

寄稿

長崎農林水産統計に基づく長崎県におけるひき縄漁業による
クロマグロ漁獲量の推定山田陽巳^{1†}, 山本憲一², 新田 朗³Estimation of annual bluefin tuna catch in weight by
the troll fishery in Nagasaki Prefecture, based on
the Japanese official fisheries statisticsHarumi YAMADA^{1†}, Ken'ichi YAMAMOTO² and Akira NITTA³

Nagasaki Prefecture has the largest troll fishery for Pacific bluefin tuna *Thunnus orientalis*, which produces about a half of Japanese trolling catches of bluefin tuna every year. There is the Japanese official fisheries statistics compiled by the Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan, which produce the most reliable statistics in the long period. This statistics covers bluefin tuna catch by the troll fishery in Nagasaki Prefecture. However there are uncertainties in the bluefin tuna catch by trolling in Nagasaki Prefecture, since the statistics have problematic species category and changeable fishing gear category during a long series of compilation. In the statistics, the catch of small bluefin tuna is combined with longtail tuna (*T. tonggol*) etc. and categorized as the catch of small tunas. To segregate the bluefin tuna catch from the catch of small tunas, the ratio of bluefin tuna catch to the tunas was estimated based on the auction records from seven major landing ports in Nagasaki Prefecture for 1995–2002. We also found the missing tuna catches in the statistics in the 1960s, and tried to restore them. Finally, the annual catch in weight of bluefin tuna by the troll fishery in Nagasaki Prefecture was estimated during 1965–2002 in this study. The several years of the large catch were observed in the time series of the bluefin tuna catches, which was presumed caused by the strong recruitments migrating to the coastal area of Nagasaki Prefecture.

Key words: bluefin tuna, *Thunnus orientalis*, troll, catch, fisheries statistics, Nagasaki Prefecture

はじめに

クロマグロ (*Thunnus orientalis*) は我が国にとって最も重要な水産資源の一つである。本種は孵化後、半年もすると、ひき縄漁業により漁獲される。なかでも長崎県は、本種を対象としたひき縄漁業が盛んで、その年間漁獲量は多いときには2,000~3,000トンに及ぶといわれ、我が国ひき縄漁業によるクロマグロ漁獲量の約半分に相当する。ひき縄漁

業で漁獲される本種は主に0, 1歳魚であり、Yamada *et al.* (2006) は同県のひき縄漁業が盛んないくつかの港での水揚げ伝票を用いて本種0才魚の資源量指数を推定した。しかしながら、VPA (Virtual Population Analysis) 等により本種の資源量を推定するには、一部でなく全体の漁法別漁獲量を得る必要があり、さらに2004年に我が国を含む中西部太平洋に高度回遊性魚類の資源管理を目的とした国際条約が発効し、本種の資源管理のためにも総漁獲量を知っておく必要がある。

本種の漁法別漁獲量は、農林水産省統計部が調査編纂している長崎農林水産統計年報 (以下、長崎農林統計とする) から推察することができる。本統計は我が国において最も長期にわたり、均質性を維持した統計の一つである。しかしながら、クロマグロは単独で集計されておらず、本種以外のまぐろ類とともに、大型のものは「くろまぐろ」に、小型のものは「その他のまぐろ類」に集計されている。また1995年に「ひき縄釣」が設定されるまではひき縄漁業

2006年10月11日受付, 2006年12月29日受理

¹ 遠洋水産研究所

National Research Institute of Far Seas Fisheries, 5-7-1, Orido, Shimizu-ku, Shizuoka, Shizuoka 424-8633, Japan

² 長崎県総合水産試験場

Nagasaki Prefectural Institute of Fisheries, Taira, Nagasaki, Nagasaki 851-2213, Japan

³ 日本エヌ・ユー・エス株式会社

Japan NUS Co., Ltd, 3-9-15, Kaigan, Minatoku, Tokyo 108-0022, Japan

† hyamada@fra.affrc.go.jp

による漁獲量は「その他の釣」として括られていた。

そのため、長崎農林統計からひき縄漁業により漁獲されるクロマグロの漁獲量を推定するためには、本種が集計されている魚種銘柄から分離する必要がある。また1994年以前については、「その他の釣」から「ひき縄釣」による漁獲量も分離する必要がある。

伊藤 (2001) は1994年以前の長崎農林統計におけるひき縄を含む「その他の釣」による「めじ」の漁獲量は全て「曳縄」によるクロマグロとしているが、近年、ひき縄漁業によるコシナガ (*T. tonggol*) の漁獲が観察されるようになってきた。そこで我々は長崎県内のひき縄釣による漁獲量が多い港で水揚地調査を実施し、さらに文献調査、聞き取り調査を行ない、長崎県のひき縄釣の漁業実態を明らかにするとともに、現在と同様の属人統計となった1964年以降の長崎農林統計から本県におけるひき縄漁業によるクロマグロ漁獲量を推定することを試みた。しかしながら、1964年についてはそれまでの属地統計から属人統計に移行した初年に当たり、解析するに十分な資料がなく、ここでは1965年から2002年までの漁獲量を推定した。

