



第2回資源評価グループ会合報告書

2001年8月19 - 28日
日本、東京

第2回資源評価グループ会合報告書
2001年8月19-28日
日本、東京

1. 開会

1. 独立議長のジョン・アナラ博士が会議を開会し、オーストラリア、日本、ニュージーランドからの代表、また韓国及び台湾からのオブザーバーを歓迎した。
2. 7月の下旬にキャンベル・マクレガーの後任となった CCSBT の新たな事務局長であるブライアン・マクドナルドが、参加者に紹介された。彼は、2001年10月に日本の宮古で開催される CCSBT 8 の成功に向けて、この資源評価グループ及び科学委員会の重要性を強調した。
3. 各代表団団長は、各代表団のメンバーを紹介した。参加者リストは別紙1の通りである。
4. 韓国及び台湾の代表は、本会合に招待されたことに対して感謝の意を表明した。

2. ラポルツァーの指名

5. 各国は、ラポルツァーを指名した。諮問パネルのメンバーは、報告書の起草を支援するため各議題を割り当てられた。

3. 議題の採択

6. 議題案は、2つの修正と共に採択された。合意された議題は別紙2の通りである。

4. 文書の認定と文書リストの最終化

7. 参加者によって提出された会合の文書リスト案は、別紙3である。会合では、資源評価を最新化するとした SAG の主要目的を検討しながら、合意された議題に文書を割り振った。議題項目の割り振りも別紙3に示されている。

5. SC 5 及び CCSBT 7 から派生した事項 (CCSBT-SC/0108/Rep3, Rep6 を参照)

5.1 資源予測モデルに関する報告

8. 資源評価プロセス・ワークショップ（東京、2000年5月）の間に、オーストラリアと日本の資源予測ソフトウェアを検証し、食い違いの原因を特定するためにプロジェクトが着手された。外部諮問パネルのアナ・パルマ博士がプロジェクトを調整し、それが本質的に完了したと報告した。予測における相違の原因として6つの原因が挙げられ、更に調査が行われた。諮問パネルは、以下に関する3つの修正を示唆した。1) 資源-加入量パラメータ推定、2) 確率的な資源-加入量変動の実施、3) 漁業選択性を決定するための年の選定。諮問パネルの勧告が実施され、当初の条件が同じだと仮定すれば、異なるソフトウェアによる作業は非常に類似の結果を生み出すことが検証された。修正さ

れた予測方法は、2001年SAGで提示された結果において用いられてきた。

5. 2 評価への入力データ

9. 2001年資源評価のためのデータ入力は、概ね前年に従って作成された（文書CCSBT-SC/0108/21, /35を参照）。2001年3月の科学委員会会合（及び入力データについて明確化するためのその後の交信）に従って、追加修正が行われた。全ての時系列が、最新のデータを含める形で更新され、年齢別漁獲量マトリクス、年齢別漁獲量、標識放流、標識回収、標識報告率、ヴァリアブル・スクエア及びコンスタント・スクエア及び地理的CPU E指標などを含め、成長曲線における変化を説明するため、いくつかの入力データが再度算定された。加えて、新しいCPU E指標（“代用地理統計的”及び“代用B-ratio”）及び体長別漁獲量マトリクスが作り出された。
10. 明確化が必要なデータについて若干の懸念が表明された（CCSBT-SC/0108/35を参照）。台湾の延縄船の漁獲量には、漁獲量の大きさが異なると思われる遠洋延縄漁船の漁獲量、小型延縄船の生鮮漁獲量及び刺網の漁獲量が含まれる。1989-92年の若干の台湾の漁獲データが、延縄漁獲データ及び刺網漁獲データの双方に含まれており重複されていた。この不一致は会合の間参加者に対してのみ明らかにされた。重複の量は、同期間107-319トンである。公式及び検証済みの韓国の漁獲統計と、CCSBTが用いた漁獲統計の間の若干の食い違いもまた確認された。
11. 2001年において、入力データ及びデータ交換プロセスの間に、評価と分析のための時間を大きく削減することになったいくつかの問題が発生した。日本とオーストラリアが作り出した入力データは、解決されていない若干のマイナーな食い違い（例えば、代替規則及びCPU E標準化の実施）を含んでいる。集中的なCCSBTデータベース及び統一されたデータ作成システムを開発することが、将来いくつかのデータ上の問題を根絶するはずだという点が確認された。
12. その他の関連する問題（CCSBT-SC/0108/info02からの作業2. 3）は、議題8で言及されている。

6. 2001年に用いられる評価アプローチ

13. オーストラリア及び日本の科学者は、CCSBT-SC/0108/info/06に基づいて、それぞれが2001年ミナミマグロ資源評価のために用いた資源評価アプローチの概要を提出した。双方は、過去に用いられたADAPT-VPAを含め一連のアプローチを用いた。日本のVPAアプローチ（CCSBT-SC/0108/31）及びオーストラリアのもの（CCSBT-SC/0108/20）は、1998年に使われたものと同じであった。加えて、日本は、背景資料としてこの会合に提出された以前のアプローチ（CCSBT-SC/0108/BGD01）に基づく資源生産モデル（CCSBT-SC/0108/24）を用いた。日本が用いた第三のアプローチは、体長別漁獲量に基づく年級群分析（CCSBT-SC/0108/32）であった。VPAに加えて、オーストラリアは、以前のCCSBT会合に提出された統計的体長別漁獲量モデルの一部に基づく評価アプローチを提出した。統計的年齢別漁獲量時系列モデル（CCSBT-SC/0108/19）は、ヒルボーン等（1998）のアプローチに基づいている。彼らの統計的な体長別漁獲量の時系列モデル（CCSBT-SC/0108/13）は、背景資料として提出された彼らの以前の作業（CCSBT-SC/0108/27）に基づいて構築されている。オーストラリアは、資源評価が彼らの3つのアプローチの全てに基づいて行われたが、ADAPT-VPAと統計的年齢別漁獲量アプローチのみが予測を通じて用いられた点を留意した。

7. ミナミマグロ資源評価

7.1 ミナミマグロの生物学及び資源構造

14. CCSBT-SC/0108/12 及び CCSBT-SC/0108/16 は、平均成熟年齢の現在の推定（8歳）が妥当ではなくあり、成熟度50%の年齢は、インドネシアの延縄漁業により産卵水域で漁獲されたミナミマグロからのデータに基づいて、11-12歳であるべきことを示唆している。文書12の情報は、インドネシア漁業において7歳魚が不在であり、8歳魚が少数であることは、これらの年齢に対する体長範囲における魚が漁獲されないことではなく、漁獲された同体長範囲の魚がより高年齢の小型魚であるためであることを示唆していた。産卵資源全体に関して、インドネシア漁業における漁獲の代表性、インドネシア漁業の選択性、及びインドネシアの漁獲の年齢分布に関する年級群の強度が討議された。オーストラリアは、一定範囲の成熟年齢のために代替仮説は資源評価計算で現在考えられているより高年齢を含むと考えるべきだと述べた。諮問パネルのメンバーは、8歳という値は平均成熟年齢ではありそうもないと思われると示唆した。成熟年齢の推定に関する技術的小グループが現在の問題を列挙し、成熟年齢をどのように扱うかを決定することが合意された。ミナミマグロの成熟年齢について不確実性が存在すること、また、50パーセントの成熟年齢の範囲を評価する際に検討すべきだという点で合意が得られた。技術的小グループの報告は別紙4に掲載されている。

7.2 国別報告

15. オーストラリア、日本、ニュージーランド及び台湾は、資源評価に関連する情報のレビューとして、自国漁業に関する概要報告を提出した。オーストラリアではマグロ蓄養が発展したため、表層漁業は、2000-01年のオーストラリアのTACの99%を占めていることが留意された。ニュージーランドにおける延縄漁業は、少なくとも1980年から1993年にかけて、CPU E減少の時期を経た後、1980年代中期のレベルまで増加した。しかし、この傾向には、漁獲が行われた水域が変更されたため混乱が生じている。

7.3 漁獲推定

16. 2001年評価のデータ入力に関する問題がこの議題の下で討議された。オーストラリアの評価で用いられたデータ入力は、CCSBT-SC/0108/21に要約された。日本の参考例ではオーストラリアと同様の入力データを用いていたが、異なるデータセットも感度分析で用いられたことが確認された。日本による体長ベースの分析のために用いられたデータは、CCSBT-SC/0108/32にある。
17. CCSBT-SC/0108/35は、モーリシャスのデータがある場合、又はない場合の台湾延縄漁業の年齢別漁獲量推定及び台湾が提供したデータに基づく推定の比較を提示した。その結果は、台湾の漁獲についての異なる仮定が、非常に異なる年齢別漁獲量パターンを生み出したことを示している。この問題は、いくつかの評価における感度分析の一部だと考えられる。
18. CCSBT-SC/0108/17は、モーリシャス及びケープタウンでの漁獲モニタリングに基づく台湾の漁獲量及び体長分布を報告した。同会合は、オーストラリアによる航海日誌サンプリングと台湾の公式漁獲統計を比較したところ、近似を示した点を確認した。インド洋で台湾が漁獲するミナミマグロのほとんどは7歳未満で、モードが約4歳、またある年には6歳であり、それが日本の延縄漁業の年齢分布とは異なることをこの研究が示した。

同文書で提示されたほとんどの体長データは、重量から転換されたものであることが留意された。重量及び体長転換の方法に関する以前の合意があるため、結果としてでてくる体長頻度推定（例えば、15頁の図7）にギャップ若しくは食い違いがしばしば現われた。会合は、これが、1994年ワークショップにおいて重量及び体長の関係を如何にして開発したかと言った一般的問題を反映していること、また体長頻度データにおける人為的パターンが将来回避できるよう是正されるべきことを確認した。CCSBT-SC/0108/17の作成者は、台湾の漁船による魚の体長分布を推定するために、日本の延縄漁業で漁獲された魚の体長分布を用いることは不適切だとの結論を下した。

19. CCSBT-SC/0108/11は、漁獲監視に基づいて、バリ沖で操業するインドネシア漁業による漁獲量を報告した。2000年の推定ミナマグロ水揚げ量は、980tであり、それは、前年の半分以下であった。会合は、漁獲パターンにおける変化（季節性、漁獲規模、体長構成）がより周到に評価できるよう、収集された地理的データを収集する希望を表明した。当該データを収集する努力が現在まで続けられているが、この漁業の操業上の特徴は、この種の信頼できるデータの収集を困難にしていることが留意された。
20. CCSBT-SC/0108/14は、年級分解を用いて作り出された年齢分布における誤差を考察するためのシミュレーションを用いた。その結果は、不均衡な年齢構成があるため年級分解を用いて推定した年齢別漁獲尾数が、若年齢にとっても大きな誤差をもち得ることを示した。討議において、評価からの年級群の大きさの推定に対して、年級分解を用いることの影響を考察することが重要であることが示唆された。
21. オーストラリアは、日本の延縄データにおける漁獲及び名目漁獲割合に関するいくつかの問題を取り上げた（CCSBT-SC/0108/22）。年齢別の尾数及び重量に関して、時間的経過における漁獲推定に対する報告された水揚げの比率に傾向が存在する。比率における1対1からの偏差の原因はいまだ知られていない。従って、その矛盾の原因を決定するために更なる作業が必要である。この偏差が評価への入力として、表層漁獲の推定にのみ影響を持つことが留意された。変化の不整合及び年齢級の中の再構築パターンによって、最近の特定年齢別漁獲率を解釈するのに混乱があった。特に、1980年代後期及び1990年代初頭に生れた年級群に関して、4歳及び5歳の高い漁獲率は、それらからの比較的低い漁獲にもかかわらず、年齢を重ねるにつれて、それに相応してこれらの年級群からの高い漁獲率につながらなかった。同文書は、EFPにおいて報告された漁獲率が、一般的な商業漁獲で報告された率を上回った点に留意した。特に、「仮にEFPの漁獲率が、通常商業操業の下で予想され得る漁獲率を代表する場合、それらは、どこで漁獲が行われるか、また、どのようにして、資源豊度という意味で漁獲率を解釈すべきかと言った根底にある動機的要因の双方についての問題を提起する。
22. それに応じて、異なる月で実施され、又は小規模に実施されたこといずれにも関連したEFPと比較することは、同月の商業漁獲標本を代表していないかもしれないし、また信頼度に疑問があることが指摘された。シェパード・ニコルソン・フィット（年、年齢、年級群効果をテストする変動手法の分析）、年級群によるプロット、残存プロットなどいくつかの方法が、名目特定年齢C P U Eの更なる考察のために提案された。
23. SAGの技術小グループは、漁獲率の解釈など漁業指標について討議するために、R. ヒルボーン博士によって招集された。小グループの報告は別紙5に添付されている。
24. CCSBT-SC/0108/28は、2001年の評価のために合意された暫定的方法を用いた日本によって標準化されたC P U E指標を提示した。オーストラリアと日本が推定したC P U E指標（会合前に通信により提供）は同様の傾向を示したが、傾向にはわずかな相違点

が観察された。概して、C P U E 指標のために用いられた日本の延縄データの漁獲量及び努力量は、主に R T M P の情報が用いられている評価の最も近い年を除く全ての年について、航海日誌の情報に基づいている。遡及的分析は、データ源に関するこの不首尾が、最近年の航海日誌に基づく推定と、R T M P に基づく推定の間の相違を引き起こしたことを示した (CCSBT-SC/0108/28)。将来に関しては、日本は、一貫したデータ源を用いて資源の最近の変化を監視するために、R T M P データに基づいて指標を作成する計画である。しかし、会合は、昨年異なるデータ源によって導き出される可能なバイアスを念頭におきつつ、2000年のC P U E 指標のR T M P 推定を2001年評価の代用として使用することに合意した。

7.4 年齢別漁獲量/サイズ評価

25. 日本とオーストラリアが開発した6つの異なる評価モデルの結果をSAG内で検討し、それらを科学委員会の助言の根拠として用いることで合意が得られた。
26. 6つの評価アプローチ及びそれに対応する文書は以下の通りである。
 - ・日本のADAPT-VPA -CCSBT-SC/0108/31
 - ・オーストラリアのADAPT-VPA -CCSBT-SC/0108/20
 - ・余剰生産モデル (日本) -CCSBT-SC/0108/24
 - ・年齢別漁獲量に基づく統計的時系列モデル (オーストラリア) -CCSBT-SC/0108/19
 - ・統計的年齢及び体長別漁獲量モデル (オーストラリア) -CCSBT-SC/0108/27 及び 13
 - ・体長別漁獲量に基づく年級群分析 (日本) -CCSBT-SC/0108/32

