

資源量の航空目視調査指数：2017年の結果

要旨

2017年科学航空目視調査から得られた若齢魚の相対的資源量の推定値は、2014年の推定値と同水準であり、長期的な平均値を大幅に上回った。2016年の推定値よりは大幅に低かったものの、2016年の推定値の異常な高さであった。資金の問題から2015年は調査が実施されなかったため、比較すべき2015年の推定値はない。

2017年の調査期間中の環境条件は、通常よりも風速がやや低く、またうねりがやや高かったことを除けば、ほぼ平均的であった。条件を平均化するための指数の標準化モデルに関しては、風速が高ければ視認は少なくなるものと想定する一方、うねりが低ければ視認は多くなるものと想定していたため、標準化の作業が逆方向に作用することとなった。また、気温も平均より低かったが、標準化のプロセスにおいてこの変数は使用しなかった（その代わりに、長期的平均値に非常に近かった海表面水温を用いた）。

大部分は調査海域の東側半分の沿岸部で視認された。今年も、2009 - 2013年の調査結果と同様、観察された総資源量に対する小型魚（8 kg 未満）で構成された群れの割合が非常に高かった（13.8%）。

2017年のCCSBT 遺伝子標識放流パイロット計画に関する中間報告

要旨

CCSBT 遺伝子標識放流パイロット計画は、SBT 若齢魚の絶対的資源量を推定するために組織サンプルの DNA マッチングを用いる大規模標識再捕計画の実施可能性及びロジスティックスの試験を行うことを目的とするものである。パイロット計画は2016年に開始され、2016年2月から3月にかけて洋上標識試験が行われた。一本釣りによって捕獲された3,700尾以上のSBTについて、成功裏に生体組織検査及び放流が行われた。2017年には「収穫時」組織サンプル収集試験が行われ、15,000以上のサンプルが収集された（2017年6-8月）。2016年の試験放流時に得た標識サンプルからはDNAが抽出され、抽出されたDNAはシーケンシングのために Diversity Arrays Technology 社 (DArT) に送られた。収穫時組織サンプルについては、パイロット計画の段階で得たサンプル（すなわち再捕）とのマッチングの解析及び特定を行うためのデータを提供するべく、今後数か月間をかけて処理及びシーケンシングを行う予定である。本計画から得られた資源量推定値は、SBT オペレーティング・モデル及び管理方式で使用される予定である。パイロット計画は2018年初頭に完了する予定であり、資源量推定値は2018年のデータ交換の際に利用可能となる見込みである。

**2017年遺伝子標識放流ステージ1の進捗状況及び
2018年遺伝子標識放流にかかる調査死亡枠の要望**

要旨

CCSBTの遺伝子標識放流による加入量モニタリング計画は、毎年実施する標識放流により、SBTオペレーティング・モデル及び管理方式で使用するための各年のSBT若齢魚資源量の推定値を提供するものである。

遺伝子標識放流計画は、2017年の洋上標識放流開始から2年目となる。2017年2-3月の約20日間において、洋上で8,000尾近くのSBTが（生体組織検査による）標識装着及び放流された。航海報告書の全体版を提供した。2017年においては、2017年のパイロット標識放流作業での経験を踏まえ、また昨年とは船長及び船舶が異なり、船員も多かったことから大幅な改善があった。

2018年の遺伝子標識放流計画に関して、2018年2-3月に行う遺伝子標識放流のための調査死亡枠3トンを要望する。2018年の計画は、設計研究における仕様及び同研究で計算されたサンプルサイズ（Preeceら、2015年）に従う予定である。

インドネシアはえ縄漁業で漁獲された SBT の体長及び年齢組成、 及び近縁遺伝子組織サンプルの収集及び処理に関するアップデート

要旨

拡大科学委員会（ESC）は、2013年に新たなみなみまぐろ（SBT）に関する科学調査計画（SRP）を策定した。SRPは2014年にレビューされ、2015年にも再度レビューされた。2016年の作業計画においては、インドネシアの SBT の耳石年齢査定、及び近縁遺伝子組織サンプルの継続的な収集及び遺伝子型判定といった複数の項目に高い優先度が与えられている。本文書では、これらの作業の進捗状況にかかる最新情報を提供する。

2016/17年の産卵期（7月1日から6月30日）にインドネシアはえ縄漁船によりバリ島に水揚げされた SBT から耳石及び筋肉組織サンプルを収集した。また、筋肉組織サンプルは、南オーストラリア州ポートリンカーンのまぐろ加工業者において2017年に収穫された SBT からも収集された。

近縁遺伝子標識再捕法による産卵親魚資源量の推定に将来的に使用することができるよう、2015/16年漁期に収集した筋肉組織サンプルの遺伝子型判定に現在取り組んでいるところである。インドネシアにおいて前年（2014/15年）に収集された筋肉組織サンプルから抽出した DNA は質が悪かったため、2015年サンプルの代わりに2010年の成魚について遺伝子型判定を行うことが合意された。

インドネシアはえ縄漁業から得られた体長及び年齢組成は、2012/13年の産卵期以降、バリに水揚げされた漁獲物における小型/若齢 SBT（尾叉長 160cm 未満/12歳未満）の割合が過去に比べて大幅に高まっていることを示している。このデータは、漁獲される魚のモードの小型化が過去5年にわたって進んでいることを示唆しており、この現象はニュージーランド用船船団の漁獲データでも観察されている。調査の結果、インドネシアによる SBT の漁獲は CCSBT 統計海区 1、2 及び 8 で行われたことが示唆されており、モニタリングシリーズにおける小型/若齢 SBT は SBT 産卵海域よりも南方の海域で漁獲されたと考えるのが妥当である。現時点では、通常の漁獲モニタリング計画の一環としてサンプリングされた SBT の各個体の漁獲位置を特定することは不可能である。

2017年に提出するオーストラリアのみなみまぐろ漁獲量及び
漁獲努力量データの作成

要旨

オーストラリア政府を代表してオーストラリア農業・資源・経済科学局（ABARES）がみなみまぐろ保存委員会（CCSBT）に提出した集計漁獲量及び集計漁獲努力量、船団別漁獲量、引き伸ばし漁獲量、サイズ別漁獲量及び非保持漁獲量に関するデータセットは、様々なデータベースから取りまとめられたものである。オーストラリア漁業管理庁（AFMA）が収集及び管理している操業日誌、漁獲物処理記録及び漁業オブザーバー報告書が主なデータソースである。また、オーストラリア表層（まき網）漁業によるみなみまぐろ（SBT）の漁獲量についても、蓄養生け簀に活け込まれる前に、現地の契約職員によりサンプリングされている。サンプルデータには、サイズ組成の代表値及び平均重量を求めるために用いられる体長及び重量の測定値が含まれる。

ソースとなるデータを統合及び処理し、CCSBT データ交換のために必要なデータファイルを生成するため、関連するデータベース、スプレッドシート及び照会書を使用した。本報告では、データ収集様式の複製及びデータ統合手続きを図示したフローチャートも示した。また本文書では、データの検証手続きについても説明した。

オーストラリアによる耳石及び卵巣収集活動、直接年齢査定及び オーストラリア表層漁業における年齢体長相関表のアップデート

要旨

本報告では、(i) 昨年におけるオーストラリアのみなみまぐろ (SBT) 耳石及び卵巣収集活動、及び (ii) オーストラリア表層 (まき網) 漁業における年齢比率に 2015/16 年漁期のデータを追加した推定値についてアップデートする。

