

平成30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

平成31年3月

目 次

【農業技術センター】

- ・「ハツシモ岐阜SL」栽培地域の水田土壌における地力窒素の実態 1
- ・小麦「さとのそら」栽培における穂肥増量による増収効果 3
- ・加工・業務用タマネギにおける施肥の省力方法 5
- ・冬春トマト栽培の灰色かび病防除における結露制御装置の活用 7
- ・タバココナジラミに対する油脂系物理的防除剤の新たな作用の解明と利用法 9
- ・カキの接ぎ木時期の延伸及び初心者向け新接ぎ木法の開発 11
- ・ローダンセマムの新品種「クレールチェリー」、「クレールルージュ」の育成 13

【中山間農業研究所】

- ・中山間地域における「コシヒカリ」の良食味米生産のための栽培管理 15
- ・ α -リノレン酸含有量が高いエゴマ新品種「飛騨小坂おんたけ1号」 17
- ・夏秋トマトの土壌病害回避、多収を可能とする3Sシステムの開発 19
- ・夏秋トマト3Sシステムにおける給液管理の指標 21
- ・県中山間地域の栽培に適したリンゴ中生品種「錦秋」 23
- ・県中山間地域の栽培に適したリンゴ早生品種「紅みのり」 25
- ・クリの樹体拡大や収量確保のための樹齢別の適樹勢を簡単に診断できる基準を策定 27
- ・クリのナギナタガヤ草生栽培園における窒素吸収、移行特性 29
- ・クリ「えな宝来」、「えな宝月」の成木前期における安定生産のための剪定指標 31

【畜産研究所】

- ・ウシ脂肪組織由来幹細胞破碎ろ液はウシ体外胚生産効率を向上させる 33
- ・飼養中の精米の多給による豚肉の食味の向上への取り組み 35

【水産研究所】

- ・アユの遡上がある河川における効果的なアユ放流時期 37
- ・溪流魚人工産卵河川での産卵場整備に必要な砂利量 39

「ハツシモ岐阜 S L」栽培地域の水田土壌における地力窒素の実態

【要約】 県内平坦部「ハツシモ岐阜 S L」栽培地域の水田土壌における地力窒素は、田畑輪換が繰り返されている地点では可給態窒素が低い傾向にあり、地力窒素の消耗が伺われる。可茂地域では土壌からの窒素供給量が高い地点が多い。

農業技術センター 土壌化学部

【連絡先】 058-239-3135

【背景・ねらい】

本県平坦部の水稻主力品種「ハツシモ岐阜 S L」では、千粒重の低下や高タンパク質含量に伴う食味値の低下等の事例が散見されており、これらの改善策として土壌からの窒素供給を考慮した施肥技術の確立が求められている。

土壌から供給される窒素の指標となる可給態窒素は、長期間の培養試験と煩雑な分析操作を伴うことから、現地ではほとんど調査されていない。このため、土壌の窒素肥沃度は経験や勘によって判断されているが、水田の高度利用が継続する中で地力窒素が大きく変化していることも想定される。

そこで、土壌からの窒素供給を考慮した施肥管理に資するため、「ハツシモ岐阜 S L」栽培地域の水田土壌における地力窒素の実態を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- 1 「可給態窒素」として定義され、土壌から無機化される窒素の潜在量を評価する風乾土 30℃ 4 週間湛水培養窒素無機化量は、平均値が 12.1 mg/100g (168 点) であり、80%の地点が地力増進基本指針における改善目標値 (8~20 mg/100g) の範囲内にある (図 1)。
- 2 一方、15%の地点が改善目標値の下限 (8 mg/100g) を下回り、これらは海津市を中心とした二年三作体系による田畑輪換が繰り返されている地点が大半を占める (図 1)。
- 3 過去の土壌調査結果では、海津市内の可給態窒素の平均値は 15.1 mg/100g (昭和 57 年、土壌環境基礎調査事業、15 点) であったが、田畑輪換が長期間継続された現時点の平均値は 7.3 mg/100g (21 点) と大きく低下し、地力窒素の消耗が伺われる。
- 4 土壌からの窒素供給を量的に評価でき、移植から成熟期までの期間を想定した湿潤土 30℃ 10 週間湛水培養窒素無機化量は、平均値が 8.1 mg/100g (223 点) であり、4~10 mg/100g の地点が 75%を占める。先の結果と同様に、田畑輪換が繰り返されている地点では低い傾向が見られる。可茂地域では、可給態窒素は中庸な地点が多いのに対し、湿潤土湛水培養による窒素無機化量は他の地域に比べ極めて高い地点が多い (図 2)。

【成果の活用・留意点】

- 1 これらの成果を基に、土壌からの窒素供給量を考慮した適正施肥技術について、現在検討を進めている。
- 2 湿潤土湛水培養の培養期間は暫定的に 10 週間と設定しており、「ハツシモ岐阜 S L」の生育期間に最適な培養期間は、今後の検討により変更となる可能性がある。

【具体的データ】

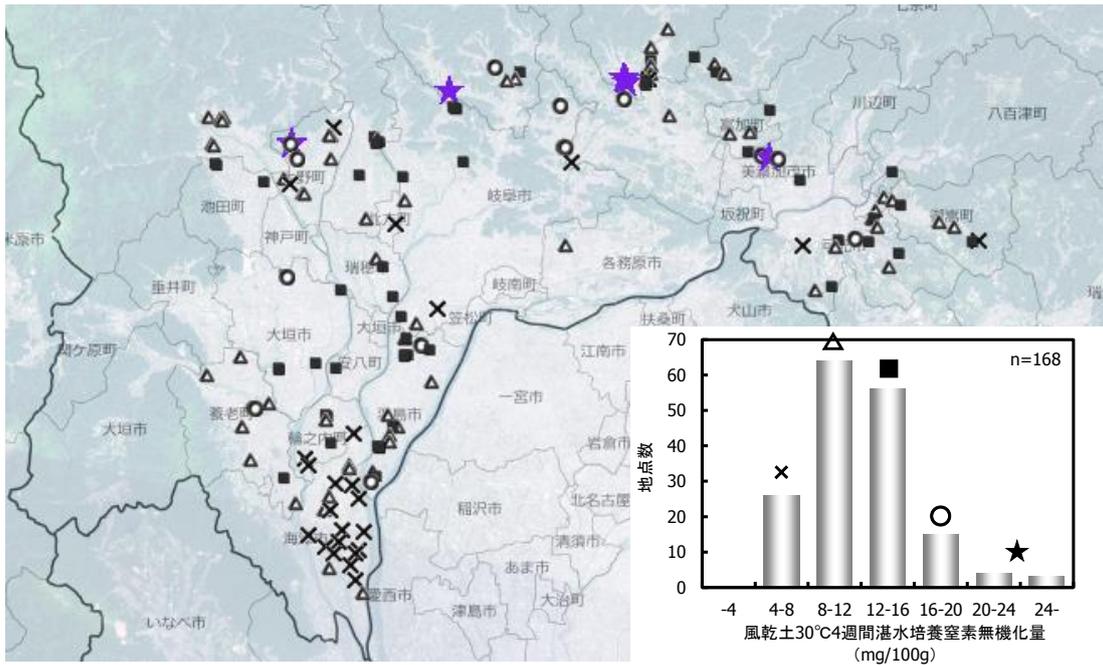


図1 風乾土 30°C4 週間湛水培養窒素無機化量の分布 (平成 27~29 年採取土壌、168 点)

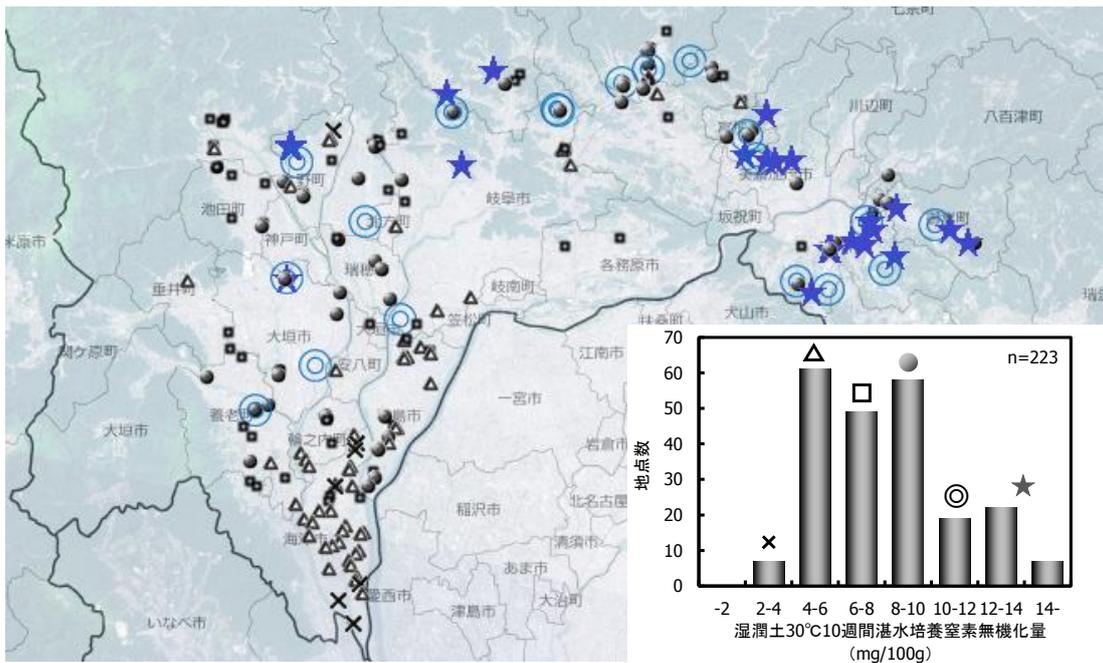


図2 湿潤土 30°C10 週間湛水培養窒素無機化量の分布 (平成 26~29 年採取土壌、223 点)

* 図1、2ともに、グラフは頻度分布を示し、グラフのバー上の凡例は地図上のプロットに対応、
本地図は国土地理院の地理院地図を用いて作成

研究課題名：農林水産省委託プロジェクト研究「適正施肥技術」（平成 27~31 年度）
「水稲作における土壌可給態窒素の簡易測定に基づく適正施肥技術の開発」
研究担当者：和田 巽

小麦「さとのそら」栽培における穂肥増量による増収効果

【要約】岐阜県産小麦の栽培は、基肥に被覆肥料を利用し、穂肥を施用する体系で生産されているが、「さとのそら」は穂肥を増量することで、千粒重とタンパク質含量は同等以上で、岐阜県産麦の振興方針で定める目標単収 350kg/10a に比べ 1～3 割増収する。

農業技術センター 作物部

【連絡先】 058-239-3132

【背景・ねらい】

小麦「さとのそら」は、平成 27 年度に「農林 61 号」に替わる品種として奨励品種に採用され、平成 29 年産に全面切り替えされた。

岐阜県産小麦は、基肥に被覆肥料を用いて、穂肥を散布する体系で生産されている。従来の被覆肥料「R25」では、タンパク質含量が不足することから、「R2530」を使用しているが、近年は収量が不安定となる事例も見られている。

そこで、実需者への期待に応えられる「さとのそら」安定生産を実現するために、収量及び品質が向上する「R2530」に適した追肥量を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- 1 穂肥（NK 化成 2 号）を慣行栽培に対し、窒素成分量で約 2 kg/10a 増量することで、以下の効果を得ることが出来る。
- 2 稈長が 2 cm 程度長くなるが、倒伏していない（表 1）。
- 3 穂数の増加に伴い、収量が 80～90kg/10a 増加し、「岐阜県産麦の振興方針」で定める目標単収 350kg/10a より 1～3 割増収する（表 1）。
- 4 千粒重は、収量の増加に伴う低下はなく、慣行栽培と同等である（表 2）。
- 5 タンパク質含量は、「水田・畑作物経営所得安定対策」の小麦の用途別評価項目（日本めん用小麦）で定められている基準値 9.7～11.3%の範囲内である。（表 2）。
- 6 外観品質、等級は慣行栽培と同等である（表 2）。

【成果の活用・留意点】

- 1 JA にしみの「平成 31 年産 さとのそら栽培基準」で、穂肥を増量した暦に変更された。
- 2 基肥（被覆肥料）については、以下の通りである。

「R25」は、水田土壌内で 25℃（一定）・25 日経過後に 80%溶出することを示している。溶出速度によっては、初期溶出を抑制している肥料もあり、「R30」は、約 15 日間の初期抑制がある。「R2530」は、「R25」と「R30」を 1:1 で混合した肥料である。

【具体的データ】

表 1 さとのそらに対する穂肥増量の効果

年産	試験区	窒素施用量	稈長	穂数	収量※	倒伏
		(穂肥) (kg/10a)				
H28	慣行	3.0	63.0	315	324 (93%)	-
	増肥	5.0	65.8	352	409 (117%)	-
H30	慣行	4.2	71.3	382	392 (112%)	0
	増肥	6.0	73.9	398	476 (136%)	0

※ () 内は「岐阜県産麦の振興方針」で定める目標単収 350kg/10a に対する割合

表 2 さとのそらに対する穂肥増量の品質への影響

年産	試験区	千粒重 (g)	容積重 (g/L)	タンパク	外観品質	等級
				質含量 (%)		
H28	慣行	40.5	832	9.8	-	1
	増肥	40.9	829	9.8	-	1
H30	慣行	43.0	806	9.1	4.0	1
	増肥	44.5	820	9.8	4.0	1

表 1、2 基肥：R2530（窒素施用量は、H28 年産 7.0kg/10a、H30 年産 8.4kg/10a）
穂肥：NK 化成 2 号

研究課題名：小麦の高タンパク質化と安定生産施肥技術の開発（平成 28～30 年度）

研究担当者：吉田健吾

加工・業務用タマネギにおける施肥の省力方法

【要約】慣行栽培体系の追肥時期（2～3月）に溶出する基肥一発肥料を用いることで、追肥作業が省略でき、慣行栽培と同等の収量が得られる。また肥料の増額分は、追肥作業の労働費と同等もしくはそれ以下である。

農業技術センター 野菜部

【連絡先】 058-239-3133

【背景・ねらい】

本県での秋定植、春から夏どりの加工・業務用タマネギの施肥体系は、基肥と2月上旬と3月上旬の追肥2回を基準としている。しかし、追肥時期は天候不順で作業遅れが発生しやすい。また、加工・業務用タマネギの生産者の多くが営農組合であり、追肥時期は他品目の作業が重なり、適切なタイミングで追肥できないことが多く、追肥作業の省力化が求められている。そこで、追肥を必要としない緩効性肥料を用いた基肥一発体系を確立する。

