

養殖業の新たなフードチェーン構築に向けた基礎調査 ～愛媛県のマダイ養殖を例に～ 報告書

2025年4月



松山事務所



産業戦略本部 産業調査企画部

Table of Contents

目次

Introduction	はじめに ～調査の目的・概要～	2
Executive Summary		3
Chapter 0	世界の養殖業と日本・愛媛のポジション	4
Chapter 1	世界の養殖業を取り巻く環境変化	7
Chapter 2	日本の養殖業界の動向	15
Chapter 3	愛媛県マダイ養殖のフードチェーン	23
Chapter 4	愛媛県マダイ養殖業の課題と方向性	33
Conclusion	おわりに～今後の検討課題～	36

Introduction

はじめに

～調査の目的・概要～

調査の目的

- (株)日本政策投資銀行(以下、DBJ)は政府系金融機関として社会の持続的発展に向けて注力する分野として「インフラ」「産業」「地域」の3つを掲げ、特に「潜在力を活かした地域創生」を経営上の重点課題の一つに位置付け、金融的なサービスに留まらず、DBJグループの持つナレッジ・ネットワークを総合的に活用した取組みを進めています。
- DBJ松山事務所においても、これまで愛媛県の地域創生に向けて当地の自然環境や歴史・文化的背景に深く根差した観光や工芸分野でのレポートを発行するとともに、産学官金のステークホルダーとの連携を進めてきたところであり、今年度からは愛媛県が国内でトップの生産量・額を誇る養殖業(海面魚類養殖業)についても調査を開始しました。中でもトップシェアを持つマダイ養殖に着目し、その成長に向けた方策を検討することで、地域の関係者の皆様とのディスカッション、そして有効なサポート実施に繋げることを目的として、本調査を実施しました。本レポートは一連の調査のうち基礎段階にあたるものとして、DBJグループのシンクタンクである(株)日本経済研究所とともに作成したものです。

レポートの概要

- このレポートはChapter 0～4の5章で構成されています。
- Chapter 0および1はマクロ環境分析として、世界的な水産物の需要増加とそれを支える養殖業の成長を示したうえで、環境制約の高まりや、それを受けた新たな技術開発・スタートアップの動向等を整理しています。
- Chapter 2では日本に目を移し、海面魚類養殖業を取り巻く環境の変化をまとめています。日本の養殖経営体は減少が続いており、近年は国際的な魚粉価格の高騰をはじめ養殖経営のコストが上昇し、その経営状況はより厳しさを増しているところです。一方で海外への輸出は増加しており、政府では海外市場獲得を視野に養殖業の成長産業化が進められ、民間ベースでも新たな取組みが見られています。
- Chapter 3では、愛媛県が国内トップの規模を誇るマダイ養殖について、フードチェーンの観点から生産・加工・流通・販売までのデータを中心に動向をまとめ、最終章であるChapter4で今後の方向性として、海外市場獲得に向けたフードチェーン構築の必要性を示し、そのあり方について論点・ポイントを整理しています。

【本レポートで使用する用語について】

- 本レポートは「養殖業」の一分野である「海面魚類養殖業」に焦点を当てています。文中ではどちらも使用していますが、「養殖業」と表記する際も特段の断りが無い場合、「海面魚類養殖業」を意味します。
- 魚種の表記については、統計によっては平仮名が用いられていますが、本レポートでは片仮名で統一しています。

Executive Summary

0 世界の養殖業と日本・愛媛のポジション : 日本は世界5位、愛媛はマダイのシェア6割

- 世界的に水産物への需要は高まっており、養殖業は成長を続けている。日本の養殖業は生産量が伸びず、世界第1位から5位に転落。
- 愛媛県は国内トップの産出額を誇り、マダイにおいてはシェア6割と国内随一の生産地である。

1 世界の養殖業を取り巻く環境変化 : 成長産業と目され、技術革新が顕著

- 世界の養殖業を取り巻く環境を6つの視点で分析。
- 【経済】水産物の需要は伸びる一方であり、成長産業としての期待が高まる。【社会】食の社会トレンドや和食の流行が需要増を後押し。エシカルな生産を認証する制度も注目されている。【政策】水産物の国際取引は活発化、国際情勢や貿易政策の影響が強まっている。【環境】養殖業は環境負荷が高く、生産の各段階において多くのリスクが存在。【法規制】環境面からの規制が強まっており、供給制約が高まることが予想される。【技術】海外スタートアップによる生産性向上・環境負荷低減の技術革新が顕著。

2 日本の養殖業界の動向 : 生産者数は減少、海外需要を背景に大手・中堅業者の動きが活発化

- 生産（養殖）から加工・流通・販売に多くのプレイヤーが関与している。生産を担う経営体は減少が続いており、その背景には、飼料代や流通経費の高さにより利益率が低い構造に加え、近年の飼料・エネルギー価格や人件費の高騰がある。
- 国内需要は減少しているものの、好調な海外需要を受け輸出は伸びている。「マーケット・イン型養殖業」への政策転換が推進されている。
- 大手や中堅の水産商社の動きが活発化しており、大規模沖合養殖や自動給餌システムといった新技術の開発・導入も進んでいる。

3 愛媛県マダイ養殖のフードチェーン : 「宇和島モデル」が中心、他にも多くのプレイヤーが展開

- マダイ養殖は完全養殖の技術が確立され、安定供給が可能。国内流通の8割を養殖マダイが占める。
- コスト面は全国と同様厳しく、個人経営体の減少が著しい中、経営体の大規模化が進んでいる。
- 「宇和島モデル」と呼ばれる地元水産商社を核としたフードチェーンが中心ながら、他にも多くのプレイヤーが新たな事業を展開。
- 国内販売においては、市場流通は需要回復を受け活魚が好調、フィレ・スライス等の市場外流通も堅調に推移している。
- 日本食の人気上昇や健康志向を背景に、米国・韓国・台湾・香港向けの輸出が伸びている。

4 愛媛県マダイ養殖業の課題と方向性 : 海外市場獲得に向けたグローバル戦略の策定を

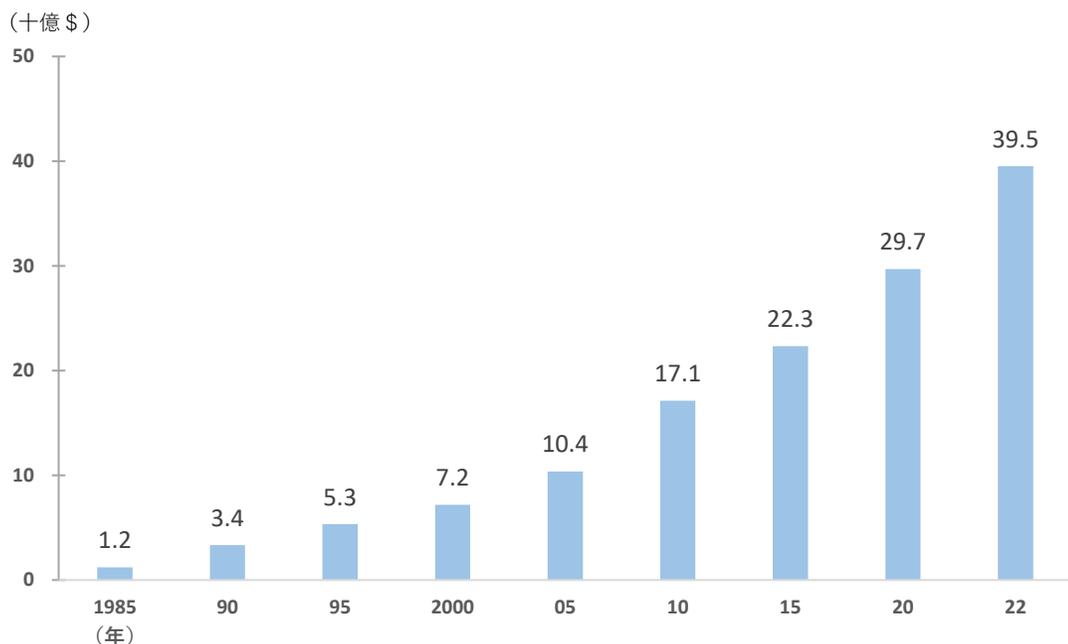
- 国内最大産地として多くの強みを持つが、コスト高や人手不足など構造的な問題も抱えており、成長産業化に向けた革新が求められる。
- 国内市場での優位なポジションを維持しつつ、海外市場を獲得するフードチェーンを構築、最適化することで更なる成長が期待できる。
- 産官学が連携し、養殖業のグローバル戦略を策定する必要がある。DBJでは2025年度により深い調査を実施する予定。

Chapter 0 世界の養殖業と日本・愛媛のポジション

■ 世界的に水産物への需要が高まり、養殖業は成長を続けている。日本は産出額は横ばいながらも世界第5位に下がる

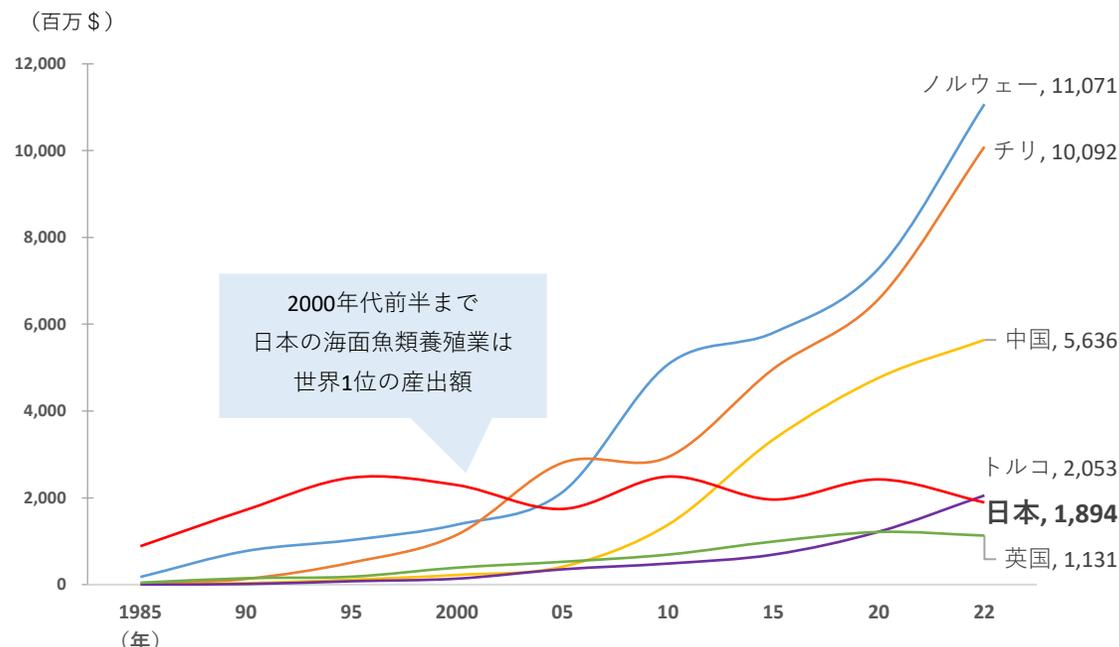
- 世界的に人口増加が続いており、アジア・アフリカ等では経済成長が続いている。このような中、世界では水産物に対する需要は高まっており、その需要を受け止めているのが養殖業である。
- 本レポートでフォーカスする海面魚類養殖の産出額を見ると、1985年時点は12億ドルだったものが、2000年にはその6倍の72億ドルに伸び、その後、2000年代に入ると急速に成長し、2022年には約400億ドルと顕著な成長を見せている。
- 海面魚類養殖業の成長をけん引したのが、ノルウェーとチリである。それぞれサーモン養殖業を中心とした養殖業振興を図り、世界中に輸出することで成長を続けている。
- また、2010年以降は中国でも海面養殖業が盛んとなっており、2022年時点ではノルウェー・チリに次ぐ世界3位の産出規模に達している。
- このような中、海面魚類養殖の長い歴史を持ち、高い技術力を持つ日本は、養殖先進地として2000年代前半までは世界第1位の地位を保っていた。しかし、2000年代の世界的な海面養殖業の成長に対して、日本の産出額は横ばいが続いており、2022年はトルコにも抜かれ、産出額では世界第5位となっている。

世界の海面魚類養殖業の産出額推移



※ Aquaculture Production のうち Main species group : PISCES (魚類), Environment : MARINE (海面) の合計

主要な海面魚類養殖国の産出額推移 (世界上位6カ国)

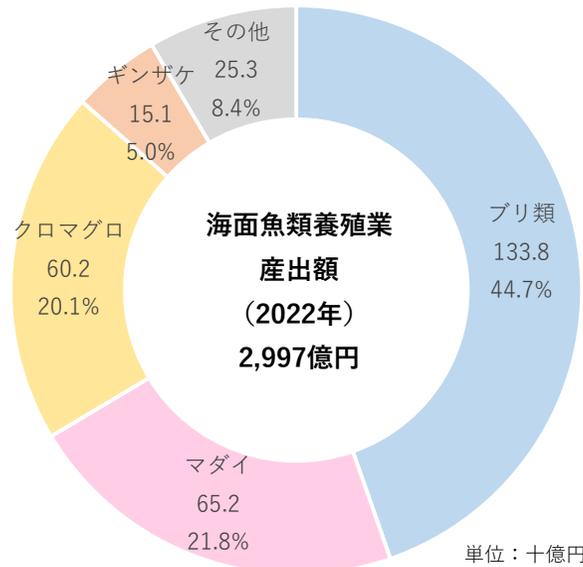


※ 海面魚類養殖産出額が10億\$以上の6カ国をピックアップ

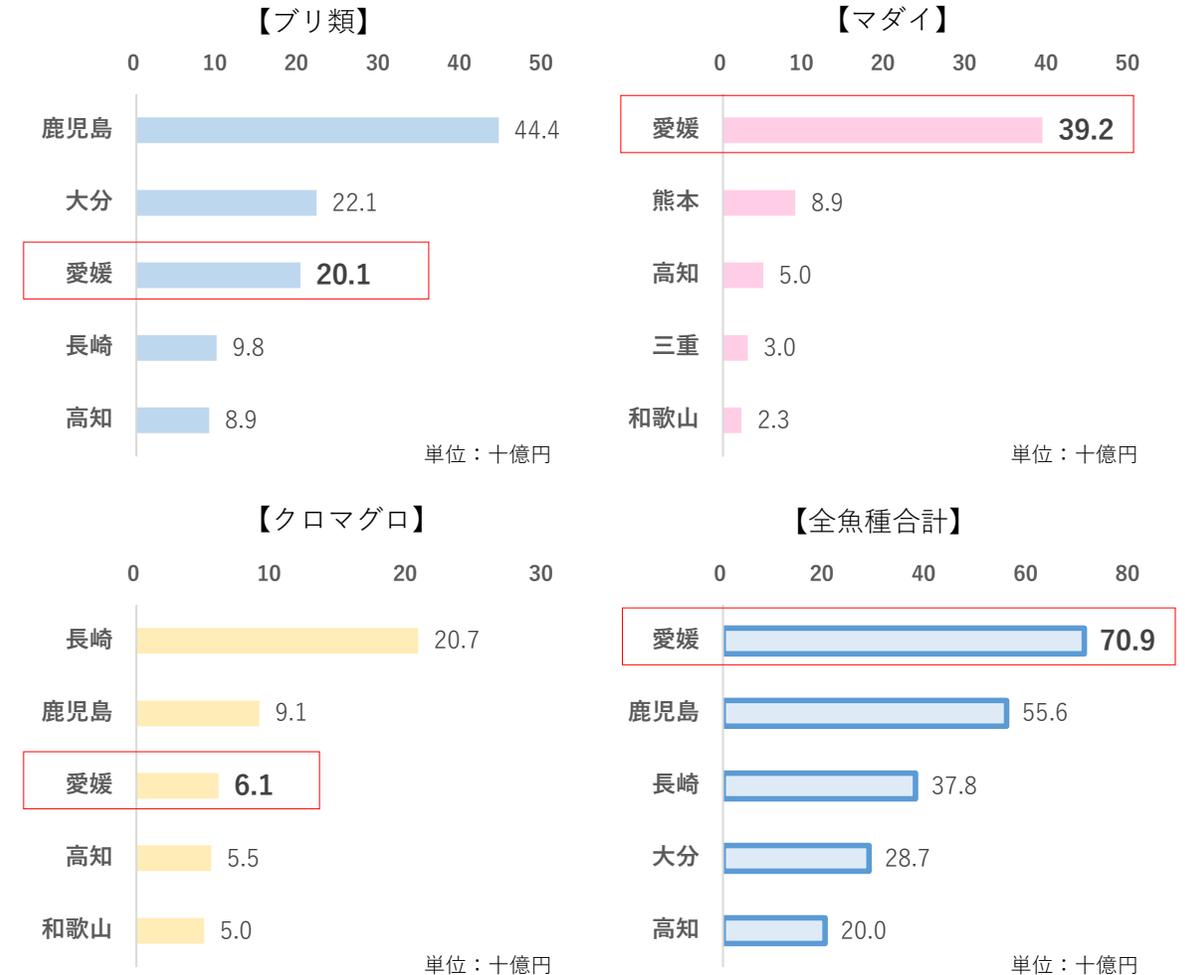
■ 日本の海面魚類養殖業において愛媛県はトップの産出額。マダイ養殖では国内随一の生産地である

- 日本は2000年前半まで世界第1位の産出額を誇っていた（現在は第5位）ことが示すように、我が国の地理・気候・自然条件は、海面養殖に適したものである。この環境のもと、ブリ類（2022年産出額の44.7%）・マダイ（同21.8%）・クロマグロ（20.1%）等が養殖される主要魚種となっている。
- 都道府県別では、温暖であり、かつリアス式海岸を持つ愛媛県が都道府県別でトップの産出額となっている。特にマダイでは約6割のシェアを持つ国内随一の生産地である。また、ブリ類は鹿児島・大分に次ぐ3位、クロマグロも長崎・鹿児島に次ぐ3位の産出額となっている。
- このように世界的にも優れた環境にあり、海面魚類養殖において国内最大の産地である愛媛県の今後の海面養殖のあり方は、日本の養殖業の将来において大きな意味を持つと思われる。本レポートでは愛媛県が最大産地であるマダイにフォーカスし、現状と将来を考えていく。