2017 年においては、オーストラリア大湾で捕獲された 174 個体の SBT から得た耳石を受領し、CSIRO ハードパーツ・コレクションに保管した。今後数か月間 (7 月/8 月) において、南東オーストラリア沖で操業する商業はえ縄漁船が漁獲した SBT から、場合によっては卵巣が収集される可能性がある。さらに、南東オーストラリア沖で漁獲された SBT 17 個体から卵巣サンプルが収集され、保管された。

2015/16 年漁期に得た SBT 100 個体の年齢査定を行うとともに、標準的な年齢体長相関表を用い、また漁獲サンプリングプログラムから得た年齢-体長データ及び体長組成データにモートン・ブラヴィントン法 (2003 年、M&G 法) を適用することにより、年齢比率を推定した。体長組成データは表層漁業において捕獲された魚を代表するデータであり、及び漁獲物中 (個体群中ではない) の年齢比率を推定することがここでの目的であることを踏まえれば、「成長率は未知」とする M&B 推定法が最も正確であると考えられる。2015/16 年漁期における成長率を未知とした M&B 法で得た推定年齢比率は、2 歳魚が 49 %、3 歳魚は 48 %であった。これらの推定値は、2015/16 年の漁獲物は過去 2 年の漁期に比べて 2 歳魚の割合が小さく 3 歳魚の割合が高かったことを示唆しているが、それ以前の漁期 (例えば 2010/11 年、2011/12 年) とは類似している。

SBT 近縁遺伝子標識再捕法と親子ペア・半きょうだいペア：
遺伝子型判定、血縁の確認及びモデル開発に関するアップデート

要旨

近縁遺伝子標識再捕法（CKMR）は、SBT の親魚（すなわち産卵年齢）の絶対的な資源量を推定するために 2012 年に初めて利用された手法である。そのデータは、非常に多様なマイクロサテライトを用いて遺伝的に確認された親子ペア（POP）から成るものであった。CCSBT は、これらのデータ、及びこれに関連して産卵親魚資源を評価及びモニタリングするための「独立型」CKMR の価値を認めており、現在の CCSBT 科学調査計画には、毎年の継続的な遺伝子サンプルの収集及び処理、並びに設計研究向けの投資が取り入れられている。ここでは、(i) マイクロサテライトではなく一塩基多型（SNP）に基づき、また特別に設計された DArTcap 分析を用いる近代的な次世代シーケンシング法により遺伝子型を判定する、POP 及び半きょうだいペア（HSP）の特定にかかる新手法の適用、及び (ii) 個体群動態の枠組みに成魚の体長組成、年齢組成及び性別組成といった新たなデータを使用できるようにする新たな独立型 CKMR モデルの開発について報告する。2005 年–2015 年にかけて SBT の成魚（インドネシアのベノア）及び若齢魚（オーストラリアのポートリンカーン）から収集した合計 17,000 の組織サンプルの遺伝子型判定が実施済である。クオリティコントロールの確認を経た約 16,000 の遺伝子型から、77 の親子ペア、140 の確定 HSP 及び全きょうだい 4 ペアを特定した。誤判定を除外するための厳しいクライテリアに鑑み、HSP の真の数は 10 % 超と推定された。ミトコンドリア DNA の解析の結果、140 の HSP のうち約 65 ペアで母親が同じであったのに対して 75 ペアは父親が同じであったが、これは SBT 成魚において性比が同等であることと整合している。POP 及び HSP データは、2017 年の資源評価プロセスで用いる CCSBT の OM のリファレンスセットに取り込まれている。プロジェクト全体の極めてタイトなスケジュール、遺伝子型判定が想定よりも遅れていること、特定された HSP 及び POP に関するクオリティコントロール及び診断解析を優先したことにより、新たな独立型 CKMR モデルの開発を ESC までに完了するのは不可能であった。独立型 CKMR モデルの開発は 2017 年末までに完了し、2018 年の OMMP 9 によるレビュー及び ESC による検討の時点では利用可能となっている予定である。ここでは、POP-HSP 複合アプローチのメリット（モデル開発上の課題及びその解決策に関する予備的検討を含む）について概説する。

みなみまぐろ資源に関する 2016 - 17 年の漁業指標

要旨

漁業指標は、みなみまぐろ保存委員会（CCSBT）の拡大科学委員会（ESC）によるみなみまぐろ（SBT）の資源状態に関する委員会への助言の提供や、委員会の前身である三カ国協議において重要な役割を果たしてきた。2001年には、漁業指標を毎年モニタリングしこれをレビューするとともに、科学委員会が資源状態に関する助言を行う際に漁業指標もこれに含めることが合意された。漁業指標は、資源評価がアップデートされない年において特に重要なものとなっている。

委員会は 2011 年に、SBT の産卵親魚資源量を初期産卵親魚資源量の 20 % まで再建するという暫定的な再建目標の達成を確保するため、全世界の SBT 総漁獲可能量（TAC）を設定する際の指針として用いる管理方式（MP）に合意した。漁業指標のレビューは、例外的状況にあるかどうかを判断するための MP メタルール・プロセスの一部を構成するものでもある。

2016-17 年にかかる SBT 資源に関する漁業指標のアップデートでは、指標を以下の二つのグループに分けて取りまとめている：(1) 2006 年の日本市場レビュー及びオーストラリア蓄養レビューにより特定された未報告漁獲量の影響を受けない指標、及び (2) 未報告漁獲量の影響を受ける指標である。2006 年以降にはえ縄漁業に関して収集されたデータは、CCSBT メンバーが漁獲証明活動に取り組んできたため未報告漁獲量の影響を受けないものと考えられるものの、過去のデータ及び一部の標準化された指標はその影響を受ける可能性がある。

本文書では、指標の解釈はサブセット 1、及びサブセット 2 から得られる一部の指標の直近のトレンドに限定している。2017 年においては、若齢魚（1-4 歳魚）資源量に関する二つの指標（すなわち科学航空目視調査指数及び曳縄調査指数）が得られた。科学航空目視調査指数及び曳縄調査指数は、いずれも前回のアップデート時より減少した。4 歳超 SBT にかかる指標は様々な傾向を示しており、2016 年のニュージーランド国内はえ縄漁船から得られた単位漁獲努力量当たり漁獲量（CPUE）は増加した。他方、日本はえ縄漁船における 4 歳超 SBT のノミナル CPUE は減少し、標準化 CPUE シリーズも同様に減少した。SBT の平均体長は 2011 年以降概して減少してきたところであるが、2016-17 年は前年に比してやや増加した。小型 SBT が漁獲された位置を理解する必要性は依然として高い。2016 年の SBT の年齢の中央値は減少した。

