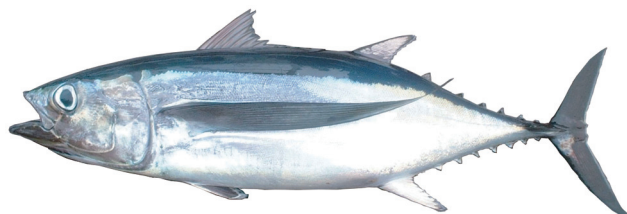


ビンナガ 南太平洋

(Albacore、*Thunnus alalunga*)



最近一年間の動き

2006年の漁獲量は6.8万トンとなり、これまでで最も多かった。2007年8月のWCPFC科学委員会第3回会合において資源評価が実施されなかったことから、資源評価の内容は2005年のものが最新であり、資源の状態は健全であると推察されている。しかしながら、南太平洋北部の島嶼国周辺で行われているはえ縄CPUEが低下していることが報告されており、今後の資源動向には注意を要する。次回の資源評価は、2008年に実施される予定である。

利用・用途

主に缶詰など加工品の原料として利用される。

漁業の概要

南太平洋のビンナガは1950年代初めから漁獲が始まり、1960年代までの漁業国は日本、韓国、台湾であった。年間の総漁獲量は1960年から現在までおよそ2.2～6.8万トンである。過去5年間（2002～2006年）の漁獲量は6.1～6.8万トンで、これまでで最も高い水準となった（表1）。

表1. 南太平洋のビンナガ国別漁獲量(1987-2006) *2006年は暫定値

年	日本	韓国	台湾	ニュージーランド	米国	フィジー	仏領ポリネシア	バヌアツ	中国	その他	合計
1987	5,031	1,914	15,009	1,256	878	0	0	0	0	955	25,043
1988	11,185	3,316	18,120	405	3,657	0	0	0	0	1,180	37,863
1989	18,153	1,350	19,347	4,370	3,672	3	102	0	0	1,565	48,562
1990	10,888	690	13,480	3,011	3,886	68	375	0	4	1,724	34,126
1991	4,633	536	17,911	2,459	4,895	208	491	0	0	1,560	32,693
1992	5,162	1,343	22,229	3,487	2,956	243	310	0	0	1,516	37,246
1993	8,180	558	18,469	3,387	1,011	463	800	0	1	1,801	34,670
1994	8,682	1,073	19,726	5,317	2,272	842	974	0	8	2,545	41,439
1995	7,301	1,184	15,316	6,295	1,987	702	1,027	109	5	3,374	37,300
1996	4,520	1,020	10,858	6,346	2,034	1,446	1,616	192	8	3,369	31,409
1997	4,779	1,144	10,156	3,628	2,049	1,842	2,697	95	2	5,545	31,937
1998	7,819	4,484	10,532	6,526	2,070	2,121	3,227	10	1	7,419	44,209
1999	3,929	733	10,418	3,903	1,678	2,279	2,641	0	3,473	6,487	35,541
2000	3,014	589	10,235	4,752	3,059	6,065	3,570	0	2,056	7,138	40,478
2001	4,901	2,101	12,330	5,356	5,340	7,971	4,416	655	2,711	8,235	54,016
2002	5,425	3,742	12,796	5,560	7,288	8,026	4,663	6,756	2,920	8,360	65,536
2003	4,343	1,606	14,105	6,701	5,505	6,881	3,930	4,903	6,223	7,219	61,416
2004	5,637	1,271	13,307	4,469	3,422	11,290	2,289	9,566	6,104	7,595	64,950
2005	7,136	2,119	11,168	3,466	3,624	8,901	2,509	9,339	4,103	8,774	61,139
2006*	7,136	1,563	10,449	2,547	4,776	11,802	3,076	11,648	4,103	11,201	68,301

主な漁業は、遠洋漁業国（日本、中国、韓国、台湾）及び島嶼国（フィジー、サモア、仏領ポリネシア、米領サモア他）のはえ縄、ニュージーランド沖及び亜熱帯収束域（南緯 40 度付近）の曳き縄（ニュージーランド、米国）で、竿釣りによる漁獲は僅かである（図 1、表 1）。1990 年代には、はえ縄によって 3.4～6.1 万トン、曳き縄によって 2.9～6.1 千トンが漁獲された（図 2）。2000 年代に入り、はえ縄の漁獲量は 6 万トン台に増加した一方、曳き縄の漁獲量は 6.3 千トン（2000 年）から 2.9 千トン（2006 年、暫定値）と減少している。

