

[令和5年度]

滋賀県農林水産主要試験研究成果

第 3 2 号

令和 6 年 (2024 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5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】

成果分類 頁

競争力の強化

1	安定生産に向けた水稻新品種「きらみずき」の成熟期の窒素吸収量と窒素施肥体系	指導	1
2	タマネギ腐敗病に対する各種殺菌剤の薬剤感受性と防除効果	研究	3
3	タマネギ細菌性腐敗病害の発生を抑制する薬剤防除体系と貯蔵時の温度管理	指導	5
4	大輪系アスターにおける最適な電照処理方法の確立	指導	7
5	大輪系アスターの少量土壌培地耕における12月収穫作型栽培技術	指導	9
6	滋賀県に適した醸造用ブドウ専用品種の選定	指導	11
7	滋賀県における醸造用ブドウ専用品種の垣根仕立て栽培に適したせん定技術	指導	13
8	ブドウ‘竜宝’の平棚栽培における醸造用に対応した省力房作り技術	指導	15
9	日本なし‘あきづき’の二本主枝低樹高栽培における短果枝着生向上に効果的な摘心技術	普及	17

環境保全・リスク対応

10	水田内で越冬するスクミリンゴガイの分布に応じた低速耕うん防除	普及	19
11	スクミリンゴガイの捕獲用トラップが水生生物の誘引と生存に及ぼす影響	指導	21
12	猛暑年の水稻栽培における減収、品質低下の要因と地力向上による安定生産	指導	23

未来の礎

13	田畑輪換栽培におけるペレット牛ふん堆肥の施用による小麦-大豆栽培への影響と環境評価	指導	25
----	---	----	----

【水産試験場】

競争力の強化

14	生活史初期の耳石輪紋間隔を利用したアユ孵化時期推定手法の開発	行政	27
15	夏季における船上での漁獲物取扱実態	指導	29
16	3水域に放流したニゴロブナ稚魚の追跡調査	研究	31
17	2023年の山本川におけるホンモロコ産卵状況と親魚の動態	研究	33
18	2023年の南湖におけるホンモロコの産卵および親魚の接岸状況	行政	35
19	琵琶湖北湖漁場におけるセタシジミ生息密度の変動と肥満度との関係	行政	37
20	精密な十字放流でわかったセタシジミ稚貝の分散	研究	39
21	真珠母貝稚貝を「簡単」に「多数」育成する方法の検討	普及	41
22	放流アマゴの残存率に対するスモルト化の影響	普及	43

23 採卵時期を遅らせることによるパー系アマゴの作出	指導	45
----------------------------	----	----

環境保全・リスク対応

24 湖底耕耘による植物プランクトン休眠細胞利用可能性の検証	研究	47
25 滋賀県におけるチャネルキャットフィッシュの生息状況と今後の対策	行政	49

【琵琶湖環境科学研究センター】

森林の管理・保全・活用

26 森林斜面の植生衰退が土砂等の移動に及ぼす影響	研究	51
27 滋賀県ヒノキ高齢林の成長量	研究	53

安定生産に向けた水稻新品種「きらみずき」の成熟期の窒素吸収量と窒素施肥体系			
【要約】 水稻「きらみずき」の収量 540kg/10a 以上となる成熟期の窒素吸収量は 9.6～13.7kgN/10a であり、安定生産や施肥節減に向けた最適窒素吸収量は 9.6kgN/10a である。また、 <u>穂肥重点型</u> の窒素施肥体系は、 <u>基肥重点型</u> と比較して増収傾向にある。			
農業技術振興センター・環境研究部・環境保全係 栽培研究部・水稻育種係		【実施期間】 令和4年度～令和5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】

水稻新品種「きらみずき」は収量性や食味に優れており、高温登熟性を有するため、成熟期が高温でも玄米外観品質が低下しにくい。しかし、収量の安定化に向けた施肥量の設定に関しては、窒素吸収量のデータが不足しており、検討が必要である。また、栽培法に関しては、化学肥料を使用しない栽培に限定しているため、有機質肥料を使用した場合、施肥量が多くなることから施肥時の農家の身体的負担が大きいことに加え、肥料費の高騰や窒素流出負荷軽減の面からも施肥量の低減が求められる。

そこで、「きらみずき」の収量の安定化（精玄米重 540kg/10a 以上）と、施肥量の低減に向けた成熟期の最適な窒素吸収量を解明すると同時に、施肥窒素量の配分についても検討する。

【成果の内容・特徴】

- ① 収量 540kg/10a 以上(坪刈り収量で 570kg/10a 以上)となるための最適な窒素吸収量は、9.6～13.7kgN/10a の範囲にある (図)。
- ② 労力や肥料費、窒素流出負荷軽減の面から、施肥量の低減が重要であることに加え、登熟期の気温がとりわけ高い年には、成熟期の窒素吸収量が約 10kgN/10a を超えると増収が見込めない可能性があることから、最適な窒素吸収量は 9.6kgN/10a と判断できる (図)。
- ③ 穂肥重点型（基肥-穂肥 (kgN/10a) : 2-4）の窒素施肥体系は、基肥重点型（4-2）と比較して、成熟期の窒素吸収量に差は無いが、わら重は減少する一方で、収量は肥料の種類に関わらず増加傾向にある (表)。

【成果の活用面・留意点】

- ① 最適な窒素吸収量は、R4～R5 年度（R4 年度：n=29、R5 年度：n=27）の農技セ内および現地実証ほのデータを用いて解析したものである。また、活用した試験区のデータは、有機質肥料だけでなく化成肥料も用いた。
- ② 収量 540kg/10a は、坪刈り収量で 570kg/10a 相当として解析した。
- ③ R5 年度について、登熟期（7 月中旬～9 月中旬）の平均気温がとりわけ高く（R4:26.9℃、R5:27.8℃、H29～R3（平均）:26.7℃、農技セ内気象観測データ）、成熟期の窒素吸収量と収量との関係は、年次間で異なる。

[具体的データ]

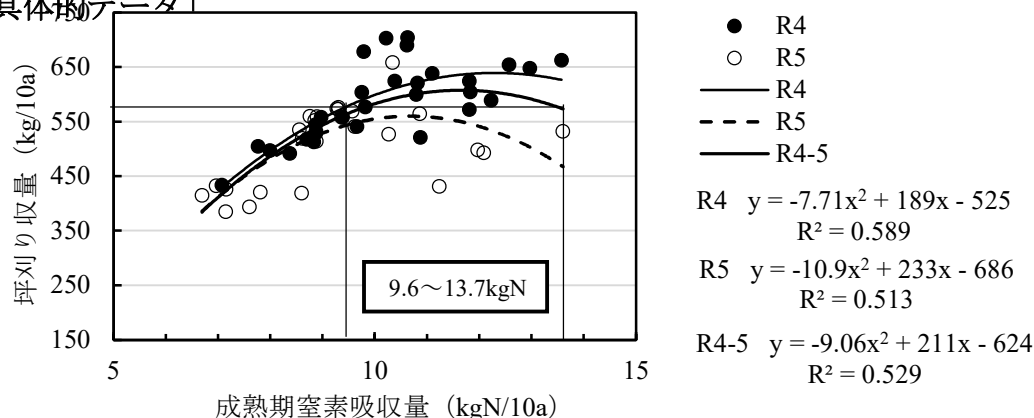


図 収量と窒素吸収量の関係

- 注1) 収量は精玄米重 1.85mm 以上を指す。
 注2) 図中の枠線は、R4-5 の回帰式から求めた、坪刈り収量が 570kg/10a 以上となる窒素吸収量を示す。
 注3) R4:n=29、R5:n=27
 注4) R4 は農技セ内のデータのみ、R5 は農技セ内と現地実証ほのデータを含めて解析した。

表 施肥法と収量の関係

施肥体系 (基肥-穂肥,kgN/10a)	平均収量(kg/10a)			平均わら重(kg/10a)			平均成熟期窒素吸収量(kgN/10a)		
	肥料の種類			肥料の種類			肥料の種類		
	有機質肥料	化成肥料		有機質肥料	化成肥料		有機質肥料	化成肥料	
基肥重点 (4-2)	541	540	542	849	849	850	8.9	9.0	8.9
穂肥重点 (2-4)	564	569	558	814	803	824	9.3	9.1	9.4
分散分析	施肥体系 †			*			N.S.		
	肥料の種類 N.S.			N.S.			N.S.		
	交互作用 N.S.			N.S.			N.S.		

- 注1) R5 年度に、埴壤土の水稲跡ほ場で実施した結果である。
 注2) 各試験区 3 反復で実施。
 注3) 穂肥は、有機質肥料は幼穂形成期 7 日前、化成肥料は幼穂形成期に施用した。
 注4) 分散分析の†は 10%、*は 5%水準で有意差があることを示す。
 N.S.は有意でないことを示す。

[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：温暖化と地力低下に対応したデータ活用による水稲の施肥診断技術と施肥法の開発
- 研究担当者：奥村和哉 (R4-R5)、河村紀衣 (R4-R5)、高山尊之 (R4)、鋒山大輝 (R5)、吉田貴宏 (R4-R5)、横井隆志 (R4)、山口航平 (R4-R5)、辻村雄紀 (R5)、西村卓真 (R4-R5)、武久邦彦 (R4-R5)
- その他特記事項：「きらみずき」の施肥設計として栽培暦に活用。成果の一部を近畿中国四国農業試験研究推進会議問題別研究会にて発表。

タマネギ腐敗病に対する各種殺菌剤の薬剤感受性と防除効果

【要約】 県内で主要なタマネギ腐敗病の原因である *Burkholderia* 属細菌に対する各種殺菌剤の感受性を調べたところ、オキシリニック酸は培地上での病原細菌の生育抑制効果が高い。また、オキシリニック酸水和剤散布によりほ場での細菌性腐敗病害の腐敗率は半分以下となる。

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5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、タマネギりん茎の細菌性腐敗病害が問題になっている。特に、出荷後に見つかる腐敗球は、実需者や消費者からのクレームに繋がるため、その発生抑制が必要である。

細菌性腐敗病害の発病株からは複数の病原細菌が分離され、その中でも滋賀県で主要な病原細菌は *Burkholderia cepacia* (タマネギ腐敗病) (以下、Bc と略記) であることが明らかとなっているものの (小幡ら、印刷中)、本病害の発生抑制に有効な薬剤は明らかでない。

そこで、培地上でのタマネギ病原細菌の薬剤感受性検定およびほ場での細菌性腐敗病害に対する各種殺菌剤の防除効果を検討し、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 オキシリニック酸 (試薬) は培地上で、農薬の常用濃度よりも低い濃度で Bc を含む 3 種の *Burkholderia* 属細菌の生育を抑制する (表)。対して、Bc は銅、オキシテトラサイクリンおよびストレプトマイシンに耐性を示す (表)。
- ② オキシリニック酸水和剤散布に伴う収穫前および貯蔵後の細菌性腐敗病害による腐敗率は無散布の半分以下となり、有意な防除効果が認められる (図)。特に、貯蔵後において外観からの検出が困難である内部腐敗率は、多発生条件下でも同剤散布により 1% 以下となる (図)。
- ③ バリダマイシンは唯一の炭素源としてトレハロースを含む培地上で Bc を含む 3 種の *Burkholderia* 属細菌の生育を抑制するが (データ略)、ほ場試験ではバリダマイシン液剤散布に伴う細菌性腐敗病害に対する防除効果は認められない (図)。

【成果の活用面・留意点】

- ① ほ場試験は Bc (タマネギ腐敗病) が優占するほ場で実施した。
- ② 2024 年 3 月現在、オキシリニック酸を含む農薬はタマネギ軟腐病に対して農薬登録があるが、タマネギ腐敗病に対して農薬登録がないため、腐敗病を目的とした防除には使用できない。
- ③ ほ場試験は秋植タマネギで実施し、同一の殺菌剤を 10 日間隔で 5 回連続散布した結果である。なお、殺虫剤は散布していない。定植日：2022/11/15、収穫日：2023/6/13、農薬散布日：2023/4/24、5/6、5/16、5/25、6/6。
- ④ 無散布の貯蔵後の腐敗率が 42% と多発生条件における試験結果である。

【具体的データ】

表 培地上での殺菌剤有効成分のタマネギ病原細菌に対する最小生育阻止濃度（MIC¹⁾、ppm）

病名	細菌種(菌株数)	薬剤（基礎培地）			
		オキシリニック酸 (NA)	硫酸銅(II)五水和物 (PDA)	オキシテトラサイクリン塩酸塩 (NA)	ストレプトマイシン硫酸塩 (NA)
腐敗病	<i>Burkholderia cepacia</i> (n = 9)	1.56~12.5	400~800	400~800	400~1600
腐敗病	<i>Burkholderia cenocepacia</i> (n = 4)	1.56~6.25	400	800	1600
りん片腐敗病	<i>Burkholderia gladioli</i> (n = 3)	0.78~1.56	200~400	50	1.56~50
	農薬の常用濃度	100~200	- ²⁾	10~20	100~200

¹⁾ 最小生育阻止濃度（MIC）；供試菌が生育しなくなる最小濃度。常用濃度；2024年3月時点の農薬登録内容による。²⁾ Goto ら（1994）の報告に基づき、MICが400ppm以上で銅耐性菌と分類した。

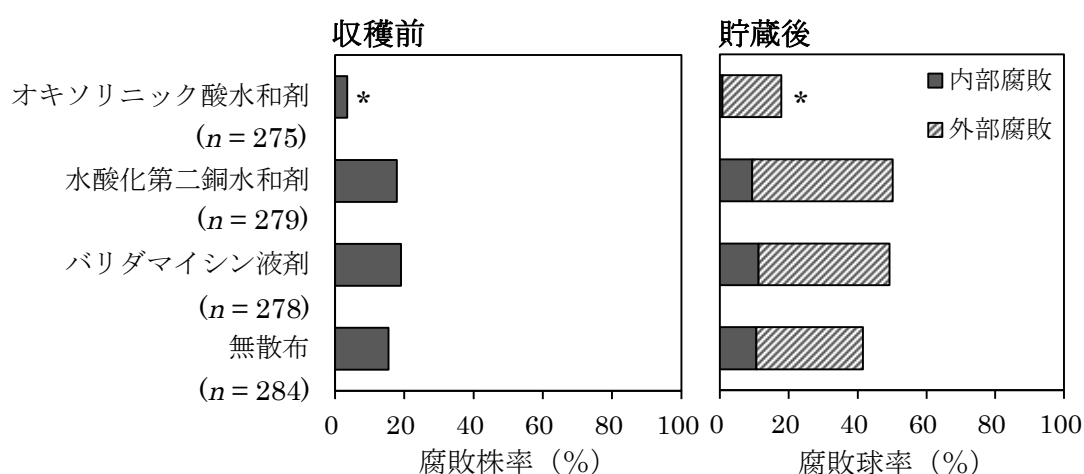


図 ほ場での殺菌剤散布による細菌性腐敗病害に対する防除効果

処理区ごとに88~101株を3反復した値から算出した収穫8日前の腐敗株率（図左）、収穫42日後の腐敗球率（図右）を示す。*ロジスティック回帰分析により、細菌性腐敗病害に対する防除効果があると推定されたことを示す。貯蔵後は内側または内外複数のりん片腐敗を内部腐敗、一番外側のりん片腐敗を外部腐敗と分類した。

【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：小幡善也 (R3-R5)、柴田隆豊 (R3)、金子誠 (R3-R5)

・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5年度日本植物病理学会大会および第33回殺菌剤耐性菌研究会シンポジウムにおいて発表した。

タマネギ細菌性腐敗病害の発生を抑制する薬剤防除体系と貯蔵時の温度管理

【要約】4月から殺菌殺虫剤を10日または20日間隔で散布する防除体系により、タマネギ細菌性腐敗病害の防除効果が高くなる。また、収穫後の15-20℃の低温貯蔵により腐敗球の発生を軽減できる。

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5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】

タマネギ栽培において、タマネギりん茎の細菌性腐敗病害が問題になっている。特に、出荷後に見つかる腐敗球は、実需者や消費者からのクレームに繋がるため、その発生抑制が必要である。

細菌性腐敗病害の原因は *Burkholderia cepacia* (腐敗病) (以下、Bc と略記) を含む複数の細菌であることが明らかになっているものの (小幡ら、印刷中)、本病害の発生を助長する要因は解明されておらず、その発生抑制技術は明らかでない。

そこで、細菌性腐敗病害の発生を助長する要因として、秋植タマネギにおける葉身の折れやアザミウマ食害の腐敗球発生への影響を評価するとともに、本病害の発生を抑制できる薬剤防除体系および貯蔵時の温度管理について検討する。

【成果の内容・特徴】

- ① 傷口がない場合と比較して、細菌性腐敗病害による腐敗球率は人為的な葉身の折れがある場合 2.9 倍、アザミウマの食害がある場合 3.2 倍に高まる (表 1)。
- ② Bc 発生ほ場のネギアザミウマから抽出された DNA において Bc は検出されず、本虫が病原細菌を媒介する可能性は低い (データ略)。
- ③ 4 月から殺菌殺虫剤を 10 日または 20 日間隔で散布する防除体系 (表 2) により、細菌性腐敗病害による腐敗球の防除効果が最も高まる (図 1 ; 体系①および②)。
- ④ 殺菌殺虫剤を組み合わせた防除体系では、殺菌剤のみの防除体系より細菌性腐敗病害による腐敗球の防除効果が高まる傾向にある (図 1 ; 体系②および④、 $p = 0.09$)。
- ⑤ 貯蔵温度 30℃と比較して、15℃および 20℃の低温貯蔵により、細菌性腐敗病害による腐敗球の発生を半分以下に軽減できる (図 2)。

【成果の活用面・留意点】

- ① 防除薬剤選定にあたっては、最新の農薬登録情報を参照すること。
- ② タマネギりん片への接種試験では Bc は 15℃前後で発病すること (小幡ら、印刷中) から、3 月でも気温が高い年は、防除開始時期を早める必要がある。なお、培養温度が 10℃の場合、Bc はタマネギりん片で発病しない。
- ③ 秋植タマネギにおける薬剤防除体系試験は、無散布の腐敗球率が 27~37%と多発生条件での試験結果である。

【具体的データ】

表 1 人為的な葉身の折れとアザミウマの食害が細菌性腐敗病害による腐敗球発生に及ぼす影響

処理区	人為的な 葉身折れ	アザミウマ 防除	腐敗球率 (%)		リスク比 ¹⁾
			2022年	2023年	
①人為的な葉身折れ	有	有	33.8	61.3 *	2.9
②アザミウマ食害	無	無	-	63.2 *	3.2
③傷口なし	無	有	12.5	23.2	-

調査規模（両年とも3反復）；2022年は①区および③区39～56株、2023年は①～③区54～112株。殺菌剤は無散布。
* ①人為的な葉身の折れおよび②アザミウマ食害が腐敗球の発生を有意に増加させると推定されたことを示す（GLMM 後の尤度比検定、 $p < 0.05$ ）。¹⁾ GLMMにより推定された腐敗球率を基に算出した傷口なしに対するリスク比を示す。

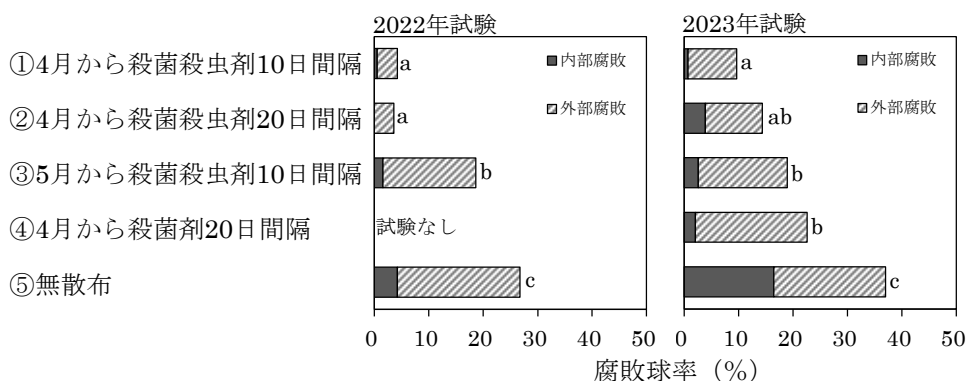


図 1 細菌性腐敗病害による腐敗球に対する薬剤防除体系の防除効果

貯蔵約40日後の結果。調査規模；2022年は区当たり87～120株（4反復）、2023年は区当たり88～106株（3反復）。異なる英字はロジスティック回帰分析で推定された腐敗球率に有意差あり（Tukey法、 $p < 0.05$ ）。内側または内外複数のりん片腐敗を内部腐敗、一番外側のりん片腐敗を外部腐敗と分類した。

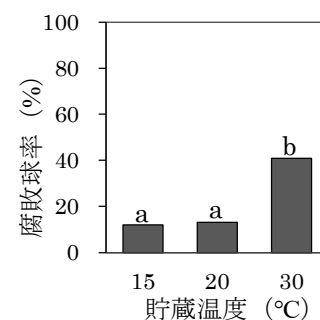


図 2 貯蔵温度と腐敗球率の関係

外観上健全な球の葉身切り口に *B. cepacia* 発生ほ場の土壌懸濁液を噴霧接種し、26日間貯蔵した。異なる英字は $p < 0.05$ で有意差あり（Ryan法）。

表 2 薬剤防除体系（左表）および農薬（右表）

防除体系	11月		4月		5月			6月		記号	農薬名
	中旬	下旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬		
①4月から殺菌殺虫剤10日間隔			B	B	A	A	A	B		殺菌剤	A オキシリニック酸・ストレプトマイシン水和剤
			X	Y	Z	X	Y	-			B 銅水和剤
②4月から殺菌殺虫剤20日間隔	定植		B	-	A	-	A	B		殺虫剤	X プロチオホス乳剤
			X	-	Z	-	Y	-			Y スピネトラム水和剤
										Z フロメトキン水和剤	

【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、金子 誠、北野 大輔（R3～R5）、柴田 隆豊（R3）、長谷部 匡昭（R4-R5）
- 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）。データの一部を関西病虫害研究会報で公表予定。

大輪系アスターにおける最適な電照処理方法の確立			
【要約】大輪系アスターを7月中旬に定植し10月中に収穫するための開花調節には、定植時から草丈50 cmまで、毎日22時から翌朝4時まで電照する暗期中断が有効である。使用する光源に赤色LED球を用いても、切り花品質は白熱球のものと遜色ない。			
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3年度～令和5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く、中でも大輪系アスターは、今後、注目される洋花品目の一つである。大輪系アスターを秋冬に収穫するには電照処理による開花調節が必要であるが、その方法は明らかでない。

そこで、照射期間および光源の種類の違いが、収穫時期や切り花品質に及ぼす影響について調査し、最適な電照処理方法を確立する。

【成果の内容・特徴】

- ①大輪系アスターの少量土壌培地耕において、定植時から草丈50 cmまで、毎日22時から翌朝4時にかけて白熱球で電照する暗期中断処理を行うと、目標とする切り花長70 cm以上、花径70 mm以上のバランスの良い切り花が得られる。一方、収穫終了まで電照を続けると、葉が上位に向かって細長く小さくなり、草姿のバランスは悪くなる。(表1、図)。
- ②光源に赤色LED球を用いた場合でも、切り花品質は白熱球のものと遜色ない(表2)。
- ③7月中旬に定植し、①および②の電照処理を行うことで10月中に収穫できる(表1、2)

【成果の活用面・留意点】

- ①品種‘ボブチェリッシュ’および‘シャギーローズ’を供試した場合の成果である。
- ②照明器具は、定植床の照度で赤色LED球が最低19 lx、白熱球(75 W)が最低50 lxとなるように設置し、赤色LED球は、メートン株式会社製Evolight(8 W、630 nm)を使用した。
- ③本試験では、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EC0.3～0.5 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。

[具体的データ]

表1. 白熱球の暗期中断処理における

品種別、消灯日別の消灯時草丈及び切花品質と採花日(2022年)

