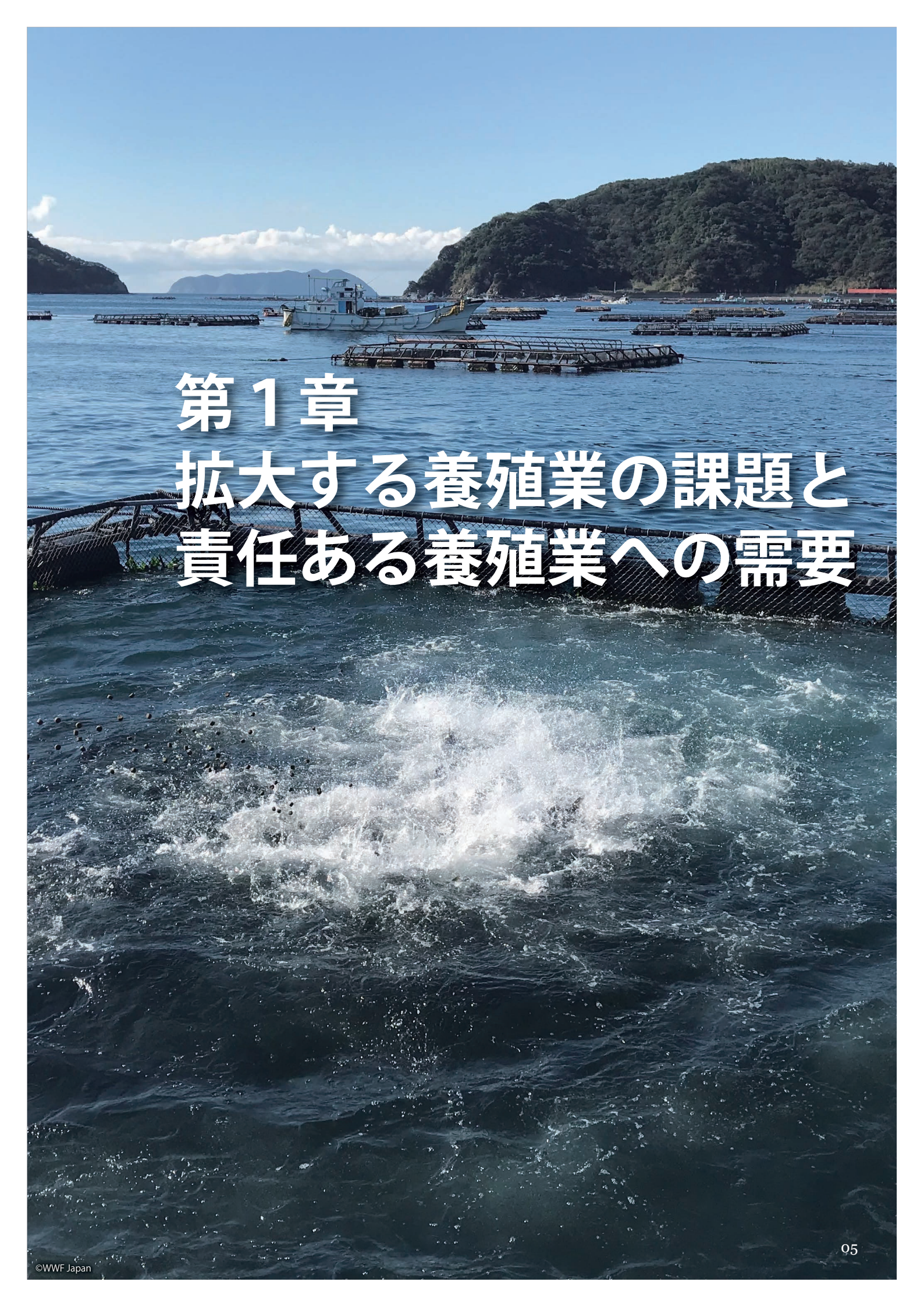




第1章 拡大する養殖業の課題と 責任ある養殖業への需要

1. 養殖産業の拡大と環境・社会への影響

WWFジャパン 前川 聡

水産物消費の増大と養殖産業の拡大

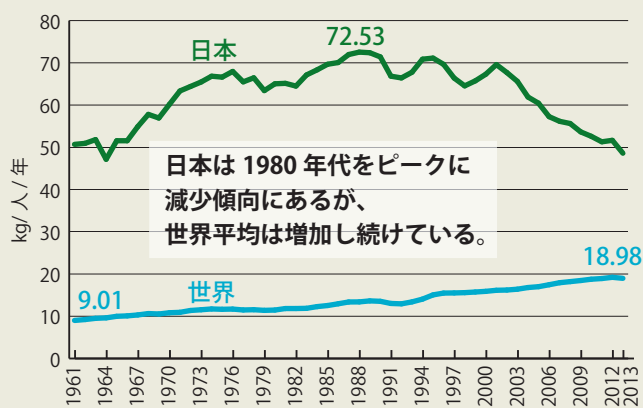
世界的に水産物の消費量は増加し続けている。1961年の世界の年間消費量は9.01kg/人だったものが、2013年には18.98kg/人と、この50年で2倍以上に増加している〔図1〕。国際連合食糧農業機関(FAO)¹によると、1961年以降の世界の水産物消費の年平均増加率は3.1%と、人口増加率の1.6%を上回るペースで増加しており、人口増加だけではなく、収入増加や都市化、流通網の整備など複数の要因が、この水産物消費の増加に寄与していると分析している。この水産物消費の増加率は、他の動物性たんぱく質の2.1%より高いことから、水産物が食料供給源として重要な役割を担っていることが分かる。いっぽう日本における年間消費量は、1988年の72.53kg/人をピークに減少に転じており、統計開始時の1961年をも下回っている。しかしながら、世界平均と比較してもはるかに多くの水産物を消費しており、後述する自然環境や社会的な課題を改善し、持続可能な水産物の生産と消費をけん引する責任がある。

