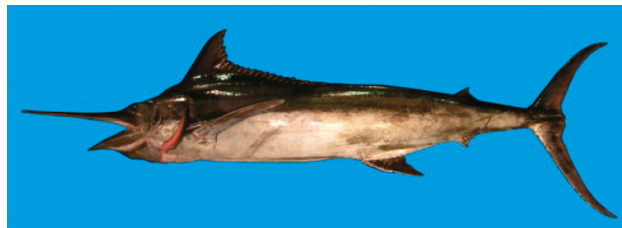


クロカジキ 太平洋

(Blue Marlin, *Makaira nigricans*)



最近一年間の動き

2013年に、北太平洋におけるまぐろ類及びまぐろ類似種に関する国際科学委員会（ISC）が中西部太平洋まぐろ類委員会（WCPFC）及び全米熱帯まぐろ類委員会（IATTC）と協力して本資源の資源評価を行った。

利用・用途

生あるいは冷凍にて港へ運ばれ、切り身や冊、ステーキ用の切り身の状態で流通する。刺身、粕漬け、味噌漬け、惣菜原料、ステーキ、練り製品、あるいは味噌煮等の缶詰として食用とされる。

漁業の概要

本資源を主対象とする漁業は、熱帯・亜熱帯域の一部の小規模沿岸漁業で、我が国でも沖縄のひき縄漁業が漁獲している。また、米国や中米諸国、オーストラリア、ニュージーランド、日本等のスポーツフィッシングにおいても主要な対象魚となっている。しかしながら、漁獲量の大半は、まぐろ類を対象としたはえ縄漁業やまき網漁業の混獲として漁獲されている。

従来、本資源の漁獲の大半は日本の遠洋近海はえ縄漁業によるものであったが、その漁獲量は1990年代後半からは一貫して減少傾向を示している（図1）。その一方で、1980年代より台湾等諸外国による漁獲が徐々に増え始め、特に台湾の漁獲は2000年以降我が国の漁獲を上回るようになり、また、中国、インドネシア、韓国等の漁獲も近年増えている。

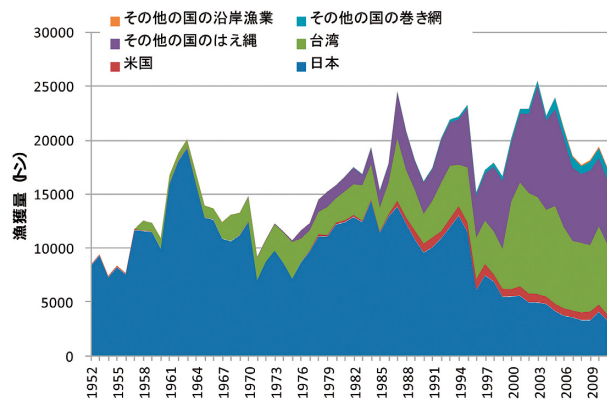


図1. 太平洋におけるクロカジキの漁獲量の推移

生物学的特性

Nakamura (1985) は外部形態の観察により、太平洋及びインド洋に分布するクロカジキ (Indo-Pacific Blue Marlin, *Makaira mazara*) と大西洋に分布するニシクロカジキ (Atlantic Blue Marlin, *Makaira nigricans*) は別種であるとした。この研究は広く受け入れられていたが、近年行われた mtDNA 解析の結果、両者に遺伝的な差がないことが示され (Graves and McDowell 1995, Buonaccorsi *et al.* 1999)、FAO の統計では両者の名称を英名 Blue Marlin、学名 *Makaira nigricans* に統一した。なお、これらの遺伝学的研究は情報が少なく、標本の形態観察を行っていないなど問題点もある。

太平洋におけるクロカジキの分布は、北緯 40 度～南緯 40 度の広範にわたっているが、主として表層水温が 24℃ よりも暖かい水域に生息し、北緯 20 度～南緯 25 度付近が分布の中心であり、特に西側ほど豊度が高いと考えられる (図 2)。また、漁獲率や体長組成の変化の比較により、季節的に南北回遊を行うことが指摘されており、雌雄の回遊も異なっていると考えられている。しかしながら、今まで行われてきた標識放流での再捕率が他魚種と比較して非常に低く、回遊経路についてははっきりとはわかっていない。活動水深帯は主として表層混合層であり、一日の大半を表層で過ごしている。主として表中層性の魚類・頭足類を捕食し、捕食の際に吻を使って餌生物を攻撃することが知られている。外洋域で成魚の捕食者はほとんど存在しないが、幼魚のうちはカジキ類や大型の歯鯨類に捕食されることがある。

