

**事前に参加者からいただいた質問事項と回答**

水産増養殖産業イノベーション創出プラットフォーム  
サーモン・陸上養殖勉強会

**【サーモン関係の質問】**

**(飼料関連)**

**質問 1 サーモンの幼魚の昆虫飼料の可能性**

**(回答)**

・サーモンの稚魚などはそもそも自然界では水生昆虫などを食べているので可能性はあると思います。いま現在、イエバエ、ミズアブなどの昆虫由来の開発や過去には蚕のサナギがエサに使われていた時代もございます。しかしながらボリュームの確保という意味では昆虫餌料は未知数だと思われます。(回答者：事務局)

・スクレッティング社では、2018 年から昆虫ミール（アメリカミズアブの幼虫）を使用した飼料を海外で販売しています。アトランティックサーモンの稚魚飼育では従来の餌と成長に遜色がないことが確かめられており、フランスではこの飼料で育てられたニジマスが販売された実績があります。現状ではユーザーからのニーズが乏しいようですが、産業の持続可能性の観点から代替タンパクとしての開発は必要であり、供給コストが現状の魚粉やフェザーミールと比べて見合うものにするのが産業的に普及させるためには必要と考えます。(回答者：技術研 今井様)

・昆虫餌の有効性：

昨年ノルウェーのトロントハイムおよびベルゲンで魚類養殖餌のメーカーの大手である Cargill 社の方と対話しましたが、近年では魚粉価格の高騰から代替として大豆などの穀類の含有が年々高くなっているとのこと。サーモン/マグロなど養殖対象となっているもののほとんどが元来肉食ですので不自然です。そこでサーモンに対する昆虫餌の提案が近年なされています。

2018 年にはサーモン養殖業者の Nordask が飼料業者の Skretting Norway から供給を受けて含有量 5%の昆虫餌の試験採用を行ったとの記事があります。

<https://www.feednavigator.com/Article/2018/10/25/Norwegian-salmon-producer-trials-Skretting-s-insect-based-salmon-feed>

採用された昆虫は EU の承認を受けたブラックソルジャーフライ (BSF) の幼虫です。この段階ではまだ Nordask だけでした。この記事ではそれから 4 年後の 2022 年には少なくとも 5 社が欧州で昆虫餌の量産を行い、年間 20,000 トンの生産を行うだろうとしています。Nordask 試用結果は良好のようですが、その後この記事が目論んだようには市場は動いておらず、私は数年遅れるだろうと推察していたら、Skretting 社も同じ見解のようです。

<https://www.undercurrentnews.com/2020/05/28/skretting-value-chain-approach-needed-on-alternative-feed-ingredients-with-salmon-prices-set-low/>

※こちらは 2020 年 5 月の記事。

### 資料 3

ほぼ同時期にナショナルジオグラフィックでも記事があり、ここではオランダの Protix 社の取り組みとして昆虫餌を紹介しています。対象はブラックソルジャーフライ（BSF）の幼虫。

<https://www.nationalgeographic.com/news/2018/02/salmon-insect-feed-fish-meal-netherlands/>

今年になって（2020年5月27日）、フランスのベンチャーである nextProtein 社が昆虫餌プラント建設のための資金として 1,020 万ユーロの調達に成功し、2025 年までに昆虫餌の生産量を 10 万トンまでに拡張することが報じられました。生産プラントはチュニジアに置かれます。対象はここでもブラックソルジャーフライ（BSF）の幼虫。

<https://www.undercurrentnews.com/2020/05/27/french-start-up-raises-e10-2m-to-scale-insect-based-protein-output-to-100000t/>

同様な動きはシンガポールでも。

<https://www.undercurrentnews.com/2020/07/22/another-insect-tech-startup-raises-1-6m/>

ちなみに、昆虫餌の有効性に関する学術論文として、トロムソ大学（ノルウェー北極圏大学）の秀逸な論文があります。修士論文ですが。

<https://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/14179/thesis.pdf>

欧州では BSF が EU の承認を受けたことが弾みとなって、数百万ドル規模での投資が年に数件見られるようになってきました。魚粉の年間生産量が約 600 万トンですので、昆虫餌の生産規模が年間合計 100 万トン規模となれば、経済優先で環境破壊（生物多様性の破壊を含む）と水産資源の枯渇を加速しているチリのサーモン養殖は大きな打撃を受けるでしょう。実は昆虫餌の動きは、サステナビリティに名を借りた業界全体でのチリ潰しなのかもしれません。

以上、当社が把握する昆虫餌の認識の概要です。他方で近年サーモン養殖よりも成長性が著しいベトナムのパンガシウス養殖の場合、特定のステージでワームを餌として与えているようです。餌が虫だと消費者から人気がなくなることを懸念している方も少なくないと思いますが、「謎の白身魚」として知らないうちに市場に大きく浸透してしまっているパンガシウスの場合、誰もが餌が何なのかを気にしてもいけないように思えます。そもそもパンガシウスの名前も広くは知られていません。「謎の白身魚」がナマズの種類であることも無論です。格差社会が広がる中で、（安ければいい）ボリュームゾーンには昆虫餌の養殖魚は広く普及するのではと思います。他方で、今はサーモンと同じサケマス科の鮎の季節です。今日の近所の魚屋で川底のコケをたっぶり食べた香高い鮎の値段は 4 匹で 490 円（型もなかなか）。そんなに高くない。こういうものの値段が相対的に上がっていくかもしれません。

（回答者：マリンスフィア寺田様）

## 資料 3

### 質問 2 飼料に関する具体的な要望を確認したい。

- ・種苗生産工程に使用する餌では、糞として排出された際に粉が出にくい餌が欲しい（舞い上がりやすく、もう少し固形物としてまとまるようなイメージ）。海水養殖期の餌では、飼料中の脂質が水中に溶出しにくいものがあれば良いと感じています。（回答者：技術研 今井様）

### （国内のサーモン業者の現状と展望）

### 質問 3 日本国内におけるサーモン養殖業者の存在もしくは、今後計画を考えている業者もしくは個人がどれほどいるか

- ・ギンザケであれば 66 経営体が営まれている（2018 年センサスより）、このほか、まだまだ増加していると思うが、サーモン生産者マップなどがまとめられているので参考にさせていただきたい。（回答者：事務局）
- ・内水面と海面を合わせて 100 程度のご当地サーモンがある（ニジマス、ギンザケ、サクラマス、サツキマス、ビワマス、イワナ、ベニザケ、交雑種）。今後の計画等については存じ上げていません。（回答者：技術研 今井様）

### （種苗関連）

### 質問 4 サーモン幼魚を養殖業者へ①孵化から出荷する日数 ②水温の管理つまり光熱費の想定価格 ③建屋の構造と建設コスト などなど

- ・①に関して サツキマスとサクラマスでは、孵化から出荷まで約 1 年半を要します。また、ニジマスについても同様の期間で出荷出来ると考えています。（回答者：技術研 今井様）

