

〔令和7年度〕

滋賀県農林水産主要試験研究成果

第34号

令和8年(2026年)4月

滋賀県農林水産技術会議

利用にあたって

「滋賀県農林水産主要試験研究成果」は、令和7年度における本県の農林水産試験研究機関の主要成果の概要を編集したものです。

本誌により、本県の農林水産分野の試験研究成果が、行政部局や各農産普及課等に簡潔かつ要を得た形で伝えられることになれば幸いです。

なお、編集にあたっては、次のように様式を統一しています。

- 1 成果情報名：試験研究課題と一致していない場合もありますが、簡潔で分かりやすい名称にしています。
- 2 要 約：試験研究成果を3行程度に要約し、キーワードにアンダーラインを引いています。
- 3 実施機関：試験研究の実施機関を示しています。
- 4 実施期間：試験研究を実施した年度を示しています。
- 5 部 会：県農林水産技術会議の部会名（農産、畜産、水産、林産）を示しています。
- 6 分 野：滋賀県農林水産試験研究推進計画（令和3年11月策定）に基づき、次のとおり分類しています。

分類名	試験研究分野
「人のすそ野」の拡大	<ul style="list-style-type: none">・新規就農者・新規漁業就業者等の確保・滋賀の農業・水産業のファン拡大・県産農畜水産物を取り扱う食品関連事業者の拡大・多面的機能を活かした共生社会づくり
競争力の強化	<ul style="list-style-type: none">・農業・水産業をより魅力ある職業に・需要の変化への対応と農地・農業技術等のフル活用・近江牛等の畜産物の持続可能な安定生産・近江牛など畜産の振興と飼料自給率の向上・儲かる漁業の実現・「滋賀の幸」ブランド力向上および消費拡大
農山漁村の次世代継承	<ul style="list-style-type: none">・農業水利施設や農地等の基礎的な資源の次世代への継承・農山漁村の多面的価値の継承
環境保全・リスク対応	<ul style="list-style-type: none">・農業の営みと琵琶湖を中心とする環境の保全を両立・琵琶湖を中心とする環境の保全再生・気候変動による自然災害等のリスクへの対応
未来の礎	<ul style="list-style-type: none">・CO₂ ネットゼロ社会づくりへの貢献・持続的で、生産性の高い農業への貢献
森林の管理・保全・活用	<ul style="list-style-type: none">・在来魚保全のための水系のつながり再生・琵琶湖を育む森林の管理

7 予算区分：県単独事業と国庫補助事業（研究高度化事業を含む。）の区別を示しています。

8 成果分類：成果の分類は次のとおりとしています。

普及：普及に移し得る成果
指導：技術指導の参考となる成果
研究：研究および技術開発に有効な成果
行政：行政施策に反映し得る成果

9 成果の内容・特徴：成果の内容や特徴を示しています。

10 成果の活用面・留意点：成果の活用が期待される地域や場面、その場合の留意点を示しています。

11 具体的データ：試験研究成果に係る具体的なデータを示しています。

12 その他：県農林水産試験研究推進計画における課題名等を示しています。

目 次

【農業技術振興センター】

競争力の強化	成果分類	頁
1 夏季高温年でも安定生産できる中生の晩熟期の酒米新品種「滋賀酒 85 号」の育成	普及	1
2 製パン適性に優れるパン用小麦新品種「せとのほほえみ」を奨励品種候補として選定	普及	3
3 小麦「びわほなみ」における後期重点施肥技術を省力化した穂肥集中施肥技術	指導	5
4 イチゴ品種「滋賀 S B 2 号」は給液量を増やすことで安定して増収し限界利益も増加する	指導	7
5 環境制御下でイチゴ品種「滋賀 S B 2 号」の収量を効率的に最大化するための栽培管理方法	指導	9
6 タマネギ直播栽培における機械収穫に適した雑草防除方法	指導	11
7 大輪系アスターの 12 月収穫における日没後加温技術	指導	13
8 アスターの年 2 作体系を実現する太陽熱消毒技術	普及	15
9 日本なし‘香麗’、‘甘ひびき’の低樹高栽培における収量確保に向けた摘心と側枝の誘因角度	指導	17
10 チャにおける鱗翅目害虫 2 種の発蛾最盛日の推定技術	指導	19
11 チャ品種‘さえみどり、おくみどり’の一番茶萌芽期および開葉数の推定技術	指導	21
12 一番茶生育期における茶芽中全窒素および中性デタージェント繊維含有量の推定技術	指導	23

環境保全・リスク対応

13 食味、品質、収量性に優れる中生の早熟期の水稻新品種「滋賀 82 号」の育成	普及	25
14 滋賀県の水田における乾田化とそれに伴う土壤炭素の実態	研究	27
15 田畑輪換ほ場における有機物の長期連用施用が土壤炭素貯留量や作物生産性に及ぼす影響	指導	29
16 田畑輪換体系におけるバイオ炭の連年施用による土壤炭素貯留技術	研究	31
17 水田輪作体系での稲・麦・大豆における深層施肥の効果	指導	33
18 水田輪作体系での小麦オーガニック栽培に向けた除草および施肥技術	研究	35
19 小麦「びわほなみ」における赤かび病の発病抑制に向けた薬剤散布体系	指導	37

【畜産技術振興センター】

競争力の強化

20 黒毛和種去勢牛におけるライスオイル給与による食味性向上の検討	普及	39
21 一産取りの黒毛和種雌牛における効率的な肥育期間の確立	普及	41
22 黒毛和種の経産牛における効率的な肥育期間の確立	普及	43
23 黒毛和種繁殖雌牛における稲発酵粗飼料・稲わらおよび乾燥豆腐粕を活用した自給飼料給与法の確立	普及	45

【水産試験場】

競争力の強化

24	ニゴロブナ稚魚・幼魚の成育環境および食性の調査	研究	47
25	ホンモロコの資源動向と肥満度の低下	研究	49
26	ビタミンC投与によるアユの細菌性出血性腹水病および高水温に対する耐性向上効果	普及	51
27	滋賀県産野生アマゴ種苗の飼育特性	行政	53
28	滋賀県産野生アマゴ種苗の放流試験	研究	55
29	イケチョウガイの稚貝生産で得られた知見と課題	研究	57

環境保全・リスク対応

30	施肥材を用いた漁場生産力改善の試み	研究	59
31	秋季の水草帯に着目した刺網による琵琶湖北湖のオオクチバス駆除	普及	61
32	水温分布からみた安曇川人工河川流出水の琵琶湖内での動態	研究	63
33	アユ流下仔魚の短期的な高水温耐性	研究	65

夏季高温年でも安定生産できる中生の晩熟期の酒米新品種「滋賀酒 85 号」の育成

【要約】 夏季高温年でも安定生産できる中生の晩熟期の酒米新品種「滋賀酒 85 号」を育成した。本品種は収量性が優れ、県内の主要な酒米品種よりも心白発現が多く玄米外観品質も優れている。

農業技術振興センター・栽培研究部・水稻育種係	【実施期間】	平成 28 年度～令和 7 年度	
【部会】 農産	【分野】 競争力の強化	【予算区分】 県単	【成果分類】 普及

【背景・ねらい】

醸造用で本県の水稲特定品種である「玉栄」と「吟吹雪」は近年の栽培期間の高温化により、「玉栄」では農産物検査における格付等級および醸造時の溶解性の低下、「吟吹雪」では収量および背白粒などの白未熟粒増加による玄米外観品質の低下といった問題がある。

そこで、高温条件下で栽培しても収量、品質、溶解性に優れ安定した生産が可能となる酒米品種を育成する。

【成果の内容・特徴】

- ① 「滋賀酒 85 号」は「吟吹雪」を母、「吟おうみ」を父として 2016 年に人工交配をして得た後代から世代促進を利用した集団育種法により育成した。2020 年に収量試験番号「大育酒 3844」を、2024 年に地方系統番号「滋賀酒 85 号」を付した。2025 年の世代は F_{10} である。
- ② 出穂期は「玉栄」より 4 日遅く、「吟吹雪」より 3 日早い。成熟期は「玉栄」より 1 日遅く、「吟吹雪」より 2 日早い。中生の晩熟期の粳種である（表 1）。
- ③ 稈長は「玉栄」より 4cm、「吟吹雪」より 16cm 長い。耐倒伏性は「中」である（表 1）。
- ④ 「玉栄」および「吟吹雪」より多収。玄米千粒重は「玉栄」より小さく、「吟吹雪」より大きい（表 1）。
- ⑤ 「玉栄」および「吟吹雪」より玄米外観品質は優れ、心白発現は多い（表 1、2、図 1）。
- ⑥ 60%精米時の碎米率は「玉栄」より低く、「吟吹雪」と同等である（表 2）。
- ⑦ 粗タンパク質含量は玄米および 70%精米ともに「玉栄」および「吟吹雪」と同等である（表 2）。
- ⑧ 尿素崩壊性から推定される溶解性（蒸米酵素消化性）は、「玉栄」よりやや優れ、「山田錦」と同等である（図 2）。
- ⑨ 穂発芽性は「玉栄」および「吟吹雪」より劣る「易」である（表 1）。
- ⑩ いもち病抵抗性は来歴および圃場検定結果から「吟おうみ」由来の真性抵抗性遺伝子 $Pi-ta^2$ を保有すると推定される。圃場抵抗性は不明である（表 1）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 稈長が 95cm 以上になることもあり、過剰な施肥は倒伏につながるため避ける。
- ② 穂発芽性は「易」であるため、成熟期での収穫に努め刈り遅れを避ける。
- ③ いもち病に関しては真性抵抗性遺伝子 $Pi-ta^2$ を保有すると推定され、現時点では本県内では罹病しないと考えられる。ただし、この遺伝子を侵すいもち病菌レースが優占した場合には、いもち病が発生する可能性があるため注意し、発生した場合には薬剤により防除する。
- ④ 縞葉枯病に対しては罹病性である。

[具体的データ]

表1 特性概要¹⁾

	滋賀酒85号	玉栄	吟吹雪	山田錦
熟期	中生の晩	中生の晩	晩生	晩生
出穂期(月・日)	8.11 (±2.1日)	8.07 (±3.1日)	8.14 (±1.7日)	8.16 (±1.3日)
成熟期(月・日)	9.15 (±1.4日)	9.14 (±2.4日)	9.17 (±2.1日)	9.20 (±1.7日)
稈長(cm)	91	87	75	110
穂長(cm)	19.9	21.8	18.9	20.6
穂数(本/m ²)	382	361	423	358
倒伏程度(0-5)	0.1	1.1	0.0	1.8
精玄米重(kg/a) ²⁾	62.0 (±6.3)	58.5 (±4.1)	31.6 (±3.1)	44.6 (±4.6)
同上比率(%)	106	100	54	76
屑米重歩合(%)	5.9	4.6	20.1	11.5
玄米千粒重(g)	26.1	29.2	24.7	26.3
玄米外観品質(1-9) ³⁾	4.9 (±0.7)	6.1 (±1.1)	6.8 (±1.7)	6.3 (±1.4)
心白発現(0-5) ⁴⁾	4.0 (±0.8)	2.1 (±0.5)	2.7 (±1.2)	2.6 (±0.8)
耐倒伏性	中	やや弱	強	弱
穂発芽性	易	やや易	やや易	易
葉いもち圃場抵抗性	不明(<i>Pr-ta</i> ²)	中	中	弱
穂いもち圃場抵抗性	不明(<i>Pr-ta</i> ²)	やや弱	中	弱
縞葉枯病抵抗性	罹病性	罹病性	罹病性	罹病性

1) 2022年～2025年 奨励品種決定調査標肥区(5月10日頃植、基肥0.45kgN/a、穂肥0.25kgN/a)平均(±標準偏差)。

2) 玄米調製網目幅は2.00mm。

3) 目視評価、値が小さいほど良い。4.5以下が農産物検査1等に相当。

4) 目視評価、値が大きいほど発現が多い。



滋賀酒85号

玉栄

吟吹雪

図1 玄米写真

(2023年奨励品種決定調査標肥区)

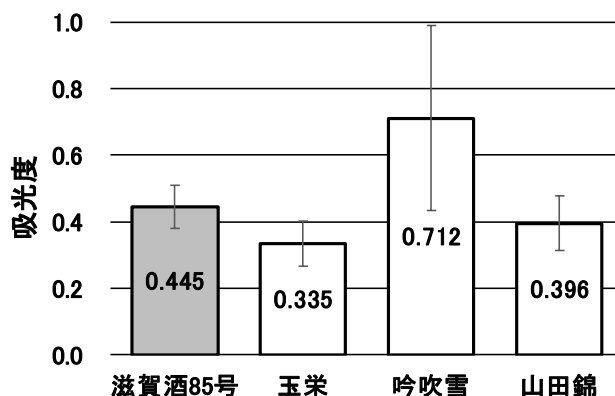


図2 尿素崩壊性試験結果

(2023-2025 平均値)

表2 酒造適性評価

	滋賀酒85号	玉栄	吟吹雪	山田錦
心白発現率(%) ¹⁾	65.2	17.6	52.2	34.9
砕米率(%) ²⁾	1.9	6.1	2.5	2.6
玄米粗タンパク質(%) ³⁾	8.18	8.18	8.47	8.08
70%精米粗タンパク質(%) ³⁾	4.73	4.92	4.99	4.59

1) 2024年～2025年 奨励品種決定調査標肥区平均。

2) 2024年～2025年 奨励品種決定調査標肥区平均(「山田錦」は2025年のみ)。精米歩合は60%。

3) 2022年～2025年 奨励品種決定調査標肥区平均。ケルダール法により測定。水分は乾物換算。

・尿素崩壊後の溶液をヨウ素溶液で呈色後、680nmの吸光度を測定(NanoDrop OneC)。

・値が高いほど蒸米酵素消化性が高いことが推定される。

・尿素溶液濃度は(2023-24年)3.2M、(2025年)3.4Mで各3回測定した平均値。

・エラーバーは、標準偏差を示す。

[その他]

・研究課題名

大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名：需要の変化への対応と農地・農業技術等のフル活用

小課題名：夏期の高温に適応した酒米品種への転換

・研究担当者名：山口航平 (R2～R7)、辻村雄紀 (R5～R7)、吉田貴宏 (H28～R7)、

西村卓真 (H29～R7)、中川淳也 (H30～R3)、横井隆志 (R4)、

森茂之 (H28)、椎木咲帆 (H28～R1)、日野耕作 (H28～29)、

・その他特記事項：技術的要請課題 東近江農業農村振興事務所 (R1、R2)、

日本育種学会第149回講演会で成果の一部を発表(令和7年度)

令和8年1月に品種登録を出願。品種名は令和8年度中に公表予定。

製パン適性に優れるパン用小麦新品種「せとのほほえみ」を奨励品種候補として選定

【要約】パン用小麦新品種「せとのほほえみ」は、「ミナミノカオリ」に比べて、秋播性程度が高く、春先の凍霜害を受けるリスクが低い。穂発芽耐性は“やや難”と優れ、製粉性および製パン適性に優れることから奨励品種候補として選定した。

農業技術振興センター・栽培研究部・作物・原種係	【実施期間】	令和元年度～令和7年度	
【部会】 農産	【分野】 競争力の強化	【予算区分】 県単	【成果分類】 普及

【背景・ねらい】

本県ではパン用小麦として主に「ミナミノカオリ」が栽培されているが、穂発芽しやすく品質低下のリスクが高いことから、実需者からは早急な品種転換を求められている。そこで、国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 西日本農業研究センターで育成された「せとのほほえみ（旧：中国 176 号）」について、生育特性および加工適性を把握し、奨励品種候補として検討する。

【成果の内容・特徴】

「せとのほほえみ」は「ミナミノカオリ」と比較して、次のような特徴がある。

- ①成熟期の穂は“白ふ”で、「ミナミノカオリ」の“褐ふ”と異なる(図1)。
- ②秋播性程度は“Ⅳ”であり、春先の凍霜害を受けるリスクが低い。出穂期は1日遅いものの、成熟期は1日早い(表1、表2)。
- ③稈長は3.3cm長いものの、耐倒伏性は“強”と同程度である(表1、表2)。
- ④精子実重は同程度である(表1)。
- ⑤容積重はやや重い(表1)。
- ⑥子実タンパク質含有率は同程度であるものの、年次により低くなることもある(表1)。
- ⑦外観品質はやや優れる(表1)。
- ⑧育成地における特性評価では、穂発芽耐性は“やや難”、コムギ縞萎縮病Ⅰ型およびⅢ型抵抗性は“やや強”、赤かび病抵抗性は“中”である(表2)。
- ⑨製粉歩留およびミリングスコアは高く、製粉性は優れる(表3)。
- ⑩作業性およびパンの官能評価で優れ、製パン適性は優れる(図2、表4)。

【成果の活用面・留意点】

- ①排水対策、赤かび病防除、適期収穫等の基本技術を励行する。
- ②子実タンパク質含有率の品質ランク区分基準値 11.5～14.0%を確保するため、10aあたり窒素量 8kg の実肥(開花期)を必ず施用する。
- ③現在、「せとのほほえみ」の安定生産に向けて、播種時期や施肥体系に関する試験を実施している。
- ④令和9年播(令和10年産)には、「ミナミノカオリ」の全量を「せとのほほえみ」に代替する予定。

[具体的データ]



図1 各品種の穂

(左「せとのほほえみ」、右「ミナミノカオリ」)

表2 育成地による「せとのほほえみ」の特性評価

品種名	秋播性 程度	穂発芽 耐性	耐倒 伏性	コムギ縮病 抵抗性		赤かび病 抵抗性
				I型	III型	
せとのほほえみ	IV	やや難	強	やや強	やや強	中
ミナミノカオリ	I	やや易	強	強	強	中

注1) 農研機構 西日本農業研究センター(広島県福山市)による評価。
 注2) 秋播性程度は、幼穂分化に必要な低温の程度で、I～VIIの7段階評価。
 数値が大きいくほど、低温要求度が高く、秋播性程度が強いことを示す。

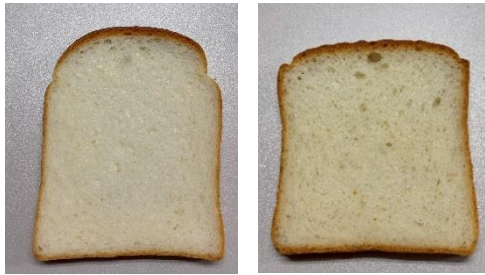


図2 製パン試験の製品(2025年産)

(左「せとのほほえみ」、右「ミナミノカオリ」)

注) 製パン試験実施機関より提供

表1 麦類奨励品種決定調査における特性概要(センター内)

	せとのほほえみ	ミナミノカオリ
出穂期(月/日)	4/8(±4.6日)	4/7(±5.1日)
成熟期(月/日)	6/3(±3.2日)	6/4(±2.8日)
稈長(cm)	89.3	86.0
穂長(cm)	8.2	7.7
穂数(本/m ²)	438	448
倒伏程度(0-5)	0.0	0.2
赤かび病(0-5)	0.2	0.4
精子実重(kg/10a)	523(±54)	531(±61)
同上比(%)	98	100
千粒重(g)	43.7	44.1
容積重(g/L)	846	830
子実タンパク質含有率(%)	13.2(±1.0)	13.4(±0.6)
外観品質(1.0-6.0)	4.7(±0.3)	5.4(±0.4)

注1) 数値は2020年～2023年産、2025年産の5か年平均値。
 播種基準日:11/5、施肥体系:基肥(6kg)-分けつ期追肥(2kg)-
 穂肥(4kg)-実肥(8kg)、括弧内数値は10aあたりの窒素量。
 注2) 倒伏程度および赤かび病は、0(無)～5(甚)の6段階評価。
 注3) 精子実重、千粒重は粒厚2.0mm以上、水分12.5%換算値。
 注4) 容積重はブラウエル穀粒計による測定値。
 注5) 子実タンパク含有率はS社製小麦分析計(BR-5000)による測定値の
 水分13.5%換算値。
 注6) 外観品質は1.0-6.0の目視による6段階評価(1.0-4.5:1等、
 -5.5:2等、-6.0:規格外)
 注7) 出穂期、成熟期、精子実重、子実タンパク含有率、外観品質の括弧内は
 標準偏差。

表3 実需者による「せとのほほえみ」の加工適性評価(製粉試験)

栽培地	品種・銘柄名	子実		製粉 歩留	ミリング スコア	60%粉		
		タンパク質 含有率 (%)	灰分 (%)			タンパク質 含有率 (%)	灰分 (%)	アミロ値 (B.U.)
野洲市	せとのほほえみ	13.5	1.53	73.3	90.3	12.1	0.33	900
	ミナミノカオリ	13.9	1.58	70.2	85.1	12.0	0.38	205
	(標準品) 1CW	13.7	1.45	73.4	87.5	12.4	0.40	785

注1) 製粉試験は、大阪府製粉協会に委託実施した。
 注2) 数値は、2024年、2025年産の2か年平均値。
 注3) タンパク質含有率および灰分は、水分率13.5%換算値。
 注4) ミリングスコアは、灰分を加味した製粉適性の評価値。
 注5) アミロ値(アミログラフ最高粘度値)が300以下では、低アミロ小麦と呼ばれ、加工適性が劣る。

表4 実需者による「せとのほほえみ」の加工適性評価(製パン試験)

栽培地	品種・銘柄名	吸水性 評価(A) (20点)	作業性 評価(B) (20点)	パンの官能評価(C)									総合評価 A+B+C×0.6 (100点)
				焼色 (10点)	形・均整 (5点)	皮質 (5点)	体積 (10点)	すだち (20点)	色相 (10点)	触感 (15点)	食感 (25点)	合計 (100点)	
野洲市	せとのほほえみ	13.0	15.5	8.2	3.4	3.7	8.1	16.3	7.6	11.4	19.3	78.0	75.3
	ミナミノカオリ	13.8	13.5	7.4	1.6	2.2	5.4	9.5	5.2	8.4	13.1	52.8	58.9
	(標準品) 1CW	16.0	16.0	8.0	4.0	4.0	8.0	16.0	8.0	12.0	20.0	80.0	80.0

注1) 製パン試験は、大阪府製粉協会に委託し「製粉協会製粉研究所方式」に準じて実施。標準品「1CW」を80点とする相対評価。
 注2) 数値は、2024年、2025年産の2か年平均値。
 注3) 吸水性評価は、吸水性、適性吸水率、混捏時間および混捏時の状態を評価。
 注4) 作業性評価は、生地の状態を評価。

[その他]

・研究課題名

大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名：需要の変化への対応と農地・農業技術等のフル活用

小課題名：水稻・麦類作況調査および麦・大豆等適応性検定事業

・研究担当者名：中川寛之(R1-7)、柳澤勇介(R1-3)、片山寿人(R3-5)、前田貴文(R6-7)

・その他特記事項：技術的要請課題(R3, R5:東近江)

小麦「びわほなみ」における後期重点施肥技術を省力化した穂肥集中施肥技術				
【要約】 小麦「びわほなみ」において、基肥と実肥を省略し、茎立期に 10a あたり窒素量で 20kg を施肥する穂肥集中施肥技術は、現行の後期重点施肥技術と比較して、同程度の精子実重および子実タンパク質含有率を確保でき、施肥窒素利用効率は同程度である。				
農業技術振興センター・栽培研究部・作物・原種係		【実施期間】 令和 4 年度～令和 7 年度		
【部会】 農産	【分野】 競争力の強化	【予算区分】 県単	【成果分類】 指導	

【背景・ねらい】

滋賀県では小麦の多収技術として、基肥と分けつ期追肥を減量し茎立期に多量の穂肥を実施する後期重点施肥技術を県内で推進している。これまでに「びわほなみ」において、10a あたり窒素量で基肥 2kg、穂肥 14kg、実肥に 4kg 施用する後期重点施肥技術により、慣行体系より増収することを明らかにしている(令和 3 年度主要試験研究成果)。一方、従来の基肥および実肥施用に加えて、後期重点施肥への転換による穂肥増量によって生じる労働負荷の省力化が課題となっている。

そこで、基肥と実肥を省略し、穂肥のみで収量と品質を確保できる新たな施肥技術を開発し、「びわほなみ」後期重点施肥技術における施肥作業の省力化を図る。

【成果の内容・特徴】

- ① 基肥と実肥を省略し、茎立期に 10a あたり窒素量で 20kg 施肥する穂肥集中施肥技術により(図 1、以下本技術)、穂数の増加によって慣行体系と比較して 22%増収し、現行の後期重点施肥技術と同程度の精子実重および子実タンパク質含有率を確保できる(表 1)。
- ② 本技術の施肥窒素利用効率は、慣行体系よりも高く、現行の後期重点施肥技術と同程度である(表 1)。
- ③ 慣行体系と比較して、成熟期は 2～3 日遅れ(データ略)、倒伏程度はやや大きくなる(表 1)。後期重点施肥技術と比較すると、成熟期は同日(データ略)、倒伏程度は同程度である(表 1)。
- ④ 本技術で硫酸を使用する場合、現行の後期重点施肥技術と比較して、穂数の増加により千粒重、容積重は軽くなり、篩目 2.4mm 以上の粒厚割合は減少する傾向にある(表 1)。
- ⑤ 本技術で尿素を使用する場合、硫酸と比較して穂数の増加が抑えられ、千粒重、容積重は重くなり、篩目 2.4mm 以上の粒厚割合は増加する(表 2)。

【成果の活用面・留意点】

- ① 排水対策、赤かび病防除、適期収穫等の基本技術を実施したうえでの成果である。
- ② 農技センター内ほ場(土性：砂壤土)で実施した成果であり、ほ場の土壌条件を確認し、必要に応じて土づくり資材等で不足する成分を補う。
- ③ 11 月中旬播種以降で本技術を実施する場合、茎立期を超えて穂肥を施用すると、遅れ穂の発生や子実タンパク質含有率の著しい上昇が生じ、精子実重は減少する傾向が見られることから、茎立期を迎えるまでに穂肥施用を完了させる(図 2、表 3)。
- ④ 本技術の導入により、現行の後期重点施肥技術(10a あたり総窒素量 20kg)と比較して、肥料費は硫酸を使用すると 2,400 円/10a、尿素を使用すると 3,298 円/10a 削減でき、基肥および実肥施用を省略できる。

[具体的データ]

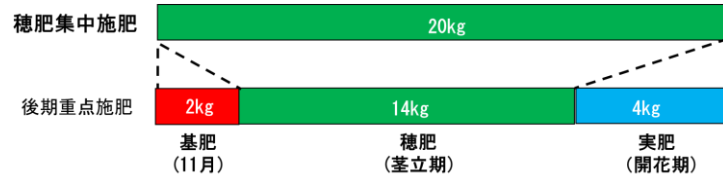


図1 穂肥集中施肥技術と後期重点施肥技術の比較
注) 数値は10aあたりの窒素量

表1 施肥体系の違いによる生育・収量・品質への影響

施肥体系	精子実重 (kg/10a)	同左比 (%)	粒厚割合(%)		穂数 (本/m ²)	千粒重 (g)	一穂粒数 (粒/穂)	容積重 (g/L)	タンパク 質含有率 (%)	施肥窒素 利用効率 (%)	倒伏程度 (0-5)
			2.0mm 以上	2.4mm 以上							
穂肥集中施肥 0-0-20-0	723 a	122	96.7 b	78.6 b	834 a	35.4 c	25.4 b	800 c	10.2 a	61.1 a	1.0 a
後期重点施肥 2-0-14-4	747 a	126	97.6 b	85.2 b	717 b	37.8 b	28.6 a	816 b	10.3 a	60.1 a	0.6 ab
慣行体系 4-2-4-4	593 b	100	99.3 a	93.4 a	646 b	41.4 a	22.9 b	836 a	9.2 b	48.2 b	0.2 b

注1) 施肥体系の数値は基肥(播種前)-分けつ期追肥(1/15)-穂肥(茎立期)-実肥(開花期)の窒素量。
 基肥: 追加燐安1号(14-14-14)、分けつ期追肥、穂肥、実肥: 燐安(21-0-0)。
 注2) 数値は2022年、2024年の2か年、播種日3水準(11月上旬、11月中旬、11月下旬)、各試験区3反復の平均値。
 注3) 精子実重・千粒重は、粒厚2.0mm以上、水分12.5%換算値。
 注4) 粒厚割合は、収穫物から200gを篩い、篩目2.0mmまたは2.4mmで落下した子実重を計測することで換算した。
 注5) 容積重は、プラウエル粒計による測定値。注6) タンパク質含有率は、S社製小麦分析計(BR-5000)による測定値、水分13.5%換算値。
 注7) 施肥窒素利用効率は、施肥窒素吸収量(地力由来の窒素吸収量を差し引いた値)を施肥窒素量で除して算出。
 注8) 倒伏程度は、0.0(無)~5.0(甚)の連続による評価。
 注9) 異符号間は、5%または1%で有意差あり(n=18, Tukey法による多重比較検定)。

表2 穂肥資材の違いによる収量・品質・施肥窒素利用効率への影響(2024年播種試験)

施肥体系	穂肥資材	播種日	精子実重 (kg/10a)	粒厚割合(%)		千粒重 (g)	穂数 (本/m ²)	一穂粒数 (粒/穂)	容積重 (g/L)	タンパク 質含有率 (%)	施肥窒素 利用効率 (%)
				2.0mm 以上	2.4mm 以上						
0-0-20-0	硫安 (21-0-0)	11/6	661	95.3	75.7	34.1	733	26.6	806	10.0	55.0
		11/14	762	94.5	77.5	35.4	704	32.0	807	10.5	64.1
		11/25	847	97.3	83.5	35.2	795	31.2	802	10.6	74.6
		平均	757	95.7	78.9	34.9	744	29.9	805	10.4	64.6
尿素 (46-0-0)	11/6	719	97.5	88.2	38.0	673	28.7	832	9.5	50.9	
	11/14	858	98.9	91.8	40.0	552	39.3	840	10.3	70.3	
	11/25	800	98.8	91.9	39.3	637	32.4	821	10.3	62.7	
	平均	792	98.4	90.6	39.1	621	33.5	831	10.0	61.3	
分散分析	施肥体系	ns	**	**	**	**	ns	**	ns	ns	
	播種日	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	

注1) 施肥体系の数値と測定項目は、表1の脚注のとおり。
 注2) 分散分析は、*は5%水準で、**は1%水準で有意差あり(n=9)。交互作用に有意差はない。

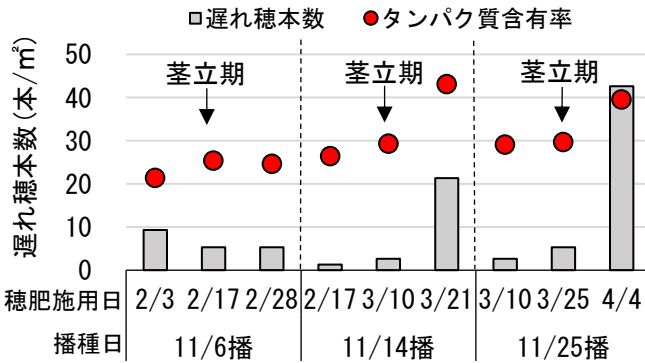


図2 穂肥施用日の違いによる作物体への影響(2024年播種試験)

