

第3章 水産加工業における今後の輸出振興と水産加工機械導入の方向性

久保田 純

1. はじめに

我が国の水産物輸出は、多少の増減は伴いつつも、これまでおおむね順調に伸びてきている。しかしながら、国内の水産物需給をみると、人口減少・高齢化や食の嗜好の変化等により魚食の減少、停滞が継続している中で、漁業・養殖業の国内生産は大きく低下し、特に近年は、サンマ、サケ、イカなど以前から日本人になじみの魚の不漁が著しい。また、水産物輸入も海外諸国における水産物需要の増大や円安等の状況により、他国に買い負けることが頻繁に生じる状況となっている。

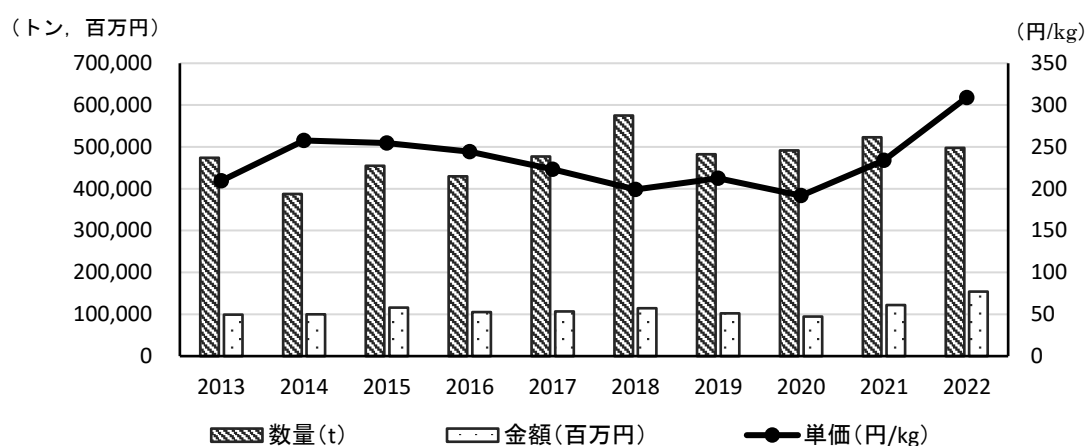
このような中、水産物輸出において重要なプレーヤーである水産加工業に従事する労働者の減少・高齢化が進んでおり、このままでは、現在伸びている水産物輸出の将来性が危ぶまれるとともに、水産資源の減少と相まって、水産業の衰退、ひいては、食料の安定供給や食文化の維持・継続にも様々な影響を及ぼすことが懸念される。

このため、今後、水産業の成長産業化を促進し、漁業・漁村地域の活性化を図るためには、水産加工の現場において、従来の労働集約的な加工工程から、水産加工機械の導入による省人・省力・効率的な加工工程へと転換を図ることが必要であり、特に、先端技術等の活用による加工機械の導入・普及を促しつつ製品の低コスト化・高付加価値化、新商品の開発等水産加工現場のイノベーションを誘発することにより、今後の有望な水産物マーケットとしての海外需要を大幅に取り込むための海外への輸出力を大幅に向上させる必要があると考えられる。しかし、こうした課題に対し、水産加工業が置かれている状況や実態を踏まえて考察した文献は石川（2013）、加藤・砂川（2021）以外には、ほぼ見当たらない。そこで本稿では、既存の統計データを基に、水産加工業の現状や今後の経営意向等について整理するとともに、水産加工業者及び水産加工機械メーカー等への聞き取りによって、水産加工機械の開発状況や国内外の販売状況等に関する情報を収集し、両者をあわせて考察することによって、今後の水産業の輸出振興や水産加工業への水産加工機械の方向性について検討した。

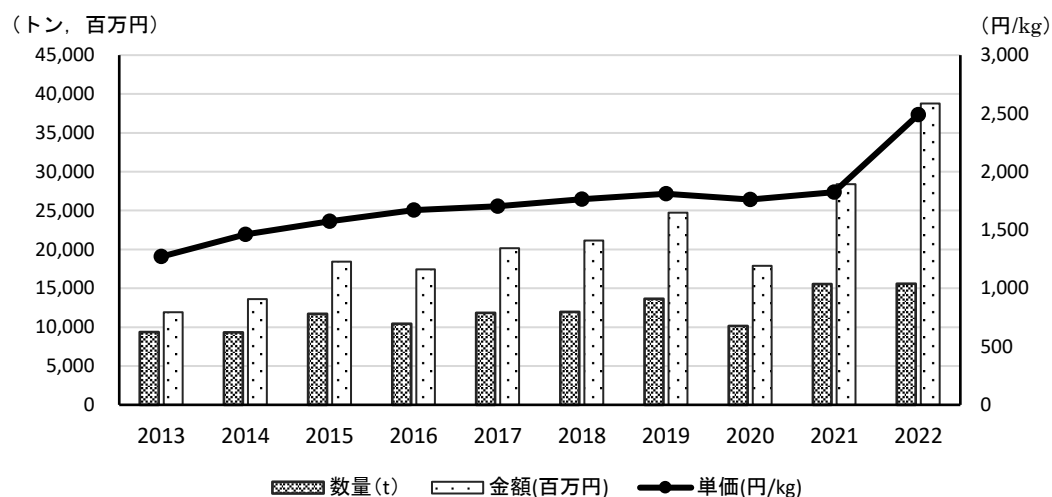
2. 水産加工品の輸出状況

2022年の我が国の農林水産物の輸出額は、農林水産省の農林水産物輸出入概況によれば、13,372億円、対前年比15.0%の伸びとなっているが、そのうち水産物輸出は3,873億円で前年の3,015億円から28.4%と大幅に増加し、全体の伸びに大きく貢献している。2012年の1,698億円と比較しても約2.3倍の伸びを示している。

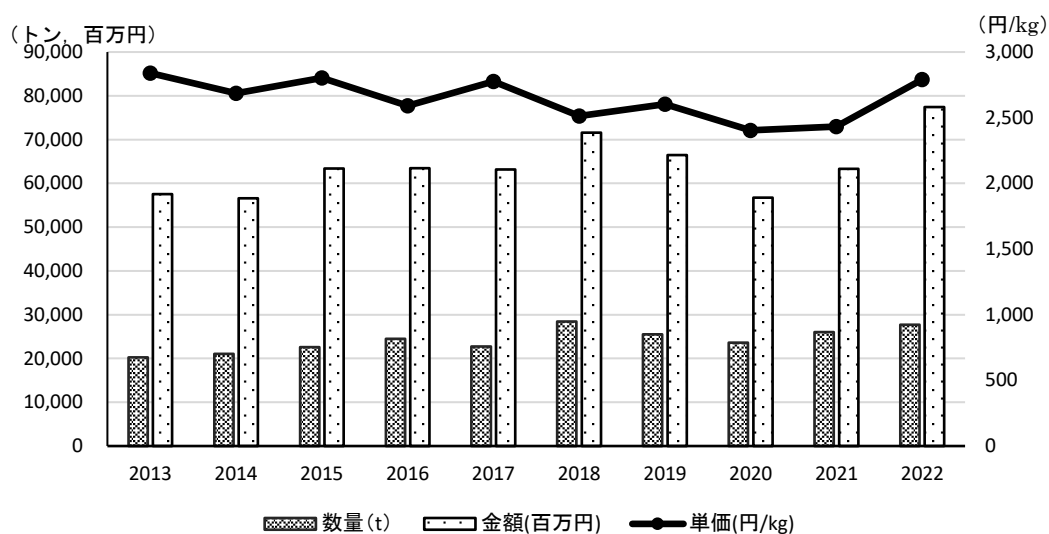
また、水産加工品のこの10年間の輸出額の推移について、加工度に応じて便宜的に冷凍魚介類⁽¹⁾（加工度：低），魚のフィレ⁽²⁾（加工度：中），水産調製品（加工度：高）に分けてみると、最終製品の手前の中間材料である魚のフィレや、水産調製品については、2020年のコロナ禍において輸出金額に大きな落ち込みが見られるが、翌年以降、大きく回復している。また、2013年以降の10年間でみると、加工度が比較的低い冷凍魚介類と魚のフィレについては、輸出量には大きな変化は見られず、近年の金額の増加は、主に単価の上昇に伴った動きといえる（第1-1図、第1-2図、第1-3図）。



第1-1図 冷凍魚介類の輸出状況



第1-2図 魚のフィレの輸出状況



第1-3図 水産調製品（缶詰・瓶詰を除く）の輸出状況

資料：第1-1図及び第1-2図は「財務省貿易統計」（2013～2022）から、第1-3図は「農林水産省農林水産物輸出入情報」から筆者作成。

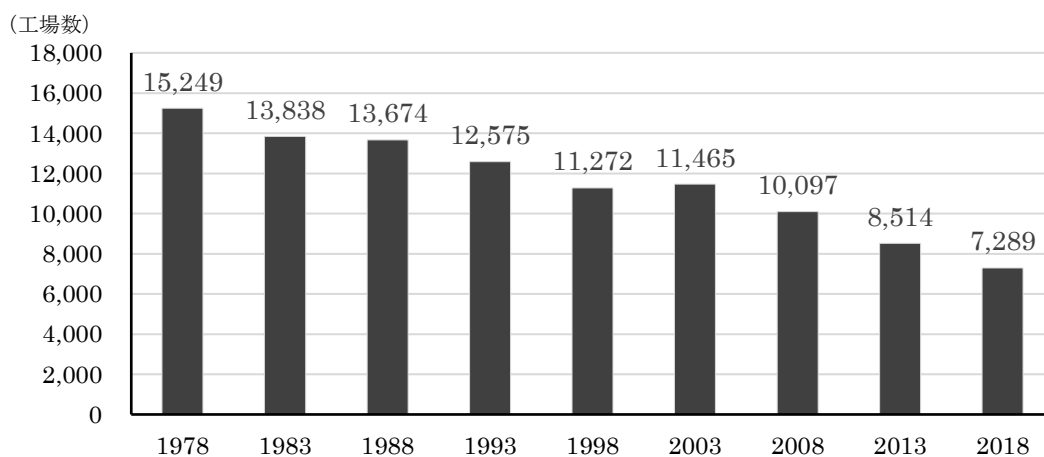
注（1）統計番号の変更により、2016年以前の冷凍魚介類には一部冷凍以外が含まれている可能性がある。

注（2）第1-3図は、農林水産省農林水産物輸出入情報において水産調整品として分類された品目の合計。

3. 水産加工業の現状

3-1. 水産加工業の工場数、従業者数、生産量の推移

水産加工業の工場数は、これまで一貫して減少し続けている。1978年から2018年までの40年間で5割以上の減少となっている（第2図）。



第2図 水産加工場の工場数

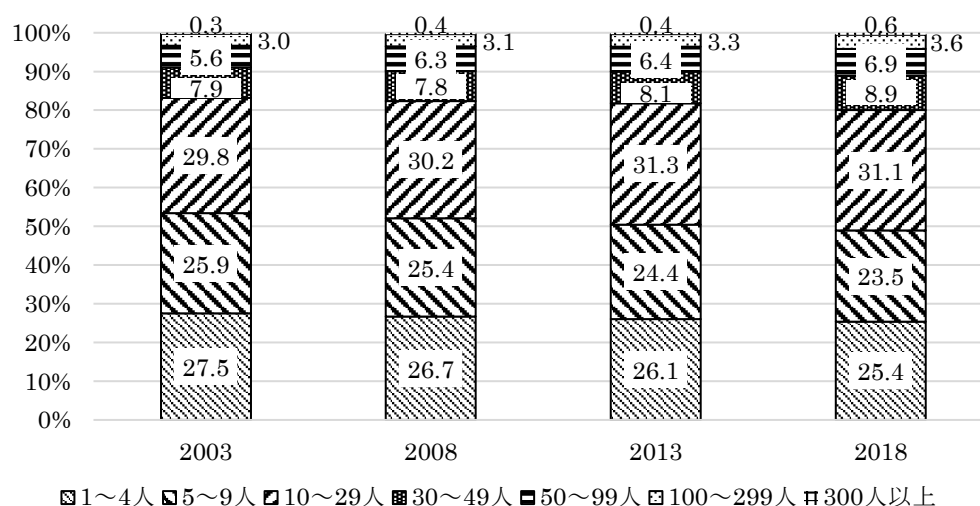
資料：「漁業センサス」（1978～2018）を基に筆者作成。

また、2003 年以降の従業者規模別工場数の割合をみると、各年とも 29 人以下の層が 8 割以上を占めており、30 人以上の層との間に大きな差があり、小規模な経営が太宗を占めている。また、2003 年以降の従業者規模の割合の変化を見ると、9 人以下の層では減少、10 人以上の層では増加となっているが、それは 1～3% 程度でありほとんど変化していないといえる。（第 3 図）。

