

ニーズ即応型技術動向調査

「水産養殖・複合養殖」

(令和2年度機動的ミクロ調査)

令和3年2月

特許庁

1. 技術概要

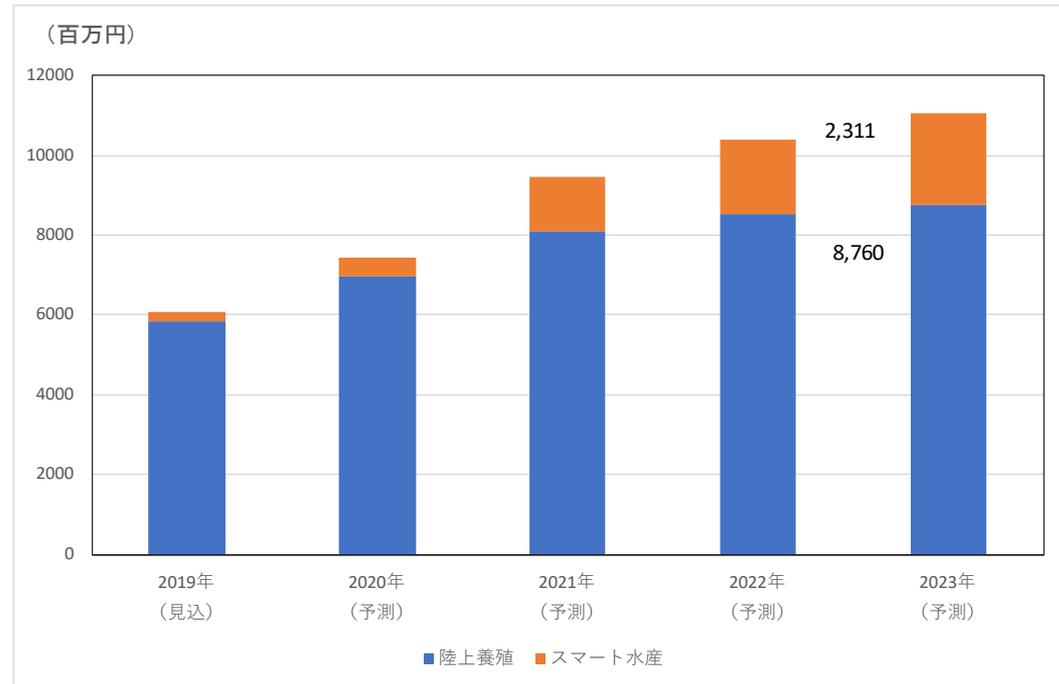
- 「養殖」とは、区画された水域の中で、人間の管理の下に水産生物を育てて出荷することである。水産養殖は、餌を与えて育てる給餌養殖と、餌を与えずに自然に繁殖している藻類や人工的に育てた藻類などを食べさせて育てる無給餌養殖に大別される。前者にはブリ養殖やクロマグロ養殖などがあり、後者にはノリ養殖やカキ養殖などがある。本テーマは、関連する「複合養殖」を含む。
- 近年、養殖業においても、IoTや人工知能（AI）技術などの情報通信技術（ICT）を活用した次世代型の養殖技術の取組が始まっており、「スマート水産業」と呼ばれている。例えば、給餌養殖では、自動給餌システム、及び漁場環境の水質などの状況をリアルタイムで共有・把握する自動観測システム、パソコンやスマートフォンなどの操作で水中カメラ画像を確認し、映し出された養殖魚の数やサイズ、エサの摂餌状況を確認できるシステムなどが開発され、作業性の効率化・省力化が向上できる。
- 水産養殖業には、海面又は内水面において人工的設備を施し、水産動植物を移植、放苗、育成などにより集中的に生産する事業所が分類され、海面養殖業と内水面養殖業とがある。
- 陸上養殖は、陸上に人工的に創設した環境下で養殖を行うもので、飼育水として海水等を継続的に引き込みながら循環・排水させる「かけ流し式」と、飼育水を濾過システムなどを用いて浄化しながら閉鎖系で循環利用する「閉鎖循環式」がある。

2. 市場動向

■2023年度の次世代型養殖技術の国内市場規模（事業者売上高ベース）は、陸上養殖システム（掛け流し方式+閉鎖循環式）が87億6,000万円、ICT（情報通信技術）を活用したスマート水産は23億1,100万円まで拡大すると予測される。

■今後、スマート水産のICT技術による作業の効率化・省人化が期待されるとともに、水産バリューチェーンが一体となったデータプラットフォームの構築・全国展開により、スマート水産市場の伸び率の増加が予想される。

■陸上養殖システムでは既存の養殖事業者の飼育規模の拡大に加えて、新たに参入する事業者の増加が市場を拡大すると予想される。



次世代型養殖技術の国内市場予測

出所：株式会社矢野経済研究所 「次世代型養殖ビジネスに関する調査（2019年）」2019年9月2日発表を基に作成

https://www.yano.co.jp/press-release/show/press_id/2215

3. 政策動向

- 「養殖業成長産業化総合戦略」（2020年7月農林水産省）において、養殖に関する技術開発の動向、養殖業成長産業化に向けた総合的な戦略、養殖業成長産業化を進める取組内容等を提言している。
- 米国では、商務省の「2018-2022 strategic plan」の中で、海洋養殖を進めるための研究を支援するとしている。