品 種	消灯日 (月日)	消灯時 草丈 (cm)	切花長 (cm)	花径 (mm)	採花日 (月日)		
					10%	50%	80%
ポブ チェリッシュ	9/5	25.2	63.3 c ^z	64.3 c	10/4	10/5	10/6
	9/22	55.5	74.8 b	76.1 b	10/17	10/18	10/21
	消灯なし	—	93.3 a	85.6 a	10/24	10/31	11/4
シャギー ローズ	9/5	26.2	75.9 c	70.2 b	10/5	10/5	10/7
	9/22	52.5	95.8 b	90.0 a	10/14	10/18	10/18
	消灯なし	—	115.8 a	93.1 a	10/21	10/27	10/31

^z Tukeyの多重検定により同符号間には有意差なし

定植日は2022年7月20日



図. ‘シャギーローズ’の草姿

(左：草丈 50 cmで消灯、右：収穫終了まで電照)

表2. 暗期中断処理における品種別、光源別の電照消灯日と消灯時草丈及び切花品質、採花日(2023年)

品 種	光源	消灯日 (月日)	消灯時 草丈 (cm)	切花長 (cm)	切花長別割合 (%)			花径 (mm)	採花日 (月日)		
					60cm以下	60~70cm	70cm以上		10%	50%	80%
ポブ	赤色LED球	9/20	55.8	81.7	0.0	10.0	90.0	79.1	10/11	10/13	10/16
チェリッシュ	白熱球	9/20	54.1	74.3 ** ^z	5.0	16.7	78.3	74.2 **	10/10	10/13	10/16
シャギー	赤色LED球	9/11	57.8	92.1	0.0	0.0	100.0	80.2	10/2	10/4	10/6
ローズ	白熱球	9/11	59.2	88.3 **	0.0	1.4	98.6	76.7 **	10/2	10/4	10/4

^z 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

定植日は2023年7月12日

[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：野 雄大 (R3、R5) 前田 大輝 (R3~R5)、布施 雅洋 (R4)

・その他特記事項：成果の一部を令和5年度園芸振興大会(令和6年2月27日開催)にて発表した。

大輪系アスターの少量土壌培地耕における 12 月収穫作型栽培技術

【要約】 大輪系アスターの少量土壌培地耕において、9月上旬に定植、定植時から草丈50 cm時まで暗期中断を行い、10℃を下回らないよう加温すると、12月に高品質な切り花が得られる。その際の養液管理は、定植後はEC 0.3 dS/m、暗期中断処理終了以降はEC 0.5 dS/mとする。

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～令和5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く、中でも大輪系アスターは今後注目されている品目の一つである。年末は特に需要が高く、高単価が期待できるが、大輪系アスターを12月に収穫するには、電照処理による開花調節と加温が必要である。

そこで、電照処理と加温を組み合わせ、12月に収穫可能な切り花栽培技術を確立する。

【成果の内容・特徴】

- ① 9月上旬に定植すると、8月下旬定植と比べて切花長は短くなるが、70cm以上の切り花が得られる。また、9月上旬定植の方が花径は大きくなり、収穫のピークは12月中旬となる（表1）。
- ② 9月上旬に定植し、定植時から草丈50 cmまで暗期中断を行い、10℃を下回らないよう加温すると、12月中旬に収穫することができる（表2）。
- ③ 液肥濃度は、定植後はEC 0.3 dS/m、暗期中断処理終了日以降は、EC 0.5 dS/mとすることで、よりボリュームのある切り花が得られる（表2）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 照明器具は、75 Wの白熱球を用いて、定植床が最低50 lxとなるよう設置し、毎日22時から翌日4時まで暗期中断を行った。
- ② 本試験では、発泡スチロール製プランター（外径74.5×24×14 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EC0.3～0.5 dS/mに調整し、1回あたり300 ml/プランター、1日3～5回給液した。

[具体的データ]

表1. 大輪系アスターの加温温度10℃における定植日別の切花品質と採花日(2022年度)

品種	定植日	消灯時 ^z 草丈 (cm)	切花長 (cm)	切花長別割合 (%)			切花重 (g)	65cm ^y 調製重 (g)	花径 ^x (mm)	採花日		
				60cm以下	60~70cm	70cm以上				10%	50%	80%
ポプチェリッシュ	8/24	48.2	78.2 ** ^z	0.0	12.2	87.8	47.5 *	27.0 **	81.0 *	11/21	11/24	11/28
	9/9	52.5	72.6	7.4	30.8	61.8	41.1	23.5	84.4	12/12	12/15	12/19
ボブスイートピンク	8/24	34.3	74.8 *	4.5	25.8	69.7	63.7 n.s.	32.1 n.s.	82.8 **	11/27	12/2	12/5
	9/9	48.2	78.5	0.0	12.1	87.9	64.0	31.9	88.2	12/12	12/15	12/19
シャギーローズ	8/24	52.4	102.3 **	0.0	0.0	100.0	68.5 **	28.9 **	97.1 **	11/21	11/24	11/27
	9/9	66.7	87.6	0.0	10.3	89.7	44.0	25.0	104.0	12/7	12/12	12/15

z:3品種とも、8/24定植は10/21、9/9定植は11/16に消灯を行った。

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

x:65cmに切り揃え下葉を20cm除去した重さとした。

w:花卉が満開時の直径を測定した。

表2. 大輪系アスターの液肥濃度別の切花品質と採花日(2023年度)

品種	試験区	消灯時 ^z 草丈 (cm)	切花長 (cm)	切花長別割合 (%)			切花重 (g)	65cm ^x 調製重 (g)	花径 ^w (mm)	採花日		
				60cm以下	60~70cm	70cm以上				10%	50%	80%
ポプチェリッシュ	EC 0.3-0.5	53.7	79.6 n.s. ^y	5.6	11.1	83.3	50.1 **	24.9 **	79.9 n.s.	12/11	12/12	12/15
	EC 0.3-0.3	55.2	80.3	2.5	11.1	86.4	44.1	22.0	79.5	12/11	12/12	12/15
ボブスイートピンク	EC 0.3-0.5	52.6	74.6 **	4.4	21.2	74.4	50.6 **	28.9 **	79.9 n.s.	12/12	12/18	12/18
	EC 0.3-0.3	50.1	69.2	8.0	38.6	53.4	38.8	24.3	78.4	12/14	12/18	12/18
シャギーローズ	EC 0.3-0.5	50.5	77.6 **	4.7	23.3	72.0	40.7 n.s.	22.2 n.s.	77.9 n.s.	12/7	12/11	12/12
	EC 0.3-0.3	52.5	85.2	4.5	5.2	90.3	44.5	22.9	79.9	12/7	12/8	12/11

z:‘シャギーローズ’は11/10、‘ポプチェリッシュ’‘ボブスイートピンク’は11/15に消灯を行った。

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

x:65cmに切り揃え下葉を20cm除去した重さとした。

w:花卉が満開時の直径を測定した。

[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：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 (R3~R5)、野 雄大 (R3、R5)、布施 雅洋 (R4)

滋賀県に適した醸造用ブドウ専用品種の選定			
【要約】 垣根仕立て短梢せん定栽培において、赤ワイン用品種では‘ヤマソービニオン’が果実品質や収量性に最も優れており、次いで‘ビジュノワール’、白ワイン用品種では‘シャルドネ’および‘モンドブリエ’が有望である。			
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～令和5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】

本県における醸造用ブドウ栽培は極わずかで、その多くは生食用として販売している‘マスカット・ベリーA’の一部を赤ワイン用として、‘デラウェア’への一部を白ワイン用として、それぞれ出荷している。一方で、実需者（ワイナリー）からは、ワインの商品表示ルールの変更に伴い、県内産醸造用ブドウの増産が求められている。また、生産者からは、省力的に栽培可能な垣根仕立ては、生食用品種で一般的に栽培されている平棚仕立てよりも初期投資額が少ないことから、導入の期待がある。

醸造用ブドウ専用品種は、他都道府県では育成が進められており、海外品種も含めて多数栽培されているが、本県の気候等に適した醸造用ブドウ専用品種は明らかでなく、垣根仕立て栽培も、本県での栽培事例がほとんどない。

そこで、実需者ニーズに迅速に対応するため、醸造用ブドウ専用品種の垣根仕立て短梢せん定栽培において、省力的な栽培が可能で、果実品質および収量性に優れた有望品種を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- ① 赤ワイン用品種のうち、‘ヤマソービニオン’は安定して900 kg/10aの収量を確保でき、果実品質に優れていることから、本県への適応性が最も高く有望である。‘ビジュノワール’は、収量と糖度が年次により変動するものの、収穫時期が早く、新梢管理に要する作業時間は短いことから、‘ヤマソービニオン’に次いで有望である（表、図）。
- ② 白ワイン用品種のうち、‘シャルドネ’は糖度が年次により変動するものの、安定して900 kg/10aの収量を確保でき、新梢管理に要する作業時間も短いことから、有望である。‘モンドブリエ’は収量が年次により変動するものの、果実品質に優れており、‘シャルドネ’と同様に有望である（表、図）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 本試験は、1年間ポットで育成した後、2019年3月に試験ほ場に定植し、株間6.0m×列間2.5m、主枝高80～100cmの垣根仕立てによる短梢せん定で栽培した、7年生樹を用いた結果である。
- ② 果房部分を第一誘引線に新梢誘引後（6月上旬頃）から収穫期まで雨除け被覆したうえで、病害に対する農薬防除は、休眠期（3月）から収穫期（10月上旬）までに11～12回/年（うち5～6回は無機銅剤）行った結果、有望である4品種の収穫期における病害の発病程度は、‘マスカット・ベリーA’と比べて同等以下である。
- ③ 糖度20Brix%以上、収量900 kg/10a以上、新梢管理に要する作業時間44時間以下/10aを基準に、有望品種を選定した。
- ④ 栽培の開始にあたっては、出荷先となるワイナリーと事前の調整を図る必要がある。

[具体的データ]

表 生育の特性および新梢管理に要する作業時間（2022年, 2023年）

品種名	年	発芽期 ^z	開花盛期 ^y	果粒軟化期 ^x	着色開始期 ^w	収穫期	樹勢 ^v	新梢管理に要する作業時間 ^u	
ビジュノワール	2022	4月12日	5月30日	7月26日	8月1日	8月24日	中～強	23.7	
	2023	4月11日	5月29日	7月31日	7月31日	8月28日		25.5	
赤ワイン用	甲斐ノワール	2022	4月11日	6月1日	8月1日	8月3日	9月21日	強	32.9
	ヤマソービニオン	2022	4月4日	5月16日	7月22日	7月25日	9月26日	強	28.1
メルロー	2023	3月28日	5月15日	7月18日	7月23日	10月4日		32.8	
	2022	4月11日	5月31日	7月26日	7月29日	9月5日	中～強	35.9	
マスカット・ベリーA	2022	4月10日	5月31日	8月8日	8月12日	9月28日	中～強	26.6	
	2023	4月2日	5月31日	8月13日	8月13日	9月26日		34.8	
モンドプリエ	2022	4月9日	5月26日	7月21日	—	8月29日	中～強	29.6	
	2023	3月31日	5月23日	7月21日	—	9月4日		48.1	
白ワイン用	甲斐ブラン	2022	4月9日	5月27日	8月16日	—	10月3日	強	38.8
	シャルドネ	2022	4月9日	5月26日	7月27日	—	8月30日	強	22.1
サンセシヨン	2023	4月1日	5月24日	7月25日	—	8月30日		31.0	
	2022	4月9日	5月27日	7月22日	—	8月29日	中	22.4	
デラウェア	2022	4月11日	5月23日	7月23日	7月28日	8月19日	中	57.6	
	2023	4月3日	5月21日	7月22日	7月26日	8月22日		65.1	

z: 全体の50%発芽した日. y: 80%以上開花した花穂が80%以上になった日.

x: 全果粒のうち50%の果粒が軟化した果房が50%になった日. w: 全果粒のうち50%の果粒が着色した果房が50%になった日.

v: 落葉後に新梢長やその太さ、幹周で判定（基準として中：デラウェア、強：巨峰）.

u: 発芽から収穫期までに新梢管理に要した作業時間(2022年は芽かき作業を含まない).

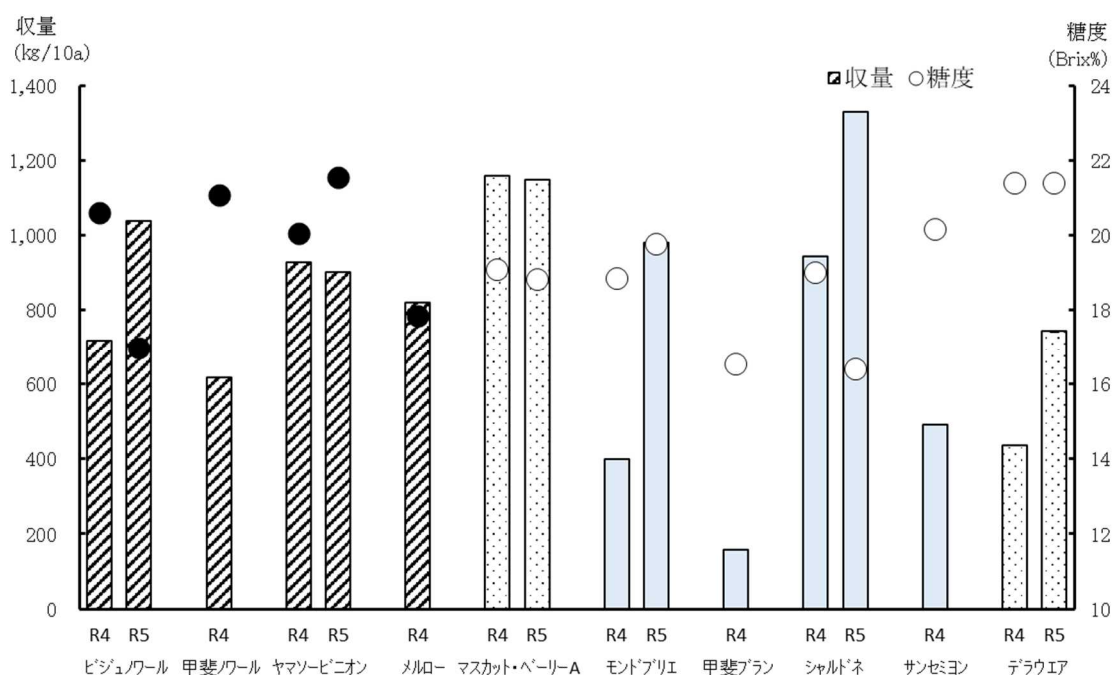


図 各品種の収量と果実品質

[その他]

注) 'モンドプリエ'の2022年の収量が低い原因は、新梢間隔や着房数が適切ではなかったため

・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～R5）

・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）

滋賀県における醸造用ブドウ専用品種の垣根仕立て栽培に適したせん定技術			
【要約】 醸造用ブドウ専用品種の垣根仕立て栽培において、 <u>短梢せん定（コルドン）</u> は、 <u>長梢せん定（ギョ・ダブル）</u> より果実品質に優れ、新梢管理に要する作業時間も短くなる。但し、収量は、品種によって優れるせん定方法が異なる。			
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～令和5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】

本県における醸造用ブドウ栽培は極わずかで、その多くは生食用として販売している‘マスカット・ベリーA’の一部を赤ワイン用として、‘デラウエア’への一部を白ワイン用として、それぞれ出荷している。一方で、実需者（ワイナリー）からは、ワインの商品表示ルールの変更に伴い、県内産醸造用ブドウの増産が求められている。また、生産者からは、省力的に栽培可能な垣根仕立ては、生食用品種で一般的に栽培されている平棚仕立てよりも初期投資額が少ないことから、導入の期待がある。

醸造用ブドウ専用品種は、他都道府県では育成が進められており、海外品種も含めて多数栽培されているが、本県の気候等に適した醸造用ブドウ専用品種は明らかでなく、垣根仕立て栽培も、本県での栽培事例がほとんどない。

そこで、実需者ニーズに迅速に対応するため、醸造用ブドウ専用品種の垣根仕立て栽培において、本県に適するせん定方法を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- ① 生育は、全ての品種で短梢せん定が長梢せん定に比べて、やや早い（表1）。
- ② 満開から収穫期までの新梢管理に要する作業時間は、短梢せん定が長梢せん定に比べて短い。長梢せん定は、新梢の摘心後に発生する副梢が多い傾向にある（表1）。
- ③ 果実品質について、糖度は短梢せん定が長梢せん定に比べて同等以上である（図1）。
- ④ 収量は、品種によって、優れるせん定方法が異なる（図1）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 本試験は、1年間ポットで育成した後、2019年3月に試験ほ場に定植し、列間2.5m、主枝高80～100cmの垣根仕立てにより栽培した醸造用ブドウ品種（赤ワイン用：‘ビジュノワール’、‘ヤマソービニオン’、‘マスカット・ベリーA’、白ワイン用：‘モンドブリエ’、‘シャルドネ’、‘デラウエア’）を用いた結果である。
- ② 果房部分を第一誘引線に新梢誘引後（6月上旬頃）から収穫期まで雨除け被覆したうえで、病害に対する農薬防除は、休眠期（3月）から収穫期（10月上旬）までに11～12回/年（うち5～6回は無機銅剤）行った結果である。
- ③ 短梢せん定は、主幹部から2本の主枝を左右にとり、芽座を配置する整枝方法である。長梢せん定は、2本の主枝を主幹部から左右に配置する整枝方法である（図2）。

[具体的データ]

表 生育の特性(2022年)および新梢管理に要する作業時間(2021年, 2022年)

表1 生育の特性(2022年)および新梢管理に要する作業時間(2021年, 2022年)

品種名	区	発芽期 ^z	開花盛期 ^y	果粒軟化期 ^x	着色開始期 ^w	収穫期	新梢管理に要する作業時間 ^v (h/10a)		
							2021	2022	
赤ワイン用	ビジュノワール	短梢	4月12日	5月30日	7月26日	8月1日	8月24日	36.2	23.7
		長梢	4月13日	5月31日	8月5日	8月8日	8月28日	66.7	44.3
	ヤマソービニオン	短梢	4月4日	5月16日	7月22日	7月25日	9月26日	20.3	28.1
		長梢	4月7日	5月18日	7月25日	7月29日	9月26日	38.2	41.1
白ワイン用	マスカットベリーA	短梢	4月10日	5月31日	8月8日	8月12日	9月28日	18.3	26.6
		長梢	4月10日	5月31日	8月12日	8月16日	9月28日	35.0	33.1
白ワイン用	モンドブリエ	短梢	4月9日	5月26日	7月21日	-	8月29日	40.8	29.6
		長梢	4月9日	5月27日	7月22日	-	9月14日	83.0	54.1
	シャルドネ	短梢	4月9日	5月26日	7月27日	-	8月30日	26.1	22.1
		長梢	4月11日	5月27日	8月1日	-	10月3日	54.0	31.2
	デラウェア	短梢	4月11日	5月23日	7月23日	7月28日	8月19日	46.3	57.6
		長梢	4月11日	5月23日	7月26日	8月3日	8月23日	102.3	77.8

z: 全体の50%発芽した日.

y: 80%以上開花した花穂が80%以上になった日.

x: 全果粒のうち50%の果粒が軟化した果房が50%になった日.

w: 全果粒のうち50%の果粒が着色した果房が50%になった日.

v: 収穫期までに新梢管理に要した作業時間(芽かき除く).

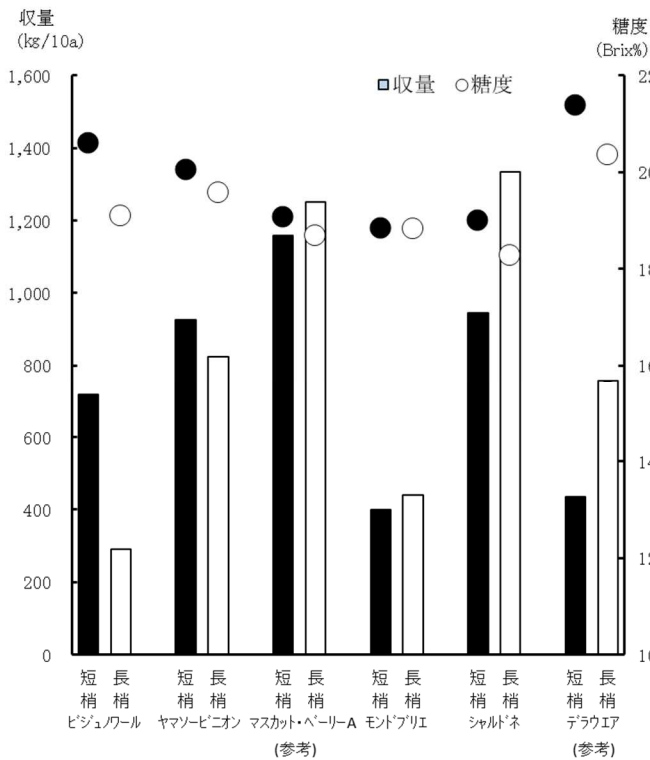


図1 各品種のせん定方法における収量と果実品質(2022年)

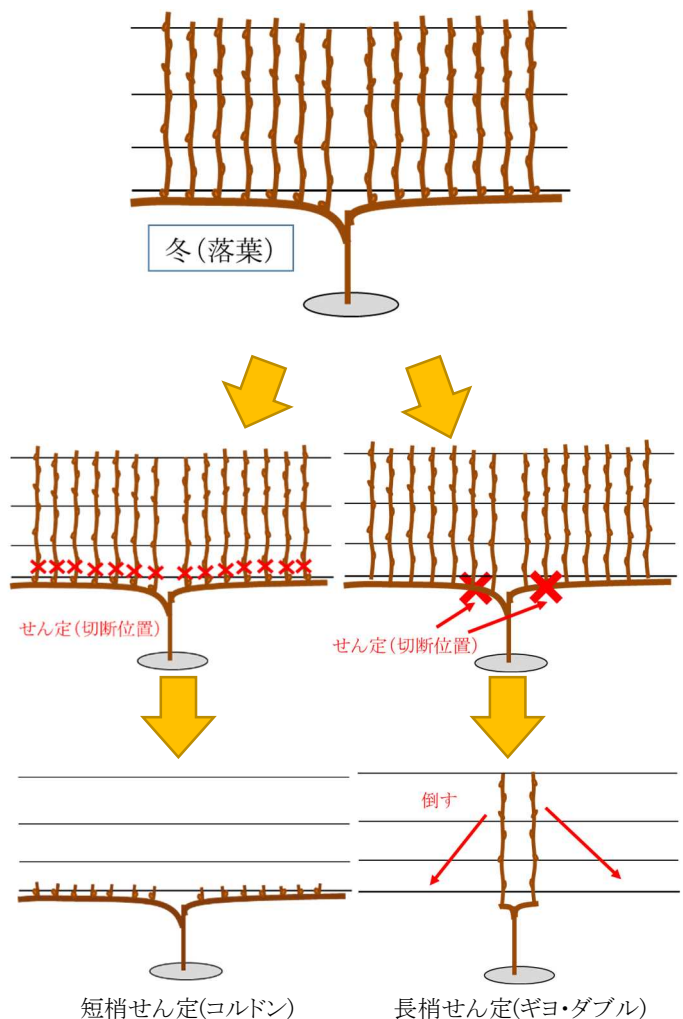


図2 せん定方法

[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～R5)

・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)

ブドウ‘竜宝’の平棚栽培における醸造用に対応した省力房作り技術			
【要約】ブドウ‘竜宝’の平棚仕立てによる短梢せん定栽培において、着粒が確認できる開花盛期から約2週間後に果房上部を整形すると房作りにかかる作業時間を大幅に短縮できる。			
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4年度～令和5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】

ブドウ‘竜宝’は、生食用として広く栽培され本県ブドウの中心となり得る品種である。この‘竜宝’を醸造用として利用できれば、本県ならではの**特徴付け**ができるものと考えられる。

