

[解説] 日本のイカ産業とそれを取り巻く国際情勢

Squid industry in Japan and its surrounding international circumstances

酒井 光夫¹⁾

Mitsuo Sakai

1) 海洋事業部

要旨：

日本のいか漁業は、多獲性のスルメイカを主体に多種多様な海外産いか類を利用しながら、加工・流通・消費に至る独自の「イカ産業」を発展させてきた。近年では、いか漁業の縮小から日本のいか類の総漁獲量は最盛期の5分の1程度に減少し、加工産業の空洞化や消費の低迷など多くの課題に直面している。本稿は、現状のイカ産業の全体構造を認識し、そこに内在する問題を明確化することを目的とした。いか漁業の中でも最も階層化・分業化したスルメイカ類の釣り漁業を中心に、スルメイカ資源の減少期に海外漁場や公海漁場へ進出した日本のいか釣り漁業の背景、ならびにその発展がもたらした国内外への影響と近年の外国いか漁業の現況を概観した。また、近年のいか加工業は、減少した国内原料を補完する輸入原料と調整品への依存度の増加が著しい。さらに、いか類の消費低下や輸入加工製品への高い需要を踏まえて、変革期を迎えている日本のイカ産業が持つ将来像についても考察した。

キーワード：解説、イカ産業、いか釣り漁業、加工、流通、消費

1. はじめに

日本のいか類の年間漁獲量は、1960年代から1990年代まで50～60万トン前後で推移してきた(図1)。この間に日本では漁業から加工・流通・消費に至る独自の「イカ産業」を発展させた。¹⁾ 同時に、イカの加工業産業を代表とするサキイカ加工が存立するための3条件、原料供給条件(資源、漁業)、加工条件(インフラ、資本、技術、労働力)、市場条件が築かれ、²⁾ 日本のイカ産業を支えてきた。しかし、2000年頃から漁獲量は減少を始め、現在では年間10万トン前後まで落ち込んでいる(図1)。この主要因は、近年のスルメイカ(*Todarodes pacificus*)の歴史的な不漁に加え、外国200海里水域からの日本漁船の締め出しなどにより、大中型いか釣り船が遠洋漁場(アルゼンチン、ペルー、ニュージーランドなど)を失ったことにある。

近年、日本漁船によるいか類漁獲量が減少し、原料供給(資源・漁業)が危うくなる一方で、輸入原料への依存度はますます高まっている。スルメイカ

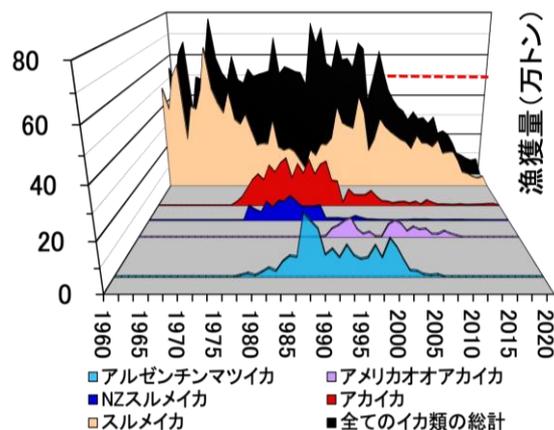


図1 日本漁業によるいか類の年間漁獲量の変遷 2010年までの平均総漁獲量は約50万トン(赤い破線---は50万トンラインを示す)

に並んで海外の主要なアカイカ科(スルメイカ類)のイカ資源として、アルゼンチンマツイカ(以下、マツイカ)やアメリカオオアカイカ(以下、アメアカ)などは(表1)、地球温暖化や単発的なエルニーニョ現象など広域な気象海洋変動の影響を大きく受けて変動を繰り返している。

表 1. 海外の主要なスルメイカ類資源の概要

主要な遠洋のスルメイカ類	学名	略称	資源生物学的特徴
アカイカ(別称、ムラサキイカ)	<i>Ommastrephes bartramii</i>		世界の温帯域に生息。北太平洋では重要な漁業資源。北太平洋では最大外套長60cm、体重6kgに達し、 ¹¹⁾ 南東太平洋で外套長100cm、体重30kgに達する極めて大型の個体も分布 ¹²⁾ 。
ニュージーランドスルメイカ	<i>Nototodarus sloanii</i>	NZスルメ類。ニュージーランドスルメイカと	ニュージーランド近海に分布。外形はスルメイカに似る。
オーストラリアスルメイカイカ	<i>Nototodarus gouldi</i>	オーストラリアスルメイカを含めた総称。	オーストラリアからニュージーランド海域の北東にかけて分布
アルゼンチンマツイカ(別称、アルゼンチンイレックス)	<i>Illex argentinus</i>	マツイカ	アルゼンチン陸棚からフォークランド諸島に分布。外形はスルメイカに似る。いくつかの季節発生群があり、主要なものは南緯44度以南に分布する夏季産卵群と南パタゴニア系群の2つの系群(南方資源)である。前者は2-3月頃にアルゼンチンの陸棚上で産卵し、後者は2月から5月頃までアルゼンチン陸棚からフォークランド海域に分布して大漁場を形成し、その後北上回遊してブラジル沖で秋から冬にかけて産卵する。
アメリカオオアカイカ(別称、ペルーイカあるいは赤道イカ)	<i>Dosidicus gigas</i>	アメアカ	南北アメリカ大陸東岸沖合からガラパゴス沖の赤道海域に分布。外套長が最大で120cm、体重50kg以上に達する。

さらに、世界の海に展開する数百隻の中国いか釣り漁船の中には、違法・無報告・無規制 (IUU) 漁業と指摘されながらも公海漁場や日本海などで漁獲を続ける船もあり、国際問題となっている。^{3),4)} IUU 漁業は水産資源にも悪影響を及ぼすと考えられるため、^{5),6)} 国内イカ産業の空洞化にも関係すると思われる。

これらの問題を打開するためには、個々のいか類資源や国内の漁業・加工業・流通業など各セクター内だけに着目するのではなく、イカ産業としてグローバルな視点の下で課題を明確化する必要がある。



図2 小型(上)・中型(中)・大型いか釣り漁船(下)

そこで、本稿は多獲性のスルメイカ類資源と、その漁獲の主体であるいか釣り漁業を中心に、近年のイカ産業の課題を総括することを目的とした。

2. いか釣り漁業

日本のいか釣り漁業は、漁船総トン数(以下同様)が30トン未満の知事許可漁業(いわゆる沿岸小型いか釣り船)(図2)と30トン以上の大臣許可漁業とで構成される。30トン以上のいか釣り船は、旧中型いか釣り漁業(139トンまで)と旧大型いか釣り漁業(139トン以上)(図2)に分けられていたが、2002年に両者を統合して制度上の一本化が行われた。この際、トン数階級による船型の型分けは旧来どおり139トンを境界とされたが、2008年以降は境界が185トン変更され、2015年には200トンに再変更された。本稿では便宜的に中型いか釣り船と大型いか釣り船を旧来の基準により扱った。

2.1 日本周辺のいか釣り漁業

2.1.1 沿岸の小型いか釣り漁業

主として生鮮いか類を供給する知事許可漁業で、5トン未満、5~10トン、専門的な19トンの漁船が主体であり(図2)、沿岸漁業の基幹となっている。⁷⁾ 漁船規模が小さいほど兼業が多くなる。小型いか釣り船(30トン未満)は毎年110隻近くが減少している(図3)。

近年、青森県から岩手県にかけての太平洋沿岸に

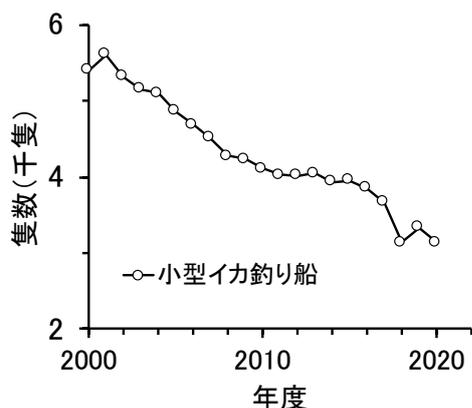


図3 小型いか釣り漁船の隻数の推移(全漁連集計より)

において、昼間に陸棚海底近くに分布するスルメイカをソナーで探索して釣獲する革新的な操業(昼釣り)が発達し、付加価値の高いスルメイカの高鮮度流通に大きな変化をもたらした。⁸⁾ この漁法は、燃料消費の多い魚灯を必要とせず、かつ水揚げが夕方である。これによって、通常の夜間操業で翌朝水揚げするよりも関東など大消費地への流通に有利となり、5トン未満の小型船でも沿岸いか釣りが可能となった。しかし、近年の急激なスルメイカ資源の悪化により、小型いか釣り船を主体とする生鮮スルメイカの水揚量は減少してきた(図4)。また、底びき網では獲れても沿岸のいか釣り船では獲れないなど、地球温暖化や海洋熱波の影響によると思われるスルメイカの分布水深などが変化する現象も起きている。

^{9), 10)}

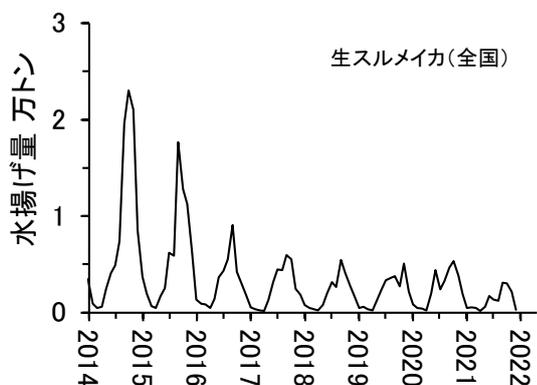


図4 生鮮スルメイカ(全国)の月別水揚げ(JAFICおさかなひろばより)

