

平成19年度研究成果情報

(1) 普及現場で活用する成果 (平成19年度)

□普及に移す技術・品種

〈主穀作〉

- ①いもち病抵抗性新品種「コシヒカリ富山BL7号」の育成 作物課
- ②高級酒醸造向け水稻新品種「富山酒69号」の育成 作物課
- ③ヘアリーベッチの品種特性およびダイズ圃場への施用効果 土壌肥料課
- ④イネ紋枯病に対する薬剤散布適期 病理昆虫課
- ⑤粒剤の1回散布により斑点米カメムシ類の防除が可能 病理昆虫課
- ⑥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 病理昆虫課
- ⑦ダイズ茎疫病に対する生育期の有効薬剤 病理昆虫課
- ⑧水稻早生品種「てんたかく」の刈取始期のめやす 機械営農課
- ⑨品質・食味からみた水稻品種「てんこもり」の直播栽培における適正着粒数と生育指標
..... 機械営農課

〈野菜・花き〉

- ①短葉性ネギ新品種「越中なつ小町」、「越中ふゆ小町」の育成 野菜課

〈果樹〉

- ①ニホンナシ「あきづき」の生産安定のための適正着果量 果樹試験場
- ②リンゴ「ふじ」における青実果発生要因の解明と軽減技術 果樹試験場

〈畜産〉

- ①乳牛の直腸温測定による夏季の繁殖性低下牛の発見 酪農肉牛課
- ②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 酪農肉牛課
- ③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 養豚課

□普及上参考となる成果

〈主穀作〉

- ①土壌窒素肥沃度に対する田畑輪換の影響 土壌肥料課
- ②富山県内から分離されたダイズ茎疫病菌のレース 病理昆虫課
- ③アカヒゲホソミドリカスミカメの増殖を抑制する転作牧草地の草種および作付体系
..... 病理昆虫課

〈野菜・花き〉

- ①地産地消向け野菜等9品目の生育特性 野菜課
- ②トマトの葉柄中カリウムイオン濃度の維持による葉先枯れ防止技術 野菜課
- ③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 花き課
- ④夏秋小ギク新品種「いずみ」(仮称)のエスレルによる開花調節及び開花予測法 花き課
- ⑤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 花き課

〈畜産〉

- ①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 酪農肉牛課
- ②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 飼料環境課

(様式1)

○普及に移す技術

[タイトル] いもち病抵抗性新品種「コシヒカリ富山 BL7 号」の育成

[要約] コシヒカリ富山 BL を構成するための新品種「コシヒカリ富山 BL7 号」を育成した。この品種はインド型品種「Kasalath」由来の新規いもち病抵抗性遺伝子をもつコシヒカリ準同質遺伝子系統である。

[キーワード] コシヒカリ富山 BL、いもち病、品種、準同質遺伝子系統

[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]

いもち病は稲作における最重要病害であり、減農薬によるいもち病発生リスクの増大は大きな問題である。一方、いもち病農薬を減らす方策として、マルチライン栽培がある。マルチライン栽培をするための品種として、コシヒカリ富山 BL1~4、6 号の計 5 系統の「コシヒカリ富山 BL」を育成してきており、現在約 400ha で「コシヒカリ富山 BL」を用いた特別栽培米生産が行われている。マルチラインのいもち病抵抗性を永続的に維持するためには、構成系統を出来るだけ多くする必要があり、新たな抵抗性遺伝子をもつ追加系統の育成に取り組んだ。

[成果の内容・特徴]

1. 育成経過

- 1) 1996 年に農業生物資源研究所において「96KBIL-32」(コシヒカリ/Kasalath//コシヒカリ、BC₁F₃)を母に、コシヒカリを父として人工交配を行い、さらにコシヒカリの連続戻し交配を 2 回行った。
- 2) 2002 年から富山県農業技術センターに材料を移し、いもち病抵抗性遺伝子領域が固定化し、コシヒカリと同質性の高い系統を選抜した。また、育成を効率的に行う選抜手法として、DNA マーカーを用いた。
- 3) 2005 年から「と系 BL41」の系統番号を付け、奨励品種決定調査を行った。

2. 品種特性

- 1) 「コシヒカリ富山 BL7 号」は、いもち病抵抗性遺伝子に関する準同質遺伝子系統である。
- 2) この品種のいもち病抵抗性は、接種検定の結果、2 つの菌株に抵抗性反応を示したことから、真性抵抗性である(表 1)。しかし、同一レース番号であっても菌株の種類によって抵抗性反応が異なることから、従来の判別体系に適合しない新規の抵抗性遺伝子である。
- 3) 畑晩播葉いもち圃場検定では、「コシヒカリ」と比べて有意に発病度が小さく、この抵抗性遺伝子の実用上での効果は高いことが分かる(図 1)。
- 4) 遺伝子型の調査の結果、第 6 染色体のいもち病抵抗性遺伝子近傍にのみ「Kasalath」由来の染色体断片が存在し、その他は「コシヒカリ」由来の染色体であることを確認している(図 2)。
- 5) 生産力検定の結果、収量、品質、食味等の諸形質について「コシヒカリ」と有意な差が認められない。(図 3、表 2)

[成果の活用面・留意点]

1. この品種は「コシヒカリ富山 BL」を構成する追加系統として、利用する。
2. この品種のもついもち病抵抗性は、親和性レースにおいても病斑の進展が遅く、圃場抵抗性のような発現が観察されていること、国内では使用されたことのない抵抗性遺伝子であること、選抜に使用できる遺伝子近傍の DNA マーカー情報があることから、この抵抗性遺伝子を導入するための交配母本としても有望である。

(様式1)

[具体的データ]

表1 いもち病菌接種検定結果

菌株名(レース)	コシヒカリ 富山BL7号	コシヒカリ
TH68-141 (003.0)	R	S
稲86-137 (007.0)	R	S
研54-20 (003.0)	S	S
Kyu89-246 (003.0)	S	S
新85-86 (001.0)	S	S
Mu-95 (001.2)	S	S
新83-34 (005.0)	S	S
推定真性抵抗性遺伝子型	新規遺伝子	+

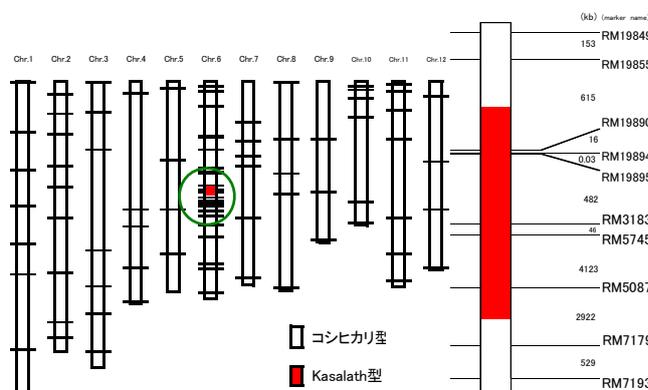
注)噴霧接種法による。Sは罹病性反応、Rは抵抗性反応。
検定は北陸研究センター病害抵抗性研究室に依頼した。



	コシヒカリ富山BL7号	コシヒカリ	コシヒカリ富山BL1号
発病度	2006年 4.6* ±0.2	7.9 ±0.3	0.8* ±0.4
	2007年 4.9* ±0.3	7.4 ±0.5	1.1* ±0.7

遠観による0(病斑面積0%)~10(病斑面積100%)の11段階での判定。
*はコシヒカリと比較し、5%水準で有意差があることを示す。

図1 畑晩播葉いもち圃場検定結果



第6染色体拡大図

図2 「コシヒカリ富山BL7号」のグラフ遺伝子型



出穂後10日後写真

図3 「コシヒカリ富山BL7号」の草姿

表2 生産力検定結果 (2005~2007年奨励品種決定調査 3ヵ年平均)

品種名	出穂期 (月.日)	成熟期 (月.日)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	精玄米重 (kg/a)	倒伏程度 (0-5)	千粒重 (g)	玄米品質調査				精米蛋白含量 (%)	食味総合値	味度
									整粒比率 (%)	基背白粒 (%)	乳心白粒 (%)	精米白度 (%)			
コシヒカリ富山BL7号	8/6	9/12	83	18.6	326	55.8	2.2	23.0	70.5	15.2	2.9	40.3	5.3	-0.07	80.9
コシヒカリ	8/7	9/12	83	18.5	341	54.3	2.3	23.2	75.8	12.9	3.9	40.9	5.2	-0.04	80.3
有意差検定	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

有意差検定: 「n.s.」は5%水準で有意差がないことを示す。

[その他]

研究課題名: 水稻新品種育成試験

予算区分: 県単

研究期間: 2007年度 (2002~2007年度)

研究担当者: 表野元保、蛭谷武志、宝田研 (農業技術課)、小島洋一郎 (高岡普指セ)、向野尚幸 (農産食品課)、山口琢也、福田真紀子、木谷吉則、尾崎秀宣、矢野昌裕 ((独)農業生物資源研究所、共同研究)

発表論文等: 品種登録出願 (平成20年1月30日付第22072号、(独)農業生物資源研究所との共同出願)

(様式1)

○普及に移す技術

[タイトル] 高級酒醸造向け水稻新品種「富山酒69号」の育成

[要約] 「富山酒69号」は、収穫期が「山田錦」より6日程度早い晩生品種であり、「山田錦」並みの酒造適性を有する高級酒醸造向けの酒造好適米である。収量性は、「山田錦」よりも優れる。

[キーワード] 富山酒69号、醸造、晩生、酒造適性

[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]

本県の酒造メーカーでは高級酒醸造用原料米として主に「山田錦」が使用されている。しかし、「山田錦」を本県で栽培した場合、収穫時期が遅く十分に登熟しないため、品質の良い米を安定して生産することが困難であった。そこで、富山県酒造組合から「山田錦相当の酒造適性と富山県に適する栽培特性とを兼ね備えた新品種開発（特に晩生品種）の要望」を受けて新品種の育成に取り組む。

[成果の内容・特徴]

1. 育成経過

- 1) 平成8年に交配（母：山田錦×父：富山酒45号（のちの雄山錦））を行った（図1）。
- 2) 平成16年から「富山酒69号」の地方番号を付け、奨励品種決定調査を行った。
- 3) 平成18年に現地圃場による原料米を生産し、酒造組合による試験仕込みを行い、平成19年の春および秋の2度にわたり、利き酒を実施した。

2. 品種特性

- 1) 出穂・成熟期 「山田錦」より出穂期で5日、成熟期で6日程度早い（表1）。
- 2) 草姿 稈長は「山田錦」より13cm程度短く、穂数は、「山田錦」と同等である（図2）。
- 3) 栽培特性 耐倒伏性は「山田錦」よりやや強く、穂発芽性は「山田錦」の「易」に対し「中」、脱粒性は、「山田錦」の「易」に対し、「難」である（表1）。
- 4) 収量 「山田錦」より明らかに多く、「五百万石」と同程度である。千粒重は、「雄山錦」よりやや軽く、「山田錦」より1g程度重い（表1）。
- 5) 酒造適性 心白発現率は、「山田錦」より明らかに高く、また、吟醸酒の評価は「山田錦」と同等である（表1、2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 県内産米を原料に用いることにより、日本酒分野における富山ブランドの確立に繋げる。
2. 高級酒向けの醸造用品種として、当面は県内酒造メーカーの需要動向に応じて普及を図る。
3. 精米蛋白質含量を高めないため、および、耐倒伏性がやや弱いことから過剰な施肥は避ける。

(様式1)
[具体的データ]



図1 「富山酒69号」の系譜



図2 「富の香」の草姿

表1 生産力検定結果

栽培方法	試験年度	系統名 または 品種名	田植日 月/日	出穂期 月/日	成熟期 月/日	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/㎡)	注1)			注1)			障害			心白 発現率 (%)	
									精玄米重 (kg/a)	肩米重 (kg/a)	千粒重 (g)	倒伏 程度 (0粒→5粒)	穂発芽 程度 (0粒→9粒)	脱粒 程度 (0粒→2粒)	倒伏	穂発芽	脱粒		
標準栽培	2005	富山酒69号	5/11	8/12	9/20	97.8	19.2	398	52.5	5.9	27.9	2.0	6.5	0.0	72.3				
		(比) 山田錦		8/20	9/25	111.1	20.5	421	44.9	14.8	26.1	2.0	7.5	2.0	47.5				
		(参) 雄山錦		7/26	8/30	85.3	20.2	301	60.4	2.2	28.4	0.0	6.5	0.0	73.0				
	2006	富山酒69号	5/10	8/18	9/30	90.5	19.9	370	51.7	8.4	27.1	0.2	5.5	0.0	—				
		(比) 山田錦		8/22	10/4	105.3	19.4	381	43.9	13.1	26.9	0.5	7.5	2.0	—				
		(参) 雄山錦		7/28	8/31	76.1	18.8	259	47.6	4.0	28.4	0.5	3.5	0.0	—				
	2007	富山酒69号	5/15	8/18	9/26	84.1	19.6	316	44.5	5.3	27.1	3.0	5.0	0.0	70.0				
		(比) 山田錦		8/23	10/4	95.6	20.9	318	37.9	9.7	26.2	4.0	6.0	2.0	42.0				
		(参) 雄山錦		8/3	9/5	75.5	19.7	228	52.0	1.1	27.7	0.0	5.0	0.0	94.0				
	平均	富山酒69号	—	8/16	9/25	90.8	19.6	361	49.6	6.5	27.4	1.7	5.7	0.0	71.2				
		(比) 山田錦		8/21	10/1	104.0	20.3	373	42.2	12.5	26.4	2.2	7.0	2.0	44.8				
		(参) 雄山錦		7/29	9/1	79.0	19.5	263	53.3	2.4	28.2	0.2	5.0	0.0	83.5				
早植栽培	2006	富山酒69号	4/25	8/13	9/20	82.4	20.2	281	43.2	6.0	28.4	0.5	4.5	0.0	—				
		(比) 山田錦		8/18	9/27	96.5	20.5	288	43.0	8.8	26.6	0.5	8.0	2.0	—				
		(参) 雄山錦		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—				
	2007	富山酒69号	4/25	8/17	9/26	93.7	21.3	333	52.9	10.4	26.6	3.0	6.0	0.0	75.3				
		(比) 山田錦		8/21	10/4	105.5	20.3	359	46.1	14.3	25.6	4.0	7.0	2.0	39.7				
		(参) 雄山錦		7/26	8/27	79.4	20.4	271	56.1	2.1	27.1	0.0	4.0	0.0	87.0				
	平均	富山酒69号	—	8/15	9/23	88.0	20.8	307	48.0	8.2	27.5	1.8	5.3	0.0	75.3				
		(比) 山田錦		8/19	9/30	101.0	20.4	324	44.6	11.6	26.1	2.3	7.5	2.0	39.7				
		(参) 雄山錦		7/26	8/27	79.4	20.4	271	56.1	2.1	27.1	0.0	4.0	0.0	87.0				
	全体平均	富山酒69号	—	8/15	9/24	89.4	20.2	334	48.8	7.4	27.4	1.7	5.5	0.0	73.2				
		(比) 山田錦		8/20	9/30	102.5	20.3	348	43.4	12.0	26.3	2.2	7.3	2.0	42.2				
		(参) 雄山錦		7/27	8/29	79.2	20.0	267	54.7	2.3	27.6	0.1	4.5	0.0	85.3				

注1) 2.0mmの篩を用いて選別した値。

表2 利き酒および酒の成分分析結果

製造場名	区分	酒母米	麴米	掛け米	2007/11/26 (2回目)		2007/6/28 (1回目)		麴 酵素活性		生成酒 一般成分	
					酒造関係者	一般	酒造関係者	一般	α-アミラーゼ	グルコアミラーゼ	酸度	アミノ酸度
A社	試験区分	山田錦	富山酒69号	富山酒69号	22	23	5	1319	181	1.4	1.1	+4.0
	対照区分	山田錦	山田錦	山田錦	10	19	1	1073	130	1.3	0.8	+4.0
B社	試験区分	富山酒69号	富山酒69号	富山酒69号	17	20	2	1601	188	1.2	1.1	+2.5
	対照区分	山田錦	山田錦	山田錦	15	22	4	1237	137	1.2	1.1	+2.8
C社	試験区分	山田錦	雄山錦	富山酒69号	18	21	2	—	—	1.4	1.8	+2.8
	対照区分	山田錦	雄山錦	雄山錦	14	19	4	2280	166	1.4	1.6	+4.5

注1) 評価方法は、同一工場製造された試験区と対照区を比べて、良いと思われる方に1票加える方法で評価した。

[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： 2007年度(1998~2007年度)

研究担当者： 蛭谷武志、宝田研、表野元保、小島洋一郎、木谷吉則、向野尚幸、山口琢也、土肥正幸、福田真紀子、尾崎秀宣、松島知昭

発表論文等： 平成20年1月23日、品種登録出願

(様式2)

○普及に移す技術

[タイトル] ヘアリーベッチの品種特性およびダイズほ場への施用効果

[要約] ヘアリーベッチの鋤込窒素量は乾物重から推測可能であり、早生種、普通種で違いがみとめられないが、早生種は多雪年で乾物重の減少が顕著である。ヘアリーベッチの生育量が確保されれば、早生種、普通種とも鋤込みによりダイズの窒素吸収量が増加し、生育、収量が増加する。

[キーワード] ヘアリーベッチ、ダイズ

[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]

地力低下の回復手段としてヘアリーベッチの鋤込みが推進されているが、品種による特徴は明らかにされていない。そこで市販されている4種類を比較するとともにダイズの生育、収量に及ぼす影響を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 同時期に播種した早生種2種については、5月下旬に水分の減少がみとめられ、地際では一部木質化がみとめられる。このことは機械作業性を低下させる一因となることから、鋤込時期や鋤込方法を考慮する必要がある(図1)。
2. ヘアリーベッチの窒素濃度は乾物重が多いほど低くなる傾向がみとめられるが、ヘアリーベッチの鋤込窒素量は乾物重が多くなるほど高くなる。乾物重から鋤込窒素量の推測が可能であり、乾物重が350kg/10aで鋤込窒素量は15kg/10a程度となる(図2)。
3. 多雪年(H18年)では、普通種に比べ早生種で乾物重及び鋤込窒素量の低下が顕著である(図2)。
4. 生育量が確保されれば、早生種と普通種で鋤込窒素量に大きな差はみとめられない(表1)。
5. ヘアリーベッチの鋤込みにより、土壌からの窒素発現量が高く推移する。ヘアリーベッチ由来窒素の吸収量はほ場10aあたり1.6kg程度と推定され、根粒の活性が低いダイズ初期の生育では窒素吸収量全体の40%程度となる(図3、図4)。
6. 早生種、普通種を問わずヘアリーベッチの鋤込みにより生育量及び収量が増加する傾向がみとめられる。また、子実肥大期以降の窒素吸収量も高く維持され、しわ粒も減少する傾向がみとめられる(図4、表2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 田畑輪換ほ場における緑肥播種時の参考となる。
2. 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。播種後の出芽や初期生育を確保するために排水対策を確実に実施する。
3. 早生種は積雪に弱いことから、早生種を使用する場合には普通種との混播も考慮する。

(様式2)
[具体的データ]

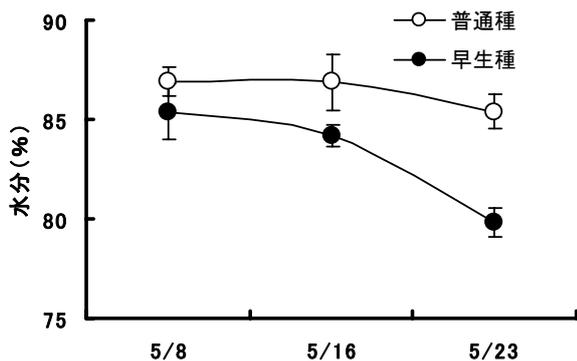


図1 ヘアリーベッチの水分変化 (H19)
注) バーの上端、下端は最高値、最低値を示す

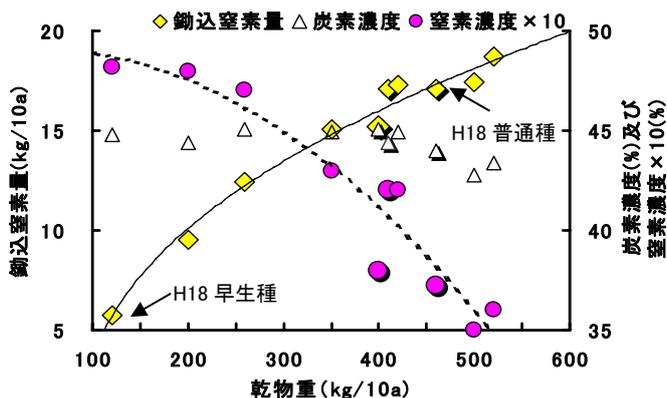


図2 ヘアリーベッチの乾物重と鉀込窒素、全炭素、全窒素との関係(H14~H19)
注) 図中のプロットで影付は普通種、影なしは早生種を表す

表1 同時期に播種した各種ヘアリーベッチの性状 (H19)