材料と方法

用いた資料

1. 長崎農林統計における、1) 1965~2002年の県計及び海区分別「ひき縄釣」、「その他の釣」による「くろまぐろ」(1995年以降)、「まぐろ」(1994年以前)と「その他のまぐろ類」(1995年以降)、「めじ」(1994年以前)の漁獲量、及び2) 1995~2002年の漁業地区別「ひき縄釣」漁獲量統計値。本統計は属人統計である。また本統計では、県計のほか、8小海区ごとに漁獲量が集計されている。このうち、「まぐろ」、「くろまぐろ」、「めじ」、「その他のまぐろ類」が集計されているのは、対馬、壱岐、北松、西彼、五島の5小海区(以後、海区とする)である(Fig. 1)。

1979~1994年の長崎農林統計には、「まぐろ」、「めじ」のほか、「その他のまぐろ類」が集計されている。1979年の統計には、それより前5年間の「その他のまぐろ類」漁獲量に該当年の「びんなが」、「めばち」、「きわだ」の合計値が示されていることから、1979~1994年の「その他のまぐろ類」にはこれら3魚種の合計漁獲量が示されていることがわかり、この銘柄は本研究では扱わなかった。

2. 1995~2002年に県内のひき縄釣の水揚げが多い代表的な港における水揚伝票から集計した、漁法別クロマグロ漁獲量。本調査をここでは水揚地調査と呼び、これによる漁獲量統計は属地統計である。漁法は長崎農林統計に従った。調査港は対馬海区では上対馬町漁業協同組合(以下、漁協とする)、上県町漁協、巖原町漁協阿連支所、美津島町漁協尾崎支所、壱岐海区では箱崎漁協、北松海区では小値賀町漁協、そして五島海区は五島漁協富江支所である(Fig. 1)。これらの調査港は、それぞれ長崎農林統計にお

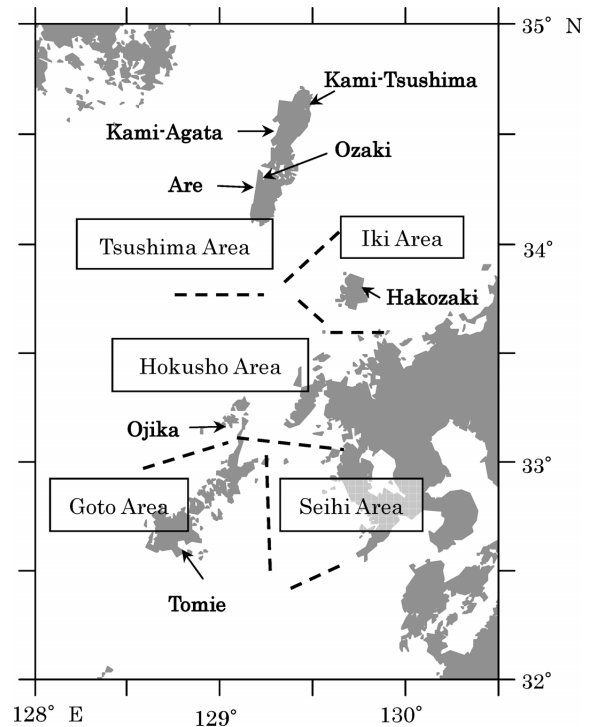


Figure 1. Five statistical areas and seven sampling ports for tuna catches in this study.

る「上対馬町鰐浦、西泊湾、豊崎」、「上県町上県」、「巖原町佐須」、「美津島町尾崎」、「芦部町箱崎」、「小値賀町小値賀」、「富江町富江」の各漁業地区にほぼ対応する。このうち、「上県町上県」、「巖原町佐須」には水揚地調査港以外にも水揚港があり、そこへの水揚量は本調査では把握されていない。

また本調査では本種漁獲量が銘柄別に集計されており、2001~2003年の五島漁協富江支所における水揚地調査ではひき縄漁業による「小まぐろ」銘柄の漁獲量がわずかながら認められた。これらは長崎農林統計では「くろまぐろ」に集計される可能性があったが、今回、この「小まぐろ」銘柄の漁獲量は長崎農林統計では「その他のまぐろ類」に集計されるものとして取り扱った。

3. 2000~2003年の五島漁協富江支所の水揚伝票から集計されたコシナガ及びクロマグロの年別水揚量。これにはひき縄以外の漁法によるものもわずかに含まれている可能性があったが、それらを区別することができなかったので、ここでは全てひき縄釣によるものとして扱った。

ひき縄釣によるクロマグロ漁獲量の推定方法

Fig. 2に推定作業の流れを示す。「まぐろ」、「くろまぐろ」と「めじ」、「その他のまぐろ類」銘柄の漁獲量は別々に取り扱った。「まぐろ」、「くろまぐろ」には大西洋で漁獲されるクロマグロや1994年以前にはミナミマグロも含むが、ここで取り扱う「ひき縄釣」や「その他の釣」で漁獲され

