

試験研究等成果資料
No. 43

新たに普及に移しうる試験研究等の成果

平成 30 年(2018 年)10 月

山口県農林総合技術センター

はじめに

山口県では、平成 26 年度から平成 29 年度の 4 年間にわたり、「やまぐち農林水産業活力創出行動計画」に基づき、「県産農林水産物の需要拡大」、「新たな人材や中核経営体の確保・育成」、「需要拡大に対応した生産体制の強化」および「生産基盤の整備と資源の保全・有効活用」等の重点施策に取り組んでまいりました。

その中で、山口県農林総合技術センターにおいては、施策の目標達成に向けた取組を技術的側面から支えるため、本県農林業をけん引するオリジナル性の高い新品種や、生産の高度化に資する研究等を進めてきたところです。

この度、平成 29 年度までに実施した試験研究のうち、生産現場等に普及可能な技術や技術指導の参考となる技術等、計 8 課題について専門分野毎に取りまとめました。

本研究成果が山口県の農林業の生産現場等で活用され、農林業に携わるみなさまの課題解決に役立つものとなれば幸いです。

平成 30 年 10 月吉日

山口県農林総合技術センター

所 長 桑 原 恵 利

目 次

I 食品加工技術

- 1 白おぐらの周年供給に向けた冷凍貯蔵技術の確立 1

II 農業技術

<普通作物>

- 2 小麦「せときらら」の葉面散布による開花期追肥技術 3

- 3 飼料用米新品種「みなちから」の省力・低コスト・多収栽培法
. 5

<野 菜>

- 4 花茎も収穫できる畑わさびの超促成栽培（第1報） 7

<柑 き つ>

- 5 「せとみ」の貯蔵中に発生する腐敗果抑制技術の確立 11

<病害虫>

- 6 イチゴのアザミウマ類とハダニ類多発期（2～6月）における
天敵による害虫防除体系 13

III 畜産技術

- 7 山口型放牧における放牧牛の簡易な暑熱対策 15

- 8 酒粕を活用した肉豚肥育技術 17

- （参考）「新たに普及に移しうる試験研究等の成果」作成要領 19

白おくらの周年供給に向けた冷凍貯蔵技術の確立

山口県伝統野菜の白おくらは、「100℃で1分」または「80℃で3分」の温湯処理後に冷凍貯蔵すると、色や栄養成分、粘り、抗酸化性などが変化しないため、安定した品質で周年供給することができる。

成果の内容

1 温湯によるブランチング*)の最適条件

色（褐変）に影響をおよぼす要因は、加熱温度と加熱時間であり（表1）、食塩濃度による影響は認められない。また、ブランチングによる粘りの低下はない（データ省略）。以上から、最適条件は下記の2とおりである。

- (1) 加熱温度 100℃ 加熱時間 1分
- (2) 加熱温度 80℃ 加熱時間 3分

*) 野菜に熱を加えて固ゆですること。酵素を不活性化させることで冷凍保存中の品質低下を防ぐ。

2 「冷凍白おくら」の品質保持期間及び栄養成分等

-20℃以下で冷凍貯蔵すれば、15ヵ月間は色、粘り及び一般細菌数に変化はなく（表2）、栄養成分や抗酸化性は生の白おくらと同程度である（表3）。

以上から、安全係数0.8とすれば賞味期限は12ヵ月となり、周年供給が可能である。

3 食品加工施設における現地実証

長門市産の白おくらを食品加工施設（社会福祉法人E）において、上記最適条件のうち1-(2)の方法で処理を行い、冷凍貯蔵した結果、変色は認められず、細菌検査も基準値以下であった（図1、図2）。要望者および実需者で試食したところ、食味も良好だった。

成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 社会福祉法人Eがこの技術で冷凍加工し、長門市・N社で製品化する予定である。
- 2 加熱後は直ちに冷却、真空包装し、-20℃以下で冷凍貯蔵する。

具体的なデータ

表1 温度と時間の組み合わせ処理が褐変（色差計L*）に及ぼす影響

	極小	小	中	規格外大	M	L
80℃ 1分	36.6	37.9 ab	39.3	40.9 c	40.0 b	40.1 b
80℃ 3分	36.3	41.4 a	48.9 a	45.8 b	45.3 ab	44.9 ab
100℃ 1分	35.5	42.0 a	48.6 a	49.4 a	48.9 a	47.5 a
100℃ 3分	34.9	34.7 b	43.4 ab	45.7 b	43.0 ab	45.8 a

1) 食塩：添加なし 貯蔵温度：-20℃

2) ブランチング処理後冷凍し、1ヵ月経過時に流水解凍して色差計で測定した

3) 各項目内で異符号間には、Turkeyの多重比較法により5%水準で有意差あり

表2 貯蔵中における品質変化

規格	色 (L*)				粘性				一般細菌数 (cfu)			
	冷凍期間 (ヵ月)				冷凍期間 (ヵ月)				冷凍期間 (ヵ月)			
	0	1	8	15	0	1	8	15	0	1	8	15
M	50.6	48.3	47.6	48.2	4.7	4.6	4.7	4.6	2.8×10^2	2.3×10^2	2.5×10^2	2.8×10^2
L	52.7	49.0	48.2	47.6	4.2	4.2	4.2	4.2	3.4×10^2	3.0×10^2	3.2×10^2	3.5×10^2

1) ブランチング：100℃ 時間：1分 食塩：添加なし 貯蔵温度：-20℃

2) ブランチング処理後冷凍し、1ヵ月、8ヵ月、15ヵ月経過時に流水解凍して色差計、物性試験器、寒天培地で測定した

3) 色：数値大(白) ←→数値小(黒)

4) 粘性：数値大(大) ←→数値小(小)

5) 測定は4 反復とした

表3 冷凍白おぐらの栄養及び抗酸化性

分析項目	分析値				単位
	生	冷凍1ヵ月後	冷凍8ヵ月後	冷凍15ヵ月後	
水分	91.3	90.1	90.5	90.0	g
たんぱく質	1.8	1.5	1.6	1.4	g
脂質	0.15	0.11	0.11	0.12	g
炭水化物	7.0	7.6	7.1	7.8	g
灰分	0.72	0.68	0.69	0.70	g
ナトリウム	3	3	3	3	mg
カリウム	241	239	237	236	mg
カルシウム	78	79	80	77	mg
マグネシウム	35	35	34	34	mg
リン	52	53	51	50	mg
鉄	0.4	0.4	0.4	0.4	mg
亜鉛	0.5	0.5	0.5	0.5	mg
銅	0.05	0.05	0.05	0.04	mg
ビタミンB1	0.1	0.1	0.1	0.1	mg
ビタミンB2	0.08	0.09	0.08	0.07	mg
ビタミンC	15	14	13	13	mg
食塩相当量	0	0	0	0	g
抗酸化性	603	584	556	541	

1)新鮮重100g当たり

2)ブランチング：温度100℃ 時間：1分 貯蔵温度：-20℃ 食塩添加：なし

3)ブランチング処理後冷凍し、1ヵ月、8ヵ月、15ヵ月経過時に流水解凍して測定した

4)抗酸化性はDPPHラジカル消去能法 単位：μmol Trolox eq



図1 ブランチング処理



図2 白おぐらの真空パック

関連文献等

- 1 日本冷凍食品協会外国文献ほん訳委員会：野菜のブランチングに関する資料紹介，日本コールドチェーン研究会誌「食品と低温」VOL. 8 No. 2,3 85～93 1982
- 2 石井明子, 福山明子, 寺崎三季, 柚木崎千鶴子：冷凍ホウレンソウの加工条件に伴う成分変化の確認，宮崎県工業技術センター・宮崎県食品開発センター研究報告 No. 57 69～72 2012
- 3 平成29年度農林総合技術センター試験研究成果発表会発表要旨「周年供給に向けた白おぐらの冷凍貯蔵技術の開発」：17-18

研究年度	平成27年～29年
研究課題名	白おぐらのブランチング冷凍貯蔵技術の確立
担当	経営高度化研究室 平田達哉

小麦「せときらら」の葉面散布による開花期追肥技術

パン用小麦品種「せときらら」は、水に溶かした尿素を開花期とその1週間後に葉面散布することで、固形の硫安を施肥した場合と同等に子実タンパクが向上する。また、尿素の葉面散布は赤かび病の防除と同時に行うことができる。