		生草重	乾物重(a)	炭素(b)	窒素(c)	炭素率	鉀込窒素量	開花始期
		kg/10a	kg/10a	%	%	(b/c)	(a × c / 100) kg/10a	
早生種	K社	2500	520	43.4	3.60	12.1	18.7	4月下旬
	Y社	2400	500	42.8	3.48	12.3	17.4	4月下旬
普通種	K社	3000	400	45.1	3.81	11.8	15.2	5月中旬
	Y社	3300	410	44.4	4.18	10.6	17.2	5月下旬

注) 数値は平成19年5月23日時点
ヘアリーベッチは平成18年10月10日に播種

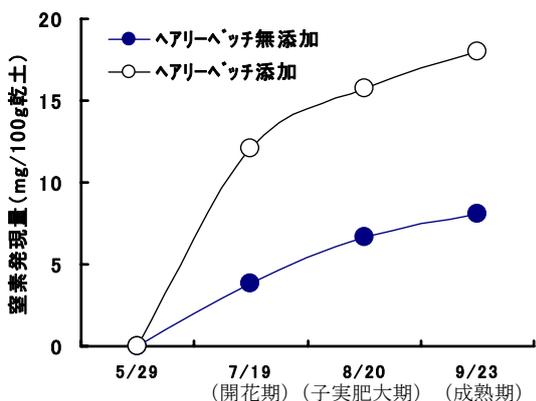


図3 ヘアリーベッチ添加による土壌からの窒素発現量の変化(H19)
注) 添加したヘアリーベッチはY社普通種

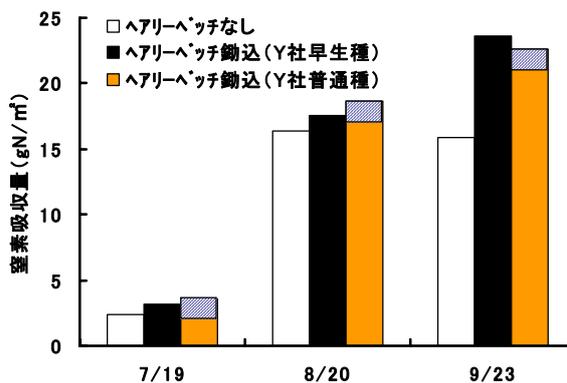


図4 ダイズの窒素吸収量の推移 (H19)
注) 1/4ヘアリーベッチ由来窒素の吸収量
(¹⁵N標識緑肥によるポット試験からの推定値)
15N標識ヘアリーベッチはY社普通種を使用

表2 ヘアリーベッチ鋤込によるダイズの生育・収量、しわ粒率の変化 (H19)

	ヘアリーベッチ 鋤込量(t/10a)	主茎長(cm)		残葉数 (枚/株)	収量 (kg/10a)	百粒重 (g)	しわ粒率(%)		
		7/19	8/20				全体	ちりめん	亀甲
対照区	0	43.1	53.9	7.7	260	28.8	52.8	37.0	22.5
ヘアリーベッチ(早生)	2.5	55.0 **	64.2 **	10.7 **	333	30.7	43.2 *	31.6	14.9 *
ヘアリーベッチ(普通)	3.1	56.2 **	68.6 **	10.7 **	342 *	30.2	42.7 **	30.0 *	18.0

注) 表中の鋤込量は生草重で表記。ヘアリーベッチはフレルモアで細断後、ロータリーで鋤込
: 1%水準、: 5%水準で対照区に比べて有意差があることを示す
残葉数調査は9/19に行った

[その他]

研究課題名: 田畑輪換体系における緑肥作物導入技術の確立

予算区分: 県単

研究期間: 2007年度 (2005~2007年度)

研究担当者: 小池潤、沼田益朗 (農業技術課)

発表論文等: なし

(様式2)

○普及上参考となる技術

[タイトル] 土壤窒素肥沃度に対する田畑輪換の影響

[要約] 中粗粒灰色低地土では、ダイズの作付回数が増えるとアンモニア化成率が低下して風乾土湛水培養による土壤窒素無機化量が減少する。またこの土壤窒素無機化量はダイズの窒素吸収量と極めて高い正の相関関係が認められる。

[キーワード] 中粗粒灰色低地土、田畑輪換、土壤窒素無機化量、地力の減耗、ダイズ

[担当場所・課] 農業技術センター・農業試験場・土壤肥料課

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

[背景・ねらい]

ダイズを基幹作物とした田畑輪換の長期化によって近年、ダイズの生産力低下が問題となり、その一因として土壤窒素肥沃度の低下が考えられている。そこで土壤窒素肥沃度の減耗が顕在化しやすいと推測される中粗粒灰色低地土において、ダイズ作付回数と土壤窒素肥沃度の関係を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 湿潤土の湛水培養による土壤窒素無機化量の値は、ダイズの作付回数が0~1回のほ場でやや多く、作付回数が2回以上のほ場では少なくなっており、ダイズの作付が増えるにつれ、徐々に低下するとみられる(表1)。
2. ダイズの作付回数と土壤の全炭素・全窒素の間には明確な関係は認められない(表1)。
3. 土壌中の有機物の分解しやすさの目安となる、土壌のアンモニア化成率は、ダイズ作付が0~1回のほ場に比べて作付が2回以上のほ場で有意に低くなり、ダイズの作付により分解しやすい有機物が消耗されたと推察される(図1)。
4. 風乾土の湛水培養による土壤窒素無機化量とダイズの窒素吸収量との間には極めて高い正の相関関係が認められ、ダイズ生産力の低下要因はこの無機化量の減少が影響していると推察される(図2)。
5. 風乾土の湛水培養による土壤窒素無機化量はダイズの作付回数との間に高い負の相関関係が認められ、ダイズを栽培する毎に無機化量が低下していることが確認される(図3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 腐植が少ない中粗粒灰色低地土のダイズ作付による田畑輪換圃場における今後の土壤管理対策の参考となる。
2. 中粗粒灰色低地土で、ダイズ作付による田畑輪換で低下した土壤窒素肥沃度を高めるには、堆肥や緑肥等の有機物の施用が必要となる。

(様式2)

[具体的データ]

表1 供試土壌の全窒素、全炭素、窒素無機化量

ダイズ作付回数	ほ場数	T-N(%)		T-C(%)		湿润土湛水培養窒素無機化量(mg/100g)			
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	30°C4週値	標準偏差	30°C10週値	標準偏差
0	5	0.16	0.03	1.85	0.30	1.71	0.75	4.30	1.78
1	3	0.14	0.04	1.59	0.50	1.75	0.47	5.51	0.93
2	6	0.16	0.02	1.74	0.23	0.88	0.24	3.11	0.71
3	5	0.15	0.02	1.61	0.20	0.77	0.78	3.20	1.18
4	5	0.14	0.02	1.55	0.34	1.38	0.35	3.75	0.70
5	3	0.15	0.03	1.62	0.30	1.26	0.08	3.40	0.16

注)ダイズ作付は1993~2006年の14年間の履歴(管理は農事組合法人S農産)

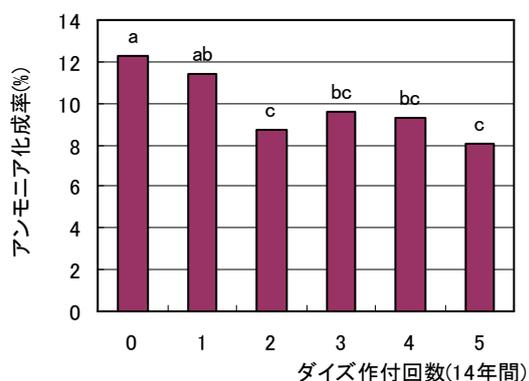


図1 ダイズの作付とアンモニア化成率(2006)

注)アンモニア化成率=風乾土 30°C4W 窒素量/全窒素×100
異符号間に5%水準で有意差有り(Tukey-Kramer 法)

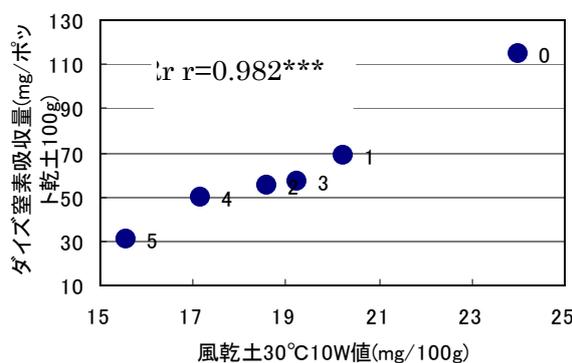


図2 土壌窒素とダイズの窒素吸収量*(2007)

注)1/5000a ワグネルポット栽培、6/13 播種、2本/ポット植、9/28 収穫、品種エンレイ、ダイズ窒素吸収量は子実、莢、茎の合計 図中の数字はダイズ作付回数(14年間)

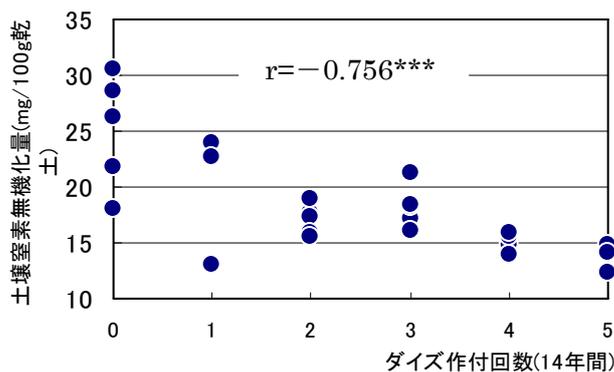


図3 ダイズ作付回数と風乾土の窒素無機化量*(2006)

*:30°C10週の湛水培養

[その他]

研究課題名: 中粗粒灰色低地土における田畑輪換圃場の土壌肥沃度の低下要因の解明と緑肥、家畜ふん堆肥を活用した対策技術の開発

予算区分:受託(交付金プロジェクト研究)

研究機関:2007年度(2006~2008年度)

研究担当者:廣川智子、小池 潤、稲原 誠

○ 普及に移す技術

[タイトル] イネ紋枯病に対する薬剤散布適期

[要約]イネ紋枯病に対して、「てんたかく」では出穂 14 日前頃が、「コシヒカリ」では出穂 10 日前頃が、「てんこもり」では出穂 7 日前頃が各々薬剤散布適期である。これらの時期の薬剤 1 回散布で病勢の水平進展および上位進展を抑え、多発条件下でも防除効果が高い。

[キーワード]イネ紋枯病、てんたかく、てんこもり、コシヒカリ、薬剤散布適期

[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

[背景・ねらい]

近年の気象変動幅の増大や温暖化傾向および防除の不徹底等で、地域や品種によってはイネ紋枯病の発生が増加傾向にある。一方、殺虫・殺菌混合剤の散布による虫害重点対策で防除時期が遅くなっている地域も見られる。そこで本病に対する生育期の薬剤散布時期の違いによる防除効果を明らかにし、効率的な防除対策に資する。

[成果の内容・特徴]

1. 早生品種の「てんたかく」では、本病の被害度は出穂の 16 日前から 9 日前の薬剤散布で小さく、これより散布時期が遅くなるほど大きくなる (図 1-左)。
2. 晩生品種の「てんこもり」では、本病の被害度は出穂の 17 日前から 3 日前の散布では小さいが、出穂 22 日前の早期の薬剤散布では比較的大きい (図 1-右)。
3. 上記の両品種で、収量から薬剤散布による効果を見ると、「てんたかく」では出穂の 16 日前から 9 日前の散布が (図 2-左)、「てんこもり」では出穂の 11 日前から 3 日前の散布で高い (図 2-右)。
4. 中生品種の「コシヒカリ」の出穂 10 日前頃の薬剤散布では多発条件下でも高い防除効果が認められ、収量性では千粒重が確保されてくず米重率が低くなり、減収を抑えることができる (表 1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本病の常発地帯や各地域の防除指針に活用できる。
2. 本病の防除要否は従来どおり穂ばらみ期に判定する。

[具体的データ]

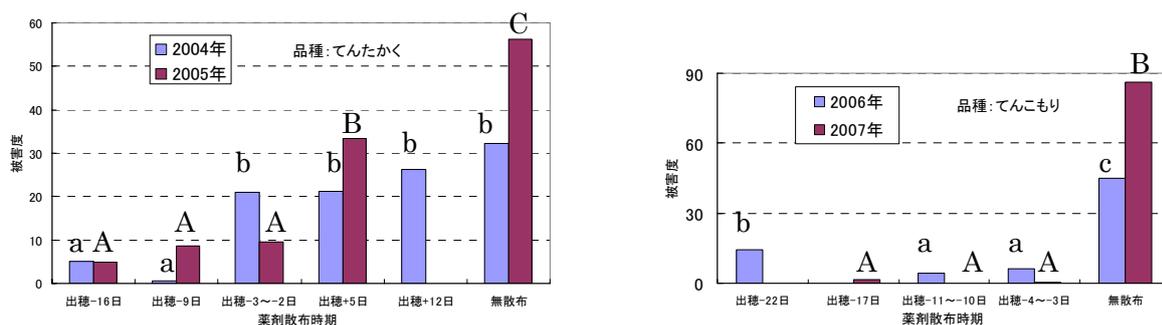


図1 てんたかくとてんこもりの薬剤散布時期と紋枯病被害度

(てんたかくではバリダシン液剤5、てんこもりではアミスターエイトを150L/10a相当量散布した。てんたかくの2005年の出穂+12日、てんこもりの2006年の出穂-17日及び2007年の出穂-22日はいずれも試験未実施。同一の英文字間には Tukey 法で有意差がないことを示す。)

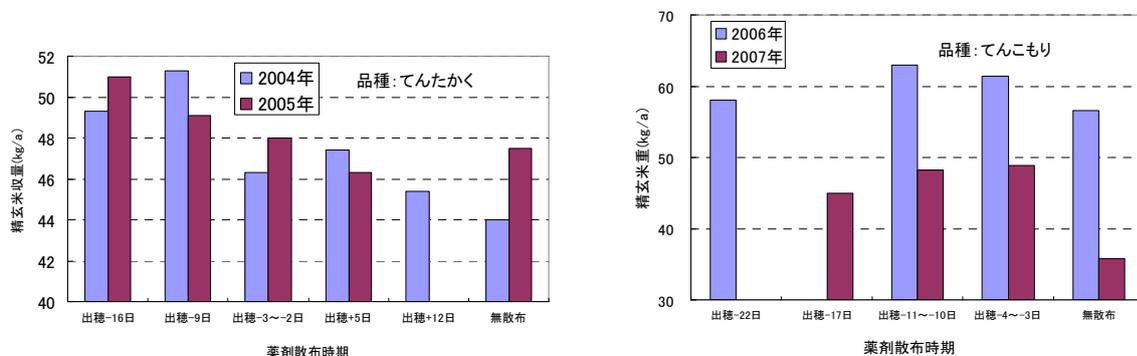


図2 てんたかくとてんこもりの紋枯病に対する薬剤散布時期と収量

(てんたかくの2005年の出穂+12日、てんこもりの2006年の出穂-17日及び2007年の出穂-22日はいずれも試験未実施。本田移植はてんたかくでは2004年は5月10日に、2005年は5月12日に、てんこもりでは2006年は5月8日に、2007年は5月10日に行った。精玄米重は粒厚1.90mm以上。)

表1 コシヒカリにおける紋枯病に対する出穂10日前頃の薬剤散布と防除効果および収量性

試験年次	薬剤の散布時期及び有無	発病程度と防除効果				収量性		
		発病基率(%)	病斑高率(%)	被害度	防除価	精玄米重(kg/a)	くず米重率(%)	千粒重(g)
2006	出穂11日前散布	6.8	20.1	0.0	99.9	59.4	5.2	22.5
	無散布	92.8	65.6	71.4	-	54.5	9.3	22.0
2007	出穂12日前散布	5.5	30.7	0	100	43.1	6.4	22.1
	無散布	43.0	46.7	18.5	-	42.6	7.5	21.9

注 1)移植は2006年が5月8日に、2007年が5月10日に行った。
 2)2006年は6月29日、2007年は6月27日に本病菌のフスマ・籾殻培養菌を接種した。
 3)薬剤はアミスター液剤を150L/10a相当量を散布した。
 4)精玄米重は1.90mm以上で、くず米重はそれ以下。

[その他]

研究課題名：暖地性病害虫による米の品質低下の解明と防止対策
 予算区分：県単
 研究期間：2007年度(2003~2007年度)
 研究担当者：向島博行、三室元気、関原順子、坂田清華
 発表論文等：向島ら(2006)北陸病害虫研究会報第55号：46

○普及に移す技術

[タイトル] 粒剤の1回散布により斑点米カメムシ類の防除が可能

[要約] キラップ粒剤は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に対する殺虫効果が高く、その持続期間も長いので、長期間にわたって両種の発生を抑える。このことから、出穂期10日前頃から出穂期頃までの1回散布で両種に対して十分な防除効果がある。

[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、防除、粒剤

[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

[背景・ねらい]

斑点米はカメムシ類が籾を吸汁することにより発生し、米の品質低下要因の一つとなっている。カメムシ斑点米の発生を抑制するため、本県では、早生で2～3回、中生で2回程度の粉剤や液剤を中心とした防除が一般的に行われている。一方、残留農薬のポジティブリスト制度の施行や環境問題などから、薬剤散布における周辺への飛散が問題となっている。このため、本県における斑点米カメムシ類の主要種の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に対する粒剤1回散布による防除法を確立する。

[成果の内容・特徴]

- 1 アカヒゲホソミドリカスミカメに対して、キラップ粒剤、スタークル粒剤の殺虫効果およびその持続性は高い。また、トゲシラホシカメムシに対して、キラップ粒剤の殺虫効果およびその持続性は高いが、スタークル粒剤の殺虫効果の持続性は低い。(以上、図1)
- 2 出穂期12日前の1回散布において、キラップ粒剤は収穫期まで両種の発生を抑えるが、スタークル粒剤はトゲシラホシカメムシの発生を抑えきれない(図2)。
- 3 キラップ粒剤の1回散布(出穂期12日前)は、同剤の2回散布(出穂期12日前と出穂期8日後)と同等に斑点米の発生を抑制する(図3)。
- 4 キラップ粒剤の出穂期12日前、7日前および1日前の散布では、出穂期1日前の散布で最も斑点米率が低いが、多発条件下において出穂期12日前の散布でも十分な防除効果が認められる(図4)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 斑点米カメムシ類に対する薬剤散布回数を1回に減らすことができる。
- 2 粒剤は飛散が少ないため、薬剤散布における周辺への飛散防止対策として有効である。
- 3 防除効果を高めるため、湛水状態(水深3～5cm)で均一に散布し、散布後少なくとも7日間は湛水状態を保ち、田面を露出させず、落水やかけ流しをしない。

[具体的データ]

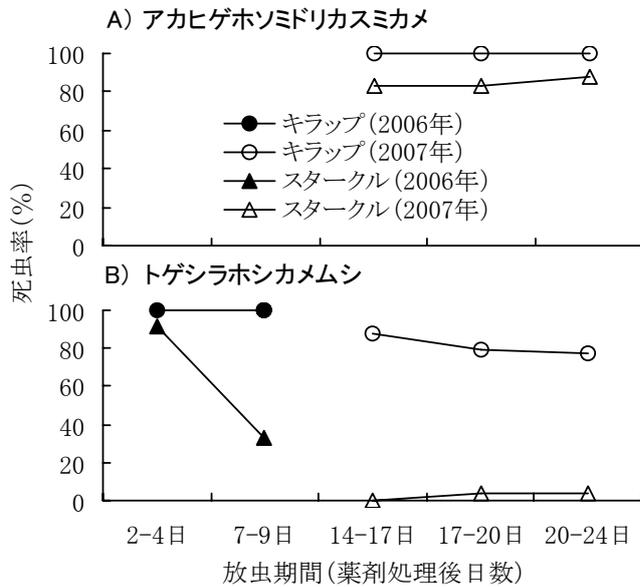


図1 放虫試験における粒剤処理後日数と死虫率
2006年は出穂期3日後, 2007年は出穂期14日前に薬剤処理.
品種: てんたかく. 苦悶虫は死虫に含めた.

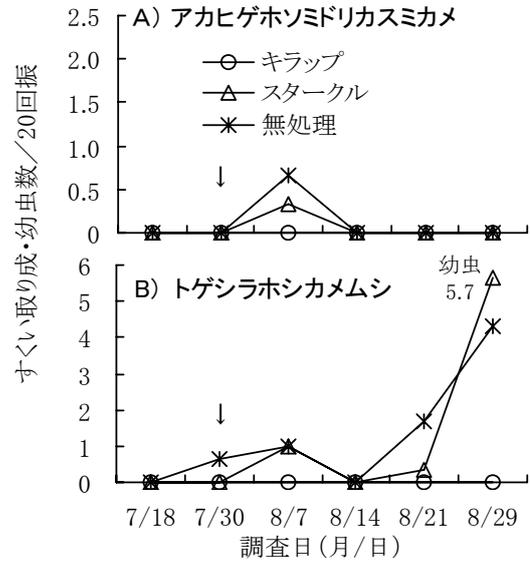


図2 粒剤の出穂期12日前・1回散布におけるすくい取り虫数の推移
品種: てんたかく. ↓: 出穂期 (2007年7月30日).
スタークル粒剤はジノテフラン1.67%を供試.

