

Commission for the Conservation of
Southern Bluefin Tuna



みなみまぐろ保存委員会

第6回資源評価グループ会合報告書

2005年8月29日-9月3日
台湾、台北

第6回資源評価グループ会合報告書

2005年8月29日-9月3日

台湾、台北

議題 1. 開会

1. 行政院農業委員会漁業署シェ署長が、開会を宣言し参加者を歓迎した。
2. 参加者は自己紹介を行った。参加者リストは別添1のとおり。

議題 2. ラポルツァーの任命

3. 議題5のラポルツァーとして独立諮問パネルが任命された。各代表団はそれぞれ、そのほかの議題の技術的な議論の報告書作成のためのラポルツァーを任命した。

議題 3. 議題の採択

4. 議題案が採択された。合意された議題は別添2のとおり。

議題 4. 文書の承認と文書リストの最終化

5. 本会合の文書リスト案が検討された。合意されたリストは別添3のとおり。
6. 各議題に関連する文書の割り振りが行われた。

議題 5. 資源評価

5.1 漁業指標の分析

7. 議題5の資源評価に関連する文書として、次のものが特定された：
CCSBT-ESC/0509/12、13、15、16、17、20、21、22、23、24、25、32、38、39、40 及び CCSBT-ESC/0509/SBT Fisheries に関する各国報告書。
8. CCSBT-ESC/0509/17 は、インドネシアの訓練校のプログラムから得られた SBT の漁獲及び努力量のデータの予備的な概要を報告している。データの解釈に際して、以下の事柄を含むいくつかの注意点が留意された：
同プログラムに参加している商業はえ縄船団はおそらく無作為の抽出とはなっていない、カバーしている時間に一貫性がない、データセットの完全な確認又は解析が済んでいない、及び CPUE の標準化をしていない。
これらの点に注意し検討を加えると、海区2で漁獲努力量が増加してい

ると考えられ、これは特に同海区の南部において顕著である。海区 2 における名目 CPUE (数字で) の見かけ上の増加は、船団の拡大に最も関連していると考えられる。セット数は海区 1 と比較して少ない。海区 1 では、産卵期に操業した船で観測の対象となったものの名目 CPUE が 2000/01 年と 2004/05 年 の間で最大で 50% 減少したと見受けられる。減少の大部分はデータセットの最初の二つの産卵期(2000/01 と 2001/02 年)で起きており、最近の 3 つの産卵期(2002/03-2004/05)の指標は安定していると考えられる。海区 1 のデータについては、SBT 漁獲率の減少の説明につながる他魚種の漁獲率又は縄の深度(メバチ対メバチとキハダの漁獲を代わりに使用)をさらに探求した。予備的な解析では明確な兆候は発見されなかった。

9. CCSBT-ESC/0509/22 は、オーストラリア大湾(GAB)で 2005 年に実施された科学ライントランセクト法による若齢魚の航空目視調査の結果を報告している。同調査は 1993-2000 年にかけて行われたものと同様の手法を用いており、SBT 若齢魚の豊度指標の時系列シリーズを再開するものである。2005 年調査は悪天候のために 3 月の飛行回数が非常に少なかった。それ故に、すべての年の解析を行う時点では 3 月のデータを除外した。調査結果から、2005 年の GAB における 2-4 歳魚は 1990 年代半ばよりも低い水準であるが、1999 年よりも高いことが示唆される。1999 年と 2000 年のオブザーバー・チームの効率についてはほとんど明らかではないので、2005 年の指標を 1990 年代半ばのそれと比較した方が信頼性が高いと見なされる。
10. CCSBT-ESC/0509/23 は、GAB において 4 つの漁期 (2001-02 年度から 2004-05 年度の 12 月-3 月)で実施した商業目視者によるデータの結果を取り上げている。ここでは商業目視者による目視データを用いて、漁業に依存しない名目及び標準化された SBT の豊度 (単位努力量当たりの表層魚豊度-SAPUE 指標)を求めた。SAPUE 指標は最初の漁期の後に大幅に減少した後、最後の漁期に再び上昇した。しかし、結果の解釈は会社又は目視者と季節の間に相互作用があることが強く示唆されることから難しい。この文書では、ライントランセクトによる航空目視調査は一貫性のある設計と手順に基づいており、標準化がしやすかつ指標の一貫性の向上につながるため、アプローチとしては従来どおり望ましいものであるとしている。
11. CCSBT-ESC/0509/20 は、2004/05 年に表層漁業で実施された蓄養種苗を対象とした標識の装着作業の最新化と、過去に装着した分からの推定報告率を提供している。標識の報告率を推定することは、SRP の標識計画で漁獲死亡率を推定するうえで必要不可欠であり、装着した標識から得られる結果は表層漁業の漁獲死亡率の直接的な推定値を提供する。2004/05 年は 36 の曳航用いけすのうち 34 のいけすで標識の装着を行った。2002/2003 年と 2003/2004 年の予備的な報告率の推定値(0.66 と 0.63)は一貫しており、標識の約 3 分の 2 が返却されたことを示唆している。これらの推定値は脱落率を考慮している。この文書では、報告率の推定に関していくつかの未解決の統計上の課題があること、特に報告率の推定を

行うための適切な誤差モデルを開発する必要性があることに留意している。

12. CCSBT-ESC/0509/21 は、CCSBT SRP 標識計画から得られた放流と再捕のデータの初回の解析結果を報告している。標識減衰モデルを用いて、推定自然死亡率、標識脱落率、報告率(これらの3つは別個の解析から得たものである)を加味したうえで、放流された異なるグループのコホートと年齢別漁獲死亡率を推定した。推定漁獲死亡率は、漁獲及び年齢別漁獲データとは独立したものである。回収データには、標識装着者による効果と放流時期の効果がかなり見られる。結果は、2003年は3歳及び4歳魚、2004年は放流時に2歳及びそれより年齢が上であった魚の漁獲死亡率が高かったことを示している。しかし、西オーストラリアで大半が放流された1歳魚から推定した漁獲死亡率は低い値を示している。回収率が高かったのは、オーストラリア大湾(GAB)で12月に放流されて同じ漁期に回収された3歳魚であった。全体としては、GABにおける2003年と2004年の3歳魚と4歳魚の漁獲死亡率は0.4を上回るが、GABに存在する魚が若齢魚の全資源量のうちどれだけの割合を占めているかは明らかではないという結果が示されている。CCSBT-ESC/0509/21は、2000年と2001年のコホートから放流された1歳魚の回収本数がほかの年齢群との対比で際立って少なく、1990年代の標識放流計画と比べても非常に少ないことに留意している。このことは、1歳魚の漁獲死亡率若しくは自然死亡率が高くなっていること、又は空間動態に変化が起きていることを示唆している。はえ縄から回収されている分の空間分布でもタスマン海に移動する魚があまり見られなくなっており、空間動態が変化している可能性を示している。加えて、標識減衰モデルから得られた2歳魚の推定漁獲死亡率は、2000年と2001年のコホートでゼロに限りなく近い値で、表層漁業の漁獲データと矛盾しているようである。表層漁業とはえ縄漁業で漁獲された魚1000尾当たりの標識の回収本数の推定値も、推定年齢別漁獲尾数と矛盾している可能性を示唆している。
13. CCSBT-ESC/0509/25は、2004年のSAGの時点では入手できていなかった最新のデータに注目しつつ、いくつかの漁業指標をまとめている。これらの指標はほかのより詳細なSAG/ESC 2005の文書から抽出したもので、近年のコホートの強度に関する評価を主体に、直近の資源量の傾向についても報告している。扱われている指標は、船団毎のCPUE(新規のインドネシアの訓練校の漁業指標も含む)、総漁獲量、漁獲時の年齢組成、西オーストラリアにおける音響調査の1歳魚、オーストラリア大湾における航空目視調査、オーストラリア大湾における商業目視データ(SAPUE)、SRPの標識回収率(上述のもの)及びオーストラリアの業界のコメントが入っている。総合すると、この文書では1999年と2002年の間に産卵されたコホートのうち2つから4つの弱いコホートがあり、2002年から2004年の間に、近年の弱いコホートよりも高い豊度のコホートが少なくともひとつは存在すると結論付けている。CPUEの傾向は、産卵親魚資源量がこの2年間のうちに多少減少した可能性を示しているが、年齢組成は若い産卵親魚が産卵親魚資源量に入ってきていることを示している。2004年の資源評価から得られた資源状態に関する見解が変

化している主要因は、加入量の推定値と、近年においてひとつ以上の非常に弱いコホートがあったことがほぼ確実である点が確認されたことに関係している。

14. **CCSBT-ESC/0509/38** は、西オーストラリアにおける加入量モニタリングプログラムから得られた加入に関する情報として、調査海域の1歳魚の豊度について報告した。すべての指標で1999年に顕著な落ち込みがあり、それ以降は極端に低い水準で停滞している。2005年の調査結果は2004年の年級群が2000年と2001年の年級群よりも多少勢いがあるが、1999年の年級群と同等であること、すなわち1990年代の平均水準よりも依然として大幅に低いことを示唆している。
15. **CCSBT-ESC/0509/39** は、交換されたさまざまな漁業指標のレビューを行っている。はえ縄のCPUEは、はえ縄漁業の対象となりうる資源については安定した推移を示しており、1990年代後半から2002年にかけてやや増加したことを示している。1999年及びそれ以降に加入したコホートは、海区4-7における日本のはえ縄による漁獲と、ニュージーランドの漁業で実質的に皆無であった。2005年の日本のはえ縄による漁獲の予備的な体長組成は、2002年のコホートが2000年と2001年のコホートよりも勢いがあるが、1990年代のコホートの平均よりも依然として弱いことを示している。注目すべき点として、**CCSBT-ESC/0509/37** (図1)で、日本のオブザーバー・データと船の漁獲成績報告書にほとんど差がないことが指摘された。さらに、オブザーバーは、損傷の激しい魚以外は投棄されていないことを報告している。これら二つの情報源は、日本のはえ縄漁業の体長組成データの信頼性が高いことを支持している。
16. **CCSBT-ESC/0509/40** は、オペレーティング・モデルの加入量のシナリオと合わせて加入量に関する様々な情報を検討している。これらの情報は、2000年と2001年の加入量が1999年のコホートとともに著しく低い水準であったことを一貫して示している。2002年の加入量は2000年と2001年よりもやや高いようだが、依然として1990年代後半の水準よりも低くなっている。現在入手できている情報は、オペレーティング・モデル(OM)のリファレンス・セットの加入量のシナリオとある程度一致していると見なされた。
17. **CCSBT-ESC/0509/Taiwanese SBT Fisheries** は、台湾のはえ縄船団の各目CPUEと体長別漁獲尾数に関する概略情報を提供している。CPUEシリーズは、その年にSBTを漁獲した船の漁獲成績報告書から計算しているが、最近年(2004年)については週毎の報告から推定された。CPUEは1996年から2004年にかけて総じて安定した傾向を示している。今後の作業として、漁船がSBT漁業に従事していない時期のデータを除外し、対象魚種と非対象魚種の操業データを分離することが必要である。体長別漁獲尾数のデータは、2001年には85-130cmの魚が、2002年から2004年にかけては100-145cmの魚が、主体であったことを示している。
18. **CCSBT-ESC/0509/SBT Fisheries – New Zealand** が発表された。ニュージーランドの漁業は、近年、両方の海区で単位努力当たりの漁獲量が減少し

ており、2001年以降は北東域の漁業では着実に55-70%の減少、南西域の漁業では60%の減少となっている。ニュージーランドの漁業で漁獲された魚の体長の幅は、2001年以降に明らかに縮小している。その時期を境に140 cmより小さい魚の割合が急速に減っている。また、体長データに反映される小型魚の欠如は、ニュージーランドの漁業の年齢査定データで見られる弱いコホートのシリーズに対応している。総じて見れば、データは2000年から2002年にかけて3つの弱い年級群が続いており、1999年のコホートも弱いことを示唆している。2005年の漁期の予備的データは(操業は現在も継続中)、2004年の漁期に観測された小型魚の欠如が継続していることを示唆している。ニュージーランドの漁業においてオブザーバーが収集した体長組成データについての質問に対して、2004年にはチャーター船(オブザーバーのカバー率は100%)で投棄されたのは2尾のみであったことが留意された。

19. 今回評価した漁業指標の概要を以下に示す。主要な指標は別添5に記述されている。

#1 日本のLL漁業におけるCPUEの傾向を時間の経過で見た場合

20. 2003年と比較して2004年の日本のLL船の名目CPUE指数は、4月から9月の期間に4-9海区において4+の年齢の魚がやや減少しており、現在は1990年代後半とほぼ同じ水準になっている(CCSBT-ESC/0509/25及びCCSBT-ESC/0509/40)。同じ海区と期間で、4、5、6及び7歳魚、8-11歳魚の名目CPUEはすべて2003年より低くなっている(CCSBT-ESC/0509/39, 図1-1)。

#2 日本のLL漁業におけるCPUEの傾向を年級群で見た場合

21. 2000年と2001年の年級群の名目CPUEは、過去の平均と比較して非常に低くなっており、LL漁業における近年の漁獲の中で小型魚の数が減少している点と一致している(CCSBT-ESC/0509/25、図9)。

#3 そのほかの漁業におけるCPUEの傾向

22. 韓国のCPUE(CCSBT-ESC/0509/25)は2002年と2003年の間に少し上昇している(記述している時点では2004年のデータは入手できていない)。台湾のLL漁業(CCSBT-ESC/0509/Taiwanese SBT fishery)では2003年から2004年にかけてCPUEの傾向が見られない。ニュージーランドのLL漁業は、南西と北東の水域でCPUEの減少と、1999年から2001年にかけて3つの弱い年級群が見られた。

#4 及び#5 インドネシアによる漁獲と年齢組成

23. インドネシアからの推定総漁獲量(ベノアのサンプリング・プログラム)は、はえ縄によるSBTの総漁獲量が2002年から2004年にかけて減少したことを示しているが、このSBT漁業が対象魚種を絞っていない性格であること、また努力量の定量化が困難であることから、これらの数字が資源状態とどう関連するのかが明確でない。年齢組成で見ると、2000/01年には1990年代後半と比べて、若い産卵親魚の割合がより多くなるというシフトが起きた。体長組成は2005年も同様のパターンであることを示

唆している。これらのデータは、漁獲制限が導入された 1984 年以降に産卵されたコホートの多くが生き残って産卵年齢に達したことを示唆している可能性がある。しかし、信頼性の高い努力量のデータが存在しない現時点では、若い魚の増加分のうち、どれだけが若い産卵親魚の加入によるものなのか、又は高齢の産卵親魚がいなくなっていることに起因するのかを判断するのは不可能である。

#7 西オーストラリア沖の音響調査による 1 歳魚の推定値

24. 日本が 2005 年に実施した西オーストラリア沖の 1 歳魚の SBT を対象にした音響調査においてある程度の観測はあったが、その数は 2000 年以前に見られた数字のごく一部にしか過ぎないものであった(CCSBT-ESC/0509/25 及び CCSBT-ESC/0509/39)。2004 年に開催された集中的なレビューでは、ソナー機器による SBT の探知能力が低いこと、調査海域における音響指数と 1 歳魚の豊度の関係は線形ではないことが示された。音響指数が示している低い水準の加入量は、海区の 4 と 7 における日本のはえ縄の CPUE と ニュージーランドのはえ縄の漁獲で若齢魚が少なくなっている点と一致している。

#8 標識データ

25. SRP の通常の標識放流計画から得られた漁獲死亡率は、2003 年と 2004 年に 3 歳魚と 4 歳魚で高い値を示しており、特に 2004 年の 3 歳魚 (2001 年のコホート) はそれが顕著であった。1 歳魚の放流から得られる推定値は、2 歳魚又は 3 歳魚のそれよりも低い傾向にある。そのような差は 1990 年代の標識放流の結果では見られなかった。漁獲死亡率の推定値における変化とタスマン海のはえ縄からの低い回収率を合わせてみると、若齢魚の空間動態に変化が起きている可能性が示唆される。
26. 2 歳魚の漁獲死亡率は一貫して非常に低い推定値になっている。12 月に GAB で標識放流された 3 歳魚と 4 歳魚では同じ漁期の回収率が高く、特に 2004 年は標識魚の 37-40% が漁獲されたと推定された。このことは、2003 年と 2004 年における GAB に存在するそれらの年齢の魚の利用率が高かったことを示している。

#9 体長組成

27. 年級群の強度を示す指標として、漁獲の体長組成を示すデータが発表された。ニュージーランドのはえ縄データでは小型魚 (<140 cm) が明らかに欠落しており、このことはニュージーランドの漁獲の直接年齢査定で確認された (CCSBT-ESC/0509/New Zealand SBT fishery、図 8)。ニュージーランドの LL の漁獲で、以前は 3-5 歳魚が普通に見られたが、2004 年と 2005 年(2000 年、2001 年、2002 年のコホート)はほぼ皆無である。さらに 1999 年のコホートも弱かった。日本のはえ縄のデータでは依然として、2000 年と 2001 年のコホートからの漁獲が少ないことを示しており (CCSBT-ESC/0509/25 及び CCSBT-ESC/0509/39)、特にオーストラリアの周辺でその傾向が出ている。日本の LL データで 1999 年の年級群も弱かった可能性が示唆されている。予備的な RTMP データは 2002 年のコホー

トが 2000 年と 2001 年のコホートよりもやや勢力があることを示しているが、依然として 1990 年代のコホートの平均よりも弱い。

#10 GAB 航空目視調査の指数

28. オーストラリアは、2005 年にオーストラリア大湾における航空トランセクト調査を再開した(CCSBT-ESC/0509/22)。2005 年の豊度指数は以前の調査期間(1993-2000 年)から得られた平均値の約 80% であった。2000 年と 2001 年のコホートが 3 歳であった時期の調査データは入手できていない。
29. オーストラリアは、2002-2005 年に実施された商業航空目視調査から得られた指数の解析を行った(CCSBT-ESC/0509/23)。同じ水準を示している 2002 年と 2005 年と比べると、2003 年と 2004 年(2000 年と 2001 年のコホートが 3 歳であった時期)の推定値はそれらを大きく下回った。

そのほかの指標

30. インドネシアの海区 1 の名目 CPUE が近年どのように変化したかを予備的に示したものが CCSBT-ESC/0509/17 である。これはインドネシアの訓練校のデータがベースになっている。これらのデータは、2000 年から 2005 年のもので、SBT の漁獲に劇的な変化が生じた後の期間である。データは同期間にセット当たりの SBT がいくらか減少したことを示している。減少の大部分は 2000 年から 2002 年にかけて起きたが、CPUE はそれ以降比較的安定している。産卵場からの CPUE データがない状況で、これらのデータセットは特に貴重なので、SAG はこれらのさらなる解析とともに、これらのデータがインドネシアの船団をどの程度代表しているかを把握する作業を奨励する。

議論

加入量の指標の解釈

31. 2005 年に提示された指標は、2004 年の時点で提示された証拠、すなわち 2000 年と 2001 年の年級群はそれ以前の年と比べてかなり小規模であったことを裏打ちしており、すべての証拠を合わせると加入量が非常に少なかった年は少なくとも 2 年あったことが分かる。非常に低い加入量を示している主要な指標は 4 つある：音響調査、体長組成、商業航空目視調査(SAPUE)及び標識データ。音響調査のデータは 1999 年よりあとに加入量が著しく減少したことを示している。日本の LL 漁業の体長組成データは 2000 年と 2001 年の年級群の魚が著しく減っていることを示している。ニュージーランドのチャーター操業では 1999 年以降に加入した魚がほぼ皆無になっている。オーストラリアの商業航空目視のデータ(CCSBT-ESC/0509/23 図 8)は 2003 年と 2004 年の豊度が低いことを示している。標識データは 2000 年と 2001 年の年級群の利用率が高いことを示しており、このことはこれらの年級群の推定加入量が低いことと一致している。
32. まとめると、これらの加入量の指標は 2000 年と 2001 年の加入量が著しく低かったことを示唆しており、1999 年も弱かった兆候が見られる。

産卵親魚資源量

33. 日本の LL における 12 歳以上の魚の漁獲率は、1995 年あたりで産卵親魚資源量が減少したことを示している。近年のインドネシアの漁獲量は低い水準が続いており、漁獲の大半は若い産卵親魚である。インドネシアの訓練校の 2000 年から 2005 年までのデータは、産卵親魚資源量の減少と一致している。

はえ縄漁業の対象となる資源量

34. すべての年齢を合わせて日本の SBT の はえ縄 CPUE をみた場合に、これらの漁業の対象となる資源量はこの 10 年間、過去の水準を下回っているものの非常に安定していることを示している。結果は、8-11 歳の CPUE が 1992 年あたりから上昇しているが、2003 年にわずかな減少があり、2004 年もその傾向が続いていることを示している。4-7 歳の魚の CPUE は 1980 年代半ばから上昇してきたが、過去 10 年間は概ね安定している。
35. 要約すると、CPUE の指標は漁獲対象となる資源量はこの 10 年間は全般に安定していたことを示している。しかし、最近の加入量が少ないことから、漁獲対象となる資源量が将来において減少することが予想される。

5.2 資源状態の総合的評価

36. オペレーティング・モデルによる現在の資源評価(2004 年 SAG/ESC のデータを使用)は、SBT の産卵親魚資源量が処女資源だった頃のごく一部になっており、1980 年の水準を大きく下回っていることを示している。現在の資源は、最大維持生産量が生産可能な水準を大幅に下回っていると推定される。産卵親魚資源量の再建が維持生産量の増大につながることはほぼ間違いなく、予期せぬ環境の変化に対する安全を確保することになる。過去 10 年間の加入量は、1950 年-1980 年の水準を大きく下回ると推定される。資源評価では、1990 年代の加入量は特にトレンドがない中で変動があったことを推定している。いくつかの独立した情報源のデータ及びオペレーティング・モデルの解析結果は、2000 年と 2001 年の加入量が非常に低かったことを示している。1999 年のコホートがやや弱く、2002 年のコホートは 1990 年代に推定されたものほど勢いがなさそうであるという証拠がいくつか存在する。そのほかの指標では、インドネシアの産卵場におけるはえ縄漁業で、高齢の産卵親魚の漁獲が少ないことが示されている。一つの妥当な解釈として、産卵親魚資源の平均年齢が低くなっており、豊度もかなり減少したという見方ができる。平均年齢が低くなっているのは、高齢魚がいなくなっている、多数の若い産卵親魚が入ってきている、又はこの二つの要素の組み合わせが考えられる。多数の若い産卵親魚が入ってきているという見方は、モデルが示している産卵親魚資源量がこの 10 年間安定していたこと、また過去 4 年間にやや増加した点と一致している。
37. すべての証拠を合わせると、特に近年の加入量が低かった影響で、現在の漁獲水準の継続は、今後さらなる産卵親魚資源及び利用可能な資源量の減少につながる可能性が極めて高い。

