

多古高校様用

Twitterフォロー

@biorobotics_TUA

https://twitter.com/biorobotics_TUA

コオロギ生産・研究について

東京農業大学 バイオロボティクス研究室 佐々木

Webサイト:
<https://biorobotics.jp/>

フード&アグリテック



出典：PLUGandPLAY JAPAN :
<http://japan.plugandplaytechcenter.com/events/20201118-2/>

「フード(食品)」と「アグリ(農業)」にITやロボットなどの「テクノロジー」を掛け合わせた造語

◆ 期待される成果：

- ・ 世界的な人口増加に対する食料供給
- ・ 持続可能な農と食の新しいエコシステムの構築

- ・ 「食の再定義」
- ・ 世界700兆円の新産業

出典：2030年のフード&アグリテック 農と食の未来を変える世界の先進ビジネス70



フード&アグリテックの5つのセクター

セクター名	サブセクター名	
次世代ファーム	植物工場	
	陸上・先端養殖	
農業ロボット	ドローン	
	収穫ロボット	
	ロボットトラクター	
生産プラットフォーム	同左	代替タンパク
流通プラットフォーム	同左	植物肉
アグリバイオ	代替タンパク	培養肉
	ゲノム編集	植物性ミルク・乳製品
		昆虫タンパク

農業機械⇒農業ロボット⇒スマート農業
⇒アグリテック・フードテック

出典：野村アグリプランニング&アドバイザー株式会社：2030年
フード&アグリテック 農と食の未来を変える世界の先進ビジネス



昆虫日本農業－目標及び目的－

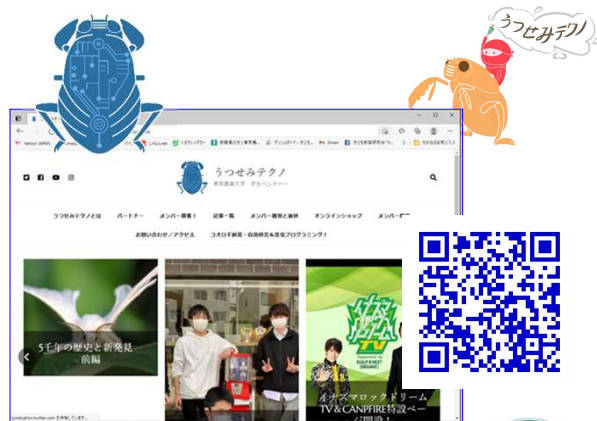
- ・ **目標：**
 - ・ 食・環境・農業問題について、具体的に解決できる(社会実装できる)研究・開発を、**オープンイノベーション&アライアンス**で実施し、社会に貢献する。
- ・ **目的：**
 - ・ SDGsをベースに、①「フードロスと食料問題(特にタンパク質)」+ ②「カーボンニュートラルに代表される環境問題」を同時に解決し、Society5.0以降の社会における新しい③「アグリテック新産業創出」を、**大学ベンチャー企業・うつせみテクノ**とともに研究・開発を中心に行い、最終的に社会実装を目指す。



大学ベンチャー・うつせみテクノ

- ・フードロスを活用した代替タンパク質創出」に関わる研究・開発が中心
- ・昆虫フードチェーン(昆虫生産ー加工・流通ー商品開発・販売ーブランディング)を対象
- ・学生主体のベンチャー企業(2020年4月設立)

2022年
株式会社化



<https://utsusemi-techno.com/>



我々の考える新しい昆虫農業



生協・道の駅・マルシェ・ガチャガチャ販売



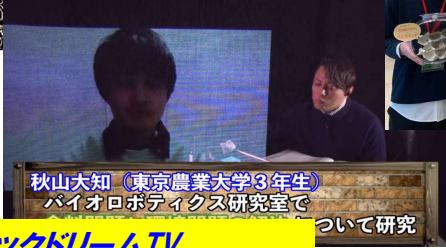
生協・道の駅・
マルシェ・ガチャ販売



魚町銀天街(北九州市) 昆虫自販機



学外への展開



イナズマロックドリームTV
https://youtu.be/bLc_NCRmZSI

**東京駅構内
「虫グルメフェス」**



うつせみテクノ昆虫食品



エナジースナック! かりんとうP



ココロギネジチョコ



ココロギのすうぶ



フューチャーポップコーン



「NeoAxis(ネオアクシス)」創設 昆虫食品研究開発クロステックコンソーシアム



11

KOKOKARA Fair(東京ビッグサイト, 2022)