2017年における CCSBT オペレーティング・モデルの再条件付け

要旨

CCSBT オペレーティング・モデルは、予定されている資源状態の評価及び 2018 年から開始予定の次回の管理方式のテストの一環として、新たなデータソース及び更新されたデータソースの両方を用いる形で、2017 年に再条件付けが行われる予定である。更新されたデータソースとしては、日本はえ縄 CPUE 指数（2016 年まで）、航空目視調査指数（2017 年まで）、漁業別漁獲量、及び各種船団にかかる年齢及び体長組成データがある。新たなデータソースとしては、近縁遺伝子親子ペア（以前のように 2002-2007 年だけをカバーするのではなく、2002 年から 2012 年までのコホートをカバー）及び半きょうだいペア（2003 年から 2011 年までのコホートをカバー）がある。オペレーティング・モデルは、リファレンスセット及び OMMP 8 会合が合意した感度試験セットにより運用された。モデルのリファレンスセットに関して、現在の（未漁獲状態との相対的な）再生産力の水準は 0.13 (0.11-0.18 80% PI) であり、直近の推定年間加入量は、資源量 - 加入量関係から推定された平均を大きく上回っている。バリ方式を用いたリファレンスセットによる予測は、2035 年までに処女資源の 20% まで資源を再建するという CCSBT 暫定管理目標が 91% の確率で達成される（総生産力測定を用いる場合。10 歳以上の総バイオマス量を用いる場合の再建確率は 88% となる）ことを示唆している。データはリファレンスセットによって全体的によく説明されており、資源量指数、漁獲物組成、標識放流、又は近縁遺伝子標識再捕データへの当てはめにおいて明らかに一貫したトレンドは見られない。感度試験の結果は、全体として非常に一貫性があり、インドネシア漁業における 20 歳魚の継続的な選択に関する試験のみ、その他すべての試験よりも明らかに楽観的な結果となった。将来の管理方式の試験に向けたデータ生成に関する問題について、現在はまだ利用可能となっていない遺伝子標識放流データを除けば、この目的に対しては現在のフォーマットにおける尤度関数がより適切と考えられるので、来年まで評価を行わない予定である。

調査死亡枠：2018年の調査死亡枠にかかる要望及び2017年の利用状況報告

要旨

オーストラリアは、2018年も天然みなみまぐろ（SBT）の健康状態にかかる調査を継続するため、SBTに関するプロジェクト1件にかかる少量（1.2トン）の調査死亡枠（RMA）を要望する。2016年には、オーストラリアは2017年の2件のプロジェクト向けとして1.7トンのRMAを許可されたところである。2017年6月1日時点において、合計で1.188トンのRMAを利用した。

CCSBT オブザーバー計画規範のデータフィールド及び 電子モニタリング (EM) 技術による当該データの収集能力に関する予備的調査

要旨

電子モニタリング (EM) 技術は、将来の漁業調査及びモニタリング計画における重要な構成要素となる可能性がある。本文書では、CCSBT 科学オブザーバー計画規範に列記された洋上オブザーバーデータフィールドにかかる EM 技術のデータ収集能力について評価する。

この評価では、中西部太平洋まぐろ類委員会 (WCPFC) 電子モニタリング (はえ縄) 技術基準ワークショップ (SPC, 2016 年。ESC22_BGD03 を参照) の参加者が取り組んだ作業を活用している。各データフィールドにかかる EM のデータ収集能力について、直ちに利用可能である (EM ready)、将来的に利用可能となる可能性がある (EM with Work)、利用不可 (EM Not Likely) のいずれか、及び WCPFC 技術基準ワークショップにおいて精査されなかった点 (すなわち CCSBT 特有のデータフィールドである場合) については評価対象外 (Not Assessed) として評価した。また表には、現行及び目標 (すなわち 10%) の乗船オブザーバーカバー率の水準での科学的活用に関する情報、及び遵守目的で当該フィールドが用いられているかどうかを記載するための欄を設けた。EM に関する適切な基準を策定するため、WCPFC と同様に、CCSBT 遵守委員会が EM 作業部会を設立することを勧告する。またこのことにより、CCSBT の科学的要請を満足するために使用し得るデータ収集ツールを評価することも可能となるであろう。

CCSBT 管理方式の運用における繰越し規則改正案の影響評価にかかる
ESC 22 への要請

要旨

ニュージーランドは、ある年に繰り越すことができる未使用の国別配分量（「未漁獲量」）は最大でも前年のメンバーの国別配分量の 20% を超えてはならないとされているところ、ある年とある年の間でより未漁獲量をより多く繰り越すことが可能となるよう、未漁獲量の限定的繰越しに関する規則を改正することを提案する。ニュージーランドは、現行の規則について、管理方式（MP）の下に勧告されている全世界の国別配分量の最適利用を可能にしているとは言い難いと考えているところである。

ニュージーランドの当初の立場としては、変更提案が MP の運用や合意済のみなみまぐろ資源の再建目標に対して悪影響を与えることはないものと考えており、この見解について広く ESC による確認を得たい。

2015－2016 年の韓国による SBT の耳石及び卵巣収集活動

要旨

2015－2016 年に収集した 298 の耳石サンプルからみなみまぐろ（SBT）の年齢及び成長度を調査した。尾叉長と体重との関係は $TW = 1E-05 \times FL^{3.1058}$ ($R^2 = 0.943$)であった。フォン・ベルタランフィの成長曲線パラメータは $L_{\infty} = 176.6$ cm, $K = 0.168$ /年, $t_0 = -2.057$ 年であった。また、2015－2016 年に 153 の生殖腺サンプルを収集し、生殖腺重量指数（GSI、1 個体の体重に占める生殖腺重量の割合）、成熟段階、生殖能力等について解析した。

台湾の 2016 年みなみまぐろ漁獲量及び漁獲努力量データの提出準備

要旨

台湾がみなみまぐろ保存委員会（CCSBT）拡大科学委員会に提出した SBT 漁業データには、船団別漁獲量、集計漁獲量及び集計漁獲努力量、サイズ別漁獲量、年齢別漁獲量及び非保持漁獲量データが含まれている。提出したデータは、ログブックデータ、週別報告書データ、漁獲証明制度（CDS）を通じて SBT 許可漁船から収集し VMS データと照合したデータ、オブザーバーデータ及び貿易業者の販売記録から取りまとめたものである。漁獲量に関しては、これらのデータセット間に齟齬は見られなかった。

台湾科学オブザーバー計画により収集されたみなみまぐろ生殖腺サンプルに関する
分析のアップデート

要旨

本研究では、2010–2016年の4–9月にかけて収集した508のみなみまぐろ生殖腺サンプルを分析した。サンプリングした魚の尾叉長は90cmから150cmの範囲に集中していた。雌のGSIは4月から7月にかけて増加し、その後は減少傾向を示した。雄のGSIは最大値に達した後に徐々に減少した。性成熟段階については、生殖腺サンプルの組織切片の発達段階に基づいて判断した。サンプルの大部分が未成熟と判断され、サンプルの約23%は成熟しているものの繁殖段階ではないと判断された。より成熟した雌のサンプルは、4月から6月にかけては退行又は再生中であった一方、雄のサンプルの大部分は6月から8月にかけて再生中であった。

2002 - 2016 年に台湾はえ縄漁業により漁獲されたみなみまぐろ
に関する CPUE の標準化

要旨

本研究では、2002 - 2016 年にインド洋の南緯 20 度以南の海域で操業した台湾はえ縄船団のデータに基づき、漁獲物組成のパターン及び CPUE の分布について探索した。過去の CCSBT 会合での提案に基づき、中部 - 東部海域と西部海域とを分けて、データの選択のためのクラスター分析及び CPUE の標準化を行った。SBT 漁業操業から得たデータの選択のため、操業ごとのデータに替えて、週別に集計したデータを元にクラスター分析を行った。CPUE の標準化については、相互作用に由来する複雑性を排除するため、相互作用のないシンプルなデルタログノーマルモデルを採用した。

