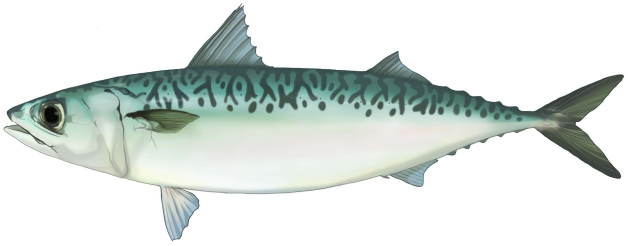


SH“U”N プロジェクト評価結果

マサバ太平洋系群　　Ver.1.0.3

国立研究開発法人
水産研究・教育機構

本評価報告書は、SH"U"N プロジェクト評価手順書(ver 1.0.0)に基づいて作成された。
報告書案作成：2017 年 2 月 20 日
Stakeholder consultation：2017 年 3 月 23 日～4 月 24 日
パブリックコメント：2017 年 4 月 26 日～5 月 15 日
パブリックコメント(再)：2017 年 6 月 2 日～6 月 28 日
報告書完成：2017 年 8 月 8 日

各章執筆者一覧

1. 資源の状態
　　亘　真吾・錢谷　弘・水戸　啓一・岸田　達

2. 海洋環境と生態系への配慮
　　岸田　達・清田　雅史・米崎　史郎

3. 漁業の管理
　　若松　宏樹・牧野　光琢

4. 地域の持続性
　　若松　宏樹・牧野　光琢

5. 健康と安全・安心
　　村田　裕子・鈴木　敏之

編纂　SH“U”N プロジェクトチーム
編纂責任者　大関　芳沖・杉崎宏哉

ver.1.0.2　2017 年 9 月 25 日　　誤字修正
ver.1.0.3　2023 年 3 月 1 日　　1 軸情報更新

目　次

概要 6

１．資源の状態 6
概要 6
評価範囲 8
1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法 9
1.1.1. 生物学的情報の把握 9
1.1.1.1 分布と回遊 9
1.1.1.2 年齢・成長・寿命 9
1.1.1.3 成熟と産卵 10
1.1.2 モニタリングの実施体制 10
1.1.2.1 科学的調査 10
1.1.2.2 漁獲量の把握 11
1.1.2.3 漁獲実態調査 11
1.1.2.4 水揚げ物の生物調査 11
1.1.3 資源評価の方法と評価の客観性 11
1.1.3.1 資源評価の方法 12
1.1.3.2 資源評価の客観性 12
1.2 対象種の資源水準と資源動向 13
1.2.1 対象種の資源水準と資源動向 13
1.3 対象種に対する漁業の影響評価 14
1.3.1 現状の漁獲圧が対象資源の持続的生産に及ぼす影響 14
1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク 14
1.3.3 資源評価結果の漁業管理への反映 16
1.3.3.1 漁業管理方策の有無 16
1.3.3.2 予防的措置の有無 16
1.3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮 16
1.3.3.4 漁業管理方策の策定 17
1.3.3.5 漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU 漁業などの考慮 17
引用文献 17

2. 海洋環境と生態系への配慮 20
概要 20
評価範囲 22
2.1 操業域の環境・生態系情報，科学調査，モニタリング 25
2.1.1 基盤情報の蓄積 25
2.1.2 科学調査の実施 25
2.1.3 漁業活動を通じたモニタリング 25
2.2 同時漁獲種 25
2.2.1 混獲利用種 25
2.2.2 混獲非利用種 28
2.2.3 希少種 28
2.3 生態系・環境 30

2.3.1 食物網を通じた間接作用 30
2.3.1.1 捕食者 30
2.3.1.2 餌生物 33
2.3.1.3 競争者 36
2.3.2 生態系全体 40
2.3.3 海底環境（着底漁具を用いる漁業） 45
2.3.4 水質環境 45
2.3.5 大気環境 45
引用文献 46
3．漁業の管理 51
概要 51
評価範囲 51
3.1 管理施策の内容 53
3.1.1 インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール 53
3.1.2 テクニカル・コントロール 53
3.1.3 生態系の保全施策 53
3.1.3.1 環境や生態系への漁具による影響を制御するための規制 53
3.1.3.2 生態系の保全修復活動 53
3.2 執行の体制 54
3.2.1 管理の執行 54
3.2.1.1 管轄範囲 54
3.2.1.2 監視体制 54
3.2.1.3 罰則・制裁 54
3.2.2 順応的管理 54
3.3 共同管理の取り組み 55
3.3.1 集団行動 55
3.3.1.1 資源利用者の特定 55
3.3.1.2 漁業者組織への所属割合 55
3.3.1.3 漁業者組織の管理に対する影響力 55
3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に関する活動 55
3.3.2 関係者の関与 56
3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画 56
3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画 56
3.3.2.3 幅広い利害関係者の参画 56
引用文献 56
4. 地域の持続性 58
概要 58
評価範囲 59
4.1 漁業生産の状況 60
4.1.1 漁業関係資産 60
4.1.1.1 漁業収入のトレンド 60
4.1.1.2 収益率のトレンド 60
4.1.1.3 漁業関係資産のトレンド 60

4.1.2 経営の安定性 60
4.1.2.1 収入の安定性 60
4.1.2.2 漁獲量の安定性 61
4.1.2.3 漁業者団体の財政状況 61
4.1.3 就労状況 61
4.1.3.1 操業の安全性 61
4.1.3.2 地域雇用への貢献 61
4.1.3.3 労働条件の公平性 62
4.2 加工・流通の状況 62
4.2.1 市場の価格形成 62
4.2.1.1 買受人の数 62
4.2.1.2 市場情報の入手可能性 62
4.2.1.3 貿易の機会 63
4.2.2 付加価値の創出 63
4.2.2.1 衛生管理 63
4.2.2.2 利用形態 63
4.2.3 就労状況 63
4.2.3.1 労働の安全性 63
4.2.3.2 地域雇用への貢献 64
4.2.3.3 労働条件の公平性 64
4.3 地域の状況 64
4.3.1 水産インフラストラクチャ 64
4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況 65
4.3.1.2 先進技術導入と普及指導活動 65
4.3.1.3 物流システム 65
4.3.2 生活環境 65
4.3.2.1 自治体の財政状況 65
4.3.2.2 水産業関係者の所得水準 66
4.3.3 地域文化の継承 66
4.3.3.1 漁具漁法における地域文化の継続性 66
4.3.3.2 加工流通技術における地域文化の継続性 66
引用文献 67
5．健康と安全・安心 70
5.1 栄養機能 70
5.1.1 栄養成分 70
5.1.2 機能性成分 70
5.1.2.1 EPA と DHA 70
5.1.2.2 ビタミン 70
5.1.2.3 ミネラル 71
5.1.2.4 タウリン 71
5.1.3 旬と目利きアドバイス 71
5.1.3.1 旬 71
5.1.3.2 目利きアドバイス 71

5.2 検査体制 71
5.2.1 食材として供する際の留意点 71
5.2.1.1 生食におけるアニサキス感染 71
5.2.1.2 ヒスタミン中毒 71
5.2.1.3 アレルゲン 72
5.2.1.4 脂質の酸化 72
5.2.2 流通における衛生検査および関係法令 72
5.2.3 特定の水産物に対して実施されている検査や中毒対策 72
5.2.4 検査で陽性となった場合の処置・対応 72
5.2.5 家庭で調理する際等の留意点 72
5.2.5.1 アニサキス感染防止 72
5.2.5 2 ヒスタミン中毒防止 72
引用文献 73

概要

魚種の特徴

〔分類・形態〕

スズキ目、サバ亜目、サバ科に属し、学名は *Scomber japonicus*。

体は紡錘形で横断面は楕円形。全身に小鱗を被るが剥離しやすい。背部は緑色の地に黒色波状紋が見られる。腹部は銀白色。

本種はゴマサバに酷似するがゴマサバは腹部に不規則な小黒点が存在する。

〔分布〕

北太平洋の北部を除く大陸沿岸に分布する。北太平洋西部では黒潮流域を中心にフィリピンから千島列島まで分布する。評価対象の太平洋系群は、我が国太平洋南部沿岸から千島列島沖合に分布する。

〔生態〕

寿命は 7～8 歳、成熟開始年齢は 2013 年級群以降成長の遅れに伴い高齢化が見られ、2 歳魚 0%、3 歳魚 30%、4 歳魚 100%である。産卵期は 1 ～6 月、太平洋系群の産卵場は主に伊豆諸島周辺海域（3～6 月）、他に足摺岬、室戸岬周辺や紀南などの太平洋南部沿岸域や東北海域である。夏～秋季は主に三陸～北海道沖に索餌回遊する。

食性は、稚魚期は動物プランクトン､幼魚以降はカタクチイワシなどの魚類やオキアミ類などの甲殻類、サルパ類などを捕食する。サメ類などの大型魚類、ミンククジラなどの海棲哺乳類に捕食される。

資源の状態

マサバは我が国周辺水域における重要水産資源であり毎年コホート解析により年齢別資源量が算出され、それに基づいて漁獲可能量（TAC）が算出されている。コホート解析に必要な漁獲量、年齢組成、更に次年度の資源量予測に必要となる年齢別成熟割合、近年の再生産成功率、加入量などのデータは国の委託事業として水産研究・教育機構（以下、水産機構)、関係都県により毎年調査され更新されている。

マサバは長周期の資源量変動がみられ、太平洋系群は 1990 年代には低水準期が続いたが、2000 年代前半から増加傾向にある。2021 年漁期現在、資源水準は目標管理基準以上にありよこばい傾向である。現状の漁獲圧は MSY を達成する漁獲圧である Fmsy よりやや小きい（F2021／Fmsy＝0.98）が、将来予測では現状の漁獲圧が続いた場合、2031 年に親魚量が限界管理基準を上回る確率は 98%と高い。

資源評価結果は外部有識者を交えて協議され、毎年公表されている。

１．資源の状態

概要

漁業

［対象種を漁獲する漁業］我が国周辺でマサバを漁獲する主な漁業は、まき網、定置網、たもすくいおよび棒受網である。大中型まき網は、主に常磐～三陸北部海域で 0～2 歳魚を主対象として 9～翌年 2 月を中心にほぼ周年操業する。中型まき網は千葉県以西の太平洋沿岸各地で周年操業する。定置網は、太平洋沿岸各地で行われ、三陸沿岸での漁獲が多い。たもすくいおよび棒受網（火光利用サバ漁業）は、伊豆諸島海域を主漁場とし、1～6 月に越冬、産卵で集群する親魚群（2 歳以上）を主な対象とする。その他、各地で釣りなどでも漁獲される（由上ほか 2023）。

［対象漁業の操業形態］主要漁業である北部太平洋まき網漁業（北部まき網）で使用される網船の大きさは、80 トンあるいは 135 トンである（牧野・齊藤 2013）。網の全長は 2 そうまきが約 1,000m、1 そうまきが 1,600～1,800 m、深さはいずれも 100～250m である（日本水産資源保護協会 2006）。まき網では、素群れを魚探やソナーで探索して巻いており、FAD（人工集魚装置）の使用やサメまきは行っていない。

対象種の資源生物研究・モニタリング

マサバは重要な水産種であり、資源生態に関する調査研究は古くから積極的に進められてきた。分布・回遊、年齢・成長・寿命、成熟・産卵に関する知見は、学術論文や報告書として豊富に蓄積されており、資源評価の基礎情報として利用可能である（1.1.1　5 点）。漁獲量・努力量データの収集、定期的な科学調査、漁獲実態のモニタリングも毎年行われている（1.1.2 5 点）。このように定期的に収集される漁業データ、科学調査データに基づき、最近年の漁獲係数 F をチューニングで推定したコホート解析（tuned VPA）により各漁期年の年齢別資源尾数が 1970 年から推定されている。（1.1.3.1　5 点）。管理基準値、漁獲管理規則は利害関係者を含む「資源管理方針に関する検討会」、「水産政策審議会」で決められる。解析手法については複数の外部有識者（大学の専門家）によるチェックを毎年受けることで客観性が担保され、資源評価の内容は外部有識者の査読を受けて精緻化されている（1.1.3.2　4 点）。

資源の水準・動向

本系群の 2021 年漁期親魚量は MSY を実現する親魚量（SBmsy（目標管理基準））を上回った。2021 年漁期の漁獲圧は MSY を実現する漁獲圧 Fmsy をわずかに下回った。直近 5 年間（2017～2021 年）の親魚量の推移から資源動向は横ばいと判断される（1.2.1　5 点）

漁業の影響

現状の漁獲圧 F2021 は最大持続生産量 MSY を実現する漁獲圧（Fmsy）を下回り（F2021／Fmsy＝0.98）、現状の親魚量 SB2021 は目標管理基準値である SBmsy を上回っている（1.3.1　5 点）。現状の漁獲圧で漁獲を続けた場合、2031 年に親魚量が限界管理基準 SBlimit を上回る確率は 98%であり、資源枯渇リスクは小さい（1.3.2　5 点）。

算定された ABC を基に毎年 TAC が決定され配分される仕組みが定着している。また、再生産関係の解析結果を受けマサバ親魚量の回復目標を 45 万トンとし、漁業者の自主的管理措置が策定された。

算定された ABC（生物学的許容漁獲量）は、水産政策審議会を通じて TAC（漁獲可能量）設定などの漁業管理に反映される仕組みが確立されている（1.3.3　4.6 点）。

評価範囲

① 漁業と海域

由上（2023）によれば、2021 年漁期（7 月～翌年 6 月）における日本の太平洋側のマサバ漁獲量は 37.9 万トンであるが、このうちまき網（大中型 1 そうまき、2 そうまき、中小型の合計）の漁獲量が大部分を占めている。対象海域はマサバ太平洋系群の分布域である太平洋北区、中区、南区である。

② 評価対象魚種の漁獲統計資料の収集

統計資料については、由上ほか（2023）においてマサバとしての漁獲統計が収集されている。農林水産統計ではさば類（マサバ、ゴマサバ）として提示されており（農林水産省 2022）、標本港での両種の水揚げ比率や市場での抽出標本の比率をもとに集計している。

③ 評価対象魚種の資源評価資料の収集

水産庁の水産資源調査・評価推進事業の一環として、水産機構が都府県の水産試験研究機関等と共同して実施した調査結果をもとに資源評価が実施され、その結果は web 上で公表されている。

④ 評価対象魚種を対象とする調査モニタリング活動に関する資料の収集

評価対象魚種について行われている、モニタリング調査に関する論文・報告書を収集する。

⑤ 評価対象魚種の生理生態に関する情報の集約

評価対象魚種について行われている、生理生態研究に関する論文・報告書を収集する。

1.1 対象種の資源生物研究・モニタリング・評価手法

1.1.1. 生物学的情報の把握

資源の管理や調査を実行するためには生活史や生態など対象魚種の生物に関する基本的情報が不可欠である（田中 1998）。対象魚種の資源状況を 1.2 以降で評価するために必要な、生理・生態情報が十分蓄積されているかどうかを、1.1.1.1～1.1.1.3 の 3 項目について評価する。評価対象となる情報は、①分布と回遊、②年齢・成長・寿命、③成熟と産卵である。個別に採点した結果を単純平均して総合得点を算出する。

1.1.1.1 分布と回遊

本系群は、我が国太平洋南部沿岸から千島列島沖合に分布する。資源高水準期には、ロシア漁船の操業や調査船調査結果などから、幼魚、成魚とも東経 170 度を超えて分布したと考えられている。1990～2000 年代の低水準の資源では、稚魚は黒潮続流による移送によって東経 170 度付近まで分布するが（西田ほか 2001）、成魚は索餌回遊範囲が縮小して、加入量水準の高い年級群以外は東経 150 度以東ではほとんど見られない。最近は資源の増加に伴って成魚の索餌回遊範囲が北東へ拡大しており、2018 年以降の夏秋季の成魚の分布は千島列島東方沖の北緯 47 度、東経 166 度付近まで達している（由上ほか 2023）。

成魚は主に春季（3～6 月）に伊豆諸島海域などで産卵したのち北上し、夏～秋季には三陸～北海道沖へ索餌回遊する（目黒ほか 2002）。稚魚は春季に本邦太平洋南岸から黒潮続流域、黒潮－親潮移行域に広く分布し、黒潮続流域～移行域のものは夏季には千島列島沖の亜寒帯域に北上し、秋冬季には未成魚となって北海道～三陸海域の沿岸あるいは沖合を南下し、主に房総～常磐海域、一部は三陸海域で越冬する（川崎 1968，飯塚 1974，西田ほか 2001，川端ほか 2006）。未成魚と成魚の一部は紀伊水道や豊後水道および瀬戸内海へ回遊する。主産卵場である伊豆諸島海域には明らかに黒潮上流に由来する稚魚が出現すること（小泉 1992）、産卵場は本邦太平洋南岸から東北海域まで連続していること（黒田 1992）などから、我が国太平洋側に分布するマサバは同一系群と考えられる。

全生活史について把握されている原著論文があり、環境要因などによる変化も含め詳細に把握され、精度の高い十分な情報が利用できるため、5 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
利用できる情報はない	生活史の一部のステージにおいて、把握され、十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	生活史のほぼ全てのステージにおいて把握され、資源評価に必要な最低限の情報がある	生活史の一部のステージにおいて、環境要因による変化なども含め詳細に把握され、精度の高い情報が利用できる	生活史のほぼ全てのステージにおいて、環境要因などによる変化も含め詳細に把握され、精度の高い十分な情報が利用できる

1.1.1.2 年齢・成長・寿命

マサバの成長は、加入量水準および海洋環境の影響を受けて変化することが知られている（Watanabe and Yatsu 2004）。成長に雌雄差は見られない。寿命は、漁獲物の年齢構成からみて 7・8 歳程度と推定され、最大 11 歳の記録がある（飯塚 2002）。2020 年漁期の年齢別平均体重は 2011～2014 年漁期の平均値と比して著しく低く、1970 年代の高水準期と比べても低い値を示し、種内、種間密度の増加による餌料競合を示唆した（Kamimura et al., 2021）。

対象海域における原著論文等があり、環境要因などの影響も含め詳細に把握され精度の高い十分な情報が利用できるため、5 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
利用できる情報はない	対象海域以外など十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	対象海域においてある程度把握され、資源評価に必要な最低限の情報が利用できる	対象海域においてほぼ把握され、精度の高い情報が利用できる	対象海域において環境要因などの影響も含め詳細に把握され精度の高い十分な情報が利用できる

1.1.1.3 成熟と産卵

1 尾の雌は産卵期間に数回の産卵を行い、1 回の産卵数は 5 万～9 万粒である（加藤・渡邊 2002）。年齢別成熟割合は成長の変化の影響を強く受けて変化することが知られている（Watanabe and Yatsu 2006）。2013 年級群以降成長の遅れに伴い成熟年齢の高齢化が見られ、2 歳魚 0%、3 歳魚 30%、4 歳魚 100%である（由上ほか 2023）。産卵場は伊豆諸島海域を中心に、紀南、室戸岬、足摺崎周辺など本邦太平洋南岸沿岸各地に形成され、東北海域でも産卵がみられる。産卵期は 1～6 月である。主産卵場である伊豆諸島海域における産卵盛期は 3・4 月であるが、2000 年代は産卵期が遅い傾向にある若齢親魚の割合が高いために、5・6 月の産卵も相対的に高くなっていた（渡邊 2010）。近年は 3、4 月が産卵盛期とみられる（由上ほか 2023）。

対象海域における原著論文等があり、環境要因などの影響も含め詳細に把握され精度の高い十分な情報が利用できるため、5 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
利用できる情報はない	対象海域以外など十分ではないが、いくつかの情報が利用できる	対象海域においてある程度把握され、資源評価に必要な最低限の情報が利用できる	対象海域においてほぼ把握され、精度の高い情報が利用できる	対象海域において環境要因などの影響も含め詳細に把握され精度の高い十分な情報が利用できる

1.1.2 モニタリングの実施体制

資源生物学的情報を収集するためのモニタリング調査は対象魚種の把握並びに資源管理の実施において多数の有益な情報を得ることができる。モニタリング体制としての項目並びに期間について、1.1.2.1～1.1.2.4 の 4 項目において資源評価の実施に必要な情報が整備されているかを評価する。評価対象となる情報は、①科学的調査、②漁獲量の把握、③漁獲実態調査、④水揚物の生物調査、である。個別に採点した結果を単純平均して総合得点を算出する。ここで言う期間の長短とは、動向判断に必要な 5 年間または、3 世代時間（IUCN 2019）を目安とする。

1.1.2.1 科学的調査

対象種の生息範囲において黒潮・親潮移行域幼稚魚調査（1996 年以降）、北西太平洋北上期中層トロール調査（2001 年以降）、北西太平洋秋季浮魚類調査(2005 年以降)、卵採集調査（1980 年以降）が道都府県、水産機構・水産資源研究所等により長期にわたって実施されて

おり、資源の多数の項目の経年変化が把握できる（由上ほか 2023）。これらから 5 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
調査なし	対象種の生息範囲において過去に実施したことがある	対象種の生息範囲において不定期に実施している	対象種の生息範囲において定期的に実施しており、資源のいくつかの項目の経年変化が把握できる	対象種の生息範囲において定期的に実施しており、資源の多数の項目の経年変化が把握できる

1.1.2.2 漁獲量の把握

農林水産統計によりサバ類の漁法別・海区別漁獲量は 1970 年以前より把握されている。

サバ類にはマサバ、ゴマサバを含むが混合比率を主要水揚げ地で調査することでそれぞれの漁獲量に按分されている。これらから 5 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
漁獲量は不明である	一部の漁獲量が短期間把握できている	一部の漁獲量が長期間把握できているが、総漁獲量については把握できていない	総漁獲量が短期間把握できている	総漁獲量が長期間把握できている

1.1.2.3 漁獲実態調査

対象種の産卵場において 2003 年より定期的にたもすくい網標本漁船の操業記録が得られており、産卵場における成魚の分布密度の変遷が把握されている（由上ほか 2023）。

漁業情報サービスセンター（JAFIC）により、北部まき網漁業のさば類を対象とした操業情報から資源量指数（漁場の形成された緯度経度 30 分単位のメッシュあたりの平均 CPUE の全海区合計）が算出され、1988 年以降示されている（由上ほか 2023）。これらから 5 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
利用できる情報はない	分布域の一部について短期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる短期間の情報が利用できる	分布域の一部について長期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる長期間の情報が利用できる

1.1.2.4 水揚げ物の生物調査

対象海域の主要な市場で、月別体長・体重・年齢・成熟データ収集のための調査が道県、JAFIC、水産機構・水産資源研究所等により実施されている（由上ほか 2023）ため、5 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
利用できる情報はない	分布域の一部について短期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる短期間の情報が利用できる	分布域の一部について長期間の情報が利用できる	分布域の全体を把握できる長期間の情報が利用できる

1.1.3 資源評価の方法と評価の客観性

資源評価は、漁業が与える影響に対し漁獲生物資源がどのように変化したか、また、将来

の動向を予測するため、漁獲統計資料や各種の調査情報を収集解析することであり、資源（漁業）管理のための情報として非常に重要である（松宮 1996）。資源評価方法、資源評価結果の客観性の 1.1.3.1、1.1.3.2 の 2 項目で評価する。

1.1.3.1 資源評価の方法

最近年の漁獲係数 F を、漁獲努力量および 5 つの加入量指標値によるチューニングで推定したコホート解析により年齢別資源尾数が算定されている。各漁期年の年齢別資源量尾数は 1970 年から推定されている（由上ほか 2022）。これらから評価手法①により 5 点とする。

評価手法	1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
①				単純な現存量推定の経年変化により評価	詳細に解析した現存量推定の経年変化により評価
②			単純な CPUE の経年変化により評価	詳細に解析した CPUE の経年変化により評価	
③		一部の水揚げ地の漁獲量の経年変化のみから評価または、限定的な情報に基づく CA による評価	漁獲量全体の経年変化から評価または、CA よる評価		
④				調査に基づき資源評価が実施されている	精度の高い調査に基づき資源評価が実施されている
	資源評価無し				

1.1.3.2 資源評価の客観性

利害関係者が参画する「資源管理に関する検討会（2020 年 2 月）」および「水産政策審議会（2020 年 5 月）」を経て本系群の目標管理基準値、限界管理基準値、禁漁水準、および漁獲管理規則が定められた（由上ほか 2023）。水産庁の水産資源調査・評価推進事業の参画機関である、水産機構および都道府県の水産試験研究機関等には解析結果およびデータを資源評価検討の場である資源評価会議前に公開している。報告書は資源評価の翌年度までに水産庁の HP にて公開している。報告書作成過程では、複数の有識者による助言協力を仰ぎ、有識者の意見にそった修正がなされる。