ADAPT VPA 資源評価

27. 日本は、分析の根拠として1997年の優先選択セットを用いて、CCSBT-SC/0108/31で自国のADAPT-VPAの結果を提示した。それは、VPAへの入力修正の影響、及び6つのプラス・グループ選択及び二つのC P U E 指標 (B-Ratio 代用及び geo-代用) の影響に関する結果を提示した。
28. 相対的傾向及び絶対的資源豊度値について、結果が提示された。産卵親魚バイオマスは1979年以来着実に減少した。しかし、最近では増加しており、過去数年間には安定している。減少及び増加の量は、プラス・グループの仮定に依存する。また評価の結果は、C P U E 指標、またこれらの指標の間の相違は非常に小さいが、同じ前提で、これらの指標のオーストラリアの算定を使うか、又は日本の算定を使うかに対して非常に敏感であった。
29. なぜ、VPAの結果におけるそのような大きな相違がC P U E シリーズの僅かな相違から発生するかを評価するための小作業部会が招集された。結果は、主により近年のプラス・グループ及び若齢魚のC P U E 傾向に関するデータにおいて矛盾があるという結果であった。また、これらが不正確であり、したがって、入力データ、特にプラス・グループの豊度假定と推定におけるマイナーな変化に対して敏感な推定につながったというのが結論であった。
30. 日本のADAPT-VPAの分析結果は、かなり安定的な傾向を示し、異なる仮定の妥当性を検討する内容を提示した (CCSBT-SC/0108/34)。絶対加入量の推定は、絶対的、相対的意味の双方において非常に安定的である。これはそれ自体で5-7歳のミナミマグロの安定的なバイオマス推定に換算される。また、8-11歳の推定も合理的に安定的であるが、産卵バイオマスの大部分を構成する12+バイオマスの推定は、仮定に対して非常

に敏感である。異なる年級における漁業死亡率、また観察された漁獲量を確認するために必要な最小限の生産性レベルについての論議の検討を含め、いくつかの診断が、VPA結果の妥当性を定義する上で、有用であることが確認された。非常に高く、また非常に低い12歳+魚のバイオマス双方の妥当性が、前者については、評価期間全体を通じての資源の非持続可能性、また後者については、極めて高い漁業死亡率という理由で疑問がある。加入量体制のシフトの可能性が留意された。同文書はまた、考察された全てのVPAモデルが、他の年齢に対する死亡率の一般的に安定したパターンとは対照的に、全死亡率における大きなピーク及び1-4歳の最近の上昇傾向を示したことを述べている。

31. CCSBT-SC/0108/20でのオーストラリアのADAPT-VPAの結果は、オーストラリア及び日本が1998年に特定した優先選択セットを最新化したものを提供する。加重平均の結果は、各優先セットにおいて考察された一連の不確実性の範囲にわたり統合を行うために算定される。一般的に、VPAがプラス・グループのCPU E指標に対して乏しい適応を持っており、また、最終年齢をプラス・グループ(C1プラス・グループモデル)に結び付ける連続条件の組み入れに対して敏感であった。異なるプラス・グループ選択、二つのCPU Eについて結果が提示された。またオーストラリアの優先セットについては、成熟の3つの年齢の優先セットについて、(8歳、10歳及び12歳)また、その他の不確実性について結果が提示された。日本のADAPT-VPAとは異なり、結果は、CPU Eの選択、また、代用 geo 又は代用 B-Ratio 指標が使われたかどうかに対してそれほど敏感ではなかった。オーストラリアと日本の「優先セット」は、現在の親魚バイオマスが1988年レベルの43-70%、1980年レベルの<31-43%、及び1960年レベルの<13-19%であることを示した。加入量は、1980年レベルの46-48%であり、傾向は、長期の減少を示した。VPAの全てが適用の顕著な不足を示した。討議において、死亡率及び努力量の傾向の間に不整合性があることが論じられた。
32. 双方のADAPT-VPA文書(CCSBT-SC/0108/20及び31)からの全体的結論は、加入量の推定が様々なモデル構造とデータ入力上の不確実性に対して、適切に安定的だということである。1980年以来、産卵親魚バイオマスの相対的な傾向は、モデル間で一般に類似していたが、親魚バイオマスの絶対的推定は、考察された不確実性に対して非常に敏感であった。加入量の固定的な推定の組み合わせと産卵親魚バイオマスレベルの測定値は、資源の生産性について広範囲の推定をもたらした。

余剰生産モデル

33. 最新のミナマガグロ・データへの、年齢集合(AAPM)余剰生産モデルと年齢構成(ASPM)余剰生産モデルの応用が提示された(CCSBT-SWG/0011/16、CCSBT-SC/0108/24)。これらのモデルは、プラス・グループ仕様、疑わしい年齢別漁獲量データ、及び相矛盾する特定年齢のCPU E指標を含め、VPAにおけるいくつかの主要な問題点を避ける可能性を有する単純な代替の評価として提案された。これらのモデルがVPAより安定的であり、管理手続きの枠組み内で、TACを決定するのに役に立ち、おそらくごく将来のTACの助言を寄与することが示唆された。各モデル(フォックス、シェーファー、年齢構成)が、特定年齢のための(またバイオマス集合のための)代用地理統計学及び代用B-ratio時系列に基づく2つの代替CPU E指標に適用された。産卵と捕獲されたバイオマスの構成要素へ加入量の間時間差が考慮に入れられたという意味で、年齢構成生産モデルには、集合モデルより、可能性のある利点があった。delay-differenceモデルは、同様の結果を達成するために、検討の価値があることが留意された。最近3年のデータの追加は、生産性関連のパラメータが推定された精度を実質的に改善した。これらのモデルは一般的に、CPU E指標に非常によく適応し、1980年代後半までの

連続したバイオマス減少とそれに続く2000年までの比較的安定したバイオマス（しかし、時には僅かな増減少もあり）を推定した。一連の妥当なモデルからの現在の置換生産量（RY）の推定値は、資源が現在の漁獲レベルの下に緩やかに増減し得ることを示唆した。

34. CCSBT-SC/108/24 では、その結果は、過去10年間の大方増減のないC P U E傾向と合致して、現在の持続可能生産量が、およそ16,000トンというこの期間の平均年間漁獲量の範囲にあることを示唆すると述べた。いくつかの結果が、16,000トン以下のRYを示し、異なるモデルの結果の間にかかなりの変化があることが指摘された。年齢構成を考慮に入れないために、RYの推定において起こりえるバイアスについて懸念が提起された。これらは、予測を扱う項目の下で、更に討議される。

年齢別漁獲量データに基づく統計的な時系列評価

35. オーストラリアは、年齢別漁獲量データに基づく統計的な時系列評価モデルを提示した（CCSBT-SC/0108/19）。これはバターワース、イアネリ及びヒルボーン博士の作業に基づくものである。オーストラリアのモデル実施は、いくつかの方法で修正された。それは、①より多くの漁業（4種類）が区別された。初期及び後期での加入量の逸脱に罰則を設けるために異なる変動が用いられた。②可能性のある年齢ごとの漁獲比率の構成要素が二つの構成部分に分割された（0-11歳及び12歳プラス・グループと、プラス・グループ内の比率）、それらは、その見込みにおいて異なる重み付け（標本サイズ）を割り当てられた。また、インドネシア漁業に関する直接年齢データが、それらの有効サンプルサイズと伴に含まれた。C P U E-資源豊度関係の選択性を標準化するために用いられる固定年齢が、代替年齢を許容し、いくつかの年齢を足し合わせ、漁獲対象における起こり得る変化をよりよく説明するために一般化された。
36. 提案されたリファレンス・ポイントと極端な傾きの推定のためのモデルの不確実性及びデータ入力の不確実性に関して、結果の感度が提示された。モデルの不確実性は、異なる可能性のある構成要素に与えられた相対的な重み付けにおいて変動を含んだ。結果は、考察された広範囲の不確実性に対して非常に安定的であった。また、V P Aとは対照的に、その結果は、異なるC P U E指標の使用に対して感度が良くなかった。データ入力の不確実性について、考察された原因はV P Aで使われたものと類似であった（成熟年齢10歳及び12歳、文書の付属部分に掲載されている8歳についての結果、自然死亡、標識報告率、C P U E及び全年齢別漁獲量。）。加入量と加入量傾向の推定は非常に安定的であった。結果は、モデルの不確実性よりも、データ入力の不確実性に対して、はるかに敏感であった。最も影響力の大きい不確実性は、自然死亡率と、標識報告率、年齢別漁獲量であった。1998年以來の新しいデータは、より安定した結果を導き、一貫した高い生産性推定（極端な傾斜）、及び親魚バイオマス減少の強力な示唆につながった。インドネシアの直接年齢査定データは非常に有益であった。モデルと現在のデータによって、近年、資源が増加していたか、減少したかを区別することはできなかった。
37. 全体的に見て、データ入力の不確実性セットは、現在の産卵親魚バイオマスが1988年の49%、1980年の29%、開発前のモデルの6%であることを示した。（初期の年齢別漁獲量データの情報の重み付けを引き下げるため）加入量シリーズにおける自動相関条件、及び初期の加入量推定におけるより小さい変動の使用の影響が更に討議された。諮問パネルは、資源及び加入量関係全般に渡って一定変動を用いるとの勧告を行った。それに応じて、自動相関関係と一定変動の双方と伴に結果が提示されたが、これらのどちらも結果に影響しなかったことが言明された。

38. 近年の日本の延縄漁業における、より高年齢魚への選択性について推定された増加に関して質問が行われた。他の評価方法によって増加が推定され、それが以下から生じ得た点が指摘された。1) 成長推定及び年級分解における問題、2) 初期における体長構成サンプリング誤差、3) 資源が、漁獲の開始前に非常に低い加入量の期間を経た可能性。しかしながら、年齢モデルでのこの統計的漁獲における、期間内の選択性パターンの検討は、近年でのより高い年齢への主要な移行を示さなかった。より高年齢に向けての産卵水域漁業の推定された選択性における移行が留意された。これは、産卵水域からの主な漁獲データが、日本船による漁獲からインドネシア船に移行した時に対応している。日本は、成熟年齢という意味におけるこの移行が持ち得る含み（結果として、最近のインドネシア漁業からの新しい年齢構成データにより示されるものよりも低いことがあり得る。—CCSBT-SC/0108/12 の図8）について、討議が行われたことを留意した。

体長／年齢別漁獲量に基づいた統計的アプローチ

39. 統計的な年齢及び体長別漁獲量「統合分析」モデルからの評価結果が提示された（CCSBT-SC/0108/13）。このモデルは、ADAPT-VPA で認められる、2つの主要な問題を回避するために公式化された。年級分解の問題や大きくまとめられたプラス・グループ（そして、全ての12歳以上の魚についてはそれに対応して同質とする仮説が用いられた。）を避けるために、年齢別漁獲量の代わりに体長別漁獲量の予測が用いられた。GLM-標準化C P U Eを独立の年齢特定の資源豊度指標として採用する代わりに、漁獲量は観測された努力量（及び一時的に有効な努力量偏差）から直接的にモデル作成が行われた。更に、年齢別成熟度はモデル内で推定された。参照ケースは、年齢構成評価に対して同様の動態をもち、データの大部分への妥当な適応を示した。近年の索餌水域での、推定されている日本の延縄漁業によるより高年齢魚への選択性の増加について、その妥当性に関して懸念が表明された。感度分析は、合理的なモデル作用が標識放流・データに依存しているが、現状と生産性はいくつかのモデル仮定に対して敏感であることを示した。体長／年齢別漁獲量データは、広範囲の動態にわたり合理的に適応され、年級分解及び／又は年齢別漁獲量モデルにおける独立C P U E指標の仮定における実際の情報内容について起こりえる懸念を提起した。感度試験から、1980年と比べた現在の資源状態及び資源／加入量生産性という点における、「楽観的」及び「悲観的」モデルのセットが特定された。これらのモデルは一定範囲の入力データの不確実性（高くまた低い死亡率、高くまた低い標識報告率）をもって、再適応された。結果として起こる推定される一連の動態範囲は、1970-2000年の期間に渡って、動態におけるかなり同様の相対的な傾向を示した。過去数年間の親魚バイオマス傾向はかなり平坦であった。過去2年間にわたり、入力データ（楽観的及び悲観的モデルセットの双方について）によって、産卵親魚バイオマスは、増加又は減少したかもしれず、1998年レベルの91-121%の範囲の変化を持ち合わせていた。結果として起こる資源加入量カーブ「生産性の極端な傾き」推定は0.23-0.66に及んだ。また1980年との比較における現在の産卵資源バイオマスの推定は、20-76%に及んだ。漁獲なしのレベルとの関連では、現在のバイオマスは、4-11%と推定された。

体長別漁獲量に基づく年級分析

40. 体長別漁獲量に基づく年級分析の探求的適用が日本によって提示された（CCSBT-SC/0108/32）。モデルは、主に、年級分解から年齢別漁獲量分布を推定する問題を避けるために開発された。資源量は、年齢及び体長の合同構造によって記述された。また、成長は、変遷マトリックスを利用して6ヶ月単位でモデル作成された。資源動態は未来型V P Aで行われた。そこにおいて、観察された体長別漁獲量が資源量から取り除かれた。見込み機能は、インドネシア産卵水域年齢構成データ及び8つの

体長クラスに対する独立相対資源豊度指標として、GLM-標準化CPU E指標を組み入れた。客観的な機能の条件における重み付けの変更、及び各体長クラスについての漁獲率における時間的変化の許容を含め、様々な定式化が探求された。モデルは、異なるサイズグループについて、特に大型サイズグループの間で、CPU E指標に同じ重みを割り当てた時に、全てのデータを同時に適用することに難点があった。この公式化は、1960年代半ばから1970年代半ばに大型サイズグループで観測される高いCPU E値に適応しなかった。これは、年級分解からサイズデータ使用へのシフトが、より高齢魚グループのCPU E指標の間の年齢に基づく年級分解で観察された不整合性を是正しなかったことを示した。CPU Eの矛盾が、CPU E時系列の想定された独立から生じ得ること、また、同様にこの問題が多様なCPU E指標を使用した全ての年齢に基づくモデルにも影響したことが留意された。サイズグループ間で漁獲された魚の実際の数に大きな相違があったため、サイズグループによりCPU Eの信頼度が異なると考えられた。この根拠に基づく重み付けを組み入れているモデルが、探求されているモデルの間で最も妥当だと考えられた。推定は、異なる概念に基づく他のモデル (ADAPT-VPA とバターワース博士他の統計モデル) の推定とおおよそ合致していた。

リファレンス・ポイント

41. VPAと年齢別漁獲量モデルからの漁業死亡率のリファレンス・ポイントに関する文書がオーストラリアより提示された (CCSBT-SC/0108/18)。提示されたリファレンス・ポイントは、現在の選択性を前提として、加入量当たり生産量及び資源加入量の考察を統合している。「オーストラリアと日本の優先セット」のADAPT VPAの結果は、現在の漁業死亡率があるFを超えていることを示唆したが、統計的な年齢別漁獲量モデルのリファレンス・ポイントは、 F_{MSY} がおそらく超過されていないことを示唆した。現在の漁業死亡率は、検討されたモデルにかかわらず、より保守的なリファレンス・ポイント ($F_{TY,0.1}$, $F_{TY,0.2}$)¹を超過していると推定された。
42. 討議において、推定された資源加入の関係が適切に決定されていない場合、そのようなリファレンス・ポイントに関して態度留保が表明された。資源予測に関する議題7.5の下でこの話題の一層の討議がある。

