

Commission for the Conservation of
Southern Bluefin Tuna



みなまぐる保存委員会

第3回オペレーティング・モデル及び 管理手続きに関する技術会合報告書

2010年6月21-25日

アメリカ合衆国、シアトル

第3回オペレーティング・モデル及び

管理手続きに関する技術会合報告書

2010年6月21-25日

アメリカ合衆国、シアトル

開会

1. 第3回オペレーティング・モデル及び管理手続きに関する技術会合（OMMP）の議長であるアナ・パルマ博士が会合を開会し、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、別紙1のとおり。
3. 議長は、OMMP会合への付託事項に注意を促し、議題案の変更が無いか尋ねた。議題案は、採択された（別紙2）。
4. 別紙3のリストへの追加文書の受領はなかった。事前の合意により、会合はペーパーレスとし、すべての文書はCCSBTウェブサイトを利用可能であった。ジェームズ・イアネリ博士は、報告書の作成作業のとりまとめを行うことに合意した。

議題項目 1. 4月の戦略・漁業管理作業部会会合からのインプットに関する議論

1.1 チューニングオプション及び短期的なチェックポイント

5. 2010年4月に開催された第2回CCSBT戦略・漁業管理作業部会（SFMWG）は、25年又は30年間で SSB_0 の20%と設定した中期的な再建目標を達成する確率によって定義した6つのチューニングオプションを提案した。SFMWGは、OMで予測される SSB_0 の10%及び SSB_{2009} の2倍への再建の確率を評価するため、短期的なチェックポイントも設定した。
6. 具体的なチューニングオプション及び短期的なチェックポイントは：

チューニング オプション	チューニング 年	$P(SSB \geq 0.2 SSB_0)$	短期的チェッ クポイント年
1	2035	60%	2022
2	2035	70%	2022
3	2035	90%	2022
4	2040	60%	2025
5	2040	70%	2025
6	2040	90%	2025

1.2 最大-最小のTAC変更幅

7. SFMWGは、最大TAC変更幅について2つのオプションを検討することを要請した：100トンの最小変更幅で、3000トン及び5000トン。

1.3 TAC変更のスケジュール及びラグ

8. OMMPWGは、SFMWGが3年ごとのTAC変更を提案したことに留意し、TACの削減実施の観点からTACの変更を2年ごとに行う場合と3年ごとに行う場合の違いを調査することに合意した。
9. TACの計算と実施の間にタイムラグがないオプションに加え、1年のラグに関する検討がSFMWGによって要請された。コントロールファイルは、どの頻度でTACが変更されるかについて4つのオプションを提供する：
 - オプション (a) : 2012年に最初のTAC、その後はラグ無しで毎年；
 - オプション (b) : 2012年に最初のTAC、その後はラグ無しで隔年；
 - オプション (c) : 2012年に最初のTAC、その後はラグ無しで3年ごと；
 - オプション (d) : 2013年に最初のTAC、その後は1年のラグで3年ごと；

SFMWGは、オプション (c) 及び (d) の下でのMPテストを要請した。

10. すべての場合で、最初のTACは、2010年までのCPUEデータ及び2011年までの航空目視調査データを使用して、2011年に計算されることになっている¹。2008年までのすべてのデータは、実際の歴史的なデータに対応する。加えて、2009年までの実際の漁獲量並びに2010年及び2011年のTACが利用可能である（パラグラフ26参照）。以下の表は、要請された2つの新たなオプションに対するスケジュール及び利用可能なデータを示す：

決定年	データが利用可能な年				オプションc		オプションd	
	OMからの漁獲データ	TACから予測される漁獲	OMからのCPUEデータ	OMからの航空目視調査データ	TAC年	TAC変更?	TAC年	TAC変更?
2010	2009	2010	2007	2008	2009	固定	2009	固定
			2008	2009	2010	固定	2010	固定
			2009	2010	2011	固定	2011	固定
2011	2010	2011	2010	2011	はい	2012	2010-2011年の平均	
2012	2011	2012	2011	2012	いいえ	2013	はい	
2013	2012	2013	2012	2013	いいえ	2014	いいえ	
2014	2013	2014	2013	2014	はい	2015	いいえ	
2015	2014	2015	2014	2015	いいえ	2016	はい	
2016	2015	2016	2015	2016	いいえ	2017	いいえ	

* 太字の年は実際のデータを指す（すなわち、OMによって生成されたデータでない）。この会合に先立って行われたテストでは、2010年の航空目視調査指数及び2009年のCPUEはOMによってシミュレートされた。現在これらのデータは利用可能であり（CPUEの場合はRTMPに基づく）、今後のテストで使用される。

1.4 さらなる課題及び要請

11. SFMWGの報告書は、“早期のTACの変更が行われるようなMPを開発する方が、遠い将来にTACを変更するようなMPを開発するよりも望ましい”と述べている。
12. 拡大科学委員会（ESC）は、 SSB_{msy} が長期的な目標であることに留意しつつ、暫定的な再建目標（ $20\% SSB_0$ ）が到達されたときの利用可能な（リプレースメント）漁獲量レベルを推定するよう要請された。この会合では、MP評価の枠組みにおいて $20\% SSB_0$ の場合のリプレースメント漁獲量を算出することに代わる方法について議論した。可能な方法としては、チューニング年（2035年又は2040年）の後にOMのリファレンス・セットを用いてさらに100年間、漁獲量一定の将来予測を行うことである。
13. MSYの推定も要請された。OMMPWGは、現行の成長、セレクトイビティ及び配分を用いた決定論的なMSYを算出するコードは、利用可能で

¹ この文書では、CPUEは、日本、ニュージーランドチャーター船及びオーストラリア合弁のはえ縄操業データから通常算出される漁獲率に当たる。

あり、SC14（2009年）ではMSY参照点を報告するのに使用されたことに留意した。しかしながら、正確なMSY参照点は、成長、セレクトイビティ及びTAC配分の影響を受けることが指摘された。結果的に計算は複雑となる。したがって、MP開発に関係した作業量を勘案すると、メンバーの科学者は、次回のESCに結果を報告するというこれらの要請に応えることはできないだろう。

議題項目 2. オペレーティング・モデル及び入力データ

2.1 条件付けにおける科学航空目視調査の仕様の変更

14. 以前、科学航空目視調査データは、仮定している尤度の定式化と矛盾するそのシリーズの平均に対して基準化されていた。生データ（平均値で基準化しない）を使用する決定がなされ、OMの条件付けに使用される指数及びその共分散がそれに応じて再計算された。
15. この会合は、航空目視調査のオペレーティング・モデルでの仕様をレビューし、タウパラメータ（すなわち追加のプロセスエラーの分散パラメータ）が非常に高く推定されていることを明らかにした。これは、より高く重み付けされたCPUE指数に比べて、航空目視調査からの情報を実質的に低く重み付けていた。このプロセスエラーのパラメータは、その後条件付けにおいて0.18に固定され、これは各年に対して事前に設定されたサンプリングエラーと併せると、平均的に0.30の標準偏差に対応する。
16. 航空目視調査データに与えられるこの増加された重みは、新たなデータが追加されたようにステープネスパラメータの周辺分布の不安定性を減少させる傾向があった（パラグラフ 40 参照）。

2.2 条件付けに使用するCPUE データ

17. CPUE 作業部会での議論は、別紙 5 のとおり。
18. 3月のCPUEウェブ会合にて合意されたように、ベース・ケースモデルに基づく更新されたCPUEシリーズ及び2つの頑健性シリーズが提供された（1986-2009年の日本及びニュージーランドのはえ縄）。4+歳魚のはえ縄CPUEデータは、オペレーティング・モデル（OM）の条件付け及び管理手続き（MP）の主要な資源量指数として使用される。
19. この会合において、WGは、CPUEシリーズの最終的なモデルの選択及び解決する必要があるいくつかの懸案事項について議論した：
 - データ及び標準化に使用するモデルのさらなる調査により、2008年（及び2009年）の高いCPUE値を説明可能にする
 - 投下された努力の空間的な分布及び量の観点から2006年以降に起きた可能性のあるはえ縄船団の挙動の変化の調査
 - MPに使用されるCPUEモデルのレビューが必要となる場合を示すための一連のメタルールの開発

20. 参加者は、WP08、WP09 及び WP11 で示された結果に基づいて CPUE データに影響する様々な考察をレビューした。選択された CPUE モデルが、標準化された 2008 年の LS-mean CPUE 指数の上昇に大きく寄与する交互作用項 (年×海区) を含むことが危惧された。これは、その上昇がモデルの指定のされ方に主として由来することを示すことから、会合は、ノミナルとモデルの CPUE の間に見られる大きな違いを与えるのはどの項かを分析するため、モデルの複雑さをステップワイズに表現することを要請した (WP11 の図 1)。
21. ベース・ケースの CPUE シリーズが、MP をテストするために使用されることが合意された。しかしながら、このモデルは、1986 年以前に使用することが出来ない。現行では、1986 年以前の CPUE の W0.8 及び W0.5 シリーズは、GLM モデル (Nishida and Tsuji 1998) に基づいており、新たなシリーズはこれに補正している。
22. 1986-2008 年の全船データを適用し、ベースモデルを使用してフィットされたものへ古いシリーズを置き換えることは、より一貫性があることが留意され、そのような置き換えは休会期間中に検討されることになっている。
23. いずれの場合でも、MP の実施において使用される 1986 年以前のシリーズは、2008 年までのデータのみに基づいて推定された値に固定されることが合意された。したがって、今後、補正は常にこのシリーズの 1986-2008 年の値に基づくことになるだろう。
24. メンバーは、CPUE シリーズのためのメタルールに関する文書を ESC へ提供することが要請された。

**2.3 MP テストにおけるシミュレーションデータと差し替えるための
2009 年の漁獲及び CPUE データ並びに 2010 年の科学的航空目視調査
指数の利用可能性**

25. 2009 年の CPUE 及び 2010 年の航空目視調査データは利用可能であり、シミュレーションデータと置き換えられる。
26. 以下の漁獲は、会合の前に実施されたテストで使用された。2009 年の TAC は、2009 年の実際の漁獲に置き換えられる予定である。また、2010 年の実際の科学的航空目視調査指標及び 2009 年の CPUE も、6 月末までに改訂された MP テストに含められる。

年	総 TAC	LL1	LL2	Spawning	Surface
2009	11810.00	4645.40	1133.55	789.03	5242.02
2010	9363.44	3666.15	1020.20	679.62	3997.48
2011	9534.56	4164.17	688.09	684.82	3997.48

2.4 OMシナリオの作成過程で遭遇したその他の課題

2.4.1 スティープネスに関する仮定について

27. CCSBT-OMMP/1006/12がWGで発表された。この文書では、オペレーティング・モデル(OM)の条件付けのプロセスは2009年から2つの変更点により更新されている；(1)2007年及び2008年のはえ縄CPUEデータを含めたこと；(2)航空目視調査指数の更新。更新されたリファレンス・セットは、より楽観的な将来予測をもたらすスティープネスの高い値へのシフトを示した。
28. WP12の結果は、スティープネスの周辺分布(シミュレーションでは、予測される資源の生産性において重要)が、1つのデータポイントの追加に対し敏感であるかもしれないことを示すことが留意された。しかしまた、航空目視調査データの改訂された取扱いが、スティープネスに影響を与えることも指摘された。
29. 2008年のCPUEデータポイントと航空目視調査データの取扱い(統計的な重み付けについて；パラグラフ15参照)との間の相互作用、及び資源加入のスティープネスパラメータの周辺分布に対するその影響の大きさについて、長時間議論された。
30. WGは、2008年のCPUEデータの追加、及び航空目視調査データの重み付けをどの程度与えるかに関連するスティープネスの周辺分布の変化について、(2009年に合意した5つのスティープネスの値を用いて)検討した。航空目視調査データに対して固定の小さい分散(パラグラフ15で記述されている)を条件付けに用いた場合、結果のリファレンス・セットは高いスティープネスに対して明確に異なる選択を示さなかった。
31. スティープネスに関係した尤度の重み付けを安定させる取り組みにおいて、新たなデータの追加の影響をより詳細に検討するため、一連のレトロスペクティブな条件付けの計算(2006年及び2007年までで終わる)が提案された。一連の不明確な推定を平均化することで、推定を安定化させる方法を見出すのが目標であった。レトロスペクティブ分析は、最後の1年及び2年のデータを除いてもほとんど変化が見られないことを示した(図1)。WGは、2009年に合意した5つのスティープネスの値(0.385、0.55、0.64、0.73及び0.82)を使用し続けるべきであること、及び尤度による重み付けをスティープネスの値のサンプリングの基礎として使用すべきことを決定した。

2.4.2 CPUE及び航空目視調査データのシミュレーションについて

32. 科学的航空目視調査データは、OMによって予測される値に対数正規偏差を追加してシミュレートされている。当初の計画は、将来の逸脱をシミュレートするため経験的な分散及び残差の自己相関を使うことであった。条件付けの結果は、誤差の非常に高い推定値(0.50-0.60の桁のSD)及び自己相関の低い推定値(残差の時系列は短く不連続だが)を示した。対称的に、CPUEの残差の経験的な推定は非常に低く、下限である0.20に近い。航空目視調査データのプロセスエラーの推定値は、モデル

への当てはめにおいて高い重み付けを置いた CPUE に対立して高めにバイアスがかかっているかもしれない。航空目視調査データの高い分散を用いてシミュレートされたデータは、非常にノイズが多く有益ではないので、おそらく結果的に MP の低いパフォーマンスをもたらすだろう。

33. 2008 年の CPUE の高い値に関連して、2010 年 2 月 9 日のウェブ会合で指摘された追加の問題は、もし最後の残差が高く正ならば、2008 年の値に大きな不確実性がある場合、自己相関によってシミュレートされた将来のデータが引き続き高くなることであった。この問題を避けるため、ウェブ会合の参加者は、最初にシミュレートされる CPUE のデータポイントは、最も直近の観察値と無相関とするよう決定した。

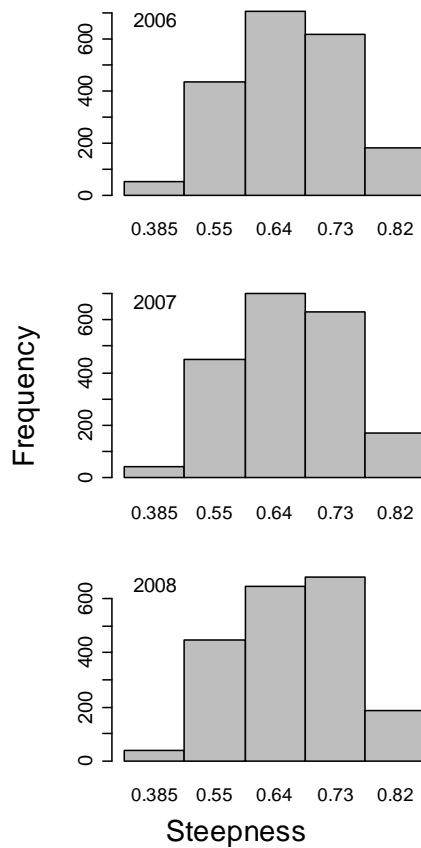


図 1. 会合中に実施されたレトロスペクティブ分析による、スティーブネスの（グリッドにわたる）周辺分布

34. 会合に先駆けて実施されたテストでは、2つの指標の標準偏差の以下の組み合わせが使用された：

	CPUEの SD	航空目視 調査のSD	ρ_{cpue}	ρ_{aerial}
Base	0.20	0.30	経験的、最後の残差には無相関	0
highAerialCV	0.20	0.50	経験的、最後の残差には無相関	0
highCPUECV	0.30	0.30	経験的、最後の残差には無相関	0

35. 航空目視調査のSD値は、サンプリングからの推定とモデルの残差の間の中間的な値が選ばれた。2009年にもさらに高いCPUEを示す更新されたCPUEシリーズの分析の後、これは歴史的データとシミュレートされたデータの間に関連をシミュレーションに考慮することの正当性を示しており、今後のCPUEを過去と無相関にシミュレートする決定がOMMPWGの間に元に戻された。