【成果の内容・特徴】

- 1 基肥一発体系には、セラコート肥料が配合された基肥一発肥料(以下「一発(セラコート)」)又は、緩効性肥料 MS20H を配合した試作基肥一発肥料(以下「一発(農技セ)」)を使用する(表1)。
- 2 各肥料の期間別窒素溶出パターンから、平成29年作では一発(セラコート)は3月に溶出のピークを迎え、一発(農技セ)は2月に溶出を開始し、3月に溶出のピークを迎える(図1)。
- 3 生育については、4月上旬の葉鞘径と葉数が慣行栽培体系と同等であり、慣行栽培体系と一発(セラコート)、一発(農技セ)の間に生育差は見られない(表2)。
- 4 収量については、可販一球重、可販個数割合が慣行栽培体系と比較して遜色なく、10aあたりの可販収量についても、慣行栽培体系と同等である(表3)。
- 5 一発(セラコート)の販売価格を例に基肥一発体系の経済性を試算すると、10aあたりの経費が慣行栽培体系25,244円(肥料代、追肥にかかる労働費)に対し、基肥一発体系21,600円(肥料代)となる(表4)。基肥一発肥料の増額分は、追肥作業の労働費と同等かそれ以下と考えられる。

【成果の活用・留意点】

- 1 基肥一発肥料を用いることで加工・業務用タマネギにおける追肥作業を省略できる。作業の効率化によって営農組合など生産者の規模拡大が期待できる。
- 2 本試験では、秋まき夏どりの作型、マルチ被覆で栽培した。それ以外の作型や、定植より著しく早い基肥の施用など行う場合は、異なる溶出パターンを示す可能性がある。

【具体的データ】

表 1 基肥一発肥料の窒素配合割合

施肥量 (kg/10a)	一発(セラコート)		一発(農技セ)	
		セラコートRL40(N7.2) セラコートR25(N6.3) LPS30(N1.8) 速効性窒素(N2.7)	98	スーパーIBS222(N12) MS20H(N41) グリーン化成444(N14)

*土づくりとしてBM苦土重焼燐を40kg/10a加えた。
重焼燐2号および硫酸カリでN : P2O5 : K2O = 17.6 : 26 : 17.6に調整した。

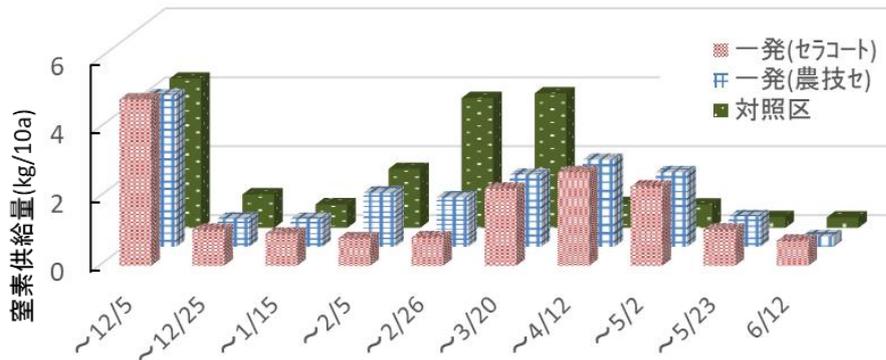


図 1 被覆尿素肥料の溶出率から推定した期間別窒素供給パターン(平成 29 年作)

*速効性窒素肥料は施用後すぐに溶出したとした。各施肥量と緩効性肥料の溶出率から算出した。

セラコート肥料については測定した地温からシミュレーションし溶出率を算出した。

他の緩効性肥料については溶出試験から得られたデータを用いてモデルを作成した。

表 2 生育調査結果 (平成 29 年作)

	葉鞘径(mm)		葉数(枚)	
	3/14	4/5	3/14	4/5
慣行栽培体系	6.7	13.7	4.5	6.1
一発(セラコート)	7.1	13.7	4.7	6.3
一発(農技セ)	6.6	13.4	4.7	6.1

表 3 可販収量調査結果 (平成 29 年作)

	収量 (t/10a)	一球重 (g)	個数割合 (%)
慣行栽培体系	8.1	404.6	93.0
一発(セラコート)	8.4	404.1	95.0
一発(農技セ)	8.7	414.7	95.8

*直径7cm以上の健全株を可販とする
収量は10aあたり約24240株で算出

表 4 基肥一発肥料の経済性試算

			金額(円)/10a	
慣行栽培体系	(基肥)	スーパーIBS222	17,141	
	(追肥)	グリーン化成444	2,730	
	(労働費)		5,373	合計 25,244
基肥一発栽培体系	(一発肥料)	一発(セラコート)	21,600	合計 21,600

*慣行栽培体系の肥料投入量は10aあたり100kg+40kg、一発栽培体系は120kgとした。

人件費は岐阜県農業経営体育成指針 一農業経営モデル指標より、1791円/時間とした。

追肥にかかる作業時間は岐阜県農業技術体系 2010 より、3時間とした。

研究課題名：加工・業務用野菜の安定生産技術の開発 (平成 29 年度)

研究担当者：小田桃子 前田 健 松尾尚典

冬春トマト栽培の灰色かび病防除における結露制御装置の活用

【要約】冬春トマト栽培の灰色かび病は、結露センサーを用いた暖房機制御機器を活用して施設内の感染好適環境を改善し、薬剤防除と組み合わせることで効率的に防除できる。

農業技術センター 病理昆虫部

【連絡先】058-239-3135

【背景・ねらい】

トマト灰色かび病は、天候不順などにより高湿度条件が続くと発病が急激に増加して収穫量に大きな影響を及ぼすが、発病後の薬剤散布では十分な防除効果が得られない。また、県内産地では、複数の薬剤で本菌の感受性低下が確認されており、薬剤による防除をさらに困難にしている。一方、本病は好高湿性病害であり、多湿環境を改善することにより発病を軽減できる可能性がある。そこで、本病を効率的に防除するため、結露センサーによる暖房機制御と薬剤散布との併用効果を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- 1 結露センサーの計測値は、相対湿度と高い相関があり、結露値 120 は灰色かび病菌の感染好適湿度である相対湿度 95%前後と概ね一致する（図1）。本センサーを用いた暖房機制御機器は、設定した結露値に達すると暖房機を一定時間稼働させることができる。冬春作型では、本機器を導入して結露値を 120 に設定し、慣行の薬剤防除と併用することにより灰色かび病の被害を大幅に軽減できる（図2）。
- 2 本装置は、施設内における灰色かび病菌の感染好適時間を自動運転により減少させることが可能で（図3）、燃料費は増加するものの被害は減少するため導入効果が期待できる（表1）。
- 3 本装置を活用することで、殺菌剤への依存度を軽減することができるため、耐性菌対策としても有効で、持続可能な防除が実現できる。

【成果の活用・留意点】

- 1 灰色かび病は多犯性の病原菌であり、トマト以外の施設園芸品目（いちご、きゅうり、花卉類など）でも活用可能である。
- 2 結露センサーを用いた暖房機制御装置（鈴木電子株式会社、まもるんサリー）は、販売代理店を通じて購入できる。
- 3 作物や施設構造、センサーの設置方法、設置場所等により最適な結露設定値は異なることが想定されるため、結露値は 120 を基準として個別に設定することが望ましい。

【具体的データ】

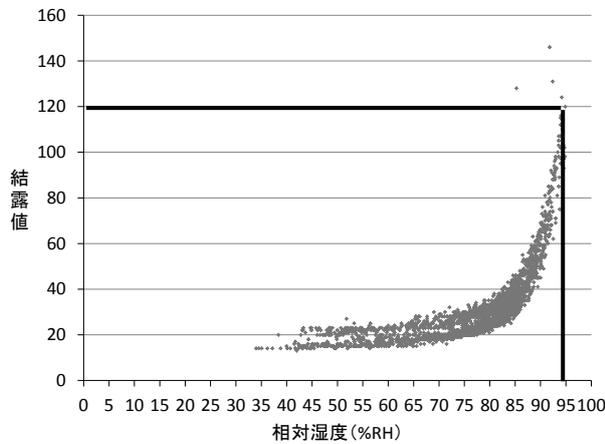


図1 結露値と相対湿度の関係

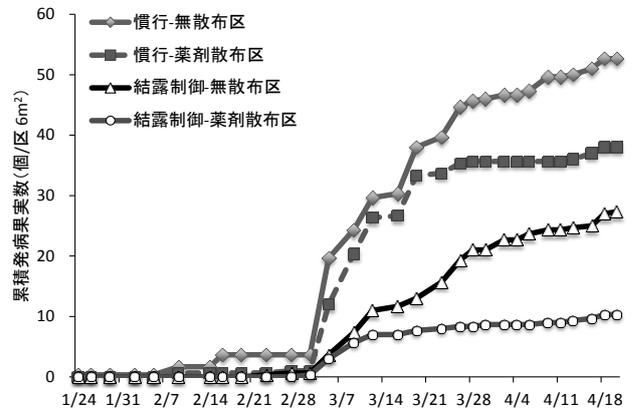


図2 灰色かび病累積発病果数の推移 (平成30年)

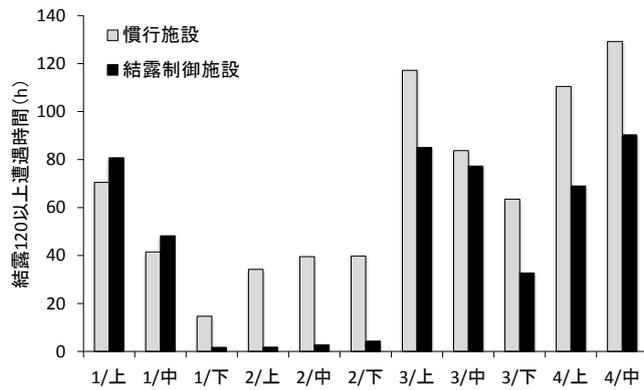


図3 時期別の結露値120以上遭遇時間 (平成30年)

表1 導入効果の試算 (試験施設 120m² あたり)

項目	慣行施設 (a)	結露制御施設 (b)	比較 (b-a)
燃焼時間(時間)	852	968	
燃料使用量(L)	2,215	2,517	
燃料費(円)	189,049	214,741	25,692
灰かびによる減収量(kg)	152	41	
減収金額(円)	53,200	14,467	-38,733
差額(円)			-13,041

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：渡辺秀樹

タバコナジラミに対する油脂系物理的防除剤の新たな作用の解明と利用法

【要約】油脂を原料とする物理的防除剤は、タバコナジラミがトマト葉にとまる行動（定位）と交尾行動を阻害し、産卵数の減少、繁殖抑制、トマト黄化葉巻病の発病抑制につながる。10日間隔で散布すれば、化学農薬と同等の防除効果が得られる。

農業技術センター 病理昆虫部

【連絡先】 058-239-3135

【背景・ねらい】

タバコナジラミは、トマト黄化葉巻病の病原ウイルス（TYLCV）を媒介するトマトの重要害虫である。現地では施設内への侵入防止を中心に防除対策が取られているが、施設内に侵入した個体群に対しては化学農薬の使用が必要である。物理的防除剤は、有機 JAS で使用できるものがあることや、使用回数に制限がないといった利点がある一方、虫体に付着しないと防除効果が期待できないと考えられており、現地での普及が進んでいない。

そこで、物理的防除剤が持つ新たな作用を探索するとともに、それを利用した防除効果を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- 1 油脂を原料とする物理的防除剤（脂肪酸グリセリド乳剤、調合油乳剤、なたね油乳剤）をトマトへ散布すると、定位するタバコナジラミ成虫数や産卵数が減少する。また、求愛行動のため並んで定位する成虫数（ペア数）も減少する（表1）。
- 2 薬剤を散布したトマト上では、正常な交尾行動が阻害され、未受精卵から分化する雄の子孫の比率が高まる（表2）。
- 3 薬剤を散布したトマトに TYLCV 保毒虫を放虫しても、トマト黄化葉巻病の感染・発病が抑制される（表3）。
- 4 脂肪酸グリセリド乳剤 500 倍希釈液又は調合油乳剤 300 倍希釈液を、トマトの定植から約 10 日間隔で散布することで、化学農薬の使用と同程度にタバコナジラミ虫数を抑制できる。0.4mm 目合いの防虫ネットによる侵入防止対策を施した施設では、タバコナジラミの密度をより低く抑制できる（図1）。

【成果の活用・留意点】

- 1 使用においては、各薬剤の使用基準を遵守する（なたね油乳剤はトマトに登録がない）。
- 2 上記薬剤を約 10 日間隔で散布すると、トマトサビダニやうどんこ病の防除効果も期待できる。
- 3 上記薬剤をアゾキシストロビンと混用又は近接散布すると、芽の萎縮や葉焼けといった薬害を生じる。アゾキシストロビン剤を使用する場合は、少なくとも 7 日以上散布間隔をあける必要がある。
- 4 脂肪酸グリセリド乳剤及びなたね油乳剤は、有機 JAS 農産物生産でも使用できる。調合油乳剤は、ぎふクリーン農業において化学農薬使用回数にカウントされない。よって、化学農薬の使用回数を大幅に減らすことができる。

【具体的データ】

表1 各薬剤処理苗における定位成虫数、ペア数および産卵数の比較

薬剤名	希釈倍率	成虫数	産卵数	ペア数
オレイン酸ナトリウム液剤	100	84.3 ± 21.3 a	261.8 ± 82.3 bc	19.1 ± 5.9 ab
プロピレングリコールモノ脂肪酸エステル	1000	124.3 ± 23.3 a	322.6 ± 55.4 bc	25.3 ± 5.1 b
ソルビタン酸脂肪酸エステル乳剤	500	116.5 ± 25.8 a	516.3 ± 130.3 c	25.5 ± 7.2 b
還元澱粉糖化物液剤	100	76.9 ± 15.8 a	288.9 ± 80.3 bc	14.4 ± 4.0 ab
脂肪酸グリセリド乳剤	500	59.8 ± 23.8 a	147.4 ± 52.3 b	2.1 ± 1.7 a
調合油乳剤	300	49.6 ± 20.3 a	121.6 ± 34.7 ab	2.6 ± 1.5 a
なたね油乳剤	200	93.1 ± 35.4 a	188.5 ± 66.8 b	7.4 ± 4.6 a
無処理	—	100.9 ± 20.8 a	279.4 ± 43.7 bc	21.4 ± 6.1 b

