

# TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

中西部太平洋熱帯まぐろ漁業の国際競争に関する研究

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2020-11-24 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 川本, 太郎 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/2041">https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/2041</a>

博士学位論文

中西部太平洋熱帯まぐろ漁業の  
国際競争に関する研究

---

2020 年度  
(2020 年 9 月)

東京海洋大学大学院  
海洋政策文化学科  
応用環境システム学専攻

川本太郎



博士学位論文

中西部太平洋熱帯まぐろ漁業の  
国際競争に関する研究

---

2020 年度  
(2020 年 9 月)

東京海洋大学大学院  
海洋政策文化学科  
応用環境システム学専攻

川本太郎

## 目次

第1章	本研究の背景と目的	1
第1節	まぐろ漁業を巡る国際競争の現状	1
第2節	本研究の目的と分析の視点	2
第3節	論文の構成	4
第4節	用語の定義	5
第2章	先行研究のレビュー	7
第1節	漁獲売上競争に関する研究事例	7
第2節	漁業収益性競争に関する研究事例	8
第3節	資源の持続的利用に関する研究事例	10
第4節	漁業権益確保に関する研究事例	11
第3章	世界のまぐろ漁業の現状と消費動向	13
第1節	世界のまぐろ類漁業の現状	13
第2節	日本の相対的地位低下	15
第3節	中西部太平洋熱帯まぐろ類の資源状況	16
第4節	中西部太平洋熱帯まぐろ類漁業の動向	24
第5節	世界のまぐろ類消費動向	28
第4章	事例研究1：漁獲・売上競争（漁船規模と漁獲競争力の関係）	31
第1節	中西部太平洋で操業するまき網船規模の類型化	31
第2節	材料及び方法	33
第3節	結果	33
第4節	考察	36
第5章	事例研究2 漁業収益性競争（1）（まき網 FAD 規制の影響）	40
第1節	はじめに	40
第2節	材料及び方法	42
第3節	結果	45
第4節	考察	49
第6章	事例研究3：漁業収益性競争（2）（日豪近海はえ縄の比較）	52

第1節	日豪まぐろはえ縄漁業の概要	52
第2節	材料及び方法	60
第3節	結果	62
第4節	考察	70
第7章	事例研究4：資源の持続的利用競争（メバチ混獲国別比較）	73
第1節	背景	73
第2節	まき網の操業形態とメバチ混獲の関係	73
第3節	材料および方法	75
第4節	結果	77
第5節	考察	85
第8章	事例研究5：現地化による中西部太平洋の漁業権益競争	88
第1節	中西部太平洋熱帯域漁場の入漁条件	88
第2節	漁業国による入漁権確保のためのアプローチ	90
第3節	材料及び方法	91
第4節	結果（国別現地化競争の現状）	91
第5節	考察	96
第9章	まき網の国別競争力の総合評価	97
第1節	材料及び方法	97
第2節	結果	98
第10章	総合考察	102
第1節	まとめ	102
第2節	本研究の意義	105
第3節	国際競争力4つの視点の位置づけ	106
第4節	今後進むべき方向性	107

## 第1章 本研究の背景と目的

第1章では、第1節及び2節において、まぐろ漁業を巡る国際競争の現状、本研究の目的ならびに国際競争力の解釈と本研究の分析の視点について述べる。さらに本研究の中で使用した用語の定義について第3節にまとめた。

### 第1節 まぐろ漁業を巡る国際競争の現状

1990年代後半から、EUをはじめとする世界各地でまぐろ需要の増加を受けて、世界漁獲量の約55%を産出する中西部太平洋のまぐろ漁業、特にまき網漁業を巡る国際競争が急速に高まりを見せ、競争の対象も多様化している。競争の対象を時間軸で分類すると、1ヶ月程度の短期的競争としては、個船レベルの漁獲量および漁獲物の品質も加味した「1. 漁獲・売上競争」、1年程度の中期的競争としては、漁船運航を担う企業体のコスト削減に代表される「2. 漁業収益性競争」が挙げられる。また数年から数十年に渡る長期的競争としては、混獲削減やエコラベル認証等に代表される「3. 資源の持続的利用競争」が挙げられる。近年「資源の持続的利用」が競争対象として注目されている理由としては、企業活動が社会や環境に与える影響に責任を持ち、持続可能な社会の実現を目指し、消費者や投資家を含めたあらゆるステークホルダーからの要求に対して適切に対処して行くべきであるという「企業の社会的責任（CSR：Corporate Social Responsibility）」の考えの浸透が挙げられる。この点まぐろ漁業を営む企業も例外ではなく、自社利益のみを追求し「資源の持続的利用」を阻害するような企業活動は、国際的に排除される傾向が高まっている。

一方、近年世界のまぐろ類漁獲量の半分以上(1)が産出される中西部太平洋では、パラオ、ミクロネシア、マーシャル、パプアニューギニア、キリバス、ナウル、ツバル、ソロモンの8つの太平洋島嶼国が構成する Party to the Nauru Agreement (PNA) が、PNA 水域に入漁するまき網船からもたらされる入漁料収入の最大化と、まぐろ類資源保護を図ることを目的として2005年から試験的に Vessel Day Scheme(VDS)を導入し(2)、VDSは2007年12月に当該地域の漁業管理を担当する中西部太平洋まぐろ類委員会(WCPFC)によって、中西部太平洋海域の正式なまき網の漁獲能力管理方策として認められた(3)。さらにWCPFCはメバチ及びキハダの資源保護を図るため、はえ縄漁業を対象にメバチの国別割当を、またまき網漁業を対象にFAD禁漁を2008年から導入している(4)。この様に中西部太平洋で操業するまぐろ漁業においては、様々な保存管理措置の導入を契機として、当該漁業に携わる各国が資源の持続的利用に関する貢献度や沿岸国に対する協力等を強調しながら、自国漁業グループの「4. 漁業権益競争」が、国や漁業協会レベルで中長期に展開されている。このような競争の結果は、当該漁場で操業する漁船勢力別の隻数に帰結する。

このような中西部太平洋で展開されている熱帯まぐろ漁業を巡る国際競争の概要について筆者の考えを図1に整理した。

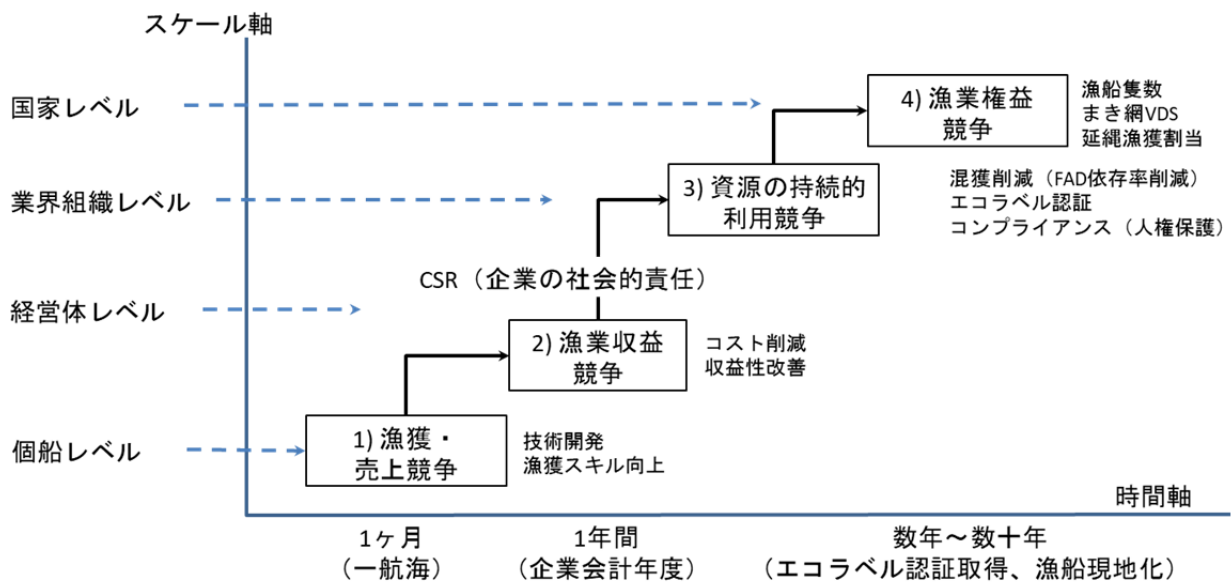
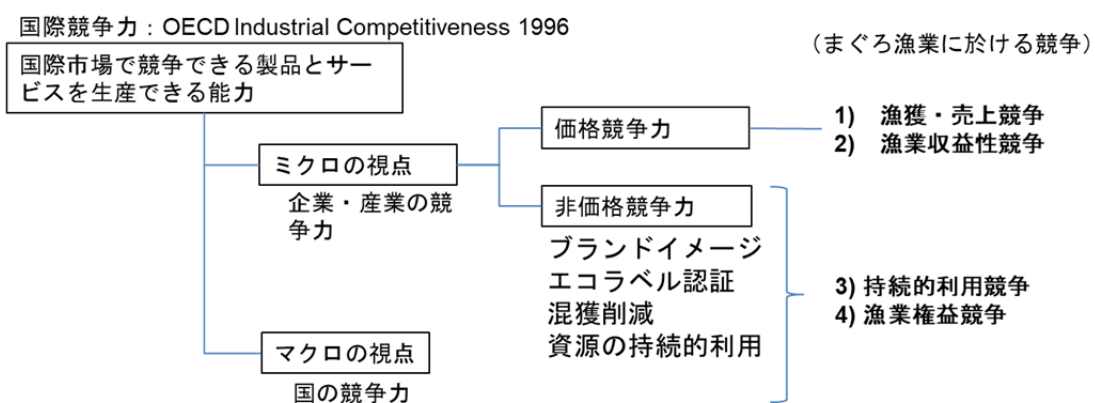


図 1：中西部太平洋の熱帯まぐろ漁業を巡る国際競争の概要

## 第2節 本研究の目的と分析の視点

一方、経済協力開発機構（OECD）発行の Industrial Competitiveness によれば、国際競争力とは、「国民生活水準の長期かつ持続的向上に寄与し、国際市場で競争できる製品とサービスを生産できる能力」と定義している(5)。また「国際市場で競争できる製品とサービスを生産できる能力」は、さらに「ミクロの視点」すなわち企業もしくは産業の競争力と「マクロの視点」国の競争力の2つに分けられ、さらに企業・産業の競争力は「価格競争力」と「非価格競争力」に分類できるとしている(6)。



出典：国際競争力の概念と全要素生産性分析 杉岡崇子（1999）を元に筆者が加筆

図 2：OECD 国際競争力定義とまぐろ漁業の於ける競争との関係

この分類を、中西部太平洋のまぐろ漁業の現状に当てはめて考えると、ミクロの視点の価格競争力が 1) 漁獲売上競争と 2) 漁業収益性競争に、ミクロの視



点の非価格競争力と、マクロの視点の国の競争力が、3)持続的利用貢献競争と 4) 漁業権益競争に該当する (図 2)。

前述の通り世界のまぐろ漁獲量の約半分が生産され、我が国のまぐろ産業も主漁場としている中西部太平洋では、まき網、はえ縄、一本釣り等、複数の漁業種類の漁場競合が発生しているほか、日本、台湾、韓国、中国、米国、EU 並びに太平洋島嶼国の漁船が入り乱れてしのぎを削っている(5)。さらに近年は、まぐろ資源管理に於ける環境系 NGO の影響力も年々高まりつつある他、水産系企業に於いても CSR (企業の社会的責任) が重要視されるようなど、中西部太平洋の熱帯まぐろ類を巡る国際競争は年々複雑化している。この様な中西部太平洋のまぐろ漁業の現状を踏まえ、本研究では、まぐろ漁業の中でも漁獲量並びに経済規模の点で特に重要な「まぐろはえ縄漁業」と「海外まき網漁業」の 2 つを対象に、以下の 4 つの競争の視点から分析し、国際競争に関する個別の事例研究を行った。

- 1) 漁獲・売上競争
- 2) 漁業収益性競争
- 3) 資源の持続的利用競争
- 4) 漁業権益競争

本研究の目的は、個別の事例研究を通じてまぐろ漁業を巡る課題を整理し、我が国まぐろ漁業の中核的存在であるまき網漁業の国際競争力を以下 4 つの視点から評価した上で、今後向かうべき方向性を展望することである。

また漁業に関する国際競争の対象は多種多様に渡るため、それを定量的に分析するためには、国際競争力の定義を明確化し、それを測るための指標を決定する必要がある。本研究ではデータ入手の可能性や競争指標としての重要性を考慮し、以下の指標を「まき網の国別国際競争力」を測る指標として採用した。詳しくは第 9 章を参照されたい。

表 1：本研究で採用した国際競争力の指標

競争の視点	競争の対象	採用した指標	理由
1. 漁獲・売上	漁獲量、水揚高、漁獲能力、漁獲物品質	漁獲能力 (ton/day)	漁獲・売上競争に最も重要な因子は漁獲能力であり、ton/day が漁獲能力を測る最適な指標であるため
2. 収益性	営業利益、経常利益、漁業コスト、採算分岐魚価	採算分岐魚価	データ入手の可能性
3. 持続的利用	資源に対するインパクト 環境に対するインパクト 社会に対するインパクト	FAD 操業依存率	まき網の FAD 操業は資源の持続的利用の最重要課題として認知されている
4. 漁業権益	漁船隻数、VDS、漁獲割当	漁船隻数	現時点では漁船隻数が漁業権益を測る最適な指標であるため

### 第3節 論文の構成

本研究は、全 10 章から構成されている。第 1 章から第 3 章までが序論で、研究の背景と目的、先行研究のレビュー、そして本研究で取り扱った世界のまぐろ漁業の現状と消費動向について整理し、現在中西部太平洋に於ける国際競争が如何にして発生したのか、その原因について考察した。

また第 4 章から第 8 章までが本論で、競争の 4 つの視点を元に、5 つの研究事例を取り上げた。研究事例の選択にあたっては、近年中西部太平洋のまぐろ類漁獲量の約 70% を占めるまき網漁業 (WCPFC Tuna Fishery Yearbook data 2018, SKJ, YFT, BET, ALB and PBF) を対象とした事例研究を 4 件実施し第 4 章、5 章、7 章ならびに 8 章にまとめた。一方、漁獲量としては中西部太平洋全体の 10% に満たないが、漁獲物が刺身商材として利用され、経済的貢献度が高いはえ縄漁業についても 1 件の事例研究を実施し、第 6 章にまとめた。はえ縄漁業を巡る国際競争については、さらに分析すべき研究課題が数多く存在すると考えられるが、本研究ではデータ入手等の制約から 1 件の事例研究に止めた。今後の研究に期待したい。

そして第 9 章及び 10 章が結論部分で、中西部太平洋に於ける漁獲の約 7 割を占め、近年国際競争が激化しているまき網漁業の主要国別国際競争力の総合評価と総合考察を行った。具体的な論文構成を表 2 に整理した。

表 2：論文の構成

章	テーマ	競争の視点
序論 1～3 章	第 1 章 本研究の背景と目的 第 2 章 先行研究のレビュー 第 3 章 世界のまぐろ漁業の現状と消費動向	
本論 4～8 章 (5 つの事例研究)	第 4 章 まき網の大型化と漁獲能力の関係 第 5 章 まき網の FAD 規制が収益性に与えた影響 第 6 章 日豪近海はえ縄の収益性比較 第 7 章 まき網の国別 FAD 依存率とメバチ混獲 第 8 章 まき網の漁業権益争いの現状分析	漁獲・売上(まき網) 収益性(まき網) 収益性(はえ縄) 持続性(まき網) 漁業権益(まき網)
結論 9, 10 章	第 9 章 まき網の国際競争力の国別総合評価 第 10 章 総合考察	4 つの視点から総合評価

#### 第4節 用語の定義

まぐろ業界では、慣例的に様々な専門用語及び略語が使用されているが、本研究で使用する用語について下記の通り定義する。

- 熱帯まぐろ類とは、カツオ、メバチ、キハダ、ビンナガを指しクロマグロ他は含まない。
- WCPFC(Western and Central Pacific Fisheries Commission)とは中西部太平洋まぐろ類委員会を指す。
- FAD とは Fish Aggregating Device の略で、本研究では、熱帯まぐろ類の集魚を目的としてまき網船が海上に放流する集魚装置を指す。
- FAD 規制とは、WCPFC が熱帯まぐろ類の資源保護を目的導入したまき網の漁業規制を指す。2010 年から本格導入され毎年 7-10 月の 3~4 ヶ月間 FAD 操業が禁止された。
- ton/day とは、まき網の漁獲能力を表す指標のひとつで、まき網船 1 隻あたり漁場滞在 1 日あたりの平均漁獲量を指す。
- 資源の持続的利用とは、最良の科学的根拠に基づき、環境面、経済面並びに発展途上国の特別な要件を踏まえて、当該資源の最大持続生産 (Maximum Sustainable Yield : MSY) を実現できる資源水準を維持する取組を指す (Article 5, 1995 UN Fish Stocks Agreement) (7)。
- 売上漁獲競争とは、漁船間で行われる漁獲量もしくは水揚げの多少を競う短期的な競争を指す。時間的尺度は一航海 (1 ヶ月) から 1 年間程度が目安となる。業界内の水揚げランキング等が代表例として挙げられる。まき網の PS (Purse seine Special) 製品、かつお一本釣りの B1 (ブライン 1 級品)

製品の製造等、刺身市場に特化した売上高増大の取組も漁獲売上競争に含まれる。

- PNA とは **Party to the Nauru Agreement** の略で、太平洋島嶼国 8 カ国（パラオ、ミクロネシア、マーシャル、キリバス、ソロモン、パプアニューギニア、ツバル、ナウル）が構成する地域機関を指す。
- VDS とは **Vessel Day Scheme** の略で、PNA 諸国が自国 200 海里水域に入漁するまき網船に対して適用している統一的な入漁制度を指す。
- 売上高（TCR : **Total Cash Receipt**）は、漁業活動による水揚高と漁業以外の活動から得られた収入を加えたものである。
- 総事業コスト（TCC : **Total Cash Cost**）は、漁業コスト（労務費、燃料費、修繕費、その他）に管理費を加えた金額で、減価償却費および営業外費用は含まない。
- 償却前利益（BCI : **Boat Cash Income**）とは TCR から TCC を差し引いた額を指す。
- 経常利益（PFE : **Profit at Full Equity**）とは、BCI に営業外収益を加算し、営業外費用を差し引いた額を指す。
- 漁業収益競争とは、経常利益の多少を競う経営体レベルの競争を指す。
- 資源の持続的利用競争とは、混獲削減、漁業活動による環境負荷の低減、漁業に従事する人々に対する人権の尊重等、漁業活動から派生する社会的負のインパクトを軽減し、国際社会に於ける当該経営体、業界、国家レベルの相対的地位向上を競う競争を指す。MSC(**Marine Stewardship Council**)をはじめとするエコラベル認証取得による漁獲物の差別化も資源の持続的利用競争に含まれる。
- 漁業権益競争とは、経営体、業界、国家レベルで行われる当該海域に於ける漁業権益（操業できる漁船隻数）を競う競争を指す。
- **Beneficial Boat Owner (BBO)** とは、当該漁船の法的所有権や WCPFC や FFA 等の公的機関に登録されている経営体名に関わらず、実際に当該漁船の運航権を掌握し、漁業活動から得られる経済的利益の大半を得ている経営体を指す。

## 第2章 先行研究のレビュー

第2章では、第1章で提示したまぐろ漁業に於ける競争の4つの視点、すなわち1) 漁獲売上競争、2) 漁業収益性競争、3) 資源の持続的利用競争、そして4) 漁業権益競争に分けて、これまで行われてきた先行研究について以下の通り整理した。

### 第1節 漁獲売上競争に関する研究事例

漁獲売上競争に関する研究事例としては、馬場が静岡県駿河湾で操業するサクラエビ漁業において、1960年代前半まで操業に好適な濃密魚群を巡って限られた漁場内で多数の漁船が激しい争奪戦を繰り広げ、時として漁船間紛争にまで発展した事例について報告している。またこの様な漁獲競争の結果として、1964年から1965年の漁獲量が1963年と比較して半減したことを契機に、1969年からプール制管理<sup>1</sup>が導入され、プール制導入以前と比べて魚価が2倍以上に上昇したと報告している(8)。また馬場及び長谷川は、この魚価回復要因として、プール制導入により漁業者が漁獲量調整体制を持ったことにより、魚価形成のあり方が変化したことを挙げている(9)。さらに馬場は、千葉県海匝地区の貝桁網漁業についても、プール制導入により1日あたりの船団全体漁獲量を、経験から得られた資源再生産の限界と推定された2トン程度に抑えることにより、プール制導入前の2~9倍に上昇させることができたこと、プール制導入による魚価上昇効果について示唆している(10)。すなわち、プール制導入前までは、漁業者の関心は漁獲競争にあり、漁業者が漁獲量調整を行う体制になかったため、豊漁時には市場の受け入れ能力(加工能力)を超える量の漁獲物が搬入される状態であったが、プール制導入後は、漁業者が日々の漁獲量を決定できる体制が整備され、買い手側中心から売り手側中心の魚価形成に変化したことが魚価改善の理由として報告している。

一方須貝は、日本の遠洋かつおまぐろ漁業の漁業種類別操業実態の研究に於いて、遠洋カツオ一本釣り漁業が、漁獲物の付加価値向上のために開発したいわゆるカツオB1(刺身向け製品)に対抗し、その後海外まき網漁業もB1に類似した製造方法で刺身向けPurse Seiner Special(いわゆるPS製品)生産を手がけたことにより、カツオ一本釣り漁業と海外まき網漁業が、日本の刺身市場を巡って競争を強めたことを報告している(11)。

さらに吉村は、沖縄本島北部地域の近海カツオ一本釣り漁業が、操業に必要な餌料用活魚を沿岸で捕獲していたため、沿岸漁業者との漁場利用を巡る対立

---

<sup>1</sup> 個船の水揚量に拘わらず、業界所属船全ての水揚高を所属船で均等配分する水揚高の配分方式。駿河湾のサクラエビ漁業では、プール制導入を機に、船主及び船長の代表から構成される「出漁対策委員会」が定めた目標水揚量を参考に、指揮船が所属船全体の日々の漁獲量を定める管理方式が採用された。

により、カツオ一本釣り漁業の決定要因である餌料確保が困難になった事を事業撤退の主因として報告している(12)。

また黒沼は、ミナミマグロ漁業において、それまでの放任管理の結果 1960 年代後半には、日本と豪州漁船による漁獲競争が激化しミナミマグロ資源の乱獲に拍車を掛けたと報告している。またその後、関係国間で資源回復措置について議論され、最終的には多国間条約 (CCSBT) による TAC 導入に至り、豪州では ITQ による漁業管理導入によって、漁船数を約 1/4 に削減でき、漁業総生産額を約 6 倍に増加し、産業全体としての効率化に貢献したと報告している(13)。さらに Birkenbach は、近年漁獲割当制度が導入された全米 39 の漁業を対象として、漁獲割当導入前後の比較を行った結果、「漁獲割当制度導入」は漁獲競争を緩和し操業可能期間を延伸すると結論づけている(14)。

このように漁獲売上競争に関する研究としては、駿河湾のサクラエビ漁業や千葉県のカキ網漁業を事例として、同一漁業種の漁船間に於ける漁獲競争による弊害が指摘されている。またその解決方法として導入されたプール制により、漁業者主体による漁獲管理が可能となり、魚価向上に貢献したと報告されている。さらにカツオ一本釣り漁業と海外まき網漁業という異なる漁業種間に於ける同一資源 (カツオ) を巡る漁獲競争や一本釣りの B1 と海外まき網の PS という刺身市場をめぐる競争についても指摘されている。また沖縄の近海カツオ一本釣り漁業と沿岸漁業者との漁場 (餌場) を巡る競争等が報告されている。さらに多獲競争抑制のための資源管理方策として、近年注目されている「漁獲割当制度」導入の効果に関する研究も数多く報告されている。

すなわち漁獲売上競争の主なものとしては「資源を巡る競争」、「漁場を巡る競争」、「マーケットを巡る競争」などが挙げられ、過剰な漁獲競争による弊害の解決策として「プール制」や「漁獲割当制度」による漁業管理について数多くの研究が行われてきた。

## 第2節 漁業収益性競争に関する研究事例

漁業収益性に焦点を当てた研究としては、Jenny Sun らが世界最大のまぐろ類缶詰生産基地であるタイのバンコクに搬入される原料カツオ・キハダを対象に、搬入量と取引価格の関係について分析し「漁獲量が減少しても供給量減少が取引価格上昇をもたらすため、漁業収入は変わらない」という結果を報告している(15)。

さらに Hannesson らは、中西部太平洋のまき網とはえ縄漁業を対象に、海域のまぐろ資源から得られる経済的利益の最大化を図るための両漁業の配分についてゲーム理論を使用して分析している。その結果、現実的には島嶼国を含めた漁業に従事する国々の政治的複雑さのため、それぞれの自国利益の最大化を目指した結果、ナッシュ均衡に陥っていると評価しているが、もし中西部太平洋で操業する全ての漁業国が互いに協力し、単価の安いまき網の漁獲を大幅に削減し、単価の高いはえ縄の漁獲を大幅に増加させれば、経済的利益の最大化

が可能と結論づけている(16)。しかしこの分析では、刺身市場と缶詰市場の供給量に対する価格応答性が考慮されていないため、現実的ではないと考えられる。何故なら Hannesson の主張の通り、現状の何倍ものほえ縄漁獲物が刺身市場に供給されれば、供給量が需要を大きく上回るため魚価暴落が発生し、ほえ縄漁業は採算割れになることは想像に難くないからである。

一方、中西部太平洋の近海まぐろはえ縄漁業の収益性についても、いくつかの研究事例が報告されている。まぐろはえ縄漁業の漁業コストのうち変動費は、燃料費、労務費、漁具、餌、およびドライドック費用を含む修繕費である。また主な固定費は減価償却費と管理費である。Skirtun は、2012 年から 2014 年までのフィジーのはえ縄漁業の収益と燃料、労働力、船舶の保守、減価償却費などの主要なコスト要因からなる収益性を分析した。フィジーのはえ縄漁業は、過去 10 年間の漁獲努力量増大により、釣獲率が低迷し調査期間中に大きな損失を出したと報告している(17)。Skirtun は、2013 年から 2015 年の間にパラオでも同様の調査を実施し、平均的なパラオのまぐろはえ縄漁船は、黒字経営を果たしていると報告している(18)。Skirtun らはこれらの研究実績に基づき、近年釣獲率低迷が原因で経営が悪化している南ビンナガを主対象としたほえ縄漁業の収益性改善策として、段階的削減ではなく一度に 38%の漁獲努力量削減を行う方が、経済的に有利であると主張している(19)。

また日本国内では、鶴が北緯 15 度付近の海域で操業する気仙沼基地のまぐろはえ縄船を対象に、2006 年から 2010 年までの漁獲データを分析し、航海毎の収支について報告している。それによると、同漁業の場合、燃料費が漁業収益性に及ぼす影響が大きいと、基地港から漁場までの距離が大きいほど収益性が低下する可能性が高い事を指摘している(20)。また石村と余川は、1994 年から 2006 年にかけて、日本の気仙沼に拠点を置く沖合まぐろはえ縄船団の収益性についても報告しており、操業範囲拡大が燃料消費量増加による収益性悪化につながる可能性について指摘している(21)。

このようにまぐろ漁業の収益性に関する研究としては、漁業管理により漁獲量が減少しても魚価上昇により収入減少には繋がらなかった事例報告、ゲーム理論により経済利益を最大化するためのまき網とはえ縄の漁獲配分の分析、積年の過剰漁獲による釣獲率低下や漁場までの距離が、漁業収益性に及ぼした影響等について報告されている。しかしながら、多くの研究事例は収益性の違いをもたらす要素(要因)に関する研究が中心で、各漁業の収益性を定量的に評価し、国際競争力を比較した研究事例は見当たらない。この点では、W. Y. Lam が、世界の漁業コストデータベース作成に取り組み、2005 年時点の世界の漁業の漁獲量 1 トンあたりの漁業コストを 763 から 1,477、平均 1,120 米ドルと推定し、このうちまき網は 1,119 ドル、ほえ縄は 2,903 ドルと報告しているが(22)、国別の分析等は行われておらず、今後さらなる研究推進が期待される。このように漁業収益性に関する定量的な研究が進まない理由としては、三宅らが報告している通り、漁業を営む民間部門のデータ機密性、国、地域、年、漁船間のばらつき、政府補助金を含め、生物的、社会的、経済的要因の介在による漁業

収益性研究の困難性が指摘されている(23)。

### 第3節 資源の持続的利用に関する研究事例

資源の持続的利用に関する研究事例としては、まき網の FAD 操業による混獲問題を取り扱った研究が多い。一例を挙げると Hare らはまき網によるメバチ幼魚の過剰漁獲により、中西部太平洋のメバチの潜在的漁獲量が大幅に減少したと指摘している(24)他、Menard らは、まき網の FAD 操業による漁業努力量増加が熱帯まぐろ幼魚の脆弱性を悪化させていると報告している(25)。

さらに 2014 年 8 月にマーシャル諸島マジユロで開催された第 10 回 WCPFC 科学委員会では、メバチの幼魚の死亡率を削減できればメバチの MSY レベルが増加すると結論づけている (WCPFC SC10 Summary Report、<https://www.wcpfc.int/node/19472> アクセス日 2016 年 4 月 24 日)。

一方、熱帯まぐろ類の行動と FAD の関係についても、これまで多くの研究が行われている。Girard らは、太平洋およびインド洋での調査結果に基づいて、熱帯まぐろ類が回遊ルート上に点在する FAD 等の浮遊物を、回遊時の目印として利用している可能性について示唆した(26)。また Fonteneau らは、漁船により海洋に大量に投入された FAD が、海上浮遊物に蝟集する熱帯まぐろ幼魚の移動パターンを変える可能性があることを報告している(27)。さらに、The Pacific Community (SPC)は、WCPFC に提出した報告書の中で、中西部太平洋熱帯域で展開された漁業活動がメバチ資源に及ぼす影響について評価している(the Western and Central Pacific Tuna Fishery, 2014 Overview and Status of Stocks, Tuna Fisheries Assessment Report no. 5: [http://www.spc.int/DigitalLibrary/Doc/FAME/Reports/Harley15\\_Western\\_Tuna\\_2014\\_overview.html](http://www.spc.int/DigitalLibrary/Doc/FAME/Reports/Harley15_Western_Tuna_2014_overview.html) Accessed 24 April 2016)。

これに対して Guillotreau は、まき網の FAD 操業と素群操業比率に及ぼす要因として、漁場環境要因、漁労長スキル要因、そして漁船装備要因の 3 つを挙げ、各要因が漁労長の意思決定に及ぼす影響について分析している(28)他、Chumchuen らは、インド洋で操業するタイ国まき網船を対象として、漁労長の素群操業スキルと漁獲売上の関係について分析し、中程度以上の素群操業スキル(素群漁獲成功率 50–60%)を持つ漁労長の場合、素群操業比率を高めることにより漁獲売上を下げることなく、FAD 操業に起因する小型まぐろ類の混獲削減を図る事が可能と結論づけている(8)。

またまき網の FAD 操業による混獲問題以外のテーマでは、清田らは、公海流し網漁業の海鳥及び海産哺乳類の混獲問題を例示し、混獲問題を適切に対処できない漁業は、政治的な漁業排斥運動や漁業国批判により、大幅に活動を制限されるリスクを指摘し、まぐろはえ縄漁業に於ける混獲発生メカニズムを整理し、混獲を削減するための漁具仕立てや操業方法の変更等の混獲防止技術について分析している。また混獲削減や資源の有効利用に積極的に取り組んでいる漁業者と、そうでない漁業者を消費者が識別できるような取組の重要性につい



て主張しており、資源の持続的利用競争の拡大を示唆している(7)。

この様に中西部太平洋のまぐろ漁業を巡っては、過剰な FAD 投入とまき網による FAD の漁業利用が、メバチ幼魚混獲による資源へ悪影響を及ぼしてきたと報告している研究事例が多い一方、漁船装備や漁労長の漁獲スキル次第で、漁業収益性を落とすことなく FAD 操業削減の可能性についても示唆されている。また漁業の存続を図る上で、混獲問題対応の重要性が指摘されている通り、中西部太平洋のまぐろ漁業に於いては、適切な FAD 操業管理が資源の持続的利用の中心課題として位置づけられている。

#### 第4節 漁業権益確保に関する研究事例

中西部太平洋のまぐろ漁業を巡る漁業権益に関する研究では、松田が 1940 年代から 60 年代までの日本のまぐろはえ縄漁業と、現在の海外まき網漁業の先駆けである米国まぐろまき網漁業の、太平洋海域に於ける漁場展開について例示し、近年日本のまぐろ漁業が漁業権益を徐々に失っていった経緯についてまとめている(14)。

また、海外まき網船の入漁スキームや地域漁業管理機関の役割について、いくつかの先行研究が行われている。一例をあげると Havice は、中西部太平洋のまき網入漁スキームを対象として、現在の入漁形態に至った背景と歴史的変遷について、島嶼国の視点から整理し入漁形態の類型化を図ったと報告している(3)。Shanks は、現在の入漁形態の基礎をなす Vessel Days Scheme (VDS) について、島嶼国側の視点から漁獲能力の管理手法、VDS 割当基準、島嶼国収入を増加させた仕組み等について報告している(29)。

一方猪俣は、WCPFC 等まぐろ資源を管理対象とする地域漁業管理機関の役割や制度的特徴を整理し、漁業管理上の問題点について漁業国政府の視点から分析している(30)(31)。さらに松浦は、WCPFC の管理目標作業部会 (MOW : Management Objective Working group) に着目し、まぐろ類資源の管理目標値 (Target Reference Point) を MSY(Maximum Sustainable Yield)に代表される生物学的管理基準値に特化すべき主張する漁業国と、漁業にかかる収入と費用も考慮し、利潤の最大化を目指した MEY(Maximum Economic Yield)を前提とした管理基準値を採用すべきとする太平洋島嶼国側の政治的利害対立について分析している。松浦は MOW が利害の異なるステークホルダー間に於いて、根拠に基づく合意形成を図る上で有用であると主張しており、中西部太平洋のまぐろ資源を巡る漁業権益競争の一端について触れている(32)。

また、柴田は中西部太平洋熱帯域に於ける海外まき網の漁獲努力量規制の強化について、主として南方海域の漁業により利益を得ている日本以外の遠洋漁業国、遠洋漁業国から支払われる入漁料から利益を得ている太平洋島嶼国、並びに南方漁業 (海外まき網) と日本近海漁業 (カツオ一本釣り) の両方から利益を得ている日本の 3 つのプレイヤーを対象として、漁獲努力量規制 (VDS) による漁業権益分配について、ゲーム理論を活用し規制強化により各プレイヤ

一が得られる利潤について分析し、国別漁業種類別の競争について報告している(33)。

このように漁業権益確保に関する研究事例としては、かつて地域全体の漁獲量の大半を占めていた我が国まぐろ漁業衰退の経緯、太平洋島嶼国が有するまぐろ漁場への入漁形態の変遷、現在のまき網の入漁形態の中心である VDS 制度や、WCPFC をはじめとする地域漁業管理機関の制度的特徴や課題、漁業国と太平洋島嶼国との政治的利害対立等、漁業権益競争を巡る外部要因に関する研究が中心に行われてきたが、国別漁船勢力の変遷等、漁業権益確保の実態を直接的に取り扱った研究事例は少ない。

以上の通り、本研究で分析の視点として挙げた、1. 漁獲売上競争、2. 漁業収益性競争、3. 資源の持続的利用競争、そして 4. 漁業権益競争について、これまで数多くの研究が実施され、まぐろ漁業を巡る国際競争の現状について、多くの知見が蓄積されてきたが、それらを総合して国別の国際競争力を評価した研究事例は見当たらない。そのため本研究では、我が国のまぐろ漁業の中でも近年特に、その動向が注目されている「海外まき網漁業」を中心に上げ、中西部太平洋で展開されている国際競争の実態について、複数の現実に即した事例研究を通じて深掘りし、できる限り定量的に国際競争力を分析し、今後の展望について考察することとした。

### 第3章 世界のまぐろ漁業の現状と消費動向

第3章では、個別の事例研究に入る前に、世界のまぐろ類の消費動向を踏まえ、それが近年世界のまぐろ類漁業生産量の過半数を占める中西部太平洋のまき網勢力拡大に及ぼした影響、漁業国としての日本の相対的地位の低下について概観し、さらに本研究で個別の事例研究対象とした「まき網漁業」と「はえ縄漁業」が行われている中西部太平洋熱帯まぐろの資源状況、漁獲量及び水揚げの動向、さらに中西部太平洋で操業する両漁業の経済指標について整理した。

#### 第1節 世界のまぐろ類漁業の現状

まず世界のまぐろ類漁獲量の推移について見てみよう。図3はWCPFC Tuna Fishery Yearbook 2018に掲載されている世界の主要まぐろ類(カツオ、キハダ、メバチ、ビンナガ)の漁獲量の推移を表したものである。これによれば、世界のまぐろ類漁獲量は1960年代には100万トンに満たなかったものが、1984年には200万トンを越え、直近の2018年には517万トンのピークを記録している。

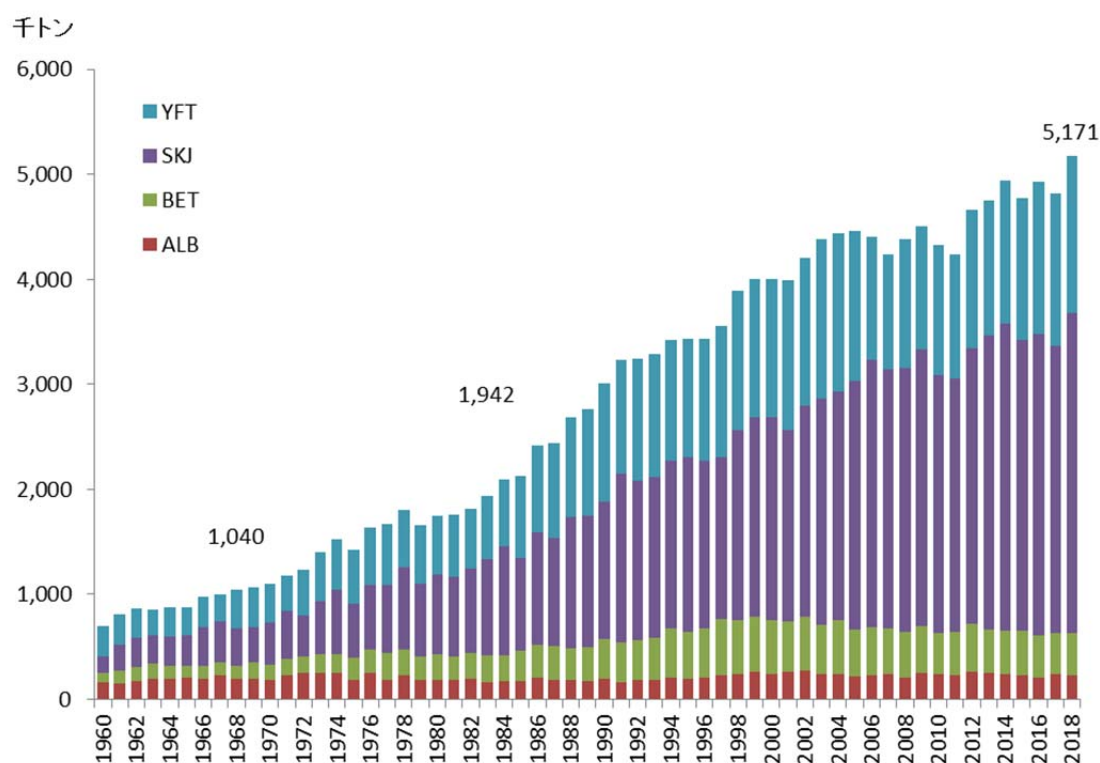


図3：世界のまぐろ類漁獲量の推移

出典：WCPFC Tuna Fishery Yearbook 2018

備考：YFT キハダ、SKJ カツオ、BET メバチ、ALB ビンナガ

このように世界のまぐろ類漁獲量が近年急速に増加しているのは、近年漁獲

量の過半数（2014-18年の平均で55%）を占める中西部太平洋のまき網の漁獲量が増加したことが最大の原因となっている。（図4）。

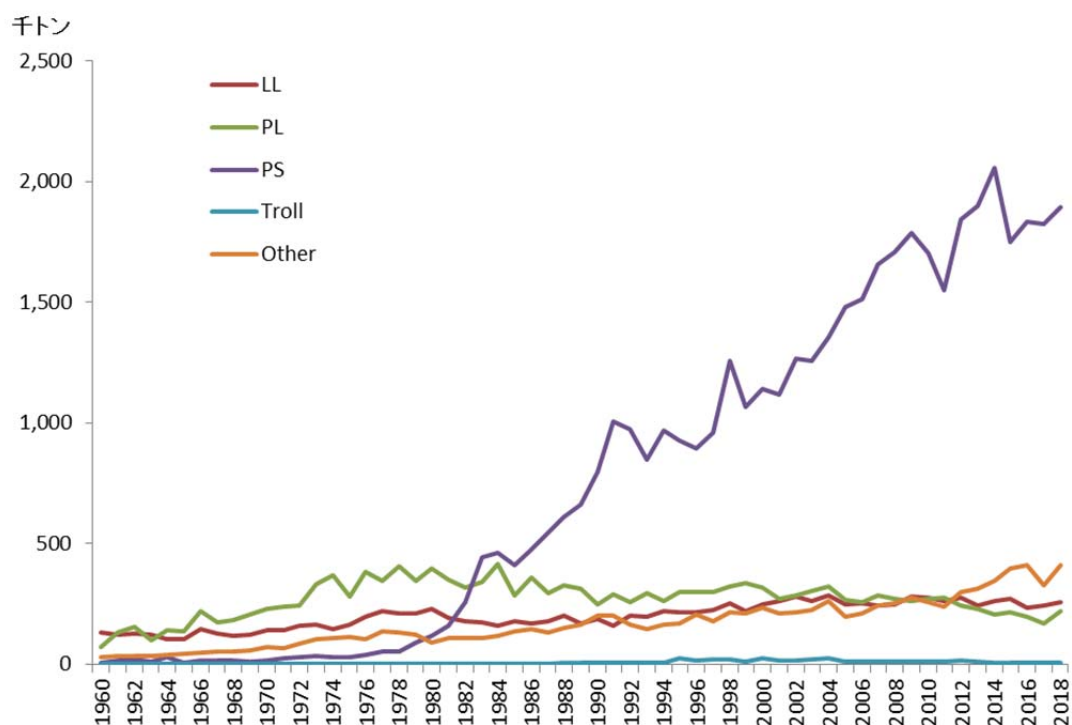


図4：中西部太平洋 まぐろ類の漁法別漁獲量

出典：WCPFC Tuna Fishery Yearbook 2018

備考：LLはえ縄、PL一本釣り、PSまき網、Troll曳縄、Otherその他漁業

実際1950年代から1980年代頃まで、世界のまぐろ類の多くは釣りおよびはえ縄によって漁獲され、まき網は少数派であった。しかし前述の通り1980年以降まき網による漁獲量が急激に増加し、2000年代にはまき網の漁獲量が全体の約6割を占めるに至っている。また大洋別の漁獲量の推移を見ると、インド洋(Indian)、東部太平洋(EPO)、大西洋(Atlantic)ともに2000年以降大きな変化は見られないのに対して、中西部太平洋(WCPO)の漁獲量は1950年代以降一貫して増加しており、現在もこの傾向が継続している(図5)。

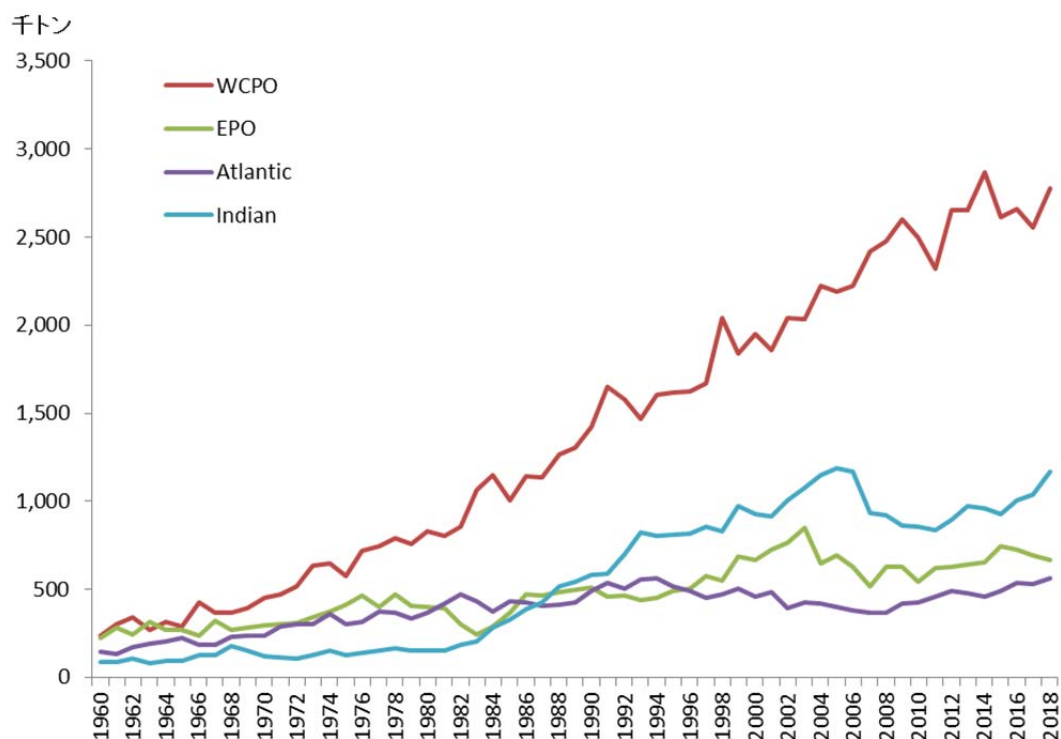


図 5：世界のまぐろ類漁獲量（大洋別）

出典：WCPFC Tuna Fishery Yearbook 2018

備考：WCPO 中西部太平洋、EPO 東部太平洋、Atlantic 大西洋、Indian インド洋

## 第2節 日本の相対的地位低下

図 6 は、2018 年発行の WCPFC 漁獲統計を元に、中西部太平洋全体のまぐろ類漁獲量（カツオ、キハダ、メバチ、ビンナガ、クロマグロ）と日本の漁獲量の推移をまとめたものである。また図中の破線は、世界の漁獲量全体に占める日本のシェアを示している。

