



Title	昆虫飼料の利用に関する認識と価値観：小学生に対する教育実践とアンケート調査による前後比較
Author(s)	鹿野, 祐介; 井出, 和希; 岸本, 充生
Citation	ELSI NOTE. 2024, 50, p. 1-37
Version Type	VoR
URL	<a href="https://doi.org/10.18910/98364">https://doi.org/10.18910/98364</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka



# 昆虫飼料の利用に関する 認識と価値観：

## 小学生に対する教育実践と アンケート調査による前後比較

---

### Authors

---

鹿野 祐介	大阪大学COデザインセンター／社会技術共創研究センター 特任助教 (2024年10月現在)
井出 和希	大阪大学感染症総合教育研究拠点／社会技術共創研究センター 特任准教授 (2024年10月現在)
岸本 充生	大阪大学D3センター／社会技術共創研究センター 教授 (2024年10月現在)

---

これは、大阪大学社会技術共創研究センターおよび PwC コンサルティング合同会社による共同研究「食に関する新規技術に対して人々が抱く価値観や概念の抽出と分析」のもとで実施されたものである。

## 要旨

- 現代の食糧生産では持続可能性と環境対策が重要な課題となっており、動物に代わる新たなタンパク源として昆虫の利用が注目されている。特にアメリカミズアブの幼虫は、環境負荷が低く、有機廃棄物をバイオマスに変換することができるとして飼料利用が有望視されている。しかし、昆虫を飼料として利用することには消費者の感情的抵抗も課題となっている。
- 本調査の目的は、アメリカミズアブの幼虫を昆虫飼料として利用することが将来の消費者である子どもにどのように認識されるか、また情報提供や教育が子どもたちの見方や価値観にどのような影響を与えるかを明らかにすることである。そのために、環境問題への積極的な取り組みを行う地域の小学校 6 年生（52 人）を対象に、特別授業およびワークショップ、またその前後でのアンケート調査を実施し、昆虫飼料に対する態度や考え方の抽出、考え方や許容度の変化や教育実践の効果について検討した。
- ワークショップで抽出された意見からは、感情的嫌悪感、安全性の懸念、環境や倫理への影響、食感や外見の嫌悪、栄養と健康メリット、未知や技術的課題への不安、社会的影響、食文化の変化など、昆虫飼料やその利用への多様な反応が見て取られた。
- 事前事後のアンケート調査からは、昆虫飼料に対する小学生の理解や許容度の向上、昆虫飼料由来の食品への抵抗の減少、環境施策として昆虫飼料を利用することへの肯定的態度の増加などの変化が見て取られた。このような小学生の態度や考え方に、特別授業ならびにワークショップなど体験型教育の実施が大きな影響を与えたことが指摘できる。
- 特別授業およびワークショップの実施により小学生の昆虫飼料への関心はおおむね高まったと言えるが、この影響は必ずしもすべての子どもに同様であったわけではなく、昆虫飼料の生産施設が自宅周辺に設置されることに対する抵抗感の増加や、昆虫飼料由来の食品への根強い感情的抵抗が残ることも確認された。

## 目次

<b>1. はじめに</b>	<b>4</b>
1.1. 背景	4
1.2. 目的と位置づけ	6
<b>2. 方法</b>	<b>7</b>
2.1. 調査対象	7
2.2. 調査等の実施日程	7
2.3. アンケート調査のデザイン	8
2.4. 特別授業の内容と実施	10
2.5. ワークショップの設計と実施内容	12
2.6. ワークショップの結果とカテゴリ分類	14
<b>3. アンケート結果とその分析</b>	<b>18</b>
3.1. アンケートの結果	18
3.2. アンケート結果の分析と考察	30
<b>4. おわりに</b>	<b>33</b>
謝辞	34
参考文献	34
付録	36

## 1. はじめに

### 1.1. 背景

現代の食糧生産において、持続可能性と環境対策はますます重要な課題となっている。世界の人口増加に伴い、従来、畜産業によってまかなわれてきたタンパク源への需要が増加しつつある。その一方で、畜産業は、森林伐採や温室効果ガスの排出、土地や水資源の大量消費など地球温暖化や環境悪化の要因にもなっている (Godfray et al., 2018)。例えば、国連食糧農業機関 (FAO) によれば、畜産業が排出する温室効果ガスは年間 71 億トン (CO<sub>2</sub> 換算) で、人為的な温室効果ガス排出量の 14.5% 相当を占める。なかでも、家畜飼料の生産加工や、牛を主とする反芻動物による腸内発酵がもたらす温室効果ガスの排出は、畜産業における排出の二大要因として位置づけられている (FAO, 2013)。

このような背景のもと、従来の動物性タンパク質に代わる新たなタンパク源を確保する手法の模索が進められている。新たなタンパク源の候補として、昆虫は環境負荷が比較的 low、高い栄養価を持つ代替タンパク質として位置づけられており、昆虫を食用および飼料用として利用しようとする動きが盛んになっている (川崎, 2021)。なかでも、従来の天然資源への依存からの脱却と廃棄物系バイオマスの低減に向けて、昆虫を畜産動物や養殖魚の飼料として用いるという取り組みに関心が寄せられている (Smith & Barnes, 2015)。昆虫由来の飼料として、例えば、"black soldier fly (BSF)" の名称で知られているアメリカミズアブは、土地や水資源の消費量、温室効果ガスの排出量がともに少ない。また、アメリカミズアブの幼虫はそれ自体栄養価が高いだけでなく、野菜くずなどの有機廃棄物を脂肪やタンパク質が豊富なバイオマスに変換することができ、寄生虫や感染症など動物媒介性疾患のリスクが低いといった特徴をもつため、特に注目されている (Raman et al., 2022; Nguetz et al., 2024; Siddiqui, 2022)。

これら昆虫由来のタンパク質を畜産動物や養殖魚の飼料として用いる取り組みに対する消費者の受容性に関する調査は、徐々に増加しているが、まだ十分な蓄積があるわけではない。例えば、パクセレスらは、昆虫飼料由来の食品に対する消費者の受容性に関する 2008 年から 2022 年にかけての論文について系統的レビューを行っているが、そこでレビュー対象となった論文件数は 28 件と少数である。加えて、その多くはイタリア、ドイツ、イギリスで発表されるなど、この主題に関する研究の地理的な偏りも見受けられる (Pakseresht et al., 2023)。

パクセレスらによれば、昆虫飼料由来の食品に対する消費者の受容性に影響を与えうる要因は以下の 12 のカテゴリーに分類される<sup>1</sup>（表 1）（Pakseresht et al., 2023）。

表 1：昆虫飼料の受容性に関わる 12 の要因

受容性に影響を与えうる要因	
1. 態度や性格特性	7. 品質・栄養価の認知
2. 環境や動物福祉への懸念	8. 値段と価値の認知
3. 感情的反応	9. 製品や技術タイプによる影響
4. 昆虫飼料に関する知識	10. 追跡可能性とラベル表示
5. 感覚的な予測	11. 文化的価値と規範
6. リスク・ベネフィットの認知	12. 人口統計学的な要因

このうち、昆虫飼料に関する知識（表 1 の 4）は、消費者による昆虫飼料の受容性に少なからぬ影響があることが指摘されている。例えば、食品の安全性に関わる栄養学的知識や昆虫食の知識の不足は受容性を妨げる要因となる一方で、昆虫飼料由来の食品の栄養価などについての情報提供により受容性が高まる可能性もある（Cardello, Schutz, & Leshner, 2007; Rollin et al., 2011; Bazoche & Poret, 2021; Laureati et al., 2016; Szendrő et al., 2020; Pakseresht et al., 2023）。

また、昆虫飼料の利用そのものへの受容と昆虫飼料由来の食品に対する受容との乖離についても報告されている。例えば、昆虫飼料の利用自体は受け入れたとしても、昆虫飼料が給餌された動物の摂食に対する嫌悪感や食物新奇性恐怖<sup>2</sup>といった感情的反応（表 1 の 3）が示されることや、このような新しい食品への不慣れや感情的反応により、昆虫飼料由来の食品を受容しないという傾向が強まることがある（Bazoche & Poret, 2021; La Barbera et al., 2020; Roma et al., 2020; Pakseresht et al., 2023）。

<sup>1</sup> この表は、パクセレスらが系統的レビューをもとに昆虫飼料由来の食品の受容性に影響を及ぼす要因として特定した 12 のカテゴリーを表形式で再構成したものである（Pakseresht et al., 2023）。

<sup>2</sup> 食物新奇性恐怖（food neophobia）とは摂取する食物の範囲を個人レベルで制限してしまうことで栄養障害のリスクがある心理的傾向のことを指す。「フード・ネオフォビア」とも呼ばれる（今田, 米山, 1998）。

## 1.2. 目的と位置づけ

以上のような研究動向を踏まえ、著者らは、昆虫飼料に関する知識が、昆虫飼料の利用や昆虫飼料由来の食品の受容性にどのような影響を与えるかを探るため、昆虫飼料の利用と環境施策に関する教育の実施を通じて、昆虫飼料に関する情報提供が消費者意識への影響に関する調査を行った。

具体的には、畜産動物や養殖魚への給餌を目的としてアメリカミズアブを昆虫飼料として利用することが、日本における将来の消費者となる子どもにとってどのように見えるのか、また、昆虫飼料の利用に関する教育がその見方や価値観にどのような影響を与えるかを明らかにするために、アメリカミズアブの昆虫飼料利用による代替タンパク質の確保とリサイクルをテーマとした特別授業およびワークショップを実施した。また、その前後でアンケート調査を並行して実施し、昆虫飼料の利用に対する考え方や態度の変化の測定を行った。そのうえで、昆虫由来の食品に対する抵抗感や食に関する価値観と昆虫飼料の利用とがどのように関わるかについて検討を行った。

本ノートでは、これら特別授業およびワークショップといった教育実践の設計や、それら情報提供による昆虫飼料の利用に対する意識変容についてのアンケート調査の結果について報告する。なお、本調査では小学生に対し簡単に伝えることを目的として、アメリカミズアブの呼称として、学名の "*Hermetia illucens*" の前半部から「ハーメティア」を用いた<sup>3</sup>。

---

<sup>3</sup> 以下、特別授業やワークショップ、アンケートに関連して「ハーメティア」と記述のあるものは、アメリカミズアブのことである。

## 2. 方法

### 2.1. 調査対象

本調査の対象は鹿児島県大崎町にある大崎小学校の小学6年生の児童52人である。

鹿児島県大崎町は、2006年度～2017年度の12年間、また2019年度、2020年度と過去15回にわたり資源ごみリサイクル率が日本一となるなど、町全体でリサイクルや環境施策への意識が高く、町民が資源ごみのリサイクルや分別収集に積極的に取り組んでいる（鹿児島県大崎町、2022）。そのため、調査対象となった小学6年生児童（11～12歳）も環境施策への問題意識や取り組みへの積極的な姿勢をもつ人々に囲まれた教育環境のもとで教育を受けていることが予想される。