水産養殖、複合養殖の主な政策の例（日本）

管轄機関	政策・プロジェクト名	時期、予算
内閣官房	「成長戦略フォローアップ」の閣議決定	2020年7月17日
農林水産省	「養殖業成長産業化総合戦略」の策定	2020年7月
	【養殖対策】「クロマグロ等仔稚魚の飼育試験及びサンブルの採取・メタボローム解析手法の開発」など	2010～2022年度 総額約33億円
	【戦略的プロジェクト研究推進事業のうち現場ニーズ対応型研究】「海面生質における早期種苗の養殖適正の解明」、「クロマグロ養殖の人工種苗への転換促進のための早期採卵・人工種苗育成技術や低環境負荷養殖技術の開発」など10件の研究テーマ	2018～2023年度 総額約1億8千万円
	【農林水産研究推進事業委託プロジェクト研究】「脱炭素・環境対応プロジェクト」の中の「ブルーカーボンの評価手法及び効率的藻場形成・拡大技術の開発」	2020～2024年度
国土交通省	「地球温暖化防止に貢献するブルーカーボンの役割に関する検討会」の発足	2019年6月
文部科学省	【地域イノベーション・エコシステム形成プログラム】の中の「えひめ水産イノベーション・エコシステムの構築」	2017～2022年度
NEDO	【戦略策定調査事業】「ブルーカーボン（海洋生態系によるCO ₂ 固定化）の追求に関する技術戦略策定調査」	2020年度
JST	【未来社会創造事業】「微生物パワーによる次世代閉鎖循環式陸上養殖システムの構築」（名古屋大学）	2018～2020年度
	【SATREPS】「世界戦略魚の作出を目指したタイ原産魚介類の家魚化と養魚法の構築」（東京海洋大学）	2018～2023年度
	【戦略的創造研究推進事業】「魚群探知機とバーチャル生質の融合による養殖魚計測技術の開発」（海洋研究開発機構）	2018～2021年度
	【A-STEP】「能登海洋深層水のストレス低減作用の水産増養殖への応用」（金沢大学）	2019～2020年度
JSPS	【科学研究費助成事業】「閉鎖循環式陸上養殖における海洋性アナモックス細菌による革新的窒素除去」（広島大学）	2020～2024年度 【プロジェクト全体】約2.3億円

水産養殖、複合養殖の主な政策の例（各国）

国	管轄機関	政策・プロジェクト名	時期、予算
米国	NOAA	「Multi-trophic aquaculture system shows benefits for California shellfish farming (2019)」、「Walleye Aquaculture Working Group: towards developing walleye aquaculture in Illinois and Indiana (2019)」など193件	2016～2020年
欧州	EU	【HORIZON 2020】「Smart System for the Prevention of Biofouling on Aquaculture NETs by Ultrasonic Wave Technology」、「All Atlantic Ocean Sustainable, Profitable and Resilient Aquaculture」など37テーマ	2020～2025年 : 19,322万ユーロ
中国	中国海洋大学、山東省日照市、青島市内企業	「黄海冷水塊良質魚類グリーン養殖プロジェクト」	2019年3月7日 43億5,600万元 (約740億円)

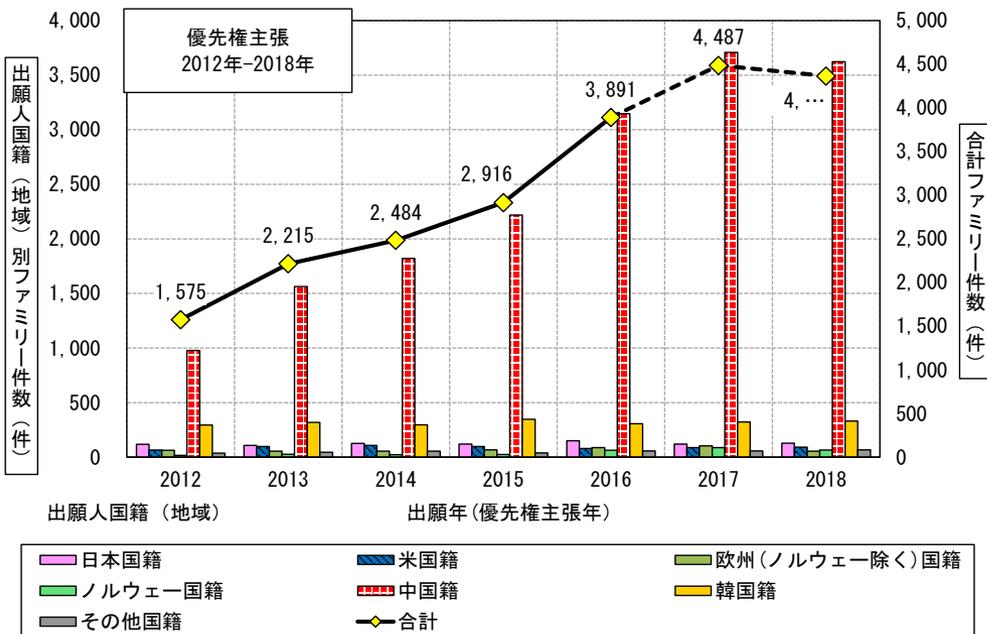
4. 調査内容

- 調査対象：水産養殖・複合養殖
- 出願先国(地域)：日本、米国、欧州（ノルウェー除く）、中国、韓国、PCT、ノルウェー
- 調査期間：
特許文献：2012年～2018年（優先権主張年ベース）
非特許文献 2012年～2020年（発行年ベース）
- 使用DB：
特許文献 Derwent Innovation 及び Japio-GPG/FX
非特許文献 Web of Science
- 技術区分：
 - (1) 「養殖方式」
 - ① 「海面養殖」 魚介類、海藻類
 - ② 「陸上養殖」 掛け流し方式、閉鎖循環方式等
 - ③ 「複合養殖（水産養殖同士）」 二枚貝×甲殻類、二枚貝×海藻類等異なる水産養殖の組み合わせ
 - ④ 「複合養殖（アクアポニックス）」 水産養殖×水耕栽培の組み合わせ
 - (2) 「養殖システム」
 - ① 「給餌・飼料開発」 給餌装置、配合飼料開発等
 - ② 「水質管理」 ろ過、殺菌、脱窒素等
 - ③ 「育種・種苗生産」 交雑育種、選抜育種（好成長、耐病性、高水温耐性等）、種苗生産等
 - ④ 「生産管理」 漁場管理、品質保持・管理、輸送、出荷等
 - ⑤ 「自動化、ICT・AI活用」