海面養殖業産出額の魚種別構成（2022年）



都道府県別の海面養殖業産出額（2022年、各項目上位5都道府県）



Chapter 1 世界の養殖業を取り巻く環境変化

■ 水産物への需要は高まり、養殖業は成長産業に。環境リスクへの対応や政策等の環境変化が大きな影響力を持つ

- ・ 養殖業を取り巻く世界的なマクロトレンドは、基本的に、世界的に高まる水産物需要に対して、供給サイドである養殖業への注目が高まり、成長産業となっているというものだが、このトレンドに対してブレーキとなるような変化も起きている。
- ・ その代表的なものが環境リスクへの対応である。養殖業は環境負荷・依存の高い産業であり、その環境リスクに対して厳しい視線が向けられている。養殖業に対して厳しい規制を導入する国・地域も出てきており、養殖生産サイドには環境認証の取得等が強く求められる傾向にある。
- ・ また、水産物の国際取引が活発化する中で、各国の貿易政策や国際情勢等の地政学リスクの影響も強まっており、国際的な水産物流通は需給以外の環境や政策動向に強く左右されるようになってきている。
- ・ このような中、養殖業界でも課題解決のための新たな技術を打ち出すスタートアップが多数現れている。養殖業は様々なリスクを抱えながらも成長に向かっていく状況にあると言える。

世界の養殖業を取り巻くマクロ環境変化

Economy 経済

- ・ 水産物の供給・需要はともに伸長し、養殖業における世界的な期待が高まる
- ・ 供給：世界の漁獲予想量が停滞する中、養殖水産物の生産量・成長率は増加
- ・ 需要：大部分の地域で水産物への需要は増加。特に、アジアが需要伸長をけん引

Environment 環境

- ・ 養殖業は環境負荷が高いことが懸念されており、環境負荷低減の導入が議論
- ・ 養殖に起因する大規模な環境負荷事例も各国で発生しており、政府・企業レベルで対応を迫られるケースも多発

Social 社会

- ・ 食嗜好の変化や和食への関心の高まりが、養殖水産物の需要伸長に貢献
- ・ 養殖水産物の消費にあたって、環境配慮等エシカルな生産を証明する認証制度が設立

Legal 法規制

- ・ 各国政府・国際機関においては、養殖業含む水産業の環境負荷低減を目指す規制等の導入が議論
- ・ 養殖においては、環境負荷やアニマルウェルフェアの観点で問題のある養殖形態の禁止・制限が各国で導入・議論

Politics 政策

- ・ 水産物の国際貿易量は大きく増加し、輸出国としてグローバルサウスが台頭しているほか、中国もアジア最大の水産物輸出国に
- ・ 貿易の活発化によって、地政学リスクや各国政策による影響が強まる

Technology 技術

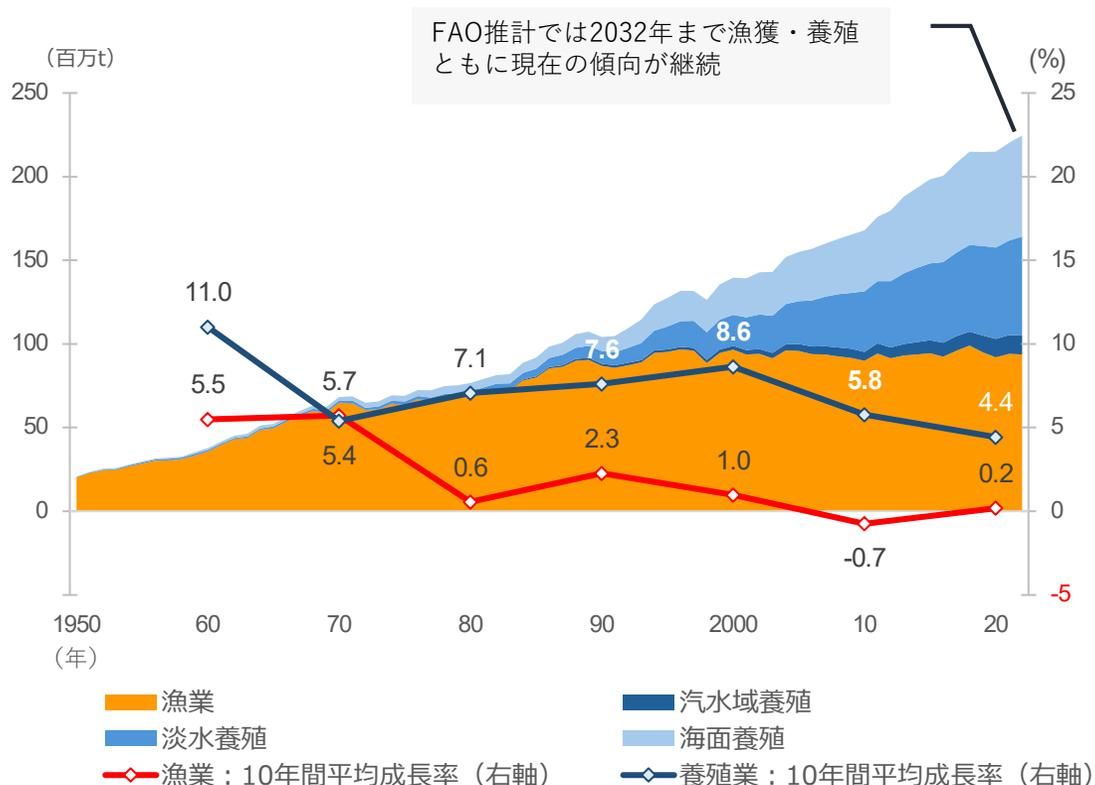
- ・ 養殖の安定化・省人化に資する技術の発展に注目が集まり、スタートアップも台頭
- ・ 生命科学技術による先進的な品種改良が加速

■ Economy 経済：世界の水産物需要は伸びる一方であり、その供給を担う養殖業への期待も高まっている

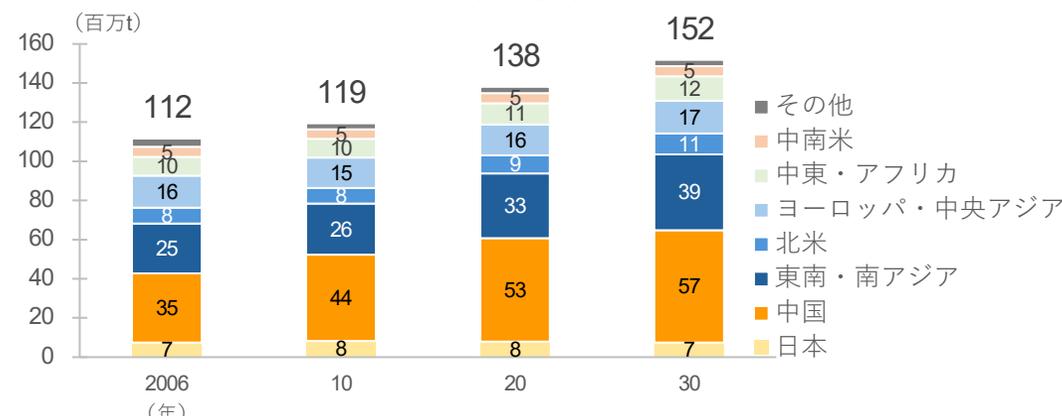
- 世界の水産物生産量は、全体として年々増加傾向にあるが、資源制約の強い漁業の漁獲量は横ばいが続いており、増加する水産物需要に対する供給を担っているのは養殖業による生産である（2022年には養殖による水産物の生産量が、初めて漁業による生産を上回っている）。FAO（国連食糧農業機関）によると、養殖業における生産量の伸び・高成長率というトレンドは、少なくとも2032年まで継続することが予測されている。

- 水産物の消費量も、中国・東南アジア・南アジアを中心に世界各地で増加することが予想されている。この中、水産物価格の代表的な指標であるノルウェー産サーモンと、飼料に用いられるチリ産魚粉・ペレットの輸出価格どちらも上昇傾向にあるように、水産物への需要の伸びが供給量の増加を上回っていることが推測される。このような状況下で、供給のカギとなる養殖業への期待は高まっている。

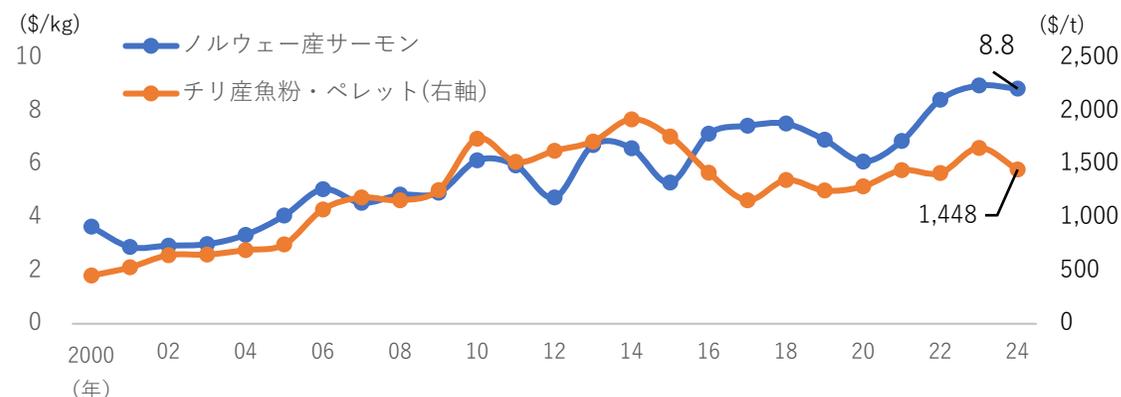
世界の水産物生産量推移と予測



世界の水産物消費量推移と予測



ノルウェー産サーモンとチリ産魚粉・ペレットの輸出価格推移



■ Social 社会：食の社会トレンドや和食の流行が水産物の需要増を後押し。エシカルな生産を証明する認証も注目

- 水産物の消費増加の背景として、世界的な健康意識の高まりや、エシカル（倫理的）消費の観点から、肉食に代わる食嗜好を求める社会トレンドが考えられる。
- また、和食の世界無形文化遺産への登録や、寿司業界の世界的伸長等も、水産物需要の増加に貢献している可能性が推測できる。

- エシカルさや環境リスクへの配慮を求める需要家の要望を反映し、養殖水産物の認証制度も設立されている。中には、養殖生産者だけでなく、サプライチェーン上の全事業者に基準の順守を求める厳格な認証制度も見られる。これら認証制度はすでに需要家に広く認知され、取得がされていない製品は市場アクセスが困難になるという状況も見られており、海外市場での販路拡大には不可欠な要素となっている。

水産物の需要増加と関連する社会トレンド

健康面からの食嗜好の変化	パンデミックに起因する健康意識の高まり等から、良質な脂質・タンパク源としての水産物への需要・関心が高まる
倫理面からの食嗜好の変化	環境負荷やアニマルウェルフェア等の観点から肉食を忌避するヴィーガン、ベジタリアン、ペスカトリアン、フレキシタリアン等の食嗜好が社会的に浸透。肉を代替する栄養源として、水産物が注目
国際的な水産物活用の機運	2021年、FAOが食糧問題の解決に水産物を活用する「ブルー・トランスフォーメーション・ビジョン」を開始。同ビジョンの2030年までのロードマップにおいて、養殖業は環境負荷の低減のほか、革新技術による生産管理の拡充等を掲げる

和食・寿司人気に関連する社会トレンド年表

2013年	和食が「和食；日本人の伝統的な食文化」としてユネスコ無形文化遺産に登録。山海の多様な食材を用い、動物性油脂の利用が少ないこと等が評価
2019年-	くら寿司は、2019年に米国子会社をNASDAQ上場、2020年に台湾子会社をTaipei Exchangeに上場。国内寿司チェーン競合大手も、中国、米国、東南アジア等への進出を加速
2023年	農林水産省の調査で、海外の日本食レストラン店数が約18万7,000店となり、2013年の約5万5,000店から3倍に増加。前回調査（2021年）比でも1.2倍増に
2025-29年	調査会社テクノピオの推計では、世界の寿司レストランの市場規模は2025年から2029年までに約3.5%の年平均成長率を見込み、成長金額は約39億USドルに達する

養殖業の代表的な認証制度



オランダの水産養殖管理協議会（ASC）が運営する国際認証制度で、生態系・水質保全等の基準を満たしていることを証明。ASC認証水産物として販売を行う場合、そのサプライチェーンに参与するすべての事業者（加工流通過程の管理）認証の取得を求める等、トレーサビリティにおいても厳格な要件を導入



（一社）日本食育者協会が運営する制度。FAOのガイドラインを基に運営され、養殖業の管理体制や環境・生態系保全に適切な措置が講じられているかを判断



（一社）マリン・エコラベルジャパンが運営する、日本発の国際認証制度。FAO等のガイドラインに準拠し、食品安全や環境保全のほか、アニマルウェルフェアに関する基準を有することが特徴。ASC認証と同じく、ラベルを表示して販売するにあたっては、CoC認証の要件を満たす必要あり

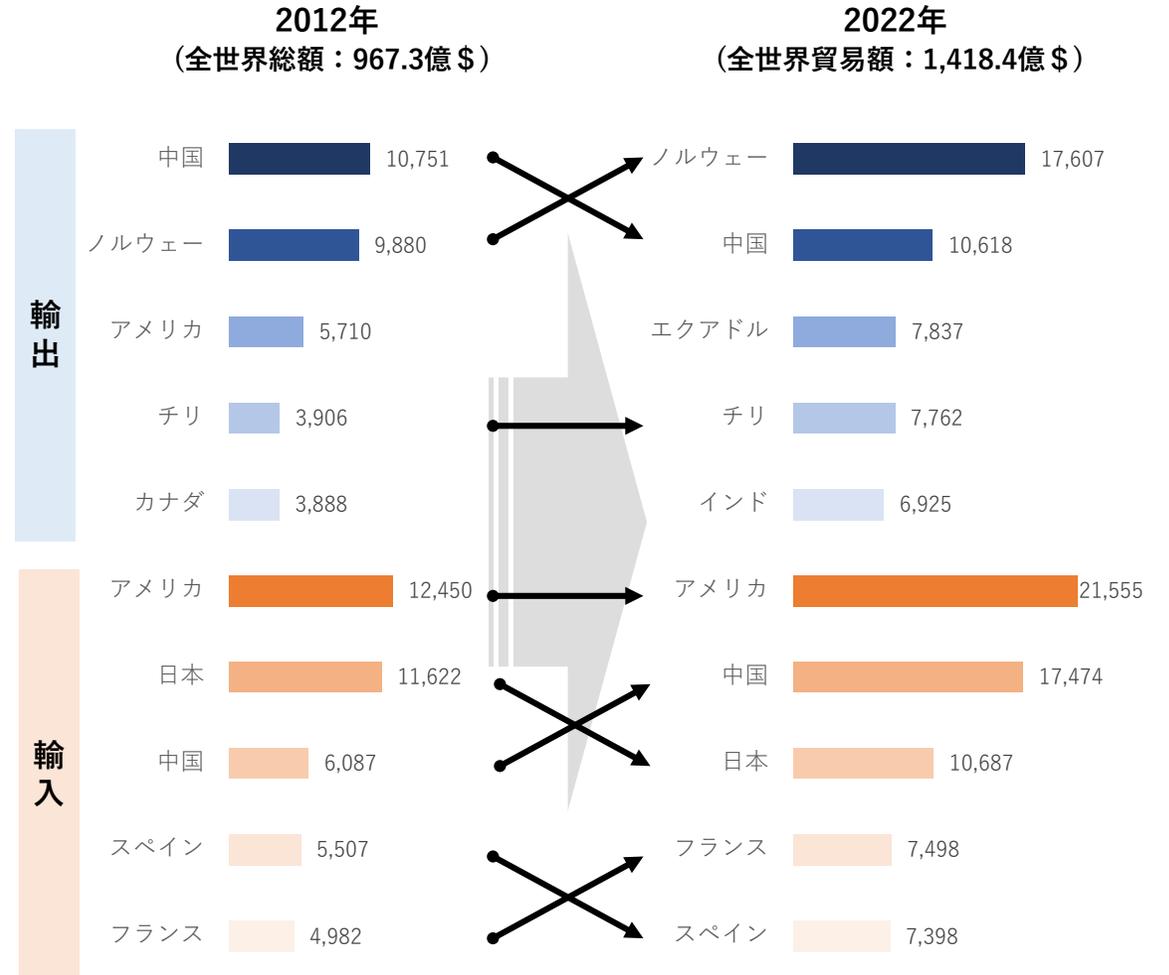
■ Politics 政策：水産物の国際取引は活発化し、貿易パターンも変化。国際情勢や貿易政策の影響が強まっている

- 2022年の水産物の総輸出入額は、2012年比で1.5倍に拡大しており、世界的な水産物の需要増加は国際取引を活発化させている。
- 総輸出額においては、南米（エクアドル・チリ）・インド等のグローバルサウスが存在感を増しており、水産物の輸出が各国の経済成長において重要なものとなっている。一方で総輸入額においては、中国が約2.9倍の増加を見せ、日本を抜いてアジア最大の水産物輸入国となっている。さらには1位のアメリカにも迫っており、世界の水産業全体において、中国は大きな影響力を持つ存在になったといえる。
- このように国際取引が活発化する中、地政学リスクや高関税・禁輸措置等の政策リスクが与える影響も増しており、今後の日本の水産物輸出や養殖業の海外展開においても無視できない要素となっている。

