

# 平成31年度 試験研究成果普及カード



農業技術センター  
中山間農業研究所  
畜産研究所  
水産研究所

岐阜県

令和2年3月

## 目 次

### 【農業技術センター】

・米粉利用に適した水稻新系統「岐系205号」の育成	1
・米粉専用に開発した水稻新系統「岐系205号」の収量を安定確保する栽培法	3
・水稻新奨励品種「ほしじるし」の省力多収栽培法	5
・EOD反応を利用した鉢花生産の省エネ暖房技術の開発	7
・トマト独立ポット耕における密植栽培による増収効果	9
・かき「太秋」の雌花を安定着生させる施肥方法	11
・夏秋作型のトマト産地における灰色かび病の薬剤感受性	13
・雨よけハウレンソウ栽培における土壌消毒の影響及び土壌中窒素量を加味した窒素施肥	15
・雨よけハウレンソウ栽培における被覆尿素を用いた効率的な窒素施肥	17

### 【中山間農業研究所】

・ナス3Sシステム栽培における各種栽培槽の特性	19
・夏秋ナス「筑陽」の3Sシステム栽培における給液管理の指標	21
・県下中山間地域での栽培に適したモモ早生品種「夢富士」の特性	23
・気候温暖化がクリの収量や品質に及ぼす影響	25
・山椒幼木における凍害による枯死樹発生抑制技術	27
・お盆の需要期に連続出荷が可能な「飛系菊1号、2号、3号、4号」の特性	29

### 【畜産研究所】

・乳牛の初産2産間における乾乳期の短縮効果	31
・奥美濃古地鶏の開放雌雄混合飼育鶏舎における飼料用米（モミ米）給与実証効果	33
・県内で生産される飼料用米の品種別成分表について	35
・基幹種雄牛として選抜された「 <small>ひろしげきよ</small> 広茂清」の特徴	37
・基幹種雄牛として選抜された「 <small>しろやすはら</small> 白安原」の特徴	39

### 【水産研究所】

・締め方と貯蔵方法によるアユ鮮度の違い	41
・イタセンパラの産卵盛期と産卵するイシガイのサイズ選好性	43
・円筒型ふ化器（ハッチングジャー）を用いたカジカ卵の管理方法	45
・溪流魚の持続的利用に関する教材・プログラム「魚つりのはなし」	47

米粉利用に適した水稻新系統「岐系 205 号」の育成

【要約】新しく育成した水稻新系統「岐系 205 号」は、長稈で倒伏しやすいが、胚乳が粉状質で、デンプン損傷度も他の主食用品種よりも低く加工適性に優れる、極早生熟期の系統である。

岐阜県農業技術センター 作物部

【連絡先】 058-239-3132

【背景・ねらい】

米の消費量が年々減少する中で、新たなコメ消費を拡大させる品目として米粉が注目されている。米粉は小麦粉の代替利用として注目されているが、それ以上に健康面等でグルテンフリーを求める人々にとってはその利用価値は高い。そこで、当センターでは米粉利用に適する水稻品種を育成する。

【成果の内容・特徴】

- 1 [育成経過] ころまち/白雪姫の組合せで平成 13 年に交配。世代促進温室を利用した集団育種法により F3 世代まで養成し、平成 19 年以降水田ほ場で F4 世代の個体選抜を行い、翌年から系統選抜を繰り返し、平成 22 年度末に「岐系 205 号」を付与した。
- 2 あきたこまちより数日遅い極早生熟期で、長稈の系統である（表 1）。
- 3 デンプン損傷度が低く、米粉利用に優れる（表 2）。
- 4 平成 27 年度の米粉製品の官能検査ではケーキ類の評価が高かった（表 3）。

【成果の活用・留意点】

- 1 移植時期が遅くなるにつれて穂数が確保できず減収する（表 1）。
- 2 長稈で倒伏にやや弱い（表 1）、多肥して収量を確保しなければならない。
- 3 粉状質の胚乳のため、籾摺作業時にも碎米が発生し、収穫ロスを生じることがある。

【具体的データ】

表1 栽培試験の結果

	品種系統名	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	全重	玄米収量	収量比率	玄米千粒重	玄米達観品質	等級
		(月日)	(月日)	(cm)	(cm)	本/m <sup>2</sup> (kg/a)	(kg/a)	(%)	(g)	(1-9)		
4月中	岐系205号	7/12	8/16	84	21.2	364	145	45.4	97	21.1	4.7	外
旬植え	あきたこまち	7/8	8/8	73	19.6	342	134	47.0	100	21.8	4.0	1.7
5月上	岐系205号	7/25	8/29	86	21.3	298	124	34.1	71	21.1	5.0	外
旬植え	あきたこまち	7/20	8/24	77	20.9	321	118	47.7	100	22.3	5.0	2.5
4月中旬植え	平成24-27年			5月上旬植え		平成23-27年		玄米達観品質：1.上上~9.下下				

表2 デンプン損傷度

品種系統名	製粉の様式	デンプン損傷度 %
岐系205号	湿式	3.3
ハツシモ岐阜SL	湿式	4.6
岐系205号	乾式	5.0
ハツシモ岐阜SL	乾式	11.5

製粉の様式で生産場所、年次が異なる。

表3 岐系205号の米粉製品の官能検査

	パウンドケーキ	どらやき	ウインナーパン
粘り	2.88	2.92	2.42
弾力	3.03	2.83	3.31
味	5.03	3.58	3.38
甘味	5.34	4.33	3.46
外観	5.22	3.75	4.31
色	5.41	3.67	4.46
香り	4.97	5.08	3.92
食感	3.56	3.00	3.23
総合	4.28	3.08	3.08

7段階評価：1.劣~7.良



あきたこまち 岐系205号 コシヒカリ

図1 草姿(稈長)の比較

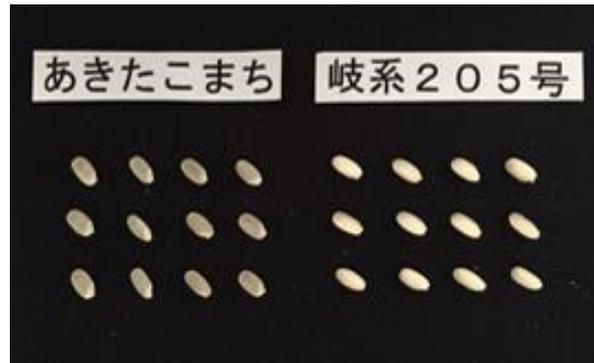


図2 玄米の比較

※岐系205号(右)は白濁

研究課題名：農作物の特性調査及び種苗生産事業(平成13~27年度)、米粉等に向く水稻品種と商品開発(平成27~令和元年度)

研究担当者：荒井輝博・神田秀仁・佐藤秀人・山田隆史・高橋宏基・吉田一昭

米粉専用開発した水稻新系統「岐系 205 号」の収量を安定確保する栽培法

【要約】 水稻新系統「岐系 205 号」は、4月の早期に移植し、総施用窒素量を 10kg/10a とし、栽植密度を 80 株/坪(株間 13.5cm)とすることで、同熟期品種「あきたこまち」並の収量を確保できる。

農業技術センター 作物部

【連絡先】 058-239-3131

【背景・ねらい】

米の消費が年々減少する中で新たな消費拡大品目として米粉が注目されている中、当センターでは米粉利用に適する新系統「岐系 205 号」を育成したが、奨励品種決定調査用の慣行施肥体系では収量性がやや低いことから、現地普及に向けた品種特性に適する安定多収栽培法を確立する。

【成果の内容・特徴】

- 1 穂数が多いほど収量を確保しやすく(図1)、移植時期を5月上旬から4月中旬まで早めるに従い収量は増加していく(図2)。
- 2 栽植密度を高めると収量は増加する(図3)。
- 3 施肥は基肥－穂肥の分施肥体系が全量基肥施肥よりも収量が多い(図3)。
- 4 施用窒素量を増やすと、稈長が長くなり倒伏の危険性が大きくなるが、収量は増加する(表1)。
- 5 移植時期が遅くなる場合は、栽植密度を高めることで収量を確保することが可能となる(図4)。
- 6 以上のことから「岐系 205 号」の栽培方法は、下記のとおりとする。
  - ・移植時期：4月中下旬
  - ・栽植密度：60 株/坪(移植が4月下旬～5月上旬は80 株/坪)
  - ・施肥方法：施用窒素量 10kg/10a、基肥(5)－穂肥(5)の分施肥体系

【成果の活用・留意点】

- 1 栽培は平坦地で4月中に移植できる地域に適する。
- 2 稈長が長いため、極端な多肥栽培は避ける。
- 3 初めて栽培する際は、倒伏軽減剤を使用すると良い。
- 4 うるち米の系統であるが玄米は白濁するため、他のうるち品種と混じらないよう注意する。前作が「あきたこまち」等の早生品種の場合は特に漏生籾対策を行う。
- 5 加工等を含めた詳細については栽培マニュアルを参照する。

【具体的データ】

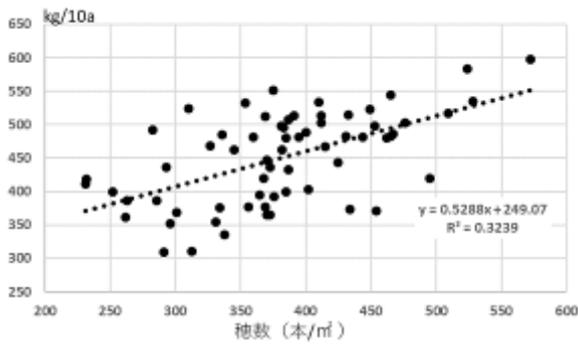


図1 穂数と収量の関係

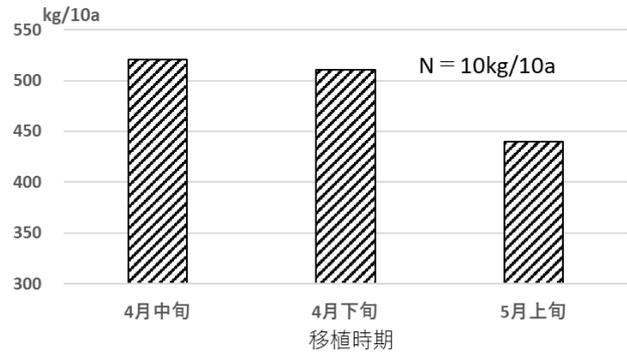


図2 移植時期と収量(H27、28、R1の平均)

表1 生育調査結果

施肥窒素 基-穂	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	収量 (kg/10a)	千粒重 (g)	倒伏 程度
4-4	84	20.4	378	423	21.2	0.5
5-5	91	21.3	411	440	20.7	1.0
6-5	89	21.1	420	453	21.2	2.8

4月15日移植、H28~30年の3年平均

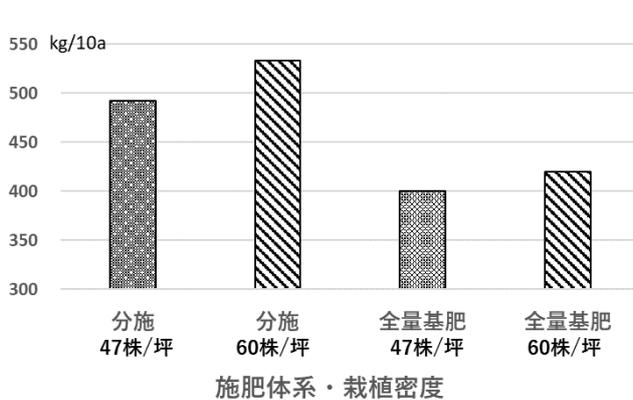


図3 施肥体系・栽植密度と収量(H28)

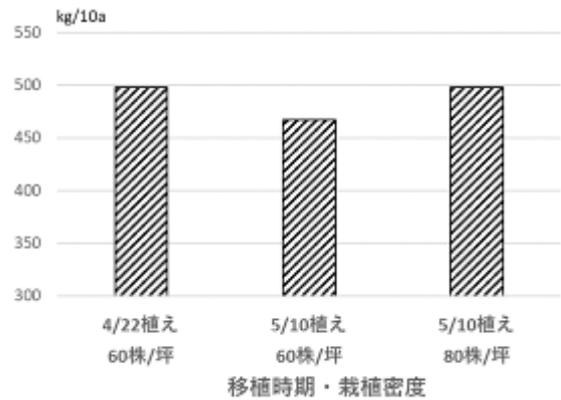


図4 移植時期・栽植密度と収量(R1)

研究課題名：米粉等に向く水稻品種と商品開発(平成27~令和元年度)

研究担当者：神田秀仁、荒井輝博、吉田一昭

## 水稻新奨励品種「ほしじるし」の省力多収栽培法

【要約】多収性を有し業務用に適する水稻新奨励品種「ほしじるし」は、80日及び90日シグモイド型の肥効調節型肥料を含む肥料を用い、総施用窒素量10kg/10a以上を全量基肥側条施用することで安定的に多収を確保できる。

岐阜県農業技術センター 作物部

【連絡先】058-239-3132

### 【背景・ねらい】

主食用米の需要が年10万t減少しており、生産者は収益確保に向け良食味の銘柄米と交付金に支えられた飼料用米の生産に特化したことで業務用米が不足している。そこで本県では業務用米生産に適する「ほしじるし」を平成31年3月に奨励品種に採用した。業務用米を取り扱うJA全農岐阜と共に品質を低下させず安定的に多収を確保できる省力栽培技術を確立する。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 基肥肥料はMコート2500(S80+S90)（速効性：緩効性=4：6）を使用する（表1）。
- 2 基肥肥料は側条施用で行う（表2）。
- 3 全量基肥栽培の為穂肥は基本的に施用しないが、出穂30日前の葉色が37以下の場合、穂肥を窒素成分で2kg/10aを目途に施用する（図1）。
- 4 理論収量及び登熟歩合とのもみ数/m<sup>2</sup>の関係を解析した結果、もみ数/m<sup>2</sup>が35,000粒を超過すると、登熟歩合が80%を下回り、くず米が増加して減収する為、収量を最大に得るにはもみ数/m<sup>2</sup>35,000粒を目標とする（図2、図3）。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 栽培条件は、5月中旬から下旬に移植、栽植密度は18.5株/m<sup>2</sup>（60株/坪）とし、基肥窒素施用量を10kg/10aとする。
- 2 全層施肥栽培する場合は、基肥窒素量を12kg/10a程度とする。
- 3 地力が低いと推定される場合は、基肥を増量するか、葉色を確認しつつ穂肥時期に追肥する。
- 4 図1～3は、JA全農岐阜が主体となって地域JAで実証試験を2018年、2019年を実施したデータを引用している。

【具体的データ】

表 1 生育収量結果（平成 30 年度）

肥料名	窒素 施用量	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	収量	収量比	千粒重	倒伏
	(kg/10a)	(月.日)	(月.日)	(cm)	(cm)	(本/m <sup>2</sup> )	(kg/10a)	(%)	(g)	(0-5)
分施	5-5	8.08	9.14	66	20.0	269	512	100	26.1	0.0
	6-6	8.09	9.14	66	20.7	253	544	106	26.1	0.0
Mコート2500 (S80)	10	8.08	9.15	68	20.0	272	621	121	25.3	0.0
	12	8.08	9.16	71	20.6	283	656	128	25.8	0.0
Mコート2500 (S80+S90)	10	8.08	9.14	66	21.0	273	594	116	25.0	0.0
	12	8.09	9.15	67	21.2	285	672	131	25.1	0.0
Mコート2500 (S80+S100)	10	8.08	9.16	65	20.9	309	609	119	24.5	0.0
	12	8.08	9.16	68	21.0	324	677	132	24.5	0.0

※1) 2018年5月24日、株間18cm・条間30cmで移植

※2) 基肥はすべての肥料区で全層施用

※3) 分施肥は、基肥「岐阜高度化成」、穂肥「NK化成2号」を使用した。

表 2 生育収量結果（令和元年度）

肥料名	窒素 施用量	施用方法	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	収量	収量比	1.85mm以下	千粒重
	(kg/10a)		(月.日)	(月.日)	(cm)	(cm)	(本/m <sup>2</sup> )	(kg/10a)	(%)	(kg/10a)	(g)
Mコート2500 (S80+S90)	10	側条	8.08	9.12	70	20.7	305	636	100	20.8	25.1
	12	側条	8.08	9.12	73	20.8	372	678	107	27.0	25.2
	10	全層	8.08	9.12	66	20.6	243	523	82	22.0	25.4

※1) 2019年5月24日、株間18cm・条間30cmで移植

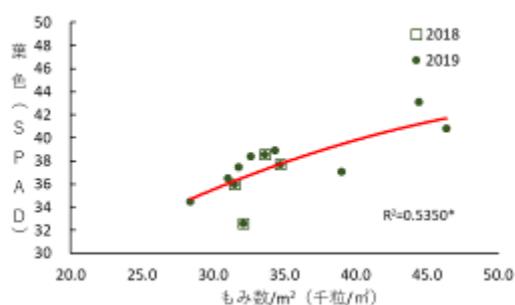


図 1 もみ数/m<sup>2</sup>と出穂 30 日目の葉色

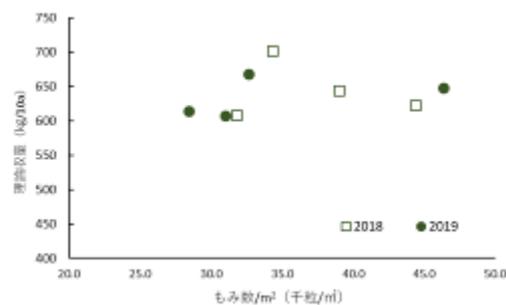


図 2 もみ数/m<sup>2</sup>と理論値

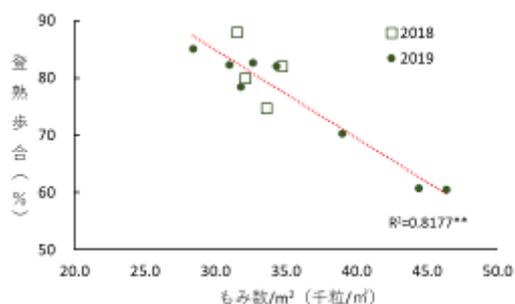


図 3 もみ数/m<sup>2</sup>と登熟歩合の関係

研究課題名:多収性米の需要に応じた生産(平成 30 年～令和元年度)

研究担当者: 吉田健吾、吉田一昭

## EOD 反応を利用した鉢花生産の省エネ暖房技術の開発

【要約】 日没時間帯 (End of Day) の温度や光に対する反応性 (EOD 反応) に着目した日没後短時間加温処理は、終夜暖房より省エネとなる暖房技術であり、ミニバラやベゴニアにおいて終夜暖房と同等の生育が得られる。

