

高知県オープンイノベーションプラットフォーム 課題概要書

分野	水産業
テーマ	淡水養殖場の状況把握・データ管理の効率化
課題提供者	梶原町（集落活動センターおちめん アメゴ養殖事業部会）
課題概要	高知県は海面養殖だけでなく、県土の84%を占める森林から生み出される水源を生かした淡水養殖も行われている。その多くはベテラン事業者の経験によってアメゴ（アマゴ）やウナギが育成されているが、ベテラン事業者の経験をより精度高く次世代に継承するとともに、事業者の負担を軽減するため、水温、水質、水量（流量）、水中の様子を効率的に把握・蓄積する仕組みが求められている。
解決の方向性	<ul style="list-style-type: none"> ・養殖現場における各種環境データの把握 アメゴ養殖においては、現状は水の濁りを目視確認している。一方で、ウナギ養殖においては、水温、溶残酸素濃度、pHなどを測定し水質管理をしている。養殖現場の環境データの把握において、魚種や課題現場によっては溶残二酸化炭素濃度、アンモニア濃度が必要になることも想定される。 ・養殖現場全景や、水中の様子把握 台風などをきっかけとして予想されない影響を施設が受ける可能性があるため、養殖場全景や水中の様子も把握したい。

【参考画像】

		
梶原町アメゴ養殖場	既存養殖場全景	別場所の採卵・孵化用設備付近の様子（現在休止中）
		
養殖池全景。流入水路をコントロールし、水流を起こす	施設拡張予定地。左記の養殖池を10個設置予定	参考：ウナギの養殖場（山本養鰻場施設）

1. 背景

高知県は豊富な水源を生かし、陸上での淡水魚養殖も盛んに実施されており、県内河口域で採取できるシラスウナギを成長させ出荷するウナギ養殖を筆頭に、鮎やアメゴ（アマゴ）、ニジマスなどの養殖が行われている。

淡水養殖の歴史は長い一方で、これまでベテランの事業者が長年の試行錯誤から得た経験をもとにして事業を継続しているが、事業継承などの際に、ノウハウの全てを次世代に受け継ぐことができないなどの課題が発生している。

試行錯誤から得る経験は重要な要素ではあるものの、次世代に事業を引き継ぐためには、データに基づいた養殖技術の確立やリスク回避、生産性や品質の向上が求められている。

2. 現状と課題

本課題では梶原町で養殖され、事業継承に伴い支援が急がれるアメゴに関する課題解決と、その先の展開先として県内全域で広く養殖されるウナギの養殖場について検討をしたい。

(1) アメゴ養殖

アメゴ養殖の現場である高知県梶原町は、町の面積の91%を森林が占め梶原川の清流が町内を流れている。この清流に目をつけて古くからアメゴ養殖が行われており、ここで養殖されたアメゴが県内外に放流され、多くの釣り人を楽しませている。

アメゴは大変デリケートな魚であり、水温、水質が数度違うだけでも育成に影響が出る。例えば、梶原町には3箇所の養殖場があるが、水量やわずか2度の水温の違いから、孵化、稚魚育成用の養殖場を選び分けるなどしている。

梶原のアメゴ養殖は令和3年度に大きな転機を迎えており、養殖事業を立ち上げた先代が高齢になって引退するため、梶原町出身の30代の後継者がアメゴ育成の技術を引き継いでいる。またこの引き継ぎに伴い梶原町としても種の保存や事業としての拡大を目指すべく、施設の更新を予定している。

(2) ウナギ養殖

ウナギについては県内で広く養殖事業が営まれているが、それぞれが綺麗な水質を生かしたこだわりの養殖を行っている。高知県土佐市の山本養鰻場をはじめ、多くの養殖場では自然に近い環境で、できるだけ薬を使わずウナギを育成しているが、そのために病気の発生、拡大には気を遣っており、頻繁に見回りを行いながら目視で魚の様子や排水の汚れ具合、匂いを確認している。

特に稚魚の間は環境変化に敏感であり、亜硝酸・アンモニアの濃度は毎日測定している。亜硝酸濃度については、急激に上がると一晩で全滅することもあるため、特に重視している。なお、現状の亜硝酸濃度の確認方法は「パックテスト」と呼ばれる試薬を用いたものであり、1回当たり2分、100円程度のコストの試験となる。

