項目１：

昆虫ゲノム育種

主たる実施者：　渡邉崇人（徳島大学 講師）、小林徹也（農研機構 グループ長）、霜田政美（東京大学 教授）、芳賀 穣（東京海洋大学 教授）、森岡 伸介（人間環境大学 教授）、

キーワード ：コオロギ、ミズアブ、家畜化、品種改良、養殖用飼料、データベース、バイオリソース

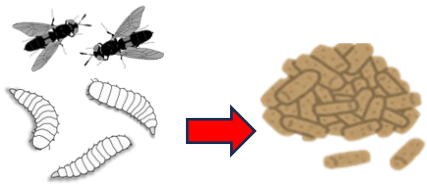
研究背景と達成目標

研究開発テーマの背景と必要性

昆虫ではカイコとミツバチのみが、人間の生活に役立つよう品種改良した家畜として確立されています。本項目では、新たに昆虫食として有望なコオロギと多様な食品廃棄物などから良質なタンパク質を生産できるミズアブの家畜化を実現します。新たな昆虫を家畜として人類の食料サイクルに取り込むことで、タンパク質の需要が供給を上回る「タンパク質クライシス」を克服し、持続可能な食料・飼料調達の実現をめざします。

技術開発目標

コオロギのゲノム情報を利用して、コオロギを効率的に品種改良（ゲノム育種）します。大きく、早く育ち、近親交配・共食い・病気による減産が少なく、安全かつ栄養に優れた品種を作り出すことを目標とします。ミズアブでは、養魚飼料原料に適した品種を作り出します。



ミズアブ　　養魚飼料

養魚飼料向けミズアブ系統の開発

主な研究成果

① 世界最大のコオロギバイオリソースを構築し、コオロギ品種改良の基礎となる遺伝情報データベースができました。それを利用して、フタホシコオロギの体の色に関連する遺伝子を特定し、育種を行なった結果、体の色が変化した系統が複数得られ、ほぼ白色に近い系統も得られました。本来黒色に近いコオロギ粉末をほとんど白色にすることができ、食品としての利用範囲が広がりました。

② 養魚飼料で用いるタンパク質源を魚粉からミズアブに置き換えるために、ミズアブの幼虫に養殖魚の成育に必要な必須アミノ酸を増強する方法を開発しました。

③ 昆虫飼料で養殖された魚では、ミズアブを配合した飼料を与えることで、腸内フローラ（腸内細菌叢）が多様になり魚の健康を維持することがわかりました。

【具体的成果】

<u>体色変化系統を作出</u>

コオロギを食品として利用できるように、「昆虫である」ことを想起させる黒い体色を変えることを目標にしました。体色合成に関連する遺伝子を特定し、ゲノム育種によって淡色化系統と白色化系統を得ることができました。

野生型　　白色化系統

体色が白色化したコオロギ

連絡先： https://if3-moonshot.org/contact
（昆虫利用型食料生産コンソーシアムお問い合わせフォーム）

【具体的成果】

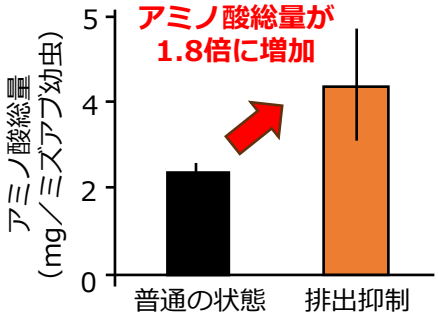
コオロギバイオリソースの構築・分子系統解析

日本各地（右図●）から約100種のコオロギとその近縁種を収集し、多様な生物遺伝資源が含まれたライブラリを構築しました。それらの遺伝子発現解析を行い、分子系統を解析しました。これらは異なる特性を持つコオロギの育種系統のデータベースとして利用できます。

世界最大級のコオロギ生物資源ライブラリの構築

ミズアブのアミノ酸増強方法を開発

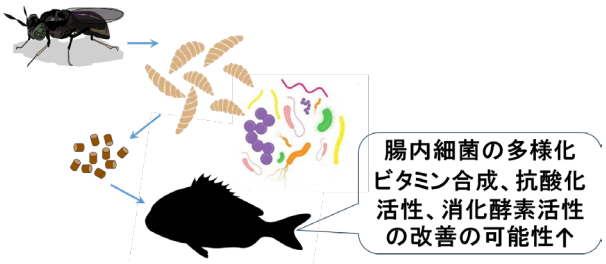
ミズアブの幼虫において、アミノ酸の体外への排出を抑制することができました。その結果、幼虫のアミノ酸総量が1.8倍に増え、養殖魚の成育に必要なアミノ酸であるヒスチジンとメチオニンの量は2.5倍以上に増加しました。



