

日本のはえ縄漁業によるミナミマグロ漁獲量、努力量、ノミナル漁獲率：
2004年最新情報

要旨

日本のはえ縄漁業の漁獲量、努力量、漁獲率のデータ解析の最新情報を示す。ミナミマグロの全世界漁獲推定量は2000年から2001年にかけて4%上昇した後、2002年には5%減少し、2003年にはさらに8%減少した。

漁獲努力量は、統計海区4-7、8及び9において、1980年代末頃から徐々に減少していたが、海区9においては2003年に増加した。漁獲努力量は時空間的にさらに集中するようになってきている。2003年には、操業区画（月別5度区画）の数が過去最低となった（2002年の最低記録120区画から100区画へとさらに減少）。過去数年の平均努力量に比べ、2003年4月及び8月の努力量は大幅に減少した。さらに、過去にミナミマグロが漁獲されたことのない月別5度区画における努力量の割合は、1994年の最高値21%から、2003年には0.2%以下となった。これはミナミマグロ以外（例：メバチ及びキハダ）を対象とした努力が減ったためと思われる。同様に、努力があったものの、ミナミマグロの漁獲がなかった月別5度区画数の割合も、年間の漁獲区画に対して38%から8%へと減少した。これは、ミナミマグロの密度が高い海区において努力が集中していることを示唆している。

3-7歳魚及び8歳魚以上の集計ノミナルCPUEでは、漁獲率が近年高まっていることを示していたが、2003年のデータではそれが維持されなかったことが示している。5歳魚以外のすべての指数が低くなっており、特に3歳魚と4歳魚の指数が大きく下がっている。1992年以来のすべての海区別年齢別指数を比較すると、1990年代半ば以来、海区9における漁獲率が上がり続けていたが、2002年と2003年には下がった。対照的に、海区4-7の高年齢3クラスの指数は1999年以降下がっている。海区8においては、2000年以來、全年齢の指数が下がっていたが、2003年には多少の増加が見られた。

2003/04 年ミナミマグロ資源の漁業指標

要旨

CCSBT 科学委員会、及びその前任の 3 国間科学委員会が、少なくとも 1988 年から行政官に提示しているミナミマグロ資源状況のアドバイスにおいて、漁業指標は重要な役割を果たしてきている。漁業指標は、正式な解析を伴う資源評価とは別に、近年の資源状況の変化についての全般的な見解を示す。また、解析評価に容易に取り込むことのできない情報が解析評価の結果と一致しているか、比較対照として漁業指標を使用することもできる。従って、漁業指標は重要な追加指標であり、資源評価プロセスの全般的な頑健性を測る役割も果たす。この文書では、一連の指標結果を示すと共に、1988 年に科学委員会が指標の評価を開始して以来の指標状況の変化をレビューする。また、1988 年に存在しなかった他の情報のレビュー結果をもとに、ミナミマグロ資源と漁業の健全性を示す追加の指標も提示する。

ミナミマグロ管理手続の再建目標設定に関わる課題についての更なる考察

要旨

CCSBT において、科学委員会の重要課題の一つとして管理手続の開発が確認されている（著者不明、2001）。管理手続プロセスにおいては、管理目標を明確に定義づけ、その管理目標を測定可能な定量的なパフォーマンス指標として設定していくことが必要不可欠である。目標を設定するのは行政官の責任であるが、科学者はこのプロセスにおいて、何が現実的に実現可能であるか、また、異なる目標が与える影響やリスクの可能性についてアドバイスを提供するという重要な役割を果たす。この文書は昨年科学委員会に提出された文書（CCSBT-ESC/0309/30）に引き続くものである。

CCSBT-ESC/0309/30 では、(1) 経験的・歴史的考慮事項（例：1980 年 SSB という目標）、(2) 産卵資源量の枯渇レベル（例：資源量 = 漁獲がないときの理論的平衡状態における資源量の 0.4）、(3) 加入量の傾向（例：親子関係が固定していると仮定し、平均加入量を漁獲がないときの加入量の 0.8 で維持できるだけの SSB）、(4) 資源の生産性（例：MSY レベル）、及び (5) 特定期間内で実現できる最大の再建など、再建目標を決定する際に利用できるアプローチを示した。これらの 5 つのアプローチについて、具体的にミナミマグロに関連づけた検討、ならびに現在の候補管理手続を試験するためのオペレーティング・モデルに関連づけた検討を更に行った。更新されたオペレーティング・モデル及び最新の評価結果に基づき、特に資源再建の可能性の妥当な範囲について、追加のコメントを付した。