成果の内容

- 1 「せときらら」の開花期に尿素を葉面散布すると子実タンパク質含有率（以下、「子実タンパク」）が向上し、その効果は固形の硫安を土壌表面に施肥した場合と同程度である（表1）。
- 2 尿素の葉面散布は、開花期とその1週間後の2回に分けても、どちらか1回にまとめても、散布する尿素量が同じならば子実タンパクや収量は変わらない（表2）。したがって、尿素葉面散布を開花期とその1週間後の赤かび病防除と同時に行うことで、省力化できる。
- 3 開花期追肥窒素量を2 kg/10a 増やすごとに子実タンパクはおよそ1ポイント向上するので、「せときらら」において子実タンパク12%を安定的に確保するためには、窒素成分で6 kg/10a 以上の施肥が必要である（図2）。

成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 散布後の天候によって葉焼けが生じる場合があるが、窒素成分で6~8 kg/10a（1回当たり3~4 kg/10aを2回散布）程度の施肥量であれば、葉焼けしても収量・品質には影響しない。
- 2 葉焼けを少なくするためには、尿素の葉面散布はできるだけ2回に分けて行うとよい。また、1回当たりの水量は100 L/10aとして、散布ムラが生じないように留意する。

具体的なデータ

表1 異なる開花期追肥の方法が子実タンパクに及ぼす影響

播種年	H25	H26
硫安表面施肥	11.9	13.1
尿素葉面散布	11.9	12.8
年次	***	
施肥方法	ns	
交互作用	ns	

ns, ***: 有意差なし, 0.1%水準で有意差あり

(注) 窒素施肥量はいずれも4 kg/10a

表2 尿素葉面散布の回数を変えたときのせときららの収量と子実タンパク質含有率

施肥回数	収量(kg / 10a)		子実タンパク質含有率(%)	
	H25	H26	H25	H26
2-2	450	415	11.9	12.8
4-0	472	423	11.2	12.7
0-4	458	397	11.8	12.9
年次	ns		***	
施肥回数	ns		ns	
交互作用	ns		ns	

ns, ***: 有意差なし, 0.1%水準で有意差あり

ハイフンの前後は開花期追肥1回目(開花期)と2回目(開花1週間後)の窒素施肥量(kg / 10a)を示す。

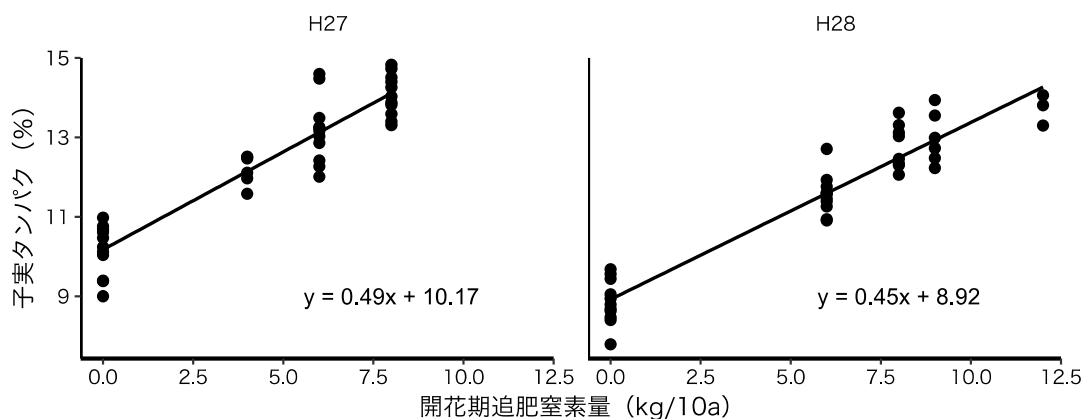


図1 「せときらら」の子実タンパクと開花期追肥窒素量の関係

開花期追肥は尿素葉面散布または硫安表面施肥で行なった。数式は回帰直線の式を示す。2カ年とも直線の傾きがほぼ等しく、窒素を2kg増やすと子実タンパクは約1ポイント増加する。

関連文献等

- 1 平成27年度農林総合技術センター試験研究成果発表会発表要旨「小麦「せときらら」の葉面散布による開花期追肥技術」: 39-40
- 2 平成29年度農林総合技術センター試験研究成果発表会発表要旨「レーザー式生育センサを用いた「せときらら」高タンパク施肥技術」: 11-12

研究年度	平成25年～28年
研究課題名	県産農林産物の需要拡大に向けた研究開発 需要に応じた麦生産技術の確立
担当	農業技術部土地利用作物研究室 村田資治 農業技術部資源循環研究室 原田夏子 経営高度化研究室 平田達哉

飼料用米新品種「みなちから」の省力・低コスト・多収栽培法

飼料用米新品種「みなちから」は「北陸193号」と比較して出穂、成熟はやや早く、収量性はやや劣るものの、脱粒性、耐虫性は優れる。また、鶏糞を活用した施肥法や疎植栽培、立毛乾燥等省力・低コスト・多収栽培が可能である。

成果の内容

- 1 「みなちから」は「北陸193号」と比較して、出穂、成熟はやや早く、収量性はやや劣るものの脱粒性、耐虫性が優れる。また、種子の休眠が深くないため、採種翌年の播種でも発芽が安定する(図1、図2 一部データ省略)。
- 2 「みなちから」は「北陸193号」同様、鶏糞と被覆尿素の組み合わせで慣行の緩効性肥料と同等の収量を確保できる(図3)。また、疎植でも標準植えと同等の収量を確保できるが、標高の高い中間地等茎数、穂数を確保しにくい地域では収量がやや低くなる(図4)。
- 3 「みなちから」は脱粒し難いため、成熟期後30日の収穫でも収穫ロスや穂発芽の発生は少なく、粳水分を16%程度まで低減することが可能である(表1)。

成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 鶏糞の肥効は鶏糞の種類によって異なるため、鶏糞の窒素含有率を考慮して施用量を調整する。
- 2 早い時期に鶏糞を施用した場合は窒素の肥効が期待できないため、鶏糞の施用は水稻移植7~10日前(耕起前)とする。
- 3 日照や地力等ほ場条件により茎数が確保しにくいほ場、雑草の発生が多いほ場では疎植により収量が低下する危険性がある。

具体的なデータ

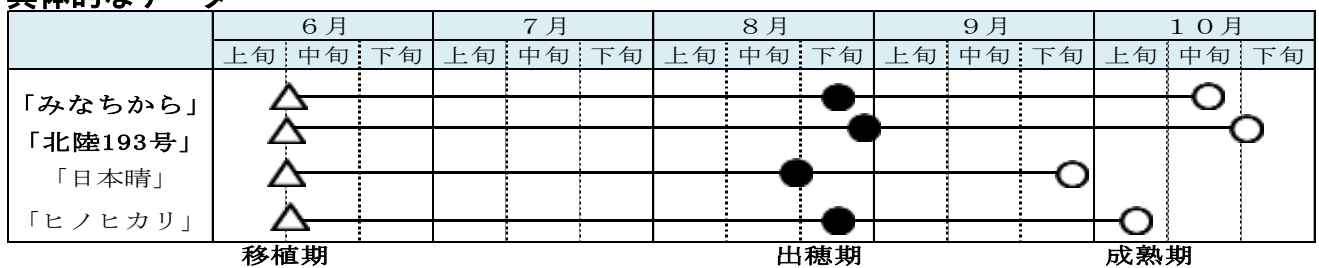


図1 「みなちから」の出穂期、成熟期

注) 農林総合技術センター(山口市大内)で6月10日に移植した場合(H21~23の平均)



