

Commission for the Conservation of
Southern Bluefin Tuna



みなまぐろ保存委員会

第5回オペレーティング・モデル及び 管理方式に関する技術会合報告書

2014年6月24-27日

アメリカ合衆国、ワシントン州、シアトル

第5回オペレーティング・モデル及び管理方式に関する技術会合報告書

2014年6月24-27日

アメリカ合衆国、ワシントン州、シアトル

開会

1. 第5回オペレーティング・モデル及び管理方式に関する技術会合 (OMMP) 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. 参加者リストは別紙1のとおりである。
3. 2013年のESCにおいて合意されたOMMP5への付託事項 (CCSBT-OMMP/1406/01) がレビューされた。会合は項目3b、c及びdについては今次会合では取り上げないこと、及び項目3g (OMグリッドのセルの中での不確実性の評価方法) については可能であれば対応することに合意した。さらに、項目5については、OMMP5会合の前に検討するだけの十分な情報が無かったことから、9月のESC会合に議論が延期された。
4. 議題案が議論、修正され、採択された議題は別紙2のとおりである。
5. 会合の文書リストは別紙3のとおりである。
6. ケビン・サリバン博士とキャンベル・デービス博士は、ジム・イアネリ博士と共に報告書の準備に協力することに合意した。

議題項目1. 更新されたデータを用いたOMの結果の評価と未考慮漁獲死亡量の推定

1.1 新たなデータの組み込み

7. **CPUEの探求**：ジョン・ポープ博士は、2014年4月に開催されたCPUEウェブ会合で示された結果をレビューした。ウェブ会合では5つのワーキングペーパーが提出及び議論された。ウェブ会合からの報告の概要は別紙4のとおりである。ウェブ会合では、現在のCPUEベースシリーズが申し分ないことに合意した。OMの条件付けの設定において、「UpQ」シナリオの評価は議題1.4で検討されたトピックに関係する。
8. OMMP/1406/13では、日本のコア船CPUEの分析について発表された。年の交互作用を除いた場合の感度が示され、この「縮小ベース」はベースケースに比べて最後の5年間の結果に相違があった(図1)。この相違の探求のため、以下の診断が示唆された：コンスタント・スクエアモデルのために、各年のエリアの効果を全ての月での4つの緯度帯にまとめる、あるいは同様に各年のエリアの効果を全ての月での6つの緯度帯にまとめることで、傾向の違いの大きさを見る。

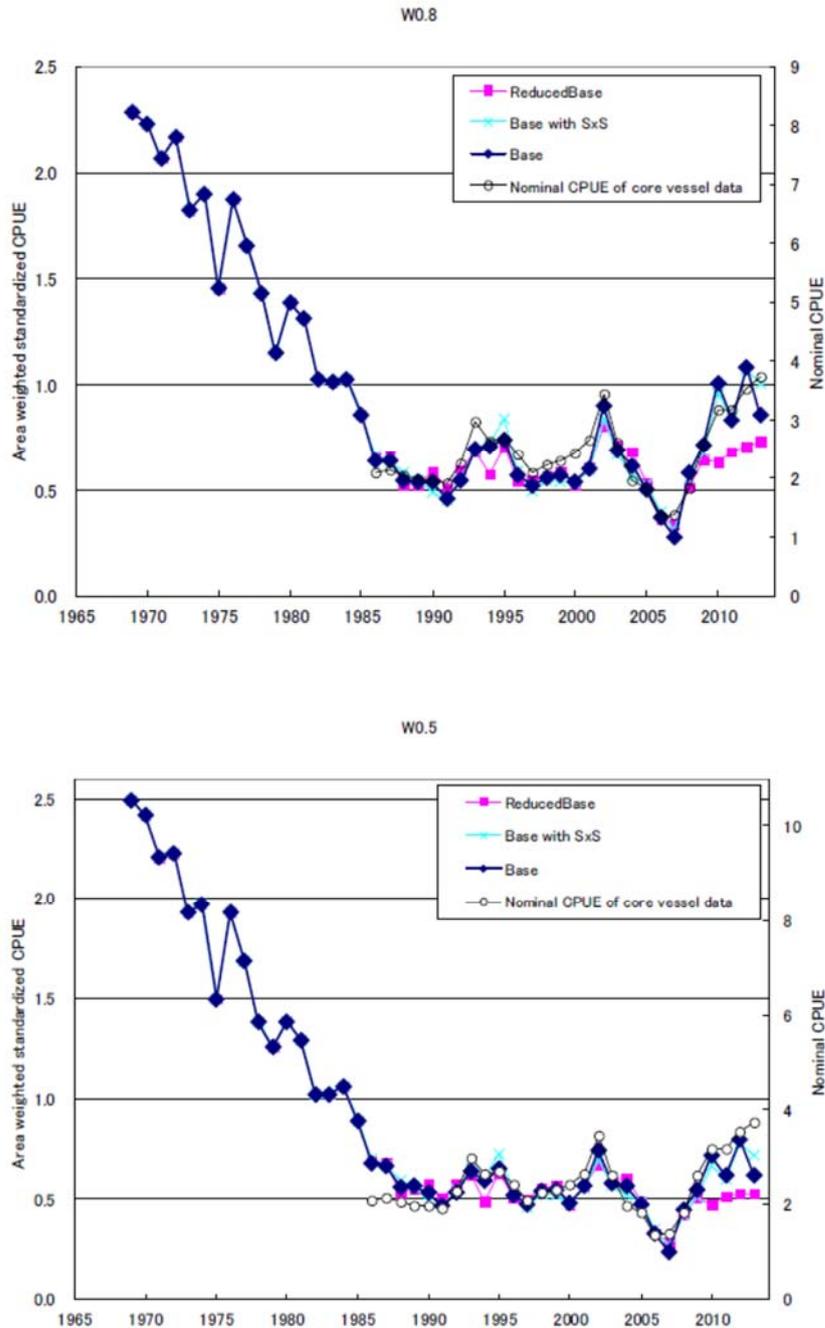


図1. コア船のエリアの重み付けをした標準化 CPUE とノミナル CPUE（文書 OMMP/1406/13 より）。縮小ベースは年の交互作用を含まない。

9. コア船団が漁獲した 5x5 度セルの数は、2008 年では 115 個であったが 2013 年には 80 個に減少しており、この減少は、同期間に漁獲のあった 1x1 度セルの数で見るとより明確であった (90-57セル)。また、この縮小は主に高緯度域で起きていることを示す結果が示唆された。
10. 会合中の分析を受けて、会合は縮小ベースを 2014 年の資源評価での感度分析に残すべきであると合意し、また、2つのシリーズの相違をもたらす潜在的なプロセスを探求するため、さらなる予備的な分析が実施された。

11. **航空目視調査**：OMMP/1406/04の図8のとおり、2014年の科学航空目視の結果が発表された。2014年の値はシリーズの中で最も高い値であった。前年に比べてオーストラリア大湾の西側でより多くの魚が見つかり、これは1990年代前半以降見られなかった特徴であった。調査の生データに基づくと、総バイオマスは2013年調査と同程度であった。しかし、1歳魚の割合は例年と比べて2014年に顕著に減少し、例えば2011年に30%であったところ、2014年には4%になった（表1）。環境の違いやスポッターのキャリブレーションの標準化を経た2014年の指数は、2013年に比べて非常に高くなった。2014年の状況には、霞が強く2013年よりも水温が低いという特徴がみられた。

表1. それぞれの調査年において、平均して8kgより小さい（1歳魚と仮定）と推定された魚が含まれた群れの割合

Year	%	Year	%
1993	0.2	2006	0.7
1994	7.4	2007	0.0
1995	8.8	2008	0.7
1996	3.7	2009	13.1
1997	8.2	2010	16.1
1998	6.2	2011	30.7
1999	1.4	2012	25.3
2000	0.8	2013	17.7
2005	2.1	2014	4.1

12. **インドネシア漁業の漁獲物年齢組成**について長い議論がなされた。2012/13年及び2013/14年のサイズデータは他の年と比べて大幅に小型魚の割合が多いことを示した（2012/13年では40%以上の漁獲物は0-10歳魚であり、14%は7歳魚、13%は8歳魚であった；図2）。2004-2007年にも小型/若齢魚が通常とは異なって高い割合で漁獲されていたことが留意された。その際は、小型魚が産卵場よりかなり南方で操業した少数の船に漁獲されていたことが確認され、それらの魚は年齢組成からは除外した（CCSBT-ESC/0709/10）。2012/13年及び2013/14年のデータの場合は、当初の調査により小型魚が複数の会社の多くの船で漁獲報告がなされていたことが示された。しかしながら、1) これらの小型魚が産卵場で漁獲されたのか；2) これらが成熟していたのか；3) もし成熟していたとして産卵はしていたのか、を判断することはできなかった。会合は、これは重要な不確実性であるが、ESCの前に解決することはできないであろう事に合意した。ESCの指標レビューの部分で、NZや他の漁業への加入の相対的な割合が探求されることが示唆された。OMMP作業部会は、前回（ESC2013）と同様にインドネシアに対し本件の更なる調査と報告の要請を繰り返した。

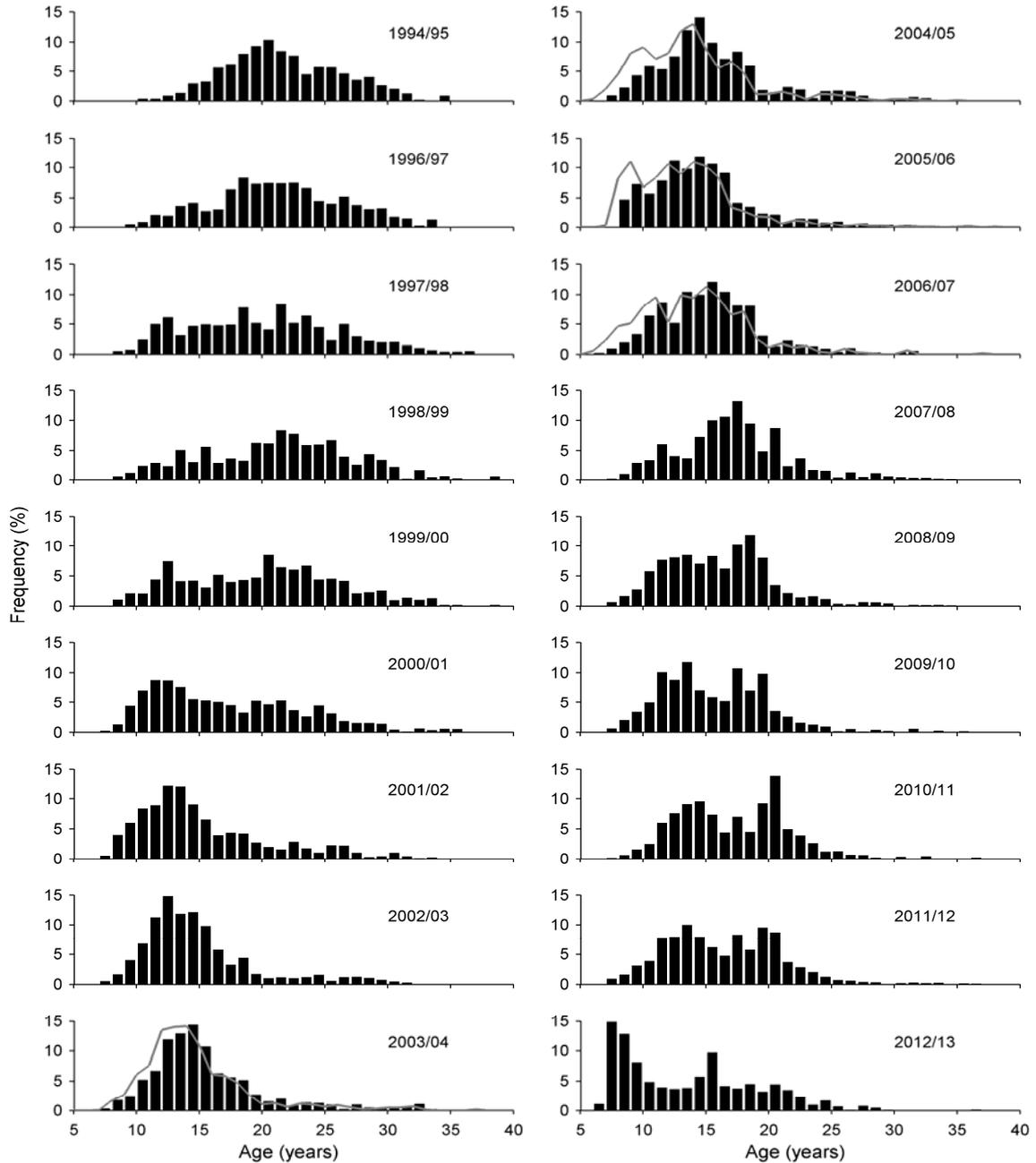


図 2. 1994-2013 年漁期のインドネシアのミナミマグロ漁業における年齢組成。産卵場の南側での漁獲 (Processor A) だと考えられるミナミマグロの年齢組成は、2004-05 から 2006-07 年に見られる (灰色の線) (Farley et al. 2007、CCSBT-ESC/0709/10 を参照)

13. 会合はこれらのデータによる不確実性を許容するため、最終年の選択率の変更を検討した。期待された通り、2013 年の選択率に加えられた柔軟性の効果は、最近の年級が求める産卵親魚バイオマスのサイズを減少させ、年齢別漁獲尾数データへの当てはまりを改善させた。より良い当てはまりは、2013 年と 2012 年の 8 歳魚に見られた。会合はこの変更を OM のベースケースに取り入れることに合意した。

1.2 モデルの診断

14. 暫定的な OM の再条件付けの結果 (OMMP/1406/04) が発表された。事後予測分析を用いた CPUE と航空目視調査指数への当てはまりが議論された。航空目視調査の指数の予測値と観測値の相違が CPUE に比べて大きく、17 個の観測値のうち 5 個が予測値の信頼区間の外であったことが留意された (OMMP/1406/04 の図 8)。オペレーティング・モデルの航空目視調査の組み込みでは 0.18 のプロセス誤差を調査の観測誤差に加えることを仮定しており、その結果 CV はおよそ 0.28 になる。ここでプロセス誤差の追加が最近の観測値との一貫性に対し十分ではない可能性が懸念された。
15. 作業グループは、CPUE シリーズの CV (0.2) について、推定された CV (0.13) よりも高くした論拠が、漁業依存型の指標として CPUE で推定された CV は技術的に低くされておりバイアスを含む可能性があるとの懸念だったことを想起した。それに対し、航空目視調査は漁業独立型の指標であり、公式の調査デザインを用いて実施されていることから、バイアスがあまりないと考えられるものの、サンプリングでの制限とプロセス誤差の潜在的原因により変動が大きい。
16. 会合はこれらの理由により、OM での 2 つのシリーズの相対的な重み付けを維持することが適切であることに合意した。航空目視調査のシリーズを通じた平均の観察誤差 (0.458、表 2) は、更新したプロセス誤差 ($\tau_{Aerial}=0.22$) の推定値との組み合わせにより、総 CV が 0.30 に維持された。図 3 は航空目視調査と CPUE データの更新された当てはまりを示す。会合は OM のベースケースにおいて、航空目視調査のプロセスエラーを変更することに合意した ($\tau_{Aerial}=0.22$)。

