

# 『地球規模の食料問題の解決と人類の宇宙進出に向けた 昆虫が支える循環型食料生産システムの開発』



お茶の水女子大学  
Ochanomizu University



徳島大学  
Tokushima University



早稲田大学  
WASEDA University



TAT 国立大学法人  
東京農工大学  
Tokyo University of Agriculture and Technology



n-bio 国立大学法人  
長浜バイオ大学  
Nagahama Institute of Bio-Science and Technology



国立研究開発法人  
水産研究・教育機構



農研機構



JIRCAS  
国際農研



国立大学法人  
東京海洋大学  
Tokyo University of Marine Science and Technology



理化学研究所  
RIKEN  
Since 1917

**PM**：由良 敬（お茶の水女子大学 教授／  
早稲田大学 クロスアポイントメント教授）

**副PM**：朝日 透（早稲田大学 教授）

**事務局長**：鈴木 丈詞（東京農工大学 准教授）

**事務局長補佐**：片岡 孝介（早稲田大学 助教）

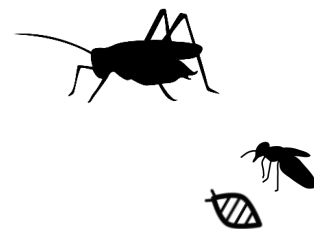
**コオロギGL**：由良 敬

**PI**：朝日 透

**PI**：小倉 淳（長浜バイオ大学 教授）

**PI**：鈴木 丈詞

**PI**：渡邊 崇人（徳島大学 助教）



**ミズアブGL**：生田 和正（水産研究・教育機構 フェロー）

**PI**：佐藤 秀一（東京海洋大学 教授）

**PI**：中村 龍平（理化学研究所 チームリーダー）

**PI**：霜田 政美（農業・食品産業技術総合研究機構 ユニット長）

**PI**：森岡 伸介

（国際農林水産業研究センター プロジェクトリーダー）



# 2050年の世界

人口：98億人（現在は76億人）

食料がますます足りない



A-Z Site Index

- Home
- About
- Campaigns
- Goals
- Take Action
- Partnerships
- News And Media
- Learn More

## Goal 2: Zero Hunger



After decades of steady decline, the number of people who suffer from hunger – as measured by the prevalence of undernourishment – began to slowly increase again in 2015. Current estimates show that nearly 690 million people are hungry, or 8.9 percent of the world population – up by 10 million people in one year and by nearly 60 million in five years.

The world is not on track to achieve Zero Hunger by 2030. If recent trends continue, the number of people affected by hunger would surpass 840 million by 2030.

According to the World Food Programme, 135 million suffer from acute hunger largely due to man-made conflicts, climate change and economic downturns. The COVID-19 pandemic could now double that number, putting an additional 130 million people at risk of suffering acute hunger by the end of 2020.

With more than a quarter of a billion people potentially at the brink of starvation, swift action needs to be taken to provide food and humanitarian relief to the most at-risk regions.

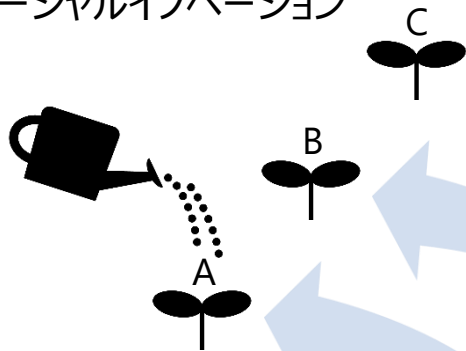
At the same time, a profound change of the global food and agriculture system is needed if we are to nourish the more than 690 million people who are hungry today – and the additional 2 billion people the world will have by 2050. Increasing agricultural productivity and sustainable food production are crucial to help alleviate the perils of hunger.

### THE 17 GOALS



# ビジョン：誰も飢えさせない

ベンチャー・新規事業の創出による  
ソーシャルイノベーション



昆虫生産に資する  
先端科学の要素技術の深化と  
複合化のための研究開発を国内外で展開



生命科学、昆虫科学、食品科学、情報科学  
および材料工学などの学術分野を跨いだ  
相補的・相乗的な共同研究開発

## ミッション

2050年までに、  
人類の宇宙における安全・安心な食を支える

- ハイブリッド型食料生産システム（昆虫・植物生産が循環）
- 極限環境・宇宙での食料生産
- 昆虫食を食文化へ

2030年までに、  
人類の地球上の食料問題を解決に導く

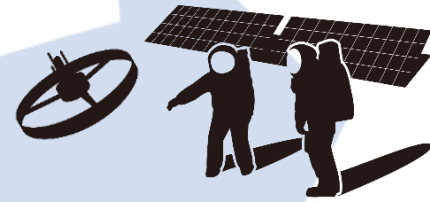
- コオロギ・ミズアブを介した循環型食料生産体制
- 水産・畜産飼料原料としての虫粉供給体制の事業化
- コオロギ品種・餌・生産システムのパッケージ化

