

委託プロジェクト研究課題評価個票(事前評価)-(4)

1. 全体の取組(概要)

課題名: 気候変動適応研究のうち

気候変動に対応するための害虫の発生時期・分布域の予測及び管理技術の開発(新規)

2 気候変動適応研究

<対策のポイント>

深刻化する気候変動に対し、我が国農林水産業においても的確に対応していく必要があることから、温暖化「デメリット」の適応技術や温暖化「メリット」の利用技術等を開発するとともに、気候変動に対応した害虫管理技術を構築することにより、気候変動に対して強靱で、持続可能な農林水産業の実現を図ります。

<政策目標>

農林水産省地球温暖化対策計画及び農林水産省気候変動適応計画に基づく対策を推進[令和12年度まで]

<事業の内容>

1. 気候変動に対応するための害虫の発生時期・分布域の予測及び管理技術の開発

気候変動によるこれまでとは異なる害虫のまん延リスクに対処するため、害虫の発生時期や分布域の予測技術とともに、ICT・AI等を利用した害虫の早期発見及び新たな侵入・まん延防止技術を開発します。

2. 気候変動に対応するための農林水産業の温暖化適応技術の開発

温暖化「デメリット」に対する適応技術として、数か月先の気象に基づく農業・水資源の被害予測システムと水管理等の適応技術の開発、温暖化「メリット」を利用した技術として、5年、10年先の適地適作・収量予測等の各知見のデータベース・マップ化等を推進します。

3. 魚介類養殖における気候変動に左右されない強力な赤潮対応技術の開発

気候変動による水温上昇に伴い赤潮の発生海域・時期が拡大している中、ブリやクロマグロ養殖での赤潮対策をさらに強化するため、赤潮抵抗性を向上させる飼育手法の開発、赤潮抵抗性家系の作出技術の開発等を推進します。

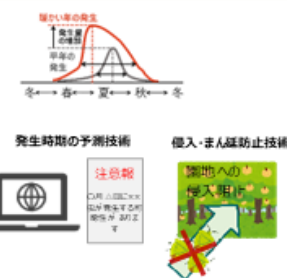
<事業イメージ>

気候変動に対応するための害虫の発生時期・分布域の予測及び管理技術の開発

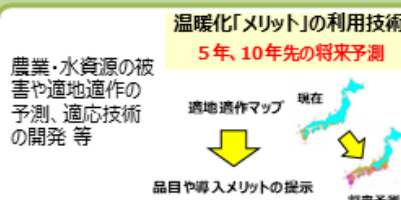
- ・気候変動により発生時期が早期・晩期化している害虫の発生予測技術
- ・長期気象データに基づいた害虫の分布域の変化予測技術
- ・ICT・AI等を活用した害虫発生自動モニタリング技術
- ・発生長期化等にも対応できる新たな侵入・まん延防止技術の開発等

【期待される効果】

- ・予測に基づく適切な害虫管理技術を構築し、気候変動による農業生産への影響を回避し、食料安全保障の確立に貢献



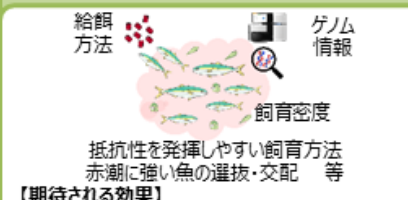
気候変動に対応するための農林水産業の温暖化適応技術の開発



【期待される効果】

- ・気候変動の影響を受けにくい産地の育成、生産者の収益向上に貢献

魚介類養殖における気候変動に左右されない強力な赤潮対応技術の開発



【期待される効果】

- ・養殖生産力の向上により、成長産業化を促進
- ・赤潮抵抗性家系の作出により、人工種苗比率100%の養殖体系への転換を促進

<事業の流れ>



2. 全体の取組(詳細)

課題名: 気候変動適応研究のうち

気候変動に対応するための害虫の発生時期・分布域の予測及び管理技術の開発(新規)