SRP 提案：ミナミマグロの成熟サイズ／年齢の推定

要旨

2013 年の ESC は、入手可能な生物学的情報（CCSBT-ESC/0108/20）に基づき、2014 年の資源評価で用いる新たな成熟年齢を採択した。過去の評価においては、10 歳+を「ナイフエッジ」の成熟年齢として使用していた。ESC は、成熟年齢にかかる独立した推定値は存在しないことに留意しつつ、新しい、かつバイアスのかかっていない年齢及び体長ごとの性成熟割合の推定値を得ることの不確実性及び重要性を認識した。

バイアスのかかっていない SBT の成熟年齢を推定するための今回の提案は、2013 年の ESC で発表されたものであり、その手法は科学調査計画（2014-2018）においてサポートされている。2014 年の（及び継続中の）サンプリングは優先度が高いものとして格付けされており、その後数年間のサンプルの加工は中程度の優先度とされている。

成熟年齢に関する提案では、産卵期ではない 4 月から 8 月の間に、南半球において尾叉長 110 cm 以上で漁獲された SBT から幅広く卵巢及び耳石を採集することを勧告した。卵巢の組織切片上の「成熟マーカー」の存在は、非成熟雌から休息中の成熟雌を区別するのに利用し得る。SBT の卵巢にこうした成熟マーカーがあることは、2014 年 6 月にオーストラリアでサンプリングされた魚で実証されており、SBT に関してこの提案された手法が適切であることが確認されている。

ここでは、2013 年に提案された情報（今年の ESC においてメンバーの科学者間でさらに精緻化するための合同サンプリング計画及び調査案にかかるコスト試算等）をアップデートする。

オーストラリア太平洋はえ縄漁業における電子モニタリング下での漁獲報告

はじめに

オーストラリア漁業管理庁（AFMA）は、漁業資源の評価、環境に対する漁業の影響評価、遵守状況のモニタリング及び中西部太平洋まぐろ類委員会（WCPFC）の保存管理措置の遵守を目的として広範なデータを収集している。AFMA は、ログブック、洋上オブザーバー、漁獲物の処理記録（水揚げ）及び港内検査を一義的な情報源としている。AFMA は、2009 年から同庁による管理措置の下に様々な商業漁業に対する電子モニタリング（EM）試験を開始した（Piasente ら、2012 年）。その後、2015 年 7 月からは、オーストラリアのまぐろ漁業（東部まぐろ・かじき漁業）の全船に対して電子モニタリングを導入し、オーストラリア排他的経済水域（EEZ）内の漁業に対する洋上オブザーバーを段階的に廃止しているところである。

Dunn 及び Knuckey（2013 年）が定義するところの電子モニタリングは、カメラ、漁具センサー及び GPS といったハードウェアと、漁業情報を自動的に収集及び送信するソフトウェアを組み合わせたものであって、外部から、又は手動でのデータ入力又はデータ操作ができないものである。自動かつ閉鎖的なシステムであるが故に、電子モニタリングデータは遵守の目的において強力なツールとなるものである。

Piasente ら（2012 年）は、オーストラリアの背景事情における洋上オブザーバー制度の最も重要な欠陥を特定した。すなわち、高コスト（費用は漁業の業界から回収される）、職務上の健康及び安全性に関する高リスク、オブザーバーデータの質及び一貫性の管理、空間的及び時間的に適切なカバー率を確保することの困難性、オブザーバーの人材不足、及びオブザーバーのロジ上の問題である（Dunn 及び Knuckey、2013 年も参照されたい）。さらに洋上オブザーバー制度は、相対的にカバー率が低い（総釣針数の 5% 程度）ために、全漁業横断的な「漁業から独立した」データの質の改善のためにはそれほど効果的ではなかった。また、オブザーバーが乗船している際の漁業活動は「通常の」活動とは異なっている可能性が懸念されており、故に洋上オブザーバーデータは船団全体についてバイアスのかかった像を呈する可能性があった。オーストラリアの背景事情を踏まえれば、このような欠陥に対処し、また管理取決めの遵守を増進させていくためのより高い（又は完全な）カバー率水準を達成し得る制度として電子モニタリングが特定された。

本研究の目的は、オーストラリアの太平洋はえ縄漁業への電子モニタリング導入に

おけるオーストラリアの経験を共有することにある。本文書では、特に以下を目的とするものである。

- 1) オーストラリア東部まぐろ・かじき漁業（ETBF）において用いられている電子モニタリングシステムを説明すること
- 2) 操業開始 8 か月における電子モニタリングの初期パフォーマンスを特徴付けること

本研究では、漁獲対象種、副産物、混獲及び野生種の全カテゴリー横断的な保持された漁獲量及び投棄量に関する報告及び正確な推定に焦点を当てている。まず最初に、電子モニタリングシステムの設計目標及び運用原則について説明する。二番目に、Piasente ら（2012 年）において以前報告されたオーストラリア ETBF における電子モニタリング試験の結果概要を提示する。最後に、システムを運用開始後 8 か月（2015 年 7 月 - 2016 年 2 月）にかかるいくらかの分析結果を示す。この分析には、電子モニタリングから得られた漁獲量とログブックから得られた同じ操業における漁獲量との比較、及び電子モニタリング導入後のログブック漁獲量及び投棄量にかかる報告内容の変化にかかる精査を含む。

東部まぐろ・かじき漁業

ETBF は、ヨーク岬から南オーストラリア州 - ヴィクトリア州境までのオーストラリア漁業水域（AFZ）において操業しており、タスマニア周辺水域も同漁業水域に含まれる（パターソンら、2015 年）。また同漁業は、中西部太平洋まぐろ類委員会（WCPFC）管轄の公海においても操業することができる。しかしながら近年は、オーストラリア EEZ 外での漁獲は非常に少なくなっている。

ETBF はそのほとんどが浮きはえ縄漁業であるが、ごく一部、曳縄、一本釣り又は手釣りといった小規模な縄釣りによる漁獲がある（AFMA、2015 年）。主な漁獲対象種は、それぞれが総商業漁獲可能量により管理されているキハダ、メバチ、ビンナガ、メカジキ及びマカジキの 5 種である（AFMA、2015 年）。その他の管理措置としては、入漁制限、ゾーニング、漁場閉鎖、混獲に関する規定及び漁具制限がある（Piasente ら、2012 年）

AFMA（2015 年）が示した ETBF のモニタリングにかかる主要な懸念は以下のよう
なものである。

- 海鳥類、海亀類及び一部のサメ類といった保護対象種との相互作用
- トリラインといった混獲緩和措置やサメ類のヒレ切り禁止措置の遵守
- クォータが割り当てられている魚種の投棄（可能であるが記録されなければならない）
- 混獲種に関する記録の正確性

