

試験研究等成果資料
No. 36

## 新たに普及に移しうる試験研究等の成果

平成 24 年(2012 年)1 月

山口県農林総合技術センター

# 目 次

課題名	頁
<b>&lt;普通作物関係&gt;</b>	
1 不耕起栽培を核とした水稻・小麦・大豆の輪作体系	1
2 大豆「サチユタカ」の晩播栽培におけるコンバイン収穫に適した栽植密度、栽植様式	3
3 エコ50水稻栽培マニュアルの作成	5
<b>&lt;園芸作物関係&gt;</b>	
4 冬春採りの生産を安定させる「はなっこりーME」、「はなっこりーL」の特性	7
5 年内どり「はなっこりー」の省力的な摘み取り法	11
6 伝統野菜「萩ごぼう」の標高差を利用した産地内リレー栽培	13
7 フィルム包装を活用した日本なしの簡易な貯蔵方法	15
8 オリジナル極早生リンドウ「05S04-1」の特性	17
9 小輪系ユリ「プチソレイユ」の長期安定栽培技術	19
10 小輪系ユリ「プチソレイユ」の急速球根増殖	23
11 バラの株元加温による暖房コスト低減	27
<b>&lt;病虫害関係&gt;</b>	
12 中生種水稻を主対象としたトビイロウンカの発生予測モデルの改善及び効率的防除	31
<b>&lt;畜産関係&gt;</b>	
13 哺乳期の濃厚飼料給与と育成期の粗飼料給与に重点を置いた飼料給与法による肉用子牛の発育改善	33
14 繁殖雌豚のエコフィードの給与に関する研究	35
15 県産オリジナル地どりへの飼料米給与	37

# 不耕起栽培を核とした水稲・小麦・大豆の輪作体系

## ねらい

水稲、小麦、大豆を生産する法人等の担い手では、土地利用集積が進んで経営規模も拡大しており、土地の有効活用と、生産、経営の安定が大きな課題となっている。慣行の耕起栽培体系のみでは、作業競合や降雨による作業遅延の影響を受けやすいことから、現地では作業速度が速く、降雨後すぐに播種できる不耕起栽培が導入されつつある。

そこで、不耕起栽培を核とした水稲、麦、大豆の効率的な輪作体系を確立し、輪作する際の留意点を明らかにすることで、土地の有効活用と生産安定に資する。

## 主要成果

- 1 作物の生育・収量、土壌の変化、雑草・病害虫の発生動向から、不耕起連続栽培から3年に1回耕起代かき水稲に転換する、3年6作の輪作体系モデルを作成した(図1)。
  - (1) 不耕起大豆の生育量は連作3年目から、収量は4年目から低下する。耕起代かき水稲を2～3年に1回作付けすることで、生育量、収量は連作より高まる(表1、2)。
  - (2) 大豆・小麦を連続で不耕起栽培すると、土壌下層(深さ5～20cm)の可給態窒素量は低下するが、耕起代かき水稲を2～3年に1回作付けすることで、低下が抑えられる(表1、図2)。
  - (3) 雑草の発生量は、大豆を連作することで多くなるが、耕起代かき水稲を作付けすることで発生量は少なくなる(データ省略)。
  - (4) 不耕起小麦における不耕起大豆跡での出芽は良好で、耕起栽培並の収量は確保出来るが、耕起代かき水稲跡では出芽不良や湿害により収量が低下しやすい(表1、3)。

## 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 不耕起乾田直播水稲の前作は、水稲の播種遅れによって生育量が確保しにくい小麦より、成熟の早い大麦が望ましい。
- 2 不耕起麦を作付けする前には、額縁明きよや弾丸暗きよなどの排水対策が必須である。
- 3 不耕起大豆は、梅雨の大雨で圃場が滞水した場合出芽不良になりやすく、立枯性の病害も発生しやすい。そのため、大豆の莢伸長期等の灌水は、水が大豆の株元まで行き渡る程度までとし、立枯病の発生を助長しないよう速やかに落水する。

## 関連文献等

- (1) 池尻明彦・中司祐典：大豆品種「サチユタカ」における不耕起栽培技術・山口農技センター研報2：23-36.2011.

# 試験成績

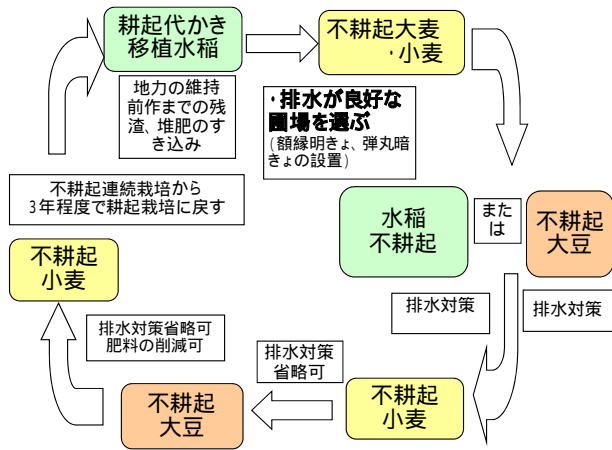


図 1 不耕起栽培を核とした3年6作の輪作体系モデル  
(作物の生育・収量、土壌の変化、雑草・病害虫の発生への影響から作成)

表1 夏作の作付体系

年	試験年度	作付体系			
		不耕起大豆小麦連作	不耕起2年1回水稻輪作	不耕起3年1回水稻輪作	耕起3年1回水稻輪作
1	H18	大豆	大豆	大豆	大豆
2	H19	大豆	水稻	大豆	大豆
3	H20	大豆	大豆	水稻	水稻
4	H21	大豆	水稻	大豆	大豆
5	H22	大豆	大豆	大豆	大豆

注) 1. 冬作は各年度、各区とも小麦である。供試品種は、大豆「サチユタカ」、水稻「ヒノヒカリ」、小麦「ニシノカオリ」である  
2. 栽培法は大豆、小麦とも体系 ~ が不耕起、 が耕起で、水稻は耕起代かき移植である

表2 輪作における水稻作付の有無が大豆の主茎長や収量に及ぼす影響

年	試験年度	主茎長(cm)				収量(kg/10a)			
		作付体系		作付体系		作付体系		作付体系	
1	H18	51 (121)	48	42 (100)	44	307 (103)	322	299 (100)	313
2	H19	38 (90)	-	42 (100)	41	297 (99)	-	300 (100)	227
3	H20	42	-	52	-	343	-	354	-
4	H21	37 (65)	-	57 (100)	61	312 (84)	-	371 (100)	431
5	H22	33 (75)	43	44* (100)	44	283 (117)	307	242 (100)	302

注) 1. 作付体系は、表1のとおり(以下の図表も同様)。主茎長は成熟期に調査した  
2. 作付体系 区の括弧内の数字は、 区を100とした比率で示した  
3. H22年は6月と7月の大雨により圃場が冠水し、各区とも登熟後半から立枯性病害(発病株率は体系 で10%、 で15%、 で29%、 で26%)が発生したため、低収であった。また、H22年は夏期が少雨のため畦間灌水を実施したが、作付体系 \*では灌水が十分でなかったため、干ばつ害を受け生育量、収量が低下した

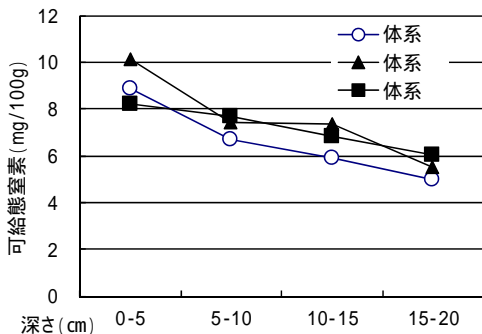


図2 作付体系と深さ別可給態窒素量(H21)  
注) 調査は小麦収穫後、夏作作付前に行った

表3 前作とその栽培法が小麦の出芽率と収量に及ぼす影響

年	試験年度	出芽率(%)				収量(kg/10a)			
		作付体系		作付体系		作付体系		作付体系	
1	H18	-	-	-	-	(82)	-	467	
2	H19	76	45	67	100	(82)	(57)	(75)	495
3	H20	38*	58	33	68	(81)	(84)	(63)	585
4	H21	43*	63	87	98	(83)	(80)	(106)	425
5	H22	79	87	81	98	-	-	-	-

注) 1. 収量の括弧内の数字は、体系 区を100とした比率で示した。なお、H20の体系 区の収量は、ヤギシロビムシの被害がない部分の値を示した  
2. 網掛けは移植水稻跡、\*はヤギシロビムシの食害により出芽率が著しく低下したことを示す

研究年度	平成18年～22年
研究課題名	土地利用型大規模経営における効率的で高品質な水稻、小麦、大豆栽培技術の確立
担当	農業技術部土地利用作物研究室 池尻明彦・中司祐典・木村晃司(現山口農林事務所) 農業技術部資源循環研究室 谷崎 司・明石義哉・平田俊昭・河野竜雄・井上 興

# 大豆「サチユタカ」の晩播栽培における コンバイン収穫に適した栽植密度、栽植様式

## ねらい

本県では、平坦部における「サチユタカ」の播種適期を6月中旬から7月上旬としている。この時期は梅雨期にあたるため、播種作業が計画どおりにできず、法人等の作付規模が大きい経営体では、しばしば7月中下旬の播種（以下、晩播）となる。晩播栽培では生育量不足による収量の低下とともに、茎長が短くなるのに伴ったコンバインによる収穫ロスの増加が懸念される。

そこで、「サチユタカ」の晩播栽培における収量の確保およびコンバインの収穫ロス軽減をねらいとした栽植密度、栽植様式を明らかにする。

## 主要成果

- 1 晩播栽培では、栽植密度 15～20 本/m<sup>2</sup>程度を確保し、栽植様式を密条播(図1)にすることで、コンバインの刈り残し損失を軽減し、雑草の発生も抑えることができる。密条播は倒伏しやすいが、中耕培土時に土入れを行うことにより倒伏は軽減できる。
  - (1) 晩播では、栽植密度 15～20 本/m<sup>2</sup>程度とすることにより、晩播に伴う収量低下を抑制できる。それより栽植密度を高めても、稔実莢数は増加するものの、1 莢粒数が減少し収量は増加しない(図2)。
  - (2) 最下着莢高は、播種期が遅いほど低く、コンバインの刈り残しが懸念される下位の収量割合(以下、下位収量割合)が多くなる。しかし、密条播にすることで、慣行(図1)に比べて同程度の栽植密度でも地際部からの最下着莢高が高くなり、下位収量割合が低下する(図3)。また、密条播ではコンバインの走行が安定し、刈り取り高さも低くできる(データ省略)。
  - (3) 倒伏程度は、慣行に比べて密条播で大きくなりやすいが、溝・畦肩部分の土を子葉節にかかる程度まで土入れすることで軽減される(図4)。
  - (4) 莢先熟の発生は、倒伏と同様に密条播で密植にするほど多い(図4)
  - (5) 雑草の発生量は、密条播では大豆群落による地表面の被覆が早いことから(データ省略)、畦中央部では慣行並に少ない。雑草の発生量が多い溝・畦肩部分では、密植ほど雑草の発生を抑制する(データ省略)。

## 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 畦・肩部分の土を手で握ると団子になるなど土壌水分が高い場合や、土入れ量が多い場合には、大豆を押し倒してしまう恐れがあるので、作業前に必ず土壌水分を確認するとともに、カルチの深さを調整する。また、大豆の葉は土入れ作業の妨げとなるので、大豆の葉が田面を覆う前に土入れを行う。
- 2 密条播で問題となる溝・畦肩部分の雑草防除には、土入れ作業に伴う中耕が有効であり、同時に畦中央部も土入れによる除草効果が期待できる。
- 3 梅雨明け後の干ばつにより茎長が短くなることが懸念される場合には、開花期頃までに畦間かん水を行う。

## 関連文献等

- (1) 池尻・ダイズ「サチユタカ」の晩播栽培におけるコンバイン収穫に適した栽植密度、栽植様式・植調 44(8)・297-304・2010・

**試験成績**

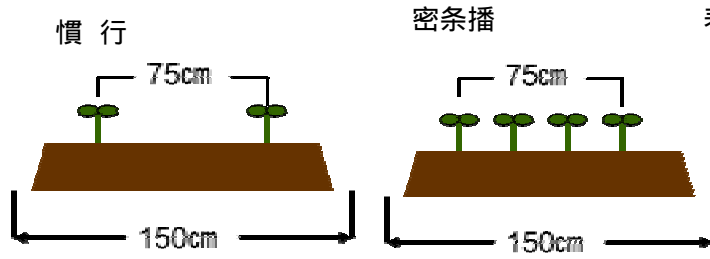


図1 栽植様式  
注) 慣行が1畦2条、条間75cm、中耕培土栽培、密条播が1畦4条、畦上条間25cm、無中耕無培土栽培、株間は表1のとおり

表1 栽植様式別栽植密度と株間

栽植様式	栽植密度 (本/m <sup>2</sup> )	株間 (cm)
慣行	17	16
	18	15
密条播	19	42
	23	35
	29	28
	37	22