図2 「みなちから」の草姿と玄米

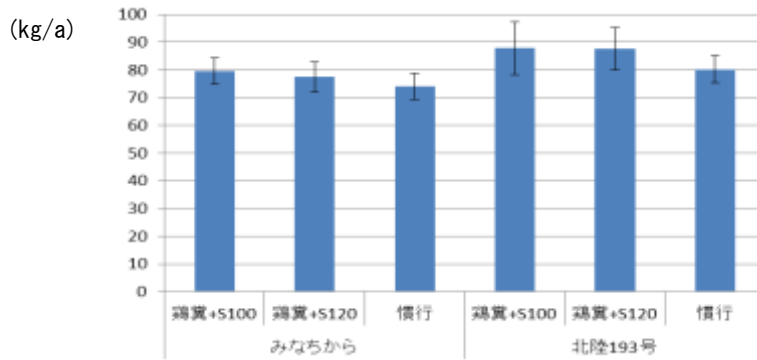


図3 鶏糞と被覆尿素を組み合わせた場合の粗玄米収量

注1)平成27～29年の平均値、移植は5月下旬、窒素施肥量は12kg/10a

注2)鶏糞は500 kg/10a、被覆尿素はシグモイド型100日タイプと120日タイプ

注3)慣行は市販の緩効性肥料(N:P:K=23:10:12)

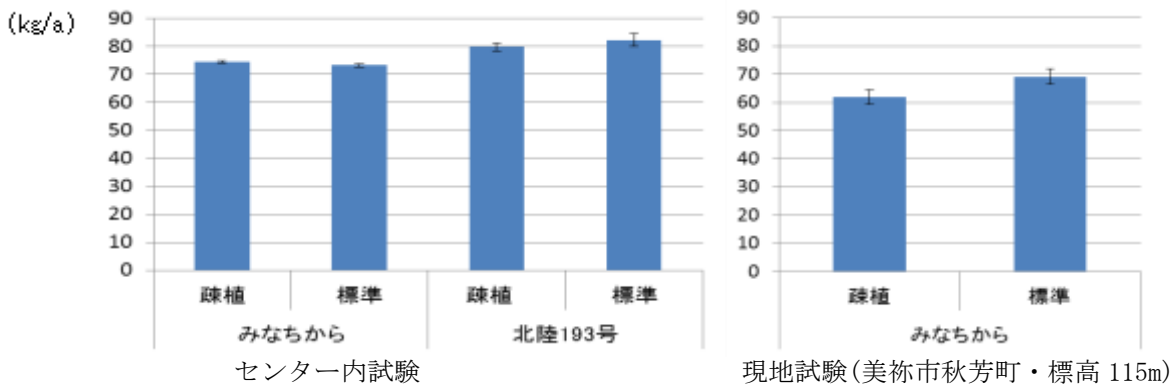


図4 疎植と標準植えの粗玄米収量

注1)平成27～29年(現地試験は平成28、29年)の平均値

注2)疎植は11株/m²、標準植えは18株/m²

注3)移植は中心内試験が5月下旬、現地試験が6月上旬

注4)窒素施肥量は12 kg/10a(緩効性肥料)

表1 立毛乾燥試験結果

品種・系統	年次	成熟期			成熟期+10日			成熟期+20日			成熟期+30日		
		籾水分 (%)	脱粒	穂発芽 (%)	籾水分 (%)	脱粒	穂発芽 (%)	籾水分 (%)	脱粒	穂発芽 (%)	籾水分 (%)	脱粒	穂発芽 (%)
みなちから	H27	25.4	0	0	22.6	0	0	16.9	1.7	0	15.7	2.9	0
	H28	24.8	0	0	17.0	0.5	0.0	15.5	1.2	0.3	13.8	1.3	0.3
	H29	26.0	0	0	25.1	0.1	0.0	16.5	0.9	0.0	16.1	0.8	0
北陸193号	H27	22.7	4.0	0	21.0	5.3	0	20.1	8.1	0	17.2	9.5	0
	H28	22.9	1.5	0	18.3	2.8	0	16.7	3.7	0	15.7	3.2	0.1
	H29	25.9	2.1	0	23.3	2.5	0	18.4	4.0	0	18.7	5.4	0

注1) 脱粒は2株からランダムに選んだ15本の穂、1本ずつの中央(長さ:約6 cm)を片手で強く握り、脱粒した籾の平均粒数

注2) 穂発芽は1穂当たりの穂発芽粒率

関連文献等

- 平成29年度農林総合技術センター試験研究成果発表会発表要旨「飼料用米新品種「みなちから」の省力・低コスト・多収栽培法」：9-10

研究年度	平成27年～29年
研究課題名	本県に適した飼料用米・飼料用イネ品種の省力・低コスト・多収栽培法の確立
担当	農業技術部土地利用作物研究室 金子和彦・池尻明彦(現 岩国農林水産事務所)・中野邦夫(現 農業担い手支援部就農・技術支援室) 農業技術部資源循環研究室 河野竜雄

花茎も収穫できる畑わさびの超促成栽培（第1報）

わさびの花茎及び練りわさび原料を播種から1年以内に収穫するには、6月上旬に播種し、底面給水掛け流し法により育成した苗を10月上旬にハウスに定植し、12月中下旬より保温することで可能となる。

成果の内容

1 底面給水掛け流し法によるわさびの夏期育苗技術

- (1) 育苗ハウスの外部に高機能遮光資材（赤外線～近赤外線を反射する遮光資材、商品名：らーくらくスーパーホワイトw65）を展張し（図2）、直射日光がハウス内に入らないように内部にも遮光率40%程度の遮光資材を設置する。
- (2) 6月上旬に播種し、双葉展開後に128穴セルトレイに移植し、底面給水掛け流し法（図1、3）により苗を養成する。移植後3～4週間後に緩効性肥料（商品名：マイクロロングトータル）を5g/トレイを追肥する。この時の苗の育苗経費は14円/株程度で、成苗率（夏越生存率）は75%以上得られる（表1、2）。

2 超促成作型と収量性、収益性

- (1) 10月上旬に栽植密度800株/aで定植すると、2月～3月に花茎が40kg/a程度の収穫が可能で、練りわさび原料として慣行栽培と同等の収量が得られる（図4、5、6、7）。本作型は、慣行栽培が20か月の栽培期間を要するのに対し、12か月まで短縮できる。なお、加工原料のみを収穫対象とする場合、播種期は3～7月のいずれでもよい（表3、4）。
- (2) 実証試験ほ場（山口市阿東生雲）の事例から、周南農林水産事務所が作成した試算表により試算すると、花茎で63千円/a、練りわさび原料として230千円/a、合計293千円/a、所得107千円/a（所得率36.8%）が得られる。

成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 夏期育苗は標高400m以上の地域が適する。
- 2 保温開始期が収量確保のポイントで、中山間地域では12月中下旬頃と考えられる（平成30年度に確認試験を実施する）。
- 3 高温耐性があり、低温伸張性に富む「奥多摩」等の品種がこの作型に適する。

具体的なデータ

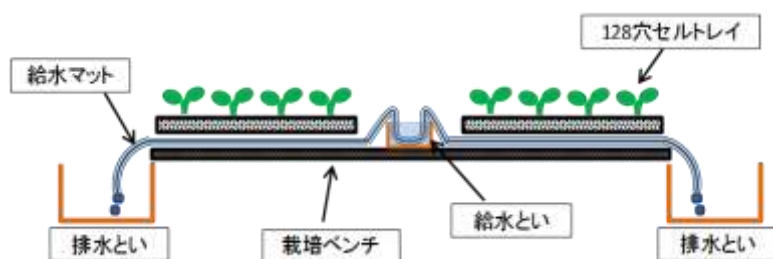


図1 底面給水掛け流し法の概略図



図2 高機能遮光資材による遮光

表1 ワサビの底面給水掛け流し育苗に係る経費

項目	金額(円)	前提条件など
育苗ハウス ^z	35,400	180m ² リース トマトと共用
育苗施設	24,400	8年償却
育苗資材	73,700	種子 ^y 、給水マットなど
合計	133,500	
1トレイ当たり	1,335	100トレイ育苗
1株当たり	14	成苗率78%

注)10a分を自家育苗、労賃は含まない

z:周南農林水産事務所資料を参照 補助率2/3

y:種子購入



図3 周南市鹿野での底面給水掛け流し育苗

表2 現地における夏期育苗の成苗率(2014)