また、醸造用として栽培する場合、有核が前提となり、果粒の大きさや房の姿よりも、生食用に比べ糖度や酸度の品質が優先されるなど作業の省力化が期待できる。

そこで、ブドウ‘竜宝’の花穂整形および摘粒の時間をさらに短縮できる房作り技術を検討する。

【成果の内容・特徴】

- ① 開花盛期から約2週間後に果房上部を整形すると整形時間を短縮でき、摘粒も不要となるため、房作りにかかる作業時間は慣行の20%程度となる(表1、図1)。
- ② 開花盛期から約2週間後に果房上部を整形する方法は、慣行と比べ、酸度と糖度で有意な差はみられない(表2)。

【成果の活用面・留意点】

- ① 列間4m×樹間12mの平棚仕立てによるH型短梢せん定栽培で、12年生樹を用いた試験結果である。2023年の開花盛期は5月24日である。
- ② 雨除け被覆による無袋栽培で、傘かけのみ実施した。
- ③ ブドウ‘竜宝’の平棚仕立てによる短梢せん定栽培において活用できる。
- ④ 醸造用に供する場合は、ジベレリン処理を行わず有核栽培とする。
- ⑤ 果房上部を15cm、18cmにすることで整形にかかる時間がより短縮するが、果房重が大きくなり、樹に負担がかかるため着房数の制限が必要である。着房数の目安は、慣行の開花前整形が主枝1mあたり7.3房に対して、上部15cm整形では4.5房、上部18cm整形では4房程度が望ましい。
- ⑥ この房作りは、‘竜宝’以外の巨峰系4倍体品種でも活用が期待できる。
- ⑦ 県内のワイナリーに試験醸造を委託し、でき上がった甘口、辛口2種類ワインを一般消費者に対して官能評価を行ったところ、甘口の広い評価を得た(表3)。

[具体的データ]

表1 房作りにかかる時間(2023年)

区	整形 ^z (秒/房)	摘粒 ^y (秒/房)	合計時間		
			(秒/房)	(時間/10a) ^x	
下部12cm区 ^w	10.9	-	10.9	11.2	(67.2)
上部12cm区 ^v	4.0	-	4.0	4.1	(24.7)
下部15cm区	9.2	-	9.2	9.4	(56.7)
上部15cm区	3.8	-	3.8	3.9	(23.4)
下部18cm区	5.9	-	5.9	6.1	(36.4)
上部18cm区	3.2	-	3.2	3.3	(19.7)
慣行(開花前整形)区 ^u	7.1	9.1	16.2	16.6	(100.0)

z : 慣行区は5月18日、他の区の整形は着粒後の6月9日に実施した。

y : 6月9日に実施。慣行区以外は密着果房でないため摘粒は未実施。

x : 176房/樹×21樹/10a(列間4m×樹間12mのH型短梢仕立て)で試算した。

w : 果房中央から下部を12cmに整形した。

v : 果房上部を12cmに整形した。

u : 開花始期に花穂先端を少し摘み、5~6cmに整形した。

表2 果房整形の違いが果実品質等に及ぼす影響(2023年)

区	果房重 (g)	着粒数 (粒)	果粒重 (g)	着粒密度 ^z (粒/cm)	酸度 (%)	糖度 (%)	糖酸比	果皮色 (c. c値 ^y)	収量 ^x (kg/10a)
下部12cm区	462.6 c ^w	33.4 bc	14.2 a	2.4 a	0.69 a	18.1 a	27.0	2.6 a	1,710
上部12cm区	450.6 c	30.4 c	14.8 a	2.5 a	0.74 a	18.2 a	25.7	2.0 a	1,665
下部15cm区	584.4 bc	41.1 bc	14.2 a	2.8 a	0.65 a	17.4 a	28.5	0.9 b	2,160
上部15cm区	699.6 ab	49.0 ab	14.3 a	3.2 a	0.83 a	17.1 a	23.4	0.5 b	2,586
下部18cm区	568.1 bc	40.0 bc	14.1 a	2.3 a	0.71 a	17.0 a	25.1	0.7 b	2,100
上部18cm区	812.9 a	57.3 a	14.1 a	3.1 a	0.74 a	16.6 a	23.2	0.7 b	3,005
慣行(開花前整形)区	439.6 c	29.9 c	14.4 a	2.8 a	0.65 a	18.3 a	29.6	2.4 a	1,625

z : 穂軸1cmあたりの着粒数

y : 赤色ブドウ(竜宝、紅伊豆、紅富士用)カラーチャート値

x : 176房/樹×21樹/10a(列間4m×樹間12mのH型短梢仕立て)で試算した。

w : Tukeyの多重比較検定により5%水準で異なる符号間に有意差あり

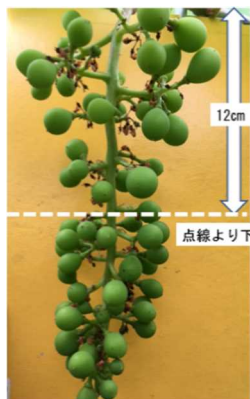


図1 果房上部12cm整形



図2 果房上部12cm整形の収穫時果房

表3 官能評価結果(2022年)

	色		香り		味わい			総合評価
	透明感	強度	香りの質	口に含んだ第一印象	強度	風味の持続性	アルコール度数の程度	
甘口ワイン	4.3	3.4	3.6	4.4	2.8	3.1	2.6	4.1
辛口ワイン	4.2	3.2	3.5	3.7	3.6	3.3	3.6	3.8

※ パネラーは一般消費者11名。男性5名(20代:2名、30代:1名、40代:1名、70代以上:1名)女性6名(20代:3名、40代:1名、50代:2名)

※ 5点満点で評価。

※ 原材料の搾汁率64%、比重1.08、転化糖(糖度)18.6°、pH3.4、総酸5.4

[その他]

・研究課題名

大課題名: 新たな需要に対応した醸造用ブドウ栽培技術の開発

中課題名: 滋賀県に適した品種とせん定方法の検討

小課題名: 紅ぶどう‘竜宝’の醸造用栽培方法の検討

・研究担当者名: 鈴木 悟 (R04~R05)

・その他特記事項: なし

日本なし‘あきづき’の二本主枝低樹高栽培における短果枝着生向上に効果的な摘心技術			
【要約】日本なし‘あきづき’の二本主枝低樹高栽培において、側枝上から発生する全ての新梢を、満開 75 日後までに約 30 日間隔で 2 回摘心することで、短果枝の維持率が高くなり、翌年の収量を確保しやすい。			
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 5 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】

日本なし‘あきづき’は、食味や果形が良く有望な中晩生品種として、生産現場で導入が進んでいる。しかし、‘あきづき’は、短果枝の維持が難しい特性があり、低樹高栽培の場合、側枝先端の発育枝や側枝背面の新梢が強く発生するため、平棚栽培よりも短果枝の維持が難しい。

そこで、日本なし‘あきづき’の二本主枝低樹高栽培において、安定的に収量を確保するために、短果枝着生向上に効果的な摘心方法を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- ① 満開 30 日後と満開 60 日後、または満開 46 日後と満開 75 日後に、側枝上から発生する新梢を全て摘心する（以下、満開 75 日後までに約 30 日間隔で 2 回摘心する）ことにより、側枝上の短果枝維持率は約 47～53%となり、側枝 1 本あたりの花芽数を 6 個以上確保できる（表 1、図）。
- ② 満開 46 日後の 1 回摘心は、摘心後に再伸長している新梢が多いため、側枝上の短果枝の維持率は 30%に満たず、側枝 1 本あたりの花芽数も 4 個以下となる（表 1）。
- ③ 側枝上から発生する全ての新梢を、満開 75 日後までに約 30 日間隔で 2 回摘心することにより、満開 46 日後の 1 回摘心と比べて、摘心に要する作業時間は約 2 倍となるものの、2 回目の摘心時期は、摘果など他栽培管理作業と大きく競合しない（表 2）。
- ④ 摘心方法の違いが果実品質に及ぼす影響は小さい（表 3）。

【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‘あきづき’の二本主枝低樹高栽培の 13 年生樹を供試した結果である。同間隔で植栽した場合、収量 4.0t/10a、果実重 500g を確保するためには、側枝 1 本あたりの着果数は 4 個必要である（側枝を 30～35 cm 間隔で配置）。
- ② 試験ほ場の 2023 年における日本なし‘あきづき’の満開日は 4 月 6 日である。
- ③ 摘心する側枝は、予備枝や長果枝、2～5 年枝全てとし、側枝先端 1 芽は摘心せず、裸芽の上、または裸芽がない場合は 5 芽目（約 15cm）で摘心し、摘心場所からさらに再伸長している場合、全ての処理区で 1～2 節残して摘心する。

[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

区	摘心方法 ^z	調査側枝 ^y		短果枝		
		側枝数	側枝長 (cm)	花芽数/側枝	果台数/側枝	維持率(%)
早摘心2回区	側枝上から発生する全ての新梢を満開30日後、満開60日後に摘心	12	166.7 a ^x	7.0 a	14.8 a	47%
2回摘心区	側枝上から発生する全ての新梢を満開46日後、満開75日後に摘心	14	158.3 a	6.4 a	12.0 a	53%
1回摘心区	側枝上から発生する全ての新梢を満開46日後に摘心	12	163.1 a	3.6 b	14.8 a	24%
部分摘心区	側枝上から発生し、満開46日後に伸長量が30cm以上の新梢を摘心	14	143.2 a	3.7 b	13.0 a	29%

z: 摘心する側枝は、予備枝や長果枝、2~5年枝全てとし、側枝先端1芽は摘心せず、裸芽の上、または裸芽がない場合は5芽目(約15cm)で摘心し、摘心場所からさらに再伸長している場合、全ての処理区で1~2節残して摘心。

y: 5号園対象樹において、全ての3~5年生枝を調査。

x: 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。

表2 摘心方法の違いが摘心作業時間に及ぼす影響

区	摘心に要する作業時間 (h/10a)		
	1回目	2回目	計
早摘心2回区	15.2	11.3	26.5
2回摘心区	13.5	9.6	23.0
1回摘心区	12.0	—	12.0
部分摘心区	6.9	—	6.9



図 維持された短果枝

表3 摘心方法の違いが果実品質に及ぼす影響

区	果実重 (g)	果皮色 ^z (地色)	硬度 (lbs)	糖度 (Brix(%))	pH
早摘心2回区	495.4 a ^y	3.1 a	5.3 a	12.1 a	4.7 a
2回摘心区	540.2 a	3.2 a	5.1 a	11.7 a	4.8 a
1回摘心区	504.5 a	3.4 a	5.3 a	11.8 a	4.8 a
部分摘心区	513.2 a	3.1 a	4.9 a	12.2 a	4.7 a

z: 果皮色は「果実カラーチャートニホンナシ(地色)」で調査(4aは4で評価)。

y: 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。

[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：即応型試験研究「ナシ低樹高栽培における‘あきづき’の高品質果実生産および短果枝着生に向けた摘心方法の検討」

・研究担当者名：三溝 啓太 (R5)

・その他特記事項：技術的要請課題：甲賀農業農村振興事務所 (R5)

水田内で越冬するスクミリンゴガイの分布に応じた低速耕うん防除

【要約】ほ場内で越冬するスクミリンゴガイは、ほ場の短辺側や畦畔際に偏って分布する。越冬個体が多い場所のみを低速で耕うんする省力的な防除を実施すると、防除を実施した面積の割合に対して高い食害低減効果が得られる。

農業技術振興センター・環境研究部・病虫害管理係

【実施期間】 令和4年度～令和5年度

【部会】 農産

【分野】 環境保全・リスク対応

【予算区分】 受託

【成果分類】 普及

【背景・ねらい】

近年、暖冬などの異常気象の影響により、スクミリンゴガイによる水稻への被害が顕在化している。本種の防除対策として、冬期に慣行よりも遅い速度でロータリ耕うんを行い、ほ場内で越冬する個体を破壊する方法が提示されているが、労力・燃料的なコストが大きく、発生ほ場全面での実施が困難である。

そこで、低速で耕うんする防除の効率化に向け、ほ場内で越冬するスクミリンゴガイの分布を調査し、分布調査に基づいた省力的な防除法の効果を評価する。

【成果の内容・特徴】

- ①長方形の水田の場合、ほ場内で土に潜って越冬するスクミリンゴガイの頭数は、コンバインの旋回などによる凹凸が残るほ場短辺側では畦畔際（畦畔から0.5 m内部）、内側（畦畔から5.5 m内部）ともに多い。ほ場長辺側では、ほ場によって畦畔際に多くなることもあるが、内側には少なく、頭数が0のほ場もある（図1）。
- ②越冬個体が多かった場所のみを走行するルート（図2）を低速で耕うんする防除を実施すると、無防除のほ場に対してイネの食害率が50%程度低くなる（図3）。

【成果の活用面・留意点】

- ①低速で耕うんする防除は、トラクタに幅2.2 mのロータリを装着し、時速1 km、PTO 2速で12月に実施した。より低速で実施すると、防除効果がさらに高まると考えられる。
- ②ほ場全面を低速で耕うんすると最も効果が高いが、全面での実施が困難である場合、本成果で示したルートを優先して低速で耕うんする。
- ③越冬個体の分布を調査したほ場の形状は、全て長方形に近い形である。そのため、他の形状のほ場では、越冬個体の分布の傾向が異なる可能性がある。なお、ほ場の中央部では越冬個体数を調査していない。
- ④イネの食害の低減効果は、ほ場の形状や面積によって変わるものの、低速で耕うんする防除の面積割合以上の食害低減効果が認められる。
（試算事例：30 a (30 × 100 m) の場合、防除の実施面積が26%に対して、食害低減率は46%。16 a (20 × 80 m) の場合、前者が35%に対して、後者は56%。）
- ⑤耕うんによる防除を実施する場合、機械に付着した土にスクミリンゴガイが混ざり、未発生ほ場に持ち込まれる可能性がある。そのため、耕うんするほ場の順番を考慮するとともに、ほ場を移動する際には機械に付着した土をよく落とすことが必要である。

[具体的データ]

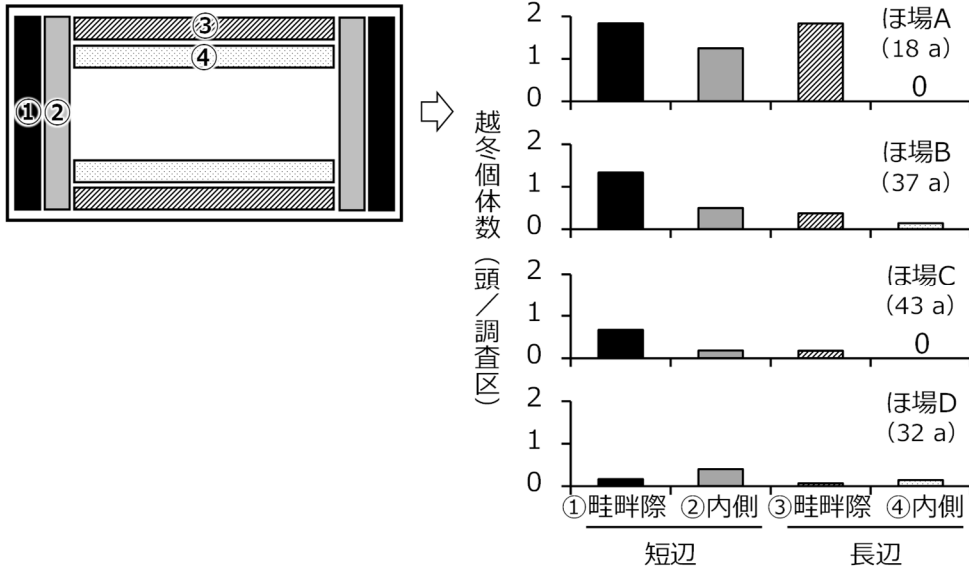


図1 ほ場内の位置とスクミリングガイ越冬個体数の関係

2022年11~12月に野洲市安治の水田で調査した。ほ場に設置した50cm四方の調査区内を深さ6cmまで掘った。負の二項分布を仮定したベイズモデルで解析した結果、越冬個体は長辺よりも短辺に多いと推定された。明確ではないものの、畦畔際は内側よりも多い傾向がみられた。

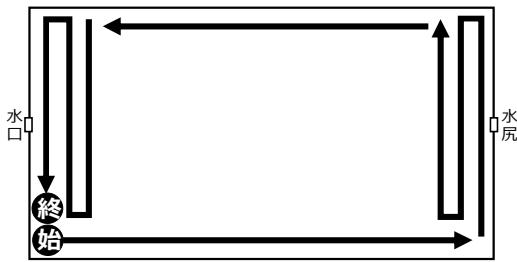


図2 防除効果を検証した低速耕うんの走行ルート

2022年12月16日に耕うんを実施した。

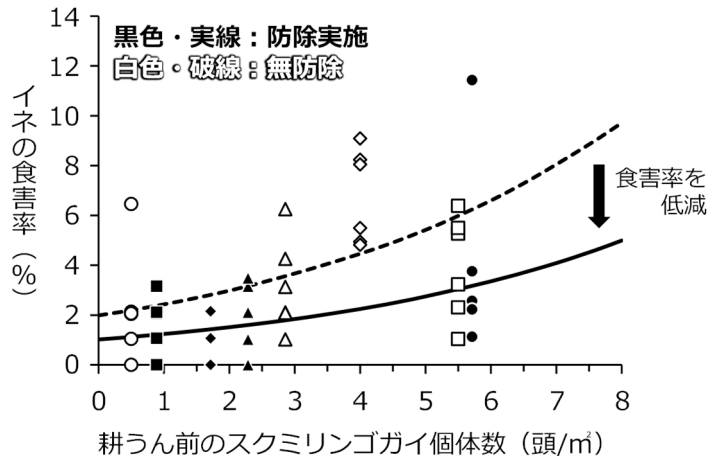


図3 ほ場の一部のみを低速で耕うんする防除の実施の有無とイネ食害率の関係

移植3週間後(2023年5月25日)に、6カ所/ほ場で調査した。同じシンボルは、同一ほ場の調査結果を示す。実線および破線は、二項分布を仮定したベイズモデルで解析した食害率の推定値を示す。耕うん前のスクミリングガイ個体数は、7カ所/ほ場短辺の平均値を表す。

[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：環境に配慮したスクミリングガイの新しい総合的防除技術の開発

・研究担当者名：北野大輔・増田倫士郎・近藤篤・小久保信義 (R4~R5)

・その他特記事項：生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業(JPJ007097)」の支援を受けた。第35回(令和5年度)日本環境動物昆虫学会年次大会で発表。本成果に基づき、病害虫雑草防除基準および滋賀県版スクミリングガイ防除対策マニュアルを改訂予定。

スクミリンゴガイの捕獲用トラップが水生生物の誘引と生存に及ぼす影響

【要約】近年開発されたスクミリンゴガイの捕獲用トラップは、水田地帯に生息する在来の水生生物を誘引するが、その生存に及ぼす影響は小さい。

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5年度

【部会】 農産

【分野】 環境保全・リスク対応

【予算区分】 受託

【成果分類】 指導

【背景・ねらい】

県内におけるスクミリンゴガイによる移植直後の水稻の食害発生地域が拡大傾向にある。本種の防除方法の一つとしてコイの餌、米ぬかおよび乾燥米麴を同重量比で混合したトラップによる捕獲の有効性が認められている。しかし、同トラップには他の水生生物も誘引される可能性があり、水生生物に及ぼすマイナスの影響が懸念される。

そこで、スクミリンゴガイ捕獲用トラップが在来の水生生物の誘引と生存に及ぼす影響を調べ、生物多様性の保全に配慮した水稻栽培に寄与できる防除法かどうか評価する。

【成果の内容・特徴】

- ① 水路と水田にスクミリンゴガイ捕獲用トラップを設置すると、様々な水生生物が捕獲される（表）。捕獲された生物の中には、滋賀県と環境省のレッドリストに掲載されている絶滅が危惧される複数の生物種が認められる（表）。
- ② 既述のトラップで捕獲された生物種を含む水田での生存率の調査では、トラップ用餌の有無に関わらず対象生物の生存率に差は見られず、生存に及ぼす影響は小さい（図）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 様々な水生生物がトラップ内に捕獲されるため、スクミリンゴガイ回収後、混獲された在来水生生物を速やかに逃がすよう努める。
- ② トラップ内では水生甲虫（ゲンゴロウ科、ガムシ科等）の溺死が懸念されるため、水生甲虫の呼吸場所を確保するためトラップ全体を水没させないように設置する。また、完全に水没させない水深条件等を今後検討する必要がある。

[具体的データ]

表 水田と水路においてスクミリングガイ捕獲用トラップで捕獲された水生生物

科	種	調査月(調査地点)					レッドリスト ¹⁾	
		2021年8月 (水路)	2022年6月 (水路)	2022年8月 (水路)	2022年9月 (水路)	2022年5月 (水田)	滋賀 ²⁾	環境省 ³⁾
コイ科	コイ		○			○	- ⁴⁾	- ⁴⁾
	フナ類		○				- ⁴⁾	- ⁴⁾
	ドジョウ	○	○			○	DD	NT
	カラドジョウ			○	○	○	-	-
ナマズ科	ナマズ		○		○		DD	NT
ハゼ科	ヨシノボリ類	○					- ⁴⁾	- ⁴⁾
タニシ科	ヒメタニシ	○	○	○	○	○	-	-
	マルタニシ	○	○	○	○		NT	VU
サカマキガイ科	サカマキガイ		○	○	○	○	-	-
	シマガンゴロウ				○		OI	NT
	コシマガンゴロウ	○	○	○	○	○	-	-
	ヒメガンゴロウ		○		○		-	-
	マメガンゴロウ		○				-	-
ガンゴロウ科	ハイロゲンゴロウ	○	○		○		-	-
	コガムシ	○	○	○		○	-	DD
	ヒメガムシ	○	○		○	○	-	-
	キベリヒラタガムシ		○				-	-
アマガエル科	ナゴヤダルマガエル(幼生)					○	VU	EN
	ツチガエル(幼生)	○	○	○		○	DD	-
アマガエル科	ニホンアマガエル(幼生)		○			○	-	-

調査地は野洲市安治。トラップで捕獲された種に○を付した。増田・北野(2023)を改編して作成。¹⁾ レッドリストカテゴリー (EN: 絶滅危惧 IB 類, VU: 絶滅危惧 II 類, NT: 準絶滅危惧, OI: その他重要種, DD: 情報不足)。

²⁾ 滋賀県(2021)。³⁾ 環境省(2020)。⁴⁾ 同定が困難であったため、レッドリストのカテゴリーを記載せず。

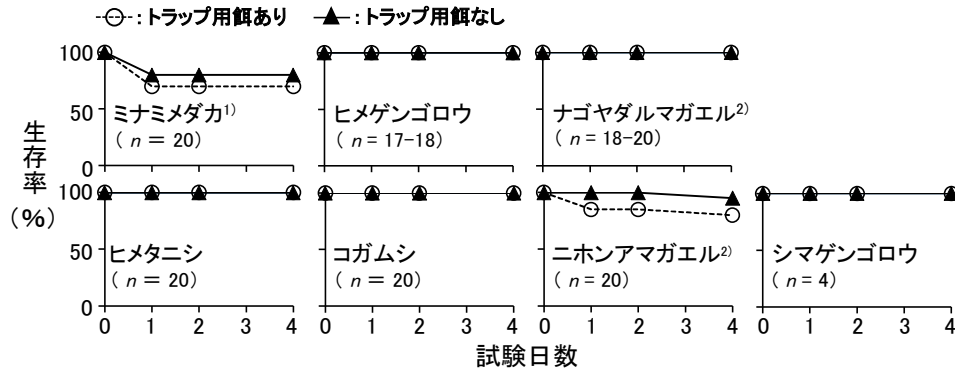


図 野外の水田条件下においてトラップ用餌の有無が水生生物各種の生存に及ぼす影響
調査地は近江八幡市安土町大中。増田・北野(2023)を改編して作成。¹⁾ 採集されなかったが(表)、本県の水田地帯に広く生息する魚類の代表例として供試。²⁾ 幼生。生物各種の4日目の生存率に餌の有無で有意差なし (Fisher's exact probability test, $p > 0.05$)。

[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: 環境に配慮したスクミリングガイの新しい総合的防除技術の開発