市原市ビジネスコンテスト優勝



・「いちミラビジネスコンテスト
2021」最優秀賞授賞
(2022年1月)



環境展(東京ビッグサイト, 2022~)

アイ セック *1 ふじのくにi-SEC

- **ミダック**
 - ・焼却熱を用いた昆虫生産の脱炭素化
- **オールコセイ**
 - ・コオロギ養殖
 - ・コオロギ製品の加工・販売
- **齋藤精機**
 - ・コオロギ栽培コンテナ<Cricketコンテナファームアグリシステム>の開発
- **東京農業大学 & 産業総合研究所**
 - ・昆虫日本農業の研究・開発
 - ・全体のマネジメント

*1「ふじのくにi-SEC」の由来
i-SECはincubation of Superior Edible Cricketの頭文字をとったもので、直訳は「高品質の食用コオロギの孵化」。Incubationには、孵化という意味のほか、ふじのくに・静岡県で昆虫食を通じた新規事業の創出を目指す、という思いを含めました。



脱炭素化
(焼却熱利用)

*2 Re:Cricketとは?
ふじのくにi-SEC が作る
ブランドコオロギの名称です



法政大学国際高校との昆虫食開発 (2022年～)



昆虫イノベーションセミナー 2023 ～日本昆虫ビジネス・研究最前線！～

・9/1 13:00～ オンラインセミナー実施

昆虫イノベーションセミナー
～日本昆虫ビジネス・研究最前線！～


NeoAxis

