

Commission for the Conservation of
Southern Bluefin Tuna



みなまぐる保存委員会

第 25 回科学委員会会合報告書

2020 年 9 月 7 日
オンライン

第 25 回科学委員会会合
2020 年 9 月 7 日
オンライン

議題項目 1. 開会

1. 独立議長であるケビン・ストークス博士は、参加者を歓迎し、会合を開会した。議長は、COVID-19 パンデミックの影響により、本年の会合はビデオ会議として開催されることを述べた。
2. 参加者リストは別添 1 のとおりである。

議題項目 2. 拡大科学委員会による決定の承認

3. 科学委員会は、別添 2 に示した第 25 回科学委員会に付属する拡大科学委員会による全ての勧告を承認した。

議題項目 3. その他の事項

4. その他の事項はなかった。

議題項目 4. 会合報告書の採択

5. 科学委員会報告書が採択された。

議題項目 5. 閉会

会合は、2020 年 9 月 7 日午前 11 時 46 分（キャンベラ時間）に閉会した。

別添リスト

別添

1. 参加者リスト
2. 第 25 回科学委員会に付属する拡大科学委員会会合報告書

参加者リスト
第25回科学委員会会合

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
CHAIR								
Kevin	STOKES	Dr			NEW ZEALAND			kevin@stokes.net.nz
COMMISSION CHAIR								
Ichiro	NOMURA	Dr			JAPAN			inomura75@gmail.com
SCIENTIFIC ADVISORY PANEL								
Ana	PARMA	Dr		Centro Nacional Patagonico	Puerto Madryn, Chubut Argentina	54 2965 45102 4	54 2965 45154 3	anaparma@gmail.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
Sean	COX	Dr	Professor and Director	School of Resource and Environmental Management, Simon Fraser University	8888 University Drive Burnaby, B.C. V5A 1S6, Canada	1 778 782 5778		spcox@sfu.ca
CONSULTANT								
Darcy	WEBBER	Dr	Fisheries Scientist	Quantifish	72 Haukore Street, Hairini, Tauranga 3112, New Zealand	64 21 0233 0163		darcy@quantifish.co.nz
MEMBERS								
AUSTRALIA								
Bertie	HENNECKE	Dr	Assistant Secretary	Department of Agriculture, Water and the Environment	GPO Box 858, Canberra ACT 2601 Australia	61 2 6272 4277		bertie.hennecke@awe.gov.au
Heather	PATTERSON	Dr	Scientist	Department of Agriculture, Water and the Environment	GPO Box 858, Canberra ACT 2601 Australia	61 2 6272 4612		heather.patterson@awe.gov.au
Neil	HUGHES	Mr	A/g Director	Department of Agriculture, Water and the Environment	GPO Box 858, Canberra ACT 2601 Australia	61 2 6271 6306		Neil.Hughes@awe.gov.au

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
David	GALEANO	Mr	Assistant Secretary	Department of Agriculture, Water and the Environment	GPO Box 858, Canberra ACT 2601 Australia	61 2 6272 2030		David.Galeano@awe.gov.au
Campbell	DAVIES	Dr	Senior Research Scientist	CSIRO Marine and Atmospheric Research	GPO Box 1538, Hobart, Tasmania 7001, Australia	61 2 6232 5044		Campbell.Davies@csiro.au
Ann	PREECE	Ms	Fisheries Scientist	CSIRO Marine and Atmospheric Research	GPO Box 1538, Hobart, Tasmania 7001, Australia	61 3 6232 5336		Ann.Preece@csiro.au
Rich	HILLARY	Dr	Principal Research Scientist	CSIRO Marine and Atmospheric Research	GPO Box 1538, Hobart, Tasmania 7001, Australia	61 3 6232 5452		Rich.Hillary@csiro.au
Ashley	WILLIAMS	Dr	Principle Research Scientist	CSIRO Marine and Atmospheric Research	GPO Box 1538, Hobart, Tasmania 7001, Australia	61 45618 8321		Ashley.Williams@csiro.au
Matt	DANIEL	Mr	Southern Bluefin Tuna Fishery Manager	Australian Fisheries Management Authority	GPO Box 7051, Canberra, ACT 2601, Australia	61 2 6225 5338		Matthew.Daniel@afma.gov.au
Brian	JEFFRIESS	Mr	Chief Executive Officer	Australian SBT Industry Association	PO Box 416, Fullarton SA 5063, Australia	61 419 840 299		austuna@bigpond.com
Marcus	STEHR	Mr	Managing Director	Stehr Group	PO Box 159, Port Lincoln SA 5606	61 41780 6883		marcus@stehrgroup.net
Nicola	SONDERMEYER	Ms	Researcher	Atlantis Fisheries Group	10 Warleigh Grove, Brighton VIC 3186	61 439 311 362		nicola@atlantisfcg.com
Marcus	TURNER	Mr	Manager	Sarin Group	PO Box 1073, Port Lincoln SA 5606	61 45533 1904		marcus@saringroup.com.au
Lukina	LUKIN	Ms	Managing Director	Tuna Farmers Pty Ltd	PO Box 2013, Port Lincoln SA 5606	61 40022 1996		lukina@dinkotuna.com
Anthony	CICONTE	Mr	Director	Pescatore di Mare	12/6 South Quay Boulevard, Port Lincoln SA 5606	61 43868 4999		anthony@atlantisfcg.com

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
INDONESIA								
Zulkarnaen	FAHMI	Mr	Director	Research Institute for Tuna Fisheries - Ministry of Marine Affairs and Fisheries	Jl. Mertasari No. 140, Br Suwung Kangin, Sidakarya, Denpasar, Bali 80224, Indonesia	62 361 72620	62 361 84974	fahmi.p4ksi@gmail.com
Wudianto	WUDIANTO	Dr.	Scientist	Center for Fisheries Research	Gedung BRSDM KP II Lt. 3, Jalan Pasir Putih II, Ancol Timur Jakarta Utara 14430	62 21 64700	62 21 64700	wudianto59@gmail.com
Bram	SETYADJI	Mr	Scientist	Research Institute for Tuna Fisheries - Ministry of Marine Affairs and Fisheries	Jl. Mertasari No. 140, Br Suwung Kangin, Sidakarya, Denpasar, Bali 80224, Indonesia	62 361 72620	62 361 84974	bram.setyadji@gmail.com
Ririk K	SULISTYANIN GSIH	Mrs	Scientist	Research Institute for Tuna Fisheries - Ministry of Marine Affairs and Fisheries	Jl. Mertasari No. 140, Br Suwung Kangin, Sidakarya, Denpasar, Bali 80224, Indonesia	62 361 72620	62 361 84974	rk.sulistyaningsih.11@gmail.com
Hety	HARTATY	Mrs	Scientist	Research Institute for Tuna Fisheries - Ministry of Marine Affairs and Fisheries	Jl. Mertasari No. 140, Br Suwung Kangin, Sidakarya, Denpasar, Bali 80224, Indonesia	62 361 72620	62 361 84974	hhartaty@gmail.com
Satya	MARDI	Mr	Capture Fisheries Production Manager	Directorate General of Capture Fisheries, Ministry of Marine Affairs and Fisheries	Jl. Medan Merdeka Timur No. 16 Jakarta Pusat, 10110	62 (21) 34530	62 (21) 34530	satyamardi18@gmail.com

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
JAPAN								
Tomoyuki	ITOH	Dr	Chief Scientist	Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency	5-7-1 Orido, Shimizu, Shizuoka 424-8633, Japan	81 54 336 6000	81 543 35 9642	itou@fra.affrc.go.jp
Norio	TAKAHASHI	Dr	Senior Scientist	Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency	2-12-4 Fukuura, Yokohama, Kanagawa 236-8648, Japan	81 45 788 7501	81 45 788 5004	norio@fra.affrc.go.jp
Doug	BUTTERWORTH H	Dr	Professor	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
Yuki	MORITA	Mr	Assistant Director	Fisheries Agency of JAPAN	1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-city, Tokyo 100-8907, Japan	81 3 3591 1086	81 3 3504 2649	yuki_morita470@maff.go.jp
Yuji	UOZUMI	Dr	Advisor	Japan Tuna Fisheries Association	31-1, Eitai 2 Chome, Koto-ku, Tokyo 135-0034, Japan	81 3 5646 2382	81 3 5646 2652	uozumi@japantuna.or.jp
Michio	SHIMIZU	Mr.	Secretary General	National Ocean Tuna Fishery Association	7th Floor, Co-op Bldg, 1-1-12 Uchikanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0047 Japan	81 3 3294 9633	81 3 3294 9607	mic-shimizu@zengyoren.jf-net.ne.jp
Kotaro	NISHIDA	Mr.	Deputy Secretary General	National Ocean Tuna Fishery Association	7th Floor, Co-op Bldg, 1-1-12 Uchikanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0047 Japan	81 3 3294 9633	81 3 3294 9607	k-nishida@zengyoren.jf-net.ne.jp
Mitsunori	MURATA	Mr.	Deputy Secretary General	National Ocean Tuna Fishery Association	7th Floor, Co-op Bldg, 1-1-12 Uchikanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0047 Japan	81 3 3294 9633	81 3 3294 9607	mi-murata@zengyoren.jf-net.ne.jp
Kiyoshi	KATSUYAMA	Mr.	Special Adviser	Japan Tuna Fisheries Association	31-1, Eitai 2 Chome, Koto-ku, Tokyo 135-0034, Japan	81 3 5646 2382	81 3 5646 2652	katsuyama@japantuna.or.jp

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
Hiroyuki	YOSHIDA	Mr.	Deputy Director	Japan Tuna Fisheries Association	31-1, Eitai 2 Chome, Koto-ku, Tokyo 135-0034, Japan	81 3 5646 2382	81 3 5646 2652	yoshida@japantuna.or.jp
Nozomu	MIURA	Mr.	Assistant Director	Japan Tuna Fisheries Association	31-1, Eitai 2 Chome, Koto-ku, Tokyo 135-0034, Japan	81 3 5646 2382	81 3 5646 2652	miura@japantuna.or.jp
Hiroyuki	IZUMI	Mr.	chief manager	Japan Tuna Fisheries Association	31-1, Eitai 2 Chome, Koto-ku, Tokyo 135-0034, Japan	81 3 5646 2382	81 3 5646 2652	izumi@japantuna.or.jp
Daisaku	NAGAI	Mr.	Assistant Chief	Japan Tuna Fisheries Association	31-1, Eitai 2 Chome, Koto-ku, Tokyo 135-0034, Japan	81 3 5646 2382	81 3 5646 2652	nagai@japantuna.or.jp

NEW ZEALAND

Pamela	MACE	Dr.	Principle Advisor Fisheries Science	Fisheries New Zealand	PO Box 2526, Wellington 6140	0064 4 819 4266		pamela.mace@mpi.govt.nz
Dominic	VALLIÈRES	Mr.	Highly Migratory Species Manager	Fisheries New Zealand	PO Box 2526, Wellington 6140	0064 4 819 4654		dominic.vallieres@mpi.govt.nz
Leyla	KNITTWEIS	Dr.	Principal Scientist	Fisheries New Zealand	PO Box 2526, Wellington 6140			Leyla.Knittweis@mpi.govt.nz
Hilary	AYRTON	Ms.	Fisheries Analyst	Fisheries New Zealand	PO Box 2526, Wellington 6140			Hilary.Ayrton@mpi.govt.nz
Jo	LAMBIE	Ms.	Senior Fisheries Analyst	Fisheries New Zealand	PO Box 2526, Wellington 6140			Jo.Lambie@mpi.govt.nz
Te Aomihia	WALKER	Ms.	Policy Analyst	Te Ohu Kiamoana	Te Ohu Kiamoana, PO Box 3277, Level 4, Woolstore Professional Centre, 158 The Terrace, Wellington, New Zealand	64 27 70062 32		TeAomihia.Walker@teohu.mori.nz

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
------------	-----------	-------	----------	--------------	----------------	-----	-----	-------

REPUBLIC OF KOREA

Sung Il	LEE	Dr.	Scientist	National Institute of Fisheries Science	216, Gijanghaean-ro, Gijang-eup, Gijang-gun, Busan, 46083	82 51 720 2330	82 51 720 2337	k.sungillee@gmail.com
Jung-Hyun	LIM	Dr.	Scientist	National Institute of Fisheries Science	216, Gijanghaean-ro, Gijang-eup, Gijang-gun, Busan, 46083	82 51 720 2331	82 51 720 2337	jhlml1@korea.kr

SOUTH AFRICA

Kim	PROCHAZKA	Dr.	Acting Chief Director of Research	Department of Environmental Affairs: Fisheries Research and Development	Foretrust Building, Martin Hammerschlag Way, Foreshore, Cape Town, 8000 SOUTH AFRICA			KimP@daff.gov.za
Qayiso	MKETSU	Mr	Deputy Director: Pelagic & High Seas Fisheries Management	Department of Environment, Forestry and Fisheries Management Branch	Foretrust Building, Martin Hammerschlag Way, Foreshore, Cape Town, 8000	27 21 402 3048		QayisoMK@daff.gov.za

OBSERVERS

FISHING ENTITY OF TAIWAN

Ching-Ping	LU	Dr.	Assistant Professor	National Taiwan Ocean University	2 Pei-Ning Road, Keelung 20224, Taiwan	886 2 2462 2192	886 2 2463 3920	michellecplu@gmail.com
								ext 5035

INTERPRETERS

Yoko	YAMAKAGE	Ms						
Kaori	ASAKI	Ms						

CCSBT SECRETARIAT

Robert	KENNEDY	Mr	Executive Secretary					rkennedy@ccsbt.org
Akira	SOMA	Mr	Deputy Executive Secretary		PO Box 37, Deakin West ACT 2600 AUSTRALIA	61 2 6282 8396	61 2 6282 8407	asoma@ccsbt.org
Colin	MILLAR	Mr	Database Manager					CMillar@ccsbt.org

Commission for the Conservation of
Southern Bluefin Tuna



みなまぐる保存委員会

別添 2

第 25 回科学委員会会合に付属する 拡大科学委員会報告書

2020 年 8 月 31 日－9 月 7 日
オンライン

第 25 回科学委員会に付属する拡大科学委員会
2020 年 8 月 31 日－9 月 7 日
オンライン

議題項目 1. 開会

1.1 参加者の紹介

1. 拡大科学委員会（ESC）の議長であるケビン・ストークス博士は、参加者を歓迎し、会合の開会を宣言した。議長は、COVID-19 パンデミックの影響により今年の会合はビデオ会議（VC）として開催されること、及び一部の議題項目に関する議論は文書通信を通じて会合前に開始されていることを述べた。議長は、この特別なアレンジに対する参加者の協力に感謝した。
2. 各代表団はそれぞれの主要な発言者を紹介した。参加者リストは別紙 1 のとおりである。

1.2 会議運営上の説明

3. 事務局長は、本会合に関する運営上の説明を行った。

議題項目 2. ラポルツァーの任命

4. オーストラリア、日本及びニュージーランドは、主要議題項目にかかる報告書の文言の作成及びレビューを行うラポルツァーを提供した。

議題項目 3. 議題及び文書リストの採択

5. 議題は別紙 2 のとおり採択された。会合において必要となる作業の流れを反映するべく、暫定議題における議題項目の順序が再編された。議題に関する議論の際、CPUE 解析をどのように進捗させるかを決定するための小グループによる議論が必要となる可能性があることが留意された。
6. 修正文書リスト（1つの文書の別の議題項目への再割当てを含む）が合意された。合意された文書リストは別紙 3 のとおりである。

議題項目 4. SBT 漁業のレビュー

4.1. 国別報告書の発表

7. 本議題項目に関する議論の大部分は、ビデオ会議前の文書通信を通じて実施された。

8. 南アフリカは、2020年8月3日付の書簡において、主要人員を失ったこと及びCOVID-19パンデミックの影響により9月第1週まで国別報告書を提出することができないと予想されることを述べ、提出期限に間に合わなかったことを陳謝した。南アフリカはこのことについて会合中にも陳謝し、会合3日目の開始までに国別報告書を提出した。
9. オーストラリアは同国の国別報告書（文書CCSBT-ESC/2008/SBT Fisheries-Australia）を提出した。2018 - 19年漁期に関してCCSBTで合意されたオーストラリアの国別配分量は6,165トンであったが、前漁期の未漁獲量を含めて調整した結果、有効漁獲上限は6,284トンとなった。2018 - 19年漁期は合計34隻の商業漁船がオーストラリア海域でSBTを水揚げし、総漁獲量は6,074トンであった。漁獲量の87.1%はまき網漁業によるもので、残りははえ縄、一本釣り及びひき縄漁業による漁獲であった。2018 - 19年漁期は7隻のまき網船が蓄養事業向けにサウスオーストラリア州沖で操業し、これとともに生餌船、ポンツーン曳航船及び給餌船も活動した。まき網漁業の大半は2018年12月中旬に操業を開始し、2019年3月中旬に操業を終了した。まき網漁業の体長分布データでは、2005 - 06年から2006 - 07年においては小型魚へのシフトを示していたのに対し、2007 - 08年以降は傾向が逆転した兆候が見られ、これはより大型の魚を漁獲対象としたためである可能性がある。2018 - 19年に南オーストラリア州の蓄養場に活け込まれたSBTの平均体長は90.6 cmであった。2018 - 19年漁期におけるオブザーバーカバー率は、蓄養事業向けに魚を保持したまき網の投縄数ベースで14.3%、推定SBT漁獲量ベースで14.5%であった。2019年における東部まぐろ・かじき漁業（ETBF）のオブザーバーカバー率は、SBTが回遊する月及び海域におけるはえ縄釣針努力量の12.1%であった。2019年における西部まぐろ・かじき漁業（WTBF）全体のはえ縄釣針努力量は12.8%であった。
10. オーストラリアは、同国の国別報告書に対する質問に対し、以下のとおり回答した。
 - ETBF及びWTBFではいずれも、投縄全体の約95%が電子モニタリングシステムにより録画された。
 - 全ての漁業について、電子モニタリング監査率の最低基準は、各船の投縄の10%、及び各船の操業航海ごとに投縄1回であった。解析にはレビュー対象に選ばれた投縄における全漁獲物組成の評価が含まれている。監査対象となった投縄については、漁獲物組成、投棄、及び保護種との相互作用をログブックの記録と比較し、齟齬がある場合にはフラグが付けられ報告される。電子モニタリングの焦点は漁業活動であるが、映像記録の閲覧を通じてオーストラリアの法律もしくは国際法に反する行動が確認された場合には、捜査対象としてAFMAの遵守チームに照会される。
 - 電子モニタリングを通じた観察で魚の生存状況を確認できるかどうかについては、カメラの角度、気象条件、魚の挙動及び照明といった様々な要素が影響し得る。

- 5月から9月における南緯30度以南ではえ縄漁業で漁獲及び船上保持が観測されたその他の重要種の総数は、びんなが（3,242 個体）、きはだ（1,045 個体）、めかじき（334 個体）、しまがつお（29 個体）、あぶらそこむつ（225 個体）及びめばち（203 個体）であった。ETBF 全体をカバーする2019年ETBFログブックでは、SBT 14,964 個体（690.1 トン）の船上保持、3,237 個体（17.8 %）の放流が示された。まき網漁業では、SBT 以外の種で有意な数の漁獲及び船上保持はなかった。
 - オーストラリアは、拡大委員会年次会合において、遊漁に関する調査結果及び放流後の死亡を今後どのように考慮していくのかを議論する予定である。
11. オーストラリアは、データの作成及び検証プロセスについて説明した文書 CCSBT-ESC/2008/09 を提出した。オーストラリア政府を代表してオーストラリア農業・資源経済・科学局（ABARE）がCCSBTに提出した集計漁獲量及び集計漁獲努力量、船団別漁獲量、引き伸ばし漁獲量、サイズ別漁獲量及び非保持漁獲量に関するデータセットは、様々なデータベースから取りまとめられたものである。オーストラリア漁業管理庁（AFMA）が収集及び管理しているログブック、漁獲物処理記録及び漁業オブザーバー報告書が主要なデータソースである。オーストラリア表層（まき網）漁業による SBT 漁獲量についても、蓄養生簀に活け込まれる前に現地の契約職員によりサンプリングが行われている。サンプルデータには、サイズ組成の代表値及び平均重量を求めるために使用する体長及び重量の測定値が含まれている。ソースとなるデータベースを統合・処理し、CCSBT データ交換のために必要なデータファイルを生成するため、関連するデータベース、スプレッドシート及びクエリスクリプトが使用された。本文書では、データ収集様式のファクシミリ及びデータ統合手続きのフローチャートも示した。
12. 欧州連合（EU）はビデオ会議には参加できなかったが、会合に対して国別報告書（CCSBT-ESC/2008/SBT Fisheries-EU）を提出し、文書通信による事前協議を通じて EU の国別報告書に対する質問に回答した。質問に対する回答として EU は以下のとおり説明した。
- CCSBT 科学オブザーバー計画規範は「CCSBT メンバー及び協力的非加盟メンバーの操業活動であって、SBT を主対象とする漁業、並びに SBT の混獲が多い漁業」に対して適用される。SBT を漁獲対象とする EU 漁業は存在せず、また SBT の混獲も多くないので SBT 分布海域で操業する EU 漁船はこれに該当せず、したがって EU 漁船に適用される具体的な SBT オブザーバー計画はない。しかしながら、他のまぐろ類 RFMO におけるオブザーバー要件（一般的に 5 % のカバー率）に準じたオブザーバー計画が実施されているところである。
 - EU 漁船による SBT 漁獲の証拠となる情報のソースは科学オブザーバーデータだけではない。EU 漁船による漁獲物は電子ログブックを通じて記録され、またあらゆる SBT 混獲の検出は、ログブックのみならず、水揚申告書や売約書、オブザーバー報告書、港内及び洋上検査、

電子的な観測（利用可能な場合）、自主的サンプリング及び港内サンプリング（利用可能な場合）、また必要に応じた誤報や漁獲の申告漏れに関するあらゆる証拠又は明らかな疑義に対する調査から得られた情報及びデータの突合に基づくものである。

- EUは、上記及び WCPFC の地域オブザーバー計画で得られた情報から、ニュージーランド EEZ の西及び北北東の海域で操業した 3 隻の EU はえ縄船による SBT の混獲及び投棄はなかったものと確信している。
13. ビデオ会議において、一部の参加者は、未考慮死亡量（UAM）の推定に当たっては「漁獲ゼロ」とする EU の回答を考慮するべきであると指摘した。他の参加者は、EU がどのようにして SBT 漁獲量がゼロであることを確認したのかに関する追加情報を要請した。特に、SBT 分布海域における科学オブザーバーの EU 船団に対する時間的・空間的カバー率に関する詳細な情報を要請した。SBT 分布海域と EU 船団による操業海域は大きく重複していること、また一部の参加者は SBT の漁獲はないとする EU の確信を共有しなかったことが留意された。さらに、仮に SBT 漁獲ゼロという EU の推定値が正しいのであれば、SBT の未考慮死亡量にかかる ESC の推定値を下げるべきであることが留意された。
 14. 事務局は会合に対し、現在 EU に対する品質保証レビューが実施されており、本レビューを通じて、EU がどのように SBT の漁獲水準を確定しているのかに関する追加情報が得られるはずであると述べた。
 15. インドネシアは文書 CCSBT-ESC/2008/SBT Fisheries-Indonesia を提出した。インドネシアの国別報告書における主な詳細情報には以下が含まれる。
 - 2019 年の漁獲証明制度（CDS）によると、稼働はえ縄漁船は 150 隻、水揚げ回数は 410 回、総漁獲量は 1,206 トン、約 12,835 個体であった。漁獲サイズは、統計海区 1（SBT 10,638 個体）では尾叉長 55 - 217 cm、平均 163.8 cm、統計海区 2（SBT 2,152 個体）では尾叉長 42 - 194 cm、平均 154.7 cm であった。尾叉長 160 cm 未満の SBT の割合は 22.48 %、また統計海区 1 における漁獲と確認された SBT の割合は 5.07 % であった。
 - 2019 年には 9 航海に科学オブザーバーが乗船し、各乗船航海の操業日数は 15 日から 104 日であった。観測された鈎針数は以前よりもやや低かった（18.5 %）が、航海数は増加した（33.3 %）。科学オブザーバーは統計海区 1 及び 2 の漁場を等しくカバーした。記録された主な生態学的関連種（ERS）は、みずうお及びあぶらそこむつであった。
 - 定期的な港内サンプリングのカバー率は前年の 53.69 % から 44.63 % に減少した。測定された SBT のうち 25.2 % は生鮮、74.8 % は冷凍であった。1,662 個体から体長分布データが収集され、尾叉長 108 - 200 cm であった。ERS のモニタリングでは 24 種が記録され、主な種は *Prionace glauca*（よしきりざめ）であった。

- SBT 帰属漁獲量のモニタリングについて、遊漁に関しては依然としてソースデータ及び情報がない。報告された全ての SBT 漁獲物は完全に利用されており（すなわち投棄や放流の報告はなかった）、また伝統的及び慣習的漁業に由来する漁獲報告はなかった。沿岸零細漁業による SBT 漁獲物は、漁港、特に主要はえ縄産業の拠点であるベノア港に水揚げされる SBT のモニタリング及び記録に関する主要システムである CDS において既に網羅されている。ベノア港以外から報告された SBT の水揚げ・漁獲物に関する情報は報告されていない。
16. インドネシアは、同国の国別報告書に対する質問に対して以下のとおり説明した。
 - 統計海区 1 での SBT 漁獲量は近年増加している。これは、漁船に対するロジ面のサポートや冷蔵室のサイズといった制約に伴う洋上日数の削減、並びに漁獲対象を生鮮まぐろとするといった一部の水産会社による漁業戦略に起因するものである可能性が高い。
 - インドネシア EEZ 内（南インド洋）における沿岸零細漁業は、24 海里以内の沿岸領海で操業する手釣り、一本釣り、刺網船団で構成されており、各航海の操業日数は 1 - 7 日である。2019 年には 43 隻の零細はえ縄船団（総トン数 30 トン未満）が SBT の漁獲許可を受けた。零細はえ縄漁船の各航海の操業日数は 15 - 30 日で、沿岸から 60 - 200 海里で操業した。インドネシアはえ縄漁業による SBT 漁獲物は、今なお混獲（インド洋における総漁獲量の 10 % 未満）と見なされている。
 17. インドネシアは、産卵場における SBT の漁獲位置を確認するため、SBT 漁獲物データの検証に関する最新情報を提示した文書 CCSBT-ESC/2008/16 を提出した。データ検証プロセスは昨年と同様の手法で行われ、CDS データで申告された漁獲位置を確認するため、漁船のログブックや VMS データなど様々なデータを重ね合わせた。2019 年の CDS データを解析した結果、漁獲された SBT のうち尾叉長 160 cm 未満の個体の割合は 29 % となり、前漁期の 2018 年（34 %）からやや低下した。
 18. 参加者は、文書通信による事前協議において本文書に関する質問に対して詳細に回答したインドネシアに感謝した。
 19. インドネシアは、インド洋で操業するまぐろはえ縄漁船に関する科学オブザーバー計画の進捗状況をまとめた文書 CCSBT-ESC/2008/Info01 を提出した。オブザーバーデータは、漁獲量及び漁獲努力量だけでなく、漁法、漁具構成及び環境条件についても最も詳細な情報を提示している。このデータセットの船団カバー率はやや低かったものの、これを高めることができれば、同漁業からより頑健な資源量指数が得られるものと考えられる。
 20. インドネシアは、2019 年の ESC 会合で提示したインドネシア・バリのベノア港における SBT モニタリング計画に関する情報（CCSBT-ESC/1909/Info 03）を更新した文書 CCSBT-ESC/2008/Info02 を提出した。2019 年のサンプリングカバー率は、2018 年の 53.69 % から 44.63 % に低下した。また 2019 年の SBT 観測数についても、2018 年の 1,733 個

体から 1,662 個体に減少した。SBT のサイズも 121 - 210 cm から 108 - 200 cm に低下した。

21. インドネシアは、同国で実施中の SBT の再生産に関する研究に関する最新情報を示した文書 CCSBT-ESC/2008/Info03 を提出した。インドネシアの科学オブザーバー計画及びベノア港の水揚げモニタリング計画により収集された雌 54 個体の卵巣を評価するため、標準的な生殖段階分類法を利用した。サンプルは、科学オブザーバー計画を通じて 3 月に 5 個体、港内水揚げモニタリング計画を通じて 9 月から 12 月に 49 個体が収集された。いずれのサンプルも、インドネシアまぐろはえ縄漁船により統計海区 1 において漁獲された。漁獲された SBT の体長範囲は尾叉長 136 - 186 cm であった。生殖腺サンプルは 10 % ホルマリンで固定した上でパラフィンに包埋し、標準的な組織切片（厚さ 5 μ m に切断し、ヘマトキシリン・エオシンで染色）を作成した。組織切片は SBT 及び南太平洋びんながの基準を用いて分類した。全サンプルが成魚として分類された。発達段階は、産卵、産卵可能、退縮 - 繁殖可能、退縮 1 として特定された。それぞれの再生産活動から、小型魚（尾叉長 150 cm 未満）の 30 % が産卵していたことが確認された。SBT の再生産活動を精査するためには、統計海区 1 及び 2 からさらに多くの卵巣サンプルを収集する必要がある（現在収集中である）。
22. 日本は、漁獲量、漁獲努力量、ノミナル CPUE、体長分布、隻数及び操業活動の地理的分布の観点から同国の 2019 年の SBT はえ縄漁業を説明した文書 CCSBT-ESC/2008/SBT Fisheries-Japan を提出した。2019 年においては、85 隻の漁船が 5,851 トン、約 112,000 個体の SBT を漁獲した。科学オブザーバーは 20 隻に配乗され、カバー率は全漁船で漁獲された SBT 個体数の 17.6 % であった。301 個体の SBT から耳石が収集された。
23. 日本は、同国の国別報告書に関する質問に対して以下のとおり述べた。
 - 2019 年に放流又は投棄されたものとして報告された SBT は 8,568 個体であった。8,223 個体の SBT（96.0 %）は生きたまま放流され、345 個体の SBT（4.0 %）は死亡魚として投棄された。
 - 2019 年の釣針数が低かったのは 2 つの要因による。第 1 の要因は、SBT を漁獲対象としていない操業に関するデータはログブックから得られるのに対し、SBT を漁獲対象とする操業に関するデータは即時情報監視計画（RTMP）から得られることである。総使用釣針数が翌年のデータ更新の際に増加するのはいつもどおりである。特に、主な SBT 統計海区（海区 4 - 9）以外において増加することが多い。第 2 の要因は、2019 年のノミナル CPUE が 2018 年よりも高かったことである。
 - 2019 年における日本の SBT 漁獲物のうち 44 % が、原魚重量で 46 キロ未満であった。
 - 2019 年のデータに関しては、オブザーバーが乗船していた場合と乗船していなかった場合の漁獲率、申告された投棄量、生存状況の比較は

行われなかった。しかしながら、以前行われた同様の比較では、船上保持、生きたままの放流、死亡投棄の割合においてオブザーバー乗船の有無による明らかなバイアスは確認されていない。

24. 韓国は文書 CCSBT-ESC/2008/SBT Fisheries-Korea (Rev.1) を提出した。2019 暦年における韓国まぐろはえ縄漁業による SBT 漁獲量は 1,238 トン（漁期年では 1,238 トン）で、稼働漁船隻数は 11 隻であった。漁場は概して南緯 35 - 45 度及び統計 10 - 120 度の海域で、4 月から 7/8 月は西部インド洋（統計海区 9）、7/8 月から 12 月は東部インド洋（統計海区 8）で操業が行われる。しかしながら、2014 年以降、SBT 船は以前よりも西方に漁場を移しており、西経 20 度 - 東経 35 度の西部インド洋から東部大西洋（統計海区 9）で主に操業するようになった。2010 年代初頭までは CPUE が低かったが、2012 年以降は上昇している。CPUE は総じて統計海区 9 の方が統計海区 8 よりも高い。2017 - 19 年には統計海区 8 における操業がなかった点に留意されたい。2019 年には 4 名のオブザーバーが SBT を対象とする 4 隻のはえ縄船に配乗された。オブザーバーは、操業海域での 304 日間において、208 トンの SBT 漁獲量及び 253 回の投縄における 530×10^3 鈎針の漁獲努力量を観察した。オブザーバーカバー率は総漁獲努力量の 22% と推定された。韓国は、2015 年 9 月 1 日以降、SBT だけでなくその他の種の放流/投棄情報も含めた電子報告（ER）制度を実施している。
25. 韓国は、自国の国別報告書に対する質問について以下のとおり述べた。
 - 2019 年には投棄又は放流がなかったとした同国の報告は、漁業者による電子報告に基づくものである。
 - 韓国漁業の業界は近年、可能な限り SBT の投棄や放流を行わずに全て船上保持するよう奨励している。漁業者から収集したデータによれば、2019 年は投棄又は放流の記録はなかった。しかしながら、韓国は帰属 SBT 漁獲量に対応するべく自国の配分量のうち 5 トンを留保することとしているので、韓国は 2019 年の自国の配分量から 5 トンを差し引いた。
26. ニュージーランドは文書 CCSBT-ESC/2008/SBT Fisheries-New Zealand を提出した。ニュージーランドの国別報告書の主な詳細情報には以下が含まれる。
 - 当該年のニュージーランドに対する国別配分量は 1,088 トンであり、以下のような形で様々なセクターに割り当てられた：商業漁獲向けに 1,046 トン、遊漁セクター向けに 20 トン、投棄を含むその他の死亡要因向けに 20 トン及び慣習的漁業向けに 2 トン。
 - 当該年における商業漁業量は 959.4 トンで、前年に引き続いて減少した。2012 年以降で初めて、統計海区 6 での漁獲量が統計海区 5 を超えた。これは、ニュージーランド南島東岸における漁獲努力量が増加したためである。商業漁獲の全てが 29 隻の国内漁船によるものであった。

- 統計海区 5 及び 6 の両方に漁獲に関するノミナル CPUE は 2017 年及び 2018 年においてごくわずかに減少したが、2019 年には約 50 % と大幅に減少した。この減少は幾何学的指数ではそれほど顕著ではない（2018 年と 2019 年との間の差異は約 30 %）が、標準化指数では 2017 年から減少が目立ち始め、2019 年の減少は一層顕著であった。2016 年から 2019 年までの標準化指数の減少率は約 55 % であった。
 - 1990 年以来、国内船団の漁獲における 140 cm 未満の魚の割合は、2003 年から 2008 年の約 20 % から、2016 年から 2019 年の 60 % 以上まで大きく変動し、産卵年齢の魚が近年減少していることを示唆している。
 - 統計海区 5 及び 6 における同年のオブザーバーカバー率の平均は、漁獲量の 17 %、漁獲努力量の 8 % となった。オブザーバーは生存放流数を 47 個体と報告し、これを船団規模に引き伸ばした推定値は 512 個体となった。死亡投棄は 9 個体と報告されており、引き伸ばし推定値は 98 個体となるが、死亡投棄はオブザーバーが許可した場合にのみ実施可能であることから、引き伸ばし推定値の取扱いには注意が必要であることを指摘した。
 - ニュージーランドの遊漁漁獲量にかかる推定値は、ニュージーランドでの遊漁による SBT 漁獲量及びサイズ組成の推定値の改善を全体的な目的とした調査プロジェクトの結果によると 25.9 トンであった。当該年において、慣習的漁業による漁獲の報告はなかった。
27. ニュージーランドは、同国の国別報告書に対する質問に対して以下のとおり回答した。
- 2018 年以降、南島東岸における漁獲努力量が増加してきている。これは主として市場動向に起因したシフトと見られており、競り価格がより高い時期に合わせて築地に商品を届けることを狙って北島の一部漁業者がニュージーランド漁期の早い段階で南側に移動しているものと考えられる。これらの漁船及び漁業者は北島東岸漁場でも操業しており、これら 2 つの漁場間で操業形態に差はない。これは SBT を漁獲対象とする漁業種類で、通常はダニーデン港に水揚げしており、主な輸出先は従来通り日本である。ニュージーランドの漁獲努力量が今後どの程度この海域に向けられるかを予測するのは困難であるが、南島東岸漁場における漁獲努力は現漁期（2020 年）にも確認されていることから、この傾向は今後も継続する可能性が高い。
 - 過去数年に比べて、2018 年の 6 歳魚及び 7 歳魚（4 歳魚、5 歳魚も同様の可能性）が相対的に少ないように見受けられる。これらは 2011 年級から 2012 年級（または 2011 - 2014 年級）に相当する。
28. 台湾は文書 CCSBT-ESC/2008/SBT Fisheries-Taiwan を提出した。台湾の国別報告書の主な詳細情報には以下が含まれる。
- 2002 年に CCSBT 拡大委員会のメンバーとなって以降、台湾の全ての SBT 漁船は当該漁業にアクセスするための許可を受けることが必要となっており、当該許可は台湾漁業署（FA）により毎年レビュー及び更新されている。2019 年においては、SBT を季節的に漁獲対象とする漁

船及び SBT を混獲する漁船の両方から構成される 72 隻の漁船に対して SBT の漁獲が許可された。SBT 漁獲量は、暦年ベース及び漁業年ベースのいずれにおいても 1,230 トンであった。

- 漁業操業中の漁獲量及び漁獲努力量の詳細情報を収集及び記録するため、SBT 漁船に対してオブザーバーが配乗された。2018 暦年においては、SBT を季節的に漁獲対象とする漁船 46 隻のうち 12 隻に 12 名のオブザーバーが、SBT の混獲を許可された漁船 31 隻のうち 4 隻に 4 名のオブザーバーが配乗された。のべ 2,712 日の操業日のうち 1,994 日が観察された。2019 年においては、SBT を季節的に漁獲対象とする漁船 44 隻のうち 16 隻に 16 名のオブザーバーが、SBT の混獲を許可された漁船 28 隻のうち 2 隻に 2 名のオブザーバーが配乗され、のべ 3,018 日の操業日のうち 2,747 日が観察された。2018 年のオブザーバーカバー率は、隻数ベースで 20.78 %、鈎針数ベースで 12.80 % 及び漁獲量ベースで 10.78 % であった。2019 年のオブザーバーカバー率は、隻数ベースで 25.00 %、鈎針数ベースで 15.15 % 及び漁獲量ベースで 14.02 % であった。近年、台湾 SBT 漁船は主に IOTC 海域で操業しており、また SBT を混獲する漁船の一部は ICCAT 海域で操業している。このため、漁業署は、これらの機関が採択した決議／勧告に基づく規制を自国のはえ縄船に対して課しており、また規制遵守のための取締りを行っているところである。

29. 台湾は、同国の国別報告書に関する質問に対して以下のとおり回答した。

- 台湾が報告した投棄数は、電子ログブックを通じた漁業者の報告及び科学オブザーバーからの報告に基づくものである。台湾は、SBT の投棄量を適切に推定するため、大西洋、太平洋及びインド洋を含む三大洋において台湾商業はえ縄漁船から得られた漁業操業データを、科学オブザーバーによって記録された投棄に関する情報と統合している。
- 台湾の 2019 年の報告漁獲量が「繰越」通知と国別報告書の間で異なっているのは、データソース（月次の船上データ + 投棄量 10 トンの合計と取引業者の販売記録）が異なるためである。これらの予備的な推定値は 2021 年に最終化される予定である。

30. 台湾は、2020 年の台湾の SBT 漁獲量及び漁獲努力量データの作成について説明した文書 CCSBT-ESC/2008/30 を提出した。台湾が拡大委員会 (EC) に提出した SBT 漁業データには、船団別総漁獲量、集計漁獲量及び漁獲努力量、サイズ別漁獲量、年齢別漁獲量、並びに非保持漁獲量が含まれている。提出されたデータは、SBT 許可漁船から収集した電子ログブックデータ及び漁獲証明制度 (CDS) を取りまとめたもので、VMS データ、オブザーバーデータ、取引業者の販売記録と照合された。漁獲量に関するデータセット間の不調和は確認されなかった。

31. 南アフリカは同国の国別報告書（文書 CCSBT-ESC/2008/SBT Fisheries – South Africa）を提出した。2019 - 20 年漁期の SBT 対象漁獲努力量は 90 万鈎針を超えたが、SBT の年間総水揚げ量は 160 トンに減少した。19 隻

のはえ縄船（ZAD¹16隻、ZAC²3隻）及び5隻の一本釣り漁船が SBT を漁獲した。ZAD はえ縄魚船は 113 トン、ZAC はえ縄漁船は 46 トンを水揚げした。2019 - 20 年漁期には一本釣り船団（餌釣り漁船）から少量（1.3 トン）の SBT 水揚げが報告された。国内はえ縄船団（ZAD）及び用船はえ縄船団（ZAC）の漁獲量及び漁獲努力量の分布は大きく異なっている。2019 - 20 年漁期において、ZAC 船団は操業海域をより高緯度の沖合、アガラス岬東部（統計海区 9、東経 20 度以東）に移した。対照的に、ZAD 船団はケープタウン及びリチャーズベイの 2 漁港から出港し、南アフリカ東岸（統計海区 14）及び西岸（統計海区 15）の大陸棚外縁沿いで操業した。ZAC 船団の操業範囲はこれまで南アフリカの EEZ 内（統計海区 14）の沿岸寄りに徐々に縮小していたが、その傾向が変わったようである。ZAD 船団は、2018 - 19 年漁期と同様に南アフリカ東岸（統計海区 15）において大半の SBT を漁獲した。オブザーバーからのサイズデータは、2013 年以降、特に統計海区 9 及び 14 において徐々に増加している。オブザーバーが測定した SBT の総数は 526 個体で、はえ縄で船上保持された総数の 20.4 % に相当し、2018 - 19 年漁期の 12.2 % を上回った。2019 - 20 年漁期の平均体長（尾叉長）はさらに減少し、統計海区 9 では 136.1 cm、統計海区 14 では 155.4 cm と過去最低レベルとなった。これはこの 2 海区において 80 - 120 cm の小型魚が増加したためである。統計海区 15 の漁獲サンプルは大型 SBT（尾叉長 150 cm 以上）で構成され、平均体長（尾叉長）は 160.6 cm から 164.3 cm へと微増した。2019 - 20 年漁期の SBT 漁獲努力量ベース（最低 1 個体の SBT 漁獲があった操業当たりの釣針数）の実効オブザーバーカバー率は 6.5 % であった。合弁事業である ZAC 船団のオブザーバーカバー率は 100 % で、引き続き全航海が観測された。

32. 南アフリカは、自国の国別報告書への質問に対して以下のとおり回答した。

- 南アフリカの遊漁船団は、SBT が出現する海域を含む全沿岸海域沿いで操業している。漁獲物の報告義務がないため、遊漁部門のデータは限定的である。多数の遊漁船が SBT を釣獲対象とする能力を有しているが、これまで SBT の漁獲を示唆しているものは少ない。2000 年以降のまぐろを対象とした釣り大会のデータには合計 6,684 個体のまぐろ及びまぐろ類が記録されていたが、その中に SBT はなかった。今後、SBT 資源が回復するにつれ、遊漁船団による SBT の釣獲がより多くなる可能性は高い。南アフリカは、その他の死亡要因として遊漁による SBT 漁獲量を考慮するため、2019 - 20 年漁期の SBT 国別配分量のうち 5 トンを割り当てた。南アフリカの国内法では死亡したまぐろの投棄を禁止しており、生きている魚のみ海に戻すことが認められている。

4.2. 事務局による漁獲量のレビュー

¹ 国内船団

² 用船船団

33. 事務局は文書 CCSBT-ESC/2008/04 を提出した。2019 暦年の推定総漁獲量は 17,922 トンで、2018 暦年から 300 トン（1.6 %）減少した。旗国別の全世界 SBT 報告漁獲量は別紙 4 のとおりである。オーストラリア及びインドネシアは、2019 年漁期の総漁獲利用可能量をそれぞれ 40.291 トン及び 181.916 トン超過した。両メンバーとも、EC に対し、2020 年漁期の総漁獲利用可能量を削減することにより過剰漁獲分を返済すると述べた。しかしながら、予備的な月次漁獲量報告によると、インドネシアの漁獲量は、2020 年漁期半ばの時点で、削減された総漁獲利用可能量を既に約 203 トン超過していることが示されている。

議題項目 5. 第 11 回オペレーティング・モデル及び管理方式 (OMMP) に関する技術会合からの報告

34. 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) 議長であるアナ・パルマ博士は、OMMP 会合及び休会期間中における作業の進捗状況について簡潔にレビューした。
35. 第 11 回 OMMP 技術会合は、2020 年 6 月にビデオ会議形式で開催された。会合の主な目的は、本 ESC 会合において発表される予定の資源評価に向けた準備を行うことであった。また、当初は科学調査計画に関する議論を開始する予定であったが、当該件は今回の ESC 会合に先送りされた。
36. 資源評価の入力ファイルを作成するために必要な入力データに関する問題について検討及び解決することができるよう、OMMP 技術会合に先立って 2 つのウェビナーが開催された。1 つはジェームス・イアネリ博士が議長を務める CPUE 作業部会会合で、もう 1 つは未考慮死亡量 (UAM) にかかる課題に関するウェビナーであった。
37. CPUE については日本が休会期間中に作業を行い、現在採用されている GLM 標準化法を用いて推定された 2018 年の高い CPUE 値の問題について確認した。解析の結果、この問題は、過去に漁獲のあった全ての時間的・空間的階層（近年は漁獲がない階層も含む）を横断的に統合することで CPUE 指数を計算するコンスタント・スクエア (CS) バージョンのモデルに発生する問題であったと結論された。特に、解析の結果から、2018 年における漁獲努力量のシフトにより統計海区 8 内における漁獲がなかった一部階層で非現実的に高い CPUE が推定され、その結果として全体の CPUE 指数が高くなったことが示唆された。
38. CPUE 指数は、CCSBT 資源評価及び管理方式 (MP) への入力データとして使用される。2019 年の頑健性試験にかかる議論後の最初のウェビナーでは、TAC 計算に当たっては引き続き現在採用されている GLM 標準化法に基づく通常の CPUE シリーズを使用すること、すなわちケープタウン方式 (CTP) の入力データとしてこれを使用することが決定された。これは、同手法をベースとする CPUE シリーズを用いた MP が選択されたためである。

39. しかしながら、このシリーズは資源評価を目的として使用するには不適切であるとされた。ニュージーランドは、GAMに基づく代替手法と新たな選択基準を考案した（CCSBT-ESC/2008/29）。CPUE 作業部会はこれらの代替案に対する評価を行い、資源評価向けのベースとして使用する手法として GAM11 を選択した。これまでの資源評価と同様に、観測のなかった時間的・空間的階層に関する不確実性を考慮するため、2つのバージョンが検討された。この不確実性にかかる両極は、コンスタント・スクエア（CS）仮説及びバリエブル・スクエア（VS）仮説により代表されている。GAM11 の CS バージョンは、標準 GLM の CS ベースモデルと比較するとより改善された指数であることが合意された。しかしながら、仮に漁獲があった海域の縮小が資源の占有海域の縮小を一部反映しているとすれば、新たな GAM モデルでも引き続き上方バイアスが生じる。OMMP 技術会合は、近年における一層の漁獲海域の縮小を踏まえれば VS バージョンの仮説は極端過ぎることに合意し、したがってこの重み付けを下げるとともに CS バージョンの相対的な重み付けを引き上げることを決定した。選択された 2 シリーズは、W0.6 (0.6 CS + 0.4 VS) 及び W0.9 (0.9 CS + 0.1 VS) に対応する。
40. OMMP 技術会合は、メンバーの科学者間で CPUE のさらなる解析に優先課題として取り組むことを勧告した。具体的には、OMMP 技術会合に向けて実施された GAM を改善する可能性がある時空間モデルをさらに精査することが奨励された。
41. UAM については、資源評価モデルのリファレンスセットとして使用するシナリオを決定する必要があった。背景情報として、2019 年の MP 試験において使用したオペレーティング・モデル（OM）のリファレンスセットは UAM1 と命名されたシナリオに基づくものであったことが留意された。このシナリオは、いわゆる「MP アプローチ」を適用するために選択されたものであり、潜在的な UAM 水準に対して選択された MP が頑健であるよう、ひいては MP から得られた TAC が計算どおりに実施されるよう、MP 試験に利用する OM を妥当な追加漁獲量で調整するものである。一方、資源評価に当たっては、モデルに当てはめるため、過去の報告漁獲量に利用可能な最良の UAM 推定値を加える必要がある。
42. 2017 年の資源評価で使用した UAM の値は、ニュージーランド及びオーストラリアによる解析に基づくもので、妥当な UAM の水準を計算するために海域別の非協力的非メンバー（NCNM）による漁獲努力量と（メンバーによる）SBT 漁獲率を用いた。ESC24 で発表された（CCSBT-ESC/1909/33）解析結果は改訂及び更新され、2017 年に使用されたものと比較して UAM 漁獲量の推定値が大きく増加する結果となった。ウェビナーではこの最新の結果についてレビューし、これまでとの一貫性を確保することができるよう、LL1 漁業に関する UAM については 2017 年の資源評価で用いたアプローチ、すなわち GLM 手法と SBT を漁獲対象とした場合の漁獲率（日本の漁獲率を想定）に基づくインド洋、大西洋及び太平洋における推定 NCNM 漁獲量（OMMP 報告書 CCSBT-

