

Commission for the Conservation of  
Southern Bluefin Tuna



みなまぐろ保存委員会

## 第 16 回科学委員会会合報告書

2011年7月19-28日  
インドネシア、バリ

## 第16回科学委員会会合報告書

2011年7月19-28日

インドネシア、バリ

### 議題項目 1. 開会

1. 独立議長のアナラ博士が開会を宣言し、参加者全員を歓迎した。
2. 参加者リストは、別添1のとおり。

### 議題項目 2. 拡大科学委員会による決定事項の承認

3. 科学委員会は、別添2の第16回科学委員会に付属する拡大科学委員会が行った全ての勧告を承認した。

### 議題項目 3. その他の事項

4. その他の事項の議論はなかった。

### 議題項目 4. 会合報告書の採択

5. 科学委員会の報告書が採択された。

### 議題項目 5. 閉会

6. 会合は、2011年7月28日午後5時42分に終了した。

## 別添リスト

別添

- 1 参加者リスト
- 2 第16回科学委員会に付属する拡大科学委員会報告書

参加者リスト  
第 16 回科学委員会会合

議長

ジョン・アナラ    メーン湾研究所主任研究官

諮問パネル

アナ・パルマ	アルゼンチン政府上席研究官
ジョン・ポーブ	
レイ・ヒルボーン	ワシントン大学教授
ジェームズ・イアネリ	米政府上席研究官

コンサルタント

トゥレバー・ブランチ

オーストラリア

ギャビン・ベッグ	オーストラリア農業資源経済科学局部長
ヘーザー・パターソン	オーストラリア農業資源経済科学局科学者
マーク・チャンバース	オーストラリア農業資源経済科学局科学者
キャンベル・ディビース	CSIRO 海洋大気研究部
リチャード・ヒラリー	CSIRO 海洋大気研究部
アン・プリース	CSIRO 海洋大気研究部
マット・ダニエルズ	オーストラリア漁業管理庁
ブライアン・ジェフリーズ	オーストラリアまぐろ漁船船主協会会長
アンドリュー・ウィルキンソン	トニーズ・ツナ・インターナショナル
マイケル・シセンワイン	ウッズホール海洋学研究所

インドネシア

プワント	漁業管理保存研究センター長
アガス A. ブディマン	海洋漁業省漁業資源管理部長
ウディアント	漁業管理保存研究センター科学者

アリ・スマン	海洋漁業研究所科学者
ドウト・ヌグロホ	漁業管理保存研究センター科学者
ファヤクン・サトリア	漁業管理保存研究センター科学者
リリス・サディヤ	漁業管理保存研究センター科学者
マヒスワラ	海洋漁業研究所科学者
ブディ・ヌグラハ	海洋漁業研究所科学者
エルニ・ウィジャジャンティ	海洋漁業省課長補佐
サウト・タンブポロン	海洋漁業省
アブドゥル・ゴファル	ディポネゴロ大学漁業海洋科学部教授

## 日本

伊藤 智幸	水産総合研究センター遠洋水産研究所
黒田 啓行	水産総合研究センター西海区水産研究所
境 磨	水産総合研究センター遠洋水産研究所
ダグ・バターワース	ケープタウン大学数学・応用数学部教授
川島 哲哉	水産庁資源管理部国際課課長補佐
三浦 望	日本かつおまぐろ漁業協同組合
本山 雅通	全国遠洋かつおまぐろ漁業者協会

## ニュージーランド

ケビン・サリバン	漁業省科学部長（資源評価）
ステファニー・ヒル	漁業省漁業上席分析官

## 大韓民国

ツァンギム・キム	国立漁業調査開発研究所科学者
スンイル・リー	国立漁業調査開発研究所科学者

## オブザーバー

## 漁業主体台湾

シューリン・リン	行政院農業委員会漁業署主任
シャン・ピン・ワン	国立台湾海洋大学準教授

## CCSBT 事務局

ロバート・ケネディー  
鈴木 信一  
サイモン・モーガン

事務局長  
事務局次長  
データベースマネージャー

## 通訳

馬場 佐英美  
小池 久美  
山影 葉子

Commission for the Conservation of  
Southern Bluefin Tuna



みなまぐる保存委員会

別添 2

## 第 16 回科学委員会会合に付属する 拡大科学委員会報告書

2011 年 7 月 19 日 - 28 日

インドネシア、バリ

## 第16回科学委員会会合に付属する

### 拡大科学委員会報告書

2011年7月19日 - 28日

インドネシア、バリ

#### 議題1. 開会

1. ジョン・アナラ博士が開会を宣言し、参加者を歓迎した。同博士は会合の主催国であり、会合開催をサポートしたインドネシアに謝意を表した。

##### 1.1 参加者の紹介

2. 参加者は、各自自己紹介を行った。参加者リストは、別紙1のとおり。

##### 1.2 会議運営上の説明

3. 事務局長から会議運営上の説明があった。

#### 議題2. ラポルツアーの任命

4. 議題5から11までの報告書案を作成しレビューするため、オーストラリア及び日本からラポルツアーが任命された。

#### 議題3. 議題及び文書リストの採択

5. 合意された議題は、別紙2のとおり。
6. 合意された文書リストは、別紙3のとおり。

#### 議題4. SBT漁業のレビュー

##### 4.1 国別報告書の発表

7. 各メンバーは、各々の国別報告書につき簡潔に発表した。
8. オーストラリアは、文書CCSBT-ESC/1107/SBT Fisheries-Australiaを発表した。この文書は、2009-11漁獲枠年の初年（2009年12月 - 2010年11月）までのオーストラリアのSBT漁業の漁獲量及び漁業活動をまとめており、2009-11漁獲枠年の2年目（2010年12月 - 2011年11月）の予備的な結果も入っている。初年の2009-11年は合計で23隻の商業漁船がオーストラリアでSBTを水揚げし、漁獲量は4199トンであった。漁獲量の96.0%はまき網船により漁獲され、残りは、はえ縄船によって漁獲された。蓄養事業のため、7隻のまき網船が南オーストラリア沖で操業した。



まき網船の操業は 2009 年 12 月上旬に開始され、2010 年 2 月に終了した。2 年目の 2009-11 年において、オブザーバーは、魚を保持したまき網船の操業の 20.2%、推定 SBT 漁獲量の 12.4% を観察した。

9. 台湾は、文書 CCSBT-ESC/1107/SBT Fisheries-Taiwan を発表した。2010 年の台湾の年間漁獲量は、報告された水揚げ重量に基づくと、漁獲枠年で 1,140 トン、暦年で 1,208 トンであった。台湾の 2010 及び 2011 年漁期の SBT の漁獲枠は 1,718 トンであったことから、2011 年漁期における漁獲枠は 578 トンとなる。2010 年漁期に SBT を対象としたのは 82 隻で、うち 65 隻が季節的に対象船として操業し、17 隻が混獲船であった。隻数は 2009 年より 15 隻多かった。ソマリアの海賊行為が原因で、中央インド洋の熱帯域で操業していた漁船の一部が南インド洋に移動して、温帯性マグロ及びマグロ類似種を漁獲するようになった。2010 年に 7 名のオブザーバーが季節的に SBT を対象とする 11 隻に配乗された。2010 年のオブザーバーカバー率は、隻数の約 16.67%、釣針数の約 11.95%、漁獲量の約 8.35% であった。
10. インドネシアは、文書 CCSBT-ESC/1107/SBT Fisheries - Indonesia を発表した。ベノア港（バリ）に登録され、主にマグロを対象とするマグロはえ縄船は 737 隻であった。はえ縄船の規模は、30-200 GT とまちまちである。インドネシアの SBT の漁獲量の 90% 以上がベノア港で水揚げされる。CDS 報告書及び 2 つの漁港（ペラブハン及びチラチャップ）からの報告に基づく 2010 年の SBT 漁業の漁獲量は 468 トンであった。しかしながら、漁獲モニタリングのデータに基づく推定結果は、インドネシアの SBT の漁獲量が 566 トンである可能性を示した。ベノアで水揚げされた魚のサイズのモニタリングによって、水揚げされる SBT の平均サイズが徐々に小さくなり、尾叉長で 1990 年代の 182 cm から 2010 年には 168 cm になったことが明らかになった。ノミナル CPUE は、温帯域でより高い漁獲率を示している。SBT の最高釣獲率（1000 釣針当たり 1-2 尾）が 25°-35°S 及び 100°-105°E の 2 区画で記録された。全般的に見て、SBT の水揚げ量が最も多かったのは 12 月から 2 月にかけての期間であった。平均釣獲率は 1000 釣針当たり 0.1 尾で、1 年を通じて月を追うごとに減少傾向が見られた。SBT の釣獲率が最も高かったのは、10 月、11 月、2 月及び 3 月（1000 釣針当たり 0.1-0.3 尾）で、最も低かったのは 5 月、6 月、7 月（1000 釣針当たり 0-0.005 尾）であった。2011 年にマグロ漁業の新しい研究所がベノアに正式に設立され、マグロ漁業研究所（Research Institute for Tuna Fisheries - RITF）と名づけられた。
11. 日本は、文書 CCSBT-ESC/1107/SBT Fisheries/Japan を発表した。SBT を対象とする日本のはえ縄船の数は、年を追うごとに減少している。2010 漁業年は、84 隻のはえ縄船が 2083 トン（暦年では 86 隻が 2223 トン）の SBT を漁獲した。2010 年のノミナル CPUE は、特に主要な CCSBT 統計海区（4、7、8 及び 9 区）で近年よりも高い水準を示した。日本のはえ縄船は、小型及び中型の SBT（尾叉長 110-130 cm）を 4、7 及び 9 区で漁獲し、より小型の魚（尾叉長のモードが約 120 cm）と大型の魚（尾叉長 140-180 cm）を CCSBT 統計海区 8 で漁獲した。日本の漁業者は RTMP を

通じて、はえ縄船からの SBT の放流及び投棄を報告している。2009 漁期に 9811 個体、2010 漁期に 4244 個体。放流活動の詳細は、CCSBT-ESC/1107/32 にまとめられている。日本は 2010 年に科学オブザーバーを 11 隻の許可船に配乗した。しかしながら、そのうちの 8 隻だけがオブザーバー乗船中に SBT 漁場で操業を行った。オブザーバーカバー率は、隻数の 9.6%、漁獲された SBT の尾数の 6.5%、使用された鈎針数の 7.2% であった。オブザーバー活動の詳細は、CCSBT-ESC/1107/23 に記述されている。オブザーバーは、4 本の通常型標識を（4 個体から）回収した。

12. ニュージーランドは、2010 年及び 2009/10 漁業年におけるニュージーランドの SBT 漁業を説明する文書 CCSBT-ESC/1107/SBT Fisheries-New Zealand を発表した。10 月 1 日から翌年の 9 月 30 日までの 2009/10 漁業年におけるニュージーランドの商業漁業で利用可能な漁獲枠は、558 トンであった。この期間の水揚げ量は、500 トンであった。これに加えて、ニュージーランドは、国別配分の中から商業以外の漁業（9 トン）及びその他の漁業関連死亡（3 トン）に割当を行っている。商業以外の漁業で、太平洋クロマグロを対象とした遊漁における 2010 年の SBT の混獲は、1 トンに満たなかったと推定された。補正されたオブザーバーデータに基づき、2009/10 漁期において、国内船船団で 25 尾、用船船団で 3 尾の死亡した SBT が投棄され、その合計重量は、2 トンであったと推定された。2009/10 年の CPUE については、国内船船団では 2008/09 年に観察されたものと同様であったが、南島の西岸（CCSBT 統計海区 6）で主に操業する用船船団では著しく上昇した。漁獲率は、主として小型魚、特に 4 歳、5 歳及び 6 歳の資源量の増加を反映している。2009/10 年に用船船団の 4 隻全てにオブザーバーが乗船した。オブザーバーカバー率は、漁獲量（尾数）の 84%、及び努力量（鈎針数）の 80% であった。国内船船団の 2009/10 年におけるカバー率は、漁獲量及び努力量のそれぞれ 7% であった。
13. 韓国は、文書 CCSBT-ESC/1107/SBT Fisheries-Korea 及び 2010 年とそれ以前の SBT 漁業に関する情報を発表した。2010 漁業年において、9 隻の大型はえ縄船が国別漁獲制限 876.4 トンのうちの 869.1 トン（暦年で 867.4 トン）を漁獲した。韓国は、国別 TAC の削減に合わせて、操業隻数が 2009 年の 19 隻から 2010 年の 9 隻まで減少したことに言及した。2010 年における CPUE は、3.23 /1000 鈎針数と過去 10 年間の平均（経済又は操業上の理由で影響を受けた 2004 年及び 2005 年を除く）よりも高い水準で安定している。韓国の CCSBT 加盟以降、国別漁獲制限が担保され、さらに、韓国のはえ縄船の通常のパターンでは 4 月から 7 月にかけては 9 区で、8 月から 12 月にかけては 8 区及び 2 区で操業しているにもかかわらず、CPUE の分布図では、当該期間における 9 区、8 区及び 2 区の CPUE は低水準又はゼロになっている。韓国のはえ縄船が漁獲した SBT のサイズは 86-196 cm（尾叉長）で、主たるモードは 110-132 cm（尾叉長）、それに次ぐモードは 150-180 cm（尾叉長）であった。最後に、韓国は 2010 年に実施した科学オブザーバー計画の結果を報告した。オブザーバーカバー率は、鈎針数の 12.7 % であった。CCSBT の措置に従って、

2名の科学オブザーバーが、漁業データ、生物学的データ、並びに ERS を含む対象魚及び非対象魚の標本を収集した。

14. 参加者からの質問に対して、各々の国別報告書に以下の情報が追加された。
  - 日本は、以下のとおり説明した。
    - 投棄尾数は、2009年と比較して2010年に50%減少し、これは小型魚の漁獲尾数の減少に加えて、小型魚の魚価の上昇が起因していると考えられる。
    - オブザーバー計画を修正して、最低限のオブザーバーカバー率で、CPUEの顕著な上昇が見られている7区にオブザーバーを派遣できるように現在業界と協議中である。
  - オーストラリアは、以下のとおり説明した：
    - 遊漁による漁獲の管理及びモニタリングの責任は、各州政府の所管であり、これらの情報を収集する手法を現在策定中である。さらにオーストラリアは、これは継続中の案件であり、複雑な要素を含んでいるために時間を要すると述べた。
    - 中断された11回のまき網の操業で放流された SBT は、自然の生息域で放流され、死亡が観察されなかったことから、その後生残したと考えるのが妥当である。
15. オーストラリアは、日本のはえ縄船にかかる放流/投棄率に関して、観察値と報告値（CCSBT-ESC/1107/32）に差異があることを指摘し、オブザーバーのカバー率が漁業活動を代表するものになるよう、引き続き改善する必要があることを強調した。
16. これに対して日本は、放流される魚の比率は時期及び海区だけでなく、船ごとに大きく異なる放流方法によっても変化すると回答した。これらの理由により、仮にオブザーバーカバー率を増加させても、オーストラリアが指摘したような差異は今後も生じるだろう。
17. 一部のメンバーは、いくつかのメンバーが投棄について未だ報告を行っていないことに懸念を示し、将来の国別報告書に含めるよう要請した。
18. 一部のメンバーは、オーストラリアに対して、標識放流に関する全ての情報を報告し、また、国内の遊漁のデータを提出するよう要請した。かかるデータは SBT の資源評価に役立つことから、標識報告プロセスを改善するべく、CCSBT のメンバーは、事務局に対して全ての標識放流計画の情報を確実に報告するべきである。

#### 4.2 事務局による漁獲量のレビュー

19. 事務局は、文書 CCSBT-ESC/1107/04 を発表した。2010年の台湾の漁獲量に関して、台湾から船上で測定された重量と水揚げ重量に差があったが実績は当初の報告よりも少なかったことが報告され、これを受けて修正が行われた。インドネシアは、沿岸零細漁業のデータを含めた修正後の

2010年漁獲量を提供した。修正後の2010暦年のSBTの漁獲量は、無報告漁獲量のシナリオを除き、9,547トンであった。全世界の旗別SBTの報告漁獲量は、別紙4のとおり。無報告漁獲量及び表層漁業のバイアスのシナリオは、別紙4に含まれていない。CCSBT-ESC/1107/04別紙Aに無報告漁獲量及び表層漁業のバイアスのシナリオが含まれていることから、事務局は、当該別紙を非公開扱いにするべきであると勧告した。

## 議題5. 休会期間中の科学的活動に関する報告

20. オーストラリアは、市場データを解析するための新たなアプローチを概説した文書 CCSBT-ESC/1107/22 を発表した。2010年10月に開催された遵守委員会年次会合は、SBTマーケットの拡大が、全世界の総漁獲可能量(TAC)に関する決定及び漁獲証明制度(CDS)の効果といったCCSBTの管理措置を損なう可能性があることに留意した。メンバー、特に日本とオーストラリアが休会期間中に作業を行い、CDSデータ、貿易データ、市場から得られた公開データに基づいたマーケット分析の手法を開発することが合意されている。この提案の最も重要な目標は、国別配分に関して重大な違反があるかどうか、及び非加盟国による貿易が非加盟国による操業を示唆するかどうかに関する指標を提供することである。この文書は、かかる目標を達成するためのアプローチの概略及び現在分析に利用可能な情報とともに、それぞれのデータ入手先の長所と短所を示している。オーストラリアは、2011年の遵守委員会会合でこの提案及び関連する分析の承認を要請するとした。
21. 日本は、文書 CCSBT-ESC/1107/24 を発表した。この文書は、2010年漁期の日本の標識放流・回収活動をまとめている。2011年1月及び2月に実施されたひき縄調査において、合計で34尾のSBT(主に1歳魚)に個体ごとに2本のCCSBT通常型標識と1本のアーカイバルタグを装着した。加えて、はえ縄船に乗船中の科学オブザーバーによって、未成熟のSBTに12本のポップアップ・アーカイバルタグを装着放流した。通常型標識の回収は、CCSBT標識放流計画の終了に伴って減少している。2010年8月から2011年5月までに、通常型標識が装着された19個体(17個体から26本のCCSBT標識、2個体から2本のCSIRO標識)が回収された。過去10年間において、日本は、沖合の海域で日本のはえ縄船から大型SBTに401本のアーカイバルタグを、西オーストラリアの南岸で小型SBTに268本のアーカイバルタグを装着放流した。沖合で放流されたタグのうち、現在までに21本が回収されている。
22. オーストラリアは、日本が新型の「ミニPAT」タグを使用した経験について尋ねた。日本は、ミニPATと同時に使用した「xタグ」も同じサイズで、研究目的に適していたと回答した。しかしながら、これらのタグの信頼性については、改善の余地があるとした。また、日本は、標識の軌跡を解析する計画であるが、まだその機会を得ていないと述べた。

23. CCSBT-ESC/1107/25 に基づき、日本は、2010年に315尾のSBTから耳石が採取されたことを報告した。2010年において、2006年から2009年までに漁獲されたSBT 369個体の年齢査定が行われ、その結果2歳から28歳までの幅であった。かかるデータは、CCSBTデータ交換プロセスを通じて事務局に提出されている。
24. この文書を受けて、複数のメンバーが耳石の採取及びそれを用いた年齢査定に多くの努力を注いできたことが留意された。有用な時系列が現在確立されているので、直接年齢査定をOMに使用することを検討するべきである。さらに、年齢別サイズデータを体長データと正式に組み合わせる手法（CCSBT-ESC/0309/32）が開発されていることが留意された。
25. 日本は、収穫時のサイズデータに基づくオーストラリア蓄養SBTの2010年の年齢組成に関する文書 CCSBT-ESC/1107/26 を発表した。この文書は、月及び製品タイプごとに独立して推定された体長組成に基づく年齢分解を示している。年齢組成は、2歳魚が3%、3歳魚が28%、4歳魚が48%、5歳魚が18%と推定された。オーストラリアによる2010年漁期のまき網漁業による総漁獲量は、蓄養期間中の成長率がSRP標識再捕データのそれと同等であるとの仮定に基づいて、5,663トンと推定された。この数字は、報告されているオーストラリアのまき網漁業の漁獲量（3,931トン）を44%上回るものである。同文書は、これらの差異が、年齢組成、漁獲重量、天然魚の成長率の解析に関連することから、SBTの資源評価及びOM/MPに大きな影響を及ぼすことを指摘している。同文書は、オーストラリアがまき網による報告漁獲量を算出するために使用している40尾サンプル法におけるバイアスを早急に調査するとともに、蓄養期間中の成長率の解析を行うよう勧告している。また、この文書は、この問題を解決するため、蓄養期間中の成長に関する標識放流データの解析に加えて、全個体の収穫時におけるCDSの重量データを解析することを勧告している。
26. オーストラリアは、個別のいけすごとの収穫時の最終的な重量（及び体長）並びに魚のレベルは、広範な要因、すなわち、蓄養、給餌及び取扱方法の違い、年齢によって異なる成長率、活け込み期間の違い、並びに活け込まれる魚の多様なサイズによって影響されることから、このアプローチには本質的なバイアスが存在するという、2010年のESC会合で表明した懸念を繰り返した。オーストラリアは、結果をよりよく理解するために、日本に対して、同国が解析に使用した出荷にかかる生データ（出荷日及び出荷元を含む）を提供するよう要請した。
27. オーストラリアは、蓄養部門におけるステレオビデオの商業試験の実施を通じて、データ報告の改善に努めてきている。同試験の結果は、第6回遵守委員会会合（2011年10月）に報告される。
28. 日本は、個々の蓄養場及びいけすにわたる高水準のサンプリングは、蓄養方法のばらつきを網羅しているはずなので、同国が実施した解析において、サンプリングにバイアスがある可能性は低いとした。さらに、標識放流データ及びCDSデータに機密性の問題が存在するのであれば、オ

ーストラリアが解析を実施するべきであるとコメントした。日本は、蓄養魚が天然魚の2倍の重量になる可能性はあるが、給餌の仕方では体長が2倍の増加を示すことは考えにくいと述べた。最後に日本は、ステレオビデオの試験に大きな期待を寄せているが、ステレオビデオの導入は過去のデータの問題を解決するものではないことを指摘した。また同国は、オーストラリアから要請された生データは、機密性の問題から提供できないとした。

29. 日本が他のメンバーからのコメントを求めたことに対して、諮問パネルは、この問題がまだ解決できていないことに対するフラストレーションを表明し、過去において日本の手法を大卒で支持したことに言及した。さらに、今回の会合で示された日本の新しい手法については、詳細に検討していないと述べた。ニュージーランドも同様に、この問題が解決していないことにフラストレーションを覚えていると述べた。また、日本が過去に使用した混合正規分布の分解法は、以前の年のデータとの適合が良かったことから支持を表明したことに言及した。2011年に使用された手法は、以前のものほど頑健ではないかもしれない。
30. 日本は、日本市場のモニタリングの更新版として CCSBT-ESC/1107/27 を発表した。このモニタリングは、日本のはえ縄漁業から報告されている SBT の漁獲量を検証するために実施されている。計算方法は、2006年の SBT 日本市場データの不調和に関する独立レビュー報告書 (JMR) で用いられたものと同様である。築地市場の冷凍天然魚/蓄養魚の比率、競りで販売される国産品/輸入品の比率、漁獲から販売までのタイムラグは全て更新されている。最近の報告漁獲量と推定漁獲量の差は小さい。ゆえに日本は、日本のはえ縄船団による漁獲の過小/過剰報告の証拠はないと結論付けた。
31. オーストラリアは、この手法にはいくつもの不確実性が存在することに合意し、オーストラリアが提案している新たな市場分析のアプローチの可能性を提示した。また、オーストラリアは、この解析に使用した競り以外のデータを含む生データを要請した。最後にオーストラリアは、500トンの過小又は過剰漁獲は、日本の漁獲枠の約 20%に相当し、決して小さくはないことを指摘した。
32. 日本は、この市場モニタリングは、自国の船団による違法な水揚げの可能性を排除することを目的とするとともに、自国の漁業管理の効果を確認するために実施していると述べた。日本は、市場モニタリングの精度は十分であるとした。さらに日本は、生データの提供は商業上の機密データを含むことから困難である、また、一部のメンバーはモニタリング活動に参加したことがあるとも述べた。
33. 日本は、オーストラリアが提案している新しい市場分析に関心があるとしつつも、日本以外の出典の統計については、例えば魚が本当に SBT であったかどうかについて信用するのは難しいという懸念を表明し、データの質をモニターする必要性を指摘した。日本は、提案された新たな分

析に日本のモニタリング制度が貢献できると考え、それを継続する意思を明らかにした。

## **議題 6. 資源評価モデル及びMP への入力項目並びに資源状況の指標**

### **6.1 CPUE**

34. 日本は、2006年の個別枠割当制度導入後の2010年における日本のSBTはえ縄船の操業パターンの変化のモニタリングに関するCCSBT-ESC/1107/31を発表した。2001-2005年の平均と比較して、2010年は隻数で38%、使用鈎針数で23%、漁獲されたSBTで41%減少した。操業の時期及び海区、漁獲物の体長/年齢組成、操業が行われた五度区画の数、並びに五度区画ごとの操業回数に変化があった。しかしながら、個別枠割当制度の導入が、操業パターンに大きな変化をもたらしたとは考えられなかった。
35. 鈎針数の減少が操業ごとの鈎針数の減少によるものかどうか、という質問に対して、日本は、操業ごとの鈎針数に変化はないと述べた。
36. オーストラリアは、以前に設定されていた漁期の規制及びその理由について説明を求めた。日本は、業界及び行政間の協議を経て、限りある漁獲配分量の中で経済的利益を最大化するために漁期が設定されていたと回答した。
37. オーストラリアは、7海区のCPUEの変化について、ここでの漁が前年好調だったので、再びそこで操業した結果なのかどうか尋ねた。日本は、4及び7海区は通常小型のSBTが漁獲されると回答した。しかしながら、これらの海区のCPUE及び操業隻数は、当該海区の加入量の強度に対応して変化している。
38. オーストラリアは、7海区で操業する漁業者は中西部太平洋又はインド洋のどちらから移動してきているのかと尋ねた。日本は、7海区の主要な漁場はタスマン海なので、漁業者は太平洋から来ていると考えられると回答した。
39. 諮問パネルは、CCSBT-ESC/1107/31にある海区ごとの組成は、コア船団のみを解析した場合も同じ結果になるのかどうかと尋ねた。日本は、SBTを漁獲している全船を含むRTMPのデータを使用した。コア船団のデータのみを使用した情報はないと回答した。さらに、8海区における操業回数の減少に関するオーストラリアからの質問に対して、日本は、2010年にこの海区で多くの小型魚が見つかり、短期間で枠を消化したことから、全ての操業が8月に終了したと述べた。
40. また会合は、漁獲効率に系統的な変化をもたらし得る2つのシナリオについて議論した。一つは、日本のはえ縄船団が整理統合された結果、効率の良い漁船のみが残り、それによって漁獲効率の係数が高くなったという考えである。他方、隻数が少ないと漁場を捜して情報を共有する能

力が減少して、漁獲効率の係数が低下することもあり得る。日本は、これらの両方のシナリオが CPUE に影響を与える可能性があるとしつつも、利用可能な漁獲データに基づいてこれらの要素が CPUE に与える影響を定量的に把握することは困難であると再度述べた。

41. オーストラリアは、IQ 制度の下で漁業者がより価値の高い大型魚を狙っているかどうかと質問した。日本は、一部の漁船はより大型の SBT を狙うと考えられるが、一部の漁船は割当てられた IQ を効率的にできるだけ早く消化して、他の漁場に移って他のマグロ類を漁獲するために小型魚を狙うこともあると回答した。
42. 日本は、MP への入力に使用される SBT はえ縄漁業の標準化された CPUE の要約を提示する CCSBT-ESC/1107/30 を発表した。この文書は、データの生成プロセス、モデルの仕様、ベースモデル及び GLM を使用した他のモデルの結果を説明している。
43. オーストラリアは、上述の漁業者の二つの行動に関する議論に言及しつつ、集計されたデータを使用することが適切かどうかについて質問し、解像度のより高い操業ごとのデータを用いた解析のほうが、現行の解析よりも有用であると提案した。
44. 日本は、現在の CPUE 標準化の手法は、操業ごとのデータを検討した CPUE ワークショップで開発され、また、同ワークショップは集計データと操業ごとのデータを使用したときの CPUE のトレンドに実質的な差異はないことを確認したと回答した。
45. 文書 CCSBT-ESC/1107/28 は、漁業指標の概要を提供している。検討された様々な指標は、3 歳、4 歳、5 歳、6 及び 7 歳の年齢グループについて、過去最低の水準であった 1980 年代後半よりも高い水準にあるという見解を総じて支持している。これらの年齢群の CPUE の指数は、近年上昇傾向を示している。8-11 歳、12 歳以上の年齢群は、2003 年以降多少の変動を示しつつも安定している。しかしながら、これらの年齢グループの現在の水準は依然として低く、近年観察されたものと同様である。多くの指標が、1999 年、2000 年、2001 年及び 2002 年の年級群の加入量が低かったことを示している。音響調査の過去の指数は、これらの 4 年間の加入量が連続して低かったことを示した。はえ縄の CPUE 指数は、2007 年の 3 歳、2009 年の 4 歳、2009 年及び 2010 年の 5 歳で大きな上昇を示している。これらの正の大きな上昇が、資源量の増加及び/又は漁獲効率の変化を反映しているのかどうかは明らかでない。
46. 文書 CCSBT-ESC/1107/10 は、ベースモデル (SAG9) から得られた CPUE に基づいた資源量の指数と、年の相互作用を除外したよりシンプルなモデルに基づいた指数を比較している。ベースモデルと比較して、よりシンプルなモデルの指数は、過去 3 年間の増加がかなり少なくなっている。現在の CPUE 指数には、不確実性が存在する (個別枠導入後の日本のはえ縄船 (LL1) の行動の変化による効果、放流/投棄の慣行、現在使用されているデータの広範な時空間的集計レベルを含む)。代替の CPUE 指数で近年見られる拡散が示唆する CPUE の不確実性については、



CPUE がオペレーティングモデルへの主要な入力項目であることから、継続的な精査を要する。CPUE のトレンドをよりよく理解するために、解像度の高い操業ごとのデータの検討が必要である。

47. 諮問パネルは、ベイズ法情報量基準 (BIC) と赤池情報量基準 (AIC) が選択したモデルが異なる結果を出したのはなぜかと尋ねた。オーストラリアは、AIC が BIC よりも複雑なモデルを選択する傾向にあり、二つのモデルの相違は、モデリングの集計データの結果に起因する可能性があるとは回答した。
48. 代替の値に対する感度を測定するために、CPUE に定数を加えて試験したかどうかという質問に対して、オーストラリアは、定数の代替値に関する試験は実施していないが、小さすぎる値が CPUE モデルに影響を与え得ることは一般的に受け入れられていると回答した。
49. オーストラリアは、この文書で使用されている CPUE データを提供した日本に対して謝意を表し、協力の継続を望んでいると述べた。日本はこれに合意し、他者によるデータ解析の良い機会であることに留意して、他のメンバーの参加を呼びかけた。
50. CPUE モデリンググループは、ESC 会合の合間に会合を開催した。議論の報告書は、別紙 5 のとおり。

## 6.2 航空調査

51. 文書 CCSBT-ESC/1107/15 は、オーストラリア大湾 (GAB) の若齢 SBT を対象にした科学航空調査の更新情報を提供している。2011 年の科学航空調査から得られた若齢魚の相対的資源量推定値は、2010 年から実質的に上昇しており、1993 年の推定値と同水準で、これまでの調査期間で最高であった。2011 年の信頼区間はかなり広いが、これを考慮しても 2000 年代の他の推定値と比べて有意に高い。2011 年は、全ての飛行でオブザーバーを 1 名とする初めての調査であった (すなわち、オブザーバーを兼任するパイロットが搭乗する飛行はなかった)。これを処理する方法は、2008 年及び 2009 年に実施された較正実験に基づいて 2010 年に開発されている。2011 年の調査で大きな魚群の比率が高かったことを受けて、オブザーバー 1 名が搭乗する航空機が大きな魚群を見逃す可能性が低いことから、以前に推定された較正係数を更に検討することになった。非常に小さな群れの発見 (2 トン未満) を除外して、較正用のデータを再解析した結果、較正係数推定値を 0.5 から 0.7 に修正した (すなわち、オブザーバーが 1 名の航空機は、2 名の場合に比べ、魚群の発見数は約 70% となる)。較正係数推定値に不確実性を取り入れる手法が今年開発され、適用された。今年、解析を更に複雑にする要素として、8 kg 未満の小さい魚 (1 歳魚と推定される) の魚群の比率が高かった。そのような小型魚は、過去の年においては少なかった。OM 及び MP では、航空調査指数は GAB における 2-4 歳魚の相対的資源量の時系列を提供することが前提となっている。したがって、OM 及び MP 並びに時系列の指数の解釈の一貫性を保つため、小型魚の魚群は解析から除外した。

52. 科学航空調査で観察された1歳魚の資源量の増加が、現在の指数から除外されていることを考慮して、これらの小型魚を加入量の追加的な指数として使用、又は既存の指数に取り入れることができるかが問われた。オーストラリアは、時系列全体を通じて1歳魚のSBTの比率にかなりの変動があり、通常は10%未満で、往々にして5%未満又は欠落していることを指摘した。しかしながら、過去3年間の調査で1歳魚の比率は一貫して増加しており、この傾向が継続するのであれば、現在の航空調査指数に1歳魚を含めることも検討に値すると述べた。
53. この調査で観察された1歳魚の比率が、観察された資源量と直接対応しているようには見えないことが留意された。例えば、標準化されていない資源量の最高値は1995年に記録され、直近の調査の値よりも僅かに高かったが、1995年の1歳魚の比率は2011年の30.8%と比べて僅か8.8%であった。オーストラリアは、その時の年齢構造が異なっていたことに起因するだろうと述べ、調査の年ごとのGABの1歳魚の経年分布を提示した。この図は、1歳魚が、調査の初期(1月及び2月)にGABに來遊する傾向にあり、沿岸・陸棚中央の礁及び「小海山」に多く分布することを示した。
54. 日本は、オーストラリアが科学航空調査を継続して実施していることに謝意を表明した。調査に関連する課題がいくつかあることを指摘しつつも、日本はオーストラリアの実績を評価した。日本は、2011年に報告された大きな魚群(50トン超)及び小型魚(8kg未満)の時期と分布について質問した。さらに、オブザーバーが魚群内にいる魚のサイズをどのように推定しているかについても質問した。
55. オーストラリアは、発見位置はこの文書の図3に示されており、発見位置が重複している箇所は識別しにくいだが、図にある「バブル」のサイズは群れのサイズに比例していると回答した。この図は、指数から除外された小型魚(8kg未満)も含めて、調査で観察された全ての魚が含まれている(すなわち、生の観察データ)。8kgで分ける判断は、現在の成長曲線に基づいており、年級群がGABに滞在する期間も考慮している。科学航空調査のオブザーバーは、経験豊富な商業スポッターなので、商業的操業のために重量を推定する経験も十分持ち合わせている。さらに、2000年代中盤のいくつかの年で、異なるサイズの魚が混在する魚群が多かったケースとは違い、2011年に観察された魚群は全般的に同じサイズの魚が多く、オブザーバーが群れの中にいる魚の平均重量を推定するのは容易であった。
56. オーストラリアの業界の代表は、2011年に観察された魚群は、多くの蓄養業者にとって、GABで事業を始めて以来最大のサイズであったと述べた。日本は、1歳魚は通常漁獲対象となっておらず、漁獲情報もほとんどないことから、業界からそのような見解を得られたことは重要であると考えた。
57. ニュージーランドは、調査の空間的な規模及び指数を決定する環境要因及びそれに適用される補正係数についてコメントし、これらが2011年の

指数に対して抑制効果が働いていると述べた。オーストラリアは、科学航空調査は、GABの西側を含めその全体を網羅しており、図5のデータのデータに基づけば、補正係数についての懸念は全く無いと回答した。

58. インドネシアは、指数が増えていることを踏まえれば、かかる調査は産卵親魚資源の回復を示していると解釈できるのではないかと質問した。これに対して、科学航空調査は資源の中の2-4歳魚を中心とした加入量指数を提供するものであり、それゆえに産卵親魚資源の指数ではないことが指摘された。2011年に観察された加入量の水準は、1994/95年の水準と同様であり、2000年代の推定値を大きく上回っている。しかしながら、将来の産卵親魚資源の回復は、当該年級群が成熟するまでの漁獲や自然死亡率に依存するので、同指数の増加が必ずしもそれにつながるものと解釈されるものではない。
59. 魚群中のSBT推定平均重量の検証に関する質問に対して、オーストラリアの業界は、商業漁業の操業期間中、商業スポッターは魚群中の推定重量について、まき網船から定期的にフィードバックを受けていると述べた。これによって、スポッターは推定平均重量の精度を直接検証することができ、またそのことによって、彼らの推定が徐々に改善されていく。科学航空調査では、観察された魚群の魚の平均重量を直接推定する手段がないので、この種の検証を利用することができない。

### 6.3 その他の指標

60. オーストラリアは、漁業指標に関する文書CCSBT-ESC/1107/08を発表した。2010年の兆候は、全般的に肯定的なものであった。多くの指標で全般的な増加が見られるが、これは資源状況の改善とともに、全世界の漁獲量が減少したことを反映していると考えられる。GABの若齢(1-4歳)のSBTの資源量に関する3つの指標は、過去12か月間を通じて増加を示した(科学航空指数、単位努力量当たり表層資源量(SAPUE)及びひき縄指数)。同様に、ニュージーランドの国内船のCPUE及びニュージーランドの用船のCPUE等の4歳以上のSBTの指標もある程度の上昇傾向を示した。しかしながら、インドネシアの産卵場の20歳以上の魚の平均年齢は2010年に低下し、その一方で産卵場の全てのSBTの平均年齢に変化はなかった。
61. 文書CCSBT-ESC/1107/16は、オーストラリアの表層漁業の2010/11漁期年における漁業に依存する若齢魚の資源量指数(単位努力量当たり表層資源量又はSAPUE)の更新情報を提供した。経験を有するマグロスポッターによって、SBTの目視データはこれまで10年分の漁期(2001-02年から2010-11年)にわたって収集されている。2011年は、2010年12月から2011年3月まで2名のスポッターだけでデータを収集した。この2名は全ての年に目視を行っているので、彼らが収集したデータのみが時系列の標準化に使用された。更新は2011年のデータを入れて、これまでと同じモデリングのアプローチを使用して行われた。以前にも見られたよ

