

Commission for the Conservation of
Southern Bluefin Tuna



みなまぐろ保存委員会

第7回オペレーティング・モデル及び 管理方式に関する技術会合報告書

2016年9月3-4日
台湾、高雄

第7回オペレーティング・モデル及び管理方式に関する技術会合報告書

2016年9月3-4日

台湾、高雄

開会

1. 第7回オペレーティング・モデル及び管理方式に関する技術会合（OMMP）議長であるアナ・パルマ博士は、会合を開会するとともに、会合の参加者を歓迎した。
2. 会合の参加者リストは別紙1のとおりである。
3. 議題に変更（議題3.3の追加）が加えられ、別紙2のとおり採択された。
4. 会合の文書リストは別紙3のとおりである。
5. シェルトン・ハーレイ博士及びキャンベル・デイビス博士は、ジム・イアネリ博士とともに報告書の作成に協力することに合意した。

議題項目 1. OM 構造の再考

6. 議長は、MP 開発のための OM モデル構造の使用と、資源評価のための OM モデル構造の使用との違いを認識する重要性を含めて、本議題項目の背景を紹介した。前者の焦点は MP の頑健性を保証することであり、そのため、より悲観的なオプションに対してより重みを与えられるものと考えられる。対照的に、後者の焦点は資源状態の「最善の評価」を提供することであり、それ故に OM のリファレンスセットにおいて最も妥当なモデルのバランスを探索することが重要であった。さらに議長は、OM のリファレンスセットに含まれていない計算／シナリオに関して、（資源評価のための）「感度計算」と（MP 開発のための）「頑健性試験」という用語が上記の点で有用であると指摘した。
7. 2017 年の資源評価において利用可能な新しいデータソースは表 1 のとおりである。
8. 非メンバーと帰属漁獲量、新しいデータソース、及び今後の MP 作業に向けたプロジェクションコードの変更など、現行の OM に対する多数の構造的変更に取り組んだ文書 CCSBT-OMMP/1609/04 が発表された。非メンバーの漁獲量に関しては、非メンバー漁獲量にかかる作業で用いられたアプローチ、すなわち非メンバーの漁獲努力量に日本又は台湾の漁獲能力及びセレクトイビティといった特性を割り当てる手法に従うことが提案された。帰属漁獲量に関して提案されたアプローチは、帰属漁獲量を類似した特性を持つ船団に含めるか、又は（仮定された、あるいはフィットされた）適切なセレクトイビティ関係を持

つ新しい船団を定義することであった。新しいデータソースに関しては、遺伝子標識データ、及び近縁遺伝子解析における半きょうだいペア（HSP）データがある。具体的な遺伝子標識の推定量が体長別年齢における不確実性を考慮して概説され、OM のために推奨された尤度は、潜在的な過分散を扱うためにベータ二項モデルであった。2 個体の若齢魚の間で HSP を見つける方法の詳細が説明され、HSP のデータはベータ二項モデルを介して妥当にモデル化されたように見える。プロジェクトコードの変更に関して、本文書では、過去に成長及びセレクティビティ両方の変動を引き起こしていた OM 内の潜在的な駆動要因（最も顕著な要因は資源量）に基づき、それらの将来変動を取り込む機構的な方法を見据えた頑健性試験を含めるためのオプションを探索した。

9. OM の再条件付けで考慮する必要がある新しいデータソースは以下のとおりである。

- 2014 年の拡大委員会（EC）会合で定義され（CCSBT 21 報告書パラグラフ 50 の定義のとおり）、かつこれまで OM では考慮されていなかった帰属漁獲量の構成要素
- 未考慮死亡量：非協力的非加盟国、協力的非加盟国又はメンバーによる、帰属漁獲量として考慮されていなかった追加的な死亡量
- 遺伝子標識から推定される 2 歳魚の資源量推定値
- 近縁遺伝子解析標識再捕（CKMR）から得られた親子ペア（POP）及び半きょうだいペア（HSP）のデータ

1.1. データ入力

追加的な漁獲量

10. 会合は、未考慮死亡量及び帰属漁獲量に関する EC の決定は、OM の再条件付けに取り込むことが求められる新たな漁獲量／死亡量に関する情報が利用可能となることを意味していることに留意した。新たな漁獲情報／シナリオのセット毎に、それらの漁獲量を既存の漁業に加えるか、又は新しい漁業を設定するのかについての判断が求められる。
11. 会合は、資源評価に現在取り込まれている多くの漁業は歴史的にセレクティビティが変化していること、またもし新たな漁獲量を既存の漁業に加えるのであればこうした点も考慮される必要があることに留意した。
12. 会合は、やむを得ない事由がない限り、追加的な漁獲量を既存の漁業に組み込むこと、また本件に関してはその作業を行う段にさらに検討することに留意した。

遺伝子標識

13. 会合は、遺伝子標識再捕法に基づく 2 つの新たなデータソースが OM 及び／又は MP への取込みに利用可能となる予定であることに留意し

た。遺伝子標識（GT）は、2 歳魚の絶対的な資源量の推定値を提供し、CKMR から得られた半きょうだいペア（HSPs）は産卵親魚資源にかかる絶対的な資源量及び死亡量の推定値を提供するものである。