注) 1株2粒播

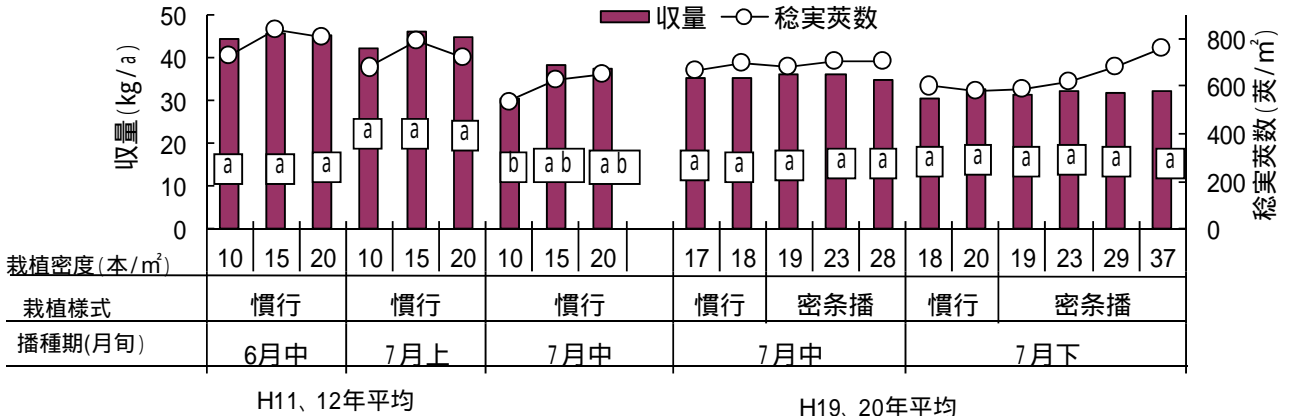


図2 播種期、栽植様式、栽植密度が稔実莢数及び収量に及ぼす影響 (H11、12年平均、H19、20年平均)  
注1) 同一年次における棒グラフ中の異なる英文字間には、Tukeyの多重比較法により5%水準で収量に有意差があることを示す  
2) 図中の横軸の項目は図3、4も同様

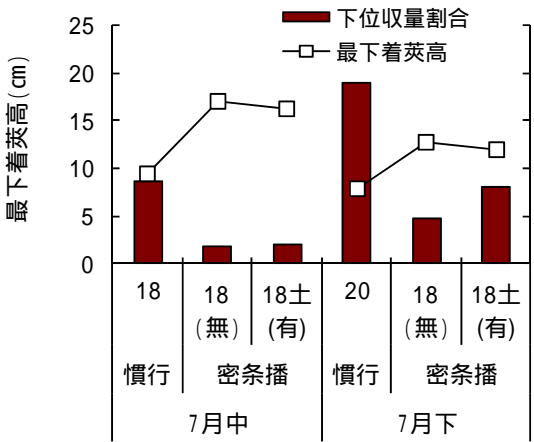


図3 晩播における栽植様式と土入れの有無が最下着莢高と下位収量割合に及ぼす影響(H20)  
注) 1. 最下着莢高はほ場において培土または土入れを行った後の地際部から測定した  
2. 慣行区は、初生葉節まで中耕培土を行い、密条播の土入れ(有)は、慣行区と同一日に子葉節程度まで土入れを実施した(図4も同様)

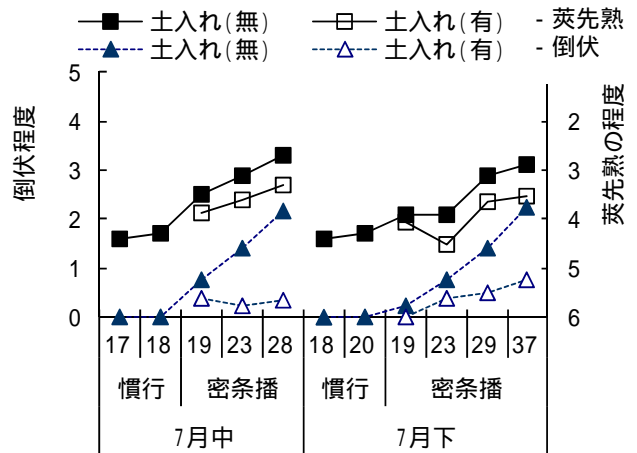


図4 晩播における栽植様式、栽植密度と土入れの有無が倒伏及び莢先熟に及ぼす影響(H19、20年の平均)  
注) 1. 莢先熟の程度は、松本ら(1986)の識別指標により面積率で算出した(1:成熟異常、6:成熟正常)  
2. 倒伏程度は0(無)~5(甚)

研究年度	平成18年～20年
研究課題名	土地利用型大規模経営における効率的で高品質な水稲、小麦、大豆栽培技術の確立
担当	農業技術部土地利用作物研究室 池尻明彦・中司祐典

# エコ50水稲栽培マニュアルの作成

## ねらい

本県では、「山口県循環型農業推進基本方針」に基づき、環境に対して化学肥料や化学農薬による負荷低減を目指す、土づくりを基本とした「環境にやさしい農業」を推進している。また、生産者、消費者ともに環境負荷低減への関心や安心・安全な農産物の生産・供給等へのニーズも高まってきている。

このようなことから、水稲の生産量を確保しつつ、化学肥料や化学農薬を慣行基準から合理的に50%以上削減する技術（以下、エコ50）を確立することを目的として試験に取り組み、得られた成果について、「エコ50水稲栽培マニュアル」としてとりまとめた。

## 主要成果

### 1 エコ50水稲栽培マニュアルの構成と主な内容

化学農薬や化学肥料削減に有効な「主要技術」および、「主要技術」と組み合わせることにより削減効果を高める「組合せに有効な技術」をそれぞれ解説した。併せてこれらの技術を現地で実証、評価してモデルを作成するとともに、経営評価を行った。

#### (1) 主要技術

##### ア 化学農薬低減技術

(ア) 1成分で複数の病害に効果を示す薬剤や、効果が長期間持続する殺虫殺菌剤（長期持続型箱施用剤）を苗箱に散布する。

(イ) あらかじめ、水田に生える雑草の種類と量を調べ、それに適した除草剤を選ぶ（図1）。

##### イ 化学肥料低減技術

(ア) 基肥には化学肥料の代わりに鶏糞、魚加工肥料、油かすなどの有機質肥料を利用し、穂肥には化学肥料を利用する（図2）。

(イ) 育苗箱施肥<sup>注1)</sup>により、窒素施用量を50%低減（窒素4kg/10a）しても減収は概ね10%以内にとどまる。さらに、疎植栽培と組み合わせることで、減収を5%程度に抑制できる（図3）。

(ウ) 速効性の配合割合が通常より低く、2割程度とした緩効性肥料<sup>注2)</sup>を使うことで、窒素施用量の低減にともなう減収を抑えることができる。

#### (2) 組合せに有効な技術

ア 育苗期間中に問題となる病害対策として、種粃を60℃程度の温水（10分間）や微生物を有効成分とした防除剤に漬ける。

イ 苗の植付け間隔を広げ、坪枯れを引き起こすトビイロウンカの発生を抑制する。

#### (3) エコ50水稲栽培技術体系の経営評価

センター内の試験で得られた結果に基づき、平坦部と中山間の各1カ所で、エコ50栽培体系を実証して経営評価し（表1）、栽培体系モデルを作成した。

注1) 育苗箱施肥：水稲が本田で生育する間に必要な窒素量を、専用の被覆尿肥料用いて全量育苗箱に施用する施肥法

注2) 速効性の配合割合が低い緩効性肥料：速効性窒素の配合割合を2割程度に抑えることで、稲の生育後半まで、窒素成分が溶出する被覆尿素の割合を高めた緩効性肥料

## 成果の活用面・利用上の留意事項

- 「エコ50 水稲栽培マニュアル」は、農林総合技術センターホームページ [http://www.nrs.pref.yamaguchi.lg.jp/hp\\_open/a17201/00000003/gijyutusiryoku.html](http://www.nrs.pref.yamaguchi.lg.jp/hp_open/a17201/00000003/gijyutusiryoku.html) に掲載した。

## 関連文献等

- 中司ら. 水稲「ヒノヒカリ」の疎植栽培における施肥量削減の影響と病虫害発生の特徴. 2010年度近畿中国四国農業研究成果情報.

## 試験成績

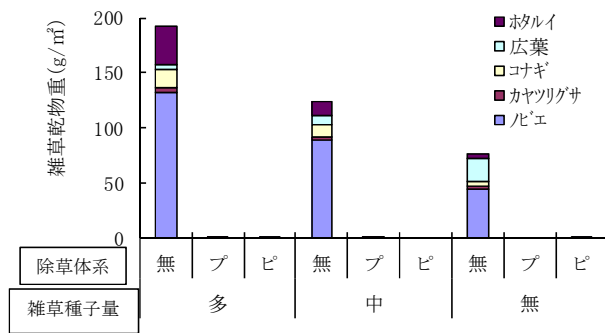


図1 1成分剤の除草効果(H22)

- 注) 1. 移植は5月25日、残草調査は移植後45日に行った  
 2. 多、中、無は耕起前に散布した種子量  
 3. 除草体系の無は無除草区、プは1成分剤のプレチラコロール乳剤、ピは一発処理剤のピリミハットメチル・プロモブチド・ペンシルフロンメチル・ヘントキサゾン粒剤であることを示す

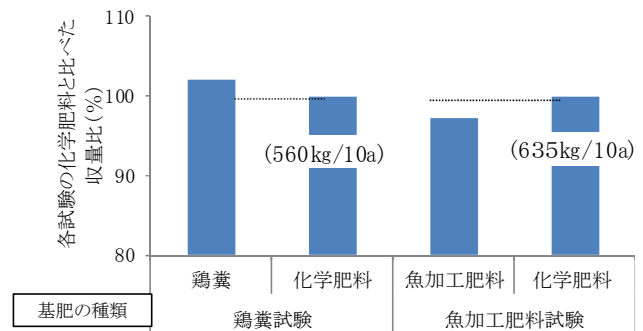


図2 有機質肥料の基肥施用が収量に及ぼす影響(H20~22)

- 注) 鶏糞区は無機化率50%、鶏糞区は同70%と仮定し、10a当たり窒素施用量は化学肥料区も基肥4kgとした  
 穂肥はいずれの区も、化成肥料で窒素4kg/10a施用した品種ヒノヒカリ、6月中旬移植

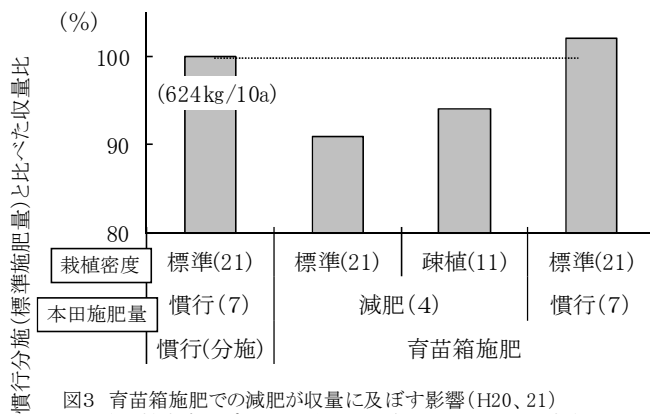


図3 育苗箱施肥での減肥が収量に及ぼす影響(H20、21)

- 注) 栽植密度は㎡当たり株数、本田施肥量は10a当たり窒素kg  
 ほ場は砂壤土で地力中庸程度、6月10~11日植ヒノヒカリ

表1 体系化実証試験における収支(H22年)

実施場所 試験区	平坦部(ヒノヒカリ)		山間部(コシヒカリ)	
	実証	一般	実証	一般
化学農薬成分数	9	19	9	12
化学肥料施用量 (Nkg/10a)	0	9	3	5.7
単収(kg/10a)	432	450	466	521
粗収益①(円)	95,088	92,175	108,095	112,375
経費計②(円)	85,000	91,415	85,398	92,513
利益 ①-②(円)	10,088	760	22,697	19,862

研究年度	平成19年~22年
研究課題名	地域で実践するエコ50水稲栽培技術の開発
担当	農業技術部土地利用作物研究室 前岡庸介(現下関農林事務所)・中司祐典・池尻明彦・穂吉和枝(現長門農林事務所) 農業技術部資源循環研究室 明石義哉・藤村澄恵(現柳井農林事務所)・井上興・本田善之 経営技術研究室 片山正之・藤田浩義(現流通企画室) 技術指導室 永久栄作・鳥居俊夫(現農業振興課)



## 冬春採りの生産を安定させる 「はなっこりーME」、「はなっこりーL」の特性

### ねらい

「はなっこりー」は、山口県のオリジナル野菜として栽培され、県内外の需要が高く、市場や農協からは計画的な安定出荷が求められ、生産農家からも安定した生産と多収「はなっこりー」品種の要望がある。これまで、安定生産・出荷の実現のために、産地ごとに定植時期を変動させ、出荷予測をたてるなどで対応していたが、年明け以降の生産は不安定であり、計画的な出荷が困難であった。

