

1 研究成果情報

(1) 普及現場で活用する成果 (H18年度)

□ 普及に移す技術・品種

<主穀作>

- | | |
|---|-------|
| ① 本県に適する優良晩生品種「富山67号」の育成 | 作物課 |
| ② アカビ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 | 病理昆虫課 |
| ③ 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 | 機械営農課 |

<野菜・花き>

- | | |
|-----------------------------------|-----|
| ④ 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 | 野菜課 |
| ⑤ 除草剤を用いたウイルス罹病株除去法 | 花き課 |
| ⑥ チューリップ球根生産における球根専用緩効性肥料を用いた施肥法 | 花き課 |
| ⑦ チューリップXウイルスの発生とその伝染方法 | 花き課 |

<果樹>

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| ⑧ 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 | 果樹試験場 |
| ⑨ ブドウ「ハニービーナス」の無核化、果粒肥大技術 | 果樹試験場 |

<畜産>

- | | |
|---------------------------------------|-------|
| ⑩ 豚ふんの吸引通気式堆肥化時における簡易スクラバと林地残材による脱臭技術 | 飼料環境課 |
| ⑪ 携帯テレビ電話を活用した牛の分娩監視装置の改良及び実用化 | 酪農肉牛課 |

□ 普及上参考となる成果

<主穀作>

- | | |
|-------------------------------------|-------|
| ① 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 | 作物課 |
| ② ヘアリーベッチの鋤込みが大豆の収量がちりめんじわ粒発生に及ぼす効果 | 土壌肥料課 |
| ③ ダイズリゾクトニア根腐病菌のイネとの伝染環境 | 病理昆虫課 |

<野菜・花き>

- | | |
|-------------------------------|-----|
| ④ キャベツ栽培における紙マルチの利用とその効果 | 野菜課 |
| ⑤ エダマメ（黒豆・中生種）の品種特性 | 野菜課 |
| ⑥ 春どり一本ネギの適応品種 | 野菜課 |
| ⑦ 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 | 花き課 |
| ⑧ チューリップ球根の土壌水分管理法 | 花き課 |

<果樹>

- | | |
|---------------------|-------|
| ⑨ 果樹せん定枝チップの土壌表面施用法 | 果樹試験場 |
|---------------------|-------|

(2) 研究、行政で活用する成果 (H18年度)

- | | |
|--------------------------------|-------|
| ① 「ハバタキ」がもつ朮数を増加させる遺伝子の解析 | 生物工学課 |
| ② パーコール液を用いた簡易な核移植レシピエント卵子の選別法 | 酪農肉牛課 |
| ③ FISH法による堆肥中アンモニア酸化細菌の検出 | 飼料環境課 |

(様式1)

○普及に移す品種

[タイトル] 本県に適する優良晩生品種「富山67号」の育成

[要約] 「富山67号」は、「コシヒカリ」よりも7日程度熟期が遅い晩生品種であり、高品質で食味も良い。また、耐倒伏性があることや、移植と比較して収量の低下が少ないことから移植栽培のみならず、直播栽培での適応性も高い。

[キーワード] 富山67号、晩生、多収、高品質、良食味、直播栽培

[担当場所・課] 農業技術センター・農業試験場・作物課

[連絡先] 電話 076-429-2114

[背景・ねらい]

本県の稲作は、中生品種である「コシヒカリ」に作付けが偏重しており、気象変動に対するリスク回避や大規模経営体における作業の分散・低コスト化を図るためには、成熟期の異なる早生・中生・晩生のバランスのとれた作付けに改善していく必要があった。

このため、早生の「てんたかく」に加え、成熟期が「コシヒカリ」より遅く、高品質で食味も良く、直播栽培に適した晩生品種を育成する。

[成果の内容・特徴]

1. 育成経過

- 1) 平成8年に交配(母:富山36号×父:と系1000)を行った(図1)。
- 2) 平成14年から奨励品種決定調査を行った(表1)。
- 3) 平成16年から県内各地で30a規模の実証試験を行い、本県における適応性について検討した(表2)。

2. 品種特性

- | | |
|------------|---|
| 1) 出穂・成熟期 | 「コシヒカリ」より出穂期で5日、成熟期で7日程度遅い。 |
| 2) 稈長・倒伏程度 | 稈長は「コシヒカリ」より短く、耐倒伏性に優れる(写真1)。 |
| 3) 収量 | 移植栽培、直播栽培ともに「コシヒカリ」よりも収量性が高い。 |
| 4) 品質 | 品質は「コシヒカリ」より高温登熟性に優れ、安定して良い。 |
| 5) 食味 | 食味は「コシヒカリ」と同程度で美味しい。 |
| 6) 耐病性 | いもち病に対しては、「コシヒカリ」よりも強い(表3)。
紋枯病に対しては、「コシヒカリ」よりもやや弱い(表3)。 |

[成果の活用面・留意点]

1. 直播栽培にも適応性の高い晩生の基幹品種として、県下全域を対象に普及を図る。
2. 早生・中生・晩生のバランスのとれた作付けが可能となる。
3. 茎数が取れやすいため、基肥量の基準を守り、適切な中干しを行うなどして過剰分げつにならないように注意する。
4. 耐倒伏性は強いが、過剰な穂肥施肥は精米タンパク含有率を高め、食味を低下させるので避ける。
5. 紋枯病には「コシヒカリ」よりもやや弱いので、的確な防除を行う。

(様式1)
[具体的データ]

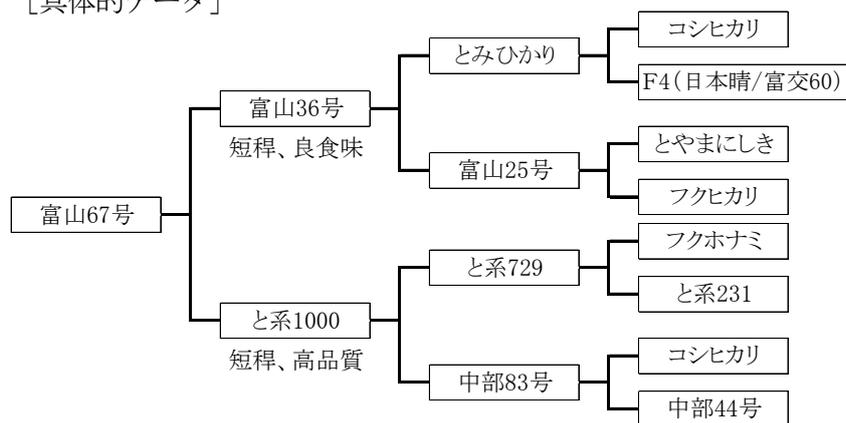


図1. 「富山67号」の系譜

写真1. 草姿

表1. 奨励品種決定調査の成績

栽培方法	系統名 または 品種名	移植日 (月日)	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏 程度 0無~5甚	精玄米重 1.9mm以上 (kg/a)	整粒 歩合 (%)	精米蛋白 含有率 (%)	食味 官能値
移植	富山67号	5/8	8/7	9/15	76	382	0.5	58.0	89	5.4	+0.04
	コシヒカリ	5/8	8/1	9/9	85	356	1.9	56.5	72	5.6	-
有意差(t検定、*5%有意)		-	*	*	*	*	*	n.s.	*	*	n.s.
直播	富山67号	4/25	8/11	9/22	76	500	1.0	56.2	91	5.3	+0.14
	コシヒカリ	4/25	8/6	9/15	86	464	2.9	49.8	77	5.6	-
有意差(t検定、*5%有意)		-	*	*	*	*	*	*	*	*	n.s.

注1) 移植は、農試奨決5カ年11ヶ所および現地奨決3カ年12ヶ所、合計23ヶ所の平均値。直播は、農試奨決5カ年の平均値。

注2) 食味官能値は、対照コシヒカリを基準とした数値。

表2. 現地実証試験の成績

栽培方法	系統名 または 品種名	移植日 (月日)	出穂期 (月日)	成熟期 (月日)	稈長 (cm)	穂数 (本/㎡)	倒伏 程度 0無~5甚	精玄米重 1.9mm以上 (kg/a)	整粒 歩合 (%)	精米蛋白 含有率 (%)	食味 官能値
移植	富山67号	5/11	8/8	9/21	80	445	0.6	62.2	89	5.3	+0.03
	コシヒカリ	5/11	8/3	9/12	87	385	2.0	56.7	62	5.2	-
有意差(t検定、*5%有意)		-	*	*	*	*	*	*	*	n.s.	n.s.
直播	富山67号	5/3	8/14	9/26	81	411	0.4	58.0	89	5.2	+0.03
	コシヒカリ	5/3	8/9	9/18	87	362	2.2	50.2	73	5.1	-
有意差(t検定、*5%有意)		-	*	*	*	*	*	*	*	n.s.	n.s.

注1) 移植は、現地実証試験3カ年10ヶ所、合計33ヶ所の平均値。直播は、現地実証試験2カ年13ヶ所、合計18ヶ所の平均値。

注2) 食味官能値は、対照コシヒカリを基準とした数値。

表3. 病害抵抗性および障害抵抗性

系統名または品種名	葉もち	穂もち	葉もち真性抵抗性	穂発芽	紋枯病	高温登熟性	低温土中出芽性
富山67号	中	中	<i>Pia</i>	難	ヤ弱	ヤ強	中
コシヒカリ	極弱	弱	+	難	中	ヤ弱	中

注1) 高温登熟性は人工気象室を用いて、登熟期間中に高夜温処理(夜温25℃、昼温30℃)を行い、玄米外観品質で評価した。

注2) 低温土中出芽性は、催芽種子を土中播種深度2cmに播種し、15℃一定条件下での出芽率と出芽日数で評価した。

[その他]

研究課題名: 水稻新品種育成試験、水稻奨励品種決定試験

予算区分: 県単

研究期間: 2006年度(1996~2006年度)

研究担当者: 小島洋一郎、蛭谷武志、表野元保、木谷吉則、山口琢也(農産食品課)、向野尚幸(農産食品課)、金田宏、宝田研(農業技術課)、土肥正幸(富山普及指導セ)、福田真紀子、石橋岳彦(富山普及指導セ)

発表論文等: 品種登録出願

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] フェニルピラゾール系の新規殺虫剤キラップ粉剤 DL・粒剤は、残効性に優れ、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防除効果が高い。

[キーワード] アカヒゲホソミドリカスミカメ、トゲシラホシカメムシ、有効薬剤

[担当場所・課] 農業技術センター・農業試験場・病理昆虫課

[連絡先] 電話 076-429-5249、電子メール byoukonka@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

斑点米は、米の品質低下要因の一つである。本県における斑点米の原因となるカメムシの優占種は、アカヒゲホソミドリカスミカメ（以下「アカヒゲ」）とトゲシラホシカメムシ（以下「トゲシラ」）である。アカヒゲに対してはネオニコチノイド系殺虫剤のスタークル剤およびダントツ剤、トゲシラに対しては有機リン系殺虫剤の防除効果が高いことが知られている。しかし、いずれの薬剤も片方の種に対してのみ優れた防除効果がある。そこで、新たに開発されたフェニルピラゾール系殺虫剤であるキラップ剤の両種に対する防除効果を明らかにする。

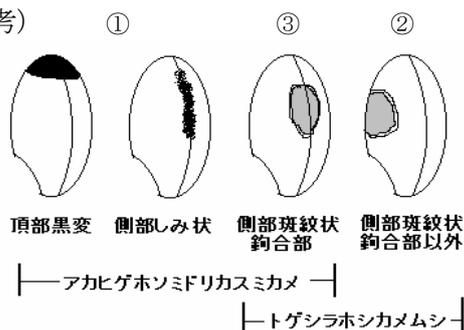
[成果の内容・特徴]

- 1 キラップ粉剤 DL のアカヒゲに対する防除効果は、スタークル粉剤 DL と同等に高い（図1）。また、キラップ粉剤 DL のトゲシラに対する防除効果は、スタークル粉剤 DL やダントツ H 粉剤 DL よりも優り、有機リン系殺虫剤エルサン3粉剤 DL と同等に高い（図1、図2）。
- 2 キラップ粒剤のアカヒゲに対する防除効果は、スタークル粒剤と同等に高い。また、キラップ粒剤のトゲシラに対する防除効果は、スタークル粒剤よりも優る。さらに、キラップ粒剤は出穂前12日の施用でも防除効果が高い。（以上、図3）
- 3 キラップ粉剤 DL・粒剤は、他剤に比較してトゲシラに対する殺虫効果が持続し、残効性に優れる（表1）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 斑点米カメムシ類に対する防除対策として、アカヒゲとトゲシラの両種が発生する地域・水田での本剤の使用が有効である。
- 2 キラップ粉剤 DL はカメムシ類の他にウンカ類に対して農薬登録があるが、ツマグロヨコバイに対して農薬登録がない。
- 3 キラップ粒剤は農薬登録申請中である。

(参考)



- ① 頂部黒変・側部しみ状：アカヒゲの加害
- ② 側部斑紋状（鈎合部以外）：トゲシラの加害
- ③ 側部斑紋状（鈎合部）：いずれかの種による加害

[具体的データ]

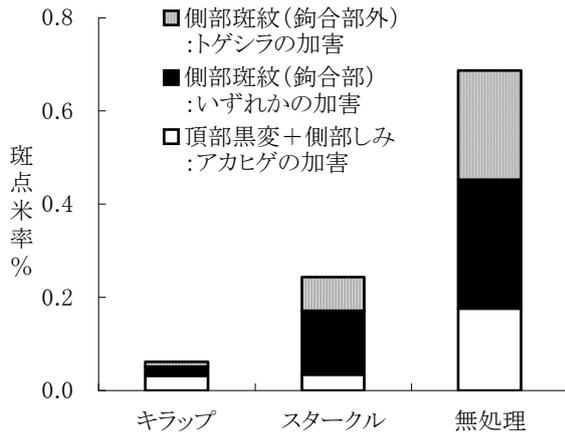


図1 斑点米カメムシ類に対する粉剤の防除効果 (2006年)

- ・品種: てんたかく (出穂期 7/26)
- ・出穂後 5 日に薬剤散布。

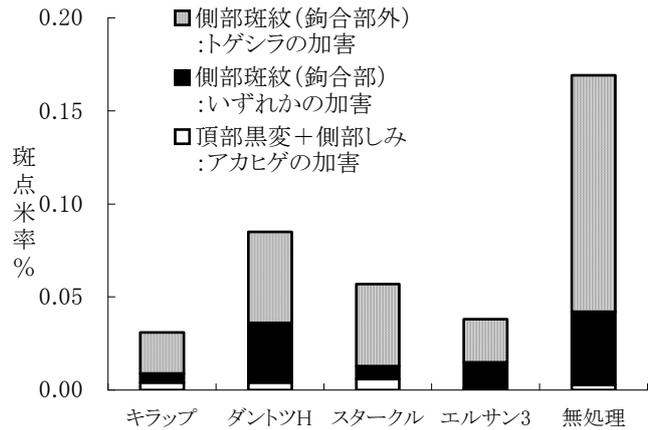


図2 斑点米カメムシ類に対する粉剤の防除効果 (2005年、トゲシラ放飼試験)

- ・品種: てんたかく (出穂期 7/26)
- ・出穂後 14 日に雌雄各 10 頭を放飼し、その直後に薬剤散布。

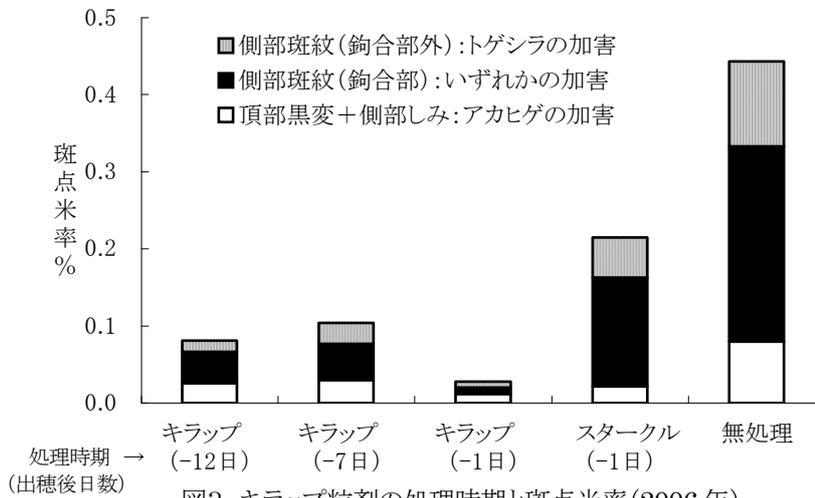


図3 キラップ粒剤の処理時期と斑点米率 (2006年)

- ・品種: てんたかく (出穂期 7/26)

表1 各薬剤の残効性 (2005年・2006年、ポット・放飼試験)

供試薬剤	薬剤処理後の放飼時期別 トゲシラ死虫率 (%)		
	直後放飼	2-3日後放飼	7日後放飼
粉剤			
キラップDL	100	83.3	58.3
ダントツHDL	58.3	16.7	0
エルサン3DL	75.0	8.3	0
無処理	0	8.3	0
粒剤			
キラップ	—	100	100
スタークル	—	91.7	33.3
無処理	—	4.2	0

- ・粉剤: 出穂後8日に薬剤4kg/10a 処理し、処理直後、3日後および7日後にトゲシラ成虫2頭/ポットを放飼。放飼後5日に死虫数を調査。1/5,000a ワグネルポットを各処理6ポット供試。(2005年)
- ・粒剤: 出穂後3日に薬剤3kg/10a 処理し、処理2日後、7日後にトゲシラ雌雄各4頭/ポットを放飼。放飼後2日に死虫数を調査。1/5,000a ワグネルポットを各処理3ポット供試。(2006年)

[その他]

研究課題名: 主要病害虫の薬剤防除法 4) 斑点米カメムシ類に対する有効薬剤

予算区分: 県単

研究期間: 2006年度 (2005~2006年度)

研究担当者: 吉島利則、村岡裕一 (砺波農普指セ)、菅野亘、青木由美、中川俊昭

発表論文等: なし

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] 大麦「ファイバースノウ」において、幼穂長（6.8 mm 以上）から出穂期までの積算気温が推定でき、その後の平年の平均気温を積算することで出穂期の予測が可能である。

[キーワード] ファイバースノウ、出穂期予測、幼穂長、気温

[担当場所・課] 農業技術センター・農業試験場・機械営農課

[連絡先] 電話 076-429-5280、電子メール kikaika@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

「ファイバースノウ」の止葉展開期追肥や病害防除、刈取りなどの作業は、水稻の播種、育苗、田植え、大豆の播種などの作業と平行して行われるため、越冬後の生育ステージを的確に把握することは、効率的な作業計画を立てる上で重要である。

そこで、「ファイバースノウ」において幼穂長および気温を用いて出穂期を予測し、越冬後の生育ステージを的確に把握するシステムの構築を行う。

[成果の内容・特徴]

1. 幼穂長の推移は、年次によって大きな変動が見られるが、出穂期までの積算気温とは高い相関関係が認められる（図 1、2）。
2. 図 2 の変数を反転することで、幼穂長（6.8 mm 以上）から出穂期までに必要な積算気温の推定が可能である（図 3）。
3. 式 1 の予測モデルを活用し、平年の平均気温を用いることで出穂期の予測が可能である。この予測法を活用し、普及現場で活用できる Excel を用いた簡易な越冬後の生育ステージ予測システムを開発した（図 4、5）。
4. 開発した予測システムについて現地データとの検証を行ったところ、高精度で適合した（図 6）。

[成果の活用面・留意点]

1. 大麦「ファイバースノウ」の追肥時期や防除時期の目安を把握することで、効率的な農作業計画の作成に活用できる。
2. 幼穂長は、平均値が 30 mm 以下の時期は主稈 20 本以上、30 mm 以上の時期は主稈 5 本以上調査する（信頼度 95 %）。
3. 幼穂長 6.8 mm の時期は、出穂 1 ヶ月前程度である。