農業技術センター 花き部

【連絡先】 058-239-3132

### 【背景・ねらい】

日没時間帯 (End of Day) の温度や光に対する反応性 (EOD 反応) に着目した夜間変温管理により、冬季の生産におけるエネルギー投入量の削減が可能となる省エネルギー栽培技術が開発され、スプレーギクやトルコギキョウ等の切花やマリーゴールド等の苗物において効果が認められている。

そこで、岐阜県の主要鉢花であるミニバラ及びベゴニアに日没後数時間の加温 (EOD 加温) 処理を行い、品質や開花期に及ぼす影響について検討し、その適応性について評価すると共に、ミニバラでは EOD 加温処理に併せて LED 光源による補光処理を実施し、この処理による影響及び適応性について明らかにした。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 EOD24℃加温処理 (17:00~20:00) は、終夜 18℃暖房処理に対し約 7% のエネルギー投入量を削減できる (データ省略)。
- 2 ミニバラでは、EOD 処理区の開花開始日、開花日は慣行区と同等となるか、品種によってやや遅れる (表 1、2)。EOD 加温処理区の草丈・株幅は慣行区に対し、同等からわずかに大きくなる傾向となる (表 1、2)。
- 3 EOD21℃加温処理は、終夜 18℃暖房処理に対し約 10% のエネルギー投入量を削減できる (データ省略)。
- 4 ベゴニアでは、EOD 処理区の開花開始日、開花日は“ブリッツ”以外の品種で慣行区とほぼ同等となる。“ブリッツ”は、EOD 処理により慣行区より開花がやや遅延する (表 3)。EOD 処理区の草丈・株幅は、慣行区とほぼ同等となる (表 3)。
- 5 ミニバラとベゴニアでは、21℃・3h-15℃の変温管理によって、18℃一定の加温に比べ省エネで暖房ができ、ミニバラでの品種による開花遅延は、LED 補光を組み合わせることで軽減可能である。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 今回の試験におけるエネルギー投入量の試算は、チャンバー (7m<sup>3</sup>) 内の電気加温機の電力消費量から算出した結果であり、生産現場へ導入する際には、用いる暖房機 (暖房効率) や資材 (熱損失係数)、施設の形状等を基に試算する必要がある。
- 2 今回、ミニバラ及びベゴニアの冬季生産にて、EOD 加温処理が生育に与える影響は、終夜暖房と同等であったが、品種によって生育が異なることから、用いる品種の検討・選定が必要である。

【具体的データ】

表1 ミニバラにおける EOD 処理区と慣行区の生育状況の差

EOD24-15℃処理区に おける慣行区との差	開花開始日			開花日		
	遅延日数	草丈(cm)	株幅(cm)	遅延日数	草丈(cm)	株幅(cm)
カリナ	3	0.7	2.6	3	2.5	2.2
キューバ	5	1.8	0.9	3	△ 0.5	△ 1.3
ヤメツヒメ	6	△ 0.5	1.0	6	△ 0.5	0.8

※開花開始日：第1花が開花した日、開花日：開花枝が2枝となった日

表2 ミニバラにおける EOD+LED 処理区と慣行区の生育状況の差

EOD24-15℃+LED処理区に おける慣行区との差	開花開始日			開花日		
	遅延日数	草丈(cm)	株幅(cm)	遅延日数	草丈(cm)	株幅(cm)
カリナ	0	1.3	1.8	3	2.4	3.1
キューバ	4	2.2	0.5	2	1.3	△ 0.4
ヤメツヒメ	3	△ 0.3	1.6	5	0.5	1.9

表3 ベゴニアにおける EOD 処理区と慣行区の生育状況の差

EOD21-15℃処理区に おける慣行区との差	開花開始日			開花日		
	遅延日数	草丈(cm)	株幅(cm)	遅延日数	草丈(cm)	株幅(cm)
ブリッツ	1	1.8	2.1	6	1.9	2.8
ペロニカ	1	△ 0.1	1.0	△ 2	1.6	0.8
クララ	1	△ 0.8	0.2	1	△ 0.7	1.0
ダークブリッツ	1	△ 6	△ 2	1	△ 1	0.3

※参考(耕種概要)

- ミニバラ 挿し木：H28.10.3 (128穴セルトレイ)、鉢上げ：H28.11.3 (3.5号ポリポット、3株植え)  
 処理法：H28.12.7～ ①EOD24℃加温区 (暖房：日没後3時間24℃、最低夜温15℃)  
 ②EOD24℃+LED区 (上記処理+日没後3時間LED(660nm)補光)  
 ③慣行区 (終夜暖房：最低夜温18℃)
- ベゴニア 挿し木：H28.10.3 (128穴セルトレイ)、鉢上げ：H28.11.3 (3.5号ポリポット、1株植え)  
 処理法：H28.12.7～ ①EOD21℃加温区 (暖房：日没後3時間21℃、最低夜温15℃)  
 ②慣行区 (終夜暖房：最低夜温18℃)

研究課題名：EOD を利用した鉢花生産の省エネ暖房技術の開発

研究担当者：坂井田彩野、小枝剛

## トマト独立ポット耕における密植栽培による増収効果

【要約】 トマト独立ポット耕において、新たに開発した密植用のベンチを用いることで、慣行ベンチと比較して栽植株数が25%増加し、栽植株数の増加により収量も増加する。密植用ベンチの導入費用は、慣行ベンチと同等である。

農業技術センター 野菜部

【連絡先】 058-239-3133

### 【背景・ねらい】

トマトの土壌病害を回避するシステムとして、岐阜県ではこれまでに少量培地の養液栽培システム「独立ポット耕」を開発し、生産者への導入も進んでいる。本システムは他の養液栽培システムに比べ導入費用が比較的安価であるものの、近年の資材費・施工費の高騰、トマト単価の低迷などが導入の障壁となっている。そこで本研究では、「独立ポット耕」の収量性をさらに向上させ、費用対効果を高めるために、新たに開発した密植用の栽培ベンチが大玉トマトの収量に及ぼす影響を明らかにした。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 新しく開発した密植ベンチ（密植区；ポット間16cm、株間32cm）の栽植株数は3,125株/10aとなり、慣行ベンチ（慣行区；ポット間20cm、株間40cm）の2,500株/10aと比較して25%増加する（図1）。
- 2 1株あたりの可販果数および可販果1果重は、栽植様式による影響はみられず、栽植株数の増加により単位面積あたりの収量は増加する（表1、2）。
- 3 果実外観品質は、慣行区と比較して密植区で空洞果率がやや高くなる。両区で秀品率および廃棄率に有意差はみられない（表3）。
- 4 密植区のベンチ資材、栽培資材、給液システム関連の導入費用の合計は約2,980千円、慣行区のそれらでは2,839千円と試算され、密植ベンチの導入コストは慣行ベンチとおおむね同等である（データ略）。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 本成果は、当センターのP0フィルム被覆の単棟パイプハウス（面積1.5a）で実施した結果である。収穫期間は、2015年作で10月13日～7月19日、2016年作で9月30日～7月16日、2018年作で9月28日～7月16日であった。
- 2 供試した品種は、2015年作および2016年作は「りんか409」、2018年作は「桃太郎ネクスト」であり、自根により主枝1本仕立てで栽培した。
- 3 換気設定温度は25～28℃、冬期は温風暖房機により最低13～13.5℃設定で加温した。LPG燃焼式CO<sub>2</sub>発生装置を用いて10月下旬から5月上旬までCO<sub>2</sub>施用を行い、設定濃度400～800ppm、設定時間6～16時とした。
- 4 本成果をもとに、揖斐川工業株式会社より16cm密植ベンチが製品化されている。
- 5 ハウスの立地、間口により設置できる栽培ベンチ数が限られ、栽植株数が少ない場合においても密植ベンチの活用が期待できる。
- 6 密植栽培は、栽植株数の増加から通常の実作業時間の増加が伴うので、労働力を確保し、作業遅れがないように管理する必要がある。

【具体的データ】



図1 栽植様式の異なるベンチの様子  
(上：慣行区、下：密植区)

表1 栽植様式の違いが単位面積あたり収量に及ぼす影響

栽培年次	総収量 (t/10a)		可販果収量 (t/10a)	
	慣行区	密植区	慣行区	密植区
2015年作	42.2	53.4	40.3	51.3
2016年作	42.6	50.6	39.7	46.7
2018年作	37.8	50.7	35.4	47.2
3作平均	40.9	51.6 (126%) <sup>2</sup>	38.5	48.4 (126%) <sup>2</sup>

10aあたり栽植株数は、慣行区で2,500株、密植区で3,125株とした

<sup>2</sup> 慣行区の数値を100とした時の割合

表2 栽植様式の違いが1株あたり収量に及ぼす影響

栽培年次	総収量 (kg/株)		可販果収量 (kg/株)		総収穫果数 (個/株)		可販果数 (個/株)		可販果1果重 (g/個)	
	慣行区	密植区	慣行区	密植区	慣行区	密植区	慣行区	密植区	慣行区	密植区
2015年作	16.9	17.1	16.1	16.4	109	110	101	103	159	159
2016年作	17.0	16.2	15.9	14.9	103	107	93	93	170	160
2018年作	15.1	16.2	14.2	15.1	100	109	92	98	154	154
3作平均	16.2	16.6	15.3	15.6	104	109	96	99	159	157
分散分析 <sup>2</sup>										
栽植様式	n.s.		n.s.		**		n.s.		n.s.	
栽培年次	**		**		**		**		*	
交互作用	*		n.s.		*		n.s.		n.s.	

<sup>2</sup> 各栽培年次について1区あたり8株を反復とし、2~4反復のデータを用いて分析した。\*\*は1%、\*は5%水準で要因の効果が有意であることを示し、n.s.は有意でないことを示す

表3 栽植様式の違いがトマト果実外観品質に及ぼす影響

栽培年次	可販果		規格外果				秀品率 (%)		廃棄率 (%)	
	空洞果率 (%)		小果率 (%)		裂果率 (%)		慣行区	密植区	慣行区	密植区
	慣行区	密植区	慣行区	密植区	慣行区	密植区				
2015年作	16.3	18.4	3.0	2.9	0.7	1.0	67.1	67.3	6.9	6.2
2016年作	16.5	20.3	3.6	6.5	3.1	2.9	56.2	52.1	9.7	12.4
2018年作	3.0	4.9	3.7	6.5	2.7	2.3	71.7	70.5	8.2	10.3
3作平均	11.2	13.3	3.4	5.1	1.9	1.9	66.7	65.6	7.9	9.1
分散分析 <sup>2</sup>										
栽植様式	*		**		n.s.		n.s.		n.s.	
栽培年次	**		**		**		**		**	
交互作用	n.s.		*		n.s.		n.s.		n.s.	

各割合は各項目の果数÷総収穫果数×100で算出した

<sup>2</sup> 各栽培年次について1区あたり8株を反復とし、2~4反復のデータを用い、アークサイン変換後の値で分析した。\*\*は1%、\*は5%水準で要因の効果が有意であることを示し、n.s.は有意でないことを示す

研究課題名：岐阜県初のオリジナルトマト栽培システムを発展させた革新的（安い、簡単、獲れる）技術による生産量倍増（平成26~30年度）

研究担当者：前田健、小田桃子

## カキ「太秋」の雌花を安定着生させる施肥方法

【要約】「富有」と同等の収量を確保しながら、雌花を安定的に着生させる「太秋」の施肥時期および量は、10 a 当たり窒素成分量として3月に15kg、5、6、7月に各5kgの合計30 kgの施用で1樹当たりの収量は24.6kg、10 a 当たり換算の収量は約1.6 tとなる。

農業技術センター 果樹・農産物利用部

【連絡先】058-239-3133

### 【背景・ねらい】

「太秋」は、樹齢の経過により雄花もしくは完全花が増加し収量が減少する傾向がある。そのため、「富有」の葉果比20より着果数の少ない葉果比30として着果負担を軽減し、連年安定性を担保している。平均単価は高いものの、収穫果数・可販率が低いため、「富有」より収益性に乏しい。そこで、「富有」と同等の収量を確保しながら、雌花を安定的に着生させる施肥方法について検討した。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 施肥試験量は表1のとおりである。
- 2 葉果比20で着果数を確保しても、慣行施肥の2倍の窒素成分量を施用することによって、雌花着蕾数は慣行栽培よりも多く推移する(図1)。
- 3 葉果比20における2倍施肥量の6~7月の葉中窒素含有率は慣行施肥量よりも高く推移することから(図2)、カキ樹の栄養条件を高めることが重要と示唆された。
- 4 試験開始後2~4年の年間平均収量は、葉果比20の2倍施肥量が24.6kg/樹と慣行栽培の15.9kg/樹より多い(図3)。10 a (栽植本数67樹)あたりに換算すると約1.6 tとなり、「富有」の約1.8 t (岐阜県農業技術センター植栽「富有」の2009~2011年平均値)に近い収量を確保することができる。
- 5 施肥量および葉果比の違いによる果実品質への影響は認められない(データ略)。
- 6 以上のことから、「太秋」に適した施肥時期および窒素施用量は基肥として3月に15kg/10 a、追肥として5、6、7月に各5kg/10 aの年間30kg/10 aである。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 本成果は栽植密度3m×5m、Y字形仕立ての樹齢12年生樹(試験開始年)を供試した結果である。
- 2 本試験における2倍量区の化学肥料(窒素成分)はぎふクリーン農業栽培基準を超えることから、同基準内で栽培するためには、基肥を全量有機態窒素の資材にする等の対応が必要である。
- 3 詳細なデータについては、農業技術センター研究報告第18号 p15-22 (2018)を参照する。

【具体的データ】

表1 施肥試験区の構成

試験区	窒素施用量/10 a (kg)				年間施用量/10 a (kg)		
	基肥 <sup>z</sup>	追肥 <sup>y</sup>			N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
		3/中	5/中	6/中			
慣行区	10.0	—	—	5.0	15.0	13.5	14.0
1.5倍量区	12.5	5.0	—	5.0	22.5	19.0	20.0
2倍量区	15.0	5.0	5.0	5.0	30.0	25.5	27.0

<sup>z</sup>新しくみあいほう素有機入りペレット888号 (片倉チッカリン(株), N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O : 8-8-8)を施用

<sup>y</sup>くみあい新苦土尿素有機入り化成S280号 (協同肥料(株), N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O : 12-8-10)を施用

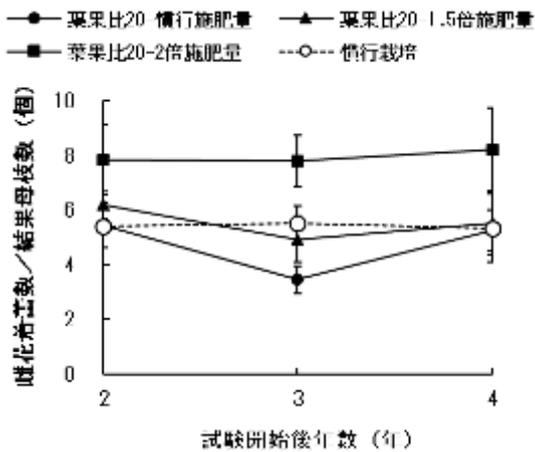


図1 施肥量が長さ21~30cmの結果母枝当たりの雌花着蓄数に及ぼす影響  
縦線は標準誤差を示す (n=3)  
慣行栽培：葉果比30、年間窒素施用量15kg/10a

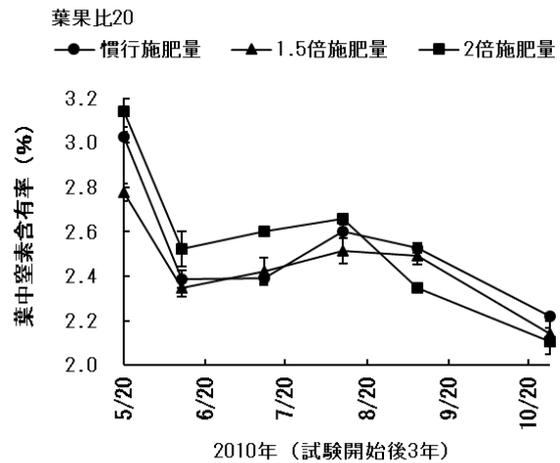


図2 施肥量が葉中窒素含有率に及ぼす影響  
縦線は標準誤差を示す (n=3)

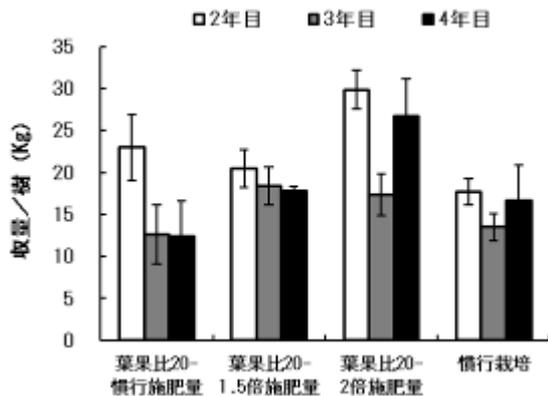


図3 施肥量が収量に及ぼす影響  
縦線は標準誤差を示す (n=3)  
慣行栽培：葉果比30、年間窒素施用量15kg/10a

研究課題名：早生「甘カキ」新品種の高品質安定生産技術の確立 (平成20~23年度)

研究担当者：鈴木哲也、新川 猛

## 夏秋作型のトマト産地における灰色かび病の薬剤感受性

【要約】 QoI 剤であるアゾキシストロピンの耐性菌は、4年間で約 1.9 倍、SDHI 剤であるボスカリドの耐性菌は、4年間で約 2.3 倍に増加していた。また、耐性菌発生リスクが比較的低いとされてきたフルジオキシニルの感受性低下菌を確認した。