水産加工業全体の従業員数及び生産量の推移についてみたのが、第 4 図である。2003 年（生産量については 2008 年）以降、どちらも一貫して減少している。

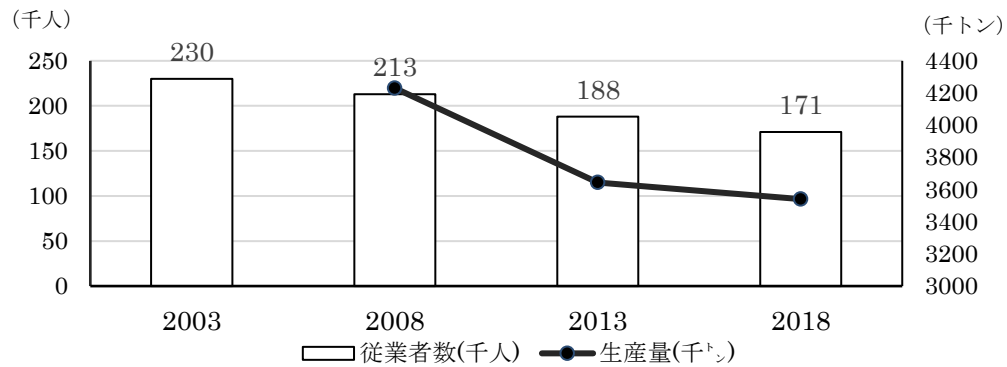
また、水産加工業における生産物を加工種類別にみると、2018 年では生鮮冷凍水産物が 140 万トン弱で全体の約 4 割を占めており、1 次加工、中間加工が中心となっている（第 5 図）。

次に、水産加工業について従業者規模別に販売金額規模をみると、1～4 人規模の工場では 100～1,000 万円未満が、5～9 人規模では 1,000～1 億円未満が最大数であり、10～29 人規模では 1～5 億円未満が最大となっている。従業者規模別に 1 工場当たりの平均販売額を見ると、1～4 人は 21 百万円で、従業者規模が大きくなるにつれて販売額も大きくなり、300 人以上の規模では 5,167 百万円となっている。このように、従業者規模が大きくなれば、当然のことではあるが販売金額の規模も大きくなることが示された（第 6 図）が、第 3 図でみたように水産加工場の従業者規模はほとんど変化していないので、従業者数の増加による販売額の増加を見込むことは困難である。



第 3 図 水産加工場の従業者規模別工場数の推移

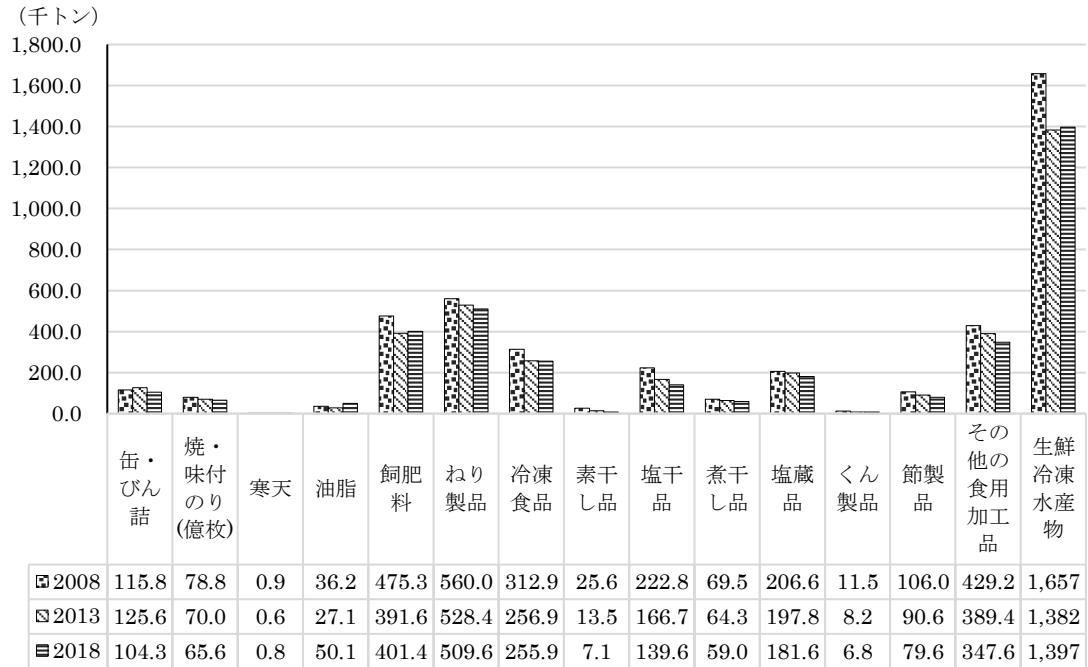
資料：「漁業センサス」（2003～2018）を基に筆者作成。



第4図 水産加工場の従業員数及び生産量の推移

資料：「漁業センサス」（2003～2018）を基に筆者作成。

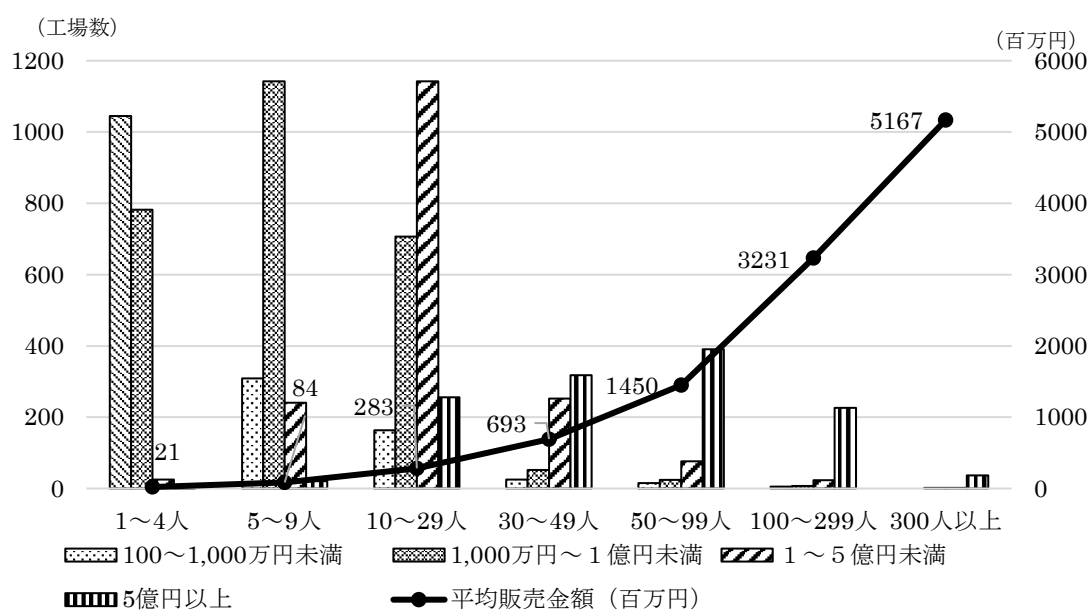
注. 2003 年の生産量データはない。



第5図 加工種類別生産量の推移

資料：「漁業センサス」（2008～2018）を基に筆者作成。

注. 図中の「生鮮冷凍水産物」は、2008 年は「冷凍水産物」として集計されている。



第6図 従業者規模別販売金額別工場数と平均販売額（2018年）

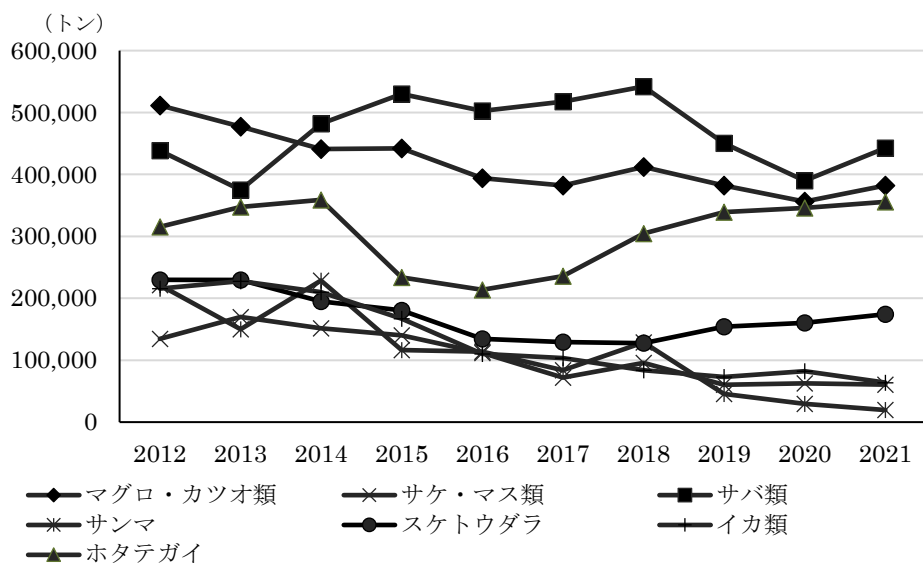
資料：「漁業センサス」（2018）を基に筆者作成

3-2. 加工原料の状況

（1）加工原料となる主要魚種の漁獲量

加工原料の元となる水産物の供給量の状況を見ると、水産物の生産量については、2012年には485万トンであったものが2021年には421万トンと大幅に減少している。また、同じく輸入量は、2012年には274万トンから2022年には222万トンに減少している。

具体的に食用加工に向けられることが多い主要魚種の漁獲量についてみると、近年サバ類が大きく減少しているほか、長期的にみてサンマ、サケ・マス類、イカ類、マグロ・カツオ類の減少幅が大きい。ホタテガイについては、数年前の天候不良による生産減少から回復途上にある（第7図）。