[具体的データ]

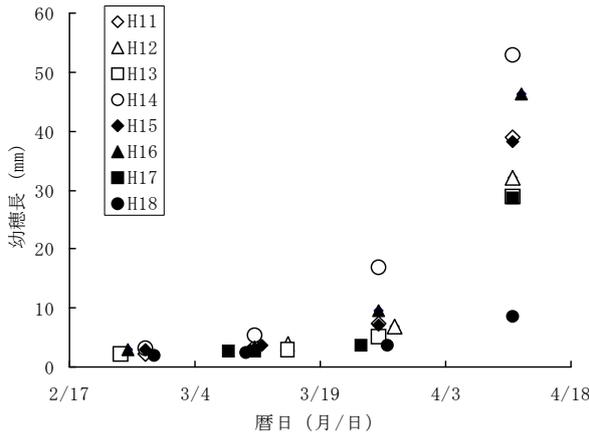


図1 各年次における幼穂長の推移

※ 凡例は年産

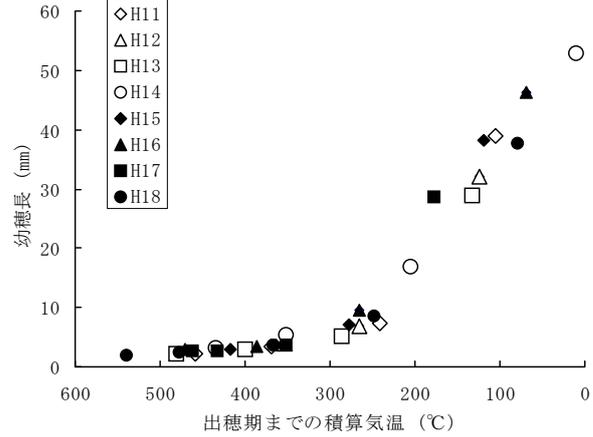


図2 出穂期までの積算気温と幼穂長の関係

※ 凡例は年産

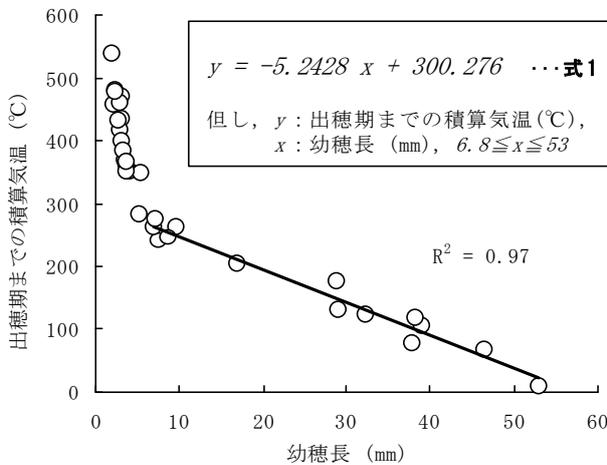


図3 幼穂長による出穂期までの積算気温の推定

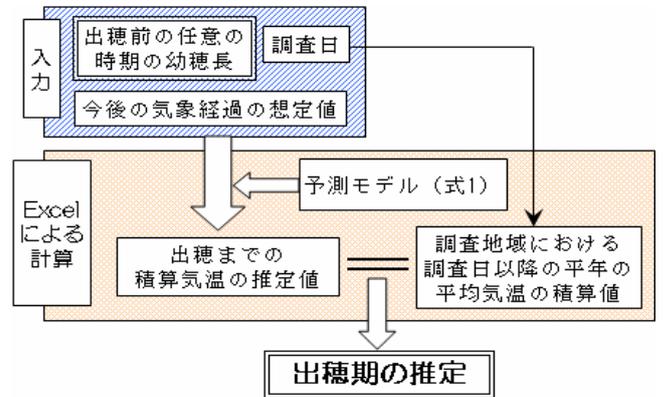


図4 出穂期予測までのフローチャート

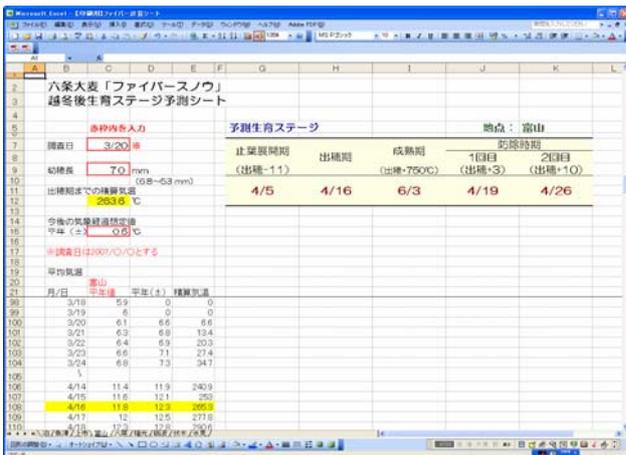


図5 Excelによる簡易計算シート

調査日と幼穂長、今後の気象経過の想定値を入力することで、地域別により越冬後の生育ステージおよび刈除時期が出力される

[その他]

研究課題名：大麦作況試験

予算区分：県単

研究期間：2006年度（1997～2006年度）

研究担当者：守田和弘、野村幹雄（高岡農普指セ）、寺西敏子、高橋渉

発表論文等：なし

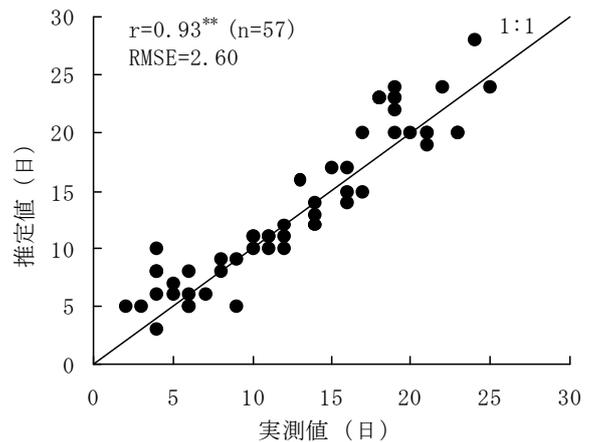


図6 予測モデルに基づく現地未知データ¹⁾による検証

1) 県内全域（生育観測圃および県西部現地一般圃場）におけるH16～18年産のデータを活用

注) 実測値および推定値は調査日から出穂期までの到達日数

**：1%水準で有意

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] 分解の早い生分解性フィルムを用いたサトイモの全期間マルチ栽培では、慣行のポリエチレンフィルムと比べフィルムの分解によって夏期の畝内の地温上昇が抑制され、孫芋の肥大が良く、収量が増加する。

[キーワード] サトイモ、マルチ栽培、生分解性フィルム、地温、収量

[担当場所・課] 農業技術センター・野菜花き試験場・野菜課

[連絡先] 0763-32-2259、電子メール yasaika@agri.pref.toyama.lg.jp

[背景・ねらい]

本県におけるサトイモ栽培では、雑草防除、土壌の乾燥や固結の防止、生育初期の地温確保のため、畝をポリフィルムで生育期を通じて被覆する全期間マルチが普及しているが、近年、温暖化等の影響により夏期の地温上昇が収量に与える影響が懸念される。一方、環境への配慮から利用の促進が図られている生分解性フィルムによるマルチは、その分解に伴い畝内の地温上昇を抑制する効果が期待できる。そこで、生分解性フィルムの分解が畝内の地温やサトイモの肥大及び収量に与える影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 生分解性フィルム（黒色、厚さ 0.02mm、3ヶ月分解タイプ）の地際部の分解は、7月から始まり、原料がポリブチレンサクシネートのフィルムの分解が早い(表1)。
2. 慣行のポリエチレンフィルム（黒色、厚さ 0.03mm）と比べ、生分解性フィルムにより被覆した場合、夏期の畝内の平均地温は低下する(図1)。また、8月上旬晴天時の最高地温は原料がポリブチレンサクシネートのフィルムでは約 3℃、原料が澱粉脂肪酸エステル酢酸セルロースのフィルムでは約 1.5℃慣行より低下する(図2)。
3. 生分解性フィルムで被覆することにより、孫芋の1個当たりの重量が慣行のポリエチレンフィルムと比べ大きくなる。特に、原料がポリブチレンサクシネートのフィルムでは孫芋の収量が慣行より 20%程度増加する(表2)。

[成果の活用面・留意点]

1. この成果は、子・孫芋用種の土垂系「大和」に適用する。
2. 生分解性フィルムは、サトイモ植付け機（S社、TEP100M）により展張した。
3. 生分解性フィルムを用いることで資材費は増加するが、除去及び回収作業が不要となり、増収効果が高いことから資材費の増加をカバーすることができる。

[具体的データ]

表1 生分解性フィルムの種類と分解特性 (2005年)

生分解性 フィルム資材	フィルムの原料	使用期間 の目安	厚さ	地際部の分解程度*				
				6月	7月	8月	9月	10月
A	ポリブチレンサクシネート	3ヶ月	0.02mm	—	+	++	+++	+++
B	澱粉脂肪酸エステル酢酸セルロース	3ヶ月	0.02mm	—	+	+	++	++
慣行**	ポリエチレン	—	0.03mm	—	—	—	—	—

*分解程度：—無、+軽~+++甚 フィルムの使用開始日 2005/4/25 ** 黒色のフィルムを使用した。

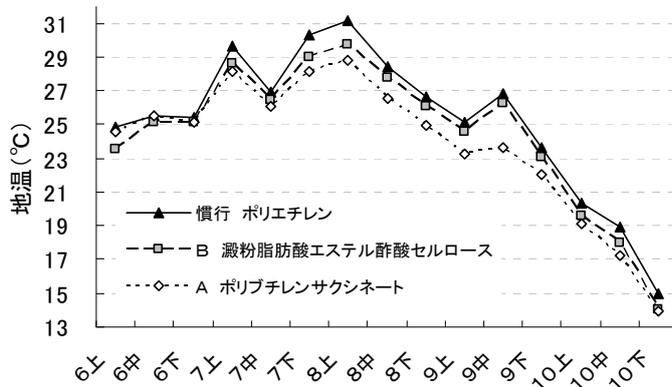


図1 生分解性フィルムの被覆と旬別平均地温の関係 (2004年) 畝面下10cmを測定、フィルムは5/24から使用開始

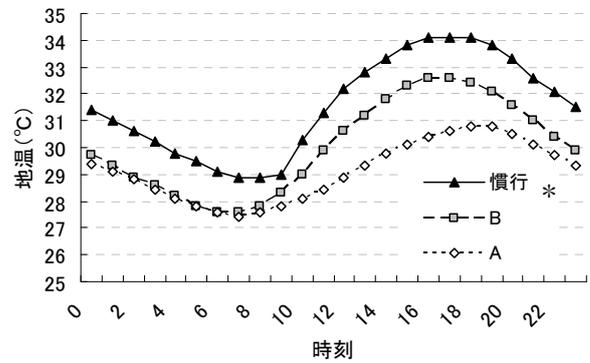


図2 生分解性フィルムの被覆と晴天時の畝内地温の関係 (2004/8/1) 畝面下10cmを測定、フィルムは5/24から使用開始*フィルム資材の原料は図1と同じ

表2 生分解性フィルムの被覆と孫芋重及び収量の関係

生分解性 フィルム資材	孫芋1個当たりの重量 (g/個)			収量* (kg/10a)		
	2004年	2005年	2006年	2004年	2005年	2006年
A **	74 (114)	53 (109)	70 (131)	2221 (130)	2914 (127)	2382 (119)
B	75 (116)	56 (116)	— —	1988 (116)	2214 (96)	— —
慣行	65 (100)	48 (100)	54 (100)	1711 (100)	2295 (100)	2009 (100)

注) 定植日及び収穫日：2004/5/24,10/26、2005/4/25,10/11、2006/4/26,10/17

栽植密度：畝幅120cm、株間35cmの1条植え(2381株/10a)、植付深度は15~18cm

施肥量：N-P2O5-K2O=18.9-13-18.2 (kg/10a)

*孫芋の10a当たり換算収量、**フィルム資材の原料は表1を参照

[その他]

研究課題名： 野菜の環境負荷軽減技術の開発

予算区分： 県単

研究期間： 2006年度(2004~2006年度)

研究担当者： 林 斐、北田幹夫

発表論文等： なし

○普及に移す技術

[タイトル] 除草剤を用いたウイルス罹病株除去法

[要約] 除草剤「プリグロックスL」の原液約 1.0ml を、チューリップの第2葉展開期から開花 20 日後までの間に、ウイルス罹病株の第1葉着生部付近に、専用滴下器具「FLORET」を用いて滴下することで、処理株を掘取時に容易に識別し、除去することができる。

[キーワード] チューリップ、除草剤、株除去

[担当場所・課] 農業技術センター・野菜花き試験場・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259、電子メール kakika@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

チューリップ球根生産では、ウイルス罹病株や混入した異品種などの抜き取り作業は専用のフォークを畝に刺して株を掘り上げているため、畝が乾燥しているほ場や覆土量が多いほ場では作業効率が低下する。また、近年導入が進んでいる整畦植込み機を用いた植付けでは、球根の植付け間隔が狭い場合には抜き取り時に隣接した健全球根を傷つけたり掘り上げてしまうという問題もある。

そこで、ウイルス罹病株の枯殺を目的として本県が適用拡大を要望している除草剤「プリグロックスL」による病株除去法について検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 「プリグロックス L」の原液をオランダで使用されている専用滴下器具「FLORET」（図1-1）を用いて葉面に滴下することで、地上部や球根を枯死させることができる（図1-2～1-4）。
- 2 滴下位置は、第1葉の茎着生部付近への処理が最も効果的で、約 1.0ml の滴下では主球・子球とも 100%枯死するが、滴下量約 0.3ml の滴下では球根の枯死率が低下する（表1-1）。
- 3 滴下時期は、第2葉展開期から球根肥大期（開花 20 日後）までの間に処理をした場合、約 0.3ml の滴下量で9割以上の主球を枯死させることができる（表1-2）。
- 4 以上より、除草剤「プリグロックス L」の原液約 1.0ml を、第2葉展開期から開花 20 日後までの期間、罹病株の第1葉着生部付近に「FLORET」を用いて滴下することにより、抜き取り作業労力が軽減されるとともに、掘取時には球根の枯死により処理株の識別・除去が容易となる。

[成果の活用面・留意点]

1 成果の活用方法

- 1) 作業強度が大幅に軽減されるとともに、従来のような抜き取り株の搬出も必要なくなるため、同一時間におけるほ場巡回面積が増加し、球根品質の向上につながる。

2 留意点

- 1) この成果に基づいて、「プリグロックス L」が「チューリップ/ウイルス罹病株の枯殺」として 2006 年 11 月に適用拡大された。なお、その他に適用のある除草剤は「プリグロックス L」と同成分の「マイゼット」のみである（2007 年 2 月現在）。
- 2) 滴下処理には専用器具を用い、10a 当たりの使用量は 2000ml を超えないなど、使用方法や使用上の注意事項を遵守すること。なお、滴下量約 1.0ml は「FLORET」で 3 押し分である。
- 3) 滴下後の枯死株から褐色斑点病などが発生することがあるので、定期防除を怠らないこと。
- 4) 収穫時に処理球根を回収しないよう、作業員への周知を徹底すること。

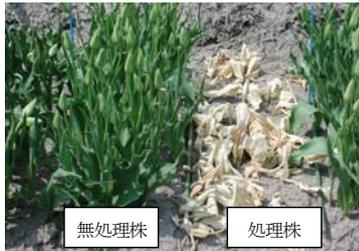
[具体的データ]



1-1 滴下器具「FLORET」



1-2 滴下方法



1-3 滴下後枯死株



1-4 掘取時の球根

図1 滴下処理によるウイルス罹病株の除去

表1 プリグロックスLの処理法が収穫球の枯死率に及ぼす影響

1-1：滴下位置及び適下量と収穫球の枯死率

	主球の枯死率(%)			100株あたりの生存子球数		
	第1葉	第2葉	第3葉	第1葉	第2葉	第3葉
滴下量0.3ml/株	60	40	0	80	0	100
滴下量1.0ml/株	100	100	100	0	20	0

供試品種：メントン（球周9～10cm球）

処理日：2005年5月4日（開花期）

1-2：滴下時期と主球の枯死率(%)

滴下時期	カムバック	メントン
第2葉展開期	90	90
開花期	100	100
球根肥大期	90	100

供試球根：各品種とも球周9cm球

処理方法：処理部位 第1葉着生部付近、滴下量 約0.3ml、

処理日：第2葉展開期（2005年4月2日）、開花期（カムバック；4月24日、メントン；5月4日）、
球根肥大期；開花20日後（カムバック；5月14日、メントン；5月23日）

[その他]

研究課題名： チューリップ遅植え技術の確立

予算区分： 県単

研究期間： 2006年度（2003～2005年度）

研究担当者： 井上徹彦、池川誠司（環境科学セ）、高尾麻実、辻俊明

発表論文等：

○普及に移す技術

[タイトル] チューリップ球根生産における球根専用緩効性肥料を用いた施肥法

[要約] 球根専用肥料「バルブクイーン」は、全層施肥の10月植えでは窒素分量5.4kgN/10a、11月植えでは4.5kgN/10a、また、畦中植込み栽培の上層施肥では10月、11月植えともに4.5kgN/10aと、慣行肥料「フミンホスカ」の5～6割の窒素施肥量で、慣行と同等以上の収量を得ることができる。

[キーワード] チューリップ、緩効性肥料、収量

[担当場所・課] 農業技術センター・野菜花き試験場・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259、電子メール kakika@pref.toyama.lg.jp

[背景・ねらい]

施肥窒素利用率が高く、球根肥大性の向上を図るために開発されたバルブクイーン（LP30 使用、以下「BQ」）について植付け時期や植付け法に対応した適正な施肥量を求める声大きい。

そこで、現在生産現場で行われている、慣行植付け法による①10月中～下旬植え・全層施肥（以下「10月・全層」と②11月中～下旬植え・全層施肥（以下「11月・全層」）、また、畦中植込み栽培法による③10月中～下旬植え・上層施肥（以下「10月・上層」と④11月中～下旬植え・上層施肥（以下「11月・上層」）の4通りの施肥量を検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 チューリップの窒素吸収量は、上層施肥は全層施肥よりも多い。また、上層施肥では、「BQ」が「フミンホスカ」よりも多く、特に、開花期から掘取期までの窒素吸収量が多くなる（図1）。
- 2 「BQ」は「10月・全層」の場合、慣行施肥法である「フミンホスカ」9.0kgN/10a施肥（以下「FH」）の4割減の5.4kgN/10a施肥で、また、「11月・上層」の場合は、「FH」の5割減の4.5kgN/10a施肥で、「FH」の場合より球根腐敗率は低く、出荷球数が増加する（図2）。
- 3 「11月・全層」では「BQ」4.5kgN/10a施肥により「FH」と同等以上の出荷球数を得ることが出来るが、品種により大球数がやや減少する（図3）。
- 4 「10月・上層」では、「BQ」4.5kgN/10a施肥の場合の出荷球数が最も多くなり、球根腐敗率も低い（図4）。
- 5 以上の結果、球根専用肥料「バルブクイーン」は、10月中～下旬植え・全層施肥では窒素分量5.4kg/10a、また、11月中～下旬植え・全層施肥や10月中～11月下旬・上層施肥では窒素分量4.5kg/10aと、慣行肥料「フミンホスカ」の5～6割の窒素施肥量で、慣行と同等以上の収量を得ることができる（表1）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 従来の施肥体系（フミンホスカを用いた基肥+秋追肥）を「バルブクイーン」を用いた全量基肥施肥体系とすることにより施肥作業を省力化できる。
- 2 この試験では、リン酸及び加里の施肥量は慣行肥料である「フミンホスカ」の施肥量と同量になるよう、それぞれ重焼燐及び硫酸加里で調整した。
- 3 11月植え・上層施肥の場合、球根腐敗病が増加する場合があるため、品種によって施肥量を制限する。