産卵場は、Nishikawa *et al.* (1985) によれば、稚魚の分布状況から西経 130 度以西の赤道を挟む南北 20 度の海域で、赤道付近では少なく、南北に分かれる傾向が見られる (Nishikawa *et al.* 1985)。産卵期は、北西太平洋では 4～6 月、赤道周辺では周年 (Nishikawa *et al.* 1985)、中部北太平洋で 5～9 月 (Hopper 1989)、南緯 15 度のグレートバリアリーフ周辺で 11～3 月頃 (Skillman *et al.* 1976) という報告例がある。成熟体長 (眼後叉長) については、雄で 130～140 cm (Nakamura 1985)、雌では東部太平洋において 170～180 cm (Uosaki *et al.* 1999) との報告例がある。

本資源の年齢と成長は、漁獲尾数が少なく、特に小型個体の漁獲が稀であることと耳石が小さいことから推定が困難で

あると考えられている。本資源の年齢査定には、種として鱈棘に出現する年輪が用いられてきたが、輪紋が不明瞭で年輪と偽輪の区別が難しいという問題がある。そこで今回の資源評価では、耳石を用いた日齢査定結果から推定した1歳までの成長（雌雄で差がないと仮定）と、1歳以上の雌雄別成長に関する過去の研究のメタ解析結果を併せて成長式パラメータを推定した（図3）。また、雌の50%成熟体長はこれまでの研究結果から179 cm（眼後叉長）と仮定した。

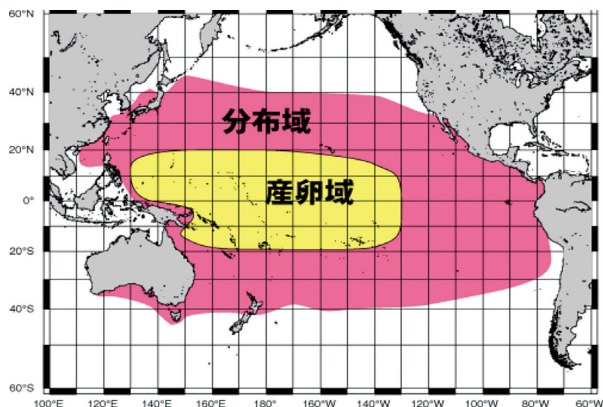


図 2. 太平洋クロカジキの分布

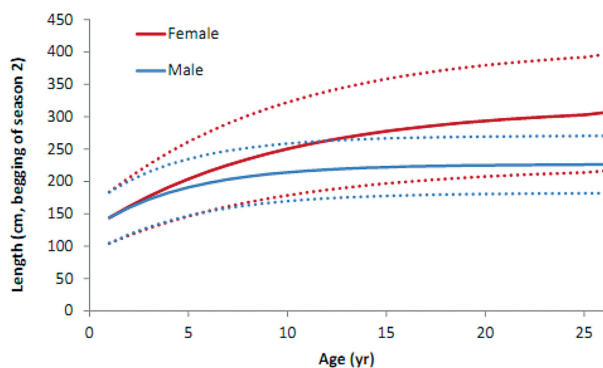


図 3. 資源評価で使用した雌雄別成長式
赤実線は雌、青実線は雄の成長、破線はそれぞれの CV（変動係数）を表す。縦軸は体長（眼後叉長）、横軸は年齢を示す。

資源状態

2013 年の ISC による資源解析は、Stock Synthesis 3 と Bayesian Surplus Production Model 等を使って行い、ベースケースには、1971 年以降のデータを使った Stock Synthesis 3 の結果を用いた。Stock Synthesis 3 は、出生時の雌雄の比率を 1 対 1 と仮定し、雌雄で異なる成長と年齢別自然死亡を仮定して行った。解析に用いた CPUE は、日本、台湾及び米国（ハワイ）の CPUE を標準化して推定した資源量指数を用いた（図 4）。異なる資源解析モデルの結果は、過去の資源動態について異なる推定結果を出したが、最近年の資源水準に関してはいずれのモデルもほぼ同じ結果を導いた（図 5）。ベースケースの結果は、資源が 2000 年代半ばまで一貫して減少し続けたが、その後若干回復の兆しを見せ、最近年である 2011 年の資源量は MSY レベルをやや