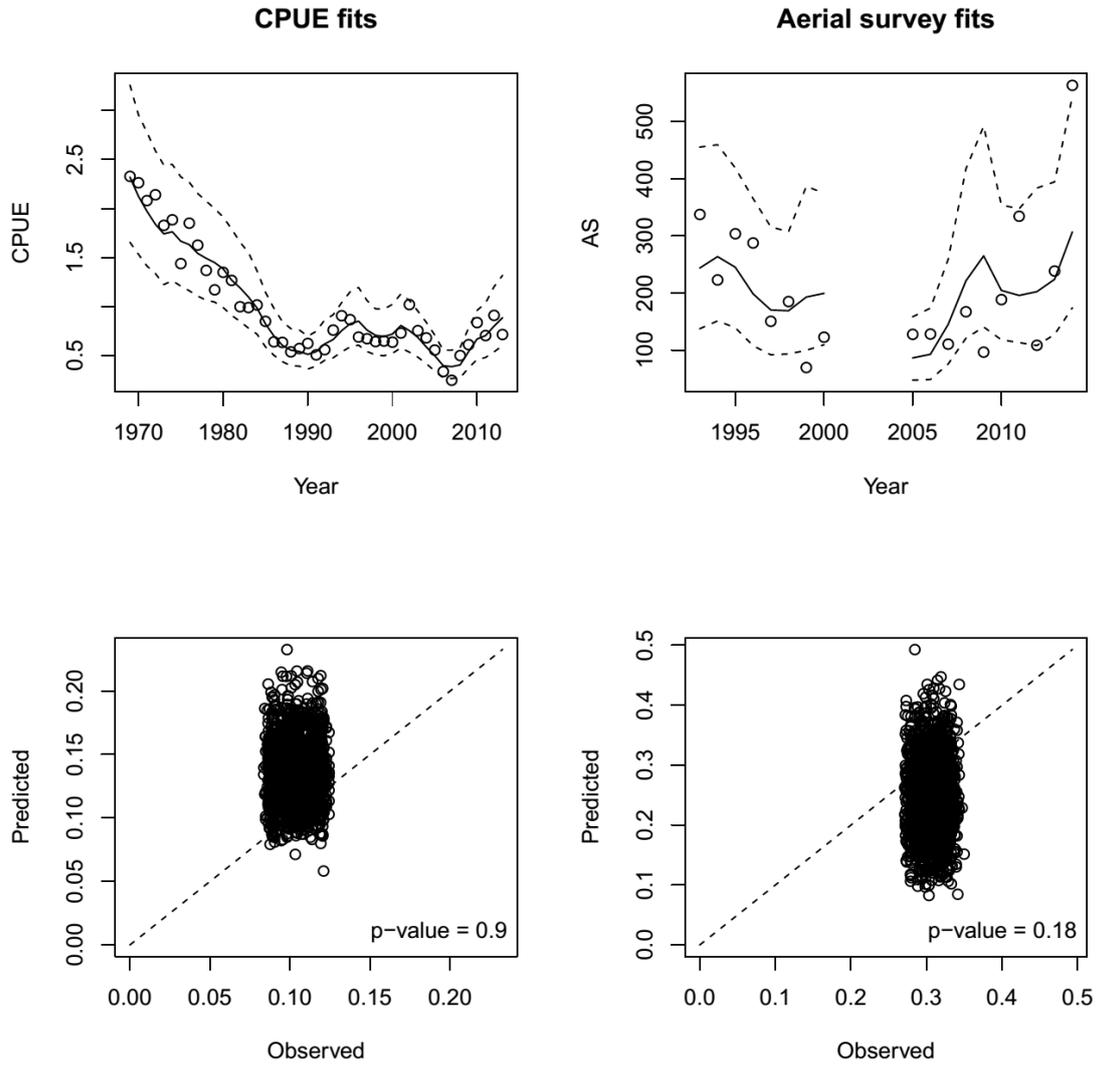


図 3. 航空目視調査の CV を $\tau_{Aerial}=0.22$ に更新したベースモデルでの航空目視調査と漁業 CPUE の診断

表 2. 航空目視調査時系列の観察値を当てはめたグリッド-セルの例とその対数残差

	Observed	Predicted	Log Residual
1993	337.625	272.674	0.213659
1994	223.083	288.735	-0.25797
1995	303.864	262.249	0.147286
1996	287.711	216.906	0.282492
1997	150.75	183.755	-0.19798
1998	185.197	180.056	0.028152
1999	69.8241	201.161	-1.05813
2000	122.955	208.987	-0.53045
2001		186.981	
2002		151.171	
2003		110.996	
2004		86.0013	
2005	127.913	84.6011	0.413403
2006	128.422	89.8202	0.357512
2007	110.772	131.476	-0.17135
2008	167.37	196.003	-0.15792
2009	96.7557	234.229	-0.88411
2010	188.614	191.048	-0.01282
2011	334.491	188.502	0.573501
2012	108.697	197.225	-0.59578
2013	238.632	233.268	0.022735
2014	563.533	360.928	0.445547
	Stdev log(Residual)		0.458

17. **はえ縄船団の体長頻度**：4つのはえ縄船団のそれぞれの当てはまりをレビューした。前回の決定事項との一貫性のため、多くの年のLL3シリーズの重み付けは、モデルの当てはめにおいて、低い信頼性とサイズデータの代表性、あるいは少ない漁獲量しかない（すなわち 100t 未満）ことから、非常に低くされるか除外されたことが留意された。
18. **表層漁業での年齢組成**：モデルでのこの漁業の選択率は2年ごとの変更を許容しており、さらにそのパラメーターは高いCVを持つ変化の影響を受けるため、表層漁業での年齢組成の当てはまりは非常に良い。これは蓄養アノマリーの感度分析での加入の推定の潜在バイアスを加味することなしに、その漁業の漁獲の当てはまりへ対応するためのものである。
19. 近縁遺伝分析データの当てはまりが説明され、事後予測分析に含められた（図4）。（OMで使用する集計の水準としては）データ数が少ないため、これらのデータはOMでは当てはまりが良いと考えられた。このことと、データの過分散の根拠が不十分であることから、会合は現段階ではこれらのデータの尤度の代替の構築方法を検討する必要は無いことに合意した（例えばTOR 3c）。

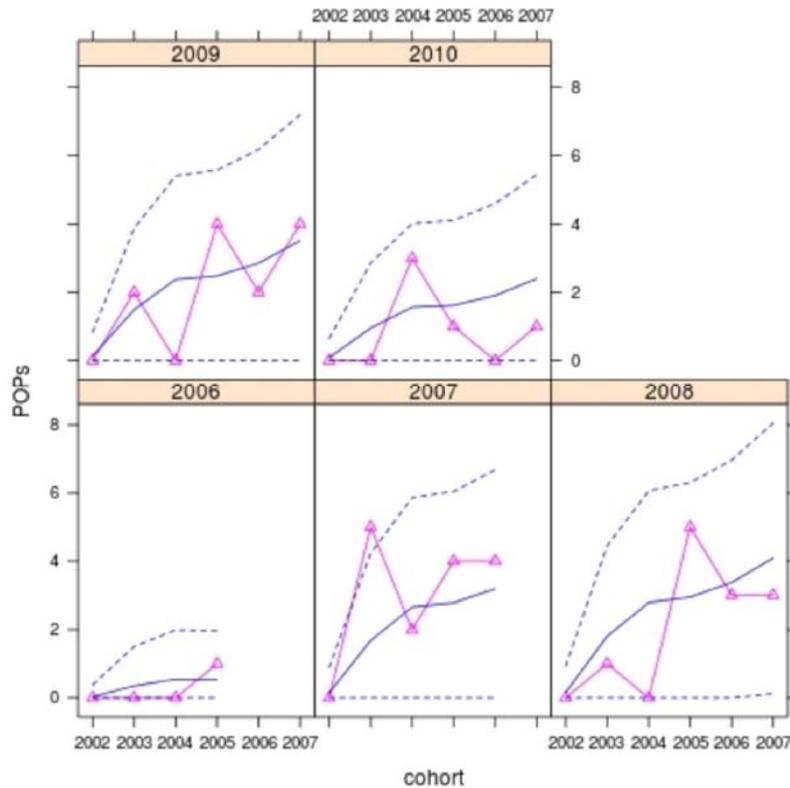


図 4. 近縁遺伝分析データの当てはまり。年級ごと（すなわち成魚の漁獲年と年齢を通じて）に集計した OM のリファレンスセットでの予測（青、中央値と 95%CI）と、近縁遺伝分析データ POP の観測数（マゼンタの三角形）を示す。

1.3 インドネシア漁業についてフラットな選択率を使用した感度分析の評価

20. インドネシア漁業の選択率について、前回の検討結果を考慮して、ドーム型の選択率と、フラットな選択率関数を暗に仮定した OM と近縁遺伝分析（OM とは独立）との産卵親魚バイオマスの推定の違いの潜在的な原因の探求について、レビューを行った。
21. OM のベースケースでの尤度成分は、 M_{10} での分析（図 5）について、インドネシア漁業で 20 歳以上はフラットにする選択率（IS20 の選択率、図 6）を仮定した場合に得られる結果と比較した。総尤度は減少したものの（約 5 尤度）有意な違いは認められず、パラメーターの数もまた減少した。低い M_{10} は、選択率のパターンをよりドーム型にするように働く。
22. 2013 年の M_{10} パラメーターの評価では、近縁遺伝分析データが単独では低い M_{10} を好まないが、同時に標識放流データと一緒に場合は低い M_{10} が好まれた。

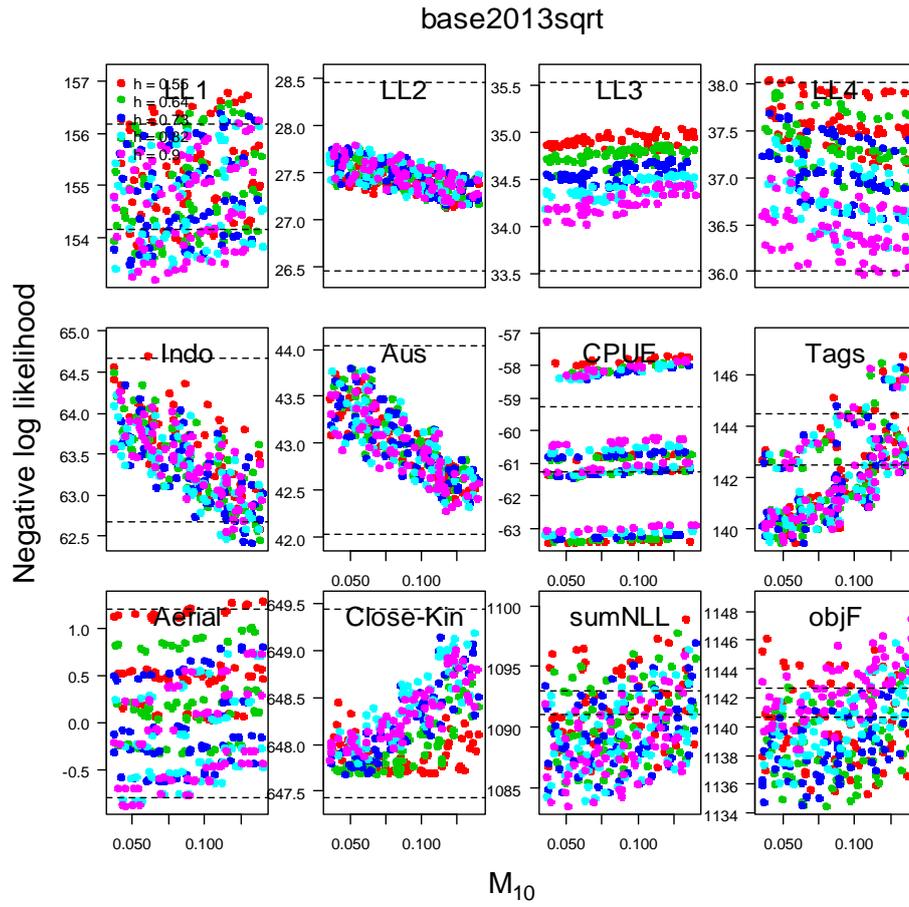


図 5. ベースモデルでの尤度プロファイル (M_{10} について)

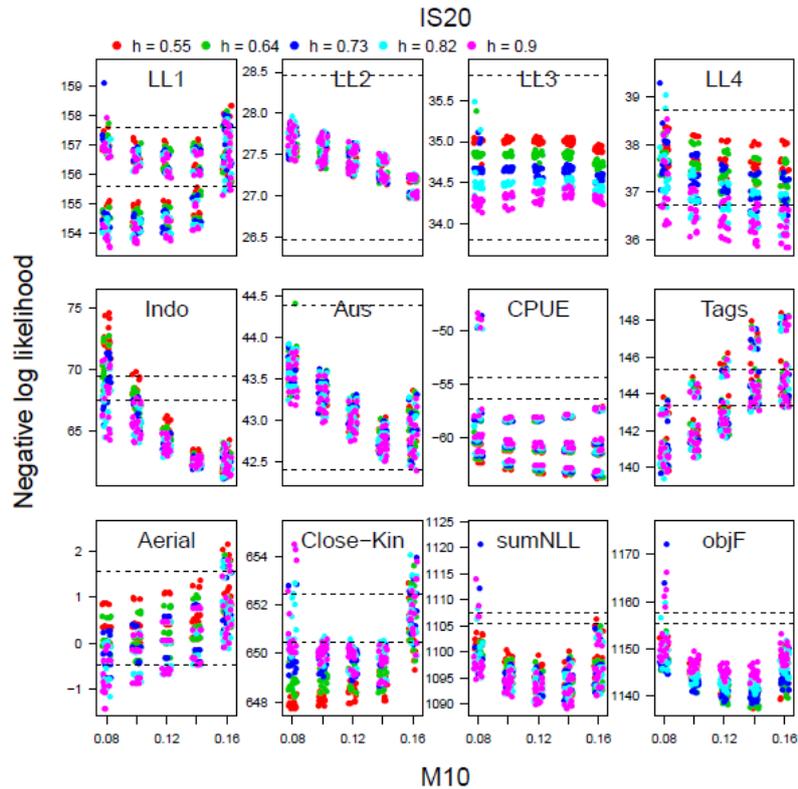


図 6. 20 歳から始まるインドネシア漁業のフラットな選択率を使用した場合の感度分析の尤度プロファイル (M_{10} について)