・研究担当者名: 増田倫士郎 (R4~5)、北野大輔 (R3~5)、近藤 篤 (R4~5)、小久保信義 (R4~5)、近藤博次 (R3)

・その他特記事項: 生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業(JPJ007097)」の支援を受けた。増田・北野(2023)「スクミリングガイの捕獲に用いられるトラップ用餌が水生生物の誘引と生存に及ぼす影響」として関西病虫害研究会報第65号に掲載。また、関西病虫害研究会第105回大会(令和5年度)で発表。本成果に基づき、病虫害雑草防除基準および滋賀県版スクミリングガイ防除対策マニュアルを改訂予定。

猛暑年の水稲栽培における減収、品質低下の要因と地力向上による安定生産			
【要約】 猛暑年における水稲の減収、品質低下の一要因は、水稲の窒素吸収量が少ないことや玄米の基部未熟粒が多いことなどから、登熟期の栄養凋落であり、地力の低いほ場ではその傾向が顕著である。安定生産には有機物施用による地力向上が有効である。			
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4年度～令和5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】

本県では、近年、水稲出穂後 20 日間の日平均気温は、白未熟粒が急激に増加するとされる 27℃を超えることが常態化しており、猛暑への対策が必須となっている。特に、令和5年産は例年と比べて、水稲の収量、品質が低下するケースが多く、その原因を究明することが喫緊の課題となっている。

そこで、猛暑であった令和5年の減収・品質低下の要因を、センター内ほ場における水稲の窒素吸収と収量、玄米品質の面から考察し、高品質・安定多収のための対策技術を明らかにする。

【成果の内容・特徴】

- ① 同一ほ場でみると、猛暑年は地力窒素発現量（土壌から生育期間中に供給される水稲が吸収可能な窒素量）が多くなるが、無施肥の水稲窒素吸収量である地力窒素吸収量が少なくなる。全量基肥栽培で施肥した場合は幼穂形成期までに比べて幼穂形成期以降の窒素吸収が少なくなる傾向にある（表1）。
- ② 猛暑年には精玄米重が地力に関わらず少なくなるが、地力が低いほ場では、高いほ場に比べて減収程度が大きくなる（表2）。
- ③ 減収の要因は、生育前半の生育量は確保できているが、特に幼穂形成期以降の窒素吸収量が少ないこと、登熟期の低窒素条件が原因とされる玄米の基部未熟粒が多いことを考え合わせると、登熟期の栄養凋落とみられる。（表1、2）。
- ④ 猛暑年において、麦前に牛ふん堆肥を施用した田畑輪換ほ場では水稲の減収を軽減できる。また、牛ふん堆肥を長期連用し地力向上を図ることは、猛暑年においても安定多収に有効である（図）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 令和5年は7月15日～8月31日までの平均気温が 28.2℃（令和4年度：27.1℃）と高く、特に、「みずかがみ」の出穂後 20 日間にあたる 7 月下旬～8 月上旬の平均気温が 28.7℃（令和4年度：27.9℃）と白未熟粒が急激に増加するとされる 27℃を平均で 1.7℃超える猛暑年である（データは農技セ内の気象観測値）。
- ② 猛暑年における収量や玄米品質の低下は地力が低いほ場で顕著である。安定化を図るためには、有機物施用による地力向上や窒素追肥により、登熟期の窒素栄養状態を確保することが必要であることが示唆される。
- ③ 猛暑年における登熟期の栄養凋落が、地力窒素の発現量や肥料の窒素溶出の前倒しによるものか、あるいは根からの窒素吸収が阻害されたものなのか断定はできない。

[具体的データ]

表1 土壌からの窒素供給と水稻窒素吸収量との関係(センターほ場)

試験ほ場	調査年	地力窒素		水稻窒素吸収量(kgN/10a)	
		発現量 (kgN/10a)	無施肥 成熟期	施肥(全量基肥)	
				幼穂形成期	幼穂形成期~成熟期
地力が低いほ場 (やや砂質土)	猛暑年(R5)	10.3	5.6	5.2	3.2
	参考(R4)	9.2	7.8	5.4	5.1
地力が高いほ場 (粘質土)	猛暑年(R5)	11.1	7.0	6.3	4.2
	参考(R4)	10.5	8.4	5.4	5.3

注1) 地力窒素発現量は、移植から収穫までのほ場埋込培養法でのアンモニア化成量。
(土壌から生育期間中に供給される水稻が吸収可能な窒素量)

注2) 品種「みずかがみ」 R5年 移植:5/1、幼穂形成期:6/28、成熟期:8/21(やや砂質田)8/23(粘質田)、
R4年 移植:5/10、幼穂形成期:6/28、成熟期:8/23(やや砂質田)8/25(粘質田)

注3) 施肥:みずかがみ基肥一発用肥料7kgN/10a(全量基肥・全層施肥)

表2 センターほ場におけるR4およびR5年度の生育・収量

試験ほ場	年度	精玄米重		わら重		玄米外観品質				
		(kg/10a)	R5/R4	(kg/10a)	R5/R4	白未熟粒				
						整粒歩合	乳白	基部	腹白	合計
地力が低いほ場 (やや砂質土)	猛暑年(R5)	480	0.81	652	0.96	49.6	4.8	12.9	3.0	20.7
	参考(R4)	594		681		-	-	-	-	-
地力が高いほ場 (粘質土)	猛暑年(R5)	510	0.87	830	1.14	59.1	3.4	8.7	2.1	14.2
	参考(R4)	587		729		-	-	-	-	-

注1) 水稻品種:「みずかがみ」 注2) 肥料:みずかがみ基肥一発用肥料7kgN/10a(全量基肥・全層施肥)

注3) 移植 R4:5/10、R5:5/1

注4) わら重:風乾重、精玄米重(1.85mm以上)、玄米タンパク質含有率、整粒歩合:水分14.5%換算

注5) 玄米外観品質はS社製穀粒判別器(RGQI10B)による粒数比

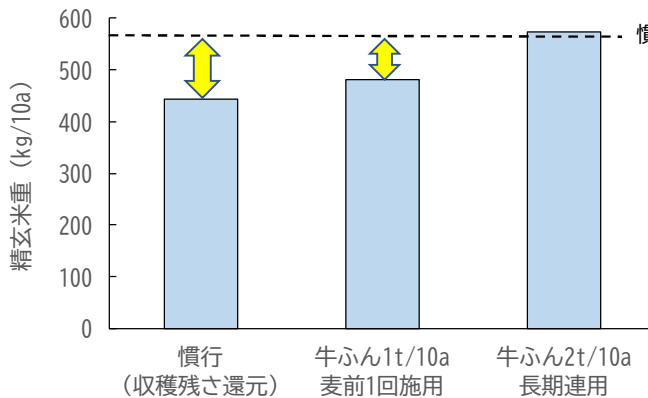


図 牛ふん堆肥施用による減収軽減(R5年度)

注1) 大豆跡「みずかがみ」。5月上旬移植。

注2) 小麦・大豆-水稻-水稻の田畑輪換ほ場(粘質土)。

注3) 大豆跡には牛ふん堆肥は無施用。

注4) 基肥0、穂肥1.5kgN/10a。精玄米重は1.85mm篩。

注5) 牛ふん麦前1回施用は牛ふん堆肥を小麦前に施用(1t/10a)。

注6) 長期連用はS48(1973)年から水稻跡に2t/10a連用。(連用7年目までは基肥と追肥の減量、10年目以降には基肥と追肥を省略し、穂肥のみで安定多収が可能)

[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: 温暖化と地力低下に対応したデータ活用による水稻の施肥診断技術と施肥法の開発

・研究担当者: 武久邦彦 (R4-R5)、河村紀衣 (R4-R5)、奥村和哉 (R4-R5)、鋒山大輝 (R5)、高山尊之 (R4)

・その他特記事項: 啓発パンフレット「猛暑に打ち克つイネづくり」(近江米振興協会: 滋賀県監修、R6年1月)に引用

田畑輪換栽培におけるペレット牛ふん堆肥の施用による小麦-大豆栽培への影響と環境評価

【要約】 田畑輪換栽培において、小麦播種前にペレット牛ふん堆肥を施用した小麦および大豆の収量は、現物牛ふん堆肥を施用した場合と同程度以上である。また、ペレット牛ふん堆肥施用後の水稲非作付期間の窒素流出負荷量は、現物牛ふん堆肥と同水準である。

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3年度～令和5年度

【部会】 農産

【分野】 未来の礎

【予算区分】 県単

【成果分類】 指導

【背景・ねらい】

牛ふん堆肥の施用は、地力向上効果に加え、炭素貯留による地球温暖化防止効果にも期待が高まっており、より一層すすめる必要がある。近年、県内の畜産農家で牛ふん堆肥のペレット化に取り組まれており、散布効率や悪臭が改善されたことから、これまで以上の施用促進が期待されるが、ペレット牛ふん堆肥が作物や土壌、環境に与える影響は明らかになっていない。

そこで、田畑輪換栽培（水稲-水稲-麦・大豆の3年4作体系）における小麦播種前のペレット牛ふん堆肥（以下、ペレット堆肥）の施用が、小麦-大豆の生産性および土壌、環境負荷に及ぼす影響について、現物牛ふん堆肥（通常の粉状の牛ふん堆肥のこと。以下、現物堆肥）と比較評価し、施用促進の一助とする。

【成果の内容・特徴】

- ① 小麦播種前にペレット堆肥を施用した小麦、大豆の生育および収量・品質は、気象や土性が異なる条件においても、現物堆肥と同程度以上である（表1、2、一部データ略）。
- ② ペレット堆肥施用後の水稲非作付期の窒素流出負荷量は、時期的な違いはあるものの、総量については現物堆肥と有意差なく同水準となり、ペレット化による影響は認められない（図）。
- ③ 小麦播種前のペレット堆肥施用による土壌化学性（T-C、T-N、pH、CEC、可給態 P_2O_5 、置換性塩基 $CaO \cdot MgO \cdot K_2O$ 、塩基飽和度）への影響は、小麦作、大豆作、水稲作終了後のいずれも現物堆肥と比較して同水準である（データ略）。

【成果の活用面・留意点】

- ① 本研究成果は、センター内水稲跡ほ場（2021-2022年：埴壤土、2022-2023年：砂壤土）において小麦「びわほなみ」、大豆「ことゆたかA1号」で検証した。
- ② 現物堆肥を1t/10a、ペレット堆肥を現物堆肥換算（炭素量が同等になるよう調整）で1t/10a（2021秋施用：866kg/10a、2022年秋施用：974kg/10a）小麦播種前に施用した。
- ③ 供試した牛ふん堆肥の成分（%）は以下の通り。
2021年秋：ペレット T-C 37.2・T-N 2.4・水分 20.0。
現物 T-C 38.7・T-N 2.4・水分 33.4。
2022年秋：ペレット T-C 34.6・T-N 2.3・水分 24.2。
現物 T-C 36.4・T-N 1.9・水分 29.9。
- ④ ペレット堆肥は、押出造粒（ローラー・ダイ）方式で成型されたものを用いた。
- ⑤ 窒素流出負荷量の試験は、1/2000aのワグネルポットで行い、現物堆肥の施用量は2t/10aで、ペレット堆肥は、現物と窒素量が同等になるよう調整（1.7t/10a）した。
- ⑥ 小麦播種前にペレット堆肥を施用した小麦の収量は、現物堆肥と同程度で、堆肥無施用と比較して約10～30%の増収傾向にある。
- ⑦ 小麦播種前にペレット堆肥を施用した大豆跡水稲の収量・品質は、現物堆肥と同程度で、堆肥無施用と比較して同水準以上である。

[具体的データ]

表1. ペレット牛ふん堆肥を施用した小麦の収量・品質および成熟期の窒素吸収量

年	ほ場土性	試験区	精子実重 (kg/10a)	収量比 (%)	容積重 (g/L)	千粒重 (g)	子実 タンパク質含有率 (%)	成熟期 窒素吸収量 (kgN/10a)
2021~	埴壌土	ペレット牛ふん堆肥	574	104	808	41.7	9.6	11.4
2022年	(CL)	現物牛ふん堆肥	551	(100)	805	41.3	9.4	10.6
2022~	砂壌土	ペレット牛ふん堆肥	760	98	836	46.2	10.5	15.9
2023年	(SL)	現物牛ふん堆肥	772	(100)	839	45.4	10.4	16.1

注1) 施肥窒素量(基)-(追)-(穂)-(実)については、2022年は6-2-2-4 (kgN/10a)、2023年は4-2-4-4 (kgN/10a)。

注2) 精子実重・千粒重・子実タンパク質含有率：粒厚2.2mm以上、水分12.5%換算値。容積重はブラウエル穀粒計による。

注3) 成熟期窒素吸収量については、麦稈+子実の合計値である。

注4) 各年の各項目について5%水準で有意差は認められなかった (t検定、n=3)。

表2. ペレット牛ふん堆肥を施用した小麦後作の大豆における収量および成熟期の窒素吸収量

年	ほ場土性	試験区	精子実重 (kg/10a)	収量比 (%)	百粒重 (g)	大粒率 (%)	成熟期 窒素吸収量 (kgN/10a)
2022年	埴壌土	ペレット牛ふん堆肥	268 a	104	30.6	72	18.8
	(CL)	現物牛ふん堆肥	258 b	(100)	29.7	66	18.0
2023年	砂壌土	ペレット牛ふん堆肥	442	99	33.4	78	29.8
	(SL)	現物牛ふん堆肥	448	(100)	32.7	78	30.5

注1) 施肥窒素量について、各年のすべての区で基肥に2kgN/10aのみ。

注2) 精子実重、百粒重：粒厚5.5mm以上、水分15%換算値。大粒率は、7.9mmのふるいをかけて残った子実重の割合。

注3) 成熟期窒素吸収量については、茎+さや+子実の合計値である。

注4) 2022年の精子実重について、異符号間には5%水準で有意差があることを示す (t検定、n=3)。

2022年の精子実重を除く項目、2023年の各項目において、5%水準で有意差は認められなかった (t検定、n=3)。

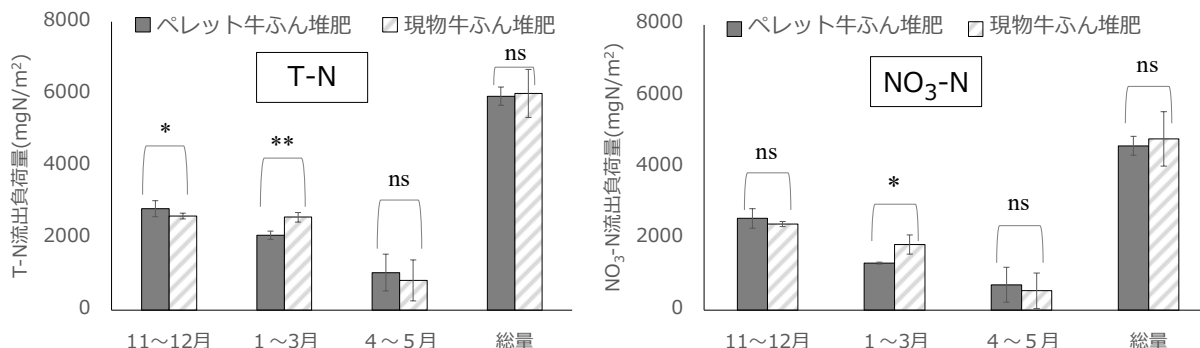


図. 全窒素 (T-N) および硝酸態窒素 (NO₃-N) の流出負荷量

注1) 自然降雨条件のもと、降雨後に浸透排水を採取し、全窒素 (T-N)、硝酸態窒素 (NO₃-N) を分析し、流出負荷量 (水質濃度×排水量) を算出。

注2) 調査期間は2021年10月27日~2022年5月17日 (秋季: 11月~12月、冬季: 1~3月、春季: 4~5月)

注3) 硝酸態窒素は (NO₃-N) は、亜硝酸態窒素 (NO₂-N) を含む値である。

注4) **: 1%、*: 5%水準で有意差があることを示す。ns は5%水準で有意差が無いことを示す (t検定、n=3)。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：未来の滋賀県農業・水産業の礎を創る研究

中課題名：CO₂ ネットゼロ社会づくりへの貢献

小課題名：水田におけるペレット牛ふん堆肥の施用が水田土壌、作物等に及ぼす影響

・研究担当者名：廣瀬亮太郎 (R3~R5)、河村紀衣 (R3~R4)、小松茂雄 (R3)、楠田理恵 (R3~R5)、武久邦彦 (R3~R5)

・その他特記事項：成果の一部を2023年度日本土壌肥料学会愛媛大会にて発表。成果の一部を稲作技術指導指針 (令和6年3月改訂) に掲載。

生活史初期の耳石輪紋間隔を利用したアユ孵化時期推定手法の開発

【要約】 耳石の輪紋数を判読することが困難な高日齢アユの孵化日を推定する手法を開発するため、生活史初期の耳石輪紋間隔から孵化日を推定するランダムフォレスト回帰モデルを作成した。推定精度を検証した結果、各個体の推定値には誤差の大きいものが含まれるものの、孵化日組成は高精度に推定できることが確認された。

水産試験場・生物資源係

【実施期間】 令和5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】

アユは孵化時期によって漁獲への貢献の仕方が大きく異なるため、効果的な資源管理を行うためには孵化時期毎に成長や生残を把握する必要がある。しかし、高日齢魚の耳石には輪紋が密な部分や不規則な部分が存在するため、従来の日周輪解析による孵化日査定が困難である。一方、本種は一般的に孵化時期が早いほど成長が速く、日周輪の間隔も大きくなることが知られている。今回はこの日周輪間隔の孵化時期による違いに注目し、生活史初期の日周輪間隔から孵化時期を推定するモデルの作成と推定精度の検証を行った。

【成果の内容・特徴】

- ①2022年12月にエリと沖曳網で採捕された仔稚魚269個体について耳石日周輪解析を行い、孵化日と各日齢における日周輪間隔を調べた。その結果、例年と同様に早生まれほど輪紋間隔が大きい傾向がみられた（図1）。
- ②①で得られた耳石輪紋間隔と孵化日のデータを用いて、目的変数を孵化日、説明変数を2日齢～60日齢における日周輪間隔とするランダムフォレスト回帰モデルを作成した。作成したモデルの推定精度を一つ抜き交差検証により評価した。
- ③検証の結果、全個体のうち68%について誤差5日以内、92%について誤差10日以内で孵化日を推定することができた。しかし、最大で26日の誤差が生じた個体もみられ、個体レベルでの推定結果には大きな誤差が含まれることが確認された（図2）。
- ④一方、推定値による孵化日組成を実測値による孵化日組成と比較したところ、孵化日範囲は実測に比べて小さくなったものの、孵化日ピークは概ね一致した（図3）。これは、極端な早生まれ・遅生まれ個体では孵化日範囲が小さくなる方向に誤差が偏ったものの、大部分を占めるその他の個体については誤差の偏りなく推定できたためと考えられる（図4）。
- ⑤これらのことから、孵化後60日齢までの耳石日周輪間隔から孵化日を推定するランダムフォレスト回帰モデルでは、個体レベルの推定では大きな誤差が含まれるものの、孵化日組成のレベルでは高精度に推定できることが確認された。

【成果の活用面・留意点】

今回の成果により、仔稚魚の孵化日と日周輪間隔のデータを取得しておくことで、60日齢までの耳石輪紋を読むだけで高日齢魚の孵化日組成を推定することが可能になった。

[具体的データ]

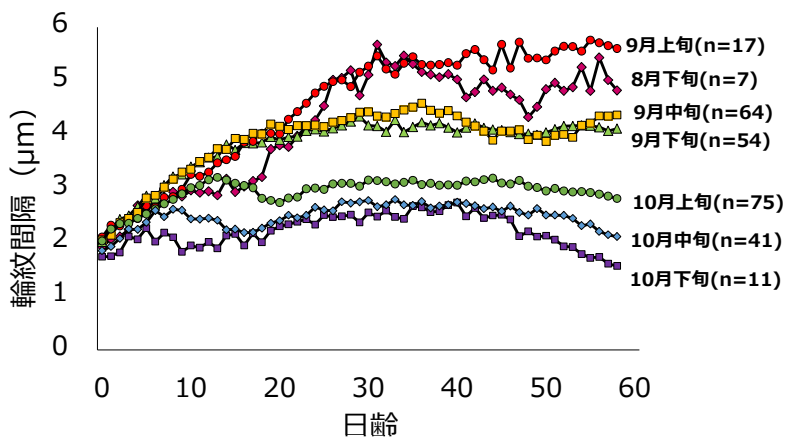


図 1 孵化時期毎の耳石輪紋間隔パターン

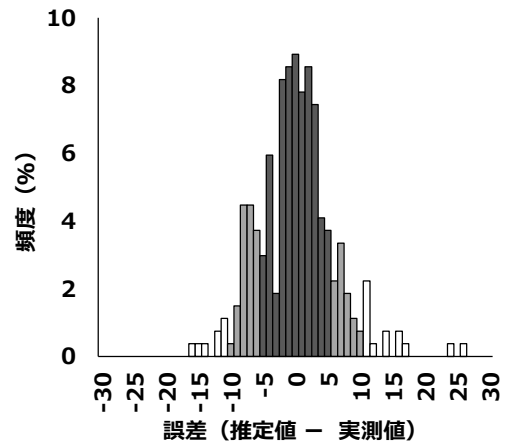


図 2 誤差の度数分布

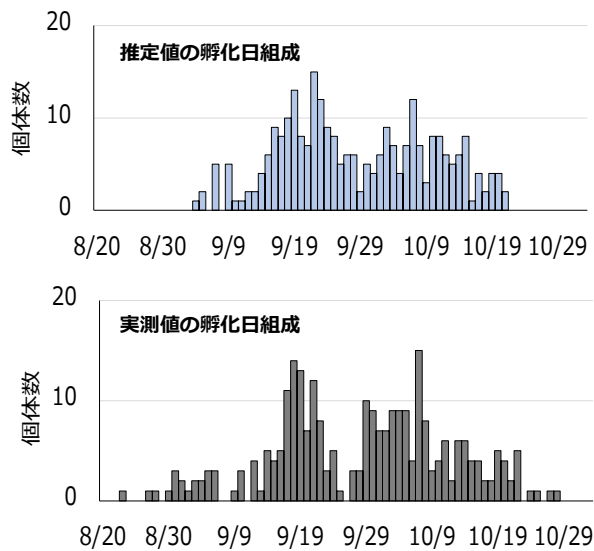


図 3 孵化日組成の比較 (上: 推定、下: 実測)

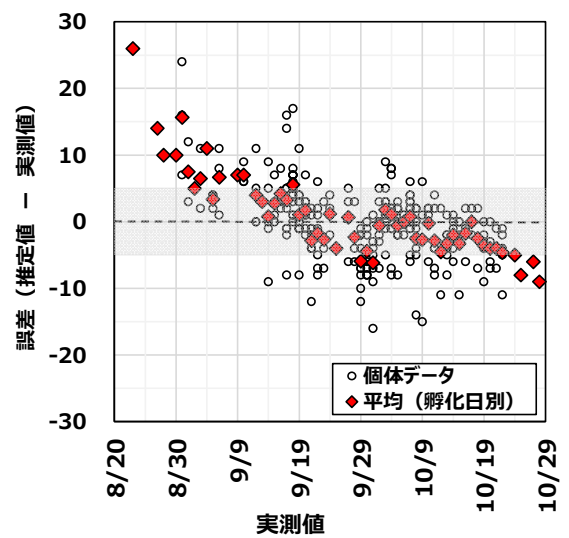


図 4 実測の孵化日による誤差の出方の違い

[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：松田直往 (R 1～R 4)、尾崎友輔 (R 5～)

・その他特記事項：

夏季における船上での漁獲物取扱実態

【要約】夏季に漁獲物を収容した船上の保冷水槽内の水温を測定したところ、水槽内に大量の漁獲物を一度に収容すると、冷水器を使用していても水温が急激に上昇する場合があることが明らかになった。このため、大量漁獲が想定される夏季の漁法では、冷水器の有無にかかわらずブロック氷を用意するなど品質保持対策が必要である。