アミノ酸排出機能を抑制するとアミノ酸総量が増えます

昆虫飼料の機能性の解明

ミズアブを配合した飼料をマダイ稚魚に与えると、腸内細菌叢が多様化し、キチンを分解する酵素やビタミンB群を生産する酵素、および抗酸化活性にかかわる酵素をもつ細菌が腸内で増えました。ミズアブがマダイの腸内細菌を多様にし、機能性物質を産生する微生物を増やすことで、飼育成績が改善できます。



ミズアブ幼虫摂食による養魚の腸内細菌叢の多様化及び機能性付与の可能性

今後の研究の展開方向

コオロギについては、新たな品種育成を進めるとともに、育成された品種の安定した保存方法を開発します。また、コオロギバイオリソースを活用して、コオロギの品種改良を加速させる基盤を整備します。

ミズアブについては、事業化に適合する系統選抜を行うとともに、ゲノム情報を利用して、有用形質をもつ個体を品種化するなど一層の家畜化を図りながら、養魚飼料としての機能性や実用性を評価し、大規模に生産ができるように飼育管理技術を改良したうえで、民間企業などへ技術を移転していきます。

分担機関（太字は主たる実施者の機関）

(1)お茶の水女子大学/ (2)東京農工大学/ **(3)徳島大学**/ **(4)長浜バイオ大学**/ (5)早稲田大学/ **(7)農業・食品産業技術総合研究機構**/ **(8)人間環境大学**/ **(10)東京海洋大学**/ (11)東京大学

項目２：

環境保全型昆虫生産システム開発

主たる実施者：　松浦健二（京都大学　教授）

キーワード ：もりたま、オオシロアリ、大量増殖、蟻土の抗菌活性、WILFoodモデルファーム

研究背景と達成目標

研究開発テーマの背景と必要性

家を食べるシロアリと異なり、森に生息するオオシロアリは朽ちた樹木を分解して、森の生態系と美しい景観を守ってくれています。この森の守り神的なオオシロアリを「もりたま」と呼び、「もりたま」の破壊的な木材分解能力を利用することで、未利用の木材等のバイオマス資源を利用した新たな食料生産システムを構築することができます。

技術開発目標

「もりたま」の養鶏飼料としての活用を促進するため、どのようなしくみで繁殖するのかを明らかにし、繁殖させるための技術開発と増殖用プラントの設置を目標とします。

主な研究成果

① 「もりたま」（増殖用オオシロアリの呼称）の増殖技術を確立し、廃材のスギや農業廃棄物のサトウキビ搾りかす（バガス）を用いた増殖法の確立、飼育デバイスの高機能化による飼育効率の向上と飼育スケールアップ、プラント内の遠隔モニタリングシステムを構築しました。

② 「もりたま」の品種改良を目指して、オオシロアリの集団遺伝解析により、野外個体群の繁殖システムを解明しました。また、オオシロアリとネバダオオシロアリの腸内原生動物の種間移植実験に成功し、今後の「もりたま」品種改良での重要な技術を開発しました。

【具体的成果】

もりたまの増殖によって、木（**W**ood)と昆虫（**I**nsect）と家畜（**L**ivestock）をつないで食料（**Food**）を生産するWILFoodシステムを開発し、そのモデルファームを建設しています。

<u>もりたま：増殖用オオシロアリの呼称</u>

【和名】
森玉（モリタマ）
【英名】
Forest Jewel
【由来】
森の木々が生み出す宝という意味。
玉は、宝を表し、シロアリを表す英語
Termite（ターマイト）の音にかかる。

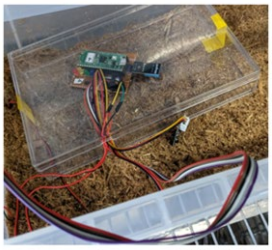
連絡先： https://if3-moonshot.org/contact
（昆虫利用型食料生産コンソーシアムお問い合わせフォーム）

