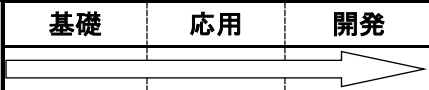


委託プロジェクト研究課題評価個票（中間評価）

研究課題名	脱炭素・環境対応プロジェクトのうち農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発	担当開発官等名	研究開発官(基礎・基盤、環境) 国際研究官
		連携する行政部局	大臣官房政策課技術政策室 大臣官房政策課環境政策室 農村振興局農村政策部農村環境課
研究期間	H31～R5（5年間）	総事業費（億円）	1.5億円（見込）
研究開発の段階	基礎	応用	開発
			

研究課題の概要

<委託プロジェクト研究全体>

農林水産分野における気候変動・環境対応プロジェクトにおいては、気候変動等による環境の変化が農林水産業に及ぼす様々な影響・課題に対応し、農林水産業の持続的発展・安定化を図るための研究開発を推進する。具体的には、農林水産分野における気候変動影響評価及び適応技術の開発、農業分野における温室効果ガス（GHG）（※1）削減等の気候変動緩和技術の開発、野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発、花粉媒介昆虫等の積極的利用技術の開発を行う。

<：野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種（※2）の管理技術の開発（新規：平成31～令和5年度）

生物多様性の基盤となる農業環境に甚大な影響を及ぼす外来水生生物（カワヒバリガイ等）や外来雑草（ナガエツルノゲイトウ等）の侵入・定着リスクが急増している。これらの侵略的外来種による農地侵害・農作物損害を防ぐため、的確なモニタリングに基づく情報を活用して侵入初期段階で駆逐し、被害拡大を防ぐ効率的かつ効果的な管理技術体系を確立する。

1. 委託プロジェクト研究課題の主な目標

中間時（2年度目末）の目標	最終の到達目標
野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発 1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発 ・農地及びその周辺環境に生息し得る外来種5種以上について、国内における侵略性等生態的特性、遺伝子情報等を収集・分析する。また、農業への影響を定量的に評価し、優先度が高い対象種を特定する。	野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発 1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発 ・農業環境保全及び農業生産上のリスクが高い外来種5種以上について、遺伝子情報等に基づいたモニタリング技術を確立する。また、適正管理技術を開発し、3地域以上でこれらの技術の有用性を実証する。

2. 事後に測定可能な委託プロジェクト研究課題全体としてのアウトカム目標（R5年）

プロジェクト課題全体の目標は、気候変動等の環境変化に伴い生じる様々な課題に対応し、農林水産業の持続的発展・安定化を図ることである。それを構成する各課題のアウトカム目標は以下のとおり。

<：野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発（平成31～令和5年度）

3種以上の侵略的外来種について、開発した管理技術の導入により、地域の発生量（面積や個体数で評価）を2割以上低減。

【項目別評価】

1. 社会・経済の諸情勢の変化を踏まえた研究の必要性 ランク：A

①農林水産業・食品産業、国民生活の具体的なニーズ等から見た研究の重要性

<：野生鳥獣及び病虫害等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発（平成31～令和5年度）
侵略的外来種の侵入・定着リスクが急増し、すでに農地およびその周辺で異常繁殖して農業用水障害や雑草害等をもたらしており、その被害額は数十億円以上と見積られる。農業環境の保全にはこれらの生物の管理技術開発が必要不可欠であるため、本課題は持続的な農業生産を実現する上で重要である。

②引き続き国が関与して研究を推進する必要性

<：野生鳥獣及び病害虫等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発（平成31～令和5年度）
「農林水産省生物多様性戦略(平成24年2月)」において、「地域固有の生態系を脅かす外来生物について、現状の生態系への影響に配慮しつつ、随時、見直しと修正を行う順応的な駆除やその生息域の拡散防止対策を推進する。また、新たな外来生物の侵入防止対策を進めることにより、地域固有の生態系の維持、再生を図る」とされている。また、「農業農村整備に関する技術開発計画（平成29年4月）」では「農村地域の良好な環境・景観の保全・創造等に関する技術開発を促進することが求められる」とされている。農業環境を脅かす侵略的外来種への対策は広範な地域が連携して取り組む必要があるため、個別の事業者や生産者のみでは解決できない。さらに、外来種の拡散を防ぐためには中長期的なモニタリング等が必要になることから、民間事業者等に実施を委ねることも困難である。このため、引き続き国が主導して大学や公的機関等の研究勢力を結集し、課題に取り組む必要がある。