そこで、計画的な長期安定出荷を可能とする品種を育成する。

### 主要成果

- 1 冬～春における安定生産を実現できる「はなっこりーME」と「はなっこりーL」の2品種を育成した（図1、2、3）。
- 2 「はなっこりーME」の特性
  - (1) 「はなっこりー」よりも株が大きく、葉色は淡い（図1）。
  - (2) 「はなっこりー」を早生品種とすると、それよりも収穫開始が7～10日程度遅い中早生品種である。
  - (3) 第1次側枝が太くなりやすい（図3）。
  - (4) 低温伸長性が優れるため、年明け後の収穫が可能である（図4）。
  - (5) 「はなっこりー」よりも花が咲きにくいため、調製作業の省力化が可能である。
  - (6) 総収量が「はなっこりー」よりも多い（図4）。
  - (7) 出荷荷姿、味、食感は「はなっこりー」と同等である。
  - (8) 栽培は県沿岸部～平坦部地域で、10月中旬定植の作型が適する。この作型で1月～3月の収穫が可能となる（図5）。
- 3 「はなっこりーL」の特性
  - (1) 「はなっこりー」よりも株が大きく、葉色は濃い（図2）。
  - (2) 「はなっこりー」を早生品種とすると、それよりも収穫開始が60日程度遅い晩生品種である。
  - (3) 第1次側枝が太くなりやすい（図3）。
  - (4) 低温伸長性が優れるため、年明け後の収穫が可能である（図4）。
  - (5) 「はなっこりー」よりも花が咲きにくいため、調製作業の省力化が可能である。
  - (6) 総収量が「はなっこりー」よりも多い（図4）。
  - (7) 出荷荷姿、味、食感は「はなっこりー」と同等である。
  - (8) 栽培は県沿岸部、平坦部そして中間部の地域で、10月定植の作型が適する。この作型で3月～5月の収穫が可能となる（図5、6）。

### 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 「はなっこりーME」と「はなっこりーL」は平成23年7月26日に出願公表されている。

- 2 3品種を組み合わせるによって、長期安定出荷が可能となる（図5、6）。
- 3 早植えをすると、第一次側枝が太くなりすぎるため規格外量が増える。
- 4 「はなっこりーME」と「はなっこりーL」の両品種ともに、摘芯は頂花蕾が草高以上に伸長した時に先端部のみに実施する。
- 5 栽培の詳細については、「はなっこりー」栽培マニュアル改訂版を参照のこと。
- 6 種苗の入手に関しては、地元の農業協同組合に問い合わせのこと。

## 関連文献等

- (1) 山口県・JA 全農山口県本部 はなっこりー栽培マニュアル改訂版  
8-11. 2011

## 試験成績



図1 はなっこりーME

図2 はなっこりーL



図3 収穫物：左から「はなっこりー」、  
「はなっこりーME」、「はなっこりーL」

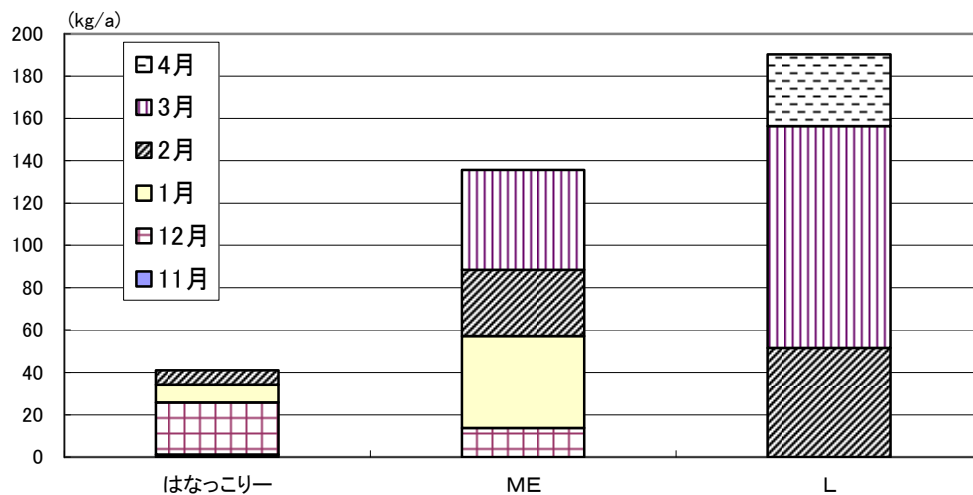


図4 10月定植における時期別収量(平成21年 山口市大内)



図5 平坦部～沿岸部における作型



図6 中間部における作型

研究年度	平成18年～22年
研究課題名	(研究実施課題名) はなっこりーのシリーズ化
担当	農業技術部 園芸作物研究室 藤井宏栄・村上恵 陶山紀江(現下関農林事務所)・岡藤由美子(現下関農林事務所)



## 年内どり「はなっこりー」の省力的な摘み取り法

### ねらい

はなっこりーの需要拡大に伴い、法人等による機械化体系および雇用労力を利用した大規模栽培が始まっている。その中で、収量および商品化率は低く、収穫調製にかかる労賃のかさむことが大きな問題となっている。

そこで、太くて長い側枝を継続して発生させることにより、収量および収穫調製作業の向上を図り、労働生産性の高い栽培技術を組立てる。

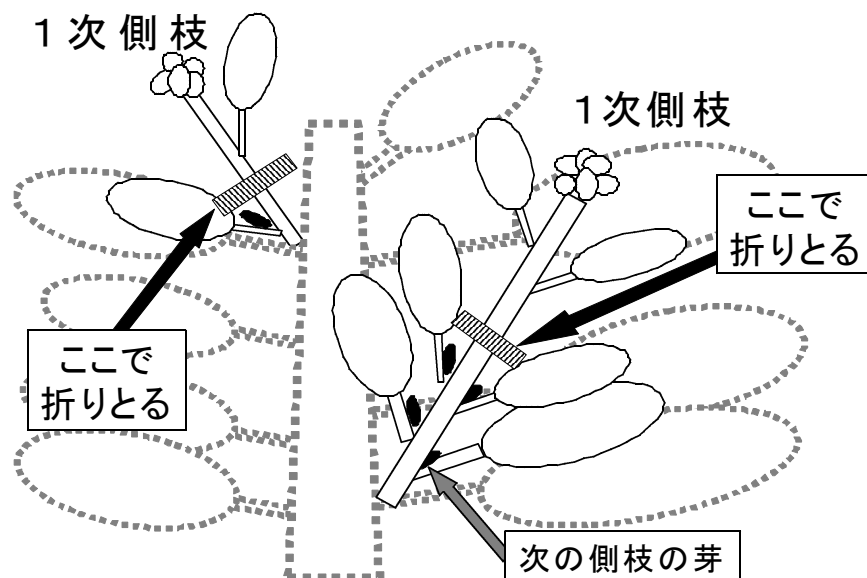
### 主要成果

#### 1 主茎の摘心

頂花蕾の出蕾を80～90%確認後、8節程度で一斉に摘心することで、作業時間を短縮できる(表1)。

#### 2 収穫方法

1次側枝は、上位節では1芽、下位節では4芽残すことを目安に、折れる範囲で摘み取ると、2次側枝の収量が増加し(表3・表4)、収穫時間も短縮できる(表2)。



### 成果の活用面・利用上の留意事項

#### 1 活用面

省力化や大規模化を志向する産地で活用できる。

#### 2 留意事項

- (1) 本技術は、大規模栽培で、第2次側枝で収穫を打ち切ることを想定しているが、第3次以降の側枝を収穫する場合にも適用できる。
- (2) 年内どり作型で得た成果であり、年明けどり作型への適用については産地での検証が必要である。

### 関連文献等

杉山久枝 はなっこりーの効果的摘み取り法 平成20年度農林総合技術センター成果発表会発表要旨 平成21年

## 試験成績

表1 頂花蕾の摘除に要する時間 (H20)

摘除方法	摘除回数 (回)	作業時間 (分/a)
慣行	3	36
一斉	1	21

注) 慣行 頂花蕾が1 cm 程度になつたときに摘除  
一斉 頂花蕾の大きさに関係なく一斉に摘除

表2 収穫方法と作業時間 (H20)

方法	調査時期	収穫作業時間 (分/a/日)
改善	第1次側枝ピーク時	70
	第2次側枝ピーク時	59
慣行	第1次側枝ピーク時	81
	第2次側枝ピーク時	74

注) 改善 第1次：上位1芽、下位4芽残  
第2次：1芽または0芽残  
慣行 第1次：2芽残  
第2次：1芽または0芽残

表3 頂花蕾摘み取り位置が1次側枝の収量に及ぼす影響 (H19)

頂花蕾 摘み取り位置 (主茎葉数)	収獲本数に占める割合(%)				
	収量 (kg/a)	茎長14~23cm 茎径8~20mm	茎長14cm未満	茎径8mm未満	茎径20mm以上
4枚	60.3	98.7	1.3	0.0	0.0
8枚	84.8	98.2	1.5	0.4	0.0
12枚	102.9	86.8	11.2	2.2	0.0

注) H19の特定はなっこり一規格に準ずる

表4 1次側枝摘み取り位置が収量に及ぼす影響 (H19)

1次側枝 摘み取り位置	収量(kg/a)			
	1次側枝(対比)	2次側枝(対比)	計(対比)	
1芽	84.4 (125)	32.0 (74)	116.4 (105)	
2芽	67.5 (100)	43.0 (100)	110.5 (100)	
1芽+4芽	77.8 (115)	57.3 (133)	135.1 (122)	

注) 2次側枝は1芽残して収穫

H19の特定はなっこり一規格に準ずる

主茎葉数は8枚とした

1芽+4芽 上位4節は1芽、下位4節は4芽残して収穫

研究年度	平成19年~22年
研究課題名	労働生産性の高いはなっこり一栽培技術の確立
担 当	農業技術技術部 園芸作物研究室 陶山紀江(現 下関農林事務所)・杉山久枝(現 山口農林事務所)・片川聖

# 伝統野菜「菘ごぼう」の標高差を利用した産地内リレー栽培

## ねらい

近年、地産地消や食育などの取り組みから、各地で伝統野菜の復活・振興の動きが始まっており、菘市では「菘たまげなす」の産地化に取り組んでいる。さらに、これに続く品目として、「菘ごぼう」や「菘ころげかぶ」などへの期待がある。

「菘ごぼう」は早生性、香りの良さなどが特長とされており、この特長を活かした作型開発が要望されている。

そこで、「菘ごぼう」の特長を活かす若ごぼうの栽培について、標高の異なる地域での栽培特性を明らかにし、「菘ごぼう」の産地内リレー栽培法を確立する。

## 主要成果

- 1 菘地域における秋播き作型で、栽培地の標高差を利用することにより、若ごぼうを3～6月にリレー出荷が可能である（図1）。
  - (1) 標高200～300m程度の中山間地域では、10月中下旬に播種すると、4月下旬から6月中旬に収穫できる。
  - (2) 不織布のべたがけにより、生育が促進される（図2）。同一播種日でも、不織布のべたがけの有り、無しを組み合わせることにより、収穫期間が拡大できる。
  - (3) 平坦地では、10月末の播種で、3月中旬から収穫できる。
- 2 慣行の5cm株間の間引き栽培に対して、株間3～4cmを目途に播種し、全量基肥で栽培すると省力的で、ほぼ同等の収量が得られる（表1）。

## 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 若ごぼうは、根茎10mm程度で収穫し、根部、葉柄、葉を食用とする。食物繊維が多く、鉄分、カルシウムも含まれており、かき揚げや白和え等に利用する。
- 2 適地は畑地であり、根茎の外観品質が優れる。水田で栽培すると短根化し、ひげ根が多数発生するので、高畝栽培にする。
- 3 10月上旬以前の早播きでは、抽苔する場合がある。
- 4 種子は、(株)菘たねから販売されている。

## 試験成績

栽培地	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
平坦地	○	○							
標高200m	○	○	○						
標高350m	○	○	○						

図1 「萩ごぼう」の標高差を利用した産地内リレー出荷の作型

注) ○：播種 ◐：不織布の被覆 ◑：収穫期、根茎10mm程度の若ごぼうとして収穫

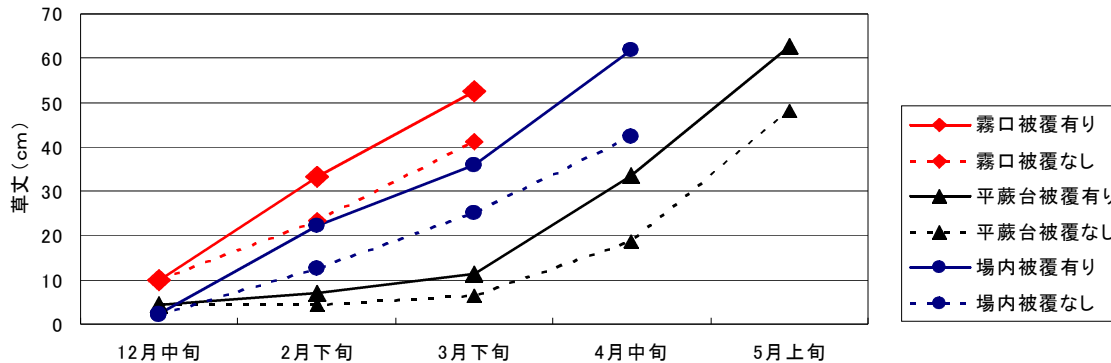


図2 試験場所および被覆の有無が「萩ごぼう」の生育に及ぼす影響 (平成19年)

表1 播種間隔、間引きの有無、施肥法が「萩ごぼう」の収量に及ぼす影響 (平成20年)

試験場所	試験区			根重 (g)	根径 (mm)	株立ち数 (株/m)	収量 (kg/a)
	播種間隔(cm)	間引き	施肥法				
阿武町 福賀 (標高200m)	1	無	全量基肥	6.1	7.8	91	36.3
	2	無		7.9	8.4	38	19.7
	3	無		7.1	8.3	35	16.4
	4	無		9.5	9.3	24	15.0
	5	無		8.5	8.8	18	10.1
	5	有	6.4	7.9	20	8.4	
山口市 大内御堀 (標高30m)	5	有	追肥	6.4	8.2	20	8.4
	1	無	全量基肥	12.7	10.2	85	71.2
	2	無		20.3	12.6	38	50.9
	3	無		27.7	14.3	30	54.8
	4	無		20.7	12.8	22	30.1
	5	無		32.3	15.3	17	36.2
5	有	27.6	14.4	20	36.4		
	5	有	追肥	25.5	14.1	20	33.7