研究課題名	戦略的農林水産研究推進事業のうち気候変動適応研究 気候変動に対応するための害虫の発生時期・分布域の予測及び管理技術の開発(新規)
担当課名	研究統括官(生産技術)室、研究開発官(基礎・基盤、環境)室
連携する行政部局	大臣官房環境バイオマス政策課 消費・安全局植物防疫課 農産局果樹・茶グループ、農産政策部技術普及課
研究期間(新規分)	R8～R12年度(5年間)
総事業費(新規分)	8億円(5年間)
研究開発の段階 (該当するものに☑)	1. 基礎段階 2. 応用段階☑ 3. 開発段階☑
研究課題の概要	【全体の概要】 深刻化する気候変動に対し、我が国農林水産業においても的確に対応していく必要があることから、温暖化「デメリット」の適応技術や温暖化「メリット」の利用技術等を開発するとともに、気候変動に対応した害虫管理技術を構築することにより、気候変動に対して強靱で、持続可能な農林水産業の実現を図る。 R8年度からは、以下の1課題を新規で実施する。 【課題一覧】 ①気候変動に対応するための害虫の発生時期・分布域の予測及び管理技術の開発(新規)

3. 課題別の取組(概要)

課題名: 気候変動適応研究のうち

気候変動に対応するための害虫の発生時期・分布域の予測及び管理技術の開発(新規)

気候変動適応研究

研究期間: 令和8年度～令和12年度

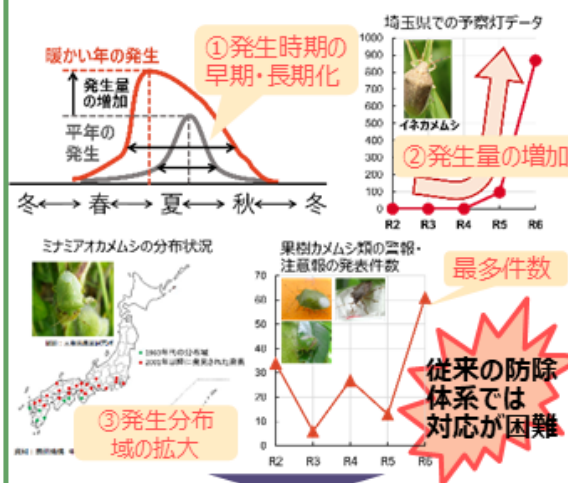
令和8年度予算概算要求額: 160(一) 百万円

(1) 気候変動に対応するための害虫の発生時期・分布域の予測及び管理技術の開発【新規】

- 温暖化等の気候変動による害虫の発生時期の早期化や終息時期の遅延による発生量の長期化、発生量の増加、発生地域の拡大等により農業生産への被害が顕在化。農業生産現場での新たな害虫管理技術の確立が急務。
- 新たな害虫のまん延リスクに対処するため、害虫の発生時期や分布域の予測技術とともに、ICT・AI等を利用した害虫の早期発見及び新たな侵入・まん延防止技術の開発が必要。
- 気候変動に対応した害虫管理技術を構築することにより、農業生産への被害を回避し、食料の供給機能の維持及び農業の持続的発展に貢献。

現状と課題

- 気候変動により、害虫の発生時期の早期・長期化、発生量の増加等のまん延リスクの増大
- 化学農薬に依存した対処的な防除では、害虫の侵入・まん延を防ぐことが困難化



収量や品質の低下、食料供給の不安定化

▶ 化学農薬低減の取組を阻む要因に！

必要な研究内容

1. 予測技術の開発

- 気候変動により発生時期の早期・晩期化している害虫の3カ月先の発生予測技術の開発
- 長期気象データに基づいた害虫の分布域の変化予測技術の開発

2. 発生量の早期発見、侵入・まん延防止技術の開発

- 初動を早めることを可能にする密度が低い段階で害虫を発見するICT・AI等を活用した自動モニタリング技術の開発
- 発生量の長期化等にも対応できる超音波や忌避剤等による効果的な新たな侵入・まん延防止技術の開発

1. 発生時期の予測技術

従来: 発生予測データ

1kmメッシュ気象データ等

害虫の発生パターン等の生息情報

精緻・高精度な発生予測システム

注意報

○月△日に××虫が発生する可能性があります

自動通知

2. 侵入・まん延防止技術

従来: 化学農薬に依存した害虫管理

超音波による産卵・定着阻止

忌避剤・防虫ネット

圃場への侵入阻止

総合防除による害虫管理

社会実装の進め方と期待される効果

- 予測技術については、国および都道府県の発生予測事業に活用するほか、民間へ提供し、農業関連サービスとして、生産現場での活用を実現。
- 侵入・まん延防止技術については、自動モニタリング技術と併せ、農薬や機械メーカー等にSOP等を提供し、実用化を図る。また、都道府県における総合防除計画の策定に反映され、普及組織による適切な総合防除の実施に貢献。