- ・カナダ・バンクーバーにおける KUTERRA（陸上養殖サイト）の事例：

下記リンクには陸上養殖の運営コスト構造の概略が記載されています。

[https://www.conservationfund.org/images/programs/files/2017\\_AIW\\_presentations/09\\_20\\_Gary\\_Robinson\\_3000mt\\_Model.pdf](https://www.conservationfund.org/images/programs/files/2017_AIW_presentations/09_20_Gary_Robinson_3000mt_Model.pdf)

ONP システムと陸上養殖システム（RAS/LBCC）とのコスト分析：

下記リンクの論文はフレームワークもしっかりとしており、実地調査も踏まえた秀逸なコスト分析がなされています（2016）

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144860916300036>

（回答者： マリンスフィア 寺田様）

### （サーモンの海面および陸上養殖の差別化）

### 質問 4-1 私は、陸上養殖で育てたサーモンはエシカルも含めてプレミアム（差別化）と考えています。

## 資料 3

現状の陸上養殖で育てたサーモンの販売単価は海面養殖のものに比べて場合の何%増しを想定されているか？（市場では、ノルウェー産、ニュージーランド産、チリ産それぞれで価格も違うので一律比較は難しいとは思いますが）。

※さらに事務局側から質問者に確認しました。

質問の趣旨は、

養殖事業者の方は同種の市場をターゲットにしておられると思いますので、扱われている魚種について、海面養殖では〇〇円/kg（匹）が一般的だが、現状の陸上養殖では△△円/kg（匹）であるということをお聞きしたい。お答えいただきにくいとは察しますが、①自社陸上養殖魚が売れて欲しい希望価格（積み上げが望ましいですが、希望価格でも結構です）、②実際に卸されている価格（取引価格の実情）の両方が知りたいということです。また、③ネットなどの直販もあれば、その実態もお教えいただきたい。

（回答）

・当方では価格に関するデータを持ち合わせていませんが、現状の海面養殖で生産されている魚の価格より高くないと利益は出にくいと感じています。質問の意図から外れると存じますが、価格が高くても消費者の購買意欲をそそるような商品ストーリーの形成が必要と考えます（餌に特色を謳うのであれば生産物の肉質成分の有用性の把握、商材の希少性、認証制度の活用等）。（回答者：技術研 今井様）

・プレミアム戦略は成立するのか？：

このご質問は価格流動性が非常に高い生鮮食料品、特に水産物については回答することがほとんど不可能です。

1990年代から2000年代にかけてプレミアム戦略は大いにもてはやされました。個人的に工業製品のプレミアム戦略は失われた10年を生み出した元凶のひとつだと考えています。より高品質・高品位のものは再現性がなければスケールしませんし、逆に量産化に成功して市場流通量が増えればコモディタイズ（低廉化）が進んで価格競争のレッドオーシャンに引き込まれてしまいます。自販機で130円の「プレミアム」缶コーヒーが売られているが如しです。遠藤功氏著の「プレミアム戦略」（2007）はそれが大いにもてはやされた時代のものです。

デジタル化社会では、生産技術は瞬時に周知のものとなってしまう、製品ライフサイクルは短く、プレミアムを標榜した製品がプレミアム価格で販売できる期間も限られてしまいます。むしろ短ライフサイクルであることを活用しつつ、基本的にプレミアム製品を中核とした「モード」を生み出して成功したのはかつてのアパレル業界です。それについての秀逸な論稿としては、「ラグジュアリー戦略—真のラグジュアリーブランドをいかに構築しマネジメントするか（日本語）」（2011）があります。

家電や自動車でもプレミアム戦略はあります。トヨタ自動車のレクサスやメルセデスベンツのSクラス、日産自動車のスカイラインGTなどは、実は製造原価率が高く、事業収益性の高いものではありません。ただこれらはソリューションポートフォリオ全体の市場が

## 資料 3

らの期待を集め、交換価値を高めることに寄与します。つまり、単体では儲からなくても全体の利益を引き上げることに寄与します。家電も音楽産業用や放送機材などのプロフェッショナル用製品はとても高価で多くの場合受注生産となって、これも事業収益性は高くありません。しかしこうしたプロ仕様のものとは中身が別であることは市場において周知されたとしてもブランド価値を引き上げることにはおおきに寄与します。JBL のスピーカー、Sony のビデオカメラ／モニタなどがそれにあたります。

経営コンサルタントの立場からは、これらのプレミアム戦略はボリュームゾーンとの関係や市場からの期待をどのような形で集めるかという綿密な計画策定の結果によるものであって、入り口とはなっても出口とはなりにくいものと考えます。

サーモンではタスマニア産のサーモンは「最高級」と銘打ってアマゾンでも売られています。550g で 5,880 円（送料込み）。これを提供しているのはホライズンファーム社で、サーモン以外にも魚ではホキも取り扱っていますが、メインは牛肉・鶏肉・豚肉・ラム肉などの畜産品のようなようです。プレミアムたるゆえんは主として安全性にあるようです。また、海外の空港（フランクフルト、パリ・ドゴール空港、モスクワ空港、ドバイ空港などで見かけました）で、ショップを展開するキャビア・ハウス&プルニエ（フランス）では、スイスのバリク（BALIK）ブランドのスモークサーモンを取り扱っています。ノルウェー産のアトランティックサーモンをスイスでロシア方式のスモークハウスで燻製したものです。オンラインショップの価格では、520 グラムで CHF 206.95（日本円で約 24,058 円）となります。生産地がこのようなプレミアムショップと結びついて丸魚段階でのプレミアム価格を共有・享受できているかどうかは不明です。興味はありましたが、高すぎて個人的には手が出ませんでした。日本の豊洲の価値観では、型の良さ（サイズの大きい）と鮮度、脂の乗りなどが魚類のプレミアムを生み出す源泉と言われますが、520 グラムで 24,000 円を超える生魚は稀でしょう（お正月のクロマグロなど?）。（回答者：マリンスフィア 寺田様）

### 質問 4-2 将来、大規模化と技術革新で、海面養殖のコストに匹敵することが可能と考えるか？（あるいは、あえて海外大資本との競合を避けてプレミアム路線でいくのか）

・陸上養殖は、すべてのコストを海面養殖と競うのではなく差別化が必要だと考えます。陸上養殖では海面養殖で達成できない生産スケジュールを人為的に作り出すことが可能なので、海面養殖の生鮮商材が供給されない時期に出荷時期をずらすことで高付加価値化を図ることは可能と考えます。

現状において生産コスト面では、海面養殖に勝るのは厳しい状況だと考えます。しかし、今後生産に係る効率化（育種による種苗の成長性向上と生残率向上、使用する餌量の最適化、電力使用量の低減化、飼育方法の改善による高密度養殖化）が進む中で、差別化によって得られる価格差の許容範囲内に収められる可能性はあると考えます。

最後に、海外資本による大規模養殖の話もありますが、まずは個々の生産団体において収

## 資料 3

益化が図られるために、事業で改善が必要な箇所を洗い出すとともに、差別化のポイントを考えて根拠となるデータを揃えることが必要と考えます。(回答者：技術研 今井様)

### ・(現時点では難しい) 陸上養殖の競争優位性獲得の課題：

環境面へのインパクトが小さいという側面と市場アクセスの容易性では圧倒的に有利であり、またきれいな水が豊富にある我が国にとって魅力ある陸上養殖ですが、コスト面では現時点では海面養殖のコストに匹敵することは難しいと考えます。以下の課題があります。