2. 研究目標（アウトプット目標）の達成度及び今後の達成可能性

ランク：A

①中間時の目標に対する達成度

<：野生鳥獣及び病害虫等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発（平成31～令和5年度）
特定外来生物（※3）であるカワヒバリガイやナガエツルノゲイトウ、アレチウリをはじめ、タイワンシジミやネズミムギなど、農業上の被害やリスクが大きい侵略的外来種について、分布状況のほか、検知やモニタリングに必要な基礎的技術を開発した。また、外来雑草34種について雑草化のリスクを評価し、管理優先度による序列化を行った。以上から、中間時の目標は十分に達成された。

②最終の到達目標の今後の達成可能性とその具体的な根拠

<：野生鳥獣及び病害虫等被害対策技術の開発>

1. 農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発（平成31～令和5年度）
これまでに、侵略的外来種5種に由来する環境DNA（※4）を特異的に検知するプライマーや、二枚貝類のDNAバーコーディングを行うユニバーサルプライマーを作出した。また、ナガエツルノゲイトウやアレチウリに効果のある除草剤と二枚貝類の斃死に有効な薬剤の選定を完了した。さらに、カワヒバリガイについては貯水池の落水による幼生密度低減技術を現地実証試験中である。これら研究を着実に推進することで、最終の到達目標は達成可能と考えられる。

3. 研究が社会・経済等に及ぼす効果（アウトカム）の目標の今後の達成可能性とその実現に向けた研究成果の普及・実用化の道筋（ロードマップ）の妥当性

ランク：A

①アウトカム目標の今後の達成の可能性とその具体的な根拠

アウトカム目標「3種以上の侵略的外来種について、開発した管理技術の導入により、地域の発生量（面積や個体数で評価）を2割以上低減」に対し、本課題ではカワヒバリガイやタイワンシジミ、ナガエツルノゲイトウやアレチウリなど、農業上の被害が大きい侵略的外来種のモニタリング技術と適正管理技術の開発を進めている。モニタリング技術は対象種の既発生地域における効率的な管理体制の構築や管理水準の維持、未発生地域への分布拡大の早期発見・対策に貢献するものである。また、適正管理技術の開発にあたっては、対象となる侵略的外来種の発生が甚大な地域の公設試や土地改良区等が主体となった技術の体系化と実証を進めており、技術の迅速かつ確実な現場への導入が見込まれる。以上のことから、アウトカム目標は十分に達成されることが期待される。

②アウトカム目標達成に向け研究成果の活用のために実施した具体的な取組内容の妥当性

研究成果の普及・実用化のために、2019年11月に農業水路系の侵略的外来種に関する「農研機構農業環境技術公開セミナー（後援 農林水産省）」を研究コンソーシアムに参画する千葉県と共催した。このセミナーではナガエツルノゲイトウ等の外来植物を対象に、被害実態や対策技術などの情報を共有し、今後の管理のあり方について検討した。2021年2月には茨城県とカワヒバリガイなどの外来二枚貝類を対象にしたセミナーを共催し、外来二枚貝類による農業被害が発生する土地改良区や関連の行政機関の参加を募り、それらの検知方法や対策技術に関する情報を共有する予定である。これらセミナーは本研究成果の広報・普及のみならず、関係者間のネットワークの構築や情報交換につながり、研究開発に対する正のフィードバック効果が見られる。このようなアウトリーチ活動はプロジェクト終了後も継続する予定で、研究成果を活用するための取り組みとして妥当であると考えられる。