2025年までに、  
高品質昆虫の安定生産体制を築く

- 安全かつ優良形質をもつコオロギ・ミズアブ品種の作出
- 飼料原料としてのコオロギ・ミズアブ粉末（虫粉）の利用
- 高機能食材としてのコオロギの利用

2020 2025 2030

2050 (年)



# 昆虫の優位性

項目	昆虫	植物肉	培養肉	藻類
<b>食料問題の解決策になるか？</b>	◎	△	△	◎
- 穀物資源を奪わないか？	○	△	△	◎
- 発展途上国で生産できるか？	◎	△	△	○
<b>環境負荷は低いか？</b>	◎	○	△	○
- 温室効果ガスの排出量は少ないか？	○	○	△	◎
- 生産に必要な水資源は少ないか？	◎	○	○	×
- 食品ロスに適応可能か？	◎	△	△	○
<b>ムーンショットプロジェクトで加速可能か？</b>	◎	×	△	○
- 投資は初期フェーズか？	◎	×	△	△
- 日本の存在感・価値は出せるか？	◎	△	○	◎

Oonincx DGAB., et al. 2010; van Huis, A., 2013; Bessa LW et al., 2020

# 牛や豚ではなく昆虫？

温室効果化ガスを増やすわけにはいかない

## 1 キログラム増える際のガス排出量

	CH <sub>4</sub> 排出量	CO <sub>2</sub> 排出量
牛	114 g/kg	2,850 g/kg
豚	1.92～3.98 g/kg	79.59～1,130 g/kg
コオロギ <sup>①</sup>	0.0 ± 0.09 g/kg	1.57 ± 1.80 g/kg

