]

1. 肥育後期牛に、飼料用米を配合飼料の 50%代替給与しても、トウモロコシ給与時と同等の飼養成績および枝肉成績が得られる。
2. 飼料用米は、富山県産の 2011 年産の「クサホナミ」および 2012 年産の「てんたかく」の玄米を供試し、飼料用米破碎機（デリカ製）で 2 mm 程度に破碎したものである。
3. 飼料用米の給与は、トウモロコシ給与と比較し血中ビタミン A 濃度が低下するため、欠乏レベル（30IU/dL 以下）にならないよう留意する。
4. 飼料用米など水田由来の飼料資源の活用は、国産飼料の安定供給につながるが、価格の低減については、水田利活用自給力向上事業による交付金（8 万円/10a）の利用が前提となる。

[具体的データ]

表1 供試飼料の配合割合、成分組成、代替率および飼料単価

	対照区	飼料用米 給与区
配合割合(乾物%)		
輸入濃厚飼料 ^{注1)}	75.6	34.5
飼料用米(破碎玄米)	0.0	41.0
生米ぬか	4.2	4.2
カルシウム	1.0	1.0
乾燥稲わら	19.2	19.3
成分組成(乾物%) ^{注2)}		
粗蛋白質(CP)	11.5	11.5
中性デタージェント繊維(NDFom)	25.9	24.1
粗脂肪(EE)	4.2	3.7
可溶性無窒素物(NFE)	68.7	69.6
可消化養分総量(TDN)	80.0	80.5
カルシウム	0.5	0.5
リン	0.4	0.4
濃厚飼料中の米の割合(乾物中%)	0.0	50.8
米によるTDN代替率(%)	0.0	48.3
濃厚飼料中の国産飼料の割合(%)	5.2	56.7
濃厚飼料1kgあたりの単価(円/kg・DM) ^{注3)}	64.5	53.8

^{注1)} 庄ペントウモロコシ、庄ベン大麦、ふすま等。

^{注2)} 日本標準飼料成分表(2009年版)による設計値。

^{注3)} 当所の購入価格を基に積算。

表2 肥育後期に飼料用米を給与した牛の乾物摂取量、体重、日増体量

項目/試験区	対照区	飼料用米 給与区
	(n=6)	(n=6)
試験日数(日)	188±5	175±6
乾物摂取量(kg/日)	合計	7.42±1.07
	濃厚飼料	7.07±0.80
	粗飼料	0.35±0.27
体重(kg)	20ヵ月齢	611±51
	26ヵ月齢	740±49
日増体量(kg/日)	0.64±0.14	0.65±0.12

表3 肥育後期牛に飼料用米を給与した牛の第一胃内容液pHおよび血液性状

項目/試験区	対照区 (n=6)	飼料用米 給与区 (n=6)
第一胃内容液pH ^{注1)}		
開始時	7.23±0.29	7.30±0.39
23ヵ月齢	6.70±0.44	6.98±0.38
26ヵ月齢	7.00±0.23 b	7.15±0.54 a
血液性状(出荷時) ^{注2)}		
AST(U/L)	47.2±9.7	52.0±5.4
BUN(mg/dL)	11.6±2.1	11.9±3.4
Ca(mg/dL)	8.6±1.3	8.4±0.4
P(mg/dL)	5.9±1.2	5.6±0.9
T-CHO(mg/dL)	127.3±42.0	131.7±29.6
ビタミンA(IU/dL)	85.6±18.1 a	39.5±42.6 b
ビタミンE(mg/dL)	280.9±92.6	292.9±73.9

^{注1)} 午前中の飼料給与前に経口採取

^{注2)} AST:アスパラギン酸アミトランスフェラーゼ、BUN:尿素態窒素、Ca:カルシウム、P:無機リン、T-CHO:総コレステロール

異符号間に有意差あり(p<0.05)

