水産業に！カムカムエヴリバディ！

～持続可能な水産業に向けて～

応募区分	中学部門
チームID	SL2101403
チーム名	ゲルマン人の大移動
学校・学年	女子学院中学校・3年
リーダー	羽藤
メンバー	秋本
	遠藤
	西村
	早川
教諭	早川（保護者）

基礎学習

1．私たちの生活に必要な財やサービスを [1]　生産　し、 [2]　流通　させ、 [3]　消費　することを経済という。財やサービスには、代金を払った人だけが消費を独占できる [4]　私的財　と、政府が税金等を使って提供する [5]　公共財　とがある。

2．経済の主体には、生産・流通の主体である [6]　企業　、消費の主体である [7]　家計　、行　政サービスや公共財の提供などを通して一国の経済活動を調整する主体である [8]　政府　がある。

3．通貨には、紙幣や硬貨などの [9]　現金　と、銀行などに預けられており振替などで決済手段として機能する [10]　預金通貨　とがある。

4．2022年からの成年年齢の引き下げに関する説明文のうち、誤っているものは？
[11]　b　
a．成年年齢の引き下げにより、18・19歳は父母の親権から離れ、親の財産管理権が及ばなくなる。
b．成年年齢の引き下げにより、男女とも18歳から結婚が可能になる。
c．親の同意なしで、携帯電話の契約を結んだり、アパートを借りたり、高額商品を買うためのローンを組んだりできるようになる。
d．成年年齢引き下げ後に、いったん結んだ契約を取り消すためには「未成年取消権」の行使が必要になる。

5．日本では人口減少が進む中、性別や年齢、言語や宗教など多様な視点を有する人たちで構成される組織のほうが強さを増すという　[12]　多様性　の重要性が指摘されている。

6．2020年に署名されたRCEP(地域的な包括的経済連携)は、日本や中国、韓国など東アジアを中心に [13]　15　か国が参加し、世界の人口とGDPのおよそ [14]　3　割を占める世界最大規模の自由貿易圏である。

7．グローバル化の進展に関する次の説明文のうち、正しいものは？
[15]　d　
a．貿易が自由化され、安い輸入品が国内に入ってくることは、消費者にとっても国内の生産者にとってもメリットになる。
b．グローバル化の進展による影響は、経済以外の分野ではあまり見られない。
c．「環太平洋経済連携協定（TPP）」は、FTA（自由貿易協定）の一つである。
d．近年の日本の国際収支をみると「投資収益」が大幅な黒字を計上している。

8．「持続可能な開発目標（SDGs）」の17の目標のうち、今回、グループで設定した投資テーマと特に関連が深い目標を挙げ（３つ以内）、その主な理由を記述してください。

関連の深い SDGsの目標	その主な理由
2.貧困をなくそう	私たちは漁業について投資する。長期的にいろいろな場所で生産をすることが可能な会社や、システムに投資するため、魚という一つの食料を用いた貧困の改善をすることができる。
12.つくる責任つかう責任	この二つを満たしたものでなければ環境を改善できる会社に投資するという我々の目的は果たせず、非常に重要なキーワードである。
14.海の豊かさを守ろう	海の豊かさを守らなければ、長期的な水産業の発達は見込めず、環境を守っていくという我々の課題はこの目標と一致している。

9．「ESG投資」で重視する３つの要素の組み合わせとして、正しいものはどれか？

[16] b

a．経済 — 科学 — 成長
b．環境 — 社会 — 企業統治
c．効率 — 公正 — 企業統治

１０．GDP(国内総生産)に関する次の説明文のうち、誤っているものは？

[17] a

a．GDPとは、一定期間に国民全体として生産したモノやサービスの付加価値の合計額をさす。
b．GDPとは、一定期間に国内で生産したモノやサービスの付加価値の合計額をさす。
c．実質 GDPとは、名目 GDPから物価の変動による影響を差し引いたものである。
d．2020年(暦年)の日本のGDPの額は、名目GDPが実質GDPを上回っている。

１１．投資のリスクを少なくする方法には、[18] 投資先 を分散させることや、投資する [19] 時 を分散することなどがある。

１２．「投資信託(ファンド)」に関する次の説明文のうち、誤っているものは？

[20] d

a．投資信託では、分散投資の考え方から生まれた金融商品の一つである。
b．投資信託では、多くの投資家から集めた資金をまとめて運用している。
c．投資信託は、元本が保証されている金融商品ではない。
d．投資信託では、それぞれの投資家からの要望を受けて投資先の選定を行っている。

１３．次のうち、資本に対し企業がどれだけの利益を上げているかを表し、数値が高いほど経営効率が良いと言える財務指標はどれか？

[21] a

a．ＲＯＥ　　b．自己資本比率　　c．純利益　　d．ＰＥＲ

１４．「日経アジア300」は、アジアの11の国・地域を対象に、[22] 時価総額 [23] 成長性 [24] 知名度 などを基準に選定した約300社の有力企業で構成されている。

要旨

今、地球温暖化をはじめとした環境変化による食料不足が危惧されている一方、世界の人口は年々増え続け、より多くの食料が必要となっている。これからは食料全体の需要の高まりとともに、当然タンパク質の需要も高まるだろう。しかし、現在主要なタンパク源である牛や豚などの畜産物は、飼料として大量の穀物を必要とするため、畜産物の生産量を増やすためには飼料の生産を増やさなくてはならない。だがそのためには大量の土地と資源が必要であり、環境への負荷が大きいと考えられる。そんな中、現在畜産物に代わる主要なタンパク源として注目を集めているのが、「水産物」である。

しかし、このような状況にも関わらず、日本における水産業は衰退していくばかりである。世界全体の漁獲量が30年でほぼ2倍に増加したのに比べ、日本の漁獲量は半減、1900年代には世界一位であったのが世界10位(2019年)となるまでに落ち込んだ。その大きな要因として、日本の水産業が「獲る漁業」に依存していることが考えられる。1990年から2018年までの間、世界的には養殖業の生産額が約6倍に増加しているが、日本の養殖業の生産額はほとんど横ばいである。世界的に見て養殖業は今後漁業の中枢を担っていくことが予想され、養殖業への企業参入も増えてきている。そこで今回私たちは、将来の日本と世界における水産業の発展及び食料の安定した供給、そして環境への負荷低減のために養殖業に投資することにした。

私たちはポートフォリオ構築にあたって、上場企業55社を事業内容、ESGへの取り組み、財務状況の3点で評価し、最終的に17社を選び出した。様々な資料を比較してできる限り正確で偏りの少ない知識を得られるようにし、また、より深く水産業について知るために水産流通の研究をされている教授1名と養殖業に関わる企業2社へのインタビューを行った。このレポートはその全過程をまとめたものである。

目次

1．投資テーマの決定
　【1-1】　課題の摘出
　【1-2】　食料自給率
　【1-3】　環境問題
　【1-4】　テーマ選定理由
2．水産業について
　【2-1】　日本と海外における水産業の変化
　【2-2】　魚食の歴史
　【2-3】　現在の水産業
　【2-4】　養殖
　【2-5】　漁業と生態系
3．インタビューを通して
　【3-1】　教授に伺ったお話
　【3-2】　企業へのインタビューを通して
4．ここまで学んだことのまとめ
5．スクリーニング
　【5-1】第１スクリーニング
　【5-2】第２スクリーニング
　【5-3】第３スクリーニング
　【5-4】決定したポートフォリオ
6．ポートフォリオの紹介
　【6-1】事業紹介
　【6-2】ポートフォリオの値動き
7．投資家へのアピール
8．日経ストックリーグを通して学んだこと
9．参考文献
※引用元・出典は全て参考文献に後述

1. 投資テーマの決定

【1-1】課題の摘出

私たちは投資テーマを選定する際、「自分たちの身近である」「世界の課題解決につながる」「今後長期的な成長が見込まれる」という３点を選定の基準として定めた。

①自分たちにとって身近である

生活に結びついていてなじみのあるテーマの方が、中学生の私たちにとって正確に認識しやすく深く知ることができると考えた。

②現代社会の課題解決につながる

日本国内でも、世界に目を向けても、現代社会は環境問題や貧困など解決すべき多くの問題を抱えており、近年SDGsに代表されるように解決への道が探られている。そんな中で今回私たちは投資という手段を用いて国内、国外両方の課題解決に少しでも貢献し、よりよい社会をつくっていきたいと考えた。

③今後長期的な成長が見込まれる

大きな課題解決は短期間では成し得ないため、長期的に成長することが見込まれるテーマに投資する必要があると考えた。

以上を踏まえて、まず私たちは以下の5つの課題を投資テーマの候補として考えた。

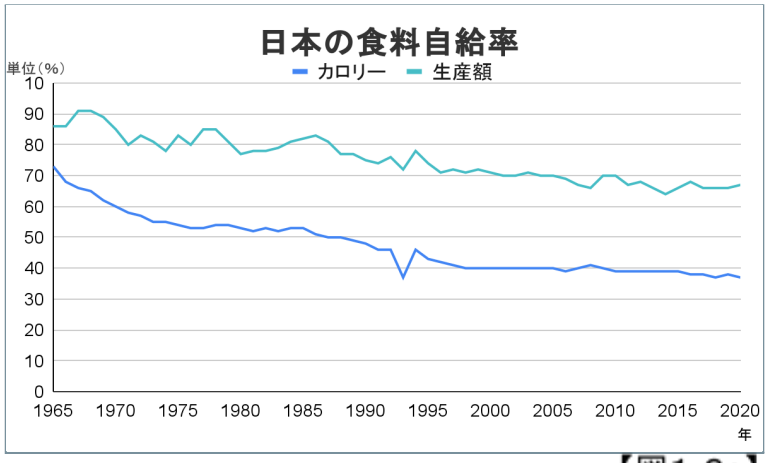
課題	選んだ理由	課題解決による経済や企業活動への影響
水不足	水は生きるために必要不可欠である。そんな水が、現在世界的に不足し問題となっているため。今後も発展が見込まれる分野である。	水を供給する手段が確立されれば必要労働力を削減し、その地域の経済発展を促すことができる。また不衛生な水を飲むことや、十分な水分をとれないことによって失われる命もなくなる。海水の淡水化などが各地で出来るようになれば島国や乾燥地域での水不足を解消できる。
教育の格差	学生である私たちにとって身近で、興味のある分野であったため。	教育の格差がなくなることで、全ての子供達にその能力を生かす機会が与えられる。結果として、それぞれ自分の才能を生かした職業につける可能性が高まるので、世界的な生活水準の上昇にもつながる。
日本の食料自給率	日本は先進国の中でも特に食料自給率が低く、気候変動や世界情勢の変化などで食料を輸入できなくなる危険性があり、早期解決の必要な課題だと思うため。	国内で安定して食料を供給できるようになれば、気候変動による食糧生産減少や、輸入品の価格の高騰などにも対応でき経済安全保障が高まる。
防災	現在日本では災害が急増しており、私たちの生活に密接に関わっているため。	道路の通行止めや交通麻痺による交通の遅れ、建物の倒壊、洪水、断水による生活の崩壊が起こることを食い止められる。
環境問題	人間のみならず、全ての生物の生活を脅かす原因となり得る程の重大な問題である。早期解決が必要であると思うため。	地球温暖化による、動植物の絶滅・居住範囲の減少や、島の水没、海洋ゴミによる魚の減少など、様々な問題を防ぐことができる。

それぞれの課題ついて調べ、議論を重ねた結果、私たちは食料自給率と環境問題についてより詳しく調べることにした。

【1－2】食料自給率

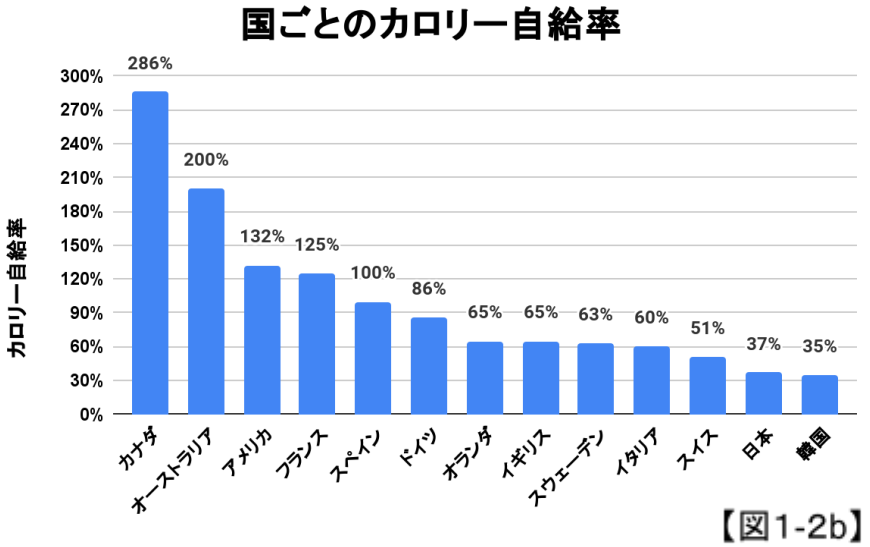
食料自給率には、①「カロリーの割合で求めるカロリーベースのもの」と、②「生産額の割合で求める生産額ベースのもの」の2つが全体的な割合を求める際に用いられる。日本では現在両者ともに減少傾向にあり、令