近年の各国水産物貿易関連情勢・政策年表

- 2022年 世界：**
ロシアのウクライナ侵略による穀物・原油等の世界的な供給不安定化から、これらを原料の一部とする養殖飼料や船舶燃料費等が高騰
- 2023年 ノルウェー：**
自国のサーモン・マス等養殖事業者に25%の追加課税（サーモンタックス）発効、関連産業への投資縮小・株式市場混乱
- 2023年 中国：**
福島第1原子力発電所のALPS処理水の海洋放出に反対し、日本を原産地とする水産物の輸入を全面停止
- 2024年 エクアドル：**
ブラジルがエクアドル産エビ（養殖が主）の輸入を「衛生基準」等の理由で一時停止、米国はダンピングの疑いを理由に、エクアドル含む複数国のエビ関税を引き上げ
- 2025年 米国：**
トランプ2.0の高関税賦課の恐れにより、水産物の米国への駆け込み輸出が急増

水産物輸出入額の変化（各年上位5カ国）



単位：百万\$

■ Environment 環境：養殖業は環境負荷・依存の高い産業であり、生産の各段階において多くの環境リスクが存在する

- 経済活動の環境リスクを確認できるツール「ENCORE」においては、「環境負荷」「環境依存」の双方において、養殖業は他の高環境リスクを持つ経済活動と同水準のスコアが推計されており、環境配慮が不可欠な産業と認識されている。

- 養殖業は生産の各段階において様々な環境リスクが存在しており、実際に大規模な環境リスク事案が各国で発生している。中には、企業・政府双方のレベルで大規模な対応に迫られるケースも発生している。

水産養殖・漁業と他経済活動の環境負荷・環境依存比較（一部）

※数値はENCOREにおける各指標において、環境負荷・環境依存が「Very High」または「High」である平均個数を指す

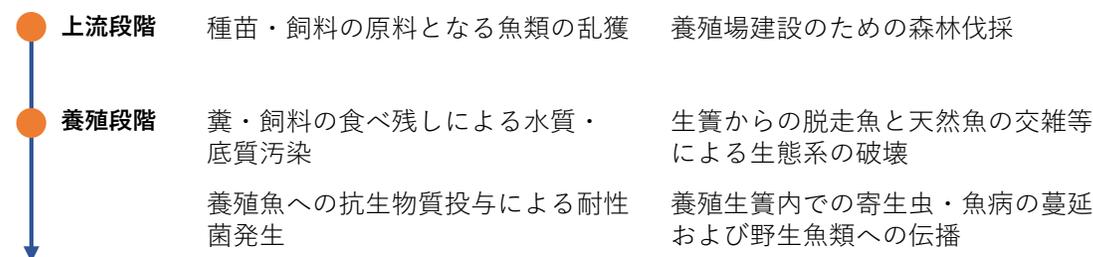
環境負荷・依存		環境負荷※1	環境依存※2
高	水産養殖	7	11
	漁業	5	14
	家畜繁殖	7.4	8.1
	永年性作物の栽培	7	14
	非鉄金属鉱石の採掘	7	6
	混合農業	7	14
	植物の増殖	7	16
	石材・砂および粘土の採掘	7	7
	非永年性作物の栽培	6.9	12.6
低	天然ガスの採掘	6	2

※1：各産業が要する環境資源や、経済活動の過程で排出する物質による環境への影響を指す。13項目で評価。

※2：各産業の経済活動が、25項目に分類される生態系サービス（生態系が人類に与える恩恵）に、どの程度依存しているかを指す。

赤字：各要素の最高値

養殖業における代表的な環境リスク



養殖業による環境リスク事例

エビ養殖場建設のためのマングローブ伐採

- タイ**：1970年代初頭より、政府主導でエビ養殖を振興した結果、養殖場建設によって数千ヘクタールのマングローブが消失。2014年ごろより、同国内の業界団体等の働きかけによって、マングローブの養殖場転換は激減
- エクアドル**：エビ養殖場の建設等によって、同国の70%以上のマングローブが消失。世界自然保護基金（WWF）等との協業によって、マングローブの養殖場転換を規制

養殖サケの海シラミ感染拡大

- ノルウェー**：2009年、ノルウェーの海上養殖生簀にてサケにとって致死的な海シラミの感染が大流行。また、野生のサケへの感染拡大も確認

海上養殖サケの生簀からの脱走

- ノルウェー**：2025年、同国の世界最大のサケ養殖事業者であるモウイ社の海上養殖生簀から、2万7,000匹の養殖サケが脱走。同社は脱走したサケの捕獲に、一匹あたり500クローネ（≒7,000円）の賞金を設定

■ Legal 法規制・規範：養殖業・漁業に対する環境面からの規制は強まっており、供給制約は高まることが予想される

- 前ページで見たように、養殖業・漁業は高い環境リスクを持つことから、環境負荷の低減を主眼とした法規制・規範が各国で導入・議論されている。また、アニマルウェルフェアの観点も含め、一部地域では特定魚種の海上養殖を禁止する議論もなされる等、養殖業に対しては環境負荷の低減が強く求められる状況になっている。
- 漁業においても、過剰な漁獲の抑制を企図するWTO（世界貿易機関）の漁業補助金協定の採択や、違法操業等（IUU漁業）※によって漁獲された水産物を市場から排除する傾向が活発化する等、環境配慮の観点からの規制が進んでいる。
- このように、環境の観点から、養殖業・漁業の生産活動への規制は強まっている。このような供給制約は、需要増加とのバランスの中で、水産物価格の高騰を促進する可能性がある。

近年の各国における主要な養殖・漁業関連規制等

世界：

- 違法漁業防止寄港国措置協定（PSM協定）（2016年発効）：** IUU漁業等に従事した証拠がある船舶の自国への入港拒否等を定める多数国間条約。IUU漁業が問題視される中国は未加盟
- WTO漁業補助金協定（2022年合意）：** 加盟国における、過剰漁獲等につながる政府補助金の禁止を定める協定。発効にはWTO加盟国の2/3以上の批准を要し、2025年現在未発効

カナダ ブリティッシュコロンビア州（2024年）：

- 野生のサケの生態系保全等を理由に、海上での開放式網生簀によるサケの養殖を2029年6月末までに禁止する方針を発表。2024年7月以降、同州における新たなサケ養殖ライセンス付与対象は、海上・陸上の閉鎖循環式養殖システムのものに

アメリカ：

- カリフォルニア州（2024年）：** 環境保全・アニマルウェルフェアの観点から、州内でのタコの養殖・養殖タコの商用販売を全面禁止（他の一部魚類についても90年代より養殖が禁止）
- ワシントン州（2025年）：** 環境保全等を理由に、海上での商業目的の網生簀養殖を全面禁止

EU（2022年）：

- IUU漁業に従事する中国の遠洋漁業漁船団による環境リスク等について調査し、中国政府を批判するレポートを発表

ノルウェー（2025年）：

- 環境相が英ガーディアン紙の取材に対し、ノルウェー海上での開放式網生簀によるサケ養殖を禁止する方針はない旨を表明

日本（2022年）：

- 特定水産動植物等の国内流通の適正化等に関する法律（2022年施行）：** 特定水産物の国内採捕および輸入の双方で、トレーサビリティの確保等を通じ、IUU漁業由来の漁獲物の混入を防止

アルゼンチン フェゴ諸島（2021年）：

- 野生のサケの生態系保全等を理由に、サケの海上養殖を禁止。同地域は海水温等の条件から、アルゼンチン内で唯一サケの海上養殖が可能な地域であったため、同国は事実上世界で初めてサケの海上養殖を全面禁止した国に

■ 養殖関連
■ 漁業関連

※ 違法・無報告・無規制（Illegal, Unreported, Unregulated）漁業の略

■ Technology 技術：生産の効率化や環境負荷を低減する技術が導入。生命科学技術による品種改良が加速

- 水産物への需要増と、養殖業が抱える各種の課題解決の必要性に呼応し、各国で養殖関連スタートアップが登場している。主には、IoT化等や養殖飼料のイノベーションを通じて、生産の効率化や環境負荷の低減を目指すものが目立つ。
- 生命科学技術による品種改良にも、従来の選抜育種に加え、先進的なゲノム編集技術が実用段階に入っている。ゲノム編集の革新性には注目が集まる一方、主にリソース面・規制面・消費者理解の面で課題が指摘されている。

海外のカテゴリ別養殖関連スタートアップ

養殖のIoT化	eFishery (インドネシア)	養殖施設における自動給餌や、センサー等により養育状況を確認できるシステムを開発。25年現在シリーズDにあり、養殖系スタートアップでは世界最大規模の出資を集める
	Eruvaka Technologies (インド)	主に養殖エビを対象とし、10か国以上で、IoT技術を用いて養殖場の給餌や管理を自動化のうえ、養育データを可視化
都市型養殖	Vertical Oceans (シンガポール)	スクールバス程度の大きさの完全屋内養殖施設で、エビ養殖をAI技術等を用いて自動化・効率化
	AQUALITA (シンガポール)	積み上げ可能な20ftコンテナ型養殖設備で魚類を養殖。魚種にあわせ、データに基づく生産管理が可能
養殖飼料の革新	Aquanzo (イギリス)	廃棄される農業副産物を餌に、養殖魚の飼料となる動物プランクトンを陸上のタンクで繁殖
	loopworm (インド)	水産養殖や家畜向けに、昆虫由来の高機能飼料を製造。水産養殖向けには、栄養価や環境負荷等が異なる4製品をラインアップ (2025年現時点)

生命科学技術による品種改良 従来型と先進型

従来型	優良個体の選抜による育種 (選抜育種)	DNAマーカー技術	養殖に適した遺伝子を持つ個体を、DNA上の特徴 (DNAマーカー) から判別・選抜し、耐病性や成長速度等が優れた品種をつくりだすもの
		ゲノムマッピング技術	個体のDNAマーカーだけでなく、全ゲノム構造を対象にしたより高精度の分析を行い、優良個体の選抜・品種改良を行うもの
先進型	ゲノム編集による育種	CRISPR/Cas9技術等	ゲノムの特定のDNA配列を切断し、狙った変異を人為的に誘発する技術。選抜育種と比して、変異を正確かつ短期間で実現。遺伝子を個体のゲノムに組み込む遺伝子組み換えとは異なり、外部遺伝子の挿入を前提としない

ゲノム編集養殖の具体事例と課題

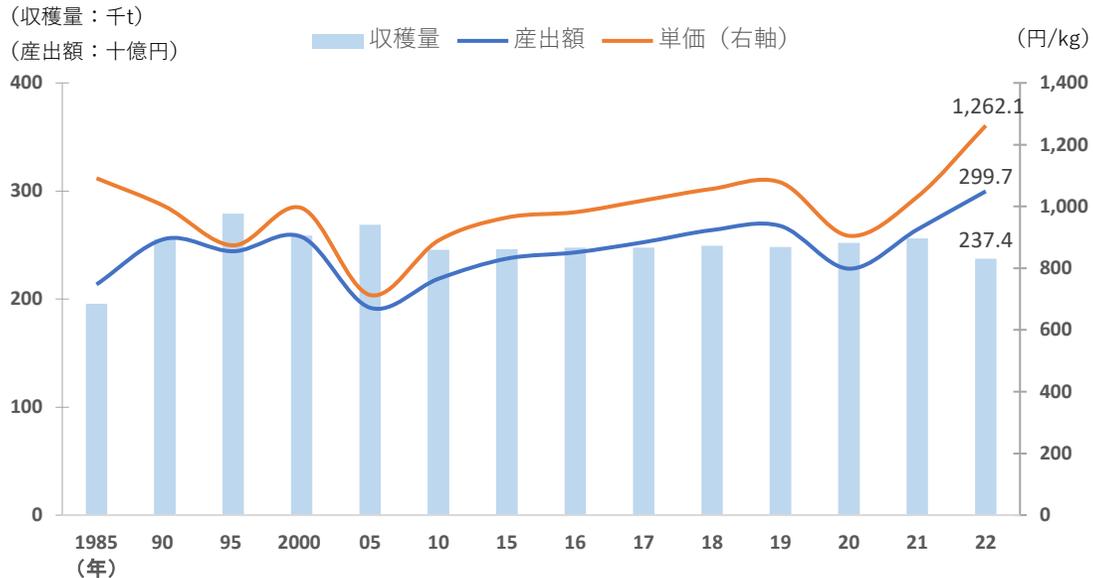
事例	ゲノム編集ティラピアの養殖 (アメリカ)	2018年 ：世界に先駆けて水産物のゲノム編集を行ってきたCAT社が、生殖能力のないティラピアの大規模生産に成功
	ゲノム編集マダイ・トラフグの販売 (日本)	2021年 ：リージョナルフィッシュが世界初のゲノム編集動物食品として、可食部の多い養殖マダイおよび成長速度の早い養殖トラフグの販売を開始
課題	リソース面の課題	ゲノム解析、編集に膨大な時間・資金・技術が必要
	各国規制面の課題	アメリカ、日本等では規制が緩やかな一方、EUでは遺伝子組み換え食品と同じく厳格に取扱う規制が議論
	消費者理解における課題	ゲノム編集の理解が浸透せず、ネガティブな反応が予想

Chapter 2 日本の養殖業界の動向

国内市場が縮小する中、成長する海外市場も視野に入れたフードチェーン構造の改革が求められている

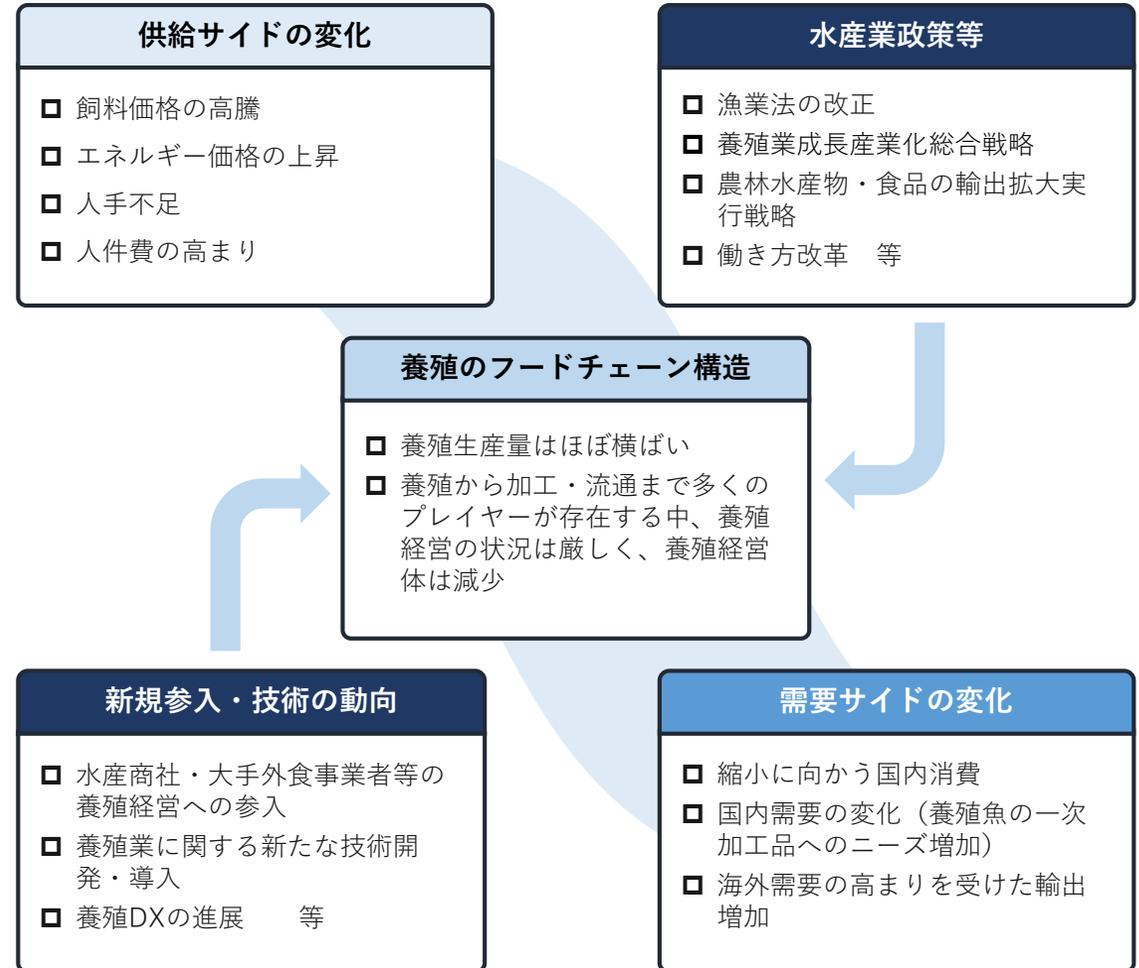
- 世界の養殖業の生産量が増加する中、日本の海面漁業養殖業の生産量は2022年に23.7万トンであり、長期的に見て横ばいの状況が続いている。一方で、コロナ禍で世界的に需要が減少した2020年を除けば、この15年で単価は上昇し、その結果、2022年の産出額は2,990億円と過去と比べても非常に高い水準に達している。
- このように見ると、産業として安定しているように見えるが、飼料・エネルギー・人件費等のコストは高騰し、国内需要は人口減少・高齢化により縮小に向かっている。そして養殖産地の大部分は地方部にあることから、人手不足も深刻化している。
- こうした中、国の水産業政策は、海外需要の高まりを捉えた養殖業の成長産業化を志向しており、民間サイドでも養殖経営への参入や新技術の導入が進められている。
- 従来、比較的小規模な経営体による養殖経営と国内市場への販売が主だった日本の養殖業は、海外市場により重きを置いたフードチェーンへの転換が求められている。