表4 肥育後期に飼料用米を給与した牛の枝肉成績

項目/試験区	対照区 (n=6)	飼料用米 給与区 (n=6)
枝肉重量(kg)	468.7±36.7	464.6±42.1
ロース芯面積(cm ²)	58.0±4.4	52.7±7.5
ばら厚(cm)	7.7±0.7	8.0±0.5
皮下脂肪厚(cm)	2.6±0.7	2.4±0.5
歩留基準値	73.9±0.7	73.7±0.8
脂肪交雑(BMS No.)	6.0±1.4	5.7±1.6
肉色(BCS No.)	3.7±0.5	4.0
締り・きめ等級	4.0±0.6	4.0±0.6
脂肪色(BFS No.)	3.0	3.0
	A5	1
等級(頭)	A4	4
	A3	1

[その他]

研究課題名：飼料用米や地域未利用資源を活用した肉用牛向け発酵TMRの調製・給与技術の開発

予算区分：委託プロ(国産飼料プロ)

研究期間：2010～2014年度

研究担当者：高平寧子、中村真貴、松原禎敏、松原久美子、廣瀬富雄

発表論文等：高平ら(2012)2012年度日本草地学会誌第58巻別号：63

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] スクープ式で攪拌する 300m³規模の肉牛ふん堆肥の発酵槽で、発酵初期の 150m³相当を毎分 10L/m³で吸引通気し、捕集した発酵臭気をモミガラとスギ林地残材を堆積した 66m³の生物脱臭槽へ接触時間 2400 秒で通気処理することで、資材交換せずに1年以上脱臭効果を持続できる。

[キーワード] 吸引通気式堆肥化、生物脱臭、モミガラ、スギ林地残材、アンモニア、硫化水素

[担当場所・課] 農林水産総合技術センター・畜産研究所・飼料環境課

[連絡先] 電話 076-469-5921

[背景・ねらい]

堆肥化初期に発生する高濃度の発酵臭気を、安価で入手しやすい農林副産物資材を利用した生物脱臭装置で持続的に脱臭することを目的に、当研究所において小規模試験モデルで開発した、吸引通気式堆肥化施設とモミガラおよびスギ林地残材を利用した生物脱臭槽の組合せ技術について、実規模プラントを設置して実証運転を行い、リアルスケール化で得られたデータの検討と運転管理対応策を明らかにし、長期間に亘って脱臭資材を交換することなく効果を持続できるシステムを開発する。

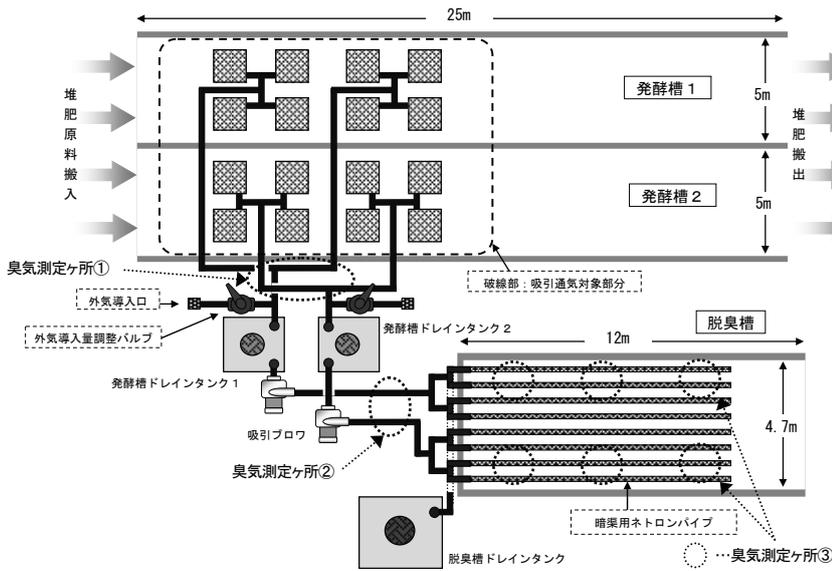
[成果の内容・特徴]

