

〔令和4年度〕

滋賀県農林水産主要試験研究成果

第 31 号

令和5年(2023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3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

	成果分類	頁
【農業技術振興センター】		
競争力の強化		
1 大麦「ファイバースノウ」の麦茶用途栽培に対応する新たな多収施肥技術	指導	1
2 タマネギの細菌性腐敗症状を引き起こす病原細菌とその発病適温	研究	3
3 ネギアザミウマ「産雌型」と「産雄型」の県内分布と殺虫剤感受性	指導	5
4 ブドウ台木「テレキ5BB」を用いた醸造用ブドウ専用品種の簡易な苗木育成技術	指導	7
5 年2回収穫を目指すICT環境制御型園芸ハウスを利用したイチジクのポット栽培技術	研究	9
6 大輪系アスターを年内収穫するための加温温度	指導	11
7 温度履歴を利用したチャ冬芽耐凍温度の推定法	指導	13
8 葉濡れセンサーを利用したチャ炭疽病感染好適日の推定とその防除方法	指導	15
9 土壌センサーによるEC値からの土壌中無機態窒素量の推定法	研究	17
10 有機栽培適性品種「ふうしゅん」を用いた有機栽培茶生産体系	普及	19
11 長期被覆により摘採適期の拡大が図れるチャ品種「かなえまる」	普及	21
環境保全・リスク対応		
12 水稻の環境こだわり栽培に対応したプラスチックを利用しない緩効性肥料の施用効果	研究	23
13 浅水代かきによるプラスチック被覆肥料由来の被膜殻の浮遊抑制	指導	25
【畜産技術振興センター】		
競争力の強化		
14 黒毛和種では10か月齢から経膈採卵体外受精（OPU-IVF）による胚生産が可能である。	研究	27
【水産試験場】		
競争力の強化		
15 イワナ親魚放流の増殖効果	普及	29
16 パー系アマゴ作出方法の検討	研究	31
17 アユのスレ症において塩水浴が体表の治癒に与える効果	普及	33
18 早期エリ漁況予測のための灯火によるヒウオ採捕調査	行政	35
19 琵琶湖産アユ親魚の孵化日組成	行政	37
20 ニゴロブナ稚魚から未成魚における減耗要因の検討	研究	39

21	南湖におけるホンモロコ自然産卵の回復	行政	41
22	真珠養殖における赤野井湾のポテンシャル	指導	43

環境保全・リスク対応

23	耕耘が池中等の栄養塩濃度と植物プランクトン細胞数に与える影響	研究	45
24	琵琶湖における餌料プランクトンの生育状況	研究	47
25	「琵琶湖沿岸帯調査」における貝類資源の長期的変遷	行政	49
26	琵琶湖から彦根旧港湾に侵入する外来魚	行政	51
27	洗堰上流の瀬田川におけるチャネルキャットフィッシュの生息状況と下流からの侵入	研究	53

1 大麦「ファイバースノウ」の麦茶用途栽培に対応する新たな多収施肥技術			
【要約】 大麦「ファイバースノウ」の麦茶用途栽培において、基肥、年内追肥および茎立期追肥を1月中旬の分げつ期追肥に集約し、実肥を止葉展開期に施用することで、基肥重点施肥と比較し、収量が向上するとともに麦茶用途の基準値であるタンパク質含有率9.0%以上を達成することができる。			
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2年度～令和4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】

県内で栽培されている大麦「ファイバースノウ」は、栽培面積の約75%が麦茶用途である。麦茶用途では、品質に係る評価項目としてタンパク質含有率の基準値が定められており、生産現場では収量向上に加えタンパク質含有率を高めることが求められている。小麦では後期重点施肥技術によって収量が向上しタンパク質含有率も高まるが、大麦での本技術の適応性は不明である。そこで、「ファイバースノウ」の麦茶用途栽培において、タンパク質含有率の基準値を達成し、かつ収量向上につながる新たな多収施肥技術を確立する。

【成果の内容・特徴】

- ①基肥、年内追肥および茎立期追肥を分げつ期(1月中旬)追肥に集約し、実肥を止葉展開期に施用することで、基肥重点施肥と比較して穂数が増加し、子実重は13～18%増加する(図1、表)。
- ②分げつ期追肥の重点施用によっても、麦茶用途の基準値であるタンパク質含有率9.0%以上を達成することができる(表)。
- ③分げつ期追肥の重点施用による遅れ穂の発生は、基肥重点施肥と同程度である(図2)。
- ④茎立期に重点施肥を行うと、寒冬年では遅れ穂の発生による細麦率の増加および青未熟粒の混入のリスクがあり、暖冬年では収量増加が見られない(表、図2)。

【成果の活用面・留意点】

- ①本試験は、農技センター内ほ場(水稻跡、土性:L)において、10月末に播種し、各試験区の総窒素量を16kg/10a、リン酸および加里の総量をそれぞれ6kg/10aに統一したうえでの成果である。
- ②分げつ期追肥の最適な窒素量については未検討であり、地域に合わせた施肥量の検討が必要である。
- ③分げつ期追肥の重点施用により、成熟期が2日程遅れる場合がある。
- ④収量330kg/10aで43kg/10a増収(13%増)した場合、粗収入は5,822円/10a(畑作物の直接支払交付金5,970円/50kg[1等・Aランク]、販売収入16円/kg、労働費を除く)増加すると試算できる。

[具体的データ]

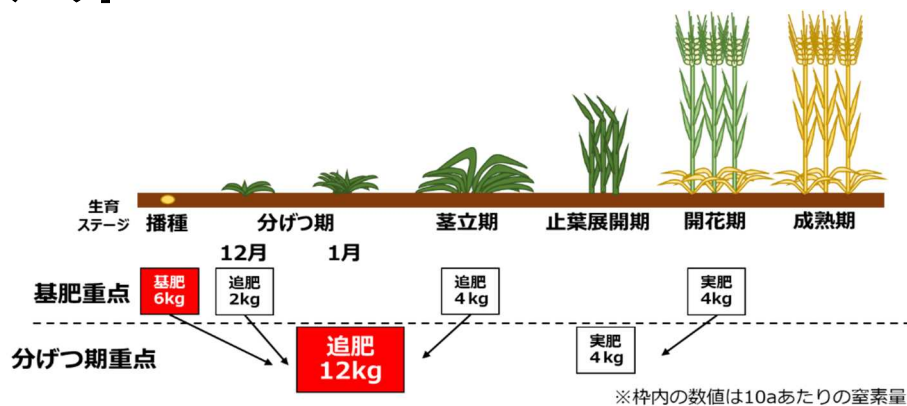


図1 基肥重点と分けつ期重点の施肥体系

表 施肥体系の違いが生育、収量、収量構成要素および品質に及ぼす影響

播種年度	施肥体系	出穂期 (月/日)	成熟期 (月/日)	倒伏程度 (0-5)	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数 (本/m ²)	子実重 (kg/10a)	収量比 (%)	千粒重 (g)	タンパク質 含有率(%)	細麦率 (%)	外観品質 (1-6)
2020年 (暖冬年)	基肥重点	4/5	5/23	0.1	104	5.2	430	605	100	33.1	9.2	2.7	4.0
	分けつ期重点	4/7	5/23	0.3	104	5.4	524	713	118	33.4	9.4	1.7	4.0
	茎立期重点	4/11	5/25	0.0	91	5.8	415	618	102	35.7	9.7	1.5	3.7
2021年 (寒冬年)	基肥重点	4/12	5/26	0.0	91	4.9	411	576	100	37.3	9.0	0.9	4.7
	分けつ期重点	4/13	5/28	0.1	87	5.1	440	652	113	37.2	9.4	1.2	4.2
	茎立期重点	4/13	5/28	0.0	80	5.3	545	645	112	39.4	10.2	3.1	5.7

注1)播種日：2020年、2021年ともに10/28。播種量：8.0kg/10a、播種条間：25cm。

2020年の生育期：茎立期は3/9、止葉展開期は3/27(基肥重点)、4/1(分けつ期重点)および4/2(茎立期重点)、開花期は4/12(基肥重点)、4/15(分けつ期重点)および4/19(茎立期重点)。2021年の生育期：茎立期は3/10、止葉展開期は4/8、開花期は4/19。

注2)施肥体系は基肥重点(6-2-0-4-0-4)、分けつ期重点(0-0-12-0-4-0)、茎立期重点(0-0-0-12-4-0)。

括弧内の数値は、基肥(播種前)-年内追肥(12/20)-分けつ期追肥(1/15)-茎立期追肥(茎立期)-実肥(止葉展開期)-実肥(開花期)の10aあたりの窒素量。

基肥は塩化燐安1号(14-14-14)、年内追肥、分けつ期追肥、茎立期追肥は尿素(42-0-0)、実肥は硫安(21-0-0)を使用。分けつ期重点および茎立期重点には、基肥にPK化成40号(0-20-20)を施用。

注3)子実重、千粒重は粒厚2.0mm以上・水分12.5%換算値。

注4)タンパク質含有率はケルダール法により測定した窒素含有率(水分12.5%換算値)に、タンパク質換算係数5.83を乗じて算出。

注5)細麦率は、収穫物から抽出した200gを篩い、篩目2.0mmで落下した子実重を計測することで換算した。

注6)外観品質は1.0~4.5(1等)、~5.5(2等)、~6.0(規格外)を目安に遠視で評価。

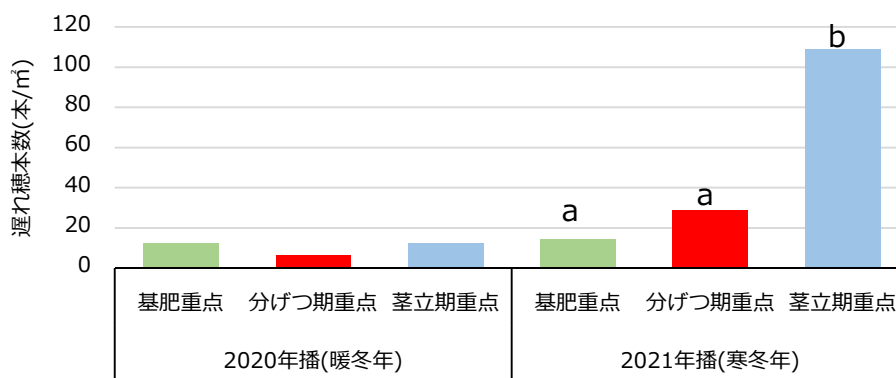


図2 施肥体系の違いが遅れ穂の発生に及ぼす影響

注1)遅れ穂：稈長が短く成熟期を過ぎても青みが残っていた穂を指す。

注2)施肥体系は表と同様。

注3)2021年播の異符号間は0.1%水準で有意差あり(n=3)。

[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：麦茶用六条大麦「ファイバースノウ」における後期重点施肥技術の確立 (R2~4)

・研究担当者名：中川寛之 (R2~4)、栞山知里 (R2)、片山寿人 (R3~4)

・その他特記事項：技術的要請課題 湖北農産普及課 (R2)

成果の一部を近畿作物・育種研究会第193回例会にて発表

2 タマネギの細菌性腐敗症状を引き起こす病原細菌とその発病適温				
【要約】 県内のタマネギの細菌性腐敗症状の主な原因は <i>Burkholderia cepacia</i> によるタマネギ腐敗病であり、30～35℃前後の高温条件で発病が助長される。				
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3年度～令和4年度		
【部会】 農産	【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】

タマネギ栽培において、タマネギの細菌性腐敗症状が問題になっている。特に、出荷後の腐敗球は、実需者や消費者からのクレームに繋がるため、腐敗球の発生抑制が必要である。一方で、本県における細菌性腐敗症状の病原細菌や発病適温は明らかでない。そこで、県内各地の細菌性腐敗症状の発病株から分離された病原細菌を同定し、その発病適温を明らかにすることで、防除体系確立のための基礎資料とする。

【成果の内容・特徴】

- ① 本県における細菌性腐敗症状の主な原因は、分離期間が球肥大期（5月）から貯蔵期間（7月）までと長く、県内で最も多く分離されることから、*B. cepacia* による腐敗病であると考えられる（図1、一部データ略）。
- ② *B. cenocepacia* による腐敗病や *B. gladioli* によるりん片腐敗病も収穫後の細菌性腐敗症状の原因となる（図1）。
- ③ *B. cepacia* はタマネギりん片に対して15℃前後から発病可能で、30～35℃前後の高温条件で発病が助長される（図2）。また、培地上では、40℃まで生育可能である（データ略）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 発病適温に関する成果はタマネギ貯蔵条件の検討材料として活用できる。
- ② 細菌種は種特異的プライマーを用いたPCR法と塩基配列に基づいた系統解析により同定された。
- ③ 各細菌による病徴は類似しており、症状の外観から細菌種名と病名を判別することは困難である。
- ④ 発病適温はタマネギりん片（4×7cm程度）に細菌懸濁液を接種して調査した結果である。

[具体的データ]

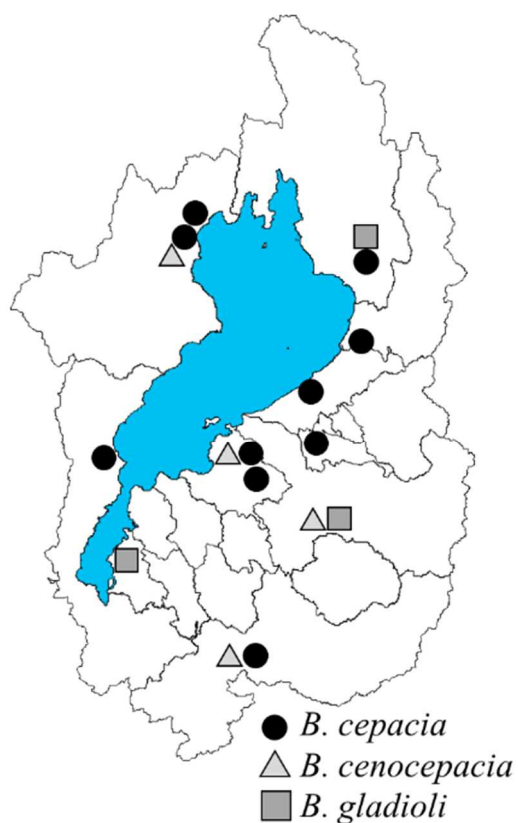


図 1. タマネギの各病原細菌の分離地点

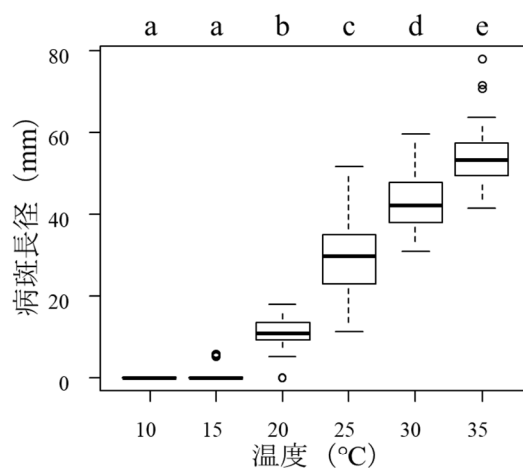


図 2. *B. cepacia* の接種後温度が病斑長径に及ぼす影響

B. cepacia の懸濁液を接種した後、各温度で 2 日間培養した。接種には 9 菌株×3 りん片供試した。試験は 2 回繰り返した。

箱中央の太線は中央値を、箱上下は各四分位点を表す。バーは四分位点から 1.5 倍の範囲内にある最大および最小値を、丸シンボルは外れ値を示す。異なる英小文字は 5% 水準で有意差があることを示す (Tukey 検定)。

[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：タマネギ腐敗症状の発生要因の解明と効果的な防除技術の開発

・研究担当者名：小幡善也 (R3-R4)、柴田隆豊 (R3)、金子誠 (R3-R4)

・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 (R2)、高島農業農村振興事務所 (R3)。令和 3 年度近中四問題別研究会 病虫害推進部会病害分科会および令和 4 年度日本植物病理学会関西部会において発表。

3 ネギアザミウマ「産雌型」と「産雄型」の県内分布と殺虫剤感受性				
【要約】 県内の複数地点で、「産雌型」よりも殺虫剤感受性が低下しやすい「産雄型」のネギアザミウマが発生している。また、一部の殺虫剤に対する感受性が低い場合がある。				
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3年度～令和4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】

様々な野菜類や果樹を加害するネギアザミウマにおける殺虫剤感受性の低下が、全国各地で報告されている。本種の防除には、効果の高い殺虫剤を選択するだけでなく、感受性に影響する要因を把握し、その低下を未然に防ぐ策を講じる必要がある。

そこで、全国で広く発生している「産雌型」のネギアザミウマに加えて、殺虫剤感受性が低下しやすいとされる「産雄型」のネギアザミウマが県内で発生しているかを調査した。また、県内各地のネギアザミウマにおける殺虫剤8剤の感受性を評価した。

【成果の内容・特徴】

- ①ネギもしくはタマネギを栽培する露地ほ場では「産雌型」のネギアザミウマが多数を占めるが、「産雄型」が一部で混在している（図1）。混在している調査地点では「産雌型」の割合が高いが、一部では「産雄型」が過半数を占めることもある（図2）。
- ②「産雌型」の殺虫剤に対する感受性は、アセフェート、シペルメトリン、アセタミプリド、スピネトラム、フルキサメタミドおよびフロメトキンで高い、もしくは、中程度である。一方で、ピリダリルに対する感受性は中程度、もしくは低く、シアントラニリプロールに対する感受性は低い（図3）。
- ③「産雄型」の殺虫剤に対する感受性は、スピネトラムで高く、アセフェート、フルキサメタミドおよびフロメトキンで中程度である。一方で、シペルメトリン、アセタミプリド、ピリダリルおよびシアントラニリプロールに対する感受性は低い（図3）。

【成果の活用面・留意点】

- ①本研究成果は、ネギアザミウマ防除における殺虫剤選択の検討材料として活用できる。
- ②殺虫剤感受性は、「産雌型」で県内5地点の、「産雄型」で県内1地点のネギアザミウマを供試した葉片浸漬法で評価した。検定薬剤として、ネギアザミウマもしくはアザミウマ類に対する登録があり、県内のネギとタマネギ産地における主要な薬剤を選んだ。さらに、それらとは異なる系統の薬剤も加えた。検定薬剤のうち、アセフェートはネギで使用できないことに注意が必要である。
- ③シアントラニリプロールの殺虫効果は他の剤と比較して遅効的であり、加えて、食害抑制効果によって被害を防止するという特徴がある。そのため、本研究で調査した供試48時間後の死虫率では、本剤の防除効果を過小に評価している可能性がある。
- ④感受性が低下しやすい「産雄型」が多く発生する地点では、殺虫剤による防除のみでは発生を十分に抑えられない可能性がある。そのため、光反射シートのマルチのような物理的防除、天敵昆虫・微生物の利用のような生物的防除などの導入の検討も必要である。

[具体的データ]

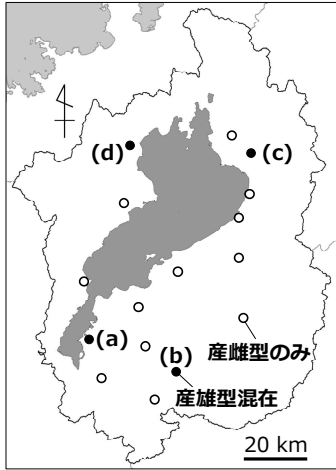


図1 「産雌型」と「産雄型」の分布
2020～2022年に採集した個体のミトコンドリアDNA COI領域を解析して判別した。「産雄型」混在地点に付した記号は、図2と対応している。

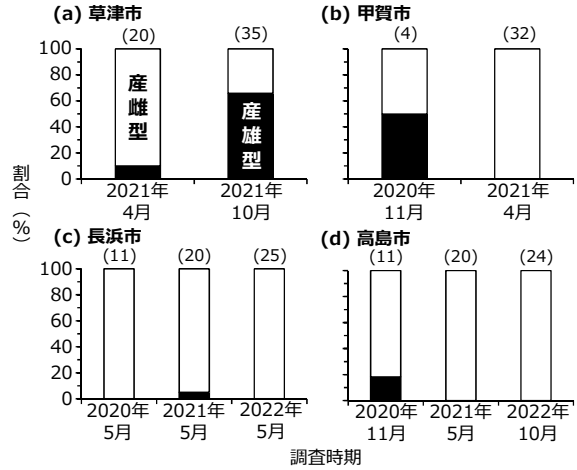


図2 「産雄型」が混在していた4地点における「産雌型」と「産雄型」の割合の変動
括弧内の数値は調査個体数を表す。

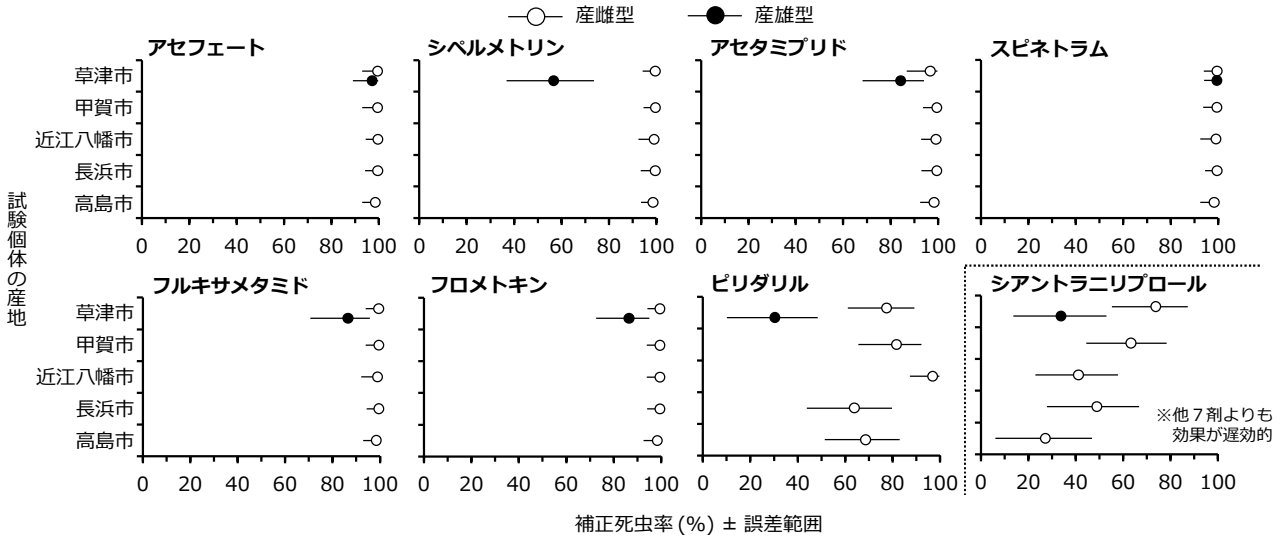


図3 県内5地点のネギアザミウマの殺虫剤8剤に対する感受性
水を対照区とした補正死虫率とその誤差範囲(95%ベイズ信用区間)を示した。草津市と甲賀市は2021年、他の地点は2022年に採集し累代飼育した個体を、1剤当たり32～45個体供試した。殺虫剤はネギアザミウマもしくはアザミウマ類を対象とした常用濃度とし、展着剤のポリアルキレングリコールアルキルエーテル27.0%製剤(10,000倍液)を加用した。供試48時間後に生死を判定した。対照区の死虫率は7.7～13.6%であった。殺虫剤感受性は、「高い」：補正死虫率の誤差範囲の下限値 $p \geq 90\%$ 、「中程度」： $90\% > p \geq 70\%$ 、「低い」： $p < 70\%$ と評価した。

[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：タマネギ腐敗症状の発生要因の解明と効果的な防除技術の開発
- 研究担当者名：北野大輔 (R3～R4)
- その他特記事項：技術要請課題；湖北農業農村振興事務所 (R2)、高島農業農村振興事務所 (R3)。令和3年度近畿中国四国農業試験研究推進会議(病害虫推進部会問題別研究会)および第34回(令和4年度)日本環境動物昆虫学会年次大会で発表。

4 ブドウ台木‘テレキ5BB’を用いた醸造用ブドウ専用品種の簡易な苗木育成技術			
【要約】ブドウ台木品種‘テレキ5BB’を用いて、醸造用ブドウ専用品種の苗木を育成する場合、3月下旬の農閑期に、休眠枝同士を割り接ぎによって接ぎ挿しすることで、苗木として十分な穂木の新梢量を確保することができる。			
農業技術振興センター・花・果樹研究部・果樹係		【実施期間】	令和元年度～4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】