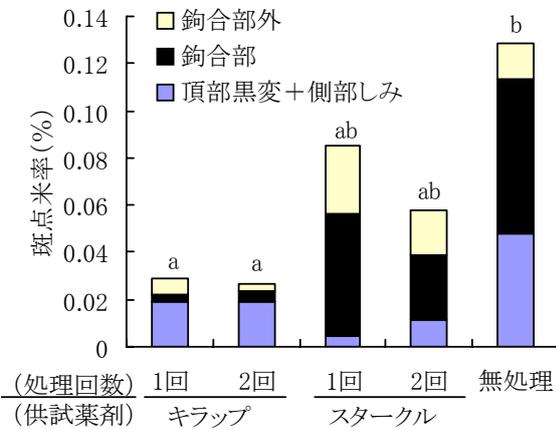


図3 各種粒剤処理における斑点米率

品種: てんたかく (出穂期2007年7月30日). 薬剤処理: 1回処理は出穂期12日前, 2回処理は同12日前と同8日後. スタークル粒剤の1回目はジノテフラン1.67%, 2回目は同1.0%を供試. グラフ上の同一英小文字は1%水準で有意差なし (Tukey法).

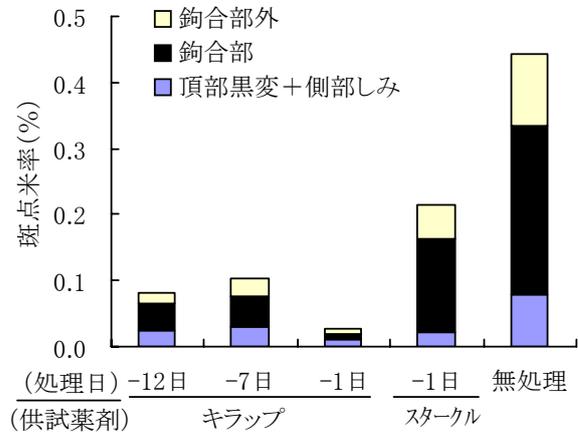


図4 キラップ粒剤の散布時期と斑点米率

品種: てんたかく (出穂期2006年7月26日). 処理日: 出穂期後日数. 多発生条件下での試験.

[その他]

研究課題名: 主要病害虫の薬剤防除法
予算区分: 県単
研究期間: 2007年度 (2006~2007年度)
研究担当者: 吉島利則、青木由美

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] レンゲやヘアリーベッチ上にはタネバエ成虫が多く生息し、これらの作物を緑肥としてすき込んだ後のダイズ栽培において幼虫の加害による出芽被害が多発する。タネバエ幼虫に対してクルーザーFS30の種子塗沫処理やダイアジノンを含む粒剤（パジノン粒剤6、ダイアジノン粒剤）の土壌混和処理の防除効果が高い。

[キーワード] タネバエ、レンゲ、ヘアリーベッチ、ダイズ、防除

[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

[背景・ねらい]

近年、地力増強のため、レンゲやヘアリーベッチを緑肥としてすき込んだ後にダイズを栽培する体系が導入されている。タネバエは有機物を施したほ場を好むことから、こうした栽培体系によりタネバエ幼虫の加害によるダイズの出芽被害が懸念される。このため、レンゲやヘアリーベッチとダイズとの栽培体系におけるタネバエの発生量や出芽被害の実態を解明するとともに、タネバエ幼虫に対する薬剤の防除効果を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 レンゲやヘアリーベッチ上にはタネバエ成虫が多く生息している（図1）。
- 2 レンゲやヘアリーベッチを緑肥としてすき込んだ後のダイズ栽培において、タネバエ幼虫の加害によるダイズの出芽被害が多発する（図2）。
- 3 ダイズにおけるタネバエ幼虫に対してクルーザーFS30の種子塗沫処理やダイアジノンを含む粒剤（パジノン粒剤6、ダイアジノン粒剤）の土壌混和処理の防除効果が高い（図3）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 緑肥や堆肥などの有機物を施したダイズ栽培における防除対策に活用できる。
- 2 クルーザーFS30は種子に塗沫処理するため、作業が省力的である。
- 3 タネバエは有機物を施したほ場や土壌が湿った状態を好むことから、被害はほ場間差、年次間差が大きい。

[具体的データ]

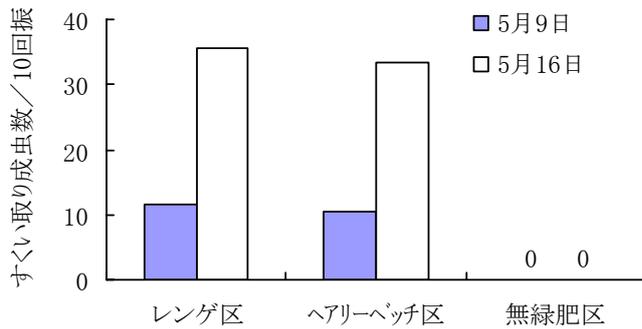


図1 各緑肥作物の栽培区におけるタネバエ成虫のすくい取り虫数
2007年. 2反復. 無緑肥区はイネ科雑草がまばらに生えた状態.

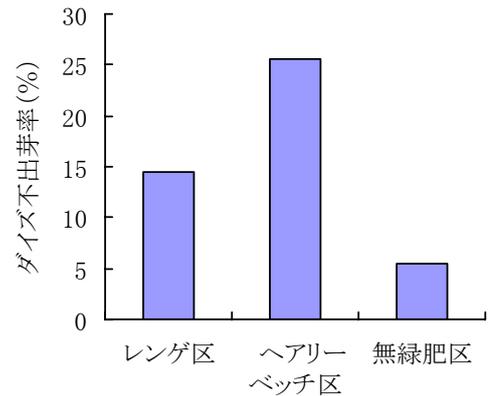


図2 各緑肥すき込み後のダイズ栽培におけるタネバエ幼虫による出芽被害
2006年5月24日に緑肥をすき込み, 同日に播種し, 播種13日後に1.8m間を4カ所(2カ所/区×2区)調査.

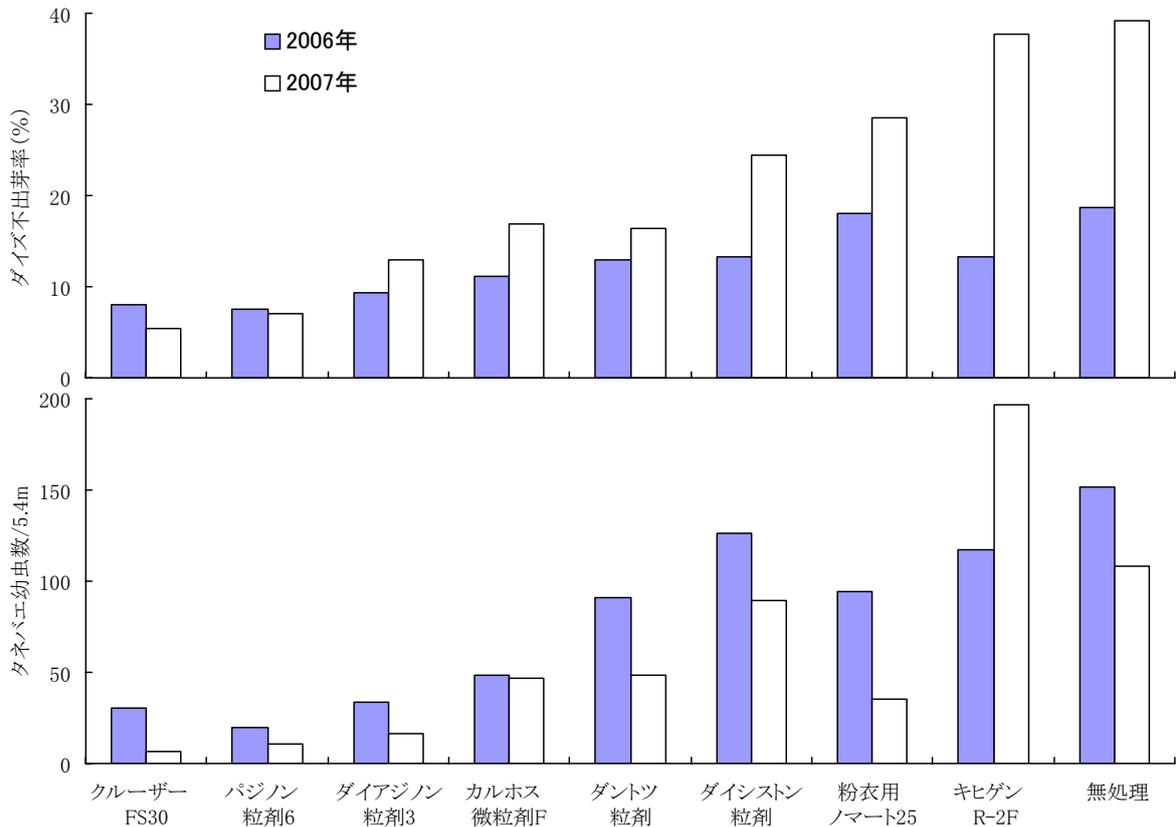


図3 各種薬剤処理におけるタネバエ幼虫によるダイズの出芽被害
タネバエ成虫を誘引するため魚粕粉末等を多施用し, 甚発生条件下の試験. 品種:エンレイ. 2006年5月17日, 2007年5月18日に75粒(25粒×3条, 株間7.5cm, 条間80cm)を手播きし. 播種12日後に調査. 3反復. ダントツ粒剤およびダイシストン粒剤はタネバエに対して農薬登録なし.

[その他]

研究課題名: 緑肥作物の導入に伴うダイズ初期害虫の発生実態の解明と防除法の確立
 予算区分: 県単
 研究期間: 2007年度(2006~2008年度)
 研究担当者: 吉島利則、青木由美

○ 普及に移す技術

[タイトル] ダイズ茎疫病に対する生育期の有効薬剤

[要約] ダイズ茎疫病に対して、リドミル MZ 水和剤、フェスティバル C 水和剤、プロポーズ顆粒水和剤およびランマンフロアブル等の生育期茎葉散布剤の防除効果が高い。

[キーワード] ダイズ茎疫病、有効薬剤、茎葉散布剤、防除効果

[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

[背景・ねらい]

近年、ダイズでは茎疫病やリゾクトニア根腐病などの初期立枯性土壌病害の発生が顕在化しており、とくに茎疫病は主に播種後 1 か月までの時期に発生し、安定生産の大きな阻害要因となっている。茎疫病に対しては、登録剤であったサンドファン C 水和剤が 2003 年度に製造中止となり、その後は唯一銅粉剤が登録剤となったが、一層有効な薬剤の要望が高い。そこで本病に、より効果の高い茎葉散布剤を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. ほ場試験の結果から、フェスティバル C 水和剤、リドミル MZ 水和剤、プロポーズ顆粒水和剤、ランマンフロアブル、ライメイフロアブルの各剤は、サンドファン C 水和剤や Z ボルドー粉剤を上回る防除効果を示す (図 1)
2. ポット試験の結果から、フェスティバル C 水和剤、リドミル MZ 水和剤、ランマンフロアブル、ライメイフロアブルの各剤は、サンドファン C 水和剤や Z ボルドー粉剤と同等かそれ以上の防除効果を示す (図 2～3)。
3. 以上から本病の生育期における防除薬剤として、フェスティバル C 水和剤、リドミル MZ 水和剤、プロポーズ顆粒水和剤、ランマンフロアブル、ライメイフロアブルの各剤が有効である。

[成果の活用面・留意点]

1. 各地域の防除指針に活用できる。
2. 供試薬剤のうち、ダイズ茎疫病に対してフェスティバル C 水和剤とリドミル MZ 水和剤は既登録剤である。また、現在のところプロポーズ顆粒水和剤とランマンフロアブルの 2 剤は登録申請中で、ライメイフロアブルは未登録 (ダイズべと病に登録申請中) であり、これらの薬剤は登録を待って使用する。
3. 本病は一旦発生すると病勢進展が早いことから、薬剤の予防的散布や初発を認めたら速やかに散布するように努める。

[具体的データ]

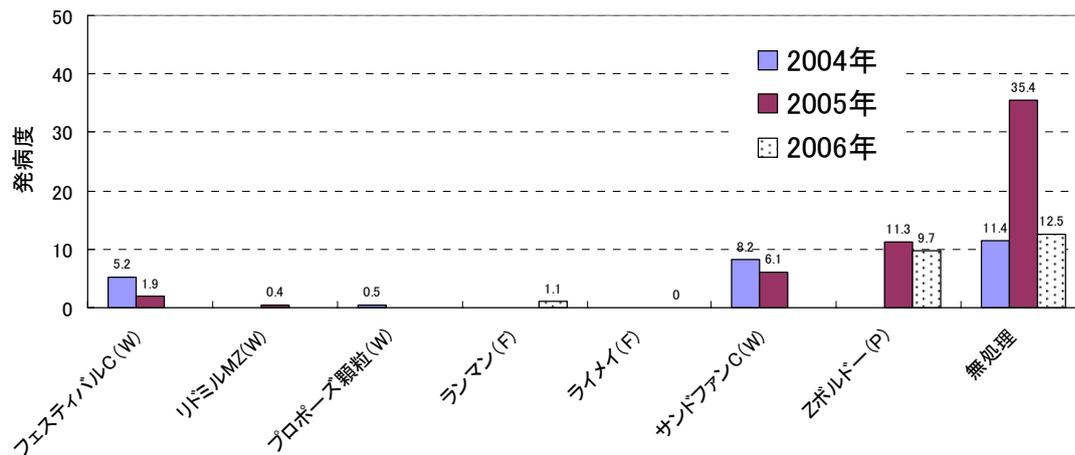


図1 デイズ茎疫病に対するほ場試験での薬剤防除効果
(薬剤の空欄部の年次は試験未実施)

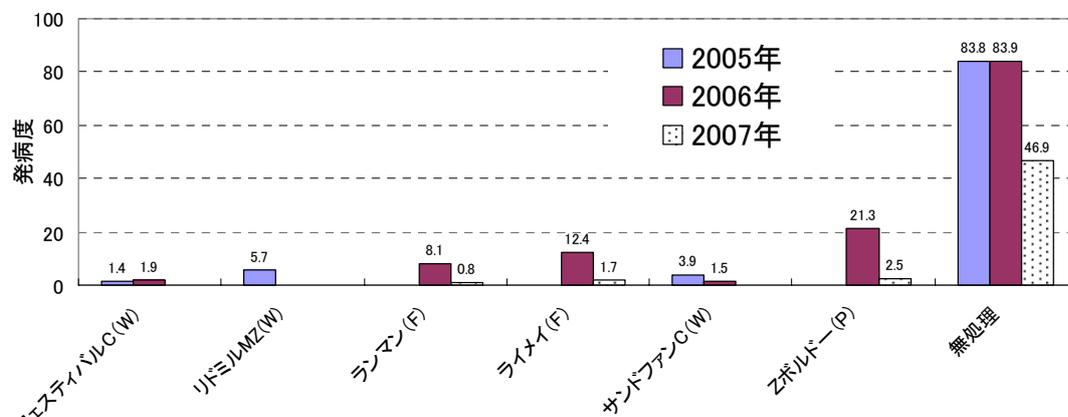


図2 デイズ茎疫病に対するポット試験での薬剤防除効果
(薬剤の空欄部の年次は試験未実施)



図3 デイズ茎疫病に対する薬剤の防除効果(2006年；ポット試験)
(薬剤散布5日目で接種4日目：a:フェスティバルC (w) , b:Zボルドー (p)、 c:薬剤無散布で接種)

[その他]

研究課題名：ダイズにおける立枯性病害の原因究明と防除対策試験¹⁾、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²⁾

予算区分：県単¹⁾、受託(加工業務用2系)²⁾

研究期間：2007年度(2003～2005年度¹⁾、2006～2010年度²⁾)

研究担当者：向嶋博行、三室元気、関原順子、坂田清華

発表論文等：向嶋ら(2007)北陸病害虫研究会報第56号：58

○ 普及上参考となる技術

[タイトル] 富山県内から分離されたダイズ茎疫病菌のレース

[要約] 富山県内各地から分離されるダイズ茎疫病菌はその約4割がレース群Ⅱに該当するが、他は異なる病原性類型に分けられる。これらの分離茎疫病菌に対して、エンレイは罹病性であるが、オオツルは比較的抵抗性である。

[キーワード] ダイズ茎疫病、茎疫病菌、レース、培地挿芽接種法、エンレイ、オオツル

[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

[背景・ねらい]

ダイズ茎疫病については、これまで茎疫病菌レースが幾つか報告されている。本県で分離される茎疫病菌に病原性の違いがあるのか、また、ダイズの品種および有望系統に対する本県分離茎疫病菌の病原性の違いを明らかにし、防除対策に資する。

[成果の内容・特徴]

1. 培地挿芽接種法によるダイズ茎疫病菌の抵抗性検定法では、罹病性を示すダイズでは胚軸が褐変して軟化腐敗するが、抵抗性を示すダイズでは胚軸が感染して褐変する症状が見られず、挿芽部からは多数の健全な発根形成が認められる(図1)。
2. 県内各地から分離された茎疫病菌11菌株のレース判別品種に対する病原性が異なり、幾つかの類型に分けられる。それらを既報の北海道の茎疫病菌レース群と照らし合わせると、その36%(4菌株)がレースⅡ群に該当する。(以上 表1~2)
3. 県内各地から分離された茎疫病菌11菌株に対するダイズ品種・系統の反応は、エンレイおよび東山の3系統は、いずれも罹病性を示すが、オオツルは比較的抵抗性を示す(表3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 本病の発生が問題となる地域の防除対策上の参考となる。

[具体的データ]



図1 培地挿芽接種法による病原性検定
(「オオツル」: (左; 富山02菌、右; 富山01菌)

表1 北海道に分布するダイズ茎疫病菌のレース群

判別品種	レース群			
	I	II	III	IV
はや銀1	R	R	R	R
ゲデンシラズ1号	R	R	S	S
黄宝珠	R	S	R	S
キタムスメ	S	S	S	S

注)R: 抵抗性, S: 罹病性

表2 培地挿芽接種法によるダイズ茎疫病菌の判別品種に対する寄生性の違い

供試菌株	分離地	ダイズ判別品種				該当レース群
		はや銀1	ゲデンシラズ1号	黄宝珠	キタムスメ	
富山01 (TAC03sb07)	富山県入善町	S	R	S	R	—
富山02 (TAC02sb01)	富山県魚津市	R	R	S	S	II
富山03 (TAC02sb02)	富山県滑川市	S	R	S	R	—
富山04 (TAC02sb03)	富山県富山市	R	R	S	R	—
富山05 (TAC05sb09)	富山県富山市	R	R	S	S	II
富山06 (TAC02sb12)	富山県砺波市	R	R	S	S	II
富山07 (TAC02sb05)	富山県南砺市	R	R	S	S	II
富山08 (TAC02sb06)	富山県南砺市	S	S	S	S	—
富山09 (TAC05sb10)	富山県小矢部市	S	R	S	R	—
富山10 (TAC06sb01)	富山県入善町	S	S	S	R	—
富山11 (TAC06sb02)	富山県朝日町	S	R	S	S	—
兵庫01	兵庫県篠山市	S	S	R	S	—
兵庫02	兵庫県篠山市	S	S	R	S	—
兵庫05	兵庫県篠山市	S	S	R	S	—
兵庫06	兵庫県篠山市	S	S	R	S	—
北海道01	北海道上川郡	R	R	S	S	II
北海道02	北海道上川郡	R	R	S	S	II

注 1)R: 抵抗性, S: 罹病性

2)ダイズ幼苗の胚軸を切断し、予めV8ジュース寒天培地で培養した茎疫病菌の菌そう部分に挿して25°C、7日後に発病を調査した。

表3 培地挿芽接種法によるダイズ茎疫病菌の数種ダイズ系統・品種に対する寄生性の違い

供試菌株	供試ダイズ品種				
	東山212号	東山213号	東山216号	オオツル	エンレイ
富山01 (TAC03sb07)	S	S	S	R	S
富山02 (TAC02sb01)	S	S	S	S	S
富山03 (TAC02sb02)	S	S	S	R	S
富山04 (TAC02sb03)	S	S	S	S	S
富山05 (TAC05sb09)	S	S	S	R	S
富山06 (TAC02sb12)	S	S	S	R	S
富山07 (TAC02sb05)	S	S	S	R	S
富山08 (TAC02sb06)	S	S	S	R	S
富山09 (TAC05sb10)	S	S	S	R	S
富山10 (TAC06sb01)	S	S	S	R	S
富山11 (TAC06sb02)	S	S	S	R	S
兵庫01	S	S	S	S	S
兵庫05	S	S	S	S	S
兵庫06	S	S	R	R	S
北海道01	S	S	S	R	S
北海道02	S	S	S	S	S