議題 6. 管理手続き

6.1 資源状態の総合的評価に照らし合わせた最終版オペレーティング・モデルの再考

38. この項目の検討の基本として CCSBT-ESC/0509/14 とともに、会合中に行った数種類の解析結果(いくつかの図が別添 4 に示されている)を使用した。
39. CCSBT-ESC/0509/14 の結果を作成するために用いられた既存のリファレンス・セット (Cfull2) を MPWS4 で提供されたデータに合わせて条件付けを行った。その後さらに新しいデータが利用可能になった。MPWS4 で合意されたように、複数のリファレンス・セットの重み付けと加入量に関するいくつかの代替シナリオを取り入れて、リファレンス・セットを拡大する必要性が検討された。リファレンス・セットに調整を加えるのは、現在の資源状態と特に近年の加入量を可能な限り反映させたものにするという動機に基づいている。SAG はオペレーティング・モデルを修正することなしに MP の選択をすることが可能であることに合意した。しかしながら、資源に対する短期的なリスクの評価と漁獲削減を今すぐに行う場合の量が与えるインパクトは、近年の加入量の傾向に大きく依存するので、これらに関しては最も新しい情報に基づかなければならない。
40. 全般的に見て既存のリファレンス・セットは新しいデータとかなり一致しており、資源状態を適切に反映している。しかしながら、一部の参加者は、“expl” (CCSBT-ESC/0509/14) と呼ばれるいくらかより楽観的なシナリオは、商業航空目視データとの当てはまりが同じぐらいよいので (CCSBT-ESC/0509/23)、このシナリオとリファレンス・セットの重み付けを 50:50 にするメリットがあると考えた。一方で、ほかの参加者は、リファレンス・セットでは利用率がやや高くなっているものの一貫性を示しているのに対して、“expl” のセットは 1998 年と 1999 年の年級群の推定値を吊り上げていること、標識放流の結果と比べて利用率が低くなっていること (CCSBT-ESC/0509/21) に懸念を示した。かなりの議論を経て、既存のリファレンス・セットは、短期的なリスクと最初の漁獲削減量を検討し、各レベルにチューニングされた管理手続き候補 (CMP) を評価するベースとして、今存在する中で最良のものであることが合意された。上述の結論に関わらず、SAG はロバストネス・トライアルとして “lowR4” と “expl” の結果を考慮する必要性があることに合意した。

6.2 選択された四つの管理手続き (1.1 と 1.3 にチューニング) に TAC 変更の異なるスケジュールと 2006 年における漁獲枠削減を組み合わせた予測結果の評価

41. SAG は、管理手続き候補 (CMP) を評価するベースとして、リファレンス・セットをオペレーティング・モデルとして、またロバストネス・トライアルを感度分析として使用することに合意した。これに関連して、

2005年5月の特別協議において、委員会はSAGと拡大科学委員会(ESC)に対して「最もよい」MPについてのアドバイスを提供することを要請したが、その判断をするための具体的な基準が提示されなかったことに留意した。現在資源が極めて低い水準にあること、近年の加入量が少なかったこと、さらに委員会の再建の目標という材料を考慮すると、最初に漁獲量の削減を行ったうえでMPを導入するという組み合わせは、資源に対する短期的リスクと委員会の長期的な再建目標、さらに平均的な漁獲と漁獲量の安定に対応することになるはずである。

42. 評価のプロセスは、CMP(1-4)の数、最初の削減量(0、2500、5000)、漁獲削減のスケジュール、MP導入(最初の削減を2006年に実施してMPを2008年に開始、最初の削減を2007年に実施してMPを2009年に開始)、チューニング・レベル(1.1、1.3)の組み合わせを考慮する必要がある。しかし、このことは可能な組み合わせが膨大な数になることにつながる。
43. 評価の作業を絞り込むために、SAGは次のプロセスに合意した：
 - i. OMで仮定している2004年と2005年の全世界の年間漁獲量は14,930トンであるが、最初の削減量が異なった場合にどのような影響があるかを短期的なリスクと産卵親魚資源量の観点から評価する(仮定される漁獲量に関する仕様はすべて、OMで仮定している全世界の年間漁獲量14,930トンに関係している)。
 - ii. 2006年に最初の全世界の漁獲量を削減する場合の規模に関する勧告に合意する。
 - iii. MPが2008年に開始される(スケジュールb)と仮定して、勧告される2006年の削減量に対して条件付けをしたCMPのパフォーマンスを評価する。
 - iv. 今すぐ実施すべき削減量とMPの組み合わせに関する勧告に合意する。
 - v. 漁獲量の削減が2007年まで延期されてスケジュールeになった場合に、同水準の再建目標が達成できる漁獲の削減量とCMPのチューニング・パラメータの組み合わせを評価する。
44. 上述の最初の二つのステップは、近年の加入量が極めて少ないことが確認されたことによる緊急の懸念に関係しており、それに続く三つのステップは委員会の長期的目標を達成する観点から見た管理手続き候補の相対的パフォーマンスに関係することが留意された。
45. 異なる規模とスケジュールに基づいた最初の削減の影響を評価するために、固定された漁獲量で、産卵親魚資源量(SSB)が2014年(SSBが最小になると推定される年)に2004年の水準を上回る確率を50%にする漁獲量を推定する計算を実行した。結果は別添4に記載されている。これらの結果は、SAGが採択した基準を満たすためには5000トンの削減が必要であることを示している。漁獲削減のタイミングが与える影響として、最初の削減を2007年まで延期した場合は、同じ基準を満たすために7160トンの削減が必要になる。

46. SAG は回復の見通しを危うくすることにつながり得る資源のさらなる減少リスクについて、信頼性の高い推定を提供することは困難であることに留意した。その理由は、このように低い水準にある資源に関する経験的証拠がないこと、また環境の変化で資源がさらに減少する可能性があるからである。従って、資源のさらなる減少にともなうリスクに関する定量的な推定は提供できないが、しかしながら SAG は現在の漁獲量をすぐに削減しないという選択は、近年の加入量の少なさと資源量の低さを考慮すると、リスクの高いオプションになることに合意した。
47. それぞれの CMP の相対的なパフォーマンスは CCSBT-ESC/0509/14 に概説されており、最初の削減量に関する代替の勧告をふまえて検討され議論された。それぞれの相対的な挙動について以下に要約を示す。
48. CMP_1 は日本のはえ縄 CPUE、加入量の指数及びシンプルな“Fox”モデルを使用している。すべての CMP の中で資源の傾向と生産性に最もよく反応し、資源を安定させるために漁獲量削減を早い時期に行い、資源の再建が順調に進んでいるシナリオでは後年漁獲量を最も積極的に増やす MP である。しかし TAC はかなり変動することになる。
49. CMP_2 も日本のはえ縄 CPUE、加入量の指数及びシンプルな“Fox”モデルを使用している。資源の傾向と生産性によく反応するが、CMP_1 ほどではなかった。しかし CMP_1 よりも総じてスムーズで変動の少ない漁獲量を示した。早い時期に TAC を減少することは控えているが、2006 年の最初の削減と組み合わせた場合は、CMP_2 は資源の減少を回避する点でよいパフォーマンスを見せた。
50. CMP_3 は日本のはえ縄 CPUE と加入量の指数を用いて TAC を調整する経験的ルールである。すべての CMP の中では最も安定した漁獲量を示し、2006 年の削減と組み合わせると、資源の安定と再建の結果は良好であった。しかし、この CMP は資源の増加に対する反応は鈍く、後年資源が急速に増加している時期も、漁獲の増加は設計上 年率 3% に制限される。
51. CMP_4 は日本のはえ縄 CPUE だけに頼っている。長所は誰にでもわかりやすい非常にシンプルな構造である点で、資源の傾向によく反応するが CMP_1 ほどではなく、長期で見た場合の漁獲量と資源の回復のトレード・オフのパフォーマンスは非常に良かった。しかしながら、CMP_4 は加入量のデータを使用しておらず、TAC の変動がかなり大きかった。

6.3 好ましい管理手続きの選択

52. 管理手続き特別諮問会合 (2005 年 5 月)において、CCSBT は、SAG に対して管理手続きに関する具体的な勧告を提供するよう要請した。SAG は、委員会の資源の再建目標をふまえて、CCSBT はさらなる資源の減少を回避するための具体的な管理措置を ESC が勧告することを要請していると解釈した。
53. MP を選択するに当たって、一般的に望ましい特徴として合意されているのは、短期長期的に産卵親魚資源をさらなる減少から守ること、短期の

TACの変動を少なくすること、長期的には資源が順調に回復している兆候を見せた場合にTACを増やすかたちで反応することである。

54. SC9 報告書は、資源状態に関する懸念を強調し、MPの選択に加えて漁獲削減が必要になる可能性があることを示唆した。上述のセクションで描写されている資源状態、特に2000年と2001年の加入量の少なさとSSBの水準が継続的に低い状況を考慮すると、SAGはさらなる資源の減少を回避するために漁獲を緊急に減少する必要があると考えている。従って、全世界のSBTの漁獲量を2006年に9,930トンまで引き下げることを勧告する。これは、現在仮定されている全世界の年間漁獲量14,930トンから5,000トンを削減することに相当する。この水準の削減量を選んだ理由は、MPの導入と組み合わせた場合に、2014年(最小になると予想される年)の産卵親魚資源量が、これまでで最も低い推定値を示している2004年の水準を下回らない推定確率が50%になることを確保するためである。
55. 漁獲削減が2007年まで実施されない場合は、2014年の資源量が推定される2004年の資源量を下回らない推定確率が50%になることを確保するために、2007年の漁獲量を7,770トンに引き下げる必要がある(これは現在仮定されている全世界の年間漁獲量14,930から7,160トンを削減することに相当する)。
56. オペレーティング・モデルで仮定されている水準よりも全世界の漁獲量が高かった場合、又は漁獲の特性(年齢、体長組成、セクター間の分布)が大幅に異なる場合は、同水準の資源の安定化を達成するために必要となる全体の削減量を再度計算しなければならない。ほとんどのケースで、必要となる削減量は、総漁獲量に対して同様の割合になると予想される。従って、計算が行われない場合、SAGは総漁獲量に対して同等の割合の漁獲削減を勧告している。
57. SAGは、すべてのMPが妥当なフィードバックの挙動を示し、2006年の漁獲削減と組み合わせた時にCCSBTの各目標の間で異なるトレードオフを示したと判断した。また、SAGは特定された弱点の多くは追加的な改良をすることで是正できることに留意した。しかしながら、委員会は、さらなる改良の機会を設けることなしに、ESCが導入すべき単独のMPを今会合中に勧告することを要請している。
58. さらに、SAGは2006年に5,000トンの削減をすることは業界にとって大きな支障となることを認識しているが、2014年の産卵親魚資源量が2004年の水準を上回る推定確率が50%になることを達成するためには必要不可欠であると考えている。この漁獲削減の必要性を受け入れると、CMP_1とCMP_4は毎年のTACの変動が大きくなる。これらの変更はすべてのメンバーの業界に追加的な支障を生ずることになる。CMP_3は資源の増加に対する反応はあまり迅速でなく、資源の再建にともなうTAC増加の可能性を盛り込んでいない。
59. 従って、SAGは、委員会がCMP_2を手続きとして受け入れること、さらに仮定される全世界の年間漁獲量を2006年(5,000トン)又は2007年(7160トン)にそれぞれに規定された量に従って削減することを勧告する。

60. 勧告通りに 2006 年又は 2007 年に漁獲削減が行われない場合は、CMP_2 の保存面のリスクが増大し、同じ水準で目標を達成することはできなくなる。ひいては、さらなる資源の減少を回避するために追加的な措置をとる必要が生じ、これには追加的な漁獲削減、CMP_2 のチューニングのやり直し又は別の MP の採択が含まれる。
61. 2005 年 5 月の MP ワークショップでは、選択された MP を後日再度チューニングするプロセスを指定した。CCSBT の主要な目標の一つとして資源を再建することが挙げられており、このことは保存のリスクを最小限にするために、SBT 資源のさらなる減少の確率を最小にすることを必要とする。SAG はその枠でいくつかの代替のチューニング・レベルを検討した。
62. そのことをふまえ、SAG は CMP_2 のチューニングとして、2022 年の資源量が 2004 年の資源量と同等又はそれを上回る確率が 90%になることを勧告する。このことは、実質的に資源が 2022 年に 2004 年の水準を下回る推定確率が 10%であることを意味する。これは 2022 年の中央値で見た資源量は MPWS4 で検討したものよりも高くなるが、1980 年又は 1989 年の資源水準よりも低くなることにつながる。代替のチューニングとして資源が 2022 年に 2004 年の水準を下回る推定確率を 20%とした場合の結果とともに関連する図表が、別添 4 に記載されている。
63. 一旦 MP を導入した後は、MP のパフォーマンスと管理制度を MPWS4 報告書の別添 9 のプロセス又はその修正版に従い定期的にレビューするべきである。

6.4 メタルール

64. 会合は、第 4 回管理手続きワークショップで開始されたメタルールのプロセスを文書化する必要性があることに合意した。同ワークショップの報告書、特に添付されている別添 8 と別添 9 は、そのベースとなる。
65. メタルールのプロセスの文書化は、以下の点に基づいて行うと同時に、最低限これらの要素に対処するべきである：
 - 合意された管理手続き (CCSBT-ESC/0509/14 にある概要をベースにする)。
 - 第 4 回管理手続きワークショップ報告書、特に別添 8 と別添 9。
 - 管理手続きの導入にともなう課題。
 - 管理手続きのレビューと修正のプロセス。
66. ESC 議長は、SAG 及び ESC の会合の合間にメタルールのプロセスの原案を作成する小グループを開催して ESC に報告することに合意した。

6.5 入力データの仕様と管理手続きを導入するための手続き

67. データベース・マネージャーから CCSBT-ESC/0509/43 が発表され、その中で管理手続きの入力データに関する 4 つの主要な課題が提起された：
- MP のためのデータ提供及び MP 運営のプロセス；
 - データの検証及び信頼性を向上させるためのオプション；
 - MP で使う “catch(漁獲)” 及び “years(年)” の意味；及び
 - 過去のデータに加えられた修正を MP に使用するべきかどうか。
68. これらの課題を議論する小グループが設置され、結果を ESC に報告することになった。

6.6 メタルール運営のための入力データの仕様

69. 会合は、メタルールの発動につながる状況の概略を特定することは別として、メタルールを発動するデータを予め規定することはできないことに合意した。メンバー又は独立諮問パネルが例外的な状況のレビューを提案する場合は、そのメンバー又はパネルは例外的な状況であると考え理由を提示すると同時に、レビューを支持するデータがどこに存在するか、又はそのようなデータを SAG/ESC の会合の前に提供しなければならない。この件は ESC 議長が SAG/ESC の会合の合間に開催するメタルールの小グループで取り上げることとする。

議題 7. 将来の資源評価のための研究及び技術的な要件及び管理手続きの運営

70. 将来の資源評価のための研究及び技術的な要件及び管理手続きの運営に関する詳細な議論は、ESC に持ち越されることになった。会合は第 4 回管理手続きワークショップ報告書の別添 8 を参照した。同文書は、メタルールのプロセスとして SAG が毎年資源と漁業指標、そのほかに資源と漁業に関連するデータ又は情報をレビューすること、さらに 3 年毎 (MP から新しい TAC が計算される年と重ならない年) に SAG が詳細な評価を行うことを規定している。後者のプロセスが開始される年を特定する必要がある。

議題 8. その他の事項

71. この議題で取り上げるべき事項はなかった。

議題 9. 会合報告書の最終化と採択

72. 本会合の報告書が採択された。

議題 10. _____ 閉会

73. 本会合は 2005 年 9 月 3 日午後 7 時に閉会した。

別添一覧

別添

- 1 参加者リスト
- 2 議題
- 3 文書リスト
- 4 第6回資源評価グループ会合で使用した図及び表
- 5 CCSBT-SAG で検討された関連指標の抜粋

ダリル・エヴァンズ

マーニコル漁業会社部長

漁業主体台湾

シュイ・カイ・チャン

行政院農業委員會漁業署科長

シュー・リン・リン

行政院農業委員會漁業署技正

ホン・チェン・リン

行政院農業委員會漁業署技正

ワン・ニアン・ゼン

國立台灣大學教授

ジェン・チェ・シャオ

中央研究院博士

クオ・ティエン・リー

國立台灣海洋大學教授

チン・ファ・ソン

國立台灣海洋大學教授兼所長

シェウ・ジュン・ルー

國立台灣海洋大學助理教授

ユー・ミン・イェ

南華大學助理教授

ルーシー・リン

中華民國對外漁業合作發展協會漁業統計員

クワン・ティン・リー

台湾區遠洋鮪漁船魚類輸出業同業公會秘書

シェン・ピン・ワン

行政院農業委員會漁業署助理

ユー・ティン・リン

國立台灣大學研究生

シュー・ティン・チャン

國立台灣海洋大學研究生

シャン・ピン・シェ

國立台灣海洋大學研究生

チェン・ホン・リン

國立台灣海洋大學研究助理

日本

辻 祥子

遠洋水産研究所浮魚資源部温帯性まぐろ研究室長

黒田 啓行

遠洋水産研究所浮魚資源部温帯性まぐろ研究室

伊藤 智幸

遠洋水産研究所浮魚資源部温帯性まぐろ研究室

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

坂本 孝明

水産庁資源管理部国際課課長補佐

宮内 克政

水産庁資源管理部遠洋課鯉鮪漁業企画官

ニュージーランド

シェルトン・ハーレー

漁業省上席研究官

ターボット・マーレイ

漁業省国際研究官

大韓民国

ジョン・ラック・コー
キュー・ジン・ソック

国立漁業調査開発研究所遠洋漁業資源部研究官
海洋漁業省国際協力局研究官

CCSBT 事務局

ブライアン・マクドナルド
成澤 行人
ロバート・ケネディー

事務局長
事務局次長
データベース管理者

通訳

馬場 佐英美
小池 久美

議題

第 6 回資源評価グループ会合
2005 年 8 月 29 日 - 9 月 3 日
台湾、台北

1. 開会
参加者の紹介及び会議運営上の説明
2. ラポルツアーの任命
3. 議題の採択
4. 会議文書の承認及び文書リストの最終化
5. 資源評価
 - 5.1 漁業指標の分析
 - 5.2 資源状況の総合的評価
6. 管理手続き
 - 6.1 資源状態の総合的評価に照らし合わせた最終版オペレーティング・モデルの再考
 - 6.2 選択された四つの管理手続き(1.1 と 1.3 にチューニング)に TAC 変更の異なるスケジュールと 2006 年における漁獲枠削減を組み合わせた予測結果の評価
 - 6.3 好ましい管理手続きの選択
 - 6.4 メタルール
 - 6.5 入力データの仕様と管理手続きを導入するための手続き
 - 6.6 メタルール運営のための入力データの仕様
7. 将来の資源評価のための研究及び技術的な要件及び管理手続きの運営
8. その他の事項
9. 会議報告書の最終化と採択
10. 閉会

文書リスト
第6回資源評価グループ会合

(CCSBT-ESC/0509/)

01. Draft Agenda of 6th SAG
02. List of Participants of 6th SAG
03. Draft Agenda of the Extended SC for 10th SC
04. List of Participants of the 10th SC and Extended SC
05. List of Documents - The Extended SC for 10th SC & 6th SAG
06. (Secretariat) 4. Review of SBT Fisheries
07. (Secretariat) 7.1. Characterisation of SBT Catch
08. (Secretariat) 7.4. SBT Tagging Program
09. (Secretariat) 8. Data Exchange
10. (Secretariat) 9. Indonesian Catch Monitoring
11. (Secretariat) Catch calculations for the management procedure
12. (New Zealand) Catch at age of Southern bluefin tuna in the New Zealand longline fishery, 2001-2004.: K. Krusic-Golub.
13. (New Zealand) Preparation of New Zealand catch and effort data for the CCSBT data exchange.: S. Harley, T. Murray, and L. Griggs.
14. (Panel) Performance of the final candidate management procedures selected at the 4th Management Procedure Workshop.: Branch, T.A. and A.M. Parma
15. (Australia) The catch of SBT by the Indonesian longline fishery operating out of Benoa, Bali in 2003.: R. Andamari, T.L.O. Davis, B. Iskandar, D. Rentowati, M. Herrera, C.H. Proctor and S. Fujiwara.
16. (Australia) Update on the length and age distribution of SBT in the Indonesian longline catch on the spawning ground.: Farley, J.H. and Davis, T.L.O.
17. (Australia) Indonesian fishery school data on Southern Bluefin tuna: summary and preliminary analyses.: M. Basson, D. Bromhead, T.L.O. Davis, R. Andamari, G.S. Mertha and C. Proctor.
18. (Australia) An update on Australian Otolith Collection Activities: 2003/04.: Stanley, C. & Polacheck, T.
19. (Australia) Estimates of proportions at age in the Australian surface fishery catch from otolith ageing and size frequency data.: M. Basson, M. Bravington, S. Peel and J. Farley.
20. (Australia) Tag Seeding Activities in 2004/2005 and Preliminary estimates of reporting rate from the Australian surface fishery based on previous tag seeding experiments.: Tom Polacheck and Clive Stanley.

21. (Australia) Initial analyses of tag return data from the CCSBT SRP tagging program.: T. Polacheck, P. Eveson.
22. (Australia) The Aerial survey index of abundance, updated to include the 2005 survey.: M. Bravington, P. Eveson, J. Farley.
23. (Australia) Commercial spotting in the Australian surface fishery, updated to include the 2004/5 fishing season.: M. Basson, J. Farley.
24. (Australia) Trends in catch, effort and nominal catch rates in the Japanese longline fishery for SBT-2005 update.: Hartog, J., T. Polacheck and S. Cooper.
25. (Australia) Fishery indicators for the SBT stock 2004/05.: D. Kolody, J. Hartog, M. Basson and T. Polacheck.
26. (Australia) Proposal for continued monitoring of southern bluefin tuna recruitment via aerial survey of juveniles in the Great Australian Bight.: C.R. Davies, J. Farley, P. Eveson, M. Basson, M. Bravington.
27. (Australia) A Proposal for Multi-lateral Co-ordination and Co-Operation in Electronic Tag Deployment under the CCSBT Scientific Research Programme.: T. Polacheck, J. Gunn and A. Hobday
28. (Australia) Post-processing of data from the 2005 data exchange.: A. Preece, S. Cooper.
29. (Australia) Movement and residency of adult SBT in the Tasman Sea and on their spawning grounds south of Indonesia using pop-up archival tags: a summary of results for 2004.: T. Patterson, J. Gunn, K. Evans, T. Carter.
30. (Australia/Taiwan) Update on the Global Spatial dynamics Archival Tagging project.: T. Polacheck, S.K. Chang, Chien-Ho Liu, A. Hobday, G. West, J. Gunn.
31. (Australia) Proposal for work requiring RMA/SRP allowance.: T. Polacheck, J. Gunn.
32. (Australia) Updated estimates of growth rates for juvenile SBT using tag-recapture and otolith direct ageing data up to 2005.: P. Eveson, T. Polacheck and J. Farley.
33. (Taiwan) Age and size composition of southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*) caught by Taiwanese longliners in the central Indian Ocean.:
34. (Taiwan) Tracing the life history of southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*) using otolith chemical fingerprints.:
35. (Taiwan) A preliminary study on the stomach content of southern bluefin tuna *Thunnus maccoyii* caught by Taiwanese longliner in the central Indian Ocean.:
36. (Taiwan) Investigation on Taiwanese longline fishing condition of Southern Bluefin Tuna in the Central Indian Ocean and its relationship with ocean temperature variability.:
37. (Japan) Report of Japanese scientific observer activities for southern bluefin tuna fishery in 2004.: T. Itoh and K. Miyauchi
38. (Japan) Review of recruitment indices obtained from the Recruitment Monitoring Program.: T. Itoh and S. Tsuji

39. (Japan) Summary of fisheries indicators in 2005.: N. Takahashi, T. and S. Tsuji.
40. (Japan) Comparison among various recruitment indices.: S. Tsuji
41. (Japan) Report of the 2004/2005 RMA utilization and application for the 2005/2006 RMA.: Fisheries Agency of Japan.
42. (Australia) Metarules: update of status of a “Metarule Process” document.: M. Basson, T. Polacheck.
43. (Secretariat) Intersessional Discussion on Management Procedure Implementation Issues
44. (Japan) Consideration on metarules, implementation issues and MP performance monitoring.: Hiroyuki KUROTA, Norio TAKAHASHI and Sachiko TSUJI.
45. (Japan) Preliminary analysis on effect of changes in fishing pattern on CPUE.: Norio TAKAHASHI.
46. (Japan) Possible application of finite normal mixture distribution with a structural model to estimate SBT catch composition from otolith direct aging data.: Hiroshi SHONO and Tomoyuki ITOH.
47. (Japan) Quick consideration toward future Scientific Research Program under the CCSBT and preferable management actions under low recruitments.: Sachiko TSUJI.