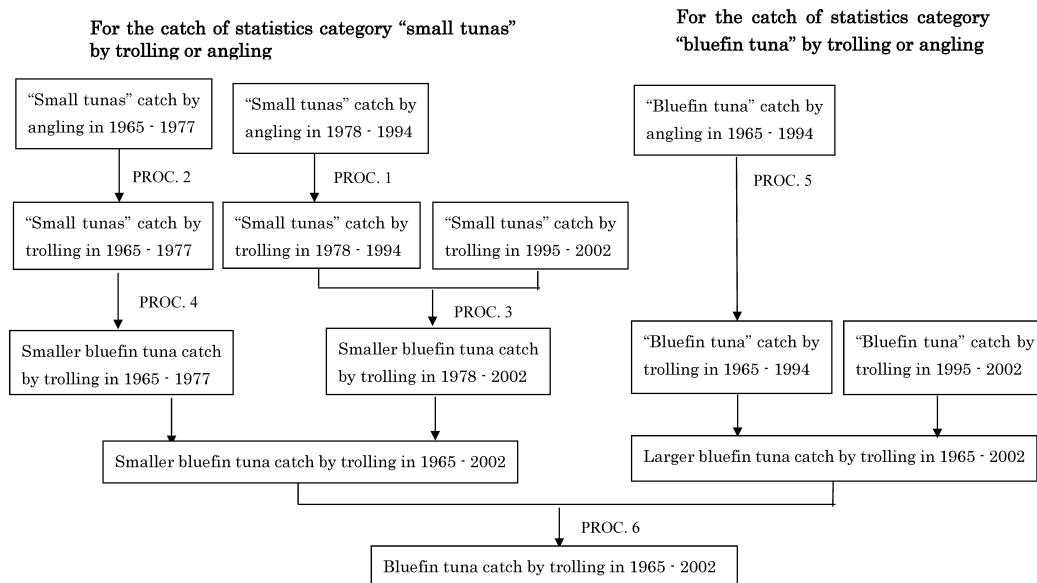


Figure 2. Flowchart to estimate bluefin tuna catches by the troll fishery based on the Japanese official fisheries statistics. “Small tunas” refer to “meji” (1965–1994) and “sonotanomagurorui” (1995–2002) in the fisheries statistics. “Bluefin tuna” refer to “maguro” (1965–1994) and “kuromaguro” (1995–2002) in the fisheries statistics.

る「まぐろ」, 「くろまぐろ」はその操業海域から太平洋に分布する本種のみと判断できる。「めじ」, 「その他のまぐろ類」には, クロマグロのほか, 他のまぐろ類の漁獲量も含まれているため, これらから本種の漁獲量を推定する必要がある。また1965~1994年については「その他の釣」からひき縄釣による漁獲量を推定する必要がある。以下に, Fig. 2に示した手順ごとに, その詳細を示す。

PROC. 1) 1978~1994年の「その他の釣」による「めじ」漁獲量中のひき縄釣による漁獲量の推定。長崎農林統計では, それまで「その他の釣」に含めていた「ひき縄釣」を1995年から分けて集計するようになった。1995~2002年の長崎農林統計による「ひき縄釣」と「その他の釣」による「めじ」漁獲量の合計値に占める「ひき縄釣」の漁獲割合 TRR を以下に示す。

$$TRR_{y,a} = \frac{\text{「ひき縄釣」漁獲量}_{y,a}}{\text{「ひき縄釣」漁獲量}_{y,a} + \text{「その他の釣り」漁獲量}_{y,a}}$$

ここで, y, a はそれぞれ年 (1995~2002), 海区 (対馬, 壱岐, 北松, 五島) を示す。

1994年以前においても「その他の釣」に含まれるひき縄釣の漁獲割合は1995年以降と同様であるとして, 海区ごとの「その他の釣」漁獲量に年平均 TRR_a を乗じて, 海区分別にひき縄釣による「めじ」漁獲量を推定した。

ただし, 1978~1994年の長崎農林統計では壱岐海区での漁法別魚種別漁獲量に「めじ」の集計値がない。そこで長崎県全体の「その他の釣」による「めじ」漁獲量から対馬, 北松, 五島海区のこれらを差し引いたものを壱岐海区にお

ける「その他の釣」による「めじ」漁獲量とした。1995年以降は, 「ひき縄釣」による「その他のまぐろ類」の漁獲はこれら4海区のみであり, 1977年以前も1969年まで漁法を込みにしても「めじ」漁獲量が認められるのは西彼海区を除いてこれら4海区以外にはない。西彼海区の「めじ」漁獲量が県全体に占める割合は1973年の2.3%を除いて1%未満であることから, 県全体から対馬, 北松, 五島海区のこれらを差し引いたものを壱岐海区における漁獲量としても県全体の推定値に大きな影響は与えないと考えられる。