23. この比較では、尤度については、2つの場合で大きな違いは見られず、OM はドーム型の選択率の場合と変わらない嗜好を見せた。フラットな選択率を仮定した独立した近縁遺伝分析と現在の OM とで、大きな一貫性の無さは示さないことになる。このことにより、IS20 はもっともらしい感度試験の一つとして残すことが合意された。

1.4 2008 年に q が変わった可能性の評価

24. OMMP/1406/04 の日本 CPUE の年齢別のバブルプロットは年級によるパターンを見せ (図 7)、OMMP/1406/12 もまた同様のパターンを示した。年効果は斜めのパターンとして見られ、一方で強い年級は垂直のパターンとして現れる (あるいは逆)。文書は以下を指摘した：
- 4 海区: 似た傾向に加えて、2008 年と 2009 年の CPUE の上昇には、加入と年効果 (漁獲効率) の可能性の明白な混合を示す。また、強い 2005 年級群の可能性を示す。
 - 5 海区: 明白な変化はない。
 - 6 海区: データは 2006 年で終了しているため、2008 年と 2009 年のデータに明白な年効果があり 2011-2012 年の CPUE に弱い年効果が見られるニュージーランドの CPUE を分析したほうが良い。

- 7 海区: 似た傾向に併せて、近年について年級と年効果の可能性の混合と、ほぼ間違いなく強い 2005 年級のより良い形跡が近年まで続いている。
- 8 海区: 明らかな 2011 年からの観察値のシフトは見られない。
- 9 海区: 漁獲効率の年効果の継続的な形跡と共に、これまでの分析結果に比べてより大きな 2005 年級の強い形跡もある。

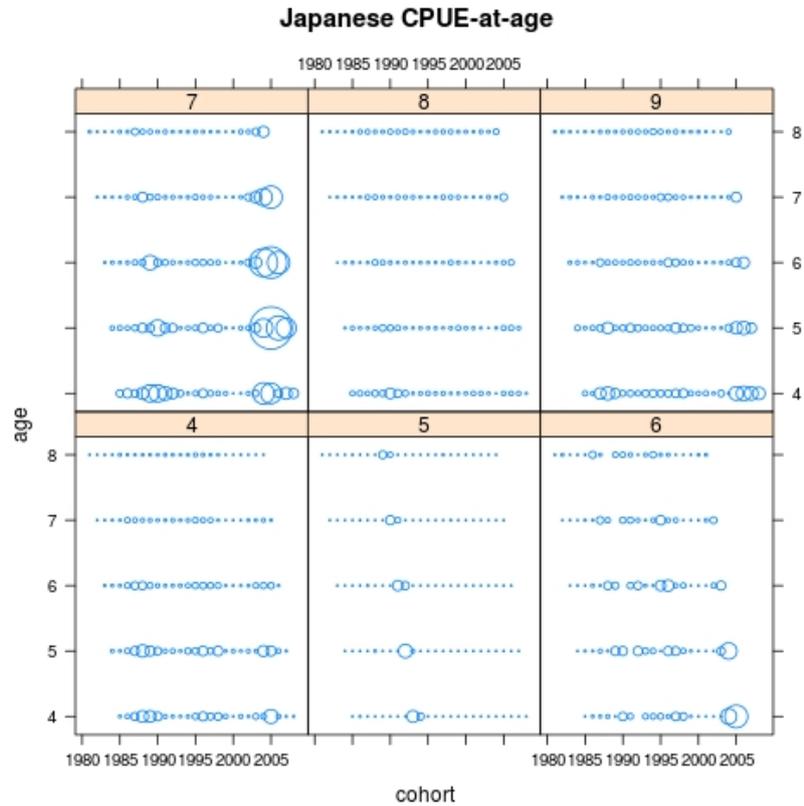


図 7. 中間的なグリッドセルでの、LL1 漁業についての年齢別の CPUE のバブルプロットで、CPUE の年効果の影響がみられる（斜め方向に見られる大きなバブル）。

- 25. サイズのカテゴリごとの LL1 の CPUE の Upq2008 での観察値と予測値との残差（負の残差は赤、正の残差は青）を描画した（図 8）。Upq2008 とベースランの間には 2008 年以降はほとんど違いが見られない。

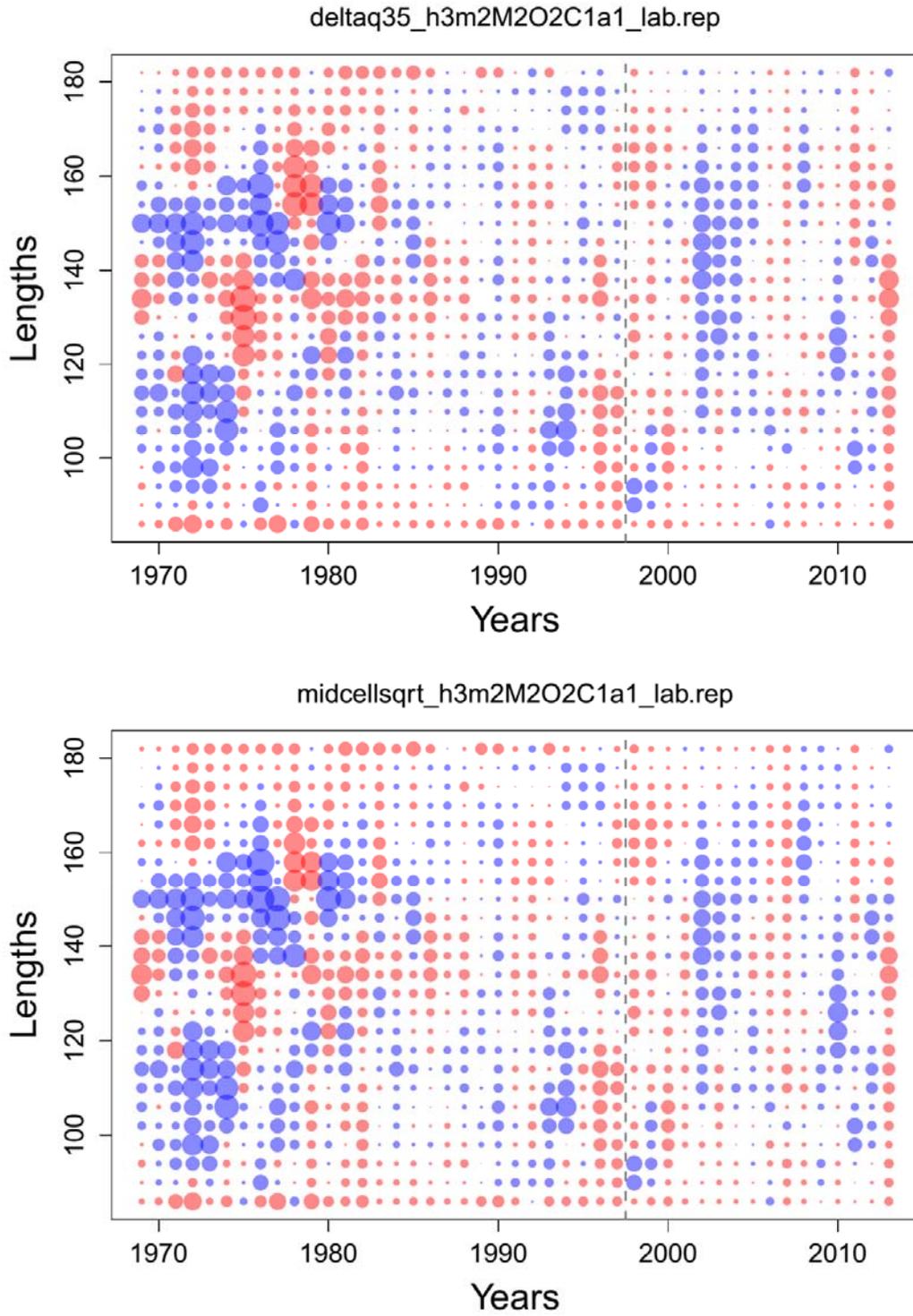


図 8. 中間的なグリッドセルの場合（下図）と、同じセルで 2008 年の CPUE について 0.35 だけ $\log(q)$ を上昇させた場合（上図）とでの、サイズカテゴリ別の LL1 漁業の CPUE の残差プロット

26. 再条件付けされた OM では 2008 年の $\log(q)$ の上昇は 0.25 と推定され、これまでの 0.35 からは低下した (図 9)。近年の年齢別漁獲データからは、いくつかの強い年級、特に 2005 年の年級が入っていることが確認されており、それがこの期間の CPUE の上昇を説明している。2008 年の 4、6、及び 9 海区での年効果 (漁獲効率の上昇) もまた示唆される。

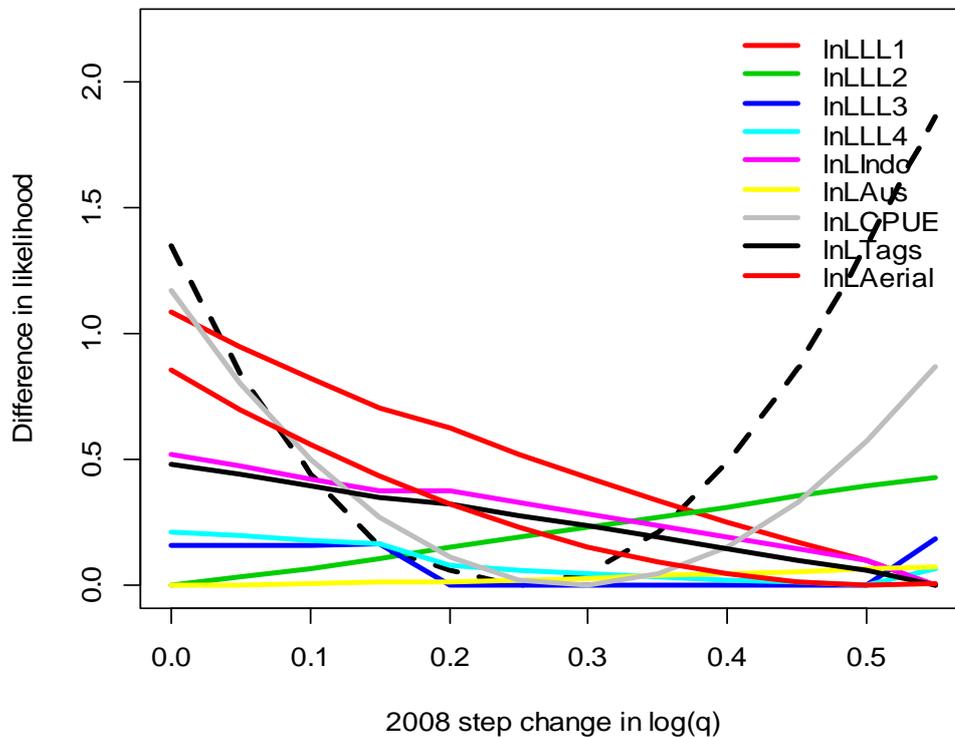


図 9. 2008 年の $\log(q)$ の変更の影響について各尤度要素での対数尤度プロファイル (最小値との比較)

27. 3 年間の q の上昇 (2008-2010 年のみ) と upq2008 (2008 年以降変更を続ける) とが比較された。これらの計算のどちらも、それほど当てはまりを改善しなかったようである。会合は $\log(q)$ を 0.25 上昇させる階段関数を用いる upq2008 のオプションを、感度試験のひとつとして残すことに合意した。
28. OMMP/1406/13 では、CPUE の標準化のベースケースと縮小ベースケースの間の違いを議論した (図 1)。CPUE の年トレンドは緯度ごとでは互いに同じでは無く、これは近年の 7 海区と 9 海区の高緯度域での上昇の結果であることが認識された (図 10 と図 11)。また、近年の高緯度域 (例えば南緯 45 度) では操業回数が少ないことが留意された (図 12)。緯度帯と海域での CPUE 平均化が推奨された。3 つのオプションは以下のとおり。

南緯 45 度以南のデータを除去 : 漁業活動の変化を反映して、コンスタント・スクエア・ウェイトニングについて主に 9 海区では 45 度以

南にはほとんどデータが無い。この感度試験の結果は、最後の4年間についてベースモデルと比べてあまり楽観的ではない（図13）。

南緯45度帯と40度帯の統合：これは上記の最初のオプションと同等の結果をもたらした。このオプションではデータを除外することは避ける。

3効果の交互作用年/緯度/海域を含める：南緯40度帯と45度帯のデータ統合と同時に行うオプション。このオプションでは高い割合で空きセルができる結果になり（20.6%）、そのため簡単に実施できそうではなく、会合では完成できなかった。