評価モデルの結果に関する概要

43. 評価モデルの結果に関する概要は以下の通りである。

¹ $F_{TY,0.1}$, $F_{TY,0.2}$ 及び $F_{TY,0.0}$ は (接尾辞 TY が総生産量に言及している場合。)、1993年にPuntによって記述された (それらは、 $f_{0.1}$, $f_{0.2}$ と表示されていた。)。それらは、 $F_{0.1}$, $F_{0.2}$ 等 (Gulland 及び Borema, 19??) のように、総生産量曲線に関連した同等の概念であり、漁獲死亡率に関してプロットされた加入量当たりの生産量曲線となる。これは、それらが総生産量曲線の傾きが、ゼロ漁獲死亡率での曲線の傾きが10%、20%又は0%である漁獲死亡率のレベルであるということである。明確に、傾き0%は、総生産量曲線の最大値に一致するので、 $F_{TY,0.0}$ は、 F_{MSY} に等しい。 $F_{TY,0.1}$, $F_{TY,0.2}$ は、必ず総生産曲線の上昇部分になるので、 $F_{TY,0.0}$ よりもより保守的なリファレンス・ポイントである。総生産量曲線は、生産量モデル又は動態共同/年齢構成生産モデルの均衡生産量の漁獲死亡率に対してのプロットであり、加入量当たり生産量の成果物、また漁獲死亡率が一定レベルにおいて期待される均衡加入量である。均衡加入量は、適用された資源加入関係及び加入量曲線ごとの産卵資源に関連付けて計算される。

Punt, A.E. 1993. 南アフリカ西海岸沖のケープタラ資源の管理手続きフィードバック管理に基づく生産モデル及び特別調整 VPA. pp.283-299. In: S.J. Smith, J.J. Hunt and D. Rivard (Ed.) 漁業管理のための危険評価及び生物学的リファレンスポイント. Can. J. Fish. Aquat. Sci. Spec. Publ. 120

- もっとも最近の割当量削減の時（1988）に、産卵親魚資源量は、1980年以前のレベルを下回り、また、近年上昇した可能性も含め、それ以降更に減少している。
- モデルは、加入量の減少を一貫して示している。1990年代の加入量はそれ以前の年の半分である。
- モデルは、最近の低い加入量及び低い産卵親魚資源と伴に、一貫して、初期の高い加入量と高い産卵親魚資源の組み合わせを示している。
- 全体的に見て、資源バイオマスは、増減の可能性は少なく、1990年代の半ば又は1990年代初期以来（モデルによる）、おおよそ安定している。このように、最近の漁獲は、最近の余剰生産の近くにあるはずである。
- 1988年（及びそれ以前）の全ての漁業における割当量削減と、表層漁業の選択性パターンにおけるその後の変化は、漁業死亡率を減少させ、より若年魚の資源豊度増加につながった。
- 若年魚の資源豊度の増加が、より高年齢魚の資源豊度の増加に繋がったかどうかは不明確である。
- 年齢構造モデルは、部分的に年級群分解から生じる年齢誤差による加入量誤差における強い自動的な相関関係を示している。
- 時間の経過の中で一定の漁獲能力が仮定された場合、年齢またはサイズごとの不整合性がCPU Eに存在する。いくつかのモデルは、時間の経過のなかで、選択性及び漁獲能力を変化させることによって、これを部分的に解決する。この問題は、プラス・グループまたはより大きいサイズに特に強く現れる。問題は、年齢別漁獲量を推定し、成長率を変化させる際の困難さに関連しているかもしれない。
- 絶対資源量にはかなりの不確実性があるが、モデルは過去10年間、資源豊度の傾向に関してかなり一貫している。
- この会合で提出された新しいアプローチが、ミナミマグロのために使用されてきたADAPT-VPA（及びその関連する年級群分解）に関連する問題のいくつかを解決することに全般的合意がある。

44. 評価モデルの結果に関する要約は、別紙6に記載。

7.5 予測

45. 異なる資源評価モデルの結果と将来の漁獲シナリオを用いた、いくつかのミナミマグロ資源予測が提示された。
46. オーストラリアは、ADAPT-VPA と統計年齢別漁獲量モデルアプローチに基づく結果を提示したが（CCSBT-SC/0108/23）、統計的な体長別漁獲量資源評価モデルに基づく予測を行わなかった。統計的年齢別漁獲量モデルアプローチを用いると、推定される回復確率はADAPTアプローチを用いた場合よりも低かった。用いられた二つのCPU E指標のうち、地理統計の代用が、B-ratioの代用よりも楽観的であることが留意された。プラス・グループ選択への感度の見かけの不足は、回復の確率が極めて低いためであった。ADAPT-VPA ベースの予測は、オーストラリア及び日本双方の「優先」不確実性セットをもって計算された。最後の科学委員会会合以来、諮問パネルによって勧告された3つの変更を除き、予測アプローチは1998年に使用されたものと同じである。分析の意図は1998年に日本とオーストラリアが「最良」の評価と考えたものと直接的に比較できる結果を提供することであった。この点で予測結果は、1998年に提示された結果よりもかなり悲観的である。オーストラリアと日本の「優先的」不確実性のセットに関しては、2020年までの1980年レベルへの回復の確率の推定は、6-7%の間であった。また、産卵親魚バイオマスが、2020年に2000レベルを上回る確率は、安定的な現在（2000年）の漁獲レベルの下では、24-57%の間であった。統計

的年齢別漁獲量評価結果に関する予測結果は、産卵親魚バイオマスが一定の2000年漁獲レベルの下で、2020年に、2000年レベルを上回る1%未満の回復確率と18%の推定を生み出した。予測結果の全ては、2020年までに1980年レベルを回復することに関して低い回復確率を生み出した。また、それらは、現在の漁獲の下で、親魚バイオマスにおける将来の減少にかなりの確率があることを示唆している。50-75%の回復確率、及び更なる減少に対する低確率を確保するためには、かなりの漁獲削減が必要とされるだろう。現在の複数漁業の混合と比較して、全ての将来の漁獲が延縄漁業によって行われるシナリオ、又はCCSBTによる漁獲が全ての表層漁獲によって行われるシナリオの下では、予測結果はより悲観的である。

47. 最後の点に応じて、日本は、そのような結論は、不十分に推定された資源/加入量関係に基づくものであり、加入量当たり生産量の算定（下記参照）は、反対の結果を示していると指摘した。提出者は、加入量当たり生産量の結果は、この状況で2020年への回復予測のための信頼し得る根拠を提供しないと答えた。更に、提出者は、統計的年齢別漁獲量の結果（CCSBT-SC/0108/19）が良好なフィットを示したため、適応の欠如は、この文書（CCSBT-SC/0108/23）からの結果における問題ではないと答えた。問題は、資源加入量関係がほとんど線状に見えるADAPTにある公算が強い。
48. 日本は、自国の年齢集積（AAPM）及び年齢構成（ASPM）生産モデル（CCSBT-SC/0108/24）に基づく予測を提出した。90%の信頼間隔のブートストラップ推定をもって、今後20年間にわたる、様々な一定の漁獲シナリオについての予測結果が表示された。ASPMは、異なる漁具形態ごとの漁獲比率に関する情報を必要とした。そして、これは2000年現在で、表層漁業では38%、また延縄漁業では62%の漁獲における割合を想定することによって達成された。提出者は、6-7歳のCPUEに基づくAAPMベースの予測が、4歳+のCPUEバイオマスに基づくものよりも楽観的であることに留意した。ASPM予測は楽観度がより低かった。このことは、延縄漁業に対して想定されるより高年齢での選択性の強力な減少にある程度関連付けられた。
49. 討議において、年齢集積生産モデルに基づく予測は、現在の年齢構造が、漁業の変化及び1980年代の若年魚の大規模な漁獲により均衡とはほど遠いものであるため、適切でないかもしれないとの点が留意された。これらの状況における、モデルの安定的さに関する質問に対して、提出者は単純なバイアスをもつ推定要因が、より複雑かつ変動的なものよりもむしろ好ましいと述べた。モデルに関する非安定的な年齢構成の悪影響の問題に関して、提出者は、一般的なシミュレーション・テストはこれが大きな問題ではないことを示したが、しかし、そのようなテストには、当該タイムラグ及び選択性における変化が同時に起こるケースが含まれなかったと答えた。ASPMアプローチがこれらの側面を明確に取り上げているため、原則として、それはAAPMよりも望ましい。
50. オーストラリアは、年齢構成モデルからの予測結果は、タイムラグ及び変更された選択性の結果が実質的により悲観的な予測につながり得ることを示唆すると述べた。特に、全ての漁獲がより高年齢で行われると仮定した場合に、漁獲予想は、より悲観的なものとなった（CCSBT-SC/0108/23）。これは、恐らくタイムラグの効果のため、ASPMの予測と反対となる。
51. また日本は、自国のADAPT-VPA 資源評価に基づく予測結果を提示した（CCSBT-SC/0108/31及びCCSBT-SC/0108/34）。日本は、より高いFの推定では回復が速いとした即時の回復（非常に高いF）から、親魚バイオマスの継続的なかなりの減少（非常に低いF）までの漁業死亡率の推定に対応する3つのタイプの結果を確認した。これらのどちらも、合理的と考えられなかった。従って、高い、又は低いFシナリオの両方は、中間的シナリ

オが支持されたため却下された。これらの文書において回復確率の推定は提示されていない。その代わりに、親魚資源曲線のプロットが示されている。提出者は、予測結果が12+バイオマスによるものであると述べた。これは情報が最も信頼できない資源の定めである。また結果が統合される時、プラス・グループバイオマスが非常に高いかまたは低い場合、各シナリオ間の区別をする明確な方法はない。よって、結果を見るには注意が必要である。また、文書は、表層漁業及び延縄漁業間の一定範囲の漁獲の組み合わせの下での持続可能性を考察した。文書（CCSBT-SC/0108/34）で与えられている結果は、現在の加入量及び漁獲レベルの下で、資源が持続可能であること、また表層漁獲の削減が、より高い均衡の産卵資源バイオマスを提供するであろうことを示した。資源レベルの持続可能性が最近の加入量レベルに対して非常に敏感であることが確認された。

52. 討議において、入力データへの適応という意味での異なるVPAモデルの妥当性は、必ずしも全てのプロットされた軌道が同等に扱われるべきでないことを意味することが確認された。

53. また日本は、CCSBT-SC/0108/36 で、加入量当りの生産量（Y/R）及び加入量当り産卵バイオマス（SB/R）に関して、3つの漁業構成要素（表層漁業、延縄漁業及び産卵水域漁業）の行動様式を考察した。この分析は、同じ比率の漁獲率については、Y/Rの観点からは、延縄漁業が表層漁業よりも、よい結果を出しているが、SB/Rの観点からは、逆が真であることを示唆している。Y/RとSB/R（生産量曲線と同様）を合せてみると、延縄漁業と産卵水域漁業が、推定均衡総生産量に関してよい結果を出している。

54. 討議において、より短期の予測が、年級群の産卵資源への貢献におけるタイムラグのため、この効果を逆転させる可能性があることが留意された。

55. F-リファレンス・ポイントの使用可能性について、CCSBT-SC/0108/18 に関して討議が再開された。オーストラリアは、F-リファレンス・ポイントが一定の漁獲に関連付けされていないため、資源に関して異なる見解を提供することを示唆した。討議において、質的に異なるS/R関係をもつ、一連の資源評価モデルが用いられたことが留意された。正式のS/R関係（例えば、 $F_{0.1}$ 及び F_{rep} ）を組み入れないF-リファレンス・ポイントは、その選択から独立しているが、そのようなリファレンス・ポイントの使用は、我々がS/R関係を見捨てているという批判を受けることになる。オーストラリアは、それがS/R関係についての仮定からそれるため、 F_{rep} を含めることを優先すると述べた。それに応じて、日本は F_{rep2} リファレンス・ポイントの適性如何は、利用可能な資源・加入量プロットの形態に強く依存した、更にミナマガロにとって明確な形態は、それがこの資源にとって適切ではないことを示唆したと述べた。

56. 将来の調査に関する討議の下で、日本は、加入量当たり生産量、最近の加入量推定、及び異なる漁業間の区分に基づくリファレンス・ポイントに関わる大体の算定を提示した。

² F_{rep} (しばしば F_{med} とも呼ばれる。) は、Sissenwine 及び Shepherd 1987 によって記述された。技術的にそれらは、その割合の半分はより高く、残りの半分はより低い半歴史観察を伴う加入量割合ごとの産卵親魚資源バイオマスに対応した漁獲死亡率として、産卵親魚資源及び加入量推定に基づいて計算される。いくつかの場合、完全な利用可能な過去の記録に基づいて計算され、他の場合には、最新の推定として述べられた数に基づいて計算される。明確に、仮にそれらが相対的なものとして利用されるのであれば、それが計算されることに関して、事前に合意が必要である。

Sissenwine, M.P. 及び Shepherd, J.G. 1987. 加入乱獲及び生物学的リファレンスポイントに関する代替展望。Can. J. Fish. Aquat. Sci. 44(4)913-918.