韓国みなみまぐろ漁業（1996 - 2016 年）におけるデータの診断及び CPUE の標準化

要旨

本研究では、操業データに対して一般化加法モデル（GLM）を用い、韓国まぐろはえ縄漁業（1996-2016 年）におけるみなみまぐろ *Thunnus maccoyii*（SBT）の CPUE の標準化を行った。GLM に用いたデータは、漁獲量（尾数）、漁獲努力量（釣針数）、フロート間の釣針数（HBF）、操業位置（5 度区画）、及び年別・四半期別・海域別の船舶識別子であった。海域別に CPUE を調査し、韓国漁船が SBT を漁獲対象としていた二つの異なる海域を特定した。SBT の CPUE についてこれらの海域ごとに標準化した。CPUE 指数に影響を及ぼす可能性がある時間的な漁獲対象の変更に関する懸念に対応するため、選択分析とクラスター分析という二つの代替的なアプローチを適用した。GLM 分析における説明変数は、年、月、船舶識別子、5 度区画、及び釣針数であった。海域全体に対する GLM の結果、ノミナル CPUE に影響を与える最も重要な要因は位置、年、漁獲対象及び月の効果であることが示唆された。両海域の標準化 CPUE はともに 2000 年代中頃まで減少していたが、その後は増加傾向を示している。

SBT に関する近縁遺伝子：今どこまで来ているか？

要旨

SBT 近縁遺伝子プロジェクトにより、漁業から独立した成魚資源量の推定値、サイズの関数としての生殖生産、及び成魚の生存率が成功裏に得られた。CCSBT 科学委員会は、近縁遺伝子データが OM に取り入れられるべきであることに合意した。サンプル収集のための効率的なプロセス、遺伝子サンプルの処理及びクオリティコントロールに関する膨大なノウハウ、及び特に重要な点であるが、膨大な遺伝子型判定済のカタログ（2006-2010 年）及び未処理サンプル（2007 - 2013 年）がある。CCSBT の暫定再建計画のゴールである SSB を直接的に追跡するタイムシリーズを提供すべく、計画を拡大することも可能である。既存の遺伝子型判定及び近縁遺伝子の「quadratic magic」により、将来のサンプリング及び遺伝子型判定の数の水準（及び費用）を従来よりも相当低くしながらも、正確な資源量の推定値を得ることができるだろう。生殖生産におけるサイズ効果といったその他の重要な数量の正確性もまた、データのタイムシリーズを延ばすことで改善し得る。死亡による成魚の入れ替わりは、既存のサンプルのストックが、数年後にはその時点での成魚資源量の推定と無関係になることを意味する。このことは喫緊の問題ではないものの、近縁遺伝子計画が一旦終了してから長期間を空けてこれを再開させるよりも、低い水準での計画を継続的に実施していく方がより実用的であることを示唆している。本文書では、サンプルの収集日や調査期間の長さによってサンプルから得られる情報の内容がいかに変化するかを大まかに示しつつ、いくつかのオプション及び課題について詳細に検討する。費用対効果の高いオプションを詳細に調査した結果、産卵親魚資源量を直接モニタリングし、かつ有益な資源量指数及び OM に用いるその他のパラメータを提供していく継続的な近縁遺伝子プログラムにメリットがあるようである。こうした研究では、近縁遺伝子とその他の OM のデータソースとの間の相互作用、OM のどの部分にどのような正確性をもたらすのか、成魚と若齢魚の間におけるサンプルサイズのバランス、保管されている既存のサンプル（2006–2012 年）の遺伝子型判定を行うことの価値、代替的な遺伝子マーカーの費用対効果、及びサンプル収集と遺伝子型判定を遺伝子標識放流プログラムと共有した場合の費用節約の可能性について検討すべきである。

みなみまぐろ近縁遺伝子標識再捕：長期的オプション

要旨

近縁遺伝子標識再捕（CKMR）は、CPUE又は漁獲量データを要せずにSBT成魚の絶対資源量の将来のトレンドを直接モニタリングするための安価なツールとなる準備ができている。長期的なサンプリングレベルは、2006-2010年の研究において我々が必要としたレベルよりも大幅に少なくできそうであり、SBTの管理に近縁遺伝子（CK）の結果をどのように使用するかにかかるCCSBTの決定次第ではあるが、年あたり1500尾程度であろう。成魚個体数が増加しているならば、その精度を維持するために年々サンプル数を増加させていく必要があるものの、それは急速なものではない。

CKMRは漁獲量又はCPUEデータは必要としないが、SBTのモニタリングにこれを上手く利用するためには、インドネシア漁業の体長組成及び年齢組成データの継続的な収集が必要である。また、全面的な資源評価におけるCKデータの適切な値を得るためには、成魚の体長及び性別（年齢ではない）を直接操作できるように改良されたOMが必要になるだろう。

遺伝子データの長期的な比較可能性を担保するために、今こそ、最も頑健で安価な遺伝子技術に移行すべきである。マイクロサテライトに替わる「DArT SNPs」に移行すれば、(i)より少ないサンプル数及び総コストで同様の精度を維持することができるとともに、(ii)半きょうだいペア（HSPs）及び親子交配ペア（POPs）を特定することもできる。これら2タイプの近縁遺伝子は、我々が過去POPsを用いる際に行わなければならなかった、日々の漁獲能力は成魚サイズに対して一定とする仮定を最早必要としない。体長別生殖能力及び体長別選択性曲線を別個に推定することが可能になるとともに、成魚の死亡量も直接推定することができるようになった。全体として、実際の「産卵親魚資源量」のトレンドに関するより信頼性の高い結論を導くことになるだろう。

中期的なコストは年あたり10万ドルを大きく下回るであろうこのプログラムから得られる成果は注目に値するものである。

SBT 近縁遺伝子標識再捕：中期的オプション

要旨

近縁遺伝子標識再捕による成熟SBT資源の直接モニタリングは、2016年から2019年にかけてサンプリングを行い、毎年1000尾の成熟魚及び1000尾の若齢魚の遺伝子型判定を行うことにより、これを効果的に実施する（すなわちかなり正確な最近のトレンドの推定値を得る）ことができる。サンプリング後に保管されている2011–2015年のサンプルについても処理する必要がある、これは2017年まで、又は緊急性によっては2019年までに完了することができる。必要なサンプルサイズについては、CKMR自体からもたらされる情報及びCCSBTにおける継続的な必要性を踏まえ、2019年に再検討する必要がある。小さなサンプルサイズで有効なCVを得るためには、マイクロサテライトによる遺伝子型判定手法から、我々のこれまでの研究に基づいて開発された、半きょうだいペア（HSP）並びに親子ペア（POP）を明らかにできるより近代的なシーケンサーベースの手法に移行する必要がある。HSP並びにPOPを用いることにより、CKMRモデリングをより頑健なものにするとともに、必要サンプルサイズ数をより少なくすることができる。我々は、昨年提案したものの変形である、具体的な新遺伝子型判定手法を提案する。SBTにおける本手法のテストは完了しており、新手法はとても安価で（単位コストが他のいかなる手法よりも低い）、POPに関する信頼性が高く、またHSPをもれなく発見することができる。新手法の採用は、2006–2010年の既存のサンプルの遺伝子型を再度判定する必要があることを意味するが、サンプル数と単位コストの低減により、2011–2015年のバックカタログの遺伝子型判定が完了するまでには、全体コストは低減されることになるだろう。