近年、醸造用ブドウ栽培は、低コスト生産等が期待されることから生産者の栽培意向が高まっており、実需者からも県内産醸造用ブドウの増産が求められている。しかし、全国的な「日本ワイン」の人気の高まりに伴い、醸造用ブドウ専用品種の苗木の入手は困難になっているうえ、醸造用ブドウ栽培で一般的な垣根仕立ては、植栽間隔が狭いため、栽培面積当たりの苗の必要本数が多い。また、苗木業者が行う苗木育成技術の活用は、接ぎ木専用機械の使用や温床の確保など、一般の農業者には困難であり、直接ほ場で接ぎ挿しする場合、成功率は低く、枯死することがほとんどである。

そこで、醸造用ブドウの生産拡大と安定生産を図るため、苗木の入手が困難な場合において、簡易に取り組むことができるブドウ苗木育成技術を確立する。

【成果の内容・特徴】

- ① 3月下旬にブドウ台木品種‘テレキ5BB’と醸造用ブドウ専用品種の休眠枝同士を割り接ぎによって接ぎ挿しすることで、活着率および成苗率が比較的高く、苗木として十分な穂木の新梢量を確保できる（表）。
- ② 接ぎ挿しを行う前に、台木は2節残して切断し、上側に3cm程度の切り込みを入れ、下側の節の芽をせん定鋏等で切除する。穂木は1節残して、下側を長さ3cm程度で切断し、下端をくさび形に削る（図-a）。
- ③ 台木の切り込みに穂木を差し込み（割り接ぎ、図-b）接ぎ木部はパラフィンフィルムを用いて固定し、穂木の上部もパラフィンフィルムで覆い、乾燥を防止する。割り接ぎした後は、台木の下側の節が5cm角ロックウールキューブに埋まるように挿し木し（図-c）、毎日1回2分の頭上散水を行う。台木から発生する新梢はこまめに切除する。
- ④ 穂木が活着して2～3枚展葉し、ロックウールキューブの外側へ根が伸びてきた5月中下旬に（図-d）ポットへ定植する。

【成果の活用面・留意点】

- ① 醸造用ブドウ専用品種は、‘ビジュノワール’、‘ヤマソービニオン’、‘シャルドネ’、‘モンドブリエ’を用いた結果である。
- ② 台木と穂木の休眠枝を採取した後、ビニル等で密封のうえ冷蔵保存し、休眠枝が乾燥しないよう注意する。
- ③ 接ぎ挿し後、接ぎ木部においてカルスが形成され、パラフィンフィルムが破れる場合は、再度パラフィンフィルムで覆う。
- ④ 緑枝接ぎは、台木を3月上旬に5cm角ロックウールキューブに挿し木し、挿し木約100日後（6月中旬）に台木から伸長した新梢に穂木の緑枝を割り接ぎする方法で、‘マスカット・ベリーA’では活着率が高いが、醸造用ブドウ専用品種では活着率が低い。
- ⑤ 種苗法の改正により、令和4年4月1日から、果樹登録品種を自家増殖する場合は、育成者権者の許諾を必要とする場合がある。

[具体的データ]

表 接ぎ木の活着率および穂木の新梢生育

区 ^z	要因A (接ぎ木方法)	要因B (品種)	2021年				2022年			
			活着率 ^y (%)	穂木新梢長 ^x (cm)	穂木新梢径 ^w (mm)	成苗率 ^v (%)	活着率 (%)	穂木新梢長 (cm)	穂木新梢径 (mm)	成苗率 (%)
ビジュノワール・緑枝接ぎ区	緑枝接ぎ	ビジュノワール	15	55.1 b ^u	3.8 cd	10	—	—	—	—
ビジュノワール・休眠枝接ぎ区	休眠枝接ぎ		55	208.5 a	6.6 b	55	—	—	—	—
シャルドネ・緑枝接ぎ区	緑枝接ぎ	シャルドネ	35	119.1 b	5.3 bcd	35	—	—	—	—
シャルドネ・休眠枝接ぎ区	休眠枝接ぎ		75	240.2 a	7.8 a	75	—	—	—	—
マスカット・ベリーA・緑枝接ぎ区	緑枝接ぎ	マスカット・ベリーA	80	97.5 b	5.1 d	80	100	109.1 b	4.8 c	75
マスカット・ベリーA・休眠枝接ぎ区	休眠枝接ぎ		55	237.6 a	6.6 bc	55	90	253.2 a	6.0 bc	90
ヤマソービニオン・緑枝接ぎ区	緑枝接ぎ	ヤマソービニオン	—	—	—	—	40	76.0 b	4.4 c	35
ヤマソービニオン・休眠枝接ぎ区	休眠枝接ぎ		—	—	—	—	90	235.8 a	7.8 a	90
モンドブリエ・緑枝接ぎ区	緑枝接ぎ	モンドブリエ	—	—	—	—	60	141.5 b	4.9 c	60
モンドブリエ・休眠枝接ぎ区	休眠枝接ぎ		—	—	—	—	75	307.7 a	7.0 ab	75
分散分析 ^t	要因A	接ぎ木方法	—	**	*	—	—	**	n. s.	—
	要因B	品種	—	*	**	—	—	**	*	—
	交互作用	A×B	—	n. s.	n. s.	—	—	n. s.	*	—

z:緑枝接ぎ区は、台木を3月上旬に挿し木してその約100日後に割り接ぎし、休眠枝接ぎ区は、3月下旬に割接ぎによる接ぎ挿しを実施。

y:活着率は、供試数20本のうち、接ぎ木部にカルスが形成され穂木から2～3枚展葉が確認できた割合。

x:穂木伸長量は、各区接ぎ木成功後の9月4日に測定。

w:穂木新梢径は、接ぎ木位置から3～4節上の節間を9月4日に測定。

v:落葉後に苗として使用できるか調査(接ぎ木位置から3～4節上の節間部の新梢径が3mm以下は苗として不適と判断)。

u:Tukeyの手法による多重比較検定において、異符号間に5%水準で有意差あり。

t:n. s.は有意差なし、**は1%水準、*は5%水準で有意差あり。



図 休眠枝を用いた割り接ぎによる接ぎ挿し法

[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：新たな需要に対応した醸造用ブドウ栽培技術の開発

・研究担当者名：三溝 啓太 (R1～R4)

・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 (H29)

5 年2回収穫を目指すICT環境制御型園芸ハウスを利用したイチジクのポット栽培技術			
【要約】 ICT環境制御型園芸ハウスでイチジクをポット栽培し、1月せん定と6月摘心を組み合わせることで、年2回収穫が可能である。また、1月せん定の樹で3月から収穫終了まで6時と18時にLEDを補光することで着色と糖度が向上する。			
農業技術振興センター・花・果樹研究部・果樹係		【実施期間】	令和元～令和4年度
【部会】 農産	【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】

イチジクは、消費者のニーズが高く健康食品として認知され、需要も伸び、誰もが取り組みやすい品目である。本県ではイチジクのポット栽培が定着し、県内の農産物直売所を中心に出荷されている。しかし、年1回の収穫ため収益を確保するには面積を拡大する必要があるが、収穫は長期間に毎日続くことから労力負担が大きく、規模拡大にはつながらない。

そこで、県が開発したイチジクのポット栽培技術とICTを用いた複合環境制御技術を組み合わせることで、1樹で年2回収穫できる栽培技術を検討する。

【成果の内容・特徴】

- ① 1月上旬に基部2節を残してせん定することで、6月中旬から7月下旬に1回目の収穫、6月中旬に新梢先端を摘心することで、収量こそ低いものの10月下旬から11月下旬に2回目の収穫が可能である（表1、図1、図2）
- ② 1月せん定した株に3月から収穫終了まで6時と18時に各2時間、LED（フィリップ社製 GreenPower LED）で補光を行うことで、着色と糖度が向上する（表2、図3）。

【成果の活用面・留意点】

- ① ICT環境制御型園芸ハウスは、生育に影響を及ぼす気温、湿度、二酸化炭素濃度等、ハウス内環境のデータをモニタリング、また、パソコン等で生育環境を自動制御できるハウスである。ハウス内は最低気温が15℃を下回らない温度管理で、CO₂濃度は380ppm以下にならないように制御した。
- ② 本試験では、‘柵井ドーフィン’を2019年3月に挿し木育苗し、同年6月にもみ殻を燻炭と容量比1:1で混用した培土200入りの300不織布ポットに定植した。1月せん定は2020年1月8日に2節残るように犠牲芽せん定を行い2本の枝を発生させ、6月摘心は6月16日に枝の先端を摘心した。養液管理はOK-F-1(15-8-17%)を用いEC1.5dS/mに調整した定植2年目の栽培結果である。
- ③ 本成果では、2回目の収量が低く果重が小さく課題が残された。基礎的な知見や他の研究事例を参考に、これらの課題を改善するとともに、投資に見合う収量と品質の確保を図る必要がある。

[具体的データ]

表1 定植2年目における1月せん定と6月摘心の組合わせが収量および果実品質に与える影響 (2020年)

	収穫果数 (個/樹)	果重 (g)	収量 (g/樹)	収穫期		果皮色 ^z	糖度 (Brix%)
				始期	終期		
1回目収穫 ^y	26.0	99.9	2597.4	6月14日	7月30日	1.1	11.5
2回目収穫 ^x	9.9	60.4	598.0	10月23日	11月27日	2.8	14.3

z:着色割合を5段階(0:果皮の着色の程度が20%未満、1:40%未満、2:60%未満、3:80%未満、4:80%以上)で評価

y:前年伸長した枝を1月8日に基部2節でせん定し、当年枝に着生した果実を収穫

x:当年伸長した枝の先端を6月16日に摘心し、摘心した基部から再伸長した新梢に着果した果実を収穫

*1樹当たり2本の枝を誘引し着果



図1 1月せん定

前年伸長した枝を基部2節でせん定



図2 6月摘心

当年伸長した枝の先端を6月に摘心

表2 LED補光が定植2年目の1月せん定したポットイチジクの収量および果実品質に与える影響 (2020年)

区	収穫果数 (個/樹)	果重 (g)	収量 (g/樹)	収穫期		果皮色 ^z	糖度 (Brix%)
				始期	終期		
LED ^y あり	29.0	93.2	2702.8	6月14日	7月30日	2.3	12.5
LEDなし	26.0	99.9	2597.4	6月14日	7月30日	1.1	11.5
有意性 ^x	-	**	-			**	**

z:着色割合を5段階(0:果皮の着色の程度が20%未満、1:40%未満、2:60%未満、3:80%未満、4:80%以上)で評価

y:フリップ社製GreenPower LEDを用い、3月から収穫終了までの6時と18時に各2時間補光

x:t検定により**は1%水準で有意差あり

*:両区とも6月14日～7月30日に収穫した果実で、果重と果皮色は全果実、糖度は15果を調査



図3 LEDによる補光

[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：スマート農業技術によるイチジクの周年栽培技術の開発

・研究担当者名：山中 英 (R1～R3) 鈴村 悟 (R4)

・その他特記事項：なし

6 大輪系アスターを年内収穫するための加温温度

【要約】大輪系アスターの‘ボブチェリッシュ’‘ボブスイートピンク’‘シャギーローズ’を少量土壌培地耕で9月上旬に定植し、ハウス内の加温温度を10℃に維持することで、年内に切花長70cm以上の切花が得られる。

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4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】

大輪系アスターは、イベントの多い秋から年末に需要が高まり、これらの時期に生産するには電照処理による開花調節や加温による生育・開花促進が必要であるが、冬季の加温温度が明らかでない。

そこで、年内収穫に向けての加温温度の違いが切花品質に及ぼす影響について検討する。

【成果の内容・特徴】

- ① 80%採花日は、いずれの品種においても、加温温度10℃、15℃ともに12月中旬となり、年内に収穫できる（表）。
- ② ‘ボブスイートピンク’は、加温温度10℃、15℃による切花長の差はなく、ハウス内の加温温度10℃で、70cm以上の切花が8割得られる（表）。
- ③ ‘シャギーローズ’は、加温温度15℃が10℃よりも切花長が長くなるが、ハウス内の加温温度10℃で、70cm以上の切花が9割程度得られる（表、図）。
- ④ 花径は、いずれの品種においても、加温温度10℃、15℃による差はない（表）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 品種は、(株)ミヨシの‘ボブチェリッシュ’‘ボブスイートピンク’‘シャギーローズ’を用い、一茎一輪仕立てとした。‘ボブチェリッシュ’は当部で播種・育苗した苗、‘ボブスイートピンク’‘シャギーローズ’は購入した406穴プラグ苗をそれぞれ用いた。
- ② 栽培は、鉄骨ガラス温室（51㎡）で行い、加温はネポン小型温風機（型式：KA-125E）を用いて、ハウス内最低温度が下回らないよう10月24日から行った。
- ③ 75Wの白熱球を用いて、定植床が最低50lxとなるよう設置し、定植日から11月16日まで毎日22時から翌日4時まで6時間電照を行った。
- ④ 定植は9月9日とし、1プランター当たり12株（6株の2条植え）とした。また、液肥は、OKF-1（OATアグリオ社製）を用い、定植から消灯時期までをEC0.3dS/m、消灯から収穫までをEC0.5dS/mに調整し、300ml/プランター・回で1日3～5回施用して栽培した結果である。
- ⑤ ‘シャギーローズ’は、消灯日の草丈および切花長が、他の2品種に比べ最も長くなり、草丈の伸長が旺盛であった。

[具体的データ]

表. 加温温度の違いによる切花品質と採花日

品種	定植日	加温温度	消灯日の 草丈	切花長 (cm)	切花長別割合(%)			花径 (mm)	茎径 (mm)	採花日(月/日)	
					X<70cm	70cm≤X<80	80cm≤X			10%	80%
ポプチェリッシュ	9月9日	10°C	52.5	72.6	38.2	41.2	20.6	84.4	4.8	12/12	12/19
		15°C	57.4	74.7	26.4	43.1	30.5	85.5	5.2	12/7	12/15
ポプスイートピンク	9月9日	10°C	48.2	78.5	12.1	37.9	50.0	88.2	6.0	12/12	12/19
		15°C	60.0	78.0	15.7	42.9	41.4	89.8	6.0	12/9	12/15
シャギーローズ	9月9日	10°C	66.7	87.6	10.3	10.3	79.4	104.0	4.7	12/7	12/15
		15°C	72.3	91.9	2.9	10.3	86.8	105.3	5.1	12/5	12/12

注1) *はt検定により有意差(5%水準)あり。nsは有意差なし。

注2) 花径は花卉が満開時の直径を測定した。

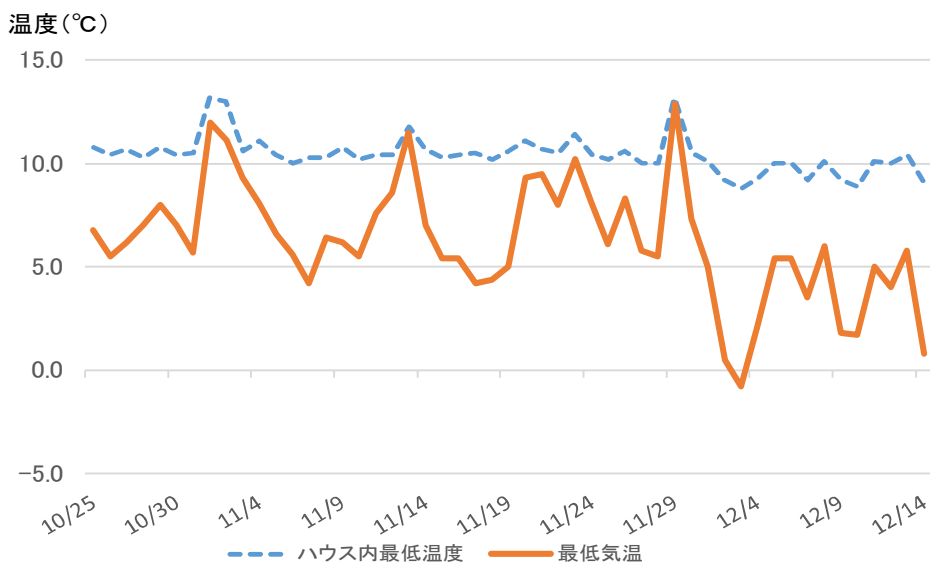


図.10°C加温のガラス温室内の日最低温度と最低気温の推移

※加温は、10/24から開始した。

※最低気温: 滋賀県農業技術振興センター花・果樹研究部(滋賀県栗東市荒張)での観測値

[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: 大輪系アスターの環境制御による生育・品質向上技術の確立

・研究担当者名: 前田 大輝 (R4)、布施 雅洋 (R4)

7 温度履歴を利用したチャ冬芽耐凍温度の推定法			
【要約】 推定しようとする日の23日前からの日平均気温を利用し、設定した下限温度以下および上限温度以上の積算値（温度履歴）からチャ冬芽の耐凍温度が推定できる。その推定誤差は±1℃程度で、メッシュ気温を用いた現地集団茶園への適用も可能である。			
農業技術振興センター茶業指導所		【実施期間】 令和2年度～令和4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】

早春期におけるチャ冬芽の耐凍性は、茶園における防霜ファン稼働の目安となる重要な情報であり、それに応じた稼働開始温度の制御は効率稼働に有効である。現在は電解質漏出測定法（忠谷、2019年）を利用して耐凍温度を特定し、ホームページ等で生産者に情報発信しているが、本法はやや測定が煩雑で迅速性に欠けることが課題である。そこで、チャ冬芽の耐凍性を簡便かつ迅速に把握するために、温度履歴を利用した推定手法について検討する。

【成果の内容・特徴】

①従来法（電解質漏出測定法）でチャ冬芽の耐凍温度を特定するためには、煩雑な手法を用いて6～36時間を要していたが、日平均気温の低温域および高温域の積算（温度履歴）を利用すると、わずかな時間での推定が可能である（図1）。

②チャ冬芽の耐凍温度は次のモデルで推定できる。

$$\text{耐凍温度} = 0.00013 \times T_m^2 + 0.04960 \times T_m - 7.50237$$

$$T_m(\text{温度履歴}) = \sum \{ (\text{日平均気温} - \text{下限温度}) \times \text{忘却関数} + (\text{日平均気温} - \text{上限温度}) \}$$

※ 日平均気温 < 下限温度、上限温度 < 日平均気温の場合のみ積算

下限温度=3.5℃、上限温度=14.0℃ 積算日数 23日

忘却関数： $k / \{ \log(t-n+1) \}^c + k$ （低温部分のみを重み付け）

$k = 18.7$ 、 $c = 3.4$ t =積算日数、 n =積算開始日からの経過日数

③様々な気象条件であった過去4年の茶業指導所内気温データをモデルに当てはめると、推定誤差が±1℃以下と小さく、推定精度は高い（図2）。

④現地集団茶園のメッシュ気温データを当てはめた場合でも推定誤差は±1℃前後となり、実用レベルの推定が可能である（図3）。

【成果の活用面・留意点】

①チャの主要品種「やぶきた」に適用できる。

②本法は、地点ごとの日平均気温を専用のExcelシートに入力すれば、短時間での推定が可能である。

③推定したチャ冬芽耐凍温度は、防霜ファンの稼働設定温度の目安として利用する。測定地点の微気象や安全性を考慮し、稼働設定温度は、耐凍温度より+4℃とする。

④温度履歴の考え方は、木村ら（2015、2018年）を参考にした。また、忘却関数のパラメータはKimuraら（2021年）の「やぶきた」のパラメータを使用した。

[具体的データ]

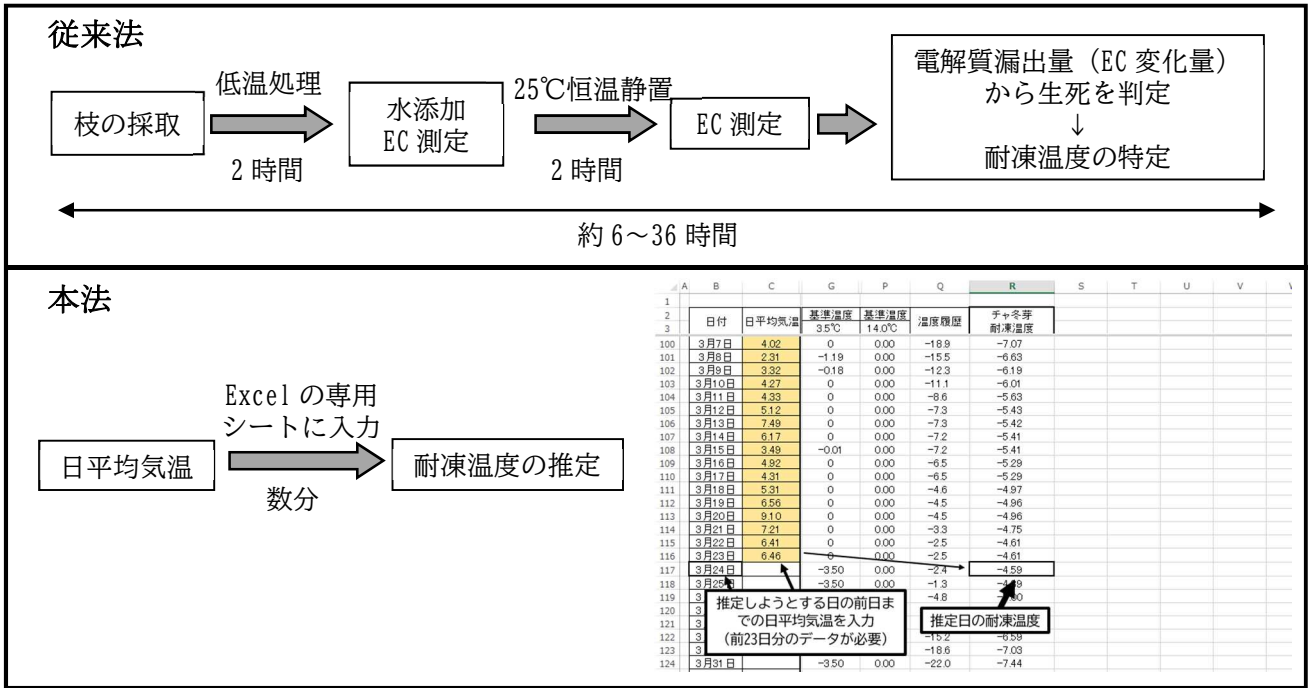


図1 チャ冬芽耐凍温度の推定手法

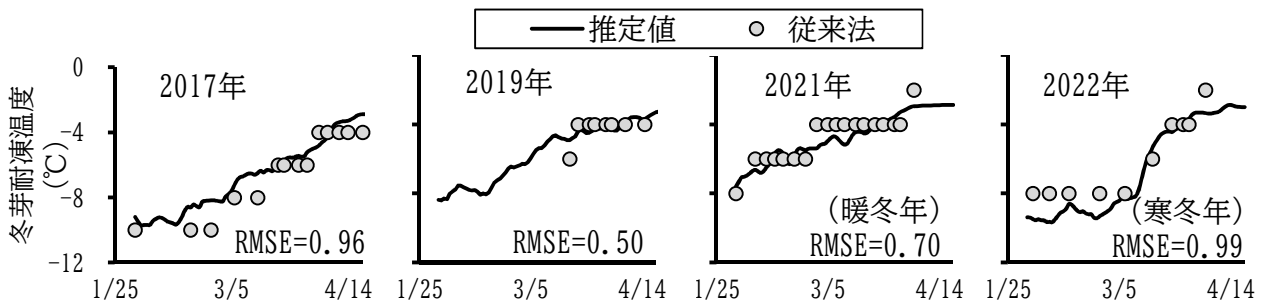


図2 所内気温データを利用した推定モデルによる各年次の推定精度

注) RMSE (推定誤差) = 二乗平均平方根誤差、図3も同じ。

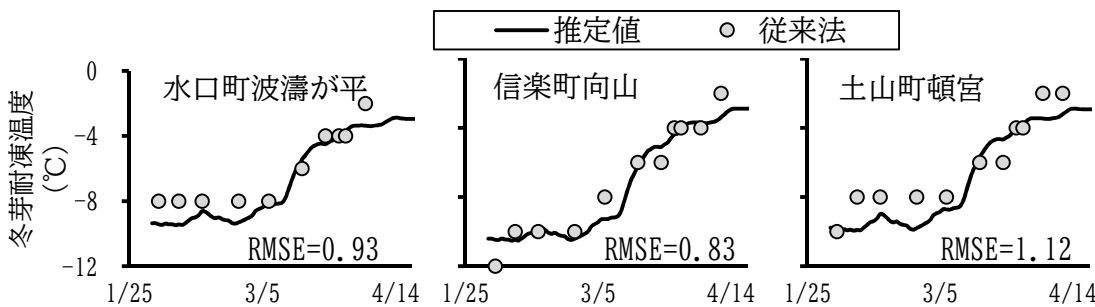


図3 集団茶園のメッシュ気温データを利用した場合の推定精度 (2022年)

[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：茶栽培をサポートする情報発信の高度化とリアルタイム計測システムの検証

・研究担当者名：忠谷浩司 (R2～R4)

