

# Review of the CCSBT Scientific Research Program between 2001 and 2005

## 2001-2005 年の CCSBT 科学調査計画のレビュー

Tomoyuki ITOH, HIROYUKI KUROTA and Norio TAKAHASHI

伊藤智幸・黒田啓行・高橋紀夫

National Research Institute of Far Seas Fisheries 遠洋水産研究所

### 要約

2001年に定めたSRPの9項目それぞれについて、進捗と残された課題をまとめた。現在の最も大きな問題はCCSBTにおける資源評価が、日本延縄CPUEデータのみに強く依存していることとである。はえ縄、まき網を含めた全ての漁業、調査のデータが資源評価に資するよう、データ収集や解析を充実すべきである。また、近年に実際に発生した低レベル年級を考えると、加入量モニタリング調査の脆弱さも問題である。まずミナミマグロ若齢魚の分布動態特性をよく把握した上で、十分な規模で加入量モニタリングを継続して実施すべきである。次期SRPにおいて、これまで実施してきたSRPのいずれの項目も、必要な場合には修正を加えた後、継続することが重要であるが、漁獲特性は特に重要であり、今後の漁獲特性はよく確認されたものとする必要がある。

### Summary

The CCSBT Scientific Research Program was reviewed its progress, and remaining problems for each of the nine components were determined in 2001. The current most serious problem is that the stock assessment of SBT in the CCSBT heavily relies on a single indicator, CPUE of the Japanese longline fishery. To attain robust stock assessment based on multiple reliable indices from all fisheries including longline and purse seine, as well as research surveys, data collecting and analyze are need to be encouraged. In addition, weakness of research schemes for the recruitment monitoring is also problematic, considering the low abundance cohorts actually occurred in recent years. The recruitment surveys should be conducted in sufficient scales based on profound knowledge of distribution and migration dynamics of young SBT. All the SRP components, which have been conducted, are important to be continued in the next SRP after conduct any modifications, if necessary. Catch characteristics is especially important in the next SRP, and catch data collected should be fully confirmed its accuracy.

### 1. Characterization of the SBT catch

2001年にはSRPの中でも最重要項目と位置づけられていた(Anon. 2001a)。漁業ごとに報告す

べきデータの詳細を定めることができた。全ての項目は ESC メンバー国が既に収集しているデータであったことから、データの提出は順調に進んだ。また、データベースマネージャーが 2001 年に雇用され、データ提出が督促され、データ整備、データベース構築、website によるデータ交換などが次第に達成されていった。この 2-3 年では、4 月末を期限として実施しているデータ提出が各メンバー担当者とデータベースマネージャーの努力によって極めて円滑に実施されている。

CCSBT 拡大委員会メンバー以外で漁獲量の多いインドネシアの漁獲についてのデータ収集が本項目の重要事項であった。インドネシアの漁獲物は産卵場でのものであり、産卵親魚量の推定の上で貴重であると同時に、産卵親魚を含めた資源管理のためにも正確な漁獲情報が不可欠である。豪州が主導して、インドネシアでの水揚げ物調査を実施してきた(e.g. Farley et al. 2001, Farley et al. 2006, Proctor et al. 2006)。これにより、1990 年代半ば以降のインドネシアの漁獲量やサイズ組成が明らかになった。しかし、1990 年代のサイズ組成では著しく大型の魚が多く含まれる点に疑問が残った(Itoh et al. 2002)。努力量情報は訓練学校の練習船など一部からしか得られておらず、また CPUE が算出できるほどにデータ整備がなされていない (Hartog et al. 2006)。

2006 年には、日本市場に流通する漁獲量と各国報告量との差の問題（市場アノマリー）と、豪州蓄養魚の成長率に対する疑問の問題（蓄養アノマリー）が生じた。日豪双方で独立レビューパネルを設置して、問題の調査を実施した(Anon. 2006a, 2006b)。

今後の漁獲量について、日本は漁獲標識を全個体に装着し、漁獲標識番号を RTMP 即時的に報告するとともに、指定された水揚げ港のみにおいて水揚げ時に検査官が検査するという厳格な管理体制が構築されたことから、信頼できる漁業データが確保できる。一方、オーストラリアのまき網漁獲については、依然として蓄養アノマリーの問題が継続しており、豪州政府が豪州蓄養調査を実施することが CCSBT13 において合意されている。