2.4.3 航空目視調査の変更について

36. オーストラリアは、将来、科学航空目視調査は、その分析方法の修正が必要となるような変更があるだろうと報告した。過去には2人のオブザーバが同じ航空機に搭乗していた（スポッター-パイロット及び専門スポッター）。今年は2機の航空機が使用され、一方には（過去と同じように）2人のオブザーバが、もう一方には1人のオブザーバが乗務した（専門スポッターのみ）。将来的には、それぞれの航空機に1人のオブザーバだけが乗務することにほぼなるだろう。1人のオブザーバの航空機からのデータは、2人のオブザーバが乗務した航空機からの情報と比較できるように補正する必要がある。この目的のため、キャリブレーション試験が2007年、2008年及び2009年について行われ、1人のオブザーバしか乗務しない航空機のデータを含めるための修正された分析手法が開発されつつあり、9月のESC会合にて発表される予定である。2010年の調査では、全年にわたり整合性のあるデータが分析に使用可能であるような（すなわち、2人のオブザーバが乗務した航空機のデータのみ使用する）十分なカバー率が、2人のオブザーバが乗務する航空機により得られた。もし、1人のオブザーバのみの航空機のデータを分析に用いるための提案された補正方法が、ESCで受け入れられるならば、将来的には、すべてのデータを使用した分析結果（オブザーバが1人の航空機からのデータも含む）が、現在の分析手法による結果と置き換わることになる。
37. 用いた方法及び指数の標準化したシリーズを概説した文書は、2010年9月のESC会合で発表される予定である。これがデータ交換の一部として要請されるか否かは、CCSBT事務局と相談の上で決定されるだろう。

議題項目 3. MPテストの結果の評価

3.1 最初のMPの試行結果のレビュー

38. 各々のMP候補の仕様についての概要がMP開発者から示された。以下の表は各MPの主要な特性を要約している。

SBTに関するMP候補の仕様の要約

名前	タイプ	入力データ	ターゲット /スロープ
HK3_k2	経験的	4+歳魚のCPUEの10年トレンド	スロープ
HK3_k4	経験的	4+歳魚のCPUEの10年トレンド	スロープ
HK5	経験的	4+歳魚のCPUEの10年トレンド 及び加入（4歳魚のCPUE）	スロープ
HK6	経験的	4+歳魚のCPUEの10年トレンド 及び加入（航空目視調査指数）	スロープ
SAK1	モデル ¹	CPUE及び航空目視調査指数	ターゲット
ASMP	経験的	航空目視調査指数の4年移動平均 値	ターゲット
BREM1	モデル	加入（航空目視調査指数）及び 利用可能なバイオマス（4+歳 魚）	ターゲット
BREM2	モデル	加入（航空目視調査指数）及び 相対バイオマスとして4+歳魚の CPUE	ターゲット
FZ1	ファジー	加入（航空目視調査指数及び4歳 魚のCPUE）及び相対バイオマス （4+歳魚のCPUE）	ターゲット

¹ このMPは“モデルベース”だが、Foxモデルが収束しなかった場合、この手続きはCCSBT-OMMP/1006/07で説明されるような経験的なルールをデフォルトで実行する。

39. CCSBT-OMMP/1006/06は、スロープに基づく決定ルール（10年間のはえ縄CPUE）を使用した4つの経験的なMP候補の性能を説明している。これらは同一のMPに2つの変形型を含み、CPUE4+のみを使用したもの（HK3_k2、HK3_k4）、及びはえ縄CPUE（HK5）又は航空目視調査指数（HK6）からの加入の推定値を含む2つがある。4つのMPは、低資源のリスクに相関した挙動の変域を示している。別紙6参照。
40. CCSBT-OMMP/1006/07がWGで発表された。この文書は、はえ縄漁業のCPUE及び航空目視調査指数を用いたFoxモデルに基づくMP（SAK1）を説明している。このMPのキー・コンセプトは、TACが余剰生産よりも少ないということである。いくつかの計算にみられる収束問題及び非現実的なパラメータ推定があり、これらの問題は極端に楽観的及び悲観的な頑健性テストにおいて最悪であった。Foxモデルが収束しなかった場合、TACは直接CPUE及び航空目視調査指数の傾向に基づき、20%の幅で変更された。別紙6参照。

41. モデルに基づく MP である BREM（資源量ランダム効果モデル）は、利用可能な資源を表すため簡単な資源動態個体群モデルを用いる（CCSBT-OMMP/1006/4）。資源動態は、入ってくる加入（主に前年の航空目視調査の水準により情報が提供される）と成長/減少のランダム効果（漁獲死亡、自然死亡及び余剰生産の複合した効果）に分けられる。CPUE は利用可能な資源についての重要な情報源であり、これと航空目視調査指数は、加入及び成長/減少の効果並びに利用可能な資源を推定する簡単な統合的枠組みにおいて同時に当てはめられる。これらの 3 つの変数（加入、成長/減少、資源）は、2 つの BREM MP 候補の変形型に用いられる。別紙 6 参照。
42. CCSBT-OMMP/1006/4 は、航空目視調査データ及び 4 年間の移動平均を事前に特定した資源水準に相関させて用いる簡単な経験的 MP（ASMP）についても説明している。別紙 6 参照。
43. CCSBT-OMMP/1006/10 が WG で発表された。この文書では、3 つの指数に基づいたファジー制御の MP について説明している：
 - a. CPUE（4+歳魚）直近 3 年間とその前の 3 年間の CPUE（4+歳魚）の平均値の比— 7 段階；
 - b. CPUE（4 歳魚）3 年間の 4 歳魚のみの CPUE の平均値を、歴史的な最小及び最大の水準と比較する— 3 段階；
 - c. 航空目視調査指数—直近 3 年間の平均値を、歴史的な最小及び最大の水準と比較する— 3 段階；

ルールを定義することにより、経験的又はエキスパートの知識がシステムを制御することに使用される。3 つの指数の組み合わせに依存した 63 のルールがあり、これらは次の 3 年間の TAC に対する 7 つの代替の決定を用意するために統合される。

例えば、“もし CPUE（4+歳魚）の比が資源の中位上昇を示し、かつ CPUE（4 歳魚）が中位であり、かつ航空目視調査指数が高位であれば、TAC の変更措置は中位上昇とする”。別紙 6 参照。

3.2 比較のためのベースとなるチューニングオプションの選定

44. 会合は、ほとんどの手続きで結果が利用可能であったことから、この会合では MP の比較のためにチューニングオプション 5（2040 年/70%）を用いることに合意した。
45. チューニングオプション 3（2035 年/90%）では大きな漁獲の削減が必要で、それゆえに MP 間での違いをほとんどもたらさない。したがって、このチューニングオプションを使用して MP の性能を審査しても役に立たないと考えられた。
46. さらなる比較のため、会合の後半にチューニングオプション 2 の結果が計算され、報告された。

3.3 チューニングしたMPのパフォーマンスの比較

47. 別紙6は、会合で示されたMP候補の評価に用いた一連の図を含む。
48. 会合は、MP選択の基準を、現段階でのリファレンス・セット及び頑健性テストに対する定量的な結果に基づくよりもむしろ、MPの特徴及びそのテストでの質的な性能の両者に基づいて定義することが有益であることに合意した。この点に関して、委員会からの助言及び資源の現状を考慮すると、短中期的な資源リスク (B_{\min} 、 $P(B=0)$ 、 $P(B_{2022}>B_{2012})$ 、 $P(B_{2025}>B_{2012})$) 並びに最初の10-12年での漁獲量削減の大きさ及び頻度が重要な検討事項となると考えられた。 B_{\min} は、それが既に過去の加入水準及びほとんどの試行での漁獲により決定されているため、何ら情報を与えるものでなかった。
49. 今後、さらなる改良及びテストを前進させるためには、実務上及びコミュニケーション上の目的から、MP候補の数を2又は3に減らすことが望ましいであろうことも合意された。
50. 以下のようなMPの特性が望ましいと考えられた：
 - a) モデルに基づく経験的なMP
 - 一般的に、もし基礎となるモデルがシステムの動態と適切に整合しているならば、モデルに基づくMPは変動を減らし、よりスムーズな挙動を与えることが可能であるといった望ましい特性を持つ。
 - 経験的なMPは、より直近のデータのみを用いるだけでよいとの利点があり、それゆえに資源の近年の変化への反応を悪くする歴史的データの“記憶”をほとんど持たない。
 - b) 2つの主要なモニタリングシリーズを含むこと (CPUE及び航空目視調査)
 - 資源量指標としてのCPUEに起こりうるバイアスを考慮すると (例えば、漁獲能力は年々変化するかもしれない)、両方のモニタリングシリーズを含むことが望ましいと考えられる。この方法では、航空目視調査にはCPUEに基づく指数の潜在的なバイアスに対する“バッファ”になる可能性があり、これにより更に頑健なMPとなるだろう。
 - “航空目視調査のみ”のMP (ASMP) の性能は、航空目視調査のみに基づいたMPを構築することが出来ること、並びに妥当な漁獲及び保全性能を達成することが可能であることを示した。これは、リファレンス・セット及び頑健性テストに基づき、航空目視調査が“適切な”シグナルを提供していること、及びMP候補への入力として有用であることを実証する。

リファレンス・セット及び頑健性テスト

51. 会合は、MPの評価及び選択を目的に、リファレンス・セット及び頑健性テストについての以前の定義をレビューした。

52. リファレンス・セットは、“最も妥当な”パラメータ及び仮定の集合と考えられ、システムに関連する動態及び不確実性を定義する。この最も尤もらしい状況の集合の下で、MPを調整し性能を比較することに用いられる。
53. 頑健性テストの選択は、リファレンス・セットに含まれる状況より起りにくい、又はもしそれが現実に起こったときにはMPの性能に対して重大な結果になりうる状況（パラメータの値/仮定）に基づく。頑健性テストは、MPが調整されていないと考えて、相互に相対的に性能をテストするためにMPの選択で使用される：すなわち、あるMPは、それに対処するために調整されていない状況に対して頑健か。
54. 個々のMPの初めの性能は、合意されたチューニングオプションでのリファレンス・セット及び選択された頑健性テストを用いて比較された。頑健性テストのサブセット（upq、highCPUECV、omega75、及びLaslett）は、CPUEと資源量の関係についての仮定に対するMPの感度のテストに焦点を当てた。詳細な結果は、別紙6に示されている。
55. MP間の主な違いは、漁獲を評価期間の初期に減少させる程度、及びそれに対応する同期間の資源のリスクの程度と関係があった。例えば、多くのHKのMP及びBREM1のMPは、初期に漁獲を大幅に減少させ、より低い資源リスクとなったが、他のMP（例えばBREM2）は比較的反応が悪く、初期の漁獲の減少を少なくし結果的により高い水準の資源リスクとなった。
56. 一般的により良い性能とされる、より高い漁獲及びCPUEを後期にもたらず早期の漁獲の削減を解釈する際には、注意が必要であることが留意された。それは、その期間の最後の漁獲水準がMSYで維持されるであろう水準よりも高くなる程度、及び個々の計算により異なるその期間最後の年齢構成の影響に依存するだろう。さらに、漁業により現在選択されている年級群とそれらの産卵資源へ加入するまでのタイムラグにより、期間の後期におけるSSBへのこのようなより強い漁獲の効果は、それらの年級が産卵資源に未加入の段階であるために現行のパフォーマンス統計値（すなわち2035年又は2040年のSSB）に反映されないだろう。追加のパフォーマンス統計値、例えば、後期の評価期間での利用率はこのような性能の特徴をより捉えるだろうと示唆された。この挙動はMPによって異なるだろう。

3.4 MPの削減されたセットの選択

57. 以下のMP候補が、さらに前進させるために選択された（2010年のESCにおいて、より検討し得るような変形型及びオプションと共に）。

	モデル	経験的	CPUE	航空目視調査
BREM_1	X		X	X
HK6		X	X	X

58. MP の削減されたセットに対するデフォルトのオプションが選択された：チューニングオプション 5（2040 年までに資源が $0.2B_0$ 以上になる可能性が 70%）、最大 TAC 変更 3000 トン、漁獲オプション d（1 年のタイムラグ）。
59. これらのデフォルトは議論に基づいて、比較し得る結果の報告を確保するために特定されたが、これはこれらの設定以外の変数による結果の提示を排除するものではない。なお、以下の MP について考えられる変更点が議論された。

3.4.1 BREM_1 の変形型

- 1) BREM_1 を弱く反応するように調整するため、BREM_1 と直近年の TAC のハイブリットを使用する： $TAC_t = w \times TAC_{t-1} + (1-w) \times BREM_1$
- 2) WP04 の式 12 から漁獲を減じたバージョンを検討する（指数と相関するよう漁獲を見積もるために追加の推定可能なパラメータが必要だろう）。
- 3) 加入部分が平均以下なら 2 次（2.0）に、平均以上なら 1.0（線形）となるような範囲で式 16 のガンマ項を変更する。
- 4) 式 16 の R 項を変更する：航空目視調査データが利用可能な期間で定義された固定の平均加入項を分母に使用し、分子には期間（タウの長さ）での平均を計算する。
- 5) 相対的な資源量の大幅な減少にはより重いペナルティを使用する：

$$TAC_y = \delta \left[\frac{B_{y-2}}{B^*} \right]^\varepsilon \quad \varepsilon \geq 1.0$$

60. この MP の簡単な動態モデルは、漁獲を含んでいないことが指摘された。これは、MP に入れる指数は絶対資源量ではなく、むしろ相対値として用いられているので、意図的な構成である。何名かの参加者は、基本的な MP に漁獲を含めることの影響を調べることは、変化の幅をさらに減らすことが期待されるであろうことから、有益であると考えた。

3.4.2 HK6 の変形型

この選択された経験的な MP から、以下の変形型が提案された：

- 1) WP04 の式 16 の R 項のものと同様な近年の加入項を含むように HK6 を改変する（上記の 4）のように改変）。
- 2) スロープ項（ラムダ）を 10 年以下の期間、少なくとも 5 年間にして計算する。
- 3) $k=1.5$ のバージョンを試す（10 年以下、少なくとも 5 年間での計算と併せる；これにより中間的なパフォーマンスと反応性が示されるだろう）

$$TAC_{y+1}^{CPUE4+} = \begin{cases} TAC_y (1 - k_1 |\lambda|^\varepsilon) \lambda < 0 \\ TAC_y (1 + k_2 \lambda) \lambda \geq 0 \end{cases} \quad \varepsilon \geq 1.0$$

3.4.3 その他の一般的な検討

61. 両方の MP タイプについて、いくつかのコントロールパラメータを 10 年後に変更することを可能にする。この提案のひとつの目的は、より良い反応性を予測期間の初期に提供し、期間の後半には低い反応の挙動へと変更する能力を提供することである。

議題項目 4. リファレンス・セット及び頑健性テストの再考

4.1 最終テストのためのリファレンス・セット及び頑健性テストの選定

62. リファレンス・セットの軸の設定の詳細を以下の表に示す：

	レベル	カラム数	値				プライアー	シミュレーション重み付け		
Steepness (h)	5	5	0.385	0.55	0.64	0.73	0.82	一定	尤度	
M_I	3	15	0.30	0.35	0.40			一定	尤度	
M_{I0}	3	45	0.07	0.1	0.14			一定	尤度	
Omega	1	45	1				NA		NA	NA
CPUE series	2	90	W0.5	W0.8				一定	プライアー	
q age-range	2	180	4-18	8-12				0.67, 0.33	プライアー	
Sample Size	1	180	Sqrt				NA		NA	NA

63. 以下の変更が、チューニングに使用されるリファレンス・セットのモデルに行われることになっている： 1) プロセスエラーパラメータの値を固定することにより ($\tau_{\text{aerial}}=0.18$) 条件付けにおいて航空目視調査データに与える重み付けを上昇させ、指数の標準偏差を平均的に 0.30 にする； 2) 過去に行われたように CPUE の残差から導かれる経験的な ρ_{cpue} の推定値を用いて、過去のデータと相関のある将来のシミュレートされた CPUE を作成する。
64. 選択された MP は、最終的にはすべての頑健性テストについて計算されるべきであるが、2010 年 9 月の ESC 会合に向けて、MP を選択するためすべての MP 候補に対して“omega75”及び“upq”の計算が要求された。これら 2 つの頑健性テストについては、オプション 5 のチューニング (2040 年までに資源が $0.2B_0$ 以上になる可能性 70%)、3000 トンの最大 TAC 変更、漁獲オプション d (1 年のタイムラグ) をデフォルトとして適用すべきことが留意された。