(CCSBT-ESC/0509/SBT Fisheries)

New Zealand	The New Zealand southern bluefin tuna fishery in 2004.: T. Kendrick, T. Murray, S. Harley, and A. Hore
Republic of Korea	Korean longline fishery for southern bluefin tuna in 2004.: Dae-Yeon Moon, Jeong-Rack Koh and Soon –Song Kim
Fishing Entity of Taiwan	Review of Taiwanese SBT Fishery of 2003/2004
Australia	Australia CCSBT Season Report
Japan	Review of Japanese SBT Fisheries in 2004. T. Itoh and K. Miyauchi

(CCSBT-ESC/0509/Info)

01. (Australia) Investigating the timing of annual growth zones in otoliths of southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*): Naomi P. Clear, J. Paige Eveson and Tom Polacheck. Appendix 11 of Final Report for FRDC Project 1999/104
02. (Australia) withdrawn
03. (Australia) Estimation of mortality rates and abundance for southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*) using tag-return and catch data from 1991 to 1997.: J. Paige Eveson, Tom Polacheck and Geoff M. Laslett. Appendix 15 of FRDC Project No. 2002/015 (as listed above)

04. (Japan) Proceedings of SBT Recruitment Monitoring Review Workshop: The role and constraints of scientific monitoring for stock management - brain storming using southern bluefin tuna experiences as an example.
05. (Japan) Southern bluefin tuna recruitment monitoring and tagging program

(CCSBT-ESC/0509/Rep)

01. Report of Tagging Program Workshop (October 2001)
02. Report of the First Meeting of Management Procedure Workshop (March 2002)
03. Report of the CPUE Modeling Workshop (March 2002)
04. Report of Direct Age Estimation Workshop (June 2002)
05. Report of the Third Stock Assessment Group Meeting (September 2002)
06. Report of the Seventh Meeting of the Scientific Committee (September 2002)
07. Report of the Second Meeting of the Management Procedure Workshop (April 2003)
08. Report of the Indonesian Catch Monitoring Review Workshop (April 2003)
09. Report of the Fourth Meeting of the Stock Assessment Group (August 2003)
10. Report of the Eight Meeting of the Scientific Committee (September 2003)
11. Report of the Tenth Annual Meeting of the Commission (October 2003)
12. Report of the Fifth Meeting of the Ecologically Related Species Working Group (February 2004)
13. Report of the Third Meeting of the Management Procedure Workshop (April 2004)
14. Report of the Special Meeting of the Commission (April 2004)
15. Report of the Fifth Meeting of the Stock Assessment Group (September 2004)
16. Report of the Ninth Meeting of the Scientific Committee (September 2004)
17. Report of the Eleventh Annual Meeting of the Commission (October 2004)
18. Report of the Special Management Procedure Technical Meeting (February 2005)
19. Report of the Fourth Meeting of the Management Procedure Workshop (May 2005)
20. Report of the Management Procedure Special Consultation (May 2005)

第 6 回資源評価グループで用いた図表

SCに提出する SAG の報告書を補完するものとして、SAG の会合中に作成された最終的な図と表を以下に記載する。表題は当然付けられているが、命名の約束事に関するより詳細な説明は SAG の CCSBT-ESC/0509/14 の文書と表 1 を参照すること。

図のリスト

- 図 1 2006 年(上の対)と 2007 年(下の対)に漁獲削減を一度行い、以降の漁獲を一定に保った場合のリファレンス・セットの産卵親魚資源量の軌線。左側のプロットはオペレーティングモデルで仮定している水準の漁獲量(2004 年と 2005 年は 14930 t)から 2500 t を差し引いており、右側のプロットは 5000 t を差し引いている。.....4
- 図 2 図 1 と同様の条件で lowR4(2000 年と 2001 年に続いて低い加入量が 4 年間連続した場合)を示している。.....5
- 図 3. 勧告された MP にスケジュール “b” (2006 年より削減) 及び “e” (2007 年より削減) を適用した時に(以降の漁獲は一定)、2004 年との対比で 2014 年の資源量をメジアンと第 10 パーセントタイルの点で見た場合の異なる削減量の効果.....6
- 図 4 リファレンス・セットを 1.1 のチューニング・パラメータに基づいて CMPs を比較した統計量(CMPs は以前の MPWS4 の Cfull2 のリファレンス・セットを使用してチューニングされた)。漁獲スケジュールは図の題にあるように左から右方向にグループ分けされている—記号の説明は表 1 を参照。.....10
- 図 5 2014 年の産卵親魚資源量の第 10 パーセントタイルの点(2004 年との対比)と 10 年間の平均漁獲のメジアンのトレードオフを示したプロット。上のプロットは 1.1 のチューニング・レベルで漁獲スケジュール “b” の場合。漁獲の削減量 (0、2500、5000 t) は線で結ばれている。それぞれの記号は各 CMP を表している。スケジュールの追加的な詳細説明は表 1 を参照のこと。.....11
- 図 6 2022 年の産卵親魚資源量の第 50 パーセントタイルの点(2004 年との対比)と 20 年間の平均漁獲のメジアンのトレードオフを示したプロット。上のプロットは 1.1 のチューニング・レベルで漁獲スケジュール “b” の場合。漁獲の削減量(0、2500、5000 t) は線で結ばれている。それぞれの記号は各 CMP を表している。スケジュールの追加的な詳細説明は表 1 を参照。...12
- 図 7 リファレンス・セットで漁獲スケジュール b5000 を適用した時に CMP_1 を 1.3 でチューニングしたプロットとほかの CMPs を 1.1 でチューニングしたプロットの比較。スケジュールの追加的な詳細説明は表 1 を参照。.....13
- 図 8 lowR4 の加入量のシナリオで漁獲スケジュール b5000 を適用した時に CMP_1 を 1.3 でチューニングしたプロットとほかの CMPs を 1.1 でチューニングしたプロットの比較。スケジュールの追加的な詳細説明は表 1。.....14
- 図 9 異なるチューニングの下で勧告された管理手続き(図の題にある通り)に二つの漁獲スケジュールを適用した時のパフォーマンス。スケジュールの追加的な詳細説明は表 1 を参照。..15
- 図 10. 異なるチューニングの下で勧告された管理手続きに二つの漁獲スケジュールを適用した時の 2022:2004 と 2020:1980 の産卵親魚資源量の比率の累積確率。スケジュールの追加的な詳細説明は表 1 を参照。.....16

図 11. 異なるチューニングの下で勧告された管理手続きに二つの漁獲スケジュールを適用した時の過去数年と将来の産卵資源量。スケジュールの追加的な詳細説明は表 1 を参照。.....	17
図 12. 図 11 と同様の条件で expl の頑健性のケース。ここでは表層漁業における 2 才魚 3 才魚の利用率が 1984-1988 年の推定平均の 80% より少なくなるように制限している。.....	18
図 13. 図 11 と同様の条件で lowR4 の頑健性のケース (2000 年と 2001 年に続いて低い加入量が 4 年連続する)。.....	19
図 14. 再チューニングされた CMP_2 の手続きの産卵親魚資源量と漁獲量のプロット。“4”のチューニング・レベルは B2022 < B2004 になる確率が 10% になるようにしている。“7”のチューニング・レベルは B2022 < B2004 となる確率が 20% である。漁獲スケジュール“e”は 2007 年に漁獲削減をした場合に 2006 年に 5000 t の漁獲削減をした場合と同じ B2014:2004 の比率を達成するようになっている。.....	20
図 15. 図 14 と同様の条件で expl の頑健性のケース (表層漁業における 2 才魚 3 才魚の利用率が 1984-1988 年の推定平均の 80% より少なくなるように制限)。.....	21
図 16. 図 14 と同様の条件で lowR4 の頑健性のケース (2000 年と 2001 年に続いて低い加入量が 4 年連続する)。.....	22
図 17. 勧告された管理手続きに漁獲スケジュール 4b5000 を適用した時の過去及び予測される産卵資源量。線は 1989 年と 2004 年の産卵親魚資源量のメジアンを示している。.....	23
図 18. 勧告された管理手続きに漁獲スケジュール 4b と 2006 年に 14930t(オペレーティング・モデルで仮定されている 2004 年と 2005 年の数字)から 5000 t の削減をした場合の過去 (太線) と予測された CPUE (2004 年のメジアンの値との対比)。.....	24
図 19. リファレンス・セットを用いて勧告された MP にスケジュール “b” (2006 年に漁獲削減、2008 年に CMP_2 導入、以降 3 年毎に漁獲量を調整) とスケジュール “e” (2007 年に漁獲削減、2009 年に CMP_2 導入、2011 年とそれ以降 3 年毎に漁獲量を調整) を適用した時の異なる漁獲削減の効果を 2004 年と対比させた 2014 年の資源量のメジアンで見た場合。.....	25
図 20. リファレンス・セットとロバストネストライアルの expl (表層漁業における 2 才魚と 3 才魚の利用率が 1984-1988 年の推定平均の 80% より少なくなるよう制限) 及び LowR4 (2000 年と 2001 年に続いて低い加入量が 4 年連続する)を用いて勧告された MP にスケジュール “b” (2006 年に漁獲削減、2008 年に CMP_2 導入、以降 3 年毎に漁獲量調整) を適用した時の異なる漁獲削減の効果を 2004 年と対比させた 2014 年の資源量のメジアンで見た場合。.....	26

表のリスト

表 1. 漁獲スケジュールの命名に関する約束事の説明(左の欄)。“4”又は“7”から始まるスケジュールは 2022 年の産卵親魚資源量が 2004 年の水準を下回る確率で示した目標に関連することに留意(SAG6 報告書パラグラフ 62 を参照)。.....	3
表 2. 2006 年又は 2007 年に漁獲削減をしてそれ以降は漁獲を一定の水準に保つという仮定の下で、異なる漁獲スケジュールの 2014 年のメジアンの産卵親魚資源量を 2004 年との対比で見た比率。.....	6
表 3. B2014 の第 10 パーセントタイルの点(2004 年との対比)。この表とこれに続く表 (表 7 と表 10 を除く)は 4 つの管理手続き候補 (CMPs) の結果で、ゼロは最初の意思決定期間 (スケジュール “b” は 2008 年、スケジュール “e” は 2009 年)に漁獲がないことを表す; MAXDEC は最初の削減後の将来の TAC 変更時に 5000 t の削減がありうることを反映; CONST は 2004 年と 2005 年の数字と仮定される 14930 t を維持することを意味する。.....	7
表 4. 表 1 と同様の条件で B2014 の第 50 パーセントタイルの点(2004 年との対比)を示している。.....	7

表 5. 表 1 と同様の条件で B2022 の第 50 パーセントタイルの点(2004 年との対比)を 1.1 のチューニング・パラメータ(以前の Cfull2 リファレンス・セット)で示している。新しいリファレンス・セットで CMPs を 1.1 でチューニングするとここでの値はすべて 1.1 になることに留意。.....7

表 6. 表 3 と同様の条件で B2022 の第 50 パーセントタイルの点 (2004 年との対比) を 1.3 のチューニング・パラメータ (以前の Cfull2 リファレンス・セット)で示している。新しいリファレンス・セットで CMPs を 1.3 でチューニングするとここでの値はすべて 1.3 になることに留意。.....8

表 7. チューニング・パラメータ 1.1 を使った 2009 年 CPUE の第 10 パーセントタイルの点 (2004 年との対比)。.....8

表 8. チューニング・パラメータ 1.1 を使った 2009 年の CPUE の第 50 パーセントタイルの点 (2004 年との対比)。.....8

表 9. 2004 年との対比で見た 2022 年の産卵親魚資源量の第 10 パーセントタイルの点。新規に提案されたチューニング・レベル(SAG6 報告書パラグラフ 62 を参照)ではこれらの値は 1.00 になる。.....8

表 10 表 3 と同様の条件で B2022:B2004 のメジアンを示している。.....9

表 11. リファレンス・セットに関係する有用な統計量。B2022 < B2004 の確率が 10% となるように “4b” のチューニング・パラメータが選択され、短期的なリスク(2014 年)が “4b” と同じになるように “4e” が選択され、B2022 < B2004 の確率が 20% となるように “7” のパラメータが選択された。関連するチューニングの基準は灰色で示されている。.....27

表 12 ロバストネストライアル expl と lowR4 に関係する有用な統計量。Expl は表層漁業の利用率に上限を設けており(1984-1988 年の 2 才魚と 3 才魚の推定平均の 80%)、lowR4 は 2000 年と 2001 年の低い加入量がさらに 4 年間続くことを仮定している。スケジュールの追加的な説明は表 1 を参照。.....27

命名に関する約束事

表 1. 漁獲スケジュールの命名に関する約束事の説明(左の欄)。“4” 又は “7” から始まるスケジュールは 2022 年の産卵親魚資源量が 2004 年の水準を下回る確率で示した目標に関連することに留意(SAG6 報告書パラグラフ 62 を参照)。

スケジュール	MP 開始年	削減漁獲量		確率	
		2006	2007	チューニング*	B2022<B2004
2b	2008	0	0	1.1	-
2b2500	2008	2500	0	1.1	-
2b5000	2008	5000	0	1.1	-
2e	2009	0	0	1.1	-
2e2500	2009	0	2500	1.1	-
2e5000	2009	0	5000	1.1	-
3b	2008	0	0	1.3	-
3b2500	2008	2500	0	1.3	-
3b5000	2008	5000	0	1.3	-
3e	2009	0	0	1.3	-
3e2500	2009	0	2500	1.3	-
3e5000	2009	0	5000	1.3	-

4b5000	2008	5000	0	-	0.10
4e7160	2009	0	7160	-	~0.10
7b5000	2008	5000	0	-	0.20
7e7160	2009	0	7160	-	0.20

*チューニング・パラメータは、MPWS4のCfull2リファレンス・セットに基づく。

最初の漁獲削減を異なる水準で行った場合の効果

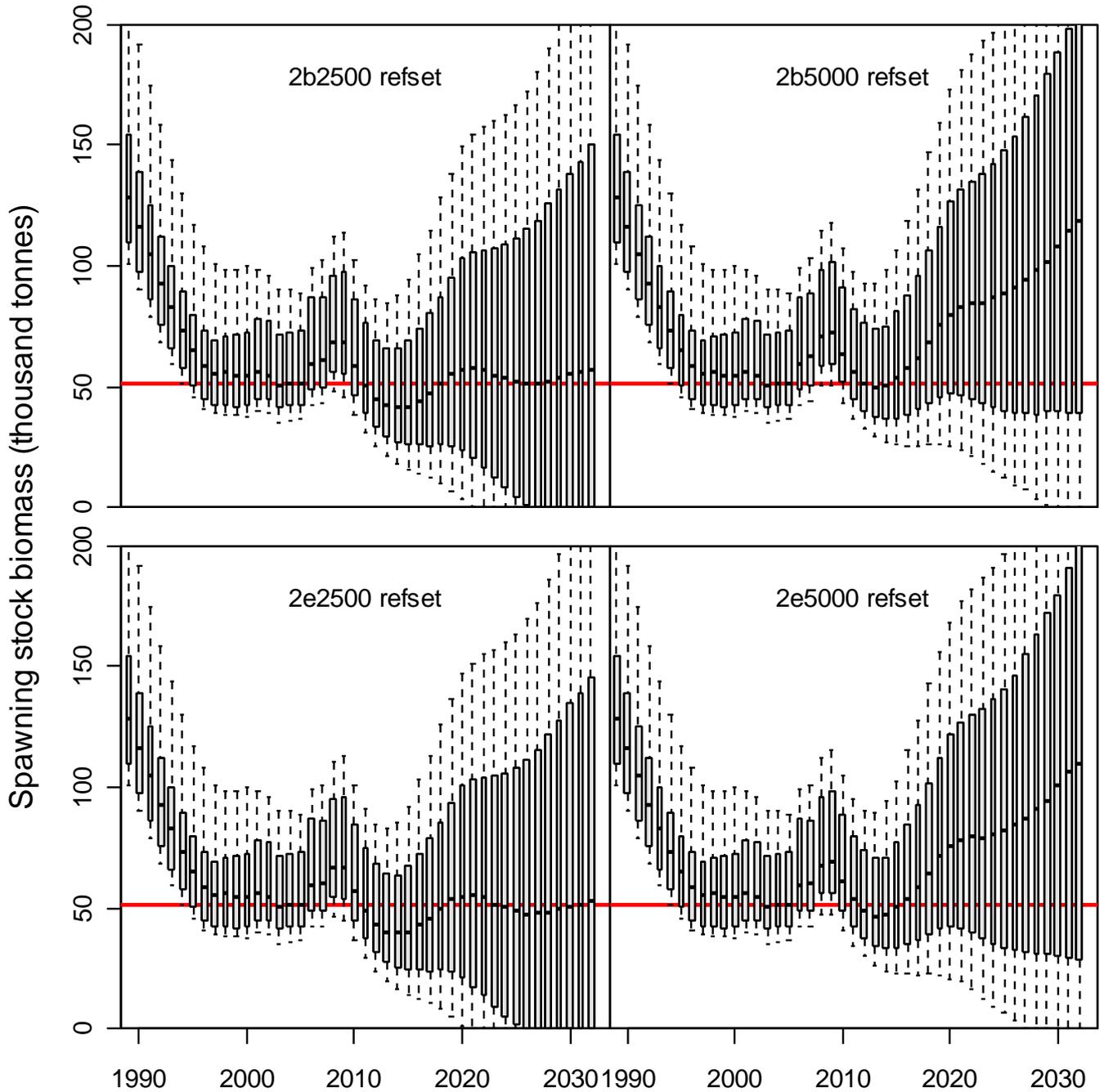


図1 2006年(上の対)と2007年(下の対)に漁獲削減を一度行い、以降の漁獲を一定に保った場合のリファレンス・セットの産卵親魚資源量の軌線。左側のプロットはオペレーティング・モデルで仮定している水準の漁獲量(2004年と2005年は14930 t)から2500 tを差し引いており、右側のプロットは5000 tを差し引いている。

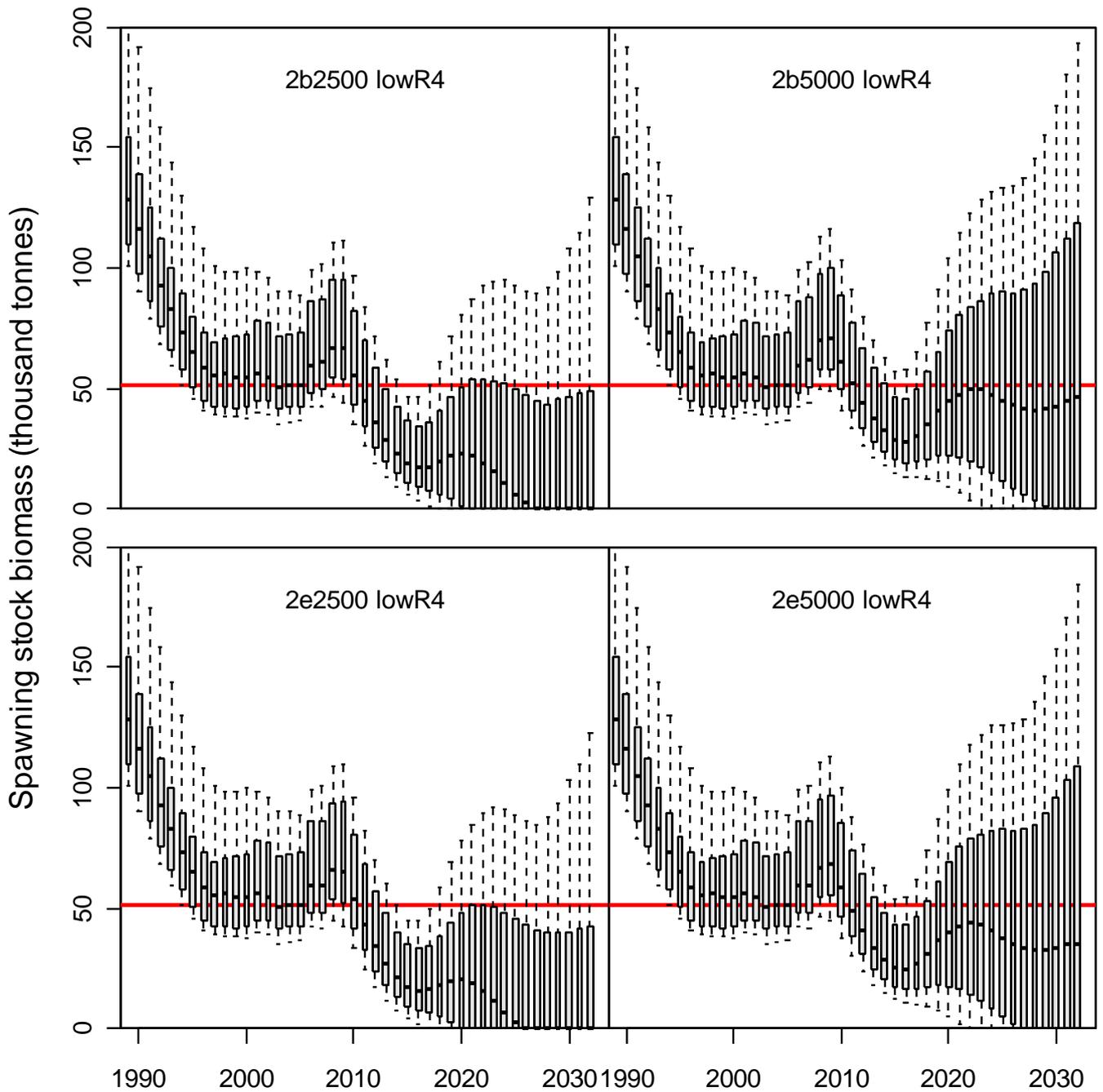


図2 図1と同様の条件で lowR4(2000年と2001年に続いて低い加入量が4年間連続した場合)を示している。

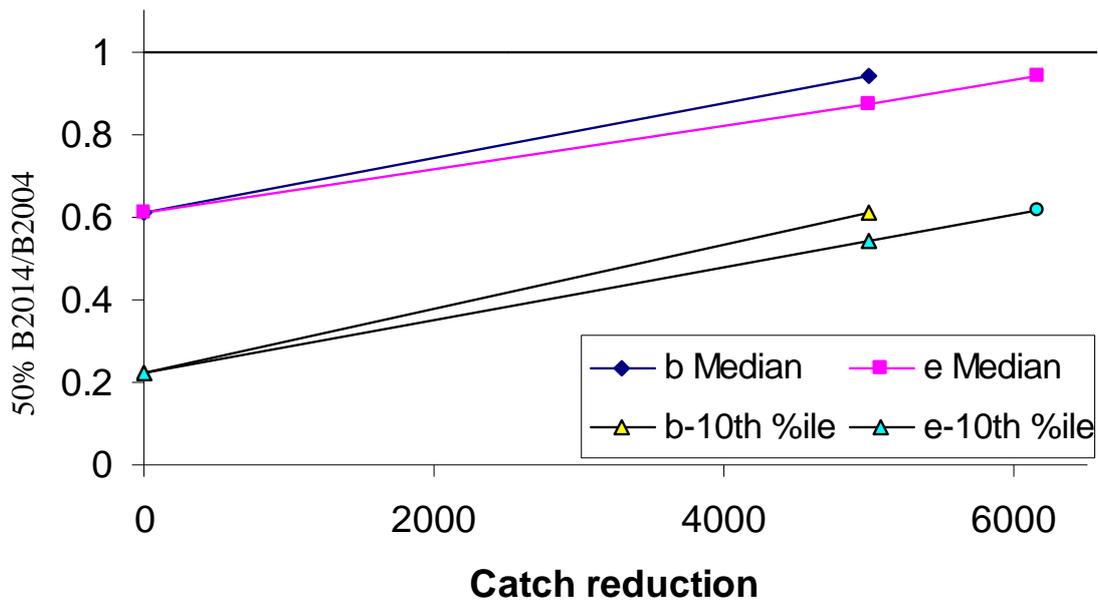


図 3. 勧告された MP にスケジュール “b” (2006 年より削減) 及び “e” (2007 年より削減) を適用した時に (以降の漁獲は一定)、2004 年との対比で 2014 年の資源量をメジアンと第 10 パーセントタイルの点で見た場合の異なる削減量の効果