・その他特記事項：

成果を令和4年度茶研究会で発表。

8 葉濡れセンサーを利用したチャ炭疽病感染好適日の推定とその防除方法			
【要約】 葉濡れセンサーによりチャの葉面湿潤時間が推測でき、「葉面湿潤時間 16 時間以上かつ葉面湿潤状態の気温が 22℃以上」の日が炭疽病の感染好適日である。感染好適日から 7 日後までに治療剤を散布すると、高い防除効果が得られる。			
農業技術振興センター・茶業指導所		【実施期間】	令和 2 年度～令和 4 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】

気象観測装置（平均気温・平均湿度）と結露計（葉面湿潤時間）のデータが炭疽病の発生予測に活用できること（和田，2000）が確認されているが、従来の結露計は販売も中止されているため、葉面湿潤時間を計測する代替え手段が必要である。

そこで、代替え手段である葉濡れセンサーによって葉面湿潤時間を推定する方法を検討し、気温・葉面湿潤時間が炭疽病の発病に与える影響を調査することで、発生予察に活用できるか検証する。

【成果の内容・特徴】

- ① 葉濡れセンサー値が 5.3～6.5%の時に茶園の葉面湿潤状態が終了することから、葉濡れセンサー値 6.5%を基準値とし、それを超える時間をチャの葉面湿潤時間とする（図 2）。
- ② 葉面湿潤時間が長いほど炭疽病の発病が増加する傾向があり、約 16 時間以上の葉面湿潤時間で発病葉率が大きく増加する（図 3）。
- ③ 炭疽病菌を 19℃以下で接種しても発病は見られないが、22℃以上で発病する（表 1）。
- ④ 炭疽病の感染好適日は、「葉面湿潤時間 16 時間以上かつ葉面湿潤状態の気温が 22℃以上」の日である。
- ⑤ 感染好適日から 7 日後までに治療剤（テブコナゾール水和剤、アズキシストロビン水和剤）を散布すると、高い防除効果が得られる（表 2）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 利用した葉濡れセンサーは HOB0 社製 S-LWA-M003 である（図 1）。
- ② チャの新芽の生育状況と感染好適日を確認することで、炭疽病の防除時期の参考となる。
- ③ 炭疽病に弱い‘やぶきた’における試験結果である。
- ④ 葉濡れセンサーは南向きに水平から 45° で茶株面 2 cm 上に設置する。
- ⑤ 葉濡れセンサーから推定した葉面湿潤時間(h/day)と相対湿度>82.4%の時間(h/day)に高い相関がみられ、相対湿度から葉面湿潤時間を推定できる。
- ⑥ 感染好適日から 7 日後以降に治療剤を散布した場合の防除効果は未検討である。

[具体的データ]



図1 葉濡れセンサー

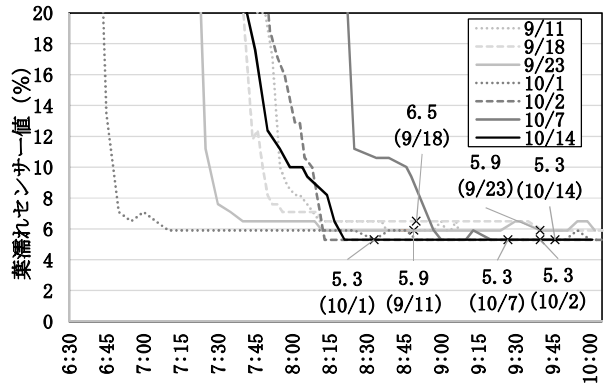


図2 早朝の葉濡れセンサー値の推移 (2020年)

注) xは観察調査による葉濡れ終了時刻を示す。

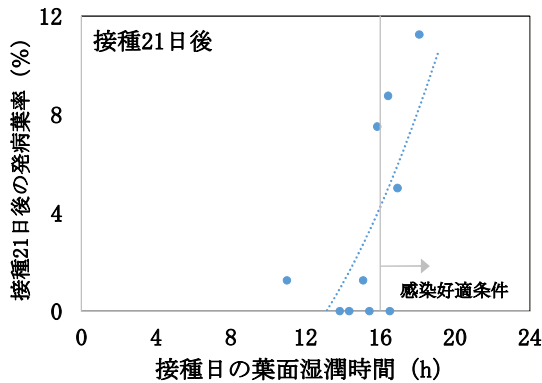


図3 接種時の葉面湿潤時間がチャの炭疽病の感染に及ぼす影響 (2022年)

注) 屋外で異なる日の夕方にチャの鉢植え茶樹に炭疽病菌 1.0×10^6 個/ml を新芽に噴霧接種し、葉面が乾いたことを確認後ハウス内に移動し、その後の発病葉率の推移を調査した。

表1 気温が炭疽病の感染に及ぼす影響 (2022年)

気温 (°C)	発病葉率 (%)		
	接種17日後	接種21日後	接種30日後
16	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0
22	0.0	5.0	12.5
25	0.0	0.0	12.5

注1) 炭疽病菌接種後、葉面湿潤状態を18時間維持した。

注2) 16・19°Cの試験区は2022年6月21日に接種。

注3) 22・25°Cの試験区は2022年6月22日に接種。

表2 秋芽生育期における炭疽病に対する治療剤の効果 (2022年)

供試薬剤	希釈倍率 (倍)	接種後日数	農薬散布日	発病葉数 (枚/m ²)				防除率 (%)
				接種21日後	接種25日後	接種32日後	合計	
テブコナゾール水和剤	2,000	2	7月20日	0.0	0.3	1.0	1.3 ± 0.9	99.0
		4	7月22日	0.0	3.3	5.7	8.9 ± 4.7	93.3
		7	7月25日	0.0	0.9	5.6	6.4 ± 10.6	95.2
アゾキシストロビン水和剤	2,000	2	7月20日	0.0	9.3	16.4	25.7 ± 12.2	80.6
		4	7月22日	0.1	8.5	18.6	27.2 ± 9.5	79.5
		7	7月25日	0.0	2.5	5.1	7.6 ± 4.5	94.2
無防除				1.4	71.5	59.7	132.6 ± 6.4	-

注1) 7/18に炭疽病菌 1.0×10^6 個/ml で背負式バッテリー噴霧器を用いて茶園に接種した。

注2) 7/18は接種後の葉面湿潤時間37.8 h, 葉面湿潤時間内気温24.5°Cと感染に好適だった。

注3) 試験区全体の発病葉を調査毎に摘葉, 計数した (3反復)。

注4) 防除率 (%) = $(1 - B/A) \times 100$ (A: 無処理区の合計発病葉数, B: 処理区の合計発病葉数)

[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: 茶栽培をサポートする情報発信の高度化とリアルタイム計測システムの検証

・研究担当者名: 松本敏幸 (R2~R4)

・その他特記事項: 成果を令和4年度茶研究会 (令和5年2月2日) で発表した。

9 土壌センサーによる EC 値からの土壌中無機態窒素量の推定法			
【要約】 土壌センサーで測定した電気伝導度 (ECa)、体積含水率から、Rhoades モデルにより土壌溶液の EC (ECw) を推定できる。さらに ECw、EC _{1:5} 、 <u>土壌中無機態窒素量</u> の関係から作成した推定式により、土壌センサー値から土壌中無機態窒素量が迅速かつ精度よく推定できる。			
農業技術振興センター・茶業指導所		【実施期間】	令和 2 年度～令和 4 年度
【部会】	農産	【分野】	競争力強化
		【予算区分】	県単
		【成果分類】	研究

【背景・ねらい】

適期に適量の施肥を行うためには、リアルタイムに土壌の養分状態を知る必要がある。しかし、これまで土壌の養分状態を精度よく把握するには、化学的定量分析法が用いられ、リアルタイムにその状態を把握することは困難であった。

そこで、ほ場に設置した土壌センサーで測定した電気伝導度 (以下、ECa)、および体積含水率 (以下、センサー θ) から土壌中の無機態窒素量を推定する技術を開発する。

【成果の内容・特徴】

- ①土壌センサーの埋設位置は、施肥への応答性やほ場管理作業のセンサーへの影響度から、雨落ち部深さ 10 cm が適当である (図 1、一部データ略)。
- ②土壌センサーで測定する ECa は、土壌の固相部分と液相部分を合わせた「みかけの EC」であり、土壌水分量の増減に連動するように変動する (図 2)。そのため、ECa から土壌の液相部分 (土壌溶液) の EC (以下、ECw) を求める必要がある。ECa およびセンサー θ から、Rhoades モデルにより ECw を推定し、さらに ECw から 1:5 水浸出法で求める EC (以下、EC_{1:5}) を推定すると、EC_{1:5} から無機態窒素量を推定できる (図 3)。
- ③上述した方法により、土壌センサーで測定した ECa、センサー θ から、ECw および土壌中無機態窒素量を迅速かつ精度よく推定できる (図 3、4)。

【成果の活用面・留意点】

- ①本試験で使用した土壌センサーは WD-3-WET-5Y (A・R・P 社) である。
- ②本センサーを埋設する際は、篩にかけた風乾土を使用するなど、センサー感知部と土壌を密着させる必要がある。
- ③センサー θ は室内実験等により、校正する必要がある。
- ④本試験は当所のほ場 (細粒黄色土) で行ったものであり、センサーを埋設する土壌毎に各種推定式を作成する必要がある。
- ⑤土壌水分が少ない際に無機態窒素量の予測値が大きく振れ、予測精度が低下することがある。

[具体的データ]

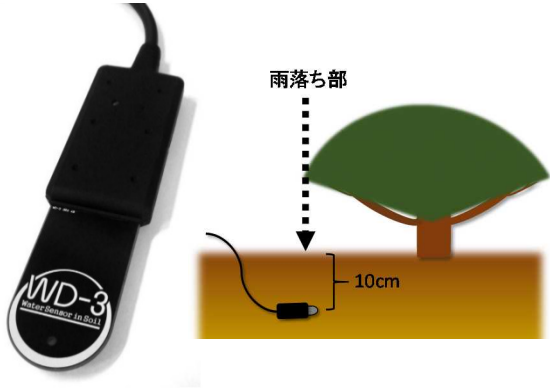


図1 使用した土壌センサーと埋設位置

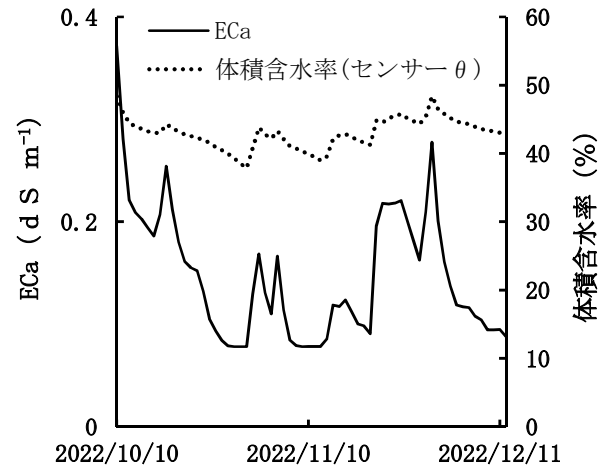


図2 土壌センサー測定値の推移

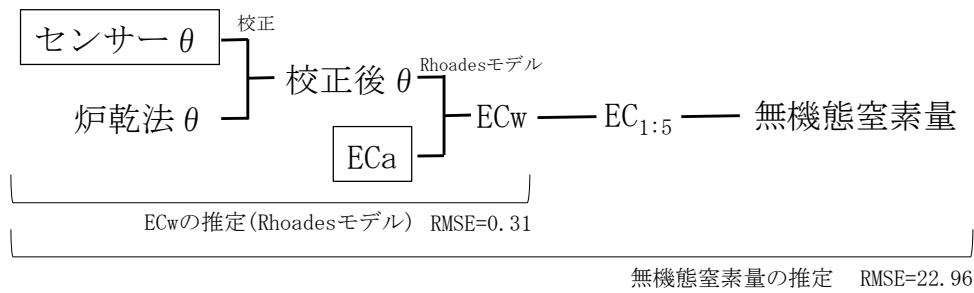


図3 土壌センサーから無機態窒素量を推定する過程と推定誤差

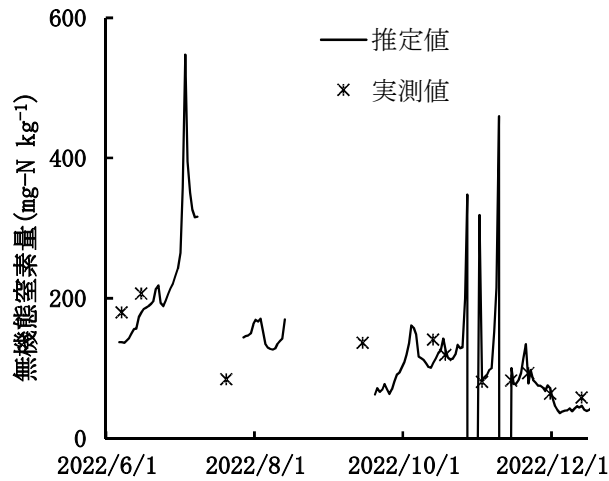


図4 無機態窒素量の推定値の推移
および実測値

[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：茶栽培をサポートする情報発信の高度化とリアルタイム計測システムの検証
- ・ 研究担当者名：近藤拓也 (R2～R4)
- ・ その他特記事項：令和4年度茶研究会で発表

10 有機栽培適性品種「ふうしゅん」を用いた有機栽培茶生産体系

【要約】「ふうしゅん」と有機 JAS 防除・有機施肥体系を組み合わせた有機栽培茶生産体系により、炭疽病、チャノコカクモンハマキ等の被害が抑制できる。また、年間を通して慣行栽培と同等の収量が得られ、一・二番茶は慣行栽培と同等の荒茶品質が得られる。

農業技術振興センター・茶業指導所

【実施期間】 令和3年度～令和4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】

現在、当所ではチャの有機栽培における病虫害防除技術、施肥技術の開発・実証とともに、有機栽培に適した品種の選定に取り組んでいる。その結果、有機 JAS 認証栽培で使用可能な資材と一番茶後せん枝を組み合わせた防除体系（令和3年度主要成果）や、旨味の強い茶の生産に有効な春肥重点施肥（令和元年度主要成果）、葉色向上のための水酸化マグネシウム施用（令和元年度主要成果）や、有機栽培適性品種として「ふうしゅん」の選定など（令和3年度主要成果）の成果が得られている。そこで、これらの技術を組み合わせた有機栽培茶生産体系を実証し、収量性および品質を評価する。

【成果の内容・特徴】

- ① 有機栽培茶生産体系では有機 JAS 防除（表1）、有機施肥体系（表2）および有機栽培適性品種「ふうしゅん」を組み合わせる。
- ② 有機栽培茶生産体系では炭疽病、チャノコカクモンハマキ、二番茶期のチャノミドリヒメヨコバイ等の被害が少ない（図、表3）。
- ③ 有機栽培茶生産体系を実施すると、「やぶきた」では秋番茶収量が慣行栽培より劣るが、「ふうしゅん」では一・二番茶および秋番茶は慣行栽培と同等の収量（摘芽重）が得られる（表4）。
- ④ 有機栽培茶生産体系を実施すると、「ふうしゅん」において、一・二番茶は慣行栽培と同等の荒茶品質が得られる（表5）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 本成果は、有機栽培移行1年目のほ場において調査を開始し、有機栽培茶生産体系を約2年間実施して得た成果である。
- ② 2022年の一番茶において1.5葉期から約2週間、85%遮光黒色資材（ダイオラッセル85P）の直がけ被覆を行った。
- ③ 2022年の資材費（農薬費、肥料費）は10aあたり約113,000円で、慣行栽培と比較したかかり増し経費は約16,000円であった。実際の場面では、実情に合わせて資材を選択する必要がある。
- ④ 土壌中のマグネシウムが不足している茶園では水酸化マグネシウムの施用により葉色向上効果が期待できるが、基準値上限である乾土当たり400mg kg⁻¹（赤黄色土）を超える場合やpHが5.0を超える茶園では施用を控える。

[具体的データ]

表 1 有機 JAS 防除で実施した防除体系

2021年		2022年	
時期	防除手段	時期	防除手段
3/8	マシン油乳剤	3/7	マシン油乳剤
3/26	フェロモン剤	3/25	フェロモン剤
5/17, 20	一番茶後せん枝	4/25	BT剤
6/10	銅水和剤 スピノサド水和剤	5/23	一番茶後せん枝
6/15	BT剤	6/13	銅水和剤 スピノサド水和剤
7/15	銅水和剤	6/16	BT剤
8/24	銅水和剤 スピノサド水和剤	6/17	ミルベメクチン乳剤
8/27	ミルベメクチン乳剤	7/21	銅水和剤 スピノサド水和剤
		8/29	銅水和剤

注) 一番茶後せん枝は一番茶摘採面から7cmの高さ。

表 2 有機栽培と慣行栽培で実施した施肥体系

試験区	肥料	施肥時期および施肥量(kg/10a)				年間計 (kg/10a)	
		2月下	3月上	3月下	4月上		
有機栽培区	菜種油粕	400		300	150	150	1000
	草木カリ				40		40
	水マグ		20				20
					N-P ₂ O ₅ -K ₂ O 計		53-20-22
慣行栽培区	菜種油粕	250			250		500
	マグ入硫酸	60					60
	被覆肥料入化成 硫酸カリ			80			80
					34		34
					N-P ₂ O ₅ -K ₂ O 計		53-10-22

表 3 有機栽培茶生産体系におけるチャノド・リヒメコハの被害

品種	試験区	チャノド・リヒメコハ被害芽率 (%)			
		二茶期		秋整枝期	
		2021年	2022年	2021年	2022年
ふうしゅん	有機栽培区	5.9	2.8	13.5	7.2
	慣行栽培区	28.9	66.0	2.9	5.0
やぶきた	有機栽培区	12.8	9.9	23.5	25.0
	慣行栽培区	36.1	63.7	6.5	5.0
分散分析					
	品種	ns	ns	*	*
	試験区	***	***	***	**
	品種×試験区	ns	ns	ns	*

注1) チャノド・リヒメコハの被害芽率は20cm×20cmの枠摘み調査(6か所×1反復)。

注2) ***, **, および *はそれぞれ0.1%, 1%, 5%水準で有意差があることを示し, nsは有意でないことを示す。

注3) 被害芽率の検定は逆正弦変換して行った。

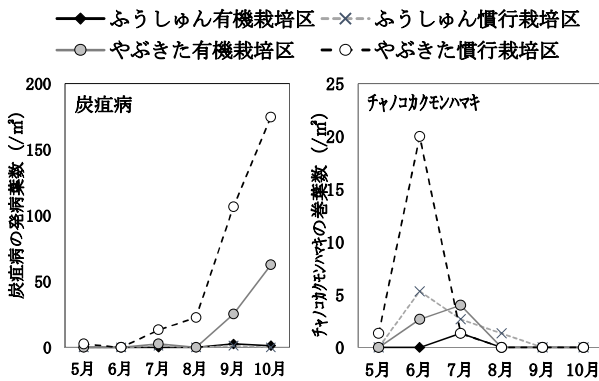


図 病虫害の発生状況 (2021年5月~10月)

表 4 有機栽培茶生産体系が一番茶、二番茶および秋期の生育・収量に及ぼす影響

茶期	試験区	摘芽重(g/m²)			
		ふうしゅん		やぶきた	
		2021年	2022年	2021年	2022年
一番茶	有機栽培区	847	798	932	594
	慣行栽培区	850	845	856	629
	t検定	ns	ns	ns	ns
二番茶	有機栽培区	682	810	339	268
	慣行栽培区	853	647	491	354
	t検定	ns	ns	ns	ns
秋番茶	有機栽培区	2521	3157	1227	878
	慣行栽培区	3166	2809	1398	1185
	t検定	ns	ns	ns	*

注1) 各収量構成要素は20cm×20cmの枠摘み調査(6か所×1反復)。

注2) *はt検定においてそれぞれ5%水準で有意差があることを示し, nsは5%水準で有意差がないことを示す。

注3) 出開き度は逆正弦変換した値をt検定。

表 5 有機栽培茶生産体系が「ふうしゅん」の荒茶品質に及ぼす影響

茶期	調査年度	試験区	全窒素含有率 (%)	荒茶品質(官能審査)					合計
				外観		内質			
				形状	色沢	香气	水色	滋味	
一番茶	2021	有機栽培区	5.1	9	9	8	9	7	42
		慣行栽培区	4.9	9	8	8	9	7	41
		t検定	ns	-	-	-	-	-	-
2022	有機栽培区	5.8	8	8	6	7	6	35	
	慣行栽培区	5.5	8	7	7	7	8	37	
	t検定	*	-	-	-	-	-	-	
二番茶	2021	有機栽培区	4.0	7	7	7	8	7	36
		慣行栽培区	3.8	6	6	7	8	7	34
		t検定	ns	-	-	-	-	-	-
2022	有機栽培区	4.0	5	6	5	7	6	29	
	慣行栽培区	3.9	4	4	3	5	5	21	
	t検定	ns	-	-	-	-	-	-	

注1) *はt検定において5%水準で有意差があることを示し, nsは5%水準で有意差がないことを示す。

注2) 全窒素含有率は逆正弦変換した値をt検定。

注3) 荒茶品質は各項目10点満点による相対評価。

[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：有機栽培における高品質茶生産技術の実証

・研究担当者名：松本敏幸 (R3~R4)、忠谷浩司 (R3~R4)

・その他特記事項：

成果を日本茶業学会研究発表会(令和4年11月9日)で発表した。

成果を令和4年度茶研究会(令和5年2月2日)で発表した。

「オーガニック茶生産のための栽培技術カタログ」に掲載した。

試験研究技術的要請課題(平成29年、令和元年：甲賀農産普及課)

政策的試験研究課題(平成29年：農業経営課)

11 長期被覆により摘採適期の拡大が図れるチャ品種「かなえまる」

【要約】「かなえまる」は、「やぶきた」と摘採期がほぼ同時期の中生品種であり、多収で芽数が多く芽揃いが良い。また、一番茶に18～20日間被覆することで品質を維持しつつ3～6日間摘採適期を延長でき、被覆後も安定した収量が得られる。

農業技術振興センター・茶業指導所

【実施期間】 平成30年度～令和4年度

【部会】 農産

【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】

本県の茶栽培品種は中生品種である「やぶきた」が81.7%を占めており、摘採期が集中するため刈り遅れによる品質低下が発生しやすい状況にある。この対応策として、摘採期の異なる品種の利用や被覆栽培によって摘採時期を調整することが考えられるが、中生品種と晩生品種の間に摘採適期を迎える優良品種がないことや、「やぶきた」を長期被覆すると樹勢が低下しやすく被覆適性が低い、といった問題がある。

そこで、被覆適性を持つ「かなえまる」について、一番茶期に長期被覆を行い収量、品質に与える影響を調査するとともに、摘採期の延長可能期間を検証した。

【成果の内容・特徴】

- ①「かなえまる」は、農研機構果樹茶業研究部門（金谷）において交配・選抜された品種で、樹姿がやや開張型、樹勢がやや強、芽揃いが良く、芽数が多い、本県での摘採期は「やぶきた」とほぼ同時期の中生品種である（表1）。
- ②「かなえまる」は「やぶきた」よりも、一番茶の百芽重が大きく生葉収量が多い（表2）。
- ③1.5葉期から遮光率85%の黒色被覆資材による直がけ被覆を行うことにより、摘採期が15日被覆で0～2日間、18日被覆で3～5日間延長することができる（表2）。
- ④「かなえまる」は、一番茶を長期被覆した後の二番茶、秋番茶においても「やぶきた」よりも生葉収量が多い。また、一番茶の被覆期間が20日以下であれば、被覆した翌年の一番茶（無被覆栽培）においても、被覆当年と同程度の生葉収量が得られる。しかし、25日間以上被覆すると二番茶、秋番茶の収量が低下し、翌年の一番茶収量も被覆当年よりも減収する（図1）。
- ⑤直掛け被覆した「かなえまる」の一番茶の荒茶品質は、「やぶきた」より総じて優れるが、21日間以上被覆すると外観の品質低下が見られる（表3）。
- ⑥以上のことから、「かなえまる」は長期被覆に適し、一番茶に18～20日間被覆することで、品質を維持しつつ露地栽培と比較して3～6日間摘採適期を遅らせ、中生品種と晩生品種の間に摘採することができる（図2）。

【成果の活用面・留意点】

- ①摘採計画および茶工場稼働計画策定のための基礎資料として活用できる。
- ②「かなえまる」は赤焼病に対する抵抗性が弱いため、常発地では防除が必要である。
- ③生育特性については農研機構果樹茶業研究部門（枕崎）および茶業指導所（滋賀県）の茶樹を供試し、製茶品質については農研機構果樹茶業研究部門（枕崎）の茶樹を供試した試験成果である。

[具体的データ]