1. 吸引通気方式で堆肥化することにより、堆肥舎側の強制通気と捕集臭気の脱臭槽側への通気処理を同一ブロウを介した通気配管で連結して行うため、ブロウ動力と配管設備を簡略化することができる（図1）。
2. 実規模プラントでは吸引通気対象堆肥と脱臭資材の容積比が 2.3:1 と、豚ふんを使用した小規模試験モデルでの想定（1:1）よりも堆肥側が大きく、脱臭能力持続のため、通気風量を年平均で堆肥 1m³あたり 10L/分としたが、堆肥の発酵温度は 80℃近くまで上昇し、堆肥化は概ね良好である（図2左）。
3. 吸引通気対象部分の堆肥表面から揮散するアンモニアの濃度は、攪拌機作動直後に一時的に高くなった後急激に低下し、作動後4時間経過以降は 10ppm 以下の極低濃度に抑えることができ、吸引通気方式によって堆肥からの臭気揮散を抑制できる（図2右）。
4. 堆肥からの吸引原臭気を導入外気で希釈することで、脱臭槽への通気は平均温度 46℃、アンモニア濃度 276ppm、硫化水素濃度 21ppm となり、脱臭槽通過後の排気中に漏出するアンモニアは平均 0.6ppm、硫化水素については漏出することなく脱臭効果を1年以上維持し続けた（表1）。

[成果の活用面・留意点]

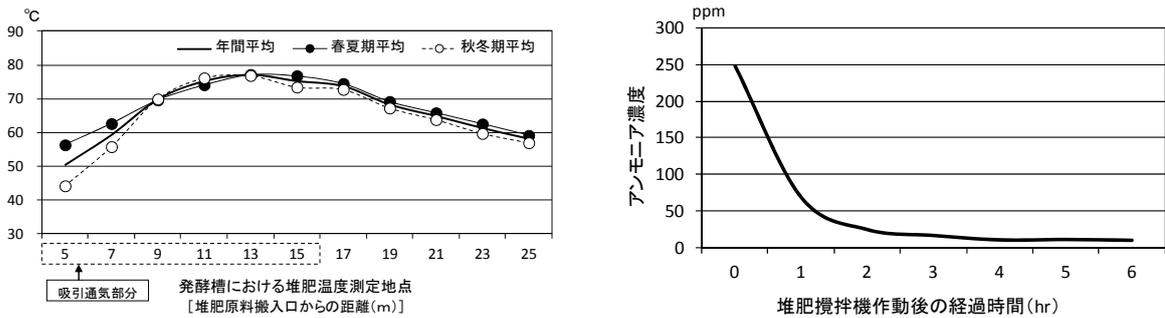
- 1 脱臭槽のドレインタンクには、脱臭資材 1 m³あたり平均 10L/日のドレインが発生するが、脱臭資材の水分保持のため1回あたり約 220L の散水量で脱臭槽表面へ自動散水（2～3回/日）し、循環利用することで処理する。
- 2 堆肥吸引通気口と吸引ブロウとの間に設置する堆肥ドレインタンクには、吸引通気対象堆肥 1 m³あたり平均 0.9L/日のドレインが発生するが、堆肥への還元散布やスラリーとして液肥利用、汚水処理浄化槽への投入、等により処理することが必要。
- 3 硫化水素の脱臭については、特に木質系資材であるスギ林地残材による効果が大きい。

[具体的データ]