試験区	成苗率 (%)	草丈 (cm)	
U農園	6月1日播き	88.9	9.1
	6月15日播き	97.2	11.5
	7月1日播き	76.4	15.4
分散分析	**	**	
あぐりハウス	処理	89.6	-
	無処理	26.4	-
分散分析	**	-	

U農園:品種「賀茂自交」、9/14調査 n=9

あぐりハウス:品種「k2」、9/18調査 n=16

** : 1%水準で有意差あり



図4 わさびの花茎と練りわさび加工原料(葉柄と根茎)

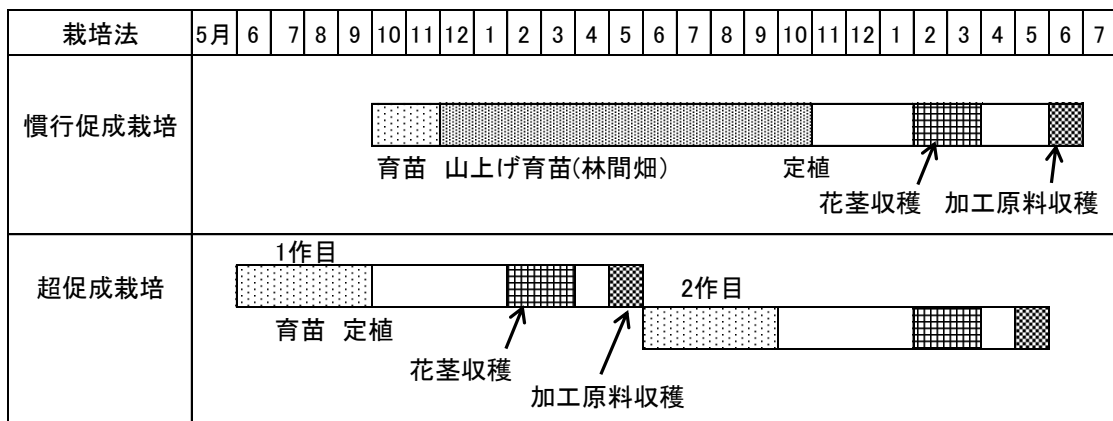


図5 超促成栽培と慣行促成栽培との作型比較

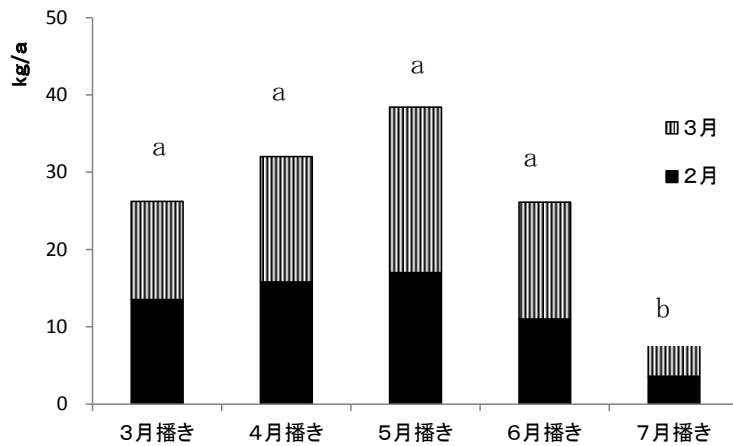


図6 播種時期が花茎収量に及ぼす影響 (2014、場内)
同一小文字間には5%水準で有意差なし (Tukey 法)

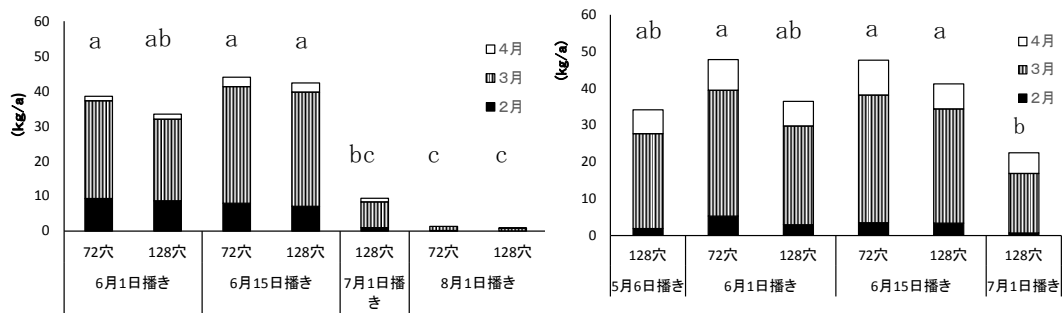


図7 現地での花茎収量 (2016)
左図: U農園 (岩国市錦町)、右図: N農園 (山口市阿東生雲)
同一アルファベット間には5%水準で有意差なし (Tukey 法)

表3 異なる播種期がワサビ苗生育及び加工原料の収量性に及ぼす影響 (2014、場内)

播種期	定植時の生育 ^{z)}		収穫時の生育・収量 ^{y)}				
	生葉数 (葉)	草丈 (cm)	株重 (g)	草丈 (cm)	葉柄数 (本)	調製重 (g)	換算収量 ^{x)} (kg/a)
3月	3.0 ^{bc}	13.3 ^b	685	57.0	31.2	410	328
4月	2.7 ^c	13.6 ^b	814	63.5	38.2	504	403
5月	3.6 ^{ab}	16.4 ^a	710	59.8	33.2	404	323
6月	3.8 ^a	9.7 ^c	687	61.3	35.2	419	335
7月	3.6 ^{ab}	9.0 ^c	786	61.3	39.1	494	395
	**	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	-

z) n=36、2014年10月6日定植

y) 2015年4月30日収穫、12株×3反復

x) 800株/a

** : 同一アルファベット間には1%水準で有意差なし (Tukey法)

表4 播種時期とセルの大きさが生育・収量に及ぼす影響(2016、現地)

場所	試験区 播種期	セルポット	株重 (g/株)	草丈 (cm)	葉柄数 (本)	原料収量 ^y (kg/a)
N農園	5月6日	128穴	1002.4	65.5	40.8	624
	6月1日	72穴	932.1	67.1	33.3	577
		128穴	961.1	66.0	35.2	606
	6月15日	72穴	831.4	67.1	32.1	515
		128穴	899.8	63.9	32.1	519
	7月1日	128穴	1082.7	67.9	39.6	651
有意性 ^z			n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
U農園	6月1日	72穴	505.5	52.2	28.3 ^{ab}	313
		128穴	515.5	53.1	23.9 ^{ab}	303
	6月15日	72穴	512.0	54.3	24.8 ^{ab}	289
		128穴	538.6	53.0	36.2 ^a	325
	7月1日	128穴	374.5	51.6	23.0 ^b	222
	8月1日	72穴	406.6	56.7	27.3 ^{ab}	242
128穴		325.0	50.0	23.1 ^{ab}	190	
有意性			n.s.	n.s.	*	n.s.

z: 同一小文字間には5%水準で有意差なし(Tukey法)

y: 面積換算(N農園800株/a、U農園880株/a)

関連文献等

- 1 ハウスワサビの夏播き作型の開発, 山口農技センター研報1, 2010
- 2 畑ワサビ促成栽培のための夏期簡易育苗技術の確立, 園学研13別2, 2014
- 3 畑ワサビ超促成栽培における播種期が生育、収量に及ぼす影響, 園学研14別2, 2015

研究年度	平成26年～28年
研究課題名	緑のカーテン等による暑熱対策を導入した畑ワサビの超促成栽培技術の開発
担当	農業技術部園芸作物研究室 日高輝雄・木村 靖(退職)・鶴山浄真・藤井宏栄・茗荷谷紀文

「せとみ」の貯蔵中に発生する腐敗果抑制技術の確立

「せとみ」の貯蔵中に発生する腐敗果の抑制には、9月以降に摘果した果実の適切な処分とケミクロンG（500倍）による資材消毒が効果的である。また、慣行防除であるベフトップジンフロアブル（1,500倍）の袋かけ前1回防除は、腐敗果抑制に有効である。