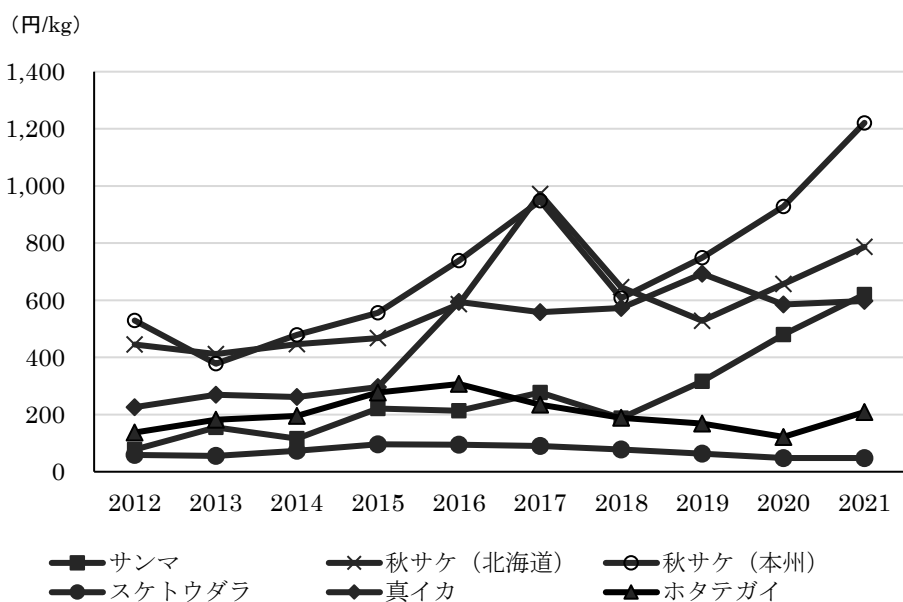
第7図 加工向け主要魚種の漁獲量の推移

資料：「海面漁業生産統計」（2012～2021）を基に筆者作成

注：マグロ・カツオ類には、クロマグロ、ミナミマグロは含まない。

（2）食用加工向け主要魚種の産地価格及び輸入価格

加工用として使用されることが多い秋サケ，サンマ，イカ等の国産の原料魚の価格は近年，高水準で推移するか又は急騰している状況である（第8図）。

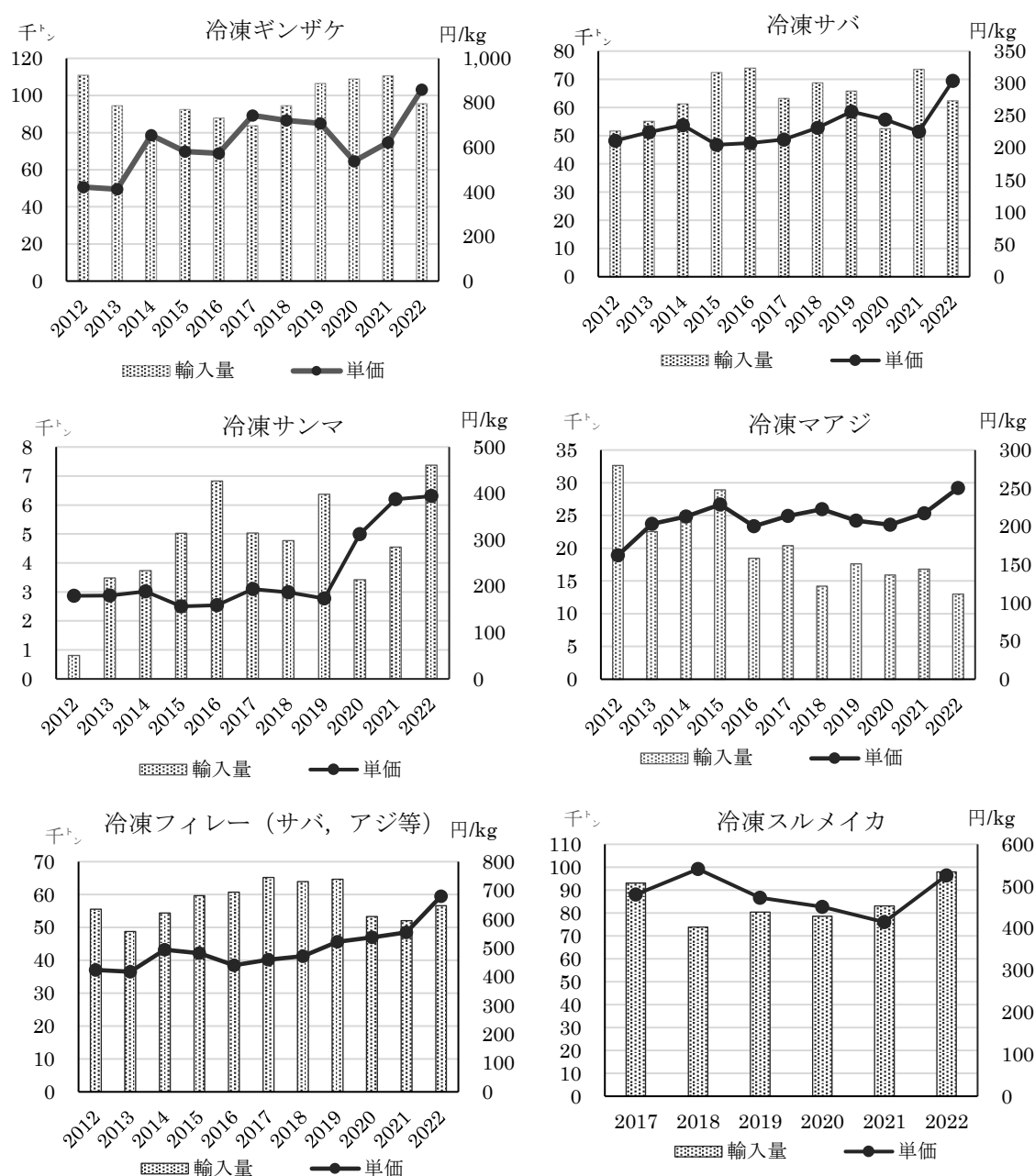


第8図 国産水産物の平均産地価格（円/kg）

資料：サンマは全国さんま棒受網漁業協同組合ウェブサイト⁽³⁾，その他の品目は北海道漁業協同組合連合会ウェブサイト⁽⁴⁾を基に筆者作成。

注：秋サケ，ホタテガイは4～3月，その他の品目は1～12月の平均。

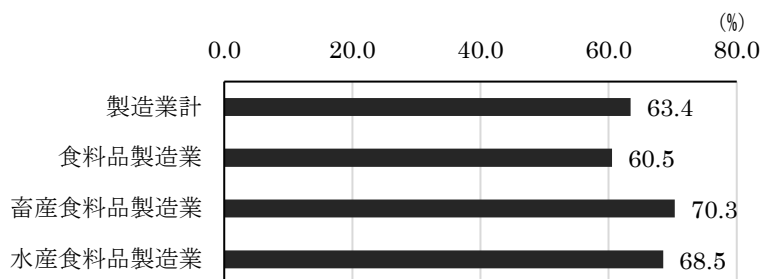
また、海外から輸入する水産物も、近年は冷凍のギンザケ、サバをはじめ、主要な魚種の多くの輸入価格が急騰している状況である（第9図）。



第9図 輸入水産物の輸入数量及び輸入単価

資料：みなと新聞「統計データ」（元資料「財務省貿易統計」（2012~2022））を基に筆者作成。

以上のように、国産魚の不漁や海外諸国での活発な魚介類の消費増等に伴う輸入魚介類の価格高騰により加工原料魚価格が上昇している。このことは、製造品出荷額に対する原材料の割合が68.5%（第10図）と高い水産加工業においては、コロナ禍やロシアのウクライナ侵攻に伴う他の原材料や資材・光熱費等のコストアップと相まって、経営上の大きな圧迫要因となっていると考えられる。



第 10 図 原材料費率の比較

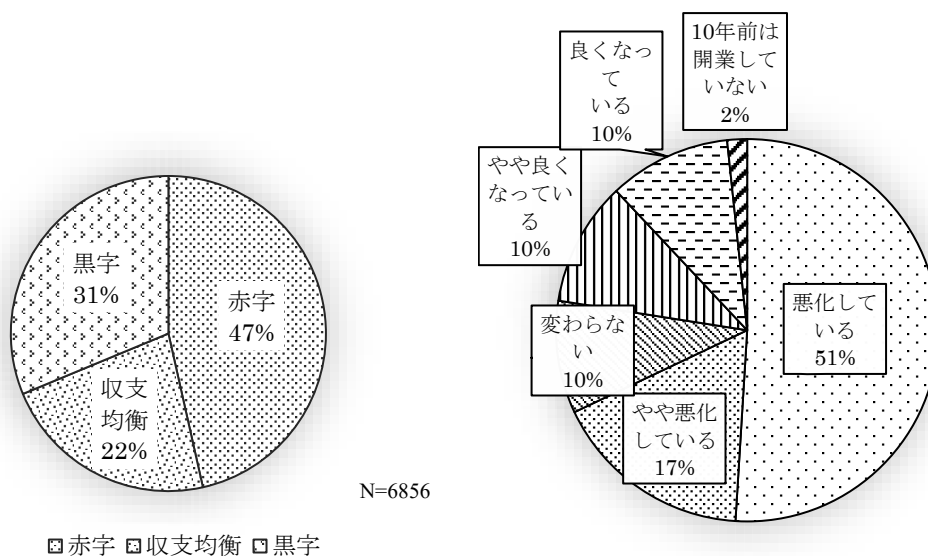
資料：「工業統計」（2020）を基に筆者作成

3－3．水産加工業の経営状況

（1）経営収支、利益の状況等

水産加工業においては、製造品出荷額に対する付加価値額の割合が低い状況であり、これを反映して、経営収支は赤字であり、経営業況も悪化していると感じている。

例えば、水産加工業の収支状況について、令和 4 年の水産加工業経営実態調査の結果で見ると、赤字の事業所（47%）が黒字の事業所（31%）を上回っており、経営的に厳しい側面が見受けられる（第 11－1 図）。さらに、同調査での 10 年前と比較した経営業況については、良化（良くなっている、とやや良くなっている、の合計）が 20%だが、悪化（悪化している、とやや悪化している、の合計）が 68%と 3 倍以上となっている（第 11－2 図）。



第 11－1 図 収支別事業所割合

第 11－2 図 10 年前と比較した経営業況

資料：「水産加工業経営実態調査」（2022）を基に筆者作成。

また、水産加工業の利益の状況について、日本政策金融公庫（国民生活事業）の融資先を対象とした「小企業の経営指標調査」⁽⁵⁾によれば、他の製造業（製造業全体、食料品製造業、畜産食料品製造業）と比較してみても、水産食料品製造業（水産加工業）は、総利益率、営業利益率、経常利益率のいずれを見ても低位にあることがわかる（第1表）。

第1表 従業員50人未満の製造業における利益率

（%）

	調査対象数	総利益率	営業利益率	経常利益率	経常利益率(*3)
製造業	9,435	41.8	-3.1	-1.8	1.7
(*2)	3,296	42.7	4.5	4.6	7.6
食料品製造業	1,068	40.7	-5.0	-3.1	0.2
(*2)	306	42.2	3.5	3.5	6.2
畜産食料品製造業	58	39.3	-2.3	-0.6	2.3
(*2)	17	45.2	3.2	3.3	5.9
水産食料品製造業	175	32.8	-4.2	-3.0	-0.2
(*2)	47	32.6	3.0	2.7	4.7

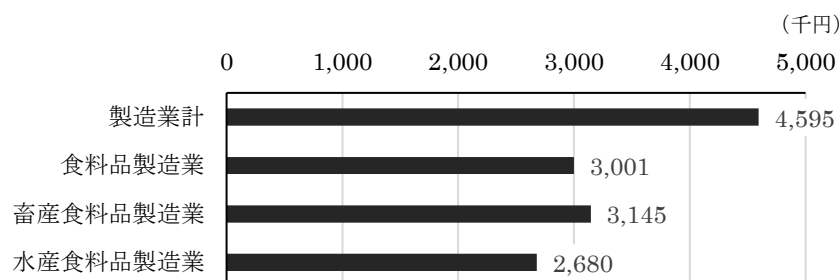
資料：日本政策金融公庫「小企業の経営指標調査」（2020）を基に筆者作成。

注（1）調査対象は、日本政策金融公庫（国民生活事業）の融資企業（法人）で従業員数50人未満。

注（2）下段は、黒字かつ自己資本プラス企業。

注（3）減価償却前の経常利益率。

上記の経営状況をまとめれば、①収支が赤字又は収支均衡と回答している事業所の割合がほぼ7割であり、②10年前と比べて経営業況が悪化していると考えている事業所が2/3以上にのぼり、③実際に製造業及びその内訳である食品製造業の中では、水産加工業の利益率はかなり低位となっている。このようなことから、人件費についても、水産加工の現場で就業する従業員の賃金も他の製造業と比較して大きく低くなることになり（第12図）、従業員の確保にも大きな影響を与えていると考えられる。



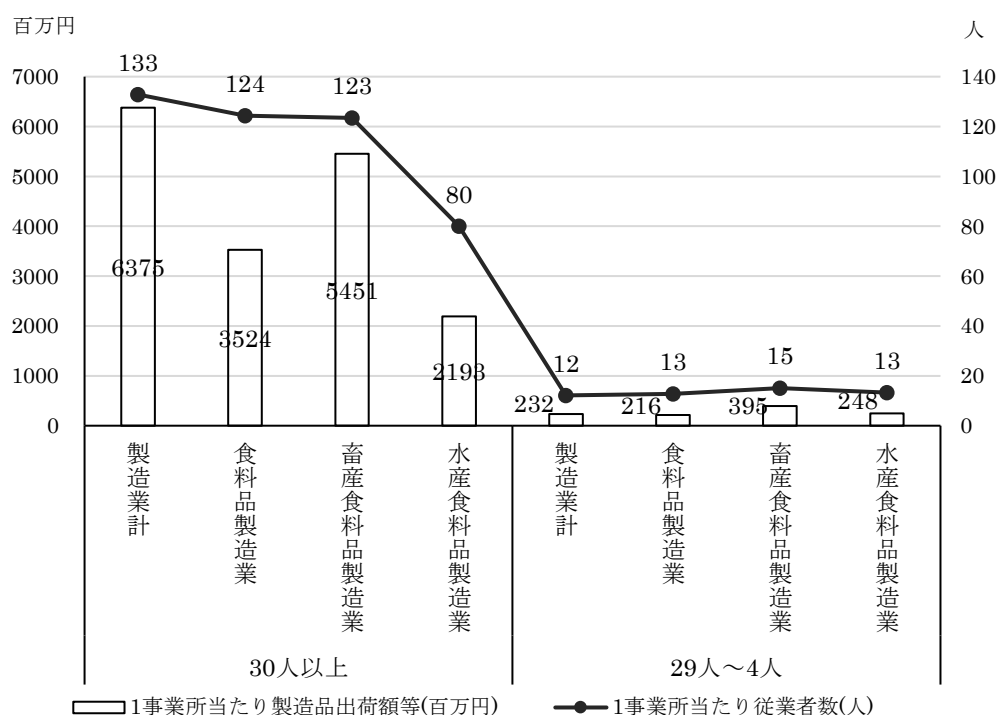
第12図 従業員1人当たりの給与額

資料：「工業統計」（2020）を基に筆者作成。

（２）水産加工業の生産効率、設備投資の状況

水産加工業（以下、この節では水産食料品製造業という。）における生産効率と有形固定資産に対する投資の状況について、工業統計を用いて、他の食料品製造業、特に畜産加工業（以下、この節では畜産食料品製造業という。）と比較した。比較する理由としては、陸上動物と水棲動物の違いはあるが、同じ動物を原料として加工し食料品を製造するという過程が同じであることに着目したためである。動物の原体から、皮引き（ウロコ取り）、ヘッドカット、内臓除去、2枚・3枚おろし、フィレ・ブロック、冷蔵・冷凍等の1次工程を経て、ミンチ、充填、調理等の2次工程から最終製品までの工程は、水産加工品も畜産加工品もほぼ同様と考えられる⁽⁶⁾。