日本の海面魚類養殖業の生産動向



出所：（左）農林水産省「漁業・養殖業生産統計」「漁業産出額」（右）各種資料より作成

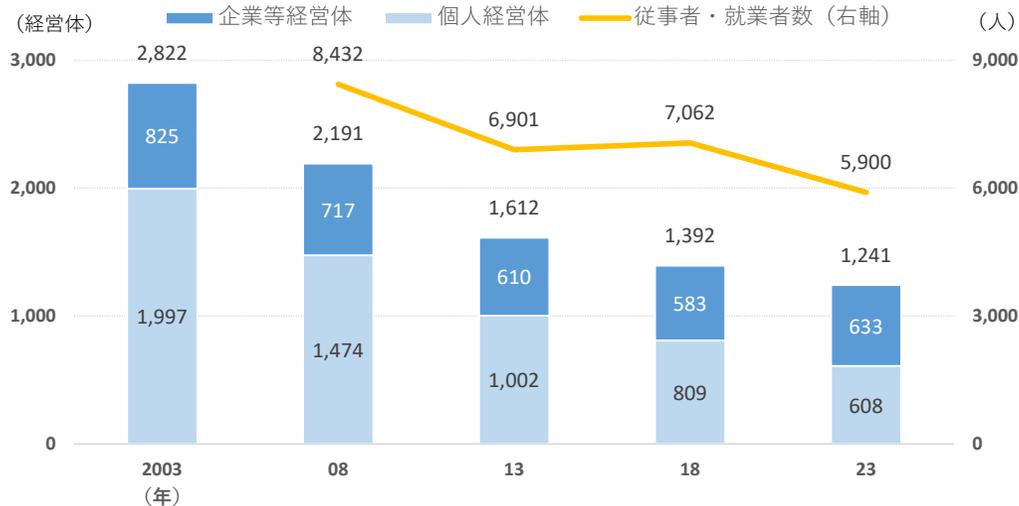
日本の海面魚類養殖業を取り巻く環境変化



■ 養殖のフードチェーン構造：生産（養殖）から加工・流通・販売に多くのプレイヤーが関与。養殖経営体は減少が続く

- 海面魚類養殖業とは、狭義では区画漁業権を持つ養殖経営体が種苗・飼料・設備等を購入し、魚類を育て、販売する業態を指すが、川上（生産）から川下（消費）までを一連の流れと捉えるフードチェーンの観点からは「生産（養殖）」「加工・流通」「販売・消費」の3段階に分けて整理できる。
- このうち狭義の養殖業は「生産」段階に当たるが、最終的に消費者に届くまでには、養殖経営体から魚を仕入れ、川下の「販売・消費」段階の小売・外食事業者等の需要家に届けることを担う「加工・流通」段階の川中事業者が重要な役割を担う。この事業者は市場や需要家の要求に応じて一次加工（フィレ・ロイン等*）も手掛け、養殖魚の付加価値の向上に寄与している。
- このように養殖のフードチェーンには川上から川下にかけて多くのプレイヤーが関与しているが、そもそも生産を担う養殖経営体、そして養殖現場の働き手も減少が続いており、フードチェーンの持続性が危惧される状況にある。

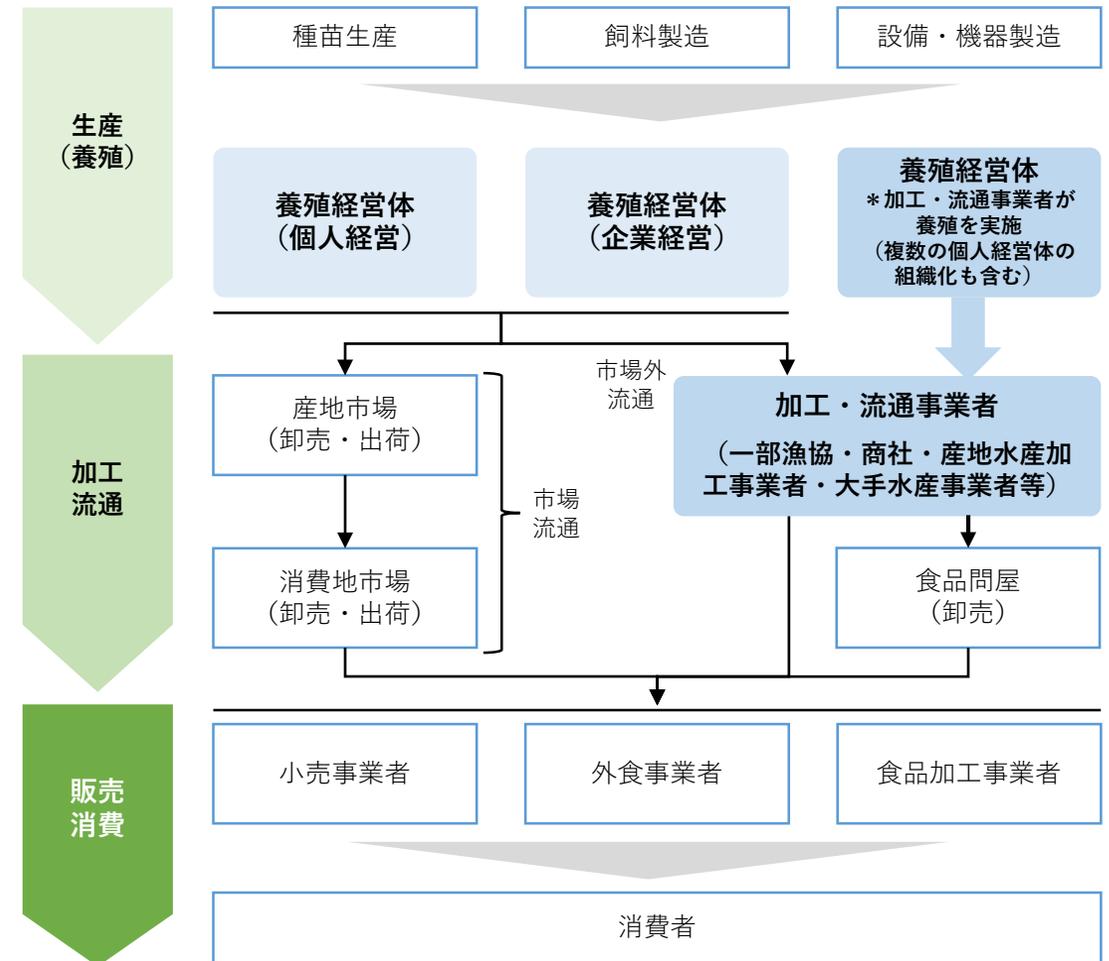
日本の海面魚類養殖業の経営体・働き手の推移



※ 2008～2018年までは「11月1日現在の海上作業従事者数」、2023年は「漁業就業者数」
 ※ 2003年は「最盛期における海上作業従事者」であり、2008年以降との比較に適さないと考え記載していない

出所：（左）農林水産省「漁業・養殖業生産統計」（右）（株）日本経済研究所

日本の海面魚類養殖業のフードチェーン概念図（国内流通）



※ 上記はフードチェーンのうち主要な流通形態であり、消費者への直販等図に含まれないものも存在する

*注：フィレは魚を二枚または三枚におろした半身の状態、ロインはフィレを背と腹に半分に分割した背側の身のこと

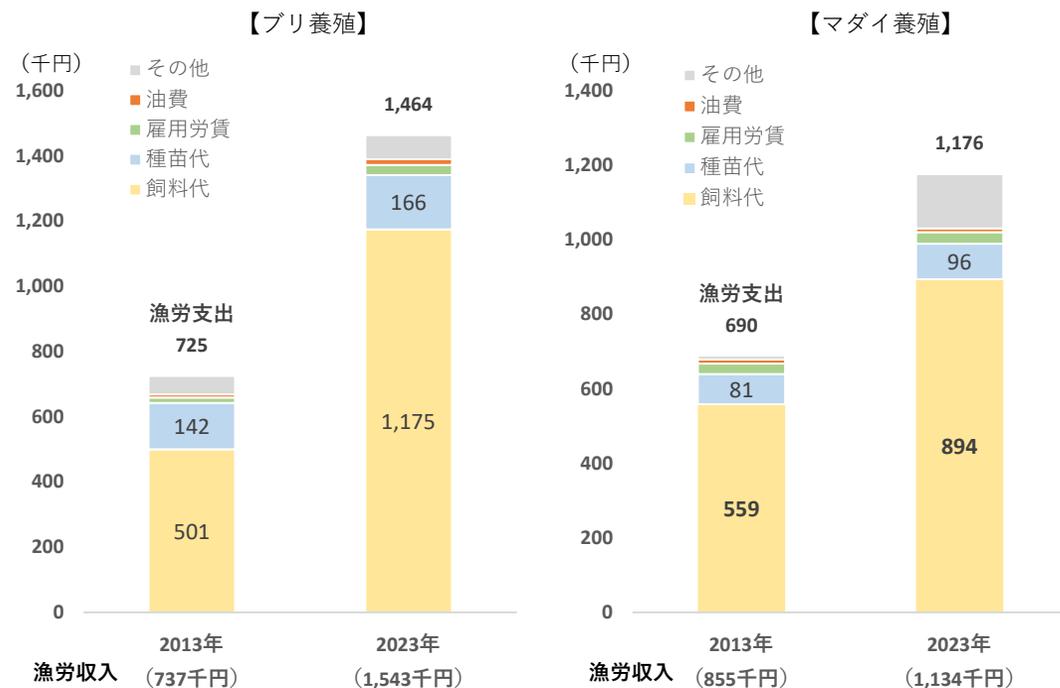
■ 養殖のフードチェーン構造：コスト（飼料代等）と流通経費の高さにより、養殖経営の利益率が低い構造となっている

- 養殖経営体は長期的に減っているが、より詳しく見ると減少が顕著なのは個人経営体であり、2003年から2023年までに1/3以下の規模（約2,000経営体→約600経営体）となっている。一方で企業等の企業等経営体では減ってはいるものの、この10年間は600経営体前後で推移している。この違いが生まれる背景にあるのが個人経営体の経営状況の悪化である。
- 養殖経営のコストはその約8割が飼料代である。この飼料代は、世界的な魚粉価格の高騰や円安による輸入価格の上昇により、大幅に増えている。
- 養殖魚の単価（販売価格）も上がってはいるものの、例えば2023年のマダイ養殖業は

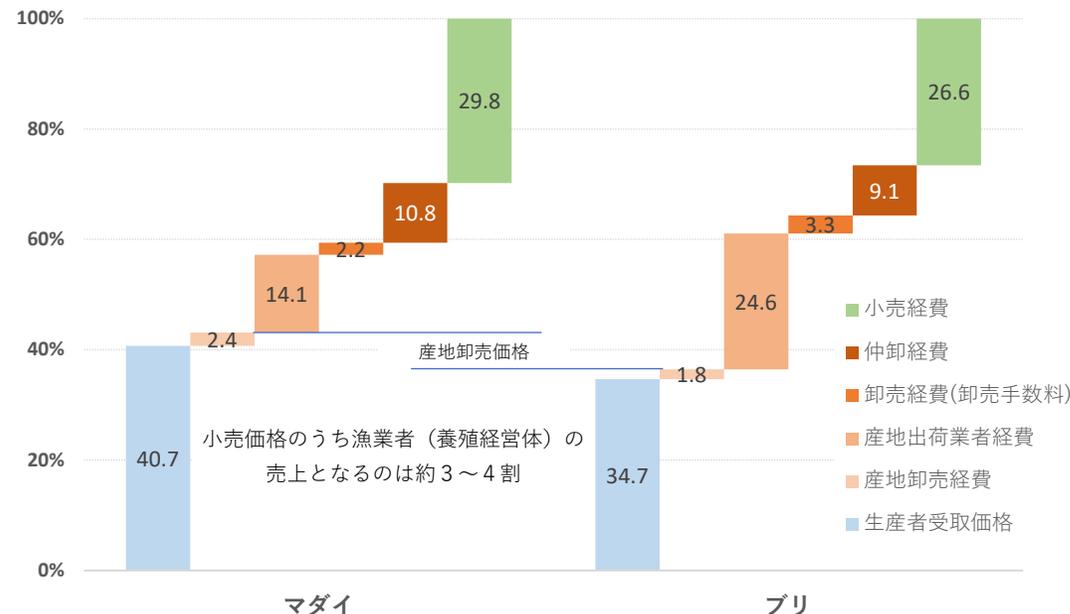
漁労支出が漁労収入を上回っているように、コスト上昇分を十分に価格転嫁できていない状況も見られる（2023年のマダイ養殖業は漁労支出＞漁労収入＝▲4.2万円）。

- 価格転嫁が困難な原因の一つは、水産物流通における流通コストの高さである。養殖を担う経営体が得られる売上は、小売価格基準で3～4割程度であり、末端の小売価格が上昇しても、あまり養殖経営体の売上につながらないという状況になっている。
- このような背景から、企業化することで、養殖の規模を拡大し、さらに加工・流通を一体化することで、フードチェーンで発生するコストを削減しながら、付加価値を高めていくという動きが見られるようになっている。

海面魚類養殖（個人経営体）のコスト構造（2023年）



流通経路における水産物の価格形成（2017年）

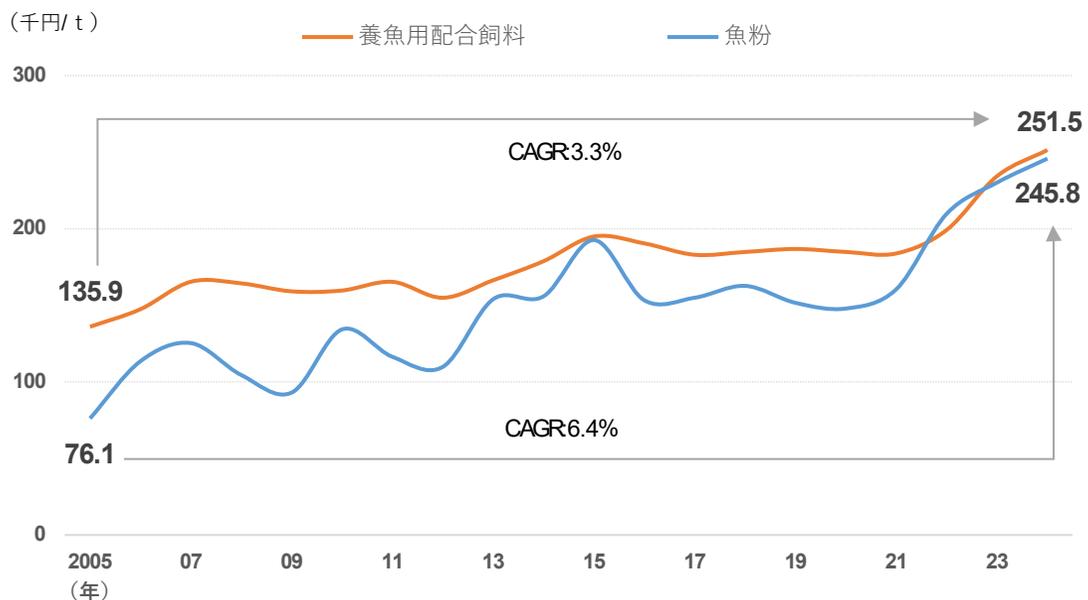


※ 小売価格を100%としたときの各流通段階での経費・受取価格を示したもの
 ※ 上記は漁獲・養殖の別では表徴されていない

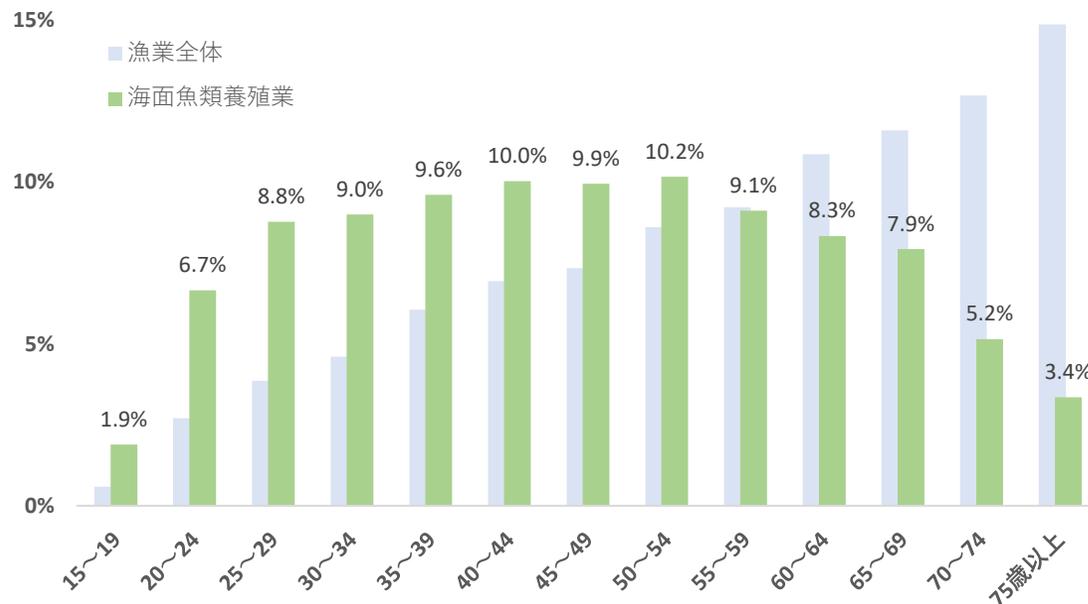
■ 供給サイドの変化：飼料／エネルギー価格・人件費高騰等、養殖業はコスト上昇圧力に直面。人手不足も深刻化

- 前ページで見たように、海面魚類養殖のコスト構造において大部分を占めるのが飼料代である。養魚用配合飼料価格（1トンあたり）の推移を見ると、2005年に135.9万円だったものが、2024年には251.5万円と約2倍に上昇している。
- この配合飼料価格の上昇に大きく影響するのが、重要な材料である輸入魚粉価格である。魚粉の原料の多くはペルー産カタクチイワシである。このカタクチイワシはペルー政府の漁獲制限により生産量は減ってきており、これにより国際的に魚粉の価格が上がっている。日本では東南アジア等からの輸入を増やす等調達先の多様化を進めているが、国際的な価格上昇と円安の影響で輸入価格は上がり続けている。
- また、養殖経営にとって人的資源（人手）も極めて重要である。海面魚類養殖業における就業者は、漁業全体と比べて年齢構成が若く、バランスが良いと言える状況にあるが、養殖の産地の多くは地域全体で人口減少が進んでいる。現在、多くの業種で人手不足が問題となっているが、養殖業でも同様に人手不足は深刻化している。また、政府の働き方改革や最低賃金の引き上げにより、人件費も上昇している。
- このほか、エネルギー価格の高騰や借入金利の上昇等、ヒト・モノ・カネの3要素について、すべて価格は上がっておりコスト上昇圧力が高まっている。今後もコストアップの傾向は続くことが予想され、効率化・合理化等の対応は必須となる。