表1 「かなえまる」の定植8年目における摘採日、生葉収量および新芽数

品種名	一番茶			二番茶		
	摘採日	生葉収量 (kg/10a)	新芽数 (本/㎡)	摘採日	生葉収量 (kg/10a)	新芽数 (本/㎡)
かなえまる	5/7	442	1188	6/25	372	1525
やぶきた	5/7	281	738	6/29	220	763
さえみどり	5/9	219	750	7/2	238	675

1)試験場所: 滋賀県農業技術振興センター茶業指導所。

2)2008年4月定植。

3)H27滋賀県系適試験成績より。

表2 一番茶を長期被覆した「かなえまる」の摘採日、生葉収量および百芽重

品種名	被覆期間	2021年			2022年			
		摘採日	生葉収量 (kg/10a)	百芽重 ⁴⁾ (g)	摘採日	生葉収量 (kg/10a)	百芽重 ⁴⁾ (g)	
かなえまる	露地	15日	4/13	680 a	78.3 a	4/15	549 d	62.7 c
		18日	4/16	822 a	85.3 a	4/18	674 b	89.5 b
		21日	4/19	772 a	89.4 a	4/21	833 a	110.7 a
やぶきた	露地	15日	4/13	321 a	58.8 b	4/15	245 b	48.6 b
		18日	4/16	486 a	68.8 b	4/18	330 a	56.6 b
		21日	4/19	361 a	95.5 a	4/21	323 a	86.9 a
		露地	4/13	412 a	64.4 b	4/14	175 c	50.9 b

1)試験場所: 鹿児島県枕崎市、農研機構果樹茶業研究部門枕崎茶業研究拠点。

2)「かなえまる」は1区8㎡(516cm×156cm)、「やぶきた」は1区4.5㎡(307cm×145cm)、2反復。

3)栽培方法は、一番茶期の1.5葉期から85%遮光黒色資材を用い直がけ被覆で行った。

4)百芽重は20×20cmの枠摘み調査(1区3反復)によるもの。

5)同一品種の同一アルファベット間には有意差が無いことを示す(REGWQ法, 5%)。

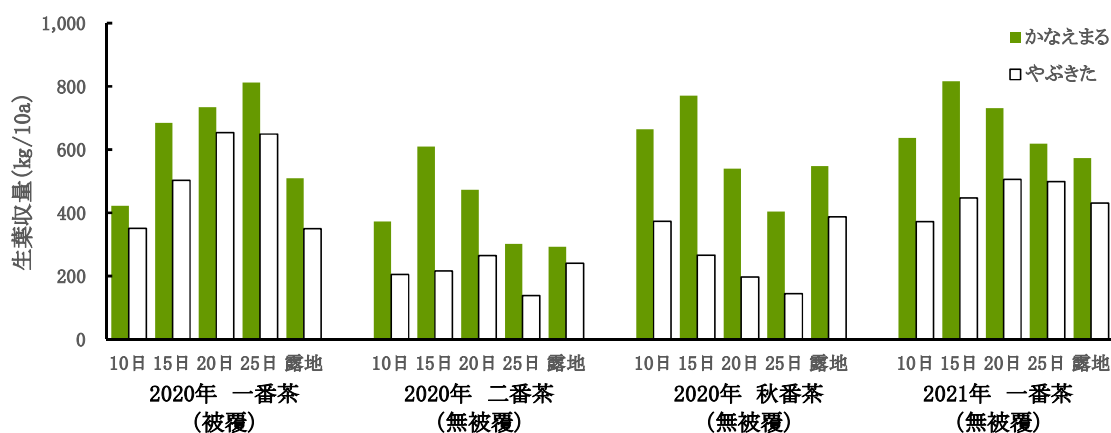


図1 長期被覆以後における生葉収量の推移

注1)試験場所: 滋賀県農業技術振興センター茶業指導所。

注2)日数は2020年一番茶における被覆期間であり、2020年二番茶以降は無被覆。

表3 一番茶を長期被覆した「かなえまる」の製茶品質評価

品種名	被覆期間	外観		内質			合計
		形状	色沢	香気	水色	滋味	
かなえまる	15日	8.5	7.8	7.0	8.0	8.0	39.3
	18日	7.0	8.0	7.5	8.3	8.8	39.5
	21日	5.5	6.8	7.3	8.3	8.8	36.5
	露地	7.8	6.3	5.5	7.3	7.8	34.5
やぶきた	15日	8.0	7.0	8.5	7.5	7.3	38.3
	18日	6.8	7.3	8.3	7.8	6.8	36.8
	21日	6.0	6.8	6.8	8.0	7.5	35.0
	露地	6.5	5.0	6.8	6.3	5.8	30.3

1)各項目10点満点 標準審査法(かぶせ茶)

2)2021年、2022年平均値

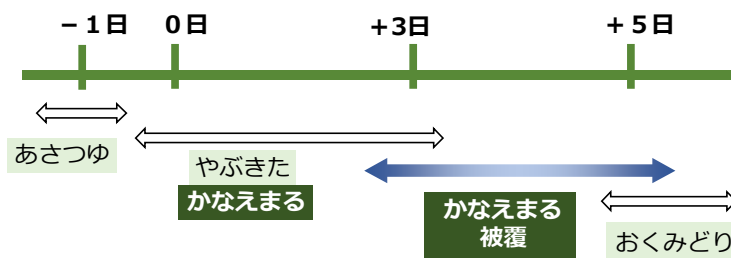


図2 チャ主要品種と18~20日間被覆した「かなえまる」の摘採期の分布

[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: 「滋賀の幸」ブランド力向上および消費拡大

小課題名: 競争的資金活用型試験研究事業 (18065113 茶葉の低温保管システムの開発と作期拡大を可能とする新品種の育成)

・研究担当者名: 近藤知義 (H30~R2)、忠谷浩司 (H30~R3)、松本敏幸 (H30、R4)、近藤拓也 (R2~4)、今村嘉博 (R3~4)

・その他特記事項: 令和4年度茶研究会 (2023/2/2)、平成30年度戦略的プロジェクト研究推進事業委託事業成果情報伝達会 (2022/11/27、2023/2/18) で発表。

12 水稻の環境こだわり栽培に対応したプラスチックを利用しない緩効性肥料の施用効果

【要約】 環境こだわり栽培に対応した水稻「コシヒカリ」の全量基肥栽培において、プラスチックを利用しないウレアホルムを含む緩効性肥料を施用した水稻の収量や品質は、プラスチック被覆肥料を利用した緩効性肥料と同程度である。

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4年度

【部会】 農産

【分野】 環境保全・リスク対応

【予算区分】 民間

【成果分類】 研究

【背景・ねらい】

プラスチック被覆肥料の肥料成分を被覆しているプラスチック被膜は、肥料成分の溶出後、被膜殻としてほ場に残留する。この被膜殻は、ほ場外に流出するとプラスチックごみとなることが懸念されており、その対策が求められている。これまでに、対策技術の一つとして、プラスチックを利用しない緩効性肥料（ウレアホルムなど）が、化成肥料を施用する一般栽培の水稻「コシヒカリ」や小麦「びわほなみ」の代替肥料として有効であることを明らかにした（令和2年度、令和3年度主要研究成果）。しかし、化成肥料の窒素施肥量を半量(4kgN/10a)以下にした環境こだわり栽培の全量基肥栽培では検証されていない。

そこで、水稻「コシヒカリ」の環境こだわり栽培において、ウレアホルムを含む全量基肥栽培用肥料（以下、プラスチックレス肥料）の施用効果を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- ①環境こだわり栽培において、プラスチックレス肥料を施用した水稻の生育、収量、品質は、プラスチック被覆肥料を含む肥料と概ね同程度である（図、表）。
- ②窒素 13%のプラスチックレス肥料を施用した水稻の生育、収量、品質は、窒素 10%のプラスチックレス肥料と同程度であり、窒素含有量の違いによる影響は認められない（図、表）。

【成果の活用面・留意点】

- ①本研究成果は、センター内ほ場において環境こだわり栽培に対応した水稻「コシヒカリ」の全量基肥栽培（施肥法は全層施肥）で検証したものである。
- ②供試したプラスチックレス肥料は、ウレアホルムと豚ふん堆肥、油かす等を原体とした有機質肥料をメーカー独自の技術で混ぜ合わせ粒状化した緩効性の混合堆肥複合肥料であり、窒素成分のうち、有機態窒素を5割含む。
- ③側条施肥に活用が可能な窒素 13%品のプラスチックレス肥料については、単年度の試験結果であり、今後も継続した検証評価が必要である。

[具体的データ]

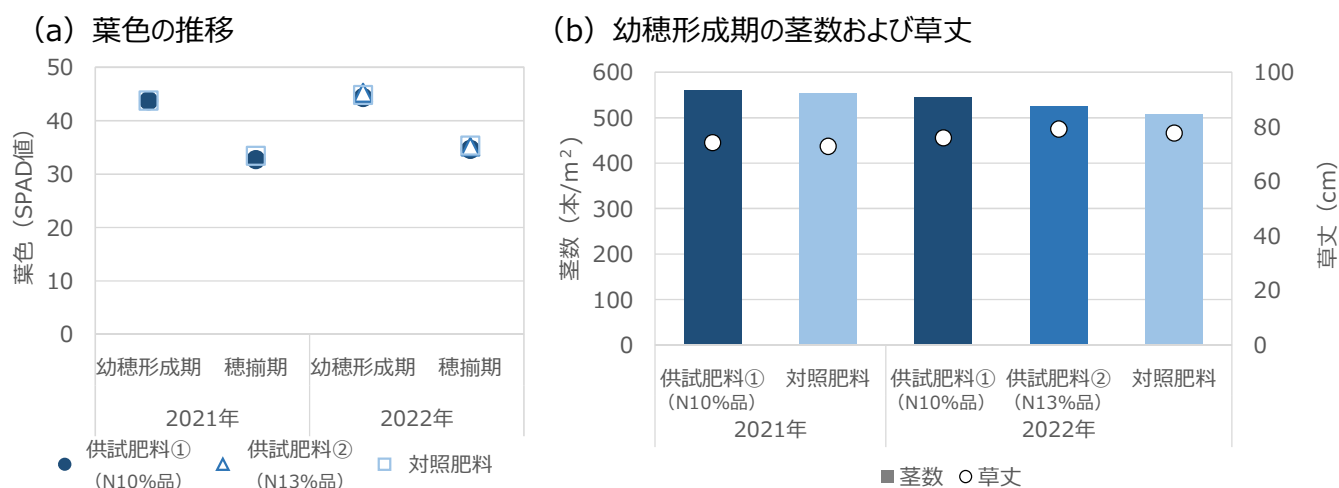


図. 供試肥料の葉色の推移と幼穂形成期の茎数、草丈

- 注1) 供試品種：「コシヒカリ」（5月中旬移植）、窒素施肥量：6.5kgN/10a（全量基肥、全層施肥）
 注2) 供試肥料①：窒素10%のプラスチックレス肥料、供試肥料②：窒素13%のプラスチックレス肥料、対照肥料：プラスチック被覆肥料を含むプラスチック肥料。
 注3) 2021年、2022年に供試した供試肥料①は同一肥料である。
 注4) 2021年度において、試験区間に5%水準で有意差は認められなかった（*t*検定、*n*=3）。2022年度において、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）

表. 供試肥料の収量、玄米タンパク質含有率および玄米外観品質

試験年	試験区	収量性		玄米タンパク質	玄米外観品質
		精玄米重 (kg/10a)	収量比	含有率 (%)	整粒歩合比
2021年	供試肥料① (N10%品)	550	101	5.9 *	97
	対照肥料	546	(100)	6.1	(100)
2022年	供試肥料① (N10%品)	580	106	5.7	92
	供試肥料② (N13%品)	564	103	5.8	99
	対照肥料	545	(100)	5.8	(100)

- 注1) 供試品種：「コシヒカリ」（5月中旬移植）、窒素施肥量：6.5kgN/10a（全量基肥、全層施肥）
 注2) 供試肥料①：窒素10%のプラスチックレス肥料、供試肥料②：窒素13%のプラスチックレス肥料、対照肥料：プラスチック被覆肥料を含むプラスチック肥料。
 注3) 2021年、2022年に供試した供試肥料①は同一肥料である。
 注4) 収量比および整粒歩合比は対照肥料を100とした比である。
 注5) 2021年において、*は5%水準で有意差が認められた（*t*検定、*n*=3）。2022年において、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：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：完全生分解性緩効性肥料の肥効の検討
- 研究担当者名：高山尊之（R2～R4）、小松茂雄（R2～R3）、山田善彦（R2）、武久邦彦（R2～R4）、廣瀬亮太郎（R3）、奥村和哉（R4）
- その他特記事項：共同研究「緩効性混合堆肥複合肥料の肥効の検討」による成果。成果の一部を2022年度日本土壌肥料学会関西支部講演会にて発表。
政策的要請課題 農業経営課（R2）

13 浅水代かきによるプラスチック被覆肥料由来の被膜殻の浮遊抑制

【要約】 水稻栽培において、プラスチック被覆肥料由来の被膜殻が水面に浮遊することが多い時期は、代かき後である。代かき時に浅水代かきを実施することにより被膜殻の水面への浮遊を抑制することができる。

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4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】

近年、広く普及しているプラスチックで肥料成分を被覆した緩効性肥料（以下、プラスチック被覆肥料）は、作物の生育に合わせて肥料成分が徐々に溶出されるので、作物が効率的に肥料成分を利用することができ、施肥量や施肥回数の削減、環境負荷低減などに貢献してきた。一方で、肥料成分溶出後に被覆していたプラスチック被膜（以下、被膜殻）がほ場に残留し、次作以降、水管理の方法等によってはほ場外に流出し、海洋プラスチックごみとなることが懸念される。

そこで、水稻栽培期間で被膜殻が水面に最も浮遊する時期について明らかにするとともに、被膜殻のほ場外への流出抑制技術（被膜殻の浮遊抑制）として期待される浅水代かきの効果を検証する。

【成果の内容・特徴】

- ① 水稻栽培期間において、被膜殻が水面に最も多く浮遊する時期は、代かき後である（図1）。
- ② 浅水代かきは、慣行の代かきに比べて、代かき後に水面を浮遊する被膜殻の量を顕著に抑制することができる（図2）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 本研究成果は、センター内ライシメータ（3m²のコンクリート枠）でモデル的に検証したものである。浅水代かきの実ほ場における被膜殻浮遊抑制効果は、プラスチック被覆肥料の施用履歴や代かき時の水量によって変動することが考えられる。
- ② 本研究成果の浅水代かきは、農業濁水流出防止で指導している土面が7～8割見える程度の水量で1回行い、慣行代かきは、土面が完全に見えない水量で1回行った結果である。
- ③ 浅水代かきは、慣行の代かきに比べて、水稻栽培期間全体においても水面を浮遊する被膜殻の量を抑制する。
- ④ 浅水代かきの実施と代かきや田植え前に強制落水しない水管理を組み合わせることで、農業濁水流出防止に加えて、被膜殻の流出抑制にもつながる。

[具体的データ]

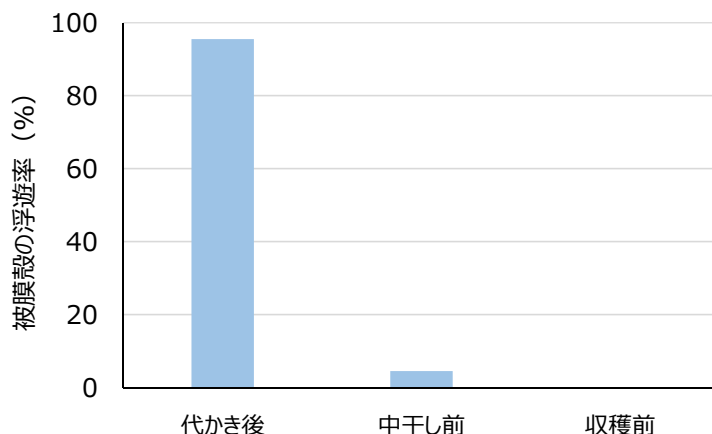


図 1. 水稻栽培期間における被膜殻の時期別水面浮遊量

- 注 1) 土面が完全に見えない水量で代かき（慣行代かき）を 1 回実施した時の調査結果である。
 注 2) 調査は、代かき後、中干し前、収穫前の 3 時期に実施した。各調査時期に水面を浮遊している被膜殻を全量回収し、重量を測定し、浮遊量とした。
 注 3) 各時期の被膜殻の浮遊率 (%) = 各時期の被膜殻の浮遊量/水稻栽培全期間における浮遊量 (3 時期の合計浮遊量) × 100
 注 4) 過去の施用履歴が異なる 3 試験区で調査を行った。

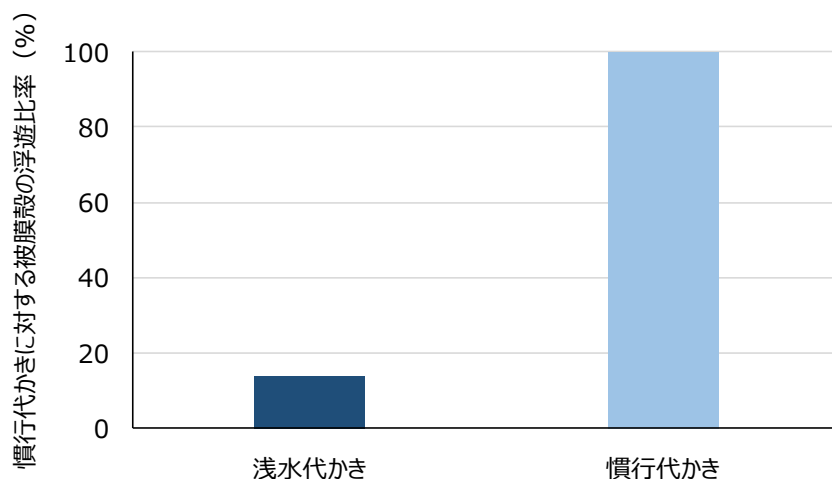


図 2. 代かき後における浅水代かきによる被膜殻の浮遊抑制効果

- 注 1) 慣行代かきを 100 として比率で表示した。
 注 2) 浅水代かきは、土面が 7 割から 8 割見える程度の水量で 1 回行った。慣行代かきは、土面が完全に見えない水量で 1 回行った。
 注 3) 被膜殻の浮遊比率は、代かき後に水面を浮遊していた被膜殻の合計重量について、慣行代かきに対する浅水代かきの重量比であらわした。
 注 4) 過去の施用履歴が異なる 3 試験区で調査を行い、浅水代かきによる被膜殻の浮遊率は、代かき後で慣行代かきの 5～23%であった。

[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：水稻栽培における被覆肥料殻の発生抑制技術の検証

- ・研究担当者名：高山尊之（R2～R4）、小松茂雄（R2～R3）、山田善彦（R2）、
武久邦彦（R2～R4）、蓮川博之（R4）
- ・その他特記事項：政策的要請課題 農業経営課（R2）

14 黒毛和種では 10 か月齢から経膈採卵-体外受精 (OPU-IVF) による胚生産が可能である。			
<p>【要約】 黒毛和種では 10 か月齢から OPU を実施でき、胚生産も可能である。また、10～14 か月齢までの間に OPU を実施しても、その後の人工授精による受胎成績に影響はない。また、OPU 前の GnRH 製剤投与は、有意差はないものの、より多くの移植可能胚を確保できる可能性がある。</p>			
畜産技術振興センター 近江牛第一係		【実施期間】 令和元年度～令和 3 年度	
【部会】 畜産	【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】

黒毛和種繁殖牛の遺伝的能力の評価は、これまで生後約 5 年の期間を要していたが、新たにゲノミック評価が開発され、生後すぐ高精度で把握できるようになった。

当所では、黒毛和種経産牛から経膈採卵-体外受精 (OPU-IVF) により体外胚を生産して酪農家等に供給しているほか、当所で生まれた黒毛和種雌子牛は、黒毛和種繁殖農家に繁殖用子牛として供給しており、より早期に遺伝的能力を把握、活用を進め、改良速度の向上を図ることが望ましい。

一方で、育成期の黒毛和種雌牛は、体格や生殖器のサイズが小さいことや春機発動期前後の繁殖機能が未熟であるなど、OPU を実施するための技術的課題は多い。そこで、黒毛和種雌牛育成期における OPU-IVF の開始可能月齢および胚生産成績の高位安定化技術について検討した。

【成果の内容・特徴】

- ① 黒毛和種雌牛では 10 か月齢から OPU による卵子採取が可能で、体外受精により移植可能胚も作成できる (表 1、表 2)。
- ② 10～14 か月齢の OPU 実施期間終了後の受胎までの繁殖成績は、平均授精回数 1.8 回、受胎率 56.3%であり、家畜改良事業団が調査した黒毛和種未經産牛の繁殖成績と比較しても差はない (表 3)。
- ③ OPU 実施 48 時間前に GnRH 製剤を投与することで、大卵胞が減少し、中卵胞数が増加する (表 4)。また、有意差はないものの、採取卵子数、移植可能胚数は増加する (表 5)。

【成果の活用面・留意点】

県外導入牛または自家保留した育成牛に対しゲノミック評価を実施し、高評価の牛に OPU-IVF による胚生産を実施することで、改良速度を高めることができる。

[具体的データ]

表1 10か月齢体測値 (n=3)

体高 (cm)	体重 (kg)	胸囲 (cm)	かん幅 (cm)	尻長 (cm)
119.1±2.9	314.7±12.7	157.7±3.1	41.3±1.2	44.8±1.0

平均値±標準偏差

表2 月齢毎の採卵・胚培養成績

月齢	採取卵子数 (個)	培養数 (個)	分割数 (個)	移植可能胚数 (個)	移植可能胚発生率 (%)
10(n=3)	8.5±6.2	5.2±3.5	3.7±2.9	1.3±0.8	25.0
11(n=12)	10.1±6.5	7.9±5.7	5.9±6.7	2.1±2.3	23.6
12(n=12)	9.7±5.5	7.1±4.2	5.5±3.5	1.7±2.1	17.5
13(n=12)	8.9±5.6	6.5±4.4	4.6±3.7	1.3±2.3	12.8
14(n=11)	6.5±3.4	5.0±2.6	3.8±2.6	1.5±1.6	33.9

平均値±標準偏差

表3 OPU実施期間(10~14か月齢)終了後の人工授精による受胎までの繁殖成績

	平均授精回数 (回)	受胎率 (%)
供試牛平均	1.8±1.1	56.3
未經産牛平均(北海道十勝、岡山)※	1.6	62.5

平均値±標準偏差 ※家畜改良事業団LIAJNews No. 140「肉用牛の繁殖成績について」(2013)

表4 卵巣所見(無処置区 VS GnRH製剤前投与区)

試験区分	総卵胞数 (個)	サイズ別卵胞数(個)		
		大 (≥10mm)	中 (5~10mm)	小 (5mm>)
無処置(n=17)	9.9±2.0	1.1±0.6a	0.9±0.8c	7.9±2.2
GnRH(n=16)	12.6±2.7	0.1±0.3b	3.5±2.0d	9.0±2.6

平均値±標準偏差 ※ab間、cd間で有意差あり(P<0.05)

表5 採卵・胚培養成績(無処置区 VS GnRH製剤前投与区)

試験区分	採取卵子数 (個)	培養数 (個)	分割率 (%)	移植可能胚数 (個)	移植可能胚 発生率(%)
無処置(n=17)	8.2±4.3	6.2±3.5	70.8	0.9±1.2	14.5
GnRH(n=16)	9.7±3.4	9.3±3.4	75.8	1.7±1.7	18.3

平均値±標準偏差

[その他]

・研究課題名

大課題名：戦略的な農畜水産物の生産振興に関する研究

中課題名：畜産の振興と飼料自給率の向上

小課題名：黒毛和種雌牛育成期における経膈採卵-体外受精(OPU-IVF)技術を活用した効率的胚生産技術の確立

・研究担当者名：山中(R1)、佐伯(R2~R3)

15 イワナ親魚放流の増殖効果

【要約】 イワナの親魚放流試験を行ったところ、放流したイワナ親魚の 85%が産卵することが確認され、発眼率は 71~88%であった。また、放流河川に野生魚がいる場合はメス親魚のみを放流しても産卵に成功することが確認された。以上のことから、イワナ親魚放流は発眼卵放流に代替可能な増殖方法であると考えられた。

水産試験場・総務係

【実施期間】 令和元年度～令和4年度

【部会】 水産

【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】

溪流魚の放流方法の一つとして、成熟した親魚を放流し、河川内で産卵させる親魚放流という手法がアマゴやヤマメで行われており、費用対効果も高いと報告されている。しかし、イワナについては事例がほとんどないことから、放流試験を行った。