【具体的成果】

「もりたま」の増殖技術を確立

「もりたま」の増殖技術を確立し、スギ・バガスを用いた増殖法の確立、実用化に向けた飼育デバイスの高性能化による飼育効率の向上と飼育スケールアップ、プラント内の遠隔モニタリングシステムを構築しました。東日本ロハス(株)、経済産業省、福島県葛尾村の協力により、福島プラント（第一号WILFoodファーム）の飼育プラント1号を建設中です。また、DM三井製糖(株) と生和糖業(株) の協力を得て、喜界島プラントの飼育運用を開始しました。

「もりたま」飼育プラント（千葉プラント）



飼育プラント内の遠隔モニタリングシステム（喜界島プラント）

「もりたま」の繁殖システムを解明

「もりたま」の品種改良を目指して、オオシロアリの集団遺伝解析により、野外個体群の繁殖システムを解明しました。また、オオシロアリとネバダオオシロアリの腸内原生動物の種間移植実験に成功し、「もりたま」の品種改良での重要な技術を開発しました。さらに、「もりたま」腸内および巣内、巣周辺土壌の菌叢解析を行い、「もりたま」の巣内環境の微生物の多様性と共生関係のある常在菌を特定しました。蟻土の抗菌活性評価を行い、蟻土中に含まれる放線菌が昆虫病原菌に対して強い抗菌活性を有することが明らかになりました。

今後の研究の展開方向

民間企業と自治体の協力により、実用化・産業化に向けて飛躍的に進んでいます。大量増殖技術を構築し、精密な増殖アルゴリズムと飼育マニュアルに基づく生産コストを算出し、「もりたま」増殖ビジネスモデルを完成します。福島県葛尾村プラントでの実証事業を軌道に乗せ、WILFoodモデルファームを完成させます。

分担機関（太字は主たる実施者の機関）

(13)京都大学

項目３：

昆虫由来水産・畜産飼料開発

主たる実施者：　安藤忠（水産研究・教育機構 主幹研究員）、伊藤克敏（水産研究・教育機構 主任研究員）、熊谷 元（京都大学 准教授）、塚原洋子（京都大学 准教授）、友永省三（京都大学 助教）

キーワード ：ミズアブ、マダイ、クルマエビ、オオシロアリ、養鶏飼料、鶏肉、卵

研究背景と達成目標

研究開発テーマの背景と必要性

養殖魚や鶏の餌として用いられている魚粉は、近年供給が逼迫し、価格が高騰しています。また、養殖生産の拡大により魚粉の需要が増加し、環境に大きな負荷をもたらしており、魚粉以外を材料とする新たな飼料を開発しなければ、養殖生産の増産はむずかしくなってきています。農業・食品残渣で飼育できるミズアブや未利用木材で飼育できるオオシロアリから新たな餌を開発することが急務となっています。

技術開発目標

ミズアブを用いた餌でマダイやクルマエビを養殖し、魚粉の代替としてミズアブ粉の有効性を明らかにします。また、オオシロアリをブロイラーや採卵鶏に与えて、成長や鶏卵などに及ぼす影響を明らかにします。

主な研究成果

① 国産ミズアブと微細藻類を魚粉と魚油の代替品とした無魚粉・無魚油飼料により、従来型飼料を給餌したマダイと同等、クルマエビにおいては同等以上の成長を達成しました。国内での食品リサイクルに基づく昆虫と微細藻類による魚類養殖の実現が期待できます。

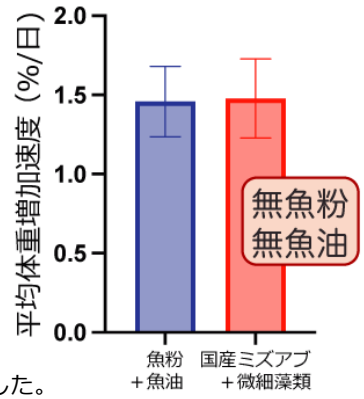
② オオシロアリとその蟻土の栄養組成および安全性を分析し、ブロイラーおよび採卵鶏へのオオシロアリ粉末の給与、さらにブロイラー敷料への蟻土の添加は、ブロイラーの成長および鶏卵にプラスに影響することを明らかにしました。

③ オオシロアリ給与ニワトリにおいて、ムネ肉中のイミダゾールジペプチド含有量が増えました。これはニワトリムネ肉に特に多く含まれる機能性成分です。オオシロアリ含有餌は高品質な動物性タンパク質アブと微細藻類を魚粉生産につながる可能性があります。