2.1.2 沖合いか釣り漁業

現在の中型いか釣り船(図2)は、北部太平洋を主漁場とする漁船と日本海を主漁場とする漁船に大別され、前者は春夏にアカイカを、後者はスルメイカを主体に操業する。中型船の隻数は2002年以降、毎年約6隻の割合で減少し、現在は55隻とされる(図5)。

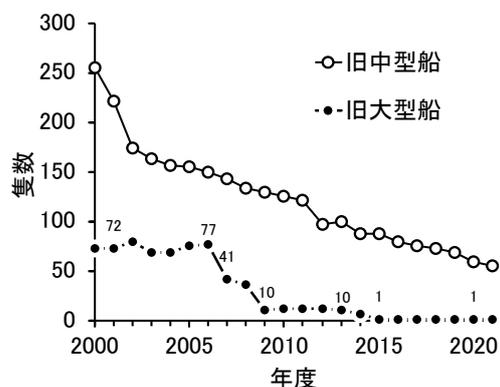


図5 旧中型いか釣り船、旧大型いか釣り船の隻数の推移(全国いか釣り漁業協会より)

アカイカは世界の亜熱帯・温帯海域に広く分布し、北太平洋では最大外套長60cm達する大型種である(表1)。¹¹⁾ 南東太平洋には外套長100cmに達する個体も分布しているが¹²⁾ 漁業開発には至っていない。

三陸沖や道東沖での本格的なアカイカの資源開発は、1970年代初頭に減少し始めたスルメイカの漁獲を補うため、釣りにより始まった。^{13), 14)} その後、漁獲効率の良い流し網漁業に置き換わり、1990年代初頭には日本のアカイカの年間漁獲量は約20万トンに達し、韓国・台湾も参入して年間総漁獲量は約30万トンに達した(図6)。しかし、1992年には国連決議によって公海の流し網漁法は一時停止(モラトリアム)となり、翌年のアカイカ漁獲量は激減した。

¹⁵⁾

この年代にはスルメイカ資源が好転し、その漁獲量も急増したが、¹⁶⁾ アカイカ独自の加工需要を反映して中型いか釣り船によるアカイカ利用が復活し、1994年以降には三陸沖合の北西太平洋で年間約6

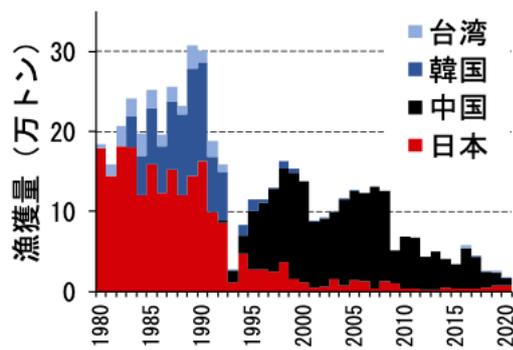


図6 アカイカの国別漁獲量の変遷 日本の漁獲量は国際資源の現況、韓国の漁獲量1992年まではGongら、¹⁸⁾台湾の漁獲量は1990年まではYeh and Tungより、¹⁹⁾2012年までの中国の漁獲量はChenより^{20), 21)}それ以降はNPFC、その他はFAO²²⁾から

万トン程度を漁獲した。¹⁵⁾しかし、同時に400～600隻の中国いか釣り船が参入して無秩序な操業を開始した。¹⁷⁾

このため、日本の中型いか釣り船は三陸沖合で操業する中国船団を避けて北太平洋の日付変更線付近に漁場を移し、5月から7月にかけてアカイカ夏漁を行うようになった。

この海域で北上回遊する大型アカイカは7月に亜寒帯前線に濃密に分布する。^{18), 23)}しかし、好漁場の探索には表面水温だけでは難しく、50～200mの中層水温で代表される暖水の張り出し構造を把握する必要がある。²⁴⁾しかし、これら漁船には中層水温の構造を捉える機器が搭載されていない。このため、近年、青森県八戸市の中型いか釣り漁船を主体とする長期の操業データと海洋環境の再解析データを用いてアカイカ好適生息域モデルが開発された。²⁵⁾これにより、夏季の中部北太平洋の漁場で日々変化するアカイカ好適生息域を予測することが可能となり、東日本大震災の翌年にアカイカ操業を行う青森県の中型いか釣り漁船に実装された。この技術を応用して2012年以降、北太平洋上の漁船は数日先までの好漁場や海洋構造の予測情報を毎日リアルタイムにインターネットで受け取り、実際の操業に活用できるようになった。²⁶⁾

太平洋でのアカイカ夏漁を終えると、青森県の船団は8～12月に日本海のスルメイカ漁に向かう。しかし、近年はスルメイカ資源が悪化し、8月以降も9月下旬頃まで北太平洋で2航海目のアカイカ操業を行う漁船が出てきた。2011年までは、秋の日本海のスルメイカ操業を終えると年明けには近海三陸沖で1～3月にアカイカ冬漁を行って漁期を終えていた。しかし、2012年以降、アカイカ冬漁は、アカイカ資源水準の低下や時化の増加などから不漁が続き、²⁷⁾日本海の隠岐諸島沖や山陰沖のスルメイカ漁を2月下旬まで行うことが多くなった。このように、青森県を主体とするいか釣り船は5月中旬から2月末まで約10ヶ月近くのほぼ周年の操業をしている。

一方、日本海のスルメイカ漁の中核基地である石川県小木漁業協同組合に所属する中型いか釣り漁船は、6月から12月頃まで約7ヶ月操業をしている。1970年代後半にスルメイカの豊漁で魚価が下がった時、小木漁業協同組合はこの対策として付加価値の高い船上急速一本凍結(IQF)の導入に成功した。1990年代末までIQFと通常ブロック凍結との平均価格差は400円/kg以上あったが、IQF生産量が急増して2000年以降の価格差は減少した。²⁸⁾1990年代から2000年頃にかけてスルメイカ資源が高水準の時代には、生産過剰を避ける需給調整に加え、韓国船との漁場競合などで減船を余儀なくされた。また、船上では漁獲物の選別や規格別の冷凍準備作業(パン立て)などに乗組員が必要となった。更に、近年では燃油価格の高騰で操業コストが上昇し、日本人乗組員が減少する中で、経営対策として外国人研修制度によるインドネシア人乗組員を受け入れざるを得なくなっている。このように日本海のいか釣り漁業には多くの課題がある。²⁹⁾

日本海でのスルメイカ漁場として重要な大和堆北部のロシア水域では、入域に複雑な手続きが近年課せられるようになった。³⁰⁾また、大和堆へ大量に出漁する北朝鮮漁船や中国船のIUU操業などが国際問題となっている。更に、初夏の日本海スルメイカ漁の不振から、これまでスルメイカを専業としていた石川県(小木)や北海道(小樽、函館)の漁船の

中にも北太平洋のアカイカ操業に出漁する船もでてきている。

2.2 遠洋いか釣り漁業

2009年に大型いか釣り業界と沖合いか釣り業界が統合し、両者のトン数階級による区分は制度上撤廃された。しかし、大型いか釣り船には日本沿岸や日本海中央部の日本周辺海域での操業には制限条件が残った。大型いか釣り船の隻数は、2006年から激減して2015年以降は1隻となっている(図5)。以下に各主要な魚種毎に遠洋海域(海外)でのいか釣り漁業の歴史³¹⁾の概略を記す。



図7. 日本のいか釣り漁業が利用する海域と資源

2.2.1 ニュージーランド・北太平洋・ロシア型

操業の対象はニュージーランド(NZ)海域に分布(図7)する2種のスルメイカ類(以下、NZスルメ類)の総称である(表1)。1970年代に大型と中型いか釣り漁船の海外展開の第一段階として開始された。12月から年明け4月頃までニュージーランドEEZ内での操業を行い、6~8月は北太平洋のアカイカおよび日本海ロシア水域でのスルメイカ漁など内地操業との兼業としていた。³²⁾

1980年代にはニュージーランド政府との政府間協定(GG船)および民間協定の形式用船(JV船)によって、最大年間150隻が同国海域で操業し、1989年まで毎年3~5万トン、³³⁾1日1隻当たり漁獲量(CPUE)で4~6トンの漁獲をあげていた。³⁴⁾しかし、その後ニュージーランド政府は、自国企業の漁業振興を図るため譲渡可能個別割当制度(ITQ)

を導入し、入漁許可はJV船のみとなった。1990年代初頭には、入漁隻数は1桁台に激減した。この頃のCPUEは8~10トンの高水準を記録した時期もあったが、2000年代初めには4~5トン前後へ減少した。³⁴⁾2000年前後からは、6月からの北太平洋のアカイカ操業や日本海北東部のロシア水域でスルメイカ漁をすることで安定した周年操業を繰り返していた。

しかし、2011年に同国EEZ内で操業していた韓国漁船による外国人船員への虐待事件が発覚し、ニュージーランド政府は同国の国際的地位と漁業の評判を傷つけたとした。³⁵⁾そして、2016年5月から全ての外国船にニュージーランド国内法が適用される同国船籍とすることを条件とした。このため、2016年を最後に日本船はニュージーランド海域から完全撤退せざるをえなくなった。現在では大型いか釣り船は1隻となり、日本の沖合や公海での操業へ転換した。また、このようなニュージーランド政府による外国船に対する方針転換によって、2016年以降は外国漁船によるイカの漁獲はなくなった。