- 【堆肥原料】 肉牛ふん尿
- 【対象施設および飼養規模】
 - ・繁殖牛舎…繁殖雌牛:約 60 頭, 育成牛:約 20 頭
 - ・肥育牛舎…肥育牛:約 50 頭
- 【堆肥原料の発酵槽への搬入】
 - ・各牛舎の敷料交換時
 - ・繁殖牛舎…週1回, 肥育牛舎…2週に1回
 - ・原料(オガクズ調製)搬入量…約 21t/週
 - ・原料水分…60~75%
- 【スクープ式攪拌機の作動】
 - ・堆肥原料搬入時に作動
 - ・1回の攪拌で堆肥を約 2.3m 搬送
- 【発酵槽の堆肥の堆積】
 - ・高さ 1.3m で堆積…全量で約 300m³
 - ・うち吸引通気対象部分…搬入口側の約 150m³
- 【脱臭槽の資材の堆積】
 - ・モミガラとスギ林地残材の混合物
 - ・全長 10m×幅 4.7m×高さ 1.4m…約 66m³
- 【運転管理】
 - ・吸引ブロウ…24 時間常時運転
 - ・可変式インバータで風量を制御 (22Hz 前後で設定)
 - ・外気導入バルブ…開放角度 30 度前後 (90 度で全開放)

図 1 実規模実証プラントの概要



※春夏期平均…H23.6 月末～9 月末, および H24.4 月～6 月末の平均値
 ※秋冬期平均…H23.10 月～H24.3 月末の平均値

図 2 発酵槽内における測定地点別堆肥発酵温度 (左図) および攪拌機作動後に堆肥表面から揮散するアンモニアの経時的濃度推移 (右図)

表 1 実規模プラントにおける各測定データの年間平均値 (2011. 6 月末～2012. 6 月末)

	臭気温度 (°C)	アンモニア濃度 (ppm)	硫化水素濃度 (ppm)	堆肥 1m ³ あたり ドレイン発生量 (発酵槽ドレインタンク 1 および 2)	脱臭資材 1m ³ あたり ドレイン発生量 (脱臭槽ドレインタンク)
吸引原臭気	61	475	29	0.9L/日	
希釈処理後臭気	46	276	21		
脱臭槽通過後排気	—	0.6	ND		10L/日

※臭気温度および濃度の測定場所…吸引原臭気: 図 1 中の臭気測定ヶ所①, 希釈処理後臭気: " ②, 脱臭槽通過後排気: " ③

[その他]

研究課題名: 持続的な畜産臭気低減システムの開発
 予算区分: 県単
 研究期間: 2007～2010 年度
 研究担当者: 前坪直人、開澤浩義、天野宏志
 発表論文等: 前坪直人 (2012) 北信越畜産学会報 105, 1-9

平成15年度

普及に移す技術・品種

DNAマーカーによる水稻品種「コシヒカリ富山BL」の品種識別
 葉いもちに対する各種苗箱施薬剤の防除効果
 水稻の生育状況を診断するポータブルセンシングマシンの開発
 収量・倒伏面からみた「コシヒカリ」点播栽培の適正畝数
 大麦の効率的発芽試験法
 トップジンM剤使用中止後の耐性ダイズ紫斑病菌の推移と防除対策
 ダイズ収穫時期の拡大のための「オオツル」の適正栽植密度
 莢先熟抑止および安定多収のための大豆灌水時期
 半促成トマトの耐病性台木を用いた青枯病防除技術
 畝内分離によるサトイモ収穫調整作業の省力化体系
 チューリップ微斑モザイク病発病株を効率的に除去するための病斑指標
 チューリップ微斑モザイク病に対する品種抵抗性の評価
 チューリップ病害虫の診断と防除・品種抵抗性データベース
 省力的なチューリップ各種ウイルス病の多検体診断法
 晩生で明赤色に浅橙色の覆輪の花壇用チューリップ新品種「砺波育成109号」(春万葉)
 極晩生で黄白色の花壇用チューリップ新品種「砺波育成110号」(白ずきん)
 旧盆に合わせた夏秋小ギクの電照抑制栽培による開花調整技術
 中生リンゴ新品種「こうたろう」の摘果技術
 カキ極早生品種「早秋」の特性
 家畜ふん堆肥化における未利用木質資源の副資材適正

技術 18

農業試験場
 農業試験場
 農業試験場
 農業試験場
 農業試験場
 農業試験場
 農業試験場
 農業試験場
 農業試験場
 野菜花き試験場
 果樹試験場
 果樹試験場
 畜産試験場

品種育成 2 (品種数2)