表 2. 2006 年又は 2007 年に漁獲削減をしてそれ以降は漁獲を一定の水準に保つという仮定の下で、異なる漁獲スケジュールの 2014 年のメジアンの産卵親魚資源量を 2004 年との対比で見た比率。

スケジュール	削減漁獲量 年		メジアン B _{2014:2004}
	2006	2007	
2b5000	5000	0	0.94
2e6150	0	6150	0.94

4つのCMPsの比較

表3. B2014の第10パーセントタイルの点(2004年との対比)。この表とこれに続く表(表7と表10を除く)は4つの管理手続き候補(CMPs)の結果で、ゼロは最初の意思決定期間(スケジュール“b”は2008年、スケジュール“e”は2009年)に漁獲がないことを表す; MAXDECは最初の削減後の将来のTAC変更時に5000tの削減がありうることを反映; CONSTは2004年と2005年の数字と仮定される14930tを維持することを意味する。

スケジュール	チューニング*	削減漁獲量 年		ZERO	MAXDEC	CONST	CMP_1	CMP_2	CMP_3	CMP_4
		2006	2007							
2b	1.1	0	0	0.92	0.58	0.22	0.50	0.43	0.41	0.38
2b2500	1.1	2500	0	0.98	0.77	0.22	0.58	0.58	0.58	0.54
2b5000	1.1	5000	0	1.04	0.94	0.22	0.69	0.72	0.74	0.72
2e	1.1	0	0	0.80	0.53	0.22	0.46	0.33	0.42	0.42
2e2500	1.1	0	2500	0.85	0.69	0.22	0.54	0.46	0.55	0.56
2e5000	1.1	0	5000	0.91	0.83	0.22	0.64	0.60	0.68	0.69

*チューニング・パラメータは、MPWS4のCfull2リファレンス・セットに基づく。

表4. 表1と同様の条件でB2014の第50パーセントタイルの点(2004年との対比)を示している。

スケジュール	チューニング*	削減漁獲量 年		ZERO	MAXDEC	CONST	CMP_1	CMP_2	CMP_3	CMP_4
		2006	2007							
2b	1.1	0	0	1.24	0.90	0.61	0.81	0.74	0.75	0.70
2b2500	1.1	2500	0	1.32	1.08	0.61	0.88	0.87	0.89	0.85
2b5000	1.1	5000	0	1.39	1.26	0.61	0.97	1.01	1.04	1.00
2e	1.1	0	0	1.11	0.86	0.61	0.77	0.66	0.75	0.74
2e2500	1.1	0	2500	1.17	1.00	0.61	0.83	0.77	0.86	0.85
2e5000	1.1	0	5000	1.22	1.15	0.61	0.92	0.90	0.97	0.97

*チューニング・パラメータは、MPWS4のCfull2リファレンス・セットに基づく。

表5. 表1と同様の条件でB2022の第50パーセントタイルの点(2004年との対比)を1.1のチューニング・パラメータ(以前のCfull2リファレンス・セット)で示している。新しいリファレンス・セットでCMPsを1.1でチューニングするとここでの値はすべて1.1になることに留意。

スケジュール	チューニング*	削減漁獲量 年		ZERO	MAXDEC	CONST	CMP_1	CMP_2	CMP_3	CMP_4
		2006	2007							
2b	1.1	0	0	3.03	2.34	0.49	1.23	1.23	1.29	1.17
2b2500	1.1	2500	0	3.11	2.67	0.49	1.29	1.51	1.63	1.50
2b5000	1.1	5000	0	3.20	2.98	0.49	1.46	1.81	1.99	1.83
2e	1.1	0	0	2.77	2.24	0.49	1.18	1.01	1.33	1.34
2e2500	1.1	0	2500	2.86	2.53	0.49	1.26	1.28	1.63	1.62
2e5000	1.1	0	5000	2.95	2.80	0.49	1.40	1.60	1.94	1.91

*チューニング・パラメータは、MPWS4のCfull2リファレンス・セットに基づく。

表 6. 表 3 と同様の条件で B2022 の第 50 パーセントタイルの点 (2004 年との対比) を 1.3 のチューニング・パラメータ (以前の Cfull2 リファレンス・セット) で示している。新しいリファレンス・セットで CMPs を 1.3 でチューニングするとここでの値はすべて 1.3 になることの留意。

スケジュール	チューニング*	削減漁獲量 年		ZERO	MAXDEC	CONST	CMP_1	CMP_2	CMP_3	CMP_4
		2006	2007							
3b	1.3	0	0	3.03	2.34	0.49	1.44	1.48	1.48	1.42
3b2500	1.3	2500	0	3.11	2.67	0.49	1.55	1.75	1.79	1.73
3b5000	1.3	5000	0	3.20	2.98	0.49	1.64	2.02	2.11	2.03
3e	1.3	0	0	2.77	2.24	0.49	1.40	1.24	1.51	1.56
3e2500	1.3	0	2500	2.86	2.53	0.49	1.49	1.48	1.80	1.83
3e5000	1.3	0	5000	2.95	2.80	0.49	1.58	1.78	2.07	2.09

*チューニング・パラメータは、MPWS4 の Cfull2 リファレンス・セットに基づく。

表 7. チューニング・パラメータ 1.1 を使った 2009 年 CPUE の第 10 パーセントタイルの点 (2004 年との対比)。

スケジュール	チューニング*	削減漁獲量 年		ZERO	MAXDEC	CONST	CMP_1	CMP_2	CMP_3	CMP_4
		2006	2007							
2b	1.1	0	0	0.44	0.39	0.36	0.37	0.37	0.37	0.36
2b2500	1.1	2500	0	0.47	0.43	0.36	0.40	0.40	0.41	0.40
2b5000	1.1	5000	0	0.50	0.47	0.36	0.44	0.44	0.45	0.44
2e	1.1	0	0	0.37	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36	0.36
2e2500	1.1	0	2500	0.39	0.39	0.36	0.39	0.39	0.39	0.39
2e5000	1.1	0	5000	0.42	0.42	0.36	0.41	0.41	0.42	0.42

*チューニング・パラメータは、MPWS4 の Cfull2 リファレンス・セットに基づく。

表 8. チューニング・パラメータ 1.1 を使った 2009 年の CPUE の第 50 パーセントタイルの点 (2004 年との対比)。

スケジュール	チューニング*	削減漁獲量 年		ZERO	MAXDEC	CONST	CMP_1	CMP_2	CMP_3	CMP_4
		2006	2007							
2b	1.1	0	0	0.72	0.65	0.61	0.63	0.63	0.63	0.62
2b2500	1.1	2500	0	0.76	0.70	0.61	0.68	0.68	0.68	0.67
2b5000	1.1	5000	0	0.80	0.76	0.61	0.72	0.73	0.73	0.73
2e	1.1	0	0	0.62	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61
2e2500	1.1	0	2500	0.66	0.65	0.61	0.65	0.65	0.65	0.65
2e5000	1.1	0	5000	0.69	0.68	0.61	0.68	0.68	0.68	0.68

*チューニング・パラメータは、MPWS4 の Cfull2 リファレンス・セットに基づく。

表 9. 2004 年との対比で見た 2022 年の産卵親魚資源量の第 10 パーセントタイルの点。新規に提案されたチューニング・レベル (SAG6 報告書パラグラフ 62 を参照) ではこれらの値は 1.00 になる。

スケジュール	チューニング*	削減漁獲量 年		ZERO	MAXDEC	CONST	CMP_1	CMP_2	CMP_3	CMP_4
		2006	2007							
2b5000	1.1	5000	0	1.77	1.61	0.00	0.65	0.96	0.97	0.97
2e5000	1.1	0	5000	1.60	1.49	0.00	0.62	0.80	0.94	1.03
3b5000	1.3	5000	0	1.77	1.61	0.00	0.81	1.03	1.06	1.09
3e5000	1.3	0	5000	1.60	1.49	0.00	0.77	0.87	1.04	1.13

*チューニング・パラメータは、MPWS4 の Cfull2 リファレンス・セットに基づく。

表 10 表 3 と同様の条件で B2022:B2004 のメジアンを示している。

スケジュール	チューニング*	削減漁獲量 年		ZERO	MAXDEC	CONST	CMP_1	CMP_2	CMP_3	CMP_4
		2006	2007							
2b5000	1.1	5000	0	3.20	2.98	0.49	1.46	1.81	1.99	1.83
2e5000	1.1	0	5000	2.95	2.80	0.49	1.40	1.60	1.94	1.91
3b5000	1.3	5000	0	3.20	2.98	0.49	1.64	2.02	2.11	2.03
3e5000	1.3	0	5000	2.95	2.80	0.49	1.58	1.78	2.07	2.09

*チューニング・パラメータは、MPWS4 の Cfull2 リファレンス・セットに基づく。

Compare schedules 2b, 2b2500, 2b5000, 2e, 2e2500, and 2e5000 with model refset

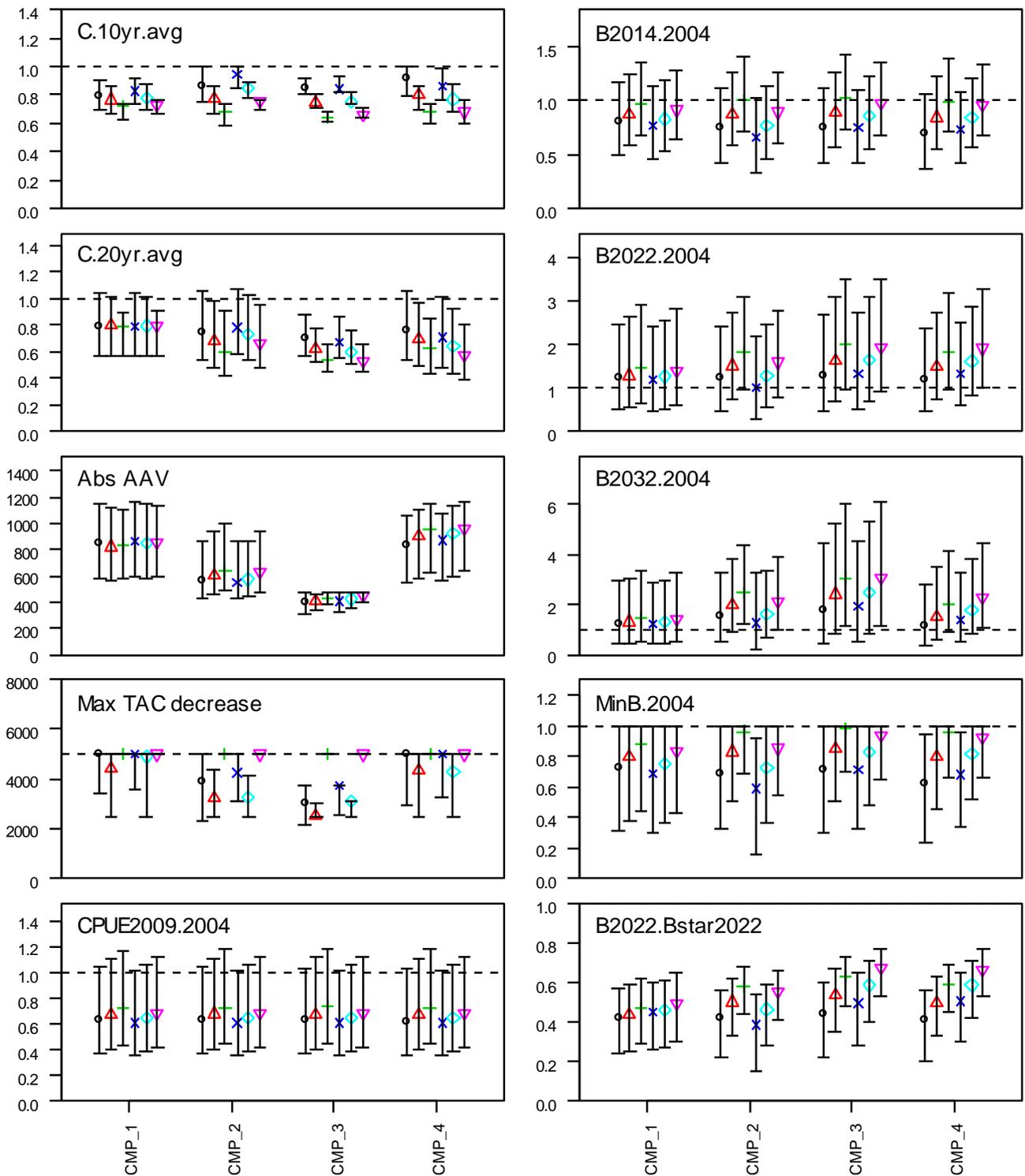


図4 リファレンス・セットを1.1のチューニング・パラメータに基づいてCMPsを比較した統計量(CMPsは以前のMPWS4のCfull2のリファレンス・セットを使用してチューニングされた)。漁獲スケジュールは図の題にあるように左から右方向にグループ分けされている—記号の説明は表1を参照。

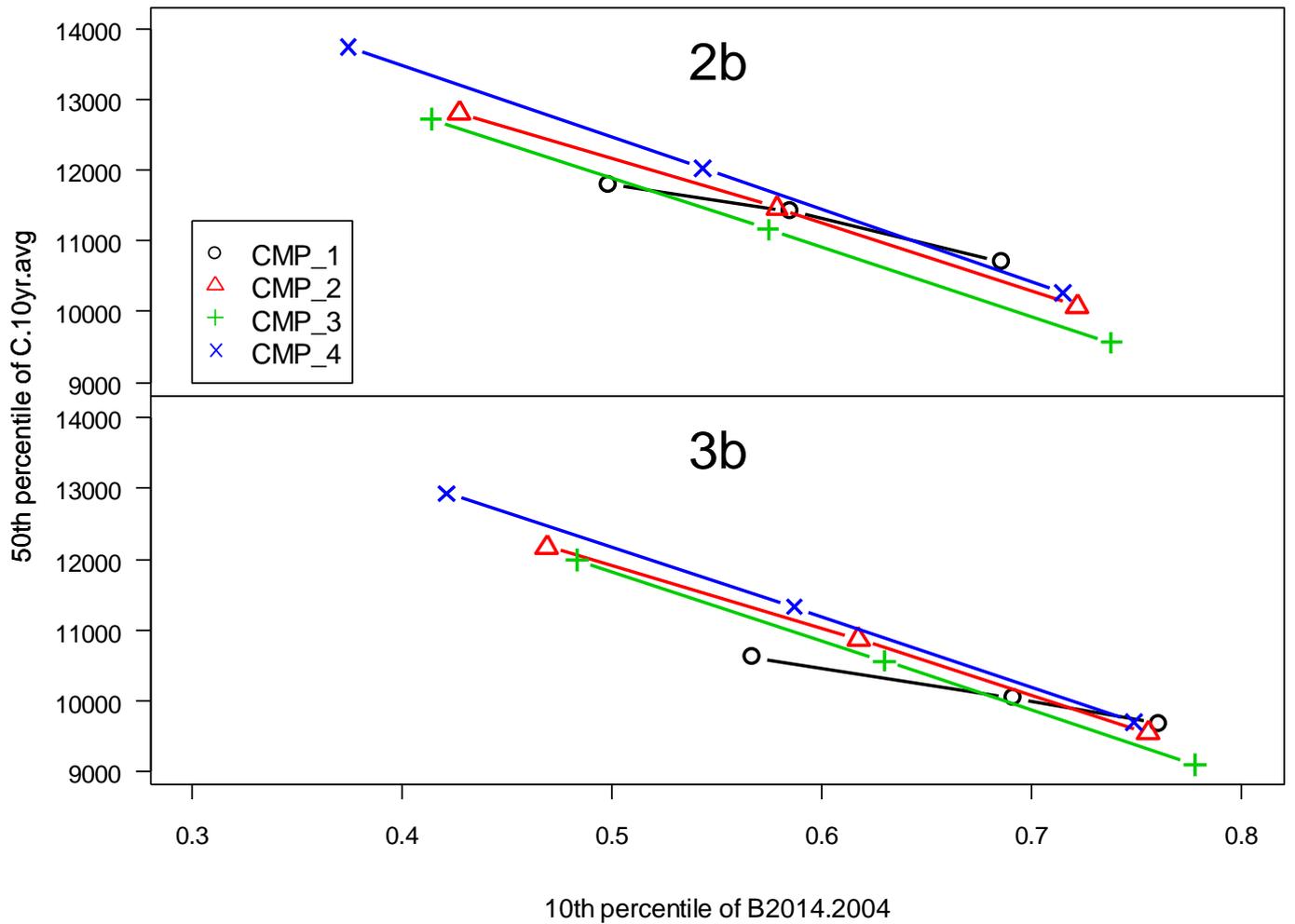


図5 2014年の産卵親魚資源量の第10パーセンタイルの点(2004年との対比)と10年間の平均漁獲のメジアンとのトレードオフを示したプロット。上のプロットは1.1のチューニング・レベルで漁獲スケジュール“b”の場合。漁獲の削減量(0、2500、5000 t)は線で結ばれている。それぞれの記号は各CMPを表している。スケジュールの追加的な詳細説明は表1を参照のこと。

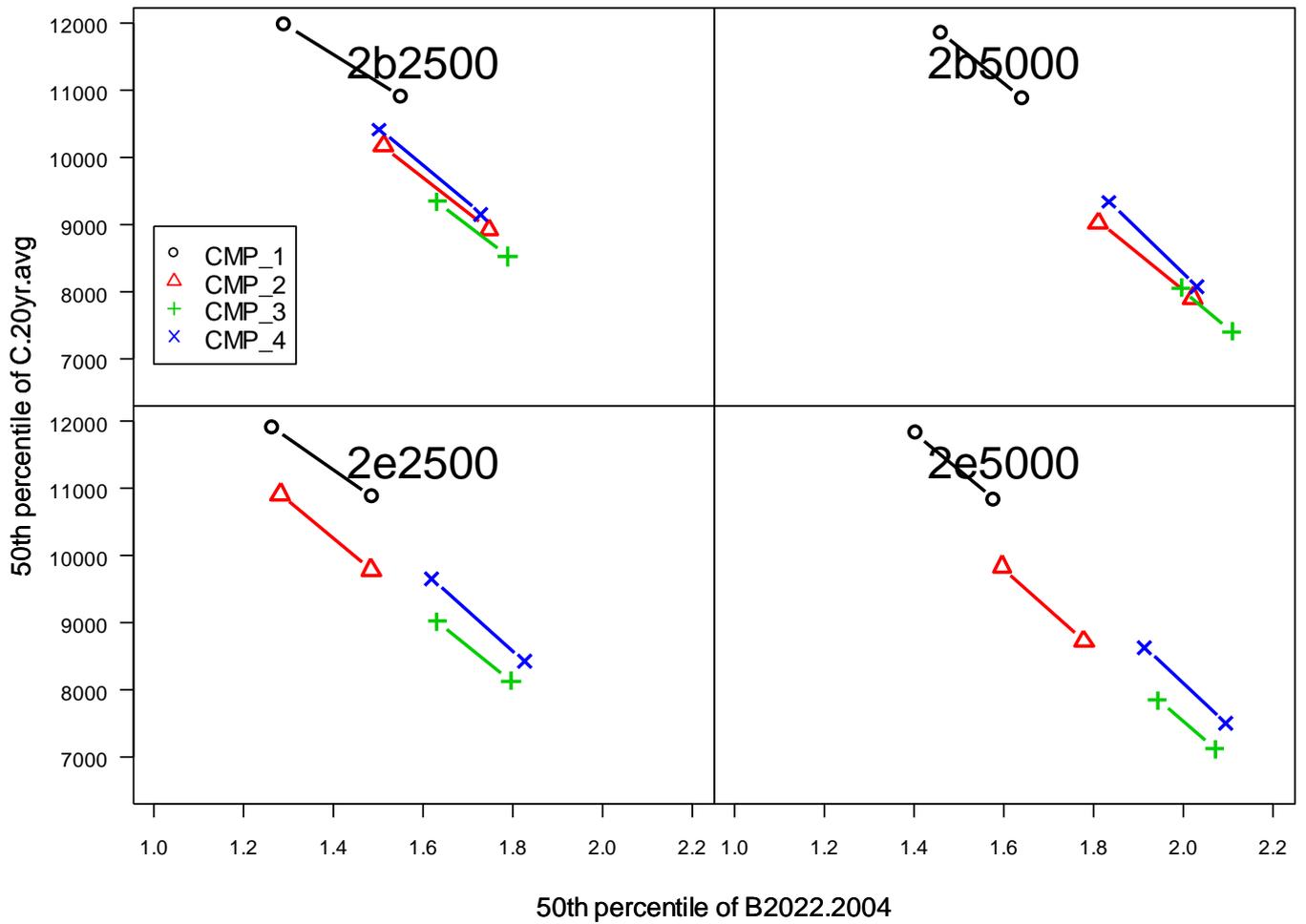


図 6 2022 年の産卵親魚資源量の第 50 パーセントタイルの点(2004 年との対比) と 20 年間の平均漁獲のメジアンとのトレードオフを示したプロット。上のプロットは 1.1 のチューニング・レベルで漁獲スケジュール“b”の場合。漁獲の削減量(0、2500、5000 t)は線で結ばれている。それぞれの記号は各 CMP を表している。スケジュールの追加的な詳細説明は表 1 を参照。