14. 会合は、1 歳魚を 2 歳魚として誤認するリスクは極めて小さいものの、2 歳魚と 3 歳魚、また特に 3 歳魚と 4 歳魚のサイズ分布には相当の重複があることに留意した。会合は、元々の設計研究では 2 歳魚で放流して 3 歳魚で再捕することのみに焦点を当てていたのに対し、OM への GM データの取込み及びデータ生成のために開発した手法では、放流（主に 2 歳魚、ほんの一部の 3 歳魚）及び再捕（大部分は 3 歳魚、一部 4 歳魚）において混在する年齢のもっともらしい現実を説明していることに留意した。加えて、サンプリングのための野外調査手順は、この影響を最小限にするよう設計された。会合は、特に 3 歳魚と 4 歳魚の年齢別体長を適切に説明することが GT モニタリング実施の重要な検討課題になることに留意した。
15. GT における潜在的な懸念事項として、再捕数が少数（<10 個体）となる可能性が提起された。GT による推定量の利点として、年齢クラスが小さいほど多くの再捕が得られること、また特定の年齢クラスに対する資源量推定値の正確性が増すことが留意された。他方、大きい年齢クラスでは再捕数が比例的に少なくなるものと考えられる。しかしながら、現在までのシミュレーションによれば、現状のサンプリング体制と OM の加入量推定値に基づく、再捕数がゼロになる可能性は低いことが示唆されている（文書 CCSBT-OMMP/1609/07）。

半きょうだいペア

16. ある 1 年の親魚資源量の推定値を提供するために十分な HSP がいない可能性という意味合いにおいて、「欠損データ」の可能性が提起された。オーストラリアは、特に SBT のような広範囲に産卵する種では一般的に HSP が POP よりも豊富に存在すると述べた。これまでの SBT の「POP のみ」の CKMR 研究では、45 組の POPs が識別され、その資源量推定値の CV は 0.2 未満という結果であった。この結果及び現在までに完了した初期作業（CCSBT-ESC/1509/19）を踏まえると、HSP の数は数百という範囲になるものと予想される。

ニュージーランド漁業における国内漁業の CPUE

17. ニュージーランドは、2017 年の資源評価には間に合わないものの、将来的には自国船団の CPUE 指数を開発する可能性を示唆した。ニュージーランドは、国内船団の構造の変化が CPUE データの十分な標準化を難しくしていると述べた。

1.2. モデル構造（サイズー年齢、船団、漁期等）

18. 会合は、インドネシア漁業の漁獲物について、小型魚の出現に伴う近年の年齢組成の変化について留意した。オーストラリアは、ESC においてインドネシアがこの問題に対応するものと考えているが、こうし

た小型魚のデータは、伝統的な漁業とは異なる港を拠点として操業する船団による産卵場より南方の海域での漁獲物を反映したものと理解されていると述べた。

19. 会合は、産卵場における年齢組成データについて、産卵親魚資源に関する重要な指標であるとともに、代替の自然死亡仮説にかかる相対的妥当性の情報としても重要であることに留意した。会合は漁獲物（及び漁獲モニタリングプログラムから得たサンプル）の出处を照合するための努力を最優先とすべきであることに合意した。会合は、これが不可能である場合には、OMの再条件付けを目的として、セレクトィビティの時間的变化をOMに組み込む必要があることに合意した。

1.3. セレクトィビティ、漁獲能力、加入量、成長等に関する仮定

20. 会合は、過去のデータが平均的な年齢別体長の明確な時間的变化を示していること、また将来の成長変化が資源再建の速度に影響を与える可能性があることに留意した。
21. 文書 CCSBT-OMMP/1609/04 において提案された3つの仮説の中で、もしも密度依存成長が起こるとすれば、これが最大かつ最も予想し易い影響を及ぼすものと考えられる（例えば、資源が再建するにつれて成長率が低下する可能性がある）。会合は、OMの将来のバージョンでは密度依存成長シナリオを検討することに合意した。実装される特定のアプローチに関して、また密度依存成長をグリッド内で考慮するか、もしくは頑健性試験として考慮するかについてさらに検討する必要がある。
22. 密度の関数として、成熟サイズ／年齢の経時的な変化が考えられることが提起された。会合は、産卵場沖で採取されたサンプルを用いて成熟サイズ及び年齢を直接推定する活動がメンバーによって進められていることに留意した。（文書 CCSBT-ESC/1609/15、CCSBT-ESC/1409/23）。
23. 会合は、セレクトィビティの経時的変化をもたらすプロセスは、より複雑であり、かつ（密度依存成長と比較して）モデル化に対して修正しにくいことに留意した。会合は、セレクトィビティに関する過去及び将来の変化をモデル化するために状態空間的アプローチを用いる可能性を議論したが、そのメリットがコストを上回ることにはならない可能性が高いことに留意した。会合は、過去と将来のセレクトィビティのモデル化に関して現行のアプローチを維持することに合意した。
24. 前回の資源評価で実施された感度計算の際に検討された要素の大部分に関する概要を表2に示した。会合は、2018年のOMMP 8において資源評価にかかる進捗がなされた時に、この表について再度検討することに合意した。

1.4. 尤度

25. 会合は、この議題項目において、個々のデータセットに関する尤度形式と各データセットへの重み付けの両方について検討した。
26. 会合は、異なるデータセットの相対的重み付けは資源評価プロセスにおいて最も適切に検討されることから、2017年にこれを再検討することに合意した。
27. 会合は、サイズ組成データに関して、MULTIFAN-CL 開発チームによる最近の「ランダム効果を持つ自己スケーリング多項分布」の開発状況¹に留意した。会合は、この新しい手法又はその他のサイズ組成尤度関数の検討は現時点における最優先事項ではないものとし、サイズ組成データのモデリングにおいて現行のアプローチを継続することに合意した。
28. 会合は、遺伝子標識、親子ペア（POPs）及び半きょうだいペアの尤度形式について検討し、過分散を考慮する能力を備えたベータ二項アプローチが最良のアプローチであることに合意した。