農業技術センター 病理昆虫部

【連絡先】 058-239-3135

### 【背景・ねらい】

県内のトマト産地では、灰色かび病等の防除に QoI 剤および SDHI 剤の使用頻度が高くなっており、耐性菌の蔓延による防除効果の低下が懸念される。また、フェニルピロール系の殺菌剤であるフルジオキシニルは、耐性菌発生リスクが比較的低い剤とされてきたが、近年他県において感受性低下の報告がされており、本県においても感受性の状況を把握していく必要がある。そこで、これらの剤を含む複数の薬剤を対象として、県内夏秋トマト産地で発生する灰色かび病について薬剤感受性の実態を明らかにした。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 2018年に県内の生産者66名の夏秋トマト栽培施設から分離した460菌株を供試し、8剤を対象に既報の方法に基づいて感受性検定（培地検定）を実施した（表1）。
- 2 QoI 剤であるアゾキシストロピンの耐性菌は、供試菌株全体の79%を占め、4年間で約1.9倍に増加していた（図1）。また、本剤より後に上市された同系統剤であるピリベンカルブについても弱耐性菌が同程度を占めた（データ略）。
- 3 SDHI 剤であるボスカリドの耐性菌は、供試菌株全体の39%を占め、4年間で約2.3倍に増加していた（図2）。また、本剤より後に上市された同系統剤であるペンチオピラドについても、中程度耐性菌が供試菌株全体の13%を占めた（データ略）。
- 4 チオファネートメチルの高度耐性菌およびジエトフェンカルブの弱耐性菌は供試菌株全体の98~99%を占めた（データ略）。また、イプロジオンの中程度耐性菌は供試菌株全体の13%を占めたが、2009年度調査と比較して増加傾向はみられなかった（データ略）。
- 5 フルジオキシニルについては、キュウリ子葉法で感受性低下菌が確認された。これらは、常用濃度では発病しなかったが、1/10濃度では発病が認められた（表2、図3）。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 防除にあたっては、RACコードを活用し、耐性菌発生リスクが低い保護殺菌剤を中心に系統の異なる剤をローテーションで使用して予防防除に努める。また、薬剤防除だけに頼るのではなく、病害が発生しにくい環境づくりに努める。
- 2 QoI 剤のアゾキシストロピンや SDHI 剤のボスカリドは感受性低下が進んでいるため、使用を控える。また、これらと同系統の剤についても、交差耐性がみられることが多いため使用回数の抑制に努める。
- 3 フルジオキシニル剤は、比較的耐性菌発生リスクが低い剤とされてきたが、今回の調査で感受性低下菌が確認された。感受性低下菌に対するほ場での防除効果は不明であるが、本剤の連用を避け、薬効が低下していないか常に注視していく必要がある。

【具体的データ】

表1 各供試薬剤の検定方法と耐性リスク

試験薬剤	検定法	検定濃度 (ppm)	FRACコード	耐性リスク
チオファネートメチル	木曾ら, 1998 (菌叢ディスク)	1,100	1	高
ジエトフェンカルブ	木曾ら, 1998 (菌叢ディスク)	0.3、10	10	高
イプロジオン	木曾ら, 1998 (菌叢ディスク)	5	2	中～高
アズキシストロビン	尾崎ら, 2016 (菌叢ディスク)	100	11	高
ピリベンカルブ	尾崎ら, 2016 (菌叢ディスク)	100	11	高
ボスカリド	鈴木ら, 2010 (ペーパーディスク)	1、10	7	中～高
ペンチオピラド	鈴木ら, 2010 (ペーパーディスク)	1、10	7	中～高
フルジオキシニル	平田, 2000 (菌叢ディスク)	0.2	12	低～中

※耐性リスクはFRACコード表による。

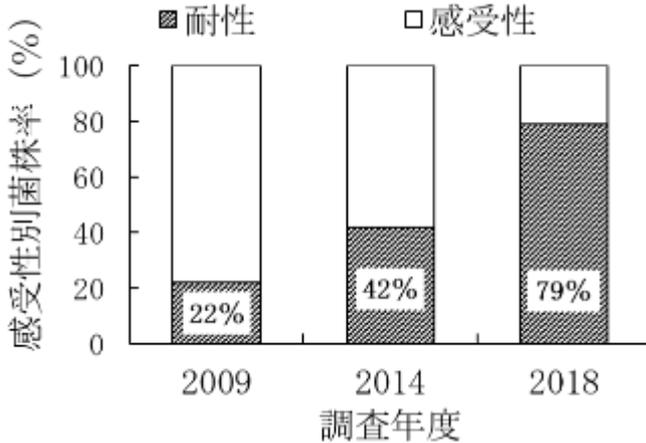


図1 アズキシストロビン耐性菌率の推移  
※2009年度は冬春作型産地を含む。

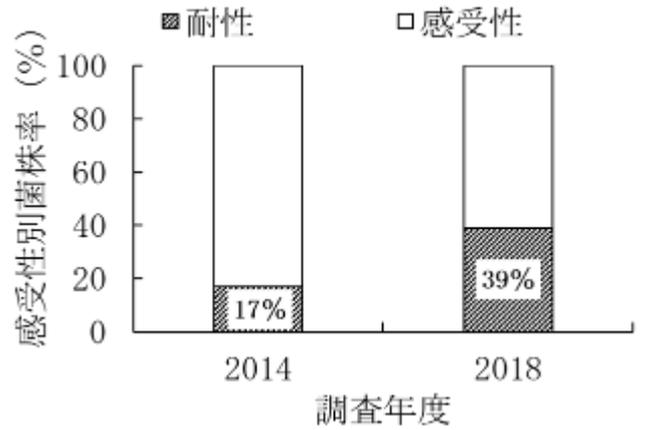


図2 ボスカリド耐性菌率の推移

表2 感受性低下菌株に対するフルジオキシニル剤の防除効果

菌株	防除価*	
	1/10濃度 (20ppm)	常用濃度 (200ppm)
2018-7 (感受性)	100	100
2018-70 (感受性低下)	29.7	100
2018-73 ( " )	43.4	100
2018-79 ( " )	42.2	100
2018-125 ( " )	46.8	100
2018-192 ( " )	36.8	100
2018-193 ( " )	41.3	100

※キュウリ子葉法による。薬剤無散布区の病斑直径をもとに防除価を算出した。

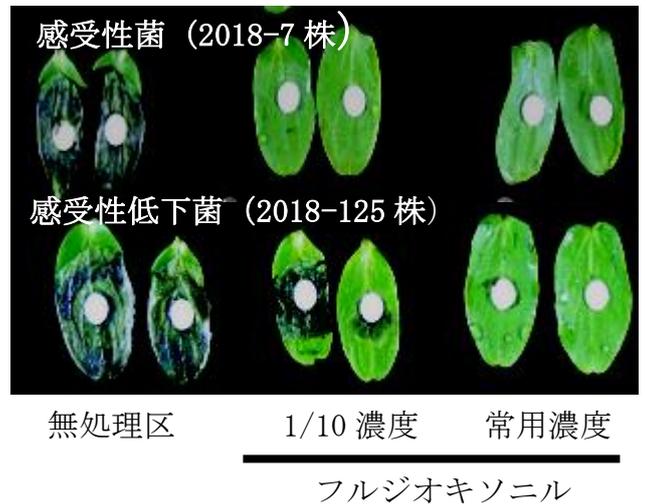


図3 キュウリ子葉法における発病の様子  
※常用濃度：200ppm、1/10濃度：20ppm

研究課題名：清流の国ぎふ・農畜水産ナンバー1 プロジェクト事業「岐阜県発のオリジナルトマト栽培システムを発展させた革新的（安い、簡単、獲れる）技術による生産量倍増」  
難防除病害の克服による生産の長期安定化（平成26～30年度）

研究担当者：小島一輝、渡辺秀樹

雨よけハウレンソウ栽培における土壌消毒の影響及び土壌中窒素量を加味した窒素施肥

【要約】 飛騨地域の雨よけハウレンソウ栽培では、土壌消毒によって消毒直後から次作にかけて土壌中無機態窒素量が増加する。作付前の土壌中無機態窒素量と施肥窒素量の合計で 17kg/10a 程度が確保できれば、十分な収量が得られる。

農業技術センター 土壌化学部  
中山間農業研究所 施設園芸部

【連絡先】 058-239-3135  
0577-73-2029

#### 【背景・ねらい】

飛騨地域の雨よけハウレンソウ栽培では同一ハウスにて年間 4～5 回の作付が行われるため、土壌中無機態窒素は前作から次作へ持ち越される部分があるとともに、第 1 作後に行われる土壌消毒による土壌からの窒素発現の影響が想定される。当該産地は「ぎふクリーン農業」に取り組んでおり、土壌中の無機態窒素量を加味した適正な窒素施肥により効率的な生産が期待できる。

そこで、土壌消毒が土壌からの窒素の無機化に及ぼす影響を明らかにするとともに、土壌中無機態窒素の挙動や、確保すべき窒素供給量を明らかにする。

#### 【成果の内容・特徴】

- 1 土壌へのクロルピクリン処理に続き 30℃で培養した際の窒素無機化量（処理前からの無機態窒素の増加量）は、処理完了時から培養 4 週にかけては約 9 割の地点でクロルピクリン無処理の場合を上回る。一方、培養 12 週での増加地点は半数程度であり、クロルピクリン処理による土壌からの窒素発現の増加は消毒直後から初期に顕著である（表 1）。
- 2 クロルピクリン処理後に 30℃で 12 週培養（積算地温で土壌消毒以降約 4 か月の栽培期間に相当）した際の窒素無機化量は 3.7～33.6mg/100g の範囲にあり、地点による差が大きい（図 1）。
- 3 慣行施肥体系における土壌中無機態窒素量は、土壌消毒から次作にかけて施肥窒素量を上回る増加が見られ、これは土壌消毒による窒素発現の影響と推察される。また、土壌消毒による土壌の硝化能低下により、第 2 作後の無機態窒素はアンモニア態窒素が主体となる（図 2）。
- 4 作付前の土壌中無機態窒素量（32cm 深まで）と施肥窒素量との合計量（以下、窒素供給量）と収量の関係は、窒素供給量が 17kg/10a 程度でほぼ頭打ちとなる（図 3）。
- 5 各作の栽培開始時に土壌中無機態窒素を把握し、窒素供給量が 17kg/10a となるよう施肥窒素量を調整した栽培を行うことで、慣行施肥体系での窒素供給量を下回っても同程度の収量が得られ、窒素供給量 17kg/10a 程度が確保できれば十分な収量が得られる。

#### 【成果の活用・留意点】

- 1 本試験の栽培を行った中山間農業研究所場内ほ場は、クロルピクリン処理後の培養 12 週での窒素無機化量が約 4mg/100g と最も少ない地点である。これに比べて飛騨地域の現地ほ場では、栽培期間中により多くの窒素が発現することが推察される。

【具体的データ】

表 1 クロルピクリン処理が土壌からの窒素の無機化に及ぼす影響

培養週数	0週	1週	2週	4週	8週	12週
窒素無機化量*1						
処理区の中央値 (mg/100g)	2.3	3.3	4.1	5.3	7.3	10.1
増加地点*2 (%)	88	94	94	85	68	56
増加量*3の中央値 (mg/100g)	2.2	2.8	2.4	2.1	1.8	1.0

- 1) 供試試料：飛騨地域雨よけホウレンソウ栽培ほ場の土壌34点  
 2) 「処理区」：クロルピクリン処理→30℃で7日静置→7日ガス抜き (処理完了) →30℃で12週間畑条件にて培養  
 「無処理区」：クロルピクリンのみ無処理とし「処理区」と同一管理  
 \*1 処理前からの無機態窒素の増加量  
 \*2 無処理区に対して処理区の窒素無機化量が上回った地点の割合  
 \*3 処理区と無処理区の窒素無機化量の差

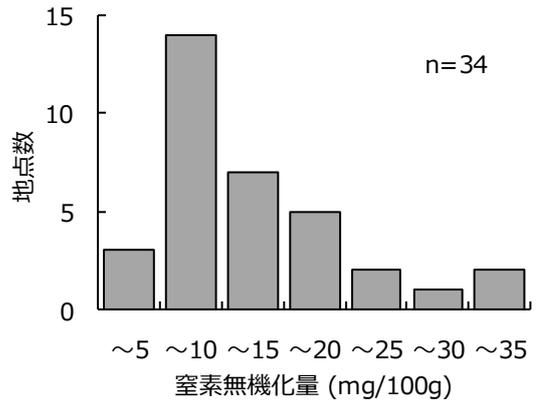


図 1 培養 12 週での処理区の窒素無機化量の頻度分布

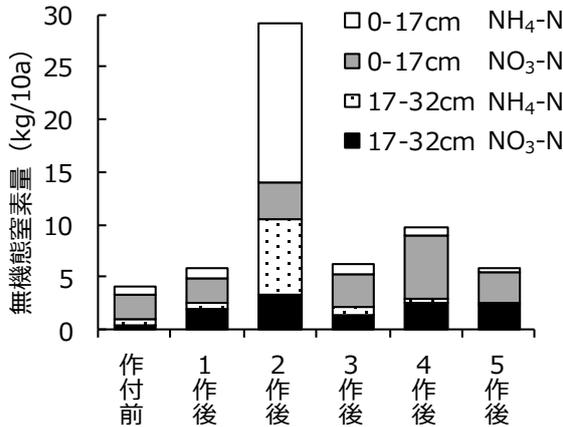


図 2 慣行施肥体系における土壌中無機態窒素量の推移 (H27、中山間農業研究所 (以下、中農研))  
 1) 窒素施肥量は表 2 慣行区による  
 2) 1 作：3/20-5/7、土壌消毒 (クロルピクリン 25L/10a)：5/15-6/1、2 作：6/4-7/2、3 作：7/16-8/17、4 作：8/24-9/28、5 作：10/1-11/10

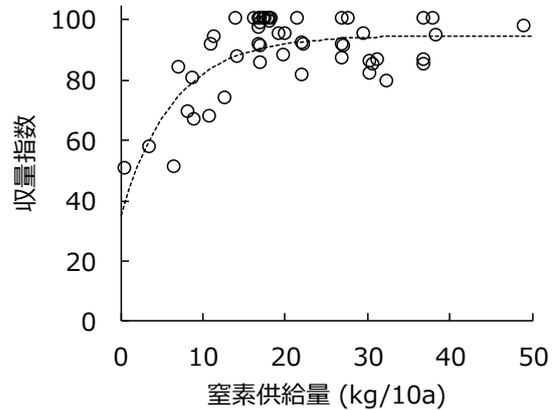


図 3 窒素供給量と収量との関係  
 1) 窒素供給量は作付前の土壌中無機態窒素量 (32cm 深まで) と窒素施肥量との合計値  
 2) 収量指数は各作の最大収量を 100 とした指数

試験区	慣行区						調整区*1					
	1作	2作	3作	4作	5作	合計	1作	2作	3作	4作	5作	合計
窒素施肥量*2 (kg/10a)	14.4	14.4	0	8.0	8.0	44.8	14.4	0.9	5.3	3.2	12.7	36.5
土壌中無機態窒素量*3 (kg/10a)	2.8	16.4	30.4	30.5	14.2		2.8	16.1	11.7	13.8	4.3	
窒素供給量 (合計, kg/10a)	17.2	30.8	30.4	38.5	22.2		17.2	17.0	17.0	17.0	17.0	
粗収量 (t/10a)	2.8	2.2	2.1	1.7	1.6	10.4	2.4	2.4	2.4	1.6	1.9	10.7

\*1 調整区では毎作後に土壌中無機態窒素量を測定し、これを加味して窒素供給量が17kg/10aとなるよう窒素施肥量を決定

\*2 施肥はすべて化学肥料を用い、肥料にはNK化成を使用 \*3 32cm深までの量

研究課題名：雨よけホウレンソウの施肥改善 (平成 27～令和元年度)

研究担当者：今村周平 和田巽 雨宮剛 石橋裕也 浅野雄二 中西文信

## 雨よけハウレンソウ栽培における被覆尿素を用いた効率的な窒素施肥

【要約】飛騨地域の雨よけハウレンソウ栽培において、土壤消毒による窒素発現を踏まえ、消毒以降 3 作分に対して初期溶出抑制型の被覆尿素 LPS80 を用いることにより、慣行の一発施肥体系と同程度の収量が得られ、慣行より減肥した栽培も可能となる。

農業技術センター 土壤化学部  
中山間農業研究所 施設園芸部

【連絡先】 058-239-3135  
0577-73-2029

### 【背景・ねらい】

飛騨地域の雨よけハウレンソウ栽培では、栽培の省力化をねらい、第 1 作後の土壤消毒以降 3 作分の施肥を一度に行う体系（以下、一発施肥体系）に取り組む生産者が増加している。この時期には土壤消毒により土壤からの窒素発現が増加することから、効率的な施肥に向けては土壤から供給される窒素を有効に活用することが望ましい。そこで、土壤からの窒素供給を考慮して被覆尿素の種類を選定し、省力かつ効率的な一発施肥体系を確立する。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 慣行の一発施肥体系（以下、慣行一発）で用いられる肥料には、アンモニア態と被覆尿素（LP70）の窒素が概ね半量程度ずつ含まれ、LP70 からは土壤消毒からその直後の栽培期間中に窒素の溶出が見られる（図 1）。このため、慣行一発に含まれるアンモニア態窒素を含め、土壤消毒による窒素発現と肥料による窒素供給の時期が重複する。
- 2 被覆尿素 LPS80 では、土壤消毒からその直後の栽培期間中は窒素の溶出が抑制され、その次作以降に窒素の溶出が増加する（図 1）。
- 3 慣行一発では土壤中無機態窒素が土壤消毒からその直後の作にかけて急増するが、アンモニア態窒素を含め LPS80 へ代替することで急激な変動を示すことなく安定的に窒素を供給できる（図 2）。
- 4 慣行一発と同量の窒素施肥量で LPS80 のみを施用した場合、また有機質肥料を無施用とし、ぎふクリーン農業基準（化学窒素施肥量：年間 5 作の場合 39.0kg/10a、4 作の場合 31.2kg/10a）以内となるよう LPS80 のみを施用した場合とも、慣行一発に比べ遜色ない収量が得られる場合が多く、一発施肥体系には LPS80 が適する（図 3）。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 土壤消毒による窒素発現については、前項「雨よけハウレンソウ栽培における土壤消毒の影響及び土壤中窒素量を加味した窒素施肥」を参照のこと。
- 2 LPS80 を用いた一発施肥体系は第 1 作後の土壤消毒以降 3 作分（2～4 作）が対象であり、さらに 5 作目の栽培を行う場合は別途窒素を施肥する必要がある。
- 3 被覆尿素からの窒素の溶出は順次進むため、前作の収穫から次作のは種までの期間が大きく空かないよう、作業スケジュール等に注意する。
- 4 カリ等窒素以外の成分については、必要量を施肥する必要がある。

【具体的データ】

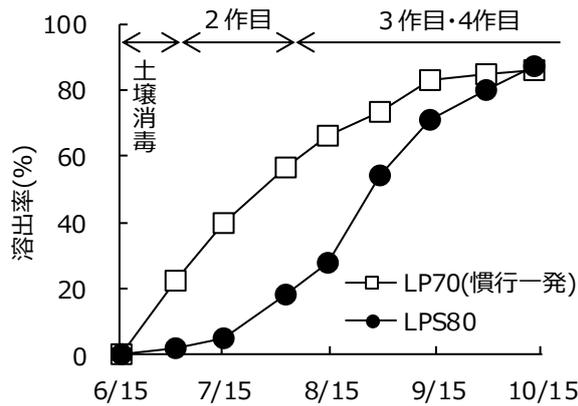


図1 被覆尿素有の溶出パターン  
(H28、中山間農業研究所 (以下、中農研) )