また、生産効率については、製造品出荷額等に対する従業員数で比較してみた。1事業所当たりの従業員数は畜産食料品製造業では123人（従業者30人以上の事業所）で水産食料品製造業の80人（同）の約1.5倍となっているが、製造品出荷額は畜産食料品製造業5,451百万円（同）で水産食料品製造業2,193百万円（同）の2.5倍となっており、畜産食料品製造業の生産効率が高くなっており、これは、従業者4人～29人以下の規模の事業所でも同じ傾向がみられる（第13図）。

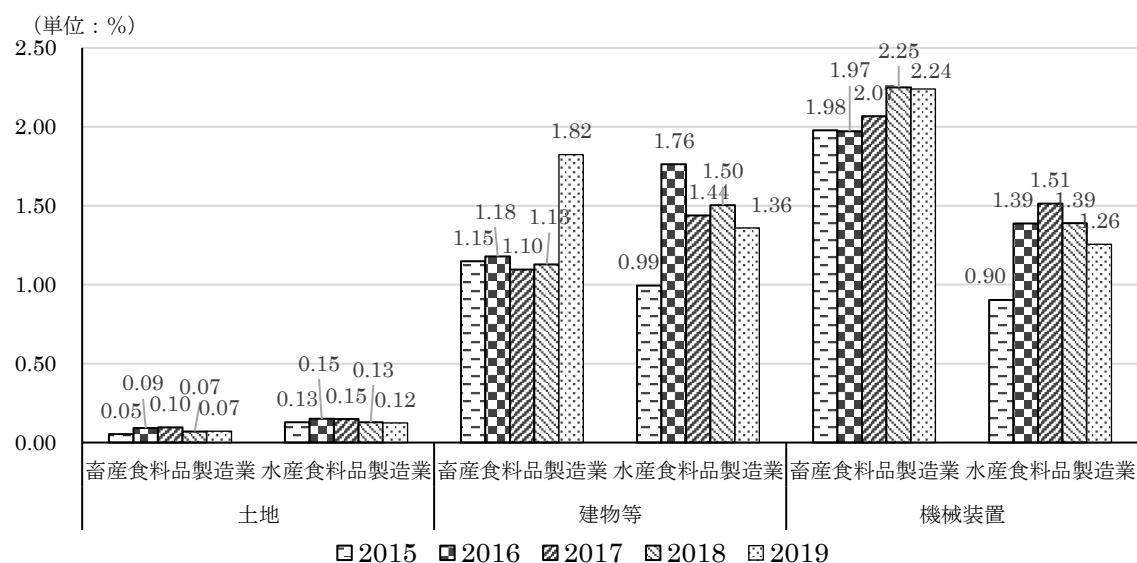


第13図 1事業所当たり従業員と製造品出荷額等の関係

資料：「工業統計」（2020）を基に筆者作成。

次に、有形固定資産である土地、建物・構築物、機械・装置への投資の状況について、2015年から2019年までの各年の1事業所当たり生産額に対する1事業所当たりの有形固

定資産投資額の割合で比較を試みた。この結果、生産に直接関係する機械・装置への投資については、畜産食料品製造業は各年 1.97%～2.25%で推移しているが、水産食料品製造業は各年 0.90%～1.51%で推移しており、畜産食料品製造業の方が投資額の割合が高い。一方、生産との直接の関係性が相対的に低いと思われる土地に対する投資については、畜産食料品製造業は各年 0.05%～0.10%で推移しているが、水産食料品製造業は各年 0.12%～0.15%で推移しており、水産食料品製造業の投資額割合が高くなっている（第14図）。



第14図 1事業所当たりの生産額に対する有形固定資産の割合比較

資料：「工業統計」（2020）を基に筆者作成

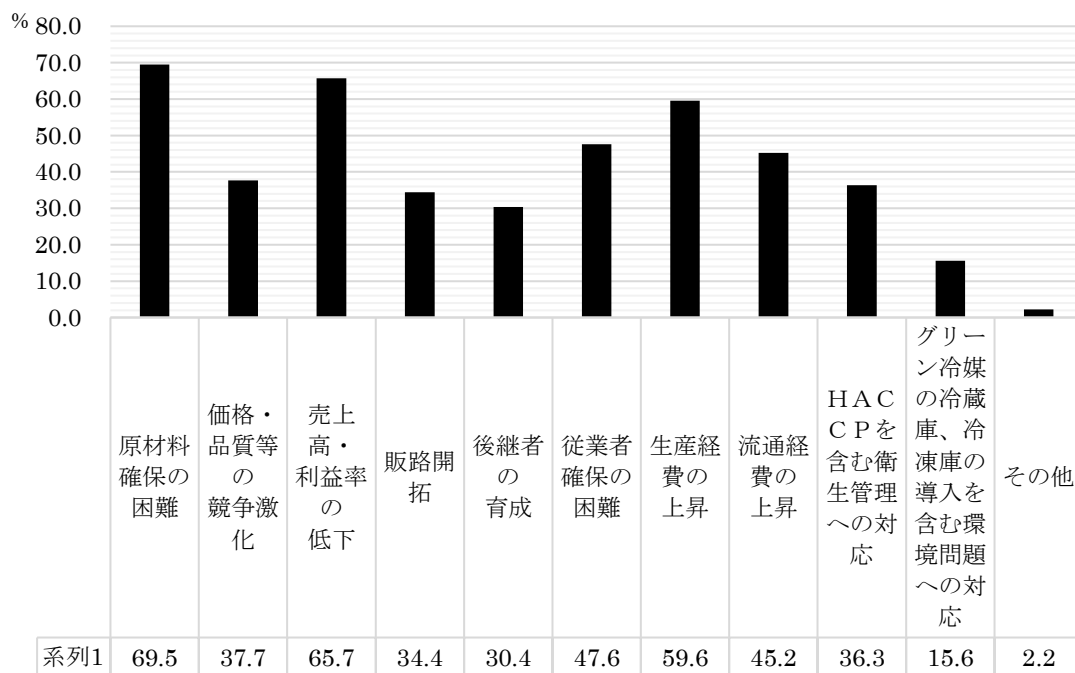
4. 水産加工業の現在の課題と今後（5年間）の意向・方針等

前節では、水産加工業の現状について整理したが、本節では、このような現状を踏まえ、水産加工業の事業主が、現状の経営上の課題をどのように把握し、また、将来（今後5年間）に向けて経営上、どのような意向・方針等を持っているかについて、水産加工業経営実態調査（令和4年度）を基に整理した。

4-1. 経営上の課題

水産加工業の経営体のうち、全体の98.2%が「直面する課題がある」と回答（前回（平成28年）の調査では91%）しており、「特に課題はない」と回答したのはわずか1.8%（同2.5%）である。具体的な課題の内容（複数回答）は、「原材料確保の困難」が69.5%（同57.4%），「売上高・利益率の低下」が65.7%（同59.9%），「生産経費の上昇」が59.6%（同39.8%），「従業員の確保の困難」が47.6%（同47.1%）と続いている。このほか、「流通経費の上昇」45.2%（同20.4%），「HACCPを含む衛生管理への対応」36.3%（22.2%）といった課題も存在している（第15図）。特に原料不足，経費の上昇，HACCP

対応等の課題がそれぞれ 10～20 ポイント以上増加しており，近年の水産加工業をめぐる情勢の変化を反映していることがうかがえる。



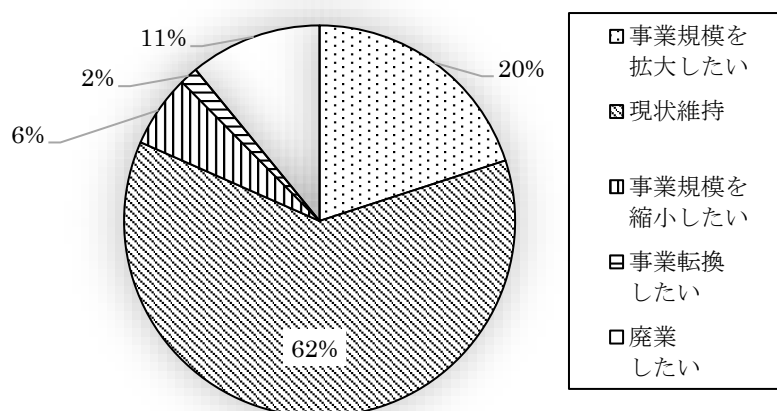
第 15 図 直面する課題の具体的内容（複数回答）

資料：「水産加工業経営実態調査」（2022）を基に筆者作成。

注. 全体 6856 事業所から「特に課題はない」と回答した 124 事業所を除いた 6732 事業所に対する割合である。

4－2．経営の意向・方針

今後（5 年間）の経営の意向については，「事業規模を拡大したい」が 20.0%，「現状維持」が 61.6%，「事業規模を縮小したい」が 6.0%，「事業転換したい」が 1.5%，「廃業したい」が 10.9%となっている（第 16 図）。

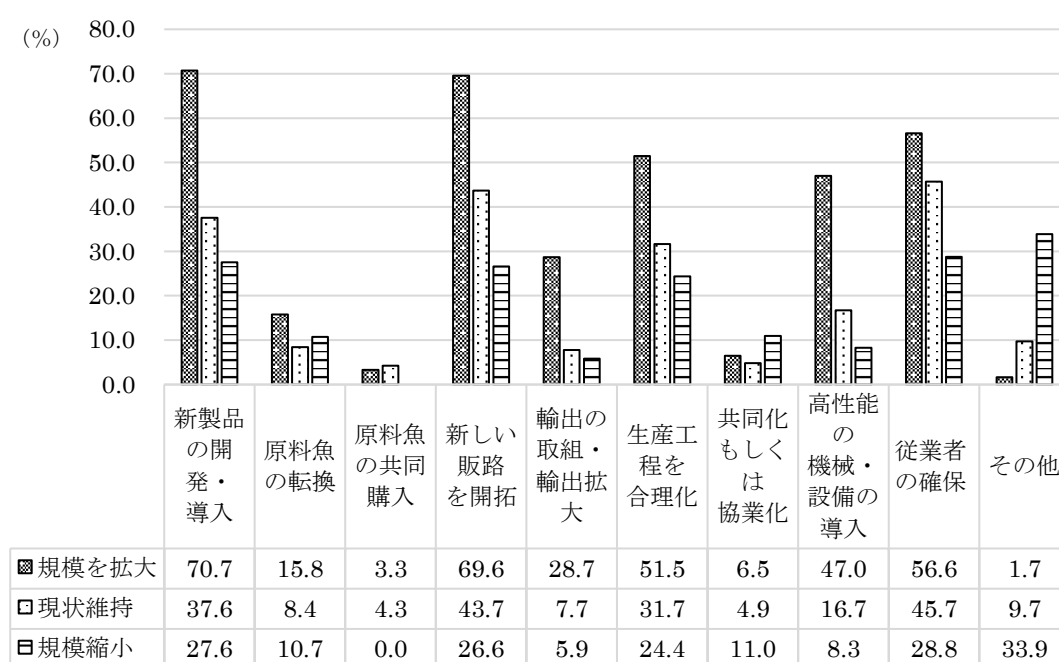


第 16 図 今後 5 年間の経営意向

資料：「水産加工業経営実態調査」（2002）を基に筆者作成。

それぞれの意向別に今後の経営方針をみると、規模拡大層では新製品の開発・導入（70.7%）、新販路の開拓（69.6%）等の前向きな意向を持つ事業所が7割前後で多数を占めているが、現状維持層ではそれぞれ37.6%、43.7%と4割前後となり、規模縮小層ではそれぞれ27.6%、26.6%と3割未満となっている。一方、現状維持層、規模縮小層では、従業員の確保が最大（それぞれ45.7%、28.8%（その他の33.9%を除く。））となっている。

また、規模拡大層、現状維持層では、原料魚の共同購入（それぞれ3.3%、4.3%）、共同化もしくは協業化（それぞれ6.5%、4.9%）のような同業他社と連携して事業を行うことについての意向は最低となっており、今後の水産加工業を取り巻く環境を考慮すると、連携、協業化の流れを進める必要があるのではないかと考えられる（第17図）。



第17図 今後5年間の経営意向（規模拡大、現状維持、規模縮小別）

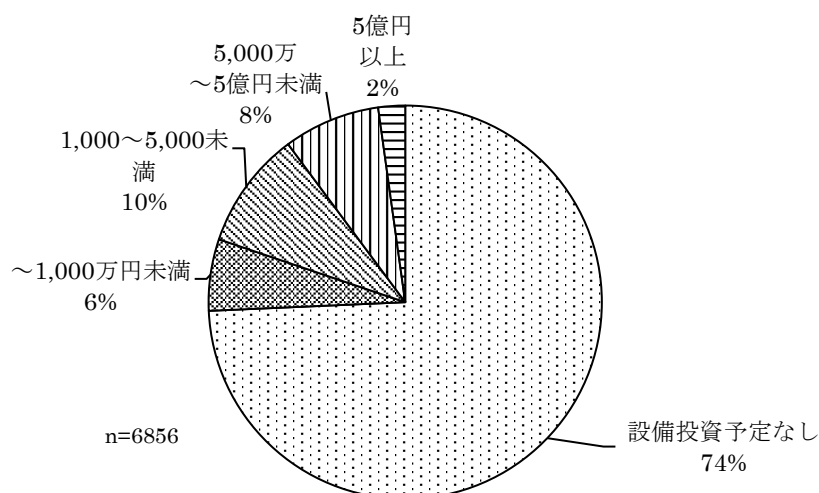
資料：「水産加工業経営実態調査」（2022）を基に筆者作成

4-3. 設備投資の意向

4-1節及び4-2節では、水産加工業における経営状況や課題、それらを踏まえた今後の経営意向、方針等についてみてきたが、このような将来の経営戦略を考えていく中で重要なファクターである設備投資に対する意向について整理した。