2.2.2 南西大西洋・ペルー・北太平洋型

操業の主対象は南西大西洋に分布するマツイカである(図7)。本種は世界最大級の資源量を有するスルメイカ類であり、主漁場はアルゼンチンEEZ内と隣接する公海域や、フォークランド/マルビナス諸島(以下、フォークランド諸島)150海里内(FICZ)海域で、「跨がり資源」^(注1)である(表1)。マツイカは、1990年以来日本のスルメイカの不漁期には代替資源として一定の漁獲量をあげ(図1)、日本船による原料供給に大きな役割を果たした。

(注1) (2つ以上の国のEEZ又はある国のEEZと公海水域にまたがって分布する資源。ストラドリング資源とも呼ばれる)

2007年に完全撤退するまで、日本の大型いか釣り船は、2~7月前後にかけて当海域で操業後、8月以降はペルー海域でアメアカ操業もしくは北太平洋でアカイカ漁を行って周年操業していた。英国とアルゼンチンによるフォークランド戦争の終結後、1985

年に 22 隻の大型いか釣り船がフォークランド諸島へ出漁し、高い漁獲成績（CPUE、1日1隻当たり漁獲量約10トン）をあげ、³⁶⁾その後、アルゼンチン沖でも好漁場（CPUE約15トン以上）が得られた。1987年にはFICZ内への60隻出漁に加えアルゼンチンEEZ内にも10隻が入漁し、公海操業を含めて117隻が出漁した。

1993年頃から日本とアルゼンチンとは政府間で交渉が続けられたが漁業協定の締結には至らず、1995年にはアルゼンチンの省令による入漁となった。1999年には暫定的なチャーター方式^(注2)で入漁が認められたが、2002年からはアルゼンチンの漁業の自国化を更に進めた裸用船方式^(注3)に基づく3年契約での入漁となった。そして、2006年を最後に裸用船方式もなくなり、日本船はマツイカ操業から完全に撤退した。³¹⁾余談だが、契約終了年には日本船主とアルゼンチン側のパートナーとの契約不履行の問題によって出国が認められないまま8ヶ月も港に係船させられ、15隻の日本船を手放さざるを得なくなった。

(注2) アルゼンチン籍の漁業会社へ入漁に必要なコミッションの支払い条件によりチャーターされた外国漁船に操業させる

(注3) 75%以上を自国乗組員、20%以上の同国内での水産加工、さらに陸上加工の雇用者数等々、各船に課される条件は極めて厳しい

一方、FICZ内では2002年以降資源水準が悪くなり、2004年には4隻の日本船でわずかに95トンしか漁獲できない大不漁によって、フォークランド政府への入漁料未払いが生じたため、FICZ内から撤退することとなった。なお、入漁料が高騰した背景には、入漁国（当時は日本、台湾、韓国）が共同歩調をとってフォークランド政府と交渉に当たれなかったことや、国内の複数の漁業グループが漁業権確保のための価格つり上げ競争をしたことがあったとされる。³¹⁾日本が南西大西洋海域のマツイカ漁から撤退してから、その他の国は台湾及び韓国を主体にFICZ海域で引き続き入漁して操業を続けた。一方、アルゼンチンEEZ内では外国船の入漁はなくな

り、公海では中国船の操業が増加した。

2.2.3 ペルー型

主な対象資源はアカイカの近縁種であるアメアカである（表1）。本種は外套長が最大で120cmに達する世界最大の食用イカであり、³⁷⁾北半球ではカリフォルニア湾から南米ペルー、チリ沖にまで広く分布する「跨がり資源」である。アメアカの資源開発は、1980年代に日本の調査によって始まった。³⁸⁾本格操業は、大型いか釣り船によりペルーのカヤオ港を基地として南米大陸周辺だけを対象に行われ、ペルーEEZ内を主体にCPUE（1日1隻当たり漁獲量）が10～25トンと高い水準にあった。

しかし、ペルー沖で1997年から1998年にかけて発生した大規模なエル・ニーニョ現象によってアメアカの資源水準は激減した。³⁹⁾ペルーEEZ内外の海域でアメアカ資源が減少している間、コスタリカ沖の北半球のコスタリカドームと呼ばれる公海でアメアカ資源が開発され、エル・ニーニョ発生時期には高い資源水準となることが示された。⁴⁰⁾このように本資源はENSO（エルニーニョ・南方振動）など海洋環境の変動の影響を受け、資源水準の変動とともに成長や体サイズが大きく変化する。⁴¹⁾その後、ペルー沖のアメアカ資源は回復し、2000年にはこの海域では最大で59隻の日本の大型いか釣り船が操業し、ペルーEEZ内では2009年まで平均CPUEで25トン前後の極めて高い漁獲水準が維持された。³⁹⁾

ペルー沖の好漁が続く中で、2011年にペルー政府は、同国沿岸で小規模なアメアカ釣り操業を行う自国零細漁民への配慮から、省令によって外国船として唯一入漁していた日本漁船の操業許可海域を沿岸から80海里以遠とした。⁴²⁾この結果、2011年のCPUEは10トン前後に減少し、2012年以降ではペルーEEZ内での操業ができなくなった。このため、2013年には日本はアメアカ漁業から撤退をした。⁴³⁾なお、現在までペルーでは零細漁業以外の大規模漁船によるアメアカの商業漁獲は国籍の如何に関わらず許可されていない。

2.2.4 北太平洋・ロシア型

大型いか釣り船が海外における主たる漁場を失ってから、残りはわずか1隻となった。近年、日本海北東部のロシア海域（V海区）で日ロ地先沖合漁業協定⁴⁴⁾に基づいたスルメイカ漁を行ってきた。また、最近では5月から12月にかけて北太平洋中央部において資源が回復基調にあるアカイカの操業を行っている。

2.3 世界のいか漁業とその管理

2.3.1 アルゼンチン・英国2国間のマツイカ管理

マツイカ資源にはいくつかの発生系群が知られているが、⁴⁵⁾ その中で最も重要であるのは、南緯44度以南に分布する夏季産卵群と南パタゴニア系群の2つの系群（南方資源）である（表1）。この南方資源をアルゼンチン政府とフォークランド政府（英国）の2国間で管理している。フォークランド政府は島の経済収入のほとんどを外国船の入漁料収益に依存している。このため、同政府にとってマツイカを枯渇させない資源管理は極めて重要で、アルゼンチンEEZ内での無秩序な漁獲によってフォークランド海域への来遊量が減少することが危惧されている。⁴⁶⁾

現在まで南西大西洋にはマツイカ資源全体を管理する地域漁業管理機関（RFMO）は存在しない。しかし、資源の減少を危惧したフォークランド政府は、1990年にアルゼンチン政府との2国間で南大西洋漁業調査委員会漁業委員会（SAFC）を設け、漁業データの交換、共同研究調査（調査船）、科学的分析の調整や各政府への保全アドバイスを目的として相互利益の問題に取り組んできた。⁴⁷⁾

このマツイカ資源管理の基本は、漁期中に一定量の親いかを残すことを目的とした禁漁（終漁）の時期を制御する管理方式である。両国での資源評価と管理の実際は若干異なるが、2月1日を解禁日と定める点は共通である。また、自然死亡だけの生き残りに対して、漁獲がある場合の生き残りの割合が40%に達した時点で禁漁する方法も両国で共通である（図8）。⁴⁸⁾ この禁漁日算出のためには、初期資源

量（加入量）の推定が不可欠である。

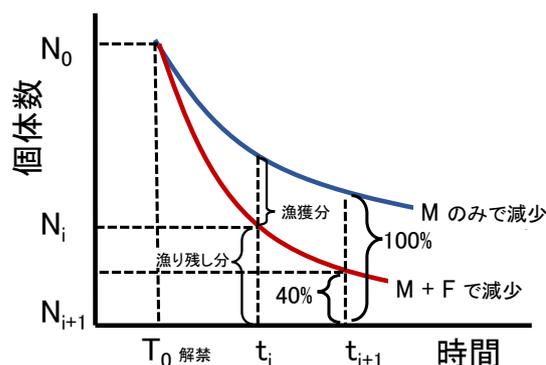


図8 マツイカの個体数の減少過程 自然死亡係数 (M) のみで減少する場合 (青色の曲線) と漁獲がある場合 ($F+M$) (赤色の曲線) 詳細は本文参照

英国方式では、週毎に集められる漁獲努力量当たり漁獲量 (CPUE) から DeLury 法 (除去法) により2月1日時点での加入量を推定する。⁴⁹⁾ 一方、アルゼンチン方式は、2月上旬に調査船による着底トロール調査によって陸棚上に加入した加入量 (尾数、 N_0) を直接推定する方法で、漁獲努力量データを必要としない点が大きな特徴である。両国方式とも推定された加入量から自然死亡係数 M (0.06/週) を考慮して漁船からリアルタイムに報告される漁獲量 (尾数に換算、 C) を差し引いてゆき、逃避率が40%になった時点で禁漁となる。^{50), 48)} すなわち、次式のように各週末での現存尾数 N_{i+1} が算出される。⁵⁰⁾

$$N_{i+1} = (N_i e^{-(M/2) - C_i}) e^{-(M/2)}$$

以下の逃避率 (E_{sci} , %) は N_{i+1} を計算しつつ算出される。

$$E_{sci} = N_{i+1} / (N_0 e^{-(M \cdot i)}) \cdot 100$$

N_i : i 週の初めにおける個体数

N_{i+1} : i 週の終わりにおける個体数

N_0 : 加入量

C_i : i 週における漁獲量 (週の中間点)