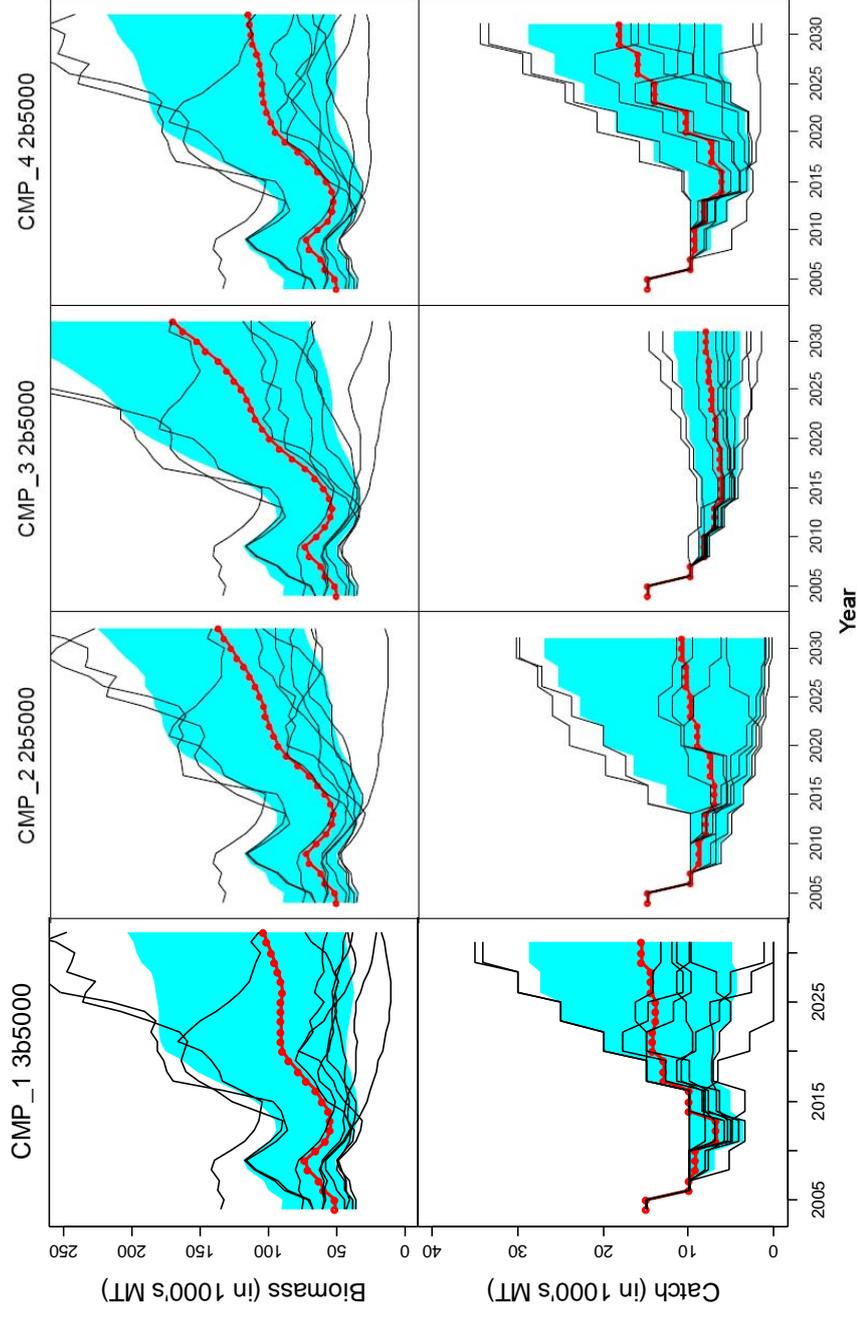


図 7 リアアレンス・セットで漁獲スケジュール b5000 を適用した時に CMP_1 を 1.3 でチューニングしたプロットとほかの CMPs を 1.1 でチューニングしたプロットの比較。スケジュールの追加的な詳細説明は表 1 を参照。

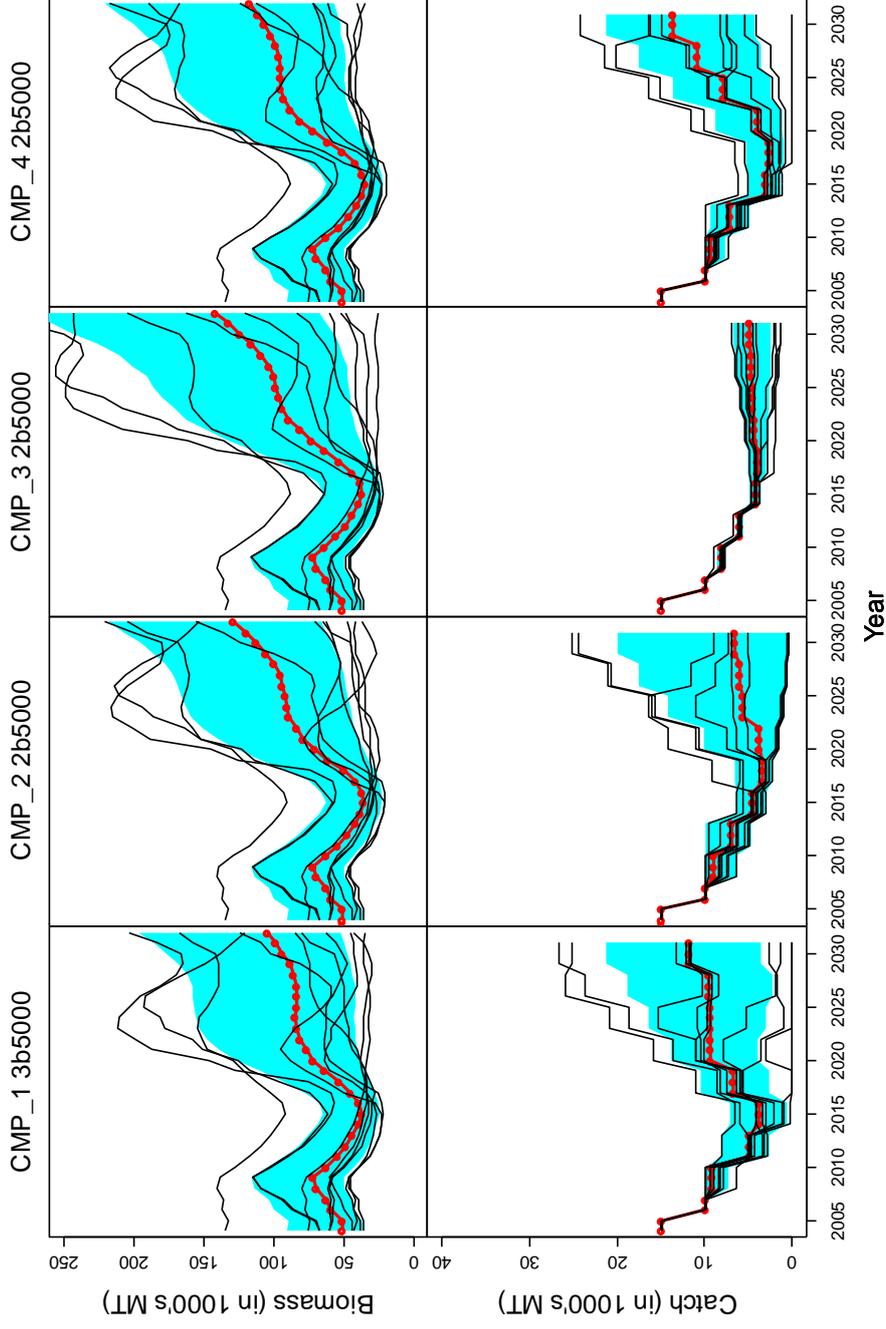


図 8 lowR4 の加入量のシナリオで漁獲スケジュール b5000 を適用した時に CMP_1 を 1.3 でチューニングしたプロットとほかの CMPs を 1.1 でチューニングしたプロットの比較。スケジュールの追加的な詳細説明は表 1。

勧告された **CMP** の結果及び代替のチューニングをした場合の結果

Compare schedules 4b5000, 7b5000, 4e7160, and 7e7160 w ith model refset

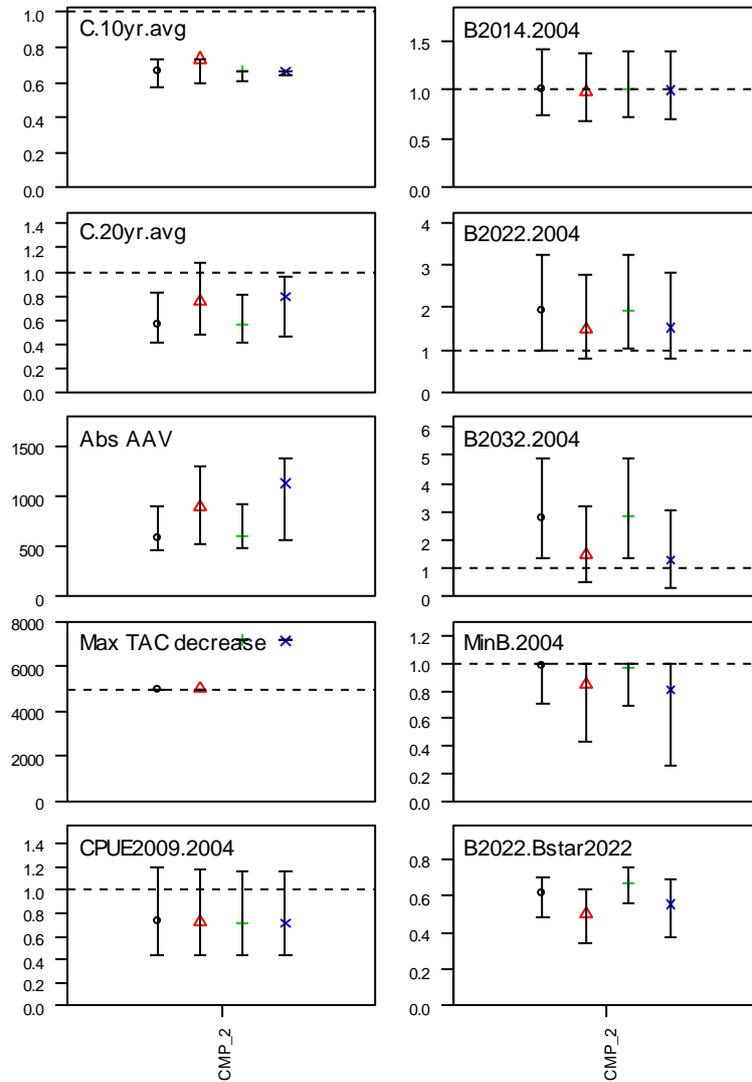


図9 異なるチューニングの下で勧告された管理手続き (図の題にある通り) に二つの漁獲スケジュールを適用した時のパフォーマンス。スケジュールの追加的な詳細説明は表1を参照。

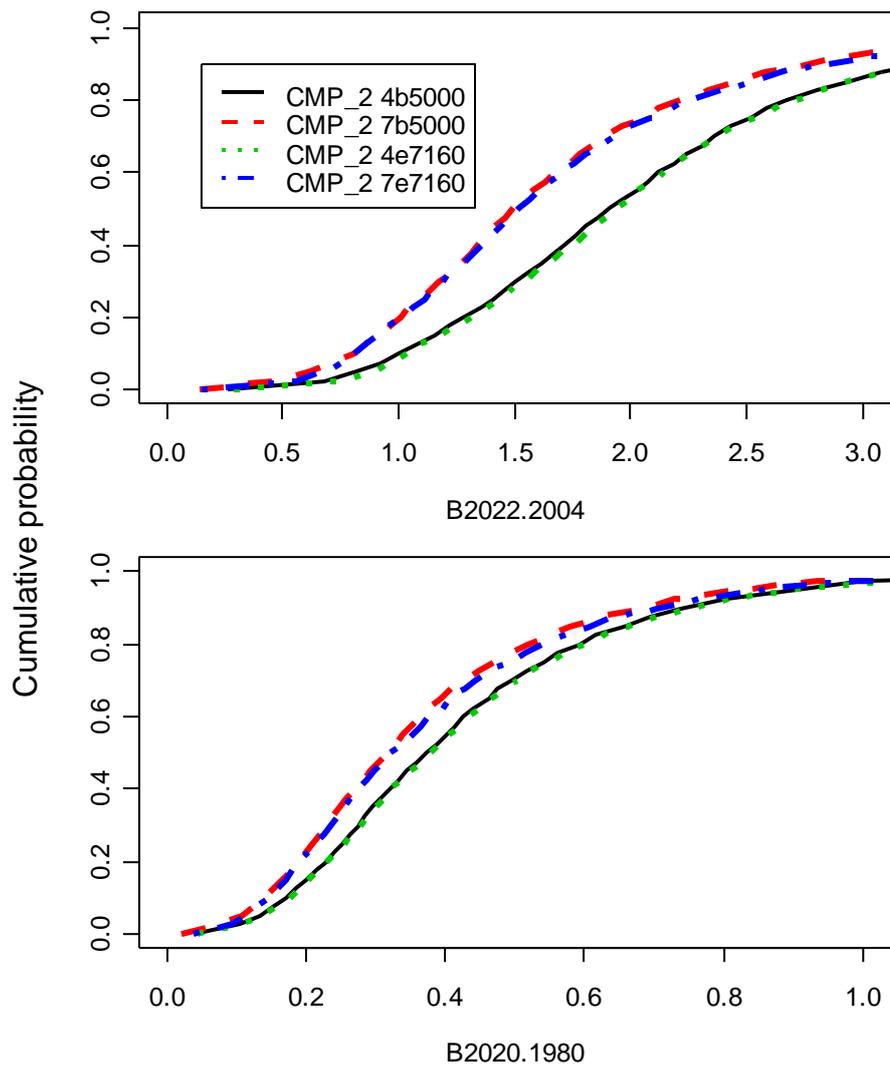


図 10. 異なるチューニングの下で勧告された管理手続きに二つの漁獲スケジュールを適用した時の 2022:2004 と 2020:1980 の産卵親魚資源量の比率の累積確率。スケジュールの追加的な詳細説明は表 1 を参照。

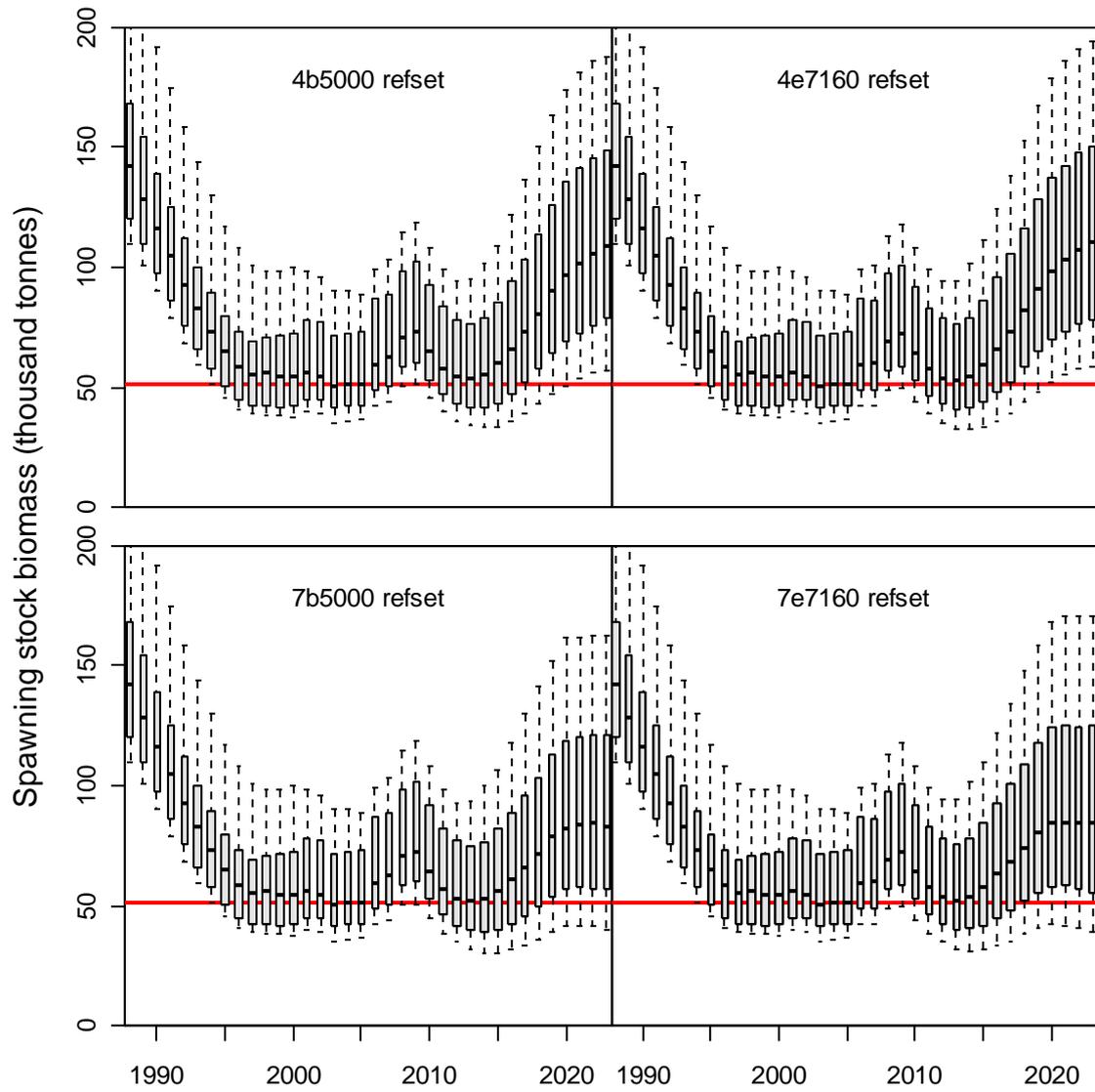


図 11. 異なるチューニングの下で勧告された管理手続きに二つの漁獲スケジュールを適用した時の過去数年と将来の産卵資源量。スケジュールの追加的な詳細説明は表 1 を参照。

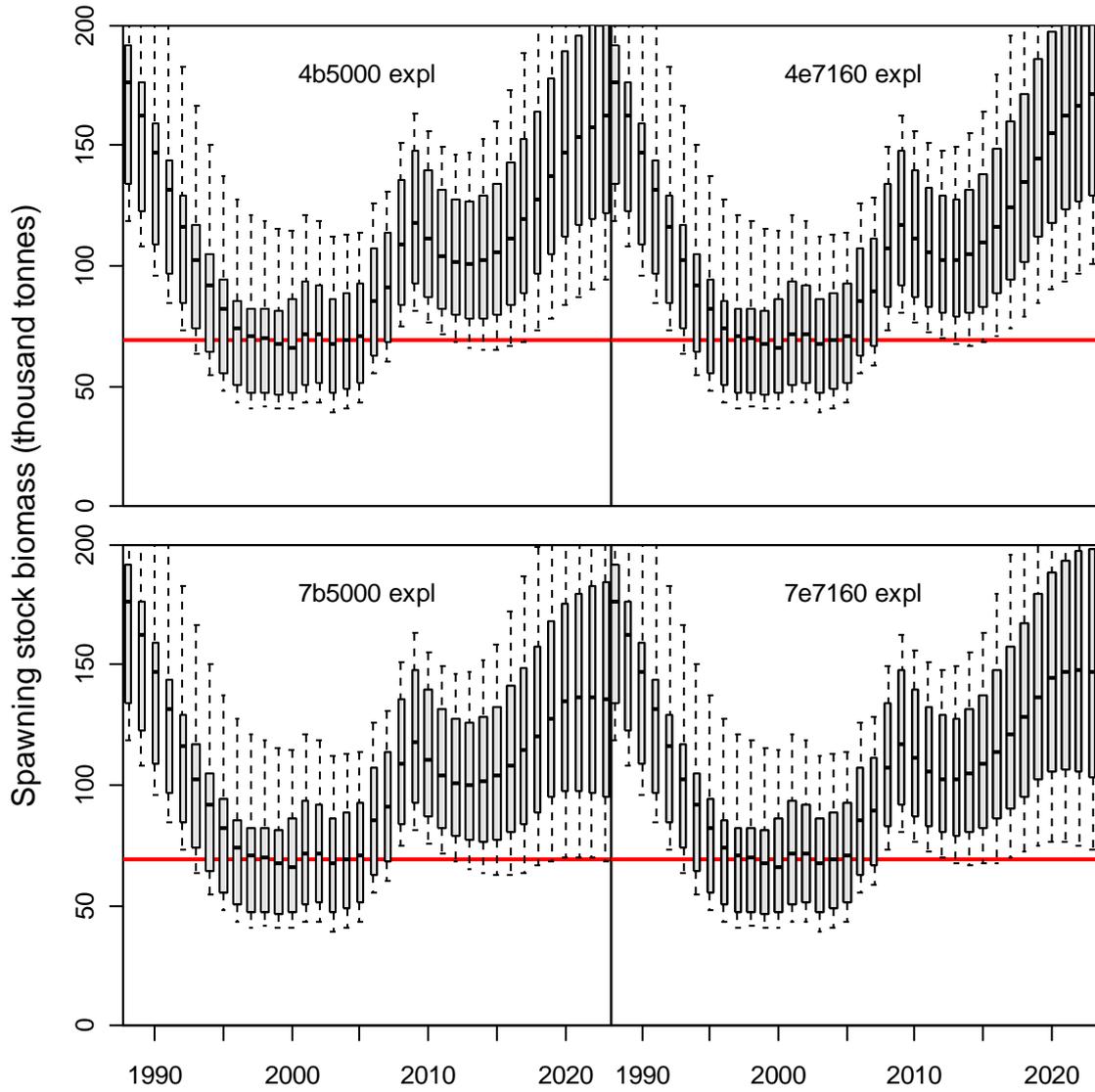


図 12. 図 11 と同様の条件で expl の頑健性のケース。ここでは表層漁業における 2 才魚 3 才魚の利用率が 1984-1988 年の推定平均の 80% より少なくなるように制限している。