ESC/2008/Rep1 に詳述) の総和として計算することとした。従前のおり、オーストラリア表層漁業の漁獲量に対しては 20 % の過剰漁獲が追加された。

43. 技術部会は、両方向にバイアスがかかる可能性があることを認識した。一方では、NCNM による報告漁獲努力量が過少推定されている可能性があり、その場合は UAM が過少に推定される結果となるとの懸念が表明された。この潜在的なバイアスに対抗するために SBT を漁獲対象とする船団 (日本の LL) に対応する漁獲努力量を用いて NCNM 船団の SBT 漁獲量を計算した場合には、逆方向へのバイアスが生じてしまう可能性がある。こうした問題点は、解析の修正を行う際の調査計画の中で精査される必要がある。本年の資源評価では、SBT を漁獲対象とした場合の漁獲率の推定値を、(台湾漁業をベースとする) 混獲率を用いて生成された推定値に置き換える形での感度試験として指定された。
44. 2019 年における MP 評価の際に使用されたオペレーティング・モデルの条件付けで使用された入力データファイルは、CPUE 及び UAM に関する決定を反映させるとともに、その他の定期的なデータコンポーネントごとに 1 年分を追加する形で更新された。
45. 解析を完了するための時間が限られていたにもかかわらず、OMMP 技術部会は、これらの更新入力データで条件付けされた資源評価モデルによる予備的な結果を評価することができた。会合前及び会合中に実施された異なるモデルへの当てはめから得られた結果はウェブ上にアップロードされ、コンサルタントであるダーシー・ウェバー博士が開発した新たな Shiny アプリを用いて各結果の検討が行われた。
46. これらの結果は以下を示した。
 - 異なる入力データに対する当てはまりは総じて良好であった。
 - 修正 CPUE シリーズでは 2013 年コホートの推定強度を大きく下げる結果となったが、それでも平均値を大きく上回った。しかしながら、2019 年の推定値ほど極端な値ではなかった。
47. OMMP 技術部会は、データ及びグリッド内で検討されるパラメータ値の範囲に関する事前仮定によるサポートについて評価した。その結果として、低いスチープネス値 (h) を含めるとともに、0 歳魚及び 10 歳魚の自然死亡率の値を変更する形でリファレンスセットが修正された。
48. さらに、本会合で検討される感度試験のリストが作成された。リストは以下のような目的の異なる試験が網羅されるように設計された：(1) 代替的な入力データ (CPUE シリーズ及び UAM シナリオ) 又は仮定 (例えば CPUE と資源量との間の非線形的関係、インドネシア漁業における平坦なセレクトイビティ) を使用した場合の影響を評価すること、(2) 入力データの不確実性 (例えば過剰漁獲シナリオ) を認識すること、(3) 情報の内容及びデータソースが異なることによる影響 (例えば異なるデータ要素又はデータポイントの除外) を評価すること、及び (4) MP 評

価に使用されたモデルとの橋渡し（例えば過去の CPUE シリーズや UAM1 シナリオの利用）。

49. 日本は、SBT を混獲する漁業による潜在的漁獲量の推定において日本の漁獲率を使用することは不適切である可能性があるため、非メンバーに関して推定された UAM は過剰推定となっている可能性があると述べた。なぜならば、日本は荒れた海況にも適応できる専用の漁船を使用して SBT を専獲しており、したがって他の漁船を代表するとは考えられないためである。
50. OMMP 議長は日本の懸念に留意し、それこそが SBT を漁獲対象とする漁業による漁獲率（日本の漁獲率）ではなく混獲漁獲率（台湾の漁獲率）から得られた非メンバー UAM の推定値を用いた混獲非メンバー UAM 感度試験を含めることとした理由であると説明した。この問題については資源評価に関する議論の際にさらに検討される。さらに、2017 年の資源評価の際には非メンバー UAM の証拠があったが、近年はそうした証拠の更新はなかったことが留意された。

議題項目 6. 蓄養及び市場問題に関する検討

6.1. 蓄養に関する不確実性

51. 議長は、オーストラリアが蓄養セクターに対するステレオビデオ監視技術の導入をどのように進めていく予定であるのかを概説した 2020 年 8 月 13 日付け回章 #2020/073 を提出したことを述べつつ、本議題項目について紹介した。
52. オーストラリアは、同国はステレオビデオの導入についてコミットしているが、その導入に向けた「ロードマップ」を含むステレオビデオモニタリングに関する同国の活動の最新情報は CCSBT 27 に対して提出する予定であることを述べつつ、同国は ESC に対して現行のサンプリング手法（10 kg 以上の魚を 100 尾）の信頼性を改善する方法にかかる助言は求めていることを述べた。このことから、本件に関するさらなる議論は、今後開催される遵守委員会（CC）及び EC に持ち越された。

6.2. 市場に関する不確実性

53. 日本は、同国の市場モニタリングにかかるアップデートとして文書 CCSBT-ESC/2008/22 を発表した。日本は、同国はえ縄漁業による報告 SBT 漁獲量を確認するため、主要な卸売市場において月次のモニタリング調査及びデータ収集を行っているところである。公式市場統計、聞き取り調査、卸売市場での月次モニタリング及び市場での漁獲物標識の観察を通じて、総取引量、天然と蓄養の比率、取引された天然冷凍 SBT の国産と輸入の比率、及び漁獲から販売までのタイムラグに関する情報を収集した。これらの情報に基づき、また過去の日本市場レビューで使用された日本市場の動向に関するいくつかの仮定及びパラメータ（例えばダブルカウント、市場外販売率、市場占有率）を用いて、2004 - 2019 年

の国内 SBT 漁獲量を推定した。これらの推定年間漁獲量を日本が報告した公式漁獲量と比較した。2008 年以降の推定漁獲量は公式漁獲量よりも低くなっていることから、市場モニタリングの結果によれば漁業者による漁獲量の過少報告は示唆されなかったと言える。

54. 日本は、同国内における SBT 製品の流通に関する既存のモニタリング方法を改善するための行動を提案した文書 CCSBT-ESC/2008/23 を発表した。2019 年の ESC は、日本市場から得られる情報を用いて、日本のみならず全メンバーの漁獲量を検証するメカニズムを策定することを勧告した。これを受け、全メンバー漁獲量の検証、及び CDS 並びに日本とその他の市場の情報の活用を通じてグローバル市場における SBT 漁獲量の不確実性を低減させる観点から、日本は、メンバーによる合意の下に以下の行動を提案した。
- (A) 日本市場における全メンバーの漁獲量の検証に関して、(a1) 日本市場における日本の SBT 漁獲物の流通量にかかる推定式のアップデート、(a2) 日本市場におけるその他のメンバーの SBT 漁獲物の流通量にかかる新たな推定式の構築、(a3) 上記 (a1) 及び (a2) の推定式に基づく推定流通量の算出、及び (a4) 上記 (a3) で把握された推定流通量がグローバル市場に占める割合の算出、及びこうした解析作業の意義の評価。
- (B) CDS データのさらなる活用に関して、(b1) CDS データを活用した SBT の輸出入量及び国内流通量の検証、(b2) 非メンバーに協力を要請するための決議の策定、及び (b3) 標識データを活用した報告漁獲量の検証。
- (C) 違法漁獲された製品の検出に向けたシステム構築に関して、(c1) 現行 CDS 決議に基づく標識装着の改善、及び (c2) 将来的な標識の仕様改善に向けた休会期間中の作業部会の設置。
55. さらに日本は、提案した行動の実施について合意に達した場合、その実施費用は EC の予算から支出されるべきことを提案した。
56. 日本は、ESC 会合の前に、本提案に関心を有する ESC 参加者とのワークショップを開催した。ワークショップにおける議論の概要は以下のとおりである。
- ワークショップ参加者は、全メンバーの漁獲量の検証に向けた日本提案に関して為された進捗に感謝した。本提案は ESC 24 による勧告を含めてこの問題に関する過去の議論の趣旨を良く捕捉しており、また本提案の範囲は日本のみならず全メンバーの SBT 漁獲量（潜在的な未考慮漁獲量を含む）の検証を網羅していることについて全般的な合意があった。
 - 日本が提案した行動に大部分についてはワークショップ参加者による予備的な支持が得られたものの、非メンバーによる協力を要請する決議の策定及び継続的なモニタリングに対する資金拠出に関しては一部参加者が立場の留保を表明した。

- ワークショップ参加者は、本提案に対するコメントを行い、具体的な質問を提起した。それらの概要及び日本からの回答は別紙 5 のとおりである。
- ワークショップ参加者は、今回の ESC 会合における議論を勘案しながら、2020 年の財政運営委員会及び EC において本提案（優先実施項目及び予算上の影響を含む）をさらに検討及び議論すべきことに合意した。ワークショップ参加者は、この議論において付託事項（ToR）案及び概算費用があれば有益なインプットになるものと思料した。

57. ワークショップの成果は、ESC によりレビューされ、受け入れられた。

議題項目 7. 科学調査計画及びその他休会期間中の科学活動の結果のレビュー

7.1. 科学活動の結果

58. 文書 CCSBT-ESC/2008/06 は、遺伝子標識放流計画に関するアップデートを提示した。CCSBT 遺伝子標識放流計画は、標識が装着された年における 2 歳魚の絶対資源量の推定値を提示するように設計されている（Preece et al., 2015）。そのプロセスは、多数の 2 歳魚 SBT からごく小さな組織サンプルを採取する「標識装着」を行った上で魚を生きたまま放流し、標識を装着していない SBT と 12 ヶ月間混合させ、その後の収穫時に 3 歳魚から組織サンプルを採取するというものである。DNA が一致するサンプルを検出するため、2 組のサンプルの遺伝子型判定を行い、これらを比較する。DNA の一致は、標識放流した魚が再捕されたことを意味する。資源量の推定は、放流及び再捕のサンプルセット数及び DNA 一致数から計算される。2020 年の報告は、第 3 回目のサイクルとなった 2018 年の CCSBT 標識放流計画から得られた絶対資源量の推定値の計算結果である。解析の結果、標識放流時及び収穫時のデータセット横断的に実施した 7,540 万回の比較から 66 組の一致が確認された。2018 年の 2 歳魚コホートの資源量推定値は 114.3 万個体であった（CV 0.123）。この資源量推定値は、2016 年における 2 歳魚推定資源量のほぼ半数であるが、資源評価モデルにおいて加入が非常に低かった年（1999 - 2002 年）の 2 歳魚コホートの推定値ほどに低くはない。次の標識放流及び収穫時サンプリング作業は既に終了していることから、資源量推定値は計画通り 2021 年早期に提示できる予定である。2020 年においては、作業チームが標識放流の調査フィールドで魚を見つけることに苦勞し、また気象条件も理想的ではなかった。COVID-19 のリスク及びその時点で州境が封鎖されるかどうか不透明であったことから、CSIRO のフィールド調査チームは 20 日間として予定されていた航海の 9 日目に緊急にホバートに呼び戻されることとなった。十分な数のサンプルが確保できなかったため、標識放流計画による 2022 年の資源量推定値は提示できない見込みである。作業が終了したデータセット及び資源量推定値は、2020 年 4 月の CCSBT 科学データ交換において提出された。2016 - 18 年の資源量推定値は、2020 年の資源評価において初めて

使用され、また全世界総漁獲可能量を勧告するためにケーブルタウン方式でも利用されることとなっている。

59. 日本は、遺伝子標識放流に影響を及ぼした COVID-19 以外の課題について質問した。CSIRO は、確認された課題に対応するために調査設計上考慮すべき点及びロジスティック上の制約への対処を試みているところであると回答した。
60. SBT が東方に移動している問題について、CSIRO は、航空目視調査では近年において魚がより東に移動する傾向が示されていたことを詳しく説明した。この回遊の変化が短期的なものであるのか、又は長期的なものであるのかについては不明である。また、こうした変化を及ぼす可能性があるファクターは多岐にわたるので、何がこのような変化を促しているのかについても不明である。
61. 遺伝子標識放流調査における対象サイズの範囲に関する質問に対し、CSIRO は、標識放流される魚と収穫される魚の両方において保守的なサイズ範囲を設定しており、また成長の変化を把握するためのサイズ範囲のモニタリングも継続的なプロセスとなっていることを述べた。
62. 文書 CCSBT-ESC/2008/07 は、2019 - 20 年における SBT 近縁遺伝子の組織サンプリング、処理及び血縁の確認に関するアップデートを提示した。2019 - 20 年にインドネシア・バリにおいて同国はえ縄漁業が水揚げした SBT (成魚 1,500 個体)、及びオーストラリア・ポートリンカーンのまぐろ加工業者が収穫した SBT (若齢魚 1,600 個体) から筋肉組織サンプルが収集された。インドネシアで収集されたサンプルは、収穫期間中 (9 - 4 月) はマイナス 20 度で保管される。これらのサンプルはホバートに冷凍状態で移送され、処理されるまでマイナス 20 度で保管される。2018 - 19 年漁期の筋肉サンプルについては、サブサンプルを採集した上で DNA を抽出した。DNA の一部は、遺伝子型判定シーケンシングのため DArT に送られ、残りの組織及び抽出されたサンプルはマイナス 80 度で現在も保管されている。遺伝子型判定用に選択されたサンプルについては、2017 - 18 年の筋肉組織サンプルから抽出された DNA (Farley et al. 2019) は DArT で処理され、その遺伝子型判定データは 2020 年初頭に CSIRO に送付された。親子ペア (POP) 及び半きょうだいペア (HSP) を特定するための血縁確認解析に、昨年と同様の遺伝子型コーリング及び血縁確認法を用いてこれらのデータを取り込み、更新した。確認された POP 及び HSP については 2020 年 4 月に CCSBT に提出した。これまでに合計 89 組の POP と 161 組の信頼性の高い HSP が確認されており、HSP の偽陰性率は 0.26 と推定された。偽陽性率を非常に低い水準に維持するため、HSP の判定に用いる「PLOD」統計量の下方カットオフ値を高めた。その結果、HSP 数は昨年よりも少なくなり、偽陰性率が高くなった。将来的には、HSP の区分を向上させ、現在除外されてしまっている一部の HSP を「取り戻す」べく、SBT ゲノムアセンブリを利用することを目指している。ただし、当面の HSP 数は MP に対し信頼性の高い情報を提供するには十分である。

63. 質問に対し、CSIROは、サンプルサイズ全体が大きくなるに連れて若齢魚間の比較件数が増加することは、現状と同等の高い信頼度でHSPを特定するためには偽陰性率を高める必要があることを意味すると説明した。その結果として、真の血縁関係がより遠い血縁関係と重複して検出される可能性が高まり、それ故に真のHSPを「除外」してしまう比率が高くなってしまうこととなるので、極めて非効率である。CSIROは、この問題に対応するとともに解析の効率及び本計画の費用対効果を向上させ得る方法として2つのオプションがあることを述べた。第1は、SBTの完全なゲノムシーケンスを取得し、HSPの確認にかかる不確実性を低減する方法である。文書CCSBT-ESC/2008/07で述べたとおり、この作業はCSIROからの資金により現在進行中である。この作業を通じて、血縁確認に利用している遺伝子座の分布と独立性に関するいくつかの仮定を確認することができ、HSPとその他の近縁関係を区別する能力が大きく高まることが期待されている。第2に、現在は全ての若齢魚を他の全ての若齢魚と比較しているが、データセットに含まれる一部の若齢魚はHSPである確率が非常に低い（またはゼロである）ため、作業が非効率的になっている。今後はHSPの特定に含める若齢魚の選択を最適化することで比較の効率を高めることとしており、その結果として、現行のアプローチでは除外されてしまった多くのHSPを「取り戻す」ことができるはずである。
64. 文書CCSBT-ESC/2008/08は、バリ・ベノア港を拠点として操業するインドネシアはえ縄漁業から得られたSBTの体長及び年齢データに関する過去の解析結果を更新したものである。2018 - 19年漁期までの体長組成データに基づき、2018 - 19年漁期までの年齢組成データが示された。RITF-CSIROはえ縄漁業モニタリング計画を通じてSBTの耳石が収集され、2018 - 19年には尾叉長134 - 199 cmの合計1,500個体のSBTに対してサンプリングが実施された。昨年、捕獲漁業総局(DGCF)より、漁獲証明制度(CDS)を通じて得られた2015 - 16年から2018 - 19年の新しいSBT体長・体重データが提供された。DGCFは、船舶監視システム(VMS)追跡情報を用いてCCSBT統計海区1及び2で操業する船舶を特定した。本解析には、海区1(産卵場が含まれる)で操業した船舶により漁獲されたSBTデータのみが含まれた。データの予備的解析では、一部の魚は1 cm単位ではなく、最も近い10 cm単位の体長クラスにまとめられており、漁獲物のサイズ分布の推定値にバイアスがかかっている可能性が確認された。輸出時に使用される各個体の体重データの方が正確であると考えられることから、本解析では10 cm単位でまとめたデータの代わりに輸出データが使用された。同時期に実施されたベノア・モニタリング計画で生成されたSBT体長体重関係を用いて、体重データを体長データに変換した。昨年報告されたように、海区1から得られた新たなサイズデータから、直近2年間の産卵期の漁獲物が過去に提示されたデータに比べ明らかに大型魚にシフトしていることが示された。2012 - 13年に産卵場で初めて観測されたSBTのパルスは、年ごとに漁業を段階的に移動していると見受けられる。2019歴年の新しいデータは、2020年CCSBTデータ交換の後にDGCFから提示された。新デー

タには、2019年1月から12月に収集された追加の体長・体重測定値が含まれ、これによって2018-19年産卵期のデータが変更された。これらの新データを用いて再度解析が行われ、その結果は同文書の別添Aに示した。更新結果は、当初の解析結果に類似していたが、漁獲物における小型／若齢魚の割合が若干増加した。

65. 過年にわたるこれらのデータの空間的パターンのシフトに関する質問に対し、CSIROは、2015年にVMSが導入されて以降、年齢及び体長データに含まれているデータソースは海区1のデータで、南方の海区2から得られたデータは除外されていると回答した。2012-15年については、漁獲された海区を補正できるようなVMSデータが存在しない。2015-19年の期間において海区1以外で漁獲されたと推定される平均漁獲割合は18%で、同期間中のレンジは7-29%であった。
66. 海区1でのセレクトイビティの変化にかかるその他の理由についてのさらなる質問に対し、CSIROは、当該期間の産卵場での漁業におけるセレクトイビティの大きな変化を示す情報は把握していないと述べた。産卵場におけるSBTの漁獲は、主にきはだ及びめばちを対象とした大規模漁業による混獲であり、過去には漁獲物のわずか2-5%しか占めていなかった。インドネシアがSBT漁業に冷凍船を導入したが、これらの漁船は一般的により南方の海区8においてSBT及びびんながを対象に操業しており、またそれら漁船の多くはバリ島のベノア港を拠点に操業していることが留意された。
67. 日本は、SBTに関する2019年の日本科学オブザーバー計画の活動について総括した文書CCSBT-ESC/2008/17を発表した。科学オブザーバーは、主なCCSBT統計海区（海区4-9）において操業した20隻の船舶に配乗された。オブザーバーカバー率は、隻数ベースで23.0%、使用釣針数ベースで22.0%、及びSBT漁獲尾数ベースで18.0%であった。揚縄中にオブザーバーが実際に観察した時間を考慮した場合、観察釣針数ベースのカバー率は17.6%となった。オブザーバーから報告されたSBTの体長頻度分布は、RTMPを通じて全漁船から報告された体長頻度分布と概ね一致した。オブザーバーは、246個体のSBTからの耳石及び289個体のSBTからの筋肉組織を含む各種の生物標本を採取した。オブザーバーは、3個体のSBTからCCSBT通常型標識を回収した。
68. 日本は、耳石収集及び年齢査定に関する文書CCSBT-ESC/2008/18を発表した。日本は、2019年には301個体のSBTから耳石を収集した。210個体のSBTに関する推定年齢データが2020年の科学データ交換に提出された。尾叉長と推定年齢の関係を示すため、日本は合計5,269個体のSBTの年齢データを解析した。
69. 日本は、2020年1月及び2月に実施された曳縄調査について報告した文書CCSBT-ESC/2008/19を発表した。曳縄調査は1歳魚SBTの加入量指数データを提供するもので、2006年から一貫した方法で実施されている。調査では、オーストラリアの船舶を用船し、西オーストラリア州南岸のブレマー湾沖に設定した単一ライン（ピストンライン）上を曳縄を

しながら往復し、合計 10 ラインを調査した。ピストンラインの周辺海域及びアルバニーとエスペランスの間の海域も調査した。調査航海中に合計 226 個体の SBT を捕獲し、うち 118 個体にアーカイバルタグを装着して放流した。

70. 日本は、1 歳魚 SBT の加入量指数に関する文書 CCSBT-ESC/2008/20 を発表した。オーストラリアの南西沿岸沖における 2 つの調査、すなわち 1996 - 2006 年に実施された音響調査、2006 - 14 年と 2016 - 19 年に実施された曳縄調査から得た曳縄漁業データを用いて、2 種類の 1 歳魚 SBT の加入量指数が開発された。1 つは、ピストンライン曳縄指数 (TRP) で、ブレマー湾沖の 1 本の定線 (トランセクトライン) のデータのみを利用したものである。もう 1 つは、2014 年に開発されたグリッドタイプの曳縄指数 (TRG) で、曳縄漁獲努力量及び日付、時間、エリアタイプ、緯度・経度 0.1 度区画ごとの漁獲 SBT 魚群数を集計した全曳縄データを利用したものである。データセットには、総探索距離約 55,874 キロと 938 魚群が含まれている。漁獲のなかった区画の割合が高かったため、デルタログノーマル法による GLM を用いて CPUE の標準化を行った。2016 年級及び 2018 年級の TRG 値は低かったが、2019 年級は増加した。TRG の 23 年間にわたる中期トレンドは、オペレーティングモデル (OM) による加入量推定値及び日本はえ縄漁業の 4 歳魚と 5 歳魚の CPUE と一致した。TRG 及び TRP のトレンドは類似していた。
71. 日本は、0 歳魚 SBT の分布調査について報告した文書 CCSBT-ESC/2008/21 を発表した。調査は 2019 年 12 月の 10 日間に西オーストラリア州の北西沖沿岸で実施され、ほとんど知見がない小型 0 歳魚 (尾叉長 25 cm 未満) の分布について調査した。曳縄により 2 個体の SBT が漁獲され、うち 1 個体は 24.4 cm の小型 0 歳魚であった。
72. 韓国は文書 CCSBT-ESC/2008/28 を発表した。SBT の年齢と成長について調査するため、同国は 2019 年に 174 個の耳石サンプルを収集し、2015 年以降の合計サンプル数は 745 個となった。船上において、各個体を性別で分けた上で尾叉長及び体重を測定し、CCSBT マニュアルに基づき耳石の年輪から年齢を決定した。尾叉長 (FL) と総重量 (TW) の関係は $TW = 7.4E-05 \times FL^{2.731}$ ($R^2 = 0.873$) であった。推定されたフォン・ベルタランフィ成長曲線のパラメータは、 $L_{\infty} = 170.5$ cm、 $K = 0.197/$ 年、 $t_0 = -1.668$ 年となった
73. 年齢推定に全ての耳石 (2019 年の 174 個、合計で 745 個) が使用されたのかとの日本からの質問に対し、韓国は本研究で収集された全ての耳石が使用されたと回答した。
74. 台湾は文書 CCSBT-ESC/2008/31 を発表した。大西洋、太平洋及びインド洋の三大洋における台湾はえ縄漁業による SBT 投棄量を推定するため、2018 - 19 年の台湾科学オブザーバー計画で記録された投棄の情報及び台湾の大型はえ縄漁船から収集された漁獲努力量データを用いて、ブートストラップ法に類似した計算方法を適用した。予備的な結果によれば、SBT の投棄は主に中部インド洋において 6 月から 8 月にかけて発生

したこと、投棄量が最も多かったのは2年とも7月であったこと、また8月の推定投棄量は2018年に比べ2019年はやや低かったことが示唆された。他の海域に比べて、太平洋は投棄のあった操業の割合及び投棄の割合が大幅に低かった。三大洋における推定総投棄量は、2018年が約8,605キロ、2019年は8,594キロであった。

75. 日本は、文書30別添A-1によれば電子ログブックにSBTの投棄重量及び尾数の記入欄があることを指摘し、文書31に示された推定値は漁業者から報告された投棄量と異なるのかどうかについて質問した。
76. 台湾は、電子ログブックのSBTの投棄重量と個体数の記入欄に関して、漁業者は通常は投棄されたSBTの個体数を記録していると回答した。残念ながら、漁業者が保持しないSBTを放流している時にその重量を測定するのは困難である。したがって、漁業者から報告された数字と推定投棄数の間には乖離がある。漁業者から報告された投棄漁獲量は、推定投棄漁獲量に含まれている。
77. ニュージーランドは、これらの推定値においてタスマン海での無許可の漁獲努力量がどのように考慮されているのかが明確でないと述べた。WCPFCに申告されたはえ縄漁獲努力量の水準を踏まえれば、太平洋海域での推定値が低いように見受けられる。
78. 台湾は、過去のログブックデータを用いてコア海域におけるSBT漁船の割合を計算した上で、SBTを漁獲した可能性がある船舶を選択するためにこの割合を適用し、2018年及び2019年における太平洋のSBT投棄量を計算及び推定したと回答した。さらに、過去のデータによれば太平洋におけるSBT混獲のコア海域は南緯30度から南緯50度、東経150度から西経170度であることから、このコア海域に焦点を当てて太平洋の推定値を計算したと述べた。
79. またニュージーランドは、本解析において投棄魚の状態を生存、死亡及び瀕死の間でどのように区別したのか、すなわちこのデータは死亡投棄されたSBTに厳密に限定されているのかを質問した。台湾は、本調査では非保持SBTの生存状態（生存、死亡、瀕死）については区別していなかったと回答した。解析に利用した電子ログブックデータでは非保持SBTの生存状態は記録されていないものの、近年はオブザーバーによって非保持SBTの生存状態（生存または死亡）が記録されるようになってきている。
80. 台湾は文書CCSBT-ESC/2008/32を発表した。台湾科学オブザーバー計画を通じて、2010年から2019年までの4月から9月の期間において合計745個のみなみまぐろ生殖腺サンプルが収集された。尾叉長は90cmから150cmのレンジに集中した。月次のGSIに関しては、メスのGSIは4月から6月にかけて増大し、その後は減少する傾向を示した。オスの月次GSIは5月に最大に達し、その後徐々に減少した。性成熟段階の決定については、2010-2018年に収集した522個の生殖腺サンプルの組織切片を解析した。その結果、ほとんどのサンプルは未成熟段階と判断され、約15.5%は成熟段階にあるものの繁殖は行っていない状態と判

断された。また、ほとんどのメスのサンプルでは4月から6月にかけて退縮又は再生段階にあった一方、ほとんどのオスのサンプルでは6月から8月にかけて再生段階にあった。

81. 台湾は文書 CCSBT-ESC/2008/33 を発表した。2018年に漁獲された SBT 312 個体の年齢を耳石の年輪から査定したところ、年齢は 2 - 18 歳の範囲にあり、平均年齢は 3.9 ± 2.3 年となった。これら 312 個体の推定年齢及び尾叉長から年齢体長相関表を作成し、全漁獲物の体長組成データを年齢組成に変換した。その結果、2018年の漁獲物は主に 3 - 5 歳魚で構成されていた (75 %) ことが示唆された。しかしながら、130 cm 以上又は 6 歳以上の魚の直接年齢査定データは不十分であり、6 歳以上の魚の割合が過少推定されている可能性がある。将来的には、大型 SBT からより多くの耳石を収集するようサンプリング戦略を改善する必要がある。
82. 台湾は文書 CCSBT-ESC/2008/34 を発表した。2002年から2019年にかけてインド洋の南緯 20 度以南の海域で操業した台湾はえ縄船団のデータを用いて標準化 CPUE の解析を行った。過去の結果 (Wang et. al. 2015) に基づき、SBT の漁場を中東部海域 (E 海域) 及び西部海域 (W 海域) に分けた。漁業操業のターゲットイングを確認すること、及び CPUE 標準化に向けたデータ選択のためのデータフィルターの作成することを目的にクラスター分析を行った。クラスター1は主にびんながとめばちを漁獲対象とする操業で構成されていたが、割合は低いもののきはだ、SBT、めかじき及びその他魚種を漁獲対象とする操業も一部含まれていた。クラスター2で最も寄与率が高いのはびんながを漁獲対象とする操業であったが、めばち、SBT 及びその他魚種を漁獲対象とするその他の操業もあった。クラスター3にグルーピングされたのは主にびんながを漁獲対象とする操業であった。クラスター4は主に SBT を対象とした操業で構成されていた。W 海域では、クラスター1ではびんながを漁獲対象とする操業が寄与率の大部分を占めた。クラスター2でもびんなが漁業が主であったが、めばち、きはだ、めかじき及びその他魚種を漁獲対象とする操業もあった。クラスター3はその他魚種 (主にばらむつ) を漁獲対象とする操業で構成された。CPUE の標準化に関しては、E 海域と W 海域の両方において CPUE のトレンドパターンは大きな変化はなかった。E 海域の標準化 CPUE は、2004年 - 07年に徐々に増加し、2007 - 11年は減少傾向、2012年に大きく増加した後、2015年まで徐々に減少し、最近の4年間 (2016 - 19年) においては高い数値を示した。W 海域では、2002 - 13年は変動を伴いながらも全般的に減少傾向を示し、その後は現在まで安定的に低いパターンとなっている。遡及的解析の結果、更新データを含めた影響は E 海域においてはわずかであった。一方、W 海域では新データを含めることで標準化 CPUE シリーズは変化したものの、トレンドは同様であった。
83. 日本は、文書 CCSBT-ESC/2008/Info-04 を参照し、鯨類に関する過去の調査ではエピジェネティック年齢査定の高精度の低さが示されており、そ

れ故に資源評価には使用できなかったことを述べ、これを SBT の年齢査定に使用する可能性についてさらなる情報を期待すると述べた。

84. 日本のコメントに対し、オーストラリアは、より具体的なアプローチを現在開発しているところであり、精度は改善されるはずであると述べた。来年には、本研究から有望な結果が発表できるものと期待されている。

7.2. 非メンバーによる SBT 漁獲量に関する解析のアップデート

85. ニュージーランド及びオーストラリアが ESC 24 において発表した文書 CCSBT-ESC/1909/33 は、以前に ESC 21 で発表された文書 CCSBT-ESC/1609/BGD 02 (Rev.1) の解析を修正・更新したもので、2016 年に提示された値を大きく上回る漁獲量の推定値が示された。ESC 24 において提起された確認事項や課題は同会合中に解決されたが、2つの課題についてはさらなる解析と文書化を要することが合意されていた。課題とはすなわち、(1) 主要なデータの変更による解析結果への相対的な影響に関する定量的な評価、及び (2) 投棄された個体と保持された個体との重量差を考慮するための各個体の平均重量の推定手法の修正である。
86. 2020 年の OMMP 会合において、ニュージーランド及びオーストラリアは、これらの問題に対応した文書 CCSBT-OMMP/2006/04 を提出した (ESC では文書 BDG 04 として改めて文書番号が付されている)。同文書は、OMMP 会合前のウェビナーで発表され、OMMP 会合における議論を経て、ESC 25 において簡潔に発表された。解析の結果、修正された推定値に最も大きな影響を及ぼしたのは IOTC 漁獲努力量データの処理に用いたコードに対する変更であり、インド洋/大西洋における予測平均漁獲量が 70 - 500 トン増加したことが示された。この範囲の上限と下限は、非協力的非加盟メンバー (NCNM) の漁獲努力量を混獲 (台湾の漁獲能力を適用) と仮定するか、又は専獲 (日本の漁獲能力を適用) と仮定するかによって定められたものである。解析に対するこの 1 点の変更だけで推定漁獲量は 500 - 900 % 増加し、他を大きく上回る感度を示した。太平洋では当該変更による影響ははるかに小さく、WCPFC の漁獲努力量データを変更した結果として最大で 20 - 70% (1 - 20 トン) の増加が示された。また、CCSBT の日本のデータ抽出を変更した場合は 20 % (約 20 トン) の減少が見られた。日本の漁獲物について、船上保持及び投棄された魚に対してそれぞれ異なる推定重量を用いた際には、対象漁業の漁獲率予測はわずかに下がったが、NCNM 漁獲量の予測には大きく影響しなかった。したがって、最終的な数値は ESC 24 に提示されたものと類似した結果となった。
87. OMMP は、日本の漁獲能力に基づく数値を資源評価に使用することを決定した。また OMMP 11 は、過去の例のように一般に入手可能なデータを使用するのではなく、CCSBT 事務局によって収集されたより完全な漁獲努力量データを取り込んだ結果、解析に対して大きな影響があり結果が改善されたことを確認した。

議論

88. 会合において、遵守委員会は 2016 年以降に UAM に関する確たる情報を提供してこなかったことが指摘された。
89. 会合参加者は、推定値に上下のバイアスをかけ得る多数の要素を提起した。こうした要素には、インド洋及びその他の SBT 海域で操業する EU 漁船による漁獲量にかかる不確実性、IUU 船舶及びその他の船団による未報告漁獲の可能性、投棄された SBT にかかる推定死亡率、その他全ての非メンバーによる漁業に対して日本の SBT を漁獲対象とする漁獲能力を仮定することの適切性、及び中国が最近導入した SBT の船上保持の禁止による影響などが挙げられた。これらの要素のうち、最初の 2 点は非メンバー UAM の過少推定につながる可能性が高く、最後の 2 点は非メンバー UAM の過剰推定につながる可能性が高い。中国による SBT の保持禁止については、今年の ESC 会合報告書に本件に関する記述があり、この保持禁止による潜在的又は予想される影響が精査される必要があるとされていたが、その作業は実施されなかったことが指摘された。この点については再度取り上げられる必要があり、非メンバー UAM の次のアップデートを行う前に本件をさらに調査すべきことが合意された。
90. 非メンバー UAM の推定は資源評価の結果に影響する問題ではあるものの、非メンバー漁獲量にかかる直近の推定値に対して頑健である CTP（及びその結果である TAC）に関しては現時点で問題となることはない。しかしながら、バイアス及び不確実性にかかる潜在的な要因を須らく精査するとともに、次に推定値をアップデートする際に取り込むべき改善点を勧告するための追加的な作業が必要であることが合意された。本件については、議題 13：科学調査計画の下でさらに議論される。

議題項目 8. 漁業指標の評価

91. ESC は最新の漁業指標（別紙 6）について検討した。全体的な結果の総括は以下のとおりである。
 - 2020 年においては、SBT 若齢魚（1 - 2 歳）資源量に関して 3 つの指標が提示された。曳縄指数（グリッドタイプ指数及びピストンライン指数）は増加した、遺伝子標識放流による推定資源量は、2019 年に比較してやや減少した。
 - 4 歳、5 歳、6 - 7 歳及び 8 - 11 歳の年齢級群における日本はえ縄 CPUE 指標は、1980 年代後半及び 2000 年代半ばに観測された過去最低水準を大きく上回っている。
 - 4 歳、5 歳及び 8 - 11 歳の年齢級群の CPUE 指標は過去 5 年間の平均付近で変動しているのに対し、6 - 7 歳の指標は過去 3 年にわたり減少傾向を示している。
 - 12 歳超の指数は、2011 年以降、徐々に減少している。

- 新たに開発された近縁遺伝子標識再捕（CKMR）による資源量指数は、計算された最新年（2015年）の指数が2014年の指数に比べて減少した。
 - 2019年における韓国の海区9での標準化CPUEは、2018年に比べて増加した。
 - 2019年における台湾の標準化CPUEは、東経60度以東の海域において2018年よりもやや減少した。
 - 近年（特に2016-2018年）におけるニュージーランドの非標準化CPUEは過去の水準よりも大幅に高かったが、2019年に急落した。今年初めて計算された標準化CPUEでは、過去最高水準であった2016年から、2017年及び2018年はやや下がり、2019年には激減した。
92. オーストラリアは文書CCSBT-ESC/2008/11を発表した。2019-20年にかかるSBT資源に関する漁業指標のアップデートでは、指標を2つのグループに分けて取りまとめている。すなわち、(1) 2006年の日本市場レビュー及びオーストラリア蓄養レビューにより特定された未報告漁獲量の影響を受けない指標、及び(2) 未報告漁獲量の影響を受ける指標である。2006年以降にはえ縄漁業に関して収集されたデータは、CCSBTメンバーが漁獲証明制度に取り組んできたため未報告漁獲量の影響を受けないと考えられるものの、過去のデータ及び一部の標準化された指標はその影響を受ける可能性がある。本文書では、指標の解釈はサブセット(1)及びサブセット(2)から得られる一部の指標の最近のトレンドに限定している。2020年は若齢SBT(1-4歳)資源量に関して2つの指標が得られ、曳縄指数は2019年から増加した一方で、遺伝子標識放流による推定資源量はごくわずかに減少した。4歳+SBTにかかる指標は様々なトレンドを示した。新たに開発された近縁遺伝子標識再捕による資源量指数は、直近の計算年(2015年)において減少した。2019年にニュージーランド国内はえ縄漁業から得られた標準化単位漁獲努力量あたり漁獲量(CPUE)は減少した一方、日本のはえ縄ノミナルCPUEは増加した。対照的に、日本のコア船標準化・正規化CPUEは大幅に減少したものの、全船CPUEは安定したままで減少は見られなかった。2011年以降にインドネシアにより漁獲されたSBTの平均体長は全体的に減少しており、2019年もやや減少した。SBTの平均年齢は2019年にやや低下した。
93. 日本は文書CCSBT-ESC/2008/25を発表した。本文書では、SBT資源の現況を概説する情報を提供するため、漁業指標を漁業からは独立した指数と合わせて精査した。日本のはえ縄CPUE指数は、4歳、5歳、6-7歳及び8-11歳の年齢級群について、1980年代後半及び2000年代半ばに観測された過去最低水準を大きく上回っていることを示唆した。4歳、5歳及び8-11歳の年齢級群指数は最近5年間(2014-18年)の平均付近で変動している。6-7歳の年齢級群のCPUEは過去3年間減少傾向を示している。12歳+の指数は2011年以降徐々に減少している。この減少は、1999-2001年にかけての非常に弱いコホートに関係している可能性がある。これらの高齢級群の現在の指数水準は依然として低い。

OM 及び／又は MP で使用されてきた他の集計年齢（4 歳+）の CPUE 指数は近年増加傾向を示している。これら指数の現在の水準は、2000 年代半ばに観測された過去最低水準を大きく上回っている。検証された様々な加入量指標から、近年の加入量水準は年ごとに変動しているものの、1990 年代（1999 - 2002 年の非常に低いコホート以前）と同水準またはそれ以上であることが示唆された。1 歳魚を対象とした曳縄調査から得られた 2 つの指数については、TRG（グリッドタイプ）は 2011 - 20 年にやや減少傾向を示し、TRP（ピストンライン）は 2018 年及び 2019 年にゼロ値を記録しており、近年の加入量が低い可能性が懸念として示唆された。2017 年の資源評価において OM が推定した 2013 年コホートの高い加入量水準（2016 年の航空目視調査指数に直接関係している）は、2017 年及び 2018 年に入手された年齢別はえ縄 CPUE（4 歳魚及び 5 歳魚）では支持されておらず、2014 年の TRG 値でも支持されていない。

94. 日本は、GAM を用いて標準化した CPUE をベースとする新たな資源量指数の特性について解析した文書 CCSBT-ESC/2008/26 を発表した。2019 年のノミナル CPUE が（標準化 CPUE と比較して）高かったという乖離に関しては、操業が 1 つの空間的・時間的階層（2019 年 5 月、海区 7、南緯 40 度、東経 150 度）に集中したためにノミナル CPUE が引き上げられてしまったのであり、したがって標準化した資源量指数の方がより適当であると思料された。新たな指数のモデルには数多くの説明変数が含まれたことから、残差の絶対値は小さくなり、また当てはまりも良好であった。しかしながら、一部のデータに対する当てはまりは良くなかった。2013 - 16 年の高い資源量指数は、海区 6 における南緯 45 度のデータに起因している。この海区に関しては 2015 年以前はデータが少なく、また 2016 年以降はデータが存在しないため、2013 - 16 年の推定値の解釈には注意が必要である。
95. ニュージーランドは、OMMP 会合前に行われた GAM 解析は探索的かつ集計データを用いたものであったことから、CPUE 指数のさらなる開発に向けた追加的な作業が必要であると述べた。CPUE 作業部会議長はニュージーランドに同意し、将来の資源評価及び MP の検討に向けて、現在の流れを維持しながら引き続き GAM（及びその他の方法）を開発していく必要があることを述べた。将来的に対処する必要がある主な課題を取りまとめるため、本会合中にメールベースでの連絡が行われる予定である。CPUE 作業部会議長がこの作業を調整し、また関心を有する全ての者が参加する予定である。本件については、議題項目 13：科学調査計画の下でさらに議論される。
96. 日本は、ニュージーランドのコンサルタントによる作業及び日本に対するフィードバックに感謝した。
97. 南緯 45 度における漁業の停止につながったニュージーランドとの二国間協定の終了、タスマン海における海鳥混獲問題とその結果としての 3 - 4 月から 5 月にかけての漁業の変化、及びケープタウン沖での漁業の減少といった ESC が注意すべきいくつかの漁業操業上の変化を提起した日本に対し、オーストラリアは、あらゆる商業漁業における重要な変

化を文書化することは有益であると述べた。これには、規制上、経済上及び環境上の変化が含まれる。

98. こうした情報は、モデルの構築並びにモデルと結果の解釈において非常に有用となる可能性がある。多くの漁業において大きな変化が見られていることを踏まえれば、漁業操業が過去のパターンに戻ることを想定すべきではなく、変化そのもの及びそうした変化をもたらした要因を理解することが重要である。ただし、そうした精査のために漁業の業界に対して過大な負担を課すべきではないことが留意された。
99. 文書 CCSBT-ESC/2008/29 は、2020 年の OMMP 会合で発表された文書 CCSBT-OMMP/2006/15 にマイナーな推敲を加えたものである。いずれの文書も、2018 年の日本はえ縄 CPUE 指数の推定値が高くなった理由を探索した結果として行われた同指数に関する探索的解析を説明した文書である。漁獲努力量の集中度が高まると、漁獲量及び漁獲努力量データセットにおける一部海域での漁業のカバー範囲が疎らになっていくことが確認された。このことにより、CPUE の観測値がない階層では「ベース」GLM モデルで得られる予測結果が不安定になった。モデルが予測した異常値の数を基に、この問題の影響度を診断する手法が開発された。一般化加法モデル (GAM) を用いて時空間の平滑化を行った結果、データがない、又はデータが疎らである海域についてより安定した予測結果が示され、AIC により測定されたデータとの当てはまりも良かった。OMMP の目的に合致するモデルとして、GAM11 と命名されたモデルが勧告された。モデルをさらに開発するとともに将来的に代替的な CPUE 手法を引き続き探索していくための作業について、科学調査計画 (SRP) の一部として ESC がこれを検討するよう勧告された。会合は、近年のさらなる操業海域の縮小を踏まえれば GAM11 のバリアブル・スクエア (SV) バージョンは極端過ぎること、及び過去に標準的な重み付けとして利用してきた W0.5 (コンスタント・スクエア (CS) と VS に同等の重み付けを与えるもの) 及び W0.8 (0.8 CS + 0.2 VS) については再検討を要することに合意した。日本が提示した GAM11 の CS 及び VS 指数をレビューした結果、ESC の資源評価においては、W0.6 (0.6 CS + 0.4 VS) 及び W0.9 (0.9 CS + 0.1 VS) とする新たな重み付けを用いることが合意された。また、リファレンスセットにおいてはこの 2 つのシリーズを同等の重み付けでサンプリングすることも合意された。
100. 会合は、CPUE のさらなる解析をメンバー科学者間の優先事項とすることを勧告した。具体的には、本会合で実施したような GAM を改良し得る時空間モデルのさらなる検証が奨励された。
101. 日本は、過去 10 年間と比較した 2019 年 (直近年) における同国はえ縄船の操業パターンの変化について報告した文書 CCSBT-ESC/2008/BGD01 を発表した。著者は、漁獲物のサイズ、漁船隻数、操業のあった時間及び空間、海区別の割合、体長組成及び操業の集中度の観点から 2019 年の操業パターンに特段の変化は確認されず、したがって 2019 年の日本はえ縄 CPUE は従来と同程度に資源量を反映していると思えることができるとの結論に至った。2019 年に水揚げされた漁獲量の増加については

CPUE の増加に因るところが大きく、操業の時間的及び空間的な拡大及び操業数による寄与の程度は小さかった。

102. 日本は文書 CCSBT-ESC/2008/BGD02 を発表した。本文書は MP に用いる SBT の資源量指数であるコア船 CPUE についてまとめたもので、データ作成、GLM を用いた CPUE 標準化、及び海区の重み付けについて説明した。コア船データは 2019 年の分まで更新された。2019 年の指数値は、ベース GLM モデルによる W0.5 及び W0.8 において、過去 10 年間の平均より高くなった。
103. 日本は文書 CCSBT-ESC/2008/BGD03 を発表した。コア船 CPUE から求めた SBT の資源量指数において 2018 年の値が異常に大きく増加したことについて、その原因を探索した。その結果、海区 8 及び 9 の経度別データ数がアンバランスであったために、年一海区の交互作用項の推定値が異常になったためであったことが確認された。この結論は、データセットをわずかに操作することで確認することができた。年一海区の交互作用項のない GLM モデル、及び年一海区の交互作用項をランダム項とした GLMM によって、異常な高い値はなくなった。
104. 韓国は、同国 SBT はえ縄漁業 CPUE の標準化に関する文書 CCSBT-ESC/2008/BGD05 を発表した。韓国まぐろはえ縄漁業の CPUE (1996 - 2019 年) を、操業ごとのデータを用いた GLM により標準化した。これらの GLM に用いたデータは、漁獲量 (尾数)、漁獲努力量 (釣針数)、フロート間の釣針数 (HBF)、操業位置 (5 度区画)、及び年別・月別・海区別の船舶識別子であった。韓国漁船が SBT を漁獲対象として操業した海区として、海区 8 及び 9 が特定された。経時的な漁獲対象の変化に関する懸念に対応するため、2 つの代替アプローチ、すなわちデータ選択とクラスター分析を用いてこれらの海区ごとに SBT の CPUE の標準化を行った。GLM の説明変数は、年、月、漁船識別子、位置、月相、釣針数及びクラスター (一部のモデル) であった。各海区の GLM の結果から、ノミナル CPUE に影響を及ぼす主な因子は位置、年、漁獲対象及び月の効果であることが示唆された。両海区の標準化 CPUE は 2000 年代半ばまで減少したが、その後は増加傾向を示している。

議題項目 9. SBT 資源評価

105. 本セクションにおいて報告されている現在の資源状況及び資源予測は、OMMP 11 で指定されたグリッドで定義された主な不確実性を網羅している OM リファレンスセットを用いて推定されたものである (CCSBT-ESC/2008/Rep1)。グリッド (表 1) は、4 つのステープネス (h) 値、0 歳魚自然死亡率 (M0) にかかる 3 つの値、10 歳魚自然死亡率 (M10) にかかる 3 つの値、1 つの Ω 値 (CPUE 及び LL1 漁獲可能資源量の関係が直線的であることを意味するもの)、LL1 の経時的なセレクトィビティの標準化に用いる 2 つの年齢範囲、2 つの代替 CPUE シリー