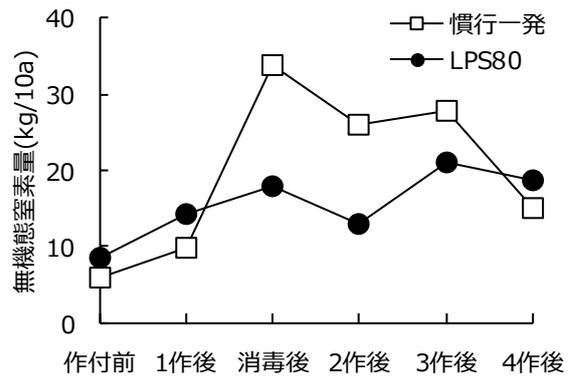


図2 土壤中無機態窒素量の推移 (H30、中農研)  
 1) 1作目は共通で窒素 14.4kg/10a 施用  
 2) 「慣行一発」は土壤消毒前に慣行一発肥料 (アンモニア態窒素 52%、LP70 48%) を窒素 22.4kg/10a 施用、「LPS80」は LPS 80 を同様に施用

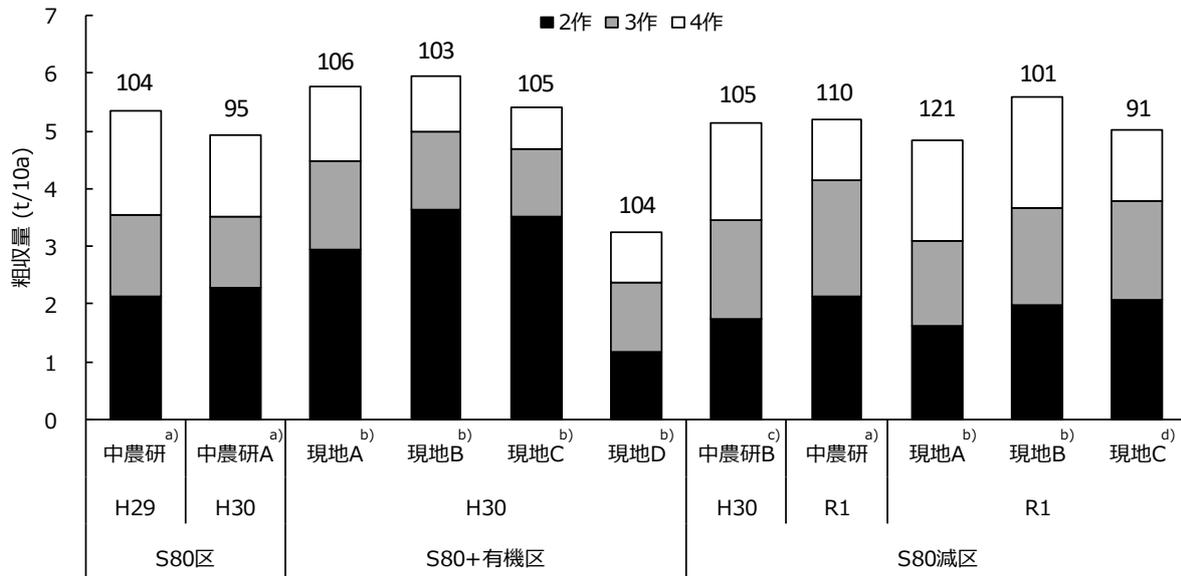


図3 LPS80 を用いた一発施肥体系による 2~4 作の粗収量

- 1) 共通で施肥した 1 作目を除く 2~4 作の収量を比較、バーの上の値は対照区の合計収量を 100 とした指数
- 2) 「対照区」
  - a) 土壤消毒前に慣行一発を窒素 22.4kg/10a 施用
  - b) 土壤消毒前にぎふクリーン農業基準以内となるよう慣行一発を窒素 15.6kg/10a 及び有機質肥料 (100%有機) を窒素 7.0kg/10a 施用
  - c) 慣行の分施肥体系 (窒素成分: 2 作 (土壤消毒前) ; 14.4kg/10a、3 作 ; 0kg/10a、4 作 ; 8.0kg/10a)
  - d) 土壤消毒前に有機化成 (30%有機) を窒素 24.0kg/10a 施用
- 3) 「試験区」
  - ・S80 区: a) の慣行一発を LPS80 に代替、窒素施肥量は a) と同様
  - ・S80 + 有機区: b) の慣行一発を LPS80 に代替、有機質肥料を含め窒素施肥量は b) と同様
  - ・S80 減区: 有機質肥料を無施用とし、化学肥料のみでぎふクリーン農業基準以内となるよう、土壤消毒前に LPS80 を窒素 16.6kg/10a 施用

研究課題名: 雨よけハウレンソウの施肥改善 (平成 27~令和元年度)

研究担当者: 今村周平 和田巽 雨宮剛 石橋裕也 浅野雄二 中西文信

## 夏秋ナス 3 S システム栽培における各種栽培槽の特性

【要約】夏秋ナスの 3 S システム栽培時における栽培槽は、いろいろ用いられており、それぞれ特徴がある。このため、ビニール袋、不織布ポット、フィルム製ポット（商品名ベルポット）の比較を行ない、特徴を明らかにした。

中山間農業研究所 中津川支所

【連絡先】 0573-72-2711

### 【背景・ねらい】

夏秋ナス 3S システム栽培は、培地が空中に設置されるため、根域の温度は気温の影響を受けやすく、慣行の土耕と比較すると春先は低く、夏季は高くなり、地上部の生育、収量、品質に影響を及ぼすことが考えられる。

そこで、安定した収量を得るために夏秋ナス 3S システム栽培に最適な栽培槽を検討しそれぞれの特徴を明らかにする。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 ビニール製の規格袋は、夏秋ナス 3 S システムの標準栽培槽であり、安価で入手しやすいが、排水用の穴を各自で開けるため、排水性が導入者の加工方法や設置方法、育苗箱の穴の数などの違いにより、生育や収量に影響が出ることがある（図 1、2）。
- 2 不織布ポットは、排水性が良好だが、ポット全面から水分が蒸発するため、気化熱により地温が下がりやすく、ナスでは初期及び後期の地温を確保したい時期に地温の確保が難しい（表 1）。
- 3 不織布ポット＋ビニール袋（穴あけ加工）の組合せは、ビニール袋のみ及び不織布のみの区より、生育初期段階における地温が高く維持され収量が多いが、ビニール袋の設置と高温期の除去に労力がかかる（図 1、2、表 1）。
- 4 フィルム製ポット（商品名‘ベルポット’：鈴木特殊化工株式会社製）は寡日照（平成 28 年）及び酷暑（平成 29 年）と異なる条件下のいずれでも地温が維持され、安定した収量が得られる。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 基本的な栽培方法は夏秋ナス 3 S システムマニュアルを参考にする。
- 2 培土が同じであっても、ポットの種類により保水性、排水性、地温変動など栽培環境が異なるため、栽培槽の種類を変更する際には、給液プログラムの調整が必要となる。
- 3 安定した収量を確保するためには、初期（育苗から本ば設置）の生育を十分に確保することが必要であるため、育苗期間中からは過湿、過乾燥とならないよう、水分管理を行う。
- 4 夏期の高温時は、地温も上がりやすくなるため、ポット部分に直射日光が当たらないようにタイベックシートを設置する。
- 5 ベルポット（商品名）は、鈴木特殊化工株式会社 家庭菜園植木鉢である。

【具体的データ】

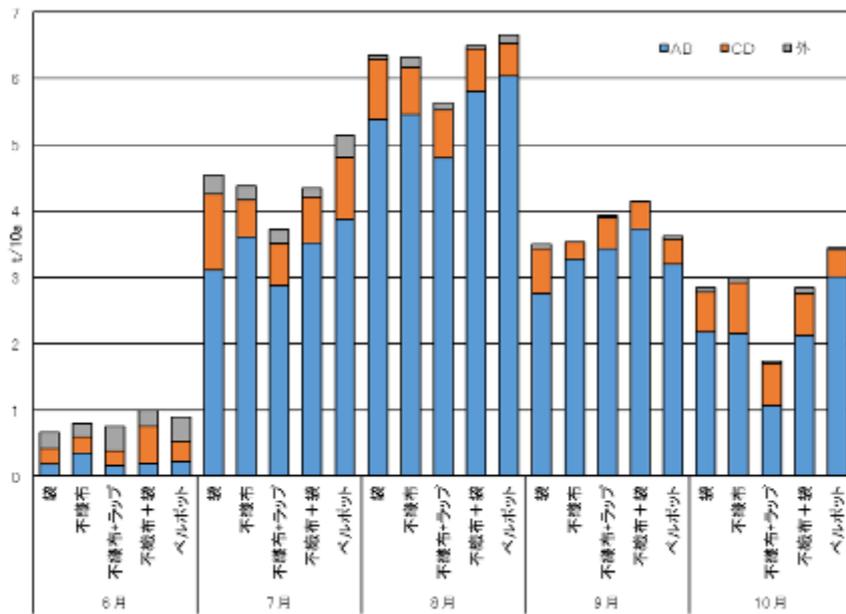


図1 栽培槽別収量(「千両2号」平成28年)

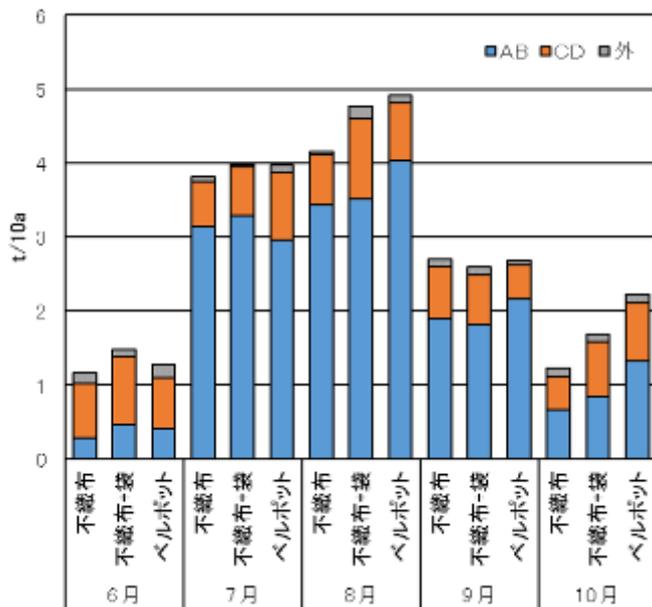


図2 栽培槽別収量(「千両2号」平成29年)

表1 培土の平均温度(平成28年)

単位：℃

区	6/5～ 6/19 <sup>y</sup>	7/11～ 8/31 <sup>x</sup>
袋	21.3	25.0
不織布	19.8	23.9
不織布 +袋 <sup>z</sup>	21.4	23.9
ベルポ ット	21.6	25.3

<sup>z</sup> ビニール袋は、夏季高温期は除去

<sup>y</sup> 不織布+袋区の被覆処理期間

<sup>x</sup> 不織布+袋区とも被覆除去期間

研究課題名：夏秋なす「独立袋栽培」の高収量・省力・安定生産技術の確立（平成28～令和元年度）

研究担当者：伊藤 公香、熊崎晃

## 夏秋ナス「筑陽」の3Sシステム栽培における給液管理の指標

【要約】夏秋ナス「筑陽」の3Sシステム栽培では、養液の濃度(電気伝導度、以下 EC)を 0.7dS/m で給液すると、排液 EC が給液 EC を超えないように管理でき、つやなし果が低減するとともに、9月以降の収量が向上し安定した生産性が得られる。

中山間農業研究所 中津川支所

【連絡先】 0573-72-2711

### 【背景・ねらい】

夏秋ナスの3Sシステム栽培では、安定した土壤病害抑制効果と地域慣行(土耕)並みの収量が得られるものの、夏季高温期の品質低下、秋以降の樹勢の衰えによる収量低下が課題となっている。その原因として給液濃度が高く、夏季高温期に培地内の浸透圧が高まって根からの水分吸収が十分に出来ていないことが考えられる。

そこで、中濃、西濃地域の主要品種「筑陽」について適正な給液濃度を検討する。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 「筑陽」の3Sシステム栽培において、給液 EC を 0.7dS/m として管理した場合、莖径を太く維持でき樹勢が良く、つやなし果の発生率が低く、EC0.7~1.3dS/m の間では可販収量が最も多くなり、安定した収量を得ることができる(表1、図1)。
- 2 給液 EC を 1.0dS/m として管理した場合、生育初期に樹勢が安定し、つやなし果の発生率は低くなるが、9月以降の収量は 0.7dS/m より少ない(表1、図1、2)。
- 3 給液 EC を 1.3dS/m として管理した場合、全期間を通して排液濃度が給液濃度を上回り、つやなし果の発生が増加することに加え、樹勢も低下し、収量が減少する(表1、図1、2、3)。
- 4 給排液濃度を計測することで、肥料の吸収状況を把握することが可能である(図3)。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 今回提示した EC 値は、養液に OAT アグリオタンクミックス A&B を用いた場合の基準である。
- 2 給排液 EC は、携帯型電気伝導計(ECメーター)等で週に何度か定時に計測し、記録する。計測記録で変動を捉えることで、養液管理及び草勢管理上のトラブル回避に繋がる。
- 3 排液 EC が給液 EC を上回る場合は、給液 EC を下げ、給液回数を増やすことで対応できる。
- 4 基本的な栽培方法は、「夏秋ナス「3Sシステム」栽培マニュアル」を参考とする。

【具体的データ】

表 1 生育及び生産性の比較(令和元年)

試験区	収量果数 (果/枝)	可販収量 (Kg/10a)	AB品率 (%)	つやなし 果率 (%)	茎径				
					第2果下 (mm)	第4下 (mm)	第6果下 (mm)	第8果下 (mm)	第10果下 (mm)
0.7	27.6	13,073	57	3.9	10.8	9.9	9.1	8.3	7.8
1.0	24.8	11,483	48.4	3.7	10.3	9.8	9.2	8.3	7.3
1.3	23	10,119	50.5	8.1	10.5	9.6	8.7	7.8	7.2

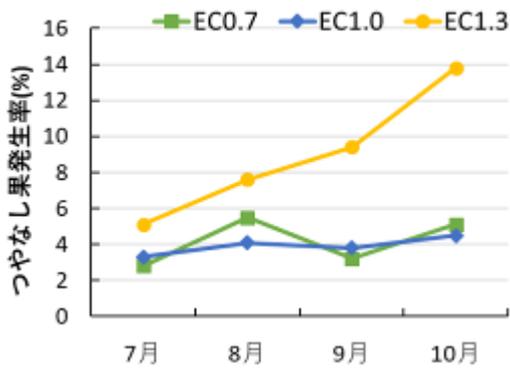


図 1 月別つやなし果率(令和元年)

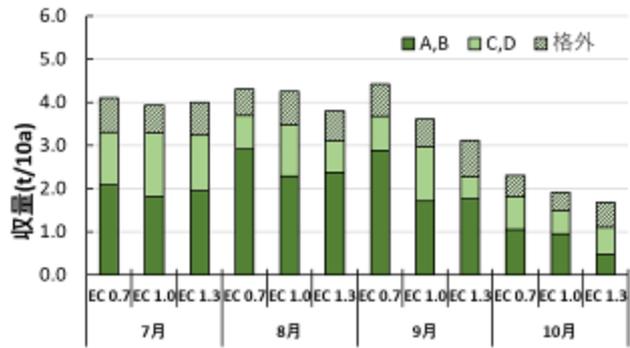


図 2 濃度別の月別収量(令和元年)

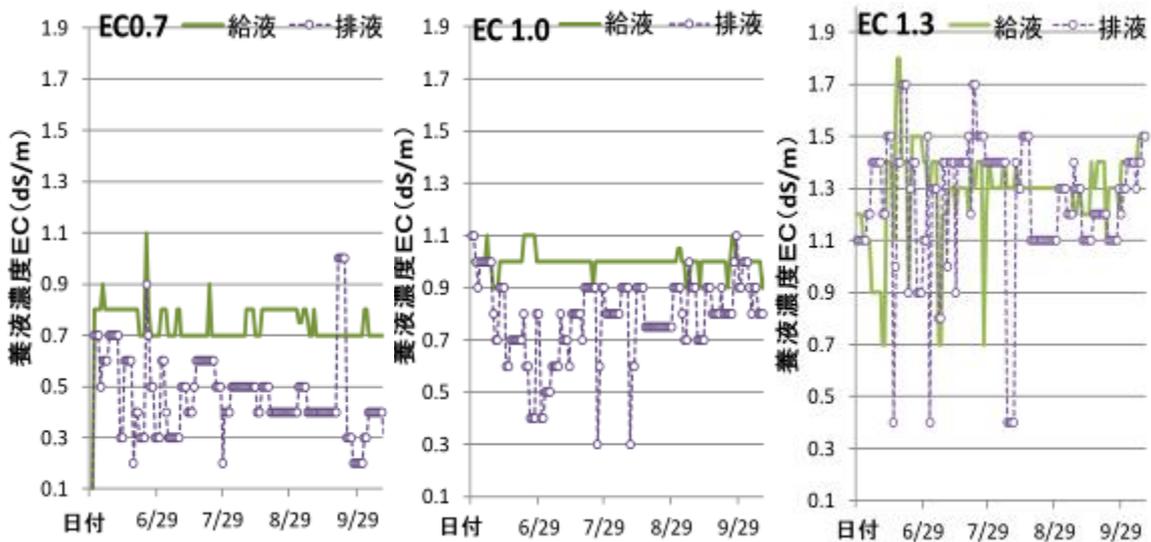


図 3 給液濃度ごとの給排水濃度の推移(令和元年)

研究課題名：夏秋なす「独立袋栽培」の高収量・省力・安定生産技術の確立（平成 28～令和元年度）

研究担当者：伊藤 公香、熊崎晃、遠藤彰将

県中山間地域での栽培に適したモモ早生品種「夢富士」の特性

【要約】「夢富士」は、収穫時期が「日川白鳳」と「白鳳」の中間時期で、早生品種の中では大玉で揃いと着色が良く、甘味の強い品種である。

中山間農業研究所 作物・果樹部

【連絡先】0577-73-2029

#### 【背景・ねらい】

県内中山間地域のモモは、直売、朝市、宅配、共同出荷などの多面的な販売が行われており、早生種の「日川白鳳」から晩生種の「川中島白桃」まで様々な品種が組み合わせられている。その中で「日川白鳳」と「白鳳」の間に収穫できる有望品種が求められている。

そこで、7月中下旬に出荷できる有望な中早生品種を選定する。

#### 【成果の内容・特徴】

- 1 収穫時期は7月下旬と「日川白鳳」と「白鳳」の中間で、樹勢はやや強い（表1）。
- 2 果形は扁円で、片肉果が少ないため果形と玉揃いが良く、着色は中で良好である（表2、図1）。
- 3 果実重は286gと中早生品種の中では大玉である（表2）。
- 4 糖度が高く酸味が低いので、甘味を強く感じる（表2）。