成果の内容

- 1 「せとみ」における腐敗果発生実態の把握
「せとみ」において最も発生率の高い貯蔵病害は、緑かび病と青かび病である（図1）。
- 2 貯蔵病害の防除体系の確立
 - (1) 9月以降に樹冠下に放置された摘果果実は、緑かび病菌と青かび病菌の発生源となり、「せとみ」の腐敗果発生を助長するため、摘果果実はほ場から除去する（図2）。
 - (2) 貯蔵中の腐敗果抑制効果では、ベフトップジンフロアブル（イミノクタジン酢酸塩・チオファネートメチル）を袋かけ前と収穫直前の2回散布しても、袋かけ前1回のみ散布と差はなかった（表1）。また、ベフトップジンフロアブルに展着剤を加えても、防除効果の向上は認められなかった。
 - (3) 貯蔵病害の慣行薬剤であるベフトップジンフロアブルと、ベンレート水和剤（ベノミル）＋ベフラン液剤25（イミノクタジン酢酸塩）の混用剤の効果を比較したところ、両薬剤の差は認められなかった（表2）。
 - (4) ウンシュウミカンの収穫・貯蔵に使用したコンテナには、緑かび病菌や青かび病菌の胞子が多量に付着しているため、「せとみ」の貯蔵に使用する前に消毒が必要である。コンテナの消毒方法としては、ケミクロンG（500倍）への瞬時浸漬が効果的かつ効率的である（図3）。

成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 9月以降の仕上げ摘果および樹上選果で摘果した果実は、樹冠下に放置せず、園外に持ち出す、土中に埋める等、処分を徹底する。
- 2 腐敗果の薬剤防除には、ベフトップジンフロアブルを袋かけ前に散布する。
- 3 ウンシュウミカンの貯蔵に使用したコンテナは、ケミクロンG（500倍）に瞬時浸漬し、その後、ただちに水洗いする。

具体的なデータ

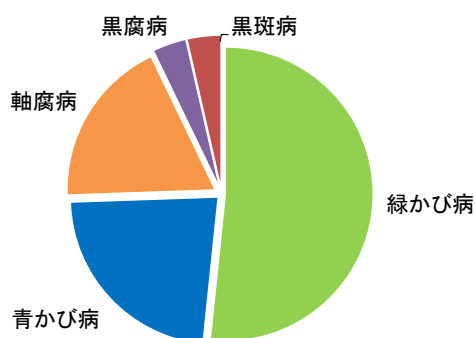


図1 腐敗果の病害別割合
(腐敗果率計：36.3%)

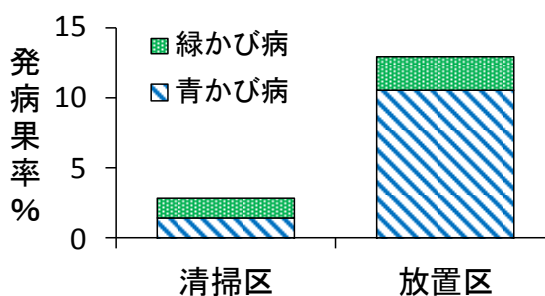


図2 摘果果実の除去が緑かび病と青かび病の発生に及ぼす影響

表1 防除時期および防除回数が「せとみ」の腐敗果発生に及ぼす影響

試験区	累積発病果率(%) ^x					計
	緑かび病	青かび病	軸腐病	黒腐病	その他	
袋かけ前+収穫前散布	1.7	6.2a	1.1	0.3	0.0a	9.3a
袋かけ前散布	1.3	2.7a	0.7	1.0	0.0a	5.7a
無処理	4.2	12.8 b	1.3	0.2	0.7 b	19.2 b
有意性 ^z	n.s.	*	n.s.	n.s.	*	*

2014年5月26日までの累積腐敗果率

薬剤はトップジンM水和剤2,000倍を用いた

x: 角変換後に統計処理を実施

z: Bonferroniの検定により同一符号間で有意差なし(*:5%水準、n.s.:有意差なし)

表2 殺菌剤の種類が「せとみ」の腐敗果発生に及ぼす影響

試験区	累積発病果率(%) ^x				
	緑かび病	青かび病	軸腐病	炭疽病	その他
ベンレート水和剤(4,000倍)+ベフラン液剤25(2,000倍)	3.8a	11.9	0.0a	1.0	0.5
ベフトップジンフロアブル(1,500倍)	4.8a	5.7	1.4 b	0.0	1.0
無処理	17.6 b	18.6	9.5 b	0.5	0.0
有意性 ^z	*	n.s.	**	n.s.	n.s.

収穫:2017年1月15日、調査:4月28日

x: 角変換後に統計処理を実施

z: Fisherの最小有意差法検定により同一符号間で有意差なし(**:1%水準、*:5%水準、n.s.:有意差なし)

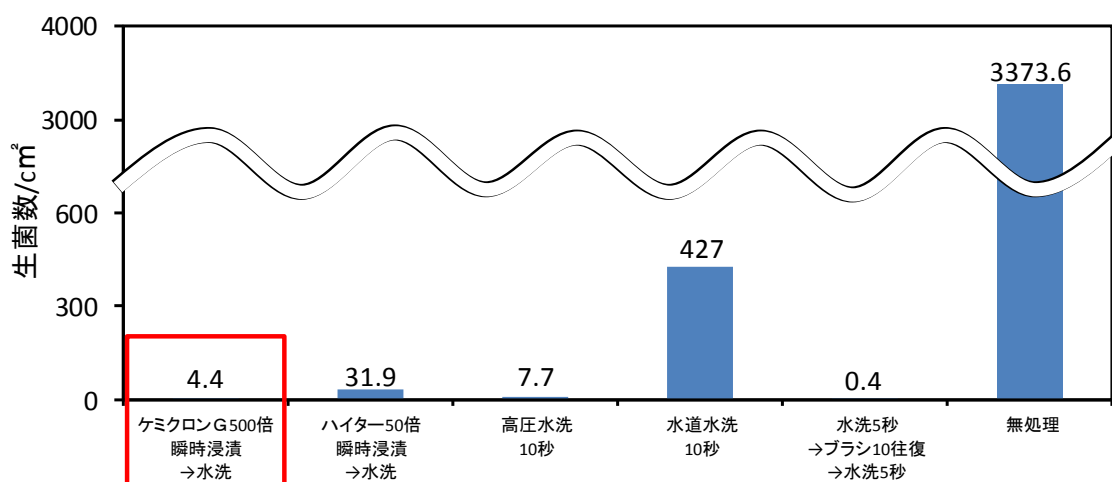


図3 コンテナへの除菌方法の違いによる青かび病の生菌数

※PDA培地で6日間培養した青かび病菌の分生子を刷毛でコンテナに塗布後、各処理を行った。

研究年度	平成26年～28年
研究課題名	「せとみ」における貯蔵病害防除技術の確立
担当	農業技術部 柑きつ振興センター 村本和之(現 岩国農林水産事務所)・兼常康彦(現 柳井農林水産事務所)・中村友香

イチゴのアザミウマ類とハダニ類多発期(2～6月) における天敵による害虫防除体系

イチゴのアザミウマ類とハダニ類は、スワルスキーカブリダニまたはアカメガシワクダアザミウマとミヤコカブリダニを体系放飼し、防虫ネットを設置することで、多発期(2～6月)でも密度を低く抑えることができる。

成果の内容

- 1 バンカーシート[®](図1)を用いて、2月下旬にミヤコカブリダニ 5,000 頭/10a を1回放飼することで、ハダニ類の発生を低く抑えることができる(図2)。
- 2 バンカーシート[®]を用いて、3月下旬にスワルスキーカブリダニ 50,000 頭/10a を1回放飼することで、5月下旬までアザミウマ類幼虫の密度を低く抑えることができる(図3)。
- 3 2月下旬にアカメガシワクダアザミウマ 15,000～20,000 頭/10a を1回放飼することで、5月中旬までアザミウマ類幼虫の密度を低く抑えることができる(図4)。
- 4 赤色防虫ネット(商品名:サンサンネット e-レッド)を設置することで、アザミウマ類の密度を4月初めまで無被覆の約4割に抑制できる(図5)。透明防虫ネット(商品名:サンサンネット ソフライト)でも効果は同等である(図6)。