M : 週あたりの自然死亡係数 ($M=0.06$ /週を仮定)

このように、英国・アルゼンチンともリアルタイムに資源評価と管理が行われている。終漁日は年によって異なり、政府の事情によっては逃避率が40%を下回っても操業を続けさせる場合も見られた。1996

年には逃避率が 11%にまで落ち込み、推定逃避量（取り残した産卵量）はわずか 2.6 万トンとなった。英国は、最低限残すべき逃避量を 3.2～6.4 万トンと試算しており、⁵¹⁾ 2001 年に SAFC は逃避量 4 万トンを勧告した。⁴⁸⁾

マツイカ漁業の経済モデル⁵²⁾によれば、本資源のような共有資源に対して 2 国間の共同管理のみを実施する場合には、第 3 国による公海での「タダ乗り」操業が生じる。しかし、このようなタダ乗りがもたらす潜在的な生態学的・経済的影響は、地域漁業管理機関（RFMO）設立に向けた沿岸国間の努力の原動力となる可能性がある。しかし、近年、両国の外交的な関係が悪化し、SAFC が機能していないと思われる。こうした中で、アルゼンチン沖では中国船による IUU 漁業の増加も指摘されている。

2.3.2 アメアカの資源管理（南東太平洋）

近年、アメアカ資源はペルーなどの沿岸国および中国による漁獲量が急増してきた（図 9）。本種の資源構造は複雑で、赤道域や北半球のカリフォルニア海流域に分布する小型群、南半球のフンボルト海流域に分布する中型群およびペルーやチリの沿岸に多い大型群の 3 群⁵³⁾ が報告された。しかし、最近のマイクロサテライト DNA マーカーを用いた遺伝解析によって、南半球と北半球の個体群間には遺伝的な差があるものの、南半球の 3 群間には有意な遺伝的差異はないことが示された。^{54),55)} これは赤道・エクアドル海域からペルー・チリ海域にかけて分布するアメアカの個体群が混合して 1 つの資源であることを意味する。

一方、ペルー政府は、上記の系群構造にもかかわらず、独自に同国 EEZ 内のアメアカ資源を公海とは独立した 1 つの系群と見なしている。そして、同政府は自国 EEZ 内のアメアカ資源にバイオマス動態モデルを適用し、最大持続生産量 (MSY) を決定し、沿岸零細漁業に対してのみ漁獲割当配分を行っている。^{56),57)} これは、南太平洋全体で同一系群（1 つの資源管理単位）として資源評価をした場合には、膨大な MSY から零細漁民への配分量が過剰になるこ

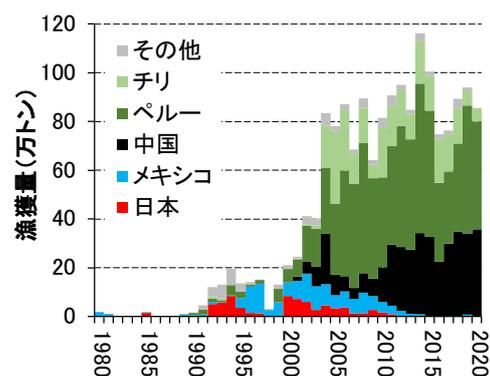


図 9 アメアカの国別漁獲量の変遷。2019 年まで FAO²²⁾、2020 年のペルー・チリ・中国・台湾・韓国は南太平洋漁業管理機関（SPRFMO）⁵⁸⁾ による暫定値

とを避けるための行政的配慮からである（ペルー政府関係者より聞き取り）。しかし、公海資源を別の資源管理単位とすると、外国船によって無制約に漁獲されてしまうことになり、同じ系群のペルー EEZ 内の資源にも大きな影響を与えてしまうことが懸念される。

こうした状況の中で、2012 年に南太平洋漁業管理機関（SPRFMO：The South Pacific Regional Fisheries Management Organization）が設立された。アメアカ漁業国であるペルー・チリ・エクアドル：中国・台湾・韓国の 6 カ国で資源評価と管理の準備が進められていが、現時点では公海における本種の資源評価と管理はまだ実施に至っていない。その間、ペルー沖公海で操業していた中国いか釣り船は増加を続け、2013 年の 205 隻から 2016 年には 276 隻となり、さらにガラパゴス諸島沖および赤道海域まで漁場を拡大させた。⁵⁷⁾ 2020 年には 557 隻が SPRFMO 海域で認められている。⁵⁸⁾

この中国船の著しい増加は、中国政府の補助金によって標準化船型での大型いか釣り船を新造することが推奨されたためである。⁵⁹⁾ また、ペルー沖やアルゼンチン沖など、陸棚や沿岸に比べて魚群密集が少ない公海域ではいか釣り漁業の採算性は悪いが、中国いか釣り漁業はこうした政府補助金により経営が成り立っている。⁵⁹⁾ 中国による漁獲量の増加（図

9) や漁獲努力量の増加が資源に与える影響が危惧される。

上述した漁獲による影響に加え、近年、巨大なエル・ニーニョの発生(2015~16年)によってアメアカの分布海域が沖合化し、ペルーやチリなど沿岸国の零細漁業にも大きな影響が出ている。すなわち、それまでは冷凍設備を持たず氷蔵だけの零細漁船は数日以内に水揚げをしていたが、⁶⁰⁾最近では、漁場が遠くなり水揚げまで5~10日を要してしまい、漁獲物の鮮度が低下している。⁴³⁾燃料経費もかかり、この品質低下によって価格も低くなるなど、零細漁民にとっての経済的な損失は大きいと思われる。

2.3.3 中国いか釣り漁業

北太平洋での公海流し網漁業が一時停止になった1993年以降、いか釣りを主体とするアカイカ操業が急速に発達し、前述したように無秩序で無謀な操業¹⁷⁾や違法な流し網操業を伴って⁶¹⁾、北西太平洋におけるアカイカ冬春生まれ群の漁獲量を急激に伸ばしてきた(図6)。2010年頃になると、中国のアカイカ漁獲量は減少に転じる。この減少は2008年および2010年にアカイカ冬春生まれ群を乱獲したことで資源低下を招いたと考えられる。⁶²⁾

これらの中国いか釣り漁船の操業行動は、最近インターネット上に開設されたGlobal Fishing Watch(GFW)を利用して把握できるようになった(<https://globalfishingwatch.org/>)。GFWは漁業活動の透明性を高める目的で、オープンソースの船舶自動識別装置(AIS、Automatic Identification Systems)や船舶監視システム(VMS、Vessel Monitoring Systems)による追跡・マッピング機能を活用して世界の漁業活動を監視している。

これを利用して、近年急増してきた中国船のアメアカ釣り漁業の現状が把握された。^{57), 2), 3)}また、世界的ないか類需要の高まりによって公海で中国いか釣り船の操業が急増している。⁵⁾これらの中国船の中には、アルゼンチン沖でAIS送受信機の電源を消してアルゼンチンのEEZ内に侵入して違法操業をしていると疑われている。⁶⁴⁾さらに、日本海において

も中国の無謀な二艘曳き網漁船などのIUU漁業によってスルメイカ資源への悪影響が危惧されている。⁶⁵⁾ IUU漁業リスクが高いいか類原料の多くが日本に輸入されている可能性と、^{5), 66)}最終的には日本のいか漁業に大きな経済損失をもたらす可能性が指摘されている。⁶⁶⁾

3. いか類の加工・流通・消費

3.1 加工

スルメイカ類は鮮度に応じて多様な加工利用がされてきた。スルメイカ類の需要量の6割は加工向けで、加工品には嗜好品的なものから惣菜的なものまで、その品目は地域的な特性を有するため多様性に富み、商品マーケットの裾野は広い。²⁸⁾特に八戸地区など原料の集積地においては、利用形態は小型いか釣り・底びき網・まき網などの水揚物の特性によって異なる。⁶⁷⁾具体的には、鮮度の良い小型いか釣りものでは刺身向け、沖合底びき網ものは生鮮で乾燥珍味加工品原料に、まき網ものは水分含量が高く品質が悪いため乾燥珍味の原料には敬遠され冷凍加工される。加工品の主要品目には伝統的な「スルメ」、「塩辛」、「くん製」、およびそれ以外の「調味加工品」がある。調味加工業は、生鮮スルメイカや「スルメ」を用いたサキイカやソフトサキイカなどのイカ乾燥珍味加工品を開発して急成長した。⁶⁸⁾

1970年代後半からスルメイカの不漁に伴い、加工原料の多様化が進んだ。⁶⁹⁾すなわち、不足するスルメイカの代替加工原料としてアカイカや海外イカの漁獲が増加した(図1)。

これを補うため、1990年代中頃から日本のいか釣り漁業と加工業は、それまで未利用に近かったアメアカ資源に向かった。当初は肉質の問題で利用が制限されていた。この問題点とは、本種の可食部に塩化アンモニウム(NH₄Cl)を主成分とした「えぐみ」(異味異臭)が強かったからである。⁷⁰⁾しかし、水さらし法やグルタミン酸ナトリウムなどの添加処理による技術開発で「えぐみ」は大幅に取り除かれるようになった。⁷¹⁾こうして、本種は激減したアカイ