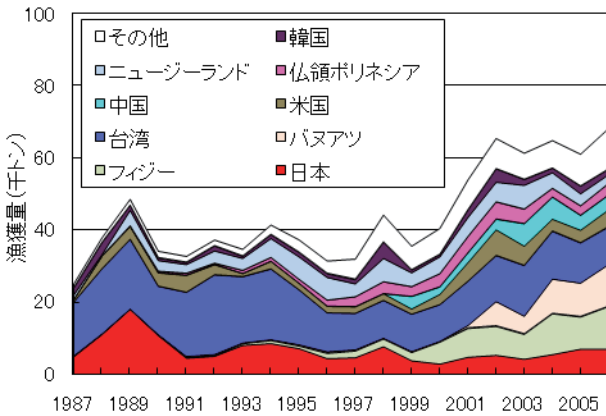


図 1. 南太平洋のビンナガ国別漁獲量

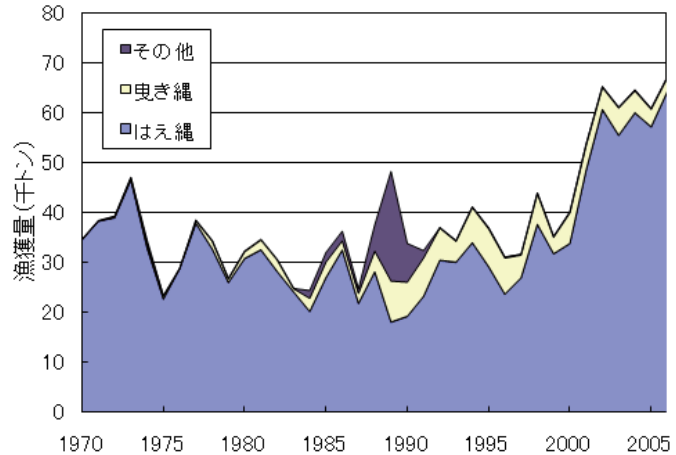


図 2. 南太平洋のビンナガの漁法別漁獲量

近年、遠洋漁業国のはえ縄漁獲が減少し、島嶼国のはえ縄漁獲が増加しつつある。WCPFC 科学委員会第 1 回会合（2005 年 8 月ニューカレドニア）報告書によれば、2002 年のはえ縄による漁獲量のうち、島嶼国による漁獲が約 50%に達した。国別では、2005 年までは台湾のはえ縄漁獲量が最も大きかった。1980 年代～1990 年代には 1～2.1 万トンであった。同年代の日本のはえ縄漁獲量は 2.6～8.8 千トンであるが、1950 年代終盤から 1960 年代半ばには 1.7～3.5 万トンの漁獲があった。かなりの部分は、メバチを対象とした東太平洋のはえ縄漁業での混獲物であり、いわゆる南太平洋のビンナガ漁場で漁獲されたものは少ない。はえ縄の漁場は南太平洋に幅広く分布するが、漁獲の大部分は西経 130 度以西の中西部海域で行われる。近年、台湾のはえ縄船は、一部の操業を北太平洋温帯域のビンナガあるいは中西部太平洋赤道域でのメバチ対象に移行したため、台湾による南太平洋でのビンナガの漁獲量が減少した。なお、近年は島嶼国の水揚げ量が急増し、フィジーやバヌアツの水揚げ量がともに 1 万トンを超え、2006 年には台湾の漁獲量を上回った。

はえ縄以外では、ニュージーランドの曳き縄による漁獲が最も多く、1980 年代が 0.4～4.4 千トン、1990 年代には 1.8～5.3 千トンであった。遠洋漁業国の大規模流し網漁業は 1983 年頃から始まり、漁獲量は 1987 年までは 1～2 千トン程度であったが、1989 年には 2.2 万トンを記録してピークに達した。その後、1990～1991 年には大きく減少し、さらに国連決議によって公海における大規模流し網漁業は 1991 年 7 月を最後に消滅した。

生物学的特性

南太平洋のビンナガは、およそ赤道～南緯 45 度の豪州東岸から南米大陸西岸にかけての広い海域に分布する（図 3）。南太平洋のビンナガ資源は、単一系群により構成される。仔魚の分布が赤道域を挟んで北半球と南半球で不連続になっていること、標識放流の結果では北半球と南半球の間での移動が殆ど見られなかったこと、南北間の形態学的差異により、南太平洋のビンナガは北太平洋とは別系群であるとされる。ビンナガを対象としたはえ縄漁場（南緯 10～30 度、東経 150～西経 150 度の中・西部熱帯・亜熱帯海域）では、尾叉長 80 cm 以上の産卵群（成魚）が漁獲される。曳き縄の漁場は南緯 35～45 度、東経 160～西経 110 度で、尾叉長 80 cm 以下の索餌群（未成魚）が漁獲される。