1.5. セル内不確実性の取扱い

29. 会合は、OM にセル内不確実性を取り入れるための状況と、行われた作業についてレビューした。CCSBT の資源評価及びオペレーティング・モデルの予測において不確実性を取り扱うために用いられている現行のアプローチは、「グリッド」範囲（個々が「セル」と呼ばれる 320 個の異なるモデル設定の集合）からのリサンプリングを伴っている。この集合内の妥当な各セルに対して、最大事後密度（MPD）が推定され、2,000 個の代替パラメータ値セットの擬似事後分布を作るために用いられている。これら 2,000 個のパラメータベクトルが、資源評価向けに、及び OM のデータ生成／MP 試験において使用されている。セル内の MPD 推定値周りの不確実性を説明するため、共分散行列を確実に推定できるよう、モデルのコードが改良された（最初の作業は 2014 年 ESC 会合において実施された）。これは全ての MPD 推定値を計算するために要する時間を拡大させることとなったが、この不確実性の発生源を説明することのメリットの方が重要であるとされた。
30. ESC 20 の会期中、その実装方法の詳細が概観され、コードの一部が実装された。OMMP 7 及び ESC 21 においてさらなる作業が完了した。これらの詳細には、現在用いられている MPD と置き換えるため、MPD と共分散推定値に基づく多変量正規乱数ジェネレーターを呼び出すことを含んでいる。会合は、OMMP 8 に向けて、この方法で機能するものの、MPD のセットを速やかに作成するためにセル内変動性を無視する選択肢が依然として利用可能であることに留意した。

¹ <http://www.wcpfc.int/system/files/SC12-SA-IP-10%20MULTIFAN-CL.pdf>

1.6. その他

31. 議長は、2017年に実施予定の資源状態の評価の一部として何らかの将来予測を行う必要があるかどうかを検討することを提案した。
CCSBTとしては新たなMPに移行する予定であり、旧MPにより将来予測を行うことには限定的な価値しかないことが留意された。
32. 委員会がMPアプローチを採用していることを考慮すると、一定漁獲量による将来予測を示すことは混乱を招く可能性があるとの懸念があったが、そのような予測は資源生産性の全体的な推定値が変化しているかどうかを幾分かは示すとの認識もあった。
33. 会合は、OMMP 8において、資源の生産性に関する最新情報の最適な提示方法にかかるオプションを検討することに合意した。

議題項目 2. 未考慮死亡要因の評価に関する技術的課題

34. オーストラリアは、非協力的非加盟国（以下「非加盟国」という。）による未考慮漁獲死亡量のTAC勧告に関する助言への取入れに関する文書CCSBT-OMMP/1609/05（CCSBT-ESC/1609/BGD03）の技術的な側面について説明した。拡大委員会により提案されている2つのアプローチのそれぞれのメリットに関しては、ESCに対して包括的な文書が提出される予定である。これら2つのアプローチの違いは、「MPアプローチ」がMPの再試験とチューニングを伴うのに対して、「直接的アプローチ」はMPの試験とチューニングにおいて未考慮死亡量を取り込んでいないことである。従って、技術的な課題は「MPアプローチ」にのみ関係する。「MPアプローチ」は非加盟国による漁獲量の影響を考慮することが可能であり、追加的な漁獲死亡量の全ての要因が再条件付けされたオペレーティング・モデル及びMPの試験と再チューニングに取り込まれていれば、将来のTAC勧告において全ての漁獲死亡要因をより広範に考慮することができる。未考慮死亡量の感度試験に関しては、2014年にOMに実装した方法とコード変更をOMの再条件付けに利用することができる。十分な水準の追加的な漁獲死亡量が新たなMP候補の評価に用いるオペレーティング・モデルに組み込まれているならば、選択されたMPからのTAC勧告は、そうした漁獲死亡量の水準とそれに関する不確実性に対して頑健なものとなると考えられる。MPアプローチは、CCSBTがそのコミットメントを再確認し（Anon. 2015）、国際的な先導者として認められているところの科学的なベストプラクティスに基づく漁業管理を確保するものとなると考えられる。未考慮死亡量にかかる全ての要因の影響を検討するためにESCが利用可能なデータは、依然として極めて限定的である。この問題について2014年にESCが検討して以降、新たなデータはほとんど利用可能になっていない。新たな管理方式（MP）の管理戦略評価（MSE）及び資源評価に向けて、2017年のオペレーティング・モデルの再条件付けの前に、これらの漁獲死亡要因（加盟国及び非加盟国）

に関する漁獲量のタイムシリーズ（過去と将来）を決定及び特定する必要がある。

35. UAM に関して、会合は、非協力的非加盟国にかかる最良の推定値については ESC により決定される予定であることに留意した。合意された漁獲量は、推定の際に置いた仮定（例えばターゲットか混獲か）、中国市場調査（文書 CCSBT-ESC/1609/36）及び／又は利用可能となる可能性があるその他の情報源に基づき、関連する漁業（例えば LL1 又は LL2）に割り当てられることとなる。
36. 会合は、MP の評価においては将来的な UAM の水準に関する仮定が重要になることに留意した。ニュージーランドは、直接的に漁獲量を予測するのではなく、漁獲努力量の水準を予測する方がより適切であるとした。例えば、漁獲物が混獲によるものである場合、資源量の増加とともに UAM 漁獲量も増加する可能性がある。
37. 会合は、OM で追加的な漁獲量を考慮するためには「MP アプローチ」が技術的に最善の方法であることに合意した。また会合は、追加的な漁獲量の特性に関するより具体的な情報がない状況では、2014 年の資源評価において追加的な漁獲シナリオを組み入れる際に使ったものと同様の、もしくは類似した方法が用いられるべきことに合意した。
38. 帰属漁獲量に関して、会合は議題項目 1.1 の下で既に行われた議論に留意し、議長は、MP 開発に UAM 及び帰属漁獲量を組み込むための技術的な方法について意見を求めた。文書 CCSBT-OMMP/1609/05 は、両方の追加的な漁獲量の要因をどのように MP 試験に入れるかに関する一つの提案を行ったものである。
39. 会合は、OM 及び MP 試験プロセスで用いられる漁獲量の仮定に関する技術的な評価を行うことができるよう、関連する CDS 及び市場データを利用可能にするとの以前からの要請を繰り返すことに合意した。