コンスタント・スクエア

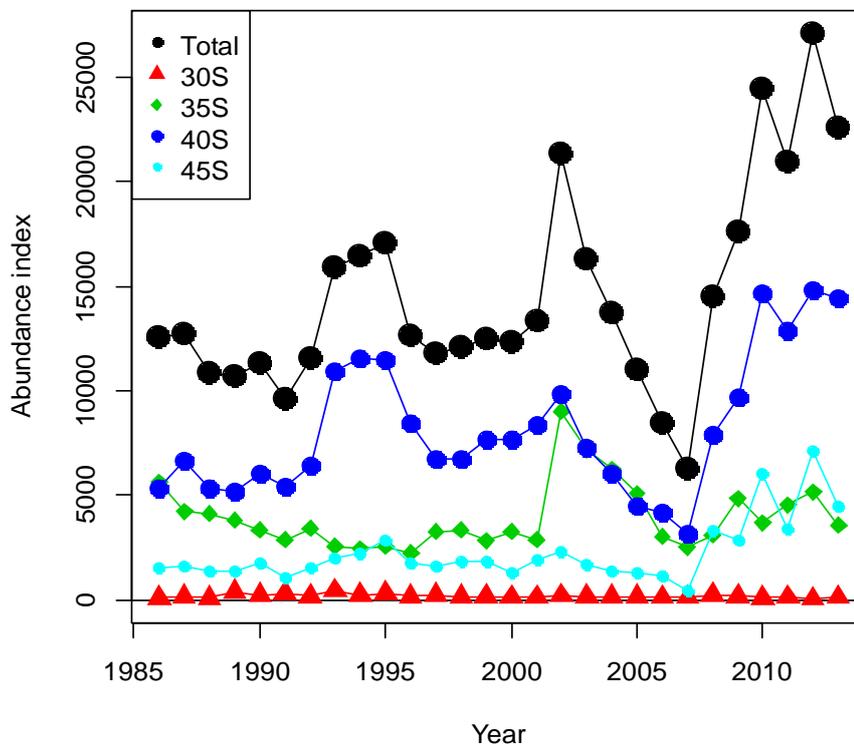


図10. コンスタント・スクウェア・ウェイトイングでの緯度帯別のコア船のCPUE指数

コンスタント・スクエア

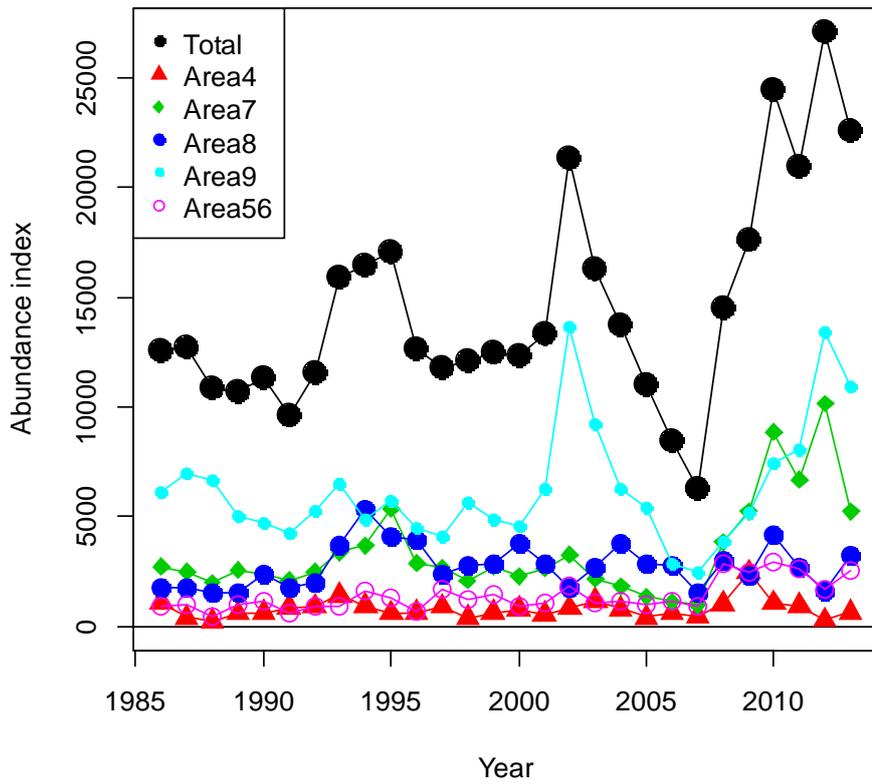


図 11. コンスタント・スクウェア・ウェイトイングでの CCSBT 統計海区別のコア船 CPUE 指数

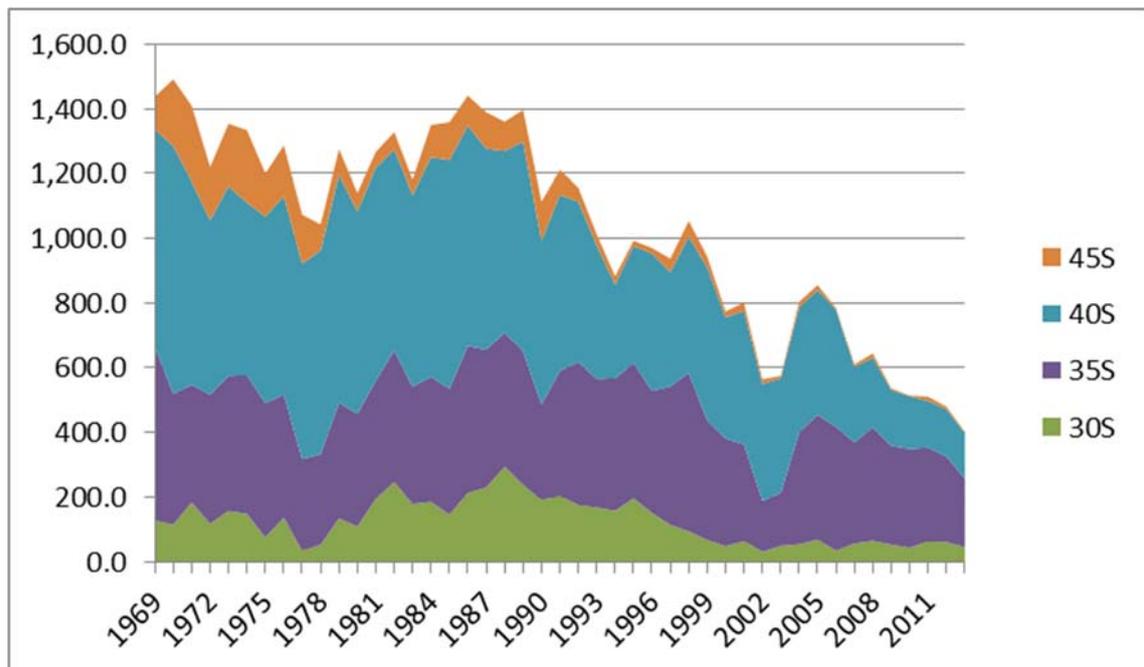


図 12. 日本はえ縄について緯度帯ごとに集計した海区の重み付け

29. 緯度帯と海区の交互作用を抜いた縮小ベースモデルでは、南緯 45 度帯のデータを除外するか南緯 40 度帯に統合するような前述の分析による変化は無かった。
30. 会合では、ベース CPUE シリーズは（前述のように）たとえ頑健性にいくらか不足があっても、漁業の分布や規模の時間変化を許容して存続させるため、変更すべきではないことに合意した。南緯 45 度帯と 40 度帯のデータを統合する感度計算は OM での適切な追加の感度分析であることが示唆され、CPUE シリーズでのこの時空間の交互作用の統合を制御するよりも良い代替のアプローチの吟味が奨励された。
31. 会合は CPUE 分析でサイズを考慮することの潜在的な重要性を議論した。このテストとして、海域／緯度で集計した漁獲での魚体の平均サイズが推定された（併せて 10 年ごとにも）。ESC が 3 つの魚体サイズ帯ごとのベース CPUE モデルの検討を望むであろうと示唆された。この目的のために 1995 年から現在までの RTMP データを使用することができる。1995 年からの同等の計算もまた比較のために必要であろう。これは今年の ESC のために不可欠なものではないと留意された。尾数の代わりに重量を使用した追加の指数もまたもう 1 つの探求手段として示唆された。
32. ジョン・ポープ博士は、年齢、年、海区ごとの CPUE データに当てはめたシェパード-ニコルソンモデル（CPUE ウェブ会合 文書 5）を提示した。“最良”のモデルは以下のとおりであった。

$$\text{Ln}(\text{CPUE}) = \text{YC} + \text{A}:\text{AREA} + \text{Y7B} + \text{trend}:\text{AREA} + \varepsilon$$

ここで YC は年級の要因、A は年齢の要因、AREA は統計海区の要因、Y7B は 7 年ごとの時間ブロックの要因であり、2005 年以降のみに作用する線形トレンド、そして ε は正規誤差項である。2005 年以降を年の要因とした tt を持つ以下の代替のモデルはデータの当てはめを改善しない。

$$\text{Ln}(\text{CPUE}) = \text{YC} + \text{A}:\text{AREA} + \text{Y7B} + \text{tt}:\text{AREA} + \varepsilon$$

このことは 2008 年の点が全体的な増加傾向の一部であることを示唆しており（近年の低下した F によるものか？）、ゆえに感度計算である upq2008（2008 年に $\log(q)$ を階段状に増加させる）は必要ではないと考えられる。この線形トレンドは年率 0.04 と推定されており、これはこの期間（2005 年以降）に観察された F の低下に相当するものと考えられる。

33. このことを確認するため、Upq2008 をベースモデルと比較した年齢別割合のデータが使用された（すなわち、上記パラグラフ 25 を参照）。

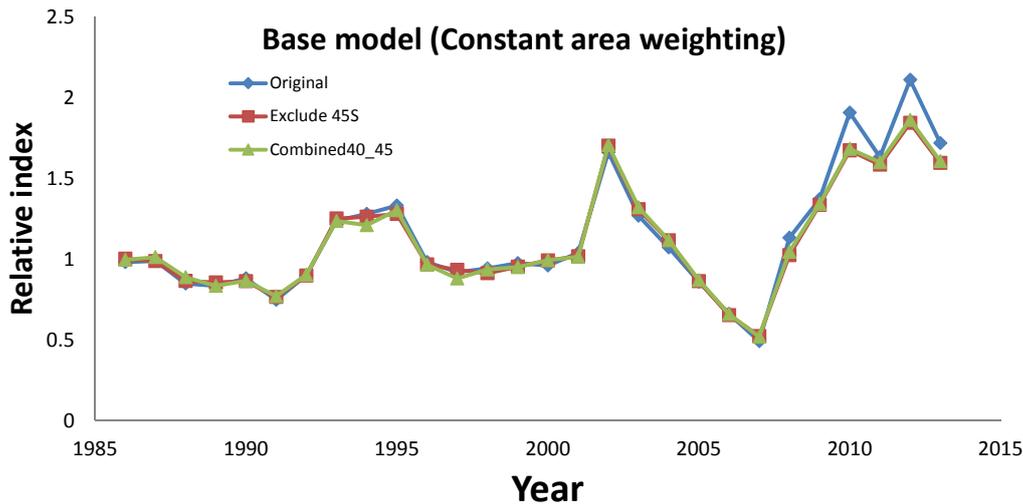


図 13. ベース CPUE モデルを、より高緯度帯を結合させたものあるいは取り除いたものと比較したコンスタント・スクエアモデルの結果例

1.5 その他

34. OMMP/1406/04 は 1990 年代の標識データに関する過分散係数の再計算について示している。1990 年代の標識データに関する過分散要因の改訂された推定値は 1.82 である。これはこれらのデータが OM の当てはめにおいて過小に重み付けられていることを示唆している。会合はこのパラメーターのベースケースを 2011 年に使用した 2.35 から更新値の 1.82 に変更することに合意した。

1.6 未考慮漁獲死亡の導入

35. 未考慮死亡のシナリオ開発のアプローチの提案として OMMP/1406/11 が発表された。
36. グループは、シナリオをシステムティックに、一貫して、科学的見地から正当と認められるよう開発することが重要であることに合意した。また、会合は、資源評価の正確性及び 2017 年の MP レビューのためには全ての死亡原因を含むことの重要性に留意した。OMMP は完全な範囲の未考慮死亡について蓋然性のあるシナリオを構築するのに必要な情報を欠いており、包括的な解析には追加的インプットが必要と考えられることが認識された。
37. OMMP ワーキンググループは、未考慮死亡の可能性のある要因の範囲、必要なタイプ、それらのシナリオにより良い情報をもたらすことができる可能性のある情報源に関心を集中し、ESC 及び遵守委員会、EC に対して、OMMP 作業部会に対する委員会からの要請に回答する能力を現在制限している基本情報のギャップを解消するよう、共同で作業することを強く推奨している。
38. 可能性のある未考慮死亡要因（2013 の EC で特定）には以下が含まれる。

- メンバーによって保持された漁獲量における未報告又は不確実性、例えば
 - 表層漁業
 - 沿岸零細漁業
 - 既存の措置の非遵守（例えば漁獲量の超過）
- 放流及び／又は投棄による死亡
- 遊漁
- 非メンバーによる漁獲
- 調査死亡枠
- ESCが助言を提示できるその他の死亡要因（食害を含む）

1.6.1 表層漁業

39. オーストラリア表層漁業の報告漁獲量における可能性のあるバイアスの推定について、以前に使用された方法と結果を含む OMMP/1406/09 が要約された。これまで以下の3方法が使用されてきた。
 - 混合解析
 - コホートスライシング
 - 成長法
40. 成長法は、2001年から2013年までの全ての年に対して、可能性のあるバイアスの推定値を得るために使用された。本文書は報告漁獲量を超えた量は平均で34.5%と示唆した。混合解析は2007-2009年に可能で、コホートスライシングは2007-2010年だった。
41. 会合は、この方法で使用された情報及び仮定、計算についてより理解するために文書 OMMP/1406/09 の表3に提示された結果に関する議論に集中した。全ての計算と情報源を明示的に含んだスプレッドシートが構築された。計算がどのように行われたかをより理解するため、これが作業部会に示された。
42. この方法での鍵となるインプットは畜養生簀におけるマグロの成長率である。文書で使用された仮定は、SRP 標識放流計画の一部として畜養生簀から回収された魚の成長率と成長幅の推定値に基づくものであった（ESC/0909/31）。141個体の標識放流魚の放流時の体長体重関係は Robins (1963) のものを使用し、畜養の収穫時の標識魚の体長体重関係は、2007年7月に魚を殺した時に測定した多くのサンプル（4000個体以上）に基づいたものを用いた（CCSBT-ESC/1208/30）。畜養における魚の成長率推定値の精度はこれら2つの体長体重関係の141個体への適用可能性に依存している。
43. 会合は、成長法に利用可能なデータについて議論し、さらなる探索のためにこの方法のデータソースと仮定を列記した（表 A5.1、別紙5）。

44. この議論及び文書 OMMP/1406/09 で示された結果に基づいて、あるメンバーらは、表層漁業において可能性のあるバイアスは現在の感度解析に含まれている 20% よりも大きいとの示唆があると考えた。他のメンバーらは、この結論が畜養を通じて達成されたある成長率に過度に依存していること、並びに（体重における）成長幅を解析に使用して推定した標識魚（n=141）の代表性、これらの魚について標識装着時の体長変換に使用した Robins（1963）の体長体重関係の代表性を懸念した。特に、あるメンバーは、可能性のあるバイアスは 141 個体の標識放流時の体長体重関係における不確実性の単なる反映である可能性を懸念した。公表された畜養状態のマグロの達成する成長率が議論され、ESC に向けて更なる情報が探索される予定である。
45. 混合解析とコホートスライシングを使用して市場の体長データから年齢別の量を推定した、以前の解析の結果（CCSBT/ESC/1208/30）がレビューされた。会合は、2007 年から 2009 年には明確なモードがあったが、2010 年にはいくつかの月では無かったことをこれらの解析が指摘していることに留意した。明確なモードが認められるものは、表層漁業において報告よりも高齢魚の割合が大きく、若齢後の割合が小さいことを示している。
46. これらの結果が表層漁業の年齢別漁獲を代表していない可能性について、市場での体長サブサンプルの選択バイアスの可能性や魚が収穫された日付、収穫時のサイズ、製品形態／販売（すなわち生鮮—冷凍）の交互作用といった多くの問題が指摘された。
47. 畜養からの収穫魚の体長頻度データが 1 年ベースで正確に収穫魚を代表しているとすれば、混合解析が 3 提案の中で最適な方法であると示唆された。2007-2009 年のデータは準備されてきたが、他の 3 年間のデータ（2011-2013）もこの方法でさらに解析するために現在利用可能である。上記の成長法の多くの問題点は、体長組成データに代表性があると仮定すれば混合法では問題とはならない。
48. 会合は、これらの解析を目的として CDS データを使用することを検討した。CDS データは全個体の体長測定を含み、全船団で価値があると考えられる（例えばオブザーバーカバー率が低いか無い場合に体長頻度を提供する）。ESC が資源評価目的に極めて有益であろうこれらのデータに現在はアクセスできないことが留意された。会合は、SC 議長及び委員会を通じて、全船団の CDS データへのアクセス権を要請することに合意した。
49. SRP 標識放流結果：SRP 標識放流計画による再捕の年齢構造及び関係する年齢別自然死亡率の推定が、表層漁業の年齢構成のバイアスの可能性に情報をもたらすかもしれないことが留意された。ESC/0709/19 及び ESC/0909/19 がレビューされ、年齢別自然死亡率が OM の中間的なグリッドセルの推定値（重量の 20% 調整をもたらす年齢組成のシフトを含む）と比較された。標識放流でカバーされる年齢階級は、2 歳以外のはえ縄漁業でも選択される（3-5 歳）ことから、全船団からの漁獲死亡全体の効果