この世界的な水産物消費の増大を支えているのが養殖業である。すでに天然漁業による生産量は1990年代より横ばい

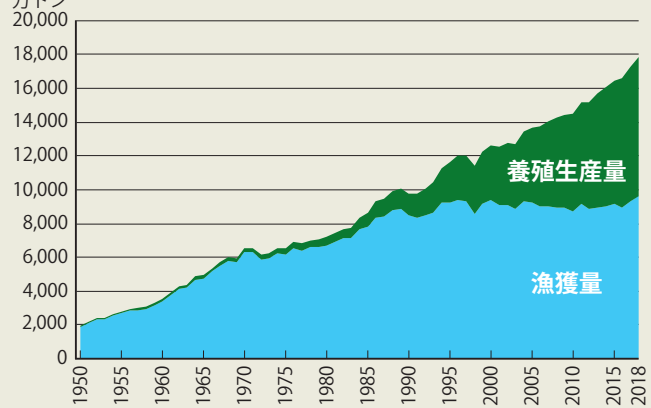
となっており、今後も回復の予測はたっていない。すでに34%の魚類は過剰漁獲の状態にあると言われ²、かつ拡大傾向にある中、沿岸域の開発と利用、陸域からの栄養塩の過剰流入、気候変動に伴う海洋環境の変化など、海の生物多様性を損なう漁業以外の要因も数多い。養殖生産量³はすでに全体の46%を占めており、2030年には天然漁業による生産量に追いつくと予想されている。

日常生活において天然か養殖かを意識することは少ないかもしれない。しかしながらワカメやノリなどの海藻、カキやエビの大半は養殖によるものである。ウナギに至っては99%が養殖ものである。養殖業は飼料の成分や生産サイクルを変えることで風味や出荷時期を消費者や市場のニーズに合わせて細かく変更することも可能である。日本人が好きな水産物は、マグロ類を抜いてサケ類が1位となったが⁴、これも養殖サケ(サーモン)の普及が牽引している。日本では魚離れが進んでいると言われているが、養殖水産物は日本人にとっても欠かせないものとなっていると言える。

〔図1〕 世界と日本の一人当たりの年間水産物消費量の推移 (FAO Fishstat)



〔図2〕 世界の漁獲量と養殖生産量 (FAO Fishstat, 哺乳類、ワニ目、水生植物を除く)



1 FAO (2018) The State of World Fisheries and Aquaculture (SOFIA).

2 FAO (2020) The State of World Fisheries and Aquaculture 2020.

3 海生哺乳類、ワニ目、水生植物を除く FAO 統計値

養殖業に伴う自然環境への影響

自然環境の損失

食料の安定的供給や多様な魚食生活のために不可欠な養殖業であるが、その発展にともない様々な環境問題、社会問題が発生している。エビ養殖に伴うマングローブの伐採は、広く知られる養殖業による環境問題のひとつである。マングローブは熱帯～亜熱帯地域の沿岸の汽水域に発達する半水生の植物群落で、有用な水生生物や絶滅危惧種をはじめ、多くの生物にとって重要な生息場所となっている。マングローブは森林の消失速度の3～5倍と言われており、実に世界のマングローブ消失の28%がエビ養殖に関連するもので、東南アジアではエビ養殖がマングローブ減少の最大要因となっている。日本はエビの消費大国で東南アジアをはじめ各国から大量のエビを輸入している。日本人の水産物の消費行動が、海外の環境破壊の一端を担っているともいえるだろう。

また環境破壊とは言わないまでも、養殖池や養殖いけすからは、排泄物や餌の食べ残しなどに由来する有機物が大量に排出され、水質や海底の汚染要因となっている。第2章で紹介する水質浄化能力があると言われるカキですら、過密養殖状態では海洋汚染の原因となる。



© Brent Stilton / Getty Images / WWF-UK

[写真1] タンザニアのマングローブに造成中のエビ養殖池。マングローブは熱帯から亜熱帯の沿岸域に発達する半水生の森林で、生物多様性が高いだけでなく、炭素固定や海岸線保全など多様な生態系サービスを提供する。