議題項目 3. 新たな MP の設計

40. オーストラリアは、CCSBT の新たな MP の開発、試験及び選考のプロセスに関する予備的な検討を行った文書 CCSBT-OMMP/1609/06 を発表した。拡大委員会は、2015 年の会合において、2-4 歳魚の相対的な資源量指数を提供する科学航空目視調査に替わるものとして、2 歳魚の絶対的な資源量を推定するための遺伝子標識を用いる新たな加入量モニタリングプログラムを実施することに合意した。「バリ方式」では航空目視調査と標準化されたはえ縄 CPUE とを組み合わせ用いているため、加入量モニタリングの手法を変更するということは、委員会の資源再建計画の実施に向けて改定された／新たな MP の開発が必要となることを意味している。新たな MP の開発、試験、選考及び実施にかかる作業計画は野心的なものであり、2016 年の OMMP 技術部会において作業を開始し、2019 年に新たな MP を用いて 2021-2023 年の TAC ブロックを勧告するのに間に合わせなければならない。この文書

は、候補となる MP の開発及び試験、並びに最終的な MP の選考及び実施のプロセス、さらに委員会の再建計画の目的の要点、現行のバリ方式における技術的な仕様、及び MP から期待される動作的な特性を達成するための決定ルールに組み込んだ操作上の制限についてまとめている。前回の MP 開発作業における重要な側面は、反復的な選考過程に入る前の初期試験のために、広範な MP 候補を開発したことであった。これには多くの有益な効果があり、また ESC のプロセスにおける重要な側面と考えられる。また本文書では、MP 候補において使用することが妥当と考えられる SBT 個体群の各構成要素（すなわち、加入、亜成魚及び産卵成魚）に関して利用可能なモニタリングシリーズを概観し、MP の中でモデル及び経験的な決定ルールを用いることの論拠を述べている。最後に、本文書では、相互の関与と理解及び協力を増進する観点から、技術的な側面と、ESC と委員会との関与の両面にかかる「プロセス」を検討した。

41. 会合は、航空目視調査、GT 及び CKMR のサンプル収集及び処理にかかる予算措置に関して、CCSBT 22 の決定により、ESC 20 当時とは状況が大きく変わったことに留意した。さらにオーストラリアは、これまでに集積された CKMR サンプル（2006-2010 年）と、当初の CKMR 調査（Bravington ら、2014 年）に続いて収集されたサンプルを処理する予算がほぼ確保されたと述べた。会合は、これには今後 2 年間、特に次の 12 ヶ月間に実施される相当量の作業が伴うことに留意した。
42. 会合は、2015 年に提案されたように、資源状態に関する助言を行う全面的な資源評価と OM/MP 開発作業の両方を 2017 年に同時並行的に進めることについて、その実施能力にかかる懸念を表明した。会合は、ESC での検討に向けて、これら一連の作業にかかるスケジュールを更新することに合意した。当該スケジュールは表 3 のとおりである。
43. 会合は、R 及び OM 関連作業に向けて外部リソースとの契約が必要となる可能性が高いことに留意した。OM 開発においては、既にそのコードに精通している者を起用することが不可欠であるとされた。会合は、ESC に対し、表 3 に特定したそれぞれの任務を達成するために必要な人的リソースにかかる見積りを提示するよう勧告した。

3.1. MP の構造

44. 作業部会に対し、文書 CCSBT-OMMP/1609/07 が発表された。本文書では、基本的な遺伝子標識、親子ペア（POP）及び半きょうだいペア（HSP）のデータを生成する方法を詳述した。また、これらのデータについて、候補となる MP への入力のための有益な指標に発展させる可能性についても検討した。遺伝子標識に関しては、遺伝子標識調査の設計研究に付随するサンプリング計画を用いるならば、2 歳魚資源量の 5 年移動平均がよく機能した。それは 0.9 の水準の中央値で真値との相関が見られ、平均加入量が時間とともに約 50% 増加していたシ

ナリオにおいても、0.75 以上の下位 10 パーセンタイルを持っていた。再捕数がゼロである場合の発生率も、検討したシナリオ全体で非常に低かった（0.1% 未満）。POP データに関しては、相対的な産卵魚資源量の経験的指数が作成され、30% の CV を伴う産卵魚資源量調査と同様の水準で真値と相関することが示された。HSP データについては、同様の相対指数がおよそ 20-25% の間の CV を伴う調査と同等によく機能することが示された。成魚の総死亡数のトレンドに関する追加的な HSP 指数が検討されたが、SBT の事例では、増加のトレンドにあるときのみ機能するものと考えられた。これは成魚に関する M 対 F の低い比率によって引き起こされており、ここでは減少する漁獲係数に関して HSP における差がほとんどない。全般的に、遺伝子標識は、情報が有益かつ現状の重要な混合仮説に対して頑健であり得る相対的加入量指数を作成することにかかる将来性が期待できた。POP 及びそれ以上に HSP もまた、約 25% の CV を伴う仮想の調査と同等の程度で、非常によく産卵親魚豊度との相関を示した。