全6,856社のうち、今後5年間で「設備投資の予定がある」は1,762社（25.7%）であり、「予定なし」は5,094社（74.3%）と約3/4を占めている。

また、設備投資の予定がある事業所について金額規模別にみると、1,000～5,000万円未満が663社（9.6%）と最大で、以下、5,000万円～5億円未満が545社（7.9%）、1,000万円未満が403社（5.9%）と続いている。5,000万円未満が1,066社となり、「設備投資の予定あり」の60%を占めている（第18図）。

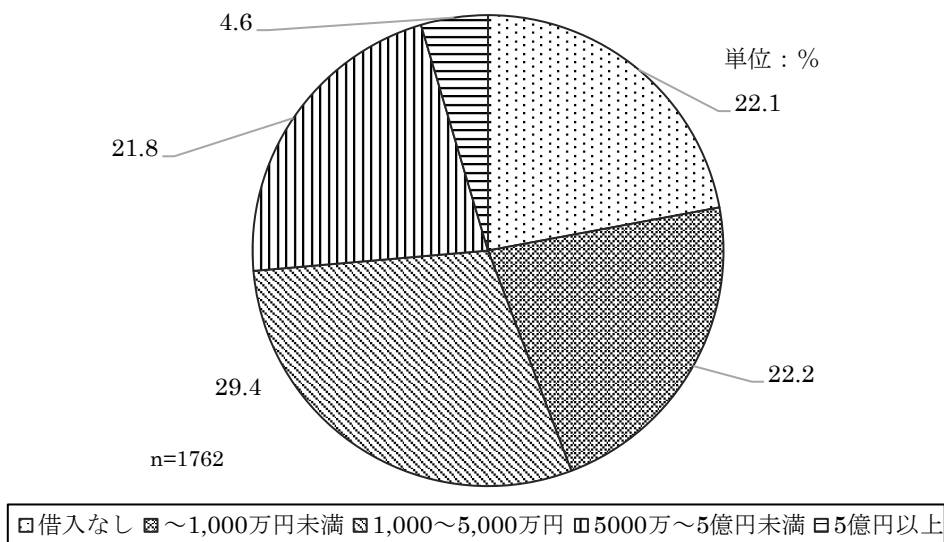


第18図 今後5年間の設備投資予定額

資料：「水産加工業経営実態調査」（2022）を基に筆者作成。

4-4. 設備投資の資金調達

設備投資の予定がある1,762社における設備投資にかかる資金調達については、389社（22.1%）が資金の借入の予定がないとしている。一方、518社（29.4%）が1,000万円～5,000万円未満、391社（22.2%）が1,000万円未満、384社（21.8%）が5,000万円～5億円の借入を予定している（第19図）。



第19図 借入予定額別事業所割合

資料：「水産加工業経営実態調査」（2022）を基に筆者作成。

また、借入予定資金の調達先については、都市銀行・地方銀行（52.2%）、信用金庫・信用組合（25.4%）のような民間金融機関が圧倒的に高く、政策金融は日本政策金融公庫（25.5%）と比較的高くなっているが、系統資金である漁協・信漁連は、漁業協同組合法の関係もあると思われるが8.7%と低位となっている（第2表）。

第2表 設備投資資金の借入先割合（事業所ベース）

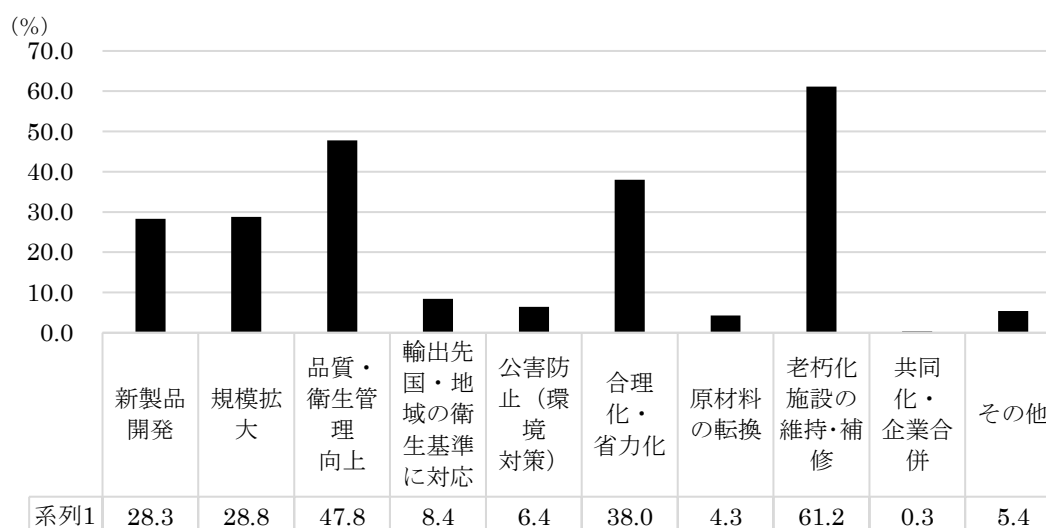
単位：％

事業所数	日本政策金融公庫	都市銀行・地方銀行	信用金庫・信用組合	商工組合中央金庫	農林中央金庫	漁協・信漁連等	その他
1,373	25.5	52.2	25.4	7.3	1.3	8.7	8.5

資料：「水産加工業経営実態調査」（2022）を基に筆者作成

4－5．設備投資の目的及び内容

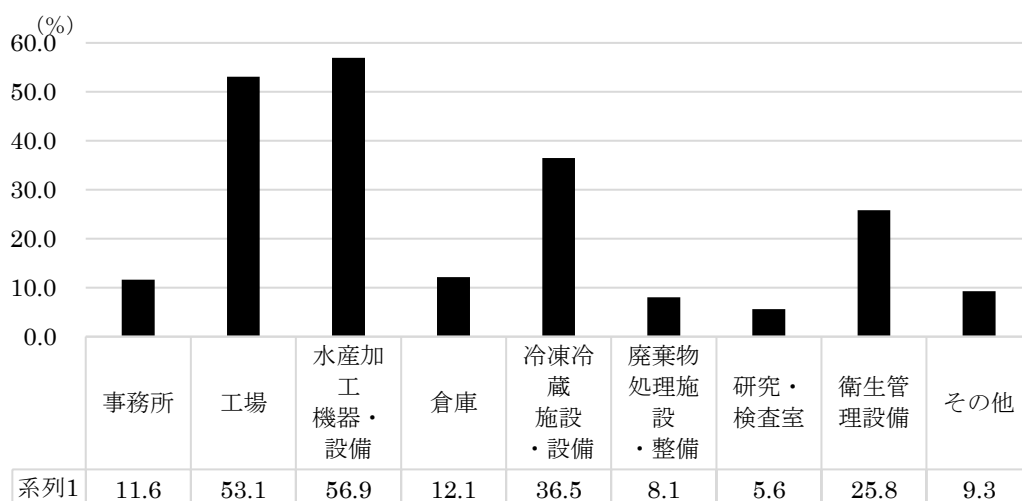
設備投資の目的は、「老朽化施設の維持・補修」（61.2%）、「品質・衛生管理向上」（47.8%）、「合理化・省力化」（38.0%）が上位となっており、必要に迫られて設備投資を行うという状況が見られる。一方、「規模拡大」（28.8%）、「新製品開発」（28.3%）のような経営上の前向きな投資は一定程度あるが、「輸出先国・地域の衛生基準に対応」（8.4%）、「原材料の転換」（4.3%）、「共同化・企業合併」（0.3%）のように、輸出対応や企業の経営戦略上、大きな変更を求められる設備投資はごく僅かである（第20図）。



第20図 設備投資の目的別割合

資料：「水産加工業経営実態調査」（2022）を基に筆者作成。

設備投資の内容については、「水産加工機器・設備」（56.9%）、「工場」（53.1%）、「冷凍冷蔵施設・設備」（36.5%）が上位を占めている（第21図）。第20図を見ても、現在の水産加工業においては、加工機械・設備の老朽化が進行していて、その更新需要が多いものと思われる。また、機械・機器を設置する際には工場の拡大や間取り等の変更を伴う場合もあり、冷凍冷蔵施設・設備に関しては、現代人の食生活上の冷凍・冷蔵品への需要の高まりを踏まえれば水産加工現場には必須の施設・設備であり、これら3項目が上位にくるのは妥当な結果と思われる。



第 21 図 設備投資の内容別割合

資料：「水産加工業経営実態調査」（2022）を基に筆者作成。

5. 水産加工機械の概要及びその導入効果について

5－1. 食品機械及び水産加工機械とは（日本標準産業分類上の位置づけ）

水産加工機械を含む食品機械は、日本標準産業分類では、細分類番号 2641「食品機械・同装置製造業」として「主として農産物・畜産物、水産物などを原料素材として加工処理し、これを多種多様な食品、飲料、調味料等の調理精製するための工程において使用される機械・器具及び装置」のこととされている。

同分類では、食品機械の具体例として以下が該当するとされている。

「精米機械・同装置製造業；精麦機械・同装置製造業；製粉機械・同装置製造業；製めん（麺）機械・同装置製造業；製パン機械・同装置製造業；製菓機械・同装置製造業；醸造用機械・同装置製造業；牛乳加工機械・同装置製造業；飲料加工機械・同装置製造業；肉類加工機械・同装置製造業；水産加工機械・同装置製造業；製茶用機械・同装置製造業；豆腐製造機械・同装置製造業；調理食品加工機械・同装置製造業；食料品加工機械・同部分品・附属品製造業」（注：二重下線は筆者による。）

5－2. 食品機械及び水産加工機械の開発・普及の歴史

一般社団法人日本食品機械工業会（以下、「日食工」という。）のウェブサイトに掲載されている「食品機械の変遷・機種別特徴」⁽⁷⁾によれば、食品製造用の機械等の開発・普及の過去の経緯について、「明治初期の製麺機の開発に端を発する。中期には精米機、後期になると製粉機械、乳業機械、餅つき機械、製菓材料である餡の製造機械の研究開発などが開始された。それぞれの分野から生まれた個人商店が発展し、食品機械会社が誕生した。」とされている。

また、水産加工機械については、「明治に魚肉の搗潰機が開発され、水産試験所などを

中心に採取機、碎肉機、裏ごし機などが開発・普及された。1950（昭和25）年、水産物統制の撤廃により自由競争に入ると、魚肉ソーセージ時代を迎え、魚類自動処理機、練り製品製造機械などの分野で魚肉採取機、遠心脱水機、肉挽機、攪拌機、成形機などの開発が一段と進み、冷凍すり身の生産性の向上を促し飛躍的な発展を遂げてきている。これらの水産加工機械のメカトロ化、省エネ化の開発推進と加熱殺菌冷却装置の研究・開発により、蒲鉾など水産加工品の多品種化が進められている。」とされている。このことから、水産加工機械の開発は、我が国の機械工業、食品製造業の進展とともに発展してきたといえる。

5-3. 水産加工の現場において使用されている機械・装置の種類及び内容

水産加工の現場では、原料の搬入から加工後の1次・中間製品、最終製品の出荷までの各工程間に様々な機械・装置が利活用されている。これらを各用途・分野に応じて、水産関係業界紙であるみなと新聞ウェブサイトに掲載されている水産機器資材ガイド⁽⁸⁾を参考に以下のように分類した。

① 魚種の選別・判定、魚体測定、雌雄判別等

原料魚の種類や雌雄の判別、体長、重量等の魚体外形や脂質等の品質の測定を行う。

② 魚介類の解体・処理等

原料魚を丸（ラウンド）のままから、ウロコを除去した後、頭や尾、内臓等を取り除き一次加工の原料にしたり、センターカット、3枚おろし等によりフィレ等に整形処理を行ったりする。さらに、フィレから刺身用スライス・寿司種等への加工やすり身用として骨肉分離や採肉等の加工を行う。貝類であれば、殻剥きや内臓等の除去を行う。

③ 調理（加熱、乾燥、煮沸等）

原料魚介類から、又は半加工品から製品加工する際の、焼成、乾燥、煮沸等の調理を行う。

④ 冷凍・冷却等

原料魚や解体処理後の半加工品、製品等を保管・保存するための冷凍・冷却等を行う。近年では様々な凍結法の改良により、解凍時のドリップ防止が図られており、生鮮品に遜色のない冷凍品が現れ始めている。