水産試験場・生物資源係

【実施期間】 平成5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】

本県が目指す“少数でも精鋭の「儲かる漁業」”を実現するためには、所得向上に直結する魚価の向上は重要な課題の一つである。そこで、魚価向上につながる漁獲物取扱に関するマニュアルを作成するために、夏季のアユやビワマスについて船上での取扱実態を調査した。

【成果の内容・特徴】

- ①2023年6月16日～17日にアユの刺網漁業、同年6月26日(A)および同年7月3日(B)にアユの沖すくい網漁業、同年7月27日にビワマスの刺網漁業の漁船に同乗し、漁獲魚を収容する保冷水槽内や発泡スチロール内の水温を測定した。
- ②アユ刺網漁業の漁船では、幅60cm×奥行120cm×高さ60cmの水槽に約10cmの湖水を貯めて塩適量を入れ、水槽水が2.0℃となるように冷水器を設定して冷却した。漁獲したアユを刺網2把分ごとに十数kgずつ3回投入すると、底層の水温は最大で5.6℃まで上昇したが、およそ20分後には2.0℃まで低下した。
- ③アユ沖すくい網漁業(A)の漁船では、幅1.6m×奥行0.9m×高さ0.9mの水槽に約15cmの湖水を貯めて塩適量を入れ、水槽水が2.0℃となるように冷水器を設定して冷却した。およそ数kg～20kgのアユを複数回投入したところ、底層の水温は最大で3.4℃までの上昇にとどまった(図1)。しかし、一網でおよそ200kg漁獲されたアユを投入して、間隙水を確保するため湖水を追加して水槽内をかき混ぜたところ、底層の水温は6.3℃まで上昇した。一方、表層の水温は投入後15.2℃まで上昇した後、湖水を追加すると、さらに16.4℃まで上昇したが、水槽内をかき混ぜるとその後徐々に低下し、およそ30分後の浜上げ時には13.6℃となった。
- ④アユ沖すくい網漁業(B)の漁船では、直径1.1m×高さ1.1mの円形水槽に約10cmの湖水を貯めてブロック氷(およそ40×10×10cm)2個を投入し塩適量を入れ、2.0℃まで冷却した。アユ数kgを複数回投入したところ、水温は急激には上昇しなかったものの徐々に上昇した。その後、アユ十数kgを投入すると水温が9.1℃まで上昇したため、冷水器を作動させ0.9℃まで冷却した。
- ⑤ビワマス刺網漁業の漁船では、キューブ氷を半分程度入れた幅0.6m×奥行0.4m×高さ0.2mの発泡スチロールに湖水を入れて冷却し、4回にわたって合計でビワマス6尾、ウグイ4尾を収容しても、水温は0.7～2.4℃で保持された(図2)。

【成果の活用面・留意点】

夏季に大量の漁獲が想定される漁法においては、冷水器を整備していてもブロック氷等を用意するなど品質保持対策が必要である。今後さらにデータを蓄積し、マニュアルを作成して品質保持技術を普及する必要がある。

[具体的データ]

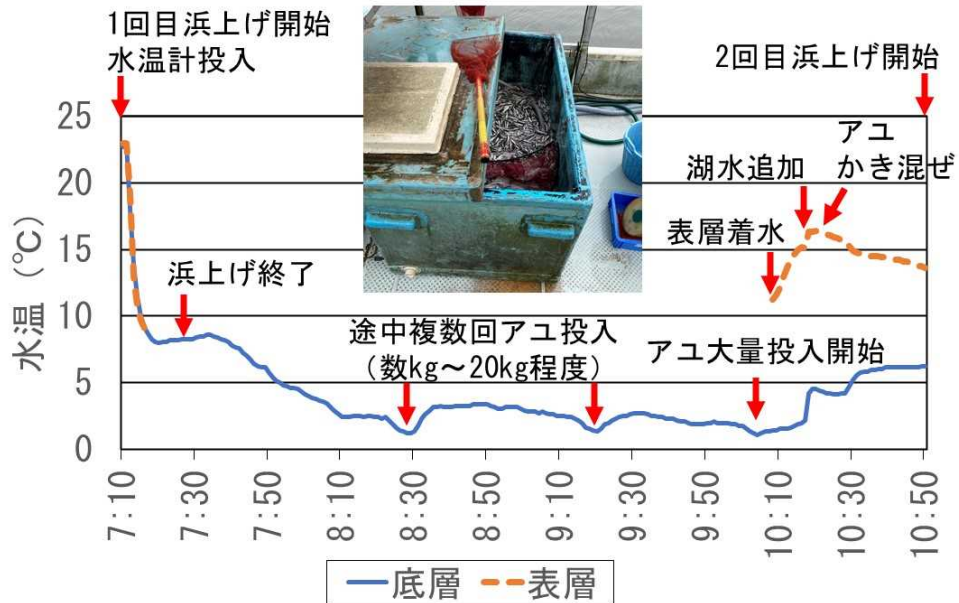


図1 沖すくい網漁業の保冷水槽内の水温の推移

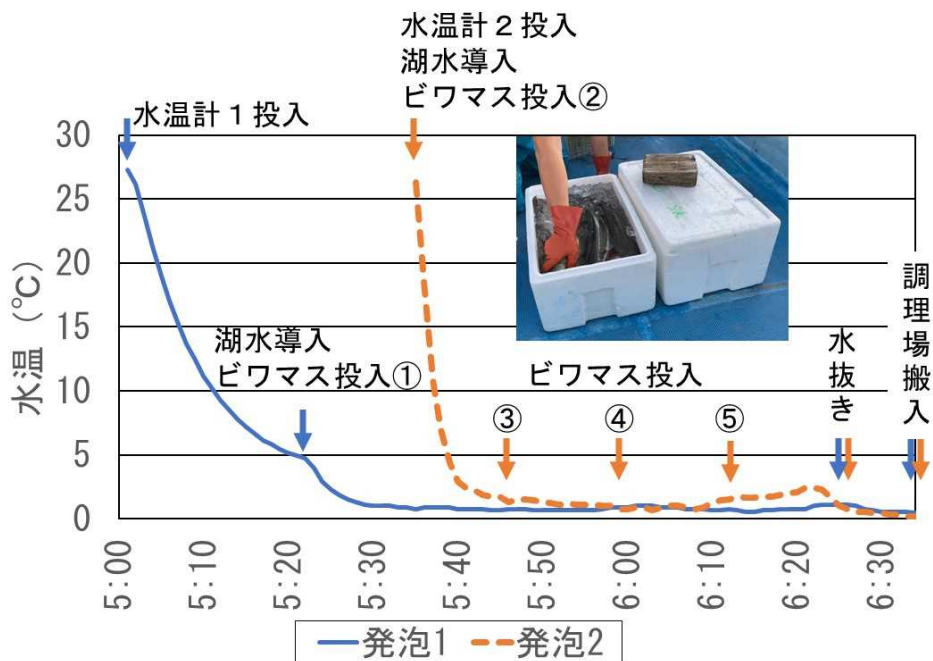


図2 ビワマス刺網漁業の発泡スチロール内の水温の推移

[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：「滋賀の水産業強靱化プラン」推進研究
- ・研究担当者名：臼杵崇広 (R5)
- ・その他特記事項：

3 水域に放流したニゴロブナ稚魚の追跡調査			
【要約】 ニゴロブナ資源低迷の原因である稚魚期以降の低生残および低成長の原因究明のため、3 水域へ稚魚を放流して追跡調査を実施した。この結果、電気ショッカーボートでの採捕尾数はニゴロブナが少ない地先ほど、オオクチバスが多い傾向が見られた。標識の有無による体長の差は3 水域ともなく、平均値は赤野井地先で良好であった。			
水産試験場・栽培技術係		【実施期間】	令和3 年度～令和5 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】

ニゴロブナ0 歳魚の資源尾数は、近年は200-400 万尾で推移しており、目標となる700 万尾に到達していない。これには稚魚から幼魚期の低生残および低成長の影響が考えられるため、この原因究明を目的に長浜市延勝寺、近江八幡市牧町および守山市赤野井のヨシ帯に稚魚を放流し、その後の動向を追跡した。

【成果の内容・特徴】

- ① 2023 年6 月下旬から7 月上旬に、延勝寺地先、牧地先および赤野井地先のヨシ帯付近へ、標識を施した20 mm稚魚を、それぞれ223,400 尾、102,700 尾、86,300 尾放流した。
- ② 標識放流魚の採捕は、張網を湖岸(水深1m 未満)のヨシ帯付近に1 統設置し、放流直後から11 月まで概ね2 週間間隔で実施した。電気ショッカーボート(EFB)ではやや沖合(水深1~2m)で、8 月から10 月まで概ね3 週間間隔で2~3 回行った。
- ③ 張網およびEFB による0 歳魚の採捕結果を表1 に示した。張網では3 地先ともに9 月以降は殆ど獲れなかったため、8 月までの1 回当たりの平均採捕尾数を示した。この値は赤野井地先で最も高くなったが、1 回の調査でまとまって獲れたためである。EFB による採捕については、赤野井を除く2 地先では期間中採捕できた。通電1 時間当たりの平均採捕尾数は、牧地先、延勝寺地先、赤野井地先の順で多かった。
- ④ 食害魚であるオオクチバスの採捕尾数は、張網およびEFB ともに赤野井地先で突出して多かった。また、EFB によるオオクチバスの採捕尾数が多い地先ほど、ニゴロブナの採捕尾数が少なくなる傾向が見られた(図1)。
- ⑤ 採捕されたすべての0 歳魚のうち、標識魚は延勝寺地先では8 尾、牧地先では31 尾、赤野井地先では1 尾であった。
- ⑥ 成長について、標識個体と無標識個体間の体長には3 水域それぞれで大きな差はないものと思われた。10 月中下旬での標識魚を含めた全0 歳魚の平均体長は赤野井地先のものが大きかった(図2)。

【成果の活用面・留意点】

琵琶湖沖合でも標識魚の追跡調査を実施しており、3 水域放流魚の冬までの生残を把握する予定である。成長については、3 水域で差が見られたことから食性調査により要因を明らかにしていく。

[具体的データ]

表 1 ニゴロブナ 0 歳魚の採捕結果

	張網(～8月) (尾数/回)	EFB CPUE [※] (尾)
延勝寺地先	8.0	34.7
牧町地先	20.0	295.8
赤野井地先	23.4	3.3

※ 通電1時間当たりの採捕尾数

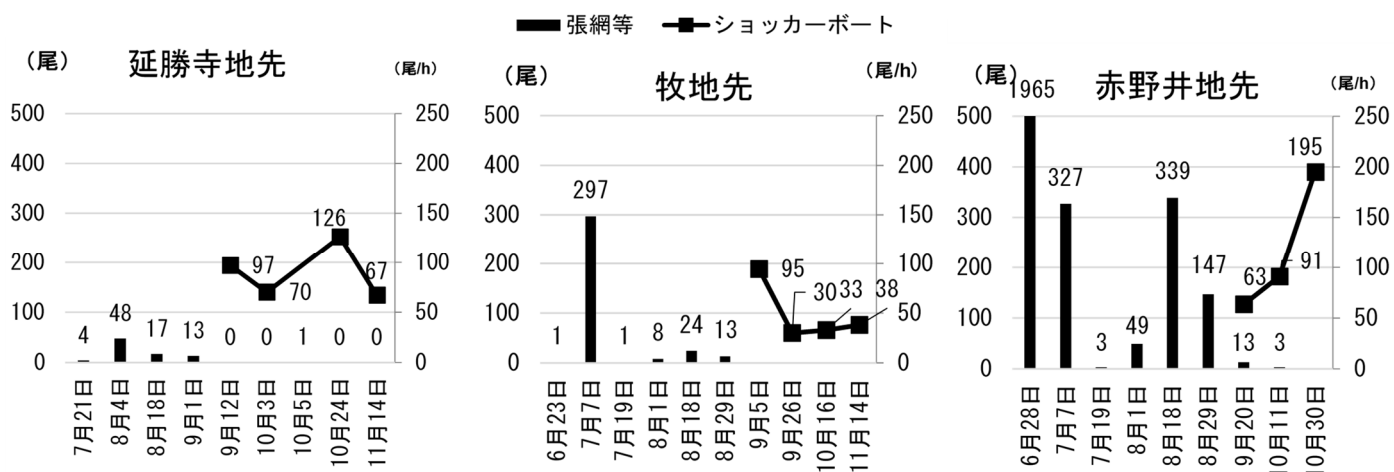


図 1 張網によるオオクチバス採捕尾数
および電気ショッカーボートによるオオクチバスの1時間あたり採捕尾数

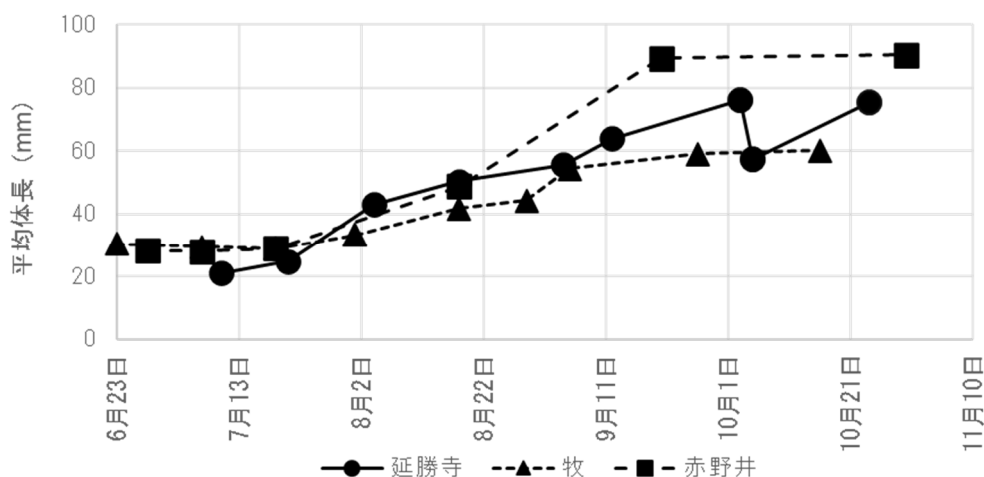


図 2 2023 年ニゴロブナ 0 歳魚全体の平均体長の推移

[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：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)、杉江天音 (R5～)
- ・その他特記事項：

2023年の山本川におけるホンモロコ産卵状況と親魚の動態			
[要約] 産卵場において、親魚来遊と産卵の状況は一致した。また産卵場の雌は全て体長75mm以上で、産卵期間を通してGSI ^{*1} が15%以上の個体が大半であり、雌は成熟個体から順次産卵場に来遊し、産卵に加わることが示唆された。また、秋以降の雌のGSIの上昇速度には年差があり、その差が産卵時期に影響すると考えられ、今後はその差の要因の検討が必要である。			
水産試験場・栽培技術係		[実施期間]	令和3年度～令和5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]

ホンモロコ資源を考える上で、その再生産に関する知見は重要であり、過去の研究から水温が産卵時期に影響することが明らかとなっている。しかし産卵開始時期には他の要因の関与も示唆されているため、本研究では親魚の動態に着目し、産卵との関係を整理した。

[成果の内容・特徴]

- ①西の湖流入河川の山本川において3月中旬から6月下旬ごろにかけて概ね週1回の頻度で産着卵数の計数および親魚の採捕調査を実施した。親魚採捕は背負い式電気ショッカーとタモ網で行った。
- ②調査時間あたりの採捕尾数(CPUE)は5月10日から5月31日の期間で高い値を示した。また5月17日から5月31日の期間で多くの産着卵が計数され、産卵場における親魚来遊と産卵の状況は一致していた(図1)。
- ③雌の約8割、雄のほぼ全てが1歳^{*2}であり、産卵の主群は1歳魚と考えられる。
- ④雌は全て体長75mm以上で(図2)、期間を通してGSIが15%以上の個体が大半であったことから(図3)、成熟個体から順次産卵場に来遊し、産卵に参加することが示唆された。
- ⑤雄は体長55～100mmで、平均体長は期間を通して雌より小さく、漁期後半ほど小型個体が多かった。雄のGSIは時期とともに低下する点、および産卵場での性比が雄に偏る点から、雄は雌に先じて産卵場に来遊し、雌の来遊を待ち構えて複数回産卵に加わるものと推察され、過去の知見(亀甲ら2014)とも一致した。
- ⑥産卵場でのGSIの推移と沖合での漁獲物の10月から翌年4月までのGSIの推移とを比較した結果、4月の雌の平均GSIは沖合では12.9%であったが、産卵場では17.6%と大きく乖離していた。これも雌個体が成熟したのから順次産卵場へと移動する可能性を示すものであり、今後はこの移動過程の個体を採捕し、分析することで親魚動態と産卵の関係をより明確にしたい。
- ⑦秋以降の雌のGSIの推移を2022～2023年と2008～2009年で比較すると、後者ではGSIの上昇が約1ヵ月早かった。また、2009年では2023年よりも産卵開始も半月以上早かったことから、秋以降の雌のGSI上昇速度には年差があり、その差が産卵開始時期に深く関係するものと推察された。

[成果の活用面・留意点]

産卵場に来遊する雌親魚の体長は全て75mm以上であったが、今後はいずれ未満の雌の成熟状況や動態を併せて明らかにする必要がある。またGSIの上昇速度には年差があり、それが産卵開始時期に影響すると考えられることから、その差が生じる要因を明らかにすることでホンモロコの産卵動態把握に努め、本種の資源回復に資する。

*1 GSI(生殖腺指数) = (生殖腺重量/体重) × 100

*2 本研究では魚齢は0歳から始まり、3月1日に1歳加算するものとする。

[具体的データ]

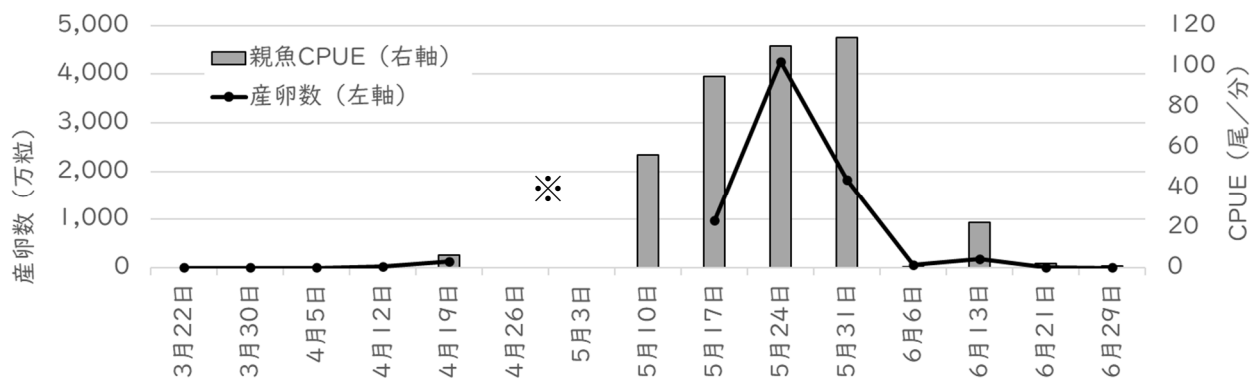


図1 産卵数と親魚採捕 CPUE の推移
(※増水により 4/26、5/3 は欠測、5/10 は親魚採捕のみ実施)

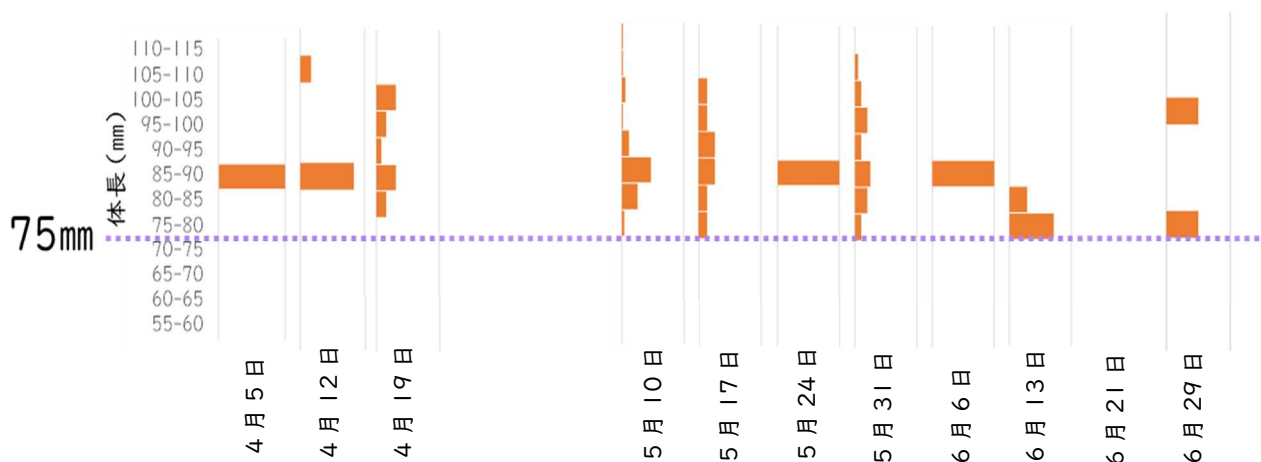


図2 雌の体長ヒストグラム (時期別)

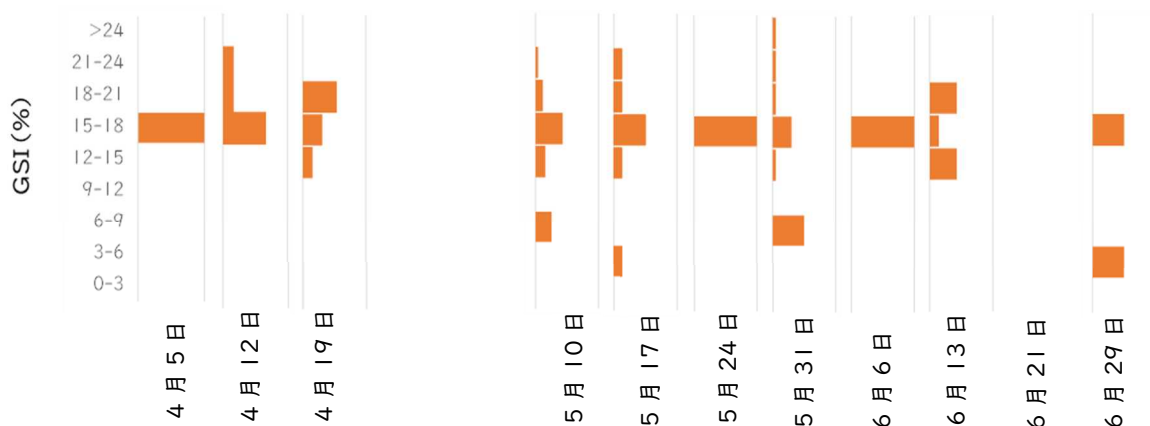


図3 雌のGSIヒストグラム (時期別)

[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：ホンモロコ繁殖動態研究
- 研究担当者名：寺井章人 (R3~R5)
- その他特記事項：

2023 年の南湖におけるホンモロコの産卵および親魚の接岸状況

【要約】本年度の南湖調査定点（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、赤野井が 1,194 万粒、下笠が 972 万粒となり、赤野井は昨年度並み、下笠は 2018 年の調査開始以降最多であった。また、南湖の産卵親魚は体長組成から冬期も南湖に残留している群と北湖からの群とで構成されていると考えられた。

水産試験場・栽培技術係

【実施期間】 平成 29 年度～令和 5 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】

南湖のホンモロコ資源は、2013 年からの本格的な資源回復努力（種苗放流と生息環境整備；水草刈り取り、外来魚駆除）により徐々に回復し、2019 年以降には南湖の広い範囲で産卵が確認されるようになった。現在までのところ南湖のホンモロコ資源は順調に回復しているが、琵琶湖全体の資源は過去に急激に減少したことがあり、資源動向には注意を向けておく必要がある。そのため、水産試験場では産卵状況調査（草津市下笠、守山市赤野井）および親魚来遊調査（赤野井湾、草津市志那町）をそれぞれ 2017 年（下笠産卵調査は 2018 年）から継続して行っている。