PROC. 2) 1965~1977年の「その他の釣」による「めじ」漁獲量中のひき縄釣による漁獲量の推定。1965~1977年の長崎農林統計には, 海区ごとに「その他の釣」による「めじ」漁獲量が示されることは少なくなり, PROC. 1のように海区ごとに「その他の釣」による「めじ」漁獲量に TRR_a を乗じて, ひき縄釣による漁獲量を推定することができない。1978~1994年の, 対馬, 北松, 五島の3海区における「その他の釣」による「めじ」漁獲量が県全体に占める割合は年が遡るほど高くなり, 1981年以前は1979年を除いて95%を越えることから, 1980年頃より以前には, 長崎県における「その他の釣」による「めじ」はこれら3海区で主に漁獲されていたといえる。そこで1965~1977年のひき縄釣による「めじ」漁獲量は県計の「その他の釣」漁獲量に1995~2002年の対馬, 北松, 五島の3海区を込みにした平均 TRR を乗じて推定した。

PROC. 3) 1978~2002年の「ひき縄釣」による「めじ」, 「その他のまぐろ類」中のクロマグロ漁獲量の推定。「めじ」

「その他のまぐろ類」に含まれるクロマグロの割合は水揚地調査により推定した。長崎農林統計における漁業地区毎の「ひき縄釣」による「その他のまぐろ類」に占めるクロマグロの漁獲割合 BFR を以下に示す。

$$BFR_{y,p} = \frac{\left(\frac{\text{水揚地調査による「ひき縄釣」によるクロマグロ漁獲量}_{y,p}}{\text{長崎農林統計における「ひき縄釣」による「その他のまぐろ類」漁獲量}_{y,p}} \right)}{\left(\frac{\text{水揚地調査による「ひき縄釣」によるクロマグロ漁獲量}_{y,p}}{\text{長崎農林統計における「ひき縄釣」による「その他のまぐろ類」漁獲量}_{y,p}} \right)}$$

ここで、 y, p はそれぞれ年 (1995~2002)、漁業地区 (芦部町箱崎, 上対馬町 (鰐浦+西泊湾+豊崎), 上県町上県, 厳原町佐須, 美津島町尾崎, 小値賀町小値賀, 富江町富江) を示す。

長崎農林統計では漁業地区毎には「ひき縄釣」による魚種別漁獲量はわからない。そこで、上式の分母は、 $BFR_{y,p}$ は同一海区内では漁業地区によらず一定であるとして、 y 年の地区 p における「ひき縄釣」総漁獲量に、 y 年の地区 p が属する海区の「ひき縄釣」漁獲量に占める「その他のまぐろ類」の割合を乗じることにより推定した。

$BFR_{y,p}$ は長崎農林統計の「その他のまぐろ類」にクロマグロ以外のコシナガなどのその他のまぐろ類が含まれるときに1を下回る。また、ある漁業地区 p に所属する漁業者が p 以外の地区にクロマグロを水揚げしたときにも $BFR_{y,p}$ は1を下回るが、反対に県外船を含む他の漁業地区の漁業者が漁業地区 p に水揚げしたときには1を上回る。対馬, 北松, 五島海区に属するひき縄船は、魚群を追って、所属する海区に関係なくこの3海区の港にクロマグロを水揚げすることが多いので、これら3海区の $BFR_{y,p}$ は込みにして扱うのが適当である。そこで1978~2002年の対馬, 北松, 五島海区のクロマグロ漁獲量は、1995~2002年のこれら3海区の各地区を込みにした年平均 BFR を各海区の「その他のまぐろ類」漁獲量に乗じて推定した。

壱岐海区箱崎漁協での水揚地調査では1999年までは十分に漁獲量を集計できず、それ以降も漁法別に区別して集計できなかった。しかし2000~2002年について「ひき縄釣」と「その他の釣」を込みにして、長崎農林統計から推定された壱岐海区箱崎地区における「その他のまぐろ類」漁獲量と水揚地調査による同地区のクロマグロ漁獲量はほぼ一致した。壱岐海区内の漁協 (郷ノ浦町漁協, 勝本町漁協, 箱崎漁協, 壱岐頭部漁協) で行った聞き取り調査によれば、壱岐海区では他海区や他県からのひき縄船がクロマグロを水揚げすることも、壱岐海区のひき縄船が他海区, 他県に水揚げすることもほとんどなかった。またコシナガが定置網で漁獲されることはあっても、ひき縄釣やその他の釣漁業で漁獲されるのはほとんどクロマグロということであったので、以下のPROC. 4の期間も含め全期間 (1965~2002年) にわたり壱岐海区の BFR は1とした。

PROC. 4) 1965~1977年の「ひき縄釣」による「めじ」

漁獲量中のクロマグロ漁獲量の推定。1965~1977年のひき縄釣による「めじ」はPROC. 2で述べたように対馬, 北松, 五島海区からによるものと判断されるので、PROC. 2で推定された県全体のひき縄釣による「めじ」漁獲量に、1995~2002年の対馬, 北松, 五島海区を込みにした BFR を乗じて1965~1977年のひき縄釣によるクロマグロ漁獲量を推定した。