[具体的データ]

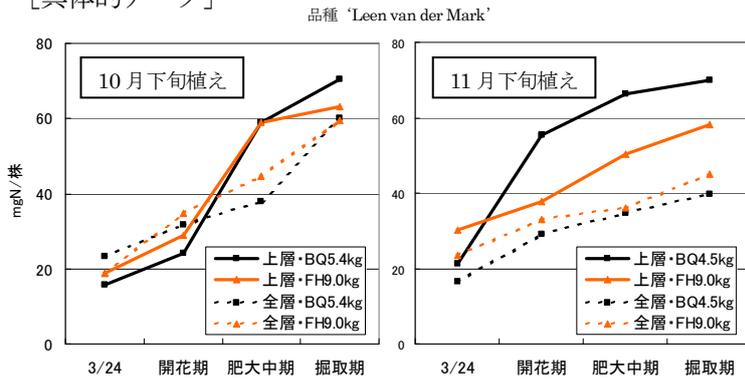


図1 施肥法がチューリップの窒素吸収量（一株当たり）に及ぼす影響（2005年）

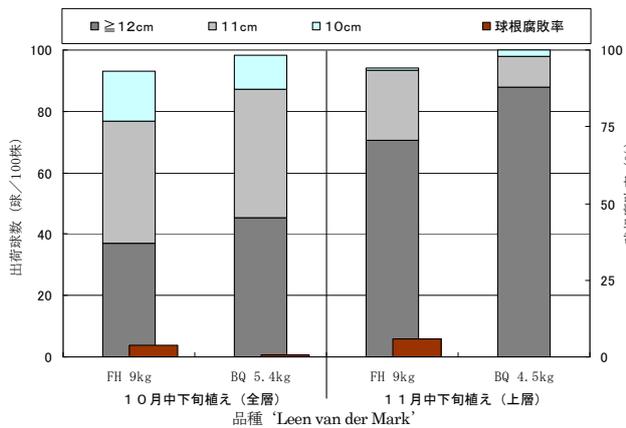


図2 施肥法が出荷球数及び球根腐敗率に及ぼす影響（2002年）

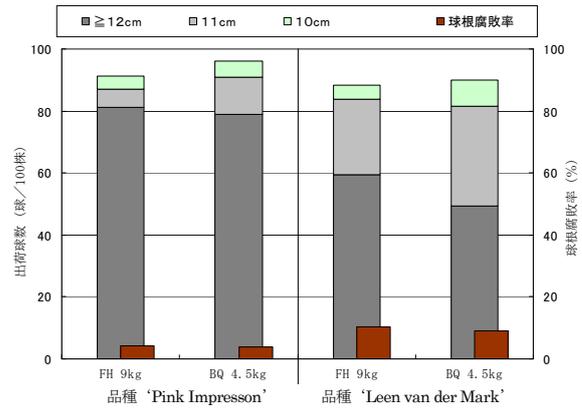


図3 施肥法が出荷球数及び球根腐敗率に及ぼす影響（11月中下旬植え・全層、2005年）

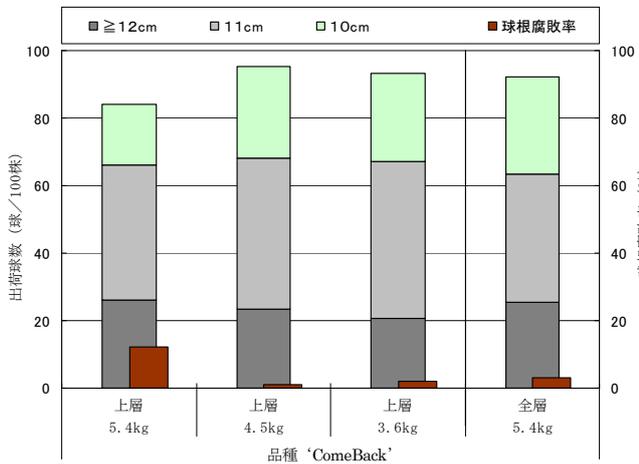


図4 「BQ」の施肥量が出荷球数及び球根腐敗率に及ぼす影響（10月中下旬植え、2006年）

表1 施肥法と植付け時期別の「BQ」施肥量

施肥方法 (施肥位置)	バルブクイーン (kgN/10a)	
	10月中下旬植え	11月中下旬植え
慣行 (全層施肥)	5.4	4.5
畦中植込み (上層施肥)	4.5	4.5

[その他]

研究課題名： 環境にやさしいチューリップ施肥体系の確立

予算区分： 県単

研究期間： 2006年度（2002～2005年度）

研究担当者： 井上徹彦、池川誠司（環境科学セ）、飯村成美（高岡農普）、高尾麻実、辻俊明

発表論文等： 被覆尿素を用いた施肥法によるチューリップ球根の品質向上技術

飯村成美他：平成14年度 農業分野試験研究の成果と普及 P.19～20

○普及に移す技術

[タイトル] チューリップXウイルスの発生とその伝染方法

[要約] 近年発生が増加してきているチューリップのえそ性病害は「チューリップXウイルス」に起因する。本病は本ウイルスに対して作製した抗血清を用いたTBIA法により、容易に診断できる。本ウイルスは球根同士の接触によって伝染する。

[キーワード] チューリップ、チューリップXウイルス、抗血清、診断、接触伝染

[担当場所・課] 農業技術センター野菜花き試験場・花き課

[連絡先] 電話 電話 0763-32-2259、電子メール kakika@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

県内のチューリップ栽培において、花には条線症状、葉にはえそ症状が生じる病害の発生が増加してきている。そこで、発病株から分離された *Potexvirus* の種の同定と抗血清の作製を行い、診断に活用する。また、その伝染方法について明らかにし、防除対策に役立てる。

[成果の内容・特徴]

1. 発病株（図1）からは、ひも状ウイルスが分離され、接種により原病徴が再現される。
2. 本ウイルスのCP領域の塩基配列を調査したところ、*Tulip virus X*（以下TVX）と99.7%の相同性があり、アミノ酸配列は全て一致したことから、本ウイルスはTVXと同定される。
3. 製したTVX抗血清は、8万倍希釈のTBIA法で十分なシグナルが得られる（図2）。本法により現地の‘Pink Diamond’における発生状況を調査したところ24ロット中10ロットで本ウイルスの発生が認められる（図3）。
4. TVXは、球根の攪拌や粉衣消毒作業時に、球根同士が接触することにより伝染する（図4、図5）。

[成果の活用面・留意点]

1. TBIA法によるTVXの診断が可能となった。
2. 現在、露地栽培の‘Pink Diamond’、‘Menton’、‘Jan van Nes’、‘Maureen’、‘Silverado’などにおいてTVXの発生が確認されている（データ略）。
3. 葉のえそ症状は、開花期以降にも生じるので、生育後半の病株抜き取りを徹底する必要がある。
4. 本ウイルスは、球根同士が接触する事により伝染することから、発生が懸念されるロットは球根を特に丁寧に扱う必要がある。

[具体的データ]

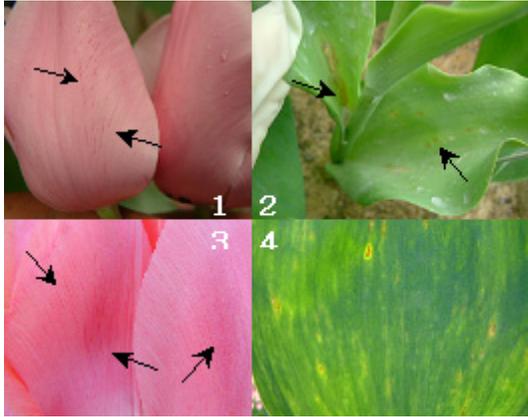


図1 TVXによる花と葉の病徴
 注) 1、2は‘Pink Diamond’
 3、4は‘Menton’

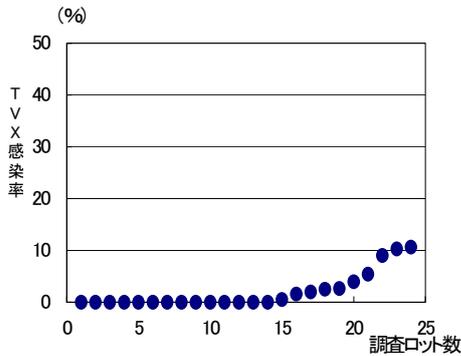


図3 現地‘Pink Diamond’におけるTVXの発生状況(2004年調べ)
 注) 感染率調査は23生産者24ロットを対象に、開花期の花茎約200本を用いてTBIA法にて行った



図2 TBIA法によるTVX検出例
 品種‘Pink Diamond’

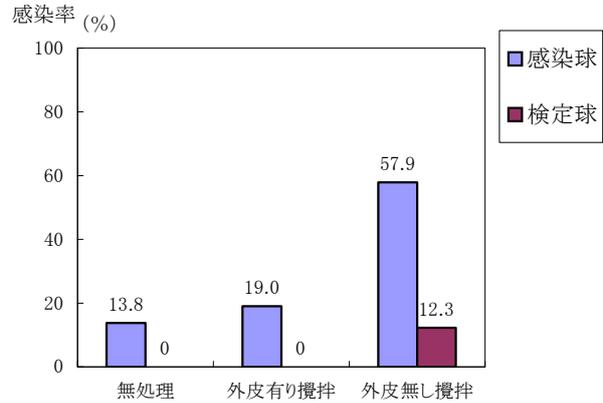


図4 外皮の有無がTVXの伝染に及ぼす影響
 注) 感染球 (Pink Diamond 50球: 感染率13.8%) と検定球 (Negrita20球) を球根用ネットと一緒に入れ150回攪拌(2004.10.28攪拌11.4植付け)

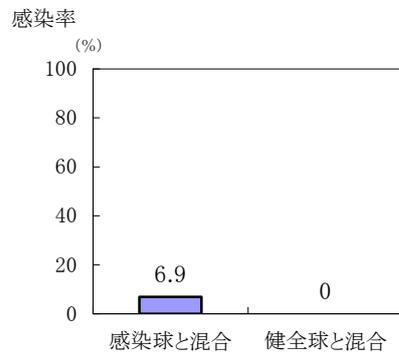


図5 粉衣消毒時(植付け前)の処理がTVXの伝染に及ぼす影響
 注) 伝染源として感染球 (Pink Diamond 5球: 感染率100%) または健全球 (Gander 5球) を用い、検定球 (Lucky Strike 24球) および球根重の0.2%のトリフルワゾール水和剤とともにポリ袋と一緒に入れ40回攪拌

[その他]

研究課題名: チューリップ難防除病害虫の合理的制御技術の緊急開発

予算区分: 県単

研究期間: 2006年度(2004~2006年度)

研究担当者: 向井 環(砺波農普)、堀井香織、多賀由美子(高岡農普)、守川俊幸

(様式1)

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] ニホンナシ「あきづき」において短果枝の着生した結果枝を育成するには、主枝・垂主枝から発生した新梢を7月に夏季誘引して予備枝候補枝とし、翌年、100 cm以上の予備枝には「切り返し」と「摘心」を加えて誘引し結果枝を育成する。60 cm以上、100 cm未満の予備枝は「切り返し」を加えずそのまま誘引し結果枝を育成する。

[キーワード] ニホンナシ、あきづき、結果枝、予備枝、短果枝

[担当場所・課] 農業技術センター・果樹試験場

[連絡先] 電話 0765-22-0185、電子メール kajyushi@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

ニホンナシ「あきづき」は品質が良いことから、中晩生の主力品種として現場に導入が進んでいる。しかし、この品種は「幸水」などで利用されている腋花芽の着生が悪く着果が不安定であることや、品質の面からも短果枝を多く確保できる結果枝育成技術が求められている。そこで、予備枝を利用して短果枝を確保できる結果枝育成技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 結果枝は2年間かけて育成する(図1)。
- 2 1年目は、主枝・垂主枝から発生した新梢を仰角45度に夏季誘引して予備枝候補枝を確保する。新梢の誘引は7月(満開後70~100日頃)に実施すると、翌年、予備枝上の短果枝着生が良好となる(図2)。
- 3 2年目はせん定時に予備枝を仰角30~45度に誘引して短果枝を着生させる。
- 4 予備枝から新梢が多く発生すると短果枝の着生が悪くなる(図3)。予備枝は長いと新梢が多く発生するので、長さによって取り扱い方法を変える(表)。
- 5 長さ100cm以上の予備枝は新梢の発生が多いので、全長の約10%を切り返し、さらに摘心処理を行うことで先端部から基部まで短果枝の着生位置に偏りが少ない結果枝が得られる(表)。
- 6 長さ60cm以上、100cm未満の予備枝は新梢の発生が少ないので、切り返しや摘心処理をしなくても短果枝が多く着生した結果枝が得られる(表)。
- 7 長さ60cm未満の予備枝は短果枝の着生が悪いので、短果枝を確保するための予備枝には適さない。

[成果の活用面・留意点]

- 1 この技術は沖積砂壤土で得られた成果であり、比較的樹勢の落ち着きやすい土壌条件に適応する。
- 2 摘心処理は頂端新梢を除く新梢を対象として6~7月(満開後40~80日頃)に行う。摘心する位置は、ロゼット状(花そう葉)部分から伸びた新梢ではロゼット状の部分を残して、それ以外は基部葉を3~4枚残して行う。新梢の再伸長が見られる場合には摘心を繰り返す。

(様式1)
[具体的データ]

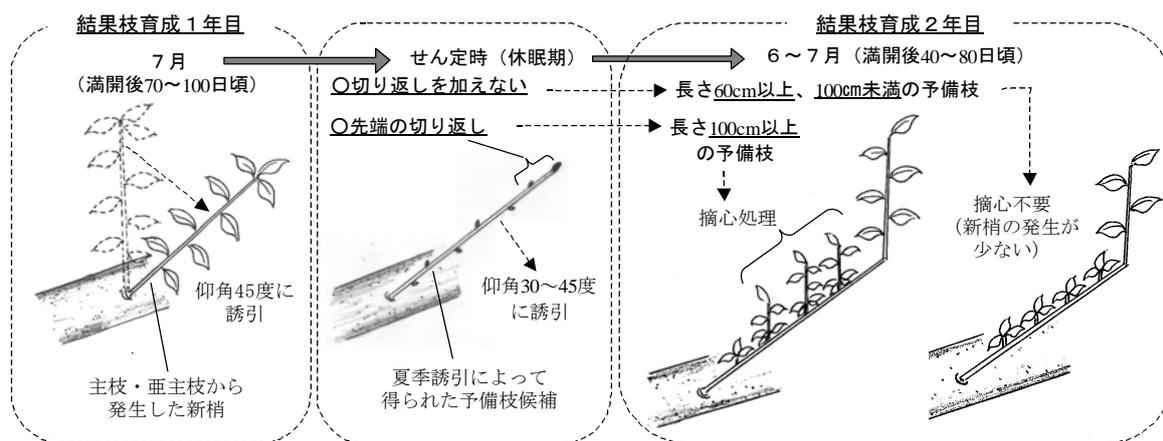


図1 短果枝着生を目的とした結果枝育成法

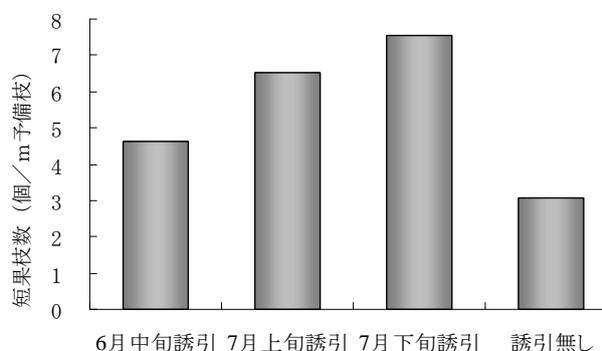


図2 新梢(予備枝候補)の夏季誘引時期と予備枝に着生した短果枝数との関係

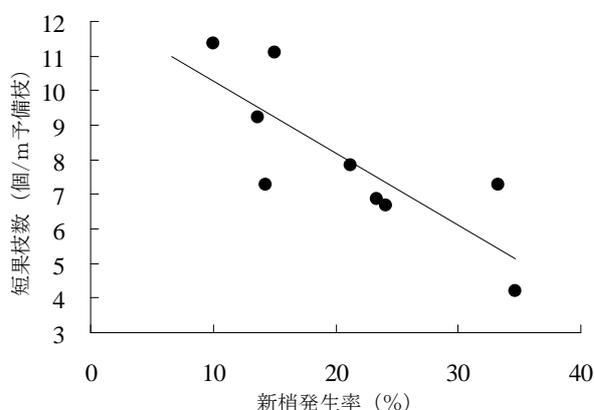


図3 予備枝(無処理)上の新梢発生率と短果枝数との関係(2006)

表 予備枝の取扱方法と新梢生育、短果枝着生数との関係(2006)

予備枝長区分	処理方法	予備枝長 (cm)	総新梢長 (cm)	短果枝着生数 (個/予備枝)		
				先端部	中央・基部	合計
100cm以上	切り返し処理	131	323	3.2	3.0	6.2
	摘心処理	136	120	5.6	3.0	8.6
	切り返し+摘心処理	128	100	4.0	4.5	8.5
	無処理	130	441	4.9	3.2	8.1
60cm以上	切り返し処理	82	117	2.5	2.7	5.2
100cm未満	無処理	87	103	3.7	4.0	7.7
60cm未満	切り返し処理	50	77	0.3	0.3	0.6

注) 先端部は予備枝の長さを3等分した1/3先端側、中央・基部は同2/3基部側として区分。

[その他]

研究課題名: ニホンナシ新品種‘あきづき’の栽培法確立試験
 予算区分: 県単
 研究期間: 2006年度(2005~2006年度)
 研究担当者: 関口英樹、徳満慎一
 発表論文等: なし

(様式1)

○普及に移す技術

[タイトル] ブドウ「ハニービーナス」の無核化、果粒肥大技術

[要約] ブドウ「ハニービーナス」において、満開10日前にストレプトマイシン液剤を樹体全面散布し、満開時にジベレリン水溶剤、満開14日後にジベレリン水溶剤とホルクロールフェニユロン液剤の混合剤を花房（果房）浸漬処理することで無核化、果粒肥大が促進できる。

[キーワード] ハニービーナス、無核化、果粒肥大、植物成長調整剤

[担当場所・課] 農業技術センター果樹試験場

[連絡先] 電話 0765-22-0185、電子メール kajyushi@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

平成15年度に県推奨品種(試作品種)に選定された「ハニービーナス」は、「巨峰」と同時期に収穫できる黄緑色品種であることから、直売が主体の県内ブドウ産地においてセット販売品種として有望視されている。しかし、これまでの有核栽培では1粒重が小さく「巨峰」と比較して見劣りすることと、種が多く(1粒に2~3個)食べにくいことから、商品性の向上のためには無核化と果粒肥大技術の確立が求められていた。

そこで、新たに登録となった植物成長調整剤を用いて、「ハニービーナス」の効果的な無核化、果粒肥大技術を確立する。

[成果の内容・特徴]