うに、2-4 歳魚の標準化された指数は、2003 年及び 2004 年が最も低く、2011 年の推定値は、今までの時系列の中で最も高くなっている。

62. 日本は、GAB に分布する魚の資源状況の情報は、複数の情報源から得られることが望ましいとの考えから、商業スポッティング活動が科学航空調査（1月-3月）よりも長い期間（12月-4月）実施されることから、同活動が現在の SAPUE 指数に含まれているものよりも更に広範な情報を提供できるのではないかと提案した。日本は、商業スポッターから得られる魚のサイズの推定値は、船によって検証されることから、その重要性に言及し、科学航空調査の結果を解釈する上でこれらの情報が追加的な手段として使用できる可能性があるとして述べた。さらに日本は、SAPUE 及び科学航空調査指数は、総じて同じようなトレンドを示すものの、商業スポッティング活動のほうが小型魚についてより高い資源量を示していたことを指摘した。日本は、科学航空調査及び商業スポッティング活動で得られた魚群のサイズや分布などの情報を比較できれば有益であろうと考えた。
63. オーストラリアは、商業スポッティング活動で収集される情報を更に活用できるという提案を歓迎した。しかしながら、科学航空調査が商業スポッティング活動よりも広いエリアを網羅していることを説明した。SAPUE 指数は、商業スポッティング活動の一部を用いて生成されるので、文書 CCSBT-ESC/1107/16 の図 1 に示される主要な漁場に焦点を絞っている。科学航空視調査は、GAB 全体の 2-4 歳魚の相対的資源量指数を提供するために設計されているので、商業漁業活動が近年限定されている又はほとんど行われていない GAB の西側の広いエリアも含んでいる（文書 CCSBT-ESC/1107/15 の図 1）。さらに、科学航空調査は、毎年 1 月から 3 月まで、月別の特定の調査努力量の分布プロトコルに基づいて実施される。それとは対照的に、SAPUE 指数の時間的な対象範囲は、商業漁業の活動及び範囲によって年及び月によって変動し、努力量の大半は 12 月中旬から 2 月末に集中している（文書 CCSBT-ESC/1107/16 の表 1 及び 2）。
64. オブザーバーが行った推定に関して、これを科学航空調査の一環として検証することはできないが、オブザーバーの能力の差によるばらつきを制限する一連の対応がなされており、オブザーバー効果を推定する基礎的情報を提供していることが留意された。これには（最大限可能な限り）経験のある商業スポッターを採用すること、常に同じオブザーバーを起用すること、1 機の航空機にオブザーバーが 2 名配置される場合と 1 名だけの場合の較正実験を実施することが含まれる。対象を限定している SAPUE の性格を考慮すると、それと科学航空調査を直接統合し、単一の指数にすることは難しいだろう。
65. SAPUE の時系列のトレンドは、科学航空調査のそれと同等ではないものの、概ねこれを追従しており、現在は十分な長さになっているので、オペレーティングモデル（OM）に取り入れることができれば、有益な情報を提供するものになるのではないかと考えられた。このことは、現在進行中の OM 開発の一環（近縁遺伝子プロジェクトの産卵親魚資源量推定値が利用可能になった時点で取り入れることを含む）、科学航空調査の

費用、及び OM に使用されている異なるデータシリーズの相対的情報量といった観点から提起された。オーストラリアは、科学航空調査の実施には多額の費用がかかるので、調査及びモニタリングに利用可能な人材・予算が最も適切な形で使われるようにするためには、SAPUE 指数とのリンクを調査することは重要であると述べた。したがって、SAPUE 指数を OM に取り入れる手法を調査する予備的作業は、価値があると考えられた。この作業は、SAPUE と科学航空調査の時空間的な対象範囲の違いとともに、GAB における SBT のサイズ群ごとの分布状況を考慮する必要があることが留意された。

66. オーストラリアは、MP1 に SAPUE 及び科学航空調査を含める作業結果について、両方が GAB の若齢 SBT の相対的資源量を観察している (CCSBT-ESC/1107/12) と仮定すれば、2つの指数間で一貫性がよく保たれていると述べた。SAPUE 指数 (特に、科学航空調査が対象としていない年のもの) を含めると、1990 年代後半及び 2000 年代初頭の年級群が低く、その後、表層及びはえ縄漁業の対象となるにつれて高い開発率に晒されたことを示す証拠が更に強固なものとなった。
67. 文書 CCSBT-ESC/1107/17 は、オーストラリアによる SBT の耳石採取及び年齢査定 of 更新情報を提供している。2010-11 年にオーストラリアの SBT 表層漁業で漁獲された 180 尾の SBT から耳石が採取された。さらに、CSIRO 標識放流活動及び遊漁部門でも耳石が採取された。また、昨年採取され保存記録された 100 尾の SBT (2009-10 年に表層漁業で漁獲されたもの) の耳石を用いて年齢査定が行われた。前年と同様、表層漁業で漁獲された SBT の捕獲時年齢別比率は 3 つの手法 - 標準の年齢体長相関、既知の成長率を考慮したモートン・ブラビントン法、成長率を未知のものとしたモートン・ブラビントン法 - で推定された。これらの手法間の適合度はある程度良かったが、この作業を通じて、直接年齢査定データを OM に取り入れる方法の技術的詳細について、ESC で更に議論する必要性が浮き彫りになった。
68. 文書 CCSBT-ESC/1107/18 は、バリのベノア港を基地とするインドネシアのはえ縄漁業から得られた SBT の体長及び年齢データを使用した従前の解析を更新している。この漁業の 2010-11 年までの体長組成データ及び 2009-10 年までの産卵期の年齢組成が利用可能になった。しかしながら、2009-10 年に採取された 500 の耳石の年齢査定は行われなかったため、同漁期にかかる直接年齢体長相関表 (ALK) を構築することはできなかった。この文書の 2009-10 年の年齢組成は、2007-08 年及び 2008-09 年の直接年齢データを利用して構築した ALK に基づいている。2009-10 年の体長組成データには、その相関表を適用した。以前にも指摘されたとおり、モニタリングの開始以来、産卵場で漁獲された SBT のサイズ分布にかなりの変化が生じている。水揚げされた SBT の平均体長及び平均年齢はともに、1990 年代半ばから 2000 年代初めにかけて低下した。平均サイズは 188 cm から 168-171 cm 前後に、平均年齢は 20 歳から 14-16 歳に下がった。

69. 文書 CCSBT-ESC/1107/19 は、近縁遺伝子データを用いた産卵親魚資源量推定プロジェクトの更新情報を提供している。これは、特定されたマイクロサテライトの比較（すなわち、「DNA 指紋法」）を通じて確定された親子のペア（POPs）を使用して、SBT の絶対的産卵親魚資源量を推定するプロジェクトである（CCSBT-ESC/0709/18）。2010 年の ESC 会合に報告した以降、8,880 尾から DNA を抽出し、25 の遺伝子座が解読された（CCSBT-ESC/1107/19、表 1）。解析に欠損のないデータセットが利用できるように、厳格な品質管理が行われている。初回の 4,000 の標本から得られた POPs が少なかったことを受けて（ESC CCSBT-ESC/1009/Info2）、プロジェクト用に処理する標本数が最終的に 14,000 となるように追加的な予算が確保された。これにより、産卵親魚資源量推定値に関する CV が当初提案されたもの（すなわち、0.2）に近く、適切な統計推定量を開発するのに十分な数の POPs が得られることが期待される。標本処理及び遺伝子型判定は、2011 年 9 月に終了し、予備的な推定値及び最終報告書案は、2011 年 12 月に出てくる予定である。最終報告書については、2012 年半ばに完成する予定なので、次回 ESC 会合に提出可能である。
70. 日本は、近縁遺伝子プロジェクトの結果が利用可能になった時点で何が起るのかを検討しておくことが重要であると指摘した。結果は OM の精度を向上させ、それによって MP に影響を与える可能性がある。しかしながら、かかる結果は、資源評価が正しくないことを示す可能性もある。これらの可能性は、MP のメタルールによって一般的な形でカバーされているが、ESC は更に詳細な議論が必要であると考えた。本件に関しては、2012 年の ESC 会合で更に議論することが合意された。
71. 文書 CCSBT-ESC/1107/20 は、CCSBT 科学研究計画の一環としてオーストラリア主導で 2003 年に開始された「グローバル空間動態プロジェクト」の一部に関する更新情報を提供している。このプロジェクトは完了に近づいており、最終的な報告書は 2011 年の終わりに完成する予定である。2011 年 5 月現在で、568 の放流のうち、75 本の標識が回収されており、その中にはインド洋及びタスマン海（ニュージーランド）で初めて回収されたアーカイバルタグが含まれている。移動の軌跡によれば、GAB に到着又は離れる時期は個体によって大きなばらつきがあり、かなり西まで移動していることが示されている。越冬水域で標識魚の高い混合率が見られる。1990 年代及び 2000 年代に回収されたアーカイバルタグのデータは、2001 年以降に東への移動がいくらか縮小したことをある程度支持している。西への移動が縮小した証拠は少ない。空間再捕標識モデルとして、アーカイバルタグのデータを通常型標識データと組み合わせる枠組みが開発され、SBT のデータに適用された。結果は、アーカイバルタグのデータを入れることで、多くのパラメータの推定値、特に移動率に大きな影響を与えることを示している。
72. 標識の位置測定の精度に関する日本からの質問に対して、オーストラリアは、位置、特に緯度に関する問題があったために、CSIRO は独自のソフトウェアを開発したと回答した。新しい手法は、空間上に正確な境界

線を定め、このような位置にかかる明らかな矛盾等を回避するものである。

73. 若齢 SBT の分布に関する質問に対して、オーストラリアは、2-5 歳の SBT の分布域は、大型魚ほどは水温が低い西部海域に拡大しないと回答した。標識の装着期間の最長記録は、2 歳の時に標識放流された魚の 3.5 年だった。この魚は最初の 2 度の冬をインド洋で過ごしたが、3 度目の夏はタスマン海で過ごした。
74. 諮問パネルは、個体群の分布域が縮小しているのか、拡大しているのかを知ることができれば興味深いと述べた。オーストラリアは、東への移動が減少している明確な証拠があり、西側への移動もいくらか縮小している証拠もいくつかあると回答した。
75. インドネシアからの質問に対して、オーストラリアは、グローバル空間標識プロジェクトは若齢魚の空間動態を理解し、それが CPUE にどのような情報をもたらすかを知るために設計されていることを再確認した。以前に行われた作業は、タスマン海の SBT に焦点を絞って、越冬水域の滞留期間及び産卵場への回帰頻度を調査した。これらの大型魚の標識残存率は極めて低く、オーストラリアの東海岸を半分北上した地点まで標識が残っていたのは、僅か 2 尾であった。しかしながら、新しい標識は、この調査で使用されたものよりもかなり小さいので、魚に装着されている期間は長くなるはずである。これらのいくつかの疑問の答えを見出すために、標識を用いた別の大型プロジェクトの可能性を議論する必要がある。
76. 文書 CCSBT-ESC/1107/21 は、全世界の若齢 SBT のうち、夏に GAB で過ごすものの比率に関する疑問に答えるために設計されたプロジェクトの予備的な結果を提供している。マグロの耳石は、自然の標識として魚の生活史を永久に記録するので、移動や滞留に関する情報を提供することができる。SBT の回遊域の異なるエリアで、耳石の化学指紋を特定することが可能かどうかを判断する初期的なパイロットプロジェクトが実施された。3 つの海域（産卵場、オーストラリア西岸、GAB）で若齢魚及び成魚（尾叉長 45-166 cm）から採取された 26 の SBT の耳石について、Ca、Mg、Sr、Li、Mn、Cu、Ba 及び Pb の元素がレーザーアブレーション ICP 質量分析法（LA-ICP-MS）によって測定した。元素レベルの生活史を得るために、元素の測定は、初期に形成された原基部分から外縁部分に向け、耳石の成長軸に沿って連続的に実施された。全ての元素で周期的な変動が観察された。このパイロットプロジェクトによって、加入前の非常に小さな SBT に対して、LA-ICP-MS をほぼ連続して実行可能であることが認められている。このプロジェクトはまだ進行中で、次の段階では単変量及び多変量統計解析を用いて、SBT の耳石の化学指紋の時空間的な差別化をするために、海域別及び年別の有意な差を検定する。
77. 日本は、CCSBT-ESC/1107/29 に基づき、2011 年 1 月に実施されたひき縄調査の結果を報告した。同調査は、オーストラリアの南西部水域において、6 日間のピストンライン調査を含む 18 日間行われた。加入量に関する

るひき縄指数、すなわち、探索距離 100 km 当たりの 1 歳魚の SBT の群数は、ひき縄調査及び音響調査のひき縄漁獲データの両方を勘案すると、1995-1998 年の年級群よりも 2005-2010 年の年級群のほうが高かった。

78. オーストラリアは、ひき縄調査及び科学航空調査が毎回連携しているわけではないので、複数のデータシリーズを検討するときには慎重を期す必要があると指摘した。日本はこれに合意しつつも、二つの調査は一部の年において定性的に類似していたと述べた。
79. ひき縄調査からの情報を将来の資源評価に使用する可能性に関して、誤差構造及びその他の要素の差を考慮する必要性に触れつつ、議論がおこなわれた。しかしながら、ニュージーランドは、ひき縄調査が 6 年間しか実施されていないこと、そのうちの三つの値が平均値の上であり、三つが下にあると述べた。同調査の期間が短いことにかんがみ、ひき縄指数が年級群の強度を反映していることが明らかになるまで、これらのデータを OM のリファレンスセットに入れるのは適切でないだろう。オーストラリアはこれに合意するとともに、調査が開始当初と比べて改善されているものの、時系列がまだ短いことも含め、依然としていくつかの問題があることを指摘した。
80. さらにオーストラリアは、1 歳魚の体長分布のデータに二つのモードがあることについて日本に質問した。日本は、産卵期の二つのピーク（10 月及び 1 - 2 月）による可能性があるかと回答した。しかしながら、この質問に断定的に答えるためには、データを更に検討する必要がある。
81. SBT 資源のトレンドに関する指標は、別紙 6 のとおり。

## **議題 7. オペレーティングモデルの更新**

### **7.1 最新データを用いたオペレーティングモデルの更新**

82. 技術作業部会の議長から、前回の ESC 会合以降の休会期間中の作業について報告が行われた。
  - 2001-02 年に行われた SBT の成長に関する研究（技術的詳細は、文書 CCSBT-ESC/1107/9 に記載）に基づいて、基本の成長モデルが修正された。メンバーは、全ての過去のデータを新しい成長モデルを使用して更新し、成長の変化に伴う効果を休会期間中に評価し、新しい成長式を 2011 年以降のデータ交換に使用することに合意した。成長に関する更新は、次の項目に影響を与える。すなわち、2 つの期間（OM のシーズン 1 及び 2）の年齢別平均体長の入力、暫定的な式に取って代わる年齢別体長の分散量の入力、表層漁業の年齢組成、及びはえ縄 CPUE（4 歳で分けているために僅かな効果にとどまる）である。
  - OM は、前回 2009 年に更新されて以来、2 年分のデータを追加して更新された。
83. 日本は、CCSBT-ESC/1107/33 を発表した。同文書は、OM を用いた条件付け及び一定漁獲量の下での将来予測の結果を提供している。最近の更



新の影響を評価するために、以前及び現在の OM の条件付けの結果を比較した。新しい成長式を用いた OM の適合度は、以前の成長式を用いた場合と比べて、ステープネスの値がより高くなることを示している。高いステープネスが選択されるのは、LL3 の漁獲組成データへの当てはめの結果のように見受けられる。さらに、直近 2 年分のデータを入れることで、条件付けの結果は、やや高いステープネスの値を選択している。直近 2 年分のデータが高いステープネスを選択する原因を検討するために、資源量指数 (LL1 CPUE 及び航空指数) の遡及解析が実行された。直近 2 年分の CPUE の値及び航空指数を取り除くと、高いステープネスを選択する傾向が減少したことから、資源量指数の更新が高いステープネスを選択する原因の一つになっていることがわかる。

「basehup」シナリオの条件では、現在の OM は産卵親魚資源量が依然として非常に低い水準にあることを示す。すなわち、概して  $SSB_0$  の約 5% 又はそれを下回る。しかしながら、過去 10 年間の加入量の軌線は、2010 年の OMMP 会合のために計算した以前の上回っており、一定漁獲量の下での将来予測結果は、将来の産卵親魚資源量 (SSB) が 2012 年に最低水準に落ち込んだ後、2010 年代半ばから急速に回復することを示している。これらの結果は、以前の OM と比較して、現在の OM が楽観的な結果を提供することを明確に表している。

84. オーストラリアは、直近のデータに関する CCSBT オペレーティングモデルの再条件付けの詳細 (診断、資源状況、パラメータ推定値) を記述した CCSBT-ESC/1107/11 を発表した。現在の SSB の枯渇水準は非常に低い ( $SSB_0$  の約 5%) が、最近の加入量 (2005-2011 年) は、1990 年代後半/2000 年代初頭の非常に低い加入量推定値よりも高いと推定されている。グリッドで選択されるステープネスの値も目立って高くなっている。ステープネスに関する主要な情報は、漁獲組成データ (特に LL1 及び LL3) から得られたものであり、この情報はデータセットを通じて矛盾しており、グリッドの要素である M10 (10 歳魚の自然死亡率) にしばしば明確に依存している。最近の日本のはえ縄 CPUE、及び資源量に関する科学航空指数が上昇していることも、ステープネスの値の増加に寄与している。これらの上昇が最近の加入量の高い推定値と相まって、ゼロ漁獲及び現行漁獲量の両方において、SSB の将来の回復率に関してより楽観的な見解を提示している。
85. 最近の CPUE 及び科学航空調査のトレンド、さらに、更新された OM で高いステープネスが選択される原因となっているデータの特定に関して、集中的に議論が行われた。この作業は、技術作業部会に委ねられた (別紙 7)。
86. OM における科学航空調査データへの適合、及び OM によって推定された過去 5 年間の年級群の強度に適合していないのではないかとということについて議論が行われた。しかしながら、OM において年級群の強度を決定する際に、科学航空調査よりも CPUE の影響力が大きいことが留意された。さらに、OM では年齢の低い魚の推定値の不確実性が高くなっている。

87. 議論は、CPUE データにも集中した。特に、いくつかの年に全ての年級群を通じて、資源量の増加と連動しない漁獲効率の上昇があった可能性について懸念された（CCSBT-ESC/1107/11 の図 1）。これらの懸念は、頑健性試験で対応できることが合意された。CPUE の不確実性に関連する代替のシナリオに対して、MP が頑健であることを確保するために設計されたいくつかの異なる頑健性試験が特定された。ESC は、例外的状況又は大きな懸念がない限り、「ベース」モデルの標準化 CPUE を使用するという前年の勧告に合意した。さらに、ベース CPUE シリーズは、他の CPUE シリーズ（現在は Laslett Core CPUE と STwin モデルを上限と下限に使用）の範囲内にとどまるべきであるとされた。この二つのシリーズは、過去において交差したことがあり、更に調査されるべきであることが留意された。CPUE 及び入力データの検討については、これ以上行われず、既存の CPUE シリーズが OM に使用された。
88. LL3 漁業のいくつかの年の漁獲組成データが、OM におけるステープネスの推定に大きな影響を与えており、相対的に他の漁業、例えば LL1 のスケールと矛盾していた。ESC は、OM の中でこれらのデータに過度の重みを与えられていると考えた。OM 技術作業部会で更に検討した結果、LL3 のセレクトイビティーに関するより柔軟な仮定が採用され、これによってステープネスの事後分布が若干低い値にシフトした（別紙 7 及び項目 7.4）。

## 7.2 新規の成長推定値に基づいて更新された年齢別体長データに対する感度の評価

89. 文書 CCSBT-ESC/1107/33 は、更新された成長式が OM の条件付けに与える影響を評価している。上述のとおり、OM に新しい成長式を用いた場合、別紙 7 の図 4 にあるような高いステープネスが選択された。事後分布のモードは、0.64 から 0.73 に上昇した。

## 7.3 新しい情報を資源評価に利用するための手法

90. 7.1 において記載されている更新以外の新しいデータは、OM に取り入れられなかった。将来利用可能になる可能性のある新しい情報源（例：近縁遺伝子データ）については、将来の作業計画の項目（項目 14.1）で議論された。

## 7.4 資源評価に利用するコンディショニングモデル及び将来予測モデルに関する構造パラメータの変更の可能性

91. OM にいくつかの変更が加えられた。LL3 漁業は、現在漁獲量が非常に少ないので、漁獲量が 200 トン以下の場合には体長組成をモデルに当てはめないことになった（2009 年 CCSBT-ESC14、パラグラフ 50）。加えて、LL3 漁業の選択性の推定に更なる柔軟性を持たせるべく、選択性を変更する頻度を多くした。この仕様は、別紙 7 のとおり。リファレンスセッ

トのステープネス及び M10（10 歳魚の自然死亡率）の値も変更された（下記の項目 7.5 に記載）。将来予測モデルに変更はなかった。

### 7.5 リファレンスセットの選択及び感度試験

92. 項目 7.4 に記載されている変更を取り入れた新しいリファレンスセットが合意された。このリファレンスセットは、2009 年に使用したものよりも高い値を入れた 5 つのステープネスの値を含んでいる。LL3 の選択性がより柔軟になることで、M10 でもより高い値が選択されることから、M10 の追加的な値として 0.16 がリファレンスセットに取り入れられた（別紙 7 の図 5）。リファレンスセットの他の値は、全て前年のものと同じである。新しいリファレンスセットは、表 1 のとおり。

表 1. リファレンスセットのグリッドの軸の仕様

	レベル	累積		シミュレーションの					
		N	値		事前分布		重み付け		
ステープネス( <i>h</i> )	5	5	0.55	0.64	0.73	0.82	0.9	一様	尤度
$M_1$	4	20	0.30	0.35	0.40	0.45		一様	尤度
$M_{10}$	4	80	0.07	0.1	0.13	0.16		一様	尤度
オメガ	1	80	1					該当せず	該当せず
CPUE シリーズ	2	160	w.5	w.8				一様	事前分布
q 年齢幅	2	320	4-18	8-12				0.67, 0.33	事前分布
サンプルサイズ	1	320	平方根					該当せず	該当せず

93. リファレンスセットには、以前に合意された CPUE のベースモデルが使用されている。CPUE の不確実性に対する MP の頑健性を評価するために、upq2008 と呼ばれる新しい頑健性試験が合意された。新しい頑健性試験では、階段関数を利用し、2008 年以降、漁獲効率を 0.35 まで上昇させている。updownq の頑健性試験では、2009 年に漁獲効率が上昇 (0.5) し、その 5 年後に通常に戻る。MP のパフォーマンスを比較するために、悲観的な頑健性試験のセット（これらには upq2008、lowR、STwin、オメガ 75 及び updownq が入る）を実行することが合意された。これらの頑健性試験は、別紙 7 のとおり。
94. 2011 年の SBT の資源状況は、再条件付けされた CCSBT オペレーティングモデル (OM) に基づいており、修正された成長式及び直近のデータ（すなわち、2010 年漁獲量、CPUE、体長及び年齢データ、並びに 2011 年の科学航空調査データ）を取り入れている。リファレンスセット（ベースケース）の OM 及び 4 つの妥当性のある悲観的シナリオ（upq2008、omega75、updownq、STwin）の全てにおいて、SSB が依然として非常に低い水準にあることが示された。結果は、初期資源量 (SSB<sub>0</sub>) は概ね約 5% 前後（ベースケースの中央値は初期資源 (SSB<sub>0</sub>) の 0.05（80% の信頼区間で 0.03-0.07）、妥当性のあるシナリオの中央値は 0.04-0.05（80% の

信頼区間で 0.02-0.06) ) で、2009 年の OM の条件付けと同様であった (図 1 参照)。

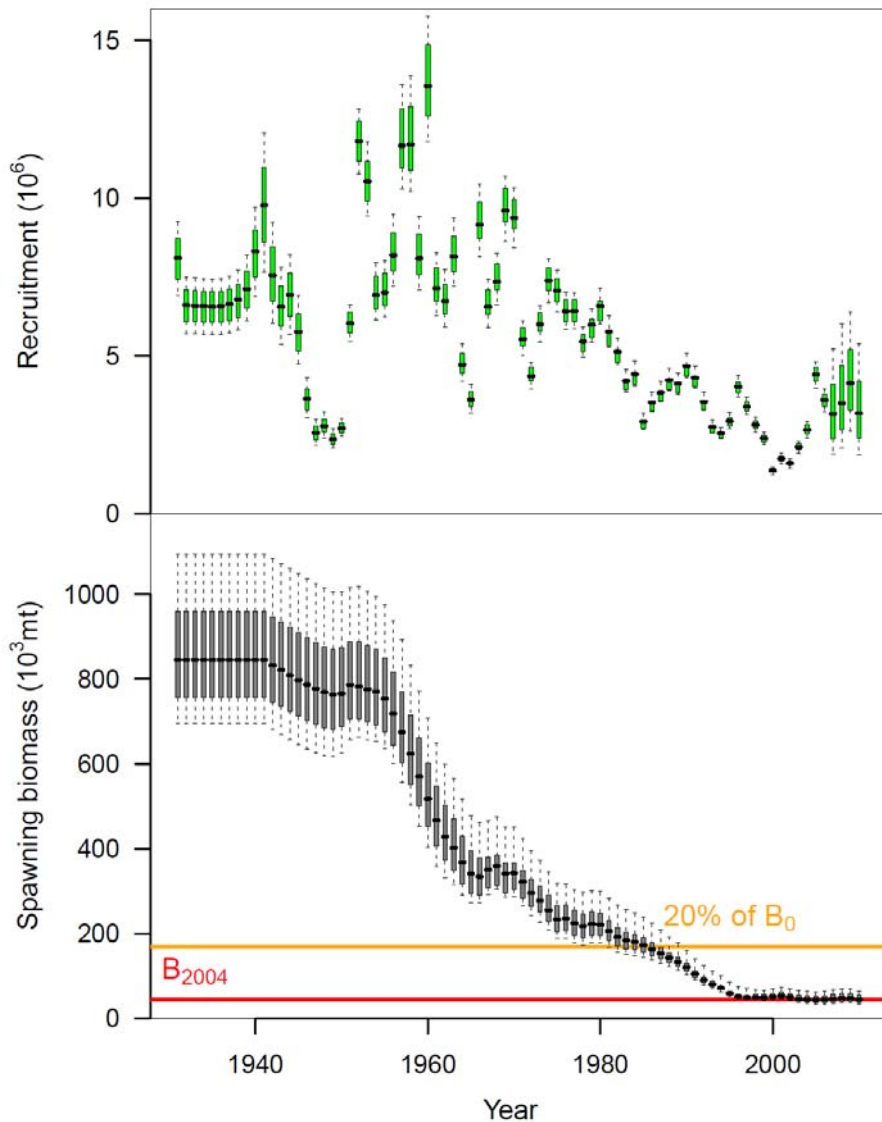


図 1. ベースケースの加入量及び産卵親魚資源量。中央値、四分位点、90 パーセント点とともに、リファレンスポイントである産卵親魚資源の初期資源 (SSB<sub>0</sub>) の 20% 及び 2004 年の産卵親魚資源量 (SSB<sub>2004</sub>) を示す。

## 議題 8. リファレンスポイントの観点からの資源評価

### 8.1. 入力パラメータ及び推定手法に対する MSY の計算の感度

95. 文書 CCSBT-ESC/1107/14 は、拡大委員会から要請された SBT 資源に関するリファレンスポイントの推定の詳細を示している。目標減少率に基づく加入量当たり産卵親魚資源量のリファレンスポイントは、漁業開始以前の状態に対して 35% と推定された。2-15 歳魚 (年齢群を集計して SBT

の開発率を報告するときのデフォルトの年齢幅)の現在の推定開発率の中央値は、目標である35%の減少率と非常に似通っていた。MCY(最大一定生産量)の概念を使用して、SSB<sub>0</sub>20%の時の置換生産量(70%の確率)及び確率論的MSYの代理(すなわち、加入量の変動及びグリッドの不確実性が同時に入っているもの)の両方を推定した。MCYの推定値は29,000トンの水準で、MSYにおける予想SSB枯渇率は0.3であった。これは、MSYの決定論的推定値で期待された生産量の約35,000トン及びそれに付随するMSYのSSB枯渇率0.22と比較される。以前のOMを使用して確率論的推定値と決定論的推定値を単純比較したところ、以前のOMで直近2年分のデータを更新した時のスティーブネス及び死亡率の変化は、MSYの推定値で20%以上、予想される枯渇レベルで10%以上変動することが示された。スティーブネスに関する曖昧でない情報(並びにそれとの相関で他の多くのパラメータ)は、SSBの回復が持続的かつデータで検証されるまでは出てこないこと、現在の予測では2010年代後半になるまでそれは起きないであろうことが留意された。結果として、MSYのいかなる推定値(決定論的又は確率論的)も、そのような不安定な状態の影響を受けやすく、選択性やその他の主要な変数が一定であったとしても、現時点では頑健なMSYの推定値を提供することは難しい。

96. ESCは、資源から得られる長期間の持続可能な生産量を推定する際に、いくつかの要素を考慮しなければならないことに留意した。それには以下のものが含まれる。
  - 産卵親魚資源量と平均加入量の間で仮定される関係
  - 加入量の年変動の度合
  - 成長の経年変化(密度依存を反映したもの)
  - 船団間の漁獲の分布に関連した選択性の経年変化、又は船団内の操業パターンの変化を起因とする選択性の変化
  - 生物学的経年変化。例えば、年齢別生物量や年齢別繁殖能力
97. ESC-CCSBT 14で留意されているように、これらの要素は異なる度合で、長期的な持続可能生産量(例えば、MSY、MCY)を推定する手法に取り入れられている。
98. ESCは、拡大委員会がSBT資源の長期的な生産量といったようなものを検討する際にその関連情報を提供することが、当該資源の長期的な生産量に関して予想されるレベルを報告する最大の理由であることを想起した。また、ESCは以前にも、CCSBT OMの構造及び仮定と一貫性のある方法で長期的生産量を推定することの有用性を認識している。
99. 選択性及び成長の変化が、MSY、F<sub>MSY</sub>及び余剰生産の過去の推定値に与える影響を調査するために、成長並びに全漁獲量における表層及びはえ縄漁業の比率の極端な変化に対応した5つのシナリオの調査が行われた(表2)。セレクトイビティ(操業パターン)及び成長の両方が、MSYの推定値にほぼ同等に影響した。

表 2 : MSY に影響を与える要素を調査するためのモデルのシナリオ構成

シナリオ	MSY	年齢別重量のベクトル	漁獲組成
1	31,500	1956	85% LL1, 8% オーストラリア (1994)
2	35,600	2010	85% LL1, 8% オーストラリア (1994)
3	25,000	1956	29% LL1, 52% オーストラリア (2007)
4	29,100	2010	29% LL1, 52% オーストラリア (2007)
5	29,500	2010	37% LL1, 46% オーストラリア (現在)

MSY の年ごとの推定値は、漁業の前期と後期で大きく変化している（図 2）。

100. これを踏まえて ESC は、以下のことに留意した。

- 現時点で期待される長期の持続可能な生産量の推定値は、31,100 トンから 36,500 トンの水準である（図 2）。
- これらの推定値は、OM の直近の更新をする前に推定された結果よりも高い。
- 更新された OM の推定値間の差は、次の結果によるものである。すなわち、成長率の推定値及び入力データ（航空目視、CPUE、漁獲組成）の更新、並びにグリット上での OM のステープネス及び自然死亡率の選択にこれらを与える影響。
- 資源の生産性に内在する不確実性は、産卵親魚資源の継続的回復についての経験的証拠が得られるまで残り続けるだろう。現在の将来予測によれば、今後 5-10 年間は、かかる証拠は得られないと予想される。

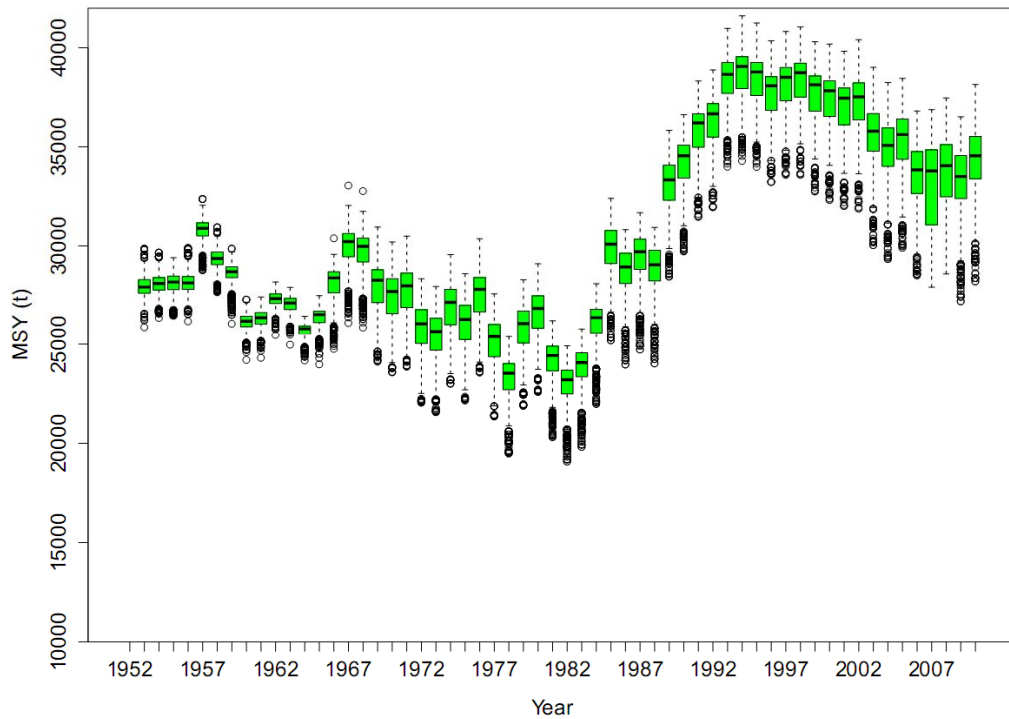


図 2. オペレーティングモデルのベースグリッドで算出された毎年の年齢別平均重量及び選択性の推定値に基づいた推定 MSY。年ごとの各漁業の漁獲組成が MSY の値に影響することに留意すること。ボックスプロットの表示は、次のとおり。ボックス内の水平線は中央値。ボックスは四分位範囲。「ひげ」は四分位範囲を 1.5 倍に拡張したもの。

101. 毎年計算される  $F_{msy}$  の値に対して、グリッドを通じて統合されたリファレンスセットの平均漁獲死亡率の時系列が、図 3 に示されている（別紙 8 の図 2 は、船団及び年齢ごとの漁獲死亡率が含まれる）。 $F_t/F_{msy}$  は、2005 年に約 2.0 だったが、2010 年に約 0.7 に減少している。漁獲死亡率の減少は、報告されている全世界漁獲量及び 2006 年と 2009 年の 2 回の全世界の TAC の削減、並びに最近 4-5 年の加入量が 2000 年代初頭よりも高いことと対応している。 $F_t/F_{msy}$  の中央値については、直近の 2010 年は 1 より低く（ $\sim 0.70$ ）、過剰漁獲が起きていないことを示唆するが、資源は依然として低水準にある。 $F_t/F_{msy}$  の比率を 1 又はそれ以下で維持することが、資源を  $B_{msy}$  に向けて再建させること的前提条件となる。

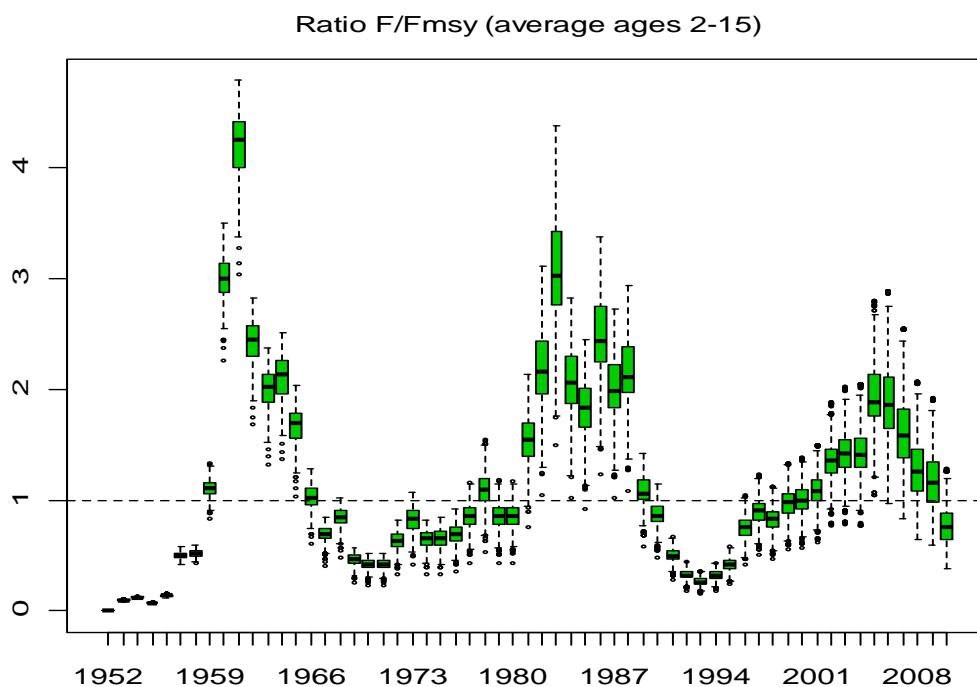


図 3.  $F_{msy}$  に対する平均漁獲死亡率（2-15 歳魚）のボックスプロット。両方のケースで、OM のグリッドから得られた事後分布で平均値に加重している（グリッドの区画のパラメータ値、年間の年齢別平均重量、漁獲組成及び年ごとの選択性の推定値に基づいて、2-15 歳魚について算出）。各年及びグリッドのサンプルについて、均衡資源量及び  $F_{msy}$  の推定値が算出された。ボックスプロットの表示は、次のとおり。ボックス内の水平線は中央値、ボックスは四分位範囲、「ひげ」は四分位範囲を 1.5 倍に拡張したもの。

### 8.2. $SSB_0$ の 20% における置換生産量の計算

102. CCSBT-ESC/1107/14 は、オリジナルのリファレンスセットを用いた予測で、 $SSB$  が 70% の確率で  $SSB_0$  の 20% 以上で維持されるという基準に合致した一定漁獲量の評価を行った。新しいリファレンスセットで同じ計算を行うと、一定漁獲量の平均は 28,400 トンとなる。これに付随する中央値の推定、すなわち、 $SSB$  の中央値を  $SSB_0$  の 20% で維持する推定値は 29,600 トンであった。これは  $SSB_0$  の 24% の  $B_{msy}$  に対応する  $MSY = 34,500$  トンに肩を並べるものである。

### 8.3. 年間余剰生産及び加入量当たり産卵親魚資源量の傾向

103. 以前の解析（2009 年の ESC 報告書）で、過去の余剰生産の推定値と  $MSY$  の推定値の間に見かけ上の差があることが明らかになった。しかしながら、更新された計算（図 4）では、 $MSY$  及び上述の項目で見られた置換生産量の両方と整合的な余剰生産になっている。現在の余剰生産量は、27,200 トンである。



Surplus production by year

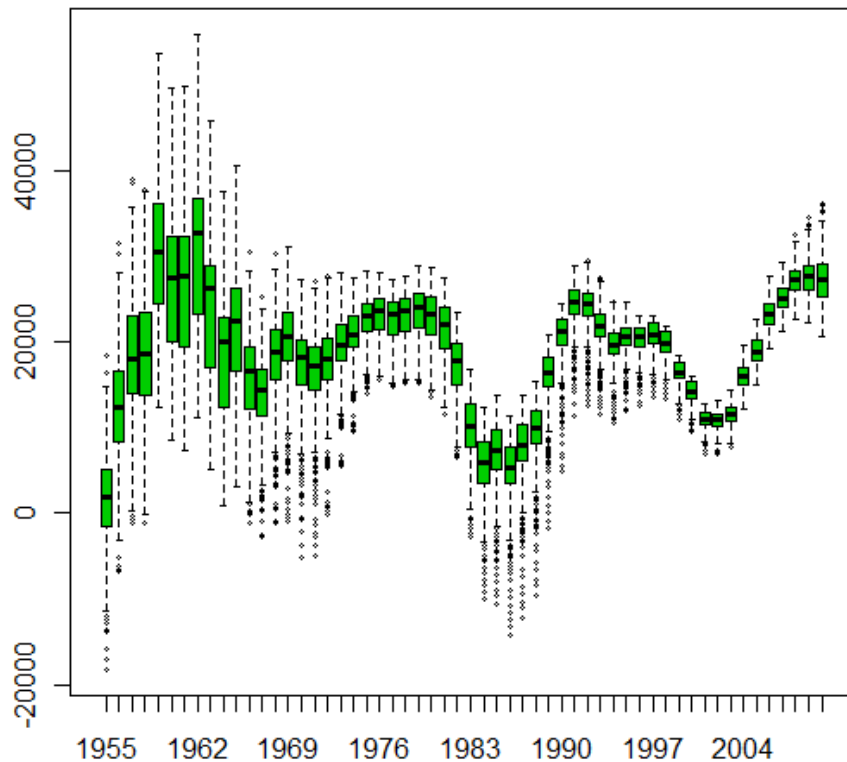


図 4. オペレーティングモデルのベースグリッドで算出された推定余剰生産量 ( $t$  年の漁獲+  $t$  年と  $t-1$  年の資源量の差)。ボックスプロットの表示は次のとおり。ボックス内の水平線は中央値、ボックスは四分位範囲、「ひげ」は四分位範囲を 1.5 倍に拡張したもの。