注 1)R: 抵抗性, S: 罹病性

2)試験方法は表2に準ずる。

[その他]

研究課題名: ダイズにおける立枯性病害の原因究明と防除対策試験¹⁾、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²⁾

予算区分: 県単¹⁾、受託(加工業務用2系)²⁾

研究期間: 2007年度(2003~2005年度¹⁾、2006~2010年度²⁾)

研究担当者: 向畠博行、関原順子、坂田清華

発表論文等: 向畠ら(2008)富山県農業技術センター研究報告第25号:27~34

○普及上参考となる技術

[タイトル] アカヒゲホソミドリカスミカメの増殖を抑制する転作牧草地の草種および作付体系

[要約] アカヒゲホソミドリカスミカメの羽化率はイタリアンライグラスで飼育した場合に高く、夏作牧草のスーダングラスやソルガムで低い。本種の増殖は夏作牧草の単作またはイタリアンライグラスの1番草の刈取り後に夏作牧草を栽培する二毛作体系で抑制される。

[キーワード] アカヒゲホソミドリカスミカメ、牧草、二毛作体系、イタリアンライグラス、スーダングラス、ソルガム

[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

[背景・ねらい]

斑点米カメムシ類の主要種であるアカヒゲホソミドリカスミカメは、水田畦畔、雑草地、牧草地などで増殖し、水田に侵入して斑点米被害を発生させる。本種の発生源対策として、畦畔および雑草地の草刈りや本田防除と合わせた畦畔への薬剤散布が実施されており、水田に隣接する転作牧草地においても省力的かつ効果的な対策が求められている。そこで、各種牧草における本種の幼虫発育および発生活長を調べ、本種の増殖を抑える草種や作付体系を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 実験室内で各種牧草を餌とした幼虫の羽化率は、イタリアンライグラスで最も高く、夏作牧草のスーダングラスおよびソルガムで低い。また、茎葉のみより穂も同時に与えた場合に、羽化率が高くなる傾向がある(図1)。
- 2 ソルガム草地やイタリアンライグラスの1番草の刈取り後のスーダングラス草地では、イタリアンライグラス草地やペレニアルライグラスとリードカナリーグラスの混播草地に比べて本種の虫数が少なく推移し、特に幼虫の発生は顕著に少ない(図2)。
- 3 以上のことから、夏作牧草の単作またはイタリアンライグラスと夏作牧草を組み合わせた二毛作体系によって本種の増殖を抑えられる。

[成果の活用面・留意点]

- 1 転作牧草地において、本種の増殖を抑える栽培法として活用できる。

[具体的データ]

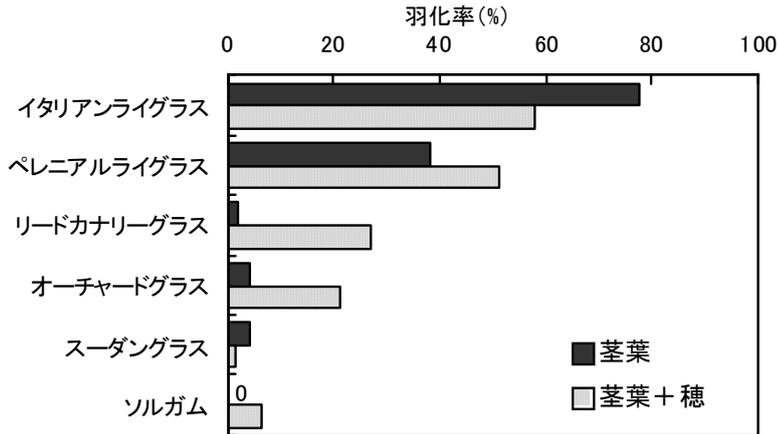


図1 各種牧草を与え飼育したアカヒゲホソミドリカスミカメの羽化率(2007年)
25°C、16時間日長条件下で飼育。穂は開花期から稔実期のものを供試。スーダングラスおよびソルガムは7月下旬から8月中旬、それ以外は5月に実施した。各牧草の供試虫数は36~66頭。

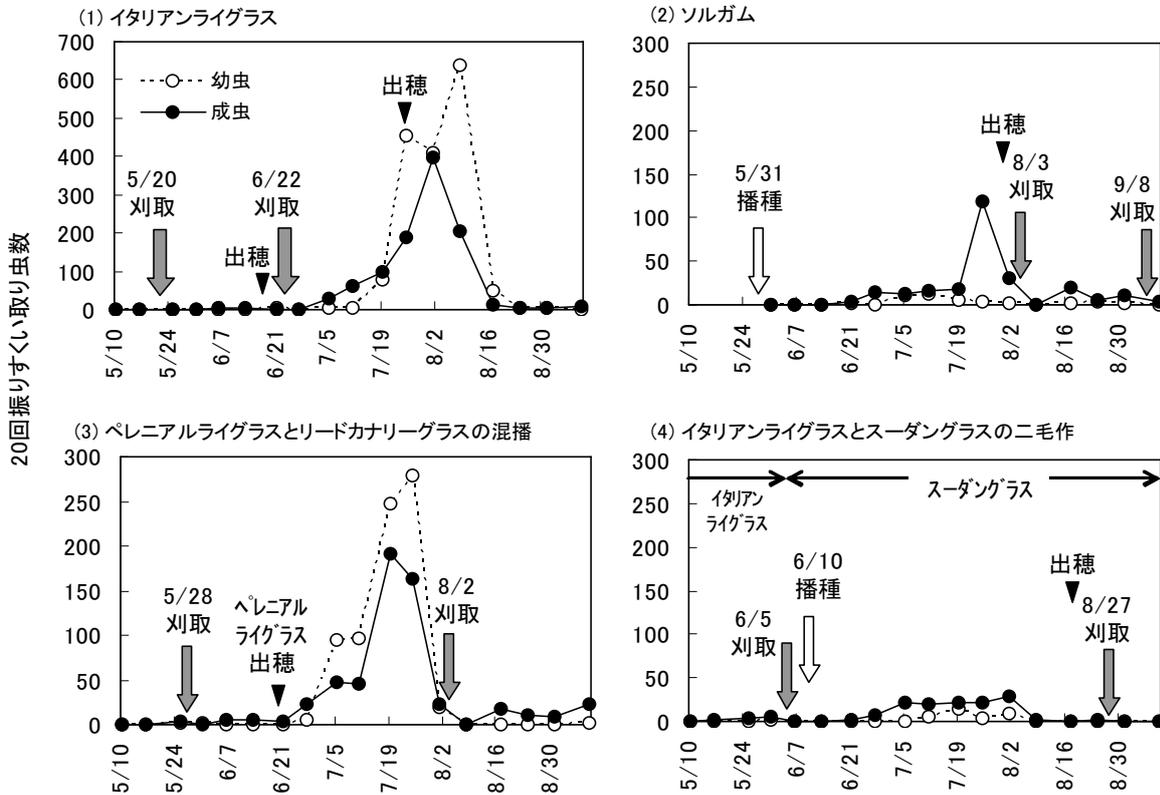


図2 各種牧草地におけるアカヒゲホソミドリカスミカメのすくい取り虫数の推移(2005年)
草地はすべて30a以上。(1)(4)イタリアンライグラスは前年10月上旬に播種した。
(2)草地内にノビエ類(出穂7月19日)の発生が多かった。(3)永年草地。

[その他]

研究課題名：性フェロモンを用いた斑点米カメムシの環境にやさしい防除技術の確立¹⁾

斑点米カメムシ類発生予察技術の高度化と斑点米被害予測法の開発²⁾

予算区分：1)国委(アグリバイオ実用化・産業化研究)、2)県単

研究期間：2007年度(2005~2006年度¹⁾、2007年度²⁾)

研究担当者：青木由美、村岡裕一(現 砺波農普セ)、吉島利則、中川俊昭

発表論文等：なし

○普及に移す技術

[タイトル] 水稻早生品種「てんたかく」の刈取始期のめやす

[要約] 青米比率および胴割発生から見た水稻早生品種「てんたかく」の刈取始期のめやすは、出穂後の積算気温で約 900℃、籾黄化率で約 80%である。

[キーワード] 青米、刈取始期、てんたかく、胴割米

[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

[背景・ねらい]

平成 15 年度から奨励品種として採用された水稻早生品種「てんたかく」は、高温登熟性が高く気象変動下においても品質が安定しているが、適期収穫ができない場合、他品種と同様に青米混入や胴割発生により品質が低下する。近年は登熟期間の高温により、従来に比べ刈取始期が早まる傾向にあり、「コシヒカリ」では高温時に対応した刈取始期のめやすが定められているが、「てんたかく」ではまだ明らかにされていない。さらに、早生品種の刈取始期のめやすを把握することは、その後の中生、晩生品種の収穫作業計画を立てる上でも重要である。

そこで、「てんたかく」における刈取始期のめやすを明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 青米比率は約 650℃から急激に低下し、出穂後の積算気温が約 900℃を超えると許容範囲の 10%以下となる (図 1)。
2. 全胴割率は出穂後の積算気温約 720℃から徐々に増加し始め、1020℃で許容限界の 20%を超える。なお、H19 年のように出穂後の気象条件によっては 1020℃以下でも 20%を超える年次が見られるため、刈り遅れに注意が必要である (図 2)。
3. 出穂後の積算気温が 900℃に達する時期の籾黄化率は、約 80%である (図 3)。
4. 「てんたかく」は「コシヒカリ」に比べ同じ籾黄化率でも青米混入が少なくなる傾向がある (図 4)。
5. 以上のことから、「てんたかく」の刈取始期のめやすは、出穂後の積算気温で約 900℃、籾黄化率で約 80%である (表 1)。

[成果の活用面・留意点]

1. 籾黄化の基準は、籾全体が黄化し小穂軸の緑味がかすかに残る程度までを黄化籾とする (写真 1)。
2. 本試験は生育中庸な 3 株について全粒脱粒し、無作為抽出による 300 粒程度を調査対象とした。
3. 本試験では、いずれの年次も登熟期間の平均気温が平年以上の高温条件であった (図 1 注釈)。

[具体的データ]

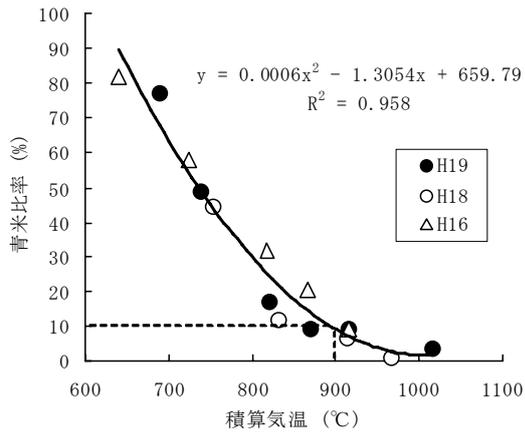


図1 青米比率の推移

注) 各年次の登熟期間平均気温:

H16 27.0°C、H18 27.7°C、H19 27.8°C (平年 26.3°C)

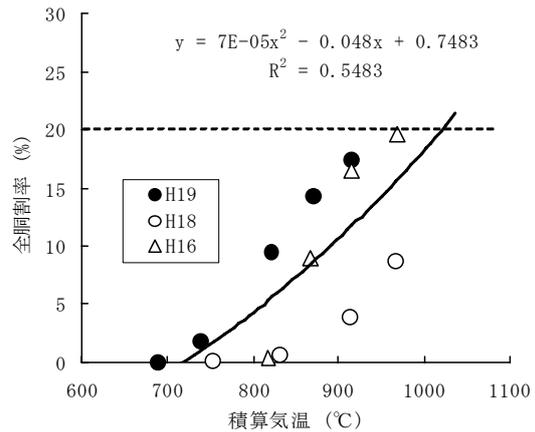


図2 全胴割率の推移

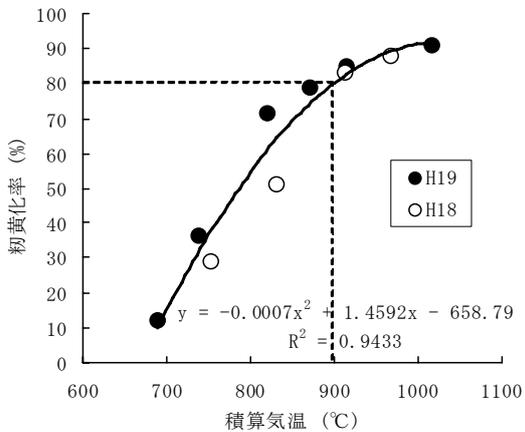


図3 籾黄化率の推移

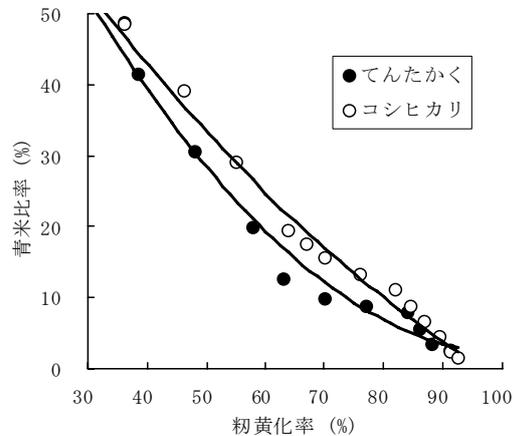


図4 籾黄化率と青米比率の関係(H18,19年)

表1 てんたかく刈取始期のめやす

品種	出穂後積算気温	出穂後日数	籾黄化率
てんたかく	約900°C~	約33日~	約80%~
(参考)コシヒカリ	約1030°C~	約39日~	約85%~

注) コシヒカリは5月中旬移植におけるH16~19年の平均値から算出

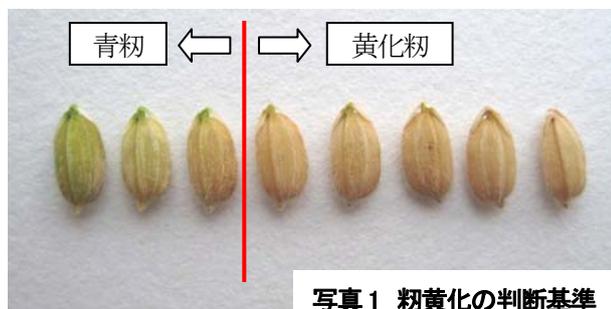


写真1 籾黄化の判断基準

[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: 2007年度 (2004~2007年度)

研究担当者: 守田和弘、高橋渉 (農産食品課)、川口祐男

発表論文等: なし

○普及に移す技術

[タイトル] 品質・食味からみた水稻品種「てんこもり」の直播栽培における適正着粒数と生育指標
[要約] 「てんこもり」の直播栽培において、目標収量（560kg/10a）を確保し、高品質・良食味となる適正着粒数は、28,000～30,000 粒/m²である。28,000～30,000 粒/m²の着粒数を得るためには、幼穂形成期の生育量を草丈 70～75cm、茎数 550～650 本/m²として過繁茂を避けるとともに、葉色を 4.0～4.3 に誘導する必要がある。

[キーワード] てんこもり、着粒数、幼穂形成期、茎数、葉色

[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

[背景・ねらい]

水稻品種「てんこもり」は、直播適性に優れ、品質が安定して高く、食味がコシヒカリ並に良い晩生品種として育成され、2007年12月に奨励品種に採用された。直播栽培の収量性が「コシヒカリ」より優れ、大規模経営体における作期拡大のための直播での導入が期待されているが、今後、新品种として、実需からの高い評価を得ていくためには、高品質・良食味栽培法の確立が不可欠である。

[成果の内容・特徴]

1. 「てんこもり」の直播栽培における収量は、m²当たり着粒数が 28,000～32,000 粒で最も高まる（図 1）。
2. m²当たり着粒数が 30,000 粒を超えると、精米タンパク含量が 5.5%以上に高まり、食味が低下する。また、m²当たり着粒数が増えると、乳心白・青米比率が高まり、外観品質が低下する（図 2,3）。
3. 以上のことから、「てんこもり」の直播栽培において、高品質・良食味を維持しながら安定した目標収量（560kg/10a）を得るための適正着粒数は、28,000～30,000 粒/m²である。
4. m²当たり着粒数を 28,000～30,000 粒確保するための穂数のめやすは 430 本/m²である（図表略）。目標となるm²当たり着粒数を得るための幼穂形成期の生育量のめやすは草丈 70～75cm、茎数 550～650 本/m²、群落葉色 4.0～4.3（草丈×茎数×群落葉色で 150,000～180,000）である（表 1）。
5. 幼穂形成期における群落葉色を 4.0～4.3 とすることで、目標となるm²当たり着粒数へ誘導することができるが、茎数が 650 本/m²以上であるなど過繁茂の場合には、適正な葉色であっても過剰着粒になりやすい（表 2）。

[成果の活用面・留意点]

1. 農試及び現地の砂壤土地帯において試験したものである。
2. 幼穂形成期において、葉色が 4.4 以上あるか、茎数が 650 本/m²以上ある場合には、1 回目の穂肥を減肥するなどの対応を行う（表 2）。
3. 最高分けつ期前後の葉色が 4.0 を下回る場合には、つなぎ肥を窒素で 1.0～1.5kg/10a 程度施用する。

[具体的データ]

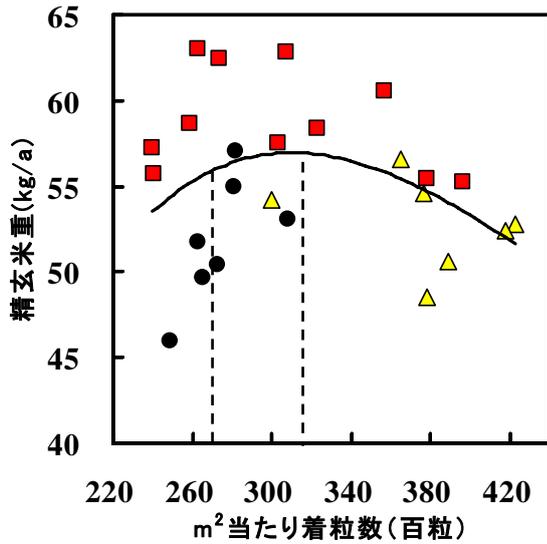


図1 m²当たり着粒数と精玄米重の関係

注1) ●は2007年(農試6試験区、現地1箇所)、
■は2006年(農試7試験区、現地4箇所)、
△は2005年(農試7試験区)の結果を示す。

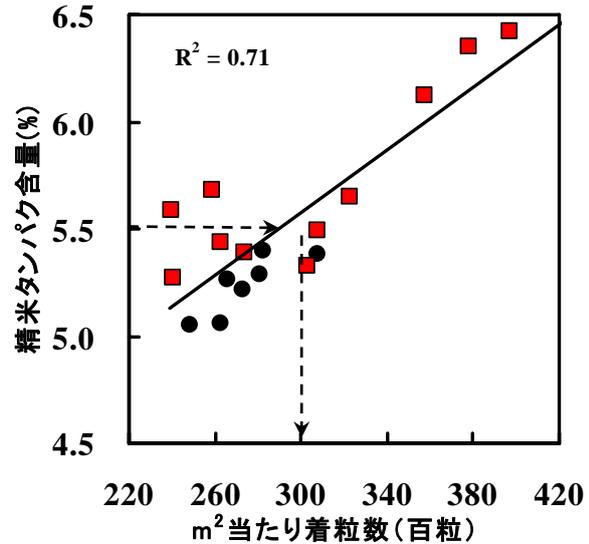


図2 m²当たり着粒数と食味の関係

注2) 凡例は、図1と同様。

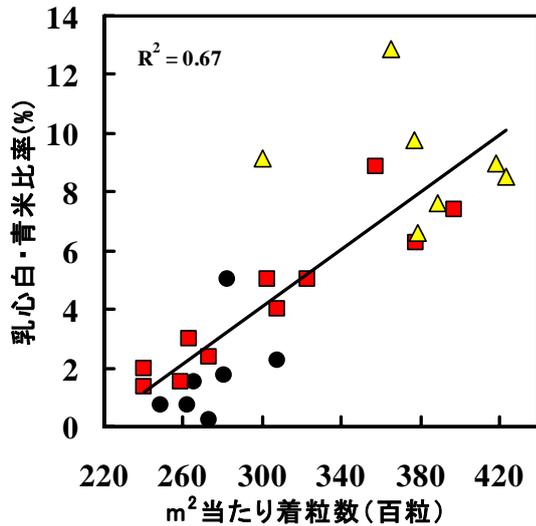


図3 m²当たり着粒数と外観品質の関係

注3) 凡例は、図1と同様。
注4) 乳心白・青米は、肉眼で調査した。

表1 幼穂形成期の生育量のめやす

草丈	(cm)	70~75
茎数	(本/m ²)	550~650
群落葉色		4.0~4.3
草丈×茎数 ×群落葉色	(×1,000)	150~180

注5) 作表に2005年~2007年の農試及び現地のデータを用いた。

表2 幼穂形成期の茎数及び葉色とm²当たり着粒数の関係 (百粒/m²)