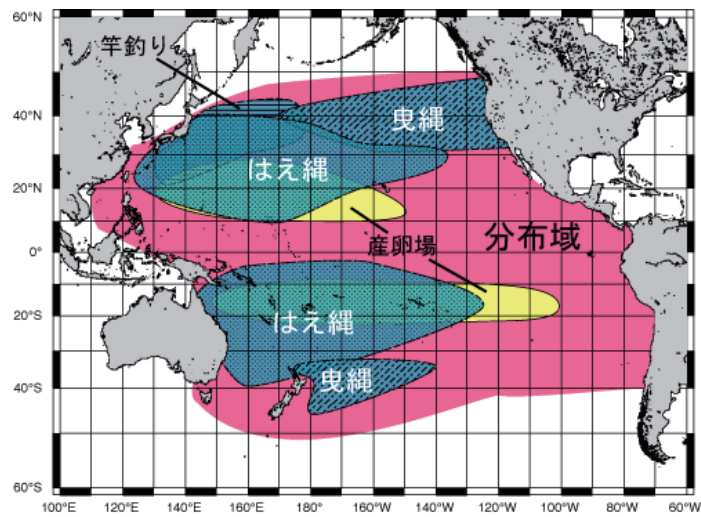


図 3. 太平洋のビンナガの分布とおもな漁場

仔魚の出現から推定した主産卵場は、南緯 10～20 度の豪州北東沖～西経 120 度付近までの中・西部熱帯・亜熱帯海域である。仔魚分布密度の季節変化及び生殖腺の成熟状況から推定した主産卵期は、南半球の春・夏季にあたる 10～2 月と考えられている。産卵場の物理環境的な特徴は、表層混合層が厚く表面から水深 250 m 付近まで水温躍層が見られない高水温域である（水深 50～60 m での水温 24℃以上、250 m 付近での水温 15℃以上）。ビンナガの性比は、90 cm 未満の未成熟魚ではほぼ 1:1 であるが、成熟魚では雄の比率がかなり高くなる。

南太平洋系群は北太平洋系群よりも成長が遅く、満 5 歳で尾叉長 75 cm ほどであり（図 4）、同じ年齢の北太平洋系群よりも 10 cm ほど小さい。成熟開始年齢は、満 6 歳、尾叉長約 80 cm である。本種の寿命は、少なくとも 12 年以上と見られる。

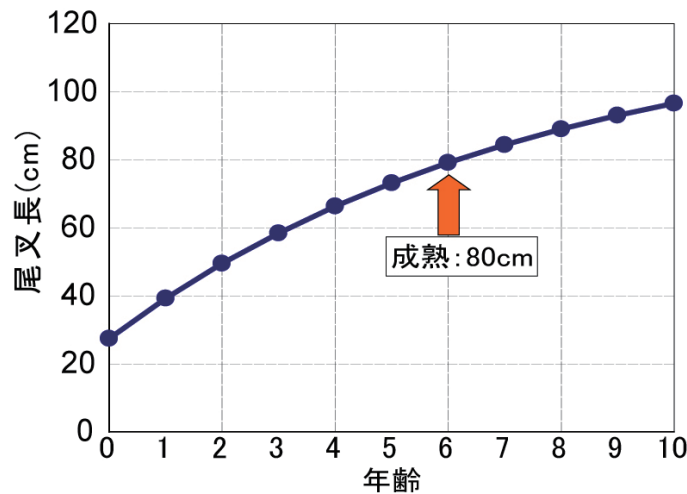


図 4. 脊椎骨の輪紋数から推定した南太平洋のビンナガの年齢と体長の関係

ビンナガの主要な餌生物は魚類（小型浮魚）・甲殻類・頭足類である。餌生物に対する選択性は弱く、生息環境中に多い餌を捕食するため、胃内容物組成は海域や季節によって変化する。索餌場は、主として中緯度（南緯 30～45 度）の外洋域で、索餌期は南半球の夏季である。ビンナガの捕食者は、大型の外洋性浮魚類（まぐろ類、かじき類）、さめ類、海産哺乳類が知られている。

資源状態

資源評価は、これまで SCTB（まぐろ・かじき常設委員会）の第 13 回会合（2000 年 7 月ニューカレドニア）以来、統合モデル MULTIFAN-CL（Hampton and Fournier 2001）を用いて行われてきたが、2005 年から WCPFC 科学委員会がその役割を担うこととなった。2007 年 8 月に行われた WCPFC 第 3 回科学委員会においては、南太平洋ビンナガの資源評価が行われなかったことから、資源評価に関する情報は 2005 年のものが最新である。以下は 2005 年および 2006 年の WCPFC 科学委員会第 1 回・第 2 回会合にて報告された MULTIFAN-CL による解析結果（Langley and Hampton 2005, 2006）を要約し、他の論文によるもの場合は別途明記する。