注1) 阿武町は2008年10月9日播き、翌4月23日、センター内は10月20日播き、翌4月30日収穫

注2) 間引き有り区は、3～4粒点播種し、第1本葉展開時に1株に間引く

研究年度	平成18年～22年
研究課題名	伝統野菜の復興・育成と新たな栽培技術の開発
担当	農業技術部 園芸作物研究室 陶山紀江(現下関農林事務所)・日高輝雄・吉村美沙子(現山口農林事務所)



## フィルム包装を活用した日本なしの簡易な貯蔵方法

### ねらい

本県の日本なし品種は、「二十世紀」と「豊水」が主力であり、ともに成熟期は9月上中旬で、近年、供給量の多い9月中旬以降の価格低迷が大きい。また、「豊水」は貯蔵性が高くないため、11月から年末の有利販売に向けて、品質の良い「豊水」の低コスト貯蔵技術が求められている。野菜や柑橘類の一部では鮮度保持のためにMA包装（ガス透過性フィルムを用いた包装）が実用化されているが、日本なし果実では技術が確立されていない。

そこで、販路の拡大と単価の安定を図るため、ナシ果実を2～4ヵ月間簡易に貯蔵する技術を開発する。

### 主要成果

- 1 ガス透過性フィルムで密封して低温貯蔵することにより、日本なし「豊水」の長期貯蔵が可能である。
  - (1) 40日程度の貯蔵であれば、1.5kg程度をOPPフィルム袋で密封し、6℃で貯蔵すれば出庫後も1週間程度良好な食味を保てる。3ヵ月程度であれば、ポリ乳酸フィルム袋で密封し、3℃で貯蔵すれば、出庫後も3日程度は良好な食味を保つことができる（表1）。
  - (2) 省力的に貯蔵するため、OPPフィルム袋に10kgを密封し（図2）、6℃では1ヵ月程度、3℃では2ヵ月程度の貯蔵が可能である（データ省略）。
  - (3) 4ヵ月以上貯蔵するには、1-MCP処理後、10kgをOPPフィルムで包み、3℃で貯蔵すれば、出庫後も1週間程度は良好な食味を保つことができる（表1）。
- 2 貯蔵経費は、袋代、冷蔵庫使用料（1ヵ月単位）、人件費を合わせ、OPPフィルムの小袋（1.5kg）の40日貯蔵で37円/kg、ポリ乳酸フィルムの小袋（1.5kg）の3ヵ月貯蔵で、61円/kg、OPPフィルムの大袋（10kg）の2ヵ月貯蔵で28円/kgとなる（表2）。

### 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 なし用のOPP・ポリ乳酸フィルム袋（住友ベークライト）は、市販されていないため、全農を経由の注文生産となる。
- 2 1-MCP（スマートフレッシュ）は、H22年に農薬登録されたが、個人で処方することができず、取扱業者に委託が必要である。

注）1-MCP：エチレン（老化させるホルモン）が果実へ作用することを阻害し、果実の老化を抑制する成長調節物質

### 関連文献等

平成22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

## 試験成績

表1 貯蔵後の果実品質変化

貯蔵期間	貯蔵方法		包装量	調査時期	食味
	包装資材	貯蔵温度			
40日	OPP密封	6℃	1.5kg	出庫当日	2.3
				3日後	2.5
				7日後	2.0
40日	ポリ乳酸密封	6℃	1.5kg	出庫当日	2.3
				3日後	2.5
				7日後	2.3
2ヵ月	OPP密封	3℃	10kg	出庫当日	2.7
				3日後	2.5
				7日後	2.2
3ヵ月	ポリ乳酸密封	3℃	1.5kg	出庫当日	2.1
				3日後	2.5
				7日後	1.8
4ヵ月 (1-MCP処理)	OPP包み	3℃	10kg	出庫当日	3.0
				3日後	3.0
				7日後	2.6

注) 食味評価は硬さ、肉質、触感、味を統合し、3：良、2：やや良、1：やや不良、0：不良とした  
出庫後は常温に置き調査した

表2 貯蔵経費

	(円/kg)		
	小袋(1.5kg)		大袋(10kg)
	OPP	ポリ乳酸	OPP
袋代	13	27	12
冷蔵貯蔵	5	5	5
人件費	14	14	6
貯蔵経費計	32	46	23

注) 1ヵ月当たりの冷蔵庫使用料が5円/kg



図1 OPPフィルム包装(1.5kg)



図2 大容量包装(10kg)

研究年度	平成20年～22年
研究課題名	MA包装によるナシの貯蔵技術
担 当	農業技術部 園芸作物研究室 品川吉延・明田郁夫(現 岩国農林事務所)

# オリジナル極早生リンドウ「05S04-1」の特性

## ねらい

県内中山間地における収益性の高い転作作物として期待でき、主要産地と競合しないリンドウ産地の拡大に資するため、本県の気象条件に適した早生リンドウ品種を育成する。

## 主要成果

1 花色・草姿に優れ、本県の気象条件に適した極早生系統「05S04-1」を育成した。

### (1) 育成経過

ア 下関市のエゾリンドウ在来種の中から、早期開花特性を有する系統として選抜、自殖交配し育成した。平成 23 年度中に品種登録申請を行う。

### (2) 形態的な特性

ア 花色は既存の極早生品種よりも明るい青紫色である。

花冠の長さは 40mm、花筒部直径は 15mm の釣鐘型である。花冠表面の斑点は少なく、目立たない（表 1、図 1）。

イ 草姿バランスが優れている。

葉長は 9 cm、葉幅は 3 cm である。茎の太さは 5 mm、節数は 22 節で、茎の表面にアントシアンの着色が見られる（表 2）。

ウ 花色、草姿等のばらつきは少なく斉一である。

### (3) 栽培上の特性

ア 開花は、既存の極早生品種と同等である。

周南市須々万における開花始めは、極早生品種の「ながの極早生」と同時期の 6 月下旬である（表 2）。

イ 生育が旺盛で、欠株が少ない。

草丈は約 90cm、着花節数は 5.3 節、株当たり収穫本数は 5.3 本であり、「ながの極早生」、「スカイブルーながの早生」とほぼ同等である。既存品種で多発している欠株の発生は見られない（表 2）。

ウ 露地栽培の 2 年株の開花始めは、下関市豊北町で 6 月上旬、周南市須々万で 6 月下旬、山口市阿東嘉年で 7 月上旬である。1 株当たりの仕立て本数を 7 本で栽培すると、草丈 60cm 以上の収穫本数は 5 本以上である（表 3）。

## 成果の活用面・利用上の留意事項

1 県内中山間地域における露地栽培とする。

2 平成 24 年度から種苗供給を開始する予定である。

## 関連文献等

(1) 吉池貞蔵編：育種と栽培 リンドウ，誠文堂新光社，1992.

(2) 藤原一道：リンドウ育成品種の品種特性，岩手園試研報 7，1994.

## 試験成績

表1 花器の特性 (平成 23 年)

品種・系統	花冠の長さ (mm)	花筒部の直径 (mm)	花冠の形	花冠裂片の表面の色	花冠の外面上部の色
05S04-1	39.2	14.7	釣鐘形	94A	94A
ながの極早生	37.7	15.9	釣鐘形	89B	93A
スカイブルーながの早生	48.0	16.5	釣鐘形	93A	94A

注：周南市須々万における2年目株で調査を行った  
花色は王立園芸協会 RHS のカラーチャート No.



図1 花の形状

表2 露地における栽培特性 (平成 23 年)

品種・系統	開花始め	株当たり 収穫本数	草丈 (cm)	着花 節数	節数	茎径 (mm)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)	欠株率 (%)
05S04-1	6月28日	5.3	92.1	5.3	22.3	4.9	9.0	2.9	0.0
ながの極早生	6月25日	5.5	92.6	5.3	19.5	5.0	11.4	3.7	12.0
スカイブルーながの早生	7月10日	5.9	91.6	5.8	21.2	4.4	9.6	3.4	0.0

注：周南市須々万における2年目株で調査を行った  
草丈 60cm 以上の茎数を収穫本数とした

表3 県内産地における栽培特性 (平成 23 年)

調査地点	標高 (m)	開花始め	株当たり 収穫本数	草丈 (cm)	着花 節数	節数	茎径 (mm)	葉長 (cm)	葉幅 (cm)
下関市豊北町	60	6月9日	5.9	84.0	4.8	19.5	4.7	9.2	2.5
周南市須々万	380	6月28日	5.3	92.1	5.3	22.3	4.9	9.0	2.9
山口市阿東嘉年	400	7月8日	5.1	95.8	5.8	23.1	3.9	8.0	3.1

注：成苗を平成 22 年 5 月に定植した 2 年目株で調査を行った  
草丈 60cm 以上の茎数を収穫本数とした

研究年度	平成18年～22年
研究課題名	暖地リンドウにおける早生品種の育成と栽培技術の確立
担当	農業技術部園芸作物研究室 藤田淳史 (現 花き振興センター) ・ 光永拓司 (現 花き振興センター) ・尾関仁志 (現 下関農林事務所)

## 小輪系ユリ「プチソレイユ」の長期安定栽培技術

### ねらい

山口県では、ユリを花き振興のリーディング品目の一つとして位置づけ、オリジナル品種の開発に取り組み、新規性が高い小輪系ユリ「プチソレイユ」を育成して（平成17年品種登録）産地化を進めている。一方、産地からは、本品種の普及・定着に向け、切り花の長期安定栽培技術と、種苗費低減を図る切り下球根再利用技術の確立が求められている。

そこで、当年度球根と切り下球根を用いた促成栽培および氷温貯蔵球根を用いた抑制栽培を組み合わせるにより、長期間安定的に栽培する体系を確立する。

### 主要成果

- 1 当年度球根、切り下球根および氷温貯蔵球根を用いた長期安定栽培体系を確立した（図1）。
- 2 当年度球根を用いた促成栽培技術（表1）
  - (1) 8月に掘り上げた後に12℃で2週間貯蔵し、その後定植時まで2℃で低温処理を行った当年度球根を使用する。
  - (2) 球周6～10cmの球根を10月下旬～3月中旬に定植すると、2月上旬～5月中旬に開花する。
- 3 当年度球根促成栽培後の切り下球根養成方法（表2）

2月中旬～5月中旬に切り花を収穫し、切り下球根をほ場に据え置いて約1ヵ月養成すると、切り花生産に適した球周8cm以上の球根が半数以上の確率で得られる。
- 4 切り下球根を用いた促成栽培（表3）
  - (1) 3月に切り花を収穫し、切り下球根をほ場に据え置いて1ヵ月養成した後に掘り上げ、定植時まで2℃で低温処理を行った切り下球根を使用する。
  - (2) 球周8～10cmの球根を6月下旬～8月下旬に定植すると、8月上旬～10月上旬に開花するが、8月開花では下垂度が高くなる。
- 5 氷温貯蔵球根を用いた抑制栽培（表4）
  - (1) 10月に掘り上げた球根を12℃で4週間貯蔵し、その後2℃で6週間低温処理、さらに-1.5℃で定植の2週間前まで冷凍し、定植2週間前に5℃で解凍した氷温貯蔵球根を使用する。
  - (2) 球周8cm以上の球根を7月中旬～8月上旬に定植すると、8月下旬～9月上旬に開花する。

### 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 生産現場での切り花栽培の指標として活用できる。
- 2 球根増殖条件（増殖場所、掘り上げ時期、球根の来歴など）により、最適な低温処理方法や球根サイズが異なるので、注意が必要である。

### 関連文献等

- (1) 尾関仁志・光永拓司・山本雄慈・松本理. 2003. 小輪系ユリ「プチソレイユ」の育成. 山口農試研報 54: 43-46.2003.