今回の調査では、資源ごみリサイクルや環境施策に積極的な大崎町という環境で教育を受けた小学生児童に対して、有機廃棄物処理および代替タンパク質の産出にアメリカミズアブを利用するということが子どもたちの視点からどのように見えるか、また、それが昆虫飼料に関する情報提供を含む教育実践によってどのように変化するかを探ることとした。

本調査の大崎小学校での実施については、PwC コンサルティング合同会社と鹿児島県大崎町役場ならびに大阪大学社会技術共創研究センター（ELSI センター）の連携により実現された。

### 2.2. 調査等の実施日程

調査および教育の実施は下記の日程で行われた（表2）。大崎小学校での特別授業およびワークショップは、小学校の理科の授業の枠を利用して行われた。

表2：調査と教育の実施日程

日程	実施事項	テーマ	実施主体
6/25～7/4	事前アンケート	ハメティアの昆虫飼料としての利用	大阪大学 ELSI センター
7/5 5 時間目	特別授業	循環型社会と昆虫飼料の可能性	PwC コンサルティング合同会社
7/5 6 時間目	ワークショップ	昆虫飼料（ハメティア）について どう思う？	大阪大学 ELSI センター PwC コンサルティング合同会社
7/6～7/19	事後アンケート	ハメティアの昆虫飼料としての利用	大阪大学 ELSI センター



## 2.3. アンケート調査のデザイン

アンケート調査にあたり、環境施策への関心が一定ある小学生児童が学び考えるという場の設計上、SDGs 施策としてのアメリカミズアブの昆虫飼料飼育の導入という仮想的なストーリーを描き、日常的なリサイクルの活動や関心と関連づけて考えられることを促すために、質問の前提として以下のような導入文章を設置した。

導入文章
さいきん、「ハーメティア」というアブの幼虫を、ウシやウナギのエサにして環境にとってよい取り組みをしようと考えられています。ハーメティアの幼虫は、私たちの食べ残しや野菜くずなど生ゴミを食べて大きくなります。将来、自分たちの出した生ゴミを食べてハーメティアの幼虫が育ち、その幼虫を食べてウシやウナギが育ち、それを自分たちが食べるということになるかもしれません。もし、この大崎町でハーメティアの幼虫を育てて、その幼虫を食べたウシやウナギを自分たちが食べることになったら、と想像しながら答えてみてください。

そのうえで、アメリカミズアブを昆虫飼料として利用することについて、調査対象者である小学生児童がどのような見方をするか、その技術の利用に対する考え方や許容をめぐる態度を抽出するための質問事項を設定した。質問事項と設問の対応、および、設問のねらいは以下のとおりである（表 3）。

表 3：質問事項とそのねらい

質問事項	設問	回答形式	設問のねらい
1 動物や昆虫の飼育経験	これまでに、虫や魚、動物を飼ったことがありますか？	ある ない	昆虫（アメリカミズアブ）および昆虫飼料への抵抗感や受容に関する基礎情報として、動物や昆虫の飼育の経験やそれらに慣れているかどうかを把握する。
2 飼育経験のある動物や昆虫	これまでにどんな虫や魚、動物を飼ったことがありますか？	自由記述	飼育経験がある場合に、具体的にどのような動物や昆虫を飼ったことがあるかを挙げてもらい、その種類によって昆虫飼料への態度が異なるかの参考とする。
3 畜産養殖施設の近隣性	自宅のまわりや近所に、牧場や養殖場など動物や魚を育てるところはありますか？	近くにある 遠くにある 見たことがない わからない	身の回りの生活環境において畜産や養殖施設があるかについての主観的な認識を確認し、その環境が昆虫飼料や養殖に対する見方にどう関わるかの参考とする。
4 事前知識と興味関心	ハーメティアの幼虫をウシやウナギのエサに使う取り組みのことを知っていましたか？	知っていた 興味がない 知らない	昆虫飼料の存在やその取り組みについてどの程度の知識や関心を持っているかを把握する。

5	昆虫飼料による給餌についての受容	ハーメティアの幼虫がウシやウナギのエサに使われることをどう思いますか？	よい どちらかというといよい どちらでもよい どちらかというといよくない よくない	昆虫飼料の使用に対する受容ないし許容度を把握する。
6	別の昆虫の飼料化や形態での受容度変化	エサになるのが幼虫ではなく成虫だったり、別の虫だったりしたらどう思いますか？	よい どちらかというといよい どちらでもよい どちらかというといよくない よくない	昆虫飼料に対する受容ないし許容度が特定の昆虫（アメリカミズアブ）に限定されるのか、他の種類の昆虫や他形態にも及ぶかを把握する。
7	昆虫飼料給餌食品への受容	ふつうのエサで育ったウシとハーメティアの幼虫で育ったウシだと、どちらの肉や牛乳を食べたり飲んだりしたいですか？	ふつうのエサで育ったウシ どちらでもよい ハーメティアの幼虫で育ったウシ	昆虫飼料で育った動物の食品に対する消費者としての受容ないし許容度を把握する。
8	昆虫飼料給餌と自身の食品としての受容	ハーメティアの幼虫を食べたウシやウナギを、自分たちが食べるようになったらどう思いますか？	食べたい どちらでもよい あまり食べたくない 絶対に食べたくない	昆虫飼料で育った動物を自分自身が消費することになった場合の抵抗感と消費者行動への影響を把握する。
9	環境施策への関心と昆虫飼料の利用	環境にとってよい取り組みになるなら、自分たちの住んでいる大崎町でハーメティアの幼虫を育ててウシやウナギのエサにしたほうが良いと思いますか？	よい どちらかというといよい どちらでもよい どちらかというといよくない よくない	環境施策としての昆虫飼料の利用と環境施策との関係性を踏まえた上で、地域社会において受け入れるかどうか、その受容ないし許容度を測定する。
10	昆虫飼料繁殖施設の近隣性への受容	ハーメティアの幼虫を育てるところが自分の家の近くにあったら、どう思いますか？	よい どちらかというといよい どちらでもよい どちらかというといよくない よくない	昆虫飼料を生産する施設が自宅周辺にできることへの受容ないし許容度を測定する。
11	その他で考えたこと	ハーメティアの幼虫をウシやウナギのエサにすることについて、なにか思ったことがあれば教えてください。	自由記述	設問で問えなかった自由な意見や懸念点を把握し、今後の検討等に反映する。

特別授業およびワークショップの効果を測るため、事前アンケートと事後アンケートで質問事項は変更せず、いずれも同じ設問の質問票により実施した。この場合、問い4（事前知識と興味関心）については、事前アンケートでは「知っていましたか？」であるが、特別授業およびワークショップの後に実施した事後アンケートでは「知っていますか？」と知識定着に関する問いとなり、聞き方が異なる。そのため、アンケート実施の際に小学生児童に対して、大崎小学校の理科教員より知識定着の問いとして読み替えるよう案内がなされている。

本調査では小学生児童を対象とするため、調査票の設計にあたり以下の特別な配慮を行った<sup>4</sup>。

- 文章だけでは考えるのが難しいことを想定して、イメージ理解を促すため、適宜、イラストを挿入した。
- 文章表現は極力平易な文言を用い、漢字表現にはすべてルビを振った。
- 回答することが難しい質問事項については、必ずしも回答しなくてもよく、回答をとばしてもよい旨の案内を冒頭に提示した。(アンケート結果における「無回答」はこれに該当する)

## 2.4. 特別授業の内容と実施

特別授業は PwC コンサルティング合同会社の担当者により実施された (図 1, 2)

授業実施内容の概要は以下の通りである。

1. 大崎町の特徴 (サーキュラーエコノミーの推進とごみ処理、食を主とした産業)
2. 持続可能な畜産 (昆虫飼料の可能性とハーメティア、ハーメティアの幼虫が飼料になるまで)
3. 授業後、希望者のみ生きたハーメティアの幼虫を観察

---

<sup>4</sup> 調査票のサンプルを付録として本ノートの最後に添付している。

大崎町の農業では豚やニワトリの生産が盛ん

<大崎町の農業の生産割合>

1	豚	41%
2	ニワトリ	38%
3	野菜(いも類以外)	10%
4	牛	8%
5	いも類	3%

※農業以外では豊かな水を活かした「ウナギの養殖」や「シラス漁」などの漁業も盛ん！

エサの1つとなる昆虫「ハーメティア」について学んでみよう！

<ハーメティアについて>

名前	ハーメティア（別名：アメリカミズアブ）
種類	北アメリカ生まれのアブの仲間（日本にも生息しているよ！）
大きさ	1・5～2センチ
魅力	<ul style="list-style-type: none"> <li>ハチのように刺したり、蚊のように血を吸ったりという害は持たない</li> <li>ハーメティアの幼虫は、タンパク質とカルシウムが豊富</li> <li>コンポストなどの有機物をエサにできる</li> </ul>

昆虫入りのエサの良い所や改善点は何かな？

<昆虫入りのエサの良い所と改善点>

	良い点	改善点
栄養	□ 動物にとってタンパク質が豊富	□ エサに含める他の材料との栄養の調整が必要
作りやすさ	□ 大量の土地や水が不要 □ 成長スピードが速い	□ 安全性の確保が必要
その他	□ 生ごみを減らせる □ 価格が安くなる可能性がある	□ アレルギー反応が出る可能性がある

図 1：特別授業で使用されたスライド資料の抜粋



図 2：特別授業の実施風景

## 2.5. ワークショップの設計と実施内容

ワークショップは、筆者らの設計のもと、大阪大学 ELSI センターの研究者を中心に、PwC コンサルティング合同会社の担当者および大崎小学校の教員の協力のもと実施された(図3, 4)。

ワークショップの実施概要は以下の通りである。

1. 昆虫飼料の活用がどのような食物連鎖の循環を形成するかを理解を促す (図 3)
2. ハーメティアの幼虫を昆虫飼料として利用することをどう思うか、また昆虫飼料として利用する際にどのようなことが起きると嫌か(嫌悪感や抵抗)について各自が思ったことや考えたことを付箋紙に書いて意見抽出シートに貼り付けるというグループワークを実施(図5)
3. グループで出た意見や感想について、グループごとに発表し、全体に共有



図 3：ワークショップで使用されたスライド資料の抜粋





図4：ワークショップの実施風景



図5：ワークショップでグループごとに作成した意見抽出シート（一部）

## 2.6. ワークショップの結果とカテゴリ分類

ワークショップで作成された意見抽出シートには総計 238 枚の付箋紙が貼り付けられた。付箋紙に記載された意見は以下のとおりである（表 4）。なお、判読不可能な文言が含まれる 4 枚については除外した。