資源解析に利用したデータは、期間を 1952 年から 2005 年までとし、四半期別に区分した。海区については、漁業の季節性と魚体サイズの違いを考慮して南緯 30 度および経度 180 度を境として 4 海区を設定した（図 5；赤字）。漁業区分については、設定した 4 海区別の日本および韓国を合算したはえ縄（主としてメバチ対象操業）、4 海区別の台湾によるはえ縄（ビンナガ対象操業）、ニューカレドニア・フィジー・ニュージーランド・トンガ・サモア・米領サモアの沿岸はえ縄計 6 海区、オーストラリア沿岸の 2 海区、その他はえ縄の 3 海区、曳き縄と流し網をそれぞれ南側の 2 海区ずつの計 23 区分とした。漁獲量については、流し網（トン）を除いて漁獲尾数を用いた。漁獲努力量は、はえ縄については枝縄 100 本、曳き縄および流し網については操業日数を用いた。自然死亡率は全体長階級で 0.4、成熟年齢は 4 歳までが 0（未成熟）、5 歳で 0.5、6 歳で 1.0（全て成熟）と設定された。体長体重関係式については、Hampton (2002) が用いられ、成長は von Bertalanffy 成長曲線に近似するものとされた。

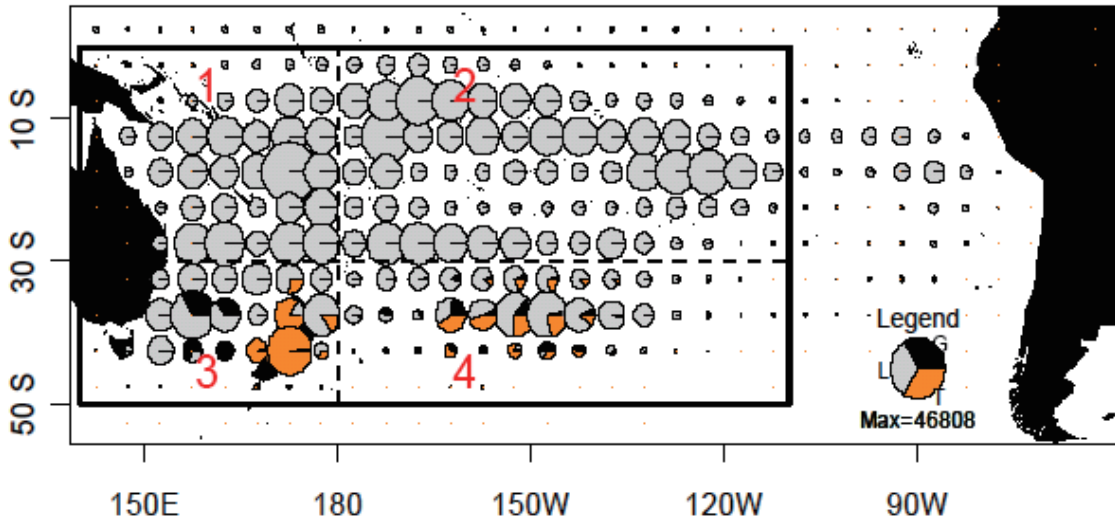


図 5. 南太平洋ビンナガの漁獲分布（1960～2003 年合計）および資源評価に用いられた海区区分（赤字）
L ははえ縄、G は流し網、T は曳き縄を示している (Langley and Hampton 2005)

エリア間の移動については、海区 4 で行われた標識放流結果（図 6、Labelle and Hampton 2003）を基に四半期別・体長階級別に 14 区分が設定されたが、その際には、4 海区で海区間の移動率を固定、移動率を推定し漁獲率の季節変化を CPUE を基準として考慮する、季節変化を考慮しない、および 1 海区とし漁獲率の季節変化を考慮するとした 4 パターンの解析が試行された。その結果、上記のうち 1 海区とするモデル以外では妥当と思われる解析結果が得られなかったため、ベースケースにおける移動のパラメータは 1 海区とされた。このような結果が得られた理由としては、標識放流データが夏季の南下回遊個体に対する比較的高緯度で実施されたものによることが主因であると考えられる。