養魚用配合飼料と輸入魚粉価格の推移



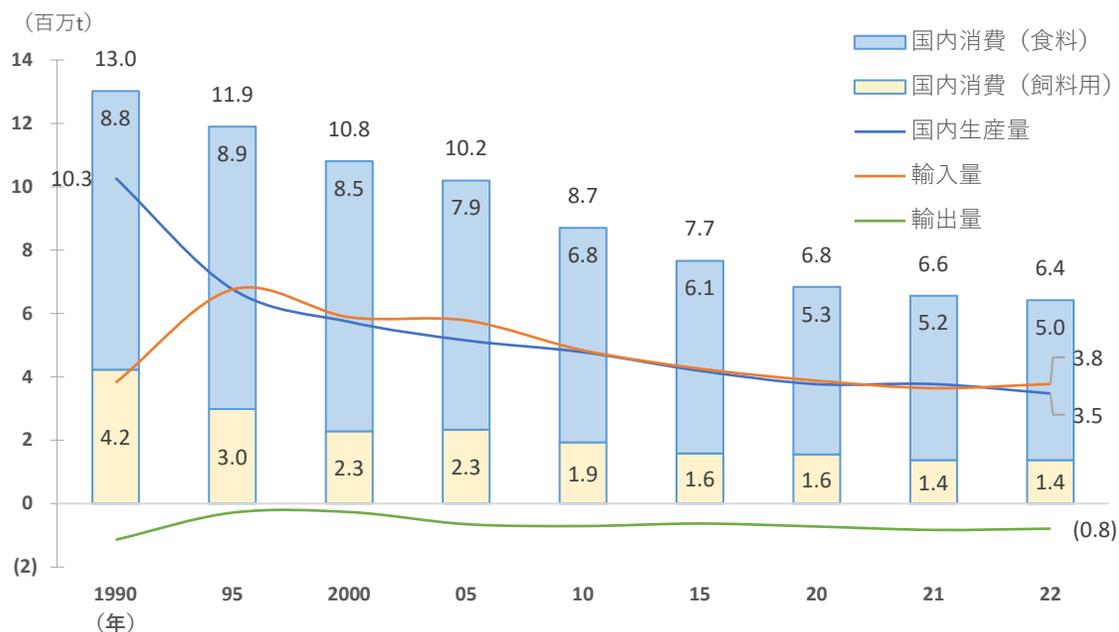
漁業全体と海面魚類養殖業就業者の年齢構成（2023年）



■ 需要サイドの変化：国内需要は人口動向等の要因から減少傾向。一方で高まる海外需要を受け輸出は伸びている

- 日本では少子化・高齢化と総人口の減少により、多くの消費財では需要が減り、マーケット全体が縮小している状況にある。この中で、水産物の需要は1990年の約1,300万トンから2022年は約640万トンまで半減以下の減少となっている。
- この大幅な減少をもたらした原因としては、人口動向を主因とするマーケットの縮小以外に、国内生産量（漁獲量）の減少、他の動物性たんぱく質（特に豚肉・鶏肉）への代替を伴う「魚離れ」等がある。
- 一方で、小売店における中食（刺身パック等）への注力、回転すし等の外食チェーンの成長等、安定的に調達可能な養殖魚とその一次加工品への需要は高まりつつある。
- 国内マーケットが全体として縮小に向かう中、前述したように、海外での水産物需要は伸び続ける等、世界的に見れば需要が供給を上回り、価格が上昇している。このような世界的な動向は日本にも及んでおり、日本からの水産物（魚介類）の輸出は伸長し、2024年の輸出額は単価上昇もあり2,200億円に達している（輸出額は2022年の2,570億円が最高値。中国による日本産水産物輸入の停止等の影響で2023・2024年は減少）。
- 現在の主要輸出品目はホタテ・ブリ・マグロ等である。今後も世界的な需要増加は続くことが予想されており、日本にとって輸出拡大の機会となると考えられる。

日本の水産物需給の推移



※ 国内消費量は国内生産・輸入量から輸出量を引き、在庫変動を加味したもの。上図で輸出量はマイナスで表示

水産物（魚介類）の輸出額の推移



■ 政策の変化：養殖業成長産業化総合戦略が策定され、マーケット・イン型養殖業への転換が推進されている

- 世界的に注目されており、かつ日本の地域特性を活かすことができる養殖業には、政府も着目し成長産業化に向けた施策を展開している。2020年に農林水産省が策定した「養殖業成長産業化総合戦略」がその中心的なものである。
- この戦略の目的は、国内外の需要に見合う生産を確保しつつ、養殖業の成長産業化と、持続可能な産業構造をつくること（「マーケット・イン型養殖業」への転換）であり、より具体的には、将来的に国内外で量的、地域的に需要拡大が見込め、かつ現在または将来の生産環境を考慮して日本養殖業の強みを活かせるという、2つの条件を満たした品目を「戦略的養殖品目」として施策が構築されている。
- 戦略的養殖品目に選定されているのは、ブリ類・マダイ・クロマグロ・サケ/マス類・新魚種（ハタ類等）・ホタテガイ・真珠の7品目であり、KPIとして2030年までの生産目標と輸出目標が設定されている。
- マダイを例に見ると、生産量は2022年6.8万トンから2030年11万トンまで約2倍、輸出額は600億円と足元（2024年69億円）の約9倍という高い目標が掲げられている。現在のマダイの生産数量ガイドラインが示す国内仕向量は6万トンであることを踏まえると、生産増加分（5万トン）は海外仕向けが前提となる。つまり、本戦略は海外市場獲得のためのマーケット・イン型養殖業の確立が目指されていると考えてよいだろう。

養殖業成長産業化総合戦略の概要

基本戦略

- 国内市場向けと海外市場向けに分けて成長産業化に取り組む。養殖業の定質・定量・定時・定価格な生産物を供給できる特性を活かし、需要情報を能動的に入手し、「マーケット・イン型養殖業」へ転換していく。
- マーケット・イン型養殖業を実現していくため、生産技術や生産サイクルを土台にし、餌・種苗、加工、流通、養殖のバリューチェーンの付加価値を向上させていく。
- 【マーケット・イン型養殖業】国内外の地域の需要に応じた養殖品目や利用形態の質・量の情報を能動的に入手し、その需要に対し定質・定量・定時・定価格の養殖生産物の供給を可能とする計画的な生産を行う経営体又はその経営体を含む事業グループが行う養殖業

戦略的養殖品目

- 給餌養殖（魚類）：ブリ類、マダイ、クロマグロ、サケ・マス類、新魚種（ハタ類等）
- 無給餌養殖（魚類以外）：ホタテガイ、真珠

戦略的養殖品目（魚類）のKPI

戦略的養殖品目	2022年 生産量（実績）	2030年 生産目標	2024年 輸出額（実績）	2030年 輸出目標
ブリ類	11.4万 t	24万 t	414億円	1,600億円
マダイ	6.8万 t	11万 t	69億円	600億円
クロマグロ	2.1万 t	2万 t	200億円**	—
サケ・マス類	2.0万 t	3~4万t	9億円	—
新魚種 (ハタ類等)	0.5万*	1~2万t	NA	—

※ 新魚種等（ハタ類等）の数値は「その他の魚種」の数値
 ※ クロマグロの輸出額は「かつお・まぐろ類」の数値

■ 新規参入・技術の動向：水産商社をはじめ養殖業への参入が増加。新技術の開発・導入も進んでいる

- 世界的に水産物への需要が高まり、日本国内でも水産物価格が上がり、輸出も増加傾向にある中、国内でも養殖業へ参入する企業が増えている。特にもともとグローバルに水産物流通を手掛けてきた大手・中堅水産商社の取組みが活発化している。
- 特にブリ養殖はニッスイ、マルハニチロ等の大手水産商社が参入し、養殖（生産）から加工・流通・販売までを手掛ける垂直統合モデルを展開、ブリ養殖では国内最大規模の生産量を持つに至っている。また、世界的な商材であるサーモンでも、オカムラ食品工業が新会社（日本サーモンファーム）を立ち上げ、北欧の養殖システムを導入した海面養殖を実施する等、従来の養殖とは異なるアプローチが進められている。
- 直接的に養殖業へ参入する以外にも、例えば日鉄エンジニアリングが開発した大規模な養殖を実現するための養殖システムが、実際にニッスイ系列の養殖事業者で導入される等、新技術の開発から実装までの動きが見られる。これは新たなアプローチである生命科学やデジタル技術でも同様であり、ゲノム編集品種や自動給餌システム等の開発・導入例も見られるようになっている。
- さらに近年は陸上施設でサーモン等を大規模に養殖する「陸上養殖」事業も多数出てきており、その動向が注目されているところである。

水産商社による養殖業への参入・事業展開

ニッスイ

- 2004年に宮崎県串間市でブリ養殖を手掛ける黒瀬水産を設立。人工種苗の開発にも成功し、国内トップクラスの養殖生産量を誇る
- 2013年に鳥取県境港市で弓ヶ浜水産を設立、海面におけるギンザケ養殖、陸上でのマサバ養殖を手掛ける

マルハニチロ

- 2010年に民間企業初のクロマグロ完全養殖に成功、2017年に周年出荷を可能とする体制を構築
- 九州のブリ・カンパチ養殖・加工事業者をグループ化しマルハニチロAQUAを設立。国内トップクラスの養殖規模に
- 2022年に三菱商事とサーモン陸上養殖事業を手掛けるJV・アトランドを設立。2025年に稼働開始、2027年の初出荷を目指す

オカムラ食品工業

- 2017年に青森県深浦町に日本サーモンファームを設立、海面でサーモントラウトを養殖
- 子会社のMusholm（デンマークのサーモン養殖企業）で活用する大規模生産ノウハウを日本でも展開

魚類養殖における新技術の動向

大規模沖合養殖システム

- 日鉄エンジニアリングは海洋プラント製造の技術を活かした自動給餌・大型生簀・生産管理システムからなる大規模沖合養殖システムを開発
- 黒瀬水産・弓ヶ浜水産等で導入。岩手県の泉澤水産では陸上から直接生簀に給餌するシステムが構築されている

陸上養殖

- 陸上における閉鎖型循環養殖システムが各社で開発され、サーモン・サバ等での導入が進んでいる
- 特にサーモンは国内大手総合商社・水産商社等が積極展開

生命科学

- リージョナルフィッシュ（2019年創業）はゲノム編集技術等により可食部増量マダいの品種開発に成功
- FOOD & LIFE COMPANIES（スシロー運営）は同社に出資するとともに、マダイ養殖大手の拓洋とJV・マリンバースを設立。可食部増量マダイを養殖し、寿司ネタの安定調達を進める

DX

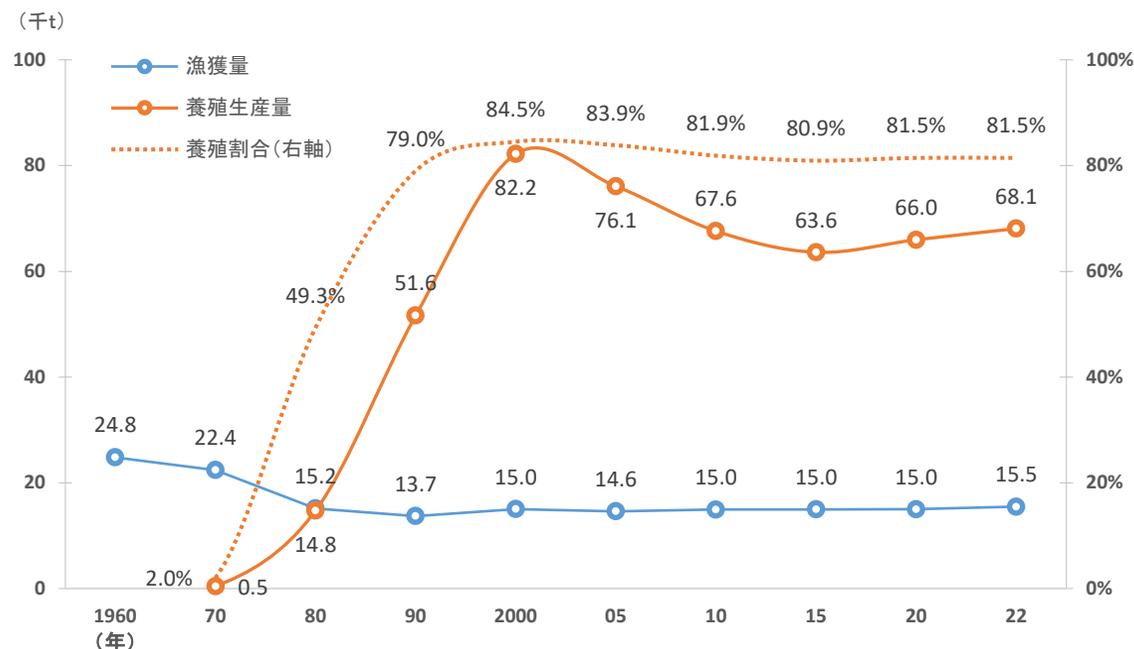
- 自動給餌システム（遠隔で給餌コントロール）・水中ドローン（養殖施設・養魚点検等）・スマートブイ（海洋データ収集）等、ICTを活用した機器・システム開発が進む

Chapter 3 愛媛県マダイ養殖のフードチェーン

■ マダイ養殖の概要：完全養殖の技術が確立され1980～2000年にかけて成長。国内流通の8割を養殖マダイが占める

- マダイは日本の沿岸部に広く分布し、歴史的にも古くから縁起物としても愛好されてきた。マダイ漁の歴史も長く、縄文時代からこれまで様々な形で漁業（漁獲）が行われてきている。
- 一方、マダイ養殖が本格的に始まったのは1960年代以降であり、急速に養殖生産量が伸びたのは1980年代と、さらに最近のこととなる。この生産量の増加を可能としたのが、近畿大学水産研究所が選抜育種によって生み出した成長速度に優れた人工種苗である。この人工種苗をはじめとする技術開発により、国内のマダイ流通の8割を養殖が占めるようになってきている。
- 現在のマダイ養殖においては稚魚の100%が人工種苗だが、これにより通年で安定出荷が可能という完全養殖の技術が確立されている。この点は、ノルウェーのアトランティックサーモン養殖等と同様であり、天然種苗を使用するブリ・マグロ等の養殖と比較し安定生産・環境への低負荷等の面で優位と言える。
- 飼料についてもコスト高となるエクストルーデッドペレットや環境負荷の高さが懸念される生餌の使用はほぼゼロであり、比較的安価なドライペレットの使用が中心である。今後、飼料コストの高止まり・上昇が懸念される中、コストの面でも強みを持つ可能性がある。

マダイの漁獲量と養殖生産量の推移



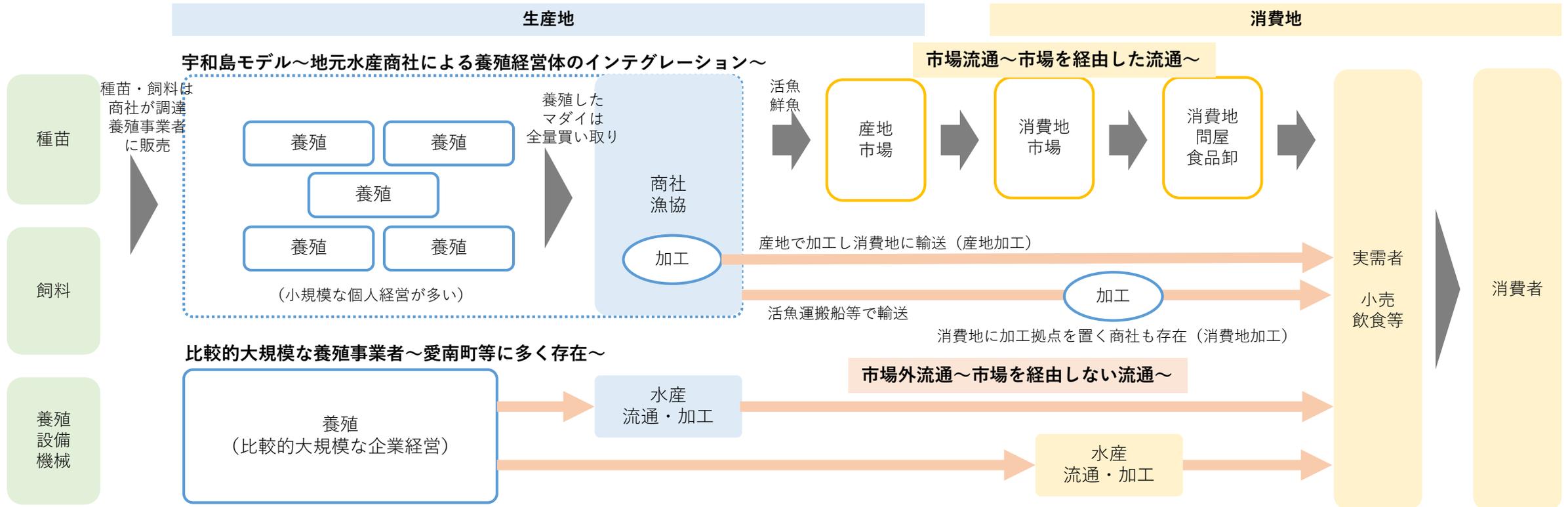
マダイ養殖の特徴

種苗	<ul style="list-style-type: none"> 1980年代に、選抜育種により成長の早い種苗が開発・実用化され、現在では養殖量の100%が人工種苗に 種苗の安定生産が可能であり完全養殖の技術が完成している
飼料	<ul style="list-style-type: none"> 魚粉・小麦等を原料として、ペレットマシンで量産された人工配合飼料であるドライペレット（DP）の使用が主 DPはブリ養殖で使われるエクストルーデッドペレットより安価。またな生餌（イワシ・サバ）もほぼ使用されていない
養殖期間	<ul style="list-style-type: none"> 稚魚から一般的な出荷サイズ（1.5kg）まで成長するのに1年半、大型サイズ（3kg）までは3年ほどの期間が必要 通年で安定出荷が可能である
主なリスク (非経済的側面)	<ul style="list-style-type: none"> 【赤潮】海中のプランクトンが大量増殖しマダイの衰弱や死亡を引き起こす。赤潮発生時には給餌休止の対応が取られるが、それにより魚体重の減少や品質低下を招く恐れがある 【魚病】病原菌・ウイルス等による病気を原因として衰弱・死亡が発生。抗生物質の給与やワクチン接種の対応が進められている