を考慮すべきことが留意された。示唆された別の解析は、OMで推定されたパラメーター値を使って年齢別及び漁業別の期待される標識再捕数を計算し、表層漁獲の年齢組成推定値から予測される標識の年齢組成と比較することであった。

1.6.2 沿岸零細漁業による漁獲量

50. インドネシアの漁獲量は委員会会合以降に事務局によって更新されている。更新されたデータはデータ交換に含まれ、OMの条件付けに使用された。

1.6.3 放流及び／又は投棄による死亡量

51. OMMP/1406/08は、2006年からのハエ縄漁業におけるミナマガロの放流に関して利用可能なデータをまとめたものである。この年に日本はIQ制度をハエ縄漁業に導入し、ハエ縄漁業は低価値の魚を放流することで漁獲のハイグレーディングを開始したようである。文書はRTMPからの3サイズ階級での放流並びに科学オブザーバー計画からの情報を提供した。放流魚の死亡率はポップアップタギングから決定された9%とされた(ESC/1309/34)。
52. イローナ・ストブツキ博士は、標識放流データによる放流後死亡の推定値のバイアスに関する公表論文リストを回章することを申し出た。
53. 会合は、放流／投棄にかかる重要な情報は放流／投棄の個体数又は重量、漁獲時の魚の状態(元気／瀕死／死亡)、魚のサイズ及び死亡率であることに合意した。投棄死亡の推定を把握するために、2サイズ階級(約112cm以上と以下)及び2漁獲状態(死亡／瀕死又は元気)の表がデザインされた。会合は、感度分析は2つの死亡レベルに対応したものに基づくと考えられることに合意した：すなわち9%(標識試験に基づく)及び100%(最も極端な値)である。メンバーは、各カテゴリーに自国漁業から利用可能なデータに基づいて推定値を提供することが要請された。死亡率の推定を改善するため、将来、オブザーバーはハエ縄船で魚を引き寄せた時の状態を記録するよう要請することも示唆された。

1.6.4 遊漁漁獲量

54. ビクトリア州及びタスマニア州における最近の調査から得られた遊漁による漁獲量の推定値が提示された。会合は、遊漁漁獲量の年々の変動、及び漁獲量は資源量のみならず、どの年でも遊漁者への魚の利用可能性(沿海／沖合)によっても決まること、また、これら(及びその他の要因)の組合せが漁獲量と努力量の大きな年変動に結び付いていることの可能性について議論した。会合は遊漁漁獲のシナリオに合意した(別紙5)。全てのオーストラリアSBT遊漁漁獲を対象にした調査の設計は2015年に完了する予定である。

55. ニュージーランドの SBT 遊漁漁獲量はとても少ないが（年に数尾）、南アフリカからは何も情報が入手されていない。その他の遊漁があるかどうかは不明である。会合は、ニュージーランドの遊漁漁獲はデータ交換で報告されているとし、また、その他の海域からの情報は不足しているとして、オーストラリア遊漁漁獲の推定値のみに基づく遊漁漁獲シナリオに現時点では合意した。

1.6.5 非メンバーによる漁獲量

56. 非メンバーによる SBT 漁獲については利用可能な情報が何もない。WCPFC 船団の努力量は、メンバーによる SBT 漁獲に対応した努力量の分布として検討されている。SBT の混獲が増加した可能性を示唆する、近年の努力量のさらに南への移動が若干認められる。
57. その他のいかなるデータも存在しないことから、会合は、監視されていない（非メンバーの）船団に関して考え得る SBT 混獲率を測定するために、各メンバーは WCPFC 及び IOTC 漁獲海域内の自国はえ縄船団の混獲率を検討すべきことに合意した

1.6.6 条件付けモデルにおける未考慮死亡量の導入

58. 文書 OMMP/1406/05 が簡潔に発表された。この文書は条件付けモデルにおける未考慮死亡シナリオの技術的な実装に関する問題点を議論しており、1つのシナリオ例、及び ESC での結果報告に向けて検討されるであろう影響の種類を実例で示すための結果を提供している。会期中、影響の尺度の様々な代替案が議論され、休会期間中にさらに進展させる予定である。
59. 文書 OMMP/1406/07 は、最近の（投棄及び遊漁漁獲による）未考慮死亡量（UAM）の影響を検討するために、2006 年以降の割増した LL1 漁獲の 3 シナリオ（1%、5%、10%の割増）を用いて、未考慮漁獲死亡に対する感度を報告している。死亡量が LL1 漁獲量の 1-10%の範囲であったならば、過去の未考慮漁獲死亡は最近の資源状態の推定にはほとんど影響がないであろうという結論であった。

1.7 資源状態

60. 資源状態を評価するため、ベース・グリッドを使用した OM の発表が用いられた。2013 年時点での OM に比べ、 M_{10} の最低値のサンプリング率は相対的に高かった。OMMP/1406/04 の図 17 及び 18 はそれぞれのデータソースに対する M_{10} の選好性を示しており、図 13-16 はスティーブネスと M_0 両者に関する同様のプロットを示している。B10+についての現状の枯渇率は 7%（6-9%の範囲）であり、SSB の新たな定義（ESC2013 の報告書を参照）では中央値で 9%（8-12%の範囲）であった。これらの結果は、OM を変更するため会期中に行われた決定を考慮してはいない。

議題項目 2. OM の結果と独立近縁遺伝子解析による評価との比較可能性

2.1 SSB のサイズ及び同じ年齢範囲に対する生存率

61. 文書 OMMP/1406/04 では、独立の近縁遺伝子解析評価モデルからの B10+ 及び全死亡率の推定値が、更新された OM（近縁遺伝子解析データを取り込んでいる）と比較されている。独立の近縁遺伝子解析評価モデルが、同期間（2002-2010）でのより高い死亡率の下で減少している、より高い資源量（図 14）を示唆している一方、OM ははるかに低い死亡率を示唆している（図 15）。ベース OM における他のデータソースの影響を評価するために、近縁遺伝子解析データへ非常に高い重みを置く感度計算が提案された。この感度分析は会期中には完了できなかった。

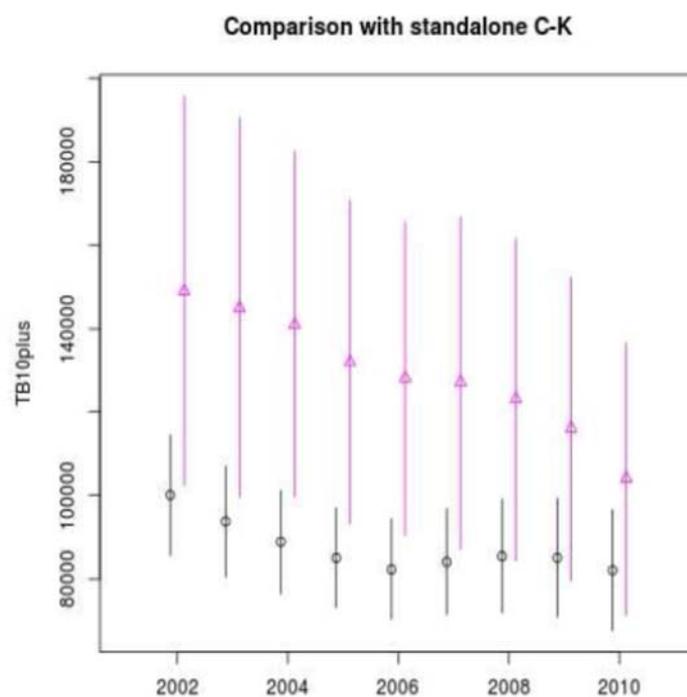


図 14. 独立の近縁遺伝子解析（赤紫色、中央値及び 95% 分位点）と OM（黒色、中央値及び 95% 分位点）での 10 歳以上の資源量の比較。OMMP/1406/04 より

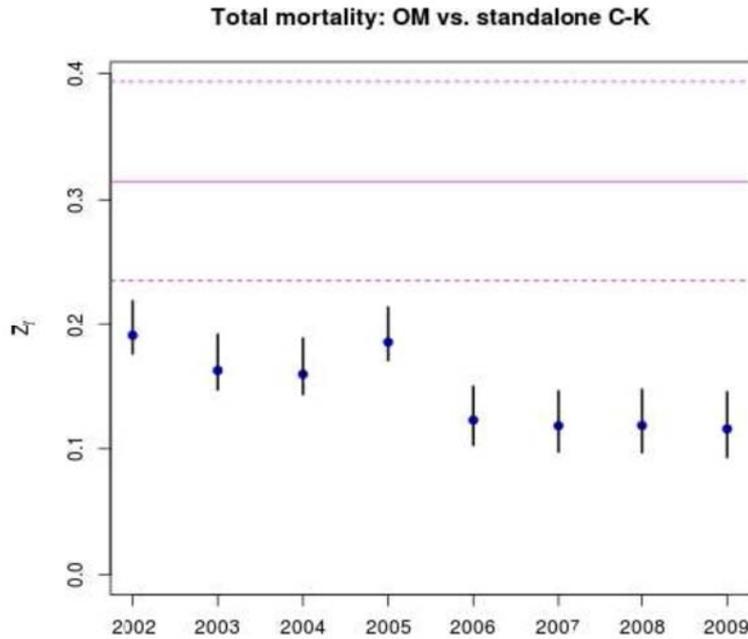


図 15. 独立の近縁遺伝子解析（赤紫色、中央値及び 95%分位点）と OM（黒色、中央値及び 95%分位点）での 8 歳以上の全死亡率の比較。OMMP/1406/04 より

議題項目 3. 例外的状況の評価プロセス

62. 文書 OMMP/1406/05 が発表され、メタルール及び例外的状況の検討に関するプロセスの概要が示された。例外的状況は、2014 年の ESC において、漁業指標及び MP への入力データシリーズに関する定期的レビューの一環として検討されることになっている。

議題項目 4. 予測結果

4.1 未考慮死亡量の影響

63. OMMP/1406/06 が簡潔に発表された。この文書は、未考慮死亡シナリオを評価するための予測プログラムコードの技術的な変更点を説明している。また、この文書は、予測への影響を測る尺度の種類と、検討されるであろう SBT 再建計画について説明するために未考慮死亡シナリオの予備的結果も提供している。

4.2 その他

64. 文書 OMMP/1406/04 及び OMMP/1406/07 に示されたベース・グリッドによる予測についてレビューされた。最後のデータ点（CPUE 及び航空目視調査）の影響が昨年よりも予測をはるかに楽観的にしている。高い航空目視調査指数による強い最近の加入推定（2012 年）が全てのグリッ

ド・オプションに同じような影響を与えているようであり、主として予測の軌道を決定している。

65. 2013年時点での入力データを除いて得られた評価結果 (OMMP/1406/07) が、最近の CPUE 及び航空目視調査データ点を取り込んで得られた結果 (本会合の WP #02) と比較された。新たなデータで更新された評価では、強い 2012 年級群が推定され、より楽観的な将来予測となった。
66. 最近の強い年級群の点推定値を予測に用いることは、不確実性を十分に捉えていないという懸念が表明された。モデルの予測に関するセル内の不確実性 (すなわち、推定誤差) を取り込むための代替のアプローチが、条件付けモデルからの共分散推定値を用いて評価された。しかし、週の早い時点に起きたモデル条件付けの問題のため、この評価を可能にすることは本作業部会の終了間際によく解決された。会合は、これをどのように進めるのが最良かについて休会期間中に議論することに合意した。
67. 将来の加入量の偏差は条件付けで推定されたものに相関していると仮定されていることから、不確実性が高い 1 点のデータに基づく、2012 年の加入の非常に高い推定値が大きな影響力を持ちながら将来へ伝搬している (図 16)。加入量の偏差の過去と将来間での自己相関を取り除くことの影響が大きいことが分かった (図 17)。会合は、将来の加入量の偏差を最近の推定値から切り離すようにベースケースを変更すること、及び自己相関が維持された感度分析を実施することに合意した。
68. さらに、会合は最終年の航空目視調査データ点を除いた感度分析を実施することに合意した。継続性の理由から、会合は、(ベースモデルで仮定されている一様な重み付けの代わりに) ステイプネスに目的関数による重み付けを用いる計算に合意した。

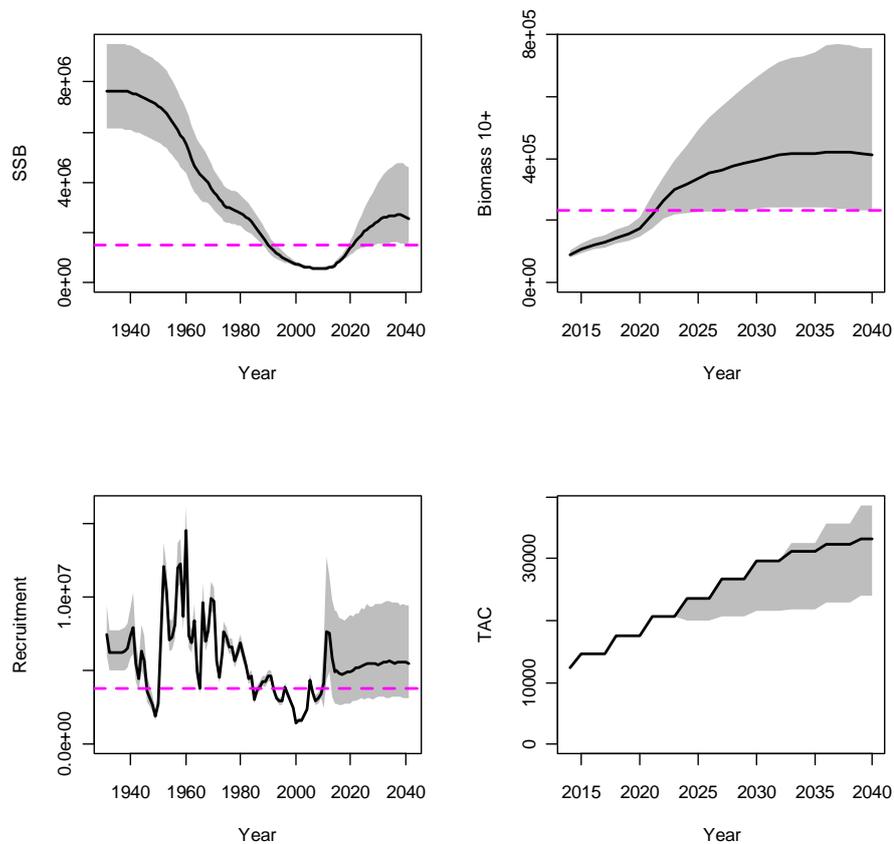


図 16. 加入量偏差の最近の高い推定値を将来予測の加入に関連付けた自己相関があるベース OM の予測。予測では TAC を設定するため MP を用いている。SSB（近縁遺伝子解析の結果を考慮して採用した新たな定義）、10+歳の資源量 Biomass 10+（2011 年に用いた定義）、加入量 Recruitment 及び TAC。各プロットでは、黒線はシミュレーション試行の中央値、灰色域は 80 パーセント分位、ピンク色の破線は、SSB プロットでは $0.2SSB(0)$ 、10+歳の資源量のプロットでは $0.2B_{10+}(0)$ 中央値、加入量プロットでは $0.5R(0)$ 中央値である。青色の垂線は 2013 年である。