- 1 無核化方法としては、満開10日前にストレプトマイシン液剤200ppmを樹体全面散布し、満開時にジベレリン水溶剤12.5ppmを花房浸漬処理することが有効であり、95.3%の十分な無核化率が得られる(表1)。
- 2 果粒肥大方法としては、満開14日後にジベレリン水溶剤25ppmにホルクロールフェニユロン液剤5ppmを加用し、果房浸漬処理することが有効であり、平均1粒重は10.9gとなる(表2)。
- 3 ジベレリン水溶剤を用いることで若干糖度の低下が見られるが、糖度は20Brix%以上あり食味上問題はない(表2)。
- 4 ブドウ「ハニービーナス」の無核化、果粒肥大処理体系として、満開10日前にストレプトマイシン液剤200ppmを樹体全面散布、満開時にジベレリン水溶剤12.5ppmを花房浸漬処理、満開14日後にジベレリン水溶剤25ppmとホルクロールフェニユロン液剤5ppmの混合剤を果房浸漬処理することが効果的である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 「ハニービーナス」は、8月中旬から9月上旬にかけての数少ない黄緑系品種で、無核化、大粒化により、差別化商品として販売できるほか、「巨峰」等色違い品種とのセット販売商品として活用できる。
- 2 「ハニービーナス」は無核化しにくい品種であるため、満開10日前のストレプトマイシン液剤の樹体全面散布は必ず行う。
- 3 ジベレリン水溶剤を用いることで若干糖度の低下が見られることから、着粒、着房過多にならないよう留意する。
- 4 当情報内の「ハニービーナス」に対する植物成長調整剤の使用方法は、平成19年2月現在での登録であるが、使用に当たっては最新の情報を確認する(「ハニービーナス」は巨峰系4倍体品種に分類)。

(様式1)

[具体的データ]

表1 満開時の処理方法の違いと無核化率(2005) 調査日:8月11日

使用植調剤および処理濃度	着粒数(粒/房)	有核粒数(粒/房)	無核化率(%)
ジベレリン水溶剤12.5ppm	42.4	2.0	95.3
ジベレリン水溶剤25ppm	42.7	6.7	84.3
無処理	53.3	21.4	59.8

注)ジベレリン水溶剤処理は、満開時(6/10)に花房浸漬処理。また、満開10日前(5/31)にストレプトマイシン液剤200ppmを樹体全面散布した(無処理を除く)。

表2 満開14日後の処理方法の違いと果実品質(2006)

使用植調剤および処理濃度	果実品質(収穫日:9月1日)			
	果皮色	1粒重(g)	糖度(Brix%)	酸度(%)
ジベレリン水溶剤25ppm	3.0	9.4	20.6	0.60
ジベレリン水溶剤25ppm+ホルクロールフェニユロン液剤5ppm	3.3	10.9	20.9	0.50
ジベレリン水溶剤25ppm+ホルクロールフェニユロン液剤10ppm	2.7	10.0	20.5	0.53
ホルクロールフェニユロン液剤5ppm	3.5	7.4	22.5	0.55
ホルクロールフェニユロン液剤10ppm	3.4	7.7	22.8	0.55
無処理	3.5	6.2	23.2	0.57

注1)すべての処理(無処理含む)で、満開10日前(5/31)にストレプトマイシン液剤200ppmを樹体全面散布、および満開時(6/10)にジベレリン水溶剤12.5ppmの花房浸漬処理を行った。

注2)上記各処理は、満開14日後(6/24)に果房浸漬処理(無処理は除く)。

注3)果皮色:ブドウカラーチャート(黄緑)による指数。



図 満開14日後の処理方法の違いによる試験果房(2006. 左から、ジベレリン水溶剤25ppm、ジベレリン水溶剤25ppm+ホルクロールフェニユロン液剤5ppm、ジベレリン水溶剤25ppm+ホルクロールフェニユロン液剤10ppm、ホルクロールフェニユロン液剤5ppm、ホルクロールフェニユロン液剤10ppm、無処理の果房)

[その他]

研究課題名: 果樹低コスト安定生産技術の確立(ブドウの植物成長調整剤利用技術の開発)

予算区分: 県単

研究期間: 2006年度(2005~2006年度)

研究担当者: 大城克明、舟橋志津子

発表論文等:

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] 豚ふんの堆肥化初期において、吸引通気により堆肥表面から揮散するアンモニア濃度は圧送通気の場合の10%以下に低減できる。また、堆肥底部から吸引した高濃度臭気は、リン酸溶液の簡易スクラバでアンモニアを99%以上除去でき、続く林地残材脱臭槽で硫化水素を約90%除去できる。

[キーワード] 豚ふん、吸引通気、堆肥化、スクラバ、林地残材、脱臭

[担当場所・課] 農業技術センター・畜産試験場・飼料環境課

[連絡先] 電話 076-469-5902、電子メール shiryouka@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

畜産農家周辺の市街化等環境が変化する中で、堆肥舎からの悪臭を低減するため、中小規模の農家で活用できる低コストで簡易な脱臭施設や、脱臭後の資材を再利用できる処理法が求められている。

そこで、堆肥化を促進する通気と兼ねて発生する臭気を吸引する方式（吸引通気）により、豚ふんの堆肥化初期における高濃度臭気の揮散を低減するとともに、吸引したアンモニアを薬液洗浄して回収する簡易スクラバと、本県の未利用木質資源として堆肥化副資材への利用や脱臭効果が考えられる林地残材を活用した脱臭槽を組み合わせた簡易脱臭技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 本方式による簡易脱臭施設では、吸引通気式堆肥化により堆肥舎床面の吸気口から吸引した臭気をドレインタンクで除滴し、簡易スクラバで1次脱臭、林地残材脱臭槽で2次脱臭する（図1）。
2. 水分調整した豚ふんは、圧送通気と同程度の通気量（堆肥1 m³当たり0.03～0.1 m³/分）の吸引通気により、堆肥温度が70℃以上に上昇し、夏季・冬季とも好気発酵が進む（図2）。
3. 堆肥表面から底部へ吸引通気することにより、堆肥表面から揮散するアンモニア濃度は、圧送通気を行った場合の平均540ppmに比べて平均30ppm程度となり、10%以下に低減できる（表1）。
4. 簡易スクラバでは、平均5,000ppmの高濃度アンモニアを99%以上除去できる（表1）。また、薬液のリン酸溶液（濃度約22%）は生ふん1 t当たり約3 kg/日必要である（表2）。
5. 林地残材脱臭槽では、簡易スクラバで除去できない硫化水素を約90%、メルカプタン類を約80%除去できる（表1）。
6. 堆肥の水分は4週間で40%程度に減少するが、堆肥底部からのれき汁や高温・高湿度の吸引通気が結露したドレイン等が、生ふん1 t当たり約7 kg/日発生する（図2、表2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 堆肥化初期の臭気の揮散低減と高濃度臭気の簡易脱臭技術として、堆肥舎の悪臭対策に活用できる。
2. ドレインや林地残材脱臭槽から発生する廃液は、発酵途中の堆肥への散布や浄化槽等で処理する。
3. 簡易スクラバで脱臭後に発生するリン酸アンモニウム溶液の処理が必要で、飼料イネや飼料作物等の肥料の代替資材としての利用が考えられる。
4. ランニングコストを試算すると、生ふん1 t当たり薬液代約164円/日、電気代約60円/日で、母豚60頭の経営規模（肥育豚換算650頭×生ふん2.1kg/頭・日×堆肥化初期2週間分=19 t/日を脱臭）では年間1,500千円程度となる。

[具体的データ]

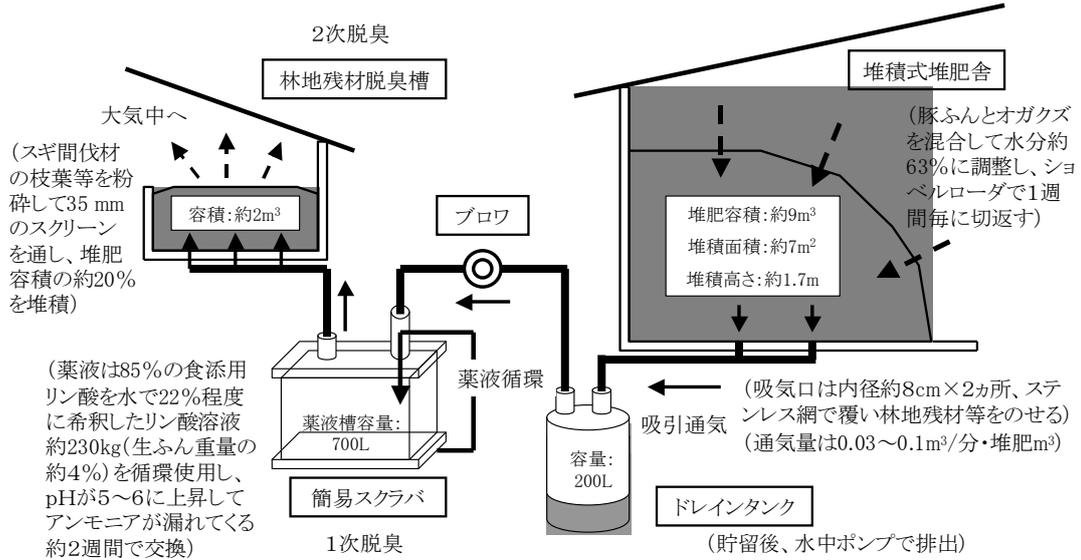


図1 簡易脱臭施設の概要

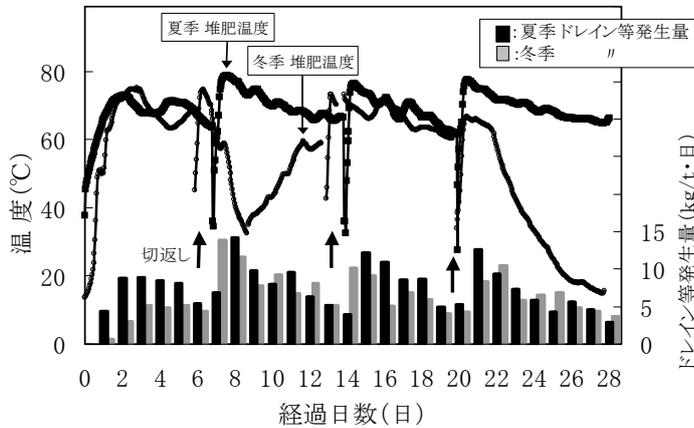


表2 生ふん1t・1日当たりのリン酸溶液必要量およびドレイン等発生量

	リン酸溶液 必要量※ (kg)	ドレイン等発生量(kg)		
		ドレイン*	脱臭槽廃液	計
夏	3.2	5.4	2.3	7.7
冬	2.9	5.5	1.1	6.6
平均	3.0	5.5	1.7	7.2

※使用したリン酸溶液とほぼ同量のリン酸アンモニウム溶液が発生、窒素含量約4%、リン酸含量約16%

*ドレインの窒素含量約0.2%

図2 堆肥の温度変化と生ふん1t当たりドレイン等発生量の推移

表1 アンモニア等の平均濃度と簡易スクラバおよび林地残材脱臭槽による平均除去率

物質名		平均濃度 (ppm) ¹⁾				平均除去率 (%) ²⁾		
		堆肥表面	簡易スクラバ前	簡易スクラバ後	林地残材脱臭槽後	簡易スクラバ	林地残材脱臭槽	簡易スクラバ+林地残材脱臭槽
アンモニア	夏	36	2,450	0.5	0	100	100	100
	冬	23	7,303	8.1	0	99.8	100	100
	平均	29	4,877	4.3	0	99.9	100	100
※ (圧送通気 542)								
硫化水素	夏	0.02	0.42	0.39	0.03	13	97	97
	冬	0.01	0.95	0.87	0.17	17	79	82
	平均	0.01	0.68	0.63	0.10	15	89	90
※ (圧送通気 0.33)								
メルカプタン類	夏	0	9.5	9.3	2	2	90	90
	冬	0	16.5	12.9	3	19	74	80
	平均	0	13.0	11.1	2.5	10	82	85
※ (圧送通気 2.9)								

※同程度の規模で圧送通気した場合の平均

1) 4週間の堆肥化期間中、検知管で1日1回測定した平均

2) 測定毎の除去率の平均

[その他]

研究課題名： 堆肥化過程における環境負荷物質の回収利用技術の確立

予算区分： 受託 (バイオリサイクル)、県単

研究期間： 2006年度 (2004~2006年度)

研究担当者： 開澤浩義、齋藤健朗、蓮沼俊哉、丸山富美子

発表論文等： 開澤 (2006) 農業電化 2006 別冊特集号 28-33

○普及に移す技術

[タイトル] 携帯テレビ電話を活用した牛の分娩監視装置の改良及び実用化

[要約] テレビ画面を有した携帯電話による簡易な分娩監視装置を製品化した。膣内に挿入した感知センサーが分娩時に排出されると、温度または照度の変化を感知し、携帯電話に分娩開始を自動的に通信する。また、テレビ機能により牛の状態を常時確認できるとともに、照明の制御により夜間の監視も可能にしている。

[キーワード] 携帯電話、牛、分娩、感知、テレビ

[担当場所] 農業技術センター・畜産試験場・酪農肉牛課

[連絡先] 電話 076-469-5921、電子メール rakunoka@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

畜産経営の大規模化に伴い、飼養管理にかかる労力が過大となっており、中でも分娩管理の省力化と分娩事故の減少を図ることが重要な課題となっている。このため、テレビ機能を持つ携帯電話を活用した分娩監視システムを構築し、このシステムを製品化するための改良を行う。

[成果の内容・特徴]

1. 膣内に挿入した感知センサーが一次破水等により体外に排出されると、監視装置に信号を送り、監視装置から携帯電話に分娩開始を自動的に通知する。また、テレビ機能により牛の状態や音声を常時確認できる。
2. 分娩感知センサーに、気温が 32℃以下で作動する温度センサーと、明るさで作動する照度センサーを併用することにより、携帯電話への通知に確実性を増した。
3. 携帯電話からライトの制御が可能であり、照明を外部接続にすることにより、500w (AC100v) 以下であれば牛舎環境に合わせ、どのような光源も接続可能である。
4. 分娩感知センサーの素材に、違和感の少ないシリコンを採用し、牛への刺激を最小限に押さえるとともに、さらにセンサー付帯コードにより体内留置を視認できる。
5. 場内及び2戸の肉用牛繁殖農家と3戸の酪農家で実証を行い、有効であることが確認された。また、携帯電話への通報から分娩終了までの所要時間は、場内では1時間15分であった(表1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 遠隔地からでも牛の分娩監視が可能である。
2. 携帯電話はNTTドコモのFOMAのみ対応できる。
3. 光源が無く、気温が32℃以上の場合は、感知センサーは利用できない。ただし、テレビ画面での監視は可能である。

[具体的データ]
システムフロー

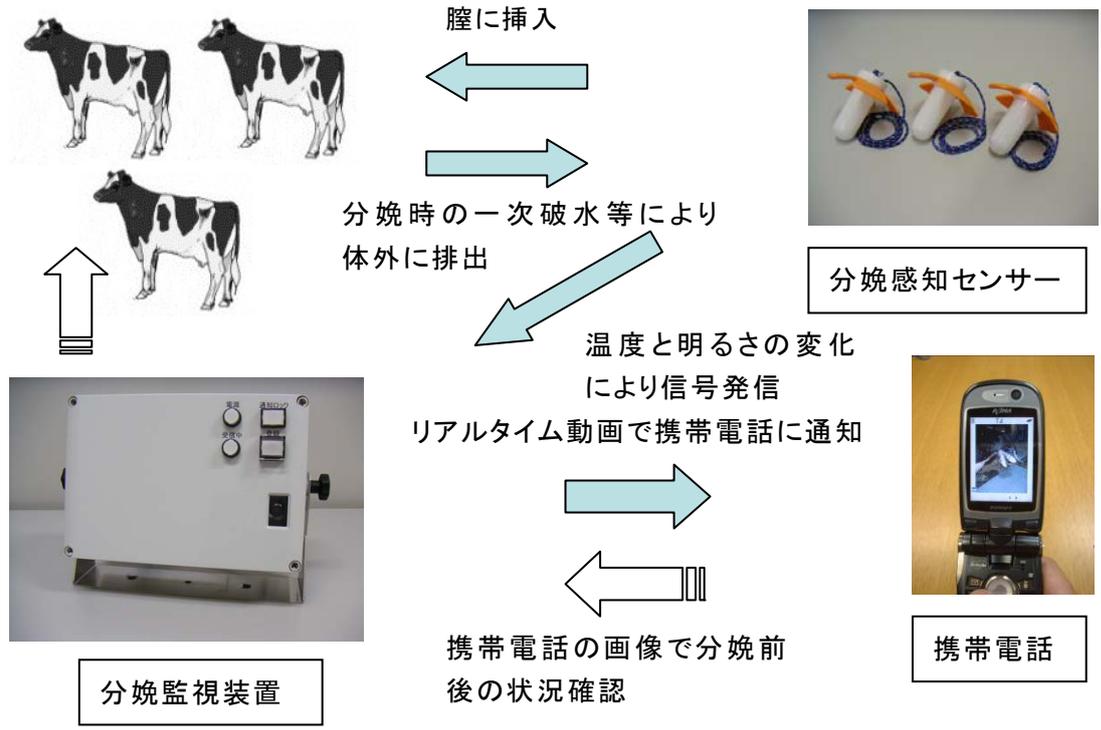


表1 実証試験結果

分娩月日	分娩状況	装置の故障	携帯電話への通報から分娩までの所要時間
5月22日	正常	なし	1時間15分
7月17日	正常	なし	3時間17分
7月25日	正常	なし	0時間45分
8月6日	正常	なし	0時間40分
8月18日	正常	なし	0時間35分
8月20日	正常	なし	0時間59分
平均			1時間15分

※ 場内実証

分娩状況	装置の故障	携帯電話への通報から分娩までの所要時間	
A 牧場 (肉用牛)	正常	なし	0時間44分
	正常	なし	0時間38分
	正常	なし	0時間15分
	正常	なし	1時間06分
B 牧場	正常	なし	1時間30分
	正常	なし	1時間17分
C 牧場	正常	なし	3時間32分
	正常	なし	1時間46分
	正常	なし	2時間47分
D 牧場 (肉用牛)	正常	なし	0時間54分
	正常	なし	1時間54分
	正常	なし	0時間40分
	正常	なし	1時間17分
	正常	なし	1時間21分
E 牧場	正常	なし	1時間00分
平均			1時間23分

※ 現地実証

[その他]

研究課題名：携帯テレビ電話を活用した牛の分娩監視装置の製品化

予算区分：県単

研究期間：2006年度

研究担当者：山科 一樹、紺 博昭

発表論文等：特許公開 2005-318988、特許出願 2006-007567

(様式 1)

○普及上参考となる技術

[タイトル] 共優性型 DNA マーカーを利用した水稲および大豆品種の判別技術

[要約] 大量解析が可能な共優性 DNA マーカーを利用することにより、簡易かつ再現性の高い品種判別が可能である。水稲は 10 個の DNA マーカーで 20 品種を判別することができる。また、大豆は 1 個の DNA マーカーで「エンレイ」と「オオツル」を判別することができる。

[キーワード] 品種判別、種子生産、DNA マーカー、水稲、大豆

[担当場所・課] 富山農技セ・農業試験場・作物課

[連絡先] 電話 076-429-2114、電子メール

[背景・ねらい]

農業技術センターでは、DNA マーカーを利用した水稲品種判別技術を既に開発している（平成 12 年度 普及に移す技術）。しかし、これまでの判別技術は、再現性の高い結果を得るには純度の高い DNA を抽出する必要があり、判別精度及び迅速性に欠ける。そのため、大量解析を前提とする種子純度管理のような場面では適用が難しかった。そこで、この欠点の改良に加え、自然交雑個体の識別も可能となるよう品種判別技術を改良する。

[成果の内容・特徴]