## 試験成績

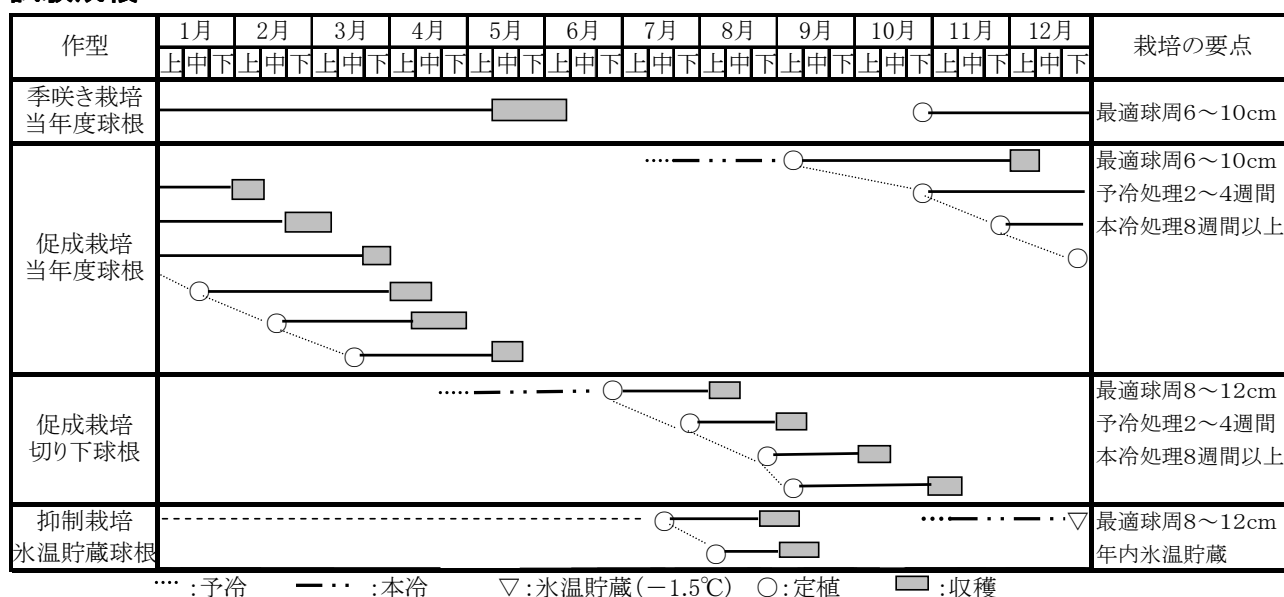


図1 プチソレイユ長期栽培体系

表1 当年度球根の定植時期および球周が促成栽培切り花品質に及ぼす影響

定植日 (月.日)	球周 (cm)	平均開花日 (月.日)	到花日数 (日間)	切り花長 (cm)	花蕾数 (個)	3輪以上率 (%)	葉焼け発生 株率 <sup>2)</sup> (%)
10.27		2.4 ± 4.8	100	52 ± 9	4.9	100	60
11.22		2.28 ± 3.4	98	60 ± 9	5.4	95	5
12.21	8~10	3.22 ± 3.0	91	57 ± 5	5.2	95	0
1.19		4.1 ± 2.8	72	65 ± 5	4.8	100	0
2.16		4.29 ± 1.8	72	64 ± 5	4.9	100	0
3.14	6~8	5.15 ± 2.2	62	56 ± 5	3.6	90	0

<sup>2)</sup>8月に掘り上げた球根を12℃で2週間、その後2℃で定植時まで冷蔵

<sup>3)</sup>葉焼け症状を示した株数

表2 当年度球根の促成栽培が切り下球根養成に及ぼす影響

定植日 (月.日)	促成栽培 開花時期	掘り上げ日 (年/月/日)	定植時球周 (cm)	切り下球根 平均球周(cm)	球周6cm以上の 再養成率(%)	球周8cm以上の 再養成率(%)
10.27	2月中旬	2007. 3.19		8.2 ± 1.6	90	60
11.22	3月上旬	2007. 4. 3		8.0 ± 1.4	90	50
12.21	3月下旬	2007. 4.23	8~10	9.0 ± 1.0	100	90
1.19	4月中旬	2007. 5.11		9.3 ± 0.8	100	95
2.16	4月下旬	2007. 5.29		8.8 ± 0.9	95	80
3.14	5月中旬	2007. 6.11	6~8	8.3 ± 0.8	90	50

表3 切り下球根の定植時期および球周が促成栽培切り花品質に及ぼす影響

定植日 (月.日)	平均開花日 (月.日)	到花日数 (日間)	切り花長 (cm)	花蕾数 (個)	下垂度	開花率 (%)
6.23	8. 8 ± 3.1	46	96 ± 1.2	3.4 ± 7.4	3.2	100
7.23	9. 3 ± 3.5	42	68 ± 1.2	3.9 ± 6.9	2.1	92
8.25	10. 6 ± 2.7	42	64 ± 6.1	3.6 ± 0.9	1.5	100

<sup>2)</sup> 促成栽培開花4週間後の4月23日に掘り上げた切り下球根を2℃で定植時まで冷蔵した球周8~10cmを使用した

表4 氷温貯蔵球根の定植日および球周が抑制裁培切り花品質に及ぼす影響

定植日 (月 日)	球周 (cm)	平均開花日 (月 日)	到花日数 (日間)	切り花長 (cm)	切り花重 (g)	花蕾数 (個)	下垂度
7.13	12~14	8.21 ± 4.5	39	67 ± 5.7	43 ± 11.3	8.4	1.8
	10~12	8.23 ± 2.0	41	63 ± 5.3	33 ± 6.9	7.0	1.1
	8~10	8.24 ± 2.7	42	51 ± 5.9	21 ± 7.1	3.9	1.2
	6~8	8.25 ± 3.3	43	48 ± 3.3	16 ± 5.8	2.9	1.2
8.3	12~14	9.4 ± 13.1	32	48 ± 5.2	32 ± 5.8	7.1	1.0
	10~12	9.1 ± 3.2	38	56 ± 5.5	27 ± 8.6	4.3	1.0
	8~10	9.1 ± 2.5	38	56 ± 6.2	20 ± 6.9	4.5	1.0
	6~8	9.1 ± 2.6	38	60 ± 5.1	14 ± 6.3	4.4	1.1

<sup>2</sup> 冷蔵方法: 2009年10月に掘り上げた球根を12℃で4週間その後2℃で6週間冷蔵  
 氷温貯蔵方法: 冷蔵終了後から-1.5℃で定植の2週間前まで冷凍、解凍方法: 5℃で2週間

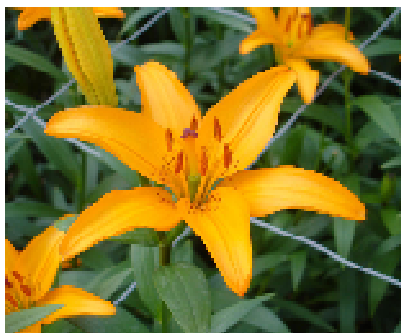


図2 プチソレイユ花姿



図3 プチソレイユパンフレット

研究年度	平成18年～22年
研究課題名	消費・生産を広げるユリ新品種の育成と長期安定栽培技術の確立
担 当	農業技術部 花き振興センター 福光優子・篠原裕尚・光永拓司





## 小輪系ユリ「プチソレイユ」の急速球根増殖

### ねらい

山口県では、新規性が高い小輪系ユリ「プチソレイユ」を育成し（平成 17 年品種登録）、産地化を進めている。本品種は市場評価が高く、切り花生産の要望が多いことから、球根の早期大量供給が強く求められている。

「プチソレイユ」球根をより短期間で大量に増殖するため、りん片からの効率的な子球養成技術および温室を活用した急速球根増殖技術を確立する。

### 主要成果

#### 1 「プチソレイユ」りん片からの効率的な子球養成条件

- (1) 子球養成温度は 20～25℃、子球養成期間は 6 週間で優れた(表 1)。
- (2) 25℃で 6 週間処理した子球を 11 月末に定植すると、7 月末に母球 1 球から、平均球周 10.2cm の球根が 14 球養成できた(表 1)。

#### 2 温室を活用した急速球根増殖技術

- (1) 11 月に球周 4～6 cm の球根を温室内に定植し、加温(12℃)栽培することで、5 月に球根を収穫できる。
- (2) その内、球周 12～14cm に肥大した球根について、りん片を剥ぎ取る前に 45℃で 30 分間温湯処理することで、無処理区と比べ子球養成数が 1.9 倍に増加し、子球径も約 1.6 倍に肥大する(表 2、図 1、図 2)。
- (3) 養成された子球を施設内で再度 4 カ月間球根養成することで、母球 1 球から、平均球周 6.5cm の球根を 17 球養成できた(表 3、図 3)。

### 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 処理温度が高すぎる(子球形成 30℃以上、温湯処理 50℃以上)と、乾燥・腐敗の危険性があるので注意する。
- 2 急速球根増殖については、施設を活用した技術である。

### 関連文献等

ユリをつくりこなす 農文協 今西英雄編著 球根増殖と生産 p49-66

## 試験成績

表1 「プチソレイユ」りん片への処理温度及び期間が子球形成及び球根養成に及ぼす影響

処理温度	期間	1りん片当たりの子球形成数(球)	子球径(mm)	掘り上げ球数(球)	掘り上げ球の重さ(g)	球周(cm)
10℃	2週間	0.0	—	14.7	174.3	8.3
	4週間	0.0	—	11.5	134.9	8.2
	6週間	0.0	—	11.4	150.9	8.6
	8週間	0.3	1.3	14.6	191.5	8.7
15℃	2週間	0.0	—	12.8	167.8	8.5
	4週間	0.8	1.8	12.9	215.8	9.3
	6週間	1.2	3.1	14.8	238.5	9.2
	8週間	1.3	3.9	14.9	267.2	9.8
20℃	2週間	0.0	—	13.7	180.8	8.7
	4週間	0.9	2.6	14.0	230.6	9.4
	6週間	0.9	5.1	12.9	257.8	10.1
	8週間	1.0	4.9	11.0	188.6	9.6
25℃	2週間	0.2	1.6	14.8	240.9	9.3
	6週間	1.2	5.2	14.0	273.4	10.2
	8週間	1.2	5.6	12.0	194.0	9.3
対照区	無し	0.0	—	12.2	125.2	8.2

※供試球根:球周10~12cmの球根

1母球から10りん片を剥ぎ取り、水を含ませたピートモス(ピートモス:水=1:1)にパッキングして、暗黒で子球形成させた子球は、平成18年11月30日にハウス内に定植し、平成19年7月23日に掘り上げた掘り上げ球数、球重:母球1球あたりから掘り上げた球根の数、重さ

表2 「プチソレイユ」球根への温湯処理がりん片子球養成に及ぼす影響

温湯処理	1りん片当たりの子球形成数(球)	子球径(mm)
有	1.5	5.5
無	0.8	3.5

※供試球根:平成20年5月13日に掘り上げた球周12~14cmの球根

温湯処理:りん片剥ぎ取り前の母球を45℃の温湯に30分間浸漬した

子球形成方法:母球1球から15りん片を剥ぎ取り、水を含ませたピートモス(ピートモス:水=2:1)にパッキングして、20℃暗黒で6週間子球を養成した

表3 「プチソレイユ」球根への温湯処理が球根養成に及ぼす影響

温湯処理	総球数(球)	各球周別の球数(cm)			1母球から養成球数(球)	平均球周(cm)
		4~5.9	6~7.9	8~10		
有	102	31	59	12	17.0	6.5
無	44	19	20	5	7.3	6.4

※供試球根:母球6球 平成19年11月28日に球周4~6cmの球根を定植し、平成20年5月13日に掘り上げた球周12~14cm

温湯処理:りん片剥ぎ取り前の母球を45℃の温湯に30分間浸漬した

子球形成方法:母球1球から15りん片を剥ぎ取り、水を含ませたピートモス(ピートモス:水=2:1)にパッキングして、20℃暗黒で6週間子球を養成した

球根養成:平成20年7月1日から10月28日の4ヶ月間養成した



図1 リン片子球径

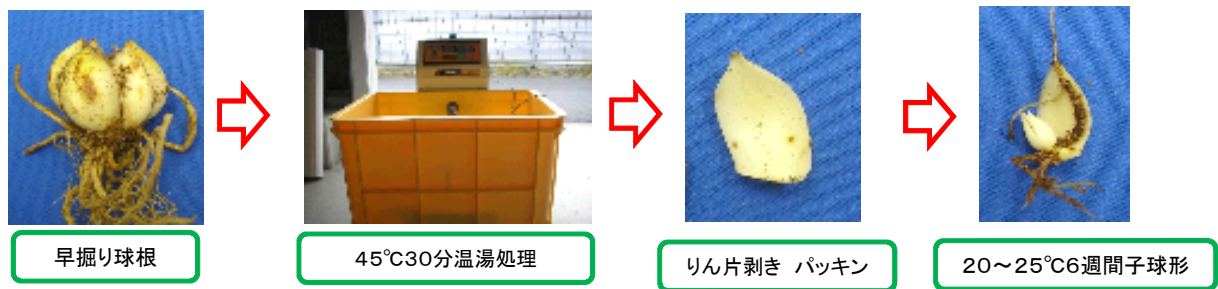


図2 5月掘り球根への温湯処理によるりん片子球形成

月		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
新技術	作業	○ 小球定植						△		▽				△ 出荷
	球根サイズ	4~6cm						12~14cm					4~10cm	
	球数	1球						1球					17球	
慣行	作業	○ 小球定植								△ 大球堀上				出荷
	球根サイズ	4~6cm								12~14cm				
	球数	1球								1球				

図3 温室を活用した新たな急速球根増殖技術

研究年度	平成19年~22年
研究課題名	小輪系ユリ「プチソレイユ」の球根増殖
担当	農業技術部 花き振興センター 篠原裕尚・福光優子・光永拓司



# バラの株元加温による暖房コスト低減

## ねらい

県内のバラ生産は、ロックウール栽培での周年収穫作型が主流で、冬期はハウス内の最低夜温を18℃程度に加温している。しかし、近年の重油価格の高騰を受けてバラ農家の経営は逼迫しており、最低夜温を少しでも下げ、暖房コストを低減できる栽培技術の開発が求められている。

バラのロックウール栽培において、簡易に設置可能な電熱線による株元局所加温の効果を解明し、暖房コスト低減に向けた栽培技術を確立する。

## 主要成果

- 1 電熱線の設置位置は株上が効果的である。  
電熱線の設置効果は、同化専用枝折り曲げ部位（株上）の方が、マット上（株下）よりも優れている（表1、図1、図2）。
- 2 電熱線の設定温度は30℃に加温する。  
定植1年目の「リディア」において、15℃で管理したハウスに電熱線を設置し、電熱線周囲（5mm）を30℃に加温すると発芽が早まり、電熱線無しと比較すると10～20日程度開花が早まる。また、18℃管理の慣行栽培と比べても、開花日や収量品質に大きな差はない（表1、図3）。
- 3 電熱線の加温期間は発芽初期3週間程度で良い。  
定植2年目の「リディア」において、発芽初期3週間の通電は全期間（11～4月）通電と比べても、開花日や収量品質の差は見られない（表2）。
- 4 重油価格の高騰によっては、暖房のコスト低減が可能。  
暖房経費を試算した結果、低温（15℃）管理で発芽初期に局所加温を行うことにより、重油価格が63円/ℓの場合、暖房コストを14%程度削減できる（図4）。  
また、重油価格が100円/ℓ～120円/ℓに高騰した場合、暖房コストを18%～20%削減できる（図5）。

## 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 電熱線設置の初期投資に電熱線、サーモスタット等で32万円/10a必要（表3）。
- 2 電熱線は株元に接触するように設置する。

## 関連文献等

- (1) 原 靖英（神奈川県農技セ）：バラの根域の最適温度と培地加温の効果。園学研。（Hort. Res. (Japan)）7（別）2: 341. 2008.