【成果の内容・特徴】

- ① 産卵調査は、下笠（調査距離：約 153m）と赤野井（同：約 212m）において、2023 年 3 月 16 日から 6 月 28 日にかけて週 1 回の頻度で行った。2023 年の両調査定点における総産卵数は、赤野井で 1,194 万粒（昨年比 87%）、下笠で 972 万粒（同 140%）であった（図 1、図 2）。産卵状況としては赤野井が昨年度並み、下笠は調査開始以降最多であった。赤野井の産卵数は昨年より若干減少したが、産着卵が過密となることなく、産卵状況は良好であった。
- ② 産卵開始は、両地点とも調査初回の 3 月 16 日、産卵ピークは、両地点ともに 5 月 17 日であった。産卵開始から産卵ピークまでは昨年度より 2-3 週間ほど早かった。北湖南部（守山市今浜）では産卵開始が 4 月 12 日、産卵ピークが 6 月 13 日であり、南湖両地点のホンモロコの産卵は北湖南部より 1 ヶ月ほど先行していた。
- ③ 赤野井湾および志那町地先に設置されたエリにおける親魚来遊状況調査（3 月-5 月）の CPUE（採捕数/操業日数）は、赤野井湾で 46 尾（昨年比 150%）、志那地先で 18 尾（同 260%）であった（図 3）。赤野井湾での CPUE が順調に伸びるとともに志那周辺でも増加しており、南湖における親魚来遊数の増加と水域的な広がりを示している。
- ④ 2022 年生まれのホンモロコについて、冬期（2022 年 12 月）の南湖採捕魚（南湖残留群）、冬期（2022 年 12 月から 2023 年 2 月）の北湖採捕魚（北湖群）、産卵期（2023 年 3 月-5 月）の南湖採捕魚（南湖産卵群）の体長組成を比較すると、南湖残留群は北湖群に比べて小型であり、南湖産卵群は南湖残留群と北湖群の両方にまたがる体長組成を示した（南湖残留群； $73 \pm 4\text{mm}$ 、北湖群； $80 \pm 7\text{mm}$ 、南湖産卵群； $78 \pm 5\text{mm}$ 、それぞれ平均体長±標準偏差）。すなわち、南湖産卵群は、南湖残留群と北湖群により構成されていると考えられた。

【成果の活用面・留意点】

南湖におけるホンモロコ資源の特性（早い産卵開始時期、残留群、産卵群の構成）が分かりつつあり、ホンモロコ資源を維持する上での南湖資源の位置づけを考える上での知見となる。

[具体的データ]

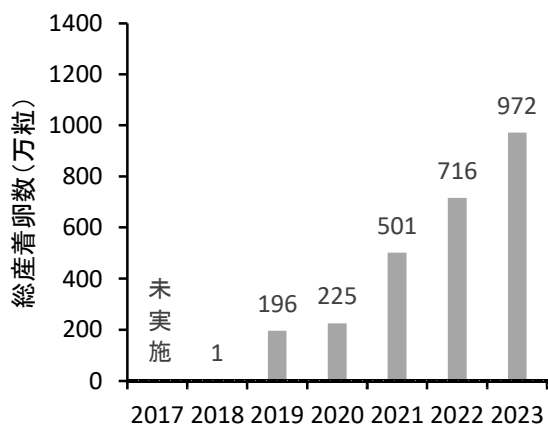


図1 産卵数の推移（下笠）

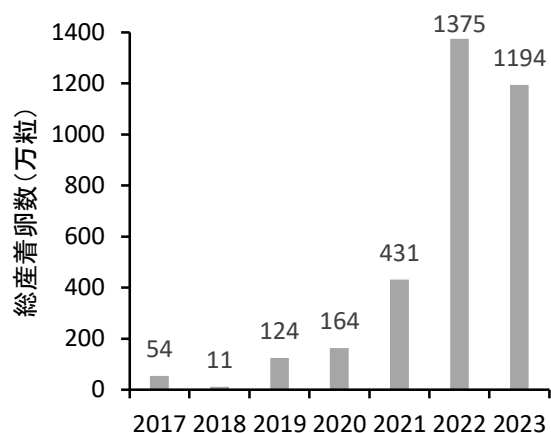


図2 産卵の推移（赤野井）

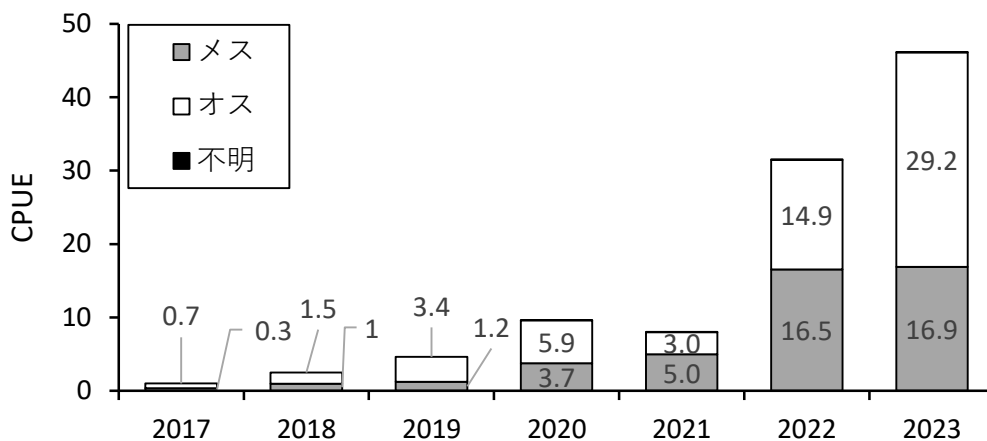


図3 親魚採捕尾数の推移（赤野井湾エリ）

CPUE：総採捕尾数/操業日数

[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：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～R5）、米田一紀（H29～R2）

- その他特記事項：

琵琶湖北湖漁場におけるセタシジミ生息密度の変動と肥満度との関係			
<p>【要約】 琵琶湖北湖にあるセタシジミの15漁場において漁業者の貝桁網を用いた採集調査を行ったところ、5月から6月に実施した産卵期の殻長14mm以上のシジミの平均生息密度は2021年の最低水準からやや増加して0.8個/m²となった。加えて漁期盛期直前の11月に同様な調査を行い、6月から11月で生息密度の変動を検討したところ、多くでその生息密度は増加したが、その程度には差が見られ、減少していた漁場もあった。</p>			
産試験場・漁場保全係		【実施期間】 平成15年度～令和5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】

近年のセタシジミ資源量は100トンを下回る危機的な状況が続いている。セタシジミ資源を今後も持続的に利用していくためには、科学的な評価に基づいた適正な資源管理を実施することが必要である。

そこで産卵期(6月)と漁期盛期直前(11月)に北湖のシジミ漁場において実際の貝桁網を用いた採集調査を行い、漁場ごとの生息密度を調べた。

【成果の内容・特徴】

- ① 2023年度は、これまでにデータの蓄積がある産卵期調査(6月10日、12日)に加えて、漁期盛期直前調査(11月3日、4日)についても実施した。調査は、漁業者を備船した漁船により貝桁網(開口幅170cm、網目3cm)を用いて、琵琶湖北湖の主要7漁場(今西、長浜、磯、松原、沖島東、沖島西、沖島南西)を含む15地点で行った。曳網は各地点3回とし、曳網距離は漁具に付けたボイスレコーダーとGPSの情報から推定し、採集したシジミ個体数と曳網距離から生息密度(漁獲率を0.5と仮定)を調査した。
- ② 2023年度の産卵期調査における全調査地点の殻長14mm以上の個体の生息密度は、0.81個/m²(主要7漁場:0.80個/m²)となった。昨年度の調査結果0.72個/m²(主要7漁場:0.58個/m²)と比較してやや増加していた(図1)。
- ③ 漁期盛期直前調査における全調査地点平均生息密度は、1.63個/m²(主要7漁場:2.34個/m²)となり、6月から11月までの5か月で生息密度は2.0倍になった。とくに主要7漁場に限ると約3倍に増加していた。
- ④ しかし、この生息密度の変化を漁場別に見ると、主要7漁場を含む15調査地点中11地点では増加していたものの、湖西の調査地点(近江舞子、鴨川、海津)では増加しておらず、とくに近江舞子では6割ほどに減少していた。
- ⑤ 6月から11月にかけて生息密度が減少した地点は、直近3年の産卵期調査(6月)における肥満度の平均値が低かった(図3)。さらに、産卵期の生息密度の年変動についても、3年間の肥満度が高い水域で生息密度は高く、低い水域では生息密度も低い傾向が見られた。

【成果の活用面・留意点】

漁場ごとの夏期(6月～11月)の資源の増減や生息密度の年変動は、漁場ごとに特徴があり、産卵期の肥満度が関係している可能性が見出された。したがって水域ごとに生息密度をモニタリングしつつ、状況に応じた対応を検討する必要がある。

[具体的データ]

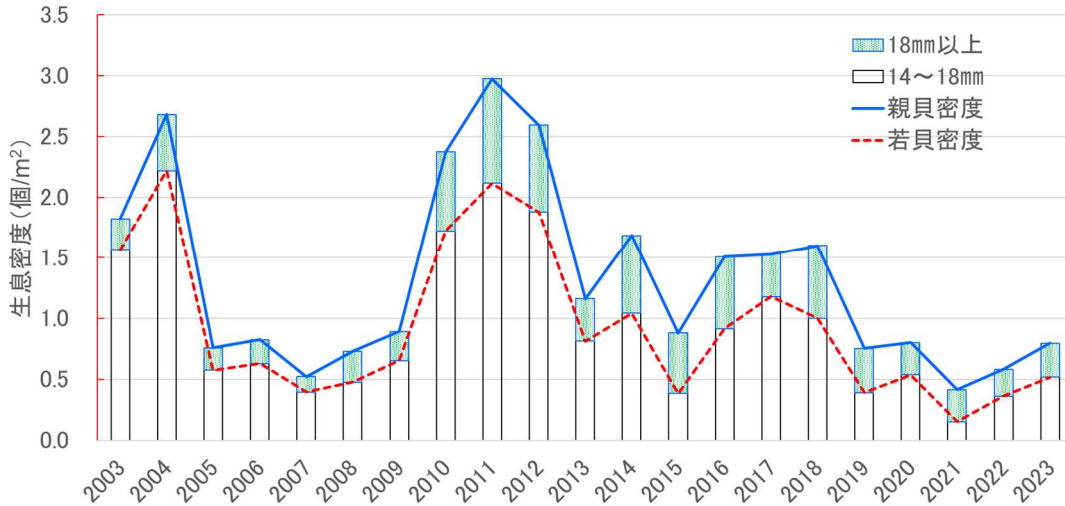


図1 産卵期調査（5-6月）における 主要漁場のセタジミの平均生息密度の推移

*：左：6月,右：11月調査

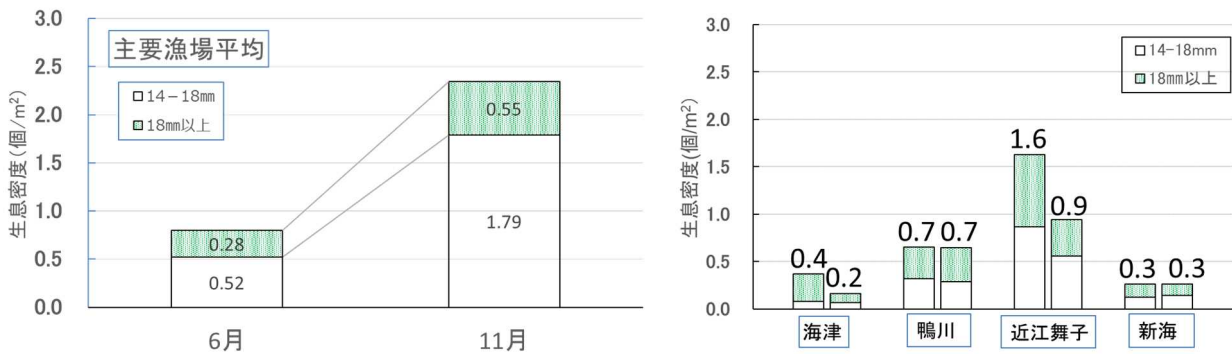


図2 産卵期調査(6月)と漁期盛期前調査(11月)の生息密度の比較

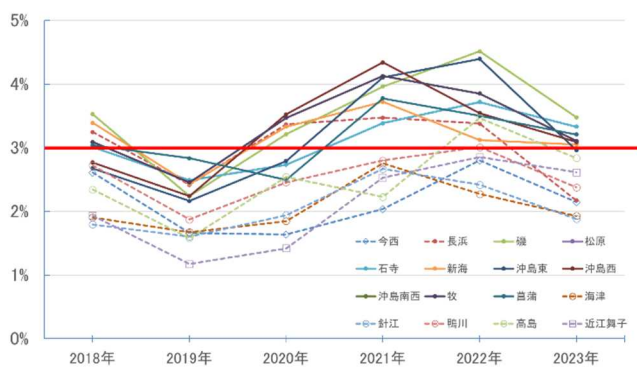


図3 産卵期調査(6月)における肥満度の推移

[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：「滋賀の水産業強靱化プラン」推進研究

・研究担当者名：井戸本純一（～R4）、孝橋賢一（R5）

・その他特記事項：

精密な十字放流でわかったセタシジミ稚貝の分散			
【要約】セタシジミ稚貝の放流直後の動きを捉えるため、200m四方を4分割する十字の線上に大量の稚貝を放流した。46日後、放流線からはずれた四隅の地点でも稚貝が採集され、線上の地点と差がなくなったことから、稚貝は短期間に100m以上分散したことがわかった。			
水産試験場 環境・病理係		【実施期間】	令和5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】

琵琶湖のシジミ漁場ではこれまでにふ化直後の仔貝や育成稚貝の放流が行われ、漁業者の実感として資源の増加につながる一定の効果が認められているが、客観的な評価は定まっていない。これは、放流種苗に対して長期間有効な標識がないこと、放流後の密度の低下が著しいうえに砂礫を多く含む底質からサンプルを収集するのにぼう大な作業を要することなどから、放流種苗の追跡が困難で効果がおよぶ範囲を特定することができないためである。そこで、放流直後の稚貝の移動実態を把握するため、大量の育成稚貝を広範囲かつ精密に放流することにより、最小限の調査地点数でその動きを捕捉することを試みた。

【成果の内容・特徴】

- ① 沖島南の資源保護区域内（水深約10m）に東西200m、南北200mの十字状の放流ラインを設け、2023年6月8日に1320万個の0.3mm稚貝を放流した。放流はGPS誘導機能付きの電動船外機で線上を精確に低速移動しながら8mのホースを使って行った（図1）。
- ② 7月24日に各放流ラインの両端と交点（中央）および200m四方の四隅にあたる計9地点でエクマンバージ採泥器（各1/44m²）を用いた調査を実施した。採集した底質は目開き約0.3mmのメッシュで洗浄したのちローズベンガルエタノールで染色保存した。
- ③ 底質を順次ふるいがけし、1mm以上では肉眼でシジミ類を選別した。1mmを抜けた細砂は少量ずつ1Lビーカーに取って水とともに回転させ、中心に集まった部分をピペットで抽出して実体顕微鏡下で精査することを数回繰り返してシジミ類を選別した。
- ④ 殻長0.66～9.2mmのシジミ類が全部で20個体採集され、2.1mm以下の15個体は貝殻の状態から当歳貝と思われた。当該水域の天然産卵は水深から6月末以降と推定されるため、これらは5月18日の早期採卵に由来する放流稚貝である可能性が高い（図2）。
- ⑤ 放流稚貝と思われる当歳貝の地点別採集数は、9地点中7地点で1～3個体と大きな偏りがなく、ライン上の5地点の平均が1.8個体であったのに対してラインから最短でも100m離れた四隅の平均は1.5個体と大差がなかった（図3左）。
- ⑥ 上記のことから、風波の影響が小さいと考えられる水深10m前後のシジミ漁場においても稚貝は放流後わずかな日数でライン上から散逸すると考えられた。また、一定方向への偏りがみられないことから、往復運動をともなう拡散であることがうかがわれた。
- ⑦ 放流ラインを2辺とする4つの正方形内（各1ha）の稚貝密度を各四隅の調査地点の結果から平均すると56～100個/m²となり（図3右）、現存数は合計で312万個体と推定された。したがって、放流から46日後の稚貝の生残率は24%以上と試算できる。

【成果の活用面・留意点】

稚貝が1か月あまりで100m以上の範囲に分散することがわかったことから、それらが漁獲サイズに達する3～4年後までには漁場内の相当な範囲に放流効果がおよんでいる可能性が高い。稚貝分散の原動力としては水温躍層の内部波に起因する振動流があげられ、漁獲までにはさらに台風などのイベントによる湖底のかく乱が加わると考えられる。

[具体的データ]

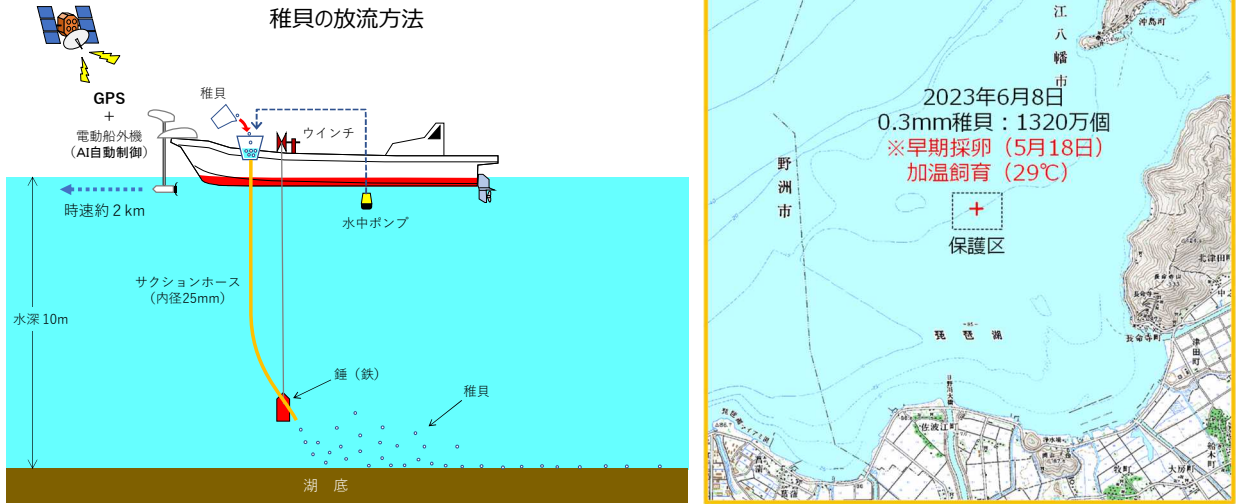


図1 セタジミ稚貝の精密放流方法(左)ならびに実施水域(右)と放流ライン(赤十字)

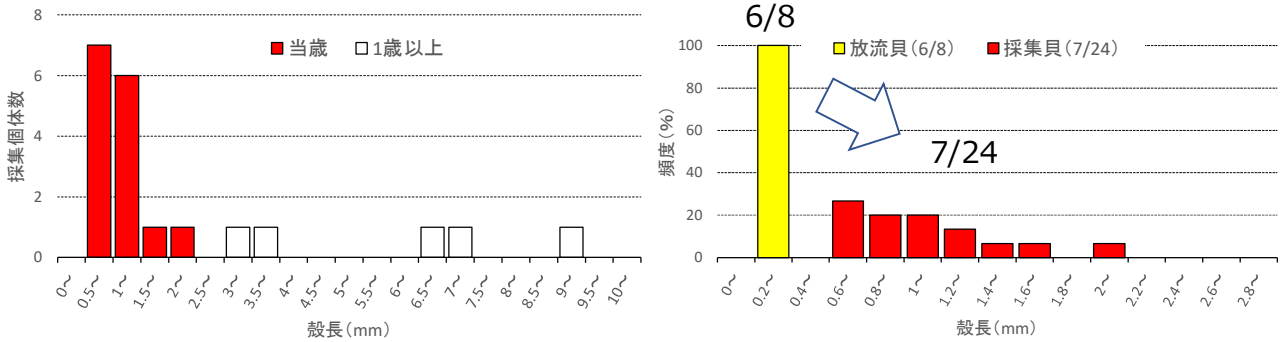


図2 採集されたシジミ類の殻長分布(左)および放流貝と思われる稚貝の殻長組成(右)

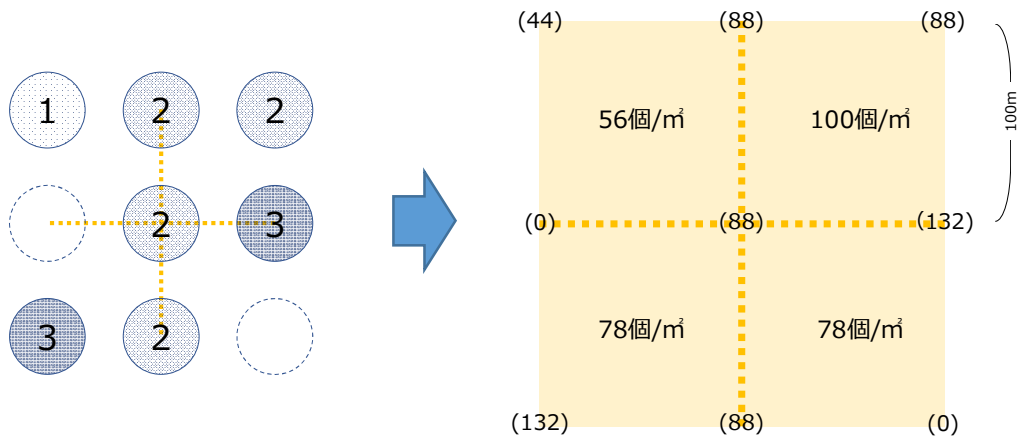


図3 採泥器(0.0225m²)による地点別稚貝採集数(左)と推定される平均分布密度(右)

[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：セタジミ資源の持続的管理に関する総合的研究
- 研究担当者名：井戸本純一 (R 5)
- その他特記事項：

真珠母貝稚貝を「簡単」に「多数」育成する方法の検討			
<p>【要約】 真珠養殖における稚貝育成を容易にすることを目的として、<u>コンテナ垂下</u>による稚貝育成の有効性を評価した。この手法が有効な漁場は一部に限られたが、有効な漁場ではコンテナを多数垂下することで多くの稚貝を育成できることができた。今後、規模をさらに拡大すれば本県の真珠母貝の<u>安定供給</u>に大きく貢献する可能性が示された。</p>			
水産試験場・漁場保全係		【実施期間】	平成2年度～令和5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】

現在の本県の真珠養殖では、施術対象となる母貝を養殖業者自身で生産しなければならない。魚から脱離した直後の稚貝を沖出しサイズ（2～3 cm）になるまで水槽中で育成する工程は手間がかかり、真珠養殖業者の大きな負担になっている。さらに、この間の生残率は低いことが多く、これにより母貝不足に陥っている養殖業者も少なくない。

本研究では、比較的簡単な手法であるコンテナ垂下による稚貝育成（以下、コンテナ垂下育成）の漁場別の有効性を評価するとともに、この手法による大量生産の可能性を検討した。