化学物質による影響

養殖に使用される医薬品や化学薬品はしばしば問題となり、それは人の健康とも深く関連する。養殖は一定の区画で多くの魚等を飼育するため、養殖場内で病気や寄生虫が発生すると蔓延が起こりやすい。そのため、いくつかの魚種では、予防のためのワクチンや、治療のための抗生物質や駆虫薬などの水産用医薬品が広く用いられている。休薬期間を守ることで食品としての養殖魚に医薬品成分の残留を防ぐことはできるが、近年問題視されているのは、抗生物質の濫用による薬剤耐性菌の発生とそれによる人の健康被害リスクの増大である。

1980年代以降、抗生物質が効かない薬剤耐性感染症が世界的に拡大し、公衆衛生および社会経済に大きな影響を与えるようになった。薬剤耐性菌に起因する死亡者数は2013年で70万とされているが、2050年には1,000万人に達すると予測されている。畜水産動物を介しての人への感染も指摘されており、抗菌・抗生物質の使用を禁止・抑制する動きが出ている。2015年、世界保健機関(WHO)により、薬剤耐性に関する国際行動計画が採択され、日本においても薬剤耐性

対策アクションプランが策定され、水産分野において感染予防や適正使用の推進が掲げられている。しなしながら、水産分野においては畜産業と比較して市場規模が小さいなどの理由で、予防のためのワクチン開発が遅れており、依然として抗微生物薬(抗生物質)に頼らざるを得ないのが現状である。また一定の海域内(湾など)において、複数の事業者が養殖を行うことが多い日本では、病害虫管理が統一しにくいなどの課題もある。