注1) 施肥体系: 0-0-20-0、穂肥資材: 硫安、各3反復による結果。
 注2) 遅れ穂は、成熟期時点で青みが残っている穂を計測した。
 注3) タンパク質含有率の数値は、表1の脚注のとおり。

表3 穂肥施用日の違いによる精子実重への影響(2024年播種試験)

播種日 (月/日)	穂肥施用日 (月/日)	精子実重 (kg/10a)	同左比 (%)
	2/3	632	96
11/6	2/17(茎立期)	661	100
	2/28	660	100
	2/17	769	101
11/14	3/10(茎立期)	763	100
	3/21	739	97
	3/10	781	92
11/25	3/25(茎立期)	847	100
	4/4	706	83

注1) 施肥体系: 0-0-20-0、穂肥: 硫安(21-0-0)
 注2) 精子実重の数値は、表1の脚注のとおりで、各3反復の平均値。

[その他]

・研究課題名

大課題名: 経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名: 農業・水産業がより魅力ある職業になる

小課題名: 生育予測に基づく小麦の省力・多収・高品質栽培技術の開発

・研究担当者: 中川寛之(R4-R7)、片山寿人(R4-R7)、柳澤勇介(R4)、横井隆志(R5-R7)

・その他特記事項: 成果の一部を日本作物学会第257回講演会(R6年3月)、日本作物学会第261回講演会(R8年3月)にて発表した。

イチゴ品種「滋賀SB2号」は給液量を増やすことで安定して増収し限界利益も増加する			
【要約】 イチゴ品種「 <u>滋賀SB2号</u> 」は、 <u>給液量 360～600mL/株/日</u> 、 <u>排液率 50%以上</u> となるような給液を維持することで、 <u>果実品質を維持しながら 1,000g/株以上の収量を安定して確保</u> できる。			
農業技術振興センター・栽培研究部・野菜係		【実施期間】	令和4年度～令和6年度
【部会】 農産	【分野】 競争力の強化	【予算区分】	県単 【成果分類】 指導

【背景・ねらい】

本県で育成したイチゴ品種「滋賀SB2号」は、県内で多く作付けされる「章姫」よりも吸肥・吸液力が高く、高めの培養液濃度管理が適しているが、給液量については適した条件が明らかになっていない。そこで、県内で慣行的に行われている給液管理よりも、給液量を増加させた場合に収量性が高まるか検討するとともに、増加が想定される肥料費、出荷経費なども含めた収益性も併せて検討する。

【成果の内容・特徴】

- ① イチゴ品種「滋賀SB2号」は、一日当たりの給液量を県内慣行比の1.2～1.5倍(360～600mL/株/日)で、排液率50%以上を維持する給液管理によって、収量が8～16%向上し、安定して1,000g/株以上の収量を見込める(表1、図1)。
- ② 給液量を増やすことによる、出蕾・収穫時期が極端に遅れるリスクや、果実の外観品質および糖度に及ぼす影響は小さい(表1、2)。
- ③ 給液量を増やすことで、液肥資材経費がおよそ68千円/10a増加するが、増収による売上増加効果の変動費の増加分を上回り、限界利益は慣行比8～16%増加する(表3)。

【成果の活用面・留意点】

- ① 本成果は、本圃の給液量を除き、「みおしずく(滋賀SB2号)」栽培管理指針 ver.3に基づいて、無加温のパイプハウスで行った結果である。
- ② 複数年経過した連用培地などの排水性が低下した培地では、給液量を増加させると湿害が発生する可能性があるため、事前に十分な排水性が確保されていることを確認する。
- ③ 一回当たりの給液量は100mL/株以上とし、一回当たりの給液量または給液回数を増加させることで一日当たりの給液量を増やす。給液は早朝～夕刻に実施し、培地の保水程度に合わせて給液時刻を調節する。

[具体的データ]

表1 可販収量、果数、一果重および50%出蕾日

試験区	給液 ^z	可販収量 ^y						合計		果数 (個/株)	一果重 (g/個)	50%出蕾日 ^x		
		月別(g/株)						(g/株)	慣行比			頂花房	一次腋花房	二次腋花房
2022	給液増	61	149	140	295	341	143	1128	1.15	38.1	29.6	10/24	11/23	1/4
	慣行	47	158	113	217	285	157	977	—	35.3	27.7	10/30	11/24	1/16
2023	給液増	151	203	251	209	317	96	1227	1.08	49.0	25.0	10/24	12/1	1/23
	慣行	160	165	213	234	268	96	1136	—	45.7	24.9	10/24	11/30	1/15
2024	給液増	135	117	176	267	285	130	1111	1.16	51.7	21.5	10/14	12/3	1/8
	慣行	142	53	166	241	242	113	957	—	41.3	23.1	10/16	11/23	1/8
t検定 ^w		NS	NS	NS	NS	**	NS	*		NS	NS			

z いずれも培養液資材には OK-F-1 (OAT アグリオ(株))を用い、給液濃度は下記の通り管理した。定植- : 0.4dS/m, 頂果房出蕾期- : 0.8dS/m, 3月- : 0.5dS/m

y 1果重が8g以上で、形状が正常、乱形、平形、軽微な不受精、軽微な先青の果実を可販果とした

x 2023年は10株×2反復の平均値、2022年および2024年は10株を調査した結果を示す

w 各年度を反復とみなし、対応のあるt検定を行った結果。**は1%水準、*は5%水準で、それぞれ給液方法の異なる試験区間に有意差があることを、NSは5%水準で有意差がないことを示す(n=3)

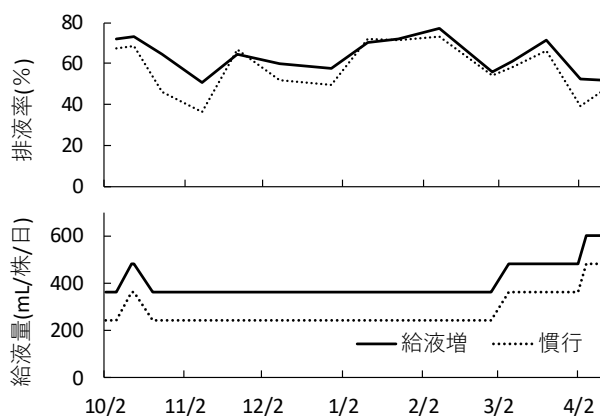


図1 排水率(上:排水量/給液量)および給液量(下)の推移(2023年)

表2 外観品質別可販重量および糖度

試験区	給液	重量 ^z (g/株)					糖度 ^y (Brix%)
		正常	平	乱	先青	不受精	
2023	給液増	746	270	160	27	24	12.2
	慣行	652	246	206	18	14	12.0
2024	給液増	546	410	113	31	11	12.5
	慣行	501	344	79	21	25	12.7
t検定 ^x							NS

z 正常:概ね円錐形の果実、平:果実先端部ががく側と同程度以下に平たくなった果実、乱形果:果実先端部の幅ががく側より大きいまたは2又以上に分かれている果実、先青:果実先端部が不受精となる果実、不受精:先青を除く不受精果

y 12月~4月の月別に算出した平均糖度を平均した値

x 各年度を反復とみなし、対応のあるt検定を行った結果。

NSは給液方法の異なる試験区間に5%水準で有意差がないことを示す(n=2)

表3 収量、売上、変動費および限界利益

試験区	給液	収量 ^z kg/10a	売上 ^y (A) 千円/10a	変動費				限界利益(A-B)			
				計(B) 千円/10a				慣行比			
2022	給液増	7,897	14,908	2,718	250	1,565	394	508	12,190	1,679	1.16
	慣行	6,840	12,896	2,385	182	1,354	341	508	10,511	—	—
2023	給液増	8,590	17,271	3,029	250	1,814	457	508	14,243	1,054	1.08
	慣行	7,949	15,979	2,791	182	1,678	423	508	13,189	—	—
2024	給液増	7,775	15,170	2,752	250	1,593	401	508	12,418	1,757	1.16
	慣行	6,696	13,069	2,408	182	1,372	346	508	10,661	—	—

z 栽植密度7,000株/10a(株間23cm、2条千鳥植)として算出した

y 各試験区の月別収量に「みおしずく(滋賀S B 2号)」の2023年月別平均仕切り単価を乗じて算出した

x 肥料費は2023年の試験における合計給液量をもとに、液肥資材にOK-F-1(6,500円/10kg)を使用する場合として算出した。販売手数料は売上×0.105として算出した。出荷経費は「滋賀県経営ハンドブック(R4)」における出荷経費/売上に試験区ごとの収量を乗じて算出した。その他は「滋賀県経営ハンドブック(R4)」に準じる

[その他]

・研究課題名

大課題名:経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名:需要の変化への対応と農地・農業技術等のフル活用

小課題名:新品種イチゴの特性を最大限に生かす栽培管理方法の確立

・研究担当者名:花田 惇史 (R4~R7)

・その他特記事項:2024年度園芸学会近畿支部会にて一部発表、栽培管理指針への反映

環境制御下でイチゴ品種「滋賀S B 2号」の収量を効率的に最大化するための栽培管理方法

【要約】 環境制御下で「滋賀S B 2号」の収量を効率的に最大化するためには、9cmポリポット育苗による大苗を株間20cmの2条千鳥植えで定植し、日中700ppmでの炭酸ガスの株元局所施用とLEDによる日中の補光とを組み合わせた栽培方法が有効である。

農業技術振興センター・栽培研究部・野菜係

【実施期間】 令和3年度～令和6年度

【部会】 農産

【分野】 競争力の強化

【予算区分】 県単

【成果分類】 指導

【背景・ねらい】

イチゴ品種「滋賀S B 2号」は市場出荷向けの作付け推進を図っており、供給の高位安定化のためには労力の増加とのバランスを考慮しながら反収を高めることが求められている。そこで、施設促成栽培において、温度、飽差および炭酸ガス濃度を制御した条件下（以下、環境制御下）での収量をさらに向上させるための栽培管理条件を検討する。

【成果の内容・特徴】

- ① イチゴ品種「滋賀S B 2号」は、日中14～30℃、夜間最低5℃、飽差10g/m³以下およびハウス内炭酸ガス濃度380ppm以上となる環境制御下においては、慣行の株間23cmで栽培すると7t/10a以上の収量が得られ、株間を20cmもしくは18cmに狭めることで、果実品質に影響を与えず、収量を10%向上させることができる（表1）。
- ② 密植により労働時間は増加するが、労働時間1hrあたりの可販収量は株間20cmで5.37kg/hrと最も高く、上記①の環境制御下においては株間20cmが最適である（表1）。
- ③ さらに、株間を20cmとし、夜間最低気温を5℃から8℃に引き上げ、日中の株元炭酸ガス濃度700ppmを維持する株元局所施用とLED（Philips、GreenPowerLED、DR/B 250 RO JP）による補光とを組み合わせることで、無処理区と比較して、出蕾が早期化し、可販収量は20%以上増加する（図1、表2）。
- ④ 上記③の条件では、7.5cmポットよりも9cmポットで草高やクラウン径の大きい苗になるよう育苗すると、可販収量が高まる（表3）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 本試験の最低気温は2021年度が5℃以上、2023および2024年度が8℃以上、炭酸ガス施用は2021年度がハウス内全体380ppm（外気と同程度）以上、2023および2024年度が株元濃度700ppm以上とし、ミストによる飽差制御（10g/m³以下）、循環扇による送風および日射比例給水（1回100mL/株、1日1～4回）、2芽管理を実施した結果である。
- ② 冬季の日照時間や温度管理により適した条件が変わる可能性がある。
- ③ 環境制御設備が整っていない施設でも、被覆資材の更新やカーテンの利用、加温設備や炭酸ガス施用機等、現有の施設に合わせた環境制御機器の導入による増収効果が期待できる。
- ④ 株間20cmの密植にする場合、23cmに比べ苗数や作業時間の増、9cmポットを使用する場合、7.5cmに比べ培養土や土入れ時間、育苗スペースの増に留意する必要がある。

[具体的データ]

表1 株間が可販収量・果実品質および労働時間に及ぼす影響^z (2021年度)

試験区	可販収量			果数 個/株	一果重 g/個	年間労働時間 (hr/year/10a)	労働生産性 (可販収量kg/hr)
	g/株	kg/10a	(比率) ^z				
18cm区	882	7,893	(1.11)	41	21.7	1,475	5.35
20cm区	967	7,784	(1.10)	45	21.7	1,448	5.37
23cm区(対照)	1,012	7,084	(1.00)	44	23.0	1,346	5.26
分散分析結果 ^{y)}	*	†	—	ns	ns	—	—

z 23cm区を1とした時の値

y 可販収量はBartlett検定： $p=0.08$ で等分散性が境界的であったため、不等分散に対応したWelchの一元配置分散分析を行った。果数と一果重についてはBartlett検定： $p=0.4$ であり、等分散を前提とした一元配置分散分析を行った。*は5%水準で有意差があることを、nsは有意差がないことを示し、†は有意傾向を示す。—は検定なし(n=3)。

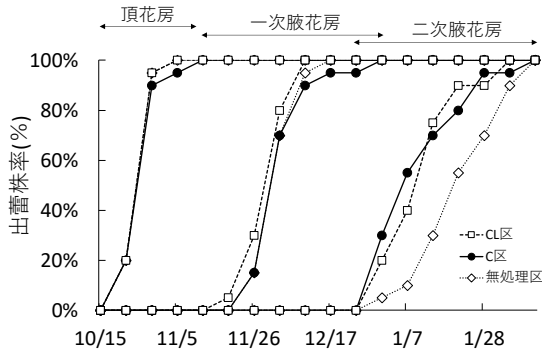


図1 出蕾株率の推移(2023年度)

CL; 炭酸ガス株元局所施用(日中700ppm)+LED補光(8-18時)、C;炭酸ガス株元局所施用、無処理;炭酸ガス株元局所施用、補光とも行わない。株間は20cm

表2 可販収量、果数および一果重^z (2023年度)

試験区	可販収量		果数 (個/株)	一果重 (g/個)
	(g/株)	比		
CL	1,066	1.23	44.6	23.9
C	961	1.11	39.5	24.3
無処理	865	1.00	37.8	22.9
分散分析 ^{y)}	†	—	NS	NS

CL; 炭酸ガス局所施用+補光 C;炭酸ガス局所施用

無処理;炭酸ガス局所施用、補光とも行わない

z 数値は10株×2反復の平均値

y 一元配置分散分析によりNSは5%水準で有意差がないことを示し、†は有意傾向を示す(n=2)。

表3 各試験区における時期別の可販収量 (2024年度)

試験区		年内 ^z (g/株)	年明け ^y (g/株)	合計
処理	ポット径			
CL	7.5cm	131	764	895
CL	9cm	171	840	1011
無処理	7.5cm	119	622	741
無処理	9cm	133	729	862
分散分析 ^x				
処理		*	†	*
ポット径		*	NS	†
交互作用		NS	NS	NS

CL; 炭酸ガス局所施用+補光 無処理;炭酸ガス局所施用、補光とも行わない

※株間: 20cm

z 11~12月の可販収量

y 1~5月の可販収量

x 二元配置分散分析により*は5%水準で有意差があることを、NSは有意差がないことを示し、†は有意傾向を示す(n=2)。

[その他]

・研究課題名

大課題名: 経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名: 需要の変化への対応と農地・農業技術等のフル活用

小課題名: 新品種イチゴの特性を最大限に生かす栽培管理方法の確立

・研究担当者名: 那須大城 (R3)、近藤由紀子 (R3)、井田陽介 (R4~5)、花田惇史 (R4~6)、宇野弘子 (R7)

・その他特記事項: 栽培指針への反映

タマネギ直播栽培における機械収穫に適した雑草防除方法

【要約】タマネギ直播栽培で、ペンディメタリン乳剤、プロスルホカルブ乳剤およびIPC乳剤の散布と中耕除草を組み合わせた体系処理により、収穫期の雑草量を低減できる。特に4月上旬のプロスルホカルブ乳剤散布は、中生および中晩生品種で薬害を生じず収量への影響もないため、手取り除草の削減と機械収穫の効率化が実現できる。

農業技術振興センター・栽培研究部・野菜係

【実施期間】 令和6年度

【部会】 農産

【分野】 競争力の強化

【予算区分】 県単

【成果分類】 指導

【背景・ねらい】

タマネギは一般的に移植栽培が行われているが、近年、省力的な直播栽培が注目されている。直播栽培は移植栽培と比較して散布できる除草剤の数が少なく、収穫期に雑草が繁茂し、機械収穫が困難となる場合がある。収穫期の雑草を低減する方法として、春期中耕除草後に土壌処理剤を散布する方法があるが、散布時期が早いと収穫期の雑草が多く機械収穫を困難にし、遅いと薬害による収量低下が懸念される。そこで、機械収穫を容易にしつつ薬害を回避するための最適な雑草防除法を検討する。

【成果の内容・特徴】

- ① タマネギの直播栽培において、10月中旬の播種後、ペンディメタリン乳剤、プロスルホカルブ乳剤およびIPC乳剤の散布と中耕除草を組み合わせた体系処理により、収穫期の雑草量を低減できる（表1、表2）。
- ② 中生および中晩生品種の場合、4月上旬にプロスルホカルブ乳剤を散布しても薬害の発生はなく（データ略）、タマネギの収量への影響も認められない（表3）。
- ③ 4月上旬にプロスルホカルブ乳剤を散布することで、収穫直前の手取り除草の手間を削減することができ、掘り取り機やピッカーによる機械収穫の効率化が可能となる（写真1・写真2）。

【成果の活用面・留意点】

- ① タマネギの品種は中生の「ターザン」および中晩生の「もみじ3号」を供試した試験結果であり、これらと熟期の異なる品種を用いた場合、薬害が発生する可能性がある。
- ② プロスルホカルブ乳剤は生育が進んだ雑草に対しては効果が低下するので、年明けからの中耕除草+IPC乳剤散布により4月上旬の時点で雑草が発生していない状態にしておくことが重要である。
- ③ タマネギの生育が進んでいると、中耕除草時に葉を傷つける恐れがある。このため、生育が進む前の3月上旬に中耕除草+IPC乳剤散布を実施し、プロスルホカルブ乳剤散布前の中耕除草の実施の有無や時期は、タマネギの生育状況を見てから判断する。
- ④ 収穫期の雑草低減のためには、別途、4月以降、スズメノテッポウ、スズメノカタビラ、メヒシバ、オヒシバなどの発生状況に応じて、イネ科雑草に効果のある茎葉処理剤の散布が必要な場合がある。
- ⑤ 大型の雑草が残った場合は、必要に応じて手取り除草を行う。

[具体的データ]

表1 除草体系^z

試験区	品種	中耕除草 実施日	土壌処理除草剤	試験薬剤処理 4/5プロスルホカルブ乳剤
①	もみじ3号	11/29	11/7:ペンディメタリン乳剤	なし
②		2/6	12/2:プロスルホカルブ乳剤	あり
③	ターザン	3/7	2/15:IPC乳剤	なし
④		4/3	3/10:IPC乳剤	あり

表2 収穫期の雑草発生量

調査項目	試験区	品種	イネ科雑草		非イネ科雑草					総計 (対無処理比)		
			メヒシバ	その他	ゴウシュウ アリタソウ	タデ	ノボロギク	カラスノ エンドウ	シヨクヨウ ガヤツリ	その他		
本数 (本/m ²)	①	もみじ3号	5.1	0.4	49.0	33.2	1.0	0	4.7	6.1	99.5	(100)
	②		2.4	0.5	39.6	27.3	0.6	0	4.8	3.9	79.3	79.7%
	t検定 ^z	ns	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns		
	③	ターザン	6.0	0.5	77.9	53.4	2.0	0.7	2.7	7.7	151.0	(100)
	④		3.8	0.1	43.5	26.1	0.7	0.3	3.5	3.0	81.0	53.7%
t検定	†	ns	ns	†	ns	ns	ns	ns	ns	ns		
新鮮重 (g/m ²)	①	もみじ3号	2.2	0.9	43.6	81.4	60.6	0	1.7	16.4	206.7	(100)
	②		1.8	0.2	15.1	28.6	52.6	0	1.8	14.5	114.5	55.4%
	t検定	ns	ns	ns	*	ns	-	ns	ns	ns		
	③	ターザン	5.5	6.6	26.8	54.1	57.2	32.6	0.9	4.2	187.8	(100)
	④		2.5	0.0	7.0	9.2	43.9	9.7	0.8	6.0	79.1	42.1%
t検定	ns	ns	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	†		

^z *は5%水準で有意差あり, nsは有意差なし, -は検定無し, †は有意傾向があることを示す (n=3)

表3 収量調査結果

品種	試験区	総収量		可販収量(球径7cm以上)		規格別収量			
		球数 (個/m ²)	反収 (kg・10a ⁻¹)	球数 (個/m ²)	反収 (kg・10a ⁻¹)	2L (kg・10a ⁻¹)	L (kg・10a ⁻¹)	M (kg・10a ⁻¹)	規格外 (kg・10a ⁻¹)
もみじ3号	①	21.9	5019	18.2	4612	667	2690	1254	407
	②	23.3	5377	20.0	4980	746	2704	1530	397
	t検定 ^z	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ターザン	③	23.8	3846	13.9	2691	0	835	1856	1156
	④	23.3	3441	11.4	2114	0	366	1747	1327
	t検定	ns	ns	ns	ns	-	ns	ns	ns

^z nsは5%水準で有意差なし, -は検定なし(n=3)



写真1 試験圃場の状況



写真2 11月下旬定植の移植栽培で雑草防除が不十分だった圃場の状況(参考)

[その他]

- ・研究課題名 タマネギ直播栽培における収穫期の雑草防除方法の確立
- ・研究担当者名: 井田陽介(R6)、松田眞一郎(R6)
- ・その他特記事項: なし

大輪系アスターの12月収穫における日没後加温技術			
【要約】大輪系アスター‘ボブスイートピンク’を10月下旬から収穫終了まで日没後3時間、15℃加温し、その後は5℃一定加温で管理しても、10℃一定加温と同等品質の切り花が得られ、燃油消費量は抑えられる。			
農業技術振興センター・花・果樹研究部・花き係		【実施期間】	令和6年度～令和7年度
【部会】 農産	【分野】 競争力の強化	【予算区分】 県単	【成果分類】 指導

【背景・ねらい】

洋花は、イベントの多い秋から冬にかけて需要が高まり、特に大輪系アスターは、年末需要のメイン花材として注目されている。大輪系アスターを12月に収穫するには、10月下旬から最低10℃の加温をすれば、良品質の切り花が得られる(令和4年度主要研究成果)が、今後、12月収穫の作型を普及するためには、暖房コストの削減が重要となってくる。

そこで、大輪系アスターを日没後加温処理した場合の切り花品質や収穫時期への影響、燃油消費量を調査し、低コスト生産が可能かどうか検討する。

【成果の内容・特徴】

- ①日没後17時30分から20時30分までの3時間を15℃で加温し、それ以外の時間帯は5℃以下にならないように温度管理(以下、日没後加温)すると、10℃以下にならないように温度管理(以下、10℃加温)した場合と比べて、灯油消費量は4割程度削減できる(表1)。
- ②加温期間中のハウス内の温度帯別時間割合は、10℃加温で10～15℃の時間帯が、日没後加温で5～15℃の時間帯が5割以上を占める。また、ハウス内の平均温度は、10℃加温が14～15℃、日没後加温が13～14℃となり、10℃加温の方が約1℃高い(図、データ略)。
- ③日没後加温をすると10℃加温と比べて、切花長は同等以上、切花重、莖径は同等となる。また花径はやや小さくなるが、7cm程度の大きさは確保できる(表2)。
- ④日没後加温をすると10℃加温と比べて、収穫時期は4日程度遅くなる(表2)。

【成果の活用面・留意点】

- ①本試験は、内張りカーテンを設置したガラス温室(51 m²)にて、栽培した結果である。
- ②定植は、9月上旬に発泡スチロール製プランター(外径74.5×24×12 cm)に1プランター当たり12株(6株×2条)植えとした。また、液肥はOKF-1(OATアグリオ社製)をEC 0.5 dS/mに調整し、1回あたり300～400 mL/プランター、1日に3～5回給液した。
- ③電照は、電球色LED球(12 W、1,520 lm)を用い、定植時から毎日22時から翌日4時まで6時間の照明を行い、草丈50～60cmを目安に消灯した。

【具体的データ】

表1. 年度別、加温処理別の灯油使用状況

	2024年度		2025年度	
	10°C加温	日没後加温	10°C加温	日没後加温
加温期間	10/31～12/31	10/31～12/31	10/27～12/31	10/27～1/3
灯油使用量(L/51㎡)	176	102	205	118
10°C一定加温に対する灯油使用割合(%)	100	58	100	58
削減率(%)		42		42

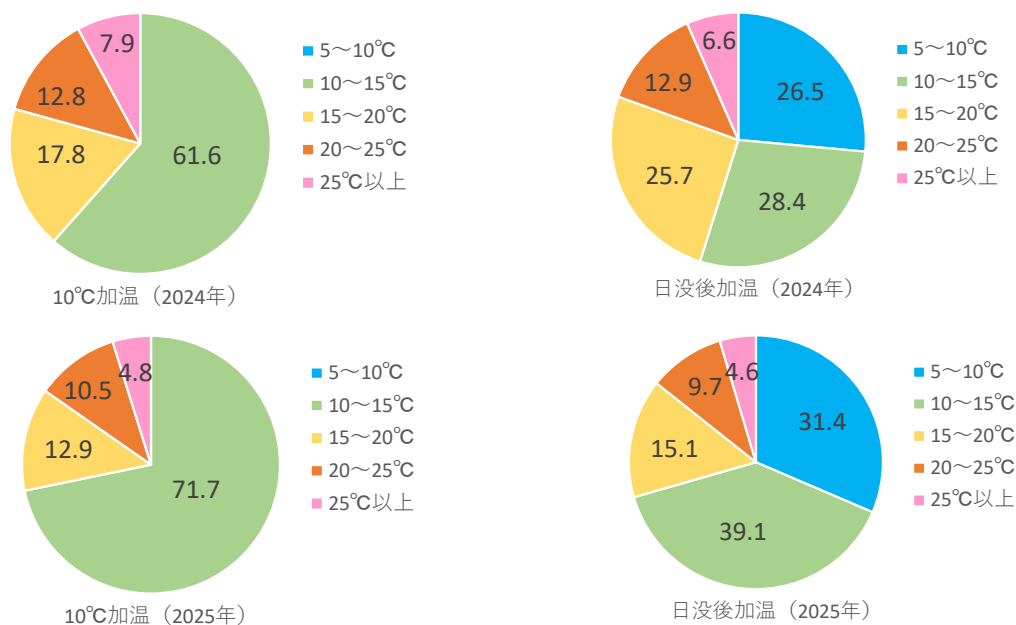


図. ハウス内温度帯別時間割合 (単位: %)

表2. 年度別、加温処理別の切花品質、採花日

年度	加温処理	切花長 (cm)	切花重 (g)	65cm z 調整重 (g)	茎径 y (mm)	花径 x (mm)	50% 採花日 (月/日)
2024年	10°C加温	76.5	60.1	30.6	6.0	71.3	12/20
	日没後加温	76.5 ^{ns^w}	58.3 ^{ns}	31.5 ^{ns}	6.1 ^{ns}	69.8 ^{ns}	12/24
2025年	10°C加温	76.2	51.5	27.8	5.3	79.1	12/25
	日没後加温	81.7 ^{**}	53.0 ^{ns}	27.2 ^{ns}	5.4 ^{ns}	76.4 ^{**}	12/29

z 65cm調整重は草丈65cm以上のものは65cmに裁断し、草丈65cm未満のものは裁断せずに、各々、下位20cmを脱葉して重量を計測した。

y 収穫した切り口から20cmの所で計測した。

x 満開状態で収穫した花の直径を計測した。

w t検定により**は1%水準、*は5%水準で有意差あり、nsは有意差なしを示す。

【その他】

・研究課題名

大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名：需要の変化への対応と農地・農業技術等のフル活用

小課題名：燃料、資材価格高騰に対応した洋花の収益向上技術の確立

・研究担当者名：野 雄大 (R6～R7)、東 哲典 (R6～R7)

・その他特記事項：

アスターの年2作体系を実現する太陽熱消毒技術			
【要約】アスターの少量土壌培地耕において、1作目栽培後の培地を7月下旬～8月下旬にかけて、ハウス内で3～4週間程度太陽熱消毒を行うことで、2作目の萎凋病の発生を抑制し、良品の切り花が得られる。			
農業技術振興センター・花・果樹研究部・花き係		【実施期間】 令和6年度～令和7年度	
【部会】 農産	【分野】 競争力の強化	【予算区分】 県単	【成果分類】 普及

【背景・ねらい】

アスターは、品種数が豊富で観賞期間が長いうえ、使用用途は幅広いことから、市場評価の高い切り花である。しかし萎凋病に弱く、連作ができないことから、産地が形成されにくい品目である。少量土壌培地耕を用いると、培地を交換することで萎凋病の発生を回避できるが、その分、費用や労力がかかるといった問題がある。

そこで、少量土壌培地耕において、培地を交換することなくアスターの連作栽培を実現するために、太陽熱消毒の有効性を検討する。

【成果の内容・特徴】

- ① 7月下旬から8月下旬の間の3～4週間程度、側窓を解放したハウス内で1作目終了後の培地にかん水し、農業用ポリエチレンフィルム(0.1mm)で二重被覆すると、フザリウム属菌の死滅積算時間が確保できる(表、図1)。
- ② 1作目で萎凋病が発生した培地を①の通り太陽熱消毒すると、2作目の萎凋病の発生は抑制できる(図2)。
- ③ 萎凋病が発生した培地を太陽熱消毒し2作目を栽培すると、無消毒の場合と比べて切花長および切花重は増加する(図3、図4)。

【成果の活用面・留意点】

- ① 本試験は、発泡スチロール製プランター(外径74.5×24×14cm)に培地(赤玉土(小粒)5:ピートモス2:バーク堆肥2:パーライト1)を10L充填した少量土壌培地耕によるものである。
- ② 定植は、1プランター当たり12株(6株×2条)植えとし、液肥は、OKF-1(OATアグリオ社製)をEC0.5dS/mに調整し、1回あたり300mL/プランターを1日3～5回給液した。
- ③ 電照は、12Wの電球色LED球を用いて、定植床が最低61lxとなるよう設置し、定植時から毎日6時間(22時～翌日4時まで)の照明を行い、草丈50～60cmを目安に消灯した。
- ④ 2作目の栽培について、2024年のシャギーディープローズは9月11日に定植し、12月上旬頃に収穫した。2025年のステラスカーレットは、9月3日に定植し、11月中旬頃に収穫した。なお両年とも10月31日から最低温度が10℃を下回らないよう加温した。

[具体的データ]

表. 各年度の太陽熱消毒^zにおける期間積算温度および各温度域の積算時間

実施年	測定地点	期間積算温度 (°C)	各温度域の積算時間		
			45°C以上	50°C以上	55°C以上
2024年	地表面	28,177	219.0	157.5	98.0
	地中 (5 cm)	27,310	180.0	77.5	17.0
2025年	地表面	21,723	183.8	148.7	116.5
	地中 (5 cm)	21,156	178.8	124.8	71.7
フザリウム属菌の死滅積算時間 ^y			144.0	48.0	12.0