③他の研究や他分野の技術の確立への具体的貢献度

侵略的外来種の管理技術を確立することは、農業被害を減らし、農産物の生産の安定化・高品質化につながる。また、在来種の生息・生育環境の保全や生物多様性（生態系サービス）を活用した農業生産にも貢献することが期待される。

4. 研究推進方法の妥当性

ランク：A

①研究計画（的確な見直しが行われているか等）の妥当性

本年、新型コロナウイルスによる非常事態宣言の発出により、県境を超える出張が不可となった。これを受け、I系では薬剤等を用いたカワヒバリガイの斃死を促す野外試験等を中止し、室内試験を重点化するとともに、入手が容易なカワヒバリガイの近縁種（コウロエンカワヒバリガイ）を用いた試験に切り替え、進捗に支障が出ないよう計画を見直した。同様に、II系では千葉県八千代市の田植え期の水田におけるナガツルノゲイトウの防除試験を中止し、隔離温室における除草剤のスクリーニング試験に計画を変更した。

②研究推進体制の妥当性

2020年2月と9月に、外部有識者や技術会議事務局・農村振興局、大臣官房担当者が参集する運営委員会を実施した。この他に、研究コンソーシアム主催の成績検討会や現地視察、小課題単位の検討会を開催した。これらの委員会・検討会においては、共同研究機関であり、かつ成果の普及先でもある土地改良区や行政関係者、民間事業者等の助言を得て、研究内容に反映した。したがって、アウトカム目標の達成を目指す上で、妥当性の高い体制で研究を推進していると考えられる。

③研究課題の妥当性（以後実施する研究課題構成が適切か等）

2020年2月と9月に、外部有識者や技術会議事務局・農村振興局、大臣官房担当者が参集する運営委員会を実施した。この他に、研究コンソーシアム主催の成績検討会や現地視察、小課題単位の検討会を開催した。これらの委員会・検討会においては、研究課題ごとに、開発された技術の普及先である民間事業者、土地改良区、行政関係者とともに普及効果について検討しているため、普及に向けた道筋は妥当と考えられる。

④研究の進捗状況を踏まえた重点配分等、予算配分の妥当性

毎年漸減する予算を有効活用するため、成績検討会等において研究の進捗を確認し、予算の必要性を勘案した配分を実施している。また、技術の普及を見据えた現地実証試験には、重点的に予算を配分することを検討している。この他にも、各実施課題に必要な予算を精査し毎年再計算しているため、予算の配分比率は妥当と考えられる。

【総括評価】

ランク：A

1. 委託プロジェクト研究課題の継続の適否に関する所見

- ・農業被害をもたらす外来種の管理技術は、非常に重要な課題である。
- ・研究については、分布のモニタリング、リスク評価などの成果を上げており、十分目標達成は可能であると評価する。

2. 今後検討を要する事項に関する所見

- ・外来種防除の技術は非常に重要ではあるが、脱炭素・環境対応プロジェクトの一環であることから、温暖化や環境変化に対する適応あるいは緩和技術としての位置づけをより明確にしていきたい。
- ・特許の出願について、3件を目標に掲げている意欲は素晴らしいが、現在の成果発表の状況と比べて出願時期が遅く、出願の際に不利になることが懸念される。前倒しで特許を出願するなど、積極的な取組を検討いただきたい。

[研究課題名] 脱炭素・環境対応プロジェクトのうち
農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発