ミナミマグロ資源の評価と予測、 及び合意された資源状況のレファレンスポイントの要約

要旨

CCSBT が管理手続候補を評価するために開発した統合的なコンディショニング・モデルを使って、ミナミマグロの資源状況を評価した（コンサルタントのヴィヴィアン・ハイストがコード化したものに、この文書で定義した目的に合わせて若干の変更を加えた）。このモデル（以下、CM）は、年齢別に空間的な集計を行った評価モデルである。パラメータの推定には、日本のはえ縄 CPUE を相対的な豊度指数とし、6 漁業の総漁獲量及び年齢別もしくは体長別漁獲量の予測値と観測値、ならびに 1990 年代の標識放流・再捕データを当てはめた。場合によっては、航空目視調査の若齢魚の豊度指数も含めた。いくつかのモデル仕様について、MPD の当てはまりとレファレンスポイントへの影響（MP 評価モデル SBTProjV10.exe を使用した一定漁獲の予測も含む）について検討し、異なるデータ源に対する相対的重み付けの変更や、CPUE と豊度の関係についての代替的な解釈、年齢別体長に関する仮定、ならびに親子関係に関する検討も行った。現行の漁獲量を一定に持続した場合の予測結果も示した。

CM モデル仕様で、全データの予測値と観測値に対する良好な対比を示しつつ、事前に期待されたシステム動態に沿うことは困難であった。複雑な目的関数の様々な要素に与えた相対的な重み付けに、結果は敏感に反応した。また、新しいデータがいくつかのパラメータ推定値やモデルの当てはまりに強く影響することが確認された。しかし、一連のモデル推定値は、相対的な枯渇レベルでは全般的に一致した。日本及び台湾の最新のはえ縄漁獲において小型魚が欠落していたことから、ここ 1、2 年（2000-1 年）の加入量が非常に低かったという証拠が提示された。はえ縄漁業における小型魚の欠如が、選択性（あるいは投棄）の変更に伴うものであり、加入の失敗ではないことが説明できれば、モデルは近年の加入量についてより楽観的な結果を示す。MPD 推定値に基づき、モデルの不確実性を妥当な範囲を示すと思われる仕様サブセットの統計的な不確実性を表現するためにベイズの事後分布を使用した。結果はモデル及び事前仕様に敏感であったことから、これらの事後分布を絶対確率として解釈することには注意を要する。ここに示された幅広い結果は、ミナミマグロの資源状況ならびに現行漁獲レベルが与える影響という観点から検討されている。

**管理手続評価に対する影響：
機械的な情報更新ならびにオペレーティング・モデルに関する更なる検討**

要旨

管理手続の評価に使用されているオペレーティング・モデルは、2000年までのデータで条件付けされているが、2001年までのデータを含んでいるものもある。CCSBTは、2003年までのデータを使用して今年の資源評価を行うことに加え、このデータを用いてオペレーティング・モデルの更新と条件付けを行うことも決定した。データ・シリーズを単に延長しただけでなく、過去のデータ（2001年までの分）も変更した。これにより、オペレーティング・モデルの当てはまりとパラメータ推定値に大きく影響を与えたようである。

管理手続の評価プロセスにおける、これらの変更の影響について検討した。オペレーティング・モデルを評価モデルとして使用したため（CCSBT-ESC/0409/23）、新しいデータを用いたモデルに関する詳細な検討を行った。その結果の影響についても考察した。

オペレーティング・モデルの更新に伴う管理手続の挙動変化の例

要旨

ミナミマグロの管理手続候補 (MP) の評価は、これまで 1952 年から 2000 年のデータで条件付けされたオペレーティング・モデル (OM) を使用して行われてきた。2004 年の CCSBT 資源評価グループでは、1952 年から 2003 年までのデータを使い完全な資源評価を行うこととなっている。その結果を用いて、当初の OM がミナミマグロの動態に関する我々の見解に一致した結果を示すか確認し、更新・変更したオペレーティング・モデルを使用すべきかを決定することとなる。この文書では、過去のオペレーティング・モデルから策定した 4 つの MP 候補 (チューニング・レベルは $B_{2022}/B_{2002}=1.1$) を、新しい OM に適用した結果を示す。新しい OM とは、当初の MP に 3 年分の条件付けデータを追加・更新した「機械的な」ものと、2004 年 7 月に CCSBT 外部諮問パネルが提案した「Panel_tag」及び「Panel_notag」である。まず、当初と同じチューニング・レベルとした新しいオペレーティング・モデルに MP 候補を適用し、その後、新しいオペレーティング・モデルに合わせて再度チューニングを行った ($B_{2022}/2004=1.1$)。予想通り、同じチューニング・レベルに設定した新しい OM を使用した場合、MP の平均的な挙動は大きく変化しうることが示唆された。

CCSBT 資源評価グループ及び 2004 年管理手続きワークショップに提出したオーストラリアの漁獲努力量データ

序文

オーストラリアが CCSBT に対して提出したデータは、CCSBT のデータ・マネージャーであるボブ・ケネディー氏より 2002 年 11 月 1 日に提供されたひな形の様式に従ったものである。地方科学局は、資源評価グループのデータ交換のために、次の五つの報告を提出する：