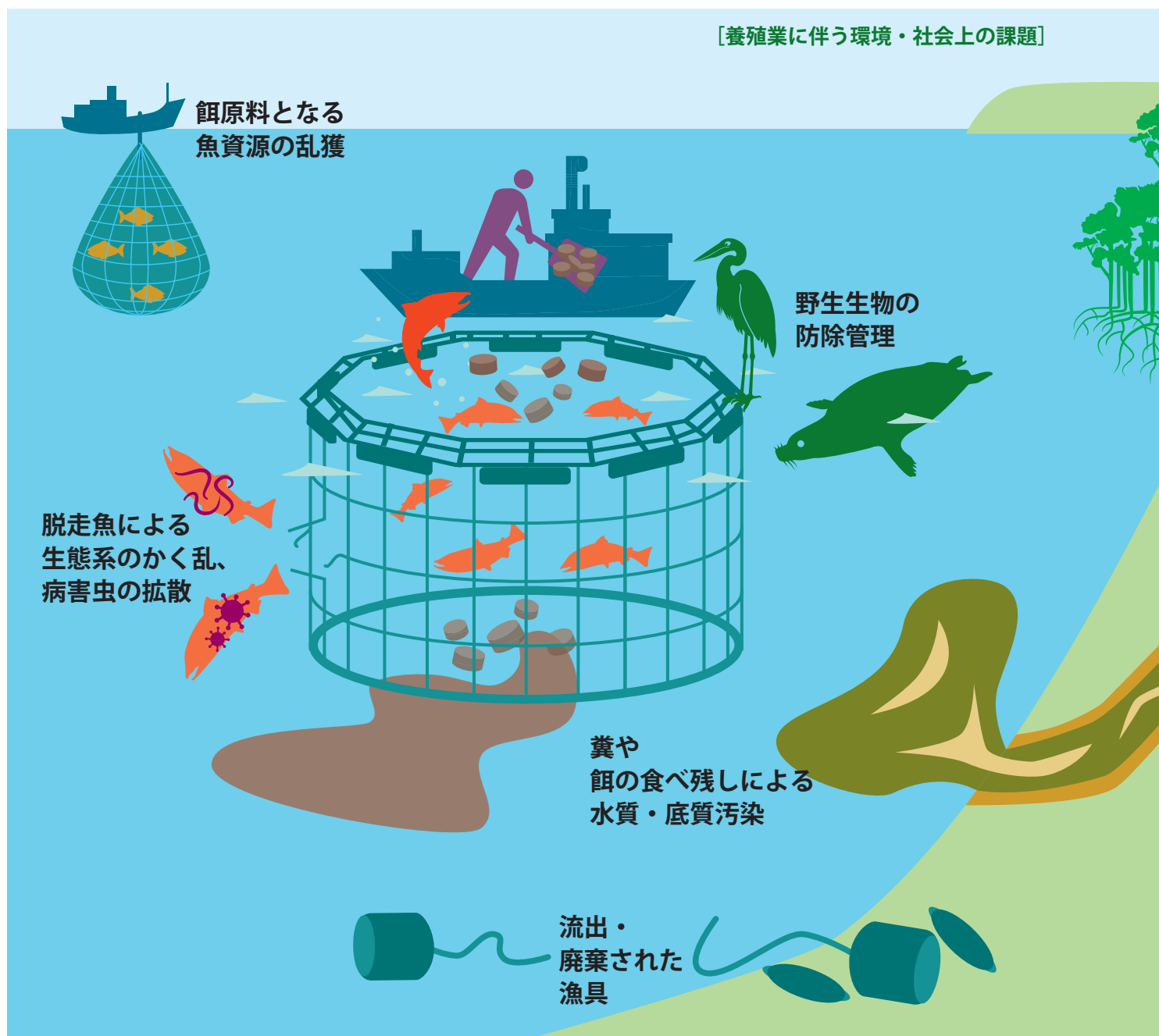
餌原料の持続可能性

二枚貝や藻類などを除くと、ほとんどの養殖には給餌が必要である。魚類養殖の場合、餌料は、小型魚をそのまま使用する生餌、粉末飼料と生餌とを混合するモイストペレット(MP)、固形飼料のドライペレット(DP) またはエクストルーダーペレット(EP) である。配合飼料の主原料も、アンチョーペータなどの小型魚から精製された魚粉と魚油であり、その配合率は魚種によって異なるが、ブリ用飼料の場合、魚粉と魚油を合わせると6割前後を占める。

日本は様々な国・海域から魚粉や魚油、あるいは原料となる小型魚を輸入しているが、それらの持続可能性や資源量への関心はまだ低い。

近年は、大豆やトウモロコシなどの非海産原料の配合による低魚粉化や、加工の過程で生じる残渣を原料とした魚粉や魚油の使用により、天然魚の使用率は横ばいとなっているが、それでも世界の全漁獲量に対する割合は12%に達している。

[養殖業に伴う環境・社会上の課題]



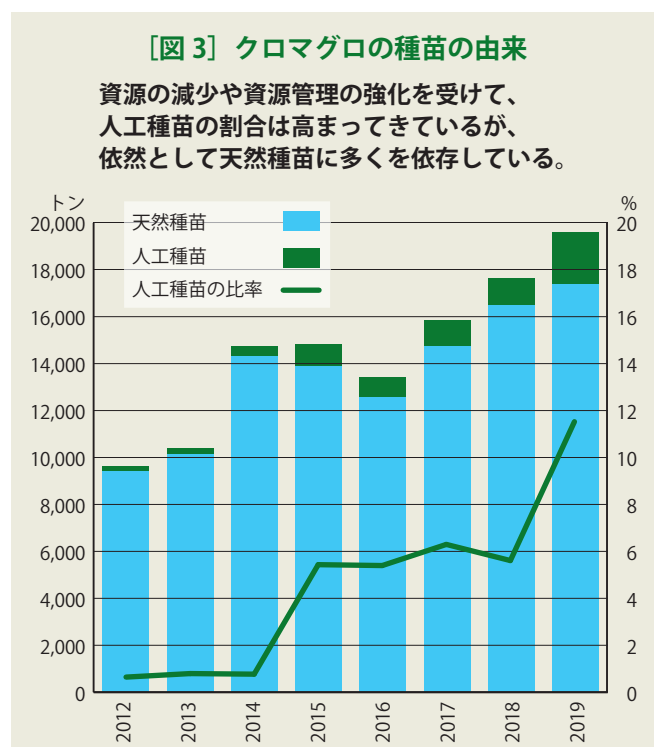


〔写真 2〕 養殖用飼料の主なタイプ（左から生餌、モイストペレット、エクストルーダーペレット）。このほかにも、魚種や育成ステージによって様々なタイプの飼料が用いられる。



稚魚の由来

サケ類のように早くから人工孵化技術が確立した魚種もあるいっぽうで、ブリやカンパチ、クロマグロのように、その多くを天然種苗に依存する魚種もある。国内で養殖されるクロマグロの場合、近年のクロマグロの資源管理強化にともない、人工種苗の利用は増加傾向にあるものの、出荷重量ベースで10%前後と、依然として天然種苗の依存率が高い〔図3〕。ニホンウナギにあたっては、人工孵化は開発途上であり、ほぼすべての養殖は天然のシラスウナギの採捕に依存している。クロマグロやニホンウナギの例からも示唆されるように、天然種苗の利用には限界がある。天然種苗の適切な資



源管理と同時に、人工種苗技術の開発が必要である。また一口に人工種苗といっても、天然の成魚を採捕して種苗を確保する場合、人工種苗から育成された親魚から種苗を生産する場合、いわゆる完全養殖とでは状況が異なり、前者の場合、天然種苗の採捕と同様に親魚の資源管理が重要となる。

養殖業に伴う社会的影響

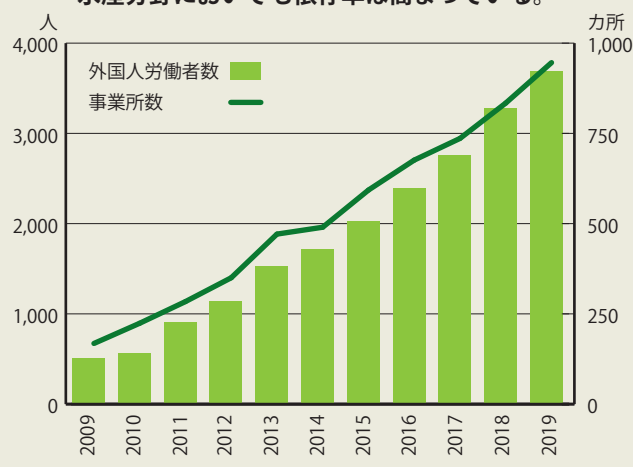
近年、養殖業にともなう労働者の人権問題、養殖場周辺の地域社会への影響が問題視されている。国際労働機関(ILO)によると、現代でも世界で約2490万人もの強制労働者があり、中でもアジア太平洋地域はその割合が高いといわれている。タイの養殖エビの加工場では、児童労働が散見されるが、他の業種に比べて危険性の高い作業や長時間の作業に携わる割合が高いことも報告されている⁶。