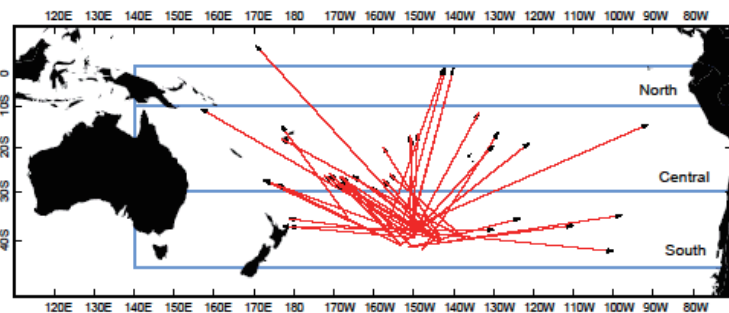


図 6. 南太平洋におけるビンナガの標識放流および再捕結果
(Langley and Hampton 2005)

推定された漁獲率のパラメータは、4 つの海区全てで操業を行ってきた台湾については、年変動は小さく、海区 1、2（北部）で高かった。その他の漁業については、1960 年代に大きく漁獲率が低下した日本・韓国のはえ縄を除くと、漁業の発展に伴って漁獲率が向上していた。また、はえ縄の漁獲率が海区 1、2 で第 2・3 四半期に高く、海区 3、4 では全ての漁業で第 1・2 四半期に高かった。漁業毎の選択性は、はえ縄では海区 1、2 では 50% 選択体長が 8 歳と推定され 5 歳魚以下の未成熟魚選択性が非常に低いものの、海区 3、4 では未成熟魚の漁獲率が

約 20%と推定された。これに対して、曳き縄および流し網については漁獲の主体が 2~4 歳であり、高齢魚の選択性は非常に低かった。

成長については、初期値として設定された von Bertalanffy 成長曲線よりも若干高く見積もられた（図 7）。自然死亡率は、0.435 と推定された。

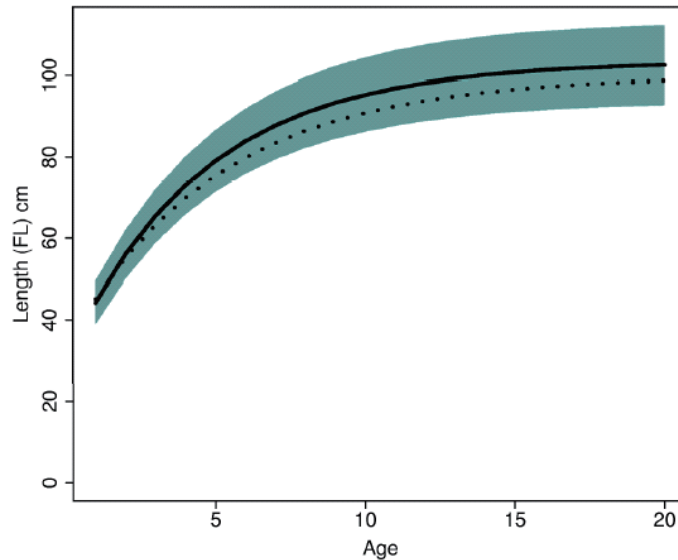


図 7. 南太平洋におけるビンナガの年齢と成長

実線は MULTIFAN-CL による推定値、灰色部分は 95%信頼区間、点線はモデルに組み込まれた von Bertalanffy 成長曲線を示す (Langley and Hampton 2005)

推定された加入量は、解析された期間全体で変動が大きく、1960 年代から 1970 年代前半および 1980 年代から 1990 年代前半にかけて高かったものの、特に 1960~1970 年代において信頼区間が広く見積もられ、これらの結果に不確実性が高いことが伺える（図 8）。なお、これらの加入量の増減は、その後の成魚を主体として漁獲しているはえ縄 CPUE の増減と概ね一致していた。

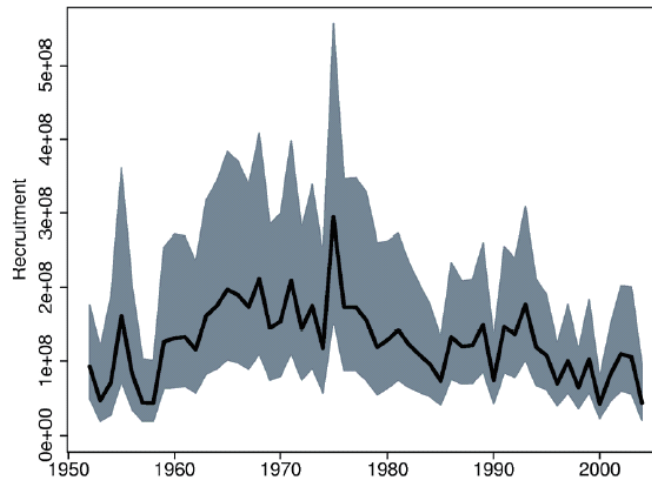


図 8. 南太平洋ビンナガの加入量

実線は MULTIFAN-CL による推定値、灰色部分は 95%信頼区間を示す (Langley and Hampton 2005)