		幼穂形成期の群落葉色		
		3.9以下	4.0~4.3	4.4以上
幼穂形成期の茎数	450~550本/m ²	270 ± 30	286 ± 26	330 ± 48
	550~650本/m ²	255 ± 11	305 ± 2	361 ± 4
	650本/m ² 以上	—	331 ± 66	387 ± 10

⋯⋯ : 不足
□ : 適正
- - - : 過剰

[その他]

研究課題名：高度富山型直播に向けた品種・栽培法開発
 予算区分：県単
 研究期間：2007年度(2005~2007年度)
 研究担当者：山口琢也、金田宏(砺波農普指セ)、川口祐男
 発表論文等：なし

○普及に移す技術

[タイトル] 短葉性ネギ新品種「越中なつ小町」、「越中ふゆ小町」の育成

[要約] 短葉性を示すネギの新品種「越中なつ小町」及び「越中ふゆ小町」を育成した。両品種はいずれも葉身が短く、葉鞘の太さを確保しやすく、辛みが少なく葉鞘・葉身ともにやわらかく良食味である。

[キーワード] ネギ、循環選抜、短葉性、良食味

[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

[背景・ねらい]

本県ではネギが野菜の推進品目に指定されており、畑地だけでなく水田転換畑への導入が進んでいる。葉鞘の太さを確保しやすく、軟白作業等栽培管理の省力化が可能で、買い物袋に入るコンパクトサイズで良食味のネギを育成する。

[成果の内容・特徴]

1. 育成経過

「越中なつ小町」（系統名：砺波 No.5）及び「越中ふゆ小町」（系統名：砺波 No.9）は、根深ネギ品種の千住群黒柄系5品種からなる集団と千住群、加賀群、越津系を含む5品種からなる集団をそれぞれ基本集団とする循環選抜を2回行い、その後集団選抜を繰り返して育成した固定品種である。

2. 特性の概要

- 1) 生育特性は、短葉性を示す市販品種「ホワイトツリー」と比較して、「越中なつ小町」では、草丈及び葉身長は短い葉鞘長がやや長く、葉鞘径がやや太く、1本重が大きい。また、生葉数は少なく、分けつが少ない。「越中ふゆ小町」では、草丈及び葉身長が短く、葉鞘長が同程度、葉鞘径が太く、1本重が大きい。また、生葉数は少なく、分けつが少ない。「越中なつ小町」は「越中ふゆ小町」と比較して、葉鞘径はやや細いが葉鞘長がやや長く、同一作型で栽培した場合には早期収穫が可能である（表1）。
- 2) 品質特性は「越中なつ小町」、「越中ふゆ小町」ともに対照の「ホワイトツリー」と比較して、ピルビン酸生成量が少なく辛みが少ない。また、葉鞘硬度及び葉身硬度値が小さくやわらかいことから良食味である（表2）。
- 3) 現地適応性を検討した結果、夏どり及び秋どり作型において、「越中なつ小町」、「越中ふゆ小町」ともに対照の「ホワイトツリー」と比較して、草丈が短く、1本重、調製重ともに大きく、収量性が高いことから普及性が認められる（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、夏どり及び秋どり作型に適する。
2. 通常の根深ネギ品種と比較して短い葉鞘長で収穫することから、平床植えができる。
3. 「越中なつ小町」、「越中ふゆ小町」は富山県と野菜茶業研究所との共同研究による育成品種であり、品種登録出願中である。
4. 本県では短葉性ネギを商品生産しており「ねぎたん♪」の商標で流通している。
5. 耕種概要は排水対策のために明渠を施した平床に条間90cm、株間2.5cmで定植し、基肥はN、P₂O₅、K₂O各5kg/10a、追肥及び培土は2回行い追肥量合計がN、P₂O₅、K₂O各9kg/10aを基本とする。

[具体的データ]



図1 「越中なつ小町」及び「越中ふゆ小町」の草姿

表1 収穫時の生育特性(2006年)

品種	草丈 (cm)	葉身長 (cm)	葉鞘長 (cm)	葉鞘径 (mm)	1本重 (g)	生葉数 (枚)	分けつ率 (%)
越中なつ小町	77.1 (97)	51.3 (92)	25.8 (107)	19.7 (104)	184 (110)	5.3 (92)	6.0 (53)
越中ふゆ小町	75.9 (95)	51.6 (93)	24.3 (101)	20.4 (108)	184 (110)	4.9 (86)	6.7 (59)
(対照)ホワトツネ	79.8 (100)	55.7 (100)	24.1 (100)	18.9 (100)	168 (100)	5.7 (100)	11.3 (100)

注:8月、10月、11月調査の平均値、()は対照比

播種・定植日はそれぞれ2月3日・4月7日、3月24日・5月30日、6月15日・8月5日

表2 収穫時の品質特性(2006年)

品種	ビルビン酸 ($\mu\text{mol/g}$)	葉鞘硬度 (N)	葉身硬度 (N)
越中なつ小町	5.42 (89)	1.52 (75)	1.51 (72)
越中ふゆ小町	5.36 (88)	1.63 (80)	1.68 (80)
(対照)ホワトツネ	6.09 (100)	2.03 (100)	2.11 (100)

注:8月、10月、11月調査の平均値、()は対照比

表3 夏どり及び秋どり作型における適応性(2005年、2007年)

作型	品種	草丈 (cm)	1本重 (g)	調製重 (g)	収量 (kg/a)
夏どり	越中なつ小町	75.7 (93)	173 (107)	111 (110)	361 (117)
	越中ふゆ小町	79.4 (98)	176 (109)	114 (113)	353 (115)
	(対照)ホワトツネ	81.1 (100)	161 (100)	101 (100)	308 (100)
秋どり	越中なつ小町	80.6 (97)	221 (121)	118 (110)	444 (110)
	越中ふゆ小町	79.7 (96)	215 (118)	129 (121)	461 (115)
	(対照)ホワトツネ	82.9 (100)	182 (100)	107 (100)	402 (100)

注:現地試験(黒部市、射水市新湊)及び野菜花き試の平均値、()は対照比

夏どり作型は、播種2007年1月29日、収穫7月19日~26日

秋どり作型は、播種2005年4月13日、収穫9月13日~10月12日

調製重は全長40cm、葉数4枚に調製した重量

[その他]

研究課題名: 短葉性ネギの育成試験

予算区分: 県単

研究期間: 2007年度(2002~2007年度)

研究担当者: 北田幹夫、藤井均、布日光勇(現企画情報課)、向井和正(現高岡農業普及指導セ)、西畑秀次(現農業技術課)

発表論文等: 出願公表(平成19年9月19日) - 出願番号第21215号(越中なつ小町)、第21216号(越中ふゆ小町)

○普及上参考となる技術

[タイトル] 地産地消向け野菜等9品目の生育特性

[要約] 地産地消向け品目として「スイートコーン」、「エダマメ」、「レタス」、「ソラマメ」、「タマネギ」、「ハウレンソウ」、在来野菜のキュウリ「富山三尺」、「草島ねぎ」、「富山かぶ」の計9品目について生育特性を把握し整理した。

[キーワード] 地産地消、野菜、在来野菜、特性、品種

[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

[背景・ねらい]

近年、地産地消に向けて、契約取引や直売等新たな流通体制が整備されつつあるものの地産地消に適した品目・品種が明らかになっていない。そこで、地元産メリットを活かせる品目・品種の特性を把握するとともに、各品目の特性を整理することで野菜品目導入・選定の参考に資する。加えて、全国的に地域伝統野菜が注目されているなかで県内の在来野菜についての情報は不十分であるため、現存する富山在来野菜の特性について把握し、情報提供の基礎資料にする。

[成果の内容・特徴]

富山県内で地産地消に向く野菜品目・品種の中から有望と考えられるものの収量や特性・特徴等について整理した(表)。

- 1) 露地野菜の「スイートコーン(イエロー種、バイカラー種)」、「エダマメ(黒豆種)」、「ソラマメ」は鮮度訴求品目、良食味品目・品種として差別化を図ることができる。「5月どりレタス」は春どり野菜として県産野菜の少ない時期に収穫・出荷が可能である。「タマネギ」は収穫期間の拡大及び貯蔵によって出荷期間が拡大できる。
- 2) ハウス栽培品目の「寒締めほうれんそう」は冬季の低温を活かした高糖度化により商品の差別化が可能である。
- 3) 在来野菜のキュウリ「富山三尺」、「草島ねぎ」、「富山かぶ」は特徴ある在来野菜として生産・販売が可能である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 野菜品目・品種を導入・選定するにあたって参考にする。
- 2 詳細な特性データは単年度野菜試験成績書(2003～2007年度)を参照する。
- 3 記載されている生育データは今回試験した作型で得られたものである。そのため、栽培条件や作型等により時期や生育様相、収量は異なる。
- 4 2003～2007年に試験した品目数は地産地消向け野菜9品目、在来野菜9品目であるが、作型に再検討を要する品目や差別化販売や普及の可能性が認められなかった品目については、表に記載していない(参考)。詳細については同上成績書を参照する。

[具体的データ]

表、地産地消向け野菜、在来野菜の主な特性

	品目名	有望品種	特性・特徴				試験作型	
			単収 (t/10a)	栽培日数 収穫時期	糖度 (brix%)	その他		
地産地消向け野菜	露地	スイートコーン	(イエロー種) ミエルコーン	1.0	82日	16.3	5/上は種 -7/下収穫	
			おひさまコーン7	0.85	84日	16.1		
		Ⓢ Ⓣ*	エダマメ (黒豆種) Ⓢ Ⓣ	(バイカラー種) さきちゃん	0.87	71日	16.7	5/下は種 -8/上収穫
				ハーモニーショコラ	0.81	72日	18.4	
				快豆黒頭巾	0.71	76日	-	
		Ⓢ Ⓣ	ソラマメ Ⓢ Ⓣ	たんくろう	0.76	79日	-	5/上~6/下は種 -7/下~8/下収穫
				黒船	0.83	79日	-	
	Ⓢ Ⓣ	レタス Ⓢ	河内一寸	1.4	5/下~6/上	-	3~4粒莢率 35% 95%	10/中は種 -11/上定植 -5/下~6/上収穫
			お多福	0.9		-		
	Ⓢ	タマネギ Ⓢ	スパーク	3.3	5/中	-	貯蔵時期 (マルチ) ~10月 ~11月 ~1月	10/上は種 -11/上定植 -5/中収穫
カスケード			3.0	-				
Ⓢ	ハウス	サリナス88	2.9	-	-	10/中は種 -1/上~2/下収穫		
		寒締め ハウレンソウ Ⓢ	雪美菜 寒味	2.4 3.0	1~2月		10.1 9.6	
在来野菜	品目「品種」名		来歴・形状・特徴				試験作型	
	キュウリ「富山三尺」		<ul style="list-style-type: none"> ・来歴：三尺系きゅうり、主に砺波地区 ・単収：1.1t/10a ・形状：果長45cm、果径3cm、果実は緑で黄色の更紗模様が入る。果皮にブルームがある。果皮が硬く果肉が柔らかい。 ・特徴：生食より漬物に向く。 				4/中は種 -5/中定植 -6/中~8/上収穫	
	ネギ「草島ねぎ」		<ul style="list-style-type: none"> ・来歴：千住群合柄系、富山市草島地区 ・形状：一本重140g、草丈83cm、葉鞘長22cm、柔らかく辛味が強いが熱を加えると甘みが出る。 ・特徴：分けつ性が高い。 				3/中は種 -5/下定植 -12月収穫	
カブ「富山かぶ」		<ul style="list-style-type: none"> ・来歴：富山市石坂地区 ・単収：2.2t/10a ・形状：根径約9cm、根長約6cm、葉は濃緑色、葉柄は淡緑色、根は柔らかい。白色の中カブ。「かぶらごき」に利用される。 				9/中は種 -11/中収穫		

* : Ⓢ:鮮度訴求、Ⓣ:良食味、Ⓢ:収穫・出荷期間の拡大

(参考) その他試験品目[地産地消向け野菜]: 非結球芽キャベツ、レタス(ハウス, 3月どり)、ヤーコン
[在来野菜]: カボチャ「五箇山かぼちゃ」、インゲンマメ「赤莢」、
ネギ「ひともし」、ダイコン「平野」「横植え」、赤カブ「中地山」

[その他]

研究課題名: 地産地消に向けた野菜栽培技術の開発
 予算区分: 県単
 研究期間: 2007年度(2003~2007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: 梅林ら(2005)県主要成果「品種特性を活かしたタマネギの連続長期出荷技術」
 石丸ら(2006)県主要成果「エダマメ(黒豆・中生種)の品種特性」

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] カリウム欠乏に伴うトマトの葉先枯れ葉数は、発生前 20 日以降の葉柄中カリウムイオン濃度と相関が高く、第 3～5 段果房直下葉柄中カリウムイオン濃度を 2600～3000ppm 程度に管理すると葉先枯れは少なくなり収量が増加する。

[キーワード] カリウムイオン、葉柄、葉先枯れ、トマト

[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

[背景・ねらい]

県内の半促成トマト産地では、新規生産者の掘り起こしや生産安定のために、従来の高度な栽培技術を簡易化することが求められている。特に、カリウム欠乏による葉先枯れの発生を防止する技術の開発が望まれている。ここでは、葉先枯れの発生程度を早期に予測する方法とともに、カリウム欠乏症の発生を抑制し安定的に収量の得られる葉柄中カリウムイオン濃度について検討する。

[成果の内容・特徴]

1. トマトの 1 株当たりの葉先枯れ葉数は第 3～5 段果房直下の葉柄中カリウムイオン濃度と相関が認められる (表 1)。
2. 葉先枯れの発生程度は、第 3～5 段果房直下の葉柄中カリウムイオン濃度を調査し、2600～3000ppm に維持することで少なくなる (図 1)。
3. 葉柄中カリウムイオン濃度を 2600～3000ppm 程度に高く維持すると、第 3～6 段果房の収量低下が抑えられトータルの収量が増加する (図 2)。

[成果の活用面・留意点]

1. 葉柄中のカリウムイオンは小型反射式光度計 (RQ フレックス) を用いて計測する。第 3～5 段果房の果実がおおむねピンポン球大に肥大した時点で果房直下先端小葉の葉柄を調べる。
2. トマト穂木品種 '桃太郎ファイト'、台木品種 'Bバリア' を供試し、窒素には緩効性肥料を用い N-P₂O₅-K₂O=20-30-30(kg/10a) の全量基肥として条施肥した。また、この方法では牛糞堆肥等を施用することで、安定的に肥効を維持できる。
3. かん水は自動点滴かん水装置を用い、かん水開始点は定植～第 3 段果房開花期までは pF2.3、それ以降は pF2.0 とした。

[具体的データ]

表1 葉先枯れ葉数と葉柄中カリウムイオン濃度との相関関係

調査日	葉柄の調査部位	相関係数
4/15	第1段果房下2枚目	0.420
4/22	第1段果房直下	0.325
5/2	第2段果房直下	0.462
5/13	第3段果房直下	0.652*
5/20	第4段果房直下	0.662*
6/2	第5段果房直下	0.727*

*5%水準で有意

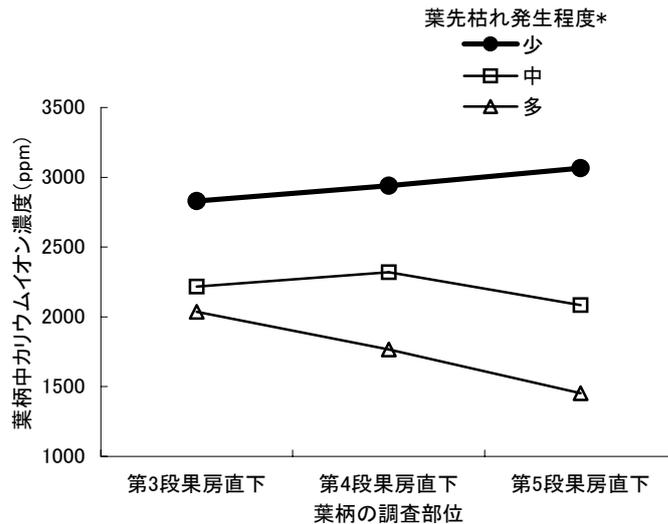


図1 葉先枯れと葉柄中カリウムイオン濃度の推移

* 6/3の1株当たり葉先枯れが少は0~2枚、中は3~4枚、多は5枚以上

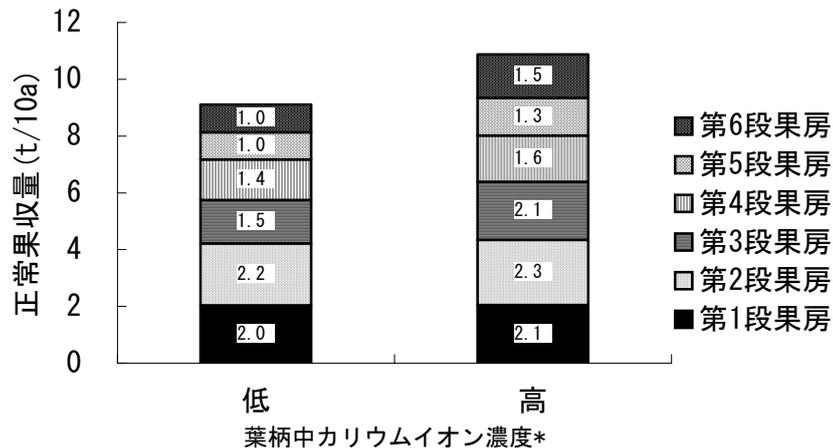


図2 葉柄中カリウムイオン濃度と正常果収量の関係

* 第3~5段果房直下葉柄中カリウムイオン濃度は高区2650~2950ppm、低区1550~2000ppmである。

[その他]

研究課題名： 果菜類の環境保全型簡易栽培技術の確立

予算区分： 県単

研究期間： 2007年度 (2003~2007年度)

研究担当者： 藤井均、北田幹夫

発表論文等： 藤井・北田(2006)園芸学会雑誌 75 巻別冊 2、P101

藤井ら(2006)県主要成果「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」

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 除根調整後のチューリップ球根のアクテリック乳剤を用いた短時間浸漬は、2～3 分間処理で慣行浸漬より球根への薬剤付着量が多く、チューリップサビダニの発生を抑える。また、薬液を反復使用した場合、薬液濃度はほぼ一定で、薬剤付着量は安定している。

[キーワード] チューリップサビダニ、チューリップ、球根、アクテリック乳剤、浸漬

[担当場所・課] 農業技術センター・農業試験場・病理昆虫課、同・野菜花き試験場・花き課

[連絡先] 電話 076-429-5249

[背景・ねらい]

チューリップサビダニは、増殖率が高く、チューリップの球根貯蔵期および開花期の加害により球根および切花の品質低下をもたらす。本県では、本種の防除として主に掘取後水洗いした球根をアクテリック乳剤 500 倍液に 15 分間浸漬する方法が採用されているが、掘取当日の作業労力が大きい上、薬剤の反復使用による効果不足が問題となっている。そこで、球根掘取後の調整手順を変えた浸漬法の本種に対する防除効果を調べ、効率的で効果の高い防除法を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 除根調整後の乾燥した球根をアクテリック乳剤 500 倍液に 2～3 分間浸漬する処理法（短時間浸漬）は、掘取当日に水洗いした除根調整前の球根を 15 分間浸漬する処理法（慣行浸漬）よりチューリップサビダニの発生を抑制する（表 1）。
- 2 短時間浸漬では、薬液を反復使用した場合でも薬液濃度はほぼ一定で推移し、球根鱗片への薬剤付着量は安定している（図 1）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 球根掘取後の効率的な防除法として選択できる。
- 2 球根腐敗病対策として、球根の乾燥および除根調整作業を速やかに行い、浸漬時にはアクテリック乳剤に殺菌剤を混用するようにする。
- 3 アクテリック乳剤 500 倍液は、現在、15 分間球根浸漬で農薬登録があり、3 分間球根浸漬での殺菌剤を含めた登録はない。

[具体的データ]

表1 チューリップサビダニに対するアクテリック乳剤への球根浸漬の防除効果(2004年、2005年)

試験区	浸漬する 球根の状態	2004年 ¹⁾				2005年 ²⁾					
		8月18日		9月21日		8月8日		9月1日		9月26日	
		虫数 /球 ²⁾	寄生 球率(%)	虫数 /球	寄生 球率(%)	虫数 /球 ²⁾	寄生 球率(%)	虫数 /球	寄生 球率(%)	虫数 /球	寄生 球率(%)
除根調整後瞬時浸漬	除根調整 / 乾燥	1.8	5.6	0.1	3.3	0	0	0.3	3.3	10.6	23.3
除根調整後2-3分間浸漬(短時間浸漬)	除根調整 / 乾燥	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
除根調整前15分間浸漬(慣行浸漬)	古皮・根付 / 水洗後	0	0	2.7	7.8	0	0	0	0	0.5	6.7
無処理	-	70.5	43.3	59.9	53.3	0.0	3.3	60.3	56.7	201.8	76.7