長崎農林統計では1965~1970年の対馬海区で「めじ」の漁獲量が集計されていないことが認められた。長崎水試 (1971) は市場調査等により、この期間の当海区のひき縄釣による本種漁獲量を推定した。そこで、前述の推定値にさらに長崎水試 (1971) の推定値を足し合わせて1965~1970年のクロマグロ漁獲量とした。

PROC. 5) 1965~1994年の「その他の釣」による「まぐろ」漁獲量中のひき縄釣による漁獲量の推定。長崎農林統計には海区別漁法別漁獲量として「くろまぐろ」が取り上げられていないため、「くろまぐろ」については「その他のまぐろ類」のように (PROC. 1) 海区別に TRR を求めることができない。そこで、県全体の1995~2002年の TRR 平均値を用いて、1965~1994年の「ひき縄釣」による「まぐろ」漁獲量を推定した。ただし各年の TRR は、年、漁法によっては0トン (0.5トン未満) の統計値があるため、計算の都合上、予め各年、各漁法の漁獲量に0.1を加えてから算出した。

PROC. 6) 1965~2002年のひき縄釣によるクロマグロ漁獲量の推定。PROC. 1~4により「その他のまぐろ類」, 「めじ」から推定された、ひき縄釣によるクロマグロ漁獲量とPROC. 5により「くろまぐろ」, 「まぐろ」から推定された、ひき縄釣による漁獲量を足し合わせて、長崎県のひき縄釣によるクロマグロ漁獲量とした。

結果

推定されたひき縄釣による年別クロマグロ漁獲量を Table 1, Fig. 3に示す。

対馬, 北松, 五島, 壱岐海区における $TRR_{y,a}$

Fig. 4に、長崎農林統計における1995~2002年の海区毎の「その他のまぐろ類」の漁法別漁獲量と TRR の経年変化を示す。対馬, 北松, 五島海区の TRR_a は、それぞれ0.981 (標準偏差0.014), 0.969 (標準偏差0.034), 0.979 (標準偏差0.022) だった。これら3海区を込みにした平均 TRR は0.978 (標準偏差0.007) で、「その他の釣」による「その他のまぐろ類」の漁獲量は「ひき縄釣」による漁獲量に比べ無視できるほど小さいが、壱岐海区の平均 TRR_a は0.208 (標準偏差0.075) と「ひき縄釣」による漁獲量の割合は他の3海区に比べ著しく低かった。

対馬, 北松, 五島海区における $BFR_{y,p}$

Fig. 5に、対馬, 北松, 五島海区の漁業地区別の BFR の経年変化を示した。上対馬町地区を除いて、期間中、 BFR が

Table 1. Pacific bluefin tuna catches (metric ton) by the troll fishery in 1965 to 2002, estimated by the fisheries statistics in Nagasaki Prefecture. Larger tuna in this table represents the bluefin tuna catch which were estimated by two catch categories of “maguro” (1965–1994) and “kuromaguro” (1995–2002). Smaller tuna represents the bluefin tuna which was estimated from the both categories of “meji” (1965–1994) and “sonotanomagurorui” (1995–2002).

| Year | All sized tuna | Larger tuna | Smaller tuna |
|------|----------------|-------------|--------------|
| 1965 | 496 | 1 | 496 |
| 1966 | 684 | 1 | 683 |
| 1967 | 1,056 | 0 | 1,056 |
| 1968 | 295 | 0 | 295 |
| 1969 | 651 | 0 | 651 |
| 1970 | 259 | 0 | 259 |
| 1971 | 628 | 0 | 628 |
| 1972 | 368 | 0 | 368 |
| 1973 | 724 | 0 | 724 |
| 1974 | 600 | 1 | 599 |
| 1975 | 377 | 0 | 377 |
| 1976 | 434 | 0 | 434 |
| 1977 | 920 | 0 | 920 |
| 1978 | 2,952 | 26 | 2,926 |
| 1979 | 1,572 | 1 | 1,571 |
| 1980 | 506 | 0 | 506 |
| 1981 | 982 | 40 | 941 |
| 1982 | 636 | 19 | 617 |
| 1983 | 1,673 | 34 | 1,640 |
| 1984 | 1,187 | 15 | 1,172 |
| 1985 | 1,406 | 4 | 1,402 |
| 1986 | 1,149 | 8 | 1,141 |
| 1987 | 646 | 77 | 569 |
| 1988 | 885 | 1 | 885 |
| 1989 | 776 | 11 | 765 |
| 1990 | 895 | 1 | 893 |
| 1991 | 1,826 | 1 | 1,825 |
| 1992 | 706 | 0 | 706 |
| 1993 | 389 | 31 | 358 |
| 1994 | 2,160 | 5 | 2,154 |
| 1995 | 4,154 | 0 | 4,154 |
| 1996 | 1,838 | 0 | 1,838 |
| 1997 | 2,152 | 4 | 2,148 |
| 1998 | 1,787 | 3 | 1,784 |
| 1999 | 2,392 | 23 | 2,369 |
| 2000 | 3,003 | 7 | 2,996 |
| 2001 | 2,094 | 3 | 2,091 |
| 2002 | 1,775 | 3 | 1,772 |