以上より、次の点が課題として残っている。

- \* インドネシア漁業の努力量データの収集とデータの整備、解析。
- \* 資源評価における市場・蓄養アノマリーに関係した過去のデータの扱い。
- \* 現在と今後の蓄養魚の漁獲特性を把握する体制の構築。

## 2. CPUE interpretation and analyses

2001 年には、SRP の 2 番目の重要項目と位置づけられていた(Anon. 2001a)。その目的は次の通り。“The general objective of CPUE interpretation and analyses would be to reduce the uncertainty in historical trend in stock size and thus the uncertainty in current assessments, and to provide a reliable index to monitor future trends in stock size to be used as a part of a decision rule to set TAC.”

調査漁獲によって Variable-square による CPUE 解釈は不適當 (not valid) とされたが、Constant-square による解釈も問題があり、過去の科学委員会で提案された B-ratio や Geostat などのモデリング手法の検討も含めて、CPUE モデリンググループを推進役として新たな CPUE

指標を開発することとなった。

しかし新たな CPUE 指標の開発は容易でなく、また、各国の科学者が OM および MP 開発に多大な時間を割いていたため漁業データの解析や標準化手法の検討ができず、この 5 年間の資源評価や OM に対しては、5 種類の CPUE シリーズ (w0.5 [B-ratio proxy], w0.8 [Geostat proxy], Laslett, ST-windows, nominal) の median を採用するなど、便法を用いてきた。これら 5 種の CPUE シリーズのそれぞれの特性については、2002 年 3 月の第 1 回 CPUE ワークショップで検討されている (Anon. 2002a)。

その後、市場アノマリー問題が生じて OM に用いるはえ縄の CPUE に不確実性が生じた。さらなる検討をするため 2007 年 5 月には第 2 回 CPUE ワークショップが開催された。日本延縄のファインスケールデータの解析、オーストラリアのまき網による資源量指数開発、台湾延縄の CPUE 解析が実施された (Anon. 2007)。また、2006 年に日本はえ縄船には IQ 制への移行、漁獲枠の大幅削減という管理制度の大きな変更があった (Itoh 2006b) ことの CPUE への影響が検討された。

以上より、次の点が課題として残っている。

- \* 日本のみならず、台湾、韓国、オーストラリア、NZ それぞれまたは合体したはえ縄 CPUE による資源量指数の開発
- \* オーストラリアまき網による資源量指数の開発。
- \* 日本はえ縄に対する国内管理制度の変更が CPUE に与える影響の評価。

### 3. Scientific observer program

2001 年には、SRP の 3 番目の重要項目と位置づけられていた (Anon. 2001a)。“Scientific observer programs are internationally accepted as an essential component in any fisheries management system and will be a key element of a SRP for CCSBT.”

ESC8 (2003 年) において、CCSBT Scientific Observer Program Standards が最終化された (Anon. 2003)。

2001 年時点で既に、日本、豪州、NZ はそれぞれ独自に科学オブザーバープログラムを発達させてきた。日本の科学オブザーバープログラムは、1991 年の RTMP における日・豪・NZ 共同オブザーバープログラムを実施した際に、豪州の同プログラムを母体として構築され、その後、独自の発展を遂げた。台湾は 2002 年から、韓国は 2004 年からオブザーバーを自国はえ縄漁船に派遣して調査を実施している。インドネシアも、船員を教育することで科学調査データの記録・収集がされるようになってきている。

調査項目は、漁具の詳細、操業位置・日時、漁獲の種組成、取り込み/投棄、体長、体重、性別、ミナミマグロの耳石採取、標識再捕のモニタリング、CPUE に影響を及ぼすと思われる環境データなど、多岐に及ぶ。日本を始めとした延縄での科学オブザーバーは、これら全てについて調査を実施している。一方、オーストラリアのまき網操業に対する科学オブザーバー調査では、生物学的情報はほとんど得られていない。