ズ（GAM11 モデルに基づく W0.6 及び W0.9）、並びに 3 つの ψ 値（再生産に対する年齢別の相対的貢献度に関する累乗パラメータ）の組み合わせから得られた 432 個のセルで構成されている。さらに、別紙 7 の表 1 に詳述したとおり、一部の入力データ及び仮定を変更した影響を評価するため、複数の感度試験も実施した。

表 1：資源評価に用いたリファレンスセットのグリッド。サンプリングの重み付けは、2,000 回のパラメータ抽出から分布を生成するにあたり、モデルグリッドをどのようにサンプリングしたかを示す。下記の M_0 、 M_{10} 及び h 値は、2019 年の MP 試験で使用された値とは異なり、また前回（2017 年）の全面的な資源評価の際に使用されたリファレンスセットとも異なる。以前に使用した $M_0 = 0.35$ 及び $M_{10} = 0.05$ という下限値では収束に問題があったため、それぞれ 0.4 及び 0.065 に引き上げた。上限値の $M_{10} = 0.12$ は除外し、以前は上から 3 番目であった値を引き上げた。 h のグリッドを拡大し、より低い値を追加した。

パラメータ	値	累計 N	事前分布	サンプリングの重み付け
h	0.55, 0.63, 0.72, 0.80	4	一樣	事前
M_0	0.4 0.45 0.5	12	一樣	事後
M_{10}	0.065, 0.085, 0.105	36	一樣	事後
Omega (Ω)	1	36	一樣	事前
CPUE	W0.6, W0.9 (GAM11、CS:VS の重み付け)	72	一樣	事前
CPUE age range	4-18, 8-12	144	0.67, 0.33	事前
Psi (ψ)	1.5, 1.75, 2.0	432	0.25, 0.5, 0.25	事前

106. OM リファレンスセットに関して設定したその他の仮定には以下が含まれる。

- 非メンバーUAM：過去の LL1 漁獲量に表 2 の推定漁獲量を追加した。議題項目 5 で議論したとおり、これらの値は CCSBT-OMMP/2006/04 に記載された手法、すなわち GLM 手法の適用及び SBT を漁獲対象とする漁業の漁獲率を仮定して推定されたものである。これらの数量は、予測上の LL1 漁獲量に 14 % の非メンバーUAM 漁獲量が追加されることに相当する。
- オーストラリア表層漁業に関して、条件付け（1992 年のゼロから 1999 年まで一定比率で 20 % まで増加）及び予測において 20 % の過剰漁獲を想定。
- インドネシアのセレクトイビティについては、漁獲物中の若齢魚（7 歳未満）の急増に対応するため、2012 年以降はより高い柔軟性を維持。
- 予測 1 年目の加入量偏差値としてシミュレーションされた値は、条件付けされたモデルの過去の偏差値とは相関性がない。将来の加入量偏差値は、自己相関による経験的推定値を用いてシミュレーションされている。

- 最初の3年間のクォータブロックである2021 - 23年のTACを計算するに当たっては、予測にケープタウン方式（CTP）を適用した。
- 2021年及びそれ以降の4漁業に対する漁獲配分は、表3に示した割合を用いて設定した。

表2：文書 OMMP/2006/04 の対象漁業漁獲努力量（LL1 の漁獲能力を使用）を仮定して GLM 手法により推定した CCSBT の NCNM による潜在的漁獲量（トン）

年	LL1 に追加された UAM
2007	244
2008	124
2009	418
2010	756
2011	333
2012	613
2013	668
2014	443
2015	950
2016	1173
2017	1402
2018	1402
2019	1402

表3：予測に使用した4つのOM漁業に対する漁獲配分（全世界総漁獲可能量のノミナル配分量に関するCCSBT決議に対応する予測において使用されたメンバーへの漁獲配分（CCSBT 26 報告書の表1、ノミナル漁獲割合）を、予測の際に考慮される4つのOM漁業に変換したもの）

OM 将来予測の漁業 配分	LL1	LL2	インドネシア	表層
	0.5752	0.0713	0.0607	0.3091

107. オーストラリアは、同国及び日本を代表して文書 CCSBT-ESC/2008/12 を発表した。本文書は、2020年資源評価に使用するCCSBT OMの再条件付けについて詳述したものである。データシリーズは2019年分までを含めて更新され、遺伝子標識計画から推定された2歳魚資源量（2016 - 18年）が初めて取り入れられた。OMMP 11 会合で合意されたOMリファレンスセット及び感度試験を実施し、また優先された感度試験については資源予測も行った（2019年のECで承認されたとおり、採択されたCTPを使用した）。
108. 本文書は、修正CPUEシリーズの当てはまりが良いこと、また以前の評価と同様、航空目視調査指数についても2016年の非常に高い指数値以外は比較的当てはまりが良かったことを報告した。通常型標識放流デー

タの当てはまりも良く、これらのデータの過剰分散因子として仮定した値は引き続き適切であると思われる。遺伝子標識データの当てはまりも良く、3つの推定値全てが OM の予測区間内に収まった。親子ペア

(POP) 及び半きょうだいペア (HSP) 双方の CKMR データの当てはまりも良く、POP の総数及び年齢構造は十分に説明がつき、成魚の漁獲年または若齢コホートが当てはまりに対する明らかな影響は見受けられなかった。HSP についてもよく説明することができ、若齢コホートの明らかな影響はなく、POP データとも一致した。LL1 及び LL2 の主要はえ縄船団のサイズデータ、インドネシア漁業及び表層漁業の年齢データとの当てはまりも良好であった。すなわち、OM リファレンスセットの条件付けに利用した全データセットについて明らかな問題は確認されなかった。異なるデータコンポーネントに対する当てはまりを示した一連の図は別紙 7 のとおりである。

109. 過去の資源評価では、産卵親魚資源量 (SSB) を定義するために 10 歳+ (すなわち 10 歳でナイフエッジ的に成熟する前提) の SBT 資源量を用いてきたところである。モデルに近縁遺伝子標識再捕 (CKMR) データを含めるにあたり、成魚個体群 (これを代理するのが SSB) の実際の総再生産出力 (TRO) を定義付けることが必要となった。TRO は、繁殖 (再生産) に対する各個体の相対的貢献度で重み付けした全成魚の相対的³な総再生産出力である。具体的には、全年齢の魚の資源量の和であり、年齢については POP データにおける親魚の年齢分布に基づくパラメトリックな関係で重み付けをした (詳細には文書 CCSBT-OMMP/1706/4 を参照)。これらの OM について、以下の推定中央値 (及び信頼区間 80%) が得られた。TRO(2020)/TRO (初期⁴) は 0.20 (0.16-0.24)、10 歳+ の相対資源量は 0.17 (0.14-0.21)、F_{MSY} に対する現在の漁獲死亡率の比率は 0.52 (0.37-0.73)、及び TRO_{MSY} に対する TRO の比率は 0.69 (0.49-1.03)、TRO_{MSY} における相対 TRO は 0.30 (0.22-0.35)、MSY 推定値は 33,207 トン (31,471-34,564 トン) と推定された。

³ 「相対」とは初期値に対応する割合のことを指す。したがって、例えば「相対 TRO」とは初期 TRO の値に対する割合として表現される TRO 値のことをいう。

⁴ 「初期」とは収穫が開始される前の値のことを指し、「処女値」、「収穫前平衡値」又は「未漁獲値」と呼ばれる場合もある。

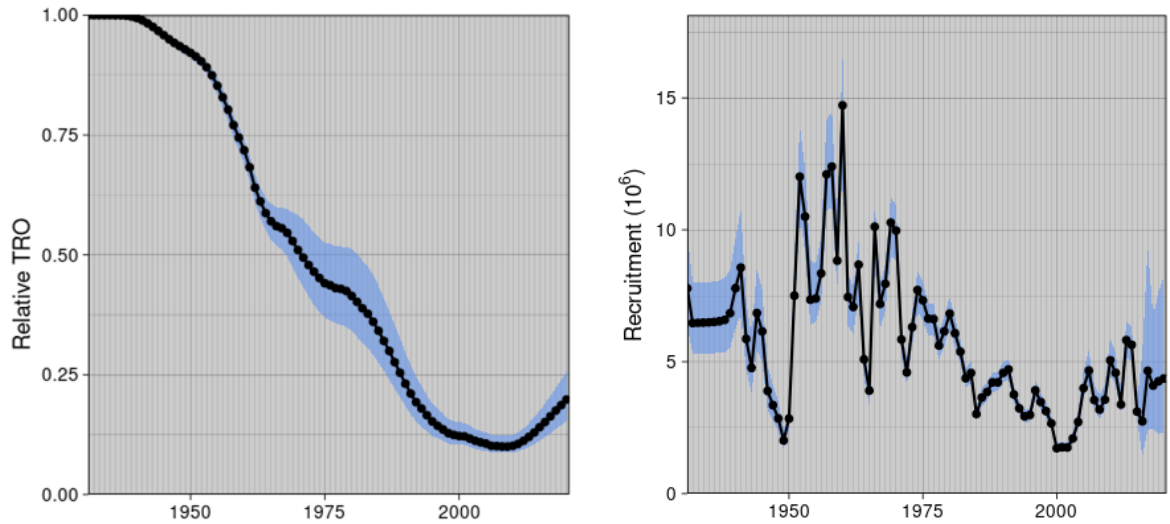


図 1：OM の現行リファレンスセット (base19) で推定された 1931 - 2020 年の相対 TRO (TRO_{2020}/TRO_0) 及び加入量 (0+歳魚の個体数) のトレンド (中央値及び 5 - 95 パーセントイルを表示)

110. 推定された相対 TRO 及び加入量の軌道と、2019 年の MP 試験に使用された 2019 年 OM ベースケース (base 18) の結果 (図 2) には一部差異が見られた。特に、CPUE GLM シリーズを暫定 GAM11 シリーズに置き換えた (GLM 標準化で得られた非常に高い 2018 年のデータポイントを下げた) 結果、2013 年コホートのサイズが下方修正された。

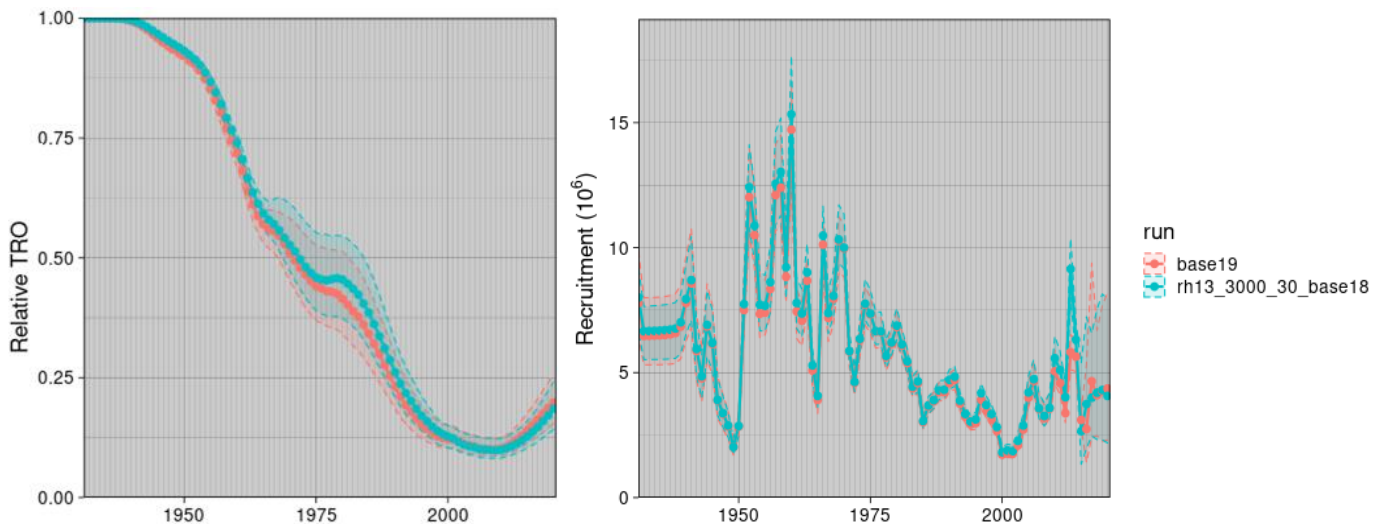


図 2：OM の現行リファレンスセット (base19) 及び 2019 年の MP 試験に用いた OM リファレンスセット (rh13_3000_30_base18) で推定された 1931 - 2020 年の相対 TRO (TRO_{2020}/TRO_0) 及び加入量 (0+歳魚の個体数) のトレンド (中央値及び 5 - 95 パーセントイル) の比較

111. ESC により精査された資源評価の結果から、現在の資源状況に関する 2020 年推定値は 2017 年の資源評価で予測された資源再建の推定値 (図 3) 及び 2019 年の MP 試験に使用した更新 OM (図 2) の推定値に非常に近いことが示された。資源は 2009 年の低水準から毎年約 5% ずつ再

建しており、MPに基づくSBT再建計画は拡大委員会の目標に向かって順調に進んでいるように見受けられる（図1）。

112. 資源状況に関する全ての主要統計は前回の評価（2017年）よりも楽観的で、結果は前回の評価で示された将来予測と一致した（図3）。

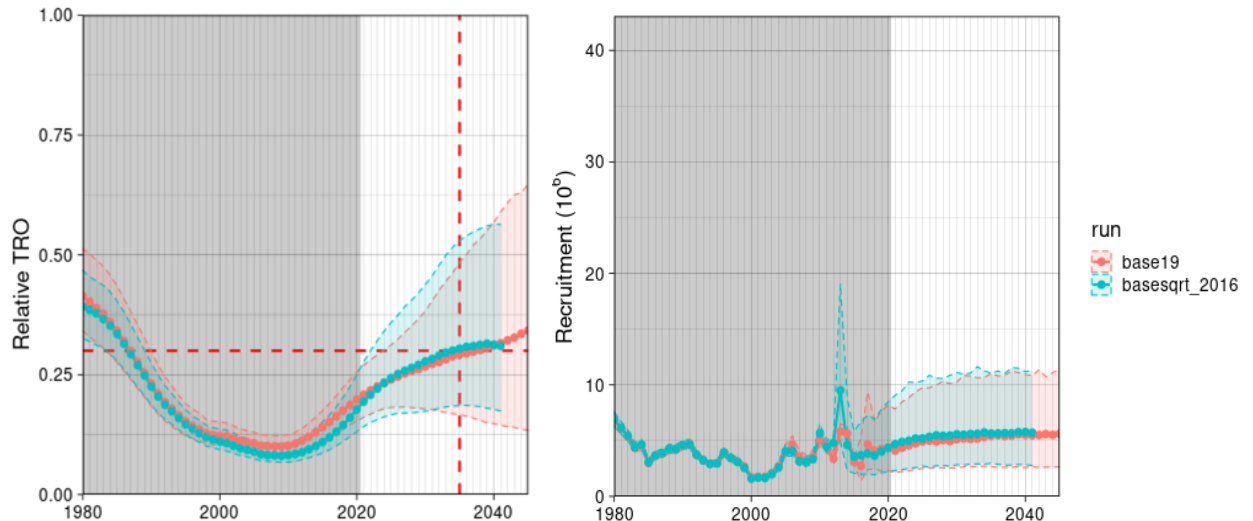


図3：OMの現行リファレンスセット（base19）及び2017年に行われた前回の資源評価（basesqrt_2016）で推定された1980-2020年の相対TRO (TRO_{2020}/TRO_0) 及び加入量（中央値及び5-95パーセンタイルを表示）の最近及び予測のトレンドの比較。相対TRO指数1は未漁獲水準 (TRO_0) に相当。赤の横線は TRO_0 の30%、縦線は2035年のチューニング年を示す。

113. CTP及びOMリファレンスセットを用いて計算した将来予測では、2035年の相対TROは0.29(0.19-0.43)となり、2019年のMP試験のチューニング値であった中央値0.30(図3)をわずかに下回った。この将来予測では、目標(相対TRO30)に到達するのは2037年、2020-35年の漁獲量中央値は約20,800トン(以前の推定平均漁獲量の中央値は19,308トン)となった。2035年までに相対TROが20%以上となる確率は0.86で、2010年に拡大委員会(CCSBT17)が設定した目標、暫定再建確率0.7を上回った。再建時期がやや遅れるのは、近年の年級群、特に2013年級の資源量が更新データにより下方修正されたためである。
114. 感度試験では、資源状況に対する異常または予期せぬ影響は示されなかった。全ての感度試験において、現在の相対TRO中央値は19-20%であった。POPデータ及びHSPデータを除外した感度試験で最も悲観的な結果となった。昨年とほぼ同じ数のHSPがデータに含まれたが、年齢幅はより広く、モデルに対してより多くの情報を提示した。各感度試験の詳細な結果は別紙7のとおりである。
115. オーストラリアは、SBTのOMにおけるステイプネスに関する情報の内容、特に加入量ペナルティの役割に焦点を当てて精査した文書CCSBT-ESC/2008/13を発表した。OMリファレンスセットによる推定値では10年ごとの加入量のトレンドに大きなズレがあることは明らかであり、現在使用している「時間に依存しないペナルティ」の仮定からは大きく逸脱しているところである。加入量ペナルティに自己相関が直接

かかるようにした場合、加入量ペナルティ（及び全般的な目的関数のサンプリング密度）の低いスティーブネス値への選好はなくなる。これとは対照的に、データ自体は高いスティーブネス値に対して弱い又は中程度の選好しか示さず、自己相関で補正されたペナルティはスティーブネスの中間の2つの値を選好した。これにより、全般的なサンプリング分布は、OMMP 会合で提示されたような目的関数の重み付けを用いたサンプリング密度よりも、現在の OM リファレンスセットに用いられている一様な事前分布に近くなったものと考えられる。本文書では、現在 OM で使用されている加入ペナルティモデルの仕様が修正されるまでは、目的関数の重み付けを妥当なスティーブネス値のレンジを選択するための情報としては使用しないことを勧告する。

116. また、文書 CCSBT-ESC/2008/13 では、スティーブネスのパラメータがモデルの結果に非常に大きく影響することを強調した。スティーブネスは MSY の推定値にかかる主な決定要因であり、推定枯渇レベルと正の相関がある。しかしながら、ほぼ全ての漁業において、スティーブネスを正確に推定することは実質的に不可能である。特に SBT に関しては、確実なスティーブネスを推定する情報を提示する過去の時系列に十分なコントラスト（非常に高い資源量と非常に低い資源量、及び枯渇と再建の繰り返し）がなく、これは予測可能な将来においても継続するものと思われる。したがって現実的なアプローチをとる必要があることから、OMMP 会合は、グリッド及び一連の妥当なスティーブネス値で対応することを試みた。
117. OMMP 会合においては、OM のリファレンスグリッド及びデータへの当てはまりを慎重に検証した（CCSBT-ESC/2008/Rep1）。ESC は、文書 CCSBT-ESC/2008/13 で提示された追加情報を検討し、以下の結論及び勧告に合意した：(1) データは高めのスティーブネス値を選好する傾向にあった一方、加入量ペナルティは低めのスティーブネス値を選好した；(2) これらを目的関数の重み付けと組み合わせると、低めのスティーブネス値への選好が優勢となった；(3) 加入量ペナルティの自己相関を考慮すると、スティーブネスの情報がなくなり、スティーブネス値の高低に対する強い選好がなくなった。これらの結果から、スティーブネス値の範囲を決定するため、もしくはグリッドに含まれる値の範囲をサンプリングするために、目的関数の重み付けを使用するべきではないことが示唆された。現在行っているスティーブネスのサンプリングに一様事前分布を使用することは支持された。現在グリッドに使用されているスティーブネス値の範囲は、同等の生活史の特徴を持つ他種から見て妥当であるものと判断された。0.5 未満のスティーブネス値ではサメと同等となってしまう、SBT のような繁殖性の高い放卵種には適切でないと考えられた。さらに、0.55 を大きく下回る値を使用する場合には、モデル内で魚がゼロになってしまう状況を回避するために、パラメータの始値を変更する必要がある。ペナルティ及び全般的な尤度とともに、スティーブネス値が 0.55 以下になるにつれ、選好度がより低くなった。この点を踏まえ、ESC は現在使用しているスティーブネス値の範囲（0.55、0.63、0.72、0.8）は適切であり、妥当な範囲を網羅していることへの確

信を深めた。したがって、資源状況に関する助言は、非常に影響力のある当該パラメータに係わる不確実性を踏まえても頑健であるものと思料された。

118. 上記のとおり、MSYの計算はステープネス値によって変化し、MPから得られたTAC勧告をMSYと比較する際にはいくつかの懸念がある。MSYの計算方法ではUAMがないと仮定しており、また現行の漁業別クォータ配分をそのまま適用しているために、TAC勧告とMSYの計算方法との間に部分的な断絶があるためである。仮にUAMがなかったとしても、長期的に平均漁獲量をMSY水準で実現するためには、漁獲死亡率を F_{MSY} の水準で維持するようTACを完璧に設定及び管理する必要がある、そのためには資源量に関する完璧な情報が必要となる。このことはすなわち、TROの推定水準をMSYの水準に維持するためには、当然、達成に必要な漁獲量がMSYを下回ることを意味する。こうした理由から、ESCは、MPから得られた勧告TACを資源評価から得られたMSYの推定値と比較することは勧告しない。
119. OMのリファレンスセット（ベースモデル）による資源評価で得られた予測結果を、4つの感度試験から得られた予測結果と比較した。これらの感度試験の目的は、前回の資源評価と比較して、2020年の資源評価に向けて施された主な変更点が資源再建のパフォーマンスに対してどの程度影響を与えるのかを理解することであった。主な変更点とは、潜在的なUAMシナリオ、OMのグリッドを定義するパラメータ値、及びCPUEに関してGLM標準化シリーズの代わりに暫定GAM11シリーズを使用することであった。将来予測の結果では、全ての予測において2035年までにTRO₀の28-29%（30%目標よりはやや低い）に達すること、及びUAMなしのシナリオでは予想通りに目標を超えることなど、想定された範囲内でTROの再建がポジティブに進むことが示唆された（詳細は別紙7のとおり）。遺伝子標識放流、修正されたCPUEの推定値及び新たなデータを含めて更新された2013年及び2016年における加入量の推定値は、過去に推定された値よりも低くなっており、2019年のOM予測に比べて再建はやや鈍化する結果となった。
120. 未考慮死亡量（UAM）シナリオの具体的な性質が確認された。リファレンスセット（base19）では、表2に示した「ターゲット」漁獲率（ニュージーランド及びオーストラリアのBGD文書）を用いて計算及び更新した潜在的な非メンバー漁獲量の推定値を使用している。更新された推定値は1,400トン以下（直近年）であり、将来予測においては14%の定率により比例的に増加する形でLL1漁業に割り当てられている。2014年に開発された当初のUAM1シナリオ（ESC19報告書を参照）では、小型魚1,000トンと大型魚1,000トンが含まれており、将来予測においては、表層漁業とLL1漁業に対してそれぞれ10%及び19%の定率により比例的に増加する形で割り当てられている。UAM1シナリオにおける総漁獲量は、本年の資源評価のベースモデルで用いた非メンバーUAMシナリオにおけるUAM関連の総漁獲量よりも高い。条件付け及び予測における全てのシナリオには表層漁業による20%の追加漁獲量

が含まれている（2008年 ESC 報告書の記載のとおり）。感度試験シナリオの詳細は別紙 7 の表 1 に記載したとおりである。

121. 2020 年の資源評価では、現時点において利用可能な最善の科学的情報に基づき、資源状況（すなわち枯渇状況、漁獲死亡量及び SBT の個体群動態に関するその他の側面）に関する情報を提示している。この情報は、資源の再建状況をモニタリングするために使用されることとなる。資源評価は、TAC の計算に用いられる情報を提供するものではない。MP の役割及び TAC 勧告の計算については、議題項目 10 において議論されている。
122. 議長及びメンバーは、資源評価への貢献及び OMMP 11 における多大な作業について、発表者、著者及び OMMP 参加者に感謝した。

議題項目 10. 新たな MP（ケーブタウン方式）の運用

10.1 ケーブタウン方式の仕様

123. オーストラリア及び日本は、CTP の各コンポーネント及び最終的な仕様の説明し、これを文書化するための 6 本の文書を提出した（別紙 8）。各コンポーネントは、前文／序論（CCSBT-ESC/2008/10-1）、MP の技術的説明（CCSBT-ESC/2008/10-2）、遺伝子標識放流の仕様（CCSBT-ESC/2008/10-3）、MP の入力データとしての CKMR（CCSBT-ESC/2008/10-4）及び CPUE（CCSBT-ESC/2008/10-5）及び修正されたメタルール（CCSBT-ESC/2008/10-6）である。背景文書として提出された CCSBT-ESC/2008/BGD 06 及び BGD 07 では、それぞれ 10-3 及び 10-5 に関する追加的な情報を提示している。この完全版の CTP 仕様書は、バリ方式に関する文書と同様に、CCSBT における CTP とその運用にかかる統合的な文書を提供するものである（ESC 18 報告書、別紙 10）。
124. オーストラリアは、例外的状況の検討にかかるメタルールについて、バリ方式からの主な変更点を概説した。これには、遺伝子標識放流から得られた推定値の使用に関する変更、航空目視調査の中止に伴う同推定値の使用の中止、欠落データポイントの扱い方の説明、TAC が高すぎる／低すぎる場合のリスク、及び ESC と EC の役割に関する指針の更新が含まれる。CTP の運用方法の明確化に資するため、ESC が過去に検討した例外的状況の例も提示された。
125. MP の入力データについて、例えば 2022 年の遺伝子標識放流推定値の欠落が想定されているところ、CTP の例外的状況にかかる規定上、1 つまたは複数のデータポイントが得られなかった場合はどのように扱われるのかに関する質問が提起された。メタルールの意図は、あらゆる入力データの欠落を例外的状況として特定した上で、その事象が MP から得られた TAC 助言に及ぼす影響の潜在的な深刻度を評価し、ESC 及び必要な場合には EC により適切な行動を決定することであることが留意された。このプロセスは、バリ MP における様々なケース（データの欠落を含む）に対して極めて効果的であったとのコメントがあった。さらに、

CTP では遺伝子標識放流データシリーズにデータの欠落が生じることを予め想定して設計及び試験されていることも指摘された。会合は、次回の ESC 会合において、今回勧告された CTP の全体仕様書に、入力データの欠落があった場合にどのように TAC の計算を進めるのかをさらに明確化するための文言を追加する可能性について検討することに合意した。

126. 会合の参加者は、特定の MP 開発者以外の個人（例えば専門家ではない会合参加者）が公開文書を用いて MP コードをテストすることができ、また MP を運用できるのが重要であることに留意した。このことにより、CTP に対する独立的な試験が可能となり、MP プロセスに対するより高い透明性が確保されることとなる。CTP を運用するためのスタンダードコードは GitHub 上で入手可能であることが留意された。日本は、このコードを用いて MP を正常に運用できたことを確認した。

10.2 メタルール及び例外的状況に関する評価

127. 2011 年の第 18 回年次会合において、CCSBT は、全世界の SBT 総漁獲可能量 (TAC) を設定するための指針として MP が利用されることに合意した。また CCSBT は、MP を実行する上での指針として、及び SBT 漁業における例外的状況への対応方法としてメタルールプロセスを採択した (ESC 2013)。メタルールプロセス (新たな MP 向けに別紙 8 のとおり更新) は、(1) 例外的状況が存在するかどうかを判断するプロセス、(2) 行動のプロセス、(3) 行動のガイドラインについて規定している。
128. 例外的状況とは、MP が試験された範囲の外にある事象又は観測結果であって、それ故に MP によって算出された総漁獲可能量 (TAC) を適用することが不適切である可能性を示唆する状況を指す。
129. 文書 CCSBT-ESC/2008/14 は、CTP のメタルールの概要及び 2020 年の TAC 計算にかかる例外的状況の証拠に関するレビュー結果を提示した。CCSBT の MP 入力データシリーズと資源及び漁業指標のレビューの目的は、MP に関して試験が行われた条件から大幅に逸脱した状況を示している可能性がある条件及び/又は状況、すなわち「例外的状況」について確認するとともに、必要に応じて適切な行動を勧告することである。2020 年において、ESC は 2021-2023 年の TAC 期間における勧告 TAC を計算するために新たなケーブタウン方式を使用する予定である。例外的状況の可能性を検討するにあたり、本文書では 1) 入力データが影響を受けているかどうか、2) 個体群動態が MP 試験の際に用いたもの (OM の 2019 年リファレンスセット及び頑健性試験セットで定義されたもの) と大幅に異なる可能性があるかどうか、3) 漁業又は漁業操業が大幅に変化しているかどうか、4) 総死亡量が MP による勧告 TAC を上回っている可能性、及び 5) これらの結果として SBT 再建計画のパフォーマンスに対する影響があるかどうかを精査した。以下に示した現状及び以前からの問題に対応した。

- CTPで使用されているベース CPUE シリーズにおける 2018 年の高い CPUE データポイントは懸念の対象であり（暫定的なシリーズが使用される予定の資源評価ではこの懸念はない）、2022 年の 2024–2026 クォータ期間に対する TAC 勧告より前の MP レビュー及び場合によっては MP の再チューニングに間に合うよう、新たな CPUE シリーズに関して勧告された行動が取り込まれる予定である。採択された CTP のパフォーマンスのレビューについては、2022 年 ESC までに MP で使用される新たな CPUE 標準化手法が合意された際に再検討される必要がある。MP への遺伝子標識放流及び近縁遺伝子標識再捕入力データには懸念はない。
- 2020 年資源評価向けの OM の再条件付けにおける個体群動態にかかる推定値のわずかな変更は、MP の運用又は 2021–2023 年 TAC の勧告に影響を及ぼさない。
- 勧告 TAC を上回る漁獲の影響に関する過年の懸念については、拡大委員会により効果的に対処されてきた。メンバーは帰属漁獲量を考慮するための共通の定義を有しており、また MP による TAC 勧告は非協力的非メンバーによる推定漁獲量の水準に対して頑健である。
- 過年にわたる懸念であったインドネシア漁業におけるセレクトィビティの変化の可能性については解決された。海区 1 で漁獲された魚を特定するための 2015–2016 年から 2018–2019 年までの新たなデータが提供され、2019 年の更新データを含めた OM を用いて MP の試験及びチューニングが行われている。

このレビュー結果に基づき、著者は 2020 年 TAC を変更するための行動は不要であるとの結論に至った。

130. CCSBT-ESC/2008/24 では、ケープタウン方式 (CTP) の入力指数/データの観測値を 2019 年のオペレーティングモデル (OM) の予測値と対比させて精査した。この精査の結果、全ての観測値が 2019 年の OM の予測範囲と矛盾しないことを示した。したがって、CTP の入力指数/データに関しては、例外的状況の宣言を支持する証拠はない。これに基づき、2021-2023 年漁期の TAC を勧告するための CTP の運用に関して大きな問題はないと考えられる。理由は以下の通り：1) OM 予測の確認並びにその他の可能性のある要因（インドネシア小型/若齢魚漁獲、全世界の総報告漁獲量が TAC を超過する程度、未考慮死亡量及び 2020 年に実施された資源評価結果）の観点から例外的状況の宣言を支持する決定的な証拠がないこと；2) 精査した漁業指標に予期せぬ変化がなかったこと。ただし、CTP を用いて 50% の確率で 2035 年に初期親魚資源量の 30% 水準まで回復させるとする暫定管理目標を達成しない将来予測結果については、ESC でさらに調査することが不可欠である。
131. 漁業指標のレビューの結果（パラグラフ 91）及び文書（CCSBT-ESC/2008/14 及び 24）に基づき、ESC は、2021–2023 年のクォータ期間に向けた TAC 勧告に関するメタルールの文脈において、以下の 4 つの問題について検討する必要があることに留意した。

- MP への入力。特に 2018 年の高い CPUE データポイント及び標準化ベース CPUE シリーズについて特定された問題
- 2020 年の詳細資源評価のために再条件付けされた OM が示した個体群動態の変化
- インドネシアのサイズ/年齢データにおける小型/若齢魚 (2012/13 及び 2014/15 年漁期)
- 未考慮死亡量の潜在的規模

MP に対する入力

132. ESC は、2018 年の非常に高い CPUE の推定値が懸念の対象であったことに留意した。この推定値は 2019 年に再条件付けされ MP で使用された OM に取り込まれており、また OMMP 11 会合は 2020 年の TAC 計算において CTP への入力としてまだ使用可能であることに合意した。ベース CPUE の標準化について確認された問題を踏まえ、LL 1 船団の漁獲量分布及び漁獲努力量分布の空間的・時間的な変化に対してより頑健な新 CPUE シリーズが開発される予定である。修正されたシリーズは、2022 年に CTP が運用される前に現行のベースシリーズと置き換えられる予定である。この問題に対応するための作業計画が策定された (SRP における C-R シリーズ)。
133. 遺伝子標識放流 (CCSBT-ESC/2008/06) 及び近縁遺伝子 (CCSBT-ESC/2008/BGD07) による入力データシリーズがレビューされ、問題は確認されなかった。
134. ESC は、TAC を計算するための 3 つ全ての入力データシリーズを CTP で使用できることに合意した。

個体群動態に関する推定値のアップデート

135. ESC は、2020 年における全面的な資源評価を完了した。資源評価における全ての主要な統計値が、2017 年の詳細資源評価の実施時よりもさらに楽観的になっており、またこの評価結果は当時に行われた予測結果とも概ね一致している (図 3)。CTP 及び OM リファレンスセットを用いた予測結果では、2035 年までの相対 TRO が 0.29 (0.19–0.43) となり、2019 年の MP 試験の際の中央値で 0.3 というチューニングをやや下回っている。同じ予測結果によれば、目標 (相対 TRO が中央値で 30%) が達成されるのは 2037 年である。相対 TRO が 2035 年までに 20% を上回る確率は 0.86 であり、以前の暫定再建目標であった確率 0.70 を上回っている。2035 年までに相対 TRO が 30% を上回る確率は 0.47 で、目標である 0.5 を下回っているが、採択された CTP が 2035 年までに目標を達成するために推定した相対 TRO の 90% 確率区間、すなわち (0.18–0.48) と比較した場合にこの差異は小さなものであることから、これは受け入れられる結果であるとされた。ESC は、SBT の資源動態に対する理解、又は 2019 年の CTP の試験及びチューニングで使用された OM の再条件付けにおける再建予測に関して、大幅な変化はなかったことに合意した。

インドネシアのサイズ/年齢データ

136. 以前に ESC は、産卵場の漁獲物モニタリングにおける小型及び若齢のサイズ及び年齢級群の頻度の増加は OM の条件付けに影響を及ぼす問題として特定されていたことに留意した。さらに ESC は、近年のこの問題については海区 1 の漁獲物を特定するために VMS を利用することを通じて対処されてきたことに留意した (CCSBT-ESC/2008/SBT Fisheries-Indonesia)。
137. また ESC は、CTP はこれらのデータを直接的には使用しないこと、及び 2019 年の MP の試験の際は OM の条件付けにインドネシアから得られた更新データを使用したことに留意した。ESC は、この問題については今後メタルールの下に検討する必要はないとの結論に至った。

未考慮死亡量

138. CTP の試験で用いられた OM のリファレンスセットには UAM1 シナリオ (パラグラフ 120) が含まれていたため、当該シナリオに含まれていた数値以下の未考慮死亡量に対しては頑健である。ESC が利用可能な最善の情報によれば、潜在的な未考慮死亡量は MP 試験で使用された UAM1 シナリオに含まれていた数値よりも低い。したがって、このことを理由として CTP により勧告された TAC を修正する必要はない。
139. 総括として、ESC は、これら 4 つの例外的状況の可能性を理由に 2021 - 2023 年の TAC 勧告を修正するための行動を起こす理由はないとの結論に至った。
140. ESC は、全ての未考慮死亡要因を定量化するための至急の措置をとる必要性を再確認するとともに、メンバー、CC 及び EC に対して、これらの死亡量の推定値の定量化に関して ESC を支援するような情報の提供、及び MP が次の TAC 計算に使用されることとなる 2020 年 ESC に間に合うように推定値の妥当性についてレビューを行うよう改めて要請した。
141. ESC は、次のクオータ期間に向けた 2022 年の MP の運用に間に合うように新たな CPUE シリーズを開発するための行動を勧告した (パラグラフ 132 を参照)。

10.3 MP による 2021 - 2023 年の勧告 TAC

142. オーストラリアは、ケープタウン方式 (CTP) の運用について説明した文書 CCSBT-ESC/2008/BGD06 を発表した。本文書は、CTP に使用されている 3 つのモニタリングシリーズについて、また各シリーズが 2021 - 23 年の TAC 勧告の計算にどのように貢献しているかについて説明したものである。CTP のモニタリングシリーズとは、(1) 遺伝子標識放流による 2 歳魚コホート資源量の推定値と、各推定値 (2016 - 18 年) ごとのマッチング件数、(2) W0.5 及び W0.8 の各ベース CPUE シリーズ (2014 - 18 年) の算術平均、(3) 更新された CKMR 親子ペア (POP) データ、及び (4) 更新された CKMR 半きょうだいペア (HSP) データであ

る。本年の MP による TAC 計算では、2021 - 23 年クォータブロックにかかる現行の TAC に対する変更は提案されなかった。

143. オーストラリアは、CTP における簡略化された個体群動態モデルに対する更新 CKMR データの当てはまりについてまとめた文書 CCSBT-ESC/2008/BGD07 を発表した。本文書では、更新された CKMR データ、2019 年データとの比較、CTP における成魚資源量に関する簡略化 CKMR モデルに対するデータの当てはまり、並びに推定された個体群動態変数の結果について詳述した。2020 年の更新 CKMR データが総括され、MP 試験に使用された 2019 年の更新データと一致していることが確認された。POP 及び HSP データの両方においてヒット率（比較当たりのマッチング件数）がやや減少したが、これは 2019 年に比べて資源における成魚コンポーネントの見通しがやや楽観的になっている点と定性的に一致している。成魚のみの個体群モデルの詳細及び POP や HSP データの尤度を、仮定されたパラメータや事前分布と併せて精査した。データへの当てはまりは比較的良好で、POP データにおける年又は年齢による明らかな影響はなく、また HSP データにおけるコホート固有の影響は見受けられなかった。成魚資源量（TRO）推定値のタイムシリーズは比較的フラットで、最近は微増傾向にある。成魚総死亡率 Z の平均推定値シリーズも比較的フラットであったが、最近は減少傾向にある。両シリーズとも、定性的にポジティブな成魚資源量の傾向に一致している。データの当てはまりが満足のいく水準であったこと、及び個体群動態に関する主な推定値が過去の資源評価結果に矛盾していなかったことから、CTP の CKMR コンポーネントは期待どおりのパフォーマンスを発揮しているものと考えられ、また TAC を計算するための CTP においてこれを使用することが可能であるとされた。
144. 2021 - 2023 年のクォータブロックの各年に関して CTP を用いて計算された年間 TAC は 17,647 トンであった。ESC は、メタルールに基づく例外的状況のレビューでは TAC を修正するためのいかなる行動も特定されなかったことに留意した。したがって、ESC は、2021 年から 2023 年までの各年の年間 TAC を 17,647 トンとすることを勧告する。
145. ESC は、本年は通常設けられている TAC 計算から実施までの 1 年間のラグがないことに留意した。実施初年に 1 年間のラグが設けられないことについては 2019 年の MP 試験の中で既に考慮されている。2024 - 2026 年のクォータブロックに向けた次回の TAC 計算は 2022 年に予定されている。
146. ESC は、CTP の運用にかかる非技術的な説明を以下のとおり策定した。
147. CTP は、遺伝子標識放流、CPUE 及び近縁遺伝子標識再捕（CKMR）というモニタリング計画から得られた 3 つの入力データで構成されている。遺伝子標識放流は加入量指数（2 歳魚資源量）を、CPUE は日本はえ縄漁業により漁獲される年齢級群に関する資源量指数を、及び CKMR は成魚資源量と総死亡量に関する 2 つの情報を提示するものである。

148. 遺伝子標識放流のコンポーネントについて、入力データは直近5年の資源量推定値の加重平均値となっており、重み付けは各年のマッチング件数に比例している。2020年のTAC決定において利用可能な推定値は3つ（2016 - 18年）のみである。遺伝子標識放流コンポーネントにおけるTAC変更の変数（ ΔGT ）は、最近の平均値が固定の下限値を下回っている場合には1より小さくなり、最近の平均値が固定の上限値を上回っている場合は1より大きくなる。近年の平均値が上下限値の範囲内にある場合のTAC乗数は1となる。欠落したデータ点は、加重平均の計算において重みゼロとされる。
149. CPUEコンポーネントにおけるTAC変更の変数（ $\Delta CPUE$ ）は、固定された上下限値に基づいて計算される。指定された標準化CPUEタイムシリーズから得られた直近4年間の平均値を使用する。この平均値が上下限値の範囲内にある場合には、全体のTAC変更への寄与度はゼロとなる。平均値が下限値よりも低い場合にはTAC変更変数はマイナスとなり、上限値よりも高い場合にはプラスとなる。現行の再建目標であるTRO₀の30%に近づいてきたため（近縁遺伝子標識再捕で近似）、MPはCPUEに対する反応性が低くなるように、すなわち産卵親魚資源量を目標水準に維持しながら将来的なTACの変動を最低限に抑えるために勧告TACの変更幅がより小さくなるように設計されている。
150. 近縁遺伝子標識再捕（CKMR）の親子ペア（POP）及び半きょうだいペア（HSP）のデータは、成魚の資源量及び総死亡量に関する簡易化された個体群動態モデルに使用され、成魚資源量のトレンドが提示される。このトレンドは、2035年に目標とする成魚資源量まで再建するために必要となる限界成長率と比較される。成魚資源量のトレンドが限界成長率よりも高い場合には、TAC変更変数（ ΔCK ）はプラスとなり、トレンドが限界成長率よりも低い場合にはマイナスとなる。限界成長率は固定されておらず、個体群動態モデルの中で計算される。このTAC変更変数も、資源が再建目標に近づくと連れて反応性が低くなる。
151. これら3つのコンポーネントの組み合わせにより、現行TACにかかる唯一の乗数が提示される（表4）。最終的なTAC勧告では、最大の変更幅は3,000トン、最小の変更幅は100トンとする制限がかけられている。
152. ESCは、2020年においてMPにより勧告されたTACの計算結果及び各コンポーネントの詳細について議論した。
- 遺伝子標識放流：3つの資源量推定の加重平均（129万）は、CTPの上限値（260万）及び下限値（100万）の範囲内に収まっており、したがって遺伝子標識放流によるTAC変更変数（ ΔGT ）は1である。
 - CPUE：直近4年の平均CPUE（1.39）は、CTPの上限値（1.42）及び下限値（0.45）の範囲内に収まっており、したがってTAC変更変数はゼロ（ $\Delta CPUE=0$ ）である。
 - CKMR：成魚資源量の個体群モデルは上昇傾向にあるが、この成長率は2035年に目標成魚資源量に到達するために必要となる推定目標成長

率よりもやや低い。したがって、TAC 変更変数 (ΔCK) はわずかなマイナス値 (-0.00066) となる。

- これら 3つのコンポーネント($(1 + \Delta CPUE + \Delta CK) \times \Delta GT$) の組み合わせるから全体の乗数は 0.99934 となり、これは現行 TAC から 11.6 トン減少することに相当する。この減少量は最小変更幅である 100 トンよりも小さいため、現行 TAC に対する変更は勧告されなかった

表 4: HCR コンポーネント別の内訳、並びに現行及び勧告 TAC

漁獲管理ルール (HCR) のコンポーネント	2020 年の値
ΔGT	1
$\Delta CPUE$	0
ΔCK	-0.00066
TAC 乗数: $(1 + \Delta CPUE + \Delta CK) \times \Delta GT$	0.99934
現行 TAC	17,647t
勧告 TAC	17,647t

153. 一部のメンバーは、資源評価において確認された資源のポジティブな増加及び MP に対するポジティブな入力データが、2021 - 2023 年クォータブロックにおける TAC の上昇にはつながらなかったことを指摘した。
154. 一部のデータのトレンドはポジティブではあるが、CTP 内における成魚資源量の推定成長率のトレンドが再建目標を達成するために必要となる成長率よりも若干低いこと、また近年の平均 CPUE は CTP で規定されている上限に近いもののまだ上回ってはいないこと、さらに最近の遺伝子標識放流による推定資源量の平均値は上下限値の範囲内にあるものの上限値を上回ってはいないことが説明された。MP は、資源が TRO₀ の 30% まで再建するように設計されており、CTP の計算による再建のシグナルが 2035 年までに目標値を達成する最低値よりも高い場合にのみ、TAC の増加が認められることとなる。
155. CTP のコンポーネントのうち CPUE 及び遺伝子標識放流にかかる上下限値として採用されている値は、それぞれ加入量及び資源サイズの推定値の増減につながるモニタリングシリーズの範囲にかかる過去の情報に基づいて設定されたものである (CTP の説明については Anon 2019 を参照されたい)。これらの値及び CTP の他のパラメータは、2018 - 2019 年に実施されたチューニング及びパラメータの最適化の過程で選択されたものである。これらの値は、CTP におけるその他の要素と併せて、採択された MP の仕様の一部として確定された。
156. MP は既に実施段階に入っており、MP による TAC 計算は MP (CTP) 用モニタリングシリーズの値のみに依拠している。2019 年に実施された試験では、2021 - 23 年の TAC の範囲は 17,609 - 20,341 トン (5 - 95 パーセントイル、文書 24 の図 4) と示唆された。将来的に TAC がどのように変化する可能性があるのかに関する情報が要望された。現行モデルのリファレンスセットによる予測では、2021 - 25 年の平均 TAC は 20,816 トン (10 - 90 パーセントイルは 17,834 - 21,282 トン、文書 CCSBT-ESC/2008/12 の表 8) と示唆された。新たな CPUE シリーズ (未開発)

を組み込むための CTP の再チューニングを 2022 年までに行う必要があり、これが将来予測に影響を及ぼす可能性があることが留意された。

157. ESC は、CTP は TAC の計算に関して意図していたとおりに運用されているとの結論に至った。勧告された TAC は 17,647 トンである。

議題項目 11. SBT 資源状況の概要

158. 議題項目 9 で提示された資源評価の結果に基づき、ESC は、資源評価に関する助言の概要を表 5 のとおり取りまとめた。資源状況に関する全ての主要統計は前回の評価（2017 年）よりも楽観的な結果となり、またこれらの結果は前回の評価で示された予測と一致した。相対 TRO は 20 %（80 % 確率区間は 16 - 24 %）と推定された。資源は引き続き最大持続生産量（MSY）を与える水準を下回っている。資源は初期資源量の 13 %（80 % 確率区間は 11 - 17 %）と推定された 2017 年の資源評価以降、資源状況は改善してきている（表 6）。漁獲死亡量は MSY を与える水準を下回っている。感度試験の結果から、資源状況に対する異常または予期せぬ影響は示唆されなかった（各感度試験横断的な相対 TRO の中央値は 19 - 20 %であった）。

159. 現在の推定トレンドでは、2009 年の低水準以来、資源は毎年約 5 % ずつ再建していることが示唆されており、MP をベースとした SBT の再建計画は拡大委員会が設定した目標に向かって順調に進んでいるように見受けられる（図 4）。過去の資源評価との比較においても、このトレンドがこれまでの結果と一致していることが示された（表 6）。現在の TAC（2018 - 20 年クォータブロック）は、2011 年に採択されたバリ管理方式から得られた勧告に基づき、2016 年に設定されたものである。

表 5: みなみまぐろ資源状況に関する 2020 年評価のまとめ。カッコ内の数値は確率区間 (PI) 80 % を示す。

みなみまぐろ資源状況に関する 2020 年評価のまとめ ⁵	
2019 年報告漁獲量	16,844 トン
現在 (2020 年) の総再生産出力 (TRO) *	1,546,180 (1,397,040-1,759,312)
現在 (2020 年) の資源量 (B10+)	204,596t (184,272-231,681)
初期資源に対する現在の状況	
TRO	0.20 (0.16-0.24)
B10+	0.17 (0.14-0.21)
TRO _{MSY} に対する TRO (2020)	0.69 (0.49-1.03)
最大持続生産量	33,207 (31,471-34,564) t
現在の管理措置	メンバー及び協力的非メンバーに対する実効漁獲制限: 2017 年は 14,647t、2018 - 20 年の各年は 17,647t