外部有識者の査読はあるが検討の場が完全な公開ではないため 4 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
データや検討の場が非公開であり、報告書等の査読も行われていない		データや検討の場が条件付き公開であり、資源評価手法並びに結果については内部査読が行われている		データや検討の場が公開されており、資源評価手法並びに結果については外部査読が行われている

1.2 対象種の資源水準と資源動向

1.2.1 対象種の資源水準と資源動向

マサバは長周期の資源量変動を示し、太平洋系群は 1970 年代には高水準であったが、1980 年代は減少傾向となり（図 1.2.1a）、1990 年代から 2000 年代前半まで低水準期が続いたが、2000 年代後半から増加傾向にある（図 1.2.1a）。本系群における 2021 年漁期の親魚量（164.4 万トン）は MSY を実現する親魚量（SBmsy（目標管理基準））を上回った（SB2021＝1.06SBmsy）。また 2021 年漁期の漁獲圧は MSY を実現する漁獲圧 Fmsy の 0.98 倍であった（(図 1.2.1b）。動向は直近 5 年間（2017～2021 年漁期）の親魚量の推移から横ばいと判断した（由上ほか 2023）。

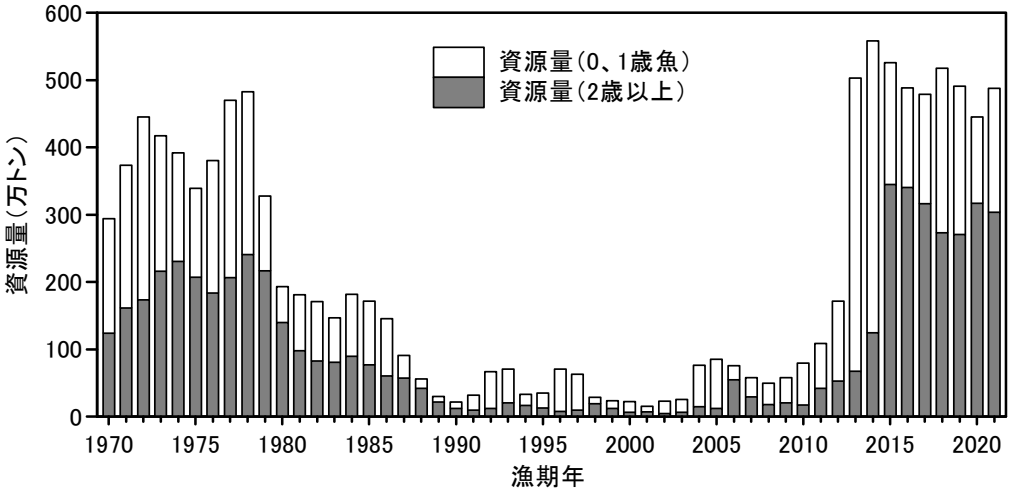


図 1.2.1a　資源量の推移（由上ほか（2023）より転載）。

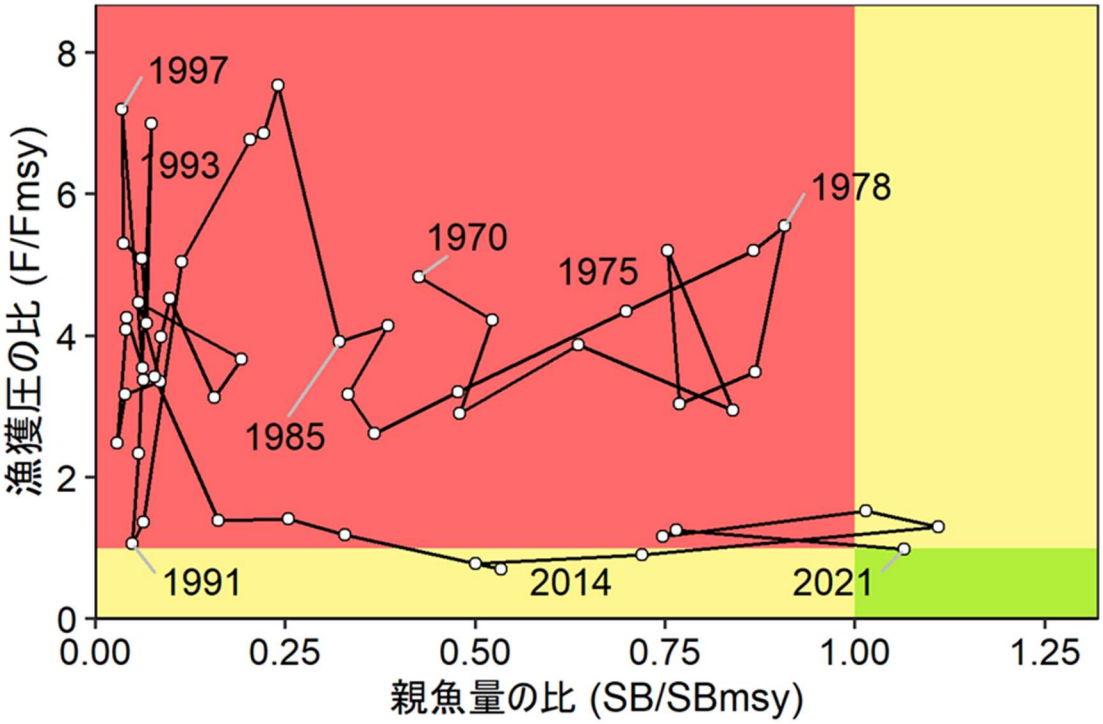


図 1.2.1b　MSY を実現する親魚量(SBmsy)と漁獲圧（Fmsy）に対する過去の親魚量および漁獲圧の関係（神戸プロット）（由上ほか（2023）より転載）。

以上より評価手法①により 5 点とする。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	限界管理基準値以下	目標管理基準値～限界管理基準値・減少	目標管理基準値～限界管理基準値・横ばい	目標管理基準値～限界管理基準値・増加	目標管理基準値以上
②	低位・減少 低位・横ばい 判定不能、不明	低位・増加 中位・減少	中位・横ばい	高位・減少 中位・増加	高位・増加 高位・横ばい

1.3 対象種に対する漁業の影響評価

1.3.1 現状の漁獲圧が対象資源の持続的生産に及ぼす影響

現状の漁獲圧 F2021 は最大持続生産量 MSY を実現する漁獲圧（Fmsy）を若干下回っている（F2021／Fmsy＝0.98）。資源水準については図 1.2.1b に示す通り、現状の親魚量 SB2021 は目標管理基準値である SBmsy を上回っている。このため①の評価基準により 5 点とする。

評価手法	1点	2点	3点	4点	5点
①	SBcur ≦ Starget Fcur ＞ Fmsy		SBcur ＞ SBtarget Fcur ＞ Fmsyまたは SBcur ≦ SBtarget Fcur ≦ Fmsy		SBcur ＞ SBtarget Fcur ≦ Fmsy
②	Bcur ≦ Blimit Fcur ＞ Flimit		Bcur ＞ Blimit Fcur ＞ Flimitまたは Bcur ≦ Blimit Fcur ≦ Flimit		Bcur ＞ Blimit Fcur ≦ Flimit
③	Ccur ＞ ABC			Ccur ≦ ABC	
④	漁業の影響が大きい		漁業の影響が小さい		
⑤	不明、判定不能				

1.3.2 現状漁獲圧での資源枯渇リスク

現状の漁獲圧（Fcurrent（F2019-2021））と漁獲管理規則を用いた漁獲圧（F＝0.9Fmsy の場合）で漁獲を続けた場合の将来予測は図 1.3.2 に示す通りである。現状の漁獲圧と 0.9Fmsy で漁獲を続けた場合、2031 年に親魚量が SBlimit（SB0.6msy）を上回る確率は、それぞれ 98%、99%であり（由上ほか 2023）、資源枯渇リスクは極めて小さいため評価手法①により 5 点とする。

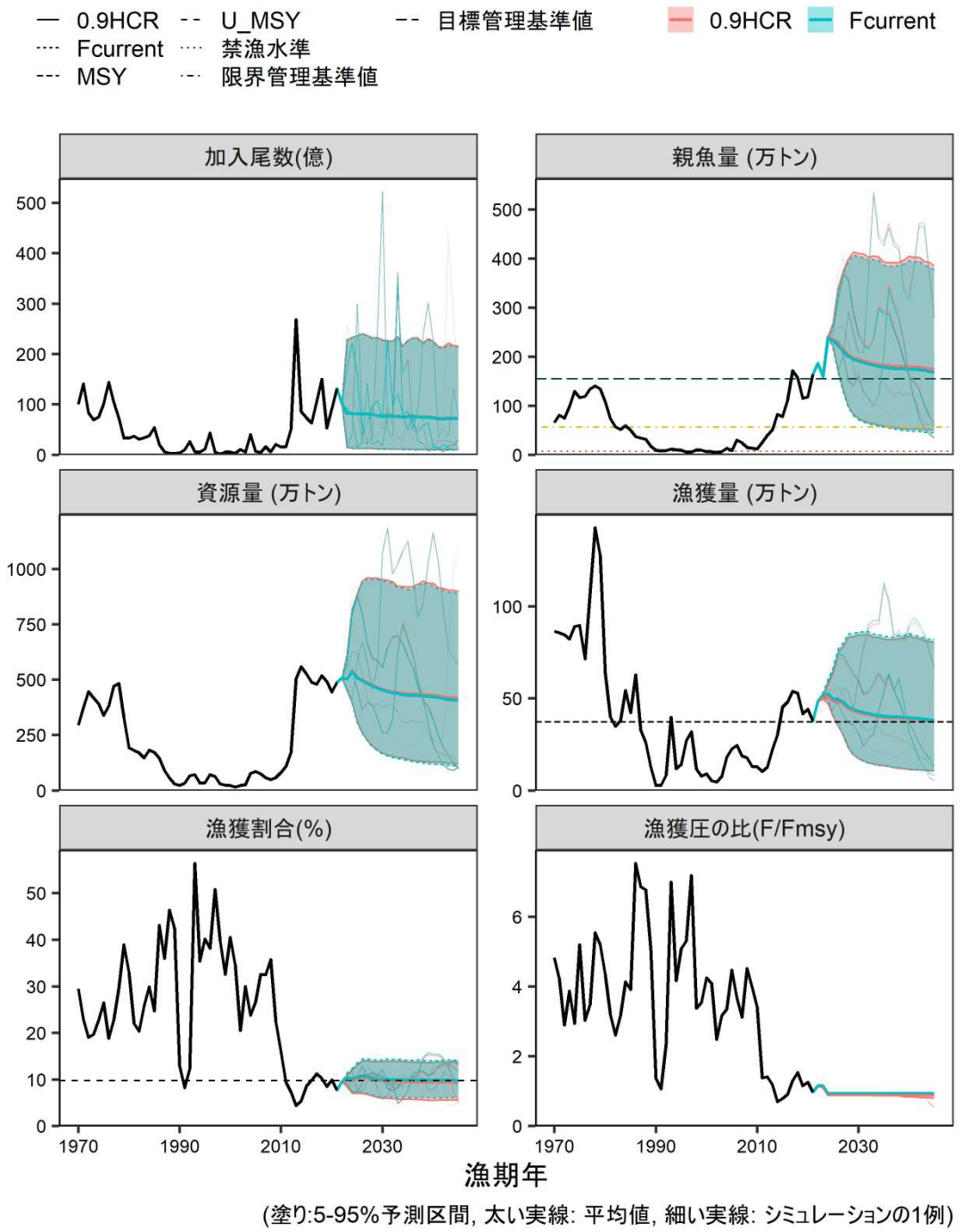


図 1.3.2　漁獲管理規則を用いた場合（赤色）と現状の漁獲圧で漁獲を続けた場合（緑色）の将来予測（由上ほか（2023）より転載）

親魚量の図の緑破線は目標管理基準値、黄点破線は限界管理基準値、赤点線は禁漁水準、漁獲量の図の破線は MSY、漁獲割合の図の破線は Umsy を示す。

評価手法	1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
①	資源枯渇リスクが高いと判断される		資源枯渇リスクが中程度と判断される		資源枯渇リスクがほとんど無いと判断される

② ③	資源枯渇リスクが高いと判断される	資源枯渇リスクが中程度と判断される		資源枯渇リスクが低いと判断される	
	判定していない				

1.3.3 資源評価結果の漁業管理への反映

資源評価は、それ自体が最終的な目的ではなく資源管理、漁業管理のための情報を増大させる一環として位置づけられる（松宮 1996）。漁業管理方策策定における資源評価結果の反映状況を、規則と手続きの視点から評価する。

1.3.3.1 漁業管理方策の有無

評価の結果を受けて、TAC が ABC に等しく設定されて、水産政策審議会で承認されている（水産庁 2021）ため、5 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
漁業制御規則はない	漁獲制御規則があるが、漁業管理には反映されていない		漁獲制御規則があり、その一部は漁業管理に反映されている	漁獲制御規則があり、漁業管理に十分反映されている。若しくは資源状態が良好なため管理方策は管理に反映されていない。

1.3.3.2 予防的措置の有無

我が国の資源管理のための漁業管理規則（harvest control rule）では、管理基準設定に際し不確実性を考慮した管理基準が設定されている。また、実際の TAC 設定に当たっては不確実性を考慮して推定された将来予測を考慮している。このため、5 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
予防的措置は考慮されていない	予防的措置は考慮されているが、漁業管理には反映されていない		予防的措置は考慮されており、その一部は漁業管理に十反映されている	予防的措置が考慮されており、漁業管理に十分反映されている

1.3.3.3 環境変化が及ぼす影響の考慮

マサバについては水温と再生産の関係が調べられており、加入量変動との関連がある程度把握されているが、TAC 設定の基となる資源評価には加入後の調査船調査データが用いられているため、4 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
環境変化の影響については、調べられていない	環境変化の影響が存在すると思われるが、情報は得ら	環境変化の影響が把握されているが、現在	環境変化の影響が把握され、一応考慮され	環境変化の影響が把握され、十分に考慮されている

	れていない	は考慮されていない	ている	

1.3.3.4 漁業管理方策の策定

水産政策審議会資源管理分科会 において有識者や利害関係者から構成される委員を含めた検討が行われている(水産庁 2021)。また、自主的な管理方策として 2003 年に資源回復計画が作成され、大中型まき網の減船や休漁、小型魚の保護を実施してきたが、2012 年からは漁業者、試験研究機関、水産庁などによる協議会を設置し、親魚量 45 万トンへの回復を目指す管理措置が策定された（水産庁 2016)。これらから 5 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
外部専門家や利害関係者の意見は全く取り入れられていない、または、資源評価結果は漁業管理へ反映されていない		内部関係者の検討により、策定されている	外部専門家を含めた検討の場がある	外部専門家や利害関係者を含めた検討の場が機能している

1.3.3.5 漁業管理方策への遊漁、外国漁船、IUU 漁業などの考慮

北西太平洋公海域、およびロシア 200 海里水域内における中国、ロシアのさば類漁獲量は 2014 年以降報告があり（水産庁 2019)、両国の漁期年ごとのマサバ漁獲量は推定され資源評価に考慮されている。このため、4 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
遊漁、外国漁船、IUU 漁業による漁獲の影響は考慮されていない	遊漁、外国漁船、IUU 漁業による漁獲を考慮した漁業管理方策の提案に向けた努力がなされている	遊漁、外国漁船、IUU 漁業による漁獲を一部に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUU 漁業による漁獲を殆ど考慮する必要がないか、もしくは十分に考慮した漁業管理方策の提案がなされている	遊漁、外国漁船、IUU 漁業による漁獲を考慮する必要がないか、もしくは完全に考慮した漁業管理方策の提案がなされている

引用文献

飯塚景記（1974）東北海区におけるマサバ未成魚の生態－Ⅲ．八戸沖で越冬すると推定される魚群について．東北水研報，**33**，37-49.

飯塚景記（2002）1960～70 年代におけるマサバ資源と漁場．月刊海洋，34 (4)，273-279.

IUCN Standards and Petitions Committee (2019) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Committee. https://nc.iucnredlist.org/redlist/content/attachment_files/RedListGuidelines.pdf

Kamimura, Y., M. Taga, R. Yukami, C. Watanabe and S. Furuichi (2021) Intra- and inter specific density dependence of body condition, growth, and habitat temperature in chub mackerel (Scomber japonicus). ICES J. Mar. Sci., 78, 3254-3264.

加藤充宏・渡邊千夏子（2002）マサバとゴマサバの成熟・産卵および食性．月刊海洋，**34** ，

266-272.

川端淳・中神正康・巣山哲・谷津明彦・高木香織・建田夕帆（2006）近年の広域調査船調査から推定されるサバ、イワシ類の季節的分布回遊. 2006 年度水産海洋学会講演要旨集, 94.

川崎健（1968）マサバ太平洋系群未成魚の生態について．東海水研報，**55**，59-113.

小泉正行（1992）伊豆諸島海域で採集したサバ卵・仔稚魚・幼魚の一考察. 水産海洋研究, **56**, 57-64.

黒田一紀（1992）日本の太平洋沿岸域におけるさば属魚類の産卵期、産卵場及び産卵量水準の動向．水産海洋研究，**56**，65-72.

牧野光琢・齊藤宏明（2013）環境変動下の北部太平洋まき網漁業. 水産振興, **553**，1-57.

松宮義晴（1996）「水産資源管理概論」．日本水産資源保護協会，東京，77pp.

目黒清美・梨田一也・三谷卓美・西田宏・川端淳（2002）マサバとゴマサバの分布と回遊ー成魚．月刊海洋，**34** ，256-260.

日本水産資源保護協会（2006）「我が国の水産業：大中型まき網漁業」．日本水産資源保護協会, 8pp.

西田宏・川端淳・目黒清美・梨田一也・三谷卓美（2001）マサバとゴマサバの分布と回遊ー幼魚．水産海洋研究，**65**，201.

農林水産省（2022）海面漁業生産統計調査 https://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/index.html

田中昌一（1998）「増補改訂版　水産資源学総論」．恒星社厚生閣，東京，406pp.

渡邊千夏子（2010）マサバ太平洋系群の繁殖特性の変化とその個体群動態への影響．水産海洋研究，**74**，46-50.

Watanabe, C. and A. Yatsu (2004) Effects of density-dependence and sea surface temperature on inter-annual variation in length-at-age of chub mackerel (*Scomber japonicus*) in the Kuroshio-Oyashio area during 1970–1997. Fish. Bull., **102**, 196-206.

Watanabe, C. and A. Yatsu (2006) Long-term changes in maturity at age of chub mackerel (Scomber japonicus) in relation to population declines in the waters off northeastern Japan. Fish. Res, **78**, 323-332.

由上龍嗣・西嶋翔太・上村泰洋・古市　生・渡部亮介（2023）令和 4 (2022) 年度マサバ太平洋系群の資源評価．水産庁・水産機構 https://www.fra.affrc.go.jp/shigen_hyoka/SCmeeting/2019-1/20221201/FRA-SA2022-SC12-01.pdf（速報版）

水産庁（2016）マサバ太平洋系群の広域資源管理 ー 資源の現状 (http://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_kouiki/taiheiyo/pdf/t17-3-2-1.pdf)

水産庁(2019)　NPFC（北太平洋漁業委員会）参加国等の漁業状況について https://www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/attach/pdf/170406-8.pdf

水産庁（2021）水産政策審議会　第 114 回資源管理分科会　資料 3

https://www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/211116.html

2. 海洋環境と生態系への配慮

概要

生態系情報・モニタリング（2.1）

評価対象である太平洋北区は、黒潮・親潮移行域を含む生産性の高い水域であり、多くの水産種の重要な回遊・生育場所となっている。当該水域では主要な水産種の食性、栄養段階、捕食者などについて長期にわたり調査が行われ、生態系に関する情報が比較的豊富に得られており、現在生態系モデルを用いた解析も進められている（2.1.1　5 点）。海洋環境及び低次生産に関する調査や主要小型浮魚類の加入量調査などが毎年定期的に行われており、調査を通じて生態系に関する広域的な時系列情報をモニターできる体制も整っている（2.1.2　5 点）。

大中型まき網漁業許可を受けた漁船に提出が義務づけられている漁獲成績報告書を通じて、1950 年代から主な利用種に関しては漁獲情報が蓄積されている。しかし、漁獲成績報告書に記載項目がない混獲非利用種や希少種に関しては、漁業から情報収集できる体制が整っておらず、この点は改善の余地がある（2.1.3　3 点）。

同時漁獲種への影響（2.2）

主要な混獲利用種 4 種の資源水準・動向、漁獲圧、将来予測を検討した結果、ゴマサバ 5 点、マイワシ 4.7 点、カタクチイワシ 2.3 点、ブリ 3.3 点であった。中位水準・減少傾向にあるカタクチイワシには注意が必要である（2.2.1　3 点）。

マサバを対象として操業する大中型まき網漁業は、FAD（Fish Aggregating Device）のような集魚装置の利用やサメ付群を対象とした操業を行わず、魚探により素群れを探索して漁獲することから、混獲の発生率は少ないことが予想される。しかし、非利用種の混獲発生状況をモニタリングする体制は整っておらず、混獲状況に関する記録は得られていない（2.2.2　1 点）。

環境省が指定した絶滅危惧種のうち、太平洋北区と分布域が重複するアカウミガメ、タイマイ、エトピリカ、アホウドリ、カンムリウミスズメを対象とした PSA（Productivity Susceptibility Analysis）評価結果は、 PSA スコアの全体平均が 2.61、種ごとのスコアは 2.28（カンムリウミスズメ）から 2.89（アカウミガメ）であり、対象漁業がこれら希少種に及ぼすリスクは種別は中～低であるものの、総合的には低いと判断された（2.2.3　4 点）。

海洋環境・生態系への影響（2.3）

【食物網を通じた間接影響】マサバは、マイワシ、カタクチイワシ、マアジなど並ぶ集群性小型浮魚類であり、大型魚類、海棲哺乳類、海鳥類など多くの捕食者が餌として利用している。マサバの競争種（ゴマサバ、サンマ、マアジ、スルメイカ）の資源動向から、漁業の悪影響を検出することはできなかった（2.3.1.3）。マサバの捕食者 8 種の資源状態は、資源水準が高位、中位、低位、不明のものがそれぞれ 2、3、0、3 種、資源動向が増加、横ばい、減少、不明のものがそれぞれ 2、4、1、1 種であり、全体として漁業から間接的に大きな悪影響を受けている兆候は検出できなかった（2.3.1.1）。捕食者はいずれもマサバ専食ではなく、日和見的食性やスイッチング食性をもち、マサバ 1 種の増減により甚大な悪影響を受けるとは考えにくい。マサバの餌生物であるオキアミ類やカタクチイワシの現存量とマサバ資源量の間にはいずれも負の相関関係が見られ、マサバによるトップダウンコントロールが作用する可能性が示唆された。トップダウン型の生態系では、漁獲による捕食者の減少が餌生物の増加を引き起こ

し、それが食物連鎖を通じて生態系に変化を引き起こす栄養カスケード現象が懸念されるが、クロロフィル a 量を指標とした植物プランクトンの現存量に、そのような兆候は認められなかった（2.3.1.2）。

以上のようにマサバを対象とした大中型まき網漁業が、食物網を通じて重大な間接影響を及ぼしている兆候は検出されなかった（2.3.1　3.3 点）。ただし、小型浮魚類は長期環境変動に応じた大規模な資源変動を示すことから、小型浮魚類の個々の種および全体に対して、環境変動を考慮した資源評価と漁業管理を進めることが重要であると考えられる。

【生態系全体への影響】2003 年から 2015 年までの海面漁業生産統計によれば、太平洋北区においてサバ類の水揚げは平均 219,000 トン（全水揚量の 34%）で、この水域の中心魚種である。これに伴い漁獲物栄養段階組成も 3.5～4 に集中している。海面漁業生産統計調査から計算した、太平洋北区の総漁獲量は 2007 年からゆるやかな減少傾向にあったが、2011～2013 年に東日本大震災の影響により大きく落ち込んだ後、2014 年には回復している。漁獲物平均栄養段階は、震災の影響を受けた 2011～2013 年には顕著な変動を示したが、それ以外の年は 3.5 前後で安定的に推移している。我が国周辺水域の平成 27 年度魚種別系群別資源評価結果において、生息域に太平洋北区を含む系群の資源水準は、79%の系群が高位～中位にあり、資源動向は 63%の系群が増加～横ばいにある。