【成果の内容・特徴】

- ①2020～2022年の各年の5月下旬～6月に、内部に砂を薄く敷いた蓋付コンテナ（容積12L）に脱離直後の稚貝（殻長0.3 mm）を1,000～2,500個収容したものを、各漁場にそれぞれ3個または4個垂下した（図1）。各年10月または11月にコンテナを取り上げてコンテナ内部で成長した稚貝を計数した。垂下中はメンテナンスを一切行わなかった。
- ②各コンテナの稚貝の生残率は、堅田内湖10～33%、平湖3～17%、木浜内湖1～6%、西の湖0～4%、赤野井湾0%となり、漁場により大きく異なった（平湖と木浜内湖は2022年実施せず）。養殖現場の水槽飼育では生残率10～30%程度が目標とされていることを踏まえ、この手法が有効な漁場は堅田内湖と平湖のみであると考えられた。
- ③より数多くの稚貝を育成できるか検証することを目的として、2023年5月に堅田内湖に同様のコンテナ25個を1列に並べて垂下した。コンテナ1個あたり1,250～3,750個体の脱離稚貝を収容した。垂下作業は2名で約2時間を要した。
- ④2023年10月にコンテナを取り上げた結果、全部で4,413個体の稚貝が得られた。各コンテナの生残率は6～21%となり（図2）、同水域の過去3年間と比較してやや低くなった。一方で、各コンテナの平均殻長は9.4～15.8 mmとなり（図3）、全個体の平均殻長（13.0 mm）は同水域の過去3年（9.7 mm）よりもやや大きくなった。総じて、多数のコンテナを高密度に垂下したことによる弊害は認められなかった。
- ⑤以上のように、コンテナを多数垂下すればそれに応じた数の稚貝を育成できるものと考えられる。今後は養殖現場で理想とされる殻長2 cm以上の大きな稚貝が多数得られるように手法を改良していく必要がある。

【成果の活用面・留意点】

今後、さらに多数のコンテナを垂下して大量の稚貝の育成を試みる。稚貝が安定的に大量に生産できるようになれば、本県の母貝の安定供給に大きく貢献できる。

[具体的データ]



図1 プラスチック製蓋付コンテナに脱離稚貝を收容しているところ

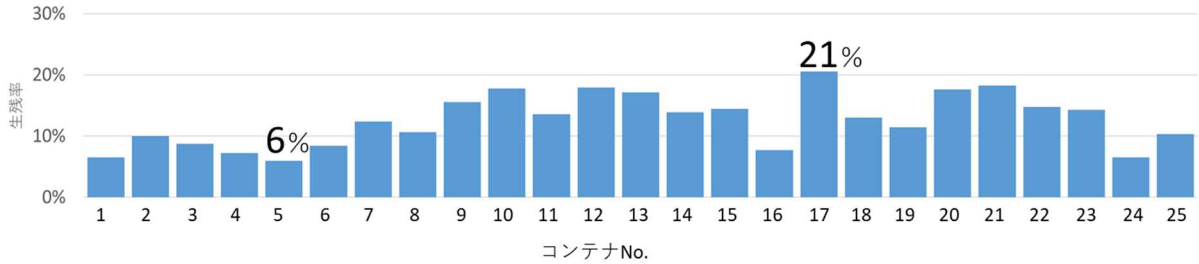


図2 堅田内湖に5か月間垂下した各コンテナにおける稚貝の生存率

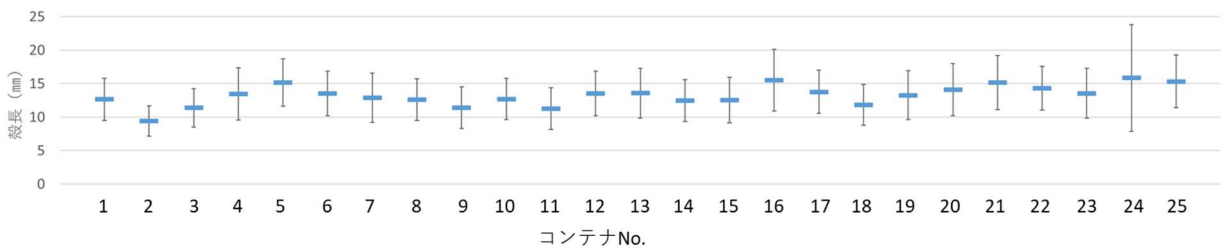


図3 堅田内湖に5か月間垂下した各コンテナにおける稚貝の平均殻長 (エラーバーは標準偏差)

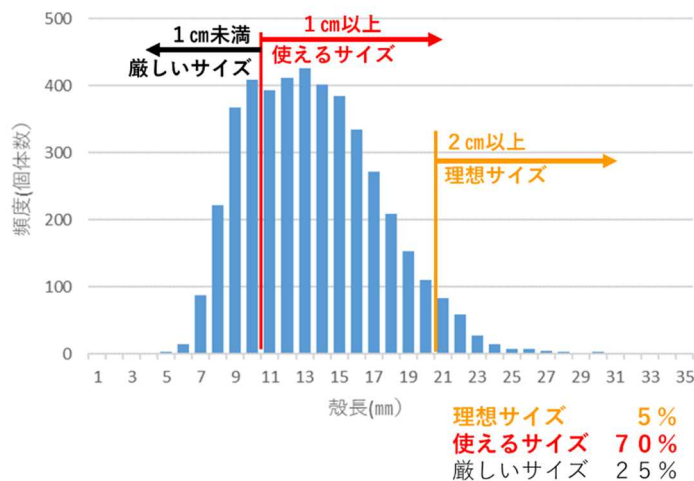


図3 堅田内湖に5か月間垂下した稚貝の殻長組成

[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：淡水真珠母貝の生産安定化研究
- 研究担当者名：草野充 (R 2)、佐野聡哉 (R 3～R 5)
- その他特記事項：

放流アマゴの残存率に対するスモルト化の影響			
【要約】 放流アマゴ当歳魚の当年秋から翌年春までの漁場への残存率とスモルト化の影響を検討した。アマゴ当歳魚は秋のサイズが大きいほど翌春までの残存率が低下する傾向が見られた。放流種苗のスモルト化サイズと残存率が低下するサイズ範囲は一致しており、スモルト化がアマゴの残存率低下に影響していることが示唆された。			
水産試験場・総務係		【実施期間】	令和4年度～令和5年度
【部会】 水産	【分野】 競争力の強化	【予算区分】 国費	【成果分類】 普及

【背景・ねらい】

アマゴは滋賀県の河川漁場で最も多く放流されている溪流魚である。本種は当歳秋の体長に応じて河川残留型とスモルト化する降海型に相分化することが知られている。放流したアマゴの河川での残存率は放流直後のほか、秋から春にかけても大きく低下する事例があり、その原因の一つとしてスモルト化による下流への移動が考えられる。そこで、放流アマゴの当歳秋から翌年春までの減少要因を検討するため、スモルト化が及ぼす影響を調査した。

【成果の内容・特徴】

- ①2018年から2022年までに実施したアマゴ春放流試験データ (n=18) のうち、放流当年秋と翌年春の各群の推定生息尾数の比から当年秋から翌年春までの残存率を求め、当年秋の平均尾叉長との関係を求めた。
- ②当年秋の平均尾叉長 (77～128mm) と残存率の間には負の相関がみられ ($P < 0.01$)、当年秋の時点で尾叉長が大きい群ほど翌春までの残存率が低くなる傾向が見られた(図1)。
- ③次に2022年および2023年に種苗放流用に継代飼育されているアマゴ(以下、継代種苗)の当歳魚を個体識別して飼育し、8～12月の毎月下旬に尾叉長およびスモルト化や成熟の有無を測定し、相分化の決定時期となる9月下旬時点の尾叉長とスモルト化等の関係を分析した。
- ④継代種苗は成長の良い個体がスモルトおよび早熟個体となり、小型の個体が未成熟(パー)となる傾向が見られた(図2)。
- ⑤継代種苗では50%の確率でスモルト化する9月末時点の尾叉長(以下、スモルト化サイズ)は103mm(2022年)および122mm(2023年)であった(図3)。
- ⑥アマゴ放流種苗のスモルト化サイズと残存率が低下するサイズ範囲は一致しており、スモルト化がアマゴの残存率低下に影響していることが示唆された。

【成果の活用面・留意点】

アマゴ放流効果の改善にはスモルト化サイズを考慮した放流方法の検討、スモルトになりにくい放流種苗への改良が必要である。

[具体的データ]

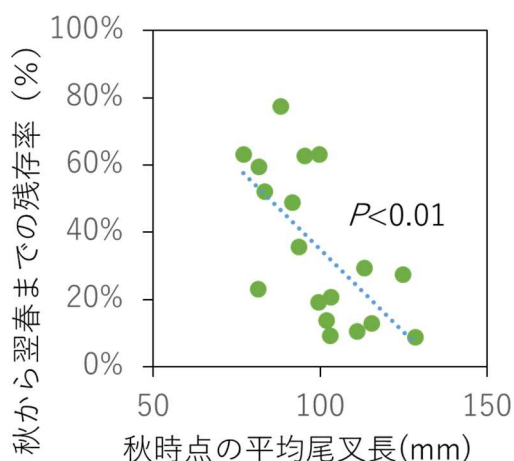


図1 秋の平均尾叉長と残存率の関係

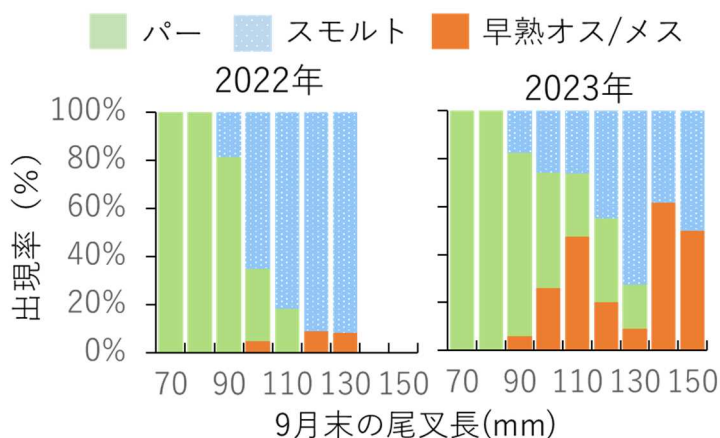


図2 継代種苗の9月末の尾叉長と相分化

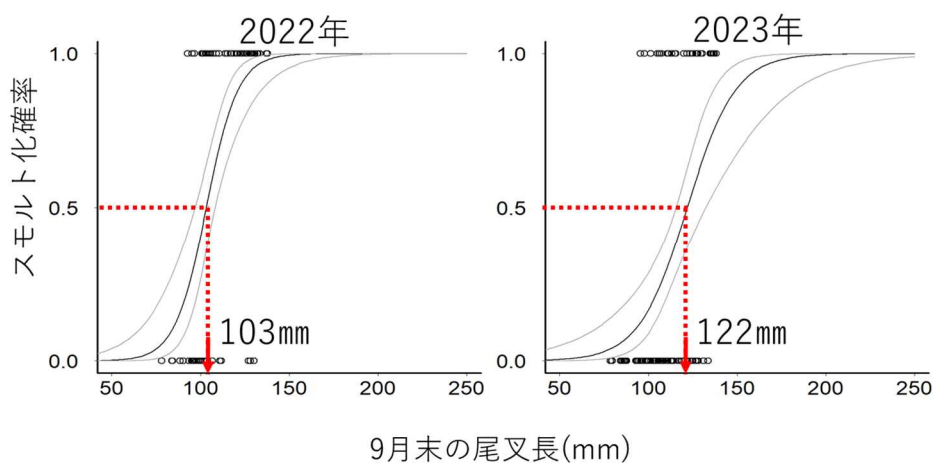


図3 継代種苗のスマルト化傾向

[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：幡野真隆

- その他特記事項：研究成果を2023年度日本魚類学会年会で発表した。

採卵時期を遅らせることによるパー系アマゴの作出			
【要約】 パーマークの美しいアマゴ種苗を作出するために、採卵時期を遅らせる手法について検討を行った。採卵後期（10月下旬）の卵から親魚を生産することで、採卵時期を遅らせることが可能であった。この手法を導入することで、パー個体の割合が高いアマゴ種苗の効率的な生産が可能になると思われる。			
水産試験場・総務係		【実施期間】	平成2年度～令和5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】

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）、体表が銀白色に変化し海や湖に下るタイプ（スマルト）、河川に残留するタイプ（パー）に分化する。

河川放流用アマゴ種苗としては、パーマークが美しく漁場への残存率が高い個体（パー）が求められているが、醒井養鱒場アマゴ種苗はスマルトが多く出現する傾向にある。スマルトの出現を抑制するには、0歳秋に一定のサイズを超えないようにすることが有効であり、昨年度の試験から、0歳秋までの給餌を抑制することでパー個体の割合が高い種苗を作出できることが明らかになった。

しかし、養殖を行う上で給餌を抑制することは非効率である。養殖のスタートとなる採卵時期を遅らせることが出来れば、秋までの飼育期間が短縮され、給餌を抑制することなく0歳秋のサイズを一定以下とすることが可能となる。そこで、アマゴの採卵時期を遅らせる手法についての検討を行った。

【成果の内容・特徴】

- ①2021年10月5日に採卵されたアマゴ卵（以下、前期採卵）と2021年10月27日に採卵されたアマゴ卵（以下、後期採卵）を飼育し、成熟する2023年秋に採卵時期の比較を行った。
- ②前期採卵の発眼率は86.6%、ふ化率は76.0%、後期採卵の発眼率は83.9%、ふ化率は82.5%であり、両試験区で大きな差はなかった。
- ③2022年4月に体重を測定し、大型個体と小型個体を取り除いた。選別後の平均体重は前期採卵が7.76g（64尾）、後期採卵が3.46g（78尾）であった。それ以降は、ライトリッツの給餌率表に準じて給餌を行い、1ヶ月毎に体重を測定した。
- ④2022年4月の時点で両試験区の体重差は4.3gであったが、2023年5月には後期採卵が追いつき、採卵直前の2023年10月の平均体重は、前期採卵が490.8g、後期採卵が494.4gであった（図1）。
- ⑤成熟した2年後の採卵時期は、前期採卵が2023年10月11日～10月25日、後期採卵が2023年10月18日～11月8日となり、採卵のピークは後期採卵が2週間遅くなった（図2）。

【成果の活用面・留意点】

- ①後期採卵を活用することで、アマゴの採卵時期を遅らせることが可能であった。また、後期産卵の発眼率やふ化率、成長等に問題はなかった。
- ②この手法を導入することで、パー個体の割合が高いアマゴ種苗の効率的な生産が可能になると思われる。

[具体的データ]

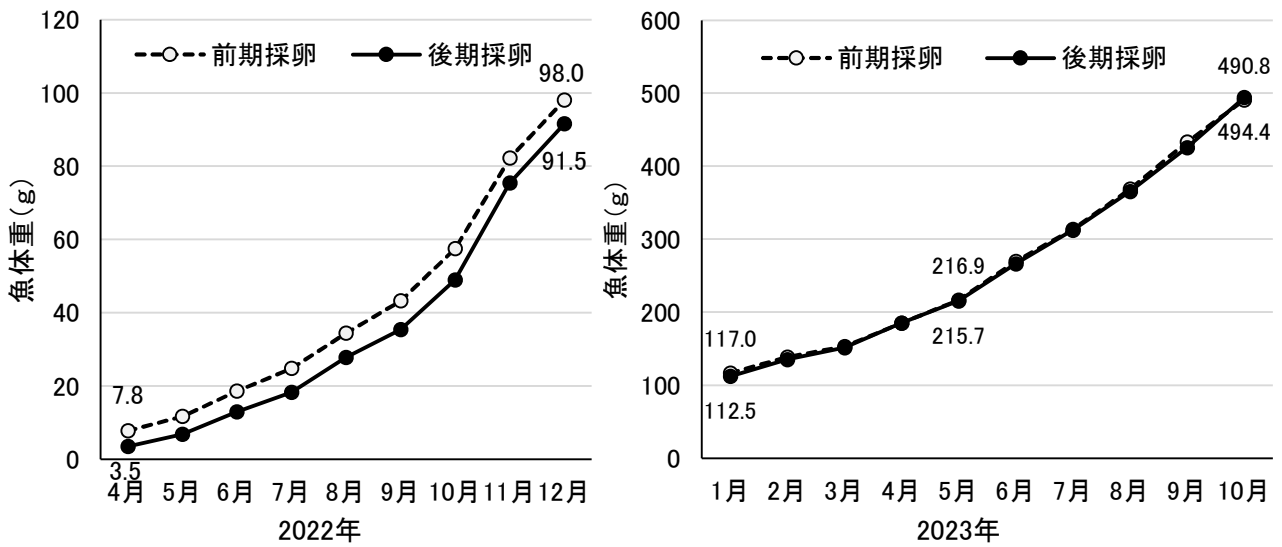


図1 各試験区の成長

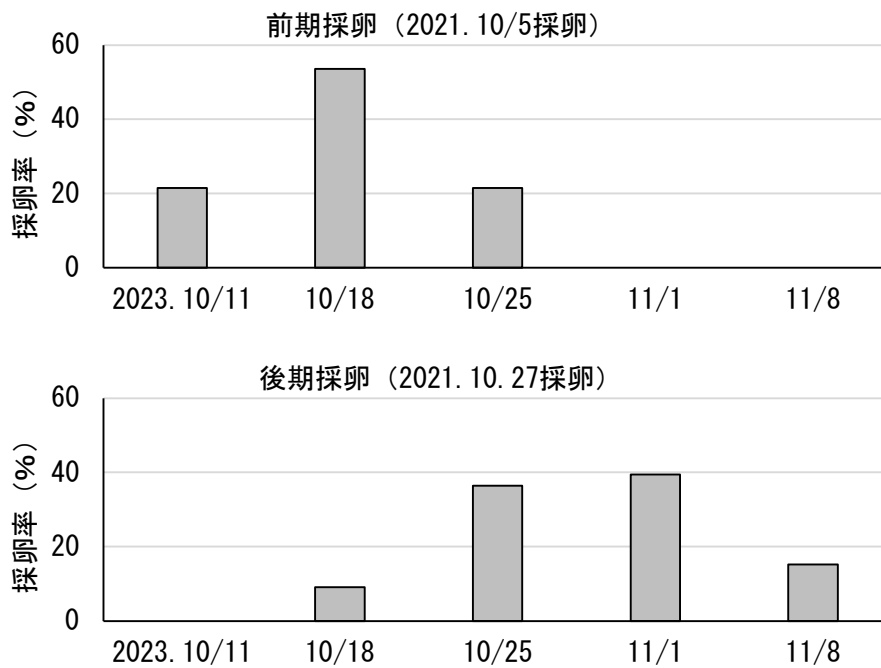


図2 各試験区の採卵時期と採卵率

[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 (R 2～R 5)
- その他特記事項：特になし

湖底耕耘による植物プランクトン休眠細胞利用可能性の検証

【要約】琵琶湖において底泥中に存在する植物プランクトンの休眠細胞を、耕耘によって巻き上げることが可能であった。一方、耕耘により良質な餌料となる珪藻を優先的に増殖させるためには、低めの水温が条件となり、加えて栄養塩、特にリンとケイ素が一定量存在する、もしくは供給されるような条件が必要であると考えられる

水産試験場 環境・病理係		【実施期間】	令和2年度～令和6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、優良な餌料プランクトンである珪藻を念頭に、耕耘により湖底表層に存在する植物プランクトン休眠細胞を巻き上げ、発芽・増殖させることができるかどうかの検証を行った。

【成果の内容・特徴】

- ① 令和5年12月に彦根市須越沖の琵琶湖(水深約10m)で貝曳漁船での耕耘を実施した。
- ② 耕耘の実施前後において耕耘範囲内の湖底直上約2mから原水を採集し、それぞれ1Lに、栄養塩(硝酸態窒素とリン酸態リン)を現場濃度の5倍と10倍となるように添加したNP5倍区と同10倍区、それらとケイ素を含むCSi培地を1/100濃度となるように添加したCSi区、何も加えない無添加区を設定し、試水とした。
- ③ これら試水を温度15℃、明条件6時間暗条件18時間の周期にて一週間インキュベーター内で培養したのちホルマリン固定・濃縮し、顕微鏡下で原水および試水中の植物プランクトンの同定と計数を行った。また試水の培養前後における亜硝酸および硝酸態窒素($\text{NO}_2+\text{NO}_3\text{-N}$)、リン酸態リン($\text{PO}_4\text{-P}$)、溶性ケイ酸(SiO_2)といった栄養塩濃度を測定した。
- ④ 植物プランクトンのみを含む耕耘前の試水を培養した結果、珪藻の1mLあたり細胞数は原水(115個)と比較して無添加区で2.8倍(320個)、NP5倍区で4.4倍(510個)、同10倍区で8.5倍(972個)、CSi区で8.9倍(1024個)となったが、植物プランクトンとその休眠細胞を含むと考えられる耕耘後の試水を培養した結果、原水(93個)と比較して無添加区で1.9倍(179個)、NP5倍区で8.3倍(775個)、同10倍区で10.8倍(1003個)、CSi区で13.5倍(1258個)となり、無添加区を除いて耕耘後の方が細胞数の増加率は高かった。
- ⑤ 一方、耕耘前と耕耘後の間で、培養による栄養塩濃度の減少率の違いについて見ると、 $\text{NO}_2+\text{NO}_3\text{-N}$ および $\text{PO}_4\text{-P}$ は耕耘前と耕耘後の間に大きな違いは見受けられなかったが、 SiO_2 はNP5倍区を除いて耕耘後のほうが減少率は高く、珪藻休眠細胞の発芽により、より多くの SiO_2 が消費されたものと考えられた。また各試験区での珪藻の1mLあたり細胞数は、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 濃度と比例していた。

【成果の活用面・留意点】

琵琶湖において底泥表層に存在する植物プランクトンの休眠細胞を、耕耘によって巻き上げることが可能であることがわかった。一方、耕耘により良質な餌料となる珪藻を優先的に発芽・増殖させるには、別研究の結果から低めの水温が条件となり、加えて栄養塩、特にリンとケイ素が一定量存在する、もしくは供給されるような条件が必要と考えられる。

[具体的データ]

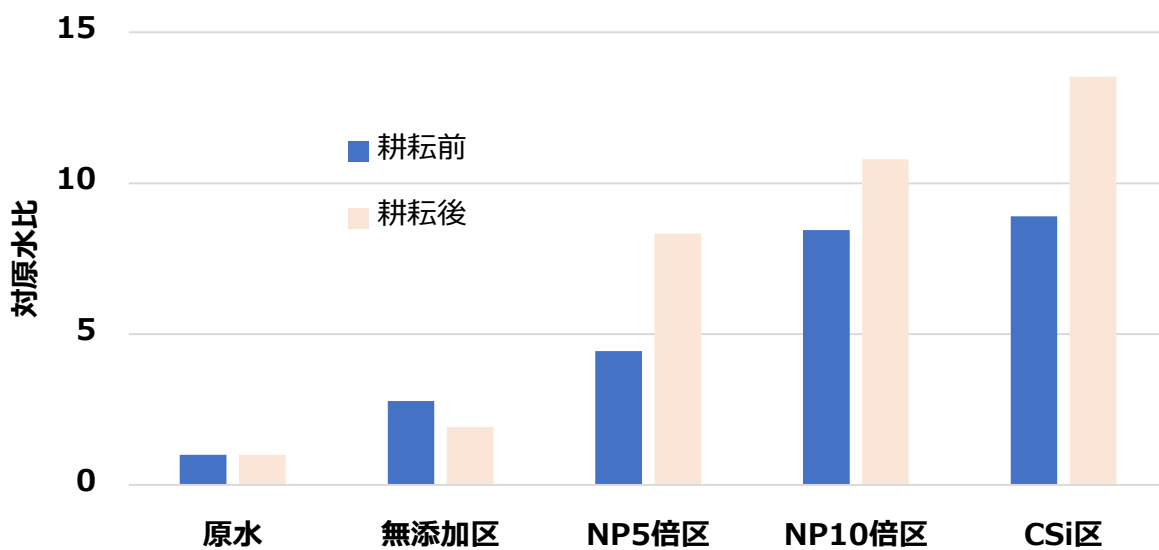


図1 原水での1mLあたり珪藻細胞数を1とした場合の各試験区での珪藻細胞数の比

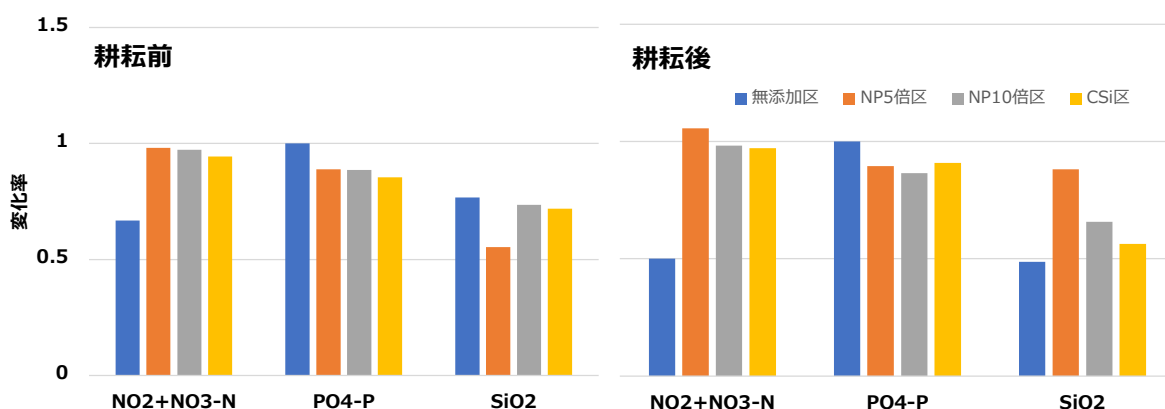


図2 各試験区における、培養前の濃度を1とした場合の培養後の各栄養塩濃度の比

[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：湖底耕耘による植物プランクトン休眠細胞利用可能性の検証
- ・研究担当者名：大山明彦（R 2～R 5）
- ・その他特記事項：なし