生物学課
 病理昆虫課
 機械営農課
 機械営農課
 作物課
 病理昆虫課
 機械営農課
 機械営農課
 野菜課
 野菜課
 花き課
 花き課
 花き課
 花き課
 花き課
 花き課
 花き課
 花き課
 花き課
 飼料環境課

普及上参考となる技術

いもち病がイネの品質に及ぼす影響
 紋枯病がイネの品質・食味に及ぼす影響
 ダイシストン粒剤の播種溝処理によるフタスジヒメハムシの防除
 未利用木質資源を副資材として活用した牛糞堆肥の水田への利用
 「ファイバースノウ」における高品質安定生産のための追肥条件
 中京圏市場等の評価に基づく富山県産白ネギの産地誘導方向
 ネギ疫病菌による根腐れ症状の発生と薬剤効果
 根深ネギ栽培における肥効調節型窒素肥料を用いた初期生育向上技術
 葉ダイコン栽培による赤カブ根こぶ病軽減効果
 チューリップ条斑病株から特異的に検出されるウイルスと血清学的診断法
 チューリップ微斑モザイク病の発生が球根肥大に及ぼす影響
 干し柿原料「三社」の収穫後の保存方法
 ブドウ新品種「ハニービーナス」の特性
 イネ穀実サイレージ給与による黒毛和種去勢牛の肥育
 転作田に適する飼料用栽培ヒエの品種と刈取ステージ

技術 15

農業試験場
 農業試験場
 農業試験場
 農業試験場
 農業試験場
 企画管理部
 農業試験場
 野菜花き試験場
 野菜花き試験場
 野菜花き試験場
 野菜花き試験場
 果樹試験場
 果樹試験場
 畜産試験場
 畜産試験場

病理昆虫課
 病理昆虫課
 病理昆虫課
 土壌肥料課
 土壌肥料課
 企画情報課
 病理昆虫課
 野菜課
 野菜課
 花き課
 花き課
 酪農肉牛課
 飼料環境課

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・企画管理部
 酪農肉牛課・企画情報課

普及上参考となる技術

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

技術 16

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

平成17年度

普及に移す技術・品種

温湯処理と催芽時食酢浸漬の体系処理による種籾消毒法
 イネ紋枯病の育苗箱施薬剤による省力・安定防除
 水稻育苗箱の根張りを確保するため育苗日数
 大麦「ファイバースノウ」における容積重、整粒歩合を高めるための適正穂数
 検定植物による赤カブ栽培土壌の根こぶ病の発病予測
 タマネギの品種特性を活かした連続長期出荷
 チューリップの摘花後に発生する激発型の褐色斑点病の効率的防除
 促成適応性に優れた小型の白系チューリップ新品種「砺波育成113号」(春天使)
 暑熱対策時期の判定と通風等による乳牛ストレスの緩和
 β-カロテン含量低減稲発酵粗飼料の黒毛和種去勢牛への肥育全期間給与
 β-カロテン含量の低い肥育牛向け稲発酵粗飼料の調製法
 高消化性ソルガムの刈取り適期とロール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ミカメの合成性フェロモントラップの設置条件と有効性
 砂質土壌における「てんたかく」の幼穂形成期の適正生育量
 大豆しわ粒発生に及ぼす生育後半における窒素吸収の効果
 大豆の生育初期における土壌の過湿が生育に与える影響
 しわ粒の発生からみた、大豆の刈取り開始時期
 短葉性ネギについての消費者の評価と商品開発の方向性
 大カブの効果的な窒素追肥
 自動点滴かん水装置と緩効性肥料を用いた半促成トマトの簡易栽培技術
 チューリップ黒かび病の多発要因
 モモ新品種「まさひめ」と「よしひめ」の特性
 ニホンナシ「幸水」高齢樹における短果枝の摘芽・摘蕾による効果的な葉数確保法
 牛受精卵の性判別精度の向上
 パーコール液を用いた品質の良いウシ卵子の簡易回収法
 飼料中分解性及び非分解性蛋白質含量と高増体乳用育成牛の発育速度
 肥育豚飼料へのアミノ酸添加による窒素排出量の低減