## 結論

104. 拡大委員会が、資源が MSY を達成した場合に期待できる長期の生産量を検討する目的のために、ESC が同委員会に提供できる助言は、現在推定されている 5%-95% の範囲は、31,100 トンから 36,500 トンであるというものである。ただし、ここでは資源が再建するにつれて魚体の成長率の低下につながる可能性のある密度依存効果を考慮していないことに留意すべきである。

## 議題 9. MP の実施

### 9.1 将来予測に関する MP のパフォーマンス

105. 2010 年の ESC 会合で評価された二つの MP について、事前に合意された「basehup」のリファレンスケースを用いて、更新された OM に対する再評価が行われた。結果は、文書 CCSBT-ESC/1107/34 及び文書 CCSBT-ESC/1107/13 のとおり。2010 年以降に MP1 に加えられた技術的な変更は、文書 CCSBT-ESC/1107/12 において説明されている。

106. 日本は、CCSBT-ESC/1107/34 を発表した。この文書は、更新されたオペレーティングモデルを用いて経験的管理方式（MP2）のパフォーマンスを評価している。著者らは、管理の目標値を達成するために、更新されたリファレンスセットで TAC を徐々に大きく増加させる必要があったこと、又 MP の挙動が 2010 年の ESC 会合で使用されたリファレンスセットのそれと異なっていることを報告した。これは、ステイプネスが高く、また、近年の加入量が良いことから、更新されたオペレーティングモデルが以前よりも生産性の高い資源を推定しているからである。さらに、彼らは、より楽観的なこのオペレーティングモデルでは、この解析で使用した現実的なパラメータ値の範囲内でのチューニングが非常に困難であることを発見した。したがって、彼らは、異なる MP の結果をよりよく比較するために、チューニングのオプションを再考する必要があると考えた。頑健性試験の結果は、MP2 が lowR、STwin、オメガ 75、upq、updownq といった悲観的なシナリオに総じてよく対応できることを示した。MP2 は、更新されたオペレーティングモデルの下で、異なるモデルの仮定及び入力データの設定に対して非常に頑健である。
107. 文書 CCSBT-ESC/1107/12 は、MP1 の中核である推定方法のパフォーマンスの詳細を提示している。直近の CPUE 及び科学航空調査データに対して、MP1 の基盤を形成するモデル及び推定方法の評価が行われた。MP1 のベースとなっている資源量変量効果モデルは、CPUE 及び科学目視データの両方を適切に説明した。モデルの加入量推定値の一貫性を評価するために、SAPUE 指数も推定方法に統合したところ（実際の MP には入っていない）、科学航空調査データと SAPUE データが重複している時にその両者間で高い一貫性を示した。さらに、他のデータで見られる 2000 年代初頭の低い加入量と高い開発率も確認された。MP1 のハーベストコントロールルールに関して、科学航空調査データを可能な限り多く入れるというマイナーな修正が提案され、更新された OM を用いた以前の MP1 との比較が提供された。
108. 文書 CCSBT-ESC/1107/13 は、（ESC 会合以前の）リファレンス OM 及びいくつかの主要な頑健性試験における MP1 のパフォーマンスをまとめている。管理方式は、OM 及び管理方式に関する技術会合で合意された 3 つの優先目標値（ラン 1-3）でチューニングされたが、初期削減期間（IRP）のシナリオ（ラン 4）に対してはチューニングができなかった。IRP シナリオに関する最初の TAC の厳格な制限が、より楽観的な OM 及び資源の回復速度が早まるという予測と相まって、チューニング上の問題を招いた（MP はチューニングの目標値を超過した）。全般的に、そして前の MP の評価作業とは逆に、いずれのチューニング目標値の達成においても TAC の初期削減期間は必要とされなかった。頑健性試験では、MP は重要性の高い悲観的な試験（lowR、オメガ 75）に対して頑健であったが、CPUE のバイアスに関連する試験（upq、updownq）のパフォーマンスはそれほど良くなかった。最も悲観的な試験（STWindows）では、20%  $SSB_0$  に対して再建のパフォーマンスは目立って低かったが、現在の  $SSB$  の水準に対してはそうではなかった。以前の作業と同様に、過剰漁獲に関連する試験（c1s112、c2s111、c3s111）、代替 CPUE（ラン 3、ラ

ン 6、Laslett) 又は構造的 OM シナリオ (標識の混合、レジームシフト、aerflat) のパフォーマンスへの影響は (リファレンス OM と比較して) ほとんどなかった。

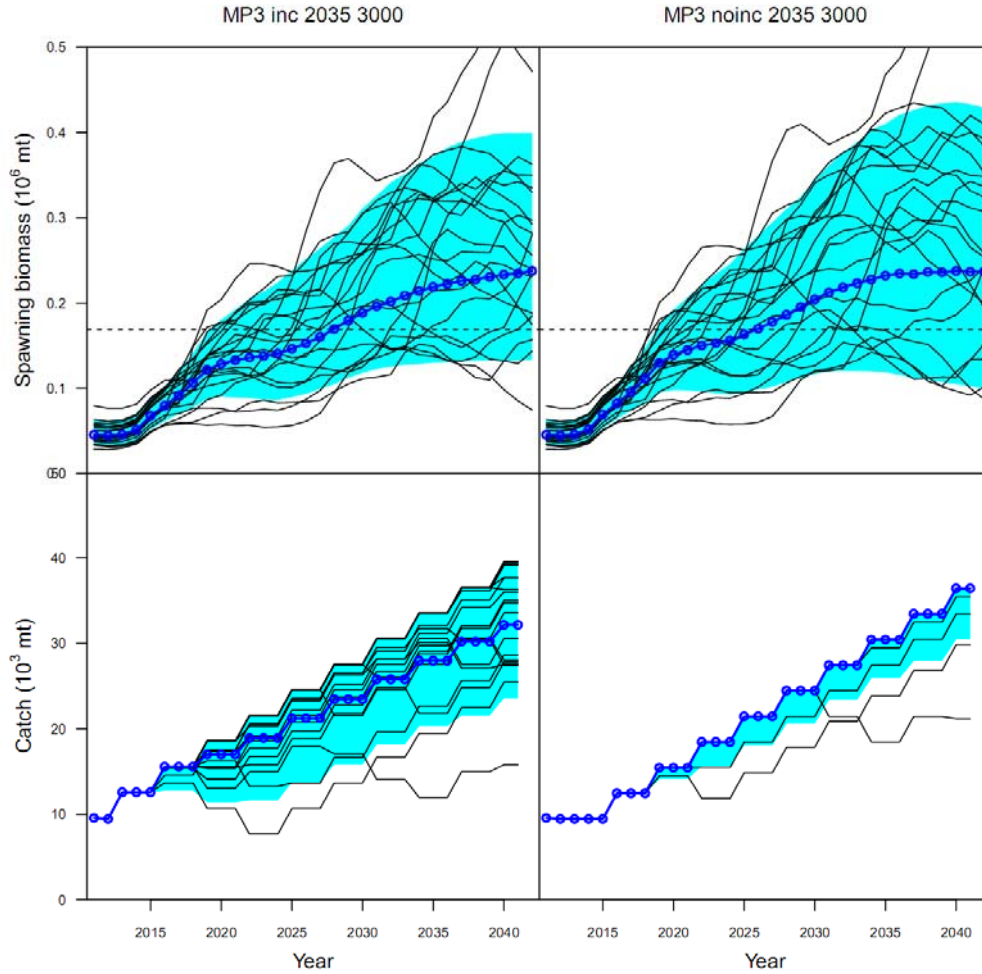
109. ESC は、MP1 と MP2 の評価結果が類似していることに留意した。MP1 は肯定的な兆候に対して若干反応が強く、そのために代替 CPUE に関する MP のパフォーマンスを評価する upq 及び updownq の頑健性試験のパフォーマンスは相対的に良好であった。MP1 は STwin 及びオメガ 75 の頑健性試験では、より優れた結果を示した。MP2 は upq 及び updownq でより優れた結果を示した。しかしながら、MP2 は、非常に反応性の高い変型を使用しなければ、TAC の最大変更幅 3000 トンで 2035 年のチューニングができなかった。MP2 は SSB 及び漁獲量の軌線でより大きな変動があり、確率は非常に低いながらもゼロに達する軌線の数も若干あった。MP2 は、CPUE のトレンドに対する反応の強さを表す  $k_2$  の値として 5 と 10 に設定された二つの変型がある。高い値を使用すると、漁獲量に関して MP が積極的になりすぎることが懸念されたが、これはチューニングの目標値を達成するために必要とされた。後半の評価では、 $k_2=5$  とする MP2 のみを取り上げられた。
110. 会合で合意された新しいリファレンスセットに対して両方の MP が再チューニングされ、悲観的な頑健性試験が再度実行された。チューニングの追加的な変型として、初回の TAC 決定年に、TAC の増加に上限が設けられた (すなわち、増加なしのシナリオは (1 年のラグで) 2013-15 年の TAC を 9449 トンで固定)。MP2 は、新しいリファレンスセットを使用した場合でも、初回 TAC 決定年における増加の有無にかかわらず、依然として 2035 年 (TAC 最大変更幅は 3000 トン) にチューニングすることはできなかった。そのため、MP の挙動を比較する目的で、2030 年 (TAC 最大変更幅 3000 トン) に対するチューニングも行った。結果は、別紙 9 のとおり。
111. 会合は、MP が両方ともよく機能し、リファレンスセットを用いた時の二つの MP のパフォーマンスにはほとんど差がなかったことに合意した。頑健性試験については、パフォーマンスにばらつきがあり、チューニング年、及び初回の TAC 決定年に TAC の増加が認められるかどうかで、それぞれの MP のどちらかが相対的に良かったり悪かったりすることに、ESC のメンバーは留意した。どちらの MP も頑健性試験をクリアした。すなわち、受け入れられない挙動はなかった。一般的に、TAC の最大変更幅が 5000 トンの場合に、TAC が一旦増加した後に減少する確率がかなり高く、これは望ましくない挙動である可能性が留意された。
112. MP2 は、2035 年及び TAC 最大変更幅 3000 トンの組合せを除いて、全てのチューニング年でチューニングができたわけではないこと、異なる頑健性試験でそれぞれの MP のどちらかが相対的によりよいパフォーマンスを示したことから、共同の MP として、MP1 と MP2 のそれぞれの長所を組み合わせることでチューニングされた一つの MP が開発された (「バリ方式」、図では「MP3」と表記されている場合もある)。バリ方式の主要な特徴は、別紙 10 に記載されている。バリ方式は、会合で合意された新

しいリファレンスセットに対して再チューニングされ、悲観的な頑健性試験で検定された。バリ管理方式のパフォーマンスは、MP1 及び MP2 のパフォーマンスと比較された。これらの図は、別紙 9 に示されている。

113. 頑健性試験のほとんどにおいて、バリ方式のパフォーマンスは、MP1 が最も悪いパフォーマンスを示した試験で MP1 よりも良く、MP2 が最も悪いパフォーマンスを示した試験で MP2 よりも良かったが、lowR の頑健性試験では、バリ方式の SSB の再建確率は、MP1 及び MP2 よりも低いことが留意された。ESC は、拡大委員会における検討のためにバリ方式を勧告すること、その際に、チューニング年、TAC 最大変更幅の選択肢、初回の TAC 決定年における増加の有無の様々な組合せで結果を提供することに合意した（別紙 9 の表 2a）。パフォーマンスの概要を下記に示す。SC15 に加えて、休会期間中の作業においても、MP 導入にラグがあった場合の結果はラグなしのそれと同様であることが確認されたため、今回の会合では 1 年のラグがあるオプションでのみ MP のチューニングを行った。
114. 代替の再建目標年及び TAC に課せられる運用上の制限（TAC 最大変更幅、初回 TAC 決定年の TAC 増加の有無）に対するバリ方式の資源再建及び漁獲量のパフォーマンス間のトレードオフの要約を下記の表 3 に示す。この要約は、詳細なパフォーマンス統計量（別紙 9 の表 2a）及び別紙 9 の図 1 ～10 を吟味した結果に基づいている。更なる詳細は、別紙 9 のとおり。

表 3：再建年及び TAC 制限事項に対するバリ管理方式の資源再建及び漁獲量のパフォーマンスの間の主要なトレードオフの要約

再建年/TAC 制限事項	資源再建パフォーマンス	漁獲量パフォーマンス
チューニング年 (2030年、2035年、 2040年)	<ul style="list-style-type: none"> <li>2030年、2035年又は2040年*よりも早期の再建につながる。</li> </ul> <p>* 2035年と2040年には明らかな差がないことに留意</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>チューニング年が早いほど、平均漁獲量が低くなる可能性が高くなる。</li> <li>チューニング年が早いほど、TACの上下変動が激しくなる。</li> </ul>
TAC 最大変更幅 (3000トン、5000トン)	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大変更幅 3000 トンは、2025 年までの再建が早くなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最大変更幅 5000 トンは、漁獲量の年変動が大きくなる。</li> <li>最大変更幅 5000 トンは、最初に TAC が増加し、TAC 決定年の最初の 2 回及び最初の 4 回で減少する可能性が高くなる。</li> <li>最大変更幅 5000 トンは、2013-2025 年の平均漁獲量が高くなる。</li> </ul>
MP 実施初年における TAC 増加の許容 (すなわち、2012 年) (する/しない)	<ul style="list-style-type: none"> <li>初年度に TAC の増加を認めても、MP が再建目標を達成することを妨げない。</li> <li>増加を認めると、初期 (2011-2025 年) の資源量の再建速度が遅くなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>TAC の増加なしは、2015-2021 年の TAC 変動を抑える。</li> <li>増加なしは、2013-2025 年の漁獲量の変動を抑える。</li> <li>初年度に TAC の増加を認めると、残りの評価期間中に、最大 TAC 減少幅がより高くなる。</li> <li>増加を認めると、2015 年決定年に平均で 0.15 の確率で TAC が減少することになる。</li> <li>TAC の増加なしは、2013-2025 年の漁獲量が全般的に少なくなる。</li> </ul>



**図 5.** バリ方式（この図では MP3）によって将来予測された産卵親魚資源量（上段）及び漁獲量（下段）。リファレンスセットを用いて 2035 年までに  $0.2 SSB_0$  を 70% の確率で達成するようにチューニングされている。左側のプロットでは、MP が初回の TAC 実施年（2013 年）に TAC を増加させることを認めている。右側のプロットは、2 回目の TAC 実施年（2016 年）に TAC の増加を認めているが、2013 年には認めていない。両方のケースで、毎年の TAC の最大変更幅の上限は 3000 トンとしている。影付きの領域は 2000 回のシミュレーションの 10 パーセントイル値から 90 パーセントイル値までを示し、それぞれの線は異なる実行結果の標本（10 本）を表す。黒い丸印がついた太線は、2000 回のシミュレーションの中央値を示す。破線は、OM のリファレンスセットの  $0.2 SSB_0$  の推定中央値を示す。

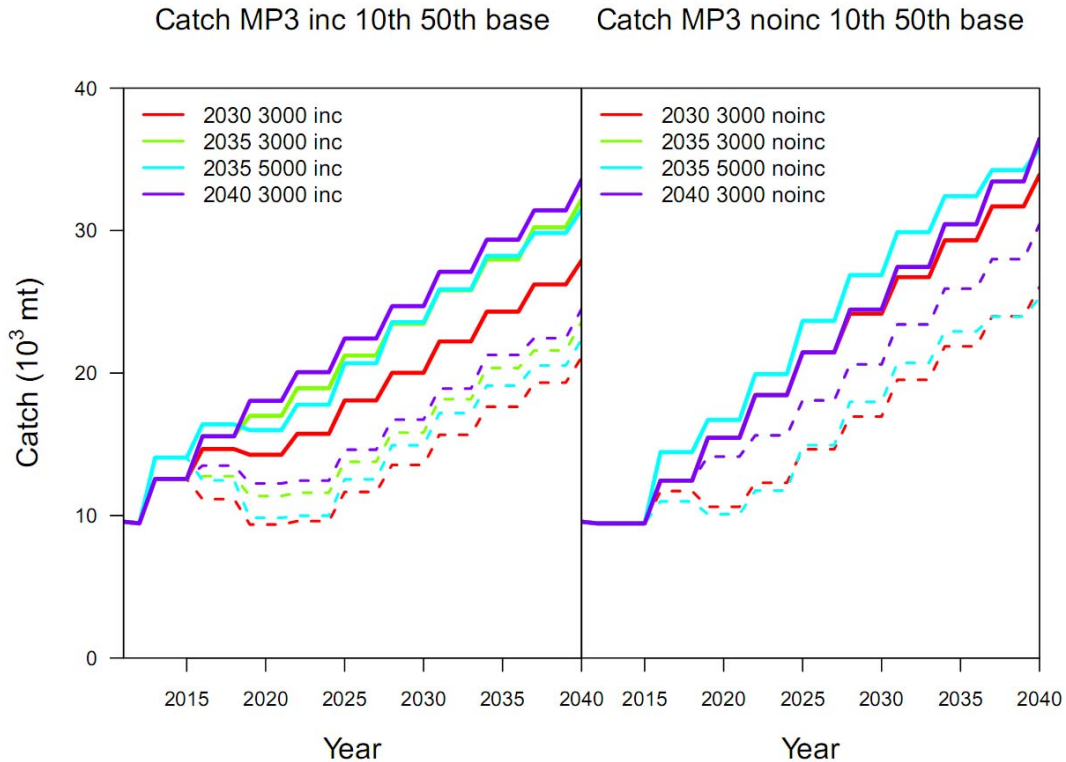


図 6. バリ方式（この図では MP3）で予測された 4 つの変型の漁獲量。チューニング年として、2035 年、2040 年、2030 年、TAC の最大変更幅として 3000 トン及び 5000 トンを組み合わせている（1 年のラグを仮定）。実線は 2000 回のシミュレーションの中央値を、破線は 10 パーセンタイル値を表す。左側のプロットでは、MP が初回の TAC 実施年（2013 年）に TAC を増加させることを許可している；右側のプロットは、2 回目の TAC 実施年（2016 年）に TAC の増加を許可しているが、2013 年には許可していない。右側のパネルの“2035 3000 noinc”及び“2040 3000 noinc”の増分は同等である。

### 頑健性試験に関するバリ管理方式のパフォーマンスの要約

115. 5 つの頑健性試験に対するバリ方式のパフォーマンスは、別紙 9 の図 9 に表されており、要約は以下にまとめられている。
116. *lowR* の試験は、OM で予測されない連続した低水準の加入量に対する MP の反応を試験するように設計されているが、バリ方式はチューニング年及び TAC の制限事項の全ての組合せで、SSB の再建目標に近い水準に達成した。*Upq*、*STwindows* 及び *Updownq* では、再建水準は 0.2 を大きく下回り、*STwindows* の頑健性試験に対するパフォーマンスが最も悪かった（0.2 SSB<sub>0</sub> の再建確率は、~20%）。バリ方式は、資源量が減少する確率を非常に低くしつつ、資源量を大幅に増加させることに成功した。

117. 各々の頑健性試験のパフォーマンスに関する一般的な観察結果は、次のとおり。

- LowR : 初回の決定年に TAC を増加しないほうが、増加するよりも再建結果は良い。
- オメガ 75 : LowR と STwindows の間の中間的なパフォーマンス。
- Upq : TAC の最大変更幅 5000 トンでは、漁獲量の水準が高くなり、SSB の再建水準は低くなる。
- STwindows : 総じて資源再建のパフォーマンス統計量が最も悲観的な頑健性試験。
- Updownq : 最大変更幅 5000 トンでは、漁獲量の水準が高くなり、再建水準は低くなる。

### バリ方式を使用した TAC の計算

118. 資源の再建年、TAC の最大変更幅の上限、初回の TAC 決定年における増加の有無の各組合せでバリ方式を適用した場合に得られる TAC 設定量を下記の表 4 に示す。

表 4 : バリ方式に関して、資源の再建年、TAC の最大変更幅の上限、初回の TAC 決定年における増加の有無の各組み合わせから得られた TAC の結果

チューニング年	最大変更幅	TAC 増	TAC
2030	3000	あり	12449
2030	3000	なし	9449
2035	3000	あり	12449
2035	3000	なし	9449
2035	5000	あり	13983
2035	5000	なし	9449
2040	3000	あり	12449
2040	3000	なし	9449

## 9.2 その他

119. CCSBT17 は、TAC を 3,000 トン又は 5,000 トンに削減した初期削減期間 (IRP) を 2 年、3 年又は 4 年と設定した場合を含めて、いくつかのシナリオで MP の候補を試験するように要請した (CCSBT17 報告書の別紙 13)。最近の(高い) CPUE 及び航空調査指数を使用して作成された新しい OM から得られた資源に関する軌線は、より楽観的なものになっているため、MP1 及び MP2 とも IRP のシナリオに対してチューニングできなかった。これらの結果を受けて、会期中に IRP のシナリオをそれ以上解析することはせず、また、バリ方式の下での IRP のシナリオの検討も行われなかった。同様に、最初の TAC の期間中に TAC の減少に制限をつけずに MP1 及び MP2 を実行して結果を提供するという要請についても、



また、IRPのシナリオでSSB2009を20%以上上回るSSBに達する期間を提示するという要請についても、追加的な解析は行われなかった。

### **MPを実施するための指数を計算するために使用する入力データ及び手法の仕様**

120. 勧告されたMPは、科学航空調査の資源量指数及びはえ縄のCPUEデータを使用する。
121. CPUEモデリンググループは、MP検定のために使用したベースのCPUEシリーズをMPの実施に使用するべきことに合意した。完全な仕様は、2010年のCCSBT-ESC報告書の別紙7に示されている。
122. 科学航空調査の標準化については、文書CCSBT-ESC/1107/15に記載されている。

## **議題 10. MP及びOMコードの更新**

### **10.1 MP及びOMコードの更新に関連する課題の検討**

123. 別紙10は、バリ方式の採択に至った根拠及び技術的な詳細を示している。特に、それぞれのMPに関連する構成要素について、それらがなぜ含まれることとなったか、なぜ特定の要素が除外されたか、MPの中で固定されているパラメータは何か、チューニングパラメータはどれになるか、についての詳細が示されている。

## **議題 11. SBTの資源評価、資源状況及び管理**

### **11.1 SBT資源の状況**

124. ESCは、現在の産卵親魚資源量（SSB）は依然として非常に低い水準（0.03-0.07 SSB<sub>0</sub>）にあるが、資源の将来展望は肯定的であると助言した。
125. 産卵親魚資源に関する将来展望について、最近いくつかの肯定的な兆候が見られている。それには、以下のとおり。

#### **資源**

- 全世界の報告漁獲量の減少
- 現在の漁獲死亡率は低下しており、現時点でF<sub>MSY</sub>を下回っている（図2及び別紙11の図5を参照）
- 2007年以降のはえ縄のCPUEの増加を確認

#### **加入**

- 科学航空調査及びSAPUE指数の上昇（最近の年級群の加入状況の改善を反映）

- 過去3年間の科学航空調査及び直近のひき縄調査で観察された1歳魚の SBT の資源量の増加

126. 近年の加入量（2005-2011年）は、1999-2002年の脆弱な年級群とは対照的に、以前よりも高く、推定される再生産曲線を上回っていると推定されている（図1を参照）。これらの推定値は、CPUE及び科学航空調査データの最近の増加の影響を受けている。いずれにしても、最近の高い加入が産卵親魚資源に参入するまでにはまだ時間がかかる。モデルの結果は、SSBが2012年以降に増加する可能性が高いことを示唆している。
127. 4歳及び5歳の年齢群を対象とするニュージーランドの国内漁業及び日本のはえ縄漁業等で見られる最近年のCPUE指数の増加は、近年の年級群が強いことを示唆している。しかしながら、未解決となっている過去のデータ及び2006年以降の操業パターンの潜在的な変更に関する不確実性が存在することから、かかるはえ縄CPUEデータの解釈については引き続き注視していくべきである。
128. 現在のTAC（9449トン）を仮定した一定漁獲量の下での将来予測の中央値（ベースケース）は、暫定的な再建目標である $0.2 SSB_0$ が2024年に達成され、TACをゼロにした場合は2020年に達成されることを示している（図7参照）。以前に予測された将来のSSBの回復よりも時期が早くなっているのは、加入量、CPUE及びステープネスの推定値が高くなっていることに大きく起因する。しかしながら、一定漁獲量の下での将来予測は、低水準の加入といった将来の条件は加味されないため、そのような状況に適切に対応するために、ESCは適応型のMPの採択を強く勧告する。

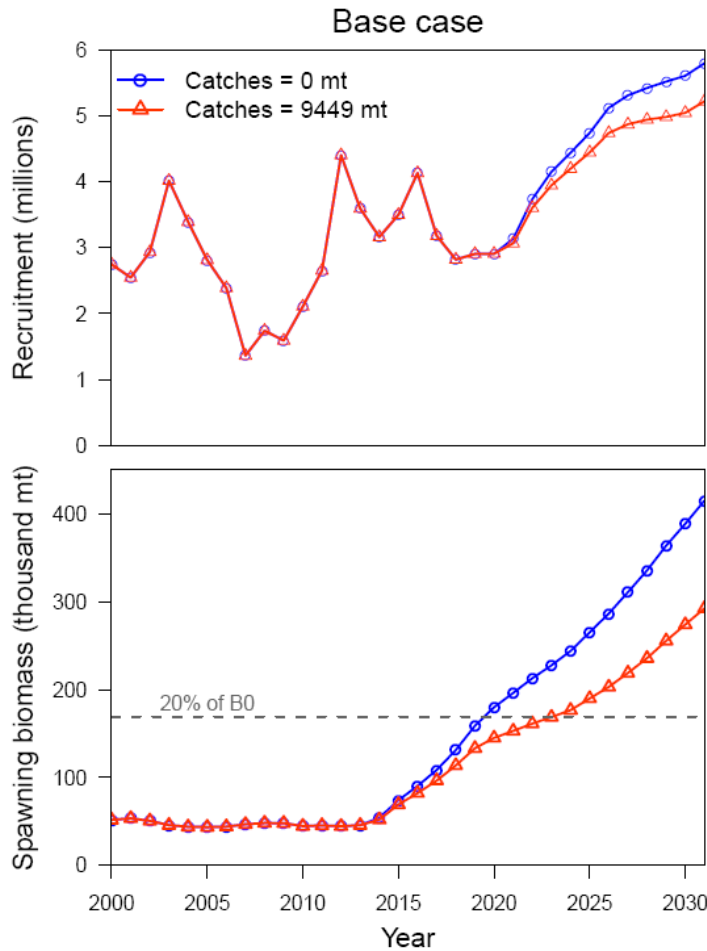
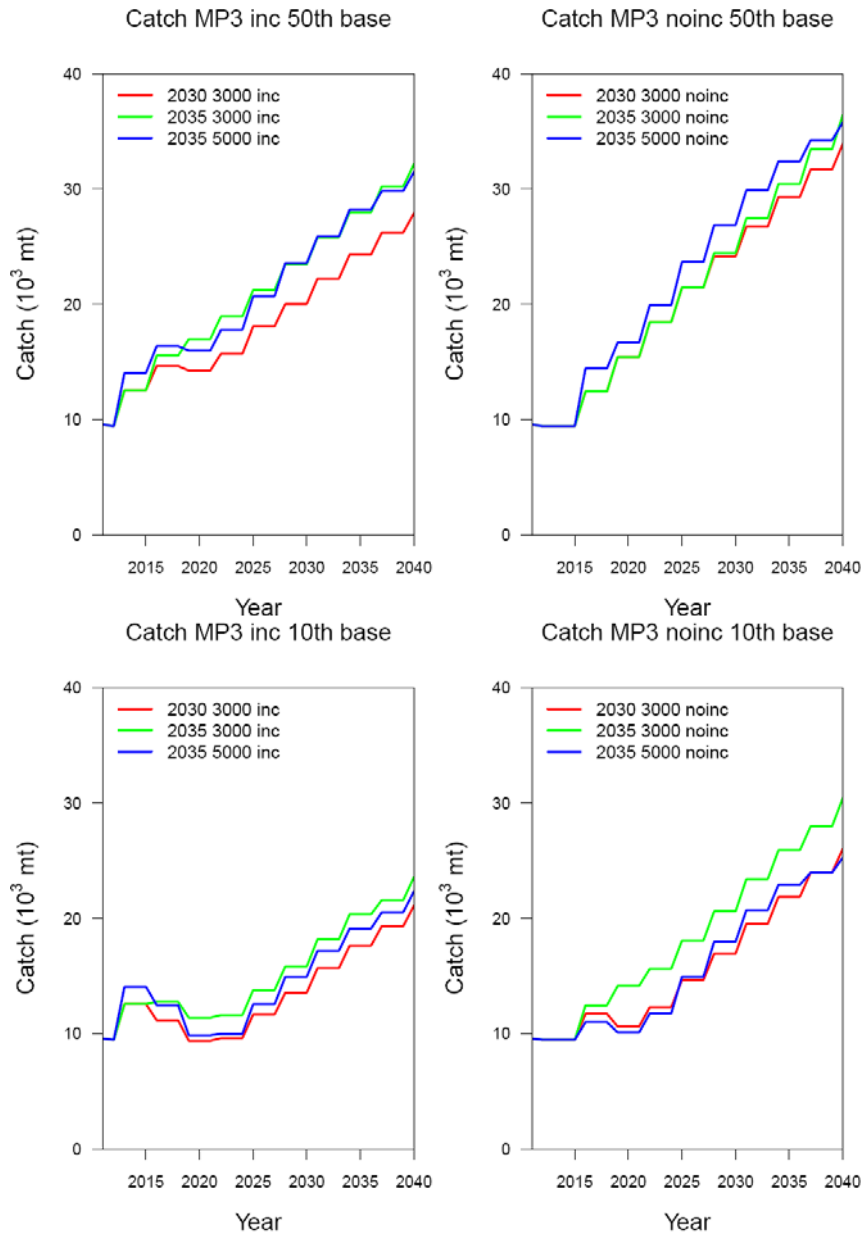


図 7. 現在の TAC（9449 トン）及び TAC をゼロとした場合の一定漁獲量の下での将来予測の加入量及び産卵親魚資源量の中央値。2010 年以降の加入量の中央値は、モデルの再生産関係を使用して推定されており、この関係が将来の産卵親魚資源量の水準でも維持されると仮定している。それゆえに、将来の加入量推定値の不確実性は高くなる。

129. MP の漁獲量予測は、特定されたチューニング年までに暫定的な再建目標である  $0.2 SSB_0$  を 70% の確率で達成する。チューニング年を早めて、TAC の最大変更幅を更に小さくし、初回の TAC 設定期間に TAC を増加しない場合は、再建の速度が早まり、短期的には、漁獲量がより少なくなり漁獲量を減少させる確率も低くなる（図 8 及び 9 参照）。モデル結果によれば、勧告された MP の下では、この資源が絶滅する可能性は事実上ない。



**図 8.** リファレンスセットの予測漁獲量の中央値（上段）及び 10 パーセントイル値（下段）。チューニング：0.2  $SSB_0$  を 2030 年及び 2035 年までに 70% の確率で達成。TAC 最大変更幅は 3000 トン及び 5000 トン。最初の実施年に TAC の増加あり（左側）及びなし（右側）。

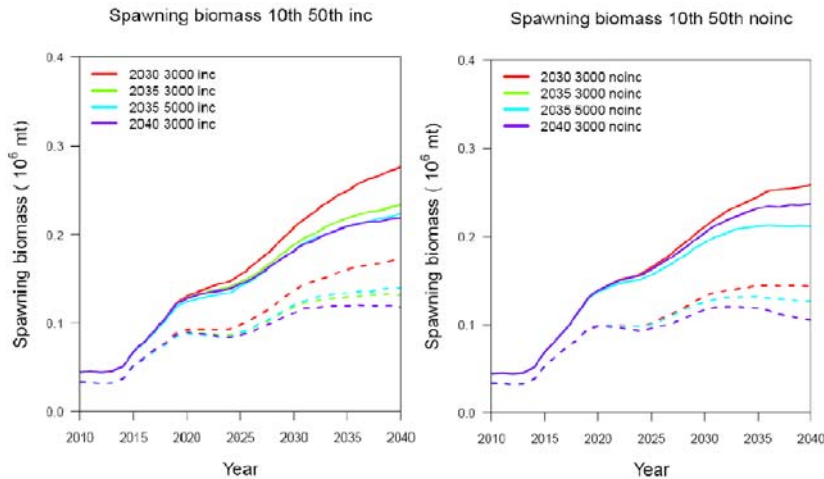


図 9. ベースケースの加入量及び産卵親魚資源量の中央値。リファレンス・レベルである初期資源(SSB)の20%も示す。将来の産卵親魚資源量は、現在のTAC (9,449t トン) を仮定した一定漁獲量の下で2010年から将来予測。

130. ESC は、FAO 及び他の RFMO に提供している SBT の生物学、資源状況及び管理に関する年次報告を更新した。最新の報告書は、別紙 11 のとおり。

### 11.2 SBT の管理に関する勧告

131. ESC は、管理方式 (MP) が採択されるべきであることを勧告する。
132. 拡大委員会が代替の MP の要件 (チューニング年、TAC 最大変更幅、初回の TAC 設定時の増加) の下での MP の挙動の違いを比べる際には、報告書の議題 9 を参照されたい。
133. 拡大委員会によって選択された MP に基づき、以下の TAC を勧告する (1年のラグを仮定)。

チューニング年	TAC 最大変更幅 (トン)	初回の TAC 設定時の増加	TAC (トン) の勧告 (2013-2015年)
2035	3000	あり	12449
2035	3000	なし	9449
2035	5000	あり	13983
2035	5000	なし	9449
2040	3000	あり	12449
2040	3000	なし	9449
2030	3000	あり	12449
2030	3000	なし	9449

134. ESC は、将来の TAC のいかなる変更も、データの入力に反応する適応型 MP の観点から検討するよう強く助言する。

135. ラグを設定しないことが選択された場合は、再度 MP をチューニングしなければならないが、その場合の資源量及び漁獲量の差は微々たるものになる。
136. MP が 2011 年に 1 年のラグを設けて導入される場合は、MP 適用前の 2012 年の TAC に関して、ESC は、現行の TAC である 9449 トンを維持するよう勧告する。
137. かかる上記の MP オプションに基づけば、最初の実施期間において、三つの TAC 変更の可能性がある（0 トン、3000 トン増、4534 トン増）。ESC は、拡大委員会に対して、MP において更なる柔軟性を持たせることができるであろうと助言する。すなわち、最初の実施期間に限り、最大 TAC 幅をより小さくすることを検討するというものである。これは、パラグラフ 128 に列挙された TAC 増加オプションのいずれかと組み合わせることが可能であろう。この場合には、拡大委員会会合前に再度 MP をチューニングする必要がある。
138. ESC は、MP のパフォーマンスのためには、正確なデータの入力が重要であることに留意しつつ、将来の正確な漁獲量及び努力量の正確な報告を確保するべく拡大委員会が引き続き対策を講じていくよう勧告する。

## **議題 12. 2012 年におけるデータ交換要件**

139. 2012 年のデータ交換の要件が会合の合間に議論され、合意された。これらの要件は、ESC によって承認された（別紙 12）。

## **議題 13. 調査死亡枠**

140. 日本は、CCSBT-ESC/1107/36 で報告されているとおり、2010/2011 年漁期の調査死亡枠（RMA）の利用実績は 844.4 kg であったと述べた。また、日本は、2011/2012 年のひき縄調査のために 1.0 トンの RMA を要請した。
141. オーストラリアは、アーカイバルタグ及びポップアップサテライトタグの放流を継続するための 5 トンの RMA の要請をまとめた文書 CCSBT-ESC/1107/37 を発表した。5 トンの要請は、はえ縄による想定外の大規模な漁獲に対応するためである。かかる状況を回避するよう最善を尽くすものの、不測の事態に対応するために追加的な RMA を要請している。また、オーストラリアは、同プロジェクトの詳細はまだ最終化されていないので、休会期間中に ESC メンバーに提供すると述べた。
142. ESC は、それぞれに特定された目的のための日本からの 1 トン及びオーストラリアからの 5 トンの RMA の要請を承認した。

## 議題 14. 2012 年の作業計画、予定表及び研究予算

### 14.1. 2012 年の調査活動案の概要、予定表及び見込まれる予算

143. 事務局は CCSBT-ESC/1107/05 を発表し、2012 年の標識回収の予算を含む表層漁業標識放流計画の最新情報を提供した。事務局は、標識がまだ回収されていないことに加えて、今回の会合のタイミングが早かったことから、2011 年の実績は不明であると述べた。
144. 日本は、2011 年の調査 (CCSBT-ESC/1107/35) と同じ様式で、2012 年のひき縄調査の詳細を提供した。調査は日本の予算で実施され、CCSBT 通常型標識を使用すると述べた。また、日本は、以前の調査で用意した CCSBT 標識が十分な数あるので、新たな標識を必要としないとした。
145. ESC は、拡大委員会特別会合において、特別会合 (2011 年 8 月 27 日終了) と拡大委員会の年次会合 (2011 年 10 月 10 日開始) の間に、異なる MP のオプションに対して追加的な将来予測を行うよう要請される可能性があることに留意した。そのような要請がなされたならば、パルマ博士がコーディネーターとなり、メンバーの科学者が作業することに合意した。
146. 会合は、2012 年の作業計画は、拡大委員会が管理方式を採択するかどうか次第であると考えた。管理方式が採択されなかった場合に必要となる科学的作業の性格を現時点で予測できないことから、作業計画の議論は管理方式が採択されるという前提で行われた。
147. 2012 年の ESC 会合は、以下の優先課題を検討するべきであることが合意された。
- 漁業指標の評価
  - 新規の情報源及びモデルを取り入れることを検討する。その際、特に以下のことを勘案する。
    - 近縁遺伝子解析の結果
    - 直接年齢査定データ
    - グローバル空間動態プロジェクトの結果
    - 近年の SRP 標識放流計画から得られたデータ
  - また ESC は、メンバーが以下のことを検討することを奨励した。
    - 漁業開始初期の頃の CPUE データを調査し、漁獲効率 ( $q$ ) が「資源が減少している」時期に低下したかどうかを評価する
    - はえ縄船団の漁獲効率が近年上昇したかどうか、及び操業パターンに変化があったかどうかを更に解析する
    - 科学航空調査データを使用して、1 歳魚の SBT の指数を開発する可能性
    - 調査の財政的負担を軽減するための、商業目視データの使用及び科学航空調査の頻度を減らすことの実行可能性の評価
  - 2013 年の ESC 会合での最終化を目指して、科学研究計画を更新するための検討を開始する。

148. オペレーティングモデルのコードは、2010年に提案された方法で「きれいにする」ことが行われていないこと、及びコードをきれいにすることは有益であることが留意された。これは、かなりの量のプログラミング作業を要し、この作業のための適切な財源・人材をこれから特定することになる。一つのアプローチとして、コード用のバージョン管理システムを導入して、メンバーが時間があるときにコードを少しずつきれいにするやり方がある。