表 4：ワークショップで抽出された意見

回答一覧		
1. ハーメティアがいなくなりすぎて、絶滅危惧種にはならないの？	75. キモい、ベトベトしそう	156. 自分が虫が入っている肉を食べるのは最初はいや
2. 牛は、草食動物なのに、虫を食べるの？	76. 言わなくてよい	157. 生ゴミと一緒にハーメティアを使うとより無駄が減る
3. 養殖場が必要	77. お腹の中でキレイな浄化	158. 虫を見てしまっているから、なんか嫌
4. カブトムシでもえさになる？	78. かんで死んでいるからそれはない	159. 意味が分かったらよくなる
5. 虫が病気になったら→食べて大丈夫？公害病	79. 幼虫キモチ悪い	160. 幼虫がいなくなってアブがいなくなる
6. 幼虫を食べる？なぜ成虫じゃないの？	80. 虫を食べてみたい	161. 食べたくない
7. ハーメティアを食べた牛も食べない	81. 虫が苦手	162. 形が嫌い
8. おなかの中に虫がいるからいっしょ	82. ハーメティア以外の虫（か）もへったらしい。	163. 何を食べてるかを知ると嫌だ
9. いつか食べごろ？	83. 牛やうなぎの味がかわらないから大丈夫	164. 先の事を考えるといいかな
10. 食べたくない	84. いつかなくなるかも	165. 虫の味とする
11. グニグニグ、きもち悪い	85. 消化されなかったらいやだ	166. 食べ物がなかったら食べる。
12. 虫がきらいな人は最悪	86. 体に害がないなら OK	167. おなかをこわす
13. かわいそう	87. くもとカメムシも食べてくれたらいい	168. アレルギーが出たりしそう
14. 生ごみを食べさせるだけ食べさせて粉末にしまうから	88. 虫が粉でもいやだ	169. あまり食べたくない
15. えさがたりるの？	89. 環境にいいならいい	170. 虫を食べているように感じる
16. 食べても安全？分からないからこわい	90. 虫はきもち悪い	171. ハーメティアの大きさぐらいいならいい。
17. 大きな生ゴミのまま、えさはあげられる？	91. うねうね	172. でも環境にいいとがまんできる
18. 虫はどうやって見つけるの？	92. 食べろと言われたらすてる	173. ぶっちゃけ食べてもいい。
19. 「虫を食べています」って教えてほしい。	93. 最悪	174. 味になにもなかったら、いい
20. 虫の見た目が気持ち悪い	94. 今までの人生で虫といえば気持ち悪いと思っている	175. 生ごみを食べるので、家でくるんじゃない
21. えさをあげないといけない	95. いいと思う	176. みんながおいしく食べれたらいいと思う。
22. 虫を売っているの？→でも、買いたくはない	96. かわいそう、ずっと食べられるから	177. 牛はさわれる
23. その気持ちわかる。	97. 牛のえさが虫になるからいい	178. 食べた牛は腹痛そう
24. ぼくもビビリだからわかる	98. 自分の体に入ってずっといつづけるといや	179. 量はカンケーない
25. 生きたまま食べることはないと思うよ。	99. じっとしててもいや、虫はムシ	180. 寄生虫っぽい
26. 乾燥させるなら大丈夫かな？	100. 虫食べたことある、おじいちゃん	181. BBQ、目の前にあったら食べる
	101. 虫はきもち悪い	182. 肉を焼いたら消えそう
	102. 幼虫はまだ、成虫はムリ	183. 病気ありそう
	103. きたない	184. タンパク質困ってないから、キモチ悪い
	104. 料理されててもやっぱりいやだ	
	105. 料理されてるから大丈夫	
	106. くさそう	

27. リサイクルをするためや生ゴミを消費するためだから、それは別にいいんじゃない？	107. 牛、うなぎがかわいそう、人間ずるい	185. 良いエサになりそう
28. 環境に良いなら良い	108. 生ゴミがへるからいい	186. くさってる食べモノクズで牛が病気に
29. 生きたままだったらどうしよう	109. 虫が生ゴミを食べてるからいやだ	187. クズがくさってるのを食べるハーメティアもイヤ
30. 生ゴミでなく人間もたべるものを食べてほしい	110. いやだ	188. 粉ならよい
31. もしものことがあったら怖い（腹痛）	111. にがてではない、でもにがて	189. あんまり？味がかわらない
32. 寄生虫みたいな働きをしたら怖い	112. ハーメティアが増えすぎるといや	190. 二酸化炭素へる？もやさない
33. ゾンビ映画のようなことが起こったら怖い	113. 外にふつうにいるといやだ、気持ち悪い	191. 動きノロノロ、お腹にいそう
34. アレルギーが急に出了ら怖い	114. エサを食べたハーメティアをそのままいためたりして食べたくはない	192. きもちわるい、環境によい？
35. 牛たちが病気になったらかわいそう	115. 牛にあげるエサがなくなったら、ハーメティアが入っていてもいい・・・	193. エサが少ない、お金かからない
36. 環境良くなるならいいかな	116. 虫がエサになっても味がかわらないなら気にならない。	194. いい！環境によい
37. 食べたくない	117. 味は変わらなくても、ハーメティアを食べた牛を食べたくない	195. 大きな魚、食べる量違う、調整しないと
38. 生ゴミを食べる感じ	118. ハーメティアが道具にされるのはいやだ。	196. 一度にたくさん育てられそう
39. 食べたくない	119. 幼虫みたいでいや、動きがいや	197. ハーメティアくさったらヤダ
40. 動きが気持ちわるい	120. 虫が食べてくれて、環境がきれいに	198. みえてたらもっと嫌
41. どちらかというと、ちょっと気持ち悪い。	121. 生ゴミを食べてくれるのはいい。	199. ウシの体の中でハーメティアは消化されるの？
42. 動きが気持ち悪い	122. ハーメティアを使って、おいしいならいい	200. もし間違ってタンパク豊富じゃなかったらどうする？
43. 幼虫食べてるのと言われるかも	123. ハーメティアが使われていない食べものが食べたい	201. 食べてくれないと残っちゃう
44. 体への影響	124. 人間が食べない、動物に虫は食べさせて！！	202. ニワトリとか口小さいから丸ごと食べるのは大変そう
45. 体調不良	125. 粉々にされるのはかわいそう。ハーメティアにも命はある	203. ハーメティアもくさっちゃう？
46. 消化できなければ危険	126. ハーメティアかわいそう	204. 生きたハーメティアを人間が食べたらどうなっちゃう
47. まだ生きていて卵を体の中で産んだら	127. 虫が食べてくれるのはいい	205. ハーメティアのうんこどうなるの？
48. 生ゴミを食べている幼虫だから	128. ハーメティアを使ったごはんは食べたくない	206. フリカケみたいにごはんにかけたらどう？
49. アレルギーが出たらいや	129. 生まれたばかりの幼虫だったら食べれる	207. 他の県とか他の国に拡がれば交渉もできる
50. べつに問題はない	130. 虫がきれいなもの食べたらOK	208. 見た目イヤ
51. もう食べているかもしれない	131. 気色悪い	209. 食材にはいったら食べたくなくなっちゃう
52. 普通においしそう	132. 人が食べたものだとか汚い、残り	210. 深いところにいる魚
53. なんて使うのかと思ったけど、栄養があると聞いて納得		211. 動物の赤ちゃん、大人の食べるもの
54. メリットを聞いて食べてもよいかと思った		212. みえてなくても嫌
55. たんぱく質が足りなくなると聞いてやばいと思ったけど、ハーメティアで希望がもてた		213. 大橋メモ、粉になることが印象が薄く、生身の虫を食べる印象が強かった



56. 植物の方がよいと思ったけど、ハーメティアは面積すくなくてよい	133. 虫やだ	214. にゆるにゆるしてる
57. 牛や豚が近くにいて、ハーメティアの工場が近くにあっても OK	134. 虫を食べた牛を食べると具合が悪くなりそう	215. 虫が嫌い
58. 生きたまま粉にした方が食べやすそう	135. 美味しくなさそう	216. 見た目が気持ち悪い
59. 粉にした方がハーメティアにやさしい	136. ダニがいそう	217. カルシウムをとれるからいいと思う
60. 知らない方がいい	137. 食べたくない	218. 虫が好きになれない
61. おいしかったら OK	138. 粉にするのはかわいそう	219. 食べたい
62. 虫を食べてる気がする	139. 食べてみたい	220. 土地を使わなくていいのでよいと思
63. 肉の中に虫が見えなかったらいい	140. 将来のためなら食べたい	221. 何ら違いを感じない
64. アレルギーがないなら OK	141. 食べたことがないから	222. 見かけないから
65. 逃げ出して家に来たらイヤだ	142. 魚をあけたら出てきそう	223. 幼虫は気持ち悪い。
66. アレルギーがあるかもしれないこと	143. なんで食べないといけないの	224. 汚いイメージがある
67. 水の中で生きられる？	144. きたなそう	225. 自分の体にハーメティアが入るのがいや
68. ふんさいした粉が海にながれたら環境大丈夫？	145. 虫を洗ってから粉にするなら OK	226. 自分が牛を食べている時にハーメティアを食べていると感じるのがいや。
69. ちょっと気持ちわるい	146. 虫が嫌い	227. 私がハーメティアを食べるのはいや
70. 水にとかしてのめるのか	147. 細菌・ウイルスがいそう	228. なんでも食べてきたない思いがあるからいやだ
71. 味と大きさ、変わらなければ+	148. フンから虫が出てきたら嫌	229. 生ごみを食べているのがいや
72. ぜったい嫌	149. 動物がかわいそう	230. 家の中に入って勝手に食べられたりしたらいや
73. 虫は・・・。	150. 虫が病気を持っていないかったら食べれる。	231. ハーメティアが生ごみを食べている感じがいや
74. どんな魚なら使える？使えないのもいそう	151. そのまま消化されずに出てくるのがいや	232. 粉にならずにそのままの状態で牛が食べるのがいやだ
	152. ハーメティアをたくさん食べてハーメティアのみになってしまう。	233. たくさん集まっているのがいや
	153. 牛からハーメティアが出てくること	234. 動くところがいや
	154. 自由に動いているのがいやだ	
	155. 集団行動してるから育てやすそう	

これらワークショップで抽出された以上の付箋紙の意見（合計 234 項目）について、ChatGPT-4o（OpenAI 社）および Claude（Anthropic 社）を用いて 10 カテゴリに分類した（2024 年 8 月 23 日に実施）。その結果を各カテゴリに含まれる言葉の例と共に以下に示す（表 5）。なお、実際の記載と大きく異なる内容がないかどうかについては著者らが確認した上で用いた。

表 5：生成されたカテゴリリストの比較

ChatGPT-4O	Claude
<p>1. 感情的反応（カテゴリ名：感情的嫌悪感） 例：気持ち悪い；かわいそう；食べたくない；グニュグニュ、きもち悪い；最悪</p>	<p>1. 生理的嫌悪感（カテゴリ名：虫への不快感） 例：グニュグニュ、きもち悪い、虫の見た目が気持ち悪い、にゆるにゆるしてる</p>