未だ世界のまぐろ類を漁獲対象とするまき網漁業が限定的であった 1960 年代まで、中西部太平洋に於ける日本の漁獲シェアは、全体の 8 から 9 割を占めていたが、1980 年代以降、台湾、韓国、アメリカ、フィリピン、EU 並びにラテンアメリカ勢力が、世界の缶詰需要の高まりと共に、漁船勢力を積極的に拡大していった。その中で日本は漁業許可制度に基づく厳しい漁業管理を行ってきた結果、日本の漁獲量は最盛期の 1980 年代に 60 万トン台で頭打ちとなり、その後漸減し 2018 年には 30 万トンまで減少している。そのため中西部太平洋に於ける日本の漁獲シェアは、1950 年代には一時 90% を占めるに至ったが、2018 年には 11% まで下落している。

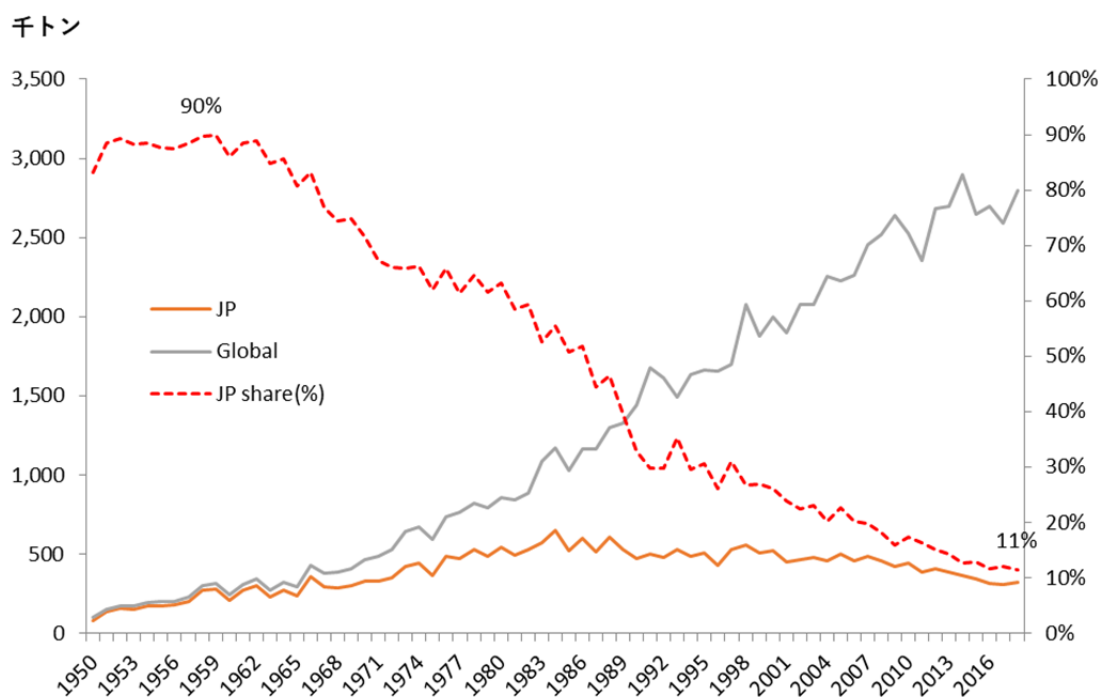


図 6：中西部太平洋の日本のまぐろ類漁獲シェア

出典：WCPFC Tuna Fishery Yearbook data 2018(SKJ, YFT, BET, ALB and PBF)

備考：JP 日本のまぐろ類漁獲量、Global 世界のまぐろ類漁獲量（縦軸左）、JP share 日本の漁獲量が世界のまぐろ類漁獲量に占める割合（縦軸右）

### 第3節 中西部太平洋熱帯まぐろ類の資源状況

次に、本研究で個別の事例研究の対象としたまき網漁業とはえ縄漁業の主対象魚種である中西部太平洋の熱帯まぐろ類の資源状況について述べる。

#### 1. カツオ *Katsuwonus pelamis*

中西部太平洋に於けるカツオ漁獲量は下図の通り 1960 年代より継続的に増加し、2014 年には 200 万トンで過去最高値を記録した。2018 年のカツオ漁獲量は 180 万トンであった。漁法別に見ると 1980 年代以降は、まき網の漁獲が急速に増加し 2018 年は全体の 82% を占めている。次いで一本釣りが 13.8 万トンで 8% を占めるほか、インドネシア、フィリピン並びに日本沿岸漁業に漁獲が 18 万トンで全体の 10% を占めている。はえ縄による漁獲は全体の 1% 以下となっている（図 7）。

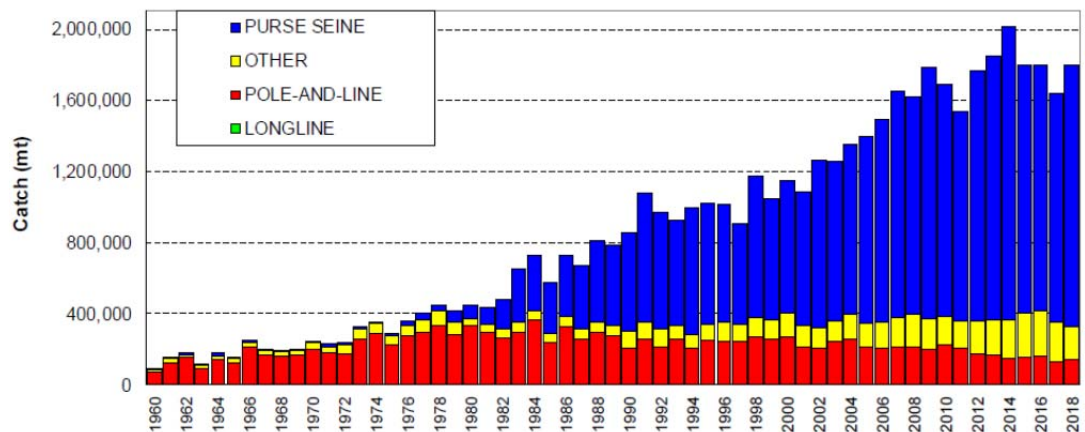


図 7：中西部太平洋に於けるカツオ漁獲量の推移（漁法別）

出典：Figure 7.1.1 WCP-CA skipjack catch (mt) by gear, The Overview of tuna fisheries in the Western and Central Pacific Ocean, including economic conditions-2018, WCPFC-SC15-2019/GN WP-1

Purse seine（まき網）、Other（その他漁業）、Pole and line（一本釣り）、Longline（はえ縄）

また図 8 は、WCPFC が採用している資源評価モデルで「もし漁業がなかった場合」（初期資源量 Spawning Biomass:  $SB_{F=0}$ ）を 1 とし、資源量の推移を示したものである。

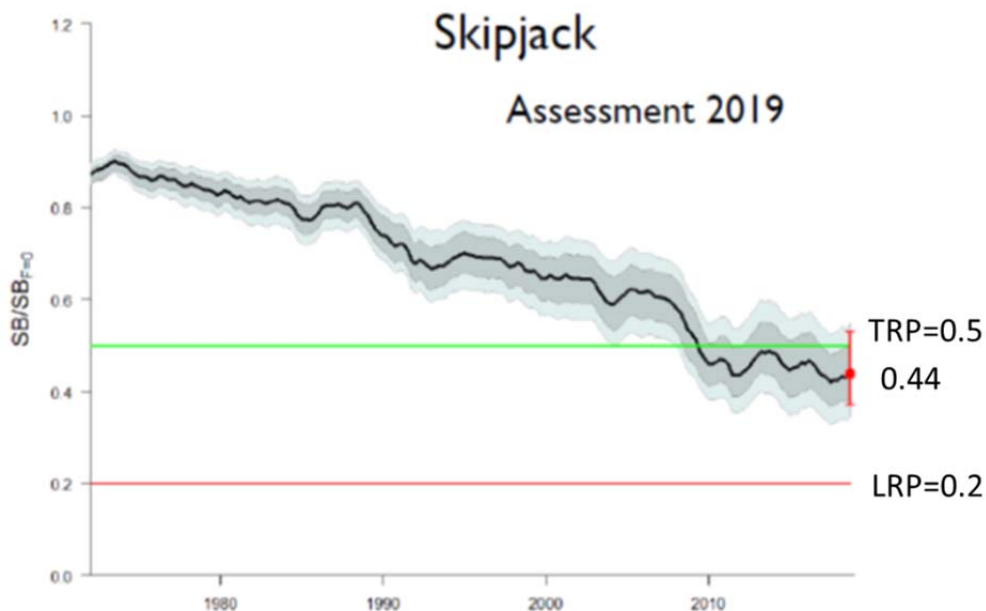


図 8：中西部太平洋カツオ資源（産卵親魚量）の推移

出典：Figure7: estimated level of depletion across the grid from the 2019 skipjack tuna stock assessment, The Western and Central Pacific Tuna Fishery : 2018 Overview and status of stocks WCPFC16-2019-IP03\_rev1

カツオ資源の管理目標値としては Target reference point（初期資源量に対する現状の資源量の割合、以下 TRP）として 0.5 が採択されている。また直近（2015－18 年）の産卵親魚資源量（SB：Spawning Biomass）と初期資源量（ $SB_{F=0}$ ）の割合  $SB/SB_{F=0}$  の値は 0.44 と報告されており(34)、現状のカツオ資源は管理目標値を下回っているが、限界管理基準値（LRP）0.2 を大幅に上回っているため SPC は、カツオ資源は疲弊状況ではなく、過剰漁獲の状態にも至っていないと評価した(35)。

## 2. キハダ *Thunnus albacares*

キハダ漁獲量は、1998 年まで右肩上がり増加してきたが、その後は概ね 60 万トン前後で推移している。2018 年の漁獲量は 67 万トンで昨年並みであった。このうちまき網の漁獲量は 37 万トンでキハダ漁獲量全体の 56% を占めている。これに対してはえ縄の漁獲量は 9.5 万トンで 14% となった。一方、一本釣りによる漁獲量は 1.2 万トンで 1970 年代以降最低レベルとなっている。その他漁業の漁獲量は約 18 万トンと推定され、引き縄、リングネット（小型まき網）、刺し網、手釣り、フィリピン、インドネシア等の零細漁業による漁獲が含まれる（図 9）。

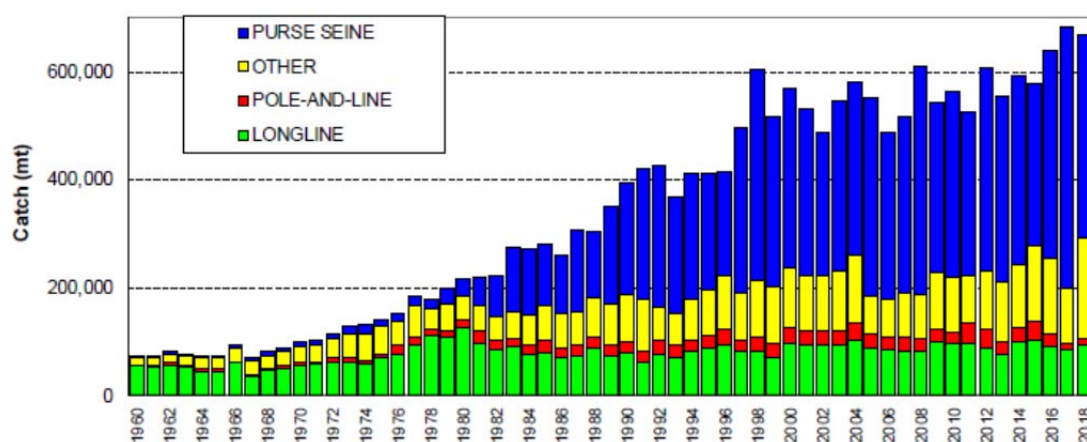


図 9：中西部太平洋に於けるキハダ漁獲量の推移（漁法別）

出典：Figure 7.2.1 WCP-CA yellowfin catch (mt) by gear, The Overview of tuna fisheries in the Western and Central Pacific Ocean, including economic conditions-2018, WCPFC-SC15-2019/GN WP-1

Purse seine（まき網）、Other（その他漁業）、Pole and line（一本釣り）、Longline（はえ縄）

また図 10 はカツオ同様、キハダの産卵資源量の推移を示したものである。



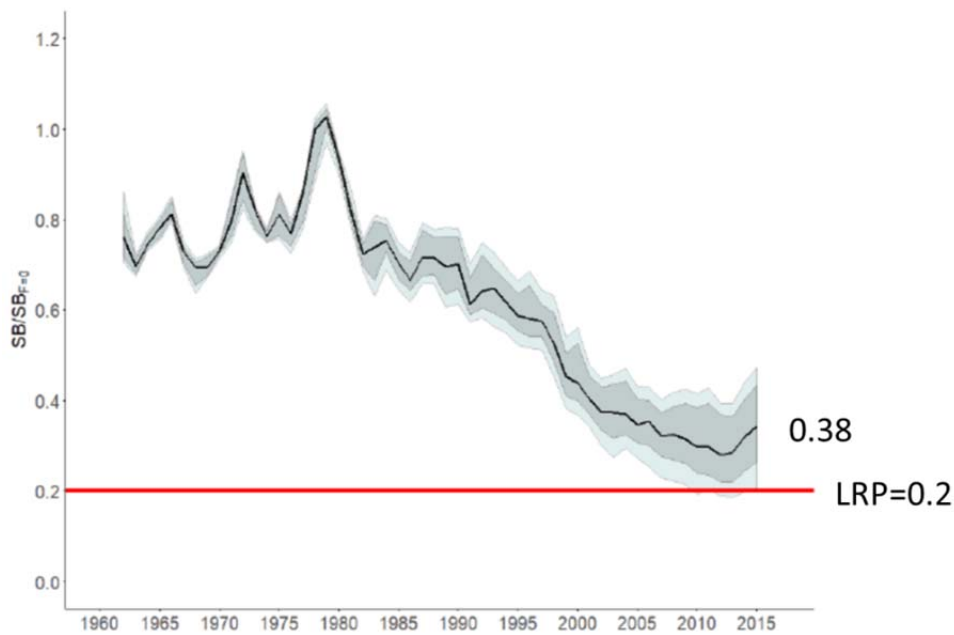


図 10：中西部太平洋キハダ資源（産卵親魚量）の推移

出典：Figure9: estimated level of depletion in the 2017 yellowfin tuna stock assessment, The Western and Central Pacific Tuna Fishery : 2018 Overview and status of stocks WCPFC16-2019-IP03\_rev1

図 10 に示した通りキハダ資源量は 1970 年以降急速に減少し、近年の産卵資源量は、初期資源の 0.38 と推定された。現時点でキハダはカツオの様な TRP (初期資源量に対する現状の資源量の割合) は決定されていないが、現状の産卵親魚量は、直ちに資源回復措置が必要とされる **Limited reference point** (初期資源量の 20%、以下 LRP) を大幅に上回っている。そのため現状のキハダ資源は乱獲状態の可能性が低く、漁獲努力量も過剰でない可能性が高いと評価されている(36)。しかし WCPFC は TRP が決定されるまでの間、現状の資源水準を維持すべきと勧告している。

### 3. メバチ *Thunnus obesus*

メバチの漁獲量は 1990 年代まで右肩上がりに上昇し 2004 年に過去最高の漁獲量約 19 万トン記録した。その後は概ね 15 万トン前後で推移していたが、2018 年の漁獲量は 14.5 万トンであった。このうちはえ縄による漁獲量は 7.1 万トン、まき網が 6.4 万トンと両者の漁獲量は、ほぼ拮抗しており、まき網とはえ縄の漁獲量を合わせると全体の 9 割を占めている (図 11)。

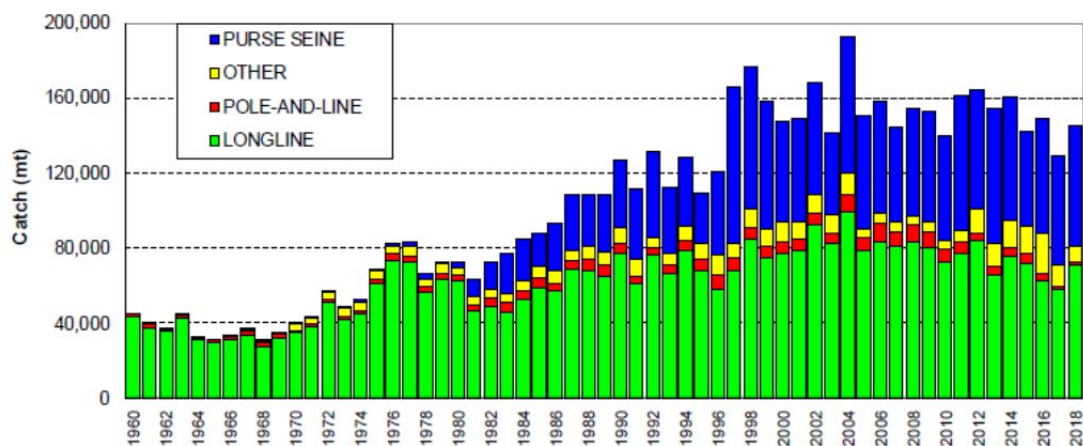


図 11：中西部太平洋に於けるメバチ漁獲量の推移（漁法別）

出典：Figure 7.3.1 WCP-CA bigeye catch (mt) by gear, The Overview of tuna fisheries in the Western and Central Pacific Ocean, including economic conditions-2018, WCPFC-SC15-2019/GN WP-1

Purse seine（まき網）、Other（その他漁業）、Pole and line（一本釣り）、Longline（はえ縄）

2017年に行われたメバチの資源評価に於いて、SPCは耳石による新たなメバチの成長式を導入し、非常に楽観的な資源評価を示し、島嶼国はこれに賛同した。これに対して日本、米国、EU、台湾のメンバーは、資源評価の不確実性が大きいことから従来の資源評価（2012年  $SB/SB_{F=0} = 0.16$ ）も考慮すべきと主張した結果、両者の主張を同程度の重みづけで案分した評価が承認されることとなった。その結果近年のメバチ資源量の評価は（ $SB/SB_{F=0} = 0.32$ ）大幅に改善された。また2018年に韓国釜山で開催された第14回科学委員会で、 $SB_{recent}/SB_{F=0}$ は0.358と報告され、2017年に行われた資源評価では、漁獲努力量は過剰でない可能性が高く、メバチ資源は乱獲状態の可能性も低いと評価された(37)。(図 12)。

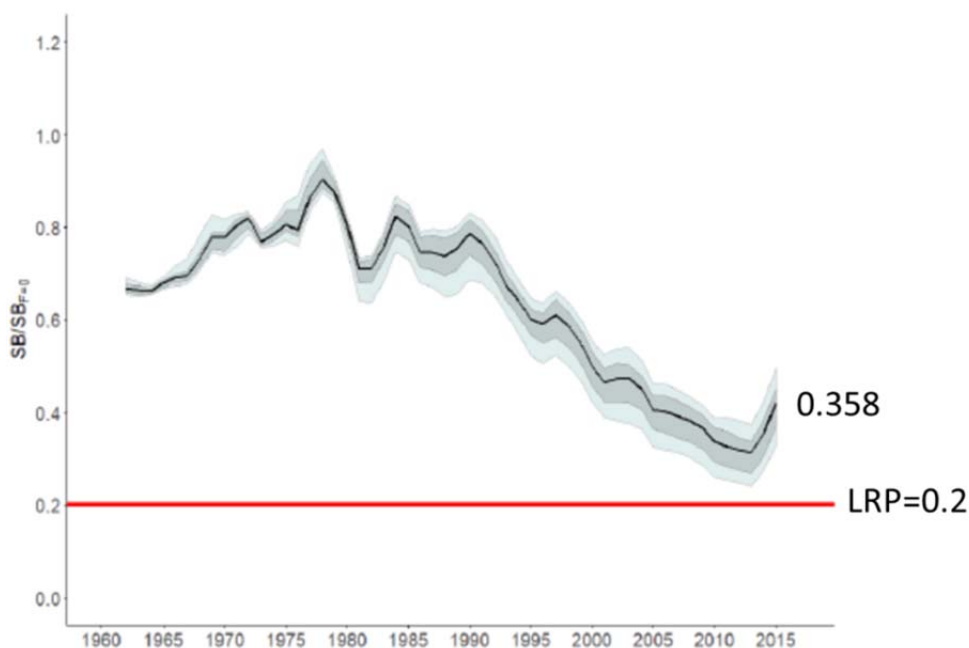


図 12：中西部太平洋メバチ資源（産卵親魚量）の推移

出典：Figure11: estimated level of depletion under the "new growth" assumptions from the grid of 36 model runs used in the 2018, Bigeye tuna stock assessment, The Western and Central Pacific Tuna Fishery: 2018 Overview and status of stocks, WCPFC16-2019-IP03\_rev1

#### 4. 南ビンナガ *Thunnus alalunga*<sup>2</sup>

2000年代以前の南ビンナガ漁獲量は、概ね2.5から5万トンの範囲で推移していた。その後漁獲量は増加し2017年には過去最高の9.2万トンを記録したが、2018年の漁獲量は6.8万トンと大幅に下落した。1990年代には流し網による漁獲が記録されているが、公海流し網漁業が禁止された後の漁獲量の大半は、はえ縄漁業によるものである（図13）。

<sup>2</sup> 中西部太平洋のビンナガ資源は、赤道以北に分布する資源を北ビンナガ、赤道以南に分布するものを南ビンナガと呼称している。近年WCPFCでは島嶼国と関連が深い南ビンナガ中心に資源評価を行っている。

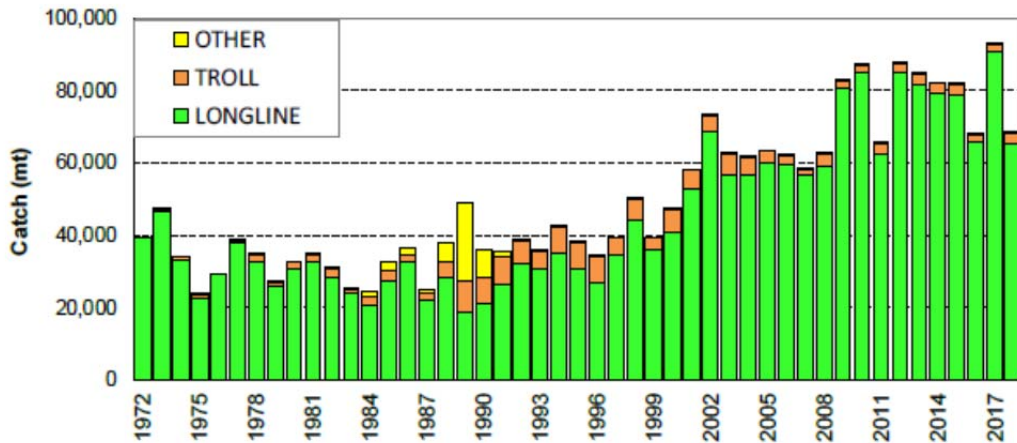


図 13：中西部太平洋に於ける 南ビンナガ漁獲量の推移（漁法別）

出典：Figure 7.4.1 South Pacific albacore catch (mt) by gear, The, Overview of tuna fisheries in the Western and Central Pacific Ocean, including economic conditions-2018, WCPFC-SC15-2019/GN WP-1

Purse seine（まき網）、Other（その他漁業）、Pole and line（一本釣り）、Longline（はえ縄）

図 14 は、南ビンナガの産卵親魚資源量の推移を表したものである。 $SB_{recent}/SB_{F=0}$  の平均値は 0.52 と推定され、産卵資源は LRP を大きく上回っていると推定される。そのため現状の南ビンナガ資源は疲弊状況ではなく、過剰漁獲の状態にも至っていないと評価しているが、WCPFC 科学委員会は、脆弱性の高い資源の保護と、漁業経済性を保つために現状の漁獲レベルを増やすべきで無いと勧告している。また前述の通り 2018 年 12 月の WCPFC 年次会合で TRP が初期資源の 0.56 に設定された。

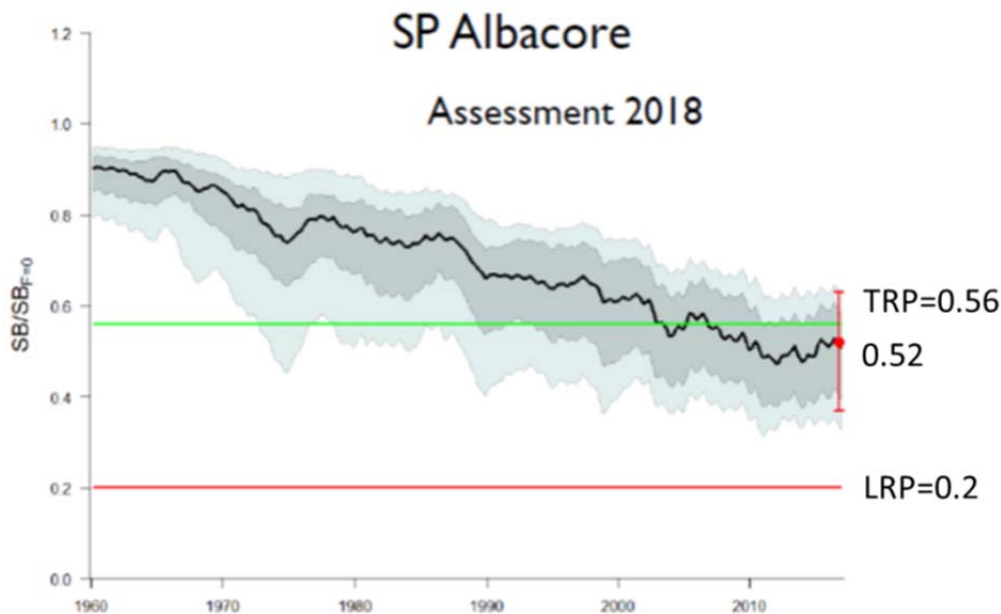


図 14：中西部太平洋 南ビンナガ資源（産卵親魚量）の推移

出典：Figure13: estimated level of depletion from the grid of 72 models used to describe the stock status for the south Pacific albacore, The Western and Central Pacific Tuna Fishery：2018 Overview and status of stocks WCPFC16-2019-IP03\_rev1

## 5. 熱帯まぐろ類マジュロプロット

図 15 は、2019 年 12 月にパプアニューギニアのポートモレスビーで開催された WCPFC 年次会合に於いて発表されたマジュロプロットである。マジュロプロットは、縦軸に漁獲死亡  $F$  と  $MSY$  (最大持続生産) を実現できる  $F$  の値 ( $F_{msy}$ ) の比を示し、この値が 1 以下であれば漁獲レベルは許容範囲内にあり、1 を上回ると資源にとって過剰であることを示している。また横軸は、資源評価モデルで「漁業がなかったと仮定し、資源が理論上増加できる最大値」= (初期資源量 Spawning Biomass:  $SB_{F=0}$ ) を 100% とした場合の現状の資源量の割合を示している。

WCPFC では  $SB/SB_{F=0}$  の値、20% を資源の再生産を維持できる限界点 (Limited reference point) と定めている。一方、生物的要因のみならず社会経済的要因も踏まえた資源管理目標である TRP は、カツオが初期資源の 50%、南ビンナガが 56% に定められた。しかしキハダ、メバチについては、TRP が定められていない。マジュロプロットは縦軸で現状の漁獲レベルが資源の再生産能力に対して過剰かどうかを解り、横軸で初期資源量に対する現状の資源の減少割合を示す図となっている。以前活用されていた神戸プロットとの差は、神戸プロットが横軸に資源量  $B$  と  $MSY$  を実現できる資源量 ( $B_{msy}$ ) との比を示していたのに対して、マジュロプロットは初期資源量 ( $SB_{F=0}$ ) と現状の資源量 ( $SB$ ) との比を表している点にある。

図 15 でカツオ、キハダ、メバチ、南ビンナガ共に、マジュロプロットのグリーンゾーンに位置していることから解る通り、2019 年 12 月現在、WCPFC は 4 魚種いずれについても、資源は疲弊状況ではなく、過剰漁獲の状態にも至っていないと評価している。

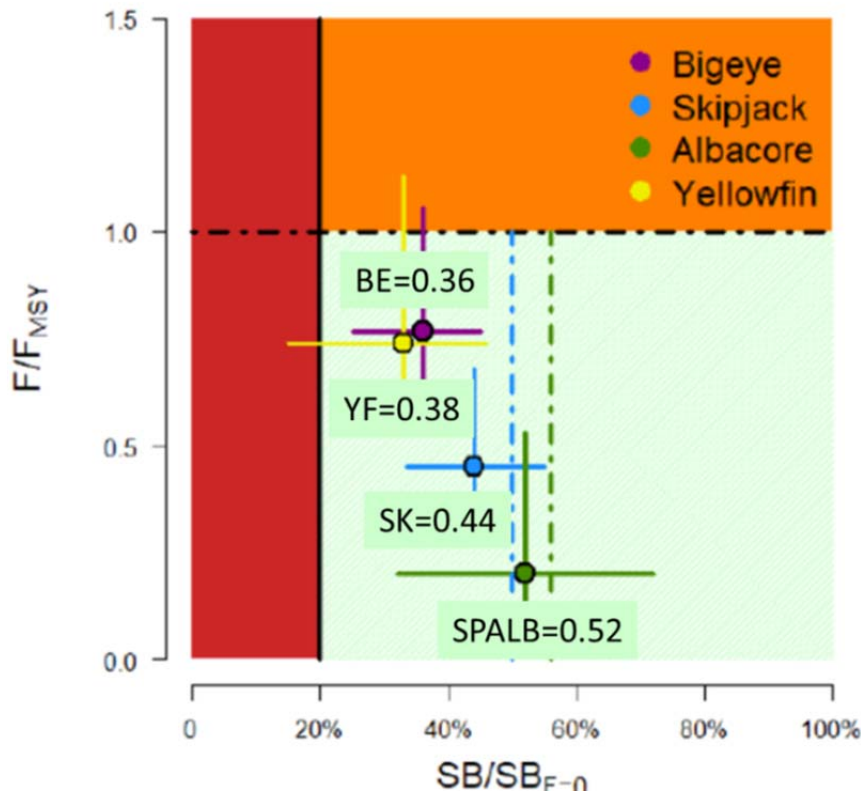


図 15：熱帯まぐろ類のマジュロプロット

出典：Figure13: the Majuro Plot, The Western and Central Pacific Tuna Fishery：2018 Overview and status of stocks WCPFC16-2019-IP03\_rev1

BE: bigeye tuna, YF: yellowfin tuna, SK: skipjack tuna, SPALB: South Pacific albacore

#### 第4節 中西部太平洋熱帯まぐろ類漁業の動向

##### 1. 漁獲量

中西部太平洋に於けるまぐろ類（カツオ、キハダ、メバチ、ビンナガ）漁獲量は、主として1980年代から始まったまき網船勢力の拡大に伴って増加し、2014年には史上最大の288万トン記録した(1)。その後入漁料の高騰等の影響により、台湾及びフィリピンのまき網船が、効率の悪い老朽船の運航を休止したことに加え、最盛期には約40隻操業していた米国まき網船の約半数が東部太平洋に転漁したことなどの要因により近年の漁獲量は減少傾向にある。

WCPFC資源評価を行っている国際機関 The Pacific Community (SPC)の報告によれば、2018年の漁獲量279万トンと推定され(1)、過去2番目に高い値を記録した。漁法別に見ると、まき網による漁獲は190万トンで史上2番目の漁獲、はえ縄が25万トンで昨年並み。また一本釣り17万トンで依然低水準となった(図16)。

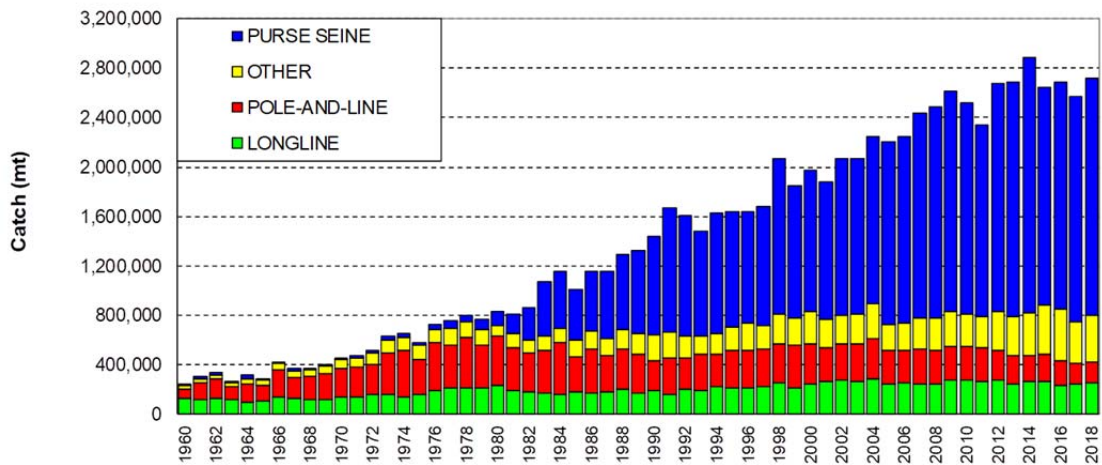


図 16：中西部太平洋まぐろ類漁獲量の推移（漁法別）

出典：Figure 2.1 Catch (mt) of albacore, bigeye, skipjack and yellowfin in the WCP-CA, by longline, pole-and-line, purse seine and other gear types, Overview of tuna fisheries in the Western and Central Pacific Ocean, including economic conditions-2018, WCPFC-SC15-2019/GN WP-1

Purse seine（まき網）、Other（その他漁業）、Pole and line（一本釣り）、Longline（はえ縄）

また 2018 年の漁獲量を魚種別に見ると、主としてまき網による漁獲増によりカツオが 180 万トン（66%）で史上 5 番目に高い記録、キハダは 67 万トン（25%）で史上 2 番目の漁獲量を記録した。またメバチは 14 万トン（5%）で若干上昇、ビンナガ漁獲量は 11 万トンで過去 20 年間の最低を記録した（図 17）。

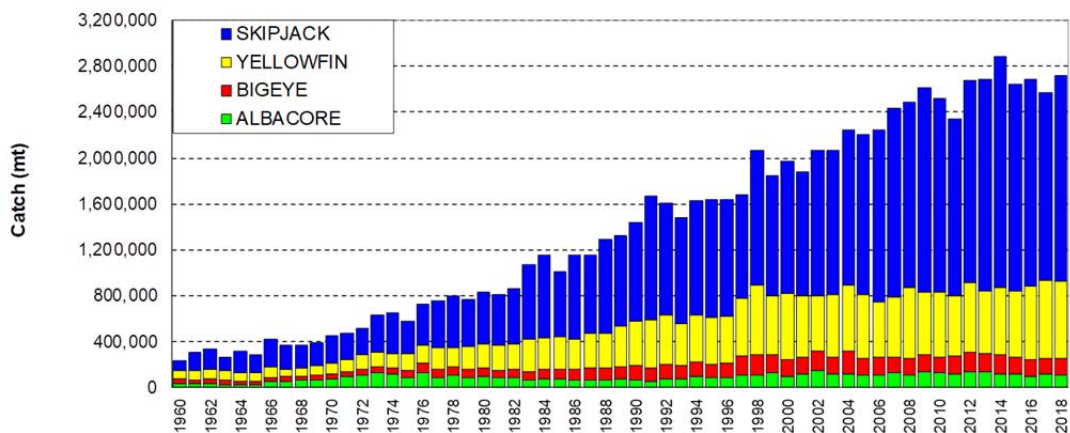


図 17：中西部太平洋まぐろ類漁獲量の推移（魚種別）

出典：Figure 2.2 Catch (mt) of albacore, bigeye, skipjack and yellowfin in the WCP-CA. The, Overview of tuna fisheries in the Western and Central Pacific Ocean, including economic conditions-2018, WCPFC-SC15-2019/GN WP-1

## 2. 水揚高

また太平洋島嶼国 15 カ国とオーストラリア及びニュージーランドが加盟している地域機関 Pacific Islands Forum Fisheries Agency (FFA) では、SPC の漁獲統計と各種魚価情報を活用して、中西部太平洋のまぐろ類の水揚高集計を行っている (<https://www.ffa.int/node/425>)。FFA によれば 2018 年の水揚高は昨年より若干増加し約 60.1 億ドルと推定され、2013 年以降最高の水揚となったと報告している。漁法別に見ると、まき網の水揚高は 32.7 億ドル (54%)、はえ縄 17.2 億ドル (29%)、一本釣り 3.4 億ドル、その他漁業がほぼ昨年並みの 6.7 億ドルと推定された。魚種別比率ではカツオ 29.5 億ドル、キハダ 19.2 億ドル、メバチ 7.8 億ドル、ビンナガ 3.6 億ドルであった (図 18)。

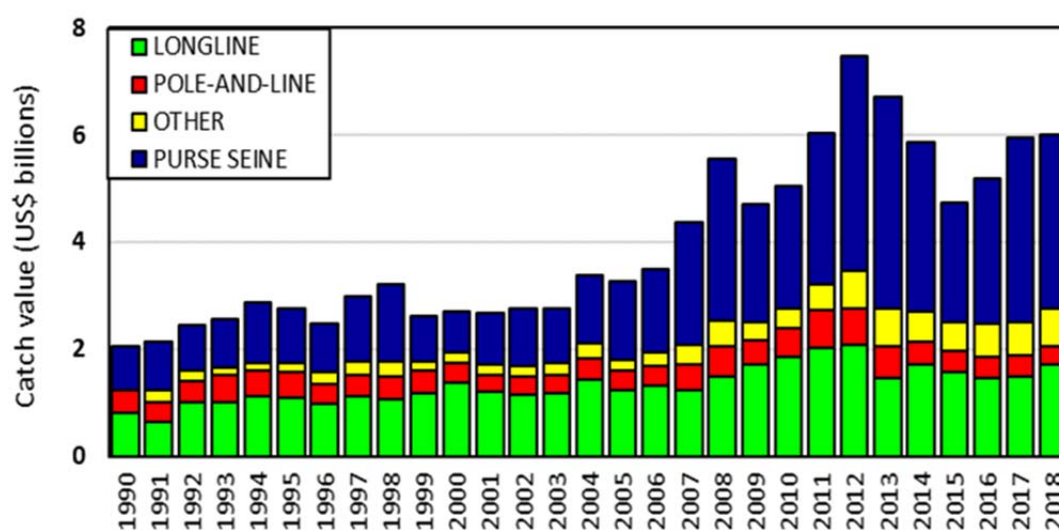


図 18：中西部太平洋まぐろ類の推定水揚高の推移

Figure 2.3 Catch values of albacore, bigeye, skipjack and yellowfin in the WCP-CA, by longline, pole-and-line, purse seine and other gear types. The, Overview of tuna fisheries in the Western and Central Pacific Ocean, including economic conditions-2018, WCPFC-SC15-2019/GN WP-1

Purse seine (まき網)、Other (その他漁業)、Pole and line (一本釣り)、Longline (はえ縄)

## 3. まき網漁業の経済指標

図 19 は FFA が作成したまき網漁業の経済性 (収益性) の推移を示したものである。FFA では漁業収益性の評価にあたり、魚価(Price index)、操業コスト(Cost index)、漁獲効率(Catch rate index)の 3 つの項目について 1999 年から 2017 年の平均値を 100 として各年度の相対値を計算し、経済指標 (Economic Conditions index) として以下のグラフにまとめている。



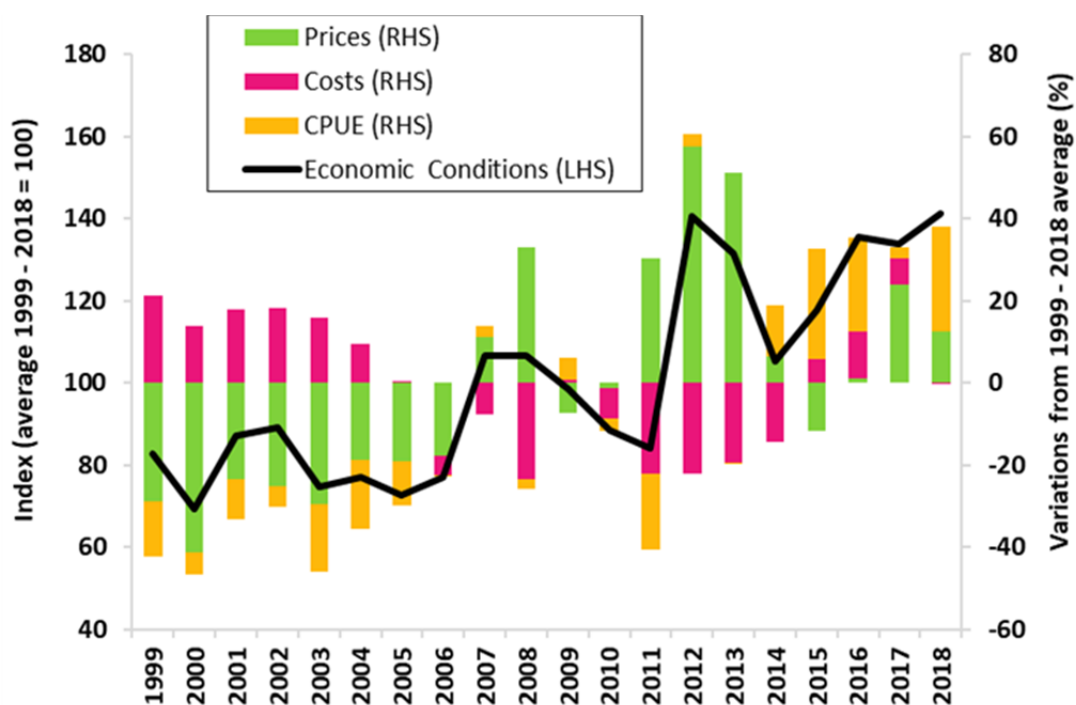


図 19：まき網漁業の経済指標

出典: Figure 3.8.6 Tropical purse seine fishery economic conditions index (LHS) and variance of component indices against average (1999-2017) conditions (RHS), The, Overview of tuna fisheries in the Western and Central Pacific Ocean, Including economic conditions-2018, WCPFC-SC15-2019/GN WP-1

FFAによれば、まき網漁業の収益性は、1999年から2006年まで低迷していたが、2006年以降上昇傾向にある。収益性向上の主な理由は魚価要因で、特に2011年以降、燃油高によるコスト増が収益性を押し下げたが、それを上回る好調な魚価に支えられ、2012-13年のまき網漁業の収益性は、対象期間の平均値を大きく上回った(38)。また2017年は漁獲効率が大幅に低下したが、好調な魚価により経済指標は141(平均値より41%良い)を記録した。

さらにFFAはARIMA(Autoregressive Integrated Moving Average)モデルを用いて、2027年までの将来予測を行ったところ、CPUEは今後10年間右肩上がりに上昇し、魚価も引き続き平均以上で推移すると推定されるため、まき網漁業の収益性は2027年には189まで上昇すると予測している。

#### 4. はえ縄漁業の経済指標

FFAは熱帯域で操業するはえ縄漁業の収益性については、悲観的な見方をしている。1999年から2008年に掛けてはえ縄漁業の収益性は、操業コストの上昇と魚価及びCPUEの下落により著しく低下している。しかし2009年には燃料価格の値下がりやCPUEの改善により収益性は、一時大幅に改善されたが、その後主として燃料費等のコスト要因により、2016年まで経済性は平均以下で推移している。一方今後10年間の見通しとしては、主として燃料価格の値上が