カ供給の代替として、ソフトサキイカをはじめ、天ぶらから寿司ネタまで広く普及することとなった。

73)

3.2 流通と消費

3.2.1 アメアカがもたらした国際流通の変化

上述したようにアメアカに特有の「えぐみ」の問題が解決すると、日本で開発されたアメアカの利用はグローバルに拡大し「国際イカ原料」となった。⁷²⁾

図 10 に加工品を代表するサキイカ最終製品を例に本種の流通構造を示した。^{73), 74)} 前述したように、1997/1998 年のエルニーニョの影響でアメアカ資源は激減したが、2000 年初頭に資源は回復した。

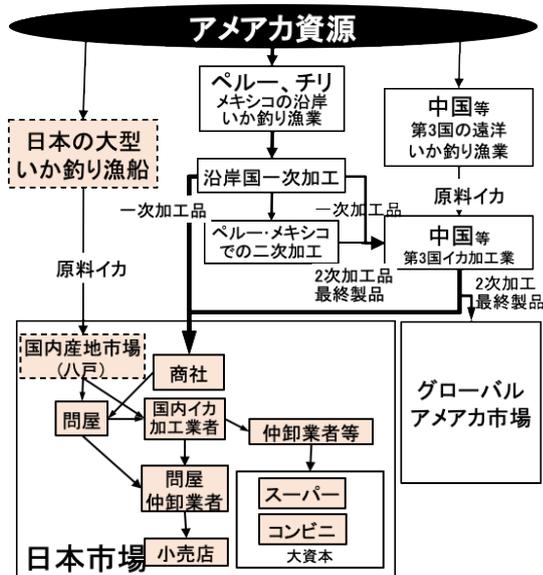


図 10 サキイカを最終製品の例にしたアメアカ資源利用構造図 三木・若林⁷³⁾、酒井ら⁷⁴⁾より改図

資源が回復すると、本種の主たる沿岸漁業国のペルーではチリとともに漁獲量を増加させ(図9)、一次加工の供給量は拡大した。しかし、ペルーなど南米の沿岸国では、漁獲量が増加しても原料の一次加工の供給レベルに留まった。日本への原料供給は、日本のいか釣り漁業からだけでなく、沿岸国からの一次加工品の輸入に加え、中国で二次加工された調整品や最終製品の輸入によって増加した。このため、原料加工を行ってきた中小の加工流通業が大きな影

響を受けたばかりでなく、いか漁業へも大きく影響し、生産費用の低いまき網などへのいか漁業の勢力交代も起きている。⁷⁵⁾ 更に、2012 年には日本漁船がペルーEEZ から閉め出されて国産アメアカの供給は実質的な終焉を迎えた。これによって、国内産地市場(八戸)から国内加工業者へのアメアカ原料の供給ルートは喪失した。

これまで、日本はイカ産業を代表とするサキイカ加工を存立させる3条件(原料供給・加工・市場)を成立させて発展してきた。しかし、近年、この3条件うち原料供給条件を失い始めた。²⁾ こうして、日本におけるいか加工業に空洞化をもたらす懸念が生じ始めた。⁶⁹⁾

一方、中国では遠洋いか釣り漁業を展開させ、ペルー公海域で操業隻数を増やした。⁵⁷⁾ 同時に、中国は自国船からのアメアカ原料供給を増やすだけでなく、沿岸国からも一次加工品や二次加工品を取り込み、二次加工から完成品までの加工度を急速に高めて⁷⁷⁾グローバル市場へ自国産業を発展させた(図10)。

3.2.2 輸入割当制度

近年の日本漁船の海外漁場からの撤退やスルメイカの不漁によって、日本におけるいか類の漁獲量は大幅に減少してきた(図1)。海外産を含めたスルメイカ類の需要量の6割は加工に向けられるため、³²⁾漁獲量が減少すると加工業者が原料を確保することは困難になる。しかし、国内のスルメイカ類の漁獲量が減少しても、原料の輸入を直ちに増やせるわけではない。モンゴウイカを除くいか類は非自由化品目であり、外国為替法および外国貿易法に基づき経済産業省が管轄する輸入割当制度(Import Quota: IQ制度)による制限を受けるためである。⁷⁵⁾この対象となるのは冷凍品(ラウンド・ツボ抜き・切り身を含む)と塩干品(加熱なし加工で主に干スルメ)であり、加熱加工した調整品や加工品は含まない。

IQ制度は、日本の沿岸・沖合漁業の主要対象漁獲物について、無秩序な輸入によって国内の漁業と需給に悪影響を与えないように設けられたもので、水産

資源の保存・管理を補完する役割も有している。⁷⁷⁾ この制度に基づき、商社へ直接割り当てられる商社割当て（商割）、水産加工団体に割り当てられる受給者割当て（需割）、漁業者団体に割り当てられる漁業者割当て（漁割）など輸入割当限度枠（IQ 枠）量が設定される。⁷⁵⁾ ちなみに直近の IQ 枠量は約 10 万トンで、追加枠量も含めて各団体へは商割 3.7 万トン、需割 3.8 万トン、漁割 1.9 万トン、となっている。^{78), 79)}

近年のいか類漁獲量と IQ 枠量の推移を見ると（図 11）、いか類漁獲量が年々減少しているにもかかわらず、2014 年まではほぼ一定で 7.5 万トンであった。しかし、いか類漁獲量が 20 万トンを切ると IQ 枠量の増加が見られ、最近まで IQ 枠量は約 10 万トンが維持されている。2015 年以降、IQ 枠量の漁獲量に占める割合は、いか類漁獲量とほぼ同じ 100%、スルメイカ漁獲量の 200%前後に達し（図 12）、輸入の割合が急増した。

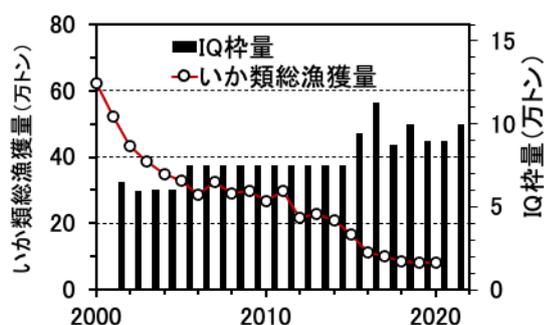


図 11 IQ 枠量（万トン）ならびに日本のいか類漁獲量（万トン）の変遷

IQ 制度を理解する上で注意すべき点として「枠代」がある。枠代とは、需要に対して IQ 枠量が過小である場合、IQ 枠量の融通を受けた者から融通元に対して支払われる対価で、慣習的なものである。⁷⁵⁾ 輸入いか類の価格が低下すれば需要が上昇するため枠代は上昇するといわれ、枠代の分だけ割高となる結果、国産品に対する競争力は低下すると考えられる。なお、枠代は輸入数量 1kg 当たり 5～30 円程度と言われている。

IQ 制度の継続については反対意見も多い。すなわ

ち、水産加工業の成長戦略をグローバルな展開としてみた場合、国内の水産加工業の原料調達において海外水産加工業者との競争力を失うことになる。このため、IQ 制度が国内の水産加工業の衰退の原因となっているとの見方である。⁸⁰⁾ この問題については、省庁間でも考え方に違いが見られる。すなわち、自由貿易を重視する経済産業省では本制度を撤廃する方向であり、資源管理などの効果を期待する水産庁では制度維持の姿勢が見られる。⁷⁵⁾

3.2.3 消費

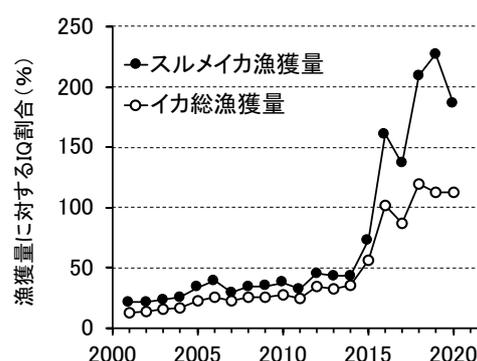


図 12 イカの漁獲に占める IQ 枠量の割合 (%)

我が国のいか類漁獲量ならびに輸入による供給が質量ともに大きく変化している。その中で、消費に直結する製品にどのようないか種が使われるかを大手量販店や大手コンビニエンスストアを対象に、店舗に並ぶいか類が含まれる全商品を購入して DNA 解析で種同定する調査が行われた。

2008 年の結果では、出現頻度の最も高いのはスルメイカ（41～43%）、次いでアメアカ（26%）であった。⁸¹⁾ その後も同調査は継続され、日本漁業がペルー海域から撤退してアメアカの国産原料供給がなくなった後も、アメアカの製品での出現割合が増加し、最近ではスルメイカを抜いて 40%以上とみられる（水産大学の若林教授による私信）。

アメアカは海外からの IQ 制度による原料輸入に加え、関税商品（加工完成品や調整品）の輸入によって日本市場に供給される。アメアカは、そのままの形で店頭に並ぶことがないため、消費者が気付かな

いうちに日本市場に浸透している。⁷²⁾

国内需要量を2011年と2019年について推定した。2011年の輸入量14万トン原魚換算した結果、約40万トンと推測された。⁸²⁾ その値に同年の日本によるいか類漁獲量の約25万トンを加えると、国内