滋賀県におけるチャネルキャットフィッシュの生息状況と今後の対策							
【要約】 瀬田川洗堰上流水域では数か月間、 <u>チャネルキャットフィッシュ</u> が採捕されない時期が存在し <u>駆除事業</u> の効果と考えられ、今後も事業の継続実施が必要である。洗堰直下では6～7月に採捕数が増加し、 <u>産卵期</u> かつ <u>増水期</u> に下流から <u>遡上</u> してくると推察された。この時期に洗堰直下で適切な駆除を行い上流への <u>侵入を防ぐ</u> 必要がある。							
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】 行政	

【背景・ねらい】

チャネルキャットフィッシュは北米原産で特定外来生物に指定されている。琵琶湖および瀬田川では2001年に初めて確認され2007年までは3個体のみの確認であったが、2008年から瀬田川洗堰（以下、洗堰）下流（以下、瀬田川下流）で毎年確認されるようになり、2022年以降では確認数が極めて多い。また洗堰上流の瀬田川（以下、瀬田川上流）でも2018年以降毎年確認され、2019年には確認数が激増した。そのため2019年から瀬田川上流やその周辺において滋賀県漁業協同組合連合会（以下、漁連）による駆除事業が実施されている。本種の琵琶湖への拡大を防ぐため、現状の生息状況を把握し、今後の対策方針について提言する。

【成果の内容・特徴】

- ①瀬田川上流での生息状況を把握するために2019年から概ね3～12月に、延縄を用いて調査し、これに漁連の延縄による駆除事業の結果も加え、延縄の針100本あたりの採捕数を算出した。その結果、2020年を除いて毎年1歳魚とみられる幼魚が発生したが、長期に渡り本種の採捕が少ない時期が存在し、駆除事業の効果と考えられた。
- ②瀬田川上流における標準体長400mm以上の成魚の採捕タイミングと洗堰放流量との関係を調査したところ、2021年以降では、洗堰の全開放流後に成魚が採捕される事例が散見され、生息量の多い瀬田川下流から全開放流に伴い成魚が遡上し、瀬田川上流で産卵していると予想された。
- ③瀬田川下流での本種の移動状況を把握するために、2023年4～11月に洗堰から1.5km下流までの水域において延縄を用いて調査した。その結果、採捕数は6～7月に上昇し、その後は徐々に減少した。6～8月には成魚に近いサイズが多かったことから、洗堰下流では産卵期かつ増水期である5～7月に比較的大型のサイズが下流から遡上して洗堰下流に留まっていると推測された。
- ④洗堰下流では8月の放流量が少ない期間の連続した2回の調査で、2回目の採捕数が少なかったことから、採捕を繰り返すことで生息密度を低下させられると考えられた。

【成果の活用面・留意点】

瀬田川上流では下流から侵入した成魚の産卵による幼魚の発生がみられるが、現状の駆除事業により採捕数は抑制されていることから、駆除事業の継続が必要である。一方、瀬田川下流では5～7月の産卵期かつ増水期に成魚が洗堰の直下に遡上し、全開放流までは留まっていることから、この時期に集中的に駆除を実施し上流側への侵入を防いでいく必要がある。

[具体的データ]

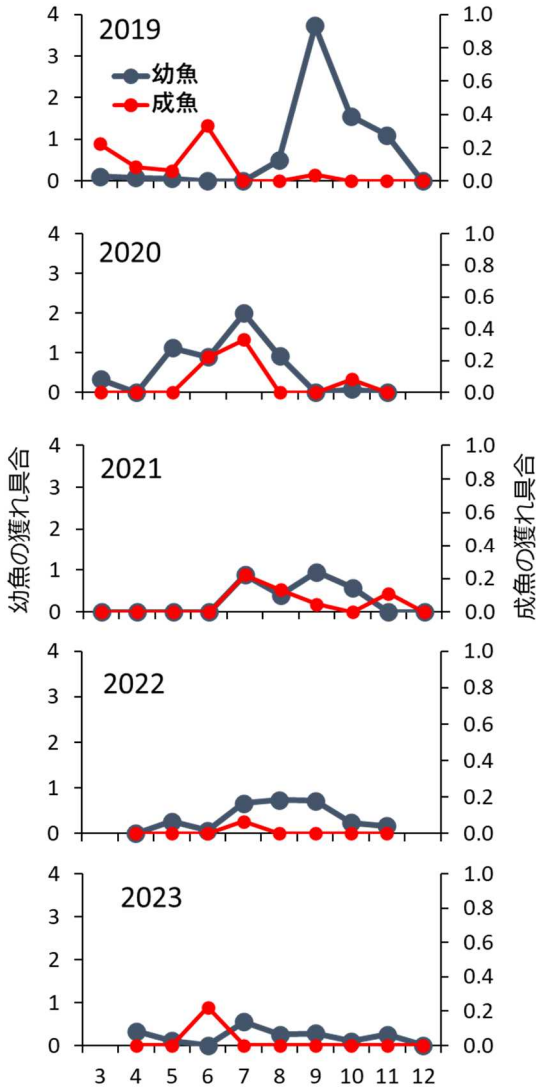


図 1. 瀬田川上流における各年の獲れ具合の変化

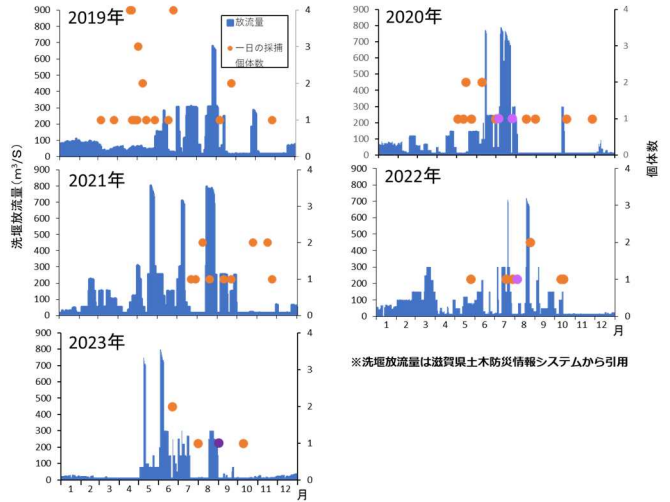


図 2. 瀬田川上流における成魚の採捕タイミングと放流量との関係

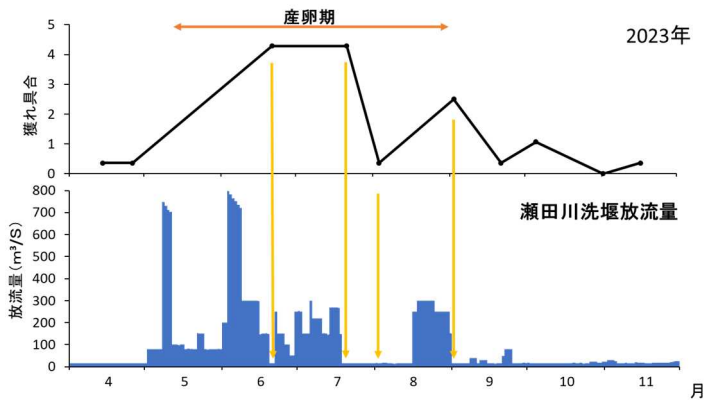


図 3. 瀬田川洗堰直下における獲れ具合の変化と洗堰放流量との関係

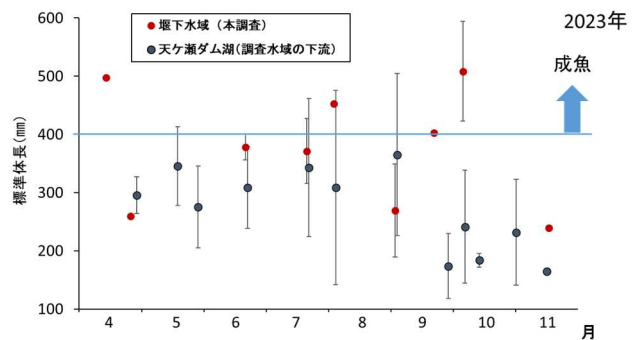


図 4. 瀬田川洗堰直下で採捕された個体と天ヶ瀬ダム湖内で採捕された個体の体長

[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：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～)

・ その他特記事項：本研究は水産庁の「効果的な外来魚抑制管理技術開発事業」の成果の一部である。

森林斜面の植生衰退が土砂等の移動に及ぼす影響

【要約】ニホンジカの採食圧が高い森林において、下層植生の衰退と表土移動量の関係を調査した。下層植生の衰退に伴って、表土移動量が増加することが確認された。

(実施機関) 琵琶湖環境科学研究センター

【実施期間】 令和2年度～令和4年度

【部会】 林産

【分野】 森林の管理・保全・活用

【予算区分】 国庫

【成果分類】 研究

【背景・ねらい】

ニホンジカ(以下、シカ)が高密度で生息する地域の森林では、その採食圧により下層植生の衰退が著しい。このため、森林の地表面が露出しているところも多く、土壌の流亡の危険性が増加し、下流域への影響も懸念される。2015年から大津市内のヒノキ人工林の一部にシカを排除する植生防護柵(以下、柵)を設置した結果、下層植生の回復とともに表土移動量が減少してきた(令和2年度滋賀県農林水産主要試験研究成果第29号)。その後、柵を撤去し、植生の繁茂状況と土砂移動量の推移を調査したので、その結果を報告する。

【成果の内容・特徴】

- ①調査地内の柵を設置しない区(以下、裸地区)における草本の被覆率(以下、植被率)は、調査期間(2015年～)を通じて5%前後であったが、シカ不嗜好性があるシダ群落(以下、シダ区)では植被率が常に70%以上あった。一方、柵を設置した区(以下、防護区/撤去区)の植被率は、2020年には約75%まで増加した。2020年12月に柵を撤去した(撤去区)後、植被率は2021年には約12%まで急減し、2022年には約4%となった(図1)。
- ②柵の撤去後、センサーカメラでの撮影によって、撤去区においてシカによる下層植生の採食が確認された。生残した植物種はコバノイシカグマやシキミといったシカ不嗜好性植物が主体となった。
- ③裸地区の土砂移動量は、降雨の多い春期から秋期にかけて多くなり、梅雨期や秋の長雨期の集中豪雨が発生しやすい時期にはとくに多くなった。一方、シダ区の土砂移動量は、春期から秋期にかけての多雨期にはわずかに多くなるものの、全般的に裸地区に比べて非常に少ないことが確認された(図2)。
- ④防護区の土砂移動量は、2019～2020年には非常に少なく、シダ区と同程度の土砂移動量であった(図2)。柵の撤去後については、2021年は土砂移動量の増加はほとんど見られなかったが、2022年は顕著な増加が認められた。
- ⑤柵を撤去したことによって、シカの採食が再開して下層植生による被覆が減少し、土砂移動量が増加したものと推察された。

【成果の活用面・留意点】

- ①森林の土砂移動を抑制するには、防護柵等の設置によるシカの食害防除を通じた林床植生の回復が有効であることが示された。
- ②シカの食害によって下層植生は激減し、わずかに生残する植生はほとんどがシカ不嗜好性であった。
- ③柵の撤去後、2年目からは土砂移動量が増加していることから、土砂移動抑止の観点からは、この時期までに防護柵等の設置による林床の保全対策を図ることが求められる。

[具体的データ]

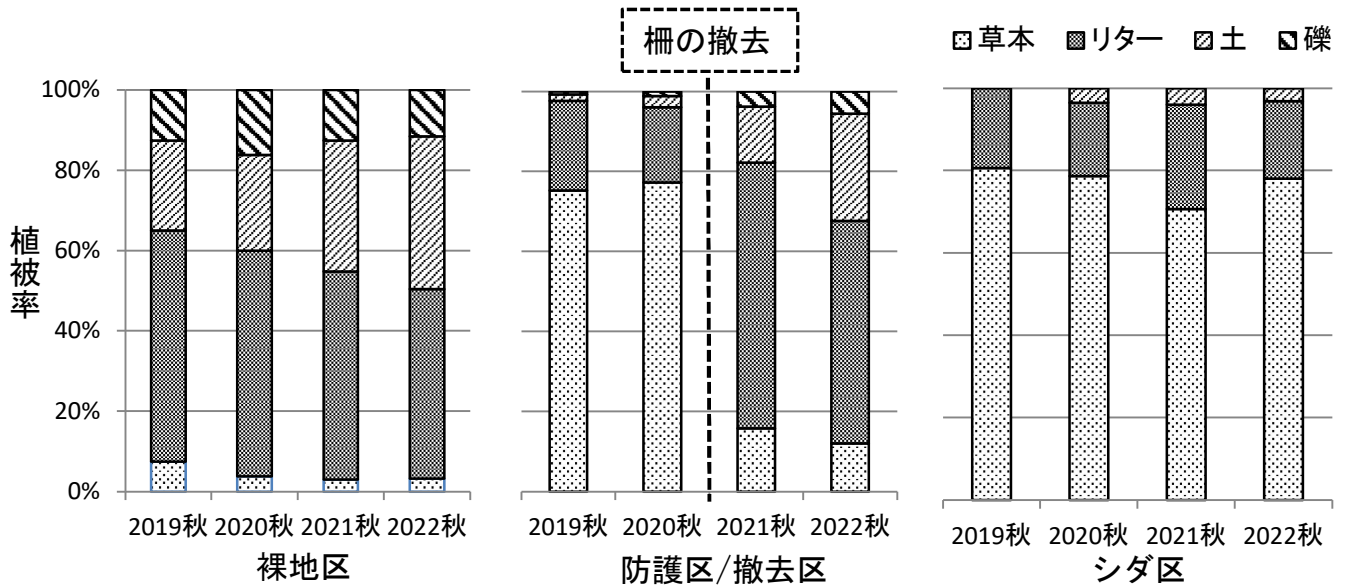


図1 森林斜面の被覆割合の経年変化

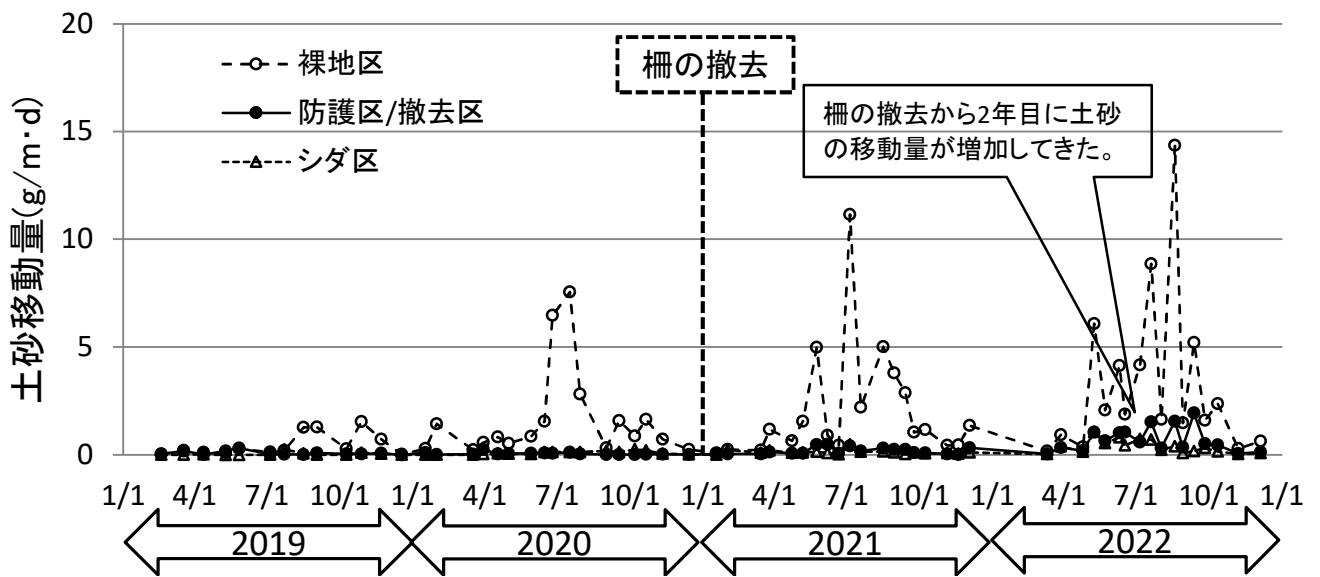


図2 土砂移動量の季節変化

[その他]

・研究課題名

大課題名：森林の管理・保全・活用に関する研究

中課題名：在来魚保全のための水系のつながり再生

小課題名：森林域から河口までの土砂のつながり研究

・研究担当者名：小島 永裕 (R 2～R 4)

・その他特記事項：成果を「琵琶湖環境科学研究センター研究報告書」(R6.3)に掲載。

滋賀県ヒノキ高齡林の成長量

ヒノキの高齡人工林の成長量を樹幹解析によって求めた。肥大成長、伸長成長、材積成長ともに高齡になっても増大を続けており、調査した樹齡の範囲ではこれらの成長の速度が遅くなる傾向は認められなかった。

琵琶湖環境科学研究センター

【実施期間】 令和2年度～令和4年度

【部会】 林産

【分野】 森林の管理・保全・活用

【予算区分】 県単

【成果分類】 研究

【背景・ねらい】

滋賀県の人工林は、第二次世界大戦後造成されたものを主体として成熟期を迎えており、林齡が50年以上の伐採利用の可能な林分が増加している。これまではこの林齡程度での伐採が主流であったことから、これ以上の高齡林については、成長状況をほとんど調査されてこなかった。しかし、国産材の需要が増加し県産材の生産量も増加傾向にあり、50年生以上の森林の伐採も多くなると予想されることから、本県のヒノキの高齡林の成長過程を樹幹解析によって調査することとした。

【成果の内容・特徴】

- ①県下のヒノキの高齡人工林のうち7箇所の調査地で試料木を採取した。本県のヒノキの植栽地は県南部に多いことから、試料木の採取地もこれを反映して県南部が多くなっている。試料木の伐採後、地表面から高さ2～4m毎に厚さ約5cmの横断円盤を採取して計測に供した(図1)。円盤ごとに求めた年輪の形成年、年輪幅の計測値、採取した円盤の高さの関係を樹幹解析図で表した(図2)。
- ②1年間の肥大成長量は樹齡30年位までは3mm/年程度であるが、その後は小さくなって1.5～2mm/年程度になり、これが伐採されるまで続いた(図3)。このような傾向は、いずれの調査地の試料木でも認められた。樹齡が高齡になって肥大成長が極端に小さくなって、グラフ上でいわゆる「頭打ち」の曲線に見えることはなかった。
- ③材積成長は、いずれの調査地の試料木でも増大を続けており、調査した樹齡の範囲では成長の速度が遅くなる傾向は認められなかった(図4)。坂本と野洲の試料は他に比べて材積成長が小さいが、立地条件が影響している可能性があると考えられた。

【成果の活用面・留意点】

- ①ヒノキ高齡樹の成長過程について、本県の森林での貴重なデータが得られた。今回得られたデータは森林管理を進めるうえで重要な基礎データであり、地域森林計画等の森林・林業政策に活用されることが期待される。
- ②スギ高齡樹の成長過程については、滋賀県森林センター業務報告書(2004)の報告が利用できる。

[具体的データ]



図1 ヒノキ高齢樹から採取した試料円盤

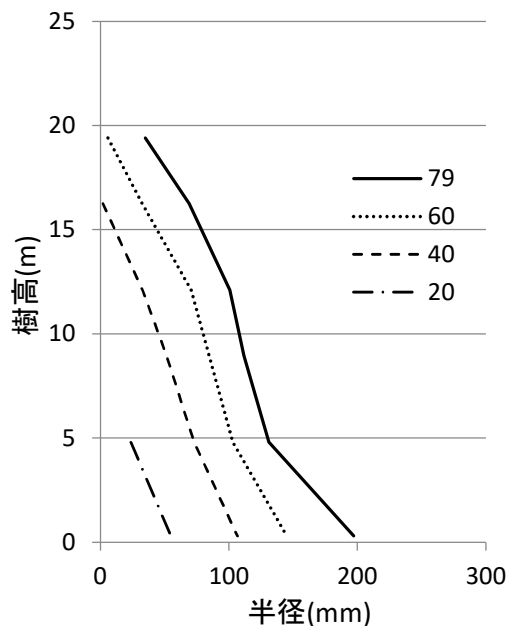


図2 樹幹解析図

(凡例の数字は樹齢を示す、多賀町79年生)

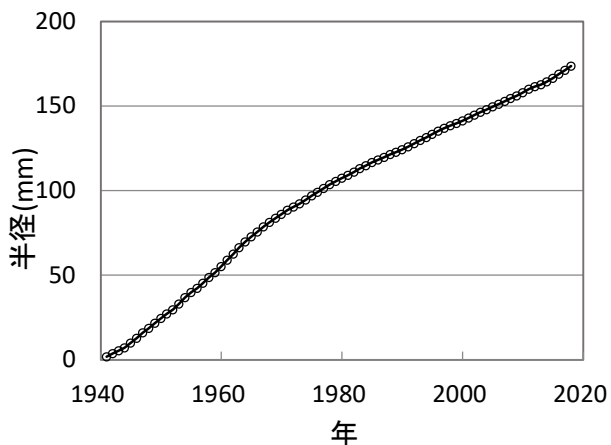


図3 ヒノキの肥大成長(多賀町、79年生)

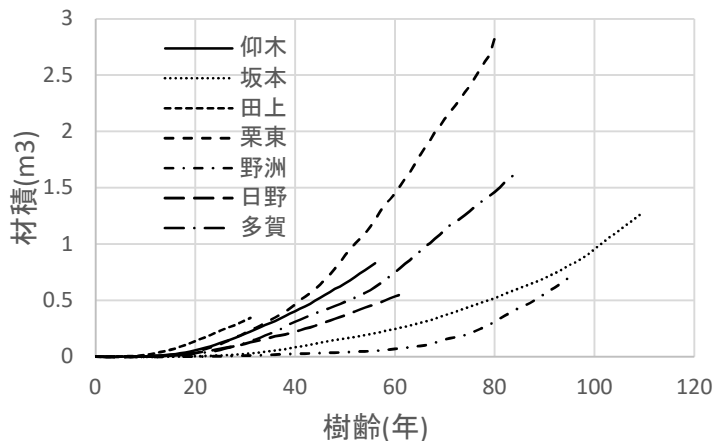


図4 ヒノキの材積成長

[その他]

・研究課題名

大課題名：森林の管理・保全・活用に関する研究

中課題名：琵琶湖を育む森林に関する研究

小課題名：資源の循環利用を目指す森林の保全管理に関する研究

・研究担当者名：小島永裕 (R2～R4)

・その他特記事項：成果を「琵琶湖環境科学研究センター研究報告書」(R3.3)に掲載。

[令和5年度]

滋賀県農林水産主要試験研究成果(第32号)

令和6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