【具体的成果】

ミズアブ粉と微細藻類のマダイにおける効果

国産ミズアブおよび微細藻類を原料とした無魚粉・無魚油飼料を開発し、この代替飼料でマダイ育成したところ、魚粉・魚油飼料で育成した場合と同等の成長を示しました。



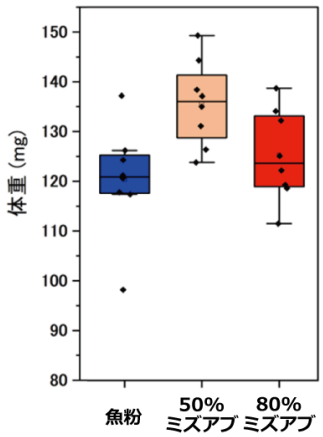
ミズアブ粉と微細藻類代替飼料でのマダイの成長効果
ミズアブと微細藻類で魚粉と魚油を代替することが可能になりました。

連絡先：https://if3-moonshot.org/contact
（昆虫利用型食料生産コンソーシアムお問い合わせフォーム）

【具体的成果】

クルマエビにおけるミズアブ粉の効果と環境負荷

飼料中の魚粉をミズアブ粉で50%代替することで、クルマエビの体重が魚粉100%に比べあきらかに増加しました。また、ミズアブ粉の給餌では生簀内の有機物が分解されやすい環境に維持することができ、環境負荷が低いこともわかりました。



ミズアブ粉代替飼料でのクルマエビ体重増加
ミズアブ粉を50%配合した飼料で成長促進効果が認められました。

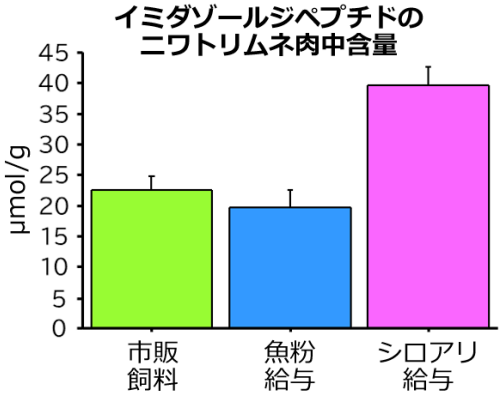
オオシロアリのブロイラーと産卵鶏に対する有効効果

ブロイラーおよび採卵鶏に対するオオシロアリ粉の給与、さらにブロイラー敷料への蟻土の添加は、鶏の成長および鶏卵にプラスに影響することを明らかにしました。さらに、オオシロアリのビタミンB12含量が他の昆虫や養鶏飼料にくらべて極めて多いため、オオシロアリ給与ニワトリにおいて、ビタミンB_{12}欠乏指標である血中メチルマロン酸濃度の低下が認められました。

イミダゾールジペプチドの増量効果を発見

オオシロアリ粉を給与したニワトリにおいて、ムネ肉中に含まれるイミダゾールジペプチド量が増加しました。イミダゾールジペプチドは、動物性タンパク質の中でも、ニワトリムネ肉に特に多く含まれる機能性成分です。これを更に増加させる効果は、高品質な動物性タンパク質の生産につながります。

※ イミダゾールジペプチドは、主に動物の脳や心臓、筋肉に含まれ、抗疲労効果や抗酸化作用があるとされています。



給与飼料によるイミダゾールジペプチド含有量の変化
シロアリを給与したニワトリのムネ肉には、市販飼料や魚粉を給与したニワトリよりも多くのイミダゾールジペプチド（機能性成分）が含まれていました。

今後の研究の展開方向

ミズアブの養魚・畜産飼料としての利用試験を行い、実社会で利活用する技術開発を行います。オオシロアリについては、ニワトリ肉中の一般成分、脂肪酸、アミノ酸、機能性物質、官能評価に及ぼす影響を明らかにします。

分担機関（太字は主たる実施者の機関）

(6)水産研究・教育機構/ (8)人間環境大学/ (9)理化学研究所/ (10)東京海洋大学/ (12)静岡県水産・海洋技術研究所/ (13)京都大学

項目４：

昆虫由来食料開発

主たる実施者：　二川 健（徳島大学 教授）、佐藤健司（京都大学 教授）、淺井智子（京都大学 助教）、
井内良仁（山口大学 教授）、瀬藤光利（浜松医科大学 教授）、田﨑英祐（新潟大学 准教授）