## 試験成績

表1 電熱線の温度および設置位置が生育に及ぼす影響（品種「リディア」1年目）

電熱線設置方法 <sup>z</sup>			1回目			2回目		
温度	位置	ハウス内加温温度	収穫本数 (本/株) <sup>y</sup>	開花日 (月/日) <sup>y</sup>	切り花長 (cm) <sup>y</sup>	収穫本数 (本/株)	開花日 (月/日)	切り花長 (cm)
25℃	株上	15℃	3.6 a <sup>x</sup>	2/6 cd <sup>x</sup>	83 a <sup>x</sup>	4.0 a	4/15 b	95 c
30℃	株上	15℃	3.1 a	2/2 bc	85 a	3.5 a	4/8 a	87 ab
25℃	株下	15℃	3.2 a	2/7 cd	84 a	3.7 a	4/23 c	97 c
30℃	株下	15℃	3.5 a	2/7 d	78 a	3.4 a	4/17 bc	94 bc
電熱線無し		15℃	2.7 a	2/11 e	81 a	3.7 a	5/1 d	90 abc
対照区		18℃	3.0 a	1/26 a	79 a	3.8 a	4/7 a	86 a

<sup>z</sup> 電熱線は平成19年11月22日から平成20年4月28日まで通電した

<sup>y</sup> 調査は40cm以上に伸長した開花枝に対して行った

<sup>x</sup> 収穫時毎に異英文字間には、Tukey多重検定により5%水準で有意差あり

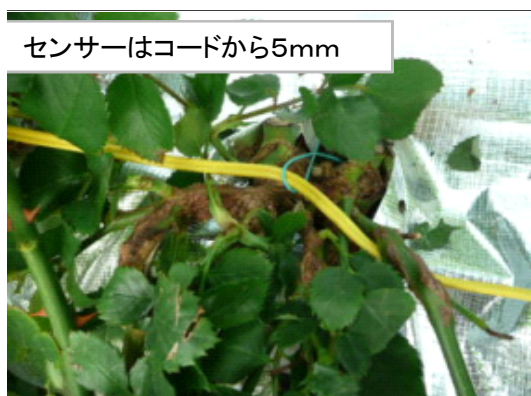


図1 電熱線設置位置

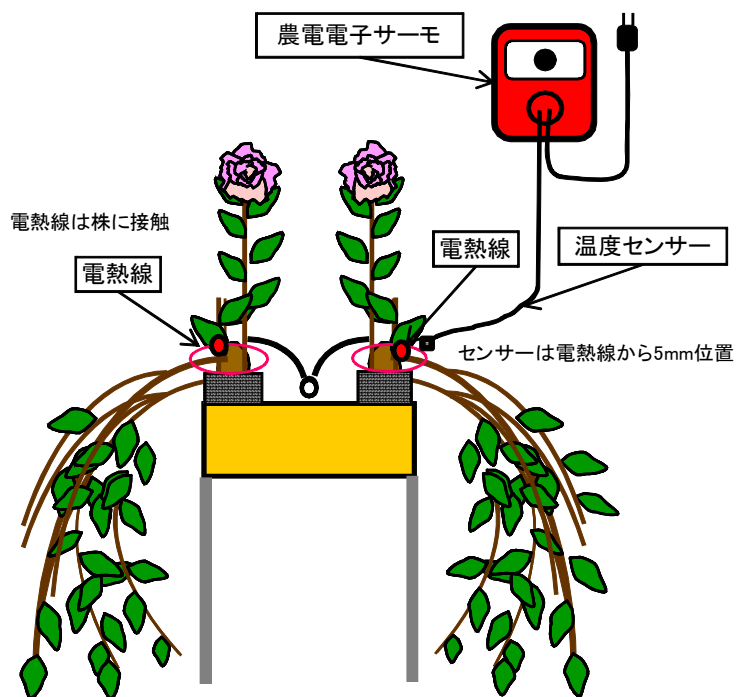


図2 バラの電熱線設置方法

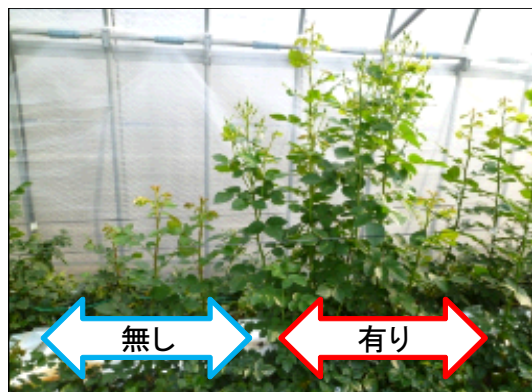


図3 電熱線設置効果

表2 電熱線の通電時間および期間が生育に及ぼす影響（品種「リディア」2年目）

試験区 <sup>z</sup>	ハウス内 加温温度	1回目				2回目			
		収穫本数 <sup>y</sup> (本/株)	開花日 (月/日)	切り花長 (cm)	一次花蕾数 (輪)	収穫本数 <sup>y</sup> (本/株)	開花日 (月/日)	切り花長 (cm)	一次花蕾数 (輪)
24時間・全期間通電	15°C	4.0 a <sup>x</sup>	1/6 a	79 a	8.5 a	3.0 a <sup>x</sup>	4/5 b	85 a	9.0 a
夜間12時間・全期間通電	15°C	4.3 a	1/7 a	78 a	8.4 a	3.2 a	4/6 b	83 a	9.1 a
24時間・発芽初期3週間通電	15°C	4.4 a	1/7 a	78 a	8.1 a	3.0 a	4/5 b	80 ab	8.7 a
電熱線無し	15°C	3.8 a	1/9 a	80 a	8.5 a	2.6 a	4/15 a	79 ab	9.2 a
対照区	18°C	4.0 a	12/26 b	74 b	7.9 a	3.2 a	3/10 c	76 b	8.5 a

<sup>z</sup> 電熱線は平成20年10月20日から通電した。発芽初期3週間通電区の1回目は10月20日～11月10日、2回目は平成21年1月14日～2月4日に通電

<sup>y</sup> 調査は40cm以上に伸長した開花枝に対して行った

<sup>x</sup> 調査項目毎に異英文字間には、Tukey多重検定により5%水準で有意差あり

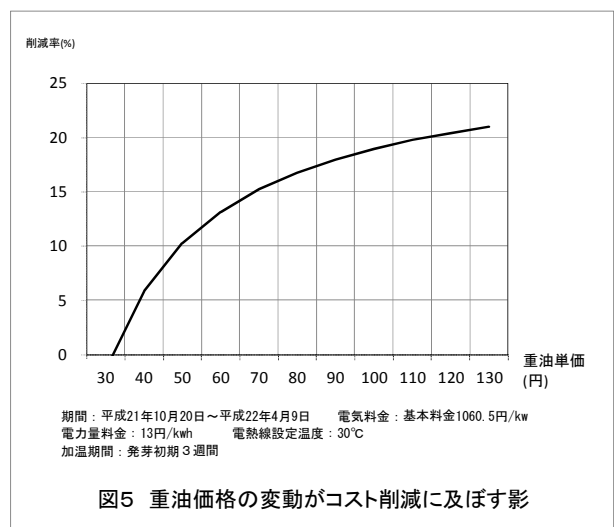
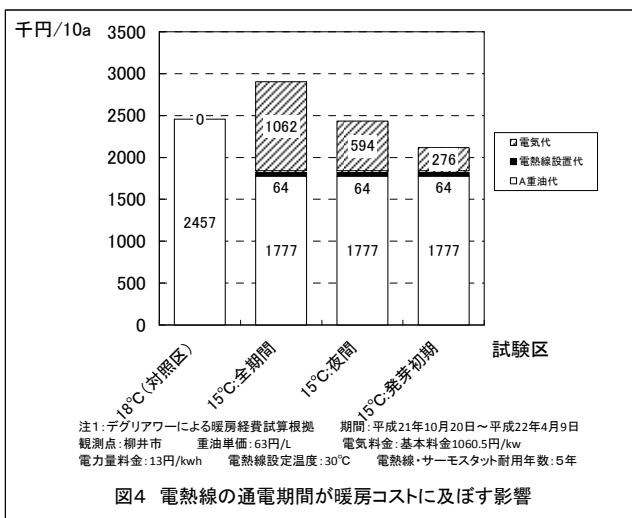


表3 電熱線設置に係る初期投資（10a）

	単価	設置経費	耐用年数	年間経費
農電ケーブル				
単相100V 30m、500W	36本 7,200円/本	259,200円	5	51,840円
農電サーモND620	6個 10,300円/個	61,800円	5	12,360円
	計	321,000円	計	64,200円

研究年度	平成19年～22年
研究課題名	局所加温によるバラの暖房コスト低減技術
担当	農業技術部 花き振興センター 篠原裕尚・光永拓司





# 中生種水稻を主対象としたトビイロウンカの発生予測モデルの改善及び効率的防除

## ねらい

既存の長期予測モデルを改善し、精度の高い予測モデルを構築するとともに、発生状況に対応した防除対策を確立する。

## 主要成果

### 1 長期予測モデルの改善

- (1) 発生型（図1）の予測精度は、パラメータとして予察灯データ（3か所追加）、短翅型成虫数（予察ほ）および県内の巡回調査の虫数を追加することで、既存の予測より向上する（表1）。

発生型（図1）：「初期多発生型」、「8月後半発生型」、「9月発生型」、「少発生型」のいずれかに当てはまる確率

- (2) 中生種における9月以降の坪枯れ被害の有無（図2）は、70%以上の的中率で予測できる（表2）。

### 2 効率的防除体系の確立

- (1) 薬剤検定に基づいた薬剤の選定

アトマイヤー剤やバッサ剤など、一部の農薬で効果の低下が疑われる（表3）。

- (2) 発生予測に応じた防除体系の確立

「少発生型」の場合、防除は原則不要である。それ以外の発生型の場合は発生予察情報を参考にし、ほ場を確認することで適期防除が可能となる（図3）。

### 3 情報の提供および利用方法

- (1) 提供方法

毎年、7月中旬、8月上旬、8月中旬の3回、長期予報（技術資料）としてその年の発生型を病害虫防除所ホームページ等で公開する。

- (2) 利用方法

長期予報では発生型および防除適期、防除対策を情報として提供するので、現地ほ場の発生状況を確認のうえ、必要な対策を講じる。

## 成果の活用面・利用上の留意事項

新たに作成した発生予測モデルで得られた予測情報を、長期予報および発生予察情報に組み込み提供するので、情報およびほ場の発生状況に応じた適切な防除を行う。

## 関連文献等

- (1) 本田善之：山口県におけるトビイロウンカの発生型の分類と予察．九病虫研会報41, 74-77, 1995.
- (2) 中川浩二・溝部信二・本田善之：山口県におけるトビイロウンカの発生予測方法の改善及び薬剤感受性．第55回応動昆大会講演要旨, 18, 2011.