- |   |  |
|---|--|
| <p>2. 安全性の懸念（カテゴリ名：健康と安全リスク）<br/>例：食べても安全？、アレルギーが出たらいや、寄生虫みたいな働きをしたら怖い、もし腹痛になったら、虫が病気を持っていなかったら食べれる</p> | <p>2. 安全性への懸念（カテゴリ名：健康と安全性の不安）<br/>例：食べても安全？分からないからこわい、アレルギーが急に出了たら怖い、体調不良</p>               |
| <p>3. 環境に対する影響（カテゴリ名：環境への影響）<br/>例：環境に良いなら良い、生ごみを減らすため、生ごみを食べてくれるならいい、二酸化炭素が減るかも</p>                    | <p>3. 環境への影響（カテゴリ名：環境への配慮）<br/>例：環境に良いなら良い；リサイクルをするためや生ゴミを消費するためだから、それは別にいいんじゃない？</p>        |
| <p>4. 倫理的な懸念（カテゴリ名：倫理と動物の福祉）<br/>例：ハーメティアかわいそう、虫にも命がある、粉にするのはかわいそう</p>                                  | <p>4. 倫理的懸念（カテゴリ名：動物福祉とモラル）<br/>例：かわいそう、牛たちが病気になったらかわいそう、ハーメティアが道具にされるのはいやだ</p>              |
| <p>5. 食感・外見に対する反応（カテゴリ名：外見や食感の嫌悪）<br/>例：虫の見た目が気持ち悪い、動きが嫌、見た目が嫌い、ニユルニユルしてる</p>                           | <p>5. 食味と品質（カテゴリ名：味と品質への影響）<br/>例：おいしかったら OK、味と大きさ、変わらなければ+、普通においしそう</p>                     |
| <p>6. 栄養や健康に対する意識（カテゴリ名：栄養と健康メリット）<br/>例：たんぱく質が足りなくなる、カルシウムをとれるからいい、メリットを聞いて食べてもよいかも</p>                | <p>6. 飼育と管理（カテゴリ名：ハーメティアの飼育と管理）<br/>例：養殖場が必要、えさがたりるの？、一度にたくさん育てられそう</p>                      |
| <p>7. 未知や不確実性への不安（カテゴリ名：未知への恐怖と不安）<br/>例：まだ生きていたらどうしよう、もし間違って栄養が足りなかったらどうする？、ゾンビ映画のようなことが起こったら怖い</p>    | <p>7. 消費者の受容性（カテゴリ名：消費者の心理と受容）<br/>例：知らない方がいい、「虫を食べています」って教えてほしい、食べたくない</p>                  |
| <p>8. 技術的な疑問や課題（カテゴリ名：技術的課題とプロセス）<br/>例：どうやって育てるの？、虫を粉にするならいい、消化されるのか？</p>                              | <p>8. 栄養と効果（カテゴリ名：栄養価と効果）<br/>例：たんぱく質が足りなくなると聞いてやばいと思ったけど、ハーメティアで希望がもてた、カルシウムをとれるからいいと思う</p> |
| <p>9. 他人の反応に対する懸念（カテゴリ名：社会的影響と他者の反応）<br/>例：虫が嫌いな人には最悪、幼虫食べてるのと言われるかも、みんながおいしく食べれたらいいと思う</p>             | <p>9. 生態系への影響（カテゴリ名：生態系バランス）<br/>例：ハーメティアがいなくなりすぎて、絶滅危惧種にはならないの？、幼虫食べてるのと言われるかも</p>          |
| <p>10. 食文化や習慣（カテゴリ名：食文化と習慣の変化）<br/>例：料理されていれば大丈夫；昔、おじいちゃんが虫を食べてた；将来のためなら食べてみたい</p>                      | <p>10. 代替案と比較（カテゴリ名：代替食料との比較）<br/>例：植物の方がよいと思ったけど、ハーメティアは面積すくなくてよい、どんな魚なら使える？使えないのもいそう</p>   |

### 3. アンケート結果とその分析

#### 3.1. アンケートの結果

ここでは特別授業およびワークショップの前後で行ったアンケート調査の集計結果について提示する。以下、調査票の設問ごとに、選択回答のものは回答の集計表とグラフを示し、自由記述回答のものは回答内容の一覧を示す。

設問 1 これまでに、虫や魚、動物を飼ったことがありますか？

設問 2 これまでにどんな虫や魚、動物を飼ったことがありますか？

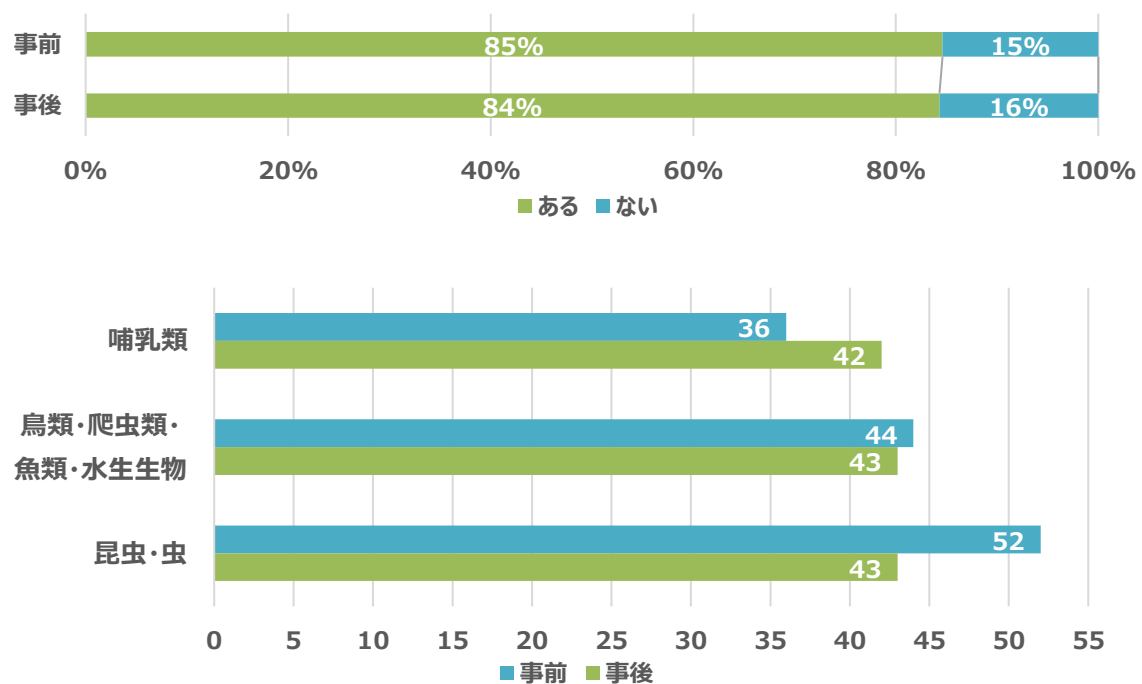


図 6：動物や虫の飼育経験の有無に関する割合（上）とその種別（下）

表 6：飼育経験のある動物や虫の種別

	回答一覧
哺乳類	イヌ、ネコ、ハムスター、モルモット、ウサギ、ウシ
鳥類・爬虫類 水生動物・魚類	鳥（インコ、セキセイインコ）、カメ、トカゲ、カナヘビ、ザリガニ、エビ、金魚、メダカ、グッピー、コイ、ドジョウ
昆虫・虫	昆虫（カブトムシ、クワガタ（ノコギリクワガタ）、トンボ、チョウチョ（モンシロチョウ、アゲハチョウ）、カマキリ）、ダンゴムシ、ミミズ

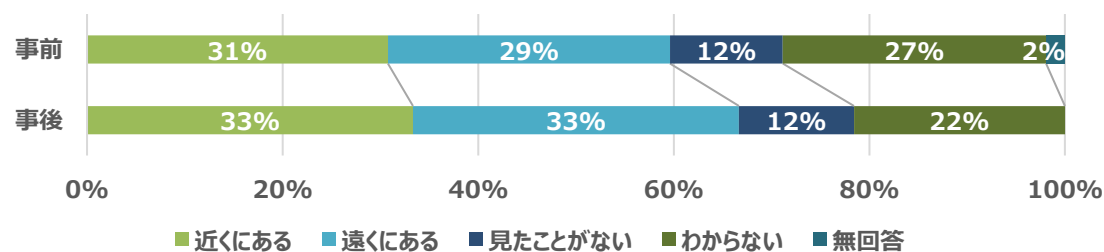
### 事前と事後の結果

- 事前アンケートと事後アンケートともに「ある」の回答割合は非常に高く、今回の調査対象である大崎小学校児童の多くが動物や昆虫を飼育する事を通じて日ごろから身近に接している環境にあることが示唆される。
- 設問 2 は、複数回答可の自由記述であり、一人が複数回答するケースが目立った。事前アンケートと事後アンケートでともに、設問 1 で「ある」と回答した 44 人／43 人のうち、37 人が複数回答をしている。

### 事前と事後の比較

- で飼育経験「ある」の回答者数が、44 人から 43 人と若干の減少があるものの、回答者数の差やアンケート実施時の参加者の多少の変動なども踏まえると、統計的に大きな差があるとはいえない。そのため、動物や昆虫の飼育経験がある児童の割合は対象群において一定であり、事前アンケートと事後アンケートを通じて児童の飼育経験に対する認識や報告に大きな変化がなかったことが示されている。
- 事前事後での前後比較における興味深い点として、事後アンケートでは中間カテゴリに、トカゲ、カナヘビ、昆虫・虫カテゴリにミミズの回答（複数）が現れた。とりわけ後者の変化は、特別授業およびワークショップにおいて、アメリカミズアブの幼虫の観察を行ったことを受けて、回答者のなかでの昆虫・虫カテゴリへの興味や認識の拡大が生じ、新たに想起されたものである可能性が伺える。

**設問 3** 自宅のまわりや近所に、牧場や養殖場など動物や魚を育てるところはありますか？



回答区分	近くにある	遠くにある	見たことがない	わからない	無回答
事前	16	15	6	14	1
事後	17	17	6	11	0

図 7：畜産養殖施設の主観的認知の割合

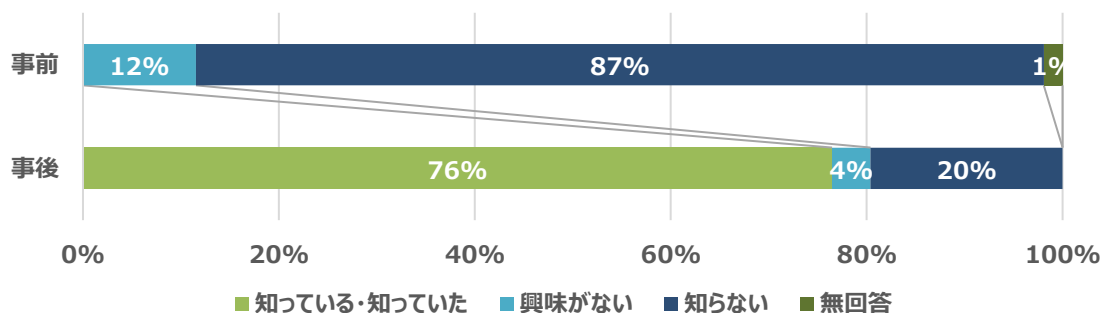
#### 事前と事後の結果

- 事前アンケートでは回答者 52 人中 16 人、事後アンケートでは回答者 51 人中 17 人が「近くにある」と回答している。また、事前アンケートでは、回答者 52 人中 15 人、事後アンケートでは回答者 51 人中 17 人が「遠くにある」と回答している。「見たことがない」の回答率は事前事後ともに変化がなく 6 人である。「わからない」としたのは事前アンケートで 14 人、事後アンケートで 11 人となっている。