平均±標準誤差 同列内の異なる英小文字を付した数値の間には、有意な差があることを示す(Tukeyの多重検定, $p<0.05$)。

表2 処理苗に放飼した成虫のペア数と次世代成虫の羽化率及び性比

薬剤名	希釈倍率	反復	ペア数	羽化率 (%)	羽化成虫数	性比 (雄比)
脂肪酸グリセリド乳剤	500	10 (0)	0 ± 0	82.9 ± 22.3 a	98	1 ± 0 b
無処理	—	10 (8)	1.0 ± 1.2	92.7 ± 41.9 a	239	0.68 ± 0.26 a
調合油乳剤	300	10 (1)	0 ± 0	81.8 ± 15.5 a	68	0.90 ± 0.17 b
無処理	—	10 (10)	0.6 ± 0.8	98.7 ± 23.6 a	214	0.76 ± 0.16 a

同列内の異なる英小文字を付した数値の間には、有意な差があることを示す(角変換後t検定, $p<0.05$)。

()内の数値は、雄成虫が出現した反復数を示す。

表3 物理的防除剤のTYLCV媒介防止効果

散布後 日数	薬剤名	n	定位成虫数 (頭/CS)	発病株率 (%)	
1	脂肪酸グリセリド乳 ×500	10	1.0 ± 1.1	20	
	調合油乳剤	×300	10	0.3 ± 0.7	0
	なたね油乳剤	×200	10	1.1 ± 0.9	30
	無処理	—	10	1.7 ± 0.5	50
5	脂肪酸グリセリド乳 ×500	10	1.3 ± 0.8	40	
	調合油乳剤	×300	10	1.2 ± 0.8	20
	なたね油乳剤	×200	10	0.7 ± 1.1	30
	無処理	—	10	3.8 ± 1.8	70

トマト苗1株を入れたプラスチックケースに、タバコナジラミを7頭放飼した。

放飼虫は3日後回収した。放飼虫の保毒虫率は、68.8%であった。

放飼42日後および38日後に、発病の有無を調査した。発病株は、葉縁黄化、巻葉、萎縮などの症状をもとに判定した。

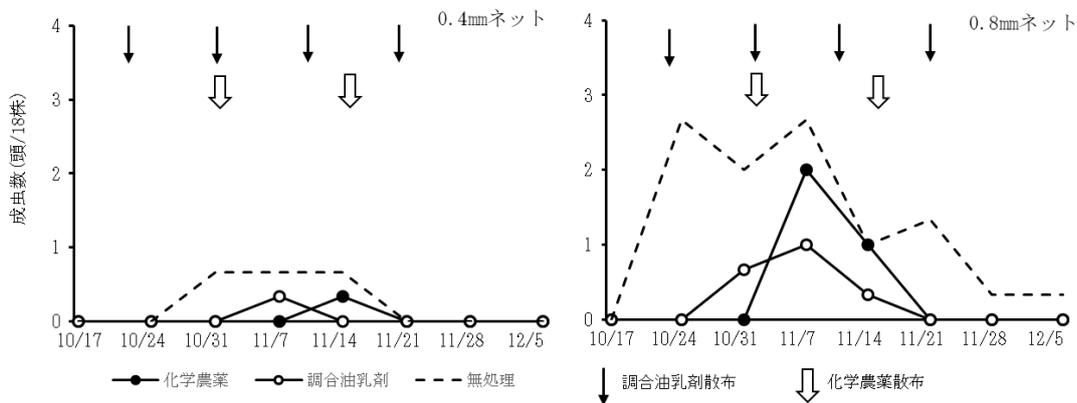


図1 タバコナジラミ成虫数の推移 化学農薬区では、定植時にジノテフラン粒剤土壌処理し、11/1 にアセタミプリド水溶液、11/15 にミルベメクチン乳剤を散布した。施設周囲の3か所からタバコナジラ成虫450頭を、10/18から4~5日間隔で4回放飼した。

研究課題名：病害虫総合管理技術推進対策事業（平成29～30年度）

研究担当者：杖田浩二

カキの接ぎ木時期の延伸及び初心者向け新接ぎ木法の開発

【要約】接ぎ木はさみを使用することで初心者でも高い活着率で接ぎ木が可能である。また、台木に発育枝を用いる新接ぎ木法において通常の接ぎ木時期以降の6月末から9月末でも活着が可能である。

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】

カキの品種更新は高接ぎによるものが多いが、他の樹種と比べて接ぎ木の活着率が低く難易度も高い。また、実施時期が概ね3月中旬から5月末頃と期間が短く、失敗した場合は翌年まで更新することができない。接ぎ木に用いる台木及び穂木は、前年の剪定時から計画的に準備しておく必要があり、特に穂木は冷蔵庫等で保存しなければならず、制約も多い。

そこで、市販の接ぎ木はさみを利用し、接ぎ木当年に伸長した新梢を台木や穂木とする、初心者でも活着が容易な新しい接ぎ木方法を開発する。

【成果の内容・特徴】

- 1 接ぎ木はさみによって穂木及び台木を凹凸に切断でき（図1、図2）、凹凸部を合わせることで初心者でも簡単に接ぎ木することができる。
- 2 従来の接ぎ木方法は、休眠枝を台木及び穂木として使用するが、新接ぎ木法は、台木に当年伸びた発育枝、穂木に休眠枝を使用する（図3）。
- 3 新接ぎ木法は、通常の接ぎ木時期以降である6月下旬から9月下旬の期間において活着が認められた（表1）。
- 4 接ぎ木はさみを用いて発育枝同士の接ぎ木を実施しても活着するため（図4、表2）、休眠枝の穂木が不足した場合に接ぎ木することが可能である。

【成果の活用・留意点】

- 1 接ぎ木はさみは従来の休眠枝同士の接ぎ木方法にも使用可能である。
- 2 新接ぎ木法により6月以降でも接ぎ木が可能であるが、接ぎ木時期が早いほど新梢長が長くなるため、可能な限り早い時期に接ぎ木を実施する（データ略）。
- 3 発育枝同士を接ぎ木した場合、穂木に休眠枝を使用した場合よりも活着率が低い傾向にあるため、接ぎ木口数を多くする。
- 4 台木及び穂木は、形成層の接着面積を広くするため、同じ太さの枝を用意する。
- 5 セルパラテープは引っ張りながら結合部を強く巻き付け、穂木全体を隙間なく巻き付ける。
- 6 セルパラテープを巻きつける際に穂木がずれてしまう可能性があるため、あらかじめビニルテープにより結合部を固定してからセルパラテープを巻き付けると良い。

【具体的データ】



図1 使用した接ぎ木はさみ



図2 接ぎ木はさみにより凹凸型に切断



図3 新接ぎ木法



図4 発育枝同士の接ぎ木

表1 台木（発育枝）－穂木（休眠枝）で接ぎ木した際の活着率（%）（平成28～30年度）

年度	活着率（%）			
	6月	7月	8月	9月
H28	85.7	71.4	50.0	85.7
H29	100.0	33.3	13.3	26.6
H30	80.0	80.0	53.3	46.7

新梢の伸長又はセルパラテープを突き破る芽の膨潤を活着したとした。(n=15)

表2 台木（発育枝）－穂木（発育枝）で接ぎ木した際の活着率（%）（平成28～30年度）

年度	活着率（%）			
	6月	7月	8月	9月
H28	13.3	6.7	50.0	86.7
H29	40.0	6.7	0.0	0.0
H30	0.0	0.0	0.0	0.0

新梢の伸長又はセルパラテープを突き破る芽の膨潤を活着したとした。(n=15)

研究課題名：カキの岐阜オリジナル品種の育成と新接ぎ木法による品種更新技術の開発
（平成26～30年度）

研究担当者：杉浦真由、雨宮 剛、鈴木哲也、新川 猛

ローダンセマムの新品種「クレールチェリー」、「クレールルージュ」の育成

【要約】栽培品目が少ない冬季に、無加温栽培が可能なローダンセマムの新しい2品種を育成した。「クレールチェリー」は既存品種では最大級の大輪となり、「クレールルージュ」は既存品種にはない濃紅色の花色が特徴である。

農業技術センター 花き部

【連絡先】 058-239-3132

【背景・ねらい】

本県では、平成 28 年に栽培品目の少ない冬季に生産可能なローダンセマム新品種として、「クレールピーチ」と「クレールローズ」を育成した。しかし、岐阜県オリジナルとして差別化と有利販売を行うためには、クレールシリーズのさらなる充実が求められている。そこで、既存のローダンセマム品種にはない特性をもつ新品種を育成する。

【成果の内容・特徴】

1 「クレールチェリー」の特性

- (1) 花色は、対照品種の「エルフピンク」と同様となり、花卉の表・裏ともに淡ピンクである（図1）。
- (2) 花径は、「エルフピンク」に対して大きく6 cm 程度となり、ローダンセマム既存品種の中では最大級の大きさである（図1、表1）。
- (3) 草丈は、「エルフピンク」よりも若干高く、株幅では「エルフピンク」よりも若干小さいため、やや縦長の草姿となる（図1、表1）。
- (4) 茎径は、「エルフピンク」よりも太く、一次分枝数は同等である（表1）。
- (5) 出荷時期は無加温の場合、「エルフピンク」に対し、約1週間早い（表1）。

2 「クレールルージュ」の特性

- (1) 花色は、既存品種にはない表・裏とも濃ピンクとなる（図1）。
- (2) 花径は、「エルフピンク」よりもやや小さいが、花卉数は約1.2倍と多い（図1、表1）。
- (3) 草丈は「エルフピンク」と同等だが、株幅はやや広く、横張の草姿となる（図1、表1）。
- (4) 茎径は「エルフピンク」よりやや太く、一次分枝数は1.5倍程度と多い（表1）。
- (5) 出荷時期は無加温の場合、「エルフピンク」と同程度である（表1）。

【成果の活用・留意点】

- 1 3.5号鉢程度の小鉢で2月から3月に出荷する場合、挿し木は9月中旬～10月、より早期に出荷する場合は、挿し木を7月に行い、苗の段階での夜間冷房処理が有効である。
- 2 高温多湿に弱いため、親株の夏越しや高温期の挿し木の際には、50%以上の遮光と換気扇や循環扇による暖気交換によりハウス内の温度を下げることに努める。
- 3 親株の分枝が少ない場合は摘心を繰り返すことで枝数を増やすことができる。

【具体的データ】



「クレールチェリー」

「クレールルージュ」

「エルフピンク (対照)」

図1 各品種の花及び草姿

表1 「クレールチェリー」、「クレールルージュ」の特性 (平成28年度)

品種	調査日	草丈 (cm)	株幅 (cm)	茎径 (mm)	一次分枝数 (本)	花径 (cm)	花弁数 (枚)
クレールチェリー	3月10日	27.2	21.0	3.4	15.4	5.8	34.5
クレールルージュ	3月19日	24.3	33.3	3.0	23.1	4.0	42.1
エルフピンク (対照)	3月17日	25.6	23.8	2.8	15.6	4.7	34.6

耕種概要 挿し木：H28.9.26(128穴、調整ピート)、鉢上げ：H28.10.17(3.5号プラ鉢)
 鉢替え：H28.12.11(5号プラ鉢)、場所：所内ビニールハウス(無加温)
 用土：調整ピートにエコロングトータル391-100日タイプを5g/L混合
 追肥：H28.12.16、H29.2.6、H29.3.7にIB化成を3粒/鉢施用

研究課題名：国際社会に向け「ぎふ」をアピールできる輸出向け新花き品目の育成
 (平成27～31年度)

研究担当者：松古浩樹

中山間地域における「コシヒカリ」の良食味米生産のための栽培管理

【要約】 穂肥の減肥によって食味値向上が期待できる。慣行基肥、穂肥無施用栽培において、移植時期又は刈取り時期を慣行より1週間程度遅らせることが味度向上に有効である。また、整粒率の向上も味度向上に有効である。

中山間農業研究所 作物・果樹部

【連絡先】 0577-73-2029

【背景・ねらい】

県内中山間地域で栽培される「コシヒカリ」は、品質・食味ともに市場評価が高く、消費者からの評価も高まっている。しかし、近年は産地間競争が激化しており、今後はより一層の良食味米生産に取り組む必要がある。

米の食味評価には一般的に食味値と味度が指標として使われており、これらの指標は、米・食味分析鑑定コンクール等でも使われている。そのため、「コシヒカリ」のより一層の評価向上には、食味値と味度の向上が必要である。そこで、「コシヒカリ」の食味値と味度の向上に有効な栽培管理技術を確立する。

【成果の内容・特徴】

- 1 出穂約18日前施用する穂肥を減肥することで玄米中のタンパク質含量が低下し、食味値が向上する傾向にある(表1)。
- 2 慣行基肥、穂肥無施用の場合、移植時期を慣行の5月中旬から5月下旬～6月上旬に遅らせることで味度が向上する傾向にある(表2)。
- 3 慣行移植時期、慣行基肥、穂肥無施用の場合、刈取り時期を慣行(黄熟籾80～90%)より1週間程度遅らせることで味度が向上する傾向にある(表3)。
- 4 整粒率を向上させることで味度が向上する傾向にある(図1)。

【成果の活用・留意点】

- 1 穂肥の減肥栽培は食味値の向上は可能であるが高い収量が見込めないため、経済性を考慮して実施すること。
- 2 刈取りを遅らせることで、胴割れ粒が増加する可能性があるため注意する。
- 3 この技術の適用は、標高400～600mの地力の中庸なほ場とする。

【具体的データ】

表1 施肥量と食味の関係（平成28～30年度）

年度	窒素施用量 (kg/10a)		移植日	出穂期	成熟期	タンパク			収量 (kg/10a)	収量比率 (%)
	基肥	穂肥				質含量 (%)	食味値	味度		
H28	3	0		8月6日	9月11日	5.8	89	89	567	87
	3	2	5月23日	8月6日	9月12日	6.0	88	91	599	92
	3	3.5		8月6日	9月12日	6.2	86	89	651	100
H29	3	0		8月4日	9月13日	6.4	87	86	604	95
	3	1.5	5月19日	8月4日	9月13日	6.6	85	89	603	95
	3	3		8月4日	9月13日	6.6	84	83	636	100
H30	3	0		8月1日	9月17日	6.4	85	89	558	92
	3	3	5月18日	8月1日	9月17日	6.6	84	87	605	100
	3	5		8月1日	9月18日	7.0	80	85	655	108