1を下回る漁業地区が多く、上県、尾崎、小値賀漁業地区は、近年になるほどBFRが低下する傾向が認められた。一方、上対馬町のBFRは観察期間中、約2を越えた。調査地の平均値は、1999年までは1前後を推移しているが、それ

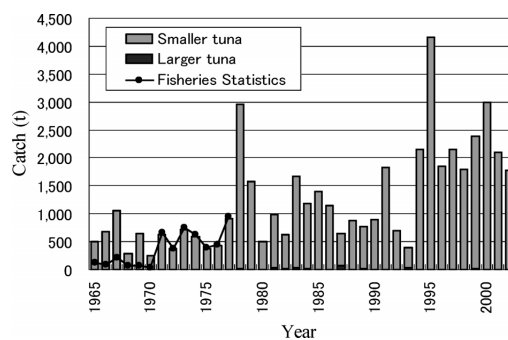


Figure 3. Annual trend of bluefin tuna catches by the troll fishery in Nagasaki Prefecture (1965–2002), with annual catches by the Japanese official fisheries statistics (1965–1977). Refer to Table 1 regarding definitions of smaller and larger tuna.

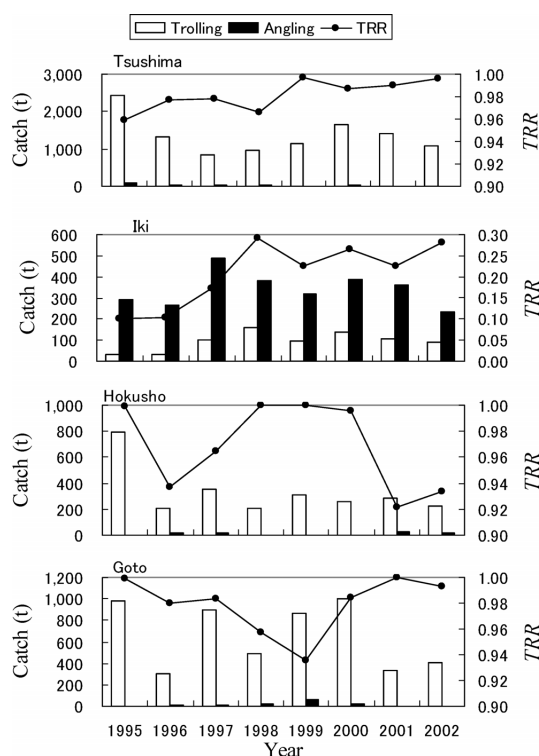


Figure 4. Annual trend of catch by gear and trolling catch ratio (*TRR*) of small tunas in the four statistical areas in Nagasaki, based on the Japanese official fisheries statistics (1995–2002).

以降は低下傾向にある。1995~2002年の平均BFRは0.981(標準偏差0.161)であった。

1995~2002年の「くろまぐろ」漁獲量における TRR_y
 1995~2002年の長崎県全体の「ひき縄釣」と「その他の釣」による「くろまぐろ」合計値に占める「ひき縄釣」の漁獲割合 TRR_y の平均値は0.736(標準偏差0.258)であった。

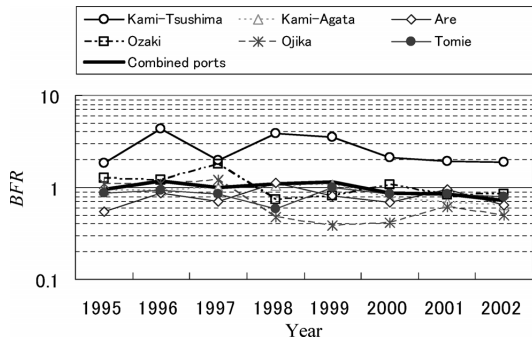


Figure 5. Annual trend of bluefin tuna catch ratio (BFR) by sampling port in Tsushima, Hokusyo and Goto areas.

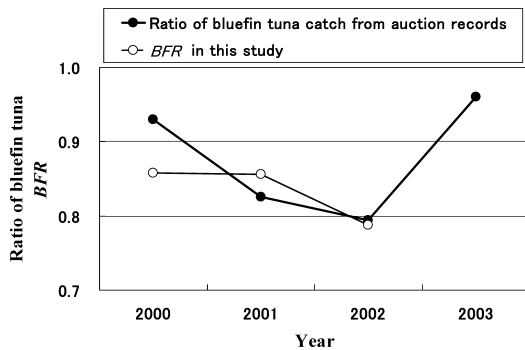


Figure 6. Annual trend of the estimated bluefin tuna ratio in the total tunas catch using auction records, with BFR in Tomie Port of Goto area.