【成果の内容・特徴】

- ① 放流試験は 2019~2022 年の 11 月下旬に、犬上川水系および姉川水系の計 6 支流で行った。
- ② 醒井養鱒場で養成されたイワナ成熟魚（1+魚、平均重量 297~435g）を用い、放流前日に採卵・採精可能な個体を選別して試験に供した。
- ③ 1 河川につきメス 5 尾、オス 10 尾を放流し、放流の際にはメス 1 尾に対し、オス 2 尾を 1 組にして分散放流を行った。2022 年はメスのみ 5 尾を放流した区とメス 5 尾とオス 5 尾をペアで放流した区を設けた。
- ④ 放流した親魚は放流翌日にはペアを形成し、メス親魚の 85%で産卵が確認された。
- ⑤ 産卵は 1 例を除いて放流 2~4 日後に行われたことから、放流したメス親魚は速やかに産卵すると考えられた。
- ⑥ メス親魚は放流場所付近で産卵する個体が多く、最も移動した個体でも放流場所との距離は 60m であった（図 1）。
- ⑦ 確認された産卵床について 1 月上旬に発掘したところ、産卵床あたりの発掘卵数は各年度の平均が 136~446 個で、発眼率は 71~88%であった（図 2、3）。
- ⑧ メスのみを放流した試験区でも野生オスと産卵し、発眼卵が確認されたことから、野生魚が十分生息する河川では、メスのみの放流でも産卵可能であると考えられた。
- ⑨ 放流にかかるコストを試算したところ、放流用のイワナ発眼卵の単価が 1.89 円/個に対し、親魚放流で発眼卵 1 個分に必要なコストは、ペアで放流した条件では 2.39 円/個、メスのみの放流で産卵可能な条件では 1.19 円/個であった（いずれも人件費・輸送費含まず）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 現在イワナの増殖手法として実施されている発眼卵放流に代替可能な手法として活用できると考えられる。
- ② 今後はメスのみを放流する事例の積み重ねや、実施に適した河川の選定等を検討していく必要がある。

[具体的データ]

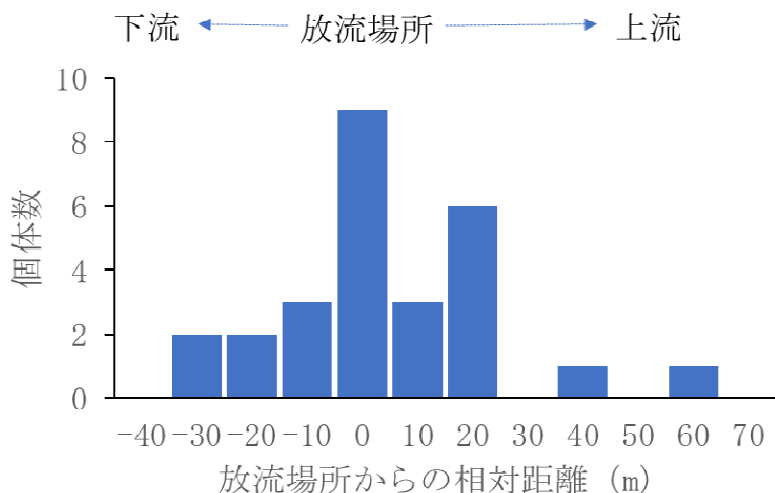


図1 イワナ親魚の放流場所と産卵場所の相対距離

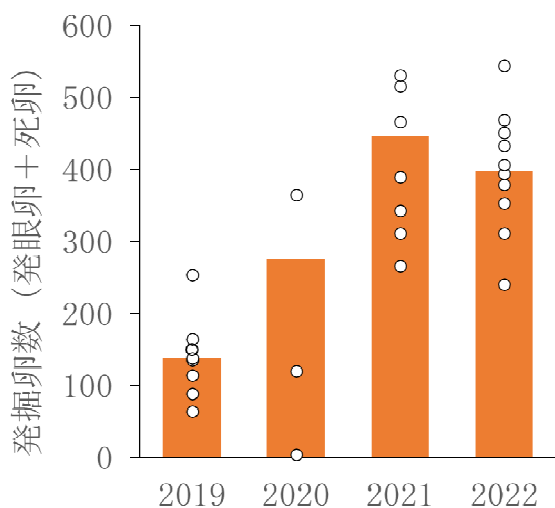


図2 産卵床から発掘された卵数（棒グラフは平均値、○は個別値）

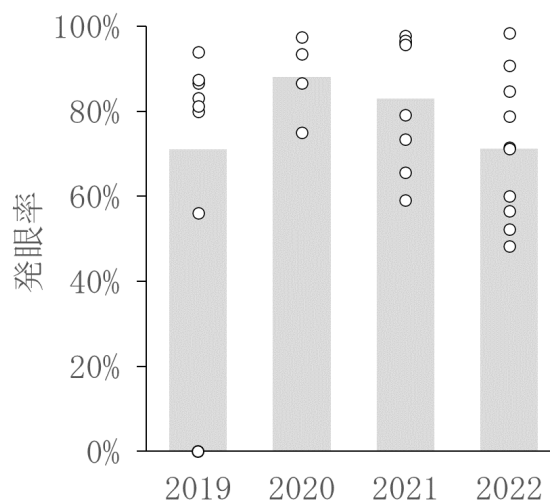


図3 発掘された卵の発眼率（棒グラフは平均値、○は個別値）

[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：儲かる漁業の実現

小課題名：マス類等河川放流種苗優良化や効果的増殖技術開発

・研究担当者名：菅原和宏（R 1）、幡野真隆（R 2～4）

・その他特記事項：本試験は全国湖沼河川養殖研究会マス類資源研究部会の連絡試験として実施した。

16 パー系アマゴ作出方法の検討

【要約】パー系アマゴを作出する目的で、普通メスに早熟オスを掛け合わせる方法を検討した結果、パー個体の割合が少し増加した。また、成長を抑制する方法では高い効果が得られたが、放流魚としては小型であるという課題が残った。

水産試験場・総務係

【実施期間】 平成2年度～令和4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】

稚魚期のアマゴには、体側に楕円形の模様がありパーマークと呼ばれている。アマゴは、ふ化後1年を迎える秋から冬にかけて、成熟する雄（早熟雄）、海や湖に下るタイプ（スマルト）、川に残るタイプ（パー）に分化する。特に、海や湖に下るタイプは体側のパーマークが消失し、体表が銀白色に変化することから銀毛とも呼ばれる。

滋賀県河川漁業協同組合連合会より、醒井養鱒場のアマゴ種苗は銀毛（スマルト）が多いため、パーマークの美しいアマゴを供給してほしいとの要望が提出された。要望を受け2021～2022年に行った試験で、アマゴ種苗のパー割合が以前に比べて低下していることが明らかとなった。そこで、パー個体の割合が高いパー系アマゴ種苗の作出方法についての検討を行った。

【成果の内容・特徴】

- ①アマゴ種苗のパー割合を向上させる手法として、「親魚を替える」「早熟オスを掛け合わせる」「秋までの成長を抑制する」「採卵時期を遅らせる」等が考えられる。今年度は、種苗生産事業に導入しやすい「早熟オスを掛け合わせる」と「秋までの成長を抑制する」方法についての検討を行った。
- ②2021年10月14日に養殖事業で採卵されたアマゴ卵の一部を譲り受け、早熟オス(3尾)の精子を混ぜて受精させた(2ロット)。対照区として同日に普通種苗を用いて受精させた卵を用いた。
- ③2022年4月上旬に、普通区、早熟A区、早熟B区のトビとビリを除いて各区とも100尾ずつ2水槽に収容した。収容時の平均魚体重は1.71～1.80gであった。
- ④各区とも一方の水槽はライトリッツの給餌表に従い給餌を行い、各区を普通全量、早熟A全量、早熟B全量とした。もう一方の水槽にはライトリッツの半量の給餌を行い、各区を普通半量、早熟A半量、早熟B半量とした。
- ⑤2022年9月15日の平均体重は、普通全量(28.41g)、早熟A全量(25.64g)、早熟B区全量(24.61g)、普通半量(8.38g)、早熟A半量(7.65g)、早熟B半量(6.63g)であった(図1)。
- ⑤通常給餌区の2023年2月15日のパー割合は、普通全量(8.0%)、早熟A全量(10.6%)、早熟B全量(19.8%)と早熟B全量は普通全量に比べて有意に高い値を示した(図2)。
- ⑥給餌を抑制した区の2023年2月16日のパー割合は、普通半量(69.8%)、早熟A半量(70.9%)、早熟B半量(68.9%)と高い値を示した(図3)が、平均体重が普通半量(25.24g)、早熟A半量(21.43g)、早熟B半量(21.65g)と河川漁業協同組合が希望する体重60gには達していない状況であった(図1)。

【成果の活用面・留意点】

- ①既存のアマゴ種苗に早熟オスを掛け合わせることでパー割合が向上したが、種苗生産事業に導入できるほどの結果は得られなかった。

②給餌を抑制することで高いパー割合が得られたが、放流魚としては小型であるという課題が残った。

[具体的データ]

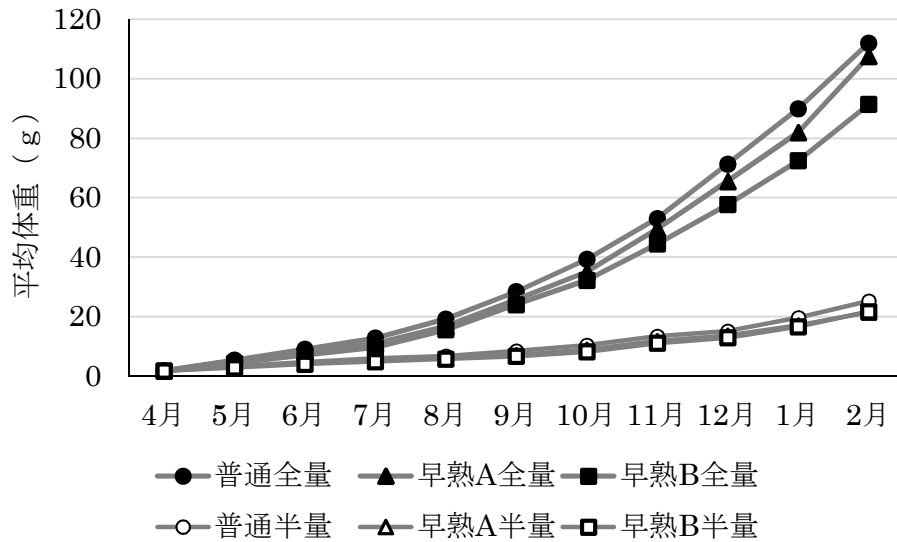


図1 魚体重の推移

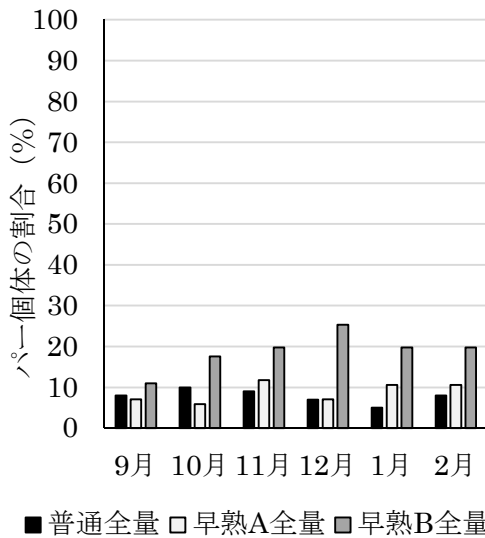


図2 パー割合の推移 (全量給餌)

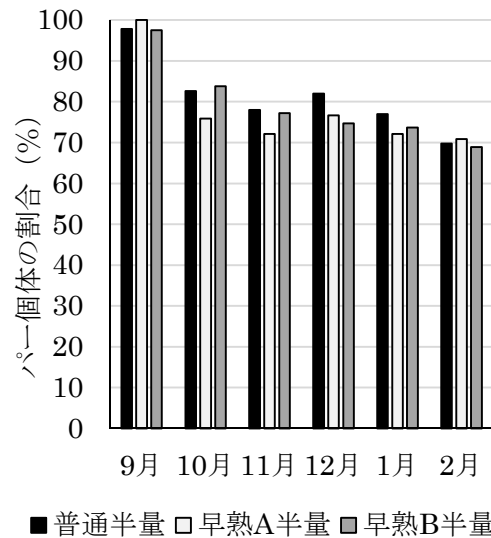


図3 パー割合の推移 (半量給餌)

[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 (R2～R4)

・その他特記事項：なし

17 アユのスレ症において塩水浴が体表の治癒に与える効果

【要約】スレ症に対する塩水浴時の体表の治癒の様子を調べるため、擦り傷を付けたアユを塩分濃度 0%および 0.6%の飼育水に収容し、体表観察を行った。その結果、スレ症のアユは体表の上皮細胞が損傷を受けていることが明らかとなった。上皮細胞は時間の経過とともに回復していくが、0.6%の塩水浴は上皮細胞の再生を早める効果があると考えられた。

水産試験場・環境・病理係

【実施期間】 令和2～4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】

アユなどの淡水魚飼育において、スレ症状の魚に対して低濃度の塩水で一時的に処理する塩水浴は、魚の死亡を軽減できることが経験的に知られているが、適正濃度や治療メカニズムについての知見は乏しい。これまでの研究で、スレによる魚の死因は浸透圧不全であり、スレ症状のアユに対して塩分濃度 0.6%の塩水浴は生残率が高く、血液浸透圧の変化も少ないことから、最も効果的であることを明らかにした。今回は、塩水浴時の体表の治癒の様子について調べたので報告する。

【成果の内容・特徴】

- ①平均体重 9.7 g の琵琶湖産アユを実験に用いた。
- ②魚をたも網に入れて空気中で4分間揺らして体表に擦り傷（スレ）を付けた後、並塩を用いて塩分濃度を 0.6%に調整した水量 50 L の水槽に収容した。なお、対照区は塩分濃度 0%とした。
- ③サンプリングは、スレ前（健康魚）、スレ直後、3時間後、6時間後、1日後に実施し、トライパンプルー染色および走査型電子顕微鏡により体表を観察した。
- ④トライパンプルー染色では、スレ直後のアユで体全体が青色に染まった（図1）。染色された部位の鱗を一枚採取して光学顕微鏡で観察したところ、上皮細胞が青色に染まっていた。0%区のアユでは3時間後、6時間後においても体の一部がまだ青く染色されたが、0.6%区のアユではいずれの時間においても0%区と比較して青く染まる部位が少なかった（図1）。
- ⑤走査型電子顕微鏡観察では、健康魚の上皮細胞は指紋状構造がはっきりしていたが、スレ直後には不明瞭になり細胞が剥がれているところもあった。しかし、6時間後には上皮細胞が再生し、1日後には指紋状構造の再生も確認することができた（図2）。
- ⑥これらのことから、スレでは体表の上皮細胞が損傷を受けていることが明らかとなり、スレによる傷は時間の経過とともに回復していくが、0.6%の塩水浴には上皮細胞の再生を早める効果があると考えられた。

【成果の活用面・留意点】

魚の体表は、大きな切り傷などではなく目視観察できないほど小さな細胞レベルの損傷でも、浸透圧不全を引き起こすほどの大きなダメージとなることが明らかになった。また、塩水浴には体表の治癒促進効果がある可能性が示された。このことから、見た目が問題ない場合でも、サイズ選別など魚に傷が付く可能性のある作業の後には、塩水浴の実施が効果的であると考えられた。

[具体的データ]

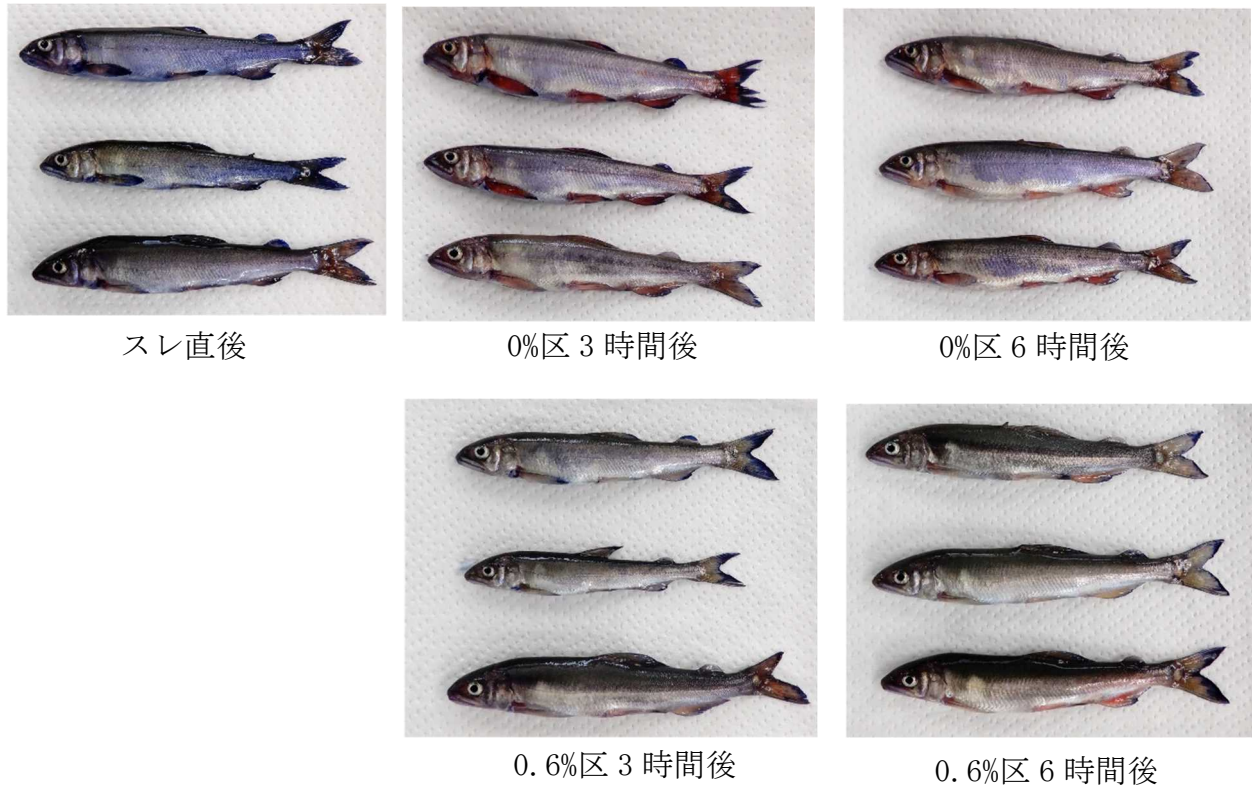


図 1. トライパンブルーで染色したアユ

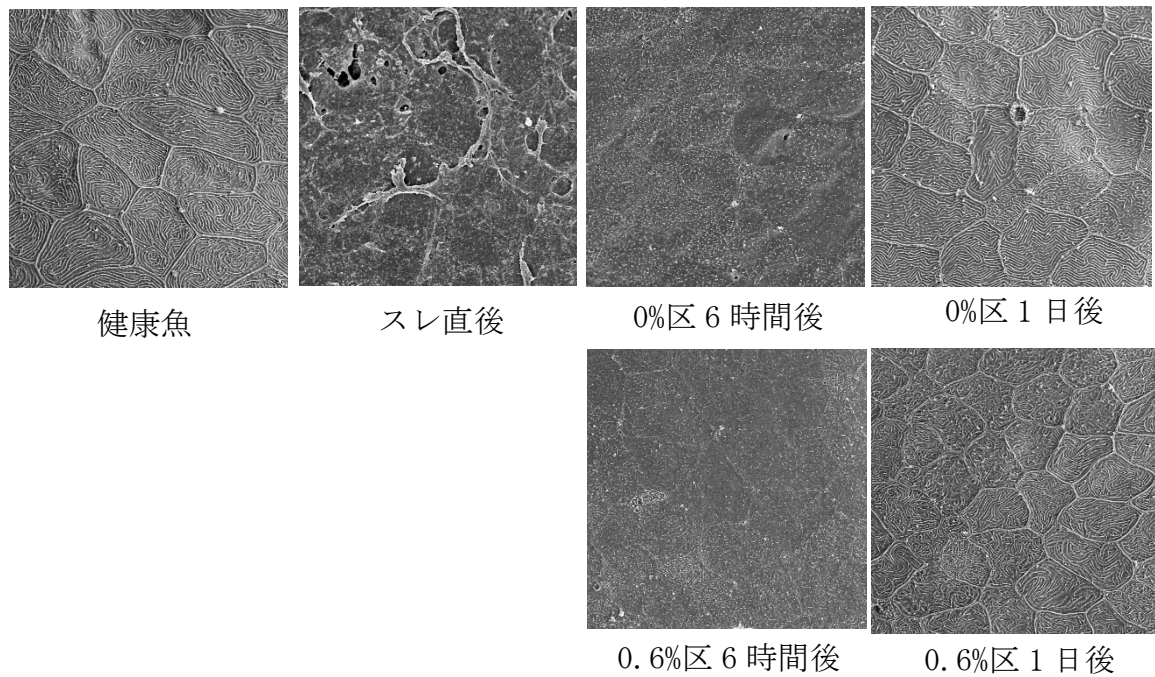


図 2. アユの体表の電子顕微鏡写真 (倍率 1,000 倍)

[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 (令和 2～4 年)

18 早期エリ漁況予測のための灯火によるヒウオ採捕調査

【要約】 早期エリの漁況を予測するため、秋季に灯火を用いて漁獲加入前のヒウオの採捕を行った。採捕数は不安定であったが、採捕されたヒウオの耳石解析を行うことで12月エリ漁獲アユの成長の良否を推定可能であることが示唆された。

水産試験場・生物資源係

【実施期間】 平成29年～令和4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】

琵琶湖における早期アユ漁は、12月から小型定置網(エリ)によって行われている。本漁法による漁獲物は魚価が高いため、高度な漁況予測が必要とされている。このアユ漁解禁直後の漁獲量の変動要因の一つとして漁獲までのアユ稚魚(以下ヒウオ)の成長があり、この良否は10月下旬ごろから推定可能になると考えられている。この時期、将来12月エリで漁獲される早生まれヒウオ群は20～30mm程度に成長していると推測されるが、これまでの試験場の調査では、それらのヒウオ群を採捕する方法がなかった。このため10月下旬より灯火を用いたヒウオの採捕を試み、漁獲までの成長動向の予測可能性を調査した。

【成果の内容・特徴】

- ① 10月から11月にかけて、灯火を用いて早生まれヒウオ群が採捕可能か調査を行った。水試港湾等において、波が穏やかで湖中に濁りが無い日には25mm前後のヒウオが灯火に蝟集し、早生まれヒウオ群の採捕が可能であることが示唆された。
- ② 蝟集したヒウオを採捕するため、手網、電気ショッカー、谷沢トラップ、塩ビ管と寒冷紗を材料に自作した大型トラップを試用した結果、灯火と大型トラップを併用した方法(以下灯火トラップ)が最も効率的であると考えられた。この方法での採捕を8回試みたところ、ヒウオが0-172(平均31.8)尾/回採捕された。採捕されたヒウオの体長は20.4-45.8(平均28.6)mmであった(図1)。
- ③ 灯火トラップで採捕されたヒウオのうち83個体について耳石解析を行い、ふ化日および成長履歴を推定した。ふ化日範囲は8月下旬-10月上旬にあり、ふ化日のピークは9月中下旬にあった。これは同年12月エリ漁獲ヒウオのふ化日組成と類似していた(図2)。耳石の輪紋間隔から成長履歴を推定したところ、同年12月エリ漁獲ヒウオの成長履歴とある程度の一致が見られた。
- ④ このほか、過去の情報を整理することで、11月上旬の沖曳網による備船調査のヒウオの成長履歴も、12月エリ漁獲ヒウオの成長履歴とある程度一致することが明らかになった。

【成果の活用面・留意点】

本調査の手法を用いることで、10月下旬ごろから12月エリで漁獲されるヒウオと同質の早生まれヒウオを採捕することができ、その後の漁況を早い段階で予測することが可能になると考えられた。調査の期間中、灯火に蝟集するヒウオの数は日によって大きく変動したことから、安定してサンプルを採捕するためには灯火トラップを設置する地点を増やす必要があると考えられる。また琵琶湖内に波や濁りがある時にはヒウオがほとんど蝟集しなかったため、灯火トラップを設置する日の気象状況には注意する必要がある。また同時に11月上旬の沖曳網による備船調査のヒウオを活用することによって、より安定した漁況予測が可能になると考えられる。

[具体的データ]