用語	用語の意味	※ 番号
温室効果ガス (GHG)	greenhouse gasの略。日射により暖められた地表面は赤外線を放出するが、温室効果ガスはこの赤外線を吸収し、熱が大気圏外に逃げることを防ぐことによって地球表面を保温する働きを有している。このため、温室効果ガスの増加が地球温暖化の原因となっている。農林水産分野については、二酸化炭素 (CO ₂)、メタン (CH ₄)、一酸化二窒素 (N ₂ O) の3種類の温室効果ガスの排出量を削減することが、喫緊の課題となっている。	1
侵略的外来種	外来生物の中でも特に地域の自然環境や人間活動に大きな影響を与え、生物多様性や産業基盤を脅かすおそれのあるもの。	2
特定外来生物	外来生物のうち、特に人間の健康や在来種の生態系などに害を及ぼす、または、その可能性があるとされる生物のこと。特定外来生物被害防止法に基づき指定される。特定外来生物は、原則として輸入、飼育 栽培、移動などが禁止されている。	3
環境DNA	環境中に放出された生物由来のDNAの総称。土壌や水などのさまざまな環境中から採取され、その環境DNAを解析することで、その環境に生息する、または過去に生息していた生物を網羅的に特定し、ある特定の種が生息しているかどうかを判定できる。	4

⑤ 野生鳥獣及び病害虫等被害対応技術の開発 【継続】

農業被害をもたらす侵略的外来種の実験的技術の開発

研究期間：令和元年度～令和5年度

背景と目的

- 気候・環境変動の影響により、我が国への侵略的外来種の侵入・定着リスクが急増。2018年にも16種類の侵略的外来種が外来生物法の特定外来生物として追加指定されたところ。
- 一方で、生物多様性条約第10回締約国会議（CBD/COP10）において、2020年までに侵略的外来種が特定され、その定着を防止するための対策を講じることが「愛知目標」として合意されている。
- そのため、すでに農地を侵害し被害をもたらしている特定外来生物を含む侵略的外来種への対策は喫緊の課題であり、これらの生物の増殖・拡散を抑制する管理技術の開発が必要。

研究内容

- 環境DNA等を利用したモニタリング・分散防止技術の開発
- 在来種との競合等の生物間相互作用を含む生態特性の解明
- 生態特性に応じた選択的防除法等の適正管理技術の開発

到達目標

- 侵略的外来種を迅速に検出するとともに、経時的にモニタリングする手法を確立し、分散を防ぐ体制を整備
- 侵略的外来種の適正管理に有効な資材を開発
- 侵略的外来種の農地への侵入・定着を防止するためのツールをまとめた対策マニュアルを作成し、普及

期待される効果

- CBD/COP10愛知目標の達成に貢献、生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム(IPBES)の提言に対応
- 農地を侵害する侵略的外来種の管理コストを大幅削減