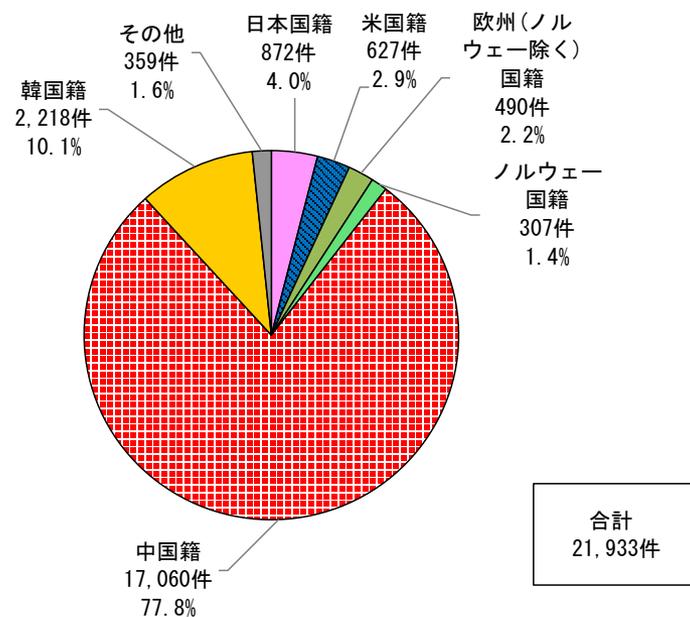
5. 特許出願動向－全体動向（出願人国籍（地域）別件数推移及び件数比率）－

- 水産養殖・複合養殖関連技術に係る件数（ファミリー件数）は全体的に増加しているが、一部の国（中国）において増加していることによるものである。
- 中国籍が77.8%と最多で規模も大きい。次いで韓国籍10.1%、日本籍4.0%の順である。

出願人国籍（地域）別ファミリー件数推移
出願年（優先権主張年）2012年-2018年



出願人国籍（地域）別ファミリー件数比率
出願年（優先権主張年）2012年-2018年

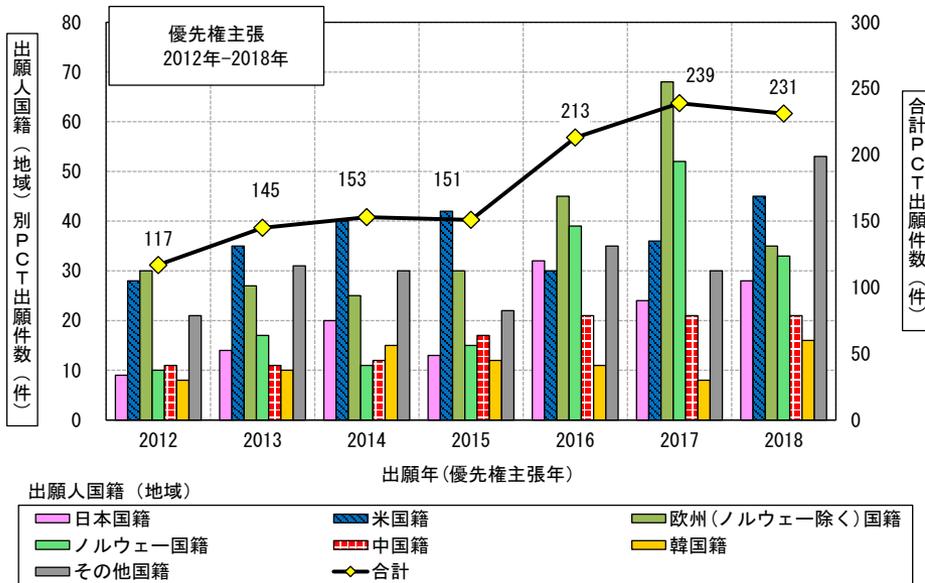


注) 2017年以降はデータベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願を反映していない可能性がある。

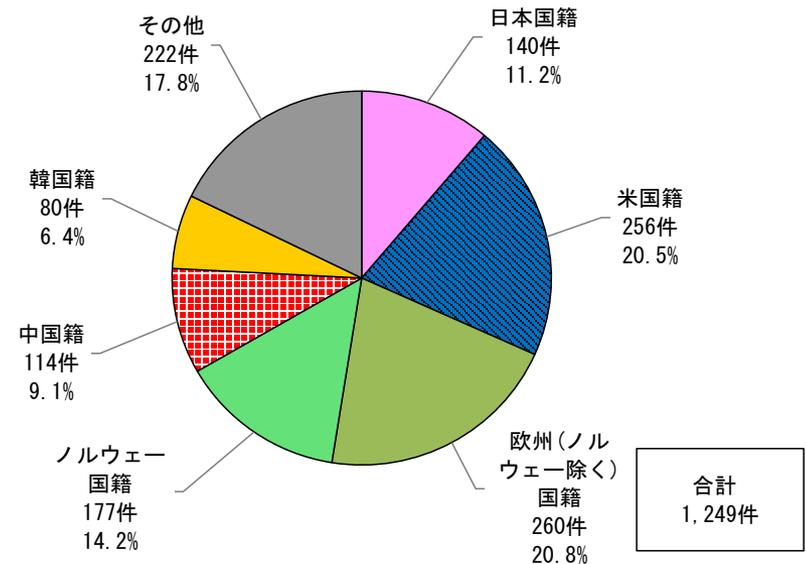
6. 特許出願動向－全体動向（出願人国籍（地域）別PCT出願件数推移及び比率）－