# 試験成績

図1 各発生型の発生パターン

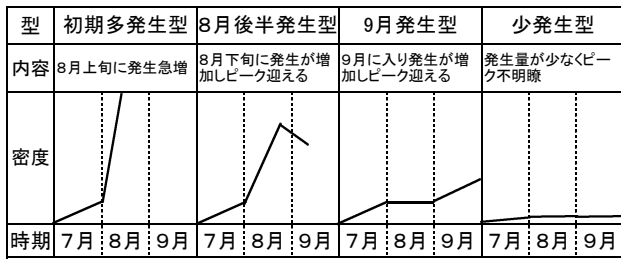


図2 中生種の被害予測



表1 既存モデルと新モデルの的中率

予測時期	7月中旬		7月下旬		8月中旬	
的中率	新パラメータ	既存パラメータ	新パラメータ	既存パラメータ	新パラメータ	既存パラメータ
	84%	74%	87%	73%	94%	85%

表2 中生種の被害予測的中率

予測時期	7月中旬	7月下旬	8月中旬
的中率	75%	78%	91%
重相関 R	0.54	0.57	0.74

注) 的中率は各予測時期において中生種被害の有無の予測が的中した率を示す

注) 的中率は、過去の年において予測が①初期多発生型、②8月後半発生型、③9月発生型、④少発生型のいずれかに分類され、実際に当該年の状況が的中した率

表3 各種薬剤のLD50値(半数致死量)(処理24時間後)

系統名	薬剤名		半数致死量(μg/g)			備考
	(一般名)	(商品名等)	平成19年	平成21年	平成22年	
フェニルピラゾール系	フィプロニル	(プリンス)	0.44	0.75	0.35	
ネオニコチノイド系	ジノテフラン	(スタークル)	-	0.71	0.46	
ネオニコチノイド系	クロチアニジン	(ダントツ)	0.23	2.84	0.85	
合成ピレスロイド系	エトフェンブックス(トレボン)		2.24	1.56	4.55	
ネオニコチノイド系	イミダクロプリド	(アドマイヤー)	9.87	15.36	9.80	感受性低下の疑い
カーバメート系	BPMC	(パッサ)	13.57	24.13	35.65	感受性低下の疑い

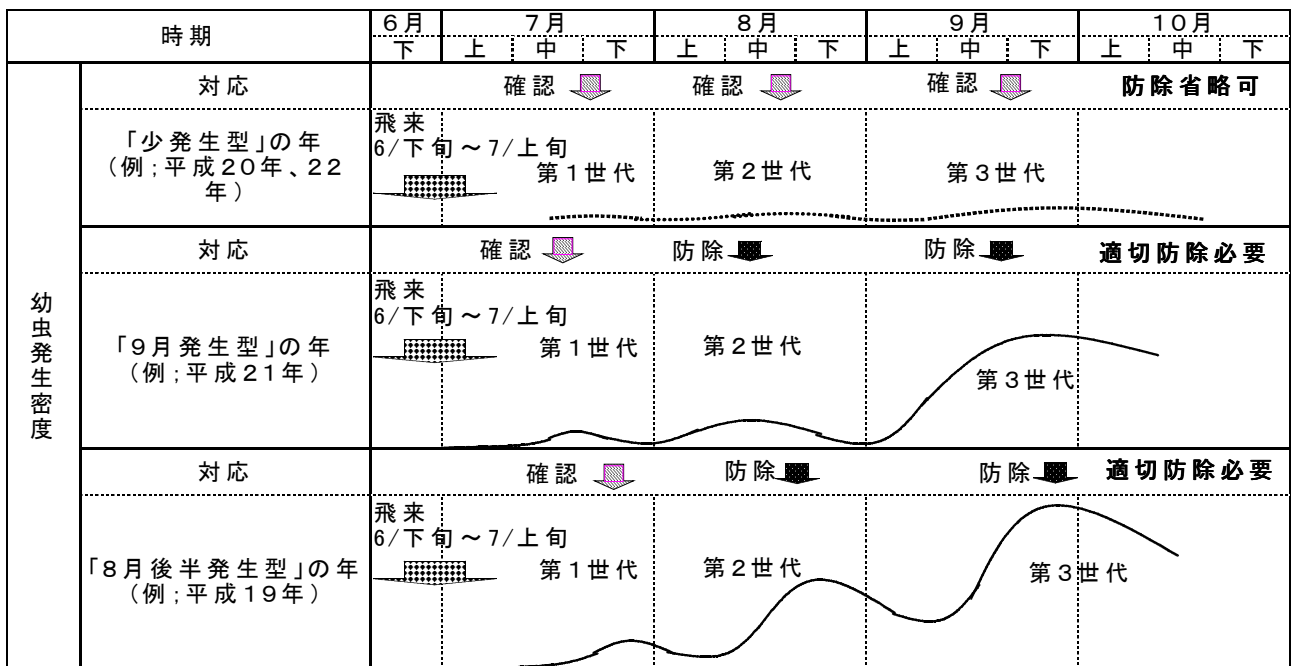


図3 各発生型の年における防除対策

研究年度	平成20年~22年
研究課題名	中生種を主対象としたトビイロウンカの発生予測モデル及び効率的防除技術の確立
担当	農業技術部 資源循環研究室 中川浩二・溝部信二・本田善之

# 哺乳期の濃厚飼料給与と育成期の粗飼料給与に重点を置いた飼料給与法による肉用子牛の発育改善

## ねらい

肉用子牛において、哺乳期(生後0～91日齢)は濃厚飼料(人工乳)を自由採食、粗飼料を無給与とし、育成期(92～252日齢)は濃厚飼料(育成用飼料)を上限4kg/日、粗飼料を自由採食とする飼料給与試験(以下新給与法)を行った結果、子牛の発育性の向上が認められたが、新給与法は従来の飼料給与方法と哺乳期の管理方法が異なるため、新給与法に対して不安を抱く農家が存在する。

そこで、野外における新給与法の効果の確認と野外で実践する上での問題点を把握するため、野外実証試験を行い農家段階での検証を行う。

## 主要成果

- 1 試験終了時の発育平均値は、去勢子牛では体高116.5cm、体重280.5kg、雌子牛では体高110.9cm、体重266.9kgであり、いずれも黒毛和種標準発育曲線の平均値を上回って推移した(図1、2、3、4)。
- 2 試験終了時の腹胸差は去勢子牛26.3cm、雌子牛27.3cmであり、第1胃の発達が良好であることが示唆された。なお、雌子牛では試験終了時の栄養度が高すぎる個体がみられた(表1、2)。
- 3 試験期間中の下痢は疾病によるものであり、新給与法による影響は認められなかった。
- 4 試験終了時に発育不良を呈した子牛は、試験期間中に重度の下痢発生が認められたほか、離乳後に月齢の進んだ子牛と同一群で管理されたため、競合による飼料摂取量の不足が認められた。

## 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 全農山口県本部と連携して新給与法による子牛育成マニュアルを作成し、本技術を県内肉用牛農家に普及する。
- 2 雌子牛では試験終了時の栄養度が高すぎる個体がみられたことから、栄養度を確認しながら育成用飼料の給与量を調整する必要がある。
- 3 発育不良子牛の発生を防止するためには、下痢の予防と離乳後の適切な群管理が重要である。

## 関連文献等

- (1) 森祐介・中島伸樹・山本幸司・松延義弘：肉用子牛の発育性向上のための飼料給与法の検討，山口県畜産試験場研究報告，23，37～42，2008.

## 試験成績

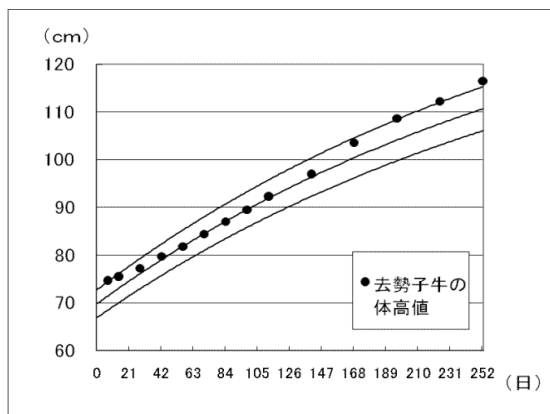


図1 体高の推移(去勢子牛)

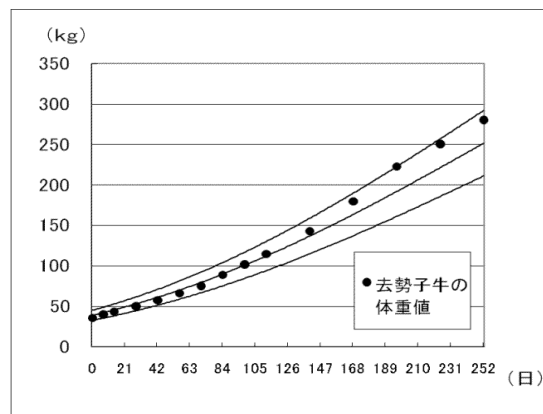


図2 体重の推移(去勢子牛)

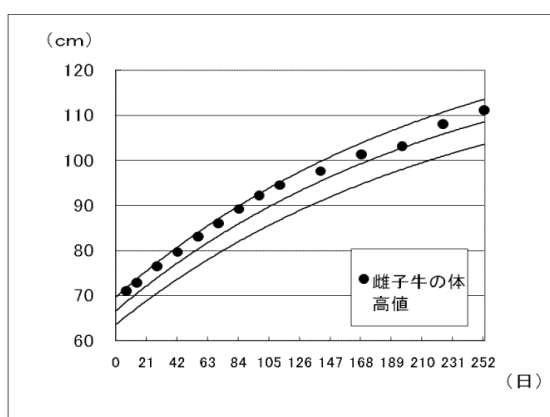


図3 体高の推移(雌子牛)

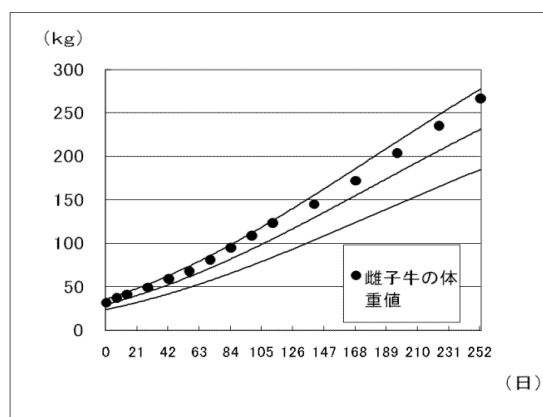


図4 体重の推移(雌子牛)

表1 去勢子牛の腹胸差と栄養度

供試牛	腹胸差	栄養度
去勢①	33.0	6.0
去勢②	23.0	6.0
去勢③	21.0	6.0
去勢④	20.0	6.0
去勢⑤	32.0	-
去勢⑥	24.0	5.0
去勢⑦	29.0	5.0
去勢⑧	28.5	5.0
平均	26.3	5.6

表2 雌子牛の腹胸差と栄養度

供試牛	腹胸差	栄養度
雌①	35.0	7.0
雌②	27.0	7.0
雌③	26.9	7.0
雌④	23.0	5.0
雌⑤	20.7	-
雌⑥	36.0	6.0
雌⑦	22.0	5.0
雌⑧	27.4	5.0
平均	27.3	6.0

研究年度	平成20年～22年
研究課題名	肉用子牛の発育改善を目的とした飼料給与方法による野外実証試験
担当	畜産技術部 家畜改良研究室 菅原健介(現 柳井農林事務所)・稲吉洋裕

## 繁殖雌豚のエコフィードの給与に関する研究

### ねらい

近年、エコフィードは全国的に利用され始めているが、その給与対象は肥育豚が主体で、繁殖雌豚への給与事例はない。そこで、繁殖性等の影響を考慮しつつ、更なる飼料費低減のため、エコフィードの繁殖雌豚への給与方法について検討する。

### 主要成果

- 1 エコフィードの水分、乾物中の粗蛋白質及び粗脂肪は、年度間に有意な差はない（表 1）。エコフィードは、種豚用配合飼料に比べ、粗蛋白質が若干低く、粗脂肪が高い（表 2）。
- 2 対照区に対するエコフィード区の飼料費低減率は、妊娠期間中の 10%区で 4%、30%区で 12%、同様に授乳期間中の 10%区で 5%、30%区で 34%で、対照区と比べて飼料費低減効果がある（図 1， 2）。
- 3 エコフィード 30%区の 2 産目で分娩頭数が少なかったが、それ以外では、繁殖成績および子豚育成成績ともに対照区と同等な成績である（表 3）。

### 成果の活用面・利用上の留意事項

配合飼料とエコフィードの給与割合については、経営に応じた個々の対応が必要である。飼料費低減効果を考慮するならば 30%、分娩成績を考慮するならば 10%の混合が適切である。

## 試験成績

表1 エコフィード飼料分析結果 (単位：%、上段：原物中、下段：乾物中)

分析年度	検体数	水分	粗蛋白	粗脂肪	NFE	粗繊維	粗灰分
21年度	7	10.3±2.5	13.6±2.0	6.3±1.3	64.2±5.8	1.2±0.6	4.4±0.7
			15.2±2.5	7.0±1.5	71.5±4.9	1.4±0.7	4.9±0.8
22年度	17	9.6±2.9	13.6±1.3	7.2±2.1	63.9±3.6	1.7±0.6	4.1±0.5
			15.0±1.5	7.9±2.2	70.7±3.2	1.9±0.7	4.5±0.6

表2 給与飼料の概要 (単位：%、上段：原物中、下段：乾物中)

区分	水分	粗蛋白	粗脂肪	粗繊維	粗灰分
エコフィード	10%区	13.1	15.6	4.2	4.9
	30%区	12.6	15.1	4.7	4.2
配合飼料	対照区	13.4	15.8	3.9	5.2
			18.2	4.5	6.0