成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 天敵放飼の前に、必ずアザミウマ類やハダニ類の発生状況を確認し、発生が認められた場合は薬剤散布等によって密度を下げてから放飼する。
- 2 5月以降、アザミウマ類成虫の施設外からの侵入が増加するため、要防除水準(10～11頭/100花)以下に抑えられない場合は、薬剤防除等に切り替える。
- 3 10a当たりの農薬・資材費は、アザミウマ類天敵1回(スワルスキーカブリダニ+バンカーシート[®]またはアカメガシワクダアザミウマ)+ハダニ類天敵1回(ミヤコカブリダニ+バンカーシート[®])の体系で約7.5～9.2万円、防虫ネットが約1.8万円である。

具体的なデータ



図1 バンカーシート[®]



図2 ミヤコカブリダニによるハダニ類防除効果

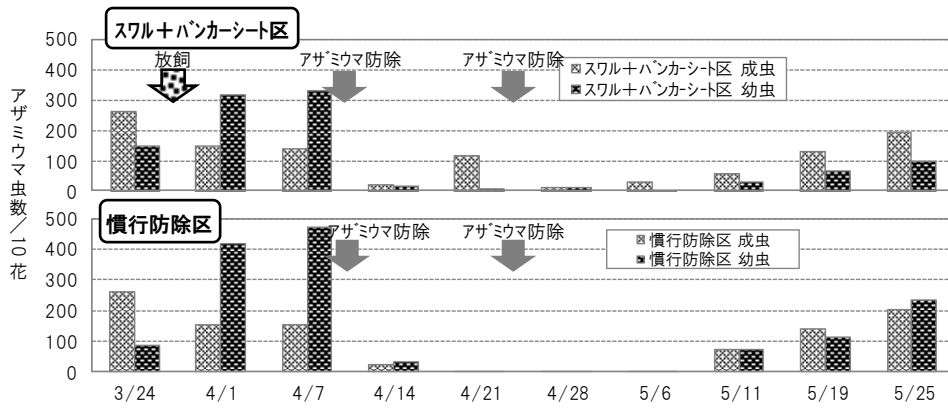


図3 スワルスキーカブリダニによるアザミウマ類防除効果

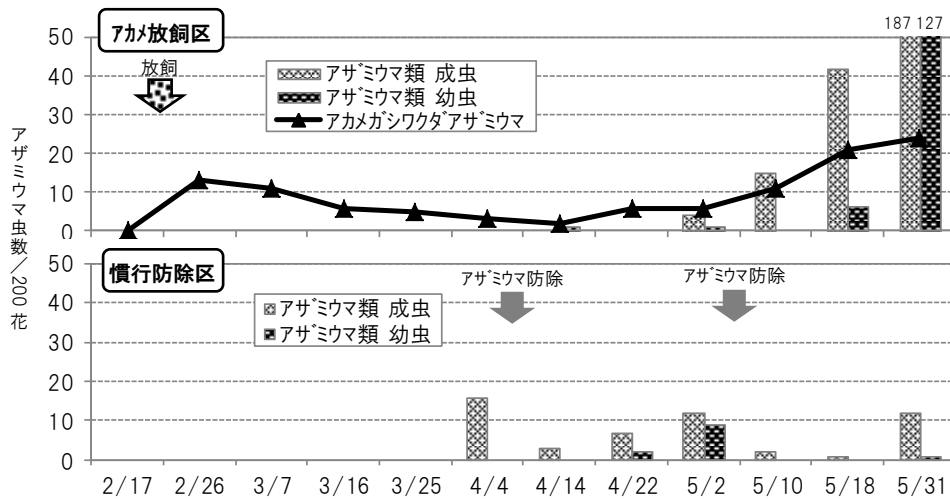


図4 アカメガシワクダアザミウマによるアザミウマ類防除効果

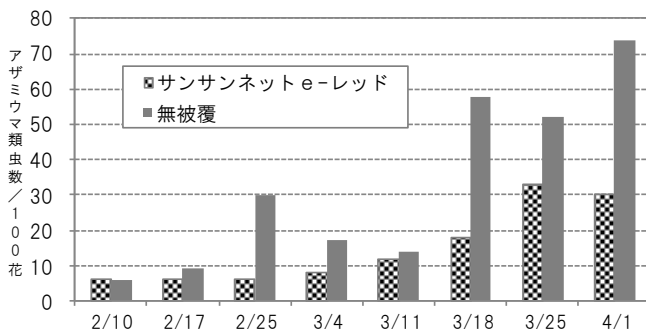


図5 赤色防虫ネットによるアザミウマ類侵入抑制効果



図6 防虫ネットの色によるアザミウマ類侵入抑制効果の違い

関連文献等

- 1 平成29年度農林総合技術センター試験研究成果発表会発表要旨「イチゴの長期どりに対応した春期（2～6月）の害虫防除体系」：27-28

研究年度	平成26年～28年
研究課題名	イチゴの長期どりに対応した春期（2～6月）の害虫防除技術体系の確立
担当	農業技術部資源循環研究室 岩本哲弥・河村俊和・本田善之

山口型放牧における放牧牛の簡易な暑熱対策

夏期の放牧においては、放牧牛の暑熱ストレス緩和のため庇陰施設が必要である。その代替となる簡易な対応として遮光素材の牛衣を検討し、暑熱緩和効果を認めた。

成果の内容

1 暑熱対策試験

- (1) 牛への直射日光や暑熱ストレスの緩和を期待し、縦約 150 cm で横 150 cm の生地を牛の頸部から尾根部にかけ覆い、腹部をゴムバンドで止める牛衣を試作した。なお、牛衣はアパレル用途の冷感素材と農業用の遮光素材の 2 種類の生地で作製した (図 1)。
- (2) 牛衣を用いた暑熱効果を、体温と相関の高い腔温で比較したところ、庇陰施設 < 牛衣 (冷感素材) = 牛衣 (遮光素材) < 牛衣・庇陰施設無と、庇陰施設の効果が最も高く、牛衣の効果も認められた (図 2)。
- (3) 冷感素材は遮光素材に比べ、屋外の使用による劣化が早く耐久性が低かった。遮光素材での牛 2 頭を着衣状態で同時放牧した結果、相互の干渉は確認されず、3 週間程度の連続着用が可能であった (表 1)。
- (4) 遮光素材で試作した牛衣の原材料費 (生地、ゴムテープ等) は、1 頭当たり 10,000 円程度あった。

成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 牛衣は、耕作放棄地の放牧においては樹木の引っ掛かり等により早期に脱落する可能性がある。平地かつ日陰が確保できない場所において、庇陰設置までの利用が適当と考えられる。

具体的なデータ



図 1 牛衣の着用状況 (遮光素材区)

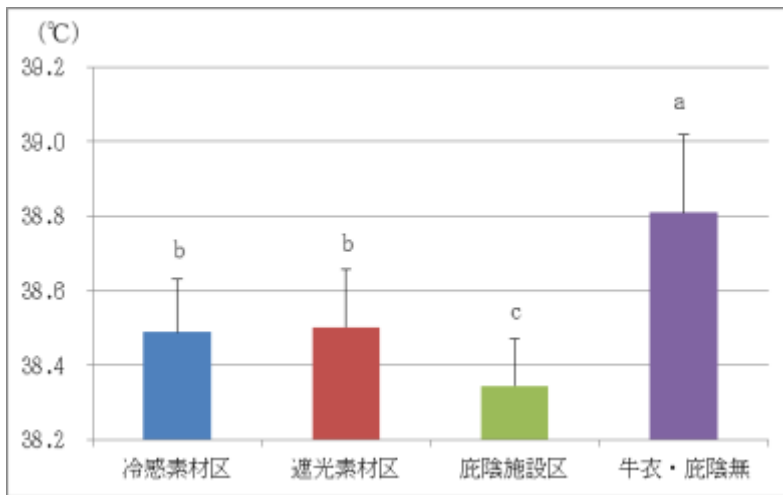


図2 放牧時の日中の膣内温度

表1 遮光素材区の耐久性 (脱落状況)