#### ①陸上養殖の競争優位性獲得の課題／高止まりする設備費：

ノルウェーでも石油産業の低迷からエンジニアリング業界からの人材が多く養殖業界へ転職していると聞きます。我が国でも造船・石油化学産業の凋落は著しく、世界的にも優秀である人材が行き場を失っています。こうしたエンジニアリング技術を活用して、我が国でエネルギー効率が高く、信頼性の高い陸上養殖プラントを生み出すことはそう難しくないでしょう。ところが、エンジニアリングの費用効率という意味では特筆すべきものではありません。CAD/CAM ソフトウェアに国産は無く、最新鋭の CAD/CAM ソフトウェアを活用した生産技術・製造管理技術の進展において、我が国は競争劣位にあると考えています。また一般的に、ロボティクスの導入をはじめとして生産技術革新への投資はここ数十年低調で、量産技術・施工技術も課題です。日本のエンジニアリング企業の多くは個別原価計算が基本で、量産に向けた見込み生産型の生産管理が不得手です。経営管理技術にも課題を持っています。これらを乗り越えてヴェオリア社の RAS2020 のような製品のパッケージ化を行い、量産によってエンジニアリング費用を希釈することで設備費が低減されることが求められます。

#### ②陸上養殖の競争優位性獲得の課題／高すぎる電気代：

養殖環境を一定に保ち、高効率で魚類養殖を目指す陸上養殖において、夏に猛暑となる日本では、夏季に水温を冷却するための電気代が運用コストに大きな割合を占めてしまうことが課題です。また、世界的にも年々強化される環境規制によって、設備内および排水の浄化装置などの追加設備が必要となり、それらによる電力消費量も増加傾向となると考えています。さらに近年では(海面養殖においても)光による養殖設備の運用によって、魚のストレスの低減や給餌などの魚の活動をより効率的なものにする取り組みもあって、ここでも電力を必要とします。そもそも日本の電気代はアメリカの3倍ほど。寒冷な気候のノルウェーや電気代の安いアメリカの模倣だけでは電気代で事業が回らなくなってしまう。そこでグリッドからの電力供給や重油などによる自家発電に依存することなく、再生可能エネルギーとの抱き合わせでこうした課題を解決できるのではと考えています。

#### ③陸上養殖の競争優位性獲得の課題／陸上養殖に適した品種開発：

大きく変動する自然環境を相手にする海面養殖とは異なり、陸上養殖は飼育環境を一定にできることが強みです。閉鎖的な陸上養殖の環境では、海面養殖で懸念される寄生虫(ノルウェーでは海シラミ=フナ虫)やアメーバ(タスマニア海域)などの外的要因からくる魚の死亡率が低い反面、種々の病気が蔓延するリスクは海面養殖よりも高いと言えます。薬や化

## 資料 3

学薬品を使った対処が一般的ですが、長期的には陸上養殖は飼育環境に最適化された病気への耐性の高い品種の開発が望まれます。天然魚では卵から孵化した海産魚の仔稚魚が成魚になるまで育つ確率は、0.01-0.1%。それが自然というもの。捕食されず、技術が確立されたとされるマダイの養殖ですら40%ほどの稚魚はストレスによる共食いや病気・寄生虫などで生き残れません。品種改良が進めば魚の生存率は海面養殖に比べて圧倒的なものとなり、死亡率を5%かそれ以下にすることも可能です。これによって歩留まりが上がるので、費用対効果は海面養殖に比べて有利なものになります。

※健全な種苗の確保（人工種苗か天然種苗か、陸上養殖に適した種苗の育種、特定病原体を持たない種苗（SPF）等）については、「陸上養殖において残された技術課題」の項の事務局回答のとおり。

### ④陸上養殖の競争優位性獲得の課題／水産加工との連携：

陸上養殖は消費地・労働市場へのアクセス面で圧倒的に海面養殖に比べて有利である点を活かして、水揚げした魚を新鮮な状態でより付加価値の高い製品への加工に移転することが可能です。水産流通と共同で陸上養殖と水産加工の密連携を活かした製品開発と正しい市場アプローチがあれば、海面養殖との競争優位を獲得できるでしょう。（回答者：マリンスフィア寺田様）

### 質問 4-3 海面養殖に対抗するために、陸上養殖の目指す方向性は何か？考えられていることをお聞かせいただきたい。

・海面とは対抗しなくても良いと思います。陸上養殖で得られるメリットを既存の海面養殖形態に組み込む“ハイブリッド式養殖”により、生産期間の短縮や魚体の大型化を図ることは可能だと考えます（国内全体の養殖量を増やすためには、どちらかの方法で体制の増強を図るよりもハイブリッド式の方が有効だと思う）。（回答者：技術研 今井様）

・上記質問 4-2 回答参照（回答者：マリンスフィア寺田様）

### （サーモン等魚種別の検討）

### 質問 5 サケマス以外で、日本固有の鮎・岩魚などの養殖を考えていらっしゃいますか

（回答）

国内の内水面生産で令和元年アユについては約4千トンとなっており、内水面のます類生産量はおよそ7千トン（内訳はニジマス4,775トン、その他ます類2,561トン）となっています。イワナについても各地でブランド化が進められているものもあります。（回答：事務局）

### （サーモンの漁場に関する質問）

### 質問 6-1. サーモン養殖では水温との関係で養殖期間が限られますが、年間を

## 資料 3

### 通じた養殖を実現し事業性を高めるための打開策について

(回答)

年間を通じてとなると陸上養殖となると思われます。しかしながら規模の確保となった場合は海面の生産力を活用する方が効率的であるため質問 4-3 で回答しているようなハイブリット方式が現実的だと思われます。(回答者：事務局)

### 質問 6-2. 北海道、東北地方ではサーモン養殖の適地があると思われませんが、既存の他の種類の養殖と天然魚を対象とした漁場と競合せずに新規参入が可能な漁業権の付与の方法について

(回答)

海面でサーモン養殖を行うために必要な区画漁業権については、都道府県が漁業者の要望や漁場条件を踏まえて漁場計画を作成し、本計画を公示して免許申請を受け付けます(5年に1度、免許の切替が行われますが、切替時以外の免許も可能です。)

人口減少社会を迎える中、沿岸水域においては、既存の漁場の円滑な利用の確保や新規の漁場の確保・有効活用を含め、一層の海面の有効活用を図る必要があります。このため、改正漁業法の施行後は、既存の漁業権者が、水域を適切かつ有効に活用している場合は、その者に優先して免許されます。新規の漁場については、「地域の水産業の発展に最も寄与する者」に免許されます。

また、海面は、定置網漁業、知事許可漁業等の様々な漁業が行われています。さらに、例えば、レジャー利用者や、船舶(遊漁船、商船など)が利用する海域もあります。航空写真上は、「養殖の適地」だと思えるような海域があったとしても、周辺には多様な利用者が存在し、海域は様々な利用のされ方をしている場合があります。