技術 19

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

技術 10

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

平成19年度

普及に移す技術・品種

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

技術 12

品種育成 3 (品種数4)

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

普及上参考となる技術

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

技術 10

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

平成20年度

普及に移す技術・品種

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

技術 18

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

品種育成 0 (品種数0)

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

普及上参考となる技術

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

技術 6

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

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

平成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壤水分
 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 10

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

技術 20

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
 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
 アカヒゲホソミ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



丸目式

ロール式

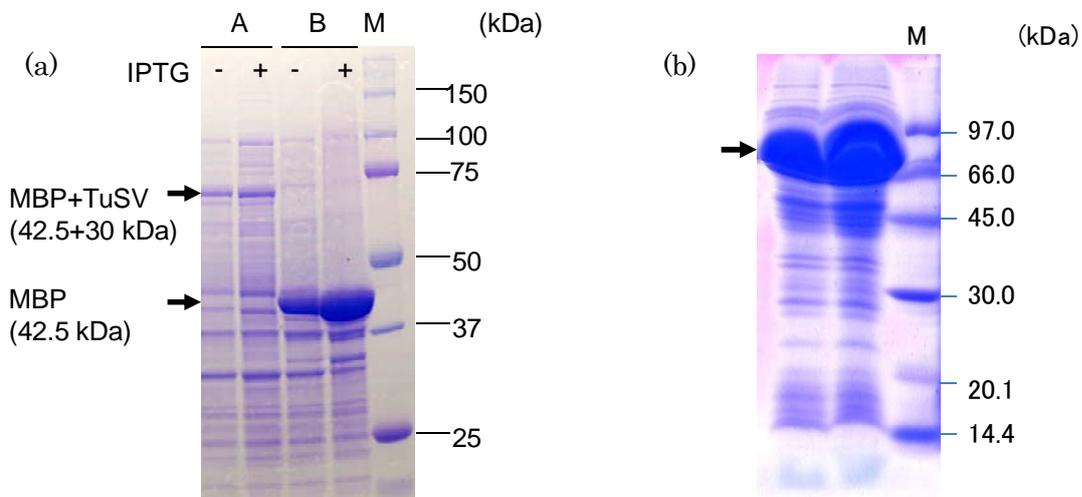
(p. 6) 図5 刈取り直後のコンケープ (左)、コンケープの違いが汚粒指数に及ぼす影響 (右) (2012) よりコンケープの写真