^z 2024年は7/29~8/19および8/20~28の合計30日間、2025年は8/4~25の21日間実施した。

実施期間中の日照時間は、2024年は253.9時間、2025年は137時間であった。

^y 参考文献_小玉孝司・福井俊男.太陽熱とハウス密閉処理による土壌消毒法についてⅠ.土壌伝染性病原菌の死滅条件の設定とハウス密閉による土壌温度の変化.奈良農試報.10,71-82(1979)



図 1. 太陽熱消毒の様子

(ビニールの端は、プランターの下部に巻き込んだ。)

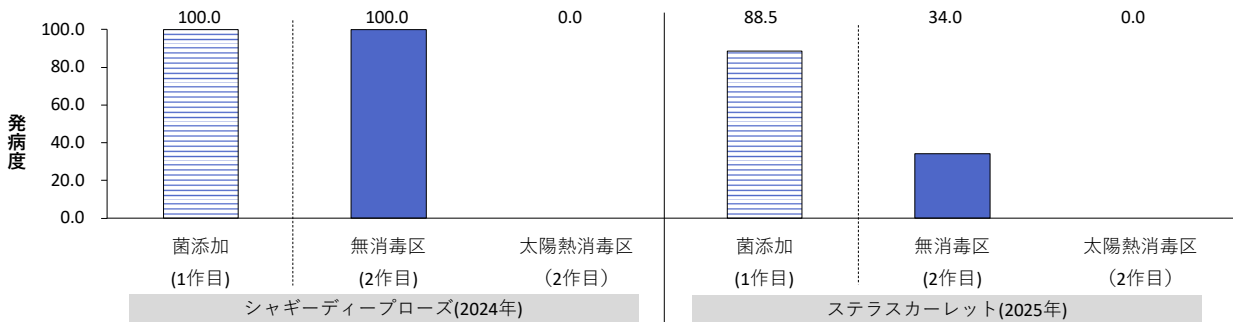


図 2. 太陽熱消毒がアスターの発病度に及ぼす影響

注1) 萎凋病菌は、萎凋病が甚発生の土壌を 1 L/プランター混和した少量土壌培地耕で栽培し、萎凋症状を示した植物体から分離したものである。

注2) 萎凋病菌は、菌を培養したPDA培地平板6枚を寒天ごと600 mLの蒸留水と共にミキサーで破碎し、1作目の定植前に培地に添加した。

注3) 発病程度(枯死:3,株全体が発病:2,一部分が発病:1,生育良好:0)を定め、発病度は(3×3の株数+2×2の株数+1×1の株数)×100/(3×調査株数)で算出。

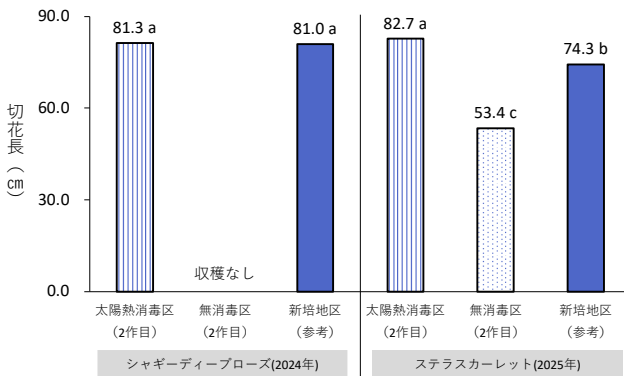


図 3. 太陽熱消毒が2作目の切花長に及ぼす影響

注1) 図中の数値は切花長の平均を表す。

注2) 新培地区 (参考) は、一度も作付けしていない新しい培養土を用いた。

注3) 英小文字は、各品種においてTukeyの多重検定により異符号間に有意差あり。同符号間には有意差なし

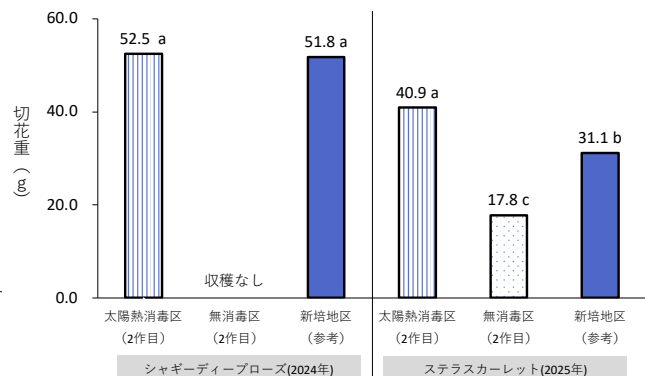


図 4. 太陽熱消毒が2作目の切花重に及ぼす影響

注1) 図中の数値は切花重の平均を表す。

注2) 新培地区 (参考) は、一度も作付けしていない新しい培養土を用いた。

注3) 英小文字は、各品種においてTukeyの多重検定により異符号間に有意差あり。同符号間には有意差なし。

[その他]

・研究課題名

大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名：需要の変化への対応と農地・農業技術等のフル活用

小課題名：燃料、資材価格高騰に対応した洋花の収益向上技術の確立

・研究担当者名：東 哲典 (R6、R7)、野 雄大 (R6、R7)

・その他特記事項：

日本なし‘香麗’、‘甘ひびき’の低樹高栽培における収量確保に向けた摘心と側枝の誘引角度

【要約】日本なし‘香麗’、‘甘ひびき’の低樹高栽培において、側枝上から発生するすべての新梢を、満開45日後と満開75日後に2回摘心することにより、‘香麗’では果実重の増加、‘甘ひびき’では短果枝の維持率が高くなり、収量を確保しやすくなる。また、両品種とも、側枝の誘引角度は現状の45度が適している。

農業技術振興センター・花・果樹研究部・果樹係

【実施期間】 令和6年度～令和7年度

【部会】 農産

【分野】 競争力の強化

【予算区分】 県単

【成果分類】 指導

【背景・ねらい】

ナシ低樹高栽培は初心者でも取り組みやすいことから、栽培者が急増している。近年極早生の有望品種（‘香麗’、‘甘ひびき’）が低樹高栽培で導入されているが、低樹高栽培は側枝を45度に傾けることから、慣行の平棚栽培とは栽培管理作業が異なるため、結果枝の摘心回数などの適切な側枝管理方法が求められている。また、本県が作成した「ナシ低樹高栽培の手引き」では側枝を45度での誘引することが推奨されているが、上記2品種の最適な誘引角度は検討されていない。

そこで、低樹高栽培における有望品種の特性を把握し、安定的に収量を確保するために、適正な結果枝の摘心回数と側枝の誘引角度の指標について明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- ① ‘香麗’において、摘心回数が花芽の着生率に及ぼす影響は小さい（表1）。一方で、満開45日後と満開75日後に側枝上から発生するすべての新梢を摘心（以下、2回摘心）すると、満開45日後に30cm以上の新梢を1回摘心（以下、1回摘心）するよりも短果枝果の果実重は向上する（表2）。
- ② ‘香麗’において、側枝の誘引角度を53度にするだけで45度の時よりも新梢長は大きくなるが、花芽の着生率は低下する（表3）。一方で、誘引角度が果実品質に及ぼす影響は小さい（データ省略）。
- ③ ‘甘ひびき’において、2回摘心することで側枝上の短果枝の花芽着生率は約80%となり、1回摘心するよりも短果枝の花芽着生率は約10%向上する（表1）。一方で、摘心回数が果実品質に及ぼす影響は小さい（表2）。
- ④ ‘甘ひびき’において、誘引角度が新梢の生育や花芽の着生、果実品質に及ぼす影響は小さい（表3、データ省略）。
- ⑤ 両品種において、53度に誘引することで結果枝の最上部の着果位置は45度と比較して約10cm上がる（データ省略）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 本試験は、樹間4.0m×列間3.5m（71樹/10a）で植栽された、日本なし‘香麗’および‘甘ひびき’の二本主枝低樹高栽培の5～6年生樹を供試した結果である。
- ② 試験ほ場における満開日について、2024年は‘香麗’が4月13日、‘甘ひびき’が4月12日、2025年は‘香麗’‘甘ひびき’ともに4月15日である。
- ③ 摘心位置について、結果枝における背面枝の裸芽の上（裸芽がない場合は発生基部から5芽目）を摘心した。
- ④ 側枝の誘引は両年とも7月上旬に実施した。

[具体的データ]

表1 摘心方法の違いが花芽着生に及ぼす影響

品種	区	摘心方法	2024年		2025年	
			調査側枝数 ^z	短果枝の花芽着生率(%)	調査側枝数	短果枝の花芽着生率(%)
香麗	2回摘心区	側枝上の全ての芽から発生する新梢を満開45日後、満開75日後に摘心	8	81%	10	91%
	1回摘心区	側枝上の約30cm以上の新梢を満開45日後に摘心	28	82%	30	85%
甘ひびき	2回摘心区	側枝上の全ての芽から発生する新梢を満開45日後、満開75日後に摘心	10	81%	10	85%
	1回摘心区	側枝上の約30cm以上の新梢を満開45日後に摘心	30	69%	30	74%

z:各処理区の2~3年生側枝を調査

y:t検定により、n.s.は有意差なし、*は5%水準で有意差あり。

花芽着生率については、数値を逆正弦変換した後に検定を行った。

表2 摘心方法の違いが果実品質に及ぼす影響^z

品種	区	2025年				
		果実重(g)	糖度(Brix(%))	pH	硬度(lbs)	果皮色(地色) ^y
香麗	2回摘心区	384.8	12.9	5.1	5.0	3.2
	1回摘心区	305.5	13.3	5.0	5.4	3.2
甘ひびき	2回摘心区	382.8	13.3	5.1	5.5	3.1
	1回摘心区	386.6	13.7	5.1	5.7	3.1

z:短果枝果を調査。

y:果皮色は「果実カラーチャートニホンシ(地色)」で調査。

x:t検定により、n.s.は有意差なし、**は1%水準、*は5%水準で有意差あり。

表3 誘引角度が花芽着生に及ぼす影響

品種	区	長果枝			2年生側枝	
		側枝調査数	新梢長(cm)	腋花芽着生率 ^z (%)	側枝調査数	短果枝の花芽着生率 ^y (%)
香麗	53° 誘引区	20	157.7	30.6%	30	77.4%
	45° 誘引区	9	94.0	50.2%	30	85.5%
甘ひびき	53° 誘引区	20	110.4	37.8%	30	75.9%
	45° 誘引区	17	108.0	33.1%	30	73.8%

z:1年目の結果枝上における腋花芽の着生率。

y:2年目の結果枝上における短果枝の花芽着生率。

x:t検定により、n.s.は有意差なし、**は1%水準、*は5%水準で有意差あり。

花芽着生率については、数値を逆正弦変換した後に検定を行った。



図1: 2回摘心により着生した花芽(甘ひびき)

[その他]

・研究課題名

大課題名: 経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名: 需要への変化への対応と農地・農業技術等の実証

小課題名: 新規栽培者のためのブドウ・ナシ省力樹形における栽培管理技術の指標化

・研究担当者名: 近藤 憂紀 (R6~R7)

・その他特記事項: 技術的要請課題: 湖北農産普及課 (R5)

チャにおける鱗翅目害虫 2 種の発蛾最盛日の推定技術

【要約】 1 月 1 日からの日平均気温積算値を用いることで、チャノコカクモンハマキおよびチャノホソガの越冬～第 3 世代の発蛾最盛日を推定できる。各世代の推定誤差はチャノコカクモンハマキで±2.8～3.8 日、チャノホソガで±3.7～5.1 日である。

農業技術振興センター・茶業指導所

【実施期間】 令和 5 年度～令和 7 年度

【部会】 農産

【分野】 競争力の強化

【予算区分】 県単

【成果分類】 指導

【背景・ねらい】

県内茶生産者の経営規模拡大に伴い、ほ場の状況を迅速に把握することが難しく、害虫の発生に応じた適期作業が困難になっている。また、近年の気候変動の影響により、害虫の発生が 1 世代増えるなど、害虫防除がこれまで以上に難しくなっており、将来的に収量・品質の著しい低下を招くリスクが高まっている。

そこで、チャの主要害虫であるチャノコカクモンハマキおよびチャノホソガの発生時期を把握し防除適期の判断指標とするために、発蛾最盛期を推定する技術を検討する。

【成果の内容・特徴】

- ① チャノコカクモンハマキ、チャノホソガの各世代の発蛾最盛日は 1 月 1 日を起算日とした日平均気温積算値を用いることで推定が可能である。
- ② チャノコカクモンハマキの発蛾最盛日を推定する日平均気温積算値(起算日:1 月 1 日)は、越冬世代 835 日度、第 1 世代 1843 日度、第 2 世代 2811 日度、第 3 世代 4200 日度である(表 1)。
- ③ チャノコカクモンハマキの発蛾最盛日の推定誤差(RMSE)は±2.8～3.8 日である(表 1)。
- ④ チャノホソガの発蛾最盛日を推定する日平均気温積算値(起算日:1 月 1 日)は、越冬世代 543 日度、第 1 世代 1502 日度、第 2 世代 2277 日度、第 3 世代 3184 日度である(表 2)。
- ⑤ チャノホソガの発蛾最盛日の推定誤差(RMSE)は±3.7～5.1 日である(表 2)。

【成果の活用面・留意点】

- ① 各種、各世代における防除適期の判断指標として活用できる。
- ② 本法の基となるデータは茶業指導所における 2011～2025 年のフェロモントラップ誘殺数データおよび気象観測装置による気温データである。
- ③ 過去のフェロモントラップ誘殺数データ(発生ピークが明瞭ではない世代はデータから除く)と気温データから発蛾最盛日と積算気温との関係性を調査した。作成した推定モデルは推定値と実測値の差からなる誤差(RMSE)が最小となる基準温度を世代ごとに求めたものである。
- ④ チャノホソガの第 4 世代は調査データが少なく、現場での防除の必要性が低いため、推定モデルからは除いている。
- ⑤ 現場活用時には当該地点に設置したリアルタイム計測機器等から入手した気温データが必要である。また、予測に用いる場合、未来の日平均気温は当該地点の平年値またはメッシュ気温の平年値等が必要になる。

[具体的データ]

表1 チャノコカクモンハマキにおける発蛾最盛日推定モデル^(注3)の推定誤差

世代	日平均気温積算値の 平年値 (日度)	RMSEが最小となる 基準温度 (°C)	推定日と実測値の 推定誤差 (日)
越冬世代	835	1.7	±3.8
第1世代	1843	3.0	±2.8
第2世代	2811	—	±3.7
第3世代	4200	5.0	±3.4

注1) 茶業指導所における2011-2025年のフェロモントラップ予察調査結果を用いた。

注2) 日平均気温積算値の起算日は1月1日。

注3) 発生ピークが明瞭でなかったデータを除いたもの。

表2 チャノホソガにおける発蛾最盛日推定モデル^(注3)の推定誤差

世代	日平均気温積算値の 平年値 (日度)	RMSEが最小となる 基準温度 (°C)	推定日と実測値の 推定誤差 (日)
越冬世代	543	0.5	±3.7
第1世代	1502	6.0	±3.7
第2世代	2277	8.0	±3.9
第3世代	3184	9.0	±5.1

注1) 茶業指導所における2011-2025年のフェロモントラップ予察調査結果を用いた。

注2) 日平均気温積算値の起算日は1月1日。

注3) 発生ピークが明瞭でなかったデータを除いたもの。

[その他]

・研究課題名

大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める

中課題名：農業・水産業をより魅力ある職業に

小課題名：多様な茶生産と気候変動に対応する ICT を活用した茶栽培サポート技術の開発

・研究担当者名：濱谷昭寿 (R6~R7)、樋口豊士 (R5~R7)、松本敏幸 (R5)

・その他特記事項：成果の一部を令和7年度茶研究会で発表した。

チャ品種 ‘さえみどり、おくみどり’ の一番茶萌芽期および開葉数の推定技術			
【要約】 3月6日を起算日とした日平均気温から、チャ品種 ‘さえみどり、おくみどり’ の一番茶の萌芽期が推定できる。また、萌芽期を起算日とした日平均気温から開葉数が推定できる。その推定誤差は萌芽期が±1.6～3.5日、開葉数が±0.3枚前後である。			
農業技術振興センター・茶業指導所		【実施期間】	令和5年度～令和7年度
【部会】 農産	【分野】 競争力の強化	【予算区分】	県単
		【成果分類】	指導

【背景・ねらい】

茶生産者の大規模化に伴い、生産現場では作業の効率化が求められている。現在、最も占有率が高いチャ品種 ‘やぶきた’ においては、生育推定技術を開発しHP等で情報を発信することで生産者への参考情報として提供している。

一方で、近年では需要のある多様な茶種に対応した ‘やぶきた’ 以外の品種への転換が進んでおり、品種に応じた推定技術の開発が求められている。

そこで、抹茶の原料となるてん茶への適性が高く、作期分散として広く用いられている主力品種 ‘さえみどり、おくみどり’ における生育推定手法について検討する。

【成果の内容・特徴】

- ① 一番茶萌芽期は、3月6日を起算日とした日平均気温積算値（‘さえみどり’ は 288.6 日度、‘おくみどり’ は 416.7 日度）を用いることで推定が可能である（表1）。
- ② 過去5年の気温データを当てはめた場合、萌芽期の推定誤差（RMSE）は ‘さえみどり’ で±1.6日、‘おくみどり’ で±3.5日である（表1）。現地ほ場においても、±1～3日前後で推定できる（表略）。
- ③ 一番茶開葉数と萌芽期からの日平均気温との関係は1次式に当てはめられ、以下の予測式で推定できる（表2）。なお、最大開葉数はほ場によって異なるため、精度維持を考慮し4葉期までを推定範囲とする。
- ④ 開葉数の過去3年の実測値と推定値の誤差（RMSE）は、‘さえみどり’ が±0.29枚、‘おくみどり’ が±0.35枚である（図1）。
- ⑤ 現地ほ場では、‘さえみどり’ は±0.5枚前後、‘おくみどり’ は±0.4～0.7枚前後の誤差で開葉数を推定できる（図2）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 萌芽期は芽出し肥の施用時期、開葉数は被覆開始時期の判断指標として活用できるが、開葉数は4葉期までが推定範囲である。
- ② 摘採適期は本成果とともに成分推定技術（全窒素、NDF、令和7年度主要成果）を用いて総合的に判断することが望ましい。
- ③ 現場活用時には当該地点に設置したリアルタイム計測機器等から入手した気温データが必要である。また、予測に用いる場合、未来の日平均気温は当該地点の平年値またはメッシュ気温の平年値等が必要になる。
- ④ 萌芽期推定における起算日と日平均気温積算値は、茶業指導所における過去5年のデータから推定誤差（RMSE）が最小となる値を採用した。
- ⑤ 開葉数の推定法は茶業指導所における過去3年のデータを用い、実測値と推定値の誤差（RMSE）が最小となる推定式を採用した。

[具体的データ]

表1 日平均気温積算値を用いた萌芽期推定手法と推定誤差

品種	地点	使用データ	起算日	萌芽期までの積算気温(日度)	推定誤差(日)
さえみどり	茶指	2018, 2022, 2023, 2024, 2025の5年分	3月6日	288.6	±1.6
おくみどり	茶指	2018, 2019, 2023, 2024, 2025の5年分	3月6日	416.7	±3.5

注) 推定誤差=RMSE(二乗平均平方根誤差)

注) RMSEが最小となる起算日と積算気温の組み合わせから選択した。

表2 各品種における一番茶開葉数推定式

品種	予測式	R ² 値	x軸条件
さえみどり	開葉数 = $0.093 \times 10^{-2}x - 0.221$	0.969	$x \leq 446$
おくみどり	開葉数 = $0.100 \times 10^{-2}x - 0.469$	0.970	$x \leq 456$

注) Xは、萌芽期からの積算気温

注) X軸条件は、摘採適期の目安となる開葉数4葉期までとする。

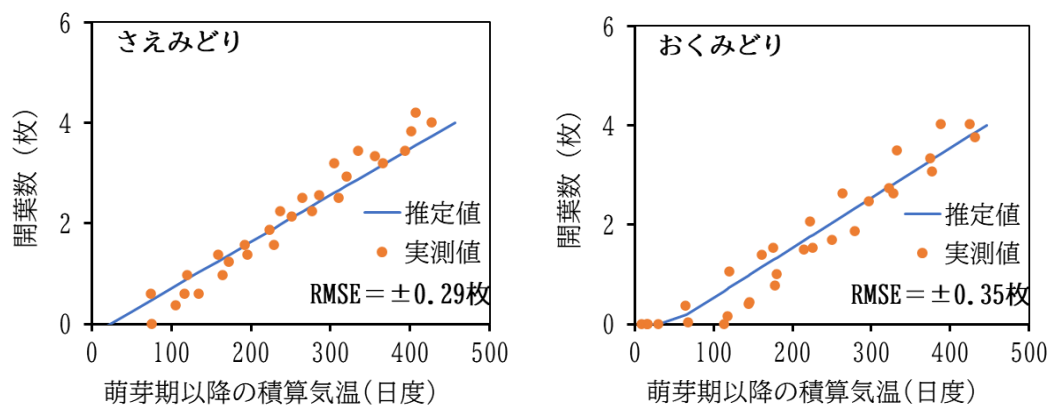


図1 開葉数予測式による推定精度

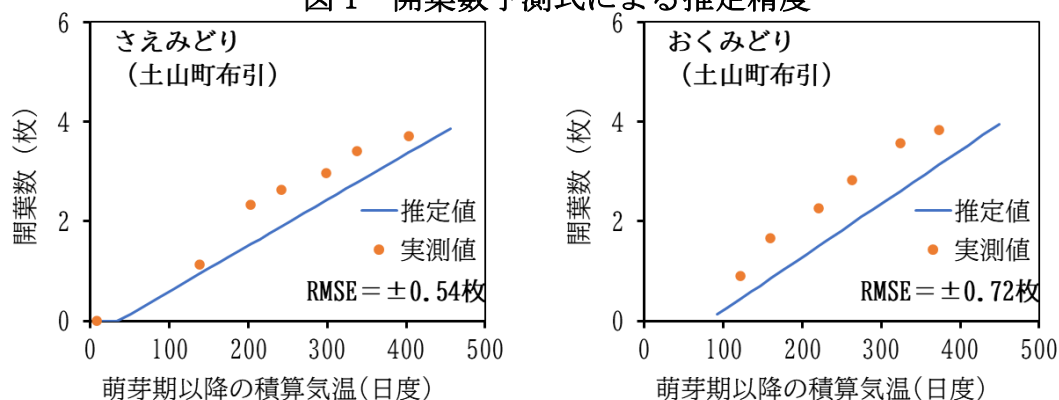


図2 現地における開葉数予測式による推定精度

[その他]

・研究課題名

大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める

中課題名：農業・水産業をより魅力ある職業に

小課題名：多様な茶生産と気候変動に対応する ICT を活用した茶栽培サポート技術の開発

・研究担当者名：濱谷昭寿 (R6~R7)、忠谷浩司 (R5~R7)、松本敏幸 (R5)

・その他特記事項：成果の一部を令和7年度茶研究会で発表した。

一番茶生育期における茶芽中全窒素および中性デタージェント繊維含有量の推定技術			
【要約】 ‘やぶきた、さえみどり’ および ‘おくみどり’ の一番茶芽中全窒素および中性デタージェント繊維含有量は萌芽期からの積算気温で推定できる。推定誤差は、全窒素含有量で±0.3%程度、中性デタージェント繊維含有量で±1.9%程度である。			
農業技術振興センター・茶業指導所		【実施期間】	令和5年度～令和7年度
【部会】	農産	【分野】	競争力の強化
		【予算区分】	県単
		【成果分類】	指導

【背景・ねらい】

現在の茶産業では、茶商や飲料メーカー等から高品質なリーフ茶や緑茶飲料等の多様な用途に対応した一番茶生産が求められており、生産者は取引先の求める基準を満たす栽培収穫管理を迫られている。しかし、生産現場では、茶芽中成分含有量を迅速に把握する手段がなく、経験則に頼らざるを得ない状況である。そこで県内で広く栽培されている‘やぶきた、さえみどり’および‘おくみどり’について茶の重要な品質指標である全窒素および中性デタージェント繊維(以下 NDF)含有量の推定技術を開発する。これにより、生産者が実需者の求める高品質茶を客観的かつ的確に生産できる技術的基盤を構築する。

【成果の内容・特徴】

- ① 一番茶の全窒素含有量は積算気温の増加に伴い減少し、その関係性は‘やぶきた、さえみどり’では一次回帰式、‘おくみどり’では二次回帰式に当てはめられる(図1)。
- ② 2023年から2025年までの3年間データから作成した全窒素含有量推定式の実測値と推定値の誤差(RMSE)は、‘やぶきた、さえみどり’および‘おくみどり’においてそれぞれ±0.26、±0.26、±0.31%と実用上支障がないと思われる(表1)。
- ③ 一番茶のNDF含有量は積算気温の増加に伴い増加し、その関係性は‘やぶきた、さえみどり’では一次回帰式、‘おくみどり’では二次回帰式に当てはめられる(図2)。
- ④ 2023年から2025年までの3年間データから作成したNDF含有量推定式の実測値と推定値の誤差(RMSE)は、‘やぶきた、さえみどり’および‘おくみどり’においてそれぞれ±1.98、±1.80、±1.91%と実用上支障がないと思われる(表2)。

【成果の活用面・留意点】

- ① 茶主要品種‘やぶきた、さえみどり’および‘おくみどり’の一番茶摘採時期の判断目安として活用できる。
- ② 摘採適期は本成果とともに開葉数の推定技術(令和7年度主要成果)を用いて総合的に判断することが望ましい。
- ③ 現場活用時には当該地点に設置したリアルタイム計測機器等から入手した気温データが必要である。また、予測するための未来の日平均気温として、当該地点の平年値またはメッシュ気温の平年値等が必要になる。
- ④ 茶業指導所において一番茶の約1.5葉期から出開きまでの3～5日毎に採摘した茶芽を調査し、実測値と推定値の誤差(RMSE)が最小となる推定式を採用した。

[具体的データ]

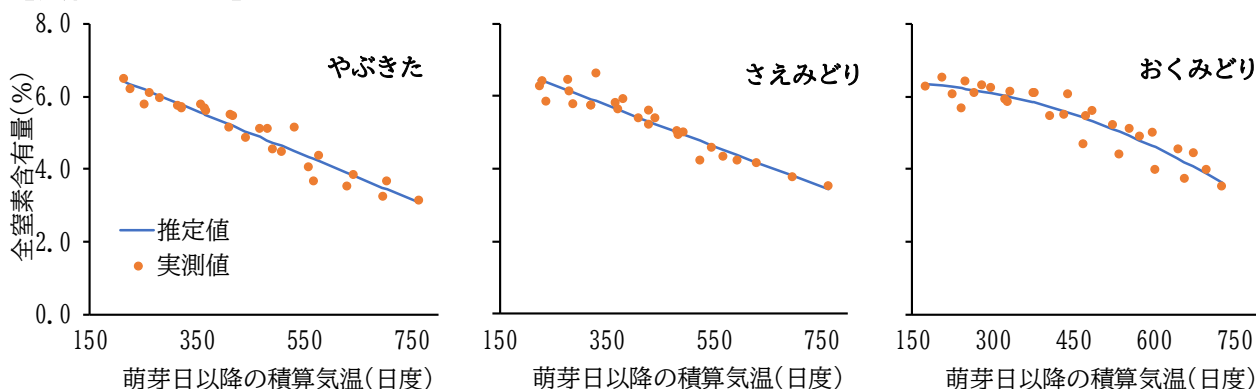


図1 全窒素含有量推定式による推定値と実測値

注) RMSE(推定誤差) = 二乗平均平方根誤差、図2も同様。

表1 全窒素含有量推定式

品種	予測式	R ² 値	RMSE
やぶきた	全窒素含有量 = $-6.07 \times 10^{-3}x + 7.72$	0.93	±0.26%
さえみどり	全窒素含有量 = $-5.64 \times 10^{-3}x + 7.71$	0.90	±0.26%
おくみどり	全窒素含有量 = $-6.99 \times 10^{-6}x^2 + 1.40 \times 10^{-3}x + 6.30$	0.87	±0.31%

※ x = 萌芽期からの積算気温

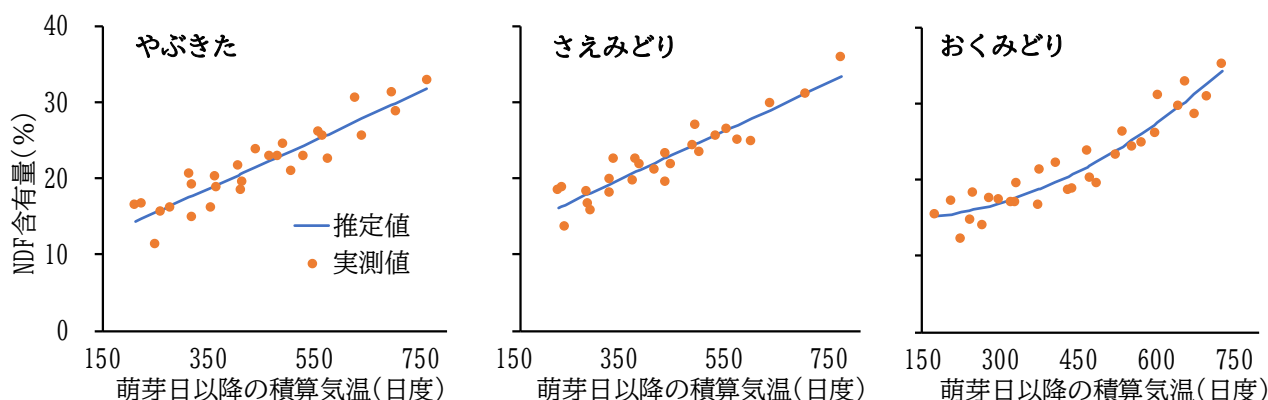


図2 NDF含有量推定式による推定値と実測値

表2 NDF含有量推定式

品種	予測式	R ² 値	RMSE
やぶきた	NDF含有量 = $3.17 \times 10^{-2}x + 7.58$	0.85	±1.98%
さえみどり	NDF含有量 = $3.19 \times 10^{-2}x + 9.05$	0.86	±1.80%
おくみどり	NDF含有量 = $4.81 \times 10^{-5}x^2 - 8.65 \times 10^{-3}x + 15.2$	0.90	±1.91%

※ x = 萌芽期からの積算気温

[その他]

・研究課題名

大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める

中課題名：農業・水産業をより魅力ある職業に

小課題名：多様な茶生産と気候変動に対応する ICT を活用した茶栽培サポート技術の開発

・研究担当者名：樋口豊士 (R5～R7)、近藤拓也 (R6～R7)、忠谷浩司 (R5)

・その他特記事項：成果の一部を令和7年度茶研究会で発表した。

食味、品質、収量性に優れる中生の早熟期の水稲新品種「滋賀 82 号」の育成			
【要約】 水稲中生の早熟期で高温登熟性に優れ品質、収量および食味が安定して優れた新品種「滋賀 82 号」を育成した。本品種は高温登熟により品質低下が著しい「キヌヒカリ」の代替品種として有望であり、中生の早熟期への作期分散に有効である。			
農業技術振興センター・栽培研究部・水稲育種係		【実施期間】 平成 21 年度～令和 7 年度	
【部会】 農産	【分野】 環境保全・リスク対応	【予算区分】 県単	【成果分類】 普及