* TRO とは、再生産に対する各年級群の相対的な貢献度で重み付けした全年級群の総再生産出力の総和である。

⁵ カッコ内の数値は 10 番目及び 90 番目のパーセンタイル値である。

表 6：SBT 資源評価（2014 年、2017 年、2020 年）における資源状況変数、及び 2019 年の MP 試験に使用した更新 OM から得られた推定値。TRO 及び B10+ は資源評価における最終年 + 1 の年初推定値（例：2020 年資源評価における 2020 年）、F は最終評価年の推定値（例：2020 年資源評価では 2019 年）。

変数	2014 年の状況	2017 年の状況	2019 年の状況	2020 年の状況
相対 TRO	0.09 (0.08-0.12)	0.13 (0.11-0.17)	0.17 (0.15-0.21)	0.20 (0.16-0.24)
相対 B10+	0.07 (0.06-0.09)	0.11 (0.09-0.13)	0.14 (0.12-0.17)	0.17 (0.14-0.21)
F _{MSY} に対する F	0.66 (0.39-1.00)	0.50 (0.38-0.66)	0.55 (0.41-0.74)	0.52 (0.37-0.73)
TRO _{MSY} に対する TRO	0.38 (0.26-0.70)	0.49 (0.38-0.69)	0.64 (0.47-0.91)	0.69 (0.49-1.03)
2009 年における TRO _{min} に対する TRO	該当なし	該当なし	1.79 (1.63-1.93)	1.91 (1.78-2.10)
2009 年における B10+ _{min} に対する B10+	該当なし	該当なし	1.57 (1.45-1.72)	1.73 (1.63-1.94)

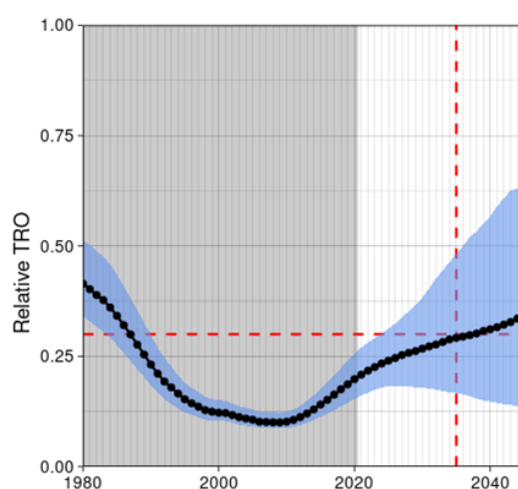


図 4：1980 - 2045 年の相対 TRO の近年及び将来予測トレンド（中央値及び 5 - 95 パーセンタイル）。1 は初期水準（TRO₀）を意味する。赤の横線は TRO₀ の 30%、縦線は 2035 年のチューニング年を示す。

160. ESC は最新の指標（別紙 6）を検討した。全体的な結果の総括は以下のとおりである。

- 2020 年には、SBT 若齢魚（1 - 2 歳）資源量について 3 つの指標が提示された。曳縄指数（グリッドタイプ指数及びピストンライン指数）は増加し、遺伝子標識放流の推定資源量は 2019 年より若干減少した。
- 日本のはえ縄 CPUE 指標は、現在の 4 歳、5 歳、6 - 7 歳、及び 8 - 11 歳の年齢級群の資源水準が 1980 年代後半及び 2000 年代半ばに観測された過去最低水準を大きく上回っていることを示唆した。
- 4 歳、5 歳、及び 8 - 11 歳の CPUE 指標は過去 5 年間の平均付近で変動しているのに対し、6 - 7 歳の指標は過去 3 年減少傾向を示している。
- 12 歳+の指数は、2011 年以降、徐々に減少している。
- 新たに開発された近縁遺伝子標識再捕（CKMR）資源量指数では、最新の計算結果である 2015 年の指数は 2014 年より減少した。

- 2019年における韓国の海区9での標準化CPUEは、2018年と比べて増加した。
- 台湾の2019年の標準化CPUEは、東経60度以東の海域において、2018年に比べてやや減少した。
- ニュージーランドの近年（特に2016-18年）の非標準化CPUEは過去の水準よりも大幅に高かったが、2019年に急落した。本年初めて計算された標準化CPUEでは、過去最高水準の2016年から、2017年及び2018年はやや下がり、2019年には激減した。

SBTの生物学、資源状態及び管理に関する報告書

161. ESCは、FAO及びその他のまぐろ類RFMOに提供するために作成するSBTの生物学、資源状態及び管理に関する年次報告を更新した。更新された報告書は別紙9のとおりである。

議題項目 12. SBTの管理に関する助言

162. CCSBTは、2019年の第26回委員会年次会合において、2021年及びそれ以降のSBT総漁獲可能量（TAC）の設定の指針として使用する新たなMPとして、CTPを採択することに合意した。CTPは、SFMWG5で取りまとめられた助言に基づき、ESCによって開発され、CCSBTにより確認された。採択されたCTPは、以前（2010年）の暫定目標である2035年までに70%の確率で初期TROの20%まで再建するという要件も含め、2035年までに50%の確率で初期TROの30%を達成するようチューニングされた。CTPの仕様では、TACの変更幅は最小100トン、最大3,000トンとされている。TACは3年の期間で設定される。

2020年資源評価から得られた資源状況

163. 2020年の資源評価（議題項目9）の結果によれば、資源量は初期TROの20%と推定されており、これは最大持続生産量（MSY）を実現するために必要な水準の69%に相当する。現在の枯渇水準は、初期TROの20%まで再建するとした暫定目標とほぼ同水準であるが、2019年に採択された新たな再建目標である初期TROの30%は下回っている。漁獲死亡量はMSYを与える水準の約半分となっている。

2020年の漁業指標のレビューによる影響

164. 漁業指標のレビュー（議題項目8）の結果、(i) 遺伝子標識放流による絶対的な資源量の推定値はやや減少したが、(ii) 過去2年の推定値がゼロであった曳縄調査指数（1歳魚のピストンライン指数）は増加し、複雑なメッセージが示された。日本（コア船）及び韓国の船団といった一部メンバーの近年の年齢別はえ縄CPUEは一貫してポジティブなトレンドを示していたが、直近の全体的な推定値は、近年の推定値とほぼ同水準又はやや低くなった。ESCは、2019年に初めて、POPから得られた

CKMR 経験指数が 2010 年から 2014 年にかけて増加したことに留意したが、2015 年の指数はやや減少した。

現行 MP の実施に関する年次レビュー

165. 2020 年において、ESC は、CTP が試験された範囲の外にある事象又は観測結果があったかどうか、またそれらが TAC 設定に対して及ぼす影響について評価した。本評価では、(i) 全世界 TAC を計算するために CTP が使用した全ての入力データ（遺伝子標識放流、CPUE、POP 及び HSP）、(ii) 2020 年の資源評価に組み込まれた個体群動態及び再生産力にかかる推定値の変更、(iii) 2013 年以降の産卵海域でのインドネシア漁業の漁獲物における体長分布の小型魚へのシフト、及び (iv) 総漁獲量（メンバー及び非メンバーによるもの）が MP による TAC 勧告の計算に用いた数量を上回っている可能性について確認した。例外的状況にかかるメタルール・レビューの結果、ESC は、例外的状況を宣言する理由はなく、したがって CTP から得られた TAC 勧告を修正する必要はないとの結論に至った。

非メンバー漁獲量

166. 非メンバーによる UAM の推定値は、現在の資源状況に対する影響は小さいものの、資源の「再建」に対しては影響を及ぼす可能性がある。CTP は、少なくとも試験された範囲内においては直近の非メンバー UAM の推定値に対して頑健であることから、現時点では CTP 及び 2021 - 23 年の勧告 TAC に対して問題があるとはされていない。2020 年の TAC では UAM として一定数量が控除されたが、今回勧告された 2021 - 23 年の TAC では直近の UAM の推定値が既に考慮されているため、UAM 分を差し引く必要がなくなっている。

現行 TAC

167. CCSBT 23 は、バリ方式に基づく 2018 - 20 年の各年の TAC の数量として 17,647 トンを採択した。

MP による TAC 勧告

168. CCSBT 26 が採択した CTP を運用した結果、2021 - 23 年における各年の TAC は 17,647 トンとなった。ESC は、例外的状況のレビューに基づき、2021 - 23 年ブロックの各年の TAC を引き続き 17,647 トンとすることを勧告した。

現行 TAC での SSB_{MSY} 達成に関する CCSBT 26 からの助言要請に対する回答

169. SSB_{MSY} （又は SBT 資源評価で推定された関連数値である TRO_{MSY} ）は、世界的に見ても適切に推定されている資源は比較的少なく、また資源の再生産力に関する仮定に対して敏感である。SBT の資源評価において、 TRO_{MSY} 及び TRO_{MSY}/TRO_0 の推定値は資源評価グリッドで使用する再生産関係のステープネス値に非常に敏感である（議題項目 9）。現在のグリッドでは、 TRO_{MSY}/TRO_0 の推定中央値は 0.30（80 % 確率区間は 0.22 - 0.35）との結果が示されており、偶然にも CCSBT が 2035 年ま

で達成する目標として合意した値、及び CTP のチューニングの仕様として定めた値と一致している。CTP は、継続的な再建を確保する一方で余剰生産量をどの程度 TAC として利用できるかを調整することにより漁業の発展を促すことができるよう、中央値ベースでこの目標値を達成するように設計及びチューニングされている。現時点において、TAC を 17,647 トンで維持した場合に 50 % の確率で TRO₀ の 30 % の達成が見込まれる年は 2033 年である。

議題項目 13. 科学調査計画 (SRP) のアップデート

170. オーストラリアは、2014 - 18 年の SRP 活動に関する簡単なレビュー、及び 2021 - 25 年の SRP の下に実施する将来的な活動に関するいくつかの予備的な検討について概説した文書 CCSBT-ESC/2008/15 を発表した。2013 年に策定された 2014 - 18 年の活動計画リストに照らした進捗状況のレビューが行われ、予備的な総括が提示された。大きな進捗が確認された分野は以下のとおりである：i) 漁獲物の特性、ii) 資源量指数、iii) 生物学的パラメータの推定、iv) MP の実施、v) 資源評価及び OM の開発。本文書で行った将来的な活動に関する予備的な検討は以下に関するものである：i) 異なる UAM のソースの定量化、特に非メンバー UAM の妥当性を判断する手法、ii) コホートスライシングから年齢別漁獲量への移行、iii) 成熟時のサイズ／年齢に関する作業の終了、iv) 環境の変化及び資源の空間動態の潜在的影響を調査するための電子標識放流計画の設計研究、v) OM コードの戦略的レビュー及び運用の高度化。
171. ESC は、ESC 会合が SRP に関する全面的な議論のために十分な時間を割り当てることができた場合には、また 2020/21 年に実施されたいくらかの準備作業の結果を踏まえれば、本文書によるレビューが、2021 年の ESC においてさらなる詳細なレビュー及び将来の優先事項について重点的な議論を行う上での有益な開始点になるものと思料した。
172. ESC は、本レビューで特定された今後の活動に加え、加入量のばらつきの要因を理解するため、日本の曳縄調査による加入量モニタリング、遺伝子標識放流、台湾はえ縄 CPUE の解析を継続することが重要であるとした。これらの活動は、SRP のさらなる策定作業の一環として検討されるべきである。
173. ESC は、SRP の 3 つの主な優先分野として、i) 非メンバー UAM の推定、ii) CPUE 解析の進展、及び iii) 電子標識放流計画の設計研究について議論した。

非メンバー UAM

174. ESC は、RFMO からのデータ提供の際に適用される「最低 3 隻」ルールが、一部の RFMO では緩和された可能性があることに留意した。具体的な例として、CCSBT が現在 WCPFC と締結している操業レベルのデータ提供に関する協定では、CCSBT は「最低 3 隻」という規制を受けることなくデータにアクセスすることが認められている。

175. また、ESC は、非メンバーUAM の推定について、直接的手法と間接的
手法との間の重要な相違点について留意した。間接的手法では、非メン
バーの漁獲努力量分布に関する情報とメンバーから得られた漁獲率に関
する情報を用いて UAM の潜在規模を推定する。一方、市場調査といっ
た直接的手法では、こうした推定値の妥当性を評価するための情報を提
供することができる。
176. ESC は、更新された非メンバーUAM の推定値は OM 及び TAC 設定に対
して影響を及ぼす可能性があることに留意し、次回の MP チューニング
の際にこれを含めるのであれば 2022 年までに非メンバーUAM の推定値
が必要となることに合意した。ESC は、メンバーに対し、ESC 26 にお
いて非メンバーUAM の推定に関する詳細な提案を検討することができ
るよう、休会期間中に準備を進めるようを奨励した。

非メンバーUAM の間接的推定

177. 2020 年 6 月に開催された OMMP 11 の報告書及び ESC 25 での議論にお
いて、次に非メンバーUAM が更新される前にさらなる調査を要する複
数の課題が確認された。
178. 非メンバーUAM の推定値は資源評価の結果に影響を及ぼす問題である
が、現状では管理方式（及びその結果として導かれる TAC）では問題と
されていない。これは管理方式が非メンバーUAM にかかる直近の推定
値に対して頑健であるためである。しかしながら、バイアスにかかる潜
在的なソースを完全に検証し、また次回の推定値更新の際に組み込むべ
き改良点を勧告するためにはさらなる作業が必要であることが合意され
た。この作業は、次回の資源評価が予定されている 2023 年よりも前、
すなわち 2022 年に行われるのが望ましい。
179. 下記はこれら 2 つの会合に基づく予備的なリストで、推定値を上方又は
下方に偏らせる、もしくは推定値を未確認の方向に変える可能性がある
不確実性の要素を示したものである。
- インド洋及びその他の SBT 海域で操業する EU 船による漁獲量に関す
る不確実性
 - IUU 船及びその他の NCNM 船団による潜在的な未報告漁獲量
 - 漁獲努力量の推定値として SBT を専獲する漁業（日本）の漁獲率、又
は台湾の漁獲率、又は両者の間、又は全主要船団（日本、韓国及び台
湾）の漁獲能力の組合せのいずれかを適用することの妥当性
 - 推定された漁獲量が実際にあった場合、それらはどのように扱われた
のか。すなわち、船上保持されたのか、又は投棄されたのか（生存放
流も含まれる可能性がある）
 - 推定された漁獲量が実際に投棄されていた場合、それは一定サイズ以
下の魚で構成されるのか、成魚で構成されるのか、及び／又はそれら
の妥当な割合はどの程度か。

- UAMの推定においてどの漁業セクターを割り当てるかに関連する課題として、日本及び台湾船団のサイズ組成の違い。現在は全てLL1に帰属するものと仮定している。
 - 船団内及び船団間の漁業戦略は対象魚種によって異なっており、重要な考慮事項となる可能性がある。
 - ESC 24において、「中国による最近のSBT保持禁止の影響」が解析の優先事項として特定されたが、当該作業はまだ開始されておらず今後進めていく必要がある。
 - 投棄された漁獲物の推定死亡率についてはさらなる精査を要する。
180. これらの不確実性の要素については、2021/22年に取り込まれるべき調査プロジェクトを策定する観点から、ESC 26会合において、又はその前に検討される必要がある。

非メンバーUAMの直接的推定

181. ESCは、非メンバー市場におけるSBTの存在に関する貿易及び市場レビュー（CCSBT-ESC/1609/37）が2016年に完了して以降、非メンバーUAMに関する直接的推定が行われていないことを想起した。
182. ESCは、日本市場におけるSBT漁獲物のモニタリング提案を総括した日本の文書CCSBT-ESC/2008/23に留意し、非メンバーによる漁獲物が日本市場で流通している場合には、本調査を通じてより改善された推定値が得られる可能性があることに留意した。現在の調査は日本市場に限定されているが、ESCは、非メンバーの潜在的漁獲量に対してより広い視座を得るに当たって調査対象の他市場への拡大は価値があること、及び日本提案のうち事項a4は本件に関連するものであることに留意した。

CPUE解析の進捗状況

183. OMMP作業部会は、メンバーの科学者に対してさらなるCPUE解析の作業により高い優先度を置くよう勧告した。具体的には、今次会合に向けて実施されたGAM解析を向上させるため、時空間モデルについてさらに調査することが奨励された。
184. 休会期間中に完了した作業によれば、今年の資源評価で使用された推定値により2018年のCPUEの推定値は大きく減少することとなり、このために2013年コホートの資源量も減少し、そのトレンドも合わせて以前の解析とは異なる結果となった。CCSBT-ESC/2008/26で指摘されたとおり、バリアブル・スクエアアプローチを使用したCPUEの標準化ではほとんど差がなかったが、コンスタント・スクエアアプローチでは大きな差が見られた。ESCは、特に、周辺部の海域・月の階層におけるデータの欠落に対応するための頑健な手法が必要であるとの結論に至った。
185. CPUE作業部会がCTPへの入力として採択されている方法よりも改善されていると考えられる代替的なCPUEの計算手法を特定したことを踏まえ、ESCは、この計算手法を評価し、それが承認されたならば今後どの

ように使用していくか（適切な場合は MP の再チューニングで利用するなど）を議論すべきである。

186. 集計データを用いていくらかの改善を行うことも可能ではあるが、空間解像度を高める方がより有用であり、理想的には、最も有益な解析を行うために操業の完全なデータセットをベースとするべきである。モデルの改善をより効率的に行うため、知見及び改善につながる可能性が高い以下の事項が提案された。

- **GAM**

- GAM 手法のさらなる開発〔優先度：高、所要時間：中〕

- GAM モデルに適した時空間スモウザー（te() スモウザーの代替となるもの）をさらに調査する。
- オーバーフィット（過剰適合）の傾向を緩和させるための有効なサンプルサイズを調整する代替的な方法を調査する（現在採用されている探索的な解析ではシンプルにサンプルサイズを 2 で割っており、他のアプローチの調査は行われていない）。
- 現行 GAM モデル向けに開発された「極端な予測診断」について検討する。これはさらなる解析によって改善される可能性がある。データが少ない又は欠落している海域／時間に対して高い CPUE 値が予測される問題は確かに緩和されたが、まだ十分に検討されていない。
- コンスタント・スクエアアプローチの予測に含められる区画の選択プロセスについてさらに調査する。

- **GAM 及び GLMM**

- 漁獲ゼロの階層に対応するにあたり、近年は従来のログノーマル計算式（CPUE + 定数）は使用されなくなっており、定数を加える代わりにゼロハードルモデル又はゼロ過剰モデルが採用されている。これらのモデルについてさらに調査すべきである〔優先度：中、所要時間：中〕
- ノミナル CPUE のタイムシリーズと他の様々な指数との間の差について、要因を特定する〔優先度：高、所要時間：短〕

- **VAST**

- 不均一なデータの範囲と入手可能性を最善に取り扱うことのできる自己回帰時空間標準化手法を開発する〔優先度：高、所要時間：高〕

- その他の重要な検討事項

- CPUE モデルの構築及び評価を行うため、SBT を漁獲する全船団の挙動と分布の変化について、その理由の理解を深める。こうした変化には、経済、規制及び環境といった側面が面が含まれる。例えば、クォータが漁船の挙動や漁獲率に及ぼす影響（特に漁期半ばでの変化）を調査することは有益と考えられる。〔優先度：中（解析

が複雑で、かつ全船団の関連データを入手することが難しいため)、所要時間：高]

- 気候変動による潜在的な影響、特に海流や水温の変化が魚（及び船団）の分布に影響しているかどうかの検証〔優先度：低 - 中、所要時間：中〕
 - データの利用可能性〔指数に与える影響の度合いに応じた優先度〕
 - 様々な海域で操業する他の船団（コア船以外の漁船も含む）、及び他のまぐろ漁業及び関連漁業で SBT を混獲している漁船に関するデータを入手する（日本のはえ縄コア船データにおけるギャップを埋めることに資する可能性がある）〔優先度：中、所要時間：中〕
 - 解像度 1 度区画の空間データの利用可能性を確認する〔優先度：中、所要時間：中〕
 - 漁船による効果があるかどうか確認するため、コード化された船舶識別情報を入手する（他の漁業では漁船の効果が標準化 CPUE の主な決定要因となっている場合が多い）〔優先度：高、所要時間：中〕
 - 浮き間の鈎針数（HBF）、漁獲効率に影響を及ぼす可能性のある技術変化、及びターゲティングに関する解析を可能にする他の魚種の漁獲物といった追加情報を入手する〔優先度：高、所要時間：中〕
187. 他の船団や海域と統合する方法も含めて、他のモデルを開発する可能性を検討すべきである。CPUE 関連活動を進めるにあたっては、EC による支援を受けて、少人数による技術サブグループが来年の ESC に向けて文書を作成し、翌年から本格的な調査を開始するのが理想である。必要なアルゴリズムやアプローチを開発することができるよう、解像度の異なるデータセットを用いて作業を行うためのロジの検討に高い優先度を置くべきである。最近に完成されたあるアプローチには、どうすれば複数の船団や比較手法を取り扱えるかについて示したものがある（WCPFC-SC16-2020/SA-IP-07）。

議論

188. データアクセスに関する機密保持要件及びより大規模なデータセットを解析するのに必要なコンピュータ処理にかかる時間の増加のため、空間的解像度の高い CPUE データ（例えば投縄別データ）を用いての CPUE 標準化を実施するのは困難である可能性が留意された。日本は、ベースケースの手法では集計データを使用し、感度試験にはより解像度の高いデータを使用することで、2つの手法による結果の差を検証することを提案した。
189. ESC は、ESC 26 に先立って上述の CPUE 関連作業のうち（少なくとも）優先度の高い要素を進捗させるための少人数による技術サブグループ（コンサルタントを含む）を招集するのに十分なリソースを利用可能とするよう勧告した。

電子標識放流プロジェクトに関する設計研究

190. オーストラリアは、SBTの回遊の変化に伴う影響を理解するための代替的な電子標識放流プロジェクトを評価するための設計研究に関する提案を概説した文書 CCSBT-ESC/2008/35 を発表した。提案された1年間の設計研究では、回遊、移動、及び滞留に関する未解決の疑問点を整理し、こうした疑問点に答えるための代替的な電子標識放流プロジェクトにかかる実現可能性及び費用について検証する。設計研究では、既存のデータを用いて標識回収率の尤度のシミュレーションを行い、CCSBT及びその他の科学者との共同作業の機会について検討した上で、結果をESC 26に対して報告する。
191. ESCは、手法や経験を共有するとともに電子標識プロジェクトの設計及び解析に関する能力を向上させるためにCCSBTの科学者その他のRFMOの科学者が協力することの価値に注目した。
192. ESCは、1年間の設計研究にかかる予算は策定したものの、対処されるべき具体的な疑問点が特定されておらず、またそうした疑問点に対処するためのアプローチ（例えば標識の種類や必要数、標識装着のプラットフォーム）についても開発されていない現段階では、全面的な電子タグ標識放流プロジェクトにかかる予算を見積もることは困難であることに留意した。電子標識放流プロジェクトは比較的大規模かつ高価なプロジェクトになる可能性が高いことが留意され、全面的なプロジェクトの実施に移る前に、その実現可能性を検証するための設計研究を完了することの重要性が強調された。
193. ESCは、電子標識放流計画の実現可能性を評価するための設計研究に関する提案を支持し、そのための予算確保を勧告した。
194. ESCは、ESC 25においては資源評価結果のレビュー及びTACの設定に向けたMP運用にかかる作業が優先されたため、SRPの包括的なレビュー及び計画立案を行うことができなかったことに留意した。SRPの包括的なレビュー及び計画立案はESC 26で再検討される必要があり、メンバーは、休会期間中に優先すべき調査について検討するとともに提案を作成するよう奨励された。

議題項目 14. 2021年の科学データ交換要件

195. 本議題項目に関する議論は、ESCに先立って文書通信を通じて開始された。
196. 事務局は、2021年の科学データ交換要件について提案した文書 CCSBT-ESC/2008/05 を提出した。これらの要件は2020年の科学データ交換要件をベースとしたもので、全ての事項を引き継いだ上で期限を更新したものである。唯一の変更点は、OMMP 11で合意されたOMシリーズへの変更を受け、日本から提出されるコア船CPUEシリーズをMP向けとOM向けに分割したことである。科学データ交換要件に対するこれらの提案は、別紙10としてESCにより承認された。

議題項目 15. 調査死亡枠

197. 本議題項目に関する議論は、ビデオ会議に先立って文書通信により開始された。
198. CSIRO は、CCSBT 遺伝子標識放流計画に関する文書 CCSBT-ESC/2008/06 を提出した。2020 年に遺伝子標識放流計画向けに承認された調査死亡枠 (RMA) は使用されなかった。同計画における死亡は可能な限り最小化される予定であることが留意された。ESC は、この RMA 要望を承認した。
199. 日本は文書 CCSBT-ESC/2008/27 を発表した。日本は、2019/2020 年の RMA として承認された 1.0 トンのうち、0.2402 トンを使用したことを報告した。日本は、2020/2021 年の調査のための RMA として 1.0 トン (西オーストラリア州における 0 歳魚分布調査及び 1 歳魚曳縄調査を含む) を要望した。日本の RMA 要望は、ESC により承認された。

議題項目 16. 2021 年 (及びそれ以降) の作業計画、スケジュール及び研究予算

16.1. 2021 年の研究活動案の概要、スケジュール及び見込まれる予算と、作業計画及び予算に対する科学調査計画の影響

200. ESC による 3 年間の作業計画に要されるリソースは別紙 11 のとおりである。2022 年及び 2023 年に要されるリソースについては、特に 2021 年に提案されている設計研究の結果次第となる電子標識放流計画に関する不確実性がある。

16.2. 次回会合の開催時期、期間及び構成

201. 次回の ESC 会合の暫定的な日程は 2021 年 8 月 30 日から 2021 年 9 月 4 日にかけて、ブリスベン (オーストラリア) での開催が予定されている。
202. 次回の ESC 会合の開催予定日までに、COVID-19 による現状の旅行制限が物理的な会合を開催できるほどに緩和されるかどうかは不確実であることが留意された。物理的な会合の開催が不可能である場合はバーチャル会合として実施することが予定されており、またバーチャル会合となった場合に必要となる追加的な時間を確保できるよう、参加者は予備日として 2 日間 (2021 年 9 月 6-7 日) を抑えておくこととしている。
203. 参加者は、本会合後、2021 年も ESC 会合をバーチャル会合とせざるを得なくなった場合にバーチャル会合の方式及び運営をどのように改善し得るかについて、また 4 週間後の遵守委員会及び拡大委員会会合の運営

に資することができるよう、本会合後に事務局に対してフィードバックを行うよう要請された。

議題項目 17. その他の事項

204. 日本は、次回の ESC 会合において、どのようにすれば 2023 年以降のクォータ期間における次回以降の TAC 変更の規模の確率分布に関する最善の情報を提供できるのかを検討するよう要請した。

議題項目 18. 会合報告書の採択

205. 報告書が採択された。

議題項目 19. 閉会

206. 会合は、2020 年 9 月 7 日午前 11 時 43 分（キャンベラ時間）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 全世界の旗別報告漁獲量
- 5 CCSBT-ESC/2008/23 に対するコメント／質問の概要と日本の回答
- 6 SBT 資源の全指標における直近のトレンド
- 7 モデルの当てはまり
- 8 ケープタウン方式の仕様書
- 9 みなみまぐろの生物学、資源状況及び管理に関する報告書：2020年
- 10 2021年科学データ交換要件
- 11 ESCによる3年間の作業計画に対してCCSBTに求められるリソース

参加者リスト
第25回科学委員会に付属する拡大科学委員会会合

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
CHAIR								
Kevin	STOKES	Dr			NEW ZEALAND			kevin@stokes.net.nz
COMMISSION CHAIR								
Ichiro	NOMURA	Dr			JAPAN			inomura75@gmail.com
SCIENTIFIC ADVISORY PANEL								
Ana	PARMA	Dr		Centro Nacional Patagonico	Puerto Madryn, Chubut Argentina	54 2965 45102	54 2965 45154	anaparma@gmail.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
Sean	COX	Dr	Professor and Director	School of Resource and Environmental Management, Simon Fraser University	8888 University Drive Burnaby, B.C. V5A 1S6, Canada	1 778 782 5778		spcox@sfu.ca
CONSULTANT								
Darcy	WEBBER	Dr	Fisheries Scientist	Quantifish	72 Haukore Street, Hairini, Tauranga 3112, New Zealand	64 21 0233 0163		darcy@quantifish.co.nz
MEMBERS								
AUSTRALIA								
Bertie	HENNECKE	Dr	Assistant Secretary	Department of Agriculture, Water and the Environment	GPO Box 858, Canberra ACT 2601 Australia	61 2 6272 4277		bertie.hennecke@awe.gov.au
Heather	PATTERSON	Dr	Scientist	Department of Agriculture, Water and the Environment	GPO Box 858, Canberra ACT 2601 Australia	61 2 6272 4612		heather.patterson@awe.gov.au
Neil	HUGHES	Mr	A/g Director	Department of Agriculture, Water and the Environment	GPO Box 858, Canberra ACT 2601 Australia	61 2 6271 6306		Neil.Hughes@awe.gov.au

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
David	GALEANO	Mr	Assistant Secretary	Department of Agriculture, Water and the Environment	GPO Box 858, Canberra ACT 2601 Australia	61 2 6272 2030		David.Galeano@awe.gov.au
Campbell	DAVIES	Dr	Senior Research Scientist	CSIRO Marine and Atmospheric Research	GPO Box 1538, Hobart, Tasmania 7001, Australia	61 2 6232 5044		Campbell.Davies@csiro.au
Ann	PREECE	Ms	Fisheries Scientist	CSIRO Marine and Atmospheric Research	GPO Box 1538, Hobart, Tasmania 7001, Australia	61 3 6232 5336		Ann.Preece@csiro.au
Rich	HILLARY	Dr	Principal Research Scientist	CSIRO Marine and Atmospheric Research	GPO Box 1538, Hobart, Tasmania 7001, Australia	61 3 6232 5452		Rich.Hillary@csiro.au
Ashley	WILLIAMS	Dr	Principle Research Scientist	CSIRO Marine and Atmospheric Research	GPO Box 1538, Hobart, Tasmania 7001, Australia	61 45618 8321		Ashley.Williams@csiro.au
Matt	DANIEL	Mr	Southern Bluefin Tuna Fishery Manager	Australian Fisheries Management Authority	GPO Box 7051, Canberra, ACT 2601, Australia	61 2 6225 5338		Matthew.Daniel@afma.gov.au
Brian	JEFFRIESS	Mr	Chief Executive Officer	Australian SBT Industry Association	PO Box 416, Fullarton SA 5063, Australia	61 419 840 299		austuna@bigpond.com
Marcus	STEHR	Mr	Managing Director	Stehr Group	PO Box 159, Port Lincoln SA 5606	61 41780 6883		marcus@stehrgroup.net
Nicola	SONDERMEYER	Ms	Researcher	Atlantis Fisheries Group	10 Warleigh Grove, Brighton VIC 3186	61 439 311 362		nicola@atlantisfcg.com
Marcus	TURNER	Mr	Manager	Sarin Group	PO Box 1073, Port Lincoln SA 5606	61 45533 1904		marcus@saringroup.com.au
Lukina	LUKIN	Ms	Managing Director	Tuna Farmers Pty Ltd	PO Box 2013, Port Lincoln SA 5606	61 40022 1996		lukina@dinkotuna.com
Anthony	CICONTE	Mr	Director	Pescatore di Mare	12/6 South Quay Boulevard, Port Lincoln SA 5606	61 43868 4999		anthony@atlantisfcg.com

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
FISHING ENTITY OF TAIWAN								
Ching-Ping	LU	Dr.	Assistant Professor	National Taiwan Ocean University	2 Pei-Ning Road, Keelung 20224, Taiwan	886 2 2462 2192	886 2 2463 3920	michelleclu@gmail.com
INDONESIA								
Zulkarnaen	FAHMI	Mr	Director	Research Institute for Tuna Fisheries - Ministry of Marine Affairs and Fisheries	Jl. Mertasari No. 140, Br Suwung Kangin, Sidakarya, Denpasar, Bali 80224, Indonesia	62 361 72620 1	62 361 84974 47	fahmi.p4ksi@gmail.com
Wudianto	WUDIANTO	Dr.	Scientist	Center for Fisheries Research	Gedung BRSDM KP II Lt. 3, Jalan Pasir Putih II, Ancol Timur Jakarta Utara 14430	62 21 64700 928	62 21 64700 929	wudianto59@gmail.com
Bram	SETYADJI	Mr	Scientist	Research Institute for Tuna Fisheries - Ministry of Marine Affairs and Fisheries	Jl. Mertasari No. 140, Br Suwung Kangin, Sidakarya, Denpasar, Bali 80224, Indonesia	62 361 72620 1	62 361 84974 47	bram.setyadji@gmail.com
Ririk K	SULISTYANIN GSIH	Mrs	Scientist	Research Institute for Tuna Fisheries - Ministry of Marine Affairs and Fisheries	Jl. Mertasari No. 140, Br Suwung Kangin, Sidakarya, Denpasar, Bali 80224, Indonesia	62 361 72620 1	62 361 84974 47	rk.sulistyaningsih.11@gmail.com
Hety	HARTATY	Mrs	Scientist	Research Institute for Tuna Fisheries - Ministry of Marine Affairs and Fisheries	Jl. Mertasari No. 140, Br Suwung Kangin, Sidakarya, Denpasar, Bali 80224, Indonesia	62 361 72620 1	62 361 84974 47	hhartaty@gmail.com
Satya	MARDI	Mr	Capture Fisheries Production Manager	Directorate General of Capture Fisheries, Ministry of Marine Affairs and Fisheries	Jl. Medan Merdeka Timur No. 16 Jakarta Pusat, 10110	62 (21) 34530 08	62 (21) 34530 08	satyamardi18@gmail.com

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
JAPAN								
Tomoyuki	ITOH	Dr	Chief Scientist	Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency	5-7-1 Orido, Shimizu, Shizuoka 424-8633, Japan	81 54 336 6000	81 543 35 9642	itou@fra.affrc.go.jp
Norio	TAKAHASHI	Dr	Senior Scientist	Fisheries Resources Institute, Japan Fisheries Research and Education Agency	2-12-4 Fukuura, Yokohama, Kanagawa 236-8648, Japan	81 45 788 7501	81 45 788 5004	norio@fra.affrc.go.jp
Doug	BUTTERWORTH H	Dr	Professor	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
Yuki	MORITA	Mr	Assistant Director	Fisheries Agency of JAPAN	1-2-1 Kasumigaseki, Chiyoda-city, Tokyo 100-8907, Japan	81 3 3591 1086	81 3 3504 2649	yuki_morita470@maff.go.jp
Yuji	UOZUMI	Dr	Advisor	Japan Tuna Fisheries Association	31-1, Eitai 2 Chome, Koto-ku, Tokyo 135-0034, Japan	81 3 5646 2382	81 3 5646 2652	uozumi@japantuna.or.jp
Michio	SHIMIZU	Mr.	Secretary General	National Ocean Tuna Fishery Association	7th Floor, Co-op Bldg, 1-1-12 Uchikanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0047 Japan	81 3 3294 9633	81 3 3294 9607	mic-shimizu@zengyoren.jf-net.ne.jp
Kotaro	NISHIDA	Mr.	Deputy Secretary General	National Ocean Tuna Fishery Association	7th Floor, Co-op Bldg, 1-1-12 Uchikanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0047 Japan	81 3 3294 9633	81 3 3294 9607	k-nishida@zengyoren.jf-net.ne.jp
Mitsunori	MURATA	Mr.	Deputy Secretary General	National Ocean Tuna Fishery Association	7th Floor, Co-op Bldg, 1-1-12 Uchikanda, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0047 Japan	81 3 3294 9633	81 3 3294 9607	mi-murata@zengyoren.jf-net.ne.jp
Kiyoshi	KATSUYAMA	Mr.	Adviser	Japan Tuna Fisheries Association	31-1, Eitai 2 Chome, Koto-ku, Tokyo 135-0034, Japan	81 3 5646 2382	81 3 5646 2652	katsuyama@japantuna.or.jp

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
Hiroyuki	YOSHIDA	Mr.	Deputy Director	Japan Tuna Fisheries Association	31-1, Eitai 2 Chome, Koto-ku, Tokyo 135-0034, Japan	81 3 5646 2382	81 3 5646 2652	yoshida@japantuna.or.jp
Nozomu	MIURA	Mr.	Assistant Director	Japan Tuna Fisheries Association	31-1, Eitai 2 Chome, Koto-ku, Tokyo 135-0034, Japan	81 3 5646 2382	81 3 5646 2652	miura@japantuna.or.jp
Hiroyuki	IZUMI	Mr.	chief manager	Japan Tuna Fisheries Association	31-1, Eitai 2 Chome, Koto-ku, Tokyo 135-0034, Japan	81 3 5646 2382	81 3 5646 2652	izumi@japantuna.or.jp
Daisaku	NAGAI	Mr.	Assistant Chief	Japan Tuna Fisheries Association	31-1, Eitai 2 Chome, Koto-ku, Tokyo 135-0034, Japan	81 3 5646 2382	81 3 5646 2652	nagai@japantuna.or.jp

NEW ZEALAND

Pamela	MACE	Dr.	Principle Advisor Fisheries Science	Fisheries New Zealand	PO Box 2526, Wellington 6140	0064 4 819 4266		pamela.mace@mpi.govt.nz
Dominic	VALLIÈRES	Mr.	Highly Migratory Species Manager	Fisheries New Zealand	PO Box 2526, Wellington 6140	0064 4 819 4654		dominic.vallieres@mpi.govt.nz
Leyla	KNITTWEIS	Dr.	Principal Scientist	Fisheries New Zealand	PO Box 2526, Wellington 6140			Leyla.Knittweis@mpi.govt.nz
Hilary	AYRTON	Ms	Fisheries Analyst	Fisheries New Zealand	PO Box 2526, Wellington 6140			Hilary.Ayrton@mpi.govt.nz
Jo	LAMBIE	Ms	Senior Fisheries Analyst	Fisheries New Zealand	PO Box 2526, Wellington 6140			Jo.Lambie@mpi.govt.nz
Te Aomihia	WALKER	Ms	Policy Analyst	Te Ohu Kiamoana	Te Ohu Kiamoana, PO Box 3277, Level 4, Woolstore Professional Centre, 158 The Terrace, Wellington, New Zealand	64 27 70062 32		TeAomihia.Walker@teohu.mori.nz

First name	Last name	Title	Position	Organisation	Postal address	Tel	Fax	Email
------------	-----------	-------	----------	--------------	----------------	-----	-----	-------

REPUBLIC OF KOREA

Sung Il	LEE	Dr.	Scientist	National Institute of Fisheries Science	216, Gijanghaean-ro, Gijang-eup, Gijang-gun, Busan, 46083	82 51 720 2330	82 51 720 2337	k.sungillee@gmail.com
Jung-Hyun	LIM	Dr.	Scientist	National Institute of Fisheries Science	216, Gijanghaean-ro, Gijang-eup, Gijang-gun, Busan, 46083	82 51 720 2331	82 51 720 2337	jhlml@korea.kr

SOUTH AFRICA

Kim	PROCHAZKA	Dr.	Acting Chief Director of Research	Department of Environment, Forestry and Fisheries: Fisheries Management Branch	Foretrust Building, Martin Hammerschlag Way, Foreshore, Cape Town, 8000 SOUTH AFRICA			KimP@daff.gov.za
Qayiso	MKETSU	Mr	Deputy Director: Pelagic & High Seas Fisheries Management	Department of Environment, Forestry and Fisheries: Fisheries Management Branch	Foretrust Building, Martin Hammerschlag Way, Foreshore, Cape Town, 8000	27 21 402 3048		QayisoMK@daff.gov.za

INTERPRETERS

Yoko	YAMAKAGE	Ms						
Kaori	ASAKI	Ms						

CCSBT SECRETARIAT

Robert	KENNEDY	Mr	Executive Secretary					rkennedy@ccsbt.org
Akira	SOMA	Mr	Deputy Executive Secretary		PO Box 37, Deakin West ACT 2600 AUSTRALIA	61 2 6282 8396	61 2 6282 8407	asoma@ccsbt.org
Colin	MILLAR	Mr	Database Manager					CMillar@ccsbt.org

議題

第 25 回科学委員会に付属する拡大科学委員会会合
2020 年 8 月 31 日 - 9 月 5 日及び 2020 年 9 月 7 日

1. 開会
 - 1.1. 参加者の紹介
 - 1.2. 会議運営上の説明
2. ラポルツアーの任命
3. 議題及び文書リストの採択
4. SBT 漁業のレビュー
 - 4.1. 国別報告書の発表
 - 4.2. 事務局による漁獲量のレビュー
5. 第 11 回オペレーティング・モデル及び管理方式 (OMMP) に関する技術
会合からの報告
6. 蓄養及び市場問題に関する検討
 - 6.1. 蓄養に関する不確実性
 - 6.2. 市場に関する不確実性
7. 科学調査計画及びその他休会期間中の科学活動の結果のレビュー
 - 7.1. 科学活動の結果
 - 7.2. 非メンバーによる SBT 漁獲量に関する解析のアップデート
8. 漁業指標の評価
9. SBT 資源評価
10. 新たな MP (ケーブタウン方式) の運用
 - 10.1. ケーブタウン方式の仕様
 - 10.2. メタルール及び例外的状況に関する評価
 - 10.3. MP による 2021-2023 年の勧告 TAC
11. SBT 資源状況の概要
12. SBT の管理に関する助言
13. 科学調査計画 (SRP) のアップデート

14. 2021年の科学データ交換要件

15. 調査死亡枠

16. 2021年及びそれ以降の作業計画、スケジュール及び研究予算

16.1. 2021年の研究活動案の概要、スケジュール及び見込まれる予算と、
作業計画及び予算に対する科学調査計画の影響

16.2. 次回会合の開催時期、期間及び構成

17. その他の事項

18. 会合報告書の採択

19. 閉会

文書リスト

第 25 回科学委員会に付属する拡大科学委員会会合

(CCSBT-ESC/2008/)

1. Provisional Agenda
2. List of Participants
3. List of Documents
4. (Secretariat) Secretariat review of catches (Rev.1) (ESC agenda item 4.2)
5. (Secretariat) Data Exchange (ESC agenda item 14)
6. (CCSBT) Report of the SBT gene- tagging program 2020 (ESC Agenda item 7.1)
7. (CCSBT) Update on the SBT close-kin tissue sampling, processing and kin-finding (ESC Agenda item 7.1)
8. (CCSBT) Update on the length and age distribution of southern bluefin tuna (SBT) in the Indonesian longline catch (ESC Agenda item 7.1)
9. (Australia) Preparation of Australia's southern bluefin tuna catch and effort data submission for 2019 (ESC Agenda item 4.1)
10. The Cape Town Procedure specification (ESC Agenda item 10.1)
 - 10 - 1. (Australia) Introduction to the CCSBT Management Procedure
 - 10 - 2. (Australia) Specification of the population model and HCR used in the MP
 - 10 - 3. (Australia) Data analysis specification for the Gene-tagging abundance estimates used in the MP
 - 10 - 4. (Australia) Specification for the Close-Kin Mark-Recapture data used in the MP
 - 10 - 5. (Japan) Specification of Standardised CPUE for the MP
 - 10 - 6. (Australia and Japan) Meta-rule process
11. (Australia) Fishery indicators for the southern bluefin tuna stock 2019–20 (ESC Agenda item 8)
12. (Australia and Japan) The assessment of stock status in 2020 (Rev.2) (ESC Agenda item 9)
13. (Australia) Information breakdown for steepness parameter in the CCSBT OM (ESC Agenda item 9)
14. (Australia) Meta-rules: consideration of exceptional circumstances in 2020 (ESC Agenda item 10.2)
15. (Australia) CCSBT Scientific Research Program: A brief review (2014-2018) (ESC Agenda item 13)

16. (Indonesia) Proportion of SBT catches in Spawning Area from Indonesia fleets 2019 (ESC Agenda item 4.1)
17. (Japan) Report of Japanese scientific observer activities for southern bluefin tuna fishery in 2019 (ESC Agenda item 7.1)
18. (Japan) Activities of southern bluefin tuna otolith collection and age estimation and analysis of the age data by Japan in 2019 (ESC Agenda item 7.1)
19. (Japan) Report of the piston-line trolling monitoring survey for the age-1 southern bluefin tuna recruitment index in 2019/2020 (ESC Agenda item 7.1)
20. (Japan) Trolling indices for age-1 southern Bluefin tuna: update of the piston line index and the grid type trolling index (ESC Agenda item 7.1)
21. (Japan) Report of the age-0 southern bluefin tuna distribution in the northwest coast of Western Australia in 2019 (ESC Agenda item 7.1)
22. (Japan) Monitoring of Southern Bluefin Tuna trading in the Japanese domestic markets: 2020 update (ESC Agenda item 6.2)
23. (Japan) Proposal on monitoring of SBT distribution in Japan to verify catch of all Members (ESC Agenda item 6.2)
24. (Japan) A check of operating model predictions from the viewpoint of implementation of the management procedure in 2020 (ESC Agenda item 10.2)
25. (Japan) Summary of fisheries indicators of southern bluefin tuna stock in 2020 (ESC Agenda item 8)
26. (Japan) Examination of the abundance index for southern bluefin tuna calculated through GAM CPUE standardization (ESC Agenda item 8)
27. (Japan) Report of the 2019/2020 RMA utilization and application for the 2020/2021 RMA (ESC Agenda item 15)
28. (Korea) Korean SBT otolith collection activities in 2019 (ESC Agenda item 7.1)
29. (New Zealand) Investigation of potential CPUE model improvements for the primary index of Southern Bluefin Tuna abundance (ESC Agenda item 8)
30. (Taiwan) Preparation of Taiwan's Southern bluefin tuna catch and effort data submission for 2019 (ESC Agenda item 4.1)
31. (Taiwan) Preliminary estimated discarded amounts of southern bluefin tuna for Taiwanese longline fishery in 2018 and 2019 (ESC Agenda item 7.1)
32. (Taiwan) Updated analysis for gonad samples of southern bluefin tuna collected by Taiwanese scientific observer program (ESC Agenda item 7.1)
33. (Taiwan) Updated report of direct ageing of the SBT caught by Taiwanese longliners in 2018 (ESC Agenda item 7.1)
34. (Taiwan) CPUE standardization for southern bluefin tuna caught by Taiwanese longline fishery for 2002-2019 (ESC Agenda item 7.1)

35. (Australia) Proposal for a design study to evaluate potential electronic tagging programs to understand implications of changes in migration of SBT (ESC Agenda item 13)

(CCSBT- ESC/2008/BGD)

1. (Japan) Change in operation pattern of Japanese southern bluefin tuna longliners in the 2019 fishing season (*Previously* CCSBT-OMMP/2006/10) (ESC Agenda item 8)
2. (Japan) Update of the core vessel data and CPUE for southern bluefin tuna in 2020 (*Previously* CCSBT-OMMP/2006/11) (ESC Agenda item 8)
3. (Japan) Examination of an anomalously high value of the core vessel CPUE in 2018 for southern bluefin tuna (*Previously* CCSBT-OMMP/2006/12) (ESC Agenda item 8)
4. (New Zealand and Australia) Estimates of SBT catch by CCSBT non-cooperating non-member states between 2007 and 2017 (*Previously* CCSBT-OMMP/2006/04) (ESC Agenda item 7.2)
5. (Korea) Data Exploration and CPUE Standardization for the Korean Southern Bluefin Tuna Longline Fishery (1996-2019) (*Previously* CCSBT-OMMP/2006/13) (ESC Agenda item 8)
6. (Australia) Running the Cape Town Procedure for 2020 (Rev.1) (*Previously* CCSBT-OMMP/2006/08) (ESC Agenda item 10.3)
7. (Australia) Summary of updated CKMR data and model performance in the Cape Town Procedure (*Previously* CCSBT-OMMP/2006/14) (ESC Agenda item 10.3)

(CCSBT-ESC/2008/SBT Fisheries -)