65. すべてのリストは以下のとおり：

名前	説明
c0s1l1, c2s1l1, c3s1l1	過剰漁獲の CPUE への影響: S = 0%、50%及び 75%。
c1s1l2	市場報告のケース 2 に基づく LL1 過剰漁獲シナリオ。
downwearlysize	LL1 及び LL4 の最初のサイズ組成データの重み付けを下げる (Polacheck and Kolody, 2003、CCSBT-MP/0304/07 参照)。
aerdome, aerflat	航空目視調査のセレクトイビティ (2-4 歳魚) をシリーズ全体にわたって [0.3,1,0.3] もしくは [1,1,1] に変更する (リファレンス・セットで仮定されている [0.5,1,1] の代わり)。スポッターデータの綿密な調査により オプションを減らし得る可能性があることに留意。
highAerialCV	CPUE の CV を 0.20 にしたまま、航空目視調査の CV を 0.50 へ上昇させる。
highCPUECV	条件付けにおいて、CPUE の CV の下限を 0.30 に増加させ (ベースの 0.20 から)、航空目視調査のプロセスエラー (tau_aerial) を 0.05 に固定する。将来予測では CPUE の CV を 0.30、航空目視調査の CV を 0.30。
mixtag	不完全な標識魚の混合：漁期 1 (表層漁業の期間) の標識の尤度を使用される F's (H) を個体群全体に対する F's に対し 50% 高くする。
lowR	4 年間 (2009 年から) 予測よりも加入を 50% 低くし、それに続く加入とは無相関とする。
recuncor	条件付けからの歴史的な推定値に相関しない、予測される加入の逸脱 [注意：新たなグリッドは必要ない]。
regimeshift	レジームシフト：再生産関係が 1978 年に変化。2 つの関係は同じステータスパラメータを共有するが、各々の期間に 2 つの異なる B0 が推定される。
troll	曳縄指数データを含める。
omega75	オメガ値 (CPUE の非線形性の要素) を 0.75、又はデータに支持されるより高い値にする (線形関係に比べると、その 0.75 という値にはほとんど根拠がないことに留意)。
run3, run6	run3 及び run6 と呼ばれる glm モデルに基づく代替的な CPUE シリーズを代用する。
Laslett, STwin	漁獲努力量の時空間的な分布の変化の代替案を示す Laslett 及び ST-window (最も極端なトレンドを持つ) で CPUE シリーズの選択肢を代用する。
truncCPUE	CPUE データの最初の 10 年を除去。
downq	MP には分からないように、2006 年と 2007 年の間で漁獲能力 20% の階段関数的減少。
downupq	2007 年に漁獲能力を 20% 減少させ、漁業者が新たな管理レジームに対応できたかの如く 5 年後に通常に戻す。コードは前述のとおりだが、5 年間で“通常”に戻す。
updownq	2009 年に漁獲能力を 50% 増加させ、漁業者が新たな管理レジームに対応できたかの如く 5 年間で通常に戻す。後に続く CPUE の観察値とは相関しない。
upq	MP には分からないように、2006 年と 2007 年の間で漁獲能力 30% の階段関数的増加。

議題項目 5. テストのプロトコル及びパフォーマンス統計値

5.1 シミュレーションの対象期間

66. 2009 年から 2040 年までの 31 年間の対象期間がシミュレーションに選ばれた。

5.2 TAC 変更及びラグのスケジュール

67. リファレンス・セットに基づいた代替の TAC 変更スケジュールに関する比較は、3 年ごとの変更に対比させて 2 年ごとに TAC を変更させた場合、何ら改善を示さなかった。これは低い加入の頑健性テストでは異なる可能性があり、したがって 2 年間の TAC 変更はそれらのシナリオのため残すべきである。
68. 実施までのラグについては、TAC の調整までに 1 年のラグを持たせた場合の結果は、この影響を検査する MP のパフォーマンスにほとんど影響を与えなかった。これは、おそらく低い加入の頑健性テストでは異なるであろう。

5.3 漁業間の配分

69. シミュレートされた漁業ごとの TAC (漁獲) の割合は、次のように設定された：

漁業	割合
LL1	0.4087
LL2	0.0886
Indonesia	0.0167
Surface	0.441

これらの割合は、2009 年の委員会会合にて以下のように特定された各国 TAC 配分レベル (トン) に基づいて計算された。

日本	3000
オーストラリア	5665
韓国	1140
台湾	1140
ニュージーランド	1000
インドネシア	750
フィリピン	45
南アフリカ	40
EC	10

5.4 チューニングオプション

70. チューニングオプションは、議題 1.1 にて示された。会合は、MP が ± 1 パーセント以内の水準に調整されるべきことに留意した。例えば、オプション 2 の場合、2035 年の産卵親魚資源量の水準の確率が 69% から 71% であれば受け入れられる。

5.5 パフォーマンス統計値、表及びグラフ

71. グループは、パフォーマンス統計値及びプレゼンテーションの方法についてレビューした (別紙 6 参照)。

議題項目 6. 作業計画及びタイムテーブル

6.1 必要に応じたOMのコード及び関係図表の更新

72. 参加者は、MP コードの交換を含む休会期間中の活動について議論した。特に、9月の会合の前にMPのレビュー及び再コード化を行う時間が限られていることが懸念された。
73. 結果の比較を容易にするため、名前の付け方は会合期間中に確立された。

6.2 休会期間中の作業計画の策定

74. 以下の表は休会期間中の作業及び2010年のESCで提起される問題を示す：

タスク	期限	対応
会合間の技術会合 最初のMPテストの結果レビュー及び若干のさらなる頑健性テストの提案	2010年6月	
MPテストに用いる歴史的なデータシリーズの提供： 1) 2009年までのCPUEシリーズ 2) 2010年までの航空目視調査シリーズ 3) 2009年の漁獲	2010年6月30日	伊藤、ページ、CCSBT
改変した将来予測コード、図のRコード、ベース計算の入力ファイル（新たな5h値のグリット）及び新たな頑健性テスト（古い頑健性テストグリットは変更されない）の配布	2010年6月30日	アナ
科学者は最後のMPテストを実施		メンバーの科学者
MPコードの交換—いくつかの結果の再現性チェックのため	2010年8月27日	コンサルタン ト、メンバーの 科学者
実際に実施する際にMPへ入力するCPUE及び航空目視調査データの算出方法の詳細に関する附属書の原稿の準備		
ESC15（2010年）でのタスク - CCSBTへ推奨するMPの選考を最終化 - 実際に実施する際にMPへ入力するCPUE及び航空目視調査データの算出方法の詳細の最終化 - ESC15で、たたき台となる文書を上程してメタールプロセスの定義付けを改善 - B_0 の20%に対応するリプレースメント漁獲量の計算 - 選択されたMPを維持するために必要な継続中のモニタリングの特定（すなわちCPUEシリーズ及び航空目視調査） - 期待されている将来のデータが利用不可能になった場合の行動の明確化 - トレードオフを示すためのコミッショナーへの出来る限りの説明	2010年9月	

議題項目 7. OM及びMPに関する将来の開発

7.1 航空目視調査データを取り扱うための代替的な手法（調査のセレクトィビティに関するCSIROからの提案）

75. 現在、航空目視調査の“セレクトィビティ”の代替のオプションを含んだ頑健性テストが存在する。この変動性の原因をより良く説明する統合

的な手法を用いる提案がなされたが、これはそうすることでパラメータの相関関係をより良く説明できるからである。そのようなアプローチは見込みがあると認められており、更に十分に開発された場合には評価されるべきである。

7.2 コード化に関する課題 (バージョンコントロール等)

76. これは議論されなかった。

7.3 その他

77. 会合は、例外的な状況及びそれに関連したメタルールについての概念を紹介した CCSBT-MP/0404/05 及び CCSBT-MP/0505/05 をレビューした。5 種類の例外的な状況が特定された：

1. OM のテスト範囲外のモニタリングシリーズ観察値；
2. 新たな知見；
3. 新たな資源評価が不確実性の幅を変える；
4. データの欠落
5. 明らかな例外的な状況（例えば、加入の失敗）

78. メタルールの構築に関する最初の課題リストは、別紙 4 に提示されており、ESC15 においてこれを当該問題のたたき台とすることが合意された。

議題項目 8. 閉会

8.1 報告書の採択

79. 会合は、報告書を採択した。

8.2 閉会

80. 会合は、2010 年 6 月 25 日 14 時 30 分に閉会した。

引用文献

Nishida, T., and S. Tsuji. 1998. Estimation of abundance indices of southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*) based on the coarse scale Japanese longline fisheries data (1969-97). Paper submitted to the Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna, Scientific Meeting. CCSBT/SC/9807/13.27 pp.

別紙リスト

別紙

- 1 参加者リスト
- 2 議題
- 3 文書リスト
- 4 例外的な状況及びメタルールに関する小グループでの議論
- 5 2010年6月21-25日のCPUEモデリンググループの記録
- 6 2010年6月のシアトルにおけるCCSBT会合で示された図のサブセット

日本

伊藤 智幸

遠洋水産研究所温帯性まぐろ
研究室長

高橋 紀夫

遠洋水産研究所温帯性まぐろ
研究室

黒田 啓行

遠洋水産研究所温帯性まぐろ
研究室

境 磨

遠洋水産研究所温帯性まぐろ
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

ニュージーランド

ケビン・サリバン

漁業省科学部長（資源評価）

大韓民国

ジェ・ボン・リー

国立漁業調査開発研究所

ヒュン・キー・チャ

国立漁業調査開発研究所

通訳

山影 葉子

議題

第3回オペレーティング・モデル及び 管理手続きに関する技術会合

付託事項

最初のMPテスト結果の評価及びテストプロトコルの改善

1. 4月の戦略・漁業管理作業部会会合からのインプットに関する議論
2. オペレーティング・モデル及び入力データ
 - 2.1. 条件付けにおける科学航空目視調査の仕様の変更
 - 2.2. 条件付けに使用するCPUEデータ
 - 2.3. MPテストにおけるシミュレーションデータと差し替えるための2009年の漁獲及びCPUEデータ並びに2010年の科学的航空目視調査指数の利用可能性
 - 2.4. OMシナリオの作成過程で遭遇したその他の課題
3. MPテストの結果の評価
 - 3.1. 最初のMPの試行結果のレビュー
 - 3.2. 比較のためのベースとなるチューニングオプションの選定
 - 3.3. チューニングしたMPのパフォーマンスの比較
 - 3.4. MPの削減されたセットの選択
4. リファレンス・セット及び頑健性テストの再考
 - 4.1. 最終テストのためのリファレンス・セット及び頑健性テストの選定
5. テストのプロトコル及びパフォーマンス統計値
 - 5.1. シミュレーションの対象期間
 - 5.2. TAC変更及びラグのスケジュール
 - 5.3. 漁業間の配分
 - 5.4. チューニングオプション
 - 5.5. パフォーマンス統計値、表及びグラフ
6. 作業計画及びタイムテーブル
 - 6.1. 必要に応じたOMのコード及び関係図表の更新
 - 6.2. 休会期間中の作業計画の策定
 - 6.3. ESCで議論する懸案の確認
7. OM及びMPに関する将来の開発
 - 7.1. 航空目視調査を取り扱うための代替的な手法（調査のセレクトィビティに関するCSIROからの提案）
 - 7.2. コード化に関する課題（バージョンコントロール等）
 - 7.3. その他

文書リスト

第3回オペレーティング・モデル及び管理手続きに関する技術会合

(CCSBT- OMMP/1006/)

1. Provisional Agenda
2. List of Participants
3. Draft List of Documents
4. (Australia) Technical specifications and proof of concept analyses for candidate management procedures for southern bluefin tuna. Hillary R, Basson M, Eveson P, Davies C.
5. (Australia) Exploration and initial evaluation of candidate management procedures for southern bluefin tuna. Hillary R, Basson M, Eveson P, Giannini F, Barnes B, Davies C.
6. (Japan) Exploration of empirical management procedures based on longline CPUE index and aerial survey index. Kurota H., Fujioka K., Sakai O., and Butterworth D.
7. (Japan) Trials of Fox-model based management procedure for southern bluefin tuna. Sakai O. and Kurota H.
8. (Japan) CPUE standardization up to 2009 data. Itoh, T.
9. (Japan) Change in operation pattern of Japanese SBT longliners in 2009 resulting from the introduction of the individual quota system in 2006. Itoh T.
10. (Japan) Development and Initial Evaluation of Fuzzy-Controlled Management Procedures for Southern Bluefin Tuna. Norio TAKAHASHI
11. (Australia) Southern Bluefin Tuna. Exploration of catch per unit effort standardization models. Veronica Boero Rodriguez
12. (Japan) Brief examination of conditioning results of the SBT operating model for management procedure evaluation. Hiroyuki Kurota, Osamu Sakai, and Doug Butterworth
13. (Australia) Work requested 23 June 2010. Veronica Boero Rodriguez
14. (Australia) Work requested 24 June 2010. Veronica Boero Rodriguez

(CCSBT- OMMP/1006/Rep)

1. Report of the Second Meeting of the Strategy and Fisheries Management Working Group Meeting (April 2010)
2. Report of the Sixteenth Annual Meeting of the Commission (October 2009)
3. Report of the Fourteenth Meeting of the Scientific Committee (September 2009)

4. Report of the Operating Model and Management Procedure Technical Meeting (July 2009)
5. Report of the Strategy and Fisheries Management Working Group Meeting (April 2009)
6. Report of the Thirteenth Meeting of the Scientific Committee (September 2008)
7. Report of the Ninth Meeting of the Stock Assessment Group and Fifth Meeting of the Management Procedure Workshop (September 2008)
8. Report of the Thirteenth Annual Meeting of the Commission (October 2006)

例外的な状況及びメタルールに関する小グループでの議論

会合は、例外的な状況及び関連したメタルールについての概念を紹介する CCSBT-MP/0404/05 及び CCSBT-MP/0505/05 をレビューした。5 種類の例外的な状況が特定された：

1. OMのテスト範囲外のモニタリングシリーズ観察値；
2. 新たな知見；
3. 新たな資源評価が不確実性の幅を変える；
4. データの欠落；
5. 明らかな例外的な状況（例えば、加入の失敗）

会合は、近年の非常に低い加入の観察を考えると、“加入の失敗”は CCSBT-MP/0505/05 で説明されたような予想外の“例外的な状況”とはもはや考えることはできないことに留意した。“予想外の例外的な状況”についての最大の関心は、船団の挙動の予想外な変化に関連した CPUE シリーズの相当な変化に関係するだろうと考えられた。

例外的な状況の各々のカテゴリーに属する問題の最初のリストは、以下のとおり。

1. OM でテストされた範囲外の結果
 - a. CPUE 関連
 - ベース及び頑健性テストの CPUE シリーズ（現在のところ Laslett 及び ST Windows）の範囲外に入力シリーズがある
 - 改良された CPUE シリーズが相当異なった傾向を示す
 - b. 航空目視調査
 - キャリブレーションの調査及び設計作業が、各機 1 名の スポッターへの移行に伴う重大な問題を示す
 - 指数の重大な変化と混同される スポッターの変化
2. 計画的な新知見
 - 産卵資源豊度の近縁関係推定
 - 成長のカットポイントの更新
 - 2000 年代の標識データの組み込み
 - GAB での幼魚の割合
 - ひき縄調査
 - 生物学的及び動態の理解の修正
3. 新たな資源評価
4. データの欠落
 - 航空目視調査の欠落月／トランゼクトの不足