### 作業計画の概要

149. ESC は、拡大委員会が 2011 年の年次会合までに MP を採択するとの前提で、以下の 2012 年の作業計画を作成した。MP が採択されないときは、この作業計画を修正する必要がある。

活動	おおよその期間	資源又はおおよその見込まれる予算
標識回収努力の継続	標識の回収は継続的に行われる	標識回収に\$10,550 CCSBT-ESC/1107/05 の別紙 B にある予算案のとおり
SBT 資源状況の報告書を他のマグロ類 RFMO に提供	2011 年 8 月－11 月	該当なし
オペレーティングモデルのコードのバージョン管理システムを導入し、メンバーは時間があるときにコードを「きれいにする」	2011 年 11 月から開始して、時間があるときに実行	メンバーからの助言と支援を受けて、事務局がバージョン管理システム（VCS）を導入。VCS の費用は今後決定。OM コードの助言を提供するために、MP コーディネーターを 5 日分確保
CPUE ウェブ会合で、別紙 5 にある休会期間中の作業の進捗状況をレビュー	4 月	日本、オーストラリア、ニュージーランドによる休会期間中の作業。パネル 3 日分
通常の科学データ交換	4 月－7 月	該当なし
5 度区画及び月ごとに集計されたコア船の漁獲努力量データを提供	6 月－7 月	要請のあるメンバーに対して日本から提供
近縁遺伝子の結果を利用して OM を更新	7 月－8 月	オーストラリア
SC17 でレビューするために現行の MP の仕様をまとめる	8 月	事務局
第 17 回科学委員会に付属する拡大科学委員会会合	5－6 日間、9 月前半（会場の空き状況による）、東京	ESC 議長、パネル 2－3 名、完全な通訳、事務局 2－3 名



#### **14.2. 次回会合の時期、期間及び構成**

150. ESC は、拡大委員会からの助言要請に基づいて、将来の ESC 会合に必要なパネルの人数及び会合の期間について検討した。ESC は、作業計画次第で全面的な資源評価及び MP の更新が必要な場合は、期間の延長及びパネル全員の参加が望ましいことに留意した。しかしながら、MP が採択されることを前提としている現在の 2012 年の作業計画であれば、ESC は、パネル 2-3 名で、5-6 日間の会合で十分であろうと考えた。
151. 次回の ESC 会合は、2012 年 9 月前半に（会場の空き状況による）東京で開催することが提案された。

#### **議題 15.                   その他の事項**

152. 日本からの質問に対してオーストラリアは、今年の産卵期に人工孵化された SBT で生残しているものはないと回答した。

#### **議題 16.                   会合報告書の採択**

153. 報告書が採択された。

#### **議題 17.                   閉会**

154. 会合は 2011 年 7 月 28 日午後 5 時 40 分に閉会した。

## 別紙リスト

### 別紙

1. 参加者リスト
2. 議題
3. 文書リスト
4. 旗別全世界報告漁獲量
5. CPUE モデリング作業部会 報告書 (議題 6.1)
6. SBT 資源指標の最近のトレンド (議題 6.3)
7. OM に関する技術的作業部会報告書 (議題 7)
8. MSY の計算 (議題 8)
9. MP の評価 (議題 9.1)
10. 統合 MP に至った理由及び技術的詳細 (議題 10)
11. 資源評価に関する報告 (議題 11.1)
12. データ交換 (議題 12)

参加者リスト  
第 16 回科学委員会会合に付属する拡大委員会

議長

ジョン・アナラ                      メーン湾研究所主任研究官

諮問パネル

アナ・パルマ                      アルゼンチン政府上席研究官  
ジョン・ポープ  
レイ・ヒルボーン                      ワシントン大学教授  
ジェームズ・イアネリ                      米国政府上席研究官

コンサルタント

トゥレバー・ブランチ

オーストラリア

ギャビン・ベッグ                      オーストラリア農業資源経済科学局部長  
ヘーザー・パターソン                      オーストラリア農業資源経済科学局科学者  
マーク・チャンバース                      オーストラリア農業資源経済科学局科学者  
キャンベル・ディビース                      CSIRO 海洋大気研究部  
リチャード・ヒラリー                      CSIRO 海洋大気研究部  
アン・プリース                      CSIRO 海洋大気研究部  
マット・ダニエルズ                      オーストラリア漁業管理庁  
ブライアン・ジェフリーズ                      オーストラリアまぐろ漁船船主協会会長  
アンドリュー・ウィルキンソン                      トニーズ・ツナ・インターナショナル  
マイケル・シセンワイン                      ウッズホール海洋学研究所

漁業主体台湾

シューリン・リン                      行政院農業委員会漁業署主任  
シャン・ピン・ワン                      国立台湾海洋大学準教授

## インドネシア

プワント	漁業管理保存研究センター長
アガス A. ブディマン	海洋漁業省漁業資源管理部長
ウディアント	漁業管理保存研究センター科学者
アリ・スマン	海洋漁業研究所科学者
ドゥット・ヌグロホ	漁業管理保存研究センター科学者
ファヤクン・サトリア	漁業管理保存研究センター科学者
リリス・サディヤ	漁業管理保存研究センター科学者
マヒスワラ	海洋漁業研究所科学者
ブディ・ヌグラハ	海洋漁業研究所科学者
エルニ・ウィジャジャンティ	海洋漁業省課長補佐
サウト・タンブボロン	海洋漁業省
アブドゥル・ゴファル	ディポネゴロ大学漁業海洋科学部教授

## 日本

伊藤 智幸	水産総合研究センター遠洋水産研究所
黒田 啓行	水産総合研究センター西海区水産研究所
境 磨	水産総合研究センター遠洋水産研究所
ダグ・バターワース	ケープタウン大学数学・応用数学部教授
川島 哲哉	水産庁資源管理部国際課課長補佐
三浦 望	日本かつおまぐろ漁業協同組合
本山 雅通	全国遠洋かつおまぐろ漁業者協会

## ニュージーランド

ケビン・サリバン	漁業省科学部長（資源評価）
ステファニー・ヒル	漁業省漁業上席分析官

## 大韓民国

ツァンギム・キム	国立漁業調査開発研究所科学者
スンイル・リー	国立漁業調査開発研究所科学者

## CCSBT 事務局

ロバート・ケネディー  
鈴木 信一  
サイモン・モーガン

事務局長  
事務局次長  
データベースマネージャー

## 通訳

馬場 佐英美  
小池 久美  
山影 葉子

議題

第 16 回科学委員会会合に付属する拡大科学委員会

インドネシア、パリ

2011 年 7 月 19 – 28 日

1. 開会

- 1.1. 参加者の紹介
- 1.2. 会合運営上の説明

2. ラポルツァーの任命

3. 議題及び文書リストの採択

4. SBT 漁業のレビュー

- 4.1. 国別報告書の発表
- 4.2. 事務局による漁獲量のレビュー

5. 休会期間中の科学的活動に関する報告

6. 資源評価モデル及び MP への入力項目並びに資源状況の指標

- 6.1. CPUE
- 6.2. 航空調査
- 6.3. その他の指標

7. オペレーティングモデルの更新

- 7.1. 最新データを用いたオペレーティングモデルの更新
- 7.2. 新規の成長推定値に基づいて更新された年齢別体長データに対する感度の評価
- 7.3. 新しい情報を資源評価に利用するための手法
- 7.4. 資源評価に利用するコンディショニングモデル及び将来予測モデルに関する構造/パラメータの変更の可能性
- 7.5. リファレンスセットの選択及び感度試験

- 8. リファレンスポイントの観点からの資源状況の評価**
  - 8.1. 入力パラメータ及び推定手法に対する MSY の計算の感度
  - 8.2.  $SSB_0$  の 20% における置換生産量の計算
  - 8.3. 年間余剰生産量及び加入量当たり産卵親魚加入量の傾向
  
- 9. MP の実施**
  - 9.1. 将来予測に関する MP のパフォーマンス
  - 9.2. その他
  
- 10. MP 及び OM コードの更新**
  - 10.1. MP 及び OM コードの更新に関連する課題の検討
  
- 11. SBT の評価、資源状況及び管理**
  - 11.1. SBT 資源の状況
  - 11.2. SBT の管理に関する勧告
  
- 12. 2012 年におけるデータ交換要件**
  
- 13. 調査死亡枠**
  
- 14. 2012 年の作業計画、予定表及び研究予算**
  - 14.1. 2012 年の調査活動案の概要、予定表及び見込まれる予算
  - 14.2. 次回会合の時期、期間及び構成
  
- 15. その他の事項**
  
- 16. 会合報告書の採択**
  
- 17. 閉会**

文書リスト

第 16 回科学委員会会合に付属する拡大科学委員会

**(CCSBT-ESC/1107/)**

1. Draft Agenda
2. List of Participants
3. List of Documents
4. (Secretariat) Secretariat Review of Catches (ESC agenda item 4.2)
5. (Secretariat) Surface Fishery Tagging Program – an update
6. (Secretariat) Data Exchange (ESC agenda item 12)
7. (Australia) Preparation of Australia’s southern bluefin tuna catch and effort data submission for 2011 (Sahlqvist, Hobsbawn)
8. (Australia) Fishery indicators for the southern bluefin tuna stock 2010-11 (Patterson, Preece, Hartog)
9. (Australia) Updated growth estimates for the 1990s and 2000s, and new age-length cut-points for the operating model and management procedures (Eveson)
10. (Australia) Examination of CPUE indices for southern bluefin tuna (Chambers)
11. (Australia) Reconditioning of the southern bluefin tuna operating model: exploratory data analysis, fitting performance, and current stock status (Hillary, Preece, Barnes, Davies, Begg, Chambers, Tennant)
12. (Australia) Updated technical specifications and performance analyses for MP1 (Hillary, Preece)
13. (Australia) Results of the performance of MP1 (Barnes, Hillary, Tennant, Chambers, Preece, Davies, Begg)
14. (Australia) Reference point estimation for southern bluefin tuna (Hillary, Preece, Davies)
15. (Australia) The aerial survey index of abundance: updated analysis, methods and results for 2010/11 fishing season (Eveson, Farley, Bravington)
16. (Australia) Commercial spotting in the Australian surface fishery, updated to include the 2010/11 fishing season (Farley, Basson)
17. (Australia) An update on Australian otolith collection activities, direct ageing and length at age keys for the Australian surface fishery (Farley, Eveson, Clear)
18. (Australia/Indonesia) Update on the length and age distribution of SBT in the Indonesian longline catch (Farley, Eveson, Nugraha, Proctor)
19. (Australia) Update on the close-kin genetics project for estimating the absolute spawning stock size of SBT (Bravington, Grewe, Davies)



20. (Australia) Update on the global spatial dynamics archival tagging project – 2011 (Basson, Eveson, Hobday, Lansdell, Patterson)
21. (Australia) Identifying spatial structure of juvenile southern bluefin tuna using otolith microchemistry: initial results from a pilot project (Clear, Macdonald)
22. (Australia) Global markets for southern bluefin tuna: Principles for an analysis of established, expanding and emerging markets (Phillips)
23. (Japan) Report of Japanese scientific observer activities for southern bluefin tuna fishery in 2010/2011 (Osamu Sakai, Daisuke Tokuda, Tomoyuki Itoh, Yuujirou Akatsuka and Osamu Abe)
24. (Japan) Report of activities for conventional and archival tagging and recapture for southern bluefin tuna by Japan in 2010/2011 (Osamu Sakai, Daisuke Tokuda and Tomoyuki Itoh)
25. (Japan) Activities of otolith collection and age estimation and analysis of the age data by Japan in 2010 (Tomoyuki Itoh, Osamu Sakai, Akio Hirai and Kenichiro Omote)
26. (Japan) Analysis of age composition and catch amount of southern bluefin tuna used for farming in 2010 (Tomoyuki Itoh, Tetsuya Kawashima and Mari Mishima)
27. (Japan) Monitoring of Southern Bluefin Tuna trading in the Japanese domestic markets: 2011 update (Osamu Sakai, Tomoyuki Itoh, Mari Mishima, and Tetsuya Kawashima)
28. (Japan) Summary of fisheries indicators of southern bluefin tuna stock in 2011 (Norio Takahashi and Tomoyuki Itoh)
29. (Japan) Report of the piston-line trolling monitoring survey for the age-1 southern bluefin tuna recruitment index in 2010/2011 (Tomoyuki Itoh, Ko Fujioka and Osamu Sakai)
30. (Japan) Standardized CPUE for Management Procedure in 2011 (Tomoyuki Itoh, Osamu Sakai and Norio Takahashi)
31. (Japan) Change in operation pattern of Japanese SBT longliners in 2010 resulting from the introduction of the individual quota system in 2006 (Tomoyuki Itoh)
32. (Japan) Releases and discards of small Southern Bluefin Tuna in the Japanese longline fishery (Osamu Sakai and Tomoyuki Itoh)
33. (Japan) Conditioning of the SBT operating model to inform projection specifications (Osamu Sakai, Hiroyuki Kurota, Norio Takahashi, and Doug S Butterworth)
34. (Japan) Performance of the empirical management procedure (MP2) under the updated operating models (Hiroyuki Kurota, Norio Takahashi, Osamu Sakai, and Doug S Butterworth)

35. (Japan) Proposal for the recruitment monitoring survey in 2011/2012 (Tomoyuki Itoh and Osamu Sakai)
36. (Japan) Report of the 2010/2011 RMA utilization and application for the 2011/2012 RMA (Fisheries Agency of Japan)
37. (Australia) Proposed use of CCSBT Research Mortality Allowance to facilitate electronic tagging of SBT as part of Australia's contributions to SBT research in 2012/13 (Evans, Patterson, Davies)

**(CCSBT- ESC/1107/BGD)**

**(CCSBT-ESC/1107/SBT Fisheries -)**

Australia	Australia's 2009-10 southern bluefin tuna fishing season
New Zealand	Annual Review of National SBT Fisheries for the Scientific Committee – New Zealand (2011)
Japan	Review of Japanese SBT Fisheries in 2010
Taiwan	Review of Taiwan SBT Fisheries of 2009/2010
Indonesia	Indonesia Southern Bluefin Tuna Fishery
Korea	Review of Korean SBT Fishery for 2010 fishing year
South Africa	
Philippines	
European Union	

**(CCSBT-ESC/1107/Info)**

**(CCSBT-ESC/1107/Rep)**

1. Report of the Seventeenth Annual Meeting of the Commission (October 2010)
2. Report of the Fifteenth Meeting of the Scientific Committee (September 2010)
3. Report of the Third Operating Model and Management Procedure Technical Meeting (June 2010)
4. Report of the Second meeting of the Strategy and Fisheries Management Working Group Meeting (April 2010)
5. Report of the Sixteenth Annual Meeting of the Commission (October 2009)
6. Report of the Fourteenth Meeting of the Scientific Committee (September 2009)
7. Report of the Operating Model and Management Procedure Technical Meeting (July 2009)
8. Report of the Strategy and Fisheries Management Working Group Meeting (April 2009)

## 旗別全世界報告漁獲量

2006年の委員会特別会合に提出されたミナミマグロのデータのレビューは、漁獲量は過去10から20年に渡って実質的に過小に報告されてきた可能性があることを示唆している。ここで提示されているデータには、かかる未報告漁獲量に関する推定値は含まれていない。

漁獲量は、原魚重量のトン数。**太字の数字**は、SC15報告書別紙4と異なるもの。影付きの数字は、全て予備的な数字又は最終化されていないもので、変更されることがある。空欄は漁獲量が未知のもの（多くがゼロであろう）。

暦年	オーストラリア		ニュージーランド		韓国	台湾	フィリピン	インドネシア	南アフリカ	欧州連合	その他の国	調査及びその他	
	商業	遊漁	商業	遊漁									
1952	264		565	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1953	509		3,890	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1954	424		2,447	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1955	322		1,964	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1956	964		9,603	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1957	1,264		22,908	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1958	2,322		12,462	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1959	2,486		61,892	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1960	3,545		75,826	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1961	3,678		77,927	0	0	0	0	145	0	0	0	0	
1962	4,636		40,397	0	0	0	0	724	0	0	0	0	
1963	6,199		59,724	0	0	0	0	398	0	0	0	0	
1964	6,832		42,838	0	0	0	0	197	0	0	0	0	
1965	6,876		40,689	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
1966	8,008		39,644	0	0	0	0	4	0	0	0	0	
1967	6,357		59,281	0	0	0	0	5	0	0	0	0	
1968	8,737		49,657	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
1969	8,679		49,769	0	0	80	0	0	0	0	0	0	
1970	7,097		40,929	0	0	130	0	0	0	0	0	0	
1971	6,969		38,149	0	0	30	0	0	0	0	0	0	
1972	12,397		39,458	0	0	70	0	0	0	0	0	0	
1973	9,890		31,225	0	0	90	0	0	0	0	0	0	
1974	12,672		34,005	0	0	100	0	0	0	0	0	0	
1975	8,833		24,134	0	0	15	0	0	0	0	0	0	
1976	8,383		34,099	0	0	15	0	12	0	0	0	0	
1977	12,569		29,600	0	0	5	0	4	0	0	0	0	
1978	12,190		23,632	0	0	80	0	6	0	0	0	0	
1979	10,783		27,828	0	0	53	0	5	0	0	4	7	
1980	11,195		33,653	130	0	64	0	5	0	0	0	7	
1981	16,843		27,981	173	0	92	0	1	0	0	14	14	
1982	21,501		20,789	305	0	182	0	2	0	0	9	9	
1983	17,695		24,881	132	0	161	0	5	0	0	7	7	
1984	13,411		23,328	93	0	244	0	11	0	0	3	3	
1985	12,589		20,396	94	0	241	0	3	0	0	2	2	
1986	12,531		15,182	82	0	514	0	7	0	0	3	3	
1987	10,821		13,964	59	0	710	0	14	0	0	7	7	
1988	10,591		11,422	94	0	856	0	180	0	0	2	2	
1989	6,118		9,222	437	0	1,395	0	568	0	0	103	103	
1990	4,586		7,056	529	0	1,177	0	517	0	0	4	4	
1991	4,489		6,477	164	246	1,460	0	759	0	0	97	97	
1992	5,248		6,121	279	41	1,222	0	1,232	0	0	73	73	
1993	5,373		6,318	217	92	958	0	1,370	0	0	15	15	
1994	4,700		6,063	277	137	1,020	0	904	0	0	54	54	
1995	4,508		5,867	436	365	1,431	0	829	0	0	201	296	
1996	5,128		6,392	139	1,320	1,467	0	1,614	0	0	295	290	
1997	5,316		5,588	334	1,424	872	0	2,210	0	0	333	333	
1998	4,897		7,500	337	1,796	1,446	5	1,324	1	0	471	471	
1999	5,552		7,554	461	1,462	1,513	80	2,504	1	0	403	403	
2000	5,257		6,000	380	1,135	1,448	17	1,203	4	0	31	31	
2001	4,853		6,674	358	845	1,580	43	1,632	1	0	41	41	
2002	4,711		6,192	450	746	1,137	82	1,701	18	0	203	17	
2003	5,827		5,770	390	254	1,128	68	565	15	3	40	17	
2004	5,062		5,846	393	131	1,298	80	633	19	23	2	17	
2005	5,244		7,855	264	38	941	53	1,726	24	0	5	5	
2006	5,635		4,207	238	150	846	50	598	9	3	5	5	
2007	4,813		2,840	379	4	521	841	46	1,077	41	18	3	
2008	5,033		2,952	319	0	1,134	913	45	926	45	14	4	10
2009	5,108		2,659	419	0	1,117	921	47	641	32	2	0	0
2010	4,199		2,223	501	0	867	1,208	43	468	34	3	1	1

**欧州連合:** 2006年以降の推定値は、EUからCCSBTへの報告に基づく。それ以前の漁獲量は、スペイン及びIOTCからの報告によるもの。

**その他の国:** 2003年以前は、日本の輸入統計 (JIS) によるもの。2004年以降は、より信頼性の高いJIS及びCCSBT TISが、このカテゴリーの旗国からの利用可能な情報とともに利用されている。

**調査及びその他:** CCSBTによる調査及び1995/96年における投棄といったその他の原因によるSBTの死亡。

## CPUE モデリング作業部会会合

議長（ジョン・ポープ）が会合を開催し、継続的な作業、特に ESC 報告書の議題 14.1 に概説される CPUE 関連の課題について、参加者に確認した。

これらは主に、漁業の初期及び最近 5 年間に漁獲効率が変化した可能性に関するものである。追加的な課題として、漁獲効率に関する漁船の効率の僅かな技術的向上（現在のオペレーションモデルでは、0.5% で設定）に対する OM の感度の調査もある。

議長は、議長が最近の漁獲効率の変化に関連して会合の前及び最中に行った作業について報告した。これには、年齢別 CPUE データの線形モデル及び集中指数の近似値を以下の方法で得ることに関する考察が含まれる。

1. 操業が行われた海域の集中度を反映する可能性があるとの考えに基づいて、コンスタントスクエアの指数に対するバリエブルスクエア（VS）の CPUE 指数の比率を用いる。
2. 1956 年 Gulland 以降の集中指数と近似している可能性がある VS に対するノミナル CPUE シリーズの比率を検討する。ヒルボーン教授が参加者のためにこの文書をサーバーにアップロードした。

課題について活発な議論が行われた。漁業の初期における漁獲効率については、MP のオペレーティングモデルに大きな影響を与えていないようであるが、SBT の「掲載」手続きに関連して緊急な課題になり得ることが留意された。初期における CPUE の減少は、誤解を与える情報である可能性もあるが、ある IGO における減少に関する定義においては、重視されることが考えられる。作業として、減少しているように見える重要な要因であると思われる初期の漁獲体長分布の質の調査（アクション：KS がタルボット・マレーと話す）が提案された。漁船効果を調査することも貴重なツールになり得る。

過去及び最近の課題に関連して、漁獲効率について調査する手法を開発する必要がある。伊藤博士が SBT 漁業のトレンドに関する文書（CCSBT-ESC/1107/31）を今後更新することが合意された。海域ごとの年齢別 CPUE の解析を使用するという議長の提案は、有用であると思われたので、会合に提出された作業文書の更新版を参加者に提供することになった（アクション：JP）。議長が提案した集中指数に関する調査も有用であると考えられたので、これを CCSBT-ESC/1107/31 の更新版に含めることを目指して、議長は伊藤博士と連絡を取ることになった（アクション：JP、TI）。

集中指数の議論の中で、参加者の多くが SBT に関与する以前から、多くの作業が行われてきたことが思い出された。過去の作業とともに、VS（代替の定義の検討も含む）、Laslett Core Area、ST Windows 等の処置をレビューすることは、最近の参加者にとって有益であると考えられた（アクション：NT、

MC)。全般的なこととして、現在及び過去の参加者の集合記憶を活用すべきである。

船団の動きを理解することは、努力量の集中を理解する上で有用であると考えられる。漁獲効率の側面の一つである体長別資源量の変化に対する船団の対応についてはあまりよく知られていない。LL 船団の漁獲効率に関する見方に影響を与え得る年齢ごとの選択の標準化をどのようにすべきかという別の課題もある（アクション：参加者全員が解析について考え、提案を行う）。

商業漁船による標準化された調査セットの可能性が提起された。様々なアプローチが議論された（アクション：DB が小規模のディスカッショングループを設立し、そのような調査の実行可能性及び設計案を調査）。それに類似する構想の設計案として、CD が東岸マグロ漁業の例を提供することを申し出た。

他の国の CPUE を取り入れる可能性について議論が行われた。インドネシアの SBT の産卵親魚の混獲漁業の CPUE シリーズを開発することは、特に有用かもしれない。しかしながら、インドネシアは、現在のオブザーバー計画及びログブック制度の拡張を必要とするそのようなデータ収集を行う財源・人材が限られている。これに関する有用性は、来年完了予定の SBT 産卵親魚の近縁遺伝子の研究（成功すれば SBT の SSB の継続的な時系列を提供し得る）の有用性と秤に掛ける必要があるだろう。

最後に、SBT の短期及び長期の分布並びに移動に変化が生じている証拠が多数集まってきており、その一部は環境が影響を及ぼした結果であろうと考えられている。グループは、CPUE の解析に環境要因を使用することを検討する以前の要請を再度表明し、これは日本 (TI) 及びオーストラリア (CD) が積極的に共同研究として行うのが最良であろうと考えられた。

議長は、自身が果たす役割が将来において少なくなる可能性があり、グループはいずれかの時点で新しい議長を選出することになるであろうと述べた。議長は、休会期間中の作業を奨励するために、2012 年 4 月にウェブ会合を予定することが役に立つのではないかと提案した。

アクション用イニシャル

JP= ジョン・ポープ

KS=ケビン・サリバン博士

TI= 伊藤智幸博士

MC =マーク・チェンバース氏

DB =ダグ・バタワース教授

NT =高橋紀夫博士

CD= キャンベル・デイビス博士

## SBT資源指標の最近のトレンド

指標	期間	最小	最大	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	12か月の トレンド	
									2009年 から 2010年 まで	2010年 から 2011年 まで
科学航空調査	1993-2000 2005-11	0.581 (2007)	1.813 (1993)	0.881	0.919	0.592	1.129	1.776	↑	↑
SAPUE 指数	2002-11	0.51 (2004)	1.70 (2011)	0.91	1.26	0.83	1.40	1.70	↑	↑
ひき縄指数	1996-2003 2005-06 2006-11	2.817 (2006)	5.653 (2011)	4.723	5.426	3.578	2.918	5.653	↓	↑
NZ 用船ノミナル CPUE (5+6 海区)	1989-2010	1.339 (1991)	7.825 (2010)	1.746	4.881	4.326	7.825		↑	
NZ 国内船ノミナル CPUE	1989-2010	0.000 (1989)	1.904 (2010)	0.715	0.870	1.256	1.904		↑	
NZ 用船年齢/体長組成 (0-5歳の SBT の比率)	1989-2010	0.001 (2005)	0.414 (1993)	0.082	0.237	0.333	0.254		↓	
NZ 国内船年齢/体長組成 (0-5歳の SBT の比率)	1980-2010	0.001 (1985)	0.404 (1995)	0.004	0.114	0.092	0.194		↑	
インドネシア年齢組成: 産卵場の平均年齢、SBT 全体	1993-94 to 2008-10	14 (2005-06)	24 (1995- 96)	15.1	16.7	15.6	15.6		-	
インドネシア年齢組成: 産卵場の年齢の中央値	1994-95 to 2008-10	13 (2001- 03)	21 (1994- 97, 1998-99)	15	17	15	16		↑	

指標	期間	海区 重み付け	最小	最大	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	12か月の トレンド	
										2009 年から 2010 年まで	2010 年から 2011 年まで
標準化 JP LL CPUE (3歳)	1969- 2010	W0.5	0.249 (2003)	2.633 (1972)	0.528	0.691	0.587	0.294			
		W0.8	0.287 (2003)	2.470 (1972)	0.616	0.931	0.710	0.354			↓
標準化 P LL CPUE (4歳)	1969- 2010	W0.5	0.314 (2006)	2.739 (1974)	0.427	0.559	0.849	0.718			
		W0.8	0.349 (2006)	2.523 (1974)	0.494	0.746	1.095	0.897			↓
標準化 JP LL CPUE (5歳)	1969- 2010	W0.5	0.292(2006)	2.478 (1972)	0.301	0.448	0.780	1.334			
		W0.8	0.328(2006)	2.350 (1972)	0.358	0.568	1.036	1.805			↑
標準化 JP LL CPUE (6+7歳)	1969- 2010	W0.5	0.260 (2007)	2.447 (1976)	0.260	0.397	0.489	0.887			
		W0.8	0.310 (2007)	2.349 (1976)	0.310	0.494	0.639	1.236			↑
標準化 JP LL CPUE (8-11歳)	1969- 2010	W0.5	0.315 (2007)	3.256 (1969)	0.315	0.454	0.400	0.380			
		W0.8	0.362 (1992)	2.994 (1969)	0.379	0.549	0.509	0.515			↓ ↑
標準化 JP LL CPUE (12+歳)	1969- 2010	W0.5	0.526 (2010)	2.873 (1970)	0.537	0.689	0.630	0.526			
		W0.8	0.632 (1978)	2.598 (1970)	0.648	0.860	0.792	0.692			↓

## OMに関する技術的作業部会報告書

OMに関する技術的作業部会は、会合を開催し、更新後のOMについて検討した。

グループは、最新版のOMにおけるSSBの回復軌線が2009年に更新されたOMとは異なる挙動を示した原因を特定するため、ステープネス値で区分けされたOMのリファレンスセットから得られたSSB及び加入量の推定値（図1）を検討した。これらの図から、近年の高い加入量だけでなくステープネスが、回復率の変化に関与していることが留意された。

次に、かかるOMにおいて高いステープネス値が選択される原因が、データの中の何処にあるかを特定することについて、集中的に議論を行った。ESC会合の前に合意されたbasehupリファレンスセットのステープネス及びM10（10歳魚の自然死亡率）で区分けされた尤度プロファイルは、OMの異なる目的関数の構成要素がステープネスの推定値に与える影響とともに、どの要素が優勢又は対立しているのかを示している（図2）。OMの構成要素であるLL3は、高いステープネス値を選択する傾向にある。LL3漁業は第2海区の漁業で、1971年に日本がこの海区でSBTを対象とする漁業を閉鎖して以来、漁獲量が大きく減少した経緯がある。ESC14会合（2009年）において、漁獲量が非常に少ない（<200トン）時は、体長組成データを当てはめないことに合意している（ESC14報告書、別紙9、パラグラフ50）。

技術的作業部会は、最近及び漁業初期のLL3データがステープネスの事後分布に与える影響を検討した。直近3年間のデータを除外した時の、それぞれの構成要素の尤度プロファイルは同じである。これらのデータは、ステープネスに影響を与えていなかった。モデルに入っている漁獲量及び情報の大半は、LL3の初期の時系列である。漁獲組成データへの適合度を改善するために、漁業の特定期間について選択性を変更する頻度を増やして、選択性により柔軟性を持たせるとともに、低い漁獲量の年はLL3データを除外した。LL3において選択性により柔軟性を持たせたところ、M10（10歳魚の自然死亡率）も高い値を選択することが明らかになったので、OMのリファレンスセットにM10の値として0.16が追加され、0.14が0.13に変更された。

LL3の選択性は、次のように変更された。初期の選択性は、4年ごとに変化（1961年から1968年まで）。それ以降は、1年ごとに変化（1969年から1971年まで）。1972-2004年は、当てはめなかった。2005-2007年の選択性は、毎年当てはめた。2007年より後のデータは、当てはめなかった。

これらの変更を導入したところ、異なる構成要素の尤度プロファイルは、LL3がそれほど高いステープネス値を選択しないことを示した（図3）。LL3に関しては、選択性にこのような新しい柔軟性を持たせた形でOMに取



り込むことが合意された。またグループは、この新しいリファレンスセットを用いて MP を再チューニングすることを決定した。

またグループは、CPUE と資源量の変える可能性がある CPUE の最近のトレンド、並びに操業パターン及び漁獲効率の変化について議論した。日本のはえ縄漁業で見られる操業の分布の変化もこれに含まれた。2006 年以降にコンスタントスクエアに対するバリアブルスクエアの比率が減少しており、近年における操業の集中化を強調している。2006 年以降のこの減少が、日本の漁業管理制度の変更に呼応しているが、他の要素が集中化の継続に貢献している可能性も留意された。これらの要素が CPUE と SBT 資源量の関係をどのように変化させたかは明らかでない。

日本の LL 漁業において、全ての年級群で 1 年間で CPUE の増加傾向が観察された (CCSBT-ESC/1107/11 の図 1)。グループは、CPUE の年効果の原因

(例：漁獲効率の上昇、加入量の増加、選択性及び自然死亡率の変化) について議論したが、単一の要因が原因になっていると結論付ける証拠はなかった。いくつかの年において年齢群を通じて資源量の増加と関連しない漁獲効率の上昇があったことの影響について、いくつかの懸念があった。これらの懸念は、頑健性試験（その一部は、CPUE の不確実性に関連する代替のシナリオに対して MP が頑健であることを確保するために設計されている）で対処できると判断された。頑健性試験で使用する漁獲効率の上昇の割合について、検討が行われた。2008 年に漁獲効率が増加していることを示す尤度プロファイルに基づき、2008 年に階段関数による 0.35 の上昇を upq2008 と呼ばれる新しい頑健性試験に取り入れることが合意された。

OM に関する技術的作業部会は、例外的状況又は重要な懸念がない限り、標準化 CPUE の「ベース」モデルを使用するという従来の勧告に合意した。さらに、ベースの CPUE シリーズは、他の CPUE シリーズの範囲内（現在は Laslett Core CPUE と STwin モデルを上限と下限に使用）にとどめるべきであることが提案された。この会合では、CPUE 及び入力データの調査はそれ以上行われず、既存の CPUE シリーズが OM に使用された。

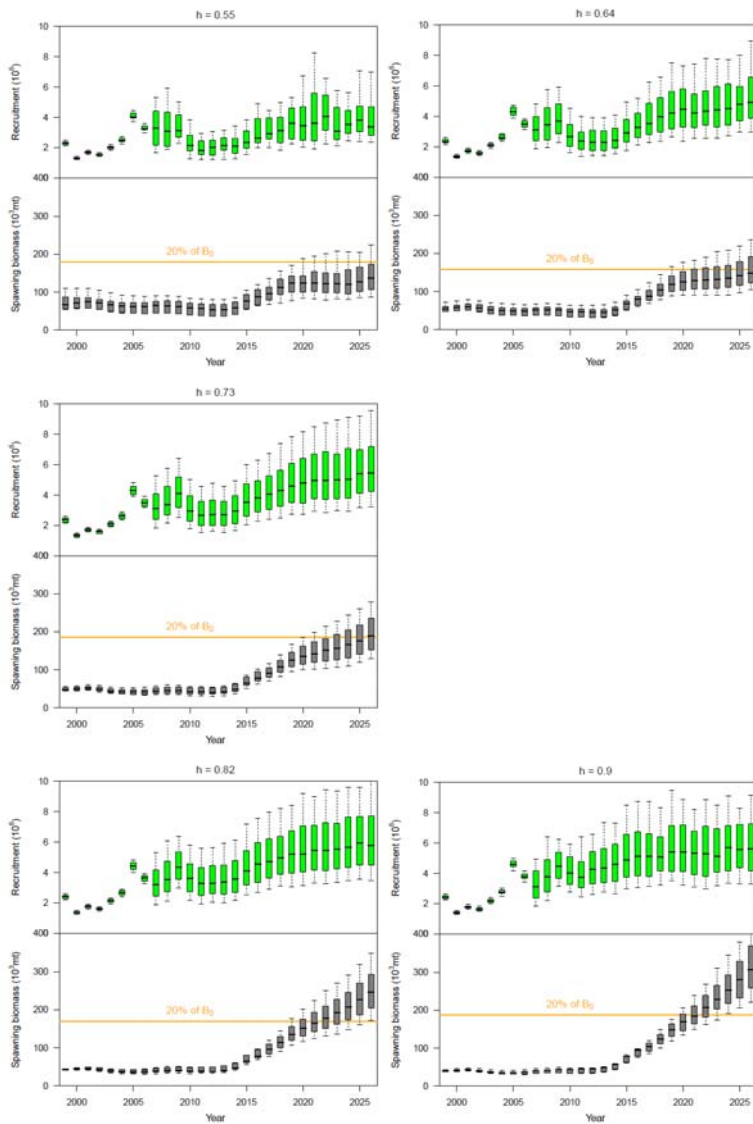


図1. スティープネス ( $h$ ) を生産性が最も低いもの ( $h=0.55$ ) から最も高いもの ( $h=0.9$ ) まで区分けして示した現行水準の一定漁獲量の下での産卵親魚資源量及び加入量の将来予測。