オーストラリアの 2015–2016 年みなまぐろ漁期

要旨

2015 - 2016 年のみなまぐろ (SBT) 漁期に関する報告書では、2015-2016 年漁期¹ (2015 年 12 月 - 2016 年 11 月) までのオーストラリア SBT 漁業における漁獲量及び漁業活動と、2016 - 2017 年漁期 (2016 年 12 月 - 2017 年 11 月) における若干の予備的な結果について総括する。

2015–2016 年漁期について、みなまぐろ保存委員会が合意したオーストラリアの国別配分量は 5,665 トンであった。しかしながら、前年漁期における未漁獲分を踏まえてこれを調整したため、有効な TAC は 5,703 トンであった。2015–2016 年漁期において、合計 25 隻の商業漁船がオーストラリア水域において SBT を水揚げし、総漁獲量は 5,633 トンであった。総漁獲量のうち 86.9 % がまき網による漁獲であり、残りははえ縄による漁獲であった。2015–2016 年漁期中、南オーストラリア州沖において、6 隻のまき網漁船がオーストラリア蓄養向けに操業し、これとともに生き餌船、ポンツーン曳航船及び給餌船も活動した。まき網操業の大部分は 2015 年 12 月中旬に開始され、2016 年 2 月末に終了した。

2005–2006 年から 2006–2007 年にかけてまき網漁業から得られた体長組成データは小型魚へのシフトを示していたのに対し、2007–2008 年以降はこの傾向とは反対の兆候が見られるようになったが、これは大型魚を漁獲対象としたためである可能性がある。2016–2017 年において南オーストラリア州の蓄養場に活け込まれた SBT の平均体長は、96.4 cm であった。

2016–2017 年漁期において、オブザーバーは蓄養セクター向けに魚を保持したまき網操業の 18.3 %、推定 SBT 漁獲量の 16.8 % をモニタリングした。またオブザーバーは、2016 年において、東部まぐろ・かじき漁業の SBT が回遊する時期及び海域における操業につき、はえ縄鉤針数による漁獲努力量のうち 9.3 % をモニタリングした。2016 年の西部まぐろ・かじき漁業全体におけるはえ縄鉤針数による漁獲努力量のオブザーバーカバー率は 10.2 % であった。

¹ オーストラリアの SBT 漁業について記述するにあたり、「暦年」「漁期」「クオーター年」といった様々な期間が用いられている場合がある。時に記載がない限り、本報告書においてはクオーター年を用いているが、様々な漁業の要素にかかる漁期はクオーター年をまたいでいる場合が多いことに留意されたい。オーストラリアのクオーター年の最初及び最後の期日は様々であり、別添 1 に示したとおりである。

欧州連合

拡大科学委員会に対する SBT 漁業の年次レビュー

序論

- 背景

EU 船団は SBT を漁獲対象としてない。EU 船舶による SBT の偶発的漁獲はすべて、メカジキを漁獲するはえ縄漁業において（特に IOTC 条約水域で）サメ類とともに混獲された結果である。EU まき網船団は、熱帯まぐろ漁場で操業するので SBT を漁獲することはない。EU の南半球におけるマグロ及びマグロ類漁業は、主にインド洋で操業している。SBT の混獲が起り得る南大西洋及び南西部太平洋での操業は非常に少なく、故にここで提供する情報は ICCAT 及び WCPFC に対する報告に基づいた一般的な内容である。

Indian Ocean	2000	0
Indian Ocean	2001	0
Indian Ocean	2002	0
Indian Ocean	2003	3
Indian Ocean	2004	22
Indian Ocean	2005	0
Indian Ocean	2006	3
Indian Ocean	2007	18
Indian Ocean	2008	14
Indian Ocean	2009	2
Indian Ocean	2010	11
Indian Ocean	2011	3
Indian Ocean	2012	4
All	2013	0
All	2014	0
All	2015	0
All	2016	0

表 1 : EU による総 SBT 混獲数

- 過去の漁業の発展に関する概要

インド洋

2016 年漁期の開始時点で、過去に SBT との相互作用があった IOTC 海域において 26 隻のメカジキはえ縄漁船（船籍は英国、ポルトガル及び主にスペイン）が操業している。はえ縄漁船の平均サイズは約 35 メートルであり、21 メートルから 47 メートルまで幅がある。はえ縄漁船は、異なる RFMO の管轄下にある様々な海域におい

て、様々な活動を行っている。また、レユニオンの EEZ 内で操業する 35 隻の小型はえ縄漁船があり、主にビンナガを漁獲しているが、SBT の分布域では操業していない（すなわち SBT 漁業との関連はない）。メカジキを漁獲対象として様々な海域で操業している EU はえ縄船団のトレンドは下表 2 のとおりである。

Year	Number of vessels
2013	31
2014	30
2015	25
2016	26

表 2 : IOTC 海域で操業する EU はえ縄漁船の隻数

大西洋

2016 年において、27 隻のスペインはえ縄漁船（IOTC 海域での操業船と同様の特徴）が ICCAT 海域全域での操業を許可されたが、それらの操業の大部分は SBT の混獲が発生し得る海域の外で行われた。また、南西大西洋において 2 隻のポルトガルはえ縄漁船（IOTC 海域での操業船と同様の特徴）が操業した。

西部太平洋

2016 年において、南西部太平洋ではスペインはえ縄漁船 3 隻（総トン数 201–500 トン）及びポルトガルはえ縄漁船 1 隻（IOTC 海域での操業船と同様の特徴）が操業した。

● 直近の漁期の概要

2016 年においては、SBT の偶発的漁獲が発生し得る全大洋の全海域で操業した EU 船団による SBT の混獲は報告されなかった（オブザーバーから提出されたデータでも報告はなかった）。

インドネシアみなみまぐろ漁業：2016年国別報告書

要旨

みなみまぐろ (*Thunnus maccoyii* Castelnau, 1872) は、インド洋で操業するインドネシアまぐろはえ縄漁船が季節的に漁獲するまぐろ類の一種である。2016年の漁獲証明制度 (CDS) によれば、稼働はえ縄漁船隻数は107隻であり、約601トン、6,414尾の SBT を漁獲した。漁獲された SBT のサイズは尾叉長 80 - 250 cm であり、平均尾叉長は 163.24 cm であった。3隻に科学オブザーバーが配乗され、総船団数ベースでのカバー率は 2.59 % であった。

2017 年の韓国 SBT 漁業に関する年次国別報告書

1. 序文

韓国はえ縄船団は、CCSBT 条約水域においてみなまぐろ *Thunnus maccoyii* (SBT) の漁獲に関与してきた。当該漁業は、主にめばち、きはだ及びびんながを対象とする小規模な試験操業として 1957 年にインド洋で開始されたが、1991 年からは漁獲対象が SBT に替わった。韓国まぐろはえ縄漁業による 2016 暦年の SBT 漁獲量は 1,121 トン（漁期年では 1,121 トン）であり、11 隻が稼働した。全体としては、操業は南緯 35 度－45 度、東経 10 度－120 度の範囲で行われ、特に西インド洋では 4 月から 7/8 月にかけて、東インド洋では 7/8 月から 12 月にかけて操業された。しかしながら、2014 年以降は SBT 漁船が過去に比べて西側に移ってきており、主に西経 20 度から東経 35 度の間の西インド洋から東部大西洋において操業している。直近の SBT 漁獲量及び漁獲努力量は、東部（統計海区 8）よりも西部（統計海区 9）で相対的に高くなっており、漁期終了も 9/10 月に早まっている。