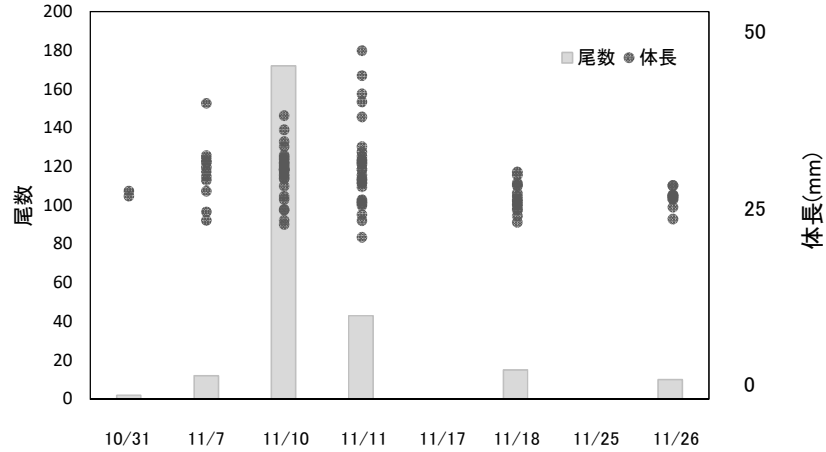


図1. 灯火によるアユ採捕尾数および体長

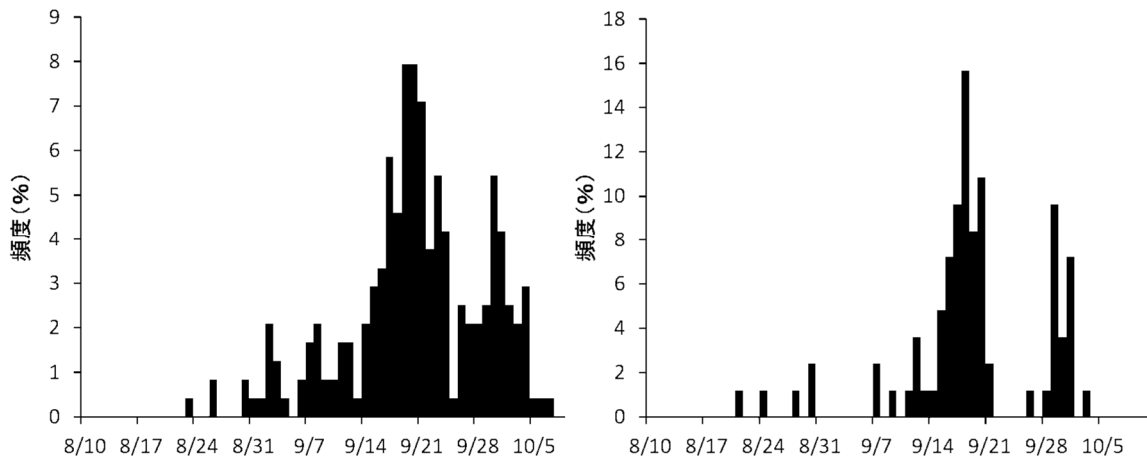


図2. 採捕方法別のふ化日組成 (左: R4年12月エリ漁獲アユ; 右: 灯火採捕アユ)

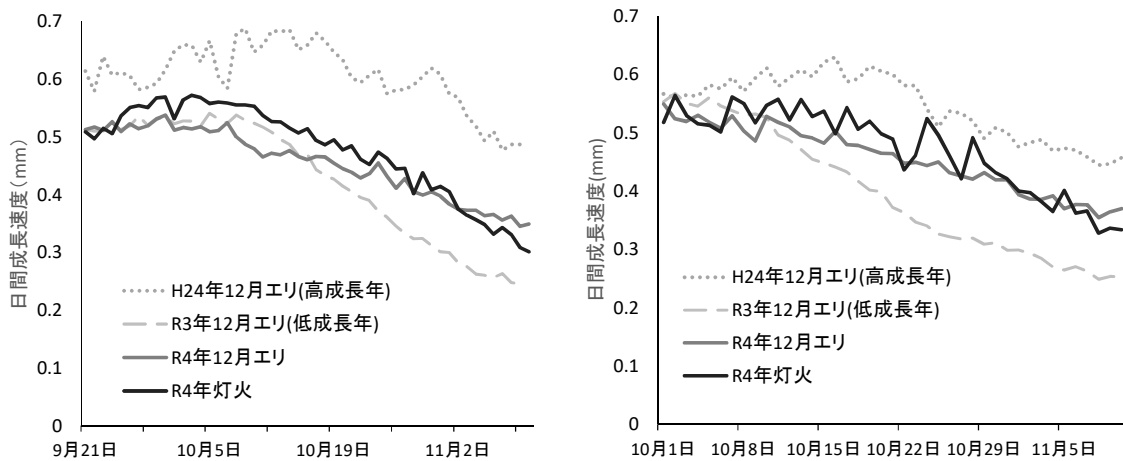


図3. 採捕方法別の日間成長速度 (左: 9月中旬生まれ; 右: 9月下旬生まれ)

[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: アユ資源・漁獲情報発信高度化研究
- ・研究担当者名: 久米弘人 (H29~R2)、佐々木賀治・松田直往 (R3~R4)
- ・その他特記事項:

19 琵琶湖産アユ親魚の孵化日組成

【要約】 2020年生まれのアユが経験した成長停滞を利用することで、これまで困難であった耳石による高齢個体の正確な孵化日推定が可能になった。この方法を産卵親魚に適用したところ、親魚は幅広い孵化時期の個体から構成されていることが明らかになった。

水産試験場・生物資源係

【実施期間】 平成28年～令和4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】

アユの耳石には1日に1本ずつ刻まれる日周輪があり、その本数から孵化日を逆算することができる。先行研究では、この方法を用いて漁獲アユの孵化日の特徴が調べられており、早生まれと遅生まれでは生活史や漁獲への貢献の仕方が大きく異なることが明らかになっている。産卵親魚についてもどの孵化時期の群が貢献するのかを把握しておく必要があるが、親魚のような高齢個体では日周輪数が多いため正確な孵化日推定が困難であった。本研究では、2020年生まれのアユが生育初期に経験した成長停滞を利用して親魚の孵化日組成を調べた。

【成果の内容・特徴】

- ①2020年生まれのアユの耳石には、孵化後数十日に相当する位置に日周輪間隔が狭い部分があったことから、生育初期に成長停滞を経験していたことが分かった(図1)。成長停滞を経験したときの日齢は個体の孵化日によって異なることが予想された。
- ②2020年12月のエリおよび翌年1月の沖曳網調査で採捕されたアユ仔魚計330個体について、日周輪の総数を数える通常の方法によって推定された孵化日(Y)と成長停滞を経験したときの日齢(X)との関係を調べたところ、次の関係式が得られた(図2、3)。
$$Y = -0.73X + 56.5$$
 (Y:9月1日を1とする孵化日、X:成長停滞時の日齢)
- ③2021年9～10月に犬上川の産卵場において親魚を採捕し、耳石から成長停滞を経験した日齢(X)を特定して上記の関係式により孵化日(Y)を推定した。その結果、親魚の孵化日範囲は9月中旬から10月中旬におよび、親魚は幅広い孵化時期の個体から構成されていることが明らかになった(図4)。
- ④親魚の孵化日組成を、初期加入状況を反映するヒウオ曳サンプルの孵化日組成と比較したところ、親魚群には9月中旬の最も早生まれの個体がほとんど含まれていないことを除いて、両者はおおむね一致した(図4)。したがって、孵化時期による産卵親魚としての貢献度の違いは大きくないと考えられた。
- ⑤親魚の孵化日組成を漁獲アユの孵化日組成と比較したところ、最も早生まれのアユのみを選択的に利用している漁期当初のヤナ漁などを除けば、ほとんどの漁期・漁法において将来親魚となる孵化日範囲の群を漁獲対象としていることが分かった。

【成果の活用面・留意点】

- ①アユ親魚を確保するためには、特定の漁期・漁法のみを漁獲規制するのではなく、アユを漁獲するすべての漁業者が資源管理に取り組むことが効果的であると考えられる。

[具体的データ]

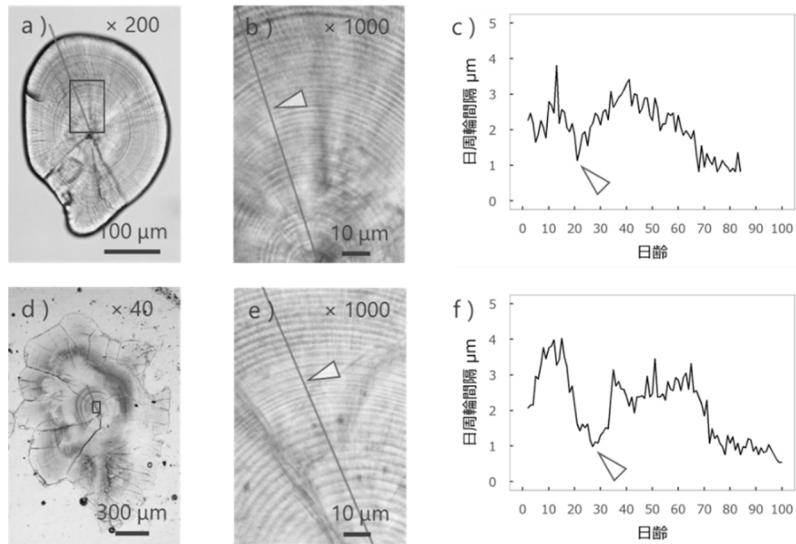


図1. 2020年級のアユの耳石にみられた日周輪間隔が密な部分の例
a) - c) : 沖曳で採捕された仔魚、d) - f) : 親魚

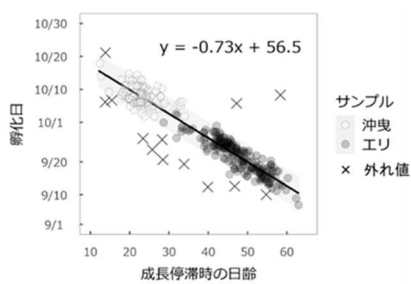


図2. 成長停滞時の日齢と孵化日の関係

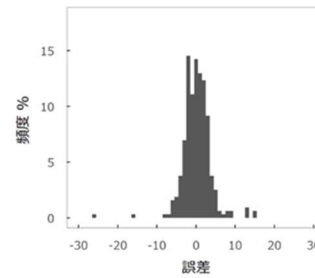


図3. 成長停滞による孵化日推定の誤差分布

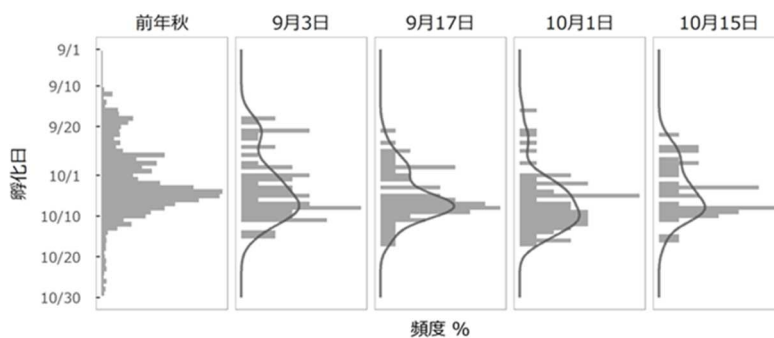


図4. 初期加入の孵化日組成と成長停滞によって推定された親魚群の孵化日組成

[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：アユ資源・漁獲情報発信高度化研究

・研究担当者名：大山明彦（H28～H30）、松田直往（R1～）

・その他特記事項：

20 ニゴロブナ稚魚から未成魚における減耗要因の検討

【要約】6月以降に張網と電気ショッカーボートを併用してニゴロブナ0歳魚を採捕したところ、成長とともに沖合へと移動することが確認されたが小型であった。オオクチバスの食性から、7月から8月にかけては小型のオオクチバスによる食害を受けている可能性があった。

水産試験場・栽培技術係

【実施期間】 令和3年度～令和4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】

近年、ニゴロブナ稚魚期以降（6月以降）の生残率が低下している。これまでの研究により稚魚期以降の生残率と、北湖におけるオオクチバス0歳魚の秋季生息尾数との間には負の相関関係があることが分かっている。このことから、今年度はオオクチバスによる影響を中心に減耗要因を検討した。

【成果の内容・特徴】

- ① 調査は、2022年6月から11月にかけて長浜市延勝寺地先の天然ヨシ帯周辺および、近江八幡市牧地先の造成ヨシ帯周辺において実施した。ニゴロブナ0歳魚の採集には、湖岸（水深1m未満）において張網（6～11月）と、やや沖合（水深1～2m）において電気ショッカーボート（8～11月）を用いた。
- ② ニゴロブナ0歳魚は、延勝寺では6月17日から10月19日、牧では6月24日から11月10日にかけて採捕された。どちらの調査地点でも昨年度の延勝寺での調査と同様に、6～7月は湖岸のヨシ帯付近、9～10月は1～2mのやや沖合で採捕された。
- ③ 0歳魚の体長は、延勝寺において9月29日時点で56mm、牧において10月26日時点で58mmであった（図1）。昨年度の延勝寺では10月19日時点で80mmであり、今年度は両地点とも小型であった。
- ④ 張網で採捕されたオオクチバスの胃内容物は、消化が進んでおり種まで同定は不可能であったが、7～8月にかけて採捕された体長50mmから100mmの個体（90尾）のうち21%（20尾）がコイ科魚類を捕食していた（図2）。
- ⑤ 延勝寺の7月と8月の張網採捕魚のコイ科魚類の組成は、ニゴロブナ稚魚が30～52%、カネヒラが31～64%であり、捕食されていたコイ科魚類はこの両種である可能性が高い（表1）。このことから、7月から8月にかけてのオオクチバスによる捕食がニゴロブナ減耗要因の一つである可能性がある。
- ⑥ 延勝寺において張網での7月と8月のオオクチバス採捕尾数を昨年度と比較すると、7月はほぼ同等であったが、8月は2021年は採捕されなかったのに対し2022年は調査一回当たり68尾採捕された。
- ⑦ 延勝寺における9月の電気ショッカーボートによるニゴロブナ0歳魚の1時間当たりの採捕尾数は、2021年が60.9尾～176.6尾、2022年が8.6尾～11.8尾であった。低成長であったこととオオクチバスの影響により、8月までに大きく減耗していた可能性が考えられる。

【成果の活用面・留意点】

オオクチバスが減耗の一因であることが示唆されたが、環境要因などその他の要因についても検討する必要がある。次年度以降は種苗放流等を組み合わせて、稚魚期以降の減耗要因を明らかにしていく。

[具体的データ]

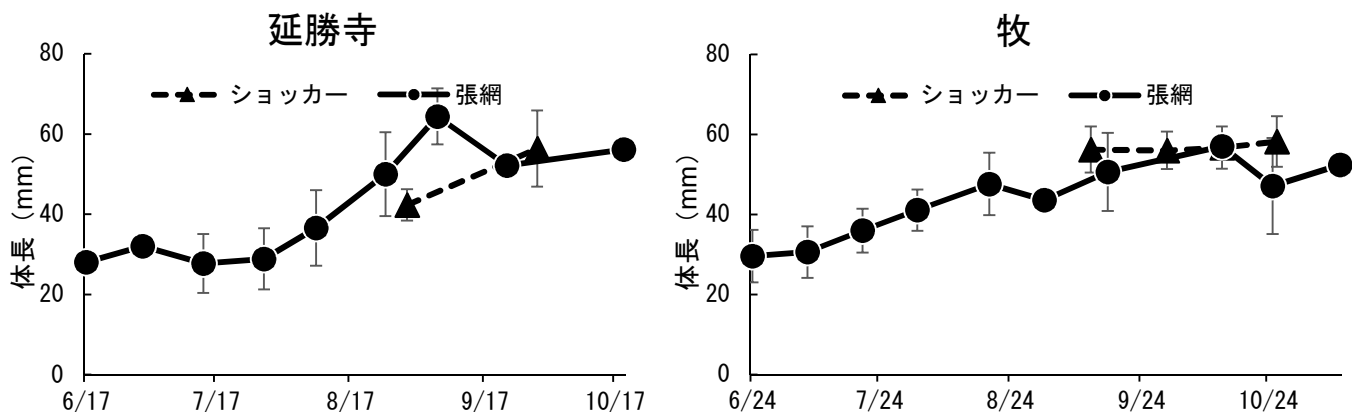


図1 ニゴロブナ0歳魚の体長の推移

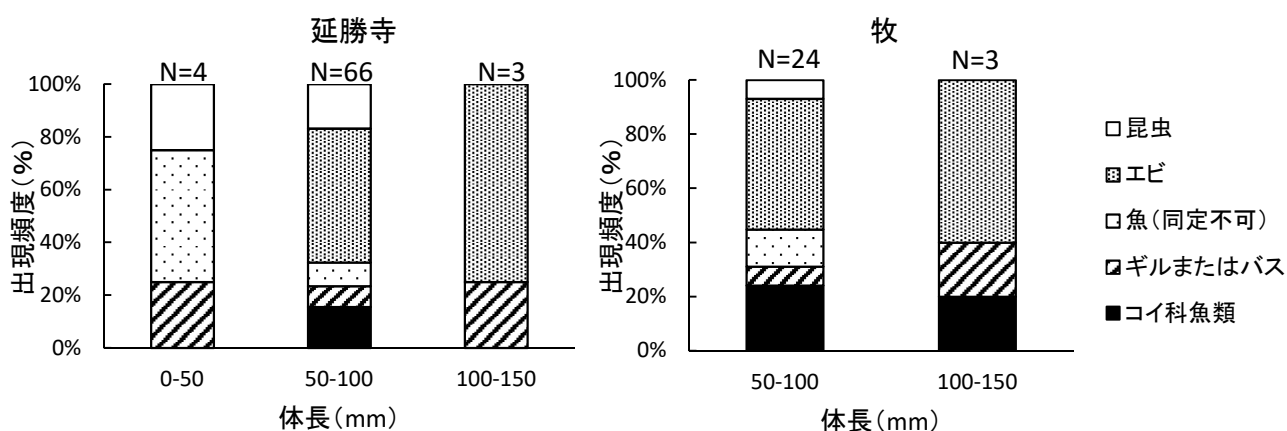


図2 張網で採捕したオオクチバスの食性

表1 延勝寺張網で採捕されたコイ科魚類の組成

	7月14日	7月28日	8月9日	8月25日
ニゴロブナ	78	32	32	15
ゲンゴロウブナ	2		1	1
ギンブナ			1	1
コイ	8	2	4	7
カネヒラ	82	22	69	11
ビワヒガイ	6	3		
モツゴ	1	2		
合計	177	61	107	35

[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：ニゴロブナ栽培漁業推進事業
- 研究担当者名：磯田能年 (R3~R4)
- その他特記事項：

21 南湖におけるホンモロコ自然産卵の回復

【要約】南湖の琵琶湖岸（草津市下笠、守山市赤野井）におけるホンモロコの産卵数は年々増加し、両地点ともに調査開始以降最多となった。赤野井湾エリにおける親魚の採捕数も大きく増加し、かつ自然繁殖魚が主体となってきた。南湖においてホンモロコの自然産卵は順調に回復していると判断される。

水産試験場・栽培技術係

【実施期間】 平成 29 年度～令和 4 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】

南湖にホンモロコ資源を回復させる取り組みが 2013 年から本格的に開始され、種苗放流と生息環境整備（水草刈り取り、外来魚駆除）が行われてきた。2014 年に小規模の産卵が確認され、2019 年以降は南湖の広い範囲で産卵が確認されるようになった。南湖のホンモロコ資源は回復傾向にあるが、さらなる資源の回復とその後の安定した維持には自然再生産が必要不可欠である。そのため、草津市下笠と守山市赤野井の琵琶湖岸を定点とした産卵状況調査と赤野井湾への親魚来遊調査をそれぞれ 2017 年（下笠は 2018 年）から継続して行っている。

【成果の内容・特徴】

- ① ホンモロコの産卵調査は、下笠（調査距離：約 153m）と赤野井（調査距離：約 212m）において、3 月 17 日から 7 月 28 日にかけて週 1 回の頻度で行った。調査回数は下笠では 17 回、赤野井では 20 回であった。
- ② 2022 年の下笠および赤野井における総産卵数は、それぞれ 716 万粒と 1,375 万粒であり、両地点ともに調査開始以降最多となった。両地点の産卵数は 2019 年から増加してきたが、この 3 年間で産卵数は下笠で 3.7 倍、赤野井では 11.1 倍になった。産卵ピークは、両地点とも 6 月 8 日であった（図 1、2）。
- ③ 赤野井湾に設置されたエリにおいて、親魚の来遊状況を調べるために採捕調査を行った。4 月から 6 月までの親魚の採捕数（採捕数/操業日数）は、2017 年の 0.6 尾から年々増加し、2021 年に 8.4 尾、2022 年は 27.0 尾（昨年度の 3.2 倍）と増加した（図 3）。
- ④ 赤野井湾へは 2014～2021 年まで毎年 11～52 万尾の稚魚が放流されてきた。赤野井湾のエリで採捕された親魚に占める放流魚の割合は、2017 年には 64.2%（34/53）であったが、年々低下し、2019 年に 8.8%（22/251）、2022 年には 4.0%（54/1337）となった（カッコ内の数値：放流魚数/総採捕数）。赤野井湾への来遊親魚は、現在は自然繁殖魚が主体となっている（図 4）。
- ⑤ 赤野井湾の調査から、産卵数の増加は来遊親魚数の増加、中でも自然繁殖魚の増加によると考えられる。自然繁殖魚の増加が産卵数の増加につながっており、赤野井湾周辺では自然産卵が順調に回復してきている。

【成果の活用面・留意点】

琵琶湖のホンモロコ資源が急激に減少した 1995 年以降、南湖においてホンモロコの自然産卵は 2001 年頃からほとんど見られなくなり、2013 年の調査では確認されなくなっていた。それが、資源回復の取り組みのもとに自然産卵が大きく回復してきた。一旦激減した資源が大きく回復する事例は少なく、水産動物の増殖を行う上でも貴重な知見となる。

[具体的データ]

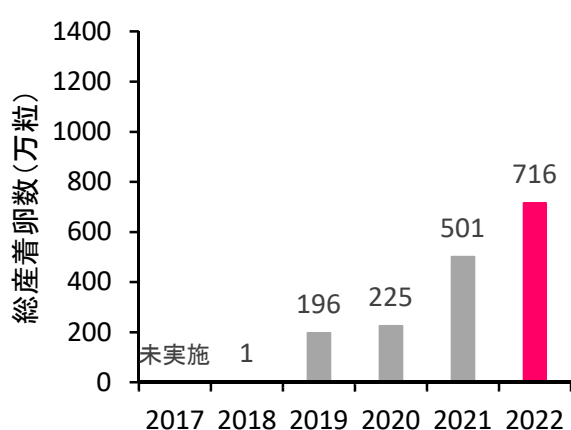


図1 産卵数の推移（下笠）

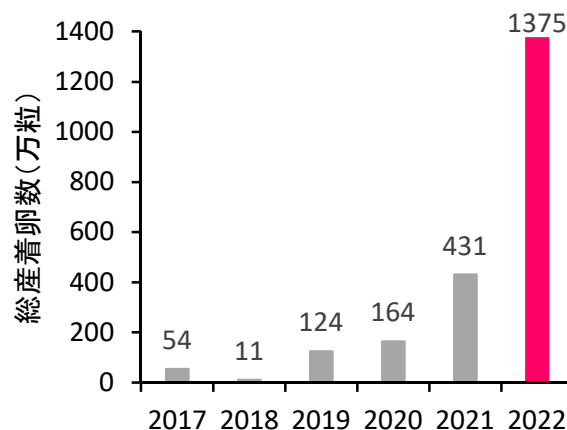


図2 産卵の推移（赤野井）

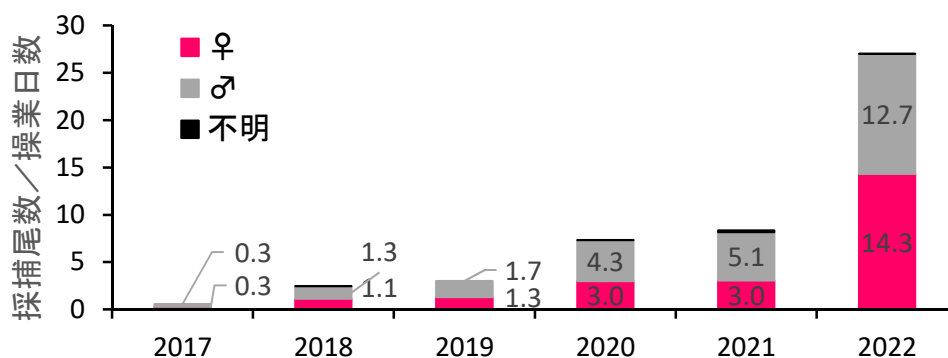


図3 親魚採捕尾数の推移（赤野井湾エリ）

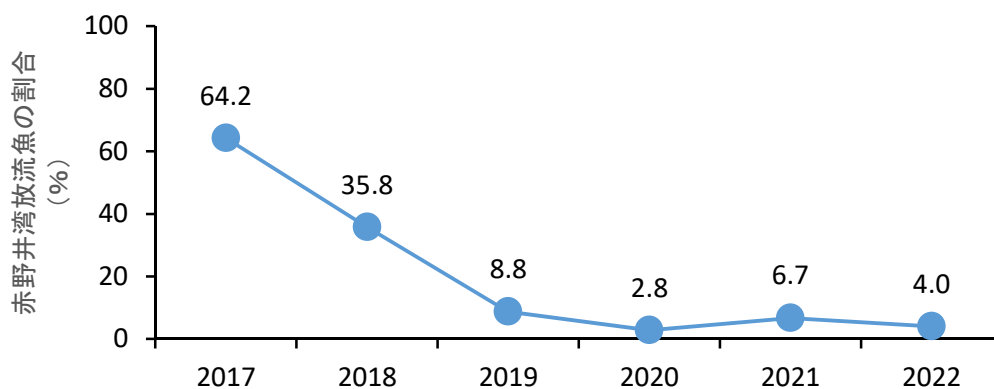


図4 親魚に占める放流魚の割合の推移（赤野井湾エリ）

[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：南湖ホンモロコ標識種苗効果調査
- ・研究担当者名：片岡佳孝（R3～R4）、米田一紀（H29～R2）
- ・その他特記事項：