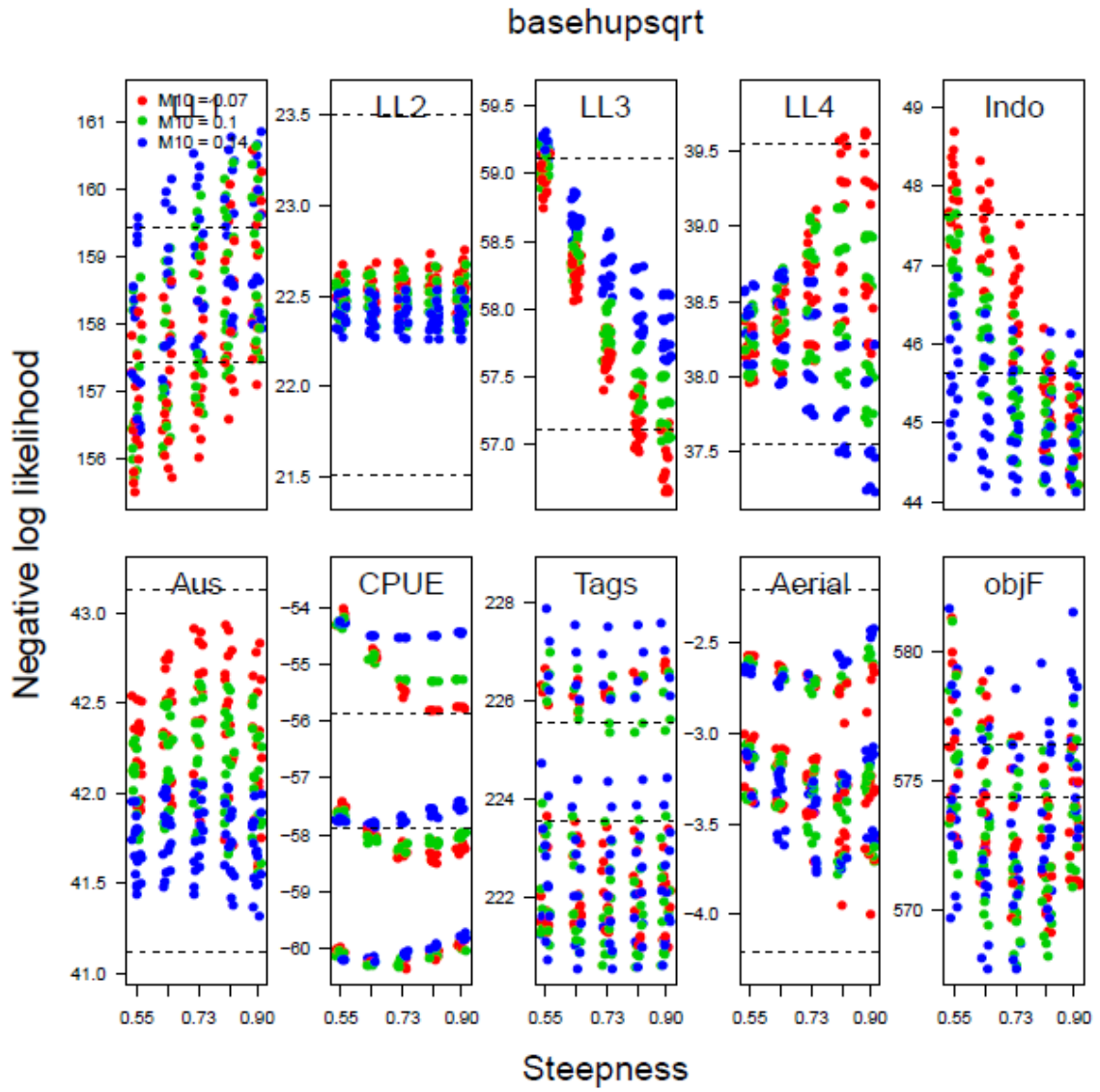


図 2. ESC 会合の前に合意された basehup リファレンスセットのオペレーティングモデルの尤度の構成要素。

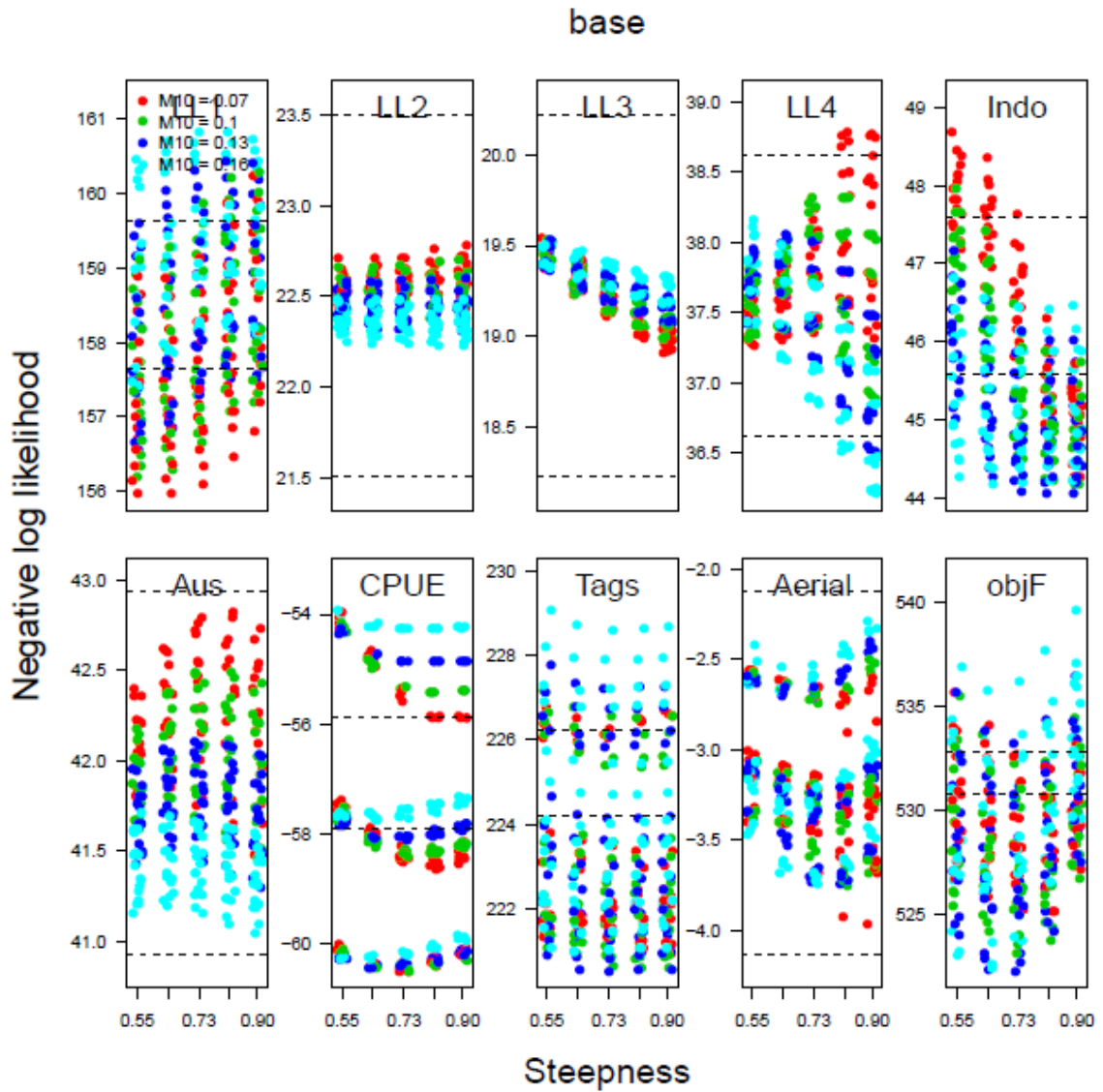


図 3. ESC 会合の前に合意された basehup リファレンスセットのオペレーティングモデルの尤度の構成要素。

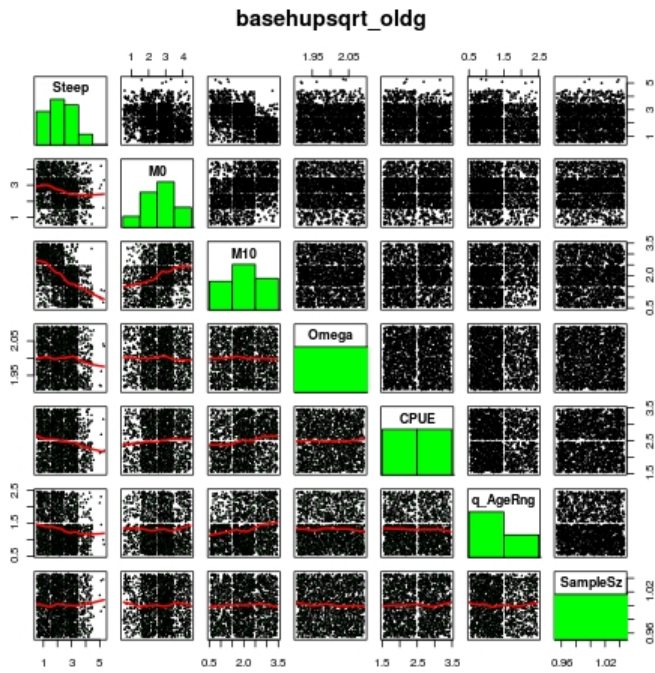


図 4a. 以前の成長式でサンプリングした異なるモデルのパラメータ値。

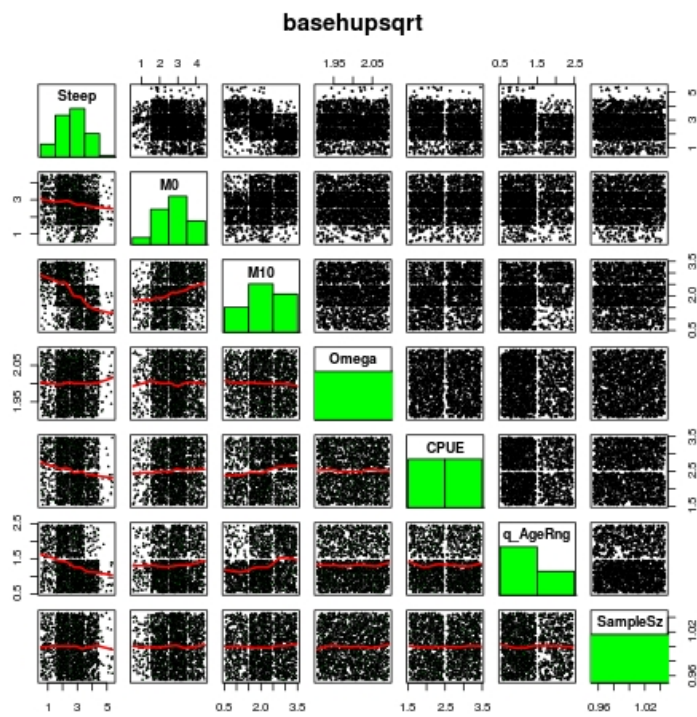


図 4b. 成長式を更新したことによる図 1a への影響。

../Bali/runs/arc/grids/base2flexLL3.lev

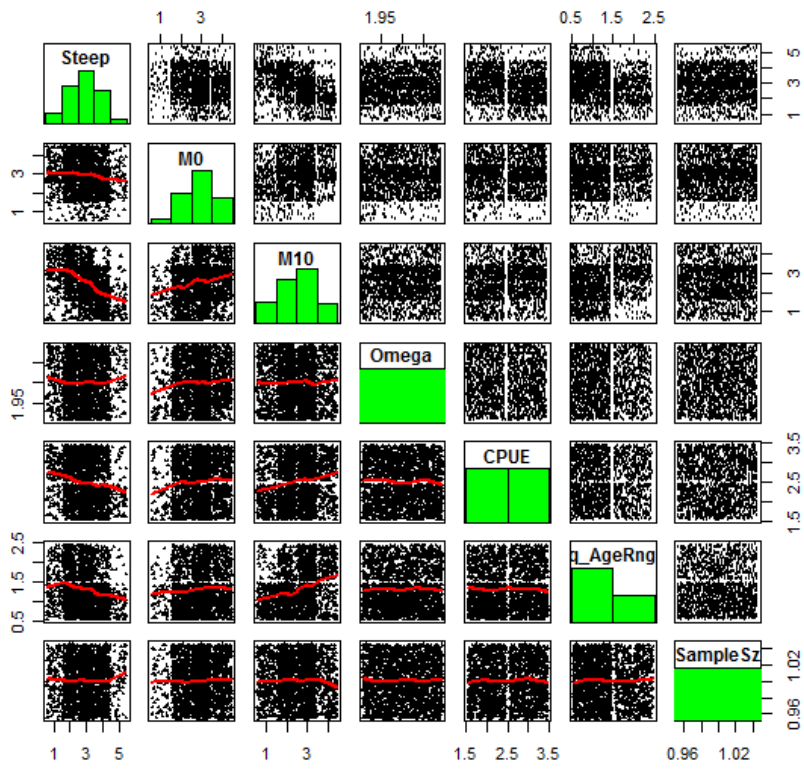


図 5. 新しいリファレンスセットの尤度の分布を示したシャドープロット。

## MSY の計算

均衡最大持続生産量は、オペレーティングモデルの条件付けに使用されているものと同じ数式に基づいて計算されている。均衡生産量は、毎年六つの漁業間の配分が毎年観察される値の範囲内で維持されるという制限の中で、年ごとの年齢別重量及び選択性を使用して数値的に最大化される。数値的最大化は、漁業ごとの  $F_f$  の値を導き出す独立した ADMB コードを用いて行われ、全生産量を最大化する一方で、漁業ごとの重量の比率とその年の配分間の差の平方和を最小化（基本的にゼロに設定）する。

全体の  $F^{msy}$  を計算するために、各漁期の年齢別収穫率がまず合計され、年齢別の全死亡数を表す次の式が適用される。

$$F_a^{msy} = -\log \left( 1 - \sum_{f \in f^1} H_{f,a}^{msy} \right) \left( 1 - \sum_{f \in f^2} H_{f,a}^{msy} \right)$$

次に、平均  $F^{msy}$  が、年齢別均衡全資源量  $B_a^{msy}$ （シーズン 1 の重量を用いて資源量を計算）で加重された 2 歳から 15 歳までの年齢ごとの  $F_a^{msy}$  の平均として計算される。

$$F_{2-15}^{msy} = \frac{\sum_{a=2}^{a=15} F_a^{msy} B_a^{msy}}{\sum_{a=2}^{a=15} B_a^{msy}}$$

それぞれの漁業に帰属する実際の比率、は図 1 のとおり。

毎年の船団及び年齢別漁獲死亡率の比較は、図 2 のとおり。リファレンスグリッドの加入量当たり産卵親魚資源量の値は、図 3 のとおり。

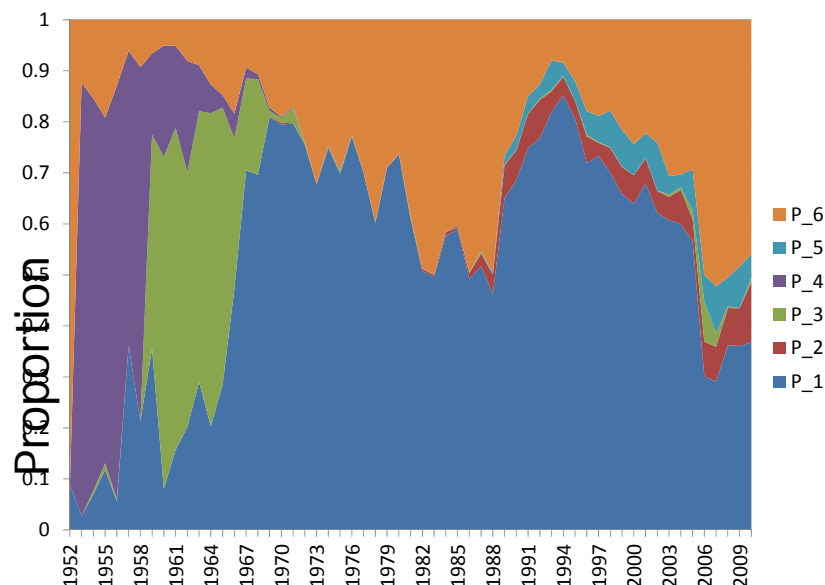


図 1. オペレーティングモデルで定義されている「漁業」ごとの 1952 年-2010 年の全漁獲量の比率。P\_1 は「はえ縄 1」に帰属する漁獲を表し、P\_5 はインドネシアの漁業、P\_6 は表層漁業の漁獲を表す。残りの漁獲は、それ以外の漁業で構成される。

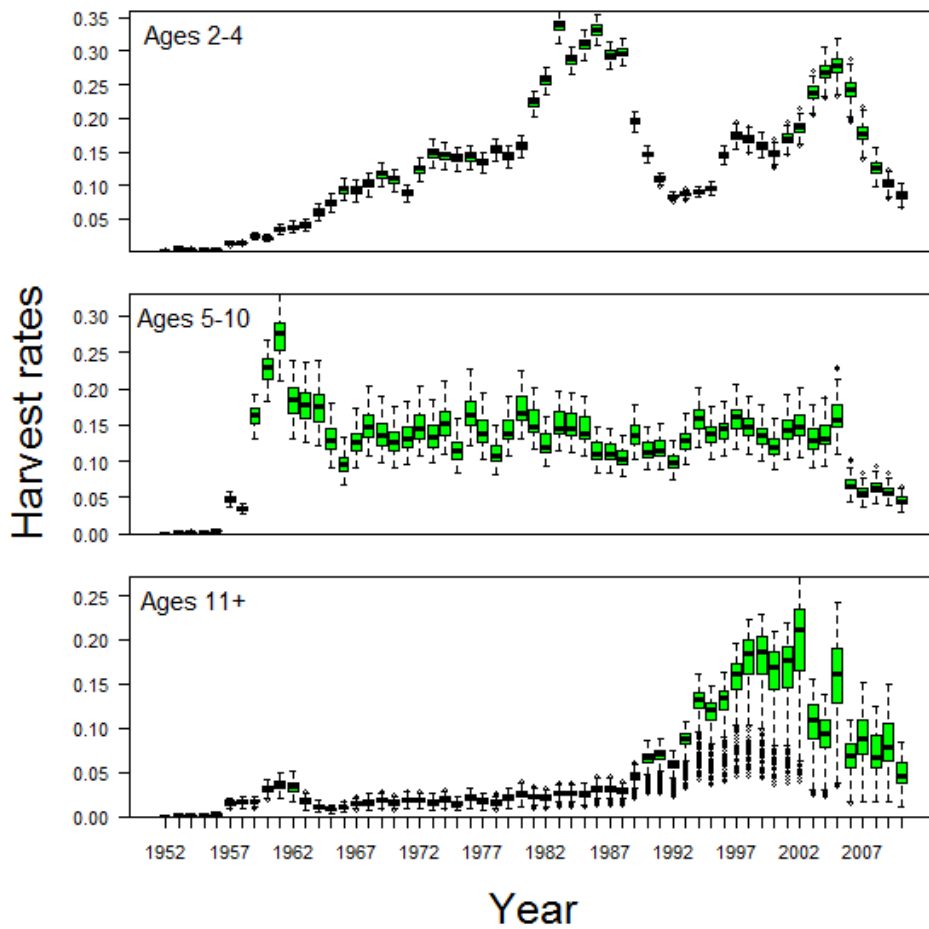


図 2. SBT の年齢グループごとの 1952 年-2010 年の収穫率。ボックスプロットの表示は次のとおり。ボックス内の水平線は中央値、ボックスは四分位範囲の輪郭、「ひげ」は四分位範囲を 1.5 に拡張したもの。



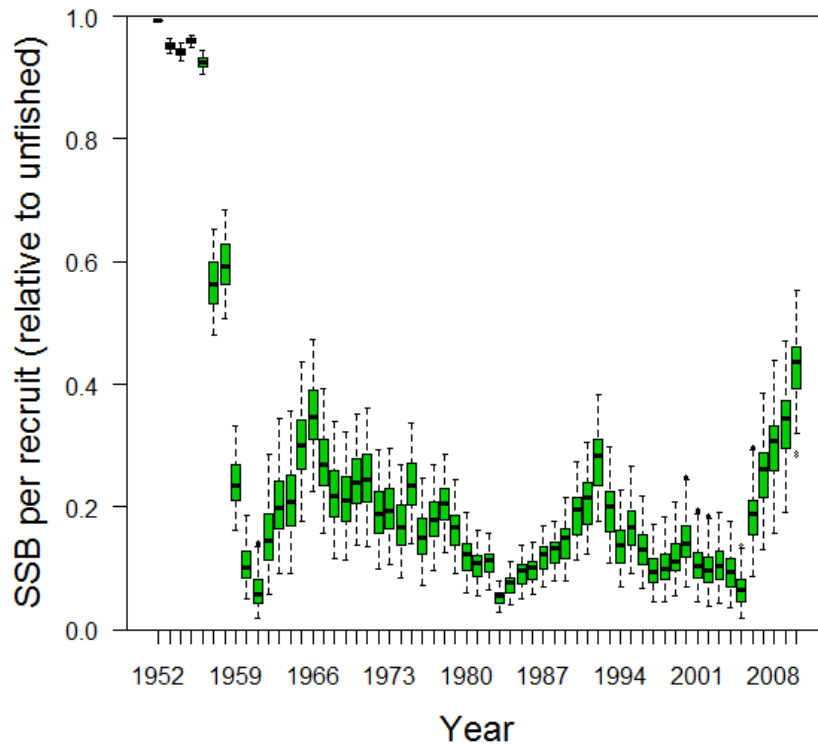


図 3. 現行のリファレンスセットの下で計算された初期資源に対する均衡加入量当たり産卵親魚資源量のトレンド。低い値は、高い漁獲率を示すことに留意すること（漁獲による加入量当たり産卵親魚資源量の減少を計算している）。ボックスプロットの表示は次のとおり。ボックス内の水平線は中央値、ボックスは四分位範囲の輪郭、「ひげ」は四分位範囲を 1.5 に拡張したもの。

## MP の評価

MP はリファレンスセットで評価され、一連の代替のチューニング年及び TAC の変更に関する運用上の制限が設定された頑健性試験のセットに対しても評価された。これらの要件は、次のとおり。チューニング年は 2035 年又は 2040 年。TAC 最大変更幅は 3000 トン又は 5000 トン。初回の TAC 決定年に増加あり又は増加なし。この会合のために又は会合期間中に実施された全ての評価において、TAC の決定年と実施年のラグは、デフォルトとして 1 年に設定された。これは、以前の評価において、「ラグ」が MP のパフォーマンスに関する挙動に大きな影響を与えないことが証明されたことを留意してのことである。2010 年において、委員会は、全ての MP をチューニング年までに目標値である 20%  $SSB_0$  を 70% の確率で達成するようにチューニングし、TAC の変更は 3 年ごとに行うことに合意した。更新された OM で生産性が上昇したために、MP2 が要請された全ての組み合わせについてチューニングできなかったことから、追加的なチューニング年として 2030 年を MP の評価に使用した。

会合中に検討された頑健性試験のセットは、以下のとおり。

名称	説明
lowR	4 年間（2011 年から）加入量が予測を 50% 以上下回る。その後の加入量とは相関しない。
オメガ 75	オメガの値として 0.75（CPUE 非線形要素）又はそれ以上のデータで支持される（0.75 という値は、線形の関係ではほとんど支持されないことに留意）。
STwin	ST-windows（最も悲観的なトレンド）の代替 CPUE シリーズを、漁獲努力量の時空間分布の変更の代替とする。
updownq	漁獲効率が 2009 年に 50% 上昇し、5 年後に漁業者が新しい管理制度に適応して通常に戻る。その後の CPUE の観察とは相関しない。
upq	MP には知らせずに、漁獲効率が 2007 年と 2008 年の間で階段関数的変化で 35% 上昇させる。

図 1-4 は、チューニング年及び TAC 最大変更幅の異なる組み合わせで、MP1 及び MP2 の SSB 及び加入量の軌線を比較している。

図 5 は、2035 年及び 3000 トンの組み合わせでチューニングした MP1 のパフォーマンスを、初回の TAC 決定年に増加あり（inc）並びに増加なし（noinc）で比較している。

図 6 は、2030 年及び TAC 最大変更幅 3000 トンでチューニングし、2013 年に増加を許容した場合（inc）及び許容しない場合（noinc）の MP1 及び MP2 のパフォーマンスを比較した統計を提供している。

図 7 は、ベースケース及び 4 つの頑健性試験の下で、2030 年及び TAC 最大変更幅 3000 トンでチューニングした MP1、MP2 及びバリ方式のパフォーマンスを比較した統計を提供している。

図 8 は、2035 年及び最大変更幅 3000 トンでチューニングした MP1 及びバリ方式のパフォーマンスを比較した統計を提供している。

図 9 は、ベースケース及び 5 つの頑健性のシナリオの下で、チューニング年、TAC 最大変更幅、初回の決定年に増加を許可した場合及びしない場合の 8 つの組み合わせに関するバリ方式のパフォーマンスを比較する統計を提供している。

図 10 は、頑健性のシナリオごとにグループ分けして、ベースケースの下で、チューニング年、TAC 最大変更幅、初回の決定年に増加を許可した場合及びしない場合のバリ方式のパフォーマンスを比較した統計を提供している。

表 1 は、一連の探求的なチューニング要件の下で、更新された OM を用いた MP1 及び MP2 のリファレンスセット及び頑健性試験のパフォーマンスの要約を提供している。

表 2 は、バリ方式のリファレンスセット及び頑健性試験のパフォーマンスの要約を提供している。

ESC は、委員会が勧告された MP を採択し MP の再建期間（チューニング年）及び TAC の変更に関する運用上の制限（ESC 報告書、パラグラフ 137 にあるオプションも含めて）の組合せについて決定することで、実施される MP の最終的な内容が全て特定されることに留意した。全体が特定された MP は、8 月の拡大委員会の特別会合と CCSBT 18 との間に、合意された仕様に基づいて再チューニングされ、実施すべき TAC を CCSBT 18 に提供することになる。

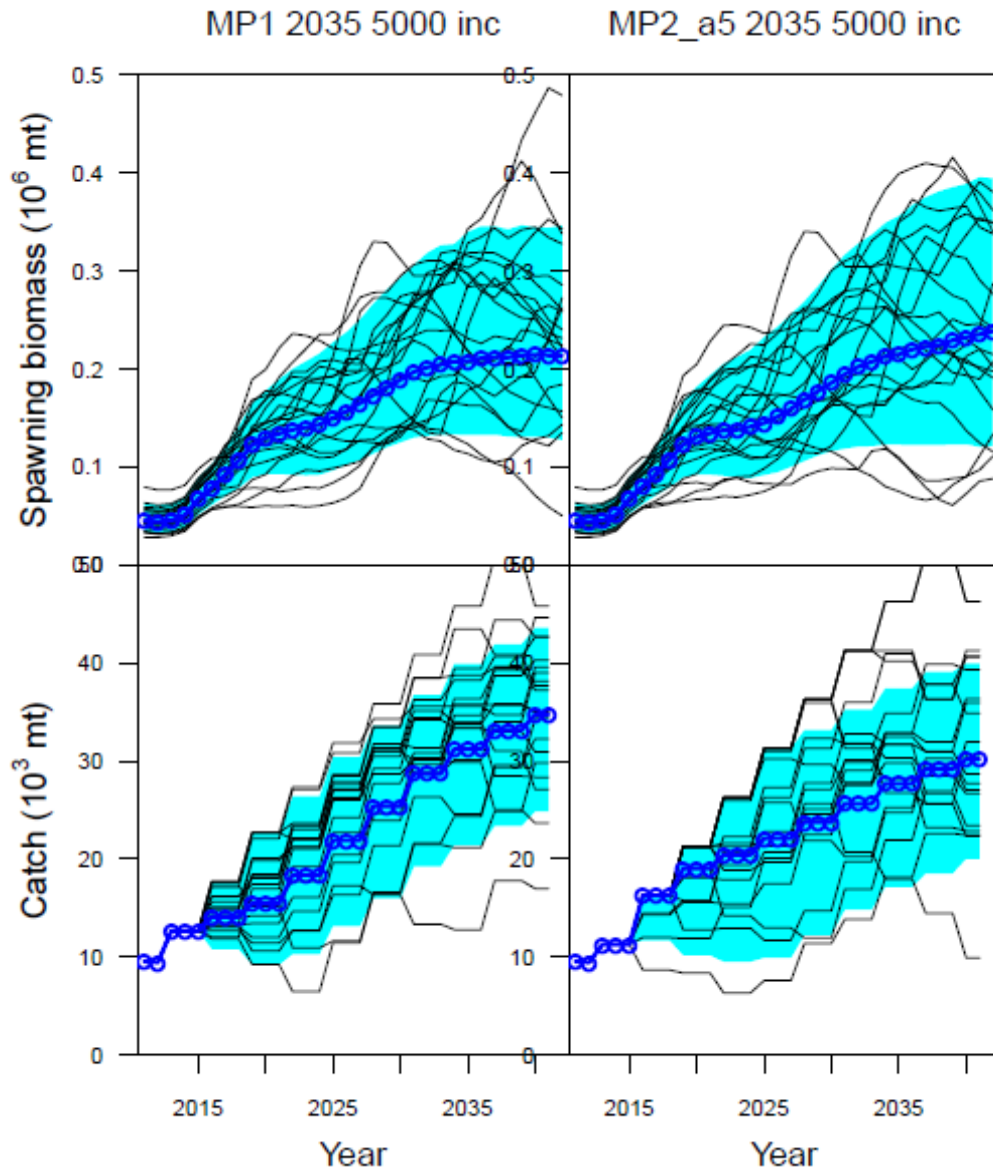


図1. 当初の二つの管理方式MP1（左側）及びMP2（右側）による産卵親魚資源量（ $10^6$ トン）並びに漁獲量（ $10^3$ トン）の将来予測。それぞれのプロットで、濃紺の丸印は中央値、水色の影は10パーセントイル値から90パーセントイル値の範囲、10本の黒い線は無作為に抽出された10の軌線を表す。チューニングレベル（2035 5000 inc）は、MPが2035年の産卵親魚資源量が、70%の確率で初期資源の20%以上であることを確保し、TACの増減がどの年においても5000トンを超えることを許容せず、さらに最初の決定年（2013年）にTACの増加を許容する（すなわち、「増加なし」の反対）ことを意味する。

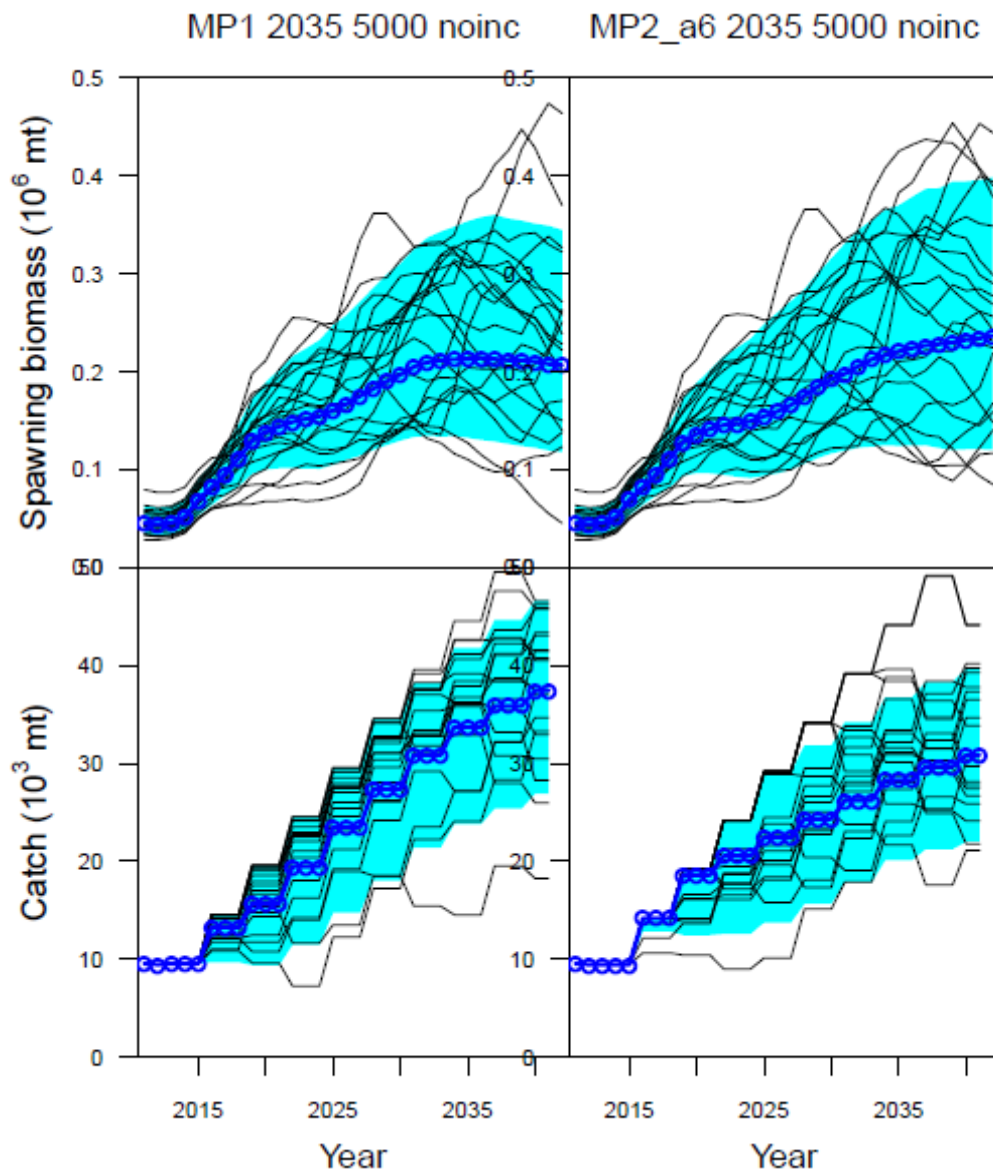


図2. 図1と同様であるが、MP1及びMP2は2035年に目標を達成し、どの年においても5000トンのTACの増減を許容するが、2013年は増加を許容しない (noinc) ようにチューニングされている。

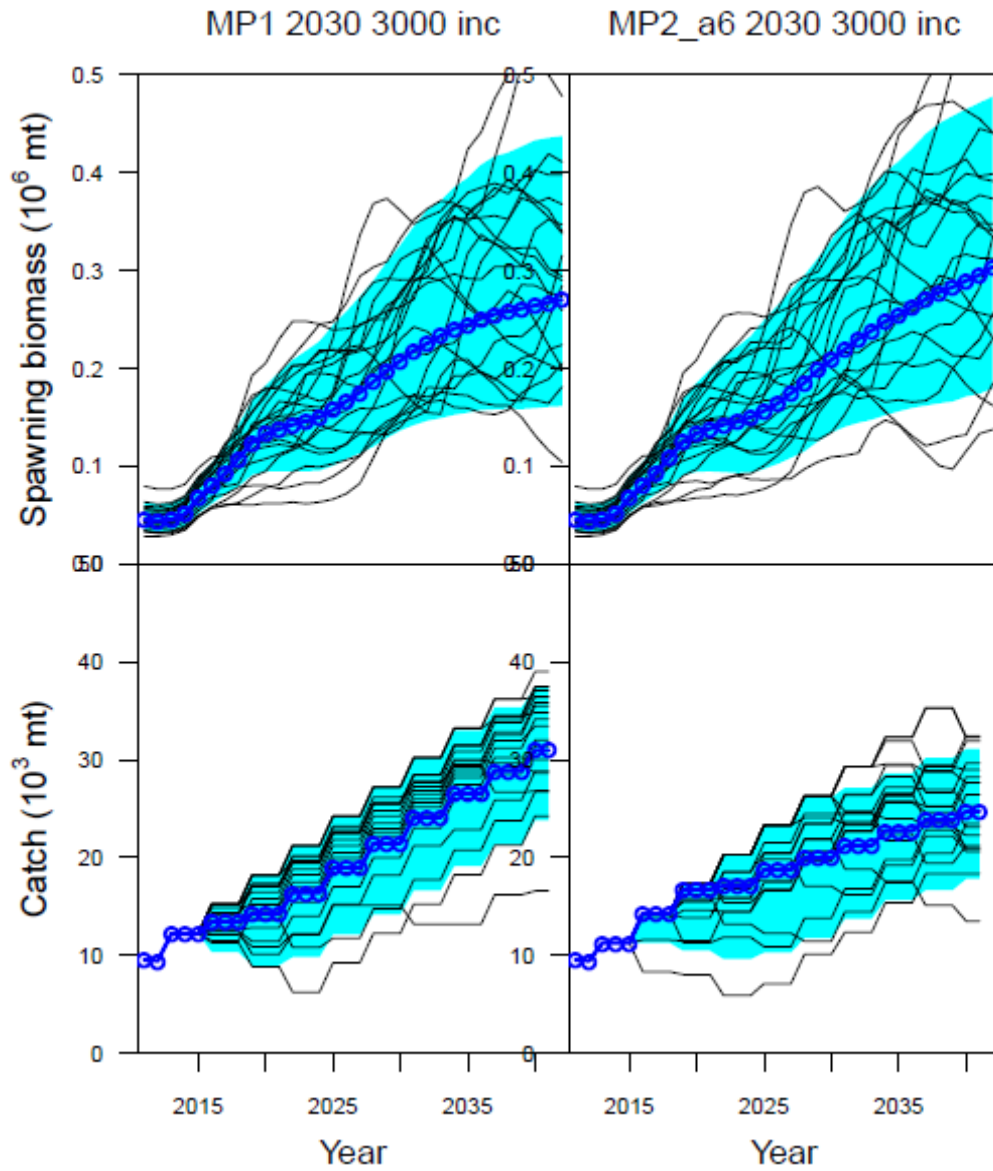


図3. 図1と同様であるが、MP1及びMP2は2030年に目標を達成し、どの年においても3000トンのTACの増減を許容し、2013年も増加を許容する (inc) ようにチューニングされている。

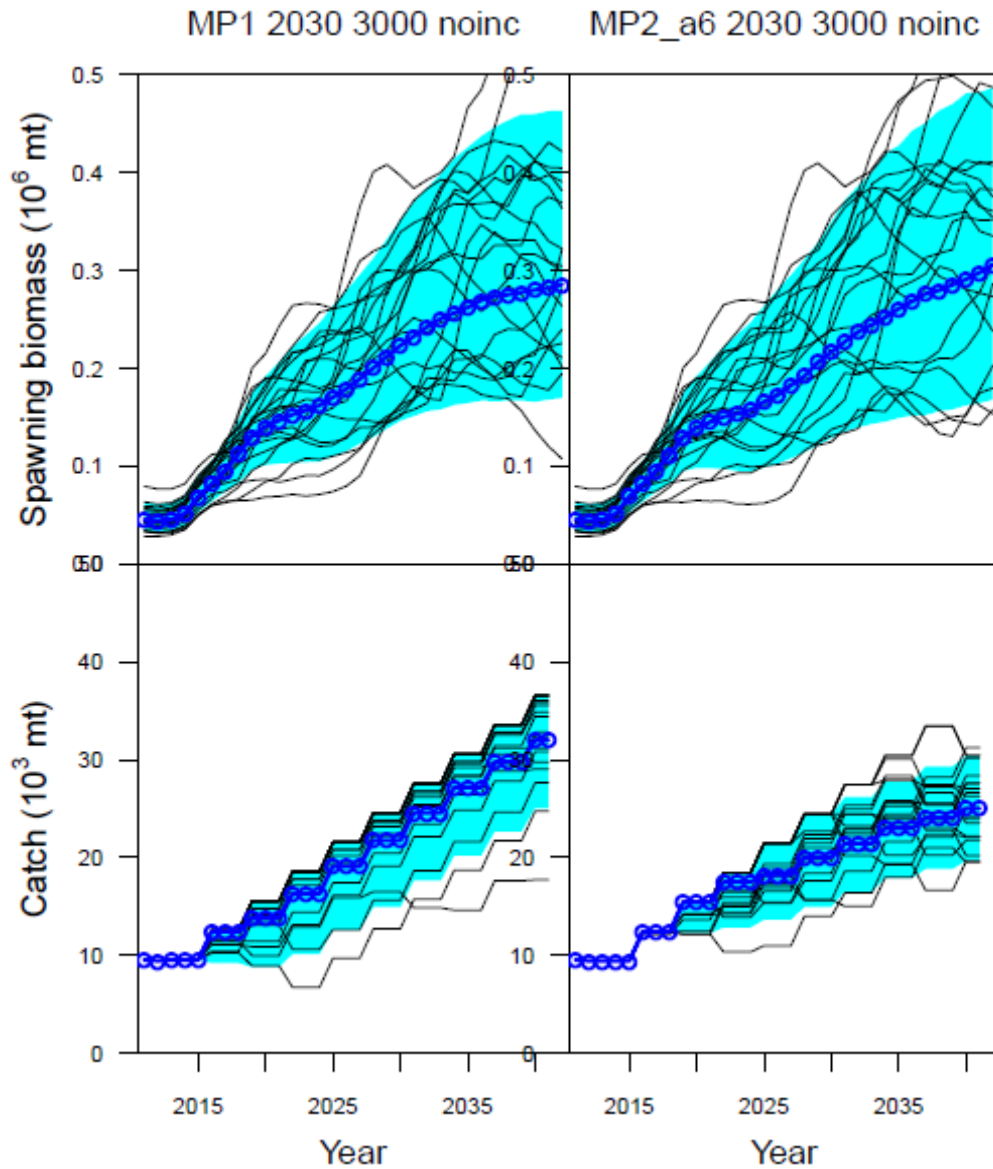


図4. 図1と同様であるが、MP1及びMP2は2030年に目標を達成し、どの年においても3000トンのTACの増減を許容し、2013年は増加を許容しない（noinc）ようにチューニングされている。

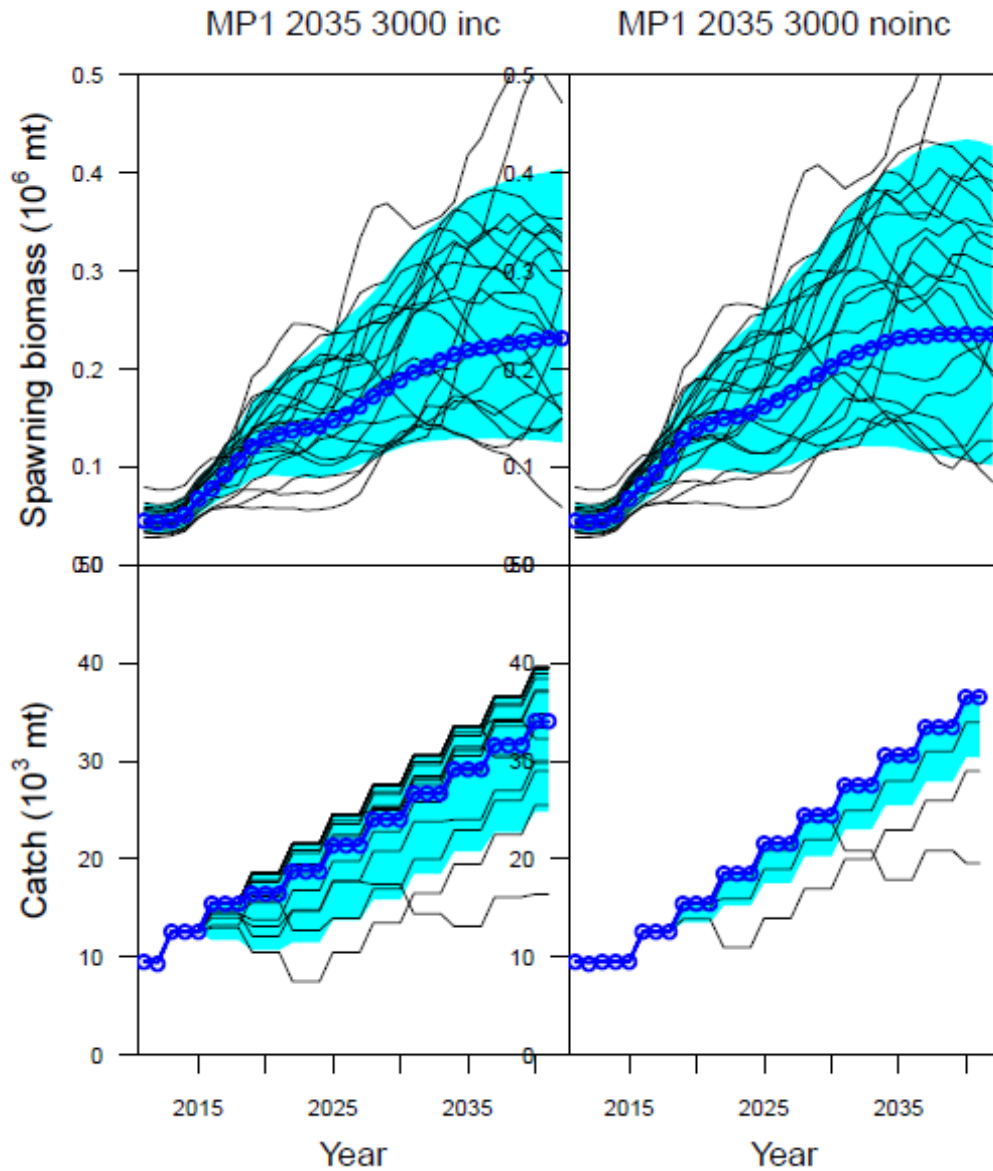


図5. 図1と同様であるが、MP1だけを2035年に目標を達成し、どの年においても3000トンのTACの増減を許容するようにチューニングして、2013年のinc及びnoincの効果と比較している。