表2 移植時期と食味の関係（平成28～30年度）

年度	移植期	移植日	出穂期	成熟期	出穂～成熟 日平均気温 (°C)		食味値	味度	整粒率 (%)	未熟粒 (%)	収量 (kg/10a)	収量 比率 (%)
H28	普通	5月23日	8月6日	9月12日	24.9		89	89	72.8	24.8	567	100
	晩植	6月2日	8月12日	9月15日	24.5		87	91	77.8	19.3	572	101
H29	普通	5月19日	8月4日	9月13日	23.9		87	86	72.4	21.4	604	100
	晩植	5月31日	8月15日	9月28日	21.3		89	90	73.0	19.9	606	100
H30	普通	5月18日	8月1日	9月17日	24.3		85	89	79.7	18.3	558	100
	晩植	5月31日	8月10日	9月24日	22.9		87	90	76.9	20.1	574	103
現 地	普通	5月18日	8月5日	9月18日	23.4		89	93	75.8	21.8	578	100
	晩植	5月28日	8月10日	9月26日	22.2		87	95	79.6	17.6	441	76

研究所内：基肥：窒素3kg/10a 現地（高山市石浦）：基肥：窒素1.8kg/10a

穂肥：なし 穂肥なし

表3 刈取り時期と食味の関係（平成29～30年度）

年度	刈取り期	刈取り日	タンパク 質含量 (%)	食 味 値	味 度	整 粒 率 (%)	未 熟 粒 (%)	胴 割 粒 (%)
H29	慣行	9月20日 (黄熟粒80～90%)	6.3	87	87	74.0	21.4	0.2
	+5日	9月25日	6.3	87	92	75.7	18.9	0.8
	+12日	10月2日	6.4	85	93	73.6	19.1	1.1
H30	慣行	9月19日 (黄熟粒80～90%)	6.1	87	82	73.5	23.5	0.3
	+6日	9月25日	6.2	85	88	71.8	26.4	0.2
	+13日	10月2日	6.1	87	93	72.7	25.4	0.5

移植日：5月18日 基肥：窒素3kg/10a

出穂期：8月6日（H29）、8月2日（H30） 穂肥：なし

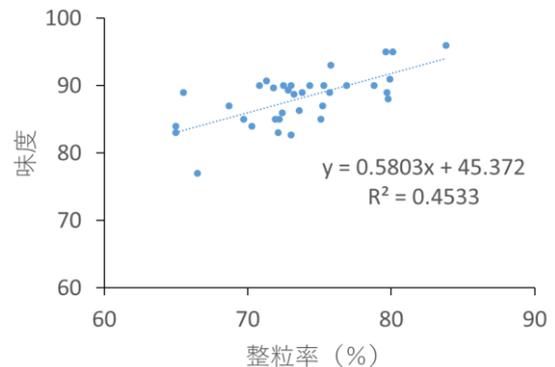


図1 整粒率と味度

研究課題名：国際競争に打ち勝つ飛騨産「コシヒカリ」の良食味米の玄米成分および栽培条件の明確化（平成26～30年度）

研究担当者：可児友哉

α-リノレン酸含有量が高いエゴマ新品種「飛騨小坂おんたけ1号」

【要約】岐阜県と下呂市が共同で育成したエゴマ品種「飛騨小坂おんたけ1号」は成熟期が11月上旬で、主茎長がやや短く、子実が大きい。α-リノレン酸含有率は70%前後で一般的な在来種より6%程度多い。

中山間農業研究所 作物・果樹部

【連絡先】0577-73-2029

【背景・ねらい】

飛騨地域では古来よりエゴマが栽培されており、n-3系脂肪酸で必須脂肪酸であるα-リノレン酸を多く含む食材として近年需要が高まっている。このため、下呂市ではエゴマ油を使った新商品開発による地域振興を図るため、α-リノレン酸を多く含む新品種への統一による生産拡大が要望されていた。

そこで、下呂市内の各農家で維持されてきた在来種から選抜し、α-リノレン酸含有量が高く、下呂地域の栽培条件に適した新品種を育成する。

【成果の内容・特徴】

- 1 「飛騨小坂おんたけ1号」は、平成27年に下呂市小坂町から収集した在来種30種類からα-リノレン酸が高く、収量性や収穫時期等により選抜・育成した品種である。
(品種登録出願：平成30年3月5日(第32917号) 出願公表：平成30年6月18日)
- 2 主茎長は96cmとやや短く、主茎上部や葉の裏面にアントシアニンが着色しやすい(表1、図1、図2)。
- 3 成熟期が11月上旬で「飛系アルプス1号」よりやや遅く、収量は10aあたり100kgと多く、「飛系アルプス1号」より子実が16%大きい(表1)。
- 4 子実の含油率は49%で在来種及び「飛系アルプス1号」と同等、油中のα-リノレン酸含有率は70%で在来種より6%高く「飛系アルプス1号」と同等である(表2)。

【成果の活用・留意点】

- 1 岐阜県と下呂市との共同出願品種で、当面は下呂市内に生産が限定される。

【具体的データ】

表1 「飛騨小坂おんたけ1号」の生育特性（平成28～29年度）

	主茎長 (cm)	アントシアニンの着色		成熟期 (月/日)	子実収量 (kg/10a)	千粒重 (g)	粒径 (mm)
		主茎上部	葉の裏面				
飛騨小坂おんたけ1号	96	中	全面・淡	11月1日	109	3.5	1.8
飛系アルプス1号	121	淡	無	10月27日	80	3.0	1.6

注) 耕種概要 平成28年度: 播種6/22定植7/11、平成29年度: 播種6/12定植7/11

表2 「飛騨小坂おんたけ1号」の含油率と油中の α -リノレン酸含有率（平成28～29年度）

	含油率 (%)	油中の α -リノレン酸含有率 (%)
飛騨小坂おんたけ1号	49	70
飛系アルプス1号	50	69
一般的な在来種 [※]	48	64

※平成27年度に収集した在来30種の平均値



飛騨小坂おんたけ1号 飛系アルプス1号

図1 収穫期の草姿



飛騨小坂おんたけ1号



飛系アルプス1号

図2 茎頂付近の茎及び葉裏のアントシアニン着色程度（開花期直前）

研究課題名：飛騨エゴマの機能性に特化した新商品開発と総合技術開発（平成28～32年度）
研究担当者：安江隆浩

夏秋トマトの土壌病害回避、多収を可能とする3Sシステムの開発

【要約】夏秋トマトでは土壌病害の発生によりその生産が伸び悩んでいることから、土壌病害回避と多収を目的に3S（ナス科果菜類隔離型少量培地耕）システムを開発した。本システムは簡易な装置で日射に対応した給液と密植を実現し、多収を可能とする。

中山間農業研究所 中津川支所

【連絡先】0573-72-2711

【背景・ねらい】

雨よけハウスを必要とする夏秋トマト栽培では、同一圃場での連作が長年続き、土壌病害の発生などの要因で単位面積当たり収量（以下、単収）は伸び悩んでいる。土壌病害の回避には養液栽培の導入が効果的だが、従来の養液栽培は冬春トマトなど重装備な施設を対象としており導入経費が高コストとなる。そこで、簡易な装置で養液栽培が可能となり、低コストで土壌病害の回避、高単収が可能となるシステムを開発する。

【成果の内容・特徴】

- 1 不織布ポットを用いた培地量5Lの少量培地による隔離栽培である（図1）。
- 2 黒球制御技術（気温と黒球内の温度差を利用）により、日射に対応した給液制御ができる（図1）。
- 3 約3,000株/10a（慣行土耕栽培の50cm株間に対して30cm株間）の密植栽培である。
- 4 土壌病害の発生を大きく抑制できる（表1）。
- 5 単収20t/10aを超える多収が可能である（表1）。
- 6 電池式の電磁弁を用いるため、0.1MPa以上の水圧があれば無電源でのシステム運用が可能である。
- 7 面積当たりの施設導入費（栽培用ハウス、かん水（給液）装置、支柱等栽培用耐久資材）は慣行土耕栽培が約300万円/10aであるのに対して、3Sシステムでは約500万円/10aと約1.7倍となる（表2）。一方、単収が約2倍となるため、売り上げに対する施設費の割合は低下する（表3）。

【成果の活用・留意点】

- 1 本システムは青枯病、褐色根腐病などの土壌病害が発生している圃場、排水不良等土壌条件の不良な圃場に導入すると、特に大きく収量性を改善することができる。
- 2 狭い面積で高い農業所得を得ることが可能なため、少ない経営面積しか確保できない経営体でも継続的に収益性の高い農業経営が可能となる。
- 3 収穫量の増量、慣行土耕栽培にはない葉かき作業の発生など、収穫期の面積当たりの労働時間は1.7倍程度と大幅に増加することに留意する。
- 4 時期ごと、生育ステージごとに精密な給液の管理が必要となるため、導入に際しては農林事務所農業普及課などの十分な技術支援を受ける。
- 5 土壌病害を完全に防止することはできないため（表1）、土壌病害発生圃場への導入時は資材の消毒、土壌病害を拡散しない作業動線など十分な土壌病害対策を取る。
- 6 詳細については「夏秋トマト3Sシステム栽培マニュアル」を栽培にあたっての参考とする。

【具体的データ】

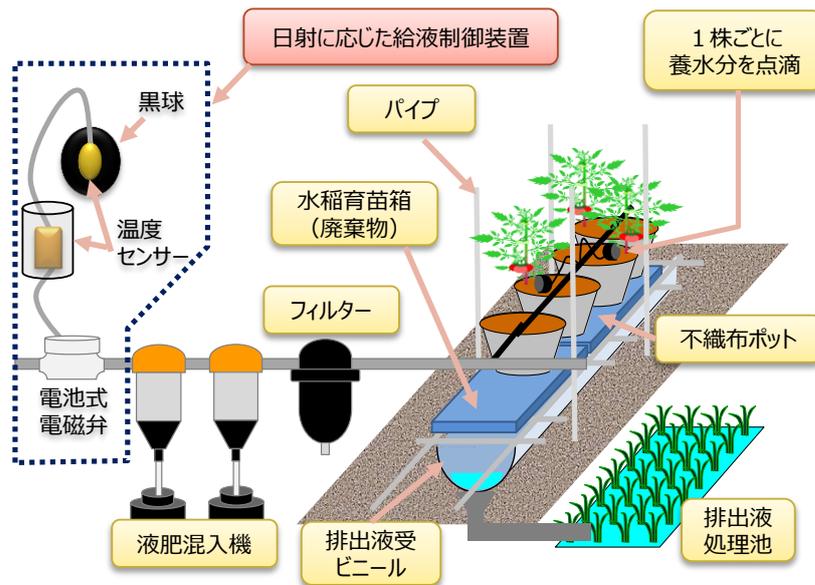


図1 3Sシステム概要

表1 現地実証試験結果 (平成28~30年度)

実証圃	導入前の土壌病害程度	年度	単収 (t/10a)	土壌病害株数/栽培株数 (株)
A	無	H28	24.4	0 / 164
		H29	20.8	0 / 845
		H30	21.0	10 / 845
B	多	H29	21.0	10 / 1,370
		H30	19.0	30 / 2,800
C	甚	H29	9.0	2,300 / 2,300
		H30	13.4	5,700 / 5,700
D	多	H30	15.4	100 / 2,650
E	無	H30	19.6	0 / 700
F	多	H30	14.9	415 / 1,150
G	多	H30	15.6	17 / 1,080

※恵那地域の平均単収：平成28年 10.1t/10a、平成29年 8.7t/10a、平成30年 8.0t/10a

表2 導入経費の目安

	土耕	3S
パイプハウス	1,830	1,830
かん水装置	730	
給液装置		700
支柱など付帯施設	820	1,600
培土・ポット		690
計	3,380	4,820

表3 経営モデル

	土耕	3S家族	3S雇用
経営面積(a)	30	15	50
売上	8,910	10,395	34,650
経費	6,079	6,906	23,021
生産経費	1,909	1,590	5,301
雇用労賃	0	1,050	3,500
流通経費	2,821	3,291	10,971
減価償却費	1,349	975	3,249
農業所得 (含専従者給与)	2,831	3,489	11,629
可処分所得	4,180	4,463	14,878

研究課題名：清流の国ぎふ・農畜水産物ナンバー1プロジェクト事業「夏秋トマトの革新的20t 穫り多収穫栽培システムの開発」(平成26~30年度)

研究担当者：熊崎 晃、二村章雄、浅野雄二

夏秋トマト3Sシステムにおける給液管理の指標

【要約】夏秋トマト3Sシステムでは、給液の濃度(電気伝導度、以下EC)を0.75~1.0dS/mとし、毎日、給液ECと排液ECを計測し、排液ECが給液ECを超えないように管理することにより、良好な生産性が得られる。

中山間農業研究所 中津川支所

【連絡先】0573-72-2711

【背景・ねらい】

低コストで土壌病害の回避、高単収が可能な夏秋トマトの3Sシステム(ナス科果菜類隔離型少量培地耕システム)において、安定した生産を行うためには給液管理が重要である。しかし、これまでのトマト養液栽培では気温の低い冬春作型での養液管理指標しかなく、気温が高く蒸散量が多い夏秋作型にはそのまま用いることができない。

そこで、夏秋トマト3Sシステムで高い生産性を安定して実現するための養液管理指標を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- 1 給液ECを1.0 dS/mとして管理した場合、低段で旺盛な生育を維持できるが(図1)、6月下旬頃より排液ECが給液ECを上回る場合がある(図2)。
- 2 給液ECを0.75 dS/mとして管理した場合、低段でやや樹勢がおとなしくなるが(図1)、生産性を大きくおとすことはない(表1)。また、盛夏期(7月下旬~8月上旬)においても、排液ECが給液ECを上回ることほとんどなく(図2)、安定した培地条件を保てる。
- 3 給液ECを0.5 dS/mとして管理した場合、初期から樹勢が劣り、着果数が少なく、平均果重も軽くなり、十分な収量を得ることができない(図1、表1)。
- 4 毎日の給液EC、排液ECを計測し比較することで、肥料の吸収状況さらにはトマトの生育状態の把握が可能となり、給液ECを0.75~1.0dS/mで管理すると良好な樹勢(茎径の推移)と着果により、高い生産性を得ることができる(表1)。

【成果の活用・留意点】

- 1 今回示したEC値は、養液にOATアグリオSA処方を用いた場合の基準である。
- 2 給液EC、排液ECは、携帯型電気伝導計(ECメーター)等で毎日定時に計測し、記録する。これにより、給液ECと排液ECの急激な変化等を早期に検知することができ、養液管理及び草勢管理上のトラブル回避につながる。
- 3 排液ECが給液ECを上回る現象は、給液量が蒸散量に追い付かず培地内で肥料分が濃縮された場合や、根の活性が低下し肥料の吸収が十分できない場合などに発生するので、給液ECを下げ、給液回数を増やすことで対応する。
- 4 詳細については「夏秋トマト3Sシステム栽培マニュアル」を栽培にあたっての参考とする。