上回っている（図 5、6 及び要約表）。産卵親魚量も 2000 年代半ばまで減少した後若干の回復に転じているが、加入水準は解析を始めた 1971 年以降ほぼ同じ水準で安定している（図 6）。資源は 1970 年代以降大きく減少しているが乱獲状態にはない。これは本種が成長と成熟の早い生産性の高い資源であるためと考えられる。

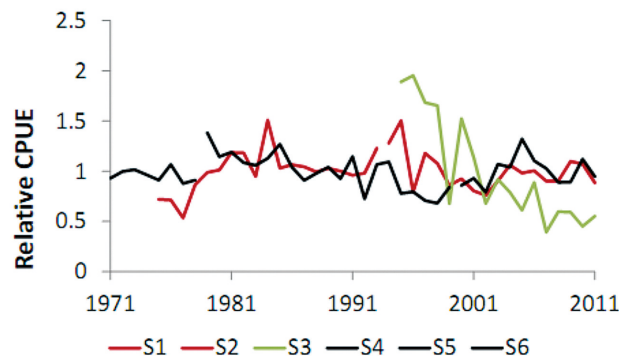


図 4. 資源解析に用いた資源量指数
赤は日本、緑は米国（ハワイ）、黒は台湾のはえ縄 CPUE から推定した資源量指数。

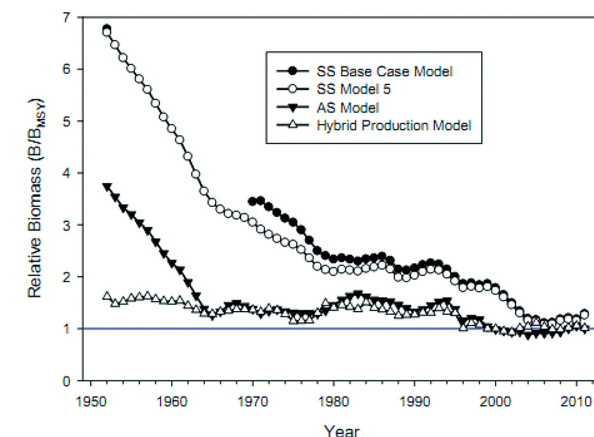


図 5. 異なる資源解析モデルによる資源解析結果
黒丸は Stock Synthesis 3 によるベースケース、白丸はベースケースに 1970 年以前の漁獲量を追加したモデル、白△は Bayesian Surplus Production Model、黒▼は最尤法を用いた Age Structured Model による解析結果を示している。

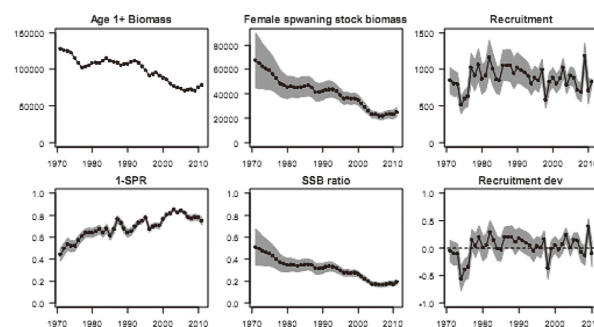


図 6. Stock Synthesis 3 によるベースケースの結果
上図：左は 1 歳魚以上の資源量、中は雌の産卵親魚量、右は加入量（×1,000 尾）を示す。下図：左は加入した雌が産卵群に加入するまでに漁獲される割合、中は処女資源に対する産卵親魚の割合、右は加入量の偏差を示す。実線部分は推定値を、灰色部分は 95% 信頼限界を示す。

管理方策

資源解析の結果、本資源は現在乱獲状態にはなっておらず、過剰漁獲もされていないが、ほぼ満限状態まで開発されているとされた。将来予測の結果も、最近年の漁獲レベルは持続可能であるとされている（図 7）。ISC ではこの結果と、本資源の大半が混獲で漁獲され漁獲量の直接管理が難しいことを考慮して、2009～2011 年レベルから漁獲圧を増やさないことを勧告している。しかしながら、中西部太平洋域のまぐろ・かじき資源を管轄する WCPFC では、本資源の管理方策は未だ合意されていない。

今回の資源評価では、初めて雌雄による成長の違いを取り入れた解析モデルを使用した。雌雄別のサイズデータはまだ少なく、本資源の雌雄別回遊経路の違いを十分モデルに取り込めていないと考えられる。今後雌雄別サイズデータを充実させることが、資源解析の精度向上にとって重要である。