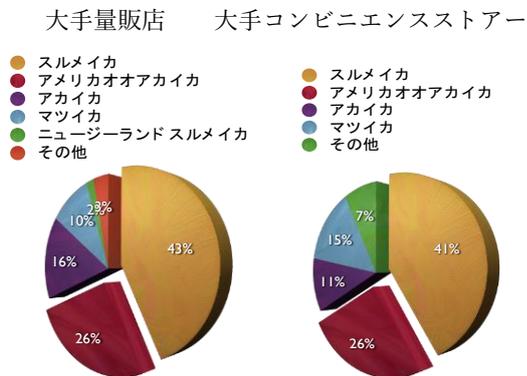


図13 大手量販店(左)やコンビニエンスストア(右)のイカ製品におけるイカの種類の出現割合(%) (若林ら⁸¹⁾より作図)

の総需要量は原魚換算で65万トン程度となる。これは、かつて日本が安定的に漁獲していた50~60万トンに匹敵する(図1)。2019年のいか類輸入量は約20万トンであり(全国いか加工業協同組合集計)、原魚換算量は約60トン近くになると思われる。このように、近年の需要は想像以上に高いレベルで維持されていると見られる。

4. イカ産業の今後の課題と展望

中長期的な資源変動を繰り返すスルメイカの漁獲量の変化がイカ産業に大きな影響をもたらしてきた。海外の新漁場を開拓できる時代は終わり、公海や自国EEZ内で効率的に漁獲して付加価値の高い国産スルメイカを安定的に供給する必要がある。これに加え、公海でのアカイカ資源などを国際競争の中で利用し続けるためにも、適切な資源評価と国際的な漁業管理が不可欠である。このためには、IUU漁業対策も含めて関係国が協調することが必要である。

^{52), 83)}

スルメイカの供給面では、漁船や乗組員確保が必要である。特に、中型いか釣り漁船では船員の乗組員不足や後継者不足が深刻である。これを補うため、

外国人漁業技能実習制度によるインドネシア乗組員などへの依存が急速に拡大しており、このことがかえって日本人乗組員(海技士)不足を生み出しているとの指摘もある。⁸⁴⁾ 操業の中核を担う日本人若年層を安定的に確保するため、労働環境の改善や海技免許を持った乗組員の安定的確保は喫緊の課題である。^{84), 85)} 例えば、漁船乗組員確保養成プロジェクトなどを通して日本人乗組員のキャリア形成を強力に支援し、安心・安全な職場環境の構築を目指すことが不可欠であろう。⁸⁴⁾ また、日本人の海技士確保のためにも、外国人依存に一定の歯止めが必要であるかもしれない。

いか釣り漁業の漁獲技術や漁場選択技術の高度化も不可欠である。⁸⁶⁾ 前者については、近年高度化された自動いか釣り機に、効率的なパラシュート・アンカーや魚灯などを組み合わせた漁業生産システム⁸⁷⁾の新たな開発が期待される。

小中型いか釣り漁業では省エネルギーが必要である。現在の魚灯はメタルハライド光源が主流だが、水揚量に対する燃料使用量(kl/トン)は、小型船4.30、中型船2.78と、日本の漁船漁業の中では最も高い。⁸⁹⁾ 更に、水揚金額当たり燃料使用量(kl/百万円)も小型船4,300、中型船3,740と、サンマ棒受け網漁業や遠洋トロール漁業に次いで高い。省エネルギーであるLED魚灯の利用を推進のため、従来のメタルハライド魚灯と遜色ない漁獲をあげるための研究が行われ、⁸⁹⁾ LEDの放射照度分布や光強度の改善など技術的な課題も明らかにされている。⁹⁰⁾ また、日中も行われるアカイカ操業において、より効率的な漁獲を得るためのLED水中魚灯の技術開発も進んできた。⁹¹⁾

一方、自動いか釣り機にも課題がある。アカイカ漁では、釣り揚げられる際にアカイカの40%近くは触腕が切れて脱落してしまうことが知られている。⁹²⁾ これを防止する多くの研究がされてきているが、⁹³⁾ 実際の漁業現場からはいまだに抜本的な改善が見られないとの声も聞かれる。

さらに、外国船に見られるように、日本の漁業制度の見直しと共に、効率的な兼業船の設計開発と運用

も検討に値する。⁹⁴⁾ 台湾では、いか釣り漁船とサンマ棒受け網漁船との兼業化が進み、1,000 トン級の大型いか釣り船が1~4 月頃まではフォークランド海域でマツイカ操業を行い、5 月頃から12 月まで操業機材を交換して北太平洋でサンマ棒受け網漁業を行っている。⁹⁵⁾ 台湾の中堅の造船会社からの聴き取りでは、マツイカもサンマも豊漁の時代には兼業船建造費は平均5 年で償還されるという。

加工・流通については、前述のように国産原料の供給減少に対応し、輸入量が増加したため産業の空洞化が進んだ。水産白書⁹⁶⁾によると、いか類の年間一人当たり家計消費は、2008 年までは約1.0kg と、さけます類やまぐろ類を抑えて首位を維持してきたが、それ以降はさけます類に抜かれ、2020 年には5 位に転落(414g)した。

しかしながら、この減少が見られるのは生鮮消費である。干しスルメ、サキイカ、塩辛などのいか類の需要量の6割を占める加工向けの消費は含まれていない。³²⁾ 前述のように、日本のいか類総漁獲量は、スルメイカの不漁時にも海外イカで代替させ、多少の年変動はあるものの約50 万トン前後で安定していた(図1)。また、上述したいか類の製品ベースの輸入量は原魚換算で40 万トンは下らないとの試算されている。⁸²⁾ すなわち、日本の市場はかつてと同じような需要が求められており、いか類の消費量は継続して高い水準にあると考えられる。

いか類製品に関しては、高付加価値型の開発成功例は少ないとされる。⁹⁷⁾ 最近のスルメイカの水揚量減少で価格が高騰する中で、流通の川下にある大手量販店などが最終製品の販売価格の決定に強い優位性を持つ。⁷⁵⁾ このため、利益率の低い薄利多生産を余儀なくされてきた国内加工業者にとって価格の転嫁が容易ではない。¹⁾

とはいえ、三沢地区で始まった昼いか釣りの発展のように、水揚地が遠隔であっても鮮度の高いスルメイカを中央市場に供給する好事例もある。⁸⁾ いか類の刺身製造方法の技術開発⁹⁸⁾によって、高齢者などそしゃく困難者にもいか類を提供できるようになった。国内でのいか類の刺身市場の一層の開拓も重

要であろう。また、中型いか釣り漁業で発展したスルメイカのIQFは、生鮮の代用ともなる優れた製品特性を持ち、日本産スルメイカとしての有意性が高いことから、国際市場でも戦略的食料として通用する可能性がある。²⁸⁾ アジア地域の富裕層向けに、刺身用の日本のIQFスルメイカの輸出が有望とされている。⁹⁹⁾

近年、新型コロナ禍の中で外食から内食に需要が移り、スーパーマーケットでの水産食品の売り上げが好調であるという。消費者や顧客の要求に応える商品の提供するマーケットインの取り組みが重要と指摘されている。¹⁰⁰⁾ とはいえ、マーケットイン型の流通方式だけでは魚介類の消費を維持することは難しい。⁹⁷⁾ 産地や消費地の各種販売店を経由するプロダクトアウト型の流通も同時に維持される必要があろう。国内加工産地は加工製品の輸入によって空洞化されつつあるが、冷凍調理食品は海外生産に委ね、国内ではよりソフトでよりチルドな、風味に生感覚を活かした非冷凍食品の製品開発が期待できるとされる。⁹⁷⁾

以上のような多くの課題と期待に直面しながら、変化しているイカ産業の構造を把握することはきわめて重要性である。¹⁾ また、これらの課題は水産業全般に深く結びついていることから、イカ産業は日本の水産業の縮図とも言えよう。これを認識しつつ現実的な処方箋が提示されることが期待される。この処方箋が機能すれば、イカ産業が成長産業として脚光を浴びる日が来るであろう。

5. 謝辞

筆者は、水産研究・教育機構の故三木克弘氏との多くの議論を通じて、いか漁業についてイカ産業という視点で見るとの示唆を頂いた。水産研究・教育機構の三木奈都子博士からは文献の紹介や専門知識について示唆を頂いた。全国いか釣り漁業協会の武下太郎氏には貴重な資料を提供して頂いた。水産大学の若林敏江教授には貴重な資料の提供を頂いた。漁業情報サービスセンターの谷津明彦博士に