1) 品種はランバダ。チューリップサビダニ寄生球を2003年10月15日に植付け、2004年6月18日に掘取。慣行浸漬は掘取当日に、瞬時および短時間浸漬は6月24日に球根をアクテリック乳剤500倍液(反復使用をしていない)に浸漬。数値は3反復の平均値。
 2) 品種はレーンバンデルマーク。チューリップサビダニ寄生球を2004年11月8日にスポルタック乳剤100倍液に15分間浸漬し、11月9日に圃場に植付け、2005年6月15日に掘取。慣行浸漬は掘取当日に、瞬時および短時間浸漬は6月27日に球根をアクテリック乳剤500倍液(反復使用をしていない)に浸漬。数値は3反復の平均値。

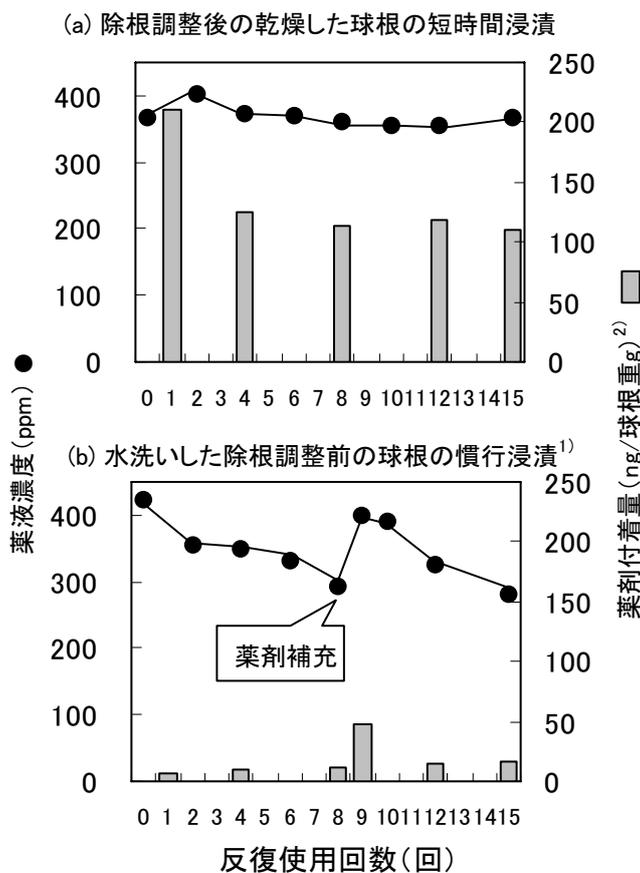


図1 掘取後の調整手順の違いがアクテリック乳剤の反復使用における薬液濃度および球根鱗片への薬剤付着量に及ぼす影響(2005年)

- 1) 薬液(230L)を8回反復使用した後にアクテリック乳剤原液を100ml補充。
- 2) 薬剤付着量は1、4、8、9(慣行浸漬のみ)、12、15回使用後に調査。

[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：2007年度(2004~2006年度)

研究担当者：青木由美、守川俊幸、村岡裕一(現 砺波農普セ)、向井 環(現 砺波農普セ)

発表論文等：なし

(様式2)

○普及上参考となる技術

[タイトル] 夏秋小ギク新品種「いずみ」(仮称)のエスレルによる開花調節及び簡易開花予測法

[要約] 夏秋小ギク新品種「いずみ」(仮称)は、エスレル10を摘心後1回散布することによって開花が3日遅れることから、開花調節が可能である。また、7月6日前後のつぼみの大きさを測定することによって簡便に開花予測することができる。

[キーワード] 夏秋小ギク、つぼみの大きさ、開花調節、エスレル、開花予測

[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

[背景・ねらい]

本県のキク栽培は、そのほとんどが一種苗会社の品種によって栽培されているが、許諾契約を締結する必要があり、県内産地、新規生産者への種苗供給ができず、キク生産拡大の大きな阻害要因となっている。このため、県内においても新品種の育成が進められており、2008年度より本格的な供給・生産が行われる「いずみ」について、導入初年度から迅速に高品質安定計画生産が行えるよう、エスレル10による開花抑制効果及び開花予測法について明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 植物成長調整剤エスレル10の開花抑制効果は、摘心後にエスレル10(500倍液)を1回散布行うことによって、3日開花が遅れる(表1)。
- 2 切り花の形質は、対照品種と同様節数が増加し、切り花長も長くなる(表1)。
- 3 エスレルの散布によって花房形に変化が現れることがあるが、対照品種に比して変化が少なく、無処理と同等であり、エスレル1回散布においても品種本来の特性を有している(写真1、図1)。
- 4 7月6日前後のつぼみの大きさを測定することによって、切り花日を簡便に予測することが可能である(図2)。

[成果の活用面・留意点]

- 1 新品種「いずみ」は、草丈の伸長性が高く、2L(85cm、60g)品の確保が用意であり、花は、純白、立弁の頂花が落ち込む平形タイプの頂点咲き品種である。
- 2 新品種「いずみ」の栽培指標として活用するとともに、簡易開花予測の結果に基づき、市場・実需者等に対し出荷に関する情報の提供を行い有利販売に資する。
- 3 簡易開花予測式は、デジタルノギス等を用いて、頂花のつぼみの直径を測定し使用する。
- 4 エスレルの散布は、定められた使用時期、希釈倍数、使用回数等を守り、その年の気象条件に合わせて、散布回数等を決定する。
- 5 夏秋小ギク「いずみ」は、大沢野で育成された系統で種苗登録出願中である。

(様式 2)

[具体的データ]

表1 夏秋小ギク新品種「いずみ」に対するエスレル処理の効果

品種名	開花調節	花芽分化状態(6月11日)			蕾の大きさ (7月6日)	切り花日	切り花長	茎長	節数	切り花重
		茎長	節数	ステージ						
いずみ	無処理	30.9	15.0	2.0	2.65	8/3	111.7	96.5	37.8	83.1
	エスレル	-	-	-	2.76	8/6	114.5	99.4	41.4	80.5
対照品種										
はじめ	無処理	30.6	15.7	2.2	3.84	7/27	87.8	77.1	38.2	58.9
	エスレル	-	-	-	3.54	7/31	94.2	85.3	42.7	64.2
夏の朝	無処理	33.8	16.2	2.2	2.81	8/3	88.5	58.4	24.3	79.5
	エスレル	-	-	-	3.34	8/4	88.8	61.3	28.0	74.7

※ 定植月日;2007年4月20日、摘心月日;2007年5月7日、エスレル10(500倍液)処理月日;2007年5月9日



写真1 新品種「いずみ」の花房形
2007年8月2日撮影

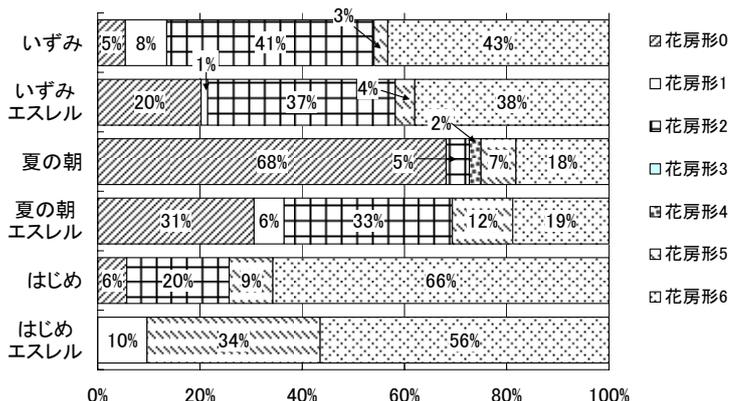


図1 新品種「いずみ」に対するエスレル処理が花房形に及ぼす影響

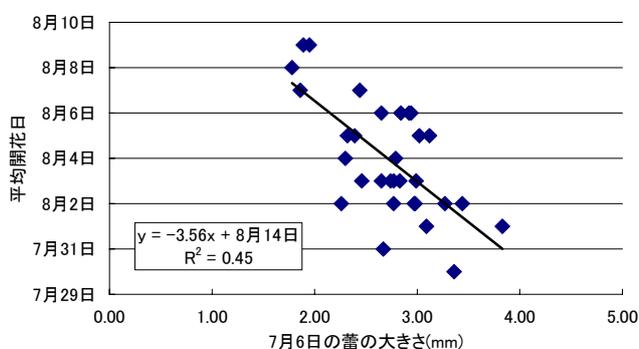
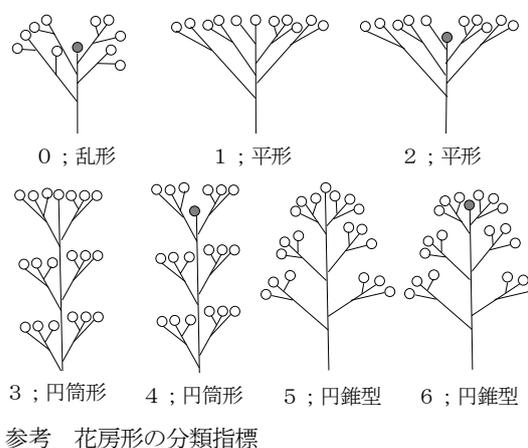


図2 新品種「いずみ」における7月6日時点のつぼみの大きさと平均開花日の関係



[その他]

研究課題名: 富山小ギクの高収益性品種の選定及び病害抵抗性評価法の開発

予算区分: 県単 (革新)

研究期間: 2007年度 (2007~2011年度)

研究担当者: 島 嘉輝、伊山幸秀

(様式2)

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 南砺市育成スプレーギク「南砺エンゼルリップス」「南砺ムーンライト」等5品種の電照抑制栽培において、頂花の花芽分化ステージが総苞形成後期であることを確認してから5日間程度再電照を行うことによって品質の良い切り花が得られる。

[キーワード] スプレーギク、電照栽培、再電照、南砺市育成品種

[担当場所・課] 富山県農業技術センター・野菜花き試験場・花き課

[連絡先] 電話 0763-32-2259

[背景・ねらい]

簡易施設を利用した切り花の周年栽培の一環として、需要の多いスプレーギクを取り上げ、12月出荷を目的とした電照抑制栽培を試みた。南砺市育成のスプレーギクは、草丈の伸びが良く、比較的短期間で収穫できるなど、従来のスプレーギクとは異なる特性があり、切り花品質向上技術の確立が求められている。

[成果の内容・特徴]

- 1 南砺市育成スプレーギクの新品種を用いた電照抑制栽培では、定植から電照終了までの期間を40日間とすることで十分な切り花長を得られる(表1)。
- 2 再電照によって花首長および切り花長が伸長し、止葉等上位葉が大きくなる。また、その程度は再電照を行う期間が長くなるほど大きくなる(表1、写真1)。
- 4 再電照開始適期は、品種によって異なり、最低温度を15℃で管理した場合、電照終了の10~12日後(頂花の花芽分化ステージが総苞形成後期)である(表2)。
- 5 再電照の実施期間は、「南砺エンゼルリップス」「南砺ムーンライト」「南砺アイボリー」「南砺ローズ」「南砺サンセット」で5日間程度が適当である。花首長が長い「南砺パッション」と「南砺サンライズ」は再電照を行わない方がよい。

[成果の活用面・留意点]

- 1 加温可能な施設での12月出荷用切り花栽培で活用する。
- 2 この試験では、定植後摘心し株当たり採花本数が3本となるよう整枝している。無摘心栽培の場合は、草丈確保に必要な日数は短縮される。
- 3 品種および管理温度によって花芽分化速度は異なるので、花芽の分化ステージを確認してから再電照を行うこと。
- 4 再電照は、22時から2時まで夜間4時間の光中断で行う。
- 5 電照終了時から発蕾までは、最低温度が15℃以上となるよう管理することが望ましい。特に「南砺アイボリー」は、花芽分化時の気温が低いと開花率が低下するので注意が必要である。

(様式2)
[具体的データ]

表1 再電照日数が12月出荷スプレーギクの切り花品質に及ぼす影響

品種名	区	到花日数(日)	平均採花日	切り花長(cm)	花数(個)	花径(mm)	調整重(g)	花首長(cm)	止葉長(cm)	採花率(%)	総合評価
南砺エンゼルリップス	再電照無し	52	12/3	121	10.2	85	34	5.7	2.5	77	○
	再電照5日間	57	12/8	134	9.3	86	36	8.4	4.7	80	
	再電照10日間	62	12/13	141	8.9	86	36	10.4	5.3	80	
南砺ムーンライト	再電照無し	52	12/3	106	13.6	86	53	3.2	2.4	82	○
	再電照5日間	57	12/9	125	12.0	85	50	5.1	2.7	81	
	再電照10日間	62	12/14	142	10.0	87	49	6.7	3.6	88	
南砺アイボリー	再電照無し	51	12/3	110	11.8	83	50	4.6	2.7	86	○
	再電照5日間	58	12/10	129	9.9	81	47	7.2	4.1	88	
	再電照10日間	64	12/15	145	8.6	84	48	11.2	6.2	86	
南砺ローズ	再電照無し	53	12/4	109	9.7	85	39	6.7	2.6	78	○
	再電照5日間	60	12/11	120	8.4	91	40	8.6	4.4	81	
	再電照10日間	64	12/15	126	8.3	88	43	10.8	4.9	81	
南砺サンセット	再電照無し	54	12/5	117	10.5	89	41	5.1	3.7	74	○
	再電照5日間	59	12/10	128	9.1	93	46	9.4	6.3	71	
	再電照10日間	64	12/15	136	8.7	94	47	10.2	7.2	77	
南砺パッション	再電照無し	55	12/7	99	8.4	62	37	10.7	2.9	86	○
	再電照5日間	62	12/13	116	8.1	66	42	13.9	4.6	81	
	再電照10日間	67	12/19	124	7.0	68	39	16.1	5.8	84	
南砺サンライズ	再電照無し	56	12/7	99	8.7	77	43	9.2	2.2	85	○
	再電照5日間	63	12/14	102	8.2	77	39	10.9	3.1	76	
	再電照10日間	68	12/20	111	8.6	72	41	12.0	3.6	71	

定植時期：2007年9月3日、摘心時期：9月11日、電照期間：9月3日～10月12日

温度設定：10月17日から最低温度15℃となるよう加温した

到花日数：電照終了日から平均採花日までの日数

調整重：長さを100cmに揃え、下葉を30cm取り除いた切り花重

採花率：採花本数÷(栽植株数×3)として算出

表2 電照終了後の花芽の分化・発達経過

品 種 名	7日後 (10/19)	10日後 (10/22)	12日後 (10/24)	14日後 (10/26)
南砺エンゼルリップス	2～3	④	④	5～6
南砺ムーンライト	3	④～5	5～6	6～7
南砺アイボリー	3	3～④	3～④	5
南砺ローズ	2～3	3～④	④～5	6
南砺サンセット	3	3～④	④～5	5～6
南砺パッション	2～3	3～④	④	5～6
南砺サンライズ	2～3	2～④	3～④	6

注) 花芽の分化ステージ；

2：肥厚期、3：総苞形成前期、④：総苞形成後期、

5：小花形成前期、6：小花形成後期、

7：花弁形成前期



再電照なし 再電照5日 再電照10日
写真1 再電照が採花時の草姿に及ぼす影響(「南砺エンゼルリップス」)

[その他]

研究課題名： 富山型周年切り花栽培技術の確立

予算区分： 県単

研究期間： 2007年度(2004～2008年度)

研究担当者： 伊山 幸秀、島 嘉輝

(様式1)

○普及に移す技術

[タイトル] ニホンナシ「あきづき」の生産安定のための適正着果量

[要約] ニホンナシ「あきづき」において、収量が4 t/10 a、20~28 玉サイズ(500 g~360 g)の果実割合が70%程度を毎年安定的に生産するには、仕上げ摘果で着果量を樹冠面積1 m²当たり12 果に制限するとよい。

[キーワード] ニホンナシ、あきづき、着果量

[担当場所・課] 果樹試験場

[連絡先] 電話 0765-22-0185

[背景・ねらい]

ニホンナシ「あきづき」は品質がよいことから、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、この品種は比較的栽培年数が浅く、収量と品質、翌年への影響などを考慮した着果基準が明らかになってない。そこで、収量4 t/10 a、20~28 玉/10kg 箱サイズの果実割合が70%程度を安定的に生産できる着果量を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1 処理1年目

- (1) 収量は12 果/m²、14 果/m²で目標に近い4 t/10 a を確保でき、10 果/m²では目標収量を確保できない(表1)。
- (2) 20~28 玉果の比率は10 果/m²、12 果/m²で目標の70%を概ね確保できる(表1)。
- (3) 果重は着果量に左右され、10 果/m²>12 果/m²>14 果/m²の順に大きい(表3)。
- (4) 果重以外の果実品質については着果量の多少による差は認められない(表3)。
- (5) 目標収量4 t/10 a と20~28 玉果サイズの割合70%を確保できるのは12 果/m²である。

2 処理2年目

- (1) 10 果/m²、12 果/m²は花芽が確保できるため、処理2年目も同量の着果量を確保できるが、14 果/m²では花芽が減少するため、腋花芽の利用率を高めても12 果/m²しか確保できない(図1、表2)。
- (2) 収量は12 果/m²、14 果/m²で概ね4 t/10 a を確保できるが、10 果/m²では目標収量を下回る。
- (3) 20~28 玉果の比率は12 果/m²、14 果/m²で70%以上を確保できるが、10 果/m²では18 玉果以上の大きな果実が増え70%を確保できない(表2)。
- (4) 果重は着果量に左右され10 果/m²>12 果/m²=14 果/m²となる(表3)。
- (5) 果重以外の果実品質については着果量の多少による差は認められない(表3)。
- (6) 目標収量4 t/10 a と20~28 玉果サイズの割合70%を確保できるのは12 果/m²と14 果/m²である。

処理1年目、2年目とも目標収量4 t/10 a と20~28 玉果サイズの割合70%を確保できるのは、12 果/m²である。

[成果の活用面・留意点]

- 1 1 果そう1 果の予備摘果は満開25~26 日後に、仕上げ摘果は満開40~41 日後に行った場合の成果である。
- 2 樹冠面積1 m²当たり12 果の着果量は、側枝が40cm 間隔で配置(側枝密度250cm/m²)されている樹において、側枝1 m 当たり換算すると4.7 果の着果量である。
- 3 「あきづき」は軸折れ果の発生が多い。仕上げ摘果の際、上向きの果実を残すと軸折れ果の発生が多くなるので横向きの果実を残すように留意する。
- 4 仕上げ摘果時に12 果/m²に着果制限しても、軸折れの発生によって収穫時には9 果/m²程度に減るが、収量4 t/10 a、20~28 玉サイズの果実割合70%程度は確保できる。

(様式1)
[具体的データ]

表1 仕上げ摘果時の着果量(処理1年目)と収量との関係(2006)

着果量	着果量(個/m ²)			収量 (t/10a)	20~28玉 果比率 (%)	18玉果以上 の比率 (%)
	仕上げ摘果時		収穫時			
	目標値	実着果量				
10 果/m ²	10.0	10.2	7.3	3.3	85.3	2.7
12 果/m ²	12.0	12.2	8.7	3.8	68.8	5.5
14 果/m ²	14.0	14.3	11.1	3.8	41.0	0.0

注) 予備摘果は満開26日後(5月22日)、仕上げ摘果は満開41日後(6月6日)に実施。

表2 仕上げ摘果時の着果量(処理2年目)と収量との関係(2007)

着果量	着果量(個/m ²)			腋花芽 利用果率 (%)	収量 (t/10a)	20~28玉 果比率 (%)	18玉果以上 の比率 (%)
	仕上げ摘果時		収穫時				
	目標値	実着果量					
10 果/m ²	10.0	10.3	7.2	24.8	3.7	64.9	31.7
12 果/m ²	12.0	12.3	9.2	18.9	4.1	75.6	13.3
14 果/m ²	14.0	11.8	8.8	36.9	3.9	71.4	14.1

注) 予備摘果は満開25日後(5月15日)、仕上げ摘果は満開40日後(5月30日)に実施。

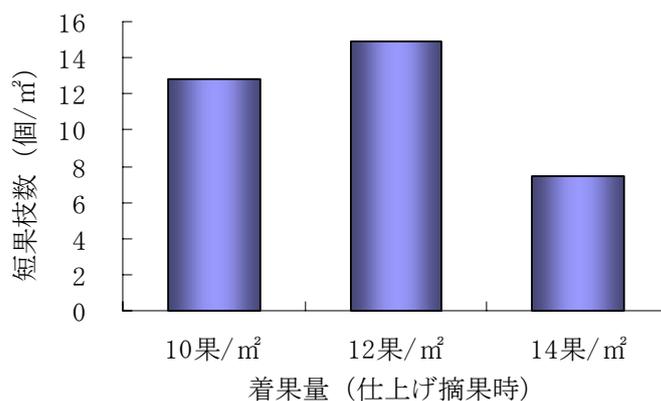


図1 着果量の違いが側枝上の短果枝数に及ぼす影響(2006)