五島海区富江地区におけるクロマグロの漁獲割合

五島漁協富江支所によれば、クロマグロのほかコシナガがひき縄釣により水揚げされており、支所ではそれぞれ「よこわ」、「ひれなが」と呼称し、区別している。長崎農林統計ではこれら両種は「その他のまぐろ類」として一括して集計されている。本支所の水揚げ票から集計した、2000～2003年の両種の合計に占めるクロマグロの割合は0.79～0.96（平均0.88）で、年変動が観察された。この年々の割合は本研究で推定された2000～2002年の富江地区のBFRとよく一致した (Fig. 6).

考察

対馬、北松、五島海区におけるひき縄漁業

長崎県におけるクロマグロ幼魚を対象とした曳縄漁業は1954年に和歌山県の曳縄船による対馬への出漁により開始され、1950年代末に今日と同様の効率的な漁法が導入されると（榎，1988），漁獲が大幅に増加するとともに着業者も増加した（片岡，1995）。対馬、北松、五島海区では、その後もひき縄漁業以外に本種を対象とした釣漁業はなく（平川ら，2002），ブリ飼い付け漁業などにより若干混獲される程度である。このことは、1995～2002年の長崎

農林統計に観察された同3海区の「その他のまぐろ類」漁獲量における高いTRR (Fig. 4) を支持する。

対馬、北松、五島各海区の1995～2002年の TRR_a の年変動は比較的小さく（標準偏差0.014～0.034），これら3海区の平均 TRR_y の標準偏差も0.161と小さかった。そこで、それ以前のTRRの年変動も同様であったと推察され、1965～1994年の「その他の釣」から「ひき縄釣」漁獲量を分離するとき、1995～2002年の年平均 TRR_a を用いて推定する手法を用いた (PROC. 1, 2) ことによる推定値への影響は大きくなかったと考える。

1965～1977年においては、長崎農林統計で海区别的漁獲量が集計されない年が多かったので、県全体の「その他の釣」による「めじ」漁獲量に対馬、北松、五島海区の平均 TRR_y を用いてひき縄釣による漁獲量を推定した (PROC. 2)。この期間、これら3海区以外で、壱岐海区で2～56トン、西彼海区で0～55トンの「めじ」漁獲量が認められる。これらの漁法は不明だが、これら漁獲量は漁法を込みにしても1965、1966、1969、1975年を除き県全体の「その他釣」による「めじ」漁獲量の3.8%以下とわずかであり、これらが全てひき縄釣によるものであったとしても、3海区の平均TRRを代用して県全体の漁獲量を推定してもそれに与える影響はきわめて小さい。

長崎農林統計によると、1965～1970年の県全体の「その他の釣」による「めじ」漁獲量は37～218トンを変動しているが、1971年以降1977年にかけて、その漁獲量は384～959トンとその水準を大きく増大させている。この増大の原因は、1970年までの対馬海区における曳縄釣による漁獲量は全て「その他の釣」の「そうだがつお」にまとめて集計されている（長崎水試 1971）ことにあると考えられた。長崎県への本種を対象とした曳縄漁業は1950年代に対馬海区に導入され、1950年代末には効率的な漁法の導入もあり、対馬海区の漁業者の着業者数も増加した（片岡，1995）ことから、1965年以降、少なからずひき縄釣によりクロマグロの漁獲があったと考えるのが自然である。長崎県の本種を対象としたひき縄船の大きさは2～5トンであり（平川ら，2002），1965～1977年の長崎農林統計によるひき縄釣を含む「その他の釣」に従事した5トン未満の動力船の出漁日数は1970年以前と1971年以降で大きな変化は認められない (Fig. 7)。そこで本研究では、長崎水試 (1971) による推定値を用いて同期間の漁獲量を補正した (PROC. 4)。これにより1970年以前の漁獲量がそれ以降の年の漁獲量水準に増大し、1965～1977年の漁獲量は Fig. 3 のようになった。1970年以前の推定値の変動は1971年以降のものと同様一致していることは、ここで示した推定方法の妥当性を示すものと考えられる。つまり、1970年以前の統計値に見られた継続した低水準は、長崎水試 (1971) が指摘したように、対馬海区におけるひき縄釣によるクロマグロ漁獲量が「めじ」に集計されなかったためと考えら

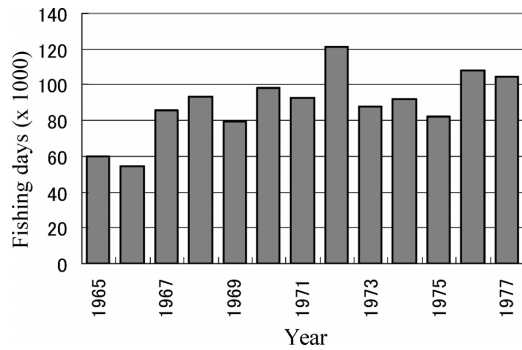


Figure 7. Fishing days of the angling boat (including troll boat) under 5 gross tonnages in Nagasaki Prefecture (1965–1977) by the fisheries statistics.