Australia	Australia's 2018–19 southern bluefin tuna fishing season
European Union	Annual Review of National SBT Fisheries for the Extended Scientific Committee
Indonesia	Indonesia Southern Bluefin Tuna Fisheries: A National Report 2019
Japan	Review of Japanese Southern Bluefin Tuna Fisheries in 2019 (Rev.1)
Korea	2020 Annual National Report of Korean SBT Fishery (Rev.1)
New Zealand	New Zealand Annual Report to the Extended Scientific Committee
South Africa	South African National Report to the Extended Scientific Committee of the Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna (CCSBT), 2020
Taiwan	Review of Taiwan SBT Fishery of 2018/2019 (Rev.1)

(CCSBT-ESC/2008/Info)

1. (Indonesia) Indonesia scientific observer program activities in Indian Ocean 2019 (ESC agenda item 4.1)
2. (Indonesia) Update on SBT monitoring program in Benoa port, Bali, Indonesia 2019 (ESC agenda item 4.1)
3. (Indonesia) Update Study of the Reproductive Activity of SBT Caught in Indonesian Tuna Fisheries (ESC agenda item 4.1)
4. (Australia) Rapid epigenetic age estimation for southern bluefin tuna (ESC Agenda item 7.1)
5. (Australia) Next-generation Close-kin Mark Recapture: Using SNPs to identify half- sibling pairs in Southern Bluefin Tuna and estimate abundance, mortality and selectivity (ESC Agenda item 7.1)

(CCSBT-ESC/2008/Rep)

1. Report of the Eleventh Operating Model and Management Procedure Technical Meeting (June 2020)
2. Report of the Twenty Sixth Annual Meeting of the Commission (October 2019)
3. Report of the Twenty Fourth Meeting of the Scientific Committee (September 2019)
4. Report of the Tenth Operating Model and Management Procedure Technical Meeting (June 2019)
5. Report of the Twenty Fifth Annual Meeting of the Commission (October 2018)
6. Report of the Twenty Third Meeting of the Scientific Committee (September 2018)
7. Report of the Ninth Operating Model and Management Procedure Technical Meeting (June 2018)
8. Report of the Fifth Meeting of the Strategy and Fisheries Management Working Group (March 2018)
9. Report of the Special Meeting of the Commission (August 2011)
10. Report of the Sixteenth Meeting of the Scientific Committee (July 2011)

全世界旗別報告漁獲量

2006年の委員会特別会合に提出されたみなみまぐろのデータのレビューでは、過去10年から20年にわたって漁獲量が相当程度過少に報告されてきた可能性があることが示唆された。ここで提示されているデータには、かかる未報告漁獲量に関する推定値は含まれていない。

影付きの数字は予備的な数字又は最終化されていない数字のいずれかであり、変更される可能性がある。

空欄は漁獲量が未知であることを指す（多くはゼロであることが想定される）。

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

暦年	オーストラリア		日本	ニュージーランド		韓国	漁業主体台湾	フィリピン	インドネシア	南アフリカ	欧州連合	その他の国	調査及びその他
	商業	遊漁		商業	遊漁								
2007	4,813		2,840	379	4	521	841	46	1,077	58	18	0	3
2008	5,033		2,952	319	0	1,134	913	45	926	44	14	4	10
2009	5,108		2,659	419	0	1,117	921	47	641	40	2	0	0
2010	4,200		2,223	501	0	867	1,208	43	636	54	11	0	0
2011	4,200		2,518	547	0	705	533	45	842	64	3	0	1
2012	4,503		2,528	776	0	922	494	46	910	110	4	0	0
2013	4,902		2,694	756	1	918	1,004	46	1,383	67	0	0	0
2014	4,559		3,371	826	0	1,044	944	45	1,063	56	0	0	1
2015	5,824		4,745	922	1	1,051	1,162	0	593	63	0	0	0
2016	5,962		4,721	951	1	1,121	1,023	0	601	64	0	0	2
2017	5,221		4,567	913	21	1,080	1,171	0	835	136	0	0	2
2018	6,401		5,945	1,008	12	1,268	1,218	0	1,087	207	0	0	2
2019	6,185		5,851	959	2	1,238	1,230	0	1,206	172	0	0	0

欧州連合：2006年以降の推定値はCCSBTに対するEUの年次報告書に基づくもの。それ以前の漁獲量はスペイン及びIOTCから報告されたもの。

その他の国：2003年以前は日本の輸入統計（JIS）に基づくもの。2004年以降は、より信頼性の高いJISの数値及びCCSBTのTISがこのカテゴリの旗国からの利用可能な情報とともに利用されている。

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

CCSBT-ESC/2008/23 に対するコメント／質問の概要及び日本の回答

全体的なコメント

(Q1) 本提案は「市場の不確実性の低減」にどのように寄与するのか？

(回答) 本提案の一義的な目的は「SBT 製品の流通に関する情報を用いて、メンバーから報告された漁獲量を検証する」ことであり、「市場の不確実性の低減」を目的とするものではない。SBT 製品の市場流通情報は、目的を達成するための手段に過ぎない。文書 5 ページで述べたとおり、市場情報を用いた検証は、専ら一定程度以上の潜在的過剰漁獲を検知すること（又はそうした大規模な過剰漁獲は存在しないことの確認）を目的に実施されるべきものである。いくらかの過剰漁獲が報告されたとしても、それが数値として正確に報告されているのであれば、それは管理されたものであると考えることができるので、深刻度は低いものと考えられる。また、項目 c (違法漁獲された製品を検知するためのシステムの構築) は、何が報告されていないのか、すなわち未考慮死亡量に関する不確実性の度合いの評価に寄与するものと考えられる（未考慮死亡量の低減にも寄与する可能性がある）。

(Q2) さらなる検討のためには付託事項 (ToR) を策定することが有用と考えられる。

(回答) ToR 案の策定はさらなる検討を行う上で有用であり、ESC における議論を考慮して、日本がドラフトを作成することとしたい。

(Q3) 予算上の影響をどのように想定しているか。

(回答) 予備的かつ大まかな見積りは以下のとおりである。

- 事項 a1-a4: コンサルタント料として 5 万豪ドル (暫定的に、蓄養及び市場専門家へのコンサルタント料を合わせた金額を想定) に加え、実施初年における旅費として 6 千豪ドル。本項目は複数年のプロジェクトとなる可能性がある。
- 事項 b1-b2: 予算上の影響は想定されない (ただし、事務局スタッフに関する費用は除く)。
- 事項 b3 及び c1: CCSBT 予算における管理タグ調査費用として 5 - 6 万豪ドル。
- 事項 c2: TCWG 開催にかかる費用として 18,900 豪ドル (2021 年予算案における見積り額)

(Q4) 一部のメンバーの漁獲物の主な仕向先は日本ではない（例えば米国）。したがって、日本のみを対象とした SBT 製品の流通調査ではそういった SBT 漁獲物を捕捉することができない。本調査（特に豊洲市場での調査）に対して定期的に予算を投入することの妥当性が論点になるものと考えられる。

(回答) この点がまさに事項 a4 (事項 b1 で得られた全世界の SBT 製品流通情報を入力情報とする) の提案するところであり、豊洲を中心とした現行の調査の価値を再評価し、及び新たな調査システムの策定することを提案している。仮に事項 a4 の作業により豊洲/日本以外で調査を実施する具体的な必要性が明らかとなるのであれば、これは検討する価値がある。提案の事項 b3 で述べたとおり、豊洲市場を経由しない SBT の捕捉を視野に入れて将来的な管理タグ調査を設計するためには、本件にかかる検討が必要と考えられる。

事項 b3 及び c1 で述べたとおり、豊洲調査では、SBT 製品の市場流通量を推定するだけでなく、定量的に報告されていない潜在的な未考慮 SBT を検知することも目的としているところである。

事項別のコメント

a. 日本市場における全メンバーの漁獲量の検証

(Q5) 専門家をどのように選出するのか。日本は特定の専門家を候補者として想定しているのか、又は一から選出されるのか。

(回答) 文書 4 ページの 2.a で述べたとおり、全 CCSBT メンバーに対する本件の重要性に鑑みれば、専門家は改めて全メンバーによるコンセンサス (多数決ではなく) に基づき選出されるべきである。メンバーからの推薦が検討のベースとなる。

(Q5 bis) 本作業に対応する外部専門家を雇用するに当たっては、その者の中立性が非常に重要である。全メンバーのコンセンサスによって専門家が選出されるべきことを支持する。

(回答) 支持に感謝する。

(Q5 ter) 専門家に対してどのような情報が利用可能とされるべきかについて考えている。多くの市場情報は既に東京都から入手可能になっているものと理解している。専門家は、水産庁によるサポートを得てそうしたデータにアクセスすることができるのかどうかを確認したい。

(回答) 東京都中央卸売市場で取引された SBT に関する集計データは、東京都のウェブサイトで公開されている。より詳細なデータについては、東京都に対する情報公開請求の手続きを通じて入手可能である。また、東京都に対する追加的な情報公開請求の必要性については、過去の議論

も踏まえて専門家により判断されることとなる。

a1. 日本による漁獲物の日本での市場流通量にかかる計算式のアップデート

(Q6) 本件は市場専門家によって昨年勧告された事項であり、理解できる。

(回答) 前向きなコメントに感謝する。

a2. 日本以外のメンバーによる日本での市場流通量の推定式の新規構築

(Q7) 本事項について、専門家が一から検討することを想定しているのか、又は専門家による検討のベースとなる何らかの提案はあるのか？

(回答) JMR による日本の漁獲量推定式が専門家による検討のベースになるものと考えられる。しかしながら、一部の統計データの中には「外国（日本以外）」として集計されているものがあり、国別に分けるのが困難である場合があることを考慮すべきである。別の検討を要するいくつかのファクター（例えば主な SBT 製品の流通ルート、取引の方法及び／又は顧客の違い）があるものと考えられる。専門家には、日本以外の漁獲物の推定値の正確性をどの程度改善することができるのかについて、他に利用可能な統計の検索も含めて検討していただきたいと考えている。

(Q8) 別紙 2 における韓国の数字を見ると、いくつかの年において輸入量が報告漁獲量を超えている。この数字には、日本に対して韓国から「再輸出」された SBT も含まれているのか？

(回答) 別紙 2 に示した数字は試行的に行った極めてシンプルなプロットであり、メンバーに対して情報提供を行うための例に過ぎない。再輸出や年の違い（タイムラグ）といったファクターも考慮する必要がある。

a3. 上記 (1) 及び (2) の推定式に基づく推定市場流通量の計算

(Q9) 毎年の計算にどの程度の予算を要するのか？また、その定期的な計算は誰が行うのか？

(回答) 本事項にかかる費用は事項 a1 及び a2 の結果に依るところが大きく、現時点で見積りを行うことは困難である。事項 a4 の作業へのインプットとして最初に計算を行う対象者は雇用された専門家になることを想定している。2 回目以降の計算に関しては、現時点で対象者を想定するのは困難である。

a4. 上記 (3) で推定された市場流通量が全世界の SBT 流通量に占める割合の計算と、その結果を踏まえた推定作業の意義の検証

(Q10) 「遵守目的で SBT 市場流通量データを使用するための新たなシステム」を具体的にイメージしにくい。

(回答) 新たなシステムには、例えば豊洲市場に限らずその他のチャンネルにも注目した新たな SBT 製品の市場流通量の推定手法（例えば市場外流通、日本以外の主体への SBT 製品の流通など）及び／又は豊洲／日本以外の仕向地における新たな市場調査が含まれ得る。

(Q) 事項 a4 にかかる費用は他の事項とは別立てなのか？

(回答) No である。上記の Q3 でも示したとおり、事項「a」全体にかかる費用に含まれている。

b. CDS データのさらなる活用

b1. CDS データを活用した SBT の国際貿易量及び国内流通量の検証

(Q11) この作業は既に事務局によって実施されている。現在はバラバラに作成されているいくつかの表を統合する視覚的なメリットは理解できるが、これがどのように「市場の不確実性の低減」に寄与するのか？

(回答) 最初の質問でも述べたとおり、本提案の目的は「SBT 製品の市場流通量の情報を用いてメンバーから報告された漁獲量を検証すること」なのであって、「市場の不確実性を軽減する」ことは目的としていない。ここで提案した各表の再構成は、全世界の SBT 製品の流通に関して現在よりも視覚的により理解しやすく情報を提供することができ、上記の目的に対する重要なインプットになるものと考えている。また、当該情報は事項 a4 での作業に対するインプットとしても必要となるものである。こうした理由から、第一ステップとしてまずは試してみることを提案する。事項 a で採用する専門家からの助言又はフィードバックを求めることも考えられる。

(Q12) 別紙 4 について、(A-B+C) という右列は、「報告書」、「CDS」及び「Comtrade」のいずれが計算のベースとなるべきか明確にする必要がある。

(回答) 合法的な全ての SBT を捕捉している CDS が計算の一義的なベースとして使用されるべきである。他のデータソース（報告書、Comtrade）は、CDS データを検証するための二次情報となる。

(Q12 bis) 関連する表を統合するのは良い考えであるが、データソース間でその信頼性が異なることを考慮すべきである。例えば、SBT 貿易量が CDS ベースの数字よりもほぼ倍になっていたものの、それは貿易統計のミスコーディングによるものであったことが後に明らかになるような場合がある。

(回答) その点は考慮される必要がある。貿易データの信頼性の低さは、統合された表でフラグが立った大幅な不調和を精査することにより改善される可能性がある。そうして改善された貿易データは、将来的な漁獲

量の検証を行うためにより有益なものとなる可能性がある。

b2. 非メンバーへの協力を要請するための決議の策定

(Q13) 行動計画において想定される主な行動は、非協力的非加盟メンバーに対する貿易制限措置である。そうした行動は、許可船舶決議及び CDS 決議でカバーされる。非メンバーに対する行動の強化について決議の策定がどの程度貢献できるかは不明である。また、CCSBT ウェブサイトでの公開が CCSBT の非メンバーに対してどの程度アピールするのも不明である。いずれにせよ、EC はフォーマットなりガイダンスなりを示すべきである。

(回答) 決議の策定は、改善に向けた方法の一つの例として提案したものである。どのような方法であれ、重要なのは非メンバーによる疑わしい漁獲及び／又は貿易情報の正確性をより高い信頼性でもって検証することである。ここでの提案は、このことの重要性を踏まえて、まずは第一ステップとして本提案にトライしてみるということである。当然のことながら、これは EC が取り扱う課題であり、EC で議論する必要がある。

(Q13 bis) 非加盟国に関する新たな決議まで一足飛びに進む前に、既存の決議における非メンバー関連の規定をさらに活用することを検討すべきである。また、WTO 協定との関係についても慎重に検討する必要がある。

(Q13 ter) 本事項の精神は理解できる。非メンバーに対するより標準的なアプローチを策定するという基本的な行動方針は妥当と考える。そうではあるものの、最初から貿易制限措置をとるのはやや時期尚早と思える。

(回答) コメントに感謝する。これらのポイントは EC でさらに検討する必要がある。

b3. 標識 (タグ) データを活用した報告漁獲量の検証

(Q14) これは良い提案であると考えます。CTF データと実際の漁獲物を第三者が検証する唯一の機会である。関連するメンバーからの特別な許可を得ることなく CTF データにアクセスできるのは事務局のみであることから、この作業は事務局が実施するのが妥当と考える。

(回答) 前向きなコメントに感謝する。

(Q14 bis) メンバーによるより良い CDS 決議の実施の観点から、本事項を概ね支持する。しかしながら、管理タグ調査の実施費用を CCSBT の予算から拠出するとのアイデアについては、これを前例として他の多数の国内プログラムに対しても CCSBT からの拠出が拡大していく可能性があることから、慎重な検討を要する。

(回答) 我々の提案は、全てのメンバーの漁獲量を検証するために管理タ

グ調査を活用することであり、全メンバー及び SBT 資源の適切な管理のために有益なものである。本調査の目的は、もはや日本の漁獲物を対象とする国内モニタリングスキームに留まるものではなく、本事項が合意された場合には全メンバーを対象とする国際的な協カスキームへと変わるることとなる。このことから、本調査の実施のために CCSBT の予算から支出することは十分合理的であると確信している。

(Q15 ter) メンバーは費用にかかる問題点を提起し、透明性の観点から、独立した第三者期間により実施される拡大タグ調査の実現可能性を検討する価値があることに留意した。本調査は、現在日本が実施しているタグ調査に替わるものとなるのか？

(回答) 調査費用が CCSBT の予算から拠出される場合は、透明性及び中立性の観点から、当然ながら独立的な第三者機関により調査が実施されるべきである。CCSBT 予算からの支出が合意及び実施された場合は、現在は日本が実施している管理タグ調査と置き換えられることとなる。調査範囲が十分かどうかは、事項 a4 の結果も踏まえて今後検討する必要がある。

(Q15) 別紙 6 では、CTF に記載されている SBT の各個体の製品タイプと、豊洲市場で販売される製品の製品タイプが常に同じである(製品タイプが変わることはない)ことを前提にしているようである。この前提はどの程度信頼できるのか？

(回答) ご指摘は確認する価値がある。原則として、特に GG の状態にある冷凍 SBT に関しては製品タイプは変わらないはずである。別紙 6 の解析結果(両者はよく一致している)は、日本の漁獲物に関してはこの前提を支持している。GG の状態で輸入された生鮮 SBT の重量が製品タイプの変更後に市場で計量されるケースがあるのかどうかは不明であり、関連メンバーに確認する価値があるものと考えられる。

(Q16) 標識(タグ)のナンバリング方式の違いに起因して誤解が生じる可能性はあるか。日本以外のメンバーはタグにシリアルナンバー(通し番号)を採用しており、日本は漁獲年と船舶によるナンバリング方式を採用している。この差異は解析結果に影響を及ぼし得るか？

(回答) そうした差異は既に考慮されており、解析結果に影響を及ぼすことはない。

(Q17) 日本は管理タグ調査(現在は日本が実施しているもの)にかかる費用を CCSBT 予算から支出することを提案しているのか？

(回答) Yes である。要旨及び提案の4ページでも述べたとおり、本提案事項の実施が合意された場合には、実施費用（管理タグ調査にかかる費用を含む）はCCSBTの委員会予算から支出されるべきである。予備的な粗積りでは5-6万豪ドルである。一方で、仮にCCSBT予算からの拠出が直ちに合意されたとしても、2021年からの実施に直ちに移行するのは困難と考えられる。現在のCOVID-19パンデミックの状況を踏まえれば、関係者間の混乱を避けるべくよりスムーズかつ効果的に移行することができるよう、少なくとも1年間の準備期間を置くべきである。

c. 違法に漁獲された製品を検出するためのシステムの構築

c1. 現行CDS決議に基づく標識（管理タグ）装着の改善

(Q18) これは良い提案であり、日本には検出された不適切なケースを報告していただきたい。改善に向けた議論も有益と考える。別紙5-2に関して、N2、N3及びN4に関する具体的な状況が理解し難い。これらの事例についていくつかの写真を見ることは可能か。

(回答) 別紙5-2の表では、タグの判読不能、市場での調査員による記録ミス、エクセルシートへの入力ミスといった複数の種類のミスが混在している。N2はデータ入力時のミス（例えば、エクセル上の「国」の列は「韓国」になっているが、管理タグの番号は「TW」で始まっているなど）である。N3及びN4のミスは、タグの装着方法に問題があるためにタグ情報が判読できず調査員による記録に限界があったケースを示している。したがって、この表は予備的な情報であって確定したミスの数を示した最終的な結果ではないが、タグの装着方法に改善を要すること及びデータには複数のミスが含まれていることを見ていただくために本表を提示したものである。タグの装着方法の改善及びデータのクオリティコントロールを通じて、ミスの数は減少するものと想定される。



左：タグの半分が凍結した筋肉に埋め込まれている。このタグからは、JP-19-J***-068-0***という情報しか読み取ることができない。

右：タグ番号が判読及び記録できないケース。

(Q18 bis) あるメンバーは、専用のスキャナによりタグ上のバーコードから番号を読み取る新たなタイプのタグを導入した。

(回答) 議論への有益な情報提供に感謝する。

(Q18 ter) 前回の ESC 会合でも指摘された、タグ装着義務を最初の販売時点より以降にも拡大するとのアイデアについてはどう考えているか。

(回答) 提案でも述べたとおり、SBT を取り扱う多くの企業の全てに対してタグ装着義務を課すことは現実的ではない。そうした新たな義務まで一足的に進む前に、既存の CDS 決議の規定、すなわちメンバーに対して最初の販売時点以降もタグを保持するよう奨励する規定を活用することを検討すべきである。

(Q18 quarter) 現行の CDS の決議では、メンバーは SBT の輸出後もタグを装着することが義務付けられているのか？ 輸入 SBT にもタグが装着されているべきである。

(回答) この質問については事務局が対応するか、又は本事項にかかる将来的な議論で対応される可能性があるが、我が国としては、CDS 決議パラ 1.7 において、特別なケースを除き、メンバーはタグが装着されていない丸の状態の SBT の輸出又は再輸出を許可してはならないと規定されているものと理解している。また、パラ 1.10 において、メンバーは、最初の販売時点より以降もタグを保持するよう奨励するよう規定されている。

c2. 将来的な標識（管理タグ）の仕様改善に向けた休会期間中の作業部会の設置

(Q19) 電子 CDS の策定作業が進められていることから、電子タグ（RFID タグ）への移行を検討する良いタイミングであると考えられる。例えば TCWG では、メンバーの政府関係者だけでなく、技術的な専門家の参加を得て検討する必要がある。

(回答) ご指摘のとおりであり、関連する技術的専門家の参加を得て検討することは有益と考える。CCSBT での議論を踏まえ、候補となる技術や関連情報が確認及び準備できた際には紹介したいと考えている。

(Q19 bis) RFID タグの利用の可能性を検討するのは良い考えである。

(回答) 前向きなコメントに感謝する。

(Q19 ter) CDS システムに電子タグを統合する可能性について検討するのは面白いアイデアである。当面は、混乱を避けるために現行システムを維持すべきである。

(回答) 前向きなコメントに感謝する。

SBT 資源に関する全指標の直近のトレンド

指標	期間	最小	最大	2016	2017	2018	2019	2020	12ヶ月 トレンド	主年齢	注記
科学航空目視調査	1993-2000 2005-17	0.25 (1999)	4.85 (2016)	4.85	1.80	-	-	-	-	2-4	終了
曳縄指数 (ピストンライン)	1996-2003 2005-06 2006-20	0.00 (2018)	5.09 (2011)	3.94	1.71	0.00	0.00	1.72	↑	1	
曳縄指数 (グリッドタイプ)	1996-2003 2005-06 2006-20	0.24 (2002)	1.69 (2008)	1.56	0.72	0.84	0.54	0.99	↓	1	
遺伝子標識放流	2016-18	1.15 (2017)	2.27 (2016)	2.27	1.15	1.14	-		↓	2	
NZ 国内船ノミナル CPUE	2003-2019	0.355 (2006)	2.99 (2016)	2.99	2.58	2.46	1.35		↓	all	
NZ 国内船年齢/体長組成 (0-5 歳の SBT の比率) *	1980-2019	0.001 (1985)	0.48 (2017)	0.47	0.48	0.33	0.27		↓	2-5	周辺海域
インドネシアの平均体長級群**	1993-19	156 (2016)	188 (1994)	156	155	162	161		↓	産卵親魚	
インドネシアの年齢組成: ** 産卵場の平均年齢、SBT 全体	1994-19	11.8 (2016)	21.2 (1995)	11.5	12.9	13.4	13.2		↓	産卵親魚	
インドネシアの年齢組成: ** 産卵場での 20 歳+の魚の平均年齢	1994-19	21.3 (2016)	25.3 (2004)	21.3	23.1	23.1	22.4		↓	高齢産卵親 魚	
インドネシアの年齢組成: ** 産卵場の年齢の中央値	1994-19	13 (2017)	21.5 (1994- 95; 1996-97; 1998-99)	11.5	11.5	12.5	12.5		--	産卵親魚	

指標	期間	最小	最大	2016	2017	2018	2019	12ヶ月トレンド	主年齢	注記
日本のノミナル CPUE、4歳+	1969–2019	1.338 (2006)	22.123 (1965)	4.210	5.271	6.012	7.733	↑	4+	
日本の標準化 CPUE (W0.5, W0.8, Base w0.5, Base w0.8)	1969–2019	2007 (0.259–0.358)	1969 (2.284–2.697)	0.097– 1.292	0.926– 1.307	0.925– 2.269	0.888– 1.756	↓	4+	
韓国のノミナル CPUE	1991–2019	1.312 (2004)	21.523 (1991)	5.451	6.552	7.406	8.702	↑	4+	混獲効果に依存
韓国の標準化 CPUE	海区 8 海区 9	1996-2019 1996-2019	0.45 (2002) 2.57 (2016) 0.17 (2005) 2.68 (2019)	2.57 1.44	– 1.45	– 2.25	– 2.68	↑	4+	
韓国の標準化 CPUE (クラスター化)	海区 8 海区 9	1996-2019 1996-2019	0.51 (2002) 2.43 (2016) 0.19 (2005) 2.61 (2019)	2.43 1.49	– 1.50	– 2.22	– 2.61	↑	4+	
台湾のノミナル CPUE、海区 8+9	1981–2019	<0.001 (1985)	0.956 (1995)	0.203	0.156	0.217	0.204	↓	2+	混獲効果に依存
台湾のノミナル CPUE、海区 2+14+15	1981–2019	<0.001 (1985)	3.672 (2007)	2.042	1.588	1.686	1.638	↓	2+	混獲効果に依存
台湾の標準化 CPUE	(東部海域) (西部海域)	2002-2019 2002-2019	0.105 (2002) 1.115 (2012) 0.185(2016) 0.913 (2002)	0.771 0.185	0.746 0.193	0.854 0.213	0.795 0.189	↓ ↓	2+	開発中 混獲効果に依存
日本の年齢組成、0–2歳*	1969–2019	0.004 (1966)	0.192 (1998)	0.003	0.002	0.006	0.009	↑	2	放流/投棄が影響
日本の年齢組成、3歳*	1969–2019	0.011 (2015)	0.228 (2007)	0.033	0.044	0.047	0.082	↑	3	放流/投棄が影響
日本の年齢組成、4歳*	1969–2019	0.091 (1967)	0.300 (2010)	0.071	0.142	0.145	0.160	↑	4	
日本の年齢組成、5歳*	1969–2019	0.072 (1986)	0.300 (2010)	0.160	0.126	0.123	0.196	↑	5	
台湾の年齢/体長組成、0–2歳*	1981–2019	<0.001 (1982)	0.251 (2001)	0.004	0.002	0.009	0.015	↑	ほぼ 2	
台湾の年齢/体長組成、3歳*	1981–2019	0.024 (1996)	0.349 (2001)	0.118	0.121	0.123	0.126	↑	3	
台湾の年齢/体長組成、4歳*	1981–2019	0.027 (1996)	0.502 (1999)	0.211	0.215	0.218	0.223	↑	4	
台湾の年齢/体長組成、5歳*	1981–2019	0.075 (1997)	0.371 (2009)	0.216	0.217	0.219	0.222	↑	5	
豪州表層漁業 年齢組成の中央値	1964–2019	age 1 (1979–80)	age 3 (複数年)	age 2	age 3	age 3	age 2	↓	1-4	

指標		期間	最小	最大	2016	2017	2018	2019	12ヶ月トレンド	年齢	注記
標準化 Jpn LL CPUE (3 歳)^	w0.5	1969–2019	0.234 (2003)	3.361 (1972)	0.428	0.435	0.578	0.697	↑	3	放流/投棄が影響
	w0.8		0.265 (2003)	3.126 (1972)	0.571	0.576	0.779	0.870			
標準化 Jpn LL CPUE (4 歳)^	w0.5	1969–2019	0.272 (2006)	2.946 (1974)	0.626	0.946	1.141	1.092	↓	4	
	w0.8		0.292 (2006)	2.614 (1974)	0.839	1.276	1.540	1.342			
標準化 Jpn LL CPUE (5 歳)^	w0.5	1969–2019	0.228 (2006)	2.690 (1972)	1.221	0.878	0.887	1.246	↑	5	
	w0.8		0.247 (2006)	2.424 (1972)	1.564	1.153	1.172	1.542			
標準化 Jpn LL CPUE (6&7 歳)^	w0.5	1969–2019	0.184 (2007)	2.493 (1976)	1.343	1.374	1.061	0.924	↓	6-7	
	w0.8		0.208 (2007)	2.233 (1976)	1.767	1.751	1.359	1.159			
標準化 Jpn LL CPUE (8–11 歳)^	w0.5	1969–2019	0.272 (2007)	3.829 (1969)	0.691	0.676	0.888	0.813	↓	8-11	
	w0.8		0.286 (1992)	3.382 (1969)	0.917	0.899	1.165	1.042			
標準化 Jpn LL CPUE (12 歳+)^	w0.5	1969–2019	0.451 (2017)	3.410 (1970)	0.521	0.451	0.567	0.463	↓	12+	
	w0.8		0.592 (1997)	2.934 (1970)	0.697	0.597	0.759	0.599			

* サイズ組成から生成したデータ ; ** 2012-13 年以降のインドネシアの漁獲物は産卵場由来のものとは限らない ; na = 利用不可

^標準化 Jpn LL CPUE 指標は、いずれも全漁船データを用いた西田及び辻による標準化モデル (CCSBT/SC/9807/13) に基づくものである。w0.5 及び w0.8 は指標の計算式における重み付けを指し、 $w*VS + (1-w)*CS$ (VS 及び CS は、それぞれヴァリアブル・スクエア仮説及びコンスタント・スクエア仮説を示す) である。

近縁遺伝子標識再捕指数は、利用可能となっている指数の対応年が本表で網羅した年とマッチしないため、表中には提示されていないことに注意。同指標に関する情報については議題項目 8 の記載を参照。

表 1：感度試験（及び関連コード）、役割及び優先度のランク付け（低い（L）、中程度（M）、高い（H））

試験名	コード	条件付け及び予測に関する記述	優先度
UAM1	UAM1	2019年のMP試験で用いたものと同様のUAMシナリオ。条件付けに未考慮漁獲死亡量（UAM）を追加：小型魚1,000トン+大型魚1,000トンが1993年から2013年にかけて増加。感度試験には表層漁業による20%増加分も追加。予測では、2019年もUAMは同比率のまま残存：LL1では10%及び表層漁業では合計38%	H
UAMbycatch	UAMbycatch	台湾の混獲率を用いて推定されたLL1 UAM	H
No UAM	noUAM	条件付け及び予測から全UAMを削除、感度試験では引き続き表層漁業における20%のサイズ異常補正が含まれる	H
LL1 Case 2 of MR	case2	2006年市場レビューCase 2に基づく代替的な過去のLL1による過剰漁獲	L
SFO00	sfo00	表層漁業による過剰漁獲ゼロ	L
Old CPUE series	oldbase	GLM標準化から得られた過去のw0.5及びw0.8 CPUEシリーズを使用	H
S50CPUE	cpues50	LL1の報告漁獲量に対する50%の過剰漁獲	M
Omega75	cpueom75	資源量 - CPUE関係のべき関数でべき定数=0.75	H
Upq2008	cpueupq	CPUEのqを25%上昇（2008年から恒久化）	H
GLMM	glmm	海域 - 年ミックスモデルによるCPUE標準化	M
Q age range	cpue59	LL1のqの計算に5 - 9歳を使用	M
Bridging	bridge	可能な限り、2017年に用いたものに近い設定を用いて2017年の資源評価結果を2020年の結果とリンクさせる	H
IS20	fis20	インドネシアのセレクトイビティは20+からフラット	M
Aerial2016	as2016	2016年の航空目視調査指数を削除	H
No POP or HSP	noCKMR	両方の近縁遺伝子データ（親子ペア及び半きょうだいペア）を除外	H
Omit GT	getout	遺伝子標識放流データを省略	H
GTI	troll	追加の加入量指数としてグリットタイプ指数を含める。データ間の明らかな矛盾を考慮して、航空目視調査の支配的な当てはまりを防ぐために航空目視調査のCVを増加	M
POPs only	justPOPs	他のトレンドデータの分散を増加させる又は他のアプローチにより実施	H

表 2 : 表 1 に記載した各種感度試験における 2020 年の推定資源量及び MSY 関連パラメータ

Run	Relative TRO	Relative B10+	F -to- F_{msy}	TRO -to- TRO_{msy}	TRO_{msy} -to- TRO_0	MSY
base19	0.2 (0.16-0.24)	0.17 (0.14-0.21)	0.52 (0.37-0.73)	0.69 (0.49-1.03)	0.3 (0.22-0.35)	33,207 (31,471-34,564)
getout	0.2 (0.17-0.25)	0.17 (0.14-0.21)	0.43 (0.3-0.61)	0.71 (0.52-1.06)	0.3 (0.22-0.35)	33,663 (31,652-35,378)
noCKMR	0.16 (0.13-0.2)	0.13 (0.11-0.17)	0.62 (0.48-0.8)	0.56 (0.43-0.78)	0.3 (0.22-0.35)	33,407 (31,397-34,619)
justPOPs	0.18 (0.15-0.22)	0.16 (0.13-0.2)	0.55 (0.39-0.76)	0.64 (0.46-0.96)	0.3 (0.22-0.34)	33,003 (31,328-34,159)
as2016	0.19 (0.16-0.23)	0.17 (0.14-0.21)	0.56 (0.4-0.81)	0.67 (0.47-1)	0.3 (0.22-0.34)	32,686 (31,013-33,990)
Omega75	0.2 (0.16-0.24)	0.17 (0.14-0.21)	0.48 (0.38-0.68)	0.7 (0.5-1.06)	0.3 (0.22-0.34)	34,645 (32,650-36,320)
is20	0.22 (0.18-0.26)	0.19 (0.15-0.22)	0.53 (0.35-0.73)	0.73 (0.51-1.17)	0.31 (0.22-0.35)	34,003 (32,255-34,998)
a59	0.22 (0.18-0.26)	0.2 (0.16-0.23)	0.44 (0.32-0.61)	0.76 (0.57-1.13)	0.3 (0.22-0.34)	34,054 (32,302-35,793)
cpues50	0.19 (0.15-0.23)	0.16 (0.13-0.19)	0.55 (0.39-0.76)	0.65 (0.47-0.97)	0.3 (0.22-0.34)	32,666 (30,935-33,828)
UAM1	0.2 (0.16-0.23)	0.17 (0.14-0.20)	0.6 (0.43-0.85)	0.68 (0.49-1.01)	0.3 (0.22-0.35)	32,947 (31,153-34,347)
noUAM	0.2 (0.17-0.24)	0.18 (0.14-0.21)	0.52 (0.37-0.73)	0.7 (0.5-1.05)	0.3 (0.22-0.34)	32,642 (30,906-33,991)
bridging	0.18 (0.14-0.23)	0.15 (0.12-0.19)	0.54 (0.4-0.71)	0.64 (0.49-0.94)	0.27 (0.22-0.32)	33,405 (32,246-34,738)
case2	0.19 (0.16-0.23)	0.17 (0.14-0.2)	0.52 (0.37-0.72)	0.67 (0.48-1)	0.3 (0.22-0.34)	33,728 (31,878-35,066)
UAMbycatch	0.2 (0.16-0.24)	0.18 (0.14-0.21)	0.52 (0.37-0.73)	0.7 (0.5-1.04)	0.3 (0.22-0.34)	32,793 (31,062-34,134)
glmm	0.18 (0.14-0.22)	0.15 (0.12-0.18)	0.58 (0.4-0.79)	0.61 (0.44-0.92)	0.3 (0.22-0.34)	33,060 (31,337-34,506)
troll	0.21 (0.17-0.25)	0.19 (0.15-0.22)	0.54 (0.39-0.75)	0.72 (0.51-1.07)	0.3 (0.22-0.35)	31,952 (30,496-33,160)
oldbase	0.18 (0.14-0.22)	0.15 (0.12-0.19)	0.55 (0.39-0.76)	0.63 (0.46-0.95)	0.3 (0.22-0.34)	33,211 (31,427-34,656)
sfo00	0.19 (0.16-0.23)	0.16 (0.14-0.2)	0.47 (0.34-0.68)	0.68 (0.48-1.01)	0.3 (0.22-0.34)	32,083 (30,341-33,251)

Uniform weights for $h=\{0.55, 0.6, 0.7, 0.8\}$

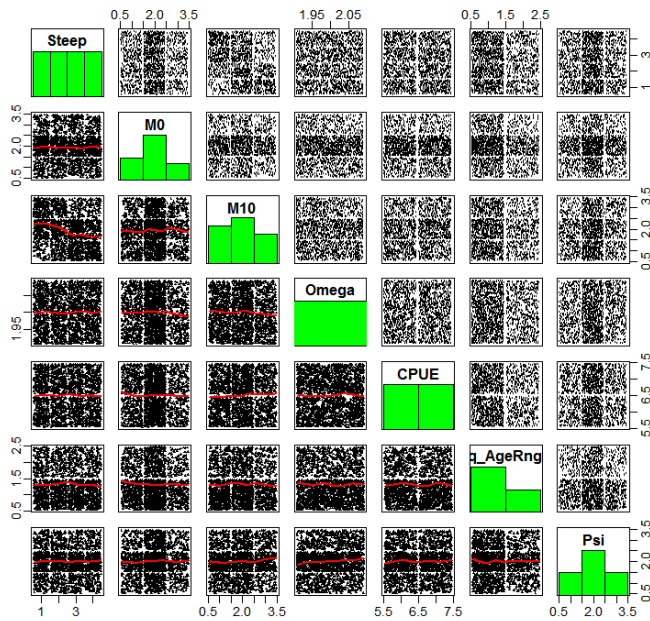


図 1. base19 リファレンスセットのレベルプロット。グリッドセルは、 $h = \{0.55, 0.6, 0.7, 0.8\}$ には一様分布を、 $M_0 = \{0.4, 0.45, 0.5\}$ には事後分布を、 $M_0 = \{0.4, 0.45, 0.5\}$ 及び $M_{10} = \{0.065, 0.085, 0.105\}$ には事前分布を、 q -age-range 及び Psi には事前分布を用いてサンプリングされた。横軸及び縦軸の値は、それぞれのレベル内でジッターされた異なるグリッドファクターのレベルに対応している（実際のパラメータ値ではない）。

Posterior weights for $h=\{0.55, 0.6, 0.7, 0.8\}$

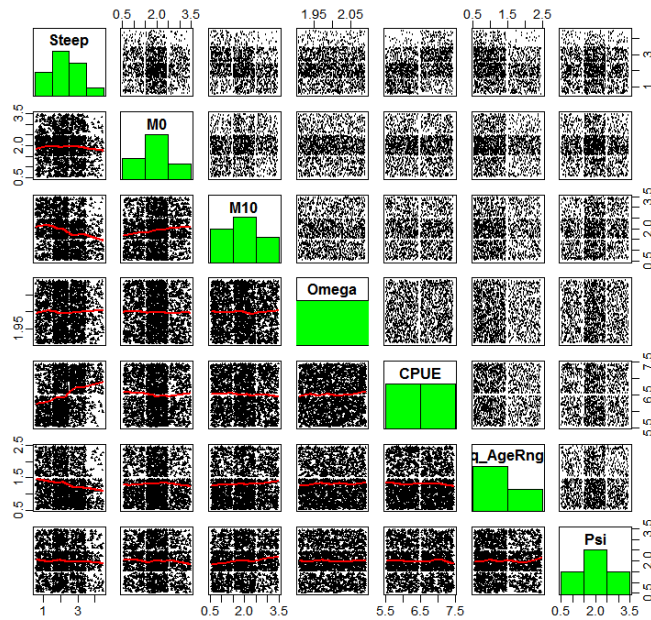


図 2. $h = \{0.55, 0.6, 0.7, 0.8\}$ 、 $M_0 = \{0.4, 0.45, 0.5\}$ 及び $M_{10} = \{0.065, 0.085, 0.105\}$ には事後分布を、CPUE シリーズにはイコールの重み付けを、及び q -age-range 及び Psi には事前分布を用いてグリッドセルのサンプリングを行った場合のレベルプロット。横軸及び縦軸の値は、それぞれのレベル内でジッターされた異なるグリッドファクターのレベルに対応している（実際のパラメータ値ではない）。

以下では、base19 リファレンスセットの中間グリッドセルを用いて得られた異なるデータ成分への当てはまりに対応するプロットを示す。

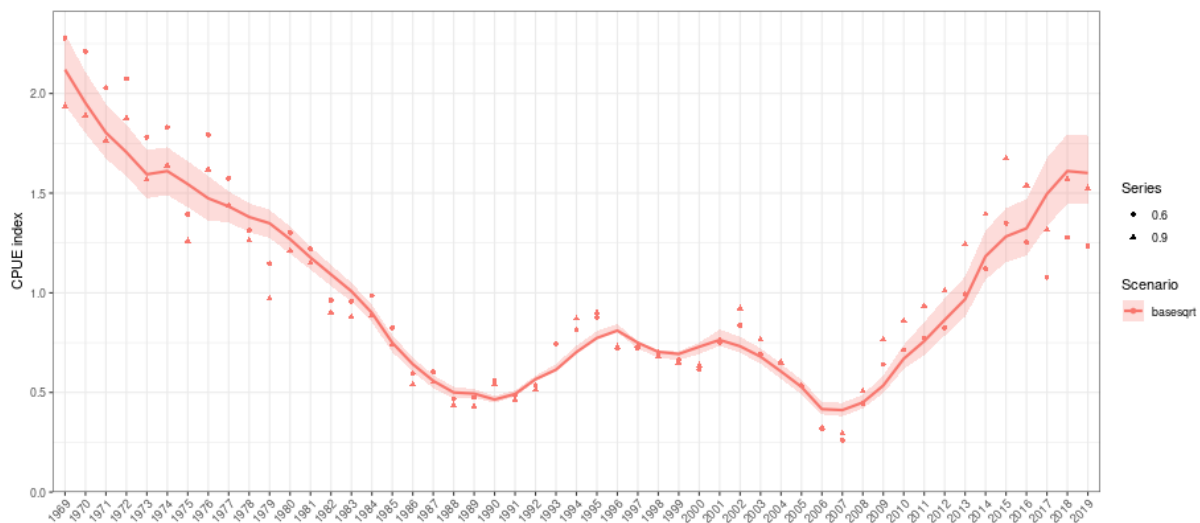


図 3 : OM リファレンスセットの単位当たり漁獲努力量 (CPUE) に対するモデルの当てはまり。太線は中央値を、影付きの領域は 80 % 信頼区間を示す。ここに示した毎年 2 つの観測値 (ポイント) は、それぞれコンスタント・スクウェア CPUE シリーズとヴァリアブル・スクウェア CPUE シリーズを示す。

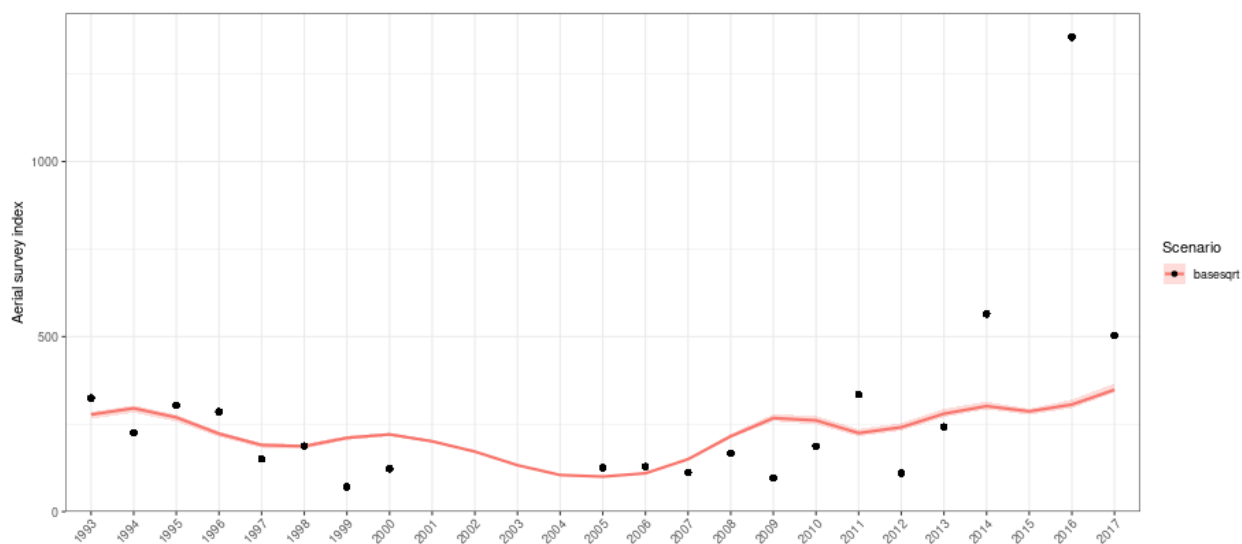


図 4. OM リファレンスセットの航空目視調査指数に対するモデルの当てはまり。太線は中央値を、影付きの領域は 80 % 信頼区間を示す。観測値 (黒点) も示した。

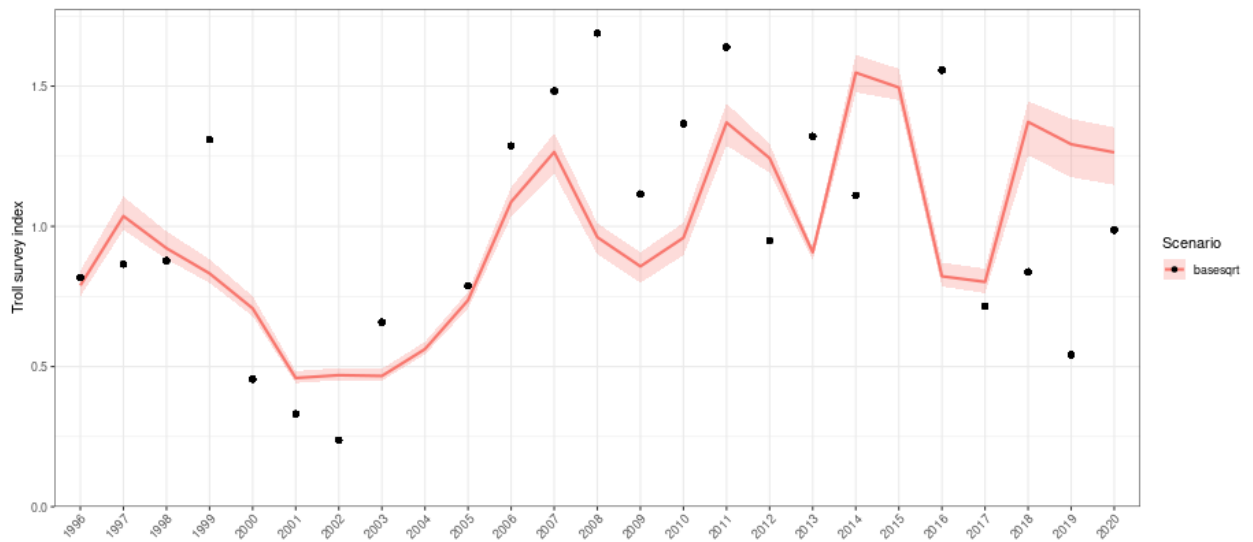


図 5. OM リファレンスセットの曳縄調査指数に対するモデルの当てはまり。太線は中央値、影付きの領域は 80 % 信頼区間を示す。観測値（黒点）も示した。

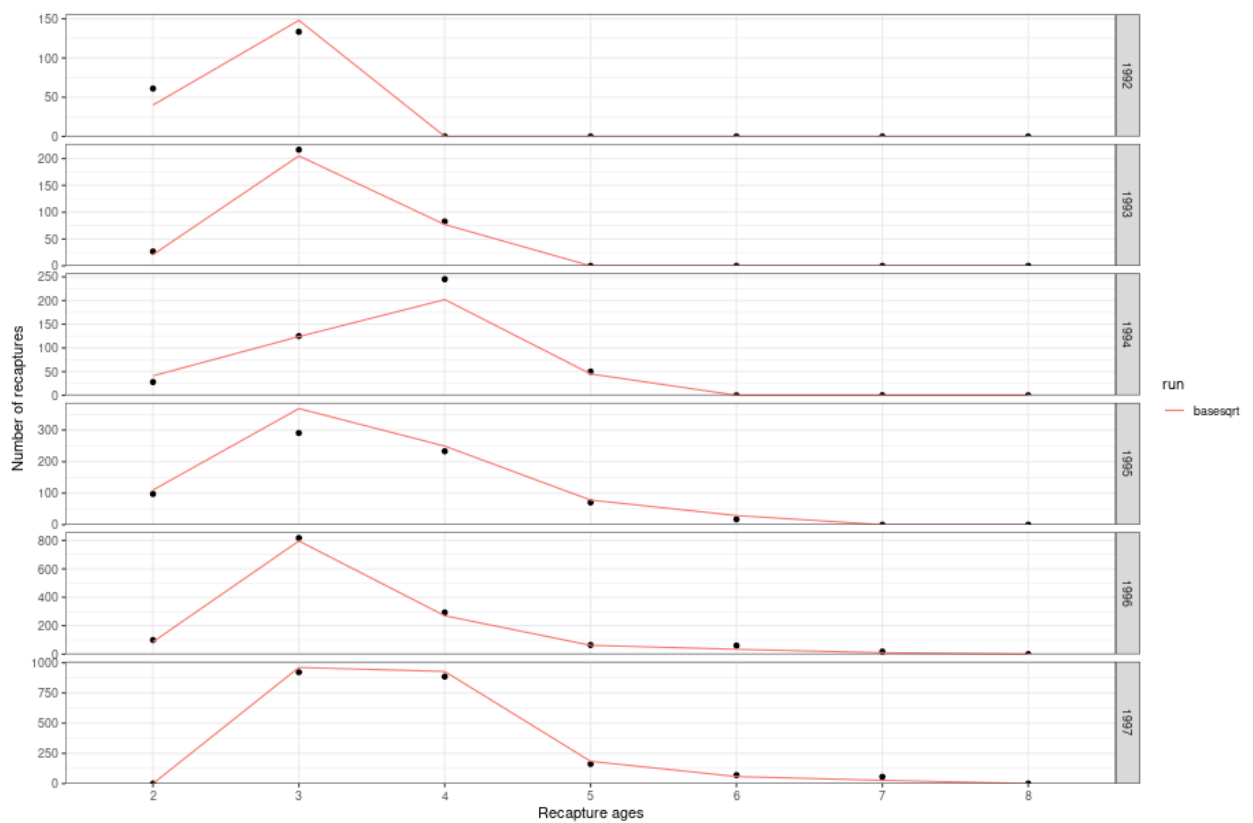


図 6. OM リファレンスセットで最も当てはまりのよいグリッドセルのプールされた集計レベルの通常タギングデータ（点）に対する当てはまり (h1m2M2O2C6a2p1)。