表3 仕上げ摘果時の着果量と果実品質との関係

年次	着果量	果重 (g)	地色 (指数)	糖度 (brix%)	硬度 (lbs)	酸度 (pH)
2006	10 果/m ²	430	4.4	13.0	3.8	4.64
	12 果/m ²	410	4.5	13.0	4.1	4.61
	14 果/m ²	335	4.4	13.5	4.0	4.61
2007	10 果/m ²	507	4.6	13.3	3.8	4.61
	12 果/m ²	449	4.5	13.2	3.9	4.61
	14 果/m ²	447	4.5	13.8	4.1	4.60

注) 仕上げ摘果は2006年が満開41日後(6月6日)、2007年が満開40日後(5月30日)に実施。

[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: 2007年度(2006~2007年度)
 研究担当者: 関口英樹
 発表論文等: なし

(様式1)

○普及に移す技術

[タイトル] リンゴ「ふじ」における青実果発生要因の解明と軽減技術

[要約] リンゴ「ふじ」における青実果は、生育期間の気温の上昇により樹体生育が旺盛となることが発生要因である。青実果発生率を現在の水準以下に軽減するためには、6月の新梢伸長停止期に葉色（指数）6.0未満、側枝頂端新梢長25cm以下となるように樹勢を管理することと、仕上げ摘果時に果台長2cm以上、果台枝長20cm以上、変形果柄のいずれかの条件を満たす果実を摘除することが有効である。

[キーワード] リンゴ、ふじ、気候温暖化、青実果、樹勢、摘除

[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

[背景・ねらい]

富山県のリンゴ「ふじ」栽培においては、成熟期になっても地色が抜けず食味が不良な青実果と呼ばれる果実の発生が見られる（図1）。既往の研究では青実果の発生が生育期間の高温に影響されていることが確認されていることから、気候温暖化の進展とともに青実果の発生が増加することにより、商品率の低下等の問題が懸念されている。

このため、本試験では、青実果の発生要因の解明とともに、青実果発生軽減技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

- 1 青実果発生率は着果位置の果台長、果台枝長が長いほど多くなる（図2、果台長のデータは略）。また、生育期間の気温が高いと果台と果台枝の伸びが旺盛になり、青実果の発生率が高くなる（表1）ことから、生育期間の気温上昇によって樹体生育が旺盛になることが、青実果発生の要因である。
- 2 6月の新梢伸長停止期の葉色（指数）が大きいほど、また、新梢長が長いほど青実果発生率が高くなる（図3、4）ことから、青実果の発生を低下させるためには、この時期の葉色、新梢長を基準に樹勢管理を行う方法が有効である。
- 3 直近5ヶ年の青実果発生率は9.5%（2003～07年の平均）であり、今後この水準以上の発生率としないためには、新梢伸長停止期の葉色が6.0未満、新梢長が25.0cm以下となるように樹体管理をする必要がある（図3、4）。
- 4 仕上げ摘果時に果台長2cm以上、果台枝長20cm以上、変形果柄のいずれかの条件となった果実を摘除することで、青実果発生を軽減させることができ、また、4.5頂芽1果の着果量の確保も可能なことから収量は低下しない（表2）。

[成果の活用面・留意点]

1. この成果に供試した樹は、台木：マルバ、中間台：M26、穂木品種：普通ふじ、17年生樹（2007年時）である。
2. 樹体生育の調査は、6月の新梢伸長停止期に、樹冠を拡大している側枝の頂端新梢20本とその中位の成葉、側枝中央部付近の着果している11cm未満の短、中果枝の果台、果台枝を対象とする。葉色は、農林省作成リンゴ‘ふじ’用葉色カラーチャートを使用する。
3. 樹勢の低下は収量、果実品質に悪影響を及ぼすことが考えられるので、極端な管理は行わないようにする。

(様式1)

[具体的データ]



図1 リンゴ「ふじ」に発生する青実果
(左: 青実果 右: 正常果)

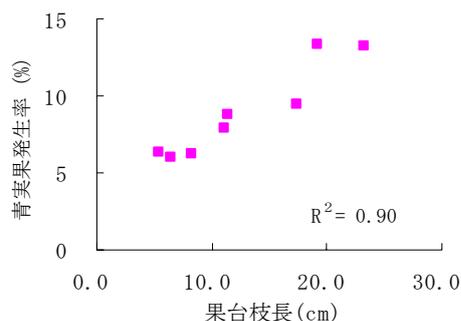


図2 新梢停止期(6/15)の果台枝長と青実果発生率との関係(2007)

表1 樹体のビニル被覆が気温、青実果発生率、樹体生育に及ぼす影響

調査年	被覆時期	気温の差(°C)	青実果発生率(%)	着果部位の伸長比	
				果台長	果台枝長
2004	6月	+ 1.6	10.7	—	—
	7月	+ 1.4	6.3	—	—
	8月	+ 1.1	5.9	—	—
	10月	+ 0.5	8.5	—	—
	被覆なし	—	4.9	—	—
2005	6月	+ 2.7	22.6	147	229
	10月	+ 2.8	27.9	240	677
	被覆なし	—	15.0	100	100

注) 気温は、平均最高気温における被覆なしとの差(＋は上昇を表す)。伸長比は、各被覆期間前後の着果部位の伸長量の差を被覆なしを100として比較。

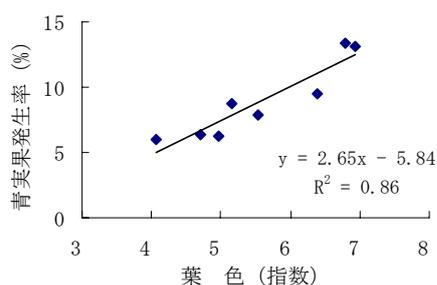


図3 新梢停止期(6/15)の葉色(指数)と青実果発生率との関係(2007)
注) 葉色は、農林省作成「ふじ」用葉色カラーチャート値

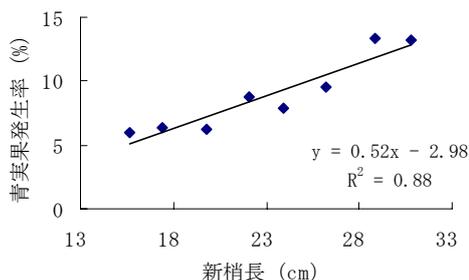


図4 新梢停止期(6/15)の側枝先端新梢長と青実果発生率との関係(2007)

表2 着果管理の差と青実果発生率、着果量、収量との関係(2007)

摘果基準(仕上げ摘果時)			青実果発生率(%)	最終着果量(頂芽/果)	1,000頂芽当たり換算収量(kg)
果台長	果台枝長	果柄形態			
1cm以上	10cm以上	変形果柄	11.1	5.1	46.5
1cm以上	20cm以上	変形果柄	10.7	4.9	54.6
2cm以上	20cm以上	変形果柄	12.4	4.5	56.6
3cm以上	30cm以上	極端なもの	20.4	4.5	51.8

注) 温暖化条件を想定し、4/11に尿素を9kg/10a換算で樹冠下表面に散布。摘果基準は、いずれかの条件を満たしたものを摘果する基準で、最下段が慣行処理。果柄形態の「極端なもの」は、象鼻果やねじれているもの等、「変形果柄」は、これに先端肥厚や小包葉、亀裂が見られるものも含む。

[その他]

研究課題名: 温暖化に対応したリンゴ高品質安定栽培技術の開発

予算区分: 国委(温暖化対応技術確立試験)

研究期間: 2007年度(2003~2007年度)

研究担当者: 大城克明、舟橋志津子

発表論文等: 大城、舟橋(2004)園学北陸支部要旨:72、大城、舟橋(2005)園学北陸支部要旨:47
大城(2004)果実日本.第59巻第6号:36-39
大城(2007)果実日本.第62巻第7号:53-56

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 黒毛和種受胎牛への低単位卵胞刺激ホルモン投与により、6割の受胎牛に複数黄体が誘起される。複数黄体誘起牛は無処理牛より血液中黄体ホルモン濃度が高く、受胎率も高くなる傾向を示す。また、複数黄体誘起牛の受胎後の妊娠期間、分娩状況は無処理牛と変わらない。

[キーワード] ウシ受精卵移植、卵胞刺激ホルモン、複数黄体、黄体ホルモン

[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

[背景・ねらい]

ウシ受精卵移植において、受胎率向上には受胎しやすい受胎牛を選定する技術の開発が有効である。受胎牛の選定基準の1つである黄体の質は、血液中の黄体ホルモン濃度と関係があり、黄体ホルモン濃度が低い受胎牛は妊娠を維持できないことが示されている。そのため、外部からの黄体ホルモン投与や副黄体誘起による受胎率向上の方法が研究されているが、その効果は確定していない。一方、多排卵処理した牛には複数の黄体が誘起され、血中黄体ホルモン濃度が高まることが知られている。

そこで、卵胞刺激ホルモン投与による簡易な処理プログラムで受胎牛に複数黄体を誘起し、血液中の黄体ホルモン濃度と受胎率の向上効果を検証する。

[成果の内容・特徴]

1. 黒毛和種受胎牛に対し、低単位の卵胞刺激ホルモン（アントリン R、8 AU）を投与することにより、6割の牛に複数黄体を誘起できる（図1、表1）。
2. 複数黄体を誘起された受胎牛は、受精卵移植時期における血液中の黄体ホルモン濃度が高くなる（表2）。
3. 複数黄体を誘起された受胎牛は無処理牛より受胎率が高い傾向にある（表2）。
4. 複数黄体誘起により受胎した牛の妊娠期間や分娩状況は、無処理牛と変わらない（表3）。

[成果の活用面・留意点]

1. 黄体の数により移植対象の受胎牛を選定できるため、移植の可否判断が容易になる。
2. ホルスタイン種や交雑種の受胎牛については、卵胞刺激ホルモンの投与量をさらに検討する必要がある。

用語： 卵胞刺激ホルモン	下垂体から分泌される性腺刺激ホルモンであり、卵胞の発育作用を持つ。
黄体ホルモン	雌では黄体細胞で主に生産される性ホルモン。妊娠維持作用を持つ。
プロスタグランジンF2 α	雌では子宮で主に生産される。黄体退行作用を持つ。
副黄体	非発情期の主席卵胞を性腺刺激ホルモンにより排卵することにより生じる補助的な黄体

[具体的データ]

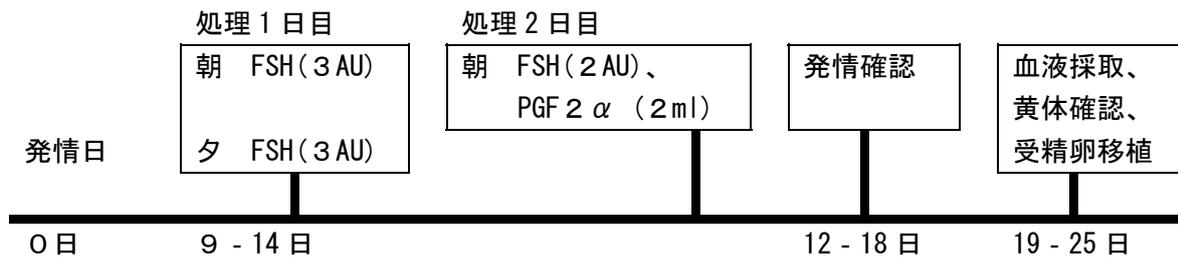


図 1. 複数黄体誘起処理プログラム

卵胞刺激ホルモン (FSH) としてアントリンR、プロスタグランジン (PG)F 2 α 類縁体としてエストラメイトを用いた。

表 1. ホルモン処理による複数黄体誘起率

区分	処理頭数 (頭)	発情誘起率 (%)	複数黄体誘起率 (%)	推定黄体数 (個)	残存卵胞数 (個)
FSH 投与 (うち複数黄体誘起)	8 (5)	100*	62.5	5.1 \pm 3.5	1.1 \pm 1.2
無処理	11	—	—	1.0 \pm 0	0.2 \pm 0.4

* 鈍性発情を含む

表 2. 受胎牛の血液中黄体ホルモン濃度と受胎率

区分	移植時の血液中黄体 ホルモン濃度 (ng/ml)	移植頭数 (頭)	受胎頭数 (頭)	受胎率 (%)
複数黄体誘起	9.1 \pm 6.0 a	5	4	80.0
無処理	3.3 \pm 0.9 b	11	6	54.5

a-b 間に有意差あり p<0.05

表 3. 受胎した受胎牛の妊娠期間と分娩状況

区分	分娩頭数 (頭)	妊娠期間 (日)	流死産、難産等 (頭)	子牛出生時体重 (kg)
複数黄体誘起	4	285 \pm 4	0	26.5 \pm 1.7
無処理	6	286 \pm 4	0	29.0 \pm 2.4

[その他]

研究課題名：牛の簡易発情発見と卵巣機能強化による受胎性向上技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2007 年度 (2005~2007 年度)

研究担当者：四ツ島賢二、清水雅代

発表論文等：四ツ島ら (2007) 第56回北信越畜産学会大会講演要旨集：24

四ツ島ら (2008) 北信越畜産学会報第96号.

○普及に移す技術

[タイトル] 乳牛の直腸温測定による夏季の繁殖性低下牛の発見

[要約] ウシ卵子や体外受精卵を 40℃で熱曝露すると、成熟率や発生率が低下する。暑熱対策実施下の乳牛では発情徴候の強弱に気温の影響はあまりない。しかし、膣温と相関の高い直腸温を調べると、夏期高温時に膣温が 40℃まで上昇し、繁殖性低下のおそれがある牛を発見できる。

[キーワード] 乳牛、直腸温、繁殖性、暑熱対策

[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 076-469-5948

[背景・ねらい]

近年、牛の受胎率は年々低下しており、空胎期間や分娩間隔の長期化が問題となっている。この原因の一つとして暑熱ストレスによる影響が考えられている。

乳牛の平均直腸温度は38.5℃前後であるが、暑熱対策を実施していない場合は、気温が25℃を超えると直腸温も上昇し始め、30℃以上の高温時には直腸温も40℃に近づくことが知られている。しかし、そのような体温の上昇により、受精卵の発生や繁殖機能がどのような影響を受けているかは解明されていない。

そこで、熱ストレスがウシ卵子や受精卵の生存性に与える影響や、夏季の高温が牛の体温や発情徴候に与える影響について明らかにし、夏季に繁殖性低下のおそれがある牛の発見につなげる。

[成果の内容・特徴]

1. ウシ卵子の成熟率は、成熟培養初期18時間以上の熱曝露(40℃)により対照区(39℃)よりも有意に低くなる(図1)。
2. 体外受精後の胚盤胞への発生率は、発生培養初期24時間の熱曝露(40℃)により対照区(39℃)よりも有意に低くなる(図1)。
3. 暑熱対策を実施している牛群では、発情徴候の強度や卵胞サイズ、発情から排卵までの期間は、気温の変化による影響が少ないが(表1)、牛舎内気温が30℃以上になると、送風機と細霧装置による暑熱対策を行っていても、膣温が40℃近くになる牛が存在する(図2)。
4. 直腸温と膣温との相関係数は0.877であり、高い相関が認められることから(図3)、直腸温測定によって、夏季に膣温が上昇して繁殖性低下のおそれがある牛を発見することができる。

[成果の活用面・留意点]

1. 乳牛の繁殖管理において、夏季に繁殖性低下のおそれがある牛の発見には、膣温と相関の高い直腸温度を指標の一つとして活用できる。
2. 暑熱対策を実施している場合でも、夏期高温時に授精期を迎えた牛については、発情時に直腸温を測定し、40℃を超えていれば不受胎となる可能性が高いので、涼しい時間帯に授精する、牛舎内の涼しい場所に繋ぎ換えるなどの、より積極的な暑熱対策を実施する。
3. 気温上昇に対する生体の反応には個体差があり、適切な暑熱対策を実施していない場合、気温の影響を受ける牛がさらに増える可能性がある。

[具体的データ]

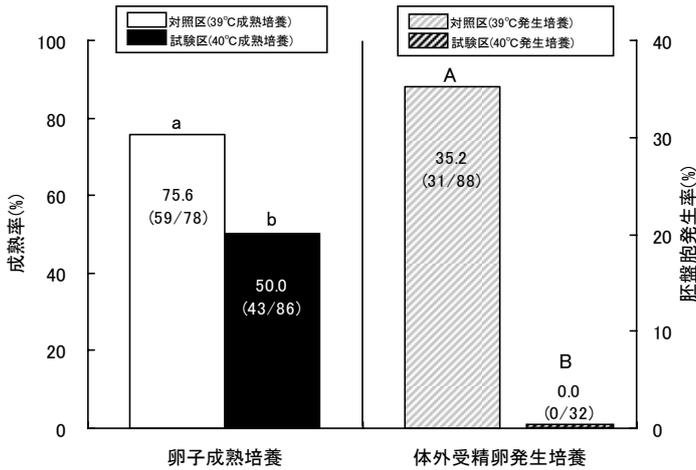


図1. 熱曝露が卵子や受精卵の生存性に及ぼす影響
a vs b, A vs B ; p<0.05

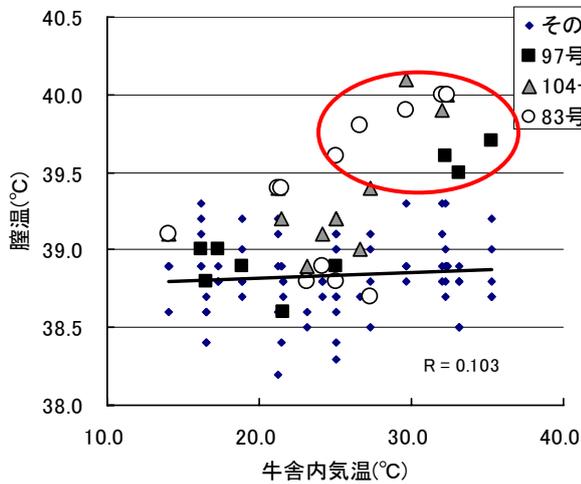


図2. 気温と腔温の関係

* 当場搾乳牛 13 頭の測定値
気温 28°C 以上で細霧装置稼働
近似曲線はその他 10 頭分の測定値による

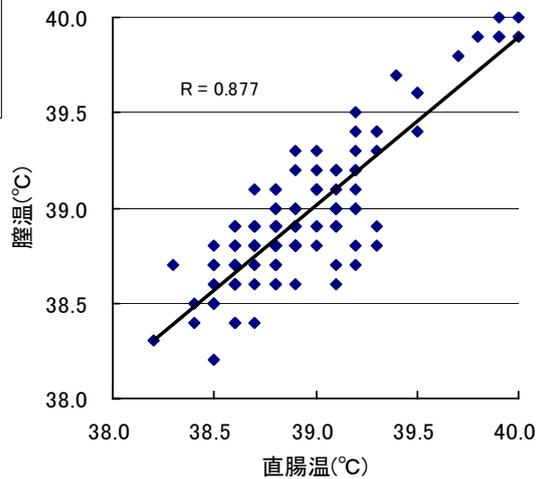


図3. 直腸温と腔温との関係

* 当場搾乳牛 13 頭の測定値
気温 28°C 以上で細霧装置稼働

表1 発情日の気温と発情徴候の強度、卵胞サイズおよび排卵間隔の関係

最高気温	n(頭数)	発情徴候の強度**	卵胞サイズ(mm)	発情～排卵(日)
30°C<	5	1.0 ± 0.7	10.0 ± 0.0	1.4 ± 0.5
20~30°C	19	1.1 ± 0.7	11.9 ± 3.0	1.9 ± 1.4
<20°C	25	1.2 ± 0.7	12.4 ± 3.7	1.3 ± 0.6

※平均値±標準偏差

※※スタンディングを確認したものを2、マウンティングのみ確認したものを1、何もなかったものを0として平均値を算出した

※※※気温28°C以上で細霧装置稼働

[その他]

研究課題名：牛の簡易発情発見と卵巣機能強化による受胎性向上技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2007年度（2005～2007年度）

研究担当者：沖村朋子、蓮沼俊哉、四ッ島賢二、紺博昭

発表論文等：沖村ら（2007）第56回北信越畜産学会大会講演要旨集：25

沖村ら（2007）北信越畜産学会報第96号(投稿中)

○ 普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] 生稲わらロールベールサイレージは、乳酸菌製剤添加により長期間安定貯蔵できる。また、このサイレージは肥育後期黒毛和種去勢牛による採食性が高く、肥育成績は乾燥稲わら給与と同等である

[キーワード] 生稲わらサイレージ、発酵品質、黒毛和種去勢牛、肥育成績

[担当場所・課] 農業技術センター・畜産試験場・飼料環境課、酪農肉牛課

[連絡先] 電話 076-469-5921

[背景・ねらい]

肥育牛向け粗飼料として不可欠な稲わらは、乾燥・収集作業が天候に大きく影響されること等から、本県における自給率が18%（H18年）と低く、輸入粗飼料への依存割合が極めて高い。このため、飼料の安全性や自給率向上の観点から、県産稲わらへの転換が喫緊の課題となっている。

そこで、より天候の影響を受けにくく安定した供給が期待される、刈取り直後の生稲わら利用技術として、ロールベールサイレージ調製に適した添加資材を選定するとともに、長期貯蔵性を明らかにする。また、このサイレージを肥育後期黒毛和種去勢牛に給与した場合の、肥育成績について明らかにする。