「現代奴隷」とも称される、労働者の不当な取扱いや労働力の搾取などは、決して対岸の火事ではない。日本でも労働力確保のため、水産業においても、外国人技能実習生の数は年々増加しており、外国人技能実習生の待遇をめぐる問題については、時折メディアなどでも報道されている。

ハラスメントという言葉が定着したことで、これまで見過ごされてきた人権に関わる様々な問題が浮き彫りになった。法律や規則を順守するのは当然として、現行の事業慣習を見

【図4】水産業における外国人労働者数の推移

産業全体での比率はまだ低いが、水産分野においても依存率は高まっている。



直すなど、より丁寧な対応が求められる。

日本では水産業は地域経済を支える基幹産業であることも多いが、操業にともなう汚染や廃棄物、騒音などは、事業区域外にも影響を及ぼし得る。現在、海洋に流出するプラスチックごみが大きな環境問題として再認識されているが、その約1割は漁具とされている⁷。意図的ではないにしても相当数が水産業から排出され、生態系だけではなく他の産業にも影響を及ぼしている。地域や利害関係者からの苦情や問い合わせに対する適切な対応が求められる。



【写真3】日本のマグロはえ縄漁船に働く外国人船員。生産から加工流通に至るまで、今や外国人労働者は欠かせないものとなっている。

6 The Asia Foundation and International Labour Organization (2015) Migrant and Child Labor in Thailand's Shrimp and Other Seafood Supply Chains: Labor Conditions and the Decision to Study or Work.

7 The Pew Charitable Trusts and SYSTEMIQ (2020) Breaking the Plastic Wave: A Comprehensive Assessment of Pathways Towards Stopping Ocean Plastic Pollution.

養殖業が引き起こす社会・人権問題

認定 NPO法人 ACE 事務局長／共同創業者 白木朋子

2014年6月に英ガーディアン紙が、タイの水産業界における移民労働者の搾取的な労働実態を大きく報じ、国民的な関心を集めた。欧米の大手スーパーマーケットで販売されていた、タイ産の養殖エビのえさとなる幼魚を捕獲する漁船において、ミャンマーやラオス、カンボジアからの移民労働者が、洋上で1日20時間もの長時間労働を何カ月間も強いられ、暴力や脅し、処刑も起きていたという。母国のあっせん業者に仲介料を支払い、加工工場などでの仕事を紹介されてタイに来たところ説明もなく漁船にさせられていたことや、稼いだ賃金で仲介料を返す仕組みとなっていたなど、強制労働や債務労働の実態があった。

エビ養殖場や加工場における児童労働も報告されている。家族と共にミャンマー北東部よりタイ国境を越え、エビの殻をむく加工場に働きに来ていた13歳の少年の事例では、1時間の昼休憩を除き、朝6時から夜7時まで1日12時間立ちっぱなし。賃金は、処理したエビの重量で計算され(1人で1日に約30キロを処理)、母親が2人分としてひと月240ユーロ(日本円で3万円弱ⁱ)を受け取っていたという。このような15歳未満の労働者は、エビ養殖業中心地のSamut Sakhon県だけで6,000～8,000人、15～17歳の若年労働者では2～3万人と報告されている。タイの水産物加工業全体では約70万人の労働者が働き、その90%が移民労働者、主に女性が占めているとの報告もある。

世界的な現代奴隷の実態を調査、分析しているオーストラリアのウォークフリー財団は、他の産業に比べて漁業では、サプライチェーンの労働実態が見えにくい傾向があり、収益性が低い産業構造と、技術の低い低賃金の労働者への需要が高くなる傾向は、世界の漁業に共通していると指摘している。タイにおいても、国際的なエビ需要の拡大に伴う養殖業の拡大を背景に、エビの流通量増加による価格の下落が起き、コスト、特に人件費削減への圧力が高まってきた。仕事の内容も3Dⁱⁱといわれ、自国の労働者が集まりにくいために、移民労働者に依存する構造ができあが

ったといえる。移民労働者のうち、認可を受けて働いているのは15%とのデータもあり、違法に入国している労働者に対しては搾取も生まれやすい。

労働力不足が課題となっている日本でも、法律が改正されるなど、外国人労働者の受け入れが加速している。NHKでも「外国人“依存”ニッポン」という特集が組まれ、広島県のカキ養殖業や高知県のかつお漁など漁業が盛んな地域において、特に若い漁業者に対する外国人労働者の割合が増えていることが報告されている。外国人技能実習制度の名のもとで、強制労働や人身取引と類似する労働慣行が横行していることが、国連や米国などから指摘もされており、タイの実態は他人事とは言えない。実際にウォークフリー財団のサイトでは、漁業生産量の世界トップ20か国のうち、タイや中国、韓国、台湾と並んで、日本も漁業における現代奴隷の高リスク国として名指しされている。