#### 【成果の活用・留意点】

- 1 育成者は福島県伊達市の佐藤孝雄氏で、「中津白桃」の自然交雑実生である。
- 2 「夢富士」は1988年に品種登録され、2008年に育成権が消滅している。
- 3 二重袋による有袋栽培を基本とし、収穫適期の判断は、白鳳に準じる。
- 4 葉芽の発生が少ないため新梢の発生が少なく、枝がはげ上がりやすいので、繰り返し剪定により新梢の発生を促すようにする。
- 5 図2のような縫合線が乱れた果実が発生する可能性があるが、その原因は不明で、重度の果実は選果時に除去する。

【具体的データ】

表1 「夢富士」の生育特性(平成25年～令和元年の平均)

品種	樹姿 (直-開)	樹勢 (強-弱)	花粉の 有無	生理落果 (多-無)	開花期(月/日)			収穫期(月/日)			満開後 日数(日)
					始期	盛期	終期	始期	盛期	終期	
夢富士	中	やや強	有	少	4/25	4/28	5/4	7/23	7/26	7/30	86
日川白鳳	中	中	有	少	4/26	4/29	5/4	7/16	7/20	7/24	79
白鳳	中	中	有	少	4/26	4/28	5/4	7/31	8/6	8/12	94

※栽植距離:4.5×4.0m 樹形:「夢富士」「日川白鳳」斜立主幹形、「白鳳」開心自然形

樹齡:令和元年度「夢富士」11年生、「日川白鳳」10年生、「白鳳」16年生

表2 「夢富士」の果実特性(平成25年～令和元年の平均)

品種	果形 (扁円-楕円)	玉揃い (良-不良)	果実重 (g)	着色 (多-無)	片肉果 (多-無)	核割れ (多-無)	糖度 (Brix)	酸味 (pH)	硬度 (kg)	渋味 (多-無)	ミツ症 (多-微)
日川白鳳	円-楕円	中	238	多	中	多	13.6	4.3	1.7	少-無	微
白鳳	円	中	301	中	少	中	14.9	4.7	1.9	少-無	少



図1 「夢富士」の結実状況



図2 縫合線の異常 縫合線が深い果実(左)と乱れた果実(右)

研究課題名:飛騨地域に適したモモ、リンゴ等の品種選定と栽培技術の開発(平成21~30年度)

研究担当者:安江隆浩、宮本善秋

## 気候温暖化がクリの収量や品質に及ぼす影響

【要約】当県のクリ産地が気候温暖化の進行により、これまでより夏季（収穫前1か月）の気温が高く、少雨の環境となった場合、減収、品質低下を招く可能性があり、対策技術を開発する必要がある。

中山間農業研究所 中津川支所

【連絡先】 0573-72-2711

### 【背景・ねらい】

気候温暖化の影響等から暖地のクリ主産地では、生産量や品質が不安定となっている。今後、温暖化の進行で県内でも同様の影響が懸念される。そこで、人工的に高温・少雨環境を再現し、夏季の高温・少雨がクリの収量性や品質に与える影響を明らかにする。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 収穫前1ヵ月間（7～8月）を高温・少雨環境下（雨よけハウス内）で管理すると、その程度には差があるものの極早生品種（「えな宝来」）、早生品種（「ぼろたん」）ともに収穫期前の生理落果が増加する（図1、4）。
- 2 1果重は、高温・少雨環境下で小さくなる傾向にある。その程度は気温の高い時期に果実が肥大する極早生品種の影響が大きい（図2）。
- 3 総収量は、高温・少雨環境下で生育すると生理落果の増加や1果重の低下により、減少する（図2）。
- 4 果実品質は、不良果が増加し、その内訳ではシワ果の発生が増加する（図3、4）。
- 5 これらのことから、温暖化の進行で収穫期前の気温が高く、少雨環境となった場合は、減収、品質低下を招く可能性があるため、土壌水分を保持できる対策技術を講じる必要がある。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 高温、少雨の対策技術は、現在検討中である。

【具体的データ】

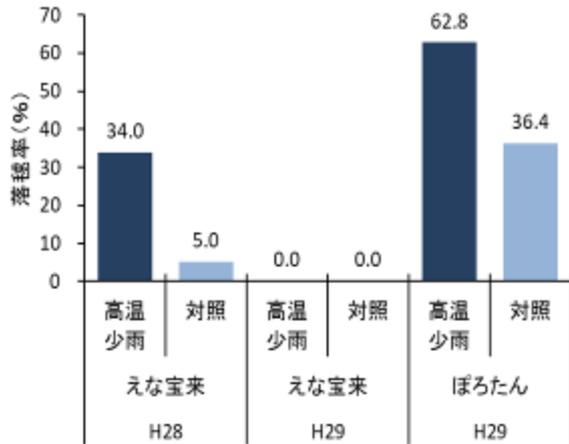


図1 夏季の高温・少雨条件が落穂率に及ぼす影響（平成28～29年）

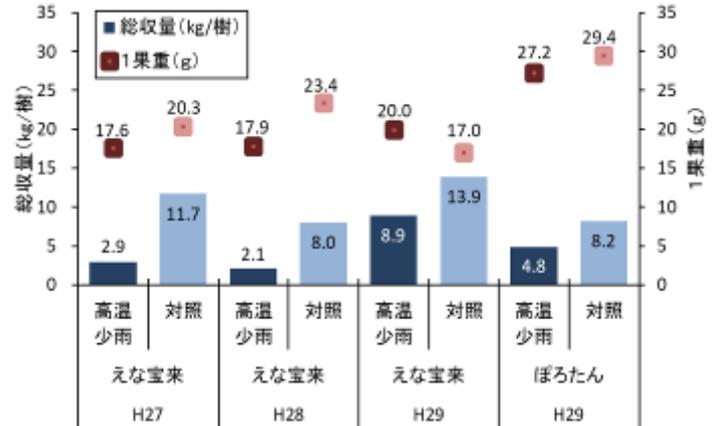


図2 夏季の高温・少雨条件が収量及び1果重に及ぼす影響（平成27～29年）

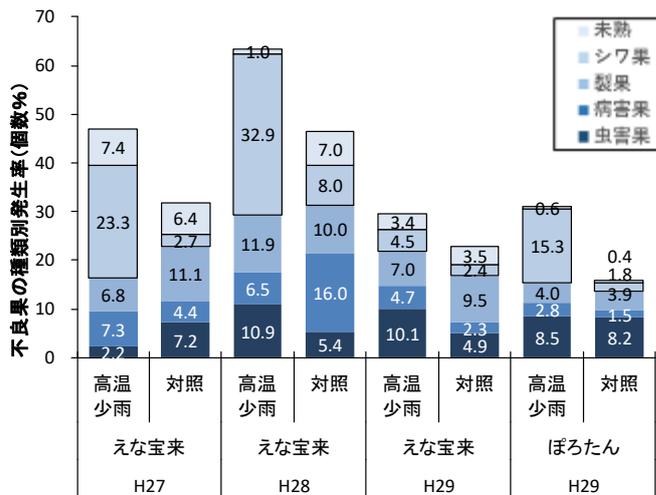


図3 夏季の高温・少雨条件が不良果の発生に及ぼす影響（平成27～29年）



図4 生理落果の様子（上）とシワ果（下）

研究課題名：熟成技術によるクリ新品種の商品展開（平成27～令和元年度）

研究担当者：磯村秀昭、荒河匠

## 山椒の幼木における凍害による枯死樹発生抑制技術

【要約】山椒を高さ約 30cm の高畝を立てて定植し、畝全体を表面が黒色の不透水性透湿シートでマルチ被覆することで、冬期の降雨や降雪後でも根域の土壤水分が抑制され、幼木の凍害による枯死樹の発生を抑制することができる。

中山間農業研究所 作物・果樹部

【連絡先】 0577-73-2029

### 【背景・ねらい】

高山市奥飛騨温泉郷の高原川流域で栽培されている「高原山椒」は、香りが強く長持ちすると言われており、主に七味の原料として関西方面へ出荷されている。しかし、近年の気候変動の影響により、冬季の凍害が原因と考えられる苗木や幼木の枯死樹の発生が急増しており、生産性低下の大きな原因となっている。一方、これまでのクリでの研究において、高畝及び冬期間のマルチ被覆栽培では降雨等による根域の土壤水分の上昇が抑えられ、幼木の凍害発生を抑制できることが確認されている。

そこで、山椒の苗木を植え付ける際の高畝及びマルチシートの周年被覆栽培が生育、収量及び幼木期の凍害による枯死樹の発生に及ぼす影響について検討した。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 苗木を定植する際は、高さ約 30cm、幅 1 m前後の高い畝を成型し、畝の中央部に定植する（図 1）。
- 2 定植した苗木に対して、黒色の不透水性透湿マルチシート（雨水は通さず、土壤水分を徐々に蒸発させるもの）を畝全体に被覆し、風で飛ばないようにしっかりと固定する（図 1）。
- 3 冬期の降雨や降雪後でも根域の土壤水分が抑制され（図 2）、生育が良好となり冬季の凍害による部分的な枯死や完全に枯死する樹の発生を抑制できる（図 3、表 1）。
- 4 マルチシートは、冬季間の土壤水分の上昇を抑えることを目的としているが、周年被覆することで取り外しの手間が省け、防草効果も得られる。
- 5 高畝栽培により樹体の生育が良好となり 1 樹当たり収量が増加するとともに、マルチ被覆を組み合わせることで凍害の発生が抑制され、安定した収量を確保できる（表 2）。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 本技術は、水田転換園など透水性の劣る場所へ新植する場合や、凍害多発園で枯死樹が多い園を改植する場合に活用する。
- 2 マルチシートは、1 本の畝に対して左右 1 枚ずつを使用し、苗木との隙間から雨水が入らないように畝中央部で重ね合わせて被覆する。
- 3 夏季の極端な乾燥で葉がしおれた場合は、一時的に被覆シートを開け灌水等を行う。
- 4 本試験に使用したシートは、柴田屋加工紙（株）製の白玉シート®（微細孔）で、黒面を上向きに 5 年間使用したが、十分な耐久性が認められた。
- 5 マルチ被覆の効果が期待できるのは、根域が畝の外へ広がる前までの期間である。

【具体的データ】

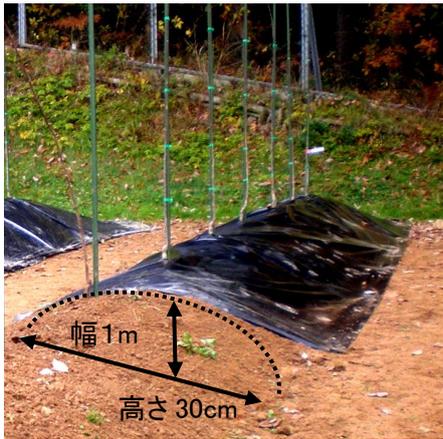


図1 高畝+マルチ被覆栽培状況(平成 27 年)

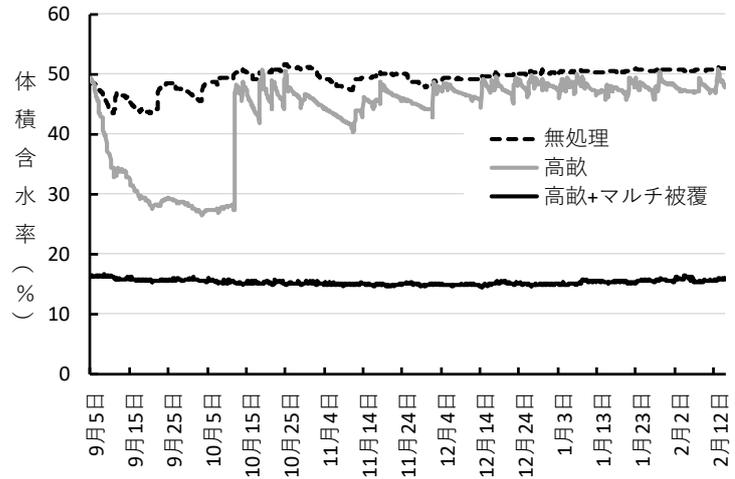


図2 高畝+マルチ被覆栽培における土壌水分(地下 20cm)の推移(令和元~2 年)

表1 高畝とマルチ被覆が5年生樹の凍害被害程度及び枯死樹率に及ぼす影響(令和元年)

試験区	供試数 (樹)	被害指数別樹数 <sup>z</sup> (樹)					被害 <sup>y</sup> 程度	枯死樹率 (%)
		0	1	2	3	4		
高畝+マルチ被覆	18	9	5	1	3	0	0.9	0
高畝	18	6	3	4	3	2	1.6	11.1
無処理	18	0	0	0	15	3	3.2	16.7

<sup>z</sup> 被害指数 0:被害無、1:1年枝枯死、2:地上部1/2以下が枯死、3:地上部1/2以上が枯死、4:枯死

<sup>y</sup> 被害程度  $\Sigma$ 被害指数×n(被害樹数)／供試樹数で算出



図3 各試験区における3年生樹の生育状況(平成 29 年)

表2 高畝とマルチ被覆が5年生樹の生育及び収量に及ぼす影響(令和元年)

試験区	供試数 (樹)	生存数 (樹)	樹高 (m)	樹幅 (m)	樹容積 (m <sup>3</sup> )	幹周 (cm)	収量 (g/樹)
高畝+マルチ被覆	18	18	2.8	2.1	9.7	22.7	2,092
高畝	18	16	2.6	1.5	4.6	18.3	636
無処理	18	15	1.5	0.5	0.2	8.4	18

研究課題名：飛騨・美濃伝統野菜「高原山椒」の生産安定と新商品の開発(平成 27～令和元年度)

研究担当者：宮本善秋

お盆需要期の連続出荷が可能な「飛系菊1号、2号、3号、4号」の特性

【要約】「飛驒黄金」から選抜した開花期が異なる「飛系菊1号、2号、3号、4号」を用いると、7月中旬から8月中旬までの長期連続出荷が可能となり、市場が求めるお盆需要に対応することができる。

中山間農業研究所 施設園芸部

【連絡先】 0577-73-2029

#### 【背景・ねらい】

飛驒地域で栽培されている黄色輪ギク「飛驒黄金」は、栽培環境により開花時期が前後するため出荷時期が変動することが多く、確実な出荷体系の確立が市場から要望されている。

そこで、「飛驒黄金」の中から、開花期が異なる系統を選抜し、連続出荷が可能な栽培体系を構築する。

#### 【成果の内容・特徴】

- 1 「飛驒黄金」と同品質な黄色輪ギクで、開花時期のみが異なる個体を選抜し、「飛系菊1号、2号、3号、4号」を育成した。特徴は以下のとおりである（表1、図1）。
- 2 「飛系菊1号」は、7月中旬から7月末が収穫日で、脇芽数はやや少ない。
- 3 「飛系菊2号」は、7月下旬から8月上旬が収穫日で、草丈は長く、脇芽数は多い。
- 4 「飛系菊3号」は、7月中旬から7月下旬が収穫日で、草丈は短く、脇芽数は少ない。
- 5 「飛系菊4号」は、7月下旬から8月中旬が収穫日で、節数が多く草丈が長い。
- 6 「飛系菊1号、2号、3号、4号」を栽培環境に応じて選択することで連続出荷ができ、市場が求めるお盆需要に対応することが可能である（図1）。

#### 【成果の活用・留意点】

- 1 「飛系菊1号～4号」は、「飛驒黄金」として市場出荷が可能である（図2）。
- 2 本データは、飛驒市古川町、標高493mでの結果であり、実際に栽培する環境により開花日等は変動することが予想される。新系統の導入にあたっては、試験的に栽培し開花期を把握する必要がある。そのうえで、「飛系菊1号～4号」の中から必要な系統を選択、または組み合わせることで、栽培地域に適した安定出荷が可能な体系を組み立てるとよい。

【具体的データ】

表1 各系統の収穫日及び生育調査結果（平成29年度～令和元年度調査）（n=75）

供試系統	収穫期 (月/日)	節数 (節)	草丈 (cm)	花首長 (cm)	脇芽数 (本)
飛系菊1号	7/16～7/30	30.6	66.8	2.8	6.6
飛系菊2号	7/21～8/7	31.7	72.4	3.3	14.9
飛系菊3号	7/11～7/23	30.1	58.7	3.0	6.4
飛系菊4号	7/28～8/19	39.8	76.8	3.4	12.2

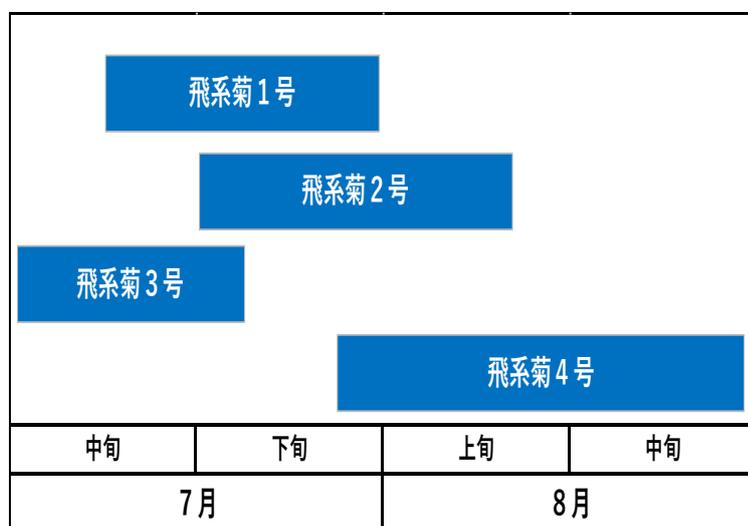


図1 飛系菊1～4号を組み合わせた収穫期

研究課題名：「飛驒黄金」の長期安定出荷体系の確立（平成29年度～令和元年度）

研究担当者：西村歩、田中良憲

## 乳牛の初-2産間での乾乳期短縮技術による繁殖性改善効果

【要約】乳牛の初-2産間での乾乳期短縮は、分娩後泌乳初期の急激な乳量増加を緩和し、負のエネルギーバランスを軽減することで初回排卵日数、発情回帰日数、初回授精日数が短縮され、繁殖性の改善が期待できる。