区分	脱落状況	試作内容
試作1	試験牛A	牛衣を腹部側で固定(頸部から尾部にかけゴムひも4か所)
	試験牛B	
試作2	試験牛A	牛衣を腹部側で固定(頸部から尾部にかけゴムひも6か所)
	試験牛B	
試作3	試験牛A	試作2のゴムひもの掛け方変更
	試験牛B	

関連文献等

- 1 よくわかる移動放牧 Q&A 農研機構近畿中国四国農業研究センター
- 2 平成29年度農林総合技術センター試験研究成果発表会発表要旨「山口型放牧の更なる省力管理技術」：49-50

研究年度	平成25年～28年
研究課題名	山口型放牧の更なる省力化技術の確立
担当	畜産技術部放牧環境研究室 鈴木真士・古澤 剛・鳴重夏美 (現 畜産振興課) ・刀禰瑞世 (現 萩農林事務所)

酒粕を活用した肉豚肥育技術

近年の県産日本酒の生産拡大に伴い、酒粕排出量の増加が予測される。そこで、肉豚配合飼料給与量の一部を酒粕で置き換え、飼料としての利用特性について調査した結果、肉豚の発育や肉質への影響はなく、飼料費の節減効果が期待できた。

成果の内容

- 1 酒粕の省力的給与方法（酒粕を乾燥・細断せずそのままブロック状態で給与）による肉豚の生産（肥育全期間給与）
 - (1) 発育および枝肉成績について

酒粕（蒸米粕、液化粕）を省力的給与方法で肉豚に給与した場合、配合飼料のみと比べ発育および枝肉成績に差は認められない（表1）。
 - (2) 肉質成績について

酒粕給与では配合飼料のみと比べ水分、加熱損失、剪断力価、粗脂肪含量、脂肪融点に差は認められない。肉色は、配合飼料のみに比べ液化粕30%で赤みが有意に弱くなる（表2）。脂肪酸組成は、肉の美味しさの指標の一つとされるオレイン酸割合について差は認められない（表3）。
 - (3) 味認識装置による食味評価

酒粕給与では配合飼料のみと比べ、人が感じ取れる味の差は認められない（図1）。

成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 酒粕は乾燥しづらく、また粘着性が強いため、そのままの状態では攪拌機や自動給餌器等に投入することは困難なことから、本技術（省力的給与方法）は中小規模の養豚農家での利用を想定している。
- 2 蒸米粕では、保存中徐々に泥濁化し、その取扱いが難しくなるため、保存期間の短いうちに給与することが望ましい。

具体的なデータ

表1 省力的給与方法による発育及び枝肉成績（肥育全期間給与：H29.4～6）

	対照区 (n=4)	蒸米粕		液化粕	
		20%(n=4)	30%(n=4)	20%(n=4)	30%(n=4)
開始時日齢 (日)	76.0 ± 0.0	76.0 ± 0.0	76.0 ± 0.0	76.0 ± 0.0	76.0 ± 0.0
開始時体重 (kg)	29.9 ± 2.1	29.8 ± 1.9	29.6 ± 3.5	30.0 ± 2.0	30.3 ± 2.5
終了時体重 (kg)	109.0 ± 2.3	107.4 ± 13.2	108.9 ± 8.4	109.8 ± 5.7	109.5 ± 13.2
日増体量 (kg/日)	1.03 ± 0.04	0.94 ± 0.15	0.94 ± 0.13	0.92 ± 0.07	0.90 ± 0.15
飼料摂取量 (kg/日)	3.16 ± 0.51	3.42 ± 0.50	3.48 ± 0.55	3.23 ± 0.43	3.12 ± 0.42
飼料要求率	3.08	3.66	3.69	3.53	3.47
配合飼料費 (円)	16,042	14,939	13,464	14,789	12,646
枝肉重量 (kg)	72.0 ± 1.1	71.6 ± 9.0	70.7 ± 8.0	73.9 ± 4.5	73.3 ± 9.0
枝肉歩留 (%)	66.0 ± 0.8	66.7 ± 2.0	64.8 ± 2.8	67.3 ± 1.3	66.9 ± 1.0
背脂肪厚 (cm)	2.5 ± 0.6	2.2 ± 0.6	2.1 ± 0.6	2.8 ± 1.1	2.4 ± 0.6

平均値±標準偏差

配合飼料費は、105kg到達までの配合飼料摂取量に65円/kgを乗じて算出
出荷日の前日を終了時として体重測定を実施

表2 省力的給与方法による肉質成績①(胸最長筋)(肥育全期間給与：H29.4～6)

		対照区 (n=4)	蒸米粕		液化粕	
			20%(n=4)	30%(n=4)	20%(n=4)	30%(n=4)
水分	(%)	73.6 ± 1.0	72.3 ± 2.6	73.7 ± 0.8	72.4 ± 2.2	73.6 ± 1.6
加熱損失	(%)	29.0 ± 1.0	30.8 ± 1.2	29.6 ± 1.8	31.0 ± 2.2	29.4 ± 3.1
剪断力価	(kg)	2.0 ± 0.5	1.5 ± 0.6	1.9 ± 0.3	1.7 ± 0.3	2.1 ± 0.4
	L*	49.3 ± 4.5	47.0 ± 5.1	43.0 ± 5.1	45.9 ± 4.4	44.9 ± 6.5
肉色	a*	5.7 ± 0.8 ^a	6.5 ± 0.7 ^A	5.4 ± 0.4	5.5 ± 0.6	4.1 ± 0.7 ^{Bb}
	b*	7.8 ± 1.4	8.5 ± 1.0 ^a	7.4 ± 1.2	7.2 ± 0.4	6.4 ± 0.4 ^b

平均値±標準偏差

^{A,B} P<0.01, ^{a,b} P<0.05

表3 省力的給与方法による肉質成績②(胸最長筋)(肥育全期間給与：H29.4～6)

		対照区 (n=4)	蒸米粕		液化粕	
			20%(n=4)	30%(n=4)	20%(n=4)	30%(n=4)
脂肪融点	(°C)	36.4 ± 0.7	38.7 ± 2.6	38.5 ± 1.9	38.5 ± 2.5	39.6 ± 2.3
粗脂肪含量	(%)	3.9 ± 0.9	6.0 ± 4.1	3.2 ± 0.9	5.1 ± 3.2	3.9 ± 1.7
脂肪酸組成	(%)					
	C14:0	1.4 ± 0.1	1.4 ± 0.1	1.3 ± 0.1 ^b	1.5 ± 0.1	1.5 ± 0.1 ^a
	C16:0	26.3 ± 0.5	26.5 ± 1.2	26.1 ± 0.6	26.7 ± 0.8	27.0 ± 1.4
	C16:1	3.4 ± 0.2	3.1 ± 0.5	2.8 ± 0.2	3.4 ± 0.3	2.9 ± 0.2
	C18:0	13.1 ± 0.4	14.2 ± 1.7	14.6 ± 1.2	12.9 ± 1.0	14.9 ± 1.3
	C18:1	51.3 ± 0.7	51.1 ± 1.3	50.8 ± 2.0	51.7 ± 1.6	48.7 ± 2.9
	C18:2	4.3 ± 0.3	3.5 ± 1.1	4.1 ± 0.6	3.5 ± 0.3	4.7 ± 1.3
	C18:3	0.3 ± 0.0	0.2 ± 0.0	0.2 ± 0.1	0.2 ± 0.0	0.3 ± 0.1