科学オブザーバーのカバー率については、漁獲と努力量の10%を目標としている。遠洋延縄漁業では、科学オブザーバー派遣の困難さ及び膨大な派遣経費という問題があり、2005年のオブザーバー乗船率は、日本（隻数の9.9%、使用釣り鉤数の4.9%）、台湾（隻数の6.2%）、韓国（2人が乗船）となっている（Anon. 2006c）。日本は2006年には、隻数で9.8%、使用釣り鉤数で8%のカバー率を達成した。一方、自国沿岸域で派遣の容易な豪州のまき網では操業セットの9.5%、延縄では操業の37.5%（東海岸）、9.0%（西海岸）である。また、NZはチャーター大型延縄船では努力量の90%、国内小型船では努力量の12%となっている。

なお日本の場合は、科学オブザーバー乗船に加えてRTMP報告によって、漁具の詳細、操業位置・日時、漁獲の種組成、体長、体重、性別、表面水温が即時的に報告されている。また日本の延縄漁業に対しては2006年から、漁獲識別標識を全個体に装着し、漁獲識別標識番号をRTMP報告するとともに水揚げ時に確認すること、水揚げ港を限定すること、といった証明が厳格に実施され、漁獲情報の正確さが保証されている。また、標識再捕報告に関しても、入港船訪問者 port liaison を入港船に派遣して日本帰港時に標識再捕のモニタリングを実施している。

調査目的の達成に対して科学オブザーバーは方法の一つと考えるべきである。その費用の高さ、派遣の困難さを考慮すると、科学オブザーバー以外の方法で目的が達成できる場合には必ずしも科学オブザーバーにこだわるべきではない。むしろ科学オブザーバーを乗船させていてもほとんど科学的データを得ていないものについては、代替調査が不可欠である。

以上より、次の点が課題として残っている。

- \* 様々な調査、検査体制の中の一つの方法として科学オブザーバー調査を位置づけ、オブザーバー調査の長所に見合った目標を設定すること。
- \* 科学オブザーバー調査では費用や調査実施の困難さから目標が達成できない調査項目については、別の手段を講じること。
- \* オブザーバーカバー率目標の再設定。漁獲量の検証、ミナミマグロ体長データの収集、ミナミマグロ耳石の収集、標識再捕、混獲データの収集など、目的によって適切なオブザーバーカバー率は異なる。

#### 4. Conventional tagging program

2001年には、SRPの3番目の重要項目と位置づけられていた（Anon. 2001a）。

2000/2001シーズンよりCCSBT主導の下、若齢魚を対象とした標識放流事業が行われてきた。当初5年間の予定であったが、2006年科学委員会の議論を受け、1年延長されている。これ以後の実施についてはSC12のSRPレビューで検討することになっている。当初の目的は以下の3点であった（Anon. 2001b）。

- 1) to provide age-specific estimates of fishing mortality (F) and natural mortality (M), with associated estimates of uncertainty (especially targeting 20% of CV on recruitment and F estimates for 2-4 years old fish), for as many SBT cohorts as possible;
- 2) to provide additional information on SBT migration and distribution patterns which may

be useful in elucidating mixing rates of tagged fish;

3) to provide direct estimates of growth rates of tagged and recaptured fish.

西オーストラリア州から1-2歳魚(5000-7000尾)、南オーストラリア州から2-4歳魚(8000-10000尾)への標識放流は、年によって変動があるものの、概ね予定通り実施された。ところが、再捕率は1990年代に行われた標識再捕事業(約10%)に比べても低かった。2004年に行われた見直しでこの点について議論されたが、報告率の低下、移動回遊の変化などが指摘されたが、未だに明確な理由は不明である。再捕報告を促すために、日本ではポスターなどの普及宣伝活動のほか、主要水揚げ港に liaison person を派遣し入港時に訪問調査を行っている。

また、日本と豪州はそれぞれ、延縄で漁獲された大型魚の標識放流も実施した(Gunn et al. 2002, Itoh et al. 2004)。ただし、その放流個体数は多くはない。

比較的簡単な推定モデルにより、再捕データから年齢別漁業別漁獲死亡率が推定されている(Eveson et al. 2004, Polacheck et al. 2004, Polacheck and Eveson 2005, Takahashi et al. 2004)。しかし報告率や移動回遊に関する不確実性により、当初の目標ほど正確に漁獲率が推定されないことが明らかになった(Kurota et al., 2002)。ただし、2004年の見直しでは、現状の低い加入レベルを考慮すると、未成魚の漁業指数を与える豪州まき網の漁獲率の推定は非常に重要であることが認識されている。ちなみに、この標識再捕データは資源評価モデル(いわゆるOM)では今のところ利用されていない。