結果は、延縄のみの漁業については、約 17,000 トン $F_{0.1}$ の安定した生産量、また表層漁業又は産卵水域のみの漁業については約 10,000 トンあると示唆した。懸念が表明されたが、討議の時間はなかった。

57. 航空機目視調査の結果がどの予測シナリオが妥当か評価するにおいて、有益かどうか決定する目的で加入量モニタリング計画の航空機目視調査の構成要素についてオーストラリアより口頭による説明が行われた。オーストラリアは、1998年以来、航空機目視調査計画及び分析は、協力的加入量モニタリング計画の下で、CSIROの内部及び外部の双方で、広範囲な議論の対象となってきたと報告した。これは、計画において収集されたデータの集積によって、当初の企画及び実施に組み込まれた基本的な仮定のいくつかが有効でないかもしれないことを示唆しているという事実によってうながされた。更に、調査実施のための監視人と飛行機の利用可能性に関して、後方業務上の困難があった。

特定の懸念には以下が含まれる。

- (1) データを分析するための line transect アプローチは不適切だと思われる。
- (2) 調査は、年齢ごとの推定を提供できないように思われる。
- (3) 異なるスポッターの間には、パッチサイズ（すなわち、魚の総トン数）の推定に一貫した相違がある。スポッターの間の変動があるため、絶対的（相対的なものと比べた場合）バイオマスを決定するのは問題が多い。
- (4) strip transect アプローチは、既存のデータを分析するのに使用されるべきである、また、様々な分析アプローチが考慮されるべきである。初期の分析が 30-40% の CV を生み出した。
- (5) 1999 及び 2000 年の調査結果の解釈は、調査飛行機に 1 人の監視人/パイロット及び、以前の監視人/パイロットと 1 人の訓練中の監視人の代わりに、もう一人の訓練された監視人が搭乗していたことによって複雑になっている。提出者は、航空機目視調査の第一の焦点が、終始、相対的資源豊度指標を作り出すことであったことを強調した。それは、絶対資源豊度推定を提供することは、決して意図されなかった。

58. これらのデータが役に立つかはまだ明確でないが、若年齢魚指標を開発するその重要性が再確認された。アーカイバル標識放流に関する作業は、いまだ進行中である。今後の会合で、これらのデータが航空機目視推定を絶対値で測量するために役に立つことが望まれている。アーカイバル標識の分析に関する作業が協力的な加入量モニタリング計画の一部として進行中であり、この作業の結果が、完成したときに、将来の会合に報告されることが確認された。

59. CSIRO は、既存の商業探索データを評価するための試験的プロジェクトを開始している。プロジェクトはいまだ進行中であり、最終的な結果は利用可能でない。業界から回収することができた過去のデータが、何年間もデータがなく、比較的小さくまばらであることに留意すべきである。空間的な適用範囲もまた、かなり可変であって、非常に集中しており、その解釈にはかなりの問題がある。これらのデータとは関係がない商業漁獲の観察者は、1990年初期以来、オーストラリア大湾内の若年齢ミナミマグロの資源豊度が増加しているというのが彼等の印象だと述べた。

60. 資源加入量関係の形態が予測に及ぼし得る影響についての幅広い討議の結果、その関係の形態を明示的に検討し、データへの適応を考えることなく、自動的にベヴァートン-ホルトモデルに適応しないことが重要だとの一般的合意に至った。どのような形態の資源加入量曲線を用いるべきかの決定において、客観的基準を使う必要があること、また、

適応された曲線からの短期的偏差に基づいて、妥当な関係を拒否することについては慎重を要するとの合意が得られた。

予測結果の要約

61. — 一般的に、低い歴史的な資源豊度/高い漁業死亡率と言ったシナリオの結果となった評価は、より高い生産性、つまり、より高い資源回復確率を示している。高い歴史的な資源豊度と低い生産性のシナリオは逆が真であった。

— 現状（2000年）の漁獲を仮定して作成した予測は、モデル仮定及び入力データ次第で、バイオマス傾向の増加又は減少のどちらかに繋がった。

— 2000年の世界的な漁獲レベルは、評価における小さな相違によって、下回るか又は上回ったが、置換生産量（replacement yield）にほぼ近いように思われる。その結果として、予測は、現在の漁獲レベルの下では、回復から続落に至る多岐にわたる傾向を示している。その結果、現在の漁獲レベルが2000年レベルに維持された場合、資源の増減に関する全体的な確率計算は、代替ケースに与えられる重み付けに対して敏感である。

— 全体的に見て、現状の漁獲の下では、2020年までに1980年レベルの産卵親魚バイオマスを回復するとした結果をもたらしたシナリオはほとんどなかった。

62. 特定の評価モデルに基づく予測については、
— 異なるプラスグループ手法の組み合わせによって、CPU E指標の小さい変動に対する ADAPT-VPA の推定バイオマス傾向の高感度が、その予測において増大した。従って、データ入力での僅かな違いが、資源推定が増加するか、減少するかを決定した。

— 統計的年齢別漁獲量モデルに基づく予測は、現在の漁獲レベルの下で資源がほとんどのシナリオについて、減少することを示した。

— 体長別漁獲量データを用いた評価に基づく予測結果は、提出されなかった。

— フォックス余剰生産モデル及び年齢構成生産モデルからの結果は、使用されたCPU E時系列及び仮定によって、現在の漁獲量での予測に関して同様の変化を示した。

7.6 漁業指標

63. オーストラリアは、一連のミナミマグロ漁業指標のアップデート（CCSBT-SC/0108/25）を提示した。その一部は、1980年代後半のモデル結果を確認するための根拠として役立った。この文書といくつかの指標の関連性についてかなりの討議が行われたが、考察された指標が、1980年代後半には明白であった、あいまいでない悲観的な資源状態を示していないことは、依然明らかである。計算された指標から、あるものは資源状態の改善を示唆しているが、他のものは、引き続き懸念の原因を示唆している。またあるものは傾向をまったく示していない。また日本は、いくつかの漁業指標（CCSBT-SC/0108/34、図 13）の結果を提出した。それもまた、資源に関して様々な兆候を示した。ここ2年間の音響学調査が、小さいミナミマグロの群の場所を確定するのが困難であり、昨年まったく発見できなかったことが留意された。同時に行われた標識放流計画は、日本の調査に隣接する水域で小型のミナミマグロを発見するのが困難であった。近年のオーストラリアの海面漁業（まき網及び一本釣り）による、ミナミマグロ

若年魚のCPU E増加が確認された（CCSBT-SC/0108/34）。しかしながら、討議において、まき網と一本釣り漁業のCPU Eを解釈する上での問題点が留意された。また、まき網のCPU Eは、1セット当たりの漁獲指標であり、探索努力量の実際の尺度を反映しない。提示されたCPU Eにおける変化の解釈についても、操業上及びマーケティング上の要素によって非常に混乱が生じる。

8. 将来の資源評価のための調査と技術上の要件

64. 採択された議題は、議題8と9を結合するため、討議に照らして調整された。

将来の評価のためのCPU Eモデルの代替手段

65. 日本とオーストラリアの両方が、将来のCPU Eモデル作成に関する自国文書を簡略に紹介した。

66. 日本は、標準化されたCPU E指標を推定するために、tree regression手法（CART及びCHAID計算式）を適用した（CCSBT-SC/0108/30）。CARTによるCPU E傾向は比較的長時間に対して不変であるように思えた。CARTとCHAID双方の平方の合計は、GLMのものより低かった。これはGLM分析を改善できることを示している。日本による文書CCSBT-SC/0108/29は、もともとキャンベルその他（1995、1996）によって開発されたB-Ratio方法の問題を論じており、可能な代替手段として、単純化されたB-Ratio方法を提案している。日本は、漁業者が主対象操業ができるとの仮定が実際のデータの観察から成り立たないため、B-Ratio指標が悲観的なバイアスをもつと考える。

67. オーストラリアは、CCSBT-SC/0108/09に基づいて将来のCPU Eモデル策定に関する自国の見解を提示した。更なる検討のために、以下のアプローチが特定された。

- (1) 漁獲量と努力量の合同bi-variateモデル作成（CCSBT-SC/0108/10）、
- (2) 地理統計的モデル作成（CCSBT-SC/0108/08）、
- (3) 一貫して漁獲が行われた水域のモデル作成、及び
- (4) 努力量に基づく明確な漁獲量予測

B-Ratioモデルは、適切なアプローチであるように思えないが、魚の密度と漁業者の分布との関係は、漁獲量及び努力量データの解釈の範囲に組み入れるための重要な要素である。CPU Eモデル作成の改善に必要な情報は、以下の通り確認された。

- (1) 漁獲量、努力量及びサイズに関する高度の解像度の情報
- (2) ミナミマグロ以外の漁獲量
- (3) 物理的環境
- (4) 漁具操作の特性
- (5) 管理決定の影響

これらの問題は、SRPのCPU E構成要素内で検討されるべきである。

68. SRPに関する作業部会の報告（CCSBT-SC/0108/Info/02）は、諮問パネルがSAG会合の間に、適切なCPU Eモデルアプローチを選択すべきことを示したが、この問題について十分に討議できるだけの時間がなかった。将来の代替のCPU Eモデルについて討議するために、SAGの技術小部会がJ. ポープ博士によって召集された。同会合は、代替のCPU Eモデル作成に関するワークショップ開催の必要性を調べることを勧告する。この下部会合の報告は別紙7に記載。

将来の評価モデル作成の方向付け

69. SAGと科学委員会の将来の作業の2つの方向付けが討議された。これらには以下が含まれる。
- 1) 管理戦略の評価に含まれる様々な評価モデルに関して安定的であるミナミマグロ管理手続きに向けた作業
 - 2) 割当量勧告に関して直接助言を行うための、ミナミマグロの将来の資源評価モデルに関する作業
70. 会合は、暫定的な評価アプローチについて合意に達することに傾注するよりも、管理手続きを開発する作業を優先することを決めた。しかしながら、日本は、この問題を更に討議する場合に、科学委員会及び委員会がこれらの議論を検討するのにより適切な問題が存在すると述べた。
71. ミナミマグロの資源動態及び長寿の性格からして、この先1、2年に資源評価を更新することを決めた。資源状態をかなり異なる形で提示するとは思われない。漁業及び資源、また我々の見解における予期せぬ変化に対応するための枠組みを十分に準備することなく、頻度の低い評価に取り組むことに対して警告が発された。次回の正式な資源評価をこの先2-3年の間に行うとの優先順位が示された。評価の頻度が委員会によって決定されることを確認した。
72. 諮問パネルは、資源評価モデルの将来の方向付けに関する助言を提供するよう要請された。彼らの見解は類似していた。彼らは、今次会合で提出された広範囲のモデルを見るよう奨励された。彼らは、ADAPT-VPAに関する新しい作業は追求する価値がないことを提案した。彼らは、将来の作業は、体長データと直接年齢データを組み入れた統計的モデルで示された方向性に沿って進めるべきだと述べた。彼等は、これらのモデルが、時にはより複雑だと認識されるが、実際に、ADAPT-VPAで確認されるいくつかの問題を明確にし、モデル外にあるデータの複雑な操作を必要としないと述べた。統計的モデル策定アプローチの枠組みの下で、異なる複雑さのモデルの階層分けが実施でき、考察されるデータへの適応を調べることができる。また、より単純な生産モデルが、ADAPT-VPA問題の多くを避けながら、年齢/体長モデルに補足的な展望を提供できることも示唆された。
73. 科学委員会が単独モデルに基づいて、適切な評価に関する助言を提供するのを期待するのは非現実的であることが留意された。会合は、科学委員会と委員会が諮問パネルに管理手続きの開発を先導することを要請した点を確認した。諮問パネルは、科学委員会で討議するための、管理手続き開発に関する計画案を提出することでそれに応えた。
74. また、同会合は、資源評価モデル策定アプローチについて、更なる作業を進める重要性を認めた。それには、C P U Eモデル策定の代替手段が含まれる。SAGは、これらに関する二つの問題を進める目的で、管理手続きを開発する枠組みでこれらの問題を取りあげるため、2002年にワークショップを検討すべきことを科学委員会に勧告する。

追加のリファレンス・ポイント

75. 2000年5月の管理戦略ワークショップにおいて、評価結果を報告するための追加的な統計を検討することについて、引き続きSAGと科学委員会会合で討議すべきことが勧告された。このような意味合いで、オーストラリアは追加のリファレンス・ポイントに関する文書18を作成した。同国は、資源状態のリファレンス・ポイント、予測関連

のリファレンス・ポイント、最近の加入量のリファレンス・ポイント、及び漁業死亡率のリファレンス・ポイントのリストに関して、合意に到達すべきであることを提案している。管理手続きが開発されている間、これらは暫定的な管理に関する助言を提供するためのものと考えられるべきである。

76. SAGの前に、オーストラリアと日本は、統計報告のリストを交換した。SAG議長は、科学委員会が統計報告の共通のセットを開発するプロセスについて討議し、将来使用するために合意されたリストを作成することを勧告する。
77. 日本は、「リファレンス・ポイント」の意図された用途に関して、明快さが欠けている、また、これに関しては科学委員会です更に討議すべきだと述べた。

直接年齢推定

78. SAGは、年齢査定方式の比較に関する討議のために、直接年齢査定に関するワークショップを開催すること、また中央耳石保管所の設置を、科学委員会に勧告する。各メンバーは、来週の科学委員会のために、できるかぎり各国による耳石の収集の状態に関する報告を作成するよう要請された。

調査優先事項

79. 以下の表は、調査優先事項を取り扱う議題9の下でのSAGによる合意を要約している。

調査活動	優先順位
産卵動向	低
成熟サイズ/年齢*	低-高
産卵場の CPUE	中
体長-体重転換率	高
年級分解	低
サイズ別漁獲量の不確実性及びバイアス	高
漁獲補完規則	中
直接年齢査定	高
加入量モニタリング	高
アーカイバル標識放流	高

*このテーマに関しては、見解が異なっていた。

9. 他の作業

80. この議題の下で取り上げられた唯一の項目は、通常のみナミマグロ資源評価に繋がるデータ交換プロセスのタイミングである。現在の交換に関する合意が得られてから、いくつかの主要なデータ交換が遅れるといった時間的な問題が発生する結果となったことが確認された。この遅れの累積は4-5週間となり、その分析や報告書の準備のための時間を不適切なものにした。また、この遅れはSAGの開始時点で会議文書が利用可能になるといった事態を招いた。その交換プロセスのタイミングが起こした困難の多くの部分を理解できる一方で、タイミングは、年次会合のタイミングと日本の延縄船のデータが

利用可能になる直近の時間との間での妥協点であることが留意された。それゆえ、データ交換スケジュールをより柔軟にすることは、あり得ない事であると思われる。また、交換プロセスのいくつかの点が、CCSBTが資源評価のための共通のデータベースに向けて動いていることや、データ管理者の雇用が現在の困難のいくつかを軽減するといった変化があるであろう。事務局は、新たなデータベース管理者が事務局に加わった後に、締約国と相談して、既存の手続きを見直す意向を示した。

10. 報告書の最終化及び採択

81. 会合の報告書が採択された。

11. 閉会

82. 会合は、8月28日午後2時に閉会した。

ジョン・アナラ
第2回資源評価グループ議長

平松 一彦	遠洋水産研究所浮魚資源部数理解析研究室長
庄野 宏	遠洋水産研究所浮魚資源部数理解析研究室
ダグ・バターワース	ケープタウン大学数学及び応用数学部教授
スーザン・ホロウェイ	ケープタウン大学数学及び応用数学部
遠藤 久	水産庁資源管理部国際課課長補佐
石塚 浩一	水産庁増殖推進部漁場資源課国際資源課課長補佐
光石 晃章	水産庁資源管理部国際課係長
槇 隆人	水産庁資源管理部国際課
野頭 賢一	水産庁資源管理部遠洋課係長
加藤 秀樹	水産庁増殖推進部漁場資源課国際資源課係長
三浦 望	日本鯉鮪漁業協同組合連合会国際部
竹下 太郎	日本鯉鮪漁業協同組合連合会国際部
桧垣 浩輔	全国遠洋かつお・まぐろ漁業者協会

ニュージーランド

ターボット・マーレイ	国立水圏大気研究所表層漁業計画担当責任者
------------	----------------------

オブザーバー

韓国

サン・クウォン・ソー	海洋漁業省国際協力局長付漁業顧問
------------	------------------

台湾

シュイ・カイ・チャン	農業行政委員会漁業室遠洋漁業研究開発センター
------------	------------------------

CCSBT 事務局

ブライアン・マクドナルド	事務局長
金子 守男	事務局次長
チカ・スカリー	事務担当

通訳

富田 晶子
太田 美登里
児玉 江身子

議題
第 2 回資源評価グループ会合
2001 年 8 月 19 - 26 日
日本、東京

- 1 開会
 - 1.1 参加者の紹介及び会議管理上の事項
- 2 書記の任命
- 3 議題の採択
- 4 会議文書の確認及び文書リストの最終化
- 5 SC5 及び CCSBT7 から提起されている問題
 - 5.1 資源プロジェクトモデルに関する報告
 - 5.2 資源評価に入力するデータ
- 6 2001 年に利用される評価アプローチ
- 7 ミナミマグロの資源評価
 - ミナミマグロの生物学及び資源構造
 - 国別報告書
 - 漁獲量の推定
 - 年齢/サイズ別漁獲量調査
 - プロジェクト
 - 指標
- 8 将来の資源評価のための調査及び技術的要件
 - 8.1 用いられるモデルの評価のための枠組み
 - 8.2 将来の評価のためのその他の CPUE モデル化
 - 8.3 産卵動態調査
 - 8.4 成熟サイズの推定
 - 8.5 産卵場でのミナミマグロの CPUE
 - 8.6 体長-重量関係
 - 8.7 年級群分解
 - 8.8 年齢別及びサイズ別漁獲量の推定における不確実性及びバイアス
 - 8.9 補完規則
 - 8.10 直接年齢査定データ
 - 8.11 航空機目視調査/アーカイバル標識放流データからのミナミマグロ若齢魚資源豊度の推定
 - 8.12 資源-加入量関係
 - 8.13 追加的なリファレンスポイント