- PCT出願件数は増加傾向にある。
- 欧州（ノルウェー除く）籍（20.8%、1位）、米国籍（20.5%、2位）が多く、ノルウェー籍（14.2%、3位）、日本国籍（11.2%、4位）と続いている。

出願人国籍（地域）別PCT出願件数推移
出願年（優先権主張年）2012年-2018年



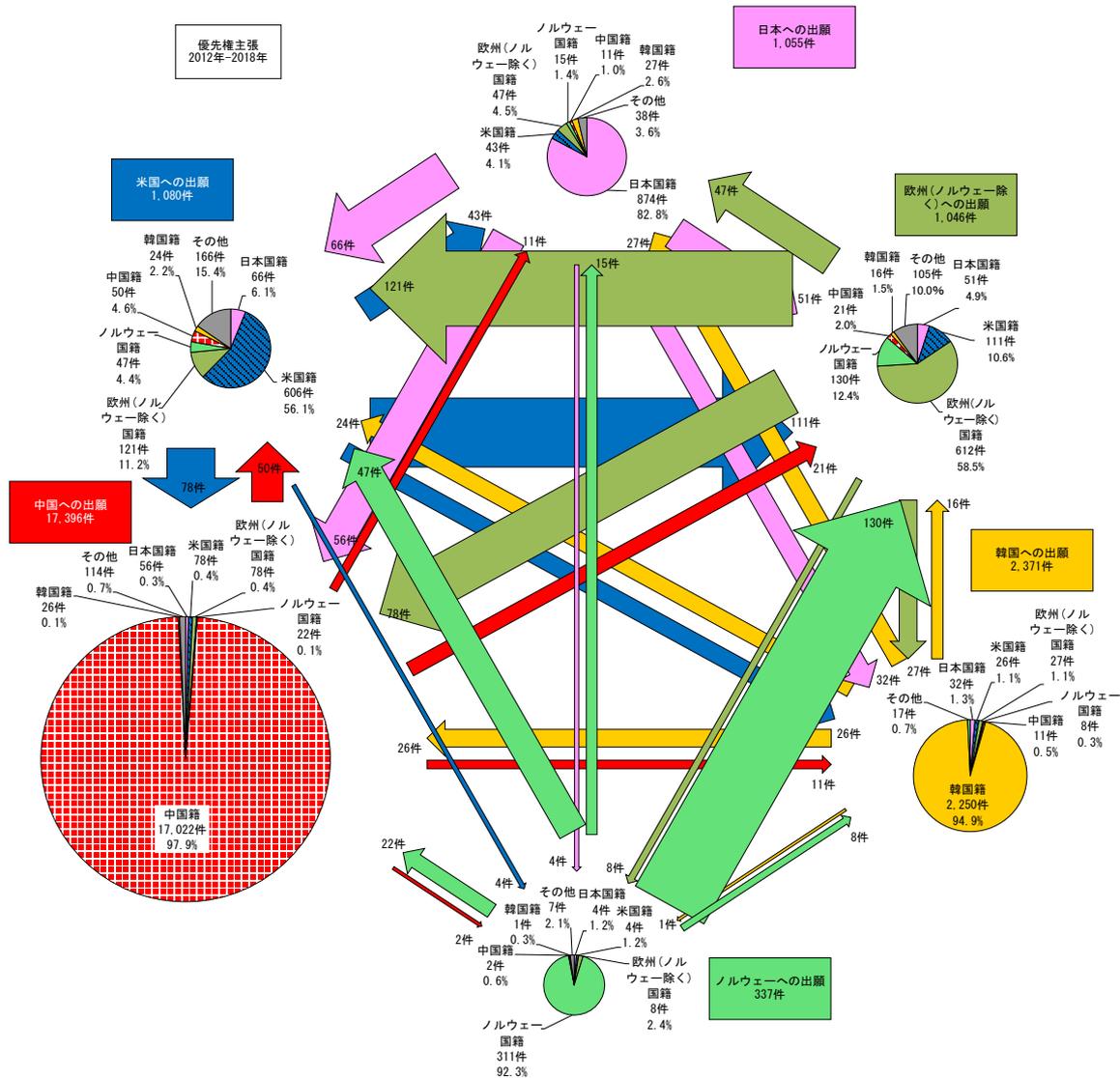
出願人国籍（地域）別PCT出願比率
出願年（優先権主張年）2012年-2018年



7. 特許出願動向 - 全体動向（出願件数収支） -

■ 米と欧州（ノルウェー除く）間、米国・欧州（ノルウェー除く）・日本から中国、ノルウェーから欧州（ノルウェー除く）への出願件数が多い。

出願件数の
各国間の収支



8. 特許出願動向 - 全体動向（出願人別出願件数ランキング） -

- 中国籍出願人が圧倒的で、特に大学、研究機関が多数を占める。
- 全般的に、自国（地域）出願人が当該国（地域）において上位を占めている。

出願人別ファミリー件数ランキング（全体）
出願年（優先権主張年）2012年-2018年

順位	出願人	ファミリー数
1	浙江海洋大学（中国）	549
2	中国水产科学研究院黄海水产研究所（中国）	210
3	上海海洋大学（中国）	203
4	中国水产科学研究院淡水渔业研究中心（中国）	196
5	中国水产科学研究院东海水产研究所（中国）	167
7	浙江省海洋水产研究所（中国）	161
8	中国海洋大学（中国）	127
9	广东海洋大学（中国）	121
10	中国水产科学研究院南海水产研究所（中国）	119
11	大连海洋大学（中国）	107
12	宁波大学（中国）	106
13	中国科学院南海海洋研究所（中国）	102
14	大韓民国（国立水産科学院）（韓国）	101
15	陈云燕（中国）	80
15	中山诺顿科研技术服务有限公司（中国）	80
17	中国科学院海洋研究所（中国）	79
18	中国水产科学研究院黑龙江水产研究所（中国）	78
19	浙江大学（中国）	77
20	苏州市相城区阳澄湖镇剑成水产生态养殖专业合作社（中国）	76
21	山东省海洋生物研究院（中国）	73
22	苏州市阳澄湖现代农业产业园特种水产养殖有限公司（中国）	72
23	青岛农业大学（中国）	68
24	湖南文理学院（中国）	67
25	上海市水产研究所（中国）	65