和２年は①で37%、②で67%となっている（図１−２①）。なお、②の生産額ベースの方が①のカロリーベースより大幅に高くなっているのは、日本で自給率が比較的高い品目の１つは野菜であるが、野菜はカロリーに比べて値段が高いので、②の生産額ベースの方が野菜の占める割合が高いからである。からである。また、総じて国産品の方が輸入品より価格が高いということも、国内の生産額が高くなっていることの理由の1つである。日本では一般的に自給率というとカロリーベースの方を指すが、海外では生産額ベースの方が主流である。
他国のカロリーベースによる自給率(グラフ１-２②)と比べても日本の食料自給率は低いことがわかる。



【図1-2a】

◆輸入のリスク
　異常気象や自然災害、家畜疾病の流行、輸出国の政情不安、感染症の流行などにより、輸入が難しくなる事態は往々にして起きるが、その際は輸入できる品物の数の減少に伴い価格の高騰が起こり、日常物資の供給が難しくなる。日本では63%（令和2年）を輸入に頼っているため、完全に輸入ができなくなるような事態が発生した際には、63%分の食料の調達が難しくなるということだ。



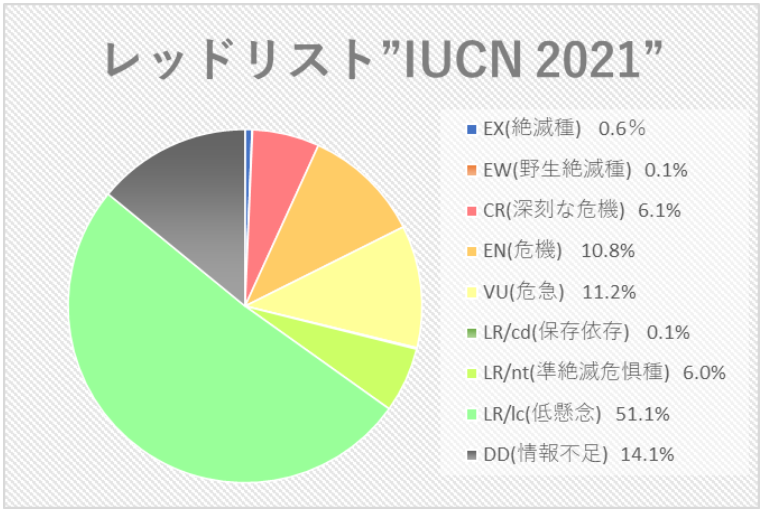
【図1-2b】

◆世界での食料不足
　1970年37億人だった世界人口は2020年78億人近くまで増加しており、2050年には100億人近くまでの人口増加が予想されている。しかし、世界での農地面積はあまり増えていない上に、経済の発展に伴って肉類の消費のさらなる増加が見込まれているため、穀物の消費はさらに加速すると考えられる。これらの供給を輸入に頼り、世界的な食料不足の影響を受けやすくなっている日本にとっては、特に大きな問題となる。

【１-３】環境問題

　地球環境問題として①地球温暖化、②オゾン層の破壊、③化学物質による環境汚染、④生物多様性・生態系の危機の4つが上げられるが、私たちは中でも④の生態系について今回は注目した。SDGs17の目標の14番目と15番目はそれぞれ「海の豊かさを守ろう」と「陸の豊かさを守ろう」である。17項目中2項目が生態系保護に当てられていることからも生態系の危機に直面している現状と生態系を守ることの必要性がわかる。

◆レッドリスト（図１-３）
　レッドリストは絶滅の恐れのある生物のリストで、国際的にはICUN（国際自然保護連合）、日本国内では環境省や自治体、NPOが作成している。
　2021年1月7日時点で絶滅危惧種に分類される生物はレッドリストで審査された142,577種の内40,084種を占めている...IUCN (2021)...
環境省が出すレッドリスト2020年版では、絶滅危惧種の割合は哺乳類21%(160種中)、鳥類14%(700種中）、汽水・淡水魚類42%(400種中)、昆虫1%(32000種中）となっている。



【図1-3】

絶滅の進行速度は近年急激に上がっている。予想では過去１万年にあった大量絶滅の際も平均をすると1年間で0.001種であったのに比べ1975～2000年では年間40,000種と急増している。

◆生態系の危機の原因
①開発など人間活動による危機
自然開発などの直接的なものだけでなく、堤防・ダムによる水のせき止めにより、大雨による植生のリセットが行われなくなった。乱獲などによっても生物の繁殖能力を超えてしまえば生物を減らしてしまうこととなる。

②自然に対する働きかけの縮小による危機
　里地里山ではもともと人々が活動をしており、人間が活動することによって生活をしていた生物が多数棲んでいた。しかし、第一次産業就業者数の減少に伴い、薪利用のための木々の間引き、田んぼや水路の手入れなどが行われなくなったところも増えた。他にも、就業者の減少のため、里地里山の手入れが行き届かず、サル・シカ・クマ・イノシシの餌や住処が増え、個体数が増加するなどの影響も見られる。

③外来生物・化学物質などによる危機
外来生物の増加により、日本の固有種の住処が奪われたり、捕食されることで固有種の数自体が減少したりしているなどの影響がある。特に、島など在来種にとって脅威的な天敵がいなかった場所では天敵への対応能力が低く、急激に外来種が増加してしまうことも多い。そして化学物質はPCBやダイオキシンといった生物へ強い毒性を持つものもある。殺虫剤や除草剤などの使用は生物に大きな影響を与えた。

④地球温暖化による危機
地球温暖化による気温・海水温の上昇とともに強力な台風や海洋の酸性化などが引き起こされている。変化が急速であるため、生息域を移すことも難しくなっている。サンゴの白化やもともと生息不可能だった昆虫・巨大エチゼンクラゲの進出など様々な変化がすでに起きている。

【１－４】テーマ選定理由

　投資をする上でできるだけ資金を増やしたいというのは当たり前の認識だが、一切投資経験がなく、株式投資に関する知識も決して豊富とは言えない私たちがリターンを重視しても利益に結びつきにくいと思われる。そこで、今回私たちはテーマ選定では利益よりも、「私たちの関心がある分野との繋がり」と「社会貢献」の2つを重視する事にした。
　テーマを選定する際、私たちは前述したように（1−1）当初の３つの基準を満たした、「水不足」「教育の格差」「食糧自給率」「災害」などを候補に選出したが、それらのテーマを考える中でも私たちが一番関心を持っていたのが「食糧」と「環境」の2つのキーワードであった。
「食」は動物が生きる上で最も重要なことと言っても過言ではないが、近年世界では深刻な飢餓問題や先進国の食品ロス問題など、食糧に関する問題に注目が集まってきている。例えば、SDGsの2つ目は「飢餓をゼロに」である。日本では食料自給率の低下が問題視されており、このままでは環境や世界情勢の変化に耐えられなくなってしまうのではないかと言われている。(このままでは環境や世界情勢の変化により食糧が輸入できなくなった場合に、食糧難に陥る危険性がある。）以上より、私たちは今回のレポートでは何らかの形で食糧が関わるテーマを扱いたいと考えるようになった。
　また、世界では環境問題も深刻化しており、SDGsでも環境問題解決に関する目標が17個中3つ掲げられるなど、環境に関する関心は高まってきている。環境問題という言葉の中には実に多種多様な問題が含まれているが、その中でも私たちが特に興味を持ったのが「生態系の破壊」であった。生態系の破壊には様々な理由が考えられるが、その主な理由の一つとして乱獲が挙げられる。乱獲はもともと私たちが興味を持っていた食糧問題に繋げられると考えた。そして、生態系は一度壊してしまうと元に戻すのは大変困難なため早急に対応する必要のある問題だろう。
　これらを踏まえ、以上の２つの問題について扱えるテーマを検討したところ、私たちは水産業というテーマに行き着いた。
　現在、日本では水産業従事者の高齢化や減少が著しくなり漁獲高が目に見えて減少しており、高齢化と後継者不足という日本の他事業にも共通する課題を抱えている。そのため、水産業でこれらの問題を考えることは現代社会の課題解決につながる。また、水産業は赤潮やマイクロプラスチック問題などの環境問題とも密接に関わっているため、今回のレポートのテーマとしては最適だと考えた。

2. 水産業について

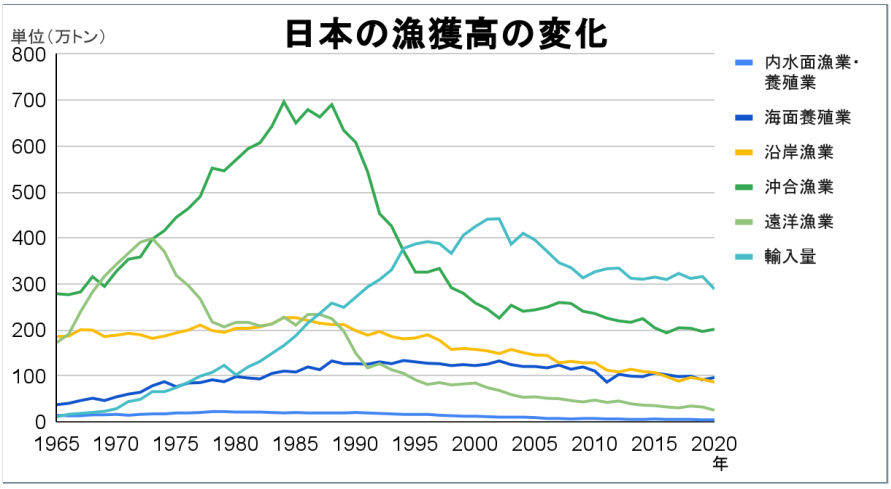
【2-1】日本と海外における水産業の変化

◆概要

日本では戦後の高度経済成長に伴い漁業は大きく成長し、1984年には1282万トンという過去最高の生産量を記録した。しかし、2000年代頃から次第に日本の漁業は衰退し、2018年の時点で漁獲高は442万トンにまで減少した（図２－１）。現在は少しずつ回復傾向にあるものの、やはり生産量は決して多いとは言えない状況にある。

一方、世界を見渡すと日本やアメリカ、ヨーロッパ諸国などの漁獲量は概ね横ばいや減少傾向で推移しているのに対し、中国やインドネシア、ベトナムといったアジアの新興国では漁獲量の増加が続いている。

このように日本の魚介類の供給は減少している一方で、世界では人口増加や健康志向に伴い魚介類の需要は高まっている。



【図2-1】

◆漁業の種類

・内水面漁業・養殖業：一般に河川、湖沼などの内水面で行われる漁業と養殖業。

・海面養殖業：海面または陸上に設けられた施設において、海水を利用して水産動植物を育成し、収獲する事業。海面養殖業には、海面で魚類以外の水産動植物を採苗を行う事業も含む。

・沿岸漁業：日帰りできる範囲で行う漁業。家族経営で行っていることが多く、獲る魚の種類は季節や地域によって特色がある。漁法もさまざま。

・沖合漁業：沖合漁業とは、10トン以上の動力漁船を使用する漁業のうち、遠洋漁業、定置網漁業及び地びき網漁業を除いたものをいう。日本の陸地から370km内で操業する。一般的に2～3日で帰ることができるエリアで行う漁業。20～150トンほどの動力漁船を使い、まき網漁法で、イワシ、サンマ、サバ、アジ、底びき網漁法でエビ、タコ、ズワイガニなどを獲る。日本の漁獲量の半分以上を占める。

・遠洋漁業：大西洋や太平洋、インド洋など、世界の海が舞台の漁業。1ヶ月から1年ほどの長い日数をかけて行われる。代表例は、まき網漁業、マグロのはえ縄漁業やカツオの一本釣り漁業。

◆日本の漁業の歴史

・戦後～1970年代

第二次世界大戦後、日本の漁業は漁場を沿岸から沖合へ、そしてさらに遠洋へと拡大していくことにより発展していく。

・1970年代「遠洋漁業の発展」

円高の影響を受けて国内向けの魚の供給が高まっていき、船内冷凍装置の機能の向上や、造船技術の推進・エンジンの開発もあいまって漁獲高は増えていった。この頃遠洋漁業が最盛期を迎え、1973年には遠洋漁業の生産量は400万トンにも迫り、日本の漁船漁業の生産量の約4割を占めるまでになった。しかし1973年から国際連合海洋法会議で領海と公海に加えて、排他的経済水域の設定も議論され始めた。

・1980年代「沖合漁業の増加」

高度経済成長期には作業の機械化に伴い漁獲量は成長し、1984年には漁獲量ピークの1282万トンを記録した。沖合漁業の漁獲量が急激に増え、漁船漁業生産量の5～6割を占めるようになった。また、養殖業の漁獲量も徐々に増えていった。一方で、1982年の国連海洋法条約の採択により各国が排他的経済水域を設定するようになり、燃料高騰とも合わさって遠洋漁業が急速に衰退した。