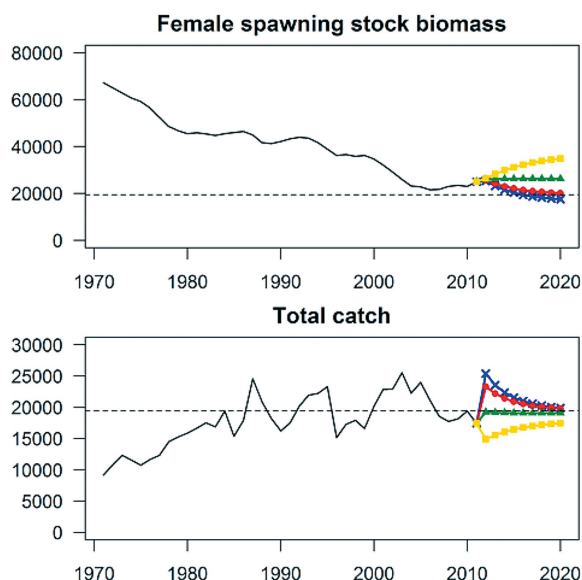


図 7. ベースケース設定を使用した将来予測結果(2012～2020 年) 青線は 2003～2005 年の漁獲強度 (F16%)、赤線は MSY レベルの漁獲強度 (F18%)、緑線は最近年 (2009～2011 年) の漁獲強度 (F23%)、黄線は F30% の漁獲強度で漁獲を続けた場合の雌の産卵親魚量 (上) と総漁獲量 (下) の予測結果を示す。

執筆者

かつお・まぐろユニット

かじき・さめサブユニット

国際水産資源研究所 国際海洋資源研究員

余川 浩太郎

参考文献

- Buonaccorsi, V. P., Reece, K.S., Morgan, L.W. and Graves, J.E. 1999. Geographic distribution of molecular variance within the blue marlin (*Makaira nigricans*): a hierarchical analysis of allozyme, single-copy nuclear DNA, and mitochondrial DNA markers. *Evolution* 53: 568-579.
- Graves, J.E., and McDowell, J.R. 1995. Inter-ocean genetic divergence of istiophorid billfishes. *Mar. Biol.* 122: 193-204.
- ISC 2013. Stock assessment of blue marlin in the Pacific Ocean in 2013, Report of the billfish working group. International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean. 17-22 July 2013 Busan, Korea. 121p.
- ISC Billfish Working Group 2013. Report of the billfish working group workshop. International Scientific Committee for Tuna and Tuna-like Species in the North Pacific Ocean. 20-28 May 2013, Shimizu, Shizuoka, Japan. 122p.
- Hopper C.N. 1989. Patterns of Pacific blue marlin reproduction in Hawaiian waters. In Stroud, R. H. (ed) Planning the future of billfishes. Research and management in the 90s and beyond. Marine Recreational Fisheries 13. Proceedings of the 2nd International Billfish Symposium, Kailua-Kona, Hawaii. Part 2. Contributed papers. 29-39 pp.
- Nakamura, I. 1985. FAO Species catalogue Vol. 5. Billfishes of the world. An annotated and illustrated catalogue of marlins, sailfishes, spearfishes and swordfishes known to date. FAO Fisheries Synopsis, 125 (5): 1-65.
- Nishikawa, Y., Honma, M., Ueyanagi, S. and Kikawa, S. 1985. Average distribution of larvae of scombroid fishes, 1956-1981. *Far Seas Fish. Res. Lab., S Series* (12): 1-99.
- Skillman, R.A., and Yong, M.Y.Y. 1976. Von Bertalanffy growth curves for striped marlin, *Tetrapturus audax*, and blue marlin, *Makaira nigricans*, in the central North Pacific Ocean. *Fish. Bull.*, 74 (3): 553-566.
- Uosaki, K. and Baylife, W.H. 1999. A review of the Japanese longline fishery for tunas and billfishes in the eastern Pacific Ocean, 1988-1992. *IATTC Bull.*, 21(6): 273-488.

クロカジキ（太平洋）の資源の現況（要約表）

資源水準	中位
資源動向	安定
世界の漁獲量 （最近5年間）	17,400トン～19,400トン 平均：18,300トン（2007～2011年）
我が国の漁獲量 （最近5年間）	3,200トン～4,000トン 平均：3,500トン（2007～2011年）
管理目標	MSY
資源の現状	$F_{2009-2011}/F_{MSY}(\text{age } 2+) = 0.8$ $SSB_{2009-2011}/SSB_{MSY} = 1.2$ $SSB_{MSY} = 19,436$ トン $MSY = 19,459$ トン
管理措置	検討中
管理機関・関係機関	WCPFC、ISC、IATTC