出願先国（地域）別出願人別出願件数上位ランキング
出願年（優先権主張年）2012年-2018年

日米欧中韓への出願			日本への出願		
順位	出願人	件数	順位	出願人	件数
1	浙江海洋大学（中国）	549	1	日本水産株式会社	27
2	中国水产科学研究院黄海水产研究所（中国）	210	2	太平洋セメント株式会社	20
3	上海海洋大学（中国）	203	3	日本製鉄株式会社	19
4	中国水产科学研究院淡水渔业研究中心（中国）	196	4	長浦商船	17
5	中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所（中国）	168	4	株式会社森機械製作所	17
6	中国水产科学研究院东海水产研究所（中国）	167	6	株式会社むつ家電特機	15
7	浙江省海洋水产研究所（中国）	161	7	同部株式会社	12
8	中国海洋大学（中国）	127	7	興島建設株式会社	12
9	广东海洋大学（中国）	121	9	住友大阪セメント株式会社	11
10	中国水产科学研究院南海水产研究所（中国）	119	10	株式会社キッツ	9

米国への出願			欧州（ノルウェー除く）への出願		
順位	出願人	件数	順位	出願人	件数
1	クワンズイノベーションズ（米国）	11	1	ジェオブルック（スイス）	15
2	バテル・メモリアル・インスティテュート（米国）	9	2	ジェムセアン（フランス）	9
2	ニックスデベロップメント（米国）	9	3	リンデ（ドイツ）	8
7	グリーンオニキス（イスラエル）	9	3	メナード・サージ（フランス）	8
5	LINDGREN PETER B（米国）	8	3	ESPANOLA DE PLATAFORMAS MARINAS（スペイン）	8
6	ペンテア（米国）	7	6	マイクロマシューケー（イギリス）	7
7	日本水産株式会社	6	6	マリアログマンス（ドイツ）	7
7	インターベット（米国）	6	6	ベッカー・ギド（ドイツ）	7
9	アリゾナ大学（米国）	5	6	日本水産株式会社	7
9	ジェムセアン（フランス）	5	10	メデトー（フランス）	6
9	アクワデザイン（ノルウェー）	5	10	ペンテア（米国）	6
9	マイクロワイ・バイotech（米国）	5	5	インターベット・インターナショナル（オランダ）	6
9	WILLAMAR CARLOS R（米国）	5			
9	WIM STEVEN（米国）	5			
9	SSR SOLUTIONS（米国）	5			
9	ジェオブルック（スイス）	5			
9	ローニンクレッカフィリップ（オランダ）	5			

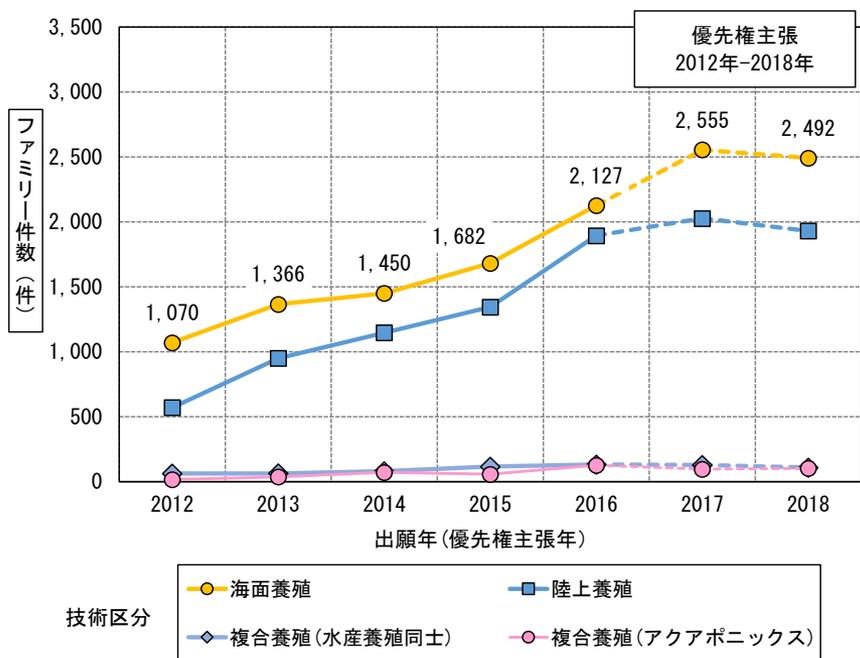
中国への出願			韓国への出願		
順位	出願人	件数	順位	出願人	件数
1	浙江海洋大学（中国）	549	1	大韓民国（国立水産科学院）（韓国）	100
2	中国水产科学研究院黄海水产研究所（中国）	210	2	PARK SONG BUM（韓国）	47
3	上海海洋大学（中国）	203	3	全羅南道（韓国）	36
4	中国水产科学研究院淡水渔业研究中心（中国）	196	4	KOREA FISHERIES RESOURCES AGENCY（韓国）	32
5	中国水产科学研究院渔业机械仪器研究所（中国）	167	5	コリアインスティテュートオブオーシャンサイエンステクノロジー（韓国）	29
6	中国水产科学研究院东海水产研究所（中国）	163	5	釜慶大学校（韓国）	25
7	浙江省海洋水产研究所（中国）	161	7	MYOUNG NO WHAN（韓国）	17
8	中国海洋大学（中国）	127	7	NEOENBIZ（韓国）	17
9	广东海洋大学（中国）	121	9	グロルホールディングス（韓国）	15
10	中国水产科学研究院南海水产研究所（中国）	119	10	全南大学校（韓国）	14
			10	KWAK CHEOL WOO（韓国）	14

