

安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業

「持続可能な農林水産業推進とフードテック等の振興に対応した未来の食品安全プロジェクトのうち、食用昆虫中の有害物質のデータベース化、管理手法の確立」

令和５年度 研究実績報告書

課題番号	23812608
課題名	食用昆虫中の有害物質のデータベース化、管理手法の確立

研究実施期間	令和５年度～令和９年度（５年間）
代表機関	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品研究部門
研究総括者	稲津 康弘
共同研究機関	国立大学法人 東京農工大学 大学院農学研究院
	学校法人 東京農業大学 農学部
	学校法人 関西文理総合学園 長浜バイオ大学 バイオサイエンス学部
	長崎県工業技術センター
	（株）グリラス

＜別紙様式2＞研究実績報告書

令和5年度 安全な農畜水産物安定供給のための
包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業
「持続可能な農林水産業推進とフードテック等の振興に対応した未来の食品安全プロジェクト
のうち、食用昆虫中の有害物質のデータベース化、管理手法の確立」
研究実績報告書

I. 研究の進捗状況等

本年度は初年度であることから小課題1及び2は次年度以降に向けた検体の入手先の確保や分析法の確認等、準備的な作業を行った。小課題3は今後の研究の方向性を確定するための試験を実施した。小課題4は試験方法の確立を目的とした試験を行った。研究開始が遅れたが、いずれの小課題についても年度末にはおおむね、研究実施計画に沿った成果が得られる見込みである。

1. 食用コオロギおよびその飼育環境の実態把握

現場調査の参考にするため、食用昆虫飼育の衛生管理に係るFAO等の文書内容を整理するとともに、現地調査のための調整を行った。また食用コオロギ（加工前）の大腸菌数検査法（MPN法）のVerificationを行った。

2. コオロギ（加工品）への化学ハザードの移行可能性の検証

分析検体（食用コオロギ及びその餌など）の調達及びコンソーシアム内での分配に係る体制整備を行なった。また検体に含まれる（1）既知のアレルゲン、（2）有害無機元素、（3）青酸配糖体及び（4）マイコトキシンについて、それぞれの分析条件の検討と分析精度の確認作業を行った。

3. 加工工程における交差接触対策技術の開発

コオロギパウダーで市販エビ・カニアレルゲン検出ELISAキットによる検討を行ったところ、キットによって検出感度の差が見られた。数社から市販されるエビ・カニアレルゲン検出が可能なイムノクロマトキットを収集し、コオロギ粉末での添加回収試験を行ったところ、2種のイムノクロマトキットで交差反応が認められた。ステンレス板及びプラスチック固体表面での模擬試験的汚染と洗浄法について予備試験を実施した。なお実行課題2で行うことになっていたコオロギ特異的アレルゲン検出キットの作成については本年度の研究の結果、「ただちに必要とはいえない」との結論になったため、本年度で中止する。

4. アレルゲン分解によるリスク低減手法の開発

アレルゲン分解に関するサンプル調整方法として、フードプロセッサーによる一次粉体処理と、ワンダーブレンダーを用いた精密粉体処理を組み合わせることが適していることを、食品分析従事者に対するヒアリングから判断した。リスク低減手法として、加水分解手法にかかる各種手法のプロトコルの調査を行った。また、発酵手法に供する試料に関して、比較的低い温度で熱風乾燥した試料や過熱水蒸気による乾燥試料を用いることが適当と判断した。

安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業

「持続可能な農林水産業推進とフードテック等の振興に対応した未来の食品安全プロジェクトのうち、
食用昆虫中の有害物質のデータベース化、管理手法の確立」

令和6年度 研究実績報告書

課題番号	23812608
課題名	食用昆虫中の有害物質のデータベース化、管理手法の確立

研究実施期間	令和5年度～令和9年度（5年間）
代表機関	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品研究部門
研究総括者	稲津 康弘
共同研究機関	学校法人 東京農業大学 農学部
	国立大学法人 東京農工大学 大学院農学研究院
	学校法人 関西文理総合学園 長浜バイオ大学 バイオサイエンス学部
	長崎県工業技術センター
	独立行政法人 農林水産消費安全技術センター 飼料鑑定第一課
	（株）グリラス

＜別紙様式２＞研究実績報告書

令和6年度 安全な農畜水産物安定供給のための
包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業
「持続可能な農林水産業推進とフードテック等の振興に対応した未来の食品安全プロジェクトのうち、
食用昆虫中の有害物質のデータベース化、管理手法の確立」
研究実績報告書