⑤ 攪拌・充填・成（整）形等

海藻類の塩蔵など、水産物の調味、味付けを均一、短時間に行える攪拌作業、イクラ、イカの塩辛、モズク等の水産製品を瓶、プラスチックパック等に一定量を均一に詰めるための充填作業、魚肉練り製品等の成（整）型作業等を行う。

⑥ 殺菌・洗浄等

原料魚介類、加工後の製品や加工現場の殺菌、洗浄等を行う。殺菌方法としては、次亜塩素酸ナトリウム水、生成水等を使った殺菌や、オゾン、ボイル、レトルト、超高压、蒸気熱など、様々な方法がある。

⑦ 異物混入防止

最終製品に仕上げる前に、製品に異物が混入しているかどうかを確認し、混入があれば除去する。水産加工品は、人の管理が行き届かない海や河川、湖沼から漁獲するものを原料にしているため、釣り針、小石、貝殻等の異物が混入するリスクが高いことから、X線等により異物を検出する。近年は、AIによる画像認識技術が発達し、高性能で様々な機械・装置が開発されつつある。

⑧ 計量、包装等

魚体、カット製品等の鮮度保持のための真空包装など、様々な形態に対応する包装等を行う。また、製品化の際の自動計量や組み合わせ計量（例えば、重量の異なる製品を、規格重量に最も近い複数個の組合せを選択して計量する等）等を行う。

以上のように、水産加工現場で利活用されている機械・装置は広範な種類にわたるが、これらが全て水産加工機械であるというわけではない。例えば、魚体選別・測定、雌雄判別に使われる機械・装置は日本産業標準分類では、「計量器・測定器・分析器・試験機・測量機械器具・理化学機械器具」（分類番号 273，以下同じ。）に該当する可能性があり、同様に冷凍・冷却器は「冷凍機・温室調整装置」（2535），異物混入防止装置は「電子応用装置」（296）等に該当する可能性があり、水産加工機械と呼ぶことは適当ではないが、これら水産加工現場で使われている各種の機械・装置を導入し、人手に代替することが可能となれば、当該事業所にとっては単に人手不足への対応のみではなく、生産工程の合理化を通じた生産量の拡大、ひいては新商品の開発、海外を含む新販路の開拓等にも及ぶと考えられ、これらを水産加工現場で導入・普及することが今後の水産加工業の振興にとって非常に重要であると考えられる。

本稿では、以降、水産加工現場で使われているこれらの機械・装置について、上記の②のみを水産加工機械と呼び、①～⑧を総称して水産加工機械等と呼ぶこととする。

5－4．水産加工機械等の導入効果

実際に、水産加工の現場で使われる水産加工機械等の導入効果について、具体的事例から検証してみたい。

第3表は、2011年の東日本大震災により工場、機械等が被災し、販路を喪失した食品加工企業に対して、販路回復のために行われた「水産加工業等販路回復取組支援事業」における水産加工機械等の導入効果について、その報告書から一部を抜粋・整理したものである。機械・装置等の導入による生産効率の向上等の直接的効果と、直接的効果から派生する副次的効果や経営全般への好影響に分けて整理した。

例えば、C社は、岩手県のイカ製品加工メーカーであるが、人手不足、価格競争の激化、短納期即応という課題を抱えており、解決策としてイカ斜め切スライサーを導入した。従来は、イカ切り身製品1万切れを作るのに4名で6時間かかっていた作業（延べ24時間/人）が、この斜め切スライサーを導入することにより、直接的効果として3名による3時間程度の作業時間（延べ9時間/人）で製造可能となった。また、副次的効果として、従来

は自社で加工できないほどの量の注文があった場合には外注して対応せざるを得なかったが、機械導入により品質を上げながら完全に内製化することができるようになった。さらに、製造原価の低減に対応した販売価格の設定が可能となり、価格競争力を高め、切り身製品全体の出荷量を前年に比べて増加させることができるようになった。

また、宮城県のサメ1次加工メーカーであるF社では、サメヒレ作業ラインを導入することで、自社工場での一貫生産が可能となり、冷凍製品の生産も可能となったことにより、販売価格の安定化と新規販路の開拓が実現した。

福島県のL社では、スモークサーモン用の高性能のオートピンボーン抜き（骨取り）機を導入することで、骨抜き率の大幅向上と作業時間の大幅短縮を実現し、これにより人員の適正配置による生産効率の向上が図られ、更に新規取引やセール企画等の実現に結び付けることが可能となった。

このほか第3表に掲げる他社も同様に、自社で抱える課題解決に対応するため、各種機械・装置等を導入することにより、人手不足対応や生産工程の合理化のみならず、品質の向上、新商品の開発、海外を含む新規販路の開拓等が可能となっている事例が多数見られた。

第3表 水産加工機械等の導入効果（事例）

企業名等	所在地	導入機械・装置等	事業成果（直接的効果）	事業成果（副次的効果、経営全般に与えた影響等）
A社 （イカ、サバ、イワシ等製品加工）	青森・八戸市	・レトルト殺菌機 ・オートラベラー	生産能力：4500P→7500P/1D	主力のイカが不漁でも他魚種が扱えるようになり、会社全体として売り上げを大きく落とさない体制が実現した。
B社 （イカ製品加工）	青森・八戸市	・縦斜め切りスライサー ・小型深絞り包装機 ・小型高温高压調理機	・作業員5名→2名 ・同5名→3名 ・レトルト工程を内製化	新商品の開発、各種展示会への参加を通じて10社程度と具体的に商談が進捗し、販売の増加につなげた。
C社 （イカ製品加工）	岩手・釜石市	イカ斜め切スライサー	イカ切り身生産：4名6H→3名3H/1万切	・従来は生産能力の限界から、大量注文の際は一部外注していたが、機器導入によりイカカット加工を完全内製化できた。 ・機械化により歩留まり率は若干低下したものの、生産性向上による製造原価の低下により販売価格の競争力を高めたことで、対前年出荷量が増加。
D社 （イカ製品加工）	岩手・大船渡市	・ブランチング冷却槽 ・スポットミキサー・ベルトコンベア	・冷却作業は従来手作業・重労働で男性しかできなかったが、機械化により女性も含めてローテーションで対応可能となった。 ・調味液の攪拌作業の機械化により、小人員で増産可能となり、短納期の注文にも対応可能となった。	

E 社 (メカブ製 品加工)	岩手・大 船渡市	(メカブ用) 液体包装機ライ ン, 検査ライン	小袋入り冷凍海藻 メカブ 新たに 3 万 P/1D	販売先としている外食産業で は, 小分けする作業ができない ため, 少量パックは需要が高く 新規開拓ができた。
F 社 (サメ 1 次 加工)	宮城・気 仙沼市	サメヒレ作業ラ イン	・ヒレ切ライン導 入により, 自社工 場内での一貫作業 となり, 衛生管理 が向上。 ・ヒレ切作業を内 製化により, 冷凍 サメヒレ製品の製 造が可能。	・冷凍商品の保有により, 市場 価格の変動に左右されにくくな った。 ・新規販売先への営業が拡大。
G 社 (缶詰・惣 菜製造)	宮城・気 仙沼市	・魚自動カット 処理ライン ・自動蒸気式殺 菌装置	・原料処理 7 名→4 名 ・レトルトパウチ パック生産 1 万 P→ 1.6 万 P	売上伸長
H 社 (カキ加 工)	宮城・南 三陸町	生カキ加工ライ ン	計量充填作業: 6 名 7H→4 名 5H 生産量: 1500P→ 2500P/1H	売上: 計画 2 万 P→実績 38700P
I 社 (惣菜等製 造)	宮城・石 巻市	金属検出器付き 重量選別機等	従来手作業で重量 検品→ 作業速度 7%UP	・パート従業員でも対応可能と なり, 社員を営業に配置転換 ・OEM 生産が可能となり, 販 売先が分散化
J 社 (カキ加 工)	宮城・石 巻市	デュアル X 線検 査装置	従来の金属探知機では, 見逃していた異物も検出可能 になり, クレーム大幅減少。人員不足解消, 生産性向 上。	
K 社 (魚肉練り 製品製造)	宮城・名 取市	揚げかまぼこの 型 製品揃り潰し機	年間出荷体制ができ, 出荷数を昨対 1.8 倍 規格外の製品を再利用することで廃棄ロス 13%減, 歩 留まり 5%向上	
L 社 (スモーク サーモン製 造)	福島・南 相馬市	オートピンボー ン抜き機	従来機器 骨抜き率 50%→ 90% 作業時間: 製品 855 kgに要する製造時 間を 5.5H 短縮	・機器導入により, 魚体の細か な成型, 骨抜き作業など最終的 に人手を必要とする作業に人員 を集中させることが可能とな り, 業務精度, 効率が UP。 ・新規取引やセール企画が可能
M 社 (サバ加 工)	千葉・旭 市	(サバフィレ加 工用) ・成形コンベア ・塩水漬け込み コンベア ・洗浄ネットコ ンベア	生産量: 2 トン→3 トン/1D	受託受注の増加

資料: 復興水産加工業販路回復センター「令和元年度水産加工業等販路回復取組支援事業事例集」を基に筆者作成。

5-5. 水産加工機械等の価格

5-4 節でみたように水産加工機械等を水産加工現場に導入することは, 当該事業所の経営全体に好影響を及ぼすことが可能であり, 水産加工業の経営改善に資する可能性が大きいといえる。しかし, 機械・装置を導入するに当たっては, 導入する企業が抱える課題,

導入目的、生産計画・目標など、機械・装置を導入する前提条件や機械・装置自体の能力・規模・台数、機械・装置を設置する工場・敷地の面積等により、その費用は大きく異なり千差万別である。また、機械・装置を製造する企業の製品カタログ等には、通常、販売価格やメンテナンスの価格は記載されていない。

そこで、食品製造企業と食品機械メーカーのマッチングサイトを運営する FOOD TOWN のウェブサイト⁽⁹⁾に記載されている水産加工機械の価格を参考価格として紹介する。

第4表の金額は、あくまで機械・装置本体のみの参考価格であり、別途、運搬費用、設置費用等がかかることになる。さらに、本体1台で数百万円はかかるこれらの機械・装置を各工程に導入し、それを複数ライン整備することになれば、上屋の建築工事や場合によっては、別途、敷地を準備する必要が生じる場合もあろう。これら機械・装置の導入や関連する諸経費を、企業規模の小さな水産加工企業が単独で負担するのは相当な困難を伴うものと思われる。

第4表 水産加工機械等の本体価格

種類	具体的用途	参考価格
フィッシュカッター (水産加工機械)	・頭部、尾部、ヒレカット ・ウロコ取り ・皮むき ・2枚・3枚おろし 等	・小型魚の2枚おろし装置 約300～350万円 ・中型魚の2枚おろし装置 約500～550万円 程度
冷蔵・冷凍装置	1次・中間製品、完成品の保管等	冷凍能力 ・30kw, 床据置型仕様で約2,000万円程度 ・10kw, 天井吊り下げ型のユニットクーラー仕様で約200万円程度
乾燥装置	干物の生産	一般家庭用冷蔵庫サイズ想定で約70～200万円 (処理能力の他、熱源がヒーターのみか、冷凍機も搭載しているか等、温度調整の設備が価格に影響する。)
焼成機	・焼き魚 ・冷凍食材の解凍 ・食材の殺菌 等	スチームオーブン(長さ1.8m)で約700～800万円。 (装置の大きさ、処理能力、熱源方式等により価格は変化。)
成形装置	はんぺんやつくね等、魚肉練り製品の製造	(包餡機の場合) 標準単列包餡仕様処理能力3,600個/時で約700～800万円
深絞り包装機	コンビニ等での真空包装商品向け	装置仕様により約1,500～3,000万円程度
X線検査装置	異物(石、骨、プラ類等)の混入防止	200万円～600万円 程度
AI画像装置	画像で読み込ませた部位、異物等の検出	500～1,000万円 程度 (AI画像検査装置はAIに継続して学習させていくことによって、検査アルゴリズム、検査精度のアップデートを行っていくため、年間のライセンス費用や更新費用が発生していく場合もある。)

コンベア	各工程間での製品の運搬装置（ベルトコンベア等）	・平ベルト式コンベア：ベルト幅 200 mm×コンベア長さ 1m 約 15 万円～20 万円 ・フリーローラコンベア：スチール製伸縮タイプ動力付き 1.6m～4.0m 約 60～80 万円 ・動力なしコロコンベア：アルミ製，スチール製 約 5～15 万円
------	-------------------------	---

出典：「FOOD TOWN」ウェブサイト

注：機械・装置本体のみの参考価格。別途，装置運搬費用，設置工事費用が必要。

6. 水産加工機械の製造企業について

6-1. 水産加工機械を製造する企業（事業所）

それでは，5 節で見てきた水産加工機械等はどうのような企業が製造しているのでしょうか。ここでは，水産加工機械等のうち水産加工機械以外の部分，すなわち，魚体選別・測定，雌雄判別に使われる機械・装置，調理機械・装置，冷凍・冷却器，異物混入防止装置，殺菌・洗浄等，計量，包装装置等になるが，これらを製造している企業は広く製造業全体に及ぶため，ここでは，上記を除く，水産加工機械に限定することとする。