畜産研究所 酪農研究部

【連絡先】0573-56-2769

### 【背景・ねらい】

乳牛において、次の産次の泌乳に向けた準備期間である乾乳期は、分娩後の健全性に影響を及ぼす非常に重要な期間であるが、乾乳期間を従来の60日間から一定期間短縮することにより、泌乳初期の急激な乳量増加を緩和(泌乳平準化)し、この時期の負のエネルギーバランスを軽減することで健全性が向上することが報告されている。ただし、初-2産間での乾乳期短縮は分娩後の乳量低下が大きく、成長途上でタンパク質が不足している可能性が考えられる。そこで、初-2産間での乾乳期短縮と、乾乳期のタンパク質給与量の違いが産乳と繁殖性に及ぼす影響を調査する。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 試験区は表1に示すとおり設定した。初-2産間で乾乳期間を35日に短縮し、この間、乾乳後期飼料を給与した場合(短縮区)、対照区と比較して泌乳初期(分娩後16週間)乳量の急激な増加は緩和され(図1)、分娩後の基礎体重あたりの体重(分娩後2-4日目の平均体重を基準としたもの)はやや回復が早くなる(図2)。繁殖成績では初回排卵日数、発情回帰日数、初回授精日数が短縮される(図3)。
- 2 初-2産間で乾乳期間を35日に短縮し、この間CP(粗タンパク質)を日本飼養標準に基づき、要求量の120%に強化した乾乳後期飼料を給与した場合(短縮強化区)、短縮区と同様に泌乳初期乳量の急激な増加は緩和され(図1)、分娩後の基礎体重あたりの体重は回復が早くなる(図2)。繁殖成績では短縮区ほどではないが初回排卵日数、発情回帰日数、初回授精日数が短縮される(図3)。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 初-2産牛の乾乳期短縮では乳量は低下するものの、健全性(分娩後の体重の回復)と繁殖性には正の効果が認められ、長命連産性につながる技術と考えられる。乾乳期短縮時の、乾乳期飼料へのタンパク質強化による効果については今後引き続き検討していく。
- 2 乾乳期短縮は、分娩予定日前60日時点でBCS(ボディコンディションスコア)がこの時期の適正範囲(3.25~3.75)にあること、および日乳量が20Kg以上であることを前提とし、最短でも40日ほど乾乳期間を確保することが適切と考えられる。

※本研究は生研支援センター「革新的技術開発・緊急展事業(うち人工知能未来農業創造プロジェクト)」の支援により公立15試験研究機関と共同で実施した。中間成績であるためデータ未確定。

【具体的データ】

表 1. 試験区設定

区	乾乳期間	乾乳期飼料
対照区	n=4 60日	60日～:前期 21日～:後期
短縮区	n=2 35日	35日～:後期
短縮強化区	n=2 35日	35日～:CP強化後期

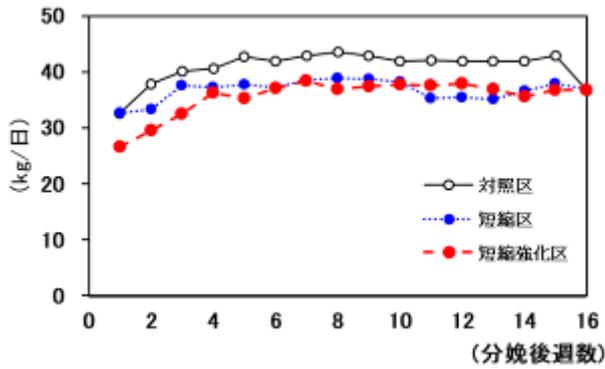


図 1. 平均日乳量

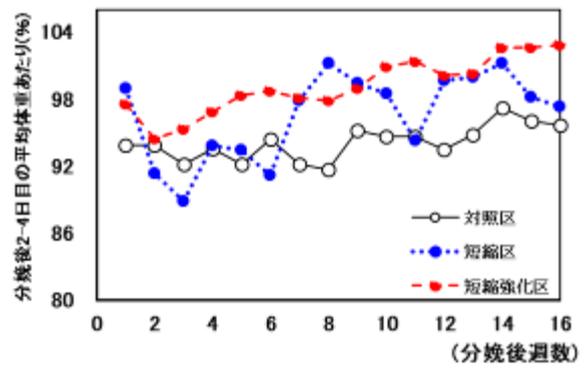


図 2. 基礎体重あたりの体重

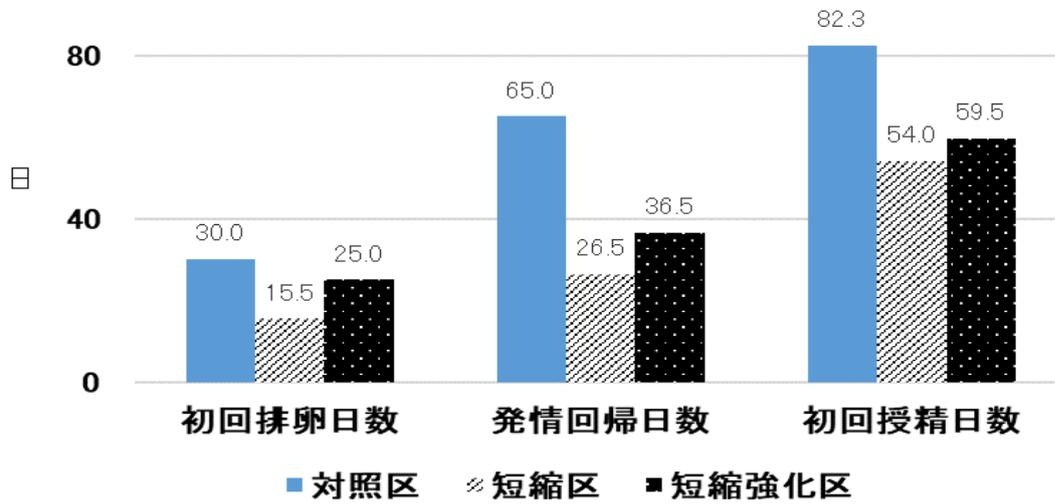


図 3. 繁殖成績

研究課題名： 高泌乳牛の生涯生産量を向上させる乾乳期の飼養管理技術に関する研究  
(平成28～令和2年度)

研究担当者： 可知正行

肉用奥美濃古地鶏の開放雄雌混合飼育鶏舎における飼料用米（モミ米）給与実証効果

【要約】肉用奥美濃古地鶏農家の飼育方法に合わせ、開放雄雌混合飼育において飼料用米（モミ米）を35%給与すると、悪癖発生（つつき）が減少して育成率が向上し、体重が大きく、肉の遊離グルタミン酸は多い傾向で、スープの食味においてもうま味が強くなる。

畜産研究所 養豚・養鶏研究部（関試験地）

【連絡先】0575-22-3165

【背景・ねらい】

鶏は飼料用米をモミ米のまま粉碎することなく給与でき、他の畜種よりも低コストで利用できるため、利用拡大に最も有効である。

当所の開発した肉用奥美濃古地鶏は年間13万羽、全国8位の飼養羽数を占める地鶏である。飼育農家の大部分は、開放鶏舎において雄雌混合飼育を行い、80日以上飼育するため、悪癖（つつき）発生による育成率の低下が問題となる。モミ米の多給によりつつきを抑えて飼養成績の向上、鶏のイラつきを少なくすることでおいしい鶏肉づくりを目指し、飼育農家への技術の活用を目指す。

【成果の内容・特徴】

- 1 肉用奥美濃古地鶏を所内開放鶏舎において雄雌混合飼育を行い、夏出荷と冬出荷の2回、対照区とモミ米35%給与区（35%区）に区分し、各区105羽（飼育密度10羽/m<sup>2</sup>）に、35%区は3週齢からモミ米を給与し、84日齢まで飼育する。35%区は、夏・冬出荷ともに、対照区より体重が大きく、悪癖発生率が少なく、育成率が高い傾向となる。解体後の筋胃の大きさも、モミ米を潰すことにより大きくなる（表1）。
- 2 開放鶏舎の雄雌混合飼育における悪癖発生は舎内の明るすぎ（直射日光の舎内侵入）が原因の一つに挙げられている。松果体から分泌されるメラトニンには性腺委縮作用があるが、開放鶏舎では500ルクス以上の明るい光によってメラトニン分泌が抑制され、性腺委縮作用が行われず、雄雌混合飼育により悪癖が発生すると考えられる。35%区ではモミ米をつつくことが多く、気晴らしとなるため、悪癖の発生が少なくなると考えられる。
- 3 冬出荷群の雄雌において呈味成分の遊離グルタミン酸含量が、むね肉およびもも肉ともに35%区が対照区より多い傾向を示す（表2）。
- 4 食味調査は、選定したパネリストによる5段階評点の実施により、もも肉スープにおいて、35%区が、夏出荷群ではうま味・甘みが有意に高く、冬出荷群ではうま味・味・後味の強さが有意に高く、夏冬共通でうま味が高くなる（図1、図2）。うま味が高い点については、遊離グルタミン量が高い傾向であることも一致する。
- 5 肉用奥美濃古地鶏飼育農家の開放鶏舎において、824羽雄雌混合で22日齢から35%モミ米給与し、悪癖発生も通常より少なく、飼育成績も良好となる（表3）。

【成果の活用・留意点】

肉用奥美濃古地鶏へのモミ米給与試験は、当所では2010年度から行い、随時、結果を奥美濃古地鶏普及推進協議会の会議において報告し、その影響で、現在、大部分の飼養農家でモミ米を給与しているが、さらなる利用促進を目指すものである。

【具体的データ】 使用データ：平成26年度

表1 飼育および解体成績

項目	試験区		冬出荷	
	対照区	35%区	対照区	35%区
84日齢体重(g) ♂ ♀ 平均	3139	3149	3226	3277
育成率(%)	93.5	97.6	82.1	90.2
悪癖斃死率(%)	1.9	0	14.4	3.8
対生体歩留り 筋肉(%) ♂	1.00 <sup>B</sup>	1.50 <sup>A</sup>	1.13 <sup>B</sup>	1.48 <sup>A</sup>
	♀	1.32 <sup>b</sup>	1.78 <sup>a</sup>	1.37 <sup>b</sup>

解体成績は1区6羽ずつの平均値。

♂ ♀ 別、夏・冬出荷別に各行異符号間に大文字1%、小文字5%水準で有意差あり。

表2 むね肉及びもも肉の遊離グルタミン酸含量測定の結果（冬出荷）

部位	試験区		♀	
	対照区	35%区	対照区	35%区
遊離グルタミン酸				
むね肉	14	18	13	14
もも肉	31	32	29	30

各区3羽分を1検体とした。

表3 実証農家飼育試験成績

飼育鶏舎	開放鶏舎
飼育期間	2015.1~4月
飼育羽数	824羽(9.5羽/m <sup>2</sup> )雄雌混飼
給与飼料	0~21日齢 市販前期飼料
	22~88日齢 35%モミ米仕上げ飼料
飼育 平均体重(g)	3,350
成績 育成率(%)	92.6 (弱雛淘汰を含む)

平均出荷日齢は84.8日

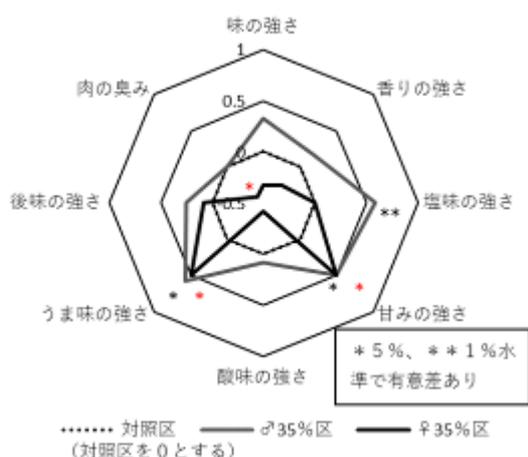


図1 もも肉スープの食味5段階評点（夏出荷）

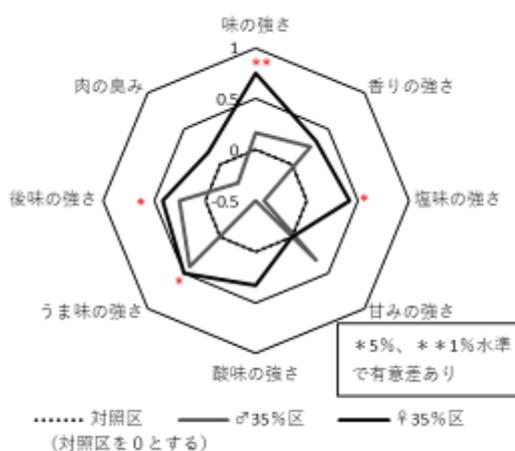


図2 もも肉スープの食味5段階評点（冬出荷）

研究課題名：飼料用米給与が地鶏の生産性および肉質に及ぼす影響（農林水産省委託プロジェクト研究）（平成22~26年度）

研究担当者：立川昌子

## 県内で生産される飼料用米の品種別成分表について

【要約】県内において生産された飼料用モミ米について品種別の成分表を作成した。また、品種により栄養価に差があることを示した。これにより、畜産農家の経営安定、自給飼料の利用拡大に寄与することが可能である。

岐阜県畜産研究所 酪農研究部

【連絡先】 0573-56-2769

### 【背景・ねらい】

近年利用の増えている飼料用米は、様々な品種が開発され、栽培方法も多岐にわたることから成分含量は大きく異なる。しかし、日本飼料標準成分表では、品種別等で細かく区別はされていない。そこで、飼料用米の品種別成分表を作成することにより、畜産農家の家畜飼養管理を支援し、自給飼料の利用拡大及び高品質化を目指す。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 県内において、平成26年度～平成30年度に生産され、当所で試料分析を実施した344点のモミ米について、品種別成分表を作成した(表)。これにより畜産農家の経営安定に寄与することが可能である。
- 2 品種によりTDN含量に有意な差があることが判明し、「ホシアオバ」、「ハツシモ岐阜SL」及び「あきだわら」と「クサノホシ」、「北陸193」、「モミロマン」及び「ミズホチカラ」の間には有意な差があることが認められた(図)。品種により栄養価が異なることをグラフ化し、畜産農家の家畜飼養管理を支援、飼料用米の利用拡大に貢献することが可能である。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 畜産農家においては、今回作成した品種別成分表は、家畜の飼料設計の際に活用が可能である。品種による成分含量の違いを理解したうえで、飼養管理を行うことは、畜産経営の安定につながる。
- 2 飼料用米の生産者においては、品種ごとの成分含量を把握することで、畜産農家のニーズに対応しやすくなることが可能である。
- 3 留意点としては、自給飼料は刈取りの時期などの栽培方法によっても、その成分含量は大きく異なることである。生産された飼料用米については飼料分析を実施し、品種だけではなく、栽培方法により成分含量が変動することを理解し、生産・利用していくことが畜産農家の経営安定及び自給飼料の高品質化を推進するうえで必要である。

【具体的データ】

表 県内で生産された飼料用米の品種別成分表

乾物中(%), 水分は原物中(%)																
品種名	水分	粗蛋白	粗脂肪	N F E	粗繊維	A D F	N D F	粗灰分	D C P	T D N(鶏)	T D N(牛)	M g	Ca	K	P	
モミ米 <sup>1)</sup>	13.7	7.5 (1.2) <sup>2)</sup>	2.5 (0.2)	73.7	10.0 (0.8)	-	-	6.3 (0.5)	-	75.3	77.7	0.07	0.05	0.98	0.26	
モミロマン	14.5	6.9 (0.6)	1.8 (0.2)	76.4 (1.3)	11.2 (1.1)	13.7 (1.3)	19.7 (1.8)	3.7 (0.4)	4.9 (0.4)	76.5 (1.1)	78.9 (1.0)	0.09 (0.01)	<0.01	0.23 (0.08)	0.24 (0.02)	
あさひの夢	14.2	7.3 (0.4)	1.8 (0.2)	77.8 (1.0)	8.9 (0.7)	12 (1.0)	16.7 (1.7)	4.1 (0.5)	5.2 (0.4)	78.1 (0.8)	80.1 (0.7)	0.09 (0.01)	<0.01	0.21 (0.06)	0.26 (0.02)	
北陸193	13.9	7.7 (0.6)	2.1 (0.2)	75.6 (1.1)	10.9 (0.8)	13.5 (0.7)	18.9 (1.5)	3.7 (0.4)	5.5 (0.3)	76.6 (0.9)	79.0 (0.9)	0.1 (0.02)	<0.01	0.21 (0.06)	0.29 (0.02)	
あきだわら	14.2	8.0 (0.7)	2.1 (0.2)	77.5 (1.1)	8.6 (0.6)	11.2 (0.7)	16.6 (1.9)	3.8 (0.5)	5.7 (0.5)	78.6 (0.8)	80.6 (0.8)	0.09 (0.02)	<0.01	0.2 (0.09)	0.27 (0.02)	
ホシアオバ	14.8	7.2 (0.7)	2.0 (0.2)	78.8 (1.1)	8.6 (0.9)	10.7 (1.6)	16.0 (1.8)	3.5 (0.6)	5.1 (0.3)	79.0 (1.0)	81.1 (0.9)	0.1 (0.01)	<0.01	0.2 (0.07)	0.28 (0.02)	
みつひかり	14.6	6.9 (0.8)	2.2 (0.1)	77.5 (1.2)	9.8 (0.8)	12.6 (1.0)	17.7 (1.7)	3.6 (0.5)	4.9 (0.5)	77.9 (1.0)	80.3 (0.9)	0.09 (0.02)	<0.01	0.19 (0.09)	0.26 (0.02)	
夢あおば	14.9	6.9 (0.5)	1.9 (0.1)	78.3 (1.1)	10.1 (0.9)	13.1 (1.1)	17.8 (1.9)	2.8 (0.3)	4.9 (0.3)	78.3 (0.9)	80.6 (0.8)	0.09 (0.01)	<0.01	0.16 (0.06)	0.25 (0.02)	
クサノホシ	14.2	6.5 (0.5)	2 (0.2)	76.9 (1.9)	10.8 (1.6)	13.1 (1.8)	19.7 (3.5)	3.8 (0.6)	4.6 (0.3)	76.8 (1.7)	79.3 (1.5)	0.08 (0.01)	<0.01	0.26 (0.08)	0.26 (0.02)	
ハツシモ	14.5	7.4 (0.5)	1.9 (0.1)	78.3 (1.4)	8.9 (0.6)	11.5 (0.9)	17.3 (1.1)	3.5 (0.5)	5.3 (0.5)	78.7 (0.9)	80.8 (0.9)	0.09 (0.02)	<0.01	0.19 (0.06)	0.27 (0.02)	
ミズホチカラ	14.3	7.3 (1.1)	1.7 (0.3)	76 (1.0)	11.3 (0.8)	14.4 (0.8)	19.8 (1.4)	3.7±0.5 (0.5)	5.2 (0.2)	76.3 (0.8)	78.6 (0.7)	0.09 (0.01)	<0.01	0.24 (0.07)	0.24 (0.01)	
イクヒカリ	14	7.0 (0.6)	2.1 (0.2)	77.8 (0.6)	9.2 (0.5)	11.7 (0.8)	17.7 (1.4)	3.9 (0.3)	5 (0.3)	78.1 (0.6)	80.3 (0.5)	0.09 (0.02)	<0.01	0.18 (0.07)	0.3 (0.01)	