異常増殖した
カワヒバリガイ耕作地に蔓延する
アレチウリ

<具体的な対象モデル外来種>

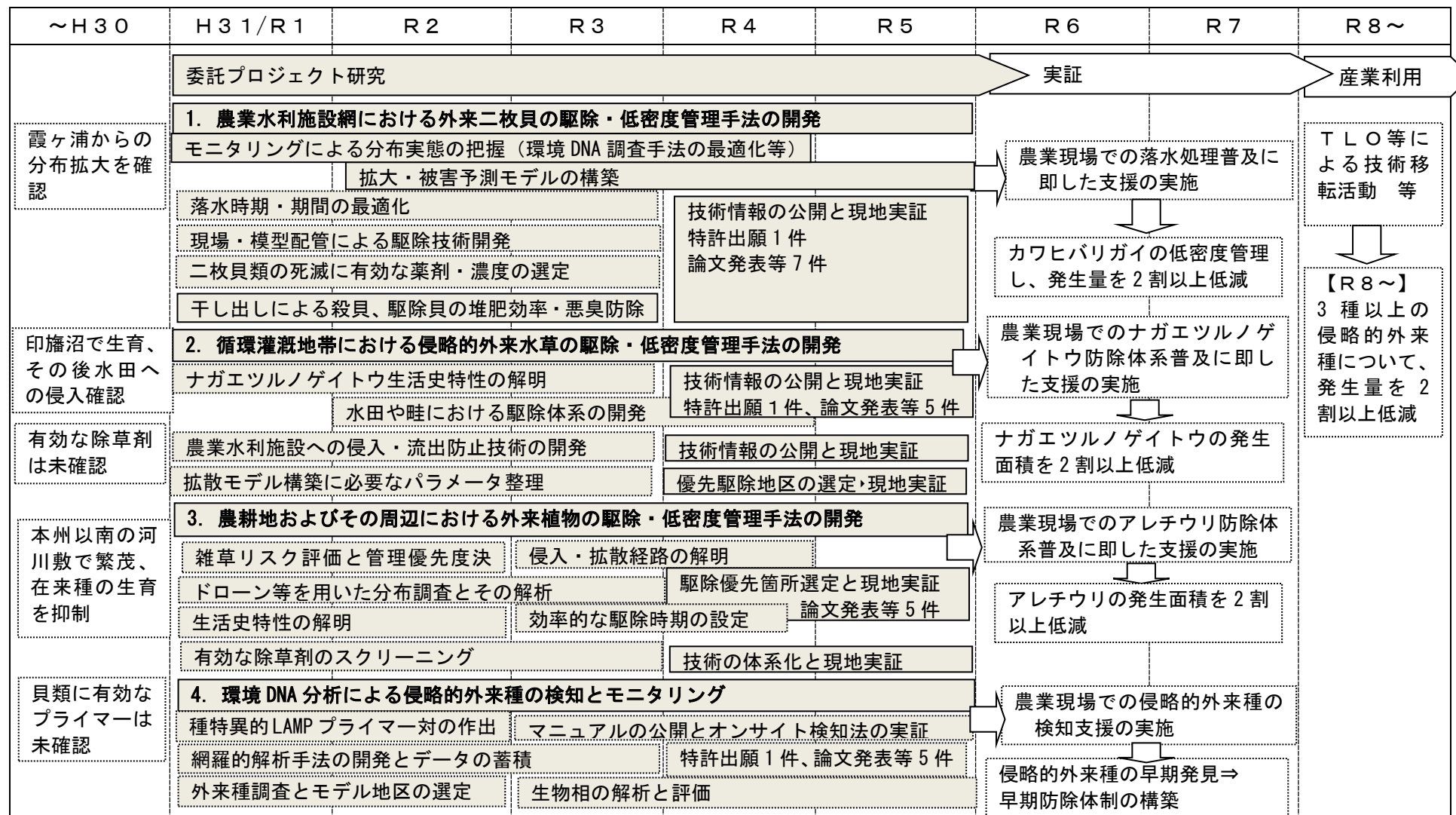
カワヒバリガイ等の外来二枚貝が
農業用水路1%で発生した場合の
駆除費用：**年間約15億円**

アレチウリ等の外来植物が
0.1本/m²の頻度で発生した場合の
作物減収額：**年間約20億円**

(東北農政局平成29年度統計資料より試算)