漁獲死亡率を正確に推定するためには、延縄漁業へのオブザーバーカバー率が30%必要との試算もあるが(Polacheck et al., 2003)、費用面から非現実である。延縄漁業からの再捕数が少ないのは、漁獲対象がまき網よりも高齢であり、また放流海域から地理的に離れているためである。年齢別の再捕率は豪州のまき網も各国の延縄でもそれほど変わりはない(Takahashi et al. 2004)。また日本では、延縄船の日本帰港時に port liaison を派遣して標識再捕の回収に努めている。一方、オーストラリアによる Seeding 実験より巻網における報告率も意外と低いことが明らかになっているが(Polacheck et al., 2005, Polacheck et al., 2006b)、有効な対策はとられていない。

以上から、次の問題点が残っている。

- \* 再捕報告率の向上
- \* 漁業別の再捕報告率の推定
- \* 移動回遊を考慮した漁獲死亡率の推定
- \* 費用対効果の問題

## 5. Direct ageing

2001年には、既にメンバー間で継続している調査と位置づけられていた(Anon. 2001a)。

2002年6月の年齢査定ワークショップで、年齢査定技術者が会し、年齢査定プロトコルを確立した。その結果は”A manual for age determination of southern bluefin tuna *Thunnus maccoyii*”

Otolith sampling, preparation and interpretation”としてまとめられた(Anon. 2002b)。

ESC メンバーの内、日本、豪州は、耳石の収集、年齢査定とその結果の提出を 2005 年から、毎年、継続している(Basson et al. 2005, Itoh et al. 2006a, Stanley and Polacheck 2006)。NZ は 2005 年に、台湾は 2005 年と 2007 年に提出した(Shiao et al. 2005, Krusic-Golub 2005)。インドネシア漁獲物の年齢査定については、豪州が実施している(Farley et al. 2006)。

以上より、直接年齢査定は順調に進んでいるが、次の点が課題として残っている。

- \* 資源評価に必要な耳石採取個体数の決定。
- \* 資源評価への年齢査定結果の取り込み。
- \* 年齢査定者によって、年齢査定値に偏った傾向がある。
- \* 耳石縁辺部の 1 年未満の年齢分の取り扱い。

## 6. Archival and pop-up tagging

2001 年には、既にメンバー間で継続している調査と位置づけられていた(Anon. 2001a)。

アーカイバルタグ・ポップアップアーカイバルタグは、回遊パターン、鉛直行動、回遊や鉛直行動と海洋環境との関係を把握するための強力なツールである。また、混合率や資源構造に関係した問題をあつかうにも有用である。しかし、取得したデータから資源評価や管理に直接利用できる定量的な情報を引き出すためには、詳細なデータの分析が必要である。現在、SRP の一環として、各メンバ国が独立に調査を実施している。現在まで、日・豪を中心にかなりの数のタグが放流されており、再捕数も増えてきている。

日本は、2001 年から毎年、Area8、Area9 において延縄船からアーカイバルタグ、ポップアップアーカイバルタグを装着したミナミマグロを放流してきた。2006 年までにアーカイバルタグを 350 個体、ポップアップアーカイバルタグを 15 個体に装着放流し、アーカイバルタグを 13 個体から回収した(Itoh et al. 2006b)。豪州は、タスマン海や、NZ と共同で NZ 近海にて、台湾と共同で Area14 にて、アーカイバルタグやポップアップアーカイバルタグを放流してきた(Polacheck et al. 2006a)。

しかし、タグの購入や放流には多大な費用がかかるため、各国で毎年放流できる本数には限界がある。

回収されたデータを通じて、索餌海域での大型魚の混合、産卵場への移動などの重要な生物学的知見が得られ始めている。

以上より、日豪の精力的な努力によって放流は進んでいるが、次の点が課題として残っている。

- \* 定量的な回遊および分布動態を、ミナミマグロの生活史全体について調べるには、まだデータが少なく、さらなる放流、回収の努力が必要。

## 7. Recruitment monitoring program

2001年には、既にメンバー間で継続している調査と位置づけられていた(Anon. 2001a)。

加入量調査は、若齢魚が分布する豪州沿岸で実施されてきた。1988/89年に日本は曳縄・さお釣り漁獲によるモニタリングを始め、1994年には音響機器によるモニタリング調査に移行した。1996年にはソナーによるモニタリングを確立し、2006年まで毎年(2004年は休止)、調査を実施して音響指数をCCSBTに提示した(Itoh 2006a)。