さらに、まき網漁業が太平洋北区の表層生態系全体に及ぼす影響に関する SICA（Scale Intensity Consequence Analysis）評価結果によれば、操業面積は小さく、操業日数は中程度であり影響強度は小さかった。生態系全体の応答として、マサバ、ゴマサバ、マイワシ、カタクチイワシ、サンマ、マアジ、スルメイカなど小型浮魚類は大規模長周期の資源変動を繰り返すが、各魚種の資源変動は位相がずれており、かつ資源状態の悪化が懸念される魚種はないことから、これら小型浮魚類は全体として基礎生産、二次生産とより高次の捕食者をつなぐ生態系機能を維持していると考えられる（2.3.2　4 点）。

【大気・水質環境への影響】漁船からの海洋への汚染や廃棄物の投棄については法令によって規制され、必要な設備が船舶検査証書の交付に必要な検査の対象となっていることから、検査に合格しなければ航行が出来ない。また、最近の法令違反送致内容からみてまき網漁船の検挙例は見当たらなかったため、対象漁業からの排出物は適切に管理されており、水質環境への負荷は軽微であると判断され、4 点と評価する（2.3.4）。大中型その他の 1 そうまき網の消費燃油量換算の漁獲物 1 トンあたり CO2 排出量は 0.648 トンと比較的低く、金額あたり排出量は、百万円あたり 7.57 トンと中程度である。大中型まき網は、燃油消費量や温暖化ガスの環境負荷量が比較的小さい漁業であると考えられる（2.3.5　4 点）。

以上のように、太平洋北区においてマサバを漁獲する大中型まき網漁業は、混獲が発生しにくい漁法を用いており混獲の影響は小さいと予想されるが、漁業を通じて混獲をモニターする体制が整っていない点は改善を要する。太平洋北区全体として漁獲量や漁獲物平均栄養段階は安定しており、資源状態が低位もしくは減少の魚種は少なく、漁業による生態系の悪化の兆候は認められなかった。ただし、海域全体の漁獲は比較的高次な栄養段階 3.5～4 に集中しており、マサバは資源状態が低位でありながら漁獲量に占める割合が最も高い重要魚種であることから、漁獲が環境変動と相まって生態系に及ぼす影響を慎重にモニタリングしていくことが大切である。大気環境、水質環境への取り組みについても積極的な情報の収集と発信が望まれる。

評価範囲

①　評価対象漁業の特定

由上ほか（2016）によれば、2014 年のマサバ太平洋系群の漁獲量は 271,122 トンであるが、このうち北区でのまき網の漁獲量は 223,009 トン、中区でのまき網の漁獲量は 23,936 トンと、北区のみで 82%、北区・中区計で 91%をまき網が占めていた。このため、評価対象漁業はまき網とする。ちなみに、第 2 位は定置網で 6.3%であった。

②　評価対象海域の特定

マサバ太平洋系群の索餌、回遊域である太平洋北区を対象海域とする。

③　評価対象漁業と生態系に関する情報の集約と記述

1) 漁具，漁法

太平洋北区で操業しているまき網を対象とする。太平洋北区で操業するまき網は、ほぼ全て管理制度上の大中型まき網に相当する。

2) 船サイズ，操業隻数，総努力量

船サイズ：網船は、80 トンあるいは 135 トン（牧野・齊藤 2013）。

操業隻数：東日本大震災以前で、34 ヶ統、121 隻、うち 2 そうまき 8 ヶ統（牧野・齊藤 2013）。網の全長は 2 そうまきが約 1,000m、1 そうまきが 1,600～1,800m、深さはいずれも 100～250m（日本水産資源保護協会 2006）。

総努力量：サバ類（マサバ・ゴマサバ）に対する総投網回数：2013 年は 3,701 回／年、2014 年は 7,512 回／年、2015 年は 10,585 回／年と資源の増加に伴い急激に増加している（JAFIC 会議資料による）。

3) 主要魚種の年間漁獲量

当該漁具によるさば類の、道東域を含まない推定漁獲量は 2013 年が 157,830 トン、2014 年が 384,443 トン、2015 年が 657,191 トンであった（JAFIC 会議資料による）。なお、マサバとゴマサバは市場で区別されないため漁獲統計上はさば類としてまとめられている。

4) 操業範囲：大海区，水深範囲

太平洋北区（水深およそ 100m 以深）。

サバ類は 7～1 月ごろを中心にほぼ周年八戸～房総海域で漁獲される（海老沢 2014）。

5) 操業の時空間分布

対象水域における緯経度メッシュ（30 分～1 度程度）ごと，月ごとの操業回数を集計すると以下の通りである。

表 2.0a 2013～2015 年の月別の 30 分メッシュ使用数、総努力量、漁獲量

2013 年

月	メッシュ数	努力量	漁獲量
1	3	520	13680.5
2	6	475	15683.5
3	3	88	2295.5
4	5	62	2303.0
5	7	30	1102.5
6	7	142	5681.5
7	9	115	2902.0
8	7	213	2970.7
9	4	149	5162.0
10	13	417	29111.0
11	8	405	12302.0
12	9	265	15606.0

2014 年

月	メッシュ数	努力量	漁獲量
1	5	328	37260.0
2	6	233	22299.0
3	6	246	8954.0
4	6	169	8138.5
5	5	96	3575.5
6	13	272	14700.5
7	11	315	6083.5
8	8	223	5070.0
9	2	298	5535.0
10	11	289	22059.5
11	14	389	30806.0
12	10	283	34223.5

2015 年

月	メッシュ数	努力量	漁獲量
1	4	198	31572.0
2	3	133	19955.0
3	3	141	17340.0
4	3	122	12067.0
5	6	32	1142.5
6	4	275	10157.1
7	11	270	5341.0
8	5	139	2294.0
9	1	127	2639.5
10	6	183	4886.5
11	9	426	48406.0
12	7	355	51918.0

実際の漁場位置及び 30 分ごとの格子線については、2015 年 7 月中旬の例で示す右図の通りである（JAFIC2016）。

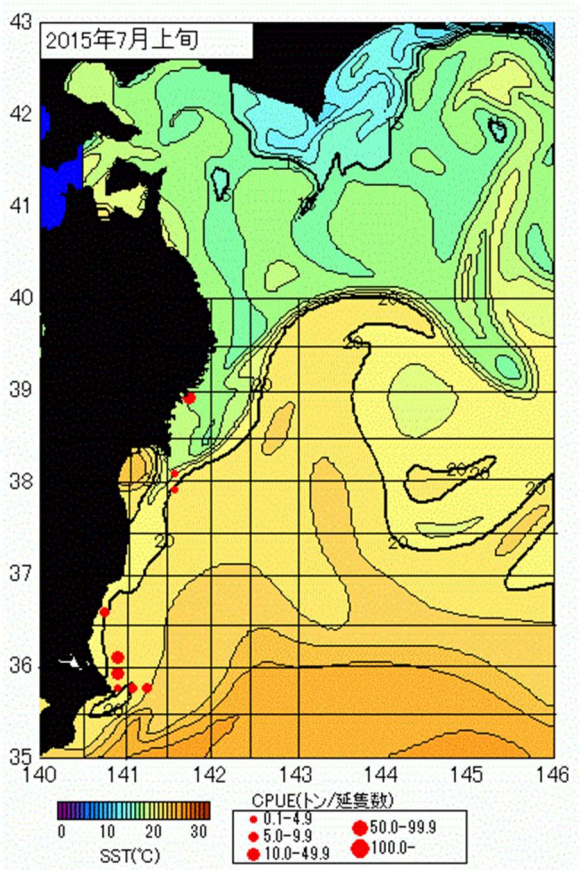


図 2.0b サバ類の漁場位置（JAFIC　2016 を改変）。

6) 同時漁獲種

漁獲成績報告書に基づき対象漁業で混獲される利用種, 非利用種をリストアップした（亘私信）。

利用種：マイワシ、カタクチイワシ、ブリで、サバ類以外の漁獲量の 86.2%を占める。

そこで、この 3 種とサバ類に含まれているゴマサバの計 4 種を混獲利用種とする。

非利用種：情報なし。

7）希少種

環境省レッドデータブックを根拠とした。

環境省によるレッドデータブック（http://ikilog.biodic.go.jp/Rdb/booklist　閲覧日：2016/8/15）掲載種の中で、生息環境が海域である動物は以下の通り。

爬虫類

タイマイ（EN）、アカウミガメ（EN）

鳥類

エトピリカ（CR）、アホウドリ（VU）、カンムリウミスズメ（VU）

このうち、タイマイは分布域が亜熱帯、熱帯海域であり（南・菅沼　2016）、評価対象海域と重ならないため除外した。

2.1 操業域の環境・生態系情報，科学調査，モニタリング

2.1.1 基盤情報の蓄積

評価対象水域である太平洋北区は、黒潮・親潮移行域、親潮域を含みマイワシ等浮魚鍵種の生育場であるため、食性、栄養段階、捕食者などについて、農林水産省の大型越枠研究、委託プロジェクト研究、および水産機構の一般研究課題として長期にわたり調査が行われている。現在 Ecopath による食物網構造と物質循環の解明が進められている。

したがって 5 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
利用できる情報はない		部分的だが利用できる情報がある	リスクベース評価を実施できる情報がある	現場観測による時系列データや生態系モデルに基づく評価を実施できるだけの情報が揃っている

2.1.2 科学調査の実施

水産機構の調査船によって当該海域における海洋環境及び低次生産に関する調査が毎年実施されている。魚類についても水産庁委託事業を受託している水産機構によって、主要小型浮魚類の加入量を把握する調査などが毎年行われている。その規模は平成 27 年度では、当該海域に関係するものだけで、小型浮魚類・スルメイカの加入量調査 6 航海（延べ 201 日）、海洋環境・プランクトン調査が 6 航海（延べ 85 日）、サメ類の調査が 1 航海 21 日行われた（https://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/vessel/2015/index.html）。

したがって 5 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
科学調査は実施されていない		海洋環境や生態系について部分的・不定期的に調査が実施されている	海洋環境や生態系に関する一通りの調査が定期的に実施されている	海洋環境モニタリングや生態系モデリングに応用可能な調査が継続されている

2.1.3 漁業活動を通じたモニタリング

評価対象漁業である大中型まき網漁業許可を受けた漁船は、漁獲成績報告書の提出が義務づけられている。漁獲成績報告書は漁業情報サービスセンター（JAFIC）が集計し公立の試験研究機関等でも把握できる体制にある。しかし漁獲成績報告書に記載されない混獲非利用種や希少種について、漁業から情報収集できる体制は整っていない。したがって 3 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
漁業活動から情報は収集されていない		混獲や漁獲物組成等について部分的な情報を収集可能である	混獲や漁獲物組成等に関して代表性のある一通りの情報を収集可能である	漁業を通じて海洋環境や生態系の状態をモニタリングできる体制があり、順応的管理に応用可能である

2.2 同時漁獲種

2.2.1 混獲利用種

混獲種利用種は上記評価範囲③6)に示した通り、マサバ以外の漁獲量の 86.2%を占めるマイワシ、カタクチイワシ、ブリ及びゴマサバとした。

これら魚種について資源状態などを評価軸 1 と同じ手法で評価した結果は以下の通りである。

表 2.2.1a ゴマサバ

構成	測定基準	スコア	問題と摘要	データの出典
	資源水準と動向の評価	5	資源水準は、1995 年以降の 20 年間の親魚量および資源量の推移から判断した。親魚量 3.8 万トン（B_{limit}）以上を中位水準、それ未満は低位水準、中位と高位の境界は、分布域が太平洋北区へ顕著に拡大して、北区での漁獲が増加する水準である資源量 30 万トンとした。2014 年漁期の親魚量は 39.7 万トンであったことから、資源水準は高位位と判断した。動向は過去 5 年間（2010～2014 年）の資源量の推移から増加と判断した。	由上ほか（2016）
対象種に対する漁業の影響評価	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響	5	2014 年の親魚量は 39.7 万トンと B_{limit}（3.8 万トン）を上回っている。また、提示された F_{limit} の最大値（F20%SPR＝0.77）は $F_{current}$（=0.37）を上回っている。	由上ほか（2016）
	現状の漁獲圧と資源枯渇リスク	5	5 年間の将来予測シミュレーションでは、現状の漁獲圧（$F_{current}$）で漁獲を続けた場合、資源量は高い水準で維持される。	由上ほか（2016）
	平均	5		

表 2.2.1b マイワシ

構成	測定基準	スコア	問題と摘要	データの出典
	資源水準と動向の評価	4	資源水準の区分は、資源が増大し、密度効果で成長、肥満度の低下がみられた資源量 500 万トン以上の水準を高位、1990 年代以降の資源量 50 万トン以上、親魚量が 1996 年水準（B_{limit}、221 千トン）以上で成魚の索餌回遊が三陸北部以北の親潮域までみられるような水準を中位、資源量、親魚量がこれらを下回り、成魚の索餌回遊が常磐海域以南に縮小するような水準を低位とした。資源水準は、2014 年の資源量が 92 万トン、親魚量が 54.8 万トンであることから中位と判断した。動向は近年 5 年間の資源量の推移から増加と判断した。	渡邊ほか（2016）
対象種に対する漁業の影響評価	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響	5	2014 年の親魚量は B_{limit}（221 千トン）を上回り、提示された F_{limit} の最大値は F_{curent} を上回っている。	渡邊ほか（2016）

	現状の漁獲圧と資源枯渇リスク	5	将来予測シミュレーションにより、F_{curent} で漁獲を続けたとしても 5 年後に B_{limit} を下回る確率は 6%であり資源枯渇リスクは小さい。	渡邊ほか（2016）
	平均	4.7		

表 2.2.1c カタクチイワシ

構成	測定基準	スコア	問題と摘要	データの出典
	資源水準と動向の評価	2	資源量は 2003 年までは変動が大きいながらも増加傾向であったが、2003 年の 149 万トンをピークに減少傾向となり、2014 年は 62 万トンと推定された。なお、2011 年まで行われた沖合域の計量魚探調査でも、2003 年以降沖合域の分布量の顕著な減少が示されている。B_{limit} は 13 万トンで、2014 年の親魚量は 23.5 万トンであるため水準は中位、動向は過去 5 年間の傾向から減少と判断した。	上村ほか（2016）
対象種に対する漁業の影響評価	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響	3	2014 年の親魚量は 23.5 万トンと B_{limit}（13 万トン）を上回っているものの、提示された F_{limit}（＝0.67）は $F_{current}$（=1.5）を下回っている。	上村ほか（2016）
	現状の漁獲圧と資源枯渇リスク	2	決定論的な将来予測によると、F_{curent} で漁獲を続けた場合、5 年後には B_{limit} 付近まで親魚量は減少する。	上村ほか（2016）
	平均	2.3		

表 2.2.1d ブリ

構成	測定基準	スコア	問題と摘要	データの出典
	資源水準と動向の評価	5	2014 年の定置網の漁獲量は 4.8 万トンであり、高位水準の目安になる 3.6 万トンを超えたことから、資源水準は高位。資源量は、2005 年までは 10.6 万 ～15.7 万トンで推移していたが、2006 年以降増加傾向を示し、2014 年は過去最高の 32.0 万トンであった。近年 5 年間（2010～2014 年）の資源量の推移から動向は増加と判断した。	田・亘（2016）
対象種に対する漁業の影響評価	現状の漁獲圧が対象種資源の持続的生産に及ぼす影響	1	2014 年の再評価後の ABC_{limit} は 11.1 万トンであったのに対し、2014 年漁獲量は 12.6 万トンのため ABC＜Ccur である。	田・亘（2016）
	現状の漁獲圧と資源枯渇リスク	4	決定論的な将来予測によると、Fcurent で漁獲を続けた場合、5 年後には資源量、親魚量はそれぞれ 1.6 倍、1.7 倍に増加する。	田・亘（2016）

平均　　3.3

点数は以上のようにゴマサバ 5.0、マイワシ 4.7、カタクチイワシ 2.3、ブリ 3.3 で、平均値は 3.8 であった。資源状態のみに着目すれば、カタクチイワシは中位水準であるが減少傾向のためスコアは 2 である。このことから、手順書に従い 3 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない	混獲利用種の中に資源状態が悪い種もしくは混獲による悪影響のリスクが懸念される種が多く含まれる	混獲利用種の中に混獲による資源への悪影響が懸念される種が少数含まれる。CA やPSA において悪影響のリスクは総合的に低いが、悪影響が懸念される種が少数含まれる	混獲利用種の中に資源状態が悪い種もしくは混獲による悪影響のリスクが懸念される種が含まれない	個別資源評価に基づき、混獲利用種の資源状態は良好であり、混獲利用種は不可逆的な悪影響を受けていないと判断される

2.2.2 混獲非利用種

混獲非利用種については、現段階では情報不足のため 1 点とする。今後のデータ収集によっては修正される可能性がある。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種が多数含まれる。PSA において悪影響のリスクが総合的に高く、悪影響が懸念される種が含まれる	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種が少数含まれる。PSA において悪影響のリスクは総合的に低いが、悪影響が懸念される種が少数含まれる	混獲非利用種の中に資源状態が悪い種は含まれない。PSA において悪影響のリスクは低く、悪影響が懸念される種は含まれない	混獲非利用種の個別資源評価により、混獲種は資源に悪影響を及ぼさない持続可能レベルにあると判断できる

2.2.3 希少種

環境省が指定した絶滅危惧種のうち、評価対象水域と分布域が重複する種は、アカウミガメ、タイマイ、エトピリカ、アホウドリ、カンムリウミスズメである。これらの種について生物特性等をまとめたものが表 2.2.3a、PSA でリスク評価したものが表 2.2.3b である。PSA スコアの全体平均は 2.47、種ごとのスコアは 2.24（カンムリウミスズメ）から 2.76（アホウドリ）であり、対象漁業がこれら希少種に及ぼすリスクはアホウドリは中程度であるが、総合的には低いと判断され、評価は 4 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない	希少種の中に資源状態が悪く、当該漁業による悪影響が懸念される種が含まれる。PSA や CA において悪影響のリスクが総合的に高く、悪影響が懸念される種が含まれる	希少種の中に資源状態が悪い種が少数含まれる。PSA や CA において悪影響のリスクは総合的に低いが、悪影響が懸念される種が少数含まれる	希少種の中に資源状態が悪い種は含まれない。PSA や CA において悪影響のリスクは総合的に低く、悪影響が懸念される種は含まれない	希少種の個別評価に基づき、対象漁業は希少種の存続を脅かさないと判断できる

表 2.2.3a 希少種の生産性に関する生物特性値

種名	成熟開始年齢	最大年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	栄養段階 TL	出典
カンムリウミスズメ	2	7	2	26	24	3.8	叶内ほか 1998, Preikshot 2005
エトピリカ	3	30	1	41	36	4.4	浜口ほか 1985, 水産庁研究部 1990, Hansen and Wiles 2015, Aydin et al 2007
アホウドリ	5	25+	1	94	84	4+	長谷川 1998, Gales 1993
アカウミガメ	35	70～80 年	400	100	80	4	IUCN** 内田・山田, 1988

*http://www.umigame.org/J1/umigame_sanranchi_bunpu.html (2015)

表 2.2.3b 希少種の PSA 評価

採点項目	評価対象生物				P(生産性, Productivity)スコア							
	標準和名	科名	学名	脊椎動物or無脊椎動物	成熟開始年齢	最高年齢	抱卵数	最大体長	成熟体長	繁殖戦略	栄養段階	密度依存性
2.2.3	カンムリウミスズメ	ウミスズメ	Synthliboramphus wumizusume	脊椎動物	1	1	3	1	1	3	3	
2.2.3	アホウドリ	アホウドリ	Phoebastria albatrus	脊椎動物	2	3	3	1	2	3	3	
2.2.3	エトピリカ	ウミスズメ	Fratercula cirrhata	脊椎動物	1	3	3	1	1	3	3	
2.2.3	アカウミガメ	ウミガメ	Caretta caretta	脊椎動物	3	3	2	2	2	2	3	
対象漁業	まき網											
対象海域	太平洋北区											

採点項目	評価対象生物				Pスコア総合点(算術平均)	S(感受性, Susceptibility)スコア				Sスコア総合点(幾何平均)	PSA評価結果	
	標準和名	科名	学名	脊椎動物or無脊椎動物		水平分布重複度	鉛直分布重複度	漁具の選択性	遭遇後死亡率		PSAスコア	リスク区分
2.2.3	カンムリウミスズメ	ウミスズメ	Synthliboramphus wumizusume	脊椎動物	1.86	1	3	1	1	1.32	2.28	低い
2.2.3	アホウドリ	アホウドリ	Phoebastria albatrus	脊椎動物	2.43	1	3	1	1	1.32	2.76	中程度
2.2.3	エトピリカ	ウミスズメ	Fratercula cirrhata	脊椎動物	2.14	1	3	1	1	1.32	2.51	低い
2.2.3	アカウミガメ	ウミガメ	Caretta caretta	脊椎動物	2.43	1	3	1	2	1.57	2.89	中程度
対象漁業	まき網							PSAスコア全体平均			2.61	低い
対象海域	太平洋北区											

2.3 生態系・環境

2.3.1 食物網を通じた間接作用

2.3.1.1 捕食者

由上ほか（2016）によればマサバの捕食者は、資源の高水準期にはネズミザメ、ヨシキリザメ、シマガツオ、ビンナガ、カツオ、ミンククジラ、2000 年代以降はヒゲクジラ類とされる。ヒゲクジラとしてはミンククジラの他にイワシクジラが挙げられる（吉田・宮下 2016）。キタオットセイもサバの捕食者とされる（Yonezaki et al. 2015）。対象水域におけるマサバの主要な捕食者として、ミンククジラ、イワシクジラ、キタオットセイ、ビンナガ、カツオ、シマガツオ、ヨシキリザメ、ネズミザメをリストアップした。それぞれの種の資源状態を評価要素として CA（Consequence Analysis）による評価を行ったところ、3 点と評価する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない	多数の捕食者に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の捕食者に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CA により対象漁業の漁獲・混獲によって捕食者が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた捕食者への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

表 2.3.1.1a　マサバの捕食者に関する CA 評価結果

評価対象漁業	北部まき網漁業	
評価対象海域	太平洋北区	
評価対象魚種	マサバ	
評価項目番号	2.3.1.1	
評価項目	捕食者への影響	
評価対象要素	資源量	3
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	太平洋北区の海洋生態系においてマサバを捕食している高次捕食者のうち、資源水準が高位、中位、低位、不明のものがそれぞれ 2、3、0、3 種、資源動向が増加、安定（横ばい）、減少のものがそれぞれ 2、4、1 種であり、全体として漁業から間接的に大きな悪影響を受けている状態にはないと判断できる。減少傾向にあるカツオは、南方水域における漁獲圧の増大が減少要因として挙げられている。また、いずれの捕食者もマサバ専食ではなく日和見的食性やスイッチング食性とされ、局所的な利用可能度に応じて他の餌生物も捕食することが知られている。	
評価根拠詳細	マサバ捕食者のリストと、それぞれの個体数動向は表 2.3.1.1b の通りである。 海洋生態系における高次捕食者は，特定の魚種専食ではなく，日和見採食やスイッチング採食を行うことが知られている（表 2.3.1.1b 中のミンククジラ、ビンナガ、カツオ、ヨシキリザメ、ネズミザメ）。キタオットセイもマサバの捕食者であるが、日和見食性を示す（Yonezaki et al. 2015）。 個々のマサバ捕食者の資源状態・動向を見た場合、ミンククジラは高位・増加、イワシクジラは中位（おそらく）・増加、キタオットセイロシア系群は安定（水準は不明）、ビンナガは中位・横ばい、カツオは高位・減少、シマガツオは情報なし、ヨシ	

	キリザメは中位～高位、横ばい、ネズミザメは横ばい（資源水準は不明）であり、減少傾向を示しているのはカツオのみであった。このため、2.3.1.1 の評価は手順書に従い 3 とした。ただし、カツオについては近年赤道域での大量漁獲が指摘されており（清藤　2016b）、さらにマサバが利用できない状況では他の小型魚類を補食するとされていることから、マサバの漁獲が餌不足を引き起こしているとは考えにくい。 　なお、マサバの捕食者の多くは、餌生物の豊度に応じて餌を切り替えるとされるため、捕食者の餌となる栄養段階 3～4 程度（動物プランクトン捕食性、小型魚類捕食性）の浮魚類全体の動向についても概観した。太平洋北区における浮魚生態系の中で高次捕食者の餌となる主要な小型浮魚類（マイワシ、カタクチイワシ、サンマ、マサバ、ゴマサバ、マアジ、スルメイカ）の合計の資源量は図 2.3.1.1c の通りである。データが揃っている 2003 年以降は合計の資源量はほぼ平滑化しており、この動向からも高次捕食者の餌不足を見いだすことはできない。