りと CPUE の低迷により、はえ縄漁業の経済性は平均以下で推移すると予測されている（図 20）。

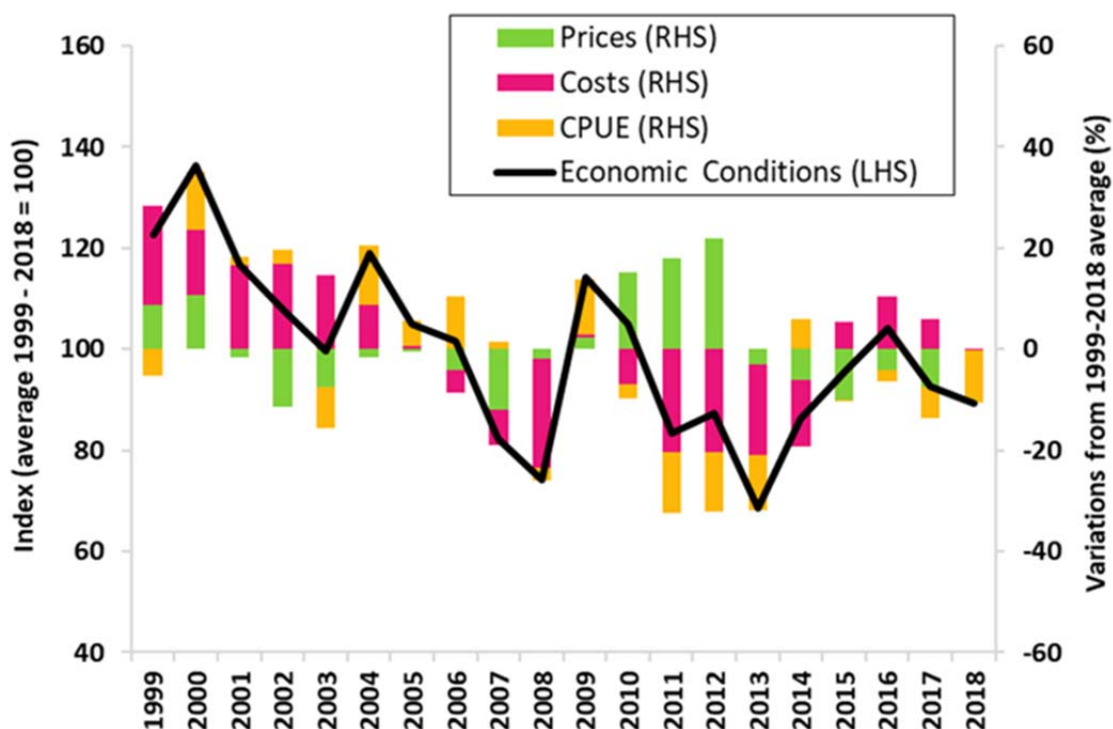


図 20：はえ縄漁業の経済指標（熱帯域操業）

出典：Figure 5.5.9 Tropical longline economic conditions index (LHS) and variance of component indices against average conditions (1999-2017)(RHS), The, Overview of tuna fisheries in the Western and Central Pacific Ocean, including economic conditions-2018, WCPFC-SC15-2019/GN WP-1

この様に FFA では 1999－2018 年の平均値と比較し、中西部太平洋のまき網漁業の現状の経済性は、約 40%のプラス、はえ縄漁業の現状の経済性は約 10%のマイナスと評価している。

### 第5節 世界のまぐろ類消費動向

中西部太平洋で漁業権益競争が展開されている重要な背景のひとつとして世界のまぐろ類消費の動向が挙げられる。ここでは FAO の水産物流通統計を元に、世界のまぐろ類消費を原魚ベースで推定した（図 21）。

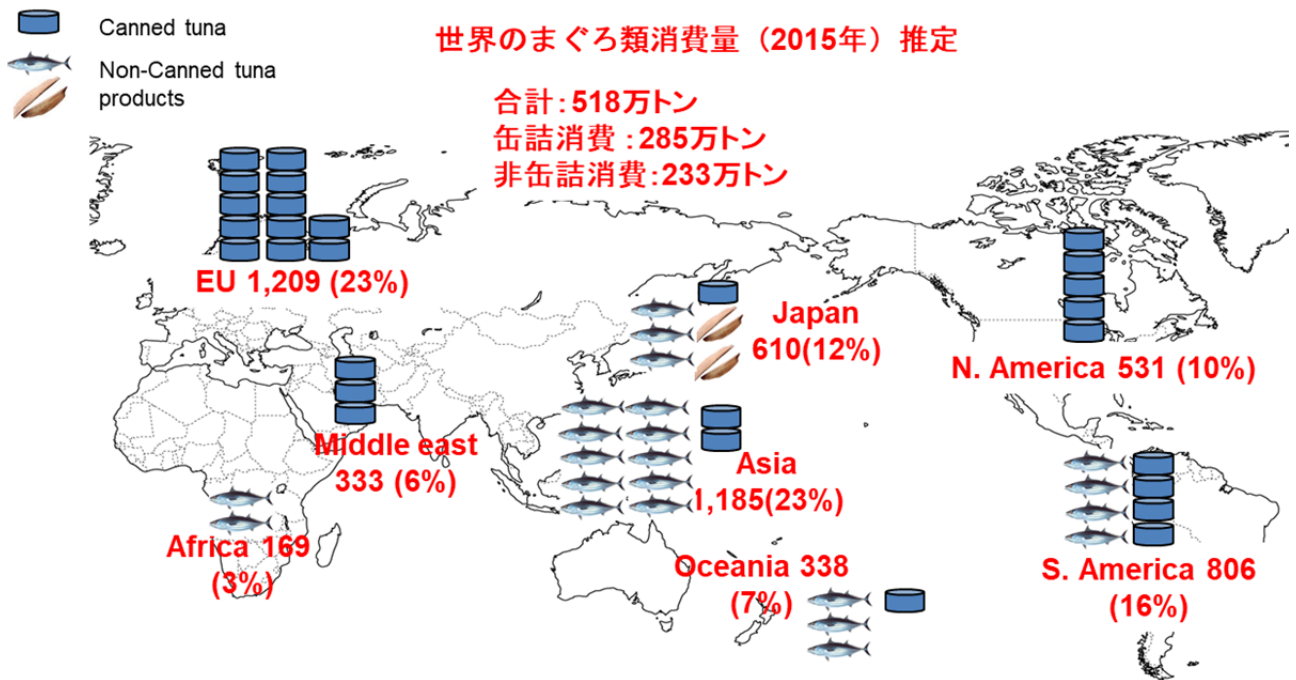


図 21：世界の推定まぐろ類消費（2015年）

出典：FAO. 2017. Fishery and Aquaculture Statistics. Global Fisheries commodities production and trade 1976-2015 (FishstatJ), Global production by production source 1950-2015 (FishstatJ). In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 2017. [www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en](http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj/en)

Round-fish based volume estimated by yield rate Can=0.66, Katsuo-bushi=0.2, Sashimi=0.5

図 21 に示した通り、2015 年時点で最もまぐろ類を消費しているのは、EU 缶詰市場（約 121 万トン、23%）とアジア市場（119 万トン、23%）であった。その次に多いのが生食および鰹節を合わせた日本市場（約 61 万トン、12%）であった。このうち世界の缶詰消費を合計すると年間約 285 万トンと見積もられ、世界のまぐろ類消費量約 518 万トンと比較すると、缶詰のシェアは 55%に達している。日本の刺身・鰹節市場が年間約 60 万トンと推定されているので数量ベースでは、缶詰消費が刺身・鰹節消費を大きくしのいでいる。すなわち世界のまぐろ消費の主役は刺身ではなく缶詰で、特に EU が最大の市場となっていることが解る。

また図 22 は、過去 20 年間 1996-98 年と 2013-15 年の主要市場別のまぐろ缶詰消費の変化を求め、それぞれの平均値を比較し棒グラフにまとめたものであり、過去 20 年間で世界のどの地域でまぐろ缶詰消費が伸びたのかを示している。

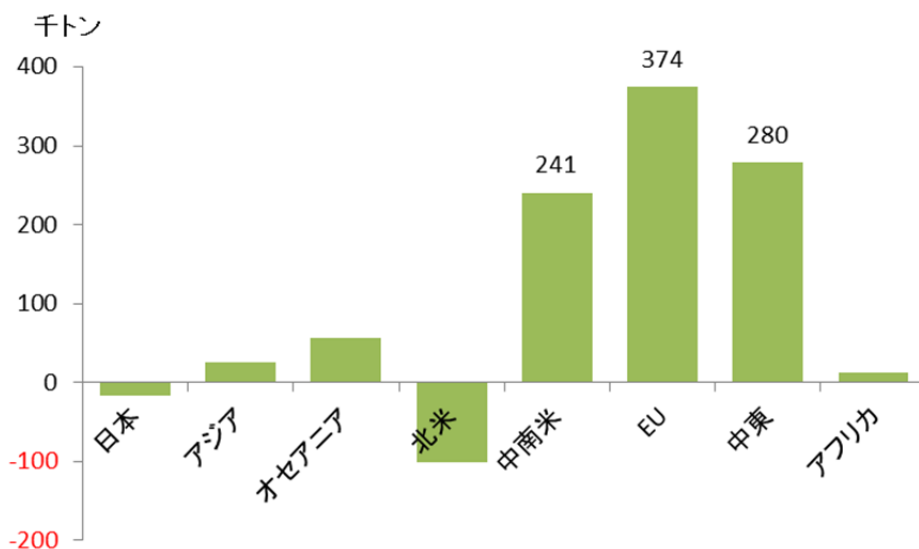


図 22：世界のまぐろ缶詰消費量の変化（1996-98 と 2013-15 の比較）

出典：FAO Fishstat+ commodities production and trade,

1996-1998 年の平均値と 2013-2015 年の平均値を比較

過去 20 年でまぐろ缶詰消費量が最も伸びているのは EU で約 37 万トン、次いで中東の約 28 万トンそして 3 番目が中南米の約 24 万トンと続いている。これに対して日本や北米の缶詰消費量は減少している。

これら缶詰市場に対する主たる原料供給者は「まき網漁業」である。日本漁船を含め中西部太平洋で操業するまき網船の漁獲物の多くは、世界最大のまぐろ類缶詰生産拠点であるタイのバンコクを初めとして、フィリピンのジェネラルサントス、また近年ではパプアニューギニアで缶詰や冷凍ロインに加工され、主として EU、中東ならびに北米市場に販売されている。一方ラテンアメリカ諸国のまき網船漁獲物は、主としてエクアドルのマンタに代表される缶詰生産基地に水揚げされ、製品は北米・中南米市場に供給されている。このように世界的なまぐろ類缶詰消費の拡大が、その原料供給の大半を担っている中西部太平洋まき網船の勢力拡大の引き金になったものと推定される。

## 第4章 事例研究 1：漁獲・売上競争（漁船規模と漁獲競争力の関係）

第4章では、中西部太平洋で操業するまき網漁船の規模（船の長さ）の違いを元に、5つのクラスに類型化を図り、規模の違いが漁獲・売上競争に及ぼす影響について整理し、主として国内規制により、漁船規模の拡大に制約を受けてきた我が国海外まき網船を対象に、規制緩和がもたらす効果について検討した。

### 第1節 中西部太平洋で操業するまき網船規模の類型化

図 23 は、2018 年 11 月時点の FFA 漁船登録データを元に、登録船の長さ別に、50mクラス、60mクラス、70mクラス、80mクラス、そして超大型船の Super seiner クラスの 5 つに分類し、それぞれのクラスに対応する代表的な総トン数（国際トン数）、魚倉容積ならびに主機関出力をまとめたものである。分類基準およびクラス別の登録隻数は表 3 の通りである。

表 3：まき網船のクラス分け基準及び登録隻数

Size category		LOA	number of vessel in active
Small	50m class	55m or less	11
	60m class	56-65 m	54
Medium	70m class	66-75m	115
	80m class	76-85m	64
Large	Super seiner	Over 85m	5
Total			249

出典: FFA good standing vessel list as of November 2018

注：LOA(Length Over All：船の全長)

50m クラスのまき網船は、1980 から 90 年代に建造され、国際総トン数約 700 トン、魚倉容積 300 トン前後の小型のまき網船である。2018 年現在 11 隻が登録されている。そのうちの多くはソロモン諸島を基地に、FAD 操業を中心とした近距離操業に従事している。

60m クラスのまき網船は、1980 から 90 年代に日本及び台湾で積極的に建造された国際総トン数 1,100～1,200 トン、魚倉容積は 800～900 トン前後のひと時代前のまき網船である。2018 年現在 54 隻が登録されている。このクラスのまき網船は日本では 349 トン型として知られており、日本船の大半がこのクラスに属している。但し日本船の場合、漁業許可上のトン数制限の影響で、台湾等外国で建造された 60m クラスと比較すると総トン数で約 100 トン小さくなっている。FFA good standing vessel list（FFA 漁船登録リスト）を元に試算すると日本の平均的な 349 トン型は、国際総トン数は約 1,100 トン、魚倉容積は概

ね 800 トン前後となっている。

70mクラスのまき網船は、1970年代に米国で初めて建造され、その後1990年から2000年代にかけて台湾で積極的に建造された。国際総トン数は約1,300トン前後で、魚倉容積900~1,000トンとなっている。近年建造された幾つかの船はヘリコプターデッキを装備している。このタイプのまき網船は台湾、韓国、中国等のアジアの漁業国によって積極的に採用されたため、2018年現在の登録隻数115隻と最も多くなっている。

80mクラスのまき網船は、1970年代に米国で初めて建造され、その後台湾の造船所で積極的に建造されるようになり世界に広がっていった。このクラスのまき網船は、国際総トン数約1,800トンで、1,200トン以上の魚倉容積を持ち、ヘリコプター搭載可能な船が多いため魚群探索能力に長け、経済性、効率性の点で60mクラス及び70mクラスと比較して競争力が高い。2018年現在64隻が登録されている。このクラスは現在のまき網船の主流船型であり、近年建造されるまき網船の大半がこのクラスである。

Super Seinerクラスのまき網船は、複数の大洋を跨いで操業するEU船に多く採用され、近年はスペイン資本と関係が深いラテンアメリカ諸国籍で操業している船もあり、その大半がEU系の造船所で建造されている。国際総トン数3,000トン以上で、長さは100mを超える船もある。中西部太平洋では2018年現在5隻が登録されている。

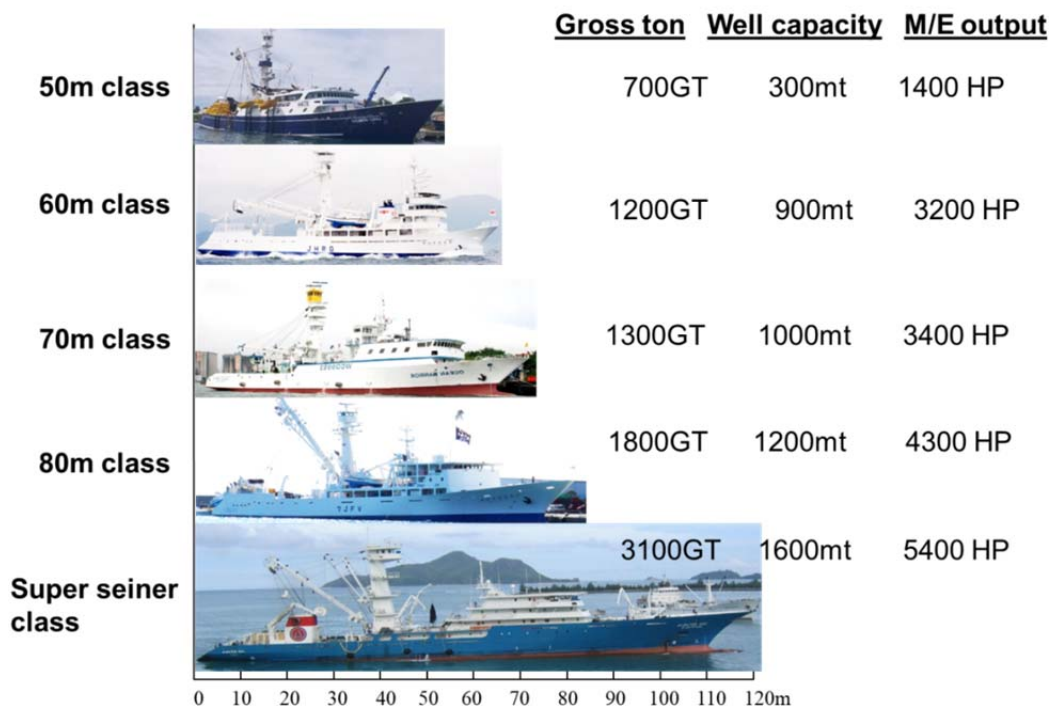


図 23：世界の海外まき網船 大きさの比較

出典：FFA good standing vessel list as of November 2018 を元に筆者が作成

注：Well capacity（漁獲物積載能力）、M/E output（主機関出力）

一方、日本船に目を転じてみると、2018年現在の日本船籍まき網船は29隻(39)、日系資本により海外合弁事業等に従事している外国船籍のまき網船5隻を合わせると合計34隻が中西部太平洋で操業している。しかし前述の通り日本船の約7割が60mクラスであり、中西部太平洋で操業するまき網船全体では、70mクラス、80mクラスが主流であるのに対して、漁獲競争力の点で大きく劣っている可能性がある(図24)。そこで次節では、中西部太平洋で操業するまき網船の国別漁獲能力の比較を行うこととした。

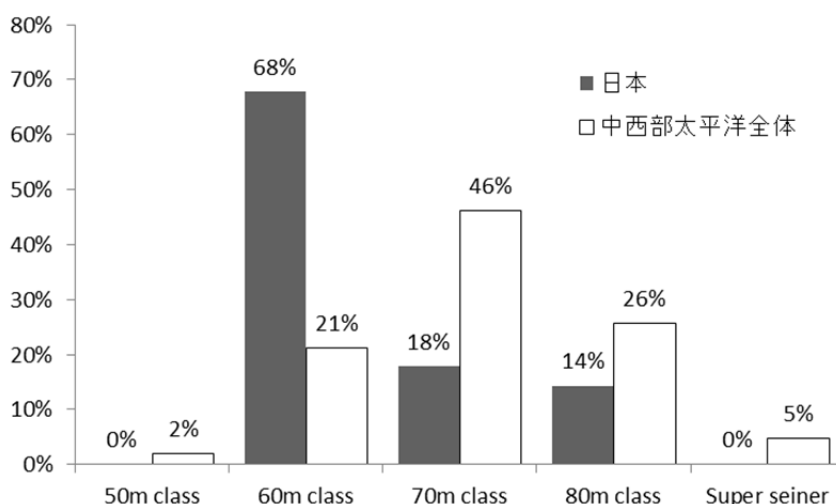


図 24 : WCPFC に漁船登録しているまき網船、日本と中西部太平洋全体の比較  
出典: FFA good standing vessel list as of November 2018

## 第2節 材料及び方法

一般に、まき網船の漁獲競争力は、漁場滞在1日あたりの平均漁獲量(ton/day)で表される。旗国別(ton/day)は、当該国の年間平均漁獲量を平均漁場滞日数で除する事によって得られるため、WCPFCが2019年12月発表したまき網の旗国別漁獲量・漁獲努力量一覧表(40)を使用して、平均漁獲量、平均漁場滞日数さらに(ton/day)を旗国別に算出した。

また前節で類型化したまき網船の長さ(メートル)と漁獲競争力(ton/day)との関係を調べるため、WCPFC漁船登録(WCPFC record of fishing vessel, 2018年10月24日アクセス)を用いて旗国別の平均船長(船の長さ:メートル)を求め、漁獲競争力(ton/day)との相関を分析した。

## 第3節 結果

2018年に中西部太平洋に於ける操業実績のある18カ国を対象に、旗国別平均漁獲量、平均漁場滞日数、(ton/day)を表4および図25にまとめた。

表 4：中西部太平洋で操業するまき網船の 2018 年旗国別平均漁獲量、漁場滞在日数及び (ton/day)

旗国	平均漁獲量	平均漁場滞在日数	(ton/day)
CN	4,942	212	23.3
EC	5,612	110	50.9
ES	5,161	132	39.2
FM	5,381	168	32.1
JP	5,978	150	39.8
KI	8,971	211	42.6
KR	10,702	227	47.1
MH	5,607	148	37.8
NR	4,423	83	53.6
NZ	2,987	68	43.9
PG	5,991	185	32.3
PH	5,695	229	24.9
SB	5,199	207	25.2
SV	4,690	82	57.2
TV	11,043	206	53.6
TW	6,502	172	37.7
US	5,602	164	34.3
VU	6,251	157	39.9
総計	6,152	162	39.8

出典：WCPFC record of fishing vessel as of 20181024

備考：CN 中国、EC エクアドル、ES スペイン、FM ミクロネシア、JP 日本、KI キリバス、KR 韓国、MH マーシャル、NR ナウル、NZ ニュージーランド、PG パプアニューギニア、PH フィリピン、SB ソロモン、SV エルサルバドル、TV ツバル、TW 台湾、US 米国、VU バヌアツ

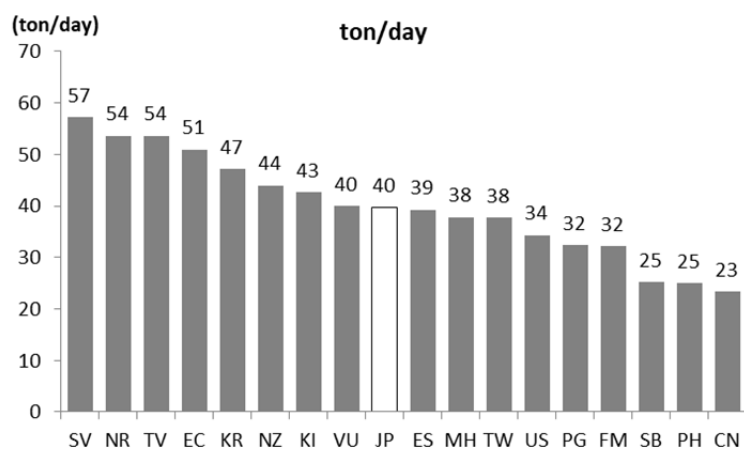


図 25：中西部太平洋で操業するまき網船の 2018 年旗国別 (ton/day)

出典：WCPFC record of fishing vessel as of 20181024



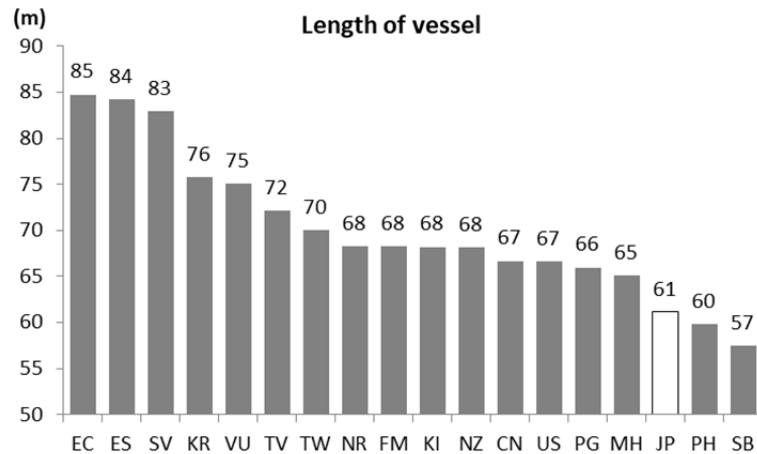


図 26：中西部太平洋で操業するまき網船の 2018 年旗国別平均船長

出典：WCPFC record of fishing vessel as of 20181024

図 25 に示した通り、18 カ国の中で最も (ton/day) が高かった国はエルサルバドルの 57.2 トンで、最も低かったのは中国の 23.3 トンであった。日本の (ton/day) は 39.8 トンで 9 位と中位の漁獲競争力があると言える。一方、図 26 を見ると日本船の平均船長（船の長さ）は、18 カ国中 16 位と低位に位置していることを考慮すると、日本船が中位の漁獲競争力を維持しているのは、漁具改良やソナーを使った中層魚群探索等の漁船規模のデメリットを補う取組によるものと推定される。

次に旗国別所属船の平均船長と (ton/day) と相関について図 27 に示した。その結果、両者の間には強い相関 ( $R = 0.6439$ ,  $p = 0.018$ ) が認められた。

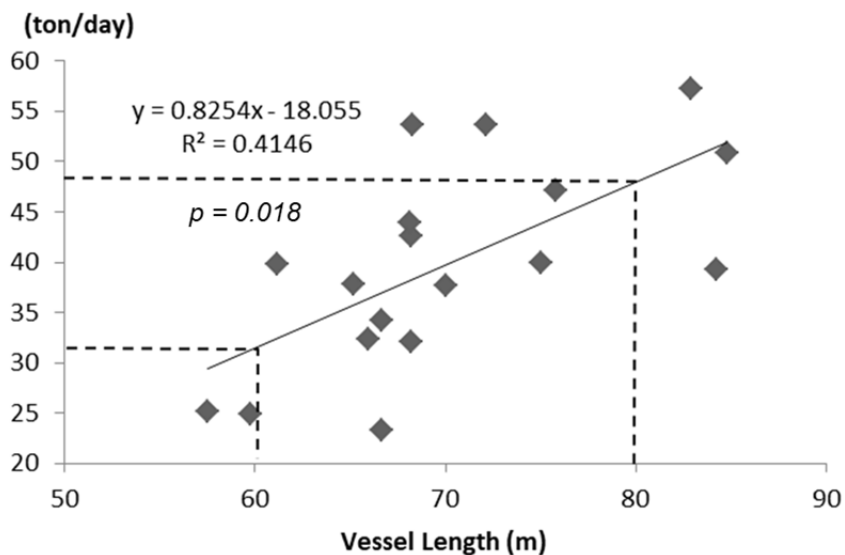


図 27：中西部太平洋のまき網船旗国別平均船長と (ton/day) の相関 (2018 年)

出典：WCPFC16-2019-IP05\_rev11, WCPFC record of fishing vessel as of 20181024

この様にまき網船の漁船規模を表す平均船長と漁獲競争力 (ton/day) との間には明確な相関があり、平均船長 60mと 80mの間には、約 1.5 倍の漁獲能力差があることが明らかとなった。

#### 第4節 考察

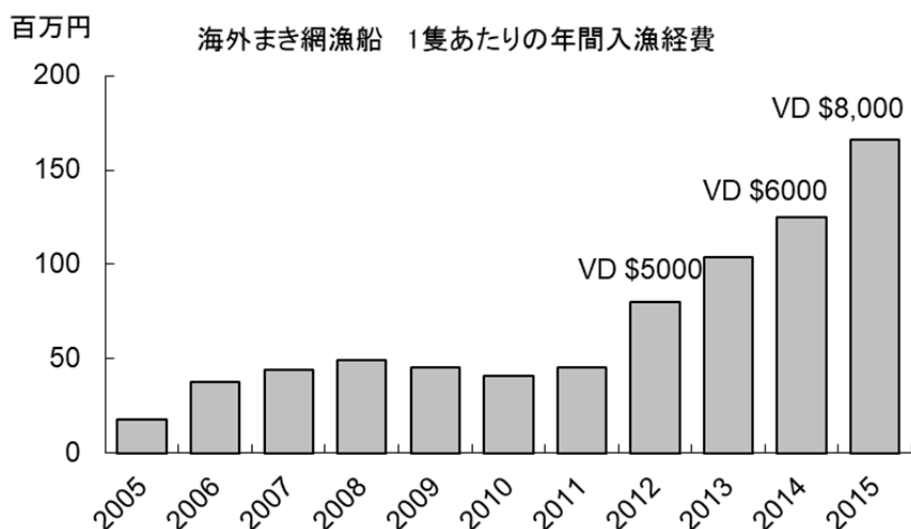
世界的にみれば、近年建造された諸外国のまき網船の多くが 80mクラス（国際総トン数約 1,800 トン）の大型船型を採用しているのに対して、日本の場合は長年に渡り厳格なトン数規制が施行されてきたことにより、まき網の大型化が遅れている。2008 年まで日本国内では、一部の例外を除いて 1,800 トンクラスの大型船の建造は行われなかったが、2009 年に大型船の収益性を確認するための試験操業許可が発行され、3 隻の大型船が建造された。このことを皮切りに 2015 年には漁業構造改革総合対策事業の下での「もうかる漁業支援プロジェクト」の活用によってさらに 2 隻が、2019 年にはさらに 1 隻の大型船が同プロジェクトにより建造された<sup>(41)</sup>。そのため 2019 年 12 月時点で、日本船籍の大型船は 5 隻<sup>3</sup>となっている。現状で前述の 5 隻以外の船の大半<sup>4</sup>が 60mクラスもしくは 70mクラスでも 60mクラス並みの魚倉容積に制限された小型船で、外国船と比較し経済性、効率性のみならず、安全性や乗組員の居住環境の点でも問題を抱えているとの指摘がある。

一方、我が国の海外まき網漁獲量の約 9 割が漁獲されている南方漁場は、ミクロネシア、パプアニューギニア、パラオ、マーシャル、ソロモン、ナウル、ツバル、キリバスの 8 カ国の排他的経済水域、いわゆる 200 海里内に存在している。これまで我が国で海外まき網漁業に従事する漁業者は、2000 年代初頭までは、上部団体である「一般社団法人 海外まき網漁業協会」を通じて太平洋島嶼国と二国間入漁協定を締結し、一定額の入漁料を支払うことで年間の入漁権を確保することができた。また漁獲量や入漁日数の制限なく年間操業を行う権利が保障され、年間 1 隻あたりの入漁料も 2,000 万円程度と漁業経営上大きな負担ではなかった。(図 28)

---

<sup>3</sup> 2009 年に建造された 3 隻のうち 1 隻は外国籍に転籍した。また 2020 年中にさらに 2 隻の大型船が「もうかる漁業創設支援事業」により建造予定となっている。

<sup>4</sup> 日本で建造された 70mクラスのまき網船（いわゆる 499 トン型）が 4 隻建造されているが、これらの船は規制により魚倉容積を 60mクラス並みに抑えられているため漁獲能力向上には直接貢献していない。



注) 2014年: \$6000 x 208日、2015年: \$10,000 x 208日で推定

図 28 : 海外まき網船 1 隻あたりの年間入漁経費

出典：川本太郎（2014）、海外まき網漁業を取り巻く国際激変と漁船大型化の必要性、漁業経済学会ディスカッションペーパー

その後 2005 年に PNA 諸国が VDS 制度を導入し、PNA 水域で操業するまき網船の入漁料は「年間定額方式」から「漁場に漁船が滞在できる権利＝VD(Vessel Days)」を購入するシステムに変更された。VD 導入当初の 2006 年から 2011 年までは、年間の入漁経費も概ね 4,000～5,000 万円で安定して推移してきたが、2012 年から PNA が VD の最低価格制度を導入したこと契機に VD 価格は急上昇し 2014 年には 6,000 ドルとなった。また 2015 年には VD 最低価格を 8,000 ドルとすることが 2014 年 6 月の PNA 大臣会合で決議され、2017 年の VD 実勢価格は 10,000 ドルまで上昇したと海外まき網漁業協会が報告している(41)。

この様な経緯から、海外まき網船 1 隻が年間操業に必要な入漁経費は、図 28 に示す通り 2013 年には年間 1 億円を超え、2014 年には 1.3 億、2015 年には 1.7 億円を超え、2017 年の 1 隻あたりの入漁料は登録料等を含め年間 2.24 億円に達している（2017 年入漁料支出＝65 億円/29 隻＝2.24 億円）(41)。すなわち海外まき網船の年間入漁経費は過去 10 年で 5 倍以上に跳ね上がったことになるさらに、PNA 諸国は 2014 年以降、VD の一部を入札によって販売し始めたことにより、一部の PNA 諸国においては VD 価格の高騰に拍車が掛けられると共に、入漁権益確保の点で不安定さが増している。

表 5 は 2009 年にフィリピンで開催された WTPO (World Tuna Purse seine fishing Organization : 世界のまき網漁業者が構成する機関) 年次会合で、参加各国から報告された採算分岐魚価である。この数値は、2009 年当時の漁獲物 1 トンを漁獲するために要する漁業コストと言い換えることができ、韓国は日本の約 8 割、フィリピンに至っては日本の 6 割以下のコストで漁業経営が成り立つことを示している。

表 5：各国まき網船の採算分岐魚価（2009年）

国名	採算分岐魚価	日本を100とした場合の比率
フィリピン	\$800	57%
エクアドル	\$950	68%
韓国	\$1,100	79%
スペイン	\$1,200	86%
日本	\$1,400	100%

出典：2009年 WTPO 年次会合

このように我が国まき網漁業の国際競争力が低い理由としては、諸外国と比較して高い人件費や材料費等の点が挙げられているが、本研究で明らかになった通り、漁船規模（船の長さ）の相違が最大の要因と考えられる。業界関係者の意見によると、大型船の操業効率が高い理由として以下の点を挙げている。

- 1) 標準的な日本船（60mクラス）の魚倉容積約 800 トンであるが、80mクラスの大型船は約 1,200 トン魚倉を持っており、約 1.5 倍の開きがある。根本らが日本の海外まき網漁業の漁獲情報を元に、素群漁場の持続期間を 4～7 日程度と報告している通り(42)、好漁期間は長く続かない。そのため魚倉容積に余裕がある大型船の場合、好漁時に集中的に漁獲物を取り込めることができる。他方魚倉容積の小さい日本船の場合は、好漁時の余剰漁獲を投棄するか僚船に無償で譲っているのが現状であり、この余剰漁獲を自船で取り込めることが、大型船最大のメリットである。
- 2) 殆どの 80mクラスの大型船はヘリコプターデッキを装備しており、ヘリコプターを搭載できない 60mクラスの小型船と比較して魚群探索能力が圧倒的に高い。
- 3) 近年建造された 60mクラスの日本船と 80mクラスの大型船の搭載設備（主機関、補機関、冷凍装置、油圧装置等）のグレード及び能力はほぼ同一であり、漁船の運航コストに大差ない。むしろ長さ効果により同一主機を搭載している 60m船と 80m船を比較すると 80m船の方が船速も速く、燃料費の点でも大型船の方が有利である。

近年 2009 年と比較すると燃料費、修繕費並びに入漁料が大幅に上昇していることを考慮すると、近年のバンコク相場<sup>5</sup>、2018 年平均 1,530 ドル、2019 年平均 1,209 ドル（図 29）では 60mクラスの日本船の大半が採算割れになっているものと推定される。

<sup>5</sup> バンコク相場とは、タイのバンコクで売買されるカツオ(1尾あたりの重量 1.8kg～3.5kg)1 トン当たりの取引価格（米ドル）を指し、これが世界のカツオ価格の指標として利用されている

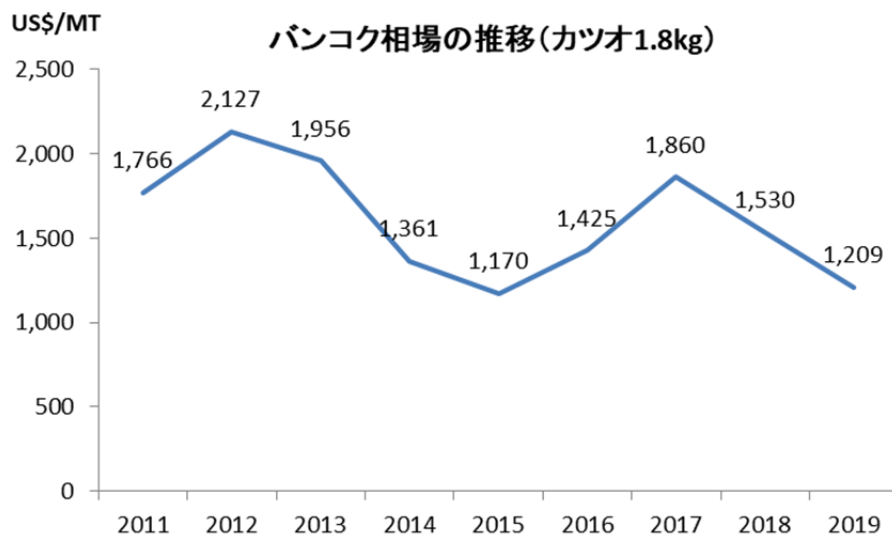


図 29：バンコク相場の推移

出典：タイユニオンホームページ、[https://investor.thaiunion.com/raw\\_material.html](https://investor.thaiunion.com/raw_material.html)

これまで述べてきた通り、中西部太平洋のまき網漁業を巡る国際環境は現在急速に変化しつつあり、これまで国内の遠洋漁業の中では比較的恵まれた経営環境にあると思われていた海外まき網漁業も、昨今の燃料費、修繕費並びに入漁経費の急激な高騰による収益性低下から国際競争力が急速に落ちていると推定される。日本の海外まき網船を諸外国船並みに大型化することにより、漁獲競争力が向上し、収益性の改善に繋がる他、船体の大型化により堪航性、安全性が高まるとともに乗組員の居住環境も改善され、優秀な人材を確保育成できるメリットが期待されている。

まき網の FAD 操業と素群操業では、漁獲対象となる熱帯まぐろ類の対象年齢が大きく異なる。すなわち FAD 操業の対象は魚体 1.5kg 前後の幼魚中心であるのに対し、素群操業の対象は 3~4kg 前後の成魚中心である(詳しくは第 7 章 表 20 参照)。そのため同じ漁獲量であっても、FAD 操業は素群操業と比べて 2~3 倍の漁獲死亡の影響を及ぼすこととなる。漁船の大型化による漁獲効率の向上は、一般に資源の過剰利用が想起されるが、まき網船の大型化の場合は、素群漁獲効率を向上させるため、操業対象魚群を FAD から素群に移行することが可能となり、より資源に優しい操業の推進に繋がることが期待される。

## 第5章 事例研究 2 漁業収益性競争 (1) (まき網 FAD 規制の影響)

第 5 章では、資源管理方策が漁業収益性に及ぼした影響について分析を行った。具体的には WCPFC が熱帯まぐろ類の保存管理のために、2009 年からまき網漁業に対して導入している FAD 禁漁を対象として、FAD 禁漁前後 5 年間の漁獲効率、魚価及び漁業収益性について比較検討した。

### 第1節 はじめに

中西部太平洋の熱帯域は、世界最大のまぐろ類漁場として知られており、カツオ *Katsuwonus pelamis*、キハダ *Thunnus albacares*、ビンナガ *Thunnus alalunga*、メバチ *Thunnus obesus* 等の熱帯まぐろ類が、まき網、はえ縄、一本釣り、ひき縄等によって漁獲されており、この海域の 2016 年の漁獲量を約 272 万トン (暫定値)、うち 68% に相当する 186 万トンがまき網による漁獲であると報告している(43)。まき網の操業形態は、大きく分けて FAD (Fish Aggregating Device) 操業と素群操業 (すむれ: Free-school) の 2 つに分けられる (詳しくは第 7 章 表 20 参照)。前者は流木操業とも呼ばれ、流木をはじめとする海上を漂流する浮遊物や、海底にワイヤー等で固定されたブイ (固定パヤオ) 等にまぐろ類が蝟集する性質を利用した漁法である<sup>(1)</sup>。一方後者の素群操業は、イワシ等の餌生物を求めて索餌回遊中の魚群を対象とする漁法である。カツオ、キハダ、メバチ等の熱帯まぐろ類は、一般的に幼魚期は FAD をはじめとする海上漂流物に蝟集する傾向が強く、成長するにつれ、索餌回遊のための素群を形成することが経験的に知られている。

国立研究開発法人水産研究・教育機構発行の「国際漁業資源の現況」によれば、「まき網の FAD 操業で漁獲されるキハダの体長は 80cm 未満、メバチは 90cm 未満が多い」と報告しており(37)、年齢に換算するといずれも 1~2 歳となる。すなわちまき網の FAD 操業で漁獲される熱帯まぐろ類が幼魚中心であることがわかる。また Guillotreau らは、インド洋で操業するフランス船とスペイン船を対象とした研究の中で、素群魚群は移動が速いのに対して、FAD 魚群は移動が遅く漁獲が容易であると述べている(28)。また中西部太平洋で操業する日本船の場合も、FAD 操業の漁獲成功率が高いのに対して、素群操業の成功率は低いことが報告されている。FAD 操業の漁獲成功率が高い理由としては、FAD 操業が夜明け前の魚群が静かに漂流物に定位し、魚群密度が高まる時間帯に行われる点が挙げられ、素群操業の漁獲成功率が低い理由としては、素群が遊泳力の高い成魚で構成されている点が挙げられている(44)。

FAD 操業と素群操業の漁獲成功率について、Fonteneau 及び Sakagawa は、FAD 操業が 90% 以上、素群操業の場合概ね 50% と報告している(45)(46)。すなわち FAD 操業は、漁獲成功率は高いものの、対象魚群は幼魚中心となる他、浮遊物に蝟集する商業価値の低い混獲魚の割合も高い。これに対して素群操業は、漁獲成功率が低い反面、対象魚群は成魚中心で、まぐろ類幼魚等の混獲も少な

いため FAD 操業と比較して資源にやさしい操業方法と言える。

第3章で述べた通り、中西部太平洋でまき網の漁獲対象となっているキハダとメバチの近年の資源水準は、キハダが初期資源の38%、メバチが36%まで落ち込んでいる。また国立研究開発法人水産研究・教育機構は、メバチは他の熱帯まぐろ類に比べ成熟年齢が高く、再生産力が低い点を指摘しており、さらにメバチの漁獲死亡の約半分ははえ縄により、残り半分はまき網に起因していると報告している(37)。また2005年から2014年の漁獲統計を元に、まき網の操業形態別メバチ漁獲量を計算すると、まき網によるメバチ漁獲量の約9割はFAD操業に起因し、残り1割が素群操業に起因していることが解った(43)。

このように、まき網によるメバチの漁獲死亡を削減するためには、FAD操業の抑制が効果的との考えから、WCPFCは2009年から試験的なFAD規制を導入した。規制内容は2009年に2か月間のFAD操業禁止導入、2010年には禁漁期間が3か月に延長され、2013年からは漁船の旗国毎に「4か月のFAD禁漁」か「3か月のFAD禁漁+年間FAD操業回数制限」のいずれか一つを選択する方式が導入されるなど、規制内容も年々変化している(37)。

前述の通り中西部太平洋は、日本、台湾、韓国、中国、フィリピン、米国、EUラテンアメリカ諸国等の漁業国漁船に加えて、ミクロネシアやパプアニューギニア等の島嶼国船も含めて2017年現在257隻のまき網船が、入り乱れて競争を繰り広げている国際漁場である。この様な状況の中、日本船は数ある漁業国の中でも、いち早くFAD操業の削減に努めてきた。実際、FAD規制が導入された2009年以前の日本船1隻あたりFAD操業回数は、58~90回(平均71回)と諸外国のまき網船と同レベルで推移していた(図30)。しかしFAD規制が本格導入された2010年以降は、操業のFAD比率を大幅に削減し、年間1隻あたりのFAD操業回数を16~39回(平均24回)とFAD規制導入前の約1/3まで減少させた。この様に諸外国の年間FAD操業回数が大きく変わらない中で、日本船がFAD操業削減に積極的に取り組んだことは世界的にも評価されている。

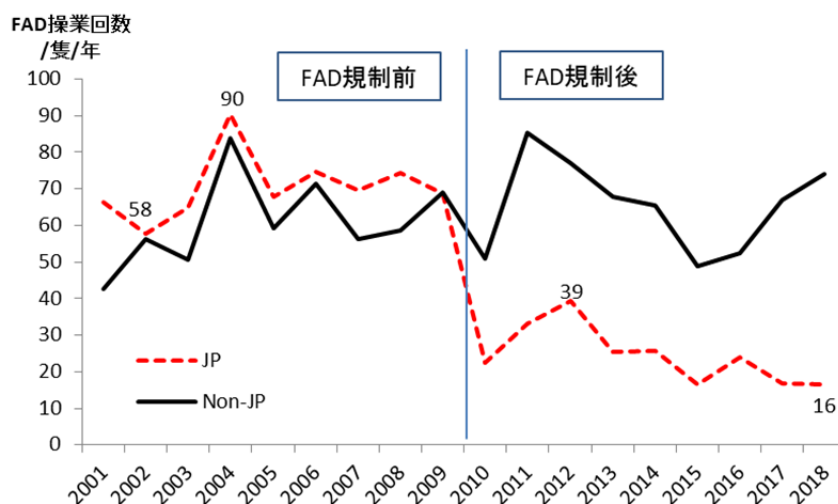


図 30：中西部太平洋まき網船、年間1隻あたりのFAD操業回数

出典：(2001-2009) Data summaries in support of discussion on the CMMs on tropical tunas, WCPFC-2015-IP02, (2010-2018) Catch and efforts tables on Tropical Tuna CMMs, WCPFC16-2019-IP05\_rev11

注) JP は日本船 1 隻あたりの年間平均 FAD 操業回数を示す。Non-JP は日本船以外の CN, FM, KI, KR, MH, NR, NZ, PG, PH, SB, TV, TW, US, VN の 1 隻あたりの年間 FAD 操業回数を示す。

第 2 章で述べた通り FAD 利用に関する生物的側面、社会経済的側面を含め、これまでまき網漁業を巡る様々な研究が行われてきたが、FAD 規制等の漁業規制が、漁業収益性に及ぼした影響について定量的に分析した事例は少ない。漁業収益性を高める方法としては、「売上の増大」、「生産コストの削減」もしくはその両方が挙げられるが、ここでは特に漁業規制と売上との関係に着目した。海外まき網漁業の様に、漁獲物の用途が加工原料主体である場合、品質の差が価格に反映されにくいため、売上の最大化を図るための多獲競争が助長される傾向が強い。

そこで本稿では、FAD 規制によるメバチ混獲削減効果を確認すると共に、漁獲統計、水揚統計並びに会社経営体調査結果を用いて、FAD 規制がまき網漁業の収益性に与えた影響について定量的に分析を試みた。

## 第2節 材料及び方法

### 1. 統計資料

FAD 規制導入前後の漁獲効率とメバチ漁獲量を比較するため、日本が WCPFC 事務局に提出した WCPFC 年次報告 (WCPFC-SC6-AR/CCM-09 Rev.1、WCPFC-SC10-AR/CCM-10、WCPFC-SC14-AR/CCM-10 Rev.1) を使用した。

また魚価と原料供給量の関係を分析するため、一般社団法人海外まき網漁業協会が取りまとめた水揚統計並びに財務省貿易統計 (輸入: 税番 030343 カツオ) 用いた。さらに操業コスト分析のため、農林水産省会社経営体調査 (1-2 経営体統計 大中型まき網 500T 以上) と入漁料データとして (海外まき網漁業を取り巻く国際激変と漁船大型化の必要性、川本太郎 (2014) 図 3: 海外まき網船 1 隻あたりの年間入漁経費) (2) を採用した。