は有益な助言を頂いた。以上の方々に深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 三木克弘・三木奈都子：イカ産業の展開と構造
グローバル化する生産・流通・加工・消費，農林
統計出版，2021.
- 2) Miki, K. *et al.*: Comparative analysis of dried-
squid products market between Japan and Ko-
rea, Abstract, p.79, Cephalopod International
Advisory Council, CIAC Symposium, Vigo,
Spain, 2009. <https://cephalopod.files.wordpress.com/2017/03/program2009.pdf>
- 3) Global Fishing Watch: Analysis of the Southeast
Pacific Distant Water Squid Fleet, GFW-2021-
FA-SQUID2020, 2021.
- 4) Global Fishing Watch: Analysis of the Southeast
Pacific Distant Water Squid Fleet, GFW-2022-
FA-SQUID2021, 2022.
- 5) Pramod, G. *et al.*: Estimates of illegal and unre-
ported seafood imports to Japan, Marine Policy,
84, 42–51, 2017
- 6) MRAG: IUU Fishing Risk in and around Japan,
WWF Japan Final Report, MRAG Ref JP2278,
2017.
- 7) 大久保照享：小型イカ釣り漁業の現状と今後の
展望. 第2回不漁問題に関する検討会(令和3年
4月23日). 2021.
https://www.jfa.maff.go.jp/j/study/attach/pdf/furyou_kenntokai-10.pdf
- 8) 三木克弘：東北地方北部太平洋岸における「昼
イカ」流通の展開，北日本漁業，33，154-168.
2006.
- 9) 四方崇文，武澤圭剛：白山丸のイカ釣調査結
果、スルメイカの資源動向と漁獲状況，7-10，令
和3年度水産庁委託事業，水産関係者との意
見交換会. 2022
- 10) 桜井泰憲：気候変化と水産資源（北日本の事例）.
月刊海洋，54(4)，174-178，2022.
- 11) Bower, J, Ichii, T：The red flying squid (*Ommastrephes bartramii*): A review of recent re-
search and the fishery in Japan, Fisheries Re-
search, 76, 39–55, 2005.
- 12) Guerra, A, *et al.*: Record of the largest specimen
of neon flying squid *Ommastrephes bartramii*
(Cephalopoda: Ommasuephidae), Iberus, 28,
61-66, 2010.
- 13) Osako, M, Murata, M: Stock assessment of cephalopod resources in the northwestern Pacific. In: Caddy, J.F. (Ed.), Advances in Assessment of World Cephalopod Resources. FAO Fish. Tech. paper No. 231, 55–144. 1983.
- 14) 赤羽光秋ら：昭和53年のアカイカ漁況～大型船を主体として～，イカ釣漁場開発調査資料IV，青森県，1979.
- 15) 一井太郎：北太平洋海域，195-209，イカーその生物から消費まで，奈須敬二ら編，成山堂書店，書店，2002.
- 16) 桜井泰憲：スルメイカの再生産と資源変動，110-132，スルメイカの世界，有元貴文・稲田博史編，成山堂書店，2003.
- 17) 黄金崎栄一：北太平洋でアカイカ操業を行う外国船の状況 平成12年度イカ類資源研究会議報，88-91. 2002. http://jsnfri.fra.affrc.go.jp/shigen/ika_kaigi/contents/H12/H12-15.pdf
- 18) Gong, Y. *et al.*: Abundance of neon flying squid in relation to oceanographic conditions in the North Pacific. Int. North Pacific Fish. Comm. Bull. 5 (II), 191–204, 1993.
- 19) Yeh, S.Y. Tung, I.H.: Review of Taiwanese Pelagic Squid Fisheries in the North Pacific, Int. North Pacific Fish. Comm. Bull. 53 (I), 71–76, 1993.
- 20) Chen, X. *et al.*: Influence of El Nino/La Nina on the western winter–spring cohort of neon flying squid (*Ommastrephes bartramii*) in the northwestern Pacific Ocean, ICES J. Mar. Sci. 64,

- 1152-1160, 2007.
- 21) Chen, X. *et al.*: Environmental influences on commercial oceanic ommastrephid squids: A stock assessment perspective, *Scientia Marina* 81(1), 37-47, 2017.
- 22) FAO: Capture Production 1950-2020, FishStatJ v4.02.04, 2022.
- 23) Yatsu, A, Watanabe, T: Interannual variability in neon flying squid abundance and oceanographic conditions in the central North Pacific, 1982-1992, *Bull. Nat. Res. Inst. Far Seas Fish.* 33, 123-138, 1996.
- 24) 谷津明彦：北太平洋におけるアカイカ資源と漁場形成，特にいか流し網漁業の代替漁法との関連について，*漁船*, 324, 138-146, 1996.
- 25) 五十嵐弘道ら：気候変動に伴う水産資源・海況変動予測技術の革新と実利用化，*土木学会論文集（環境）*, 67, 9-15, 2011.
- 26) JAFIC：パンフレット，2019.
- 27) 阿保純一ら：アカイカ 北太平洋，令和 3 年度国際漁業資源の現況，水産庁，水産研究・教育機構，2022. http://koku-shi.fra.go.jp/R03/R03_70_OFJ.pdf
- 28) 三木克弘：中型イカ釣り漁業におけるスルメイカ船上急速一本凍結（IQF）の経済評価，*北日本漁業*, 40, 52-68, 2012.
- 29) 四方崇文：日本海沖合におけるスルメイカ資源とイカ釣り漁業，*水産エンジニアリング*, 2010 年 1 月, 29-34, 2010.
- 30) 全国いか釣り漁業協会：ロシア水域におけるいか釣り漁船の操業上の注意について，*海外漁業情報*, 267, 2015. <https://www.agriworld.or.jp/agriworld1/kaigai/267.html>.
- 31) 石田周而：大型いか釣り漁業の歴史－創設期から現在まで. (社)全国大型いか釣り漁業協会. 2008.
- 32) 三木克弘：いか釣り漁業及びイカ加工魚の展開. *スルメイカの世界*, 有元貴文・稲田博史編, 成山堂書店, 2003.
- 33) 魚住雄二ら：昭和 62/63 年漁期海外いか釣り漁業漁場図，遠洋水産研究所. 1989.
- 34) 酒井光夫, 若林敏江：平成 19/20 年漁期（2007/2008 年）海外いか釣り漁業漁場図, No22, 遠洋水産研究所, 2010.
- 35) Stringer, C *et al.*: Not in New Zealand's waters, surely? Labour and human rights abuses aboard foreign fishing vessels., *The University of Auckland, New Zealand Asia Institute Working Paper Series*, No:11-01, 2012
- 36) 酒井光夫：平成 18/19 年漁期（2006/2007 年）海外いか釣り漁業漁場図, No.21, 遠洋水産研究所, 2009.
- 37) 酒井光夫：世界最大の食用イカの不思議－アカの過去・現在・未来－, *新鮮イカ学*, 奥谷喬司編, 東海大学出版会. 2010.
- 38) 黒岩道徳：海洋水産資源開発センターによる南東太平洋海域におけるアメリカオオアカイカ (*Dosidicus gigas*) 資源に関するいか釣り調査の変遷, 85-102, *外洋性大型イカ類に関する国際シンポジウム講演集*, 海洋水産資源開発センター, 1998.
- 39) 酒井光夫ら：アメリカオオアカイカ 東部太平洋. 平成 23 年度国際漁業資源の現況, 67, 水産庁, 水産研究・教育機構, 2012.
- 40) Ichii, T *et al.*: Occurrence of jumbo flying squid *Dosidicus gigas* aggregations associated with the countercurrent ridge off the Costa Rica Dome during 1997 El Niño and 1999 La Niña, *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 231, 151-166, 2002
- 41) Keyl, F. *et al.*: 2011: Interannual variability in size structure, age, and growth of jumbo squid (*Dosidicus gigas*) assessed by modal progression analysis, *ICES J. Mar. Sci.* 68(3), 507-518, 2011. doi:10.1093/icesjms/fsq167
- 42) ペルー生産省：Otorgan permiso de pesca a armador para operar embarcación pesquera de bandera japonesa en la extracción de recurso

- calamar gigante o pota (アメリカオオアカイカ資源の漁獲において日本籍の漁船を操業するために船主に付与された漁業許可), 生産省省令 No. 760-2010-PRODUCE/DGEPP, 2010.
<http://www2.produce.gob.pe/dispositivos/publicaciones/dgepp/2010/Diciembre/RD-760-2010-PRODUCE-DGEPP.pdf>
- 43) 酒井光夫,加藤慶樹: アメリカオオアカイカ 東部太平洋、平成 27 年度国際漁業資源の国資現況、水産庁、水産研究・教育機構, 69, 2016.
- 44) 渡部則子: 日本近海での漁業協定の果たす役割と課題—係争海域における比較分析を通して—, 東北大学博士論文, 2016.
https://tohoku.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=122986&item_no=1&attribute_id=18&file_no=1
- 45) 酒井光夫: 遠洋北太平洋海域, 167-195, イカー—その生物から消費まで—, 奈須敬二ら 編, 成山堂書店, 書店, 2002.
- 46) Pearce, F: After the Falklands bonanza, *New Scientist*, 17 Feb. 32-35, 1996.
- 47) RSBP: Falkland Islands, RSPB FI Rep Final_250217, 2017.
https://ww2.rspb.org.uk/Images/Falkland%20Islands%20fisheries%20detailed%20report%202017_tcm9-440547.pdf
- 48) 酒井光夫: マツイカ漁業管理とアルゼンチン—INIDEP の役割—, 遠洋, 109, 8-12, 2001.
- 49) Rosenberg, A. *et al.*: The assessment of stocks of annual squid species. *Fish. Res*, 8, 335-350. 1990.
- 50) Brunetti, N, *et al.*: Recursos a mantener Calamar (*Illex argentinus*), *Pesqueria de Argentina*, 1997-1999, 103-116, 2000. <https://www.iniddep.edu.ar/wp-content/uploads/Calamar.pdf>
- 51) Basson, M. *et al.*: Assessment and management techniques for migratory annual squid stock: The *Illex argentinus* fishery in the Southwest Atlantic as an example, *Fish. Res*, 28, 3-27. 1996.
- 52) Harte, M, Watson, J.: Closing the gap: Adding value to Falkland Island fisheries through the collective management of shared fish stocks, South Atlantic Natural Capital Project, JNCC. 2019. <https://data.jncc.gov.uk/data/a0bf68f3-473f-4755-b3b7-40786ffe829a/ot-nca-sup-sat-29-fi-may2019.pdf>
- 53) Nesis, K.N : The biology of the giant squid of Peru and Chile, *Dosidicus gigas*. *Oceanology*, 10, 108-118,1983.
- 54) Sanchez, G. *et al.*: Patterns of mitochondrial and microsatellite DNA markers describe historical and contemporary dynamics of the Humboldt squid *Dosidicus gigas* in the Eastern Pacific Ocean, *Rev Fish Biol Fisheries*, 30, 519-533, 2020. <https://doi.org/10.1007/s11160-020-09609-9>
- 55) SPRFMO Squid Working Group: Summaries of Squid Genetics Programmes in SPRFMO, SC9-SQ02, 2021. <https://www.sprfmo.int/assets/2021-SC9/SC9-SQ02-Summary-of-squid-genetics-programmes-in-SPRFMO.pdf>
- 56) IMARPE: Situacion del calamar gigante durante el 2017 y perspectivas de pesca para el 2018, 2018. http://www.imarpe.gob.pe/imarpe/archivos/informes/informe_perspectivas_calamar_2018.pdf
- 57) 酒井光夫: ペルーのアメリカオオアカイカ資源評価と Global Fishing Watch を活用した中国イカ釣漁船の動向, 7-15, 平成 30 年度イカ類資源研究会議, 2019. https://research-map.jp/read0143463/published_papers/31384487/attachment_file.pdf
- 58) SPRFMO Secretariat: Squid information held by the Secretariat , 9th Meeting of the Scientific Committee, SC9-SQ01_rev1, 2021. <https://www.sprfmo.int/assets/2021-SC9/SC9->