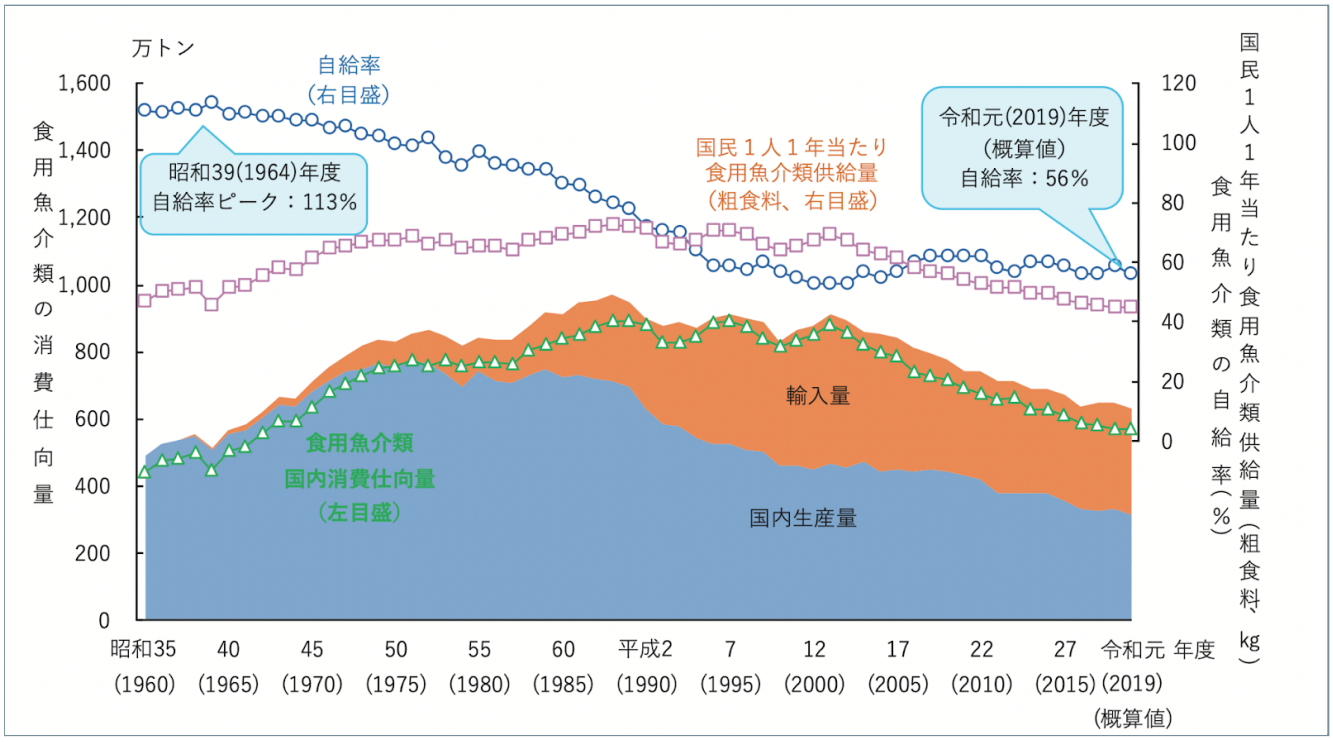
・1990年代「漁獲量減少の起こり始め」
乱獲による海洋資源減少や、海洋環境の変化により急激に沖合漁業の漁獲量が減り、遠洋漁業の漁獲量も減っていった。ただし、沿岸漁業・養殖業の漁獲量減少幅は小さかった。魚の輸入量が増え始めた。

・2000年代「漁獲量減少問題の深刻化」
漁獲量の減少が問題視され始め、資源管理をするためのTAC(漁獲可能量)制度などが導入され始めた。

・2011年
東日本大震災とそれに伴う原発事故の影響で、全国有数の水産高を誇っていた東北三陸沖の生産量が大きく減少した。その影響は沖合漁業・遠洋漁業・沿岸漁業にも及び、現在でもまだ多くの地域でその影響が残っている。

【２－２】魚食の歴史

◆概要
「魚食文化」とは魚を多く食べることだけでなく、魚を捕って処理し、調理したり加工したりする方法や技術など、魚を中心とした食文化全体の総称である。島国であり、四方を海に囲まれた日本では古くから魚を食べる文化があり、縄文中期からすでに魚を食べていたという記録も残っている。その背景として、親潮と黒潮の流れが小魚を日本近海に呼び、そこに大きな魚が集まってくるため、豊かな漁場が日本近海に多数存在したことが挙げられる。また、本州の中央には山脈が連なっており、そこから多くの川が流れ出ていたため日本は淡水魚にも恵まれていた。今から100年ほど前までの日本では肉がほとんど食べられておらず、魚が主なタンパク源だった。
しかし近年食の多様化に伴う肉の需要拡大などにより、魚の消費量が減少している（図２－２）。2006年からは国民1人あたりの肉の消費量が魚の消費量を上回るようにまでなった。「家計調査年報」から昭和40年（1965年）から平成18年（2006年）の1人当たりの1年の生鮮魚介類の購入量を比較すると、3割ほど減少している。



【図2-2】

◆日本における魚食文化の変化

縄文時代	貝塚の貝に代表される水産物が食べられていた。 土器が使われるようになり、加熱や保存ができるようになる。

弥生時代	中国から、稲作や豚の飼育法とともに魚を米で発酵させた『なれずし』が伝わる。魚の長期保存が可能となる。
飛鳥時代	675年天武天皇によって『肉食禁止令』が出される。 その後タンパク質摂取のため、魚が多く食べられるようになる。
江戸時代	醤油が安価になり、寿司が庶民に広まっていく。流通網の発達などにより全国に魚が流通するようになる。肉食を禁忌とする考えが広まる。
明治時代	文明開化後、欧米の影響で牛・豚・鶏なども食べられるようになったが、当時は肉類は高級品であったため、水産物が人々の食生活の中心だった。
昭和中期（1950年代頃）	肉類の価格低下により肉食が全国的に普及。
高度経済成長期（1970年代頃）	工業化に伴う河川環境の悪化や水質汚濁で河川で魚を獲ることが減少。
1990年代～	バブル崩壊による経済低迷、共働き世帯増加により消費者が低価格で調理が簡単なものを好むようになり、切り身などの加工食品の需要が高まる一方、魚介類全体の消費量は減少。

【２－３】現在の水産業

前述した通り日本の漁獲高は依然として減少傾向にあり、水産業は現在とても成長産業とは言えない産業である。一方、世界では水産物の総生産量は過去50年で2倍以上に増えており、水産業は成長産業となっているどころか、むしろ獲りすぎの危機に直面している状態だ。獲りすぎているということに関しては【２－５】で触れるが、世界で水産業が伸びているのに対してなぜ日本では衰退しているのだろうか。それを知るためにも現在の水産業について調べてみた。

◆漁業資源

2019年の漁業・養殖業生産量は420万トンで前年の440万トンから5%減少した。海面漁業・養殖業ともに減少しており、海面漁業はサバ類、サンマ類、養殖業は貝類、海藻類の減少による影響が大きい。

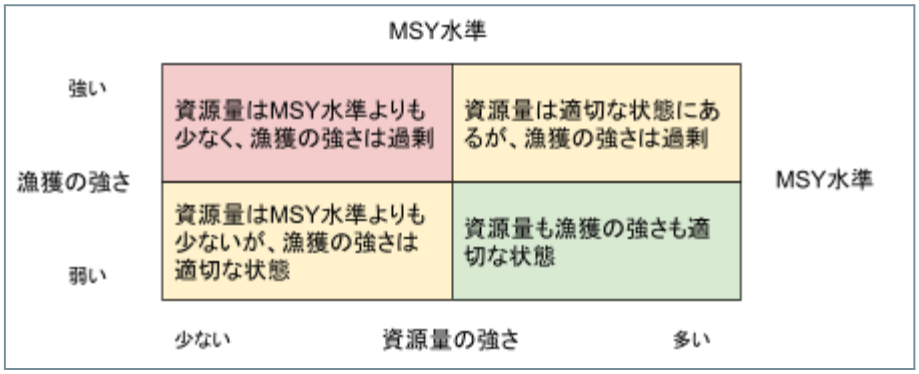
・MSY［＝Maxmum Sustainable Yield（最大維持可能漁獲量）］

水産資源を減らすことなく得ることができる漁獲量の最大値。個体数が増えすぎても餌の競合等により成長や生存率が低下する。そのため、最大の回復量となる地点で増加した分を漁獲することによって個体数を減らすことなく最大の漁獲量が得られる。MSYは各魚種魚群について評価される。

2020年度の水産庁の資源評価では8魚種14系群についてMSYの評価を行った。これらについて、MSYを達成する水準（MSY水準）を資源量と漁獲の強さについて算出し、過去と現在の推移が「神戸チャート」を示している。また、MSYベース以外の資源評価も行われており、MSYベース以外では45種73系群が資源量や漁獲量の推移から評価され、高位25%、中位23%、低位52%となった。マイワシ・マアジは増加傾向、スルメイカ・カタクチイワシは減少傾向が見られた。

※「神戸チャート」について

「神戸チャート」とは、資源量（横軸）と漁獲の強さ（縦軸）についてMSY を達成する水準（MSY水準）と比較する形で過去から現在までの推移を示したもの。



【図2-3a】

分類	割合	具体例
資源量は少なく、漁獲の強さも過剰	50%	マサバ太平洋系群、スルメイカ秋季発生系群
資源量は少ないが、漁獲の強さは適切	21%	マイワシ対馬暖流系群、ホッケ道北系群
資源量は適切だが、漁獲の強さは過剰	7%	マイワシ太平洋系群
資源量、漁獲の強さともに適切	21%	マアジ対馬暖流系群、スケトウダラ太平洋系群

【図2-3b】

◆資源管理

もともと船舶の隻数及びトン数、漁具、漁法、漁期等の制限が主にされていた。2018年の漁業法改正により、数量管理を基本とする資源管理制度が創設された。これにより2030年度までに漁業生産量(養殖及び藻類の生産量を除く)を444万トンまで回復させることを目標としている。

	漁獲高(2020)t	TAC(2021)t
サンマ	29700	155335
マアジ	96700	156200
スルメイカ	46700	57000

【表2-3】

・TAC［＝Total allowable catch(漁業可能量)］制度
新漁業法で実施される制度。資源評価に基づき、MSYを目標とする値や乱獲を防止するための値の目標を設定し、達成するシナリオを作成することでTACの値を決める。現在漁獲量の6割がTAC魚種となっている。

（表２-３はTACの例。他にもマイワシなどについても定められている。）

◆漁業就業者

2003年23.8万人いた漁業就業者の数は減少し続け、2019年には14.5万人となった。新規漁業就業者は近年毎年2000人ほどで推移しており、割合としては約７割が39歳以下となっている。割合としては39歳以下の漁業就業者は少しづつ増えている。日本では家族経営の漁家が主体となってきたが、現在では他の産業から新たに就職する人が新規漁業就労者の７割となっている。

◆食品表示

2015年の食品表示法の下で現在、食品の名称,原産地,原材料,消費期限等の表示が管理されており、2017年より、加工食品の重量割合上位１位の原材料の原産地を記載することが義務化された。また、2015年から食品が含有する成分の機能性について表示することができる「機能性表示食品制度」が始まった。事業者の責任で食品表示を出すこととなり、消費者がそれをもとに選択しやすくなることが期待されている。
水産エコラベルについても漁業と養殖業の認識をするMEL(Marine Eco-Label 水産エコラベル)、MSC（Marine Stewardship Council 海洋管理協議会）、ASC（Aquaculture Stewardship Council：水産養殖管理協議会）が広く活用されている。これら３つについては世界水産物持続可能性イニシアチブ（＝GSSI）の認証をうけ国際的に通用するようになった。

◆捕獲漁業

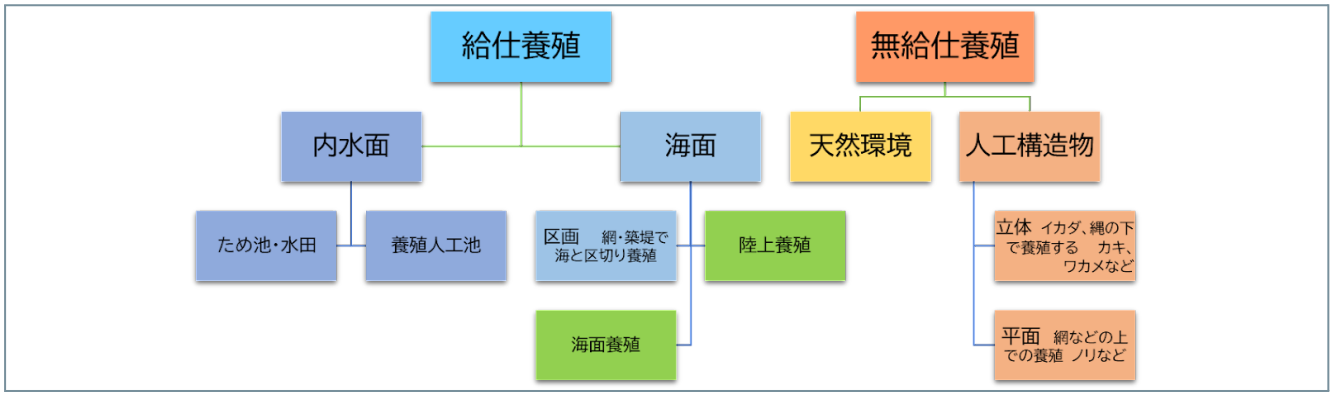
捕獲漁業とは海や川などに生息している天然の魚介類をとる漁業のことで、ここでは養殖業以外を指す。日本では2018年の時点で、全体の漁獲高のうち捕獲漁業の占める割合は約75%と高く、逆に言えば養殖業の占める割合が非常に少ない。