予測に基づく適切な害虫管理技術を構築し、気候変動による農業生産への影響を回避し、食料の供給機能の維持及び農業の持続的発展に貢献。



3. 課題別の取組(詳細)

課題名: 気候変動適応研究のうち

気候変動に対応するための害虫の発生時期・分布域の予測及び管理技術の開発(新規)

1. 基本情報

(1) 担当課名	研究開発官(基礎・基盤、環境)室
(2) 連携する行政部局	大臣官房環境バイオマス政策課、消費・安全局植物防疫課、農産局果樹・茶グループ、農産政策部技術普及課
(3) 研究期間	R8～R12年度(5年間)
(4) 事業費	8億円(見込)(5年間)
(5) 研究開発の段階	1. 基礎段階 2. 応用段階 ☒ 3. 開発段階 ☒

2. 研究内容

(1) 研究の概要	気候変動によるこれまでとは異なる害虫のまん延リスクに対処するため、害虫の発生時期や分布域の予測技術とともに、ICT・AI等を活用した害虫の早期発見及び新たな侵入・まん延防止技術を開発。
(2) 研究の内容	○ 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重要性 気候変動による害虫発生時期の早期化・越冬個体数の増加等の発生パターンの変化に加え、農業者の減少・高齢化の著しい進行等により、現場での防除が年々困難化し、農業生産への被害が顕在化している。このような中、害虫の的確な発生予測及び新たな管理技術の確立は、国民への農産物の供給責任を果たす上で喫緊の課題となっている。 † 例えば、イネカメムシ(出穂後間もない稲穂を加害)は従来、水稻の主要な害虫ではなかったが、近年、①暖冬傾向による越冬個体数の増加、②稲作の作期分散(早生や晩生など作期の異なる品種を複数導入することで労働時間の平準化を図る取組)に伴う出穂時期の長期化で同虫の発生時期が長期化したことにより、同虫による被害(斑点米や不稔)が散見されるようになった。同虫は、水稻の主要害虫である斑点米カメムシ類(アカスジカスミカメ等)とは発生時期や生息場所が異なるため、斑点米カメムシ類と同時期の薬剤散布や耕種防除法では、被害を十分に防ぐことができない。 本研究の成果である「害虫の発生予測技術」や「害虫発生 の 早期発見、侵入・まん延防止技術」が現場に導入されることで、「食料・農業・農村基本計画」(令和7年4月閣議決定)に規定された地域の防除体制の整備、総合防除*の普及、化学農薬・化学肥料の使用低減の実現に貢献する。 ○ 研究の科学的・技術的意義、国が推進する必要性 ・ 本研究は、気候変動により全国的に問題が顕在化しており、かつ、現在の技術では侵入・まん延を防ぐことが難しい害虫を対象として、技術的難易度及び新規性の高い基盤的技術を開発するものである。 ・ 気候変動等による害虫の発生状況の変化により、発生予測に基づく害虫の防除時期の判断が困難な状況となっている。このため、全国的な見地から、発生予測の高精度化に向けた研究開発を企画・主導する必要があるほか、技術的難易度・新規性共に高い研究開発は投資リスクが高く、民間にゆだねては開発に時間を要する、または実施されない懸念がある。

3. 課題別の取組(詳細)

課題名: 気候変動適応研究のうち

気候変動に対応するための害虫の発生時期・分布域の予測及び管理技術の開発(新規)

2. 研究内容(続き)