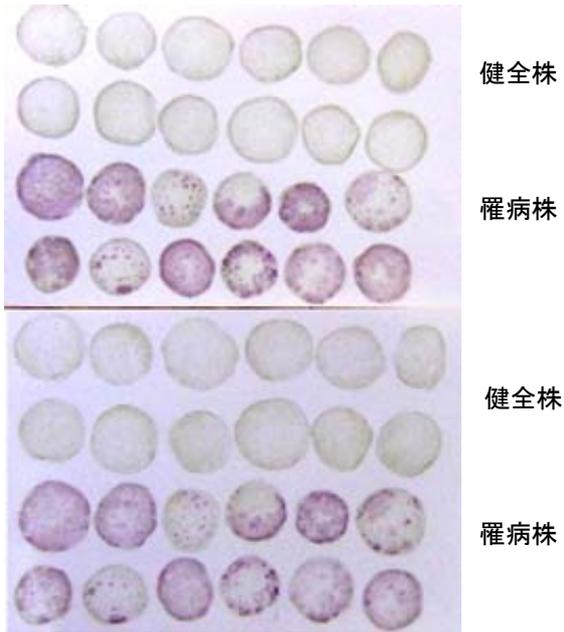
(p. 12) 図1 「砺波育成 125 号」の草姿及び花型



(p. 14) 図1 「砺波育成 131 号」の花型及び草姿



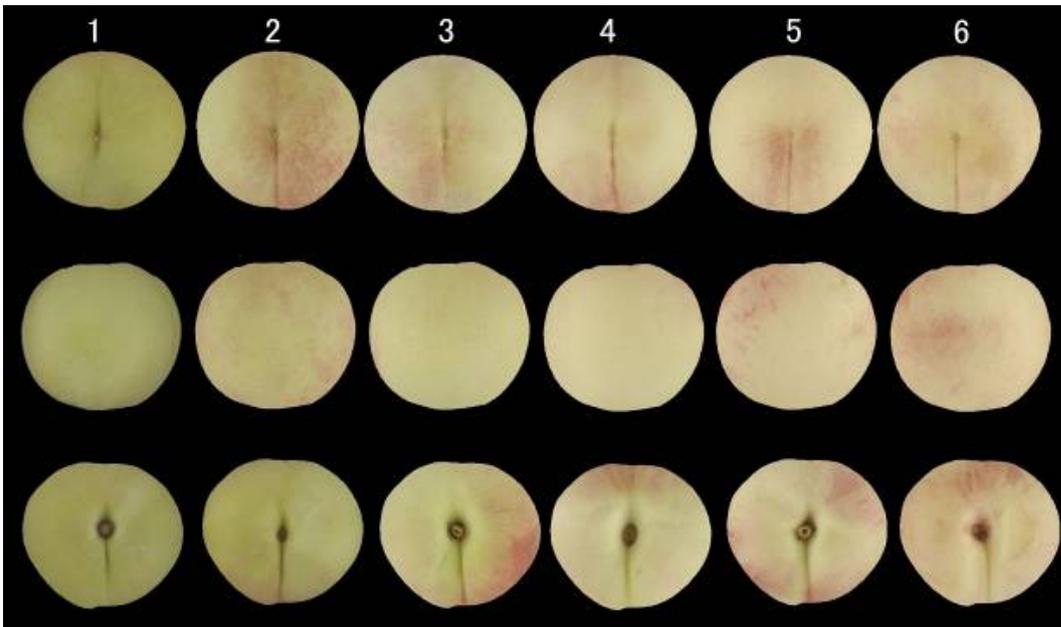
(p. 18) 図1 組換えタンパク質の SDS-PAGE ゲル電気泳動 (12.5%ゲル)
 (a) A:pMAL-5cX-TuSVCP、B:pMAL-5cX、M:サイズマーカー
 (b) MBP 親和性カラム精製後の組換えタンパク質



(p. 20) 図5 収穫作業

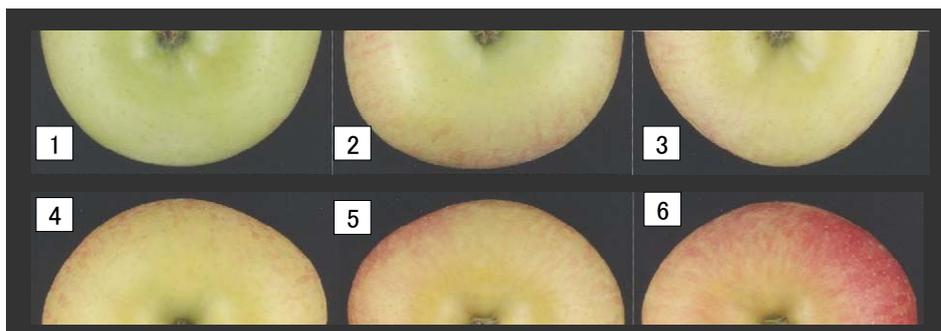
(p. 18) 図2 TBIA法によるチューリップ条斑病の診断 (品種ピンクダイヤモンド)

- (a) 純化ウイルス由来抗血清 (×40,000)
- (b) 組換えタンパク質由来抗血清 (×40,000)