これらのことから、漁場計画の策定にあたっては、海面の総合的な利用を推進するとともに、漁業調整その他公益に支障を及ぼさないようにする必要があります。周辺の利用者、関係者との十分な話し合い・調整を行っていくことが重要ですが、静穏性、水深、潮流等の漁場の養殖適性を十分に見極めることも必要であろうかと思えます。クロマグロやブリ等の魚類養殖を行うケースはこれまでに全国で事例がみられます。

近年では、青森県で海面サーモン養殖が行われた事例がみられますが、このケースでは、まず、行政・地元漁協・企業等が連携した「協議会」が発足し、次に、この協議会が試験養殖を経たうえで(漁場の適性を確かめたうえで)、漁場が新規設定されました。

このケースをみても、参入を希望する場合は、事業の検討段階から地元行政や漁協・漁業者等の関係者と十分に話し合いを重ね、信頼関係を構築していく必要があると思えます。なお、水産庁においては、改正漁業法を踏まえ、海面利用に関する制度が適切に運用されるよう、海面利用制度等に関するガイドラインを策定しているところです。<http://www.jfa.maff.go.jp/j/kikaku/kaikaku/attach/pdf/suisankaikaku->

## 資料 3

[25. pdf](#) (水産庁 木原様、開発調査センター但馬様)

(サーモン市場における優位性について)

質問 7 競争優位性獲得に向けた海外サーモン養殖の事業構造についてノルウェー等の事業者は最新の生産設備を有し、生産性も非常に高い上にブランド力もある状況かと思いますが日本が競争優位性を持つためにはどのような方法があるでしょうか？

(回答) 講師の方々数名からご回答をいただいております。

○ 6 つの競争優位性獲得の要素：

各国で行われているサーモン養殖企業各社の競争優位訴求点を見ると、(1) 安定供給、(2) 高い栄養価/味/品質、(3) 低コストに集約されると思います。他方で、各国の規制・標準は(4) 環境適合性、(5) 労働環境、(6) プロセス透明性がベースライン(要件を具備しなければ市場に参入できないロックアウトファクタ)とするのが明確な方向性として見受けられます。以上の事業環境の観測から、6 つの競争優位性獲得要素に再構成可能であると当社は考えております。

すなわち：A. 高いFCR ((3) 低コスト)、B. 魚の生存率 ((1) 安定供給、(3) 低コスト)、C. 食品安全性 ((2) 高い栄養価/味/品質)、D. 環境適合性 ((4) 環境適合性)、E. 労働環境 ((1) 安定供給、(3) 低コスト、(6) プロセス透明性)、F. 海のデジタル化(上記のすべて、特に(6) プロセス透明性)の6つです。これらはFを除いて激しい競争領域となっていると思います。

これらの「A. 高いFCR」は飼育する種と環境および餌によるので、同一の種であれば(A-1) 餌に大きな差別化・イノベーションを獲得できるか、(A-2) FCR を高める環境があるかの二つが争点になります。特に(A-2)は水温の安定化のために膨大な電力を使わなければならない我が国は寒冷な地域に位置する国々に対して不利です。他方で豊富な水量を確保できれば溶存酸素量の増加などの水質の維持のためのエネルギー使用量を抑えられる他、設備もシンプルにできます。設備自体の低廉化も重要なファクタで、エンジニアリング各社が強欲で量産技術/低廉化技術が乏しければ、現場は高密度養殖を余儀なくされ、高いFCRを確保するためにコストのかかる様々な薬品を投与しなくなるかもしれません。我が国のエンジニアリング産業の技術革新に期待したいところです。

また、食用チキンであるブロイラーチキンはFCRがかつてと比べて非常に高くなっています。ひとつには餌と品種改良や飼育環境技術の進展もありますが、飼育期間を短縮してひな鳥(チキン)を出荷する市場形成を行ったことが大きいと考えています。餌を二倍投与していわゆる型が二倍になったとして、二倍以上の収益が得られるかが疑問となります。市場適合性として効率の良い適正な型があるわけです。食肉としてのブロイラーチキンは消費者に「やわらかい」「ジューシー」であることを価値あるものとして刷り込むことに成功して、効率よく出荷することが可能になっています。高松の骨付きどりでは「歯ごたえのある」

## 資料 3

「風味の良い」親鳥をオプションとして選ぶことができますが、根強い人気もあります。コノシロは型の小さいものがコハダとして成魚よりも高値で取引されます。他方で、ノドクロなどは型が二倍となれば、二倍以上の価格で取引されます。コノシロやノドクロなどは養殖対象ではありませんが、養殖魚の場合、FCRの高いものに消費者の志向を誘導することができればサーモン養殖産業も飼料効率の高いものになっていくと考えます。

魚の生存率は養殖設備とそれに対する投資効率を左右する要素です。ここでも一般的に養殖設備技術の問題です。高密度養殖は不利になると考えます。設備投資額の低廉化、あるいはビジネスモデルによる設備取得方法の変革、スマルト生産の垂直統合などの養殖設備技術以外の競争力獲得のアプローチもあります。

### ○ 「鮮度」は決め手となるか（流通形態の変革）：

伝統的に日本は魚食文化の国であると言われるますが、ひとりあたりの水産物の消費量は減る一方です。「鮮度」の偏重は、我が国の魚食文化と漁業・水産業を衰退させるという懸念を当社は持っております。しかし、日本人は伝統的に「刺身」だけだったのかというところではありません。首都圏の人口が急速に増加した60年代、70年代はスキルある料理人が不足し、飲食店では誰でも簡単にできる料理が必要でした。そこで同時に進んだ冷蔵庫の普及に乗じて、東京中央卸市場の仲買人が飲食店と結びついて市場が形成されたのが「刺身」などの生食でした。また鮮魚流通は高速・高品質のロジスティクスが不可欠です。我々は60年代、70年代の価値観を維持するためにオカネがかかり、食品廃棄も多くなり、ロジスティック限界線も短い鮮魚流通をいつまで金糸玉条とするのでしょうか。また1980年代の終わりに専業主婦と兼業主婦の数が逆転したのを境として、家庭で魚をさばくことも少なくなり、冊で売られることも多くなっています。現代日本の水産流通は、流通コストが70%弱にも達しており、これと水産物の消費量の長期低下傾向は、は生産、流通、消費がまことにチグハグであるということを示していると考えます。

昨年、青島の国際水産業展示会に参加しましたが、決め手は鮮魚ばかりではありません。mowiをはじめとした欧米のサーモン養殖業者も、各企業が様々な飲食業界・給食向けの水産加工品、パッケージ品の提案をしているのを見て来ました。サーモンよりも養殖魚の伸び率が大きいティラピアやパンガシウスの例を見ると、「調理のしやすさ」は市場に受け入れられる大きな要素であることがわかります。実は「刺身」もそうでした。SALMARの例にもあるとおり、産地に近い場所で水産加工するというのは、バイプロダクト（廃棄物）の再利用の機会を増やし、輸送コストを低減し（ゴミになるものを除いた上で運ぶ＝輸送品の単価を上げる）、エネルギー効率を高めます。当社は水産業に関わる者として、バリューチェーン全体として事業効率の良い提供形態を考えていかなければならないという問題意識を持っています。