1990年代初めには日豪の共同プログラムと位置づけ、毎年、両国科学者間で結果と計画のレビューをした。豪州は、豪州大湾における科学航空機目視調査と商業目視データの収集を実施した(Basson and Farley 2006, Eveson et al. 2006)。調査規模は年によって異なった。

最近は状況が大きく変化している。日本の音響調査は2006年を最後に休止され、代替として曳縄漁獲によるモニタリング調査が2006年から実施されている(Itoh and Kurota 2006)。日豪の共同プログラムは2006年に終了し、現在はCCSBTのSCにおいて調査結果と計画のレビューが行われている。

ミナミマグロ加入量レベルは、2000-2001年級が極めて低く、1999年級もおそらく低かった(Anon. 2006c)。その後の加入レベルについては明らかではなく、今後も親魚資源量レベルが2014年に向けて減少していくと予測されていることから低加入年級が発生する危険性がある。一方、2006年のTAC設定によって豪州が最大の漁獲枠となり、ミナミマグロは若齢の2-3歳魚の時代に相対的に大きな漁獲圧にさらされることとなった。適切な資源管理のために、加入量調査の重要性がますます増加している。

以上より、次の点が課題として残っている。

- \* 大きな漁獲圧にさらず以前に管理措置が取れるようにするには、0-1歳魚の加入量を的確にモニタリングする必要がある。
- \* 現在、唯一の1歳魚の加入量指数である曳縄指数については、その信頼性が十分には検証されていない。
- \* モニタリングのための調査デザインを決定付ける豪州沿岸の0-2歳魚の移動動態の知見が乏しい。

## 8. Development of a spawning biomass index

2001年には、既にメンバー間で継続している調査と位置づけられていた(Anon. 2001a)。

日本は、産卵親魚保護のため、ミナミマグロ産卵場海域でのミナミマグロを対象とした操業を1970年代初めより自粛してきた。そのため、日本延縄データからは産卵場でのCPUEは得られない。索餌海域での操業における大型魚のCPUEは参考となろうが、1990年代にインドネシア漁獲物に見られた日本延縄船より大型の成魚が多数漁獲されたとのデータは、日本延縄の漁獲が親魚全体をカバーしていない可能性を示唆している(Itoh et al. 2002)。この差の原因を、成長のサイズによって分布深度が異なるためとの見解もある(Davis and Farley 2001)。

日本が調査船 2 隻を用いて数年間実施した産卵場における延縄漁獲調査においては、ミナミマグロの漁獲個体数は極めて少なく、信頼できる産卵親漁指数を調査延縄操業から得ることは困難と思われた(Itoh et al. 2002)。

インドネシアの延縄操業については、一部の船から努力量が得られ始めた段階に過ぎず、産卵親漁指数に資する CPUE を得られる段階ではない(Hartog et al. 2006)。

以上より、本項目の進展は遅く、また今後の有効な打開策はない。先へ進むにはインドネシア延縄漁業の努力量を初めとした操業と漁獲の詳細なデータを、インドネシア延縄漁業全体から収集するシステムを整備するのが必要と思われる。

## 9. Fisheries oceanography for improved habitat definition

2001 年には、既にメンバー間で継続している調査と位置づけられていた(Anon. 2001a)。

アーカイバルタグデータと海洋環境データを利用し、ミナミマグロのハビタット分布のモデル解析を進めている。小さなデータセットでの予備的な解析は終了しており、今後は新たに回収されたアーカイバルタグデータを取り込み、さらに解析を進める予定である。結果を資源評価や管理方式の開発・実施に直接利用できるような解析ではないので、SRP の枠組みで行う必要はないと考えている。

### 次期 SRP に必要なこと

現在の CCSBT の SAG/SC におけるミナミマグロ資源評価を考えたとき、最も大きな問題は日本延縄 CPUE データに強く依存することである。日本延縄船の操業パターンは漁獲枠削減や業界の再編に伴い変化すると予想される。CCSBT はミナミマグロの資源評価を単一指標へ依存する体質から脱却しなくてはならない。豪州のまき網漁業、台湾、豪州、NZ、韓国の延縄漁業、また漁業とは独立した調査データの収集や解析を充実すべきである。特に、最大の漁獲量をもたらす豪州まき網に基づく資源評価を開発すべきである。