分析対象期間は、FAD 禁漁が本格的に導入された 2010 を境とした前後各 5 年の 2005 年～2014 年の 10 年間とした。

### 2. 解析方法

日本が WCPFC 事務局に提出した年次報告データから、漁獲努力量 (漁場滞在日数)、総漁獲量及びメバチ漁獲量を抽出し、漁獲効率 (漁場滞在 1 日あたりの漁獲量 (ton/day)) を算出した。また FAD 規制導入前後の漁獲効率と漁獲努



力量を比較し、FAD 規制がまき網漁獲に及ぼした影響を検討した。

また漁業収益性に及ぼした影響を分析するため、WCPFC 年次報告データより、FAD 規制導入前後各 5 年間の平均 1 隻あたりの漁獲量及び漁場滞在日数を算出し、これらの数値を元に以下の方法で年間漁業収支を推定した。

- 年間漁獲量：WCPFC 年次報告データから算出
- 漁獲効率：WCPFC 年次報告データから算出
- 漁場滞在日数：WCPFC 年次報告データから算出
- 年間出漁日数：漁場滞在日数に推定往復航海日数を加算
- 平均魚価：海外まき網漁業協会水揚統計（表 6）から算出

表 6：FAD 規制導入前後 5 年間の海外まき網船平均水揚量と魚価比較

期間	年間平均水揚量 (千トン)	年間平均水揚高 (百万円)	平均魚価(円/kg)
2005-09年 平均	211	30,536	145
2010-14年 平均	195	33,209	170
差異	-16	2,673	26

出典：海外まき網漁業協会水揚統計を元に筆者が作成。

- 漁労コスト：農林水産省会社経営体調査 1-2 経営体統計（大中型まき網 500 トン以上）を用いて、出漁日数に比例するコスト、売上高に比例するコスト、年間固定コストに分けて、以下の表を用いて算定

表 7：漁労コスト算出基礎（単位期間あたりのコスト）

科目	単位	規制前	規制後	計算基礎
a. 漁船・漁具費	百万円	0.2	0.2	出漁1日あたり
b. 燃料費	百万円	0.7	0.6	出漁1日あたり
c. 労務費	%	32.2%	31.1%	対売上比率
d. 修繕費	百万円	0.2	0.2	出漁1日あたり
e. 租税公課	百万円	1.8	1.5	年間1隻あたり
f. 減価償却費	百万円	23.8	27.2	年間1隻あたり
g. その他経費	百万円	0.3	0.4	出漁1日あたり
h. 入漁料	百万円	29.4	64.3	年間1隻あたり
i. 販売費	%	4.5%	5.2%	対売上比率
j. 管理費	百万円	22.9	22.4	年間1隻あたり

出典：農林水産省会社経営体調査 1-2 経営体統計（大中型まき網 500 トン以上）

但し農林水産省会社経営体調査（大中型まき網 500 トン以上）値には、海外まき網船の他、一部日本近海で操業する近海まき網船のデータが含まれている。但し近海まき網のうち 500 トン以上の階層の船は、いわゆるミニ船団方式（網船＋運搬船 1 隻）若しくは単船式が採用され、海外まき網同様の漁獲物冷凍装置を装備し、漁船規模、船形、漁労装置ともに類似点が多い。そのため南方と近海で操業海域は異なるものの、基本的に両者の収支構造は近似していると考えられる。

また、農林水産省会社経営体調査 1-2 経営体統計（大中型まき網 500 トン以上）で公表されている漁労コストは、出漁日数から判断すると海外まき網の標準的な年間操業のコストを表していないので、同統計の漁労コストを 1) 出漁日数比例、2) 売上高比例、3) 年間固定の 3 つに分類し、WCPFC 年次報告データから算出した出漁日数、売上高に応じてデータ補正を行った。さらに入漁料についても、海外まき網と近海まき網の経営体数に応じて調整した。各コスト内訳は下記の通りである。

### **(1) 出漁日数に比例するコスト（漁船・漁具費、燃料費、修繕費、その他経費）**

漁船・漁具費は、ロープ・ワイヤー類等の操業に使用する漁具資材や、船体機関の維持管理のための各種消耗品である。一般にこれら資機材は水揚入港時にほぼ一定量を仕込んでゆくため、漁船漁具費は運航日数に比例する傾向がある。また運航日数が増えれば、船体・機関・冷凍装置・油圧装置等に対する負荷が増加するため、修繕費も運航日数に比例して変動する傾向がある。その他経費の主な内訳は、通信費、乗組員旅費交通費、雑費そして入漁料である。しかし海外まき網では入漁料がその他経費のうち 9 割以上を占めるが、後述の通り近海まき網では、日本の EEZ 内及び公海操業のため入漁料負担は発生しない。その他経費の大半を占める入漁料、通信費、乗組員旅費交通費共に出漁日数に比例するので、その他経費を出漁日数に比例するコストとして取り扱った<sup>(2)</sup>。

### **(2) 売上高に比例するコスト（労務費、販売費）**

農林水産省会社経営体調査によれば、「労務費とは漁船の乗組員に支払った賃金、航海中食料費、福利厚生費等である」と定義されている。大中型まき網乗組員の賃金は全歩合制が採用されており、水揚高の一定割合が賃金として支給される仕組みとなっている。また福利厚生費の大半は船員保険料・厚生年金保険料等の法定福利費であり、これらの金額は乗組員の賃金に比例する報酬月額によって決定されるため、労務費は売上高に比例するといえる。また販売費は、漁獲物を市場に水揚げする際に支払う市場口銭及び問屋口銭で、一般に水揚高の 3～5% に設定されている。

### **(3) 年間固定コスト（減価償却費、租税公課、管理費）**

減価償却費は、設備投資額と耐用年数に応じて計算されるため、出漁日数や売上高に関係なく年間固定費となる。また租税公課は船舶の固定資産税であり年間固定費である。さらに管理費の内訳は、漁業経営体の事務所家賃、運航管理要員等陸上職員の人件費等である。陸上職員給与は基本的に固定給制のため、

これらのコストは年間固定費として扱った。

#### (4) 入漁料

調査対象期間中の入漁料データ（海外まき網漁業を取り巻く国際激変と漁船大型化の必要性、川本太郎（2014）図 3：海外まき網船 1 隻あたりの年間入漁経費）(2)を用い、会社経営体統計に含まれる海外まき網と近海まき網の比率を乗じて年間入漁料相当額を加算した（農林水産省、大臣官房統計部経営・構造統計課 林業・漁業統計班より聞き取り、2018年3月15日）。

以上の前提条件に基づき、平均的な我が国海外まき網船の売上高、漁労コスト並びに漁労利益を計算し、FAD 規制による収益性への影響を分析した。

### 第3節 結果

#### 1. 漁獲量、漁獲効率、漁場滞在日数の変化

2005年から2014年までの日本のまき網漁業の漁獲努力量（漁場滞在日数）、漁獲量（総漁獲量およびメバチ漁獲量）、漁獲効率 ton/day（漁場滞在 1 日あたりの漁獲量）、漁船隻数、並びに 1 隻あたりの漁獲量及び漁場滞在日数を表 8 に示した。

表 8：日本のまき網漁業の漁獲量及び漁獲効率の推移

年	漁獲努力量 (漁場滞在日数)	漁獲量		漁獲効率		1隻あたり	
		BET	Total	ton/day	隻数	漁獲量	漁場滞在日数
2005	8,658	4,700	263,279	30.4	35	7,522	247
2006	7,879	4,618	261,814	33.2	35	7,480	225
2007	8,350	5,384	275,757	33.0	35	7,879	239
2008	8,542	5,626	265,225	31.0	35	7,578	244
2009	7,709	3,452	238,969	31.0	36	6,638	214
2010	7,879	2,758	256,128	32.5	35	7,318	225
2011	8,036	2,675	201,461	25.1	36	5,596	223
2012	7,370	3,493	229,800	31.2	37	6,211	199
2013	7,208	2,820	208,927	29.0	37	5,647	195
2014	6,487	4,000	205,375	31.7	37	5,551	175
"2005-09(FAD規制前)	8,228	4,756	261,009	31.7	35	7,419	234
"2010-14(FAD規制後)	7,396	3,149	220,338	29.8	36	6,064	204
差異	-832	-1,607	-40,671	-1.9	1	-1,355	-30
減少率	-10%	-34%	-16%	-6%	3%	-18%	-13%

出典：WCPFC 年次報告、WCPFC-SC6-AR/CCM-09 Rev.1、WCPFC-SC10-AR/CCM-10、WCPFC-SC14-AR/CCM-10 Rev.1

まず FAD 規制導入前後の漁獲量の違いに着目すると、FAD 規制導入前の 2005 年から 2009 年までの日本船の平均漁獲量は 261,009 トンであったが、規制導入後には 220,338 トンと 16% (40,671 トン) 減少した。また漁場滞在日数は FAD 規制前の平均 8,228 日に対し、FAD 規制後は 7,396 日と 10%減少した。さらに平均漁獲効率 (ton/day : 漁場滞在 1 日あたりの漁獲量) も FAD 規制前の 31.7 トンが FAD 規制導入後には 29.8 トンと 6%減少した。

まき網漁獲量は、漁獲努力量 (漁場滞在日数) と漁獲効率 (ton/day) の積で得られるので、FAD 規制後の漁獲量減少の要因は、漁場滞在日数と漁獲効率の 2 つの要因が考えられる。漁獲量減少の要因別の寄与率を表 9 によって算出した。FAD 規制後 (2010-14 年) の累計漁場滞在日数は、36,980 日と導入前と比較して 4,158 日減少した。FAD 規制導入前の漁獲効率は 31.7 トンなので、両者の積は 131,907 トン (65%) となり、FAD 規制導入前後の漁獲量減少の 65% は漁獲努力量要因と言える。一方、漁獲効率は漁場滞在 1 日あたり 1.9 トン減少したので、これを FAD 規制後の漁場滞在日数に乗じると 71,446 トン (35%) となり漁獲効率要因は全体の 35%と算定された。

表 9 : FAD 規制導入前後の漁獲量減少要因の検討

	累計漁場 滞在日数	漁獲効率 (ton/day)	累計漁獲 量(ton)
"2005-09(FAD禁漁前)	41,138	31.7	1,305,044
"2010-14(FAD禁漁後)	36,980	29.8	1,101,691
<b>差異</b>	<b>-4,158</b>	<b>-1.9</b>	<b>-203,353</b>
<b>減少量</b>	<b>-131,907</b>	<b>-71,446</b>	<b>-203,353</b>
<b>要因別寄与率</b>	<b>65%</b>	<b>35%</b>	<b>100%</b>

出典 : WCPFC 年次報告、WCPFC-SC6-AR/CCM-09 Rev.1、WCPFC-SC10-AR/CCM-10、WCPFC-SC14-AR/CCM-10 Rev.1

次に 1 隻あたりの漁獲量と漁場滞在日数に着目すると、FAD 規制導入前の 1 隻あたりの平均漁獲量は 7,419 トンが規制後は 6,064 トンと 18%減少している (表 8)。また 1 隻あたりの漁場滞在日数も規制前 234 日が、規制後 204 日と 13%減少していることから、漁獲量の減少は FAD 禁漁期間中に漁業者が出漁を控えるなど漁獲努力量減少によるところが大きいと考えられる。前述の通り漁獲量減少に占める漁獲努力量減少要因は 65%、漁獲効率減少要因が 35%と見積もられた。

また図 31 に漁獲効率 (ton/day) とメバチ漁獲量の推移をまとめた。

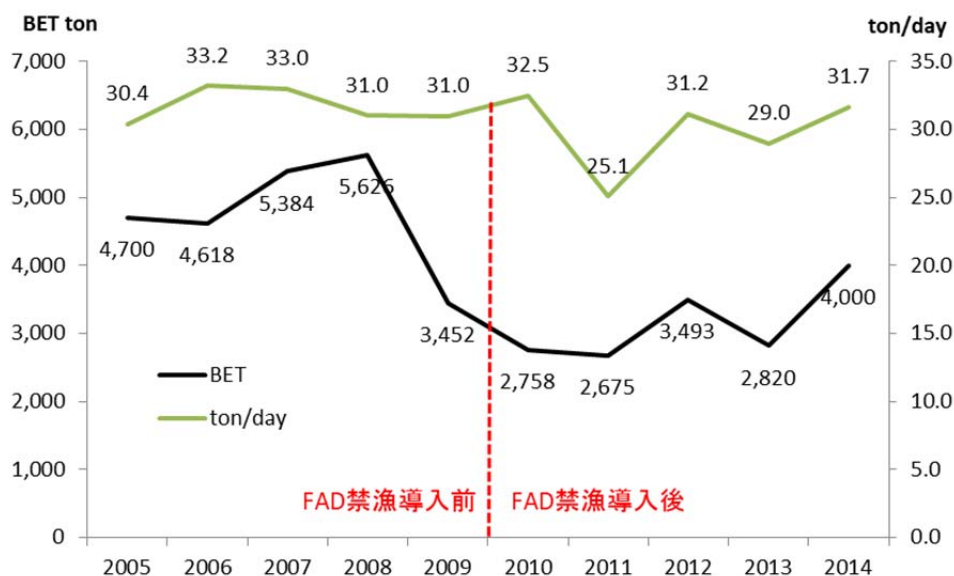


図 31：日本のまき網漁業の漁獲効率とメバチ漁獲量の推移

出典：WCPFC 年次報告、WCPFC-SC6-AR/CCM-09 Rev.1、WCPFC-SC10-AR/CCM-10、WCPFC-SC14-AR/CCM-10 Rev.1

注：BET：メバチ漁獲量、ton/day：漁場滞在 1 日あたりの平均漁獲量

年毎の漁獲効率の推移を見ると、FAD 規制導入 2 年目にあたる 2011 年の落ち込みが大きいものに対して、FAD 禁漁導入 1 年の 2010 年は、導入前と同レベルの漁獲効率を維持している。この理由としては 2010 年が素群の特異年と報告されており(47)、FAD 規制による漁獲効率低下が、一時的に素群操業効率が高まったことにより相殺されたものと推定される。そのため、もし 2010 年に発生した特異的な現象がなければ、FAD 規制導入 1 年目の 2010 年の漁獲効率も 2011 年並みに低迷していた可能性がある。2012 年以降に再び漁獲効率が向上したのは、漁業者がスキルを高め、素群漁獲成功率を向上させたことによるものと推定される。

一方、メバチ漁獲量については FAD 規制前 5 年間の平均値 4,756 トンが、FAD 規制後は 3,149 トンと 1,607 トン (34%) と大幅に減少し、2010 年から本格的に導入された FAD 規制(7 月～9 月)の FAD 禁漁の効果が大いと考えられる。

## 2. FAD 規制前後の収益性比較

第 2 節の解析方法の項で述べた方法により、表 10 の通り FAD 規制導入前後各 5 年間の漁業収支を試算した。試算の前提条件として、年間漁獲量を WCPFC 年次報告から算出した FAD 規制前 7,419 トン、FAD 規制後 6,064 トンに設定、

1 航海あたりの漁獲量を川本(48)にならい 780 トンと仮定し、年間航海数を規制前 9.5 航海、規制後 7.8 航海と算定した。また、海外まき網漁業協会の漁獲統計を元に規制前の平均魚価を 145 円、規制後 170 円を用いて、年間漁獲量に乘じ年間水揚高をそれぞれ規制前 1,076 百万円、規制後 1,031 百万円と算定した。

また年間航海数に 1 航海あたりの往復航海日数 12 日を乗じて、年間往復航海日数を規制前 114 日、規制後 93 日と算定し、WCPFC 年次報告データから得た漁場滞在日数を加えて、年間出漁日数をそれぞれ規制前 348 日、規制後 297 日とした。次に前述の年間出漁日数を元に、漁船・漁具費、燃料費、労務費、修繕費、租税公課、減価償却費、その他経費、販売費、管理費を表 10 の通り積算した。その結果、海外まき網 1 隻あたりの平均漁労コストは、FAD 規制前が 959 百万円、規制後は 896 百万円と 7%減少した。コスト減少最大の要因は、出漁日数削減による燃料費の減少で、入漁料の増加分を相殺している。この他労務費、漁船漁具費も減少したため、漁労利益は規制前 117 百万円から、規制後は 16%増加し 135 百万円と見積もられた。

表 10：FAD 規制導入前後 5 年間の収益性の比較

項目	単位	2005-09年	2010-14年	差異	
		FAD規制前	FAD規制後		
年間漁獲量	トン	7,419	6,064	-1,355	-18%
漁獲効率	ton/day	31.7	29.8	-1.9	-6%
1航海あたり漁獲量	トン	780	780		
年間航海数	回	9.5	7.8	-1.7	-18%
往復航海日数	日	12	12		
年間往復航海日数	日	114	93		
漁場滞在日数	日	234	204		
年間出漁日数	日	348	297		
平均魚価	円/kg	145	170	25	17%
年間水揚高	百万円	1,076	1,031	-45	-4%
a. 漁船・漁具費	百万円	66	45	-21	-31%
b. 燃料費	百万円	227	186	-41	-18%
c. 労務費	百万円	347	320	-26	-8%
d. 修繕費	百万円	78	71	-7	-9%
e. 租税公課	百万円	2	1	-0	-19%
f. 減価償却費	百万円	24	27	3	14%
g. その他経費	百万円	115	112	-3	-3%
h. 入漁料	百万円	29	64	35	119%
i. 販売費	百万円	49	47	-2	-4%
j. 管理費	百万円	23	22	-1	-2%
総漁労コスト	百万円	959	896	-63	-7%
採算分岐魚価	円/kg	129	148	18	14%
漁労利益	百万円	117	135	18	16%

出典：海外まき網漁業協会水揚統計、農林水産省会社経営体調査の会社経営体調査（大中型まき網 500 トン以上）並びに入漁料データ(図 28)を元に筆者が作成。

注 1：(ton/day) は漁場滞在 1 日あたりの漁獲量を示す。

注 2：一航海あたりの漁獲量を 780 トンと設定した（川本(2005)）。

注 3：漁場滞在日数は、漁場到着日から漁獲物を満載し漁場発日までの日数を示す。

注 4：往復航海日数は、往航（基地港～漁場）と復航（漁場～基地港）の合計値を示す。

注 5：漁船漁具費は、ロープ・ワイヤー類等の操業に使用する漁具資材や、船体機関の維持管理のための各種消耗品が含まれる。

注 6：燃料費は、漁船運航に要する A 重油代及び潤滑油費等が含まれる。

注 7：労務費は、乗組員給与、生産奨励金、船員保険料、厚生年金保険料、退職金等が含まれる。

注 8：修繕費は、船体・機関・漁労装置等の保守管理に要する費用が含まれる。

注 9：租税公課の主たる内訳は漁船の固定資産税である。

注 10：減価償却費は、建造時船価と追加設備投資額を元に算出される。

注 11：その他経費には、通信費、乗組員旅費交通費、雑費等が含まれる。

注 12：入漁料は太平洋島嶼国の入漁料及び各種登録料、オブザーバー経費等が含まれる。

注 13：販売費は、漁獲物水揚時に発生する市場口銭、問屋口銭である。

注 14：管理費は、漁業経営体の事務所家賃、運航管理要員等の人件費が含まれる。

## 第4節 考察

### 1. FAD 規制によるメバチ混獲削減

日本の海外まき網船は、2010 年から本格的に導入された FAD 規制を機に、操業の主体を FAD から素群に転換し、図 30 に示した通り規制前は年間 2,000 回を超えていた FAD 操業回数を、規制後は概ね 1,500 回以下に削減した。これが、日本がメバチ漁獲量を大幅に（規制前平均 4,756 トン、規制後 3,149 トン、34%減少）削減させた主な理由と考えられる。

日本のメバチ混獲削減の取組に関する具体例としては、2009 年に改革計画が承認された「もうかる漁業創出支援事業、山川地域プロジェクト(49)」が挙げられる。このプロジェクトでは、素群主体の操業形態に転換するための取組として「大目網の導入、パースウインチの能力アップ、中層遊泳魚群漁獲方法の開発」の 3 つの改革を実施した結果、プロジェクト船の素群漁獲成功率を取組前の 14%から取組後は 40%まで改善させることに成功した(50)<sup>(4)</sup>と報告された。業界関係者の話によれば、このプロジェクトの成功を機に、多くの同業船が同様の取組を行い、本来難しい素群操業成功率を引き上げていった事が、日本船全体の FAD 操業依存率削減に貢献したと考えられる。

このように操業の主体を FAD 操業から素群操業にシフトされたことにより、漁獲圧力が小型魚から大型魚に移動し、メバチのみならずカツオ及びキハダ資源に対しても小型魚多獲によるインパクトも軽減されていると考えられる。この様な資源の持続的利用に資する日本の取組は、WCPFC 年次会合に於いても高く評価され、日本船の国際競争力、特に非価格競争の点で大きな役割を果たしたと考えられる。

## 2. 漁獲効率の低下が収益性に及ぼした影響

前述の通り FAD 規制により、1 隻あたりの漁獲量は、規制前 7,419 トン、規制後 6,064 トンと 18%減少したが、魚価が規制前の 145 円から規制後 170 円と 17%上昇したため、規制前と変わらない水揚高が確保された。

図 32 は、2004 年から 2016 年までの加工原料向けカツオの国内搬入量（海外まき網のカツオ漁獲量+冷凍カツオ輸入量）と海外まき網のカツオ魚価との関係をプロットした散布図である。当該期間中、海外まき網のカツオ魚価とカツオの国内搬入量との間には強い負の相関が認められ ( $R = -0.7414$ ,  $p = 0.004$ )、国内搬入量が増加すると魚価は減少し、逆に国内搬入量が減少すれば魚価は上昇する傾向が確認された。

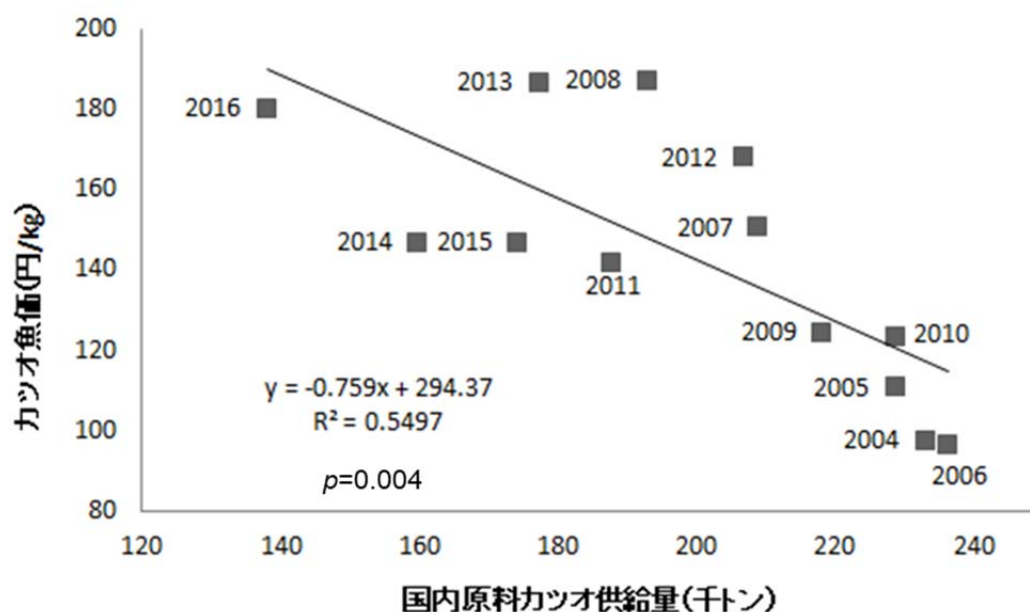


図 32：カツオの国内搬入量と魚価との関係

出典：海外まき網漁業協会、財務省貿易統計 税番：030343（カツオ）

<http://www.customs.go.jp/toukei/srch/index.htm?M=01&P=1,2.....1,0,2004,0,12,0,2,030343,.....1,.....200>

注) カツオ魚価は海外まき網の水揚時平均魚価を示す

国内原料カツオ供給量は、海外まき網水揚量と冷凍カツオ輸入量の合計値（千トン）を示す

FAD 規制導入後の 2010-14 年の魚価が、規制前と比較して上昇した理由としては、FAD 規制による漁獲量低下により日本市場への供給量減少が魚価上昇に寄与したものと考えられる。この結果は、Jenny Sun らの缶詰原料としてバンコクに供給されるカツオ・キハダの搬入量と取引価格の関係に関する分析結果とも一致する(15)。



一方、FAD 規制導入後は、主として出漁日数の低下によりに漁船漁具費、燃料費、労務費等が減少したため総漁労コストは約 7%減少し、漁労利益は FAD 規制前より改善した。すなわち、まぐろ類原料市場に於ける最大の価格形成要因は供給量であり、製品需要が大きく変動しない限り、基本的に魚価は供給量に反比例するという経済原則が再確認された。

結論として、FAD 規制により日本の海外まき網の漁獲量は減少したが、市場への漁獲物供給量減少が魚価の改善につながり、なおかつ出漁日数の減少により漁労コストも減少したため、結果的に FAD 規制は漁業収益の改善にも寄与したと考えられる。

## 注

- (1) 当該海域の資源管理を行っている中西部太平洋まぐろ類委員会 (Western and Central Pacific Fisheries Commission: WCPFC) は、FAD を「人工、天然に関わらず海上に漂流もしくは海底に固定されている浮遊物で魚を集める能力がある全ての物体を指す」と定義している。(WCPFC Draft Conservation and Management Measure (CMM) for Bigeye and Yellowfin Tuna in the WCPO: <http://www.wcpfc.int/node/1953> Accessed 6 June 2017)。
- (2) 漁船・漁具費、修繕費、その他経費等は、筆者らの漁業経営経験に基づき、海外まき網業界で一般的に使われている解釈に基づき分類整理した。
- (3) 平成 29 年度 No.66 焼津漁業協同組合水揚高統計を参照
- (4) 筆者らは、もうかる漁業創設支援事業の山川地域プロジェクトに於いて、我が国の海外まき網船の素群操業推進のための取組として、次の 3 つを実施した。1) 大目網の導入：網目合を 210~240mm から 300~360mm に変更することで漁網沈下速度を向上することで魚群進路遮断確率を高め、素群漁獲成功率に寄与が向上した。2) パースウインチの能力アップにより、網裾巻き締め時間を概ね 45 分から 20 分まで短縮させ、素群操業時の魚群逸散リスクを改善。3) 中層遊泳魚群漁獲法の開発：本船及び搭載艇に高性能ソナーを装備し、海面に浮上前の魚群 (中層遊泳魚群) も素群操業の対象魚群とし操業機会拡大を図った。

## 第6章 事例研究3：漁業収益性競争（2）（日豪近海はえ縄の比較）

第1章第3節でも述べた通り、本研究では中西部太平洋のまぐろ類漁獲量の約70%を占めるまき網の国際競争を中心課題としている。しかしながら、同じ海域で同じ熱帯まぐろ類を漁獲対象としているはえ縄漁業の競争力を分析することで、特に漁業管理方式の差が競争力に及ぼす影響について新たな知見が得られ、我が国まき網漁業の競争力向上に資することができるのではないかと考え、日豪近海はえ縄漁業の収益性比較について、第6章で取り上げることとした。実際、中西部太平洋熱帯域のまき網の漁獲能力は、2005年以來インプットコントロールの一つである Vessel Day Scheme (VDS) によって管理され、アウトプットコントロールは導入されていない。これに対して豪州のまぐろはえ縄漁業は ITQ をはじめとするアウトプットコントロールにより管理されている。

第6章では、使用漁具、漁獲対象魚種、漁業経営体規模などの点で共通点が多い反面、それぞれの漁業管理方策に大きな相違がある日本の小型近海まぐろはえ縄漁業とオーストラリアの東部沿岸まぐろはえ縄漁業の漁業収益性について比較検討した。

尚第6章は、Kawamoto, Taro, Baba, Osamu. Comparison of financial performance of Japanese and Australian small scale tuna longline fisheries. *Marine Policy*. 2020, p. 103824. <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0308597X1930733X>. (2020年1月22日受理) を和訳、加筆修正したものである。

### 第1節 日豪まぐろはえ縄漁業の概要

#### 1. はじめに

本研究は、2つの小規模はえ縄漁業、日本の小型近海まぐろはえ縄漁業 (Small Offshore Tuna Longline : SOTL) とオーストラリア東部沿岸まぐろはえ縄漁業 (Eastern Tuna and Billfish Fishery : ETBF) を分析対象として漁業収益性の比較を行った。この2つの漁業は、漁具、漁獲対象種、漁業経営体の規模など、多くの共通点がある。具体的には、両者ともビンナガ (*Thunnus alalunga*)、メバチ (*Thunnus obesus*)、キハダ (*Thunnus albacares*)、メカジキ (*Xiphias gladius*) 等の熱帯まぐろ類を漁獲対象としている他、モノフィラメントまぐろはえ縄漁具を採用している点(51)(52)。さらに、それぞれ太平洋沿岸の地域社会と密接に関連する小規模漁業経営体により操業されている点などが挙げられる。

一方、両者には「漁業管理」並びに「水揚港から漁場までの距離」については大きな相違がある。すなわち、オーストラリア政府は2011年3月以降、主要漁獲対象種であるメバチ、キハダ、ビンナガ及びメカジキを対象に TACC (Total

allowable Commercial Catch) を設定し、個別譲渡可能割当 (ITQ) によるアウトプットコントロールを導入しており(53)、漁具規制や漁船サイズ規制等、漁獲対象種を対象としたインプットコントロールは、一部の例外 (カジキ類の産卵場保護目的として、珊瑚礁海域に於ける針数が最大 500 に制限されている事例) を除き適用されていない(54)。

それとは対照的に、日本政府は資源管理政策として小型近海はえ縄 (SOTL) に、漁船数、漁船サイズ並びに操業区域制限によるインプットコントロールを基本としているが、近年は、部分的に漁獲制限も導入している。例えば日本沿岸のクロマグロ (*Thunnus orientalis*, PBF) の漁獲制限や、中西部太平洋熱帯域のメバチ (BET) の漁獲制限が挙げられる。ただしこれらの漁獲制限は、基本的に船団全体に適用される制限であり、個別漁船に対して公的漁獲割当が行われるまでには至っていない。

また漁場から水揚港までの距離に関しては、ETBF 漁船の大半が自国 EEZ 内中心の操業のため近い(51)のに対して、小型近海はえ縄 (SOTL) 漁船は、自国 EEZ 内に止まらず隣接公海から太平洋島嶼国沿岸域までと幅広い水域を漁場としているため、時として水揚港から漁場までの距離が 2000 海里を超えるときがある(52)。

第 2 章で述べた通り、中西部太平洋で操業する小規模まぐろはえ縄漁業の収益性に関する研究は、いくつか存在するが、漁業管理システムや漁業規制に焦点を当て、漁業収益性への影響を定量的に分析した事例は見当たらない。そこで本研究では、こうした管理システムの違いに着目し、収益性への影響を定量的に分析することを試みた。

## 2. 日本のまぐろはえ縄船の分類

日本の水産庁が WCPFC 年次報告書で説明しているように、日本のまぐろはえ縄船は漁業許可上、沿岸 (Coastal)、小型近海 (Small offshore)、近海 (Offshore)、遠洋 (Distant water) の 4 つに分類される (表 11)。水産庁は漁業許可条件のひとつとして漁船のトン数制限を導入しており、沿岸船は総トン数 20 トン未満、小型近海船は 10~20 トン、近海船は 10~120 トン、そして遠洋船は 120 トン以上と規定している(55)。沿岸はえ縄漁業については、漁業者は指定官庁への届出により着業が可能であるが、幾つかの制限が課せられている。一方、日本の EEZ を超えてはえ縄漁業に従事する場合は、小型近海、近海、遠洋いずれかの「まぐろはえ縄漁業許可」を取得する必要がある。小型近海および近海まぐろはえ縄船は、太平洋の亜熱帯および熱帯水域で操業することが可能で、遠洋はえ縄船は各地域漁業管理機関への登録と該当する沿岸国の入漁許可を取得すれば、世界中で操業が可能となっている。

表 11：日本のまぐろはえ縄漁船の分類

カテゴリー	沿岸延縄	小型近海延縄 (SOTL)	近海延縄	遠洋延縄
漁業許可水域	日本のEEZ内のみ	中西部太平洋(日本のEEZを除く)	中西部太平洋	全世界
総トン数(漁船)	20トン未満	10-20トン	10-120トン	120トン以上
漁船操業隻数(2018年1月現在)	*1) 88	216	39	197
漁獲物		生鮮・冷蔵		凍結

出典：Annual report (Japan) WCPFC-SC13-AR/CCM10 rev3, List of distant water tuna longline fishing vessel, offshore tuna longline fishing vessel issued by the Japan Fisheries Agency.

注) \*1) 沿岸はえ縄船隻数は水産庁からの聞取情報を元に、19 トン型合計隻数 320 隻から小型近海 216 隻及び近海船 16 隻を除いた数で推定した。

### 3. 日本の小型近海はえ縄 (SOTL) 漁業

#### 3.1. 漁船

2018 年 1 月現在の日本の SOTL 漁船は、合計 216 隻が登録されている。表 12 に SOTL 漁船の主な仕様をまとめた。

表 12：日本の SOTL 漁船の主要目

	総トン数 (GRT)	魚倉容積 (CuM)	主機出力 (Kw)	船齢	乗組員数
SOTL 最小値	12.0	2.0	88	2.0	3.0
SOTL 平均値	18.4	31.3	479	23.5	8.6
SOTL 最大値	20.0	47.0	736	43.0	19.0

注) 総トン数は GRT、魚倉容積は立法メートル、主機出力は Kw、船齢は 2019 年時点の船齢を示す。

出典：WCPFC Record of Fishing Vessels, 2018, accessed June 6, 2018, <https://www.wcpfc.int/record-fishing-vessel-database>

SOTL 船は、漁業許可条件として最大総トン数が 20 トン未満に制限されているため、トン数分布は 12～20 トンで平均 18.4 トンであった。(2018 年 6 月現在の漁船の WCPFC 記録)。業界関係者によれば、SOTL 船の大部分は、日本の生鮮まぐろ市場に漁獲物を水揚げするため、それに適した冷海水漁獲物保蔵システム (RSW : Refrigerated Sea Water) を搭載し、船体は FRP で建造されている。SOTL 船の漁獲物積載量は、2～47 CuM、平均 31.3 CuM で、平均積載

率を50%(56)と仮定すると、SOTL船の平均漁獲物積載能力は約15トンとなる。SOTL船の大部分は、日本の三陸沖海域(図34の海域4)または、中西部太平洋熱帯域(図34の海域5)のいずれかを主漁場として操業している船が多く、基地港から漁場までの距離が遠いため、多くの船が400kw以上の高出力主機関を搭載している。また船齢の古い一部の船はWCPFCの漁船登録で主機関出力200PS(pferde starke)未満と登録している船が存在するが、業界関係者の話によれば、これらの船は、日本固有の漁船馬力で登録している可能性が高く、現在の国際基準に換算すると400kw以上に相当すると推定される。SOTL漁船の船齢は、2年から43年まで広く分布しており、平均値は23年であった。また乗組員数は3~19名で平均8.6名であった。

### 3.2. 漁獲状況

SOTL船を含む近海はえ縄漁船の漁獲量は、過去10年で減少傾向にある。漁獲対象魚種は、ビンナガ(ALB:40%)、メバチ(BET:18%)、キハダ(YFT:9%)、およびメカジキ(SWO:7%)となっている。2011年から2014年の平均水揚げ高は約297億円と推定されている。2015年の47,373トンを除き、近年42,000から44,000トンの間で安定している(図33)。日本の小型近海はえ縄(SOTL)漁業は、ビンナガ及びメバチ資源に大きく依存していることが解る。

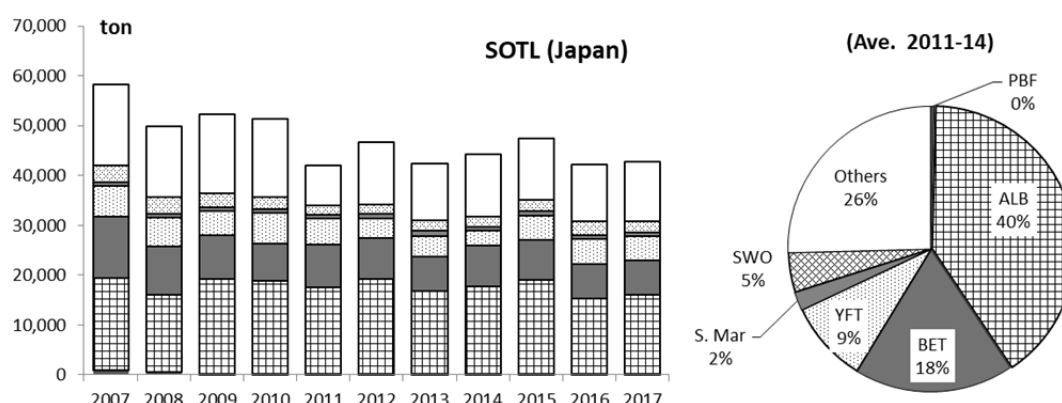


図 33：日本の近海まぐろはえ縄漁業の魚種別漁獲量の推移

出典：海面漁業生産統計調査、漁業・養殖業生産統計

<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500216&tstat=000001015174&cycle=7&year=20170&month=0&tclass1=000001015175&tclass2=000001124915>

### 3.3. 漁場と操業

小型近海はえ縄(SOTL)の漁場は、北緯40度から赤道付近まで、東経125度から170度付近まで、中西部太平洋の温帯域から熱帯域まで広がっている。

表13と図34に日本の近海まぐろはえ縄漁船の典型的な漁場分布を示した。

表 13：日本の小型近海まぐろはえ縄漁業の典型的操業海域

海域	概要	漁獲対象種	主漁期
海域 1	ビンナガ操業の典型的漁場、小笠原沖及び周辺公海域	ビンナガ	1～3月
海域 2	日本近海南西海域、沖縄及び周辺公海域	メバチ、キハダ、クロマグロ	5～7月
海域 3	中西部太平洋亜熱帯海域、日本の EEZ 及び周辺公海域（中南漁場）	ビンナガ、メバチ、キハダ	8～翌年 2月
海域 4	三陸沖海域（東沖）、メバチ好漁場	メバチ	8～12月
海域 5	中西部太平洋熱帯域、パラオ、ミクロネシア等 PNA 諸国 EEZ 及び周辺公海域	メバチ、キハダ	周年

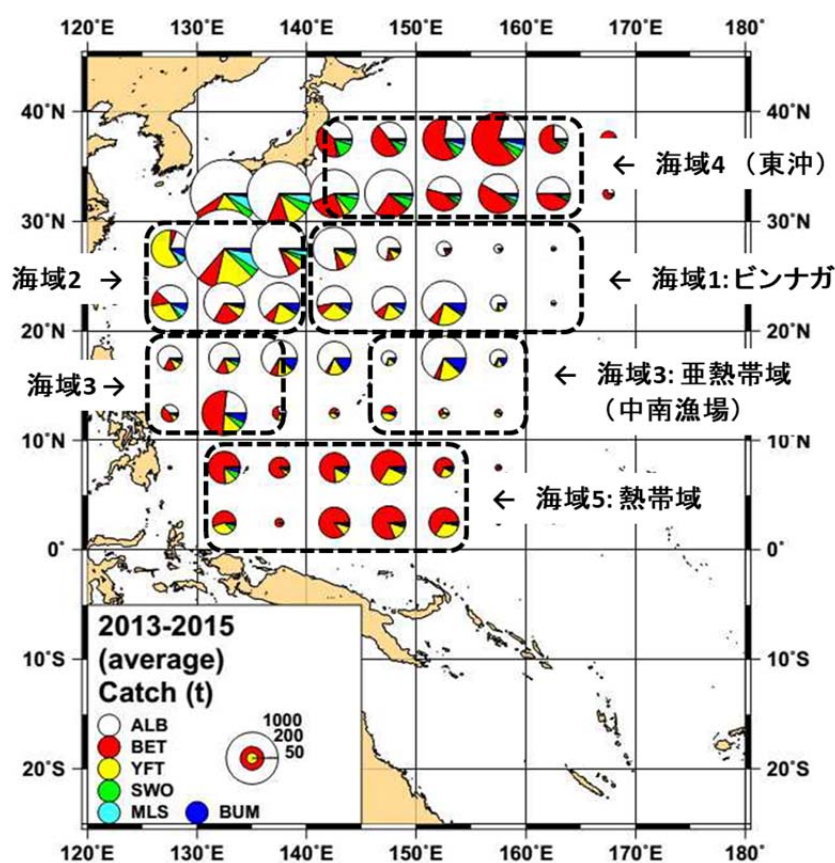


図 34：小型近海はえ縄漁船（SOTL）の典型的漁場

出典：Fig. 6, Distributions of small offshore longline catch (in weight) by species in average of 2013–2015 for six main species (ALB: albacore, BET: bigeye tuna, YFT: yellowfin tuna, SWO: swordfish, MLS: striped marlin and BUM: blue marlin) Annual report to the commission (Japan), WCPFC-SC12-AR/CCM-10 Rev 1 (July 5, 2016). NPO 法人水産業・漁村

活性化推進機構、漁業構造改革総合対策事業における認定改革計画書：近海かつお・まぐろ地域プロジェクト改革計画書（高知地区まぐろ部会：近海まぐろはえ縄漁業）、整理番号 60、近海かつお・まぐろ地域プロジェクト改革計画書（日南・南郷地区別部会：近海まぐろはえ縄漁業）、整理番号 68、近海かつお・まぐろ地域プロジェクト改革計画書（日向地区部会：近海まぐろはえ縄漁業）、整理番号 98、

[http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/01kozo/kozo\\_nintei.html](http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/01kozo/kozo_nintei.html)、並びに関係者から聞き取り情報を元に筆者らが作成

実際に各漁船が操業する漁場域は、漁船の操業基地（高知、宮崎、沖縄などの日本の港を含む）等の地理的条件や漁労長の操業指向等によって異なっている。一例を挙げると、高知や宮崎を拠点とする漁船は、漁期毎に海域 1 と海域 4 の間を移動し、漁模様に応じてパラオやマイクロネシア等の EEZ を含めた海域 5 で操業を行っている（NPO 法人水産業・漁村活性化推進機構、漁業構造改革総合対策事業における認定改革計画書：近海かつお・まぐろ地域プロジェクト改革計画書（整理番号 60：高知地区まぐろ部会：近海まぐろはえ縄漁業）、近海かつお・まぐろ地域プロジェクト改革計画書（整理番号 68：日南・南郷地区別部会：近海まぐろはえ縄漁業）及び関係者からの聞き取り情報）。一方、沖縄を拠点に操業している船は、主に海域 2、3 並びに 5 で操業を行っている。日本国内の港を拠点に操業している船は、通常、糸満、那覇、鹿児島、那智勝浦、千葉勝浦、銚子、塩釜、気仙沼などの太平洋沿岸の漁港で漁獲物の水揚げを行っている。一方、グアムを拠点に操業している船は、年間を通じて海域 5 で操業し、漁獲物はグアムで陸揚後、日本国内の様々な刺身市場に空輸されている（業界関係者への聞き取り）。

### 3.4. 漁具構成

SOTL 船はモノフィラメントのまぐろはえ縄漁具を使用しているが、その設計は、漁場及び対象魚種によって異なっている。特にメバチを漁獲対象としている高知船は、総針数 1,700 本、水深 300~400m の深縄設計を採用している

（NPO 法人水産業・漁村活性化推進機構、漁業構造改革総合対策事業における認定改革計画書：近海かつお・まぐろ地域プロジェクト改革計画書（高知地区まぐろ部会：近海まぐろはえ縄漁業）、整理番号 60）。一方、宮崎船の場合、図 34 の海域 2 でキハダ操業を行う際は、総針数 100-1200 本、水深 50m の浅縄設計で操業するが、海域 1 及び 3 でビンナガ操業を行う場合は、総針数 2,000 本、水深 200m の深縄設計に変更して操業を行っている（NPO 法人水産業・漁村活性化推進機構、漁業構造改革総合対策事業における認定改革計画書：近海かつお・まぐろ地域プロジェクト改革計画書（日南・南郷地区別部会：近海まぐろはえ縄漁業）、整理番号 68）。

## 4. オーストラリア東部沿岸まぐろはえ縄漁業（ETBF）

### 4.1. 漁船

2018年1月現在、合計38隻のETBF漁船がWCPFCに漁船登録されている。表14にETBF漁船の主な仕様をまとめた。

表14：オーストラリアETBF漁船の主要目

	総トン数 (GRT)	魚倉容積 (CuM)	主機出力 (Kw)	船齢	乗組員数
ETBF 最小値	16.0	3.0	200	2.0	2.0
ETBF 平均値	77.7	38.7	365	25.3	4.5
ETBF 最大値	220.0	130.0	640	48.0	7.0

注) 総トン数はGRT、魚倉容積は立法メートル、主機出力はKw、船齢は2019年時点の船齢を示す。

出典：WCPFC Record of Fishing Vessels, 2018, accessed June 6, 2018, <https://www.wcpfc.int/record-fishing-vessel-database>