表 2.3.1.1b　主要な捕食者の資源動向

1.1.2 の採点基準が適用可能な種は、それに従って種ごとの得点を付した

得点要素	構成要素	得点	根拠
ミンククジラ オホーツク海－北西太平洋	個体数	5	南川・宮下（2016）によると、本種はサンマ、スケトウダラ、カタクチイワシ、マイワシ、マサバ、イカナゴなどの魚類の他、スルメイカ、オキアミなどを捕食する。田村（1998）によれば本種の胃内容物は索餌場での餌生物量に応じて変化していた。 南川・宮下（2016）によれば、資源の水準・動向の評価は「高位・増加」。本系群の資源量は、我が国が実施した目視調査より、25,049 頭（95%信頼区間、13,700 - 36,600 頭）と推定されている。 　IWC（国際捕鯨委員会）で開発した Hitter・Fitter 法を用いて北西太平洋ミンククジラの資源評価を行った結果、現実的な仮定の下では資源は増加傾向を示している。また、1999 年の成熟雌は初期資源量に比べて 70%以上の大きさを持つと考えられており、資源は比較的高位にあると判断することができる。本プログラムによると、資源は近年増加傾向にある。
イワシクジラ 北西太平洋	個体数	4	吉田・宮下（2016）による本種の食性、資源状態のまとめは以下の通り。本種は魚類（カタクチイワシ、マイワシ、キュウリエソ、サンマ、マサバ、ハダカイワシ類など）、イカ類（スルメイカ、テカギイカなど）、動物プランクトン（オキアミ、カイアシ類）など、さまざまな種類の餌生物を捕食する。 　資源の水準・動向の評価は「（おそらく）中位・増加」。本系統の資源評価は IWC で 1975 年に行われ、初期資源量は 42,000 頭、1975 年時点の資源量は 9,000 頭であるとされた。これは MSY レベル（23,000 頭）の 40%であったため保護資源に分類され、1976 年から北太平洋全域で本種の捕獲を停止し、現在に至っている。日本の目視調査の結果では、1980 年代始めから 1990 年代中頃にかけて北西太平洋海域で増加傾向が見られ、資源は回復しつつあるものと思われる。その後本種の資源量推定は、2002 年と 2003 年の調査捕獲時の目視調査に基づいて行われ、北西太平洋で 68,000 頭（CV=0.418）と推定された。
キタオットセイ		3	Yonezaki et al.（2015）によればキタオットセイの餌生物はニシン、マイワシ、ウルメイワシ、カタクチイワシ、マアジ、サバ類、サンマ、ホッケ、マダラ、スケトウダラ、サケ、イカナゴ、スルメイカ、アカイカなどであるが、キタオットセイの胃内容物は、その時々の小型浮魚類、スケトウダラなどの豊度に応じて変動しており、日和見的食性を示す。

			IUCN（http://www.iucnredlist.org/details/3590/0　閲覧日 2016 年 9 月 16 日）によれば、現在の個体群動向は減少傾向とされているが、減少が顕著なのはベーリング海東部のプリビロフ系群であり、ロシア系群のコマンダー、チュレニー、千島列島の繁殖群は安定もしくは増加傾向にある（Blokhin 2007, Burkanov 2007）。
ビンナガ 北太平洋	個体数	4	清藤（2016a）による本種の食性、資源状態のまとめは以下の通り。本種の主要な餌生物は魚類、甲殻類及び頭足類である。その他にも尾索類、腹足類など多くの生物種が胃内容物として出現しており、日和見的な摂餌をしていると考えられている。ただし、胃内容物組成の重量比では魚類が卓越する場合が多く、海域や季節によって異なるが、カタクチイワシ、マイワシ、サンマ及びサバなどを主に摂餌していると思われる。 資源の水準・動向の評価は「中位・横ばい」。総資源量及び産卵資源量推定値は増減を繰り返し、産卵資源量は 1971 年と 1999 年にピークがあり、2008 年以降は若干増加しており、歴史的にみて下位から中位の水準であった。資源減少の度合い（漁業がなかった時点の産卵資源量との比）は、近年は 0.4 前後で推移し、2012 年は 0.358 であった。近年（2010～2012 年）の漁獲の強さについて、若齢魚（2～3 歳魚。ひき縄、竿釣りの対象）は IATTC（全米熱帯まぐろ類委員会）の基準年（2002～2004 年）より低くなったが、高齢魚（5 歳以上；主としてはえ縄の対象）では 2002～2004 年より高くなった。
カツオ 中西部太平洋	個体数	4	清藤（2016b）による本種の食性、資源状態のまとめは以下の通り。本種の餌生物は魚類、甲殻類、頭足類で、餌生物に対する選択性は弱く、その水域にいる最も多いものや捕食しやすいものを食べていると考えられている。 資源の水準・動向の評価は「高位・減少」。中西部太平洋全域における産卵親魚量は 1990 年以降、減少傾向を示した。特に顕著な減少傾向を示したのはインドネシア、フィリピン周辺、パプアニューギニア周辺であった。現在（2008～2011 年）の漁獲圧は MSY を下回り（$F_{current}/F_{MSY}$：0.62）、資源量は MSY レベルを上回っている（$SB_{current}/SB_{MSY}$：1.94）ことから乱獲状態にはなっていないとされたが、漁獲がなかった場合の産卵資源量との相対値の指標では産卵資源量は減少傾向を示し、$F_{current}/F_{MSY}$ は前回より悪化していることから近年の F の増加が示された。
シマガツオ		1	資源状態に関する情報なし。
ヨシキリザメ 北太平洋	個体数	4～5	甲斐（2016）による本種の食性、資源状態のまとめは以下の通り。本種は多獲性浮魚類やまぐろ類、いか・たこ類が主な餌生物である。海域、成長段階等によって異なった物を摂餌しており、特に選択的ではなく、生息域に豊富にいる利用しやすい動物を食べる日和見的な食性を示している。 資源の水準・動向の評価は「中位～高位・横ばい」。異なる 2 つのモデルによる資源解析結果では、共に資源量は B_{MSY} 水準を大きく上回り、漁獲係数は F_{MSY} 水準を大きく下回っていた。すなわち、ベイズ型余剰生産モデルでは資源量は 1970 年代後半から 1980 年代にかけて減少したが、1990 年代になり徐々に回復し、その後わずかながら増加していることを示し、現在の資源量は B_{2011}/B_{MSY}=1.65、相対漁獲係数は F_{2011}/F_{MSY}=0.32 であるとされた。統合モデル SS では、相対資源量は 1980 年代から 1990 年代前半にかけて減少傾向を示したが、その後緩やかな増加傾向を示し、現在の資源量は B_{2011}/B_{MSY}=1.62、相対漁獲係数は F_{2011}/F_{MSY}=0.34 であるとされた。

ネズミザメ 北太平洋	個体数	3	仙波（2016）による本種の食性、資源状態のまとめは以下の通り。本種は、北緯 48 度以北の大型魚がさけ・ます類やいか類、北緯 48 度以南の小型魚が多獲性浮魚類（いわし類、サンマ等）やいか類を多く摂取している。本種の摂餌行動については、はっきりとした選択性は報告されておらず、生息域に豊富にいる利用しやすい餌生物を食べる日和見食者であると考えられている。 資源の水準・動向の評価は「調査中・横ばい」。1993～2007 年にかけてのまぐろはえ縄漁船の漁獲成績報告書からサメ報告率 80%以上のデータを抜き出し、一般化線形法（GLM）で標準化したネズミザメの CPUE を算出した結果、1994～1998 年、2003～2007 年にかけて増減はあるものの、一定した傾向は認められなかったので、解析期間中にネズミザメの資源状態は大きく変化はしていなかったものと考えられる。
平均点		3.6	

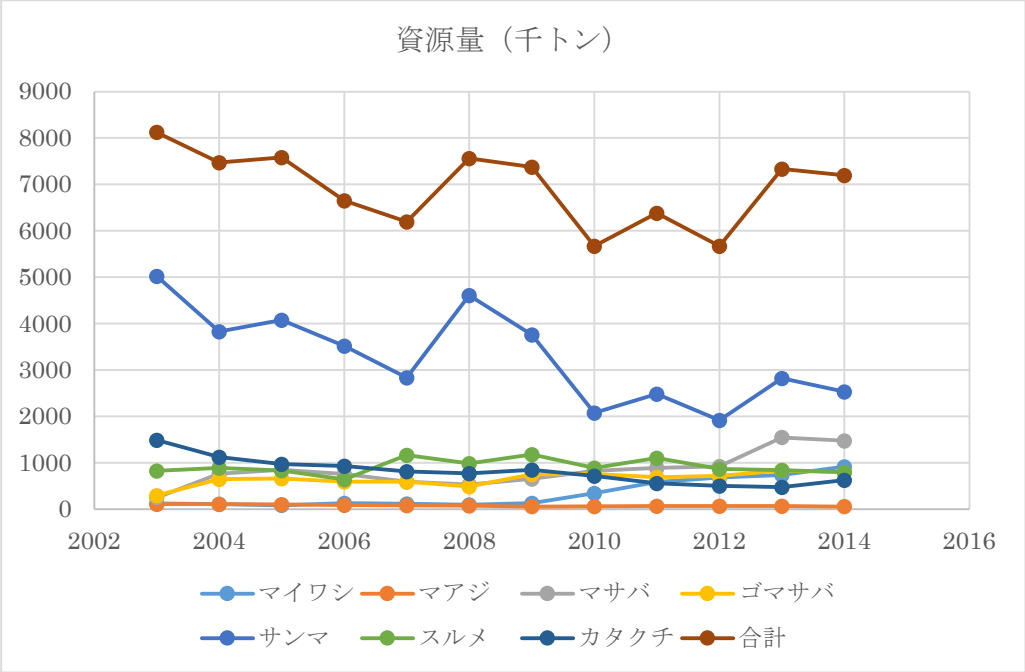


図 2.3.1.1c　主要小型浮魚類の資源量（サンマの資源量推定が開始された 2003 年以降を表示）

2.3.1.2 餌生物

対象海域におけるマサバの餌生物と考えられるツノナシオキアミ、カタクチイワシの資源量および植物プランクトン（クロロフィル a）の変動を評価要素として CA による評価を行った。対象漁業の漁獲・混獲によって餌生物が受ける悪影響は認められなかったため、4 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない。	多数の餌生物に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される。	一部の餌生物に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される。	CA により対象漁業の漁獲･混獲によって餌生物が受ける悪影響は検出されない。	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた餌生物への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる。

表 2.3.1.2a　マサバの餌生物に対する影響の CA による評価結果

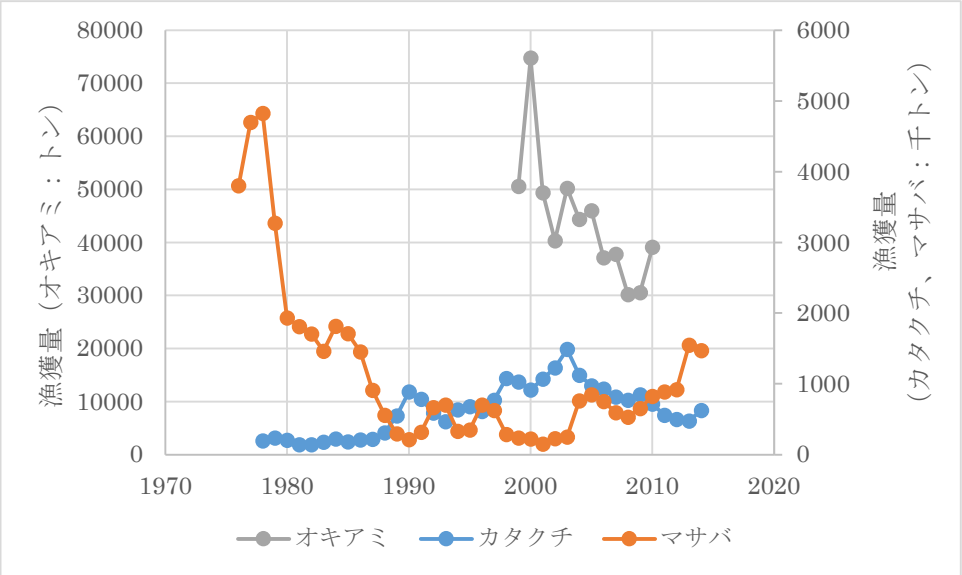
<table>
<tr><td>評価対象漁業</td><td colspan="2">北部まき網</td></tr>
<tr><td>評価対象海域</td><td colspan="2">太平洋北区</td></tr>
<tr><td>評価対象魚種</td><td colspan="2">マサバ</td></tr>
<tr><td>評価項目番号</td><td colspan="2">2.3.1.2</td></tr>
<tr><td>評価項目</td><td colspan="2">餌生物への影響</td></tr>
<tr><td rowspan="5">評価対象要素</td><td>資源量</td><td>4</td></tr>
<tr><td>再生産能力</td><td></td></tr>
<tr><td>年齢・サイズ組成</td><td></td></tr>
<tr><td>分布域</td><td></td></tr>
<tr><td>その他：</td><td></td></tr>
<tr><td>評価根拠概要</td><td colspan="2">マサバの餌生物としては、由上ほか（2016）によれば、魚類、甲殻類、サルパ類が中心であるが、三陸海域ではツノナシオキアミ、カタクチイワシが主要な餌生物である。捕食がツノナシオキアミ、カタクチイワシに与える影響を評価する指標としては現存量の消長が適していると考えられる。マサバ資源量とこれら餌生物の現存量の間にはいずれも負の相関関係が見られ、マサバによるトップダウンコントロールが作用している可能性が示された。そうであれば、漁獲によるマサバ資源量の低下は餌生物にとって捕食圧の減少を意味することになる。トップダウン型の生態系では漁獲による捕食者の減少が餌生物の増加を引き起こし、それが食物網を連鎖して生態系に変化を引き起こす栄養カスケード現象（Scheffer et al. 2005）が懸念されるが、クロロフィル a 量を指標とした植物プランクトンの現存量に、そのような兆候は認められなかった。</td></tr>
<tr><td>評価根拠詳細</td><td colspan="2">データが得られた範囲で、マサバ太平洋系群資源量、カタクチイワシ太平洋系群資源量、三陸及び常磐海域でのツノナシオキアミ漁獲量の時系列を示すと図 2.3.1.2b の通りである。
 

図 2.3.1.2b マサバ資源量とその主な餌生物（カタクチイワシ、ツノナシオキアミ）の資源量、漁獲量の経年変化。

マサバと餌生物それぞれの散布図を示すと以下の通りである。ツノナシオキアミについては、2011 年以降は東日本大震災の影響による操業自粛、漁船数の減少（岡崎・田所 2012，2013，2014）に伴う漁獲量の極端な減少が見られるため除外した。</td></tr>
</table>

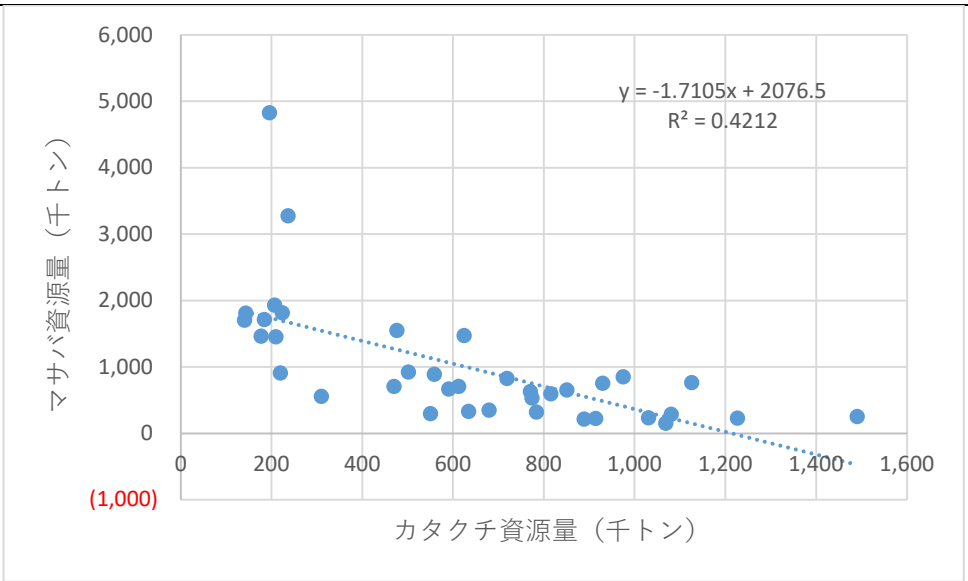


図 2.3.1.2c　カタクチ資源量とマサバ資源量の関係（1978～2014 年）

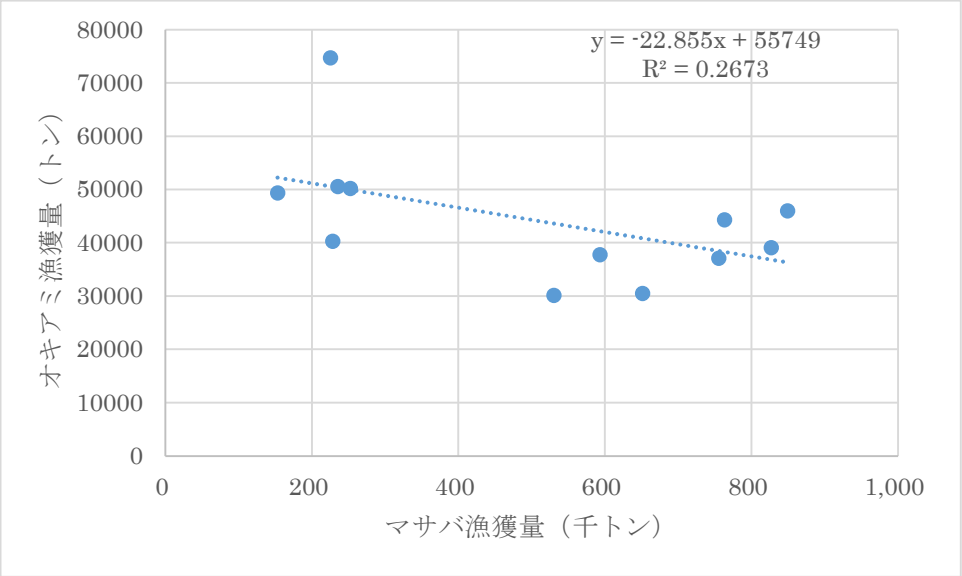


図 2.3.1.2d マサバ資源量とオキアミ漁獲量の関係（1999～2010 年）

いずれも負の相関関係が見られた。具体的な因果関係は不明であるが、これらの関係を見る限り捕食者が多ければ餌生物が少なく、捕食者が少なければ餌生物が多いことから、マサバによるトップダウンコントロールがカタクチイワシ、ツノナシオキアミに効いている可能性を示している。そうであれば、漁業に起因するマサバ個体数の減少はその餌生物にとって捕食圧の減少を示していることになる。
トップダウン型の生態系では漁獲による捕食者の減少が餌生物の増加を引き起こし、そのことがそれらの餌生物である植物プランクトンの減少を引き起こす栄養カスケードと言われる構造変化（Scheffer et al. 2005）が懸念される場合がある。
そこでオキアミ漁獲量とその餌である植物プランクトン量の指標であるクロロフィル a 濃度を検討した。クロロフィル a については、1990 年から 2010 年にわたる A-line と呼ばれる釧路沖から黒潮続流域を横切る観測線のデータが公表されている（水産機構　http://tnfri.fra.affrc.go.jp/seika/a-line/a-line_index.html）。
調査は A-line 上の 21 定点において 1、3、5、7、10 月の年 5 回行われている。ここでは、年ごとに各月、各定点の表層のクロロフィル a 量の平均値を示した。

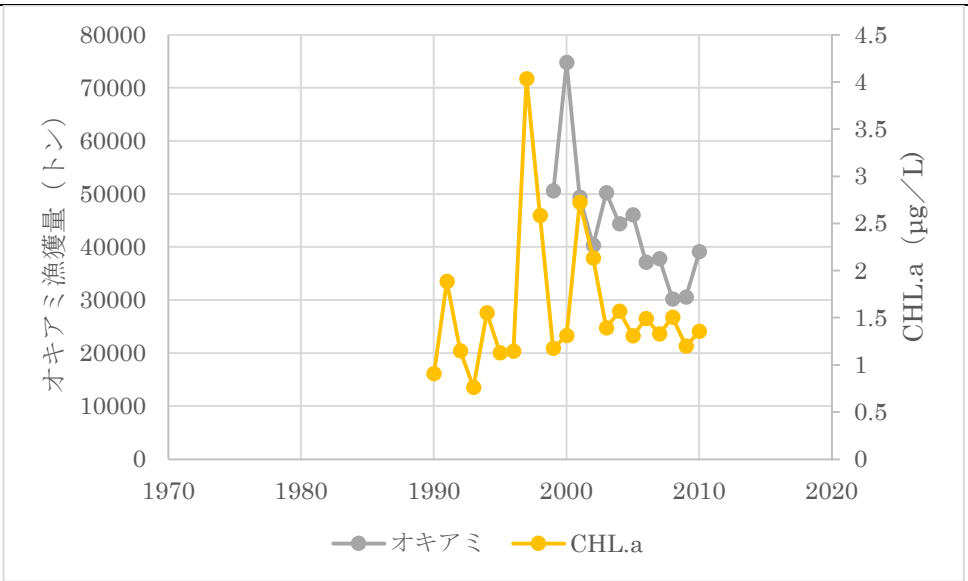


図 2.3.1.2e 三陸及び常磐海域ツノナシオキアミ漁獲量と、釧路沖親潮域及び黒潮続流域におけるクロロフィル a 濃度の経年変化。
更に両データの散布図を示すと以下の通りである。

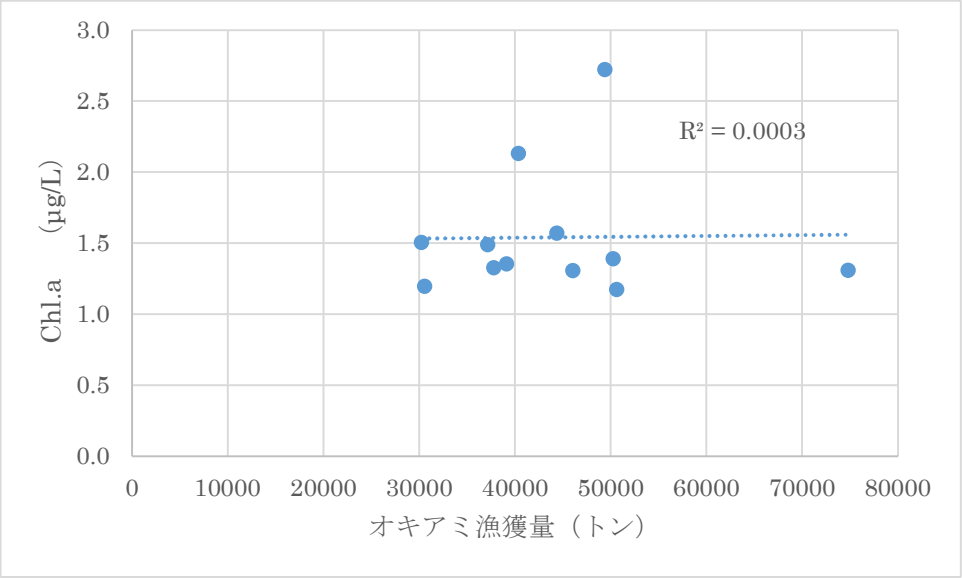


図 2.3.1.2f ツノナシオキアミ漁獲量とクロロフィル a 濃度の関係（1999～2010 年）。

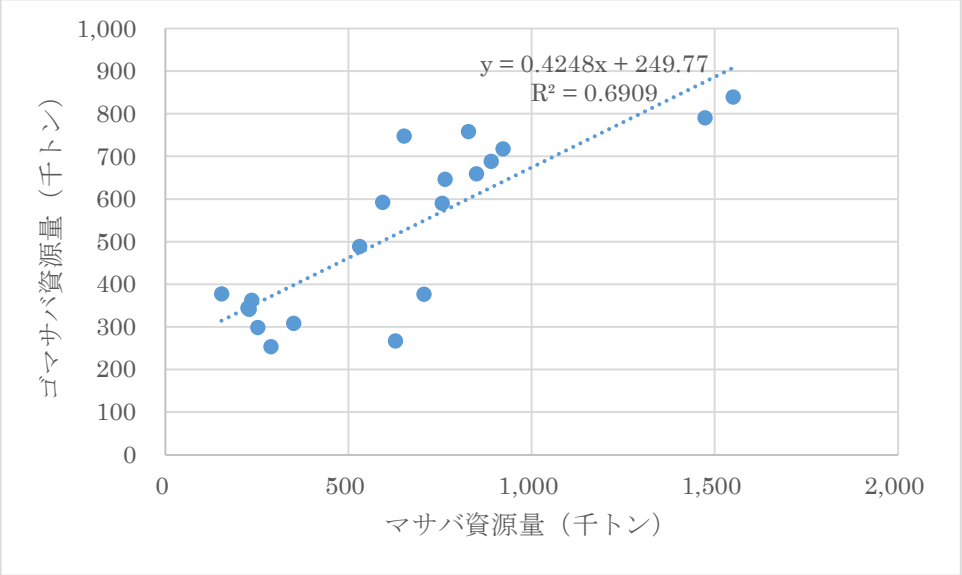
これらの図を見る限り、オキアミの増加→植物プランクトンの減少という関係はみられないため、マサバの減少に伴う栄養カスケードは起きていないと考えられる。
以上のことから、マサバを漁獲するまき網漁業が、マサバの餌生物であるカタクチイワシ、ツノナシオキアミの現存量に対し、さらには低次栄養段階の生産構造に重篤もしくは不可逆的な悪影響を及ぼしているは考えにくい。しかし、ツノナシオキアミについては、原因がマサバの漁獲の影響とは考えられないものの 1999～2010 年にかけて漁獲量の 23%の減少が見られた。