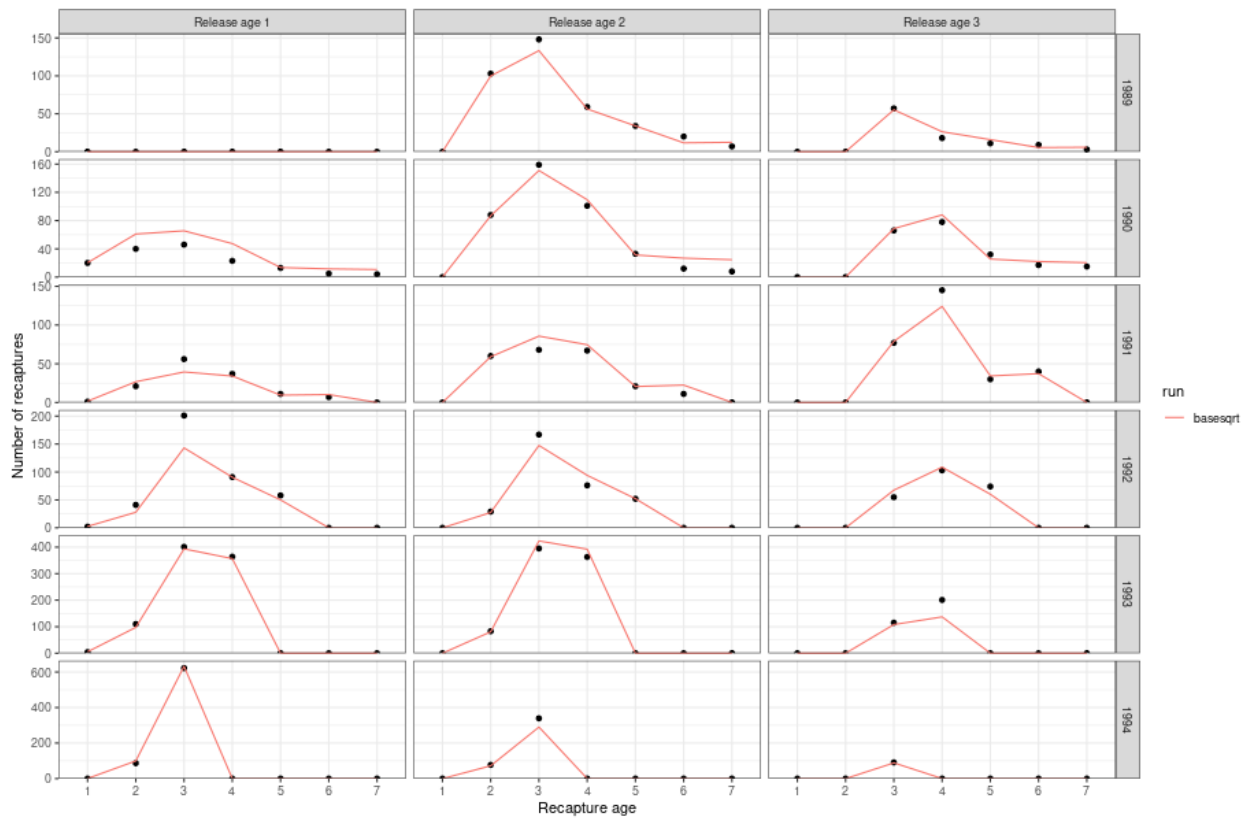


図 7. OM リファレンスセットの最も当てはまりのよいグリッドセルのリリースされた集計レベルのコホートの通常タギングデータ（黒点）に対する当てはまり(h1m2M2O2C6a2p1)。

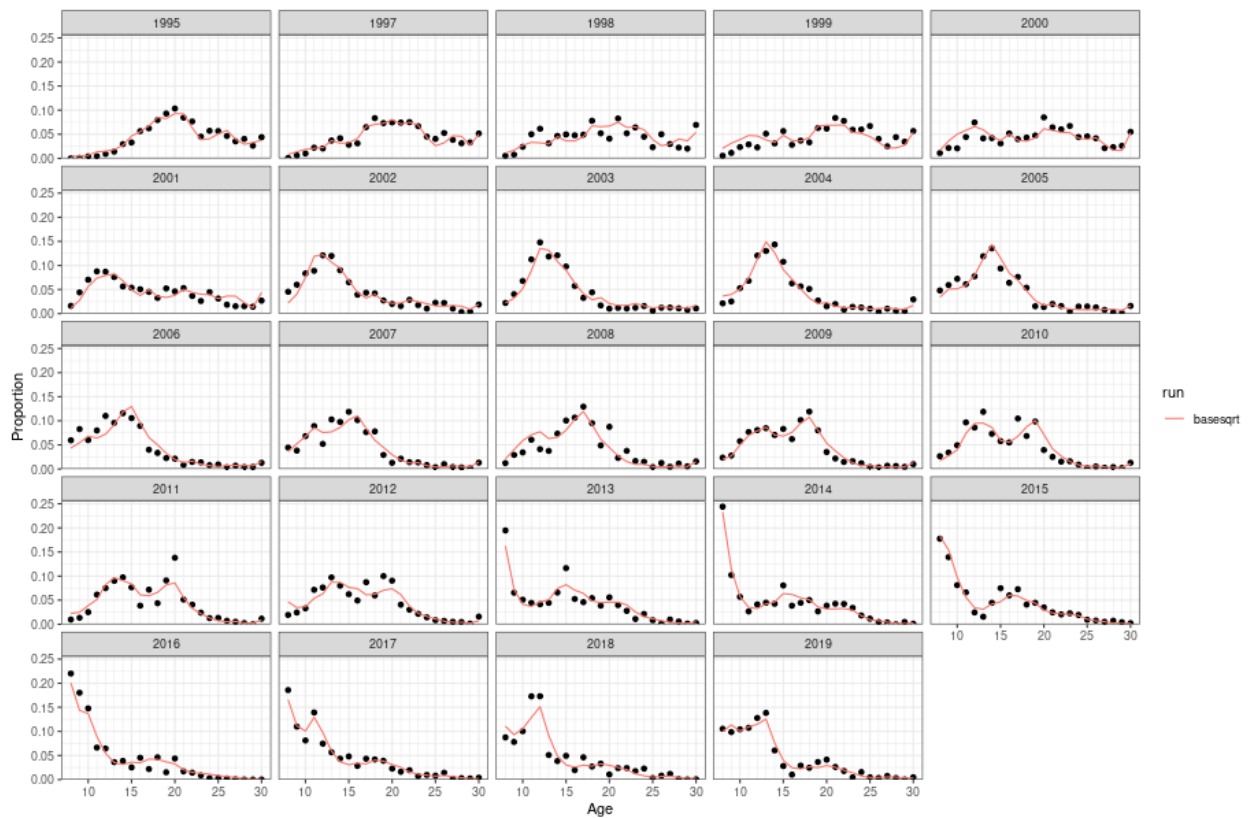


図 8. OM リファレンスセットの最も当てはまりの良いグリッドセルのインドネシア年齢組成に対するモデルの当てはまり(h1m2M2O2C6a2p1)。

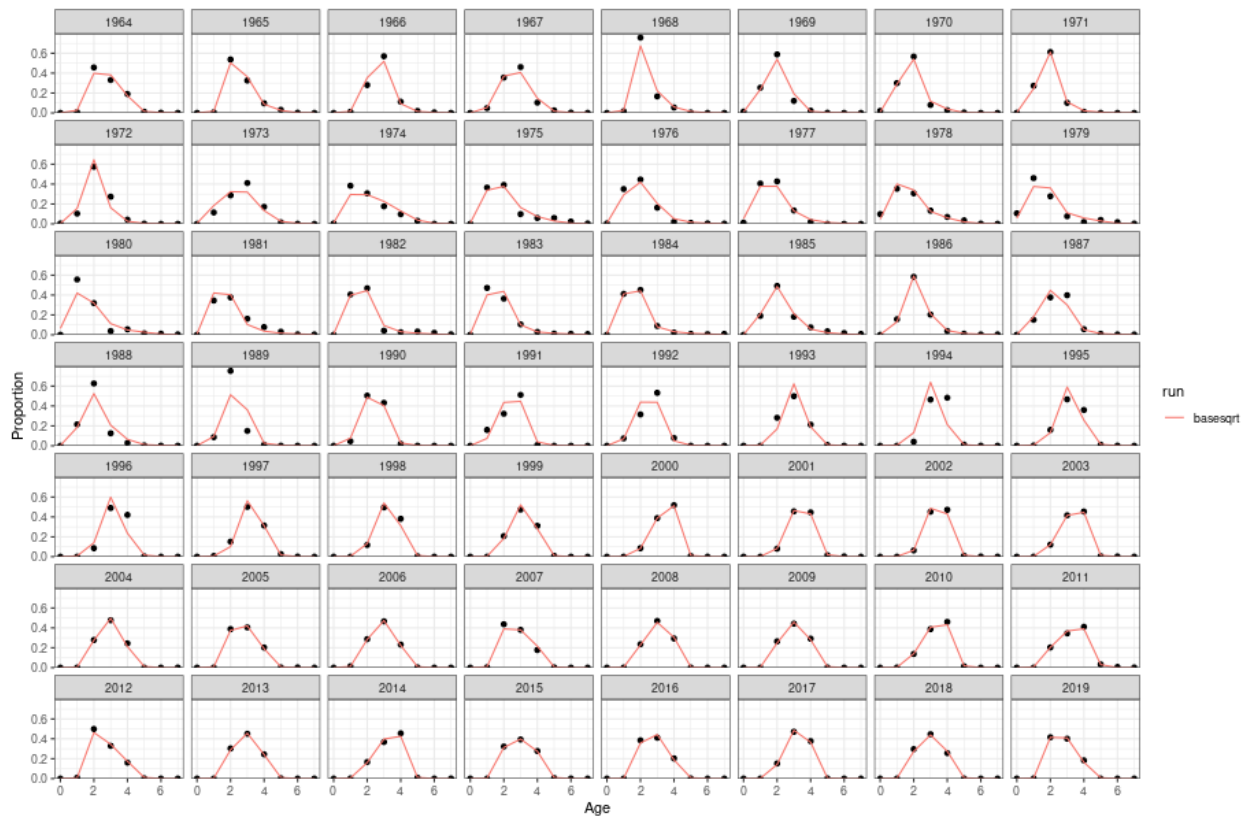


図 9. 選択された計算の表層年齢組成に対するモデルの当てはまり。

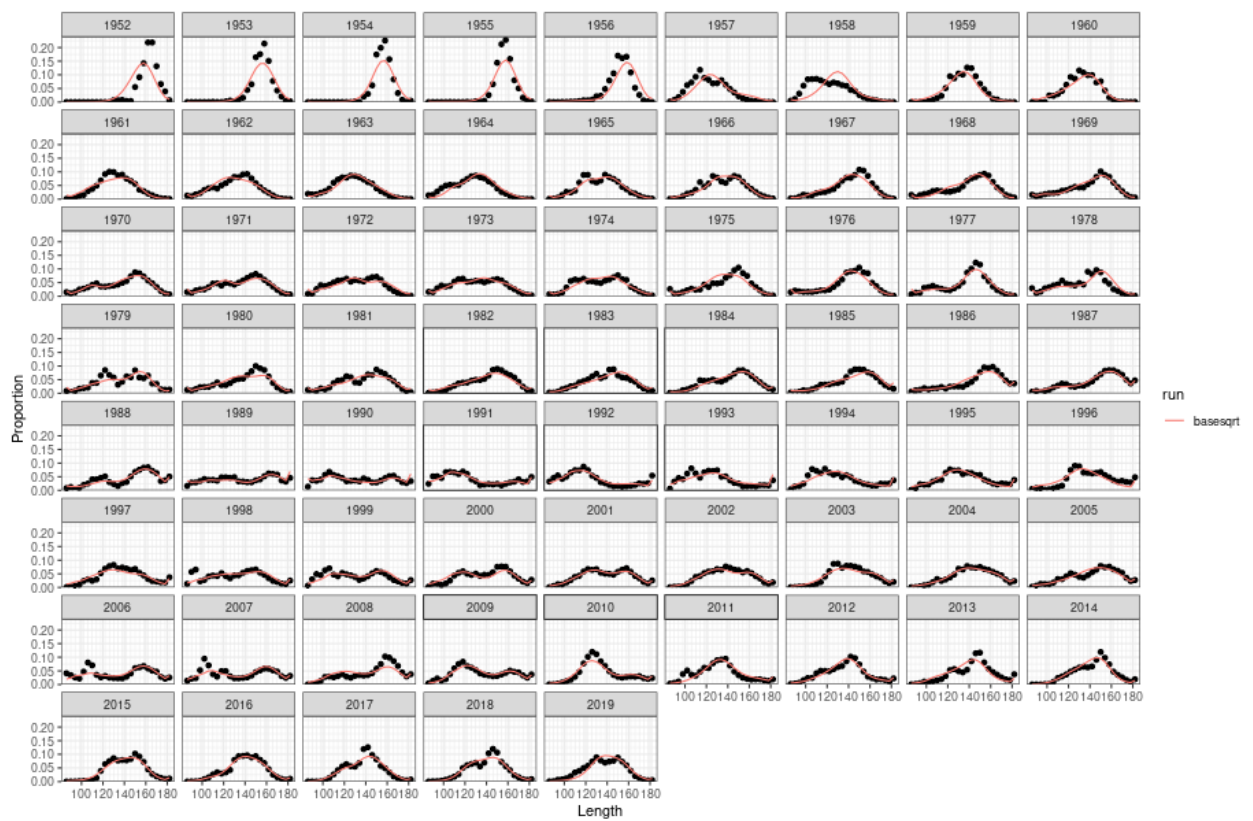


図 10. 選択された計算の LL1 体長組成に対するモデルの当てはまり。

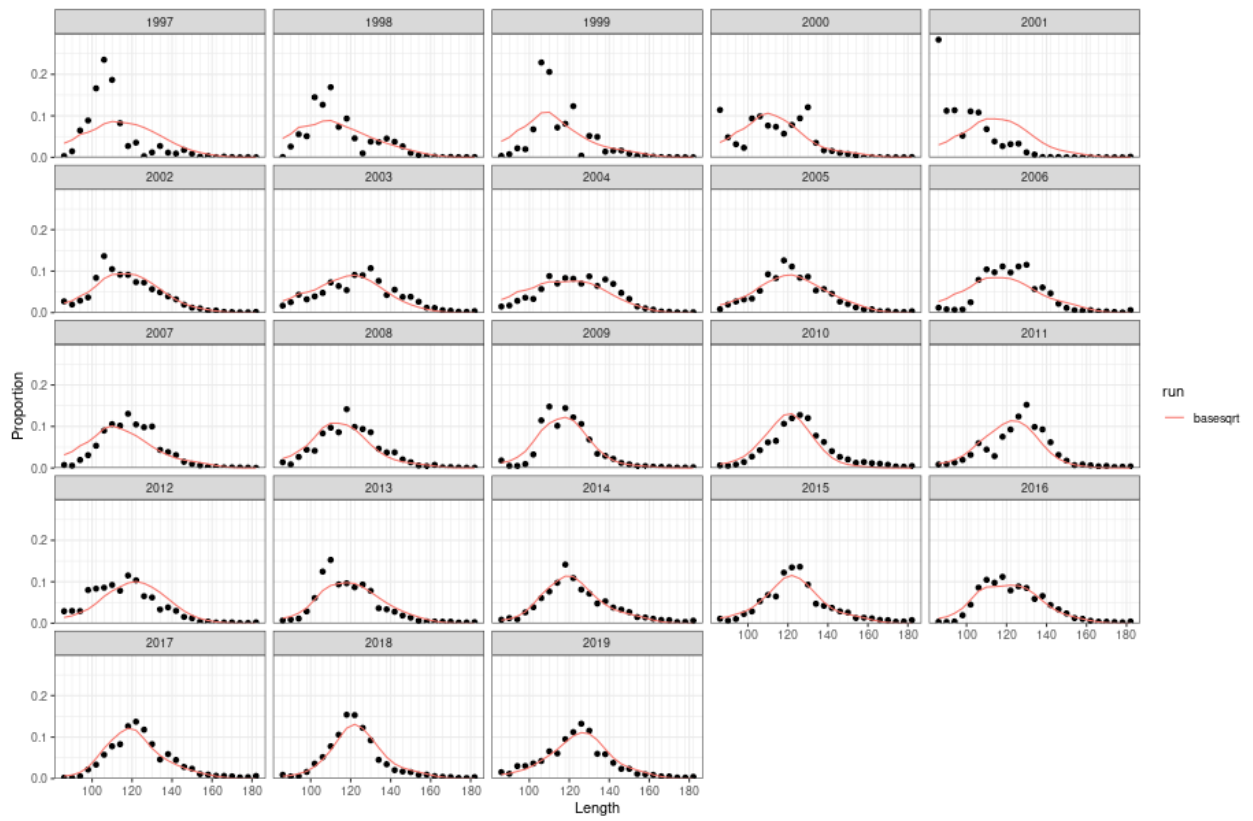


図 11. 選択された計算の LL2 体長組成に対するモデルの当てはまり。

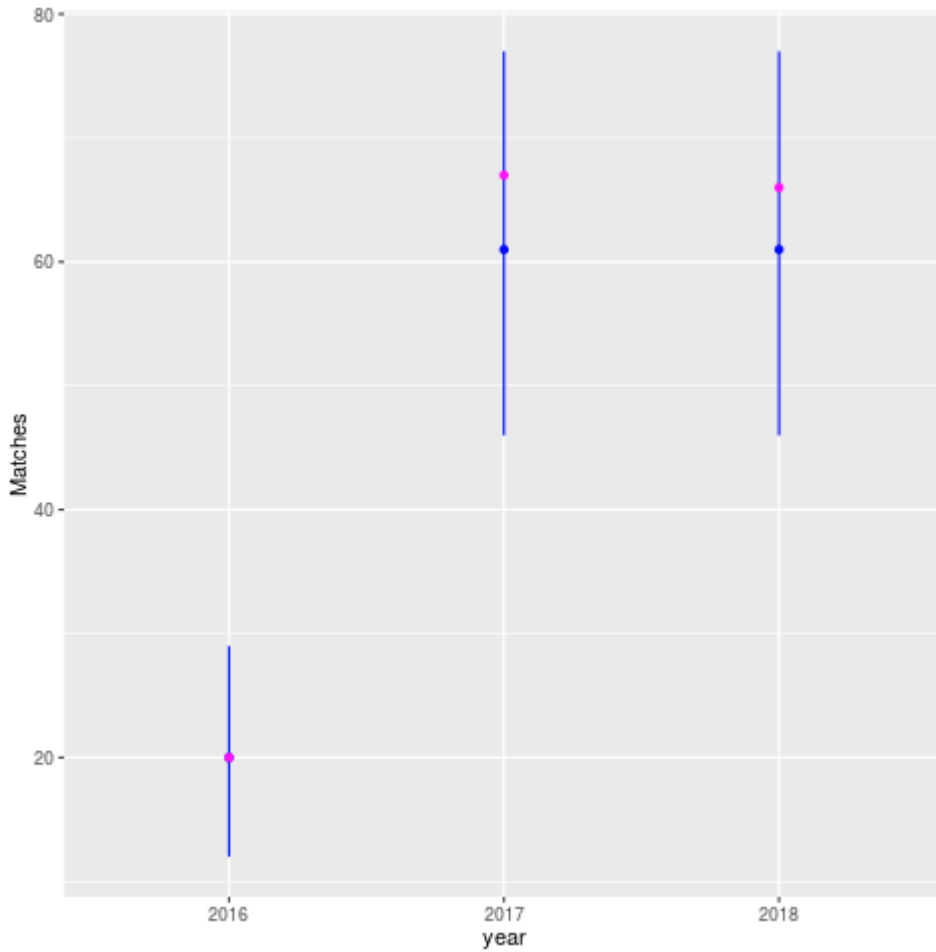


図 12. OM リファレンスセットに取り込まれた遺伝子標識放流データの予測サマリー（赤点）。現時点ではデータシリーズが短すぎるために有意な予測 p 値の計算ができないため、予測されるデータへの当てはまりのみをプロットした。

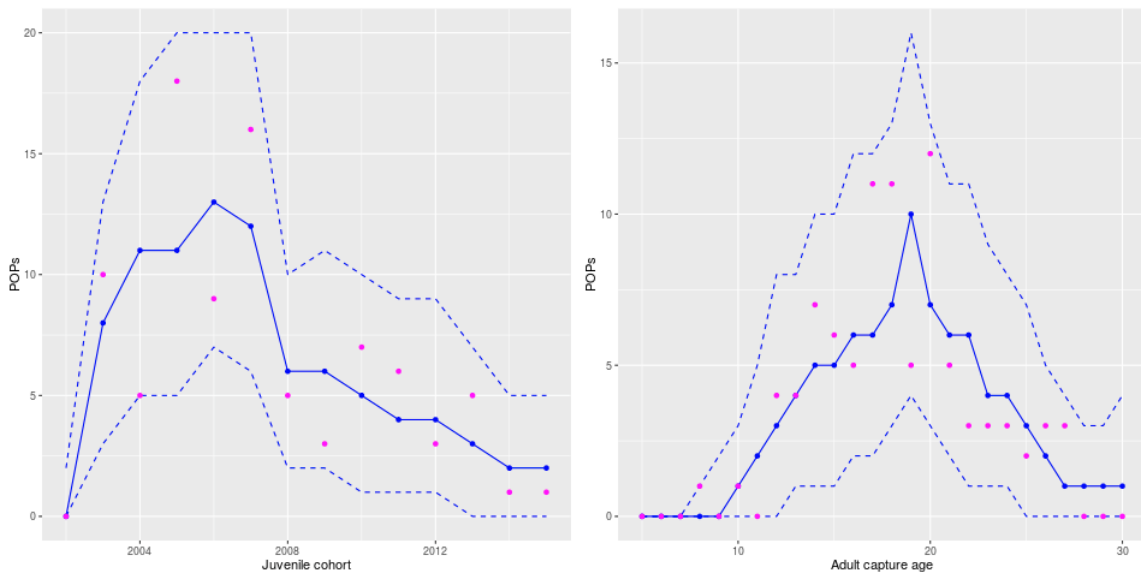


図 13. 若齢魚コホートの集計レベル（上左）、成魚の捕獲年齢レベル（上右）での POP データ（赤点）に対する当てはまり予測。

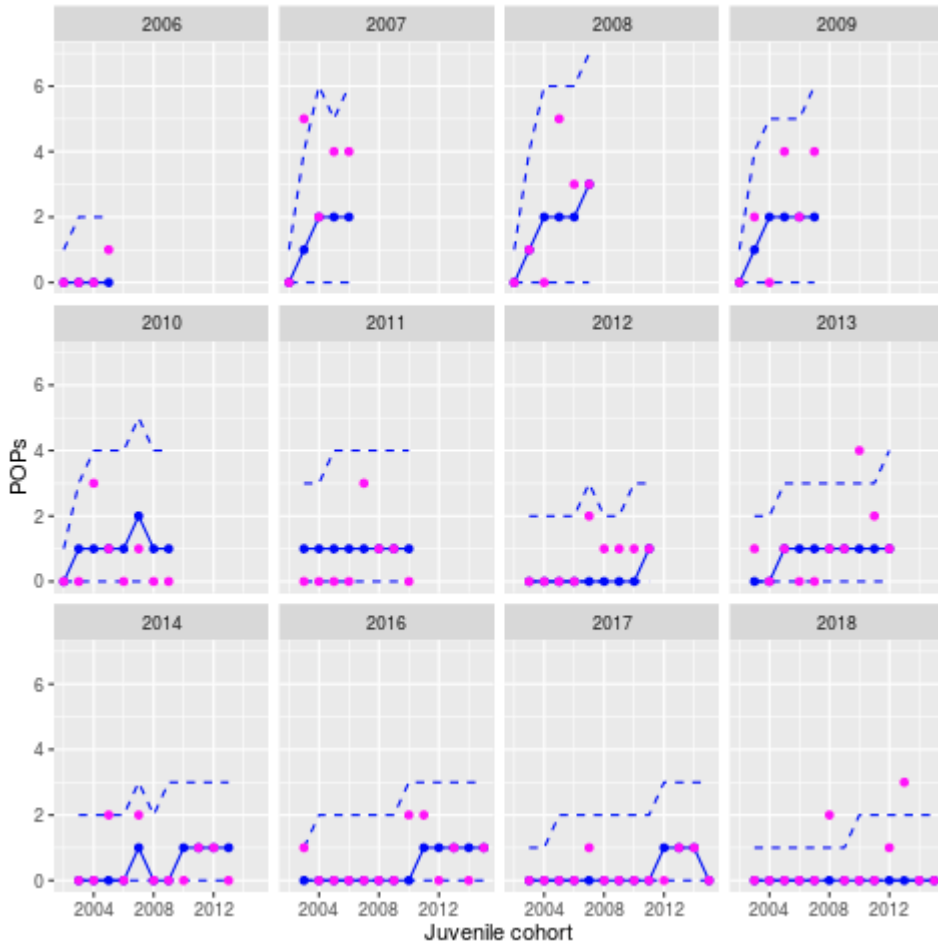


図 14. 若齢魚コホート及び成魚漁獲年齢レベルの POP データに対する当てはまり予測。

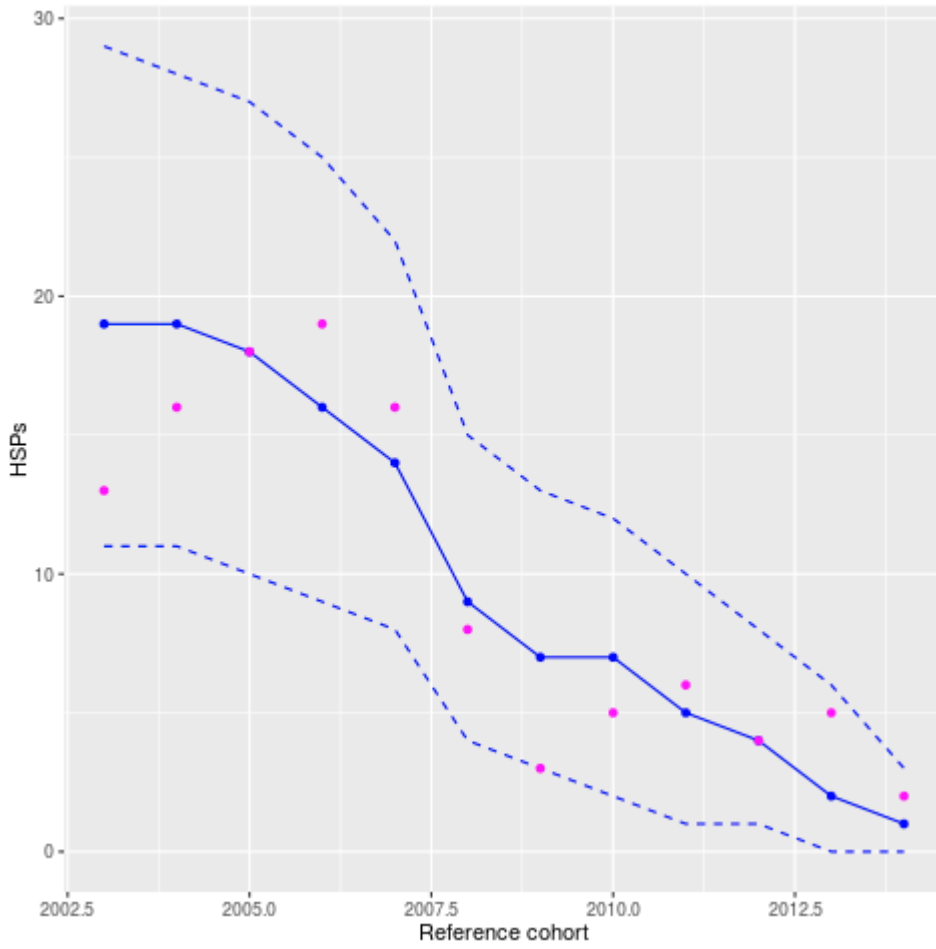


図 15. 初期コホート集計レベルの HSP データ（赤点）に対する当てはまり予測。

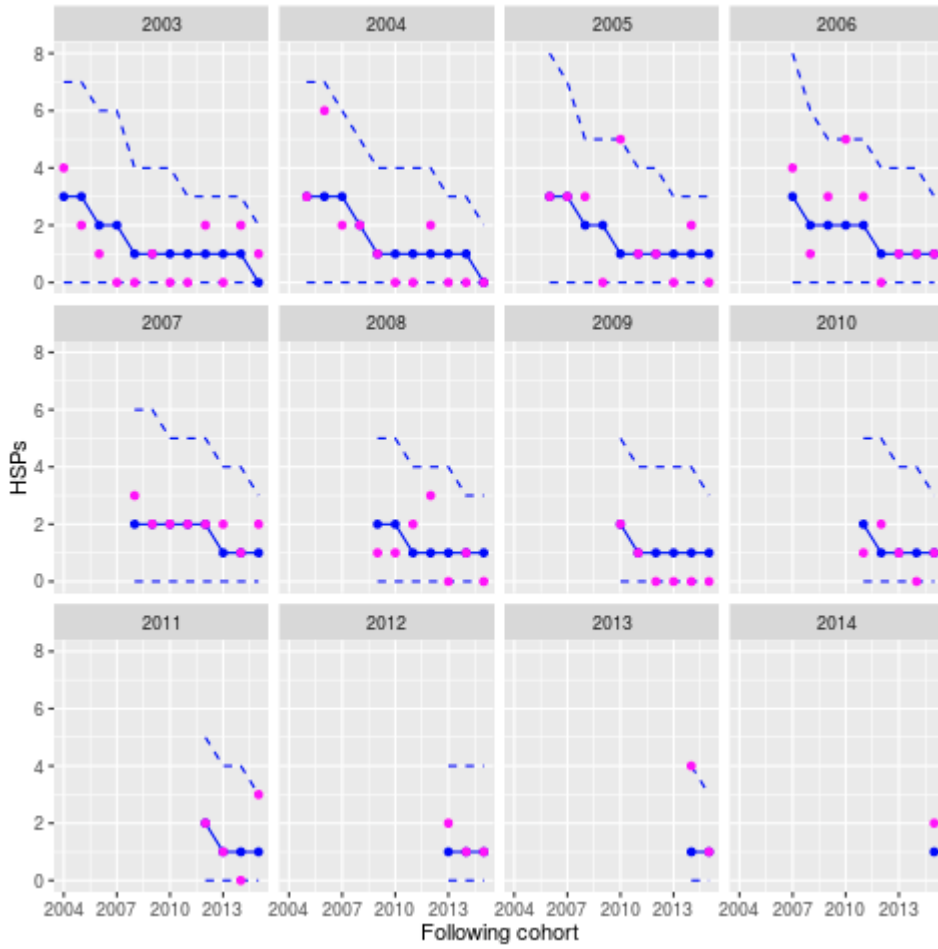


図 16. フル分解レベルの HSP データ（赤点）に対する当てはまり予測。

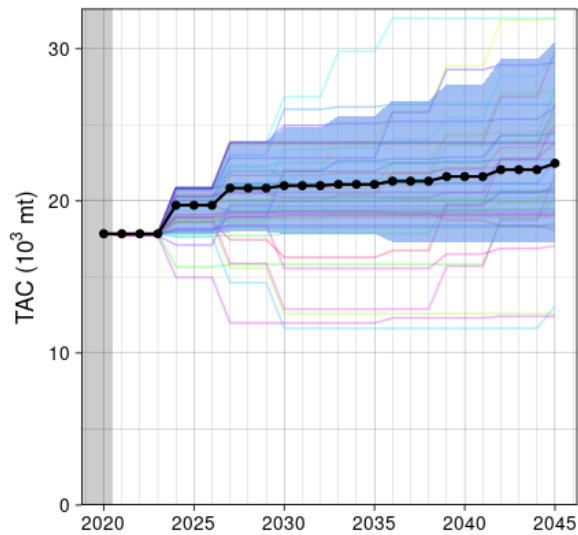


図 17. ケープタウン方式及び現行のリファレンスセット（base19）を用いて予測した TAC。カラーラインはシミュレーション結果からランダムに選択された個別の計算結果、太線及び黒点は中央値、影付きの領域は 90 % 確率区間を示す。

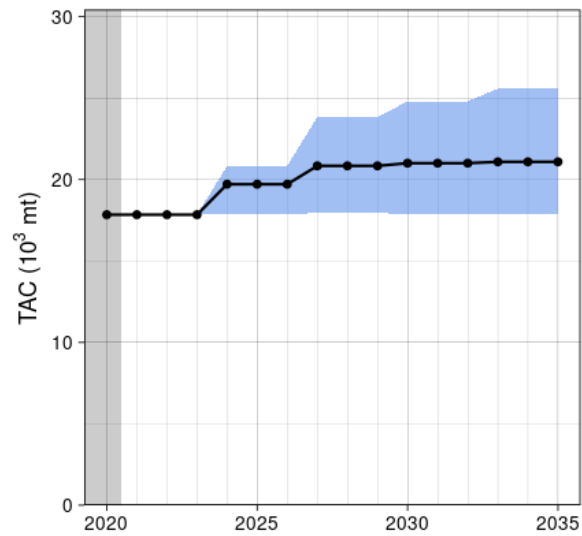


図 18. 図 17 と同様の結果から、シミュレーション結果のうち個々の計算結果を除外し、2035 年までの結果を示したもの。

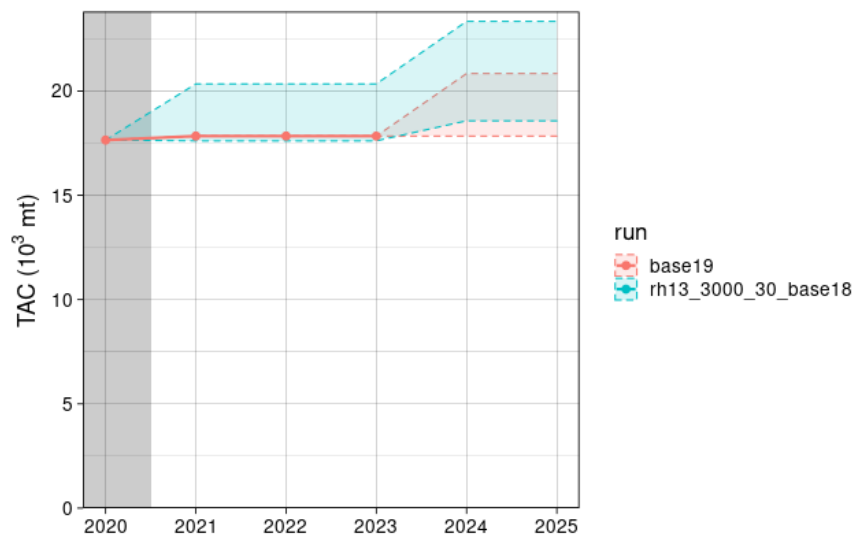


図 19. ケープタウン方式及び今年の資源評価に用いたモデルのリファレンスセット (base19) を用いて予測した総漁獲可能量 (TAC) と、2019 年に提示された TAC 予測 (rh13_3000_30_base18) との比較。実線は中央値を、点線及び影付きの領域は 90 % 確率区間を示す。

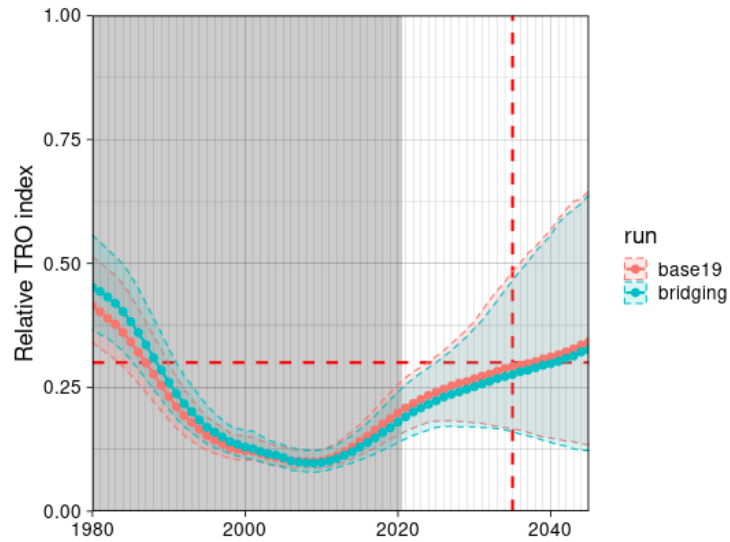


図 20. Base19 の結果と 2017 年資源評価（ブリッジング）と同様の仕様を用いたブリッジング感度計算の結果の間の相対 TRO の比較。実線は中央値を、点線及び影付きの領域は 90 % 確率区間を示す。垂直及び水平な赤線は、それぞれ 2035 年及び相対 TRO (TRO/TRO_0) の 30 % 水準を示す。

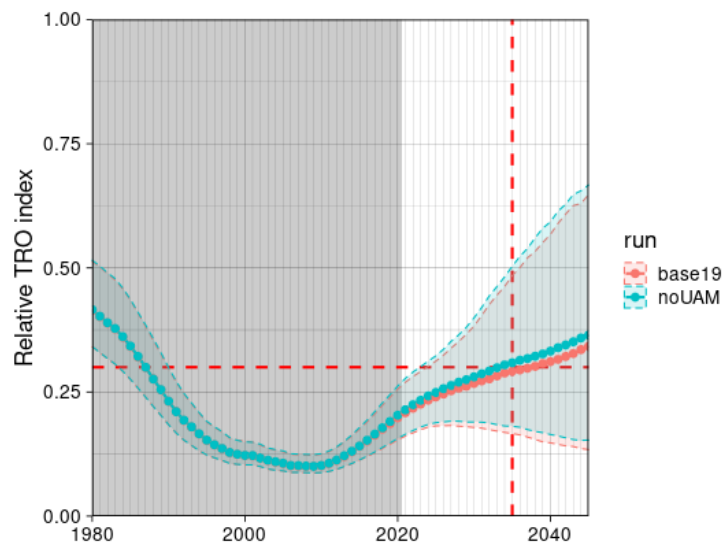


図 21. Base19 の結果と noUAM シナリオが含まれた感度試験の結果の間の相対 TRO の比較。実線は中央値を、点線及び影付きの領域は 90 % 確率区間を示す。垂直及び水平な赤線は、それぞれ 2035 年及び相対 TRO (TRO/TRO_0) の 30 % 水準を示す。

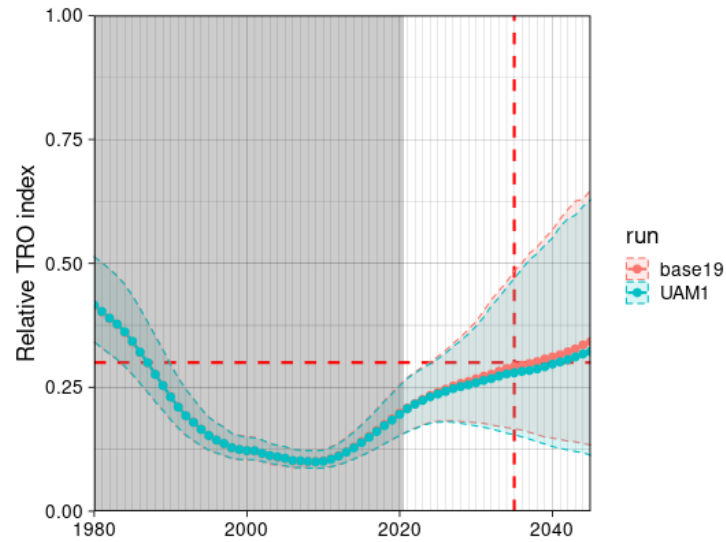


図 22. Base19 の結果と 2019 年の MP の試験で用いたものと同様の UAM シナリオ (UAM1) を用いて実施した感度試験の結果の間の相対 TRO の比較。実線は中央値を、点線及び影付きの領域は 90 % 確率区間を示す。垂直及び水平な赤線は、それぞれ 2035 年及び相対 TRO (TRO/TRO_0) の 30 % 水準を示す。

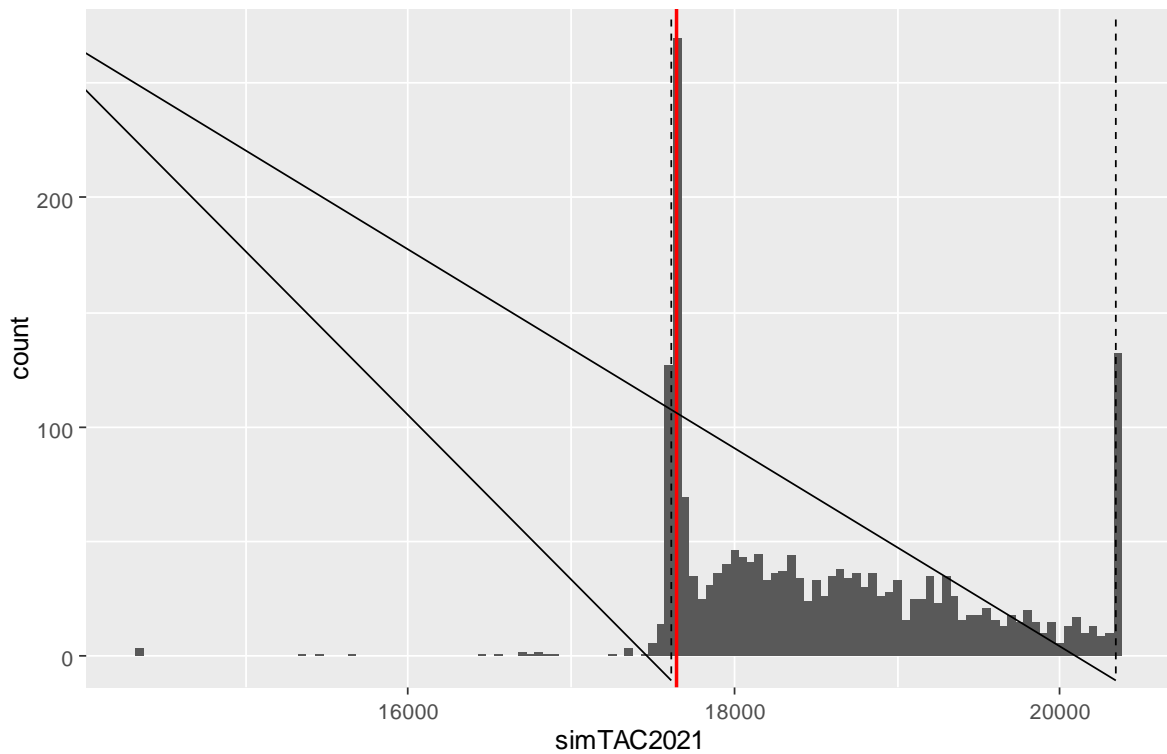


図 23. CTP 試験のための予測で得られた 2021 年の TAC のシミュレーション結果のヒストグラム。黒の垂直の点線は 5 % 及び 95 % 確率区間を、赤の垂線は 2020 年に利用可能な実際の入力指数/データを用いた CTP で得られた勧告 TAC を示す。

CCSBT 管理方式の仕様書

1. 緒言

CCSBT は、2011 年に、同委員会がみなみまぐろの全世界の TAC を設定するプロセスにおける指針となる管理方式（MP）、すなわち「バリ方式」を採択した。バリ方式は、ESC が 2012–2020 年の TAC を勧告するために使用されてきたところである。

2019 年において、CCSBT は、本仕様書に記載する新たな MP、すなわち「ケープタウン方式」（CTP）を採択した。

委員会及びそのメンバーの管理目標を達成するために漁獲水準の変更を勧告する際の基礎としての管理方式の開発及び実施において、CCSBT はまぐろ類 RFMO の先駆者となってきた（ヒラリーら、2016 年）。このアプローチを後押ししたのは、a) 資源の状態及び生産力にかかる大きな不確実性、b) こうした不確実性を解決するための最良のアプローチに関する見解の対立、c) 資源状態を評価するための代替的な手法、及び d) 科学的助言に基づき全世界の TAC を決定するための合意された基盤の欠如といった要因により、組織としての意思決定プロセスが正常に機能しなくなったことであった。

資源状況及び資源の生産力に関する不確実性の問題については、妥当な資源動態及び漁業動態の範囲をカプセル化した一連の個体群動態モデルの開発に合意することで対応された。この一連のモデルは CCSBT オペレーティング・モデル（OM）として知られるものである。SBT OM は、既存のデータセットへの追加データ、及び新たな一連のデータ（例えば科学航空目視調査（2009 年）、近縁遺伝子（2013 年）、遺伝子標識（2019 年））及び必要に応じた仮定の修正を反映するため、長年にわたって変更及び改良が施されてきた。SBT OM は、i) 定期的な資源状態の評価、及び ii) 候補管理方式のシミュレーション試験に使用されている。

科学的助言に基づきかつ委員会の目標に合致する形で全世界 TAC を決定する際に論争となった過去の問題点は、多岐にわたる候補管理方式の開発及び試験、2011 年の「バリ方式」の選定及び実施、及び 2019 年の「ケープタウン方式」を通じて解決されている。

CCSBT に対する科学的助言において、資源評価の役割と管理方式の役割は明確に異なっており、それぞれを簡潔に説明すると以下のとおりである。

資源状態の評価

CCSBT 科学委員会は、バリ方式のメタルール・プロセスで当初規定されたとおり、3年ごとに「全面的な資源評価」を実施している。資源評価では、資源が再建しているのかどうか、再建計画上の目標（すなわち TRO_0 の 30%）を達成するまでにどれ程の時間がかかるのか、また一般的に使用されるリファレンスポイントに対する現状の資源量及び漁獲死亡量に関する情報が提示される。資源評価の結果は、以下に対しては使用されない。