平均値±標準偏差

^{a,b} P<0.05

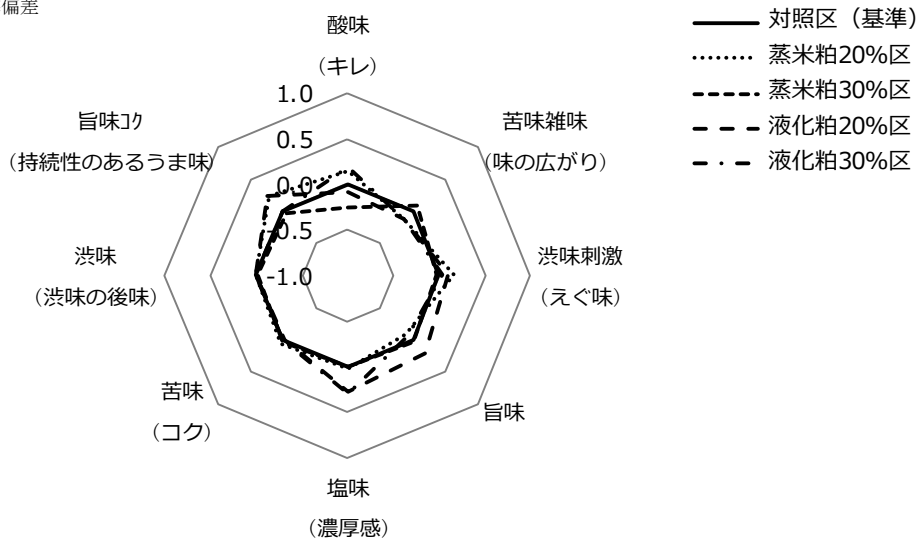


図1 味認識装置による評価

関連文献等

- 1 兵庫県地域未利用資源飼料化協議会：平成25年3月、平成24年度エコフィード緊急増産対策事業未利用資源給与実証試験報告書
- 2 林國興：2012、焼酎粕の飼料利用、日本暖地畜産学会報55(2)、101-107
- 3 平成29年度農林総合技術センター試験研究成果発表会発表要旨「酒粕を活用した肉豚肥育技術」：51-52

研究年度	平成27年～29年
研究課題名	酒粕を活用した肉豚肥育技術
担当	畜産技術部放牧環境研究室 佐藤正道・廣中智希(退職) 農業技術部経営高度化研究室 岡崎 亮

「新たに普及に移しうる試験研究等の成果」作成要領

（趣旨）

第1 山口県農林総合技術センター（以下「センター」という。）において実施した試験研究のうち現場等に普及しうるものや技術指導上の参考となるものを取りまとめる「新たに普及に移しうる試験研究等の成果」（以下「研究成果」という。）について定める。

（研究成果への掲載課題の選定）

第2 研究成果への掲載課題は、「山口県農林総合技術センター試験研究評価実施要綱」の第5及び「山口県農林総合技術センター試験研究評価実施要領」の第4条の規定に基づく事後評価により、次に掲げる要件をすべて満たしたもののの中から選定する。

(1) 各専門部会において事後内部評価票の「成果の取り扱い」で「普及に移す成果」が選択された完了課題

(2) 事後外部評価票の「評価」で「一定の成果が得られた」又は「十分な成果が得られた」との評価を得た完了課題

2 行政からのニーズに対応した調査研究や既存技術の体系化の成果については、前項の規定によらず各専門部会で協議の上、研究成果の掲載課題とすることができる。

3 受託試験事業により実施した課題（本庁各課からの令達により実施する課題を含む。）で委託元から「成果あり」の評価を受け、かつ、公表することへの同意を得られた課題については、研究成果への掲載課題とすることができる。

（研究成果への掲載課題の決定）

第3 研究成果への掲載課題は、前条で選定した課題の中から農業技術部、畜産技術部及び林業技術部は各部長が、本部にあっては企画情報室長（以下「部長等」という。）が決定するものとする。

（研究成果の作成）

第4 研究成果の様式は別紙1のとおりとし、ワープロ浄書するものとする。

2 研究成果は原則として1課題2ページとするが、より理解しやすい構成とするために、図表・写真等の試験成績等が増える場合は4ページを限度とする。

3 記入上の留意事項は別紙2のとおりとする。

4 用語については別紙3のとおり統一するものとする。

（研究成果の提出）

第5 研究成果の提出期限は、企画情報室が毎年度定めるものとする。

2 研究成果の提出に当たっては、部長を経由して企画情報室に提出するものとする。

（研究成果の公表）

第6 研究成果を作成した場合、速やかに関係機関に配布するとともに、センターのホームページで公表するものとする。

附則

この要領は平成24年3月2日から施行する。

【別紙1】

表題 (ゴシック、18ポイント)

(ゴシック、14ポイント) 掲載課題の概要、PRポイントを3行程度で記載。
○○○

成果の内容 (ゴシック、12ポイント)

- 1
(1) (明朝、12ポイント)
ア
(ア)

(1行あける)

成果の活用面・利用上の留意事項 (ゴシック、12ポイント)

- 1
(明朝、12ポイント)

2

(1行あける)

具体的なデータ (ゴシック、12ポイント)

- ※ 図表、写真等
- ※ 表、グラフは、Excel ファイルからの貼り付けの場合、ワークシート(グラフ)オブジェクトとして貼り付けること。

様 式	
A 4 縦	
文字数	80字(全角40字)
行 数	45行
マージン	左右20mm、上下20mm

(1行あける)

関連文献等 (ゴシック、12ポイント)

- 1 (明朝、12ポイント)
(1行あける)

研究年度	平成 年～ 年
研究課題名	(研究実施課題名)
担 当	技術部 研究室 (現)

【別紙2】

記入上の留意事項

研究成果は、現場で使用する技術であることを念頭に、わかりやすい表現でとりまとめることが重要である。

以下について留意して記入する。

1 表題

表題は、普及技術名とし、わかりやすい表現で記入すること。
試験研究課題名は、様式末尾の研究課題名の欄に記入のこと。

2 ポイント

概要、PRポイント等を分かり易く3行程度で記入すること。

3 成果の内容

- (1) 成果の内容は、試験成績の概要でなく、現場技術の内容として開発した技術の内容、使用方法、効果等を中心に図や写真も活用しわかりやすく記入すること。
- (2) 既に現場で普及している技術の場合は、改良点や工夫点を明らかにして既存技術との相違を明確にする。
- (3) 体系的技術の一部が成果となった場合は、本技術と関係のある既往の成果も記述すること。
- (4) 導入する技術の経営的視点、社会的視点等の考察もできる限り記入すること。
- (5) 文書中の主語を明確にし、冗長とならないよう簡潔な表現とする。また、成果に至るための試験方法や内容等の説明が必要な場合は、なるべく「試験成績」に図や表で記入する。
- (6) 成果の応用や留意事項、問題点等は「成果の活用面・利用上の留意事項」の項目で記入し、主要成果の中で一緒に文章化しない。

4 成果の活用面・利用上の留意事項

- (1) 研究成果では、普及対象地域を明記すること。ただし、明記できない場合は成果の適用場面を記入すること。
- (2) 技術を普及・利用する上での留意事項、成果の活用場面、応用技術等について文献等による知見を含めて、わかりやすく記入すること。

5 具体的データ

成果の基になるデータ（グラフ、表、写真）を掲載すること。
図、グラフは白黒印刷でも分かるようにすること。

6 関連文献等

本成果に直接関連するものはもちろん、参考となるものも記入すること。

7 研究課題名

試験研究課題名を記入すること。なお、表題と同じ場合でも記入すること。

8 担当

所属部・研究室名、担当者名を記入すること。複数時には担当者名の後ろに・を入れる。なお、担当者が異動した時には名前（現所属名）で表記する。

【別紙3】

用語の統一について

- 1 句読点は、「。」 「、」を使用する。
- 2 図表等の番号は、「図○（写真も含む）」、「表○」と記入する。
- 3 品種名は、「 」をつける。（欧名は‘ ’を使用）
- 4 農薬等の名称は県防除基準に掲載されている一般名及び商品名の両方を記入することとし、一般名は括弧書きで記入する。
ただし、培地等の資材で一般名の記載が困難なものは商品名を用いる。
- 5 暦年は、年号歴を使用する。
- 6 原則として全角で記載する。ただし、括弧書きの数字及び文字、2桁以上の数字、アルファベットは半角とする。
- 7 末尾に「～考えられる」「～思われる」の使用は避ける。
- 8 成果は、現在形で記入する。
- 9 ○ヵ月の表記は、○ヶ月でなく○ヵ月とする。
- 10 文章中の「および」は「及び」ではなく「および」で表記とする。

新たに普及に移しうる試験研究等の成果

第 43 号

発行日 平成 30 年（2018 年）10 月

発 行 山口県農林総合技術センター

〒753-0231

山口県山口市大内氷上一丁目 1 番 1 号

T E L 083-927-0211

F A X 083-927-0214