日本では1996年に排他的経済水域が制定され、捕獲漁業は大きな制限を受けた。しかし排他的経済水域の制定は生態系保護の観点からは重要なことであった。そこで世界は1990年以降養殖に力を入れる流れに向かっていった。にも関わらず、いまだ捕獲漁業に頼っている日本は、今後より一層の環境変化や小雨被写の動向変化が予想される中、対応が困難になると思われる。これらのことから私たちはまず、日本の水産業を発展させていくにはもっと養殖に力を入れていくべきだと考えた。次項では養殖について調べたことをまとめた。

【２-４】養殖

「養殖」とは、幼魚等を重量の増加又は品質の向上を図ることを目的として、出荷するまでの間給餌することにより育成することをいう。養殖は「海面養殖」と「陸上養殖」の2つに分けられる。

◆漁場・魚種に応じた養殖方法（図２−４）
　多種多様な養殖方法がある中で、陸上養殖・海面養殖は給仕養殖の中の海面で行うものに分別される。



【図2−4】

◆養殖のメリット・デメリット
・メリット
①餌を工夫することで栄養状態をコントロールすることができ、栄養価が高く一定の大きさの魚を安定的に供給することができる
②生産量を予測することができ、経営計画が立てやすい
③有利な特徴を備えた魚を交配させていくことにより、高品質な魚を効率的に生産することができる
④時期関係なく味や大きさが均一な魚を供給できる
・デメリット
①エサ代に莫大な費用がかかる。また、設備のためのお金も必要となってくる
②狭い場所に多くの魚がいるため、病気が蔓延しやすくなる。
③魚の糞や、食べ残しにより養殖業近海が汚染される。

◆海面養殖
「海面養殖」とは海上に筏を設置し、網で隔離した生簀に魚を入れて飼育する方法である。
網を設置するだけなので、コストが安く割安で生産できるのが1番の長所である。一方、自然環境をそのまま利用するため台風や赤潮、病気の流入など外部からの影響を受けやすく、安定した生産が難しいという短所がある。また、養殖が行えるのは海が穏やかな沿岸地域に限定されるため、立地制限があるという課題もある。加えて、生簀の適切な管理や清掃を怠ると餌の食べ残しなどが周囲の水質を悪化させ、環境汚染につながってしまうということも挙げられる。

◆陸上養殖業
　海面養殖が多くの課題に直面している中、近年陸上養殖に注目が集まってきている。「陸上養殖」とは陸上の生簀に魚を入れ、飼育する方法である。陸上養殖は「かけ流し式」と「閉鎖循環式」の2種類に大きく分けられる。（表２−４a）「かけ流し式」とは陸上の水槽に川や海などの天然環境から組み上げた水を飼育水として利用し、汚れた水を再び川や海に戻す方法である。一方、「閉鎖循環式」とは一度溜めた水を濾過するなどして何度も再利用する方法である。
　陸上養殖の最大の長所は外部環境に影響されにくく、安定した供給が行えることである。完全に管理された環境の中で飼育するため天候や病気の影響を受けることが少ない。また、閉鎖循環型の場合、海や河川の近くである必要がないため立地制限がなく、内陸部でも行えるという利点もある。しかし、陸上養殖には生産に多くのお金が必要であるというデメリットもある。特に閉鎖循環型システムは施設建設に多額の初期費用に加え、水質維持や電気代など多額のランニングコストもかかるため、販売価格が高くなってしまうのが課題である。

【表２−４a】	掛け流し式	閉鎖循環式
方法	海・川よりポンプにより、魚の入っている水槽に水を入れ、水槽から汚れた水を川・海へ排水する	溜めた水を浄化し、循環させる

メリット	・設備が高価である （揚水ポンプ・水槽のみ使用） 揚水ポンプ…水を高所へ上げるポンプ	・立地に制限がなく内陸での設置可能 ・海域への負荷がかからない ・病原体侵入の回避 ・水温維持の効率化
デメリット	・臨海部のみの立地 ・海や川へ負荷がかかる ・病原体が侵入してくる危険性がある ・温度調節不可	・設備が高価である ・初期投資だけでなく水質維持や温度調整、ろ過装置などの運転コストがかかる

◆稚魚の種類

①天然稚魚

天然幼魚とは養殖に使われる稚魚のうち、自然の海で生まれ育った稚魚のことである。網などで獲り、大きさの選別などをして生け簀へ移して育てる。

例）国内の天然稚魚＝ブリ、マグロ、イシダイ、カワハギなど
　　外国の天然稚魚＝カンパチ、スズキ、イサキなど

②人工稚魚

人口稚魚とは魚卵から人工的に育てた稚魚のことである。卵から孵ったのち、ある程度の大きさになれば養殖場へ移され、飼育される。人工稚魚は長期的で安定的な供給が期待でき、成長も管理することができるため広がっていっている。

例）マダイ、ヒラメ、トラフグ、シマアジ、クルマエビなど

◆養殖魚の餌

もともとはマイワシなどの生餌が与えられていたが、マイワシの減少や養殖魚の品質向上、漁場環境の悪化に伴う保全の必要性などの理由によりMP（モイストペレット）やDP（ドライペレット）が開発されている。（表２−４b）

【表２−４b】	生餌	モイストペレット	ドライペレット
原料	カタクチイワシやサバなど一時で多く獲れる魚	生餌・魚粉・魚油など（栄養剤）	魚粉・小麦粉・大豆油かすなど
説明	現在は主にモイストペレットの原料として用いられている	材料の配分を決め、混ぜ合わせて作られる半生の固形タイプの形をしており、養殖業者により魚に合わせた餌が作られる	モイストペレットを乾燥させた固形タイプの形をしており、バランスよく栄養素が入っている。水の中でも崩れることなく魚が食べ残すことなく食べることができ、環境にやさしい餌。

◆養殖業の機械化

①北欧の養殖技術

ノルウェーはサーモンの世界的生産地であり、その生産は養殖技術を駆使して行っているものである。ノルウェーは1970年代ほどから養殖業の生産量が急激に増えている。最先端技術を用いた養殖はサーモンの生産の他にも使われ始めている。代表的な技術として、以下のものが挙げられる。

・遠隔給餌システム
・魚の成熟度をコントロールするシステム
・給餌量予測システム
・養殖生産現場機器制御システム
・生け簀用掃除ロボット

このようなシステム構築により、海上での作業が少なくノルウェーにおける養殖業は事務作業に近いものとなっている。また、「計画性」と「正確性」が重視されるようになっている。現在ノルウェーでは「大規模沖合養殖技術」「移動式大型養殖生簀」「密閉型養殖生簀」「個体レベルの養殖管理」などの新技術開発が行われており、技術革新は今後も着実に進んでいくと考えられる。

②日本の養殖技術

いまだ人がほとんどの作業をしている会社が一般的であるが、現在日本での養殖の機械化は進みつつある。以下の技術は日本の養殖業の最先端の技術である。
・海中での魚の成長速度、資産価値などの計測システム（＝給仕量予測システム）
・遠隔給餌システム
日本では以上の機器の導入には非常に高いコストが発生するため使用をしていない養殖現場も多く、人工知能の養殖での使用はなかなか進んでいない。

※一方で捕獲漁業では下記のような技術の導入が進められている
・水分塩分測定システム
・病気・赤潮発生状況解析システム
・人工衛星のデータと漁獲データによる漁場形成予測
・水温や塩分、潮流等の予測（実験中）
・カツオの一本釣りの自動釣機（実証中）

【2−5】漁業と生態系

◆概要

漁業は自然の生態系から恩恵を受けることによって成り立っている産業である。したがって、海洋環境や海洋生態系を健全に保つことは持続可能な水産業を実現していくためには必要不可欠であり、極めて重要な問題である。

一方、漁業自体が生態系破壊の一端を担っているという事実も否めない。水産物の獲りすぎが問題視されるのはもちろんのこと、最近では混獲の問題にも注目が集まっている。混獲とは漁獲対象ではない魚種や海鳥、ウミガメ等の生物が網などの漁具に絡まり抜け出せなくなってしまうことを言う。特に近年ではまぐろはえ縄漁業においてのサメ類、ウミガメ類、海鳥類等の混獲に関心が集まっており、はえ縄漁業が批判されることもしばしばだ。

しかし、だからと言って漁業を全面禁止するなどの安易な措置が取られれば、食糧供給、雇用の減少など、社会・経済に大変大きな影響を及ぼし、結果的に水産業を衰退させることに繋がってしまうだろう。

したがって、持続可能な水産業を実現するには漁業発展と生態系保全の双方のバランスをとることが非常に重要なのである。

◆生態系を保全するための取り組みの例

・海洋保護区の設置

海洋保護区とは、海洋生態系の保全を図るためのものであり、科学的根拠を踏まえた適切な管理措置の導入や継続的なモニタリングで効果的に運営することが重要である。
環境省では、「海洋生態系の健全な構造と機能を支える生物多様性の保全及び生態系サービスの持続可能な利用を目的として、利用形態を考慮し、法律又はその他の効果的な手法により管理される明確に特定された区域」と定義される。

・MEL認証について

水産資源や生態系などの環境にやさしい方法で行われている漁業や養殖業を認証する仕組みのこと。認証された漁業や養殖業で生産された水産物や、その水産物を使った加工品に水産エコラベルというマークを表示することで消費者がより環境に優しい製品を選択しやすくする仕組みだ。2005年に国際連合食糧農業機関（FAO）が漁業における水産エコラベルの国際的なガイドラインを策定したことにより水産エコラベル認証の標準的なあり方が示され、2011年からは養殖業と内水面漁業についても定められた。国内では、2007年に発足したMEL（マリン・エコラベル・ジャパン）が漁業・養殖業の認証を行っている。

3. インタビューを通して

【3－1】教授に伺ったお話

2021/10/28
山本義久教授：水産大学流通経営学科
ご専門：水産増養殖、地域振興、魚食文化、陸上養殖、栽培漁業

今回、私たちは水産業についての知識を増やしていくために、私たちのテーマの中心にある、養殖について専門でおられる山本義久教授にお話を伺った。また、山本教授は日本食を広めていかれる活動もしておられ、日本人の食についてもお話を伺うことができた。

①魚の輸入について

教授は輸入魚の消費が多い原因を３つ挙げられた。1つ目は「一度輸入の割合が高くなったこと」、2つ目は「冷凍技術の発達」、3つ目は「大手スーパーの勢力拡大」だ。まず、1つ目の「一度輸入の割合が高くなったこと」について、1990年代、徐々に漁獲高が減少していったことに伴って輸入に頼る割合が増えていき、最終的に輸入の割合は日本の魚の消費の４割を占めるようになった。輸入魚は国産の魚に比べ安価なため、このように一度輸入の割合が高くなると輸入魚を買う人は減りにくく、結果として輸入魚の割合は未だ高止まりしているということだ。そして2つ目の「冷凍技術の発達」により、生の水産物なども輸入可能になり、輸入品の幅が広がっていった。3つ目の「大手スーパーの拡大」は、大手スーパーが安くて扱いやすい冷凍の輸入魚を多く売り出すようになったため、それらの大手スーパーが拡大していくいくにつれて消費者は輸入の冷凍の魚を多く目にするようになり、買う機会も増えていったということだ。特に、現在日本ではノルウェーからサーモンを多く輸入している。ノルウェーでは日本人が好む脂15%を目指し、養殖技術を発展させていった。現在では大量生産・餌のコスト軽減により安くサーモンを生産しているということだ。

②水産業の衰退

日本で水産業が衰退してしまった理由の1つとして、前述したように魚の輸入が増加したということが挙げられるが、そもそも日本人が魚をあまり食べなくなったということも大きく影響しているという。2000年代までは肉の輸入は難しく、値段が高いものが多かった。しかし肉の輸入量がだんだんと増えていくにしたがって価格は下がり、日本人は肉をよく食べるようになり、食の多様化が一気に進んでいったのだそうだ。日本の魚の消費は、他国と比べると現在も高くはあるが、減少していっている。

③日本の今後の水産業

国内の水産業を発展させていくためには、ビジネスとして養殖を行なっていく必要がある。例えば日本では大量に作るのではなく、地域ごとの文化や気候の特性を生かした水産物を生産することで他国との差をつけ、水産業を盛り上げていくことにつながるのではないか。その具体例として、よく肉では付加価値を高めるためにブランド化が行なわれているが、これは水産でも有力な手段となるそうだ。地域の特性を生かしたブランド化を行なうためには、まずその地域での地産地消を推奨していく必要があると考えられる。陸上養殖なら都会でも生産が可能となり、多くの地域で地産地消を実践することができるので、ブランド化には特に陸上養殖技術の発展が重要であると言える。水産物の地産地消とブランド化は、魚食の文化が薄れてきていると言われている若い世代にも水産業への関心を持ってもらうきっかけともなり得る。