ノルウェーへの出願		
順位	出願人	件数
1	アクワデザイン（ノルウェー）	11
2	LIFTUP AKVA（ノルウェー）	8
3	SEARAS（ノルウェー）	7
4	AQUALINE（ノルウェー）	6
4	VANGEN KNUT（ノルウェー）	6
4	VIEWPOINT（ノルウェー）	6
4	AQUA ROBOTICS（ノルウェー）	6
8	MOWI（ノルウェー）	5
9	FJORD SOLUTIONS（ノルウェー）	4
9	BIOSORT（ノルウェー）	4
9	LINDGREN PETER B（米国）	4
9	ハウダ・アクア（ノルウェー）	4

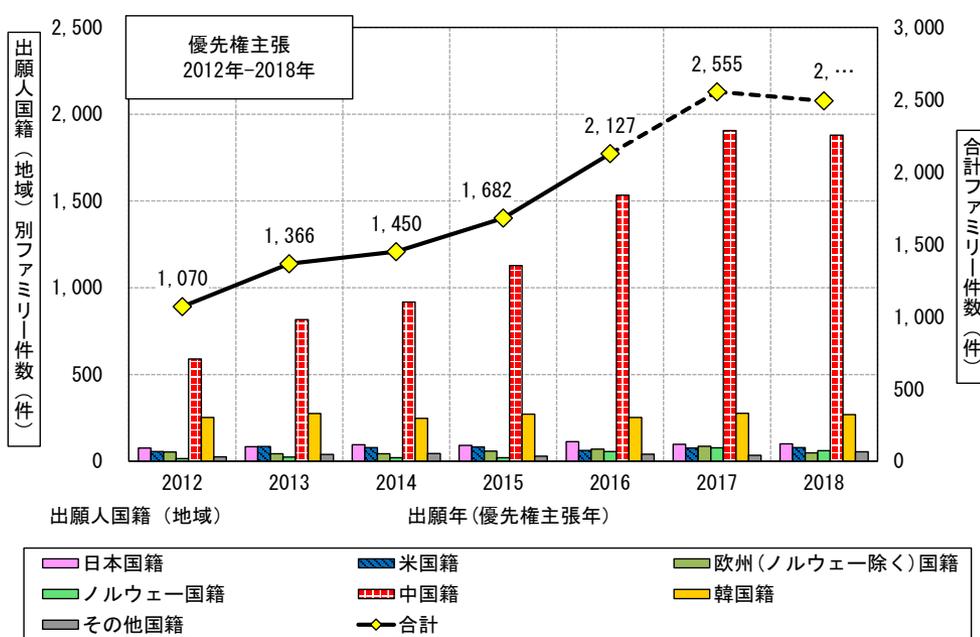
9-(1). 特許出願動向 — 技術区分別動向—

■ 「養殖方式」では「海面養殖」が最も多く、近年注目されている「陸上養殖」も伸びてきている。

「養殖方式」各技術別ファミリー件数推移



出願人国籍(地域)別「海面養殖」についてのファミリー件数推移



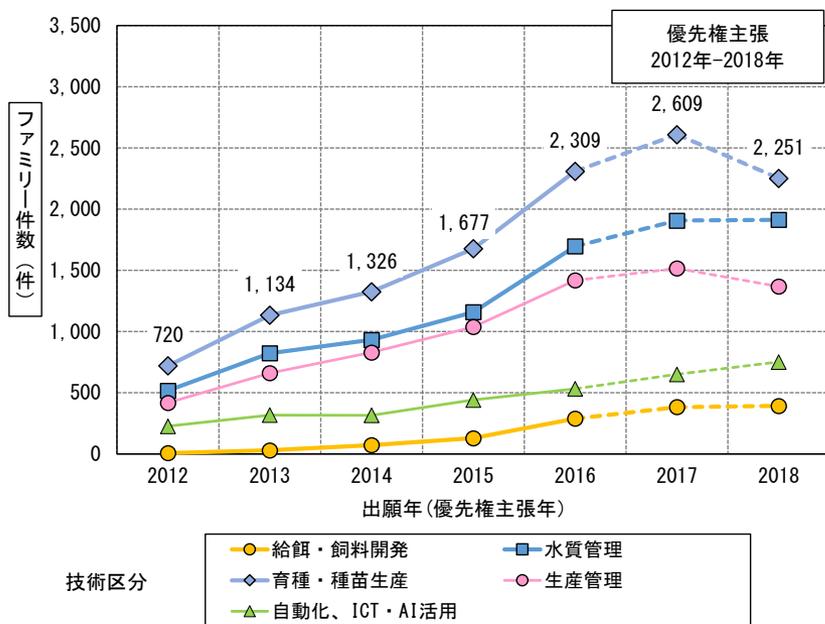
注) 2017年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