2.3.1.3 競争者

マサバの競争種として、資源量・漁獲量が多いゴマサバ、サンマ、マアジ、スルメイカを挙げ、資源量を評価要素として CA による評価を行った。

資源量を評価要素として CA による評価を行った結果から 4 点とする。

表 2.3.1.3a マサバ競争者に対する影響の CA による評価結果

評価対象漁業	北部まき網	
評価対象海域	太平洋北区	
評価対象魚種	マサバ	
評価項目番号	2.3.1.3	
評価項目	競合者への影響	
評価対象要素	資源量	4
	再生産能力	
	年齢・サイズ組成	
	分布域	
	その他：	
評価根拠概要	太平洋北区の海洋生態系においてマサバと競合している魚種をリストアップし、それぞれの個体群動向を検討し分布域なども勘案し影響を評価した（表 2.3.1.3a）。競合による餌生物の不足は、再生産力の減少、死亡率の増大などを引き起こし、個体数の減少として現れると考えられるので、影響を評価するには個体数動向を用いることが良いと考えられる。	
評価根拠詳細	マサバの栄養段階は 3.6 とされ（Yonezaki et al. 2015）、動物プランクトン並びに魚食性を示すが、ここでは当該海域表層生態系におけるマサバの競合種として、動物プランクトン食性魚（栄養段階 3）も含め、資源量・漁獲量が多い魚種としてゴマサバ、サンマ、マアジ、スルメイカを挙げた。これらを種ごとに評価を行うと表 2.3.1.3b の通りである。これら競合種とマサバを含む 5 魚種の資源量経年変化は図 2.3.1.3e の通りである。 競合種 4 種についてはいずれも資源状態は悪くなく、まき網によるマサバ漁獲の影響を見いだせない。また、それぞれの種とマサバの資源変動の関係は以下の図 2.3.1.3a～d に示す通りである。近縁種のゴマサバとは正の相関を示すが、他の 3 種とは負の相関が見られる。これを見る限り、その因果関係は不明であるもののマサバの減少はこれら 3 種にとって悪影響とはなっていないといえる。  図 2.3.1.3a マサバとゴマサバの資源量の関係（1995～2014 年）	

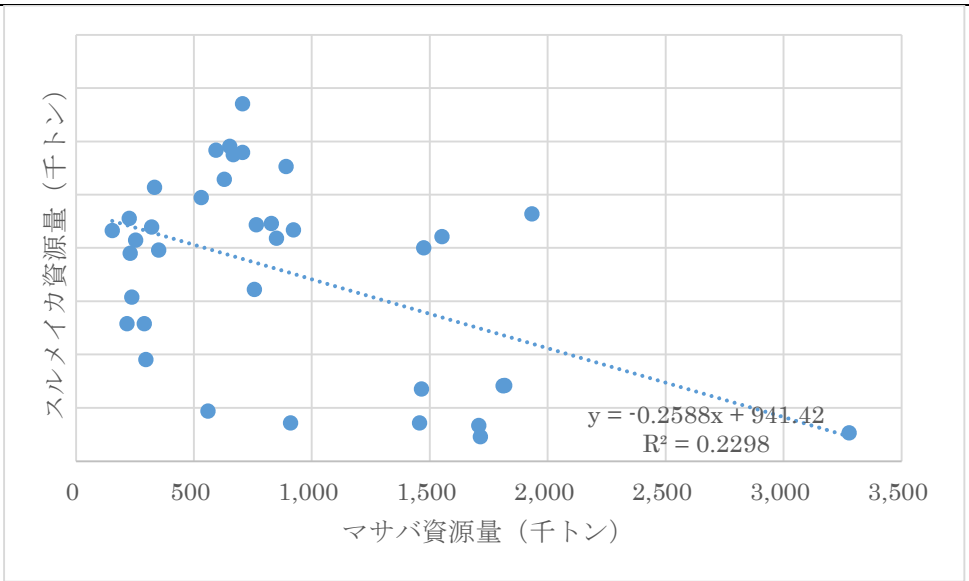


図　2.3.1.3b マサバとスルメイカの資源量の関係（1979～2014 年）

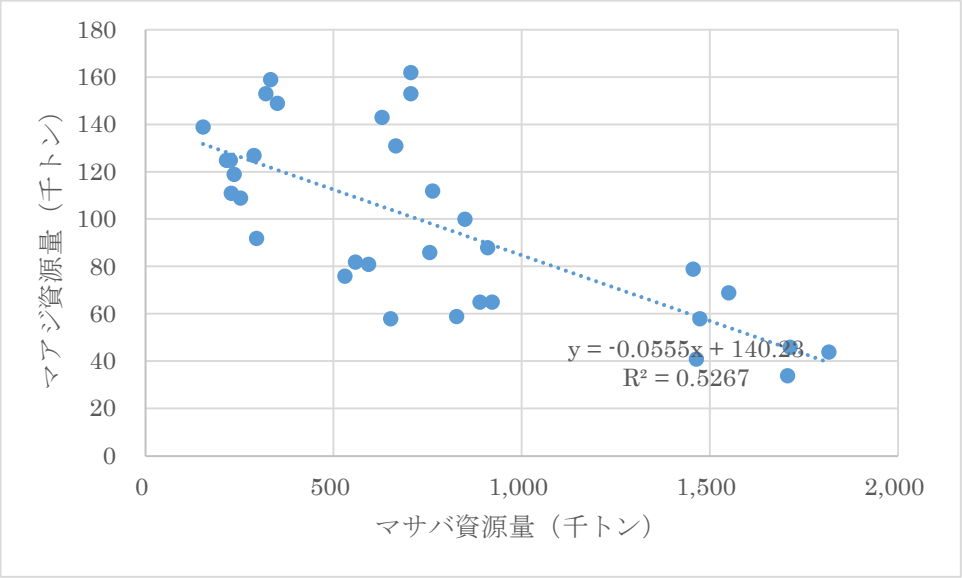


図 2.3.1.3c マサバとマアジの資源量の関係（1982～2014 年）

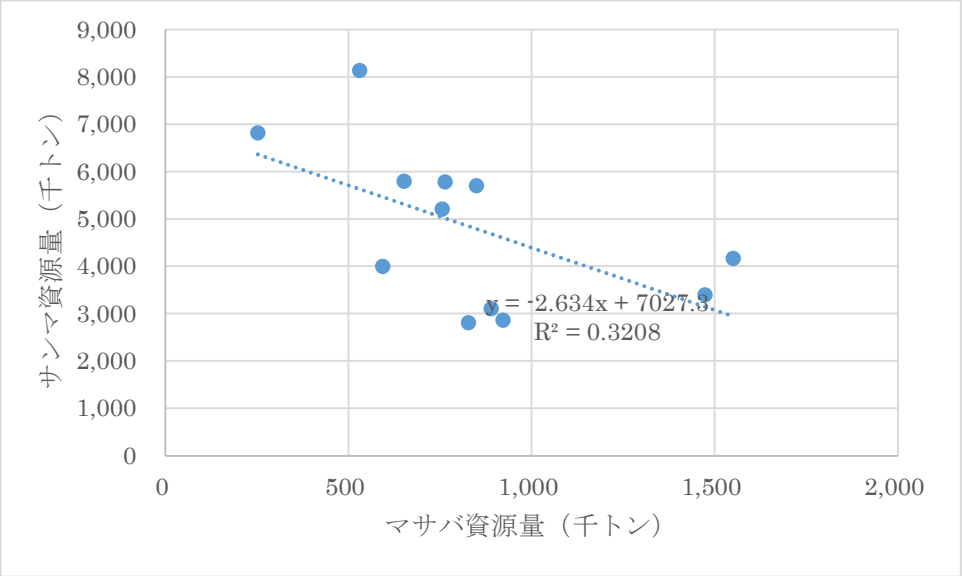


図　2.3.1.3d マサバとサンマの資源量の関係（2003～2014 年）

表 2.3.1.3b マサバ競争者の個別資源状態の CA 評価結果

1.1.2 の採点基準が適用可能な種は、それに従って種ごとの得点を付した。

得点要素	構成要素	得点	根拠
ゴマサバ太平洋系群	資源量	5	資源の水準・動向は高位・横ばい。 1995～2014 年の資源量は、概ね安定した加入の継続と 1996、2004 年の高い加入量によって、1995～2003 年の 30 万トン前後から、2004～2008 年は 49 万～66 万トンに増加し、さらに 2009 年の高い加入量によって 2009 年以降は 69 万トン以上の高い水準にある。2014 年は 79.1 万トンであった。2014 年漁獲量は 11.4 万トンであった(由上ほか 2016)。ゴマサバは本来マサバより南方系の魚種であるが、資源量が 30 万トンを越えて高位水準になると分布域は太平洋北区に拡大するとされる。
サンマ太平洋北西部系群	資源量	4	資源水準・動向は中位・横ばい。 資源の指標値である標準化 CPUE、親魚量、加入尾数および資源量は、2010 年に減少してからは横ばいで推移している。2014 年の標準化 CPUE は 3.17 トン/操業、2014 年の親魚量は前年よりやや減少して 99 万トン、2014 年の加入量は調査開始後の 2003 年以降では 2 番目に少ない 381 億尾、2015 年資源量は前年をやや下回り 227 万トンであった(巣山ほか 2016)。サンマの分布域は広大であるが近年は東経 162 度より日本側の水域は分布密度が小さく、上記資源量の 11%に過ぎない（2015 年）ためマサバ分布域との重複は他魚種ほど大きくない。
マアジ太平洋系群	資源量	4	資源水準・動向は中位・横ばい。 資源量は 1982 年から 1990 年代始めにかけて増加し、1990 年には高位水準になったが、1996 年の 16.2 万トンを頂点として減少した（渡邊ほか 2016)。2014 年の資源量は 5.8 万トンと推定された。2014 年の漁獲量は 2.4 万トン。マアジは日向灘、豊後水道、紀伊水道から熊野灘（春から秋)、相模湾（春）の漁獲が多く、2012 年の漁獲統計では、太平洋南区、中区、北区、北海道北区の合計に対し、太平洋北海道北区と太平洋北区の漁獲量は 19%であった（農林水産省 2014)。従ってマアジ太平洋系群はマサバ太平洋系群より分布域は南方にずれており、マサバとの競争関係は強くないと考えられる。
スルメイカ冬季発生系群	資源量	4	加賀ほか（2016）によれば、資源水準・動向は中位・減少。 資源量について、1981～1988 年は 30 万トン以下で推移していたが、1989 年以降増加し、1996 年には 134.0 万となった。その後は概ね 80 万～110 万トンで推移しており、2015 年は 79.6 万トンであった。資源尾数、親魚尾数も資源量と同様の傾向で推移し、2015 年はそれぞれ 25.7 億尾、9.4 億尾であった。スルメイカの主要な漁法は釣りでありまき網のみの影響を評価するのは難しいが、資源が中位水準であることから評価は 4 点とする。
平均点		4.3	

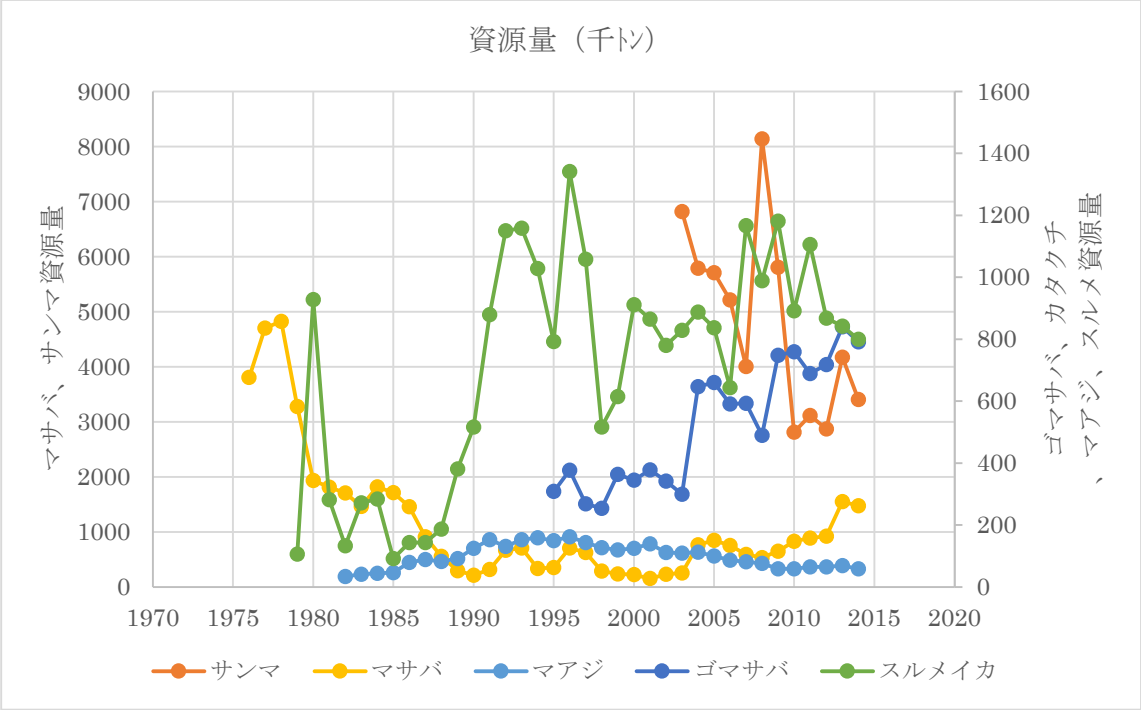


図 2.3.1.3g マサバ並びにその競争者の資源量変動

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない	多数の競争者に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	一部の競争者に定向的変化や変化幅の増大などの影響が懸念される	CA により対象漁業の漁獲・混獲によって競争者が受ける悪影響は検出されない	生態系モデルベースの評価により、食物網を通じた競争者への間接影響は持続可能なレベルにあると判断できる

2.3.2 生態系全体

2015 年の海面漁業生産統計調査によれば、太平洋北区においてサバ類の水揚量は 219,000 トン（全水揚量の 34%）を占め、この水域の中心魚種である（図 2.3.2a）。次に多いのは、水揚量 88,000 トンのマイワシである。これに伴い漁獲物栄養段階組成も 3.5～4 に集中し、次に多いのは、マイワシに代表される栄養段階 2～2.5 の漁獲物である（図 2.3.2b）。

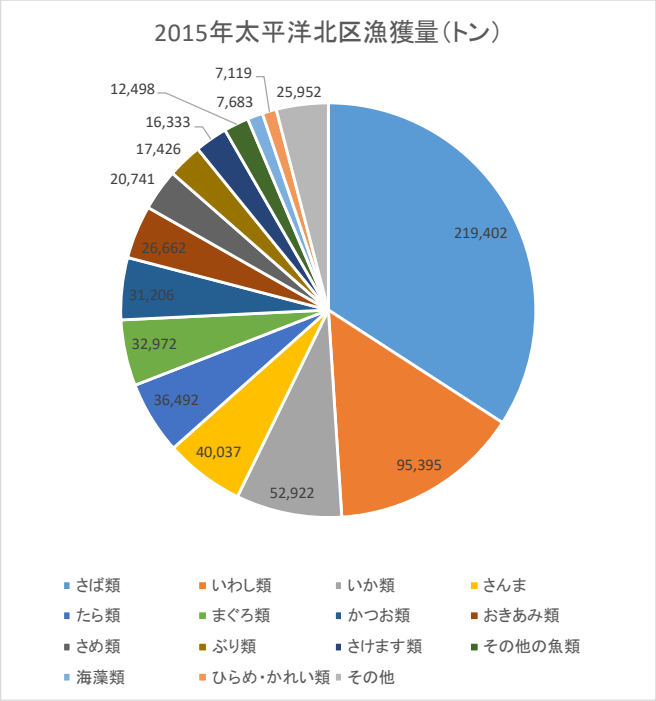


図 2.3.2a　2015 年の海面漁業生産統計調査に基づく太平洋北区の漁獲物の種組成

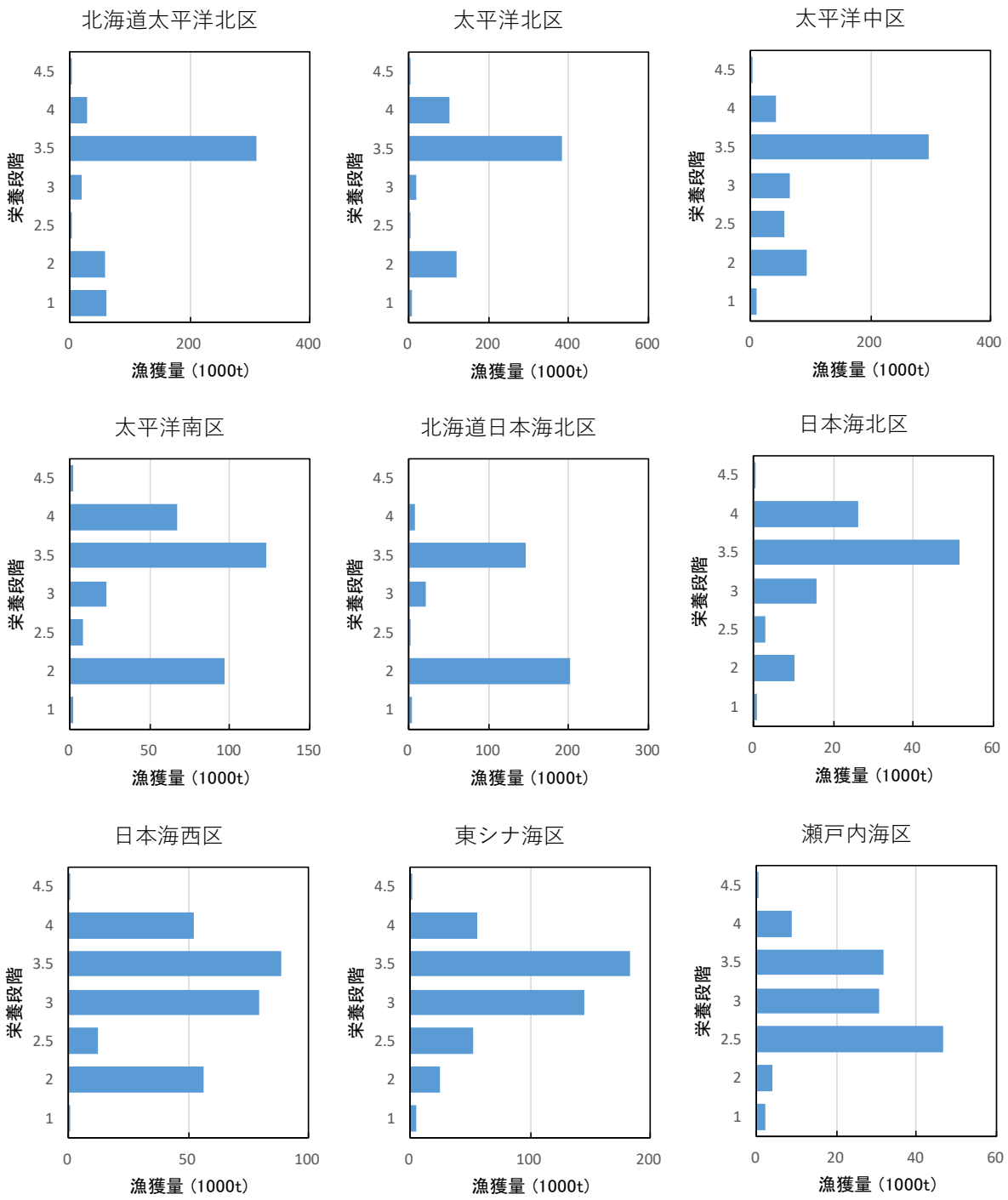


図 2.3.2b　2015 年の海面漁業生産統計調査（暫定値）から求めた、日本周辺大海区別の漁獲物栄養段階組成

2003 年から 2015 年の海面漁業生産統計調査から計算した、太平洋北区の総漁獲量と漁獲物平均栄養段階は図 2.3.2c の通りである。2007 年からゆるやかな減少傾向にあった総漁獲量は、2011～2013 年は東日本大震災の影響により大きく落ち込んだが、2014 年には回復している。漁獲物平均栄養段階は、震災の影響を受けた 2011～2013 年には顕著な変動を示したが、それ以外の年は 3.5 前後で安定的に推移している。

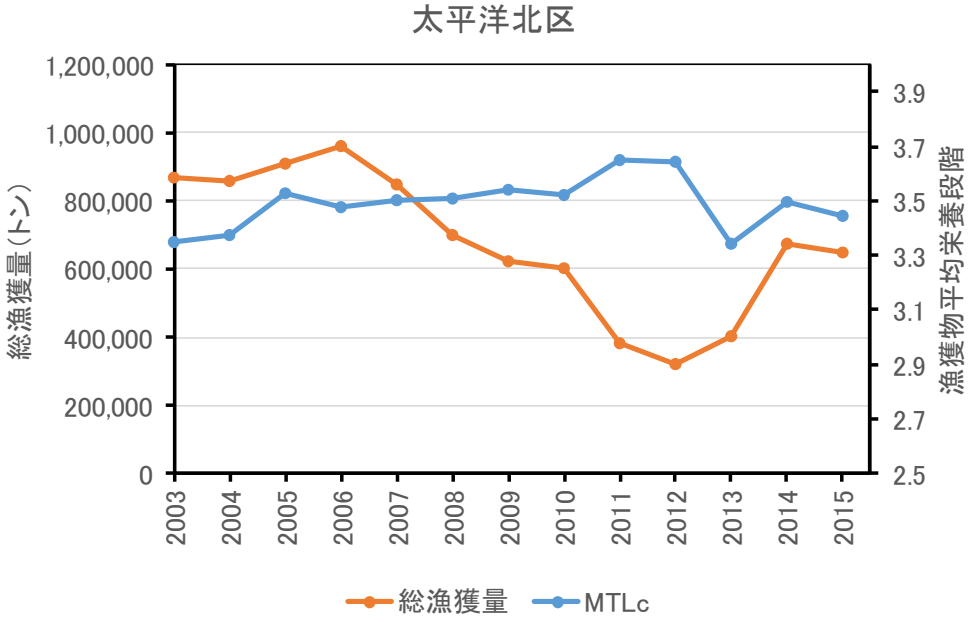


図 2.3.2c　2003 年から 2015 年の海面漁業生産統計調査から計算した、
太平洋北区の総漁獲量と漁獲物平均栄養段階（MTLs）

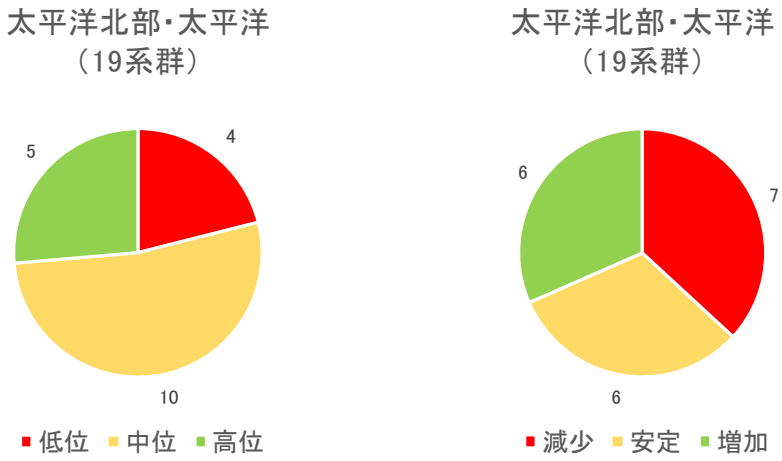


図 2.3.2d　我が国周辺水域の平成 27 年度魚種別系群別資源評価結果に基づく各魚種の
生息域が太平洋北区を含む系群の資源水準と資源動向

我が国周辺水域の平成 27 年度魚種別系群別資源評価結果（http://abchan.fra.go.jp/digests27/index.html）から、太平洋北区を生息域に含む各魚種の系群の資源水準と資源動向をカウントしたのが上の円グラフである。資源水準は 79%の系群が高位もしくは中位にあり、資源動向は 63%の系群が増加・横ばい（安定）にある。