■ マダイ養殖のフードチェーン：宇和島等での商社中心のインテグレーションと愛南町等での大規模養殖の2つが展開

- ・ 養殖マダイにおいて愛媛県は量・額ともに国内生産量の約6割を占め、その市場動向に強い影響を持つ。この最大産地である愛媛県でのマダイ養殖のフードチェーン（生産から加工・流通・販売までの流れ）には大きく2つの形態がある。
- ・ 第一は「宇和島モデル」とも言われる形態で、宇和島市等の地元水産商社が種苗・飼料の調達と養殖魚の加工・流通を担い、小規模な養殖経営体をグループ化することで、ゆるやかなインテグレーション（垂直統合）を行っているものである。
- ・ そして第二が、比較的大規模な企業経営による養殖である。これは愛南町等で見られるものであり、地元の養殖企業が広い養殖面積を持ち、生産した養殖魚を地元や消費地の加工・流通企業に販売している。
- ・ 以降では、この愛媛県におけるフードチェーンを念頭に、生産から販売までの各段階における動向を整理していきたい。

愛媛県のマダイ養殖フードチェーン概要



※ 企業的な養殖事業者が市場流通を使用するケースもある

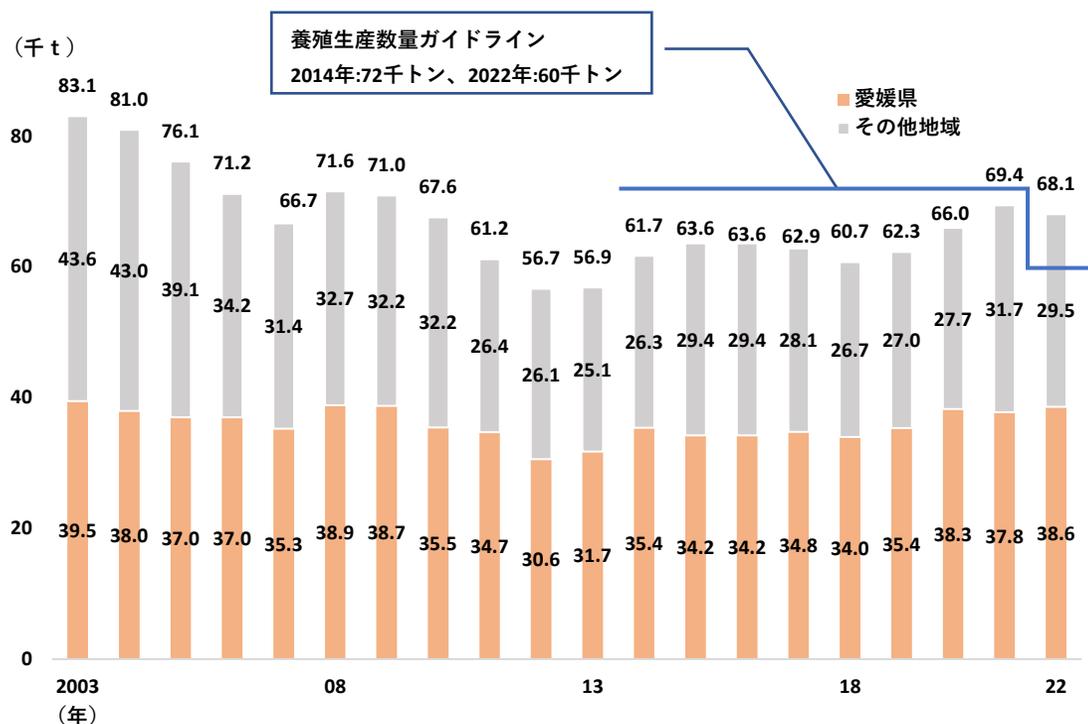
■ 生産①：養殖マダイの生産量は6～7万で推移、うち愛媛県が6割のシェアを持つ。足元では単価上昇により産出額は増加

- 前ページで見たようにマダイ養殖は、1980年代から2000年初頭にかけて成長し、生産量は約8万トンまで拡大した。しかしその後、サーモン等の輸入水産物の増加や国内市場の低迷等により生産量は減少しており、近年の生産量は6～7万トンで推移している。
- この生産量については、天然マダイも含め需要と均衡する国内養殖マダイの供給量として、水産庁は2014年から養殖生産数量ガイドラインを策定しており、2024年は6万トン／年が国内需要量（生産量）の目安とされている。
- 愛媛県の生産量は3～4万トンのレンジで推移しており、全国シェアは2000年初頭の4

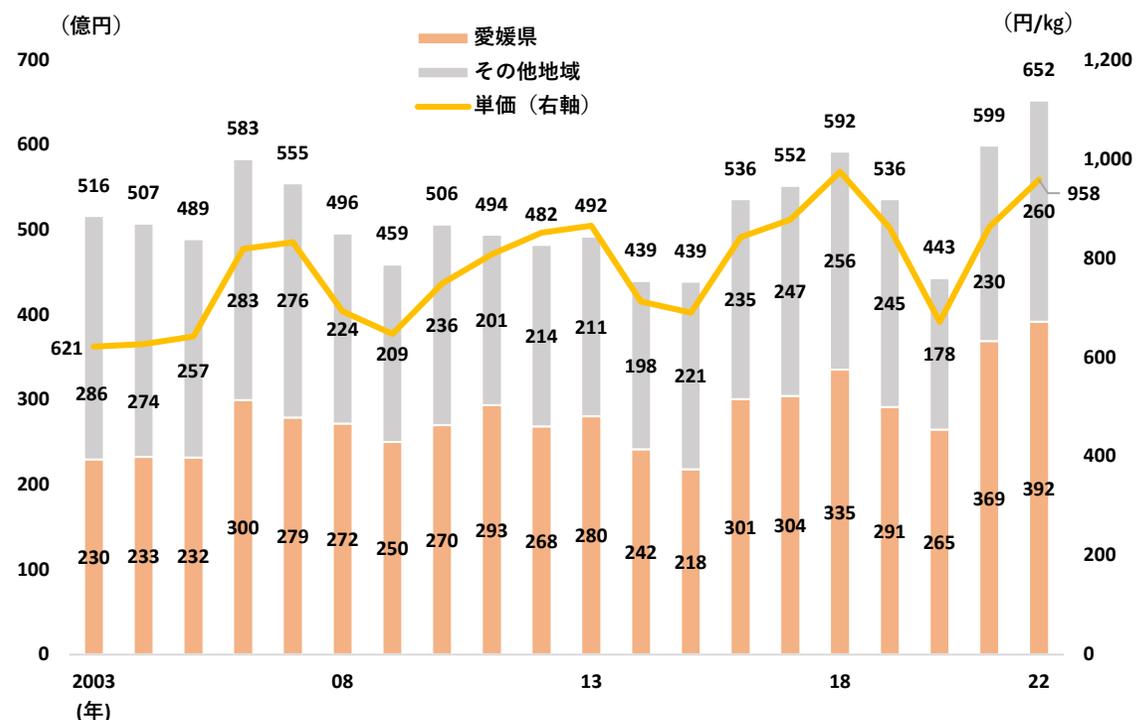
割から足元では6割程度まで高まっており、マダイ養殖における愛媛県のポジションは強まっていると言えるだろう。

- 産出額ベースで見ると、足元の単価上昇により産出額は増加している。この単価上昇の要因としては、飼料価格の高騰をはじめとする生産コストの増加に加え、インバウンドを含む観光業の回復や外食産業の需要増加および海外における市場の拡大等が考えられる。

養殖マダイ生産量の推移（全国・愛媛県）



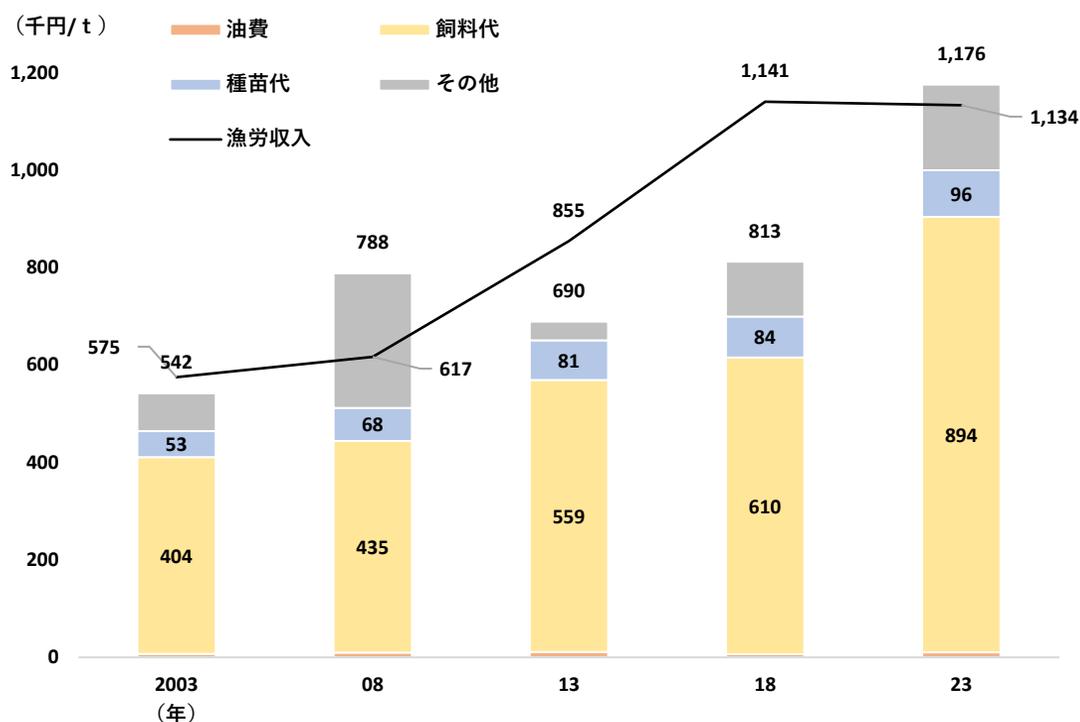
養殖マダイ産出額および単価の推移（全国・愛媛県）



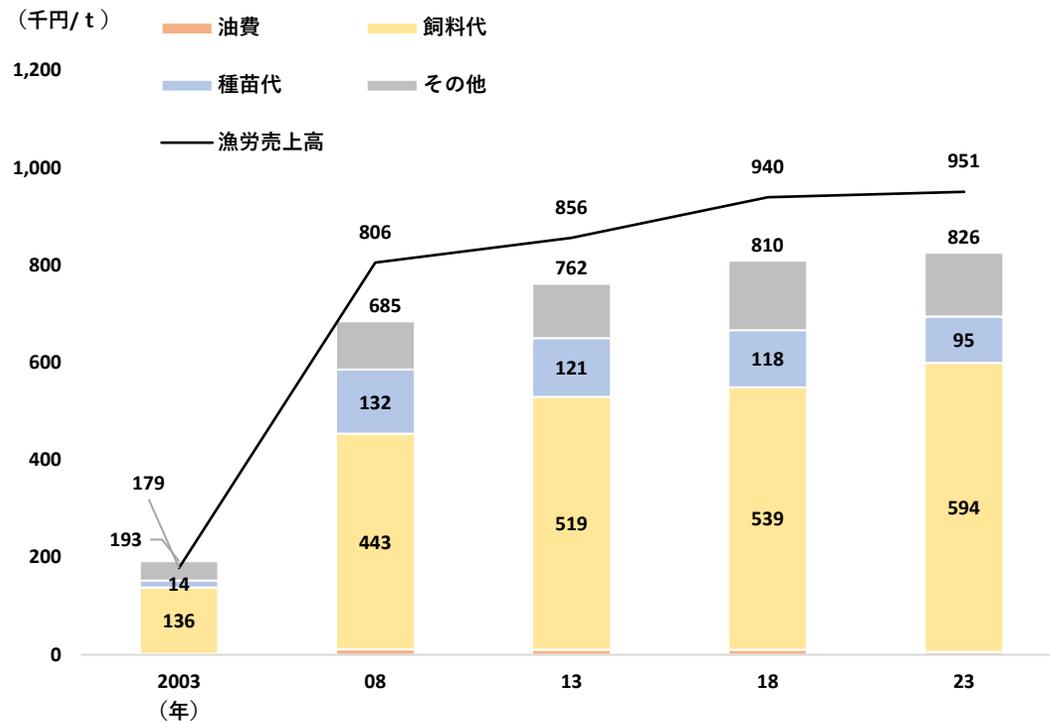
■ 生産②：コストの7～8割を占める飼料代が高騰し、養殖経営を圧迫。特に個人経営体が厳しい状況にある

- マダイ養殖業のコスト構造は先述した通り、全体の約7～8割を飼料代が占めている。そのため養殖経営を大きく左右する要因となるが、そもそも輸入原料への依存が強く、国際的な魚粉価格の変動や為替の影響を受けやすい。近年では魚粉価格の高騰や円安がコスト上昇を招いており、養殖経営を圧迫している。
- 特に小規模な個人経営体では、飼料代等のコストの増加が収入（養殖魚販売による売上）を上回っている。販売単価は上昇しているはずだが、コストアップのスピードについていけず、2023年時点では「支出>収入」と採算が取れていない状況にある。
- 一方で比較的大規模な企業等経営体では、個人経営体と同じく飼料代の増加は見られるものの、その増加幅は小さく、収益を確保している（支出<収入）の状況にある。
- 飼料代の上昇が緩やかな要因としては、大量一括仕入れや調達先の多様化、長期保存の実施等、比較的価格が安い時期に大量に仕入れて倉庫で保存するといった一定程度コストコントロールが機能しているものと推測される。
- また、自動給餌機の導入によって給餌量やタイミングを調整することで、無駄な給餌を削減する取組みも企業を中心に実施されている。

マダイ養殖業の収入・支出状況（個人経営体）



マダイ養殖業の収入・支出状況（企業等経営体）



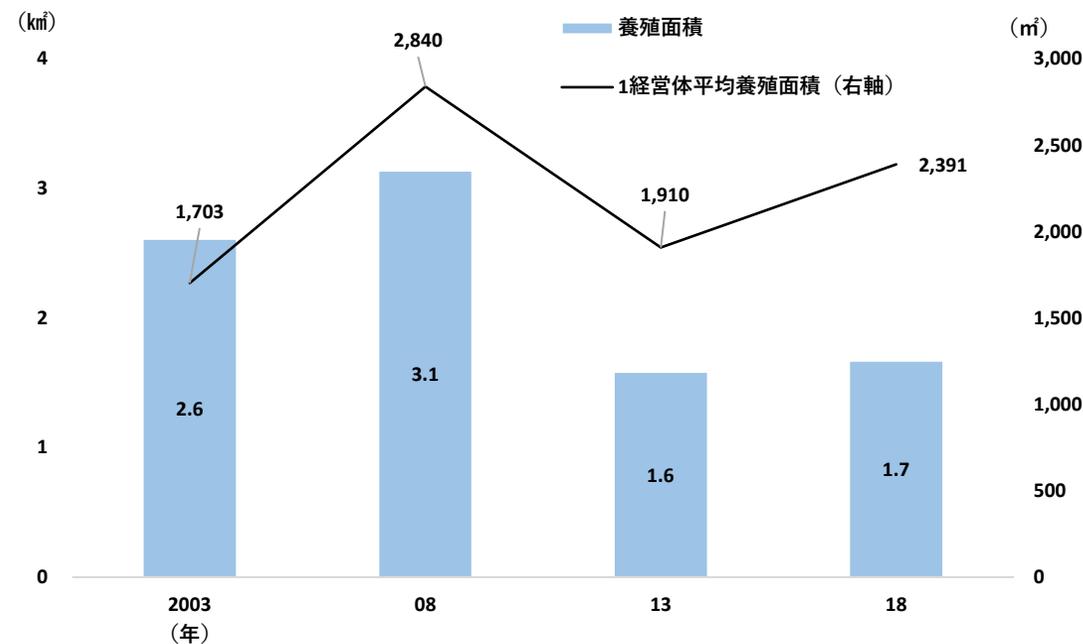
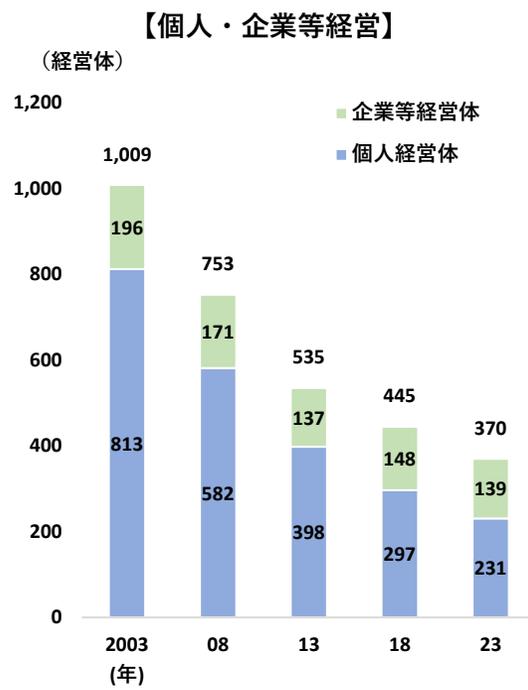
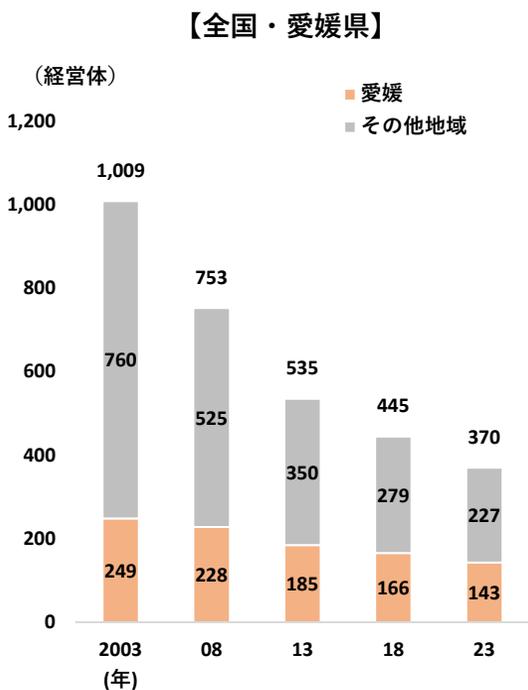
* 上記数値は比較のため各項目を収穫量1トンあたりに換算している