1. 使用する DNA マーカーを優性型から共優性型に変更することにより、従来法に比べ、簡易かつ再現性が高い品種判別を行うことができる。また、判定までに要する時間が短くなり、特に大量サンプル解析時の判定時間が大幅に短縮できる（表 1）。
2. 水稲では、表 2 に示す DNA マーカー 10 個を組み合わせることで、富山県水稲奨励品種および国内の主要な品種の計 20 品種を判別することができる。
3. 大豆では、DNA マーカー「AT-6-95」で、「エンレイ」と「オオツル」を判別できる（表 2）。
4. この品種判別技術では、判定方法がバンドサイズの違いに基づくことから、異品種混入か交雑個体であるのかを識別できる（図 1）。また、交雑個体が F1 の場合、水稲 20 品種内では両親の特定も可能である。

[成果の活用面・留意点]

1. 種子生産において、迅速に混種の有無及び異茎の品種特定が可能になり、純度の高い種子供給体制に活用できる。
2. 活用例として、コシヒカリとてんたかくの混入は 1 つの DNA マーカー（RM6329 等）で判別することができる。
3. 今回調査した品種以外の品種判別を行う場合でも、多型情報を調査をして、マーカー数を増やすことにより、適応可能である。
4. 原品種からの突然変異による品種・異茎については、原品種と判定されることがあるので注意が必要である（例：コシヒカリとミルククイーンは同じバンドパターンを示す）。また、20 品種以外の品種がこの 20 品種と判定される可能性もある。

(様式 1)

[具体的データ]

表 1 従来法との比較

	改良法	従来法
使用するマーカーの性質	共優性	優性
バンドの見方	バンドサイズの違いで判定	バンドの有無で判定
交雑個体の判別	可	不可
再現性	◎	○
DNA抽出の簡易性	○	×
迅速性	○	△
大量解析	○	×
1サンプル判別時間	8時間程度	10時間程度
100サンプル判別時間	9時間程度	15時間程度

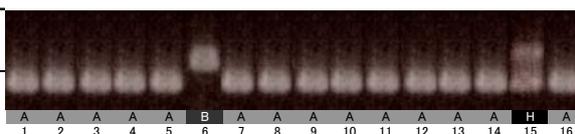


図 1 コシヒカリ (A 型) にてんたかく (B 型) が混入している場合のバンド写真

【判定方法】

- ・1~5、7~14、16 レーンは A 型バンドを示すので、「コシヒカリ」と判定できる。
- ・6 レーンは B 型バンドを示すので、「てんたかく」と判定できる。
- ・15 レーンは A 型 B 型の両方のバンドがみられるので、交雑個体と判定できる。

表 2 水稲・大豆品種を判別するマーカーとそのバンドパターン

マーカー名	RM6329	RM7076	RM2197	RM5916	RM8107	RM6759	RM1355	RM1973	RM3882	RM7178	AT-6-95
1 コシヒカリ	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	-
2 ササニシキ	A	B	B	B	A	A	A	A	A	A	-
3 ヒノヒカリ	A	B	B	B	A	A	B	A	A	A	-
4 ひとめぼれ	B	A	A	A	A	B	A	A	A	A	-
5 てんたかく	B	A	A	A	A	B	A	A	A	B	-
6 こがねもち	B	A	A	A	B	A	A	A	A	A	-
7 富山67号	B	A	B	A	A	A	A	A	A	A	-
8 とがとおめ	B	B	A	A	A	A	A	A	A	A	-
9 あきたこまち	B	B	A	B	A	A	A	A	A	A	-
水稲 10 ハナエチゼン	B	B	A	B	A	A	A	A	A	B	-
11 五百万石	B	B	A	B	B	B	B	B	B	A	-
12 雄山錦	B	B	B	A	B	A	B	A	A	A	-
13 カグラモチ	B	B	B	A	B	B	A	A	A	A	-
14 滋賀羽二重糯	B	B	B	A	B	B	B	B	B	A	-
15 新大正糯	B	B	B	B	B	A	B	A	A	A	-
16 日本晴	B	B	B	B	B	A	B	A	B	A	-
17 マンゲツモチ	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	-
18 らいちょうもち	B	B	B	B	B	B	A	B	A	A	-
19 山田錦	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	-
20 とみちから	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	-
大豆 21 エンレイ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
22 オオツル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Y

(注) 表中のアルファベットは同一アルファベット間と同じバンドパターンであることを示す。水稲では「コシヒカリ」と同じバンドパターンを示すものを「A」、大豆では「エンレイ」のバンドを「X」と表記した。この水稲判別用の 10 マーカーは、いずれも 20 品種が A、B の 2 種類のバンドパターンしかない。

使用した水稲判別用の DNA マーカーの塩基配列情報は <http://rgp.dna.affrc.go.jp/> 等で公開されている。大豆判別用の DNA マーカーの塩基配列情報は福田ら (2007. 北陸作物報 42) に記載した。

[その他]

研究課題名：原種純度管理システムの構築

予算区分：県単

研究期間：2006 年度 (2005~2006 年度)

研究担当者：表野元保、福田真紀子、木谷吉則、宝田研 (農業技術課)、蛭谷武志、小島洋一朗、舟根政治

発表論文等：北陸作物学会報第 42 報 共優性 DNA マーカーを用いた大豆品種判別

(様式2)

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 水稻ダイズ輪作圃場においてヘアリーベッチを鋤込むことにより、ダイズの葉の老化が遅れることで同化能力が維持され、窒素吸収量の増加に伴い収量が増加し、ちりめんじわ粒の発生が少なくなる。

[キーワード] ダイズ、ちりめんじわ粒、ヘアリーベッチ、残葉数、窒素吸収量

[担当場所・課] 農業技術センター・農業試験場・土壌肥料課

[連絡先] 電話 076-429-5248、電子メール dojyou@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

近年、ダイズの生産振興が図られるなか、収量の低迷や、しわ粒の増加による検査等級の格下げが大きな問題となっている。そして、しわ粒の中でも、ちりめんじわ粒の発生については窒素供給不足との関係が指摘されていることから、生育期間中の窒素供給を目的に緑肥であるヘアリーベッチを鋤込み、それがダイズの収量およびちりめんじわ粒発生に及ぼす影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. ダイズの作付け前にヘアリーベッチを鋤込むことにより収量が増加し、ちりめんじわ粒の発生率が低くなる(表1)。
2. ヘアリーベッチの鋤込みにより、開花期から最大繁茂期にかけての窒素吸収量が対照区に比べて大きく増加し、その後成熟期にかけても高く維持される(図1)。また、ヘアリーベッチのすき込みにより生育後期の残葉数が対照区に比べて多くなり、老化の進行が抑制される(図2)。
3. ヘアリーベッチを土壌に添加して畑条件で培養すると、土壌のみの場合に比べて窒素発現量は大きく増加するが、4週目までだけでなく、4週から10週目にかけての窒素発現量も高く維持され、生育後半にかけての窒素供給は持続する(図3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 田畑輪換におけるダイズ作付け時に適用する。
2. ダイズちりめんじわ粒の発生をさらに軽減するためには、適期収穫など、他の技術と併せて活用する。
3. ヘアリーベッチは前年の水稻収穫後から10月上旬にかけて播種を行うことが望ましく、播種量は4kg/10aとする。播種後の出芽・苗立ち、初期生育を確保するために排水対策を確実に実施する。また、ヘアリーベッチの鋤込みはロータリーを用いて2回の耕起を行うと均一に鋤込むことができる。

(様式 2)
[具体的データ]

表1 ヘアリーベッチ鋤込みによる収量、しわ粒率の変化

		基肥 N kg/10a	ヘアリーベッチ 鋤込み量(t/10a)	収量 kg/10a	しわ粒率(%)		
					全体	ちりめん	亀甲
H17	ヘアリーベッチ区	0.0	1.2	427	23.6	20.9	4.6
	対照区	2.0	0.0	397	33.5	30.6	5.4
H18	ヘアリーベッチ区	0.0	2.7	296**	37.9	28.7*	14.0
	対照区	2.0	0.0	229**	43.2	38.2*	10.0

注) H17富山市石田圃場、中粗粒灰色低地土壌、ダイズ作付回数2回/10年、ヘアリーベッチ鋤込み窒素量6.2kgN/10a
H18富山市吉岡圃場、中粗粒灰色低地土壌、ダイズ作付回数6回/11年、ヘアリーベッチ鋤込み窒素量17.2kgN/10a
表中の鋤込み量は生草重で表記。植物体の水分はH17、H18ともに83%

ヘアリーベッチはダイズ播種の前日にフレールモアで細断の後、ロータリーで鋤込みを行った

** 1%水準、* 5%水準で有意差

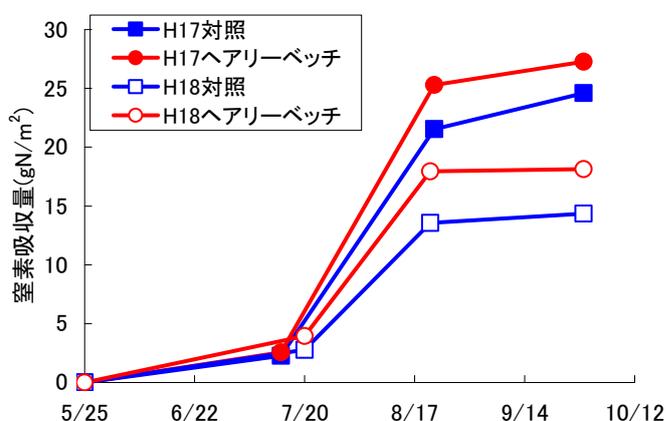


図1 窒素吸収量の推移

窒素吸収量は開花期、最大繁茂期、成熟期に調査
H17富山市石田圃場、開花期(7/14)最大繁茂期(8/22)成熟期(9/29)
H18富山市吉岡圃場、開花期(7/19)最大繁茂期(8/21)成熟期(9/29)

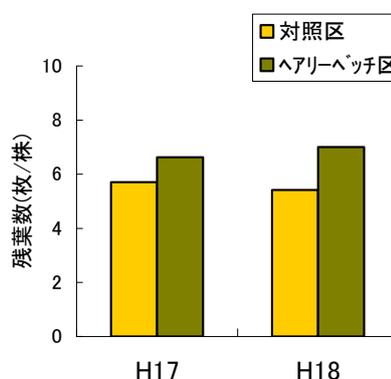


図2 生育後期の残葉数の比較
H17富山市石田圃場、残葉数調査(9/20)
H18富山市吉岡圃場、残葉数調査(9/15)

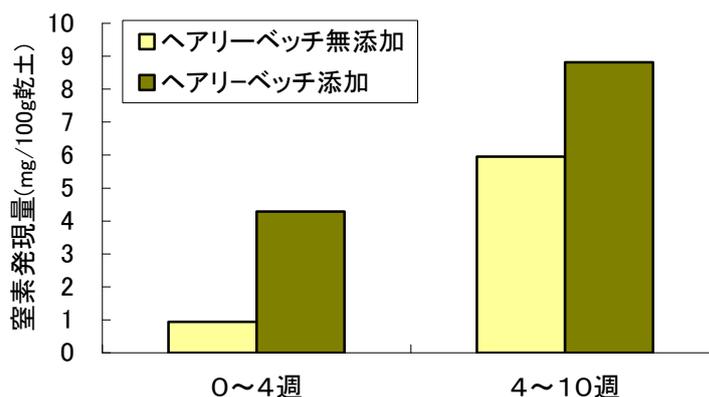


図3 ヘアリーベッチの添加による硝酸態窒素の発現量の変化

注) 富山市吉岡圃場の土壌を用い、ヘアリーベッチ添加処理は生土100g(水分24%)
に対し、ヘアリーベッチ2g(fresh weight)の割合で添加し、恒温器にて30℃で畑培養

[その他]

研究課題名：北陸地域に多発するダイズしわ粒の発生防止技術の開発

予算区分：受託（先端技術を活用した農林水産研究高度化事業）

研究期間：2006年度（2004～2006年度）

研究担当者：板谷聡、沼田益朗（農業技術課）、岡山清司（退職）、小池潤

発表論文等：なし

○ 普及上参考となる技術

[タイトル] ダイズリゾクトニア根腐病菌のイネとの伝染環

[要約] ダイズリゾクトニア根腐病菌（菌糸融合群：AG-2-2）とイネ褐色紋枯病菌とは、交互接種でイネとダイズに病原性があり、かつ同様の病徴を呈することから、両菌は同一である。また、イネ紋枯病菌（AG-1）はダイズに寄生して、根腐れと葉腐れの症状を引き起こす。

[キーワード] ダイズリゾクトニア根腐病、イネ褐色紋枯病、イネ紋枯病、病原性、伝染環

[担当場所・課] 農業技術センター・農業試験場・病理昆虫課

[連絡先] 電話 076-429-5249、電子メール byoukonka@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

ダイズは水田転作の基幹作物であり、安定生産のためには、生育初期の阻害要因を回避する技術対策が重要である。ダイズの初期立枯性病害として、本県では近年、茎疫病のほかに、新たに *Rhizoctonia* 属菌の菌糸融合群 AG-2-2 菌による根腐病の発生被害が増加しており、その早急な防除対策が求められている。また、ダイズでは菌糸融合群 AG-1 菌によるリゾクトニア根腐病も発生するが、イネ紋枯病（AG-1 菌）との関係は明らかでない。

そこで、*Rhizoctonia* 属菌に起因するイネの褐色紋枯病および紋枯病とダイズのリゾクトニア根腐病との関係について伝染環の観点から究明する。

[成果の内容・特徴]

1. ダイズリゾクトニア根腐病菌（AG-2-2）は、接種でイネ株元の葉鞘に暗褐色不正形病斑を生じる。この病徴は、イネ褐色紋枯病菌の接種により生じる病徴と同じである（図 1-a、表 1）。
2. イネ褐色紋枯病菌は、接種でダイズに出芽不良や生育不良および著しい根腐症状を呈する。この病徴は、ダイズリゾクトニア根腐病菌（AG-2-2）の接種により生じる病徴と同じである（図 1-b、表 2）。
3. イネ紋枯病菌は、接種でダイズに出芽不良や生育不良および著しい根腐症状を呈するとともに、葉腐症状（矢印）を併発する（図 1-c、表 3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 水田転換畑ダイズの栽培時における本病に対する薬剤対応等、事前の発生抑止策に活用できる。
2. 本県のダイズで発生しているリゾクトニア根腐病の病原菌は、菌糸融合群 AG-1（イネ紋枯病菌と同一）は少なく、AG-2-2（イネ褐色紋枯病菌と同一）が多いことから、前作イネの褐色紋枯病の発生動向に留意する。

[具体的データ]



図1 ダイズリゾクトニア根腐病菌とイネの *Rhizoctonia* 属菌に起因する病原菌との交接種によるイネとダイズの病徴

- a: 品種「てんたかく」、ダイズリゾクトニア根腐病菌(TAC-03-Daizu51)
- b: 品種「エンレイ」、イネ褐色紋枯病菌(OOW4E)
- c: 品種「エンレイ」、イネ紋枯病菌(90W-14)

表1 ダイズリゾクトニア根腐病菌(AG-2-2)の接種によるイネの発病

病原菌	供試菌株	てんたかく		コシヒカリ		富山67号	
		発病 茎率(%)	病斑 ³⁾ 高率(%)	発病 茎率(%)	病斑 高率(%)	発病 茎率(%)	病斑 高率(%)
ダイズリゾクトニア 根腐病菌	TAC-03-Daizu51	18.4	30.9	9.5	33.3	17.1	38.0
	TAC-03-Daizu55	16.8	31.6	15.3	26.1	15.0	40.5
	TAC-03-Daizu57	18.6	29.8	0.7	25.5	18.2	44.1
	TAC-03-Daizu58	17.6	37.4	4.0	26.1	15.0	40.1
イネ褐色紋枯病菌	O3P	17.4	30.6	4.9	32.8	9.5	39.2
	OOW4E	0.7	25.8	1.7	20.1	1.8	32.5
	OOW5A	10.4	24.0	5.5	36.9	1.3	33.2
無接種	—	0	0	0	0	0	

注1) イネは2006年5月9日に圃場へ移植、病原菌はイネわら培地で28℃、3週間培養し、7月9日にイネ株内にイネわらを挿入接種した。
 注2) 発病調査はてんたかくが8月24日、コシヒカリが9月12日、富山67号が9月19日に行った。
 注3) 病斑高率 = 100 × (最上位病斑高(cm) / 発病株の草丈(cm))

表2 イネ褐色紋枯病菌の接種によるダイズの発病

病原菌	供試菌株	発病 苗率(%)	発病 ²⁾ 度
イネ褐色紋枯病菌	O3P	95.0	40.0
	OOW4E	100	91.3
	OOW5A	71.7	20.4
ダイズリゾクトニア 根腐病菌	TAC-03-Daizu51	100	99.2
	TAC-03-Daizu55	100	81.3
	TAC-03-Daizu57	100	97.5
	TAC-03-Daizu58	100	84.6
無接種	—	0	0

注1) 品種: エンレイ、病原菌は麦粒培地で28℃、3週間培養し、2006年6月13日に重量比0.5%で育苗用培土と混合して播種した。
 戸外に置き、7月4日に発病調査を行った。

注2) 胚軸及び根の褐変程度により、4段階に分類して発病度を算出した。

表3 イネ紋枯病菌の接種によるダイズの発病

病原菌 の種類	供試菌株名	接種量 (土壌重量比)	発病 苗率(%)	発病 ²⁾ 度
イネ紋枯病菌	90W-14	0.2%	93.3	81.3
	90W-14	0.5%	100.0	84.8
ダイズリゾクトニア 根腐病菌	TAC-03-Daizu52	0.2%	55.7	21.9
	TAC-03-Daizu52	0.5%	94.3	56.3
無接種	—	—	0	0

注1) 品種: エンレイ、病原菌は麦粒培地で28℃、3週間培養し、2006年8月25日に各重量比で育苗用培土と混合して播種した。
 戸外に置き、9月13日に発病調査を行った。

注2) 表2に同じ。

[その他]

研究課題名: 茎疫病等ダイズにおける初期立枯性土壌病害の発生生態究明と防除対策
 予算区分: 受託 (加工業務用2系)
 研究期間: 2006年度 (2006~2010年度)
 研究担当者: 向島博行、関原順子、坂田清華

○普及上参考となる技術

[タイトル] キャベツ栽培における紙マルチの利用とその効果

[要約] 水田転換畑における春播き夏穫りキャベツの作型では、紙マルチをマルチャーで畝上面に被覆することが可能で、特に表面に黒色カーボンを塗布した未晒紙の雑草抑制効果が高く、生育・収量は慣行並みとなる。

[キーワード] キャベツ、紙マルチ、雑草抑制、地温

[担当場所・課] 農業技術センター・野菜花き試験場・野菜課

[連絡先] 電話 0763-32-2259、電子メール yasaika@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

水田転換畑を活用したキャベツ栽培では、雑草の発生が多く特に株間の除草に手間がかかり省力化の妨げとなっている。対応策として、ポリエチレンや生分解性フィルムを用いた被覆栽培が試みられているが、廃プラスチック処理やコスト高が問題となって普及していない。そこで、比較的強度が高く安価な被覆資材として、果実袋に使用される紙を素材としたマルチ栽培の可能性を検討した。

[成果の内容・特徴]

- 1 未晒紙（以下「紙・白」）及び表面に黒色カーボンを塗布した未晒紙（以下「紙・黒」）はデンプン由来生分解性フィルム（以下「生プラ」）と比較して、フィルムの重さ、厚さ、貫入硬度は高い（表1）が、伸張性は低い。
- 2 成形ロータリに畝上面マルチャーを装着することで、畝成形との同時作業が可能である（図1）。栽培終了後のロータリでのフィルム鋤込みは、爪への巻き込みなどなく、作業性に問題はない。
- 3 紙マルチを被覆した畝面下10cmの地温は、慣行よりも日較差が小さく、夜温が上昇する。この傾向は紙・白よりも紙・黒で顕著である（図2）。
- 4 雑草発生量に関しては、紙・白、紙・黒ともに慣行よりも大幅に抑草され、効果は生プラと同程度である（図3）。畝上面のみの被覆であることから、畝肩を中心にイネ科雑草等が発生する。紙・白では、生育後半に条間から雑草が発生し、一部で草の押し上げによりフィルムに亀裂が生じることがある。
- 5 収穫したキャベツの球重は、生プラよりやや小さいものの、紙・白、紙・黒ともに慣行並みとなり、球重の揃いも慣行と同程度である（図4）。
- 6 夏播き秋穫り作型においてマルチ被覆後、半自動移植機の適応性を確認したところ、作業性、フィルムの耐候性ともに問題はない。生育は慣行よりも旺盛となり、球重、大玉収量ともに慣行以上となることから、適応性は高い（表2）。