以上のことから、太平洋北部海区全体として漁獲は安定もしくはやや増加していて、資源状態も概ね安定しており、漁業による生態系の悪化の兆候は認められなかった。ただし、漁獲が特定の比較的高次な栄養段階に集中しているため、漁獲が生態系に対する影響は慎重にモニタリングしていく必要がある。

次に、まき網漁業が太平洋北区の表層生態系全体に及ぼす影響について SICA を用いて評価した結果は表 2.3.2e の通りである。

これらの結果を 2.3.2 の配点基準に照らして、4 点と評価する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない	対象漁業による影響の強さが重篤である、もしくは生態系特性の定向的変化や変化幅拡大が起こっていることが懸念される	対象漁業による影響の強さは重篤ではないが、生態系特性の変化や変化幅拡大などが一部起こっている懸念がある	SICA により対象漁業による影響の強さは重篤ではなく、生態系特性に不可逆的な変化は起こっていないと判断できる	生態系の時系列情報に基づく評価により、生態系に不可逆的な変化が起こっていないと判断できる

表 2.3.2e 生態系全般への影響に対する SICA 評価結果

評価対象漁業	北部まき網漁業
評価対象海域	太平洋北区
評価項目番号	2.3.2
評価項目	生態系全体への影響
空間規模スコア	0.5
空間規模評価根拠概要	まき網が 1 回の操業で巻く面積は、まき網の長さが 1,800m でそれが円形になるとすれば 258,000m^2、当該海域のまき網の年間の総投網回数は 2013～2015 年の平均で 7,266 回であることから、まき網の操業が空間的に影響を及ぼす範囲は 258×1,000m^2×7,266 回＝1,875km^2 とした。一方、マサバ太平洋系群の分布範囲は 30 分マス目（約 3,100km^2）漁区で多い時期は 14 漁区に及ぶため、3.7 万 km^2 と見積もられる。単純に割り算をすれば、マサバ太平洋系群の分布面積に対し、まき網漁業が空間的に一度に影響を及ぼす範囲は 5.1%となる。この値は手順に従えば強度 0.5（<15%）となる。
時間規模スコア	1.5
時間規模評価根拠概要	マサバ太平洋系群について、分布・回遊の範囲での操業は 7～翌 1 月がメインとされる（海老沢 2014）。まき網について月のうち何日出漁するか情報がないが、仮にこの間毎日操業すると約 210 日になる。現実には荒天や時化で操業不能の日があると思われる。平成 23 年度まで取り組まれていたマサバ太平洋系群について資源回復計画（http://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/pdf/masaba_taiheiyou.pdf　閲覧日 2016 年 9 月 16 日）では、最大で 30%の操業日数削減に取り組んできた。そこで、210×0.7＝147 日／年を漁業活動の時間スケールとした。
影響強度スコア	0.87

<table>
<tr><td>影響強度評価根拠概要</td><td colspan="2">イワシ・サバ狙いのまき網は栄養段階 2.5～3.5 付近の小型浮魚類が対象であり、目合の選択性を考えるとより小型の動・植物プランクトンには直接の影響を及ぼさない。また、マサバを漁獲することでマサバより低次の生態系の構造と機能に変化が起こる間接的影響については2.3.1.2で検討した通り見いだせなかった。なお、水研センター開発調査センターの北部太平洋海域におけるまき網試験操業においてはエチゼンクラゲの混獲が時々見られたが（独立行政法人水産総合研究センター開発調査センター　2011，2012）、エチゼンクラゲは東シナ海で大発生した年だけ太平洋北部まで来遊するものの、発生した東シナ海には戻らない死滅回遊個体と考えられるため検討から除外して問題はないと考えられる。
大型の高次捕食者の混獲については、カツオ・マグロ狙いの操業形態（鳥付きカツオ跳ね、鳥付きカツオ水持ち等）ではカツオ、ビンナガ等が漁獲されるのに対し、マイワシ・マサバ狙い（ソナー反応）の操業では記録されていない（独立行政法人水産総合研究センター開発調査センター　2011，2012）。つまりマサバ狙いのまき網の混獲種はほとんど小型浮魚類であるが、それへの影響は 2.2.1 及び 2.3.1.3 でも見た通り混獲種の資源状態から見ても、まき網の時空間的強度からみても重篤な影響、不可逆的な影響というものは見いだせなかった。
栄養段階の低い小型浮魚類については、種ごとに長周期の資源変動が見られるが、これは海洋環境の影響とされ（川崎 2009）、かつ過去に繰り返しが見られる可逆的な現象である。漁獲対象のマサバ、並びにマサバ狙いの場合の混獲種マイワシについては 1990 年代、2000 年代が低水準であり、この時期漁獲圧が強まったとされるが（渡邊ほか 2016，由上ほか 2016）、その後両資源とも回復傾向にある。従って、マサバの漁獲、並びに他魚種の混獲によって生態系の回復力が損なわれているとは考えにくい。
まき網の操業海域は主に水深 100m 以深の沖合域である。水研センター開発調査センターの北部太平洋海域におけるまき網試験操業のうちごく 1 部は網が海底に接地していたが（独立行政法人水産総合研究センター開発調査センター　2011，2012）、まき網操業が影響する面積そのものが海域に対し 5.1%と僅少なことから、海底および底層付近の生態系への重篤な影響は考えられない。</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Consequence（結果）スコア</td><td>種構成</td><td>4</td></tr>
<tr><td>機能群構成</td><td></td></tr>
<tr><td>群集分布</td><td></td></tr>
<tr><td>栄養段階組成</td><td></td></tr>
<tr><td>サイズ組成</td><td></td></tr>
<tr><td>Consequence 評価根拠概要</td><td colspan="2">まき網のサイズ選択性からみて類似の栄養段階の魚種への影響が一番大きいと考えられるため関連項目として種組成を選択する。
西部北太平洋表層生態系において、マサバ、ゴマサバ、マイワシ、カタクチイワシ、サンマ、マアジ、スルメイカなど小型浮魚類は漁獲の影響だけとは考えられない長周期の資源量変動を繰り返しており、その周期は数十年である。これら、類似の栄養段階を占める魚種の資源変動は位相がずれているが、現状で低位・減少など資源状態が極端に懸念される魚種はなく、全体でみれば生態系における地位と機能を維持している。</td></tr>
<tr><td>総合評価</td><td>点数</td><td>4</td></tr>
<tr><td>総合評価根拠概要</td><td colspan="2">影響強度は 0.87 と低く，まき網漁法の生態系や環境に対する攪乱作用も小さい。魚種組成にはまき網漁業に起因する定向的変化や変動幅の増大は認められない。</td></tr>
</table>

2.3.3 海底環境（着底漁具を用いる漁業）

まき網は着底漁具ではないため、評価対象外とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない	当該漁業による海底環境への影響のインパクトが重篤であり、漁場の広い範囲で海底環境の変化が懸念される	当該漁業による海底環境への影響のインパクトは重篤ではないと判断されるが、漁場の一部で海底環境の変化が懸念される	SICA により当該漁業が海底環境に及ぼすインパクトおよび海底環境の変化が重篤ではないと判断できる	時空間情報に基づく海底環境影響評価により、対象漁業は重篤な悪影響を及ぼしていないと判断できる

2.3.4 水質環境

漁船からの海洋への汚染や廃棄物の投棄については、海洋汚染防止法並びに海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行令によって規制されている。これにより総トン数 100 トン以上の船舶には油水分離機の設置義務があり、排出可能な水域と濃度並びに排出方法が限定されている。食物くずを距岸 12 海里以内で排出する場合は、すべての船に食物くず粉砕装置の設置が義務付けられている。船上で廃棄物を焼却する場合には、すべての船に IMO 認定品の焼却炉の設置が義務付けられている（廃棄物の海洋投棄は食物くず以外認められていないので、焼却しない場合は廃棄物持ち帰りとなる）。これらの設備は、5 年に一回の定期検査と２～３年に一回の中間検査における検査の対象であり、検査に合格しなければ船舶検査証書の交付が受けられず、航行が出来ない。北部まき網に所属する漁船は、いずれも許可を受けて建造され、建造後も５年ごとの定期検査と２～３年ごとの中間検査を受けて運航されている。

バラスト水については現時点では国際条約が未発行であり、現時点では規制されていないが、漁船は通常積載しないこととなっており、まき網漁業において揚網時のバランス確保のために使用するバラスト水についても、作業終了時にその場で排出することから、条約の規制対象には当たらない。

対象漁業が操業する第 2 管区海上保安本部による最近の海上環境関係法令違反送致内容を見ると、平成 25 年度 79 件、平成 26 年度 23 件、平成 27 年度 57 件であったが、評価対象となるまき網漁船の検挙例は見当たらなかった(第 2 管区海上保安本部 2016a, 2016b)。
以上の結果から、対象漁業からの排出物は適切に管理されており、水質環境への負荷は軽微であると判断されるため、4 点と評価する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
取り組み状況について情報不足により評価できない	多くの物質に関して対象漁業からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される	一部物質に関して対象漁業からの排出が水質環境へ及ぼす悪影響が懸念される	対象漁業からの排出物は適切に管理されており、水質環境への負荷は軽微であると判断される	対象漁業による水質環境への負荷を低減する取り組みが実施されており、対象水域における濃度や蓄積量が低いことが確認されている

2.3.5 大気環境

長谷川（2010）によれば、我が国の漁業種類ごとの単位漁獲量・水揚げ金額あたり二酸化炭素排出量の推定値は表 2.3.5a の通りである。

表 2.3.5a　漁業種類別の漁獲量・生産金額あたり CO_2 排出量試算値（長谷川 2010 による）

漁業種類	t-CO_2/t	t-CO_2/百万円
小型底びき網旋びきその他	1.407	4.98
沖合底びき網１そうびき	0.924	6.36
船びき網	2.130	8.29
中小型１そうまき巾着網	0.553	4.34
大中型その他の１そうまき網	0.648	7.57
大中型かつおまぐうろ１そうまき網	1.632	9.2
さんま棒うけ網	0.714	11.65
沿岸まぐろはえ縄	4.835	7.95
近海まぐろはえ縄	3.872	8.08
遠洋まぐろはえ縄	8.744	12.77
沿岸かつお一本釣り	1.448	3.47
近海かつお一本釣り	1.541	6.31
遠洋かつお一本釣り	1.686	9.01
沿岸いか釣り	7.144	18.86
近海いか釣り	2.676	10.36
遠洋いか釣り	1.510	10.31

大中型その他の１そうまき網は漁獲物１トンあたり 0.648 トンと、他の漁業に比べて重量ベースのカーボンフットプリントは低い値である。金額ベースのフットプリントは、百万円あたり 7.57 トンと中程度の値である。大中型まき網は、我が国の漁船漁業の中では燃油消費量や温暖化ガスの環境負荷量が比較的小さい漁業であると考えられるため、4 点とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
評価を実施できない	多くの物質に関して対象漁業からの排出ガスによる大気環境への悪影響が懸念される	一部物質に関して対象漁業からの排出ガスによる大気環境への悪影響が懸念される	対象漁業からの排出ガスは適切に管理されており、大気環境への負荷は軽微であると判断される	対象漁業による大気環境への負荷を軽減するための取り組みが実施されており、大気環境に悪影響が及んでいないことが確認されている

引用文献

Blokhin, I., V. Burkanov and D. Calkins (2007) Overview of abundance and trends of northern fur seal (Callorhinus ursinus) in Commander Islands, 1958-2006, caveats and conclusions. Proceedings of the 17th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Cape Town, 29 November – 3 December 2007.

Burkanov, V., A. Altukhov, R. Andrews, D. Calkins, E. Gurarie, P. Permyakov, S. sergeev and J. Waite (2007) Northern fur seal (Callorhinus ursinus) pup production in the Kuril Islands, 2005-2006. Proceedings of the 17th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Cape Town, 29 November 3 December 2007.

第 2 管区海上保安本部（2016a）平成 27 年の東北地方における海上犯罪の送致状況について（確定値）(http://www.kaiho.mlit.go.jp/02kanku/press_top/press28/02/160217_honbu

_H27soutijyoukyou.pdf)

第 2 管区海上保安本部（2016b）平成 27 年の海洋汚染の現状 (http://www.kaiho.mlit.go.jp/02kanku/press_top/press28/02/160217_honbu_heisei27nennokaijyouosennnojyoukyou.pdf)

独立行政法人水産総合研究センター開発調査センター（2011）平成 21 年度海洋水産資源開発事業報告書（システム対応型：単船型まき網<北部太平洋海域>）．横浜, 68-83.

独立行政法人水産総合研究センター開発調査センター（2012）平成 22 年度海洋水産資源開発事業報告書（システム対応型：単船型まき網<北部太平洋海域>）．横浜, 72-82.

海老沢良忠（2014）北部太平洋まき網漁業における水揚情報を利用したカタクチイワシ漁況予測について．茨城水試研報, **43**, 1-8.

Gales（1993）Co-operative Mechanisms for the conservation of Albatross、Australian Nature Conservation Agency and Australian Antarctic Foundation、pp132

浜口哲一，森岡照明，叶内拓哉，蒲谷鶴彦（1985）山渓カラー名鑑日本の野鳥、山と渓谷社、pp591

長谷川博（1998）アホウドリ、日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料（V)、69-74

長谷川勝男（2010）わが国における漁船の燃油使用量とCO2排出量の試算．水産技術, **2**, 111-121.

Human Ageing Genomics Resources The animal ageing and longevity database (http://genomics.senescence.info/species/)

石原　孝（2012）第 3 章 生活史 成長と生活場所.「ウミガメの自然史」，講談社，東京，57-83.

IUCN *Callorhinus ursinus*, Northern Fur Seal (http://www.iucnredlist.org/details/3590/0)

甲斐幹彦（2016）ヨシキリザメ（Blue Shark, *Prionace glauca*）．平成27 年度国際漁業資源の現況，水産庁・水産総合研究センター,37－1-6.

加賀敏樹・岡本 俊・山下紀生・船本鉄一郎（2016） 平成27（2015）年度スルメイカ冬季発生系群の資源評価．平成27年度我が国周辺水域の漁業資源評価　第1分冊，水産庁・水産総合研究センター, 627-662.

上村泰洋・由上龍嗣・渡邊千夏子・亘 真吾・岸田 達（2016）平成27（2015）年度カタクチイワシ太平洋系群の資源評価．平成27年度我が国周辺水域の漁業資源評価　第2分冊，水産庁・水産総合研究センター, 781-810.

叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（1998）山渓ハンディ図鑑7 日本の野鳥、山と渓谷社、pp672

川崎　健（2009）「イワシと気候変動―漁業の未来を考える（岩波新書）」．岩波書店，東京，198pp.

清藤秀理（2016a）ビンナガ　北太平洋（Albacore, *Thunnus alalunga*）．平成27 年度国際漁業資源の現況，水産庁・水産総合研究センター, 07－1-6.

清藤秀理（2016b）カツオ　中西部太平洋（Skipjack, *Katsuwonus pelamis*）．平成27 年度国際漁業資源の現況，水産庁・水産総合研究センター, 30－1-8.

牧野光琢・齊藤宏明（2013）環境変動下の北部太平洋まき網漁業．水産振興, **553**，1-57.

南　浩史・清田雅史（2016）海鳥類の偶発的捕獲とその管理（総説）．平成27年度国際漁業資源の現況，水産庁・水産総合研究センター, 45－1-8.

南　浩史・菅沼弘行（2016）海亀類（総説）．平成27年度国際漁業資源の現況，水産庁・水産総合研究センター, 44－1-6.

南川真吾・宮下富夫（2016）　ミンククジラ：オホーツク海・北西太平洋（Common Minke Whale, *Balaenoptera acutorostrata*）．　平成27 年度国際漁業資源の現況，水産庁・水産総合研究センター, 50－1-5.

日本水産資源保護協会（2006）「我が国の水産業：大中型まき網漁業」．日本水産資源保護協会, 8pp.

オキアミ資源研究チーム（2001）東北海域のオキアミ漁況－1999年漁況のまとめ．平成11年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所, 104-110.

岡崎雄二・杉崎宏哉（2005）東北海域のオキアミ漁況－2004年漁況のまとめ．平成16年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所, 16-17.

岡崎雄二・杉崎宏哉（2006）東北海域のオキアミ漁況－2005年漁況のまとめ．平成17年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所, 16-17.

岡崎雄二・田所和明（2007）東北海域のオキアミ漁況－2006年漁況のまとめ．平成18年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所, 23-24.

岡崎雄二・田所和明（2008）東北海域のオキアミ漁況－2007年漁況のまとめ．平成19年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所, 21-22.

岡崎雄二・田所和明（2009）東北海域のオキアミ漁況－2008年漁況のまとめ．平成20年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所, 29-30.

岡崎雄二・田所和明（2010）東北海域のオキアミ漁況－2009年漁況のまとめ．平成21年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所, 52.

岡崎雄二・田所和明（2011）東北海域のオキアミ漁況－2010年漁況のまとめ．平成22年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所, 44.

岡崎雄二・田所和明（2012）東北海域のオキアミ漁況－2011年漁況のまとめ．平成23年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所, 37.

岡崎雄二・田所和明（2013）東北海域のオキアミ漁況－2012年漁況のまとめ．平成24年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所, 36.

岡崎雄二・田所和明（2014）東北海域のオキアミ漁況－2013年漁況のまとめ．平成25年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所, 55.

岡崎雄二（2015）東北海域のオキアミ漁況－2014年漁況のまとめ．平成26年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所，42.

Preikshot（2005）Data sources and derivation of parameters for generalised Northeast Pacific Ocean Ecopath with Ecosim models、UBC Fisheries Centre Research Reports、13、179-206

Scheffer, M., S. Carpenter and B. de Young (2005) Cascading effects of overfishing marine ecosystems. Trends in Ecology and Evolution, **20**, 579-581.

仙波靖子（2016）ネズミザメ北太平洋（Salmon Shark, *Lamna ditropis*）、ニシネズミザメ

北大西洋、南半球の亜寒帯域（Porbeagle, *Lamna nasus*）．平成27年度国際漁業資源の現況，水産庁・水産総合研究センター, 37－1-6.

杉崎宏哉（2004）東北海域のオキアミ漁況－2003年漁況のまとめ．平成15年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所, 28-29.

水産庁研究部（1990）北太平洋における海鳥観察指針、154pp

水産研究・教育機構　平成27年度調査船調査実施概要書 (https://www.fra.affrc.go.jp/bulletin/vessel/2015/index.html)

水産研究・教育機構　A-line Monitoring (http://tnfri.fra.affrc.go.jp/seika/a-line/a-line_index.html)

水産庁　2015年 海面漁業生産統計調査 (http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/)

水産庁　マサバ太平洋系群資源回復計画 (http://www.jfa.maff.go.jp/j/suisin/s_keikaku/)

巣山 哲、中神正康、納谷美也子、加藤慶樹、柴田泰宙、酒井光夫、竹内幸夫（2016）平成27（2015）年度サンマ太平洋北西部系群の資源評価．平成27年度我が国周辺水域の漁業資源評価　第1分冊，水産庁・水産総合研究センター, 283-336.

瀧　憲司（2003）東北海域のオキアミ漁況－2002年漁況のまとめ．平成14年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所，33-34.

田村　力（1998）北西北太平洋および南極海におけるミンククジラ *Balaenoptera acutorostrata*の摂餌生態に関する研究．学位論文，北海道大学, 125pp.+76付録ページ.

田　永軍・亘　真吾（2016）平成27（2015）年度ブリの資源評価．平成27年度我が国周辺水域の漁業資源評価（第2分冊），水産庁・水産総合研究センター, 1153-1183.

東北水研（2001）東北海域のオキアミ漁況－2000年漁況のまとめ．平成12年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所, 83-90.

東北水研（2002）東北海域のオキアミ漁況－2001年漁況のまとめ．平成13年度東北ブロック水産海洋連絡会報，東北区水産研究所, 51-60.

内田　亨・山田真弓（1988）動物系統分類学、中山書店、9(下B1)

渡邊千夏子・上村泰洋・由上龍嗣・赤嶺達郎・岸田達（2016）平成27（2015）年度マイワシ太平洋系群の資源評価．平成27年度我が国周辺水域の漁業資源評価　第1分冊，水産庁・水産総合研究センター, 15-47.

渡邊千夏子・由上龍嗣・上村泰洋・赤嶺達郎・亘 真吾（2016）平成27（2015）年度マアジ太平洋系群の資源評価．平成27年度我が国周辺水域の漁業資源評価　第1分冊，水産庁・水産総合研究センター, 85-113.

Yonezaki S., M. Kiyota and H. Okamura (2015) Long-term ecosystem change in the western North Pacific inferred from commercial fishes and top predator diet, Deep-Sea Research II, **113**, 91-101.

吉田英可・宮下富夫（2016）イワシクジラ　北西太平洋（Sei Whale, *Balaenoptera borealis*）．平成27年度国際漁業資源の現況，水産庁・水産総合研究センター, 54－1-3.

由上龍嗣・渡邊千夏子・上村泰洋・岸田 達(2016) 平成27（2015）年度マサバ太平洋系群の資源評価．平成27年度我が国周辺水域の漁業資源評価　第1分冊，水産庁・水産総合研究セ

ンター, 146-182.

由上龍嗣・渡邊千夏子・上村泰洋・梨田一也・岸田 達（2016）平成27（2015）年度ゴマサバ太平洋系群の資源評価. 平成27年度我が国周辺水域の漁業資源評価　第1分冊, 水産庁・水産総合研究センター, 221-251.