8.14 将来の評価モデルの方向性

8.15 共通のデータベースの開発

9. 他の作業

10. 報告書の最終化及び採択

11. 閉会

文書リスト

科学委員会 (SC) 及び資源評価グループ (SAG)

(CCSBT-SC/0108/)

SAG 議題項目

- | | | |
|-----|--|--------------------------------|
| 1. | Draft Agenda of SAG | |
| 2. | List of Participants of SAG | |
| 3. | Draft Agenda of SC | |
| 4. | List of Participants of SC | |
| 5. | List of Documents—SC&SAG | |
| 6. | Catch (and Effort) Data Collection Systems | |
| 7. | Summary of Information Observer Programs | |
| 8. | (Australia) Spatio-Temporal Analysis of Southern Bluefin Tuna Catch Per Unit Effort Data: A Best Linear Unbiased Predictor Approach. by P.J. Toscas ¹ , W.N. Venables ¹ and T. Polacheck | 8.2 |
| 9. | (Australia) Where to with Modelling CPUE? Tom Polacheck, Ann Preece, Dale Kolody | 8.2 |
| 10. | (Australia) Modelling Catch and Effort in the Southern Bluefin Tuna Fishery. Peter J. Toscas, William N. Venables and Mervyn R. Thomas | 8.2 |
| 11. | (Australia) Catch Monitoring of the Fresh Caught Tuna by the Bali-Based Longline Fishery. Tim Davis and S. Nurhakim | 7.3 |
| 12. | (Australia) Length at Age Distribution of Southern Bluefin Tuna in the Indonesian Longline Catch on Spawning Grounds | 7.1 |
| 13. | (Australia) Application of a Statistical Catch-at-Age and -Length Integrated Analysis Model for the Assessment of Southern Bluefin Tuna Stock Dynamics 1951-2000. Dale Kolody and Tom Polacheck | 6, 7.4 |
| 14. | (Australia) The effects of using cohort slicing to estimate age distributions. Paige Eveson and Tom Polacheck | 7.3 |
| 15. | (Australia) Proposal for Conventional Tagging Program within the Scientific Research Program of the Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna. Tom Polacheck, John Gunn, Clive Stanley. | 7.3 |
| 16. | (Australia) Size and Age at 50% Maturity in SBT: An integrated view from published information and new data from the spawning ground. Tim Davis, Jessica Farley and John Gunn. | 7.1, 7.4 |
| 17. | (Australia) Taiwanese SBT catches and their size distribution in the Indian and Atlantic Oceans based on catch monitoring in Mauritius and Cape Town. Jessica Farley, Eric Chang, John Gunn. | 7.3 |
| 18. | (Australia) The Status of Southern Bluefin Tuna Relative to Fishing Mortality Reference Points. Tom Polacheck and Neil Klaer. | 7.4, 7.5
8.13 |

19. (Australia) An Integrated Statistical Time Series Assessment of the Southern Bluefin Tuna Stock based on Catch at Age Data. Tom Polacheck and Ann Preece. **6, 7.4**
20. (Australia) Assessment of the Status of the Southern Bluefin Tuna Stock Using Virtual Population Analysis – 2001. Tom Polacheck, Ann Preece and Dan Ricard. **6, 7.4**
21. (Australia) Summary of the primary data inputs to CSIRO's 2001 stock assessment models. A. Preece, T. Polacheck, D. Kolody, P. Eveson, D. Ricard, P. Jumppanen, J. Farley and T. Davis. **5.2, 7.3**
22. (Australia) Trends in Catch, Effort and Nominal Catch Rates In the Japanese Longline Fishery for SBT. Tom Polacheck and Dan Ricard. **7.3**
23. (Australia) Southern Bluefin Stock and Recruitment Projections - Neil Klaer, Tom Polacheck, Ann Preece, Dale Kolody, Dan Ricard. **7.5**
24. (Japan) Addendum To: CCSBT-SWG/0011/16: Exploratory analyses of southern bluefin tuna dynamics using production models. : Doug.S. Butterworth and Susan J Johnston **6, 7.4, 7.5**
25. (Australia) Fishery Indicators for the SBT Stock. John Gunn, Tom Polacheck. Ann Preece, Dan Ricard, Paige Eveson, Tim Davis, Jessica Farely, Neil Klaer, Dale Kolody **7.6**
26. (Australia) Some Comments on CPUE Tuning Indices in Repsonse to Questions from External Scientists. Tom Polacheck, Dale Kolody and Ann Preece.
27. (Australia) A Statistical Catch-at-Age/Length Integrated Model for Southern Bluefin Tuna Stock Assessment. Dale Kolody and Tom Polacheck **6, 7.4**
28. (Japan) Abundance indices of Southern Bluefin Tuna based on the Japanese longline fisheries data, 1969-2000, along the interim approach agreed for the 2001 Stock Assessment. : N. Takahashi, S. Tsuji, T. Itoh and H. Shono. **7.3**
29. (Japan) Consideration on the B-ratio model and its potential alternative. : N. Takahashi and S. Tsuji. **8.2**
30. (Japan) Preliminary analysis for CPUE standardization and area stratification by tree regression model. : H. Shono, S. Tsuji, N. Takahashi, and T. Itoh. **8.2**
31. (Japan) Stock assessment and future projection of the southern bluefin tuna based on the ADAPT VPA. : K. Hiramatsu and S. Tsuji. **6, 7.4, 7.5**
32. (Japan) Exploration of cohort analysis based on catch at length data for southern bluefin tuna. : H. Kurota, S.Tsuji, N. Takahashi, K. Hiramatsu, and T. Itoh. **6, 7.3, 7.4**
33. (Japan) Proposal on framework of Tagging Program under the CCSBT/SRP. : S. Tsuji
34. (Japan) Review of history in recognition of stock status and some consideration on principles in developing management procedures. : S. Tsuji. **7.4, 7.5, 7.6**

35. (Japan) Notes on data to be used for the 2001 Stock Assessment and its exchange process. : S. Tsuji. **5.2, 7.3**

36. (Japan) Steady-State Comparison of the Consequences of the different selectivity Patterns in the SBT Fishery S.J.Johnson and D.S.Butterworth **7.5**

(CCSBT-SC/0108/SBT Fisheries)

Australia-Australia's 1999-2000 and 2000-01 Southern Bluefin Tuna Fishing Season. J.L. Foster, C.M. Robins and A.E. Caton and K.F. Williams. **7.2**

Japan- Review of Japanese SBT Fisheries during 1998-2000. : T. Itoh and K. Notou **7,2**

New Zealand—Trends in the New Zealand southern bluefin tuna fisheries. **7.2**

- Murray,T & K. Richardson

Korea— **7.2**

Taiwan—Analytical Review on Taiwan Southern Bluefin Tuna Fisheries **7.2**

(CCSBT-SC/0108/BGD)

1. (Japan) CCSBT-SWG/0011/16: Exploratory analyses of southern bluefin tuna dynamics using production models. : D.S. Butterworth and E.E. Plangányi. **6**

(CCSBT-SC/0108/Info)

1. List of Procedures and Arrangements for SAG&SC
2. Report of the working group on implementation of the CCSBT scientific research program
3. Conceptual figure of the management procedure of CCSBT (The Secretariat's understanding of the report of MSWS)
4. The Commission's work as proposed by the Management Strategy Workshop (29-31 May 2000), regarding the Development of the a Management Procedure Process Work Plan
5. Proposal on interim database format for data maintained at the Secretariat of the CCSBT

(CCSBT-SC/0108/Rep)

1. Report of the First Meeting of the Stock Assessment Group
2. Report of the Fourth Meeting of the Scientific Committee
3. Report of the Stock Assessment Process Workshop
4. Report of the Management Strategy Workshop
5. Report of the Scientific Meeting for Development of a SRP for the CCSBT and Overview of Progress on Stock Assessment
6. Report of the Fifth Meeting of the Scientific Committee

文書リストの分類

(CCSBT-SC/0108/)

今回の会合で議論される文書で、これまでの会合で CCSBT の文書番号を与えられていないものは、このカテゴリーに分類される。

(CCSBT-SC/0108/SBT Fisheries)

“国別ミナミマグロ漁業のレビュー”と題する文書は、このカテゴリーに分類される。

(CCSBT-SC/0108/BGD)

今回の会合で議論される文書で、既にこれまで会合で CCSBT の文書番号を与えられているものは、このカテゴリーに分類される。

(CCSBT-SC/0108/Info)

今回の会合で議論される文書ではなく、情報及び参考として提出されたものは、このカテゴリーに分類される。

(CCSBT-SC/0108/Rep)

これまでの CCSBT の報告書は、このカテゴリーに分類される。

(CCSBT-SC/0108/WP)

会議の議論を通じて作成された文書及び報告書の草案、また非公式会合の文書は、このカテゴリーに分類される。

成熟年齢グループ作業文書

序論

全体会合において、新たな 50%成熟年齢（8, 10, 12 歳）についてのシナリオを検討することが合意された。しかしながら、各代表団硬質のような較差を評価時に用いるかに関して異なる見解を有していた。従って、この作業グループは、50%成熟年齢に関する異なる見解を全てのメンバーがより明確に理解するために、また如何にして、将来において、50%成熟年齢をより確かに推定できるかを討議するために召集された。従って、この報告書は2つの部分から構成されている。次の部は、様々な 50%成熟年齢についての証明に関する各代表団の現在の見解を提供している。最後の部は、50%成熟年齢を推定するために特定された 4 つの可能なアプローチの潜在的な利点及び欠点を提供することを求められた科学者個人の見解を文書化している。このアプローチは以下のとおりである。

1. 石灰化組織での産卵信号を調査すること。
2. 産卵行動に関して標識放流情報を利用すること。
3. 産卵場漁業の選択性に関する推定を改善すること。
4. 成熟に関する生理学的指標を利用すること。

これらの内 1 つ以上が、50%成熟年齢を推定するのに役立つ将来の科学計画の基礎を形成するかもしれない。これは、ミナミマグロ資源を理解するため、また管理するための重要なパラメータになる。

1. 我々が現在理解していること

成熟年齢に関する日本の立場

*1994年ワークショップは、9歳魚を50%成熟として用いることに合意し、その後、8歳以上をプラス・グループとして用いるシナリオに対応するために、明確に区分した成熟ベクトルに調整した。我々は、他方（50%成熟としての12歳）を示すより決定的な証拠が利用可能とならない限り、1994ワークショップでの合意を維持することを支持する。

*インドネシア漁獲の年齢構成は、以前の漁獲から生じた、選択性、成熟ベクトル、相対的年齢級・サイズの組み合わせの結果である。これらの3つの要因は、成熟ベクトルを検討する際に、分離しなければならない。インドネシアの漁獲を、産卵親魚系群のバイアスのない代表値と仮定することは余りにも危険である。

*もし、産卵水域における魚の体長分布が産卵魚を代表する場合、9歳が、日本の漁業による漁獲物の年齢構成から判断して適切であろう。これは、1994年ワークショップでとられた手続きである。

*生物学的考察により、9歳魚に産卵能力があることが示された。

*もしインドネシア漁業の選択性が近年変わっていなければ、最近3年間の若齢魚（8-12歳魚）の再出現は、1995-1997年の年齢構成により決定されたものより若い年齢の成熟を支持している。2001年のインドネシア漁獲における年齢構成の左端で観察された曲線から判断して、9歳魚または10歳魚は、50%成熟としてより適切であるように思われる。

*大型の若齢魚の不在は奇妙である。しかし、個々の成長の変異が許容されれば、単純なモデルは、各体長グループからの魚の非年齢選択的な漁獲を仮定することで、インドネシア漁獲の年齢構成を問題なく説明することができる。これは、インドネシアの漁獲における若年齢の欠如が、個体の成長の幅を無視したことに起因する結果であることを示唆する。

*生物学的情報の要約は、混乱のもととなり、再検討する必要がある。つまり以下のとおりである。

-1960年代と1970年代における生殖腺指標 >2 。つまり、1970年の7歳魚及び1980年の6歳魚の成長曲線に対応し、130cmで成熟。

-卵直径 >0.4 mm。つまり、1970年の10歳魚及び1980年の9歳魚の成長曲線に対応し、152cmで成熟。

-1995年における生殖腺指標 >2 （サンプリング・バイアスについて確信はない）。つまり、1970年の12.5歳魚及び1980年の11.5歳魚の成長曲線に対応し、162cmで成熟。

オーストラリアの立場 成熟の平均年齢に関する代替仮説を与える相対的重み付けの根拠

8 歳魚

利用可能の情報及びデータに基づけば、ミナミマグロの現在の成熟平均年齢が8歳という低さにある可能性は、ほとんどない様に思われる。この結論に導くいくつかの注目すべき情報及び分析がある。

- 1) インドネシア漁業における産卵水域で漁獲された魚の広範囲のサンプリングでは、7歳魚が発見されている。8歳魚はほんのわずかししか発見されなかった。これら年齢範囲の魚が、通常、産卵漁場で漁獲される更に高年齢級よりもかなり高い比率で、産卵水域の沖合において延縄漁業で漁獲されているとの事実にもかかわらず、このような事態であった。実際に産卵している魚に関して、特定年齢の選択性がインドネシア漁業に存在し得る。一方で選択性は、事実、8歳魚の50パーセント以上、及び7歳魚の相当比率が実際に産卵していた場合、非常に高くなる必要がある。
- 2) 漁具という観点からみても、7歳魚及び8歳魚がインドネシア漁業の操業水域にいた場合、それらが漁獲されない理由はない。産卵水域での水深別の体長分離が若干あるようだが、年間で抽出されるミナミマグロの10-25%以下は、マグロ漁獲全量の大部分を占めているメバチマグロ（つまり、深縄からのものだと推定される。）の水揚げから見出されたものである。従って、例えば7歳魚と8歳魚が不相応に、深海で発見されたとしても、それらは、実際に存在したならば、漁獲されたはずである。
- 3) インドネシア漁業では、産卵水域沖合で7歳魚と8歳魚の体長範囲の魚が漁獲される。しかし、これらはより高年齢の小型魚であり、7歳魚と8歳魚が、産卵水域で通常見られる場合、それらが漁獲されたはずであることを示している。
- 4) 過去の日本の体長データは、産卵水域内で、実質的に緯度的または経度的な体長分離を示さない。
- 5) 産卵期の前半に漁獲された産卵水域沖合の魚の組織学研究では、二つの異なる成熟基準に基づいて、平均成熟体長は、152又は162cmと推定されている。これらの推定値は、成熟基準にあった全てのより小型の魚が産卵するとは思われないため、低位にバイアスされている可能性がある。産卵水域の7歳魚及び8歳魚の平均体長は、152cmを相当下回っている。