1)日本標準飼料成分表より抜粋  
2)標準偏差

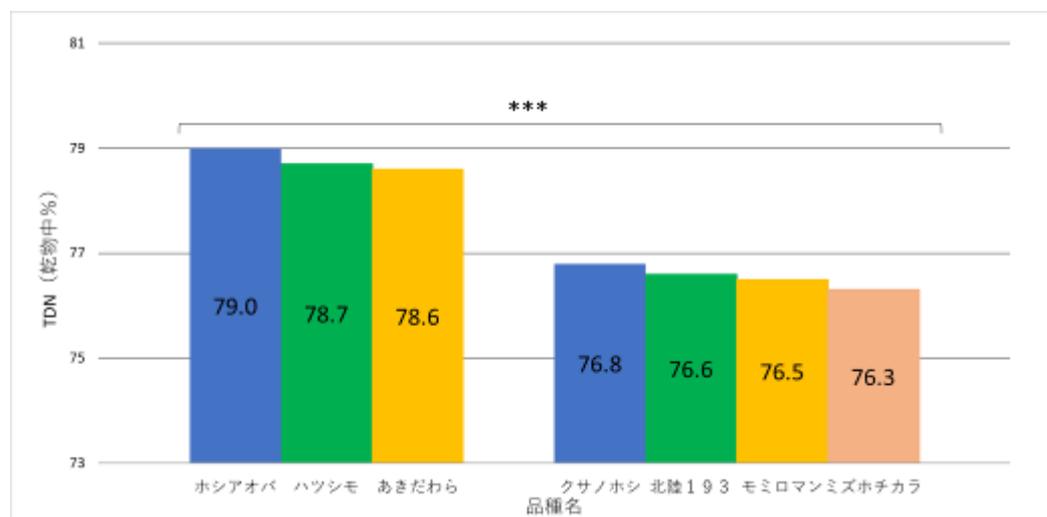


図 品種別によるTDN含量 (P < 0.01)

研究課題名：自給飼料の利用拡大及び高品質化に向けた飼料分析に関する研究（平成31～令和3年度）

研究担当者：野々村 遥

基幹種雄牛として選抜された「 <sup>ひろしげきよ</sup> 広茂清」の特徴	
【要約】 飛騨牛の肉質向上に大きく貢献した「白清 8 5 の 3」の後継種雄牛として造成した「広茂清」は、脂肪交雑、ロース芯面積、腿の肉質、肉色、脂肪の質の改良に貢献することが期待される。	
畜産研究所 飛騨牛研究部	【連絡先】 0577-68-2226

### 【背景・ねらい】

岐阜県では、飛騨牛ブランドを支える能力の高い種雄牛群を造成し、12頭の基幹種雄牛として選抜利用している。これまでに「安福」の優れた遺伝能力を引き継ぐ種雄牛として「白清 8 5 の 3」が活躍、子牛市場や枝肉市場共に高値で推移し、飛騨牛の肉質向上に大きく貢献してきた。しかし、「白清 8 5 の 3」が高齢（平成 22 年当時 11 才、平成 28 年 10 月死亡）となったため、平成 22 年度から「白清 8 5 の 3」の後継種雄牛造成に取り組んだ。「広茂清」の母「しげきよ」は体型に優れていることから発育、肉質ともに期待できる「広茂清」が造成された。令和元年度に飛騨牛改良推進事業専門委員会で基幹種雄牛に選定された「広茂清」について、基幹種雄牛としての利用推進を図るため、産子調査や現場後代検定成績等から特徴を解析する。

### 【成果の内容・特徴】

- 「広茂清」の血統は、父が「白清 8 5 の 3」、母方祖父が「白清 8 5 の 3」、母方曾祖父が「光平福」である。
- （公社）全国和牛登録協会が定める種雄牛産肉能力検定法のうち直接検定法で検定した結果、増体量は 1.03kg/日、終了時体高は 123cm である。  
（同期牛 10 頭の平均：増体量 0.94kg/日、終了時体高 120.7cm）
- 「広茂清」の現場後代検定調査牛 16 頭の枝肉成績を表 1 に示した。  
特に、ロース芯面積 64.4 cm<sup>2</sup>は、これまで県内で現場後代検定を実施した種雄牛の中で最高の成績である。
- 「広茂清」の 6 ヶ月齢時 26 頭の産子の生育状況を調査し、（公社）全国和牛登録協会が定める外貌記載法審査基準に準じた 5 段階で評価した結果、発育、中躯及び資質に優れる（図 1）。
- 産肉能力の育種価については、特にロース芯面積、脂肪交雑、腿脂肪交雑<sup>※1</sup>、腿肉色<sup>※2</sup>、肉色、歩留基準値、オレイン酸含量（脂肪の質）に優れている（図 2）。

※1（公社）日本食肉格付協会の牛脂肪交雑基準に基づき、12 段階で半膜様筋断面を流通関係者が評価した評価値

※2（公社）日本食肉格付協会の牛肉色基準に基づき、7 段階で半膜様筋断面を流通関係者が評価した評価値

### 【成果の活用・留意点】

- 体高、体伸、中躯、資質、脂肪交雑、ロース芯面積、腿脂肪交雑、腿肉色、肉色、オレイン酸含量（脂肪の質）の改良が期待できる。
- 体の深み及び腿の厚さに欠ける産子が散見されたため、体積があり後躯の充実した繁殖雌牛への交配が望ましい。
- 本牛は体積に優れる藤良系や気高系の繁殖雌牛への交配が望ましく、安福系の血液が濃い種雄牛であることの留意が必要である。

【具体的データ】

表1 「広茂清」現場後代検定調査牛の産肉成績

	母牛			産肉成績										
	性別	一代祖	二代祖	三代祖	出荷月齢	枝肉格付	枝肉重量	ロス芯面積	ばら厚	皮下脂肪厚	歩留り基準値	BMS	BCS	5等級率
1	去勢	金幸	平茂勝	安福165の9	29.3	A5	475.0	58	8.6	2.9	74.1	9	4	
2	去勢	光平福	糸福	安福	28.5	A5	443.0	65	6.9	2.1	75.0	8	4	
3	去勢	平茂勝	菊谷	恒徳	27.8	A5	469.2	57	8.8	2.9	74.2	10	3	
4	去勢	勝忠平	金幸	安平	27.8	A4	463.0	65	6.2	2.1	74.3	8	4	
5	去勢	日向国	安平	糸波	28.3	A5	519.0	69	8.3	3.8	74.0	9	3	
6	去勢	百合茂	飛驒白清	福桜(宮崎)	27.8	A5	545.8	79	8.2	2.6	76.0	11	4	
7	去勢	花清国	日向国	福茂	27.4	A4	524.5	67	7.1	2.2	74.4	7	4	
8	去勢	平茂勝	照藤	安福165の9	27.4	A5	455.2	72	7.4	2.0	76.2	8	3	
9	去勢	景幸福	白清85の3	安福	27.3	A5	491.3	75	8.8	2.9	76.2	10	4	
10	雌	寿恵福	照秀長	平茂勝	28.4	A5	496.5	67	8.7	5.0	73.0	8	4	
11	雌	第1花園	第5隼福	福桜	29.0	A4	386.2	55	6.9	2.1	74.5	7	4	
12	雌	光平福	護熙王	安福	30.1	A5	457.0	64	7.2	1.5	75.5	12	3	
13	雌	光平福	飛驒白清	安栄	28.4	A5	380.8	56	7.5	2.7	74.5	9	3	
14	雌	糸福(岐阜)	平茂勝	安福(岐阜)	28.5	A5	427.3	72	7.2	3.5	75.1	8	3	
15	雌	第1花園	福金	福谷	28.0	A4	422.6	54	6.7	4.0	72.1	7	4	
16	雌	飛驒白清	飛驒福桜	安福(岐阜)	28.3	A5	371.2	56	7.8	2.3	75.1	8	4	
				平均値	28.3	-	458.0	64.4	7.6	2.8	74.6	8.7	3.6	75.0%
				去勢平均	27.9	-	487.3	67.4	7.8	2.6	74.9	8.9	3.7	77.8%
				めす平均	28.7	-	420.2	60.6	7.4	3.0	74.3	8.4	3.6	71.4%

※BMS（脂肪交雑）：肉質を評価する指標の1つで「霜降り」「サシ」とも呼ばれる。  
十二段階で評価し、数値が高いほど評価高い。

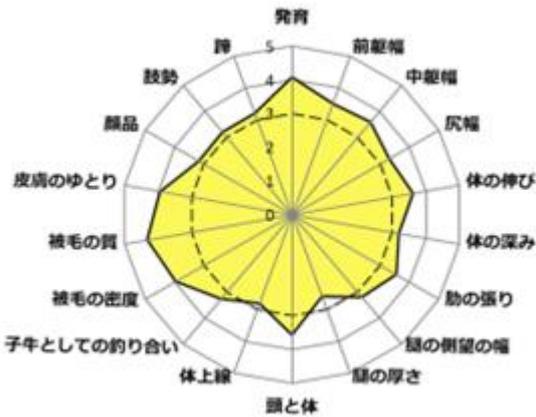


図1 産子調査結果（数値：評価値）  
（平成27、28年度）

※3を標準とし、数値が高いほど良い



図2 産肉能力の育種価（数値：σ値）  
（育種価はR1.9月解析）

※図は外に向くほど良い

研究課題名：飛驒牛産肉能力検定事業  
研究担当者：安達 広通・大林 賢伍

基幹種雄牛として選抜された「白安原 <sup>しろやすはら</sup> 」の特徴
【要約】 飛騨牛の肉質向上に大きく貢献した「白清85の3」の後継種雄牛として造成した「白安原」は、脂肪交雑、ロース芯面積、腿の肉質、肉色の改良に貢献することが期待される。
畜産研究所 飛騨牛研究部 <span style="float: right;">【連絡先】 0577-68-2226</span>

### 【背景・ねらい】

岐阜県では、飛騨牛ブランドを支える能力の高い種雄牛群を造成し、12頭の基幹種雄牛として選抜利用している。これまでに「安福」の優れた遺伝能力を引き継ぐ種雄牛として「白清85の3」が活躍してきたが、高齢（平成22年当時11才、平成28年10月死亡）となったため、平成22年度から「白清85の3」の後継種雄牛造成に取り組んだ。「白安原」の母「はなき535の4」は畜産研究所繁養の繁殖雌牛の中でロース芯面積、歩留、脂肪交雑の能力が最も優れており、「白安原」はその3産目の産子にあたる。令和元年度に飛騨牛改良推進事業専門委員会で基幹種雄牛に選定された「白安原」について、基幹種雄牛としての利用推進を図るため、産子調査や現場後代検定成績等から特徴を解析する。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 「白安原」の血統は、父が「白清85の3」、母方祖父が「花清国」、母方曾祖父が「光平福」である。
- 2 （公社）全国和牛登録協会が定める種雄牛産肉能力検定法のうち直接検定法で検定した結果、増体量は1.02kg/日、終了時体高は123cmである。  
（同期牛10頭の平均：増体量0.94kg/日、終了時体高120.7cm）
- 3 「白安原」の現場後代検定調査牛21頭の枝肉成績を表1に示した。
- 4 「白安原」の6ヶ月齢時28頭の産子の生育状況を調査し、（公社）全国和牛登録協会が定める外貌記載法審査基準に準じた5段階で評価した結果、発育、中軀及び資質に優れる（図1）。
- 5 産肉能力の育種価については、特に脂肪交雑、腿脂肪交雑<sup>※1</sup>、腿肉色<sup>※2</sup>、肉色に優れている（図2）。

※1（公社）日本食肉格付協会の牛脂肪交雑基準に基づき、12段階で半膜様筋断面を流通関係者が評価した評価値

※2（公社）日本食肉格付協会の牛肉色基準に基づき、7段階で半膜様筋断面を流通関係者が評価した評価値

### 【成果の活用・留意点】

- 1 体高、資質、脂肪交雑、腿脂肪交雑、腿肉色、肉色の改良が期待できる。
- 2 腿の厚さに欠ける産子が散見されたため、後軀の充実した繁殖雌牛への交配が望ましい。
- 3 本牛は体積に優れる藤良系や気高系の繁殖雌牛への交配が望ましい。

【具体的データ】

表1 「白安原」現場後代検定調査牛の産肉成績

性別	母牛			産肉成績										
	一代祖	二代祖	三代祖	出荷月齢	枝肉格付	枝肉重量	ロース芯面積	ばら厚	皮下脂肪厚	歩留り基準値	BMS	BCS	5等級率	
1	去勢	百合茂	福之国	福桜	28.7	A4	542.5	54	8.3	2.3	73.1	7	4	
2	去勢	勝平正	福之国	平茂勝	28.6	A5	524.9	69	8.4	2.7	75.0	8	3	
3	去勢	光平福	安福(岐阜)	谷水	28.5	A5	450.8	58	9.8	2.3	75.8	10	3	
4	去勢	花清国	北国7の8	紋次郎	28.5	A3	392.9	48	6.6	2.0	73.3	4	4	
5	去勢	平茂勝	安福(岐阜)	茂鹿	28.4	A5	491.9	53	8.8	3.0	73.3	8	3	
6	去勢	北国7-8	平茂勝	安福	28.3	A5	493.6	64	8.5	3.2	74.3	8	3	
7	去勢	寿恵福	糸治	糸福	29.2	B4	485.1	53	7.9	5.3	70.7	5	4	
8	去勢	秀菊安	忠富士	福桜(宮崎)	27.8	A5	482.4	62	9.2	3.5	74.4	10	3	
9	去勢	勝忠平	金幸	平茂勝	27.8	A4	506.1	70	8.6	1.8	76.3	7	4	
10	去勢	羅威傳王	平茂勝	糸福	28.5	A5	485.8	56	9.7	2.8	74.6	10	4	
11	去勢	利優福	金安平	平茂勝	27.1	B2	418.7	39	7.2	2.8	71.5	4	5	
12	去勢	飛驒白清	北国7の8	安福165の9	28.9	A5	447.2	59	7.7	3.4	73.5	8	3	
13	去勢	広景福	平茂勝	菊谷	29.2	A5	472.6	67	8.6	2.1	76.0	9	4	
14	雌	茂重安福(岐阜)	平茂勝	安福(岐阜)	28.3	A5	459.7	64	8.0	3.1	74.5	9	3	
15	雌	百合茂	福桜(宮崎)	安平	29.0	A5	451.3	62	8.0	4.0	73.6	8	4	
16	雌	百合茂	第1花国	安平	28.3	A5	361.7	58	6.9	2.7	74.6	8	4	
17	雌	利優福	飛驒白清	光平福	27.4	A4	407.5	58	7.7	2.0	75.2	5	4	
18	雌	福桜(宮崎)	安平	糸弘2	28.0	A5	371.4	61	6.7	2.0	75.3	10	4	
19	雌	飛驒白真弓	安福(岐阜)	糸花	29.0	B4	408.8	45	8.6	3	72.9	5	4	
20	雌	百合茂	金幸	第20平茂	28.4	A5	517.3	59	10.5	3.4	74.5	8	4	
21	雌	美穂国	忠富士	福桜(宮崎)	29.1	A4	471.3	54	9	2.5	74.3	5	4	
				平均値	28.4	-	459.2	57.8	8.3	2.9	74.1	7.4	3.7	61.9%
				去勢平均	28.4	-	476.5	57.8	8.4	2.9	74.0	7.5	3.6	61.5%
				めす平均	28.4	-	431.1	57.6	8.2	2.9	74.4	7.3	3.9	62.5%

※BMS（脂肪交雑）：肉質を評価する指標の1つで「霜降り」「サシ」とも呼ばれる。十二段階で評価し、数値が高いほど評価高い。

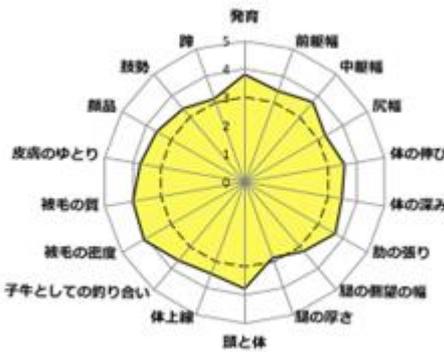


図1 産子調査結果（数値：評価値）  
（平成29年度）

※3を標準とし、数値が高いほど良い



図2 産肉能力の育種価（数値：σ値）  
（育種価はR1.9月解析）

※図は外に向くほど良い

研究課題名：飛驒牛産肉能力検定事業  
研究担当者：大林 賢伍・熊崎 啓将

## 締め方と貯蔵方法によるアユの鮮度の違い

【要約】 養殖・漁獲されたアユは、「氷締め」は「野締め」に比べ鮮度をより保持でき、さらに内臓を除去した場合は鮮度の低下が緩やかになる。また解凍した冷凍アユは鮮魚より急速に鮮度が低下する。

水産研究所 資源増殖部

【連絡先】 0586-89-6352

### 【背景・ねらい】

養殖・漁獲されたアユの多くは鮮魚として流通するが、すぐに腹割れを起こすなど鮮度保持に難点がある。水揚げされたアユは、主に漁協や遊漁者では水を切って締める「野締め」、養殖業者では氷水に入れて締める「氷締め」が、また、一部漁業者では、アユの内臓を素手で除去する「腸抜き(わたぬき)」が行われているものの、このような鮮度管理は、現場の経験則に基づいた手法となっているのが現状である。そこで、最適な締め方および貯蔵方法を、低いほど鮮度が高いと判断される K 値（核酸関連物質全体に占めるイノシンとヒポキサンチンの割合を示したもの）を指標として、明らかにする。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 養殖アユにおいて「氷締め」と「野締め」のアユを同一の貯蔵温度として K 値を比較したところ、「氷締め」は「野締め」に比べて値が低く、鮮度をより保持できる（図 1）。
- 2 養殖アユにおいて締め方を同一として、貯蔵温度を変えて K 値を比較したところ、貯蔵温度が低いほど値が低く、より高い鮮度を保てる（図 2）。
- 3 養殖アユにおいて「腸抜き」の有無で K 値を比較したところ、腸抜き有の方が値の増加が緩やかであり、鮮度低下をより防げる（図 2）。
- 4 漁獲アユも養殖アユと同様の傾向を示したが、個体によるばらつきが大きい（図 3）。
- 5 解凍魚は鮮魚に比べて K 値の上昇が速く鮮度低下が早いため、解凍後は速やかに消費することが望ましい。（図 4）。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 貯蔵温度が低いほど高い鮮度を保てるため、高い鮮度を保持するには流通時を含め 0℃氷蔵や 5℃冷蔵を行うことが望ましい。
- 2 友釣りによって漁獲されたアユは、おとりとして使われた時間や強度が個体によって異なるため、鮮度保持に個体によるばらつきがあることに留意する。