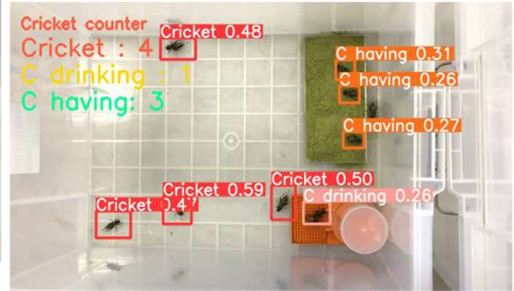


<https://neoaxis002.peatix.com/>

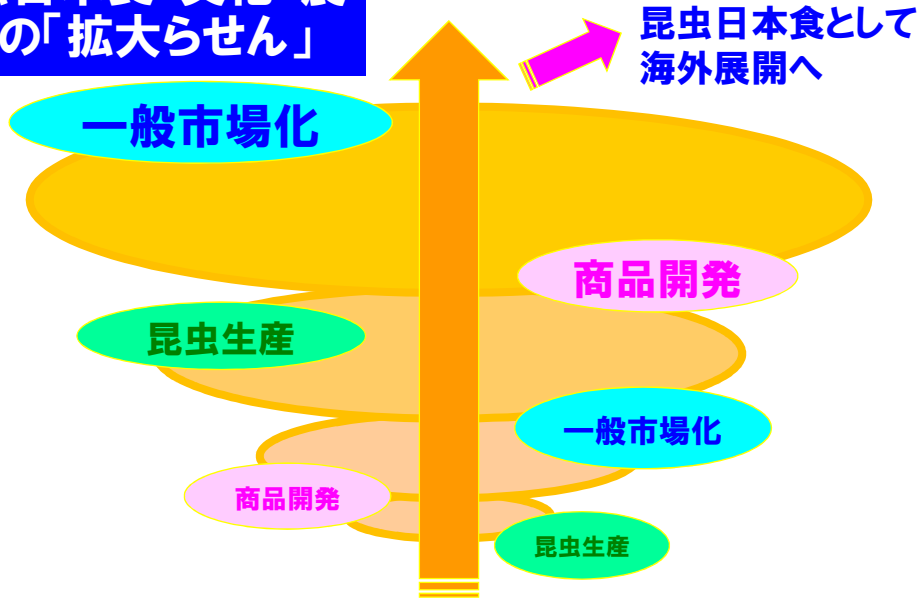


研究開発

— 食品ロス飼料設計 / 給水器開発 / AI生態認識 —



昆虫日本食・文化・農業の「拡大らせん」



研究プロジェクト&コアビジョン

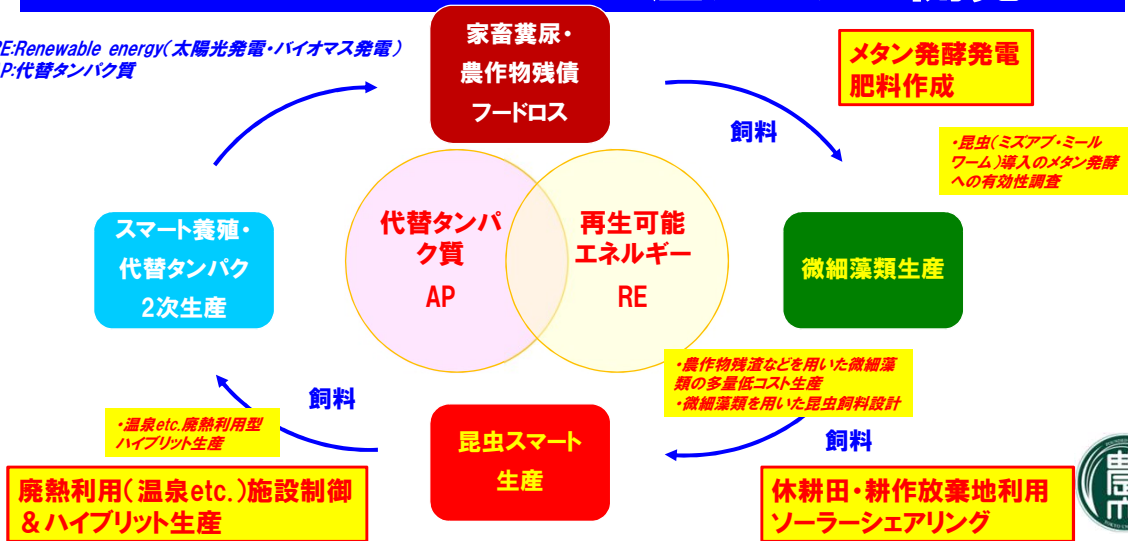


フードロスー代替タンパク質創出システム



資源循環カスケード型 RE & APハイブリット生産システム開発

※RE:Renewable energy(太陽光発電・バイオマス発電)
※AP:代替タンパク質



FAO報告書2013

• FAO(Food and Agriculture Organization),

「Edible insects Future prospects for food and feed security」, 食用昆虫－食料及び飼料の安全保障に向けた将来の展望－

『昆虫食』が従来の家畜や飼料の代替になり、
地球環境と健康、生活に有益である。

FAO(Food and Agriculture Organization, 国連食糧農業機関):
1945年設立された世界の栄養水準および生活水準の向上、食糧と農業生産の増大、農村地域の生活条件の改善などを任務とし、その分野の技術援助も行う専門機関