- 不十分な航空目視調査（調査が行われなかったときにどうするか
のルールが必要）
 - CPUE へ入るデータの減少／相当なずれ
5. 明らかな例外的な状況
- a. LL1の努力量の水準及び分布がかなり変わる
 - b. [連続した非常に低加入の年級群
 - c. 病気による自然死亡の著しい増大
 - d. かなりの分布変化をもたらす環境変化
 - e. 相当なIUU漁獲量]

会合は、CCSBT-MP/0505/05 は選定した MP に関する例外的な状況及びメタ
ールの開発の基盤を提供するものの、特に現行の OM、頑健性試験及び MP
に対してより特定の改善が必要であることに合意した。オーストラリアは、
2010年9月のESCにおいて検討するための技術的な文書の初稿を提供するこ
とに合意した。

2010年6月21-25日のCPUEモデリンググループの記録

CPUE モデリンググループの議長（ジョン・ポープ）は、3月9日のウェブ会合の結果及びその後の CPUE 結果を OMMP 研究のコーディネーターへ提供したことについて言及した。彼は、さらなる検討及び議論が必要な残された三つの問題を指摘した：

- (1) 標準化に使用するデータ及びモデルのさらなる研究によって 2008 年の高い CPUE 値を説明できるか。
- (2) 空間分布及び投下された努力量の観点からの、2006 年以降のはえ縄漁船の行動変化の可能性の研究。
- (3) 標準化に用いられているモデルの再考に着手すべき時を指定するメタルールセットの開発。

日本は、2009 年の CPUE 標準化の結果を示す CCSBT/OMMP/1006/08 を発表した。2009 年のデータポイントを使用した新たなシリーズは、OM 条件付けには使用しないが、MP 試験には使用される。使用データセットには、NZ チャーター船及び日本データを含み、2009 年の多くは RTMP データから構成された。2009 年の日本データのすべてが使用可能ではないため、この値に対して合意された補正が行われた。ベースの標準化並びに頑健性モデルのラン R03 及びラン R06 が計算された。重み付けしないすべての 3 シリーズは、2009 年の標準化した点が 2008 年よりも高い CPUE の継続傾向を示したが、ラン R06 の 2009 年点への増加の程度は低かった。重み付けしたコア船を用いたベースモデルと全船を用いたモデルの比較において、主要なトレンドではほとんど違いが無かった。

CCSBT/OMMP/1006/08 の図 5 は、年齢、海域及び年別の Nominal CPUE を示す。グループは、強い年級の推移が 7 海区にあり、9 海区で加入の増加のサインの可能性のあることを見た。ただし CPUE シリーズには、4 歳以上の SBT だけが含まれることが留意された。この図は、モデルに年と海区の交互作用を含むべきことの可能性に関連して議論された。

日本は、日本 SBT 漁船の操業パターンの変化を検討した CCSBT/OMMP/1006/09 を発表した。この作業の主目的は、2006 年に導入した個別漁獲枠システムの影響の可能性を検討することである。2009 年には、2001-2005 年の平均に対して、日本船、努力量及び SBT 漁獲量の全体的な減少があった。

CCSBT/OMMP/1006/09 の表 1 及び表 2 がグループで議論された。表 1 は年、月及び海区別の操業のあった 5x5 度セルの数を示し、表 2 は同じ要素での操業回数を示す。2006 年の IQ 導入以前には海区／漁期制限が行われていたために、2001-2005 年には操業の無かった月での操業が 2006-2009 年にはあつ

た。また、5海区及び6海区以外では、操業回数が後の年に前の年よりも大きく減少した。この減少の一部は、TACの減少によるものである。2006年からの努力量の空間的及び時間的变化は、一部はIQ導入によるものかもしれないが、文書は変化には多くの要因が関わっているであろうことからこれは明確ではないとしている。

オーストラリアは、CPUE標準化に使用されるモデルの開発に関するCCSBT/OMMP/1006/11を発表した。文書では、選択されたモデルが2008年CPUE点を増幅させているかの確認を目的として、ベースモデルに使用される説明変数及び交互作用の正当性についてデータを検討した。またこの文書は、船の行動の変化の探索を含んでいた。文書の主要な結論は、(1)年との交互作用は、CPUEの2008年の増加を増幅させるようであるので含むべきではない、(2)月と海区との交互作用は含むべき、(3)船のランダム効果を含むべき、(4)固定した5x5セルは、海区及びLat5効果の代替となり得る。

CCSBT/OMMP/1006/09及びCCSBT/OMMP/1006/11のプロット及び表について、7海区及び4海区の年トレンドを議論した。議論は、2008年及び2009年の標準化CPUE値の増加の規模を理解しようとすることに焦点を当てた。CCSBT/OMMP/1006/11の図2は、7海区の、及びより弱い程度で4海区の、2008年のノミナルCPUEの大きな増加を反映している（この文書では2009年データを含んでいないことに留意）。しかし両海区は、CCSBT/OMMP/1006/09の表1及び2で示されたように、最近4年間での操業は少なく各海区内での空間カバー率も低い。

ベースモデルにおける2008年の標準化CPUE点の増幅を検討する追加的計算がグループから要請された。要請された計算(WP13及び14)は：

- モデル V1: 年 + 月 + 海区 + 緯度 5 度
- モデル V2: 年 + 月 + 海区 + 緯度 5 度 + BET_CPUE + YFT_CPUE
- モデル V3: 年 + 月 + 海区 + 緯度 5 度 + BET_CPUE + YFT_CPUE + 月*海区
- モデル V4: 年 + 月 + 海区 + 緯度 5 度 + BET_CPUE + YFT_CPUE + 年*緯度 5 度
- モデル V5: 年 + 月 + 海区 + 緯度 5 度 + BET_CPUE + YFT_CPUE + 年*海区
- モデル V6: (ベースケース)
年+月+海区+緯度 5 度+BET_CPUE+YFT_CPUE+月*海区+年*緯度 5 度+年*海区

この一連のモデル計算によって、交互作用ごとに標準化に与える影響の効果の検証が可能となる。年交互作用が2008年標準化値を増幅したことは明白であった。2交互作用の異なる組み合わせを含めた効果及びLat5を除いた場合のような海域の説明変数を一つだけ用いた効果を調べるために、さらなる計算セットが要請された。

- モデル V7: 年 + 月 + 海区 + 緯度 5 度 + BET_CPUE + YFT_CPUE + 月*海区 + 年*緯度 5 度
- モデル V8: 年 + 月 + 海区 + 緯度 5 度 + BET_CPUE + YFT_CPUE + 月*海区 + 年*海区
- モデル V9: 年 + 月 + 海区 + BET_CPUE + YFT_CPUE + 月*海区

V3モデルから作られた w0.5 及び w0.8 の重み付け CPUE も、これらの代替シリーズをグリッドに含んだ OM 計算のために要請された。

グループは、特に年*海区の交互作用が 2008 年 CPUE 値の増幅につながったとの追加結果に留意した。V3モデルから作られた w0.5 及び w0.8 の重み付け CPUE がベースケースと比較された。重み付けしなかったベース及び V3モデルの標準化シリーズには大きな違いが認められたものの、海域重み付けした両シリーズは類似したトレンドを、特に最近年に示した。この重み付けしたモデルにおける比較的小さな差（図 2 下）から、グループは、現在のベースモデルを参照セットに残すこと、しかし将来の変化をモニターする目的から V3モデル（以前の R03 計算（CCSBT/OMMP/1006/08 参照）と区別するために“縮小ベース”と改名）も作成することに合意した。2010 年 9 月の ESC 会合において MP に使用されるベースモデルが変更される可能性がまだあることから、特に新シリーズが近年においてトレンドを実質的に変えることがないか、さらなるモデル開発が奨励された。ベースモデルと代替の縮小ベースモデルとは同様のトレンドを示すものの、ランダム効果を含むこと及び小海区の効果を検討するといった他の変更を調べる良い機会であろうことが留意された。議長は、ベースのさらなる比較として船効果をモデルに含む効果を検証することについて、オーストラリアと日本が休会中に連携することを提案した。

グループは、成文化すべき 1986 年以前と以後との CPUE シリーズの補正の方法について留意した。ベース計算が MP テストに使用されるであろうことが合意された。しかしこのモデルは、コア船が特定されていないことから 1986 年以前には使用できない。現在、1986 年以前の CPUEw0.8 及び w0.5 シリーズは全船に対して初期に使われた GLM モデル（Nishida and Tsuji 1998）に基づき、これまで利用可能な最近年までで再補正していた。そして新たな 1986 年以後のデータは、新旧シリーズの共通年の平均値の割合を用いて古いシリーズに対して補正する。初期シリーズ及び補正係数を求めるこの方法には、再計算の度に 1986 年以前にわずかな変化が生じる（共通年の補正でもわずかな変化を生じる）効果があることが留意された。したがって、MP テストのためには、2008 年データセットまでの補正で初期シリーズを凍結すべきことが合意された。よって、将来の補正は常にこのシリーズの 1986-2008 年点に基づく。古いシリーズの 1976-2008 年の全船に適用したベースモデルに調整したものへの置換及びそのような代用の導入を休会期間中に検討することが留意された。

CPUE シリーズが異常な挙動になっているかどうかを示すメタルールの開発の議論があった。以前の提案は、歴史的シリーズの年間変動に対して将来の推定値が同じ限界値の範囲内で変動するかをチェックすることを検討するものであった。ベースシリーズは、他のシリーズの範囲内にとどまることを確認することで頑健性試験に用いられるシリーズに対してチェックすべきことも留意された。さらなる提案は、MP に用いられる将来予測コードで予測された CPUE 値の 90% 範囲内に新たな CPUE 値が落ちるかを見ることである。

議長は、CPUE シリーズをモニターするメタルールに関する文書を ESC 会合に提出するよう、メンバーを奨励した。

オーストラリアは、コア海域の定義に使用されるラスレット頑健シリーズが何年間も更新されていないことから、このシリーズが近年を代表していない可能性があることに言及した。しかしながら、現在のシリーズは、頑健性試験の“もしもの場合”として価値があることが留意された。他方、すべての著者には、将来の CPUE を改善する努力を続け、さらに改善したシリーズを提供することが奨励されるべきである。現世代の OMP をテストするのに使用される特定の метод論を選ぶ必要があるものの、OMP の最終形においては現在のベース CPUE シリーズへの改善が検討されるだろう。

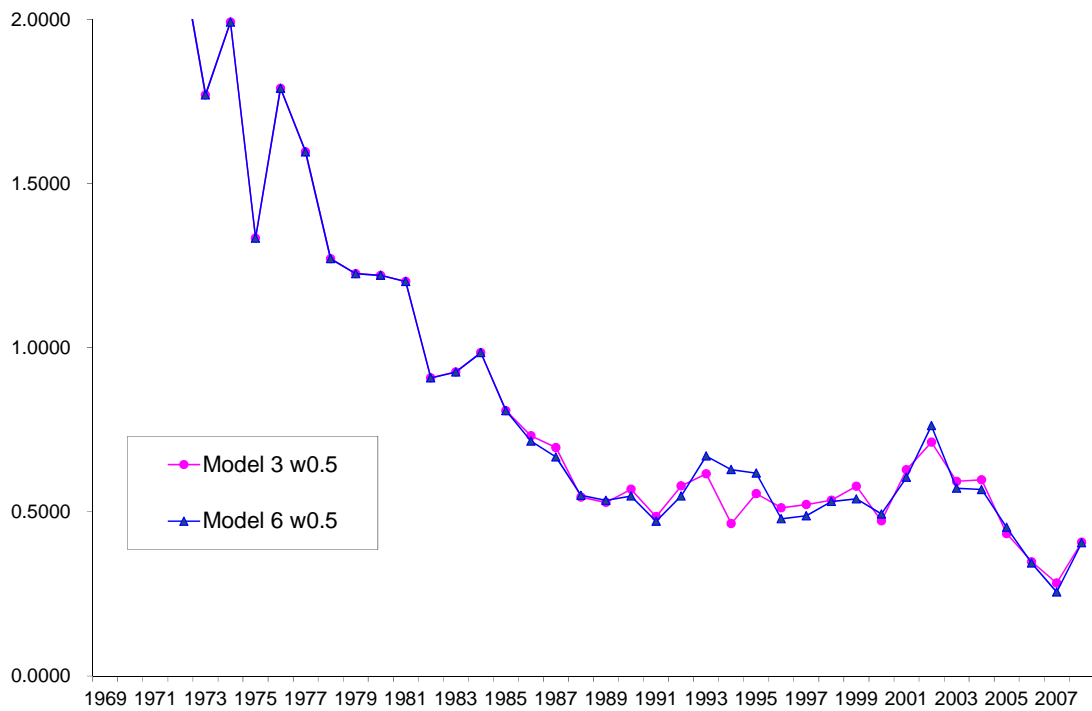
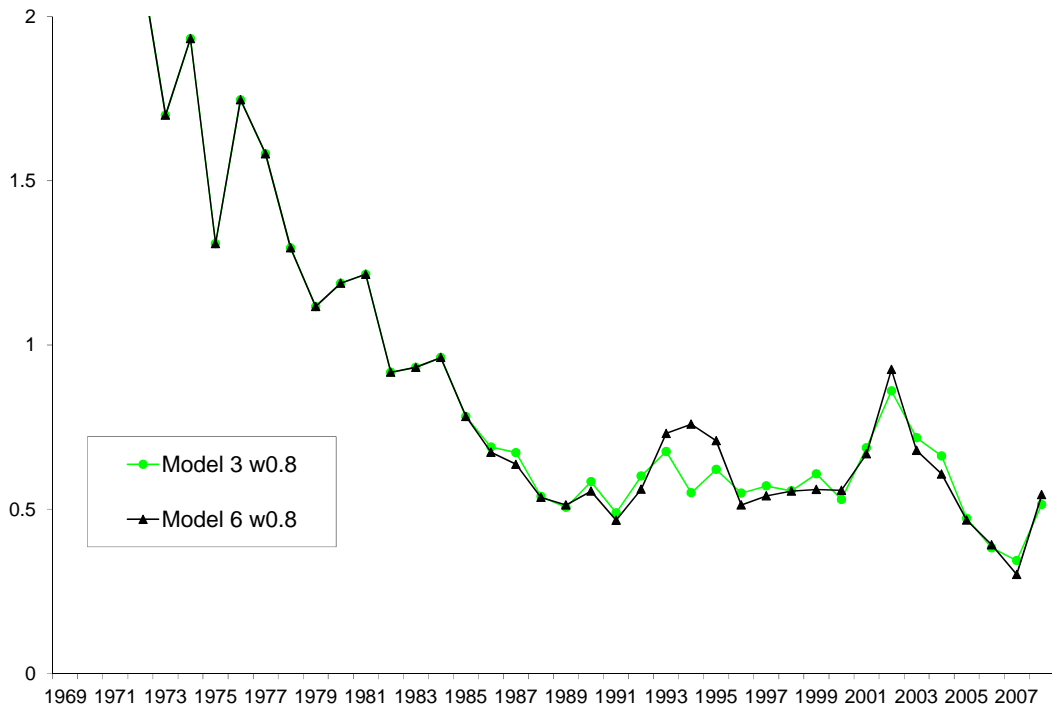