【背景・ねらい】

温暖化により稲作期間が高温化している影響で本県産米の一等米比率は全国平均より低迷している。特に早生品種「キヌヒカリ」では白未熟粒が多発して品質低下が深刻であることから、その代替となる新品種が生産現場から強く求められている。また、本県の水稲作付品種は早生と中生の晩熟期に属するものが中心であるが、収穫・乾燥調製作業を効率的に運営する観点から、これら熟期の中間である中生の早熟期において優良な品種の導入が求められている。農業技術振興センターが育成した中生の早熟期の有望系統「滋賀 82 号」は食味、品質、収量が優れ、耐倒伏性や高温登熟性も比較的優れていることから安定生産が可能な系統である（令和 2 年度主要研究成果）。そこで、「滋賀 82 号」を「キヌヒカリ」の代替品種とし、本県産米の品質改善と中生の早熟期への作期分散を図る。

【成果の内容・特徴】

- ① 「滋賀 82 号」は「にこまる」を母、「レーク 65」を父として 2009 年に人工交配して得た後代から世代促進を利用した集団育種法により育成した。2014 年度に収量試験番号「大育 3167」を付し、2021 年度からは「滋賀 82 号」として諸特性の把握を行い、2022 年度の F₁₅ 世代まで育成を行った。
- ② 出穂期は「キヌヒカリ」より 2 日遅く、「ゆめおうみ」より 4 日早い。成熟期は「キヌヒカリ」より 6 日遅く、「ゆめおうみ」より 2 日早い。中生の早熟期の粳種である（表 1）。
- ③ 「ゆめおうみ」、「キヌヒカリ」と比較して多収である（表 1）。
- ④ 「ゆめおうみ」、「キヌヒカリ」と比較して玄米外観品質は優れる（表 1）。高温登熟性は「ゆめおうみ」、「キヌヒカリ」より優れ「やや強」である（表 2）。
- ⑤ 玄米はやや大粒で、粒形はやや細長く頂部は丸みを帯び、色沢は飴色で光沢がある（図 2）。
- ⑥ 食味は「コシヒカリ」と同等である（表 1）。
- ⑦ 耐倒伏性は「やや強」、穂発芽性は「かなり難」である（表 1）。葉いもち圃場抵抗性は「やや弱」、穂いもち圃場抵抗性は「弱」である。縞葉枯病に対して罹病性である（表 1）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 「キヌヒカリ」よりも明らかに高温登熟性が優れるが、温暖化により稲作期間のさらなる高温化が進む可能性があるなかでは、本品種の活用と併せて「耐暑肥」（高温下で水稲の活力を維持するための追肥）等の栽培上の高温対策技術を実施することが良質米の安定生産には必要である。
- ② いもち病への抵抗性は不十分であり、縞葉枯病に罹病性であることから、これら病害に対しては地域の発生状況に応じた適切な防除が必要である。

[具体的データ]

表1 特性概要¹⁾

品種名	滋賀82号	比) キヌヒカリ	標) ゆめおうみ
熟期	中生の早	早生	中生の早
出穂期(月・日)	7.30 (±2.9日)	7.28 (±2.2日)	8.03 (±2.3日)
成熟期(月・日)	9.05 (±3.2日)	8.31 (±3.2日)	9.07 (±3.4日)
稈長(cm)	77	85	74
穂長(cm)	19.4	18.7	20.2
穂数(本/㎡)	385	376	389
倒伏程度(0-5)	0.1	0.4	0.0
精玄米重(kg/a) ²⁾	64.0 (±4.0)	56.0 (±4.4)	58.9 (±3.6)
同上比率(%)	109	95	100
玄米千粒重(g)	22.9	21.7	22.9
玄米外観品質(1-9) ³⁾	4.4 (±0.3)	5.9 (±1.4)	5.9 (±1.2)
穂発芽性	かなり難	やや易	難
葉いもち圃場抵抗性	やや弱	やや弱	やや強
穂いもち圃場抵抗性	弱	やや弱	やや強
食味官能試験 ⁴⁾	0.05	-0.15	-0.16
総合評価			
玄米タンパク質含量(%) ⁵⁾	6.2	6.6	6.3
アミロース含量(%) ⁶⁾	16.1	16.0	18.0
味度 ⁷⁾	80.0	70.9	73.3

1) 2015~2022年および2025年 奨励品種決定調査標肥区(5月10日頃植、基肥0.4kgN/a、穂肥0.2kgN/a)平均(±標準偏差)。ただし、アミロース含量は2018年~2022年、味度は2017年~2022年の平均値。

2) 玄米調製網目幅は2015年は1.80mm、2016年以降は1.85mm。

3) 目視評価、値が小さいほど良い。4.5以下が農産物検査1等に相当。

4) 基準品(農業技術振興センター産コシヒカリ)との7段階相対評価(-3~+3)。パネル約20名。

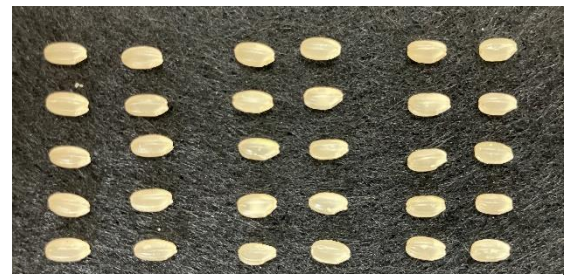
5) 静岡精機(株)米麦分析計BR-5000で測定。水分15.0%換算。

6) ビーエルテック(株)オートアナライザーⅢ型により搗精歩合約90%の白米を粉砕し測定。

7) 東洋ライス(株)トーヨー味度メーターMA-30Aおよびマルチ味度メーターMA90システムによる測定値。



滋賀82号 ゆめおうみ
図1 草姿の比較



滋賀82号 キヌヒカリ ゆめおうみ
図2 玄米の比較

表2 高温登熟性検定成績(2015~2022年)¹⁾

品種名	熟期 ²⁾	出穂期(月・日)	出穂後20日間 平均気温(°C) ³⁾	整粒率(%) ⁴⁾		白未熟粒率(%) ⁴⁾		判定
				平均	標準偏差	平均	標準偏差	
滋賀82号	中生の早	7.25	28.8	57.2	±15.4	16.2	±7.6	やや強
キヌヒカリ	早生	7.31	28.6	42.0	±14.5	39.0	±13.3	やや弱 ⁵⁾
ゆめおうみ	中生の早	7.30	28.7	51.6	±13.2	29.7	±9.8	中

1) 農業技術振興センター水田ほ場に設置した温室(高温登熟性検定ハウス)で栽培して収穫したサンプルを調査。

2) 早生熟期品種は5月中旬、中生の早熟期品種は4月末~5月初旬に移植した。

3) 高温登熟性検定ハウスにおいて強制通風筒(NIAES-09S)内に装着した温度計で30分毎に計測した平均。ただし、2022年度は故障により欠測。

4) 穀粒判別器(株)サタケRGQ110B)による測定値。白未熟粒率は基部未熟粒、腹白未熟粒、心白粒、青死米、白死米の合計。粒比。

5) 稲種 品種登録審査基準 温暖地西部 極早生・早生熟期において定められている特性値。

[その他]

・研究課題名

大課題名: 環境を守り、リスクに対応する研究

中課題名: 気候変動による自然災害等のリスクへの対応

小課題名: 水稻品種改良試験

- ・研究担当者名: 吉田貴宏(H25~R7)、中川淳也(H21~H24、H30~R3)、森茂之(H21~H28)、椎木咲帆(H28~R1)、西村卓真(H29~R7)、宮村弘明(H26~H27)、日野耕作(H26~H27)、山口航平(R2~R7)、辻村雄紀(R7)

- ・その他特記事項: 技術的要請課題 湖北農業農村振興事務所(H26、H27)。交配親の「にこまる」は農研機構九州沖縄農業研究センターより提供を受けた。令和8年2月に品種登録を出願。品種名は令和8年度中に公表予定。

滋賀県の水田における乾田化とそれに伴う土壌炭素の実態

【要約】 湿田割合の高かった県内水田地域においては、湿田が減少し、乾田が増加している傾向にある。乾田化の進行には、田畑輪換等の土地利用による影響が考えられる。また、地力の一つの指標となる土壌炭素含量（有機物含量）が減少する傾向にある。

農業技術振興センター・環境研究部・環境保全係	【実施期間】	令和2年度～令和7年度	
【部会】 農産	【分野】 環境保全・リスク対応	【予算区分】 国庫	【成果分類】 研究

【背景・ねらい】

本県の水田では、1959～1978年の地力保全基本調査に基づき農耕地土壌図（農研機構作成。以下土壌図）が作成されており、土壌の性質に応じた作物の施肥設計や栽培適地を判断する指標として活用されている。本県では、前述の調査で湿田割合が高かったものの、その後の基盤整備や田畑輪換の実施により、現在では乾田化が進んでいると推測され、実態と乖離があると考えられ、生産現場における土壌図の活用には課題が生じている。

そこで、湿田割合の高い地域を対象に、簡易土壌断面調査や土地利用実態の把握により乾田化の進行を評価するとともに、地力を示す一つの指標である土壌の全炭素含量（有機物含量）の変化についても評価した。

【成果の内容・特徴】

- ① 土壌図上でグライ低地土群（湿田）が大半を占める地域で、多くの地点が灰色低地土群等（乾田）に変化しており、土壌図との乖離が認められる（図1）。
- ② 田畑輪換における畑作への転換回数が多い地域ほど乾田化率が高く、田畑輪換等の土地利用の違いにより乾田化が進行していることが示唆される（表）。
- ③ 表層土壌（作土、1層目）の全炭素含量は、湿田から乾田に変化した地点で、低下傾向であり、乾田化に伴い低下する。また、2層目の全炭素含量も同様に低下傾向にある（図2、一部データ略）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 米原市高溝・顔戸（R2、103地点）、彦根市田附町（R3、102地点）、野洲市吉川（R4、72地点）の3地域277地点の水田において、作物の非作付期間に概ね3,000㎡に1地点の割合で、簡易土壌断面調査を実施した。
- ② 簡易土壌断面調査は、30cm深の試坑を作成後、以深はオーガで80cm深までを対象に、層位、土色、土性、斑紋・結核、反応試験（二価鉄イオン）、有機物含量等を調査した。
- ③ 乾田化の進行には、田畑輪換等の土地利用のほか、地質・地形や基盤整備の状況など、様々な要因の影響が考えられる。本調査地域では、1964～1996年頃に区画整理や暗渠排水等の基盤整備が実施されている。
- ④ 乾田化傾向は、近江八幡市（R5）、竜王町（R6）、東近江市（R7）における調査でも、同様に確認されており、県内の幅広い地域で乾田化が進行していると推測される。
- ⑤ 湿田地域での地下水位の低下に伴う乾田化の進行により、畑作に適する土壌条件に変化している可能性がある一方で、乾田化に伴い減少する有機物の補給が必要である。田畑輪換による地力低下や土づくりについては、「水田土づくりマニュアル（R4）」を参照。
- ⑥ 農研機構では、近年の全国的な土壌調査データやAIの活用により、全国の農耕地を対象とした土壌図の更新を進めている。

[具体的データ]

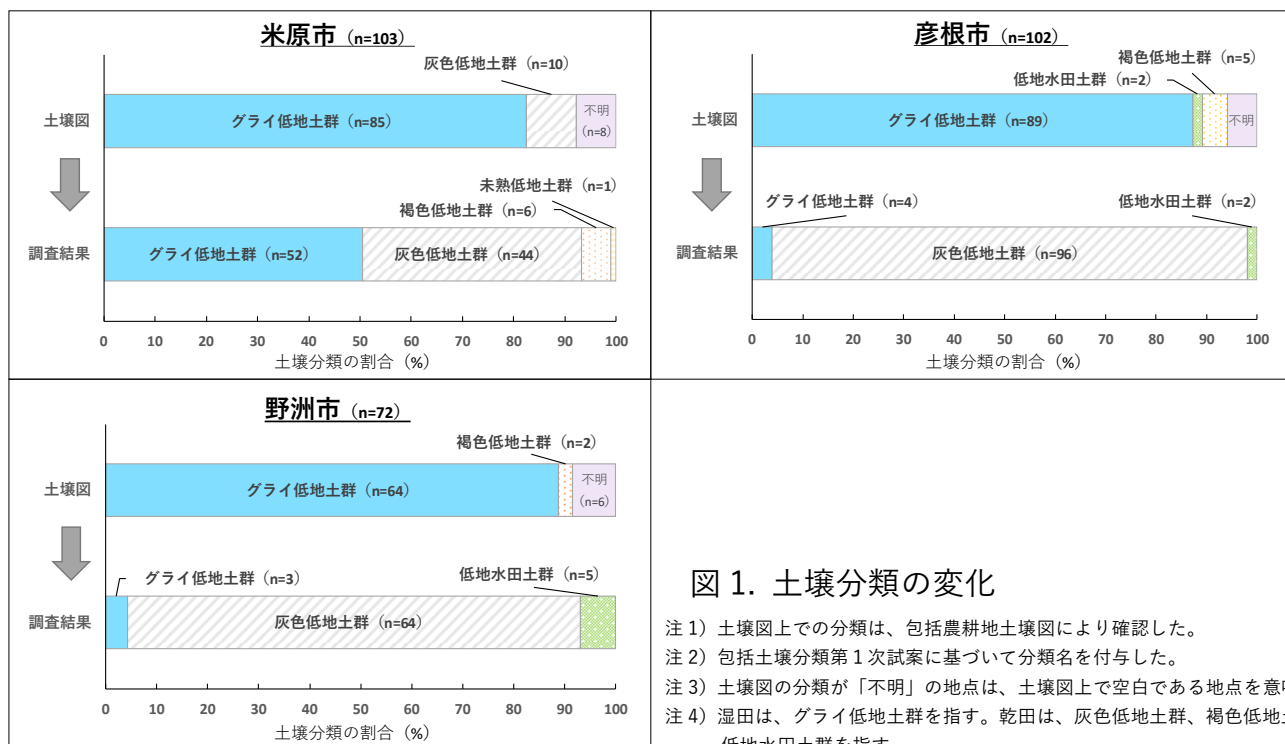


図 1. 土壌分類の変化

注 1) 土壌図上での分類は、包括農耕地土壌図により確認した。
 注 2) 包括土壌分類第 1 次試案に基づいて分類名を付与した。
 注 3) 土壌図の分類が「不明」の地点は、土壌図上で空白である地点を意味する。
 注 4) 湿田は、グライ低地土群を指す。乾田は、灰色低地土群、褐色低地土群、低地水田土群を指す。

表. 乾田化率と畑作への転換回数

地域	乾田化率 (%) (乾田化地点/ 土壌図上の湿田地点)	10年あたり畑作への 平均転換回数 (転換頻度)
米原市	39% (33/85)	2.5回 (4年に1回)
彦根市	96% (85/89)	3.3回 (3年に1回)
野洲市	95% (61/64)	3.2回 (3年に1回)

注 1) 転換頻度について、過去の栽培履歴が確認できた地点を対象とし
 (米原地域：過去 8 年、62 地点 彦根地域：過去 10 年、99 地点
 野洲地域：過去 6 年、66 地点)。

注 2) 湿田は、グライ低地土群を指す。乾田は、灰色低地土群、
 褐色低地土群、低地水田土群を指す。

[その他]

・研究課題名

大課題名：琵琶湖を中心とする環境を守り、リスクに対応する

中課題名：農業の営みと琵琶湖を中心とする環境の保全を両立する

小課題名：滋賀県における革新的な土壌データの取得方法および土壌管理システムの開発

・研究担当者名：廣瀬亮太郎 (R4~R7)、小松茂雄 (R2~R3)、河村紀衣 (R2~R3)、高山尊之 (R4)、鋒山大輝 (R5~R7)、奥村和哉 (R7)、武久邦彦 (R2~R5)、楠田理恵 (R6~R7)

・その他特記事項：生研支援センター「オープンイノベーション研究・実用化推進事業-次世代型土壌 ICT による土壌管理効果可視化 API 開発と適正施肥の実証-」(R2~R7) による成果。本成果の詳細は、日本土壌肥料学雑誌に投稿中。

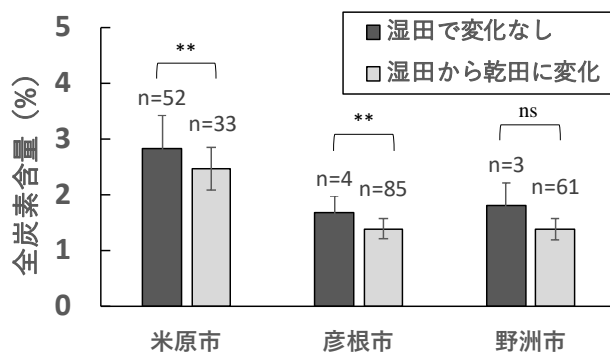


図 2. 表層土壌の全炭素含量

注 1) 図中の数値は、地点数を示す。
 注 2) 図中のエラーバーは標準偏差を示す。
 注 3) 湿田は、グライ低地土群を指す。乾田は、灰色低地土群、
 褐色低地土群、低地水田土群を指す。
 注 4) 全炭素含量について、逆正弦変換後に分散分析を行った。**は 1%水準
 で有意差があり、ns は 5%水準で有意差が無いことを示す (t 検定)。

田畑輪換ほ場における有機物の長期連用施用が土壤炭素貯留量や作物生産性に及ぼす影響

【要約】小麦・大豆を組み入れた田畑輪換栽培において、牛ふん堆肥等の有機物を長期連用することにより、土壤炭素貯留量が約 10%程度増加する。また、堆肥等の有機物の連用により収量が慣行より増加する。

農業技術振興センター・環境研究部・環境保全係

【実施期間】 平成 20 年度～令和 7 年度

【部会】 農産 【分野】 環境保全・リスク対応

【予算区分】 国庫

【成果分類】 指導

【背景・ねらい】

農耕地土壌における、土壤炭素（有機物）は地力を把握する指標の一つである。また、大気中のCO₂を炭素として土壌に貯留することは、温室効果ガスの吸収源対策になるため、農耕地の土壤炭素量の把握や、炭素貯留効果の高い土壤管理法が求められている。しかし、滋賀県の主要な栽培体系である、田畑輪換栽培（麦・大豆 - 水稲 - 水稲の3年4作）の繰り返しにより、土壌有機物の分解が促進され、作土の全炭素含量は減少する（平成 26 年度、令和 6 年度主要研究成果他）ことが明らかになっている。土壤炭素量を維持向上するためには、作物残さの全量還元に加えて堆肥等の有機物の施用が重要であると考えられる。

そこで、農技センター内のほ場を活用し、田畑輪換体系における有機物の長期連用施用が土壤炭素貯留や作物生産性に及ぼす影響を評価した。

【成果の内容・特徴】

- ① 田畑輪換ほ場における作土の全炭素含量は、作物残さ還元（以下、慣行）および有機物無施用では同程度の減少傾向にある。一方、堆肥等の有機物の連用により、田畑輪換を繰り返しても、全炭素含量を維持することができる（図 1）。
- ② 30 cm 深の土壤炭素量（2025 年）は、慣行や有機物無施用では、調査開始年（2008 年）と比較して減少傾向にあるが、堆肥等の連用により約 10%程度増加する（図 2）。
- ③ 水稲、小麦および大豆の収量は、慣行と比較して、堆肥等の連用により増収傾向にあり、特に小麦では増収効果が大きい傾向にある。一方、有機物無施用では、慣行と比較して収量が減収傾向であり、特に小麦で減収程度が大きい傾向にある（図 3）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 農技センター内基準点ほ場（粗粒質グライ化灰色低地土）における 2008 年～2025 年の 18 年間の調査データである。なお、調査ほ場においては 1975 年～2003 年は水稲単作、2004 年秋以降から麦・大豆栽培を組み合わせた 3 年 4 作の田畑輪換栽培を行っている。
- ② 堆肥連用区では 2012 年秋まで稲わら堆肥 2t/10a を、2013 年秋および 2014 年秋については籾がら 150 kg/10a を、2015 年秋以降については水稲作後のみ、おがくず牛ふん堆肥 1t/10a を施用している。また、作物残さについて、2012 年まで麦わらのみ還元して、2013 年以降については作物残さを全量還元している。
- ③ 有機物無施用区では、2012 年以前の水稲作について、他の試験区より穂肥の施肥窒素量を 1 kg/10a 増やしている。2013 年以降についてはすべての試験区で同様の施肥を行っている。
- ④ 土壌採取は、水稲または大豆作後の、作物残さ還元や堆肥の施用前の秋に、年 1 回行っている。
- ⑤ 本事業を継続し、土壤炭素貯留効果の要因を明らかにすることで本県における適切な有機物投入、土壤管理等による土づくりのための基礎資料として活用する。

[具体的データ]

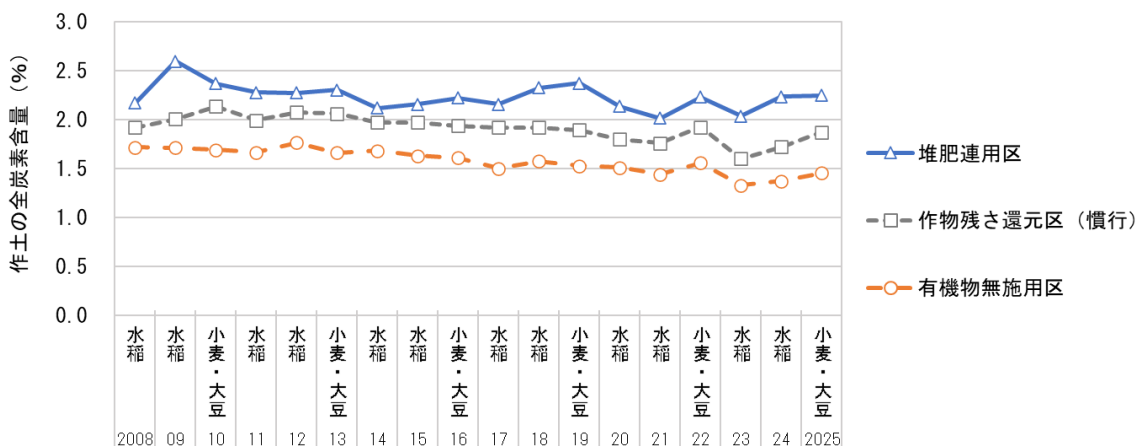


図1 作土土壌における全炭素含量の経年変化

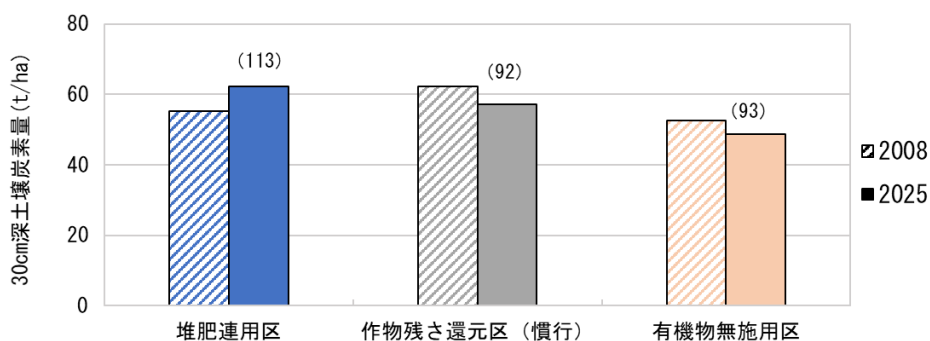


図2 2008年および2025年の30cm深土壌炭素量

注) () は2008年の値を100とした比率を記載。
 土壌炭素量：T-C (%) × 仮比重 × 層厚

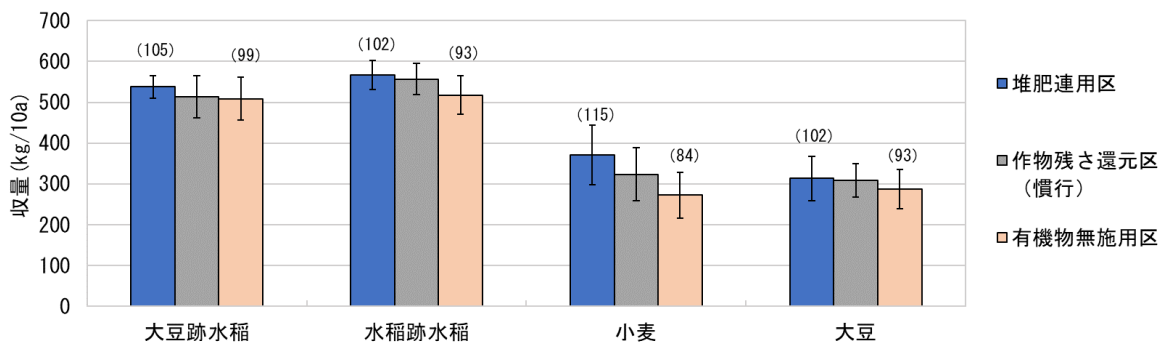


図3 水稲、小麦および大豆における収量（2008年～2025年の平均値）

注) 水稲品種：「コシヒカリ」、小麦品種：「農林61号」（～2022年）・「びわほなみ」（2025年～）、大豆品種：「オオツル」（～2016年）・「ことゆたかA1号」（2019年～）
 水稲：粒厚1.8mm以上、水分14.5%換算値、小麦：2.2mm篩、水分12.5%換算値、大豆：粒径5.5mm以上、水分15.0%換算値。
 2020年の大豆跡水稲作は例年より移植が遅れたため、収量データから除いている。
 エラーバーは標準偏差を示す。() は作物残さ還元区を100とした比率を記載。

[その他]

・研究課題名

大課題名：農地土壌温室効果ガス排出量算定基礎調査事業
 中課題名：農地管理実態調査

・研究担当者：加藤直樹（R6～R7）、楠田理恵（R2～R5）、猪田有美（H24～R1）、北川照美（H22～H23）、堀田 悟（H20～21）

・その他特記事項：農林水産省「農地土壌炭素貯留等基礎調査事業（農地管理実態調査）」による成果。成果の一部を平成26年度滋農技セ主要研究成果として公表、R7年度日本土壌肥料学会関西支部講演会および、R7年度水田作試験研究成果発表会で発表。

田畑輪換体系におけるバイオ炭の連年施用による土壤炭素貯留技術

【要約】 小麦・大豆を組み入れた田畑輪換体系ほ場において、籾殻を炭化したバイオ炭の連年施用により、温室効果ガスの追加排出を伴わずに土壤炭素量（CO₂貯留量）を増加でき、収量に対する影響は認められない。

農業技術振興センター・環境研究部・環境保全係

【実施期間】 令和5年度～令和7年度

【部会】 農産

【分野】 環境保全・リスク対応

【予算区分】 国庫

【成果分類】 研究

【背景・ねらい】

本県では農業の持続的発展を図るため、2050年までにCO₂排出量の実質ゼロを目指し、地球温暖化の緩和や気候変動への適応に向けた取組を進めている。

これまでに、県内の主要な輪作体系である田畑輪換体系（水稻-水稻-麦・大豆の3年4作）において、堆肥等の有機物施用による土壤炭素貯留効果（大気中のCO₂を土壤中に炭素として貯留できる）を明らかにし、炭素貯留効果の高い土壤管理方法の開発に取り組んできた（平成26年度主要研究成果）。しかし、2050年までにCO₂排出量の実質ゼロを実現するためには、より効果の高い土壤炭素貯留技術の確立が求められている。

そこで、より効果の高い土壤炭素貯留技術として、田畑輪換体系におけるバイオ炭（籾殻炭）の連年施用（3か年）について検証・評価した。

【成果の内容・特徴】

- ①田畑輪換ほ場において、バイオ炭の連年施用により、土壤炭素貯留量（30cm深）が増加する傾向にあり、多量施用で有意に増加する（図1）。
- ②田畑輪換ほ場を通して、温室効果ガス排出総量（メタンや一酸化二窒素の合計排出量をCO₂相当量に換算：CO₂eq）は、バイオ炭の施用量に関わらず、無施用と同水準である（図2）。
- ③水稻、小麦および大豆の収量は、バイオ炭の施用による減収は認められず、無施用と同水準である（図3）。

【成果の活用面・留意点】

- ①農技センター内の田畑輪換ほ場（細粒質グライ化灰色低地土）における3か年の調査データである。なお、調査ほ場における収穫残さは全量すき込んだ。
- ②本試験のバイオ炭は、籾殻を原料にした籾殻炭（T-C:47.2%、T-N:0.41%、全水分:5.0%、pH:10.0）である。同一ほ場内にバイオ炭の標準施用（1.9t/ha/年）、多量施用（5.7t/ha/年）、無施用の3区（3反復）を設け、年1回の頻度で全層施用後速やかにすき込んだ。標準施用量は、全国農地あたりのバイオ炭CO₂固定ポテンシャル量（国内で利用可能なバイオマス資源をバイオ炭活用した場合の推定CO₂吸収量）をバイオ炭量に換算した値とした。
- ③籾殻を炭化したバイオ炭の農地施用は、環境保全型農業直接支払交付金（国メニュー）の支援取組およびJ-クレジット制度における方法論の一つである（令和7年度現在）。
- ④J-クレジット方法論内の算出式から推定した、バイオ炭の連年施用によるCO₂貯留量（MgCO₂/ha）は、標準施用で6.7、多量施用で20.0となる。なお、推定値はバイオ炭の生産・運搬・施用に伴う付随的排出量を考慮しない値である（出典：J-クレジット制度“方法論AG-004（Ver.2.4）バイオ炭の農地施用”）。

[具体的データ]

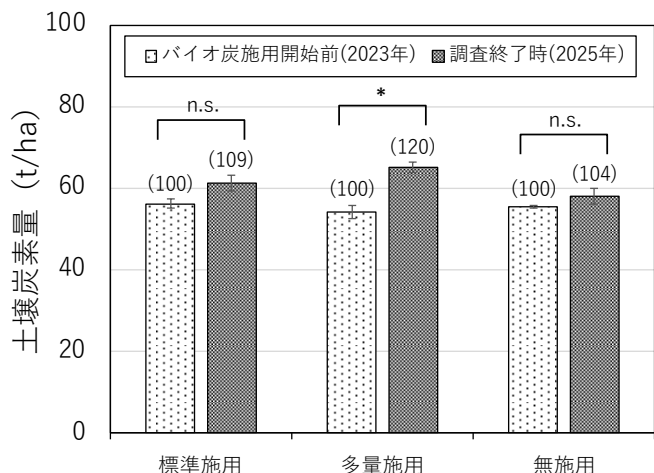


図1 田畑輪換体系におけるバイオ炭連年施用による土壤炭素貯留量(30cm 深)

- 注1) 土壤炭素量: $T-C(\%) \times \text{仮比重} \times \text{層厚}$ 。
 注2) 土壤採取時期: バイオ炭施用開始前(2023年3月14日) 調査終了時(2025年10月1日)。
 注3) エラーバーは、標準偏差を示す。
 注4) ()内の数値は、施用開始前を100とした比数を示す。
 注5) 多量施用区で有意差が認められた (*: $p < 0.05$, t 検定, $n=3$)。