(2) 研究の内容 (つづき)	○ <u>課題構成の妥当性、次年度に着手すべき緊急性</u> 過去の委託プロジェクト研究では、ICTを活用した水稻の主要な病害虫(イネいもち病、斑点米カメムシ類等)の早期かつ精密な発生予測技術、有機JAS資材用に薬剤抵抗性を発達させた天敵昆虫(カブリダニ類)の育成等を進めてきた。 本研究では、①気候変動により全国的に問題が顕在化している害虫、かつ②現在の技術では侵入・まん延を防ぐことが難しい害虫(例えば、果樹カメムシ類、ヨトウ類、イネカメムシ、クビアカツヤカミキリ等)を対象とし、果樹、水稻、野菜類における害虫防除を喫緊の課題として以下の研究開発に取り組む。 1 予測技術の開発 <u>3か月先の発生予測技術</u>・・・気象庁の集団(アンサンブル)予報技術*を活用し、害虫の発生時期や量を予測する技術を開発 <u>分布域の変化予測技術</u>・・・各地域の営農計画(特に、果樹は一度定植すると数十年は同じ場所で生産することになる)の適切な立案に資するため、SDM*技術とGIS*情報を活用した害虫の分布域変動の予測技術を開発 2 発生の早期発見、侵入・まん延防止技術の開発 <u>ICT・AI等を活用した自動モニタリング技術</u>・・・巡回調査等により得られる多数の昆虫から重要な農業害虫の複数種を同時に画像識別するAI等を開発† † 害虫の発生予測に基づいて、実際に圃場で害虫の発生量が増加する傾向を早期に捉えるために、従来の捕虫網等による採集やフェロモントラップ(複数種を誘引可能なもの)等の巡回調査から得られたサンプルから重要な害虫の複数種を判別できる画像識別技術を開発し、調査に掛かる労力の省力化を想定。 <u>効果的な新たな侵入・まん延防止技術</u>・・・総合防除への取組を推進する技術(超音波や忌避剤等)を開発
(3) 研究推進体制	研究推進にあたっては、IT企業を含めて形成したコンソーシアムに民間事業者が求めるデータについての助言を求め、プログラムディレクター、プログラムオフィサーを設置し、外部専門家や関係行政部局等で構成する運営委員会で進行管理を行う。運営委員会において、研究の進捗状況に応じて研究実施計画や課題構成を逐次見直し、適正な推進体制とする。
(4) アウトプット目標	(1) 中間時(2年度末)の目標 ・害虫3種以上の発生予測技術および分布域変動予測アルゴリズム開発 ・自動モニタリング技術および侵入・まん延防止技術についてプロトタイプを合計2つ以上開発 (2) 最終の到達目標 ・害虫の発生時期および分布域変動の予測システムを開発・実装 ・自動モニタリング技術及び侵入・まん延防止技術について合計3地域で実証し、合計2つのSOP*を作成

3. 課題別の取組(詳細)

課題名: 気候変動適応研究のうち

気候変動に対応するための害虫の発生時期・分布域の予測及び管理技術の開発(新規)

2. 研究内容(続き)

(5)アウトカム目標	・ 予測に基づいた適切な害虫管理技術が構築されることで、気候変動等による病虫害の被害を回避・軽減し、化学農薬使用回数を減らすことにより生産コストの削減にも貢献。 ・ 開発される自動モニタリング技術および侵入・まん延防止技術が都道府県における総合防除計画の策定に反映され、普及組織等による適切な指導のもと総合防除が実践されることにより、化学農薬に依存した対処的な管理からの脱却を図り、「食料・農業・農村基本計画」のKPI(化学農薬使用量を2019農薬年度と比較して2030農薬年度に10%低減)に貢献。
------------	--

3. 課題別の取組(詳細)

課題名: 気候変動適応研究のうち

気候変動に対応するための害虫の発生時期・分布域の予測及び管理技術の開発(新規)