- MP の運用
- TAC の勧告

TAC に関する助言のための MP の運用

管理方式は、委員会による決定に向けて ESC が勧告する全世界 TAC の計算に使用される。ケープタウン方式は、TAC の変更を勧告するため、入力データとして 3 つのモニタリングシリーズ、予め定義された解析及び意思決定ルールのみを使用する。MP は詳細に規定され（2019 年の MSE プロセスで当初試験されたとおり）、委員会による選択の後に変更されない。

MP の運用は、SBT 資源評価とは独立している。MP は、以下の目的では使用されない。

- 産卵親魚資源量の推定
- 再建目標が達成されたかどうかの推定

ケープタウン方式の技術的詳細、並びに MP への入力モニタリングデータの仕様、及び SBT 漁業における例外的状況に対応するために拡大委員会が採択しているメタルール・プロセスについて、本文書の以下のセクションに示す。

2. ケープタウン方式にかかる一般的説明
3. MP で使用される個体群動態モデル及び HCR の仕様
4. MP で使用される遺伝子標識放流資源量推定に関するデータ解析の仕様
5. MP で使用される近縁遺伝子標識再捕データに関する仕様
6. MP における標準化 CPUE の仕様
7. メタルール・プロセス

2. ケープタウン方式にかかる一般的説明

ケープタウン方式（CTP）は、遺伝子標識放流、CPUE 及び近縁遺伝子標識再捕（CKMR）のモニタリング計画から得られた入力データに基づく3つのコンポーネントから成る。遺伝子標識放流は加入量指数（2歳魚資源量）を、CPUEは日本はえ縄漁船により漁獲される年齢級の資源量指数を、及びCKMRは2つの産卵親魚資源量指数（親子ペアから得られる指数及び半きょうだいペアから得られる指数）並びに個体群のうち産卵親魚群の総死亡数に関する情報を提供するものである。

遺伝子標識放流コンポーネントでは、入力データは直近5年間の資源量推定値の加重平均である。ここで、重み付けは各年の（DNAの）一致件数に比例する。2020年のTAC決定では、3つの推定値（2016-2018年）のみが利用可能であった。遺伝子標識放流コンポーネントにおけるTAC変更変数は、直近の平均値が固定の下限値よりも低い場合は1より低くなり、直近の平均値が固定の上限値よりも高い場合は1より大きくなる。直近の平均値が上限値及び下限値の間にある場合、TAC乗数は1となる。欠落したデータ点は、加重平均の計算の際に重み付けがゼロとなる。

CPUEコンポーネントにおいても、TAC変更変数は固定された上限値及び下限値に基づいて計算される。CPUEコンポーネントでは、特定の標準化CPUEタイムシリーズのうち直近4年間の平均値を使用する。この平均値が上下限値の間にある場合、全体的なTAC変更に対する寄与度はゼロである。この平均値が下限値より低い場合はTAC変更変数はマイナスとなり、上限値より高い場合はTAC変更変数はプラスとなる。MPは、TRO₀の30%という現在の再建目標に近づく（近縁遺伝子コンポーネントで近似）に連れて反応性が低くなるように設計されている。すなわち、資源量を目標水準近くに維持しながらも将来的なTACの変動を最小化するため、勧告されるTACの変更幅がより小さくなる。

近縁遺伝子標識再捕（CKMR）による親子ペア及び半きょうだいペアデータは、成魚資源量のトレンドを提示するシンプルな資源量及び総成魚死亡量の個体群動態モデルで使用される。このトレンドは、2035年までに成魚資源量を再建するために必要となる基準成長率と比較される。成魚資源量のトレンドが基準成長率を上回っている場合、TAC変更変数はプラスとなり、これが基準成長率を下回っている場合、TAC変更変数はマイナスとなる。CTPにおいて、基準成長率は固定値ではなく、個体群動態モデルの中で計算される。また、このTAC変更変数は、資源再建が目標水準に近づくに連れて反応性が低くなっていく。

これら3つのコンポーネントの組み合わせにより、現行TACに対する唯一の乗数が導かれる（以下の技術的セクションを参照）。最終的なTAC勧告は、最大で3,000トン、最小で100トンの変更幅に範囲内に制限される。

3. MP で使用される個体群動態モデル及びハーベスト・コントロール・ルール (HCR) の仕様

概要

ケーブルタウン方式 (MP) では、ハーベスト・コントロール・ルール (HCR) の 3つのコンポーネントとして CPUE、遺伝子標識放流及び CKMR (POP 及び HSP) データを使用する。CKMR コンポーネントでは、CKMR データに簡素化した成魚個体群動態モデル (資源量及び総死亡量) を当てはめる。その上で、HCR には TRO の対数線形トレンドを用いる。HCR における遺伝子標識放流及び CPUE コンポーネントでは、TAC 勧告に変更が生じない範囲を形成する上限及び下限を定め、これらの限界値を上回る又は下回る場合に TAC を直線的に増加又は減少させる形に変更する。

成魚個体群動態モデル

成魚個体群動態モデルは以下のとおり定義される。

$$\begin{aligned}
 N_{y_{\min}, a_{\min}} &= \bar{R} \exp(\xi_{y_{\min}} - \sigma_R^2/2), \\
 N_{y, a_{\min}} &= \bar{R} \exp(\epsilon_y - \sigma_R^2/2), \\
 \epsilon_y &= \rho\epsilon_{y-1} + \sqrt{1 - \rho^2}\xi_y, \\
 \xi_y &\sim N(0, \sigma_R^2), \\
 N_{y+1, a+1} &= N_{y, a} \exp(-Z_{y, a}) \quad a \in (a_{\min}, a_{\max}), \\
 N_{y+1, a_{\max}} &= N_{y, a_{\max}-1} \exp(-Z_{y, a_{\max}-1}) + N_{y, a_{\max}} \exp(-Z_{y, a_{\max}}), \\
 Z_{y, a} &= Z_y \quad a \leq 25, \\
 Z_{y, a} &= Z_y + \frac{a - 25}{a_{\max} - 25} (Z_{a_{\max}} - Z_y) \quad a \in [26, a_{\max}], \\
 Z_y &= \frac{Z_{\max} e^{\chi_y} + Z_{\min}}{1 + e^{\chi_y}}, \\
 \chi_{\text{init}} &\sim N(\mu_{\chi_{\text{init}}}, \sigma_{\chi_{\text{init}}}^2), \\
 \chi_{y+1} &= \chi_y + \zeta_y, \\
 \zeta_y &\sim N(0, \sigma_{\chi}^2), \\
 TRO_y &= \sum_a N_{y, a} \varphi_a
 \end{aligned}$$

本モデルにおける固定パラメータ及びセッティングは下表のとおりである。

Parameter	Value
a_{\min}	6
a_{\max}	30
σ_r	0.25
ρ	0.5
σ_χ	0.15
Z_{\min}	0.05
Z_{\max}	0.4
$Z_{a_{\max}}$	0.5
$\mu_{\chi_{\text{init}}}$	-1.38
$\sigma_{\chi_{\text{init}}}$	0.2
q_{hsp}	1

本モデルにおける推定パラメータは以下のとおりである。

1. 平均成魚加入量 \bar{R}
2. 成魚加入量の偏差 ϵ_y
3. Z_y (及び正規事前平均及びSD) のランダムウォークを「開始」する初期値 χ_{init} (正規事前平均及びSDを含む)
4. ランダムウォークの偏差 ζ_y

POPデータの尤度はOMで使用しているものと類似している。総再生産出力は以下により計算される。

$$TRO_y = \sum_{a=a_{\min}}^{a_{\max}} N_{y,a} \varphi_a$$

及び若齢魚－成魚ペア $\{i, j\}$ を考慮する。ここで、それぞれ $z_i = \{c\}$ は若齢魚の共変量、 c は該当するコホート (生年)、 $z_j = \{y, a\}$ は成魚の共変量、 y 及び a はサンプリングの年及び年齢である。ペアがPOPである確率は以下により表される。

$$\mathbb{P}(K_{ij} = POP | z_i, z_j) = \mathbb{I}(c < y < c + a) \frac{2\varphi_{a-(y-c)}}{TRO_c}$$

この確率は、POPデータにおける二項分布の尤度を作成するために使用される。HSPデータに関しては、若齢魚－若齢魚ペア i と i' を比較する。ここで、重要な共変量はそれぞれの生年、コホート c である。HSPが確認される確率は以下のとおり定義される。

$$\mathbb{P}(K_{ii'} = HSP | z_i, z_{i'}) = \frac{4\pi^\eta q_{\text{hsp}}}{TRO_{c_{\text{max}}}} \left(\sum_a \gamma_{c_{\text{min}}, a} \left(\prod_{k=0}^{\delta-1} \exp(-Z_{c_{\text{min}}+k, a+k}) \right) \varphi_{a+\delta} \right),$$

$$\gamma_{y, a} = \frac{N_{y, a} \varphi_a}{TRO_y},$$

$$\{z_i, z_{i'}\} = \{c_i, c_{i'}\},$$

$$c_{\text{min}} = \min\{c_i, c_{i'}\},$$

$$c_{\text{max}} = \max\{c_i, c_{i'}\}$$

また、この確率は HSP データの二項分布の尤度の基礎となる。

ハーベスト・コントロール・ルール

改訂された MP の全体的な構造は以下のとおりである。

$$TAC_{y+1} = TAC_y (1 + \Delta_y^{\text{cpue}} + \Delta_y^{\text{ck}}) \times \Delta_y^{\text{gt}}, \quad (1)$$

HCR の関数式の詳細に入る前に、いくつかの有益な変数について概括する。

- I_y^{ck} : MP 個体群動態モデルから推定された TRO の (体長 t^{ck} の) 移動平均 (必要な時にシグナルに引きずられ過ぎないように、モデルによる前方 4 年間の予測結果を用いて、現在年から予測されたもの)
- \tilde{I} : 2003 年から 2014 年までの推定 TRO の平均値 (相対的再建基準に関する参照期間)
- γ : 我々が達成したい TRO 再建水準に見合う数量
- $\eta = I_y^{\text{ck}} / (\gamma \tilde{I}) - 1$: 負から正への移行、すなわち TRO の再建が達成され MP の反応性の遷移が起こるポイントを示す (すなわち CPUE と CKMR のシグナルのみが能動的反応から受動的に変化する) 変数

HCR における CPUE の部分については、密度依存ゲインパラメータを用いた。

$$k^{\text{cpue}}(\eta) = w_1^{\text{cpue}} \left(1 - (1 + e^{-2\kappa\eta})^{-1} \right) + w_2^{\text{cpue}} (1 + e^{-2\kappa\eta})^{-1}$$

これは、ヘヴィサイドの階段関数のロジスティック関数近似 $\mathbf{H}[\eta]$ ($\mathbf{H}[\eta < 0] = 0, \mathbf{H}[\eta \geq 0] = 1$) を利用している。 $\kappa = 20$ としているので、 η を踏まえた 2 つのゲインパラメータの間の遷移は $\delta = 1$ の $\pm 5\%$ 以内で発生する。したがって、CPUE 乗数は以下のとおり定義される。

$$\Delta_y^{\text{cpue}} = k^{\text{cpue}}(\eta) (\delta_y^{\text{cpue}} - 1)$$

また、 δ_y^{cpue} は、実際には HCR における遺伝子標識放流部分の数式と非常に類似している。

$$\begin{aligned}\delta_y^{\text{cpue}} &= \left(\frac{\bar{I}_{\text{cpue}}}{I_{\text{low}}} \right)^{\alpha_1} & \forall \bar{I}_{\text{cpue}} \leq I_{\text{low}}, \\ \delta_y^{\text{cpue}} &= 1 & \forall \bar{I}_{\text{cpue}} \in (I_{\text{low}}, I_{\text{high}}), \\ \delta_y^{\text{cpue}} &= \left(\frac{\bar{I}_{\text{cpue}}}{I_{\text{high}}} \right)^{\beta_1} & \forall \bar{I}_{\text{cpue}} \geq I_{\text{high}},\end{aligned}$$

ここで、 \bar{I}_{cpue} は LL1 CPUE の（4年間の）移動平均であり、 I_{low} 及び I_{high} は CPUE 値の上限及び下限のしきい値であり、 α_1 及び β_1 はしきい値の範囲の上又は下での非対称的な応答を可能にするものである。

HCR の CKMR 部分では、目標水準の下では TRO の増加率を最小化するように試みるとともに、これの達成後は TRO を同水準に維持しようとしている。また、HCR にこうした挙動を取り入れるため、HCR が TAC 増加から TAC 減少に移行する際の対数線形成長率にいくらかの密度依存性を取り込んでいる。

$$\begin{aligned}\Delta_y^{\text{ck}} &= k^{\text{ck}}(\eta) (\lambda^{\text{ck}} - \tilde{\lambda}(\eta)), \\ k^{\text{ck}}(\eta) &= k_1^{\text{ck}} \left(1 - (1 + e^{-2\kappa\eta})^{-1} \right) + k_2^{\text{ck}} (1 + e^{-2\kappa\eta})^{-1}, \\ \tilde{\lambda}(\eta) &= \lambda_{\min} \left(1 - (1 + e^{-2\kappa\eta})^{-1} \right)\end{aligned}$$

対数線形トレンド λ^{ck} が TAC 減少を支持する局面から TAC 増加に移行する際のしきい値の水準は、基本的に $\lambda_{\min} > 0$ から始まり、推定 TRO が目標水準に近づくと急速にゼロまで減少する（CPUE トレンドの項と類似）。これは、目標を下回る全ての軌道において再建を最低水準とすることを奨励し、目標を上回った場合は現状維持を選好するよう確保するためである。

遺伝子標識放流データから得られた直近の平均 2 歳魚資源量を計算するため、荷重移動平均手法を検討した。

$$\bar{N}_{y,2} = \sum_{i=y-1-\tau^{\text{gt}}}^{y-2} \omega_i \hat{N}_{i,2}$$

ここで、 ω_i は GT 推定値 $N_{i,2}$ を作成するために使用される一致件数に対する荷重比である（基本的に逆分散荷重である）。計算の際、推定値が利用可能になる年と計算と実際に参照している年との間の 2 年間のズレが考慮される。HCR における GT 部分の乗数は以下のとおりである。

$$\Delta_y^{\text{gt}} = \begin{cases} \left(\frac{\bar{N}_{y,2}}{N_{\text{low}}}\right)^\alpha & \text{if } \bar{N}_{y,2} \leq N_{\text{low}}, \\ 1 & \text{if } \bar{N}_{y,2} \in (N_{\text{low}}, N_{\text{high}}), \\ \left(\frac{\bar{N}_{y,2}}{N_{\text{high}}}\right)^\beta & \text{if } \bar{N}_{y,2} \geq N_{\text{high}} \end{cases}$$

制限水準 N_{low} と上限 N_{high} によって TAC 増加が許可されるかどうか決定される。採択された MP の HCR に関するパラメータ値の詳細は表 2 のとおりである。

Parameter	Value
τ^{cpue}	4
w_1^{cpue}	0.9
w_2^{cpue}	0.005
I_{low}	0.45
I_{high}	1.42
α_1	1
β_1	1
τ^{gt}	5
N_{low}	1e+6
N_{high}	2.6e+6
α	1.5
β	0.25
τ^{ck}	3
k_1^{ck}	1.25
k_2^{ck}	0.05
γ	1.5
λ_{min}	0.001
κ	20

表 2 : CTP における HCR の固定パラメータ値

4. MP で使用される遺伝子標識放流資源量推定に関するデータ解析の仕様

CCSBT 遺伝子標識放流計画は、ケープタウン方式での使用を目的として、標識装着を行った年の2歳級群の絶対資源量の推定値と確認された (DNA の) 一致件数 (再捕数) を提供するものである。2016年から開始されている毎年の計画の内容は設計研究 (Preece ら、2015年) で説明されたとおりであり、CSIRO が策定した標識装着及び動物の取扱いに関するプロトコル (Bradford ら、2009年) に従って実施されている。

SBT の遺伝子標識放流には、多数の2歳魚 SBT からの極小組織サンプル採取 (Bradford ら、2015) による「標識装着」と、生きたままでの魚の放流が含まれる。物理的な標識は使用されない。個体群全体の中で標識装着された魚が非標識魚と混合する時間を確保できるよう (Polacheck ら、2006年; Basson ら、2012年)、1年後の蓄養場での収穫時に3歳魚の漁獲物から2回目の組織サンプル収集を行う。これら2セットの組織サンプルについて遺伝子型判定を行い、DNA が一致するサンプルを (特異的な DNA フィンガープリントを用いて) 確認することができるよう、これらと比較する。DNA が一致することは、標識装着して放流された魚が再捕されたことを示す。資源量推定値は、放流セットと収穫セットのサンプル数と、確認された DNA の一致件数から計算される。

遺伝子型判定解析には、遺伝子型判定情報が不完全又は不十分な (シーケンスの結果が良いにも関わらず SNP マーカーが少なすぎる) 魚を除外するためのフィルタリングが含まれる。解析に含まれるサンプルは、遺伝子型判定コーディングの59マーカーのうち少なくとも30マーカーを有し、かつ総カウント数が20以上でなければならない (Preece ら、2019年)。また、放流及び収穫の対象となる体長のレンジから外れている魚も全て除外される。2歳魚の体長レンジは尾叉長75–85 cm で、3歳魚は尾叉長98–109 cm である。これらの体長レンジは定期的にレビューされる (Preece ら、2019年; クリアら、2019年)。

最初の組織サンプルの収集 (「標識装着」) から資源量推定値の計算までのプロセスには約2年を要する。

標識装着時のコホートの資源量推定値は以下により求められる。

$$(1) \quad N = T * S / R$$

ここで、T は標識装着されたコホートの魚の個体数、R は収穫時サンプリングにおいて「再捕」された標識装着魚の個体数すなわち「一致」した件数、及び S は収穫時サンプリング数である。方程式 (1) は、ピーターセン (又はリンカーン・ピーターセン) 資源量推定法と呼ばれることが多い (Seber ら、1982年)。再捕がポアソン過程を示すと仮定すると、資源量推定値の変動係数 (CV) は以下により近似することができる。

$$(2) \quad CV = \sqrt{N / (T * S)} \\ = \sqrt{1 / R}$$

ケープタウン方式に使用されるのは、各年の資源量推定値及び一致件数のみである（表 1、影付きとなっていない列）。これらのデータは、CCSBT データ交換の一環として毎年提出される。表 1 のデータは、2020 年の MP の運用において使用可能な 3 年間（2016-2018 年）の遺伝子標識放流の結果である。

表 1：標識装着年の 2 歳魚の絶対的資源量推定値を提供する 2016 - 2018 年の遺伝子標識放流計画の結果。影付きとなっていない列は、ケープタウン方式で使用されるデータであることを示す。

YEAR	COHORT AGE	N RELEASES	N HARVEST	N MATCHES	ABUNDANCE ESTIMATE (MILLIONS)	CV
2016	2	2952	15389	20	2.27	0.224
2017	2	6480	11932	67	1.15	0.122
2018	2	6295	11980	66	1.14	0.123

参考文献

- Basson, M., Hobday, A.J., Eveson, J.P., Patterson, T.A. (2012) Spatial Interactions among Juvenile Southern Bluefin Tuna at the Global Scale: A Large Scale Archival Tag Experiment. FRDC Report 2003/002.
- Bradford RW, Hill P, Davies C, and Grewe P. 2015. A new tool in the toolbox for large-scale, high throughput fisheries mark-recapture studies using genetic identification. Marine and Freshwater Research <http://dx.doi.org/10.1071/MF14423>
- Bradford RW, Hobday AJ, Evans K, and Lansdell M. (2009). CMAR code of practice for tagging marine animals. CSIRO Marine and Atmospheric Research Paper 028. CSIRO, Hobart Report 2003/002.
- Clear N, Eveson P, Krusic-Golub K. (2019). Update on SBT direct ageing using vertebrae, providing information on length classes targeted for gene tagging. CCSBT-ESC/1909/11, Twenty Fourth Meeting of the Scientific Committee, Cape Town, South Africa, 2-7 September 2019.
- Polacheck, T., Eveson, J.P., Laslett, G.M. (2006) Estimation of mortality rates from tagging data for pelagic fisheries: analysis and experimental design. Final Report for FRDC Project No. 2002/015. Available at: http://frdc.com.au/research/Documents/Final_reports/2002-015-DLD.pdf
- Preece A, Eveson JP, Davies C, Grewe P, Hillary R and Bravington M. (2015). Report on gene-tagging design study. CCSBT-ESC/1509/18.
- Preece AL, Eveson JP, Bradford RW, Grewe PM, Aulich J, Clear NP, Lansdell M, Cooper S, Hartog J. (2019) Report on the gene-tagging juvenile abundance monitoring program: 2016-2019. CSIRO, Australia. CCSBT-ESC/1909/10.

Seber, G.A.F. (1982) *The Estimation of Animal Abundance and Related Parameters*,
2nd ed. Charles Griffin, London.

5. MP で使用される近縁遺伝子標識再捕データの仕様

近縁遺伝子標識再捕法（CKMR）では、成魚資源量を推定するとともに成魚資源に関する人工統計学的推定を行うため、多数の魚のサンプルの中から近親の魚（親子ペア（POP）又は半きょうだいペア（HSP））を特定するために近代的な遺伝的手法を用いる（Bravington ら、2016 年）。SBT に関する CKMR 計画の一環として、2006 年以降の毎年、インドネシア産卵海域の成魚及びオーストラリア大湾の若齢魚（3 歳魚）から遺伝子サンプルが収集されてきた（Davies ら、2018 年）。これらの近縁ペアを確認するための多数の比較作業によって更新された各年の POP 数及び HSP 数が CCSBT データ交換を通じて提供されている。ケープタウン方式では、これらのデータセットは繁殖成魚の資源量指数を提供するための個体群動態モデルで使用され、その上で TAC の変更使用されることとなる（ヒラリーら、2019 年）。

インドネシアでは、ベノア漁港において、各産卵期のはえ縄漁獲物を処理する際に全サイズの SBT 成魚から組織サンプルが収集されている。オーストラリアでは、毎年 6-7 月の収穫時にポートリンカーンのまぐろ処理施設において SBT 若齢魚から組織サンプルが収集されている。ここでは、3 歳魚からのサンプル収集が確保されるよう、尾叉長 98-109 cm のレンジにある魚からサンプルが収集される。いずれのサンプリング地でも、サンプル収集は収穫シーズン全体を通して可能な限り均等になるように実施されている。

遺伝子型判定に向けて、選択された組織サンプルから DNA が抽出される。

「DArTcap」と呼ばれる遺伝子型判定シーケンスを行うため、抽出した DNA の保存プレートはキャンベラに所在する Diversity Arrays Technology (DArT) に送付され、シーケンシング完了後のデータはホバートの CSIRO に提出される。これらのデータは、DArTcap シーケンシングデータ向けに CSIRO が特別に開発した非常に高度なアルゴリズムによる、データセット中の各魚及び遺伝子座の遺伝子型コーリング（すなわち対立遺伝子のペアの存在を推定すること）に使用される。また、各遺伝子座（近縁関係の確認に使用される最大 1,500 までの遺伝子座）ごとに遺伝子型判定のエラー率が推定される。これは HSP の特定において重要となる。遺伝子型コーリングの信頼性が低かった魚を除外した最終的な近縁関係確認データセットを提供するため、遺伝子型判定データに対して一連のクオリティコントロール（QC）処理が適用される。QC 処理はプログラムの過程で進化してきた（また引き続き進化していく可能性がある）ため、近縁関係確認に使用される抽出サンプルサイズは変化する可能性があることに留意されたい。表 1 に 2020 年の解析で使用されたサンプルサイズを示した。

POP は、Weighted-PSeudo-EXclusion (WPSEX) statistic と呼ばれる modified Mendelian-exclusion statistic 手法を用いて、遺伝子型判定が行われた魚から全ての成魚-若齢魚ペアを特定する（Bravington ら、2017 年の別添 B を参照）。2020 年の解析で得られた POP 数について、若齢魚の生年及び成魚の捕獲年による内訳を表 2 に示した（この表には、遺伝子型判定法を 2015 年に

DArTcap シーケンシングに変更する前の、マイクロサテライトを用いて確認された POP が含まれていることに留意されたい)。

HSP は、pseudo-log-odds-ratio (PLOD) statistic を用いて、遺伝子型判定が行われた魚から全ての若齢魚ペアを特定する。PLOD 統計は、HSP である場合と HSP ではない場合とを比較し、観察された遺伝子型を有する魚のペアの相対確率を測定するものである (Bravington ら、2017 年の別添 C を参照)。POP を特定する WPSEX 統計とは異なり、PLOD 統計は HSP と無関係／関係性が低い魚との間に明確な区別を示さない (Farley ら、2019 年の図 3 及び 4 を参照)。このため、HSP の偽陽性数を最小化しつつも推定値が十分正確となるのに十分な数を維持できるような PLOD のより低いカットオフ値を決定するべく、HSP と無関係／関係性の低いペアに関する PLOD 分布の理論的平均及び近似分散が用いられる。偽陽性が少なくなるよう確保したことの当然の帰結として、一定数の偽陽性が存在することとなる。偽陽性率は HSP に関する想定 PLOD 分布を用いて推定され、そしてこれはモデリングの中で許容されている (Bravington ら、2017 年)。HSP の PLOD 値とより関連の強い魚 (すなわち全きょうだいペア) の PLOD 値との間の区別は明確であることに留意されたい。2020 年の解析で確認された信頼性の高い HSP 数について、きょうだいの生年による内訳を表 3 に示した。

表 1：クオリティコントロールチェックを経た、2020 年の近縁関係確認解析に利用可能な魚のサンプル数。成魚に関しては、記載年に終了した漁期 (すなわち、2005/06 年漁期に収集されたサンプルは 2006 年と表記) においてインドネシアで収集されたサンプル数を示す。

Year	Adults	Juveniles
2006	0	1317
2007	0	1325
2008	0	1356
2009	0	1347
2010	972	1315
2011	958	963
2012	536	876
2013	959	903
2014	922	899
2015	0	953
2016	951	854
2017	971	948
2018	700	777
Total	6969	13,833

参考文献

- Bravington M, Eveson P, Grewe P, Davies C. 2015. SBT Close-Kin Mark-Recapture: options for the medium term. CCSBT-ESC/1509/19.
- Bravington MV, Grewe PM, Davies CR. 2016. Absolute abundance of southern bluefin tuna estimated by close-kin mark-recapture. *Nature Communications* 7:13162.
<https://doi.org:10.1038/ncomms13162>
- Bravington MV, Eveson JP, Grewe PM, Davies CR. 2017. SBT close-kin mark-recapture with parent-offspring and half-sibling pairs: update on genotyping, kin-finding and model development. CCSBT-ESC/1709/12.
- Davies CR, Bravington MV, Grewe PD, Eveson JP, Lansdell M, Hill P, Aulich J. 2018. Close-kin project report. CCSBT-ESC/1809/14.
- Farley J, Eveson P, Bravington M, Grewe P. 2019. Update on the SBT close-kin tissue sampling, processing and kin finding. CCSBT-ESC/1909/08.
- Hillary R, Preece A, Davies C. 2019. Performance of a revised candidate MP using all 3 data sources. CCSBT-ESC/1909/16.

6. MPにおける標準化 CPUE の仕様

使用されるデータ

MP で使用される CPUE データセットは、日本、オーストラリア（1990年代の即時漁獲情報調査計画（RTMP））及びニュージーランド（NZ）用船における投縄別の解像度ではえ縄漁獲量データ及び漁獲努力量データに基づくものである。4歳以上のみなまぐろ（SBT）が CPUE データセットに使用されている。データセットの最新年については、その時点で利用可能な RTMP を主とする日本のデータから、CPUE（1000 鈎針当たりの SBT 個体数）を計算する。このデータセットから、一定の条件を満たしたコア船のセットが選択される。これらの条件とは、CCSBT 統計海区（海区）4 - 9、月 4 - 9、x（ある年の上位の SBT の漁獲量）= 52、y（上位だった年の数）= 3 である。

各年のデータセットは、以下によりさらに補正される。

- 南緯 50 度以南での操業記録を削除する。
- 海区 5 での操業を海区 4 に、及び海区 6 の操業を海区 7 に統合する。
- 極端に高い CPUE 値（120 超）を示した操業を削除する。

次に、投縄別データは、標準化される前に月別の 5 度区画に集計される。集計されたデータ区画で、漁獲努力量がほとんどない区画（10,000 鈎針未満）は削除される。

CPUE 標準化

重み付けがされていない CPUE

集計 CPUE データセットは、次の一般化線形モデル（GLM）¹を用いて標準化される。

$$\log(\text{CPUE} + \text{const}) = \text{Intercept} + \text{Year} + \text{Month} + \text{Area} + \text{Lat5} + \text{BET_CPUE} + \text{YFT_CPUE} + (\text{Month} * \text{Area}) + (\text{Year} * \text{Lat5}) + (\text{Year} * \text{Area}) + \text{Error} \quad (1)$$

ここで、

<i>Area</i>	は、CCSBT 統計海区
<i>Lat5</i>	は、5 度区画の緯度
<i>BET_CPUE</i>	は、めばちの CPUE
<i>YFT_CPUE</i>	は、きはだの CPUE
<i>const</i>	西田・辻（1998 年）の平均ノミナル CPUE の 10% としての定数 0.2

¹ 現状では、将来の年において関連する区画の 1 つのデータが欠落している場合に、相互作用を固定している本セクション及び以降のセクションでの GLM において従うべき手順の仕様はない。

海区の重み付け

以下に記載する海區別に重み付けした CPUE 指数を得るため、1 度区画の解像度に基づいて SBT 分布域を計算した。海区の指数は、赤道沿いの 1 度区画の海区サイズを 1 と定義した上で、その他の異なる緯度線に沿った 1 度区画の海域サイズを、赤道沿いの平方面積の比率として決定する形で計算された。コンスタントスクエア (CS)²に関する海区の指数は、全年 (1969 から現在まで) を通じて操業が行われた 1 度区画の単純な和集合で、四半期、月、統計海区及び緯度 (5 度区画) の各組合せで計算される。ヴァリアブルスクエア (VS) の海区の指数は、漁獲が行われた 1 度区画の和であり、年・四半期・月・統計海区及び緯度の各組合せで計算される。VS の区画は、操業が行われた月だけが操業があった区画としてカウントされる。海区の指数の計算にかかるさらなる詳細は西田 (1996 年) に記載されている。

海区に重み付けをした CPUE

上記 (1) に基づく CPUE 標準化で得られた推定パラメータを用いて、以下の式によりコンスタントスクエア (CS) 及びヴァリアブルスクエア (VS) の CPUE 資源量指数を計算する。

$$CS_{4+,y} = \sum_m \sum_a \sum_l (AI_{CS})_{(yy-present)} [\exp(\text{Intercept} + \text{Year} + \text{Month} + \text{Area} + \text{Lat5} + \text{BET_CPUE} + \text{YFT_CPUE} + (\text{Month} * \text{Area}) + (\text{Year} * \text{Lat5}) + (\text{Year} * \text{Area}) + \sigma^2/2) - 0.2] \quad (2)$$

$$VS_{4+,y} = \sum_m \sum_a \sum_l (AI_{VS})_{ymal} [\exp(\text{Intercept} + \text{Year} + \text{Month} + \text{Area} + \text{Lat5} + \text{BET_CPUE} + \text{YFT_CPUE} + (\text{Month} * \text{Area}) + (\text{Year} * \text{Lat5}) + (\text{Year} * \text{Area}) + \sigma^2/2) - 0.2] \quad (3)$$

ここで、

$CS_{4+,y}$	は、4 歳+及び y 番目の年の CS 資源量指数
$VS_{4+,y}$	は、4 歳+及び y 番目の年の VS 資源量指数
$(AI_{CS})_{(yy-present)}$	は、CS モデルの yy 年—現在までの期間 (標準化の期間によって yy は 1969 年又は 1986 年) の海区の指数
$(AI_{VS})_{ymal}$	は、VS モデルの y 番目の年、m 番目の月、a 番目の SBT 統計海区、l 番目の緯度の海区の指数
σ	は、GLM 解析における平均平方誤差

その後、次の式により w0.5 及び w0.8 (B-ratio proxy 及び geostat proxy) の CPUE 資源量指数が計算される (著者なし、2001a)。

$$I_{y,a} = wCS_{y,a} + (1-w)VS_{y,a} \quad \text{where } w = 0.5 \text{ or } 0.8 \quad (4)$$

最終的な CPUE 入力シリーズは、w0.5 シリーズと w0.8 シリーズの算術平均である。

² コンスタントスクエア及びヴァリアブルスクエアの CPUE の解釈の説明については、著者なし (2001b) を参照。

データの補正

主に RTMP データから生成された直近年の推定 CPUE 値は、直近 3 年のログブックデータを用いた「ログブックに基づく CPUE/RTMP に基づく CPUE」の比率の平均を用いて補正される。

1986 年から直近年までの期間の海区で重み付けされた CPUE シリーズは、この後、西田・辻 (1998 年) で記載された次の GLM (式 5) を用いて、5 度区画で月別に海区 4-9 及び 4 月から 9 月までの全船 (すなわちコア船とその他漁船の両方) の 1969 年から 2008 年までの過去の CPUE シリーズに対して較正される。

$$\log(\text{CPUE}+\text{const}) = \text{Intercept} + \text{Year} + \text{Quarter} + \text{Month} + \text{Area} + \text{Lat5} + (\text{Quarter}*\text{Area}) + (\text{Year}*\text{Quarter}) + (\text{Year}*\text{Area}) + \text{Error} \quad (5)$$

ここで、

const は平均ノミナル CPUE の 10 %

モニタリングのための CPUE シリーズ

資源状況及び MP の実施状況のモニタリングを目的として、次の 2 つの追加的 CPUE シリーズが使用される予定である。

- (1) 上述の手続きと同様。ただし、5 度区画の集計データではなく、投縄別レベルで行う。
- (2) 上述の手続きと同様。ただし、以下に記載するよりシンプルな GLM を用いる。

$$\log(\text{CPUE}+0.2) = \text{Intercept} + \text{Year} + \text{Month} + \text{Area} + \text{Lat5} + (\text{Month}*\text{Area}) + \text{Error} \quad (6)$$

管理方式に入力される過去の CPUE シリーズ

MP で使用される CPUE シリーズは、ベースとなる CPUE シリーズ (w0.5 及び w0.8) の平均値であり、1989-2005 年における LL 過剰漁獲ケース 1 に関して調整されたものである。過剰漁獲補正は、MP 試験で使用したベースケースのオペレーティング・モデルと同じ仮定、すなわち(i) 無報告漁獲量の 25 % は LL1 報告漁獲努力量に起因する、及び(ii) LL 過剰漁獲はサブ船団 (ただしオーストラリアの合弁船及びニュージーランドの用船を除く)、海域及び月の中でノミナル漁獲量の割合に応じて配分されるとの仮定 (すなわち 2009 年 OMMP 会合報告書別紙 4 のオプション A) に基づいている。2009 年には、1985-2005 年に関して婁及び日高が提示したケース 1 のマーケット推定値に一致する LL1 過剰漁獲の範囲 (2005 年の未報告漁獲量は 2004 年の未報告漁獲量と同量として設定) は、漁獲から市場流通までのタイムラグを考慮した新たな方程式を用いて再推定された (出典: 2009 年 OMMP と会合報告書別紙 4)。

漁獲量及び CPUE 乗数の推定値は表 2 のとおりである。CPUE 漁獲量の一部分（オーストラリア合弁船及びニュージーランド用船団に由来するもの）は過剰漁獲による影響を受けないので、CPUE の乗数は厳密には 0.25 ではない。MP への入力として使用される過去の CPUE シリーズは、次の式を用いて計算される。

$$CPUE = (w0.5 + w0.8)/2 * (1+(Catch_multiplier-1)*CPUE_multiplier)$$

表 2：LL CPUE ケース 1 調整に関する年別 CPUE 乗数及び漁獲量乗数

	CPUE multiplier	Catch multiplier
Year	S=0.25-A	Case 1
1983	0.25	1
1984	0.25	1
1985	0.25	1
1986	0.25	1
1987	0.25	1
1988	0.25	1
1989	0.244	1.28
1990	0.249	1.8
1991	0.25	1.53
1992	0.275	1.24
1993	0.273	1.62
1994	0.266	2.66
1995	0.247	2.14
1996	0.25	2.2
1997	0.246	2.6
1998	0.247	1.82
1999	0.248	1.77
2000	0.247	2.13
2001	0.248	2.16
2002	0.249	2.13
2003	0.249	1.92
2004	0.248	1.75
2005	0.249	1.69
2006	0	1

参考文献

- Anonymous. 2001a. Report of the Fifth Meeting of the Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna, Scientific Committee. 19-14 March 2001, Tokyo, Japan.
- Anonymous. 2001b. Report of the SC to CCSBT on the Scientific Research Program. Attachment D in Report of the Fifth Meeting of the Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna, Scientific Committee. 19-14 March 2001, Tokyo, Japan.
- Nishida, T. 1996. Estimation of abundance indices for southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*) based on the coarse scale Japanese longline fisheries data. Paper submitted to the Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna, Scientific Meeting. CCSBT/SC/96/12. 26 pp.
- 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.
- Parma, A. (2009). Catch and CPUE scenarios. Attachment 4, Report of the CCSBT Operating Model and Management Procedure Technical Meeting, 13 - 17 July 2009, Seattle, USA.

7. ケープタウン方式におけるメタルール

序文

メタルールは、管理方式（MP）の実施における一連の慣例と考えることができる。これには、MPが算出した総漁獲量（TAC）の適用はきわめてリスクが高い又は不適切と見なされるような例外的状況が発生した場合にどうすべきかを予め規定した「ルール」が含まれる。メタルールは、微小な調整やMPから算出されたTACに「あれこれ手を加える」メカニズムではない。例外的な状況を極めて具体的に定義して、全ての可能性を網羅することは難しい。その代わりに、例外的な状況が存在するかどうか、及びこうした状況から惹起される影響がMPにより助言されたTACの修正を必要とするほどに重大であるかどうかを判断するプロセスを下記に記載する。例外的状況に関する規定を発動する必要性は、ESCに提出されレビューされた情報に基づいて、ESCによってのみ評価されるべきである。

この文書で示す例は、全て例証であり、完全又は網羅的なリストではない。

例外的な状況が存在するかどうかを判断するプロセス

毎年ESCは、

- 資源及び漁業指標並びに資源及び漁業に関連するその他のデータ又は情報をレビューする。
- MPへの入力に影響を受けているかどうかを検討及び精査する。
- 個体群動態がMP試験で用いられたもの（2019年のOMリファレンスセット）と大きく異なる可能性があるかどうかを検討する。
- 漁業又は漁業操業が大きく変化したかどうかを検討する。
- 直近の漁獲及びその他の死亡量がMPによる勧告TACを上回っているかどうかを検討する。

上述のレビューに基づき、例外的な状況を示す証拠があるかどうかを判断する。

例外的な状況の可能性として以下のケースを含むが、これらに限定されない。

- 遺伝子標識放流による若齢魚資源量の推定値が、MPの試験（すなわち2019年のOMリファレンスセット）の範囲（予測における95%確率区間）³外にある。
- CPUEの結果が、MPの試験範囲外にある。

³ 「範囲」とは、MPの試験に使用されたオペレーティングモデル（すなわち2019年OM）のリファレンスセット（「グリッド」）の下で、該当する測定値の将来予測の95%確率区間を指す。

- 既存の MP の試験に使用されたオペレーティングモデルに相当な影響があると考えられる個体群動態に関する知見に大幅な向上または新規の知見が得られた。
- MP の入力データの欠如⁴により、MP を利用して（すなわち MP が試験された方法と一環した形で）TAC の算出ができない。

3年ごと（MP が新しい TAC を算出する年と重ならない）に ESC は、

- 資源の詳細評価を実施する。
- 資源評価、指標及びその他の関連情報に基づいて、例外的な状況の証拠があるかどうかを判断する（例外的な状況の例として、資源評価の結果が、MP の評価で、オペレーティングモデルのリファレンスセットの下で計算されシミュレートされた資源の軌道の範囲から大きく外れている場合が考えられる）。

6年ごと（MP が新しい TAC を算出する年と重ならない）に ESC は、

- MP のパフォーマンスをレビューする。
- レビューに基づいて、再建目標を達成するために MP が順調に作動しているか、又は新しい MP が必要かどうかを判断する。

仮に、ESC が例外的な状況の証拠はない、又は十分な証拠はないと結論付けたならば、ESC は、

- 例外的な状況が存在しないことを拡大委員会に報告する。

仮に、ESC が例外的な状況が存在すると合意したならば、ESC は、

- 「行動のプロセス」に従う。

行動のプロセス

例外的な状況が存在すると判断された場合は、ESC は同年に次のことを実行する。

- 例外的状況の重大性（例えば CPUE がどの程度大きく「範囲から外れている」か）について検討し、可能な場合は、これが MP のパフォーマンスに及ぼす可能性がある影響を精査する。
- TAC の変更が必要と考えられる場合は、行動のガイドラインに従う（下記参照）。
- 必要とされる行動についての助言をまとめる（例えば、「例外的な状況」の重大性及び影響は軽度であると見なされた場合の助言は、TAC を直ちに変更するのではなく、MP のレビュー又は周辺データを収集して次回の ESC でレビューするということもあり得る）。

⁴ 遺伝子標識放流データがない年は、5年間の荷重平均において重み付けがゼロとなる。

- 例外的な状況が存在することを拡大委員会に報告し、取るべき行動について助言する。

行動のガイドライン

TACが高すぎることに伴うリスクがある場合、以下のような TAC 変更を検討する。

- a) MP で算出された TAC を上限とする。
- b) 重大性に応じて、TAC に x% の変更を加える。

TACが低すぎることに伴うリスクがある場合、以下のような TAC 変更を検討する。

- a) MP で算出された TAC を最小とする。
- b) 重大性に応じて、TAC に x% の変更を加える。

資源評価の更新及び指標のレビューが直ちに実施され、その評価から得られた将来予測に基づいて、上記で言及した x% の値を選択する。

拡大委員会は次のことを実行する。

- ESC からの助言を検討する。
- 行動を決定する。

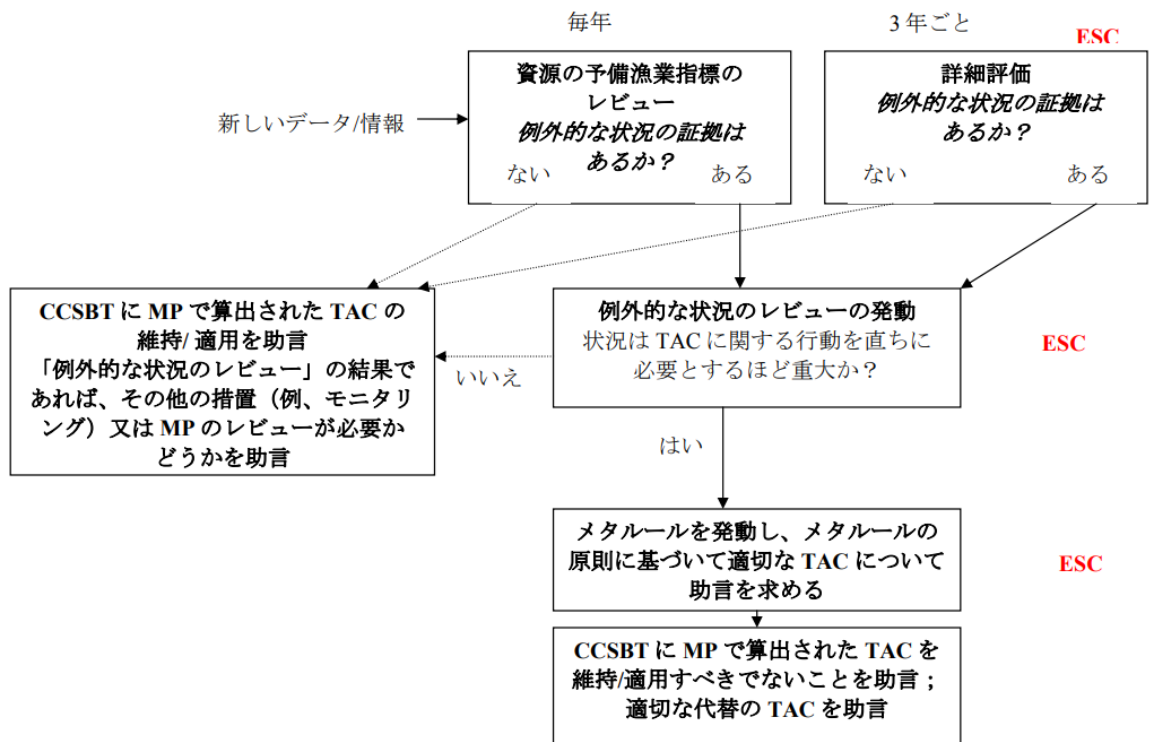
メタルール実施の例

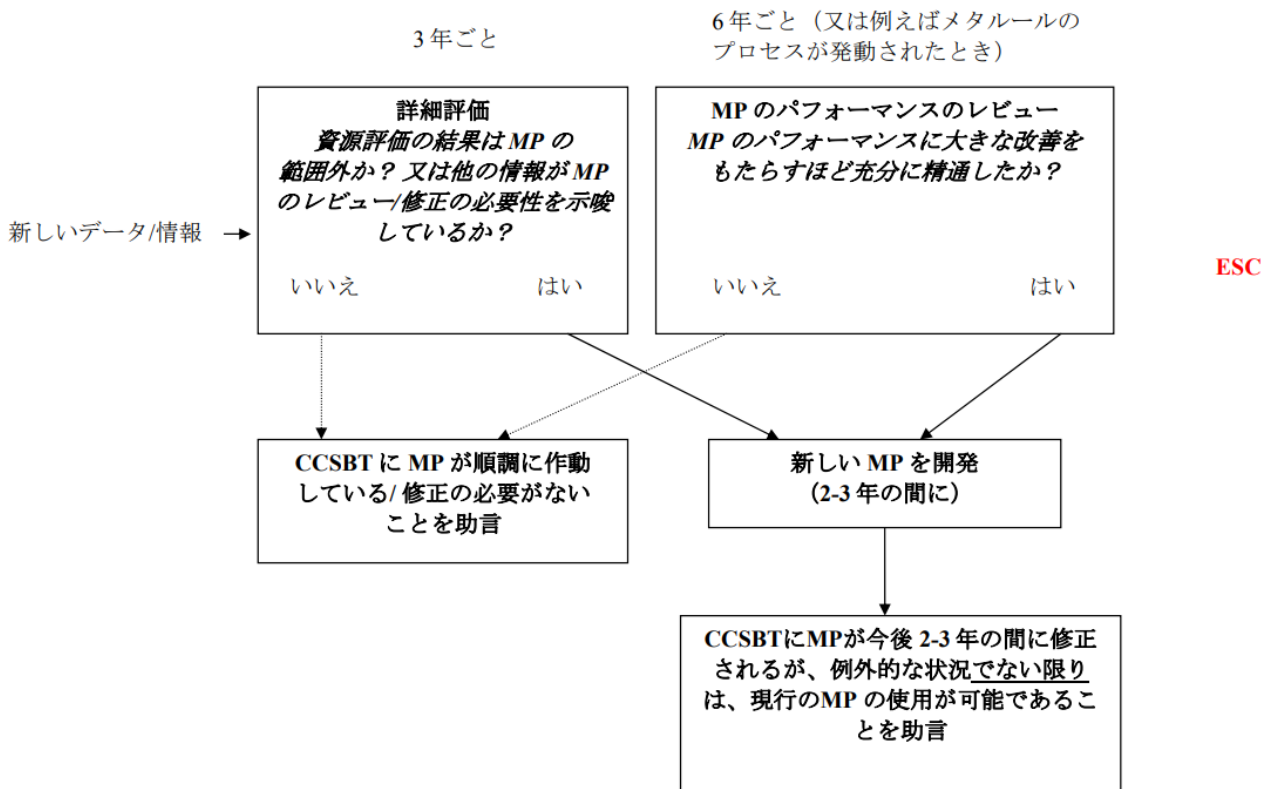
科学航空目視調査のタイムシリーズのうち、2012年の非常に低いデータ点は、バリ方式の試験に使用された予測範囲の境界線上にあることが確認された（なお、この指数はケーブルタウン方式では使用されていない）。ESCは、加入量に関して利用可能なデータ、解析結果及び追加情報を検討した。バリ方式は低加入量シナリオに対する頑健性を示していたことを踏まえ、ESCは、委員会に対し、当該年のTACに対する行動は不要であるものの、次回ESCにおいて環境及び漁業データのさらなる解析について検討すべきことを勧告した。