■ 生産③：経営体数は個人経営体を中心に著しく減少。この中、養殖経営体の大規模化が進んでいる

- マダイ養殖の経営体数は全国で減少しており、過去20年間で6割の減少となっている。愛媛県においても、全国に比べると減少幅は緩やかであるが、2003年時点で249経営体だったのが2023年には143経営体と4割の減少となっている。
- また、経営体の種類別では、個人経営体が過去20年間で約7割の減少となる一方で、企業等経営体の減少率は約3割程度に留まっている。この背景には、前ページの養殖経営のコスト構造が影響していると考えられる。特に飼料のコストコントロール能力の弱い個人経営体が、外部環境の変化に対応できず廃業する例が多いものと思われる（または環境変化に弱いために後継者がおらず廃業に至る）。
- このように経営体が減少する中、養殖マダイの生産量自体はほぼ横ばいで推移している。養殖面積で見ても、養殖面積自体は減っているが、一経営体あたりの養殖面積は伸びている。つまり、個人経営体の廃業が進む中で、より大規模かつ効率的な養殖経営を志向する企業等への統合が進んでいる状況にある。
- このような傾向はすでにブリ養殖で見られているが、マダイ養殖においても生産組織の構造が、小規模な個人経営体の集まりから、大規模な企業経営へシフトしている過程にある。これが進むと、限られた数の大規模な養殖経営体がフードチェーンの中で力を持つようになり、一定の価格決定権や交渉力を持つようになるものと推測される。

マダイ養殖経営体数の推移

マダイ養殖面積と経営体あたりの養殖面積の推移



■ 加工・流通：地元水産商社がフードチェーンの中心を担う。この他にも多くのプレイヤーが新たな事業を展開

- マダイ養殖だけでなく愛媛県における養殖業のフードチェーンでは、地元水産商社が加工・流通の中核を担い、養殖魚の高付加価値化の実現に寄与している。
- 水産商社は、飼料・稚魚等を養殖経営体に販売し、その経営体が生産した養殖魚を買い取り、販売する。養殖経営体は、この水産商社との取引関係によってグループ化されており、水産商社はインテグレーターとして垂直統合型のビジネスモデルを構築している（水産商社が自ら養殖経営を行う場合もある）。
- これは愛媛県に特徴的なものであり「宇和島モデル」と言われる。

- 近年は養殖魚の一次加工（フィレ等）に力を入れる水産商社が増えており、地元だけでなく、関東・関西等の消費地に場所に加工場を設置し、鮮度の高い水産物を迅速に供給する体制を整えているところもある。
- また、このようにインテグレーターとして機能する水産商社だけでなく、愛媛県には様々な加工・流通に関わるプレイヤーが存在し、多様な魚種展開・冷凍技術を活用した製品開発・海外を含めた商流／物流網の構築等、それぞれの強みを活かした事業を展開している。

主な地元水産商社（宇和島市に本社を置くインテグレーター）

企業名	概要	ブランド鯛	主な認証
イヨスイ	<ul style="list-style-type: none"> 活魚運搬船を活用した活魚輸出を行う等、産地から国内外に至る一貫通の物流網を構築（通関業・船舶代理業開業） 愛南サン・フィッシュの親会社 		<ul style="list-style-type: none"> 対EU・対米 対中HACCP
ダイニチ	<ul style="list-style-type: none"> マダイやブリ等の養殖魚について、飼料の製造から養殖、加工、製品販売までを一貫して手がける 2020年、マダイでは世界初となるASCを取得 	八十八鯛 ASC認証マダイ ゆら鯛	<ul style="list-style-type: none"> ASC MEL 対EU・対米HACCP ISO22000
南予 ビージョイ	<ul style="list-style-type: none"> 自社で活魚車を保有し、大阪・東京の公設魚市場および市場外の取引先への活魚供給を行う 産地加工だけではなく千葉に加工場を設置、冷凍による輸出も強化している 	みかん愛たい 美鮮の鯛	<ul style="list-style-type: none"> 対EU・対米HACCP
秀長水産	<ul style="list-style-type: none"> 鮮魚／活魚販売・水産加工・養殖種苗販売・餌料／飼料製造販売・貿易事業等広く水産関連事業を展開 養殖マダイを主力商品としており、自社活魚車で出荷。産地加工がメイン 	健康真鯛	<ul style="list-style-type: none"> 対EU・対米HACCP
ヨンキュウ	<ul style="list-style-type: none"> 餌料／飼料販売・養殖用稚魚の生産／販売・養殖魚を含む鮮魚の調達／加工／販売 産地加工だけではなく、神奈川県に加工場を設置し、消費者ニーズに素早く対応できる体制を整えている 	コラーゲン鯛	<ul style="list-style-type: none"> 対EU・対米HACCP MEL AEL ISO22000 FSSC22000

加工・流通を担うプレイヤー（主なインテグレーター以外）

企業名	所在地	概要	主な認証
愛南 サン・フィッシュ	愛南町	<ul style="list-style-type: none"> 伊予銀行・宇和島信用金庫・地域経済活性化支援機構が資金提供する「水産業創成ファンド」案件として設立 愛南真鯛ブランドを展開。水揚げして1時間以内に加工できる体制を整えている 	<ul style="list-style-type: none"> HACCP
宇和島海道	西予市	<ul style="list-style-type: none"> ダイニチ・オンスイ・三井物産が出資して設立 オンスイが有する独自の特殊冷凍加工技術「超冷凍薫加工」を活用し、長期間の鮮度保持を可能とする加工を行っている 	
宇和島 プロジェクト	宇和島市	<ul style="list-style-type: none"> 宇和島漁業協同組合元職員が設立 みかんの皮等を混ぜた特別な餌で養殖したみかん魚（みかん鯛等）を愛媛県水産研究センターと地元の養殖業者と共同開発 	

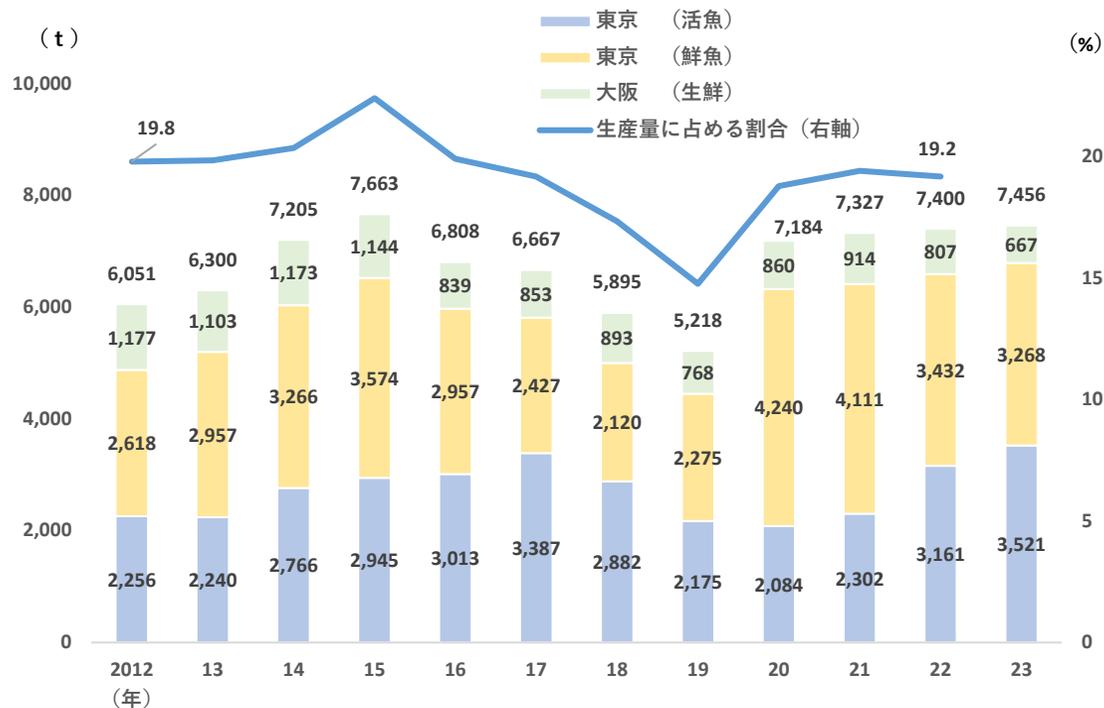
■ 販売・消費① 国内：市場流通は需要回復を受け活魚が好調。フィレ・スライス等の市場外流通も堅調に推移

- ・ 養殖マダイが国内の消費者に届くルートは、卸売市場を通過する市場流通と、市場外流通（市場を経由せずにスーパー・外食チェーン店等に流通）に分けられる。
- ・ 市場流通に関しては、2015年以降減少傾向にあったが、2020年度以降は7,000トン前後で安定的に推移している。内訳をみると、コロナ禍後の国内需要回復やインバウンド消費の増加等を反映し、東京市場では活魚の流通量が増えている。一方、鮮魚の割合は減少傾向にあるが、その一部は市場外流通に移行している可能性がある。
- ・ 市場外流通に関するデータは公表されていないが、近年需要が急増しているのは、店

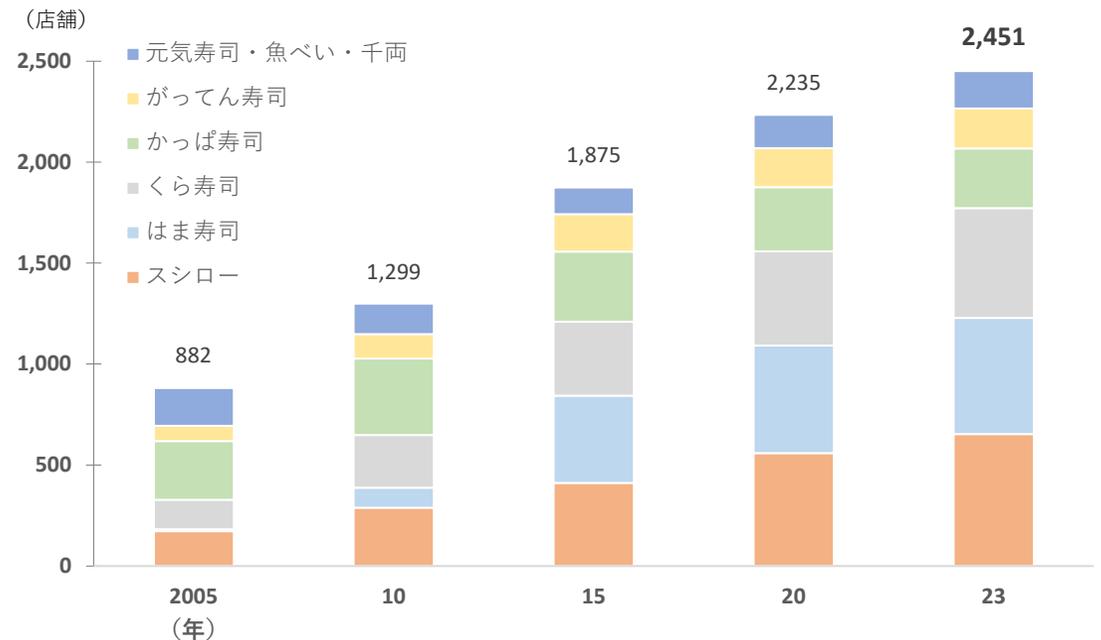
舗での捌き加工が不要なフィレ・ロイン・スライスであると見られる。

- ・ 特に大口の需要家として、回転すしチェーンが存在感を増している。大手回転すしチェーンの店舗数を見ると、2000年代に急増、これら運営事業者にとって「定時・定量・定価・定質」の4定条件が必須であり、養殖生産地や養殖魚の一次加工を担う水産商社と直接取引を志向する傾向が強い。
- ・ このような動向を踏まえると、今後も一定期間は、高いシェアを持つ愛媛県の養殖マダイへの需要、特に市場外流通は堅調な推移が期待できる。

東京・大阪の卸売市場における愛媛県の養殖マダイ流通量



主要回転すしチェーン店の店舗数の推移

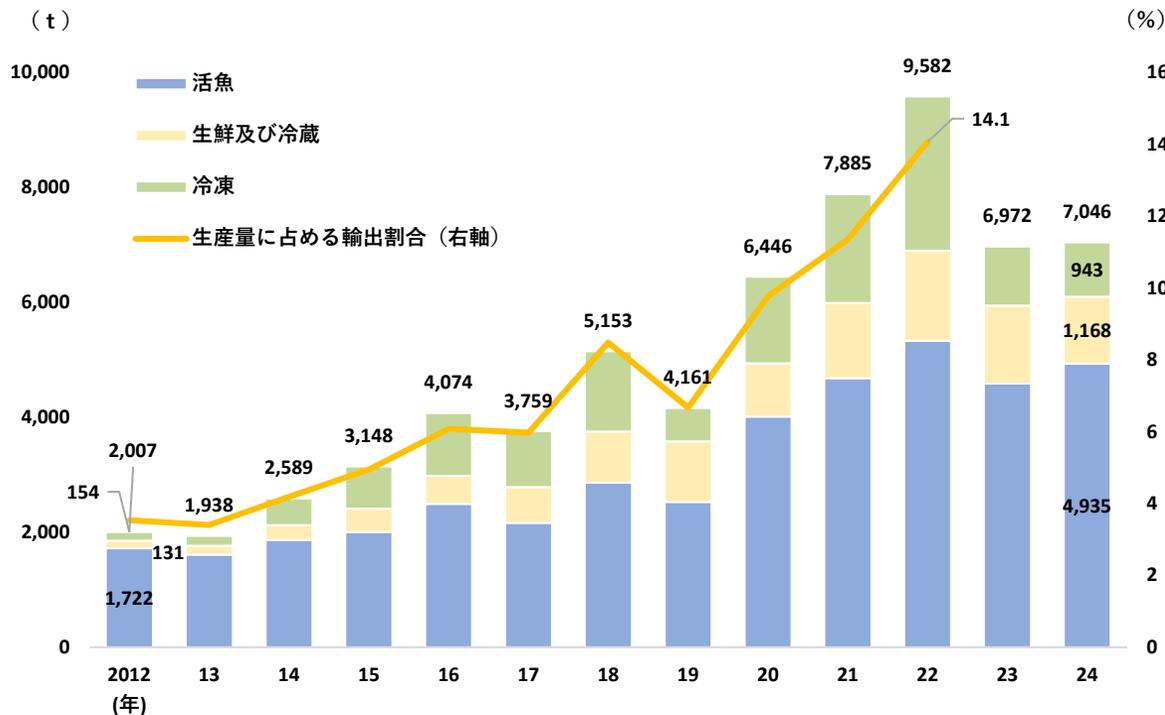


※ 2023年時点で国内に100店舗以上を展開する回転すし運営企業について企業ごとの店舗ブランドを集計
 ※ グラフ中の表記は店舗ブランドを採用している

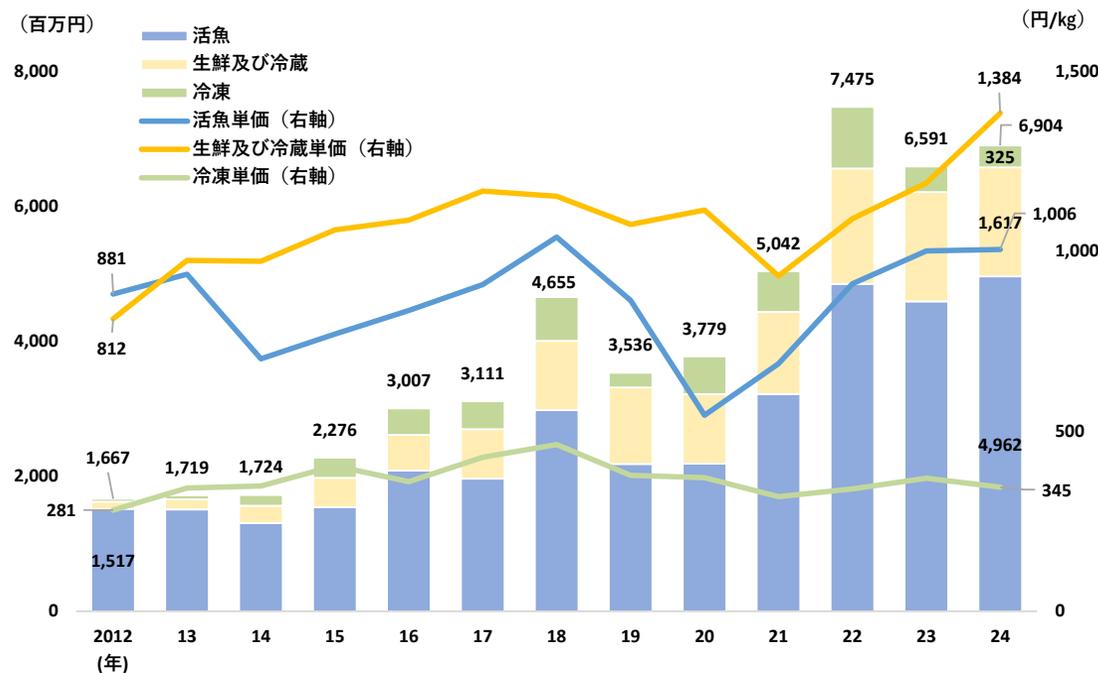
■ 販売・消費② 輸出：2022年のピークから足元は減少したが回復傾向。活魚・生鮮および冷蔵いずれも単価は上昇している