45. 会合は、将来のいかなる形態の MP においても、既存の MP の枠組み内では航空目視調査と遺伝子標識の「単純な置換」が不可能であることに留意した。これは対象とする年齢クラスが異なるためである（例えば、航空目視調査は 2-4 歳が対象であるのに対し、遺伝標識では 2 歳である）。
46. 会合は、結果として新たな MP は既存の MP とは全く異なるものになり得ることに留意するとともに、モニタリングシリーズの範囲（表 4）及び MP 内部で使用される可能性がある指標について検討した。
47. 会合は、MP を一義的にはえ縄 CPUE により駆動させることは最善ではないとした ESC 20 の懸念を繰り返すとともに、現行 MP と同じ形態の MP（すなわち遺伝子標識及びはえ縄 CPUE を加入量指数として用いるもの）は、将来的に影響力のあるシリーズとして十分な GT 推定値を利用できるようになる時点まで、CPUE のトレンドによって駆動されることになる点に留意した。
48. 会合は、CKMR データシリーズが利用可能となれば、加入魚及び亜成魚のシリーズに加え、MP 候補で使用するための産卵親魚の資源量及び死亡率のモニタリングシリーズのベースとなることに留意した。会合は、CKMR の豊度指数、特に HSP は産卵豊度とよく相関するよう見える一方、漁業のインパクトの大部分のターゲットである資源の構成要素（すなわち、2-8 歳魚）のトレンドを反映する指数に MP の焦点を合わせることはメリットがあるという考えに留意しつつ、MP に産卵親魚の資源量指数を取り込むことの利点と課題を検討した。
49. 会合は、相対的なものではなく絶対的な資源量指数としてのモニタリング指数及び同様の資源の構成要素をモニタリングするような結合指数（例えば平均をとる）を取り入れるための考え得るアプローチについても検討した。会合は、MP の開発プロセスにおいてさらなる議論が起きるであろうことに留意した。

50. 会合は、合成指標を作成するために異なるモニタリングシリーズから得た指標を結合するという検討の余地を含めて、以前の MP 開発作業において開発したように、経験的（指標）アプローチ又はモデルベースアプローチのどちらかを使用する MP 候補を開発する可能性に留意した。バリ方式の土台である現行のバイオマスランダム効果モデルは、MP の実行のたびに、モデルへの当てはまり診断のチェック及び「q-ratio」の再計算を必要とすることが指摘された。モデルベース MP に関連するこの付加的な複雑さのために、ESC 全体に対してこれらへの理解を難しくさせている可能性があること、また関係者及び意思決定者との意思疎通をより困難にする恐れがあることが懸念された。これに対して、シンプルな経験的 MP は、より理解がしやすく、平易な表現で一般的に説明することがより簡単である点が魅力である。しかしながら、この点は TAC の変動とのトレードオフとなる場合が多い。会合は、幅広い形態の MP 候補の探索が有益であり、MSE テストにおけるパフォーマンスが最も重要な試験となることに合意した。

3.2. オペレーティング・モデル及び試験方法

51. 会合は、GT に関してより長いタイムシリーズが利用可能になるまでは GT の過分散のレベルを正確に推定することは困難と考えられることについて特に留意した。1990 年代の通常標識に関する過分散の項は 1.82 と推定されたが、これは遺伝子標識に関して予測されるものと直接的に比較することはできない可能性があることが留意された。また、GT のパイロット調査のために完了した設計研究では、この値が高くなることはあり得るとしており、また 1.5 という代替的な推定値を示したことも留意された。会合は、感度分析及び頑健性試験を通して過分散のレベルにおける不確実性が評価される必要があることに合意した。
52. MP のチューニングに関して、チューニングに選ばれた年に達成される資源量の分布の中央値に対してこれが実施されるべきであることが予備的に推奨された。この理由は、以前のチューニングが確率論的な基準に基づいており、時間が経つにつれ、異なる不確実性の発生源が OM のリファレンスセットに取り込まれ、確率がもはや比較できなくなったためである。
53. スケジュール案のレビューにおいて、会合は、ESC に MP の勧告と実行を同時に行わせることは、MP の選考が長期的なパフォーマンスよりも最初の TAC に基づいて行われてしまう状況につながる可能性があり、最善ではないことに留意した。また、提案されたタイムラインでは、委員会レベルでの公式な議論の機会是一次きりとなることにも留意した。会合は、このタイムラインでは、以前のバリ方式の採択までのプロセスにおいて許された水準の議論の機会を与えることにはならないことに留意した。

3.3. 欠損データ

54. 会合は、MP の設計に関して、一般的にモニタリング指数が極めて容易に入手可能であるべきであることに留意した。しかしながら、例えば MP は調査指数を使用しており、何らかの理由（例えば船の故障）によりある年の指数が利用できないといった不測の事態は起こり得る。
55. このような状況にあつて、モニタリング指数が入手可能でない場合の対応について事前に合意された見解を固めておくことは重要である。理想的には、MP が開発及びテストされる時点、すなわち MP のフル仕様に欠損データの取扱い手順が組み込まれる時に、この合意に達するべきである。
56. 会合は、MP 候補には欠損データの取扱い手順を組み込む必要があることに合意した。しかしながら、ESC がこれに関する共通のアプローチを採用することは可能である。

議題項目 4. コードの改良及びバージョンコントロールシステム

57. 会合は、現在の CCSBT のモデル及びディレクトリ構造に関する作業の流れをレビューした。「タグ」はコードが最終的な OM/MP セットのために使用された時点でのマスターブランチに対して用いられること、また当面の間、作業は「開発」ブランチから開始すべきこと（各人はそこから作業を進め、マージして戻すための分岐したブランチを伴う）が留意された。またイアネリ博士は、「rsbt」パッケージがメンバーによって引き続き使用されるべきこと、かつ技術面への貢献及び改善が奨励されることを指摘した。最後に、イアネリ博士は、モデルをどのように実行するか「レシピ」に関する文書は GitHub システム上でマークダウンファイル（会期中に関連のある既存のワードファイルがコンバートされたもの）として維持されるべきであること、また「readme.md」ファイルのアップデートについては最新版までの変更を記録する形で検討すべきことを推奨した。バージョンコントロールシステムが効果的であることを確保するためのベストプラクティスをレビューするため、全メンバーから成る小作業部会が結成されるべきである。