④魚の効果

魚の脂にはDHAとEPAという2種類の高度不飽和脂肪酸が含まれている。DHAには認知症予防や改善の効果や抗アレルギー効果があり、摂取することで頭が良くなると言われている。また、EPAは血管や血液の健康を維持維持し、血栓症などの予防に効果的だと言われている。どちらも大切な栄養素だが、これらは魚にしか含まれない栄養素である。また、魚介類にはこれらの栄養素以外にもカルシウムやタウリンなど、多くのミネラルやビタミンが含まれているため、魚を食べることは健康維持に効果的である。

⑤日本に不足しているもの

日本人は様々な食文化を持っている。積極的に魚の持つ栄養素をアピールしたり、魚のブランド化を進めたりすることで、日本の水産業と食文化を日本人のみならず海外の人にも知ってもらうべきである。また、近年は通販がより一層発達している。欲しいときに絶対に来る利便性を活かし、スーパーに文化を消されることのない新たなビジネスモデルを作っていくことが大事である。

⑥水産業を取り入れたこれからの社会について
まず仰っていたのが、「生物について学ぶことで無駄を出来るだけ減らしていくこと」、つまり生殖の方法やエサなどの工夫をしていく事が大事だということだ。例えば、魚から出てくる窒素(アンモニアなども)は植物にとって栄養になる。その特性を活かし、魚工場と植物工場を合体させて工業団地をつくることなど、エネルギーを上手く循環させていくことが持続可能な水産業に繋がっていくと仰っていた。

今回のインタビューで日本の水産業の歴史や日本人の食文化だけでなく、日本の水産業に足りないビジネス的な考え方も伺うことができた。例えば日本の魚はブランド化をすることで、現在の国産肉のように質が高いという利点を生かしていくことができるのだとわかった。

【3－2】企業へのインタビューを通じて

⑴リージョナルフィッシュ 2021/12/14

リージョナルフィッシュは、ゲノム編集技術を用いた魚の効率的な品種改良とAIやIoT技術を用いたスマート養殖により次世代型養殖システム構築を目指しているフードテックベンチャーである。クラウドファンディングを利用して、2021年9月からはすでにゲノム編集技術を用いた『22世紀鯛』や『22世紀トラフグ』の提供も開始している。私たちはリージョナルフィッシュの経営企画部の方々に以下の3点についてお話を伺った。

①ゲノム編集技術について
品種改良は農業・畜産業では1万年以上前から行われてきているのに、水産業ではまだほとんど行われておらず、約50年程の歴史しかない。リージョナルフィッシュの行なっているゲノム編集は「欠失型ゲノム編集」と呼ばれる。特定のDNAに刺激を与え、狙った遺伝子だけを切り取ることで品種改良を行う方法のことである。現状の品種改良は「選抜育種法」と呼ばれ、突然変異によって生まれた有用形質を選び出し、これを掛け合わせる方法である。また、突然変異を促すために放射線や薬品投与も用いられているが、どちらもとても時間と労力がかかる。しかし、欠失型ゲノム編集を用いることによって変異させたいDNAだけをピンポイントで狙うことができ、今までは約30年かかっていた品種改良がわずか2、3年で行なえるようになり、品種改良が効率的に進められるようになる。さらに、特定の遺伝子だけを切り取るので、どの遺伝子に影響が出るかわからない従来の品種改良に比べて危険性が少ない。
ゲノム編集と遺伝子組み換えがよく混同されるが、遺伝子組み換えでは他の生物の遺伝子を組み込むので本来自然界には存在しないはずの生物が誕生してしまうのに対し、ゲノム編集とはDNAを切り取るだけなので本来自然でも発生しうる品種と言える。つまり、ゲノム編集とは既存生物の「進化」を高速化させるプロセスなのだ。
リージョナルフィッシュでは
②水産業の現状と今後の展開について
まず日本国内に目を向けると、水産業従事人口の高齢化や減少などにより生産量が大きく減少している現状がある。生産量、従事人口ともにこの30年で1/3にまで減少している。一方、世界に目を向けると人口の増加によるタンパク質不足の危険性が問題視されている。世界的な水産市場の捕獲漁業はほとんど変化しておらず、養殖業が急成長している。これらのことより、タンパク質不足の危機と日本の水産業衰退の危機を救うのには養殖業が欠かせないだろう。そこで、リージョナルフィッシュはゲノム編集を用いた効率的な養殖を目指している。また、ゲノム編集を用いることにより栄養価の高い品種やアレルギー物質の少ない品種なども作れるため、商品の付加価値を高められるという利点もある。現在はクラウドファンディングを通じた限定的な販売を行なっている。また、現在は自社での養殖までしか展開していないが、将来的には飲食店を通じて消費者に届けたり、稚魚を外部の養殖事業者に販売したりすることも目指しているそうだ。養殖業によって、かつて水産業が中心だった地域の経済を再び盛り上げ、漁村の地域活性化にも繋げたいと仰っていた。

③消費者に意識してほしいこと
　まず仰っていたのが、消費者にはゲノム編集技術について正しく知ってもらいたい、ということだった。まだ新しい技術であるゲノム編集に不安を抱く消費者も多いだろう。今後もどれだけ受け入れてもらえるかわからない状況だ。そのため、リージョナルフィッシュはゲノム編集魚であることの明記とトレーサビリティのシステムを取り入れているそうだ。私たち消費者に求められていることは、それらの情報をもとに自らゲノム編集について考え、判断していくことである。

　今回のインタビューでリージョナルフィッシュの方々が日本の水産業の課題解決だけでなく、地方の経済衰退など水産業以外の方向の国内問題解決や、タンパク質不足という世界的な課題の解決に向けて取り組まれているとお聞きして、水産業の持つ力に改めて気付かされた。

⑵マルハニチロ 2021/12/20

　マルハニチロは水産物の生産から出荷まで一貫して多くの事業を展開している、日本の水産加工大手である。魚介類を使った加工品製造の他、クロマグロの養殖なども行なっていて、世界中からの水産物を国内に供給している。今回、マルハニチロIR担当の方々と養殖事業担当の方に以下の点についてお話を伺った。

①循環型社会実現に向けて行っていること
　マルハニチロが循環型社会に向けて行っている取り組みとして、以下の3つが挙げられる。
・プラスチック削減→容器の軽量化により使用資源削減、輸送燃料削減
・食品廃棄物削減→販売できない製品や漁業用網を使用したエコバッグを従業員に配布
・廃棄食品の再利用率→サバの骨などの廃棄部位をマグロの餌、バイオマス発電、バイオ燃料などに再利用
「持続可能な水産業」というのは、現在水産業に関わる上で忘れてはいけない最終目標なので、スマート化やAI導入などの目先の手段にとらわれずに今後にとってベストな判断をしていく必要があると仰っていた。

②環境への配慮と会社の利益の両立について
　環境に配慮した取り組みは今現在はコストがかかり、企業にとってはマイナスかもしれない。しかし、長期的な視点で考えると、世の中全体でESGへの関心が高まっているので企業からすると環境への配慮はビジネスチャンスになると仰っていた。2016～2020年にかけてESG投資額は増えていっている。また、例えば、マルハニチロはインテグリカルチャー社というスタートアップ企業と協力して魚の細胞培養技術確立を目指している。このことは、今は研究資金がかかるかもしれないが、長期的に見ると魚肉の安定供給に繋がり、企業に利益をもたらすことになる。このように、環境への配慮と企業利益の実現は決して両立不可能なものではなく、むしろ長期的な企業の利益に繋がることなのだ。

③水産物輸入の国内産業への影響と国内向け活動について
　マルハニチロの方は日本の水産業が衰退しているのは海外からの輸入増加の影響ではなく、国内の水産業従事者の高齢化や海水温や海流の変化などの捕獲漁業についての課題が大きいと仰った。その上で、輸入品は国内で十分に供給できなかった分の需要を補うために行っているものだということだ。確かに水産物の自給率は55%程と他の食品の平均より高く、輸入品の圧迫を受けているのではないのかもしれない。一方で、今国内の水産業が海外からの圧迫を受けていないからといって将来的にもそのように言えるとは限らないので国内向けの取り組みも必要だと仰っていた。
　そこで、マルハニチロが国内の水産業発展のために行っていることには以下のことが挙げられる。
・魚食普及活動推進→魚の消費を肉類が上回っている現状を変え、水産物の需要を拡大していくために親子料理教室を開催している
・養殖業推進→捕獲漁業中心であることも水産業衰退の理由の大きな要因のため、養殖を増やしていく必要があり、そのために研究センターでの品種改良やクロマグロの完全養殖、国の機関との共同研究などを進めている

④新技術利用について

マルハニチロは水産業界で大手の企業であり、企業として体力があるためAIの導入を進めていっている。現在は魚の数を数えるなどのAIを導入している。今後も海外企業と契約するなどし、技術を取り入れていくと仰っていた。
海外ではAIを利用した完全自動養殖施設などもあるが、日本にそれらの技術をそのまま導入するのは困難だという。なぜなら、養殖業はその土地の環境と密接に関係があり、日本は台風などの自然災害があるからだ。それらのことを踏まえると、日本ではただAIを用いた自動化を進めるだけでなく、必要に応じて人の力で行っていくことも結果的には日本における持続可能な水産業に繋がるのではないか、と仰っていた。

今回のマルハニチロへの取材を通して、マルハニチロの日本の水産大手としての責任感と持続可能な水産業実現への情熱を感じた。また、国内の水産業の課題解決は海外の取り組みを模倣するだけではできないというお話を伺い、日本の現状や独自の条件としっかりと照らし合わせて考えていく必要のある問題だと実感させられた。

4. 考察

今回のインタビューでは様々な立場の方にお話を伺った。それらのお話を通して、日本の水産業の現状と今後発展していくことが予想される分野について知ることができたと感じた。そして、現在魚食は減っているが古来からの魚食文化を持ち、また海に囲まれており立地的な優位性を持つ日本として、今後特に発展させていく必要のある業界だとあらためて感じさせられた。
水産大学校水産流通経営学科教授である山本教授のインタビューでは、日本人の食の変化による水産物消費量の減少と、海外の輸入水産物の増加による自給率の低下問題に注目したお話を伺った。そもそもテーマ決めの際にチームでは食料自給率を高めたいという意見が出ていて、山本教授も日本の水産物自給率を高めることを非常に重要視されていた。そのためにも、輸入により消費者の嗜好が変化して安い輸入魚の需要が高まったことに対して、日本は、質が高く地域特性を生かした魚を生産する必要がある、と教授は仰っていたように思う。そして国産の魚を様々な形で消費者に知ってもらうこと、魚食文化そのものを国内で発展させていくことが鍵になると仰っていた。
マルハニチロは水産業衰退の理由として、山本教授の仰った1990年代から国内生産が減少しているということに関して、捕獲漁業のために水産業が衰退していると仰った。そして消費者が安い輸入品を多く買っているという現状に対して、企業として魚の消費を上げるための魚食普及活動と養殖をされていた。教授が行なわれていることに共通しているような気がした。また、マルハニチロは環境への負荷を減らすことも重要視されていて、環境問題の解決という側面でも養殖業に期待を寄せられていた。
どちらのお話にも共通していることは、課題解決には将来を見据えた対策が必要であることと、私たちのような消費者一人一人の行動が大切だということだ。例えば、値段は多少高くなっても地域で作られた食品や、環境に優しい製品を買うことで私たちも課題解決に貢献でき、国内自給率の上昇や、環境問題の解決は私たち一人一人の利益にも繋がる。このように、企業や水産業従事者だけでなく消費者が国産品の価値に気づいていくことも大切だと感じた。
リージョナルフィッシュへのインタビューでは未来の水産業への可能性を開いていく技術を知ることができた。ゲノム編集という未知であったことへの理解を進めることができた。ゲノム編集については消費者の理解、興味が大切となってくる。今後必要となってくる技術に関して興味を持っていくことが大切だと感じた。
３回のインタビュー全てで漁業は地域ごとに発展していくというお話があり、将来の日本の漁業は地域それぞれが取り組み、地域の特性あふれるものとなることが大切だと気づかされた。
水産業については過去、現在、未来について調べた。現在日本では漁獲高は減少を続けている。漁獲高の原因としては、乱獲による漁業資源の減少、漁業就労者の減少、環境の変化などが考えられる。それらの変化は養殖業への影響は少ない。ではなぜ養殖業への置き換わりが進まないのだろうか。それはマルハニチロの方も仰っていたが、日本近海には豊富な漁業資源があるが故に、その必要性が十分に認識されてこなかったためと考えられる。現在漁業資源の減少が進んでおり、地形の利に頼ることの限界が来ている。環境の保全も大切であるが、持続的に魚を手に入れるには養殖が必要となるだろう。
インタビューと水産業について調べる作業全体を通して大きく2つのことを学んだ。1つ目は私たち消費者が国内水産物の価値に気づき行動を変えていくことが必要であること、2つ目は将来のためにも捕獲漁業に頼りすぎず、養殖に転換することが必要であるということだ。水産業について調べ、インタビューをすることを通して私たちは今回水産業、特に養殖業に投資をすることで転換を後押ししていきたいと改めて感じた。