- 全国のマダイ輸出は順調に増加し、2022年には約9,600トンに達したが、2023年の福島第1原子力発電所のALPS処理水の海洋放出を理由に、中国で輸入制限が発動されたことで中国向け輸出がストップした。アジアの一部地域でも買い控えが見られたことから、2023年・2024年の輸出量は7,000トン前後（2022年比約3割減）となっている。
- 一方、世界的な水産物価格の上昇を受けて、マダイの輸出単価も伸びた結果、金額ベースでの落ち込みは一定程度回避されており、2024年の輸出額は約69億円と2022年の約75億円から約1割程度の減少に留まっている。
- 輸出の内訳では、活魚（主に韓国向け）の割合が高く、輸出量全体の7割を占めている。生鮮および冷蔵については、航空便を活用し米国やアジアの高級料理店に仕向けられることから、高単価での輸出が行われている。
- また、統計上は把握できないが、国内と同様に海外においても外食・小売向けの一次加工品（フィレ・ロイン等）の輸出が行われている。すでに米国等への輸出が拡大している養殖ブリは冷凍フィレが主力商品であることを踏まえると、養殖マダイについてもフィレ等の一次加工品の輸出拡大が期待される。

マダイの輸出量および全生産量に占める割合の推移



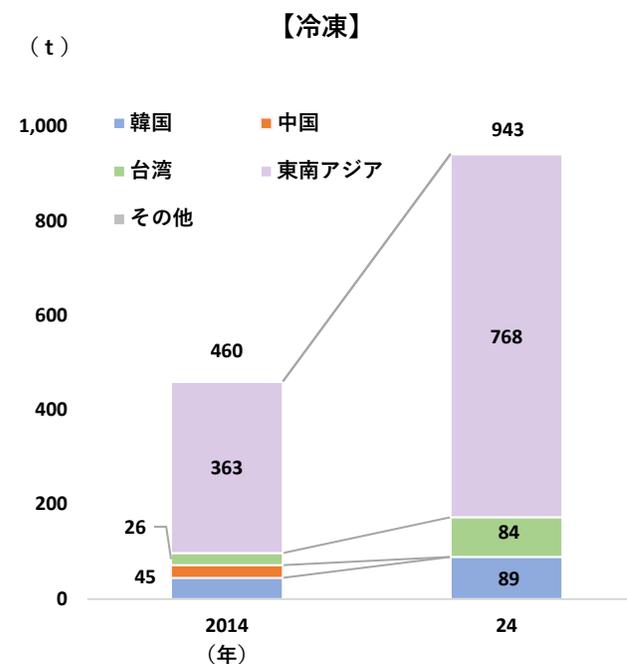
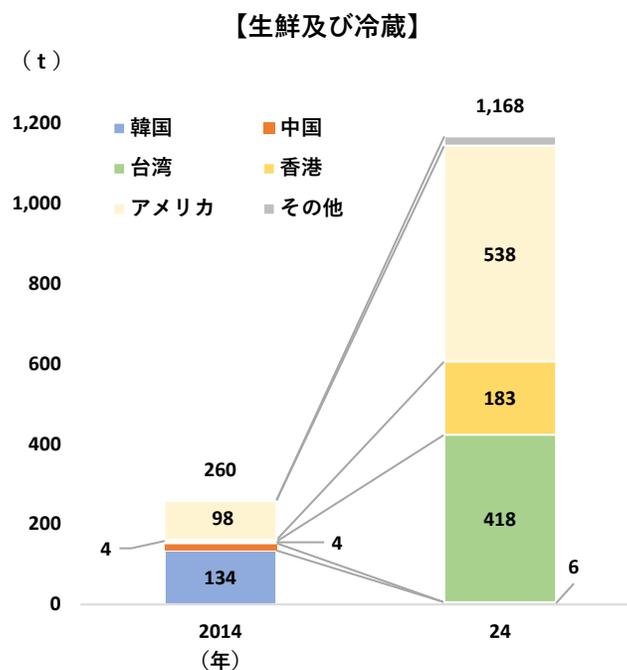
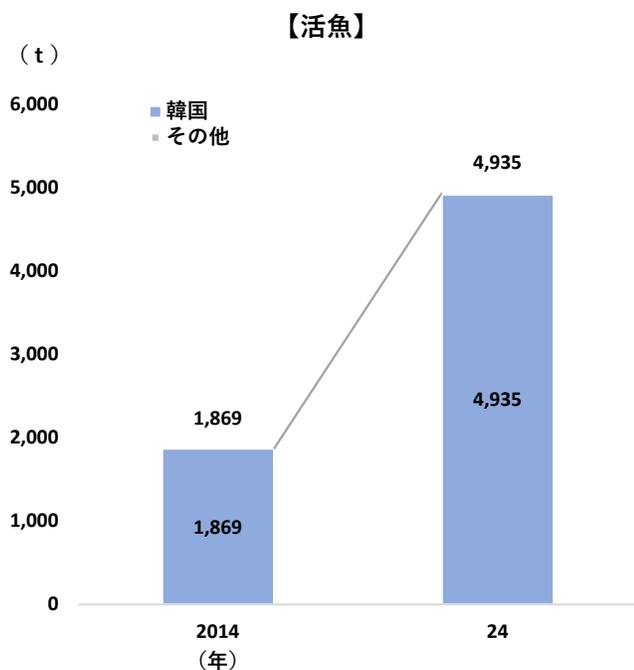
マダイ輸出額および輸出単価の推移



■ 販売・消費③ 輸出：日本食の人気上昇や健康志向を背景に米国・韓国・台湾・香港向けが伸びている

- マダイの輸出について、「活魚」「生鮮及び冷蔵」「冷凍」別に輸出国別の動向をもう少し詳しく見ていきたい。
- 【活魚】：マダイを生きたままの「活魚」の状態輸出するものであり、ほぼ全量が韓国向けである。韓国はもともと日本と同じくマダイを好む食文化であったが、最近では刺身人気も高まっていることも増加の要因である。活魚で輸出されるマダイのすべては養殖マダイであり、その7割は松山税関経由であることから、大部分が愛媛産であることが推測される。
- 【生鮮及び冷蔵】：活魚ではないものの、フィレ等に加工される前、水揚げされたままの状態輸出されるマダイ。基本的に高級日本食レストランで利用され、アメリカ・台湾・香港向けが伸びている。日本への旅行をきっかけとして、自国の日本食レストランで日本の食材を求める消費者が増加している影響もあると考えられ、日本食ブームを背景に今後も需要の増加が期待できる。
- 【冷凍】：原魚のまま冷凍し輸出されているもので、輸出単価が非常に安いことから、養殖マダイではなく、漁獲されたマダイのうち国内流通に適さないサイズのものが中心であると推測される。
- 前ページでも触れたが、上記は一次加工前のマダイであり、フィレ・ロイン・スライス等の一次加工品は統計では把握できない。しかし、今後の養殖マダイの主力になり得るのは、多くの飲食店・小売店で使用・販売しやすい一次加工品であると考えられる。この一次加工品の輸出拡大に向けた現状把握は、今後の調査課題である。

マダイの形態別・国別輸出量の推移（2014年・2024年の2時点の比較）



Chapter 4 愛媛県マダイ養殖業の課題と方向性

■ SWOT分析：国内最大産地として多くの強みを持つが、構造的な問題も抱えており、成長産業化に向けた革新が求められる

- これまでの情報を踏まえ、愛媛県のマダイ養殖に関する強み・弱み・外部環境における機会・脅威を整理したSWOT分析を行ったものが下図である。
- まず、強みとして挙げられるのは、国内マダイ生産における圧倒的な生産シェアとそれを支えるフードチェーンの基盤である。一方で、減少する経営体や人手不足等その生産基盤には課題もある。また、飼料代をはじめ外部環境変化に左右されがちな生産構造でもあり、今後の動向次第では構造的な問題がより顕在化し、生産の持続性が脅かされる可能性も否定できない。
- また、外部環境については、世界的な水産物需要の高まりは愛媛県養殖業にとっても大きな追い風と言える。環境制約やそれに対する規制強化等の障壁も増えているが、それは一方で、マーケットからの評価を高めるための機会にもなり得る。
- 国内市場は当面の間、外食・小売からの養殖マダイの引き合いが続くものと見られるため、愛媛県の優位性は揺るがないと考えられるが、中長期的には人口減少によって国内市場の縮小が避けられない。これによるダメージ軽減のためにも、今後は海外市場に力点を置いた成長産業化が求められるだろう。

愛媛県のマダイ養殖フードチェーンのSWOT分析

S 強み

愛媛県マダイ養殖の強み

国際最大のマダイ養殖産地としてのポジション

- 愛媛県はマダイ養殖において、国内生産の6割の圧倒的なシェアを持つ
- マダイ養殖は完全養殖が確立されており、安定した品質で安定的な供給が可能
- フードチェーンの各段階に、それぞれの強みを持ったプレーヤーが県内に存在
- 養殖面積の大規模化が進むことによる、スケールメリット拡大の余地

O 機会

外部環境の変化がもたらすチャンス

国際的な水産物需要の高まりと政策的な後押し等チャンスは拡大

- 国内における安定的な需要の存在
- 人口増加・経済成長による世界的な水産物への需要増加と養殖業の役割拡大
- 水産物の国際取引の活発化や世界的な魚食への関心の高まりによる海外市場開拓のチャンス増加。国内では政策的な後押しも強化されている
- イノベーション・新技術による養殖生産の効率化・省人化・環境リスク低減・高品質化の機会増加
- エシカル・低環境リスクを証明する各種認証によるマーケット評価の獲得

W 弱み

愛媛県マダイ養殖の弱み

コスト高や人手不足・経営体減少による生産の持続性が懸念

- 経営体の減少・担い手不足等による養殖面積の拡大・増産への制約の高まり
- 飼料や流通コストの高まり等のコストアップによる養殖経営体の収益率の低さ
- マダイ養殖の個人経営体の減少および経営状況の悪化
- 地域外からの参入や投資の少なさ

T 脅威

外部環境の変化がもたらす脅威

国内市場の縮小と海外マーケットでの各種障壁の増加

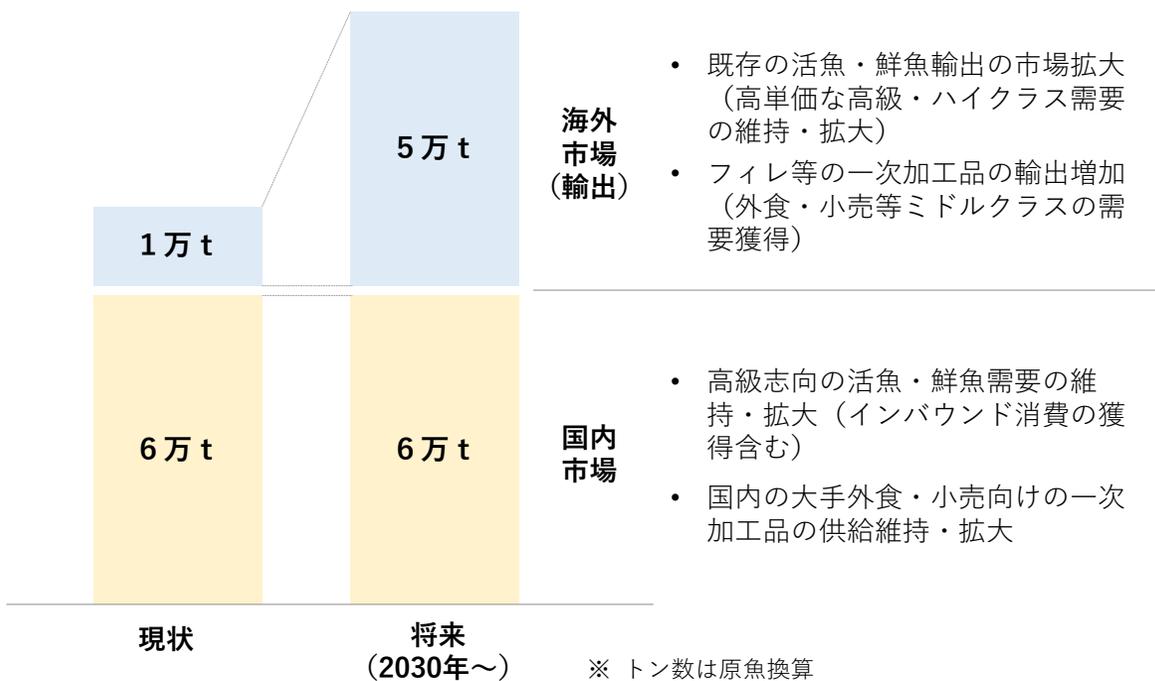
- 国内市場は人口減少により中長期的に縮小が見込まれる
- 国内外の水産物市場における競争の高まり
- 円高による海外市場での価格競争力の低下という為替リスクの存在
- 国際取引における関税・禁輸等の政策リスク要因や、飼料・原料費等の高騰等の地政学リスク要因の高まり
- 環境リスクの低減を目的とした漁獲・養殖に関する規制の強化

■ 今後のシナリオ：国内市場では優位なポジションを維持、海外向けのフードチェーンを構築することで成長を遂げる

- SWOT分析から導き出すシナリオは基本的に「強みを活かして機会を獲得する」SO戦略と「強みを活かして脅威を克服する」ST戦略である。
- これを愛媛県マダイ養殖で考えると、「マダイ養殖の最大生産地としての生産力・商品力を活かして海外市場を獲得する（SO戦略）とともに、当面堅調に推移する国内市場で優位性を維持する（ST戦略）」を組み合わせることで確かな成長を遂げ、十分な雇用機会と待遇改善によって人手不足を克服するという方向性となるだろう。
- このうち、特に重点を置くべきなのは、政府の養殖業成長産業化戦略でも示されてい

- る「成長が確実な海外市場の獲得」である。政府目標では2030年に600億円（5万トン）が示されており、この実現に寄与する方策を検討していくことが、最大産地である愛媛県養殖業には期待されている。
- この方策は簡潔に言えば「海外市場向けのフードチェーン構築」であり、その検討すべきポイントは多岐にわたる。しかし、実は各論点・ポイントについてはすでに愛媛県内外で個別に取り組みられているものも多い。今後はこれらを一連のフードチェーンに統合し、最適化していくことが求められるだろう。

養殖マダイの今後の成長イメージ



海外市場向けのフードチェーン構築の論点・ポイント

種苗	ゲノム編集等を活用したより効率的な品種の開発
飼料	環境負荷の少ない低魚粉／無魚粉飼料の開発
養殖システム機器	省人化を可能とする機械・デジタル技術の開発と活用 陸上からの直接・自動給餌等の養殖システムの導入
環境認証	ASCをはじめ国際的に認知・評価される環境認証の取得
養殖経営体養殖面積	大規模な養殖経営を志向する経営体への支援（廃業した養殖経営体が使用する海面・区画漁業権の集約化等） 輸出向けの新たな養殖海面の開発
加工流通	米国やEUの認証（HACCP）に基づく加工場の整備 既存のHACCP認証施設における機械化・省力化の推進 冷凍一次加工品（冷凍フィレ等）を補完する冷凍倉庫の増強
販路開拓	米国・アジア等での水産商社・需要家とのネットワーク構築 冷凍・冷蔵フィレの市場性のリサーチ

Conclusion

おわりに

提言：世界的に優れた養殖産地である愛媛県は養殖業のグローバル戦略の策定を

- 本レポートの最初に述べた通り、2000年時点では日本の養殖生産量は世界トップの位置にあった。そして、愛媛県が国内最大規模の産地であるということは、愛媛県は世界でも極めて優れた養殖産地であることを意味し、世界にも誇りえる愛媛県の強みであると言える。
- 本レポートは愛媛県が国内トップシェアを持つマダイ養殖にフォーカスしたが、同じく3位の規模をもつブリ養殖については、すでに米国をはじめとして多くの輸出が行われている。マダイについても今後の成長が期待される状況にある。このような強みや現状を踏まえた上で、地域が一体となって取り組めるよう、産官学金が連携し、愛媛県の養殖業の成長に向けたグローバル戦略を策定することが必要ではないだろうか。

調査・検討課題：マダイ輸出拡大のための市場調査とフードチェーン構築に関する検討

- このグローバル戦略の中でマダイの占める位置は大きい。しかし、レポート内でも言及したように、今後の成長が見込まれる養殖マダイの一次加工品（冷蔵・冷凍フィレ等）については、統計上の制約があり、その実態把握が進んでいない。これは今後の重要な調査課題の一つであろう。
- そのため、DBJでは2025年度により深い調査を実施した上で、改めて情報発信を行いたいと考えている。具体的には、愛媛県内外の養殖関係事業者へのヒアリングや米国・アジアでの現地調査を実施し、より精度の高い現状把握と市場獲得に向けたフードチェーンのあり方を検討し、レポートとして取りまとめる予定である。

執筆責任者

(株) 日本政策投資銀行 松山事務所 副調査役 高田 名奈

(株) 日本経済研究所 産業戦略本部 産業調査企画部 主任研究員 倉本 賢士／研究員 岡田 脩太郎

©Development Bank of Japan Inc.2025

本資料は情報提供のみを目的として作成されたものであり、取引等を勧誘するものではありません。本資料は当行が信頼に足ると判断した情報に基づいて作成されていますが、当行はその正確性・確実性を保証するものではありません。本資料のご利用に際しましては、ご自身のご判断でなされますようお願い致します。本資料は著作物であり、著作権法に基づき保護されています。本資料の全文または一部を転載・複製する際は、著作権者の許諾が必要ですので、当行までご連絡下さい。著作権法の定めに従い引用・転載・複製する際には、必ず、『出所：日本政策投資銀行』と明記して下さい。

なお本調査に関するお問い合わせ等は、以下の連絡先までご連絡下さい。

(株式会社日本政策投資銀行) 〒790-0003 愛媛県松山市三番町7丁目1番21号

(ジブラルタ生命松山ビル)

TEL: 089-921-8211 (代表)

(株式会社日本経済研究所) 〒101-0004 東京都千代田区大手町一丁目9番2号

(大手町フィナンシャルシティグランキューブ)

TEL03-6214-4620 (産業戦略本部)