タイの養殖エビについては、日本は米国(40%)に次いで、23%の輸入量を占めており、消費者としても無自覚ではいられない。タイの実態を報じた英国では、2015年に現代奴隷法が制定され、英国で事業を行っている世界売上高3600万ポンド(約52億円ⁱⁱⁱ)を超える企業は、グローバルなサプライチェーン上における強制労働や人身取引の有無やリスクを確認し、会計年度ごとに情報開示することが義務づけられている。メディアがタイでの実態を取り上げ国民的な関心を集めたことは、こうした国の動きとも連動していると考えられる。

国連が2015年に定めた持続可能な開発目標(SDGs)の目標12には、持続可能な生産と消費の確立が掲げられており、サステナブル社会の実現においては、企業と消費者が一体となって課題解決に取り組むことが求められている。サプライチェーンでつながる関係者がコストを相応に負担し合い、同時に利益も分け合うこと。おいしい食卓とゆたかな生活を続けていくために、行動を起こしていく必要がある。

参考

- <https://www.theguardian.com/global-development/2014/jun/10/supermarket-prawns-thailand-produced-slave-labour> (2019年6月10日アクセス)
- Terre des Hommes International Federation, 2015, Migrant Child Labour in the Thai Shrimp Industry. (<http://www.terredeshommes.org/wp-content/uploads/2015/06/shrimp-study-eng-3MB.pdf>) (2019年6月10日アクセス)
- <https://www.globallaveryindex.org/2018/findings/importing-risk/fishing/> (2019年6月10日アクセス)
- <https://www.nhk.or.jp/d-navi/izon/fishery.html> (2019年6月24日アクセス)

i 1 ユーロ＝122 円。2019 年 6 月の換算レートによる

ii Dangerous, Dirty and Difficult

iii 1 ポンド＝145 円、2019 年 4 月の換算レートによる

2. ASC認証が考える責任ある養殖に求められる国際的要件

ASC(水産養殖管理協議会) 山本 光治

責任ある養殖業と ASC認証

ASC(水産養殖管理協議会)は、環境と社会に配慮した責任ある養殖業の普及を目指し活動する非営利団体で、認証制度を運営している。

ASCは国際社会環境認定表示連合(ISEAL)のメンバー¹として、国際的に定められた「社会環境基準のための適正実施規範」に基づき認証制度の厳格な運営、基準の策定とその定期的な更新をし、養殖生産者、加工業者、小売、NGO、政府機関、研究機関など幅広い関係者と共同して取り組んでいる。

世界の養殖は実に多種多様で、その国や地域により課題が異なるが、ASCは、国際的な視点から環境と社会に配慮した責任ある養殖業を定義し、環境への負荷を軽減しつつ、公正な労働条件と地域活性化に寄与する養殖業の変革のサポート

に努めている。世界の国々で持続可能な水産物への関心が高まりつつある。ここでは、ASCが策定している養殖場基準²の要件の中から代表的なものを取り上げ紹介する。ASC認証の養殖場基準の詳細と原文はホームページ³をご覧ください。

絶滅危惧種や保護区との相互作用

養殖業が与える環境負荷のなかで最も代表的なものの一つが、絶滅危惧種や保護区に与える影響である。これらの影響を最小限にするため、ASC養殖場基準の要件では、絶滅危惧種⁴、や、脆弱な自然環境または保護区(種)に対する養殖場の影響に関して、詳細なリスク評価を行うこと、またそれら

の種や自然環境に対する影響を最小限または削減するために設計された養殖場の取り組みを明確にすることを求めている。ASC養殖場基準では、国内法令で指定された保護区内に養殖場を設置することを原則認めていないが、例外として、養殖場の設置が保護区の指定目的に反しない限りにおいては、それを証明する書類を提出することで容認される。



©WWF Japan

[写真] 養殖生簀にとまるアオサギ。野生生物と養殖業との相互作用(影響の有無)を確認することも重要な審査ポイントとなる。

- 1 多様な業界で国際的に広く利用される認証(MSC、FSC、FAIRTRADEなど)の多くがISEALのメンバーとして加盟し、厳格に運営と現場の改善(インパクト)に重点を置いた認証制度を運営。<https://www.isealalliance.org/>
- 2 ASC養殖場基準は二枚貝(カキ、ホタテ、アサリ)、ブリ、マダイ、サケ類、淡水マス、アワビ、エビ、パンガシラス(ナマズ系の魚)、ティラピア、熱帯魚類(ハタなど)、ヒラメ、海藻の12魚種です。ASCは現在、この12基準の一本化や飼料基準を新たに策定中のため、内容が近く更新されます。この文章は2021年1月時点の現行の基準に基づく。
- 3 www.asc-aqua.org/ja ASCホームページにはASC認証の養殖場基準、認証を取得した養殖場、サプライヤー、認証商品などを掲載。
- 4 国際自然保護連合(IUCN)のレッドリストの絶滅危惧1A類、1B類もしくは各国のリストで指定された種。