[成果の活用面・留意点]

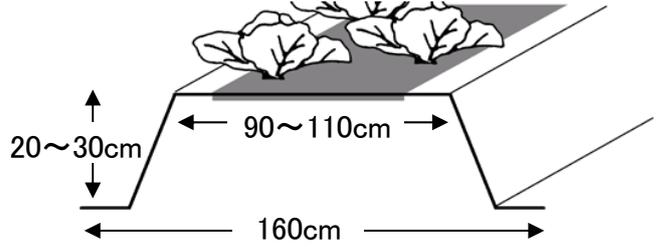
- 1 マルチ展張作業をスムーズに行うため、ほ場の砕土率をできる限り高める。
- 2 地際部の分解は、生分解性フィルムより早く進行する。定植後の活着を早め、速やかに葉を展開させることで耐候性が高まる。
- 3 夏播き秋穫り作型に应用する場合は、黒色カーボン塗布面を裏面として使用する。
- 4 紙製マルチは、日清オイリオ㈱とJA全農とつりの共同開発である。価格は、生分解性フィルムの半額程度の見込みで現在商品化を進めている。

[具体的データ]

表1 紙及び生分解性フィルムの特性比較

資材の主原料	重量 (g/m ²)	厚さ (mm)	貫入硬度* (g)
紙・白 未晒紙 (JA製)	56	0.07	722
紙・黒 表面に黒色カーボンを塗布した未晒紙 (JA製)	59	0.07	926
生プラ デンプン由来生分解性フィルム (T社製)	24	0.02	92

* 直径1mmの円柱を突き刺した際の最大荷重



フィルム幅 95cm
 畝成形 成形ロータリ (K社製 RT-417)
 フィルム展張 畝上面マルチャー (K社製 RT-414TM)
 定植 2005年4月22日

図1 畝成形同時上面マルチの概要

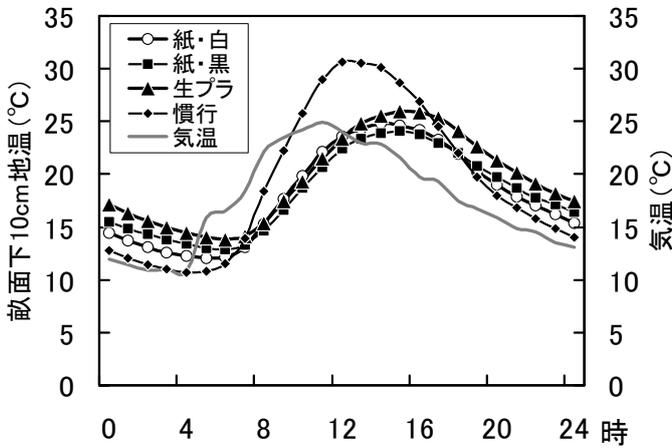


図2 地温の日較差 (2005年5月4日)

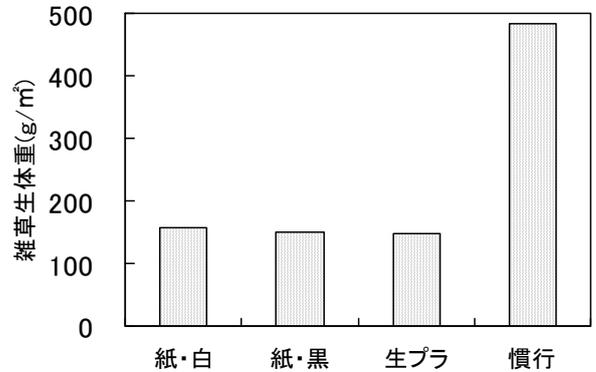


図3 雑草発生量の比較 (2005年6月23日: '中早生2号')

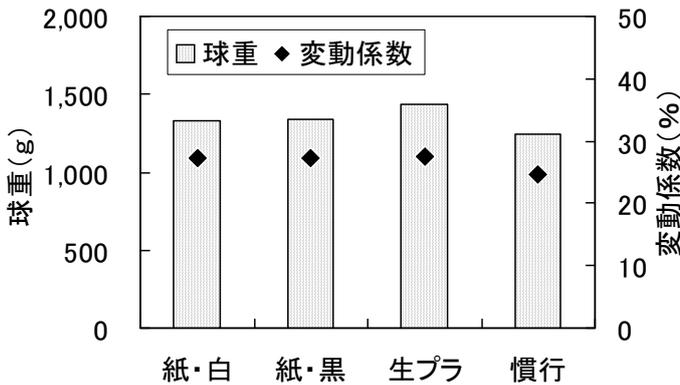


図4 収量性の比較 (2005年7月11日: '中早生2号')

表2 現地実証での収量性比較 (2006年11月13日)

	地上部重 (g)	最大葉		球重 (g)	L以上比率 (%)
		葉長 (cm)	葉幅 (cm)		
紙・黒	2,484	33.6	37.4	1,618	75.0
慣行	2,076	31.5	34.4	1,308	70.0

注) 実証場所 砺波市若林地区
 実証規模 1区75m²
 畝成形・被覆 図1参照
 品種 'YR藍宝'
 定植 2006年8月22日 (I社製半自動移植機)

[その他]

研究課題名: 転換畑に対応した高品質特産野菜の省力・低コスト生産技術確立試験

予算区分: 県単

研究期間: 2006年度 (2005~2006)

研究担当者: 布目光勇、北田幹夫

発表論文等: 北田・布目他 (2006) 園芸学会雑誌 75 別 2

[具体的データ]

表1. は種から収穫までの栽培日数と積算温度

品種名	は種から収穫までの* ¹		開花から収穫までの* ¹	
	栽培日数 (日)	積算温度 (°C) * ²	栽培日数 (日)	積算温度 (°C) * ²
濃久丸	76	1733±88	33	832±49
快豆黒頭巾	76	1733±88	34	844±50
黒美月	79	1800±97	31	798±47
夏の装い	79	1800±129	33	828±59
黒船	79	1807±120	33	830±44
たんくろう	79	1807±120	33	837±70
濃姫	79	1807±120	33	836±63
美姫	79	1814±113	33	831±59

*1: 2006. 5. 9~2006. 6. 20 に約2週間間隔で4回は種し栽培したときの平均値
 収穫は株全体の莢が膨らんだ頃に行った
 *2: 日平均気温の積算温度 (アメダスデータ(砺波)から算出)

参考. は種日と開花・収穫日(2006年)

品種名	は種日	開花日	収穫日
快豆黒頭巾	5/ 9	6/27	8/ 4
	5/22	7/ 5	8/ 9
	6/ 5	7/14	8/15
	6/20	7/27	8/26
たんくろう	5/ 9	7/ 3	8/ 7
	5/22	7/ 8	8/14
	6/ 5	7/16	8/16
	6/20	7/30	8/28

表2. 積算温度に基づくおおよその収穫時期

品種名	は種~収穫 (約積算温度)	は種日	5/ 1	5/10	5/20	5/30	6/10
		濃久丸	開花日	6/20	6/27	7/ 4	7/12
快豆黒頭巾	開花~収穫 (約積算温度)	収穫日	7/27	8/ 1	8/ 7	8/14	8/22
		所要日数	87	83	79	76	73
黒美月*、夏の装い、 黒船、たんくろう、 濃姫、美姫	は種~収穫 (約積算温度)	は種日	5/ 1	5/10	5/20	5/30	6/10
		開花日	6/24	6/30	7/ 8	7/15	7/24
	開花~収穫 (約積算温度)	収穫日	7/30	8/ 4	8/10	8/17	8/25
		所要日数	90	86	82	79	76

注) アメダスデータ(日平均気温平年値、砺波)から試算、 * : '黒美月' は他の5品種に比べ開花日が約2日遅くなるが収穫日は同じ

表3. 商品収量と収穫時の生育状態

品種名	商品収量(kg/10a) * ¹		主茎長* ¹ (cm)	節数* ¹	分枝数* ¹
	もぎ莢* ²	枝付き			
黒船	832	1286	41	9.2	4.4
濃姫	813	1216	39	9.1	4.1
黒美月	770	1218	40	9.3	5.1
たんくろう	764	1216	39	8.9	4.6
夏の装い	751	1152	36	8.9	4.5
快豆黒頭巾	711	1147	33	7.7	5.2
美姫	710	1158	40	9.2	4.5
濃久丸	682	1070	33	7.6	4.9

*1: 2006. 5. 9~2006. 6. 20 に約2週間間隔で4回は種し栽培したときの平均値
 *2: 出荷規格(3粒莢+2粒莢)から算出

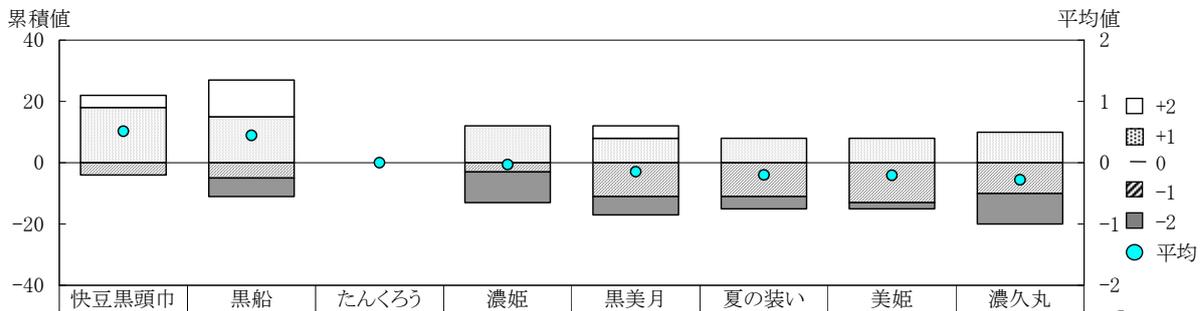


図1. 食味評価点の累積値と平均値

実施日: 2006. 8. 24

対象: 36人

(男性15人, 女性19人, 不明2人
 10代1人, 20代3人, 30代6人,
 40代4人, 50代以上14人, 不明1人)

評価: 'たんくろう' を基準(0)としたときの食味を「おいしい(+2)」「おいしい(+)」「おいしい(0)」「おいしい(-)」「おいしい(-2)」の5段階で評価

[その他]

研究課題名: 地産地消に向けた野菜栽培技術開発
 予算区分: 県単
 研究期間: 2006年度(2005~2006年度)
 研究担当者: 石丸明恵、梅林智美(現農業技術課)、北田幹夫
 発表論文等: なし

○普及上参考となる技術

[タイトル] 春どり一本ネギの適応品種

[要約] ‘羽緑一本太’は抽台しにくく春どり作型に向く一本ネギで、栽植密度を 60 本/m で定植すると収量性が高い。

[キーワード] ネギ、春どり、一本ネギ、追肥、品種、抽台

[担当場所・課] 農業技術センター・野菜花き試験場・野菜課

[連絡先] 電話0763-32-2259、電子メールyasaika@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

本県の 4～5 月に収穫される分けつ性の春どりネギは、品質面で劣る上に収穫前の抽台が問題となっている。そこで一本ネギにおいて越冬前の栽培管理や品種の見直しによって、抽台をできるだけ遅らせ、4～5 月に安定的に出荷できる技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 一本ネギの‘羽緑一本太’は収量性が高く抽台率も低いことから春どりネギ作型に最も適する（表 1）。
2. ‘羽緑一本太’は他品種よりも抽台しにくく、葉鞘径の揃いが良い。また、栽植密度を 60 本/m にすれば最も収量性が高まり、5 月上旬から収穫できる（表 2）。
3. 春どり作型では越冬前追肥量が多くなるほど越冬後の花茎長は短くなるが、多すぎると越冬中に腐敗株が増加し収穫本数が少なくなる（表 3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 本県の畑地及び水田転換畑における春どりネギの作型に適用する。
2. 越冬作型なので排水対策は徹底して行う。
3. 融雪後、葉の損傷部分からの病害を回避するため防除を行い、生育を促進するため速やかに追肥を行う。
4. ‘羽緑一本太’においても5月中旬から徐々に抽台してくるので、花茎の伸び方を確認しながら収穫する。

[具体的データ]

表1 春どりネギの品種、播種時期の違いと収量の関係(2005/5/11)

播種日	品種	葉鞘長 (cm)	葉鞘径 (mm)	調製重 (g/本)	L以上率 (%)	収穫本数 (本/m)	収量* (t/10a)	抽台率 (%)	
2004/5/15	一本ネギ	羽緑一本太	35	16.4	129	42	48	3.7	0
		長悦	29	13.0	69	37	37	1.4	8
		長宝	27	14.8	94	38	38	0.5	77
	分けつ性ネギ	春川1M	30	11.6	65	39	82	3.1	3
		吉晴	27	9.8	35	31	77	1.6	0
		羽緑一本太	29	14.0	91	40	43	2.4	0
2004/6/15	一本ネギ	長悦	27	13.8	82	35	48	2.4	1
		長宝	23	14.9	96	38	28	0.1	93
		春川1M	26	10.6	52	32	58	1.6	12
	分けつ性ネギ	吉晴	25	12.4	67	33	43	1.7	0

(注) 定植：2004/7/15(50本/m)、基肥：N-P₂O₅-K₂O =12-12-12(kg/10a)、越冬前以外の追肥：N-P₂O₅-K₂O =12-12-12(kg/10a)
2004/8/27、9/5、9/17、2005/4/8に分けて施用。越冬前追肥：N-P₂O₅-K₂O =3-3-3(kg/10a) 2004/10/7、10/19、11/21に分けて施用。
*収量は出荷規格内の合計収量(以下同じ)

表2 春どりネギの一本ネギ品種、栽植密度の違いと収量の関係(2006/5/16)

品種	栽植密度 (本/m)	葉鞘長 (cm)	葉鞘径* (mm)	調製重 (g/本)	L以上率 (%)	収穫本数 (本/m)	収量 (t/10a)	抽台率(%)	
								5/16	5/27
羽緑一本太	60	33.1	16.0±2.9	132	40	60	3.2	0	46
	40	31.6	18.3±2.4	160	76	42	2.7	0	40
	20	30.6	21.3±1.9	212	91	22	1.9	0	22
長悦	60	29.0	14.2±3.9	91	19	52	1.9	4	72
	40	30.2	16.2±3.7	108	53	38	1.6	0	68
	20	28.8	17.5±3.7	127	47	34	1.9	24	64

(注) 播種：2005/5/15、定植：2005/7/10(50本/m)、基肥：N-P₂O₅-K₂O =12-12-12(kg/10a)、追肥：N-P₂O₅-K₂O =12-12-12(kg/10a)
2005/8/10(3kg/10a)、9/10(3kg/10a)、10/10(1.5kg/10a)、11/30(1.5kg/10a)、2006/3/30(3kg/10a)に分けて施用。

*平均値±標準偏差

表3 春どりネギの越冬前追肥量と花茎長、収量の関係(2005/5/11)

越冬前追肥窒素量 (kg/10a)	品種	2005/3/28 花茎長(cm)	葉鞘長 (cm)	葉鞘径 (mm)	調製重 (g/本)	収穫本数 (本/m)	収量 (t/10a)	抽台率 (%)
0	長悦	0.8	33.4	16.1	113	43	2.7	5
	長宝	12.3	32.4	16.9	134	45	0.8	77
3*	長悦	0.2	33.4	16.2	122	40	2.8	3
	長宝	8.6	29.1	16.2	119	40	0.9	69
6**	長悦	0.1	30.2	15.5	109	35	2.3	1
	長宝	6.9	29.1	17.1	127	33	0.7	73

(注) 播種：2004/5/20、定植：2004/7/15(50本/m)、基肥：N-P₂O₅-K₂O =12-12-12(kg/10a)、越冬前以外の追肥：N-P₂O₅-K₂O =12-12-12(kg/10a) 2004/8/27、9/5、9/17、2005/4/8に分けて施用。

* 2004/10/7、10/19、11/21に各1kgずつ施用

** 2004/10/7、10/19、11/21に各2kgずつ施用

[その他]

研究課題名：特産白ネギの高品質周年生産技術の確立

予算区分：県単

研究期間：2006年度(2004~2007年)

研究担当者：藤井均、布目光勇、北田幹夫

発表論文等：なし

(様式 2)

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 夏秋小ギクにおいて電照抑制栽培を行っても開花に年次変動が見られるのは、つぼみの大きさが約 4~6mm の時に、約 30℃以上の昼の高温に遭遇すると花芽分化・発達が抑制され、開花が遅延するためである。

[キーワード] 夏秋小ギク、高温、つぼみの大きさ、開花遅延

[担当場所・課] 農業技術センター・野菜花き試験場・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259、電子メール kakika@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい] 本県小ギク栽培面積の 70%を占める夏秋小ギクの栽培は、開花が気象条件に左右されやすく、また、植物成長調節剤や電照抑制栽培によって花芽分化の開始を調節しても開花に年次変動が見られ、不安定な経営となっている。そこで、夏秋小ギクの生育・開花に及ぼす気象要因を明らかにし、小ギク栽培の経営の安定化に資する。

[成果の内容・特徴]

- 1 夏秋小ギクでは、電照抑制栽培によって花芽分化の開始を調節しても開花に年次変動が見られる(図 1)。
- 2 夏秋小ギク ‘みのる’をハウスで電照抑制栽培すると、露地栽培及び露地電照抑制栽培より開花が遅れる(図 2)。
- 3 夏秋小ギクにおける摘心から発らい期までの積算気温と平均開花日との間に相関はあるが(データ略)、発らい期から開花期までの積算温度と平均開花日との間には相関がない(図 3)。
- 4 夏秋小ギクの開花が遅延するハウスでは、露地と比較して昼温が高くなっていることから、発らい期から開花期までの生育に影響を及ぼしている気象要因は昼温である(図 4)。
- 5 発らい期から開花期までの生育期間のうち昼温の影響を受けやすい時期は、つぼみの大きさが約 4~6mm 前後の大きさで、昼温が約 30℃以上の時である(図 4、5、6)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 成果の活用方法
 - 1) 発らい期の情報に基づき、市場・実需者等へ正確な出荷情報の提供を行い有利販売に資する。
 - 2) 開花及び出荷予測は、発らい期前後の気象情報を基に、「対話型ノンパラメトリック DVR 法」を用いて予測する。
- 2 留意点
 - 1) 発らい期前後の気象条件を気象庁の予報や圃場での気温の測定等により把握する。
 - 2) 発らい期前後とは、生長点を覗きこんだ時に、つぼみが目視できる状態(つぼみの大きさが約 2~4mm)の時期である。
 - 3) 発らい期前後に日最高気温で 30℃以上が予想され、開花遅延の恐れがある場合は、寒冷紗等遮光資材の被覆や頭上灌水等により、生長点付近の高温回避に努める。
 - 4) 「対話型ノンパラメトリック DVR 法」は、竹澤らの職務作成プログラム(P 第 7 6 7 2 号-1)であるため、利用許可を受けている農業技術センターにおいて生育開花予測を行う。

(様式 2)

[具体的データ]