キーワード ：コオロギ食、抗酸化活性、病態改善、栄養学的機能性、シロアリ、安全性、
自然免疫活性化作用、機能性成分、アミノ酸代謝物

研究背景と達成目標

研究開発テーマの背景と必要性

コオロギ粉に含まれる由来成分にどのような有用機能があるかは、あまりわかっていません。オオシロアリ由来成分には、食品や家畜飼料としての応用が期待されており、その自然免疫活性化作用も注目されていますが、その機能性および安全性は実際にはよくわかっていません。これら昆虫由来成分の有用機能性および安全性を明らかにする必要があります。

技術開発目標

コオロギ粉に含まれるタンパク質の栄養学的な機能性とその摂取が動物に与える影響を明らかにすることと、オオシロアリの自然免疫活性化作用を明らかにすることを目標としました。

主な研究成果

① コオロギ由来成分には、腎臓と肝臓に対して特異的に、また量に応じた抗酸化活性があることがわかりました (特願2023-075238)。糖尿病性腎症においても、コオロギ由来成分で腎機能が改善されることを見出しました(特許第7479090号)。

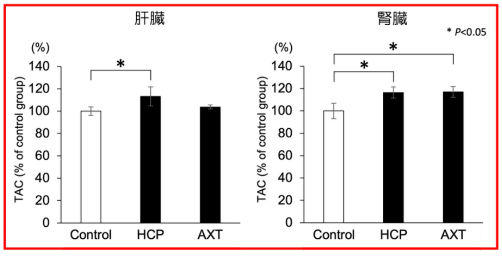
② オオシロアリ由来成分には自然免疫活性化作用があることを見出しました。含有成分分析から、オオシロアリ粉には過去に食品内では報告例がない特徴的なアミノ酸代謝物が豊富に見つかり、他の食品とは異なる特徴的な組成であることを示しました。

③ オオシロアリ抽出液の摂取におけるヒト安全性評価を行い、安全性に問題がないことを確認しました。

【具体的成果】

<u>コオロギによる臓器特異的抗酸化活性と糖尿病性腎症改善効果</u>

マウスを用いた動物実験で、コオロギ由来成分摂取量に応じて抗酸化活性が高まることがわかりました。特に、腎臓や肝臓の総抗酸化活性を大きく上昇する効果が観察され、これが健康維持や疾病予防に寄与する可能性があります。糖尿病性腎症においては、コオロギ由来成分を摂取することで、腎機能が改善されることがわかり、マウス腎臓の糸球体萎縮の緩和によってこの効果が出ていると考えられます。



コオロギ粉を投与することによる腎臓や肝臓における抗酸化活性（マウス動物実験）

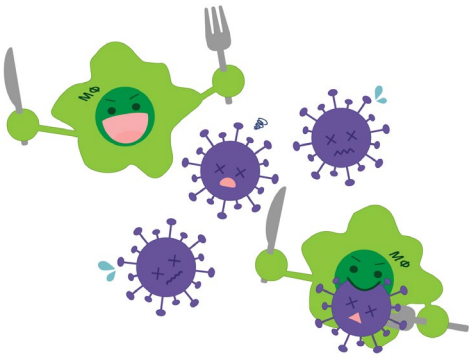
コオロギ由来成分(HCP)が肝臓と腎臓で有意に総抗酸化活性を上昇。総抗酸化活性を上昇させることが知られているアスタキサンチン(AXT)以上の効果があることがわかりました。

連絡先： https://if3-moonshot.org/contact
（昆虫利用型食料生産コンソーシアムお問い合わせフォーム）

【具体的成果】

自然免疫活性化作用を発見

マクロファージ細胞株を用いて貪食能を評価した結果、オオシロアリ抽出物の中でもアミノ基をもつ成分が貪食能活性化作用を有することを見出しました。成分を分析した結果、オルニチンとプトレシン、他の食品には報告例がないシクロオルニチンの3つの成分がオオシロアリ抽出物には、特に高濃度で含まれることを明らかにしました。



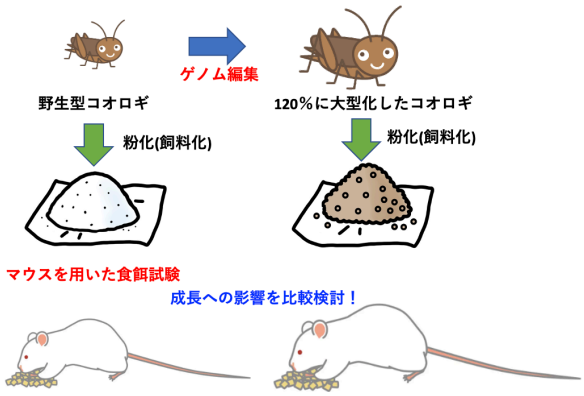
活性化されたマクロファージが異物を取り込むイメージ図
オオシロアリ抽出物が、マクロファージ（緑）の貪食能を活性化することがわかりました。