また、酸素濃度が下がって酸欠になるのを防止するため、水に酸素を溶け込ませるための水車を複数台設定し、1台が壊れても問題ないようにするとともに、水車への電気の供給に異常がある場合には手元の電話に通知が来るようにしている。

3. 課題の構造

特に以下の3点が課題の原因と考えられる。

(1) 自然環境への依存による環境変化（水源等）

高知県内の豊富な天然の水源を生かした産業であるが故に、短期的には台風などによる水の濁りや取水場所の詰まり、停電など、長期的には気候変動などに伴う水量、水温の変化により影響を受ける。そのため、定期的な水位、水温、水質の確認は避けられない。

(2) 養殖地の分散

アメゴ養殖については、育成に向けた水質の水を大量に確保できる場所は限られており、例えば梶原町においてはそれぞれの養殖施設が車で10分程度離れた距離に存在してい

る。それぞれの場所の養殖池の数も拡大する為、目視での状況確認の負荷はますます上がると予測される。

(3) 把握しづらい環境や魚の状況

長年養殖業に携わった方は魚の泳ぎ方、餌の食べ方、水の様子、匂いから異変を感じ取ることができているが、新しく事業に携わる方がそうした判断ができるようになるには時間がかかる。また、過去のパックテストの数値なども人が記憶しているだけであり、口頭での伝承となっている。

安定的に事業を拡大していくためには、これらの数値変化、原因と結果の関係を蓄積し、データに基づいた養殖技術を確立していくことが必要であると考えられる。

4. 既存の解決策

梶原町アメゴ養殖については、半年をかけて先代から後継者へ育成に対する知見の共有、教育が口頭で行われた。また、新たに計画している新施設では、台風被害による水枯れを防ぐため、一定の水位を下回った場合には水の流入経路を変更し、水位を維持する仕組みを取り入れる予定である。

山本養鰻場では目視での水質、水量の確認の他、目視で水質に変化が感じられた時は前述のパックテストを行い、亜硝酸濃度を確認している。他、溶残酸素濃度も重要であるため、機械も導入して随時手作業で濃度チェックを行う（常時設置は故障が多いため行っていない）。酸欠を予防するために、酸素を溶け込ませる水車は複数台設置し、毎日稼働の目視確認と、供給電気に異常時には通知が来るようにしている。

5. 解決の方向性

(1) 池全域の映像取得

アメゴ養殖においてもウナギ養殖においても、池の施設の異常、例えば台風による屋根の被害や水位のトラブルなど、想定しきれない変化を取得したく、またそれらを逐次見回り続けることは難しいため、池全体の様子を映像取得したい。また可能であれば、水中の魚の様子を映像で確認したいというニーズも強い。

(2) 水質データの取得と蓄積

ウナギ養殖においては、現状は水に変化が起こった際、その原因を把握するために水質データを試薬などで取得しているが、特に自然から多くの影響を受けるアメゴ等の養殖では水温、水質、酸素濃度を定常的に取得し蓄積することで、育成速度への影響や提供する餌の量、出荷の時期などを見立てられるようにしていきたい。魚種によって大きく影響する数値は異なると考えられるため、全ての数値を取得するのではなく、今後課題提供者と課題解決参画企業の議論の中で、必要最低限のデータ取得、蓄積からスタートしたい。

6. 市場性

世界的に水産物の消費量は増加傾向にある一方で、各国は魚資源の枯渇を避けるため、漁業操業に規制をかけている。その結果、養殖業への期待は熱く海面養殖についてはKDDIが福井県とサバ養殖を、NTTドコモも鯖やエビ養殖の支援事業に展開している。

海面養殖に比べると淡水養殖は規模が小さいが、直近では淡水養殖への新規参入、新技術の導入は増加しており、温泉が湧く地域でのトラフグやエビ、チョウザメの養殖や、アクアポニクスと呼ばれる水耕栽培と養殖を掛け合わせた循環型農業などを行う事業、自治体が現れている。

7. 参考情報

ウナギ養殖場使用の亜硝酸パックテスト試薬（共立理化学研究所）

https://kyoritsu-lab.co.jp/products/wak_no2

溶残酸素濃度を測定するセンサー（サトテック）

<https://ureruzo.com/ph-sdW.htm>

8. 課題説明会開催概要

日 時：令和3年12月20日（月）13:30 から 16:30 まで

場 所：オンライン

申し込み：<https://forms.gle/CngmmEv99fbtw7fr7>