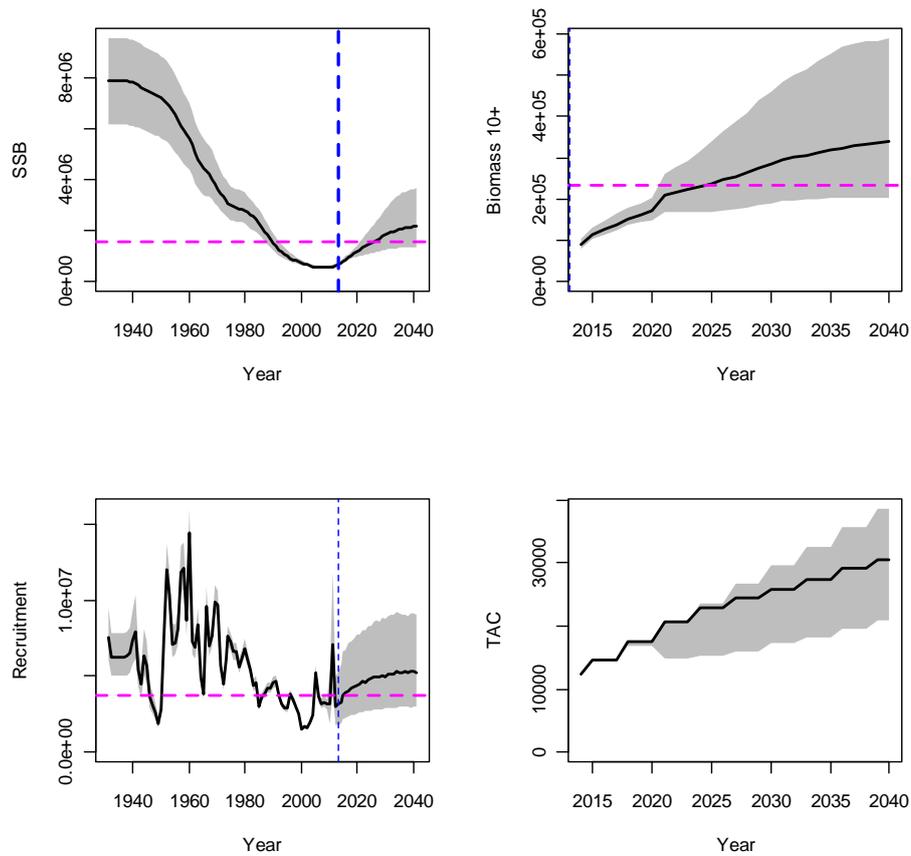


図 17. 将来予測の加入を最近の歴史的な推定値から切り離したベース OM の予測。予測では TAC を設定するため MP を用いている。SSB（近縁遺伝子解析の結果を考慮して採用した新たな定義）、10+歳の資源量 Biomass 10+（2011年に用いた定義）、加入量 Recruitment 及び TAC。各プロットでは、黒線はシミュレーション試行の中央値、灰色域は 80 パーセント分位、ピンク色の破線は、SSB プロットでは $0.2SSB(0)$ 、10+歳資源量のプロットでは $0.2B_{10+}(0)$ 中央値、加入量プロットでは $0.5R(0)$ 中央値である。青色の垂線は 2013 年である。

議題項目 5. リファレンス・セット及び感度計算の検討

5.1 最終的なグリッド構成の定義

69. ベースモデル (OM) への次の変更が OMMP5 において合意された。

- 船団行動の変化（例えば、産卵場外での漁獲）を反映するであろう、漁獲に観察されたより小型／より若齢の魚（7+歳）の急激な増加に対応するために、（2012年に加えて）2013年のインドネシアのセレクトイビティに自由度を与える
- 標識の過分散パラメーターを（2.35の代わりに）1.82に変更
- 航空目視調査に関するプロセスエラーを0.18から0.22に変更
- 予測される加入量の偏差は条件付けされたモデルからの過去の推定値とは結合させない（自己相関は予測では継続する）

表3に OMMP5 で合意されたリファレンス・グリッドの軸を列挙している。

表3. リファレンス・セット・グリッドの軸の仕様

	レベル	累積数	値					事前分布	シミュレーション重み	
ステイプネス(h)	5	5	0.55	0.64	0.73	0.82	0.9	一様	事前分布	
M_l	4	20	0.35	0.40	0.45	0.50		一様	目的関数	
M_{l0}	4	80	0.050	0.075	0.1	0.125		一様	目的関数	
オメガ	1	80	1						NA	NA
CPUE シリーズ	2	160	w.5	w.8				一様	事前分布	
q 年齢範囲	2	320	4-18 8-12					0.67, 0.33	事前分布	
サンプルサイズ	1	320	Sqrt						NA	NA

5.2 感度計算の定義

70. 感度計算とその優先度は表4に列挙されている。

表 4. 評価目的のために実施される感度計算

	感度計算	説明	導入元	優先度
1	Added catch	未考慮漁獲死亡 (下記パラグラフ 72 を参照)	OMMP5	高
2	SFOC20	ステレオビデオシステムが実施されなかつたとしてオーストラリア表層漁業 (SF) の 20% 過剰漁獲シナリオを継続	ESC 2013	高
3	SFOC40	オーストラリア漁業の 40% 過剰漁獲シナリオを適用 (過去及び予測に)	OMMP5	高
4	SFOC00	表層漁業には過去及び将来の過剰漁獲はなし	OMMP5	高
5	S00CPUE	過剰漁獲は LL1 の CPUE へは影響せず	ESC 2009	高
6	S50CPUE	報告努力に関連した LL1 の 50% 過剰漁獲	ESC 2009	高
7	IndSelFlat20	インドネシアのセレクトイビティを 20 歳以上から均一に	ESC 2013	中
8	HighAerialCV	条件付けで (プロセス CV を 0.4 に設定)	OMMP5	低
9	No2014Aerial	2014 年の航空目視調査のデータ点を条件付けでは取り除く (MP では維持)	OMMP5	高
10	Upq2008	CPUE の q を 25% 増加させる (2008 年から常に)	OMMP5	中
11	Omega75	べき乗数=0.75 とした、資源量と CPUE の関係のべき関数 (残差をベースと比較する)	ESC 2009	中
12	HighLatAggCPUE	GLM において南緯 45 度と 40 度を結合	OMMP5	高
13	NoInteractCPUE	年と海区、及び年と緯度の交互作用なしとした GLM からの CPUE トレンドを用いる	OMMP5	高
14	UpWtCK	近縁遺伝子解析データの影響を理解するため	OMMP5	低
15	TagFMixing	標識された SBT の漁獲死亡率を、資源全体に適用した F に比較して 50% 増加させる。標識魚の不完全な混合を説明 (M への影響を調べる)。	ESC 2009	中
16	TrollSurv	ピストン・ラインひき縄調査指数を取り込む	ESC 2009	中
17	SteepnessWts	前回の評価との継続性のため、 h を目的関数によって重み付ける	OMMP5	高
18	CorrHistRecDevs	予測される加入量の偏差は、条件付けされたモデルからの過去の推定値と関連する。	OMMP5	低
19	Start1980	漁獲量を含む、1980 年以前のデータを無視することによって初期条件を評価する	OMMP5	低

71. 別紙 5 で説明されているように、モデルへの“追加された漁獲”シナリオ (表 4) の実施に関して、会合は、未考慮死亡は最も類似したサイズ分布を持つ漁業へ割り当てることに合意した (条件付けモデルにおける漁業 1 及び 6)。これらの漁業は未考慮死亡の発生源ではないであろうことは理解されるべきである；むしろこれは感度計算を実施するための 1 つの便宜的な方法である。

72. 未考慮漁獲死亡の発生源に関する情報が不足していること、また不確実性があることを考えて（別紙5）、「追加された漁獲」シナリオは、より小型魚（漁業6に割り当てる）とより大型魚（漁業1に割り当てる）の両者に対して、1990年の0トンから2013年の1,000トンまで増加させる未考慮漁獲として実施される。将来予測については、“追加された漁獲”の感度計算は、追加的漁獲は2013年と同様のTACの比率を維持すると仮定する；これに加え、表層漁業はSCFO20シナリオのように20%増加させる。議論では、これは必ずしもそのような状況ではないかもしれないが、感度を検査するためには最も便宜的なアプローチであることが留意された。

議題項目 6. プログラムコードの改善及びバージョン管理システム

73. プログラムコードの変更は休会期間中に進展された。会合は、プログラムコード及びデータ入力の変更を追跡するための頑健な方法の開発に対する努力に感謝した。

議題項目 7. 作業計画及び予定表

7.1 必要に応じたOMのプログラムコード及び関連したグラフィックスファイルの更新

74. グラフィックス及びプログラムコードが更新され、リポジトリに置かれる予定である。

7.2 ESCで議論される問題の確認

75. 指標の分析と、ベース・リファレンス・セット及び感度試験を用いた評価結果に加え、以下の具体的な問題がESCでの議論のために確認された。
- i. 航空目視調査指数の標準化における異なる要因の影響
 - ii. 評価と予測結果へのセル内不確実性の取入れ
 - iii. 可能性のある生産性の変化、及びリファレンス・ポイントへの初期条件に関する仮定の影響
 - iv. 表層漁獲の年齢組成における潜在的な偏りを推定するための蓄養魚のサイズ/年齢組成の分析
 - v. 標識回収の年齢組成の解析及び表層漁獲の報告された年齢組成との比較
 - vi. 蓄養 SBT 及び関連種の成長率に関する追加的情報

- vii. 各メンバーは投棄/放流死亡についての情報のために自国のオブザーバーデータを検討（放流後生存率の推定を改善するための、遠洋はえ縄船での揚縄時の魚の生存状態を含む）
- viii. SBT が混獲される海区及び月における非メンバー遠洋はえ縄船団（例えば、WCPFC と IOTC 漁獲域での）の空間分布内の重複を分析。有り得るシナリオを作成するためのこれらの海区及び時期におけるメンバーはえ縄船団の混獲率の推定値
- ix. 情報が利用可能になった場合、未考慮死亡の発生源に関するシナリオのさらなる検討

報告書の採択

76. 会合は報告書を採択した

閉会

77. 2014年6月27日19時53分に閉会した。

別紙リスト

別紙

- 1 参加者リスト
- 2 議題
- 3 文書リスト
- 4 4月のCPUEウェブ会合の要約
- 5 未考慮漁獲死亡量に関するシナリオの開発

参加者リスト
第5回オペレーティング・モデル及び管理方式に関する技術会合

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
CHAIR								
Ana	PARMA	Dr		Centro Nacional Patagonico	Puerto Madryn, Chubut Argentina	54 2965 451024	54 2965 451543	parma@cenpat.edu.ar
ADVISORY PANEL								
John	POPE	Prof			The Old Rectory Burgh St Peter Norfolk, NR34 0BT UK	44 1502 677377	44 1502 677377	popeJG@aol.com
James	IANELLI	Dr		REFM Division, Alaska Fisheries Science Centre	7600 Sand Pt Way NE Seattle, WA 98115 USA	1 206 526 6510	1 206 526 6723	jim.ianelli@noaa.gov
CONSULTANT								
Trevor	BRANCH	Dr			20504 86th P1 W Edmonds WA 98026 USA	1 206 450 2830		tbranch@gmail.com
MEMBERS								
AUSTRALIA								
Ilona	Stobutzki	Dr	Assistant Secretary	Department of Agriculture, Fisheries & Forestry	GPO Box 1563, Canberra ACT 2601	61 2 6272 4277	61 2 6272 2104	ilona.stobutzki@daff.gov.au
Campbell	DAVIES	Dr	Senior Research Scientist	CSIRO Marine and Atmospheric Research	GPO Box 1538, Hobart, Tasmania 7001, Australia	61 2 6232 5044	61 3 6232 5000	Campbell.Davies@csiro.au

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
Ann	PREECE	Ms	Fisheries Scientist	CSIRO Marine and Atmospheric Research	GPO Box 1538, Hobart, Tasmania 7001, Australia	61 2 6232 5044	61 3 6232 5000	Ann.Preece@csiro.au
Michael	SISSENWINE	Dr		Wood's Hole Oceanographic Institute	Box 2228, Teaticket MA 02536, USA	1 508 566 3144	N/A	m.sissenwine@gmail.com

FISHING ENTITY OF TAIWAN

Sheng-Ping	WANG	Dr	Associate Professor	National Taiwan Ocean University	2 Pei-Ning Road, Keelung 20224, Taiwan	886 2 246221 92 ext 5028	+886 2 246368 34	wsp@mail.ntou.edu.tw
------------	------	----	---------------------	----------------------------------	--	--------------------------	------------------	----------------------

JAPAN

Tomoyuki	ITOH	Dr	Group Chief	National Research Institute of Far Seas Fisheries	5-7-1 Orido, Shimizu Shizuoka 424-8633	81 54 336 6000	81 543 35 9642	itou@fra.affrc.go.jp
Norio	TAKAHASHI	Dr	Senior Scientist	National Research Institute of Far Seas Fisheries	2-12-4 Fukuura, Yokohama, Kanagawa 236-8648	81 45 788 7501	81 45 788 5004	norio@fra.affrc.go.jp
Osamu	SAKAI	Dr	Resercher	National Research Institute of Far Seas Fisheries	5-7-1 Orido, Shimizu Shizuoka 424-8633	81 54 336 6000	81 543 35 9642	sakaios@fra.affrc.go.jp
Yuji	UOZUMI	Dr	Adviser	Japan Tuna Fisheries Co-operative Association	31-1, Eitai 2-Chome, Koto-ku, Tokyo 135-0034	81 3 5646 2382	81 3 5646 2652	uozumi@japantuna.or.jp
Doug	BUTTERWORTH	Prof		Dept of Maths & Applied Maths University of Cape Town	Rondebosch 7701, South Africa	27 21 650 2343	27 21 650 2334	Doug.Butterworth@uct.ac.za