最終的に、7歳魚及び8歳魚は、非常に稀にしか成熟していないことを示唆する実質的情報がある一方、これら年齢の魚の相当数がいままでに産卵していることを示唆するための広範囲のサンプリングにもかかわらず、明確な情報はない。

10 歳魚

産卵水域からの直接年齢査定データに基づけば、明らかに10歳の産卵魚がいる。しかし、産卵水域沖合での漁獲におけるその10歳魚の分布との関連で、それらは明白に、実質的に過小に代表化されている。従って、もし、10歳魚が実際の成熟年齢であった場合、実際に産卵した魚に関して、インドネシア漁業内でのより高年齢魚に対する実質的な年齢選択性がある必要がある。それ自体として、成熟平均年齢に関して、10歳魚の仮説に割り

当てる相対的重みは、実際に産卵した魚の間での、この漁業における、実質的な年齢選択性に対する相対的妥当性に依存する。

年齢別漁獲量モデルからのインドネシアの選択性に関する推定は、世界中の資源からの選択性の推定であることに我々は留意する。それ自体、これらの推定値は、10歳魚に対する低い選択性が魚を漁獲できない（つまり、産卵していない）ことの結果であるかどうかと言ったことを、それらが実際に産卵しているが、漁獲されていないと言う事からかどうかと言ったことから分離することができない。産卵水域における水深による若干の体長分離の証拠があるが、産卵水域における魚の代表的サンプルを得るため、異なる水深からのサイズ（又は年齢）構成に割り当てる適切な重み付けが何であるかは全く明白ではない。体長分布がインドネシア漁業のものと、日本の訓練船により漁獲されるものとは異なっているという事実は（おそらく異なる水深を対象としているため）、実際に産卵水域で見られる魚の間で、そのいずれの漁業において発生する体長選択性の範囲を決定するための根拠をなんら提供しない。この意味で、水深範囲の混交が、インドネシア漁獲に示されているようであるが、その一方、日本の漁獲物は、メバチマグロを対象としたより深い投縄が起因であるように思われる点を留意すべきである。これは、日本の漁獲が、産卵水域に生息するより小型の魚にむけてバイアスをもつ傾向があることを示唆すると思われる。

CCSBT-SC/0108/12 における図9は、成熟年齢を決定するに当たり、体長及び年齢構成があることを強く示している。従って、15歳以下¹の各年齢について、データは、ある年級内の産卵水域で漁獲された魚の体長分布がより大型の個体に向けてひずみを持っていることを示唆している。これは、産卵系群への全面的な加入が最も若くとも15歳前には起こる可能性が低いことを示唆する。しかし、サイズ分布が産卵水域内外での一つの年齢において、同様の場合でさえ、これは、この年齢級が全面的に加入したことを意味しない。12歳魚についても、単に体長に基づく産卵系群への加入は完全とはほど遠いものに思われる。

以上の全ては、現在のデータから考えて、10歳魚が成熟年齢の妥当範囲内にあると考えるべきことを示唆している。しかし、入手可能のデータは、10歳が低い推定であり得ることを示唆している。

12歳魚

上記の討議は、12歳が、確実にミナミマグロの成熟年齢の妥当な値の範囲にあることを示唆する根拠を提供する。CCSBT-SC/0108/16の結果は、産卵水域内外の体長分布の比較に基づいて、成熟年齢に関する11歳魚及び12歳魚の間の推定を提供する。サンプリングが行われた二つの漁業のいずれにも生ずる体長選択性によって、推定は、上位又は下位にバイアスされている可能性がある。入手可能のデータから考えて、12歳以上の年齢が、まだ妥当な範囲内にあると考えられる。10歳魚との関係における12歳以上に与えられる重み付けもまた、それ自体、成熟年齢が12歳以上だとの妥当性を含む。

これらの考察に基づいて、我々は、10歳魚に比べ、ほとんどの8歳魚に、より小さな重み付けを、12歳魚にはより大きな重みを割り当てる。

¹ この差別に寄与する他のメカニズムがある（例えば、体長における性的二形性との組み合わせでの、産卵水域における雄及び雌に関する差別的な生息時間）。

2. 進展を図るための構想

石灰化した組織に基づくミナミマグロの平均成熟年齢の決定

ミナミマグロの平均成熟年齢に関して、不確実性が残っている。産卵水域におけるミナミマグロの直接サンプリングに基づいて、成熟年齢を決定することは、漁場における漁業活動の分布及び産卵水域全体がバイアスなくサンプリングされる可能性によって困難である。平均成熟年齢を決定するために、代替方法が必要である。硬質な部分（石灰化された組織）に基づく研究は、魚の生活史における生理的環境的要因を記録する能力がそれらにあるため、一つの可能な解決策と考えられる。

いくつかの硬質な部分及び分析手法は、成熟年齢を決定するために役にたつかもかもしれない。役に立ち得る組織には、耳石、脊椎骨、蓋部、ヒレ棘条、ヒレ腕部、覆い部分などが含まれる。耳石は、骨とは異なり再吸収されず、魚の生活史における過去の要因の忠実な記録を維持するとの事実から、硬質部分を要する調査に最も適していると一般的に考えられている。マグロにおいては、脊椎骨についても顕著な調査が行われたとはいえ、耳石は最も研究された硬質部分である。

特定の硬質部分を使用するには潜在的な障害がある。そしてこれらは、これらの組織を伴う調査に着手する前に検討すべきである。第一に、多くの組織は、刺身市場向けの高価格ミナミマグロからは容易には入手可能ではない。これは、一般的に処理が船上で完成し、そこで、蓋部、ヒレ、覆い部分等のいくつかの部分は投棄されるためである。脊椎骨は、保持されているが、魚に著しい損失を引き起こすことなく、これらの組織をサンプリングできないため、収集が困難である。脊椎骨は、尾部内茎部から入手可能かもしれないが、これらの脊椎骨は、小さく、不完全な記録を含むこともあり得る。耳石は、サンプルを取得する技術、またこれらの組織が解釈可能な増加の幅及び化学的情報を維持する能力が証明されているため、この作業のために、最も適していると考えられる。しかしながら、その他の組織は、入手可能な場合、研究のために検討すべきである。

酸素アイソトープ温度測定

ミナミマグロは、ジャワ海の温暖な水域で産卵する。そして、産卵時に、索餌水域での温度に比較して、非常に高い温度を経験するものと思われる。これらの温度は、索餌水域より15度以上になり、酸素アイソトープ比率を測定することで容易に検出できるだろう。しかし、大多数のマグロは定温動物であり、外部環境を顕著に超えた体温を維持している。温帯性マグロは、特に、温度調整が巧みであり、大型ミナミマグロは、この能力により、索餌水域にいる間、外部環境をかなり超えた体温を維持すると思われる。更に、大型産卵サイズのミナミマグロの熱慣性は、季節的影響又は緯度的産卵回遊に関連した環境温度における更なる変化を和らげるために役立つと思われる。酸素アイソトープは、成熟年齢の調査において役に立つとは思われない。

トーレス成分の化学的現象及び繁殖

他の魚種に関する研究では、繁殖との関連で、耳石のトーレス成分の化学的現象における変化が示された。これらの変化は、血液中のカルシウム結合たんぱく質、特に繁殖の前に血液中に増加する卵黄たんぱく質 vitellogenin により引き起こされる。血液中の非拘束及び拘束カルシウム及びその他のトーレス成分の集中における変化は、耳石のトーレス成分

内容に反映されている。この技術は、ミナミマグロの卵巣組織における卵黄の堆積を示すかもしれないが、これは、必ずしも産卵水域への移動又は実際の産卵を確認しない。1990年代初期には、トール成分の化学的現象は、産卵年齢魚及び産卵の頻度の同定に役立つとの可能性について研究された。調査の結果は、否定的と考えられたが、同様の研究を更に研究する価値があるかもしれない。先の研究で使用されたミナミマグロの耳石が成熟年齢より若いと思われる魚からのものだとその事実を含め、いくつかの要因がこれを支持している。その時には、産卵水域でのインドネシア漁業からの標本は入手可能ではなかった。従って、トール成分の化学的現象、特に strontium における変化は、サンプルされた魚があまりにも若く、小型であったために、明確でなかったかもしれない。更に、トール成分を測定するために用いられる分析手法の改善は、繁殖により影響される今まで未発見の成分を特定することを可能にするかもしれない。

アイソトープ、トール成分及び水塊

ジャワ海の上層の水塊は、ミナミマグロの索餌水域とは異なる。これらの水塊は、安定アイソトープ、放射性アイソトープ又はトール成分に基づく独特な化学的特性をもつ公算が強い。魚種の範囲に関する研究は、耳石が特定の生息地に特有の化学的特性を維持することを示した。ミナミマグロの索餌及び産卵生息地に対して、化学的特性が存在する公算が強い。一層高感度で、高解像度の分析技術の開発は、これらの潜在的特性の認識を実行可能にし得る。しかし、現時点で、どの耳石の成分が適切な情報を提供する最も可能性があるかを決定することは困難であろう。そして、かなりの実験的研究が必要とされよう。当該種に関する系群仮説の問題を解決するために、大西洋クロマグロに関して同様の作業が行われてきた。ユニークな特性及び産卵水域と索餌水域の間の動きを特定することが、成熟年齢に関する結論的な証拠を必ずしも提供せず、二つの漁場の間の移動の証拠のみを提供するとの、事実を再補強することは重要である。

成熟年齢における不確実性を削減するための標識放流の可能性

従来の標識放流

従来の標識放流は、成熟年齢における現在の不確実性を引き下げるために、限られた可能性しか提供しないように思われる。これは、従来の標識放流データの解釈が、産卵場及び非産卵場における漁業における体長選択的操業についての推定／仮定に依存するためである。選択性の問題は、現在のデータでの不確実性の主要な原因だと考えられるため、従来の標識放流実験は、ミナミマグロの成熟年齢を解決する可能性をほとんど提供しないように思われる。

アーカイバル及びポップアップ標識

アーカイバルとポップアップ標識の双方とも、成熟年齢の量的推定を提供する可能性を提示する。これは、それらが、標識魚のどの部分が一定の年に産卵水域へ行ったかを決定する可能性があるためである。理論上、それらは、数年に渡りこの情報を提供することができる。従って、検討することができる異なる種類の実験設計がある。例えば、多数の垂成魚に標識を行うことができ、長期的再捕（又はポップアップ）に基づいて、異なる年齢で産卵水域へ行った魚の比率を見ることができる。あるいは、一定の年に、広範囲の魚に標識を行うことが可能で、産卵水域に行った各体長／年齢級内の比率は、成熟年齢を推定するために用いることが可能である。どちらのアプローチについても、漁業選択性のバイアスを推定に取り込むことを避けるために、設計及び分析の双方において細心の配慮が必要になる（例えば、産卵した魚でなく、産卵する魚が、再捕される異なる確率をもち得る。また、特定の年齢／体長の場所/区域における魚は産卵を行う確率がより高い。）。

そのような実験を困難にするようないくつかの後方業務上及び実施上の考察がある。つまりそれらは以下のとおりである。

- 1) データが記録可能な年数は、電池の寿命により、限定されている（最長5年以下）。
- 2) 大型ミナミマグロの標識放流の経験はほとんどなく、標識放流が原因となる死亡率を低く抑えるためには、専門化された漁具/手順が必要とされる。
- 3) 報告率は、漁業の間で変動する可能性があり、産卵場漁業と非産卵場漁業間に違いがある場合、相当な混乱した影響がでると思われる。これは、特に、アーカイバル標識についての問題である。しかし、ポップアップ標識についても、ポップアップしない標識の算定は問題となり得る。従って、特に放出されると思われる標識の数が比較的小さいため、報告率を高くし推定を可能にすることは、高いオブザーバー捕捉率が必要であり得る。
- 4) ポップアップ標識について、標識された魚の年齢に関して、直接年齢査定をする方法はないだろう。これは、この技術の使用について実質的な問題とはならない。もし大型の魚が標識放流された場合、実際に産卵した魚が若年齢級のものであるか、または高年齢級の小型魚であるどうかを決定することは不可能であろう。その他の代替措置としては、年齢がその体長からより信頼度をもって推定できるより小型の魚の標識放流を行うことであろう。
- 5) アーカイバル標識について、直接年齢査定を行うには、再捕時の耳石の収集を必要とすると思われる。以前の経験から、オブザーバーが船上にいる場合にのみ、実行可能であることが示されている。
- 6) アーカイバルとポップアップ標識は高価である。合理的に信頼できる推定を取得するために必要とされる標識の数は大きなものになり得る（特に、魚が標識放流された年齢と魚が十分に成熟した年齢の間にかかなりの時間差がある場合）。

産卵水域での選択性推定を通じたミナミマグロの年齢別成熟推定に関するコメント

異なるマグロ漁業は、ミナミマグロの産卵水域に関して異なる選択性を示す。つまり以下のとおりである。

- 深縄メバチマグロ漁業は、浅縄のキハダマグロ漁業より小型のミナミマグロを漁獲する傾向がある。
- 1970年より以前のミナミマグロを対象とした日本の産卵水域漁業は、現在のインドネシアの混獲漁業の総計より小型の個体を漁獲しているように思われる。
- また、最近の日本の調査や訓練漁業でも、実際により小型の個体を漁獲しているようである。
- 魚の成熟確率に対して体長及び年齢に基づく構成要素があるとの証拠がある。

我々が、全ての漁業において信頼できる選択性の推定値をもった場合、漁獲分布から、年齢別成熟を推定することはかなり容易であろう。産卵水域内外での推定資源豊度における相違は、必要とされる推定を提供するだろう（産卵水域の全ての魚が成熟していることを前提とした場合）。選択性推定のための二つの可能性には、資源動態モデルからのモデルに基づいた結論と、直接的な実験テストが含まれる。いずれのサンプルされる漁具も特定の選択性を持つため、どのように実験が設計できるかは明らかではない。モデルに基づくアプローチは以下のとおりである。

- 産卵水域選択性は潜在的に成熟に関してきわめて混乱を与えている。
- 漁業がこれらの個体のいずれかを漁獲しなければ、産卵水域における年齢グループの存在を直接推定することは可能ではない。
- このアプローチにおいて、選択性と成熟は同時に検討しなければならない。
- ある資源動態モデル内での推定は可能であるが、おそらく、年齢別成熟と選択性の実用的な形態についてある程度の仮定を必要とする（体長に基づくものにせよ、それ以外のものにせよ、隣接する年齢にわたる選択性に基づく制約を含める）。