注) 2017年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

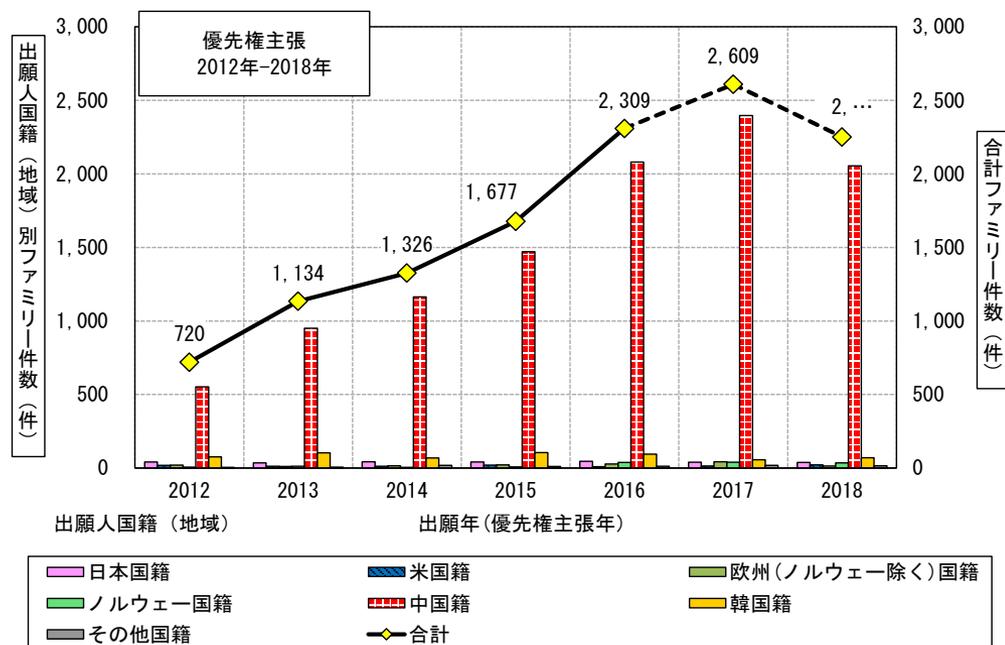
9-(2). 特許出願動向 — 技術区分別動向—

■ 「養殖システム」では「育種・種苗生産」が最も多く、「水質管理」、「生産管理」も伸びてきている。

「養殖システム」各技術別ファミリー件数推移



出願人国籍（地域）別「育種・種苗生産」についてのファミリー件数推移



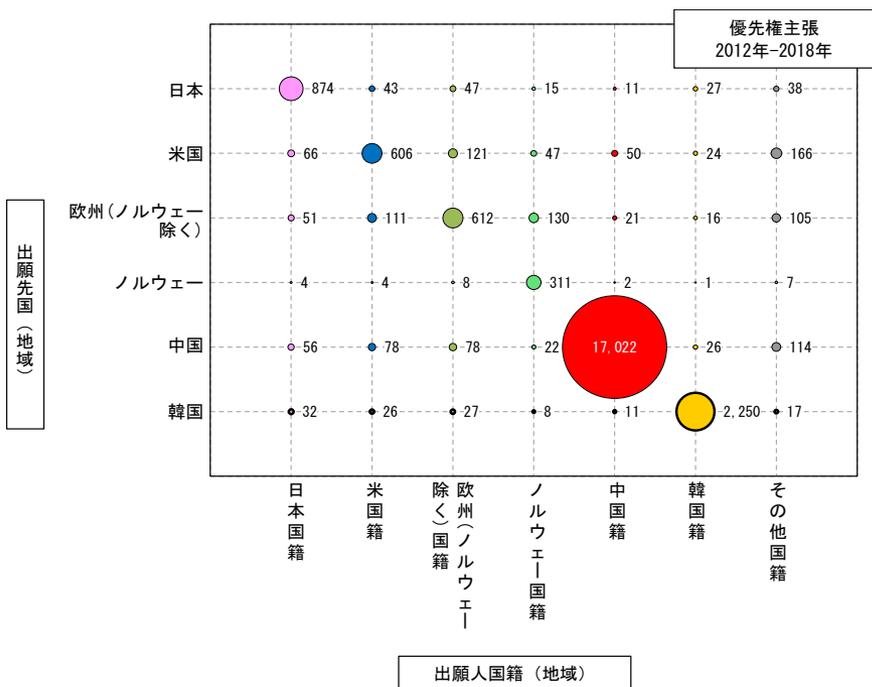
注) 2017年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