オーストラリア漁業管理局 (Australian Fisheries Management Authority: AFMA) は、資源管理方策として、基本的にアウトプットコントロールを採用しており、ETBF船に対して漁船のトン数制限を導入していない。そのためETBFの漁船サイズは、総トン数16~220トンと非常に幅広い(2018年6月時点のWCPFC漁船登録)。これにより漁業者は漁業コストを最小限に抑え、経済性の最大化を目指して、最適な漁船サイズと設計を採用することができる。また、ETBF船も日本のSOTL船と同様に、漁獲物保蔵方法として氷蔵、水氷、もしくは冷海水(RSW: Refrigerated Sea Water)システムを採用している(51)。魚倉容積は、最小3立法メートル(CuM)、最大130CuM、平均38.7CuMで、平均積載率を50%と仮定すると、ETBF船は平均約20トンの漁獲物積載能力を持っている。ETBF船はオーストラリアのEEZおよび隣接公海域でのみ操業しているため、多くの船には200~640kwの経済的な主機関を搭載している。またETBF漁船の船齢は、最も新しい船で2年、最も古い船で48年、平均船齢25.3年となっている。一方乗組員数は、表5に示す通り2~7名、平均4.5名となっている。

#### 4.2. 漁獲状況

ETBF船の漁獲量は2007年から2012年にかけて減少し、2012年には過去10年間で最低の4,373トンまで落ち込んだ。しかし2013年以降、漁獲量は増加に転じ、SOTL船にも漁獲増加が見られた2015年(6,572トン)を除き、概ね4,600~5,100トンの間で安定して推移している(図35)。ETBF船の2014~16年の平均漁獲量は4,724トンであった。ETBF船の主な漁獲対象魚種は、キハダ(33%)、メカジキ(25%)、ビンナガ(16%)、メバチ(11%)で、2011年から14年の漁獲物の平均価値は約2,980万豪ドルと推定されている。この様にETBF船は日本のSOTL船と比較してキハダ及びメカジキに大きく依存している事が解る。



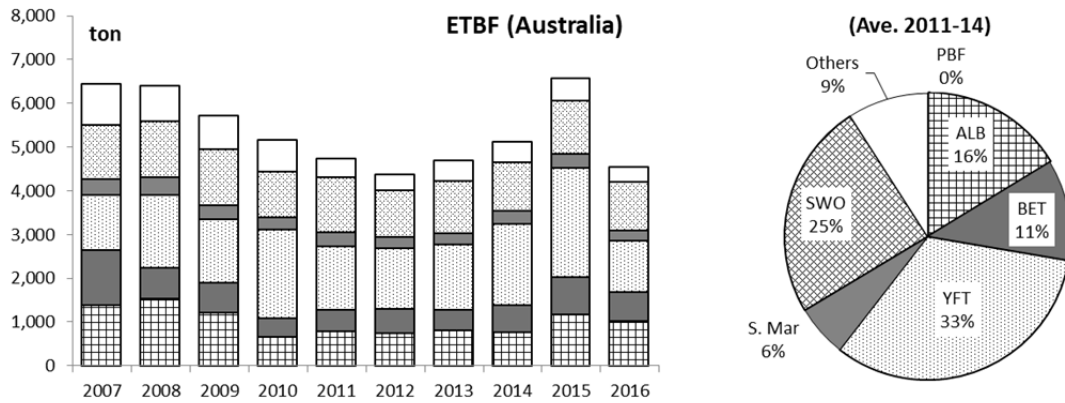


図 35 : オーストラリア ETBF 漁業の魚種別漁獲量の推移

出典 : Supporting data tables: Australian fisheries economic indicators report 2017: Eastern Tuna and Billfish Fishery

[http://data.daff.gov.au/data/warehouse/9aam/9aame/2018/FinEconPerfTHEETBF/Data\\_FinEconPerfTHE\\_ETBF2017\\_v1.0.0.xlsx](http://data.daff.gov.au/data/warehouse/9aam/9aame/2018/FinEconPerfTHEETBF/Data_FinEconPerfTHE_ETBF2017_v1.0.0.xlsx)

### 4.3. 漁場と操業

ETBF 船は、北はオーストラリア東海岸ヨーク岬沖から、南はビクトリア沖まで EEZ 及びその接続公海を含む広範囲な海域で操業している (図 36)。しかし対象魚種によりその分布域が異なることが報告されている。例えばキハダの場合、暖かい東オーストラリア海流が流れる大陸棚沿いのより沿岸に近い海域に多く分布するが、メバチやメカジキはより沖合域に分布する(57)。

ETBF 漁船は、Cairns, Mooloolaba, Southport, Bermagui, Coffs Harbour and Ulladulla 等、オーストラリア東海岸沿いの幾つかの港を基地として操業している。一航海に要する日数は、殆どが 2~15 日で、通常基地港から 40~300 海里内の海域で操業している。年間操業日数は約 150 日と報告され(51)、漁獲物は、通常船上でエラ及び内蔵抜き処理された後、氷蔵、水氷もしくは冷海水で保蔵され、基地港で水揚げされる。一方、ビンナガについては船内で凍結処理され、米国、日本、タイ、米領サモア等の海外市場に輸出されることもある。

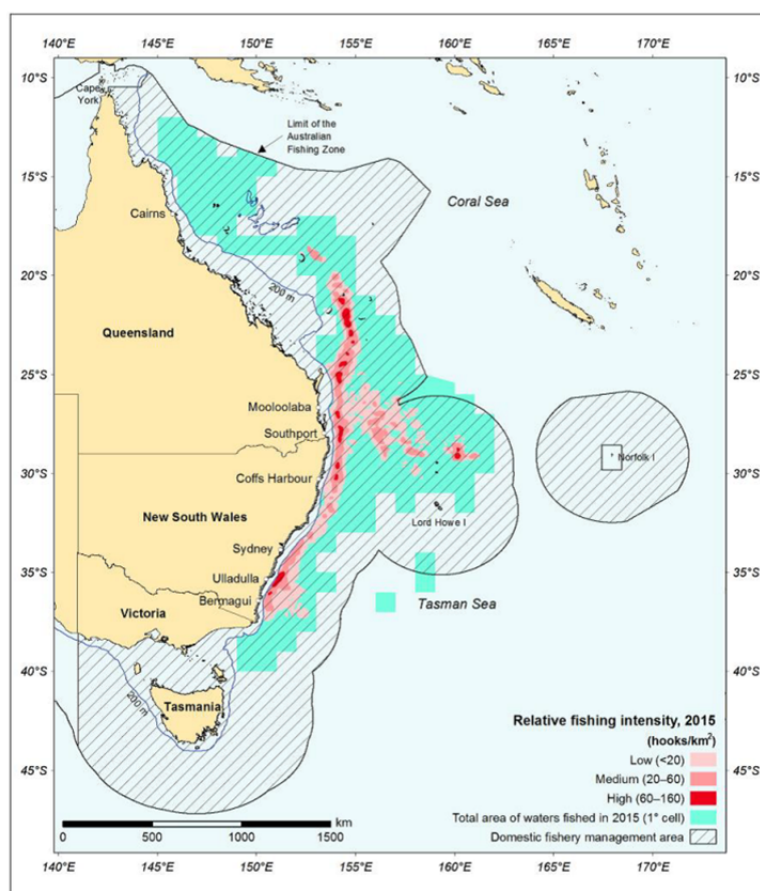


図 36：オーストラリア ETBF 船の漁獲努力量分布（2015 年）

出典：Fig. 4, H. Patterson, P. Hobsbawn, J. Larcombe, Annual Report to the Commission - Australia, (2016) 41. [https://www.wcpfc.int/system/files/AR-CCM-01\\_AUSTRALIA\\_PART\\_1.pdf](https://www.wcpfc.int/system/files/AR-CCM-01_AUSTRALIA_PART_1.pdf).

#### 4.4. 漁具

ETBF 船も SOTL 船同様モノフィラメントまぐろはえ縄漁具を使用している。典型的なはえ縄の漁具仕様は、総針数約 1,200+ と報告されている(56)。Campbell and Young (2011) は 2004 年と 2007 年の調査で、ETBF 船の実際の投入総針数は、船により大きく異なり 420 から 2,800 の範囲と報告している(58)。

#### 第2節 材料及び方法

本研究では、日本の SOTL とオーストラリアの ETBF を対象に、次の 3 点について比較した。1) 産業規模（漁船隻数、投入された漁獲努力量（針数）、漁獲量及び水揚高、2) 漁船サイズ及び収益性に影響を及ぼす主機関出力、並びに 3) SOTL と ETBF の平均的漁船の漁獲量、水揚高及び主要漁業コスト。この 3 点について以下の方法で分析を行った。

- 1) オーストラリア及び日本政府から提出された WCPFC 年次報告書を使用し、年間操業パターンと漁獲努力配分を含む産業構造について分析した。
- 2) WCPFC 漁船登録 (2018 年 6 月 6 日入手)  
<https://www.wcpfc.int/record-fishing-vessel-database> を用いて、漁船諸元の分析を行った。
- 3) オーストラリアと日本の政府が発行した、まぐろはえ縄漁業の経営統計報告書を使用して、両漁業の収益性を比較した。詳細な情報源については別添 1 を参照。

分析対象期間は、日本政府及びオーストラリア政府の両方の情報が入手可能な 2011 年から 2014 年までの 4 年間に設定した。しかしながら、オーストラリア政府の経営統計は、サンプル数 6 から 17 隻 (平均 10.75) でサンプルカバー率は 29%と、十分なサンプル数を有しているが、日本政府発行の経営統計 (以下日本政府統計) の場合は、調査対象期間を通じてわずか 2 隻 (サンプルカバー率 0.8%) のサンプル数しかなく、SOTL 船の母集団を代表していない可能性があった。そこで「NPO 法人水産業・漁村活性化推進機構」が発表している「漁業構造改革総合対策事業における認定改革計画書」に記載されている改革計画プロジェクトの漁業収益とコストのデータ (以下プロジェクトデータ) を採用し、日本の政府統計と比較した (表 15)。

表 15：日本政府統計とプロジェクトデータによる SOTL 船の漁業収益性比較

	単位: 特段の指定が無い限り1000米ドル						
	a) 高知	b) 宮崎	c-1) 日向	c-2) 日向	2011-14		(A)/(B)
	19t 型	19t 型	15-19t型	14t type	プロジェクト データ平均値	日本政府統計	
"2010-12	"2011-12	2013	2013	(A)	(B)		
年間推定漁獲量(トン)	157	157	93	54	115	116	0.99
魚価(USD/kg)	6.9	7.7	8.2	10.7	7.9	7.6	1.03
水揚高	1,088	1,216	756	578	910	885	1.03
漁業以外の収入	0	0	0	0	0	10	0.00
<b>収入計 (TCR)</b>	<b>1,088</b>	<b>1,216</b>	<b>756</b>	<b>578</b>	<b>910</b>	<b>896</b>	<b>1.02</b>
<b>a. 漁業コスト (op)</b>							
労務費	263	228	146	160	199	230	0.87
燃料費	268	291	176	98	208	187	1.12
修繕費	11	160	27	16	54	38	1.40
その他	342	288	270	150	263	321	0.82
<b>コスト小計 (op)</b>	<b>884</b>	<b>967</b>	<b>619</b>	<b>426</b>	<b>724</b>	<b>776</b>	<b>0.93</b>
<b>b. 管理費 (mc)</b>	<b>66</b>	<b>231</b>	<b>167</b>	<b>134</b>	<b>149</b>	<b>90</b>	<b>1.67</b>
<b>総事業コスト (TCC=op+mc)</b>	<b>950</b>	<b>1,198</b>	<b>786</b>	<b>559</b>	<b>873</b>	<b>865</b>	<b>1.01</b>
(減価償却費除く)							
<b>償却前利益 (BCI=TCR-TCC)</b>	<b>138</b>	<b>18</b>	<b>-30</b>	<b>19</b>	<b>36</b>	<b>30</b>	<b>1.19</b>
減価償却費	54	56	39	39	47	46	1.02
営業外収益・費用	18	19	34	34	26	26	1.02
<b>経常利益</b>	<b>103</b>	<b>-18</b>	<b>-36</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>1.56</b>

NPO 法人水産業・漁村活性化推進機構が発表しているプロジェクトデータは、当該事業に従事している漁業者または漁業協同組合が、自ら事業収益性について報告したものである。従って調査方法は日本政府統計とは異なるものの、漁獲量、売上高、労務費、燃料費、修繕費、管理費等が含まれており、収益性分析に必要な基本情報が網羅されている。そのためプロジェクトデータに欠けている減価償却費のみ 2011-14 年の政府統計の平均値をプロジェクトデータに外挿し、日本政府統計との比較を行った。

日本政府統計とプロジェクトデータを比較した結果、調査期間中の収入計 (TCR) と総事業コスト (TCC) に有意差は認められなかった。(ウェルチの t 検定、 $p > 0.9$ )。さらに統計ソフト R (R Core Team (2019)(59). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>, and its package vegan (Jari Oksanen, F. Guillaume Blanchet, Michael Friendly, Roeland Kindt, Pierre Legendre, Dan McGlinn, Peter R. Minchin, R. B. O'Hara, Gavin L. Simpson, Peter Solymos, M. Henry H. Stevens, Eduard Szoecs and Helene Wagner (2019). vegan: Community Ecology Package. R package version 2.5–5. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>). を使用して、日本政府統計とプロジェクトデータの類似性を分析した。その結果、平均魚価、水揚高、労務費、燃料費、修繕費及びその他費用の 6 点を対象として Bray-Curits 指数を計算したところ 0.04569387 と、両者は高い類似性を示した。Bray-Curtis 指数は、類似性が高いと 0 に近づき、類似性が低いと 1 に近づく (59)。したがって、日本政府統計に基づいて実施した分析は、サンプルカバー率は低いものの信頼性があると言える。

本研究では、収益性に関する用語について次の通り定義した。総現金収入 (TCR) は、水揚高と漁業以外の収入を含む。総事業コスト (TCC) は、漁業コストに管理費を加えたものとする。償却前利益 (BCI) は、総現金収入 (TCR) と総事業コスト (TCC) の差を示す。経常利益 (PFE) は、償却前利益 (BCI) に営業外収益を加算し、減価償却費及び営業外費用を差し引いた額とする。

## 第3節 結果

### 1. 産業の比較

2011 年～14 年までのデータを元に SOTL と ETBF、2 つの漁業概要をまとめた (表 16)。SOTL は、2011 年から 2014 年までの平均で 261 隻、ETBF は 44 隻が操業していたため、漁業規模としては SOTL が ETBF の約 6 倍の漁船勢力を有していることが解る。一方、1 隻あたりの漁獲努力量 (年間投入針数) に着目すると、SOTL 船の年間 311,000 針に対して、ETBF 船は年間 156,000 針なので、SOTL 船は ETBF 船と比較して約 2 倍の漁業努力量を展開している。これに対して 1 隻あたりの年間平均漁獲量は、SOTL 船の 168 トンに対して、ETBF

は 108 トンと、1.6 倍の差に止まっており、調査期間中の 1000 針あたりの釣獲率は SOTL 船 0.54 トン、ETBF 船 0.69 トンと ETBF 船が SOTL 船を上回った。一方、平均魚価については、SOTL 船 (7.5 ドル/kg) が ETBF 船 (6.6 ドル/kg) を上回ったため、1 隻あたりの年間平均水揚高は SOTL 船 (1.26 百万ドル) が、ETBF 船(0.71 百万ドル) を 1.8 倍上回った。

表 16 : SOTL と ETBF の漁業概要の比較 (2011-2014 年)

	SOTL	ETBF	SOTL/ETBF	
隻数	261	44	6.0	
漁獲努力量 (1000針)	81,043	6,819	11.9	
年間漁獲量 (トン) (2011-14平均)	ビンナガ	17,613	22.9	
	メバチ	7,945	14.8	
	キハダ	4,062	2.6	
	マカジキ	934	3.4	
	メカジキ	1,964	1.7	
	その他	11,314	430	26.3
	計	43,831	4,724	9.3
推定水揚高(百万ドル)	328	31	10.5	
平均魚価(USD/kg)	7.5	6.6	1.1	
1隻あたり漁獲努力量 (1000 針)	311	156	2.0	
1隻あたり漁獲トン数	168	108	1.6	
釣獲率(トン/1000針)	0.54	0.69	0.8	
1隻あたり水揚高(百万ドル)	1.26	0.71	1.8	

出典 : WCPFC Annual report to the Commission, Part 1: Information on fisheries, research and statistics, Australia, WCPFC-SC12-AR/CCM-01, accessed June 11, 2019, WCPFC Annual report to the Commission, Part 1: Information on fisheries, research and statistics, Japan, WCPFC-SC12-AR/CCM-10, accessed June 12, 2019. Australian fisheries economic indicators report 2017, Financial and economic performance the Eastern Tuna and Billfish Fishery, May 2018, Fisheries economic research report 2011–2017, e-stat Japan, <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?>

<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00500203&tstat=000001014581&cycle=7&year=20170&month=0&tclass1=000001017157&tclass2=000001122235>

## 2. 漁船

2018 年 6 月現在の WCPFC 漁船登録データを元に、SOTL と ETBF の総トン数、魚倉容積、主機関出力、船齢、乗組員数並びに船幅の分布を比較した (図 37)。まず総トン数について見ると、SOTL 船は、自国漁業許可制度により 20 トン未満の範囲に集中しているのに対して、ETBF 船は、下は 20 トン未満から 200 トンを超える船まで、均等に分布していることが解る。同様の傾向が魚倉容積にも見られ、SOTL は 20~40CuM の範囲に集中しているが、ETBF は 20~140 CuM まで広く分布している。また主機関については、SOTL 船の大部分は 400 kw 以上の主機を搭載しているのに対して、ETBF 船は SOTL 船より低出力の主機を装備している。次に船齢分布を見ると、ETBF 船は、20~25 年に

モードがあるのに対して、SOTL 船は 25～30 年となっている。乗組員数に関しては、ETBF 船は SOTL 船と比較して、明らかに少ない乗組員数で操業していることが解る。これは主に操業方法の違いに起因するものと考えられ、ETBF 船の場合、一般的に省力化の点で有利なドラムシステムを導入しているのに対し、SOTL 船は省スペースのカセットリールシステムもしくはバスケットシステムを使用している点が挙げられる。また ETBF 船は船幅が SOTL 船より大きい傾向が見られるが、これは SOTL 船が、より長い航続距離を必要とするため、単胴船が船速の点で有利であるのに対し、一般に ETBF 船は長い航続距離を必要としないので、船速よりも洋上に於ける作業効率を優先し、双胴船を含む幅広船形が好まれた結果であると推定される。

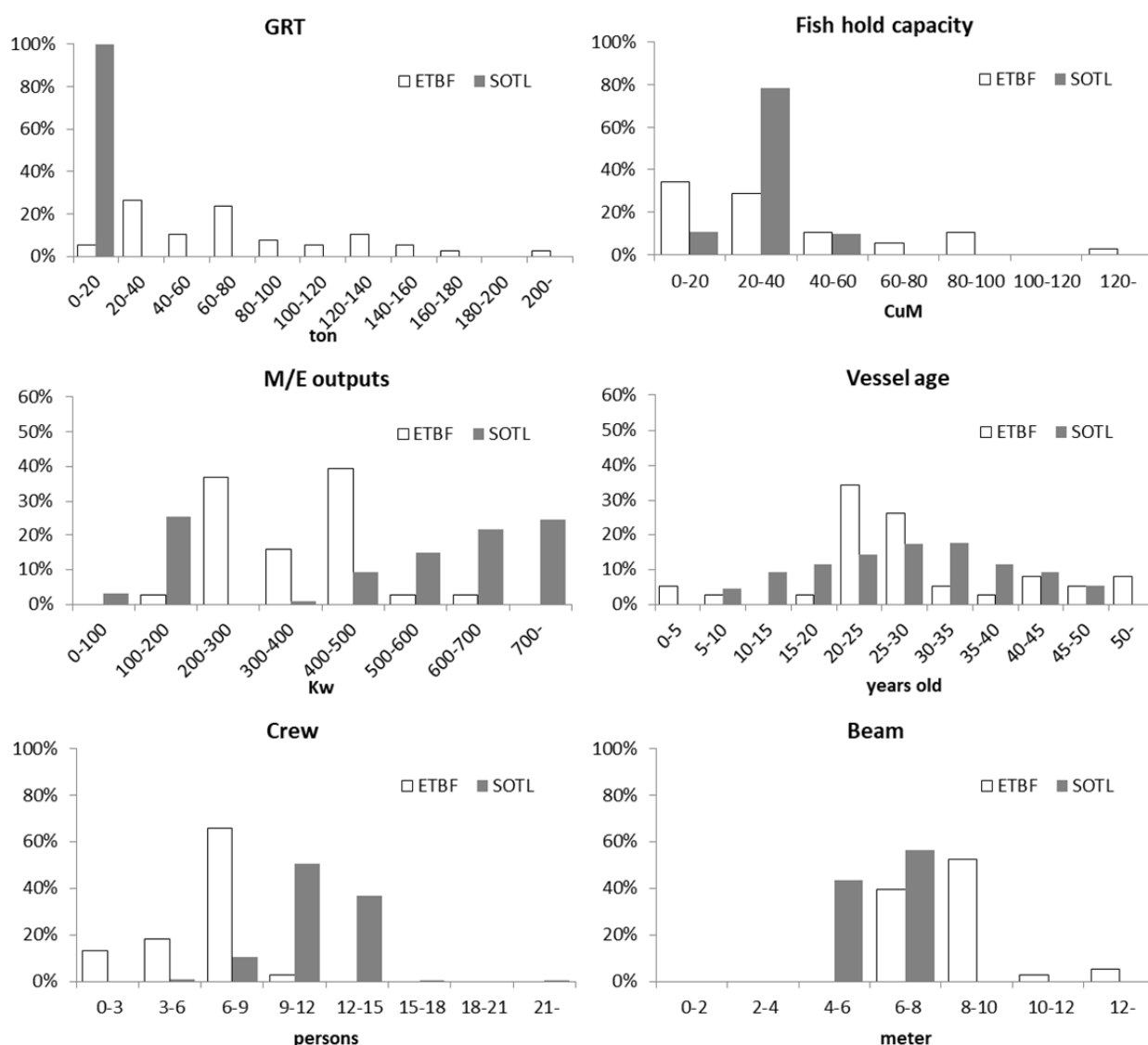


図 37 : SOTL 船と ETBF 船の漁船の比較

出典 : WCPFC Record of Fishing Vessels,  
<https://www.wcpfc.int/record-fishing-vessel-database> accessed June 6, 2018

注) WCPFC 漁船登録上、主機関出力が 200kw 未満で登録されている SOTL 船は、旧漁船馬力で登録されている可能性が高くこれらの船の実際の主機関出力は、現在の国際基準では 400kw 以上に相当する。

### 3. 収益性

SOTL、ETBF 両漁業のデータが入手可能な 2011～14 年の期間を対象に収益性の比較分析を行った。この期間の推定年間漁獲量、魚価、売上高 (TCR)、主要コスト、BCI および PFE を表 17 にまとめた。

表 17: 日本 SOTL 船とオーストラリア ETBF 船の収益性比較 (2011-14 年)

単位: 特段の指定が無い限り1000米ドル	SOTL (日本)				ETBF (オーストラリア)				4年平均		
	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014	SOTL	ETBF	ETBF/SOTL
年間推定漁獲量(トン)	107	130	114	112	164	173	156	190	116	171	1.47
魚価(USD/kg)	9.3	8.3	6.7	6.1	6.1	5.8	6.1	5.7	7.6	5.9	0.78
水揚高	999	1,085	769	688	1,004	1,010	956	1,087	885	1,014	1.15
漁業以外の収入	6	9	3	22	55	66	49	61	10	58	5.62
収入計 (TCR)	1,006	1,094	773	710	1,059	1,076	1,005	1,148	896	1,072	1.20
a. 漁業コスト (op)											
労務費	260	272	210	176	254	269	242	253	230	255	1.11
燃料費	183	203	188	172	122	145	179	135	187	145	0.78
修繕費	58	38	31	27	84	100	98	98	38	95	2.47
その他	352	371	296	265	405	418	360	367	321	387	1.21
小計 (op)	853	885	726	639	866	933	879	853	776	883	1.14
b. 管理費 (mc)											
	110	115	65	68	55	64	61	68	90	62	0.69
総事業コスト (TCC=op+mc)	963	1,000	791	707	921	996	940	921	865	945	1.09
(減価償却費除く)											
償却前利益 (BCI=TCR-TCC)	43	95	-19	3	138	80	65	227	30	127	4.19
減価償却費	58	53	39	34	42	33	57	49	46	45	0.98
営業外収益・費用	19	20	34	30	33	42	50	32	26	39	1.53
経常利益	3	61	-24	0	129	88	58	210	10	121	12.13
対売上経常利益率	0%	6%	-3%	0%	13%	9%	6%	19%	1%	12%	10.59
サンプル数	2	2	2	2	17	14	6	6	2	11	5.38

出典: Annual fisheries survey of financial performance, Ministry of Agriculture Forestry and Fisheries, Government of Japan. (<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/gyokei/#1>).

Ex rate:

[http://www.stat-search.boj.or.jp/ssi/cgi-bin/famecgi2?cgi¼\\$me\\_a000&lstSelection¼FM08](http://www.stat-search.boj.or.jp/ssi/cgi-bin/famecgi2?cgi¼$me_a000&lstSelection¼FM08).

Australian fisheries economic indicators report 2017: Financial and economic performance of the Eastern Tuna and Billfish Fishery.

[http://www.agriculture.gov.au/abares/publications/display?url¼http://143.188.17.20/anrdl/D AFFService/display.php?fid¼pb\\_the ETBFd9aame20180522.xml](http://www.agriculture.gov.au/abares/publications/display?url¼http://143.188.17.20/anrdl/D AFFService/display.php?fid¼pb_the ETBFd9aame20180522.xml)

2011-14年の平均漁獲量を見ると、図38に示した両漁業のCPUE（1000針あたりの漁獲量）の違いを反映し、ETBFの171トンに対してSOTLが116トンと、ETBFがSOTLを約47%上回っていた。

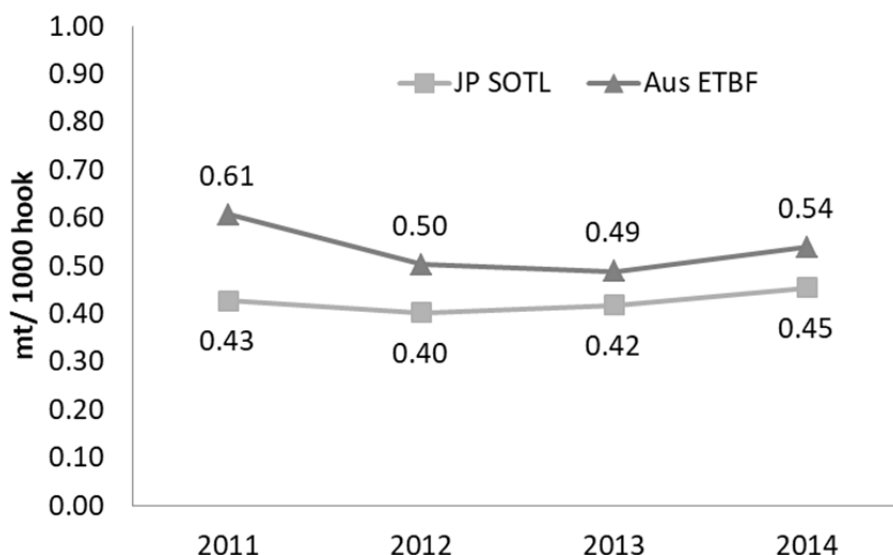


図38：2011-14年の日本のSOTL船とオーストラリアのETBF船の釣獲率の相違 (catch per 1000 hooks)

出典：Annual report to the commission Table 2, appendix Table 2 WCPFC SC13 AR/CCM-10, Fishery status reports 2012 & 2015, Department of Agriculture and Water Resources Australian Government

しかし、両漁業の平均年間水揚げ高 (TCR) に着目すると、SOTL 896,000ドル、ETBF 1,072,000ドルとその差は20%に止まった。その理由としては魚価要因 (SOTL (7.6ドル/kg) と ETBF (5.9ドル/kg)) により漁獲量の差が魚価によって相殺されたものと推定される。一方、人件費、燃料費、修繕費、その他経費および管理費を含む総事業コストは、ETBF (945,000ドル) に対してSOTL (865,000ドル) とETBFがSOTLを約9%上回った。以上の結果として、調査対象期間中の両漁業の経常利益 (PFE) は、SOTLの10,000ドルに対して、ETBFが121,000ドルと大きな差が見られた。ETBFがSOTLより高い収益性を達成した主な理由としては、高い釣獲率 (1000針あたりの漁獲量) に裏付けられた相対的に高い売上高が、「SOTLと比較して低い魚価」と「SOTLより高い漁業コスト」という2つのマイナス要因を上回った結果であると分析される。

両漁業の主な漁業コストとしては、労務費、燃料費、修繕費が挙げられる。(図39)。ETBFの平均労務費は242,000ドルから269,000ドルの間で比較的安定していたが、SOTLの労務費は、調査対象期間中に漁船マルシッ制度がSOTL船にも導入された等の理由により約32%減少した。SOTLの燃料費はETBFよりも高い。これは、ETBF船が自国EEZと隣接公海操業に集中していたのに対



し、SOTL 船は、日本沿岸から中西部太平洋熱帯域までの幅広い海域を漁場としているため、両漁業の基地港と漁場までの距離の違いと、主機関出力の相違による単位時間当たりの燃料消費量の違いによるものと推定される。一方修繕費については、SOTL 船が平均 19 トンと小型なのに対して、ETBF 船は平均 100 トンと大型のため、ETBF 船の平均修繕費は、SOTL 船のそれを大幅に上回っている。

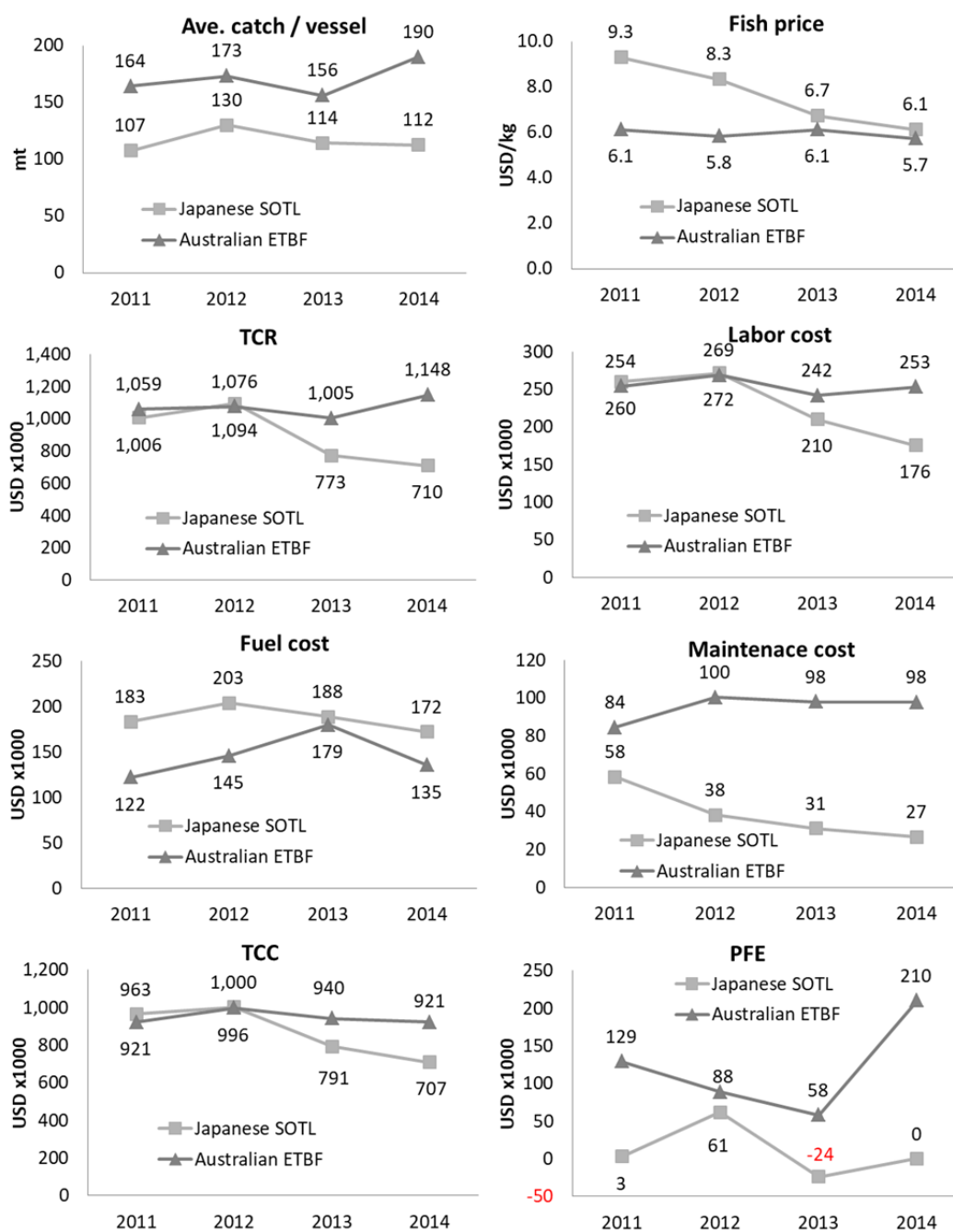


図 39 : 2011 年～2014 年までの日本の SOTL 船とオーストラリアの ETBF 船の主要漁業収益要因の比較

出典 : Annual fisheries survey of financial performance, Ministry of Agriculture Forestry and Fisheries, Government of Japan. (<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/gyokei/#1>)

Ex rate:

[http://www.stat-search.boj.or.jp/ssi/cgi-bin/famecgi2?cgi=\\$nme\\_a000&lstSelection=FM08](http://www.stat-search.boj.or.jp/ssi/cgi-bin/famecgi2?cgi=$nme_a000&lstSelection=FM08) ,

Australian fisheries economic indicators report 2017: Financial and economic performance of the Eastern Tuna and Billfish Fishery,

[http://www.agriculture.gov.au/abares/publications/display?url=http://143.188.17.20/anrd/D AFFService/display.php?fid=pb\\_the ETBFd9aame20180522.xml](http://www.agriculture.gov.au/abares/publications/display?url=http://143.188.17.20/anrd/D AFFService/display.php?fid=pb_the ETBFd9aame20180522.xml)

#### 4. 単位漁獲努力量あたりの漁業コスト

オーストラリア政府は、ETBF 船の漁獲量について、漁業経済指標レポート (ABARES レポート) と WCPFC の年次報告 (以下 Aus WCPFC レポート) の 2 つを公表している。しかしながら両報告の間には、表 18 に示したように漁獲量の差が見られた。オーストラリア政府職員の話によれば、一部の ETBF 船は、オーストラリア沿岸でリーフフィッシュ (熱帯性底魚類) を対象としたドロップラインフィッシング (釣り漁業) を兼業しているとのことである。そのため ABARES レポートには、兼業時の漁獲が含まれているが、WCPFC はまぐろ類の資源管理に特化した地域漁業管理機関であるため、Aus WCPFC レポートに、兼業時の漁獲が含まれておらず、両者の報告漁獲量に差が生じているものと推定される。そのため ETBF の WCPFC レポートに報告された漁獲努力量 (1000 針) に対応するまぐろ類の漁獲量は、2011-14 年の平均で約 77% と推定される。

表 18 : ETBF の漁業経済指標レポートと WCPFC レポートの漁獲量の比較 (2011-14 年)

単位:トン			
ETBF			
	オーストラリア	WCPFC	WCPFC
漁獲量	ABARESレポート	レポート	/ABARES
2011	4,733	4,117	<b>0.87</b>
2012	4,374	3,429	<b>0.78</b>
2013	4,682	3,300	<b>0.70</b>
2014	5,109	3,743	<b>0.73</b>
Ave.2011-14	4,724	3,647	<b>0.77</b>

出典 : WCPFC Annual report Table 1, WCPFC-SC11-AR/CCM-01

Australian fisheries economic indicators report 2017: Financial and economic performance of the Eastern Tuna and Billfish Fishery,

[http://www.agriculture.gov.au/abares/publications/display?url=http://143.188.17.20/anrd/D AFFService/display.php?fid=pb\\_the ETBFd9aame20180522.xml](http://www.agriculture.gov.au/abares/publications/display?url=http://143.188.17.20/anrd/D AFFService/display.php?fid=pb_the ETBFd9aame20180522.xml)

2011～14年の平均値を用いて、オーストラリアのETBFと日本のSOTLの単位漁獲努力量あたりの操業コストと、漁獲物1トン漁獲するために要した操業コストをまとめた（表19）。

表19：Perhook fishing costと漁獲物1トン漁獲するために要した漁業コストの比較（2011～14年の平均値を用いたETBFとSOTLの比較）

2011-14 平均値	単位	Japanese SOTL	Australian ETBF	SOTL/ETBF
労務費	1000 USD	230	197	0.86
燃料費	1000 USD	187	112	0.60
修繕費	1000 USD	38	73	1.91
その他コスト	1000 USD	321	299	0.93
減価償却費	1000 USD	46	35	0.76
総漁業コスト (TFC)	1000 USD	822	716	0.87
年間平均漁獲努力量	1000 hooks	313	156	0.50
<b>Per hook fishing cost</b>	<b>USD/hook</b>	<b>2.63</b>	<b>4.60</b>	<b>1.75</b>
年間推定漁獲量	ton	116	132	1.14
<b>漁獲物1トンあたりの漁業コスト</b>	<b>USD/ton</b>	<b>7.08</b>	<b>5.43</b>	<b>0.77</b>

注) ETBFの年間推定漁獲量、労務費、燃料費、修繕費、その他コスト及び減価償却費は、オーストラリア政府発行の漁業経済指標レポートとWCPFCレポートの漁獲量の比率を使用して調整した。

出典：WCPFC Annual report Table 1 and Table 5, WCPFC-SC11-AR/CCM-01、WCPFC Annual report Table 1 and Table 2, WCPFC-SC13 AR/CCM-10、Annual fisheries survey of financial performance, Ministry of Agriculture Forestry and Fisheries, Government of Japan. (<http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/gyokei/#1>)

Australian fisheries economic indicators report 2017: Financial and economic performance of the Eastern Tuna and Billfish Fishery, [http://www.agriculture.gov.au/abares/publications/display?url=http://143.188.17.20/anrd/D AFFService/display.php?fid=pb\\_the ETBFd9aame20180522.xml](http://www.agriculture.gov.au/abares/publications/display?url=http://143.188.17.20/anrd/D AFFService/display.php?fid=pb_the ETBFd9aame20180522.xml)

Ex rate: [http://www.stat-search.boj.or.jp/ssi/cgi-bin/famecgi2?cgi=\\$nme\\_a000&lstSelection=FM08](http://www.stat-search.boj.or.jp/ssi/cgi-bin/famecgi2?cgi=$nme_a000&lstSelection=FM08)

総漁業コスト (TFC) は、労務費、燃料費、修繕費、その他コスト、減価償却費で構成される。また1隻あたりの平均年間漁獲努力量は、2011年から2014年に投入された総漁獲努力量を当該期間中の平均稼働隻数で除して求めた。ETBFの推定年間漁獲量及び総漁業コストは、表18に示したオーストラリア政府発行の漁業経済指標レポートとWCPFCレポートの漁獲量の比を使用して調整した。2011年から14年の一針当たりの漁業コストはSOTLが2.63ドル、ETBFが4.60ドルであった。また本研究の対象期間中のまぐろ1トン漁獲に要した漁業コストは、SOTLが7.08ドル、ETBFが5.43ドルであった。

## 第4節 考察

### 1. 単位漁獲努力量あたりの操業コスト (Per hook fishing cost)

まぐろはえ縄の単位漁獲量あたりの操業コスト (Per hook fishing cost) は、生物経済学研究における収益性の基本的な指標としてしばしば採用されている。例えば、Kirchner ら(60)は WCPO でのまぐろ漁業の生物経済モデルの研究における基本要素として Per hook fishing cost を導入し、オーストラリア船で 1.31 米ドル、日本船で 1.92 米ドルと評価した。ただし、本研究で分析した日本の SOTL 船の 2011~14 年の per hook fishing cost は平均 2.63 ドル、オーストラリアの ETBF 船は 4.60 ドルであり、Kirchner の評価値と大きく異なっている。

Kirchner は、Per hook fishing cost の計算にあたり、入漁料を除外しているが、ETBF 船の操業コストのうち入漁料が占める割合は 5~6% と少ないため、per hook fishing cost に及ぼす影響は限定的である。Kirchner ら(60)は、ナウル協定締約国のデータベース並びに産業界から入手した情報に基づき Per hook fishing cost を計算したと説明しているが、Kirchner の調査当時と比較すると物価上昇により漁業経費が上昇していることから、少なくともオーストラリアと日本の per hook fishing cost については情報更新が必要と考えられる。

### 2. 資源管理方策の違いが収益性に及ぼした影響

本研究では、まぐろ漁業管理方策の違いが ETBF と SOTL の収益性の違いの一因であると推定した。すなわち、日本政府は、SOTL 船に対して漁船のトン数制限を含むインプットコントロールを導入しているが、調査対象期間中の漁獲量シェアがわずかに 2.3% しかない太平洋クロマグロを除き、日本の SOTL 船は漁獲割当による管理を導入していない。これに対してオーストラリア政府は、2011 年 3 月から ETBF の 5 つの主要魚種 (ビンナガ、メバチ、メカジキ、マカジキ、キハダ) を対象に漁獲割当システムを導入し、漁業者に ITQ として割り当てた(53)。Birkenbach らも「漁獲割当は漁獲競争を緩和する」と結論づけている通り(14)、ITQ 制度に代表されるアウトプットコントロールは、漁業者に収益性の最大化を目指して、漁業コストに直結する漁獲努力量 (年間投入針数) の節減を促す効果があると考えられる。実際 ETBF 船の Per hook fishing cost は SOTL より 75% 高いが、ETBF 船は SOTL 船の約半分の漁獲努力量 (年間投入針数) で SOTL よりも 14% 高い漁獲を挙げている。そのため、まぐろ 1 トン漁獲するために要する漁業コストは、SOTL の 7.08 ドルに対して、ETBF は 5.43 ドルと、ETBF 船は SOTL 船と比較してより少ない労力でより効率的・経済的に操業しており (表 19)、ETBF 船の方が SOTL 船より漁業収益性の点で競争力が高い事が解る。

またアウトプットコントロールは、燃料費や労務費等の漁業コスト節約も促進するため、ETBF 船はより経済的な主機関を搭載し、乗組員数も最小限に抑

えている。これに対してインプットコントロールを基本としている SOTL 船の場合は、漁獲量の最大化を目指して、より高出力の主機関とより多くの労力を投入し、その結果「多獲競争」を助長していると考えられる。一般的に漁業者は、インプットコントロールによる管理下に於いては、船速、漁具（針数）、労力及び魚倉容積に代表される漁獲努力量の強化により収益の最大化を目指す。ITQ を初めとするアウトプットコントロールによる管理下では、漁業コストを最小化することにより漁業収益の最大化を目指す。そのため漁業者に対して、多獲による経済的利益向上の選択肢を排除することが重要である。また日本船に導入されている漁船のトン数制限は、しばしば漁獲量の増大を目指して、図 39 に示した SOTL 船と ETBF 船の主機関の相違に見られるような過剰な資本投資を助長するため、長期的な漁業経済性の改善には効果的でないと推定される。

オーストラリアが導入した様な、適切に調整された TAC に基づく ITQ システムは、日本のインプットコントロールと比較して、乱獲防止の観点からより高い CPUE の維持にも貢献していると考えられる。なぜならインプットコントロールによる管理下では、漁業者はしばしば「多獲競争」シナリオに移行しやすくなり、その結果漁獲対象種の疲弊が助長され、最終的に CPUE の低下に繋がるからである。これに対してオーストラリアでは、TAC に基づく ITQ 管理により、漁獲割当が一部の有力漁業者に集積し、少数の効率的な漁船で高収益をあげる体制が構築されたのではないかと推測される。

また Pacific Islands Forum Fisheries Agency (FFA) では、適切なレベルに調整された総許容努力量 (TAE) を元に、直接制御可能な漁獲努力量管理の場合は、インプットコントロールであっても漁獲割当システムの代替えとして利用可能と考えている。そのため現在 VDS により管理されているまき網漁業についても、資源の再生産力とマーケット需要を踏まえて TAE を適切に調整し、さらに多獲競争を抑制可能な個別配分システムを構築できれば、収益性向上に貢献するかも知れない。

本研究では、漁船の漁獲量または努力量に対する適切な個別配分システムの欠如が、日本船の収益性低下、すなわち国際競争力低下の主な原因であると考えている。ただし、ETBF はほぼ全ての操業をオーストラリアの EEZ 内で完結できるため、オーストラリアは自国の判断で独自にまぐろ資源の管理が可能であるが、SOTL の場合は、自国の EEZ を超えて中西部太平洋の熱帯域にまで広がる広大な漁場で操業しており、他国の漁船と常に競合している点に大きな差がある。そのため漁船の経済性を向上させるためには、中西部太平洋海域全体で適切な TAC あるいは TAE を設定し、各国が個別割当システムを導入することが有効と考えられる。

さらに鶴(20)が報告している通り、漁場と水揚地との距離が燃料費に大きな影響を及ぼすことは言うまでも無い。また漁獲対象魚種（ビンナガ、メバチ、キハダ、マカジキ）の資源量と展開されている漁獲努力量とのバランスも、特に過剰漁獲能力が存在する場合、CPUE に大きな影響を与えられられる。つまり SOTL を含め海域全体の漁獲能力が漁獲対象種の資源状態とバランスが取

れていれば、SOTLはより高いCPUEを享受できていた可能性がある。すなわち適切な個別配分システムが導入されていれば、SOTL船は、燃料費節減のために、現在より水揚地により近い水域で操業していた可能性がある。