#### 事前と事後の比較

- 自宅周辺での畜産養殖施設の有無に関する認識を問うこの設問では、事前事後で特に有意な差はない。なお、この設問はあくまで小学生の目線での主観的な認知を問うことを意図したものであり、この結果が実際の周辺施設に関する事実と相違することは問わない。
- 事前事後で「わからない」と回答する人数の割合が減っているが、アンケート当日の出席率（回答者の微妙なずれ）や回答者ごとの変動も含んでいるため、認識の変化や拡張があったと判断することはできない。

**設問 4** ハーメティアの幼虫をウシやウナギのエサに使う取り組みのことを知っていましたか？



回答区分	知っている 知っていた	興味がない	知らない	無回答
事前	0	6	45	1
事後	39	2	10	0

図 8：昆虫飼料化に関する知識と興味の割合

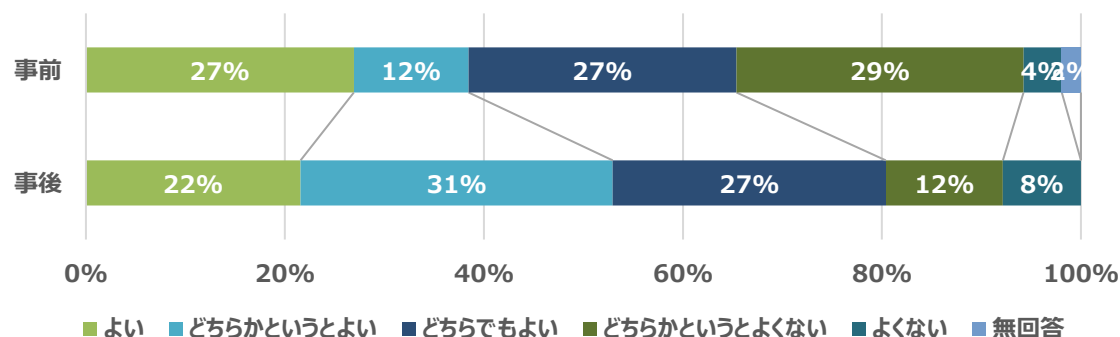
#### 事前と事後の結果

- アメリカミズアブの昆虫飼料としての利用の取り組みについて「知っていた」と回答したのは、事前アンケートでは 52 人中 0 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 39 人であった。また、「知らない」と回答したのは、事前アンケートでは 52 人中 45 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 10 人であった。
- この取り組みについて「興味がない」と回答したのは、事前アンケートでは 52 人中 6 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 2 人であった。

#### 事前と事後の比較

- 事前事後で「知っている」の割合が 0%から 76%への増加、「知らない」の割合が 87%から 20%に減少と、相互に反転していることから明らかであるが、特別授業およびワークショップをきっかけとして、アメリカミズアブの昆虫飼料への利用という取り組みへの認知度の向上ないし知識の定着があったことが見て取ることができる。
- 「興味がない」の回答率が 12%から 4%に減少した原因として、事後アンケートで「知っていた」、「知らない」に 3 人が回答を変更したことと、1 人が回答していないことによる。残り 2 人は事前アンケートと事後アンケートともに「興味がない」と回答している。

### 設問 5 ハーメティアの幼虫がウシやウナギのエサに使われることをどう思いますか？



回答区分	よい	どちらかという よい	どちらでも よい	どちらか という よくない	よくない	無回答
事前	14	6	14	15	2	1
事後	11	16	14	6	4	0

図 9：昆虫飼料化による給餌についての受容の割合

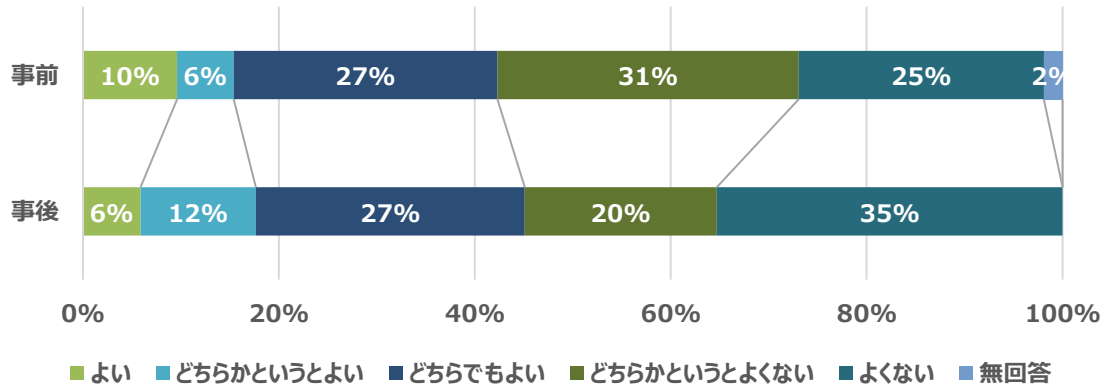
#### 事前と事後の結果

- アメリカミズアブの昆虫飼料を給餌に利用することに対する許容度について「よい」・「どちらかというよい」と肯定的に回答したのは、事前アンケートでは 52 人中 20 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 27 人であった。また、「よくない」・「どちらかというよくない」と否定的に回答したのは、事前アンケートでは 52 人中 17 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 10 人であった。
- 給餌への昆虫飼料利用について「どちらでもよい」と回答したのは、事前アンケートでは 52 人中 14 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 14 人であった。

#### 事前と事後の比較

- 事前アンケートと事後アンケートで、肯定的回答の割合が 39%から 53%に増加、否定的回答の割合が 33%から 20%に減少しているが、これは特別授業およびワークショップをきっかけとして、アメリカミズアブの昆虫飼料への利用への許容度ないし意識の変化があったことが顕著に見て取られる。

**設問 6** エサになるのが幼虫ではなく成虫だったり、別の虫だったりしたらどう思いますか？



回答区分	よい	どちらかというとい	どちらでもよい	どちらかというとよくない	よくない	無回答
事前	5	3	14	16	13	1
事後	3	6	14	10	18	0

図 10：アメリカミズアブの幼虫以外を昆虫飼料として利用することへの受容の割合

### 事前と事後の結果

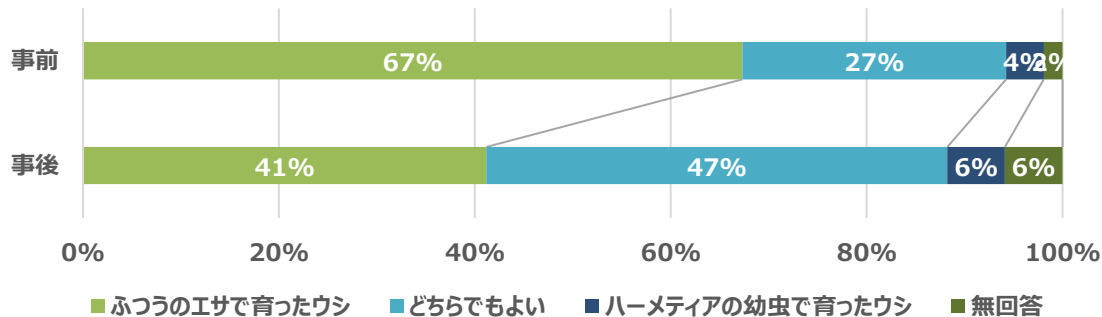
- アメリカミズアブの幼虫以外を昆虫飼料として利用することについて、「よい」・「どちらかというとい」と肯定的に回答したのは、事前アンケートでは 52 人中 8 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 9 人であった。また、「よくない」・「どちらかというとよくない」と否定的に回答したのは、事前アンケートでは 52 人中 29 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 28 人であった。「どちらでもよい」と回答したのは、事前アンケートで 14 人、事後アンケートで 14 人であった。

### 事前と事後の比較

- アメリカミズアブの幼虫以外を給餌利用することへの許容度について、事前アンケートと事後アンケートでは肯定的回答と否定的回答のいずれについても全体的な傾向としては変化が見られなかった。しかし、特に、否定的な回答のうち、「どちらかというとよくない」と「よくない」の回答率が逆転したことは、想定や認識に何らかの変化があったことを示唆している。
- 設問 5 における許容度の推移と比較した場合に、態度変化が見られず一定であるため、昆虫飼料への利用に対する許容的態度はアメリカミズアブの幼虫に限定的であることがわかる。



**設問 7** ふつうのエサで育ったウシとハーメティアの幼虫で育ったウシだと、どちらの肉や牛乳を食べたり飲んだりしたいですか？



回答区分	ふつうのエサで育ったウシ	どちらでもよい	ハーメティアの幼虫で育ったウシ	無回答
事前	35	14	2	1
事後	21	24	3	3

図 11：従来の給餌由来の食品と昆虫飼料由来の食品での受容の差異

### 事前と事後の結果

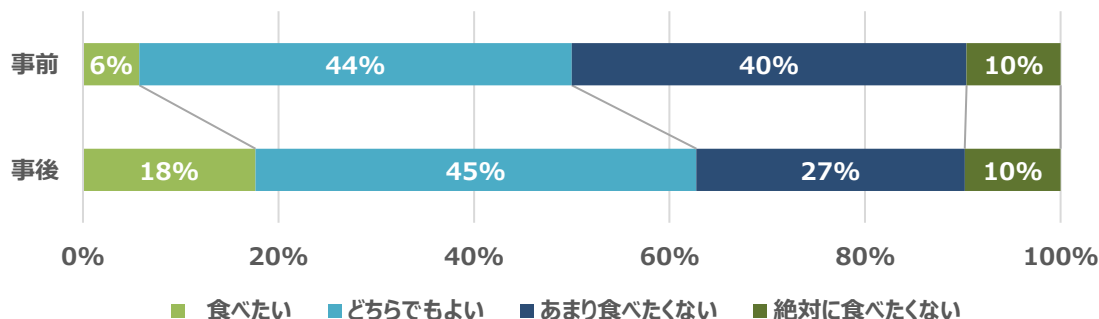
- 従来の給餌由来の食品と昆虫飼料由来の食品について、事前アンケートでは従来の給餌由来の食品を希望したのは、事前アンケートでは 52 人中 35 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 21 人であった。また、昆虫飼料由来の食品を希望したのは、事前アンケートでは 52 人中 2 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 3 人であった。
- 従来の給餌由来の食品と昆虫飼料由来の食品について「どちらでもよい」と回答したのは、事前アンケートでは 52 人中 14 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 24 人であった。