5. スクリーニング

【5－1】第1スクリーニング

第1スクリーニングでは、国内上場企業とASIA300の企業の中から本テーマに関連する企業を55社選出した。私たちは、本テーマである「持続可能な水産業」の実現には漁業という水産業の一部のみを抜粋するのではなく、業界全体に目を向け、相互に成長させていくことが必要不可欠だと考え、以下の項目から企業を選出した。調査方法としては、baseconnect、「みんかぶ」、Yahoo! ファイナンスなどのインターネットサイトでの検索の他、様々なネットニュースの精査や、各企業のホームページから取引先企業を探すなどの手段を用いた。

。

①養殖業に関わる会社
私たちは、水産業に投資するうえで「持続可能である」ということを前提とすることにした。また、食料自給率を高くし、それを保つためには魚を捕るだけではなく育てていくことが大切である。その中で養殖は効率良く魚を管理・供給することができるため、養殖業は今後の成長が期待され、注目が集まり始めている分野であり、将来の発展が見込まれる。

②海洋資源を守る会社
最近海はプラスチックゴミの問題が大きくなっており、環境を守っていくことはSDGsの目標にも結びつき、将来にとって重要なこととなっていく。

③水産業に必要な網などを生産する企業
持続可能な水産業のためには実際に水産物を獲ったり、育てたりしている企業だけではなく、それらを支えている網や水質フィルターなどの製品を製造している企業の成長も不可欠な為、水産業関連用品の製造を行っている企業をリストアップした。

④水産物の販売を行う企業
水産業のサプライチェーンの中で、実際に消費者に販売し、届けることも欠かせない要素である為、水産物の加工と販売を行っている企業をリストアップした。

⑤上記の1～4に当てはまる企業を子会社に出資している企業
今回企業選定を行う際、まだ上場していないスタートアップ企業も多かったため、それらの企業に出資している企業やそれらを子会社にもつ企業をリストアップした。

【第1スクリーニングで選定した企業一覧】

証券コード	企業名	証券コード	企業名	証券コード	企業名
2060	フィード・ワン	3694	オプティム	3101	東洋紡
9021	JR西日本	2058	ヒガシマル	3524	日東製網
9433	KDDI	9955	ヨンキュウ	2282	日本ハム
8041	OUGホールディングス	3372	関門海	1332	日本水産
@7084/KL	QL Resources	7596	魚力	7004	日立造船
2762	sanko marketing food	1301	極洋	6965	浜松ホトニクス
8267	イオン株式会社	6814	古野電気	2286	林兼
6237	イワキ	8031	三井物産	3038	神戸物産
6645	オムロン	8058	三菱商事	7269	スズキ
3405	クラレ	4202	積水化学工業	8030	中央魚類

3382	セブン＆アイ・ホールディングス	2053	中部飼料	9768	いであ株式会社
8091	ニチモウ	3401	帝人	6005	三浦工業株式会社
1333	マルハニチロ	3402	東レ	6299	株式会社神鋼環境ソリューション
2874	ヨコレイ	3067	東京一番フーズ	4657	株式会社環境管理センター
4208	宇部興産	2875	東洋水産	8002	丸紅株式会社
8001	伊藤忠商事	1973	NECネッツエスアイ株式会社	9551	メタウォーター
9503	関西電力	2055	日和産業	6634	ネクスグループ
6498	株式会社キッツ	2931	株式会社ユーグレナ	6368	オルガノ
7525	リックス株式会社				

【5－2】第2スクリーニング

第2スクリーニングでは第1スクリーニングで選出した56社を「事業内容」と「ESG」の2つの大きな視点で採点し、26社を選出した。「事業内容」では今後の水産業により貢献してくれそうな企業を選定することで自分たちのテーマとより一致するようにした。「ESG」は世界的にもESG投資への関心が高まっていて、また、持続可能な水産業のためには長期的な投資が必要であると考えられる為、長期に渡って安定して事業を続けられる企業を選定するために設置した。調査方法としては各社のホームページの他、SUSTAINAなどの外部サイトを利用した。各項目の詳細は以下の表に示す。

【第2スクリーニング指標】

指標			点数	採用理由
事業内容	先進性	新しい技術をどれだけ利用しているか	0～8	現在ある技術だけではなく、人工知能などを利用した新しい技術を活用していくことが水産業を活性化させつつ、持続可能にしていくためには必要だと考えたため。
	継続性	事業がこれからも行っていけるものなのか	0～7	持続可能な水産業には長期的な取り組みが欠かせないため。
	国内事業の割合	企業の事業の中での国内活動の占める割合が高いかどうか	0～5	国内の水産業の衰退を止めることもテーマの1つであるため。
	食品分野との関わり	どれだけ食品分野と関わる事業を行なっているか	0～5	テーマとの合致性を高めるため。
	主体性	その分野で主導権を発揮しているか	0～3	業界での主導権を握っている方がより課題解決のために大きな影響を与えられるため。
	積極性	積極的に事業をPRしているか	0～5	より多くの人に水産業の抱える課題や取り組みについて知ってもらい、人々の意識を変えることが早期の課題解決に繋がるため。
ESG	環境への配慮	環境に優しい取り組みを積極的行なっているか	0～8	水産業は環境との関わりが大きい分野で、一層の環境への配慮が求められるため。
	社会貢献度	地域経済や社会に貢献する活動を行なっているか	0～4	地域や社会に根ざし、貢献している企業を応援したいと思ったため。

	ガバナンス	社内の不祥事などを防ぐための管理体制を構築しているか	0～3	長期的な取り組みが必要な本テーマの実現には不正などが起こらないように社内で管理されていて、安定していることが必要なため。
	職場環境	行政などから認定される、以下5つのマークから判断 ・くるみんマーク ・えるぼしマーク ・なでしこ銘柄 ・新ダイバーシティ企業100選 ・健康経営優良法人	0～5 （マーク1つにつき1点）	日本は世界の中でもジェンダーギャップ指数の順位が低く、労働時間も長いなどの問題を抱えており、労働環境の改善が求められている中で、今後の日本の社会のためにも様々な人が働きやすい労働環境を整備している企業を応援したいと思ったため。また、職場環境の整っている企業の方が優秀な人材が集まりやすく、今後の成長が期待されると考えられるため。

※SUSTAINAについて

サステナ株式会社による、企業のサステナビリティ評価に特化したウェブサイト。サステナ社が企業が公表している非財務情報を独自のシステムで評価した「ESG by SUSTAINA」、SUSTAINA利用者がステークホルダーの立場として企業を評価した「ESG by ステークホルダー」、企業が自らの非財務情報を評価した「ESG by セルフリポート」の3つの指標と、不祥事有無をもとに企業サステナビリティ度を測っている。

【5－3】第3スクリーニング

第3スクリーニングでは第2スクリーニングを通過した27社を財務状況の観点から評価し、点数化した。持続可能な水産業の実現に実際に貢献できる能力を備えている企業を選定するために行なった。主に「みんなの株式」（通称みんかぶ）と各社のホームページに載っている財務資料を用い、割安性、収益性、安定性、成長性の4つの項目を設けて、それぞれを以下の指標で評価した。

ポイント配分に関しては業種ごとに大きな差が出たため、PER・PBRは「日本取引所グループ」、ROA・ROE・自己資本比率は「みんなの株式」、流動比率は「ザイマニ」を利用し業種ごとの平均値を出し参考とすることにした。成長性に関しては信頼に足るデータがなかったため、2つの期間で比較することも踏まえ、全業種で同一の基準で比べることとした。

◆平均値の出し方

日本取引所データ	各企業でも使用した11月時点での東証一部、業種ごと単純PBR・単純PERを中央値とした
みんなの株式会社	東証一部各業種のランキング2分の１位である会社のROA・ROE・自己資本比率を中央値とした
ザイマニ	流動性比率の中央値をそのまま使用した

以上の中央値の出し方は不規則ではあるが各会社重要なデータベースに基づいた情報を出しており、業種ごとの中央値として参考に利用することには問題がないと考えた。

【第3スクリーニング指標】

指標		指標の説明	配点
割安性	PER(株価収益率)	株価が１株当たり純利益の何倍の値段がつけられているかを表す数値。株価が割安か割高か見るために利用。 数値は低いほうが割安。 株価÷1株当たりの純利益	n≦-15　10p -15<n≦-10　8p -10<n≦-5　6p -5<n≦中央値　5p 中央値<n≦10　4p 10<n≦20　2p 20<n　1p
	PBR(株価純資産倍	株価が1株あたりに純資産の何倍の値段がつけられてて	-1.5<n≦-1　10p

	率)	いるか表す数値。株価が割安か割高か見るために利用。 数値は低いほうが割安。 株価÷1株当たりの純資産	-1<n≦-0.8 8p -0.8<n≦-0.5 6p -0.5<n≦中央値 5p 中央値<n≦0.5 4p 0.5<n≦1.5 3p 1.5<n≦2.5 2p 2.5<n 1p
収益性	ROA(総資本利益)	企業の総資産を利用していくら利益を上げたかを表す数値。ROAが高い方が効率性、収益性が良い企業。 当期純利益÷総資産×100(%)	n≦-5 1p -5<n≦-2 2p -2<n≦-1 4p -1<n≦中央値 7p 中央値<n≦1 9p 1<n≦5 12p 5<n 15p
	ROE	企業の自己資本を利用してどれだけ利益を上げたかを表す数値。ROEが高い方が経営効率が良い企業。 当期純利益÷自己資本×100(%)	n≦-7 1p -7<n≦-3 3p -3<n≦中央値 5p 中央値<n≦3 7p 3<n≦7 12p 7<n 15p
安定性	自己資本比率	借金の少なさや、株主の出資の多さを表す。 経営の安定度・健全度を判断する指標。 自己資本比率が高いほうが、安定している企業。 (株主資本/自己資本)÷総資本	n≦-30 1p -30<n≦-20 5p -20<n≦-10 8p -10<n≦中央値 12p 中央値<n≦10 15p 10<n≦20 18p 20<n≦30 21p 30<n≦40 23p 40<n 25p
	流動比率	会社の借金に対する支払い能力を表す数値。 流動比率が高いほど支払い能力が高い企業。 《用語》流動資産:一年以内に現金化される資産 流動負債:一年以内の借入金 流動資産÷流動負債×100	n≦-80 1p -80<n≦-60 4p -60<n≦-40 7p -40<n≦-20 10p -20<n≦中央値 14p 中央値<n≦20 17p 20<n≦70 22p 70<n 25p
成長性	売上高年平均成長率	売上高の平均の成長率を表す数値。 今回は新型コロナウイルスを考慮し、 [2015～2018]、[2015～2020]の二つに分けて計算した。私たちは長期的な成長性を重視したいと考え[2015～2018]15点、[2015～2020]10点を配分した。 (X年の売上高÷2015年の売上高)^(1/X-2015)-1(%)	[2015~2018] [2015~2020] n≦-5 1p n≦-10 1p -5<n≦0 2p -10<n≦-5 2p 0<n≦2 4p -5<n≦-2 3p 2<n≦4 6p -2<n≦-1 4p 4<n≦6 9p -1<n≦0 5p 6<n≦8 11p 0<n≦4 7p 8<n≦10 13p 4<n≦8 9p 10<n 15p 8<n 10p

	経常利益成長率	経常利益の平均の成長率を表す数値。 今回は新型コロナウイルスを考慮し、 [2015～2018]、[2015～2020]の二つに分けて計算した。私たちは長期的な成長性を重視したいと考え[2015～2018]15点、[2015～2020]10点を配分した。 (X年の経常利益÷2015年の経常利益) (1/X-2015)-1(%)	[2015~2018] [2015~2020] n≦0 2p n≦0 2p 0<n≦5 4p 0<n≦4 3p 5<n≦10 6p 4<n≦7 4p 10<n≦15 8p 7<n≦10 5p 15<n≦20 10p 10<n≦15 7p 20<n≦25 12p 15<n≦20 8p 25<n≦30 14p 20<n≦30 9p 30<n 15p 30<n 10p

◆割安性
今回は長期投資が目的であり、PER・PBRともに新型コロナウイルスの影響が多く見られたので、重要視することを避けた。

◆収益性
企業が事業を行うためには利益を出す力が不可欠なため、企業の実行力を測るために用いた。しかし、新型コロナウイルスの流行の影響が多く見られたため、最重要視はしなかった。

◆安定性
本テーマ実現には長期的な課題解決に向けた取り組みが必要なため、今回の新型コロナウイルスのような不景気が起こっても生き残ることができるか判断するために用いた。自己資本比率と流動比率は新型コロナウイルスの影響が少なく、また、今回のコロナ禍で改めて企業の安定性の重要さが明らかになったので配点を高くした。