図2 ベースケースをモデル6と参照した、会合中に開発したベースケース代替 CPUE

2010年7月のシアトルにおけるCCSBT会合で示された図のサブセット

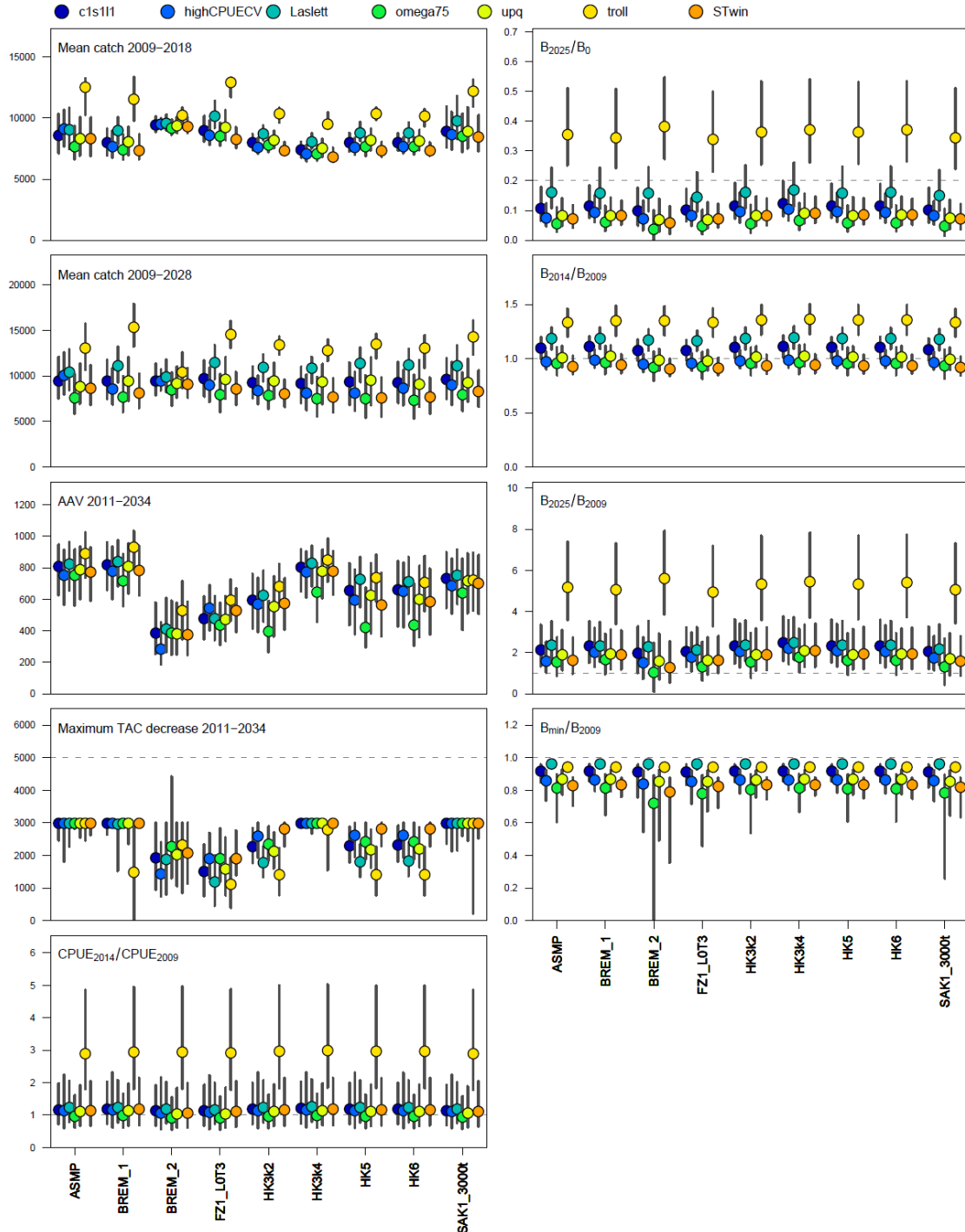


図3 チューニング5、漁獲スケジュールcの条件で、すべてのMPに対して最大TAC変更は3000トン以下（増加又は減少）との制約を課した場合の、MPごとにグループ化したMPパフォーマンスの比較。ベースケースはc1s111であり、異なる頑健性試験は異なる色で示す。

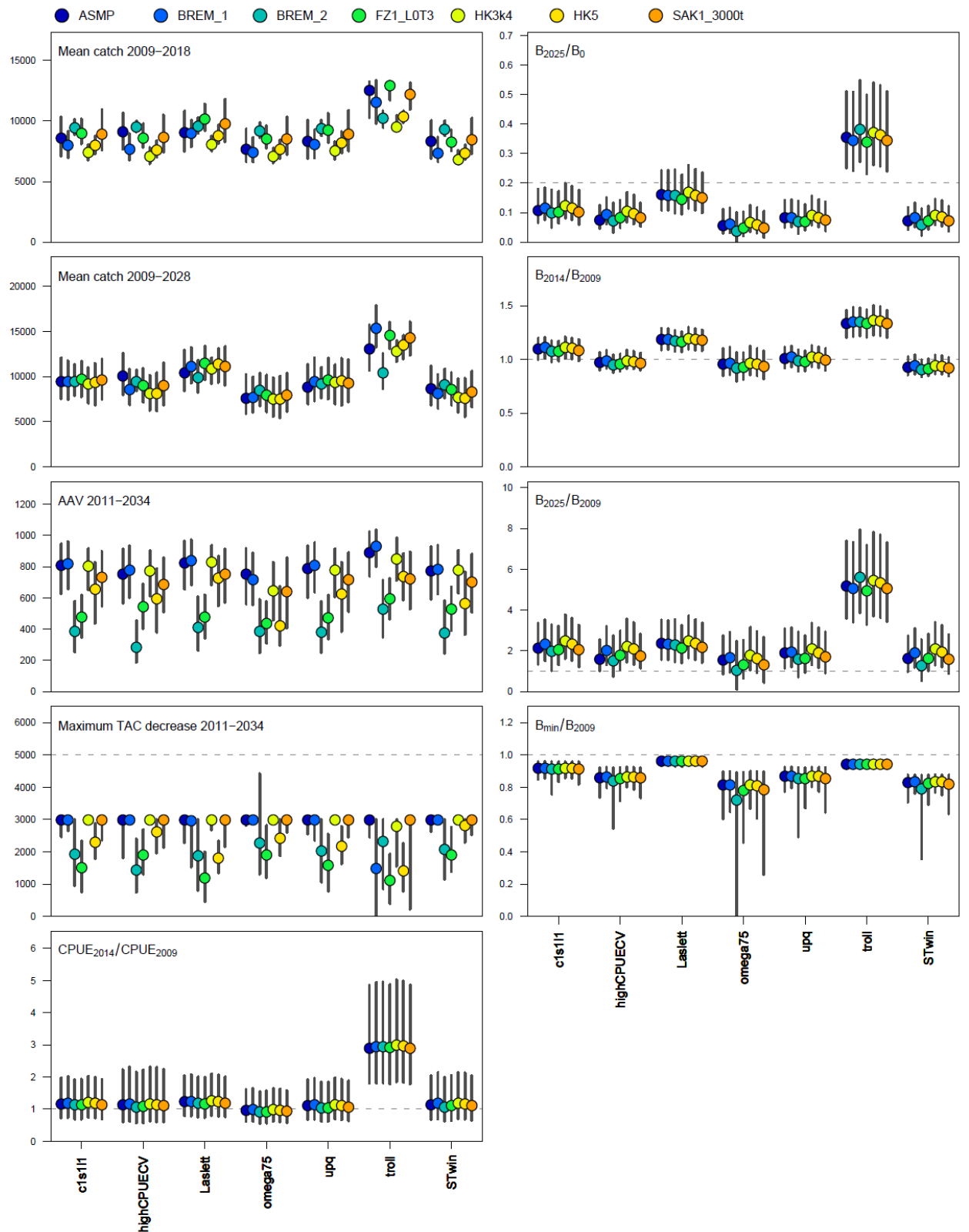


図4 図1と同様だが、チューニング5、スケジュールc、最大TAC変更3000トンについて、頑健性試験ごとにグループ化した。

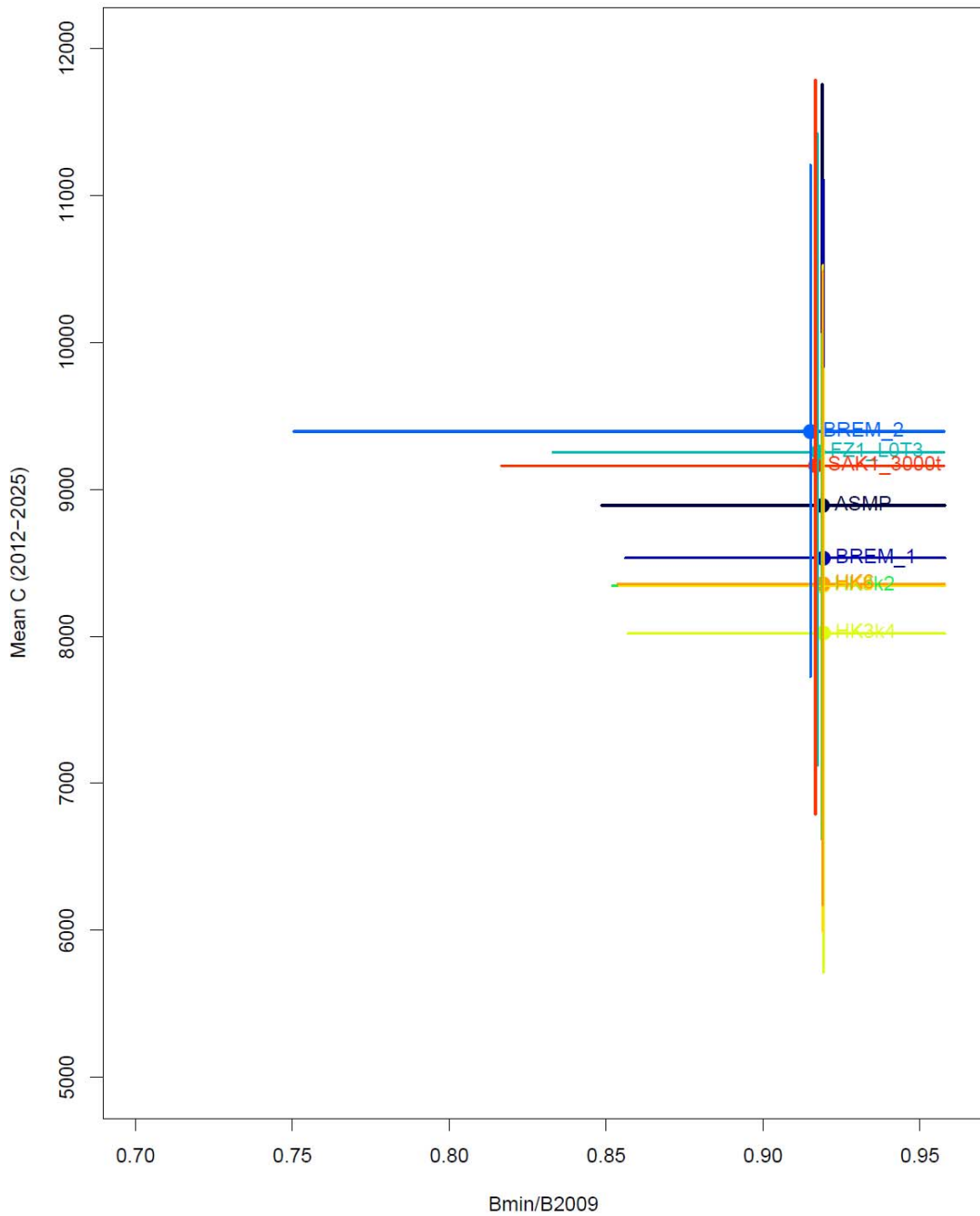


図5 2012-2024年の平均漁獲量と最小産卵親魚量 B_{min} の2009年親魚量に対する割合とのトレードオフ。最小資源量は、将来予測期間全体（2009-2040年）から計算する。ベースケース c1s111、チューニング 5、スケジュール c、最大 TAC 変更 3000 トンについて、丸は中央値でラインは 10 パーセントイルから 90 パーセントイル間。

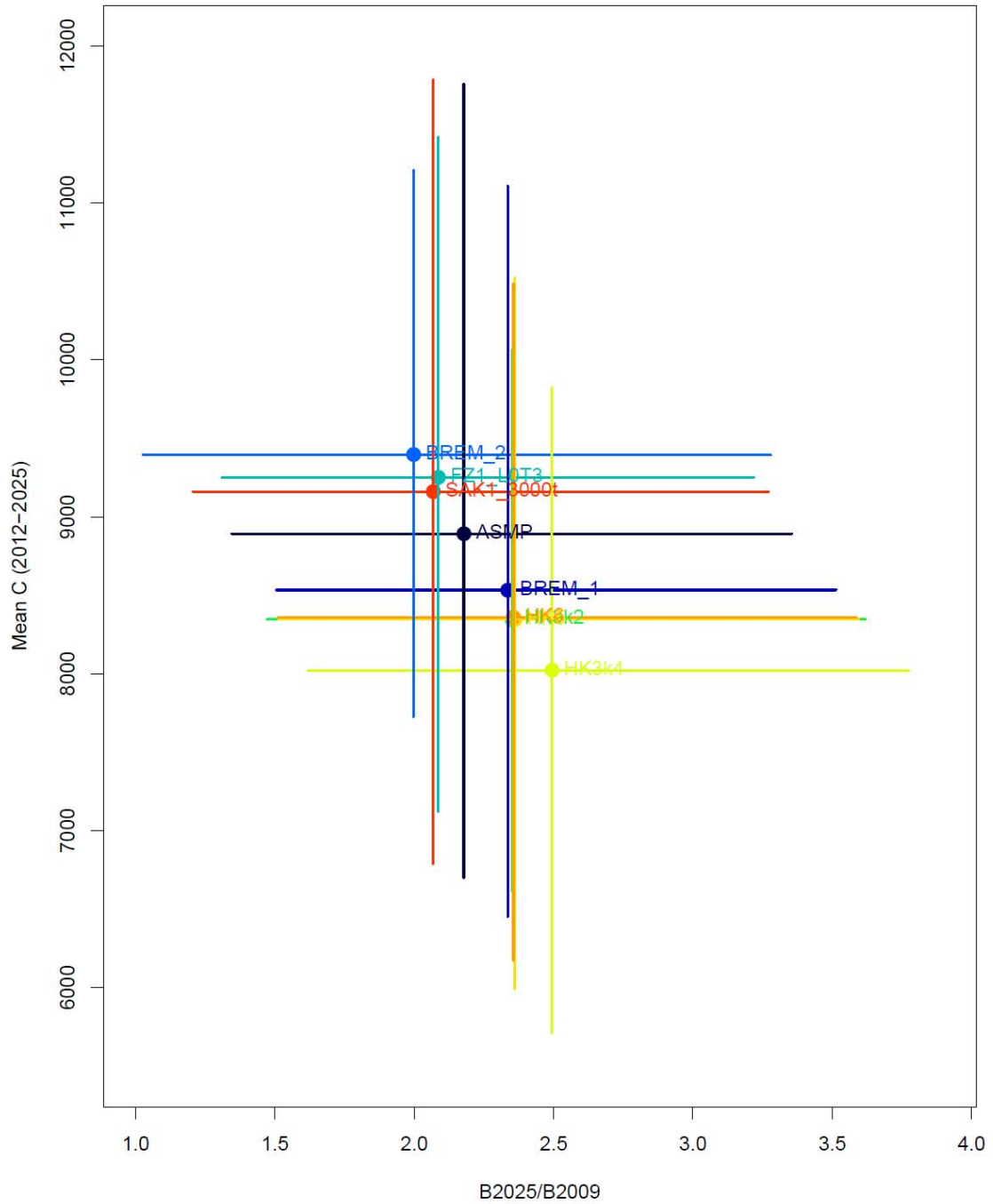


図6 ベースケース c1s111、チューニング 5、スケジュール c、最大 TAC 変更 3000 トンについて、2012-2025 年の平均漁獲量と 2009 年に対する 2025 年の産卵親魚量の割合とのトレードオフ。