【具体的データ】

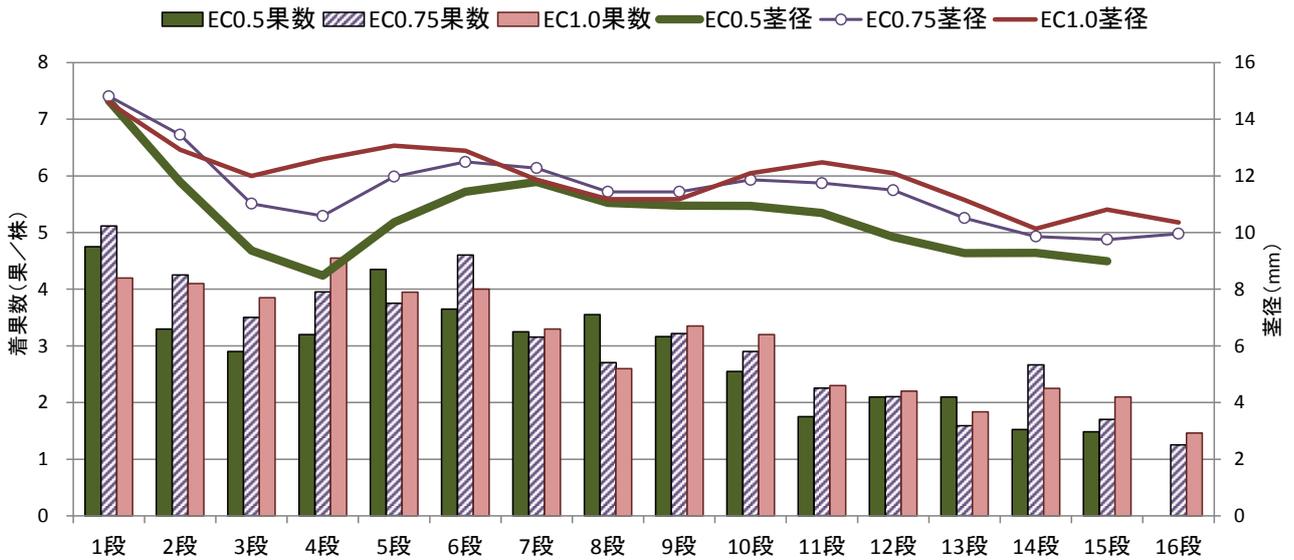


図1 給液濃度ごとの着果数及び茎径の推移（平成30年度）

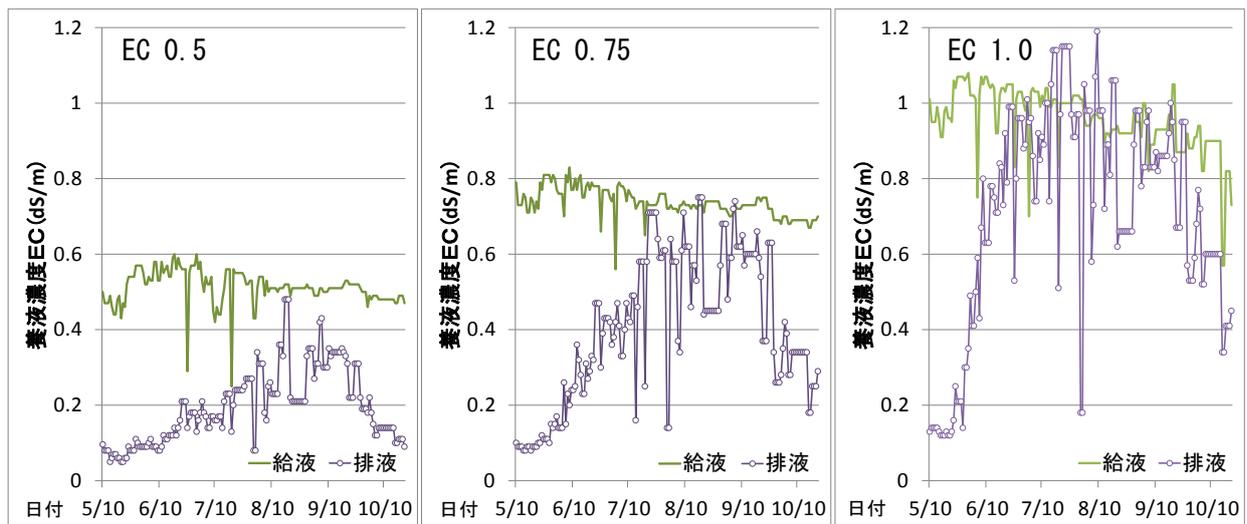


図2 給液濃度ごとの給排水濃度の推移（平成30年度）

表1 給液濃度ごとの生産性（平成30年度）

試験区	収穫果数 (果/株)	平均果重 (g/果)	粗収量 (kg/10a)	可販収量 (kg/10a)	A品 (%)	B品 (%)	C品 (%)	格外 (%)	尻腐果 (果/株)	裂果(果/株) うち不可	空洞果 (果/株)	
0.5	42.1	163	22,882	19,148	30	29	23	17	1.7	1.4	0.5	8.4
0.75	47.5	180	28,531	23,559	31	30	23	16	1.0	2.5	0.8	8.1
1.0	50.4	176	29,447	24,700	33	29	22	16	1.8	2.1	0.7	9.0

研究課題名：清流の国ぎふ・農畜水産物ナンバー1プロジェクト事業「夏秋トマトの革新的20t
穫り多収穫栽培システムの開発」（平成26～30年度）

研究担当者：熊崎 晃、浅野雄二

県中山間地域の栽培に適したリンゴ中生品種「錦秋」

【要約】「錦秋」は果皮が濃赤色で着色しやく、食味良好で飛騨地域において9月下旬～10月上旬に収穫できる中生の品種で、「千秋」の代替品種として適している。

中山間農業研究所 作物・果樹部

【連絡先】0577-73-2029

【背景・ねらい】

県内中山間地域のリンゴは、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、早生種から晩生種まで様々な品種が組み合わせられている。しかし、中生の主力品種である「千秋」では着色不良を始め、小玉果やワックスの発生などの問題点が多く、より優れた品種の導入が求められている。

そこで、(国研)農研機構果樹茶業研究部門で育成された中生品種「錦秋」について、当県中山間地域への適応性を評価する。

【成果の内容・特徴】

- 1 収穫時期は9月下旬～10月上旬で「千秋」とほぼ同時期である(表1)。
- 2 樹姿は開張性で樹勢は中程度、短果枝の着生が少ない。収量性は「千秋」よりやや低いか同等で、後期落果の発生は同等である(表1)。
- 3 果実重は306gと「千秋」より大玉で、果皮は濃赤色で着色しやすい。果形は扁円で揃いが良く、果面のさび及びワックスの発生は少ない(表2、図1)。
- 4 果肉硬度は13.1ポンドとやや柔らかいが、肉質は良く果汁が多い。糖度がやや高く、酸度がやや低いため、甘みが強く食味は良好である(表2)。

【成果の活用・留意点】

- 1 「錦秋」は平成29年10月に品種登録出願が公表されており、許諾を締結した種苗会社等から購入できる。
- 2 以下は(国研)農研機構果樹茶業研究部門から情報提供された品種特性である。
 - 1) 交配組み合わせは「千秋」×4-4349(「つがる」×「いわかみ」)である。
 - 2) S遺伝子型はS₃S₇で、「つがる」とは交雑不和合性を示すが、「つがる」以外の主要品種とは交雑和合性である。
 - 3) 斑点落葉病には抵抗性がある。

【具体的データ】

表1 「錦秋」の生育特性（平成24年・樹齢4年生～平成30年・樹齢10年生の平均）

品種	開花期(月/日)		収穫期(月/日)			樹姿	樹勢	短果枝の着生	収量(kg/樹)		後期落果
	始期	盛期	始期	盛期	終期				10年生	累積収量	
錦秋	5/3	5/7	9/26	10/2	10/11	開張	中	少	19.5	71.0	少～中
千秋	5/3	5/6	9/27	10/2	10/10	中間	ヤ強	少～中	20.1	83.4	中

※栽植距離:4.0×2.0m 樹形:細型紡錘形

表2 「錦秋」の果実特性（平成24年・樹齢4年生～平成30年・樹齢10年生の平均）

品種	果実重(g)	果皮着色	果形	揃い	サビ程度	果肉硬度(lbs)	糖度(Brix%)	酸度(g/100ml)	肉質	果汁	ワックス
錦秋	306	多～極多	扁円	中～良	少	13.1	15.8	0.30	中～良	中～ヤ多	少
千秋	291	中	円錐	中	少	13.5	15.5	0.42	中～良	中	中

※栽植距離:4.0×2.0m 樹形:細型紡錘形



図1 「錦秋」の結実状況

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

県中山間地域の栽培に適したリンゴ早生品種「紅みのり」

【要約】「紅みのり」は果皮の着色が良く、食味良好で飛騨地域において9月上旬に収穫できる早生品種である。8月の高温条件下でも着色が容易で完熟させても果肉が硬いことから、地球温暖化への対応品種として有望である。

中山間農業研究所 作物・果樹部

【連絡先】0577-73-2029

【背景・ねらい】

県内中山間地域のリンゴは、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、早生種から晩生種まで様々な品種が組み合わせられている。しかし、近年の温暖化の影響により8月から9月上旬に収穫期を迎える早生種では着色不良や果肉硬度の低下など、果実品質へも悪影響が現れており、高温条件下でも高品質な果実生産が可能なより優れた品種への更新が求められている。

そこで、(国研)農研機構果樹茶業研究部門で育成された早生品種「紅みのり」について、当県中山間地域への適応性を評価する。

【成果の内容・特徴】

- 1 収穫時期は8月下旬～9月上旬で「シナノレッド」より11～14日遅く、「芳明つがる」より2～5日早い(表1)。
- 2 樹姿は中間で樹勢は弱、短果枝の着生が多い。収量性は「芳明つがる」より高く「シナノレッド」と同等、後期落果が「芳明つがる」並みに発生する(表1)。
- 3 果実重は223gと小玉だが、果皮は赤色で着色しやすい。果形は円形で揃いが良く、果面のさびの発生は少ない(表2、図1)。
- 4 果肉硬度は15.2ポンドと硬く、糖度は14.2%と「芳明つがる」よりやや低いが、酸度は0.30g/100mlと「芳明つがる」と同程度で、食感が良く甘みと酸味のバランスがよく食味は良好である(表2)。

【成果の活用・留意点】

- 1 「紅みのり」は平成29年10月に品種登録出願が公表されており、許諾を締結した種苗会社等から購入できる。
- 2 以下は(国研)農研機構果樹茶業研究部門から情報提供された品種特性である。
 - 1) 交配組み合わせは「つがる」×「ガラ」である。
 - 2) S遺伝子型はS₃S₅で、「つがる」などの主要品種とは交雑和合性である。
 - 3) 生理落果は落果防止剤の使用により低減できる。
 - 4) 斑点落葉病には抵抗性がある。

【具体的データ】

表1 「紅みのり」の生育特性（平成24年・樹齢4年生～平成30年・樹齢10年生の平均）

品種	開花期(月/日)		収穫期(月/日)			樹姿	樹勢	短果枝の着生	収量(kg/樹)		後期落果
	始期	盛期	始期	盛期	終期				10年生	累積収量	
紅みのり	4/30	5/5	8/30	9/6	9/12	中間	弱	多	14.7	51.7	中
シナノレッド	5/2	5/5	8/19	8/23	8/28	ヤ直	中	中	12.4	61.4	少～中
芳明つがる	5/1	5/5	9/4	9/9	9/14	開張	弱	中	9.6	42.6	中

※栽植距離: 4.0×2.0m 樹形: 細型紡錘形

表2 「紅みのり」の果実特性（平成24年・樹齢4年生～平成30年・樹齢10年生の平均）

品種	果実重(g)	果皮着色	果形	揃い	サビ程度	果肉硬度(lbs)	糖度(Brix%)	酸度(g/100ml)	肉質	果汁	ワックス
紅みのり	223	多～極多	円	中～良	少	15.2	14.2	0.30	中	ヤ少～中	中
シナノレッド	270	中～多	円	中	少	11.8	13.1	0.49	中	中	中
芳明つがる	283	ヤ多～多	円～円錐	中	少	12.9	14.5	0.24	中	中	中

※栽植距離: 4.0×2.0m 樹形: 細型紡錘形



図1 「紅みのり」の結実状況

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

クリの樹体拡大や収量確保のための樹齢別の適樹勢を簡単に診断できる基準を策定

【要約】 クリ主要品種の「丹沢」及び「筑波」について、低樹高・超低樹高仕立てにおける樹齢別の適樹勢を、樹の観察や新梢長、葉色等の簡易測定で診断できる基準（時期、部位及び数値目安）を策定した。診断結果は、基肥及び追肥の量加減の判断等に活用できる。

中山間農業研究所 中津川支所

【連絡先】 0573-72-2711

【背景・ねらい】

東美濃クリ産地を中心に、低樹高・超低樹高仕立て法の普及とクリの需要拡大を背景に産地拡大が進んでおり、新規栽培者も増えつつある。現地からは新規栽培者でも容易に施肥量の増減や剪定程度を見極められるような基準が求められている。

そこで、クリの樹体拡大や収量確保の観点から、樹の観察や簡易測定で樹齢別の適樹勢を診断できる基準を策定する。

【成果の内容・特徴】

- 1 クリ「丹沢」及び「筑波」において、開花期前（6月上旬：6月追肥施用前）、収穫期前（8月下旬：9月礼肥施用前）、落葉期（11月下旬：基肥施用前）に、樹の枝と葉を対象として、色・長さ・太さ・落葉程度を調べることで、樹勢の良し悪しが診断できる（表1）。
- 2 幼木期は、開花期前に主枝先端新梢の葉色（SPAD値）及び長さを、落葉期に主枝先端新梢の長さ、葉の黄化程度及び落葉程度（観察）を測定し判定する（表1、表2）。
- 3 若木期は、開花期前に主枝先端新梢の葉色及び長さ、落葉期に結果母枝候補枝の基部径、葉の黄化程度及び落葉程度（観察）を測定し判定する（表1、表2）。
- 4 成木前期は、開花期前に結果枝の葉色、長さ、落葉期に結果母枝候補枝の長さ、基部径を測定し判定する（表1、表2）。
- 5 成木後期は、開花期前に結果枝の葉色、長さ及び発育枝の長さ、収穫期前に発育枝の長さ、落葉期に結果母枝候補枝の長さ、基部径を測定し判定する（表1、表2）。