3. ロードマップ

既往成果 (知見)	委託プロジェクト(令和8～12年度)					実証 ・ 産業利用 (13年度～)	アウトカム (17年度～)
	令和8年度	令和9年度 中間時 アウトプット	令和10 年度	令和11 年度	令和12年度 アウトプット		
- 有効積算温度等に基づいた発生の推定 - 集団(アンサンブル)数値予報データ	害虫の発生状況の詳細分析	害虫3種以上の発生予測アルゴリズムを開発。 集団予報技術を用いた害虫の発生予測アルゴリズムの検証とシステム化			気候変動に対応する害虫の発生予測システムを開発。	害虫の3か月先の発生予測システムの発生予察事業および生産現場での実証、本予測システムの民間企業によるサービス展開を図る。	予測に基づいた適切な害虫管理技術が構築されることで、気候変動等による病害虫の被害を回避・軽減し、化学農薬使用回数を減らすことにより生産コストの削減にも貢献。
昆虫における生物種分布モデル(SDM)による分布域拡大等のシミュレーション推定	長期気象データを利用したSDM技術および衛星画像を活用したGIS情報をもとに、害虫の分布域の変動条件の解明	害虫3種以上の分布域変動の予測アルゴリズムを開発。	害虫の分布域の変動予測の可視化ツールの開発、推定される分布域のマッピング技術の開発		害虫の分布域変動の将来予測システムを開発。	害虫の分布域変動の将来予測システムをWeb公開、都道府県の各地域での将来の営農計画での利用を図る。	開発される自動モニタリング技術および侵入・まん延防止技術が都道府県における総合防除計画の策定に反映され、普及組織等による適切な指導のもと総合防除が実践されることにより、化学農薬に依存した対処的な管理からの脱却を図り、「食料・農業・農村基本計画」のKPI(化学農薬使用量を2019農業年度と比較して2030農業年度に10%低減)に貢献。
- 害虫誘殺用フェロモントラップ、予察など調査 - イネウンカ類AI自動カウントシステム	複数の害虫種の画像データ収集および自動カウント技術等のアルゴリズムを作成	自動モニタリング技術のプロトタイプを1つ以上開発。	ICT等を活用した早期発見技術の開発 自動カウント技術のシステム化	統合化および開発技術の実証	自動モニタリング技術の試作機を1地域以上で実証し、SOPを作成。	自動モニタリング技術とともにSOP等を農機メーカー等に提供し、技術の実用化を図る。	
- フェロモンを利用した交尾攪乱剤による交尾阻害 - 蛾の忌避行動を誘導する黄色LEDランプ	忌避剤・超音波等の害虫の侵入・まん延防止効果の条件を解明	侵入・まん延防止技術のプロトタイプを1つ以上開発。	開発したプロトタイプについて、圃場での侵入・まん延防止効果が高くかつ、その効果の持続性を検証		侵入・まん延防止技術の試作機を2地域以上で実証し、SOPを作成。	開発した忌避・超音波等の侵入・まん延防止技術とともにSOP等を農薬・農機メーカー等に提供し、技術の実用化を図る。	

4. 評価

課題名 : 気候変動適応研究(新規)

【項目別評価】

項目名	ランク (A～C)
1. 研究内容の妥当性	A
2. 研究目標(アウトプット目標)の妥当性	A
3. 研究が社会・経済等に及ぼす効果(アウトカム)の目標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)の明確性研究目標(アウトプット目標)の明確性	A
4. 研究計画の妥当性	A

【総括評価】

1. 研究の実施(概算要求)の適否に関する所見	ランク (A～C)
・本課題で取り組む害虫の発生時期等の予測や管理技術の開発は、気候変動への的確な対応・適応に資する課題であり、ニーズ、科学的・技術的意義はいずれも明確であり、重要性は高い。	A
2. 今後検討を要する事項に関する所見	
・例えば、稲の高温耐性品種の育成であっても、生産基盤と一体で解決する必要があることから、気候変動適応における研究、技術開発においても、作物だけでなく、現場の基盤整備とも連携し実施していただきたい。 ・アウトカム目標については、中間、最終それぞれの段階において、より適したものに修正することも検討していただきたい。	

5. 用語集

用語	用語の意味
SDM	生物種分布モデル(SDM: Species Distribution Model)と呼ばれる統計学的手法の略称で、生態学の分野で多用されている。生き物の実際の分布情報と分布地の気候や土地利用などの環境情報との対応関係を統計学的に分析することで、環境に基づいて生き物の分布確率を推定することができ、広域的な環境情報や将来の気候シナリオを与えることで、広域推定や将来予測を可能にする。
GIS	地理情報システム(GIS: Geographic Information System)の略称で、地理的位置を手がかりに、位置に関する情報を持ったデータ(空間データ)を総合的に管理・加工し、視覚的に表示し、高度な分析や迅速な判断を可能にする技術である。
集団予報	集団予報は数値予報の手法の一つであり、具体的には、ある時刻に少しずつ異なる初期値を多数用意するなどして多数の予報を行い、平均やばらつきの程度といった統計的な情報を用いて気象現象の発生を確率的に捉える。
総合防除	予防、防除要否等の判断、防除のプロセスにおいて、耕種的(作期移動等)・物理的(粘着板等)・生物的(天敵等)・化学的(化学農薬)防除などの多様な手法を組み合わせることで、環境負荷を軽減し、化学農薬を適正に使用しつつ、病虫害や雑草の発生を経済的な被害が生じるレベル以下に抑制する手法。
自動モニタリング技術	カメラ等でトラップに誘殺された害虫の写真を撮影し、画像識別技術により害虫の種や頭数を特定する技術。
SOP	標準作業(操作)手順書(SOP: Standard Operating Procedures)の略称で、①実際に利用する際の作業内容や手順、②具体的な実施例をとりまとめた文書である。