22 真珠養殖における赤野井湾のポテンシャル

【要約】 赤野井湾の真珠漁場において、真珠母貝の生後約半年までの飼育は上手くいっていないが、生後約半年以降、特に殻長が概ね 10 cm ころからの成長は非常に良好である。このことから、赤野井湾は真珠母貝の中間育成および真珠養殖の場所として優れているものと考えられる。

水産試験場・漁場保全係

【実施期間】 平成 28 年度～令和 4 年度

【部会】 水産 **【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】

赤野井湾における淡水真珠養殖は 1955 年頃に開始され、以降、生産規模は拡大した。しかし、1980 年代に原因不明の成長不良・大量死が発生するようになり、1990 年代に入るところには真珠が全く生産できない状況になった。2016 年に県の実証事業が開始されたことを契機として、休業状態であった赤野井湾の真珠養殖が試行的に再開された。

本研究では、現在の赤野井湾において真珠母貝の成長を調査し、真珠養殖漁場としてのポテンシャル（潜在能力）を評価した。

【成果の内容・特徴】

- ①2020～2022 年の毎年 6 月初旬にプラスチック製の蓋付コンテナに脱離仔貝（殻長 0.3 mm）を収容し、赤野井湾を含む複数の真珠漁場に垂下した。10 月または 11 月にコンテナを引き上げて成長した稚貝を計数した。3 年の平均の生残率が 20%を超える漁場がある一方で、赤野井湾での生残率は 2020 年 0.05%、2021 年 0%、2022 年 0.03%と極めて低く、この方法による稚貝生産は難しいと考えられた（図 1）。
- ②2021 年と 2022 年に、陸上水槽において赤野井湾の湖水をかけ流して脱離仔貝の飼育を試みたが、秋まで生残する個体はほとんどなかった。
- ③2016 年以降ほぼ毎秋（2017 年除く）に、他の漁場で生産した稚貝（平均殻長 14～19 mm）を赤野井湾の漁場に垂下して、その後の成長をモニタリングした。2 年後（2 歳半）の生残率は 65～99%であり、いずれの年も、平均殻長は施術貝として利用可能であるとされる約 10 cm にまで達した（図 2）。
- ④2008 年から、赤野井湾を含む真珠漁場における若貝の成長をモニタリングしたところ、赤野井湾では多くの年において、殻長が 10 cm 程度までの成長は早くないものの、10 cm 程度からの成長は非常に良好であった（図 3）。
- ⑤以上のように赤野井湾では生後約半年までの飼育は困難なものの、それ以降は生残率が改善し、殻長が 10 cm 程度を超えてからの成長は非常に良好である。このことから赤野井湾は、真珠母貝の中間育成および真珠養殖の場所として優れているものと考えられる。

【成果の活用面・留意点】

赤野井湾における生後半年までの母貝の飼育方法については、新たな飼育手法の開発が必要であると考えられる。

[具体的データ]

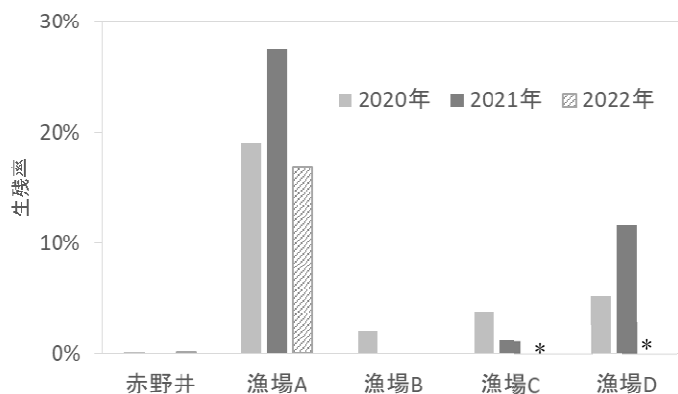


図1 プラスチック製蓋付コンテナにおける脱離仔貝～稚貝の生残率
* 2022年の漁場Cおよび漁場Dは実施せず

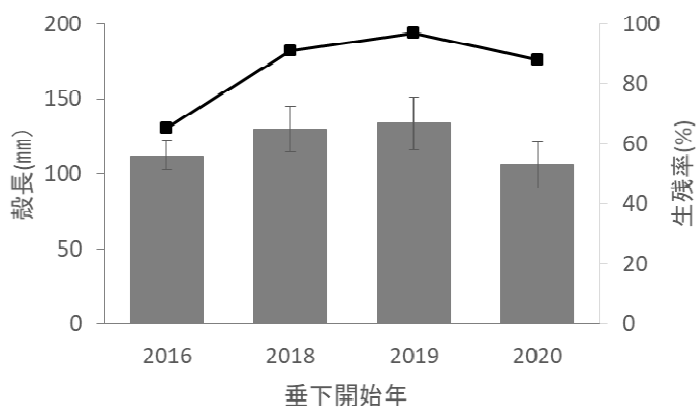


図2 赤野井湾の漁場に垂下した稚貝の2年後の殻長と生残率
棒グラフ: 殻長、折れ線グラフ: 生残率

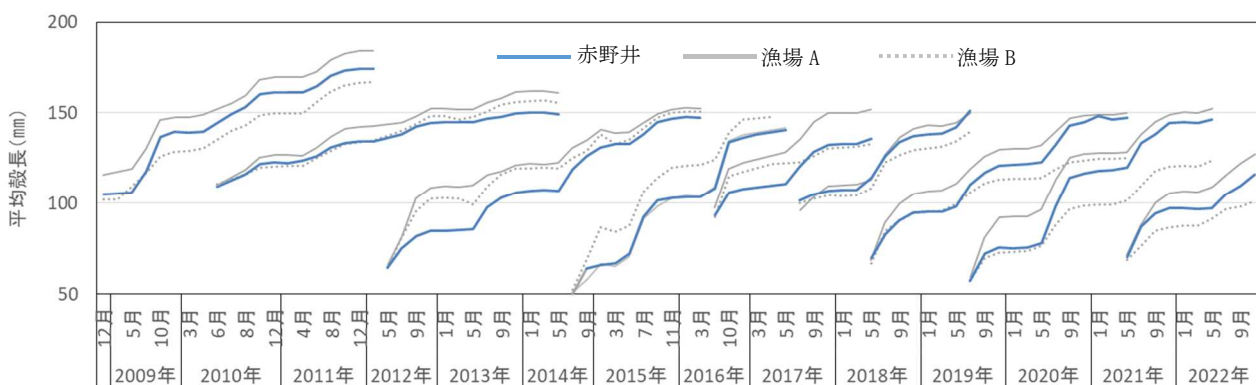


図3 漁場に垂下した若貝の殻長の推移

[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：琵琶湖漁業再生ステップアップ事業

・研究担当者名：磯田能年（H28）、草野充（H29～R2）、佐野聡哉（R3～R4）

・その他特記事項：

23 耕耘が池中等の栄養塩濃度と植物プランクトン細胞数に与える影響

【要約】試験池内で底泥を耕耘し、底泥から池水への栄養塩回帰と植物プランクトンの増殖の確認を試みた。底泥表層部の攪拌により栄養塩回帰が生じたと推定されるが、希釈拡散作用等のため、対照区との濃度差が見られないか小さいものと考えられた。また耕耘が植物プランクトンの増殖に与える影響は水温により異なる可能性が示された。

水産試験場 環境・病理係

【実施期間】 令和2年度～令和4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】 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改善せず、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、湖底に蓄積した栄養塩を湖水中に回帰させる手法を検討した。

【成果の内容・特徴】

- ①令和4年8月と11月、同5年1月の計3回、水産試験場内の試験池(水深約1m)に、2m×2mを1区画として、ジョレンを用いて1方向から耕耘する1回耕耘区、直交する2方向から耕耘する2回耕耘区と無耕耘の対照区の計3区画を設定した。
- ②耕耘後ただちに1L透明広口瓶とポリビンでの採水とアクリルパイプ2本での採泥を行った。採水は中層で行い、透明広口瓶はそのまま密栓して試験池内に48時間静置し、その後5%ホルマリンで固定したのち植物プランクトンの計数を行った。ポリビン内の水は栄養塩測定に供した。また泥は表面から5cmまでを採集し、遠心分離により間隙水を分取したのち、その栄養塩濃度を測定した。なお試験開始時と終了時の水温はそれぞれ、8月は29.2℃と27.6℃、11月は16.8℃と18.1℃、1月は5.9℃と7.1℃であった。
- ③底泥間隙水中の栄養塩濃度の平均値は、アンモニア態窒素では、3回の試験とも1回耕耘区>2回耕耘区>対照区の順に高かったが、ばらつきを考慮すると11月を除き1回耕耘区と2回耕耘区の差はないように見受けられた。またリン酸態リンでは、8月には対照区>1回耕耘区>2回耕耘区の順に高かったが、それ以外は対照区より両耕耘区のほうが高く、11月は1回耕耘区、翌年1月は2回耕耘区が最も高かった(図1)。
- ④耕耘直後の試験池中の栄養塩濃度は、アンモニア態窒素では11月には対照区より両耕耘区で高かったが、それ以外差は見られなかった。リン酸態リンでは8月には対照区、11月には両耕耘区、1月には2回耕耘区が最も高かった(図1)。
- ⑤透明広口瓶中の植物プランクトン細胞数は、11月には対照区242個/ml、1回耕耘区372個/ml、2回耕耘区344個/mlと、対照区より両耕耘区のほうが多かったが、1月には84個/ml、44個/ml、46個/mlと対照区より両耕耘区のほうが少なかった(図2)。

【成果の活用面・留意点】

- ①底泥間隙水中のアンモニア態窒素濃度の平均値が対照区より両耕耘区のほうが高かった原因として、耕耘で底泥表層部が攪拌・除去され、アンモニア態窒素がより高濃度とされる深層部が表面に露出したためと思われる。
- ②表層部の攪拌によってアンモニア態窒素やリン酸態リンの回帰が生じたと推定されるが、希釈拡散作用等のため、対照区との濃度差が見られないか小さいものと考えられた。
- ③植物プランクトン細胞数は水温が15℃以上の11月には対照区より両耕耘区が多く、10℃未満の1月には少なかったが、これは水温によっては、耕耘が植物プランクトンの増殖に与える影響は異なる可能性を示している。
- ④現場水域では希釈拡散作用が大きいいため、耕耘の効果把握はより困難と予想される。

[具体的データ]

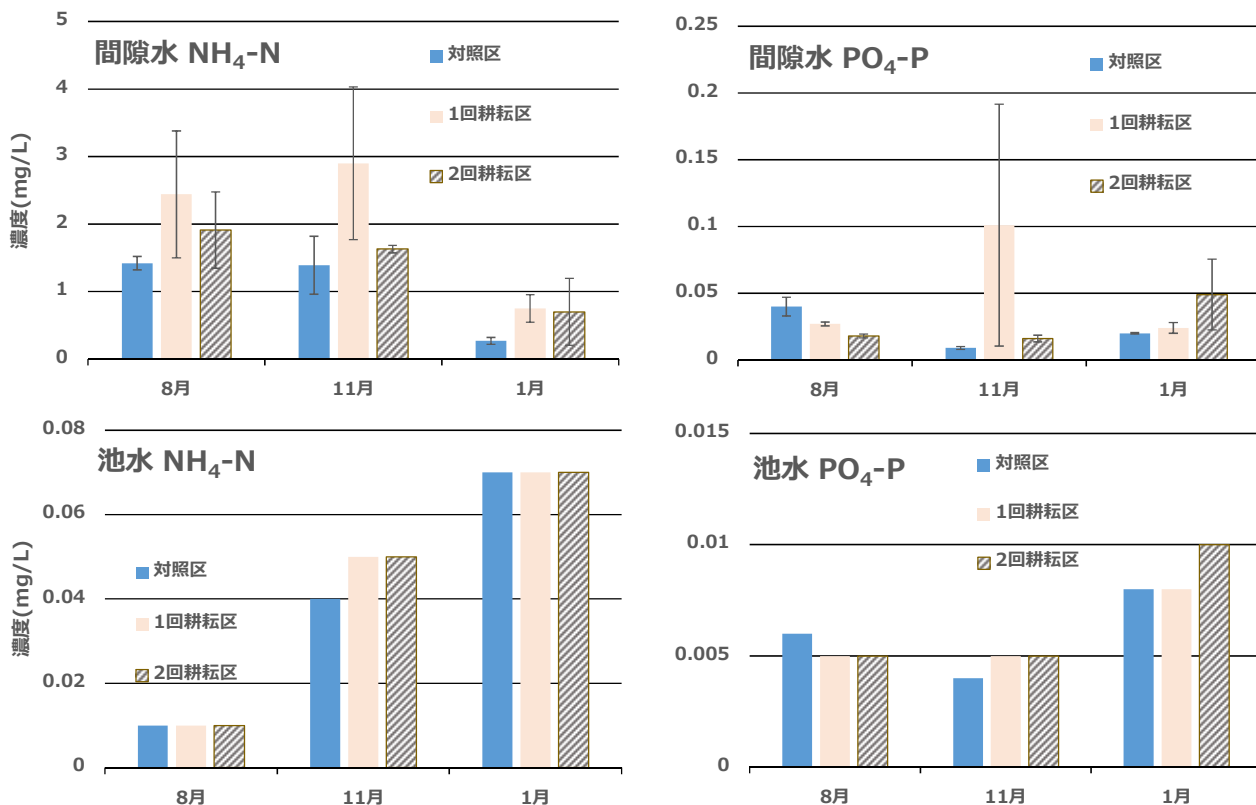


図1 底泥間隙水中および池水中のアンモニア態窒素(NH₄-N)とリン酸態リン(PO₄-P)濃度

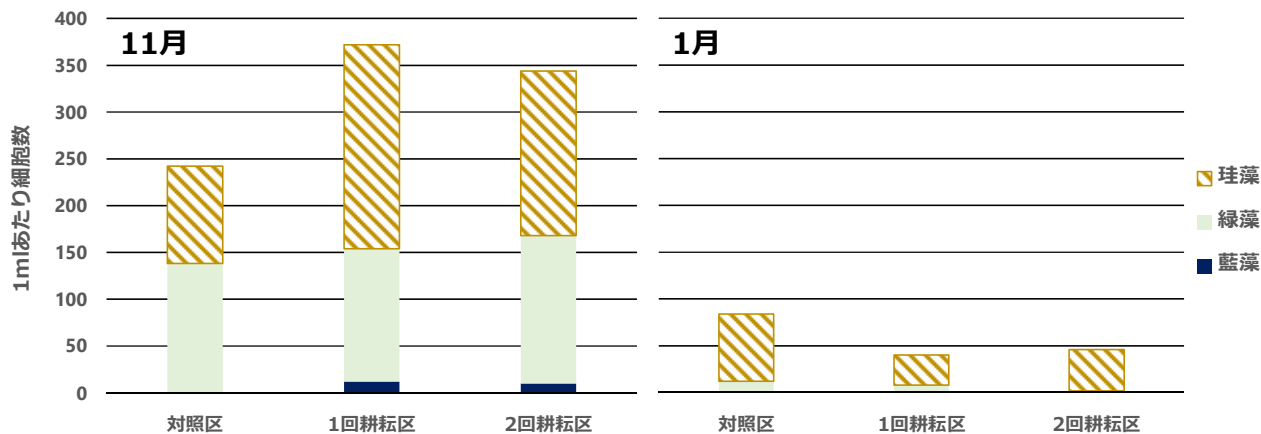


図2 耕耘後採水し48時間静置した池水中の植物プランクトン細胞数 ※8月は欠測

[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：湖底耕耘による漁場生産力向上実証研究
- 研究担当者名：大山明彦（R2～R4）
- その他特記事項：なし

24 琵琶湖における餌料プランクトンの生育状況

【要約】 餌料プランクトンの量には周期的な季節変動と年による不規則な減少が認められた。ヤマトヒゲナガケンミジンコの分布状態から捕食の影響と冬季の生残や卵生産への深い層の寄与が示唆されたほか、体サイズと抱卵数の年度による違いが認められた。

水産試験場・環境・病理係

【実施期間】 平成 28 年度～令和 4 年度

【部会】 水産

【分野】 環境保全リスク対応

【予算区分】 県単、国庫

【成果分類】 研究

【背景・ねらい】

琵琶湖の基礎生産者であり、魚介類の餌料として重要なプランクトンの動向と優占種の成長状態の変動状況を把握する。

【成果の内容・特徴】

- ① 彦根港地先と安曇川河口を結ぶ線上の 5 定点で、2018～2022 年度の毎月中旬と下旬に北原式層別ネット（目合い 95 μm ）で層別採集した動物プランクトンを種類ごとに計数し、生息量の指標値を求めるとともに、優占種ヤマトヒゲナガケンミジンコの生育段階別個体数、雌成体のサイズ組成、抱卵数を調査した。また、過去との比較のため 2010～2013 年度と 2016 年度の保存試料の一部も同様に調査した。
- ② 餌料プランクトンの存在量を評価するため、深度 20m 以浅の 8 採集層の甲殻類プランクトン各分類群の個体数密度の合計値を生息量指標値とした。ケンミジンコのノープリウス期幼生、コペポディド期幼生+成体では 8 月前後に、ダフニア属では 4 月と 8 月前後に、ゾウミジンコ属では 5 月、10 月、1 月の前後に、オナガミジンコ属では 9 月前後にそれぞれピークを持つ季節変動が見られる。ノープリウス期幼生とコペポディド期幼生+成体では 2016～2017 年の冬季を中心に著しく減少した期間があり、コペポディド期幼生+成体では 2021 年 11 月～2022 年 2 月にも著しい減少が見られた。ダフニア属は 2017～2018 年と 2021～2022 年の冬季を中心に著しい減少が認められた（図 1）。
- ③ 優占種のヤマトヒゲナガケンミジンコについて、ノープリウスから成体までの生育段階全体の単位面積当たりの生息密度を比較すると、例年、沿岸の地点 1、5 では 10 月ないし 11 月から翌年の 4 月頃まで減少が見られ、特に地点 1 で顕著であった。同様の減少は、沖合の地点 2～4 でも 2018 年と 2021 年の 11～12 月に見られたが、その減少は沖合に行くほど緩やかとなった。これは水域ごとの捕食圧の影響を反映しているものと考えている。最深部の地点 4 では他地点よりも 11 月以降の成体の密度が高い場合が多かった。成体の深度層別分布では 12～2 月は 20m よりも深い層で採集される割合が高かった。単位面積当たりの卵の数も 20m よりも深い層で確認される割合が高く、この時期の成体の生残と卵の生産に深い層の寄与が大きいことが示された（図 2）。
- ④ ヤマトヒゲナガケンミジンコ雌成体の前体部長の平均値は 807.0～1052.7 μm の周期的な変動を示し、9～10 月に最小値、12～1 月に最大値を示した。頭長と一腹抱卵数にも同様の周期変動が認められた。これらの大きさには年度による違いが認められ、2018～2022 年度の 5 年間の比較では 12～1 月は 2022 年度の値が最も小さいが、2010～2012 年度の 1～3 月は近年の値よりもさらに小さいことが示された（図 3）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 餌料生物の多寡に加えて、生産力や栄養状態を評価するために活用する。

[具体的データ]

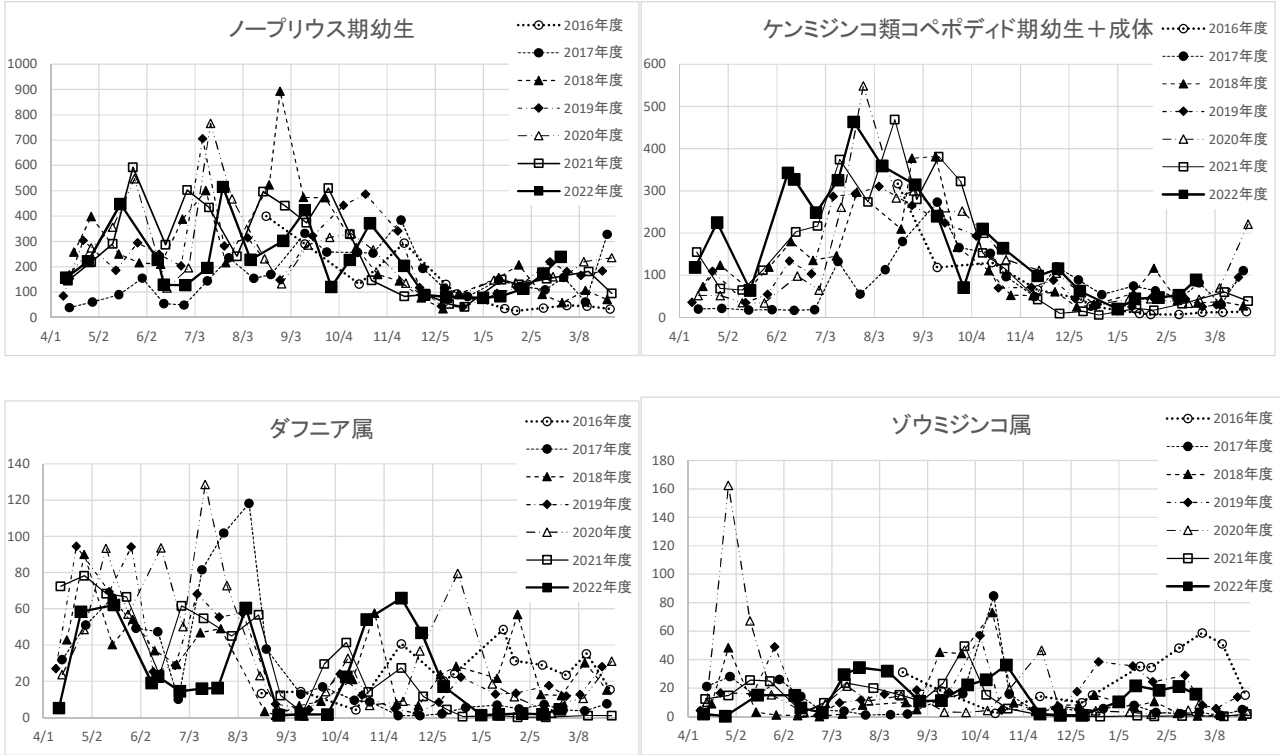


図1 各分類群の生息量指標値の推移

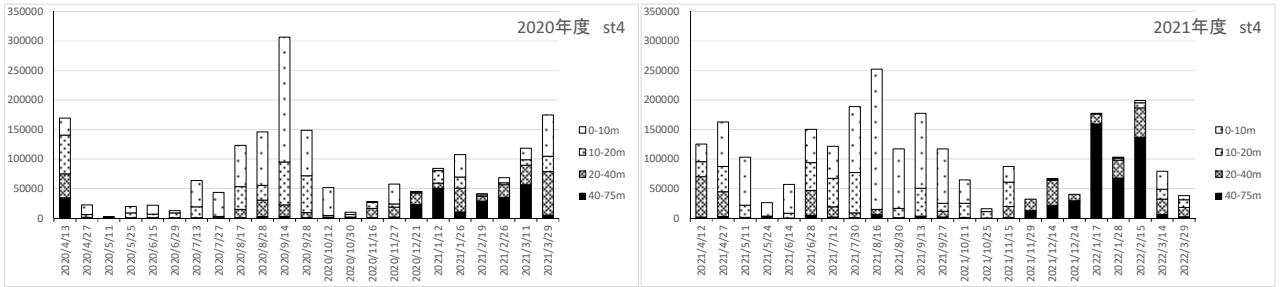


図2 ヤマトヒゲナガケンミジンコ成体の深度層別密度 (個体数/m²)