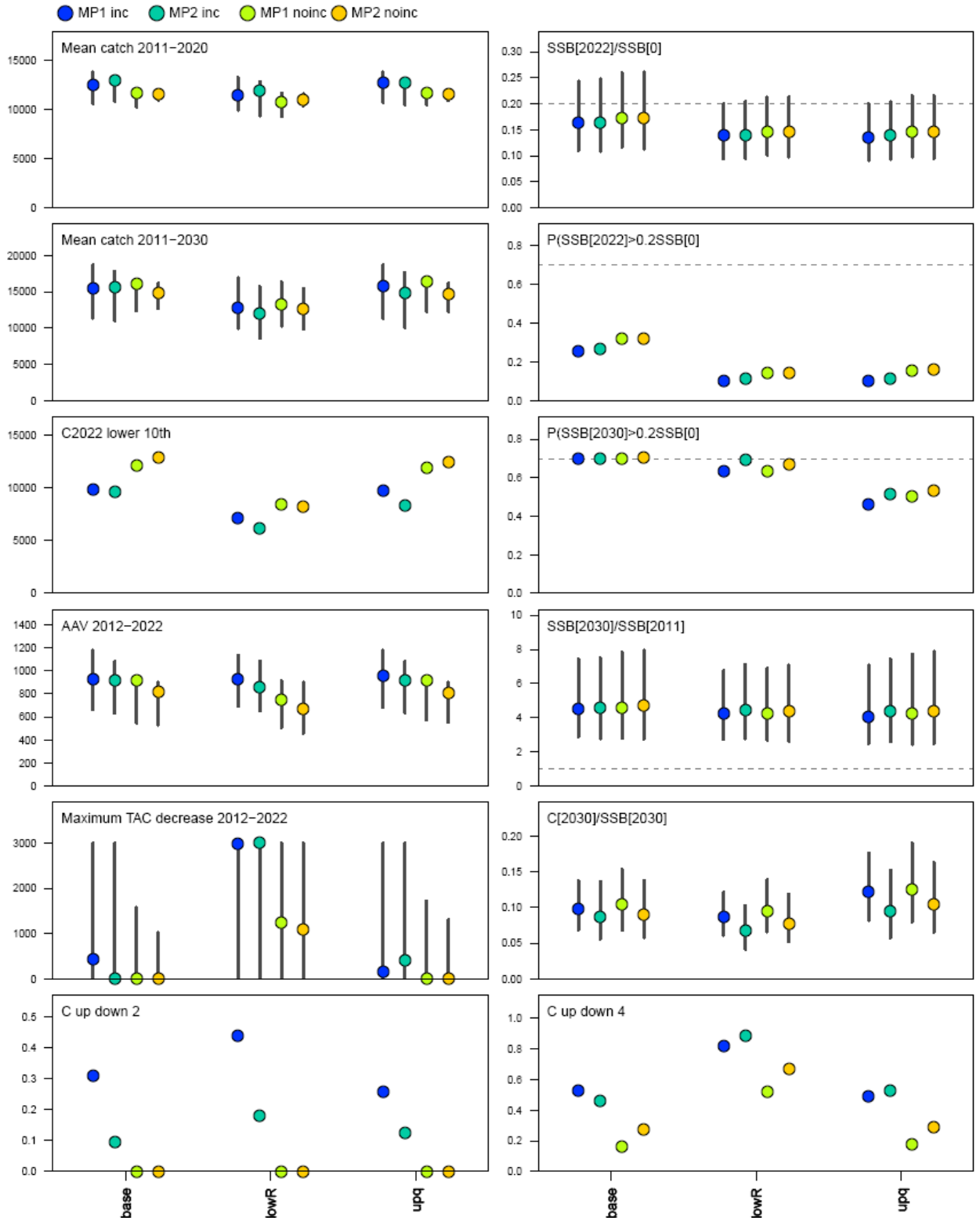


図 6. 2030 年及び TAC 最大変更幅 3000 トンでチューニングし、2013 年に増加を許容した場合 (inc) 及び許容しない場合 (noinc) の MP1 及び MP2 のパフォーマンスを比較した統計。AAV は、毎年の平均漁獲量。「C up down 2」は、MP の最初の 2 回の決定年 (2013 年、2016 年) で TAC が増加し、その後減少する確率。「C up down 4」は、MP の最初の 4 回の決定年 (2013 年、

2016年、2019年、2022年)のいずれかでTACが増加し、その後に減少する確率。

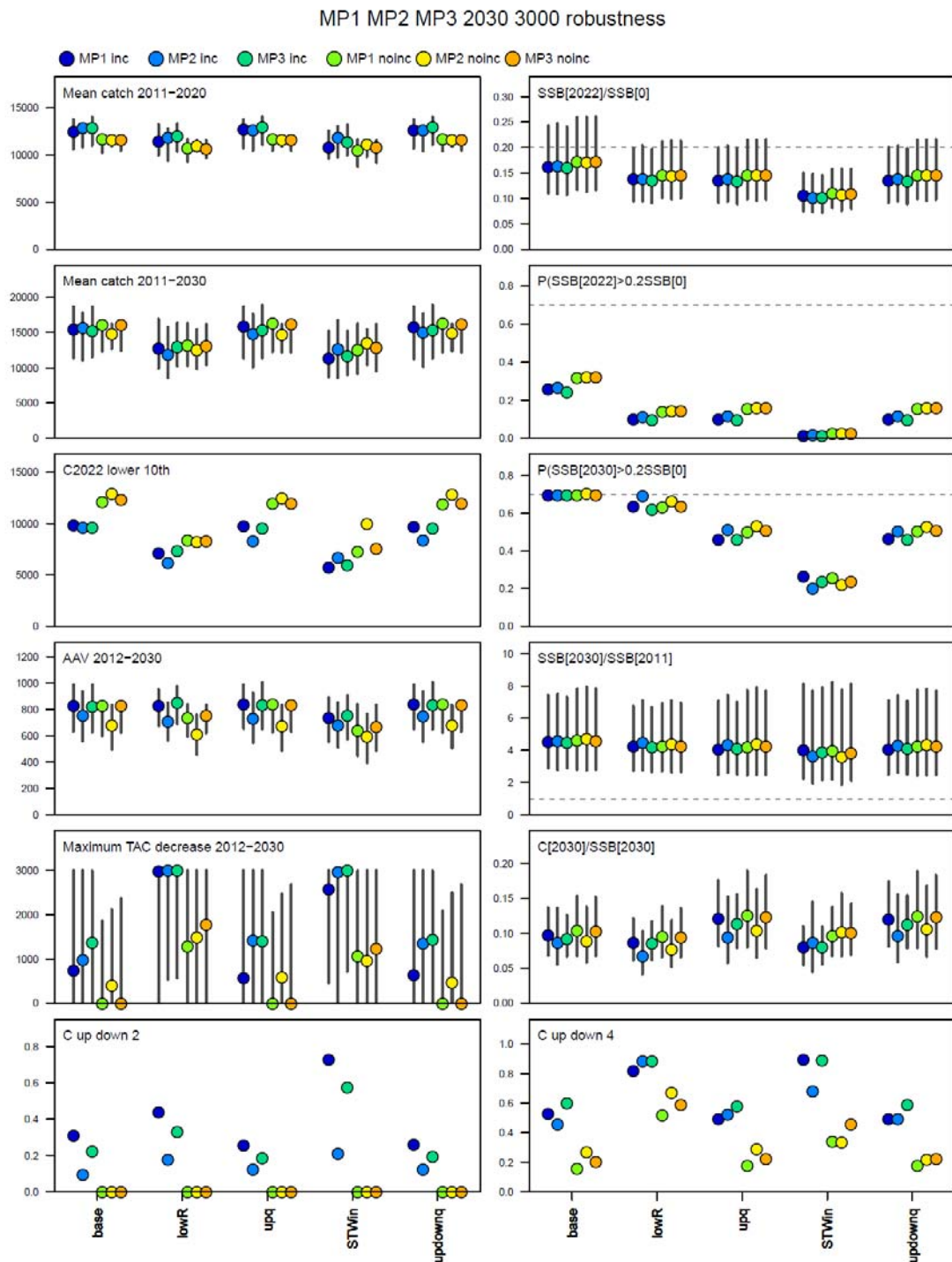


図7. ベースケース及び4つの頑健性試験（低水準の加入量、qup=漁獲効率の上昇、ST windowsのCPUEシリーズ使用、qupdown=漁獲効率の上昇後に低下）の下で、2030年及びTAC最大変更幅3000トンでチューニングしたMP1、MP2及びバリ方式（この図ではMP3）のパフォーマンスを比較した統計。

MP1 MP3 2035 3000 robustness

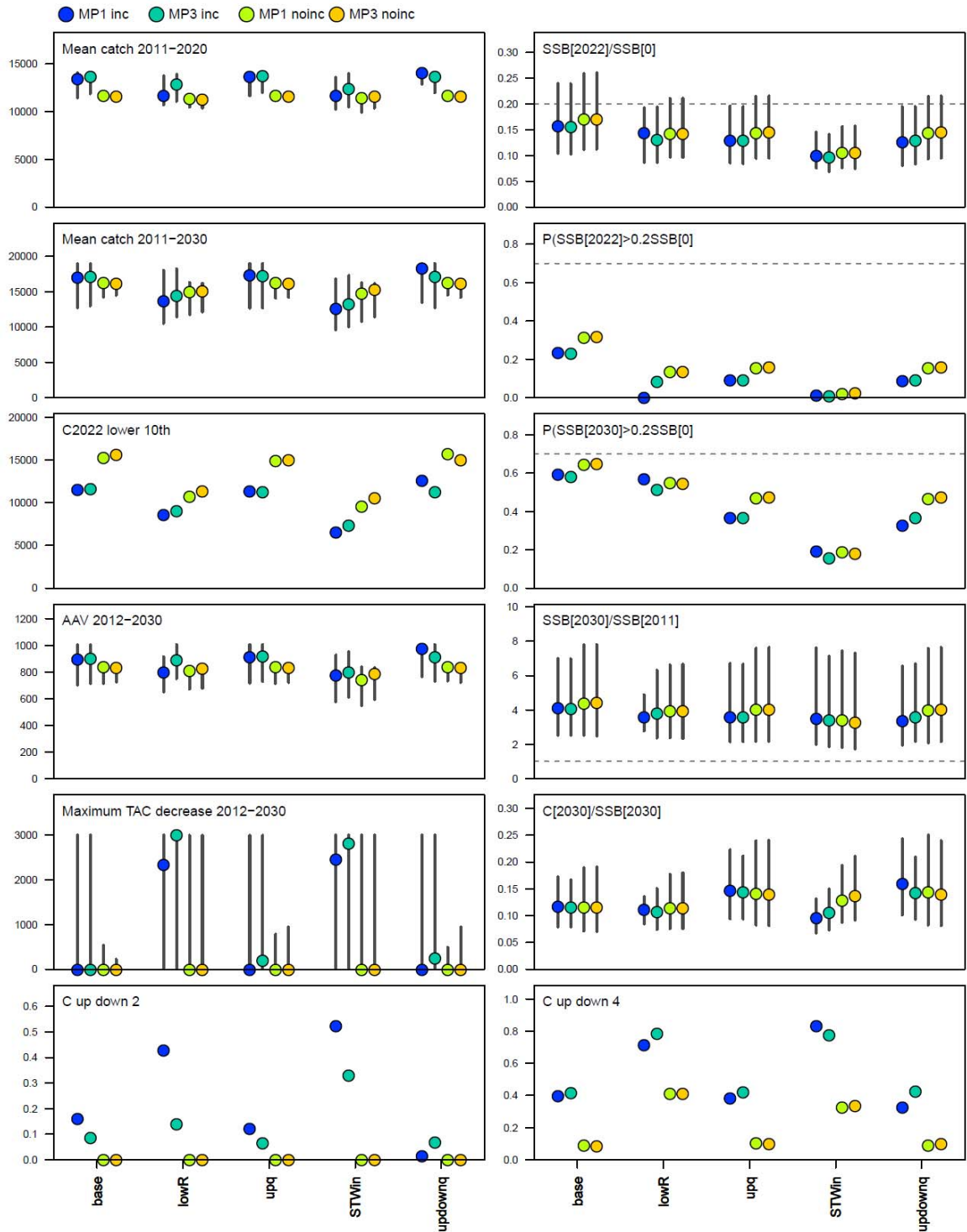


図 8. 2035 年及び最大変更幅 3000 トンでチューニングしたMP1 及びバリ方式 (この図ではMP3) のパフォーマンスを比較した統計。

MP3 compare inc and noinc

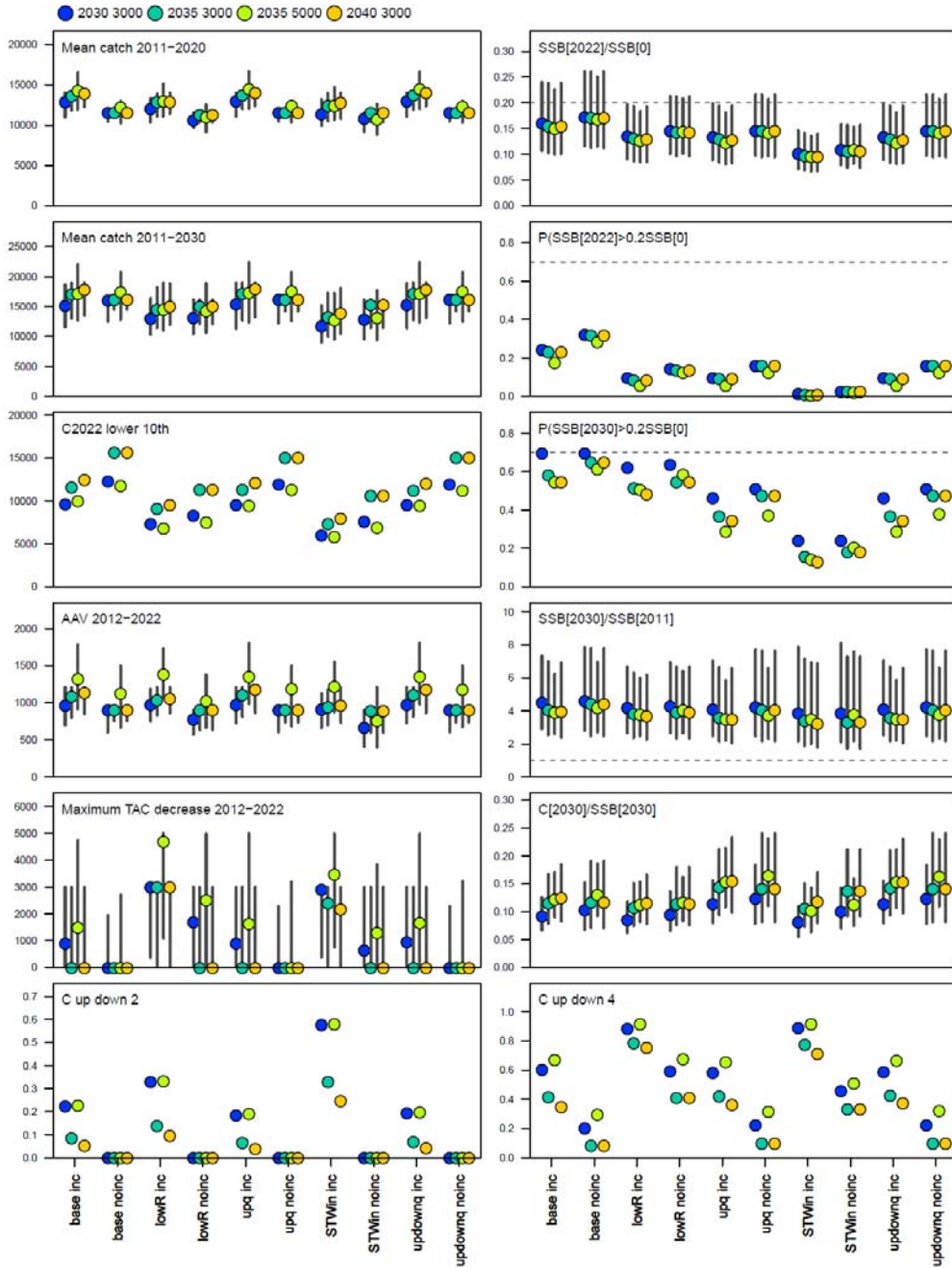


図9. ベースケース及び5つの頑健性のシナリオの下で、チューニング年、TAC最大変更幅、初回の決定年に増加を許容した場合及びしない場合の八つの組合せに関するバリ方式（この図ではMP3）のパフォーマンスを比較する統計。

MP3 robustness

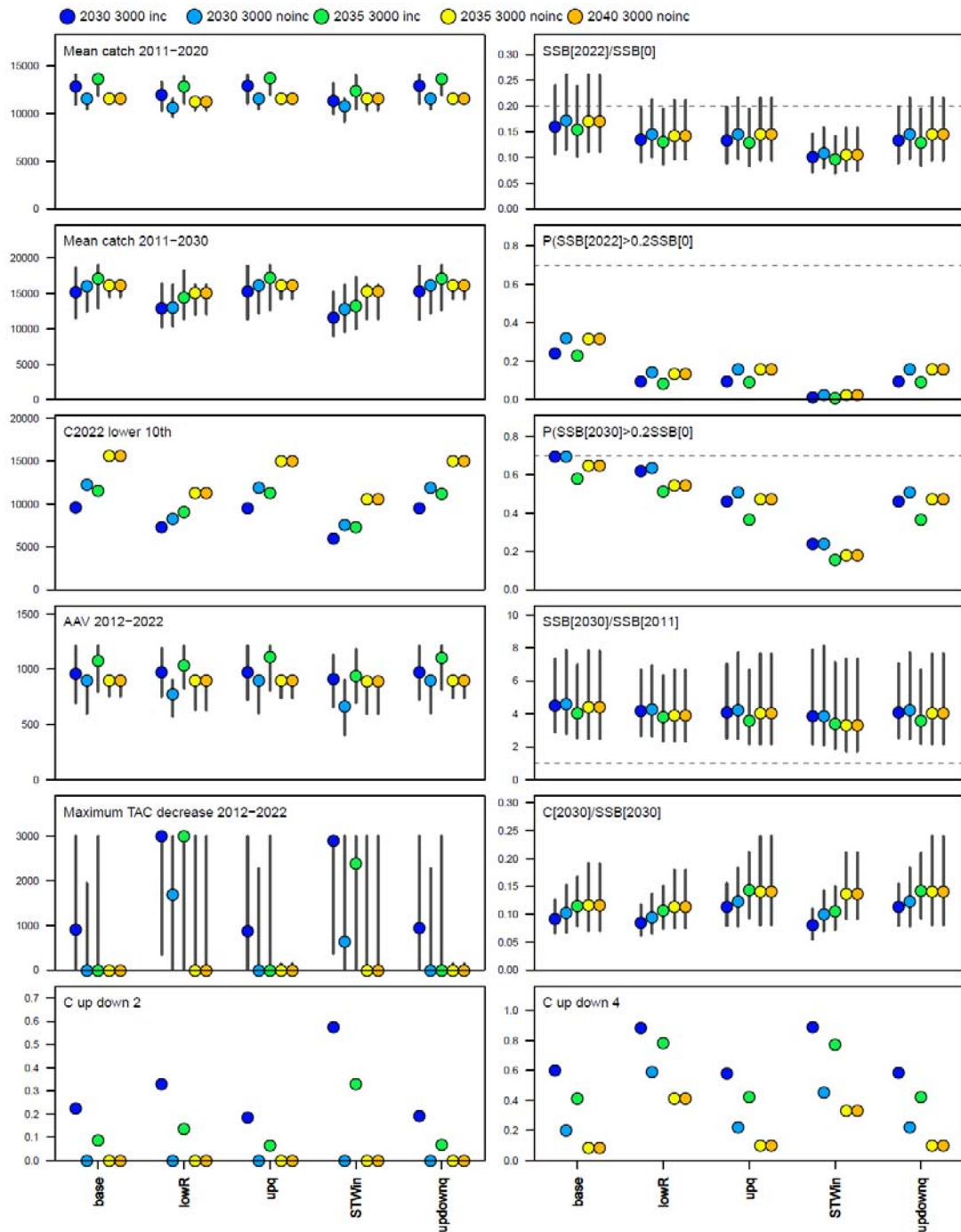


図 10. ベースケースの下で、チューニング年、TAC 最大変更幅、初回の決定年に増加を許容した場合及びしない場合のバリ方式（この図では MP3）のパフォーマンスを比較した統計。頑健性のシナリオごとにグループ分けしてある。

図 11. バリ方式（この図ではMP3）による産卵親魚資源量（ $10^6$ トン）及び漁獲量（ $10^3$ トン）の予測。それぞれのプロットで、濃紺の丸印は中央値、水色の影は 10 パーセンタイル値から 90 パーセンタイル値の範囲、10 本の黒い線は無作為に抽出された 10 の軌線を表す。左側のプロットは、初回の実施期間に増加を許容し、右側は増加を許容しないようにチューニングされている。全てのプロットは、特定されたチューニング年及びTAC最大変更幅で、70%の確率で初期産卵親魚資源量の 20%以上を達成するようにチューニングされている。

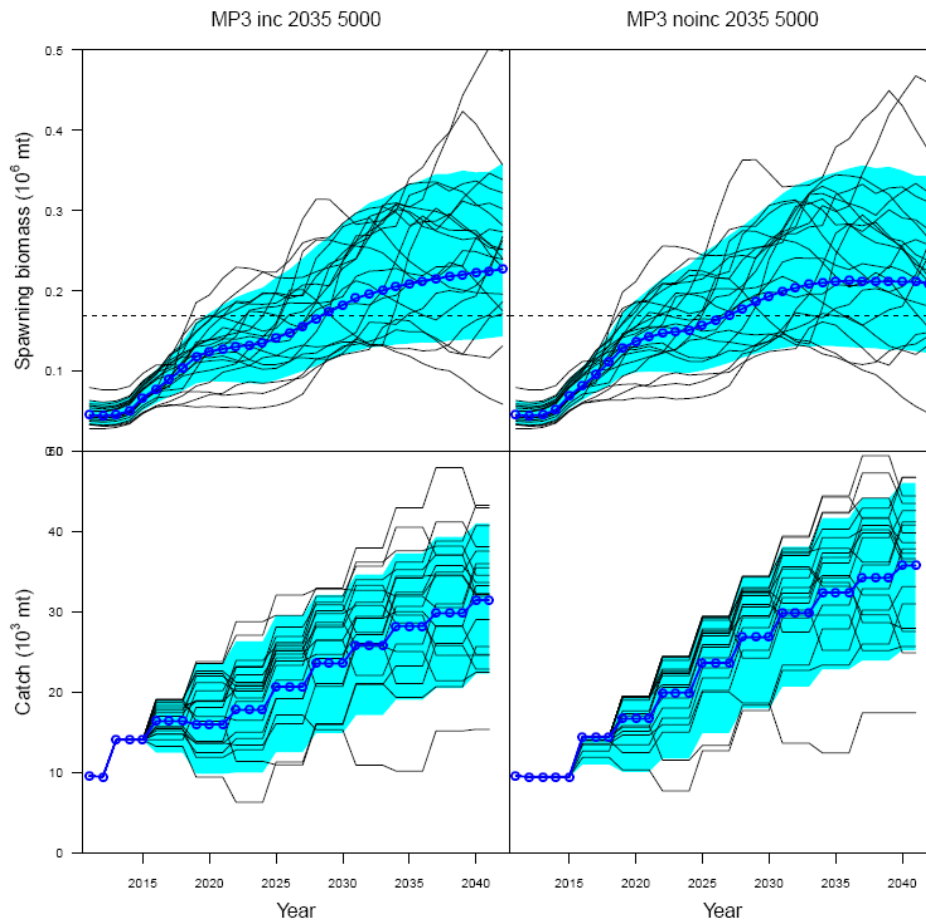


図 11a. チューニング年 2035 年及び TAC 最大変更幅 5000 トン

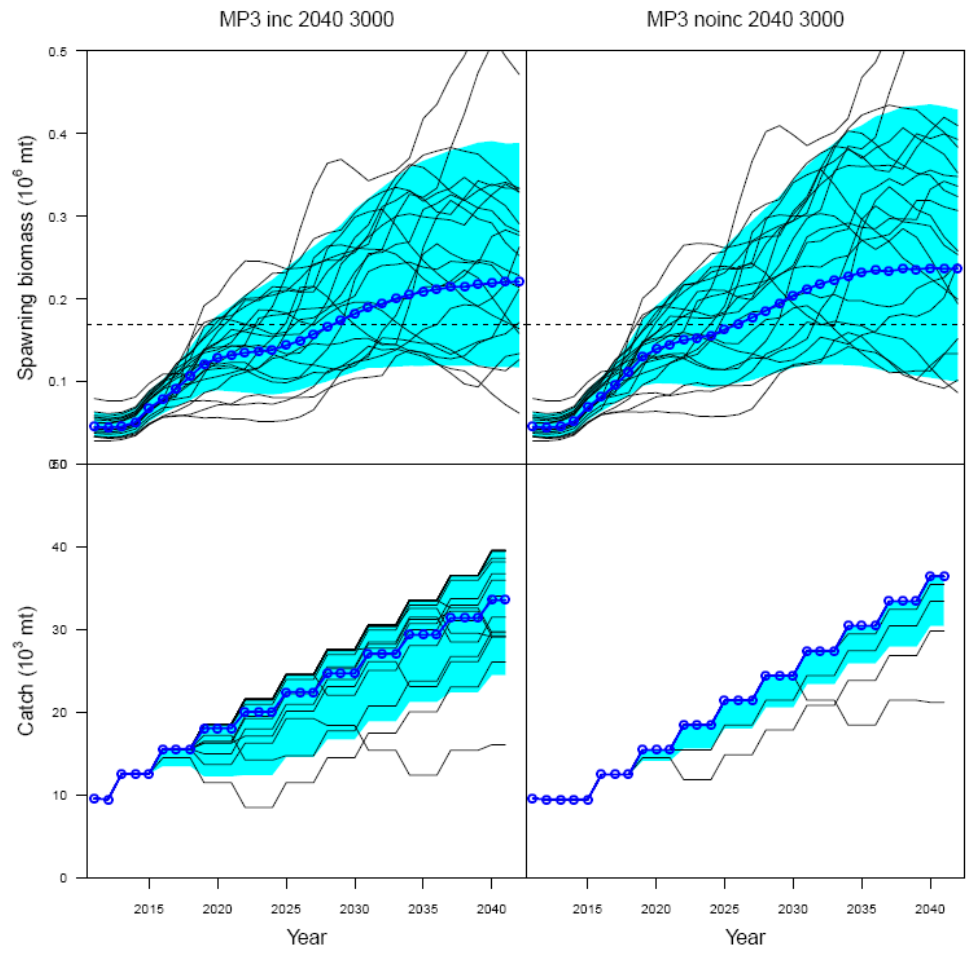


図 11b. チューニング年 2035 年及び TAC 最大変更幅 3000 トン

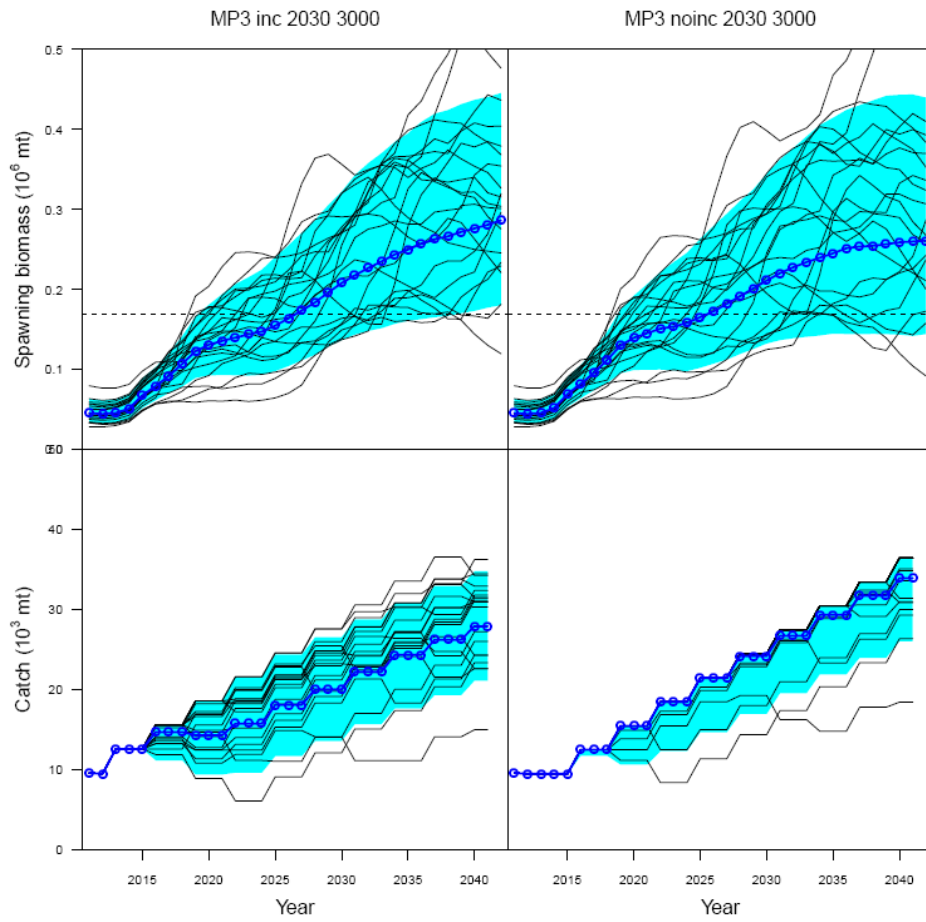


図 11c. チューニング年 2040 年及び TAC 最大変更幅 3000 トン



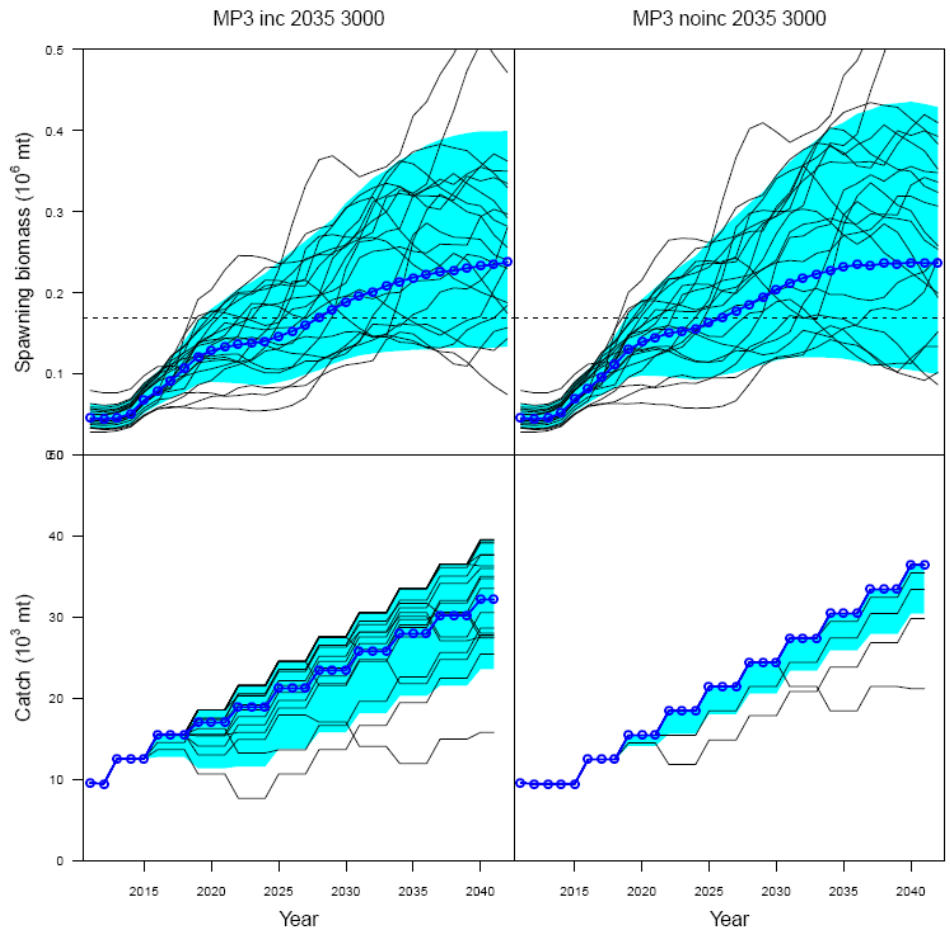


図 11d. チューニング年 2030 年、TAC 最大変更幅 3000 トン

表 1. 更新後の OM 及び一連の検討用チューニング要件に対する MP1 及び MP2 のパフォーマンスの要約

## 凡例

$B_{10th\%}$  t 年の SSB の下限 10 パーセンタイル値、すなわち、チューニングレベルによって 2020 年、2022 年又は 2025 年

$C_{10th\%}$  t 年の漁獲量の下限 10 パーセンタイル値、すなわち、チューニングレベルによって 2020 年、2022 年又は 2025 年

### 漁獲量：

- 1) 最初の 2 回の変更で TAC が増加してその後に減少する比率（増加しない場合は該当しない）
- 2) 最初の 4 回の変更で TAC が増加してその後に減少する比率
- 3) TAC の挙動の平滑さ（チューニング年まで）
- 4) チューニング年に現在の漁獲量を上回るランの比率

### SSB：

- 5) チューニング年に現在の資源量を上回るランの比率
- 6) 漁獲量が増加を続ける一方で、SSB が低水準にとどまっているように見えることは回避すべきである（2030 年の漁獲量 / SSB の比率）
  - a) 下限 10 パーセンタイル値、b) 中央値、c) 上限 90 パーセンタイル値
- 7) SSB の下限（10）パーセンタイル値が継続的に増加（2013-2035 年の期間に低下しない）

チューニング年	最大変更幅	増加	MP #	年 $B_t$	$P[B_t > 0.2B_0]$	$P[B_{2035} > 0.2B_0]$			$\frac{B_{2025}}{B_{2011}}$	$\bar{C}_{2013-2025}$	$B_{10^{th}\%}$	$C_{10^{th}\%}$	増加後減少		TAC Smth	$P[C_t > C_{2011}]$	$P[B_t > B_{2011}]$	$C_t/B_t$			P[B.↓]
						$P[B_t > 0.1B_0]$	$P[B_t > 2B_{2011}]$	$B_{2011}$					2x 1)	4x 2)				10 <sup>th</sup> 6a)	50 <sup>th</sup> 6b)	90 <sup>th</sup> 6c)	
2035	3000	あり	1	2022	23%	70%	92%	91%	3.13	16,100	90,300	11,500	16%	40%	0.25	100%	100%	0.08	0.12	0.17	0.23
2035	3000	なし	1	2022	32%	70%	95%	94%	3.39	14,600	96,600	15,300	0%	9%	0.33	100%	100%	0.07	0.12	0.19	0.27
2040	3000	あり	1	2025	32%	67%	92%	91%	3.08	16,400	90,300	14,200	13%	36%	0.25	100%	100%	0.08	0.12	0.18	0.23
2035	5000	あり	1	2022	22%	70%	94%	92%	3.18	15,700	92,300	10,300	30%	55%	0.44	100%	100%	0.09	0.13	0.18	0.14
2035	5000	あり	2	2022	23%	70%	93%	92%	3.07	17,100	91,200	9,500	8%	46%	0.47	98%	100%	0.07	0.12	0.20	0.18
2035	5000	なし	1	2022	29%	71%	98%	96%	3.42	15,000	101,600	11,500	0%	24%	0.52	100%	100%	0.09	0.13	0.18	0.23
2035	5000	なし	2	2022	28%	70%	95%	94%	3.23	16,000	94,800	12,600	0%	31%	0.51	100%	100%	0.08	0.12	0.19	0.23
2030	3000	あり	1	2020	16%	83%	95%	94%	3.36	14,400	94,700	9,000	31%	53%	0.28	99%	100%	0.07	0.10	0.14	0.05
2030	3000	あり	2	2020	18%	84%	95%	94%	3.29	15,100	94,600	10,500	10%	46%	0.28	96%	100%	0.06	0.09	0.14	0.09
2030	3000	なし	1	2020	21%	87%	98%	97%	3.62	13,300	101,300	8,800	0%	21%	0.33	100%	100%	0.06	0.09	0.13	0.00
2030	3000	なし	2	2020	21%	83%	96%	95%	3.48	14,000	98,400	12,300	0%	27%	0.32	100%	100%	0.06	0.09	0.14	0.18

チューニング年	最大変更幅	増加	MP #	年 $B_t$	$P[B_t > 0.2B_0]$	$P[B_{2035} > 0.2B_0]$			$\frac{B_{2025}}{B_{2011}}$	$\bar{C}_{2013-2025}$	$B_{10^{th}\%}$	$C_{10^{th}\%}$	増加後減少		TAC Smth	$P[C_t > C_{2011}]$	$P[B_t > B_{2011}]$	$C_t/B_t$			$P[B_t \downarrow]$
						$P[B_t > 0.1B_0]$	$P[B_t > 2B_{2011}]$						2x 1)	4x 2)	3)	4)	5)	10 <sup>th</sup> 6a)	50 <sup>th</sup> 6b)	90 <sup>th</sup> 6c)	7)
2035	3000	あり	1	2022	9%	46%	79%	85%	2.80	16,300	74,900	11,400	12%	38%	0.25	100%	100%	0.09	0.15	0.22	0.27
2035	3000	なし	1	2022	15%	55%	86%	91%	3.14	14,600	81,800	14,900	0%	10%	0.33	100%	100%	0.08	0.14	0.24	0.36
2040	3000	あり	1	2025	16%	44%	77%	82%	2.76	16,700	70,700	13,900	10%	36%	0.25	100%	99%	0.10	0.15	0.23	0.32
2035	5000	あり	1	2022	8%	39%	81%	87%	2.82	16,200	77,400	10,100	24%	52%	0.44	100%	100%	0.11	0.16	0.23	0.32
2035	5000	あり	2	2022	9%	55%	83%	89%	2.86	16,400	78,800	7,800	11%	53%	0.51	96%	100%	0.06	0.13	0.23	0.23
2035	5000	なし	1	2022	12%	43%	89%	93%	3.08	15,500	86,700	11,300	0%	25%	0.51	100%	100%	0.11	0.16	0.24	0.27
2035	5000	なし	2	2022	13%	54%	85%	91%	2.98	15,900	81,200	10,600	0%	34%	0.53	99%	100%	0.08	0.14	0.22	0.23
2030	3000	あり	1	2020	5%	59%	85%	90%	3.01	14,800	81,300	9,200	26%	49%	0.27	98%	100%	0.08	0.12	0.18	0.18
2030	3000	あり	2	2020	6%	73%	86%	91%	3.09	14,500	82,800	9,300	12%	52%	0.30	91%	100%	0.06	0.09	0.15	0.18
2030	3000	なし	1	2020	8%	68%	91%	95%	3.33	13,600	88,200	9,000	0%	22%	0.33	99%	100%	0.07	0.11	0.16	0.14
2030	3000	なし	2	2020	8%	68%	88%	93%	3.21	14,000	85,700	12,200	0%	29%	0.33	99%	100%	0.07	0.10	0.16	0.18