次いで、加入量モニタリングの脆弱さも大きな問題である。2000-2001 年級のような低レベルの年級が今後も出現する危険性がありながら、現在はその検出も漁業管理の対応も体制が整備されていない。まずミナミマグロ若齢魚の分布動態特性をよく把握した上で、加入量モニタリングを十分な規模で実施すべきである。

今後も、SRP のいずれの項目も、必要な場合には修正を加えた後、継続することが重要であるが、漁獲特性、特に漁獲情報の正確さが保証されることは重要である。データの正確さを確認する体制が確立していない漁獲に対しては早急な確立が必要である。特に、CCSBT が設定する TAC の約半分を利用している豪州巻き網漁業では、漁獲量及びサイズ組成で不確実性が大きい。このため、正確な漁獲量の把握手法が確立するまでは、蓄養の生け込み時と出荷時の両方でデータを収集し、漁獲量及びサイズ組成の推定を行う必要がある。



## References

- Anonymous. 2001a. Report of the fifth meeting of the Scientific Committee. 19-24 March 2001, Tokyo, Japan.
- Anonymous. 2001b. Report of the CCSBT Tagging Workshop. 2-4 October 2001, Canberra, Australia.
- Anonymous. 2002a. Report of the CPUE Modelling Workshop. 5 March 2002, Tokyo, Japan.
- Anonymous. 2002b. Report of the Direct Age Estimation Workshop. 11-14 June 2002. Victoria, Australia.
- Anonymous. 2003. CCSBT Scientific Observer Program Standards. *In* Report of the Extended Scientific Committee for the eighth meeting of the Scientific Committee. 1-4 September 2003, Christchurch, New Zealand.
- Anonymous. 2006a. Independent review of Japanese southern bluefin tuna market data anomalies. July 7, 2006.
- Anonymous. 2006b. Independent review of Australian SBT farming operations anomalies.
- Anonymous. 2006c. Report of the Extended Scientific Committee for the eleventh meeting of the Scientific Committee. 12-15 September 2006, Tokyo, Japan.
- Anonymous. 2006d. Report of the Extended Commission of the thirteenth annual meeting of the Commission. 10-13 October 2006, Miyazaki, Japan.
- Anonymous. 2007. Report of the Second CPUE Modelling Workshop. 21– 5 May 2007. Shimizu, Japan
- Basson, M., Bravington, M., Peel, S., and Farley, J. 2005. Estimates of proportions at age in the Australian surface fishery catch from otolith ageing and size frequency data. CCSBT-ESC/0509/19.
- Basson, M., and Farley, J. 2006. Commercial spotting in the Australian surface fishery, updated to include the 2005/6 fishing season. CCSBT-ESC/0609/17. Basson and Farley
- Davis, T.L., and Farley, J. 2001. Size partitioning by depth of southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*) on the spawning ground. *Fish. Bull.* 99: 381-386.
- Eveson, J. P., T. Polacheck, and G. M. Laslett. 2004. Exploring trade-offs in experimental design of a 2-fishery integrated tag-recapture and catch model for estimating mortality rates and abundance. CCSBT-ESC/0409/16.
- Eveson, J.P., Bravington, M., and Farley, J. 2006. The aerial survey index of abundance: updated analysis methods and results. CCSBT-ESC/0609/16.
- Farley, J., Davis, T.L. and Eveson, J. 2001. Length and age distribution of SBT in the Indonesian longline catch on the spawning ground. CCSBT-SC/0108/12.
- Farley, J., Proctor, C., and T.L. Davis. 2006. Update on the length and age distribution of SBT in the Indonesian longline catch. CCSBT-ESC/0609/11.
- Gunn, J., Carter, T., and Stanley, C. 2002. A pilot study to examine the feasibility of tagging of mature SBT in the western Tasman Sea. CCSBT-SC/0209/36.