日本全体で水産加工機械を製造している事業所について包括的に把握できる統計・資料は存在しないと思われるが，工業統計によれば「肉製品・水産製品製造機械」を製造している事業所数は，2019 年で 95 事業所（従業員 4 人以上の事業所）あり，製造品出荷額は 372 億円である。ただし，このうち，食品機械・同装置製造業に属するのは 67 事業所，製造品出荷額は 331 億円（産出率 89%）である。つまり，食品機械・同装置製造業以外に属する 28 事業所が 41 億円（産出率 11%）の肉製品・水産製品製造機械を製造していることになる（第 5 表）。

第 5 表 水産加工機械を製造する事業所について

品目別産業名		産出事業 所数	出荷額 (百万円)	産出率 (%)
肉製品・水産製品製造機械	製造業計	95	37,214	100.00
肉製品・水産製品製造機械	食品機械・同装置製造業	67	33,127	89.02
肉製品・水産製品製造機械	冷凍機・温湿調整装置製造業	1	X	X

資料：「工業統計」（2020）

注：表中 X は，産出率 2%未満の産業であり，数値が公表されていない。

次に，日食工ウェブサイトの検索機能により，「水産加工機械」を製造している会員企業を検索したところ，65 社が該当した。また，「水産加工機械」を取扱っている（販売等）賛助会員企業 7 社が該当した⁽¹⁰⁾。

次に，みなと新聞ウェブサイトの水産機器資材ガイドにおける水産加工機械等のメーカーについてみると，全体で約 60 社程度が掲載されている。掲載されている機械の種類から

みて、水産加工機械メーカーと思われる企業をピックアップした。このほか、みなと新聞及び水産経済新聞に広告を掲出している企業や日食工が主催する FOOMAJAPAN（国際食品機械技術展示会）、大日本水産会が主催するシーフードショー等に出展している水産加工機械メーカーについて情報を得た（6-2 節参照）。

6-2. 水産加工機械製造企業の概要

6-1 節において様々な媒体から水産加工機械メーカーを把握し、各メーカーのウェブサイトを検索して、本社所在地、創業年（又は設立年）、資本金及び従業員数について整理したのが第6表である（主要業務の記載内容から見て水産加工機械の製造以外の業務を主要業務としている企業もあることに留意が必要。）。本表によれば、水産加工機械メーカーの本社所在地はほぼ全国にわたっているものの、創業又は設立年を見ると一部には戦前から創業（又は設立）している企業もあるが、ほとんどが戦後から 1970 年代までの我が国遠洋漁業の伸長期に創業（又は設立）している。また、一部にはいわゆる「鉄工所」から参入している企業も見受けられる。また、ほとんどが資本金や従業員数から見て、中小・零細企業に該当しており、大企業との資本関係がない独立系の企業と思われる。

第6表 水産加工機械製造企業の概要

企業名	主要業務	本社所在地	創業又は設立年	資本金(万円)	従業員数	備考
a	水産加工機械の製造販売	北海道	1967	2,500	55	
b	食品・水産・食肉等の省力化機械の製造販売	北海道	1977	3,000	96	
c	水産加工機械製造販売	宮城県	明治年代	1,000	68	鉄工企業として創業
d	水産加工, 選別, 加工プラント製造	宮城県	1950	5,000		
e	食品機械の開発・設計・製作・修理・保守	宮城県	1967	2,500	12	水産鉄工企業として創業
f	食品関連業務用機器の販売・設置・施工・修理	山形県	-			
g	骨肉分離・採肉	千葉県	-			
h	食品加工機械設計・製作	神奈川県	1970			
i	水産加工機械の製造販売・輸出入	神奈川県	1963	1,000	4	
j	水産加工機械・精密機械の製造・販売	静岡県	1947	1,000	44	木工機械製造企業として創業
k	魚体処理機製造・販売	大阪府	1963			
l	食品加工機械の製造販売	大阪府	1976	1,200		
m	水産加工機械の製造販売	大阪府	-		3	

n	食品加工機械製造	兵庫県	1959	1,000		
o	水産加工機械の製造及び販売	兵庫県	1954	1,000	9	
p	原料加工, 調理	広島県	1914	25,000	50	水産機械企業として創業
q	水産加工機械, 産業機械の開発・製造, 販売	高知県	2011	300	12	

資料：みなと新聞「水産機器資材ガイド」掲載企業（資材企業除く）及び同紙記事・広告並びに水産経済新聞の記事及び紙上広告主要掲載企業の各社ウェブサイト等を参考に筆者作成。

6－3．水産加工現場の効率化等に必要な機械・装置と開発状況

今後の水産加工の現場において生産性の向上や人手不足対応等に必要、又はそのために望まれている機械・装置とその開発状況について、水産加工企業や水産加工企業と日頃から接している水産加工機械メーカーからのヒアリングを基に整理した。

（1）複数魚種対応可能な機械

a．必要な機械・装置

水産加工では、魚体重 100g～200g 程度のイワシ、サンマ等の小型魚から、数百 g 程度のサバ等、数 kg 程度のサーモン、ブリ類等、魚種により魚体の大きさが異なっている。また、骨格やヒレ等の付き方が魚種により異なるので、例えば 2 枚おろし、3 枚おろし等を行うにも魚種に合わせた加工処理の仕方が必要である。このため、加工工程においては、極力、同一の魚種や魚体が似通った魚種を大量に加工する方が、効率的な経営につながる。

しかしながら、季節や水揚げにより加工する魚種が変わったり、近年の不漁により従来加工していた魚種を他魚種に転換したりする場合もあることから、複数の魚種に対応可能な機械が望まれている。

b．水産加工機械メーカー側の開発状況

水産関係業界紙等では、魚体重や魚体の恰好に近い魚等をまとめて複数の魚種に対応が可能というような宣伝記事が掲出されているが、水産加工企業等の話を聞くと、魚種を変更する度に調整が必要になり使い勝手の良いものではない、期待に応えられるような水準には至っていない、のような声も聞く。

（2）AI 等を活用した機器

a．必要な機械・装置

AI 技術により、自動で色彩、形状等を判別し、従来、人間の目や手先で行っていた雌雄判別、切り身加工、不要部位の削除等を行う機械・装置が求められている。（例：サケ等の魚卵の判別技術、魚体・形状の自動判別による定量切り身加工技術、ホタテ貝ウロ取り機等）

b. 水産加工機械メーカー側の開発状況

メーカー側の開発意欲，能力により可否が分かれる。例えば，6-4節で後述するオ社では，自社単独では技術的に開発不可能なため，大学関係有識者，コンサルタント，水産関係研究機関等によるコンソーシアムにより，10年近い年月をかけて，実証機が開発されている。また，魚体・形状の自動判別による定量切り身加工技術については，欧州メーカーでは開発されているが日本企業では未開発とのことである。

(3) ライン化

a. 必要な機械・装置

現状，零細・小規模の水産加工企業では，各工程に機械・装置を導入しても，工程間では，人手による移動・運搬が主流を占めている。工業製品の工場や欧州の主要な水産加工現場では，原料の入荷から製品の出荷までの各加工工程を，コンベア等をつなぐことによるライン化が一般的になっており，生産時間の短縮，低コスト化等の生産効率の向上に結び付いている。また，工程ごとの機械・装置の加工処理速度が異なると，製品が工程間で滞留することになるため，加工処理速度の調整（速度低下）が必要になり，機械の能力が無駄になる。ライン化により，原料の搬入から製品出荷までを一連のつながりを持つことが可能となり，水産加工企業の効率化に大きく寄与することになる。

b. 水産加工機械メーカー側の開発状況

ほとんどの水産加工機械メーカーでは，工程ごとに必要となる機械（例えば，ウロコ取り機，ヘッドカッター，フィレマシン等）は生産しているが，これらを効率的につなげるコンベアも含めてワンパッケージとしてライン化する機械システムはほとんど生産できていない。これは，加工企業サイドの設備投資余力に限界があるため，という理由にもよるが，機械メーカーサイドでも，加工工程ごとの作業速度が一定にできるよう各工程をフルラインアップしているメーカーは少なく，加工企業の要望に応えきれない状況である。

(4) 故障が少ない機械

a. 必要な機械・装置

水産加工機械・装置が故障等によって稼働できない場合，修理費用の他に，未稼働期間の売上減少に伴う顧客への補償等が必要となる場合があり，故障が少ない機械が求められている。一方，欧州製は「頑丈」「切れ味がよく性能も抜群に良い」という評判がある。

b. 水産加工機械メーカー側の開発状況

水産加工機械メーカーにとっては，機械・装置の本体はあまり高価格に設定せず，部品交換，修繕補修等のメンテナンスによって利益を稼いでいる側面もあり，機械の頑健化は，売上機会の減少にもつながる。また，欧州製のような頑健な機械の生産は，国産機械メーカーにとっては資本力の差もあり困難と思われる。

(5) 価格の安い機械

a. 必要な機械・装置

水産加工企業にとっては、経営的には高価格の機械の購入はなかなか困難であり、低価格のアジア製や、国産品であっても中古品を求める場合もある。

b. 水産加工機械メーカー側の対応状況

水産加工機械メーカーにおいては、日本製より低品質なアジア製との価格勝負はしたくない、中古品の仲介等は要望があれば対応するが積極的にはしたくない、との声がある。水産加工企業の経営の現状を鑑みれば、新品を購入するなら補助金は必要になり、補助金に関する情報は欲しい、とのことである。

6-4. 水産加工機械メーカーにおける機械の開発体制等

大部分の水産加工機械メーカーの企業規模が中小・零細企業に当たる（第6表）ことから、これらメーカーが、新技術等を活用した新たな機械・装置や、水産加工企業が求める機械・装置の開発を独自に行うことは困難と考えられる。そこで、第6表に掲げた水産加工機械メーカーの中から、ヒアリングに応じていただいた企業（5社）に対して、新規機械の開発に係る体制、資金、意向等について伺った。その概要は以下のとおりであった。

(1) ア社

- ・ 機械は全て自社で独自開発する。（汎用部品を除けば、ほとんどの部品を自ら製作）
- ・ 既存機械の改変等に対応できない場合は設計図から起こして試作機も作る。
- ・ 大学や企業との共同開発を行っていない。

(2) イ社

- ・ 顧客からの注文には、従前からの設計図をベースに対応する。新規の設計図が必要な場合は外注する。
- ・ 機械の主要部品自体の製造は近隣の一般機械・部品メーカーに委託し、組立加工は自社で行う。
- ・ 機械のマーケット（水産加工企業）が小さく、ほとんどオーダーメイドに近いので、新規開発は困難。ユーザーが10社程度、100台程度売上見込みが立たなければ、新規開発できない。
- ・ 自社技術、知見で対応不可能な場合には大学等と産学共同開発が必要になるが、現状では困難である。

(3) ウ社

- ・ 自ら新規開発するのではなく、顧客ニーズに合わせて開発する。顧客ニーズに類似の商品が自社にあれば、設計部門と相談の上、試作、テストもする。
- ・ 開発費（設計費、部品代、装置代、電気代、テスト代、改良費等）は、多少の自社負担もあるが、基本は顧客から提供される。

（４）エ社

- ・ 顧客のニーズに合わせて開発するが、近年は衛生管理のレベルの向上への対応が必要になってきており、顧客にも注意喚起している。

（５）オ社

- ・ AI を活用した加工機械を開発したが、当初は自社技術のみでは不可能だったため、地元大学有識者を仲介として他のメーカー等からのアドバイスも得つつ、県水産研究機関、コンサルタント等とコンソーシアムを組成し、需要者である水産加工企業とも情報交換を行って、10年近くの試行錯誤の上によりやく実証機の開発に成功した。
- ・ 開発費は当初は全額自己負担したが、最終的にモデル事業として国庫補助事業に採択された。

以上のように、水産加工機械メーカーでは、自ら新規開発する事例もあれば、そのほとんどを外部委託する事例、外部の第三者と連携しながら開発にこぎつけた事例もあった。また、開発費については、顧客が負担する事例もあった。注目したいのは、オ社のようにAI技術を搭載した機械を開発するには、開発者としての熱意と第三者との連携、必要に応じて機械開発のための情報提供や資金的援助が必要と考えられる。

7. まとめと今後の課題

以上、水産加工業の置かれた状況や今後の経営意向に関する統計情報等を中心に踏まえた上で、水産加工企業や水産加工機械メーカー等に対する聞き取り調査結果等について総括すると、以下のようにまとめることができる。