NEW ZEALAND

Kevin	SULLIVAN	Dr	Fisheries Stock Assessment Manager	Ministry for Primary Industries	PO Box 2526 Wellington	64 4 819 4264	64 4 894 0300	sullivak@mpi.govt.nz
-------	----------	----	------------------------------------	---------------------------------	------------------------	---------------	---------------	----------------------

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
REPUBLIC OF KOREA								
Sung Il	LEE	Dr	Resercher	National Fisheries Research and Development Institute	216 Gijanghaean-ro, Gijang-eup, Gijang-gun, Busan, Rep. of Korea	82 51 720 2325	82 51 720 2337	k.sungillee@gmail.com
Mi Kyung	LEE	Ms	Resercher	National Fisheries Research and Development Institute	216 Gijanghaean-ro, Gijang-eup, Gijang-gun, Busan, Rep. of Korea	82 51 720 2338	82 51 720 2337	mkleee790505@gmail.com

INTERPRETERS

Yoko	YAMAKAGE	Ms
------	----------	----

第5回オペレーティング・モデル及び管理方式に関する技術会合
2014年6月24-27日
米国、ワシントン州シアトル
議題

付託事項

OMMP 5 技術会合は、SC19において詳細な資源評価を実施することができるよう、新たなデータによるオペレーティング・モデルのアップデートに焦点を当てる予定である。以下のOMMP5への付託事項は、2013年の拡大科学委員会により合意されたものである。

1. OMの構造及び感度計算にかかる仕様書の完成。主な未定事項は以下のとおりである。
 - a. フラットなインドネシアの選択性に関する感度
 - b. OMで使用している q の変化の推定及びバブルプロット又はその他の手法による年齢及び年ごとのCPUEの分析によるupq2008の明確化（例えばシェパード・ニコルソン法）
 - c. 未考慮漁獲死亡量の取入れ
 - d. その他会合中に適切と考えられた事項
2. OMの結果と独立近縁遺伝子評価との比較可能性に関するさらなる検討
 - a. SSBのサイズ
 - b. 類似の年級の生存率
3. 必要に応じたOMの改良。例えば以下のとおり。
 - a. OM残渣と有効サンプルサイズの評価の継続
 - b. より良い数値的な拡大縮小、どのパラメータがヘシアンを正でなく定義しているかの評価
 - c. CKデータのために代替尤度成分を使用する機能の追加（例えばBeta-Binomial）
 - d. 遡及的なパターン評価
 - e. MSY計算及びリファレンスポイントの確認
 - f. 全てのコードのためのバージョンコントロールの使用法の改善（MP、OM及びRスクリプト）
 - g. OMグリッドにおけるセル内の不確実性の取り込み方の評価
 - h. q の時間に対する直線増加の仮定を除いた場合の感度の評価
4. 診断結果のさらなる精緻化
 - a. サイズ組成の当てはまり
 - b. CPUE残渣
5. 生産力の推移の評価。例えば以下のとおり。
 - a. 経年の産卵親魚ごとの加入量
 - b. 代替的な初期設定

さらに、ECはESCに対して以下を要請した。

- (i) 全ての未考慮漁獲死亡要因にかかる感度試験を実施し、この情報を、メタルールプロセスに基づく例外的状況の有無及びこれへの対応方法に関する助言の中に含めること
- (ii) 資源評価予測及び2015-2017年のクォータブロック以降に考え得る管理方式に関する勧告における全ての未考慮漁獲死亡量の影響について予備的助言を行うこと

死亡要因には以下が含まれる必要がある。

- メンバーによって保持された漁獲物に関する無報告又は不確実性。例えば表層漁業、沿岸零細漁業、既存の措置の非遵守（例えば過剰漁獲）
- 放流及び／又は投棄による死亡
- 遊漁
- 非メンバーによる漁獲
- 調査死亡枠
- ESCが助言を提供し得るその他全ての死亡要因（食害を含む）

採択された議題

1. 更新データ及び未考慮漁獲死亡量の推定値を用いたOM結果の評価

- 1.1. 新データの取入れ
- 1.2. モデル診断
- 1.3. インドネシアのフラットな選択性の使用にかかる感度の評価
- 1.4. 2008年のqの変化の可能性の評価
- 1.5. その他のタグデータに関する過分散係数
- 1.6. 未考慮漁獲死亡量の取入れ

2. OMの結果と独立近縁遺伝子評価との比較可能性

- 2.1. SSBサイズ
- 2.2. 同年級にかかる生存率

3. 例外的状況の評価プロセス

4. 予測結果

- 4.1. 未考慮死亡量の影響
- 4.2. その他

5. リファレンス・セット及び感度計算の検討

- 5.1. 最終的なグリッド構成の定義

5.2. 感度計算の定義

6. プログラムコードの改善及びバージョン管理システム

7. 作業計画及び予定表

7.1. 必要に応じたOMのプログラムコード及び関連したグラフィックス
ファイルの更新

7.2. ESC で議論される問題の確認

文書リスト

(CCSBT- OMMP/1406/)

1. Provisional Agenda
2. Draft List of Participants
3. Draft List of Documents
4. (Australia) Preliminary reconditioning of the SBT OM with updated data in 2014. (Preece, Davies, Hillary)
5. (Australia) Preliminary consideration of methods for the sensitivity analysis of alternative catch series in stock assessments. (Preece, Davies, Hillary)
6. (Australia) Preliminary consideration of methods for the sensitivity analysis of alternative catch series in projections (Rev). (Preece, Davies, Hillary)
7. (Japan) Examination of the southern bluefin tuna (SBT) operating model and preliminary projections for the 2014 assessment. Sakai O.
8. (Japan) Mortality estimation for southern Bluefin tuna released and discarded from Japanese longline fishery. Itoh T.
9. (Japan) Unaccounted catch mortality in Australian SBT farming fishery between 2001 and 2013 estimated from information of TIS and CDS (Rev). Itoh T.
10. (New Zealand) Estimating unaccounted catch mortality in southern bluefin tuna fisheries
11. (Japan) Examining the reasonability of “upq2008” sensitivity scenario using historical fluctuation of nominal Japanese CPUE by age/ Sakai O.
12. (Japan) Update of the core vessel data and CPUE for southern bluefin tuna in 2014. Itoh T and Takahashi N.

(CCSBT- OMMP/1406/ Rep)

1. Report of the Twentieth Annual Meeting of the Commission (October 2013)
2. Report of the Eighteenth Meeting of the Scientific Committee (September 2013)
3. Report of the Fourth Operating Model and Management Procedure Technical Meeting (July 2013)
4. Report of the Nineteenth Annual Meeting of the Commission (October 2012)
5. Report of the Seventeenth Meeting of the Scientific Committee (August 2012)
6. Report of the Sixteenth Meeting of the Scientific Committee (July 2011)
7. Report of the Third Operating Model and Management Procedure Technical Meeting (June 2010)

4月の CPUE ウェブ会合の要約

ウェブ会合は、ベース CPUE シリーズの品質に関する日本からの 2 文書を検討した。最初の文書では 3 つの小さなエラーの修正の影響を検討した。どれもベース CPUE シリーズには大きな影響がなかった (図 A4.1)。2 番目の文書は日本 LL1 漁業の集中度と漁獲パターンの変化に関する年次レビューであった。主な結果は漁船航海数、釣針数及び SBT 漁獲尾数の減少であった (図 A4.2)。この漁業には変化は起こってきているが、集中度や海区時期のこれらの変化はベースモデルによって調整されているだろうと結論づけられた。

台湾及び韓国の CPUE データセットの解釈を進展させた報告があった。2014 年の ESC にこの作業の何らかの結果が出るのが望まれる。

オーストラリアからの 2 文書が提示された。最初の文書には開発中の GAM モデルの更新結果が示された。理解できることだが、これは海区を統合しているため、ベースシリーズの VS 版よりも CS 版に近い結果となった。2 番目の文書にはベースモデル (混獲項のない) の変量効果版により作成されたモニタリングシリーズが示された。これは概してベースモデルと類似した結果となった (図 A4.3)。

最後に、議長からの文書において、upq2008 の影響の規模を調べるための年齢別 CPUE データのシェパード-ニコルソンモデルが示された。この文書では、年効果はただ 1 回の階段状の増加を示すのではなく、むしろ 2006 年以降、漸進的な上昇傾向になっていると結論づけた (図 A4.4)。この傾向は、漁獲能力の変化によるものというよりも、2006 年の漁獲枠削減に続く累積死亡率の低下により適合するように思料された。