報告書の採択

58. 報告書が採択された。

閉会

59. 会合は、2016 年 9 月 5 日 18 時 39 分に閉会した。

表

表 1. 2017 年の資源評価の入力としての新たなデータの利用可能性

データ	指数 (対象)	指数 (対象年)	データ年
航空目視	2-4 歳	1993-2000, 2005-2014, 2016-2017	対象年と同様
遺伝子標識	2 歳	2017 年まで使用不可	
CPUE LL1	はえ縄の利用可能な資源量	1969-2016	対象年と同様
POPs	産卵親魚群	2002-2013	2005-2015/16
HSP	産卵親魚群	2002-2013	2005-2015/16
感度試験			
台湾はえ縄 CPUE	はえ縄の利用可能な資源量	2002-2015	対象年と同様
韓国はえ縄 CPUE	はえ縄の利用可能な資源量	1996-2016	対象年と同様
商業航空目視 SAPUE	2-4 歳	2002-2014	対象年と同様
曳縄ピストン ライン指数	1 歳	1996-2014, 2016-2017	対象年と同様
グリッド曳縄 指数	1 歳	1996-2014, 2016-2017	対象年と同様

表 2. 2017 年の OMMP 8 評価に向けて実施される感度計算の予備的な候補リスト。ただし、これらは OM のリファレンスセットにおいて考慮される要素に追加されるものであることに留意。

シナリオ名	シナリオの概要
Added catch (TBD)	未考慮漁獲死亡（下を参照）
SV_OverC	ステレオビデオ（SV）システムが未導入の場合、オーストラリア漁業の 20% の過剰漁獲を継続
LL1 Case 2 of MR	2006 年の市場報告ケース 2 に基づく LL1 の過剰漁獲
IS20	インドネシアのセレクトィビティ（20 歳+魚から一定）
High_aerialCV	条件付けで（航空目視のプロセス CV を 0.4 に設定）
Aerial2014/2016	2014 年及び 2016 年の航空目視調査データに対する感度
CPUE 関連	
Upq2008	推定される CPUE の q の増加（2008 年以降は永続的）
Omega=0.75	資源量と CPUE 間の関係のべき関数の指数が 0.75（又は診断に基づく代替値）
CPUE_alternatives	CPUE 作業部会からの情報に基づく
Taiwanese CPUE	
Korean CPUE	
CPUE S=0	過剰漁獲が CPUE に影響を与えなかった場合
CPUE S=0.50	報告された努力量に関連する LL1 の過剰漁獲の 50%
updownq	2009 年に漁獲能力が増加（0.5）し、その 5 年後に通常に戻った場合
CPUE S=0.75	報告された努力量に関連する LL1 の過剰漁獲の 75% [診断をチェック]
CPUE CV=0.3	CPUE シリーズに設定する CV を 0.3 の下限になるように増加させる
Include 2007-08 CPUE Upper	最も楽観的な CPUE を使用（Laslett）
Include 2007-08 CPUE Lower	最も悲観的な CPUE を使用（ST Window）
Piston line	ピストンライン曳縄調査指数を含める
Grid-type trolling index	代替の曳縄調査指数
Tag F / Mixing	標識魚の不十分な混合を考慮（新たな知見が標識データの取扱いに情報を与える可能性）

表 3. MP 開発及び評価／OM 改善のスケジュール案

No.	活動/会合	目的	タイミング
1	ESC 21	資源評価及び次代 OM/MP の計画策定	2016 年 9 月
		コード開発	
	休会期間中	○ 資源評価用の新たなデータ組込みのためのモデル (HSP, CK-POP, UAM の変更)	6 月又は 7 月
1i	の準備作業	○ 新しいデータ評価のための検査用 R コード	OMMP 8 前に
		○ 新しいタイプのデータを含む OM データファイルの更新 (特に POP 及び HSP)	ウェブ会合開催
		○ 条件付けは 5-6 月に実施	
		○ MP 評価のための将来予測 (POP, HSP 及び遺伝標識データ生成)	
		資源評価	
		○ 資源評価のための感度分析テストの決定	
		○ OM 条件付けの最終化	
2	OMMP 8	○ 最終の OM 構造、重み付け、グリッドのレビュー、診断	2017 年 6-7 月
		○ 図と診断用の R コード作成	(6 月が望ましい)
		MP 候補の開発	
		○ データ生成機能の実装	
		○ MP の頑健性試験	
2i		ESC 22 に向けた最終的な資源評価	8 月
		資源評価	
		○ 資源評価をレビュー	
		○ 資源状態	
3	ESC 22	MP 候補開発	2017 年 9 月
		○ 性能指標	
		○ MP テストの計画立案	
		○ 再建目標を反映した技術的な仕様の確認	
		MP 候補開発	
	休会期間中の作業	○ 頑健性試験のための解析及びコード変更 (例えば、セレクトイビティ、成長)	
3i		○ GT 推定値取り込みのための新たな条件付け	
		○ MP 候補実行用のプロジェクションコード変更	
		○ MP 候補の開発及びコード化 (要すればチューニングを伴う)	
		○ MP 候補の性能レビュー	
		○ 頑健性試験の最終化	
4	OMMP 9	○ MP 候補の改善	2018 年 6-7 月
		○ MP 候補の予備的結果に関する委員会との非公式対話	
4i	休会中	MP 候補の改善	
5	ESC 23	MP 候補の性能に関するレビュー	2018 年 9 月
		MP の性能に関する委員会へのアドバイス	
6	委員会	MP の性能に関する更なる検討	2018 年 10 月
6i	休会中		
7	OMMP 10	要すれば実施	2019 年 7 月
8	ESC		2019 年 9 月
9	委員会		2019 年 10 月