オオシロアリ抽出物の安全性評価を実施

オオシロアリ粉および蟻土の抽出液を、20歳以上の服薬していない健常な日本人男性（5名と6名）に単回経口投与し、背景調査（年齢、身長、体重など）、バイタルサイン（血圧、脈拍、体温）、血液検査（生化学的検査、血算）、有害事象を検証しました。その結果、人体に対して問題がなく、安全性を確認しました。

今後の研究の展開方向

ゲノム編集技術を用いて1.2倍に大型化したコオロギと標準のコオロギの栄養学的機能性を比較検討します。オオシロアリにおいては、自然免疫活性化作用が、新たに見出したアミノ酸化合物によるものなのかを調べます。またこれらの安全性を確認します。コオロギやオオシロアリが含有する機能性成分について、単離精製・分析同定を行うと同時に、その作用機序を明らかにしていきます。



ゲノム編集技術を用いたコオロギと普通のコオロギの機能性比較
２種類のコオロギに由来する粉末をネズミに給与し成長への影響を比較することで、栄養成分量の違いを明らかにします。

分担機関（太字は主たる実施者の機関）

(3)徳島大学/ (4)長浜バイオ大学/ (13)京都大学/ (14)山口大学/ **(15)浜松医科大学/** (16)新潟大学

項目５：
宇宙進出要素技術開発

主たる実施者：天竺桂弘子（東京農工大学 教授）、高橋 章（徳島大学 教授）

キーワード ：大豆、ミスト栽培、コオロギ糞便、ストレス応答分子マーカー

研究背景と達成目標

研究開発テーマの背景と必要性

近年、農地面積の減少や人口増加に伴うタンパク質生産量の不足が問題視され、未来の宇宙空間での農産物生産も見据えた研究開発が望まれています。このためタンパク質が豊富に含まれるコオロギや大豆を、持続的循環栽培システム内で生産・栽培する技術開発が急務です。

技術開発目標

農地以外での大豆生産では、天候や災害に左右されず安定的・効率的かつ低コストでの栽培を目指します。また、温度や湿度などが厳しい環境でのコオロギ生産と大豆栽培の併用による持続的循環栽培システムの構築を目指します。未来の宇宙空間での生産を見据え、環境ストレス耐性の高いコオロギ品種開発のためのストレス指標の選定も目標とします。

宇宙進出要素技術の研究開発概略

コオロギ生産と大豆栽培の併用による持続的循環栽培システムの構築を目指します

主な研究成果

① 新しく開発した植物栽培装置を用い、根粒菌を接種した大豆栽培方法を確立しました。ミストを用いて栽培することと蒸散による水分を回収し再利用することで、大豆栽培に必要な養液量を減らすことに成功しました。加えて収穫した大豆の成分はタンパク質含量が増加していました。

② コオロギ生産の副産物であるコオロギ糞便を肥料として用いた大豆栽培に成功しました。窒素を含まない培地での培養に比べて、コオロギ糞便を添加することで大豆の収量が増加しました。

③ スーパーオキシドディスムターゼ2（SOD2）遺伝子の発現と機能を解析し、従来はストレスの指標とされていたこの遺伝子が、コオロギではストレス下で生殖能に影響がおよぶことがわかりました。

【具体的成果】

<u>隔離されたスペースで植物を栽培できる装置を用いた大豆栽培技術</u>

水や土壌を使わず、ミストにより根に水分を供給する植物栽培装置を開発しました。ミストの供給間隔を変化させ、消費水量と大豆の収量を比較したところ、消費養液量が少ない状態でも大豆の収量が多くなる条件を見出しました。植物から蒸散する水分を回収し再利用することで、栽培に必要な水の量を減少させることに成功しました。