推定を試みる上での利点は以下のとおりである。

- 評価における全てのデータにわたり、統一し一貫した統合されたものを提供する。
- 不確実性の指標を提供すべきである。

短所は、以下のとおりである。

- 本質的に不確定である可能性がある。
- 推定が選択性と成熟の実用的関係の仮定に基づく人工物であり得る。
- また資源加入量カーブの同時推定は、推定された成熟に影響する可能性がある（つまり、選択性と成熟が完全に混同された場合、資源加入量への改善された適用が、成熟を変更することによって達成されることもある）。これは、成熟/選択性の推定の認知された精度に対して、実質的かつ誤った形で寄与するかもしれない。

生理学的指標

	利点	欠点
生殖腺指標		
	測定が簡便 産卵準備段階において産卵の可能性を検出することができる(つまり、産卵海域外からのサンプルを用いることができる。)	十分な情報性はない。 早急な手段(数週間以内)で、産卵期終了後に産卵経験の判断を行うことになる。
組織学的分析 (卵細胞)		
	産卵準備段階で確実なレベルが必要ではあるが、それは手に負えないものではない。 産卵準備段階において産卵の可能性を検出することができる(つまり、産卵海域外からのサンプルを用いることができる。)	十分な情報性はない(おおよそ生殖腺指標と同様。) 早急な手段(数週間以内)で、産卵期終了後に産卵経験の判断を行うことになる。
組織学的分析 (水酸化卵細胞/前排卵細胞)		
	産卵活動に関する明確な証拠となる。 産卵準備段階で確実なレベルが必要ではあるが、それは手に負えないものではない。	発見できる期間はとても短い(おそらく、産卵から24時間以内。)
ホルモン分析		
	比較的長期間(数ヶ月レベル)での産卵可能性及び/又は産卵経験を検出することができる。	海上での血液標本の採取は、マグロに関してかなり難しい(船上での早急な収集、遠心分離での問題。)

資源状態と傾向の指標に関する概要

この文書の目的は、資源状態の指標と傾向について簡略な概要を提供することである。これらのデータは、いずれの資源評価モデルからも独立しており、オーストラリアが提出した文書#25、及び日本が提出した文書#34から引用されている。

我々の目標は、夥しい数の指標を数ページ、及びいくつかのグラフに削減することである。これを実施するために、我々は、有益だと考える定量的な手法のみを用いることを選択した。SAG会合で定量的数が利用可能でなかったニュー・サウス・ウェールズの水産物の密度、また割当量規制の影響により解釈が困難である漁獲が行われた水域の数などの量的な手法を除外した。

我々は、指標を3つのグループ、すなわち、①時間の経過におけるCPUE傾向、②年級群ごとの日本の延縄漁業におけるCPUE傾向、及び③航空機目視調査、音響調査、標識放流、成長率を含む種々雑多なグループに分類する。

時間の経過におけるCPUE傾向

図1は、6つの異なったCPUE傾向を示している。全てが1000 鈎当りの名目尾数の傾向である。我々は、4-9区における日本の延縄漁業からの4-7歳、8-11歳及び12+歳、ニュージーランド水域のCPUE並びに台湾のCPUE及び韓国のCPUEを示す。表1は、3つの方法における傾向を要約している。すなわち、①1995年に対する2000年のCPUEの比率、つまり最近の方向性指標、②1998年に対する2000年の比率、つまり1988年の主要な割当量削減以来の実績指標、③1980年に対する2000年の比率、つまり1980年は、CCSBTでの共通参照年となる。

表1. CPUEの傾向

	現在の傾向		
	2000/1995	2000/1988	2000/1980
日本漁船 4-7	0.93	3.04	0.79
日本漁船 8-11	1.63	1.13	0.29
日本漁船プラス・グループ	0.64	0.36	0.29
ニュージーランド漁船	0.82	2.51	0.53
台湾漁船	2.01	4.17	
韓国漁船	0.39		

1988年以来、日本の延縄漁業におけるプラス・グループを除いた全てのCPUE指標が(いくつかの場合には劇的に)増加した。しかし、プラス・グループにおける減少は重大な懸念となっている。全ての指標は、1980年より2000年には低く、日本の4-7歳が最も近似している。1995年以降の傾向は様々であり、いくつかの指標は増加し、あるものは減少している。

日本の船団が時間の経過の中で、漁業パターンにおいて最も一貫しているため、我々は、日本の延縄データに最大の信頼を置く。ニュージーランドCPUEの減少が1988年に懸念の対象となる指標の1つであったため、1988年以来のニュージーランドCPUE

の回復は心強い。台湾及び韓国のCPUEの矛盾する傾向を解釈することは困難である。台湾のCPUEには、ミナミマグロ漁獲量がゼロよりも大きい場合のデータしか含まれていないことが留意された。

年級群ごとのCPUE傾向

図2は5つの年級群のグループで集積された年級群ごとのCPUEの傾向を示している。結果は、表2に要約されている。

年級群	CPUE 年齢 3-5	CPUE 年齢 6-8
80-85	0.21	0.10
86-90	0.64	0.22
91-96	0.40	0.24

1986-1990年の年級群が、3-5歳では、80-85年の年級群より3倍の豊度であったが、6-8歳では、2倍の豊度でしかないことがわかる。1991-1996年では、全ての年齢に渡り、1980-1985年級群の2倍の豊度であった。3-5歳のCPUEは、加入量と1-2歳での漁業死亡率の組み合わせを反映すると考えられる。これらの結果は、1988年以降の割当量削減が、漁業死亡率の低下をもたらし、8歳魚への生存の改善につながったことを示している。

その他の指標

我々が含めた他の指標は、西オーストラリアにおける1歳魚の音響調査推定、オーストラリア大湾における3歳魚の航空機目視調査推定、標識放流での漁獲死亡率推定である。図3は、これらの指標を示している。

西オーストラリア沖の1歳魚の音響推定は、2000年及び2001年に劇的な減少を示している。それは調査方法が実験的であると考えられるが、明確な懸念のもとである。

3歳魚の資源豊度の航空機目視指標の有用性も同様に疑わしい。しかし、わずかな減少傾向を示している。1999年及び2000年について、異なるオブザーバーをどのように重み付けるかによって、2つの推定が利用可能である。調査は2001年に後方支援上の問題のため実施されなかった。

漁業死亡率の標識放流推定は、漁業からの累積生存量として示されており、1993年と1994年の年級群についての3歳及び4歳魚での漁獲死亡率における増加傾向を示している。

図1. CPUEの傾向

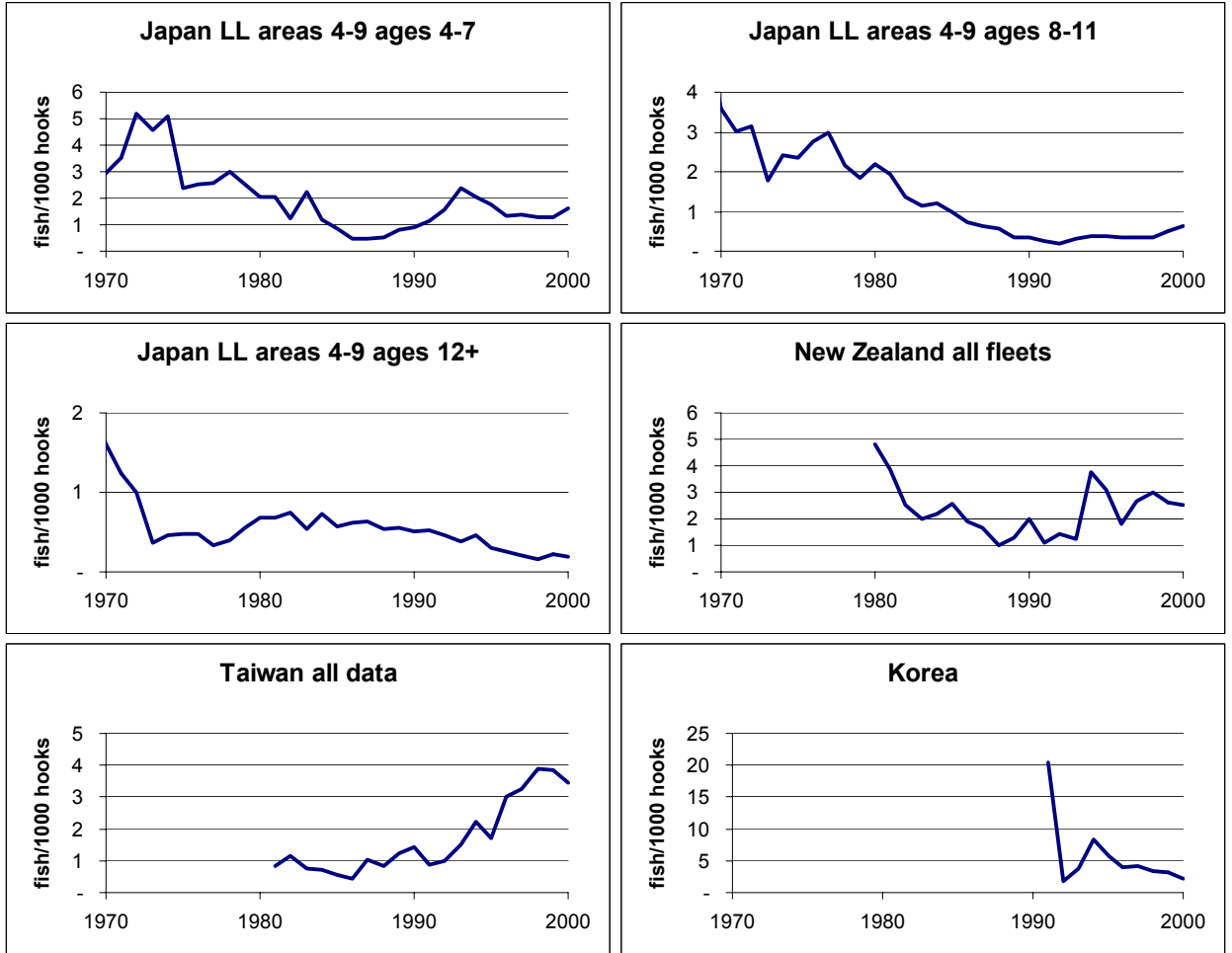


図 2. 年級群 CPUE の傾向

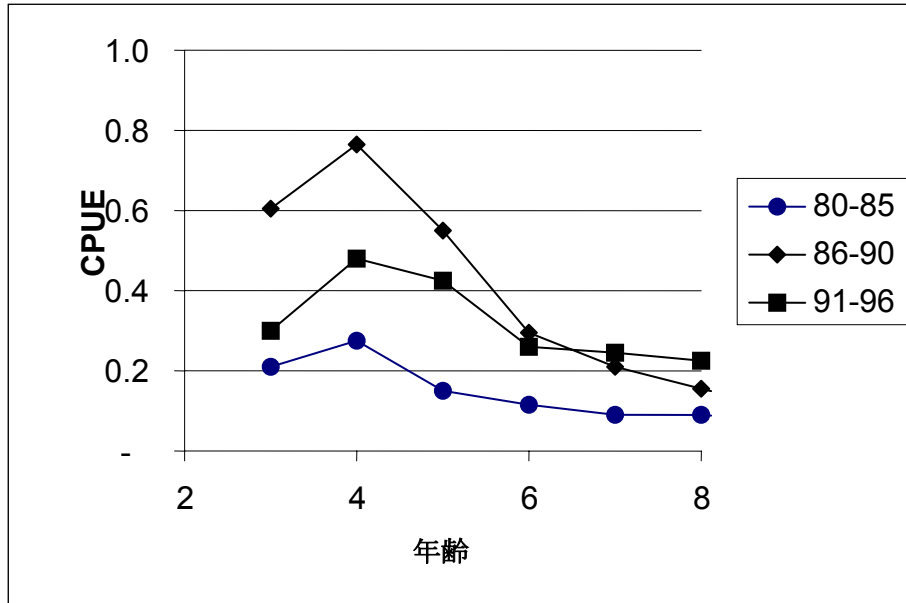
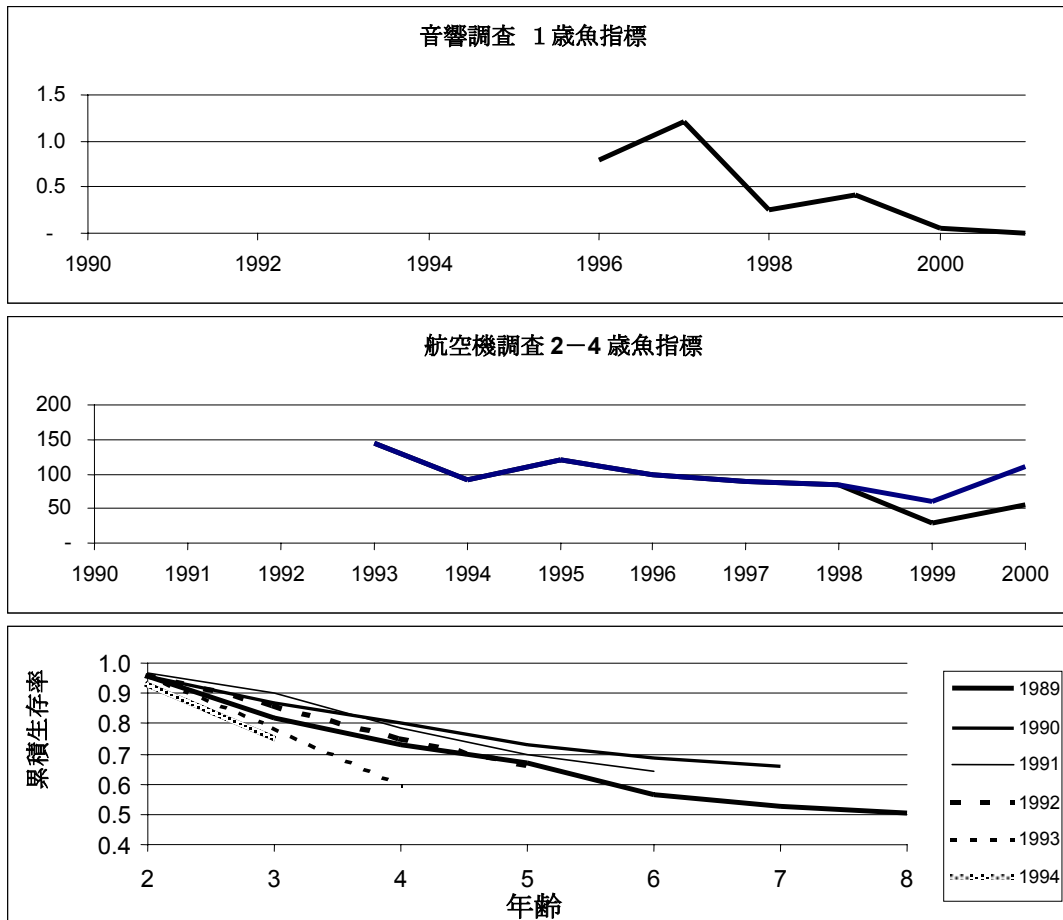