1. 集計された漁獲努力量
2. 漁獲努力量補足（引き伸ばした漁獲量）
3. 船団ごとの総漁獲量 - 漁期年
4. 船団ごとの総漁獲量 - 暦年
5. サイズ別漁獲量

これらの報告を作成するために用いたデータの出典および表のフローチャートは別添 1 に示されている。CSIRO は年齢別漁獲尾数を提供しており、これは別のワーキング・ペーパーで扱われている。CCSBT のオペレーティング・モデルのための追加的なデータセットは、第 8 回科学委員会報告書別添 G に従って提供されている。

2004年資源評価のインプットためのデータ事後処理、
及び2001、2004年の資源評価のデータセットの比較

要旨

この文書は、2004年の資源評価モデル（資源評価モデルとして使用した管理手続のオペレーティング・モデルも含む）へのインプットとして、オーストラリアが行ったデータ処理について説明する。今回始めて、CCSBTのデータベースのデータを主として使用した。CCSBTデータベース向けに各国が行っているデータ処理については、他の文書に記述されている（例：CCSBT-ESC/0409/26）。

CCSBTデータベースに提供されたデータの一部は、過去に加盟国に回章されたものと異なっている。実際の「生」のデータが異なっている場合と、事前処理の程度が異なっている場合がある。このような違いがあるため、資源評価のインプット用として、新たなデータ処理をいくつか実施した。この文書では、それらのデータ処理方法を説明する。CCSBTが保有しているデータに加えて、日本は1965年から1994年について「L5M」というデータを提供していることから、CCSBTのデータの代わりにそのデータを使用した。

漁業から独立したミナミマグロの加入量指数を得るための 航空目視調査の必要性

要旨

漁獲対象となる魚種の加入量をモニターすることは、持続的な管理と資源状況、その快復もしくは枯渇をモニターするために、非常に重要であると認識されている。CCSBT では、漁業から独立したミナミマグロ加入量指数が必要であることを常に確認している。はえ縄漁業の CPUE の傾向から信頼性の高いコホート強度を得る数年前に、加入量指数から資源状況の情報を得ることができるため、この指数は重要である。はえ縄 CPUE の近年の傾向は、加入量に変化が起きている可能性を示唆しているが、選択性が変化している可能性があるため、CPUE だけに頼った解釈は不正確である。過去 10 年間、オーストラリアと日本の共同加入量モニタリング調査 (RMP) が続けられてきており、その主な目的は漁業から独立した豊度指数を提供することである。RMP で得た指数は、CCSBT 科学委員会が資源状況を評価する際の一つの指標として利用されている。解析を伴う評価プロセスにおける、RMP 結果 (標識放流計画以外) の利用方法を改善するための努力が進められている (例: CCSBT0509/ForInfo 2)。

漁業から独立した RMP 指数の一つとして、オーストラリア大湾における 1 月から 3 月の若齢ミナミマグロ (2 歳から 4 歳魚) の航空目視調査がある。完全に科学的な航空目視調査は 1993 年から 2000 年まで、同一方法で実施された。訓練されたマグロの目視員 (スポッター) ならびに調査機を確保することが困難になったため、またこの指数の有用性の評価を行うため、調査は 2001 年に一旦中止された。2001 年以降、調査結果の解析に相当な努力が払われ、その結果、この指数が世界の他の加入量指数に匹敵することが確認できた (CV~30%)。2002 年から 2004 年においては、業界のサポートを得ながら、商業期間中に目視員が確保できた際に規模を縮小した航空目視調査を実施した。この調査は、目視員の協力を依存しているため、調査のタイミング、場所、ならびに調査定線の飛行回数が削減されると同時に断続的な実施となった。このように努力が削減された調査では、得られる推定値が大きく変動するため (CV~45-154%)、信頼性の高い豊度指数が得られないことは明らかである。しかし、当初の調査設計を改良し、全体の費用を抑えながらも、同レベルの CV を確保する方法はあると思われる。CSIRO で現在、代替の設計案を検討している。

加入量の傾向は、今後数年間、CCSBT にとって重要な指標となることから、RMP からの所見はミナミマグロの持続的な管理において必要不可欠である。CSIRO が行った航空目視調査の解析をもとに、2005 年にオーストラリア大湾における科学的な航空目視調査を再開することを提案する。これにより、2 歳から 4 歳魚のミナミマグロの豊度の定量的な推定値を示すことができるようになる。航空目視調査に対する国内業界の支援は、目視員の提供という形で現れるが、CCSBT がこの調査を長期的に支援するようになれば、業界からの支援も強化される。RMP の一部として、長期的な設計をもとに行う調査は、CCSBT 科学委員会ならびに加盟国に対し大きな便益をもたらすと考える。