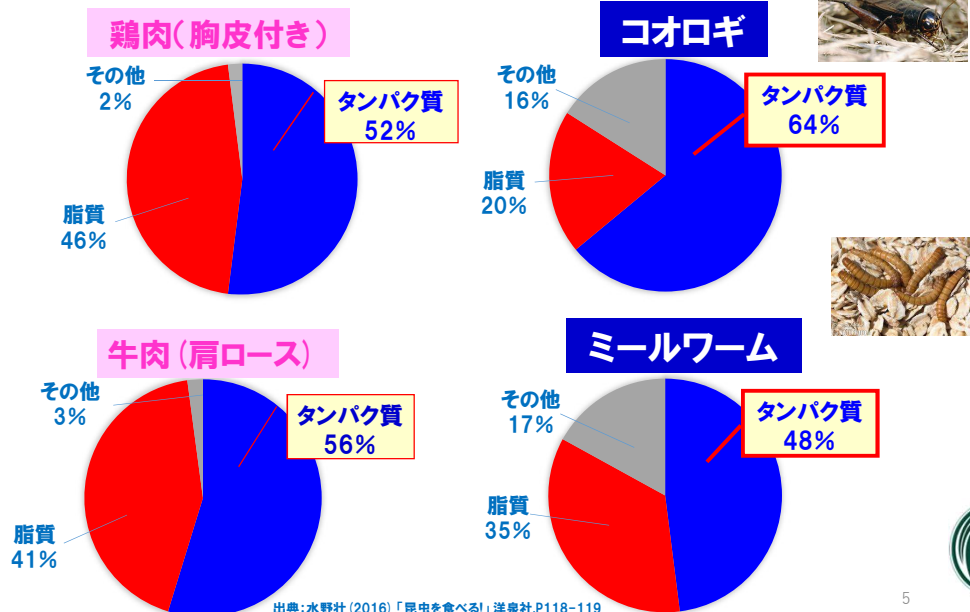


昆虫食のメリットと健康

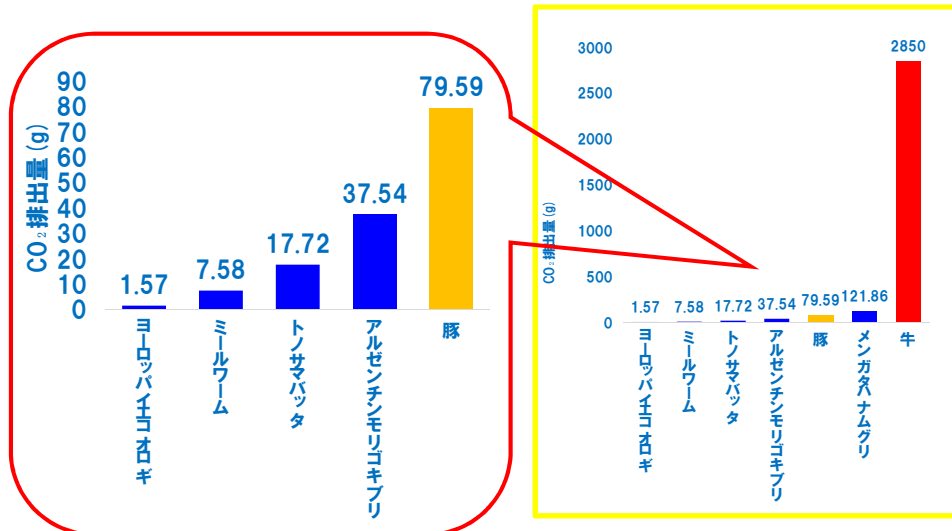
- ・タンパク質の割合が家畜に匹敵する。
- ・ライフサイクルが短いため、温室効果ガス排出量が少ない。
- ・ビタミンBグループを豊富に含んでいる。
- ・カロリーを豊富に含んでいる。
- ・低脂肪な昆虫がいる。
- ・可食部が大きい。
- ・省スペース生産が可能である。
- ・飼料変換効率が高い。



栄養分(基本構成・タンパク質)



体重1kg増加あたりの温室効果ガス排出量



出典: Dennis G. A. B. Oonincx (2010)「environmental opportunities for insect rearing for food and feed」

6



肉類代替昆虫生産・コスト 簡易シミュレーション

- 肉類（牛・豚・鶏肉）純タンパク質供給量／人・年=6.71kg
(試算参考：農林水産省 食料需給表(2017))
- 肉類代替昆虫数／人・年=約27,000匹
- 昆虫価格ポーター試算（1kg）=4,857円未満
(同等のタンパク質を得る想定, 肉類支出金額より)