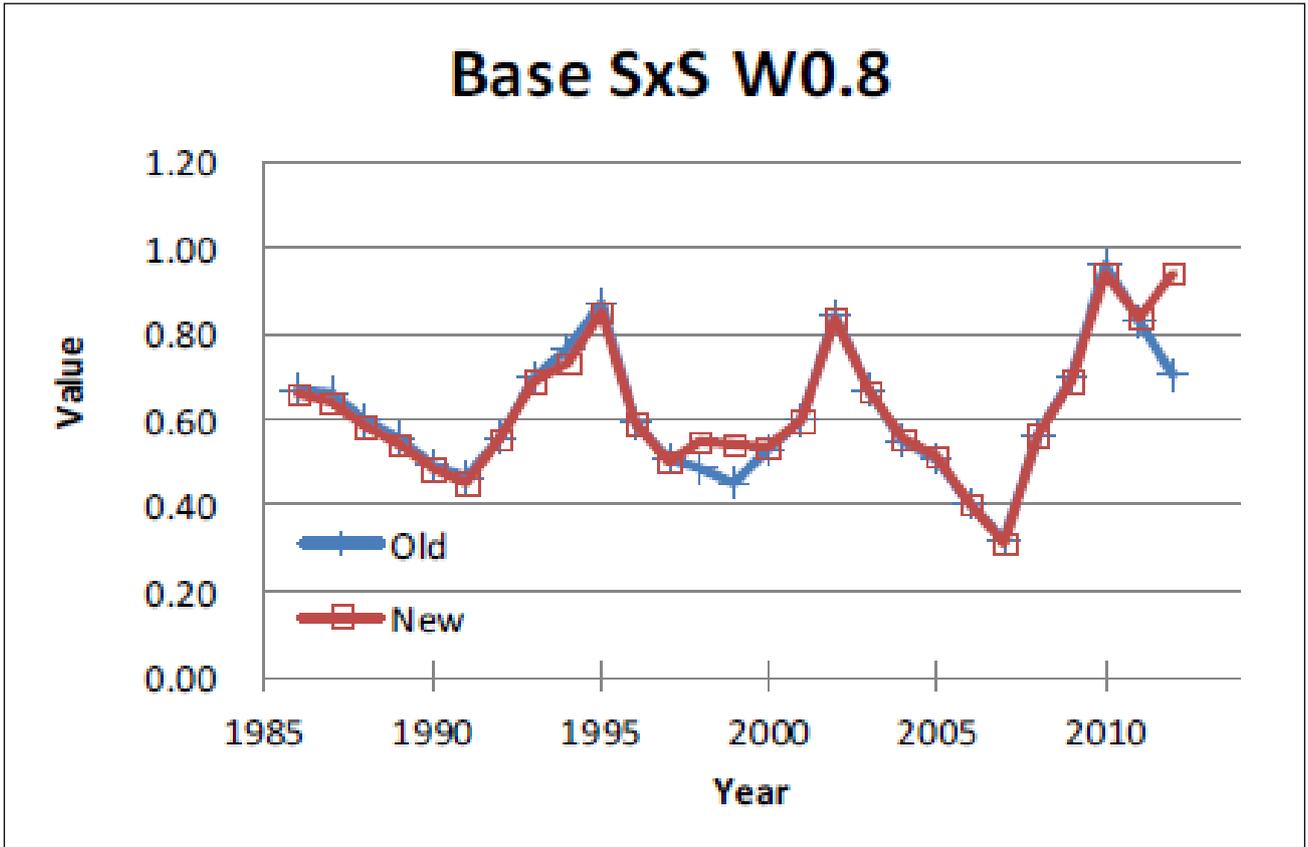


図 A4.1. ベースシリーズへの修正の影響の比較。ウェブ会合文書 1 より。

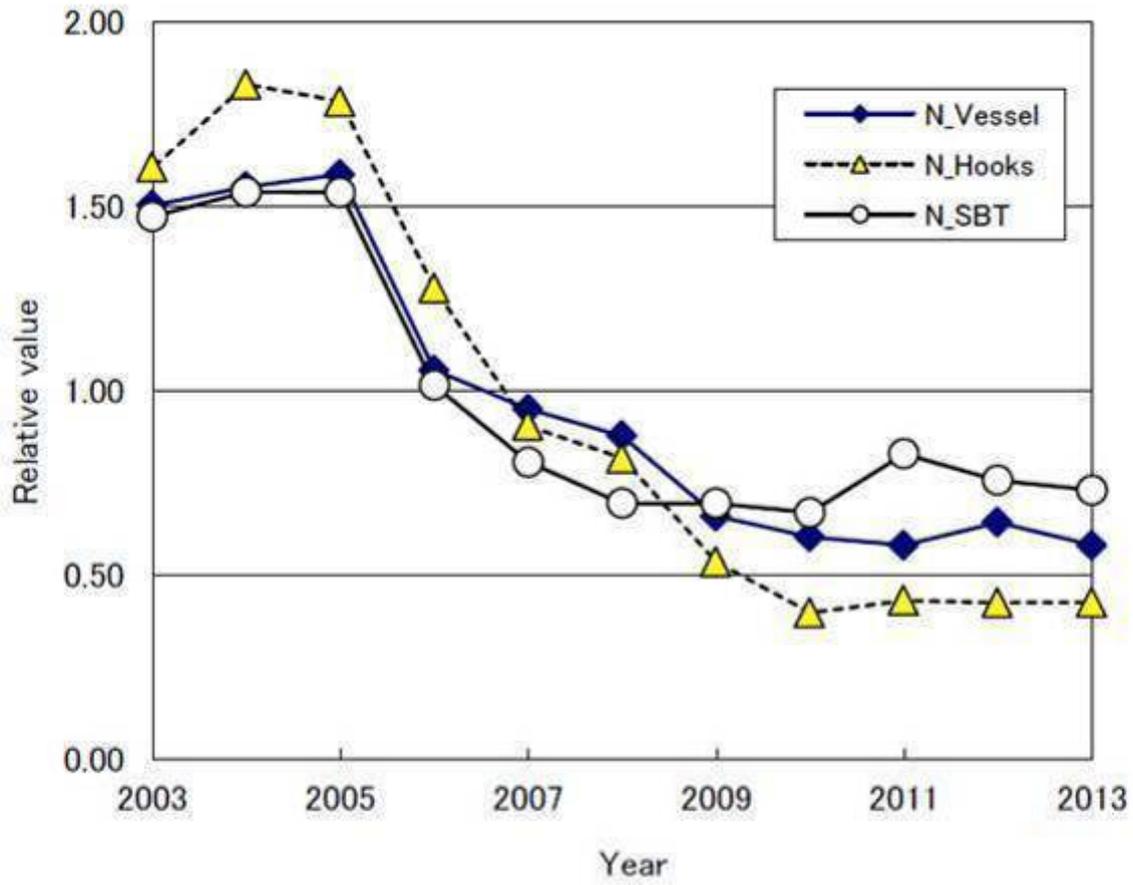


図 A4.2. 2005 年以降の操業の変化。CPUE ウェブ会合文書 2 より。

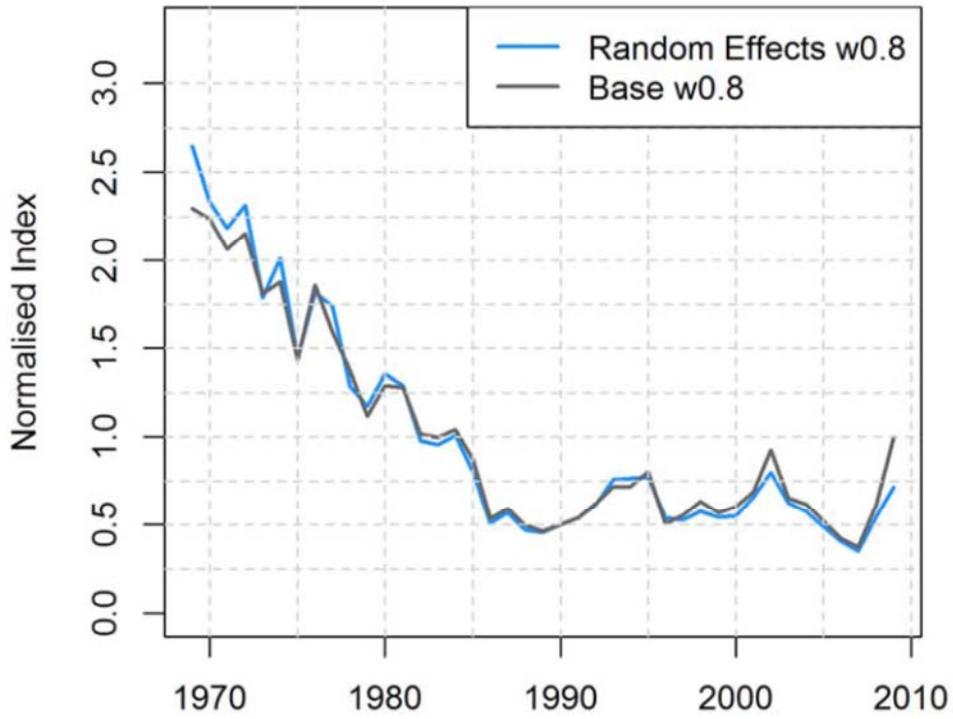


図 A4.3. ベースシリーズと変量効果を入れて計算したものとの比較。ウェブ会合文書 4 より。

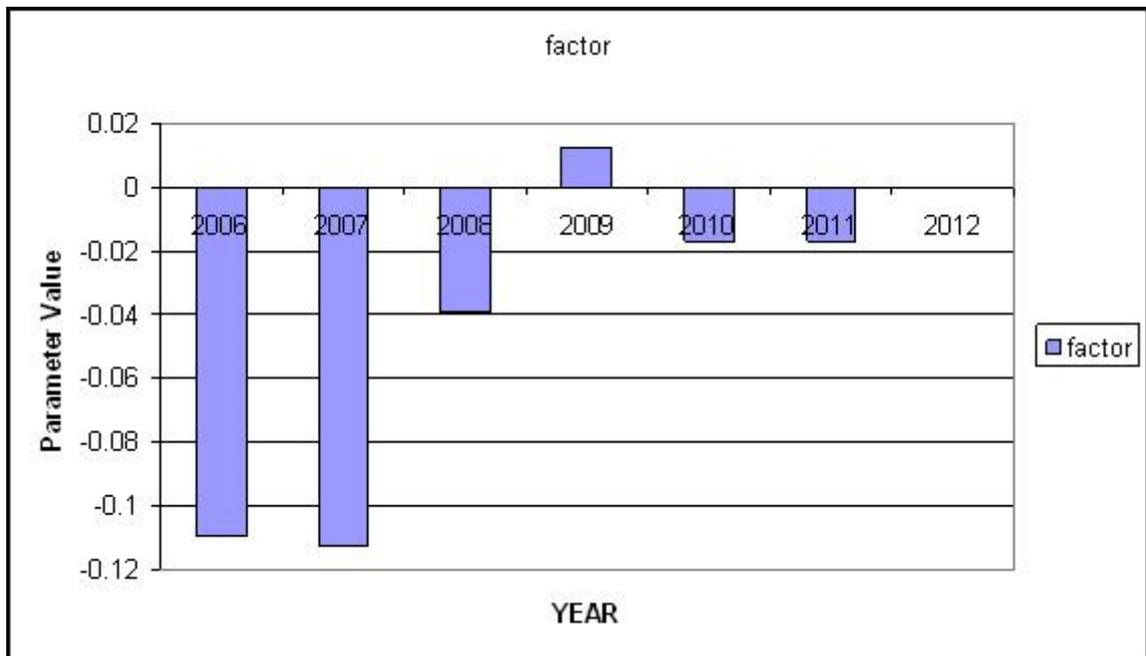


図 A4.4. 2006年以降の年効果のトレンド。ウェブ会合文書 5 より。

未考慮漁獲死亡に関するシナリオの開発

OMMP 会合は、2013 年の拡大委員会からの未考慮漁獲死亡 (UAM) の全ての要因に関する感度分析を 2014 年の ESC の資源評価の一環として実施するよう求めた要請について議論し、以下に留意した。

- i) 遵守委員会への要請 (ESC18、パラグラフ 144) は、UAM シナリオの構築について追加的な情報を提供しなかった。
- ii) OMMP は、UAM の可能性のあるシナリオについて全範囲を構築するのに必要な情報を必ずしも得ていない。
- iii) ii) のような状況ではあるものの、OMMP は、現状の資源評価の精度並びに 2017 年に予定されている MP パフォーマンスのレビューのために全ての死亡要因の重要性を認識した。

OMMP は、UAM の可能性のある要因の範囲、必要なタイプ及びそのシナリオをより良く明らかにできる情報である可能性のある要因に注意を集中するとともに、ESC、遵守委員会及び EC に対し、委員会からの要請に回答するための OMMP の能力を現在限定している基礎情報のギャップを解消する方向で作業を行うことを強く推奨した。

方法

未考慮死亡の各要素をモデルに追加するためのシナリオを開発するに当たって必要な情報は以下のとおり。

- (i) 死亡量の合計トン数
- (ii) 死亡を適用する期間
- (iii) 妥当と思われる漁獲のサイズ構造

サイズ情報は、評価モデルの漁獲が個体群の適切な部分から除かれたかを確認するのに重要である。提案されたアプローチは、まず現在の SBT 資源評価に含まれていない可能性のある全ての死亡要因を特定し、次いで漁獲量とサイズ分布について可能性のあるシナリオを開発する。現在の資源評価において、漁獲は異なる選択パターンを持つと仮定している 6 漁業の一つとしてオペレーティング・モデルにインプットされている。

未考慮死亡の要因はそれぞれ、それらの死亡要因を資源評価に含める上での便宜上の方法としてサイズ分布が最も近い漁業に当てはめられる。このアプローチは、例えば選択性や死亡率の推定に関係した、意図しない結果を引き起こす可能性が懸念された。

別の論点は未考慮死亡で漁獲を補正する年である。これらの追加的死亡について、何年からが適切であるか、その推定を開発するための情報がどこにあるかを推定する方法が提案された。

2013年のESCで特定された死亡要因には以下が含まれる。

- メンバーによって保持された漁獲量にかかる未報告又は不確実性、例えば
 - 表層漁業
 - 沿岸零細漁業
 - 既存の措置の非遵守（例えば漁獲量の超過）
- 放流及び／又は投棄による死亡
- 遊漁
- 非メンバーによる漁獲
- 調査死亡枠
- ESCが助言を提供できる他の死亡要素（食害を含む）

情報源

1. メンバーによって保持された漁獲量にかかる未報告及び不確実性

(a) 表層漁業

過去の資源評価と同様に、再条件付けした SBT 用の 2014 年 OM は、豪州表層漁業の 20% の追加漁獲重量を含み、漁獲の年齢組成を調整する。これは豪州表層漁業のサイズサンプリングにおけるバイアスの可能性に基づいている（ESC2006）。ESC は報告漁獲に対する 20% の超過を 1999 年からの各年に含んでいる（1992 年の 1% 超過から 1999 年の 20% まで徐々に増加し、その後 2014 年まで一定）。

追加的な感度分析として 40% シナリオ（20% と同様）が ESC2014 の発表のために実施される。年齢組成の調整は 20% の方法と同様であることを含む（1992 年の 1% 超過から 1999 年の 40% まで徐々に増加し、その後 2014 年まで一定）。

これらのシナリオは将来において合意された方法に基づいて洗練される可能性がある。以下の将来の作業が議論された。

- アプローチを使用した分析；さらなるデータが 2011-13 年について利用可能となっている。
- データに対する混合分布アプローチを使用した分析（2014 年に ESC にデータ利用可能になった場合）
- OMMP5-9 で使用されたのは別の仮定での畜養成長モデルの使用

また、さらなる漁獲シナリオを開発するためのデータ利用可能性について表 A5.1 に議論をまとめた。

このアプローチに関して、特に必要な仮定とバイアスの可能性（このトピックについての過去の ESC 議論を参照）、例えば体長体重関係について、多くの技術的な議論があった。適用された方法（OMMP5-9）は、生簀から回収された標識魚の漁獲時の体重体長関係が他の天然で漁獲された SBT に使用される Robins の LW 関係で良く代表されているかに依存している。

(b) 沿岸零細漁業による漁獲

インドネシアの報告漁獲量は事務局によって年次会合時点から更新された。会合は、確定的な漁獲データを事務局長に要請しこれらのデータをモデルに使用することに合意した。将来のシナリオは起こり得る漁獲超過の許容量を含むべきである（例えば現状の報告レベルの継続）。

(c) 既存の措置の非遵守（例えば漁獲量の超過）

この問題を評価するのに利用可能な情報は無かった。OMMPは、進行中のQARに留意し遵守委員会からさらなる情報が提供されることを要請した。

2. 放流及び／又は投棄による死亡

各国は、各船団の各年でこれを決定できるよう、死亡量の推定を可能とする表 A5.2 で示した情報を提供するように要請された。シナリオの実行を容易にするために必要なデータは生存状態（死亡／瀕死又は元気）別の約 112cm の上下での放流個体数である。2つの異なる死亡率がまずは提案された：生存放流の最大値として 100%死亡及び 9%の死亡（ポップアップタグに基づく；ESC/1309/34）。小型魚は漁業 6（表層漁業）の各年の漁獲量に追加され、大型魚は LL1 漁業に追加される。

メンバーは、死亡範囲を限定するために ESC2014 会合にさらなる情報を提供するように推奨された。投棄率（及び投棄の死亡率）の情報が欠けている漁業については、関係する漁業からの値の使用の検討を ESC は希望する可能性がある。

3. 遊漁

豪州遊漁の一部で公表された推定値が 1992 年から 2013 年の歴史的漁獲シナリオを得るために使用された。ビクトリア州（2011 年）及びタスマニア州（2012 年）を合計し、現在（2012 年から）の漁獲レベルとした。漁獲は以前の推定（1998 年）から 2012 年まで直線的に増加するとした。ニュージーランドは遊漁の漁獲を報告する。これらの漁獲推定値は、平均サイズを元に OM の漁業 6（表層漁業に相当）に追加される。

南アフリカの遊漁漁獲の情報は利用可能ではなかった。

4. 非メンバーによる漁獲

非メンバーの SBT 漁獲量の情報は概して利用可能ではなかった。作業部会は、SBT 資源が増加すると非ターゲット漁業における SBT の混獲が増加するだろうと留意した。こうした状況下、SBT 混獲の情報の欠落は、特にメンバーへの配分に基づく漁獲とは対照的な懸案となっている。

作業部会は、同海域、同じ月のはえ縄漁業の SBT 混獲率（例えば、WCPFC 及び IOTC 漁業海域）を非メンバーの努力量に適用するシナリオ開発の方法を提示した。会合は、自国のはえ縄漁業へのデータアクセス及び理解の点から、メンバーが各国のはえ縄漁業での混獲率を評価することに合意した。

5. 調査死亡枠

調査死亡配分に対する漁獲については既に OM に含まれている。

6. その他の死亡要因

その他の死亡要素は定量されていない。

作業部会は、いくつかの漁業における海産哺乳類による SBT の食害を検討すべき可能性があることに留意した。

表 A5.1：豪州表層漁業の漁獲シナリオの開発に使用できる現在のデータの利用可能性についての議論の概要

データ利用可能性：	イエス・ノー
40/100尾サンプル	(イエス)
生簀に入れた合計漁獲尾数	(イエス)
市場に出荷された生存合計尾数 (TIS 及び CDS データ)	(イエス)
畜養/生簀への SRP 標識放流データ	(イエス)
CDS における SBT サイズ組成	(ノー)
この情報は、市場での SBT のサイズ組成の検証に有益だろう。事務局を通じて全船団のデータが利用可能となるよう要請。	
日本市場における SBT サイズ組成	(ノー)
同上；ただし日本水産庁への要請である。 2007-2010 年のデータが、既にこの時期のデータを使用した解析結果が示されていることから有益だろう。	

表 A5.2：はえ縄漁業の放流/投棄の死亡推定。漁業別に、可能なら年別に記入する。小型－大型の境界は 30kg (文書 OMMP/1406/08 における中間カテゴリー (20-40kg) の中央点を元にした) に相当する約 112cm とする。

サイ ズ	状態	代 替	個 体 数	死 亡 率	総死亡	有効投棄重量	資源評価モデルへの技術 的実行
小型	死亡	1		1.0			漁業 6
小型	元気	1		1.0			漁業 6
大型	死亡	1		1.0			漁業 1
大型	元気	1		1.0			漁業 1
小型	死亡	2		1.0			漁業 6
小型	元気	2		0.09			漁業 6
大型	死亡	2		1.0			漁業 1
大型	元気	2		0.09			漁業 1

注：小型は漁業 6 (表層漁業) に追加され大型は漁業 1 (LL1) に追加される。代替 1 は生存放流/投棄の 100% 死亡の仮定。