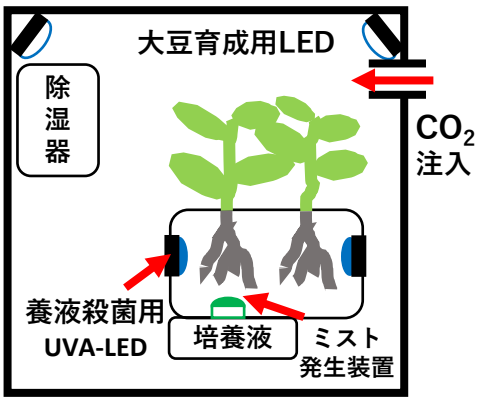
連絡先： https://if3-moonshot.org/contact
（昆虫利用型食料生産コンソーシアムお問い合わせフォーム）

【具体的成果】

根粒菌を接種した大豆の栽培とUVA-LEDの影響

開発した植物栽培装置で、根粒菌を接種した大豆栽培に成功し、大豆の収量およびタンパク質含量が増加することができました。また、養液の殺菌の目的で導入した殺菌システムは、大豆の成長や収量に大きな影響を与えませんでした。

ミスト栽培装置概略図



ミスト発生装置、蒸散した水分を回収する除湿器、養液殺菌用UVA-LED、大豆育成用LED、CO_2注入装置からなり、それぞれ自動で稼働制御されています。

コオロギ糞便を用いた大豆栽培

水耕栽培にて、窒素を含まない培地で栽培した大豆に比べて、コオロギ糞便を添加して栽培した大豆の方が、よく成長していることがわかりました（右写真）。コオロギを用いたムダのない食料生産に一歩近づくことができました。

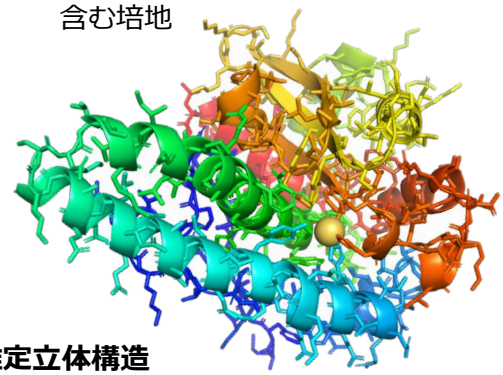
コオロギ糞便を用いた大豆栽培

窒素を含まない培地　　コオロギ糞便を含む培地

窒素を含まない培地に比べて、コオロギ糞便を添加した培地では、大豆がより成長している。

コオロギのSOD2遺伝子の発現と機能

SOD2遺伝子はストレス指標のひとつとなりえます。コオロギでSOD2遺伝子の役割を調べたところ、SOD2遺伝子は、成虫の精巣や卵巣で高発現していました。そこで、SOD2遺伝子の機能を調べるため、SOD2遺伝子の発現を抑制したところ、生殖能力が低下し、SOD2遺伝子は生殖に関わることがわかりました。



SOD2の推定立体構造

SOD2は、細胞で作られる有害な活性酸素を、体に害の少ない物質（過酸化水素や酸素）に変えて、細胞を守るはたらきをする酵素タンパク質です。

今後の研究の展開方向

コオロギ糞便を活用し農作物の生産技術の改良・食物生産の効率化を図ることを目標に、大豆の根部分の細菌叢の状態が栄養素吸収や農作物の成長にどのような影響を与えるか調査し多様性の変化を明確にします。

低酸素などの宇宙空間で想定される環境ストレスにコオロギを暴露し、SOD2遺伝子の発現とコオロギのストレス耐性を調査します。SOD2遺伝子やその他の候補分子マーカーを利用したストレスに強いコオロギの育種を進めます。

分担機関（太字は主たる実施者の機関）

(2)東京農工大学/ **(3)徳島大学**

項目６：

社会実装

主たる実施者：　小倉淳（長浜バイオ大学　教授）、廣岡博之（京都大学　名誉教授）、長命洋佑（広島大学　准教授）、井内良仁（山口大　教授）

キーワード ：食品安全性、食品機能性、喫食意思、因果構造

研究背景と達成目標

研究開発テーマの背景と必要性

昆虫を食品や飼料として利用するためには、昆虫食が社会に受け入れてもらえることが必要です。そのためには、昆虫を食品や飼料として利用することが安全であることを示すとともに、昆虫や昆虫由来の餌を供与した魚や家畜を食べることの消費者意識の把握と分析が必要です。

技術開発目標

コオロギの食品としての安全性を動物実験で明らかにします。また、シロアリを養鶏飼料として給与して飼育されたニワトリを用いて、昆虫で飼育された家畜を食することに対する消費者の意識を明らかにし、昆虫食の展開方向を見極めます。