◆成長性
日本の水産業は現在衰退傾向にあるが、持続可能な水産業の実現には今後の成長が必須なため、水産業を今後牽引していける企業を評価するために採用した。割安性や収益性の指標と同じく、新型コロナウイルスの影響が強く見られたため、コロナ前の2018年度の数値も評価に組み込むことにした。

【5－4】決定したポートフォリオ

ポートフォリオには本来ならば第3スクリーニングで上位の社のみを組み込むべきだが、私たちは第3スクリーニングの上位12社に加え、第3スクリーニングを通過できなかった企業のうち各々が1番投資したいと思った企業を1人1社ずつ計社5社追加し、計17社を組み込むことにした。なぜなら、昨年からの新型コロナウイルスの影響を受け、直近2年の財務状況は例年と大きく変化していると考えられ、必ずしも正確に企業の経営能力を示しているとは言い切れないと考えたからだ。また、今はまだ財務面で好成績を残しているとは言えないが、高い技術力や実行力を持っている企業もあり、私たちが選んだ5社は水産業が今後さらに注目を集めるようになれば、長期的な視点で考えると成長すると考えた。

私たちは企業の財務状況だけでなく、事業内容やESGへの取り組みなど、財務面以外での取り組みも評価したいと考えたため、投資金額の配分は第2スクリーニングと第3スクリーニングの合計得点の割合で決定することにした。

【ポートフォリオの紹介】

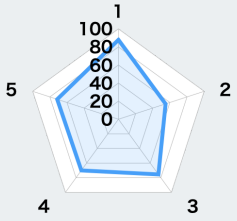
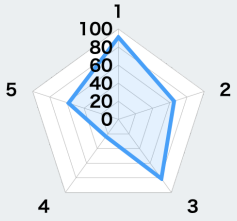
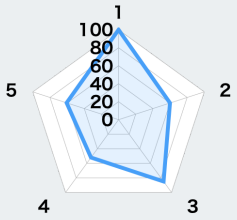
証券コード	主要市場	分野	企業名	購入金額(円)	構成比(%)
3038	東証1部	卸売業	神戸物産	336,105	6.8
9551	東証1部	電気・ガス	メタウォーター	331,911	6.72
2053	東証1部	食料品	中部飼料	330,652	6.69
6005	東証1部	機械	三浦工業	330,060	6.68
2875	東証1部	食料品	東洋水産	307,440	6.22
6814	東証1部	電気機器	古野電気	306,246	6.2
1301	東証1部	水産・農林業	極洋	305,525	6.18
3694	東証1部	情報・通信	オプティム	291,648	5.9

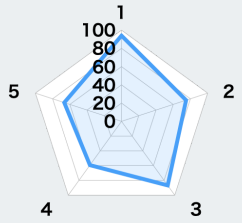
9768	東証1部	サービス業	いであ	288,192	5.83
9955	ジャスダック	卸売業	ヨンキュウ	285,780	5.78
2286	東証1部	食料品	林兼産業	280,438	5.68
8001	東証1部	卸売業	伊藤忠商事	273,936	5.54
2060	東証1部	食料品	フィード・ワン	268,912	5.44
3382	東証1部	小売業	セブン＆アイホールディングス	267,408	5.41
1332	東証1部	水産・農林業	日本水産	260,097	5.26
4208	東証1部	化学	宇部興産	241,682	4.89
1333	東証1部	水産・農林業	マルハニチロ	235,600	4.77
			現金	993	

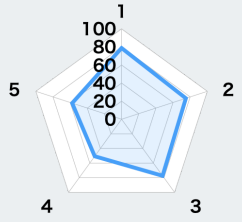
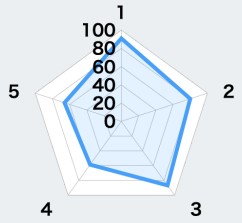
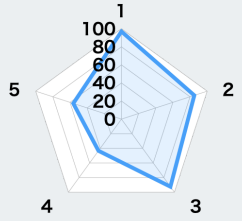
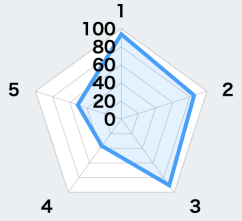
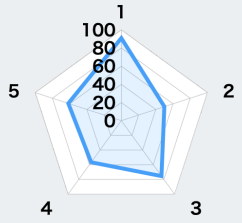
6. ポートフォリオの紹介

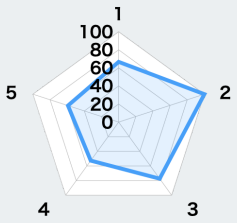
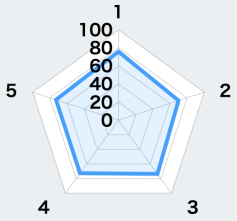
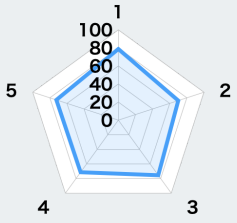
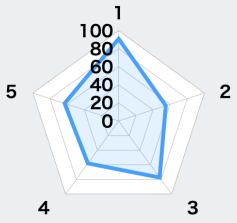
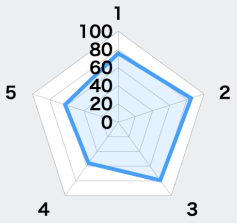
【6-1】事業紹介

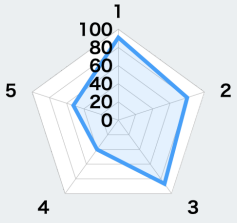
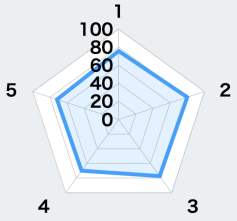
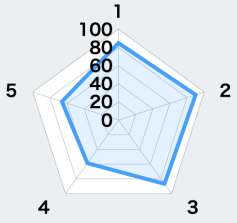
※レーダーチャートについて
１：第2スクリーニング「事業内容」、２：第2スクリーニング「ESG」、３：第2スクリーニング合計、
４：第3スクリーニング合計、５：第2スクリーニングと第3スクリーニングの合計
以上の１～５の各社の得点をそれぞれの項目の満点を100とした時の値で求めた

証券コード	企業名	分野	比率	投資金額
主な事業		本テーマに関わる事業		レーダーチャート
2053	中部飼料	食料品	6.69%	330,652円
畜水産物の飼料製造販売を中心に、材料にこだわった「ごまたまご」などの特色ある畜水産物の販売や、有機入り配合肥料の製造販売を行っている。また、畜糞堆肥化装置の製作販売や、畜産保険の販売も行っている。		ウナギ、マスなどの淡水魚とタイ、フグ、ハマチ、ヒラメなどの海水魚の両方の養殖用飼料を幅広く製造販売している。		
2060	フィード・ワン	食料品	5.44	268,912円
畜水産物用配合飼料の製造販売や、畜水産物の仕入れ、製造、販売、加工等を行っている。また、畜水産業に関連して農場経営指導や、家畜診療施設の運営等も行っている。海外への飼料の輸出も行っている。		タイ、ハマチ、クルマエビ、コイ、マスなど幅広い魚種用に、魚粉の含有量を減らした環境に優しい配合飼料を製造販売している。国内だけでなく、インドネシアなどの東南アジア各国への輸出も行っている。		
2286	林兼産業	食料品	5.68	280,438
畜水産物の飼料製造や加工販売のほか、健康・美容の維持増進のための「機能性素材」の開発や自社ブランドの豚を展開している。		マグロやブリ、タイから淡水魚まで幅広い種類の魚にそれぞれ合うように様々な形状の飼料を展開している。また、魚肉ねり製品を製造販売している。カツオや海藻由来の機能性素材の研究も行っている。		

2875	東洋水産	食料品	6.22	307,440
「マルちゃん」などの即席麺や加工食品の製造販売や、水産加工を行っている。また、各地に冷蔵倉庫を展開し、物流事業も行っている。		国内外から水産物を仕入れ、加工、販売している。魚肉ハム・ソーセージの製造を中心に行っている。		

3382	セブン＆アイホールディングス	小売業	5.41	267,408
コンビニエンスストアやスーパー、百貨店などを全国で展開している。多数のグループ企業の総合管理、運営を行っている。		「Green Challenge 2050」を掲げ、環境保全のための2050年までの具体的な目標を設定している。その中で、持続可能な漁業を目指す、MSCやASC、MELの認証を受けた商品の販売を行っている。		
1301	極洋	水産・農林業	6.18	305,525
魚を中心とした総合食品会社として、水産物の調達、加工、販売を一貫して国内外で展開している。一般消費者向けの缶詰や冷凍食品などの他、レストランなどの業務用の食品も製造販売している。		魚を事業の中心に置き、国内外から仕入れた水産物の加工と販売を行っている。また、持続可能な水産業に向けてクロマグロの養殖やASCやMSCの認定を受けた商品の販売を行っているほか、MELにも入会している。		
1332	日本水産	水産・農林業	5.26	260,097
冷凍食品、缶詰・びん詰、サラダチキン、レトルト食品など、様々な加工食品を生産・販売している。ちくわやかまぼこ、フィッシュソーセージなどの水産物の加工食品も多く販売している。		南米やニュージーランドなどを拠点とした漁業、ブリ・サケ・マグロなどの養殖に始まり、養殖用配合飼料の生産・販売や水産物の加工・販売まで、水産に関する幅広い事業を展開している。		
1333	マルハニチロ	水産・農林業	4.77	235,600
「海といのちの未来を作る」という言葉を掲げ、水産物を中心に食品事業を世界中で幅広く展開している。漁業や養殖、水産物の輸出入、加工、販売のほか、様々な加工食品や飲料の製造販売を行っている。		水産業を事業活動の中心とし、獲る漁業や養殖を行っている。国内外から水産物を調達し、加工、販売している。缶詰や冷凍食品などを多く製造している。また、水産物由来の成分を利用した医療・健康用素材も提供している。		
9955	ヨンキュウ	卸売業	5.78	285,780
愛媛県宇和海を中心にブリやマグロ、ウナギの養殖を行っている。それに伴い、養殖用飼料の製造や、鮮魚の出荷も行っている。		水産業が事業の中心であり、宇和海を中心にブリ、マグロ、ウナギの養殖を行っている。種苗生産、養殖、流通加工の全ての段階でMEL認証を取得している。		

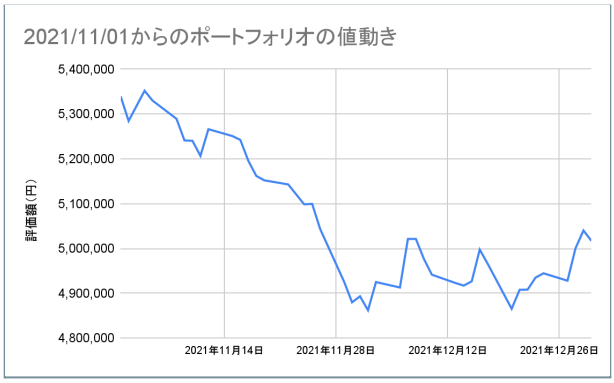
8001	伊藤忠商事	卸売業	5.54	273,936
総合商社として資源開発、原料調達から販売加工、卸売、小売事業まで幅広く展開している。機械、エネルギー・化学、繊維、金属、食料、情報・金融など多くの分野に携わっている。		食料分野でツナなどの缶詰などの加工食品の製造と販売を行っている。また、ポーランドで陸上養殖サーモンを展開する「Pure Salmon」グループと提携し、国内で販売している。		
3038	神戸物産	卸売業	6.80	336,105
「業務スーパー」などの小売店やレストランなどのフランチャイズを運営している。また、国内外に食品加工場を多く展開し、食品の加工も行っている。		水産加工品の製造と販売を行う、石巻の「ほくと食品」を子会社に持ち、レトルト商品や冷凍加工品にして業務スーパーで販売している。		
6005	三浦工業	情報通信	6.68	330,060
主にボイラとその関連機器の製造販売を行う。貫流ボイラとボイラ技術を基盤とする水処理機器、食品機器、メディカル機器などを広く展開している。		水処理関連機器の製造販売を行う。 最新の設備、機器を駆使し水質検査を行っている。他にも、海洋プラスチック回収のための船に取り付けるフィルタを開発し、現在実験最中。		
3694	オプティム	情報・通信	5.90	291,648
全ての人がインターネットの利便性や創造性を等しく享受できるようにするために、IoTプラットフォームサービスやリモートマネージメントサービスを提供している。		養殖場の水質を管理するICTブイやドローンのほか、養殖場のデータををまとめて管理でき、AIが作業を提案してくれるアプリなどIT技術を用いたサービスを提供している。		
9768	いであ	サービス業	5.83	288,192
環境コンサルタント、建設コンサルタント、情報システムの3つの事業を行っている。海岸、道路、公園などの設計や環境の調査を行うことで社会インフラを整備している。		物理、化学、生物的な観点から水域調査を行っている。また、海洋環境データの自動収集アプリなど、ICTを活用したスマート水産業に向けた事業も行っている。		
4208	宇部興産	化学	4.89	241,682

