

シンポジウム「持続可能な次世代養殖システムの開発：サバ養殖の新たな展開に向けて」
質疑概要

<特別講演 座長：北澤先生>

九電みらい株式会社福岡達也氏「養生風力を利用した沖合での養殖ビジネス開発について」

Q（質問） 自動制御等この浮体のものに関しても電力が必要かと思うが、この電力というのは陸から供給するのか？

A（回答） 自動的に海水を上げたり下げたりするので、中に発電機が付いている。発電機「アクティブバラスト」により、浮体の制御を行うようになっている。

Q 養殖業でも給餌などで電力が必要になるが、そのようにまかなえると考えてよいか？

A コンプレッサーだけは容量が足りないので、新しいものを入れようかと考えている。

<一般講演 座長：神山理事長補佐役>

京都大学大学院 小川 順教授「発酵技術を利用した資源循環型養殖餌料の開発」

Q タウリンのところは何も補ったりする必要はないか？

A 最適化した既存の餌程度に入っているという状況ではないので今後精査する。

Q 今回魚油の 20%まで発酵DHAで代替えできるの話だったが、今後どのくらいまで、全て代替えを目指しておられるのでしょうか？

A 全代替えを目指している。現状で最高値で5割削減はできる。魚粉も5割、魚油も5割、というのが現状。代替量をそれ上げていくと、嗜好性食いが悪いという問題が出てくる。代替餌を嫌わない育種も含めた解決を考えていきたい。

Q 今回の発酵物を飼料に配合した場合の摂餌への影響は無かったか？

A 当初は無菌処理していないので苦労した。雑菌が混入せず、安定的な質のものが作れるようになり、嗜好性が十分担保できる状態で、餌を作ることができている。

Q 製造工程は味噌などに近いという話もされていたが、将来的に大量生産することになると、醸造メーカーや味噌のメーカーが興味を示すことはありえるか？

A 非常に興味を持っていただいております、積極的に考えていただいているところもあると認識している。

Q 今のこの餌については、魚種を選ぶのかどうか？コストはどうか。

A 魚種に関しては、同じものをブリに与えた際には非常に成果が得られている。コストに関しては、現状、原料費だけで見ると、代替率がもう少し上がると、魚油魚粉に伍するとの試算はできている。

東京海洋大学 吉崎悟朗教授「育種産物の不妊化と種の保存」

- Q 着実にデータが出ているように見えるが、ひとつのノックアウトをするのにどのくらいの時間がかかるのか？
- A サバだと、3年でできる。昔からやっており早くはない。
- Q 先ほどの Fshr のホモの割合が、若干 Wild より増えているが？
- A 気になっているが、ふれの範囲か確認していきたい。
- Q サバで不妊化した時に、肉質や味に変化があるとか、将来的に考えられるか？
- A 脂が乗った魚ができるといい、と期待している。
- Q ゲノム編集等につくった魚を官能試験で実際に食べることは大丈夫か？
- A ゲノム編集の魚は「許可を得る」必要はない。不妊化の方法については目的に応じて選ぶ必要あり。
- Q 種の保存に関する技術はどのように進める予定か？
- A サバの生殖細胞を液体窒素の中で凍結する技術というのは既にできている。ここでは、さらに生残率が高くなるガラス化(細胞を高速で液体窒素の温度まで下げること、細胞の中に結晶ができずに、まさにガラスのように透き通った状態で細胞が固化する技術)生殖細胞の生成もサバではできるようになっている。それをもとに次世代を作れるかを検討していきたい。

東京大学大学院 北澤 大輔教授「海面半閉鎖循環式養殖システムの実現可能性の検討」

- Q 網生簀ではないキャンバスシートはどのくらいの頻度で「交換は必要」と想定されているか？
- A 付着生物の清掃をどうするかというのはひとつ課題。ただキャンバスシート生地の場合には水の循環については気にする必要がない。
- Q 「どうやって交換するか」ということが課題になってくると思う。
- A 交換自体は通常の網(生簀)と同じ。防護剤を塗ることには抵抗があるかと思うので、そこはひとつが課題。
- Q スロッシングが魚に与える影響について。高密度に飼うと魚がキャンバスで擦れることが、斃死の大きな原因となると思うが。
- A この生簀を設置する場所は非常に閉鎖的なところで、漁港の中ですか、環境条件の限られたところ、いまある生簀より沿岸の、環境の穏やかなところが前提条件になっている。それ以外の海域だと難しい。密度調整は必要かもしれない。
- Q アニマルウェルフェア—飼育条件で魚たちがいかに幸せに過ごすかということ—にも応用が利くと思うが、世界ではやられているのでしょうか？
- A そのような観点からの研究はほとんどないと思う。