主な研究成果

① OECDによるテストガイドライン（健康影響）に準拠した急性経口毒性試験や慢性毒性試験、染色体異常試験などの複数の試験を実施した結果、コオロギを食したマウスにおいて、健康上の被害は確認されませんでした。

② 消費者アンケートにより、シロアリを養鶏飼料として利用することに対する社会受容を得るには、シロアリのニワトリへの給与が鶏卵に付加価値を与えることや、シロアリの利用が林業や地方再生につながることへの理解を得ることが重要であることが明らかになりました。

【具体的成果】

<u>コオロギを投与したマウスに対する試験を実施</u>

OECDテストガイドライン（※）に準拠して、コオロギ食の健康への影響をマウスで試験しました。急性経口毒性試験では、体重の変化や血液生化学的な値に変化は見られませんでした。慢性毒性試験や染色体異常試験、哺乳類赤血球小核試験でも問題はなく、安全性が保証されました。一方で、コオロギの栄養成分を調査したところ、高タンパク質・高コレステロール・高プリン体であることがわかり、食品として利用する際に留意が必要です。

※ OECDテストガイドラインは、国際的に合意された化学物質などの安全性を評価するための試験方法をまとめたもの

連絡先：https://if3-moonshot.org/contact
（昆虫利用型食料生産コンソーシアムお問い合わせフォーム）

【具体的成果】

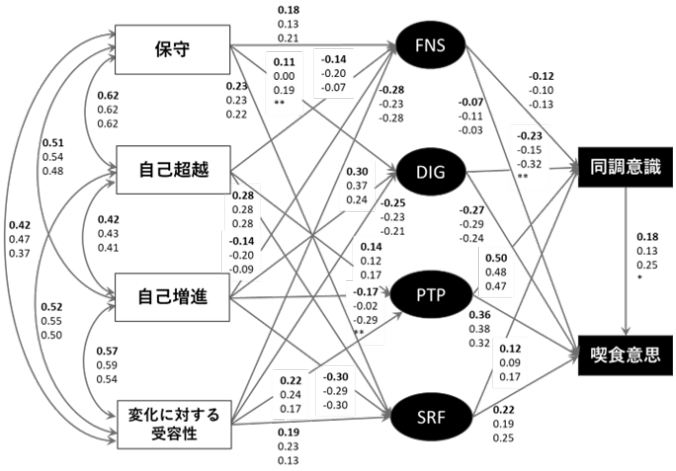
シロアリを給与して生産された鶏肉・鶏卵に対する喫食意思の解明

1,000人を超える消費者を対象にWEBアンケートを実施しました。

この結果、シロアリに機能性成分があることが見つかったとする情報があると、シロアリを供与したニワトリの鶏卵に対する喫食意思が強まることが、そして、その意思は、昆虫を食べたことがある者の方が昆虫を食べたことがない人よりも、男性の方が女性よりも強いことが分かりました。

また、快楽や権威を重視する回答者ほどシロアリを給与することに対する嫌悪感を強く感じていること、林業・地方再生を支持する回答者ほど喫食意思が高いことが分かりました。

これらのことから、シロアリを養鶏飼料として利用することに対する社会受容を得るには、シロアリのニワトリへの給与が鶏卵に付加価値を与えることや、シロアリの利用が林業や地方再生につながることへの理解を得ることが重要であることが明らかになりました。



機能性のあるシロアリを給与されて生産された鶏卵に対する喫食意思に影響する個人の価値観と意識的要因（回答者全体と男女別）

四角枠は観測変数，楕円枠は潜在変数．パス係数（片矢印）と相関係数（両矢印）の数値は全体（上段）と男性（中段）女性（下段）
FNS：食料新奇性恐怖（Food neophobia scale），DIG：嫌悪感（Disgust），PTP：シロアリ給与に対する好感（Preference for termite-fed chicken products），SRF：林業・地方再生に対する支持（Support for regional and forest revival），**：中段と下段のパス係数の差が高度に有意（$P < 0.01$），*：中段と下段のパス係数の差が有意（$P < 0.05$）．

今後の研究の展開方向

コオロギ食が健康に及ぼす影響を検査します。シロアリ給与により生産された鶏肉や鶏卵に対する喫食受容をさまざまな視点で調査・解析するとともに、昆虫食が社会に受け入れられている国々の調査を実施します。

分担機関（太字は主たる実施者の機関）

(4)長浜バイオ大学/ (5)早稲田大学/ **(13)京都大学**/ (14)山口大学/ (17)広島大学