【成果の活用・留意点】

- 1 本基準に基づく診断対象は、岐阜県方式の低樹高・超低樹高仕立ての「丹沢」及び「筑波」とする。
- 2 診断結果は、開花期前の診断では初夏の追肥（6月中旬）、収穫期前の診断では礼肥（9月下旬～10月上旬）、落葉期の診断では基肥（2～3月）の量及び剪定量の判断に活用できる。
- 3 診断に基づく施肥量、剪定量の調整は、土壌条件によって異なるため、1～2割程度を加減しながら数年かけて行うとよい。
- 4 診断を行う前には、樹の生育を妨げる凍害や病虫害（カミキリムシ類、カイガラムシ類など）の被害の有無を確認し、被害を受けている場合は先ずその対応を行う。

【具体的データ】

表1 クリの樹齢別の適樹勢を診断できる基準（時期、部位及び数値目安）

調査時期		6/上旬 (開花期前)	8/下旬 (収穫期前)	11/下旬 (落葉期)
幼木期 (1~3年生) 	丹沢	・主枝先端新梢の葉色 ^z 45~50 ・ " 長さ 30~40cm	—	・主枝先端新梢の長さ 60cm前後 ・葉色 黄 ・落葉程度 10%以下
	筑波	・主枝先端新梢の葉色 45~50 ・ " 長さ 30~50cm	—	・主枝先端新梢の長さ 60~80cm ・葉色 ヤヤ緑~黄 ・落葉程度 5%以下
若木期 (4~6年生) 	丹沢	・主枝先端新梢の葉色 45~50 ・ " 長さ 30~35cm	—	・結果母枝候補枝 ^y の基部径 8~10mm ・葉色 黄 ・落葉程度 10%以下
	筑波	・主枝先端新梢の葉色 45~50 ・ " 長さ 25~30cm	—	・結果母枝候補枝の基部径 8~10mm ・葉色 ヤヤ緑~黄 ・落葉程度 5%以下
成木前期 (7~14年生) 	丹沢	・結果枝の葉色 40~48 ・ " 長さ 30cm前後	—	・結果母枝候補枝の長さ 40~45mm ・ " 基部径 8mm前後
	筑波	・結果枝の葉色 35~48 ・ " 長さ 25~30cm前後	—	・結果母枝候補枝の長さ 40~50mm ・ " 基部径 8~10mm
成木後期 (15年生~) 	丹沢	・結果枝の葉色 40~45 ・ " 長さ 30cm前後 ・発育枝の長さ 55~65cm前後	・発育枝の長さ 150~190cm	・結果母枝候補枝の長さ 150~200cm ・ " 基部径 12~14mm
	筑波	・結果枝の葉色 45~55 ・ " 長さ 35~40cm ・発育枝の長さ 60~70cm	・発育枝の長さ 140~180cm	・結果母枝候補枝の長さ 150~180cm ・ " 基部径 14~16mm

注) z: SPAD葉緑素計による（葉緑素含量を示す値）。y: 若木及び成木前期は新梢、成木後期は発育枝を指す。

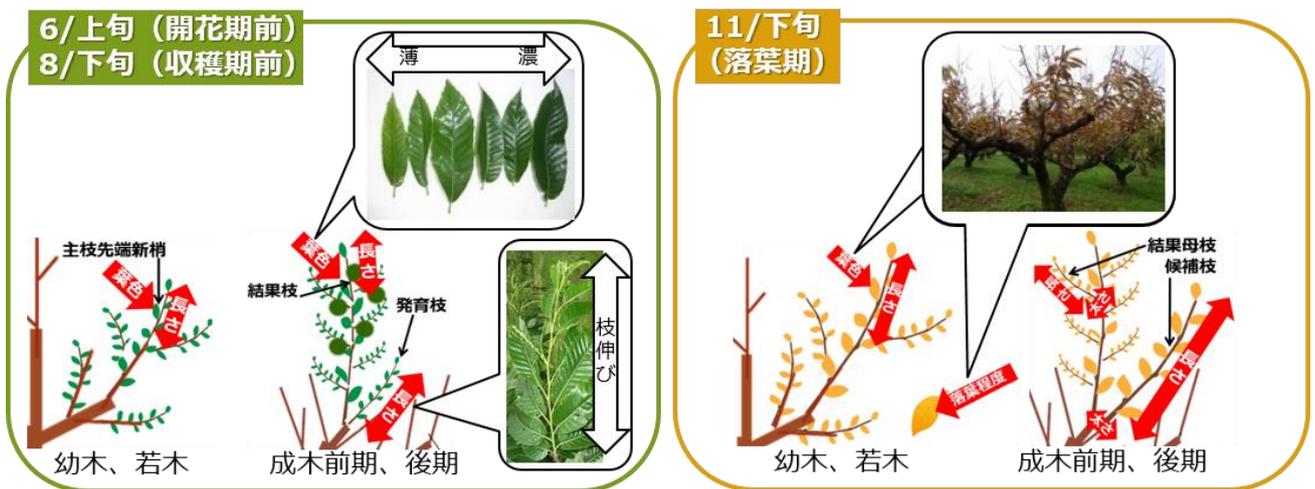


図1 診断方法

研究課題名：クリ・人・環境にやさしい施肥体系の確立（平成25~28年度）

研究担当者：磯村秀昭、神尾真司

クリのナギナタガヤ草生栽培園における窒素吸収、移行特性

【要約】ナギナタガヤ草生栽培のクリでは、12月施用した基肥窒素は発芽期までに吸収が始まり、落葉期では3月施用に比べ地上部への移行割合が高い。また、6月施用は地上部、9月施用は地下部への移行割合が高い。なお、ナギナタガヤとの養分競合の影響は小さい。

中山間農業研究所 中津川支所

【連絡先】0573-72-2711

【背景・ねらい】

東美濃地域のクリ産地では、地元産クリの需要増加に対応するため生産量の増大に向けた取り組みが進められており、栽培面積、新規栽培者が増加している。その中で、除草作業の省力化を主な目的としてナギナタガヤによる草生栽培が導入されているが、ナギナタガヤとの養分競合、ナギナタガヤからの肥料成分還元等に関するデータが乏しく、既存の施肥体系はこれらを反映したものとはなっていない。

そこで、重窒素 (^{15}N) 標識硫安を用いて土壌管理方法の異なるクリ樹における窒素吸収及び移行特性を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

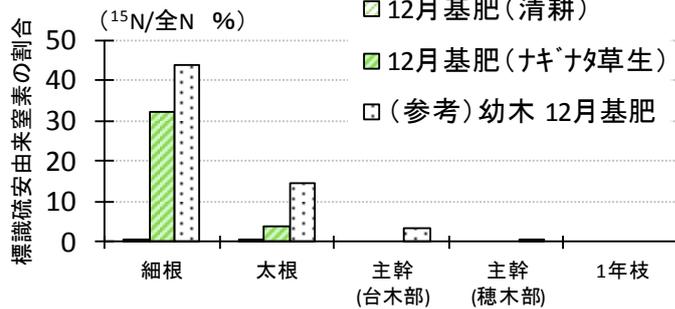
- 1 基肥として12月に施用した窒素は、発芽期前には地下部に吸収され始めており、その割合は清耕栽培の場合よりナギナタガヤ草生栽培の方が高い(図1)。
- 2 基肥を12月と3月に施用した場合、施用した窒素は開花期直前(6月)では地上部の各器官(結果母枝、結果枝、葉、雄花穂)に同程度の割合で移行し、差は認められないが、落葉期に至ると12月施用は3月施用に比べ地上部への移行割合が高い。これは、12月施用は早期から吸収が始まっているためと考えられる(図2、図3)。
- 3 ナギナタガヤ草生栽培において基肥として施用した窒素は、ナギナタガヤが枯れる前の6月上旬において、清耕栽培と比べて地上部の各器官への移行割合に大きな差がなく、クリ樹の養分吸収に対しナギナタガヤの影響は小さい(図2)。
- 4 追肥として6月に施用した窒素は、地上部の各器官において基肥より移行割合が高く、当年の果実生産、翌年の結果母枝の生育に重要である(図3)。
- 5 追肥として9月に施用した窒素は、落葉期の地下部(細根、太根)において他の施用時期より移行割合が高く、翌年の生育に重要である(図3)。
- 6 倒伏し枯れたナギナタガヤ由来の窒素は、枯れ上がりから1か月後にはクリ樹に吸収され地上部の各器官へ移行するものの、その割合は低い(図4)。

【成果の活用・留意点】

- 1 クリのナギナタガヤ草生栽培における施肥体系を組み立てる際に活用できる。
- 2 成木では、基肥の施用時期の違いで生育や収量に差は認められていない(データ省略)ことから、基肥は剪定作業の工程等を加味して3月上旬までに施用すればよい。
- 3 幼木では、基肥を12月に施用すると発芽期までに吸収されていることが確認されている(図1)。休眠期の窒素吸収は凍害を助長するという報告があることから、凍害の被害を受けやすい幼木の基肥施用時期は3月とする。
- 4 ナギナタガヤは、生育を旺盛にすることで倒伏(被覆)による抑草効果が高まるため、3月中旬にナギナタガヤに対し追肥(硫安 20kg/10a)する必要がある。

【具体的データ】

【調査日：3月4日（発芽前）】



注)

7年生「ぼろたん」へ2013年12月6日、2014年3月5日、6月6日、9月19日に¹⁵N標識硫安を施用し、各時期にサンプルを採取して各部位ごとに¹⁵N含有量を分析した。

清耕：清耕栽培園

ナギナタ草生：ナギナタ草生栽培園

幼木（2年生「筑波」）は、12月のみ施用し発芽前に採取して分析した。

図1 発芽前における各器官の全窒素に対する施肥硫安由来窒素の割合（平成26年度）

【調査日：6月2日（開花期直前）】

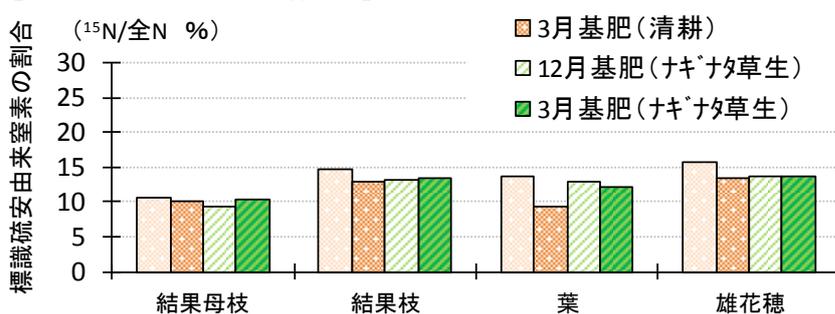


図2 開花期直前における各器官の全窒素に対する施肥硫安由来窒素の割合（平成26年度）

【調査日：11月27日（落葉期）】

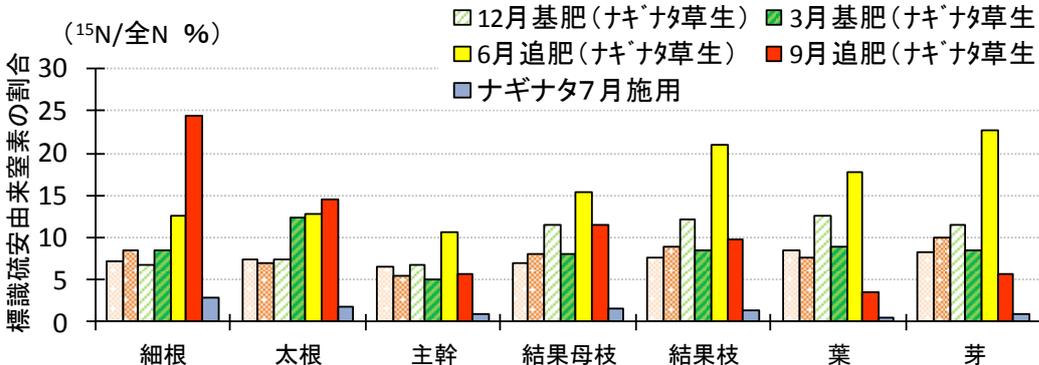
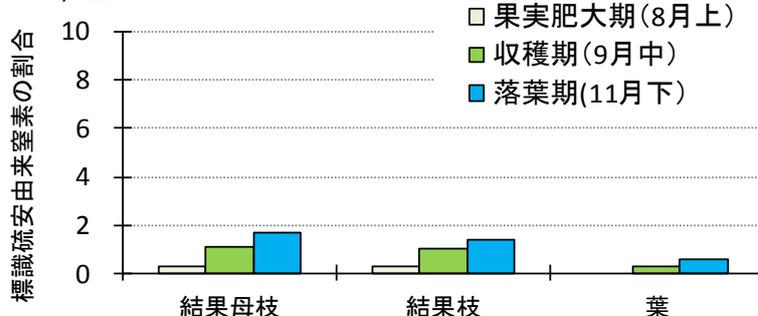


図3 落葉期における各器官の全窒素に対する施肥硫安由来窒素の割合（平成26年度）

(¹⁵N/T全N %)



注)

2014年3月に¹⁵N標識硫安を施用し、¹⁵Nを吸収させたナギナタガヤを、7月14日（倒伏し枯れた時期）に地上部を刈り取り、標識硫安無施用の7年生「ぼろたん」の周囲の同面積に施用した。

図4 各器官の全窒素に対するナギナタガヤ地上部由来窒素の割合の推移（平成26年度）

研究課題名：クリ・人・環境にやさしい施肥体系の確立（平成25～28年度）

研究担当者：神尾真司

クリ「えな宝来」、「えな宝月」の成木前期における安定生産のための剪定指標

【要約】クリ「えな宝来」、「えな宝月」の成木前期樹の剪定では、結果母枝の種類、基部径、先端部径の太さを指標とし、最適なものを残す。「えな宝来」は発育枝でも雌花着生が良好であるが、「えな宝月」は前年結果枝を利用する方が良い。

中山間農業研究所 中津川支所

【連絡先】0573-72-2711

【背景・ねらい】

県育成のクリ品種「えな宝来」、「えな宝月」（平成28年3月品種登録）は、生産者や実需者のニーズである「栗きんとん」の加工に適し、現状の出荷端境期に出荷できる品種である。両品種に対する期待は高く、両品種合わせ8ha程が植栽されているが、現地では栽培年数が浅く、高品質安定生産のための栽培技術については、知見が乏しい。