資源量については、総資源量は 1950 年代には 150~180 万トンであり、その後増加して 1970 年代には 300 万トン台となり、1978 年頃ピークに達した。その後は 1995 年前後に一度増加する傾向を示したものの、ここ 10 年は減少傾向にあり、2003 年は 141 万トンと推定されている（図 9）。これらの 2006 年に報告された推定値は、漁獲の低調だった 2004 年および 2005 年の結果が反映されたことにより、以前の報告と比較して低い値を示している。親魚資源量についても概ね総資源量と同様の増減傾向を示しているが、総資源量と比較して 2005 年と 2006 年の資源評価間の差が大きい。これらの結果から推定された B_{MSY} は 105 万トン、 B_{MSY} に対する 2005 年の資源量の比率 (B_{2005}/B_{msy}) は 1.34、 SB_{MSY} に対する親魚量の比率 (SB_{2005}/SB_{msy}) は 4.10 であり、資源水準は高いレベルを維

持していると考えられる。推定された F は 0.05 で（2003 年、図 10）、他のまぐろ類と比較しても非常に低い値となっており、1960 年代および 2000 年以降で相対的に高く、近年は増加傾向にある。2006 年に報告された 2005 年の F_{MSY} に対する F の比率 (F_{2005}/F_{MSY}) は 0.04 であり、非常に低い数値である。また、漁業が資源に与える影響については、成魚を漁獲対象とするはえ縄に限れば 40%に達するものの、成魚全体では 15%、未成魚では 1%と見積もられ、漁業が存在しなかった場合と比較して 10%の減少に止まると推定された。

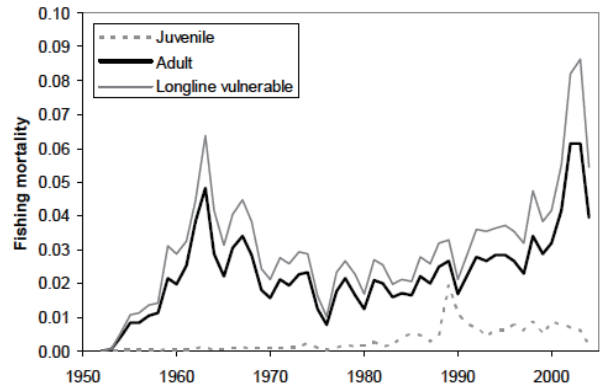
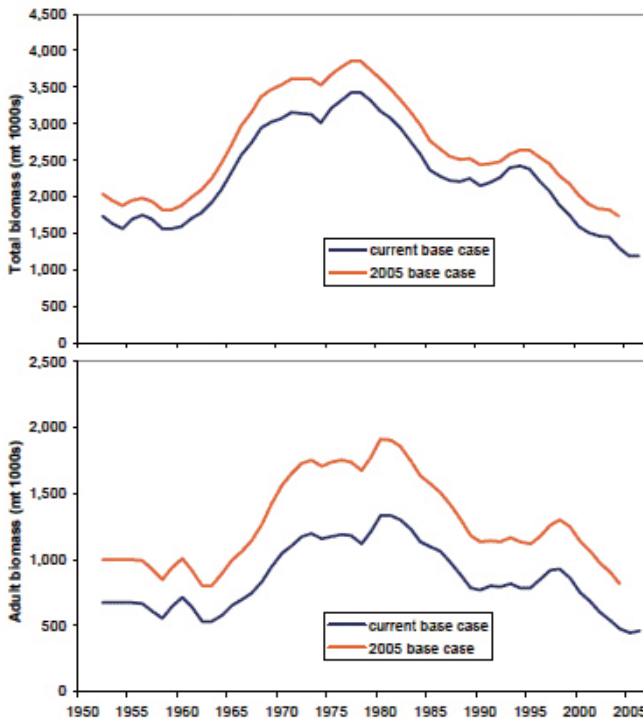


図 10. 未成魚（点線）、成魚（黒）およびはえ縄（灰色）の漁獲死亡率 (Langley and Hampton 2005)

図 9. 南太平洋ビンナガの総資源量（上）と産卵資源量（下）の推定値
赤線は 2005 年、青線は 2006 年（最新）の推定値 (Langley and Hampton 2006 改変)