### ○ 「バリュー」と「ボリューム」のバランス：

1990年代に「高付加価値へのシフト」が叫ばれた時期がありました。衰退期にある事業・経済では、生き残るために売上高より利益率や効率が標榜されますが、それは事業運営者

### 資料 3

(サラリーマン)の生き残りのためのロジックで、事業オーナーのロジックに必ずしも一致しません。一本やりでは実際には成り立ちません。おかしなご飯にとって代わることができません。東郷平八郎元帥の「百発百中の砲一門は、百発一中の砲百門に勝る」は論理的にも実践的にも誤りです。特に食品産業では高付加価値品は希少資源(原材料と人財)に依存してしまうので、スケールしません。やらなければならないのは、競争力獲得のための付加価値の追求と同時にそれをコモディタイズされることを予測し、準備し、むしろ推進してスケールさせることだと考えます。さらなる高付加価値に向かってしまっただけで、コモディタイズへの対応が遅れた競合相手は、ニッチな市場に閉じ込められてしまいます。フェラーリがフィアットに、ジャガーがフォードに、JBLがサムスンの子会社であるハーマン買収されるなど、自動車産業、家電などでは多くの例があります。

#### ○ 海上閉鎖型養殖設備による養殖適地の拡大 :

わが社が考える競争力獲得のための具体的な方策のひとつは、養殖適地の拡大です。OPNでは静謐で一定の底流が確保でき、既存の漁業と干渉しない場所が必要で、適地は限られています。陸上養殖も豊富な水源、あるいは高度な循環設備のための投資が必要で、設備効率・土地利用効率が悪く、これも立地に大きな制約があり、市場アクセスは必ずしも良くありません。そこで市場アクセスの良い地点に自由に設置できる海上閉鎖型養殖設備は競争優位を獲得するための大きな手段となり得ると考えています。ノルウェーのハウゲアクア社が開発中の海上閉鎖型養殖設備では、深層の低音域から取水すれば、冷却用エネルギーも不要で、ノルウェーやチリ、カナダなどと比較して環境面での劣位を解決することもできます。当社はハウゲアクア社と連携してその開発を進めているところです。

(回答者：マリンスフィア 寺田様)

まず前提として、国内に輸入されている鮭鱒類としては①ノルウェー産アトランティックサーモン(生)、②チリ産トラウト(冷凍)、③チリ産ギンザケ(冷凍)の3種類があります。

海面養殖の国産サケマス類がどこまで競争力を持てるかについてですが、②③に対しては国産サケマスでも同等以上の競争力を持てる可能性があります。一方①については難易度が上がります。国産サケマスというと、具体的には国産ギンザケか、国産トラウトということになるかと思います。特徴としては、水温が18度以下となる12-6月のみが海面養殖期間となるため、収穫サイズが小さいことと、収穫が4-6月に固まることが国産サケマスのネックです。

サイズが小さいことについては、種苗選択や給餌機の活用等で克服できてきており、②③とそん色ないサイズでの収穫が可能になってきています。一方で収穫期が4-6月に固まってしまうことは避けられないので、一年中供給するためには冷凍する必要が出てきます。②③はもともと冷凍ですから、サイズ面で同レベルまで育てることができれば、十分に戦えます。①は一年中生鮮で輸入されてきますので、国産冷凍サケマスが同じ土俵に立

## 資料 3

つためには、冷凍しても品質が落ちないような技術や、高水温でも飼育可能な育種(日本の海面でも周年生産を可能にする)等が必要になるかと思えます。

(FRD ジャパン十河様)

海外のサーモンは大規模化、育種、省人化、低価格な電気代等に支えられ、非常に原価を抑えた生産ができています。

日本国内での競争優位性に限れば①「新鮮さ」、「フレッシュ」が切り口だと思います。ノルウェーからサーモンが日本に入ってくるには空輸を使っても水揚げから2～3日程度です。さらに船便を使った場合であれば凍結であり、(解凍処理)、加工後、国内輸送、小売り陳列を施さなければなりません。

それ故に国産サーモンは「新鮮さ」、「フレッシュ」が優位になると思われます。この他②国内の在来のサケマスでの差別化もありますがこれに関してはまだ新しく未知数です。

一方、輸出となった場合、世界的に競合するのは「アトラン(太平洋サケ)」、「サーモントラウト(海面ニジマス)」で、このほかは「ギンザケ」くらいです。

魚種的な特徴と違いはノルウェーから空輸されるアトランは、味は良いが、身が柔らかく冷凍には不向き、空輸されるため高価格となる。しかしながら、サーモントラウトは凍結・解凍しても生食に耐えられるので冷凍輸送が可能という特徴があります。ギンザケは身が柔らかいため生食用の冷凍は不向き(切り身材としての冷凍はあり)。

日本国内のサーモン養殖はギンザケが生産量のおおかたを占めて、近年海面ニジマスが伸びつつあります。こうした現状を踏まえると、生食用の生鮮ニジマス・ギンザケであれば、リードタイム、空輸費用で北欧、南米より地理的に有利なアジア圏に空輸して、北欧アトランに対応できる可能性はあるとおもいます。沖縄空港等のHUB機能を活用すれば、ギンザケなら仙台空港から羽田、沖縄、沖縄で通関し翌朝6時までにはアジア圏内に到着するため豊洲とほぼ同じ魚が提供可能です(第3回ブリ類養殖振興勉強会資料を参照ください)。

なお、サーモン養殖を垂直統合型で手がけているオカムラ食品は、ベトナムに加工場を持っていることもあり、当初から海面ニジマスの冷凍を海外に出す(加工も含めて)ことを念頭に置いているようです(第2回サーモン・陸上養殖勉強会資料参照)。

海面ニジマスの発色(消費者受け)と冷凍輸送のコストを考えるとアジア圏では空輸のアトランに対応できる可能性はあると思われます。(事務局)

### 【陸上養殖の質問】

#### (技術的課題)

#### 質問 1 陸上養殖において残された技術課題

(回答)

一般的には

○省エネ化・低コスト化対策(LED化、加温方法等)

## 資料 3

- 飼育水の水質維持（物理濾過、生物濾過、殺菌、膜技術の活用等）
- 飼育水の確保（人工海水、処理済天然海水等）
- 対象魚種の選定、健全な種苗の確保（人工種苗か天然種苗か、陸上養殖に適した種苗の育種、特定病原体を持たない種苗（SPF）等）
- 防疫（種苗、飼育水、餌料由来の疾病の防除）
- 陸上養殖に適した餌（EPを含む人工飼料、嗜好性、水質への影響、水質を汚さないような糞になる餌等）
- 廃水の利用（残餌、糞等の有機物の肥料化、バイオマス利用等）
- システム全体の制御・管理方法（環境・給餌管理、生産・販売管理、収支計画等）
- しかしながら、事業化に向けた最大の課題は、コスト（イニシャルコスト、ランニングコストを含む）の低減による収益性の確保。