【具体的データ】

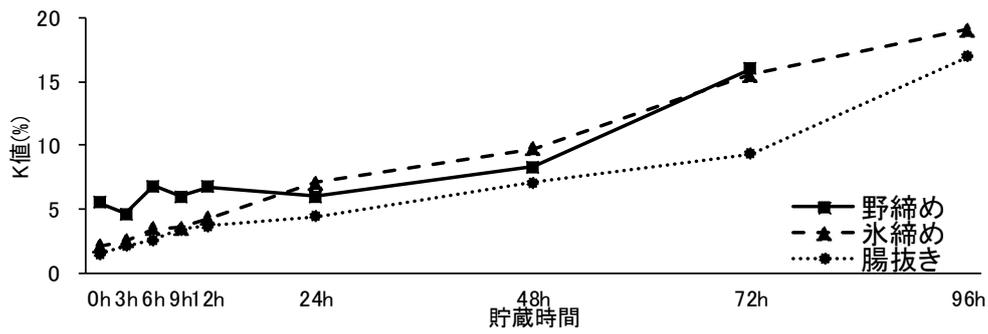


図1 0°C貯蔵における養殖アユの締め方別の K 値推移

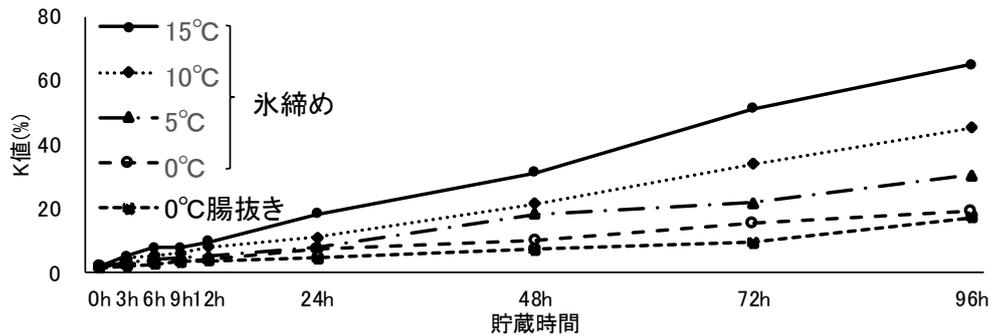


図2 養殖アユの貯蔵温度別の K 値の推移

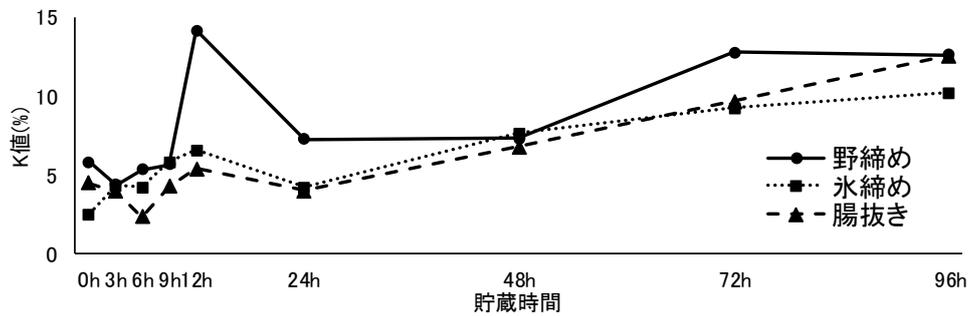


図3 0°C貯蔵における漁獲アユの締め方別の K 値の推移

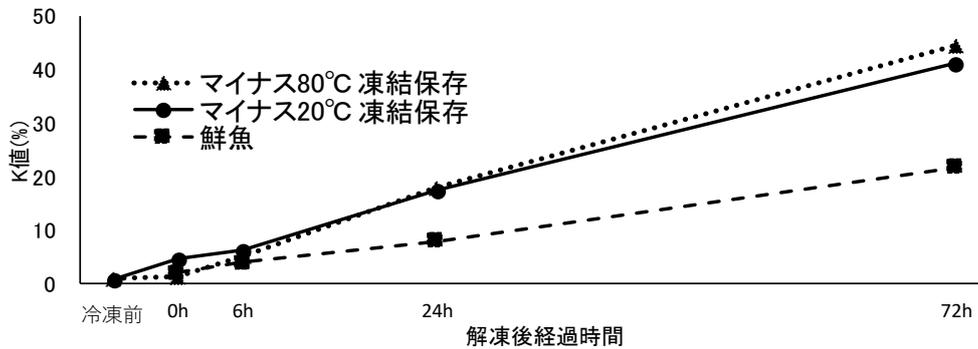


図4 養殖アユの鮮魚と解凍魚の K 値の推移 (解凍後 5°C貯蔵)

研究課題名：岐阜県先進技術（遡上予測、子持ちアユ生産）活用による 河川漁獲量及び養殖生産量の増大（平成 26～30 年度）

研究担当者：辻 寛人

## イタセンパラの産卵盛期と産卵するイシガイのサイズ選好性

【要約】 希少魚イタセンパラの産卵盛期は 10 月中旬であり、殻長 45.0～64.9mm のイシガイに好んで産卵する。

(実施機関・部) 水産研究所 生態環境部

【連絡先】 0586-89-6352

### 【背景・ねらい】

イタセンパラはコイ科の淡水魚で、その名前は体高の高い特徴的な体型に因んだ濃尾平野の方言に由来している。かつては木曾三川とその支流、農業用水路等で生息が確認されていたが、分布は縮小傾向にあり、絶滅の危機に瀕している。イタセンパラは秋に二枚貝に産卵し、春になると二枚貝から泳出する特異な繁殖習性を持っているが、どのような貝を好んで産卵するのかは明らかでない。そこで、イシガイの大きさに対する産卵選好性を調査した。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 平均殻長 52.0mm (範囲 36.1～68.2mm) のイシガイを用いた産卵試験の結果、イタセンパラは殻長 45.0～64.9mm の範囲のイシガイから泳出し、このサイズを選好することが判明した (図 1)。
- 2 イタセンパラの産卵は 10 月中旬に多く、イシガイからの泳出は 5 月上旬から中旬に多かった (図 2)。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 得られた知見は木曾川水系イタセンパラ協議会 (事務局：環境省、国土交通省) の他の飼育担当機関 (岐阜県世界淡水魚水族館等) に対して情報提供を行い、飼育・繁殖技術の向上につなげる (図 3)。
- 2 イタセンパラの繁殖を図る上で、産卵盛期が明らかになったことで、この時期にイシガイを重点的に配置し、限られたイシガイを有効に活用することができる。また、イタセンパラの泳出が 5 月以降に多いという知見から、泳出稚魚の飼育のための生物餌料培養等の作業計画の作成が容易となる。
- 3 イシガイは岐阜県版レッドデータブックで絶滅危惧Ⅱ類にランク付けされており、個体数が減少傾向にある。そのため、野外個体の採捕に当たっては生息場所を秘匿するとともに、個体数が局所的に激減することのないよう、留意する必要がある。

【具体的データ】

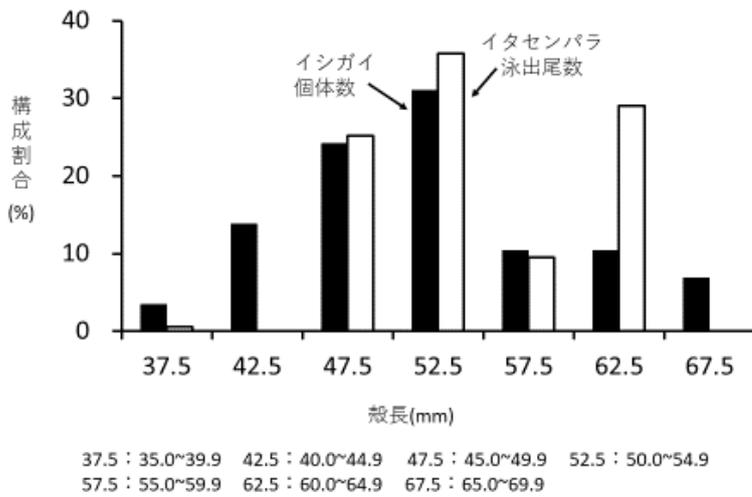


図1 殻長ごとの泳出割合

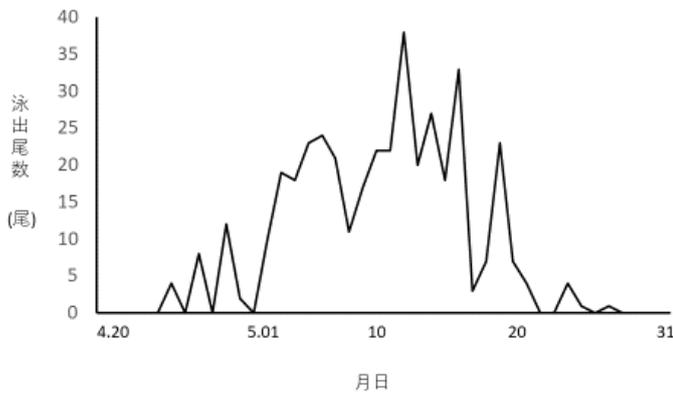


図2 イタセンバラの泳出状況

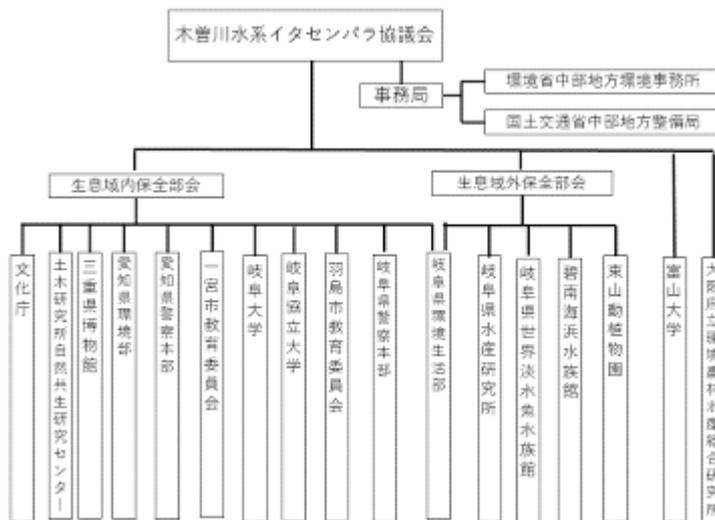


図3 イタセンバラ協議会組織図

研究課題名：イタセンバラの飼育・繁殖技術の確立（平成 29～33 年度）

研究担当者：荻谷 哲治

円筒形ふ化器（ハッチングジャー）を用いたカジカ卵の管理方法	
【要約】人工授精によって採卵したカジカ卵の卵管理方法として、円筒形ふ化器の使用は有効である。	
水産研究所 下呂支所	【連絡先】 0576-52-3111（内線 407）

### 【背景・ねらい】

カジカの採卵方法として自然採卵法が一般的に採用されているが、発眼時期に行う検卵（死卵の除去）および卵塊から卵をほぐす作業は非常に労力がかかる。また、産卵期が長く、ふ化日がばらつくため、仔魚管理水槽の分割が必要である。

そこで、採卵方法として人工授精を採用することにより、ふ化時期の集約化が可能のため、円筒形ふ化器（以下、ハッチングジャーという。）を用いた卵管理方法を試み、ふ化率および労力の削減について検討を行った。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 カジカ小卵型の親魚から人工授精を行い、採卵数およびふ化率の状況を記録した（表）。産卵基質（金網）に付着させた卵の検卵時の除去率は 70%であった。一方、ハッチングジャー内の死卵除去はサイフォンによる掃除に限られ、労力の削減につながった（図）。
- 2 卵管理方法によるふ化率は産卵基質（金網）に付着させた管理で 22.1%、陶土を使用して粘着性除去後、ハッチングジャーを用いた管理で 19.0%と概ね同程度だった（表）。
- 3 これらの結果から、ハッチングジャーによる管理はふ化率に影響なく労力の削減が可能であるため、新たな卵管理方法として有効である。

### 【成果の活用・留意点】

- 1 人工授精を行う際には、適熟期を見極める必要がある。採卵適期の雌は腹部が膨満し、生殖口付近では卵が透けて見える状況である。
- 2 採卵前にピンセットやハサミ、精子希釈用の 0.9%塩化ナトリウム水溶液等の採卵道具を事前に用意しておく必要がある。
- 3 カジカ卵の粘着性は受精卵を 20%陶土液中へ入れて、10 分間の攪拌を行うことで除去が可能である。その後、網でこして軽く水で洗い、ハッチングジャーへ収容する。

【具体的データ】

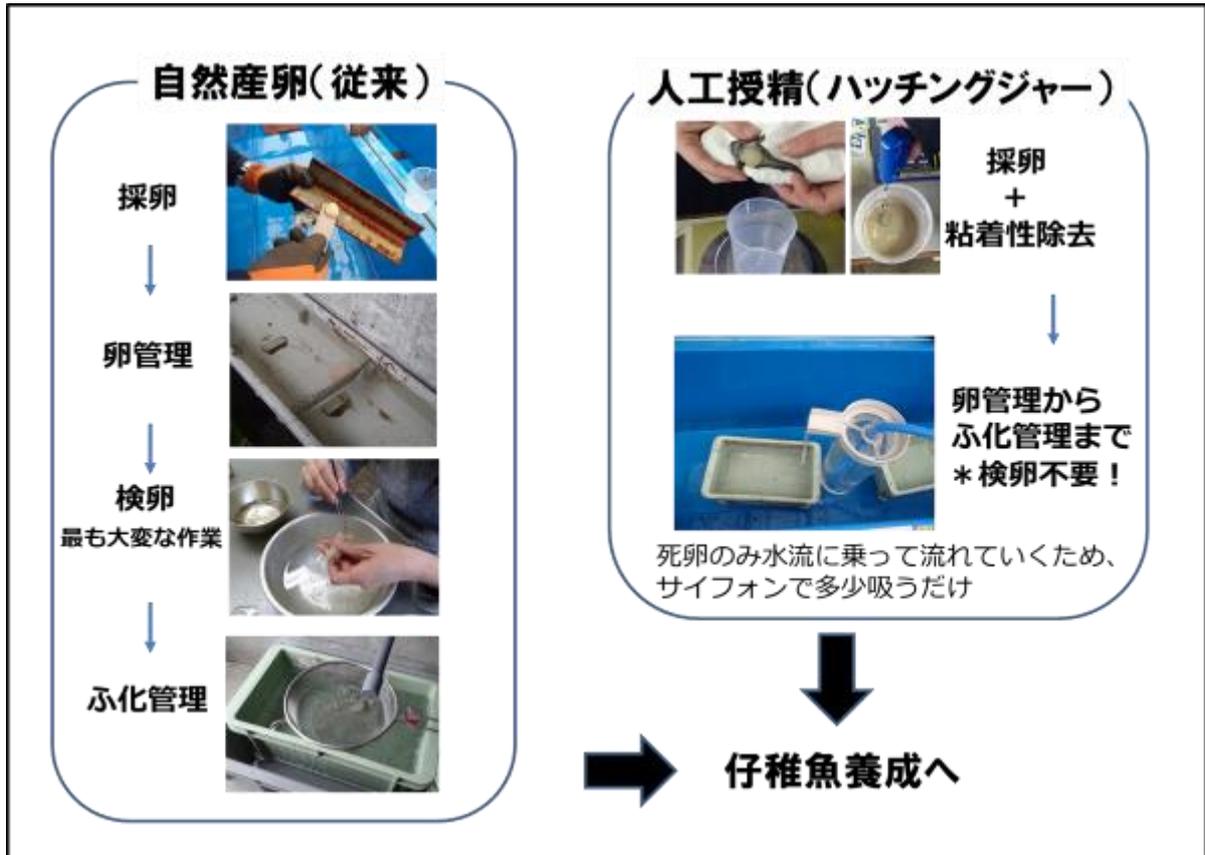


図. 自然産卵と人工授精の卵管理工程の比較

表. 卵管理方法ごとのふ化率

卵管理方法	収容数 (粒)	ふ化仔魚数 (尾)	ふ化率 (%)
産卵基質 (金網) に付着させて管理	5,824	1,289	22.1
粘着性除去後、ハッチングジャーで管理	6,452	1,223	19.0

研究課題名：アユカケの安定生産技術の開発（平成 28～30 年度）

研究担当者：下村雄志

## 溪流魚の持続的利用に関する教材・プログラム「魚つりのはなし」

【要約】 小学校の総合学習および漁協の講習会での活用を目的に、溪流釣りのルール（遊漁券を購入する、体長制限を守る、禁漁区で釣らない）を紹介するとともに、アマゴなど溪流魚の持続的利用の重要性について解説する教材・プログラムを製作した。

水産研究所 下呂支所

【連絡先】 0576-52-3111（内線 407）

### 【背景・ねらい】

人口の減少や高齢化が進む現在、次世代の漁協組合員や遊漁者の育成が大きな課題となっている。特に将来の担い手となる小学生の「魚離れ」が進んでいるため、学校等と連携した教育普及活動が求められている。

当所では、そうした教育普及活動を促進するため、アマゴなど溪流魚を題材に、釣りのルールならびに資源の持続的利用について解説する教材・プログラム「魚つりのはなし」を新たに考案・製作した。

### 【成果の内容・特徴】

- 1 溪流魚（アマゴ・ヤマメ・イワナ）を紹介した後、溪流釣りのルール「遊漁券を購入する、体長制限を守る、禁漁区で釣らない」について説明する。
- 2 魚の模型を使用した釣り体験を行う。釣り体験は、さまざまなルール「体長制限なし／15cm 制限／20cm 制限」や「禁漁区なし／禁漁区あり」などで行う（図1）。
- 3 魚の模型の尾数・全長・性比は、実際の川の個体群の調査データに準拠して製作されており、小学生が視覚的に理解できる点が特筆される。
- 4 各ルールで釣り体験を行った後、川に残った魚（特にメス）の数、メスが持っている卵の数も調べ、各ルール間で比較することにより、体長制限や禁漁区の効果や意義が具体的に説明できる（図2、表1）。
- 5 この教材・プログラムは、全国的にも初めての事例と考えられる。これらを使用することで、予備知識のない小学生に対して、溪流釣りのルールや資源の持続的利用について、分かりやすく説明することが可能である。
- 6 当所では、この教材・プログラムを令和元年 7 月に製作した後、県内の小学校や漁協を対象とする教育活動を実施している。紹介パンフレットは、水産研究所ホームページ内で公開している。

<http://www.fish.rd.pref.gifu.lg.jp/kyoiku/program/sakana-tsuri/sakana-tsuri.htm>

### 【成果の活用・留意点】

県内では、今後、各漁協の組合員が解説者となって、それぞれの地元の小学校を対象に教育活動を実施することが望まれる。それらの漁協を支援するため、教材の追加製作だけでなく、解説者の養成にも取り組む必要がある。

【具体的データ】



図1 魚の模型を使用した釣り体験の例



図2 魚の数および卵の数の確認作業の例

表1 結果の一例（アマゴ版の教材、15c m制限の場合）

ルール	川に残ったメスの数	卵の数	解説
禁漁区なし	2尾	90粒	<ul style="list-style-type: none"> <li>川にメスを残すことが大切</li> <li>メスを1尾多く残すだけでも、卵は2倍以上に増える</li> </ul>
禁漁区あり	3尾	210粒	

研究課題名：溪流魚自然繁殖促進技術開発（平成28～30年度）

研究担当者：岸 大弼