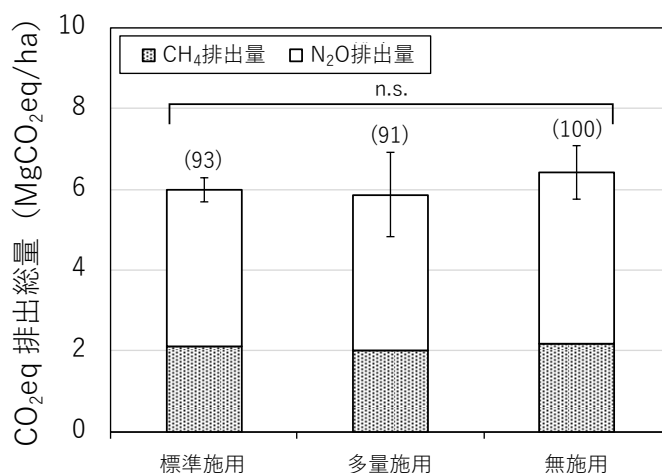


図2 調査期間におけるバイオ炭連年施用による温室効果ガス排出総量(CO₂eq)

- 注1) CO₂eq 排出量: CH₄、N₂O 排出量に温暖化換算係数 (CH₄:25倍、N₂O:298倍) を乗じた換算値。
 注2) 調査期間: バイオ炭施用開始前(2023年3月27日) ~ 2025年産水稻収穫後(2025年9月9日)。
 注3) エラーバーは、標準偏差を示す。
 注4) ()内の数値は、無施用区を100とした比数を示す。
 注5) 試験区間に5%水準で有意差は認められなかった (Tukeyの多重比較検定, $n=3$)。

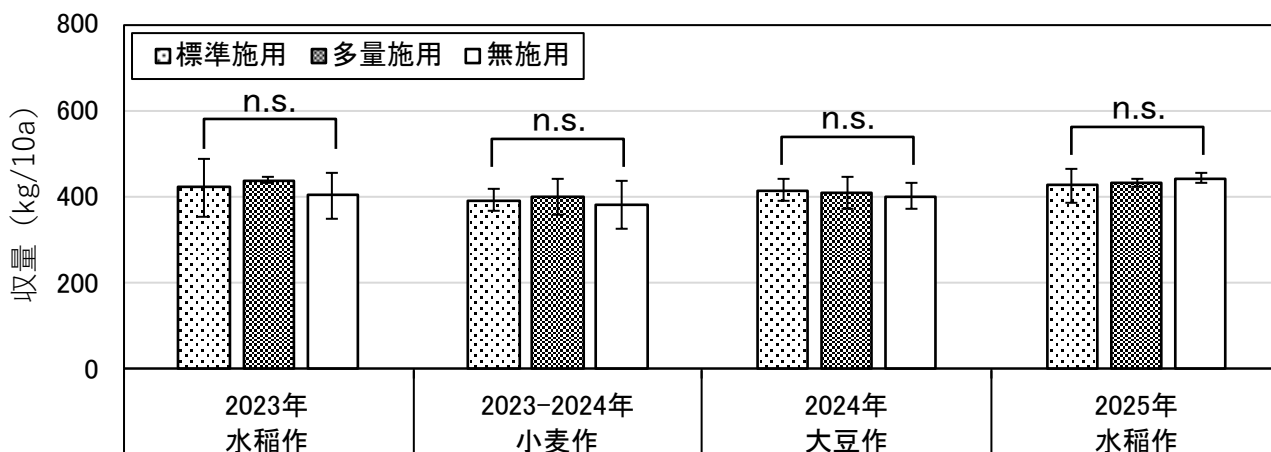


図3 田畑輪換体系におけるバイオ炭連年施用による水稲、小麦および大豆の収量

- 注1) 水稲品種: 「みずかがみ」(移植栽培、施肥総量: 7gN/m^2 、全量基肥)、小麦品種: 「びわほなみ」(後期重点施肥栽培、施肥総量: 16gN/m^2)、大豆品種: 「ことゆたかA1号」(狭条無中耕・無培土栽培、施肥総量: 2gN/m^2)。
 注2) エラーバーは、標準偏差を示す。
 注3) 水稲収量: 粒厚 1.85mm 以上、水分 14.5% 換算値。小麦収量: 粒厚 2.2mm 以上、水分 12.5% 換算値。大豆収量: 篩目 5.5mm 以上、水分 15% 換算値。
 注4) 各年次ともに試験区間に5%水準で有意差は認められなかった (Tukeyの多重比較検定, $n=3$)。

[その他]

・研究課題名

大課題名: 未来の滋賀県農業・水産業の礎を創る

中課題名: 農業・水産業からCO₂ネットゼロ社会づくりに向けた研究・開発

小課題名: グリーンイノベーション基金事業

・研究担当者名: 鋒山大輝 (R5~R7)、河村紀衣 (R5~R6)、藤川映里香 (R7)、武久邦彦 (R5)、楠田理恵 (R6~R7)、蓮川博之 (R5~R7)

・その他特記事項: 国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託を受けた農研機構からの再委託業務による成果。成果の一部を令和7年度日本土壤肥料学会で発表。

水田輪作体系での稲・麦・大豆における深層施肥の効果			
【要約】 スタブルカルチー一体型深層施肥機は地表約 20cm 下への施肥を実現する。水稻移植栽培では尿素、水稻乾田直播・小麦では石灰窒素を用いた場合に従来のプラスチック被覆肥料を用いた栽培と比べて、大豆では非プラスチック緩効性肥料を用いた場合に慣行栽培と比べて、同等以上の収量が得られ、窒素利用と施肥作業の効率化を実現できる。			
農業技術振興センター・栽培研究部・作物・原種係 環境研究部・環境保全係		【実施期間】 令和 5 年度～令和 7 年度	
【部会】 農産	【分野】 環境保全・リスク対応	【予算区分】 国庫	【成果分類】 指導

【背景・ねらい】

施肥作業の効率化や肥料の利用率の向上（施肥量の削減）を目的に、プラスチック被覆の緩効性肥料が生産現場で広く利用されている。しかし、肥料成分溶出後のプラスチック被覆殻は分解されにくく、圃場から外部に流出することによる環境負荷が懸念されるため、流出防止対策や代替技術が求められている。

そこで、プラスチック被覆肥料に替わる技術として、地表 20cm 下付近に施肥する深層施肥に注目した。深層施肥では、硝化の進行が抑制され窒素成分が流亡しにくく、施肥窒素利用効率が高まることが想定される。同時に、根が伸長し施肥部に到達してから窒素の吸収が始まるため、生育後半まで肥効が持続することも期待できる。本試験では、稲・麦・大豆の輪作体系において、各作物での深層施肥の効果を調査した。

【成果の内容・特徴】

- ① 本深層施肥は、スタブルカルチー一体型深層施肥機を用いて、地表約 20cm 下で筋状に肥料を、播種または移植直前に施用する技術である（図 1）。
- ② 移植水稻では、深層施肥に尿素を用いることで、既存のプラスチック被覆肥料と同等の収量と施肥窒素利用効率を得られる（図 2）。
- ③ 水稻乾田直播では、石灰窒素を深層施肥することで、既存の乾田直播用プラスチック被覆肥料と比べて増収し、減肥しても同等の収量が得られる（図 2）。
- ④ 大豆では、非プラスチックの緩効性肥料を深層施肥することで、莢数や全重、茎重の増加によって、子実重は有意に増加する（表 1）。
- ⑤ 小麦では、深層施肥に石灰窒素を用いることで、プラスチック被覆肥料と比べて、施肥窒素利用効率は高まり、穂数の増加等によって子実重は増加する。また、分施肥体系と同等の収量が得られ、施肥の省力化が実現できる（表 2）。

【成果の活用面・留意点】

- ① スガノ農機株式会社より、新たな深層施肥機（スタブルカルチー一体型とグレンドリル一体型の 2 種類）が発売予定である。
- ② 深層施肥のみで栽培した場合は、全層や表層、側条に施肥した場合と比べて、初期生育は緩慢になる傾向にある。
- ③ 過去の知見では、大豆の深層施肥が根粒菌の着生数や活性を下げることなく施肥効果を発揮しており、本試験でも同様の効果が示唆された。しかし、増収等の効果が出ない年次や圃場があったため、今後は大豆の深層施肥に適した品種や土壌条件、気象等を明らかにする必要がある。
- ④ 深層施肥の仕組みや深層施肥機などに関する資料を作成予定である。

[具体的データ]

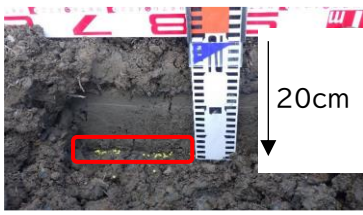


図1 深層施肥の状況
(地表約20cm下に施肥)

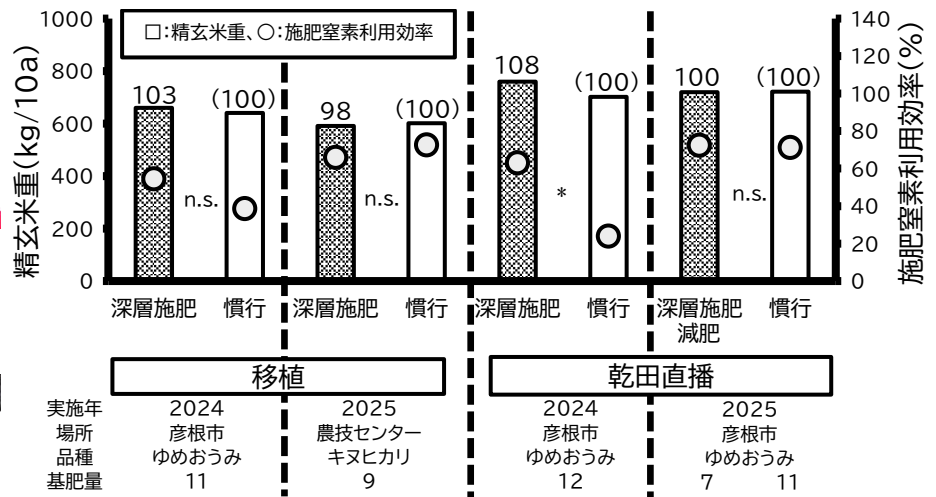


図2 深層施肥における水稻の収量と施肥窒素利用効率

- 注1) 深層施肥は移植:尿素、乾田直播:石灰窒素を使用し、慣行は品種に応じたプラスチック被覆肥料を全層または側条で使用。基肥量の数値は○kgN/10aを示す。追肥等は、深層施肥区と慣行区で可能な限り同等な区で比較した。
- 注2) 精玄米重は1.8mm以上で水分14.5%換算。
- 注3) 棒グラフ上の数値は慣行を100とした精玄米重比を示す。
- 注4) 各区の深層施肥と慣行の精玄米重で、*は5%水準で有意差あり、n.s.は有意差なし(n=3, Tukey法)。
- 注5) 窒素利用効率は、(精玄米重×窒素吸収量/施肥窒素量)×100で算出。

表1 深層施肥における大豆の収量

	倒伏	青立	主茎長	主茎節数	分枝数	全莢数	莖重	全重	百粒重	精子実重	大粒率
	0-5	0-5	cm	節/株	本/株	莢/m ²	kg/a	kg/a	g	kg/a	%
深層施肥(石灰窒素)	1.4	0.5	52.4	14.6	6.6	1188 a	19.0 a	68.8 a	31.6	36.3 a	75.4
深層施肥(硫黄被覆)	1.3	0.6	54.6	14.8	6.2	1110 ab	18.7 a	69.1 a	31.5	36.1 a	74.0
慣行	0.9	0.4	54.6	15.1	6.4	966 b	16.5 b	60.3 b	31.7	31.2 b	75.4
分散分析			ns	ns	ns	*	*	**	ns	**	ns

- 注1) 慣行は無施肥または速効性の基肥のみ施肥し、深層施肥は窒素で10kg/10aを施肥。
- 注2) 数値は、比較可能な5圃場・4品種(里のほほえみ、ことゆたか A1号、フクユタカ、在来品種)(2025年7月上中旬播種)の計24区の平均値。
- 注3) 百粒重、子実重は直径5.5mm以上で、水分15%換算値。大粒率は精子実の直径7.9mm以上の重量割合。倒伏・蔓化・青立:0無~5甚。
- 注4) 分散分析の**,*,nsはそれぞれ1%水準、5%水準で有意差あり、5%水準で有意差なしを示し、異符号間は5%水準で有意差を示す(N=24, Tukey法)。

表2 深層施肥における小麦の収量と施肥窒素利用効率

施肥体系	基肥-追肥-穂肥-実肥	稈長	穂長	藁重	穂数	精子実重	千粒重	容積重	施肥窒素利用効率
	kgN/10a	cm	cm	kg/10a	本/m ²	kg/10a	g	g/L	%
深層施肥	10-0-0-4	77.7	7.6	625 a	545 a	587 a	43.5 b	841 b	58.8
分施	4-2-4-4	77.7	8.0	606 a	520 a	611 a	43.1 b	842 b	59.8
プラスチック被覆	10-0-0-4	76.4	7.6	524 b	466 b	474 b	45.3 a	857 a	50.9

- 注1) 試験場所:農技センター内ほ場。品種:びわほなみ。播種日(2024/11/14)、追肥(1/12)、穂肥(2/27)、実肥(4/24)。深層施肥は石灰窒素(19.5-0-0)を使用、分施は基肥:塩加磷安(14-14-14)・追肥と穂肥:硫安(21-0-0)、プラスチック被覆は市販品(30-2-4)、実肥は共通:硫安(21-0-0)。
- 注2) 精子実重・千粒重:粒厚2.0mm以上・水分12.5%換算値、容積重:ブラウエル穀粒計による測定値。
- 注3) 異符号間は5%水準で有意差を示す(N=6, Tukey法)。
- 注4) 窒素利用効率は、(子実+麦稈の窒素吸収量/施肥窒素量)×100で算出。

[その他]

・研究課題名

大課題名:環境を守り、リスクに対応する研究

中課題名:農業の営みと琵琶湖を中心とする環境の保全を両立

小課題名:省力・高収益化を実現する環境保全型スマート深層施肥機の開発

- ・研究担当者名:片山寿人(R5~R7)、中川寛之(R5, R7)、横井隆志(R5, R7)、川上耕平(R6)、楠田理恵(R5, R6)、廣瀬亮太郎(R6)、鋒山大輝(R6, R7)、加藤直樹(R7)
- ・その他特記事項:生研支援センター「戦略的スマート農業技術の開発・改良」の支援を受けた。成果の一部を成果発表会や日本作物学会講演会にて発表。

水田輪作体系での小麦オーガニック栽培に向けた除草および施肥技術

【要約】小麦の化学肥料と除草剤不使用栽培では、茎立期2週間前の穂肥（有機質肥料）と中耕培土を組み合わせることで残草量を抑えられるとともに、収量は無中耕や穂肥無施用に比べて増加する。さらに、出穂始頃の実肥により、収量とタンパク質含有率が向上する。

農業技術振興センター・栽培研究部・作物・原種係	【実施期間】	令和4年度～令和7年度	
【部会】 農産	【分野】 環境保全・リスク対応	【予算区分】 県単	【成果分類】 研究

【背景・ねらい】

「みどりの食料システム戦略」が策定されたことを契機に、本県でもオーガニック農業が推進され、現在は水稲での取組(291ha 令和5年)が中心に行われている。一方で、麦類のオーガニック栽培は、栽培技術が確立されていないこともありほぼ実施されておらず、主流である水稲-水稲-麦・大豆の輪作体系への導入が困難な状況にある。

そこで、本県の水田輪作体系に適した小麦のオーガニック栽培に向け、中耕培土機と有機質肥料の施用により、収量と品質の安定化を図れる技術を開発する。

【成果の内容・特徴】

- ① 小麦の化学肥料と除草剤を使用しない栽培では、施肥体系は有機質肥料を基肥（播種前）-穂肥（茎立期2週間前）-実肥（出穂始頃）の3回施用する体系を基本とし、穂肥施用後に中耕培土を行うことで、除草と穂肥の土壌混和を同時に実施でき、除草効果と肥料の有効利用が実現される（図1）。
- ② 中耕培土により、無中耕に比べ残草量は抑えられる（表1）。また、穂肥として施用した有機質肥料を中耕培土で土壌に混和することで、無中耕と比べて千粒重や容積重が増大し、精子実重は約10%増加する（表2）。
- ③ 穂肥に有機質肥料の半量または全量を配分することで、基肥に全量施肥する場合と比べ、精子実重が20%以上増加する（表2）。
- ④ 出穂始頃の実肥施用は、収量とタンパク質含有率の向上に繋がる（図2）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 品種は「びわほなみ（赤かび病抵抗性：弱）」を供試し、他の品種は未検討である。
- ② 農薬・化学肥料不使用で2年間水稲を栽培したほ場を用いた。
- ③ 中耕培土は乗用型水田除草機（試作機、オーレック社製）を活用し、条間30cmとした。
- ④ 穂肥・実肥散布のための茎立期および出穂期は、過去の生育概況等（11/20播種：茎立期3/5頃、出穂期：4/15頃）を参考とした。
- ⑤ 肥料は高度鶏糞ペレット（N:4.3%）を使用した。
- ⑥ 赤かび病防除には水和硫黄剤などを活用し、赤かび病発生に留意する。

[具体的データ]

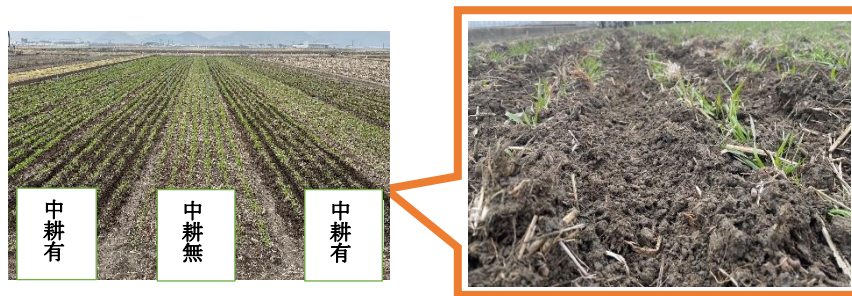


図1 中耕培土後のほ場の状況

表1 残草調査結果

播種年	中耕の有無	合計(イネ科雑草+広葉雑草)			
		本数 (本/m ²)	無中耕 対比	生体重 (g/m ²)	無中耕 対比
2022年	有	-	-	69.1	91
	無	-	-	75.8	
2024年	有	13.3	13	6.1	10
	無	103.0	100	64.0	

注)**: p<0.01, *: p<0.05, n.s.: 有意差なし(Mann-WhitneyのU検定, n=6)

残草調査日: 2023年6月7日(2022年播)、2025年4月7日(2024年播)

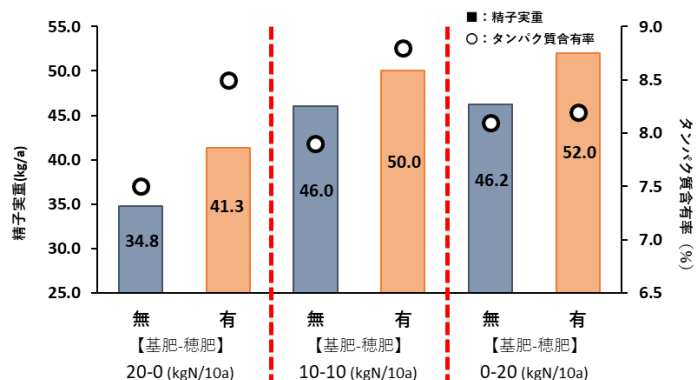


図2 実肥(5kgN/10a)の有無による収量・タンパク質含有率への効果(2024年播)

表2 収量調査結果

播種年	施肥体系 (kgN/10a) 【基肥-穂肥】	中耕の有無	穂数 (本/m ²)	精子実重 (kg/a)	同左比 (%)	千粒重 (g)	容積重 (g/L)
2022年	0-10	無	421	41.3	100	39.6	812
	0-10	有	416	44.1	107	41.0	825
	0-20	無	497	59.3	100	42.6	819
	0-20	有	516	65.2	110	42.9	834
2024年	20-0	有	361	41.3	100	42.5	825
	10-10	有	382	50.0	121	43.7	826
	0-20	有	377	52.0	126	40.4	803

注) 2022年播は実肥施用無し、2024年播は実肥(5kgN/10a)施用、精子実重・千粒重: 粒厚2.0mm以上・水分12.5%換算値、容積重: ブラウエル穀粒計による測定値。

[その他]

・研究課題名

大課題名: 経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名: 需要の変化への対応と農地・農業技術等のフル活用

小課題名: 水田における有機栽培技術の確立

・研究担当者名: 川上耕平 (R5~R7)、片山寿人 (R4~R7)

・その他特記事項: 作物学会(第257回)講演会で一部成果を発表。

小麦「びわほなみ」における赤かび病の発病抑制に向けた薬剤散布体系

【要約】小麦「びわほなみ」において、薬剤散布回数は2回と比較して、3回散布で高い発病抑制効果が得られる。また、薬剤を3回散布する場合、出穂期～開花始期に散布を開始すると高い発病抑制効果が得られる。

農業技術振興センター・環境研究部・病害虫管理係		【実施期間】	令和4年度～令和6年度				
【部会】	農産	【分野】	環境保全・リスク対応	【予算区分】	県単	【成果分類】	指導

【背景・ねらい】

ムギ類赤かび病菌は、人畜毒性のあるかび毒（デオキシニバレノール（以下、DON という））を産生し、小麦に含まれるDONは、食品衛生法では1.0 mg/kg（1.0 ppm）を超えて含有してはならないことが定められているため、小麦生産においてDON濃度の低減は喫緊の課題である。また、本県の主要な小麦品種である「びわほなみ」は、赤かび病に対する耐病性は「弱」であるため、降雨が続く状況により追加防除として3回散布を必要とする場合がある。そこで、本試験は、「びわほなみ」における赤かび病の発病抑制に向けた薬剤散布体系（散布回数、散布開始時期）を検証する。

【成果の内容・特徴】

- ① 開花期から薬剤散布を開始し、薬剤を1～3回散布する場合、散布回数の増加に伴い発病が抑制され、DON濃度が低減する（図）。
- ② 薬剤を3回散布する場合、開花終期に散布を開始した場合と比較して、出穂期～開花始期に散布を開始すると発病抑制効果およびDON濃度低減効果が高い（表）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 本試験は、赤かび病に対する耐病性が「弱」である小麦「びわほなみ」において、赤かび病菌（DON産生菌）の接種条件下で実施した。また、メトコナゾール水和剤（商品名：ワークアップフロアブル）を2000倍、150 L/10 a 散布した試験結果である。
- ② 出穂期から開花始期および開花終期までの所要日数は、当該期間の気象要因により変動する。
- ③ 薬剤を3回散布してもDON濃度は基準値である1.0 ppmを超過する可能性があるため、3回の薬剤散布のみならず、適期収穫や粒厚選別の調製（令和6年度主要研究成果）等を組み合わせた総合的なDON濃度低減に対する対策が重要である。

[具体的データ]

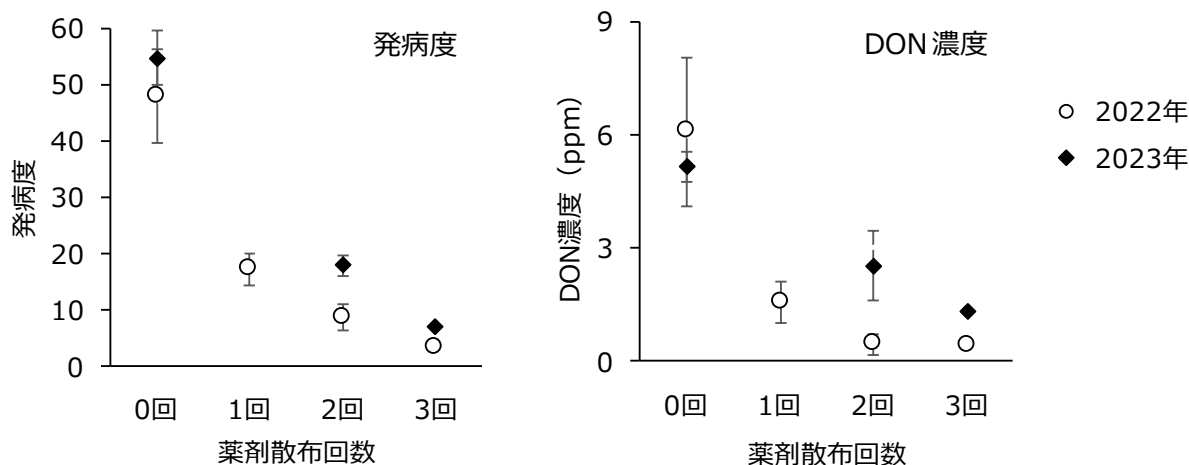


図 薬剤散布回数の違いによる発病抑制効果の比較 (2022、2023年)

- a) 薬剤の散布は開花期から約10日間隔で実施。
 b) エラーバーは標準誤差を示す。

表 薬剤散布開始時期の違いによる発病抑制効果の比較 (2024年)

散布開始時期 ^{a)}	発病度 ^{b)}	DON濃度 (ppm) ^{c)}
出穂期 (4/10)	3.5 b	0.1 b
開花始期 (4/17)	4.2 b	0.1 b
開花終期 (4/25)	14.7 a	0.6 a

- a) 薬剤の散布は散布開始時期から約7日間隔で実施。開花期は4/19。
 b) 異なるアルファベット間はKruskal-Wallis検定およびSteel-Dwass検定結果により有意差 ($p < 0.05$) があることを示す。
 c) 異なるアルファベット間はTukeyのHSD検定結果により有意差 ($p < 0.05$) があることを示す。

※発病度は以下の方法と調査基準で算出した。

$$\text{発病度} = (4A + 3B + 2C + D) / 4N \times 100$$

A: 1穂当たりの発病小穂が3/4以上の穂数、B: 1/2~3/4未満の穂数

C: 1/4~1/2未満の穂数、D: 1/4未満の穂数、N: 調査穂数

※DON濃度は2.0 mmの篩で調製後にELISA法で分析した値を示す。なお、使用したキットのDON検出感度は0.2ppm~6.0ppmであり、検出値は検量線に基づく計算式から算出した。

[その他]

・研究課題名

大課題名：琵琶湖を中心とする環境を守り、リスクに対応する研究

中課題名：気候変動による自然災害等のリスクへの対応

小課題名：「びわほなみ」赤かび病のDON濃度軽減対策の検証

・研究担当者名：松本敏幸 (R6)、金子 誠 (R4~R6)、小幡善也 (R4~R6)、角 大樹 (R6)

・その他特記事項：技術的要請課題 東近江農業農村振興事務所 (R4)、大津・南部農業農村振興事務所 (R5)。病虫害防除所年報 (R4~6) で成果を公表。

黒毛和種去勢牛におけるライスオイル給与による食味性向上の検討				
【要約】黒毛和種去勢牛の肥育後期において、 <u>ライスオイル給与</u> による肉質および筋間脂肪の脂肪酸組成の向上は認められない。				
畜産技術振興センター 近江牛第一係		【実施期間】 令和3年度～令和7年度		
【部会】 畜産	【分野】 競争力の強化	【予算区分】 県単	【成果分類】 普及	

【背景・ねらい】

安定的な肉用牛の肥育経営を行うためには、生産コストの低減など効率的な牛肉生産に加え、牛肉に対する消費者のニーズを捉えた生産を行う必要がある。オレイン酸を代表とする一価不飽和脂肪酸（MUFA）は、牛肉の脂肪の口溶けや風味を良くするとされ、牛肉の美味しさの指標となっており、オレイン酸を多く含むライスオイルは腎臓周囲脂肪中のオレイン酸が向上するとの報告（※）がある。

そこで、黒毛和種去勢牛に対し、脂肪中のMUFA割合を高めることが期待できるライスオイルを肥育後期（22か月～28.6か月齢）に給与し、枝肉成績と筋間脂肪におけるMUFA割合への影響を調査し、牛肉の食味性の向上効果について検証した。

（※）日本畜産学会第112回大会 茨城県畜産農業協同組合連合会特許第4226644号

【成果の内容・特徴】

- ① 肥育後期にライスオイルを3%給与した試験区において、枝肉成績および筋間脂肪の脂肪酸組成の向上は認められない。【表1】
- ② 肥育中期から大麦の10%を飼料米に代替したうえで、肥育後期にライスオイルを3%給与した試験区において、枝肉成績および筋間脂肪の脂肪酸組成の向上は認められない。【表2】
- ③ 肥育中期からトウモロコシの10%を飼料米に代替したうえで、肥育後期にライスオイルを3%給与した試験区において、枝肉成績および筋間脂肪の脂肪酸組成の向上は認められない。【表3】
- ④ 肥育中期から大麦およびトウモロコシの20%を飼料米に代替したうえで、肥育後期にライスオイルを3%給与した試験区において、枝肉成績および筋間脂肪の脂肪酸組成の向上は認められない。【表4】

【成果の活用面・留意点】

ライスオイル給与による筋間脂肪の脂肪酸組成の向上については、給与期間や給与割合など検討の余地がある。

【具体的データ】

【表1】試験1（ライスオイル3%給与） 枝肉成績および脂肪酸組成

	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm ²)	ばら厚 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	歩留基準値	BMS No.	オレイン酸 (%) (※1)	MUFA (%) (※1)	肉質等級
対照区 (n=5)	535.1 ±31.3	63.1 ±12.0	9.3 ±0.9	3.2 ±0.7	74.4 ±1.9	9.1 ±1.5	56.8 ±2.1	63.3 ±2.6	A5: 5頭
試験区 (n=5)	524.0 ±29.2	58.2 ±8.8	9.2 ±0.7	3.1 ±0.5	73.8 ±1.3	8.4 ±2.2	56.9 ±2.1	62.8 ±2.6	A5: 4頭 A4: 1頭
t検定	p=0.58	p=0.18	p=0.73	p=0.69	p=0.31	p=0.27	p=0.93	p=0.81	

※1 筋間脂肪の脂肪酸組成。測定法：光学

【表 2】 試験 2（大麦の飼料米代替＋ライスオイル 3％）
枝肉成績および脂肪酸組成

	枝肉 重量 (kg)	コース芯 面積 (cm ²)	ばら厚 (cm)	皮下 脂肪厚 (cm)	歩留 基準値	BMS No.	オレイン酸 (%) (※1)	MUFA (%) (※1)	肉質 等級
対照区 (n=4)	523.2 ±23.8	65.3 ±3.0	8.8 ±1.0	2.8 ±0.6	74.8 ±0.7	8.0 ±3.6	55.8 ±1.3	62.0 ±1.7	A5：2頭 A4：2頭
試験区 (n=5)	490.9 ±21.1	60.4 ±12.3	7.8 ±0.9	2.4 ±0.7	74.3 ±1.9	7.2 ±2.3	55.2 ±1.3	60.8 ±1.7	A5：2頭 A4：3頭
t 検定	p=0.07	p=0.47	p=0.15	p=0.35	p=0.64	p=0.69	p=0.56	p=0.35	