### 事前と事後の比較

- 事前事後で、昆虫飼料給餌の食品を積極的に受け入れる割合に変化はないが、「どちらでもよい」と昆虫飼料由来の食品を許容する割合が 20% 増加していることから、特別授業およびワークショップが、一定の許容的態度への移行に寄与したことが示唆されている。このことは、問い 5 での昆虫飼料の給餌に対する「どちらかというときよくない」という回答の現象と相関的であると見て取ることができる。

## 設問 8

ハーメティアの幼虫を食べたウシやウナギを、自分たちが食べることになったらどう思いますか？



回答区分	食いたい	どちらでもよい	あまり食べたくない	絶対に食べたくない
事前	3	23	21	5
事後	9	23	14	5

図 12：昆虫飼料由来の食品を摂取することへの抵抗感の割合

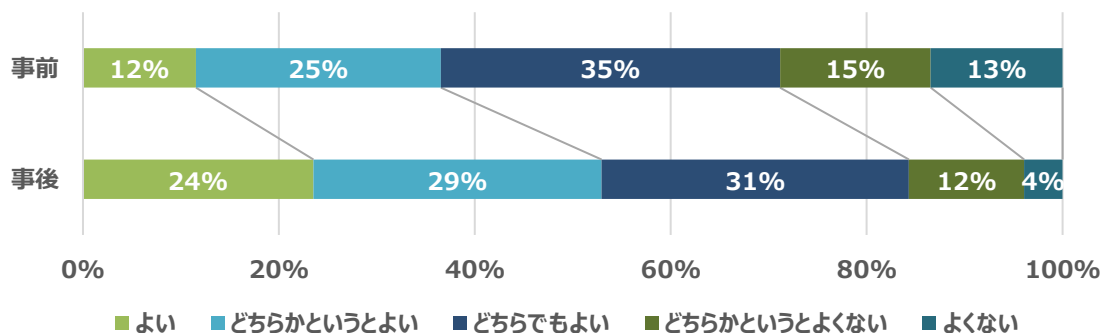
### 事前と事後の結果

- 昆虫飼料由来の食品を摂取することへの抵抗感について、「食いたい」と積極的な回答をしたのは、事前アンケートでは 52 人中 3 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 9 人であった。また、「あまり食べたくない」・「絶対に食べたくない」と消極的な回答をしたのは、事前アンケートでは 52 人中 26 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 19 人であった。「どちらでもよい」と回答したのは、事前アンケートと事後アンケートでいずれも 23 人であった。

### 事前と事後の比較

- 事前事後ともに「絶対に食べたくない」と強い抵抗感を示す人の割合は 10%で変わらないのに対し、「あまり食べたくない」と多少の抵抗感を示す人の割合が 40%から 27%に減少し、「食いたい」と抵抗感を示さない人の割合が 6%から 18%に増加していることから、特別授業およびワークショップをきっかけとして、昆虫飼料由来の食品への抵抗感の変化があったことが見て取れる。

**設問 9** 環境にとってよい取り組みになるなら、自分たちの住んでいる大崎町でハーメティアの幼虫を育ててウシやウナギのエサにしたほうがいいと思いますか？



回答区分	よい	どちらかというとい	どちらでもよい	どちらかというといくない	よくない
事前	6	13	18	8	7
事後	12	15	16	6	2

図 13：環境施策と関連づけて昆虫飼料を利用することの受容の割合

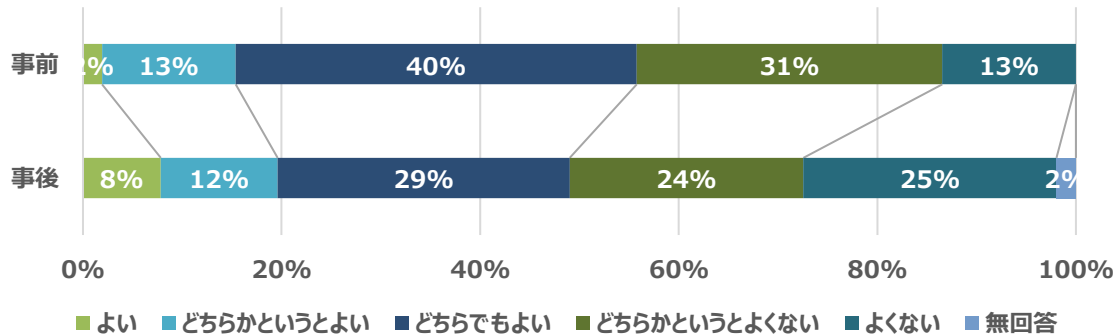
#### 事前と事後の結果

- 環境施策と関連づけて昆虫飼料を利用することについて、「よい」・「どちらかというとい」と肯定的に回答したのは、事前アンケートでは 52 人中 19 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 27 人であった。また、「よくない」・「どちらかというといくない」と否定的に回答したのは、事前アンケートでは 52 人中 15 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 8 人であった。「どちらでもよい」と回答したのは、事前で 18 人、事後アンケートで 16 人であった。

#### 事前と事後の比較

- 事前アンケートと事後アンケートで、肯定的回答の割合が 37%から 53%に増加、否定的回答の割合が 28%から 16%に減少している。これは特別授業およびワークショップをきっかけとして、環境施策として昆虫飼料を利用する取り組みに対する許容度ないし意識の変化があったことが顕著に見て取られる。

**設問 10** ハーメティアの幼虫を育てるところが自分の家の近くにあったら、どう思いますか？



回答区分	よい	どちらかというとい	どちらでもよい	どちらかというといく	よくない	無回答
事前	1	7	21	16	7	0
事後	4	6	15	12	13	1

図 14：昆虫飼料の繁殖施設が近隣に設置されることに対する受容の割合

### 事前と事後の結果

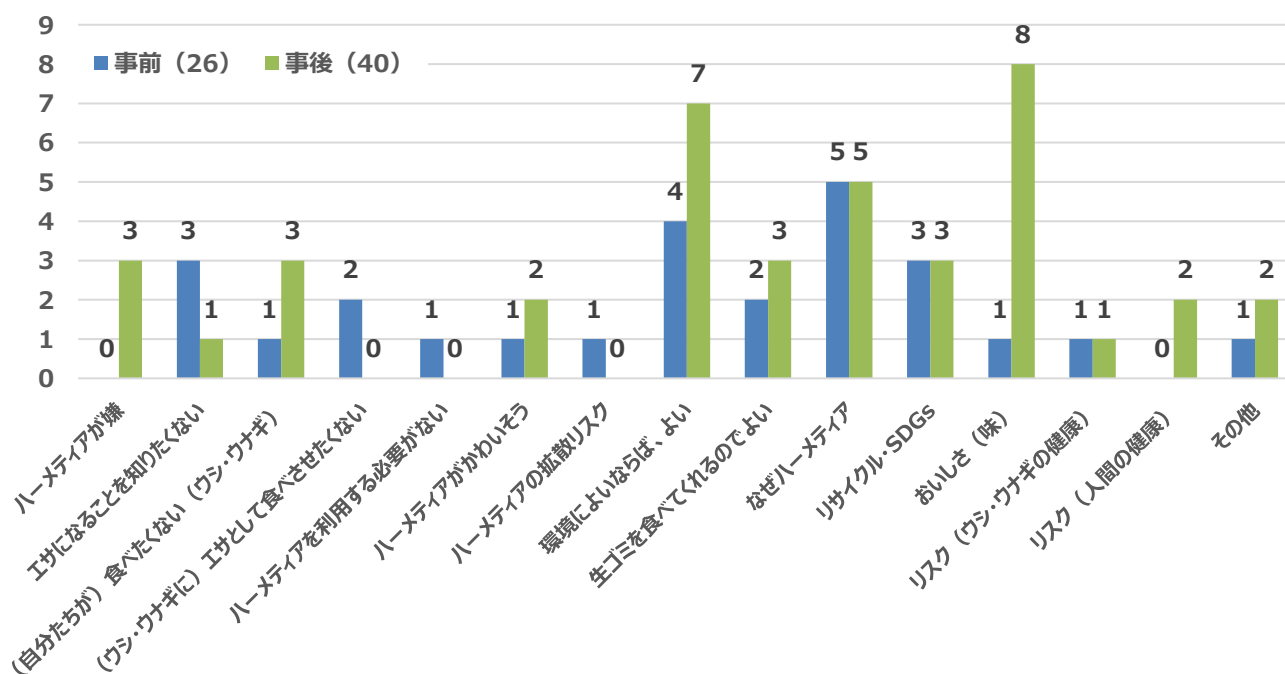
- 昆虫飼料繁殖施設が自宅近隣に設置されることについて、「よい」・「どちらかというとい」と肯定的に回答したのは、事前アンケートでは 52 人中 8 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 10 人であった。また、「よくない」・「どちらかというといく」と否定的に回答したのは、事前アンケートでは 52 人中 23 人であったのに対し、事後アンケートでは 51 人中 25 人であった。「どちらでもよい」と回答したのは、事前で 21 人、事後アンケートで 15 人であった。

### 事前と事後の比較

- 事前事後で、昆虫飼料繁殖施設が自宅近隣に設置されることについて受容への移行の傾向は見受けられない。むしろ、「よくない」の回答率が 13% から 25% に増加したことは特徴的である。これについて想定される要因として、特別授業およびワークショップを通じて、アメリカミズアブの実物を見たことにより、自宅近隣でその繁殖がなされるイメージがよりリアルになったために拒絶反応が生じたということが考えらえ。

## 設問 11

ハーメティアの幼虫をウシやウナギのエサにすることについて、なにか思ったことがあれば教えてください。



## 回答一覧

## 事前

- ・ ハーメティアがもし毒をもっていたらいやだ。
- ・ ハーメティアの幼虫を食べたウシやウナギはおいしくできるのか。
- ・ ウナギやウシが食べると知りたくなかった。
- ・ 環境に良くなるなら、これからも続けてほしい
- ・ ハーメティアの幼虫をウシやウナギのエサにしたら、虫がきらいな人は食べたくなくなるのではないのでしょうか？
- ・ 生ゴミや食べ残し、野菜くずをハーメティアが食べてくれるのがいいと思いました。
- ・ 環境がよくなるのなら、ハーメティアの幼虫をエサにするのは、良いと思う。
- ・ ハーメティアは、ウシ、ウナギには健康なんですか。
- ・ 環境のためになるならいいけど、虫をエサにして自分達が食べるのはあんまりうれしくない。
- ・ なぜハーメティアをエサにするのですか
- ・ 地球環境がとても良くなるならいいなあと思いました。
- ・ なぜハーメティアの幼虫をエサにしているのか。
- ・ ハーメティアの幼虫がエサになると考えると、かわいそうだなと思いました。
- ・ 「設問 9 に関連して」大崎は生ゴミを肥料にしているので、ハーメティアの幼虫を育てる必要はないと思った
- ・ ぼくはその考えに賛成だけど、人の住んでる近くにあると家の中の食べ物が食べられるから、人のいないところで育ててウナギやウシのエサにしてください
- ・ 環境のためなら使ってもいいと思います。
- ・ 食べたくないなあ～
- ・ 自分たちが食べるときは、別にエサが何かわからないし、エサが何かと言われたらいやだけど、わかんないなら別に食べれる。
- ・ あまり食べさせないでほしい。
- ・ これは SDGs につながることでですか。
- ・ なぜ幼虫にこだわるのかが不思議
- ・ あまりウシやウナギに食べさせないでほしい。
- ・ 環境が良くなるんだったら全然良い。
- ・ 他にも動物がいるのに、なぜウシやウナギをエサにするのか
- ・ ハーメティアは、エサになれるんだと思ってびっくりしました。
- ・ 生ごみを食べてくれてありがたい
- ・ なぜハーメティアの幼虫なのか。
- ・ リサイクルみたいだな～と思った