総合討論 座長:中山理事長

九州大学太田耕平先生、福井県立大学田原大輔先生、田鳥水産(株)横山拓也社長、全日本さば
連合会広報担当、池田陽子氏から話題提供

Q 第4次ブームのサバは国産にこだわっているのか？

A こだわりたいところではある、という思いはあるが、両方(国産、ノルウェー産)を使っ
ているのが現状。

Q 「養殖のサバ」はどのようなイメージを持たれているか？

A 「養殖サバは日本各地にあって、やはりそれぞれのおいしさがある」と認識されてい
るが、一般的な消費者にはまだまだどのような養殖サバがあるのかという認識されて
いるところまでいっていないと感じている。

Q 「養殖サバだっておいしいじゃないか」というような場をつくるようなことはできるか？

A サバサミットや飲食店で養殖サバの食べ比べをして、好評だった。

Q サバの種苗生産における生残率、通年にしたらどのくらいか？

正確な数値は出せないが、よい卵質のものをできるだけ残せるように親を多めに用
意している。

Q よい卵質かどうか分かるのは、受精前か後か知見があるか。

A 排卵した直後の卵が受精率がよい。ただ、そこから先の発生等には別のファクター
が関わっているようで、クリアではない。

Q 今回「わかさかな」という組織を作られ、民間初の研究プラットフォームということで開
始されたそうだが、メンバーの中に飼料メーカーが入っていなかった気がする。今後
の構想としては、広域化していくか、エリア内で濃縮させていくか、どういった方向に
進もうと考えておられるか興味がある。

A 飼料メーカーにも加わっていただきたいと思っている。また福井県版の養殖トップチ
ームをつくるという基本から始めて、それから広域化を進めていきたい。

Q チームづくりにおいて、どういったところがポイントになったのか。「サバの養殖をや
る」「事業化していく」といったところで、大事なファクターは、何か？

A 「餌」「種」「場」といったような、研究領域が異なっているものが合わさっていくことが
非常に大事ということで、各分野、研究領域が違う先生方に集まっていただく、という
ことがひとつと、もうひとつは漁師、漁業者に参加してもらうということ。

Q 共食いしないサバの育種に成功しているとの話だったが、それによって食が細くな
るなどのデメリットは生まれなかったか？

A 4年くらいかけて作って、いまちょうど形質を調べているが違いは分からない、とい
うご意見をいただいている。

Q 今後の高水温対策はいかがお考えでしょうか？

A 高い温度に対して耐性の高いサバを生み出していくために、育種の部分、遺伝的
なアプローチでそういったことを実現していくことと、夏前にフィジカルを強めていく

かということが非常に重要かと思っている。

Q 深層から海水を汲み上げて循環させるというアイデアが示されたが、たとえばそういう新しい技術によって、夏の温暖化を一たとえば冷たい水を引き上げて水温を調節するなどして一しのぐことができるのではないかと、思ったがどうか？