[成果の内容・特徴]

- 1 生稲わらのサイレージ発酵を良好にするには、乳酸菌製剤（畜草1号）の添加が最も効果的である（図1）。
- 2 収穫時に乳酸菌製剤（畜草1号）を添加した生稲わらロールベールサイレージの発酵品質は、材料水分にかかわらず13ヵ月まで安定して良好である。（図2）。
- 3 肥育後期（20～26ヵ月齢）に生稲わらサイレージを給与した黒毛和種去勢牛の1日あたりの乾物摂取量は、慣行の乾燥稲わらを給与した場合に比べ多い。また、給与期間中の日増体量も多い傾向にある（図3）。
- 4 肥育後期に生稲わらサイレージを給与しても、枝肉重量や脂肪交雑（BMSNo.）等は慣行給与と差がない。また、脂肪の色は全頭BFSNo. 3であり、生稲わらサイレージの給与による脂肪の黄色化は認められない（表1）。

[成果の活用面・留意点]

- 1 生稲わらを通年利用する場合のサイレージ調製方法として活用できる。また、生稲わらサイレージは肉用肥育牛の肥育後期における粗飼料として活用できる。
- 2 生稲わらロールベールサイレージは、稲の刈取り時にコンバインから排出された切断稲わらを当日中に梱包・密封して調製した。既存の牧草収穫機を使用する場合は、地耐力の高いほ場を選ぶとともに、土砂の混入を防ぐため拡散や集草を行わない。
- 3 乳酸菌製剤（畜草1号）の添加は、収穫機械に装着した添加装置により行う（添加量は生稲わらの原物1tあたり5gとし、水に溶かして添加）。なお、収穫から4ヵ月以内に給与する場合は、無処理での貯蔵も可能である。
- 4 生稲わらサイレージをビタミンAを制限する給与体系で使う場合、肥育中期においてはβ-カロテン含量の確認が必要である（図2のサイレージ中含量：乾物中13.9～42.7mg/kg）。

[具体的データ]

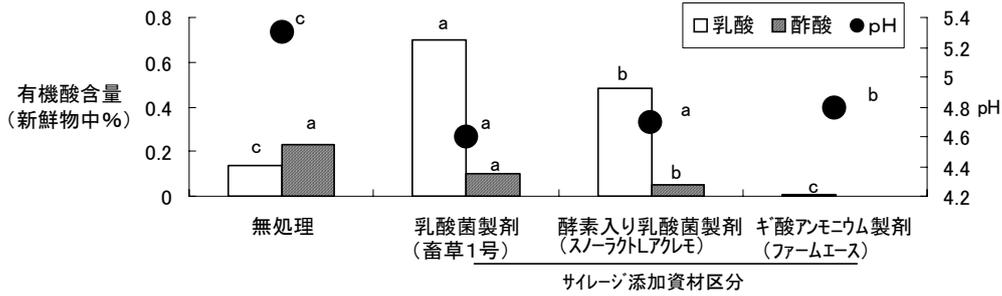


図1 各種資材を添加した生稲わらサイレージの有機酸含量

各区5反復の平均値、pHおよび各有機酸含量の異符号間に有意差あり(p<0.05)、プロピオン酸および酪酸の検出は全試験区なし
サイレージは生稲わら(水分60.1%)に各添加資材を各剤の使用法で添加しパウチ法で調製、8週間貯蔵

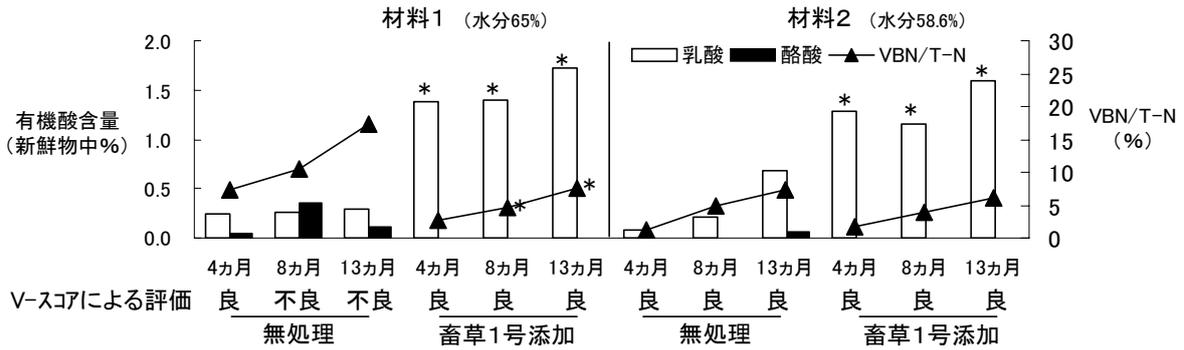


図2 生稲わらロールペールサイレージの発酵品質

VBN/T-Nは全窒素中の揮発性塩基態窒素割合、V-スコアによる評価は60点以下が不良、60~80点が可、80点以上が良
畜草1号は材料原物1tあたり5gの割合で添加、*は畜草1号添加が無処理の同じ貯蔵期間と比較して5%水準で有意差があることを示す

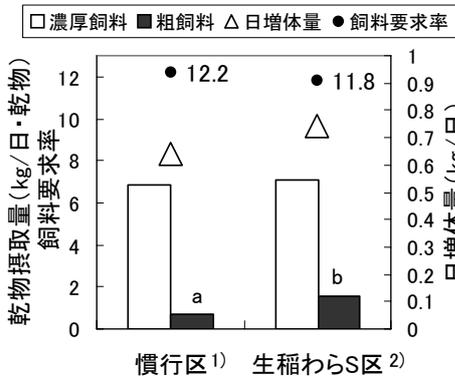


図3 肥育後期に生稲わらサイレージを給与した黒毛和種去勢牛の乾物摂取量および日増体量

同一種雄牛の黒毛和種去勢牛10頭を供試
20~26ヶ月齢を肥育後期とした
¹⁾慣行区:粗飼料として乾燥稲わらを給与
²⁾生稲わらS区:粗飼料として生稲わらサイレージを給与
粗飼料は乾物2kgを目安に定量を濃厚飼料と分離給与
異符号間に有意差あり(p<0.05)

表1 肥育後期に生稲わらサイレージを給与した黒毛和種去勢牛の枝肉成績

	慣行区(n=5)	生稲わらS区(n=5)
枝肉重量 (kg)	396±18	413±42
ロース芯面積 (cm ²)	45.4±4.3	46.4±2.2
ばら厚 (cm)	6.9±0.9	7.4±0.6
皮下脂肪厚 (cm)	1.8±0.2	1.8±0.5
歩留基準値	73.4±1.1	73.6±0.3
脂肪交雑(BMS No.)	5.2±1.6	5.4±2.2
肉色(BCS No.)	3.4±0.5	4.0±0.7
締り・きめ等級	4.0±0.7	4.0±0.7
脂肪色(BFS No.)	3.0	3.0
肉質等級	3.8±0.8	4.0±0.7
枝肉等級(頭)	A5:1頭、A4:2頭、 A3:1頭、B3:1頭	A5:1頭、A4:3頭、 A3:1頭

[その他]

研究課題名: 生稲わらサイレージおよび食用米副産物等を活用した黒毛和種去勢牛向け発酵TMR
調製・給与技術の開発

予算区分: 受託(えさプロ)

研究期間: 2007年度(2006~2010年度)

研究担当者: 金谷千津子、高平寧子、中島麻希子、吉野英治、丸山富美子、紺博昭

発表論文等: 2008年度日本草地学会仙台大会(第64回発表会)発表予定

○普及上参考となる技術

[タイトル] 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

[要約] 生稲わらサイレージや配合飼料などに生米ぬかを 10%程度混合した発酵 TMR は、脂質の酸化がなく、乳酸および酢酸含量が高く、開封後の品温が変化しにくい。さらに黒毛和種去勢肥育牛の採食性は良好である。

[キーワード] 生米ぬか、生稲わらサイレージ、発酵 TMR、黒毛和種去勢肥育牛、採食性

[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

[背景・ねらい]

近年、肥育牛用飼料は、低・未利用資源を配合飼料と混合し、密封貯蔵した発酵 TMR として利用する方法が注目されており、黒毛和種肥育牛への利用も期待されている。一方、生米ぬかは、脂肪やエネルギー含量が多く飼料価値が高いが、玄米精白後の脂質酸化が急激に進むため、利用があまり進んでいない。また最近では、肉用肥育牛への生米ぬか給与により、牛肉の品質保持効果が注目されているが、発酵 TMR に混合した場合の採食性は明らかではない。

そこで、水田地帯である本県において多く産出する、コンバイン刈取り直後の稲わらから調製した生稲わらサイレージや生米ぬかを混合した発酵 TMR の利用性を探るため、発酵過程における脂質酸化や有機酸含量、開封後の品温変化および黒毛和種去勢肥育牛の採食性を明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 生稲わらサイレージと肥育牛用市販配合飼料を素材として、これに生米ぬかを混合し、密封貯蔵した発酵 TMR (表1) の過氧化物価およびカルボニル価は、いずれも従来報告されている飼料中の値と同程度かそれ以下であり、脂質の酸化は認められない。また、乳酸および酢酸含量は、生米ぬかの混合割合が増加するにしたがい増加する(表2)。
2. 生米ぬかを混合した発酵 TMR の開封後の品温は、生米ぬかを混合していないものに比べ、変化しにくい(図1)。
3. 黒毛和種去勢肥育牛(20カ月齢)の発酵 TMR の乾物摂取量は、市販配合飼料と乾燥稲わらを分離給与する慣行法よりも多い傾向にある(表3)。

[成果の活用面・留意点]

1. 生稲わらサイレージ・配合飼料混合の発酵 TMR に生米ぬかを乾物で7~13%混合することにより、配合飼料の混合割合を 10~20%減らすことができ、黒毛和種肥育牛向けの発酵 TMR として期待できる。
2. 生米ぬかにはリンや脂肪が多く含まれるため、TMR に調製する場合は、カルシウムとリンのバランス(1:1~2:1)に注意するとともに、TMR 中の脂肪含量を乾物5%程度に抑える。

[具体的データ]

表1 発酵TMR¹⁾の材料と混合割合

試験区分	混合割合(乾物%)							成分組成 ⁴⁾ (乾物中%)			
	生米ぬか	市販配合飼料 ²⁾	ふすま	大豆粕	生稲わらサイレージ ³⁾	もみがら	炭酸カルシウム	粗蛋白質	粗脂肪	NDF	TDN
生米ぬか0%	0.0	63.4	13.0	2.8	19.5	1.4	0.0	13.3	3.3	29.5	73.5
生米ぬか7%	6.6	55.8	13.1	2.8	20.1	0.0	1.5	13.2	4.4	28.9	73.4
生米ぬか13%	12.8	51.0	12.6	2.7	16.9	2.6	1.4	14.3	6.8	31.2	73.5

各試験区とも水分含量約40%となるよう加水

¹⁾平成18年8月9日および10日に調製し、7週間貯蔵後に開封、²⁾粗蛋白質12.8% 粗脂肪2.3% TDN84.1%/DM

³⁾乳酸菌製剤を添加し、11カ月貯蔵(水分61.1%)、⁴⁾粗蛋白質・粗脂肪・NDFは分析値、TDNは材料成分からの換算値

表2 発酵TMRの脂質酸化と有機酸含量

試験区分	過酸化価値(meq/kg)		カルボニル価(meq/kg)		水分(%)	pH	有機酸含量(新鮮物中%)			
	開封直後	7日後	開封直後	7日後			乳酸	酢酸	プロピオン酸	酪酸
生米ぬか0%	9	13	16	25	38.5	4.1 ^B	2.1 ^C	0.4 ^C	0.0	0.0
生米ぬか7%	8	9	12	20	38.3	4.2 ^A	3.0 ^B	0.7 ^B	0.0	0.0
生米ぬか13%	8	5	9	16	38.9	4.2 ^A	3.6 ^A	1.4 ^A	0.0	0.0

各項目の値は3反復の平均値、同列異符号間に有意差あり(p<0.01)

参考) 過酸化価値: 飼料用動物性油脂0.5~20、魚粉2~30(飼料分析基準注解)、カルボニル価: 養豚で用いられている厨芥40~67(入江ら1982)

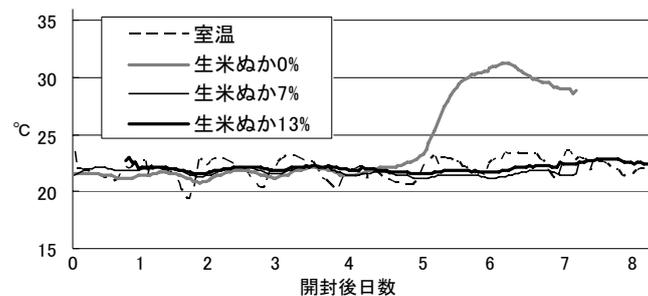


図1 発酵TMR開封後の品温の変化

平成18年9月27日に開封した発酵TMRを発酵スチロール箱に入れ開放して屋内放置3反復の平均値、生米ぬか13%区は1日遅れて実施

表3 黒毛和種去勢肥育牛(20カ月齢)における発酵TMRの乾物摂取量

試験区	計	(kg乾物/日)	
		濃厚飼料	粗飼料
慣行区 ¹⁾ (n=6)	6.9±3.0	5.9±2.4	1.0±0.7a
生米ぬか7%区 ²⁾ (n=6)	8.9±2.2	(7.1±1.8)	(1.8±0.4)b
生米ぬか13%区 ³⁾ (n=6)	8.4±2.4	(6.7±1.9)	(1.6±0.5)b

()は粗濃比による換算値

同列異符号間に有意差あり(p<0.05)

1期14日(予備期間11日、本期間3日)の3×3ラテン方格法で比較

黒毛和種去勢肥育牛(20カ月齢)6頭を供試

¹⁾慣行区: 市販配合飼料と乾燥稲わらを分離給与

²⁾生米ぬか7%区: 生米ぬかを乾物中7%含む発酵TMRを給与

³⁾生米ぬか13%区: 生米ぬかを乾物中13%含む発酵TMRを給与

[その他]

研究課題名: 生稲わらサイレージおよび食用米副産物等を活用した黒毛和種去勢牛向け発酵TMR調製・給与技術の開発

予算区分: 委託プロ(えさプロ)

研究期間: 2007年度(2006~2007年度)

研究担当者: 高平寧子、金谷千津子、吉野英治、中島麻希子、紺博昭、丸山富美子

発表論文等: 金谷ら(2007)日本草地学会誌第53巻別号: 330-331

○普及に移す技術

[タイトル] 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

[要約] 養豚用低蛋白質アミノ酸飼料に繊維分解複合酵素剤及びフィターゼを添加することで、飼料の乾物消化率が向上し、ふんの量が減るとともに、リンの排泄量を低減することができる。

[キーワード] 酵素剤、フィターゼ、窒素、リン、低蛋白質飼料、養豚

[担当場所・課] 農業技術センター・畜産試験場・養豚課

[連絡先] 電話 076-469-5921

[背景・ねらい]

豚の排泄物中には、他の家畜と比較して窒素やリン等の環境に負荷を与える物質の含有量が高い。窒素の排泄量低減には、飼料中の蛋白質含量を減らすことが有効であり、近年、アミノ酸を添加した低蛋白質飼料の給与が行われてきている。一方で、飼料の利用性を高めるために様々な酵素剤が開発されているが、これらの低蛋白質飼料への添加が豚の消化率等に及ぼす効果については明らかにされていない。

そこで、肥育前期（体重 30～70kg）の豚を用いて、低蛋白質アミノ酸飼料に繊維分解複合酵素剤（ペクチナーゼ、セルラーゼ、プロテアーゼ）を添加した場合の乾物消化率に対する改善効果を検証する。さらに、豚で利用できないフィチン態リンの分解酵素であるフィターゼを添加し、リンの排泄量低減効果を検証する。

[成果の内容・特徴]

1. 肥育前期の豚の必須アミノ酸要求量を満たすようにアミノ酸を添加した低蛋白質飼料に対して、乾物消化率等を改善するため複合酵素剤を 0.3%、リンの消化率を向上させるためフィターゼを 0.1%添加した（表1）。
2. 複合酵素剤及びフィターゼを添加した低蛋白質アミノ酸飼料を肥育豚に給与しても、市販飼料を給与した場合と同様に発育に遜色はない（表2）。
3. 複合酵素剤及びフィターゼの添加により、飼料中の乾物及びリンの消化率が向上するとともに、一日あたりのふんの排泄量も1割低減される（表3）。
4. 複合酵素剤及びフィターゼを添加した低蛋白質アミノ酸飼料を肥育豚に給与すると、市販飼料を給与した豚と比較して、ふん尿中へのリンの排泄量を1割、窒素の排泄量を3割低減できる（図1）。

[成果の活用面・留意点]

1. 環境負荷物質の低減に配慮した肥育豚用飼料に酵素剤を添加する際の参考となる。
2. 低蛋白質アミノ酸飼料に酵素剤を添加しても、価格は市販飼料と同等である。
3. 本成果は肥育前期の豚に対する効果として得られた情報である。

用語：ペクチナーゼ；植物細胞の細胞間物質であるペクチンを分解する酵素。

セルラーゼ；植物細胞の細胞壁を分解する酵素。

プロテアーゼ；蛋白質やペプチドのペプチド結合を分解する酵素。

フィターゼ；フィチン態リンを分解する酵素。ブタは本酵素をもたない。

[具体的データ]

表1 飼料の成分組成

	単位: %	
	対照区	試験区
TDN	70	71
CP	18.5	13.7
N	3.3	2.8
P	0.85	0.81
非フィチンリン	0.27	0.25
リジン	0.92	0.92
メチオニン+シスチン	0.59	0.59
スレオニン	0.68	0.68
トリプトファン	0.23	0.23
複合酵素剤	—	0.3
フィターゼ	—	0.1

注) 複合酵素剤(ドリセラゼ1)は、ペクチナーゼ・セルラーゼ・プロテアーゼの複合酵素
各酵素の力価はペクチナーゼ45U、セルラーゼ120U、プロテアーゼ1500U、フィターゼ500U
飼料単価は、対照区133円/kg、試験区123円/kg(試験飼料)

表2 発育成績

区	対照区	試験区
n	5	5
一日増体量(g/日)	950±98	950±111
飼料要求率	3.37±0.45	3.62±0.52
背脂肪(mm)		
開始時	10.6±1.8	10.2±0.8
終了時	20.0±3.5	20.2±0.8

表3 酵素剤添加効果

区	対照区	試験区
n	5	5
乾物消化率(%)	77.9±1.3 ^a	79.9±1.2 ^b
窒素消化率(%)	76.9±1.4	74.6±2.1
リン消化率(%)	37.9±4.0 ^A	46.5±2.3 ^B
ふん排泄量(g/日)	322±9.7 ^a	279.0±25.6 ^b

異符号間に有意差あり(A,B間:p<0.01、a,b間:p<0.05)

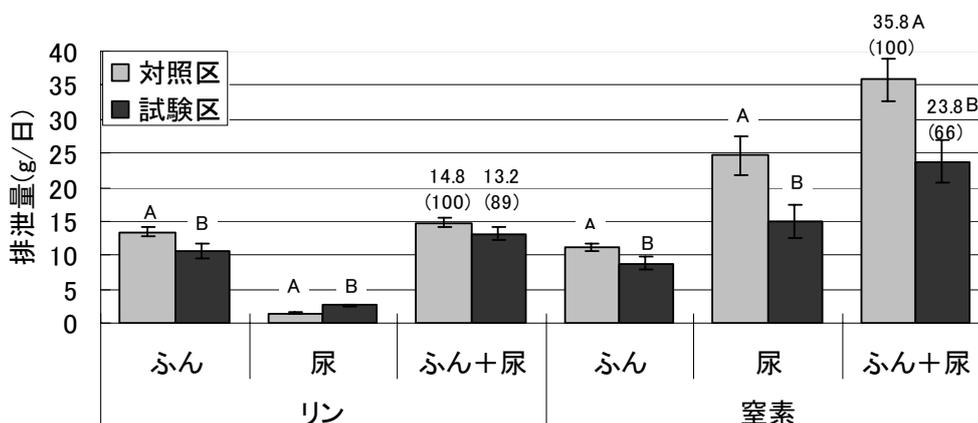


図1 一日あたりのリン及び窒素の排泄量(肥育前期 n=4)

異符号間に有意差あり(p<0.01)

[その他]

研究課題名：環境に負荷を与えない高発育能力豚に対応した飼養管理技術の開発

予算区分：県単

研究期間：2007年度(2004~2006年度)

研究担当者：水上暁美(砺波農業普及指導センター)、小嶋裕子、中村真貴、水木亮史、新山栄一、廣瀬富雄、藤岡洋子、天橋崇

発表論文等：水上ら(2007)第56回北信越畜産学会大会講演要旨集：28

水上ら(2008)北信越畜産学会報第96号(投稿中)