拡大科学委員会に対する国内みなみまぐろ漁業のレビュー報告：
ニュージーランド国別報告書

要旨

1.2 直近の漁期の概要

2015/2016年漁期において、ニュージーランド SBT 漁業に対する国別配分量のうち 971 トンは総商業的漁獲可能量（TACC）として配分され、残りは遊漁（8 トン）、慣習的非商業漁業者（1 トン）、及びその他の漁業関係死亡要因（20 トン）として配分された。2015/16年漁期における商業的死亡量は 949.2 トンであった。2016 年はニュージーランド海域での用船による漁獲はなかったため、SBT 漁獲量はすべて国内船団によるものであった。

**2017年みなみまぐろ保存委員会（CCSBT）の拡大科学委員会に対する
南アフリカの国別報告書**

1. 序文

1.3 直近の漁期の概要

2016年4月、南アフリカに対して毎年150トンの商業的な総漁獲可能性が配分された。

SBTの漁獲はすべて2016年4月から11月までに行われ、その大部分は6月及び7月に漁獲された。

船長のログブックによれば、南アフリカの大型浮きはえ縄漁業（国内船（ZAD）及び外国船籍用船（ZAC）を含む）は2016年にSBT 637尾（ZAC=147尾、ZAD=490尾）を漁獲した。これに基づく推定漁獲重量は合計61.8トンで、うちZAC漁船による漁獲量が14.1トン、ZAD漁船では47.7トンであった。一本釣りセクターにより漁獲されたSBTはわずか3.7トンであり、統計海区15において5月から7月までの間にSBTが漁獲された。合計で20隻のはえ縄漁船（ZAD：17隻、ZAC：3隻）がSBTを水揚げしたのに対し、稼働中の一本釣り漁船93隻のうちSBTを水揚げしたのはわずか7隻であった。2016年の空間的及び時間的な漁獲統計は表1のとおりである。

Table 1. Spatial and temporal statistics of South African Large Pelagic longline fishery SBT catches for 2016.

Month	Area 9		Area 14		Area 15		Combined	
	kg	N	kg	N	kg	N	kg	N
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	293.4	3	0	0	2700	33	2993.4	36
5	216.8	2	95.45	1	1944	20	2256.3	23
6	140.4	1	2732.4	29	10017	93	12889.8	123
7	365.4	4	11953.6	124	11399.4	122	23718.4	250
8	3123	32	0	0	5355	66	8478	98
9	8341.2	80	0	0	0	0	8341.2	80
10	2862	25	0	0	0	0	2862	25
11	219.6	2	0	0	0	0	219.6	2
12	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	15561.8	149	14781.4	154	31415.4	334	61758.6	637

2015/2016年の台湾 SBT 漁業のレビュー

要旨

1970年代における台湾の従来のまぐろはえ縄漁業の主な漁獲対象種はびんながであった。1980年代からは一部の操業者が超低温冷凍庫を備えた新型まぐろはえ縄漁船を建造してめばち及びきはだへのシフトを始め、その後の1990年代初頭から季節的に SBT を漁獲するようになった。その間、一部の熱帯まぐろ漁船は南方にシフトし、主に4月から9月にかけて中南部インド洋（統計海区2及び14）で SBT を対象とする操業を行い、一部は10月から翌年2月にかけて南アフリカ沖公海（統計海区14及び9）で SBT を対象とする操業を行っている。

1980年代の年間 SBT 漁獲量は250トン未満であったが、その後の船団規模の増加及び漁場の拡大に伴い、1990年から2002年までの SBT 漁獲量は900トンから1600トンまでの間を変動した。台湾は2002年から CCSBT 拡大委員会のメンバーとなり、台湾への国別配分量は1,140トンに設定された。2002年から2015年までの年間 SBT 漁獲量は、500トンから1,300トンまでの間を変動した。2016年は60隻の漁船が SBT の漁獲許可を受け、SBT 漁獲量は暦年で1,023トン、漁期年で1,026トンであった。

日本市場に関する 2017 年のアップデート

要旨

背景

みなみまぐろ保存委員会（CCSBT）は、委員会による意思決定をサポートするために完全かつ正確なデータが利用可能となるよう確保するべく努力している。2006 年日本市場レビュー（JMR）が示したとおり（CCSBT-ESC/1609/BGD 02 の参考文献である Polacheck 2012 を参照されたい）、市場から得られる情報は、みなみまぐろ（SBT）漁獲量の真の水準に関する極めて重要な情報源となる。

目的

本文書の目的は、明らかに考慮されていない漁獲量に関する議論に対して情報提供を行うことである。本文書はオーストラリアの 2014 年の文書（CCSBT-CC/0910/BGD05）をさらにアップデートしたものであり、2009 暦年から 2015 暦年までにおける SBT 未報告漁獲量を遡及的に推定した。この推定には、2006 年 JMR において合意された主な手法及び仮定を用いた。また、築地市場における月別市場モニタリングで得られたデータについても分析した（日本から提出された最新文書 CCSBT-CC/1410/19 を参照されたい）。

本文書では、明らかに継続している大規模な過剰漁獲に関する不確実性について、既存の情報を用いてどのように解決し得るかについて特定した。

未報告の国内漁獲量

JMR のアプローチのうちケース 2 に基づく明らかに報告されていない国内漁獲量の遡及的推定値は以下のとおりである。

	Whole tonnes Case Two
2009	4,104
2010	3,998
2011	2,195
2102	2,256
2013	2,570
2014	2,261
2015	1,640

勧告

日本が保有している以下の既存の（及び 2006 年 JMR に提出された）情報を提供することが、本文書において特定された明らかな過剰漁獲量の程度を明確化する上での端緒となる。

- (1) 築地のセリ業者 5 社から水産庁に提供された SBT データの詳細な内訳。蓄養と天然ごとに、セリにかけられたものと相対取引されたものを分けたデータ。及び冷凍 SBT のうち、セリにかけられたものと相対取引されたもの別の由来国。
- (2) 東京都が保有する、築地市場でセリにかけられた冷凍 SBT の由来国に関する情報。この生データは、セリ業者と東京都の両者が保有している。
- (3) 焼津でセリにかけられた冷凍 SBT の由来国。このデータは、市場の所有者が保有している。
- (4) 現在、本件に関して日本が提出した文書は機密文書とされており、外部専門家を排除している。これらの文書及び上記 (1) から (3) のデータの機密指定を解除するよう求める。

蓄養び養殖業におけるまぐろの成長パフォーマンスに関するレビュー のアップデート

要旨

背景

みなみまぐろ保存委員会（CCSBT）の拡大科学委員会（ESC）は、2008年以降、オーストラリアのみなみまぐろ（SBT）蓄養プロセス（すなわちオーストラリア表層漁業（ASF））には未考慮漁獲死亡量があると主張する文書のレビューを行ってきた。これらの文書は、オーストラリアは漁獲された SBT の尾数については正しく報告している一方で、実際の重量及び体長（曳航生け簀あたり 10 kg 超の魚を 100 尾 サンプルング、合計で最大 3000 尾について）を計測している政府の手法は活け込まれる魚の総重量を過少推定する可能性があるとしている。

この主張は、「蓄養 SBT がそのように高い成長率を示すことはとても考えられない」との仮説に基づくものである。この仮説は、天然 SBT と蓄養 SBT の間で成長率にそのような大きな差が生じることはあり得ないとの論拠に基づいている。