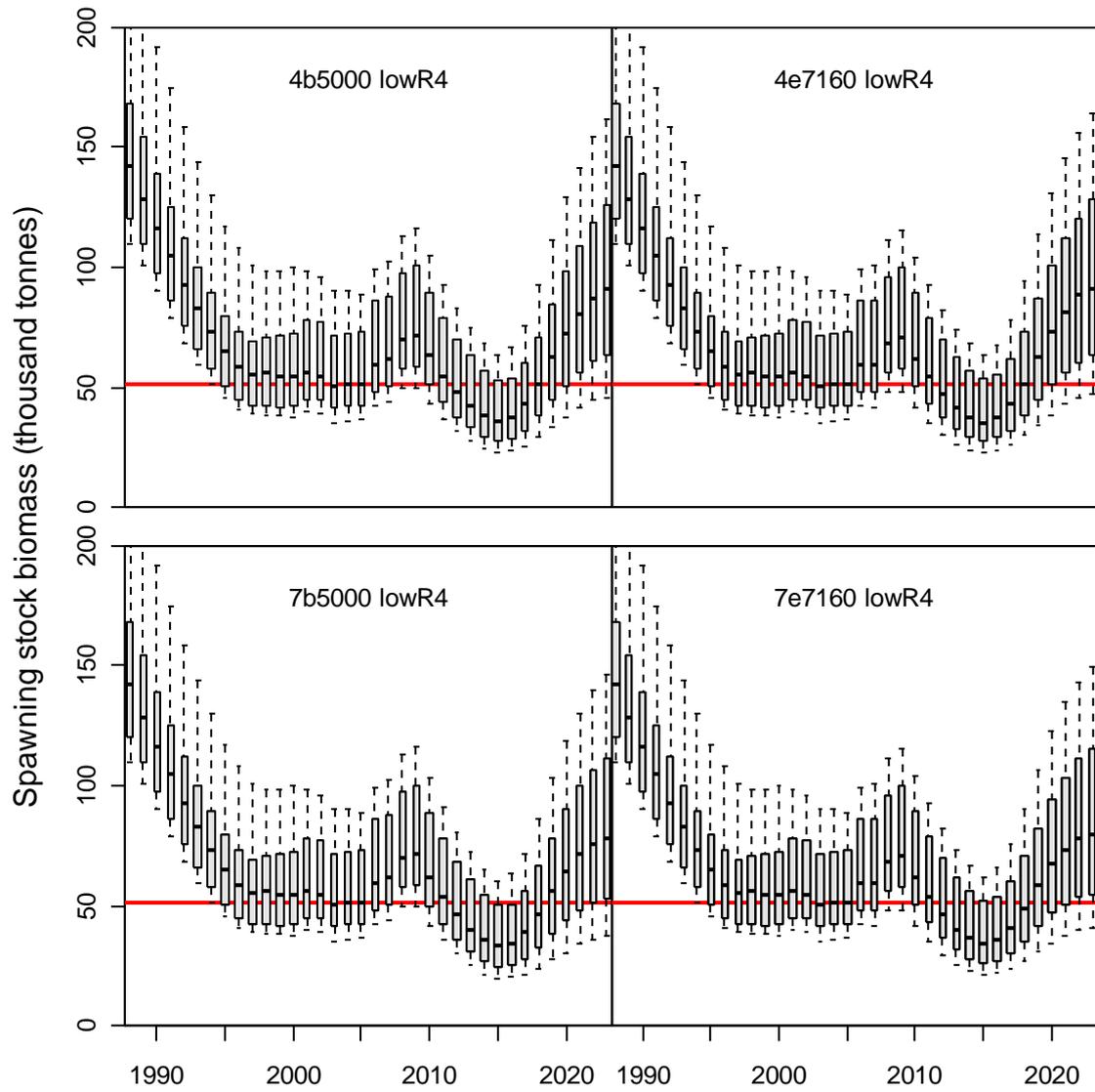


図 13. 図 11 と同様の条件で lowR4 の頑健性のケース (2000 年と 2001 年に続いて低い加入量が 4 年連続する)。

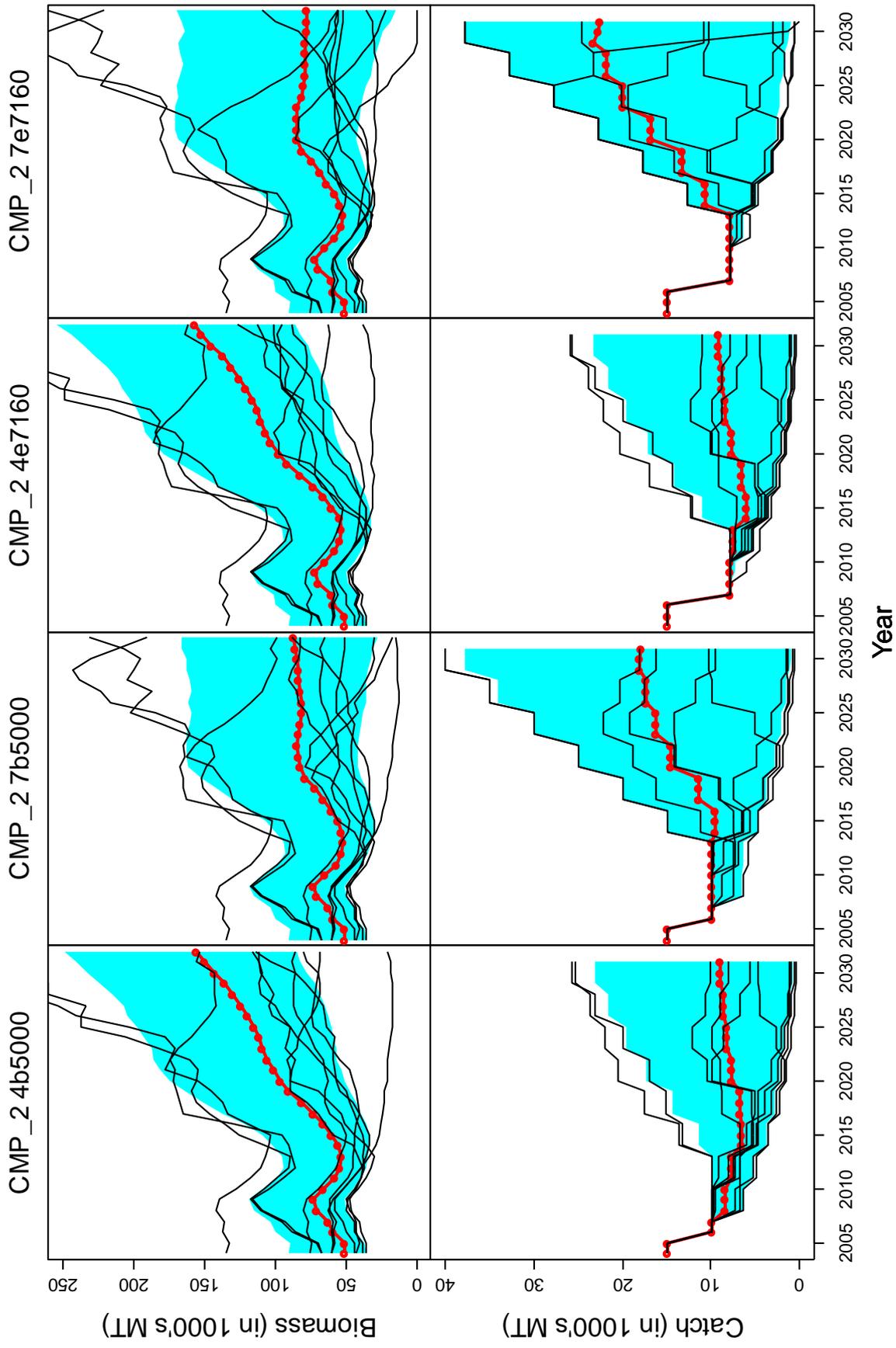


図 14 再チューニングされた CMP_2 の手続きの産卵親魚資源量と漁獲量のプロット。“4”のチューニング・レベルは B2022 < B2004 となる確率が 10% になるようにしている。“7”のチューニング・レベルは B2022 < B2004 となる確率が 20% である。漁獲スケジュール“e”は 2007 年に漁獲削減をした場合に 2006 年に 5000 t の漁獲削減をした場合と同じ B2014:2004 の比率を達成するようになっている。

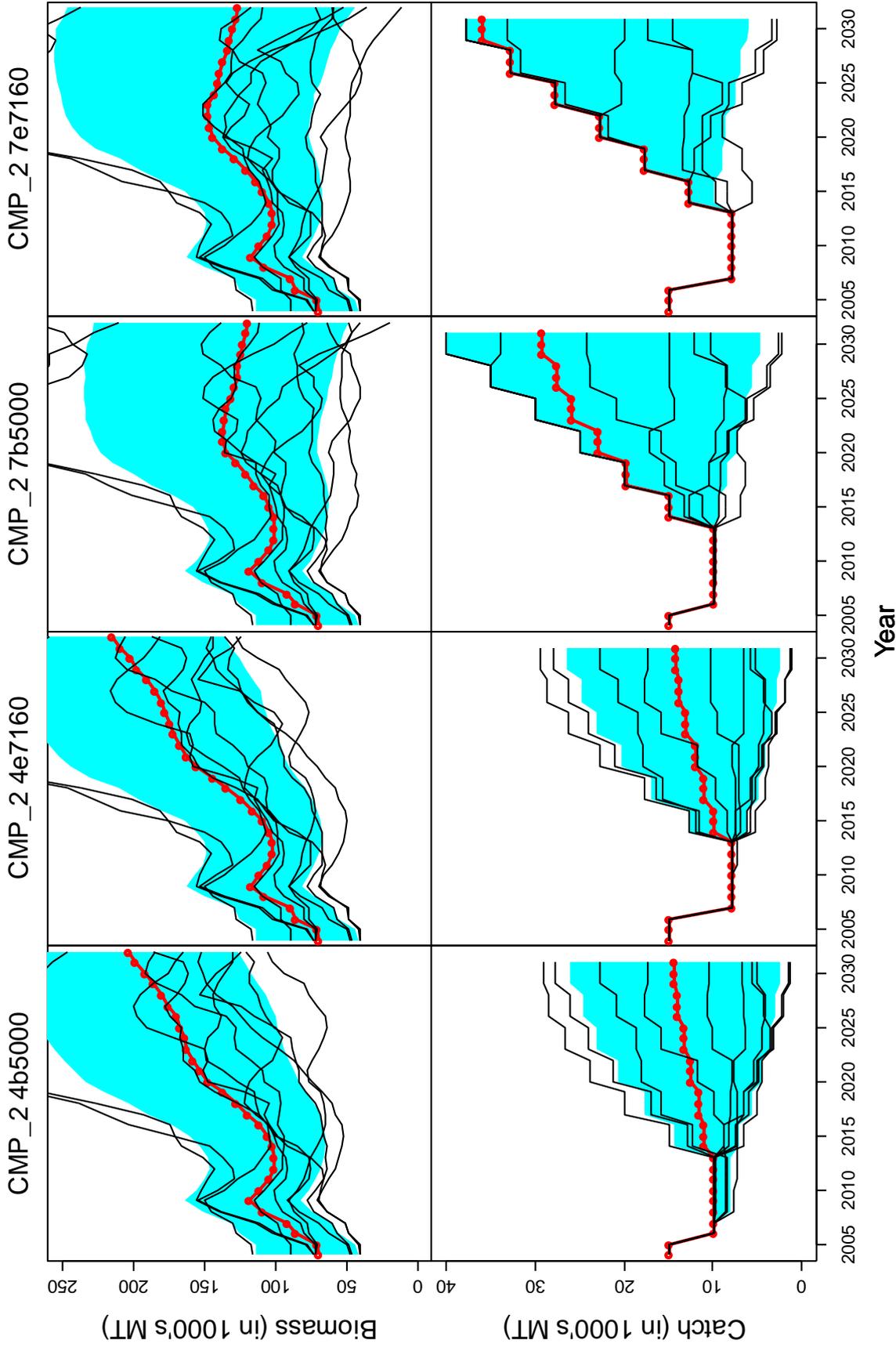


図 15 図 14 と同様の条件で expl の頑健性のケース (表層漁業における 2 才魚 3 才魚の利用率が 1984-1988 年の推定平均の 80% より少なくなるように制限)。

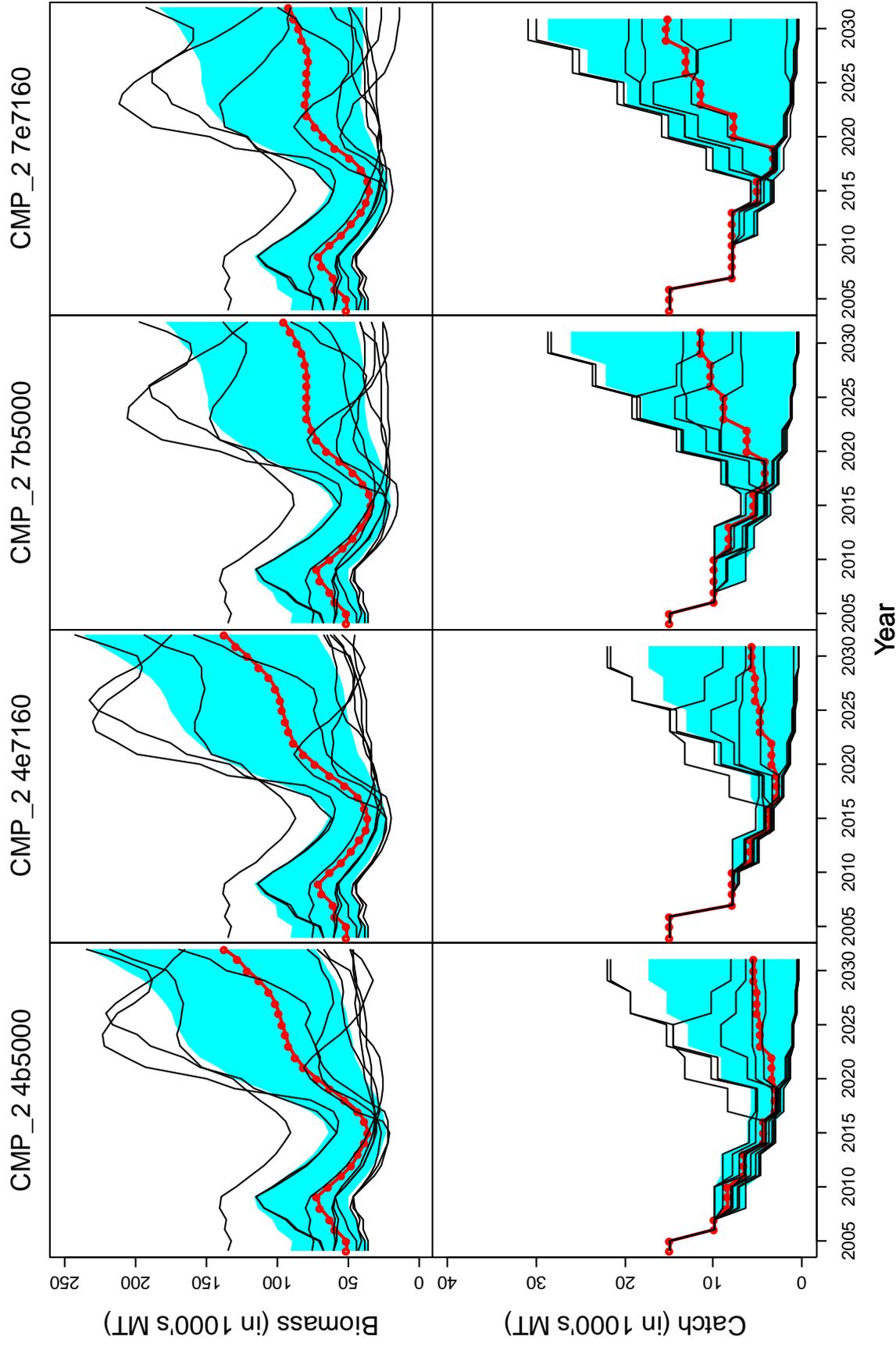


図 16 図 14 と同様の条件で lowR4 の頑健性のケース (2000 年と 2001 年に続いて低い加入量が 4 年連続する)。

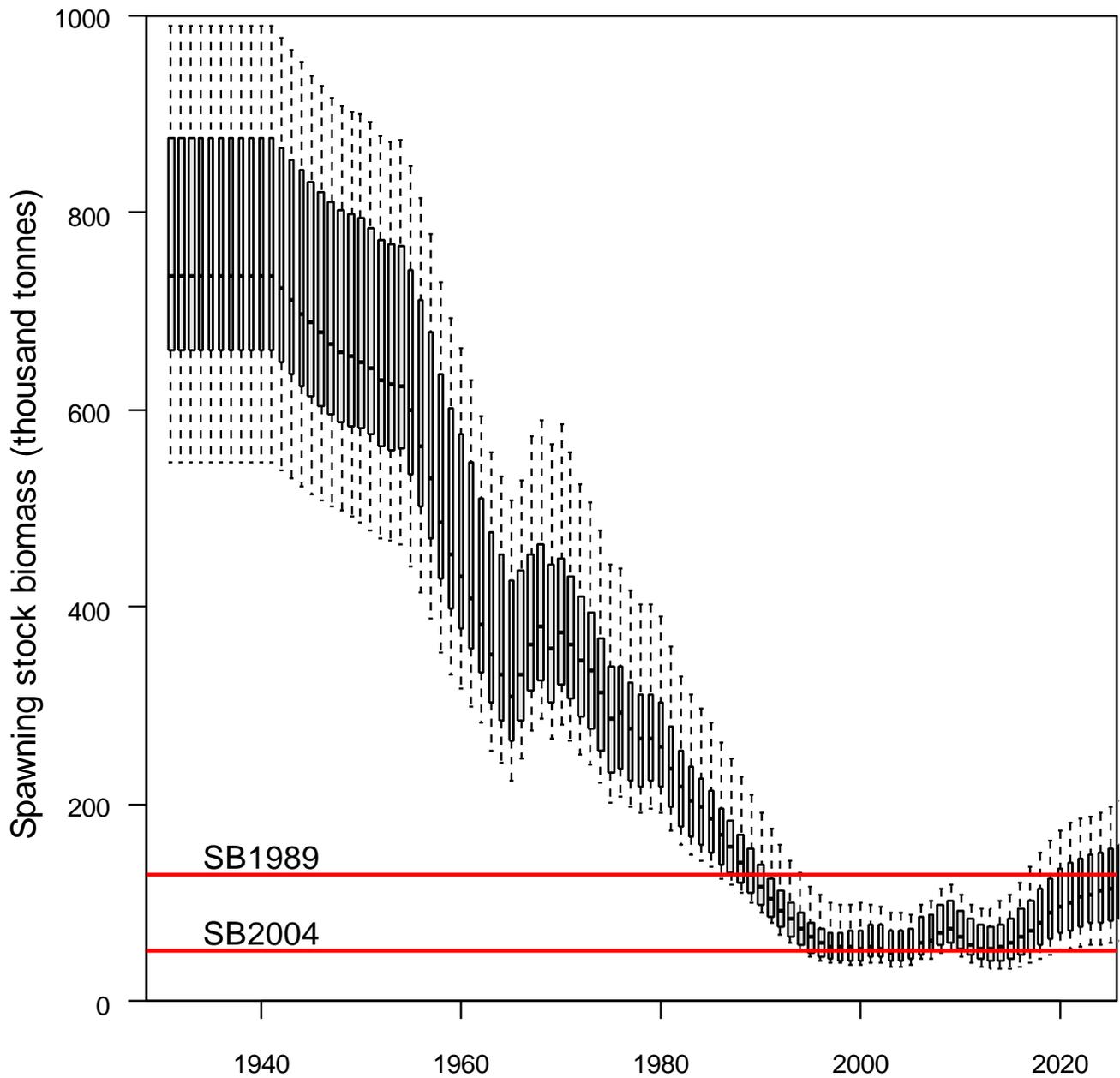


図 17. 勧告された管理手続きに漁獲スケジュール 4b5000 を適用した時の過去及び予測される産卵資源量。線は 1989 年と 2004 年の産卵親魚資源量のメジアンを示している。

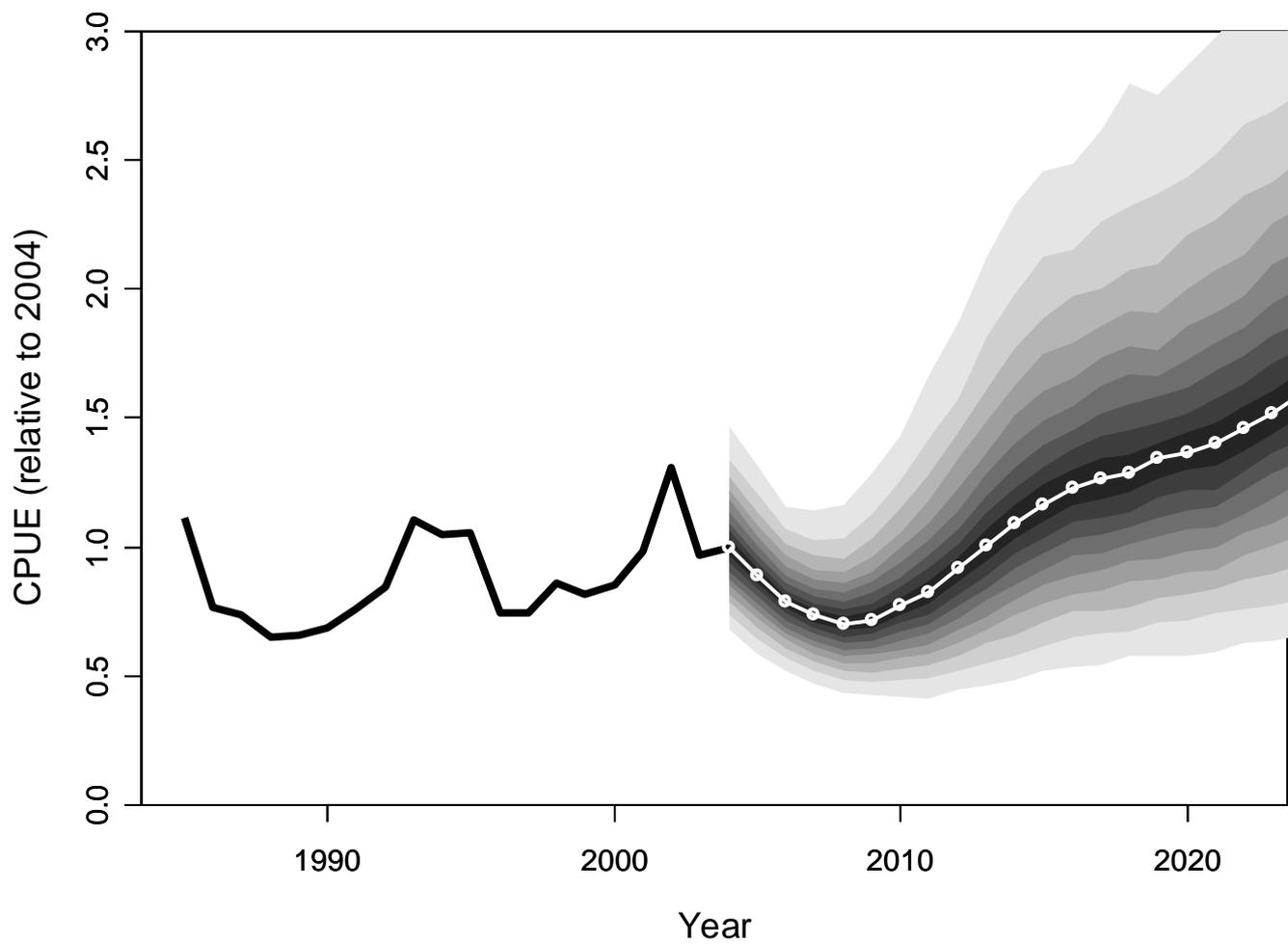


図 18. 勧告された管理手続きに漁獲スケジュール 4b と 2006 年に 14930t(オペレーティング・モデルで仮定されている 2004 年と 2005 年の数字)から 5000 t の削減をした場合の過去 (太線) と予測された CPUE (2004 年のメジアン値との対比)。