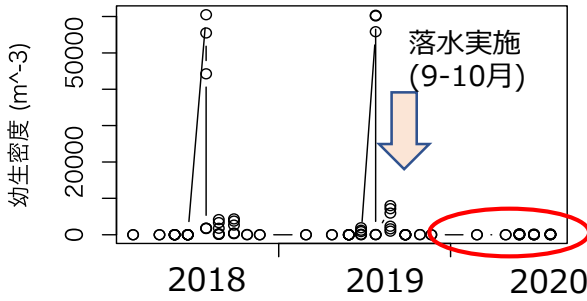
【ロードマップ（中間評価段階）】

脱炭素・環境対応プロジェクトのうち農業被害をもたらす侵略的外来種の管理技術の開発



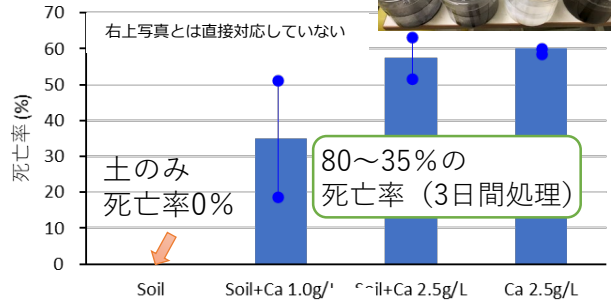
小課題1：農業水利施設網における外来二枚貝の駆除・低密度管理手法の開発

2019年 幼生密度が2.2万個体 / m³ (6-8月データ比較)
2020年 同 100個体 / m³ に減少



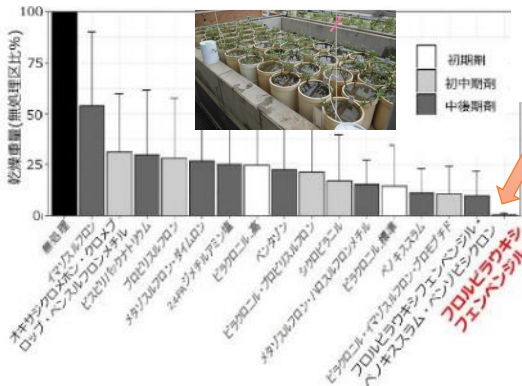
落水により翌年以降に貯水池から流出するカワヒバリガイの幼生量が低減

土壌存在下の消石灰 Ca(OH)₂の効果



消石灰Ca(OH)₂、Caシアナミドに殺貝効果確認

小課題2：循環灌漑地帯における外来水草の駆除・低密度管理手法の開発

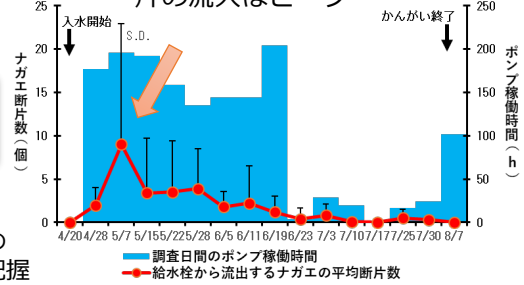


ナガエツルノゲイトウに効果的除草剤を選出

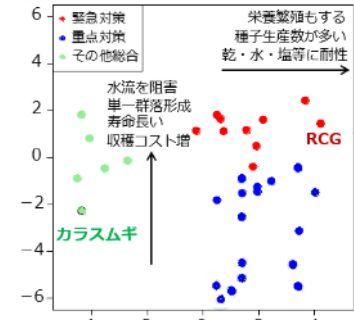
入水後約2週間で断片の流入はピーク



ナガエツルノゲイトウ断片の水田流入出を把握



小課題3：農耕地およびその周辺における外来植物の駆除・低密度管理手法の開発



アレチウリの分布状況をドローンで把握

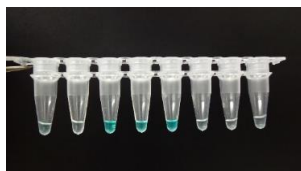
黄緑色がアレチウリ (高度130m、マルチスペクトル画像)

管理優先度の高い外来植物を特定

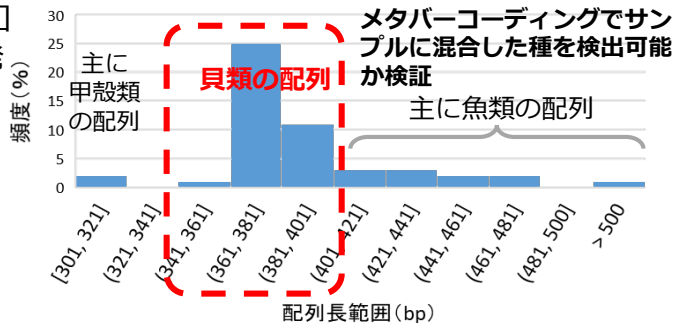


アレチウリについても除草剤のスクリーニングを行い、数種類の効果のある剤を選出

小課題4：環境DNA分析による侵略的外来種の検知とモニタリング手法の開発



侵略的外来種5種 (カワヒバリガイ、スクミリンゴガイ、ナガエツルノゲイトウ、シジミ類、カダヤシ) の種特異的LAMPプライマー対を作成



貝類を特異的に検出する新規プライマーを作成