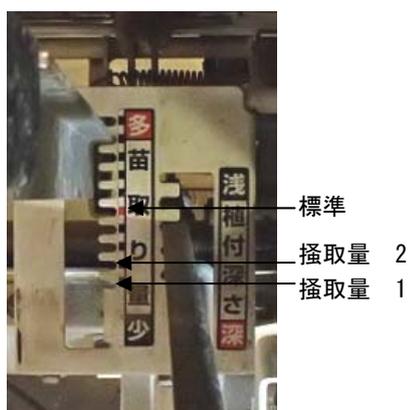
(p. 24) 図1 モモ「あかつき」専用カラーチャート

- ・ 上から果頂部、赤道部、果梗部の画像
- ・ 指数1 (未熟; 硬い) ~ 6 (過熟; 軟らかい)
- ・ 各チャートのH値
 果頂部 1=39、2=37、3=36、4=34、5=32、6=30
 赤道部 1=41、2=37、3=36、4=35、5=31、6=30
 果梗部 1=39、2=38、3=37、4=34、5=33、6=31



(p. 26) 図1 リンゴ「ふじ」専用カラーチャート

- ・チャートには1つの果実を2分割処理した画像を利用
- ・各チャートのH値は、1=44.2、2=40.4、3=37.1、4=36.1、5=31.9、6=24.6



(p. 30) 図1 田植機の掻取量の目盛と掻取本数の関係 (2011) より機械設定の写真

- ・掻取量 1 : 最小、掻取量 2 : 最小から 2 番目、標準 : 掻取量 5 (写真の赤い目印)

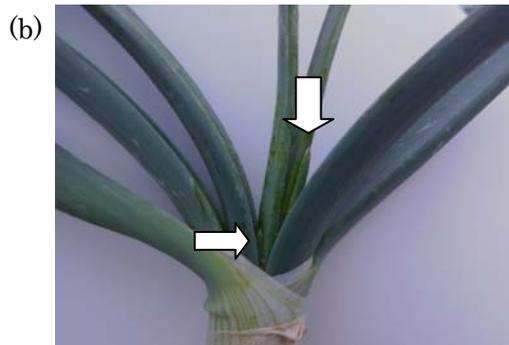


(p. 32) 図2 莢の色の区分

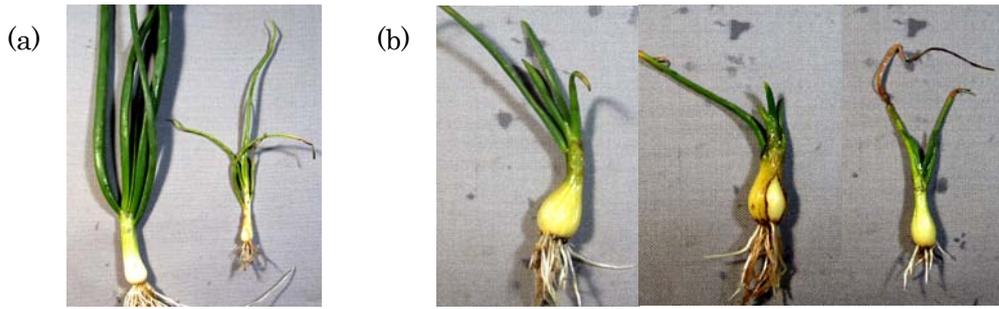
注) 莢の一部に緑または黄色がある場合は、その色に区分した。



(p. 36) 図2 客土後経過年数と窒素吸収量 (ポット栽培、2012年) より稲の写真



(p. 46) 図1 葉の叢生 葉が2枚同時に展開し(a)、その元にそれぞれ次葉がみられる(b)



(p. 54) 図1 タマネギ萎黄病の病徴
 (a) 左) 健全株 右) 罹病株 品種「ターザン」 (b)罹病株 品種「ターザン」



(p. 58) 図3 20頭放飼茎の葉先枯れ (左) と芯止まり症状 (右) (2012年)



(p. 58) 図4 ツマグロアオカスミカメ (成虫)



(p. 60) 図2 「あおり16」の外観 (左から、こうあ部、がくあ部、赤道部)