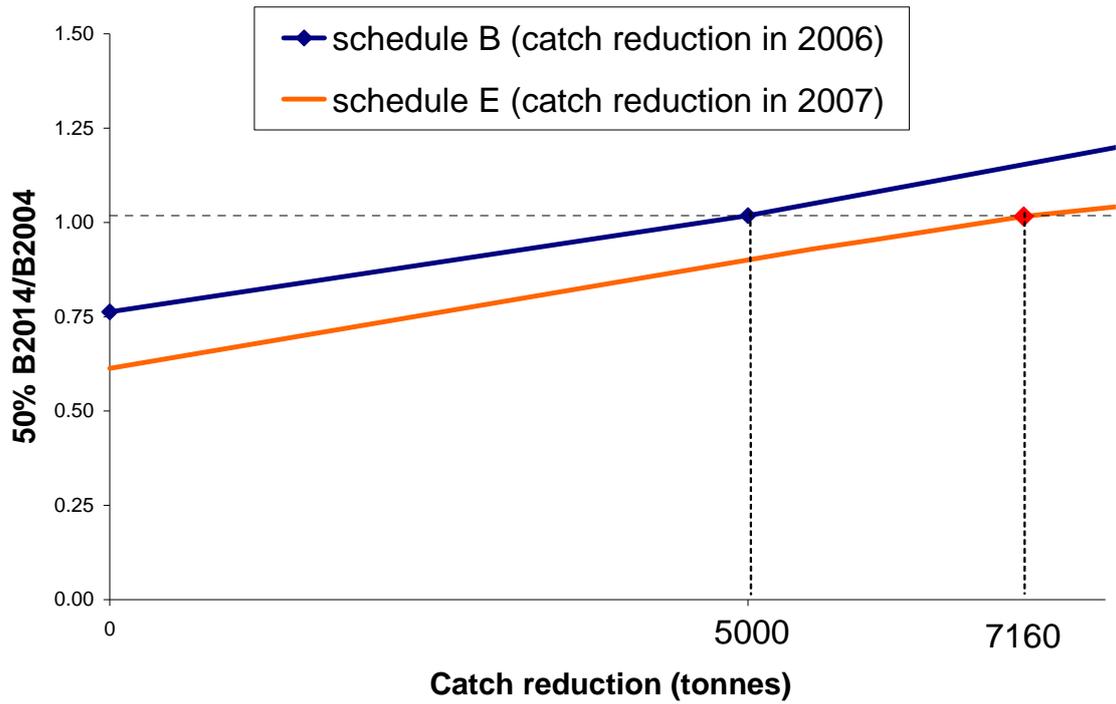


図 19. リファレンス・セットを用いて勧告された MP にスケジュール “b” (2006 年に漁獲削減、2008 年に CMP_2 導入、以降 3 年毎に漁獲量を調整) とスケジュール “e” (2007 年に漁獲削減、2009 年に CMP_2 導入、2011 年とそれ以降 3 年毎に漁獲量を調整) を適用した時の異なる漁獲削減の効果をもとに 2004 年と対比させた 2014 年の資源量のメジアンを見た場合。

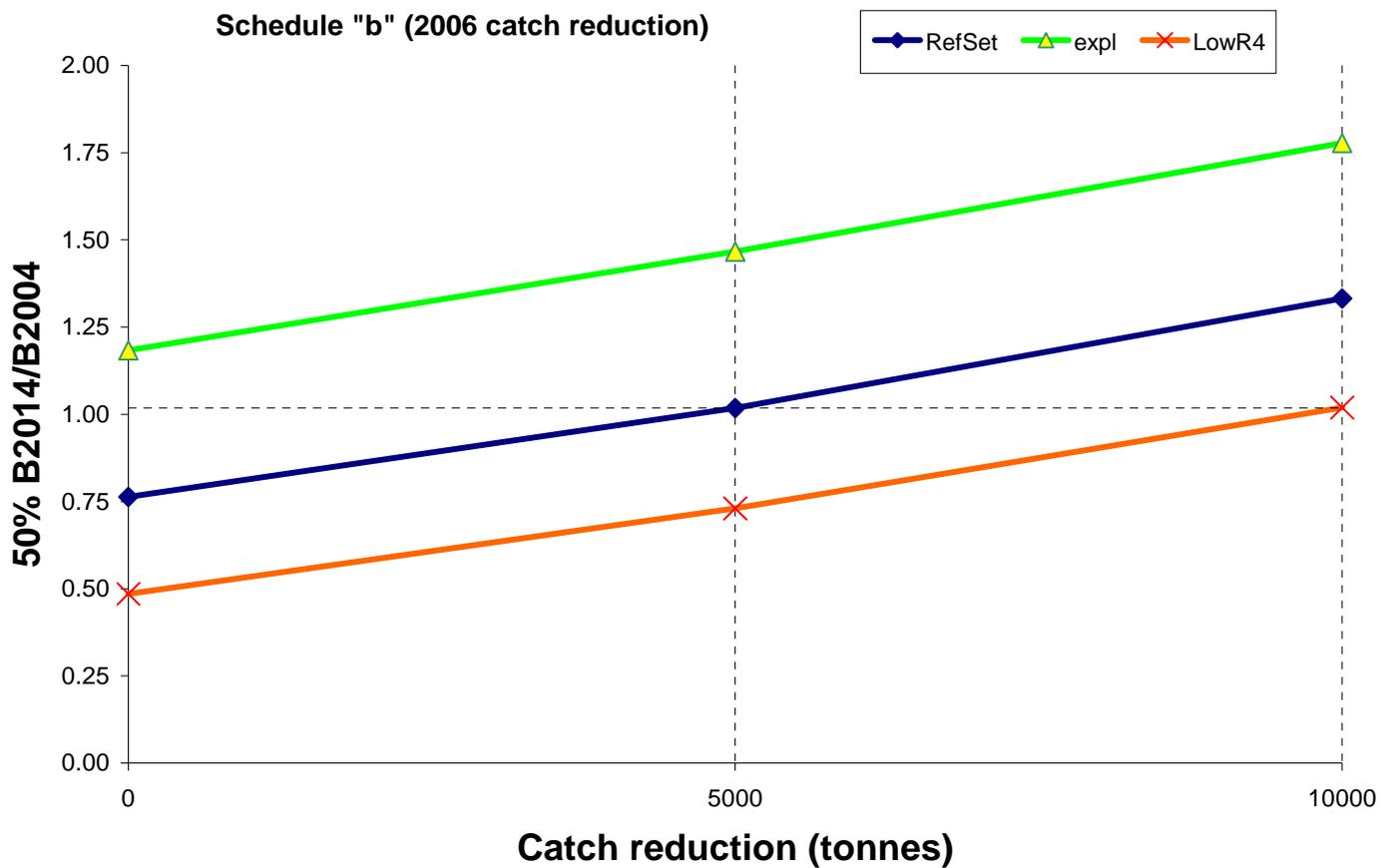


図 20. リファレンス・セットとロバストネストライアルの expl (表層漁業における 2 才魚と 3 才魚の利用率が 1984-1988 年の推定平均の 80% より少なくなるよう制限) 及び LowR4 (2000 年と 2001 年に続いて低い加入量が 4 年連続する) を用いて勧告された MP にスケジュール “b” (2006 年に漁獲削減、2008 年に CMP_2 導入、以降 3 年毎に漁獲量調整) を適用した時の異なる漁獲削減の効果を 2004 年と対比させた 2014 年の資源量のメジアンで見た場合。

表 11. リファレンス・セットに関する有用な統計量。B2022 < B2004 の確率が 10% となるように “4b” のチューニング・パラメータが選択され、短期的なリスク(2014年)が “4b” と同じになるように “4e” が選択され、B2022 < B2004 の確率が 20% となるように “7” のパラメータが選択された。関連するチューニングの基準は灰色で示されている。

モデル	スケジュール	チューニング	削減漁獲量(年)		10%-ile	メジアン	10%-ile	メジアン	確率	メジアン	メジアン
			2006	2007	B _{2014:2004}	B _{2014:2004}	B _{2022:2004}	B _{2022:2004}	B _{2022<B2004}	B _{2020:1980}	B _{2022:1989}
Refset	4b5000	4	5000	0	0.74	1.00	1.02	1.91	0.10	0.37	0.78
Refset	7b5000	7	5000	0	0.69	0.81	0.98	1.50	0.20	0.32	0.61
Refset	4e7160	4	0	7160	0.73	1.03	1.02	1.94	0.09	0.38	0.80
Refset	7e7160	7	0	7160	0.70	0.81	1.00	1.52	0.20	0.32	0.63

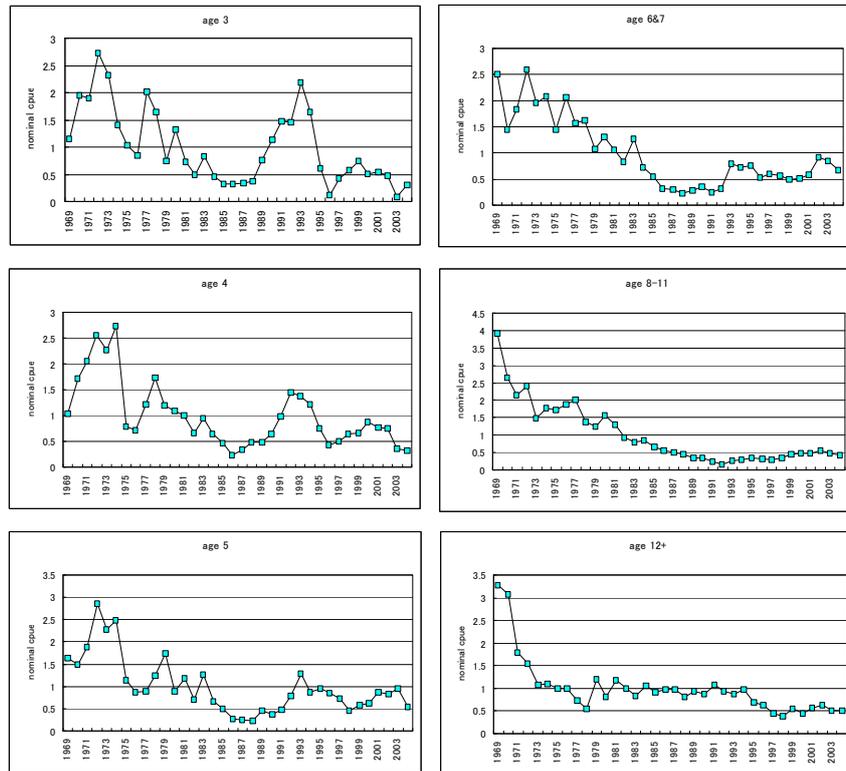
表 12 ロバストネストライアル expl と lowR4 に関する有用な統計量。Expl は表層漁業の利用率に上限を設けており(1984-1988年の2才魚と3才魚の推定平均の80%)、lowR4 は2000年と2001年の低い加入量がさらに4年間続くことを仮定している。スケジュールの追加的な説明は表1を参照。

モデル	スケジュール	チューニング	削減漁獲量(年)		10%-ile	メジアン	10%-ile	メジアン	確率	メジアン	メジアン
			2006	2007	B _{2014:2004}	B _{2014:2004}	B _{2022:2004}	B _{2022:2004}	B _{2022<B2004}	B _{2020:1980}	B _{2022:1989}
Expl	4b5000	4	5000	0	1.08	1.26	1.47	2.26	0.04	0.48	1.01
Expl	7b5000	7	5000	0	1.07	1.02	1.45	1.91	0.09	0.44	0.85
Expl	4e7160	4	0	7160	1.10	1.34	1.50	2.40	0.02	0.51	1.06
Expl	7e7160	7	0	7160	1.10	1.10	1.50	2.07	0.07	0.47	0.91
LowR4	4b5000	4	5000	0	0.60	0.84	0.73	1.55	0.17	0.27	0.63
LowR4	7b5000	7	5000	0	0.54	0.72	0.69	1.35	0.27	0.25	0.56
LowR4	4e7160	4	0	7160	0.59	0.87	0.72	1.55	0.15	0.28	0.64
LowR4	7e7160	7	0	7160	0.56	0.80	0.70	1.37	0.22	0.26	0.57

CCSBT-SAG で検討された関連指標の抜粋

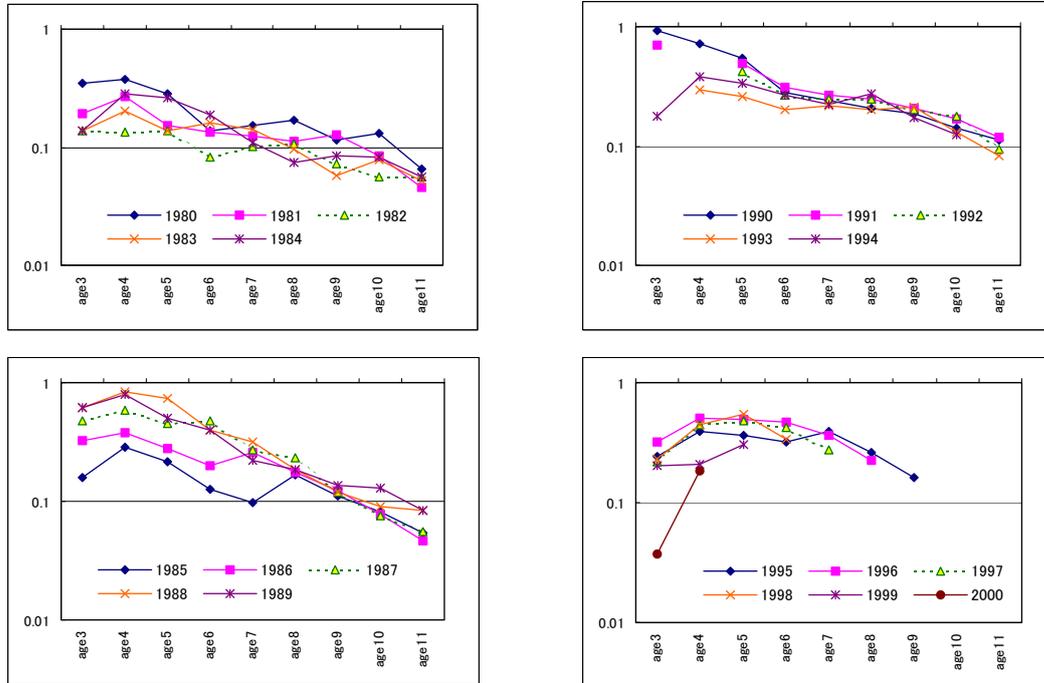
1 時間の経過で見た日本のはえ縄漁業の CPUE のトレンド

図 1. 日本のはえ縄漁業の年令グループ別名目 CPUE (CCSBT- ESC/0509/37、
図 1.1 より)



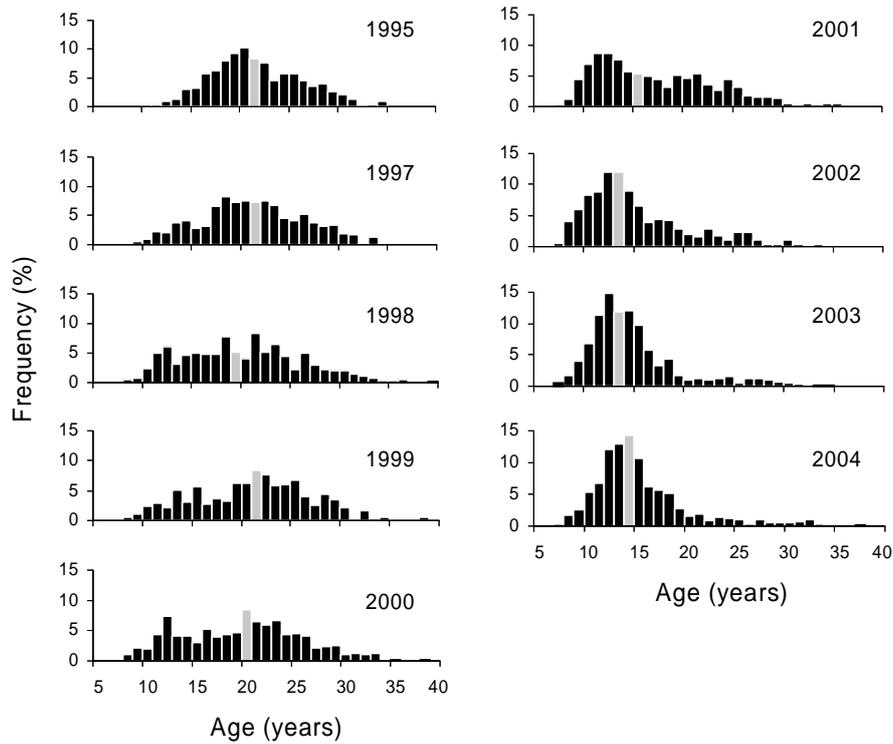
2 年級群別で見た日本のはえ縄漁業の CPUE のトレンド

図2. 対数で示した日本のはえ縄漁業のコホート別名目 CPUE (CCSBT-ESC/0509/39、図 1.3 より)



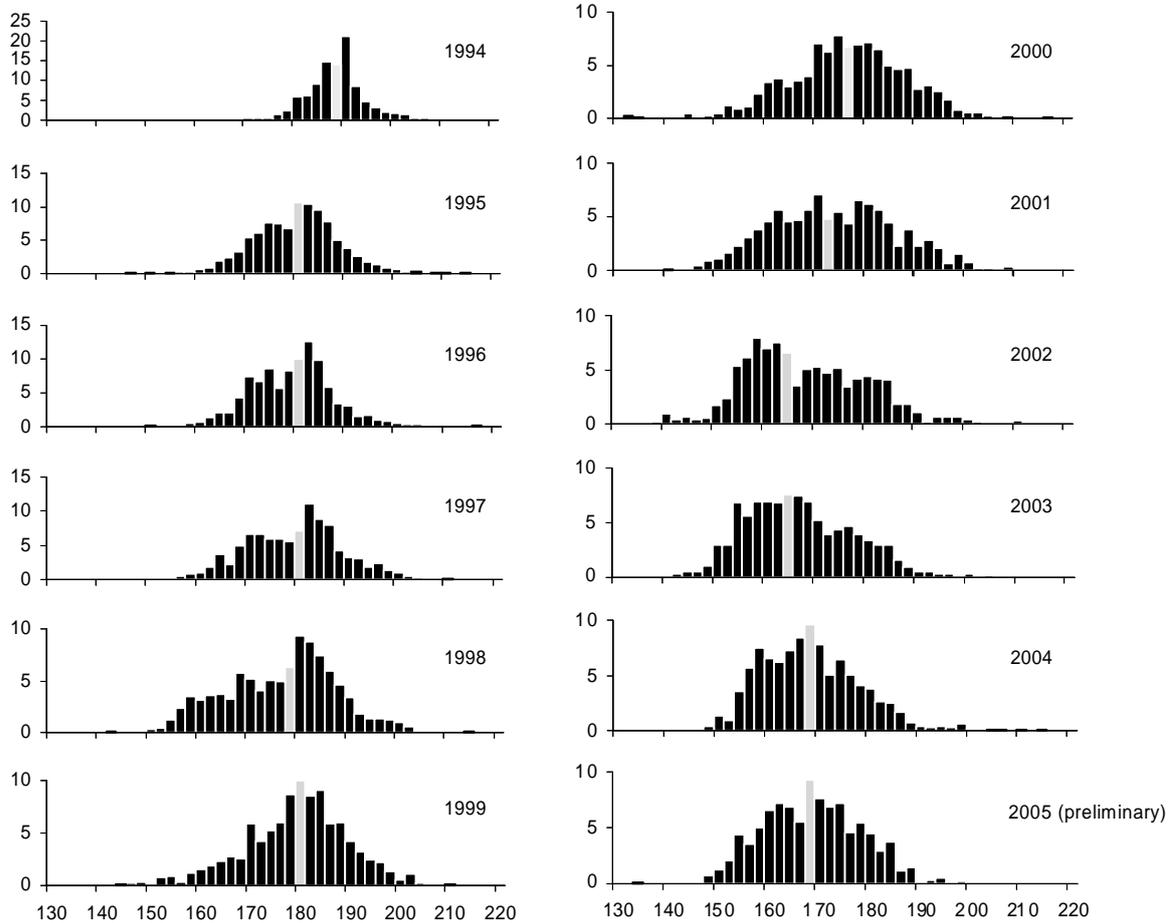
#4 及び #5 インドネシアの漁獲及び年令組成

図 3. インドネシアの産卵場におけるはえ縄漁業の SBT の産卵期毎の年令組成(直接年令査定に基づく)。産卵期は、前年の 7 月 1 日からその年の 6 月 30 日までと定義付けられている。2002 年の産卵期は、体長を測定した個体のうち 22 尾 (2%) については年令を査定できなかった。色が薄くなっている柱は年令のメジアンを示している (CCSBT-ESC/0509/25、図 25 より)。



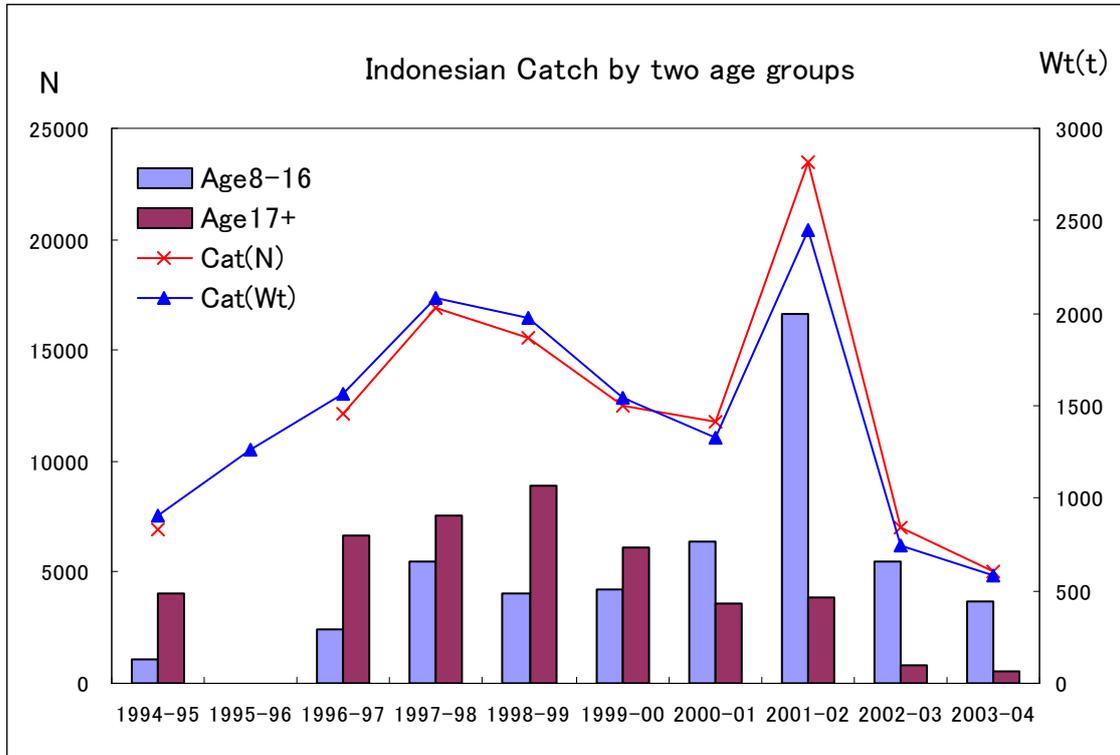
#4 及び #5 インドネシアの漁獲及び年齢組成

図 4. インドネシアの産卵場におけるはえ縄漁業の産卵期毎の体長組成(2 cm 区間)。灰色の柱は体長群のメジアンを示している。産卵期は、前年の7月1日からその年の6月30日までと定義付けられている。色が薄くなっている柱は体長のメジアンを示している (CCSBT-ESC/0509/25、図 27 より)。