３．漁業の管理

概要

管理施策の内容（3.1）

ここでは MCS+E（漁業管理の 4 つの要素）のうち、C（管理措置の内容）を公的管理と自主的管理の双方について評価した。北部太平洋海区大中型まき網漁業は、公的なインプット・コントロールとしての大臣許可、公的なアウトプット・コントロールとしての TAC に加え、様々な自主的なインプット・コントロールも設定され（3.1.1　5 点）、産卵場についても操業が禁止されている（3.1.2　3 点）。非着底漁具を用いた操業であるため、環境への影響は少なく、また、ジンベエザメ再放流措置なども行われている（3.1.3　4 点）。以上より、公的管理と自主的管理の組み合わせにより、高度な管理施策が導入されていると評価できる。

執行の体制（3.2）

ここでは漁業管理の MCS+E のうち S（遵守状況の監視）と E（罰則・制裁措置）を評価した。まず北部太平洋海区大中型まき網漁業の操業海域では、公的措置については水産庁が、自主的措置については北部太平洋まき網漁業協同組合連合会が一括して管理している（3.2.1.1　3 点）。公的な監視措置として VMS（衛星通信漁船管理システム）の設置・常時稼働義務や巡視船やセスナ機による監視、さらに自主的な監視措置として漁業者組織への毎日の報告やとも監視が行われ、管理措置の遵守が担保されている（3..2.1.2　5 点）。さらに、TAC 期中改定や卓越年級群の保護をはじめとする順応的な管理も実現している（3.2.2 5 点）。以上より、公的管理と自主的管理の双方について実効的な執行体制がある。

共同管理の取り組み（3.3）

本資源の 8 割以上を漁獲している北部太平洋海区大中型まき網漁業は、許可を通じてすべての漁業者が特定されており、そのすべてが北部太平洋まき網漁業協同組合連合会に所属している（3.3.1.1.および 3.3.1.2　ともに 5 点）。同団体は自主的管理の意思決定や公的管理の執行などで強い影響力を有しており（3.3.1.3　5 点）、また漁業経営やマーケティング、販売についても指導を行っている（3.3.1.4　5 点）。同団体における自主的管理措置の意思決定、および行政による公的管理措置の意思決定に際しても漁業関係者が積極的に参画している（3.3.2.1 および 3.3.2.2　ともに 5 点）。なお、マサバ太平洋系群の資源利用については、本漁業のほかには主たる利害関係者はおらず、他漁業や他セクター（遊漁やダイバー、環境 NGO など）との調整は必要ないため、現在の体制で実効的な共同管理の体制が構築できていると判断できる。以上より、共同管理の体制は非常に高い水準にあると評価できる。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

マサバ太平洋系群を漁獲する主要な漁業を、評価対象漁業として特定する。評価対象魚種の年間総漁獲量の 80%以上を北部太平洋大中型まき網漁業が漁獲しているため、当該漁業を

対象に評価を行う。

② 評価対象都道府県の特定

対象漁業の評価は、基本的に都道府県単位で行う。評価対象魚種の生息域および北部太平洋大中型まき網漁業は岩手県、宮城県、福島県、茨城県、千葉県をまたいでいるため、都道府県ごとの情報を記述した後に、統合ブロック化して評価する。

③ 評価対象漁業に関する情報の集約と記述

各都道府県における評価対象漁業について以下の情報を集約する。

1) 漁業権、許可証、および、後述する各種管理施策の内容

2) 監視体制や罰則、順応的管理の取り組みなどの執行体制

3) 関係者の特定や組織化、意思決定への参画など共同管理の取り組み

4) 関係者による生態系保全活動の内容

3.1 管理施策の内容

3.1.1 インプット・コントロール又はアウトプット・コントロール

インプット・コントロールについて、北部太平洋海区大中型まき網漁業は指定漁業であり、大臣許可によって操業隻数や操業海域、漁期等が公的に制限されている。また、北部太平洋まき網漁業連合会による自主的規制として、船団規模や操業日数も規制されている（自主的休漁日の設定など）。続いてアウトプット・コントロールについて、マサバ太平洋系群にはTACが設定され、総漁獲量は ABC の水準に抑えられており、また個別割当制度（Individual Quotas）も試行され、適切に漁獲量が制限されている（由上ほか 2016）。以上より、インプット、アウトプットともに有効な管理施策が導入されており、5 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
インプット・コントロールとアウトプット・コントロールのどちらも施策に含まれておらず、目標を大きく上回っている		インプット・コントロールもしくはアウトプット・コントロールが導入されている		インプット・コントロールもしくはアウトプット・コントロールを適切に実施し、漁獲圧を有効に制御できている

3.1.2 テクニカル・コントロール

マサバ太平洋系群の若齢魚を保護するためのテクニカル・コントロールとして、産卵場が存在する東海地方や四国沿岸の沿岸域では操業が禁止されている（由上ほか 2016）。漁獲サイズの規制は行われていない。3 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
テクニカル・コントロールの施策が全く導入されていない		テクニカル・コントロールの施策が一部導入されている		テクニカル・コントロール施策が十分に導入されている

3.1.3 生態系の保全施策

3.1.3.1 環境や生態系への漁具による影響を制御するための規制

まき網漁法による海底への影響は少ないため、環境への影響には配慮されていると言える。生態系への影響については、対象魚種以外の混獲可能性が多少存在するが、WCPFCで採択された、ジンベエザメが入った場合、網外に放流する取り組みなどが行われている（独立行政法人水産総合研究センター開発調査センター　2011，2012）。以上より4点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
規制が全く導入されておらず、環境や生態系への影響が発生している	一部に導入されているが、十分ではない		相当程度、施策が導入されている	十分かつ有効に施策が導入されている

3.1.3.2 生態系の保全修復活動

本漁業は沖合海域の非着底漁具で操業されていることから、対象外と判断し、NA とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
生態系の保全・再生活動が行われていない		生態系の保全活動が一部行われている		生態系の保全活動が活発に行われている

3.2 執行の体制

3.2.1 管理の執行

3.2.1.1 管轄範囲

マサバ太平洋系群は我が国太平洋南部から千島列島沖合に分布しており、その ABC は系群全体で計算したうえで、それを基に策定される TAC は各海区に分配されている。総漁獲量の 8 割以上を漁獲している北部太平洋海区大中型まき網漁業の公的管理は水産庁が所管しており、残りについては各都道府県が主に定置網漁獲を対象に管理している。北部太平洋海区の自主的管理措置は北部太平洋まき網漁業協同組合連合会により行われているため、空間的に整合的な管理体制を実現していると判断される。ただし、水産庁では公海における外国漁船の漁獲動向（水産庁 2016)に応じて、効果的な国際的管理体制の構築が必要と認識していることを考慮して、３点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
対象資源の生息域がカバーされていない		生息域をカバーする管理体制はあるが、十分には機能していない		生息域をカバーする管理体制が確立し機能している

3.2.1.2 監視体制

漁獲量については、水揚時に漁業者間で行われる相互監視や、産地市場の水揚げ量記録に加え、ほぼ毎日行われる北部太平洋まき網漁業協同組合連合会への漁獲報告によっても監視されている。操業海域の公的な監視については、巡視船およびセスナ機による監視や、衛星通信漁船管理システム（VMS）もすべての網船に導入されている（日本水産資源保護協会 2016)。以上より、十分な監視体制が確立していると判断し、5 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
監視はおこなわれていない	主要な漁港の周辺など､部分的な監視に限られている		相当程度の監視体制があるが､まだ十分ではない	十分な監視体制が有効に機能している

3.2.1.3 罰則・制裁

公的措置に違反した際の公的な罰則としては、許可の取り消しや刑事罰があり、また団体の自主的な管理措置に違反した際の罰則については操業規約等において漁獲物の没収や罰金などが規定されている。当該漁業は未確認であるが、これまでその他の漁業等において実際に違反者に対して発動されていることから､有効に機能していると判断し､5 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
罰則･制裁は設定されていない		罰則・制裁が設定されているが、十分に効果を有しているとはいえない		有効な制裁が設定され機能している

3.2.2 順応的管理

TAC期中改定制度により、漁期中の追加情報に基づく資源水準およびABCの再評価、TACの再設定が行われている（公的管理の順応性)。また、北部太平洋まき網漁業協同組合連合会により漁期内の操業ルールが定期的に検討・調整されており、例えば漁獲の状況（各水揚げ港での漁獲量や漁獲物構成）に応じて、出漁の制限・休漁日の設定、水揚げ港の指導などが行われている（Ichinokawa et al. 2015, 日本水産資源保護協会2016)。特にマサバ太平洋系

群資源回復計画により実施された小型魚保護のための休漁制度や、漁期後半の自主的IQ制度は、卓越年級群の順応的な保護とTACの遵守を効果的に実現できた（牧野・齊藤2013）。以上より、順応的な管理が行われていると判断し、5点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
モニタリング結果を漁業管理の内容に反映する仕組みがない		順応的管理の仕組みが部分的に導入されている		順応的管理が十分に導入されている

3.3 共同管理の取り組み

3.3.1 集団行動

3.3.1.1 資源利用者の特定

マサバ太平洋系群の 8 割以上を漁獲する北部太平洋大中型まき網漁業は、すべての漁船が指定漁業の許可を得て操業している。また残りの部分についても定置他の公的な許可・漁業権等によって漁獲を行っていることから、すべての資源利用者は公的かつ明確に特定されており、5 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
実質上なし	5-35%	35-70%	70-95%	実質上全部

3.3.1.2 漁業者組織への所属割合

北部太平洋海区大中型まき網漁業を操業する全ての漁業者は、北部太平洋まき網漁業協同組合連合会に所属している（牧野・齊藤 2013, Ichinokawa et al. 2015, 日本水産資源保護協会 2016）。つまり、関係漁業者は高度に組織化されており、同連合会による自主的管理の潜在的実効性は十分に高いと考えられる。5 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
実質上なし	5-35%	35-70%	70-95%	実質上全部

3.3.1.3 漁業者組織の管理に対する影響力

北部太平洋まき網漁業協同組合連合会は、TAC 遵守のための漁獲量管理や自主的に設定した IQ の各船団への配分、資源回復計画や資源管理計画の執行をはじめとする、さまざまな漁業管理施策を決定している（牧野・齊藤 2013, Ichinokawa et al. 2015, 日本水産資源保護協会 2016）。効果的な自主的管理を実施する強い影響力を有していると判断できるため、5 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
漁業者組織が存在しないか、管理に関する活動を行っていない		漁業者組織の漁業管理活動は一定程度の影響力を有している		漁業者組織が管理に強い影響力を有している

3.3.1.4 漁業者組織の経営や販売に関する活動

北部太平洋まき網漁業協同組合連合会や全国まき網漁業協会によって共同事業を運営している（北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会 2011, 2012a, 2012b, 2013, 2014, 2015a, 2015b）。これらの団体は会員に対してマーケティングや販売に関する情報も提

供しており、5 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
漁業者組織がこれらの活動を行っていない		漁業者組織の一部が活動を行っている		漁業者組織が全面的に活動を行っている

3.3.2 関係者の関与

3.3.2.1 自主的管理への漁業関係者の主体的参画

自主的管理を実施する主体である北部太平洋まき網漁業協同組合連合会では、少なくとも組合長会議が月に 2 回、またその他にも理事会や TAC 管理委員会など多数の会議が行われ、自主的管理措置の内容や、その順応的な変更を意思決定している。以上より、5 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
なし	1-5 日	6-11 日	12-24 日	1 年に 24 日以上

3.3.2.2 公的管理への漁業関係者の主体的参画

北部太平洋海区大中型まき網漁業の関係者は水産政策審議会や太平洋海区広域漁業調整委員会委員として、マサバ TAC の決定や沿岸漁業との調整など公的管理の意思決定に参画している（牧野・齊藤 2013）。5 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
実質上なし		形式的あるいは限定的に参画		適切に参画

3.3.2.3 幅広い利害関係者の参画

マサバ太平洋系群はまき網漁業が 8 割以上の漁獲を占めているため、沿岸漁業や遊漁・海洋性レクリエーションなど他の資源利用者は、本資源の持続性に特に大きな影響を有していないと判断される（ただし今後は公海での外国船による操業に留意する必要がある）。陸上の主要な利害関係者の一つである加工流通業については、例えば青森県では商工会議所関連の市民団体である「八戸前沖さばブランド推進協議会」が設立され、漁業者が地域の加工・流通業者や小売店・レストラン等と連携して、北まきで水揚げされたマサバのブランド化を推進している（北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会 2013）。しかし、マサバの資源の持続性に関する利害関係者はいないため、評価できず、NA とする。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
実質上なし		部分的･限定的には関与		ほぼすべての主要な利害関係者が効果的に関与

引用文献

独立行政法人水産総合研究センター開発調査センター（2011）平成 21 年度海洋水産資源開発事業報告書（システム対応型：単船型まき網〈北部太平洋海域〉）．横浜, 68-83.

独立行政法人水産総合研究センター開発調査センター（2012）平成 22 年度海洋水産資源開発事業報告書（システム対応型：単船型まき網〈北部太平洋海域〉）．横浜, 72-82.

Ichinokawa, M., H. Okamura, C. Watanabe, A. Kawabata and Y. Oozeki (2015) Effective

time closures: quantifying the conservation benefits of input control for the Pacific chub mackerel fishery. Ecological Applications, **25**, 1566-1584.

北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会（2011）北部太平洋大中型まき網地域漁業復興計画.

北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会（八戸地区部会）（2013）北部太平洋大中型まき網地域漁業復興計画.

北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会（波崎地区部会）（2015b）北部太平洋大中型まき網地域漁業復興計画.

北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会（石巻地区部会）（2012b）北部太平洋大中型まき網地域漁業復興計画.

北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会（小名浜地区部会）（2015a）北部太平洋大中型まき網地域漁業復興計画.

北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会（大津地区部会）（2014）北部太平洋大中型まき網地域漁業復興計画.

北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会（銚子地区部会）（2012a）北部太平洋大中型まき網地域漁業復興計画.

牧野光琢・齊藤宏明 (2013) 環境変動下の北部太平洋まき網漁業.　水産振興，**553**, 1-57.

日本水産資源保護協会（2016）「我が国の水産業大中型まき網漁業」.

水産庁（2016) NPFC（北太平洋漁業委員会）参加国等の漁業状況について水産庁 NPFC（北太平洋漁業委員会）参加国等の漁業状況について (www.jfa.maff.go.jp/j/council/seisaku/kanri/pdf/76-data5.pdf)

由上龍嗣・渡邊千夏子・上村泰洋・赤嶺達郎・岸田　達（2016）平成27（2015）年度マサバ太平洋系群の資源評価. 平成27年度我が国周辺水域の漁業資源評価　第1分冊，146-182.

4. 地域の持続性

概要

漁業生産の状況（4.1）

北部太平洋海区大中型まき網漁業の漁業生産は、漁業収入、収益率、漁業関係資産ともに高い水準で維持されていると考えられる（4.1.1.1～4.1.1.3　すべて 4 点）。資源量変動と回遊範囲の大きい多獲性浮魚類を対象とした漁業種類であるためやむを得ないが、漁業収入や漁獲量には相当程度の年変動が存在している（4.1.2.1 および 4.1.2.2　ともに 3 点）。総じて、漁業経営の持続性は高いと考えられる。なお、同漁業の団体（北部太平洋まき網漁業協同組合連合会）の持続性については、判断できる情報がなかった（4.1.2.3　1 点）。関係 6 県（青森～千葉）で 1,000 人を超える漁業就業者が雇用され、地域雇用にも貢献している（4.1.3.2　4 点）。労働災害や労働条件の公平性に関して大きな問題は報告されていない（4.1.3.1 および 4.1.3.3　ともに 5 点）。

加工・流通の状況（4.2）

評価対象地域内の水産加工・流通業は、北部太平洋海区大中型まき網漁業に関係する漁獲物以外も取り扱っている。入手可能データの制約上、同漁業による効果のみを抽出して評価することは困難であったため、関係 6 県の水産加工・流通業全体を評価し、その平均値を全体評価とした。

まず水揚げ港（産地市場）での価格形成について、大中型まき網漁業の水揚げ量は大量であるため、主要な漁港では相対（売り手と買い手が交渉によって取引すること）と競りが同時に行われ、競争的な価格形成システムが存在している（4.2.1.1　5 点）。また受け入れ可能量を超えた水揚げによる値崩れを防止するため、漁業者組織等により各港の価格形成情報が随時船団に届けられており（4.2.1.2　5 点）、各船団による水揚げ港の選択に使用されている。サバについては輸入関税が設定されているが、輸出による国際市場への参入も部分的に行われている（4.2.1.3　4 点）。主要水揚げ港では高度な衛生管理が進んでおり（4.2.2.1　4 点）、高付加価値（鮮魚）から低付加価値（ミール）まで多様な形態で利用されている（4.2.2.2　3 点）。関係 6 県の水産加工会社数は全国平均の 1.54 倍であり、水産業が地域雇用や地域経済に大きく貢献している（4.2.3.2　4 点）。大きな労働災害は報告されておらず（4.2.3.1　5 点）、労働条件の公平性も比較的高いと想定される（4.2.3.3　3 点）。以上より、本地域の加工流通業の持続性は高いと評価できる。

地域の状況（4.3）

本漁業が水揚げする漁港では、製氷、冷蔵、冷凍施設や道路、空港などのインフラ整備が進んでおり（4.3.1.1 と 4.3.1.3　ともに 5 点）、また、鮮度維持や新商品の開発において先進的な技術を導入している（4.3.1.2　5 点）。医療や教育など地域生活に重要な公共サービスも全国の平均的な水準にあることが想定され（4.3.2.1　3 点）、水産業関係者（漁業就業者、水産加工業者）は、これらの地域内で平均程度の所得を得て生活を営んでいると考えられる（4.3.2.2　3 点）。文化面について、松明などによる集魚灯を使ってタモすくい網で漁獲する方法が古来から行われていたが、現在も静岡県、神奈川県、千葉県などで火光利用タモすくい漁業として行われている(4.3.3.1　5 点)。関係 6 県の各地で様々な加工法や郷土食が存在し、食文化の多様性にも寄与している（例えば、サバのおぼろ、サバの開き、サバのなまり、サバ節など。4.3.3.2　5 点）。以上より、本地域は水産業就業者にとって十分に魅

力的な地域であると評価できる。

評価範囲

① 評価対象漁業の特定

本評価では、マサバ太平洋系群の年間総漁獲量の 80%以上をカバーする北部太平洋海区大中型まき網漁業を対象とする。

② 評価対象都道府県の特定

対象漁業の評価は、基本的に都道府県単位で行うが、評価対象魚種の生息域が都道府県をまたいでおり、またほぼ評価内容も同様であるため、統合ブロック化して評価する。

③ 評価対象漁業に関する情報の集約と記述

評価対象都道府県における水産業ならびに関連産業について、以下の情報や、その他後述する必要な情報を集約する。

1) 漁業種類、制限等に関する基礎情報
2) 過去 11 年分の年別水揚げ量、水揚げ額
3) 漁業関係資産
4) 資本収益率
5) 水産業関係者の地域平均と比較した年収
6) 地方公共団体の財政力指標

4.1 漁業生産の状況

4.1.1 漁業関係資産

ここでは、北部太平洋海区大中型まき網漁業によるマサバを含むすべての魚種による収入や収益率、資産のトレンドを評価する。

4.1.1.1 漁業収入のトレンド

過去10年で上位3年間の収入の平均と昨年の収入比率を北部太平洋海区大中型まき網漁業の主要港（八戸、石巻、小名浜、大津、波崎、銚子）で平均すると94%となった（北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会 2011, 2012a, 2012b, 2013, 2014, 2015a, 2015b)。過去の実績から見ても非常に高い漁獲収入を実現しており、4点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
50%未満	50-70%	70-85%	85-95%	95%を超える

4.1.1.2 収益率のトレンド

漁業操業に必要とされた過去5年間の平均資産総額と平均収入の比率を、北部太平洋海区大中型まき網漁業全体（北部太平洋海区大中型まき網漁業の主要港である八戸、石巻、小名浜、大津、波崎、銚子）で計算した結果、0.30となった（北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会 2011, 2012a, 2012b, 2013, 2014, 2015a, 2015b, 2016)。つまり、一年間の漁業収入が資産の3割をカバーしており、高い収益率が想定されるので、4点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
0.1 未満	0.1-0.13	0.13-0.2	0.2-0.4	0.4 以上

4.1.1.3 漁業関係資産のトレンド

現在資産価値に対する過去10年間での上位3年の資産価値の比率を北部太平洋海区大中型まき網漁業全体（北部太平洋海区大中型まき網漁業の主要港である八戸、石巻、小名浜、大津、波崎、銚子）で平均すると、91%であった（北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会 2011, 2012a, 2012b, 2013, 2014, 2015a, 2015b, 2016)。つまり、漁業関係資産は高い水準で維持されていると判断でき、4点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
50%未満	50-70%	70-85%	85-95%	95%を超える

4.1.2 経営の安定性

4.1.2.1 収入の安定性

ここでは、北部太平洋海区大中型まき網漁業によるマサバを含むすべての魚種による漁獲を対象として収入の安定性を評価する。年間収入の前年との差分の標準偏差と過去 10 年の平均収入の比率を評価すると、0.37 であった（北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会 2011, 2012a, 2012b, 2013, 2014, 2015a, 2015b, 2016)。つまり、毎年平均収入の 4 割近くの変動があり、安定性が十分に高いとはいえないので、3 点を配点する。なお、過去のデータは 7 年間のみ入手可能であったため、7 年間で評価している。また、資源管理計画に基づく所得補償対策（漁業共済・積み立てぷらす）により極端な収入減に対しては収入の補てんがされており、実際の安定性はこれよりも高い可能性が高い。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
1 以上	0.40-1	0.22-0.40	0.15-0.22	0.15 未満

4.1.2.2 漁獲量の安定性

ここでは、北部太平洋海区大中型まき網漁業によるマサバを含むすべての魚種による漁獲を対象として漁獲量の安定性を評価する。年間総漁獲量の前年との差分の標準偏差と過去 10 年の平均漁獲量の比率を評価すると 0.26 であった（北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会 2011, 2012a, 2012b, 2013, 2014, 2015a, 2015b, 2016）。つまり、毎年 26% ほど漁獲量が変動しており、安定性が高いとは言えないので 3 点を配点する。なお、過去のデータは 7 年間のみ入手可能であったため、7 年間で評価している。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
1 以上	0.40-1	0.22-0.40	0.15-0.22	0.15 未満

4.1.2.3 漁業者団体の財政状況

北部太平洋海区大中型まき網漁業を操業する漁業者は全て北部太平洋まき網漁業協同組合連合会に所属しているが、同連合会の財政状況については情報がないため 1 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
経常利益が赤字、もしくは情報無し				経常利益が黒字になっている

4.1.3 就労状況

4.1.3.1 操業の安全性

北部太平洋海区大中型まき網漁業の労働災害発生状況に関する情報は、入手できなかったため、都道府県ごとの労働災害発生状況（全ての漁業種類）を評価した。平成 27 年の各県の労働災害発生状況は青森 0 人、岩手 0 人、宮城 2 人、福島 0 人、茨城 0 人、千葉 0 人であった（厚生労働省青森労働局 2016, 厚生労働省岩手労働局 2016, 厚生労働省宮城労働局 2016, 厚生労働省福島労働局 2016, 厚生労働省茨城労働局 2016, 厚生労働省千葉労働局 2016）。一漁期 1,000 人当たりの漁業者（船長または乗組員）の職務中の死亡者数は平均して 0.1 人未満である。宮城県の漁業者数は平成 25 年時点において 7,245 人であるので 0.2 となる（農林水産省 2015）。県で平均を取り、1,000 人あたり 0.1 人未満であるので 5 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
1,000 人漁期当たりの死亡事故 1.0 人を超える	0.75-1.0 人未満	0.5-0.75 人未満	0.25-0.5 人未満	1,000 人漁期当たりの死亡事故 0.25 人未満

4.1.3.2 地域雇用への貢献

近年は約34ヶ統で1,000人を超える雇用を創出している（陸上での事務員や加工業は除く）。また、まき網の水揚げ漁港は一定しないため、船長の住居と水揚げ港が一致しない可能性が高い。しかし、船長、従事者等が今回の対象魚種であるマサバを漁獲している地域は東日本沿岸地域であり、そのいずれかの地域に居住している確率は高いと考えられる。地域への経済波及効果を測る項目として考えた場合、漁業の経済効果はほぼ地域内に還元されていると想定される。4点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
事実上いない	5-35%	35-70%	70-95%	95-100%

4.1.3.3 労働条件の公平性

加工・流通業の労働災害について、水産業では過労による自殺者はいなかったため、そこまで過酷な勤務状況を課しているところはないと考えられる（厚生労働省青森労働局2016，厚生労働省岩手労働局2016，厚生労働省宮城労働局2016，厚生労働省福島労働局2016，厚生労働省茨城労働局2016，厚生労働省千葉労働局2016）。また、各県の労働局に掲載されている労働賃金不払い、労働安全衛生法違反の送検、送致例に食品産業、その他産業の事例はあったが、水産業においては事例が存在しなかったため、比較的公平であると考えられる（厚生労働省青森労働局2016，厚生労働省岩手労働局2016，厚生労働省宮城労働局2016，厚生労働省福島労働局2016，厚生労働省茨城労働局2016，厚生労働省千葉労働局2016）。以上より5点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
能力給、歩合制を除き、一部被雇用者のみ待遇が極端に悪い		能力給、歩合制を除き、被雇用者によって待遇が極端に違わない		能力給、歩合以外の面での待遇が平等である

4.2 加工・流通の状況

ここでは北部太平洋海区大中型まき網漁業の水揚げ港および関連加工流通業が存在する 6 県（青森、岩手、宮城、福島、茨城、千葉）について評価する。

4.2.1 市場の価格形成

ここでは各水揚げ港（産地市場）での価格形成の状況を評価する。

4.2.1.1 買受人の数

どの漁港においてもまき網の水揚げ量は膨大であり、相対（売り手と買い手が交渉によって取引すること）と競りが同時に行われている（農林水産省海面漁業生産統計調査 2014）。相対は品質の良いものをより高く売るために使われており、競争的な価格形成システムと言える。5 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
利用できる情報はない		少数の買受人の調整グループ		非常に競争的である

4.2.1.2 市場情報の入手可能性

大中型まき網漁業の水揚げ量は大量なため、各港の受け入れ可能量を超えると値崩れが発生しやすい。このような事態を避けるために、北部太平洋まき網漁業協同組合連合会から各港の市場情報は随時船団に届けられている。その情報を元に水揚げ港の選択を行っている。その他にも、各自船主・漁労長と買受人でリアルタイムの情報交換を行っている。その情報を元に水揚げ港の選択を行っているので 5 点を配点する（日本水産資源保護協会 2016）。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
利用できる情報はない		信頼できる価格と量の情報が、次の市場が開く前に明らかになり利用できる		正確な価格と量の情報を随時利用できる