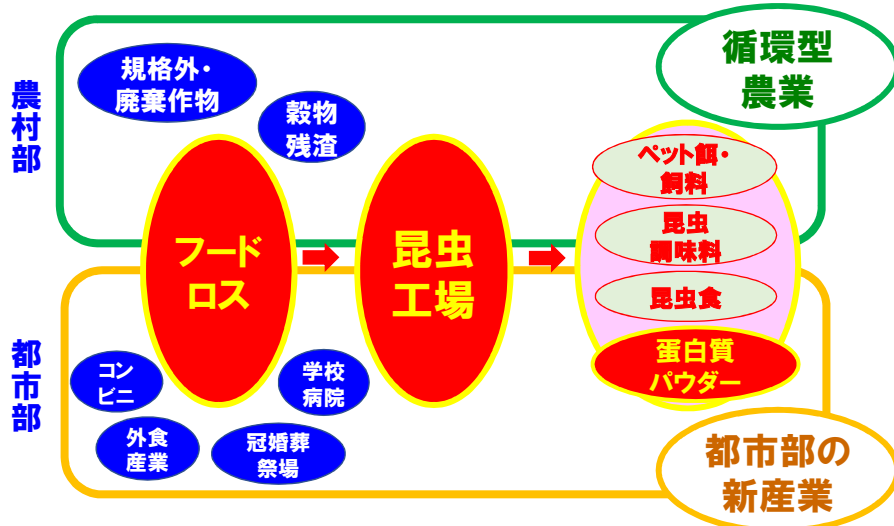
コオロギ生産の肉類消費比較（日本総生産）
(日本総生産換算（1.26億人, 2017年）)

- 温室効果ガス排出量比=1/1,088
- 餌量比：1/3
- 必要水量比：1/1,596

26

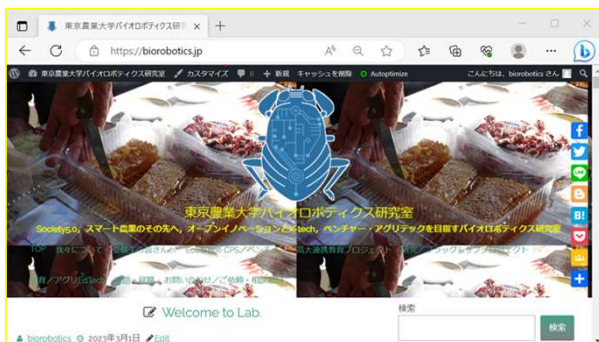


フードロス利用昆虫生産システム



コオロギ生産手法

食用コオロギ生産手法・事例



- 東京農業大学・バイオロボティクス研究室Webサイト
- <https://biorobotics.jp/>

Webサイト:
<https://biorobotics.jp/>



29

重要なポイント

1. コオロギ生産ガイドライン準拠
2. 温度:30℃前後, 生産性に大きく影響
3. 飼育に関する3ポイント
 1. 餌:必要な栄養素を満たしているか・鮮度があるか
 2. 給水:生産への影響, 省力化できるか
 3. 生息空間:卵パックが主流だが, コストと衛生面で課題
4. 安全・衛生面, 匂い
5. アレルギー(甲殻類)
6. 何をオリジナリティやブランドとするか?