図 3. 他の指標

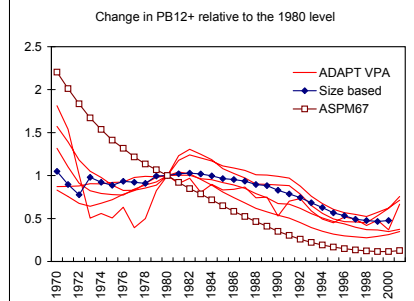
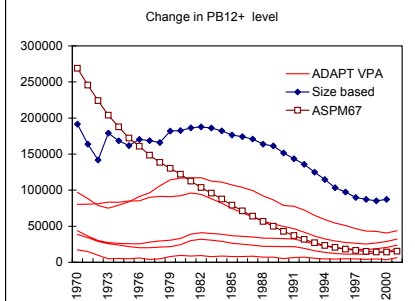
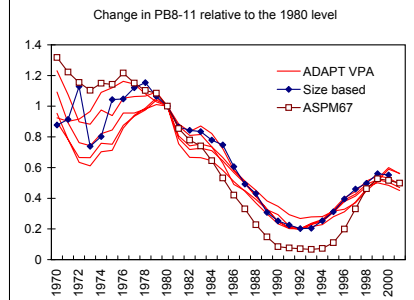
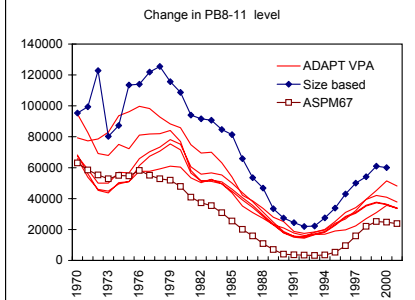
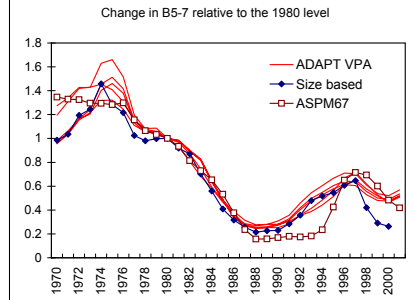
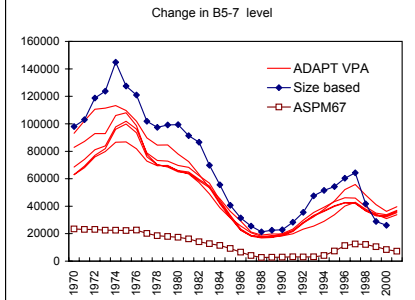
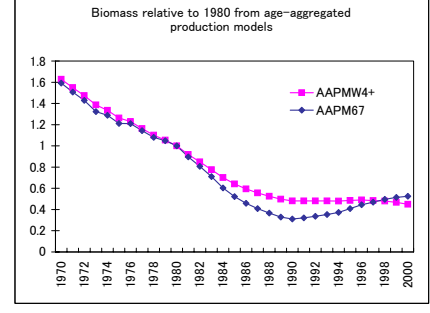
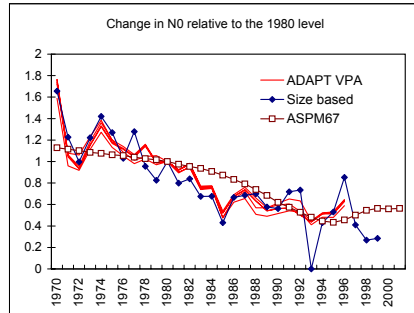
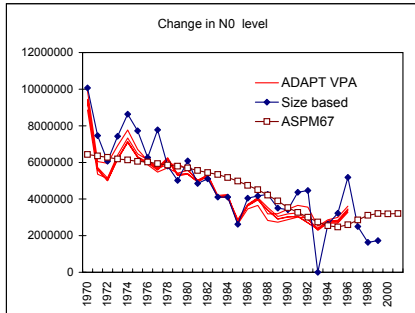
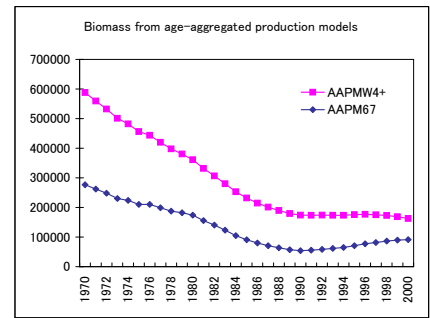
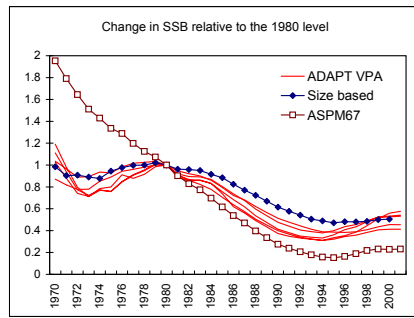
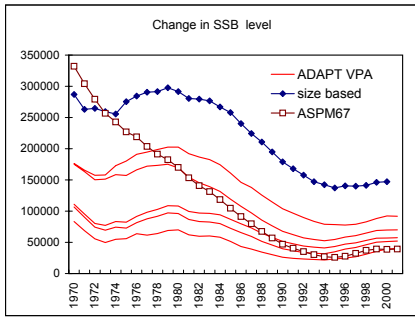


オーストラリアと日本のモデル計算の結果に関する評価結果の比較

示されているオーストラリアVPA結果は、1998年に定義されたオーストラリアが優先選択しているセット及び日本が優先選択しているセットからの平均的な重み付けを行った結果である。オーストラリアの年齢別漁獲量モデルは、優先選択されたモデルセットの平均及び範囲、またデータの不確実性を示している。オーストラリアの統計的年齢/体長別漁獲量モデルの結果は、入力不確実データと共に最適及び悲観的モデル（最大可能性推定）からの範囲を示している。日本のADAPT VPA ケースは、C1J08、C4J08、C5J08 及び C6J08 を含んでいる。日本の生産モデルケースは、A6-7w0.8 及び W4W0.8 である。

	オーストラリア			日本			
	Adapt VPA	統計的年齢別 漁獲量	統計的 体長(及び年齢) 別漁獲量	Adapt VPA	体長 VPA	年齢構成 生産モデル	生産モデル
産卵親魚資源バイオマス							
2000/1980	0.31-0.43	0.29 (0.11-0.51)	0.17-0.76	0.41-0.53	0.50	0.23	0.45-0.52
2000/1988	0.43-0.70	0.47 (0.21-0.74)	0.49-1.21	0.73-0.99	0.70	0.58	0.86-1.43
2000/1998	0.91-1.02	0.99 (0.75-1.10)	0.91-1.21	1.07-1.11	1.04	1.05	0.94-1.06
年齢 12+バイオマス							
2000/1980	0.31-0.42	0.28 (0.11-0.48)	0.15-0.79	0.31-0.62	0.48	0.12	
2000/1988				0.44-0.69	0.53	0.25	
2000/1998				0.94-1.37	1.00	0.94	
年齢 8-11バイオマス							
2000/1980	0.38-0.44	0.43 (0.17-0.70)	0.40-0.96	0.48-0.60	0.55	0.52	
2000/1988				1.17-1.53	1.28	2.27	
2000/1998				1.02-1.30	1.11	1.12	
年齢 5-7バイオマス							
2000/1980	0.41-0.43	0.26 (0.05-0.56)	0.23-0.63	0.46-0.52	0.26	0.48	
2000/1988				1.90-1.92	1.23	3.09	
2000/1998				0.75-0.90	0.63	0.70	

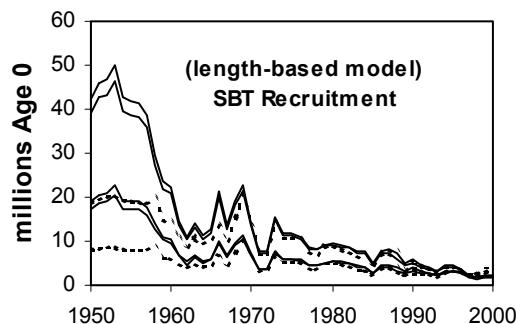
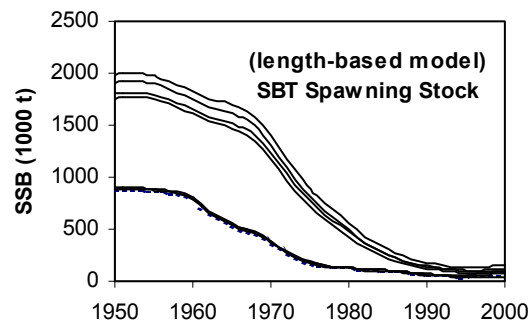
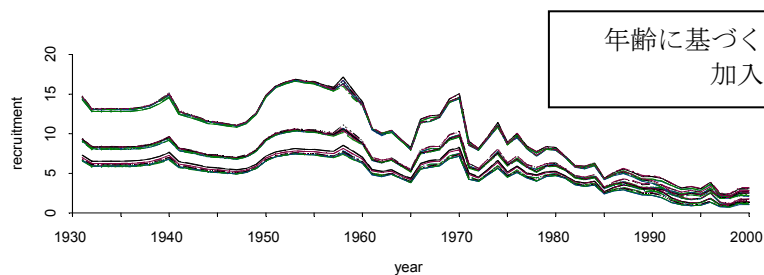
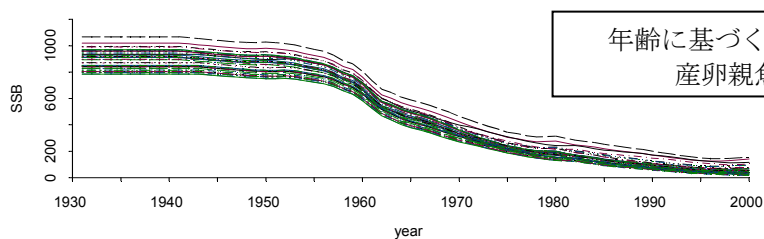
日本が優先選択した評価結果の要約



オーストラリアの 2001 年ミナミマグロ資源評価の要約

以下の表は、オーストラリアによって提示された資源評価結果の要約を提示している。2つの統計モデルは、SAG で合意されたようにミナミマグロ資源を評価するためのより信頼し得る基礎を提示するために検討されている。以下に示されているものは、2つの統計モデルから導き出された加入量及び産卵親魚バイオマスの推定の範囲を示している。

リファレンスポイント	ADAPT VPA	統計的年齢別 漁獲量	統計的年齢別/ 体長別漁獲量
SSB 2000 : SSB 開発前	0.13 - 0.19	0.06 (0.02 - 0.14)	0.04 - 0.11
SSB 2000 : SSB 1980	0.31 - 0.43	0.29 (0.11 - 0.51)	0.17 - 0.76
SSB 2000 : SSB 1988	0.43 - 0.70	0.47 (0.21 - 0.74)	0.49 - 1.21
SSB 2000 : SSB 1998	0.91 - 1.02	0.99 (0.75 - 1.10)	0.91 - 1.21
加入量 1991-95 : 1976-80	0.48	0.36 (0.27-0.49)	0.42 - 0.65
漁獲死亡率<リファレンス割合 $F_{TY0.1}$ の確率が 50%となる現在の漁獲割合。	0.35 - 0.60	0.73	-
漁獲死亡率<リファレンス割合 $F_{TY0.2}$ の確率が 50%となる現在の漁獲割合。	0.33 - 0.60	0.50	-



注釈:

- VPA の結果は、1998 年に定義されたオーストラリア及び日本の優先選択セットを平均重み付けした結果である。これらの優先選択セットは、1998 年での各締約国の最良の評価を示している。収束を含む重み付け、代表入力の重み付け及び適用不足重み付け (CCSBT/SC/0108/20 参照。)

- 漁獲されていない産卵親魚バイオマスは、開発前産卵親魚資源バイオマスに当てはまる。1960年の産卵親魚バイオマスは、VPAの結果において漁獲されていない産卵親魚バイオマスの代わりに用いられる。
- 統計的年齢別漁獲量モデルは、CCSBT/SC/0108/19においてデータセットの不確実性の平均及び範囲を示す。統計的年齢別/体長別漁獲量モデルの結果は、入力データの不確実性と伴に、最適及び悲観的モデル(最大可能性推定)の範囲を示している(CCSBT/SC/0108/13参照)。

CPUE モデル作成グループ会合、2001 年 8 月 25 日 9 時-10 時

ワークショップ

この目的は、その課題に関して提案されている閉会期間中のワークショップの作業の基礎を形成するアイデアを議論することである。メンバーは、そのワークショップへの参加の可否を示すことを求められ、その初期の回答は、別添Aに示されている。

新たな結果及び提案されているアプローチのレビュー

統計的アプローチ

報告されているアプローチのほとんどは、明らかに、異なる傾向を示唆しているというよりは、CPUEでの既存の傾向を改良しているように思われることが確認された。例外は、文書 30 の CART であった。これらがなぜ異なるのか考察することに関心があった。また、統計評価モデルの2つは、漁獲能力における変化、つまりサイズ別又は年齢別の有効努力量での変化を提示していたことも留意された。この結果及び他の結果は、モデル作成に年齢又はサイズを含むことが有効であることを示唆していた。おそらく多様なアプローチが有効である。

可能性のある付随する変動及び漁獲プロセスをよりよく理解すること

仮に高い漁獲能力は、日本の延縄漁業 CPUE 時系列の終わりよりも、初期に見受けられるのであれば、このことが技術改良による努力効率の増加といった通常の過程を否定することが留意された。結果として、混獲レベル、1 操業当たり鈎数、漁業者の操業パターン及び魚の行動様式のような付随的な変化を検討することは、有効かもしれない。従って、ワークショップにおいて、又はデータ秘密性の問題を認識しながら（日本の科学者によって提案された日本の延縄漁業データの場合）、ワークショップ前に追加的情報を特定する必要がある。また、アーカイバル標識からの魚の行動様式に関する情報は、延縄漁業の漁獲におけるより大型魚に関する低い選択性のような問題を解明するかもしれない。

データ・リストを改良し、提案されているワークショップの要件を分析する必要性が明らかになり、また、これは来週の科学委員会の空いた時間に行われるかもしれない。

他の CPUE セット。

CPUE 時系列を作成することは、とても有益であることが検討された。特に、台湾漁業の時系列を開発することは有益である。ミナミマグロの産卵海域でのインドネシア漁業の CPUE 指標又はその代用を作成することが強く求められた。しかしながら、これは現在のところ明らかになることはないように思われる。

CPUE ワークショップ

- ジョン・ポーブ おそらく 2001 年は参加できない。
- トム・ポラチェック 2001 年、2002 年 3－7 月は参加できない。
- デール・コロディー 2001 年 11 月－2002 年 1 月は参加できない。
- タルボット・マリー 2002 年のスケジュールは明確でない。
- ジム・イアネリ 2002 年のスケジュールは明確でない。
- ダグ・バタワース 2001 年 12 月中旬のみ参加の可能性はある。
- スーザン・ホロウェイ 4 月に予定されている IWC のため、2002 年 1－2 月は 参加は困難。
- 辻 祥子 2002 年 1－3 月は参加できない。
- サンコン・ソウ 参加できないが、日時を通知願いたい。
- アナ・パルマ 2001 年は参加できない。