#4 及び #5 インドネシアの漁獲及び年齢組成

図 5. 二つの年齢グループで見たインドネシアの漁獲尾数と重量の傾向 (CCSBT- ESC/0509/39、図 4.1 より)



#7 音響調査による西オーストラリア沖の1才魚の推定値

図 6. 西オーストラリア沖の1才魚の SBT の4つの相対的豊度(CCSBT-ESC/0509/38、図 1 より)

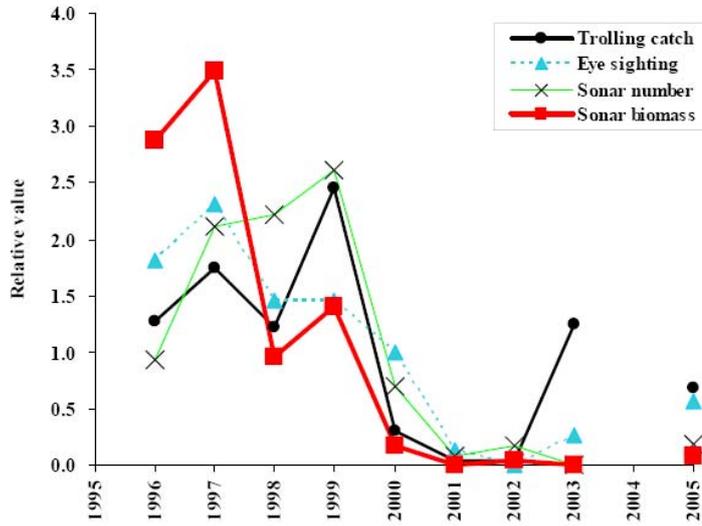
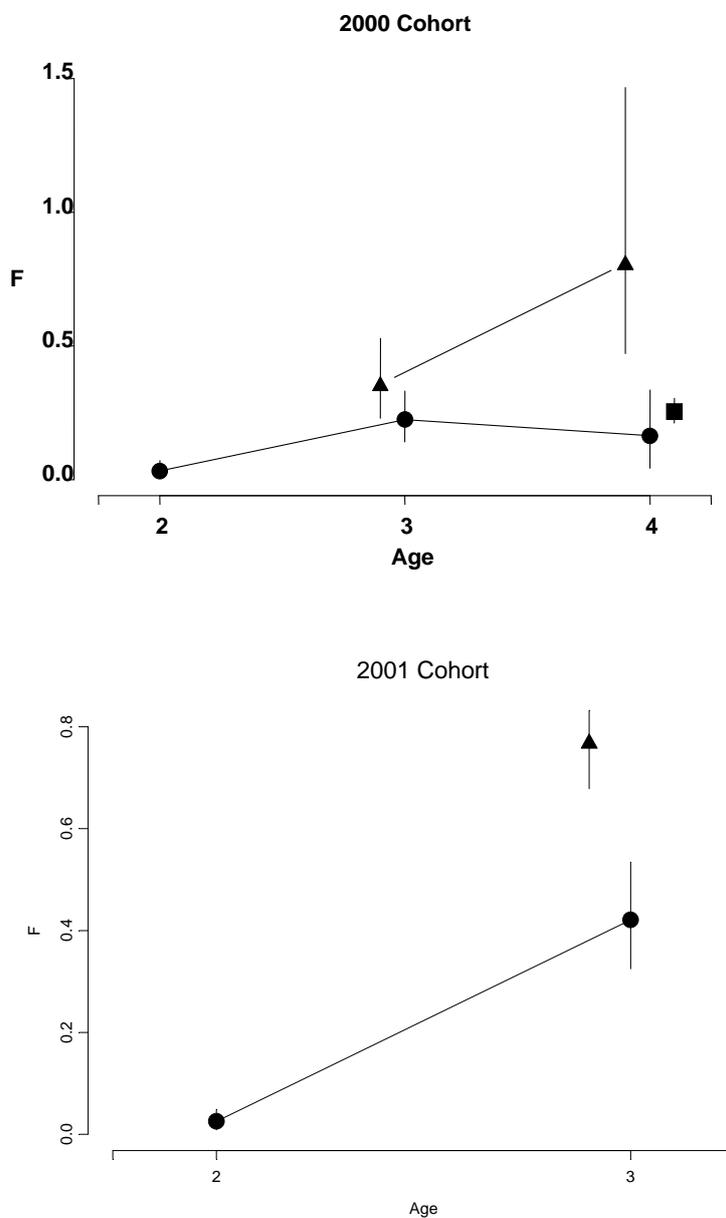


Fig. 1 Relative values of four indices for age one SBT recruitment in southern Western Australia

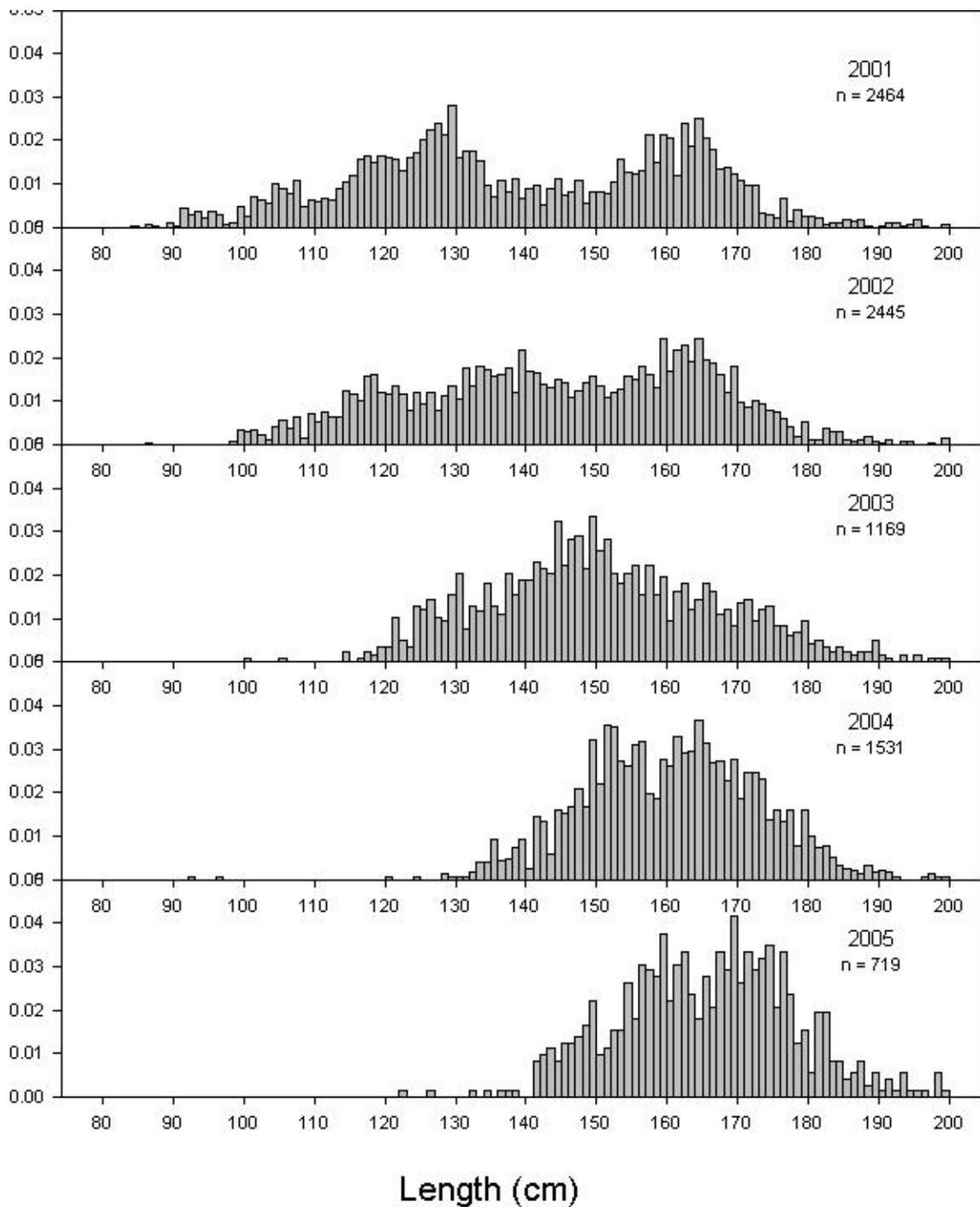
8 標識データ

図 7. 装着者グループ 1 の異なる放流年齢とコホートの年齢別推定死亡率の比較(CCSBT-ESC/0509/21 で定義付けられている通り)。すべての推定値はベクトル 1 の自然死亡率とオプション 2 の報告率のものである(CCSBT-ESC/0509/21 で定義付けられている通り)。丸印は 1 才、三角は 2 才、四角は 3 才で放流された魚である。1999 年のコホートは 1 年分の放流の推定値しか得られなかったため、ここには含まれていない点に留意すること。誤差の棒はブートストラップ法による信頼区間 90% で、推定される死亡率、脱落率、報告率によって条件付けられている(CCSBT-ESC/0509/21、図 13 より)。



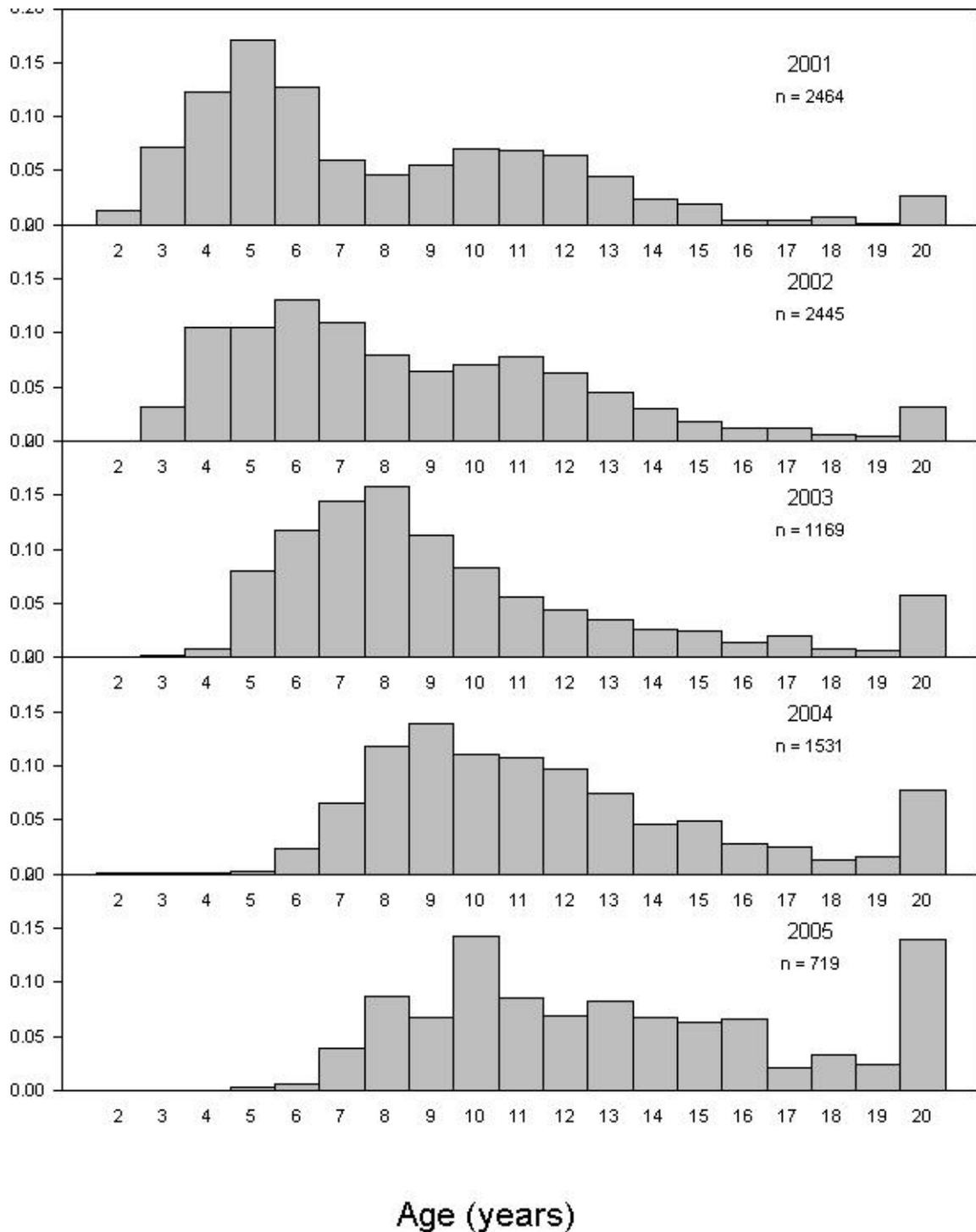
#9 体長分布

図8. ニュージーランドのチャーター船団が2001年-2005年の期間に漁獲したSBTの体長比率。2005年のデータは漁獲量の約75%に基づいている。



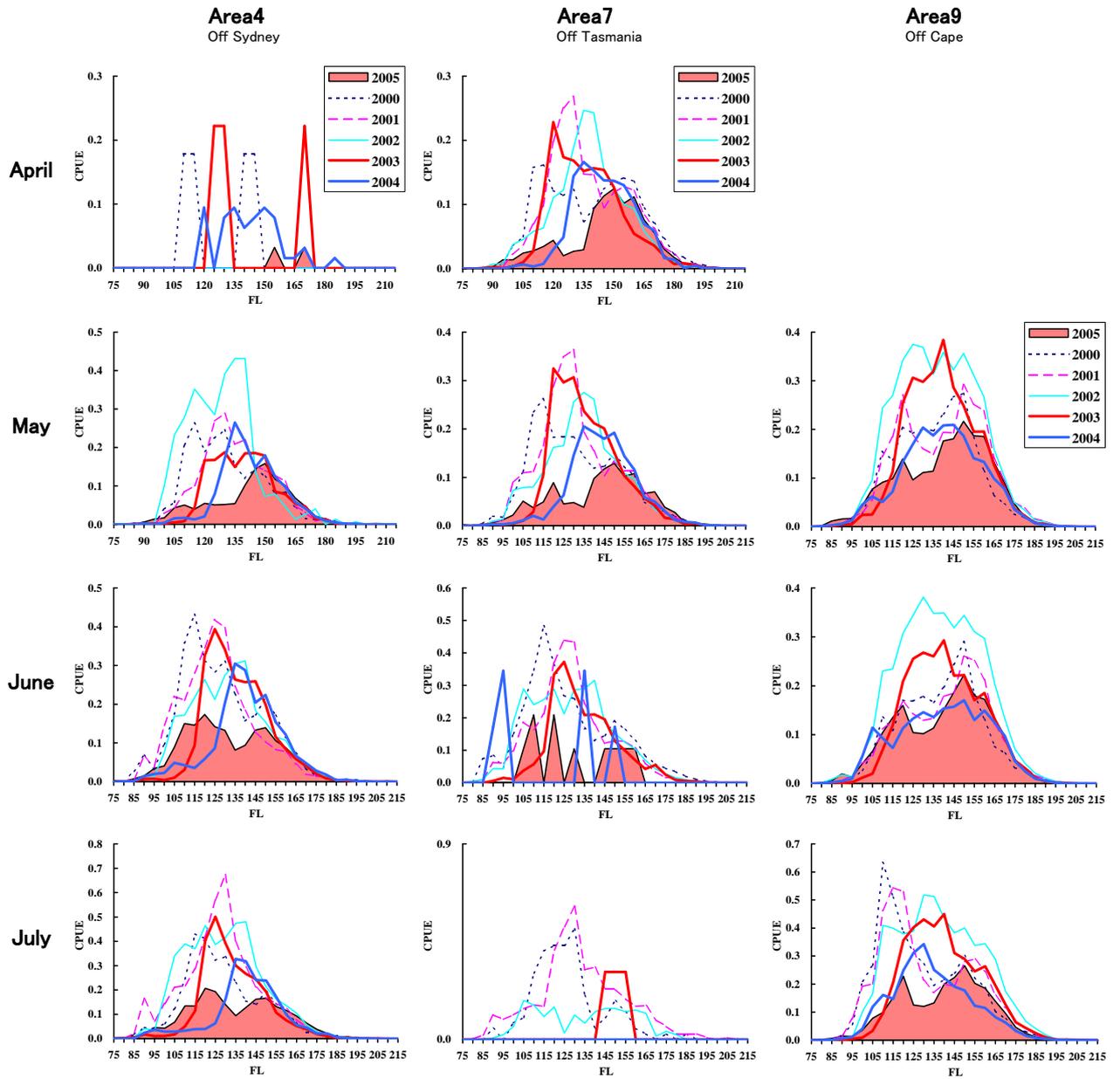
#9 体長分布

図9. ニュージーランドのチャーター船団が2001年–2005年の期間に漁獲したSBTの体長比率をSC(2001年)の成長曲線を使用してコホート分割法で見た場合。2005年のデータは漁獲量の約75%に基づいている。



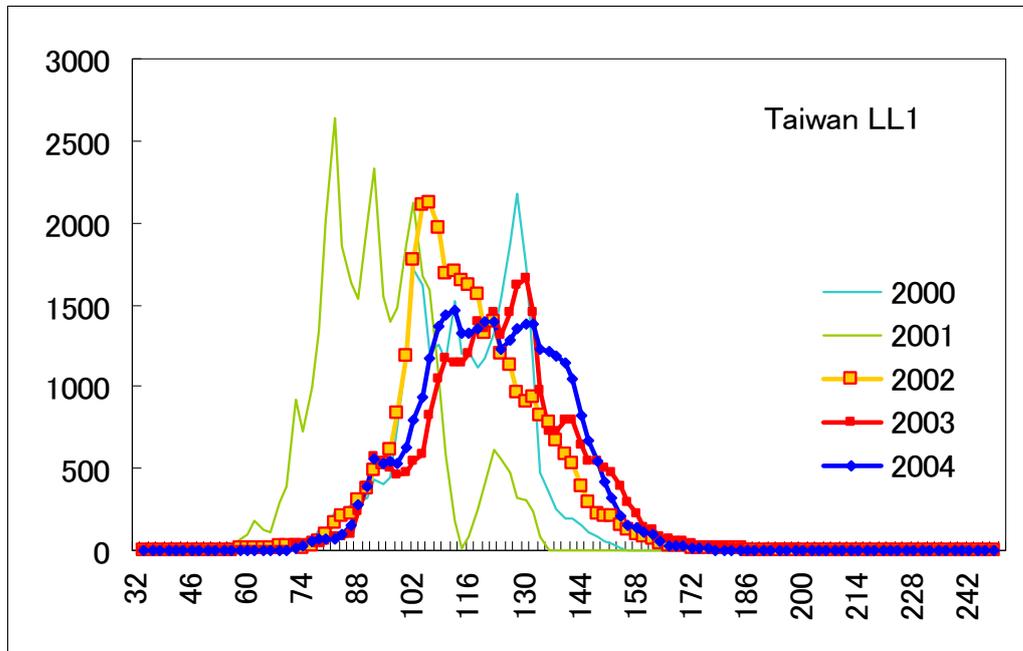
#9 体長分布

図10. RTMPデータの過去5年間の名目CPUEの体長組成を月別・海区別で見た場合(CCSBT-ESC/0509/39、図1.4より)



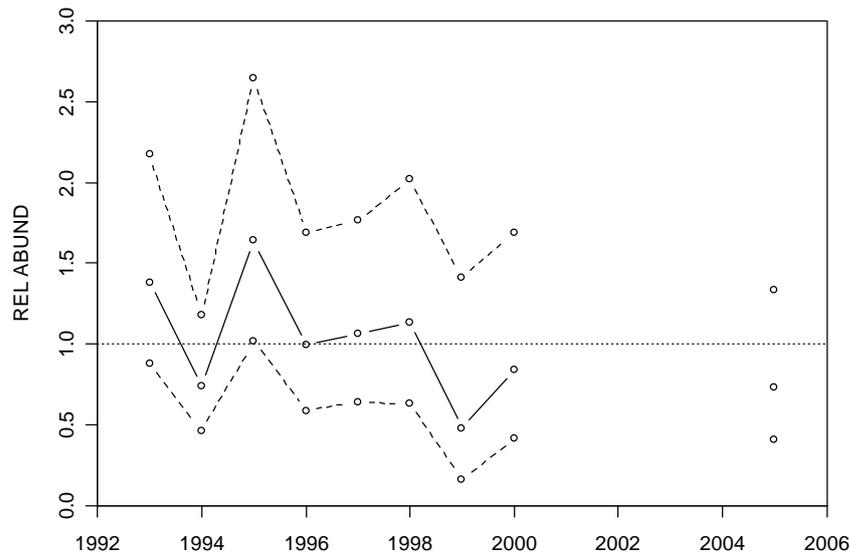
#9 体長分布

図 11. 台湾の LL1 漁業における体長組成の推移。注: 台湾の LL1/LL2 の定義は対象魚/混獲が基準になっている。区別は体長の選択性に基づいて行うことが勧告されているので、それに従って図を修正する可能性がある (CCSBT-ESC/0509/39、図 1.7 d より)。



#10 GAB における 航空目視調査の指数

図 12. ライン・トランセクト法による航空目視調査の 1 月と 2 月 (3 月は除外) の相対的推定豊度の時系列シリーズ。信頼区間は 90%。この指数はオーストラリア大湾の 2-4 才を中心とする SBT の合成指数である。調査は 2001-04 年の期間は実施されなかった (CCSBT-ESC/0509/22、図 6 より)。



#10 GAB における航空目視調査の指数

図 13. 標準化された推定 SAPUE (単位努力量あたり重量の表層豊度指数)を、商業目視調査の会社 1、3、6 のパイロットのデータを 4 つの漁期で示した結果。メジアンと $\exp(\text{予想値} + \text{または} - 2 \text{ つの標準偏差})$ が示されている (Basson and Farley 2005 より)。これらの指数はオーストラリア大湾の 2-4 才を中心とする SBT の合成指数である (CCSBT-ESC/0509/25、図 31 より)。