この問題は、CCSBT メンバーの政府、業界及び科学者（豪州が招待したもの）、また重量のサンプルングプロセス及びその他サプライチェーン全体に関して報告した 2014 年の CCSBT 品質保証レビュー（QAR）のコンサルタントの公式訪問の際に詳細に議論がなされた。

問題

2014 年の CCSBT-ESC/1409/11 が提出されるまで、これらの仮説はまぐろ蓄養及び養殖に関する膨大な公開データベースに対して検証されたことがなかった。この問題に関する基礎文献の一つは、「天然 SBT に関するモデルは蓄養 SBT には当てはまらない可能性が高い」（Gunn ら、2002 年）と指摘している。

集約的な蓄養場における成長率は、天然のそれよりも非常に高い。これは驚くべきことではない。なぜならば、特に成長の早い季節の利点を生かすことで成長を加速化することが、蓄養の主な目的の一つだからである。

目的

本文書では、2014 年、2015 年及び 2016 年の ESC 会合にオーストラリアが提出した文書をアップデートする。ここでのレビューの目的は以下のようなものである。

- (1) まぐろの蓄養及び養殖における成長（集約的かつ多くの場合は季節的な養殖

生産と天然の成長モデルとの関係を含む)に関する多くの基礎文献の一部を総括すること

- (2) 「ASF 未考慮漁獲死亡量」仮説の結論の確からしさについて、増肉係数 (FCR)、状態指数 (CI)、オーストラリア大湾 (GAB) における蓄養向け漁業の実際、及びその他全世界のくろまぐろ養殖のベンチマークに対して検証すること
- (3) 「ASF 未考慮漁獲死亡量」仮説を示すために用いられた方法論にかかる問題点 (例えば天然の標識魚データの使用) を指摘すること

結果

科学文献から得られた情報は、みなみまぐろの蓄養における成長パフォーマンスについて、各海域の蓄養場で蓄養されている大西洋クロマグロ及び太平洋クロマグロ (PBT) の成長パフォーマンスと比較可能であることを示唆している。このことは、未考慮漁獲死亡量仮説を支持していない経済分析及び成長率比較によっても等しく支持されている。

勧告

活け込まれる魚を測定するためには、ハンドリング及び標識装着から直接的に生じるストレスを踏まえ、体長/年齢係数の決定に当たって捕獲及び放流調査から得られたデータを使用することの是非をレビューする必要がある。この影響により、誤った体長/年齢係数を得ている可能性がある。提起された問題点/仮定の大部分は、このレビューにおいて、すべてのまぐろ養殖を行っている海域から得た調査情報によって十分に対応済みである。

ESC は、2016 年と同様に、オーストラリア及び関心を有するメンバーに対し、本件について休会期間中に情報交換を継続するよう勧告すること。

ESC は、遵守委員会に対し、本件について再検討するよう勧告すること。

インドネシアのまぐろサンプリングプロトコル インドネシア・バリ島ベノア港における漁獲モニタリングに関するケーススタディ

序論

インドネシアは世界のマグロ漁業において重要な役割を果たしている。2011年の全世界のまぐろ生産量は680万トンに達し、2012年には700万トン以上にまで増加した（ISSF、2015年）。2005 - 2012年のインドネシアにおけるまぐろ、かつお及び浅海性まぐろ類の平均生産量は1,033,211トンであった。このように、インドネシアは全世界のまぐろ生産量の16%以上を供給しているのである。さらに2013年には、まぐろ、かつお及び浅海性まぐろ類の輸出量は209,410トン、価格にして764.8百万米ドルに達した（P2HP、2014年）。加えて、インドネシアはインド洋まぐろ類委員会（IOTC）加盟32か国の中で最大の生産国であり、2009 - 2012年の平均生産量は356,862トン/年（25.22%）となっている（IOTC、2015年）。

さらに、まぐろの生産はインドネシア捕獲漁業生産量に大きく寄与している。まぐろ、かつお及び浅海性まぐろ類を合わせた2005 - 2012年の平均生産量は1,033,211トン/年であり、国の総漁業生産量の約20%を占めている。

漁業データは、基本的な生物学、種の分布及び漁業資源個体群動態を理解する上で重要な側面である。データのソースを踏まえると、データは依存的データと独立的データの二つのタイプに分けることができる。依存的データは、漁船のログブック、聞取り、加工業者の記録、港内検査等を通じて収集することができるのに対し、独立的データは、科学モニタリング計画、水中のビジュアル調査、音響的手法といった体系的な科学サンプリングを通じて収集されるものである。それぞれのデータのメリットには、品質、定量性及び費用の点で違いがある。漁業データの重要なメリットとは、意思決定者に対して持続可能な漁業管理戦略を管理するための情報を提供できる点である（King, 2010）。

国連食糧農業機関（FAO）の加盟国として、インドネシアは責任ある漁業の行動規範（CCRF）を批准している。この行動規範の目的の一つは、責任ある漁業資源の管理及び保存の文脈において国別の政策を実施することである（FAO、1995年）。このゴールは、インドネシア政府が利益、正義、協力、平等、統合、寛容、効率及び持続可能な保存という原則に基づく漁業の活用を謳った国家漁業法 No.45/2009

（2009年漁業法）を施行したことにより実行されている。このため、まぐろ漁業に関する適切な管理戦略をサポートするための情報収集及びモニタリングを行うためのまぐろ漁業サンプリングプロトコルを提示することが必要不可欠である。

インドネシア科学オブザーバー計画：
2015年及び2016年におけるインド洋での活動

要旨

本文書では、インド洋で操業するまぐろ漁船に対するインドネシア科学オブザーバー計画の進捗状況の概要を提供する。オブザーバーデータは、漁獲量及び漁獲努力量に関してだけでなく、操業状況、漁具の仕様及び環境条件に関する情報としても最も詳細な情報である。利用可能なデータセットの船団カバー率は低い。このため、漁業から頑健な資源量指数を得ることは難しい可能性がある。

近縁遺伝子標識再捕法により推定されたみなみまぐろの絶対資源量

要旨

みなみまぐろは、非常に価値が高いものの資源が深刻な枯渇状態にある魚種であり、従来の漁業データから同種の資源量及び生産力を評価することは困難であった。ここでは、漁業で漁獲された若齢魚及び成魚から得た 14,000 の組織サンプルの中から親子ペアを発見するために大規模な遺伝子型判定を行い、合計で 45 ペアを確認した。「再捕」が別個体ではなく血縁であるとして改訂した標識再捕の枠組みを用いることにより、継続的な漁業による漁獲量や漁獲努力量データを用いることなく、成魚資源量や、生存率といったその他の個体群動態に関するパラメータを推定することができる。我々が得た資源量の推定値は、これまで考えられていた推定値よりもはるかに高く、かつより正確なものであり、資源の枯渇状態はやや緩和され、かつ資源の生産力はより高いことを示唆している。さらに、この「近縁遺伝子標識再捕法」の技術は、漁業及び野生動物の保全に幅広く活用することができる。この手法では、独立的な調査や標識放流計画に費用をかけることなく、また漁業による漁獲データの解釈の問題を回避しつつ、管理上重要なパラメーター成体の絶対資源量を推定することができる。