絶滅危惧種に関しては網に絡むなどして起こった事故死も0件である必要があり、害獣害鳥などの野生生物を殺駆除する場合も、事前に殺駆除以外の代替手段が模索されることが求められ、その内容を管轄の公共機関に報告することが必要である。

脱走魚の生態系への影響

養殖が絶滅危惧種や脆弱な自然環境または生態系に与える影響を考えることも非常に重要である。どのような種苗(在来種か外来種か)を育てているかにも関係するが、自然災害など不慮の事故などで養殖魚が施設から脱走してしまうことは生産者に経済的損失をもたらすのみでなく、野生の生物に病原菌をうつしたり、自然界の遺伝子を攪乱するリスクがあるため、最小限に抑える必要がある。品種改良などが盛んに行われる昨今において、まだ解明されないリスクもあるため、生態系への影響は慎重に考慮すべきである。養殖魚の脱走は自然災害によって引き起こることが多く管理が難しい面もあるが、基準の要件には、いけ入れした魚の数と収穫した数を正確に把握することに加え、脱走魚の件数に制限を設けている。

薬剤の適切な利用(薬剤耐性菌のリスク)

国際連合は、今後人類が抱える問題のひとつとして薬剤耐性(AMR)問題を掲げている。これは養殖や畜産の現場で抗生物質が不適切に利用されると、耐性菌が発生するリスクがあり、その耐性菌に人間が罹患した時にその抗生物質による治療ができなくなってしまうというものである。世界保健機関(WHO)は、人間の治療用に重要な抗生物質のリスト⁵を作成しており、ASCは養殖場でのこれらの医療上重要な抗生物質の使用を一切認めていない。しかし国によっては水産現場での使用を認可している抗生物質とWHOのリストにズレがあり、これを重要な課題と捉えている。また、医療上重要とされる以外の抗生物質に関しても予防的使用(成長促進目的を含む)は認めておらず、養殖場は、指定獣医が承認した包括的な魚の健康管理計画を作成し、抗生物質やその他の科学的治療を厳密に管理・実行することを求めている。例えば、



ASC(水産養殖管理協議会)について

ASC (Aquaculture Stewardship Council) は、責任ある養殖業の認証を管理するための独立した国際的な非営利団体です。WWFとIDHの共同出資により2010年に設立されました。製品につけられるASCラベルは、その水産物が自然環境と社会への悪影響を最小限におさえて育てられたものであることを、消費者に約束するものです。

ASCのエビ養殖基準においては、いかなる抗生物質の利用を認めておらず、養殖場のみならず加工場などでも残留検査を行なっている。

飼料原料の持続可能性

給餌式の養殖においては、飼料(エサ)は生産における重要な要素である、生産コストの大部分を占めるのみでなく、養殖の持続可能性を追求する上で最も重要な要件となる。ASC認証養殖基準では、エサに1%以上含まれる全ての原料について、魚由来においては獲った場所や魚種とその資源状況、植物由来原料の場合は産地など、餌になるまでの一連の過程を追えるようにしなければならない。IUU漁業⁶由来の魚粉・魚油への懸念はもちろん、原生林を切り拓いて焼き畑農業的に作られた大豆なども、地球規模で抱える問題が多くある。養殖場の生産者には、飼料メーカーの協力を仰ぎ、国際的に認知された作物栽培一時停止令や地域法令に従っているかを証明するため、トレーサビリティと責任ある原料調達方針に関する書類の提出を求めている。

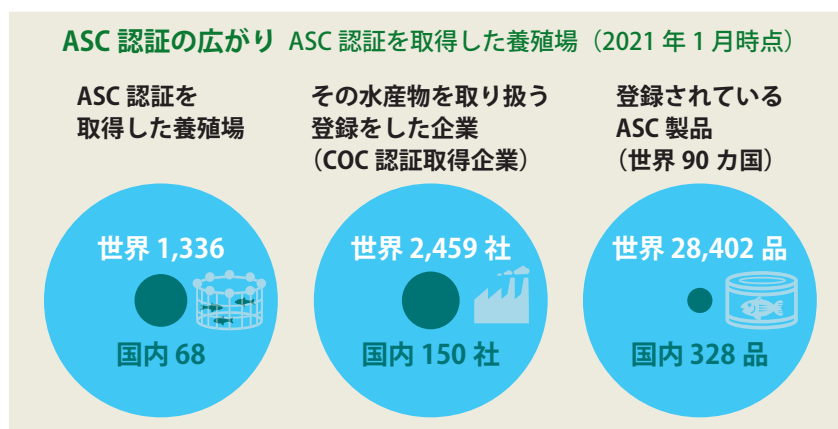
温室効果ガス(GHGs)

あらゆる食物の生産には必ず何かしらの環境負荷を伴うが、その負荷を最小限に抑えることが課題であり、温室効果ガス(GHGs)の排出は地球の温暖化と海洋酸性化につながる非常に重要な問題である。養殖においても、養殖場で直接