施設面では

- 施設整備のイニシャルコスト、電気使用料等のランニングコストが高額（最大のネック）

品質面では

- 養殖水産物の高品質化、高付加価値化（海面養殖に比較した品質の優位性の確保、差別化、履歴情報等のICTによる消費者への情報提供等）

人的な面として

- 養殖技術者の確保（海水魚の飼育に知見を有する養殖業者の積極的な参入）

エサ代

- エサ代に関しては陸上・海面とも同じぐらいかかると見込んでいます。（回答者：事務局）
- ・事務局の想定でカバーされていると思います（飼育の至適条件はわかっていますが、後は規模感に伴うコストの低減だと思います）。（回答者：技術研 今井様）

（リスクについて）

### 質問 2 事業におけるリスクとその回避方法

- ・最近のコロナ禍のような市場の需要が落ちたとき。池入れ時には想定していなかった魚価安になってしまった場合の回避方法、一つは冷凍保管、安値でも出荷し換金すること（事業のロスを少なくするため）。

- ・供給過剰による魚価安（出荷調整）

技術的には

- ・複数の機材を使用するため故障や、停電等のトラブルが発生した場合大きな被害が発生する可能性やリスクが相対的に高いため交換する資材の準備や最低限のライフラインの確保（酸素発生や自家発電等）。

- ・ウイルス、魚病等が持ち込まれた場合（病気に関しては種苗の由来をしっかりと確認する、定期的な検査、外部から持ち込まないような防疫的見地からの衛生管理、殺菌設備の設置）。

（回答者：事務局）

## 資料 3

・事務局の想定でカバーされていると思います（種苗の疾病の部分）（回答者：技術研 今井様）。

### ・事業リスクの認識：

まずは、事業リスクとして何がリスクであるかを標準に照らして認識すべきです。公的機関、あるいはそれに準ずる機関がその標準を提供すべきです。リスクをもたらす原因（ハザード）の発生頻度（エクスポージャー）、リスクを最小化する施策（ミティゲーション）、あるいはリスクを無くす施策（プリベンション）の実効性・有効性、およびそれらのもたらすインパクトの大小は第三者認証機関による認証を受けるべきで、それによってリスクを事業者だけではなく、公的機関や後述する損害保険機関がリスクを共有、あるいは肩代わりすることもかのように、陸上養殖事業の安定化に寄与します。

### ・事業リスク 1（自然災害リスク）：

一般的に陸上養殖は海面養殖に比べて自然災害リスクが低いと言えますが、それでも風水害による水源の水質変化、地震などによる施設の破壊や水源の枯渇、急激な気候変動による水温の上昇／低下などのリスクが考えられます。

### ・事業リスク 1（自然災害リスク/水源の水質変化）：

陸上養殖では水源が豊富な地点を選んで立地するので水不足に対する意識が低く、設備費を低く抑えるためにかけ流しなどの設備構造を持つことが出少なくありません。しかし、自然災害などによってそうした前提が失われた場合、大量の養殖魚の損失に見舞われることとなります。このために、基本構造として取水の制限がどこまで可能か、水源の水質が安定するまでのどれくらいの期間、養殖環境が維持できるかを予め想定しておく必要があります。そして閉鎖・循環モードで設備を運転した場合に取水制限の極大化、取水無しでの養殖環境維持期間の極大化のための（井水など）補助水源の確保、スเปアタンク、COD/BOD（溶存酸素量）確保のための酸素注入装置などの種々の追加設備が必要となります。

### ・事業リスク 1（自然災害リスク/耐震設備）：

一般の住居・設備と同様な耐震基準が陸上養殖設備には設けられていないことが地震国日本で陸上養殖を行う際の問題だと考えております。耐震基準は一般のものと同様に限界規定（建設の際の基準）を設けるのは無論、地震後のインパクトを計測し、再評価するプロセスも欠くことができないものと考えます。

### ・事業リスク 1（自然災害リスク/水温の上昇／低下）：

これは単に陸上養殖設備が水温の安定のための温度管理と冷却・暖房設備を備えているかどうかという問題になります。

### ・事業リスク 2（疫学的リスク）：

事前のプールの消毒、幼魚の導入の際の防疫期間の専用プールの設定、防疫検査などは通常行われていることだと認識していますので、割愛します。ただ、様々なウイルスなどの危険性（ハザード）が登場し、それらへの対処法が練られています。防疫は終わりのないものですが、対処プラクティスの迅速かつ確実な移転が成功体験を持つ拠点からなされるよう、陸

## 資料 3

上養殖技術に関するネットワークが個々の陸上養殖設備における対処と疫学的リスクの極小化の助けになることを特記しておきます。

### ・事業リスク 3（設備稼働リスク）：

工業製品である養殖設備機器は故障もしますし、部品交換も行わなければなりません。【設備停止許容時間の設定】第一に故障を修理するまでの期間、あるいは部品交換を行っている期間をどの程度許容できるかを予め想定している、いつでもそうした設備や部品の交換を養殖設備の構造上、受け容れられるものになっているかが問題になります。【SLA の設定】現場での部品のストック、部品交換スキルのある人材の配置、ベンダーからの支援サービスの対応完了までの時間（SLA：Service Level Agreement）が保守契約に明記されているかどうかなどが問題になります。【設備の冗長設計】仮に故障を修理するまでの期間、あるいは部品交換を行っている期間が許容範囲とならない場合、あるいは SLA の獲得が不可能である場合には、設備の冗長設計が必要となります。典型的には停電に対処するための自家発電設備がそれです。通常はグリッドから給電するとしても、復旧がいつになるかわからない停電の際には瞬時に自家発電に切り替えるなどです。【デジタル化で現場とベンダーを結ぶ】近年養殖設備メーカーの提案に多く見られるのは、設備稼働状態をセンサによって記録し、常に現場で監視可能にするばかりか、ベンダーともそうしたデータを共有し、設備稼働で何が起きているかを常に明らかにするというものがあります。また、そうしたデータの蓄積は統計学上の傾向値や特異点の発見、あるいは複数の異なったプロセス間の因果関係の推定などを行うことを可能にします。これらが SLA に至る前のベンダーへの連絡までの時間の短縮、あるいはベンダーに正確な状況把握の材料を渡すことによるタイムリーで的確な措置を期待することができます。また、一般に定期的になされる保守（SBM：Schedule Based Maintenance）に代わって、稼働データをもとに状況に応じた保守（CBM：Condition Based Maintenance）へ転換することによって点検や保守・部品交換のための計画停止（Planned Downtime）を極小化でき、保守費用も削減できることも実証されています。

### ・事業リスク 4（価格変動リスク）：

商品、金融・為替、原油など様々なものの価格変動リスクを極小化するためのメカニズムとして、先物取引があります。安定供給が可能で、しかも需要によって価格が変動する場合、その需要をどのように見積もるか、あるいは需要が安定的でそこに対する供給をどのように見積もるかというものが健全であれば、先物取引が価格スタビライザとして機能すると思えます。

デンマークコペンハーゲン大学などで研究されています。

<https://pdfs.semanticscholar.org/c578/cbf670fc3f4eadfc60b558b43f871a010832.pdf>

サーモンの場合、種々のリスク（上記の「事業リスク 1-3」）によって特定の事業所からの供給量が確定しない場合もあります。例えば余分に生産される上振れケースを 2-5%、予想よりも生産量が下回るケースを 10-15%とした場合、85%分を先物として数量と価格を事前に固定した（特定事業者）に予約販売をし、これで事業の採算がとれるような事業計画であ