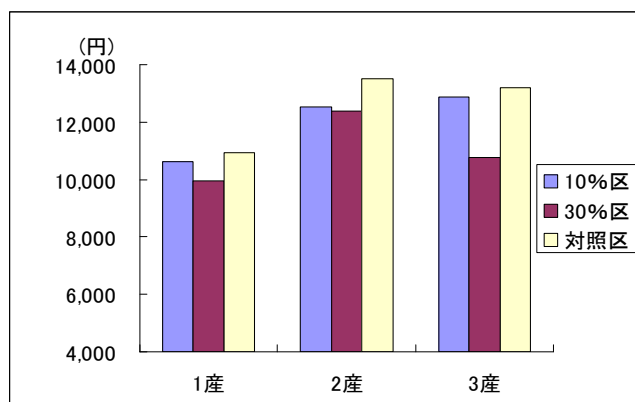


図1 妊娠期間の飼料費

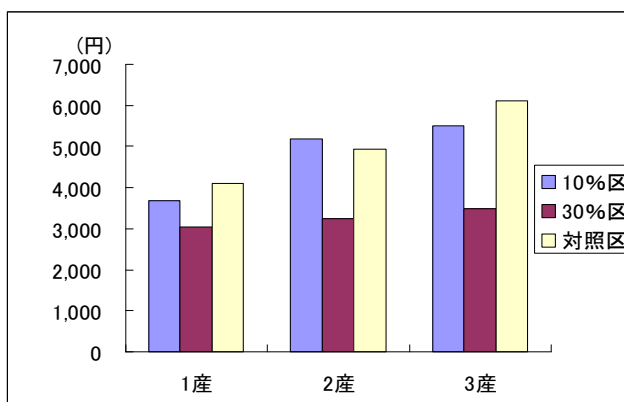


図2 授乳期間の飼料費

表3 分娩及び子豚哺育成績

区分	頭数	分娩頭数	うち死産	3週齢頭数	育成率(%)	生時体重	3週齢時体重	1日平均増体重(g)	
1産	10%区	3	9.3	0.7	8.0	93.3	1.48±0.13	6.57±0.76	243±40
	30%区	3	9.0	0	8.3	91.6	1.28±0.04	5.84±0.43	218±21
	対照区	3	10.3	0.7	9.3	97.6	1.51±0.29	6.31±1.63	230±74
2産	10%区	3	10.3	0.7	9.7	92.5	1.44±0.15	6.49±0.39	221±16
	30%区	3	7.3	0	6.0	87.9	1.59±0.18	7.29±1.28	278±44
	対照区	3	10.7	1.0	9.3	89.5	1.47±0.36	6.11±0.52	221±15
3産	10%区	2	11.0	0.5	10.0	90.9	1.58±0.07	5.89±1.03	205±50
	30%区	2	10.0	0.5	9.0	90.9	1.53±0.13	6.01±0.55	214±22
	対照区	2	14.0	2.0	11.5	83.4	1.35±0.10	5.24±1.36	185±64

研究年度	平成21年～22年
研究課題名	繁殖雌豚へのエコフィードの給与に関する研究
担当	畜産技術部 放牧環境研究室 飼料・環境グループ 島田芳子(現 畜産振興課)・秋友一郎・岡村由香(現 流通企画室)

# 県産オリジナル地どりへの飼料米給与

## ねらい

県産オリジナル地どりを飼養する農家において、輸入原料が大半を占める配合飼料の一部を飼料用米で代替することにより、地域飼料資源の有効活用と、地どり肉の高付加価値化を図る。

## 主要成果

- 1 やまぐち黒鶏×ロードアイランドレッドの地どり肥育(14週間)では、飼料用米(玄米)は3週齢から配合飼料の20%の代替が可能で、発育性、産肉性、肉質に差はみられない。
- 2 9週齢からの給与では、50%の代替も可能である。
- 3 飼料用米の給与により、地鶏肉の皮下脂肪中のリノール酸の割合が減少し、オレイン酸の割合が増加する。
- 4 米ぬかと飼料用米との等量混合で、9週齢以降は配合飼料の50%の代替が可能であるが、地鶏肉の皮下脂肪中のリノール酸の割合が増加する。オレイン酸の割合は変わらない。

## 成果の活用面・利用上の留意事項

- 1 農家段階において、市販配合飼料に飼料米等を加えて給与する場合の技術である。
- 2 飼料用米および米ぬかを長期間大量に配合飼料の代替利用する場合には、Ca/P比に留意することが必要である。

## 試験成績

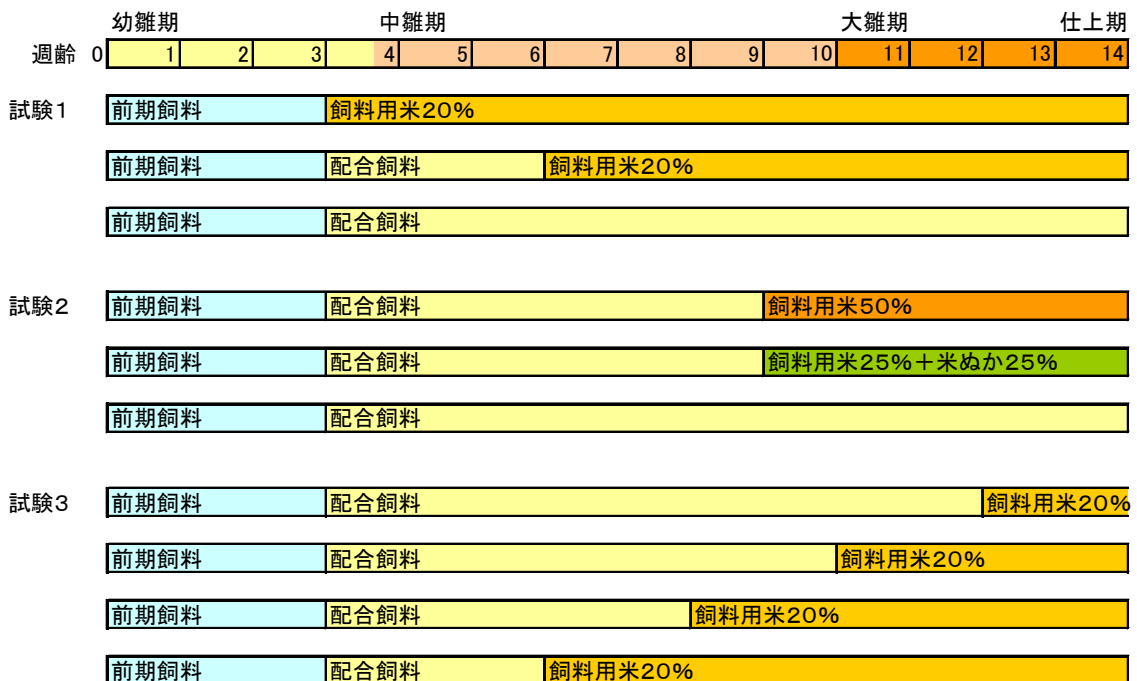


図1 飼料用米給与試験における飼料用米給与時期および期間

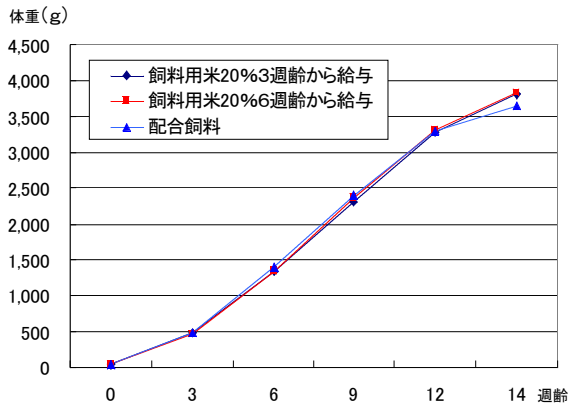


図2 体重の推移(試験1)

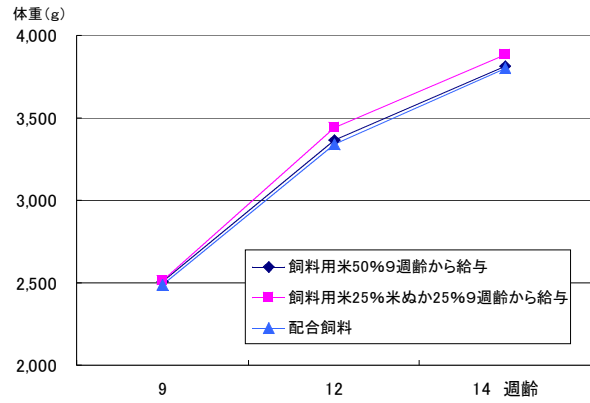


図3 体重の推移(試験2)

表1 地鶏への飼料用米給与と歩留まりおよび肉質(試験 1)

区 分	正肉割合	むね肉割合	もも肉割合	腹腔内脂肪割合	剪断力価(むね)	加熱損失(むね)	肉色 a * 値 (赤み)		肉色 b * 値 (黄み)	
							(むね)	(もも)	(むね)	(もも)
飼料用米20% 3週齢から給与	34.4	13.3	21.0	5.6	3.0	18.4	1.2	11.0	8.8	10.3
飼料用米20% 6週齢から給与	35.5	13.2	22.3	5.4	2.9	18.3	1.9	9.7	9.1	10.3
配合飼料	36.0	14.3	21.6	4.1	2.9	19.0	1.8	10.8	8.2	9.7

注) 腹腔内脂肪割合は、雄では飼料用米20%3週齢から給与区>配合飼料区に有意差 (P<0.01) あり

表2 地鶏への飼料用米給与と歩留まりおよび肉質(試験 2)

区 分	9~14週齢の成績			正肉割合	腹腔内脂肪割合	剪断力価(むね)	加熱損失(むね)
	増体量	飼料要求率	生産指数				
飼料用米50% 9週齢から給与	1,310	4.72	79.2	35.5	5.1	2.2	17.5
飼料用米25%米ぬか 25%9週齢から給与	1,369	4.87	80.3	35.0	5.2	2.1	17.0
配合飼料	1,314	4.88	76.9	35.4	4.6	3.0	18.9

表3 地鶏への飼料用米給与と肉質(試験 3)

	育成率	出荷時体重	飼料要求率	精肉重	腿肉赤み (a*値)	脂肪色 (b*値)
飼料用米20%	%	kg	kg	g		
6週齢から給与	80.0	2.90	4.12	1039	9.7	15.7
8週齢から給与	91.0	3.21	—	1172	10.2	14.0
10週齢から給与	89.9	3.22	—	1020	10.5	15.5
12週齢から給与	97.0	3.52	—	1299	10.9	15.5



表4 飼料用米給与と皮下脂肪の脂肪酸組成

区分	パルミチン酸	ステアリン酸	オイレン酸	リノール酸	リノレン酸	
	C16:0 %	C18:0 %	C18:1 %	C18:2 %	C18:3 %	
試験1 飼料用米 20%	3週齢から給与	19.3 A a	6.4	48.7 a	13.3 A	1.0 A
	6週齢から給与	21.7 b	6.4	48.2	14.2 a	1.0 a
	配合飼料	22.5 B	6.9	47.2 b	17.0 B b	1.2 B b
試験2 9週齢から 給与	飼料用米50%	24.1 A	5.4	51.0	11.1 A a	0.6
	飼料用米25%米ぬか25%	21.3 B	4.8	48.7	18.0 B a	0.8
	配合飼料	23.3 A	5.2	48.4	14.5	0.8
試験3 飼料用米 20%	6週齢から給与	23.4	5.7	49.3 A	13.6	0.9 a
	8週齢から給与	24.1	5.7	47.5	14.1	0.8
	10週齢から給与	24.7	5.7	45.7 B	15.1	0.7
	12週齢から給与	24.5	5.5	46.2 B	15.0	0.7 b

注) 異文字間に有意差あり。大文字：P < 0.01、小文字：P < 0.05

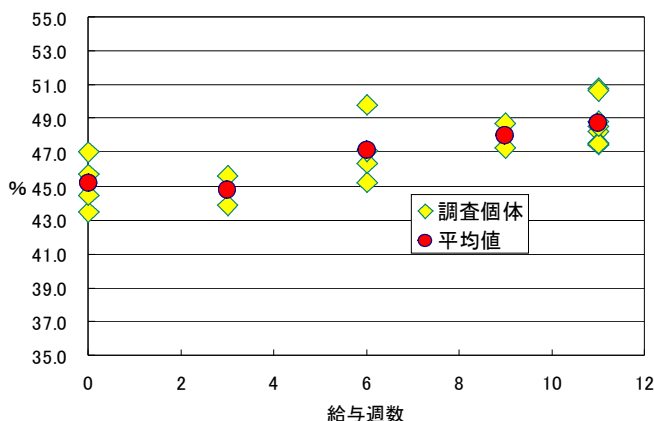


図4 飼料用米の給与期間と皮下脂肪中のオイレン酸割合の変化(試験1、飼料用米20%)

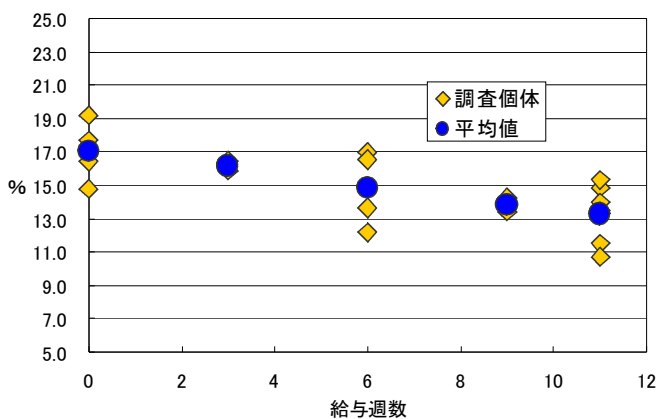


図5 飼料用米の給与期間と皮下脂肪中のリノール酸割合の変化(試験1、飼料用米20%)

研究年度	平成19年～22年
研究課題名	黒柏を活用した県産オリジナル地どりの改良に関する研究
担 当	畜産技術部 家畜改良研究室 関谷正男 食品加工研究室 岡崎 亮



---

---

新たに普及に移しうる試験研究等の成果

第 36 号

発行日 2012 年 1 月

発 行 山口県農林総合技術センター

〒753-0214 山口県山口市大内御堀 1419

T E L 083-927-0211

F A X 083-927-0214

---

---