事後	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境によいことだから別にしてもよいと思った。</li> <li>ウシ、ウナギに害がないなら別にいいかな～？環境に良ければいい～！</li> <li>「ウシが食べているエサ、ハーメティアの幼虫」というと、食べたくなくなる。</li> <li>ハーメティアはいろいろな物を食べているけれど、牛や動物に使うとよいことが分かった</li> <li>環境がよくなると思った。</li> <li>味に問題がなかったらいい</li> <li>それを食べたくない</li> <li>病気を持てそう</li> <li>ハーメティアは意外に小さく、何でもよく食べて大きくなっている。</li> <li>ハーメティアを使うえさは、粉末にされてからえさになることも分かった。</li> <li>ハーメティアの味は残るのか</li> <li>少しだけいやだ</li> <li>ハーメティアの幼虫以外の幼虫はだめなのか。</li> <li>なぜハーメティアをエサにすることにしたんですか。</li> <li>他の幼虫もいるのになぜハーメティアをエサにしているのですか</li> <li>ハーメティアが粉々にされてかわいそう</li> <li>少しいやだけど、環境に良いなら食べてもいいと思う。</li> <li>幼虫は生きてるから、エサにするのは良くないと思います。</li> <li>この世の中が良くなるなら別にいい。</li> <li>ハーメティアの幼虫をエサにすることで、土地もせまく、多く出来るところが良いと思った。</li> <li>ウシやウナギはハーメティアの幼虫を食べるけど、ハーメティアの幼虫はおいしいんですか。</li> <li>ハーメティアをウシやウナギのエサにするのは無駄がなく、いいと思う。</li> <li>いいんじゃない</li> <li>どうしてもハーメティアの幼虫を使わないといけないんですか。</li> <li>環境にはいいと思うが、家の近くで作られると困る、理由は、家の食べ物が食べられたらいやだから</li> <li>たんぱく質が足りなくなるのを防いでくれるからいいと思います。</li> <li>毎日食べたくない</li> <li>海の中に入ったら死ぬのか</li> <li>ハーメティアの幼虫をウシやウナギに食べさせてもいいと思う</li> <li>栄養がある、環境にいいなど、様々なメリットがあるため、ウシやウナギのエサにするのはいいと思った。</li> <li>環境にいいのですごくいい案だと思う</li> <li>あまり食べたくない。</li> <li>なんで養殖場があったらいいです。</li> <li>どうしてハーメティアの幼虫なのか。</li> <li>体に影響が出なければいいと思う。</li> <li>「食べろ」と言われたらいいけど、どっちかっていうといや</li> <li>ハーメティアの幼虫はウシやウナギとかじゃなくて他の動物とかにも分ける</li> <li>なぜハーメティアの幼虫をウシやウナギのエサにするのか</li> <li>土地をあんまり使わなくて良いので良いと思った。</li> <li>環境に優しい。</li> <li>環境に良ければいい</li> </ul>
----	--

図 15：ハーメティアについて思ったこと・考えたこと

### 事前と事後の結果

- 設問 11 は自由記述欄となっており、全員が回答を記入するものではない。そのため、事前アンケートで回答したのは 26 人であったのに対し、事後アンケートでは 40 人が回答している。

### 事前と事後の比較

- 事前事後で、回答された論点カテゴリの類型に大幅に変化してはいないが、論点ごとの回答率に差は生じている。特に、環境への好影響という条件に照らした許容への態度や人間の健康リスクや家畜等の健康リスク、ハーメティアの味や昆虫飼料由来の食品の味への言及が増加している点は興味深く、特別授業およびワークショップを経て、昆虫飼料由来の食品というイメージの定着、昆虫飼料由来の食品を食べることを自分ごととしての理解形成がなされたことが見受けられる。

### 3.2. アンケート結果の分析と考察

特別授業およびワークショップと前後のアンケートの結果について以下に考察を示す。

#### 1. 昆虫飼料由来の食品に対する許容度の変化とその要因

事前アンケートでは、昆虫飼料由来の食品に対して一定程度の抵抗感を示す回答が見られたのに対し、事後アンケートでは「食べたい」という回答率が6%から18%に増加し、「どちらでもよい」という回答も20%に増加した。このことから、特別授業およびワークショップの前後で、小学生がハーメティアを用いた昆虫飼料に対する理解を深め、昆虫飼料を使用した給餌への抵抗感が軽減されたことがわかる。そのため、特別授業およびワークショップでの情報提供や意見交換の機会は、アメリカミズアブの幼虫でできた昆虫飼料由来の食材に対する感情的および認知的な抵抗感を緩和する効果があると考えられる。また、特別授業の後で、アメリカミズアブの幼虫を目の前で見る機会を提供したことで、事後アンケートの段階では昆虫飼料（アメリカミズアブの幼虫）を既に見知ったものとして認識できていたことも抵抗感の低減に寄与したということが考えられる。ただし、教育実践のなかで提供された情報が環境施策との繋がりを強調するものであるため、そのような偏りがアンケートの回答にバイアスを与えている可能性はあるため、慎重な解釈が必要である。

一方で、昆虫飼料由来の食品について「絶対に食べたくない」とした回答率が特別授業およびワークショップの前後で10%のまま変わらなかったことから、特定の層においては強い抵抗感が根強く残ることも確認された。この点について、ワークショップの結果を参照すると、これらには感情的反応（カテゴリ名：感情的嫌悪感）や生理的嫌悪感（カテゴリ名：虫への不快間）、未知や不確実性への不安（カテゴリ名：未知への恐怖と不安）といった要素が関与しているものと推察される。また、このことは先行研究により報告されている、昆虫飼料の利用の受容と昆虫飼料由来の食品に対する受容との乖離という態度と同様の傾向を示している（本ノート5頁）。

本調査ではアメリカミズアブの幼虫でできた昆虫飼料由来の食材に関する受容ないし許容度の変化が確認されたが、昆虫飼料由来の食品一般に対する受容ないし許容度の変化を明らかにするためには、飼料となる昆虫とそれらを給餌される畜産動物や養殖魚にバリエーションをもたせたより広範な調査の必要性がある。

#### 2. 環境施策としての昆虫飼料利用への認識の変化

事前アンケートでは昆虫飼料の環境的利点に対する認識は限定的であったが、事後アンケートでは「環境施策として昆虫飼料を利用すること」に対する肯定的な回答率が37%から53%に増加し、否定的な回答率が28%から16%に減少した。この変化は、特別授業およびワークショップでの情報提供が小学生の環境施策に対する意識を高め、昆虫飼料の利用もリサイクルへの取り組みなどの環境施策の一部となり得るという認識を深めるきっかけとなったと推察される。



しかし、自宅周辺に昆虫飼料の繁殖施設が設置されることについて「よくない」と回答した割合が 13%から 25%に増加しており、昆虫飼料の利用自体には賛同しても、その生産過程が身近になることへの抵抗感や不安が依然として残っていることを示している。また、特別授業およびワークショップにおいて、アメリカミズアブの幼虫の実物を見知ったことで、それらが身近な場所ですら大量に繁殖される施設についてのイメージが現実的なものとなり、抵抗感を増大させた可能性も否定できない。そのため、昆虫飼料の利活用の導入という観点では、昆虫飼料そのものの利点だけではなく、昆虫飼料となる昆虫の繁殖施設の安全性や衛生管理に関する透明性も高めていくことが求められる。

### 3. 昆虫飼料への関心度の推移

事前事後のアンケート結果で昆虫飼料の利用について「興味がない」と回答した割合が 12%から 4%に減少したことは、特別授業やワークショップを通じて昆虫飼料に対する関心が高まったことを示している。ただし、「興味がない」とする回答も少数であるが残っているため、情報提供や学びの場の提供が、参加したすべての小学生に一律に影響を与えたわけではないことも示唆される。

昆虫飼料に対する関心の高まりは、単なる知識の有無だけでなく、その利用に参加した小学生自身が「自分ごと」として捉えるかどうかが鍵となる。事前にはアンケートを通じての文字情報のみでの認知にとどまるが、特別授業およびワークショップを通して、具体的な生活環境に結びつく形での食物連鎖の提示が行われ、実生活における取り組みとして捉えられたことが関心度の向上に寄与したと考えられる。

これら関心度の向上には、体験型の教育プログラムによる、知識としての理解を向上させるための情報提供だけでなく、実生活やそれと結びつく環境施策との関連を意識できる機会の提供が密接に関連しているように思われる。

### 4. 食文化と健康リスクに対する認識の変化

事前事後のアンケート結果から、昆虫飼料由来の食品の食事や健康リスクに対する認識への変化が見てとられた。特に、「あまり食べたくない」と答えた割合が 40%から 27%に減少し、「食べたい」と答える人が 6%から 18%に増加した。このことは、特別授業およびワークショップによりから、参加した小学生の昆虫飼料由来の食品を食べることへの抵抗感が和らいだことを示している。このような抵抗感の緩和は、健康リスクへの言及が増えたことから暗に見てとられる。昆虫飼料由来の食品が、食する主体にとって安全であるかどうか、健康リスクがないかといった懸念は、それらを食することを前提として提示される。そのため、特別授業およびワークショップが昆虫飼料由来の食品を摂取することへの抵抗感の軽減に影響があったことが確認された。



とはいえ、健康リスクや安全性に対する認識が明確化されたことで、昆虫飼料の利活用にあたっては、これらリスク軽減に向けた説明や安全性の確保、リスク管理のための具体的な取り組みの必要性が合わせて必要であることも示唆されている。

## 4. おわりに

本ノートでは、家畜や養殖魚に対して、アメリカミズアブを昆虫飼料として利用することに関して、特別授業やワークショップによる情報提供や考える場の提供により、将来の消費者となる子どもたちの視点からどう見えるか、その見え方や価値観への影響についての調査結果について報告した。