30

研究条件

- 研究環境
 - 温度:30℃前後
 - 湿度:40%前後



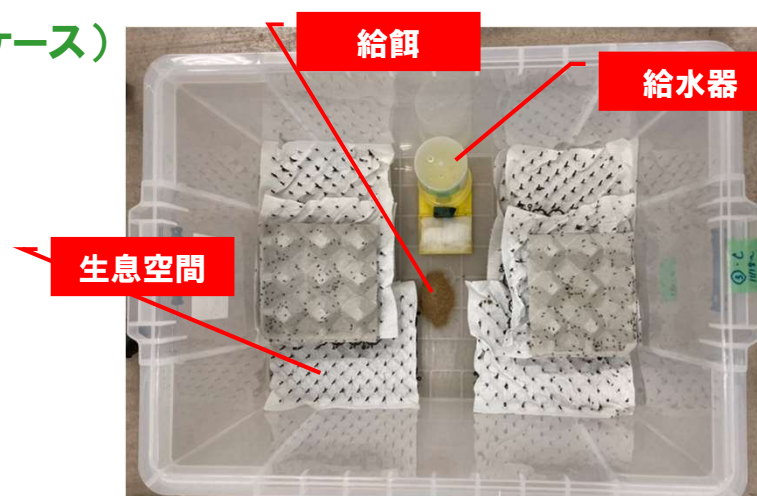
実験環境の様子

31



生育環境

- 飼育コンテナ(衣装ケース)
 - 65L
- 実験容器内配置
 - 右図



32

研究事例



33

AI認識による生態の把握



<https://www.youtube.com/watch?v=8WMA39ou0Es>



34

給水器の開発

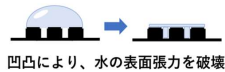


貯水タンク

・生産規模に応じて容量を変えることが可能

水受け皿

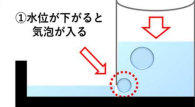
・凹凸があることで、表面張力を壊れやすくし、水が丸まらないで広がりやすくしている



水供給部

・貯水タンクと隙間があることで、水受け皿の水位が下がることで気泡が入る
・幼体期は脱脂綿を置くことで溺死防止ができる

②タンク内の圧力が増加し水が押し出される



斜面

・斜面があることで幼体でも上りやすくしている

食品ロス由来の飼料設計

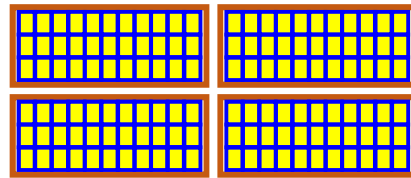


・重要なポイント

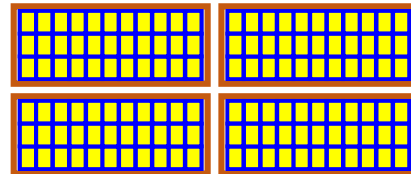
- ・雑食
- ・鮮度
- ・粘度や塩分が高いものは好まない
- ・栄養素のバランスが重要
- ・蛋白源が必要
- ・養殖や養鶏用飼料が使用されていることが多い



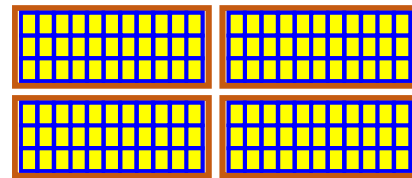
Cricketコンテナファームアグリシステム



Cricketコンテナファーム (15日生産)



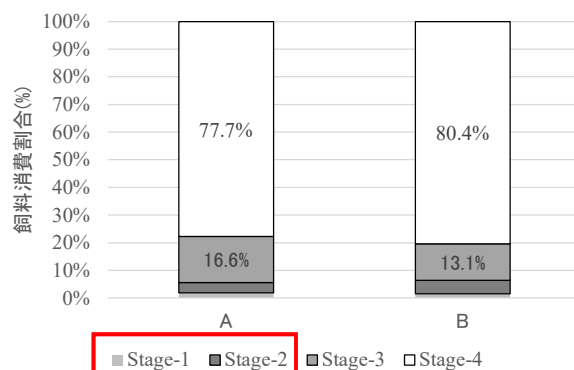
- セントラル幼体生産方式**
- 産卵・孵化作業
 - 基本作業(清掃・コンテナ交換)
 - Stage-2まで育成(15日)