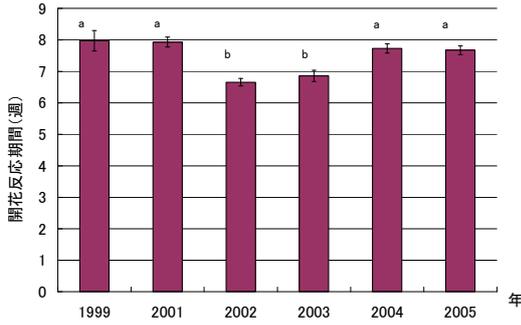


図1 夏秋小ギク電照抑制栽培における年度別開花状況
Tukey-Kramer test $p < 0.05$, $n=30$ 、により異なるアルファベット間に有意差あり

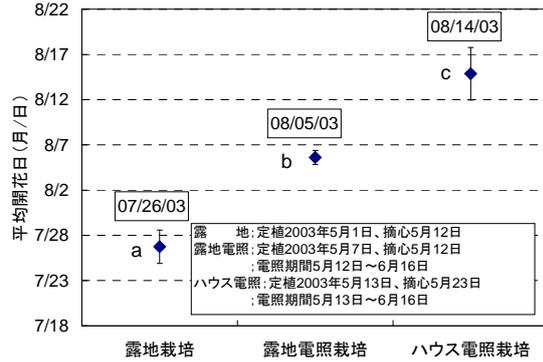


図2 夏秋小ギクの栽培環境が平均開花日に及ぼす影響
Tukey-Kramer test $p < 0.05$, $n=50$ 、により異なるアルファベット間に有意差あり、品種 'みのる' (2003)

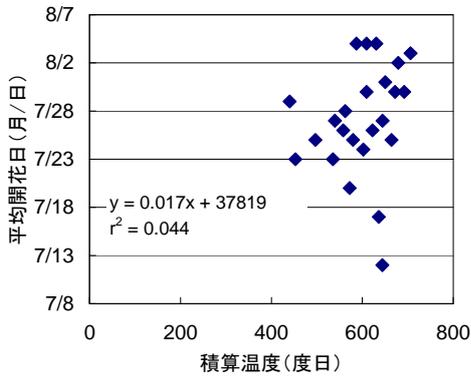


図3 夏秋小ギクの発らい期から開花期にかけての積算温度と平均開花日との関係 $n=29$
(2003)

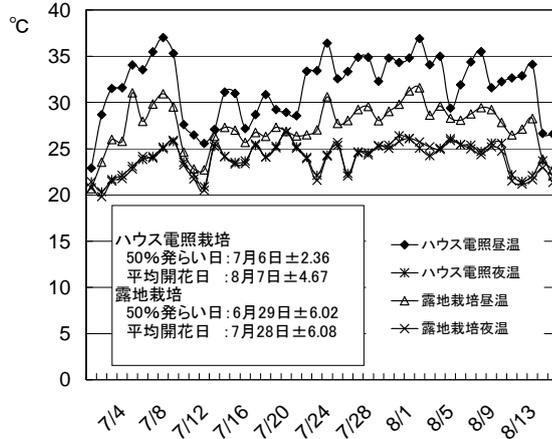


図4 夏秋小ギクの栽培環境の違いに見られる発らい期以降の昼温及び夜温 (2004)

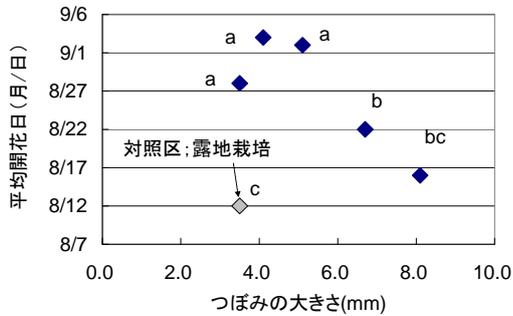


図5 夏秋小ギクにおける高温遭遇時のつぼみの大きさが開花に及ぼす影響
Tukey-Kramer test $p < 0.05$, $n=30$ 、により異なるアルファベット間に有意差あり (2002)

[その他]

研究課題名：小ギクの生育開花予測技術の開発
予算区分：県単

研究期間：2006年度 (2003~2006年度)

研究担当者：島 嘉輝、伊山幸秀、谷口操枝 (砺波農普)

発表論文等：1. Shima, Y., Taniguchi, M., and Sato, K. (2006) Effect of environmental conditions after long day treatment on the flowering of summer-autumn flowering small-flowered chrysanthemums. HORTIMODEL2006, PROGRAMME AND BOOK OF ABSTRACTS : 69.

2. 関東東海北陸農業研究成果情報：ノンパラメトリック DVR 法を利用した夏秋小ギクの開花予測法 (普及参考)

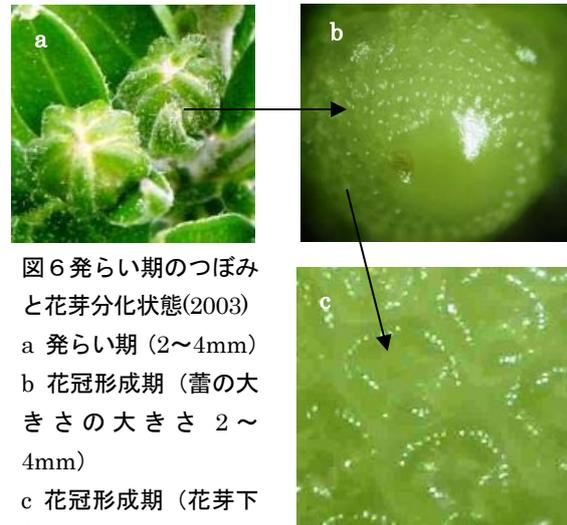


図6 発らい期のつぼみと花芽分化状態(2003)
a 発らい期 (2~4mm)
b 花冠形成期 (蕾の大きさの大きさ 2~4mm)
c 花冠形成期 (花芽下部における小花の雄しべ雌しべの分化)

○普及上参考になる技術

[タイトル] チューリップ球根の土壌水分管理法

[要約] チューリップ球根生産において、従来の摘花期から黄葉期までの土壌水分管理に加えて、4月上旬の展葉期から摘花期までの期間も、**pF 2.0** を目標に土壌水分管理を行うことによって、安定した球根収量を確保することができる。

[キーワード] チューリップ、球根、収量、土壌水分、**pF**

[担当場所・課] 農業技術センター・野菜花き試験場・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259、電子メール kakika@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

現在、チューリップ球根生産では、主球の肥大性向上とほ場裂皮の発生抑制のため、球根肥大期である摘花後から黄葉期にかけて、**pF2.0** を目安に畝間灌水が行われている。しかし、近年、4月上旬の展葉期以降の降水量が少ない年には球根単収が低くなっていることから、開花期前後の土壌水分管理が球根肥大に及ぼす影響について、雨除けドレンベッド栽培により検討した。

[成果の内容・特徴]

1. 4月上旬の展葉期から6月の黄葉期までの土壌水分を中水分 (**pF2.0**) で維持すると、開花2週間前から開花3週間後までの期間で水分要求量 (灌水量) が高くなり、乾物重も増加する (図1)。
2. 水分要求量が高い開花2週間前から開花3週間後の土壌水分を中水分 (**pF 2.0**) で管理した場合、開花3週間後以降の土壌水分を中水分にすると、球周10cm以上の出荷球数が増加する (図2)。
3. 開花2週間前から開花3週間後の土壌水分を低水分 (**pF 2.5**) で管理した場合、開花3週間後以降の土壌水分を高く維持するほど出荷球数が増加するが (図3)、ほ場裂皮も増加する (データ略)。
4. 開花2週間前から開花3週間後の土壌水分を高水分 (**pF 1.5**) で管理すると、開花3週間後以降の土壌水分を中から低水分にすると出荷球数が多くなる (図4)。
5. チューリップ球根栽培において、従来の摘花後から黄葉期までの土壌水分維持に加えて、4月上旬の展葉期から摘花後までの期間も畝間灌水により **pF 2.0** を目安に水分管理を行うことで、安定した球根収量を確保できる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 成果の活用方法
 - 1) 降水量の少ない年における球根肥大手法の一つとして位置づけることにより、安定した球根生産を図る。
- 2 留意点
 - 1) 雨水が停滞するほ場など排水不良田では腐敗球の発生が懸念されるので、事前に排水対策を十分に行う。灌水は、地温の低い夕方または早朝に水深10cmを目安に行い、灌水後はすみやかに排水する。
 - 2) **pF** 計の設置は畝の先端や肩付近を避け、畝の中央、深さ20cmの位置に埋設する。

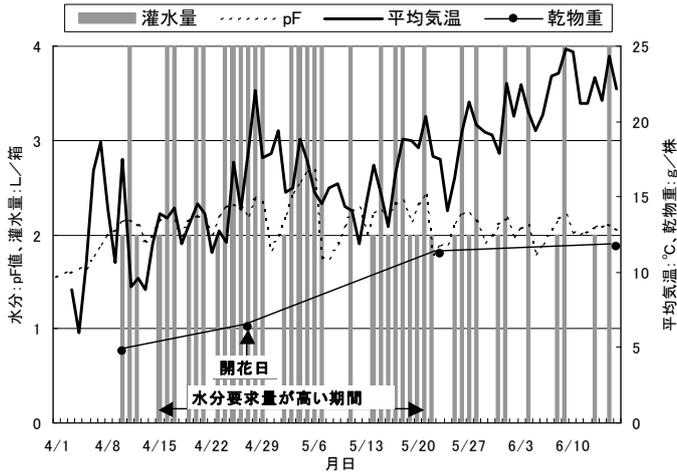


図1 灌水量と乾物重の推移*

(全期間: 中水分管理 = pF2.0)

※: 供試品種: 春天使 (開花日: 2005年4月27日)

栽培土壌: 山土+腐葉土

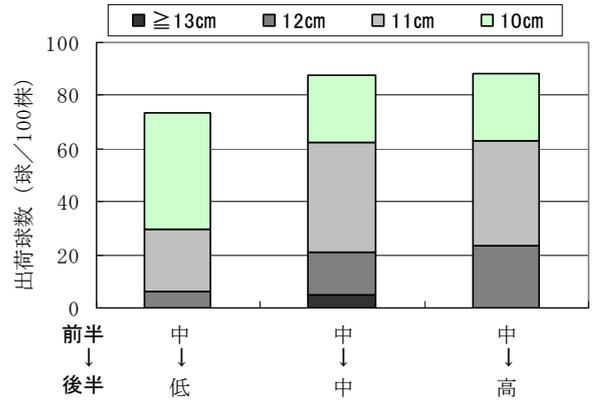


図2 ほ場の土壌水分管理と球根収量***

(前半: 中水分 = pF2.0)

※※: 供試品種: カムバック、栽培土壌: 田土+腐葉土

2006年4月1日 (萌芽期) ~ 4月15日までは中水分管理

前半 (開花2週間前~開花3週間後; 4月15日~

5月20日) → 後半 (~黄葉期; 5月20日~6月9日)

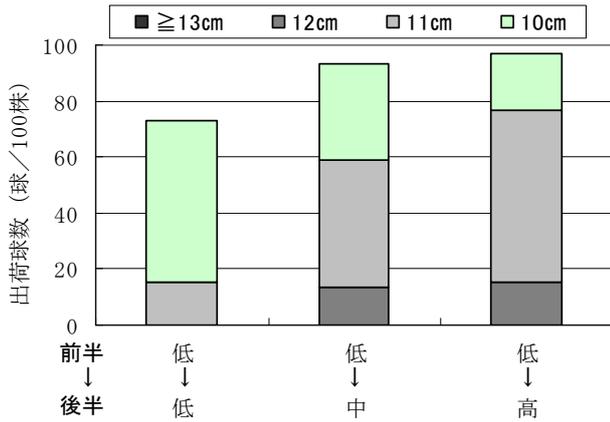


図3 ほ場の土壌水分管理と球根収量***

(前半: 低水分 = pF2.5)

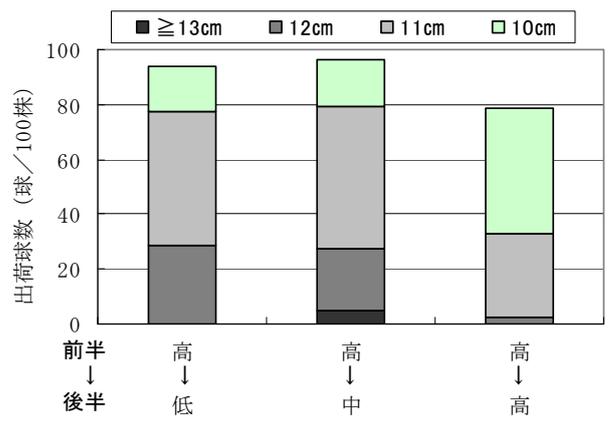


図4 ほ場の土壌水分管理と球根収量***

(前半: 高水分 = pF1.5)

土壌水分管理目標値 (頭上灌水の目安)	
低水分 pF2.5	(pF2.6 以上で灌水)
中水分 pF2.0	(pF2.1 以上で灌水)
高水分 pF1.5	(1日2回、毎日灌水)

[その他]

研究課題名: チューリップ遅植え技術の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2006年度 (2003~2005年度)

研究担当者: 井上徹彦、池川誠司 (環境科学セ)、高尾麻実、辻 俊明

発表論文等:

(様式 2)

○普及上参考となる技術

[タイトル] 果樹せん定枝チップの土壌表面施用法

[要約] 簡易な方法により 1 年以上腐熟化したせん定枝チップは、樹園地土壌に表面施用すると樹体生育が促進され、有機物資材として有効利用できる。また、粉碎直後の生チップでも、1 樹園地で発生する程度のせん定枝量であれば表面施用しても樹体生育等に及ぼす影響は小さく、簡易な処理方法として有効である。さらに複数年継続することで、腐植含量の増加が図れる。

[キーワード] 粉碎せん定枝チップ、土壌表面施用

[担当場所・課] 農業技術センター・果樹試験場

[連絡先] 電話 0765-22-0185、電子メール kajyushi@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

果樹栽培において、冬季のせん定作業により発生する 200kg~600kg/10a のせん定枝の処理はこれまでほとんどが焼却されてきた。しかし、現在、環境への影響等の問題により焼却処理が困難になっており、農家等からせん定枝の有効な処理方法の確立が強く要望されている。

そこで、せん定枝を粉碎してチップ化し、果樹園への有効な土壌表面施用法を開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 粉碎直後のせん定枝チップ(生チップ)の C/N 比は異樹種間でほとんど差がない。これらをブルーシートで被覆し 1 年間野積みするだけの簡易な方法により、どの樹種においても適度に腐熟化され、C/N 比が 30 近くまで減少する(図 1)。
- 2 1 により腐熟化したせん定枝チップは 10a 当り 600kg を園地土壌に表面施用すると樹体生育が促進され、肥料効果を有する有機物資材として有効利用が可能である(表 1)。
- 3 10a 当り 600kg の生チップを 3 年間施用した場合、年次とともに土壌中の腐植含量がやや増加する。また、10a 当り 300kg 施用の 10 年分に相当する 3,000kg の生チップを一括施用した場合でも腐植含量が年次とともに増加することから、生チップを複数年継続して表面施用することで、土壌中の腐植含量の増加を図ることができる(図 3)。
- 4 生チップを樹園地の表面に施用した場合、10a 当たり 600kg まで施用しても新梢生長、果実品質、及び土壌中の窒素含量に及ぼす影響は小さく、簡易な処理方法として有効である(表 2、表 3、図 2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 本成果は生産現場においてせん定枝を有効的に土壌還元するための指標として用いることができる。
- 2 施用するせん定枝チップの腐熟化の有無は、生産者の栽培体系に応じて選択することができる。
- 3 未熟な有機物である生チップは白紋羽病菌の感染を助長する恐れがあるため、病歴のあるほ場への施用は控える。
- 4 [成果の内容・特徴]の 2 はニホンナシ、3, 4 はリンゴにおける成果である。
- 5 本成果の数値等は沖積砂壤土(中粗粒灰色低地土)の樹園地におけるものであり、土質が異なる樹園地では多少異なることが予想される。そのような樹園地でせん定枝チップを施用する際には、定期的に土壌分析を行い、有効性を確認することが望ましい。

(様式 2)

[具体的データ]

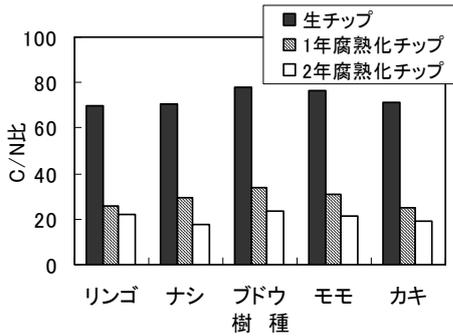


図1 樹種別のせん定枝チップの腐熟推移(2005)

表1 施用チップの腐熟度がニホンナシ「あきづき」の樹体生育に与える影響(2006)

施用資材 ^y	樹体生育量 ^z			
	幹周 (cm)	総新梢長 (m)	新梢本数 (本)	平均新梢長 (cm)
生チップ	17.5	31.5	36.0	87.5
1年腐熟チップ	19.1	38.9	37.0	105.1
2年腐熟チップ	19.9	52.4	52.8	99.2
牛フン堆肥	19.5	42.2	39.6	106.6
無施用	17.4	33.3	35.2	94.6

y: 施用資材は2006年4月に10a当たり600kgずつ施用した。
腐熟チップは粉碎後ブルーシートで被覆した状態で野積みしたものを使用した。

z: 樹体生育量は2006年12月に調査した。

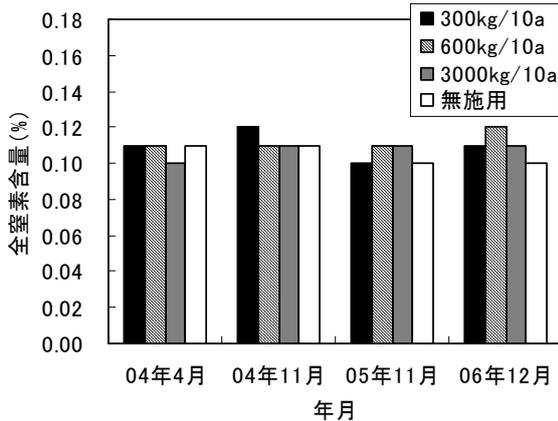


図2 生チップの施用量と土壤中の窒素含量の推移 (リンゴ「さんさ」園,2004~2006)

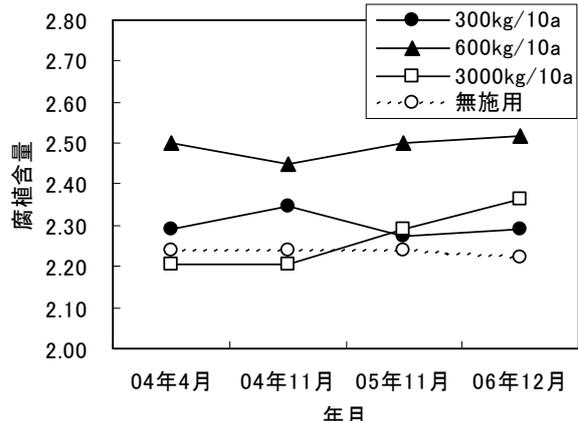


図3 生チップの施用量と土壤中の腐植含量の推移 (リンゴ「さんさ」園,2004~2006)

表2 生チップの施用量がリンゴ「さんさ」の樹体生育に及ぼす影響(2006)

チップ施用量 ^y	側枝上の新梢長 ^z		葉色 ^z (SPAD値)
	頂端新梢長 (cm)	総新梢長 (m)	
300kg/10a	25.3	23.0	38.5
600kg/10a	24.9	23.4	39.3
3000kg/10a	25.2	22.5	39.0
無施用	25.0	22.2	38.5

y: 300kg/10a、600kg/10aは2004~2006年の3年間の春に施用。
3000kg/10aは2004年の春に一括施用し、2005、2006年は無施用。
その他の肥料は3年間、一切施用していない。
z: 新梢長は12月に調査し、葉色は8月に調査した。