ここでは、本調査の限界とその後の可能な展開について述べる。まず、本調査では調査対象を日本の特定の地域（鹿児島県大崎町）に絞って、そこで得られた結果だけについて述べている。そのため、この調査のなかで得られた結果が日本全体の子どもにどこまで当てはまるか、その一般化に際して慎重になる必要がある。とくに、都市部と地方での差や、畜産業や養殖業との関わり程度の差など、地域・文化的背景の違いによって昆虫飼料の利用に対する考え方に差が出ることもありうる。

また、本調査では、子どもたちの意見や価値観をアンケート調査によって測定したが、この結果にも一定の限界がある。というのも、今回、調査対象となった小学生（11-2歳）のほとんどが昆虫飼料に初めて触れたため、それに対して抱く印象や感情は短期的な反応である可能性が高く、今後の認知的成熟や時間経過につれて、考え方や意見が変わる可能性も十分に考えられる。今回は特別授業とワークショップの前後での比較調査を行ったが、経過観察による意見の変化や推移を追うことで判明することもあることが予想される。

さらに、本調査で見出された結果が子どもたちの価値観や考え方のどの程度自然な変化を捉えられているかについては議論の余地がある。というのも、ここで報告した事前事後でのアンケート結果は、その間に実施された特別授業およびワークショップを要因として変化していることが明らかだからである。本調査に伴って実施された教育実践が、今回対象となった小学生児童の意見形成や考え方の変化に大きく影響していたことは疑いえない点で、それらの内容や設計がアンケート結果の変化を一定程度誘導していることは否定できず、より自然な変化を捉えるためには情報提供や意見形成の方法に関するさらなる検討と調査が必要である。

最後に、今後のありうる展開について述べる。第一に、調査範囲の拡大により、より多様な地域における小学生を対象として実施することで、昆虫飼料の利用に対する認識や価値観、考え方の違いが明らかになることが予想される。また、小学生に限らず、幅広い年齢層を含む様々な一般市民を対象とすることで、今回明らかとなった小学生の認識や考え方がもつ固有の傾向性が明らかにされることも予想される。第二に、対象者への中長期的なフォローアップにより、価値観や考え方の持続ないし変化をモニタリングすることで、本調査で見出された結果を評価することも今後の重要な課題となる。

## 謝辞

本ノートは、大阪大学社会技術共創研究センターおよびPwCコンサルティング合同会社の共同研究「食に関する新規技術に対して人々が抱く価値観や概念の抽出と分析」のもとで作成されました。

特別授業及びワークショップ、アンケート調査にご参加・ご協力いただいた大崎小学校の児童のみなさまならびに教職員のみなさま、大崎町役場のみなさまに感謝いたします。

## 参考文献

- Bazoche, P., & Poret, S. (2021). Acceptability of insects in animal feed: A survey of French consumers. *Journal of Consumer Behaviour*, 20(2), 251-270. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/cb.1845>
- Cardello, A. V., Schutz, H. G., & Leshner, L. L. (2007). Consumer perceptions of foods processed by innovative and emerging technologies: A conjoint analytic study. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 8(1), 73-83. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ifset.2006.07.002>
- Gerber, P. J., Steinfeld, H., Henderson, B., Mottet, A., Opio, C., Dijkman, J., Falcucci, A. & Tempio, G. 2013. *Tackling climate change through livestock – A global assessment of emissions and mitigation opportunities*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome.
- Godfray, H. C. J., Aveyard, P., Garnett, T., Hall, J. W., Key, T. J., Lorimer, J., Pierrehumbert, R. T., Scarborough, P., Springmann, M., & Jebb, S. A. (2018). Meat consumption, health, and the environment. *Science*, 361(6399), eaam5324. <https://doi.org/doi:10.1126/science.aam5324>
- La Barbera, F., Verneau, F., Videbæk, P. N., Amato, M., & Grunert, K. G. (2020). A self-report measure of attitudes toward the eating of insects: construction and validation of the Entomophagy Attitude Questionnaire. *Food Quality and Preference*, 79, 103757. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2019.103757>
- Laureati, M., Proserpio, C., Jucker, C., & Savoldelli, S. (2016). New sustainable protein sources: consumers' willingness to adopt insects as feed and food. *Italian Journal of Food Science*, 28, 652-668.
- Nguezet, P. M. D., Nyamuhirwa, D. M. A., Shiferaw, F., Manyong, V., Sissoko, D., Moussa, B., Kouakou, A. G., Zakari, S., & Abdoulaye, T. (2024). Cross-country evidence of consumers' perception of food from animals fed on insects in DR Congo, Mali, and Niger. *Journal of Agriculture and Food Research*, 17, 101243. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101243>
- Pakseresht, A., Vidakovic, A., & Frewer, L. J. (2023). Factors affecting consumers' evaluation of food derived from animals fed insect meal: A systematic review. *Trends in Food Science & Technology*, 138, 310-322. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.05.018>
- Raman, S. S., Stringer, L. C., Bruce, N. C., & Chong, C. S. (2022). Opportunities, challenges and solutions for black soldier fly larvae-based animal feed production. *Journal of Cleaner Production*, 133802. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.133802>
- Rollin, F., Kennedy, J., & Wills, J. (2011). Consumers and new food technologies. *Trends in Food Science & Technology*, 22(2), 99-111. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tifs.2010.09.001>
- Roma, R., Ottomano Palmisano, G., & De Boni, A. (2020). Insects as Novel Food: A Consumer Attitude Analysis through the Dominance-Based Rough Set Approach. *Foods*, 9(4).

- Siddiqui, S. A., Ristow, B., Rahayu, T., Putra, N. S., Widya Yuwono, N., Nisa, K., Mategeko, B., Smetana, S., Saki, M., Nawaz, A., & Nagdalian, A. (2022). Black soldier fly larvae (BSFL) and their affinity for organic waste processing. *Waste Management*, 140, 1-13.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.wasman.2021.12.044>
- Smith, R., & Barnes, E. (2015). PROteINSECT Consensus Business Case Report: ‘Determining the contribution that insects can make to addressing the protein deficit in Europe. *Minerva Health & Care Communications Ltd.*
- Szendrő, K., Nagy, M. Z., & Tóth, K. (2020). Consumer Acceptance of Meat from Animals Reared on Insect Meal as Feed. *Animals*, 10(8).
- 今田純雄, 米山理香. (1998). 食物新奇性恐怖尺度の標準化 : 食行動に関する心理学的研究 (4) . 広島修大論集. 38(2): 493-507.
- 鹿児島県大崎町. (2022). 第2期大崎町 SDGs 未来都市計画 (2022～2024) .  
[https://www.town.kagoshima-osaki.lg.jp/ke\\_kikaku/documents/dai2kikeikaku.pdf](https://www.town.kagoshima-osaki.lg.jp/ke_kikaku/documents/dai2kikeikaku.pdf) (2024 年 8 月 30 日最終確認)
- 川崎浄教. (2021). 昆虫の飼料利用に関する研究動向と今後の課題. 日本畜産学会報. 92(3): 265-278.


## 付録

図 16：アンケートに使用した調査票サンプル

昆虫飼料についてのアンケート

年 組 番  
 名前

このアンケートでは、昆虫を家畜や養殖のエサとして利用することについて、みなさんがどう思うかを聞くためのものです。他の人には相談せず、あなたが思ったことをそのまま教えてください。むずかしくて答えられない質問はとばしても大丈夫です。



さいきん、「ハーメティア」というアブの幼虫を、ウシやウナギのエサにして環境にとってよい取り組みをしようと考えられています。

ハーメティアの幼虫は、私たちの食べ残しや野菜くずなど生ゴミを食べて大きくなります。

将来、自分たちの出した生ゴミを食べてハーメティアの幼虫が育ち、その幼虫を食べてウシやウナギが育ち、それを自分たちが食べるということになるかもしれません（左の図のようにぐるぐる回るイメージです）。

もし、この大崎町でハーメティアの幼虫を育てて、その幼虫を食べたウシやウナギを自分たちが食べることになったら、と想像しながら答えてみてください。

◇ あてはまるほうに○をつけてください。（例： ある      ない      ）

◇ 【書くところ】がある質問にはあなたが思ったことをそのまま自由に書いてください。

- これまでに、虫や魚、動物を飼ったことがありますか？  
（    ある                      ない                      ）
- これまでにどんな虫や魚、動物を飼ったことがありますか？  
【書くところ】
- 自宅のまわりや近所に、牧場や養殖場など動物や魚を育てるところはありますか？  
（    近くにある                      遠くにある                      見たことがない                      わからない                      ）
- ハーメティアの幼虫をウシやウナギのエサに使う取り組みのことを知っていましたか？  
（    知っていた                      興味がない                      知らない                      ）
- ハーメティアの幼虫がウシやウナギのエサに使われることをどう思いますか？  
（    よい                      どちらかというとい                      どちらでもよい                      どちらかというとい                      よくない                      ）
- エサになるのが幼虫ではなく成虫だったり、別の虫だったりしたらどう思いますか？  
（    よい                      どちらかというとい                      どちらでもよい                      どちらかというとい                      よくない                      ）
- ふつうのエサで育ったウシとハーメティアの幼虫で育ったウシだと、どちらの肉や牛乳を食べたり飲んだりしたいですか？  
（    ふつうのエサで育ったウシ                      どちらでもよい                      ハーメティアの幼虫で育ったウシ                      ）
- ハーメティアの幼虫を食べたウシやウナギを、自分たちが食べることになったらどう思いますか？  
（    食べたい                      どちらでもよい                      あまり食べたくない                      絶対に食べたくない                      ）
- 環境にとってよい取り組みになるなら、自分たちの住んでいる大崎町でハーメティアの幼虫を育ててウシやウナギのエサにしたほうが良いと思いますか？  
（    よい                      どちらかというとい                      どちらでもよい                      どちらかというとい                      よくない                      ）
- ハーメティアの幼虫を育てるところが自分の家の近くにあつたら、どう思いますか？  
（    よい                      どちらかというとい                      どちらでもよい                      どちらかというとい                      よくない                      ）
- ハーメティアの幼虫をウシやウナギのエサにすることについて、なにか思ったことがあれば教えてください。  
【書くところ】

**昆虫飼料に関する認識と価値観：****小学生に対する教育実践とアンケート調査による前後比較**

鹿野 祐介	大阪大学 CO デザインセンター／社会技術共創研究センター 特任助教 (2024 年 10 月現在)
井出 和希	大阪大学感染症総合教育研究拠点／社会技術共創研究センター 特任准教授 (2024 年 10 月現在)
岸本 充生	大阪大学 D3 センター／社会技術共創研究センター 教授 (2024 年 10 月現在)

**Perceptions and Values on the Use of Insect-Based Feed:****Educational Practice and Pre- and Post- Surveys Among Elementary School Students**

Yusuke Shikano	Osaka University
Kazuki Ide	Osaka University
Atsuo Kishimoto	Osaka University



**大阪大学 社会技術共創研究センター**  
Research Center on Ethical, Legal and Social Issues

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-8  
大阪大学吹田キャンパステクノアライアンス C 棟 6 階  
TEL 06-6105-6084  
<https://elsi.osaka-u.ac.jp>