SSB 10th & 50th c1s111

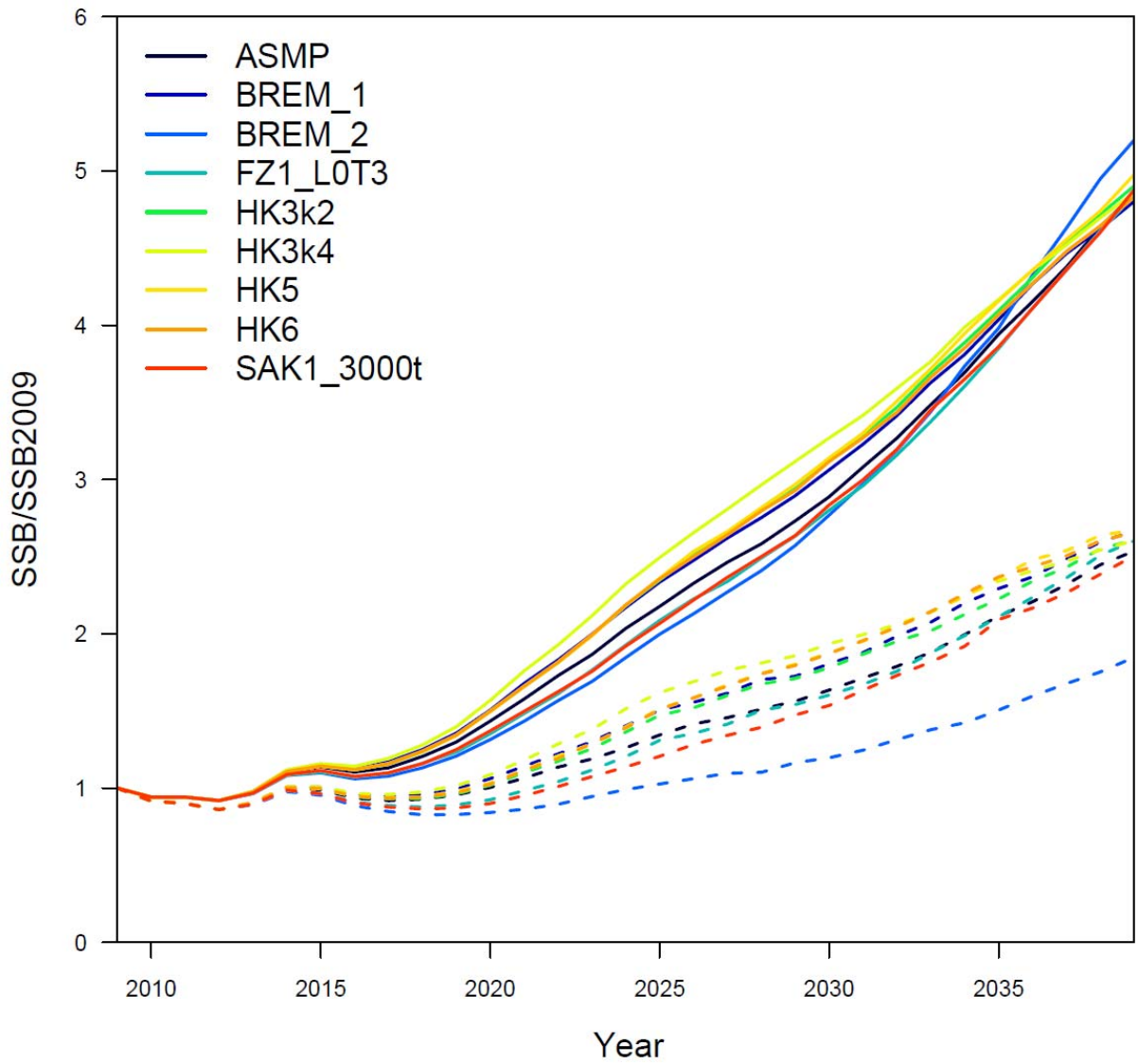


図7 ベースケース **c1s111**、チューニング 5、スケジュール c、最大 TAC 変更 3000 トンにおける異なる MP の 2009 年に対する産卵親魚量の時系列プロットで、中央値（実線）及び下方 10 パーセントイル（破線）を示す。

SSB 10th & 50th omega75

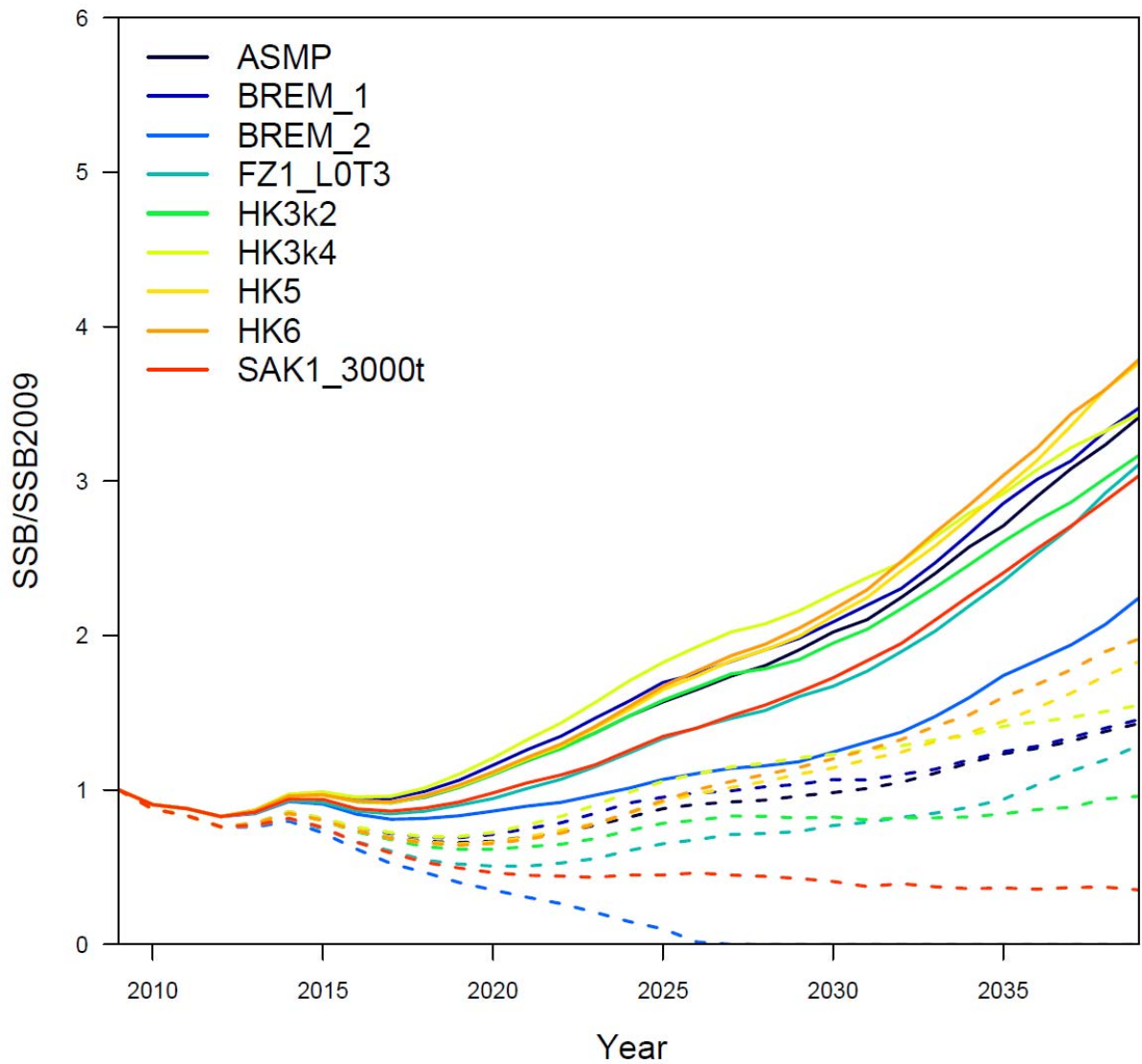


図8 オメガ75ケース、チューニング5、スケジュールc、最大TAC変更3000トンにおける異なるMPの2009年に対する産卵親魚量の時系列プロットで、中央値（実線）及び下方10パーセンタイル（破線）を示す。

CPUE 10th & 50th c1s111

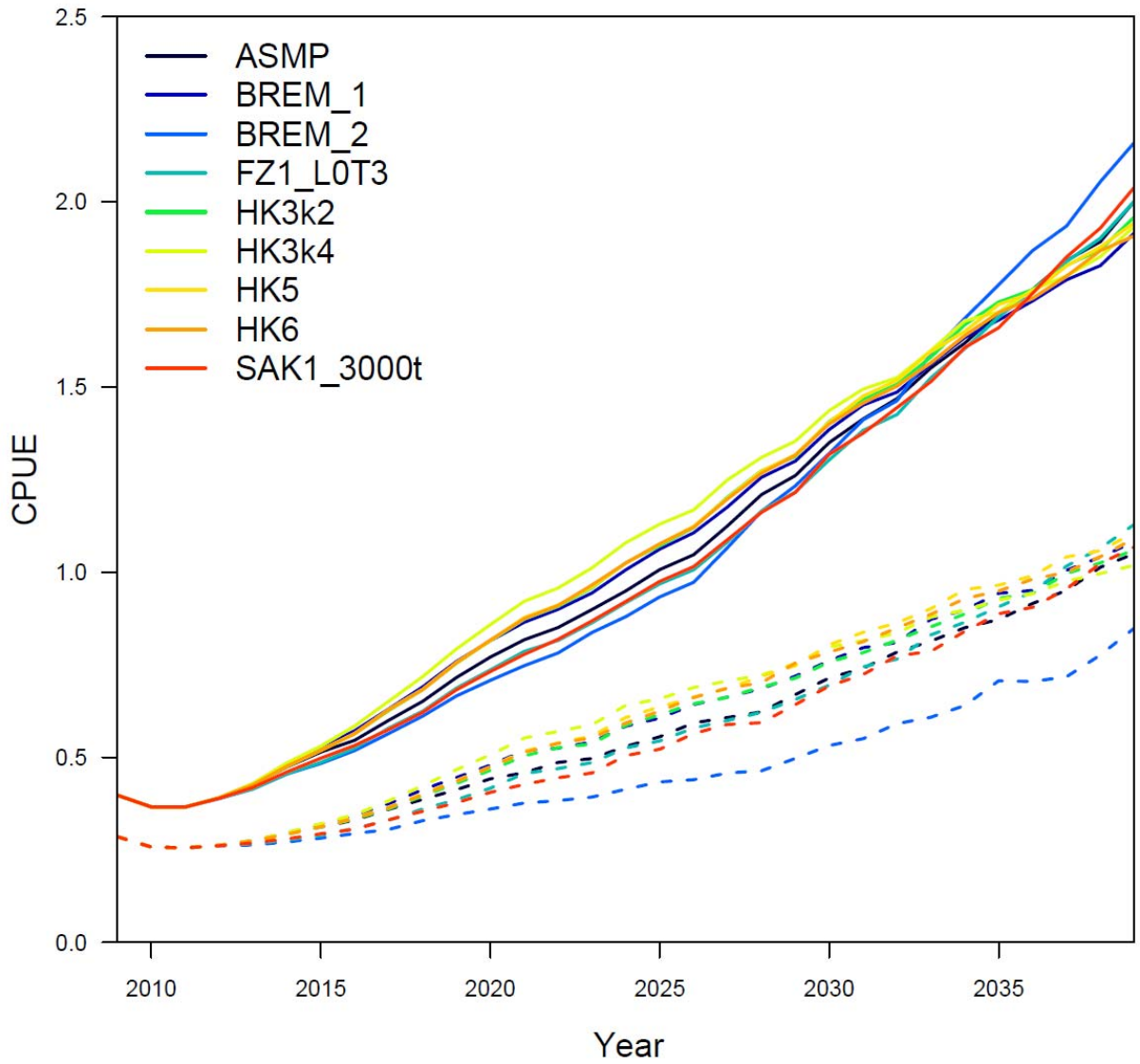


図9 ベースケース c1s111、チューニング5、スケジュールc、最大TAC変更3000トンにおける異なるMPのCPUEの時系列プロットで、中央値(実線)及び下方10パーセンタイル(破線)を示す。

Catch 10th & 50th c1s1l1

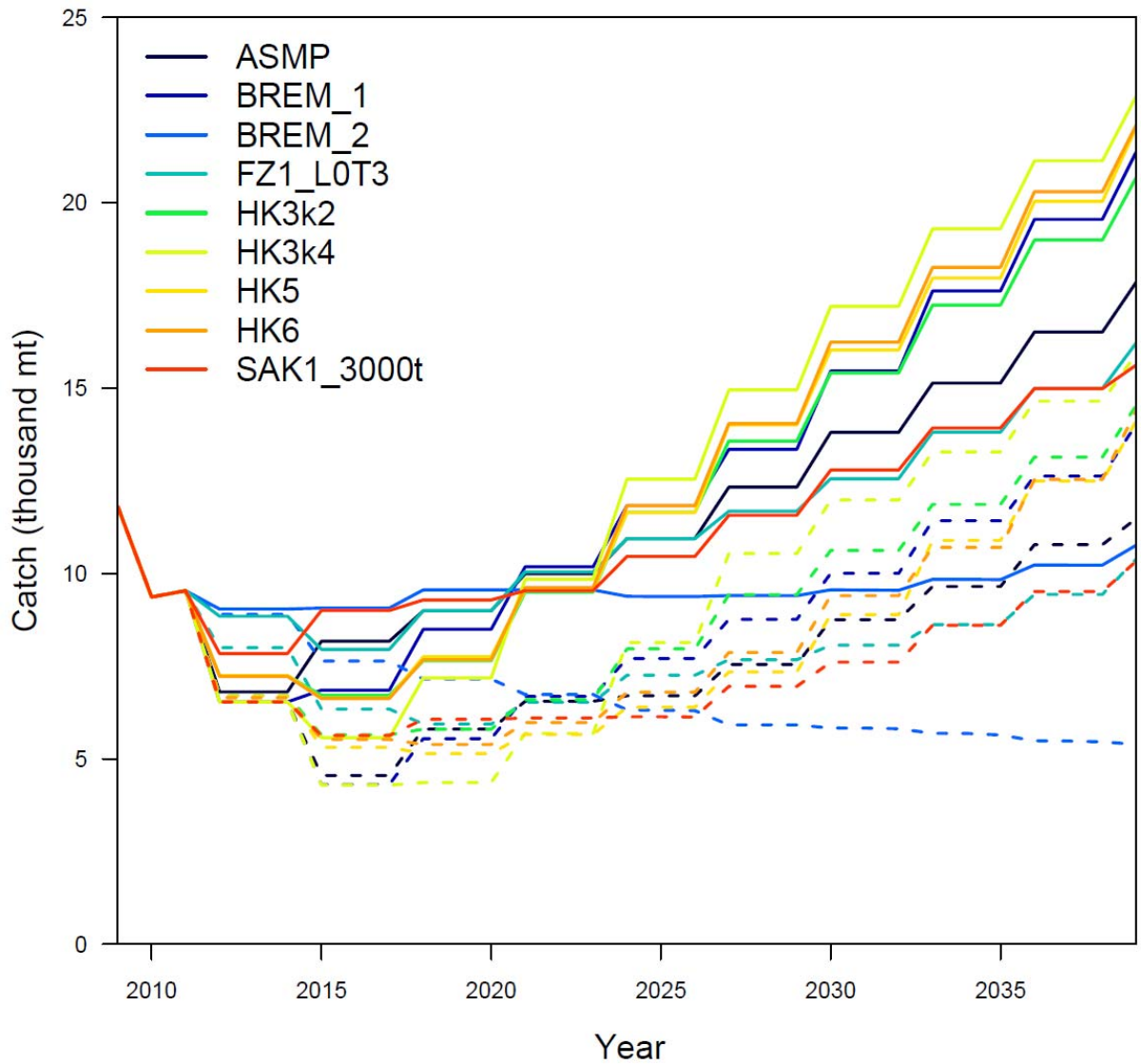


図 10 ベースケース **c1s1l1**、チューニング 5、スケジュール c、最大 TAC 変更 3000 トンにおける異なる MP の漁獲量の時系列プロットで、中央値（実線）及び下方 10 パーセントイル（破線）を示す。