※1 筋間脂肪の脂肪酸組成。測定法：光学

【表 3】 試験 3（トウモロコシの飼料米代替＋ライスオイル 3％）
枝肉成績および脂肪酸組成

	枝肉 重量 (kg)	コース芯 面積 (cm ²)	ばら厚 (cm)	皮下 脂肪厚 (cm)	歩留 基準値	BMS No.	オレイン酸 (%) (※1)	MUFA (%) (※1)	肉質 等級
対照区 (n=3)	475.9 ±45.6	57.7 ±6.5	7.9 ±1.3	2.7 ±0.2	73.8 ±1.2	5.7 ±3.8	57.3 ±1.4	61.6 ±1.8	A5：1頭 A3：2頭
試験区 (n=5)	475.0 ±37.1	63.0 ±6.2	7.8 ±0.4	2.5 ±0.7	74.7 ±1.3	6.8 ±1.6	51.7 ±1.9	56.1 ±1.5	A5：2頭 A4：2頭 A3：1頭
t 検定	p=0.97	p=0.29	p=0.91	p=0.61	p=0.37	p=0.57	p=0.01	p=0.01	

※1 筋間脂肪の脂肪酸組成。測定法：光学

【表 4】 試験 4（大麦とトウモロコシの飼料米代替＋ライスオイル 3％）
枝肉成績および脂肪酸組成

	枝肉 重量 (kg)	コース芯 面積 (cm ²)	ばら厚 (cm)	皮下 脂肪厚 (cm)	歩留 基準値	BMS No.	オレイン酸 (%) (※1)	MUFA (%) (※1)	肉質 等級
対照区 (n=5)	518.3 ±46.6	72.8 ±9.7	9.4 ±0.6	2.2 ±0.3	76.8 ±1.0	10.8 ±1.3	51.4 ±1.1	57.0 ±1.2	A5：5頭
試験区 (n=5)	517.7 ±34.8	65.6 ±10.1	10.5 ±1.3	2.4 ±0.3	76.3 ±1.5	9.8 ±1.8	49.6 ±3.2	55.9 ±2.9	A5：4頭 A4：1頭
t 検定	p=0.98	p=0.28	p=0.14	p=0.16	p=0.56	p=0.34	p=0.30	p=0.51	

※1 筋間脂肪の脂肪酸組成。測定法：光学

【その他】

・研究課題名

大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名：近江牛等の畜産物の持続可能な安定生産

小課題名：変化する消費者ニーズを捉えた近江牛生産技術の確立

・研究担当者名：小畑敦俊（R3～R4）、柳田裕介（R5～R7）、坪根麻由子（R7）

・その他特記事項：

一産取りの黒毛和種雌牛における効率的な肥育期間の確立			
【要約】 黒毛和種雌牛の <u>一産取り肥育</u> は、 <u>8か月肥育</u> が望ましい。			
畜産技術振興センター 近江牛第一係		【実施期間】	令和3年度～令和7年度
【部会】 畜産	【分野】 競争力の強化	【予算区分】 県単	【成果分類】 普及

【背景・ねらい】

安定的な肉用牛の肥育経営を行うためには、生産コストの低減など効率的な牛肉生産に加え、牛肉に対する消費者のニーズを捉えた生産を行う必要がある。和牛肉では、脂肪交雑が多い牛肉生産が行われている一方で、健康志向の高まりや食味・食感の良さ等の理由から適度な脂肪交雑で値頃感のある牛肉を求める消費者もいる。また、本県では、食味の良さなどの理由から、去勢牛より雌牛が多く肥育されている現状があり、子牛を生産できる貴重な雌牛の多くが未経産のまま出荷されている。

そこで、黒毛和種雌牛を一産させた後に肉用牛として肥育（一産取り肥育）することにより、県内の子牛生産の増加を図りつつ、脂肪交雑の少ない値頃感のある牛肉を効率的に生産する技術を確立する。

【成果の内容・特徴】

- ① 一産取り肥育期間を13か月、10か月、8か月、6か月で比較検討した結果、ロース芯面積およびBMS No. が6か月と比べて8か月以上で有意に増加した。【表1】
- ② 筋間脂肪のオレイン酸割合およびMUFA割合は、6か月および8か月と比べて13か月で有意に増加し、肥育期間が長いほど増加する傾向があった。【表1】
- ③ 肥育期間と枝肉重量から収益を比較すると、8か月肥育が最も優れていた。【表2】

【成果の活用面・留意点】

- ① 一産取り肥育は、8か月肥育が最も差益が高い。
- ② 今後、オレイン酸割合により枝肉の価値感が上昇するなどの情勢の変化があれば、一産取り肥育期間は8ヶ月より長期が推奨されうる可能性がある。
- ③ 素牛価格、飼料費、子牛価格、枝肉価格の変動により、上記が当てはまらない場合がある。

【具体的データ】

【表 1】 枝肉成績および脂肪酸組成

	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm ²)	ばら厚 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	歩留基準値 (%)	BMS No.	BCS No.	BFS No.	オレイン酸 (%) (※)	MUFA (%) (※)	肉質等級
13か月区 (n=4)	507.7 ±32.5	65.3 a ±5.7	7.7 ±0.7	2.8 ±0.4	74.2 ±0.9	6.5 a ±2.1	4.0 ±0.0	2.5 ±0.6	54.4 a ±3.3	59.1 a ±3.9	A ±1.0
10か月区 (n=4)	486.1 ±42.4	61.8 a ±1.0	7.9 ±0.5	2.4 ±0.2	74.7 ±0.2	3.8 a ±0.5	4.3 ±0.5	3.0 ±0.0	51.6 ±1.2	56.5 ±2.1	A ±0.0
8か月区 (n=4)	464.5 ±33.3	58.3 a ±3.6	7.1 ±0.8	2.0 ±0.2	74.5 ±0.7	3.8 a ±0.5	4.5 ±0.6	2.8 ±0.5	48.7 b ±2.3	53.0 b ±3.0	A ±0.0
6か月区 (n=5)	393.9 ±53.7	46.6 b ±9.1	6.4 ±1.3	1.6 ±0.4	73.3 ±1.4	2.6 b ±0.5	4.6 ±0.5	2.0 ±0.0	47.4 b ±2.9	52.0 b ±3.9	A ±0.8

※筋間脂肪の脂肪酸組成。測定法：ガスクロマトグラフィー

a,b: 同列異符号間に有意差あり (p<0.05)

【表 2】 収益比較

	枝肉単価 (円)	枝肉重量 (kg)	枝肉価格 (円)	飼料単価 (円/kg)	飼料給餌量 (kg/頭/日)	肥育期間 (日)	飼料費 (円)	差益 (※) (円)
13か月区	1,517	508	770,181	配合 73.8 粗飼料 63.8	9.9 2.0	390	335,036	435,145
10か月区	1,410	486	685,401	配合 73.8 粗飼料 63.8	9.2 2.1	306	249,472	435,929
8か月区	1,489	465	691,641	配合 73.8 粗飼料 63.8	9.0 2.2	244	196,671	494,970
6か月区	1,220	394	480,558	配合 73.8 粗飼料 63.8	9.7 2.1	180	153,444	327,114

※ 差益 = 枝肉価格 - 飼料費

【その他】

・研究課題名

大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名：近江牛等の畜産物の持続可能な安定生産

小課題名：変化する消費者ニーズを捉えた近江牛生産技術の確立

・研究担当者名：小畑敦俊 (R3~R4)、柳田裕介 (R5~R7)、坪根麻由子 (R7)

・その他特記事項：

黒毛和種の経産牛における効率的な肥育期間の確立			
【要約】 黒毛和種経産牛での肥育期間は11か月肥育より6か月肥育の方が望ましい。			
畜産技術振興センター 近江牛第一係		【実施期間】	令和3年度～令和7年度
【部会】 畜産	【分野】 競争力の強化	【予算区分】	県単
		【成果分類】	普及

【背景・ねらい】

安定的な肉用牛肥育経営を行うためには、生産コストの低減など効率的な牛肉生産に加え、牛肉に対する消費者のニーズを捉えた生産を行う必要がある。和牛肉では、脂肪交雑が多い牛肉生産が行われている一方で、健康志向の高まりや食味・食感の良さ等の理由から適度な脂肪交雑で値頃感のある牛肉を求める消費者もいる。

そこで、繁殖を終えた牛（経産牛）を一定期間肥育（再肥育）することに加え、美味しさの指標であるオレイン酸を多く含むライスオイルを給与し、脂肪交雑が少なくかつ食味性が高い値頃感のある牛肉を効率的に生産する技術を検証する。

【成果の内容・特徴】

- ① 経産牛の肥育期間を11か月と6か月で比較検討した結果、差益および肉質に差はなく、費用対効果や諸経費を考慮すると、6か月肥育で十分と考えられた。6か月肥育は再肥育しない場合に比べ、差益は高かった。【表1】～【表2】
- ② 経産牛の6か月肥育において、ライスオイルを3%給与した結果、肉質や脂肪酸組成の向上は見られなかった。【表3】

【成果の活用面・留意点】

- ① 経産牛を出荷する際は、再肥育する方が差益は高く、肥育期間は11か月に比べて6か月が望ましいと繁殖和牛飼養農家に普及できる。
- ② 素牛価格、飼料費、子牛価格、枝肉価格の変動により、上記が当てはまらない場合がある。

【具体的データ】

【表1】 経産牛肥育期間の検討 枝肉成績

	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm ²)	ばら厚 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	歩留基準値	BMS No.	BCS No.	BFS No.	格付
11か月区 (n=5)	455.1 ±27.2	47.0 ±3.5	8.6 ±1.1	3.6 ±0.6	72.3 ±0.8	2.8 ±0.8	4.8 ±0.4	2.2 ±0.4	A3:1頭 A2:3頭 B2:1頭
6か月区 (n=5)	394.5 ±55.9	44.2 ±4.7	8.3 ±1.3	2.3 ±0.6	73.6 ±0.7	2.2 ±0.4	5.0 ±0.0	2.4 ±0.9	A2:5頭
t検定	P=0.06		P=0.01		P=0.02				
参考値(※1) n=12	261.4 ±33.8	31.3 ±2.5	3.5 ±0.9	1 ±0.6	71.6 ±0.2	2 ±0.0	5.3 ±0.5	4.3 ±1.5	B1:3頭 C1:9頭

※1 再肥育せずに出荷した経産牛のデータ (R2年度当所、10.5±4.4歳、6.7±4.2産)

【表2】 経産牛肥育期間の検討 収益比較

	枝肉単価 (円)	枝肉重量 (kg)	枝肉価格 (円)	飼料単価 (円)	飼料摂取量 (kg)	肥育期間 (日)	飼料費 (円)	差益 (※3) (円)
11か月区	1,231	455	560,105	配55.0 粗58.3	配9.3 粗1.4	331	196,322	363,783
6か月区	1,191	395	470,445	配55.0 粗58.3	配9.7 粗1.2	182	109,830	360,615
参考値 (※2)	418	261	109,098	—	—	0	0	109,098
11か月区-6か月区			89,660				86,492	3,168
6か月区-参考値			361,347				109,830	251,517

※2 再肥育せずに出荷した経産牛のデータ (R2年度当所、10.5±4.4歳、6.7±4.2産)

※3 差益=枝肉価格-飼料費

【表3】 経産牛6か月肥育 (ライスオイル3%給与) 枝肉成績および脂肪酸組成

	枝肉重量 (kg)	ロース芯面積 (cm ²)	ばら厚 (cm)	皮下脂肪厚 (cm)	歩留基準値	BMS No.	BCS No.	BFS No.	オレイン酸 (%) (※4)	MUFA (%) (※4)	肉質等級
対照区 (n=5)	378.8 ±35.1	40.2 6.5	5.9 ±0.5	2.0 ±0.3	72.1 ±1.0	2.2 ±0.4	4.6 ±0.5	2.4 ±0.5	45.5% ±3.1	51.3% ±3.5	A2:1頭 A1:2頭 B2:1頭 B1:1頭
試験区 (n=5)	369.4 ±33.2	42.2 ±4.0	6.1 ±0.6	2.3 ±0.9	72.2 ±1.2	2.0 ±0	5.0 ±0	2.0 ±0	44.7% ±2.3	49.3% ±3.3	A2:2頭 A1:2頭 B2:1頭
t検定	p=0.68	p=0.57	p=0.64	p=0.43	p=0.82	p=0.35	p=0.14	p=0.14	p=0.62	p=0.38	

※4 筋間脂肪の脂肪酸組成。測定法:ガスクロマトグラフィー

【その他】

・研究課題名

大課題名: 経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名: 近江牛等の畜産物の持続可能な安定生産

小課題名: 変化する消費者ニーズを捉えた近江牛生産技術の確立

・研究担当者名: 小畑敦俊 (R3~R4)、柳田裕介 (R5~R7)、坪根麻由子 (R7)

・その他特記事項:

黒毛和種繁殖雌牛における稲発酵粗飼料・稲わらおよび乾燥豆腐粕を活用した自給飼料給与法の確立			
<p>【要約】 黒毛和種繁殖雌牛に給与する飼料は、地域飼料である<u>稲発酵粗飼料(稲 WCS)</u>、<u>稲わら</u>および<u>乾燥豆腐粕</u>に代替可能である。さらに稲 WCS により<u>血中ビタミンE濃度</u>が、乾燥豆腐粕により<u>血中コレステロール値</u>が有意に高値を示し、恒常的な給与により中長期的な繁殖性の向上、子牛の免疫向上が期待される。</p>			
畜産技術振興センター 近江牛第一係		【実施期間】	令和5年度～令和7年度
【部会】 畜産	【分野】 競争力の強化	【予算区分】	県単 【成果分類】 普及

【背景・ねらい】

近年の輸入飼料価格の高騰は和牛繁殖経営に大きな影響を及ぼしており、自給飼料等を活用した飼料給与体系の確立が求められている。

そこで、黒毛和種繁殖雌牛に輸入乾草を稲 WCS と稲わらに完全代替した場合[試験Ⅰ]、さらに市販の濃厚飼料を乾燥豆腐粕に代替した場合[試験Ⅱ]において、繁殖性や出生子牛の発育への影響を調査し、県内産自給飼料での飼料給与体系の確立を試みる(表1)。

【成果の内容・特徴】

- ① 稲 WCS や乾燥豆腐粕の給与は黒毛和種繁殖雌牛の健康状態や繁殖成績に影響を与えない。
- ② 稲 WCS の給与により、繁殖に関する機能性物質である血中ビタミンE濃度が有意に高値を示した(図1)。
- ③ 乾燥豆腐粕の給与により、性ホルモンの原料となる血中コレステロール濃度が有意に高値を示した。
- ④ 1頭あたり1年にかかる飼料価格は、試験区は対照区と比較して、試験Ⅰで約18%、試験Ⅱで約28%の削減に繋がった。

【成果の活用面・留意点】

- ① 地域飼料への代替は、黒毛和種繁殖雌牛の飼養管理方法の一つとして普及することができる。
- ② 乾燥豆腐粕の安定した供給体制が必要。
- ③ 今回、繁殖性への効果はみられなかったものの、ビタミンEとコレステロールは、繁殖性および子牛の免疫向上に関与することが報告されており、恒常的な給与により中長期的な効果が期待される。今後、データを蓄積し、効果を検証していく必要がある。

[具体的データ]

表 1. 試験区分

		粗飼料	濃厚飼料
試験 I	対照区	スーダングラス	市販濃厚飼料
	試験区	稲WCS 稲わら	
試験 II	対照区	スーダングラス	市販濃厚飼料
	試験区	稲WCS 稲わら	乾燥豆腐粕

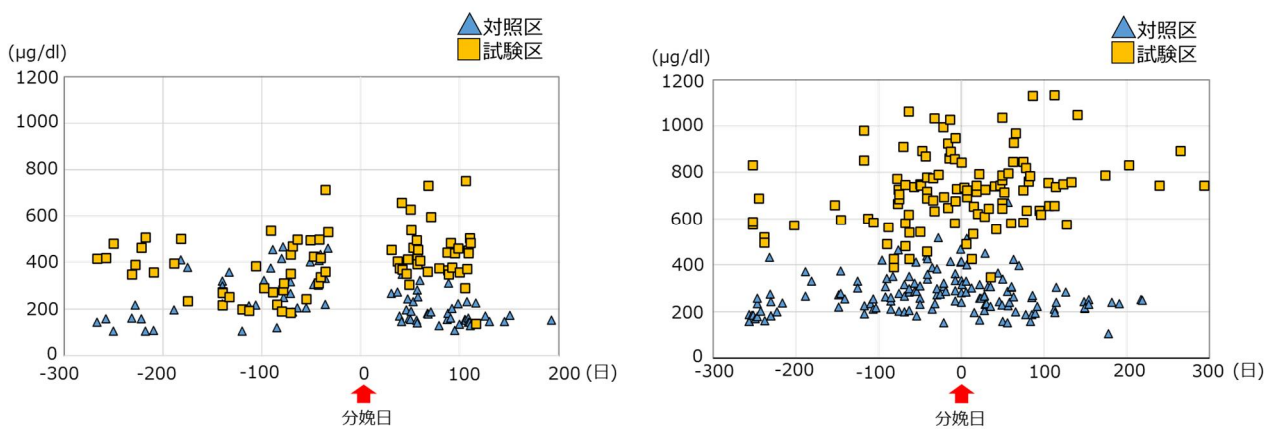


図 1. 血中ビタミン E 濃度の推移[試験 I][試験 II]

[その他]

- 研究課題名
 - 大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究
 - 中課題名：近江牛等の畜産物の持続可能な安定生産
 - 小課題名：持続可能な近江牛生産に向けた地域飼料を活用した黒毛和種繁殖牛の飼養管理技術の確立
- 研究担当者名：進藤亜利沙 (R5)、青木祐里奈 (R6～R7)
- その他特記事項：

ニゴロブナ稚魚・幼魚の成育環境および食性の調査				
【要約】 長浜市延勝寺地先、近江八幡市牧地先、および守山市赤野井地先の3水域で6月からニゴロブナ0歳魚を採捕し、その消化管内容物および周辺の餌料環境を調査した。その結果、最も成長が良好であった赤野井地先では、水深1~2mの水域で他水域より動物プランクトンが多く見られ、0歳魚の消化管内容物にはカイアシ類が多く見られた。				
水産試験場・栽培技術係		【実施期間】 令和7年度~		
【部会】 水産	【分野】 競争力の強化	【予算区分】 国庫	【成果分類】 研究	

【背景・ねらい】

稚魚から幼魚期のニゴロブナは晩秋まで水深2m以浅に生息するが、水域により成長や生残が異なることがこれまでの調査で明らかとなっている。この原因を解明するため、長浜市延勝寺地先、近江八幡市牧地先および守山市赤野井地先の3水域において、ニゴロブナ稚魚の成育状況や、餌料環境と消化管内容物との関係を調査した。

【成果の内容・特徴】

- ① ニゴロブナの採捕を2025年6~11月に実施した。6~8月には水深1m以浅のヨシ帯付近において、張網とヨシ巻網による採捕を2週間毎に行った。これらに加えて、赤野井地先ではビームトロール網による採捕を水深1~2mの水域において2週間毎に行った。9~11月には、各水域の水深1~2mの水域において電気ショッカーボートによる採捕を3週間毎に行った。また、採捕調査と同時に環境水と底泥を採取した。
- ② 採捕されたニゴロブナの平均体長の推移を3水域で比較すると、赤野井地先が最も成長が良好で、過去2年の調査と同様の傾向であった(図1)。
- ③ 動物プランクトンは、すべての水域において、8月までの水深1m以浅ではミジンコ類とカイアシ類(成体、コペポディド)を中心に、最大100個体/L程度確認できた。9月以降の水深1~2mでは、延勝寺および牧地先の動物プランクトン密度は10~80個体/L程度であった。赤野井地先では動物プランクトン密度が40~120個体/L程度で、カイアシ類の割合が高かった(図2)。
- ④ ベントスは、すべての水域において、8月までの水深1m以浅でユスリカ幼虫や貧毛類が5000個体/m²以上確認できた。一方で、9月以降の水深1~2mでは1500個体/m²以下と少なかった。
- ⑤ ニゴロブナの消化管内容物(口から第二屈折部まで)を調査したところ、水域および時期にかかわらず動物プランクトンが主体であった。また、消化管中の動物プランクトンの組成を3水域で比較すると、全期間を通じて延勝寺および牧地先ではほとんどがミジンコ類で構成されていたのに対し、赤野井地先ではミジンコ類に加えてカイアシ類(成体、コペポディド)を多く含んでいることが特徴であった(図3)。
- ⑥ 水温を3水域で比較した結果、8月までは同程度に推移していた。しかし8月以降は延勝寺地先が低く推移し、牧、赤野井地先では高く推移していた。
- ⑦ 本調査から、赤野井地先のニゴロブナの高成長の要因は、秋季の水深1~2mの動物プランクトンが豊富であることと、水温が高い期間が長いことが考えられた。
- ⑧

【成果の活用面・留意点】

引き続き、消化管内容物と餌料環境の関係を調査することで、良好な成育環境を明らかにしていく。

[具体的データ]

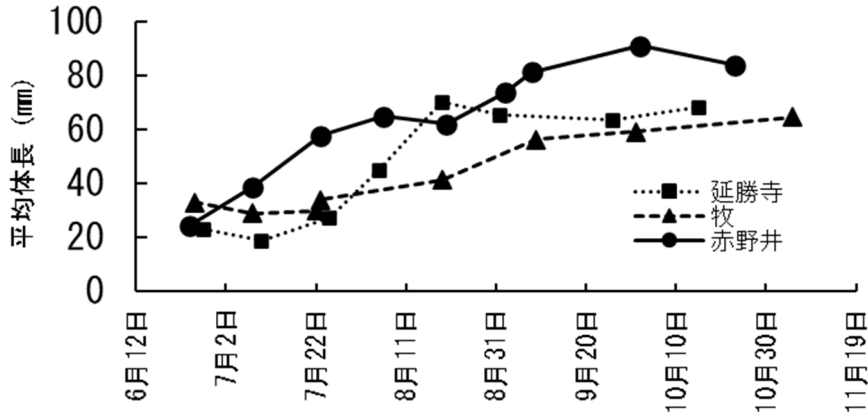


図1 ニゴロブナ稚魚の平均体長の推移

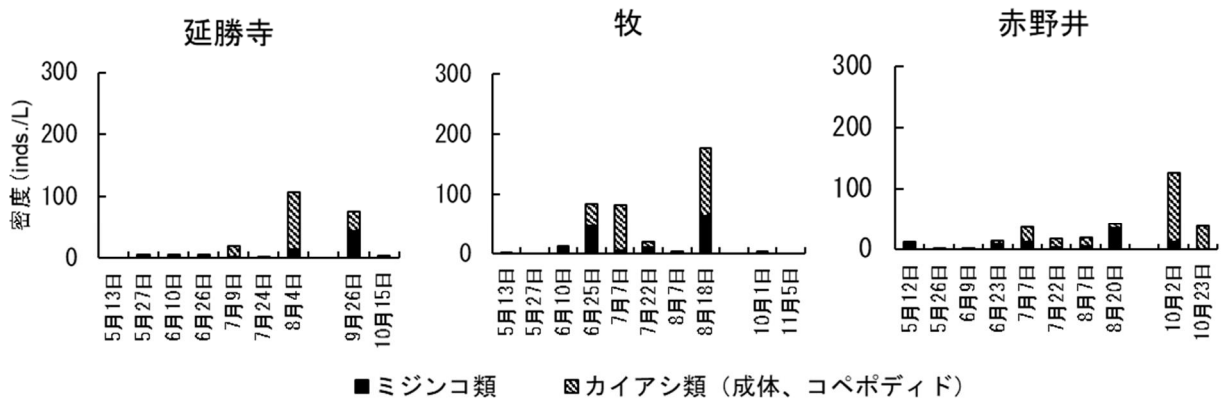


図2 各水域の動物プランクトン密度

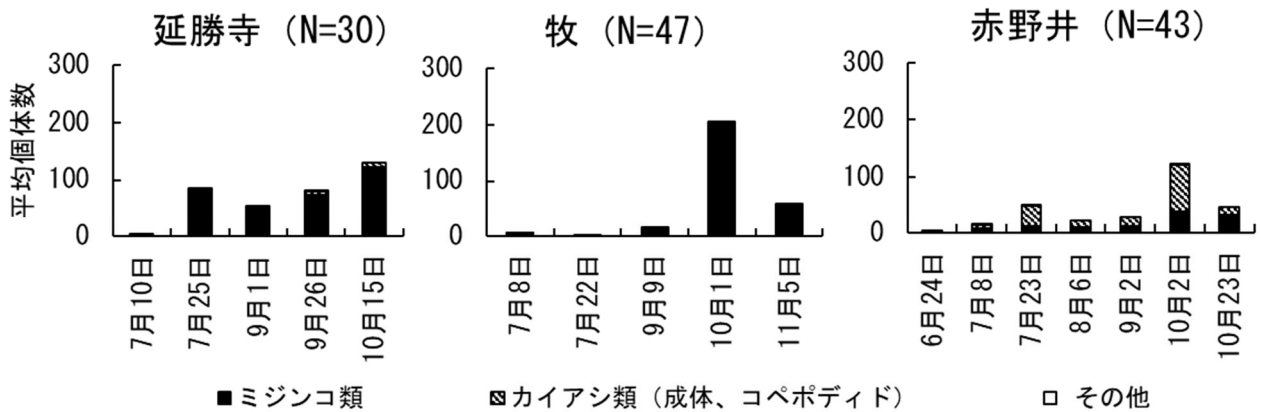


図3 ニゴロブナ稚魚の消化管内容物（動物プランクトン）の構成

[その他]

- 研究課題名
 - 大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究
 - 中課題名：儲かる漁業の実現
 - 小課題名：琵琶湖の漁場生産力の評価および回復に関する技術開発研究
- 研究担当者名：杉江天音 (R7~)
- その他特記事項：

ホンモロコの資源動向と肥満度の低下			
【要約】 ホンモロコの推定資源尾数は資源管理上問題のない水準まで回復したと考えられる。一方、近年は小型化や肥満度低下 ¹⁾ が顕著であり、特に低肥満度については今後も継続する可能性がある。これらの原因究明を進めるとともに、再生産への影響も評価する必要がある。			
水産試験場・栽培技術係		【実施期間】	令和5年度～令和9年度
【部会】	水産	【分野】	競争力の強化
		【予算区分】	国庫
		【成果分類】	研究

【背景・ねらい】

ホンモロコは資源管理型漁業の対象種として、その資源動向を追跡している。従来は標識魚の再捕率から資源尾数を推定する標識再捕法を用いていたが、資源尾数の増加とともに標識魚の再捕率が著しく低下し、資源管理に必要な精度での推定が困難となった。そこで、2023年度資源より、各年の年齢別漁獲尾数を用いて資源尾数を推定する手法（VPA）の使用を試みた。本研究では、標識再捕法とVPAとの資源尾数推定結果の比較により、VPAの利用可能性を検証するとともに、当歳魚の体長および肥満度の動向より、ホンモロコ資源において今後想定される懸念事項を検討した。

【成果の内容・特徴】

- ①標識再捕法により、秋期の北湖における2006年度から2022年度までの資源尾数を推定したところ、2011年度を頂点に一度増加後、減少に転じ、2015年度より再び増加傾向を示した（図1）。
- ②VPAにより、秋期（漁期開始前）の北湖における2006年度から2023年度までの資源尾数を推定した。標識再捕法でみられた2011年度の一時的な資源尾数増加は再現されず、2013年度から2018年度にかけての資源尾数は標識再捕法による推定値よりも多く推定された。標識再捕法とVPAによる推定資源尾数には一部差異が見られたが、増減の傾向は類似しており、特に2020年度から2022年度は非常に近い推定値で推移したことから、VPAは標識再捕法の代替手法になり得ると考えられた（図1）。
- ③VPAによる推定資源尾数は2018年度以降、概ね1,800万尾から2,600万尾、資源量換算150トンから200トンの範囲で推移しており、2023年度は2,606万尾（204トン）となった。2018年度以降は、持続的に採捕可能な最大の漁獲量（MSY）を達成するために必要な親魚量を上回り、資源管理上問題のない資源水準まで回復したと考えられた（図2）。
- ④2006年度から2025年度までに採捕された沖曳網漁獲サンプルを用い、冬期の北湖における当歳魚の加重平均体長および加重平均肥満度を求めた。体長は近年ほど小型化の頻度が増加し、2019年度以降は多くの年度で平年値（77.76mm）を下回った。肥満度は2014年度以降減少傾向にあった。2006年度から2023年度までの肥満度とVPAによる推定資源尾数とで単回帰分析を行うと、非常に強い負の相関（相関係数=-0.91）を示した。肥満度減少の要因として、資源増加による密度効果や餌枯渇等が考えられる（図3）。

【成果の活用面・留意点】

- ①現環境下においては、低肥満度の状態が今後も継続的に発生する恐れがあり、実際に2024年度および2025年度は小型低肥満度の状態が継続している。
- ②小型化、肥満度低下の原因究明を進めるとともに、再生産への影響についても評価する必要がある。

※1) 肥満度 = 体重(g) / 体長(mm)³ × 10⁶

[具体的データ]

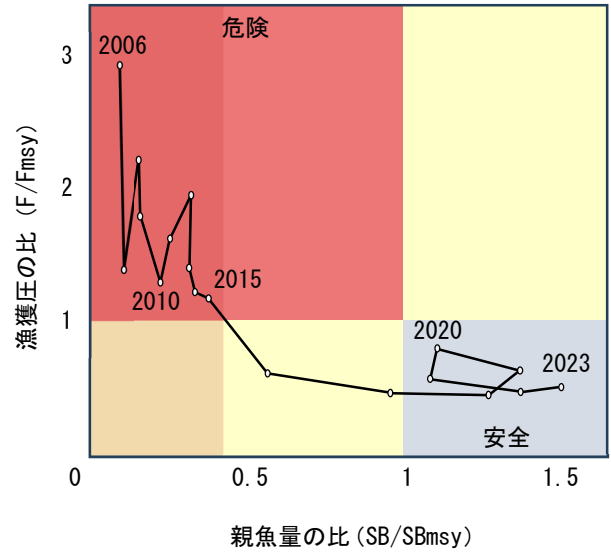
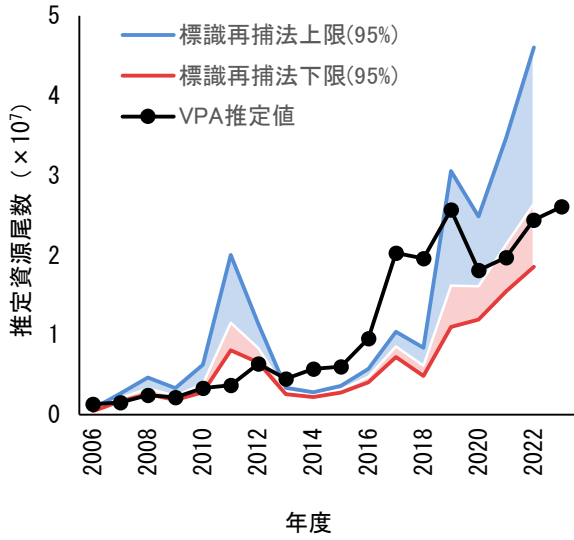