上記の2つの異なるまぐろはえ縄漁業を対象に、資源管理方策と収益性の観点から比較した結果、本研究では、中西部太平洋海域で操業する全ての漁船に適用可能な個別漁獲（もしくは漁獲努力量）割当システムを開発することが、我が国近海まぐろはえ縄漁業の収益面の国際競争力向上に繋がると共に、WCPFCにおける効果的な管理戦略として検討に値すると結論づけた。

### 別添1：本研究で使用した日本SOTL船とオーストラリアETBF船の漁獲統計

Document title and data source	Author/ Implementing agency
Fisheries economic research report 2011-2017, e-stat Japan (漁業経営調査、平成29年(2011-2017)漁業経営調査報告) <a href="https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&amp;layout=datalist&amp;toukei=00500203&amp;tstat=000001014581&amp;cycle=7&amp;year=20170&amp;month=0&amp;tclass1=000001017157&amp;tclass2=000001122235">https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&amp;layout=datalist&amp;toukei=00500203&amp;tstat=000001014581&amp;cycle=7&amp;year=20170&amp;month=0&amp;tclass1=000001017157&amp;tclass2=000001122235</a>	Ministry of Agriculture Forestry and Fisheries, Government of Japan
Supporting data tables: Australian fisheries economic indicators report 2017: Eastern Tuna and Billfish Fishery <a href="http://data.daff.gov.au/data/warehouse/9aam/9aame/2018/FinEconPerfTHE ETBF/Data_FinEconPerfTHE ETBF2017_v1.0.0.xlsx">http://data.daff.gov.au/data/warehouse/9aam/9aame/2018/FinEconPerfTHE ETBF/Data_FinEconPerfTHE ETBF2017_v1.0.0.xlsx</a>	Department of Agriculture and Water Resources : Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences
Approved business improvement project proposals of the comprehensive fisheries reform plan of Japan (漁業構造改革総合対策事業における認定改革計画書) <a href="http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/01kozo/kozo_nintei.html">http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/01kozo/kozo_nintei.html</a>	
A business improvement project proposal of the Small offshore tuna longline in Kochi, Japan, reference No. 60 (近海かつお・まぐろ地域プロジェクト改革計画書(高知地区まぐろ部会：近海まぐろはえ縄漁業)、整理番号60)	National Offshore Tuna Fisheries Association of Japan (KINKATSUKYO)
A business improvement project proposal of the Small offshore tuna longline in Nichinan & Nango, Miyazaki, Japan, reference No. 68 (近海かつお・まぐろ地域プロジェクト改革計画書(日南・南郷地区別部会：近海まぐろはえ縄漁業)、整理番号68)	National Offshore Tuna Fisheries Association of Japan (KINKATSUKYO)
A business improvement project proposal of the Small offshore tuna longline in Hyuga, Miyazaki, Japan, reference No. 98 (近海かつお・まぐろ地域プロジェクト改革計画書(日向地区部会：近海まぐろはえ縄漁業)、整理番号98)	National Offshore Tuna Fisheries Association of Japan (KINKATSUKYO)

## 第7章 事例研究4：資源の持続的利用競争（メバチ混獲国別比較）

第7章では、まき網の混獲による資源への悪影響が懸念されているメバチ幼魚の混獲動向について、中西部太平洋でまき網漁業を行っている17カ国の比較を行った。近年WCPFCで、まき網によるメバチ幼魚の混獲削減が資源の持続的利用に貢献するという認識が高まっている。そのためこの様な国際社会の認識を踏まえ、国別の漁船のFAD利用率とメバチ混獲との関係や、漁場海域特性とメバチの行動パターンについて分析した。

尚第7章は、Kawamoto, Taro, Nakamae, Akira. Catch trend of bigeye tuna *Thunnus obesus* by purse seine using fish aggregating devices, by flag states and area of operation in tropical regions of the Western and Central Pacific Ocean. Fisheries Science. 2017, vol. 83, no. 2, p. 161–170. (2016年11月6日受理)を和訳、加筆修正したものである。

### 第1節 背景

中部太平洋の熱帯域は、世界最大のかつおまぐろ漁場として知られている。この海域ではミクロネシア、マーシャル諸島、キリバス等の島嶼国を基地に行われている曳縄漁等の日帰り操業の零細漁業から、冷凍設備を持ち一ヶ月以上の長期航海に耐えられるまき網、はえ縄、一本釣り等の大型商業漁船まで幅広い漁業が操業を行っている。しかしながら漁獲量の大半は後者の商業漁業によるもので、主な漁獲対象魚種はカツオ、キハダ、メバチおよびビンナガである。これら4魚種の年間漁獲量は2014年に288万トンで過去最高を記録した。またこのうち全体の7割強(204万トン)がまき網によるもので、うちカツオが78%、キハダが18%そしてメバチが4%という割合であった(61)。

まき網船の操業範囲は概ね北緯10度から南緯10度、東経130度から西経130度の間であり、中国、台湾、エクアドル、エルサルバドル、EU、ミクロネシア、日本、キリバス、韓国、マーシャル諸島、ニュージーランド、パプアニューギニア、フィリピン、ソロモン諸島、ツバル、バヌアツおよび米国の17カ国の操業が確認されている。これら17カ国の2012年から2014年の漁獲量は、まき網全体の漁獲量の86%を占めている(62)。

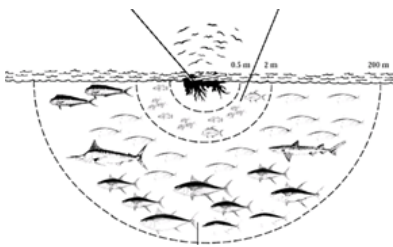
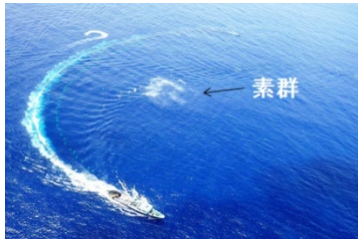
### 第2節 まき網の操業形態とメバチ混獲の関係

熱帯域で操業しているまき網漁業の操業形態には、前述の通り次の2つタイプがある。一つ目は木付き群もしくはFAD(Fish Aggregating Device)と呼ばれる操業方法で、流木等海上を漂流する浮遊物や海底に錨等で固定されたブイ等に魚が蝟集する性質を利用した漁法である。WCPFCではFADの定義として「人工、天然に関わらず、海上に漂流もしくは海底に固定されている浮遊物で魚を集める能力がある全ての物体を指す」と定義している(62)。

また2つめは素群れ(Free school)と呼ばれ、策餌のために海面に浮上してきた

魚群を対象とする漁法である。それぞれの魚群の特徴として、前者は主として未成魚で構成され、メバチ幼魚を含め商業価値の低い混獲魚の割合が高い反面、魚群はじっと漂流物の近くに定位している場合が多いため漁獲しやすいという特徴がある。また後者は主として索餌行動中の成魚で構成されるため、幼魚の混獲は稀で、魚群の移動が速く漁獲が難しいという特徴がある（表 20）。

表 20：FAD と素群の特徴

	FAD(Fish Aggregating Device)	素群(Free-school)
魚群の性状	漂流物への蝟集群 	索餌回遊群 
対象魚群の年齢	1-2 歳の幼魚中心	3 歳以上の成魚中心
魚群行動	静かに定位している	餌を求め活発に泳ぎ回っている
漁獲成功率	高い（約 90%）	低い（約 50%）
混獲	多い（熱帯まぐろ類幼魚、カワハギ等の混獲魚）	少ない（資源にやさしい漁法）

出典：川本太郎、2017, まき網 FAD 操業によるメバチの国別混獲の現状と課題、海洋水産エンジニアリングを元に筆者が作成

WCPFC の漁獲データ (<https://www.wcpfc.int/node/21762>) を元に、まき網によるメバチの混獲割合を群別に調べたところ 2005 年から 2014 年の 10 年間の平均で、FAD 操業によるものが全体の 90% を占め、素群操業に起因する混獲はわずか 10% であった。そのためまき網によるメバチ混獲の主因は FAD 操業であり、2000 年代初めからまき網の FAD 操業に対する比重が高まったことが、近年のメバチ混獲増加をもたらしたものと考えられる。

WCPFC は、熱帯まぐろ類の漁獲死亡率を削減するために、2009 年以降、熱帯まぐろ保存管理措置（Conservation and Management Measure: CMM）の一つとして、まき網漁業に対して年間 3~4 ヶ月間の FAD 禁漁を導入している。しかし、WCPFC 科学委員会は、多くの加盟国が漁業努力量を FAD 禁漁期間から非 FAD 禁漁期間に移したため、FAD 禁漁による漁獲死亡削減効果は限定的であると報告している(63)。

第 2 章でも触れた通り、熱帯まぐろと FAD に関する生物学的研究は数多く行われ、まぐろ類の行動と FAD との関係が徐々に明らかになりつつある状況である。しかしながら、産業界の観点から FAD 操業とメバチ混獲に関する因果関係、特に FAD 操業 1 回あたりに何トンのメバチが混獲されているのか、また地域や漁船の旗国別の違いについてはあまり報告されていない。そこで本稿では、こ



の様な視点に立ち、中西部太平洋の熱帯域で操業している 17 カ国の漁船を対象に FAD 操業とメバチ混獲との関係について分析を行った。さらに漁船団を有する旗国別にこれまでメバチ資源に与えてきたインパクトと、今後 FAD 操業がさらに増加した場合のリスクについても定量評価を行った。

### 第3節 材料および方法

#### 1. 漁獲統計資料

本稿ではまき網船の旗国および主たる操業海域とメバチ混獲の傾向を分析するために、漁獲統計として WCPFC が発行している Tuna fishery yearbook 2014 を採用した。また分析期間としては、オブザーバー配乗率が高く、漁獲データの信頼性が比較的高いと考えられる直近 10 年間(2005-2014 年)を対象とした。

#### 2. 漁業国のグループ分け

今回分析対象とした 17 カ国が WCPFC 事務局に提出した年次報告書 (WCPFC annual report 2015: WCPFC-SC11-AR/CCM-03, CCM-05b, CCM-06, CCM-10, CCM-11 Rev 1, CCM-12 Rev 2, CCM-13, CCM-16, CCM-19, CCM-20, CCM-22, CCM-23, CCM-26, CCM-27, CCM-28, CNM-30, CNM-31, <https://www.wcpfc.int/meetings/11th-regular-session-scientific-committee> “Accessed 24 April 2016”)を元に、各国所属まき網漁船の主な操業海域を特定し、

表 21 の通り 3 つのグループに分類した。具体的には、主に東経 180 度～西経 130 度で操業する東部グループ、東経 130 度～170 度で操業する西部グループの 2 つに分け、さらに、米国船は東経 130 度から西経 130 度まで広く漁業を行っており、ニュージーランド船は、自国 EEZ 内のみで操業していたので、これら 2 カ国はその他グループに分類した。

表 21：中西部太平洋海域でまき網操業に従事する 17 カ国のグループ分け

地域グループ	漁船の旗国	主な操業海域
東部グループ	EU, エクアドル、エルサルバドル、PNA 諸国のうち1カ国	10°N-10°S, 180°E-130°W
西部グループ	中国、台湾、日本、韓国、フィリピン、バヌアツ、PNA諸国5カ国	10°N-10°S, 130°E-170°W
その他グループ	米国、ニュージーランド(NZ)	米国: 10°N-10°S, 130°E-130°W NZ: 自国EEZのみ

### 3. 1 隻あたりのメバチ漁獲量

国別メバチの漁獲傾向を分析するために、国別に 1 隻あたりのメバチの年間漁獲量を集計し、2005 年から 2014 年までの過去 10 年間のグループ別の平均値を計算した。

### 4. FAD 操業 1 回あたりのメバチ漁獲量

FAD 操業 1 回あたりのメバチ漁獲量は、2005 年から 2014 年までの過去 10 年間のデータを元に、地域グループ毎のメバチ年間漁獲量を FAD 操業回数で除して得た。メバチ漁獲量には素群操業によっても混獲されたものも含まれているが、2005 年から 2014 年までの調査期間中、メバチの約 90% が FAD 操業に起因すると報告されているので、素群操業による混獲は無視した。(Overview of tuna fisheries in the Western and Central Pacific Ocean, including economic conditions - 2015 Rev 3: <https://www.wcpfc.int/node/27480> “Accessed 12 September 2016”).

### 5. FAD 操業回数とメバチ漁獲量との相関

統計ソフト R を使用して、調査対象の 17 カ国のメバチ年間漁獲量と FAD 操業回数の相関分析及び回帰分析を実施し散布図を作成した。(R Core Team (2015) software (R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>).また F 検定を使用して、東部グループと西部グループの分散が等しくないことを確認したので、ウェルチの 2 標本 t 検定を使用して、東西両グループの値に有意差があるかどうか検証した。

### 6. インパクト・リスク分析

調査対象とした 17 カ国のまき網船団が、中西部太平洋のメバチ資源に及ぼしている現在のインパクトと将来リスクを分析するために、y 軸に現状 (2010-14 年) の国別メバチ漁獲量 (すなわち現状のインパクト)、また x 軸に長期的 (2005-14 年) の国別メバチ漁獲量と FAD 操業回数との回帰直線の傾き (すなわち将来、FAD 操業がさらに増加した際のリスク) を取った散布図を作成した。またインパクトは、低 (メバチ年間漁獲量 4,000 トン以下)、中間 (4,000-8,000 トン) および高 (8,000 トン以上)、リスクについては、低 (回帰直線の傾きが 4 トン/FAD セット以下)、中 (4~8 トン)、高 (8 トン以上) と定義し調査対象国別に定量評価を行った。

## 第4節 結果

### 1. メバチ漁獲の一般的傾向

図 40 は中西部太平洋で操業するまき網船の 2005 年から 2014 年までのメバチ漁獲量の推移を地域グループ別にまとめたものである。東部グループ及びその他グループでは、調査対象の 10 年間で、FAD 操業を増加させたため東部グループは 6.6 倍 (2,373~15,541 トン)、その他グループが 1.7 倍 (6,494~10,926 トン) に大幅に増加しているのに対して、西部グループのメバチ漁獲量は若干減少している。(39,729~36,075 トン)

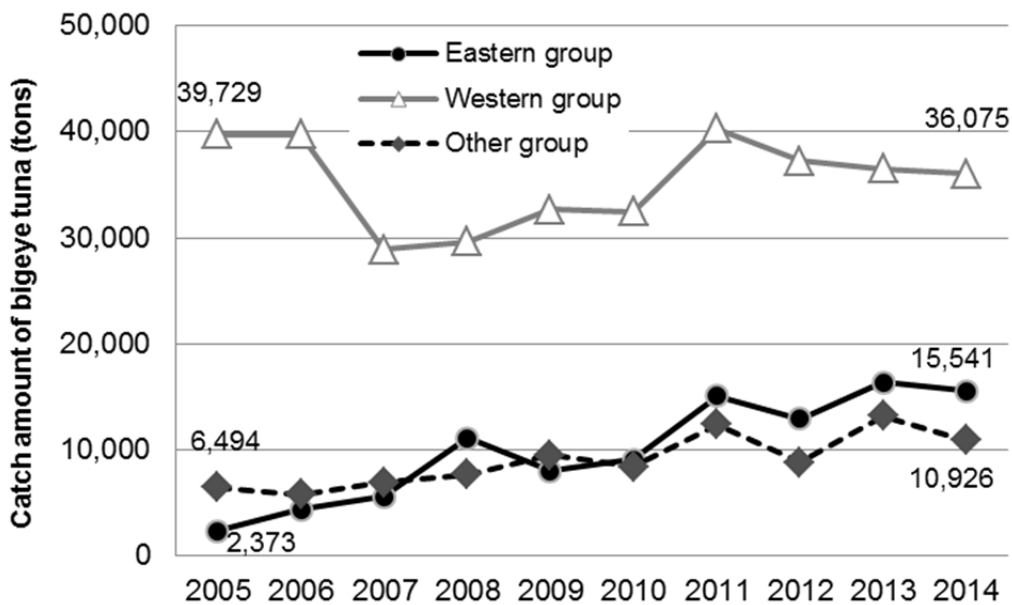


図 40：地域グループ別メバチの漁獲傾向

### 2. FAD 操業回数の推移

図 41 は 2005 年から 2014 年までの 1 隻あたりの FAD 操業回数の推移を地域グループ別に示したものである。2010 年は素群発生の特異年と報告されており、いずれのグループも FAD 操業回数が減少している。しかし 2011 年以降は東部グループ・その他グループが年間 1 隻あたりの FAD 操業回数が 60~80 回のレンジで推移しているのに対して、日本や韓国等 FAD 規制導入を契機として FAD 操業依存率の削減に努めた国が含まれる西部グループは 2013 年以降 50 回以下に下がっている。

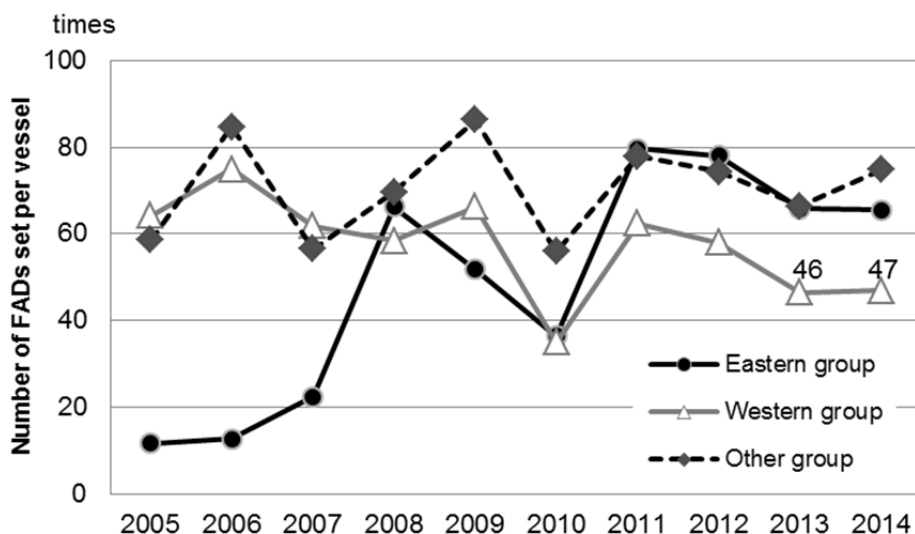


図 41：地域グループ別 FAD 操業回数の推移

### 3. 1 隻あたりの年間メバチ漁獲量

表 22 は、2005 年から 2014 年までデータを元に、1 隻あたりのメバチ漁獲量及び FAD 操業 1 回当たりのメバチ漁獲量について、地域グループ別にまとめたものである。

表 22：地域グループ別メバチ漁獲量

地域グループ		17カ国全体	東部グループ	西部グループ	その他グループ	
		単位:トン				
メバチ漁獲量(2005～2014年平均)		54,427	10,058	35,342	9,027	
比率%		100%	18%	65%	17%	
1隻あたりの年間メバチ漁獲量	最大値	1,794	1,794	874	387	
	最小値	9	108	9	24	
	平均値	290	603	199	172	
	比率(平均値基準)	(%)	(100%)	(208%)	(69%)	(59%)
		標準偏差	310	467	153	117
FAD操業1回あたりのメバチ漁獲量	最大値	17.6	17.6	7.9	4.4	
	最小値	0.3	2.4	0.3	1.5	
	平均値	4.6	9.3	3.3	2.9	
	比率(平均値基準)	(%)	(100%)	(204%)	(72%)	(64%)
		標準偏差	3.4	4.2	1.5	0.8

また、図 33 は地域グループ別の過去 10 年間（2005 年～2014 年）の 1 隻あたりのメバチ漁獲量の頻度（隻数）を示している。

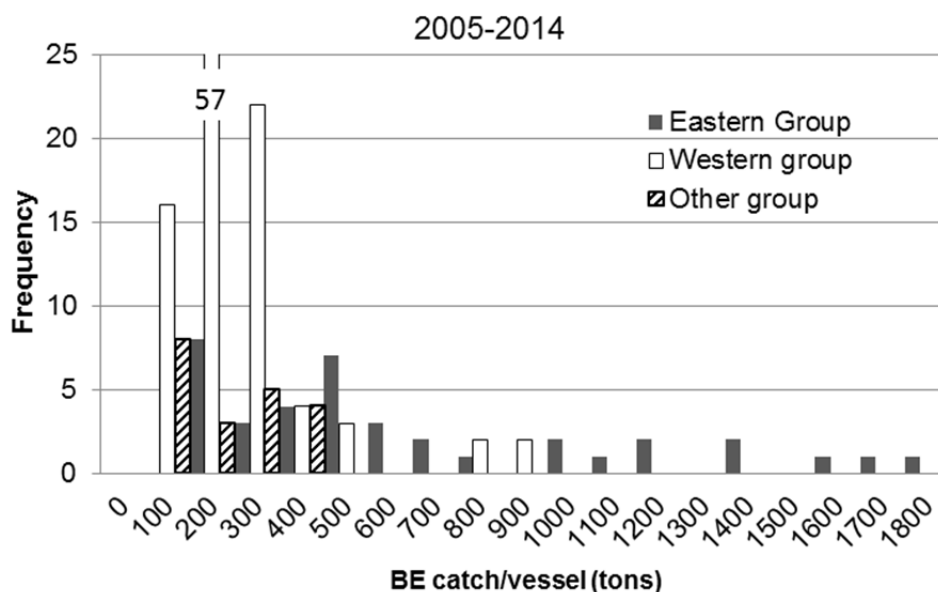


図 42：地域グループ別 1 隻あたりの年間メバチ漁獲量の度数分布

過去 10 年間の平均では、17 カ国全体のメバチ漁獲量は 54,427 トン、そのうち西部グループによる漁獲が 35,342 トンで全体の 65% を占め、次いで東部グループが 10,058 トンで 18%、その他グループが 9,027 トンで 17% となっている。

また 1 隻あたりの漁獲量に着目すると、17 カ国に所属する漁船のうち最もメバチ漁獲量が少ない船は年間 9 トンに対して最も多い船は年間 1,794 トンとその差は約 200 倍に及んでいる。今回分析対象とした全船の総平均は年間 1 隻あたり 290 トンであった。

さらに地域グループ別に見ると、東部グループの平均値は 603 トンと全船平均 290 トンの約 2 倍に達しているのに対して、西部グループの平均値は 199 トン（全船平均の 69%）、その他グループの平均値は 172 トン（全船平均の 59%）といずれも全体の平均を下回っていた。図 42 に示した通り、東部グループ船の 1 隻あたりメバチ漁獲量はばらつきが大きい。最も少ない船は 108 トン、最も多い船は年間 1,794 トンメバチを漁獲していた。東部グループの標準偏差 (SD) は 467 であった。これに対して西部グループ船の大半は、100 から 300 トンのメバチ漁獲量で、標準偏差 (SD) も 153 と東部グループ船と比較してはるかに低い範囲に集中している（表 22、図 42）。この様に東西両グループの分散には明らかに差があるため、ウェルチの t 検定を用いて年間 1 隻当たりの年間メバチ漁獲量の差を検定した結果、統計的に有意差が確認された ( $p < 0.001$ )。

一方、図 43 は、2005 年から 2014 年までの 3 つの地域グループの 1 隻当たり年間メバチ漁獲量の推移を示したものである。

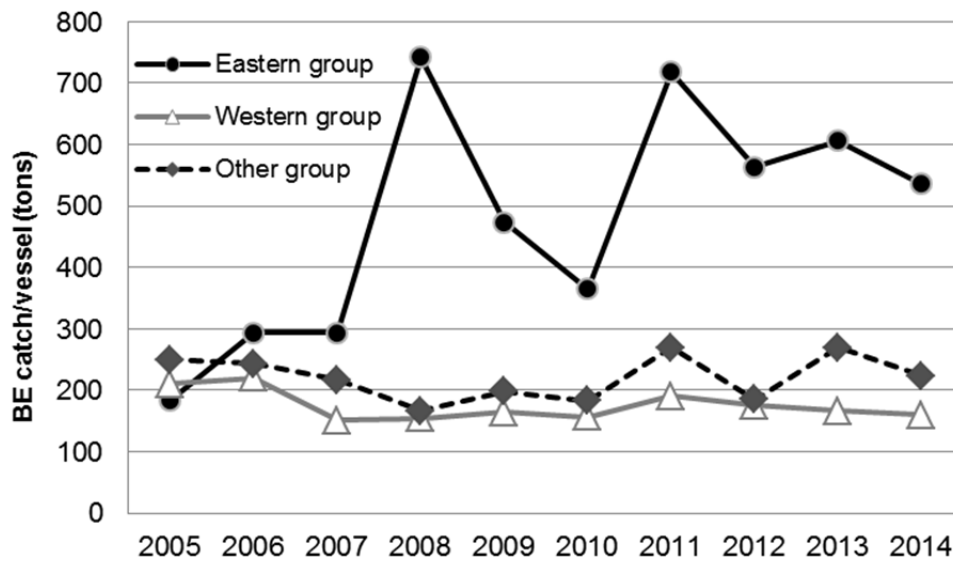


図 43：中西部太平洋のまき網船 1 隻あたりメバチ漁獲量の推移（2005 年から 2014 年）、東部グループ、西部グループ、その他グループ

同図から 2006 年以降、1 隻当たりの年間メバチ漁獲量は、東部グループが一貫して西部グループおよび他のグループを超えていることを明確に示している。さらに、東部グループの 1 隻あたりメバチ漁獲量は、2008 年と 2011 年に顕著なピークを示している。気象庁によれば、2008 年と 2011 年に LaNiña イベントが発生していると報告している

([http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/data/elnino/learning/faq/elnino\\_table.html](http://www.data.jma.go.jp/gmd/cpd/data/elnino/learning/faq/elnino_table.html))。そのため LaNiña イベントの発生が、太平洋東部水域に於けるメバチ漁獲量増加に関係している可能性がある。

#### 4. FAD 操業 1 回あたりのメバチ漁獲量

図 44 は、3 つの地域グループの過去 10 年間（2005-2014）における、FAD 操業 1 回あたりのメバチ漁獲量の発生頻度を示している。

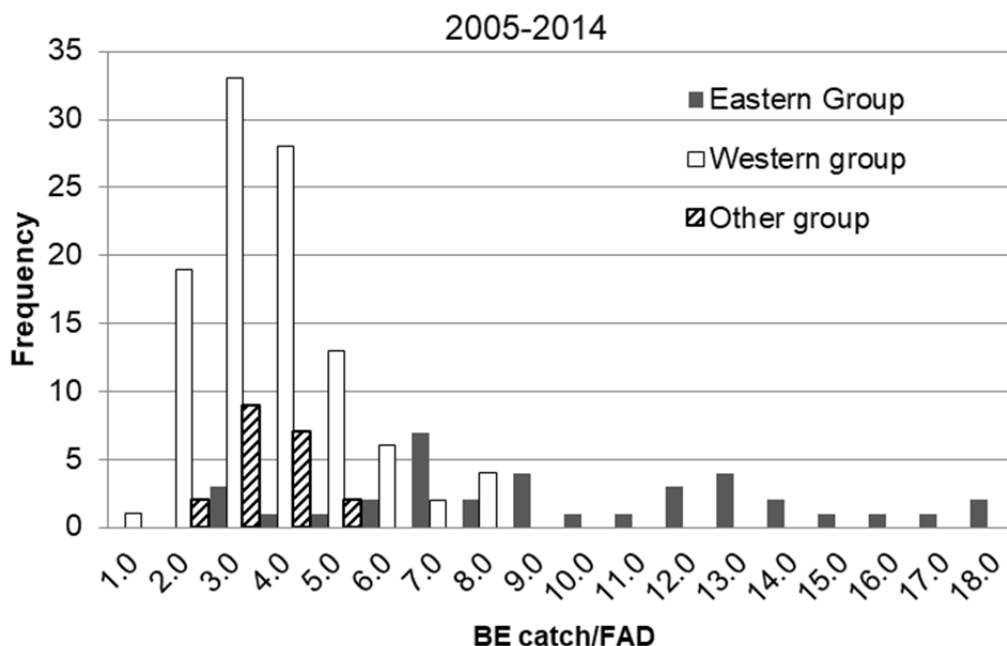


図 44：地域グループ別 FAD 操業 1 回あたりの年間メバチ漁獲量の度数分布

東部グループの過去 10 年間の FAD 操業 1 回あたりのメバチ漁獲量は、3 つの地域グループ中最高の FAD 操業 1 回あたり 9.3 トンで、表 22 に示した 17 カ国の平均値の 2 倍強となった。しかし西部グループの FAD 操業 1 回あたりのメバチ漁獲量は 3.3 トンで全体平均より 28% 低く、その他グループの場合は 2.9 トンで、全体平均より 36% 低いという結果であった。

また FAD 操業 1 回あたりのメバチ漁獲量の分散を確認すると、東部グループの場合は 2.4 トンから 17.6 トンまで幅広く分布 ( $SD = 4.2$ ) していたのに対して、西部グループの場合は、2.0 から 5.0 トンのはるかに狭い範囲に集中していた ( $SD = 1.5$ ) (表 22)。この様に東西両グループの分散には明らかに差があるため、ウェルチの t 検定を用いて FAD 操業 1 回あたりの年間メバチ漁獲量の差を検定した結果、統計的に有意差が確認された ( $p < 0.001$ )。

一方、図 45 は、地域グループごとの 2005 年から 2014 年までの FAD 操業 1 回あたりのメバチ漁獲量の推移を示している。東部グループの値は 2006 年に記録された FAD 操業一回あたり 23.1 トンを最高に以降減少傾向にあるが、過去 10 年間の記録では、東部グループが常に西部グループと他のグループを上回っていることを明確に示している。

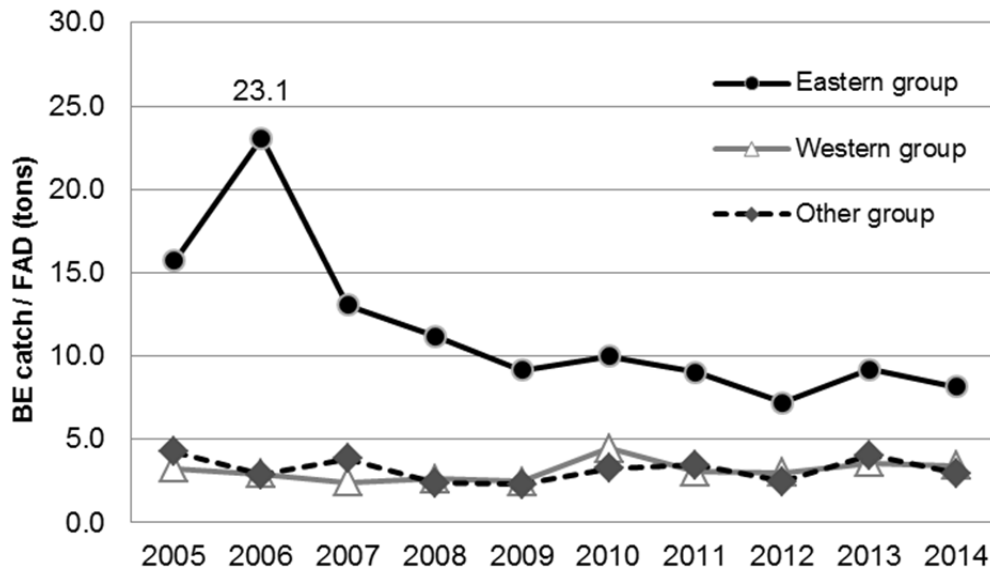


図 45：地域グループ別 FAD 操業 1 回あたりのメバチ漁獲量の推移

## 5. インパクト・リスク分析

過去 10 年間（2005 年～2014 年）の漁獲データを元に、旗国別年間 FAD 操業回数と年間メバチ漁獲量との相関分析の結果を一覧にした（表 23）。 $R^2$ は統計学上、決定係数と呼ばれ 1 に近いほど強い相関があることを示し 0 に近いと相関が低いことを示している。また  $p$  値は「年間 FAD 操業回数とメバチ漁獲量の相関関係」に関する t 検定の危険率を示している。この値が 0.05 以下の場合、有意水準 95%（危険率 5%）で両者には相関があると判断でき、W6～W8 の様に  $p$  値が 0.05 より大きい国については相関関係が認められないことを意味している。

すなわち W6, W7, W8 の 3 カ国を除いた 14 カ国については有意水準 95% で、年間 FAD 操業回数とメバチ漁獲量との間に統計的に有意な相関が認められ、近似式の傾きはその国の漁船が FAD 操業 1 回あたりに漁獲するメバチの漁獲量を表していると考えられる。本稿ではこの傾きの値が大きいほど FAD 操業回数が増加した場合の資源への負荷が大きくなるため、近似式の傾き＝リスクと定義し、近年（2010 年～2014 年）の国別平均メバチ漁獲量をメバチ資源に対するインパクトと定義した。



表 23 : 旗国別 FAD 操業回数とメバチ漁獲量の相関分析

旗国	東部グループ (E)					西部グループ (W)					その他グループ (O)							
	E1	E2	E3	E4	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	O1	O2	
決定係数 ( $R^2$ )	0.94	0.60	0.82	0.91	0.64	0.48	0.55	0.40	0.64	0.34	0.01	0.06	0.88	0.45	0.64	0.63	0.70	
$p$ 値	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.03	0.01	0.05	0.01	0.08	0.83	0.50	0.01	0.03	0.01	0.01	0.00	
自由度	8	8	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	4	8	8	8	8	
近似式の傾き (Risk)	<b>12.4</b>	<b>4.7</b>	<b>5.2</b>	<b>5.8</b>	<b>1.9</b>	<b>1.6</b>	<b>0.9</b>	<b>1.7</b>	<b>3.6</b>	<b>2.5</b>	<b>-0.2</b>	<b>1.4</b>	<b>3.0</b>	<b>2.1</b>	<b>3.9</b>	<b>2.4</b>	<b>2.6</b>	
$y$ 切片	352	1,229	520	-39	339	256	1,608	3,265	649	2,255	2,138	196	27	2,460	-238	2,060	-16	
隻数 (2005-2014平均)	4	9	3	6	12	7	35	28	8	48	20	5	1	34	6	32	10	
<sup>1</sup> 一隻あたりの $y$ 切片の値	95	135	198	-7	28	36	46	117	84	47	109	41	27	73	-38	65	-2	
<b>2010-2014の平均メバチ漁獲量</b>	<b>(Impact) 5,923 2,792 1,754 3,340 3,111 1,359 2,696 6,082 4,667 6,415 2,507 543 219 8,138 802 10,395 368</b>																	
%	100%	10%	5%	3%	5%	5%	2%	4%	10%	8%	10%	4%	1%	0%	13%	1%	17%	1%

年間FAD操業回数とメバチ漁獲量との間に相関が認められない国

同様の考え方を地域グループ別に整理したのが表 24 で、地域グループ別の年間 FAD 操業回数とメバチ漁獲量との関係を散布図に表したのが図 46 である。

表 24 : 地域グループ別 FAD 操業回数とメバチ漁獲量の相関分析

地域グループ	17カ国全体	東部グループ	西部グループ	その他グループ
旗国	All	E1- E4	W1- W11	O1-O2
決定係数 ( $R^2$ )	0.7125	0.5691	0.7464	0.9144
$p$ 値	> 2.2E-16	4.499E-08	> 2.2E-16	4.784E-11
自由度	162	36	104	18
近似式の傾き	<b>2.6</b>	<b>7.1</b>	<b>2.7</b>	<b>3.0</b>
$y$ 切片	879	657	385	104
隻数 (2005-2014平均)	266	21	203	41
<sup>1</sup> 一隻あたりの $y$ 切片の値	3.3	31.4	1.9	2.5

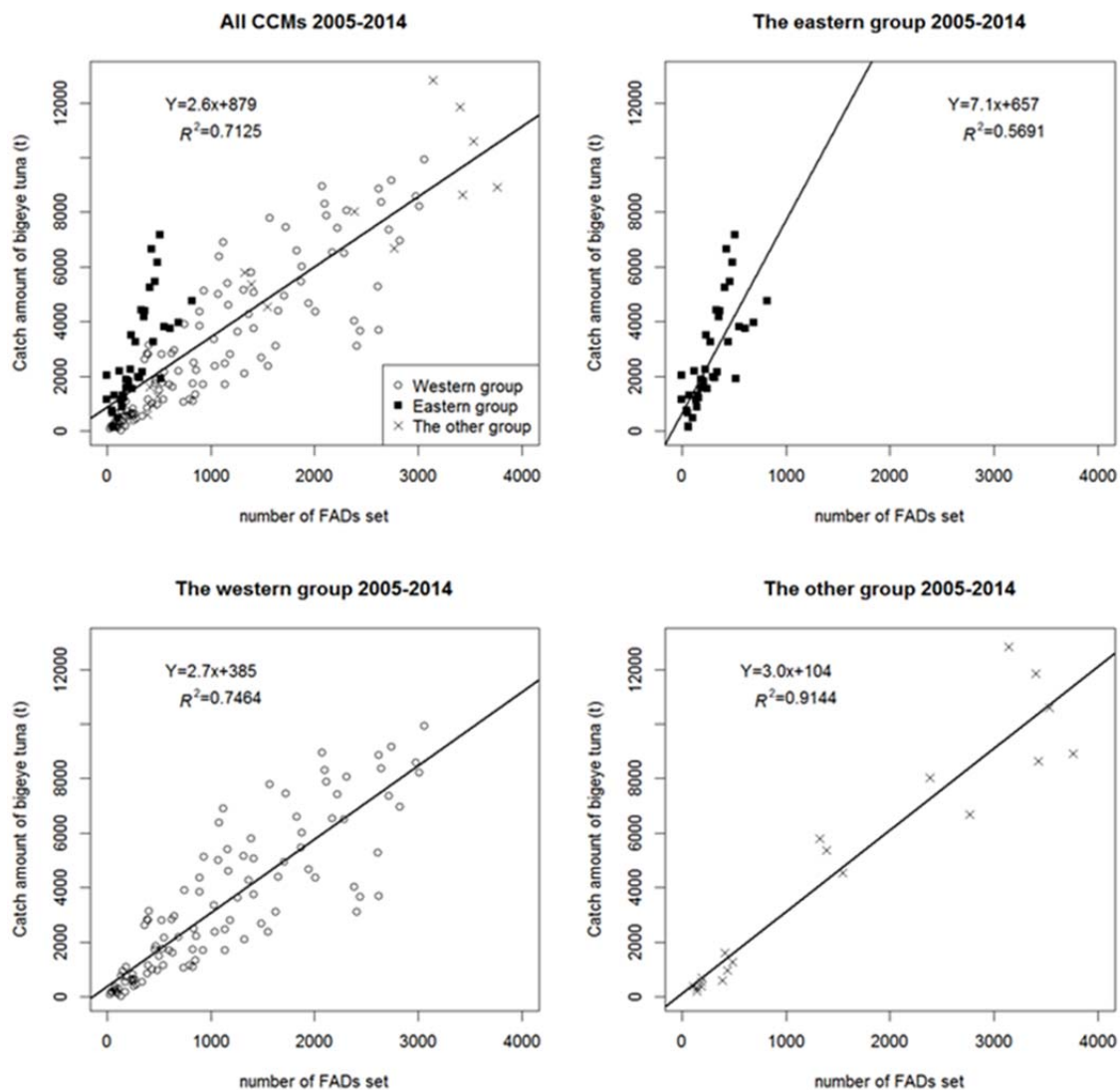


図 46：地域グループ別年 FAD 操業回数とメバチ漁獲量との相関関係

また表 24：地域グループ別 FAD 操業回数とメバチ漁獲量の相関分析に示した国別の近似式の傾き（リスク）と過去 5 年間の平均メバチ漁獲量（インパクト）を整理したのが図 47 である。リスクとインパクトをそれぞれ低・中・大の 3 段階に区分し、本稿で分析対象とした 17 カ国中、年間 FAD 操業回数とメバチ漁獲量との間に統計的に有意な相関が認められた 14 カ国を分類すると下記の通りとなった。

- 高インパクト・低リスク：西部グループ 1 カ国とその他 1 カ国
- 中インパクト・低リスク：西部グループの 2 カ国
- 低インパクト・低リスク：西部グループ 5 カ国とその他グループの 1 カ国
- 低インパクト・中リスク：東部グループの 3 カ国
- 中インパクト・高リスクが東部グループの 1 カ国

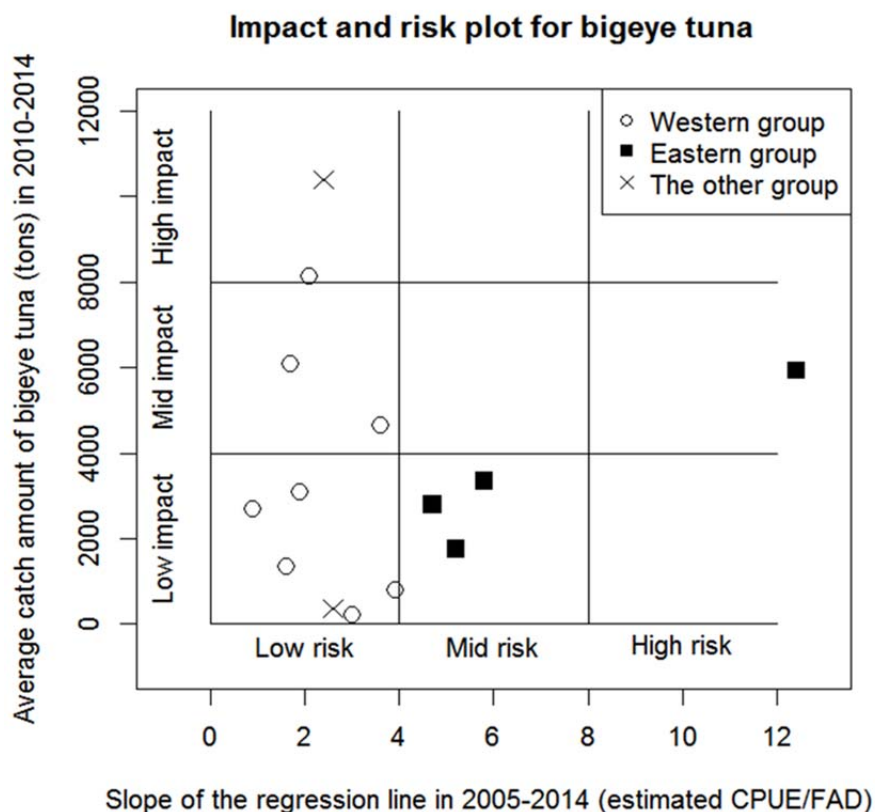


図 47 : FAD 操業とメバチ漁獲の間に相関が認められた 14 カ国のインパクトとリスク分布

図 47 から明らかな通り、リスク（FAD 操業 1 回あたりのメバチ漁獲量）に着目すると、東部グループに属する国はいずれもリスクが中以上（FAD 操業 1 回あたり 4 トン以上のメバチが混獲される）に分類され、特にそのうちの 1 カ国（EU）は高リスクに属し、わずか 1 回の FAD 操業で平均 12 トン以上のメバチが混獲されている状況である。

すなわち中西部太平洋で操業するまき網船の中でも、特に東部グループに属する EU 船とその他グループに属する米国船は、資源の持続的利用への貢献度が低く、逆に西部グループに属する日本船やフィリピン船は資源の持続的利用への貢献度が高いと言える。

## 第5節 考察

今回実施した研究により、過去 10 年間（2005 年～2014 年）の中西部太平洋で操業するまき網漁船の漁獲データを分析した結果、FAD 操業 1 回あたりのメバチ漁獲量は 0.3 トンから 17.6 トンと国毎に大きなばらつきがあり、1 隻あたりのメバチ漁獲量についても年間 9 トンから 1,794 トンとさらに大きなばらつきがあることが解った。

また東部グループと西部グループとの間には、1隻あたりのメバチ漁獲量とFAD操業1回あたりのメバチ漁獲量ともに、統計的に有意差が認められ、東部グループ船が常に西部グループ船を上回っている。なぜこのような差が生じているのであろうか。

中西部太平洋熱帯域で操業するまき網船が導入している典型的なFADには、漁獲対象魚の蝟集効果を高めるため、ロープ、プラスチックシート、使用済漁網等が結びつけられている。日本船の操業実績からFADの水中垂下部分の長さは50~100m程度であり、FADに蝟集する小魚等の生物群を考慮するとメバチがFADの存在を認識できる限界はその2倍程度の海面から100~200m程度と推定される。

一方、メバチは冷水性のまぐろであり、他の熱帯性まぐろ類と比較して水温の低い深い水深帯を好み、昼夜で大きく鉛直方向に移動することが知られている。また松本らによればメバチの行動パターンは、表25の3つに分類できるとし、メバチが(1)典型的行動をとっているときは、昼夜の鉛直移動が水温20度の等温線を境に行われることを報告している(64)。

表 25：メバチの行動パターンの分類

行動パターン	概要
(1) 典型的行動 Characteristic behavior	昼間は水深 200-500mの水温躍層より深い水深帯を遊泳し、夜間になると水深 200mより浅い水深帯に移動する。この行動パターンは FAD 等に蝟集していない時に観察されている。
(2) 蝟集時行動 Associative behavior	昼夜を問わず概ね水深 100mより浅い水深帯を遊泳する。この行動パターンは FAD 等の漂流物に蝟集しているときに観察され、小型メバチに多い。
(3) その他の行動 Other behavior	上記(1), (2)に分類できない行動パターン