表3 生チップの施用量がリンゴ「さんさ」の果実品質に及ぼす影響(2006)

チップ施用量	果重 (g)	地色 ^y (指数)	デンプン ^z (指数)	着色面積 (%)	果実硬度 (lbs)	糖度 (Brix%)	酸度 (%)
300kg/10a	245	4.9	1.4	77	13.1	13.5	0.29
600kg/10a	251	5.1	1.4	71	12.8	13.2	0.31
3000kg/10a	248	5.3	1.2	75	13.4	13.3	0.26
無施用	247	5.1	1.3	71	13.2	13.6	0.26

y: 地色指数は「ふじ」地色カラーチャートにて評価。
z: デンプン指数は果実横断面のヨード反応によって評価(0: 染色なし~5: 全面染色)。

[その他]

研究課題名: 果樹せん定枝の土壤施用利用法の開発
 予算区分: 県単
 研究期間: 2006年度(2004~2006年度)
 研究担当者: 濱谷聡志
 発表論文等: なし

○ 研究、行政で活用する成果

[タイトル] 「ハバタキ」がもつ籾数を増加させる遺伝子の解析

[要約] 籾数が多いイネ品種「ハバタキ」がもつ籾数増加遺伝子の位置を 3 か所特定した。そのうち、第 7 染色体上の籾数増加遺伝子が、玄米の整粒比率に影響を与えず籾数を増加させるために有効である。

[キーワード] 籾数増加遺伝子、DNA マーカー選抜、中間母本

[担当場所・課] 農業技術センター・農業試験場・生物工学課

[連絡先] 電話 076-429-2113、電子メール

[背景・ねらい]

多収性飼料イネ品種「ハバタキ」がもつ籾数を増加させる遺伝子について解析するため、「コシヒカリ」との戻し交配を繰り返した系統を作出し、DNA マーカー選抜により籾数増加遺伝子以外は「コシヒカリ」に近づけた系統を用いて、籾数増加効果および玄米品質に与える影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 遺伝子分析の結果、「ハバタキ」は第 1 染色体、第 5 染色体および第 7 染色体に籾数を増加させる遺伝子が存在する (図 1)。
- 2 第 5 染色体上の籾数増加遺伝子をもつ系統 A では、一次枝梗籾数が増加する (図 2)。この遺伝子は主稈一穂あたり約 11% の籾数増加効果があり、整粒比率はやや低下する。また千粒重は若干低下する (表 1)。
- 3 第 1 染色体上の籾数増加遺伝子をもつ系統 B では、主に二次枝梗籾数が増加する (図 2)。この遺伝子は主稈一穂あたり約 67% の籾数増加効果があり、整粒比率は大きく低下する。また千粒重も大きく低下する (表 1)。
- 4 第 7 染色体上の籾数増加遺伝子をもつ系統 C では、二次枝梗籾数が増加する (図 2)。この遺伝子は主稈一穂あたり約 31% の籾数増加効果があり、整粒比率は高くなる。また千粒重にはほとんど影響しない (表 1)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 解析に用いた系統は、新品種育成の中間母本として利用できる。
- 2 籾数増加と品質への影響について、育種の基礎情報を提供し、遺伝子の活用を図る。
- 3 籾数調査は主稈、整粒比率および千粒重算出は一個体すべての穂について行った結果である。
- 4 籾数、整粒比率、千粒重ほかの形質については調査をしていないため、今後中間母本として利用するためには種々の特性を調査する必要がある。

[具体的データ]

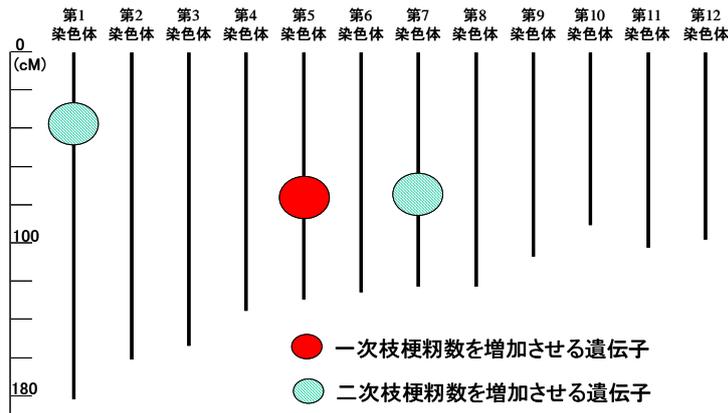


図1 イネ品種「ハバタキ」がもつ籾数増加遺伝子の位置



図2 籾数を増加させた系統の主穂穂相

表1 作出した籾数増加系統の特性（2006年度調査）

品種／系統	導入した籾数増加遺伝子	調査 個体数	一次枝 梗籾数	二次枝 梗籾数	全籾数	整粒 比率	千粒重
系統A	第5染色体	19	72.1*	55.3	127.4*	77.3%*	21.2g*
系統B	第1染色体	24	67.0*	124.5*	191.5*	46.9*	19.0*
系統C	第7染色体	24	64.2	86.1*	150.3*	93.1*	21.4
コシヒカリ	(比較品種)	20	63.0	51.7	114.7	85.4	21.7
ハバタキ	(参考親品種)	20	60.0	122.2	182.2	69.8	18.4

籾数は主穂、整粒比率および千粒重は全穂についての調査結果

整粒比率は米粒判別器 RN-500 による調査結果

*は t 検定により 5%水準で「コシヒカリ」との間に有意差があることを示す

[その他]

研究課題名： 分子生物学的手法による有用遺伝子の単離

予算区分： 県単

研究期間： 2006年度（2002～2006年度）

研究担当者： 村田和優

発表論文等：

○ 研究、行政で活用する成果

[タイトル] パーコール液を用いた簡易な核移植レシピエント卵子の選別法

[要約] パーコール液への沈降の違いにより、ウシ卵丘細胞-卵子複合体を短時間で簡単に選別できる。また、核移植に用いる成熟卵子も同様の手法で選別が可能であり、核移植には比重の高い卵子を用いるのが有効である。

[キーワード] 核移植、パーコール、ウシ卵子

[担当場所・課] 農業技術センター・畜産試験場・酪農肉牛課

[連絡先] 電話076-469-5921、電子メールrakunoka@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

核移植による胚生産を確実にこなうには良質な卵子を確保することが必要である。従来、卵子の品質評価は顕微鏡下の観察によっておこなわれてきたが、技術者の主観や熟練度により、品質や処理時間のバラツキの起きる可能性がある。

そこで、核移植をより効率的におこなうために、客観的に短時間で卵丘細胞-卵子複合体および成熟卵子の品質を判定、回収するためのパーコール液を用いた選別法を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. 卵丘細胞-卵子複合体および成熟卵子は比重の違いにより、パーコール液への3分間の沈降で選別、回収することができる。
2. 形態ランクの良い卵丘細胞-卵子複合体は比重の高いものが多い(図1)。
3. 22.5%パーコール液への沈降によって、より卵丘細胞の層が厚く、細胞間の結合の緊密な卵丘細胞-卵子複合体を簡単に回収できる(図1)。
4. 形態の良い卵丘細胞-卵子複合体からは比重の高い成熟卵子をより多く得られる(表1)。
5. 15%以上のパーコール液に沈降するA,Bランクの成熟卵子をレシピエント卵子として用いた核移植卵の発生率が高い傾向にあり(表2)、比重の高い成熟卵子のみを利用することで、核移植の作業を効率化できる。

[成果の活用面・留意点]

1. 卵丘細胞-卵子複合体、成熟卵子を客観的に短時間で評価、回収でき、品質の良いレシピエント卵子を用いることで、核移植をより効率的にできる。
2. 当該技術は技術者の熟練度に関係なく利用することができる。
3. パーコールは浸透圧を調整し、ろ過滅菌したものを用い、パーコール液の調製は使用の都度、おこなう。
4. パーコール液中に10分間程度放置しても、卵子の発生率には影響しない。

用語：卵丘細胞-卵子複合体 卵子の周囲に卵丘細胞が付着しているもの。

形態ランク 卵子に付着する卵丘細胞の状態による評価。Aランク=卵丘細胞が5層以上緊密に付着、Bランク=3層程度緊密に付着もしくはごく一部が剥離、B'ランク=1層のみ付着もしくは1/3程度まで剥離、Cランク=半分以上卵丘細胞が剥離。体外受精の成績から品質の良い順にA、B、B'、Cと分けられている。体外受精や核移植において、Bランクまでが利用されている。

パーコール 高分子化合物でコートしたシリカゾル。細胞毒性が低く、細胞などの分離に用いられる。

[具体的データ]

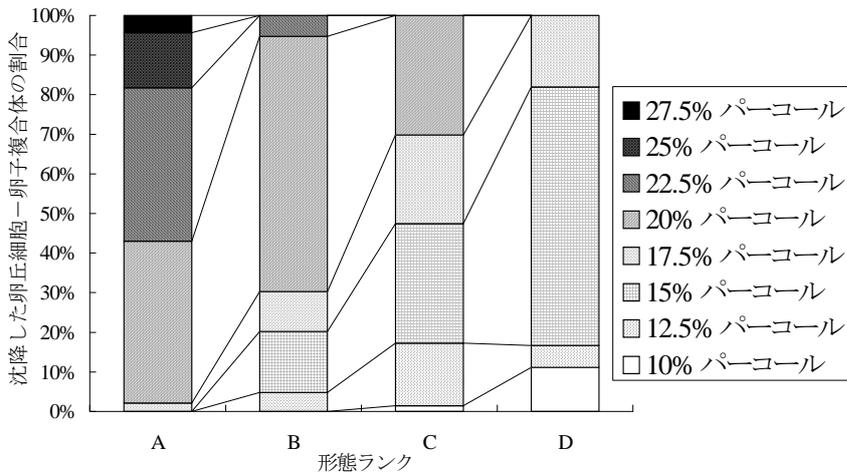


図1. 卵丘細胞-卵子複合体の形態ランクとパーコール液へ沈降する割合
 * 1 形態ランク A=卵丘細胞が3層以上の緊密に付着、B=緊密だが一部の層が薄い又は剥離、C=1層程度の付着、D=卵丘細胞がほとんど剥離
 * 2 比重 卵子が沈降したパーコール濃度をその卵子の比重とした

表1. 形態により分類したウシ卵丘細胞-卵子複合体および成熟卵子の比重

形態ランク	平均(%パーコール)±SEM	
	卵丘細胞-卵子複合体 (n)	成熟卵子 (n)
A	21.9±2.2a (186)	15.7±1.1a (56)
B	18.8±2.4b (228)	15.2±0.7b (64)
C	16.6±2.8c (139)	14.7±1.0c (145)
D	14.8±2.1d (72)	—

a-d $P < 0.05$ * 1 形態ランクは図1に準ずる * 2 比重は図1に準じる

表2. レシピエント卵子の比重と核移植卵の発生率

卵子の沈降するパーコール濃度	供試数	分割数 (%)	8細胞期胚数 (%)	胚盤胞数 (%)
15%未満	30	24(80.0)	18(60.0)	0 (0)A
15%以上	93	78(83.9)	53(56.9)	24(25.9)B
17.5%以上	74	58(78.4)	49(66.2)	25(33.8)B

A-B $P < 0.001$ * 1 レシピエント卵子は A,B ランク由来卵子を使用

[その他]

研究課題名：個体別ウシ卵子によるクローン牛生産効率化試験

予算区分：県単

研究期間：2006年度（2002～2006年度）

研究担当者：四ツ島賢二、清水雅代、紺博昭

発表論文等：Yotsushima et al. (2007) Reprod. Fertil. Dev. vol.19 (1, 2):295-296.

○ 研究、行政で活用する成果

[タイトル] FISH 法による堆肥中アンモニア酸化細菌の検出

[要約] 堆肥等固形物に付着するアンモニア酸化細菌は、サンプルの粉碎、振とうおよび超音波分散の前処理を行うことにより、液体中の特定菌の検出に用いられる FISH (Fluorescent in situ Hybridization) 法で迅速に検出できる。

[キーワード] FISH 法、アンモニア酸化細菌、堆肥

[担当場所・課] 農業技術センター・畜産試験場・飼料環境課

[連絡先] 電話 076-469-5902、電子メール shiryouka@agri.pref.toyama.jp

[背景・ねらい]

家畜ふん堆肥舎に付設する効率的な生物脱臭槽を開発する場合、充填する脱臭資材の能力を評価するため、アンモニア酸化細菌の迅速な把握が重要となる。しかし、堆肥等で用いられる従来の MPN (最確数) 法では検出に約 1 ヶ月間と長期間を要する。一方、最近、下水処理分野では液体中の特定菌の迅速な検出に Amann らの FISH 法が用いられているが、堆肥等固形脱臭資材への適用については不明である。

そこで、堆肥中に付着する菌を液体に回収してから FISH 法でアンモニア酸化細菌を検出する手法を開発し、脱臭資材として用いたスギ林地残材への利用可能性について明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 本法は、FISH 法の前処理として、サンプルの粉碎と振とう (リン酸緩衝生理食塩水: PBS 添加) を行うとともに、細胞固定後の超音波分散処理により、固形物に付着する菌 (以下、菌) を液体に回収して検出および計数する手法 (図 1) である。
2. 堆肥の粉碎粒度は 1 mm 以下、振とう時間が 10 分で、PBS への菌回収率が高い (図 2)。
3. 細胞固定後に超音波発生装置で 1 分間処理することにより、塊状の菌が分散し、菌数をより正確に計数できる (表 1、写真 1)。
4. 本法を用いることで、堆肥および脱臭後のスギ林地残材に付着するアンモニア酸化細菌および全菌 (DAPI 染色陽性細胞) 数を計数できる (表 2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本法は、約 2 日でアンモニア酸化細菌数を計数可能で、生物脱臭資材の同菌優占度等の迅速な能力評価が可能となり、持続的かつ省力的脱臭槽の開発に活用できる。
2. 測定に供試するサンプル量は、よく縮分したものを 10g 以上用いる。また、必要な機材は蛍光顕微鏡、超音波発生装置、インキュベーター等である。
3. 本法では、培養を要しない FISH 法で、ほとんどの種類のアンモニア酸化細菌を検出できるプローブを利用すること等から、培養法である MPN 法に比べて同菌数が多く計数される。

[具体的データ]

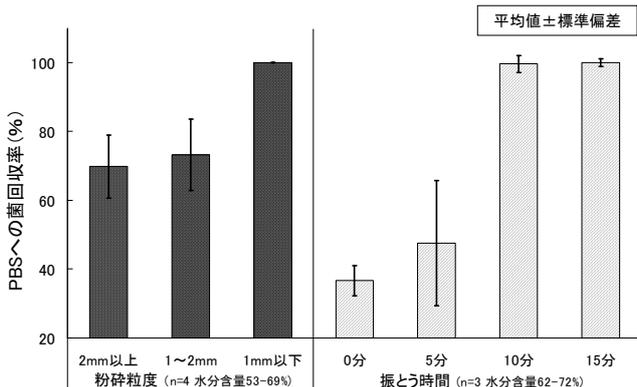
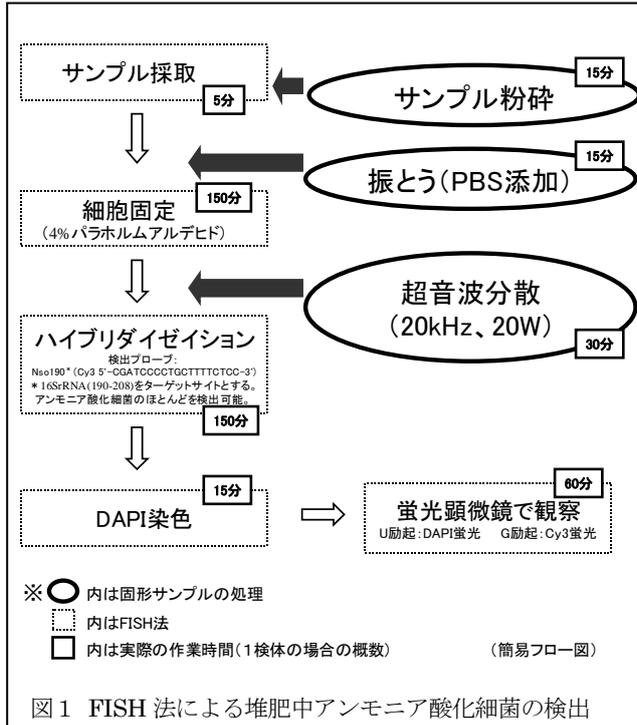


図2 堆肥の粉碎粒度および振とう時間毎のPBSへの菌回収率 (各堆肥で最大値を100%として換算)

表1 超音波分散処理が菌分散に及ぼす影響

超音波分散時間	全菌(DAPI(+))細胞数 (cells/gDM) ^{※1}	全菌数計数時の変動係数(%) ^{※2} の範囲
0分	$(5.7 \pm 3.6) \times 10^9$	69-74
1分	$(8.5 \pm 6.3) \times 10^9$	21-34
5分	$(9.1 \pm 6.7) \times 10^9$	24-33
10分	$(9.4 \pm 7.2) \times 10^9$	21-35

※1 供試堆肥3サンプルの平均値±標準偏差
 ※2 各堆肥で20視野計数したときの変動係数

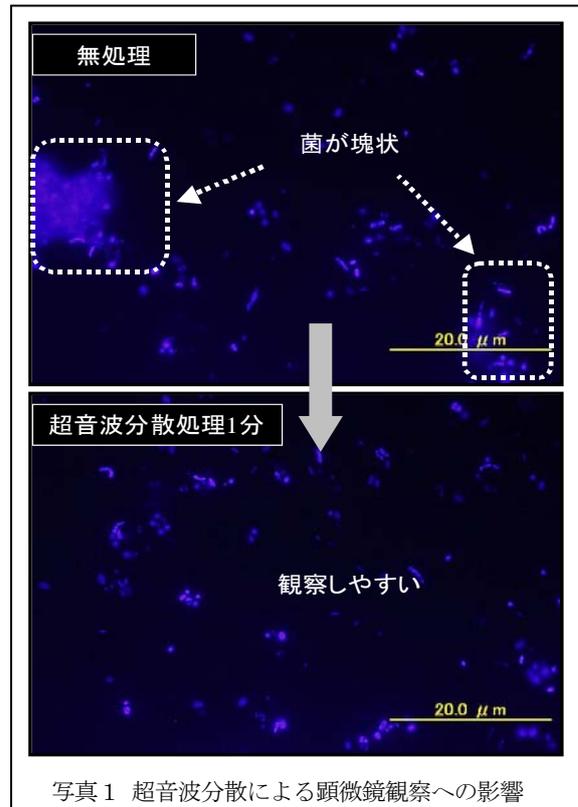


表2 堆肥およびスギ林地残材中アンモニア酸化細菌数

	堆肥A ¹⁾		堆肥B ²⁾		スギ林地残材 ³⁾
	FISH法	MPN法	FISH法	MPN法	FISH法
アンモニア酸化細菌数 (cells/g乾物)	1.95×10^8	8.09×10^5	1.68×10^8	3.21×10^4	9.66×10^6
全菌 [※] 数 (cells/g乾物)	1.24×10^{10}	—	7.65×10^9	—	1.61×10^9
全菌 [※] に占めるアンモニア酸化細菌の割合	1.6%	—	2.2%	—	0.6%

※DAPI(+)
 1)水分含量73% 2)水分含量60% 3)水分含量30% 63週間脱臭に供試

[その他]

研究課題名：堆肥化過程における環境負荷物質の回収法の開発
 予算区分：県単
 研究期間：2006年度（2004～2006年度）
 研究担当者：齋藤健朗、開澤浩義、蓮沼俊哉、丸山富美子
 発表論文等：日本畜産環境学会誌 5-1：45