別紙リスト

別紙

- 1 参加者リスト
- 2 議題
- 3 文書リスト

参加者リスト
第 7 回オペレーティング・モデル及び管理方式に関する技術会合

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
CHAIR								
Ana	PARMA	Dr		Centro Nacional Patagonico	Puerto Madryn, Chubut Argentina	54 2965 45102 4	54 2965 45154 3	parma@cenpat.edu.ar
SC CHAIR								
John	ANNALA	Dr			NEW ZEALAND			annala@snap.net.nz
ADVISORY PANEL								
John	POPE	Prof	essor		The Old Rectory, Burgh St Peter Norfolk, NR34 0BT UK	44 1502 67737 7	44 1502 67737 7	popeJG@aol.com
James	IANELLI	Dr		REFM Division, Alaska Fisheries Science Centre	7600 Sand Pt Way NE Seattle, WA 98115 USA	1 206 526 6510	1 206 526 6723	jim.ianelli@noaa.gov
MEMBERS								
AUSTRALIA								
Ilona	STOBUTZKI	Dr	Assistant Secretary	Department of Agriculture & Water Resources	GPO Box 858, Canberra ACT 2601 Australia	61 2 62724 277		Ilona.Stobutzki@agriculture.gov.au
Belinda	BARNES	Dr	Senior Scientist	Department of Agriculture & Water Resources	GPO Box 858, Canberra ACT 2601 Australia	61 2 6272 5374		belindagb2@gmail.com
Campbell	DAVIES	Dr	Senior Principal Research Scientist	CSIRO Marine and Atmospheric Research	GPO Box 1538, Hobart, Tasmania 7001, Australia	61 2 6232 5044		Campbell.Davies@csiro.au
Ann	PREECE	Ms	Fisheries Scientist	CSIRO Marine and Atmospheric Research	GPO Box 1538, Hobart, Tasmania 7001, Australia	61 3 6232 5336		Ann.Preece@csiro.au
Rich	HILLARY	Dr	Principle Research Scientist	CSIRO Marine and Atmospheric Research	GPO Box 1538, Hobart, Tasmania 7001, Australia	61 3 6232 5452		Rich.Hillary@csiro.au

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
Matt	DANIEL	Mr	Southern Bluefin Tuna Fishery Manager	Australian Fisheries Management Authority	GPO Box 7051, Canberra, ACT 2601, Australia	61 2 6225 5338		Matthew.Daniel@afma.gov.au
Brian	JEFFRIESS	Mr	Chief Executive Officer	Australian SBT Industry Association	PO Box 416, Fullarton SA 5063, Australia	61 419 840 299		austuna@bigpond.com

FISHING ENTITY OF TAIWAN

Sheng-Ping	WANG	Dr.	Professor	National Taiwan Ocean University	2 Pei-Ning Road, Keelung 20224, Taiwan	886 2 24622 192 ext 5028	886 2 24636 834	wsp@mail.ntou.edu.tw
Chi-Lu	SUN	Dr.	Chair professor	National Taiwan Ocean University	PO Box 23-115, Taipei, Taiwan	886 93389 4426		chilu@ntu.edu.tw
Hsin-Ming	YEH	Dr.	Chief	Fisheries Research Institute	199 Hou-Ih Road, Keelung, Taiwan 20246, ROC	886 2 24622 101ext 2401	886 2 24633 110	hmingyeh@gmail.com
Chien-Pang	CHIN	Mr.	Assistant Researcher Fellow	Fisheries Research Institute	199 Hou-Ih Road, Keelung, Taiwan 20246, ROC	886 2 24622 101ext 2413	886 2 24633 110	cpchin@mail.tfrin.gov.tw
Nan-Jay	SUN	Dr.	Assistant Professor	National Taiwan Ocean University	2 Pei-Ning Road, Keelung 20224, Taiwan (R.O.C.)	886 2 24622 192 ext 5046	886 2 24633 920	nanjay@ntou.edu.tw
Yu-Min	YEH	Dr.	Associate Professor	Nanhua University	No.55, Sec. 1, Nanhua Rd., Dalin Township, Chiayi County 62249	886 5 27210 01		ymyeh@nhu.edu.tw
Ching-Ping	LU	Dr.	Researcher	National Taiwan Ocean University	2 Pei-Ning Road, Keelung 20224, Taiwan	886 2 24622 192 ext 5028	886 2 24636 834	michellecplu@gmail.com
Dorine	WEI	Ms.	Assistant	Fisheries Agency of Taiwan	No.1, Yugang N. 1st Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 80672, Taiwan (R.O.C.)	886 7 82397 33	886 7 81570 78	dungchu@ms1.fa.gov.tw