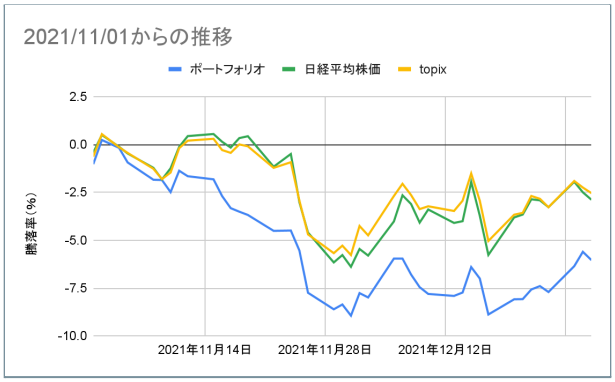
化学、建築資材、機械の3つの事業を国内外で展開している。化学では合成ゴムやナイロン製品など、建築資材ではセメントや土木用資材など、機械ではプレスなどの大型機械をそれぞれ作っている。		ゲノム編集を用いた養殖タイなどの開発、生産を行うリージョナルフィッシュに出資している。		
9551	メタウォーター	電気・ガス業	6.72	331,911
浄水場、下水処理場、ゴミ処理場などの設計、建設とそれらに関連した機器の設計、製造、販売などを行っている。		人が使って汚した水を処理し、浄化してから河川に放流している。また、魚と植物を同時に育てる循環型農業「アクアポニックス」を展開するプラットフォームと、セラミック濾過膜を製造するRWB社の株式を取得している。		
6814	古野電気	電気機器	6.20	306,246
舶用レーダーや、魚群探知機、舶用GPSなど舶用機器の製造。それらの技術を生かした車用のGPS、無線などの機器を製造している。		魚群探知機、ソナー、無線通信装置などの海洋漁業で使用する機械の製造をしている。今後スマート漁業や、船舶の自律運航などの研究をしていくことを公表している。		

【6-2】ポートフォリオの値動き

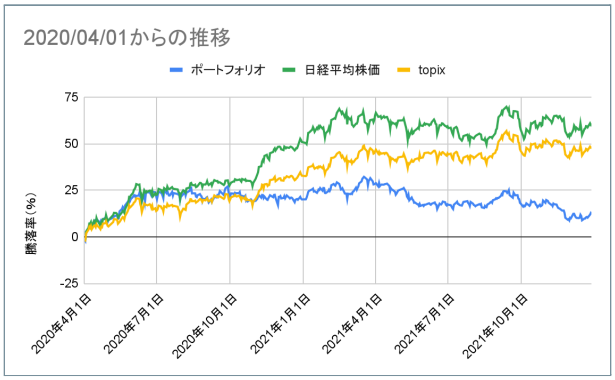
私たちはポートフォリオの決定に時間がかかり、投資後に十分にポートフォリオの評価額の推移を確認することができなかったため、投資開始日以前の2021年11月1日からの評価額を各社の調整後終値と株数を元に計算し、再現した。また、私たちのポートフォリオの評価額の推移を日経平均株価、TOPIXの推移と比較するため、2021年11月1日と2020年4月1日の終値と比較した場合のそれぞれの騰落率を求め、グラフにまとめた。

私たちのポートフォリオの評価額2021年11月1日からの評価額は大幅な減少傾向であったが、日経平均株価、TOPIXの上昇・下落率と比較するとやや損益が多い程度で収まった。新しい変異株の「オミクロン株」の流行への懸念が11月後半から株価を大きく押し下げたと考えられる。私たちのポートフォリオ評価額の値下げ幅が大きかったのは、大豆や小麦、食用油などの国際相場の上昇により、国内の食品メーカーの多くが値上げを発表し、食品関連企業の株価が下がったことが原因だと考えられる。





また、2020年4月からの騰落率を比較しても、私たちのポートフォリオは日経平均株価やTOPIXより小幅な上げ幅にとどまっている。2020年からの株高で上昇している主な分野は医療やIT関係などであるのに対し、今回私たちが投資テーマとして選択した水産業に関連した分野は食品や機械関係が中心で、新型コロナウイルスの打撃が大きかった分野が中心となっているためあまり上昇しなかったと考えられる。また、水産業という分野にまだ注目があまり集まっていないことも小幅な上昇率の要因として挙げられると思う。



7. 投資家へのアピール

レポートを作成していく中で「持続可能な水産業」の実現に向けて、私たちの予想通り養殖業が注目されていることがわかった。水産業は今はまだ注目され始めたばかりだが、今後さらに注目が集まり、発展していくと考えられる。そのため投資するメリットは十分にあると思われる。今後さらに注目が集まってくると予想される理由として「持続可能な水産業」について以下の３点が挙げられる。

①現在世界が抱えている多くの課題解決につながる

私たちは水産業をテーマに選ぶ際に理由として、SDGsに水産業に関連した項目の「飢餓をゼロに」と「海の豊かさを守ろう」の2つがあることを挙げた。持続可能な水産業の実現は食料、特にタンパク質不足や生態系破壊の危機を防ぐ一助になることはもちろんだが、レポートを進めていく中で、水産業はその2つにとどまらず多くの目標や課題解決と関連していることがわかった。例えば、魚にはDHAやEPAなどの体に良い成分が多く含まれていて、より多くの人が魚を食べてそれらの栄養素を摂取できるようになれば、SDGs3番の「すべての人に健康と福祉を」に繋がる。ゲノム編集技術を用いてアレルギー物質の少ない水産物の開発なども行われていて、今後さらに多くの人が魚の栄養素を摂取できるようになるという期待もある。また、水産資源は生態系を構成する重要な要素だが、現在乱獲や海洋汚染などによって急速に数が減少していて、危機に直面している。そのような中で生態系を守り、環境を守るためにSDGs12番である、私たちの「つくる責任、つかう責任」が求められている。このように、新しい技術を用いた持続可能な水産業の実現は世界が抱えている多くの課題解決や目標と関連している。

②現在の日本の課題解決につながる

現在の日本の水産業の中心は「獲る漁業」であり、海洋環境の変化や漁業従事者の高齢化と減少が大きな要因となって衰退し続けている。しかし、ゲノム編集やスマート水産業などの新しい技術を用いた養殖業の実現によって作業効率を上げ、日本の漁業生産量を増やしていけると考えられる。また、作業が効率化される事によって漁業従事者の負担が減り、水産業関連の職業の魅力度が上がり、より多くの若い人が水産業に携わろうと思うようになると考えられ、漁業従事人口減少や漁村の過疎化を食い止める効果も期待できる。

③幅広い分野の企業と関わっている

持続可能な水産業の中心にある養殖業は、現在注目が集まっているゲノム編集などの品種改良技術や、環境と品質の両方に配慮した飼料開発などのバイオ関連事業と深くつながっている。また、生物的観点だけでなく、より多くの消費者が購入できるオンライン販売や水処理関連機器、そしてAIを用いたスマート水産業など、関連業界が水産から食品販売から機械や情報通信まで多岐にわたっている。また、ゲノム編集やIT・AIの活用などの新技術分野ではベンチャー企業が多いが、それらの多くは大手の総合商社などから出資を受けている。このことからも養殖業に注目が集まり始めていることがわかり、今後それらの商社などからの資金援助をもとにさらに研究が進み、発展していくと考えられる。

以上の３点より、私たちは今後養殖業を中心とする「持続可能な水産業」に更なる注目が集まると予想し、十分に投資する価値があると考える。

8. 日経ストックリーグを通して学んだこと

日経ストックリーグを通して学べたことはたくさんあるが、ここではそのうち3つをあげたいと思う。

まず一番にあげたいのはシミュレーションとはいえ、株を実際に扱うという貴重な経験を得られたことだ。「株」という言葉自体は知っていても、やはり自分事として身近に考えられないものだった。日経ストックリーグでは業界選び、第1、第2、第3スクリーニング、インタビューと段階ごとに様々な視点から企業を観察し、それらを通して日本における水産業の現状やこれから先に必要とされる事が学べた。一つひとつの企業が何をしているかだけでなく、日本全体の水産業と消費者に関わる問題や、さらに海外、そして地球環境にまで目を向ける、広い視点が必要だということに気づかされた。投資をするうえでの考え方や視点が増えれば増えるほどに調べる内容と範囲も広がっていった。投資をするということが、これだけ広い視点を必要とする勉強になるとは思っていなかったため、とても衝撃を受けた。

次にあげたいのは正しい情報を探し出す力を多く養えたことだ。今回私たちは多くをインターネットを利用して水産業について調べた。公的な資料の利用をするため省庁のホームページを利用したが、その中で新しく私たちが利用できる情報かを審査することに多くの労力をさいた。そして第２スクリーニングで企業の審査をする際にも、基準を定めその情報を探し出すためには様々なことを調べて審査することが必要となった。審査に必要とされる厳密さや正確さについても学ぶことができた。

そしてもう一つ大きな学びとして、チームで一つのレポートを作る難しさとやりがいを経験することができた。そもそも私たちは他のチームに比べて参加を決めたのが遅く、締め切り直前になってしまい、特に最初のうちは皆焦っていた。さらに活動時間の制限や新型コロナウイルスの影響でチームでの話し合いもほとんどウェブ会議という形だったこともあり、話し合いがどことなくピリピリした雰囲気だった。意見がかみ合わない時には、最初の目標を確認する段階から始めたり、積極的に話し合いの場を増やそうとしたりした。しかし何も決まらずに漠然としたままになることも少なくなかった。自分たちが主体となって物事を決め、計画を立てるという事の難しさを知ることができた。一方で、レポートの完成でこれまでにない大きな達成感を感じ、私たちにとっての貴重な経験を得られた。

今回の日経Stockリーグを通して、株式や今回調べた分野に関する知識のほか、文章編集ツールや計算ソフトなど使い方も学び、今後も大いに役立つ知識を習得できて本当に良かったと思う。そして情報の取捨選択の大切さと難しさや、1つのチームとして取り組むことのやりがいと挑戦など、実際の知識以外も身をもって学べたことをとても嬉しく思う。

最後に、今回貴重な時間を割いてインタビューに協力して下さった教授と企業の方々や、レポートをご指導下さった学校の先生をはじめとする、協力して下さったすべての方々、本当にありがとうございました。そして、今回日経Stockリーグを開催し、このような貴重な機会を与えて下さった日本経済新聞社様と野村ホールディングス株式会社様に深く感謝申し上げます。

9. 参考文献

【1－2】食料自給率・食料自給力について（農林水産省）／その１：食料自給率って何？日本はどのくらい？（農林水産省）／日本の「食料自給率」はなぜ低いのか？ 食料自給率の問題点と真実（SMART AGRI：運営会社ー株式会社オプティム）／世界の統計2021（総務省）
【図１-２a】令和２年度食料自給率について（農林水産省）より作成
【図１-２b】諸外国・地域の食料自給率等について（農林水産省）より作成
【1－3】日本の生物多様性を脅かす「４つの危機」（石濱　史子）／危機の原因は何だろう（環境省）／平成22年版 環境・循環型社会・生物多様性白書（環境省）／ICUN（国際自然保護連合）ホームページ／IUCN 2021. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-2. http://www.iucnredlist.org. Downloaded on [7, 1 ,2022].
【図１－３】IUCNレッドリストより作成
【2－1】第1節 水産業に関する技術の発展の歴史（水産庁）／平成27年度　水産白書第２章（水産庁）／沿岸、沖合、遠洋漁業の３つの漁業の違いは何かな？（気仙沼の魚を学校給食に普及させる会）／数字で理解する水産業（水産庁）／内水面漁業の現状と課題（参議院、2014年10月）／水産白書令和２年度　参考図表説明（水産庁）
【図２－１】海面漁業生産統計調査（農林水産省）／漁業・養殖業の国内生産の動向（水産庁）／食料需給表(農林水産省)より作成
【2－2】日本の食文化４：魚と肉（藤井弘章著、吉川弘文館、2019年）／和食；日本人の伝統的な食文化・和食ガイドブック（農林水産省）
【2－3】新たな資源管理の部屋（水産庁）／令和２年漁業・養殖業生産統計（農林水産省）／令和３年水産白書(水産庁)
【図２－３a】【図２-３b】令和２年度水産白書（水産庁）より作成
【表２－３】令和３管理年度の漁獲可能量(TAC)の配分総括表（農林水産省）
【2－4】養殖業の持続的発展（水産庁）／ノルウェーにおける最先端養殖技術（金子貴臣）／養殖技術開発の最前線（農林水産省）／陸上養殖について（農林水産庁）／絵で見る海面養殖業（全国海水養魚協会）
【図２－４】養殖業の持続的発展（水産庁）より作成
【表２－４a】陸上養殖について（農林水産庁）
【表２－４b】絵で見る海面養殖業（全国海水養魚協会）
【2－5】MEL認定制度の概要（日本水産資源保護協会）
【3－1】特集１だから、お魚を食べよう！⑴（農林水産省）
Yahoo!ファイナンス
みんかぶ
baseconnect
日本取引所グループホームページ
ザイマニ
SUSTAINA
選定企業各社ホームページ
その他各省庁ホームページ
その他図表は上記のサイトをもとに作成