- Hartog, J., Preece, A., and Kolody, D. 2006. Fishery indicators for the SBT stock 2005/06. CCSBT-ESC/0609/19.
- Itoh, T., Kurota, H., Takahashi, N., and Tsuji, S. 2002. Report of 2001/2002 spawning ground surveys. CCSBT-SC/0209/20.
- Itoh, T., Takahashi, N., Tsuji, S., and Harada, S. 2004. Report of 2003/2004 results and proposal for 2004/2005 activities on CCSBT tagging by Japan. CCSBT-ESC/0409/37
- Itoh, T. 2006a Acoustic Index of age one southern bluefin tuna abundance by the acoustic survey in 2005/2006. CCSBT-ESC/0609/36.
- Itoh, T. 2006b. Matters arise from changing of Japanese fishery regulation. CCSBT-ESC/0609/44.
- Itoh, T., Hirai, A., and Omote, K. 2006a. Activities of otolith collection and age estimation and analysis of the age data by Japan in 2005: CCSBT-ESC/0609/35.
- Itoh, T., and Kurota, H. 2006 Report on the piston-line trolling survey in 2005/2006: Fisheries Agency of Japan. CCSBT-ESC/0609/38.
- Itoh, T., Takahashi, N., Kurota, H., and Oshitani, S. 2006b. Report of activities for conventional and archival tagging of southern bluefin tuna by Japan in 2005/2006 and proposal of tagging in 2006/2007. CCSBT-ESC/0609/36.
- Krusic-Golub, K. 2005. Catch at age of southern bluefin tuna in the New Zealand longline fishery, 2001-2004. CCSBT-ESC/0509/12.
- Kurota, H., K. Hiramatsu, and S. Tsuji. 2002. Simulation model toward development of assessment procedures of tagging data. Paper submitted to the Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna, Extended Scientific Meeting. CCSBT-ESC/0209/18.
- Polacheck, T., J. P. Eveson, and G. M. Laslett. 2003. Exploring the trade-off between tag releases and observer coverage in the estimation of mortality rates through an integrated Brownie and Petersen mark-recapture estimation approach. CCSBT-ESC/0309/22.
- Polacheck, T., J. P. Eveson, and G. M. Laslett. 2004. An evaluation of abundance estimates from tagging programs when tag returns are only available from one component of a multi-component fishery: an example based on the 1990's southern bluefin tuna tagging program. CCSBT-ESC/0409/17.
- Polacheck, T., and J. P. Eveson. 2005. Initial analyses of tag return data from CCSBT SRP tagging program. CCSBT-ESC/0509/21.
- Polacheck, T. and Stanley, C. 2005. Tag seeding activities in 2004/2005 and preliminary estimates of reporting rate from the Australian surface fishery based on previous tag seeding experiments. CCSBT-ESC/0509/20.
- Polacheck, T., Chang, S.K., Hobday, A., and West, G. 2006a. Update on the Global Spatial

- dynamics Archival Tagging project-2006. CCSBT-ESC/0609/21.
- Polacheck, T., Hearn, W., Stanley, C. and Rowlands, M. 2006b. Estimates of reporting rate from the Australian surface fishery based on previous tag seeding experiments and tag seeding activities in 2005/2006. CCSBT-ESC/0609/14.
- Proctor, C., Andamari, R., Retnowati, D., Herrera, M., Poisson, F., Fujiwara S., and T.L. Davis. 2006. The catch of SBT by the Indonesian longline fishery operating out of Benoa, Bali in 2005. CCSBT-ESC/0609/10.
- Takahashi, N., S. Tsuji, and H. Kurota. 2004. Review of the current CCSBT Tagging Program and potential improvements. CCSBT-ESC/0409/36.
- Shiao, J.C., Tzeng, W.N., Lin Y.T., and Chang, S.K. 2005. Age and size composition of southern bluefin tuna (*Thunnus maccoyii*) caught by Taiwanese longliners in the central Indian Ocean. CCSBT-ESC/0509/33.
- Stanley, C., and Polacheck, T. 2006. An update on Australian Otolith Collection Activities: 2005/06. CCSBT-ESC/0609/12.
- Takahashi, N., S. Tsuji and H. Kurota. 2004. Review of the current CCSBT tagging program and potential improvements. CCSBT-ESC/0409/36.
- Takahashi, N. and H. Kurota. 2006. Some Considerations on SRP Tagging Program. CCSBT-ESC/0609/43.