そこで、安定生産のための剪定基準等を確立し、円滑な普及と生産量の増加を図る。

【成果の内容・特徴】

- 1 「えな宝来」では、前年結果枝、発育枝ともに、枝は長く（データ省略）、基部径（基部より5cm上の長径）と先端部径（先端より3芽と4芽の間の長径）が太いほど雌花数は多く着生し、枝の資質と雌花着生量の関係は中生品種「筑波」によく似ている（図1）。
- 2 「えな宝来」で「筑波」並みの雌花数（前年結果枝7.5個/枝、発育枝15個/枝）を目標とすると、前年結果枝では長さ40～60cm、基部径6～8mm以上、先端部径3～3.5mm以上で太いほど良く、発育枝では長さ80cm以上、基部径8～10mm以上、先端部径3～3.5mm以上で、長く太いほど良い（表1）。
- 3 「えな宝月」では、前年結果枝、発育枝ともに、枝の長さとの相関は低く（データ省略）、基部径及び先端部径が一定の太さ以上の場合に雌花数は安定し、枝の資質と雌花着生量の関係は早生品種「丹沢」によく似ている（図2）。
- 4 「えな宝月」で「丹沢」並みの雌花数（前年結果枝5個/枝、発育枝10個/枝）を目標とすると、前年結果枝では基部径6～8mm以上、先端部径2.5～3mm以上が良く、発育枝では基部径12～14mm以上、先端部径3～3.5mm以上が良い（表1）。

【成果の活用・留意点】

- 1 本指標は、岐阜県方式の低樹高・超低樹高仕立て（短幹変則主幹形整枝）における成木前期樹（樹齢7～14年生程度）の剪定時に活用する。
- 2 「えな宝来」の発育枝は比較的雌花着生が良好なため、前年結果枝と発育枝を併用した剪定が可能であるが、「えな宝月」の発育枝は細いと雌花着生が不安定なため、十分に樹冠が拡大するまでは発育枝の利用は避ける。
- 3 若木期から成木前期に至るまでの樹齢では、前年結果枝を使用し樹冠拡大を優先する。
- 4 剪定で残す結果母枝の本数（結果母枝密度）は、「えな宝来」は「筑波」タイプ、「えな宝月」は「丹沢」タイプであることを踏まえ、両品種の剪定を参考にする。

【具体的データ】

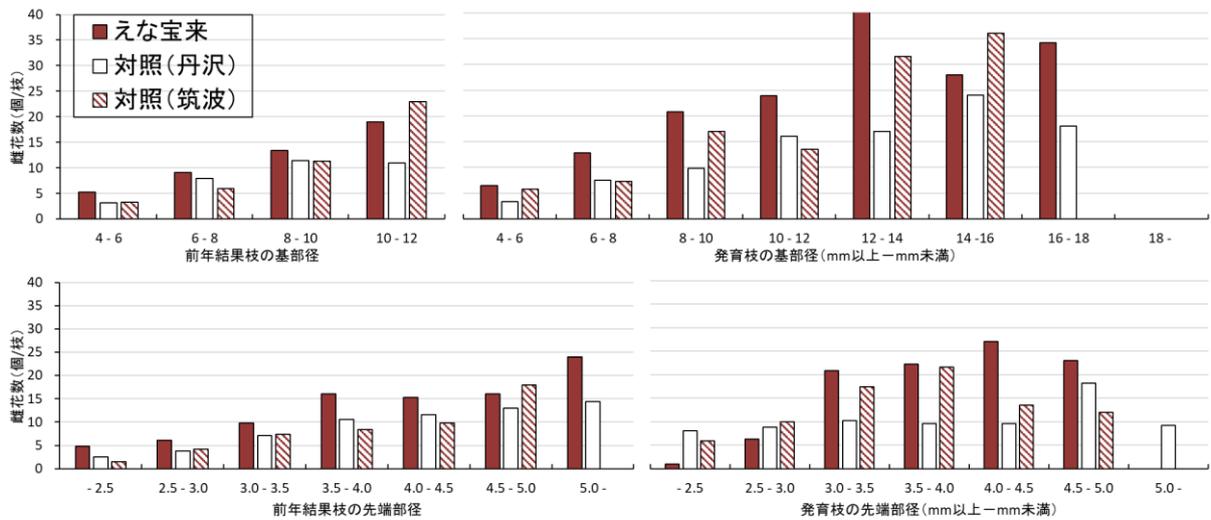


図1 「えな宝来」の成木前期樹における前年結果枝・発育枝別の「基部径と雌花数（上段）」及び「先端部径と雌花数（下段）」の関係（平成27～29年度平均）

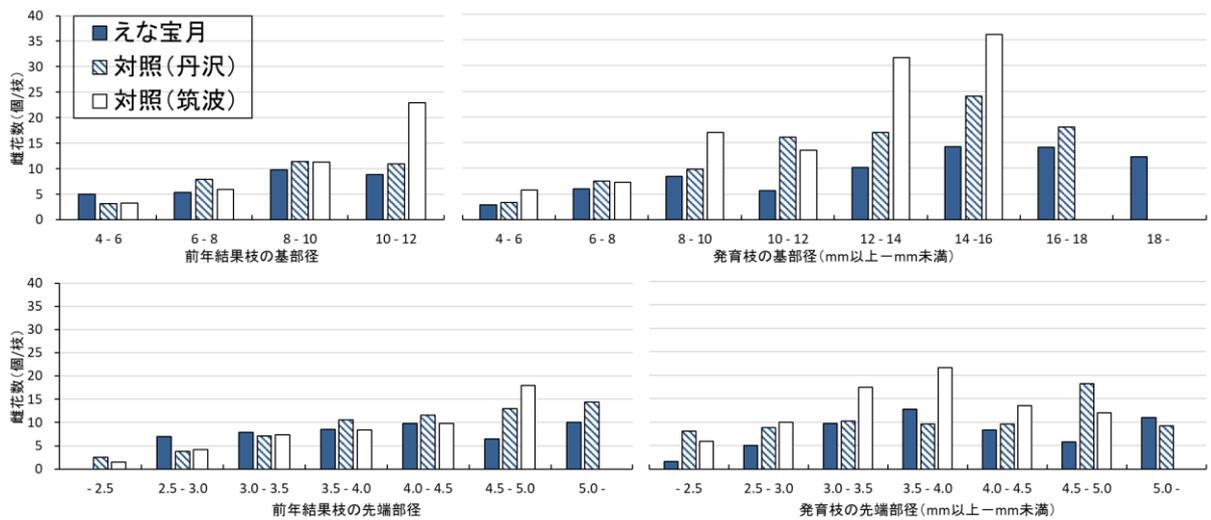


図2 「えな宝月」の成木前期樹における前年結果枝・発育枝別の「基部径と雌花数（上段）」及び「先端部径と雌花数（下段）」の関係（平成27～29年度平均）

表1 「えな宝来」、「えな宝月」の成木前期樹における剪定指標

品種	枝の種類	確保する雌花数目標	長さ	基部の太さ	先端部の太さ
えな宝来	前年結果枝	7.5個程度/枝	40～60cm	6～8mm以上 ※太いほど良い	3～3.5mm以上 ※太いほど良い
	発育枝	15個程度/枝	80cm以上 ※長いほど良い	8～10mm以上 ※太いほど良い	3～3.5mm以上 ※太いほど良い
えな宝月	前年結果枝	5個程度/枝	重視しない	6～8mm以上	2.5～3mm以上
	発育枝	10個程度/枝	重視しない	12～14mm以上	3～3.5mm以上

研究課題名：新品種「えな宝来」、「えな宝月」の高品質安定生産技術の確立（平成27～29年度）

研究担当者：磯村秀昭

ウシ脂肪組織由来幹細胞破砕ろ液はウシ体外胚生産効率を向上させる

【要約】 ウシ脂肪組織由来幹細胞（ASC）を破砕・濾過した溶液をウシ体外胚作出時の発生培地に添加すると有意に胚盤胞発生率が増加し、体外胚の生産効率が向上する。

畜産研究所 酪農研究部

【連絡先】 0573-56-2769

【背景・ねらい】

ASCは、精子と共培養することで精子を活性化し、裸化受精卵と共培養することで胚生産効率が向上することが報告されている。また、これまでの県と大学等との共同研究で、ASCの破砕・ろ液（ASCf）も *in vitro* において精子を活性化する結果が得られている。生きた細胞であるASCは、使用するタイミングを見計らって細胞培養を開始する必要があるが、ASCfは保存ができるため使用直前に準備することが可能である。そこで、ウシ体外胚生産における発生培養培地にASCfを添加することにより、ASCfが体外胚の生産に及ぼす効果を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- 1 ASCfを体外発生培地へ10% (v/v) 添加した場合、無添加区と比較して卵割率、胚盤胞発生率が有意に ($p < 0.05$) 高く (図1)、ASCfを添加することで胚生産効率が向上することが判明し、胚生産にかかるコスト削減が期待できる。
- 2 胚盤胞の細胞数を比較したところ、内部細胞塊（ICM）細胞数は区間でほぼ同数であったが、栄養膜（TE）細胞数は、有意差はないもののASCf添加区で多い傾向にあった (図2)。今後、検体数を増やし、より詳細に検証する必要があるが、ASCfを添加することで、より質の高い胚が生産できる可能性がある。
- 3 胚盤胞の耐凍能を比較するために、緩慢凍結融解後の生存率、透明帯脱出率を調査したところ、有意差はないもののASCf添加区において高い傾向にあった (図3)。今後、より詳細に検証する必要があるが、体外胚は体内胚と比較して凍結胚での受胎率が低い、ASCfの添加により耐凍能が高くなり、凍結胚での受胎率向上が期待できる。

【成果の活用・留意点】

- 1 ASCfは、*in vivo*での安全性試験を実施中であり、安全性確認後、製品化を予定している。
- 2 ASCfの*in vivo*での安全性を確認後、授精試験、胚移植試験を開始し、繁殖成績および産子の正常性等についても調査する予定である。
- 3 本研究は、名古屋大学、岐阜大学、京都大学との共同研究であり、本製剤は、名古屋大学、岐阜大学、岐阜県の特許技術である。（国際公開番号 W02018/038180A1）

【具体的データ】

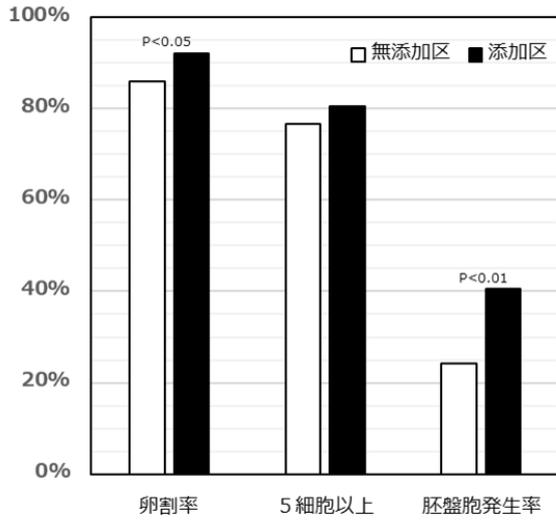


図1 培養成績(平成 30 年度)

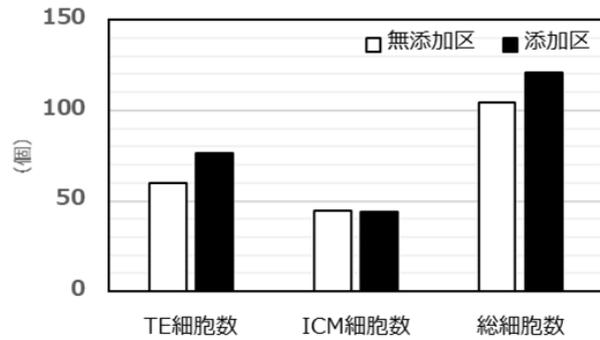


図2 胚盤胞の細胞数(平成 30 年度)

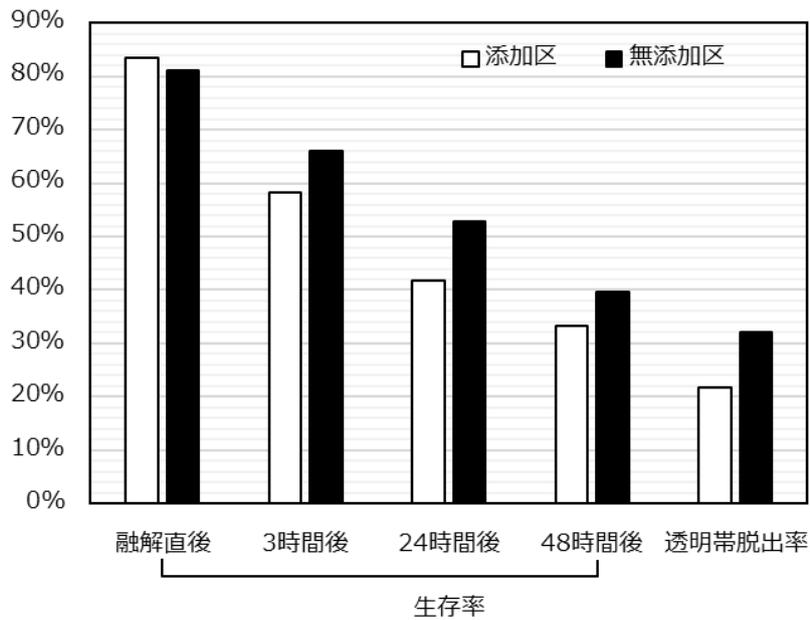


図3 凍結融解後の時間と生存率および透明帯脱出率 (平成 30 年度)

研究課題名：「生殖補助医療技術を活用した牛増産技術の開発」(平成 29～31 年度)

研究担当者：眞鍋典義

飼養中の精米の多給による豚肉の食味の向上への取組み

【要約】 配合飼料中のトウモロコシを精米（40％）に置き換え、オレイン酸前駆物質であるステアリン酸の添加は、慣行飼料に比べ、豚肉中のオレイン酸割合を増加させ、食味を向上させる可能性が高い。

畜産研究所 養豚・養鶏研究部

【連絡先】 0574-25-2185

【背景・ねらい】

飼料用米による飼料自給率の向上が推進されているが、養豚農家は飼料用米の利用による生産コストの低減や高品質差別化販売を十分に認識出来ていない。これまでに、飼料用米を用いた豚肉の食味向上技術について検討した結果から、飼料用米を60％配合した飼料を肥育後期の肉豚に給与した場合、発育はトウモロコシ主体の慣行飼料の場合と同等で、豚ロース肉の脂肪酸組成はオレイン酸割合が多く、食味官能試験結果から「食感」や「ジューシーさ」において食べて違いが分かる豚肉が生産できる可能性が示唆されている。一方、比較的入手が容易な飼料原料であり、オレイン酸の前駆物質であるパルミチン酸を飼料へ添加しても、豚肉中のオレイン酸割合は統計的に有意な増加は認められないことを明らかにしている。