図1 標識再捕法およびVPAによる秋期の北湖における推定資源尾数

図2 神戸チャート（再生産関係式：HS）

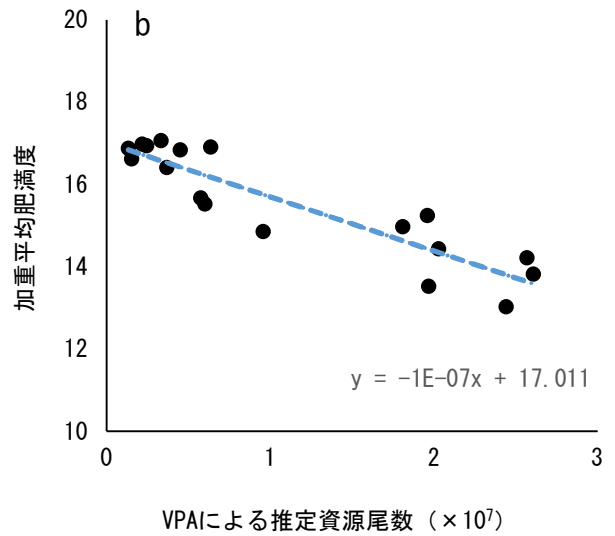
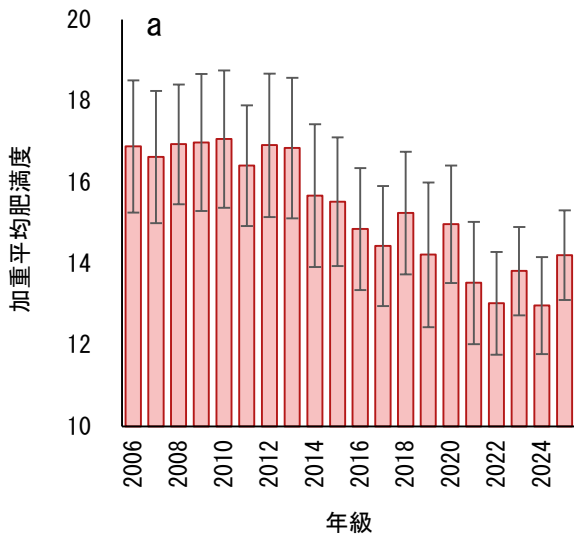


図3 冬季に北湖沖曳網により漁獲されたホンモロコ0歳魚の加重平均肥満度の推移 (a) および推定資源尾数との相関 (b)

※エラーバーは加重標準偏差を示す

[その他]

- 研究課題名
 - 大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究
 - 中課題名：儲かる漁業の実現
 - 小課題名：「滋賀の水産業強靱化プラン」推進研究
- 研究担当者名：寺井章人（R5～R6）、米田一紀（R7）
- その他特記事項：

ビタミンC投与によるアユの細菌性出血性腹水病および高水温に対する耐性向上効果

【要約】アユに対するビタミンCの投与効果を調べたところ、飼料1 kg 当たり5 gのビタミンCを水に溶かして飼料に混合し14日間給餌することにより、細菌性出血性腹水病および高水温に対する耐性が向上した。

水産試験場・環境・病理係

【実施期間】 令和6年度～令和7年度

【部会】 水産

【分野】 競争力の強化

【予算区分】 国庫

【成果分類】 普及

【背景・ねらい】

ビタミンCを飼料に混ぜて魚に与えると、免疫機能が向上することは昔から知られている。しかし、最適な分量や期間については明確になっておらず、効果も分かりにくい。そのため、ビタミンCの投与効果について明らかにする必要がある。

アユの細菌性出血性腹水病は原因菌である *Pseudomonas plecoglossicida* には薬剤耐性があるため、効果的な対策がないのが現状である。また、近年は猛暑により養殖場の夏季の水温上昇が著しく、アユの免疫力が低下して他の疾病が発生しやすい状況となっている。そこで本研究では、ビタミンC投与による細菌性出血性腹水病および高水温に対する耐性向上効果について調べた。

【成果の内容・特徴】

- ① 細菌性出血性腹水病に対する耐性向上試験：飼料1 kg 当たり5 gのビタミンC（L-アスコルビン酸）を飼料の5%量の油または水に溶かして配合飼料に混ぜ、アユ（平均体重1～2 g）に魚体重の3%量で7日間または14日間給餌した。対照区は通常の配合飼料を同様に給餌した。その後、細菌性出血性腹水病の原因菌である *P. plecoglossicida* に浸漬感染させ、21日後の生残率を比較した。
- ② その結果、ビタミンCを7日間投与した試験においては、ビタミンCの展着方法いずれにおいても生残率を向上させる効果は認められなかった。それに対して、ビタミンCを14日間投与した試験においては、いずれの展着方法においても死亡を遅らせる効果が認められ、ビタミンCを水に溶解させた試験区では対照区と比較して生残率が2倍に向上した（図1）。
- ③ 高水温に対する耐性向上試験：飼料1 kg 当たり5 gのビタミンCを飼料の5%量の水に溶かして配合飼料に混ぜ、アユ（平均体重5.4 g）に魚体重の3%量で14日間給餌した。飼育水温は18℃とした。対照区は通常の配合飼料を同様に給餌した。その後、水温を30.5℃に調整した水槽にアユを一気に移し、アユが平衡感覚を失い横転するまでの時間を記録した。実験は25尾ずつ2回に分けて実施し、45分間観察した。
- ④ その結果、対照区は15分以内に横転する個体が多かったのに対し、ビタミンC投与区は45分後も正常に遊泳する個体が多かった（図2）。

【成果の活用面・留意点】

- ① ビタミンCの販売価格は2,500円/kg程度である。
- ② 飼料1 kgにビタミンCを5 g混ぜると、飼料1袋（20 kg）では250円程度のコスト増となる。
- ③ 常にビタミンCを与え続けるのは費用がかかるため、疾病が発生しやすい稚魚期や、高水温期に2週間程度使用するのが効果的であると考えられる。

[具体的データ]

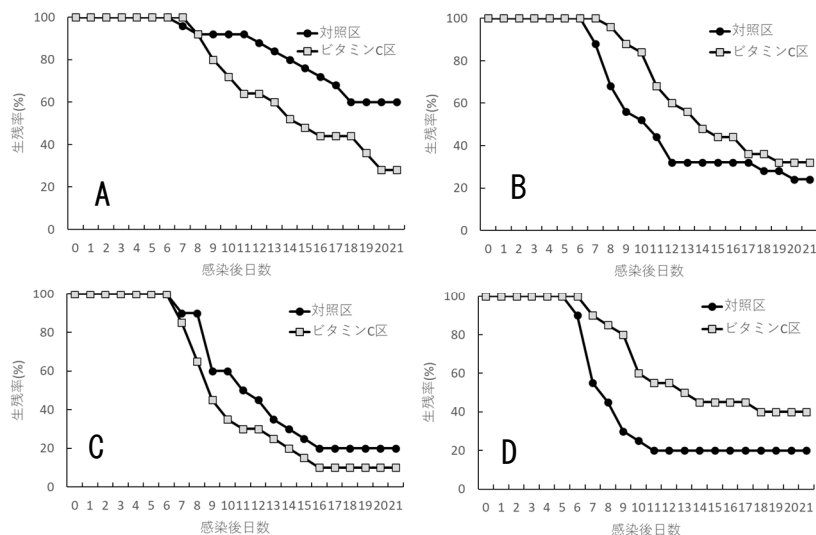


図1. 感染実験における各区の生残率の推移

A: 油展着 7日間投与. B: 油展着 14日間投与.

C: 水溶解 7日間投与. D: 水溶解 14日間投与.

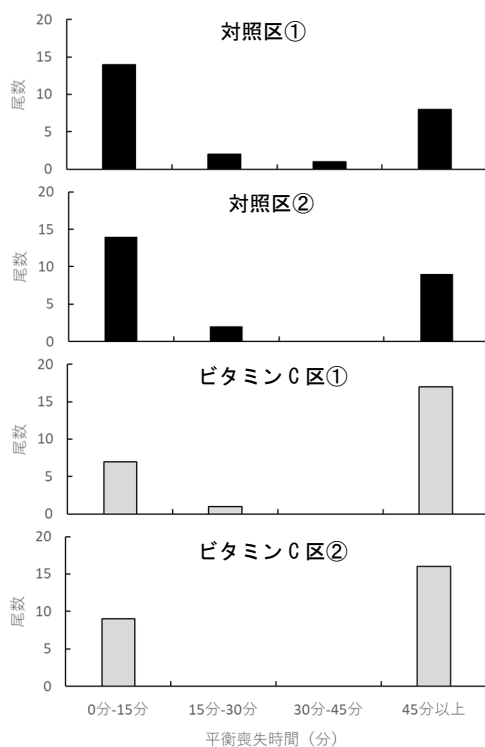


図2. 高水温耐性試験における各区の平衡喪失時間

[その他]

・研究課題名

大課題名: 経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究

中課題名: 儲かる漁業の実現

小課題名: 養殖衛生管理体制整備事業

・研究担当者名: 菅原和宏 (R6~R7)

・その他特記事項: 月刊養殖ビジネス 2025年9月号に掲載

滋賀県産野生アマゴ種苗の飼育特性				
【要約】 アマゴ種苗の放流効果を改善するために、滋賀県産の野生アマゴから得られた種苗の飼育特性を検討したところ、継代アマゴ種苗と比較して成長は遅かったが、放流効果低下の一因と推測されているスモルト化の傾向は低かった。成長は放流用アマゴの出荷サイズを概ね満たしていたことから、放流種苗としても利用可能と考えられた。				
水産試験場 総務係		【実施期間】 令和5年度～令和7年度		
【部会】 水産	【分野】 競争力の強化	【予算区分】 県単	【成果分類】 行政	

【背景・ねらい】

アマゴは滋賀県のマス類種苗で最も多く放流されている魚種である。アマゴには当歳秋に一部の個体がスモルトと呼ばれる体色が銀白色となった降海型に変化する生態が知られているが、スモルト化により河川における放流種苗の残存率の低下が懸念されている。また、放流種苗ではパーマーク（斑紋）のある個体が好まれることから、スモルト化しにくい種苗が望まれている。そこでアマゴの放流種苗の改善を目的として、滋賀県産の野生アマゴから得られた種苗の飼育特性を検討した。

【成果の内容・特徴】

- ① 滋賀県産系統として、石田川および知内川に生息する野生アマゴ由来の F2 種苗を用い、比較対照として継代アマゴ種苗とともに飼育試験を実施した。
- ② 2023 年生産群では継代アマゴと石田川産種苗を、2024 年生産群では継代アマゴ 2 系統と石田川産および知内川産種苗を比較した。飼育開始時の尾数は 2023 年群が各 60 尾、2024 年群が各 70 尾であった。
- ③ 給餌はライトリッツ給餌率表に基づき給餌量を設定し、原則として週 5 日間行った。
- ④ 月 1 回、体重を測定するとともに、当歳秋の時点での成熟やスモルト化の有無を記録した。2023 年生産群では 1 歳魚の成熟個体における抱卵数を計数した。
- ⑤ 滋賀県産系統は早熟個体が多く出現したため、当歳秋から 1 歳春にかけて成長が停滞し、継代アマゴより成長速度が遅かった(図 1)。
- ⑥ 滋賀県産系統は継代アマゴよりもスモルト化個体の割合が少なかった(図 2)。滋賀県産系統と継代アマゴの体重と抱卵数の関係を比較したところ、体重当たりの抱卵数に有意な差は認められなかった (ANCOVA, $P>0.05$)。

【成果の活用面・留意点】

- ① 滋賀県産系統の成長は継代種苗より劣るものの、種苗として当歳秋に出荷サイズ(体重 15g)は概ね満たしており、放流種苗としても利用可能と考えられる。今後は、放流効果が継代種苗と比較して改善されるかどうかを検証する放流試験が必要である。

[具体的データ]

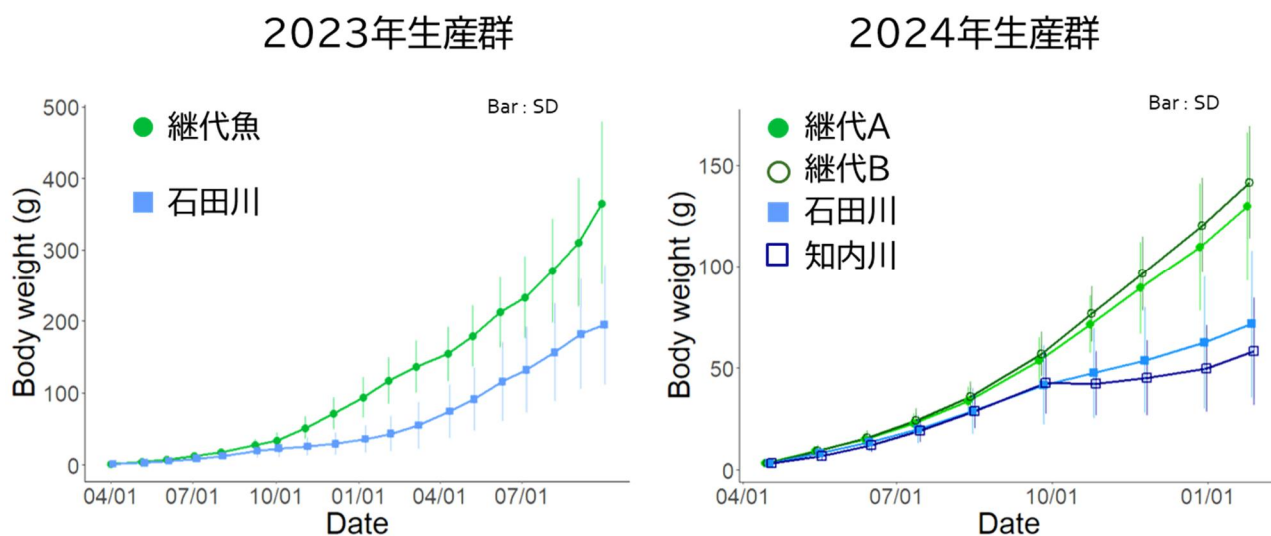


図1 アマゴ種苗の成長

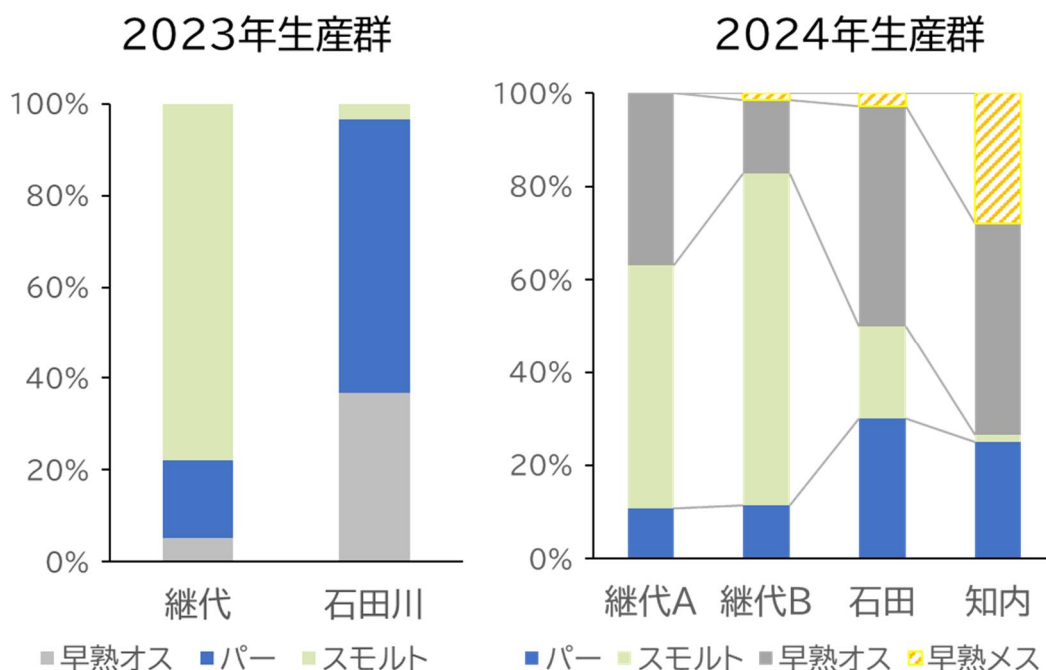


図2 アマゴ種苗の当歳秋時点における成熟およびスモルト化個体の出現率

[その他]

- 研究課題名
 - 大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究
 - 中課題名：儲かる漁業の実現
 - 小課題名：特産マス類を用いた河川利用の高度化と優良種苗化研究
- 研究担当者名：吉岡剛 (R5~R6)、幡野真隆 (R7)
- その他特記事項：なし

滋賀県産野生アマゴ種苗の放流試験

【要約】アマゴ種苗の残存率向上を目的とし、県産野生種苗と継代種苗の比較放流試験を犬上川で実施した。放流から翌年春までの約11か月間の残存率は継代種苗に比べて野生種苗で高かった。一方、成長については両種苗間で違いは認められなかった。

水産試験場 総務係

【実施期間】 令和6年度～令和7年度

【部会】 水産 **【分野】** 競争力の強化

【予算区分】 県単

【成果分類】 研究

【背景・ねらい】

県内河川漁場にはアマゴが多く放流されている。しかし、アマゴ種苗の残存率はイワナやニジマスに比べて低い。その一因として、アマゴには湖に降下する（スマルト化する）特性があることが挙げられる。これまでに放流種苗のスマルト化を抑制する目的で、給餌制限の検討や、採卵時期の遅延などと併せて、スマルト化しにくい県産野生アマゴ種苗の育成も進められてきた。そこで、この種苗を河川に放流した場合の残存率や成長の特性を継代アマゴ種苗と比較し、明らかにすることを試みた。

【成果の内容・特徴】

- ①放流試験は犬上川上流域の堰堤で区切られた2区間（区間A：L=201 m、1,005 m²、区間B：L=368 m、1,509 m²）で実施した。
- ②2024年5月に種苗間での識別が可能な標識を施した体重約2.3 gの滋賀県産野生アマゴ種苗（石田川産継代2代目：以下、野生種苗）と継代アマゴ種苗（以下、継代種苗）を区間Aには100尾ずつ計200尾、区間Bには150尾ずつ計300尾放流した。放流密度は2種苗合計で0.2尾/m²とし、各区間の中央にまとめて放流した。
- ③2024年7、11月および2025年4月に電気ショッカーで採捕を行い、2パス除去法で採捕時の各種苗の生息尾数を推定した。そこから残存率（推定生息尾数/放流尾数×100）を算出し、種苗間で比較した。採捕魚の尾叉長と体重についても時期別で比較した。
- ④残存率は7月には区間Bの野生種苗（47%）を除いて区間、種苗によらず約25%まで急減したが、7月以降は両区間とも野生種苗の残存率が高かった（図1）。放流から11か月後の2025年4月には野生種苗の残存率が15.0%および10.0%となったのに対し、継代種苗では2.0%および1.3%であった。
- ⑤放流後の尾叉長と体重には2種苗間で有意な差は認められなかった（図2：Welch's t-test, $P > 0.05^*$ ）。同一サイズの場合、野生種苗は継代種苗よりもスマルト化率が低い（幡野2024）。スマルト化しにくい特性が野生種苗の高い残存率の一因と考えられる。
*継代種苗の採捕数が区間A、Bとも1尾だった2025年4月のデータは解析より除外。
- ⑥翌年春時点での野生種苗の平均尾叉長は区間Aで109.4 mm、区間Bで114.7 mmで、過去の継代種苗での春2g種苗放流の事例（幡野・吉岡2024）と同程度であった。

【成果の活用面・留意点】

野生種苗は継代種苗よりも河川での残存率が高くなったが、1河川かつ単年度での結果であることから、県内の他水系での実施や放流時期、種苗サイズ等条件を変えた場合での検証を引き続き実施する必要がある（2025年から2026年にかけての放流試験を実施中）。

[具体的データ]

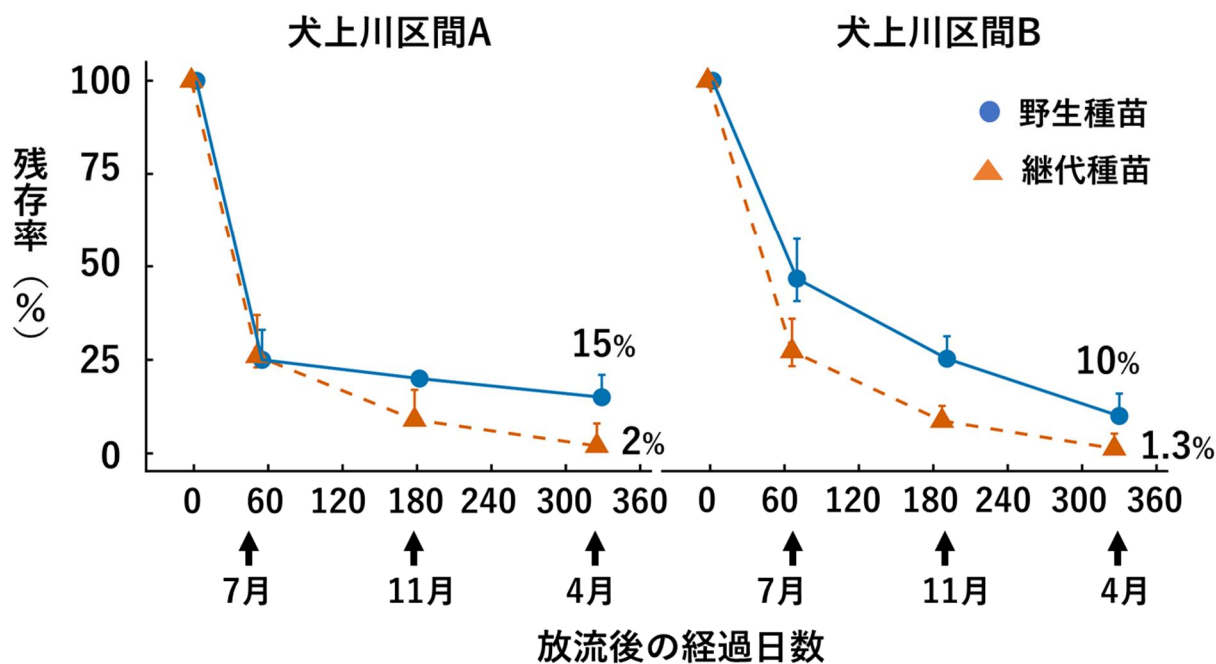


図1 野生種苗および継代種苗の残存率の経時変化（エラーバーは95%信頼区間）

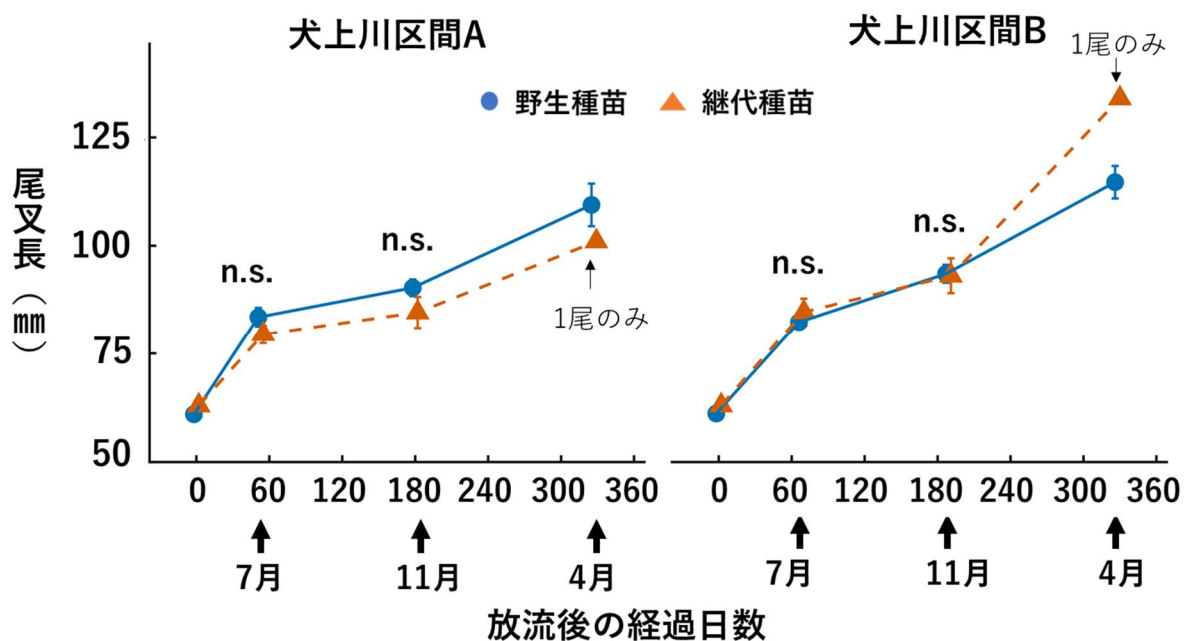


図2 野生種苗および継代種苗の成長（尾叉長）の比較（エラーバーは標準誤差、n. s. :有意差なし）

[その他]

- ・研究課題名
 - 大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究
 - 中課題名：儲かる漁業の実現
 - 小課題名：マス類等河川放流種苗の優良化や効果的増殖技術開発
- ・研究担当者名：幡野真隆（R 6）田口貴史（R 7）
- ・その他特記事項：なし

イケチョウガイの稚貝生産で得られた知見と課題

【要約】より高品質な真珠を作るための真珠母貝系統作出に向け、純系イケチョウガイの稚貝生産に取り組み、令和6年度から殻長2cmサイズの稚貝生産に成功している。脱離仔貝の適正飼育水温や稚貝の高成長時水温など、稚貝の増産に寄与する知見が得られた。一方、前年にグロキディウム幼生を放出した親貝の養成手法や2年目以降の稚貝育成では課題がみられた。

水産試験場 漁場保全係

【実施期間】 令和6年度～令和7年度

【部会】 水産 【分野】 競争力の強化

【予算区分】 県単

【成果分類】 研究

【背景・ねらい】

より高品質な真珠を作るための真珠母貝系統作出に向け、令和4年度から純系イケチョウガイの稚貝生産に取り組んでいる。令和6年度には殻長2cm稚貝を380個体生産することに成功し、令和7年度はさらなる増産に取り組んだ。本報告では、これまでの稚貝生産業務を通じて得られた知見と課題について報告する。

【成果の内容・特徴】

- ① 令和7年3月下旬に採捕した親貝を個体別に垂下し、グロキディウム幼生の放出を確認したところ、5月3日から6月22日の間に放出が見られた。一度放出した個体は複数回放出を行い、その間隔は15～20日に集中していた。
- ② 体重約500gのナマズ2尾とイワトコナマズ2尾に、グロキディウム幼生を同時に寄生させ、一定期間寄生後の脱離仔貝数を比較した。脱離仔貝数はナマズが1尾あたり302個と690個だったのに対し、イワトコナマズは3,595個と4,953個あり、イワトコナマズのほうがナマズより多くの脱離仔貝を得られた(図1)。
- ③ 脱離仔貝を育成した稚貝の8月下旬までの生残率は0～29.9%であった。5月に收容したロットは生残率が著しく低く(0～1.6%)、6月中旬以降に收容したロットで生残率が高くなった(0.6～29.9%)。6月中旬以降の水温が成育適温の20℃を超えるようになっており、收容時からの飼育水温が影響していると考えられた(図2)。
- ④ 水温を22℃、25℃、28℃に設定し、60型たらいにそれぞれ80個体ずつ稚貝を收容し、湖水かけ流しクロレラ給餌で飼育試験を行った。飼育開始から3か月後までの平均殻長の推移は、22℃区で31.0mmから39.1mm、25℃区で30.4mmから42.0mm、28℃区で31.0mmから43.0mmであり、水温25℃以上でよく成長した。
- ⑤ 令和6年11月下旬から、令和6年採捕親貝11個体(雄5、雌6)を早崎内湖に垂下し、6個体(雄3、雌3)を水試内で湖水かけ流しクロレラ給餌で飼育した。翌年3月に水試屋外池に收容し、グロキディウム幼生の放出を確認したところ、幼生放出が確認されたのは、早崎内湖の雌6個体中3個体のみであった。
- ⑥ 令和6年10月に堅田内湖と水試屋外池に、同年に生産した稚貝を20個体ずつ垂下したところ、堅田内湖では令和7年の春以降の成長は見られず、11月までに全滅した。一方、水試屋外池に垂下した稚貝は令和8年1月までに2個体斃死したのみで、平均殻長は垂下当初の28.6mmから49.5mmに成長した(図3)。

【成果の活用面・留意点】

得られた成果は次年度以降の生産工程に反映させ、稚貝生産の安定と増産を図る。あわせて、2年目以降の稚貝の成長阻害要因を解明し、純系イケチョウガイを用いた真珠生産を目指す。

[具体的データ]

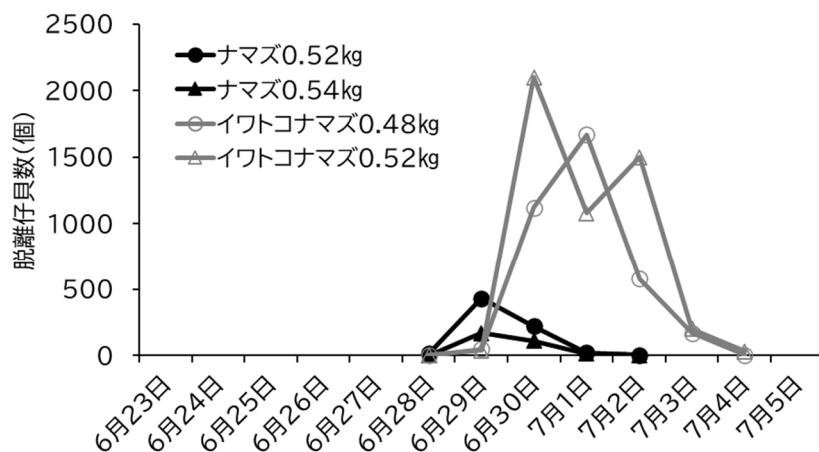


図1. ナマズとイワトコナマズから脱離した仔貝数の推移

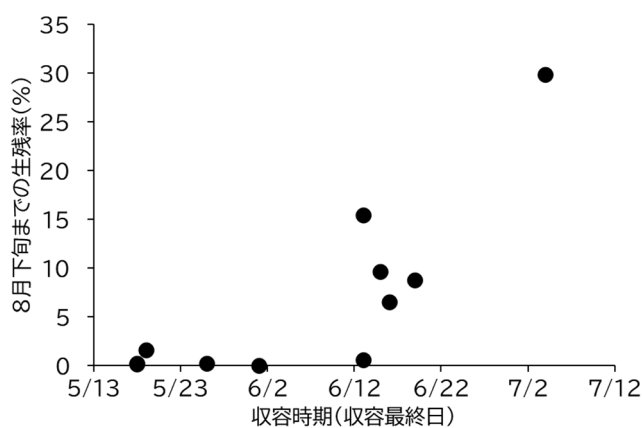


図2. 收容時期と生残率の関係

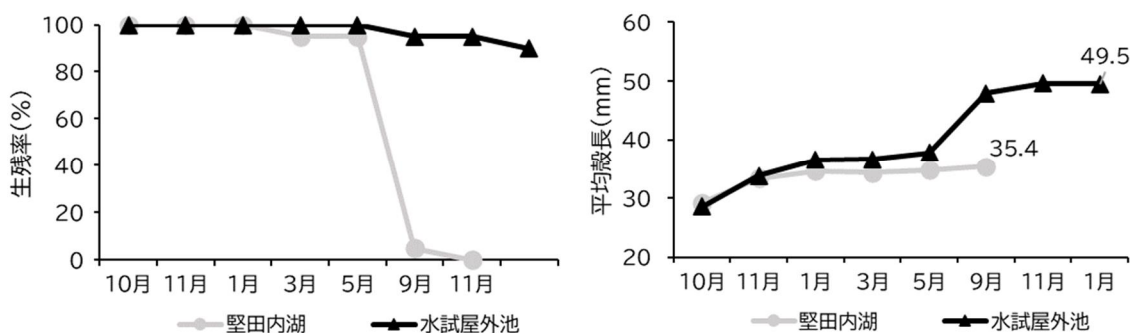


図3. 堅田内湖と水試屋外池に垂下した令和6年産稚貝の生残（左）と成長（右）

[その他]