- ① 水産加工業は、経営規模は小さく、原料等の価格も高騰し利益率も低いいため、将来の経営に対する前向きな意向は低い。このため、生産性を高める加工機械・装置への設備投資も遅れており、結果として、輸出への取組・拡大へのモチベーションは非常に低くなっており、将来的な労働力不足に起因する生産力の低下から、輸出への対応力の低下が懸念される。
- ② 生産性を高める機械・装置を水産加工現場へ導入することは、単に不足する労働力の代替や作業時間の短縮、生産コストの低減だけでなく、代替した人員を他の部門に転換させることにより、新規商品の開発や販路の開拓等、当該加工企業の経営全体に好影響を与える可能性がある。
- ③ しかしながら、水産加工機械は、多種多様な魚介類の原料処理を行うという特殊性からユーザーが少なくオーダーメイドに近いため、新規機械の開発コストは高くなり、必然的に水産加工企業による購買力は低いので、水産加工機械メーカーの開発意欲の醸成も乏しい状況である。
- ④ このような中、i)（欧州製が中心となる）高性能で生産効率も高い機械・装置の

販売価格は国産と比べて格段と高く、経営規模の小さな水産加工企業が経営的側面から購入可能な機械は低価格（中古機械を含む）で、生産効率もそれなりなものになりがち、ii）一方、（ある程度の購買力がある）水産加工企業が求める機械等については、国内の水産加工機械メーカーでは対応が不可能な場合も散見される。

上記を踏まえ、今後、水産加工企業における機械・装置の導入を促進するためにはどのような条件整備や施策対応が必要になるかについて、以下のとおり整理した。

（１）加工原料の確保

a. 原料転換，共同購入，施設・機械の共同利用等の促進

水産加工機械は、基本的には単一の魚種を大量に加工処理することに適するため、機械化・装置化を進めるには、ある程度の加工原料としてまとまりのある数量を確保する必要がある。しかし、漁獲量が僅少な魚種や、サンマ、イカ、2021年までの秋サケのように、漁獲量が従来の数分の一程度に減少した魚種では、新たに機械・装置を導入しても、加工場での機械・装置の稼働時日がわずかしかないう状況が生じてしまう。

また、4-2.で示したように、水産加工企業の中で今後規模拡大の意向を持っている企業においてさえも、原料転換の意向を持つ企業は15.8%、原料の共同購入3.3%、共同化・協業化の取組が6.5%などとなっており、同業他業者と連携しての取組への意向は非常に低い結果となっている。したがって、機械・装置の導入とあわせ、原料の転換や共同購入、施設・機器の共同利用化等の取組の拡大が望まれる。

b. 陸上養殖の推進

近年、漁業生産量の増加や海面養殖適地の拡大が困難な中、陸上養殖の取組が注目されている。陸上養殖は、漁業権の対象になっていないため、企業等の参入が容易で、他産業から多くの企業やさらには外国からの参入が増えている。陸上養殖には、大きく分けて、立地場所周辺の海水等を飼育水として使用する「かけ流し式」と、飼育槽の海水等を浄化して再利用する「閉鎖循環式」の2種類があり、後者は前者と比較して、水質、水温等の管理が容易、病虫害等のリスクが低い、立地場所の制限が少ない、飼育槽からの排水がほとんどないため環境負荷が低い等のメリットがある一方、水質維持のための技術開発が必要であり、飼育水循環システム導入等のイニシャルコストや電気代等のランニングコストも高くなる等のデメリットもある。現状は、このようなデメリットをクリアした企業、ないしは技術システムを利用して実証的に参入しようとする企業が増加しており、これらの新規参入企業が順調に生産を増加していくことが望まれる。

（２）資金の確保

a. 補助金の活用

第4表でもみたように、機械・装置単品で最低1台数百万円以上する製品について、水産加工企業がその購入資金をいかに確保するかは、大きな課題である。農林水産省や中小企業庁等でも水産加工企業が活用できる補助事業制度については、複数用意している。例えば、農林水産省では令和4年度に活用できる予算として、①水産加工・流通構造改善促進事業（R4当初）、②浜の活力再生・成長促進交付金（R4当初）、③スマート食品産業実証事業（R3補正）、④水産物輸出拡大連携推進事業（R3補正）、⑤食品産業の輸出向けHACCP等対応施設の整備事業等のメニューを用意している。

これらの事業の対象要件等を見ると、①は加工原料を新たな魚種に転換する取組、又は学校給食向け加工品の開発、低・未利用魚の有効活用等で連携して対処する取組、②は水産業のスマート化を推進する取組に必要な共同利用施設・機器の整備、産地市場の統合に必要な共同利用施設の整備等への支援、③はAI、ロボット、IoT等を活用した自動化技術等を実際の現場にモデル的に導入、実証する取組、④は、水産加工業者、輸出関係業者、漁業生産者等が連携して、国際マーケットに通用するモデル的な商流・物流を構築しようとする取り組み、⑤は水産加工品の輸出拡大に必要なHACCP、FSSC等の基準を満たす施設等の整備、等が対象となっている。これらの補助事業の対象要件等は、その時々々の社会経済情勢を背景として、農林水産物・食品の拡大、HACCP導入への対応等、政策誘導を図ることを目的に立案されている。

しかしながら、4-5節で示したように、設備投資の目的としてトップに挙げられているのが、「老朽化施設の維持・補修」で61.2%、以降、「品質・衛生管理向上」が47.8%、「合理化・省力化」が38.0%で上位となっている。一方、「輸出先国・地域の衛生基準に対応」が8.4%、「原材料の転換」が4.3%、「共同化・企業合併」が0.3%と非常に低位になっており、上記の①～⑤に掲げられた対象、要件等とはほとんど整合的になっていない（ミスマッチ）ことが分かる。また、設備投資の目的としてトップに掲げられた「老朽化施設の維持・補修」については、補助事業の場合、施設・機械の単なる更新については対象にならない可能性があることに留意が必要である。

また、資金の確保に関連して、筆者が水産加工企業、水産加工機械メーカーに対して行ったヒアリングの中で多く聞いたのは、①補助金申請書類が膨大、複雑である、②補助金が単年度事業になっているので、現在のように工事業者が工事に追われて忙殺する中では、単年度内に機械・装置の設置ができず納期に間に合わない、という話であった。特に、①に関しては、水産加工業の経営者は高齢者も多く、補助金申請の電子化に対応できない、そもそも申請書類で求められている記入項目についてどのように記述してよいのかが分からず、補助金の申請を諦めてしまう、といった実態も分かった。また、若い経営者であっても、社業に追いまわられている中で、申請書類を作成することは極めて困難である、といった声もあった。このような場合、コンサルタント業者が補助金申請書類の作成代行を行う場合もあるが、コンサルタント料とし

て補助金額の数%~3割程度を支払う必要があるようである。料率に幅があるのは、申請書類の作成のみを代行する場合から補助事業の採択まで面倒を見るのか等により変わるようである。現状では、これら申請書類の作成代行費用は水産加工企業側の自己負担となっているため、これらについて支援していくことも必要と考えられる。

b. 融資の活用

設備投資資金の借入予定調達先を示した第2表では、民間の金融機関が77.6%（都市銀行・地方銀行と信用金庫・信用組合の合計）であり、公的資金（日本政策金融公庫と商工組合中央金庫の合計）の32.8%や系統金融（農林中央金庫と漁協・信漁連等の合計）の10.0%を大きく上回っている。自己資金が薄いと思われる水産加工企業にとっては、民間金融より低利の資金の活用がしやすくなれば機械・装置の普及も拡大する可能性があると思われる。

（3）水産加工機械メーカーへの支援

水産加工機械メーカーは概して企業規模が小さく、新規の加工機械、特にAI等を活用する機械・装置を開発するには、資金力、技術力が劣り、困難な状況になるといわざるを得ない。実際、水産加工業の経営者からは、「水産加工機械メーカーからは、革新的技術を持った加工機械が提案されない」との厳しい声も聞いた。

しかしながら、小規模の水産加工機械メーカーであっても、6-4節で紹介したオ社のように、独力では困難でも様々な立場の関係者と連携し、AIを活用した水産加工機械の開発に成功した企業もある。オ社の成功のポイントとなったのが、①機械メーカーの開発に向けた熱意・情熱、②関係者による開発に向けた様々な情報提供、協力等の支援、③機械メーカーに対する補助金の3点にあると考えられる。オ社の専務（後継者）は、失敗する度に何回も機械の開発を中止しようかと思ったと語っていた。いろいろと協力してくれる人たちがいなかったら、成功には繋がらなかったとも語っていた。また、通常、農水省の水産加工に関する補助事業は加工業者を対象とするものだが、今回、オ社が採択された補助事業は、コンソーシアムの構成員となることによって機械メーカーに対しても助成することが可能な補助事業であった。このように、小規模な水産加工機械メーカーであっても、第三者と連携・協力するとともに補助事業等により開発コストを低減し、AI等の先端技術を活用した水産加工機械の開発が促進されれば、水産加工現場における機械・装置化の推進に大きな貢献ができる可能性が拡大するものと思われる。このため、水産加工機械メーカーに対する支援策として、水産加工業、水産業等に関する各種情報等や水産加工業等との交流の場等の提供、オ社が獲得したような補助金等の支援策の拡大等が必要な範囲で行われることが望ましいと考えられる。

（4）今後の課題

本稿は、主に漁業センサス、工業統計、貿易統計等を基に水産加工業の置かれた現状を整理するとともに、水産加工業の将来の経営意向等について水産加工業経営実態調査

等の統計情報データから情報を得た。さらに、水産加工業、水産加工機械メーカーに対する聞き取り調査や事例調査を行い、水産加工業が今後とも生産を着実にを行い水産物輸出の拡大に向けて貢献していくためには、水産加工の現場において、水産加工機械の導入を推進していく必要があることを明らかにした。

しかしながら、水産加工企業、水産加工機械メーカーに対する聞き取りに関しては、僅か数社への聞き取りを基に行っているのみであり、水産加工機械メーカーに関しては全体を網羅するような意向の把握ができていない。また、水産加工業の経営意向に関しても設備投資以外の分野に関しては、全体的な分析は未だできていない状況である。このため、水産加工業及び水産加工機械メーカーの全体にわたる経営意向の把握を補完的に行っていく必要がある。

また、上記（1）～（3）までに述べた加工原料や購入資金の確保、水産加工機械メーカーへの支援に関しては、具体的な対応策を提示するため、今後に必要な調査等を実施する必要がある。

注

- (1) 貿易統計番号 0303（冷凍魚）並びに 0306（甲殻類）0307（軟体動物）及び 0308（水棲無脊椎動物）のうち冷凍のもの。
- (2) 貿易統計番号 0304（魚のフィレその他の魚肉）
- (3) 全国さんま棒受網漁業協同組合ウェブサイト
http://www.samma.jp/tokei/catch_yoy.html（2022 年 4 月 21 日参照）
- (4) 北海道漁業協同組合連合会ウェブサイト
<https://www.gyoren.or.jp/data/index.html>（2022 年 7 月 27 日参照）
- (5) 日本政策金融公庫「小企業の経営指標調査」（製造業：2020 年）
https://www.jfc.go.jp/n/findings/shihyou_kekka_m_index.html（2022 年 9 月 13 日参照）
- (6) 畜産加工品には牛乳・乳製品のように 3-3. で記述した工程とは異なる加工品が含まれ、水産加工品には植物から加工された海藻加工品も含まれるが、ここでは無視した。また、工業統計調査品目別表において、畜産加工品と水産加工品を製造する機械は「肉製品・水産製品製造機械」として一括りにされていることも考慮した。
- (7) 日本食品機械工業会ウェブサイト「[食品機械の変遷・機種別特徴]」
<https://www.fooma.or.jp/introduction/transition>（2022 年 9 月 1 日参照）
なお、同会が定義する「水産加工機械」は、5-3 節で筆者が定義した水産加工機械以外の機械を含む可能性があることに留意する必要がある。
- (8) みなと新聞ウェブサイト「水産機器資材ガイド」
<https://www.minato-yamaguchi.co.jp/minato/kakouki/search/>（2022 年 9 月 1 日参照）
- (9) FOOD TOWN ウェブサイト
<https://food-town.jp/customer/introduction/detail/51>（2023 年 3 月 31 日参照）
- (10) 日本食品機械工業会ウェブサイト「食品メーカー・販社検索」において「製品名」の検索窓に「水産加工機械」を入力して検索した結果は次に出力される。

https://www.fooma.or.jp/introduce/?search_keywords=%E6%B0%B4%E7%94%A3%E5%8A%A0%E5%B7%A5%E6%A9%9F%E6%A2%B0&search_keywords_operator=and（2022 年 9 月 1 日参照）

[引用文献]

- 復興水産加工業販路回復促進センター（2020）『令和元年度水産加工業等販路回復取組支援事業事例集』.
- 石川武彦（2013）「水産加工業の現状と課題－水産加工資金法改正案をめぐる論議－」『立法と調査』2013.8：47-63.
- 加藤孝治・砂川雄一（2021）「日本の水産加工業の現状と成長戦略に係る一考察－グローバル展開するために求められる戦略対応を考える－」『日本貿易学会研究論文』NO.10：45-60.
- 水産庁（2021）『水産白書（令和2年度）』：78.