これらの結果より、2006 年に推定された総資源量および産卵資源量は 2005 年の解析結果よりも低く見積もられたものの、現在の漁獲圧は MSY を実現するための水準よりも十分に低く、資源量はその水準よりも十分に大きいことが示されたと言える。しかしながら、資源評価に使用されている MULTIFAN-CL に対して漁獲や努力量、体長データを追加したことで資源量の推定値に比較的大きな変動が見られており、これらの結果は未だ多くの不確実性を含んだものであると考えられる。また、島嶼国が各国沿岸で行っているはえ縄の CPUE の低下が指摘され、当該海域における局地的な乱獲が生じている可能性がある (Langley and Hampton 2005)。これらのはえ縄の努力量が 2 倍になるとはえ縄が対象とするビンナガ大型魚の資源が 25~30%減少するという試算結果が報告されている (Langley 2006)。

管理方策

【管理にあたっての特記事項】 日韓台の流し網漁業が、南太平洋のビンナガを多獲した 1989 年頃には、本種の資源に大きな影響を及ぼしているのではないかと考えられたが、SCTB 第 6 回会合（1996 年）において、流し網による資源への悪影響はみられなかったと結論づけられた。

【管理方策】 本資源全体としては、総資源量に対する漁獲の影響は少なく、漁獲量は MSY 水準より低いものと推定されている。しかしながら、島嶼国のはえ縄 CPUE の低下のため、2005 年 12 月に行われた WCPFC 第 2 回年次会合において、島嶼国の経済的な健全性を保障することを考慮して、島嶼国を除く各国は南緯 20 度以南の水域におけるビンナガを主対象とする漁船数を 2005 年または過去 5 年の平均以下に抑制することが決議された。また、2007 年 8 月に行われた WCPFC 第 3 回科学者委員会では、2008 年に南太平洋ビンナガの資源評価を実施することが推奨された。

これまでの解析結果についても、未だ多くの不確実性を含んでいると考えられることから、次のような調査・モニタリング活動を実施することにより、資源評価の精度を向上する必要がある。

1. 島嶼国のはえ縄漁船によるビンナガ漁獲量・努力量・体長組成のモニタリング強化
2. ビンナガを対象として操業するはえ縄漁具の漁獲水深に関する情報の収集
3. 従来型標識を使った自然死亡率、漁獲死亡率、移動に関する情報収集および推定値の向上、記録型標識を使ったビンナガの鉛直的な生息環境利用に関する情報の収集

ビンナガ（南太平洋）の資源の現況（要約表）

資源水準	高位
資源動向	横ばい
世界の漁獲量 (最近 5 年)	6.1~6.8 万トン 平均: 6.4 万トン
我が国の漁獲量 (最近 5 年)	4.3~7.1 千トン 平均: 5.9 千トン
管理目標	検討中
目標値	未確定
資源の現状	問題があるとは考えられない $B_{\text{current}} > B_{\text{MSY}}$ $F_{\text{current}} < F_{\text{MSY}}$
管理措置	南緯 20 度以南の漁船数を 2005 年または過去 5 年の平均以下に抑制、漁獲量も増加させない
資源管理・評価機関	WCPFC、SPC

執筆者

まぐろ・かつおグループ
カツオ・ビンナガサブグループ
遠洋水産研究所 かつお研究室
齊藤 宏和、魚崎 浩司

参考文献

- Anon. 2005a. South Pacific albacore stock assessment. In Scientific Committee of the Commission for the Conservation and Management of Highly Migratory Fish Stocks in the Western and Central Pacific Ocean (ed), Report of the first regular session of the scientific committee of the commission for the conservation and management of highly migratory fish stocks in the western and central Pacific Ocean. Annex IX - Report of the stock assessment specialist working group. 172-179 pp. http://www.wcpfc.int/sc1/pdf/sc1_final_report.pdf http://www.wcpfc.int/sc1/pdf/sc1_final_report.pdf (2006 年 12 月 11 日)
- Anon. (WCPFC). 2005b. Conservation and management measure for South Pacific albacore. Conservation and Management Measure-2005-02. http://www.wcpfc.int/wcpfc2/pdf/WCPFC2_Records_E.pdf (2006 年 12 月 11 日)
- Fournier, D.A., J. Hampton and J.R. Sibert. 1998. MULTIFAN-CL: A length-based, age-structured model for fisheries stock assessment, with application to south Pacific albacore, *Thunnus alalunga*. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 55: 2105-2116.
- Hampton, J. 2002. Stock assessment of albacore tuna in the South Pacific Ocean. Working paper ALB-1, 15th Standing Committee on Tuna and Billfish. 31 pp. <http://www.spc.org.nc/OceanFish/Html/SCTB/SCTB15/ALB-1.pdf> (2006 年 12 月 11 日)
- Labelle, M. and J. Hampton. 2003. Stock assessment of albacore tuna in the South Pacific Ocean. Working paper ALB-1, 16th Standing Committee on Tuna and Billfish. 30 pp. <http://www.spc.org.nc/OceanFish/Html/SCTB/SCTB16/alb1.pdf> (2006 年 12 月 11 日)