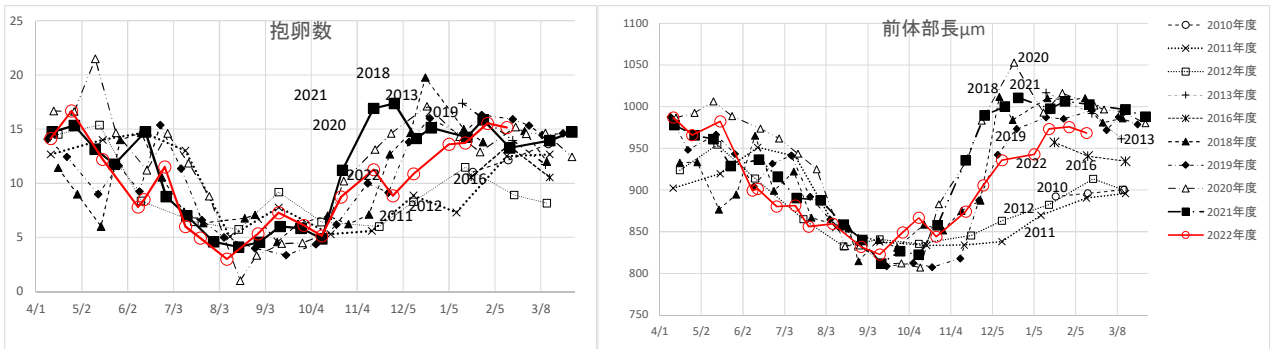


図3 ヤマトヒゲナガケンミジンコ雌成体の抱卵数と前体部長 (μm) の推移

[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：アユ等重要魚類の餌料環境
- 研究担当者名：中嶋拓郎 (H28~H29)、森田尚 (H30~R4)
- その他特記事項：なし

25 「琵琶湖沿岸帯調査」における貝類資源の長期的変遷

【要約】 1953年の調査を原型にした4回（1969、1995、2002-2003、2021）の全湖調査における琵琶湖沿岸帯の貝類資源を比較した。シジミ類はすべての調査を通じて減少し続けたが、その他の貝類は1995年から2002-2003年まで高い水準を保った。2021年にはすべての貝類が底質にかかわらず大幅に減少していることから、湖水が持つ基礎生産力の低下が危惧される。

水産試験場・漁場保全係

【実施期間】 令和3年度～令和4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】 行政

【背景・ねらい】

水産試験場では、昭和44（1969）年度の初回以来4回目18年ぶりとなる「琵琶湖沿岸帯調査」を2021年7月から12月にかけて実施した。そこでの貝類の採集結果を集計するとともに、過去3回における採集結果を再集計して比較し、さらには本調査の原型となった1953年実施の「琵琶湖水位低下対策（水産生物）調査」の集計結果も加えて、琵琶湖沿岸の浅水域（水深7mまで）における貝類資源の年代的な変化をまとめた。

【成果の内容・特徴】

- ①調査は55か所を基点とする水深1m～7m（一部10m）までの合計311地点で行った。
- ②貝類は潜水枠取り法で採集し、篩目2mm以上の個体を対象とした。各地点の採集面積は従来の50cm方形枠1か所（0.25m²）から30cm方形枠5か所（0.45m²）に拡張した。
- ③採集された貝類の総個体数（総重量）は5,481個（4,636g）で、採集面積が1.8倍であるにもかかわらず前回（2002-2003）の7,629個（7,128g）の72%（65%）に減少した。
- ④類全体の推定現存量は28億5647万個、2,569トンで、前回とくらべて個体数で32%、重量で29%に減少した。種類別の重量では、シジミ類44%、タテボシガイ21%、タニシ類66%、カワナナ類37%となり、タテボシガイの資源減少が最も大きかった（図1）。
- ⑤1969年から比べるとシジミ類の資源は調査のたびに半減し、今回は10%にまで低下した。タテボシガイとその他二枚貝（ドブガイ等）、タニシ類は1995年には倍増し、2002-2003年までは高い資源水準を保った。カワナナ類は半減したのち、やや増加した。
- ⑥底質をR（岩）、RG（岩礫）、RS（岩砂）、G（礫）、GS（礫砂）、S（砂）、SM（砂泥）およびM（泥）に分類し、貝類の重量密度の変化を底質別に比較すると、Rがカワナナ類の増加（大型化）によって前回の118%に上昇した以外はすべての底質で密度が低下し、RS（69%）を除くと15%（M）～29%（S）に急落した（RGは前回なし）。
- ⑦シジミ類の推定現存量は、1969年から1995年にかけて個体数が増えた一方で重量は半減した。これは湖東や湖南の比較的浅いS～SM地で極めて小型の「マシジミ」が増加した一方で「セタシジミ」が水深や底質にかかわらず大幅に減少したためであった。
- ⑧1953年の調査における「セタシジミ」の地域別水深別平均重量密度は、湖東、湖西の比較的深い場所を中心に約半数で100g/m²を大きく超えたが、1969年の「シジミガイ（科）」は湖東の深い場所を中心に全域で減少し、ほとんどの場所で50g/m²を下回った。1995年以降は半数以上、2021年にはすべての場所でシジミ類が10g/m²を下回った（図2）。

【成果の活用面・留意点】

本来比較的深い場所に多かったセタシジミが1953年から1969年のあいだに激減したのには、1960年代のPCP除草剤による大量への死等の影響が考えられる。1995年のタテボシガイやタニシ類の倍増の背景には富栄養化があげられるが、今回すべての貝類が大幅に減少しており、原因と考えられる基礎生産力低下の実態解明に向けた施策が求められる。

[具体的データ]

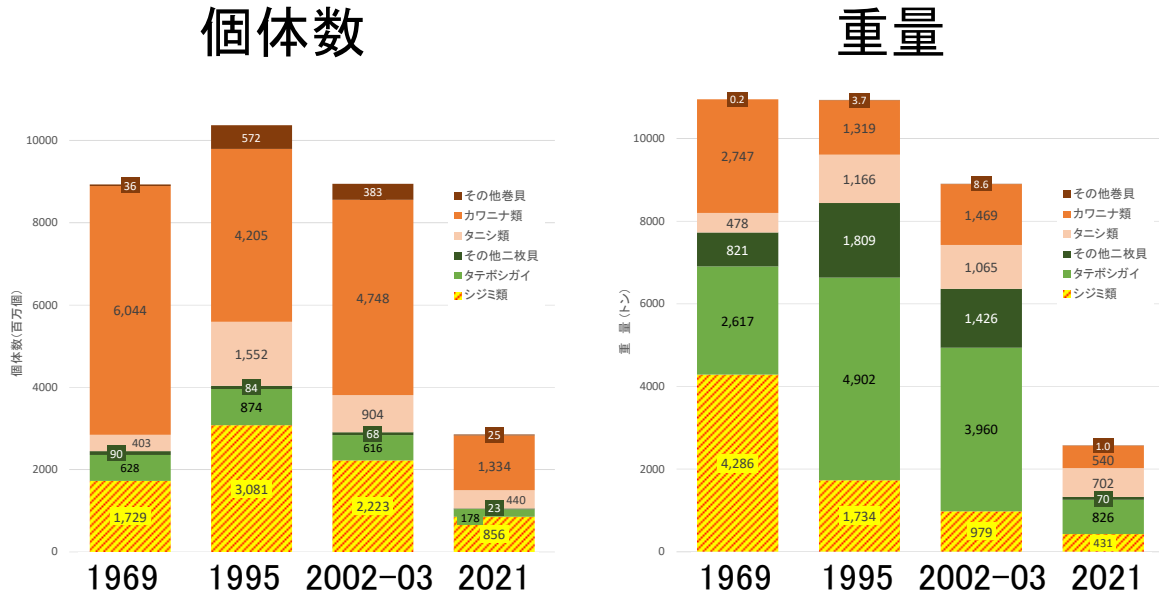


図1 琵琶湖沿岸帯の水深7m以浅における貝類(2mmふるい以上)の推定現存量の変遷

水深	湖西					湖北 (g/m ²)				
	1953※	1969	1995	2002-03	2021	1953※	1969	1995	2002-03	2021
1m	61.6	23.0	1.3	0.8	5.0	22.4	7.6	0.1	-	-
2m	123.9	38.0	1.8	3.6	3.1	39.9	8.9	1.2	1.1	1.0
3m	154.3	24.2	3.0	4.5	5.5	38.8	28.2	2.7	0.4	0.1
4m	116.8	24.5	0.9	1.2	1.1	46.0	15.5	1.0	1.2	1.5
5m	135.4	42.2	0.3	1.0	3.0	19.6	9.4	0.01	0.01	0.7
7m	174.9	44.6	12.2	5.7	4.8	42.0	18.0	29.1	0.7	1.0
10m					18.1					0.5

水深	湖南					湖東				
	1953※	1969	1995	2002-03	2021	1953※	1969	1995	2002-03	2021
1m	82.1	28.1	12.8	13.1	16.3	74.9	29.5	2.4	9.5	2.0
2m	158.9	66.2	25.0	24.0	3.7	75.0	52.4	2.0	3.8	9.7
3m	153.4	41.1	10.9	13.7	12.5	153.3	51.5	4.5	14.1	6.3
4m	76.4	25.7	14.8	4.9	10.8	152.7	89.1	10.5	6.7	3.9
5m	34.4	5.1	0.01	4.5	0.01	154.0	40.6	19.3	12.8	0.8
7m	9.7	4.6	0.04	0.3	0.2	196.0	25.3	11.3	8.3	4.4
10m										1.4

※昭和28年度総合開発調査 琵琶湖水位低下対策(水産生物)調査報告書

図2 シジミ類の地域別・水深別平均密度(重量)の変遷

[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：琵琶湖沿岸帯調査
- 研究担当者名：井戸本純一 (R3～R4)
- その他特記事項：

26 琵琶湖から彦根旧港湾に侵入する外来魚				
【要約】彦根旧港湾は冬季にオオクチバス等が蝟集することが確認されており、その出入り口で様々な目合いの刺網で捕獲を試みた結果、11、12月には多数の幼魚が捕獲されたが、1月以降はほとんど捕獲されなかった。このことから、出入り口では12月までに捕獲を行い、彦根旧港湾内では捕獲効率をあげて1月以降も実施する必要がある。				
水産試験場・漁場保全係		【実施期間】 令和4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】 行政	

【背景・ねらい】

彦根旧港湾（以下、旧港湾）は下水処理場の処理水により、晩秋から冬季には周辺よりも高水温になるため、オオクチバス（以下、バス）やブルーギルが蝟集することが明らかにされている。本調査は、旧港湾に蝟集する外来魚を効率的に捕獲するため出入り口におけるバスの移動を明らかにすることを目的に行った。

【成果の内容・特徴】

- ① 旧港湾の出入り口である琵琶湖岸において漁業者へ依頼して刺網調査を実施した。
- ② 調査は2022年10月～2月に行った。調査には一枚網（目合い55、85、120、136、150、180mmの6種）を用いた。それぞれを旧港湾の出口から岸沿いの南西方向に底刺網で一昼夜設置した（目合い毎に計1～4把）。捕獲結果より刺網1把あたりの捕獲数（CPUE）と総捕獲数に対するバス以外の魚類の尾数割合（混獲率）を算出した。
- ③ 刺網で捕獲した魚類は体長・体重を測定し、バスは解剖して胃内容物を調査した。また、11～12月に旧港湾において地曳網で捕獲されたバスも調査した。
- ④ CPUEは10月、11月、12月の順に多くなり、1月以降は急激に減少した。目合い毎では55mm、85mmで多く、それ以上の目合いでは顕著な違いはなかった。10月、11月の120mmおよび136mmではフナ類が多く混獲された（図1）。
- ⑤ 10～12月のバスの総捕獲数は目合い55mmの刺網で295個体であり、それ以外の85mm以上の目合いでは48個体であった。一方、捕獲重量では55mmの刺網で30.9kgのバスが捕獲され、85mm以上の目合いでは43.0kgであった（図2）。
- ⑥ 旧港湾の出入り口と旧港湾で捕獲されたバスはともに体長14～18cmの小型個体が多かったことから多くは10～12月に侵入して蝟集すると考えられた。
- ⑦ また、胃内容物調査では、出入り口では1月を除き、ほとんどのバスが何らかの餌料を捕食していたが、旧港湾内では空胃率が高く、12月はすべての個体が空胃であり、肥満度が低かった（図3）。
- ⑧ 旧港湾では近年、漁業者によって11～12月を主体に地曳網や投網を用いて主にバスの駆除が行われているが、1月以降は捕獲量が減少するため実施されていない。しかし、1月以降も蝟集は確認されていることから、12月までは旧港湾の内外で捕獲し、1月以降は捕獲方法の改良を図って駆除を進める必要がある。

【成果の活用面・留意点】

本調査は月一回の調査を1年実施しただけであり、継続的な調査を行って傾向を確認する必要がある。また、旧港湾に侵入した幼魚は摂餌環境が悪く、琵琶湖へ戻って再生産に寄与しない可能性も考えられるため、旧港湾から出ていくのか、その時期や状況についても調査して効果的な駆除を行う必要がある。

*本研究は水産庁の「効果的な外来魚等抑制管理技術開発事業」の成果の一部である。

[具体的データ]

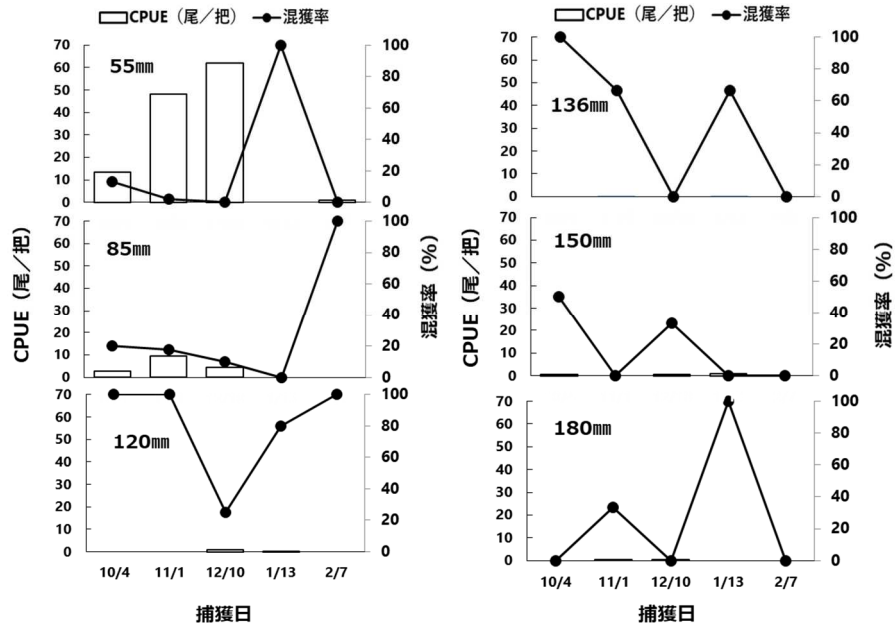


図1. オオクチバスの捕獲状況と混獲率

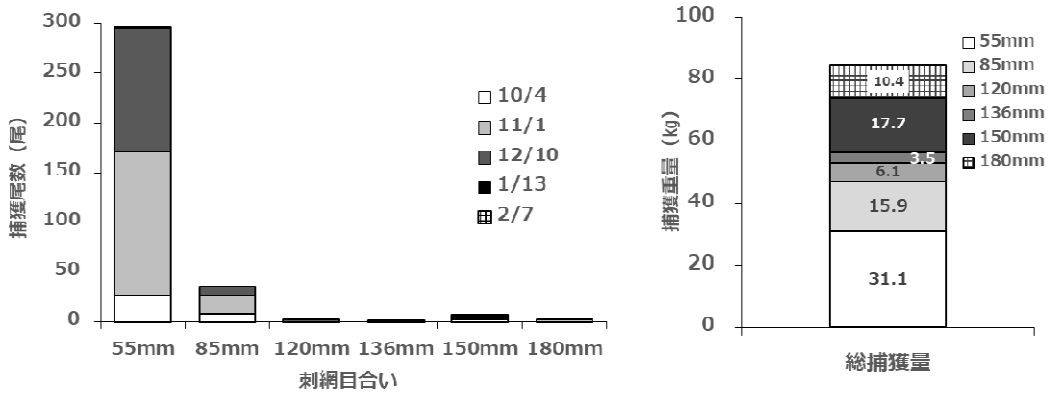


図2. 刺網の目合い毎のオオクチバスの捕獲数と総捕獲重量

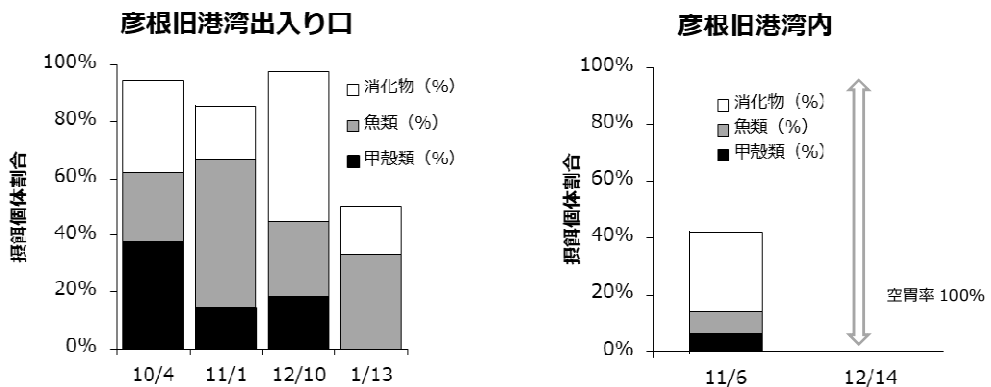


図3. オオクチバスにおける胃内容物

[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 (R4～)

27 洗堰上流の瀬田川におけるチャネルキャットフィッシュの生息状況と下流からの侵入

【要約】2019年に瀬田川洗堰上流水域で大量発生したチャネルキャットフィッシュは駆除の効果で減少した。2021年は6月までの調査で全く確認されなかったが、7月以降幼魚や成魚が採捕され始めた。成魚については瀬田川洗堰の全開放流で遡上してきたものと考えられたが、幼魚については洗堰上流水域で繁殖した可能性が考えられた。

水産試験場・漁場保全係		【実施期間】	平成30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】

チャネルキャットフィッシュは琵琶湖および瀬田川では2001年に初めて確認され、2012年から瀬田川洗堰（以下、洗堰）下流で頻繁に確認されるようになった（図1）。そして2018年から洗堰上流（以下、瀬田川上流）でも採捕数が増加し、2019年には幼魚が大量発生して採捕数が激増した。その後は、採捕数は減少したが、毎年採捕が続いている。そこで年ごとの採捕の傾向を把握し、採捕が続く要因と対策を検討した。

【成果の内容・特徴】

- ① 瀬田川上流における延縄による針100本あたりの採捕数は3～6月（上期）に高い年や、7～11月（下期）に高い年があり、年ごとに傾向が異なった（図2）。
- ② 瀬田川上流において2019年3～6月（上期）と7～11月（下期）に分けて延縄採捕個体の標準体長を測定したところ、上期ではほとんどが40cm以上の成魚であったが、下期では約20cmの幼魚のみであった（図3）。これらは2018年生まれの1歳魚と考えられた。
- ③ 2020年は上期ではほとんどが約25cmの幼魚であったが、下期ではそれらが成長したと考えられる約35cmの幼魚がほとんどであった。これらは他年に発生した1歳魚よりも大きいことから、2019年下期に発生した幼魚が成長したものと考えられた。
- ④ 2021年は上期では全く採捕されなかった。しかし、下期では約20cmの幼魚と約40cmの成魚が採捕された。上期での採捕がなかったことから、2020年生まれの1歳魚が新たに発生したと考えられ、成魚は新たに侵入したと考えられた。
- ⑤ 2022年は上期では約25cmの幼魚のみであったが、下期では約20cmの幼魚が採捕され、下期の幼魚は2021年生まれと考えられた。
- ⑥ デルーリー法を用いて推定した各年の下期における9月初旬の1歳魚の発生数は、2019年201個体、2021年54個体、2022年24個体であり、2020年は発生がなかった。
- ⑦ 洗堰直下の延縄による針100本あたりの採捕数は春から夏に高い傾向があった（図4）。
- ⑧ 瀬田川上流ではほぼ毎年新たな幼魚が発生するが、そのほとんどは駆除されていると推察され、成魚は新たに侵入してきていると推察される。

【成果の活用面・留意点】

瀬田川上流での本種の駆除は効果があるが、ほぼ毎年幼魚が発生することから今後も継続的に実施する必要がある。一方で、個体数の多い洗堰下流から成魚が新たに侵入してくると推察されることから、洗堰直下で個体数が増加すると考えられる春から夏に、そこでの駆除を実施することや、侵入した場合には洗堰上流での速やかな駆除が必要である。

[具体的データ]

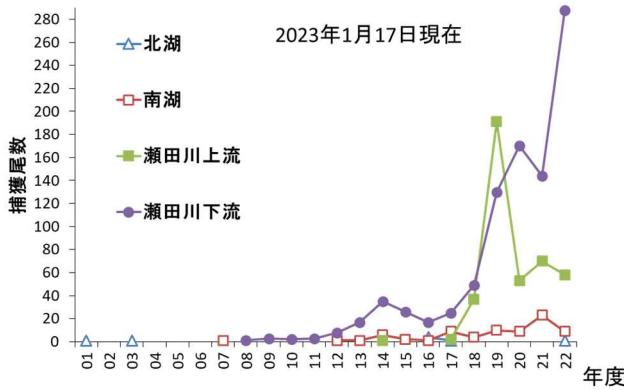


図 1. 捕獲状況

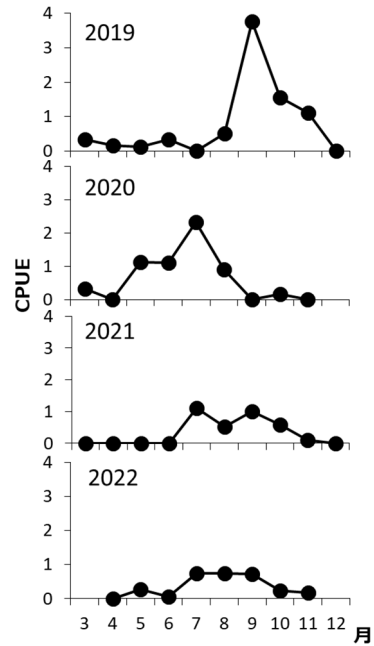


図 2. 瀬田川上流における延縄による針 100 本あたりの採捕数

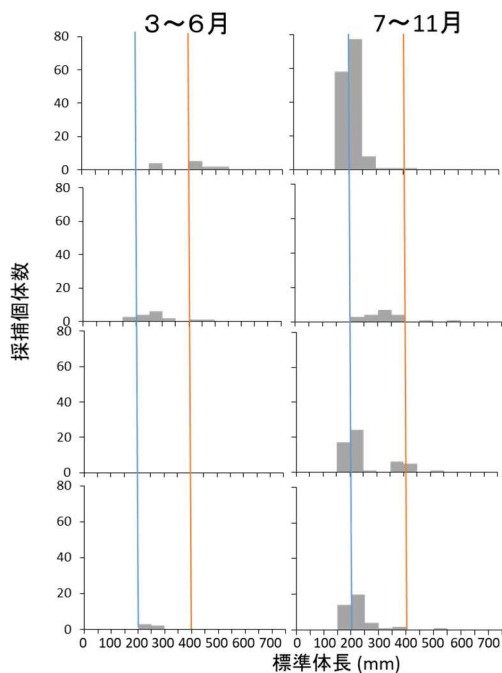


図 3. 瀬田川上流で延縄により採捕された個体の体長組成

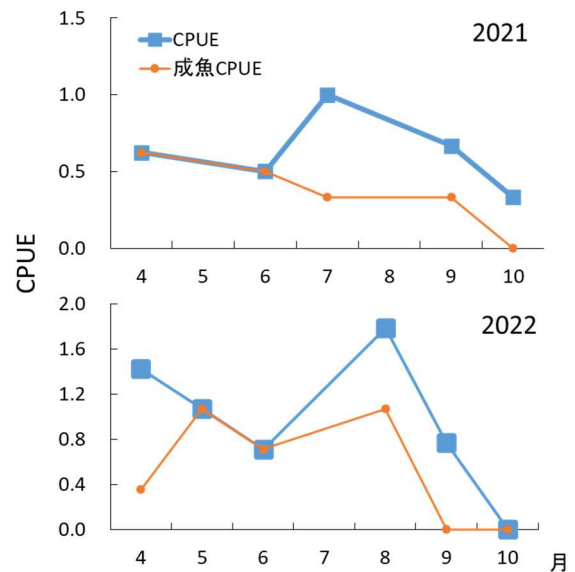


図 4. 瀬田川洗堰直下における針 100 本あたりの採捕数

[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：特定外来生物チャネルキャットフィッシュ拡大防止対策研究

・研究担当者名：石崎大介 (R4～)

[令和4年度]

滋賀県農林水産主要試験研究成果(第31号)

令和5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) 528-3812