## 資料 3

れば価格変動リスクは回避されます。仮にこのケースで 100%の生産がなされれば、残りの 15%はスポット市場での販売となります。スポット市場に対する見込みと実績の違いがあったにせよ、それは（余剰）利幅の動きにしか過ぎず、事業継続リスクとはなりません。スポット市場における予実差が仮に±20%だとして、全体売上からすれば3ポイントの利益インパクトとなります。「採算」にすでに10%程度の営業利益率が織り込まれている場合（限界利益）、最終営業利益率は7%か13%かということになります。先物取引で獲得する営業利益率が当初から3%を下回っている場合（ブリやマダイ養殖など）、スポット市場に対する依存を高めるギャンブルに走ることとなります。つまり生産性向上には数値目標があり、ここではベースライン利益がスポット市場の変動予測値を下回らないように設計すべきです。100%スポットで売ればギャンブルですし、低価格で叩かれることが想定される100%先物で売れば低い利益率となります。

問題は零細な養殖業者がこうした市場全体を見渡した事業活動ができているかというところではありません。特定の浜仲買に依存し過ぎたりすることがほとんどで、そもそも販路や予約販売が可能な先を自分で開拓するのはほとんど不可能というのが日本の零細養殖業者の実態であると観ています。

海外でスマルトの陸上養殖の買収が盛んなのは、見方を変えると身売りが盛んということもできます。スマルトの需要が拡大する一方で、限界利益が低いためにスマルト陸上養殖事業経営が厳しいものになっているのではないかと推測しています。これらの経営状況は公開されていないケースがほとんどですので、実地調査が必要です。（回答者：マリンスフィア 寺田様）

### （投資回収等）

**質問 3** インフラへの投資はどの程度で回収するイメージなんでしょうか？

（回答）

・一般的には5年：

詳細に調査しておりませんが、ノルウェーの政策金利は他の多くの国と同様に1-2%と低迷しておりましたが、今年に入ってからゼロ金利となりました。COVID-19の影響もあると思います。設備投資の資金回収サイクルがこれによって長期化するかどうかは不透明です。

陸上養殖に限って言えば、陸上養殖は環境制御の必要が無い内水面養殖の収益性を下回る可能性があり、安定供給の価値をどのように市場が評価するかにかかっています。（回答者：マリンスフィア寺田様）

**質問 4** （3）の陸上養殖での商業規模（ペーライン）を伺いたい。将来性は認識していますが、どの時点で費用対効果が現れるか知りたい。

（講演内でお話しいたします 事務局）

**質問 5** FRD:養殖密度、増肉係数、施設費用をお教えてください。

## 資料 3

(講演内でお話しいただきます 事務局)

### (モニタリング・規制等)

質問 6 養殖の拡大に伴い持続的な養殖を実現するためには、養殖漁場の周辺環境要因(水質、底質など)のモニタリングシステムの必要性が、養殖業成長総合戦略には沿岸の養殖について記載されていた。

陸上養殖業者の方は、新たに周辺環境要因(水質、底質など)のモニタリングシステムを必要と考えているのか？

→陸上養殖に関係ある部分で何か新しい動きが求められるのであれば聞きたい

(回答)

・陸上養殖については水質汚濁防止法や各都道府県の生活環境保全条例に基づき規制がされているところ。これに見合ったモニタリングが必要と思われます。また、新たな動きとしてはノルウェーが海面の養殖ライセンスの発行がより厳しくなり、今後、革新的に養殖からの水質汚濁が防げる取組に実証試験用のライセンスの発行がされる。さらにこれらの動きを受けてノルウェーも陸上養殖にシフト。

日本において規制に関する新たな動きは特に把握していない。

またチリではヒラマサの陸上養殖にシフトし、年間 200 トン程度の生産をめざしている。オランダのヒラマサ生産しているキングフィッシュがアメリカでも陸上養殖を始める。といったことぐらいかと思われます。(回答者：事務局)

・陸上養殖といえども、生産量の増加に伴って排出物は相当量発生します。そのため、飼育系内から排出された残餌や糞の処理方法について質問を受けることがあります。環境負荷の低減を謳う生産方法なので、新しい養殖方法として信頼を得るために、具体的な処理方法を今後示していく必要があるのではと考えています(陸上養殖廃棄物を活用した複合養殖やアクアポニックス、農業用堆肥等の転用による環境負荷の低減と新たな生物生産への転用等)。(回答者：技術研 今井様)

・周辺環境モニタリングは重要な要素

ASC では温室効果ガス(GHG)の排出量の測定、堆積物中の酸化還元電位、硫化物レベル、生物多様性(シャノン=ウィーバー指標による)など種々の計測結果が基準に適合していること、排水設備の設置などが定められています。

[https://www.asc-aqua.org/wp-content/uploads/2019/12/ASC-Salmon-Standard\\_v1.3\\_Final.pdf](https://www.asc-aqua.org/wp-content/uploads/2019/12/ASC-Salmon-Standard_v1.3_Final.pdf)

こうした事項を零細養殖業者の運営費用を無駄に増加させるものとして日本のローカル規定で「規制緩和」しては世界市場から背を向けることにならないかと懸念します。ASC よりも低い環境基準は製品の国際競争力を低くします。

また周辺環境モニタリング結果を養殖事業が設置される地域コミュニティに向けて開示することは、事業の政治的環境を改善します。単に排水処理設備を有することを求めるばかりで

## 資料 3

なく、上記の周辺植生に直接関係する事項に加えて、海面・陸上養殖で使用される薬品の残存量なども重要だと考えます。

周辺環境「アセスメント」はすでに土木などの分野で長年行われているものですが、これを「モニタリング」とするためには、その頻度と1回の計測あたりのコストが課題です。事業認可目的の「アセスメント」は巨額の投資の実現性に関わることなので、建設コストの一つとして認識されますが、「モニタリング」を投資よりも少額な運営コストがこれを吸収します。銀行や建設業者は「アセスメント」には興味が高いですが、「モニタリング」にはあまり興味がありません。「アセスメント」に関する既存の業者や利害関係者に「モニタリング」の相談をしても有意な結果が得られないのはこのためです。計測精度の面でもモニタリングとアセスメントは似て非なるものです。アセスメントは一定の調査期間と専門家による認証が必要で、大変高価です。しかしモニタリングは瞬時になされ、長期的にそれを繰り返すことが求められるので、安価でなければなりません。センサ・計測装置、計測手法などでの革新が求められます。

環境ビジネスが世界で注目されるとともに、こうした技術革新はホットな領域ですので、どこかの時点で紹介させていただければと思います。(回答者：マリンスフィア 寺田様)

### 【その他の質問】

#### (養殖業成長産業総合戦略)

質問 1-1 養殖業成長産業総合戦略に記載内容を前提として

2030年までに養殖魚の生産目標 KPI を設定されているが、どこで、どの様に実現するのか？

(回答)