I. 研究の進捗状況等

運営委員会の確認を踏まえた研究実施計画に従って以下に述べるような研究を行い、おおむね研究実施計画に沿った成果が得られた。

1. 食用コオロギおよびその飼育環境の実態把握

国内および海外の食用コオロギ製造現場の現地調査を行い、また市販コオロギ粉末およびその餌を対象として、細菌の定性・定量試験を行った。

2. コオロギ（加工品）への化学ハザードの移行可能性の検証

小課題1と同じ検体に含まれる（１）既知のアレルゲン、（２）有害無機元素、（３）青酸配糖体および（４）マイコトキシンの定性・定量分析を行った。

3. 加工工程における交差接触対策技術の開発

加工工程における交差接触対策への活用のために、食用コオロギ粉末を安価かつ簡便に検出する手法を開発した。製造環境中のタンパク質の残存を確認するために使用される市販キットのふき取り操作条件を検討し、回収率と再現性について確認した後、洗浄評価試験を実施した。食用コオロギ粉末製造工場で実際に稼働している機材を用いて、製造現場での「作業前」「作業後」「洗浄後」「漂白後」の段階でふき取り法による測定に供したところ、洗浄作業により表面付着タンパク質が減少すること、さらに、次亜塩素酸ナトリウムによる漂白作業後ではさらに表面付着タンパク質が減少することが確認でき、洗浄効果を客観的に評価するのに実用的な手法であることが示唆された。

4. アレルゲン分解によるリスク低減手法の開発

アレルゲンの分解の程度を知るためにはコオロギ粉末に含まれる甲殻類アレルゲンの量を正確に定量する必要があり、特にその抽出効率に影響を与える因子について検討しておく必要がある。そこで本実験課題では、様々な加熱時間におけるコオロギ粉末からのタンパク質抽出と、抽出液中のアレルゲン量を測定した。その結果、加熱時間が長くなるにつれて抽出されるタンパク質量が増加するが、アレルゲン量はほぼ一定であることが判明した。また甲殻類タンパク質濃度の定量方法を検討し、測定時の適切な希釈倍率を決定した。

安全な農畜水産物安定供給のための包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業

「持続可能な農林水産業推進とフードテック等の振興に対応した未来の食品安全プロジェクトのうち、食用昆虫中の有害物質のデータベース化、管理手法の確立」

令和 7 年度 研究実績報告書

課題番号	23812608
課題名	食用昆虫中の有害物質のデータベース化、管理手法の確立

研究実施期間	令和 5 年度～令和 9 年度（5 年間）
代表機関	国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構 食品研究部門
研究総括者	稲津 康弘
共同研究機関	国立大学法人 東京農工大学 大学院農学研究院
	学校法人 東京農業大学 農学部
	学校法人 関西文理総合学園 長浜バイオ大学 バイオサイエンス学部
	長崎県工業技術センター
	独立行政法人 農林水産消費安全技術センター 飼料鑑定第一課

＜別紙様式2＞研究実績報告書

令和7年度 安全な農畜水産物安定供給のための
包括的レギュラトリーサイエンス研究推進委託事業
「食用昆虫中の有害物質のデータベース化、管理手法の確立」
研究実績報告書

I. 研究の進捗状況等

運営委員会の確認を踏まえた研究実施計画に従って以下に述べるような研究を行い、おおむね研究実施計画に沿った成果が得られた。

1. 食用コオロギおよびその飼育環境の実態把握

国内および海外の食用コオロギ製造現場の現地調査を行い、また市販コオロギ粉末およびその餌を対象として、細菌の定性・定量試験を行った。

2. コオロギ（加工品）への化学ハザードの移行可能性の検証

次年度からの移行試験に先立ち、既知アレルゲン、有害無機元素等を摂取させた飼料を摂取させた検体を生産し、検体に含まれる（1）既知のアレルゲン、（2）有害無機元素、（3）青酸配糖体および（4）マイコトキシンの定性・定量分析を行った。

3. 加工工程における交差接触対策技術の開発

（一定の成果が得られたため、令和6年度を以って前倒し終了）

4. アレルゲン分解によるリスク低減手法の開発

アレルゲンの分解の程度を知るためにはコオロギ粉末に含まれる甲殻類アレルゲンの量を正確に定量する必要がある、特にその抽出効率に影響を与える因子について検討しておく必要がある。そこで本実験課題では、様々な加熱時間におけるコオロギ粉末からのタンパク質抽出と、抽出液中のアレルゲン量を測定した。その結果、加熱時間が長くなるにつれて抽出されるタンパク質量が増加するが、アレルゲン量はほぼ一定であることが判明した。また甲殻類タンパク質濃度の定量方法を検討し、測定時の適切な希釈倍率を決定した。