出典：松本ら Fish. Oceanogr. 22:3, 234-246, 2013 を元に筆者が編集

また Fuller らのアーカイバルタグを用いたメバチの行動追跡を分析によれば、メバチが典型的行動パターンをとっているときの昼間の平均遊泳水深を東経 169 度から西経 100 度までの経度別に整理したところ、ほぼ水温 20 度の水深と比例していることを報告している(65)。具体的にはメバチの昼間の平均遊泳水深は太平洋の東側海域で浅く（水深 230m、水温 13.3 度、西経 120 度以東）、西側で深い（水深 366m、水温 11.7 度、東経 180 度以西）と指摘している。これらの報告に基づき、メバチの昼間平均遊泳水深と FAD との位置関係を推定すると図 48 の通りとなる。

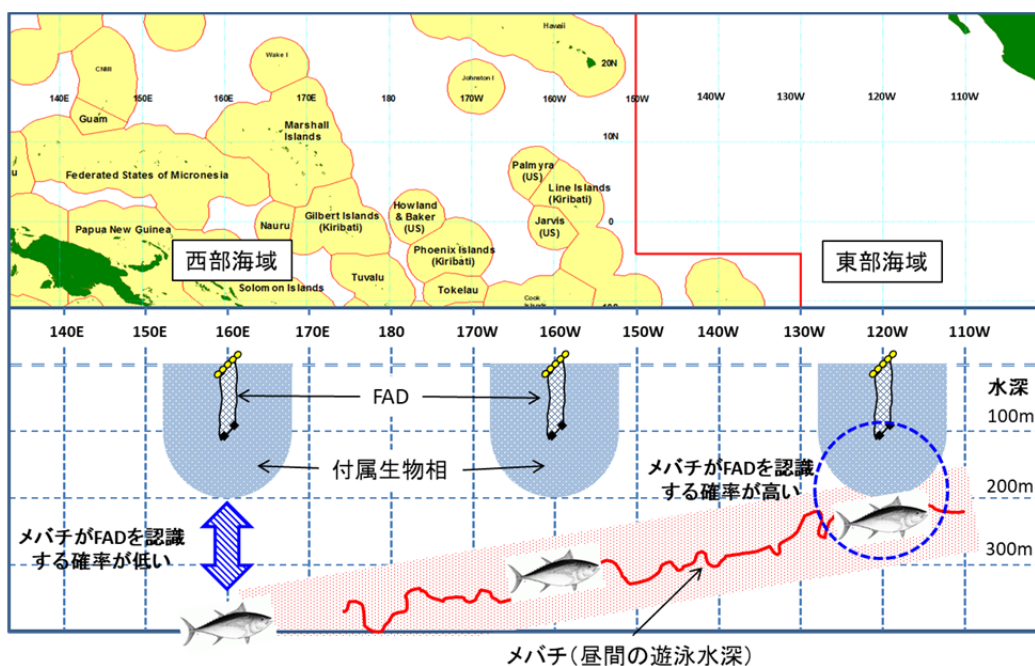


図 48：メバチの昼間遊泳水深と FAD の関係

出典：Fuller et.al 2015 Fig.8 (66)を元に筆者が作成

メバチは太平洋を回遊中、水平方向だけでなく鉛直方向にも移動を続けながら、偶然 FAD 及び付属する生物相と遭遇し、その存在を認識したときに(1) 典型的行動から(2)蟄集時の行動へ遷移すると推定される。メバチが FAD の存在を認識するためには、メバチと付属生物相を含めた FAD との物理的距離が接近する必要がある。そのため図 48 下段に示した通り、メバチの遊泳水深が浅い東部海域の FAD は、メバチの遊泳水深が深い西部海域の FAD より、典型的行動をとっているメバチが FAD を認識する確率が高くなると考えられる。

以上の内容を整理すると、まき網の FAD 操業とメバチ混獲との関係について下記の通り推定される。

- 1) 太平洋熱帯域では東西海域に海洋の鉛直構造に差がある。(東部海域では水温躍層が浅く、西部海域では深い)
- 2) そのためメバチの昼間の遊泳水深は東部海域では浅く、西部海域では深くなる。一般的な FAD の構造から、メバチが FAD と遭遇した時にそれを認識できるのは、概ね水深 200m 以浅の範囲と推定されるため、昼間のメバチの遊泳水深が浅いほど FAD に蟄集する確率が上がる
- 3) 従ってメバチの昼間の遊泳水深が浅い東部海域では、メバチの遊泳水深が深い西部海域に比べて FAD に 1 基あたりに蟄集するメバチの量が多い。

FAD 操業 1 回あたりのメバチ混獲量が東部グループ所属船の平均が 9.3 トン、西部グループが 3.3 トンという本稿の分析結果も上記の仮説を支持している。このようにメバチの漁獲死亡には、上述の地理的要因とまき網漁業の FAD 漁獲努力量の 2 つが影響を及ぼしていると考えられる。

## 第8章 事例研究 5：現地化による中西部太平洋の漁業権益競争

第8章では中西部太平洋で操業する漁業国が、まき網の入漁権確保のために取ってきた方策について整理し、当該地域で展開されている漁業権益競争の実態について分析した。

### 第1節 中西部太平洋熱帯域漁場の入漁条件

WCPFC Tuna Fishery Yearbook 2018 によれば、熱帯まぐろ類を対象としたまき網の漁場域は概ね北緯 10 度から南緯 10 度の熱帯域に集中していることが解る (図 49) (66)。この海域はミクロネシア(FSM)、パラオ(Palau)、パプアニューギニア(PNG)、ナウル(Nauru)、ソロモン諸島(Solomon Is.)、マーシャル諸島(RMI)、キリバス(Kiribati)、ツバル(Tuvalu)の 8 か国の経済水域にあたり、この 8 か国はいずれも Party to the Nauru Agreement(PNA)の加盟国であるため、総称で PNA 海域とも呼ばれている。従って中西部太平洋の熱帯域でまき網漁業に従事する場合は、これら PNA 諸国と入漁協定を締結し、入漁権を確保しなければならない。

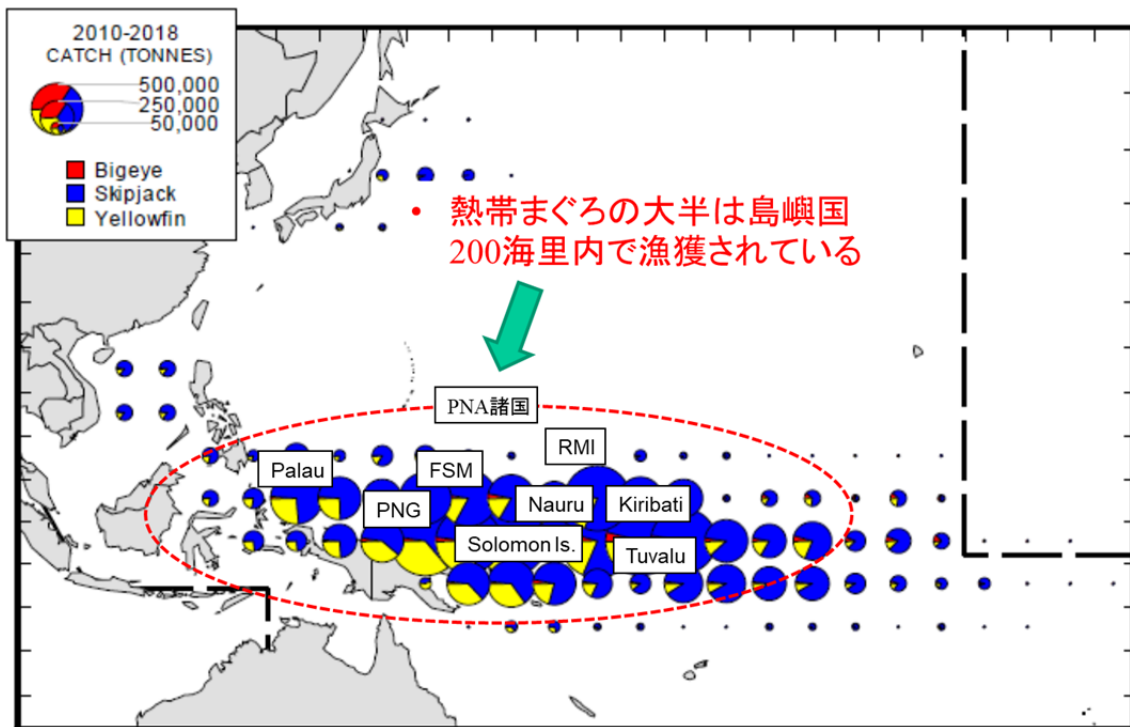


図 49：中西部太平洋のまき網漁場域

出典：Fig.72 WCPFC Tuna Fishery Yearbook 2018 を元に筆者が作成

2018年現在、PNA海域の入漁権を確保する方法としては、漁業国とPNA諸国と独自に「二国間入漁協定」を締結する方法、複数のPNA諸国と漁業国が「マルチ入漁協定」を締結する方法、そして漁業国資本とPNA諸国（政府もしくは民間企業）との間で合弁会社を設立し、漁船を島嶼国籍に転籍する「現地化」

の3種類に分けられる(67)。表 26 にそれぞれの入漁形態の特徴をまとめた。

現地化については、島嶼国に於ける雇用創出や現地産業育成のために、缶詰工場等の現地投資が漁業国側に求められる場合が多い。現地化は企業活動の一環であるため、国策として太平洋地域への関与を強化している中国を除いて、基本的に漁業国政府が合弁事業に関与すること稀である。

表 26：中西部太平洋のまき網の入漁形態

入漁協定種類	入漁権の確保 Fishing access	入漁料 Access fee	船籍 Ships nationality	Risk level	導入国
二国間 入漁協定 Bilateral agreement	漁業国と島嶼国が1対1で 交渉し、入漁料を支払って 入漁権を購入する方法	Mid (例) \$10,000/day	漁業国船 籍のまま	Low	全ての漁業国
マルチ 入漁協定 Multi-lateral agreement	漁業国が島嶼国の集まり であるPNAやFFAと交渉し て、複数水域の入漁権を 購入する方法	High \$12,500/day	漁業国船 籍のまま	Low	米国 (米FFA協定)
現地化 島嶼国化 Localization	漁業国が島嶼国に陸上投 資(缶詰工場等)を行い、 見返りとして有利な条件で 入漁権を確保する方法	Low \$8,000 /day	島嶼国船 籍に転籍 する場 が多い	High	全ての漁業国

出典：中西部太平洋のまぐろを巡る国際競争、楽水 2018 年 1 月号

また、いずれの入漁形態においても、漁業者は操業の対価として入漁料を支払う必要がある。入漁料は毎年、各漁業者と PNA 諸国との交渉によって決定されるため、具体的な額は漁業者毎に異なっている。しかし入漁料の計算方法としては、「漁船が当該海域で操業する権利を 1 日単位で買い取る」いわゆる「Vessel Day Scheme (以下 VDS)」が、PNA 諸国共通の方式として採用されている(68)。2017 年の平均的な VD 価格は、二国間入漁協定の場合約 10,000 ドル(41)、マルチ入漁協定の場合約 12,500 ドル、現地化の場合 8,000 ドル程度で取引されるケースが多い(業界関係者からの聞き取り情報)。二国間入漁協定で購入された VD は、当該国の 200 海里水域限定であるのに対して、マルチ入漁協定は、複数の PNA 諸国の水域を自由に行き来できる。そのためマルチ入漁協定は、操業自由度が高い反面、入漁料は二国間入漁協定と比較して割高となっている。一方、現地化の場合は、設備投資等による現地経済開発の貢献が考慮され、二国間入漁協定と比較して割安な入漁料が設定される場合が多い。

また、現地化のメリットとして、マルチ協定同様、操業自由度が高いマイクロネシア協定許可を取得できることが挙げられる。この許可は PNA 諸国が、漁業国資本による現地化促進のために設けた制度である。まず入漁対象漁船は、現地経済開発に関する一定の条件を満たす必要があり、それが満たされると、現地化ホスト国(島嶼国)が、PNA 事務局に申請し審査をクリアすると予め購入

した VD の範囲内で、PNA 8 か国の水域を自由に操業できる許可が発行される仕組みである(69)。

## 第2節 漁業国による入漁権確保のためのアプローチ

2018 年時点で、PNA 諸国 200 海里に入漁している漁業国は、日本、米国、韓国、台湾、中国、フィリピン、スペイン及び南米諸国である。これらの国々は、それぞれの歴史的背景や地理的な条件等により、入漁権（ライセンス）の確保について異なるアプローチをとっている。これらの漁業国の PNA 諸国への入漁形態は、二国間協定やマルチ協定の下に、獲得されたライセンス数（以下、自国枠）と現地化により獲得されたライセンス数（現地化枠）との比率から、大きく分けると次の 4 形態に分類できる。（表 27）

表 27：中西部太平洋の漁業国別入漁形態の類型化

入漁形態の類型	対象国	特徴
二国間協定重視型	日本	必要な入漁権の大半を二国間入漁協定で確保している
マルチ協定重視型	米国	必要な入漁権の大半をマルチ入漁協定で確保している
現地化、二国間 バランス型	韓国 台湾	現地化と二国間入漁協定の両方でバランス良く必要な入漁権を確保している
現地化重視型	フィリピン 中国	必要な入漁権の大半を現地化により確保している

出典：中西部太平洋のまぐろを巡る国際競争、楽水 2018 年 1 月号

表 27 に示した通り、日本は二国間協定重視型、米国はマルチ協定重視型、フィリピン、中国は現地化重視型をとっている一方、韓国、台湾は現地化・二国間バランス型を採用している。このように入漁形態が分かれた背景としては、以下の理由が考えられる。

日米の漁業者は、一隻船主等中小企業の比率が高く、現地化に必要な資金力や相手国政府との交渉力を有する企業が限定的であった。そのため現地化以外の選択肢に重点が置かれ、米国は、強大な政府の影響力を活用してマルチ協定を獲得し、日本の場合は ODA 等も活用し政府主導による二国間協定の強化を図ってきた。

これに対して、韓国、台湾の場合、漁業者は大企業中心の構成であり、二国間協定も民間主導で交渉が行われてきた歴史がある。そのため、島嶼国による現地化の動きが加速した際も、早い段階から民間主導で有利な操業条件を求めて現地化が進んだ。

フィリピンは、地理的に PNG との距離が近いため、古くから零細漁業者が、PNG 海域まで出漁してきた歴史的背景がある。そのため、1970 年代からフィリピンの大手漁業資本 2 社により、まき網の現地化が進められた(70)。また近年



は、中規模漁業者もコンソーシアムを組み、相次いで PNG へ現地化を進めており、PNG の基地操業が同国まき網漁業の主流となりつつある。

また中国は、まき網漁業への参入は後発組であるが、地域への影響力強化を目的に、時として事業の経済性を犠牲にしても国策として現地化を進めているため、現地化重視型に分類した。

### 第3節 材料及び方法

本研究では、中西部太平洋で操業するまき網漁業経営体の漁業権益競争の実態を明らかにするため、Beneficial Boat Owner という考えを導入し、国別、漁業経営体別の漁船勢力の展開状況を調査した。第1章でも定義した通り Beneficial Boat Owner とは、当該漁船の法的所有権や WCPFC や FFA 等の公的機関に登録されている経営体名に関わらず、実際に当該漁船の運航権を掌握し、漁業活動から得られる経済的利益の大半を得ている経営体を指す。これは、様々な政治経済的理由から、多くの漁業国資本が島嶼国との合弁により漁船の現地化を図る際に、別会社を設立し漁船の所有権を移転したり、漁業国籍漁船を合弁パートナーからチャーターする際の受け皿と利用している実態があるからである（業界関係者からの聞き取り）。

第8章では、WCPFC 漁船登録（WCPFC record of fishing vessel、アクセス日 2018年10月24日）を元に、漁船に漁労機械を納入しているメーカー、商社並びに様々な漁業国の船主との情報交換により得た情報を元に Beneficial Boat Owner を特定し、漁船の旗国別の Beneficial Boat Owner リストを作成し、さらに島嶼国側パートナーとの関係を明らかにした。

調査対象の漁業国は、2018年10月現在 WCPFC に漁船登録されている中国、日本、韓国、ニュージーランド、フィリピン、台湾、米国、エクアドル、エルサルバドル、スペインの10カ国、島嶼国パートナーはミクロネシア、キリバス、ナウル、PNG、マーシャル、ソロモン、ツバルの7カ国である。

### 第4節 結果（国別現地化競争の現状）

多くの漁業国資本が、所有漁船を島嶼国に転籍もしくはチャーターし、島嶼国への現地化を進めた結果、2018年時点での現地化船の総数は132隻にのぼり、WCPFC に登録しているまき網船総隻数307隻のうち43%が現地化船で占められており、今や現地化船は、中西部太平洋の一大漁船勢力となっている。島嶼国別の現地化船隻数の分布を図50に示す。

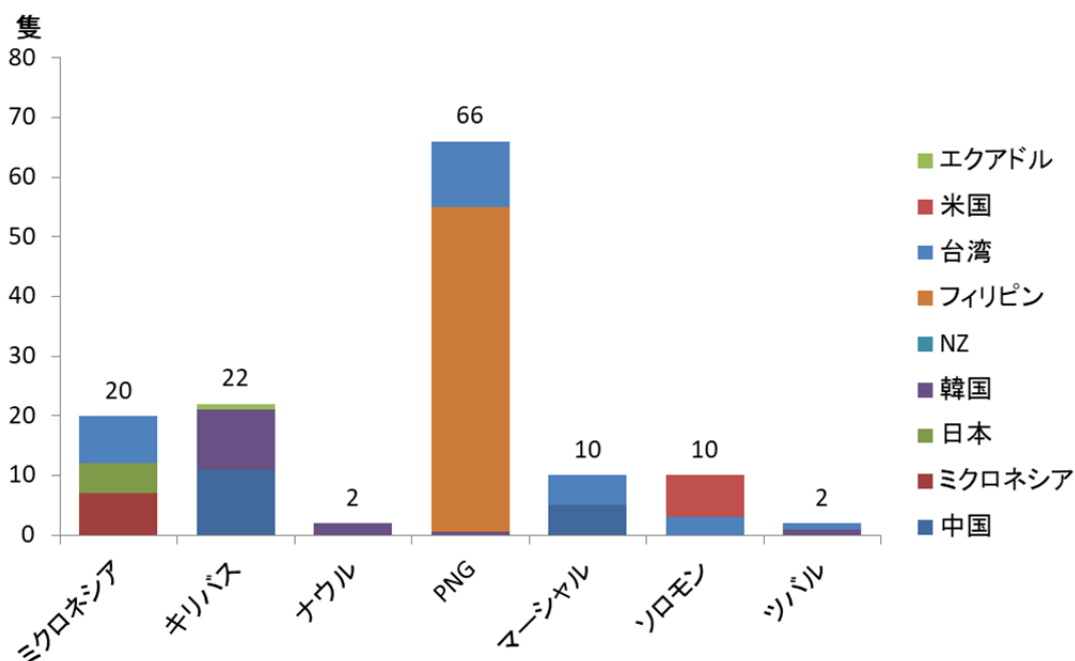


図 50：中西部太平洋に於けるまき網の現地化船隻数

出典: WCPFC record of fishing vessel as of 20181024, private conversation with a machinery supply agent, trading companies and boat owners.

現地化船隻数を見ると、中西部太平洋の西部海域で優良漁場を有する PNG が最も多く 66 隻、次いで東部海域の優良漁場を有するキリバス 22 隻、次いでミクロネシア 20 隻、マーシャルとソロモンが 10 隻、ツバル 2 隻の順となっている。

一部の例外を除き、小規模島嶼国が自力で、大規模漁業であるまき網漁業を経営することは、資本力、技術力、周辺産業の育成状況等の観点から難しく、実質的な漁業経営権は漁業国資本が掌握しているのが実情である。

そこで 2018 年時点のまき網をめぐる現地化動向について、主要漁業国(台湾、韓国、中国、日本、フィリピン、米国並びにラテンアメリカ諸国含む EU) と太平洋島嶼国 8 カ国(パラオ、ミクロネシア、マーシャル、キリバス、ナウル、ツバル、PNG およびソロモン) との関係を図 51 にまとめた。

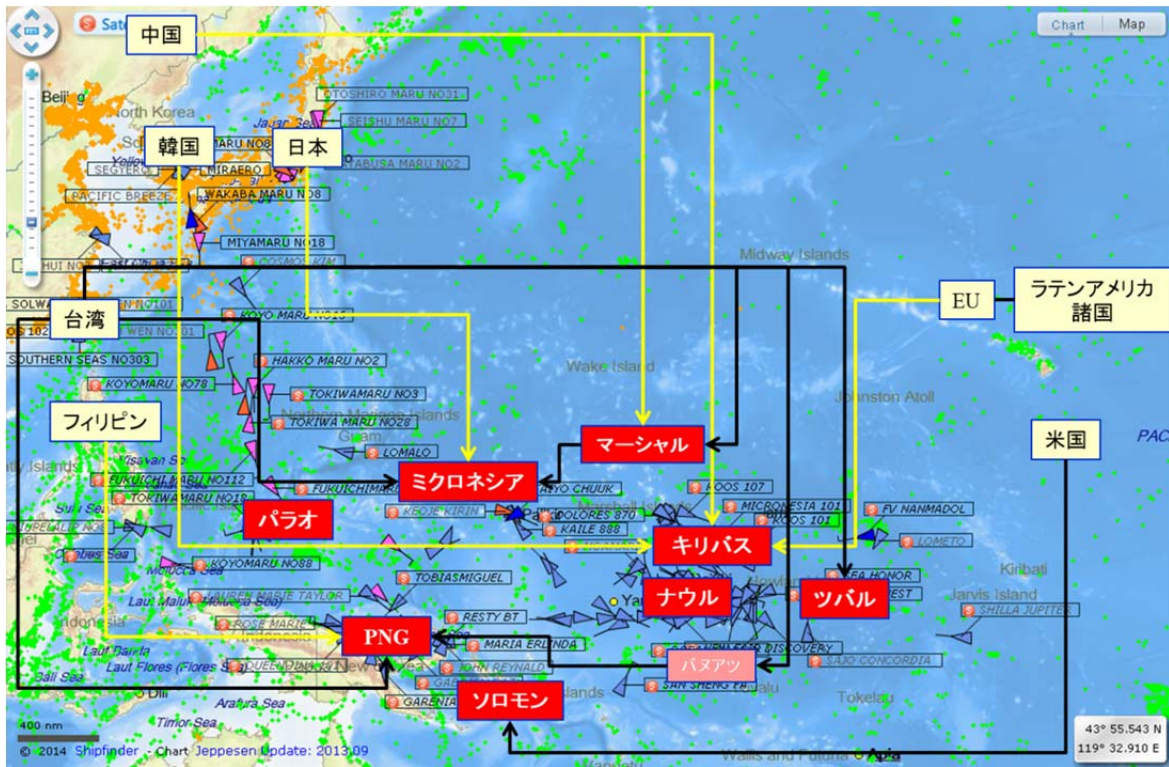


図 51：まき網を巡る主要漁業国と太平洋島嶼国との関係

出典：川本太郎、中西部太平洋のまぐろを巡る国際競争、楽水 861 号

次に漁業国資本別のまき網船の現地化状況について、下記の通り述べる。

## 1. 台湾資本

まき網船の太平洋島嶼国への現地化制度を活用し、最も大きく勢力拡大を図ったのは台湾資本である。2018年時点で、ミクロネシア 8 隻、PNG11 隻、マーシャル 5 隻、ソロモン 3 隻、ツバル 1 隻、合計 28 隻が島嶼国船籍もしくは島嶼国にチャーターされる形で、台湾資本により運航されている。さらに台湾資本は、フィリピンとの合弁で 3 隻運航しているほか、業界関係者の話によれば、台湾資本は 2002 年以降積極的に新船を建造し、後述の米国枠を活用して 2018 年現在、18 隻の米国籍まき網船を実質的に運航している。これに台湾の自国船 34 隻を加えると、中西部太平洋に於ける台湾資本勢力は、合計 83 隻となり中西部太平洋の最大勢力となっている（図 52）。

## 2. 米国資本

米国は国家戦略として、太平洋島嶼国と「米 FFA 協定」呼ばれる包括的入漁協定を締結し 45 隻の入漁枠確保してきた。しかし米国船は自国まぐろ缶詰消費の低迷等により、2007 年には一時 12 隻まで隻数を減らしていた。そのことが台湾資本により注目され、米国船の半数以上が台湾資本により運航されること

となった。2018年時点の米国船籍船は、合計34隻がWCPFCに登録されているが、このうち1隻はがエクアドル資本により運航されているので、純然たる米国資本による運航は15隻に止まっている。一方、元々米国に本拠地を置き世界中にまぐろビジネスを展開している米国資本1社が、ソロモンに7隻のまき網船を現地化して操業しているため、2018年現在の米国資本勢力のシェアは合計22隻と日本より少なくなっている（図52）。

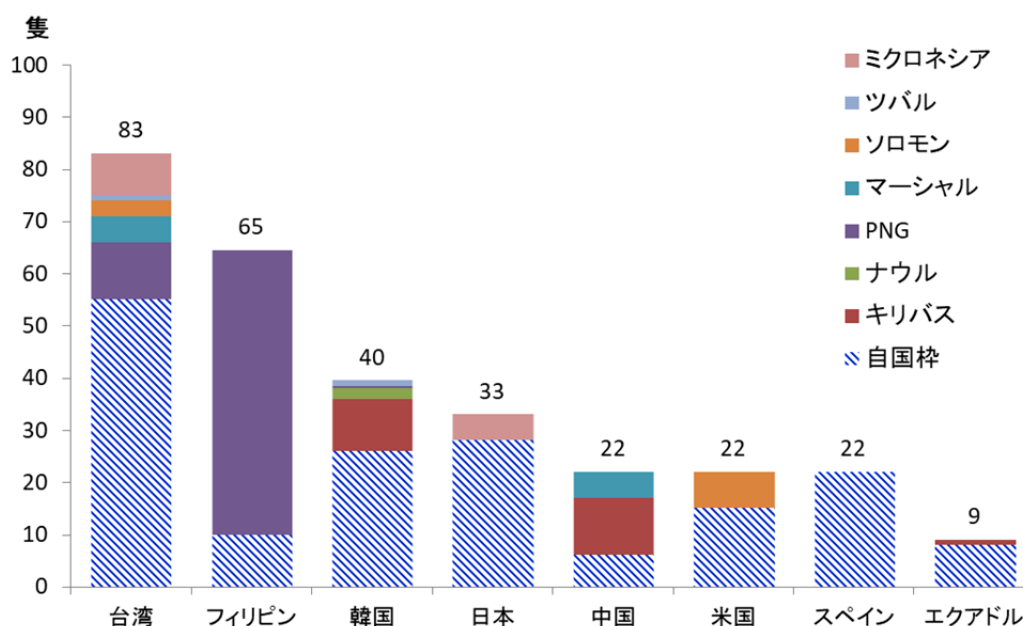


図52：主要漁業国別の実質漁業権益（隻数）の獲得状況

出典：WCPFC record of fishing vessel as of 20181024, private conversation with a machinery supply agent, trading companies and boat owners.

注：台湾の自国枠には、フィリピンとの合弁3隻、台湾資本米国自国枠18隻が含まれる。

### 3. フィリピン資本

台湾に次いでまき網船の現地化を積極的に進めているのが、フィリピン勢力である。フィリピンのまき網漁業は、当初日本の中古船を利用して自国の200海里や隣国インドネシア海域ならびに隣接する公海域を主漁場として、固定パヤオ中心に操業を行っていた。しかし漁船勢力の増大と共にこれらの海域の資源が衰退したため、地理的に近いPNG海域に進出するようになった。PNGは他の島嶼国と異なり、広大な国土、豊富な労働力、清水等、まぐろ缶詰生産を行う環境が整っていた。そのため外国資本による陸上投資を古くから奨励しており、陸上投資を行った外国資本に対しては、その見返りとして資源の豊富な群島水域への入漁等、有利な条件を提供してきた。フィリピン漁業会社の大手2社はこの点に着目し、漁場に近いニューギニア島北岸に缶詰工場やロイン工場を建設し、合計で30隻以上の入漁権を確保してきた。さらに近年は、これらの成功事例に着目し、上記2社の陸上投資を拡大する形でタイの大手缶詰資本

や台湾の大手漁業資本が相次いで PNG を対象とした陸上投資を行っている他、中規模フィリピン資本 2 社も相次いで現地投資を行っている。この様にフィリピン資本は、2018 年時点で、合計 55 隻のまき網船を PNG に現地化（PNG に転籍もしくはチャーター）し PNG に於ける漁業権益拡大を図っている。PNG 現地化船 55 隻にフィリピン自国枠 10 隻を加えると、2018 年現在のフィリピン資本勢力は、65 隻と地域で 2 番目に大きな勢力となっている（図 52）。

#### 4. 韓国資本

中西部太平洋熱帯域で操業する韓国のまき網事業は、大手 3 社によりほぼ独占されている。また歴史的にも韓国船は主として中西部太平洋の東部海域を主漁場として操業してきた経緯から、これらの漁場を有するキリバス、ナウル、ツバル等、中西部太平洋の東部海域に位置する島嶼国を中心に現地化を推進してきている。2018 年時点で、韓国資本によるまき網の現地化隻数は、キリバス 10 隻、ナウル 2 隻、ツバル 1 隻、さらに PNG でフィリピン資本と韓国資本による合弁船 1 隻（すなわち韓国資本としては 0.5 隻相当）、合計 13.5 隻となっている。これに韓国自国枠の 26 隻を加えると、中西部太平洋に於ける韓国資本勢力は合計約 40 隻となる（図 52）。

#### 5. 中国資本

中国は 2000 年まで、中西部太平洋の熱帯域に於けるまき網漁業の実績は無かったが、それ以降国策としてまき網事業への進出を図っている。そのため中国資本の多くは国営企業が担っている。中国資本は、主として台湾の中古船を購入して 2009 年には 12 隻までその勢力を伸ばしたが、その後島嶼国を対象とした現地化政策を進め、2018 年現在、キリバス 11 隻、マーシャル 5 隻にまき網の現地化を行っている。2018 年時点で島嶼国にチャーターされていない中国船籍船は 6 隻なので、中西部太平洋に於ける中国資本勢力は、合計 22 隻となる（図 52）。

#### 6. 日本資本

日本は、1993 年に 1 社がキリバスと合弁事業を設立し、キリバス船籍まき網船 1 隻を運航していたが、2017 年に親会社の倒産により同事業も終了した。また他の 2 社が、2012 年にキリバス及び PNG と合計 3 隻の現地化船を運航していたが、島嶼国側の政策変更等の理由により数年後に事業撤退している。2018 年時点で日本資本が運航している現地化船は、2012 年に水産大手の 1 社がミクロネシアで設立した合弁事業の 5 隻のみとなっている(71)。これに日本自国枠の 28 隻を加えると、中西部太平洋に於ける日本資本勢力は、合計 33 隻となる（図 52）。

## 7. スペイン及びラテンアメリカ資本

一方、2000年代にインド洋ならびに東部太平洋の不漁が続いたため、それまで東部太平洋やインド洋を中心に操業していたスペイン系漁船が優良な漁場を求めて中西部太平洋海域に進出してきた。具体的にはエクアドル船7隻、エルサルバドル船4隻、並びにスペイン船22隻が2018年現在WCPFCに漁船登録している。またエクアドル資本の1隻がキリバス船籍で操業している。

スペイン及びラテンアメリカ資本は、元々東部太平洋海域を主漁場としていたが、東部海域から地理的に近い、キリバス、ツバル、ナウルと入漁協定を締結し、中西部太平洋の一部でも操業を行っている。またスペインは多くの隻数を登録しているものの、中西部太平洋海域の操業は限定的と推定される。

### 第5節 考察

図52に示した通り、2018年現在中西部太平洋で最も勢力拡大に成功した国は台湾で、自国枠55隻、合弁枠28隻、合計83隻の漁業権益を確保している。これに続くのがフィリピンで、自国枠はわずか10隻なるも、歴史的地理的に近いPNGとの合弁枠で55隻を確保した結果、現状勢力は65隻分を確保している。さらに3番目は韓国で、韓国船の主漁場である中西部太平洋東部のキリバスとの関係強化により漁業権益の拡大を模索している。

この様に中西部太平洋に於いて勢力拡大に成功している漁業国の戦略としては、歴史的地理的に関係の深い島嶼国との関係強化を軸に漁業権益の確保を図ってきている。具体的には台湾が米国枠を活用して自国枠の拡充を図ってきたほか、フィリピンはPNGに缶詰工場やロイン工場を積極的に投資し合弁枠の拡大を図った。また韓国はキリバスとの関係強化によりBeneficial Ownerとして勢力拡大を図っている。これに対して、日本はキリバス、ソロモン、PNG、ミクロネシア等数多くの合弁事業にチャレンジしてきたものの、2018年現在事業継続しているのは、ミクロネシアの1社のみで、自国枠と合弁枠を合わせた合計隻数も33隻と、日本政府が発行している漁業許可数35隻の枠内で運営されている。

すなわち日本は、漁業権益拡大の観点からすれば、台湾、フィリピン、韓国等他の漁業国から大きく遅れをとっていると言えるが、逆の見方をすると長年に渡り合弁枠を含めた自国漁業者による漁獲能力をコントロールし、中西部太平洋のまぐろ資源に対する漁獲圧を適切に保ってきたとも言える。すなわち資源の持続的利用の観点からすれば、民間企業による自由競争に任せて、無秩序な勢力拡大を図らなかったことは、責任ある漁業国として評価されており、資源の持続的利用競争の点では優位性があると考えられる。

## 第9章 まき網の国別競争力の総合評価

本研究の締めくくりとして、我が国まぐろ漁業の中核的存在である海外まき網漁業を対象として、本稿で採用した「漁獲売上競争」、「漁業収益性競争」、「資源の持続的利用競争」、そして「漁業権益競争」の4つの視点から国際競争力の現状について下記の通り定量的評価を試みた。

### 第1節 材料及び方法

評価にあたっては、「漁獲売上競争」の指標として漁場滞在1日あたりの漁獲量 (ton/day) を、「漁業収益性競争」の指標として採算分岐魚価を、「資源の持続的利用競争」の指標として漁獲量全体に占める FAD 操業による漁獲量の割合を、さらに「漁業権益競争」の指標として、漁船の船籍に関わらず実質的な操業権を有する国別の漁船運航隻数を用いた。またこれらの指標の算出にあたっては、2019年 WCPFC 年次会合で発表された、国別の漁獲統計 WCPFC16-2019-IP05\_rev11、2018年10月現在の WCPFC 漁船登録 (WCPFC record of fishing vessel as of 20181024) ならびに 2009年 WTPO 年次会合報告を使用した。

評価対象国は、中西部太平洋の主要漁業国のうちデータ入手が可能な中国 (CN)、日本 (JP)、韓国 (KR)、NZ (ニュージーランド)、フィリピン (PH)、スペイン、エクアドル、エルサルバドル (EU・LA)、台湾 (TW) そして米国 (US) の8カ国とした。

尚、WTPO で発表された国別採算分岐魚価は、フィリピン、エクアドル、韓国、スペイン、日本の5カ国分のみである。また中西部太平洋で操業するまき網船の漁業コストの主な差異要因は労務費と推定されることから (業界関係者からの聞き取り)、JETRO 発表の投資関連コスト比較表から「ワーカー一般工職」の労務費データを元に、総事業コストに占める労務費比率を36%と仮定<sup>6</sup>し、WTPO で報告されなかった中国、ニュージーランド、台湾及び米国の採算分岐魚価の推定を行った (表 26)。

---

<sup>6</sup> 表 10 に示した 2005-09 年の海外まき網船の労務費 347 百万円、総漁労コスト 959 百万円を元に労務比率を 36% と仮定した。

表 28：未報告採算分岐魚価の推定

国名	JETROワー カー一般工 職月額給与 (US\$)	平均を100と した場合の 指数 注1)	労務費比率	その他コス ト比率	総漁業コス ト指数	WTPO採算 分岐魚価 (b)	掛け率 (b)/(a)	JETROデー タに基づく 推定値(注2)
CN	551	0.32	36%	64%	0.76			\$900
JP	2,578	1.50	36%	64%	1.18	\$1,400	1,188	\$1,400
KR	2,208	1.28	36%	64%	1.10	\$1,100	999	\$1,100
NZ	3,003	1.74	36%	64%	1.27			\$1,400
PH	234	0.14	36%	64%	0.69	\$800	1,161	\$800
ES	2,256	1.31	36%	64%	1.11	\$1,200	1,080	\$1,200
EQ	562	0.33	36%	64%	0.76	\$950	1,254	\$950
TW	1,097	0.64	36%	64%	0.87			\$1,000
US	3,023	1.75	36%	64%	1.27			\$1,400
平均	1,724	1.00	36%	64%	1.00		1,137	\$1,100

出典：JETRO 2018 年度 アジア・オセアニア投資関連コスト比較調査（2019 年 3 月）

JETRO 2018 年度 北米投資関連コスト比較調査（2019 年 3 月）

JETRO 2018 年度 欧州・ロシア・CIS 投資関連コスト比較調査（2019 年 1 月）

JETRO 2018 年度 中南米投資関連コスト比較調査（2019 年 3 月）

[https://www.jetro.go.jp/world/business\\_environment/cost.html](https://www.jetro.go.jp/world/business_environment/cost.html)

注 1) JETRO 2018 年投資関連コスト比較調査（ワーカー一般工職）9 カ国の平均に対する指数

注 2) 黒字は報告値、赤字は推定値、WTPO で採算分岐魚価が報告されなかった 4 カ国 (CN,NZ, TW,US) について、報告のあった 5 カ国の平均掛け率 1,137 を総漁業コスト指数に乗じて採算分岐魚価を推定した。尚百ドル以下の値は四捨五入した。

## 第2節 結果

国別の優位性を解りやすく示すため、4 つの評価項目全てにおいて数値が大きいほど優位性が高くなるように評価値を設定した。具体的には、1. ton/day および 4. 実質運航隻数については、数値が大きいほど比較優位性が高いため 9 カ国平均値に対する自国の割合を、2. 採算分岐魚価及び 3. FAD 漁獲依存率については、数値が小さいほど優位性があるので、9 カ国平均値に対する自国割合の逆数を図 53 の順位別棒グラフ並びに図 54 のレーダーチャートにまとめた。



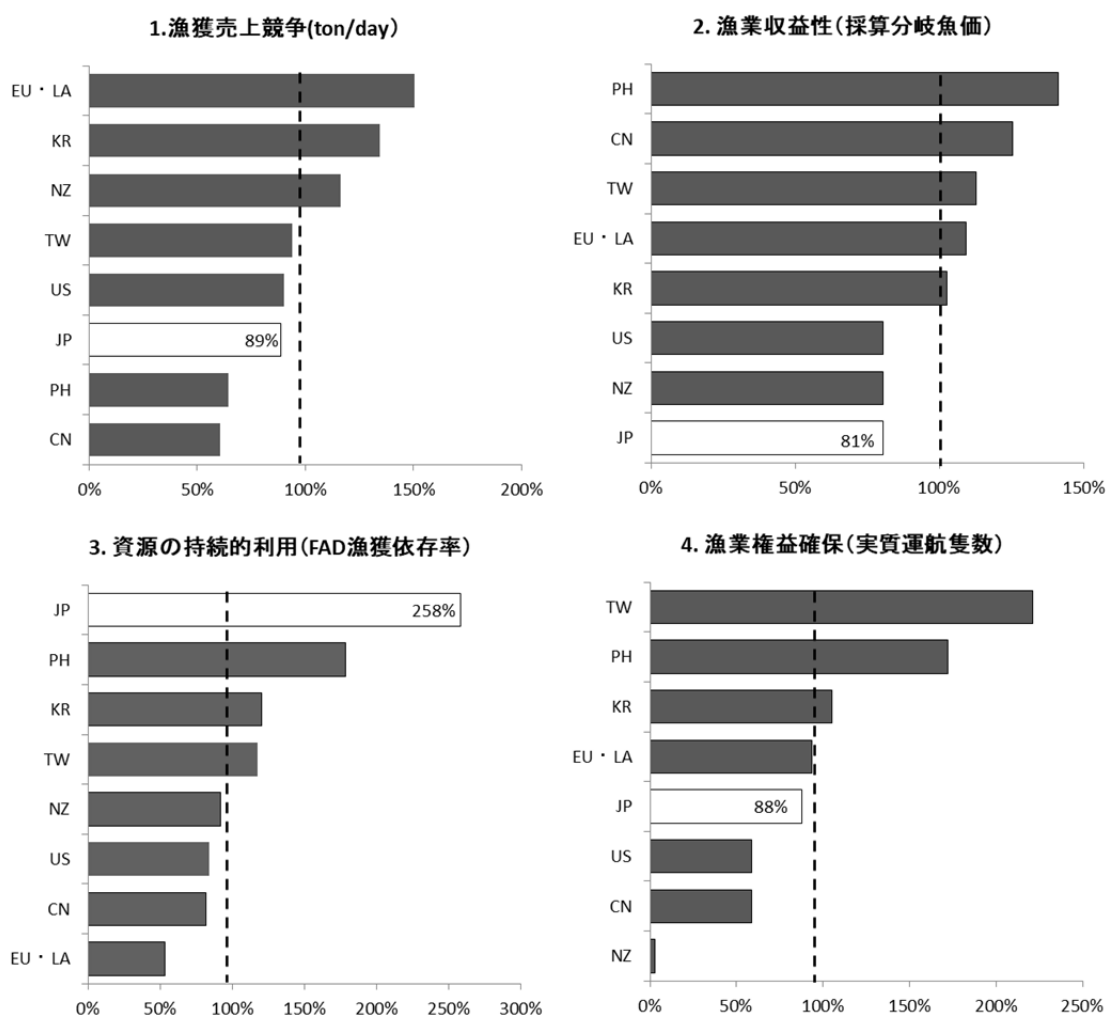


図 53：中西部太平洋で操業するまき網主要国の相対的国際競争力  
(8カ国の平均値を100%とした場合の比較)

出典：WCPFC16-2019-IP05\_rev11、2009年WTPO年次会合報告、WCPFC record of fishing vessel as of 20181024、JETRO 2018年度 アジア・オセアニア投資関連コスト比較調査(2019年3月)、JETRO 2018年度 北米投資関連コスト比較調査(2019年3月)、JETRO 2018年度 欧州・ロシア・CIS投資関連コスト比較調査(2019年1月)、JETRO 2018年度 中南米投資関連コスト比較調査(2019年3月)、[https://www.jetro.go.jp/world/business\\_environment/cost.html](https://www.jetro.go.jp/world/business_environment/cost.html)

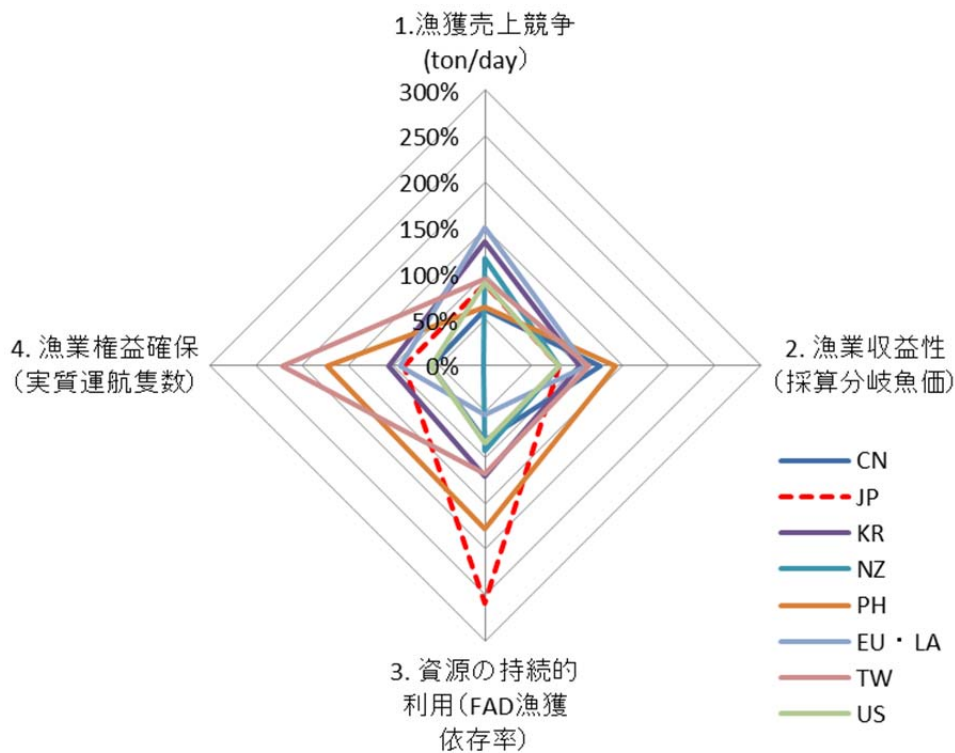


図 54：中西部太平洋で操業するまき網主要国の相対的国際競争力  
(各評価項目の平均値を 100%とした場合の比較)

出典：WCPFC16-2019-IP05\_rev11、2009 年 WTPO 年次会合報告、WCPFC record of fishing vessel as of 20181024

図 53 及び図 54 から明らかな通り、中西部太平洋で操業する主要国のうち、日本の海外まき網船の相対的国際競争力は、1. 漁獲売上競争、2. 漁業収益性ならびに 4. 漁業権益確保の 3 項目に於いて、今回評価対象とした 8 カ国平均の 81~89%と平均を下回った。一方、3. 資源の持続的利用の点では平均値の 258%と他国を圧倒している。言い換えれば我が国の海外まき網船は、漁獲効率や漁業権益確保の点では遅れをとっているものの、FAD 操業依存率に代表される資源の持続的利用に関する貢献度の点では大きな優位性を持っていると言える。