Oonincx DGAB., et al. 2010

## メタン (CH<sub>4</sub>) 排出量

0.09 g/kg



3.98 g/kg



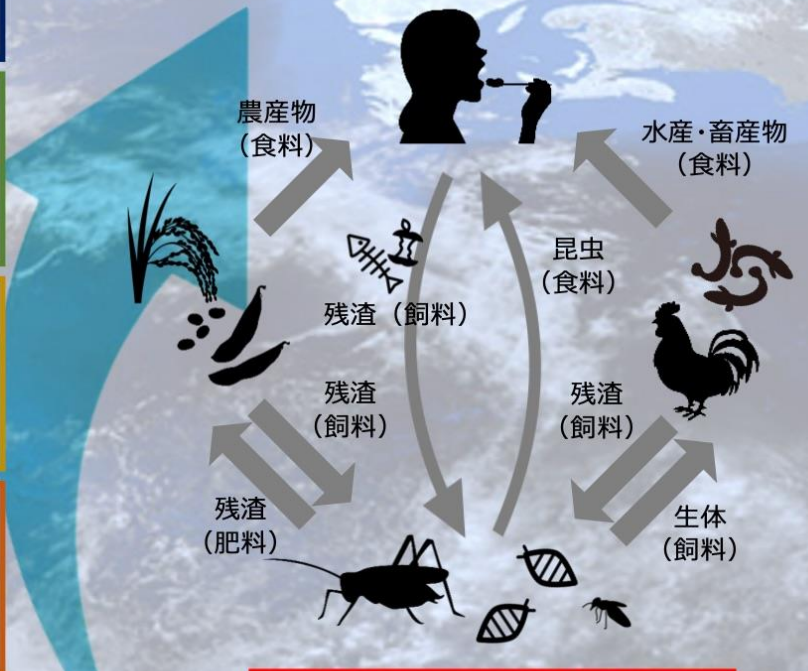
114 g/kg



# 地球規模の食料問題の解決と人類の宇宙進出に向けた 昆虫が支える循環型食料生産システムの開発

Mission Orientation

課題6 社会実装	<p><b>社会に受け入れられる新規産業の創出</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ベンチャー創出・海外展開支援</li> <li>ソーシャルイノベーション・アウトリーチ</li> <li>リスクマネジメント</li> </ul>
課題5 宇宙進出要素技術開発	<p><b>宇宙での食を支えるコオロギ生産システムの開発</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>コオロギの極限環境応答解析</li> <li>極限環境食料生産システム開発</li> </ul>
課題4 コオロギ由来食料開発	<p><b>安全・高機能食材としてコオロギの活用</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>哺乳動物に対する安全性・機能性評価</li> <li>コオロギ・植物由来機能性食品開発</li> </ul>
課題3 昆虫由来水産・畜産飼料開発	<p><b>魚粉を代替する次世代水産・畜産飼料原料として昆虫の活用</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>虫粉加工・虫体残渣利用技術開発</li> <li>養魚・養鶏での機能性評価</li> <li>海産魚用飼料の最適化</li> <li>環境影響評価</li> </ul>
課題2 環境保全型昆虫生産システム開発	<p><b>安定生産・環境保全型の昆虫生産システムの開発</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>省エネ・フルオートメーション飼育装置開発</li> <li>資源循環型昆虫飼料開発</li> </ul>
課題1 昆虫ゲノム育種	<p><b>高品質・安全な昆虫の開発</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>優良形質コオロギ・ミズアブの品種化</li> <li>ゲノム編集に依らないゲノム育種法開発</li> <li>ゲノムデータベース構築</li> </ul>



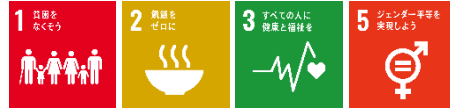
**昆虫（コオロギ・ミズアブ）が支える循環型食料生産システム**

- 閉鎖型・循環型・自律分散型生産
- 安全・安心かつ滋味に富む食材

魚粉代替動物飼料としての昆虫活用（～2025年） → 循環型タンパク質生産体系の構築（～2030年） → 極限環境への導入（～2040年） → 宇宙空間への導入<sup>6</sup>（～2050年）

# 社会・経済的インパクト

## 1. 第3の家畜昆虫として確立



人類史に残る社会的インパクト



ミツバチ（蜂蜜）

約1万年前



カイコ（絹糸）

約5千年前

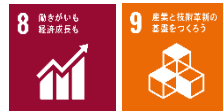


コオロギ・ミスアブ（食料・飼料）

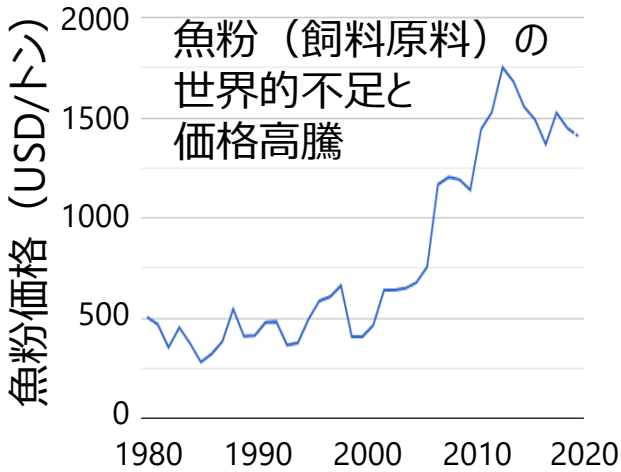
現在

未来

## 2. 魚粉代替の新規飼料原料



約7兆円規模の経済的インパクト

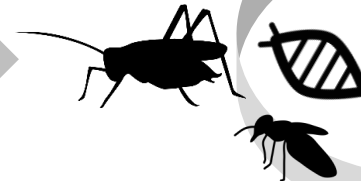


(<https://ecodb.net/link.html>)

魚粉（2025年の世界市場は約7兆円）



虫粉（コオロギ・ミスアブ粉末）



食品廃棄物（2550万トン/年）



資源循環型の水産・畜産



海洋資源の保護、食品ロスの軽減と持続可能な食料生産

# サイエンスだけではない：波及効果を見据えたプロジェクト

## 昆虫食の社会受容性

### 1. 世界的な昆虫食の需要増

- EUでは、約**30%**の人々は昆虫を食べることに興味がある  
(<https://wired.jp/2017/08/13/italian-ready-insect-food/>)
- 昆虫食の世界市場規模は、**1,500億円（2025年）** および**8,000億円（2030年）**  
(<https://www.trustedbusinessinsights.com/details/global-insect-protein-trends-2020-to-2029>)  
(<https://www.investmentbank.barclays.com/content/dam/barclaysmicrosites/ibpublic/documents/>)

### 2. 日本国におけるコオロギを中心とした昆虫食の浸透

- 徳島大学発ベンチャーのGryllusと良品計画が共同開発した**コオロギせんべい**は常に即完売
- 昆虫食レストランANTCICADAの**コオロギラーメン**を中心に人気沸騰で常に予約満席



コオロギせんべい  
(協力機関：良品計画)



昆虫食レストランへの訪問  
協力機関：Join Earth（ANTCICADA運営）  
(2020年8月8日)



ANTCICADAのコオロギラーメン  
(コオロギからの出汁、コオロギ醤油、  
コオロギ粉を練り込んだ麺)



# 異分野融合の食用昆虫プロジェクト