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
Giambi	WU	Mr.	Assistant	Fisheries Agency of Taiwan	No.1, Yugang N. 1st Rd., Qianzhen Dist., Kaohsiung City 80672, Taiwan (R.O.C.)	886 7 82397 31	886 7 81570 78	weichih@ms1.fg.gov.tw
JAPAN								
Tomoyuki	ITOH	Dr	Group Chief	National Research Institute of Far Seas Fisheries	5-7-1 Orido, Shimizu, Shizuoka 424-8633, Japan	81 54 336 6000	81 543 35 9642	itou@fra.affrc.go.jp
Norio	TAKAHASHI	Dr	Senior Scientist	National Research Institute of Far Seas Fisheries	2-12-4 Fukuura, Yokohama, Kanagawa 236-8648, Japan	81 45 788 7501	81 45 788 5004	norio@fra.affrc.go.jp
Izumi	YAMASAKI	Dr	Researcher	National Research Institute of Far Seas Fisheries	5-7-1 Orido, Shimizu, Shizuoka 424-8633, Japan	81 54 336 6000	81 543 35 9642	izyam@fra.affrc.go.jp
Yuichi	TSUDA	Dr	Researcher	National Research Institute of Far Seas Fisheries	5-7-1 Orido, Shimizu, Shizuoka 424-8633, Japan	81 54 336 6000	81 543 35 9642	u1tsuda@fra.affrc.go.jp
Hiroyuki	KUROTA	Dr	Senior Scientist	Seikai National Fisheries Research Institute	1551-8 Tairamachi, Nagasaki 851-2213, Japan	81 95 860 1600	81 95 850 7767	kurota@fra.affrc.go.jp
Doug	BUTTERWORTH	Professor		Dept of Maths & Applied Maths, University of Cape Town	Rondebosch 7701, South Africa	27 21 650 2343	27 21 650 2334	Doug.Butterworth@uct.ac.za
Yuji	UOZUMI	Dr	Advisor	Japan Tuna Fisheries Cooperative Association	31-1, Eitai 2 Chome, Koto-ku, Tokyo 135-0034, Japan	81 3 5646 2382	81 3 5646 2652	uozumi@japantuna.or.jp
Michio	SHIMIZU	Mr	Executive Secretary	National Ocean Tuna Fishery Association	1-1-12 Uchikanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-8503, Japan	81 3 3294 9634	81 3 3294 9607	ms-shimizu@zengyoren.jf-net.ne.jp
NEW ZEALAND								
Shelton	HARLEY	Dr.	Manager, Fisheries Science	Ministry for Primary Industries	25 The Terrace, Wellington, New Zealand	64 4 894 0857	N/A	shelton.harley@mpi.govt.nz

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
REPUBLIC OF KOREA								
Doo Nam	KIM	Dr.	Senior researcher	National Institute of Fisheries Science	216 Gijang-Haeanro, Gijang-eup, Gijang-gun, Busan 46083, Rep. of Korea	82 51 720 2330	82 51 720 2337	doonam@korea.kr
Sung Il	LEE	Dr.	Researcher	National Institute of Fisheries Science	216 Gijang-Haeanro, Gijang-eup, Gijang-gun, Busan 46083, Rep. of Korea	82 51 720 2331	82 51 720 2337	k.sungillee@gmail.com

CCSBT SECRETARIAT								
Robert	KENNEDY	Mr	Executive Secretary					rkennedy@ccsbt.org
Akira	SOMA	Mr	Deputy Executive Secretary					asoma@ccsbt.org
Colin	MILLAR	Mr	Database Manager					CMillar@ccsbt.org

議題

第 7 回オペレーティング・モデル及び管理方式に関する技術会合

台湾、高雄

2016 年 9 月 3-4 日

付託事項

ESC 20 は、以下の付託事項に従って、ESC 21 の直前に 2 日間の技術会合を開催するよう勧告した。

- 1) 2017 年に実施予定の資源評価にかかるオペレーティング・モデルの構造を定義すること
- 2) 将来における主な加入量指数として、航空目視調査指数に替えて遺伝子標識を用いる新たな MP の設計を開始すること

EC は、2015 年の年次会合において、ESC が提示したオプション A（すなわち 2016 年及び 2017 年に航空目視調査を実施し、2016 年から試験的遺伝子標識を開始するとともに、新たな MP の開発も開始する）に合意した。

暫定議題

1. OM 構造の再考

- 1.1 データ入力
- 1.2 モデル構造（サイズ - 年齢、船団、漁期等）
- 1.3 セレクティビティ、漁獲能力、加入量、成長等に関する仮定
- 1.4 尤度
- 1.5 セル内不確実性の取扱い
- 1.6 その他

2. 未考慮死亡要因の評価に関する技術的課題

3. 新たな MP の設計

- 3.1 MP の構造
- 3.2 オペレーティング・モデル及び試験方法
- 3.3 欠損データ

4. コードの改良及びバージョンコントロールシステム

文書リスト

第7回オペレーティング・モデル及び管理方式に関する技術会合

(CCSBT-OMMP/1609/)

1. Provisional Agenda
2. List of Participants
3. List of Documents
4. (Australia) Reconsideration of OM structure and new data sources for 2017 reconditioning (*same as CCSBT-ESC/1609/BGD 04*) (OMMP Agenda Item 1)
5. (Australia) Advice on incorporating UAM in stock assessment and MP evaluation and implementation (*same as CCSBT-ESC/1609/BGD 03*) (OMMP Agenda Item 2)
6. (Australia) Initial consideration of forms of candidate management procedures for SBT (*same as CCSBT-ESC/1609/BGD 05*) (OMMP Agenda Item 3)
7. (Australia) Methods for data generation in projections (*same as CCSBT-ESC/1609/BGD 06*) (OMMP Agenda Item 3)

(CCSBT-OMMP/1609/Info)

1. (Australia) Post-release survival in tuna and tuna-like species in longline fisheries: an update (*same as CCSBT-ESC/1609/BGD 01*) (OMMP Agenda Item 2)
2. (New Zealand and Australia) Updated estimates of southern bluefin tuna catch by CCSBT non-member states (Rev.1) (*same as CCSBT-ESC/1609/BGD 02 (Rev.1)*) (OMMP Agenda Item 2)

(CCSBT-OMMP/1609/Rep)

1. Report of the Twenty Second Annual Meeting of the Commission (October 2015)
2. Report of the Twentieth Meeting of the Scientific Committee (September 2015)
3. Report of the Sixth Operating Model and Management Procedure Technical Meeting (August 2015)
4. Report of the Nineteenth Meeting of the Scientific Committee (September 2014)
5. Report of the Fifth Operating Model and Management Procedure Technical Meeting (June 2014)
6. Report of the Fourth Operating Model and Management Procedure Technical Meeting (July 2013)

7. Report of the Special Meeting of the Commission (August 2011)
8. Report of the Sixteenth Meeting of the Scientific Committee (July 2011)