注) 2017年以降は、データベース収録の遅れ、PCT出願の各国移行のずれ等で、全出願データを反映していない可能性がある。

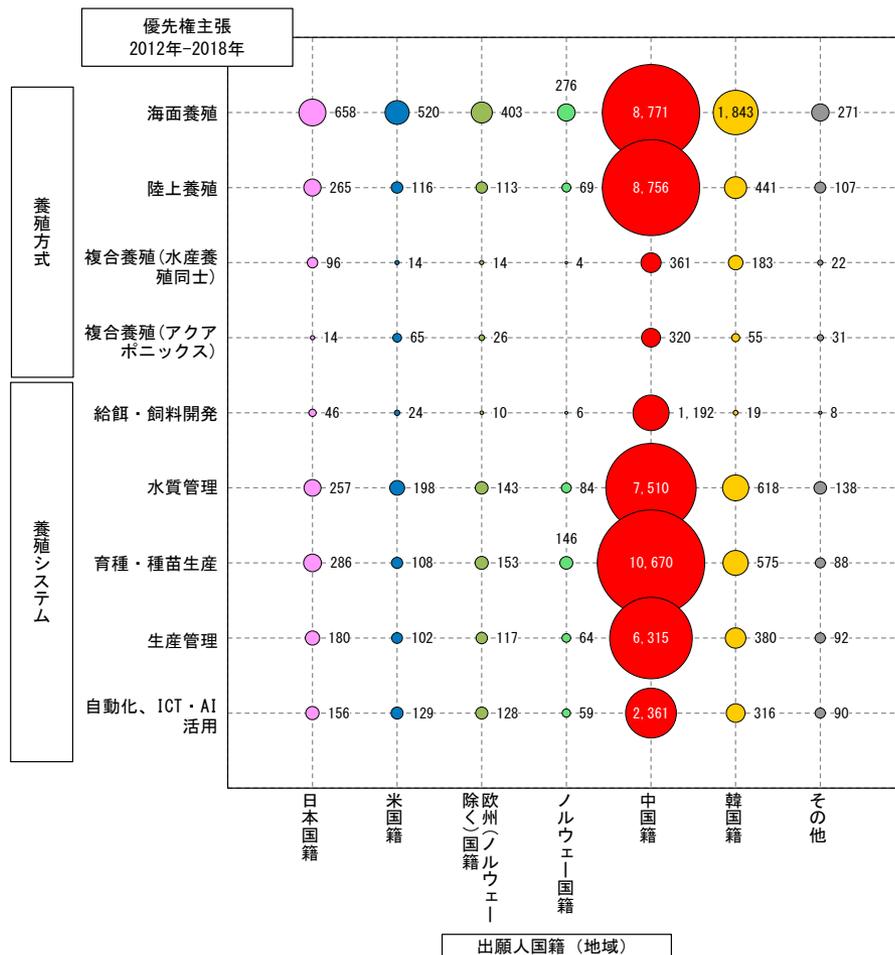
9-(3). 特許出願動向 — 出願人国籍（地域）別動向 —

- 中国籍出願人による出願が多いが、中国籍出願人の出願の大部分は中国国内へのものである。
- いずれの技術区分でも中国籍出願人が多いが、特に「陸上養殖」、「育種・種苗生産」において件数が多い。

出願先国（地域）別—出願人国籍（地域）別出願件数



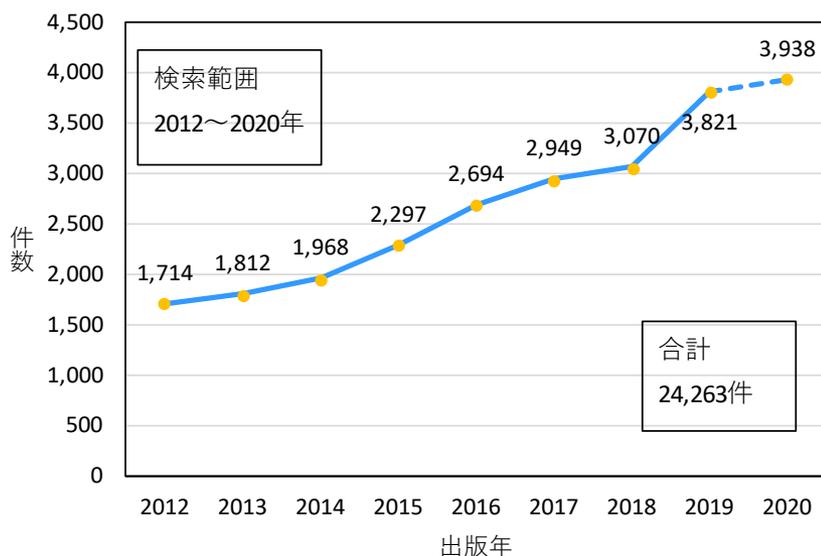
出願人国籍（地域）別—技術区分別ファミリー一件数



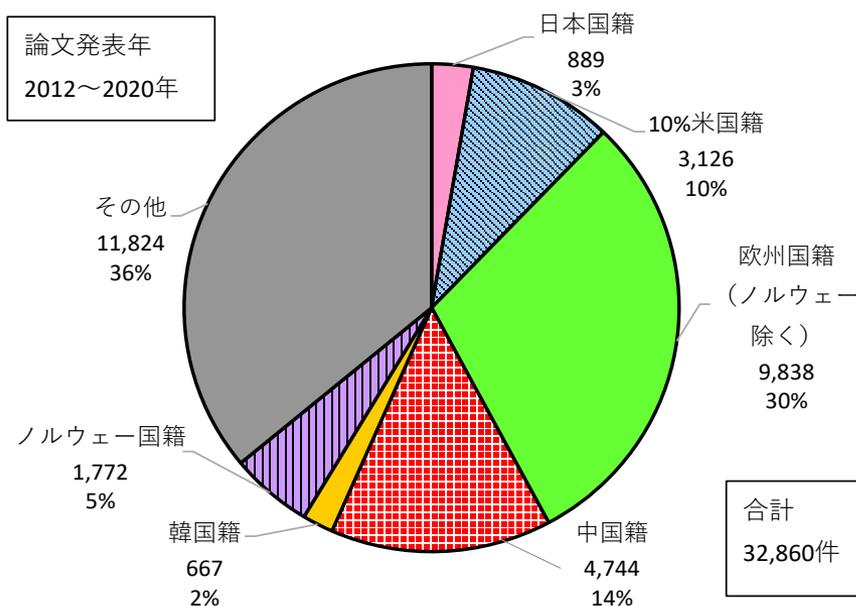
10. 論文動向

- 論文発表件数は、近年全体的に増加傾向にある。
- 研究者所属機関国籍（地域）別論文発表件数では、欧州（ノルウェー除く）が1位で、それに中国、米国と続くものの、日本と韓国が占める割合は小さい。ノルウェーが一定の規模を有する。

論文発表件数推移



研究者所属機関国籍（地域）別論文発表件数比率



注) 2019年以降はデータベース収録の遅れ等で、全論文件数を反映していない可能性がある。