# LowR

チューニング年	最大変更幅	増加	MP #	年 $B_t$	$P[B_t > 0.2B_0]$	$P[B_{2035} > 0.2B_0]$			$\frac{B_{2025}}{B_{2011}}$	$\bar{C}_{2013-2025}$	$B_{10^{th}\%}$	$C_{10^{th}\%}$	増加後減少		TAC Smth	$P[C_t > C_{2011}]$	$P[B_t > B_{2011}]$	$C_t/B_t$			$P[B_t \downarrow]$
						$P[B_t > 0.1B_0]$	$P[B_t > 2B_{2011}]$						2x 1)	4x 2)	3)	4)	5)	10 <sup>th</sup> 6a)	50 <sup>th</sup> 6b)	90 <sup>th</sup> 6c)	7)
2035	3000	あり	1	2022	0%	71%	86%	71%	2.35	12,700	82,300	8,600	43%	71%	0.39	100%	100%	0.08	0.11	0.14	0.36
2035	3000	なし	1	2022	14%	65%	88%	85%	2.57	13,600	82,800	10,700	0%	41%	0.34	100%	100%	0.08	0.11	0.18	0.23
2040	3000	あり	1	2025	10%	66%	75%	71%	2.38	13,800	68,700	11,300	21%	73%	0.37	100%	100%	0.08	0.11	0.16	0.23
2035	5000	あり	1	2022	8%	69%	84%	81%	2.51	12,700	78,800	6,700	42%	84%	0.72	100%	100%	0.08	0.11	0.16	0.27
2035	5000	あり	2	2022	10%	84%	86%	83%	2.53	12,200	79,900	4,700	16%	89%	0.97	93%	100%	0.04	0.07	0.13	0.18
2035	5000	なし	1	2022	13%	72%	93%	90%	2.73	12,000	88,300	7,400	0%	56%	0.75	100%	100%	0.08	0.11	0.16	0.32
2035	5000	なし	2	2022	12%	82%	89%	86%	2.66	11,500	83,800	6,700	0%	73%	0.86	98%	100%	0.05	0.08	0.14	0.18
2030	3000	あり	1	2020	14%	81%	94%	92%	2.60	12,000	92,500	7,000	44%	82%	0.43	97%	100%	0.06	0.09	0.12	0.18
2030	3000	あり	2	2020	15%	87%	94%	93%	2.60	11,800	92,200	6,500	18%	89%	0.48	86%	100%	0.04	0.07	0.10	0.18
2030	3000	なし	1	2020	20%	86%	97%	96%	2.85	10,900	100,100	6,200	0%	49%	0.48	99%	100%	0.06	0.08	0.12	0.18
2030	3000	なし	2	2020	19%	83%	95%	94%	2.69	11,900	95,700	9,400	0%	67%	0.39	96%	100%	0.05	0.08	0.12	0.18

# UpDownQ

チューニング年	最大変更幅	増加	MP #	年 $B_t$	$P[B_t > 0.2B_0]$	$P[B_{2035} > 0.2B_0]$			$\frac{B_{2025}}{B_{2011}}$	$\bar{C}_{2013-2025}$	$B_{10^{th}\%}$	$C_{10^{th}\%}$	増加後減少		TAC Smth	$P[C_t > C_{2011}]$	$P[B_t > B_{2011}]$	$C_t/B_t$			$P[B_t \downarrow]$
						$P[B_t > 0.1B_0]$	$P[B_t > 2B_{2011}]$						2x 1)	4x 2)	3)	4)	5)	10 <sup>th</sup> 6a)	50 <sup>th</sup> 6b)	90 <sup>th</sup> 6c)	7)
2035	3000	あり	1	2022	9%	41%	76%	81%	2.66	17,400	70,400	12,600	1%	33%	0.25	99%	100%	0.10	0.16	0.24	0.36
2035	3000	なし	1	2022	15%	54%	86%	90%	3.13	14,600	81,100	15,700	0%	9%	0.33	100%	99%	0.08	0.14	0.25	0.32
2040	3000	あり	1	2025	15%	40%	71%	77%	2.65	17,600	65,200	14,500	1%	30%	0.25	100%	99%	0.10	0.17	0.26	0.36
2035	5000	あり	1	2022	7%	31%	75%	80%	2.54	17,800	70,400	10,900	5%	49%	0.41	99%	100%	0.12	0.18	0.26	0.32
2035	5000	あり	2	2022	9%	66%	83%	88%	2.92	15,600	78,700	7,000	11%	82%	0.57	95%	100%	0.05	0.10	0.18	0.18
2035	5000	なし	1	2022	12%	37%	85%	90%	2.89	16,800	80,800	12,300	0%	29%	0.51	100%	100%	0.12	0.18	0.26	0.36
2035	5000	なし	2	2022	13%	66%	85%	91%	3.06	15,000	81,200	9,000	0%	73%	0.59	99%	100%	0.07	0.11	0.18	0.18
2030	3000	あり	1	2020	5%	60%	85%	90%	3.02	14,700	81,400	9,100	26%	50%	0.27	98%	100%	0.08	0.12	0.17	0.14
2030	3000	あり	2	2020	6%	72%	86%	91%	3.08	14,600	82,800	9,300	12%	49%	0.29	92%	100%	0.06	0.10	0.16	0.18
2030	3000	なし	1	2020	8%	69%	91%	95%	3.34	13,600	88,300	8,900	0%	23%	0.33	99%	100%	0.07	0.11	0.16	0.18
2030	3000	なし	2	2020	8%	67%	88%	93%	3.21	14,200	85,700	12,100	0%	22%	0.33	99%	100%	0.07	0.11	0.17	0.18

# オメガ 75

チューニング年	最大変更幅	増加	MP #	年 $B_t$	$P[B_{2035} > 0.2B_0]$				$\frac{B_{2025}}{B_{2011}}$	$\bar{C}_{2013-2025}$	$B_{10^{th}\%}$	$C_{10^{th}\%}$	増加後減少		TAC Smth	$P[C_t > C_{2011}]$	$P[B_t > B_{2011}]$	$C_t/B_t$			P[B.↓]
					$P[B_t > 0.2B_0]$	$P[B_t > 0.1B_0]$	$P[B_t > 2B_{2011}]$	2x 1)					4x 2)	10 <sup>th</sup> 6a)				50 <sup>th</sup> 6b)	90 <sup>th</sup> 6c)	7)	
2035	3000	あり	1	2022	7%	52%	70%	88%	2.93	13,600	67,700	8,400	33%	67%	0.31	99%	100%	0.09	0.12	0.17	0.18
2035	3000	なし	1	2022	11%	48%	76%	93%	3.09	14,600	72,500	11,300	0%	28%	0.33	100%	100%	0.09	0.14	0.22	0.32
2040	3000	あり	1	2025	12%	52%	73%	87%	2.93	13,600	67,300	10,300	33%	67%	0.31	100%	100%	0.09	0.12	0.17	0.18
2035	5000	あり	1	2022	7%	55%	73%	91%	3.08	12,800	70,300	6,900	52%	80%	0.57	99%	100%	0.09	0.12	0.16	0.14
2035	5000	あり	2	2022	7%	56%	71%	91%	2.87	14,200	69,300	5,900	16%	68%	0.55	90%	100%	0.05	0.12	0.20	0.23
2035	5000	なし	1	2022	10%	57%	83%	96%	3.32	12,200	79,100	7,600	0%	38%	0.62	100%	100%	0.09	0.12	0.17	0.18
2035	5000	なし	2	2022	9%	53%	76%	93%	3.00	14,200	72,900	8,600	0%	50%	0.54	97%	100%	0.07	0.13	0.20	0.23
2030	3000	あり	1	2020	4%	67%	76%	94%	3.21	12,000	74,600	7,100	54%	79%	0.37	94%	100%	0.07	0.10	0.13	0.14
2030	3000	あり	2	2020	5%	66%	76%	95%	3.04	13,100	74,200	7,600	18%	69%	0.33	85%	100%	0.06	0.09	0.15	0.18
2030	3000	なし	1	2020	7%	72%	85%	98%	3.47	11,200	81,300	6,500	0%	33%	0.40	96%	100%	0.07	0.09	0.13	0.09
2030	3000	なし	2	2020	6%	61%	80%	96%	3.17	13,100	76,600	10,500	0%	46%	0.33	97%	100%	0.07	0.11	0.16	0.18

# STWindow

チューニング年	最大変更幅	MP増加	MP #	年 $B_t$	$P[B_t > 0.2B_0]$	$P[B_{2035} > 0.2B_0]$			$\frac{B_{2025}}{B_{2011}}$	$\bar{C}_{2013-2025}$	$B_{10^{th}\%}$	$C_{10^{th}\%}$	増加後減少		TAC Smth	$P[C_t > C_{2011}]$	$P[B_t > B_{2011}]$	$C_t/B_t$			P[B.↓]
						$P[B_t > 0.1B_0]$	$P[B_t > 2B_{2011}]$	$B_{2011}$					2x 1)	4x 2)				10 <sup>th</sup> 6a)	50 <sup>th</sup> 6b)	90 <sup>th</sup> 6c)	
2035	3000	あり	1	2022	1%	42%	49%	71%	2.67	12,300	70,900	6,500	52%	83%	0.39	96%	100%	0.07	0.10	0.13	0.09
2035	3000	なし	1	2022	2%	33%	59%	75%	2.69	13,600	74,000	9,600	0%	33%	0.33	99%	100%	0.09	0.13	0.19	0.23
2040	3000	あり	1	2025	3%	36%	57%	72%	2.57	12,700	72,800	8,400	48%	77%	0.37	100%	100%	0.07	0.11	0.15	0.09
2035	5000	あり	1	2022	1%	41%	55%	71%	2.75	11,500	71,800	5,700	71%	90%	0.72	98%	100%	0.06	0.10	0.14	0.00
2035	5000	あり	2	2022	1%	38%	48%	69%	2.50	13,300	70,200	5,300	20%	67%	0.67	87%	100%	0.04	0.10	0.20	0.09
2035	5000	なし	1	2022	2%	45%	70%	80%	3.00	11,000	82,300	6,300	0%	32%	0.73	99%	100%	0.07	0.10	0.15	0.00
2035	5000	なし	2	2022	2%	35%	58%	75%	2.66	13,600	74,800	7,800	0%	40%	0.60	96%	100%	0.06	0.12	0.19	0.09
2030	3000	あり	1	2020	0%	53%	49%	70%	2.83	10,900	72,000	6,500	73%	90%	0.46	85%	100%	0.05	0.08	0.11	0.00
2030	3000	あり	2	2020	0%	46%	47%	68%	2.59	12,600	71,000	7,700	21%	68%	0.39	78%	100%	0.04	0.09	0.15	0.09
2030	3000	なし	1	2020	1%	61%	62%	76%	3.12	10,200	79,700	5,800	0%	27%	0.46	90%	100%	0.05	0.08	0.11	0.00
2030	3000	なし	2	2020	1%	42%	56%	73%	2.71	13,000	74,800	9,500	0%	33%	0.35	95%	100%	0.07	0.10	0.16	0.14



表 2. 更新後の OM 及び一連の検討用チューニング要件に対するバリ方式のパフォーマンスの要約

## ベース

表 2a. 異なるチューニング年、最大増加幅、2013 年の TAC 増加の有無で設定された MP のパフォーマンス、及びベースランのモデルセットの MP の構成（最初の 4 つの欄）の表。  $B_t$  は、5 つ目の欄にある  $t$  の年の産卵親魚資源量を表すことに留意。  $B_0$  は、初期産卵親魚資源量を表す。最後の 2 つの欄は、TAC 変更の最初の 2 回（2013 年及び 2016 年）並びに 4 回（2013 年、2016 年、2019 年、2022 年）の際に増加した後に減少するランの比率を表す。

チューニング年	最大変更幅	1 年目に増加	MP	$B_t$ の年	$P[B_t > 0.2B_0]$	$P[B_{2035} > 0.2B_0]$	$P[B_t > 0.1B_0]$	$P[B_t > 2B_{2011}]$	$\frac{B_{2025}}{B_{2011}}$	$\bar{C}_{2013-2025}$	$\bar{C}_{2013-2035}$	$t$ 年の SSB の下限 10 パーセント値	$t$ 年の漁獲量の下限 10 パーセント値	増加後減少	
					21%	79%	97%	96%	3.47	14,500	19,000	99,500	10,600	2x	4x
2030	3000	なし	Bali	2020	21%	79%	97%	96%	3.47	14,500	19,000	99,500	10,600	0%	20%
2035	3000	なし	Bali	2022	32%	70%	95%	94%	3.41	14,500	19,500	96,700	15,600	0%	9%
2035	5000	なし	Bali	2022	28%	70%	97%	95%	3.34	15,600	21,000	99,400	11,700	0%	30%
2040	3000	なし	Bali	2025	42%	70%	94%	93%	3.41	14,500	19,500	95,900	18,100	0%	9%
2030	3000	あり	Bali	2020	15%	85%	94%	93%	3.29	14,500	17,400	92,700	9,400	22%	60%
2035	3000	あり	Bali	2022	23%	70%	91%	90%	3.08	16,200	19,800	88,600	11,600	9%	42%
2035	5000	あり	Bali	2022	18%	70%	89%	88%	2.98	16,400	19,900	86,400	10,000	23%	67%
2040	3000	あり	Bali	2025	31%	65%	90%	88%	3.02	16,800	20,600	86,600	14,600	5%	35%

## Upq

表 2b. 異なるチューニング年、最大増加幅、2013 年の TAC 増加の有無で設定された MP のパフォーマンス、及び 2008 年に CPUE の漁獲効率を段階的に 35% 上昇させた頑健性試験のセットの MP の構成（最初の 4 つの欄）の表。  $B_t$  は、5 つ目の欄にある  $t$  の年の産卵親魚資源量を表すことに留意。  $B_0$  は、初期産卵親魚資源量を表す。最後の 2 つの欄は、TAC 変更の最初の 2 回（2013 年及び 2016 年）並びに 4 回（2013 年、2016 年、2019 年、2022 年）の際に増加した後に減少するランの比率を表す。

チューニング年	最大変更幅	1 年目に増加	MP	$B_t$ の年	$P[B_t > 0.2B_0]$	$P[B_{2035} > 0.2B_0]$	$P[B_t > 0.1B_0]$	$P[B_t > 2B_{2011}]$	$\frac{B_{2025}}{B_{2011}}$	$\bar{C}_{2013-2025}$	$\bar{C}_{2013-2035}$	$t$ 年の SSB の下限 10 パーセント値	$t$ 年の漁獲量の下限 10 パーセント値	増加後減少	
					8%	61%	89%	93%	3.23	14,500	19,200	86,700	10,600	2x	4x
2030	3000	なし	Bali	2020	8%	61%	89%	93%	3.23	14,500	19,200	86,700	10,600	0%	22%
2035	3000	なし	Bali	2022	16%	55%	87%	91%	3.15	14,500	19,500	82,200	15,000	0%	10%
2035	5000	なし	Bali	2022	12%	43%	88%	92%	3.02	15,800	21,200	84,600	11,300	0%	32%
2040	3000	なし	Bali	2025	24%	55%	85%	87%	3.15	14,500	19,500	77,500	17,400	0%	10%
2030	3000	あり	Bali	2020	5%	63%	83%	89%	2.97	14,700	17,600	79,900	9,600	19%	58%
2035	3000	あり	Bali	2022	9%	47%	78%	84%	2.77	16,400	19,900	73,700	11,300	7%	42%
2035	5000	あり	Bali	2022	6%	40%	75%	80%	2.64	16,600	19,900	71,000	9,500	19%	65%
2040	3000	あり	Bali	2025	15%	43%	75%	80%	2.72	17,000	20,700	69,600	13,900	4%	36%

## LowR

表 2c. 異なるチューニング年、最大増加幅、2013 年の TAC 増加の有無で設定された MP のパフォーマンス、及び低水準の加入量の頑健性試験のセット MP の構成（最初の 4 つの欄）の表。  $B_t$  は、5 つ目の欄にある  $t$  の年の産卵親魚資源量を表すことに留意。  $B_0$  は、初期産卵親魚資源量を表す。最後の 2 つの欄は、TAC 変更の最初の 2 回（2013 年及び 2016 年）並びに 4 回（2013 年、2016 年、2019 年、2022 年）の際に増加した後減少するランの比率を表す。

チューニング年	最大増加幅	1年目に増加	MP	$B_t$ の年	$P[B_t > 0.2B_0]$	$P[B_{2035} > 0.2B_0]$	$P[B_t > 0.1B_0]$	$P[B_t > 2B_{2011}]$	$\frac{B_{2025}}{B_{2011}}$	$\bar{C}_{2013-2025}$	$\bar{C}_{2013-2035}$	$t$ 年の SSB の下限 10パーセンタイル値	$t$ 年の漁獲量の下限 10パーセンタイル値	増加後減少	
					19%	77%	96%	95%	2.71	11,800	15,500	97,300	8,200	2x	4x
2030	3000	なし	Bali	2020	19%	77%	96%	95%	2.71	11,800	15,500	97,300	8,200	0%	59%
2035	3000	なし	Bali	2022	14%	65%	88%	85%	2.58	13,600	18,000	82,900	11,300	0%	41%
2035	5000	なし	Bali	2022	12%	70%	91%	88%	2.67	12,400	17,600	86,600	7,500	0%	68%
2040	3000	なし	Bali	2025	16%	65%	82%	77%	2.58	13,600	18,000	74,300	14,200	0%	41%
2030	3000	あり	Bali	2020	13%	80%	93%	91%	2.52	12,500	14,800	90,200	7,600	33%	89%
2035	3000	あり	Bali	2022	8%	67%	79%	75%	2.36	13,700	16,700	74,300	9,100	14%	78%
2035	5000	あり	Bali	2022	6%	67%	77%	72%	2.31	13,600	17,100	72,400	6,800	33%	92%
2040	3000	あり	Bali	2025	9%	62%	72%	67%	2.31	14,300	17,400	65,000	12,100	10%	75%

## STwin

表 2d. 異なるチューニング年、最大増加幅、2013 年の TAC 増加の有無で設定された MP のパフォーマンス、及び STWindows（CPUE シリーズ）の頑健性試験のセットの MP の構成（最初の 4 つの欄）の表。  $B_t$  は、5 つ目の欄にある  $t$  の年の産卵親魚資源量を表すことに留意。  $B_0$  は、初期産卵親魚資源量を表す。最後の 2 つの欄は、TAC 変更の最初の 2 回（2013 年及び 2016 年）並びに 4 回（2013 年、2016 年、2019 年、2022 年）の際に増加した後減少するランの比率を表す。

チューニング年	最大増加幅	1年目に増加	MP	$B_t$ の年	$P[B_t > 0.2B_0]$	$P[B_{2035} > 0.2B_0]$	$P[B_t > 0.1B_0]$	$P[B_t > 2B_{2011}]$	$\frac{B_{2025}}{B_{2011}}$	$\bar{C}_{2013-2025}$	$\bar{C}_{2013-2035}$	$t$ 年の SSB の下限 10パーセンタイル値	$t$ 年の漁獲量の下限 10パーセンタイル値	増加後減少	
					1%	44%	57%	74%	2.86	12,000	14,900	76,500	7,600	2x	4x
2030	3000	なし	Bali	2020	1%	44%	57%	74%	2.86	12,000	14,900	76,500	7,600	0%	46%
2035	3000	なし	Bali	2022	2%	31%	58%	74%	2.63	14,100	17,800	72,100	10,600	0%	33%
2035	5000	なし	Bali	2022	2%	38%	66%	78%	2.86	11,900	15,400	79,500	6,900	0%	51%
2040	3000	なし	Bali	2025	5%	31%	58%	73%	2.63	14,100	17,800	70,700	12,200	0%	33%
2030	3000	あり	Bali	2020	0%	51%	45%	68%	2.72	11,500	13,000	70,200	6,900	58%	89%
2035	3000	あり	Bali	2022	1%	35%	46%	66%	2.49	13,000	14,800	66,800	7,300	33%	77%
2035	5000	あり	Bali	2022	1%	35%	41%	64%	2.48	12,500	14,400	65,000	5,800	58%	92%
2040	3000	あり	Bali	2025	3%	30%	48%	67%	2.41	13,600	15,600	66,100	9,200	25%	71%

## オメガ 75

表 2e. 異なるチューニング年、最大増加幅、2013 年の TAC 増加の有無で設定された MP のパフォーマンス、及びオメガ 75 (CPUE 及び資源量の非線形の関係) の頑健性試験のセットの MP の構成 (最初の 4 つの欄) の表。  $B_t$  は、5 つ目の欄にある  $t$  の年の産卵親魚資源量を表すことに留意。  $B_0$  は、初期産卵親魚資源量を表す。最後の 2 つの欄は、TAC 変更の最初の 2 回 (2013 年及び 2016 年) 並びに 4 回 (2013 年、2016 年、2019 年、2022 年) の際に増加した後減少するランの比率を表す。

チューニング年	最大変更幅	1年目に増加	MP	$B_t$ の年	$P[B_t > 0.2B_0]$	$P[B_{2035} > 0.2B_0]$	$P[B_t > 0.1B_0]$	$P[B_t > 2B_{2011}]$	$\frac{B_{2025}}{B_{2011}}$	$\bar{C}_{2013-2025}$	$\bar{C}_{2013-2035}$	$t$ 年の SSB の下限 10パーセント値	$t$ 年の漁獲量の下限 10パーセント値	増加後減少	
					6%	59%	82%	97%	3.24	12,800	16,400	78,800	8,500	2x	4x
2030	3000	なし	Bali	2020	6%	59%	82%	97%	3.24	12,800	16,400	78,800	8,500	0%	42%
2035	3000	なし	Bali	2022	11%	47%	76%	92%	3.08	14,500	19,200	71,900	12,300	0%	26%
2035	5000	なし	Bali	2022	9%	52%	81%	96%	3.19	13,000	17,300	77,100	8,000	0%	50%
2040	3000	なし	Bali	2025	17%	47%	74%	88%	3.08	14,500	19,200	67,800	14,600	0%	26%
2030	3000	あり	Bali	2020	4%	67%	74%	94%	3.10	12,400	14,400	72,800	7,500	42%	82%
2035	3000	あり	Bali	2022	7%	50%	67%	86%	2.86	14,100	16,600	65,200	8,800	20%	67%
2035	5000	あり	Bali	2022	5%	51%	64%	84%	2.82	13,700	16,300	63,900	6,800	42%	86%
2040	3000	あり	Bali	2025	11%	45%	65%	83%	2.77	14,500	17,400	61,500	11,300	14%	61%

## UpDownq

表 2f. 異なるチューニング年、最大増加幅、2013 年の TAC 増加の有無で設定された MP のパフォーマンス、及び UpDownq の頑健性試験のセットの MP の構成 (最初の 4 つの欄) の表。  $B_t$  は、5 つ目の欄にある  $t$  の年の産卵親魚資源量を表すことに留意。  $B_0$  は、初期産卵親魚資源量を表す。最後の 2 つの欄は、TAC 変更の最初の 2 回 (2013 年及び 2016 年) 並びに 4 回 (2013 年、2016 年、2019 年、2022 年) の際に増加した後減少するランの比率を表す。

チューニング年	最大変更幅	1年目に増加	MP	$B_t$ の年	$P[B_t > 0.2B_0]$	$P[B_{2035} > 0.2B_0]$	$P[B_t > 0.1B_0]$	$P[B_t > 2B_{2011}]$	$\frac{B_{2025}}{B_{2011}}$	$\bar{C}_{2013-2025}$	$\bar{C}_{2013-2035}$	$t$ 年の SSB の下限 10パーセント値	$t$ 年の漁獲量の下限 10パーセント値	増加後減少	
					8%	61%	89%	93%	3.23	14,500	19,200	86,700	10,600	2x	4x
2030	3000	なし	Bali	2020	8%	61%	89%	93%	3.23	14,500	19,200	86,700	10,600	0%	22%
2035	3000	なし	Bali	2022	16%	55%	87%	91%	3.15	14,500	19,500	82,200	15,000	0%	10%
2035	5000	なし	Bali	2022	12%	44%	88%	92%	3.02	15,800	21,100	84,700	11,200	0%	32%
2040	3000	なし	Bali	2025	24%	55%	85%	87%	3.15	14,500	19,500	77,500	17,400	0%	10%
2030	3000	あり	Bali	2020	5%	64%	83%	89%	2.97	14,600	17,500	80,000	9,400	19%	59%
2035	3000	あり	Bali	2022	9%	48%	78%	84%	2.78	16,300	19,800	73,900	11,200	7%	43%
2035	5000	あり	Bali	2022	6%	41%	75%	80%	2.65	16,500	19,800	71,200	9,400	20%	67%
2040	3000	あり	Bali	2025	15%	44%	75%	80%	2.72	16,900	20,600	69,700	13,900	4%	37%

## 統合 MP の技術的詳細

### 概念

MP1とMP2を分離することの難しさに加えて、2つのMPの候補と（チューニングされていない）平均のMPを委員会に提示することは、ESCが提供し得る最良の助言ではないことを踏まえ、この文書では既存の2つのMP候補を統合した代替案を示す。MP1及びMP2は、両方とも魅力的な特徴を持つので、これらの特徴を統合した組合せは（チューニングされていない平均と比べて）双方を最もよく代表するとともに、科学委員会のメンバーが行った作業の全てを真に代表する単一のMP（バリ方式、BP）を提供することになる。

### 詳細

MP候補には、それぞれの特徴にいくつかの相違点がある。

- 経験的対モデルベース
- CPUEターゲット対CPUEトレンド
- 過去の航空調査データの使用

経験的MPは、（多くの場合）理解しやすく計算が容易であるという利点を持つが、しばしば、データのノイズに大きく影響されることがある。モデルベースのMPは、MPのデータのノイズから出てくるシグナル（及び主要なパラメータ）を「フィルターに掛ける」ことができるが、複雑過ぎたり、過度にパラメータ化すると、試験段階で奇妙な挙動を示すことがある。2010年にシアトルで開催された OMMP会合において、生産モデルベースのMPの候補で見られたこの問題について、多くの労力を投じて対応が行われた。すなわち、収束しない、複雑な尤度表面ゆえに境界線にぶつかる等。MP1を構成するシンプルなBREM（資源量ランダム効果モデル）は、これらの特性を示さないことが確認された。すなわち、常に収束し、明らかに奇妙なパラメータ推定値もない。MPの2回の検定で、漁獲量及びSSBの両方の分散量を小さくする能力を証明したことは、HCRで結果として出てくるパラメータをどう扱うかにかかわらず、MPのベースとしてふさわしいことを示唆している。

### CPUE

CPUEのトレンド（主として）に基づいて行動するMPは、ターゲットの特定ミスが問題になるターゲットベースのMPとは異なって絶対的なレベルに依存しないので、「局所的」に行動するという利点がある。しかしながら、トレンドベースのMPは、資源量が非常に低水準のときに疑似の正のトレンドを認識できずに「迷子」になり、再建に失敗する可能性がある。既存のMPは（CPUEとの関係で）ターゲット及びトレンドによって動かされているので、

この二つの組み合わせは、トレンド及びターゲットの両方で動かされる行動を中核に持つものになるはずである。

## 航空調査

過去の航空調査のデータポイント（1993-2000年、2005-2011年）は、記録上最低水準の加入量が推定された年を網羅している。それゆえに、これらは、理想を言えば、決してそれを下回ってほしくないと同時に、実際にはそれよりも高いことが望まれる航空調査の水準を表す。MP2のチューニングパラメータは、実質的に調査から得られた実データの過去の平均の乗数である将来の航空調査のターゲット水準である。文書 CCSBTESC/1107/34の表1に示されるチューニングされたこの乗数の水準は、常に1よりも低く、大半が0.6-0.8の間にあることがわかる。このことは、実質的に、航空調査のターゲット水準が過去の観察データよりも本当は低いことを意味する。加入量が過去20年間に見られた水準よりも低下することは望ましくないため、これは決して理想的ではないと考えられる。それゆえに、我々は、航空調査の過去の平均水準がある種のリファレンスポイントを形成すべきこと、そして、それを下回った場合は、MP1で見られるように、資源をそれよりも高い水準に確実に戻すようMPが確固たる行動を起すべきことを提案する。

## 新たなHCRの構成

MP1とMP2の特徴を組み合わせるために、従来のMP候補のそれぞれの主要な側面に基づいて、二つのTACの候補を作成し、その二つの（算術）平均を取ることが提案される。MPの主な変数は、生のCPUE及び航空調査データではなく、各々の片割れに相当するMP1のBREMの推定法の枠組みから得られる「フィルターに掛けられた」成魚 ( $B_y$ ) 及び若齢魚 ( $R_y$ ) の相対的資源量である。最初のTAC候補は、成魚の相対的資源量のトレンドに基づく。

$$TAC_{y+1}^1 = TAC_y \times \begin{cases} 1 - k_1 |\lambda|^y & \lambda < 0 \\ 1 + k_2 \lambda & \lambda \geq 0 \end{cases} \quad (1)$$

ここで、 $\lambda$  は、年 ( $y - \tau_B + 1$  年から  $y$  年まで) に対する  $\ln B_y$  の回帰の傾きを表す。二つ目のTACは、以下のとおりに定義される：

$$TAC_{y+1}^2 = 0.5 \times (TAC_y + C_y^{arg} \Delta_y^R), \quad (2)$$

ここで、

$$C_y^{arg} = \begin{cases} \delta [B_y / B^*]^{1 - \varepsilon_b} & B_y \geq B^* \\ \delta [B_y / B^*]^{1 + \varepsilon_b} & B_y < B^* \end{cases} \quad (3)$$

である。

ここで、 $\varepsilon_b \in [0,1]$  は、ターゲット水準 $B^*$ を上回る資源量水準と下回る資源量水準に対する反応の非対称の度合を表す。加入の補正  $\Delta_y^R$  は、以下のとおりに定義される：

$$\Delta_y^R = \begin{cases} \left[\frac{\bar{R}}{\Phi}\right]^{1-\varepsilon_r} & \bar{R} \geq \Phi \\ \left[\frac{\bar{R}}{\Phi}\right]^{1+\varepsilon_r} & \bar{R} < \Phi \end{cases} \quad (4)$$

さらに  $\varepsilon_r \in [0,1]$  は、推定値が基とした最近年までの観察データ（1993-2000年及び2005-2011年）の年数に対して平均を求めた $\Phi$ に対する相対的長さ $\tau_R$ の現在の移動（算術）平均の加入水準 $\bar{R}$ に対する反応の非対称の度合を表す—これは $y$ 年まで含まれるように変更された：

$$\bar{R} = \frac{1}{\tau_R} \sum_{i=y-\tau_R+1}^y R_i, \quad (5)$$

このMPの固定されたパラメータのほとんどは、一つのチューニングパラメータ $\delta$ を使用して、MP1及びMP2で使用されたそれぞれの水準で維持できる。 $k_2$ のパラメータは、正のCPUEトレンドに対する反応を小さくするために値を3に下げるが、最も困難なチューニングの要件でチューニングを可能にするために、 $\varepsilon_b$ のパラメータを0.5から0.25に下げる。表1は、統合された方式の固定されたパラメータ値及び各方式の個別の値の詳細を示している。最後に、統合されたMPのTACは、次のとおりに定義される：

$$TAC_{y+1} = 0.5 \times (TAC_{y+1}^1 + TAC_{y+1}^2) \quad (6)$$

表1：統合MPのチューニングパラメータの固定値及び二つのオリジナルMPのそれぞれの値。

パラメータ	BP	MP1/MP2
$\delta$	チューニング	チューニング
$k_1$	1.5	1.5 (MP2)
$k_2$	3	5 (MP2)
$\gamma$	1	1 (MP2)
$\tau_B$	7	7 (MP2)
$B^*$	1.2	1.2 (MP1)
$\varepsilon_b$	0.25	0.5 (MP1)
$\varepsilon_r$	0.75	0.75 (MP1)
$\tau_R$	5	5 (MP1)

## ミナマガロの生物学、資源状況、管理に関する報告書：2011年

CCSBT拡大科学委員会は、2011年において、漁業指標及び更新されたオペレーティングモデルの結果についてレビューを行い、資源状況に関する情報を提供した。この報告書は、これらの評価作業に照らし合わせて漁業に関する説明及び資源状況を更新し、漁業及び漁獲量の情報を提供するものである。

### 1. 生物学

ミナマガロ (*Thunnus maccoyii*) は南半球に生息し、主として南緯30°から南緯50°の海域に見られるが、東太平洋では稀にしか見られない。知られている唯一の産卵場はインド洋にあり、インドネシアのジャワ島の南東水域に位置する。産卵は、ジャワ島の暖かい南部水域で、9月から翌年4月にかけて起こり、若齢のSBTは、更に南のオーストラリア西岸沖に回遊する。夏の間（12月から翌年4月まで）は、これらの魚は、オーストラリア南部沿岸域の表層近くに群れるが、冬場は温帯域の海洋のより深い深度にいる。再捕された通常標識及び記録型標識の結果から、若いSBTがオーストラリア南部からインド洋中央付近の間を季節的に回遊していることが示された。SBTは、5歳に達すると、沿岸の表層域で見られることはほとんどなくなり、分布域は太平洋、インド洋及び大西洋の南極周海域に広がる。

SBTは、体長が2m以上、体重が200kg以上に達することがある。耳石を使用した直接年齢査定で、体長が160cm以上の個体の多くが25歳以上であることが示唆されており、耳石から得られている最高年齢は42歳である。回収された標識及び耳石の解析から、資源の縮小に伴って成長率が1960年代と比べて1980年代に増加していることが示される。SBTの成熟年齢及びサイズについては、一部不確実な部分もあるが、入手可能なデータによれば、SBTの成熟は、8歳（尾叉長155cm）より前には起こらず、15歳である可能性も示されている。SBTでは、年齢別の自然死亡率が見られ、Mは若い魚で高く、年齢が高くなると低くなり、老齢に近づくにつれて再び上昇する。

SBTは、知られている産卵場が一つしかなく、異なる海域の個体間で形態学上の差がないことから、単一系群として管理されている。

### 2. 漁業の説明

2010年末までに報告されているSBTの漁獲量は、図1～3のとおり。しかしながら、SBTデータの2006年のレビューは、過去10～20年において、大幅なSBT漁獲量の過小報告及び表層漁業のバイアスがあった可能性を示唆しており、現時点においてもこの期間における実際のSBT総漁獲量のレベルに大きな不確実性が存在している。歴史的に、SBT資源は50年以上にわたり利用されてきており、漁獲量のピークは1961年の81,750トンであった（図1～3）。1952年～2003年の期間、報告漁獲量の79%がはえ縄、21%が表層漁業の主にまき網及びさお釣りで漁獲された（図1）。表層漁業による報告漁獲量は、1982年にピークを迎えて50%に達し、1992年及び1993年に11-12%に減少し、1996年以降は再び増加して平均で35%となっている（図1）。日本のはえ縄漁業（広範な年齢の魚を対象とする）の漁獲量は1961年に77,927トン記録



してピークに達し、オーストラリアの表層漁業による若齢魚の漁獲量は1982年がピークで21,501トンであった（図3）。ニュージーランド、漁業主体台湾、インドネシアもまた、1970年代ないし1980年代からミナミマグロを利用してきており、韓国も1991年から漁業を開始した。

SBTは、平均すると、79%がインド洋、17%が太平洋、4%が大西洋で漁獲されている（図2）。大西洋における報告漁獲量は、1968年以来18トンから8,200トンまでと幅が大きく（図2）、平均すると過去20年間で年間817トンになる。このような漁獲量の変動は、はえ縄の努力量が大西洋とインド洋の間でシフトしていることを反映している。大西洋の操業は、主に南アフリカの南端沖で行われる（図4）。1968年以降に報告されているインド洋の漁獲量は、45,000トンから8,000トンに減少しており、平均すると20,000トンになるが、同期間に報告されている太平洋の漁獲量は、800トンから19,000トンで、平均で5,500トンとなる（しかしながら、SBTのデータの解析は、これらの漁獲量が過小推定になっている可能性を示唆している）。

### 3. 資源状況の外観

拡大科学委員会（ESC）は、現在の産卵親魚資源量（SSB）は極めて低い状態（0.03-0.07 SSB<sub>0</sub>）のままであるが、かかる資源の将来予測は肯定的であると助言した。

しかしながら、産卵親魚資源の将来展望に関していくつか肯定的な兆候が見られている。それらは、以下のとおり。

#### 資源

- 最近の全世界の総報告漁獲量は、減少している。
- 現在の漁獲死亡率は、低減しており、F<sub>MSY</sub>を下回っている（ESC報告書図2及び図5）。
- 2007年以降のはえ縄CPUEが増加していることが確認されている。

#### 加入量

- 科学航空調査及びSAPUEの指数が増加している（最近年の年級群の加入量が改善していることを反映）。
- 過去3年間の科学航空調査及び最近年のひき縄調査によって観察されたSBT1歳魚の豊度が増加している。

1999年から2002年までの年級群の脆弱な加入量とは対照的に、最近の加入量（2005年から2011年まで）は、以前よりも高いものと推定されており、推定される資源加入量曲線を超えるものとなっている（ESC報告書の図1参照）。これらの高い推定値は、最近のCPUEの増加及び航空科学調査データを要因とするものである。ただし、最近のこれら高い加入量が、産卵親魚資源となるまでには、まだしばらく時間がかかる。モデルの計算結果は、2013年以降に産卵親魚資源が増加する可能性を示唆している。

4歳及び5歳の年齢群を対象としたニュージーランドの国内漁業及び日本のはえ縄漁業で見られるような最近年の CPUE 指数の数値の増加は、近年の年齢群がより豊富であることを示唆している。しかしながら、未解決となっている過去のデータ及び2006年以降の操業パターンの潜在的な変化における不確実性が存在することから、かかるはえ縄 CPUE データの解釈については引き続き注視していくべきである。

漁獲量一定の将来予測の中央値によれば、暫定的な再建目標 ( $0.2\text{SSB}_0$ ) は、ベースケースである現行 TAC (すなわち 9449 トン) の下では 2024 年に達成され、ゼロ TAC の下では 2020 年に達成されることが示されている (ESC 報告書の図 7 参照)。将来の SSB の回復がこれまでの予測よりも早まったのは、主として、加入量、CPUE 及びビステープネスに関する推定値が増加したことによるものである。しかしながら、漁獲量一定の将来予測は、例えば、加入量が脆弱になるといったような今後の状況変化に対する遊びはなく、それゆえに、ESC は、かかる状況を適切に対処する適応型 MP を採択するよう強く勧告した。

かかる MP による将来予測によれば、70%の確率で、特定されたチューニング年までに、 $0.2\text{SSB}_0$  とする暫定的な再建目標を達成する。チューニング年を前倒しし、最大 TAC 変更幅をより小さくし、さらに、最初の TAC 設定期間において TAC を増加させないことによって、再建速度が更に早まり、漁獲量がより低くなり、短期的に漁獲量が減少する可能性が小さくなる (ERS 報告書図 8 及び図 9 参照)。モデル結果によれば、勧告された MP の下では、この資源が絶滅する可能性は事実上ない。

#### 4. 現在の管理措置

第17回年次会合において、CCSBTは、資源は極めて低い水準（初期産卵親魚資源量の約5%）のままであること及び予防的措置を実施することが重要であることを示唆したESCからの助言に留意した。同会合は、CCSBT16が決定した現在のTAC配分量は、2年間合計のTACとして認識されており、2年間の期間に跨って振り分けることができる（1年目の未使用分は2年目に繰り越す）ことに合意した。2010年漁期及び2011年漁期におけるメンバー及び協力的非加盟国のTAC配分量は、以下のとおり決定されている（トン）。会合は、2010/11年から2012年への未使用分の漁獲枠の繰り越しは行わないことも合意した。

## 2010年漁期及び2011年漁期における実際の漁獲枠の制限

### メンバー

下記の「名目漁獲枠」は削減する前の漁獲枠であり、「漁獲枠」は削減後の2010年及び2011年の漁獲枠であり、「実際の漁獲枠の制限」は追加的に合意された任意の削減を適用した実際の漁獲枠である。