そこで、配合飼料中のトウモロコシを精米（40％）に置換えた基礎飼料に、オレイン酸前駆物質であるステアリン酸を添加し、飼料中の脂肪酸組成が豚肉の脂肪酸組成に及ぼす影響を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- 1 供試豚は、大ヨークシャー種にデュロック種「ポーノブラウン」を交配して得たWD種雌である。平均体重約70kgまで当研究所の慣行法により飼養し、体重が70kgに到達した時点から試験を開始している。
- 2 対照区は、精米(40%)、マイロ及び大豆粕を主体に配合した肥育後期飼料とし、試験区は、対照区とほぼ同様の飼料原料を用いて、ステアリン酸が95%以上含まれる市販製剤を0.5%配合したステアリン酸0.5%区と1%配合したステアリン酸1%区とした(表1)。いずれの区も自由飲水、不断給餌、試験期間は、体重約70kg～約120kgである。
- 3 飼養試験の結果、ステアリン酸添加による発育、枝肉成績及び肉質への影響は認められない(データ省略)。
- 4 背脂肪内層中の脂肪酸組成も区間差は観察されなかったが、ステアリン酸1%区の平均オレイン酸割合が対照区に比べて1.3ポイント高い傾向にあった。P=0.18(表4)。

【成果の活用・留意点】

- 1 飼料原料中の脂肪酸は様々な脂肪酸で構成されており、それぞれの脂肪酸が発育や脂肪質等にどのような作用機序で影響を与えているのか不明な点が多い現状である。
- 2 豚肥育後期飼料に精米(40%)配合、ステアリン酸添加(1.0%)により豚肉中のオレイン酸が増加する可能性が示唆されることから、銘柄豚肉の生産において食味で差別化する際に活用されたい。
- 3 今回使用したステアリン酸製剤は350円/kg(税込)であった。よって、飼料へ1.0%添加することにより、飼料1kg当たり3.5円飼料コストが増加する。

【具体的データ】

表1 配合設計

配合割合(%)	ステアリン酸0%区	ステアリン酸0.5%区	ステアリン酸1%区
精米	40.00	40.00	40.00
マイロ	36.40	35.85	35.30
大豆粕	16.70	16.75	16.80
フスマ	5.00	5.00	5.00
ステアリン酸製剤	-	0.50	1.00
炭酸カルシウム	0.90	0.90	0.90
第3リン酸カルシウム	0.55	0.55	0.55
食塩	0.33	0.33	0.33
塩化コリン	0.02	0.02	0.02
プレミックス	0.10	0.10	0.10
CP(%) ¹⁾	14.2	14.2	14.2
TDN(%) ¹⁾	77.4	78.1	78.8

1) 栄養成分計算値

表2 供試飼料の成分分析値

成分	ステアリン酸0%区	ステアリン酸0.5%区	ステアリン酸1%区
水分(%)	13.4	13.6	13.6
粗タンパク質(DM%) ¹⁾	15.7	15.7	15.5
粗脂肪(DM%)	3.5	3.2	3.8
粗繊維(DM%)	2.5	2.0	2.0
粗灰分(DM%)	4.0	4.0	4.3
可溶性無窒素分(DM%)	64.3	64.9	64.4
ヒスチジン(%)	0.37	0.36	0.36
イソロイシン(%)	0.57	0.57	0.56
ロイシン(%)	1.18	1.17	1.17
リジン(%)	0.66	0.65	0.65
メチオニン(%)	0.22	0.22	0.22
フェニルアラニン(%)	0.68	0.68	0.68
トレオニン(%)	0.52	0.50	0.51
トリプトファン(%)	0.18	0.19	0.18
バリン(%)	0.70	0.68	0.67

1) DM%は乾物あたりの含量を示す

表3 給与飼料の脂肪酸組成

脂肪酸(%)	ステアリン酸0%区	ステアリン酸0.5%区	ステアリン酸1%区
パルミチン酸(C16:0)	18.7	16.3	14.2
ステアリン酸(C18:0)	2.7	17.3	27.9
オレイン酸(C18:1)	33.7	28.0	24.6
リノール酸(C18:2)	39.3	33.5	28.7
α-リノレン酸(C18:3)	3.0	2.5	2.0
飽和脂肪酸	22.8	35.0	43.6
一価不飽和脂肪酸	34.4	28.8	25.4
多価不飽和脂肪酸	42.3	36.0	30.8

1) 平均値(%)

表4 ステアリン酸添加飼料が背脂肪内層の脂肪酸組成に及ぼす影響

脂肪酸(%)	ステアリン酸0% (対照)区 (n=5)	ステアリン酸0.5% 区 (n=5)	ステアリン酸1%区 (n=5)
パルミチン酸(C16:0)	23.8 ± 1.18 ¹⁾	24.4 ± 0.40	24.1 ± 1.48
ステアリン酸(C18:0)	16.1 ± 1.83	16.8 ± 1.23	15.9 ± 2.36
オレイン酸(C18:1)	44.3 ± 1.09	44.0 ± 0.71	45.6 ± 1.94
リノール酸(C18:2n-6)	9.6 ± 1.30	8.7 ± 1.04	9.3 ± 0.75
α-リノレン酸(C18:3n-3)	0.62 ± 0.08	0.60 ± 0.07	0.62 ± 0.04
エイコサジエン酸(C20:2n-6)	0.54 ± 0.05	0.52 ± 0.08	0.48 ± 0.08
飽和脂肪酸	41.3 ± 2.71	42.7 ± 1.57	41.4 ± 3.70
一価不飽和脂肪酸	47.0 ± 1.24	46.7 ± 0.72	48.0 ± 2.50
多価不飽和脂肪酸	11.0 ± 1.49	10.0 ± 1.21	10.4 ± 0.84

1) 平均値±標準偏差

研究課題名：国産豚肉差別化のための「おいしさ」評価指標と育種改良技術及び飼養管理技術の開発（平成28～32年度）

研究担当者：吉岡 豪

アユの遡上がある河川における効果的なアユ放流時期

【要約】アユの遡上がある河川で放流時期である4～5月中旬を早期・中期・晩期の3つにおいて費用対効果を比較した結果、早期に放流するほど再捕尾数が多く、費用対効果が高い。また、放流時期が早いほど漁期前半の漁獲サイズが大きい傾向が認められる。

水産研究所 本所

【連絡先】0586-89-6351

【背景・ねらい】

県内のアユの漁獲量はピークである平成4年の3割程度に落ち込んでいる。この漁獲量を回復させるためには、河川のアユ資源を増やす効果的な方策が必要である。特にアユの遡上がある河川において種苗放流により漁獲量を増やすためには、遡上アユの主漁獲期との重なりを小さくするようにアユ種苗の放流を行う必要がある（図1）。

しかしながら、アユ遡上河川においてどの放流時期が費用対効果に優れるのかを実際に検証した例はこれまでになかった。そこで、長良川上流域において時期を3つに分けて（早期：4月上中旬、中期：4月末-5月頭、晩期：5月中旬）アユ種苗を標識放流し、友釣りにより漁獲・集荷されたアユから標識個体を確認し、アユ遡上河川における効果的な放流時期を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- 1 早期に放流すると、中期・晩期よりも最大で約2倍費用対効果が高くなる（表1）。
- 2 特に漁期前半において、早期放流アユの再捕尾数が多くなる（図2）。
- 3 特に漁期前半において、早期放流アユの漁獲平均体重が大きくなる（図3）。

【成果の活用・留意点】

- 1 冷水病菌を保菌していない種苗を使用する。アユの遡上がある河川への種苗放流のため、海産非継代種苗を用いて天然資源への影響を最小限にする必要がある。
- 2 河川水温8℃未満での放流は漁場からの移出のリスクがあるため控える。
- 3 河川に早く放流する分、増水等のリスクがあることも留意する。

【具体的データ】

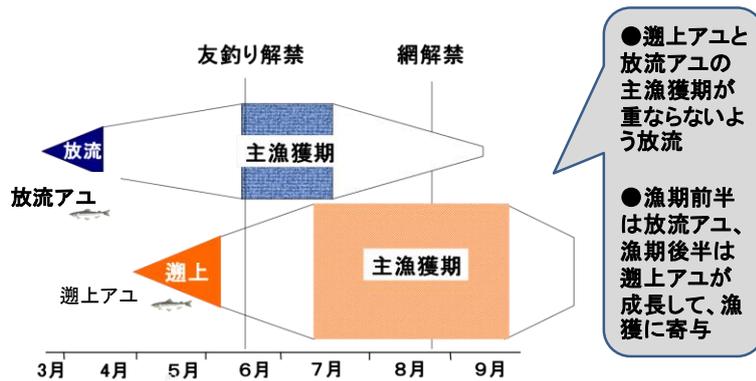


図1 アユ遡上のある河川で望ましい放流モデル

表1 各放流群の放流概要及び費用対効果の比較（平成27～30年度）

年	放流尾数(尾)	平均体重(g)	放流量(kg)	種苗単価(円/kg)	種苗経費(円)	漁獲尾数(尾)	1尾あたり金額(円)	費用対効果	切除鱈	
2015年	中期	11037	9.9	109	3400	370600	221	1676.9	2.07	脂+右腹
	晩期	10425	10.1	105	3200	336000	97	3463.9	1	脂+左腹
2016年	早期	10089	9.71	98	3400	333200	317	1051.1	1.21	脂+右腹
	中期	10044	9.76	98	3400	333200	261	1276.6	1	脂+左腹
	晩期	10186	10.21	104.0	3200	332927	112	2972.6	1	脂+右腹
2017年	早期	10000	8.46	84.6	3400	287640	207	1389.6	2.14	脂+左腹
	晩期	10186	10.21	104.0	3200	332927	112	2972.6	1	脂+右腹
2018年	早期	10283	8.96	92.1	3400	313261	124	2526.3	1.97	脂+左腹
	中期	9780	9.41	92.0	3400	312901	63	4966.7	1	脂+右腹

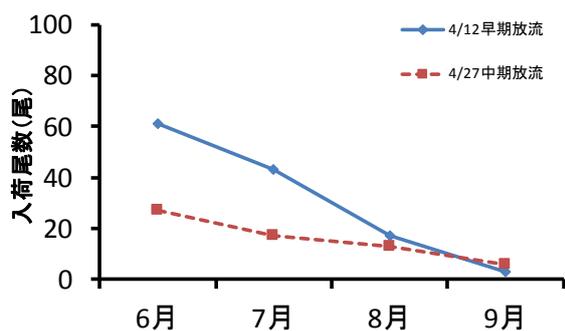


図2 各放流群の再捕尾数の月別推移（平成30年度）

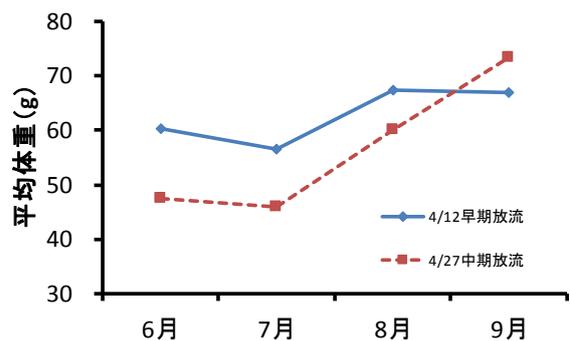


図3 各放流群の平均体重の月別推移（平成30年度）

研究課題名：清流の国ぎふ・農畜水産物ナンバー1プロジェクト事業「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

溪流魚人工産卵河川での産卵場整備に必要な砂利量

【要約】溪流魚人工産卵河川での産卵場整備に必要な砂利の量の目安は、1m²あたり 120kg (0.09m³) 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】

溪流魚（イワナ・アマゴ・ヤマメ）の人工産卵河川における産卵場整備を円滑に実施するためには、砂利の使用量を事前に把握し、それに応じた従事者数あるいは作業内容を検討しておく必要がある。

そこで、岐阜県内の 2 箇所的人工産卵河川において整備作業中の砂利の運搬状況についてこれまでに蓄積したデータの再解析を行い、産卵場 1 m²あたりの砂利の重量及び体積を定量評価し、産卵場整備に必要な砂利量を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- 1 産卵場整備作業における砂利の運搬及び敷設の状況を調査した河川は、馬瀬川人工産卵河川（下呂市馬瀬）と蒲田川人工産卵河川（高山市奥飛騨温泉郷）である（図 1）。
- 2 産卵 1m²あたりの砂利の平均重量（平均体積）は、馬瀬川人工産卵河川で 117.9kg (0.083m³)、蒲田川人工産卵河川で 120.9kg (0.096m³) と概ね同程度だった（表 1）。
- 3 これらの結果から、人工産卵河川における産卵場の整備に必要な砂利の量は、産卵場 1m²あたり 120kg (0.09m³) が目安である。

【成果の活用・留意点】

- 1 産卵場整備に必要な資材のうち砂利は堆積土砂を除去する際に整備地点から流失することが多く、全量の回収と再使用は困難である。そのため、毎年、砂利を周辺の河川で採取するか、市販のものを購入して事前に用意しておく必要がある。
- 2 産卵場整備に必要な資材のうち礫止め石と大礫は前年の産卵場整備で敷設したものを回収して再使用することが可能である。
- 3 溪流魚人工産卵河川の産卵場整備に関する詳しい内容は、応用生態工学 19 巻並びに岐阜県水産研究所研究報告 62 号で発表している。県内には、馬瀬川・蒲田川のほかに石徹白川人工産卵河川（郡上市白鳥町）も存在する。今回明らかになった知見は、いずれの人工産卵河川にも共通して適用することが可能である。

【具体的データ】



図1 人工産卵河川における砂利の運搬及び敷設作業

(A) 馬瀬川人工産卵河川（平成21年調査）、(B) 蒲田川人工産卵河川（平成27年調査）

※馬瀬川人工産卵河川ではコンテナで、蒲田川人工産卵河川では土嚢袋で砂利を輸送

表1 馬瀬川人工産卵河川及び蒲田川人工産卵河川に整備した産卵場における砂利の平均使用量

名称	産卵場1箇所あたり			産卵場1m ² あたり	
	面積 (m ²)	砂利 (kg)	砂利 (m ³)	砂利 (kg)	砂利 (m ³)
馬瀬川	3.75±0.59	450.0±170.8	0.316±0.120	117.9±33.4	0.083±0.023
人工産卵河川	(3.00-4.25)	(273.4-683.5)	(0.192-0.480)	(85.4-170.9)	(0.060-0.120)
蒲田川	1.34±0.28	160.8±42.5	0.128±0.034	120.9±24.2	0.096±0.019
人工産卵河川	(1.08-1.70)	(120.3-231.4)	(0.096-0.184)	(80.5-162.0)	(0.064-0.129)

※平均±標準偏差（下段の括弧内の値は範囲）

※平成21年及び27年調査結果をもとに、平成29年に再解析した値

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