また本章の最後に、「4つの競争の視点」毎に、今回評価対象とした 8 カ国の平均値を 1 とした時の、各国の評価ポイントを表 29 及び図 55 にまとめた。

表 29：4つの競争の視点から見た国別国際競争力の総合評価

国名	1. 漁獲売上競争 (ton/day)	2. 漁業収益性(採算分岐魚価)	3. 資源の持続的利用 (FAD漁獲依存率)	4. 漁業権益確保(実質運航隻数)	総合評価
TW	0.9	1.1	1.0	2.2	5.2
PH	0.6	1.4	1.4	1.7	5.2
JP	0.9	0.8	2.1	0.9	4.6
KR	1.3	1.0	1.0	1.1	4.4
EU・LA	1.5	1.0	0.4	0.9	3.9
CN	0.6	1.2	0.7	0.6	3.1
US	0.9	0.8	0.7	0.6	2.9
NZ	1.2	0.8	0.7	0.0	2.7
平均	1.0	1.0	1.0	1.0	4.0

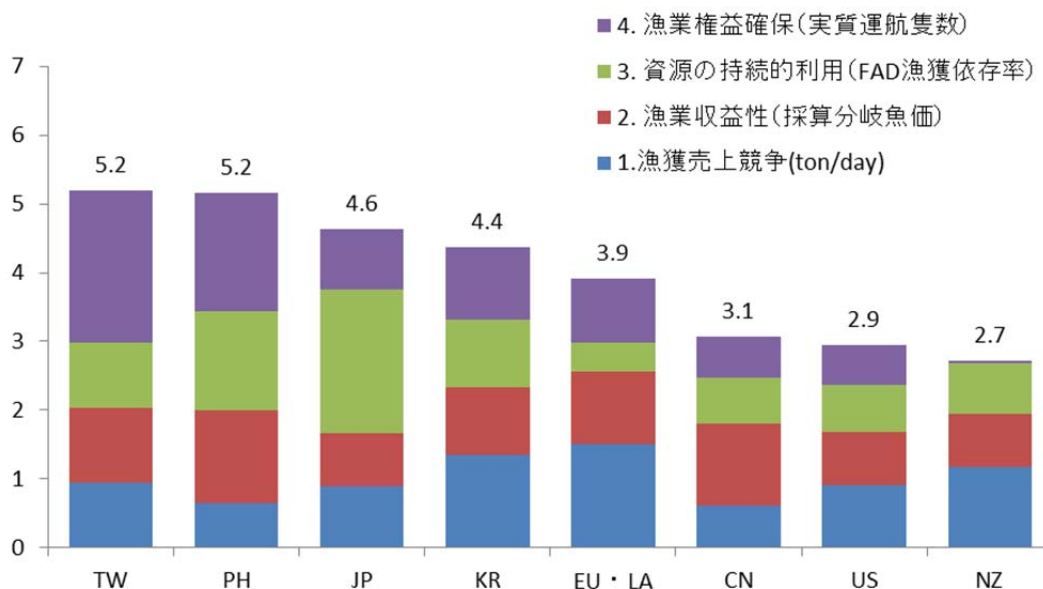


図 55：4つの競争の視点から見た国別国際競争力の総合評価

本来であれば国際競争力の総合評価を行うにあたっては、4つの競争の視点毎に重み付けを行うべきと考えるが、現時点では海外まき網船の国際競争力を評価するための基準が明確ではないため、本研究では4つの競争の視点について均等に評価を行うこととした。その結果、本研究で評価対象とした中西部太平洋で操業する8カ国の国際競争力を4つの視点から総合評価すると、台湾及びフィリピンが各5.2ポイントで最も高い評価となり、次いで日本が4.6ポイントで3位に付けた。以下4位韓国、5位EU・ラテンアメリカ、6位中国、7位米国、8位ニュージーランドの順となった。

## 第10章 総合考察

### 第1節 まとめ

本研究の目的は、中西部太平洋のまぐろ漁業を巡る国際競争について、様々な事例研究を通じて理解を深め、今後の我が国まぐろ漁業のあり方を展望することである。

そのため第1章では、経済協力開発機構（OECD）の Industrial Competitiveness による国際競争力の定義に照らして、中西部太平洋熱帯まぐろ漁業の国際競争力について、個船レベルから国家レベルまでのスケール軸と、1ヶ月から数十年に渡る時間軸の2つの側面から分類し、1) 漁獲・売上競争、2) 漁業収益性競争、3) 資源の持続的利用競争、4) 漁業権益競争の4つの分析の視点から、我が国まぐろ漁業の競争力について検討することを提案した。

第2章では、第1章で提示したまぐろ漁業に於ける4つの競争の視点に分けて、これまで行われてきた先行研究について整理し、国内外に於ける漁獲売上競争の事例、漁業種類別の漁業コストデータベースの構築、漁獲量と魚価の関係、漁業コストと収益力の関係等について多くの知見が蓄積されていることを確認した。また、まき網の FAD 操業がメバチをはじめとする熱帯まぐろ資源に及ぼす影響、漁労長の素群操業スキルと漁獲売上の関係に関する研究事例について紹介した。さらに近年、漁業の混獲対策の重要性がますます高まっており、混獲問題を適切に処理することが、漁業存続の必須条件になりつつあることを確認した。また中西部太平洋まぐろ漁業について、資源管理及び権益確保競争について多くの研究が実施されていることを振り返った。

また第3章では、EU、中東、中南米をはじめとするまぐろ類缶詰消費の世界の拡大が、その原料供給の大半を担っている中西部太平洋まき網船の勢力拡大の引き金になっていることを確認すると共に、我が国まぐろ類漁業の相対的地位が低下していることを振り返り、さらに本研究事例研究の対象とした中西部太平洋の熱帯まぐろ類資源（カツオ、キハダ、メバチ、南ビンナガ）が現在のところ健全に維持され、資源は疲弊状態でもなく過剰漁獲状態でもないと評価されていることを確認した。また FFA が定期的に WCPFC に発表している経済指標で、まき網の経済指標が過去20年平均と比較し約40%高く、はえ縄の場合は約10%低いと評価されていることを確認した。

第4章では、漁獲売上競争の事例研究として、中西部太平洋で操業するまき網船の規模を、船の長さ50m、60m、70m、80mそして Super Seiner クラスの5つのクラスに分類し、各クラス別の標準的な漁獲能力（総トン数、魚倉容積、主機関出力）を分析した。その結果、諸外国の主力である80mクラスは、日本船の68%を占める60mクラスと比較して約1.5倍の漁獲能力があることを明らかにし、日本船は、諸外国と比較し漁船規模（漁獲能力および居住性）の点で大きく劣っていることを確認した。そのため日本船の漁獲・売上競争に於ける国際競争力向上を図るためには、現在日本船の主力船である60mクラスの

船を近年の国際標準船である 80mクラスに大型化し、魚倉容積の拡大による操業効率向上が不可欠であると結論づけた。

一方、第 5 章では中西部太平洋のまき網の FAD 規制が日本船の漁業収益性に及ぼした影響について詳しく分析した。具体的には中西部太平洋に FAD 禁漁が導入される前の 5 年間（2005－09 年）と導入後の 5 年間（2010－14 年）の漁獲データを用いて漁業収益性を比較した。すなわち FAD 規制により、1 隻あたりの漁獲量は、規制前 7,419 トン、規制後 6,064 トンと 18%減少したが、魚価が規制前の 145 円から規制後 170 円と 17%上昇したため、規制前と変わらない水揚げ高が確保された。一方コスト面では、主として出漁日数の低下により漁船漁具費、燃料費、労務費等が減少したため FAD 規制後の漁業コストは約 7%減少し、漁業利益は FAD 規制前より改善した。結論として、FAD 規制により日本の海外まき網の漁獲量は減少したが、市場への漁獲物供給量減少が魚価の改善につながり、なおかつ出漁日数の減少により漁業コストも減少したため、FAD 規制が漁業収益性改善に貢献したことを確認した。FAD 規制は日本船のみならず、原則として中西部太平洋で操業する全てのまき網船に対して適用されたため、海域全体の漁獲量が削減され魚価に反映されたものと推定される。この様に FAD 禁漁に代表される漁業管理方策は、漁業生産性もしくは漁獲効率の点でマイナスに機能することが多いが、需要を踏まえた適切な漁獲量（市場への供給量）に調整されれば、漁業収益性の改善が期待できると推定した。

第 6 章では、ITQ に代表されるアウトプットコントロールを導入している豪州近海まぐろはえ縄船と、漁船のトン数制限に代表されるインプットコントロールに重点を置いた漁業管理を行っている日本船との比較分析を行うため、2011－14 年のデータを元に、産業規模、漁船ならびに収益性の比較分析を行った。その結果、産業規模の点では、漁船隻数では日本船が豪州船の約 6 倍、漁獲量では日本船が豪州船の約 9 倍であった。また漁船規模の点では、日本船が 20 トン以下に集中しているのに対して、豪州船は 10～200 トン超まで幅広く分布しており、日本船は豪州船より高出力の主機関を搭載している。また 1 隻あたり収益性について比較した結果、魚価は日本船の方が豪州船より 22%高いものの、豪州船の漁獲量は日本船の約 1.47 倍多いため、年間平均収入は豪州船が日本船を約 20%上回っている。これに対して豪州船の操業コストは日本船の 9%増に止まっていることから、年間平均経常利益は日本船の 10,000 米ドルに対して豪州船は 121,000 米ドルと大きな開きが出た。その最大の理由としては両漁業の釣獲率（1000 針あたりの漁獲量：日本船 0.54 トン、豪州船 0.69 トン）の差にあると考えられ、豪州船が導入している ITQ によるアウトプットコントロールが、高い釣獲率を支えている主因と推定した。

しかしながら、日本船は豪州船の約 9 倍の年間漁獲を揚げており、豪州船操業の大半はオーストラリアの EEZ 内の近海域に限定されるのに対して、日本船は日本の EEZ を超え、中西部太平洋の熱帯域まで操業範囲を拡大している。このような操業範囲の相違が、豪州船と日本船の釣獲率に影響していることも十分考えられる。すなわち漁業収益性競争力を高めるためには、ITQ に代表される

アウトプットコントロールの導入と、漁獲対象資源に見合った漁獲能力の調整が重要であると結論づけた。

第7章では、まき網の混獲による資源への悪影響が懸念されているメバチ幼魚の混獲動向について、中西部太平洋でまき網漁業を行っている17カ国の比較を行い、これら17カ国を東部グループ、西部グループ、その他グループの3つに分け、グループ毎のメバチ資源に対するインパクトを比較分析した。その結果、主として太平洋東部海域におけるFAD操業1回あたりのメバチ資源に与える影響は、西部海域に比べて約2.8倍（東部9.3トン / 西部3.3トン）と推定され、その理由として、メバチがFADの存在を認識できる時間帯、すなわち東部海域と西部海域の昼間の遊泳水深の差にあると推定した。本事例研究により、東部海域でFAD操業に深く依存しているEU他の漁業国は、資源に対してより多くのインパクトを与えていることが明らかなり、これらの国々は、資源の持続的利用競争の点では劣っているといえる。逆に日本は、メバチ混獲リスクの少ない太平洋西部海域を主漁場としており、操業のFAD依存率も少ない。この背景としては、日本船が漁具や漁労装置の改善等を通じ、本来難しい素群操業のスキルを向上させてきたことが大きく貢献していると考えられ、今後とも資源の持続的利用競争における優位性維持の原動力になると期待される。

一方前述の通り、まき網によるメバチ混獲の9割はFAD操業で漁獲されているため、メバチの漁獲死亡を削減するためにはFAD操業を削減することが不可欠である。しかしながらこれまでの様に、一定のFAD禁漁期間を設けても、その他の期間中、無制限なFAD操業を許しては、漁業者側の操業の自由度が低下し経済効率が下がるだけで、十分な資源保護効果は期待できないことからFADの期間禁漁は有効な管理措置とは言い難い。最近実施された「FAD禁漁」と「年間FAD操業回数制限」を比較した研究によれば「年間FAD操業回数制限」の方が、資源保護の観点からも漁業経済性の観点からもメリットがあると報告している(68)。そのため今後新たな保存管理措置策定にあたっては、過去のFAD操業実績に基づき算定された国別の年間FAD操業回数の上限(年間FAD操業回数制限)の導入を再検討するべきと筆者は考える<sup>7</sup>。それにより漁業者の操業自由度が増し、より経済的な運航が期待できる他、これまでより自主的にFAD操業依存率を引き下げ、操業の主体を資源にやさしい素群操業へ転換してゆくための継続的努力が促されてゆくものと考えられる。

さらに第8章では、中西部太平洋のまき網の入漁形態について、1) 二国間入漁協定、2) マルチ入漁協定、3) 現地化（島嶼国化）の3つに類型化して整理した。またこのうち特に漁業国が島嶼国に缶詰工場やロイン工場等の陸上投資を行う見返りとして、島嶼国から漁業許可を取得し、自国漁船を島嶼国船籍に転籍させ、漁業権益拡大を図ってきた経緯について、WCPFC漁船登録(WCPFC Record of Fishing Vessel)を元に、漁業関係者、機器メーカー等から得た情報

---

<sup>7</sup> 年間FAD操業回数制限は、2010年から数年間追加FAD禁漁の代替選択肢として導入されていたが、数年後に廃止された。

を元に、漁業国別現地化競争の現状について明らかにした。その結果、中西部太平洋では、台湾、フィリピン、韓国等の現地化の勝ち組を筆頭に、まぐろ資源を巡り、異なる思惑を持った勢力が入り乱れて国際競争を繰り広げている状況が明らかとなった。

また第9章では、本研究を通じて得られた情報を元に、「漁獲売上競争」、「漁業収益性競争」、「資源の持続的利用競争」、そして「漁業権益競争」の4つの視点から国際競争力の現状について定量的評価を試みた結果、総合評価に於いて、我が国海外まき網漁業は、台湾、フィリピンに次いで第3位となり、他の競争の視点からは他国と比較して後れを取っているものの、資源の持続的利用の点では大きな優位性を持っている事を確認した。

## 第2節 本研究の意義

これまで漁業を巡る競争に関する研究は「漁獲競争」「収益性の比較」「漁業権益の歴史の変遷」等、単一の視点から競争力を評価したものが大半で、複数の視点を取り入れて漁業の国際競争力の評価を試みた事例は見当たらない。本研究では、競争結果が出るまでの時間軸と競争の規模から、漁獲売上、収益性、資源の持続的利用、ならびに漁業権益を競争の視点として取り上げ、近年我が国のまぐろ漁業の中核的存在となった「海外まき網漁業」の総合的な国際競争力の評価を試みた。特に近年、資源の持続的利用の重要性はますます高まりつつあり、資源の持続的利用を目指して行動することは、もはや各国政府や地域漁業管理機関等の漁業管理者に課せられた課題に留まらず、各漁業者が自発的に持続的利用に協力・貢献して行く事が国際的にも求められてきている。

しかしながら資源の持続的利用に関する取組や研究は、これまで単独のテーマとして取り扱われることが多く、その重要性にも関わらず国際競争力を図る指標として取り上げられることは希であった。一方、中西部太平洋のまぐろ漁業に於いては、PNA 諸国のまき網漁船が漁獲した漁獲物のうち、素群操業で漁獲されたいわゆる FAD Free 漁獲物が MSC 認証の対象とされている

(Auna:<https://www.atuna.com/pages/fad-fad-free-fishing>)。

すなわち FAD 依存率の多寡がまき網漁業の持続性の指標として広く認知されていることから、本研究では FAD 依存率を資源の持続的利用に対する貢献度を図る指標として採用した経緯がある。この様に本研究では「資源の持続的利用」を、競争力を測る視点のひとつとして取り入れ、なおかつ漁業競争の基本である「漁獲売上」、「漁業収益性」ならびに「漁業権益の確保」まで含めた幅広い視点から、総合的に我が国海外まき網漁業の国際競争力評価を試みた点は、新規性があり意義深いと考える。

### 第3節 国際競争力4つの視点の位置づけ

繰り返し述べている通り本研究では、まき網の国別国際競争力について、1) 漁獲・売上、2) 漁業収益性、3) 資源の持続的利用、そして4) 漁業権益確保の4つの視点から定量評価を行った。評価に際しては、4つの視点別に特に重み付けを行うことなく、評価項目毎に比較対象とした8カ国の平均値を1として、各国のポイントを計算、4項目の合計ポイントをもって総合評価を行った(表 29)。この様に、評価項目毎に重み付けを行わない総合評価方法については異論も多いと思われるが、国際競争力に対する考え方は時代と共に変化している上、国や地域、さらに評価する者の立場や価値観により大きく異なるため、現時点では適切な重み付けを行うための情報入手が困難であったため、本研究では均等配分による評価を採用した。

評価者の立場や価値観による見解の相違について一例を挙げると、例えば乗組員の立場から見れば、競争の視点は自らの収入に直結する1)漁獲・売上競争力が全てであり、その他の視点については殆ど意に介していないのが実情である。一方経営者にとってみれば、最も重要な競争の視点は2)漁業収益性である。1)漁獲・売上や4) 漁業権益も重要であるが、それは漁業収益性を高めるための手段の一つに過ぎない。また業界団体もしくは国家レベルで考えると、1) 漁獲・売上や2)漁業収益性よりも4)漁業権益の重要性が高くなると考えられる。さらに漁獲物販売に携わる量販店、NGO並びに消費者にとっては、3) 資源の持続的利用に対する関心が高い。これは表 30 にまとめた通り、各競争の視点を強化することによって最も利益を得る(直接受益者)を考えると解りやすい。

表 30：競争力強化による直接受益者

競争の視点	競争力強化による直接受益者
1) 漁獲・売上競争	漁労長、乗組員
2) 漁業収益性競争	漁業経営者
3) 資源の持続的利用競争	量販店、NGO、消費者、国際社会
4) 漁業権益競争	漁業経営者、業界団体、国

それではこのように、評価する者の見方によって大きく見解が異なる国際競争力について、どのような評価方法が最も妥当と言えるのであろうか。筆者は、評価者の立場の相違による個別利害を超えた誰もが納得出来る目標、すなわち次に示すような「まき網漁業の本来あるべき姿(理想像)」を想定して、各国の国際競争力を評価することが適切ではないかと考えている。



#### まき網漁業の本来あるべき姿

- まぐろ類資源の持続的利用の確保
- 資源から得られる経済利益の最大化（最大経済生産、MEY : Maximum Economic Yield）の実現
- 環境負荷の最小化
- 食料安定供給への貢献
- 労働者に対する人権配慮

1) 漁獲・売上競争、2) 漁業収益性競争並びに 4) 漁業権益競争の 3 つは、いずれも利己的利益を追求するための競争であるのに対して、3) 資源の持続的利用競争に関しては、その競争力を高めたとしても当事者にもたらされる直接的利益は限定的であるが、国際社会全体に対しては最も大きな利益がもたらされる。これは WCPFC 条約が、第 2 条に条約の目的として「効果的な管理を通じて中西部太平洋における高度回遊性魚類資源の長期的な保存及び持続可能な利用を確保すること」と掲げている通り、人類及び国際社会にとって資源の持続的利用が最も重要な課題であることは言うまでも無い。その中でも特に近年注目されている点が「労働者に対する人権配慮」である。実際 2018 年 12 月には、第 15 回 WCPFC 年次会合に於いて、条約海域で操業する漁船乗組員の労働条件に関する決議が採択され（Resolution on Labour Standards for Crew on Fishing Vessels, Resolution 2018-01, <https://www.wcpfc.int/doc/resolution-2018-01/resolution-labour-standards-crew-fishing-vessels>）、安全な作業環境の確保、雇用契約書の整備、食料、飲料水、医療の提供、適切な報酬をはじめとする乗組員の最低労働条件に関する指標が定められた。第 2 章第 3 節で、清田らが混獲問題を適切に対処できない漁業は、大幅に活動を制限されるリスクがあると指摘したのと同様に、今後は「労働者に対する人権配慮」に適切に対応できない漁業は、IUU 漁業として国際社会から排除される可能性が高い。そのため「労働者に対する人権配慮」が近い将来 5 つ目の国際競争力指標として注目される可能性がある。

しかしその一方、漁業が産業として自立発展してゆくためには、収益性を高めることは必須条件であり、赤字操業による資源の持続的利用は考えられないので、国際社会全体として資源の持続的利用を担保しつつ、個船レベルでは漁業収益性を高めるための競争を行うことが望ましいと考えられる。そのため、今後まき網の国際競争力総合評価にあたっては、2) 漁業収益性と 3) 資源の持続的利用、さらに将来的には「労働者の人権配慮」の 3 つ視点の重要性が高まってくるものと推定される。今後の研究に期待したい。

#### 第4節 今後進むべき方向性

翻って我が国のまき網漁業の現状を見てみると、日本が資源の持続的利用の

点で相対的優位性を持っているという点に関する認知度は、国内外を通じてあまり高くない。資源の持続的利用は、WCPFCをはじめとする地域漁業管理機関に於いて、水産資源管理に於ける最優先事項と位置づけられているほか、世界のまぐろ市場に於いてもMSCに代表されるエコラベル認証が、加工、流通、消費者まで幅広く認知される等、その重要性が今後ますます高まってゆくことは想像に難くない。そのため、今後我が国の海外まき網漁業の国際的地位を高め持続的に発展してゆくためには、日本の海外まき網漁業は、世界で最も資源に優しい漁業であることを、国際社会に幅広く訴えてゆくと共に、相対的に他国に遅れを取っている漁獲効率と収益性向上のための施策を積み重ねてゆくことが重要であると思慮する。

また漁業技術開発や経済開発等を促進するためには競争は必要であるが、現状は無計画な競争の結果、漁船勢力が過剰になりつつある。漁獲能力が過剰となれば、資源への漁獲圧増加、漁獲物供給過剰による魚価の下落と、漁業収益性の悪化等様々な問題の原因となるため、台湾資本がこれまで行ってきた様な、無秩序な勢力拡大は、今後是正してゆく必要があろう。すなわち漁船勢力が資源の再生産力に即した大きさになるよう、国際的に漁獲能力を再配分する取組が必要である。また同時に島嶼国の漁業開発に対する熱望と漁業国の歴史的権利との調和を図り、秩序ある現地化を図ることが重要と考える。

さらに島嶼国政府関係者の生の声を聞いてみると、彼らが望んでいるのは単に漁船勢力を島嶼国へ移転することではなく、島嶼国の漁業振興や地域経済の発展に結びつく協力である。その意味からも漁船の現地化は、島嶼国にとっては自国経済開発のための手段のひとつであり目的ではない。そのため漁業権益競争に於ける日本の存在感を高めて行くためには、小規模でも島嶼国の経済開発に直結する取組を積み上げて行くこと重要である。この様な取組を通じて日本と島嶼国との間で安定的な協力関係が構築されれば、南方漁場の豊富なかつおまぐろ資源を末永く持続的に利用できる他、日本市場に対しても安定的なかつおまぐろの供給が期待できる。中西部太平洋の熱帯まぐろを巡る国際競争は、単に量的拡大（漁船数）のみを競うのではなく、その質が問われる時代になりつつあると考える。

最後に、我が国まぐろ漁業の国際競争力向上のための提言を下記の通り整理し、本研究を閉じることとする。

- 日本のまき網船の大型化を促進し、操業効率と収益性を向上させ、漁船の健全な更新を図る事で、より素群操業に特化した資源に優しい漁業を推進する
- 熱帯まぐろ資源の持続的利用推進のため、日本が積極的に取り組んできたまき網のFAD操業依存率引き下げの取組について国際社会にアピールし、日本船の非価格競争力向上を図る。
- 資源の再生産能力と世界のまぐろ類需要を踏まえ、熱帯まぐろ類の漁獲量の上限について検討し、適切な漁獲能力（Fishing Capacity）を求めるための研究を促進する。

- 中西部太平洋の主力まぐろ漁業である、まき網とはえ縄の収益性について、近年の漁業の現状に即した研究を促進する。
- 太平洋島嶼国の加工場で生産された製品の日本市場への販路拡大を図るなど、現地産業振興及び現地雇用拡大に繋がる協力を推進する。

### 免責事項

本研究で表明した見解および意見は著者のみに属し、著者の雇用者、組織、委員会、または他のグループまたは個人に対する立場を反映するものでない。

### 謝辞

本研究をとりまとめるにあたり暖かいご指導を頂きました東京海洋大学海洋科学部海洋政策文化学科教授の馬場治先生、また折に触れて貴重なアドバイスを頂いた東京海洋大学名誉教授の有元貴文先生に深謝いたします。

さらに本研究中核の一部をなす第 6 章の原著である **Comparison of financial performance of Japanese and Australian small scale longline fisheries** (Marine Policy 2020 年 1 月 22 日受理) の執筆にあたり、日本の近海まぐろはえ縄漁業の管理運営について豊富な実務経験をお持ちの八塚氏、オーストラリアの ETBF 漁業を含む中西部太平洋地域のまぐろ管理に関する広範な知識を持ち、この論文の初期の草案に対して貴重なコメントを提供して頂いた FFA の Mr. Mike Batty, Ms. Maggie Skirtun, Dr. Timothy Adams, and Dr. Christopher Reid に対して感謝を申し上げます。

## 参考文献

- (1) Williams Peter, Reid Chis. “OVERVIEW OF TUNA FISHERIES IN THE WESTERN AND CENTRAL PACIFIC OCEAN, INCLUDING ECONOMIC CONDITIONS – 2018.” WCPFC-SC15-2019/GN WP-1. Western and Central Pacific Fisheries Commiossion, 2019.
- (2) 川本太郎. 海外まき網漁業を取り巻く国際激変と漁船大型化の必要性. 漁業経済学会ディスカッションペーパー. 2014, no. 6.  
[http://www.gyokei.sakura.ne.jp/D.P/Vol6/No6\\_1.pdf](http://www.gyokei.sakura.ne.jp/D.P/Vol6/No6_1.pdf).
- (3) Havice, Elizabeth. The structure of tuna access agreements in the Western and Central Pacific Ocean: Lessons for Vessel Day Scheme planning. *Marine Policy*. 2010, vol. 34, no. 5, p. 979–987.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2010.02.004>.
- (4) WCPFC. “Consevation and Management Measure for bigeye and yellowfin tuna in the Western and Central Pacific Ocean.” Conservation and Management Measure 2008-01. Western and Central Pacific Fisheries Commiossion, 2008.
- (5) Orgaisation for Economic Co-opration and Development. Directoreate for Science, Technoligy and Industry. Industrial competitiveness. OECD, 1996, 136p., ISBN9264153144.
- (6) 杉岡崇子. 国際競争力の概念 (杉岡崇子) .pdf. 経済学研究論集. 1999, vol. 第11号, p. 33–47. <http://hdl.handle.net/10291/14740>.
- (7) Kiyota, Masashi, Yokota, Kosuke. Review of bycatch mitigation measures in tuna longline fishery. *Nippon Suisan Gakkaishi (Japanese Edition)*. 2010, vol. 76, no. 3, p. 348–361.
- (8) 馬場治. 市場限界のもとでの漁業管理の意義 -駿河湾サクラエビ漁業に於けるプール制管理よりみて-. 成山堂書店, 1991, 176–186p., ISBN4-425-8229 1-9.
- (9) 馬場治, 長谷川彰. 駿河湾サクラエビ漁業におけるプール制管理の経済効果. *漁業経済研究*. 1990, vol. 34, no. 3, p. 1–25.
- (10) 馬場治. 漁業管理下での生産組織と分配の再編1-豊度漁場におけるプール制管理の事例. *漁業経済研究*. 1992, vol. 37, no. 2, p. 1–20.
- (11) 須貝宏. 日本のカツオ・マグロ漁業と南太平洋での操業. 南太平洋海域調査研究報告. 1996, no. 28, p. 23–36. <http://hdl.handle.net/10232/16854>.
- (12) 吉村健司. 沖縄本島北部地域における近海カツオ一本釣漁船団 の退船過程. *沖縄文化研究*. 2014, no. 40, p. 275–307.  
<http://doi.org/10.15002/00009989>.
- (13) 黒沼吉弘. コモンズ管理 – ITQ 導入前後の豪州 SBT 漁業管理とその応用可能性 –. *大妻女子大学紀要*. 2018, vol. 27, p. 67–79.

<http://id.nii.ac.jp/1114/00006657/>.

- (14) Birkenbach, Anna M., Kaczan, David J., Smith, Martin D. Catch shares slow the race to fish. *Nature*. 2017, vol. 544, no. 7649, p. 223–226. <http://dx.doi.org/10.1038/nature21728>.
- (15) Sun, Chin Hwa Jenny, Chiang, Fu Sung, Guillotreau, Patrice, Squires, Dale, Webster, D. G., Owens, Matt. Fewer Fish for Higher Profits? Price Response and Economic Incentives in Global Tuna Fisheries Management. *Environmental and Resource Economics*. 2017, vol. 66, no. 4, p. 749–764.
- (16) Hannesson, Rögnvaldur, Kennedy, John. Rent-Maximization versus competition in the western and central pacific tuna fishery. *Journal of Natural Resources Policy Research*. 2008, vol. 1, no. 1, p. 49–65.
- (17) Skirtun, Maggie. Review of financial and economic performance of the Fijian offshore longline fishery Background – the southern longline fishery. 2016. [https://www.ffa.int/system/files/2016 Fiji financial performance report.pdf](https://www.ffa.int/system/files/2016_Fiji_financial_performance_report.pdf).
- (18) Skirtun, Maggie. Review of business feasibility of longline vessels operating out of the national waters of Palau. 2017, 1–13p. [https://www.ffa.int/system/files/2017 Palau business feasibility analysis%281%29.pdf](https://www.ffa.int/system/files/2017_Palau_business_feasibility_analysis%281%29.pdf).
- (19) Skirtun, Maggie, Pilling, Graham M., Reid, Chris, Hampton, John. Trade-offs for the southern longline fishery in achieving a candidate South Pacific albacore target reference point. *Marine Policy*. 2019, vol. 100, no. May 2018, p. 66–75.
- (20) 鶴、専太郎. 漁船漁業経営の収益性改善に関する研究. 東京海洋大学. 2016. [https://oasis.repo.nii.ac.jp/index.php?action=pages\\_view\\_main&active\\_action=repository\\_action\\_common\\_download&item\\_id=1339&item\\_no=1&attribute\\_id=20&file\\_no=3&page\\_id=13&block\\_id=21](https://oasis.repo.nii.ac.jp/index.php?action=pages_view_main&active_action=repository_action_common_download&item_id=1339&item_no=1&attribute_id=20&file_no=3&page_id=13&block_id=21).
- (21) Ishimura, Gakushi. Preliminary economic overview of the swordfish longline fishery in Kesen-numa, Japan. *International Scientific Committee*. 2008, vol. ISC/08/BIL, p. 1–8. [http://isc.fra.go.jp/reports/bill/bill\\_2008\\_2.html](http://isc.fra.go.jp/reports/bill/bill_2008_2.html).
- (22) Lam, Vicky W. Y., Sumaila, Ussif Rashid, Dyck, Andrew, Pauly, Daniel, Watson, Reg. Construction and first applications of a global cost of fishing database. *ICES Journal of Marine Science*. 2011, vol. 68, no. 9, p. 1996–2004.
- (23) Miyake, Makoto Peter, Guillotreau, Patrice, Sun, Chin-Hwa, Ishimura, Gakushi. Recent developments in the tuna industry. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2010, 125p.p.,

ISBN9789251066201. <http://www.fao.org/3/i1705e/i1705e.pdf>.

- (24) Hare, Steven R., Harley, Shelton J., Hampton, W. John. Verifying FAD-association in purse seine catches on the basis of catch sampling. *Fisheries Research*. 2015, vol. 172, no. november 2011, p. 361–372. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2015.08.004>.
- (25) Ménard, F., Fonteneau, A., Gaertner, D., Nordstrom, V., Stéguert, B., Marchal, E. Exploitation of small tunas by a purse-seine fishery with fish aggregating devices and their feeding ecology in an eastern tropical Atlantic ecosystem. *ICES Journal of Marine Science*. 2000, vol. 57, no. 3, p. 525–530.
- (26) Girard, Charlotte, Benhamou, Simon, Dagorn, Laurent. FAD: Fish Aggregating Device or Fish Attracting Device? A new analysis of yellowfin tuna movements around floating objects. *Animal Behaviour*. 2004, vol. 67, no. 2, p. 319–326.
- (27) Fonteneau, Alain, Ariz, Javier, Gaertner, Daniel, Nordstrom, Viveca, Pallares, Pilar. “Observed changes in the species composition of tuna schools in the gulf of Guinea between 1981 and 1999, in relation with the fish aggregating device fishery.” *Aquatic Living Resources*. 2000.
- (28) Guillotreau, Patrice, Salladarré, Frédéric, Dewals, Patrice, Dagorn, Laurent. Fishing tuna around Fish Aggregating Devices (FADs) vs free swimming schools: Skipper decision and other determining factors. *Fisheries Research*. 2011, vol. 109, no. 2–3, p. 234–242. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2011.02.007>.
- (29) Shanks, Steven. Introducing a transferable fishing day management regime for Pacific Island countries. *Marine Policy*. 2010, vol. 34, no. 5, p. 988–994. <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpol.2010.02.005>.
- (30) Inomata, Hideo, Agency, Fisheries. 地域漁業管理機関の制度的特徴に関する一考察 A Study on the Institutional Features of Regional Fisheries Management Organizations – Comparisons over the Conventions to Establish these Organizations –. 2014.
- (31) Inomata, Hideo, Agency, Fisheries. Current Status and Issues of International Fisheries Management : from the Perspective of International Regimes. 2012, p. 25–56.
- (32) 松浦正浩. 中西部太平洋まぐろ類委員会におけるboundary work -管理基準値の科学-. *ガバナンス研究*. 2017, vol. 13, p. 17–38. <http://hdl.handle.net/10291/18861>.
- (33) 柴田孝. 沿岸国の漁業に配慮した国際的操業ルールに求められる条件の予備的考察. *大阪商業大学論集*. 2016, vol. 12, no. 1. [https://ouc.repo.nii.ac.jp/?action=repository\\_action\\_common\\_download&item\\_id=497&item\\_no=1&attribute\\_id=22&file\\_no=1](https://ouc.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=497&item_no=1&attribute_id=22&file_no=1).

- (34) Secretariat, WCPFC. “Summary report of the Fifteenth Regular Session of the Scientific Committee.” Fifteenth Regular Session of the Scientific Committee. Pohnpei, Federated States of Micronesia, Western and Central Pacific Fisheries Commission, 2019.  
<https://www.wcpfc.int/node/44071>.
- (35) 清藤秀理. カツオ 中西部太平洋. 水産庁 水産研究・教育機構, 2019.  
[http://kokushi.fra.go.jp/H30/H30\\_30.pdf](http://kokushi.fra.go.jp/H30/H30_30.pdf).
- (36) 佐藤、圭介. キハダ 中西部太平洋. 水産庁 水産研究・教育機構, 2019.  
[http://kokushi.fra.go.jp/H30/H30\\_13.pdf](http://kokushi.fra.go.jp/H30/H30_13.pdf).
- (37) 佐藤圭介. メバチ 中西部太平洋. 水産庁 水産研究・教育機構, 2019.  
[http://kokushi.fra.go.jp/H30/H30\\_17.pdf](http://kokushi.fra.go.jp/H30/H30_17.pdf).
- (38) Terawasi, Peter, Reid Chris. Economic and Development Indicators and Statistics : Tuna Fisheries of the Western and Central Pacific Ocean. 2017. <https://www.ffa.int/node/2050>.
- (39) 南、浩史、佐藤、圭介、岡本、浩明. まぐろ類の漁業と資源調査 (総説) . 平成 30 年度国際漁業資源の現況. 2019, p. 03-1-03-09.  
[http://kokushi.fra.go.jp/H30/H30\\_03.pdf](http://kokushi.fra.go.jp/H30/H30_03.pdf).
- (40) Spc, Pacific Community. “Catch and Effort tables on Tropical tuna CMMs.” WCPFC16-2019-IP05\_rev11. 2019, p. 1-21.  
<https://www.wcpfc.int/node/44546>.
- (41) (一社) 海外まき網漁業協会. 海外まき網漁業地域プロジェクトIII改革計画書. 2018.  
[http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojojigyo/01kozo/nintei\\_file/H300605\\_kaimaki\\_3.pdf](http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojojigyo/01kozo/nintei_file/H300605_kaimaki_3.pdf).
- (42) 根本 雅生 , 金 炯碩 , 毛利 雅彦竹内 正一. 西部太平洋におけるかつお・まぐろまき網漁場の持続期間. 東京水産大学研究報告. 1998, vol. 85, no. 2, p. 109-120. <http://id.nii.ac.jp/1342/00000194/>.
- (43) Williams, Peter, Terawasi, Peter, Reid, Chris. “Overview of tuna fisheries in the Western and Central Pacific Ocean, including economic conditions-2016.” WCPFC-SC13-2017/GN-WP-01. 2016.
- (44) 川本太郎. まき網FAD操業によるメバチの国別混獲の現状と課題. 海洋水産エンジニアリング. 2017, vol. 17, no. 89.
- (45) Fonteneau, Alain, Ariz, Javier, Gaertner, Daniel, Nordstrom, Viveca, Pallares, Pilar. Observed changes in the species composition of tuna schools in the gulf of Guinea between 1981 and 1999, in relation with the fish aggregating device fishery. Aquatic Living Resources. 2000, vol. 13, no. 4, p. 253-257.
- (46) Sakagawa, Gary T. The impact of FAD innovation on the performance of US tuna purse seine operations in the Pacific Ocean. 2000, p. 371-388.

- (47) Williams, Peter, Terawasi Peter. “Overview of Tuna fisheries in the WCPO including economic conditions 2010.” WCPFC-SC7-2011/GN WP-1. 2011. <https://www.wcpfc.int/node/2810>.
- (48) 川本太郎. 海外まき網船の大型化と漁業経営に関する考察. 海洋水産エンジニアリング. 2005, vol. 5, no. 45.
- (49) (一社) 海外まき網漁業協会. 山川地域プロジェクト改革計画書. 2009. [http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/01kozo/nintei\\_file/H210707\\_yamakawa.pdf](http://www.fpo.jf-net.ne.jp/gyoumu/hojyojigyo/01kozo/nintei_file/H210707_yamakawa.pdf).
- (50) 川本太郎. 海外まき網漁業の漁業戦略として考えられること. 漁業経済学会ディスカッションペーパー. 2010, no. 5. [http://www.gyokei.sakura.ne.jp/D.P/Vol5/No5\\_4.pdf](http://www.gyokei.sakura.ne.jp/D.P/Vol5/No5_4.pdf).
- (51) Patterson, H., Hobsbawn, P., Larcombe, J. “Annual Report to the Commission - Australia.” WCPFC-SC12-AR/CCM-01. 2016. [https://www.wcpfc.int/system/files/AR-CCM-01\\_AUSTRALIA\\_PART\\_1.pdf](https://www.wcpfc.int/system/files/AR-CCM-01_AUSTRALIA_PART_1.pdf).
- (52) Uosaki, Koji, Kiyofuji, Hidetada, Matsunaga, Hiraoki, Ohsima, Kazuhiro, Ohsimo, Seiji, Satoh, Keisuke, Senba, Yasuko, Akatsuka, Yujiro. “Annual report to the Commission PART1 : INFORMATION ON FISHERIES , RESEARCH AND STATISTICS.” WCPFC-SC12-AR/CCM-10. 2016. [https://www.wcpfc.int/system/files/AR-CCM-10\\_JAPAN\\_PART\\_1\\_Rev\\_1.pdf](https://www.wcpfc.int/system/files/AR-CCM-10_JAPAN_PART_1_Rev_1.pdf).
- (53) Bath, Andrea, Mobsby, David, Koduah, Alexander. Australian fisheries economic indicators report 2017 Financial and economic performance of the Southern and Eastern Scalefish and Shark Fishery. 2018, ISBN9781743233771.
- (54) Australian Fisheries Management Authority. Eastern Tuna and Billfish Fishery Management Arrangement Booklet 2019. Canberra. [https://afma.govcms.gov.au/sites/default/files/2019\\_etbf\\_management\\_arrangements\\_booklet\\_revision\\_0.pdf](https://afma.govcms.gov.au/sites/default/files/2019_etbf_management_arrangements_booklet_revision_0.pdf).
- (55) Y. Tsukahara et al. National Report of Japan ( Japanese Tuna and Tuna-like Fisheries in the North Pacific Ocean ). 2018. [http://isc.fra.go.jp/pdf/ISC18/ISC\\_18\\_PLENARY\\_06\\_National\\_Report\\_of\\_Japan\\_FINAL.pdf](http://isc.fra.go.jp/pdf/ISC18/ISC_18_PLENARY_06_National_Report_of_Japan_FINAL.pdf).
- (56) Shawyer, Michael, Medina Pizzali, Avilio F. The use of ice on small fishing vessels. 2003, 116p., ISBN9251050104. <http://www.fao.org/documents/card/en/c/94bc9f36-072d-5b6e-a5a3-795af528c71a/>.
- (57) Young, J. W., Hobday, A. J., Campbell, R. A., Kloser, R. J., Bonham, P. I., Clementson, L. A., Lansdell, M. J. Deep-Sea Research II The biological oceanography of the East Australian Current and surrounding waters in



relation to tuna and billfish catches off eastern Australia. *Deep-Sea Research Part II*. 2011, vol. 58, no. 5, p. 720–733.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2010.10.005>.

- (58) Campbell, Robert A., Young, Jock W. Monitoring the behaviour of longline gears and the depth and time of fish capture in the Australian Eastern Tuna and Billfish Fishery. *Fisheries Research*. 2012, vol. 119–120, p. 48–65. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2011.12.006>.
- (59) Doi, Hideyuki, Okamura, Hiroshi. Similarity for biological community analysis and its application: Calculation of similarity using R, graphing, testing. *Japanese Journal of Ecology*. 2011, vol. 61, no. 3–20.
- (60) Kirchner, CH, Berger, AM, Banks, R., Reid, C., Hampton, J., Pilling, G., Haeley, S. “Developing a bioeconomic model for WCPO tuna fisheries to assess potential economic outcomes under alternative management options.” WCPFC Scientific Committee. 2014.  
[https://www.wcpfc.int/system/files/SC10-MI-IP-04\\_Bioeconomics.pdf](https://www.wcpfc.int/system/files/SC10-MI-IP-04_Bioeconomics.pdf).
- (61) Programme, Oceanic Fisheries. THE WESTERN AND CENTRAL PACIFIC TUNA FISHERY : 2014, ISBN9789820009509.  
[https://www.spc.int/DigitalLibrary/Doc/FAME/Reports/Harley\\_15\\_Western\\_Tuna\\_2014\\_overview.html](https://www.spc.int/DigitalLibrary/Doc/FAME/Reports/Harley_15_Western_Tuna_2014_overview.html).
- (62) Community, Secretariat of the Pacific. Tuna Fishery yearbook 2014. Western and Central Pacific Fisheries Commission, 2015.  
<https://www.wcpfc.int/doc/wcpfc-tuna-fishery-yearbook-2014>.
- (63) WCPFC. “Summary report, Scientific Committee Eighth regular session.” SC8. Busan, Korea, Western and Central Pacific Fisheries Commission, 2012.  
<https://www.wcpfc.int/meetings/8th-regular-session-scientific-committee>.
- (64) Matsumoto, Takayuki, Kitagawa, Takashi, Kimura, Shingo. Vertical behavior of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the northwestern Pacific Ocean based on archival tag data. *Fisheries Oceanography*. 2013, vol. 22, no. 3, p. 234–246.
- (65) Fuller, Daniel W., Schaefer, Kurt M., Hampton, John, Caillot, Sylvain, Leroy, Bruno M., Itano, David G. Vertical movements, behavior, and habitat of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) in the equatorial central Pacific Ocean. *Fisheries Research*. 2015, vol. 172, p. 57–70.  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.fishres.2015.06.024>.
- (66) Pacific, Central, Commission, Fisheries. Tuna Fishery yearbook 2018. Pacific Community, Noumea, New Caledonia, 2019.  
<https://www.wcpfc.int/doc/wcpfc-tuna-fisheries-yearbook-2017>.
- (67) 川本太郎. 中西部太平洋のまぐろを巡る国際競争. 楽水. 2018, vol. 861, p. 31–37.

<http://rakusui.or.jp/cms/wp-content/uploads/2019/01/rakusui861.pdf>.

- (68) 中前明. 海外まき網漁業 現状と可能性. 水産振興. 2013, no. 543.  
[https://www.suisan-shinkou.or.jp/promotion/pdf/SuisanShinkou\\_543.pdf](https://www.suisan-shinkou.or.jp/promotion/pdf/SuisanShinkou_543.pdf).
- (69) Agreement, Party to the Nauru. THE FEDERATED STATES OF MICRONESIA ARRANGEMENT FOR REGIONAL FISHERIES ACCESS. 2008. [https://www.ffa.int/system/files/FSM\\_Arrangement\\_0.pdf](https://www.ffa.int/system/files/FSM_Arrangement_0.pdf).
- (70) 川本太郎. パプアニューギニアのまぐろ漁業事情. 海洋水産エンジニアリング. 2008, vol. 8, no. 77.
- (71) Havice, Elizabeth, Mccoy, A., Lewis, Antony. Market and Industry Dynamics: Western and Central Pacific Ocean Distant Water Tuna Purse Seine Fishery. Pacific Islands Forum Fisheries Agency, 2019.  
[https://www.ffa.int/system/files/FFA\\_Purse\\_Seine\\_Study\\_2019\\_Final\\_Report.pdf](https://www.ffa.int/system/files/FFA_Purse_Seine_Study_2019_Final_Report.pdf).