5 WHO 医療上重要な抗菌剤のリスト <https://www.who.int/foodsafety/publications/antimicrobials-sixth/en/>

6 IUU: 違法・無報告・無規制の漁業

使用されるエネルギー（電気代、船の燃料など）のみならず飼料の生産過程や飼料原料の現場など実に多くの関連業界において GHGs が排出されるため、それら間接的な GHGs の排出も考慮する必要がある。すべての生産過程をモニタリングし、魚の生産重量あたりの GHGs 排出量を理解し、それを削減するための事業の効率化を養殖業者自身が計画し実行することを求めている。



適切な労働環境および地域社会との良好な関係

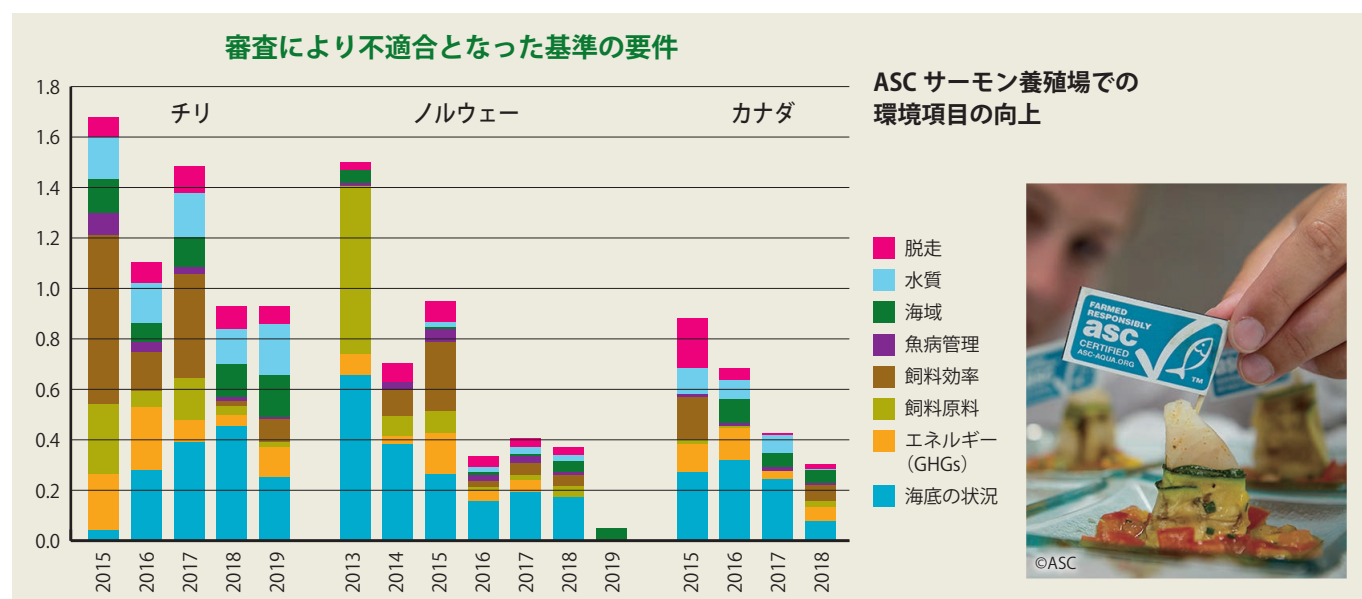
残念ながら国によっては現在も劣悪な労働環境が多くあるのが現実である。強制労働や児童労働などは当然あってはならないことであるが、それ以外にも労働時間、雇用体制や差別に関連した問題とリスクは多岐にわたるため、現場における健全な職場作りに関する包括的で積極的な方針、研修や労働者の権利を明記した書類の締結が求められる。

また地域社会との関係においては、養殖施設と地域の人たちとの交流、水資源の共有に関する理解、騒音問題や、場合によっては観光業の観点から風景を阻害することなどに関し視点を広く持つこと、それにより良い関係を構築し地域に根付いた産業となることが求められる。定期的に地域の人々の意見を汲み取る会合や窓口の設置も大切な活動と捉えている。

養殖現場はどのような変革をしたのか？

ASC 認証において、基準の様々な要件を養殖場がいかに達成しているかということは、第三者の認証機関によって審査される。その審査レポート⁷の詳細（特に養殖場が不適合となった要件の数）を分析することで、養殖場が年月を経て現場でどのような変革をしたかを見ることができる。

以下のグラフはサーモンの養殖が盛んなチリ、ノルウェー、カナダにおいて審査で判断された不適合の要件を指標化し時系列で示したものである。国により不適合の数や内容も異なるが、各国とも毎年不適合要件が減っている（＝養殖の持続可能性がより高まっている）ことが確認できる。これらの現場での変革の詳細は 2020 年にまとめられたインパクトレポート⁸をご覧ください。



7 <https://www.asc-aqua.org/find-a-farm/> ASC の WEB サイトから魚種や国など選択し、養殖場を選ぶと審査レポートがダウンロード可能

8 ASC インパクトレポート。 <https://www.asc-aqua.org/wp-content/uploads/2020/09/ASC0006-ME-Report-v1.1.pdf>