Catch 10th & 50th omega75

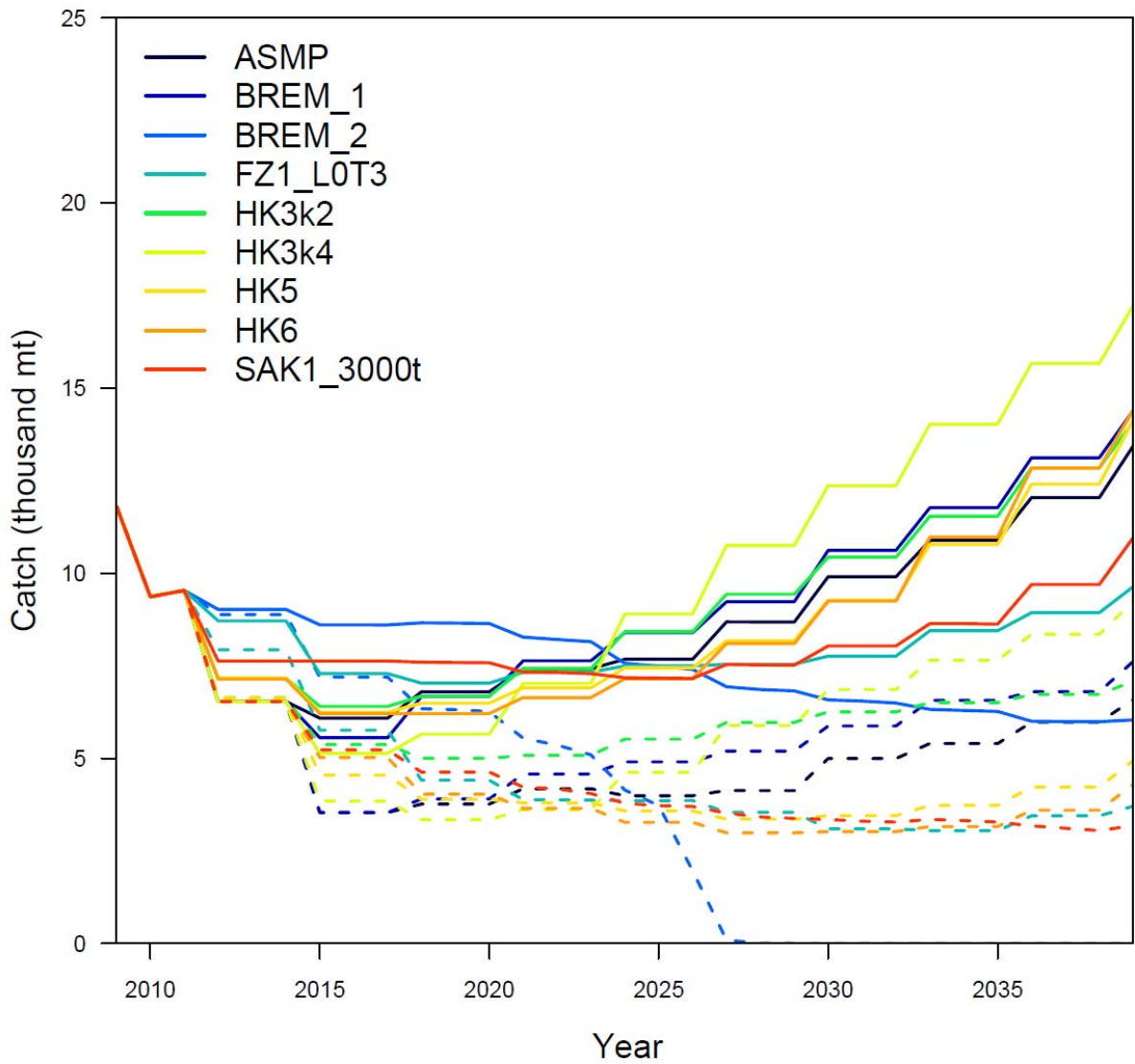


図 11 オメガ 75 頑健性試験、チューニング 5、スケジュール c、最大 TAC 変更 3000 トンにおける異なる MP の漁獲量の時系列プロットで、中央値（実線）及び下方 10 パーセンタイル（破線）を示す。

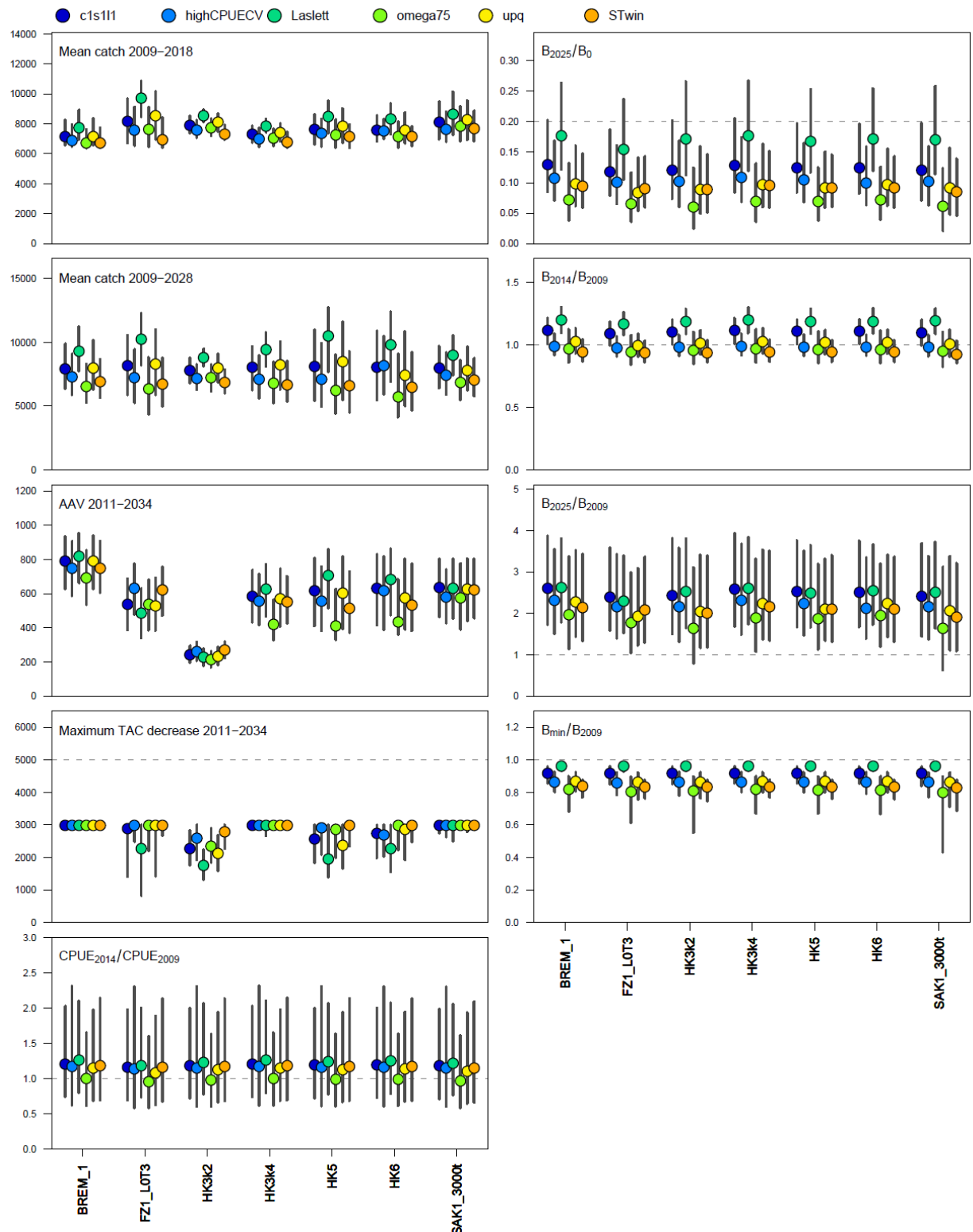


図 12 チューニング 2、漁獲スケジュール c の条件で、すべての MP に対して最大 TAC 変更は 3000 トン以下（増加または減少）との制約を課した場合の、MP ごとにグループ化した MP パフォーマンスの比較。ベースケースは $c1s111$ であり、異なる頑健性試験は異なる色で示す。

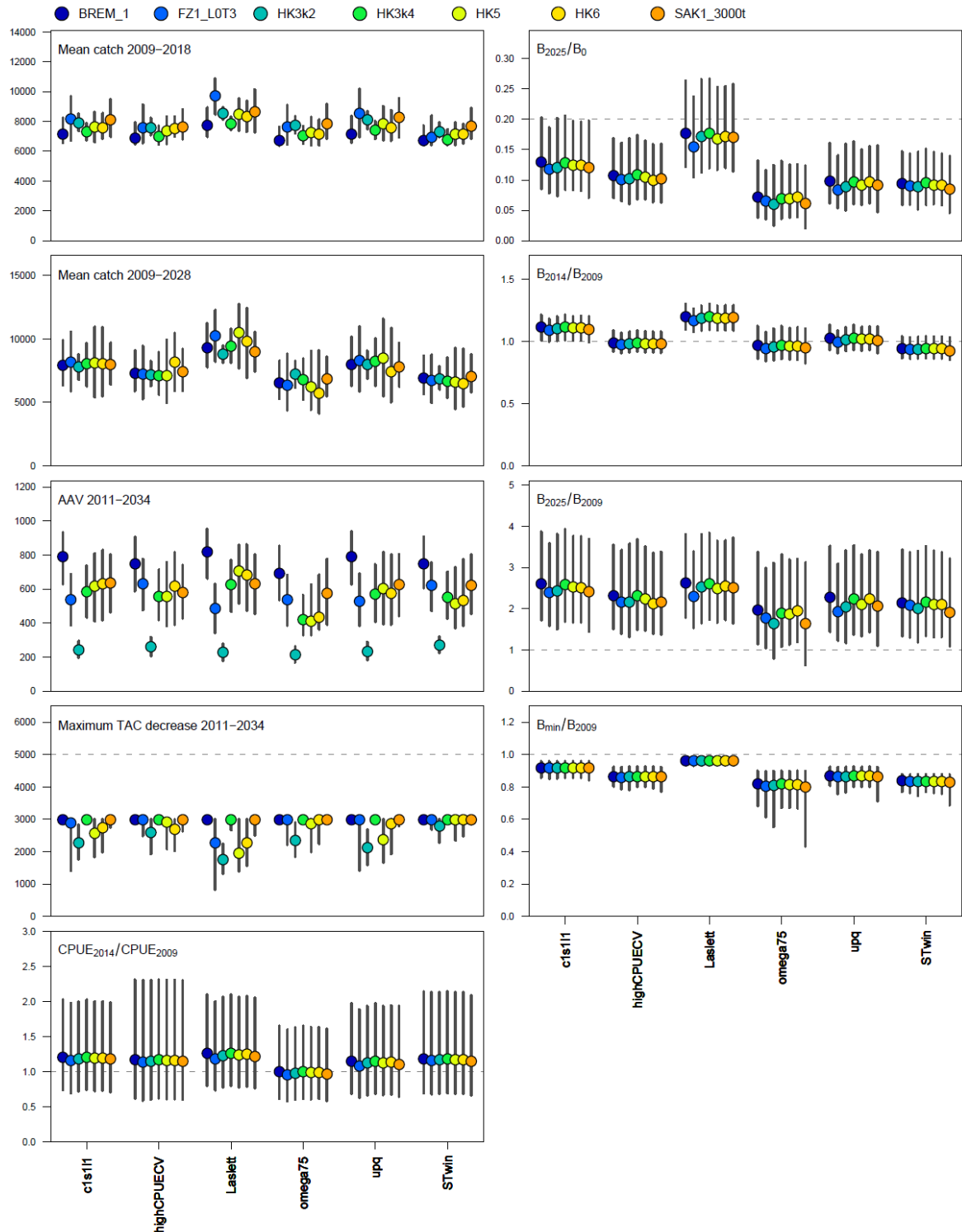


図 13 チューニング 2、漁獲スケジュール c の条件で、すべての MP に対して最大 TAC 変更は 3000 トン以下（増加または減少）との制約を課した場合の、頑健性試験毎にグループ化した MP パフォーマンスの比較。ベースケースは $c1s111$ であり、異なる頑健性試験は異なる色で示す。

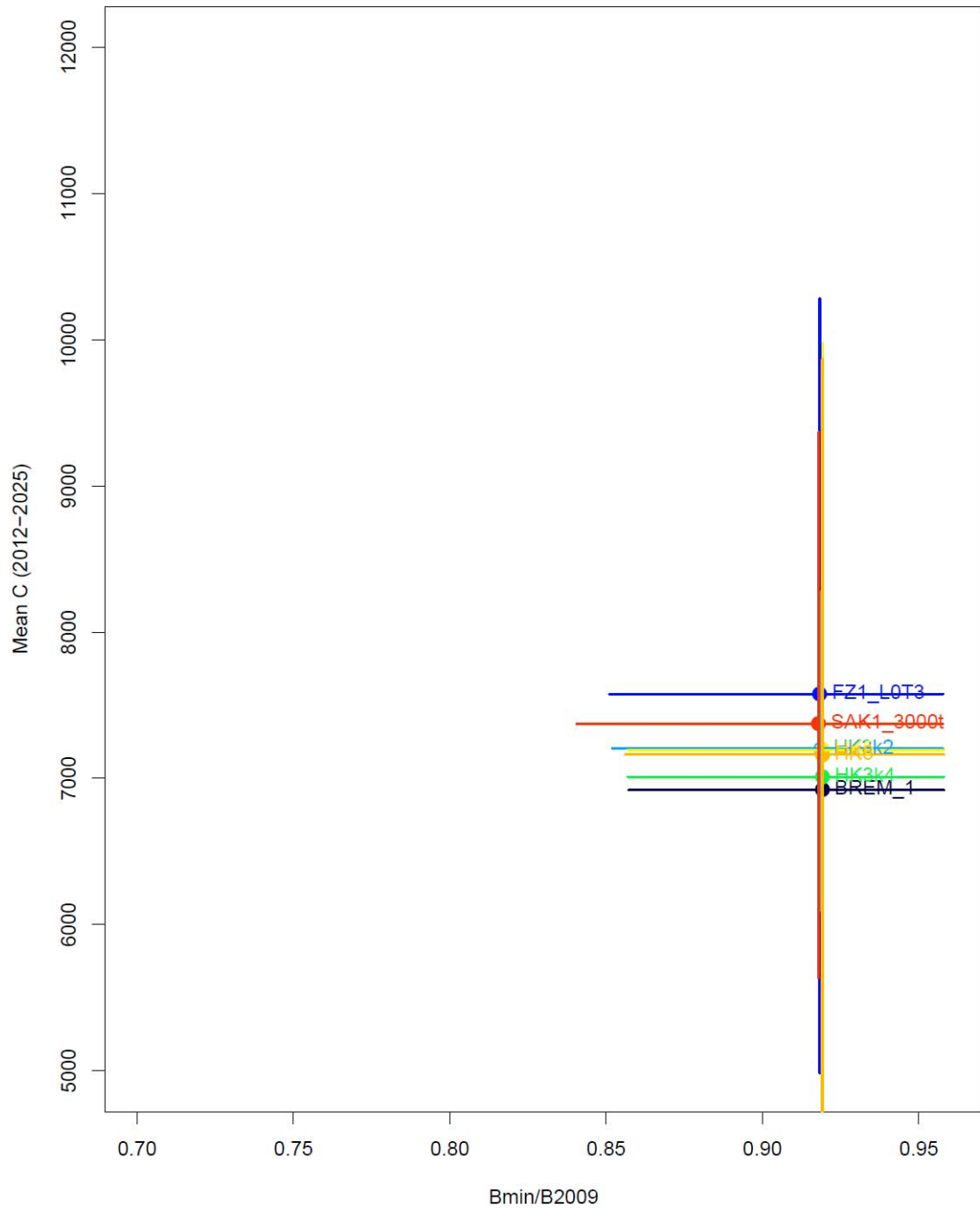


図 14 2012-2024 年の平均漁獲量と 2009 年に対する**最小産卵親魚量**の割合とのトレードオフ。最小資源量は、将来予測期間全体（2009-2040 年）から計算する。ベースケース c1s111、**チューニング 2**、スケジュール c、最大 TAC 変更 3000 トンについて、丸は中央値でラインは 10 パーセントイルから 90 パーセントイル間。