・養殖適地の拡大がカギ：

FCR と魚の死亡率の飛躍的改善が望めないとするならば、養殖適地の拡大がなければ生産量は増加しません。規制緩和によって養殖適地が拡大することが望まれますが、他方でグローバル市場を念頭に置いた場合、環境規制が強まる中で、規制緩和は環境保全を前提とすべきです。しかも環境規制は流動的ですので旧来の入り口規制ではなく、陸上・海面ともに養殖事業運営に踏み込んだものとすべきであり、さらにその環境性能を広く国際社会にアピールできるものにすべきだと思います。(回答者：マリンスフィア 寺田様)

質問 1-2 現状の沿岸養殖場の拡大余地は残されているのか？または沖合養殖＋陸上養殖で生産量を増やすのか？

(回答)

The EGG などの CCS (Floating Closed Containment System) によるブレイクスルー：  
沿岸における養殖適地は、(1) 既存の漁業と競合しない、(2) 波浪の影響が少ない静穏域、(3) 適度な水流があり養殖が底質を汚染しない、(4) 消費地・労働市場アクセスが容易である、

## 資料 3

の4点が重要なポイントです。(2)は入り江などの波浪の影響が少ない地点が有利ですが、各地の沿岸漁業が衰退する中で(1)のリスクは低くなっているものの、零細沿岸漁業にとって入り江は有効な漁場である場合が少なくありません。また、入り江では(3)適度な水流が得られない可能性もありますので、結局養殖適地は非常に限定的にならざるをえません。

ところが、CCSは底質を汚染する可能性が無いので(3)の要件は解決されます。設備強度・係留強度・オペレーションの自動化などが、従来よりも(2)波浪の影響が大きい地点でも設置可能になってきます。こうした技術革新による適地要件の拡大によって、(1)既存の漁業との競合を避け、(2)より消費地・労働市場に近い場所を養殖適地とすることが可能になるというのが当社の持つ見通しです。(回答者：マリンスフィア 寺田様)

### 質問 1-3 指定されている強化魚種ごとに生産量の強化の根拠を知りたい。 →水産庁の方がわかれば。

(回答)

今後、魚種別の検討会を開催し、養殖魚の生産量目標の実現に向けた行動計画について、検討を進めていく予定。

既存の漁場については、地域差はあるものの、利用されない漁場も生じつつあるところ、改正漁業法に基づく漁場利用の最大化を進めていきたい。また、新たな静穏域の確保については、大規模沖合養殖や陸上養殖、空き漁港の有効活用などで対応を検討していくことになると思う。(回答者：水産庁 木原様)

漁場においては、機構の但馬が示したように、条件の良い場所はすでに満限利用されている。このため新たにとなると静穏域を確保する、例えば空き漁港の利活用なども入れて検討すすめることになると思う。沖合、陸上についても可能性はあると思う。(回答者：事務局)

### (輸出への課題)

### 質問 2 海外への輸出の際に求められる課題は、どこか？ IT システムでお役立ちできることは、何かないか？

(例)

- ・大手海外小売店と取引するために必要な各種データ提出など  
ASC 認証、トレサビ、使用薬剤の種類、量など
- ・輸出業務の簡便化に関わること
- ・物流ソリューション (輸出コスト対策)

(回答)

養殖生産物の生産者情報や加工情報(日時・回数等)、配送業者などのデータを一括で管理するにはITのシステムを利用できるのは便利。これらの情報は、水産物のエコラベル等の認証を取得しやすくなる。

一方、生産者に消費者の情報のフィードバックがしづらく、このようなICTのシステムを

## 資料 3

使っても利益に繋げづらい。〇〇カードで買い物履歴が分かるようなデータ取得等 POS システムの高度化みたいなものはづらい。データのポリシー等とも絡むため。(回答者：事務局)

### ・認証の国際競争力

わが国独自の「日本発」水産エコラベルを持つことに異存はありませんが、ただ適用のハードルを下げるために、より緩やかな基準とすることには疑問があります。デファクトスタンダードとなっている MSC/ASC との互換性もありません。「日本発」水産エコラベルが単にチープな形だけのものと国際市場に受け取られることを懸念します。ホームページなどもグローバルスタンダードからすると、日本水産業のマーケティングとして余りにも貧相で海外市場を意識したものとはとても思えないチープなものです。

他方で MSC/ASC にも欠点があります。第一に認証基準の策定がオープンでない点（これは MEL/AEL も同じです）、第二に認証費用が高額である点、第三に持続性をもったものでない点、第四に MSC/ASC はもともと違う組織であるために天然漁獲と養殖を統合的にブランド化するのに向いていないという点です。特に第二点は一定の事業規模を持ったものに制約されるというのは、日本国内での MSC/ASC 認証と同じでスケールできない構造的なものではないかと考えています。

一次的に補助金などで MSC/ASC などを促すよりも、上記の MSC/ASC の弱点を突いて、国際競争力のある MEL/AEL とするための構造的・抜本的改革が必要だと思えます。求められれば、当社もより詳細な意見を差し上げる用意があります。

### ・「つながる」水産流通

日本の消費者物価は諸外国と比較しても低レベルにあると言えますが、流通経費の改革は喫緊の課題です。消費者価格に対する流通経費の割合が 68%を超える（平成 29 年度食品流通段階別価格形成調査報告）というのは異常だと思えます。すでに各地の中央卸売市場の取扱数量が低下し、世界的にも産品の集積・分配および価格調整機能の役割を終えた卸売業の凋落は著しいものがあるので、流通コストの低減は喫緊の課題であり、これが国際競争力を失い、水産資源量の激減の一因であると考えます。

1980 年代のような生産性向上を標榜するものの効果の薄い OA 化（プロセスの改善を行わなければ意味がないのに、手作業を単にコンピュータに投射するだけ）は効果がありません。モノの集散に代えて迅速で正確な情報の流通によって流通コストを低減する可能性は国家を上げて追及すべき問題ではないでしょうか（所轄官庁が農林水産省ではなく経済産業省消費・流通政策課かもしれませんが）。

個々の組織に分断された OA 化と異なり、産地と流通及び消費者をつなぐ「つながる水産流通」はさらに生産者情報や加工情報（日時・回数等）、配送業者などを盛り込むことは無論、生産環境の正しい情報を伝える MEL/AEL に裏打ちされた食品安全性とブランド価値を提供する可能性があります。水産流通改革の中にこれらを織り込むべきで、独立したネットワークやクラウドサービスとするのは、システムアーキテクチャ/データアーキテクチャの観

# 資料 3

点からも導入コストの観点からも最善の策とは言えません。欧州のハイテク産業におけるRoHS/REACHのように、規制に加えて当局が提供するシステムが産業のブランド価値と流通およびイノベーションの促進を行って成功した例もあります。今こそ他産業から学んでデジタル化による産業振興を実現する時期だと考えます。

大規模システムを構築する前に、段階的には、複数の既存システムからのデータの相互参照を可能にするインターチェンジの構築から始め、不足するシステムを補完・補充し、そこから基準を定め、最終的にデータとシステムを統合していくというのが低収益と成長の鈍化に悩む漁業・養殖業・水産業に世界の扉を押し開ける力を与えるものになるのではないのでしょうか。

下記の図はその全域を図式化したものです。



(回答者：マリンスフィア寺田様)