	名目 漁獲枠	漁獲枠	実際の 漁獲枠の制限
日本	5,665	2,261	2,261
オーストラリア	5,665	4,270	4,015
韓国	1,140	859	859
漁業主体台湾	1,140	859	859
ニュージーランド	1000	754	709
インドネシア	750	651	651

### 協力的非加盟国 (2011年)

フィリピン	45
南アフリカ	40
欧州共同体	10

また、TACの削減に加え、CCSBTは、2011年に管理方式(MP)の導入を目指して取り組むこと、かかるMPは2012年以降のTACの設定の基礎となることについて合意した。加入量が過去の最も低い水準以下に低下するといった異常な状況に備え、緊急時のルールもMPの一環として開発することを決定した。最後に、CCSBTは、拡大委員会が新たな資源評価に基づき別途決定しない限り、2012年までにMPが最終化されなかった場合には、2012年漁期のTACを5,000トンから6,000トンに設定することに合意している。

CCSBTは、2000年6月1日からSBTの貿易情報スキーム(TIS)を導入しており、SBTの全ての輸出の際には、CCSBTのTIS文書を発行することが課されている。このスキームはまた、CCSBTのメンバーがSBTを輸入する際に、漁船名、漁具、漁獲の海区、日付などが記入され、権限があると認定された輸出国の当局の承認を得たCCSBTのTIS文書が添付されていることを確認することになっている。メンバー及び協力的非加盟国は、この書式が添付されていない積荷は拒否しなければならない。記入済みの書式は、CCSBT事務局に送られて、漁獲及び貿易のモニタリングに加えて、SBTの輸出入の照合を行うためのデータベースに利用される。

CCSBTは、2004年7月1日に、SBTの漁獲を許可された長さが24メートルを超える漁船のリストを作成した。このリストは、2005年7月1日に拡大され、規

模にかかわらず全ての漁船を対象にするようになった。

CCSBTは、2008年12月31日に、SBTの蓄養を許可された蓄養場のリストを作成し、2009年4月1日に洋上で大型漁船からSBTを受け入れることができる運搬船のリストを作成した。メンバー及び協力的非加盟国は、これらのリストに登録されている漁船若しくは蓄養場で漁獲された又は運搬船に転載されたSBT以外の取引は認めない。

CCSBT漁船監視システム（VMS）が、第15回委員会年次会合の直後の2008年10月27日から施行されている。これにより、CCSBTのメンバー及び協力的非加盟国は、SBTを漁獲する船舶に、SBT漁業が行われるそれぞれの条約水域に応じてIOTC、WCPFC、CCAMLR及びICCATのVMSの要件に適合する衛星と連携したVMSを採用及び導入しなければならない。これらの水域外で漁業を行う際には、IOTCのVMSの要件に従う必要がある。

CCSBTの転載計画が、2009年4月1日から施行されている。この計画は、冷凍能力を備えるまぐろはえ縄漁船（以下「LSTLVs」という）からの洋上での転載に適用するものである。この計画では、とりわけ、LSTLVsから洋上でSBTの転載を受け取る運搬船に対しては、そのような転載を受けとることが認められていること、また、CCSBTオブザーバーに対してはそのような転載が行われる際に運搬船に乗船していることが要求される。このCCSBT転載計画は、同様な措置の重複を避けるため、ICCAT及びIOTCにおけるこれらの制度と調和させ運用している。SBTを受け取ることを認められた転載船に乗船するICCAT又はIOTCのオブザーバーは、CCSBTの基準に合致していることを条件にCCSBTオブザーバーとして見なされる。

CCSBT 漁獲証明制度（CDS）は、2010年1月1日から施行され、既存の統計証明書計画（貿易情報スキーム）に代わるものとなった。このCDSでは、漁獲から国内又は輸出市場での最初の販売時点までの合法的なSBT製品の流通の追跡及び確認を規定している。CDSの一環として、SBTの全ての転載、国産品の水揚げ、輸入及び再輸出について、適切なCCSBT CDSの文書が添付されなければならない。それらは漁獲モニタリング様式及び場合によっては再輸出/国産品水揚げ後の輸出様式を含む。同様に、SBTの蓄養場への移送又は蓄養場間の移送については、蓄養活け込み様式又は蓄養移送様式のどちらかを適宜作成することになる。さらに、転載、国産品としての水揚げ、輸出、輸入又は再輸出される丸の状態のSBTについては、固有の番号のついた標識を装着しなければならない。また、全てのSBTの標識番号は（その他の詳細とともに）、漁獲標識様式に記録される。発行及び受領した全ての文書の写しは、電子データベースの作成、分析、食い違いの確認、調整及び報告のため、四半期ごとにCCSBT事務局に提出される。

## 5. 科学的助言

ESCは、管理方式（MP）を採択するよう勧告した。

拡大委員会は、MP の異なるクライテリア（チューニング年、最大 TAC 変更幅及び最初の TAC 設定時における増加）ごとの MP の挙動を見比べる際は、ESC 報告書議題項目 9 を参照するよう要請された。

拡大委員会によって選定された MP に基づき、以下の TAC が勧告された（1 年間のラグを設けることが前提）。

チューニング年	最大TAC変更幅 (トン)	最初のTAC設定 期間における増 加	勧告されるTAC (トン) (2013-2015年)
2035年	3000	あり	12449
2035年	3000	なし	9449
2035年	5000	あり	13983
2035年	5000	なし	9449
2040年	3000	あり	12449
2040年	3000	なし	9449
2030年	3000	あり	12449
2030年	3000	なし	9449

ESC は、今後の全ての TAC 変更については、インプットデータに反応する適応型 MP の観点から検討するよう強く助言した。

ラグを設けない場合には、再度 MP をチューニングしなければならないが、資源量及び漁獲量のパフォーマンスの差異は微々たるものになる。

仮に 1 年間のラグを設けることで 2011 年から MP を導入する場合には、MP 適用前の 2012 年の TAC に関して、ESC は現行の TAC である 9449 トンを維持するよう勧告した。

かかる上記の MP オプションに基づけば、最初の実施期間において、3 つの TAC 変更の可能性がある（0 トン、3000 トン増、4534 トン増）。ESC は、拡大委員会に対して、MP において更なる柔軟性を持たせることができるであろうと助言した。すなわち、最初の実施期間に限り、最大 TAC 幅をより小さくすることを検討するというものである。これは、上記の表に列挙された TAC 増加オプションのいずれかと組み合わせることが可能であろう。この場合には、委員会会合前に再度 MP をチューニングする必要がある。

ESC は、MP のパフォーマンスのためには、正確なデータをインプットすることが重要であることに留意しつつ、将来の漁獲量及び努力量の正確な報告を確保するべく拡大委員会が引き続き対策を講じていくよう勧告した。

## 6. 生物学的状態及びトレンド

解析結果は、SBTの産卵親魚資源量が初期資源量のごく僅かな一部になっており、最大持続生産を維持できる水準を大きく下回っていることを示している。産卵親魚資源量の再建は、ほぼ確実に持続生産を増大させ、予期せぬ環

境の出来事に対する保障を提供することになる。現行のTACレベルでの漁獲量で、再建が可能になることが見込まれる。

利用率: 中程度 ( $F_{MSY}$  を下回る)  
利用状況: 過剰利用  
豊度水準: 低水準

---

ミナミマグロの概要  
(全世界の資源)

---

最大維持生産量	34,500トン (31,100-36,500トン) <sup>1</sup>
報告漁獲量 (2010年)	9547トン
現在の置換生産量	27,200トン (22,200-32,800トン)
現在 (2011年) の産卵親魚資源量	45,400トン (31,022-72,700トン)
現行 (2011年) の枯渇水準	0.055 (0.035-0.077)
$SSB_{msy}$ に対する産卵親魚資源量 (2011年)	0.229 (0.146-0.320)
$F_{msy}$ に対する漁獲死亡率 (2010年)	0.76 (0.52-1.07)
現在の管理措置	2010-2011 年における年間平均を9,449 トンとするメンバー及び協力的非加盟国の実際の漁獲枠の制限。

---

<sup>1</sup> ベースケースにおける320のモデルの中央値及び下位5パーセンタイルから上位95パーセンタイルまでの範囲。

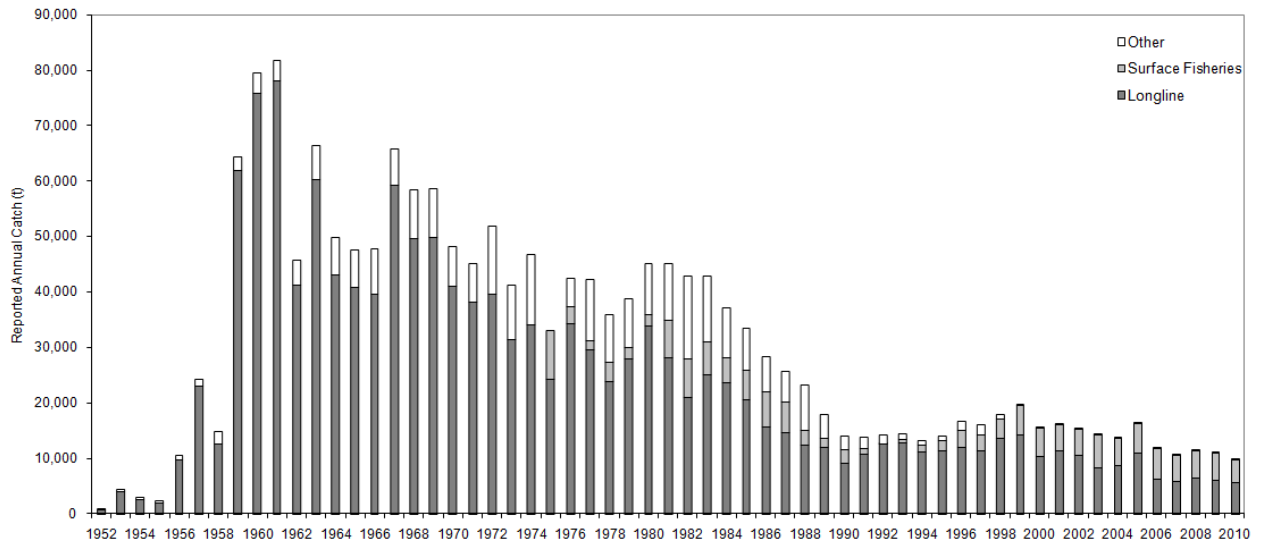


図 1 : 1952 年から 2010 年までの漁具別ミナヒヒ報告漁獲量。注：2006 年の SBT 蓄養及び市場データのレビューから、過去 10 年から 20 年の漁獲量が大幅に過小報告であった可能性が示唆された。

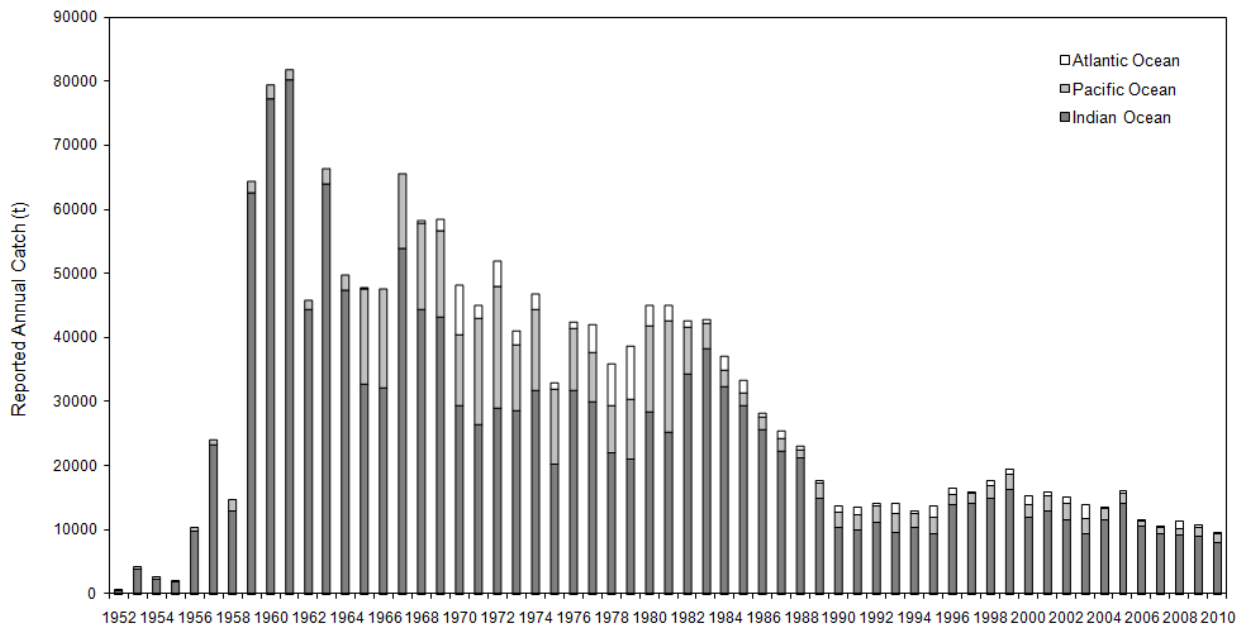


図 2 : 1952 年から 2010 年までの海洋別ミナヒヒ報告漁獲量。注：2006 年の SBT 蓄養及び市場データのレビューから、過去 10 年から 20 年の漁獲量が大幅に過小報告であった可能性が示唆された。

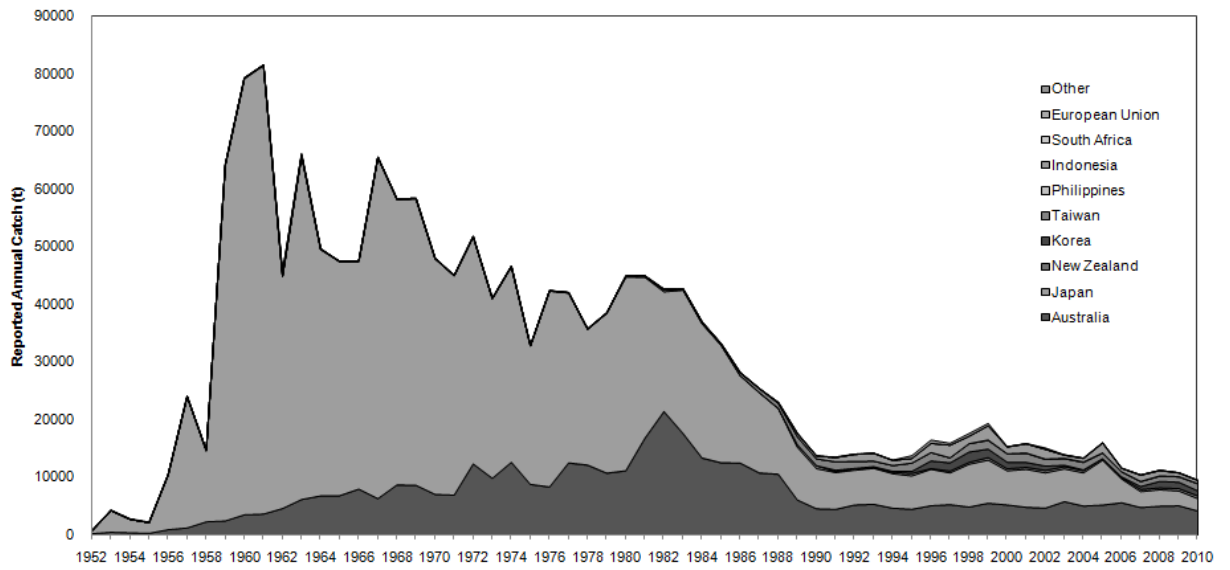


図3：1952年から2010年までの旗国別ミナミマグロ報告漁獲量。注：2006年のSBT 畜養及び市場データのレビューから、過去10年から20年の漁獲量が大幅に過小報告であった可能性が示唆された。



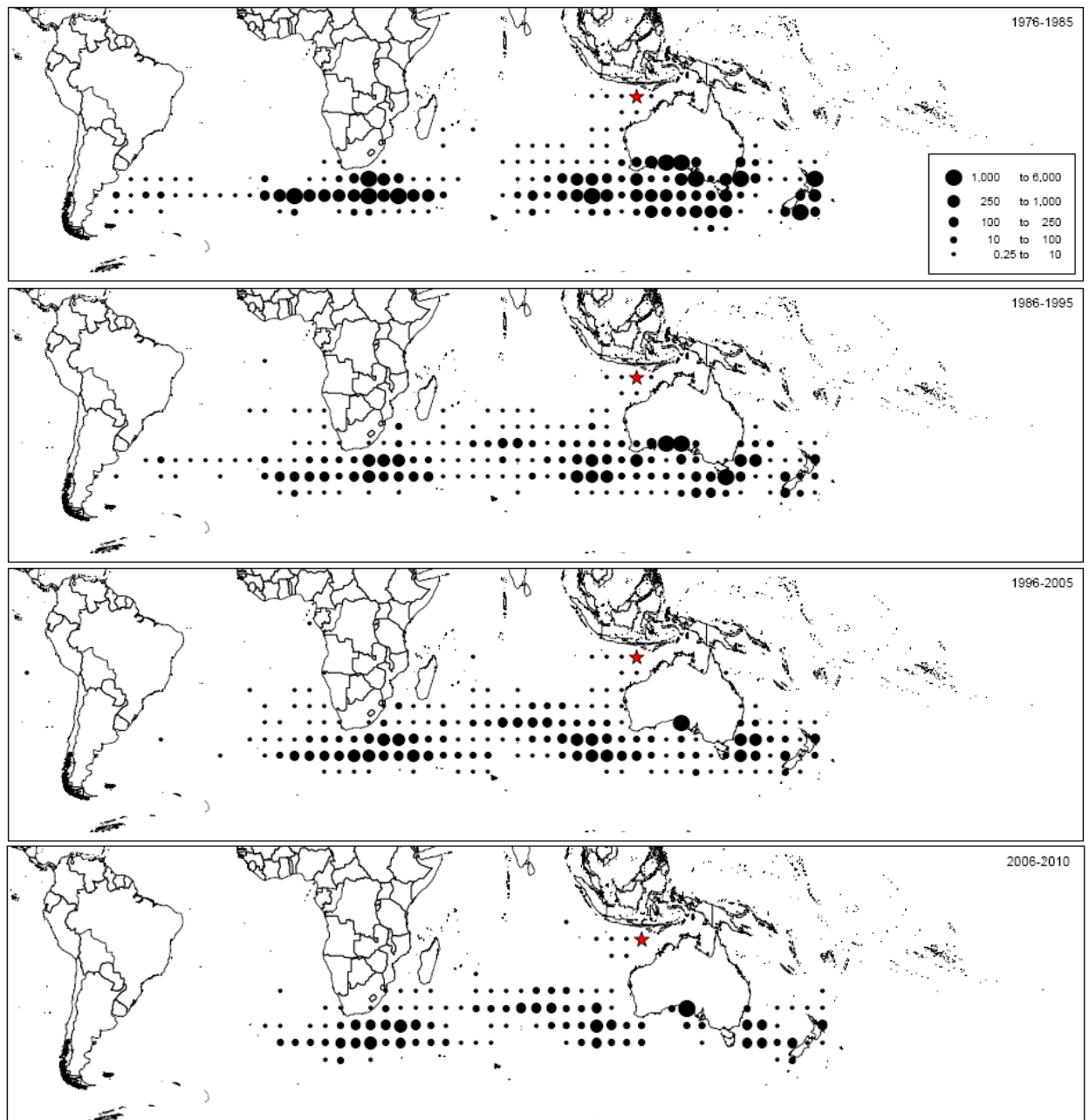


図4：CCSBTメンバー及び協力的非加盟国による平均年間ミナミマグロ漁獲量(トン)の地理的分布。1976-1985年、1986-1995年、1996-2005年、2006-2010年のそれぞれの期間を海洋別に5度区画で示す。星印は繁殖場における大きな漁獲量を表す。年間の平均漁獲量が0.25トン未満であった区画は除外されている。注：この図は過去の漁獲量の不調和の影響を受けている可能性がある。

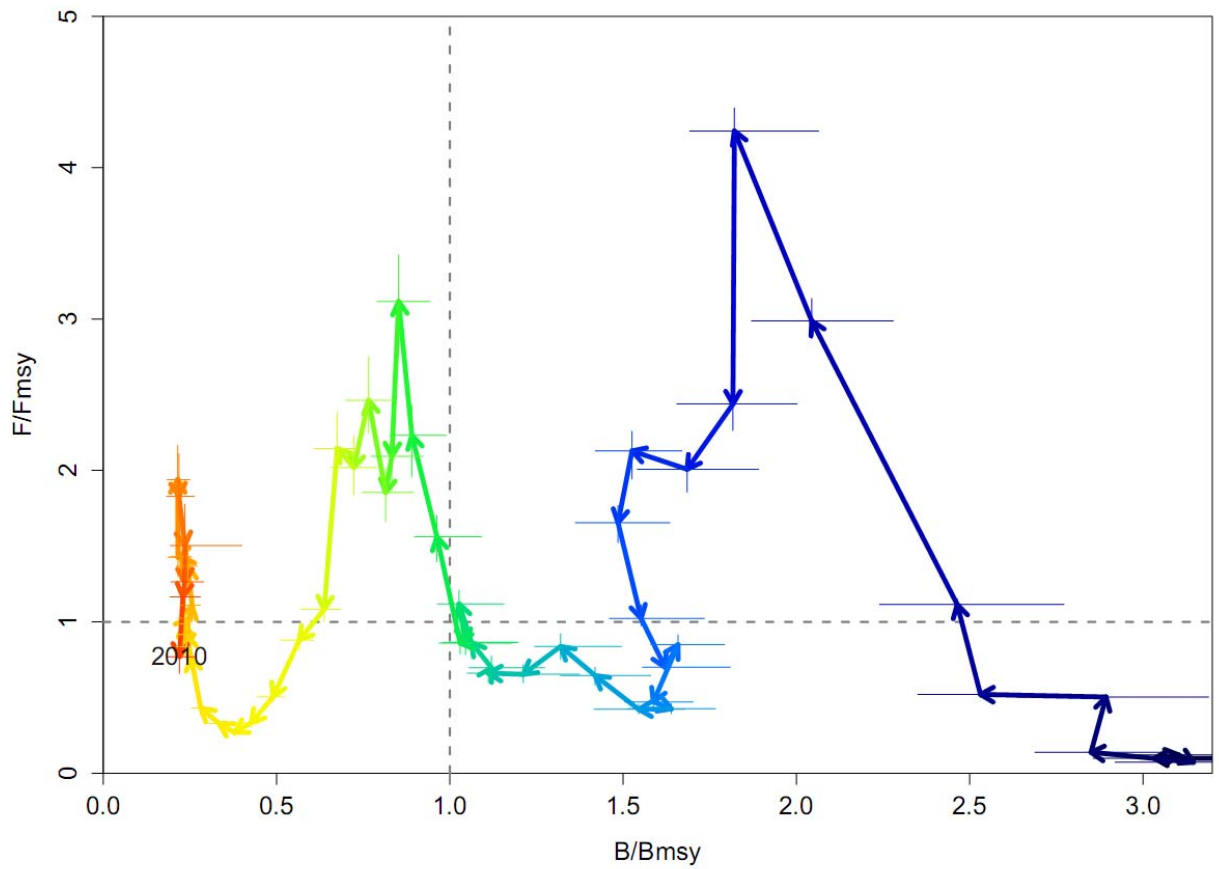


図 5. 1952 年から 2010 年までの「 $F_{msy}$  (2-15 歳魚) に対する漁獲死亡」対  
 「 $B_{msy}$  に対する産卵親魚資源量 (B)」の中央値の経時的軌線。漁獲死亡率  
 は、資源量で重み付けをした数値、相対的漁獲構成、及び各年における平均  
 SBT 重量に基づくものである。縦直及び横線は、オペレーティングモデルの  
 グリットから得られた 25 から 75 パーセントイルを示す。

## 2012年データ交換要件

### はじめに

2012年データ交換要件は、別添 A のとおり。この別添は、2012年において提供されるべきデータとともに、かかるデータ提供に関する日程及び責任者を示している。

漁獲量、努力量及びサイズデータは、2011年と同一の書式で提出すること。メンバーがデータの書式を変更する場合は、新しい書式及び幾つかの試験的データを事務局に2012年1月31日までに提出するものとするが、これは必要なデータロードのルーチンを確立するためである。

別添 A に示した項目については、2011年暦年全体のデータ及びデータに変更があった年のデータを提出すること。過去のデータへの変更が、2010年データの定期的更新を上回るものである場合又はそれよりも過去のデータのマイナーな変更を上回るものである場合は、次回の SAG/ESC 会合で討議されるまで、これらの変更データは使用されない（当該国について特段の合意がある場合を除く）。過去のデータを変更する場合（2010年データの定期更新を除く）は、変更内容を詳細に説明した文書を添付すること。

提供データのタイプ <sup>1</sup>	データ提供者	締切	提供データの概要
CCSBT データ CD	事務局	2012年1月 31日	2011年のデータ交換で提供されたデータ（漁獲努力量、サイズ別漁獲量、引き伸ばし漁獲量及び標識再捕）及び追加データをデータ CDに取り入れるためのデータの更新。これには、以下のものを含む。 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 標識/再捕データ（事務局は、メンバーからの要請に応じて、2011年における標識-再捕データの更新を提供する）</li> <li>● SAG9で作成された修正シナリオ(SIL1)を用いた推定未報告漁獲量の更新</li> </ul>
ニュージーランド合弁事業の観測された航海のサマリー	ニュージーランド	2012年4月 23日	ニュージーランドから事務局に、ニュージーランド用船船団の漁船 ID 別の観測された航海のサマリーを提供する。  <u>事務局コメント</u> ：これらのデータは、事務局が観測された漁獲量及び努力量のデータをNZに対して提供し、NZが用船船団の操業ごとのデータを作成するために必要とされる。
船団別総漁獲量	全てのメンバー及び協力的非加盟国 (後段で指定されるインドネシアを除く)	2012年 4月30日	船団別、漁具別の引き伸ばし総漁獲量（重量及び尾数）及び操業隻数。暦年及び割当年のデータを提出すること。
遊漁漁獲量	遊漁による漁獲がある全てのメンバー及び協力的非加盟国	2012年 4月30日	データが利用可能な場合、遊漁で漁獲された SBT の引き伸ばし総漁獲量（体重及び尾数）。完全な時系列の遊漁の推定漁獲量の提供（過去に提供されている場合は除く）。遊漁の推定漁獲量に不確実性があれば、不確実性に関する説明又は推定値を提供する。
SBT 輸入統計	日本	2012年 4月30日	国別、生鮮/冷凍、月別の日本への SBT の輸入重量。輸入統計は、非加盟国の漁獲量を推定するために使用される。
死亡枠(RMA 及び SRP)の利用	全てのメンバー (及び事務局)	2012年 4月30日	2011 暦年に使用された死亡枠（キログラム）。RMA と SRP で区別すること。可能であれば、更に月別、海区別で区別すること。

<sup>1</sup> **MP/OM用** と記載されているものについては、当該データが管理方式及びオペレーティング・モデルの両方に使用されていることを意味する。どちらか一つの項目が記載されている場合（例：**OM用**）には、当該データがその項目にのみ使用されることを意味する。

提供データのタイプ <sup>1</sup>	データ提供者	締切	提供データの概要
漁獲量及び努力量	全てのメンバー (及び事務局)	2012年 4月23日 (ニュージーランド) <sup>2</sup>  2012年 4月30日 (その他のメンバー、 南アフリカ及び事務局)  2012年 7月31日 (インドネシア)	漁獲量(尾数及び重量)及び努力量は、操業ごと又は集計データとして提出する(ニュージーランドについては、同国がファインスケールの操業ごとのデータを提供し、それを事務局が集計し回章する)。最大の集計レベルは、年、月、船団、漁具別の5度区画(はえ縄)で、表層漁業は1度区画とする。インドネシアは、操業ごと又は試験的科学オブザーバー計画の集計データのいずれかに基づく推定値を提供する。
14及び15海区の過去の努力量	韓国	2012年 4月30日	14及び15海区の完全な努力量を得るために、全てのメンバーの14及び15海区の過去の時系列を修正する必要がある。  <i>14及び15海区で漁獲した全てのメンバーが2007年データ交換(SAG8の前)の一環として提供することになっていた。一メンバーだけが、この情報を提供(又は関連情報の通知)していない。</i>
放流漁獲量	全てのメンバー	2012年 4月30日 (ほとんどのメンバー) <sup>9</sup>  2012年7月 31日 (インドネシア)	下記の放流漁獲量に関するデータは、各漁業につき、年、月、5度区画別に提供すること。 <ul style="list-style-type: none"> <li>放流されたとして報告された(又は観測された)SBTの尾数</li> <li>放流されたSBTについて報告がなかった船及び時期を考慮した引き伸ばし放流漁獲量;</li> <li>引き伸ばした後の放流SBTの推定サイズ組成</li> <li>放流後の魚の状態及び/又は生存状況の詳細</li> </ul> インドネシアは、操業ごとのデータ又は試験的科学オブザーバー計画の集計データのいずれかに基づく推定値を提供する。
RTMP 漁獲量及び努力量データ	日本	2012年 4月30日	RTMPの漁獲量及び努力量データは、標準のログブックと同じ書式で提供すること。
NZ 合弁事業の1度区画の漁獲量及び努力量データ	事務局	2012年 4月30日	ニュージーランドの集計漁獲量及び努力量について、5度区画ではなく、1度区画で提供する。事務局は、これらのデータを作成し、日本が準備するW <sub>0.5</sub> 及びW <sub>0.8</sub> CPUE指数用に、日本だけに提供する。他のメンバーが必要な解析を行うためにこのデータにアクセスしたい場合は、ニュージーランドに対して承認を求めることができる。
NZ 合弁事業の漁獲量及び努力量(オブザーバー乗船)	事務局	2012年 4月27日	NZ 合弁事業の漁獲量及び努力量データの要約で、オブザーバーが乗船していた操業を特定したものをニュージーランドだけに提供する。  <u>事務局コメント</u> ：これらのデータは、NZが同国の合弁事業にかかる操業ごとのデータを日本に提供するために要請されているものである。

<sup>2</sup> ニュージーランドの期日が他よりも早いのは、事務局が4月30日までにニュージーランドのファインスケールデータを処理し、他のメンバーに集計引き伸ばしデータを提供できるようにするため。

提供データのタイプ <sup>1</sup>	データ提供者	締切	提供データの概要
NZ 合弁事業の操業ごとのデータ	ニュージーランド	2012年 4月30日	2011年における5及び6海区のニュージーランド合弁事業の操業ごとのデータ。データは、オブザーバーが乗船していた操業を特定すること。このデータは、CPUE 指数作成のために、日本だけに提供する。
豪州、NZ、韓国の引き伸ばし漁獲量	オーストラリア、事務局	2012年 4月30日	集計した引き伸ばし漁獲量データは、漁獲量及び努力量と同程度の解像度で提供すること。日本及び台湾は、引き伸ばし漁獲量及び努力量を提出しているため、改めて提出する必要はない。ニュージーランドも、事務局が同国のファインスケールデータから引き伸ばし漁獲データを作成するので、提出する必要はない。同様に韓国についても、事務局が同国の引き伸ばし漁獲データ（韓国の漁獲努力データを総漁獲量に引き伸ばしたものを）を計算し、提供する。
オブザーバーから得られた体長組成データ	ニュージーランド	2012年 4月30日	従来と同様のオブザーバーの生の体長組成データ。
引き伸ばし体長データ	オーストラリア、台湾、日本、ニュージーランド	2012年 4月30日 (豪、台湾、日本)  2012年 5月7日 (NZ) <sup>3</sup>	引き伸ばし体長データは、年、月、船団、漁具別に、はえ縄は5度区画、その他の漁業は1度区画で集計し、提出すること <sup>4</sup> 。可能な限りの最小サイズクラス（1 cm）で提出すること。必要な情報を示した書式は、CCSBT-ESC/0609/08の別紙Cに示されている。
生の体長組成データ	南アフリカ	2012年 4月30日	南アフリカのオブザーバー計画から得られる生の体長組成データ。
RTMP 体長データ	日本	2012年 4月30日	RTMPの体長データは、標準体長データと同じ形式で提出すること。
生のサイズデータ	韓国	2012年 4月30日	韓国から、引き伸ばし体長ではなく、生の体長・体重測定データが提供される必要がある。しかしながら、韓国は、同国が実施するサンプリングのサイズが大幅に改善したと報告し、将来のデータ交換に向けて引き伸ばし体長データを提供することを検討する。
インドネシアはえ縄の SBT 年齢及びサイズ組成	オーストラリア、インドネシア	2012年 4月30日	産卵期の年齢及びサイズ組成の推定値（パーセント）が生成されること（2009年7月から2010年6月まで、2010年7月から2011年6月まで）。2010暦年の体長組成及び2010暦年の年齢組成も提出すること。  インドネシアは、港におけるマグロ・モニタリング・プログラムに基づく体長及び体重のサイズ組成を提供する。オーストラリア及びインドネシアは、共同作業を通じて、現行のデータ交換プロトコルに準じた年齢組成データ（直接年齢査定に基づく）を提供する。

<sup>3</sup> ニュージーランドには1週間の追加期間が与えられているが、これは事務局が4月30日に提出する予定の引き伸ばし漁獲データをニュージーランドが必要とするためである。

<sup>4</sup> データは実行可能な限り、合意済みのCCSBTの代用原則を使って作成すること。引き伸ばし体長データの作成に使用した手法を完全に文書化することが重要である。

提供データのタイプ <sup>1</sup>	データ提供者	締切	提供データの概要
直接年齢査定データ	全てのメンバー	2012年 4月30日	耳石標本からの直接年齢推定値の更新（耳石の再解読が必要だったものについては修正推定値）。少なくとも2006年暦年のデータは、提出すること（2003年ESC報告書パラ95参照）。メンバーは、可能な場合は更に最新のデータを提供する。耳石情報の書式は、旗国、年、月、漁具コード、緯度、経度、位置、位置解像度コード <sup>5</sup> 、統計海区、体長、耳石ID、推定年齢、年齢解読性コード <sup>6</sup> 、性別コード、コメントとなっている。
ひき縄調査指数	日本	2012年 4月30日	2011/12年漁期（2012年に終了）における異なるひき縄指数の推定値。不確実性にかかる推定値（例：CV）を含む。
標識回収サマリーデータ	事務局	2012年 4月30日	月別、漁期ごとの標識放流数及び再捕数の更新。
年齢別漁獲量データ	オーストラリア、台湾、日本、事務局	2012年 5月14日	各国は、自国のはえ縄漁業について、船団、5度区画、月別の年齢別漁獲量データ（サイズ別漁獲量から得たもの）を提出すること。ニュージーランドの年齢別漁獲量については、事務局がCPUE入力データ及びMP用の年齢別漁獲量で使用するルーチンを使って計算する。
インドネシアの月別総漁獲量。インドネシアのはえ縄漁獲量におけるSBTの%	インドネシア	2012年 5月15日	2011年におけるSBTの尾数及び重量と、港別、月別のSBTを漁獲した隻数。また2011年の漁種別総漁獲量。
旗国別、漁具別全世界SBT漁獲量	事務局	2012年 5月22日	近年の科学委員会報告書に示されているものに準じた旗国別、漁区別の全世界SBT漁獲量。
豪州表層漁業の引き伸ばし年齢別漁獲量 <b>OM用</b>	オーストラリア	2012年 5月24日 <sup>7</sup>	過去と同じ書式で、2010年7月から2011年6月までのデータを提出すること。
インドネシア産卵場漁業の引き伸ばし年齢別漁獲量 <b>OM用</b>	事務局	2012年 5月24日	CCSBTのデータCDと同じ書式で、2010年7月から2011年6月までのデータを提供すること。
1952年から2011年までの各年の各漁業の総漁獲量 <b>MP/OM用</b>	事務局	2012年 5月31日	事務局は、上記の様々なデータセット及び合意済みの計算手法を用いて、管理方式及びオペレーティングモデルに必要な各漁業の総漁獲量を算出する。

<sup>5</sup> M1=1分、D1=1度、D5=5度

<sup>6</sup> 耳石切片の解読性及び信頼性のスケール(0-5)の定義は、CCSBT年齢査定マニュアルのとおり。

<sup>7</sup> 5月31日より1週間早い期日としているのは、事務局が5月31日に提供する予定のデータセットにこれらのデータを取り入れる時間を十分に確保するためである。

提供データのタイプ <sup>1</sup>	データ提供者	締切	提供データの概要
体長別漁獲量 (2cm 間隔) 及び 年齢別漁獲量 の比率 <b>OM用</b>	事務局	2012年 5月31日	事務局は、上記の様々な体長別及び年齢別漁獲量のデータセットを用いて、オペレーティング・モデルに必要な体長と年齢の比率を算出する (LL1、LL2、LL3、LL4 – 日本、インドネシア、表層漁業で分ける)。さらに事務局は、体長別漁獲量をサブ漁業 (例: LL1 内の異なる漁業) ごとに提出する。
年齢別漁獲量 <b>MP用</b>	事務局	2012年 5月31日	メンバーが提出した5度区画の引き伸ばし体長データを月別にコホート分割する。使用するデータはLL1漁業のみ。LL1漁業の引き伸ばし体長データがないもの (韓国、フィリピン、その他) については、オペレーティングモデルの体長組成入力データを作成するときと同じように、日本の体長組成データを事務局が代用する。
全世界 年齢別漁獲量	事務局	2012年 5月31日	MPWS4 報告書別紙7に示されているとおりに、2011年の年齢別総漁獲量を算出する。日本の1及び2海区 (LL4 及び LL3) の年齢別漁獲量は、例外的に、オペレーティングモデルの入力データとの照合を良くするために、暦年ベースではなく漁期ベースで算出する。
CPUE 入力データ	事務局	2012年 5月31日	CPUE解析に使用するための、年、月、5度区画別の漁獲量 (比例的年齢査定を使った0歳から20歳+までの各年齢群の尾数) 及び努力量 (セット数、釣針数) のデータ <sup>8</sup> 。
コア漁船の CPUE シリーズ <b>OM用</b>	日本	2012年 5月31日	OM 及び MP に使用するコア漁船の CPUE シリーズを提出すること。
標識放流 / 回収 及び報告率 <b>OM用</b>	オーストラリア	2012年 5月31日	1991年から1997年までの RMP 標識放流・再捕データを、データベースにおける変更/新規データに合わせて更新すること。
CPUE シリーズ	オーストラリア / 日本	2012年 6月15日 (可能であればそれ以前) <sup>9</sup>	4歳+について、下記の5つの CPUE シリーズで提出すること。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• ノミナル (豪州)</li> <li>• Laslett Core Area (豪州)</li> <li>• B-Ratio proxy (W0.5) (日本)</li> <li>• Geostat proxy (W0.8) (日本)</li> <li>• ST Windows (日本)</li> <li>• 5度区画のうち漁獲のあった1度区画の数。 このデータは事務局のみアクセス可能<sup>10</sup> (日本)</li> </ul> オペレーティングモデルは、これらのシリーズの中央値を利用する。

<sup>8</sup> 4月から9月までの SBT 統計海区 4-9 における日本、オーストラリア合弁事業、ニュージーランド合弁事業の各船団のデータに限定。

<sup>9</sup> 複雑な問題がなければ、CPUE 入力データが提供されてから2週間以内に CPUE シリーズを計算することが可能。したがって複雑な問題がない場合は、メンバーは6月15日以前に CPUE シリーズを提供する努力をすること。

<sup>10</sup> 事務局が ST Windows CPUE シリーズの計算を検証するために、日本の監督の下でデータに一時的にアクセスする。



提供データの タイプ <sup>1</sup>	データ提供者	締切	提供データの概要
航空調査指数	オーストラリア	2012年 7月31日 (この期日の4週間前に提出する最大限の努力をする)	不確実性の推定値(例: CV)を含む2011/12年漁期の航空調査指数の推定値。
商業目視指数	オーストラリア	2012年 7月31日	不確実性の推定値(例: CV)を含む2011/12年漁期の商業目視指数の推定値。