A 可能性としてはある。国内で深層水を使って養殖を行っているところがいくつかある。

Q 「最初の方から漁業者さんを巻き込んでいくことが大事だ」というお話があったが、漁業者さんに参加していただくにはどうしたらよいか。

A 漁業者も、流通業者、消費者の方々が買ってくださいることによって生活が成り立っている。漁業者の“その先”を見据えて一緒に取り組んでいくのが大事かなと思う。

Q 日本は場所によってサバの味が変わってくる。よっぱらいサバも味に特徴が出ているのか。

A 味については、はっきりと味が変わるように意図して与えている。

配合飼料の臭みが消え、香りが残ることも、ひとつ良かった点か。

Q よっぱらいサバの場合は、どの時期に酒粕を与えていて、香りをエンハンスしているのか？

A 基本的には成魚、性成熟しているだけではなく、300g アップくらいになったとき。稚魚の段階で与えてしまうと肥育性、飼料効率に関して劣ってくる。

Q 自然エネルギー利用と沖合養殖を組み合わせることのメリット・デメリット、洋上風力発電と沖合養殖を組み合わせようと考えた背景や理由について教えていただきたい。

A 洋上風力側と、漁業者様と養殖業者様、これは交わっているようであまり交わっていない。妥協点、着地点としてみんなが前を向いて海を有効活用し明るい「将来の為に」というひとつの方向に向かって一三者のなりわいを持つ人たちが前に進めるようになれば、話が前に進み未来志向になり、そして日本という島国が海を有効活用できるようになる。

沖合養殖というのは 1980 年代から開発されてきて、給餌用のプラットフォームをつかって、普及しなかった。洋上風車はプラットフォームとなることができるかも。風が強くて非常に波が高いところですが、やはり一度トライしてみる価値はあるのではないかと。

Q 養殖とサステナブルな漁業との関係の構築で腐心していることがら、課題、は何でしょうか？

A いまの養殖業は「魚を魚に与えている」というのが現実。資源を持続的に使うということがまずひとつ非常に大事なことなので、それは資源をしっかり管理して、未来永劫使える、持続的な産業にしていくということがひとつ大事。

養殖業の方は、天然の魚になるべく頼らないで動けるようなところで回していくという、サステナブルな産業を、「水産業」という全体の産業を回していくということが、重要なのではないかと。

やはり育種の力というのはサステナビリティに大きく貢献できる。シンプルに餌料効

率のよい魚、成長のよい魚をつくることは、餌料効率のいい魚をつくるというのは、そのまま、養殖魚の排泄物を減少させることにダイレクトにつながる。

Q 最近沿岸が貧栄養化という問題を迎えていて、沿岸の業者が非常に減ってきている。養殖は有機物を海に添加する産業ですので、ひとつそういったものをうまくコントロールすることによって、沿岸の魚を増やすことにつながるのではないかと考えており養殖を研究する方、沿岸漁業を研究する方がタッグを組んで研究すべきだと考えている。

A 網で行う養殖は排泄物をコントロールできないが、今回の仕組みでは排泄物をコントロールできる。これからいろいろな検討が必要になるが、可能性がある。水産庁で成長産業化として養殖業を応援する立場にあって、餌料効率や魚種に関してもいろいろと検討しているところである。システムの方でも同様に考えている。

Q 言い残したことや、ここはみんな議論したいということがあれば、一言ずついただきたい。

A 持続的な社会が成立するためには、循環が大事。

A 育種というものを民間含めて国を挙げて進めていただきたい。将来そのぶんの恩返しが必ずできる技術だと思っている。

育種というのは戦略をつくっていく必要があると考えている。

A このプロジェクトでは「持続可能性」というキーワードと、もう一つ「日本型」というキーワードがある。「日本型」ー日本できっちり使えるようなシステムーを開発しようということをやっている。

A モデルとしてゼブラフィッシュ等の既に情報が多くあるものを利用していくということも大事。

A 育種とか、魚病対策とか、いろいろな技術が合わさってくると非常に伸びしろがあり、我々も研究のやり甲斐があるわけですが、非常に魅力もあるし、伸びしろもある、素晴らしい魚かなと思っている。

A サバは触りにくい、扱いにくいというのはひとつ大きな特徴かなと思うが、もう少し系統とかが出てくると、ブリとかのように、扱いやすくなっていくのも出てくるのかなと思っており、ぜひそのあたりは全国規模で継続して、種苗の生産も期待したい。

A いまのブランド養殖サバというのは、一部を除いてほとんど畜養ー天然種苗に基づく養殖ーということになっています。育種によって優れた人工種苗が生まれてきて、サバの完全養殖を実現させるという覚悟を持っていきたいなと思っている。

A 養殖ブランドサバは貴重なものでありし、生産者の方のこだわり、育て方、餌という、日本人ならではのものづくりが生かされた素晴らしい商品だと思う。