生育ステージを分ける理由



産卵孵化はテクニクが必要で、大きな課題

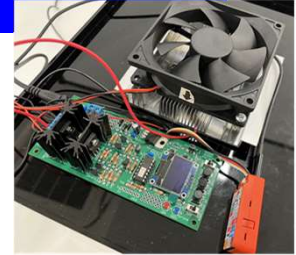
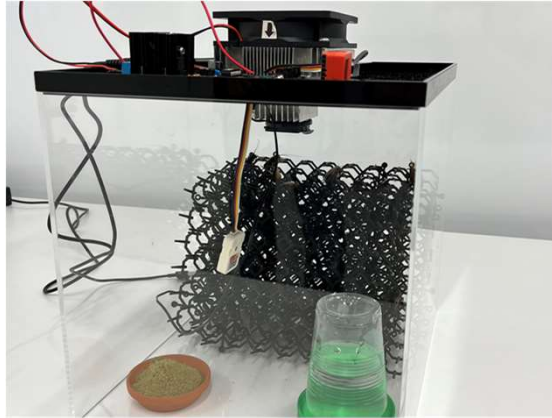
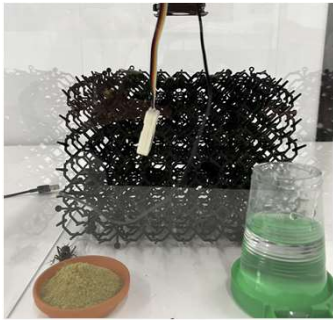


生育ステージに必要な栄養価が変わり、成長に適した飼料は異なる。





CPS環境制御装置の活用 — 昆虫用 —



41



世界の昆虫生産の現状 タイ・スコートタイ県のコオロギ生産



<https://www.youtube.com/watch?v=1DAracFNRk0>



世界の昆虫生産の現状 コオロギによる食用タンパク質生産(sens)