- 研究課題名
 - 大課題名：経済活動としての農業・水産業の競争力を高める研究
 - 中課題名：儲かる漁業の実現
 - 小課題名：淡水真珠母貝の効率生産実証研究
- 研究担当者名：久米弘人（R6～R7）
- その他特記事項：なし

施肥材を用いた漁場生産力改善の試み			
<p>【要約】 漁場生産力の改善を目的に、海域で使用されている施肥材を用いてその効果等を試験池にて検証した。施肥材による栄養塩の溶出は夏季冬季とも投入後2か月以上認められるが、植物プランクトンを増やす効果が認められるのはおよそ1か月～1か月半程度であった。現場での施肥材の使用には水温と溶存酸素濃度に注意する必要がある。</p>			
水産試験場 環境・病理係		【実施期間】	令和7年度～
【部会】 水産	【分野】 環境保全・リスク対応	【予算区分】	県単 【成果分類】 研究

【背景・ねらい】

近年、琵琶湖の水質は流入負荷の削減対策等によって一定改善したが、依然として漁獲量は低迷し、漁場生産力の低下を示唆する事象が頻発している。本研究では、漁場生産力の改善を目的に、海域で使用されている施肥材を用いてその効果等を試験池にて検証した。

【成果の内容・特徴】

- ①2025年7月(夏季)と11月(冬季)に、水産試験場内の試験池(4m×2m)3面に発酵鶏糞からなる施肥材1個ないし2個を設置した試験区1と2、設置しない対照区を設けて、満水状態(約4000L)で琵琶湖水を毎秒0.01L注水しながら約2か月間試験した。
- ②試験中は概ね週一回採水して、栄養塩等の濃度測定と植物プランクトンの検鏡に供した。栄養塩等の濃度は、アンモニア態窒素(NH₄-N)、亜硝酸および硝酸態窒素(NO₂+NO₃-N)、リン酸態リン(PO₄-P)とクロロフィルa(Chl a)を測定した。なおChl aは20μmメッシュで分画したものと未分画のものを測定した。また適宜水質測定器で溶存酸素濃度(DO)等を測定した。水温はロガーで連続測定した。
- ③水温は夏季には約23℃～35℃、冬季には4℃～15℃の範囲にあった。DOは夏季冬季ともに試験開始直後から両試験区とも低下し、夏季の試験区1では試験開始3日後に5.2mg/L、同2では1日後に0.5mg/Lまで低下したが、冬季には両試験区とも5mg/L以下にはならなかった。DOの低下速度は冬季より夏季のほうが大きかった。
- ④NH₄-N、NO₂+NO₃-N、PO₄-P濃度は夏季冬季ともに両試験区で試験開始直後から上昇し、夏季の試験区1は試験開始1日後、それ以外は8～10日後に最高値を示した。最高値は各栄養塩とも試験区2、試験区1、対照区の順で高かったが、試験区2と1の差は夏季に大きく冬季に小さかった。
- ⑤Chl a濃度は夏季冬季ともに試験開始後8～10日以降に大きく上昇し、17日後に最高値を示した。その際の植物プランクトンは、夏季には両試験区とも緑藻が、冬季には各区とも珪藻が優占し、1mL当たり総細胞数は夏季冬季ともに試験区2、試験区1、対照区の順で多く、対照区を除き冬季より夏季のほうが多かった。
- ⑥栄養塩等の濃度変化や対照区との比較から、施肥材による栄養塩の溶出は夏季冬季とも投入後2か月以上認められるが、植物プランクトンを増やす効果が認められるのはおよそ1か月～1か月半程度であった。

【成果の活用面・留意点】

- ①施肥材は有機物であり、微生物の好氣的分解等により無機化されて効果を発揮することから、十分な溶存酸素が必要となる。
- ②野外では希釈により効果が減弱するため、効果を確認するためには相当量の施肥材が必要となるが、高水温期には大量の酸素消費等による悪影響が懸念される。
- ③また増える植物プランクトン種は水温に依存すると思われることから、現場での設置を試みる場合には水温と溶存酸素濃度に注意する必要がある。

[具体的データ]

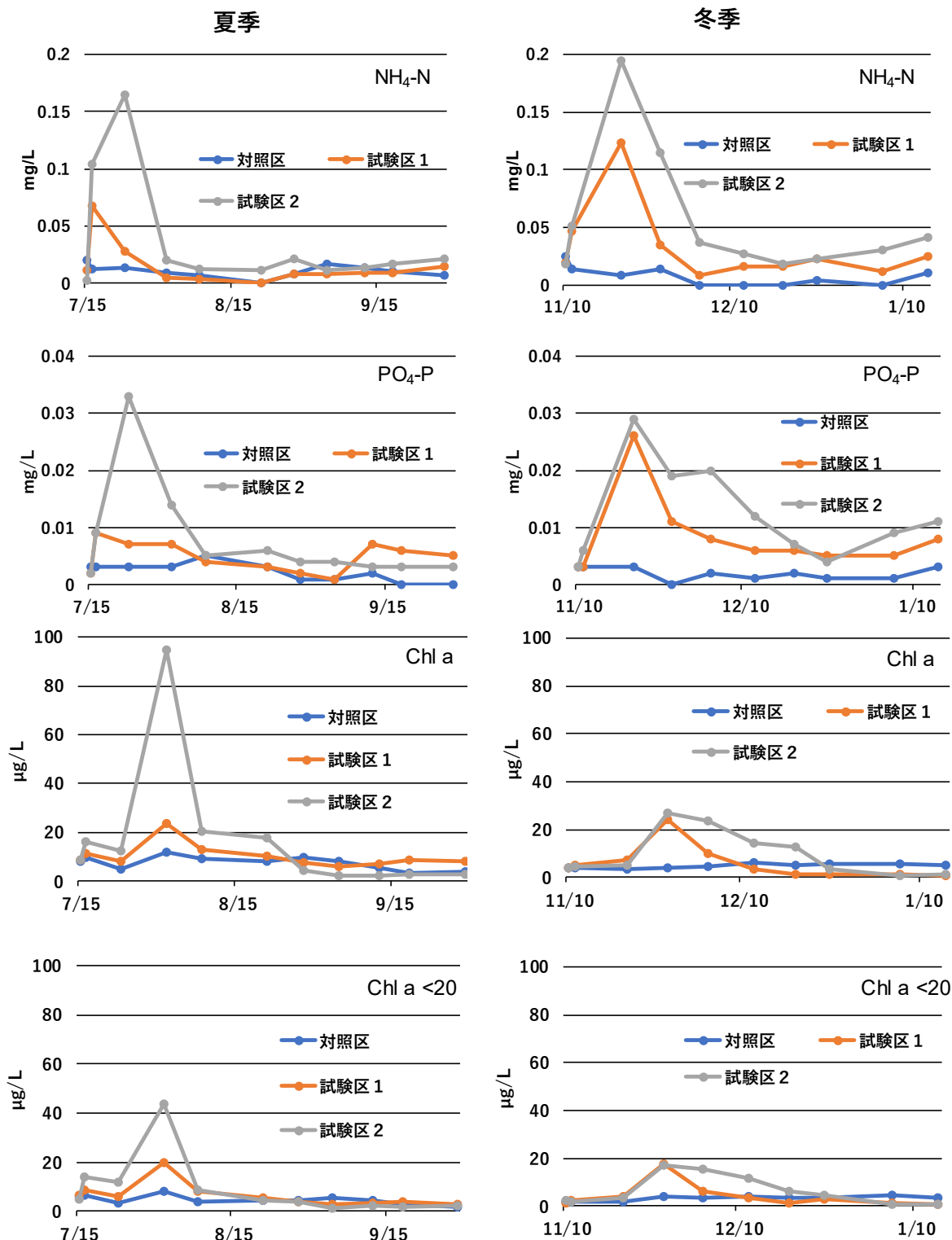


図 試験期間中における栄養塩 2 種およびクロロフィル a (Chl a) 濃度の経時変化

[その他]

- 研究課題名
 - 大課題名：環境を守り、リスクに対応する研究
 - 中課題名：琵琶湖を中心とする環境の保全再生
 - 小課題名：琵琶湖の漁場生産力の評価および回復に関する技術開発研究
- 研究担当者名：大山明彦 (R7～)
- その他特記事項：なし

秋季の水草帯に着目した刺網による琵琶湖北湖のオオクチバス駆除

【要約】琵琶湖北湖におけるオオクチバスの捕獲方法として、11月に衰退しつつある水草帯の際で刺網を実施すると、効率的に捕獲できることが明らかとなった。本手法はこれまで一部地域に限定して行われてきたが、条件を整えば琵琶湖全域で適用可能な方法と考えられた。

水産試験場・漁場保全係

【実施期間】 令和6年度～

【部会】 水産

【分野】 環境保全・リスク対応

【予算区分】 国庫

【成果分類】 普及

【背景・ねらい】

琵琶湖のオオクチバスの推定生息量は、南湖では減少しているものの、北湖では増加傾向にあり、北湖における効果的な捕獲手法の開発が求められている。これまでに、春の産卵期に蝟集した大型個体が電気ショックカーボートにより高い捕獲効率で採捕可能であることを明らかにしたが、非産卵期の手法として秋季の刺網による採捕を検討した。

【成果の内容・特徴】

- ① 一部の漁業者が10～12月に湖西地域において、目合い60～90mmの刺網を用い、オオクチバスを1.5kg/把以上で安定的に捕獲しているとの情報が得られたことから、駆除の実態を調査した。その結果、衰退する水草帯の際を狙って操業することで、効率よく捕獲していることが確認された(表1)。
- ② このことから、現在実施している外来魚駆除事業として刺網を活用するため、1.5kg/把以上の捕獲量を目標に、達成できる時期および場所を明らかにすることとした。
- ③ 調査は琵琶湖北湖東岸の彦根市沖(水深3～5m)を調査水域として、2024年は10月および12月に、2025年は9月～12月に毎月1回の頻度で行った。
- ④ 調査には2024年は試行的に60×300mmの三枚網または60～150mm目合いの一枚網を各1把用い、2025年は60、70、80、90、100、120および136mmの一枚網を基本的に各2把用いた。網の設置方法は一昼夜、底刺網で仕掛けた。調査時には表層水温および透明度を測定した。捕獲結果からCPUE(刺網1把あたりの捕獲量kg)と混獲魚の総重量を算出した(表2)。
- ⑤ オオクチバスの捕獲状況は、2024年10月の三枚網では1.69kg/把であり、CPUEは比較的高い値を示したが在来魚の混獲が多く、2025年9月にも一枚網ではあるが混獲が高頻度で確認されたことから、この時期の適用には課題があると考えられた(表2)。
- ⑥ 2025年11月は1.72kg/把とCPUEが最も高かった(表2)。目合い別の捕獲量では60mmおよび70mmでそれぞれ2.93および3.36kg/把と非常に高く、混獲も少なかったことから、漁業者による駆除手法として十分に適用可能であり、実用的な手法であると考えられた(表3,4)。
- ⑦ 上記のように、彦根市沖の水草残存域には、オオクチバスの小型個体が蝟集しており、かつ11月には在来魚の混獲も少なくなることから、事業として適用可能と考えられた。

【成果の活用面・留意点】

今後も状況に応じた外来魚駆除技術の開発が必要である。

*本研究は水産庁の「効果的な内水面水産資源被害防止技術開発事業」の成果の一部である。

[具体的データ]

表 1 漁業者の刺網 1 把当たりのオオクチバス捕獲量 (kg)

	60mm (2寸)	69mm (2.3寸)	78mm (2.6寸)	84mm (2.8寸)	90mm (3寸)	計
10月		2	1.6	1.8		1.8
11月	1.9	1.8	2.1	2.4		2
12月	1.9	1.7	1.4	2	3.5	1.8
1月		1.5	1.6	1.7	1.3	1.6
計	1.9	1.8	1.7	1.9	2.1	1.8

表 2 刺網調査におけるオオクチバスの CPUE (kg/把) と在来魚の混獲総重量

時期	バス捕獲量 (kg)	混獲魚総 重量(kg)	CPUE (kg/把)	使用把数 (計)	使用刺網の目合い
2024年10月	8.5	15.3	1.69	5	60×300mm(三枚網)
12月	18.2	11.3	1.21	8	60,70,80,90,100,120,136,150
2025年9月	4.9	22.8	0.62	8	60×1、70×1、80×1、90×1、100×1、120×1、136×2
10月	9.9	14.3	0.71	14	60×2、70×2、80×2、90×2、100×2、120×2、136×2
11月	24.1	13.6	1.72	14	〃
12月	6.7	0	0.48	14	〃

表 3 目合い別の刺網 1 把当たりのオオクチバス捕獲量 (kg)

	60×300mm (3枚網)	60mm	70mm	80mm	90mm	100mm	120mm	136mm	150mm
2024年10月	1.69								
12月		3.45	1.72	0	1.5	6.19	0	0.17	0
2025年9月		3.77	0.23	0.93	0	0	0	0	
10月		2.24	0.78	1.58	0	0.34	0	0	
11月		2.93	3.36	0.57	0.59	3.57	1.02	0	
12月		1.06	1.24	0.17	0	0.88	0	0	

表 4 目合い別の刺網 1 把当たりの混獲魚捕獲量 (kg)

	60×300mm (3枚網)	60mm	70mm	80mm	90mm	100mm	120mm	136mm	150mm
2024年10月	3.05								
12月		9.76	4.05	0	0.97	6.19	0.81	1.95	0
2025年9月		3.03	1.94	5.68	2.02	1.45	3.97	2.35	
10月		0.26	1.3	1.91	1.18	1.29	0.71	0.51	
11月		0	0.15	0.11	0.47	2.85	2.19	1.03	
12月		0	0	0	0	0	0	0	

※混獲魚はニゴイ・コイ・フナ・ナマズ (10月はビワマス)

[その他]

- ・研究課題名
 大課題名：環境を守り、リスクに対応する研究
 中課題名：琵琶湖を中心とする環境の保全再生
 小課題名：外来魚の駆除量増大技術開発研究
- ・研究担当者名：山本充孝 (R6～)

*本研究は水産庁の「効果的な内水面水産資源被害防止技術開発事業」の成果の一部である。

水温分布からみた安曇川人工河川流出水の琵琶湖内での動態

【要約】安曇川人工河川周辺の湖水の水温分布を調べたところ、人工河川由来の水温の低い水塊が確認されたのは人工河川流出口から沖合 60m 付近までであり、流出水の影響範囲は限定的であった。人工河川から流下したアユ仔魚はその直後に急激な水温上昇に曝されている可能性がある。

水産試験場・生物資源係

【実施期間】 令和 7 年度

【部会】 水産 【分野】 環境保全・リスク対応

【予算区分】 県単 【成果分類】 研究

【背景・ねらい】

アユ資源を安定的に確保するために滋賀県は産卵用人工河川（＝適温の流水と産卵基質を整備した水路）を運用している。近年、温暖化により琵琶湖の表層水温が上昇しており、人工河川から琵琶湖に流下した仔魚が、急激な水温上昇に曝されている可能性がある。そこで、人工河川周辺の水温分布を調査し、人工河川流出水（16～17℃）と共に流下したアユ仔魚がどのような水温帯に曝されているのかを明らかにすることを目的とした。

【成果の内容・特徴】

- ①調査は人工河川稼働（通水）前の 2025 年 8 月 21 日、人工河川稼働（通水）直後の同年 9 月 6 日、流下時期前期（アユ仔魚の流下最盛期）の同年 9 月 19 日、流下時期中期の 9 月 30 日、流下時期後期の 10 月 15 日の計 5 回実施した。
- ②調査は人工河川流出口から沖合方向に 200m、流出口から左右方向に幅各 120m の範囲内に 40m もしくは 80m 間隔になるように設けた 42 地点で、GPS 誘導機能付きの電動船外機で定点上に船を定位させ、自動記録式水深計を用いて表層から湖底まで深度 0.1m 毎の水温を測定した（図 1）。
- ③得られたデータから水深別に同じ水温の点を線で結んだコンター図を作成し、人工河川流出水の琵琶湖内での動態を可視化した。地点間の水温については interp 関数を用いて線形補間を行った。
- ④人工河川河口沖の地形は沖合 120m から水深が 10m より深くなっており、深度 10～15m 付近で水温躍層が確認された。
- ⑤各調査日の琵琶湖表層水温は 8 月 21 日が 30.6℃、9 月 6 日が 29.8℃、9 月 19 日が 28.5℃、9 月 30 日が 25.4℃、10 月 15 日が 23.6℃であった。
- ⑥8 月 21 日には人工河川流出口から水温躍層が形成されている深度まで表層水温と近い水温帯が続いていることが確認された（図 2）。
- ⑦9 月 6 日以降は人工河川流出口から沖合 60m 付近までの範囲において琵琶湖水温より低水温の人工河川由来と考えられる水塊が確認された（図 3）。

【成果の活用面・留意点】

本結果により、人工河川から流下したアユ仔魚は、直後に急激な水温上昇に曝されている可能性が示された。今後は高水温がアユ仔魚の生残に与える影響を調べるとともに仔魚が人工河川流出水と共にどのように琵琶湖内に分散していくかを把握し、気候変動に適応した人工河川の運用方法を明らかにする必要がある。

[具体的データ]

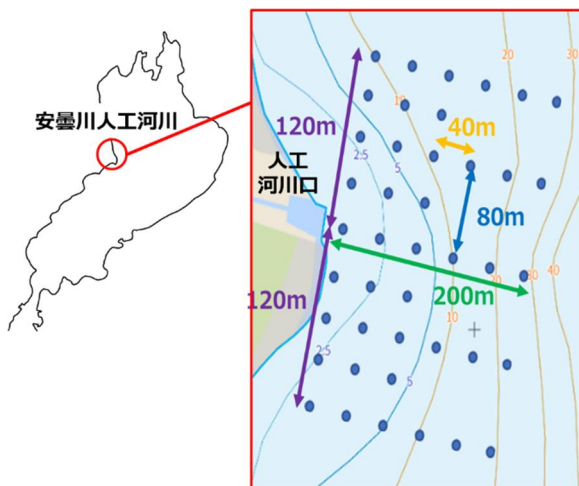


図1 調査地点

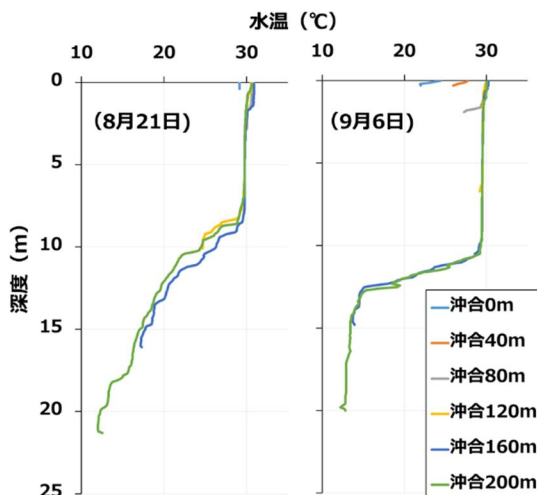


図2 地点別日別の鉛直水温
(左: 8月21日、右: 9月6日)

※地点は人工河川流出口正面から沖の5地点

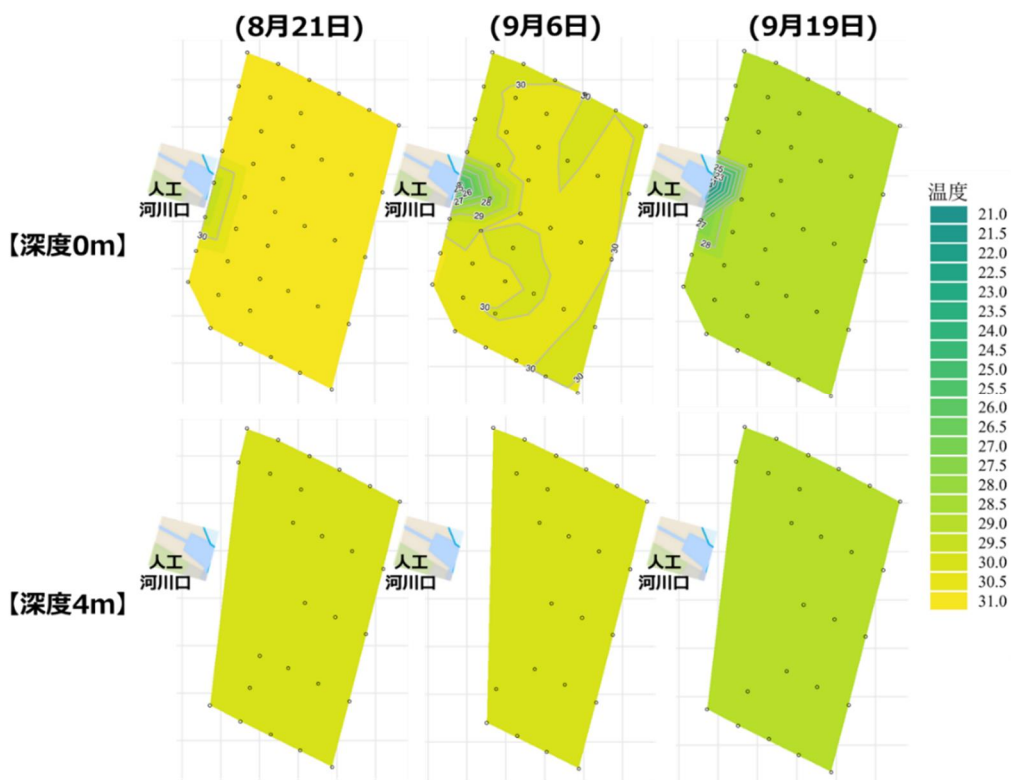


図3 深度別日別の平面水温分布

(上段: 深度 0m、下段: 深度 4m、左: 8月21日、中: 9月6日、右: 9月19日)

[その他]

- 研究課題名
 - 大課題名: 環境を守り、リスクに対応する研究
 - 中課題名: 気候変動による自然災害等のリスクへの対応
 - 小課題名: 漁況予報調査研究
- 研究担当者名: 谷口皆人 (R7)
- その他特記事項: なし

アユ流下仔魚の短期的な高水温耐性

【要約】琵琶湖に流下した直後の高水温曝露が9月生まれアユ仔魚の減耗要因となっているかを検証するため、2024年9月の琵琶湖表層と同じ水温（29℃）に設定した恒温槽に流下仔魚を収容し、48時間後までの生残率の変化を調べた。その結果、アユの流下仔魚は29℃の水温でも24時間後までほとんど死亡しないことが明らかになった。

水産試験場・生物資源係

【実施期間】 令和7年度

【部会】 水産

【分野】 環境保全・リスク対応

【予算区分】 県単

【成果分類】 研究

【背景・ねらい】

安曇川人工河川周辺の水温分布調査により、人工河川由来の9月生まれアユ仔魚が流下直後に急激な水温上昇に曝されている可能性が示された。一方、アユ仔魚が急激な昇温に対してどの程度耐性があるのかは知見がない。そこで、異なる水温条件下で流下仔魚の絶食生残試験を行い、高水温曝露が9月生まれ仔魚の減耗要因となっているかを検証した。

【成果の内容・特徴】

- ①2025年10月9日19時頃に安曇川人工河川でバケツにより河川水ごと流下仔魚を採集し、約20m離れた屋内へと運搬した。その後、バケツ内の仔魚を玉杓子で15個の300mlビーカーに移し、②の試験に用いた。
- ②16℃、26℃、29℃に調整した3つの恒温槽を用意した。各設定水温はそれぞれ人工河川の水温、平年9月の琵琶湖表層水温、2024年9月の琵琶湖表層水温に相当する。これらの恒温槽に①のビーカー5個と、水温測定のため河川水のみを入れたビーカー1個を収容した。26℃、29℃では収容直後からビーカー内の水温を逐次確認し、設定水温に達した時点で仔魚の生死を確認した。以降、各実験区で収容1、2、3、6、12、24、36、48時間後に仔魚の生死を確認した。
- ③仔魚の死亡が餓死によるものかを判断するため、実験終了まで生残した仔魚を10%ホルマリンで固定し、卵黄高および脊索長を測定した。
- ④ビーカーの昇温に要した時間は26℃で19分、29℃で23分であり、短時間のうちに設定水温に達したことが確認された(図1)。一方、昇温直後に仔魚が死亡する様子はみられず、死亡個体が増加し始めたのは29℃で36時間、26℃で48時間以降であった(図2)。
- ⑤生残仔魚の卵黄高は16℃>26℃>29℃の順に大きく、26℃では75%が、29℃では90%が飢餓状態と判定された(図3)。また、脊索長は16℃よりも26℃、29℃のほうが小さかった(図4)。これらのことから、26℃、29℃での死亡数増加は餓死によるものと推測された。
- ⑥以上のように、アユ流下仔魚は水温を29℃まで急激に昇温させても24時間後までほぼ死亡しなかったことから、高水温曝露そのものが流下仔魚の減耗要因となっている可能性は低いと考えられた。一方、高水温下では卵黄消費が早く、餓死し始めるのも早かったことから、餌が少ない状況では減耗が生じやすくなるものと考えられた。

【成果の活用面・留意点】

本成果は人工河川の運用方法を見直し、気候変動に適応したアユ資源維持対策を行うための基礎資料として活用する。

[具体的データ]

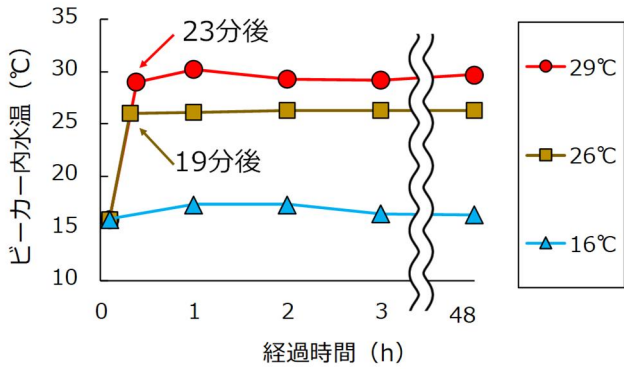


図1 ビーカー内の水温の推移

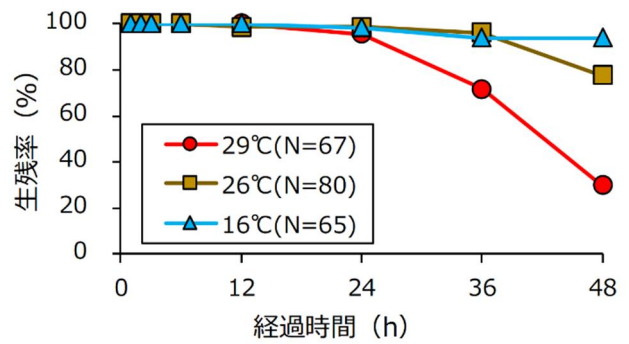


図2 生残率の推移

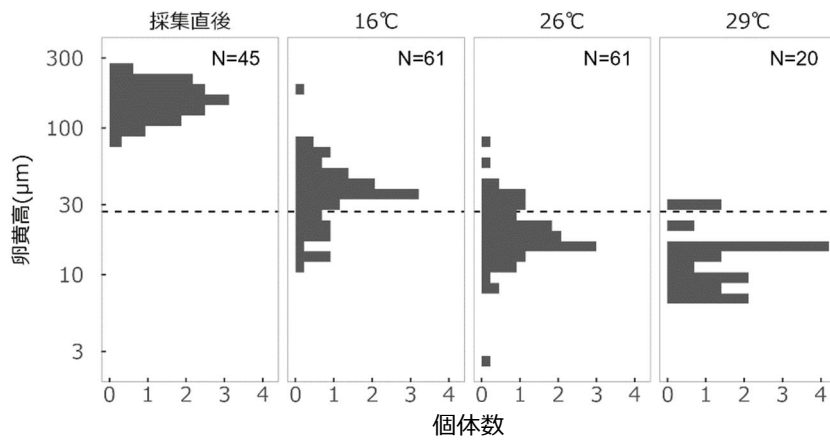


図3 生残仔魚（48h 後）の卵黄高
*点線は飢餓の判定基準(27μm)を示す

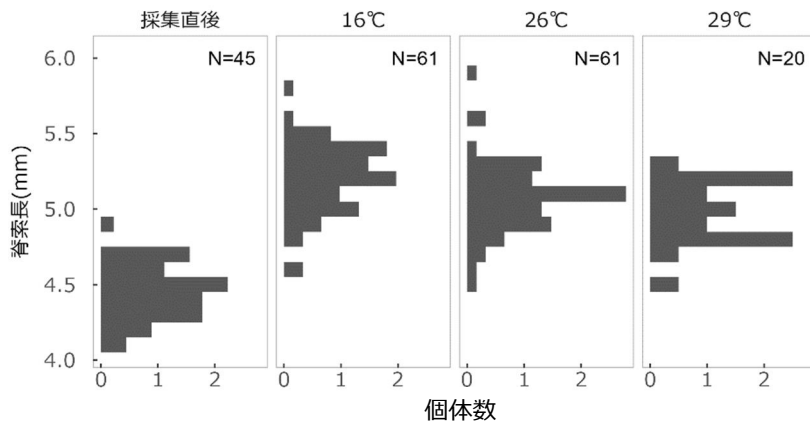


図4 生残仔魚（48h 後）の脊索長

[その他]

- 研究課題名
 - 大課題名：環境を守り、リスクに対応する研究
 - 中課題名：気候変動による自然災害等のリスクへの対応
 - 小課題名：漁況予報調査研究
- 研究担当者名：尾崎友輔（R7）
- その他特記事項：なし

[令和7年度]

滋賀県農林水産主要試験研究成果(第34号)

令和8年4月発行

滋賀県農林水産技術会議

(事務局：滋賀県農政水産部農政課)

〒520-8577

滋賀県大津市京町四丁目 1-1

TEL (077) 528-3976