4.2.1.3 貿易の機会

ここでは公平に貿易を行なえる機会を有しているかどうかを評価する。現在マサバの実効輸入関税率は10%であり(http://www.customs.go.jp/tariff/2016_6/data/j_03.htm)この点からは3点となるが、非関税障壁は特に存在しない（5点)。衛生植物検疫措置の適用に関する協定（SPS条項 http://www.maff.go.jp/j/syouan/kijun/wto-sps/sps-committee.html）が非関税障壁として考えられるが、水産物は該当しない。また、海外への輸出価格よりも国内卸売価格の方が高く、輸出は主に非食用のサバを有効活用するために補足的に行われている。平均を取り4点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
貿易の機会を与えられていない		何らかの規制により公正な競争になっていない		実質、世界的な競争市場に規制なく参入することが出来る

4.2.2 付加価値の創出

ここでは加工流通業により、水揚げされた漁獲物の付加価値が創出される状況を評価する。

4.2.2.1 衛生管理

全ての水揚げ港は日本の基準を満たしており、衛生管理上の問題は報告されていない。さらに東日本大震災以降、復興プランの一つとして高度衛生管理システムの導入が進められており、一部ではすでに導入が完了している（北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会2013)。よって4点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
衛生管理が不十分で問題を頻繁に起こしている		日本の基準を満たしている		高度衛生管理を行っている

4.2.2.2 利用形態

当該地域のまき網漁業で獲られたマサバの仕向は、生鮮が15%、加工が60%、非食用が25%を占めており（農林水産省水産物流通統計年報2015)、低付加価値から高付加価値まで多様な利用形態を実現していている。生鮮を5点、加工を4点、非食用を1点として加重平均を取ると3.30であった。四捨五入して3点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
魚粉/動物用餌/餌料/消費されない		中級消費用（冷凍、大衆加工品）		高級消費用（活魚、鮮魚、高級加工品）

4.2.3 就労状況

4.2.3.1 労働の安全性

北部太平洋海区大中型まき網漁業に関係する水産加工業の労働災害発生発生状況に関する情報は、入手できなかったため、都道府県ごとの全ての食品加工業の労働災害発生状況を評価した。平成27年度の関係6県の加工業では労働災害はどの県でも報告されていないので、5点を配点する（厚生労働省青森労働局2016，厚生労働省岩手労働局2016，厚生労働省宮城労

働局2016，厚生労働省福島労働局2016，厚生労働省茨城労働局2016，厚生労働省千葉労働局2016）。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
1,000 人年当たりの死亡事故 1 人を超える	1 人未満 0.6 人以上	0.6 人未満 0.3 人以上	0.3 人未満 0.1 人以上	1,000 人年当たりの死亡事故 0.1 人未満

4.2.3.2 地域雇用への貢献

北部太平洋海区大中型まき網漁業のみに関係する水産加工業の雇用者数は推定できないため、すべての水産加工業の雇用者数を用いて評価する。水産加工業経営実態調査（農林水産省2005）によると、関係6県（青森、岩手、宮城、福島、茨城、千葉）の水産加工会社数は全国平均の1.54倍であった。他の都道府県に比べて地域経済に大きく寄与しており、4点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
0.3 未満	0.3 以上 0.5 未満	0.5 以上 1 未満	1 以上 2 未満	2 以上

4.2.3.3 労働条件の公平性

北部太平洋海区大中型まき網漁業のみに関係する水産加工業の情報は、入手できなかったため、関係6県の全ての水産加工業について評価した。

労働基準の不遵守、法令違反により送検、送致される事例は、各県の労働局に掲載されている平成27年度の事例に加工・流通業がないことから、労働争議は少ないと考えられる（厚生労働省青森労働局2016，厚生労働省岩手労働局2016，厚生労働省宮城労働局2016，厚生労働省福島労働局2016，厚生労働省茨城労働局2016，厚生労働省千葉労働局2016）。水産加工業における女性の就業率は高く（東京水産振興会2010）、また、過労による自殺者は、建設業界には複数名存在したが、水産業では居なかったため、自殺に追い込むほど過酷な勤務状況を課しているところはないと考えられる（厚生労働省青森労働局2016，厚生労働省岩手労働局2016，厚生労働省宮城労働局2016，厚生労働省福島労働局2016，厚生労働省茨城労働局2016，厚生労働省千葉労働局2016）。近年、外国人実習生の問題が新聞等でしばしば取り沙汰されているが、外国人実習生についても初めの技能習得期間の6ヶ月以上には、労働基準関連法令が適応される（厚生労働省 2016）。以上より、比較的公平性は高いと考えられるため、5点配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
能力給、歩合制を除き、一部被雇用者のみ待遇が極端に悪い、あるいは問題が報告されている		能力給、歩合制を除き、被雇用者によって待遇が極端には違わず、問題も報告されていない		待遇が公平である

4.3 地域の状況

4.3.1 水産インフラストラクチャ

ここでは北部太平洋海区大中型まき網漁業の水揚げ港および関連加工流通業が存在する 6 県（青森、岩手、宮城、福島、茨城、千葉）について評価する。

4.3.1.1 製氷施設、冷凍・冷蔵施設の整備状況

各漁港とも全ての関連施設・設備が整っている（日本水産資源保護協会2016）。5点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
氷の量は非常に制限される	氷は利用できるが、供給量は限られ、しばしば再利用されるか、溶けかけた状態で使用される	氷は限られた形と量で利用でき、最も高価な漁獲物のみに供給する	氷は、いろいろな形で利用でき、そして、氷が必要なすべての魚に対し新鮮な氷で覆う量を供給する能力がある	漁港において氷がいろいろな形で利用でき、冷凍設備も整備されている。

4.3.1.2 先進技術導入と普及指導活動

当該漁業は船内凍結などの高品質製品の生産技術の採用や、加工流通業者と連携した新商品の開発（日本水産資源保護協会2016）、フィッシュポンプの導入など、新しい技術や情報の普及が進められている。また上述の通り、高度衛生管理技術も採用している。よって5点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
普及指導活動が行われていない		普及指導活動が部分的にしか行われていない		普及指導活動が行われ、最新の技術が採用されている

4.3.1.3 物流システム

複数の主要漁港の中で幹線道路、空港、貿易港に近い漁港がいくつか存在し、その仕向（生鮮、食用加工、ミール、輸出など）に応じて水揚げ港を選択しており、高度な物流システムが整備されている（東京水産振興会 2010）。5 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
主要物流ハブへのアクセスがない		貿易港、空港のいずれかが近くにある、もしくはそこへ至る高速道路が近くにある		貿易港、空港のいずれもが近くにある、もしくはそこへ至る高速道路が近くにある

4.3.2 生活環境

ここでは、北部太平洋海区大中型まき網漁業の関係 6 県における当該漁業就業者の生活環境を評価する。

4.3.2.1 自治体の財政状況

各地域の公共サービス水準（教育、医療、ライフラインなど）の指標として、関係6県の財政力指標を平均した結果、0.50であった（総務省2015）。また、高等学校教育の現状（文部科学省 2011）や医療機関の状況(厚生労働省 2016)を加味して判断した結果、平均的な公共サービスが提供されていると考えられたため、3点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
その自治体の財政力指標が 0.2 以下	その自治体の財政力指標が 0.2-0.4	その自治体の財政力指標が 0.4-0.6	その自治体の財政力指標が 0.6-0.8	その自治体の財政力指標が 0.8 以上

4.3.2.2 水産業関係者の所得水準

船主、船長、船頭の所得について、企業統計年報によると資本金 1,000 万円前後の全国の漁業役員所得は 872 万円であるが、北部まき網会社の資本金は数千万円に上ることから、それよりも多くの所得であると考えられる（総務省統計局 2011）。地域の中小企業の資本金はほとんどが 1,000 万円以下であるため、役員所得は地域平均よりも大きくなると考えられる（総務省統計局 2011）。従事者は 250 万円（千葉・ボーナス除く）で求人されており、地域平均の 290 万円と比較すると低いように見えるが、ボーナスや歩合に大きく左右される会社の場合には地域平均を大きく上回ることもあり得る（ハローワーク 2016; https://www.hellowork.go.jp/index.html）。加工業では、全国の食品製造業の資本金で重み付けした役員給与は 588 万円であるが、北部太平洋海区大中型まき網漁業地域の製造業平均は 328 万円であり、全産業に比べて低い。また従業員はどの県を調べても最低賃金近くで募集されて時給 750 円～800 円、月給 11 万～13 万（正社員）で、他の食品加工業と変わらなかった（ハローワーク 2016; https://www.hellowork.go.jp/index.html）。船長のみが平均を超え、その他は平均以下となるので 3 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
所得が地域平均の半分未満	所得が地域平均の 50-90%	所得が地域平均の上下 10%以内	所得が地域平均を 10-50%超える	所得が地域平均を 50%以上超える

4.3.3 地域文化の継承

4.3.3.1 漁具漁法における地域文化の継続性

集魚灯を使ってタモすくい網で漁獲する方法が古来は松明などを使って行われていたが、現在も静岡県、神奈川県、千葉県などで電灯を使ったタモすくい漁法による漁獲が行われている（いとう漁協ホームページ，神奈川県水産総合研究所 2016，一都三県サバ海況検討会 2015）。5 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
漁具・漁法に地域の特徴はない		地域に特徴的な、あるいは伝統的な漁具・漁法は既に消滅したが、復活保存の努力がされている		地域に特徴的な、あるいは伝統的な漁具・漁法により漁業がおこなわれている

4.3.3.2 加工流通技術における地域文化の継続性

関係 6 県の各地で様々な加工法や郷土食が存在する。例えば、千葉県ではサバのおぼろ、さばの開き、サバのなまり、サバ節が伝統的に食べられている（農山漁村文化協会 1989）。また、サバに限らずイワシのなます、すぐめ、小ぬか漬け、塩ぬか漬けが青森で、また、たたき、ぬた、もざきなどが岩手や宮城、茨城では卯の花付け、すり身団子、ほどおしが伝統的に食べられている（農山漁村文化協会 1984，1985，1986，1987，1990）。5 点を配点する。

1 点	2 点	3 点	4 点	5 点
加工・流通技術で地域に特徴的な、または伝統的なものはない		地域に特徴的な、あるいは伝統的な加工・流通技術は既に消滅したが、復活保存の努力がされている		特徴的な、あるいは伝統的な加工・流通がおこなわれている地域が複数ある

引用文献

一都三県サバ漁海況検討会（2015）平成 27 年漁期サバたもすくい網漁、棒受網漁の見込み．一都三県サバ漁海況検討会．https://www.pref.chiba.lg.jp/lab-suisan/suisan/info/topics/documents/h27saba-yohou.pdf

JAFIC（2015）水産物流通統計．JAFIC．http://www.market.jafic.or.jp/suisan/

神奈川県水産総合研究所（2016） さばたもすくい漁況予報．神奈川県．http://www.agri-kanagawa.jp/suisoken/saba/saba1406.htm

北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会（2011）北部太平洋大中型まき網地域漁業復興計画.

北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会（小名浜地区部会）（2015a）北部太平洋大中型まき網地域漁業復興計画.

北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会（銚子地区部会）（2012a）北部太平洋大中型まき網地域漁業復興計画.

北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会（大津地区部会）（2014）北部太平洋大中型まき網地域漁業復興計画.

北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会（石巻地区部会）（2012b）北部太平洋大中型まき網地域漁業復興計画.

北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会（波崎地区部会）（2015b）北部太平洋大中型まき網地域漁業復興計画.

北部太平洋大中型まき網地域漁業復興プロジェクト協議会（八戸地区部会）（2013）北部太平洋大中型まき網地域漁業復興計画.

厚生労働省（2016）外国人技能実習生の最低賃金について．厚生労働省.

厚生労働省青森労働局（2016）平成 27 年業種別死亡災害発生状況（確定）．http://aomori-roudoukyoku.jsite.mhlw.go.jp/

厚生労働省福島労働局（2016）平成 27 年業種別死亡災害発生状況（確定）．厚生労働省．http://fukushima-roudoukyoku.jsite.mhlw.go.jp/

厚生労働省福島労働局（2016）労働基準監督署からのお知らせ．厚生労働省．http://fukushima-roudoukyoku.jsite.mhlw.go.jp/kantoku.html

厚生労働省茨城労働局（2016）平成 27 年業種別死亡災害発生状況（確定）．厚生労働省.

厚生労働省茨城労働局（2016）送検事例．厚生労働省．http://ibaraki-roudoukyoku.jsite.mhlw.go.jp/

厚生労働省岩手労働局 （2016）プレスリリース岩手県における「外国人雇用状況」の届出状況を公表します．厚生労働省.

厚生労働省岩手労働局（2016）盛岡労基署ニュース．厚生労働省． http://iwate-roudoukyoku.jsite.mhlw.go.jp/news_topics/kantokusho_oshirase/moriokakantokusyo.html

厚生労働省岩手労働局（2016）平成 27 年業種別死亡災害発生状況（確定）．厚生労働省．http://iwate-roudoukyoku.jsite.mhlw.go.jp/

厚生労働省宮城労働局（2016）平成 27 年業種別死亡災害発生状況（確定）．厚生労働省．http://miyagi-roudoukyoku.jsite.mhlw.go.jp/

厚生労働省千葉労働局（2016）平成 27 年業種別死亡災害発生状況（確定）．厚生労働省．

厚生労働省千葉労働局（2016）報道発表資料．厚生労働省．

厚生労働省千葉労働局 （2016）送検事例．厚生労働省．http://chiba-roudoukyoku.jsite.mhlw.go.jp/

文部科学省（2011）高等学校教育の現状．文部科学省．

日本水産資源保護協会（2016）我が国の水産業大中型まき網漁業．

農林水産省 SPS 委員会．農林水産省．http://www.maff.go.jp/j/syouan/kijun/wto-sps/sps-committee.html

農林水産省（2015）農林水産物輸出入情報平成 26 年 12 月分（速報値）．農林水産省．

農林水産省（2014）水産業協同組合統計表．農林水産省．

農林水産省（2001）水産物流通統計年報．農林水産省．

農林水産省（2014）海面漁業生産統計調査．農林水産省．

農林水産省（2005） 水産加工業経営実態調査．農林水産省．

農山漁村文化協会（1984）聞き書 岩手の食事「日本の食生活全集」．農山漁村文化協会．

農山漁村文化協会（1985）聞き書 茨城の食事「日本の食生活全集」．農山漁村文化協会．

農山漁村文化協会（1986）聞き書 青森の食事「日本の食生活全集」．農山漁村文化協会．

農山漁村文化協会（1987）聞き書 福島の食事「日本の食生活全集」．農山漁村文化協会．

農山漁村文化協会（1989）聞き書 千葉の食事「日本の食生活全集」．農山漁村文化協会．

農山漁村文化協会（1990）聞き書 宮城の食事「日本の食生活全集」．農山漁村文化協会．

静岡県いとう漁業協同組合（2017 年 1 月 23 日アクセス）漁法（ホームページ）．いとう漁業協同組合．http://www.soitoshigyokyo.jf-net.ne.jp/gyohou.html

総務省（2015）平成 26 年度地方公共団体の主要財政指標一覧．総務省．http://www.soumu.go.jp/iken/zaisei/H26_chiho.html

総務省統計局（2011）都道府県，産業別 1 人平均月間現金給与額．総務省．

水産庁（2014）平成 25 年水産白書．水産庁．

東京水産振興会（2010）平成 21 年構造再編下の水産加工業の現状と課題．

全国水産加工業協同組合連合会（2011）水産食料製造業関連資料（資料 3－4）.
厚生労働省　平成 26 年度無医地区等調査及び無歯科医地区等調査の結果
税関　輸入統計品目表（実行関税率表）実行関税率表（2016 年 6 月 7 日版）

5．健康と安全・安心

5.1 栄養機能

5.1.1 栄養成分

マサバの栄養成分は、以下の表のとおりである(日本食品標準成分表 2015 年版)。

エネルギー		水分	タンパク質	アミノ酸組成によるタンパク質	脂質	トリアシルグリセロール当量	脂肪酸			コレステロール	炭水化物	利用可能炭水化物（単糖当量）	食物繊維総量	灰分
							飽和	一価不飽和	多価不飽和					
kcal	kJ	g	g	g	g	g	g	g	g	mg	g	g	g	g
247	1032	62.1	20.6	17.4	16.8	12.8	4.57	5.03	2.66	61	0.3	-	(0)	1.1

無機質												
ナトリウム	カリウム	カルシウム	マグネシウム	リン	鉄	亜鉛	銅	マンガン	ヨウ素	セレン	クロム	モリブデン
mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	μg	μg	μg	μg
110	330	6	30	220	1.2	1.1	0.12	0.01	21	70	2	0

ビタミン(脂溶性)											
A						D	E				K
レチノール	カロテン		β-クリプトキサンチン	β-カロテン当量	レチノール活性当量		トコフェロール				
	α	β					α	β	γ	δ	
μg	μg	μg	μg	μg	μg	μg	mg	mg	mg	mg	μg
37	0	1	0	1	37	5.1	1.3	0	0	0	2

ビタミン(水溶性)									食塩相当量
B1	B2	ナイアシン	B6	B12	葉酸	パントテン酸	ビオチン	C	
mg	mg	mg	mg	μg	μg	mg	μg	mg	g
0.21	0.31	11.7	0.59	12.9	11	0.66	4.9	1	0.3

5.1.2 機能性成分

5.1.2.1 EPA と DHA

マサバの魚油には、高度不飽和脂肪酸である EPA と DHA が多く含まれている。EPA は、血栓予防、抗炎症作用、高血圧予防、DHA は、脳の発達促進、認知症予防、視力低下予防、動脈硬化の予防改善、抗がん作用等の効果がある。（水産庁 2014）

5.1.2.2 ビタミン

ビタミン B_2、D、ナイアシンなどが多く含まれている。ビタミン B_2 は、細胞内の物質代謝に関与しビタミン D は骨の主成分であるカルシウムやリンの吸収に関与している。ナイアシ

ンは、体内の酸化還元酵素の補酵素として働く。
　また、血合肉には、ビタミンAとDが豊富である。ビタミンAは、視覚障害の予防に効果がある。(大日本水産会 1999)

5.1.2.3 ミネラル

　抗酸化作用を有するセレンを多く含む。血合肉には、血液の構成成分である鉄が多く含まれている。(大日本水産会 1999)

5.1.2.4 タウリン

　アミノ酸の一種で、血合肉に多く含まれている。動脈硬化予防、心疾患予防、胆石予防貧血予防、肝臓の解毒作用の強化、視力の回復等の効果がある。(水産庁 2014)

5.1.3 旬と目利きアドバイス

5.1.3.1 旬

　マサバの旬は，秋である。マサバの脂質は、夏から秋にかけて増加し、産卵期の春に激減する。すなわち、秋は脂質含量が多いため秋サバとも言われ、1年のうちで最も美味で，漁獲量も多くなる。最も美味しい時期である。(須山・鴻巣 1987)

5.1.3.2 目利きアドバイス

　マサバの鮮度が良いものは、以下の特徴があり目利きのポイントとなる。

① 体表の光沢が良く、斑点や模様が鮮やかである。②鱗がはがれていない。③目が澄んでいる。④鰓が鮮やかな赤色である。⑤臭いがしない。⑥腹部がかたくしっかりしていて、肛門から内容物が出ていない。(須山・鴻巣 1987)

5.2 検査体制

5.2.1 食材として供する際の留意点

5.2.1.1 生食におけるアニサキス感染

　マサバにはアニサキス幼虫が寄生していることがある。アニサキス幼虫は、摂餌等の際に口から入り、消化管から腹腔内へ移動して、内臓表面に寄生するが、魚の死後、筋肉へ移動して筋肉内に寄生する。刺身など生食の際に、アニサキス幼虫が取り込まれると、まれに消化管に食い込むことで、急性または慢性の腹痛、嘔吐、下痢などが引き起こることがある（アニサキス症という)。
　予防には、①新鮮な魚を用いる、②内臓を速やかに取り除く、③目視で確認し、アニサキス幼虫を取り除く、④生の内臓を提供しない、⑤加熱（70℃以上で死滅）および冷凍（-20℃で24時間冷凍することで感染性を失う）ことが有効である。
(厚生労働省 HP http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000042953.html)

5.2.1.2 ヒスタミン中毒

　筋肉中のヒスチジン含量が高いマサバは、ヒスタミン中毒を起こしやすい。ヒスタミン中毒は、アレルギー様食中毒ともいわれ、食後、顔面が紅潮し、頭痛、じんましん、発熱などの

症状を呈する食中毒である。ヒスタミンは、細菌の脱炭酸酵素によりヒスチジンから生成される。この中毒の原因物質はヒスタミンであるが、防止対策の面からは細菌による食中毒であることを正しく理解すべきである。防止策としては、低温管理の徹底が有効である。鮮度が低下した魚は用いない。また、いったん生成したヒスタミンは加熱調理では分解されないので注意が必要である（福島英登 2016）。

5.2.1.3 アレルゲン

サバは、特定原材料に準ずるものに指定されている。このため、サバを扱うことによりアレルゲンの拡散に留意する。特に、加工場で、サバと同じ製造ラインで生産した製品など、アレルゲンの混入の可能性が排除できない場合には、その製品には、注意喚起表示を行う。（http://www.caa.go.jp/foods/pdf/food_index_8_161222_0001.pdf 消費者庁 HP）

5.2.1.4 脂質の酸化

マサバの脂質構成成分には高度不飽和脂肪酸が多いため自動酸化しやすい。酸化が進むと風味に影響を及ぼすほか、健康に影響を及ぼすといわれている酸化コレステロールやマロンアルデヒドなどが生成する。このため、加工に用いる場合は、脂質が酸化しやすいことに留意する。（大島俊明 2012）

5.2.2 流通における衛生検査および関係法令

生食用生鮮魚介類では、食品衛生法第 11 条より、腸炎ビブリオ最確数*が 100/g 以下と成分規格が定められている。

*最確数 細菌の種類によっては，検査の目的により，一定量の検体中に 1 個以上の大腸菌の存在の有無を知るための定性試験と，統計的な確率に基づく平均値により菌数を算出する定量試験を行う場合がある。確率論的に菌数を算出した値を最確数と呼ぶ

5.2.3 特定の水産物に対して実施されている検査や中毒対策

本種には該当する特別な検査等はない。

5.2.4 検査で陽性となった場合の処置・対応

市場に流通した水産物について、腸炎ビブリオ最確数において、基準値を超えると食品衛生法第 6 条違反（厚生労働省 昭和 55 年 7 月 1 日，環乳第 29 号）となる。

5.2.5 家庭で調理する際等の留意点

5.2.5.1 アニサキス感染防止

新鮮なものを選び、内臓を速やかに除去する。内臓の生食はしない。目視で確認し、アニサキス幼虫を除去する。

5.2.5 2 ヒスタミン中毒防止

新鮮なものを選び、低温管理を徹底する。えらや内臓はヒスタミン生成菌が存在するため、購入後速やかに除去する。鮮度が低下した魚は食べない。食べたときに舌に刺激を感じる場合は、ヒスタミンの可能性があるため、食べずに廃棄する。

引用文献

大日本水産会（1999）「魚の栄養事典」．p.20, p.36.

福島英登（2016）7.1.3Bc 「ヒスタミン中毒」中田英昭・上田　宏・和田時夫・有元貴文・竹内俊郎・渡部終五・中前　明　編「水産海洋ハンドブック第 3 版」．生物研究社，p.468.

厚生労働省 HP.　（http://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000042953.html）

文部科学省（2016）「日本食品標準成分表 2015 年版（七訂）」．

Murata, M. (2002) Dietary Fish Oil and Undaria pinnatifida (Wakame) Synergistically Decrease Rat Serum and Liver Triacylglycerol. J. Nutr. , **132**, 742-747.

Murata, M. et al. (2004) Fish Protein Stimulated the Fibrinolysis in Rats. Ann Nutr Metab, **48**, 348–356.

大島俊明（2012）4.3.2「脂質の酸化とその制御」島　一雄・關　文威・前田昌調・木村伸吾・佐伯宏樹・桜本和美・末永芳美・長野　章・森永　勤・八木信行・山中英明　編「最新水産ハンドブック」．講談社，p.369-370.

水産庁（2014）平成 25 年度版水産白書．総ページ数（or 引用ページ）

須山三千三・鴻巣章二　編（1987）「水産食品学」．恒星社厚生閣，p.134.