https://www.youtube.com/watch?v=gA_WjaUA8tk



世界の昆虫生産の現状 クリケットシェルターモジュラー食用昆虫農場 Terreform ONE

<https://terreform.org/cricket-shelter>



https://www.youtube.com/watch?v=su_FmWm1764



Twitterフォローを是非お願いします！

• **Twitterフォロー**

@biorobotics_TUA

https://twitter.com/biorobotics_TUA



バイロボティクス研究室



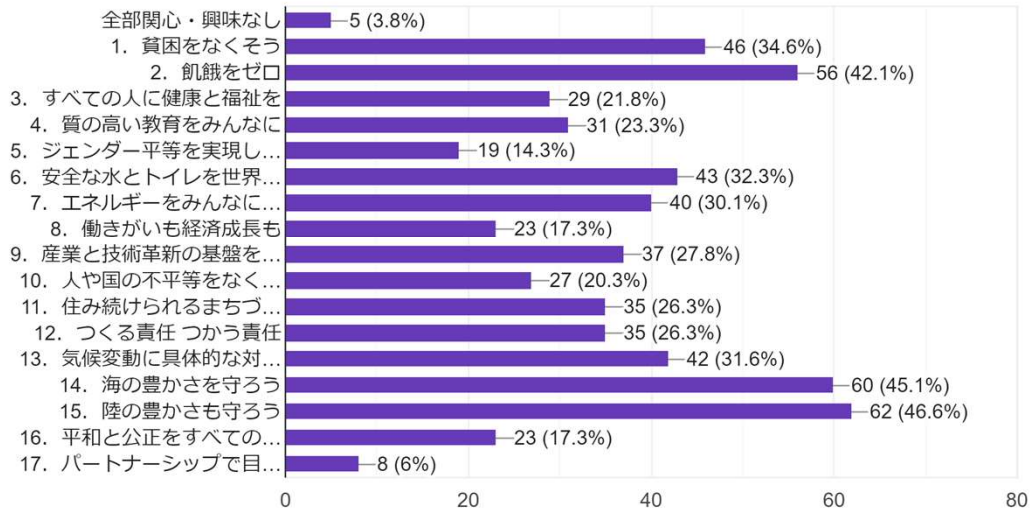
45

参考：
昆虫食アンケート結果
2022年東京農業大学



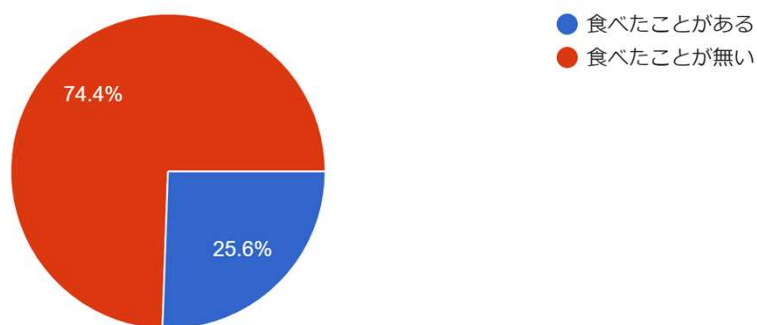
SDGsについて どの項目に関心・興味がありますか？（複数選択可能）

133件の回答



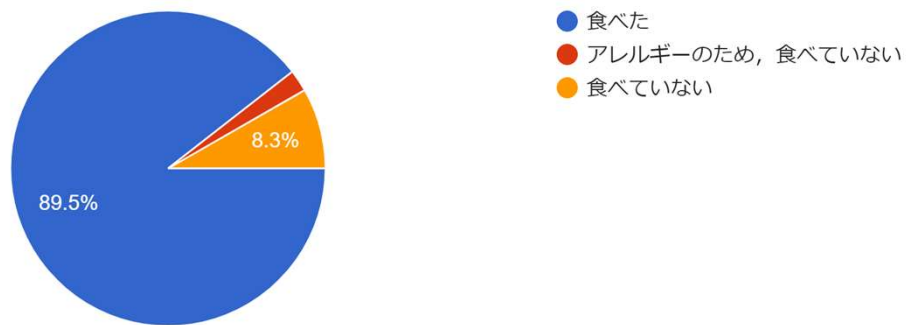
これまで昆虫食品を意識して食べたことがありますか？

133件の回答



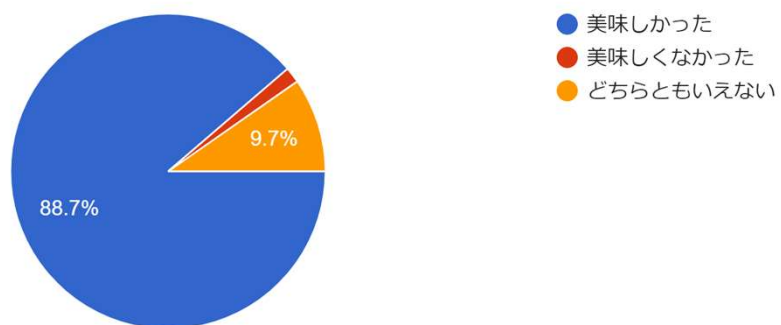
昆虫食品を今回の基礎演習で食べましたか？

133 件の回答



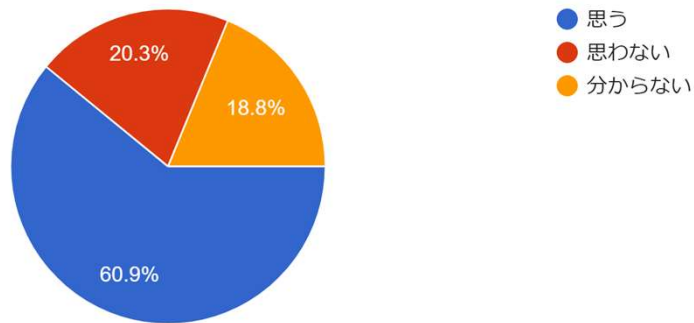
食べた人への質問：感想はどうですか？（任意）

124 件の回答



昆虫食品は今後日本で普及すると思いますか？

133 件の回答



もし昆虫食品を日本に普及させるとき、何が重要だと考えますか？（複数回答可）

133 件の回答