- SQ01-rev1-Squid-information-held-by-the-Secretariat.pdf
- 59) ジェトロ上海 船用機械部：中国における漁船建造業の現状と展望に関する基礎調査, (社) 日本船用工業会・(財) 日本船舶技術研究協会, 2013.
- 60) Estrella, C. *et al.*: Informe General de la Segunda Encuesta Estructural de la Pesquería Artesanal Peruana 2003-2005. Regiones Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Áncash, Lima, Ica, Arequipa, Moquegua, Tacna. INIDEP Informe, 37, No.1-2, 2010.
- 61) Storer, F: The History and Legacy of the United States Coast Guard Cutter BOUTWELL (WHEC 719). 2018. <https://media.defense.gov/2018/Oct/17/2002052353/-1/-1/0/BOUTWELL1968.PDF.PDF>
- 62) Ding, Q. *et al.*: Stock assessment of the western winter-spring cohort of *Ommastrephes bartramii* in the Northwest Pacific Ocean using a Bayesian hierarchical DeLury model based on daily natural mortality during 2005-2015, *Scientia Marina* 83(2),155-166, 2019.
- 63) Sala, E. *et al.*: The economics of fishing the high seas, *Sci. Adv.*, 4(6), eaat2504. 2018. doi: 10.1126/sciadv.aat2504.
- 64) Valentine, M.: Now You See Me, Now You Don't: Vanishing Vessels Along Argentina's Waters, *Oceana*, 2021. DOI: 10.5281/zenodo.4893397
- 65) Park, J. *et al.*: Illuminating dark fishing fleets in North Korea, 6(30), 2020. DOI: 10.1126/sciadv.abb11972020
- 66) 坂井裕太郎ら：違法・無報告漁業由来の輸入品が国内イカ類漁業に及ぼす経済損失の推定, *Nippon Suisan Gakkaishi*, 85, 17-29, 2019. <https://doi.org/10.2331/suisan.18-00027>
- 67) 三木克弘：イカ類の需給及び流通動向に関する事例的考察—八戸地区, 30-41, 平成 25 年度国産水産物需給変動調整関係調査事業（公益法人水産物安定供給推進機構）, 2014.
- 68) 三木克弘：イカ乾燥珍味加工業の再編構造—函館地区を中心とする実態調査から—, *漁業経済研究*, 59, 15-30, 2015.
- 69) 三木奈都子, 三木克弘：国産原料(スルメイカ)の減少がイカ加工業に及ぼす影響—函館地区の乾燥珍味業者を主対象とした 2017 年調査をもとに—, *漁業経済研究*, 62(1), 109-119, 2018.
- 70) 山中英明ら：アメリカオオアカイカの異味成分に関する研究, *Nippon Suisan Gakkaishi*, 61(4), 612-618, 1995.
- 71) 中谷肇：アメリカオオアカイカの利用加工, 123-131, 外洋性大型イカ類に関する国際シンポジウム, 奥谷喬司 編, 海洋水産資源開発センター創立 25 周年記念, 1998.
- 72) 三木克弘, 酒井光夫：アメリカオオアカイカの流通：ペルーを中心として, 1-12, 平成 19 年度イカ類資源研究会議報告, 2008.
- 73) 三木克弘, 若林敏江：資源利用構造, 39-42, アメリカオオアカイカの利用拡大に関する提案, 酒井ら 編, 平成 18-20 年度交付金プロジェクト研究成果報告書, 水産総合研究センター, 2010.
- 74) 酒井光夫ら：外洋性イカ資源と関連産業：国際原料としてのアメリカオオアカイカ資源の事例, 25-27, *Proceedings of the 10th Japan-Korea Joint Seminar on Fisheries Science*, Hakodate, 2010.
- 75) 三木克弘：輸入割当制度（IQ 制度）がイカの生産、流通、加工に与えた影響, *北日本漁業*, 37, 71-91, 2009.
- 76) 三木克弘：イカ乾燥珍味加工業の再編構造—函館地区を中心とする実態調査から—, *漁業経済研究*, 50(1), 15-30, 2015.
- 77) 水産庁：水産物の輸入の確保と輸出戦略の積極的な展開, 平成 22 年度水産白書. 2011.
- 78) 経済産業省：令和 3 年度「いか」の輸入割当てについて（案）, 輸入発表第 19 号, 令和 4 年 2

- 月 28 日, 2022.
- 79) 経済産業省：令和 3 年度「いか」の輸入割当てについて（追加）（案），輸入発表第 20 号令和 4 年 2 月 28 日, 2022.
- 80) 加藤孝治, 砂川 雄一：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, 10, 45-60, 2021.
- 81) 若林敏江ら：国内での利用実態（DNA 鑑定），36-37, アメリカオオアカイカの利用拡大に関する提案, 酒井光夫ら編, 平成 18-20 年度交付金プロジェクト研究成果報告書、水産総合研究センター, 2010.
- 82) 廣吉勝治：イカ釣り漁業生産の現状と展望－需給動向の考察を中心として－, 水産振興, 539, 2012.
- 83) 崔漸珍ら：韓国におけるイカ釣り漁業の現状と今後の展望. 水産工学研究所技報, 24, 1-13, 2002.
- 84) 佐々木貴文：水産業における外国人労働力の導入実態と今後の展望, 水産振興, 625, 2020.
- 85) 水産庁：漁業における海技士不足問題, 平成 30 年度水産白書, 2018.
- 86) 加藤慶樹・山下秀幸：いか釣り漁業高度化のための頭足類研究, 海洋と生物, 254, 259-263, 2021.
- 87) 稲田博史：イカを釣る技術とシステムの展望, 189-202, スルメイカの世界－資源・漁業・利用－, 成山堂書店, 2003.
- 88) 水産庁：漁業種類ごとの燃油使用量, 不漁問題に関する検討会とりまとめについて, 令和 3 年 6 月, 2021.
https://www.jfa.maff.go.jp/j/study/attach/pdf/furyou_kenntokai-21.pdf
- 89) 山下秀幸ら：夜間イカ釣り漁業の合理化に向けて, 水産工学, 52(3), 233-237, 2016.
- 90) 高橋晃介：いか釣り漁業における漁灯配光の把握と最適化, 水産工学, 52(3), 209-215, 2016.
- 91) いか釣り漁業漁灯技術研究会：イカ釣り LED 漁灯活用ガイド II（第 2 版），国立研究開発法人 水産研究・教育機構 開発調査センター, 2021.
- 92) 小河道生：海洋水産資源利用合理化開発事業（いか釣り：あかいか）（北太平洋中・東部海域），平成 13 年度海洋水産資源利用合理化開発事業, 13 年度 No. 5, 2003.
- 93) 黒坂浩平：北太平洋アカイカ釣り漁業における釣獲技術向上に関する研究, 水研機構研報, 46, 43-83, 2018.
- 94) 上野康弘：サンマ棒受網漁業の問題点と将来, 208-218, 第 59 回サンマ等小型浮魚資源研究会議報告, 平成 21 年度サンマ関係資源評価調査成果報告書, 2010.
- 95) 酒井光夫ら：2014 年台湾サンマ・イカ漁業の現況, 水産エンジニアリング, 118: 37-50, 2014.
- 96) 水産庁：水産物需給, 令和 2 年度水産白書, 2021
- 97) 秋谷重男：増補 日本人は魚を食べているか, 北斗書房, 2007.
- 98) 山本晋玄ら：そしゃく困難者用イカ刺身の製造方法およびイカ刺身, 特許 JP2006238709A, 2006.
- 99) 石川県漁業協同組合：上海富裕層に向けた高鮮度冷凍スルメイカの販売・輸送体制の構築 実施報告書, 平成 22 年度農林水産等輸出課題解決対策事業（農林水産省補助事業），2011.
http://www.ikgyoren.jf-net.ne.jp/yushutsu_houkoku.pdf
- 100) 水産庁：マーケットインの発想で水産業の成長産業化を目指す, 令和 2 年水産白書, 4-47, 2022.

(2022 年 6 月 20 日受理、Ser. No. 9)