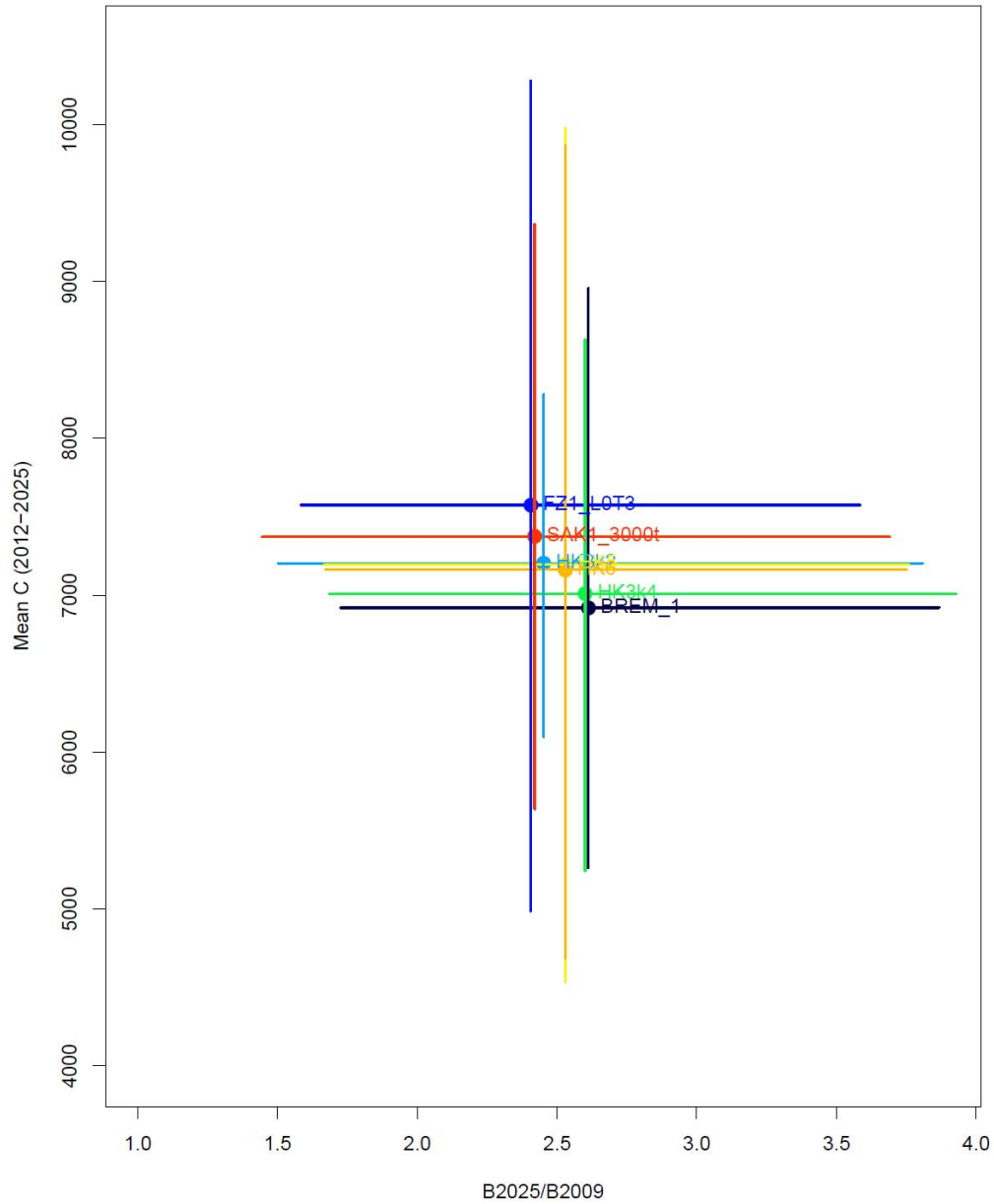


図 15 ベースケース c1s111、チューニング 2、スケジュール c、最大 TAC 変更 3000 トンにおける、2012-2025 年の平均漁獲量と 2009 年に対する 2025 年の産卵親魚量の割合とのトレードオフ。

Catch 10th & 50th c1s111

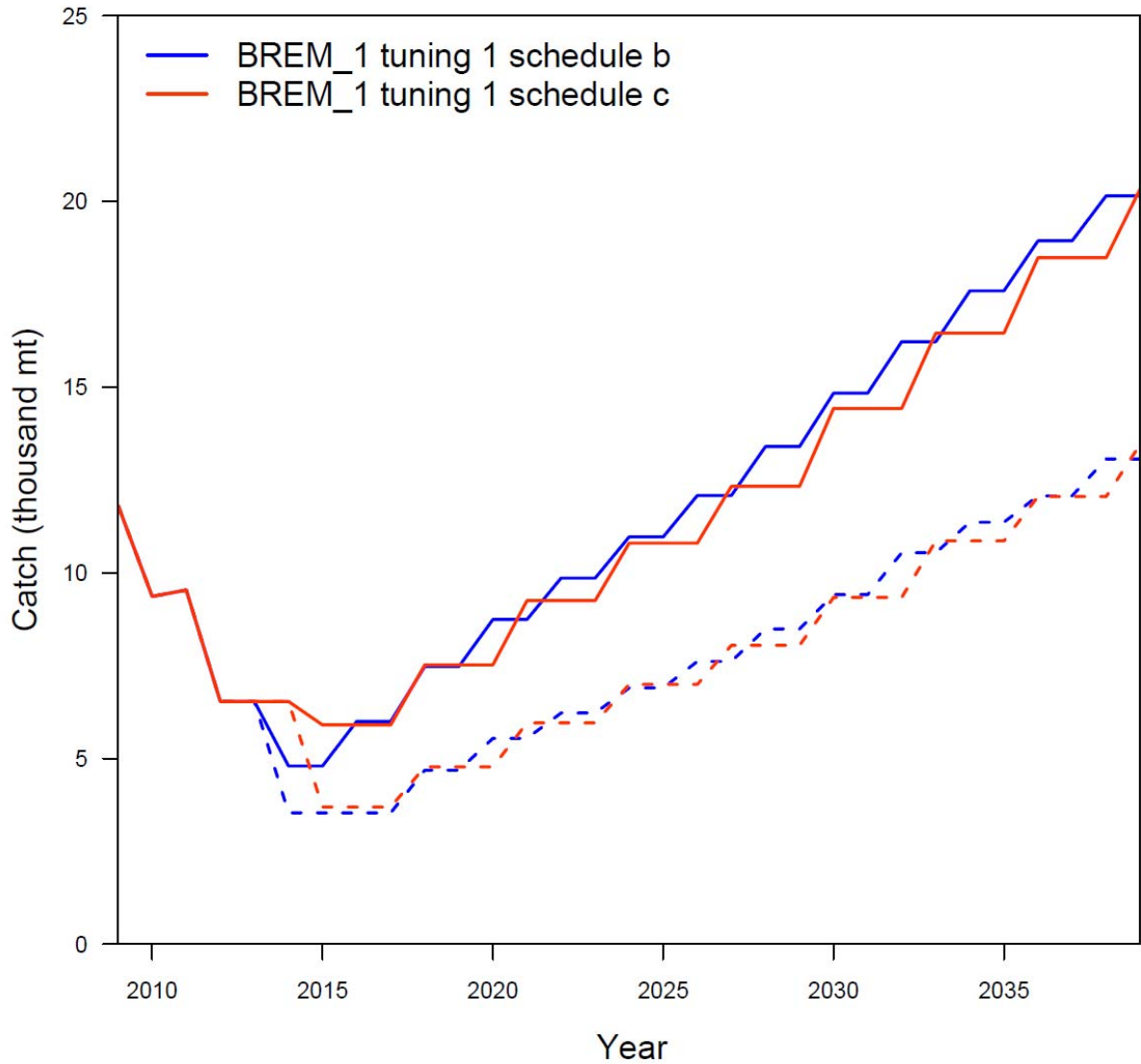


図 16 ベースケース c1s111、最大 TAC 変更 3000 トン、チューニングオプション 1 における BREM_1 MP での漁獲軌跡で示す、漁獲スケジュール **b** (2年ごと) と **c** (3年ごと) の比較

Catch 10th & 50th c1s111

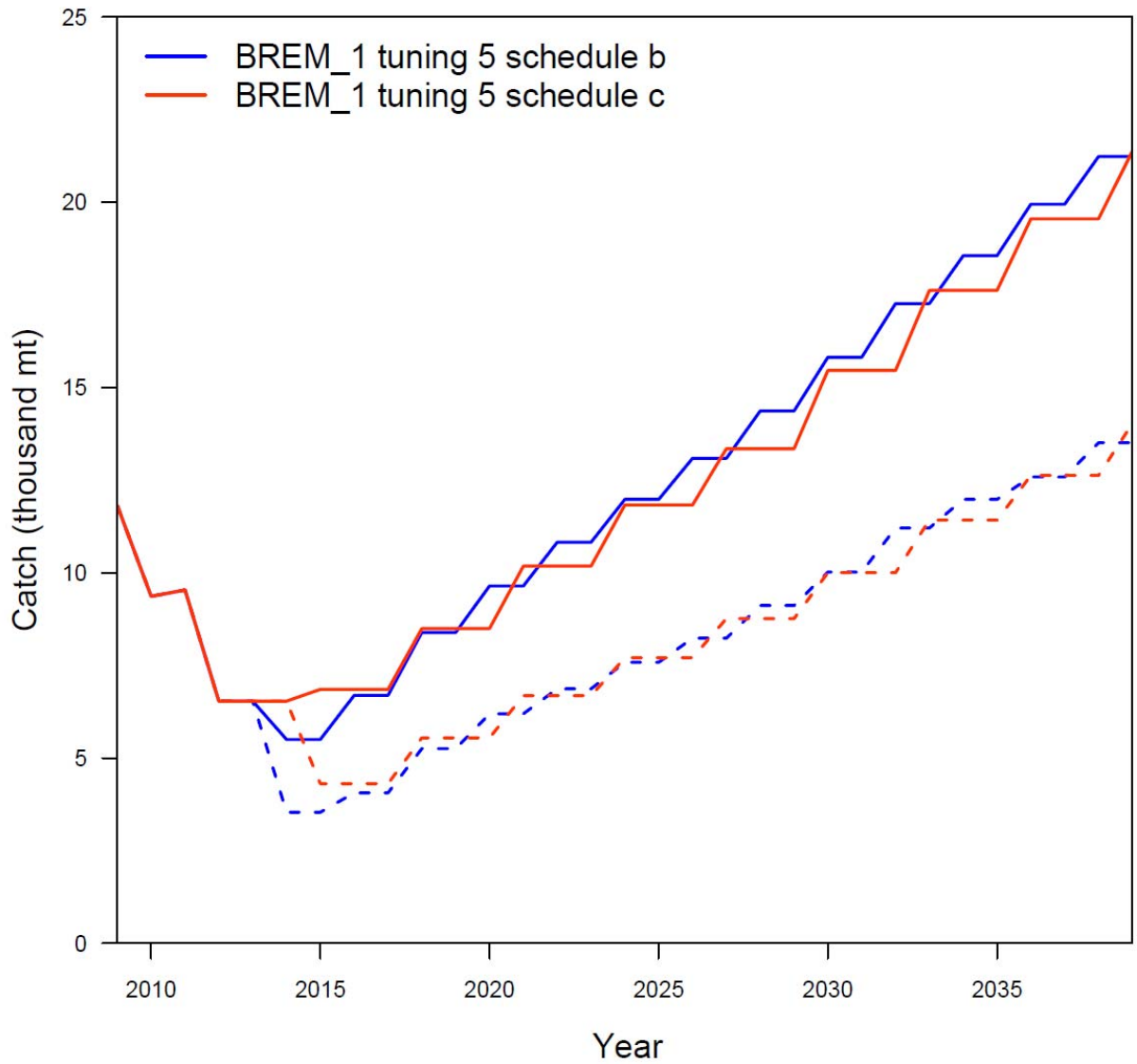


図 17 ベースケース c1s111、最大 TAC 変更 3000 トン、チューニングオプション 5 における BREM_1 MP での漁獲軌跡で示す、漁獲スケジュール b (2年ごと) と c (3年ごと) の比較

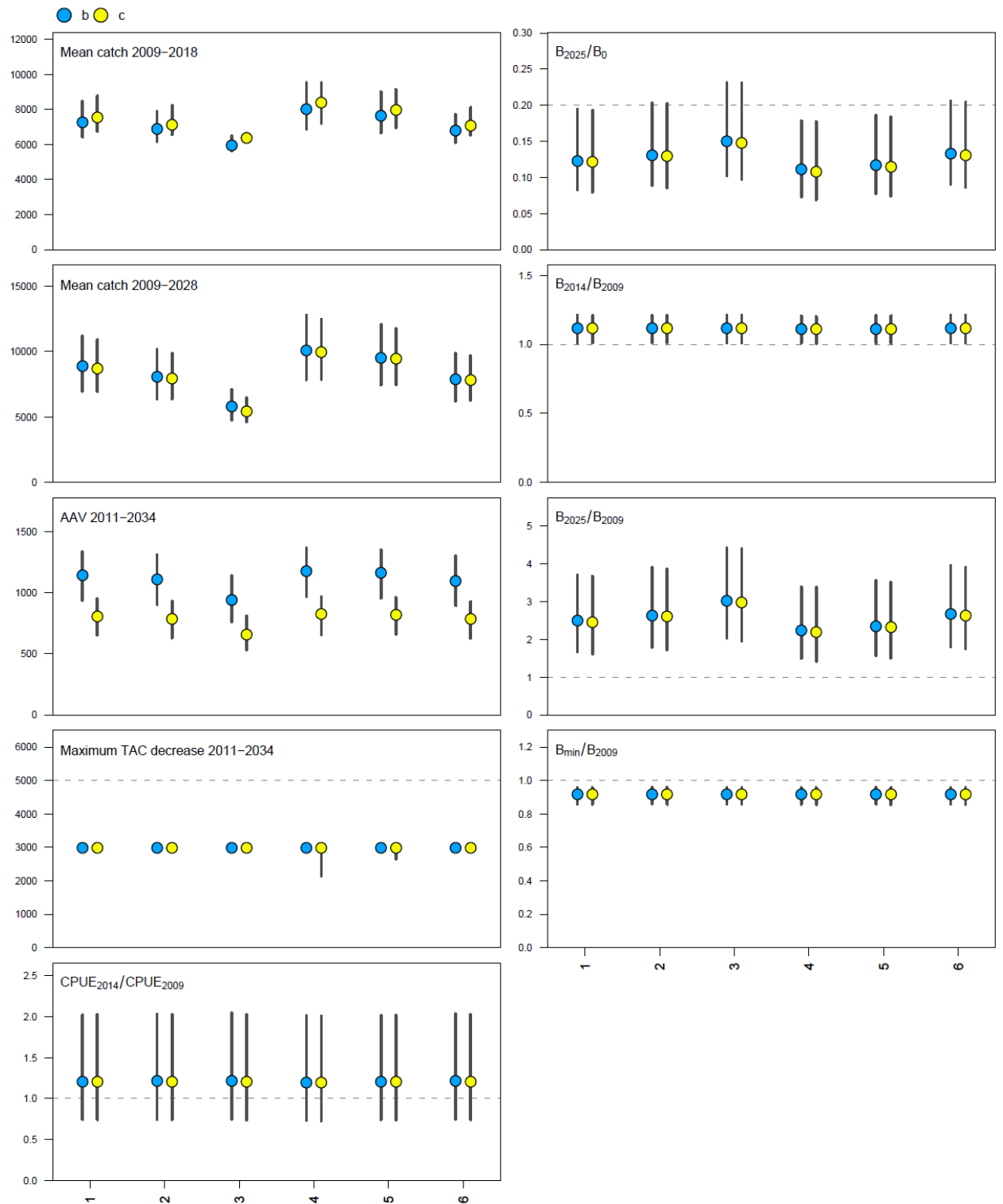


図 18 BREM_1 MP、ベースケース c1s111、最大 TAC 変更 3000 トンにおける 6 個のチューニングオプション (1-6) ごとの漁獲スケジュール **b** (2 年ごと) と **c** (3 年ごと) の比較