- Labelle, M., J. Hampton, K. Bailey, T. Murray, D.A. Fournier and J.R. Sibert. 1993. Determination of age and growth of South Pacific albacore (*Thunnus alalunga*) using three methodologies. Fish. Bull., 91: 649-663.
- Langley, A.D. 2003a. Standardized analysis of albacore CPUE data from the Taiwanese longline fleet, 1967 to 2000. Working paper ALB-4, 16th Standing Committee on Tuna and Billfish. 21 pp.
<http://www.spc.org.nc/OceanFish/Html/SCTB/SCTB16/alb4.pdf> (2006年12月11日)
- Langley, A.D. 2003b. Summary of recent trends in the South Pacific albacore fishery. Working paper ALB-5, 16th Standing Committee on Tuna and Billfish. 28 pp.
<http://www.spc.org.nc/OceanFish/Html/SCTB/SCTB16/alb5.pdf> (2006年12月11日)
- Langley, A.D. and Hampton, J. 2005. Stock assessment of albacore tuna in the south Pacific Ocean. Working paper SA WP-3, presented to the 1st Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. Noumea, New Caledonia. 8-19 August 2005. 63pp.
http://www.wcpfc.int/sc1/pdf/SC1_SA_WP_3.pdf (2006年12月11日)
- Langley, A.D. 2006. The south pacific albacore fishery management issues of relevance to pacific island countries and territories. Working paper SA WP-3, presented to the 2nd Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. Manila, Philippines. 7-18 August 2006. 36pp.
http://www.wcpfc.int/sc2/pdf/SC2_SA_WP3.pdf (2006年12月11日)
- Langley, A.D. and Hampton, J. 2006. An update of the stock assessment for south Pacific albacore including an investigation of the sensitivity to key biological parameters included in the model. Working paper SA WP-4, presented to the 2nd Meeting of the Scientific Committee of the WCPFC. Manila, Philippines. 7-18 August 2006. 12pp.
http://www.wcpfc.int/sc2/pdf/SC2_SA_WP4.pdf (2006年12月11日)
- Lawson T.A. (ed.) 2005. Western and Central Pacific Fisheries Commission tuna fishery yearbook 2004. Western and Central Pacific Fisheries Commission headquarters, Pohnpei, Federated States of Micronesia, v +188 pp.
<http://www.spc.org.nc/OceanFish/Html/Statistics/Yearbook/index.htm> (2006年12月11日)
- Lewis, A. and P. Williams. 2002. Overview of the western and central Pacific Ocean tuna fisheries, 2001. Working paper GEN-1, 15th Standing Committee on Tuna and Billfish. 31 pp.
http://www.spc.org.nc/OceanFish/Html/SCTB/SCTB15/GEN_1.pdf (2006年12月11日)
- Murray, T. 1994. A review of the biology and fisheries for albacore, *Thunnus alalunga*, in the South Pacific Ocean. In Shomura, R.S., Majkowski, J. and Langi, S. (eds.), Interactions of Pacific tuna fisheries. Volume 2. Papers on biology and fisheries. FAO Fisheries Technical Paper 336 (2). Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. 188-206 pp.
<http://www.fao.org/DOCREP/005/T1817E/T1817E10.htm#ch8> (2006年12月11日)
- 落合 明・田中 克. 1998. ビンナガ. In 落合 明・田中 克 (編), 新版魚類学 (下) 改訂版. 恒星社厚生閣, 東京. 926-940 pp.
- Ramon, D. and K. Bailey. 1996. Spawning seasonality of albacore, *Thunnus alalunga*, in the South Pacific Ocean. Fish. Bull., 94: 725-733.
- 上柳昭治. 1969. インド・太平洋におけるマグロ類仔稚魚の分布. ビンナガ産卵域の推定を中心とした検討. 遠洋水産研究所研究報告, 2: 177-256.
<http://www.enyo.affrc.go.jp/bulletin/kenpoupdf/kenpou2-177.pdf> (2006年12月11日)
- SPC. 2007. Estimates of annual catches in the WCPFC statistical area. WCPFC-SC3-ST SWG/IP-2. 41pp.
<http://www.wcpfc.int/sc2/Graphics/pdf.jpg> (2007年11月1日)
- Williams, P.G. 2003. Overview of albacore fisheries in the South Pacific Ocean. Working paper ALB-2, 16th Standing Committee on Tuna and Billfish. 30 pp.
http://www.spc.org.nc/OceanFish/Html/SCTB/SCTB15/GEN_1.pdf (2006年12月11日)