

話 題

令和4年度秋季大会 高校生による研究発表
最優秀賞を受賞して

受賞発表題目：「バッタの代替魚粉利用に関する技術的
及び社会的研究」

発表者：黒岩夕綺，大渡玲央，大塚優斗，小川凜空
(長崎県立長崎東高等学校)

1. 研究発表に至る経緯

長崎県立長崎東中学校高等学校は県立の中高一貫校であり，WWL(ワールド・ワイド・ラーニング)カリキュラム開発拠点校に指定されている。中学校から探究学習があり，高校では，チームで課題研究を行う。自分たちで問いを立てフィールドワークに出て，研究を進めている。男女，文理，部活動，境目のない越境チーム編成で多様な視点で研究に取り組んでいる。私たちのチームも陸上部・科学部・ラグビー部。多種多様だ。

私たちの食を支える極めて重要な養殖漁業は持続可能であるべきだ。しかし，養殖魚のエサに広く用いられている魚粉は魚から作られるわけで，養殖魚を育てるのに天然の魚を用いている現状がある。これは高まる養殖魚への需要の中で，増産が見込めない捕獲漁業に圧力をかけるものであり，すでにアフリカ・セネガルでは魚粉向けの漁獲が乱獲を引き起こすことを懸念する声もある。また捕獲漁業による魚粉は価格の変動も起こりやすい。

私たちはバッタが大量発生する蝗害問題を知っていた。チームで議論する中で「バッタを魚に与えれば一石二鳥ではないか」というアイデアがでた。そこで1年次からバッタの研究を行っていた小川と目標が重なり小川もチームに加わり4人で一年間の研究が始まった。

2. 研究の概要

まず初めに，長崎県の魚粉工場や水産試験場にフィールドワークに行った。送迎をしてくださった先生方には大変感謝している。また愛媛大学でイエバエを用いた代替魚粉の研究をなさっていた三浦猛先生にオンラインでインタビューを受けていただいた。三浦先生からはバッタ・イエバエが技術的に魚粉を代替可能だと判明しても，社会が受容するとは限らないことを学んだ。そこで私たちはバッタの代替魚粉としての可能性を技術的・社会的側面から検討することにした。技術的調査では飼育試験を行った。しかし本校に設備はなく，その準備から始まった。飼料製作など各過程をみんなでワイワイしながら楽しんだ。しかしながら，部活や勉強などと両立させることに苦労した。また3つに分けた金魚の集団のうち一つで馴致期間中に病気が出てしまった。治療に際しては探究担当の樫本先生に大変お世話になった。結果として二つの集団でのたった2週間の飼育試験となった。Rで検定にも挑戦し，体重増加に有意差はみられなかったが，飼育期間がかなり短いことなど信頼性にはかなり疑問が残った。検定に際して三重大学後藤先生と平山先生に質問を受けていただいた。バッタを代替魚粉原料に用いる利点は漁獲圧低下を目指すのみではない。バッタのリン含有量は魚粉と比べ著しく低く環境への負荷軽減が期待できる。またバッタ (*Acrida lata*

motschulsky)¹⁾などのトリプトファン含有量は魚粉の6倍あるとする分析結果もあり，例えばトリプトファンが不足するコーングルテンミールの欠点を補う添加剤としての役割も期待できる。

課題として，栄養について科学的に検証が十分に行えなかったことが上げられる。バッタの含む抗栄養因子の特定と最適化処理の実施などが必要である。ぜひ大学で方法を学び研究を進めたい。

続いて，長崎東の生徒および保護者に昆虫型代替魚粉の受容に関するアンケート調査を行った。普段，消費する養殖魚の飼料まではあまり意識していない一方で，バッタで育てた養殖魚に関しては表示を望む意見が望まない意見の二倍以上であった。また，同じ昆虫のことを指す言葉であっても，言葉によって消費者が感じる抵抗は変化することが示された。事前調査ではバッタを含む昆虫型代替魚粉の社会的受容についての定量的なデータが見当たらなかったため，昆虫型代替魚粉への消費者の抵抗が強いことなどを定量的に示せたことは成果であると思う。文献調査からは，現在，バッタの供給量は少なく高価だが，昆虫は養殖が容易でありともに改善されると予想されていることが分かった。課題として社会的な受容を拡大する方法を見つけること，実際に魚を購入する機会が多い世代でアンケート調査を行うことが上げられる。またバッタの供給量に関して，今後バッタの養殖方法の確立が必要になる。この点でも，バッタの栄養価を安定させる点では厳しい可能性があるが，残渣物を飼料に用いるなどフードロス削減も期待できる。技術的・社会的にも昆虫ミール，バッタは大変将来性があることがうかがえる。また，将来，家庭内における昆虫利用の可能性について様々なことを教えて下さった水野先生，昆虫利用における各国の社会的受容などについて教えて下さった佐伯先生にはとても感謝している。

3. 日本水産学会に参加して

チーム全員が人生で初めての水産学会参加で，不安と緊張の中，参加した。大会中，私たちの説明を研究者の方々は丁寧に，誠実に聞いてくださった。活気あふれる会場には驚いた。最前線にいる研究者に直接質問をでき，またアドバイスをいただくことができ大変有意義な時間となった。この上ない喜びであった。高校の授業の探究活動として，水産学会にまで参加することができ，本当にうれしく思う。

この探究活動を進めるうえで，本当にたくさんの方々のお世話になった。研究者の皆様には快く見学やメールでの質問をお受けいただいた。本当にありがとうございました。

最後に，この一年，部活や勉強で忙しい中でありながら，楽しくワクワクしながら研究できたのは，このチーム，メンバーであったからこそである。みんな，そして樫本先生に最大の感謝をもって終わりとさせていただく。

文 献

- 1) 杉村敬一郎，堀 悦子，栗原良雄，伊藤澄磨，ミミズおよびバッタの栄養価，日本家禽学会誌 1984; 21: 1-7.

(長崎県立長崎東高等学校普通科3年生 黒岩夕綺)