他の年にも例外的状況（ネガティブなものとはポジティブなもの両方）が確認されたが、ESCはバリ方式により算出されたTACを変更するための行動を勧告したことはない。むしろESCは、追加的な情報の収集（例えば航空目視調査の停止後の遺伝子標識放流の導入）又はメタルール・プロセスにおける代替的な行動（例えば新たなMPの開発）を勧告し、委員会はこれらの勧告を採択してきたところである。

メタルールのフローチャート

図1：メタルール・プロセスのフローチャート





みなみまぐろの生物学、資源状況、管理に関する報告書：2020年

CCSBT 拡大科学委員会 (ESC) は、資源状況に関する最新情報を提供するため、2020年に資源評価のアップデートを行うとともに漁業指標のレビューを行った。この報告書では、2020年のESCからの助言を踏まえ、漁業に関する説明及び資源状況に関する最新情報を提示する。

1. 生物学

みなみまぐろ (*Thunnus maccoyii*) は南半球の主として南緯 30° から南緯 50° の海域に分布するが、東太平洋での出現は稀である。知られている唯一の産卵場はインド洋のインドネシア・ジャワ島南東水域である。ジャワ島南方沖の暖水域で9月から翌年4月にかけて産卵が行われ、若齢 SBT はさらに南方のオーストラリア西岸沖に回遊する。これらの若齢魚は、夏期 (12月から翌年4月まで) にはオーストラリア南部沿岸域の表層近くに群れを形成するが、冬期は温帯域の深場で過ごす傾向がある。再捕された通常標識及び記録型標識の結果から、若い SBT はオーストラリア南部からインド洋中央付近の間を季節的に回遊していることが示唆されている。5歳以上の SBT が沿岸表層域に出現することは稀で、その分布域は太平洋、インド洋及び大西洋の南極周海域へと拡大する。

SBT は、体長 2m 以上、体重 200kg 以上に達する。耳石による直接年齢査定の結果から、体長 160cm 以上の個体の多くは 25 歳以上であることが示唆されており、耳石から得られている最高年齢は 42 歳である。回収された標識及び耳石の解析結果から、資源量の減少に伴い、1980 年代以降の SBT の成長率は 1960 年代の成長率よりも増加していることが示唆されている。SBT の成熟年齢及びサイズについては一部不確実な部分もあるが、入手可能なデータによれば SBT は 8 歳 (尾叉長 155cm) まで成熟せず、成熟年齢が 15 歳である可能性も示されている。SBT は年齢ごとに特異的な自然死亡率を呈し、M は若齢魚で高く、高齢になると低下するが、老齢に近づくにつれて再び上昇する。

SBT は、知られている産卵場が一つのみであること、及び異なる海域の個体間で形態学上の差異がないことから、資源管理上、SBT は単一系群を構成しているものと解されている。

2. 漁業の説明

2019 年末までに報告された SBT 漁獲量は図 1~3 のとおりである。2006 年の SBT データレビューでは、過去 10~20 年において大幅な SBT 漁獲量の過小報告及び表層漁業のバイアスがあった可能性が示唆されており、現時点においてもこの期間における実際の SBT 総漁獲量のレベルに大きな不確実性が存

在していることに留意されたい。SBT資源は50年以上にわたって利用されており、漁獲量のピークは1961年の81,750トンであった(図1~3)。1952年~2019年の期間、報告漁獲量の77%がはえ縄、23%が表層漁業の主にまき網及び竿釣りで漁獲された(図1)。表層漁業による報告漁獲量は、1982年にピークを迎えて50%に達したが、1992年及び1993年には11-12%に減少し、1996年以降は再び増加して平均で34%となっている(図1)。日本のはえ縄漁業(広範な年齢の魚を漁獲対象とする)の漁獲量は1961年に77,927トン記録してピークに達し、オーストラリアの表層漁業による若齢魚の漁獲量は1982年がピークで21,501トンであった(図3)。ニュージーランド、漁業主体台湾、インドネシアもまた、1970年代ないし1980年代からみなみまぐろを利用してきており、韓国も1991年から漁獲を開始した。

SBTは、平均すると78.5%がインド洋、16.7%が太平洋、4.8%が大西洋で漁獲されている(図2)。大西洋における報告漁獲量は、1968年以来18トンから8,200トンまでと幅が大きく(図2)、平均すると過去20年間で年間1,292トンになる。このような漁獲量の変動は、はえ縄の努力量が大西洋とインド洋の間でシフトしていることを反映している。大西洋での操業は主に南アフリカの南端沖で行われる(図4)。1968年以降報告されているインド洋の漁獲量は、45,000トンから10,000トン未満に減少しており平均すると18,263トンになるが、同期間に報告されている太平洋の漁獲量は800トンから19,000トンで、平均で5,015トンとなる(しかしながら、SBTデータの解析結果はこれらの漁獲量が過小推定になっている可能性を示唆している)。

3. 資源状況の概要

CCSBTでは、2017年以降、資源の再生産力をSSBではなく総再生産出力(TRO)として評価している。2020年の資源評価では、SBTのTROが初期資源量の20%という水準にあり、最大持続生産量を維持できる水準を下回っていることが示唆された。しかしながら、初期10歳+資源量(10歳以上の魚の資源量。TRO採用以前のSSBの代替値として使用)の5.5%という水準を示した2011年の資源評価、及び2017年の資源量が初期TROの13%という水準を示した2017年の資源評価以降、資源の改善が見られている。

2020年の漁業指標のレビューの結果、直近年の加入量は近年のそれよりも低かったものの、まだ過去の加入量水準の平均を上回っていることが示唆された。年齢ベースのはえ縄CPUEの推定値では、多くの船団横断的にある程度一貫したポジティブなトレンドが見られる。2019年には、TRO近縁遺伝子標識再捕(CKMR)による経験的指数の大幅な増加を根拠として、ESCとして初めてTROの増加に留意した。

4. 現在の管理措置

総漁獲可能量(TAC)

みなみまぐろ資源の管理にかかる第一義的な保存措置は総漁獲可能量(TAC)である。

2011年の第18回年次会合において、CCSBTは、SBTの全世界TACの設定の指針として管理方式（MP）を使用することにより、暫定的な資源の再建目標である初期産卵親魚資源量の20%に相当するSBTの産卵親魚資源量の達成を確保していくことに合意した。CCSBTは、MPに盛り込まれていない情報に基づいて他の決定が下されない限り、2020年までのTACをMPの結果に基づいて設定してきたところである。

2019年の第26回委員会年次会合において、CCSBTは、2035年までに50%の確率で資源を初期TROの30%水準まで再建するようチューニングされた新たなMPに合意した。

2011年に最初のMPを採択した際、CCSBTは、産卵親魚資源の短期的な再建確率を高め、かつ産業界がより安定的なTACを得る（すなわち、将来におけるTAC減少の確率を減らす）ための予防的措置を講じる必要性を強調した。採択されたMPの下では、TACは3年に一度設定された。2014年のTACは12,449トン、2015–2017年のTACは14,647トンであり、2018–2020年のTACは各年17,647トンであった。2020年に、ESCは、2019年に採択された新たなMPに基づき、2021–2023年のTACを17,647トンのまま変更しないことを勧告した。

2015年から2020年までにおけるCCSBTのメンバー及び協力的非加盟国への国別配分量の概要は以下のとおりである。さらに、メンバーにはある程度の柔軟性が与えられており、クオータ年の間で未漁獲分の限定的な繰越しが可能となっている。

現在のメンバーの国別配分量（トン）

	<u>2015</u>	<u>2016-2017</u>	<u>2018-2020</u>
日本	4,847	4,737	6,117 ¹
オーストラリア	5,665	5,665	6,165
大韓民国	1,140	1,140	1,240.5
漁業主体台湾	1,140	1,140	1,240.5
ニュージーランド	1,000	1,000	1,088
インドネシア	750	750	1,023 ¹
欧州連合	10	10	11
南アフリカ	40	150	450 ¹

¹ これらの数字は、2018年から2020年のクオータブロックにおいて日本がインドネシアに対して自主的に委譲した21トン、及び日本が南アフリカに対して自主的に移譲した27トンを反映したものである。日本、インドネシア及び南アフリカにおける2021年以降の国別配分量を検討する際は、それぞれ6,165トン、1,002トン及び423トンが議論の開始点となる。

現在の協力的非加盟国の国別配分量（トン）

	<u>2015</u>	<u>2016-2017²</u>	<u>2018-2020</u>
フィリピン	45	45	0

監視、管理及び取締り

CCSBTは、CCSBTの戦略計画をサポートするとともに、CCSBT、メンバー及び協力的非加盟国の遵守状況を向上させ、将来的にCCSBTの保存管理措置の完全実施を達成していくための枠組みを提供する遵守計画を採択している。また、遵守計画は、優先順位の高い遵守リスクに対応するための3年間の行動計画を含んでいる。行動計画は毎年レビューされ、確認又はアップデートが行われる。このため、行動計画は、継続的に重点項目が変更されていく「生きた」文書となっている。

またCCSBTは、以下の3つの遵守政策ガイドラインを採択している。

- CCSBTの義務を遂行するための最低履行要件
- 是正措置政策
- MCS情報の収集及び共有

さらにCCSBTは、メンバーが負っているCCSBTの義務に対してその管理システムがどの程度うまく機能しているかにかかるメンバー自身による確認に資するとともに、改善が必要な分野に関する勧告を提示するための独立レビューを提供する品質保証レビュー（QAR）プログラムを導入している。QARは以下を意図したものである。

- レビューを受けたメンバーが、同国のモニタリング及び報告システムにかかる完全性及び頑健性に関する信頼を高めることを通じてメリットを得ること
- 個々のメンバーの履行報告の品質について、全メンバー間での信頼を醸成すること
- 責任ある地域漁業管理機関としてのCCSBTの信頼性及び国際的な名声をさらに立証すること

CCSBTによって設立されている各MCS措置は以下のとおりである。

漁獲証明制度

CCSBT漁獲証明制度（CDS）は、2010年1月1日から施行され、2000年6月1日から運用されていた統計証明書計画（貿易情報スキーム）に代わるものとなった。このCDSでは、漁獲から国内又は輸出市場での最初の販売時点までの合法的なSBT製品の流通の追跡及び確認を規定している。CDSの一環として、SBTの全ての転載、国産品の水揚げ、輸入及び輸出・再輸出には適切なCCSBT CDSの文書が添付されなければならない、それらの文書は漁獲モニタリング様式及び場合によっては再輸出/国産品水揚げ後の輸出様式が含まれ

² 2017年10月12日に資格停止となった。

る。同様に、SBTの蓄養場への移送又は蓄養場間の移送については、蓄養活け込み様式又は蓄養移送様式のどちらかを適宜作成することになる。さらに、転載、国産品としての水揚げ、輸出、輸入又は再輸出される丸の状態のSBTには固有の番号が与えられた標識を装着しなければならない、また、全てのSBTの標識番号は（その他の詳細とともに）漁獲標識様式に記録される。電子データベースの作成、分析、不調和の確認、調整及び報告のため、発行及び受領した全ての文書の写しが四半期ごとにCCSBT事務局に提出される。

SBT 転載のモニタリング

CCSBT 転載モニタリング計画は 2009 年 4 月 1 日に発効した。2015 年 1 月 1 日からは、港内転載のモニタリングに関する要件を含める形に改正された。

冷凍能力を有するまぐろはえ縄漁船（以下「LSTLV」という）からの洋上転載に対しては、特に、LSTLV から洋上で SBT の転載物を受け取る運搬船がそのための許可を得ていること、転載中は運搬船に CCSBT オブザーバーが乗船することを義務付けている。CCSBT の転載計画は、同様の措置の重複を避けるため、ICCAT 及び IOTC との調和及び協力の下に実施されている。SBT を受け取ることが許可された転載船に ICCAT 又は IOTC のオブザーバーが乗船している場合、CCSBT の規範に合致していることを条件として、これらの転載オブザーバーは CCSBT オブザーバーとして見なされる。

港内転載は、指定された外国の港において許可運搬船（コンテナ船は除く）によって実施されなければならない、特に、寄港国の当局への事前通知、旗国への通知、及び CCSBT 転載申告書を寄港国、旗国及び CCSBT 事務局に対して送付することが義務付けられている。

寄港国措置

CCSBT は、2015 年 10 月に、港内検査の最低基準を定めた CCSBT 制度に関する決議を採択した。同決議は 2017 年 1 月 1 日に発効した。このスキームは運搬船（コンテナ船は除く）を含む外国漁船に対して適用されるものである。このスキームの下、外国漁船に対して自国の港への入港を許可することを希望するメンバーは、特に以下を行わなければならない。

- 通知を受領するための連絡先の指定
- 外国漁船が入港を要請することができる港の指定
- 全ての指定港において検査を実施するための十分な能力の確保
- 陸揚げないし転載のために自国の港を使用しようとしている外国漁船に対し、遅くとも 72 時間前までに定められた最低限の情報を事前通報するよう求めること
- 毎年、指定港において外国漁船によって実施される陸揚げのうち、少なくとも 5% について検査を実施すること

許可船舶及び許可蓄養場記録

CCSBT は以下の記録を設立している。

- 許可 SBT 船舶
- 許可 SBT 運搬船
- 許可 SBT 蓄養場

CCSBT のメンバー及び協力的非加盟国は、これらの記録に掲載されていない漁船、畜養場、又は運搬船によって漁獲又は転載された SBT の水揚げ又は貿易などを認めないこととされている。

SBT に関する違法、無報告、無規制漁業活動への関与が推測される船舶のリスト

CCSBT は、みなみまぐろに関する違法、無報告、無規制漁業活動への関与が推測される船舶のリストの設立に関する決議を採択している。

毎年、年次会合において、CCSBT は、条約及び実施中の CCSBT 措置の有効性を減殺するような SBT に関する漁業活動に関与した船舶を特定することとされている。

船舶監視システム

CCSBT の船舶管理システム (VMS) は、2008 年 10 月 17 日の第 15 回委員会年次会合の直後に発効した。CCSBT のメンバー及び協力的非加盟国は、SBT を漁獲する船舶に、SBT 漁業が行われるそれぞれの条約水域に応じて IOTC、WCPFC、CCAMLR 又は ICCAT の VMS の要件に適合する、衛星にリンクした VMS を採用及び導入しなければならない。これらの水域外で操業する場合には、IOTC の VMS の要件に従わなければならない。

5. 科学的助言

2016 年における 2018–2020 年の TAC に関する MP 運用の結果及び 2016 年、2017 年及び 2018 年会合における例外的状況のレビュー結果に基づき、ESC は、2018–2020 年の TAC に関する 2016 年の EC による決定を修正する必要はないと勧告した。2018 - 2020 年の各年の勧告 TAC は 17,647.4 トンとされた。

ESC は、2019 年に採択され 2020 年に実行された新たな MP に基づき、また 2020 年の ESC 会合における例外的状況のレビュー結果から、現行の TAC を変更する必要はないことを勧告した。ESC は、2021–2023 年の各年の TAC を 17,647 トンとすることを勧告した。

6. 生物学的状況及びトレンド

2020年の資源評価では、SBTのTROは初期水準の20%となっており、引き続き管理目標の水準及び最大持続生産量を維持できる水準を下回っていることが示唆された。しかしながら、2011年の資源水準は初期資源量の5.5%という結果が示された2011年の資源評価、及び2017年の資源水準は初期TROの13%という結果が示された2017年の資源評価以降、資源の改善が見られている。

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

2020年 ESCによるみなみまぐろ資源の概要
 (全世界の資源)

最大維持生産量	33,207 トン (31,471-34,564 トン)
報告漁獲量 (2019)	16,843 トン
現在 (2020年) の資源量 (B10+)	204,596t (184,272-231,681)
初期TROに対する現況	
TRO	0.20 (0.16 – 0.24)
B10+	0.17 (0.14 – 0.21)
TRO _{msy} に対するTRO(2020)	0.69 (0.49 – 1.03)
F _{msy} に対する漁獲死亡率(2019)	0.52 (0.37 – 0.73)
現在の管理措置	メンバー及びCNMの有効漁獲 上限は、2018-2020年の各年 17,647 トン

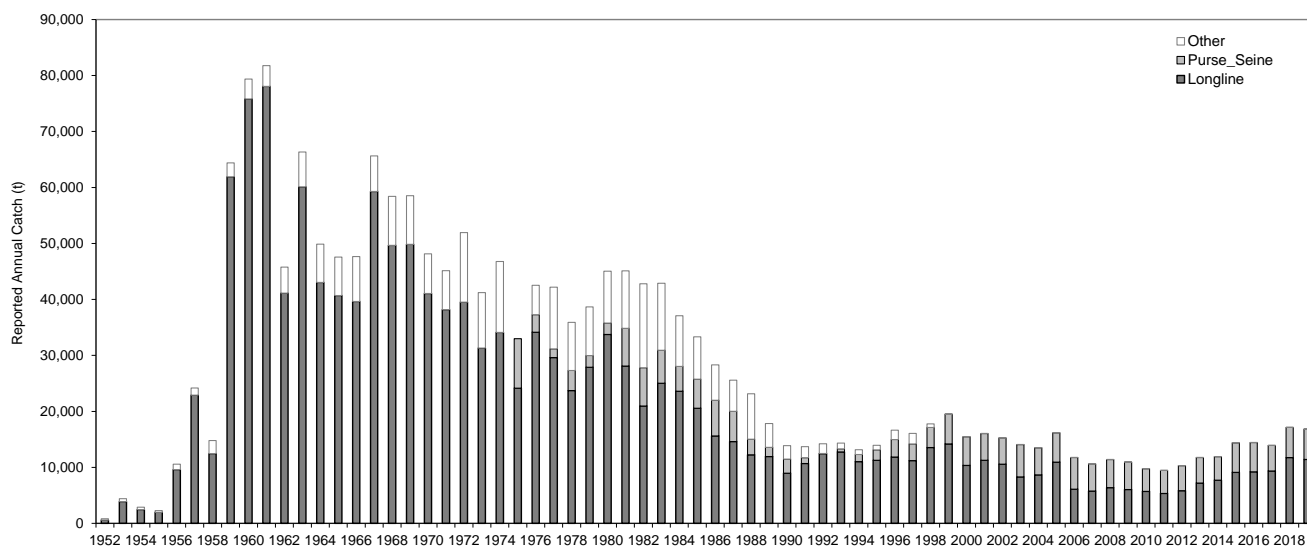


図 1: 1952 年から 2019 年までの漁具別みなまぐろ報告漁獲量。

注：2006 年の SBT 蓄養及び市場データのレビューから、過去 10 年から 20 年の漁獲量が大幅に過小報告であった可能性が示唆された。

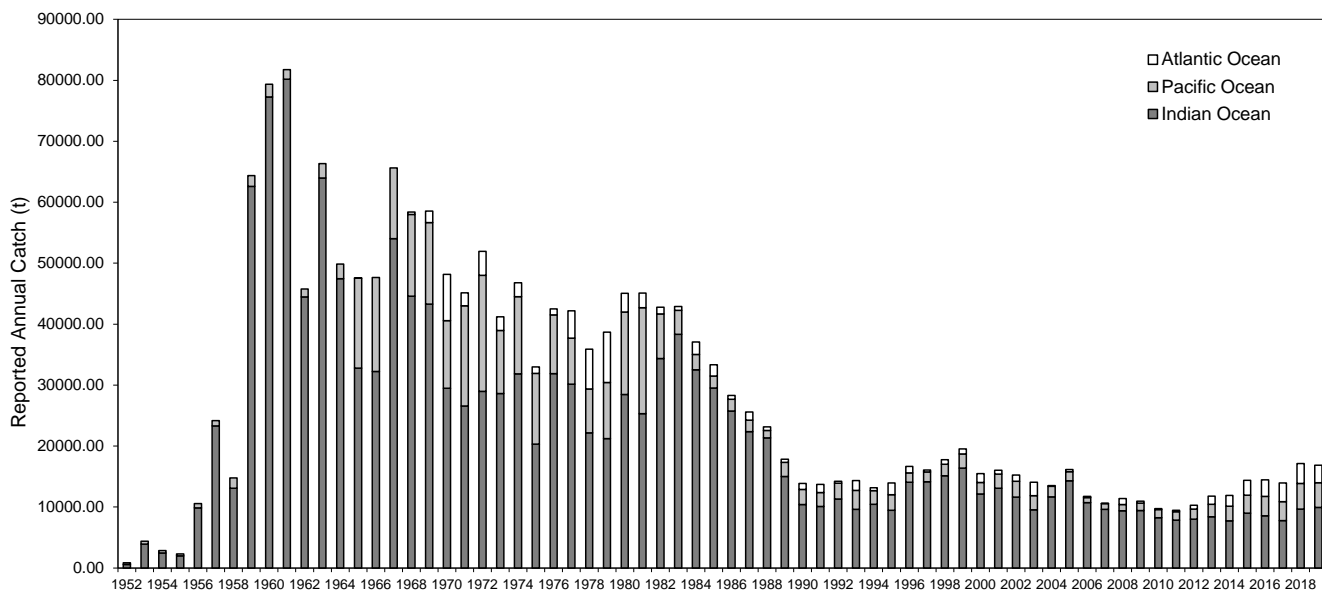


図 2: 1952 年から 2019 年までの海洋別みなまぐろ報告漁獲量。

注：2006 年の SBT 蓄養及び市場データのレビューから、過去 10 年から 20 年の漁獲量が大幅に過小報告であった可能性が示唆された。

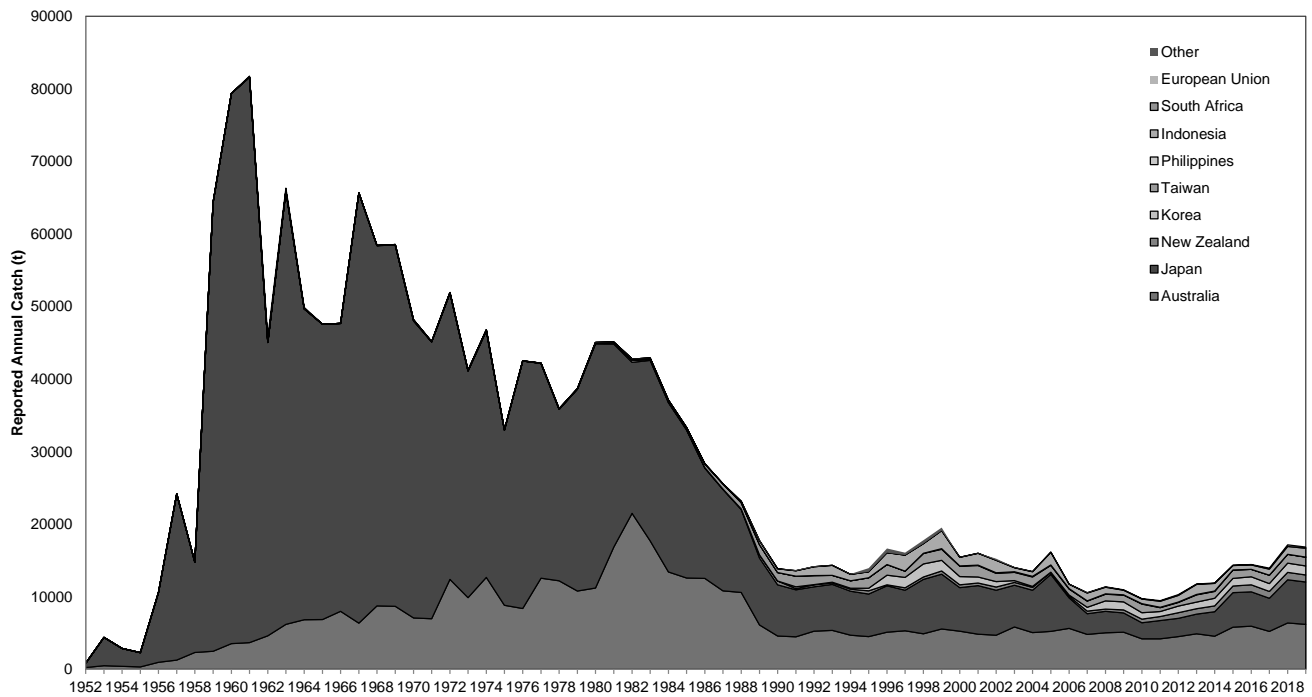


図 3: 1952 年から 2019 年までの旗国別みなまぐろ報告漁獲量。

注：2006 年の SBT 蓄養及び市場データのレビューから、過去 10 年から 20 年の漁獲量が大幅に過小報告であった可能性が示唆された。

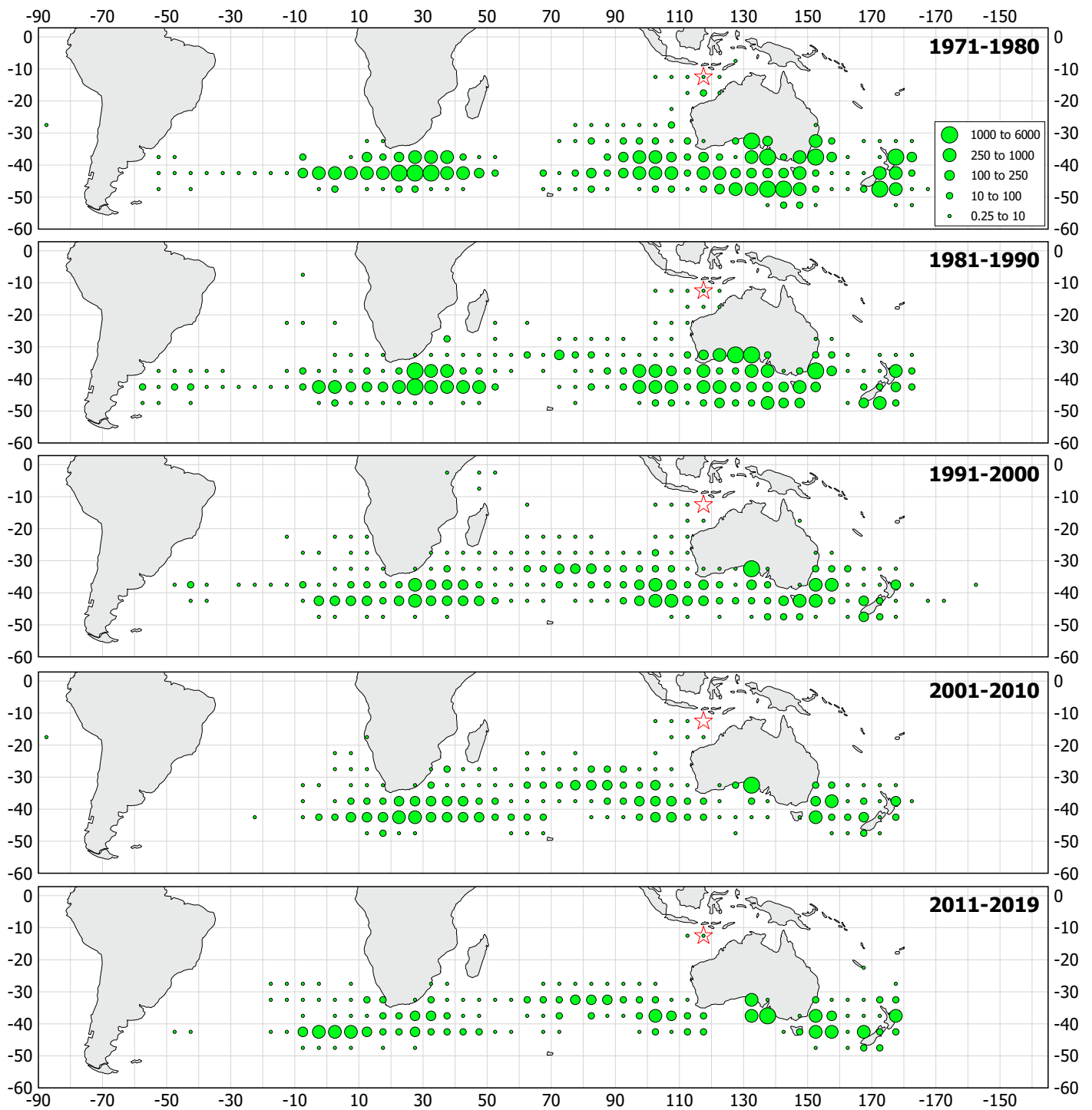


図 4: CCSBTメンバー及び協力的非加盟国による平均年間報告ミナミマグロ漁獲量（トン）の地理的分布。1971－1980年、1981－1990年、1991－2000年、2001－2010年及び2011－2018年のそれぞれの期間を5度区画で表す。星印は産卵場における大きな漁獲があった区画を表す。年間の平均漁獲量が0.25トン未満であった区画は除外されている。
 注：この図は過去の漁獲量の不調和の影響を受けている可能性がある。

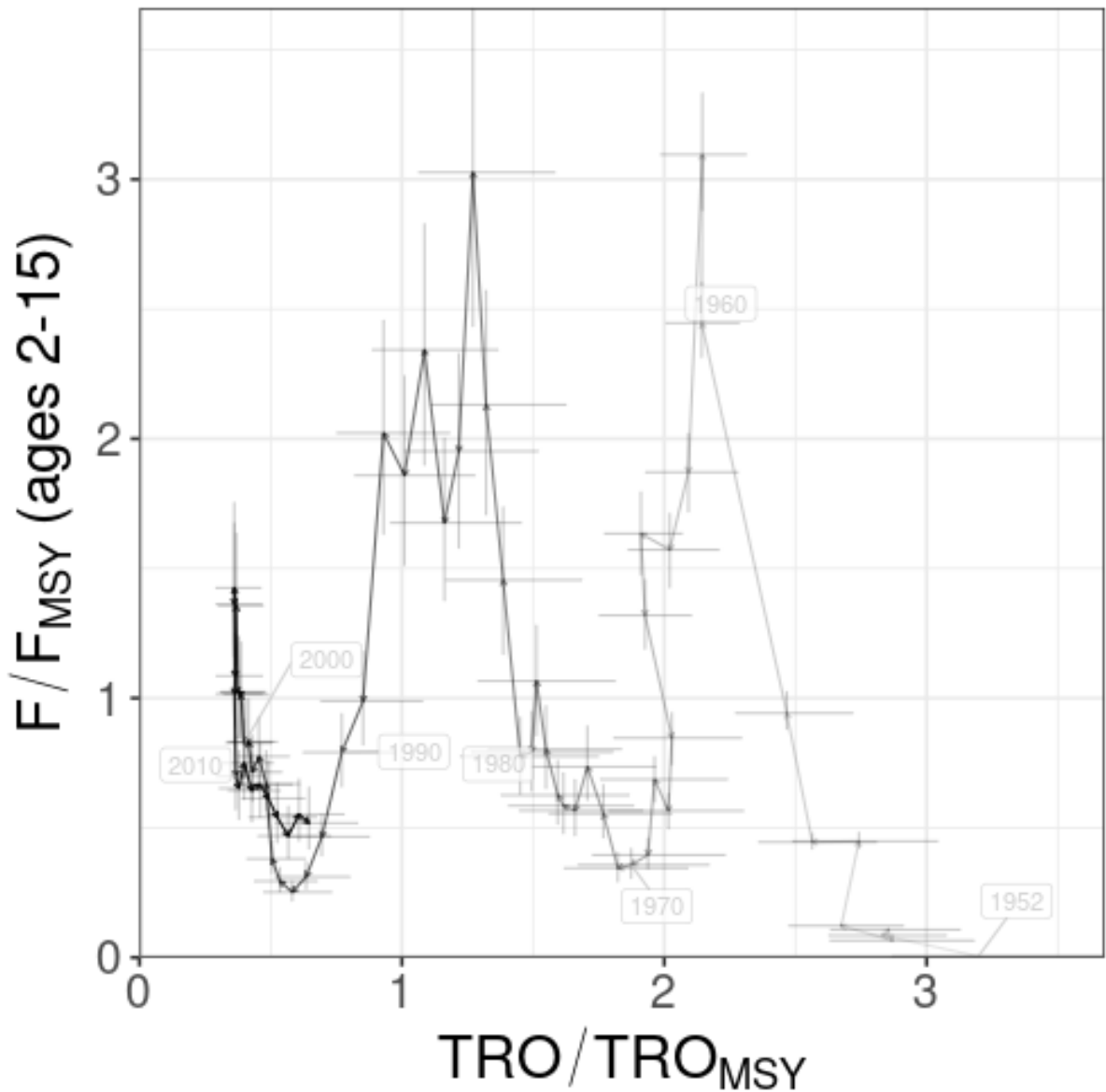


図 5 : 1952 年から 2019 年までの「 F_{msy} (2-15 歳魚) に対する漁獲死亡」対「 TRO_{msy} に対する総再生産出力 (TRO)」の中央値の経時的軌線。漁獲死亡率は、資源量で重み付けをした 数値、相対的漁獲物組成、及び各年における平均 SBT 重量に基づくものである。縦線及び横線は、オペレーティングモデルのグリットから得られた 25 から 75 パーセンタイルを示す。

2021年データ交換要件

はじめに

2021年のデータ交換要件（提供予定のデータ、データ提供に関する日程及び責任者を含む）は別添 A のとおりである。

漁獲量、努力量及びサイズデータは、2020年に提出したものと同一の書式で提出すること。メンバーがデータの書式を変更する場合は、事務局が必要なデータロードのルーティンを確立することができるよう、事務局に対して新しい書式及び幾つかのテストデータを2021年1月31日までに提出するものとする。

別添 A に示した項目については、2020年暦年全体のデータ及びデータに変更があった年のデータを提出すること。過去のデータへの変更が2019年データの定期的更新を上回るものである場合又はそれよりも過去のデータのマイナーな変更を上回るものである場合は、次回のESC会合で討議されるまで、これらの変更データは使用されない（当該国について特段の合意がある場合を除く）。過去のデータを変更する場合（2019年データの定期更新を除く）は、変更内容を詳細に説明した文書を添付すること。

別添 A

提供データの 種類 ¹	データの提供者	提出期限	提供データに関する説明
CCSBT データ CD	事務局	2021年1月 31日	2020年のデータ交換で提供されたデータ（漁獲努力量、サイズ別漁獲量、引き伸ばし漁獲量及び標識再捕）及び追加データをデータ CD に取り入れるためのデータの更新。これには、以下のものを含む。 <ul style="list-style-type: none"> 標識/再捕データ（事務局は、メンバーからの要請に応じて、2021年における標識-再捕データの更新を提供する） SAG9 で作成された修正シナリオ (SIL1) を用いた推定未報告漁獲量の更新
船団別総漁獲量	全メンバー及び協力的非加盟国	2021年4月 30日	船団別、漁具別の引き伸ばし総漁獲量（重量及び尾数）及び操業隻数。暦年及び割当年のデータを提出すること。
遊漁漁獲量	遊漁による漁獲がある全メンバー及び協力的非加盟国	2021年4月 30日	データが利用可能な場合、遊漁で漁獲された SBT の引き伸ばし総漁獲量（体重及び尾数）。完全な時系列の遊漁の推定漁獲量の提供（過去に提供されている場合は除く）。遊漁の推定漁獲量に不確実性があれば、不確実性に関する説明又は推定値を提供する。
SBT 輸入統計	日本	2021年4月 30日	国別、生鮮/冷凍、月別の日本への SBT の輸入重量。輸入統計は、非加盟国の漁獲量を推定するために使用される。
死亡枠 (RMA 及び SRP) の利用実績	全メンバー（及び事務局）	2021年4月 30日	2020 暦年に使用された死亡枠（キログラム）。RMA と SRP で区別すること。可能であれば、さらに月別、海区別で区別すること。
漁獲量及び漁獲努力量	全メンバー（及び事務局）	2021年4月 23日 (NZ) ² 2021年4月 30日（その他のメンバー及び事務局） 2021年7月 31日（インドネシア）	漁獲量（尾数及び重量）及び漁獲努力量は、操業ごと又は集計データとして提出する（ニュージーランドについては、同国がファインスケールの操業データを提供し、それを事務局が集計して回章する）。最大の集計レベルは、年、月、船団、漁具別の 5 度区画（はえ縄）で、表層漁業は 1 度区画とする。インドネシアは、操業ごと又は試験的科学オブザーバー計画による集計データのいずれかに基づく推定値を提供する。

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

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

提供データの 種類 ¹	データの提供者	提出期限	提供データに関する説明
非保持漁獲量	全メンバー	2021年4月30日（インドネシアを除く全てのメンバー） 2021年7月31日（インドネシア）	下記の非保持漁獲量に関するデータは、各漁業につき、年、月、5度区画別に提供すること。 <ul style="list-style-type: none"> 放流されたとして報告された（又は観測された）SBTの尾数 放流されたSBTについて報告がなかった船及び時期を考慮した引き伸ばし非保持漁獲量 引き伸ばした後の放流SBTの推定サイズ組成 放流後の魚の状態及び/又は生存状況の詳細 インドネシアは、操業ごとのデータ又は試験的科学オブザーバー計画の集計データのいずれかに基づく推定値を提供する。
RTMP 漁獲量及び努力量データ	日本	2021年4月30日	RTMPの漁獲量及び努力量データは、標準のログブックデータを提出する際と同じ書式で提供すること。
豪州、NZの引き伸ばし漁獲量	オーストラリア、事務局	2021年4月30日	集計した引き伸ばし漁獲量データは、漁獲量及び漁獲努力量と同程度の解像度で提供すること。日本、韓国及び台湾は、引き伸ばし漁獲量及び漁獲努力量を提出するので、改めて提出する必要はない。ニュージーランドも、事務局が同国のファインスケールデータから引き伸ばし漁獲データを作成するので、提出する必要はない。
NZの漁獲量に関する引き伸ばし釣針数データ	事務局	2021年4月30日	ニュージーランドのファインスケールデータから事務局により作成され、事務局からNZだけに提供される、NZの引き伸ばし釣針数データ。
オブザーバーから得られた体長組成データ	ニュージーランド	2021年4月30日	従来と同様のオブザーバーの生の体長組成データ。
引き伸ばし体長データ	オーストラリア、台湾、日本、ニュージーランド、韓国	2021年4月30日（オーストラリア、台湾、日本） 2021年5月7日（ニュージーランド） ³	引き伸ばし体長データは、年、月、船団、漁具別に、はえ縄は5度区画、その他の漁業は1度区画で集計し、提出すること ⁴ 。可能な限りの最小サイズクラス（1cm）で提出すること。必要な情報を示した書式は、CCSBT-ESC/0609/08の別紙Cに示されている
生の体長組成データ	南アフリカ	2021年4月30日	南アフリカのオブザーバー計画から得られる生の体長組成データ。
RTMP 体長データ	日本	2021年4月30日	RTMPの体長データは、標準体長データと同じフォーマットで提出すること。

³ ニュージーランドは、事務局が4月30日に提供することとされている引き伸ばし漁獲量を必要とするため、さらに1週間が与えられている。

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

提供データの 種類 ¹	データの提供者	提出期限	提供データに関する説明
インドネシア はえ縄の SBT 年齢及びサイ ズ組成	オーストラリア、 インドネシア	2021 年 4 月 30 日	2019 年 7 月から 2020 年 6 月までの産卵期の年齢及 びサイズ組成の推定値（パーセント）を生成。2019 暦年の体長組成及び 2019 暦年の年齢組成も提出する こと。 インドネシアは、港におけるマグロ・モニタリ ング・プログラムに基づく体長及び体重のサイズ組成 を提供する。オーストラリアは、現在のデータ交換 プロトコルに従って年齢組成データを提供する。
直接年齢査定 データ	全メンバー (EU を除く)	2021 年 4 月 30 日	耳石標本からの直接年齢推定値の更新（耳石の再解 読が必要だったものについては修正推定値）。少な くとも 2018 暦年のデータは提出すること（2003 年 ESC 報告書パラ 95 参照）。メンバーは、可能な場 合は更に最新のデータを提供する。耳石情報の書式 は、旗国、年、月、漁具コード、緯度、経度、位 置、位置解像度コード ⁵ 、統計海区、体長、耳石 ID、推定年齢、年齢解読性コード ⁶ 、性別コード、コ メントとなっている。 CSIRO との契約を通じて、事務局がインドネシアに 関する直接年齢推定値を提出予定。
ひき縄調査指 数	日本	2021 年 4 月 30 日	2020/2021 年漁期（2021 年に終了）における異なる ひき縄指数（ピストンライン指数及びグリッドタイ プひき縄指数（GTI））の推定値。不確実性にかかる 推定値（例：CV）を含む。
標識回収 サマリーデー タ	事務局	2021 年 4 月 30 日	月別、漁期ごとの標識放流数及び再捕数の更新。
遺伝子標識放 流データ	事務局	2021 年 4 月 30 日	CSIRO との契約による遺伝子標識放流パイロット研 究により得られた若齢魚資源量の推定値及び再捕デ ータ。再捕データには、標識放流データ（標識装着 の日付、魚の体長等）、標識再捕データ（サンプル 再捕の日付、体長等）、及び放流魚の組織サンプル との遺伝的な適合の有無等）を含む。
近縁遺伝子デ ータ	事務局	2021 年 4 月 30 日	SNPs を用いて特定された SBT 親子ペア及び半きよ うだいペアの更新データセット。これは CCSBT と の契約に基づき CSIRO が実施する毎年の SBT 近縁 遺伝子組織サンプリング、処理、近縁遺伝子特定及 びインドネシア年齢査定プロジェクトの成果であ る。
年齢別漁獲量 データ	オーストラリア、 台湾、日本、事務 局	2021 年 5 月 14 日	各国は、自国のはえ縄漁業について、船団、5 度区 画、月別の年齢別漁獲量データ（サイズ別漁獲量か ら得たもの）を提出すること。ニュージーランドの 年齢別漁獲量については、事務局が CPUE 入力デー タ及び MP のための年齢別漁獲量で使用するルーチ ンを使って計算する。

⁵ M1=1 分、D1=1 度、D5=5 度

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

提供データの 種類 ¹	データの提供者	提出期限	提供データに関する説明
旗国別・漁具 別全世界 SBT 漁獲量	事務局	2021年5月 22日	近年の科学委員会報告書に示されているものに準じた旗国別、漁区別の全世界 SBT 漁獲量。
豪州表層漁業 の引き伸ばし 年齢別漁獲量 OM用	オーストラリア	2021年5月 24日 ⁷	過去に提出されたものと同じフォーマットで、2019年7月から2020年6月までのデータを提出すること。
インドネシア 産卵場漁業の 引き伸ばし年 齢別漁獲量 OM用	事務局	2021年5月 24日	CCSBT データ CD と同じ書式で、2019年7月から2020年6月までのデータを提供すること。
1952年から 2020年までの 各年の各漁業 及びサブ漁業 の総漁獲量 OM用	事務局	2021年5月 31日	事務局は、上記の様々なデータセット及び合意済みの計算手法を用いて、オペレーティングモデルに必要な各漁業の総漁獲量及びサブ漁業の総漁獲量を算出する。
体長別漁獲量 (2cm 間隔) 及び年齢別漁 獲量の比率 OM用	事務局	2021年5月 31日	事務局は、上記の様々な体長別及び年齢別漁獲量のデータセットを用いて、オペレーティング・モデルに必要な体長と年齢の比率を算出する (LL1、LL2、LL3、LL4 - 日本、インドネシア、表層漁業で分ける)。さらに事務局は、体長別漁獲量をサブ漁業 (例: LL1 内の異なる漁業) ごとに提出する。
全世界年齢別 漁獲量	事務局	2021年5月 31日	MPWS 4 報告書別紙 7 に従い、2020年の年齢別総漁獲量を算出する。ただし 1 及び 2 海区 (LL4 及び LL3) における日本の年齢別漁獲量は、例外的に、オペレーティングモデルの入力データとより良く対応するよう、暦年ベースではなく漁期ベースで算出する。
CPUE 入力データ	事務局	2021年5月 31日	CPUE 解析に使用するための、年、月、5 度区画別の漁獲量 (比例的年齢査定を使った 0 歳から 20 歳+までの各年齢群の尾数) 及び努力量 (セット数、釣針数) のデータ ⁸

⁷ 6月1日より1週間早い期日としているのは、事務局が6月1日に提供する予定のデータセットにこれらのデータを取り入れる時間を十分に確保するためである。

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

提供データの 種類 ¹	データの提供者	提出期限	提供データに関する説明
CPUE モニタ リング及び品 質保証シリー ズ	オーストラリア、 日本、台湾、韓国	2021年6月 15日 (可能であれ ば早めに) ⁹	4歳+について、下記の8つのCPUEシリーズで提出 すること。 <ul style="list-style-type: none"> • ノミナル (豪州) • B-Ratio proxy (W0.5)¹⁰ (日本) • Geostat proxy (W0.8)¹⁰ (日本) • GAM (豪州) • 操業ごとのベースモデル (日本) • 削減ベースモデル (日本) • 台湾標準化CPUE (台湾) • 韓国標準化CPUE (韓国)
コア船CPUE シリーズ MP用	日本	2021年6月 15日 (可能であれ ば早めに)	GLM ベースモデルで計算された w0.5 及び w0.8 の両 方でのコア船舶 CPUE シリーズを提出する。
コア船CPUE シリーズ OM用	日本	2021年6月 15日 (可能であれ ば早めに)	GAM で計算された CS、VS の w0.6 及び w0.9 でのコ ア船舶 CPUE シリーズを提出する。

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

¹⁰ このシリーズは、西田及び辻（1998年）の標準化モデルに基づく、全船舶データを使用するシリーズである。2016年以降はニュージーランド漁業における日本船籍用船のデータが無くなったことから、これらの指数は海区4と5、海区6と7をそれぞれ統合して計算すること。

ESC の 3 年間の作業計画に関して CCSBT に求められるリソース

(略記: Sec=事務局スタッフ、Interp=通訳、Ch=ESC 独立議長、P=独立諮問パネル、
C=コンサルタント、契約=CCSBT と CSIRO との契約による実施)

	2021	2022	2023
契約による作業/プロジェクト			
定期的な OMMP コード メンテナンス/開発	10 P・日 + 6 ヶ月の Shiny App 利用	5 P・日 + 6 ヶ月の Shiny App 利用	5 P・日 + 6 ヶ月の Shiny App 利用
インドネシアの耳石年齢 査定の継続	契約	契約	契約
遺伝子標識放流	契約	契約	契約
近縁遺伝子サンプルの収集 及び処理の継続	契約+冷凍庫購入 向け 17,500 ドル	契約	契約
近縁遺伝子の特定及び交換	契約	契約	契約
成熟度研究	55,000 ドル ¹	\$0	\$0
UAM	-	14 C・日	-
CPUE 解析	コンサルタント 28 C・日	コンサルタント 28 C・日	-
電子標識放流計画 ²	100,000 ドル	未定 (\$150k- \$500k)	未定 (\$150k-\$500k)
会合			
CPUE ウェブ会合	6 P・日	6 P・日	6 P・日
OMMP 会合、6 月、シアトル (事務局なし、通訳なし)	No	5 日間ケータリング のみ: 3P, 1C, 1Ch + 3C 準備日	5 日間ケータリング のみ: 3P, 1C, 1Ch + 3C 準備日
非公式技術会合 (ESC 直前、通訳なし)	No	No	No
ESC Meeting ESC 会合	6 日間フル会合: 1Ch, 3P, 1C, 3 Interp, 3 Sec	6 日間フル会合: 1Ch, 3P, 1C, 3 Interp, 3 Sec	6 日間フル会合: 1Ch, 3P, 1C, 3 Interp, 3 Sec

日本からの市場解析提案に関しては、ESC によるプロジェクトであるとは考えられないことから、上記のリソース要件には表示していない。同プロジェクトが本作業計画に掲載されていないことを以て同プロジェクトの重要性を反映するものではない。

¹ CCSBT は、2019 年の成熟度研究において統計専門家のための資金を提供した。しかしながら、メンバーからの組織切片を待っている状態であり、また COVID-19 に伴う制限がさらに緩和されラボがオープンとなるまで輪紋の判読を行うことは困難であるため、当該作業は先送りされた。現在、当該作業は 2021 年に実施される計画である。

² 本計画の設計研究は 2021 年に実施される予定である。実際の標識放流計画は、設計研究の終了後にその結果を踏まえて開始される。