れる。

壱岐海区におけるクロマグロを対象とした釣漁業

壱岐海区では、対馬、北松、五島海区と大きく異なり、クロマグロは「ひき縄釣」より「その他の釣」により多く漁獲されることが示された (Fig. 4)。平川ら (2002) によれば壱岐海区でのひき縄漁業はブリなどを対象としたものがほとんどであり、壱岐海区の漁協での聞き取り調査の結果でも、ひき縄釣よりも、撒き落とし釣、縦縄によりクロマグロを漁獲することが多いことがわかった。壱岐海区におけるクロマグロを対象とした漁業実態が対馬、北松、五島海区とは大きく異なったので、本研究において壱岐海区における「その他のまぐろ類」に占めるクロマグロの割合をこれら3海区と別に推定した (PROC. 1) ことは、適切であったと考えられる。

「くろまぐろ」銘柄の取り扱い

長崎農林統計では「くろまぐろ」を海区别漁法別に集計していないので、「くろまぐろ」漁獲量については県全体の1995~2002年の「その他の釣」と「ひき縄釣」の漁獲割合で推定した (PROC. 5)。「その他のまぐろ類」では壱岐海区のTRRが他の3海区と大きく異なったので (Fig. 4)、海区ごとに「その他の釣」漁獲量から「ひき縄釣」によるものを分離した。「くろまぐろ」についても、海区ごとにTRRが大きく異なることがあれば、今回の推定値は大きな影響を受けていることになる。しかし、1995~2002年の長崎農林統計での「ひき縄釣」による「くろまぐろ」漁獲量は、1999年を除いて毎年10トン未満であり、本研究において「その他のまぐろ類」から推定された同期間のクロマグロ漁獲量1,800~4,200トンに比べて著しく少ない (Table 1)。そのため、「くろまぐろ」漁獲量について県全体のTRRを用いて「その他の釣」から「ひき縄釣」を分離しても、県全体のクロマグロ漁獲量の推定値に及ぼす影響はきわめて小さい。

「その他のまぐろ類」、 「めじ」 に含まれるクロマグロの割合 $BFR_{y,p}$

対馬海区上対馬町地区のBFRは1よりかなり高かった (Fig. 5)。上対馬町は和歌山県からの出漁船がクロマグロを対象とした曳縄漁業を開発したときの根拠地であり (榎, 1988)、その後も県外船が多く水揚げしている (片岡, 1995)。上対馬町漁協での聞き取り調査によっても2004年11~12月の水揚げの9割が県外船を含む地区外船によるものであった。このようなことから、ここでのBFRは高い値を示したと考えられる。一方、小値賀地区のBFRは1998年以降、0.5前後と低い値を示した (Fig. 5)。これは当地区が対馬海区と五島海区の間に位置し、この地区の漁業者は他海区に出漁し、他地区に水揚げすることが多いため (片岡, 1995) と考えられる。

長崎県のクロマグロを対象とした曳縄漁業者は魚群の移動に合わせて根拠地を移動するものもある (片岡, 1995)。片岡 (1995) によれば、壱岐海区箱崎漁協に属する曳縄漁船も上対馬町に根拠地を移動させていると述べているが、その数は20隻と少なく、壱岐海区内の漁協における聞き取り調査では本海区の所属船が他海区に出漁するような事例は確認できなかった。そこで、本研究では、壱岐海区と、対馬、北松、五島海区を分け、後者では調査地のBFR平均値を用いて対馬、北松、五島海区の「その他のまぐろ類」、「めじ」からクロマグロを分離する方法をとった (PROC. 3)。この方法では、対馬、北松、五島海区の各調査地区の漁業者による県内他地区への水揚げによる属人統計と属地統計の違いによる漁獲量の差は相殺される。すなわち調査地を合計したときのこの割合BFRに対して、県外船による水揚げはプラス要因、県内船の県外への水揚げやクロマグロ以外のまぐろ類の漁獲量はマイナス要因として働く。属地統計である水揚げ地調査によるクロマグロ漁獲量には、県外船による水揚げが含まれるが、その主体的存在であった和歌山県からの出漁船は従事者の高齢化等により1994年には1981年の半分程度の20隻まで減少した (長谷川, 1995)。その後、1995~2002年の出漁隻数も和歌山県水産試験場による、すさみ町での聞き取り調査によると26~34隻で推移している。一方、クロマグロを対象に日韓共同規制水域に出漁した曳縄船は長崎県だけでも1999~2003年にかけて226~433隻あり (片岡, 1995)、和歌山県からの出漁隻数に比べて著しく多いので、1995年以降ではこれら県外船の漁獲量によるBFRへのマイナス要因はほとんどないと判断される。反対に長崎県のひき縄漁業者が他県に水揚げすることもほとんどないので、2000年以降、長崎農林統計から推定された「その他のまぐろ類」が水揚げ地調査によるクロマグロ水揚げを上回った分はクロマグロ以外のまぐろ類によるものと考えられる。

五島海区富江漁協における水揚げ地調査によるクロマグロとコシナガの合計量に対するクロマグロ漁獲量の割合と富

江地区のBFRはよく一致した (Fig. 6). この一致性は、富江漁協への水揚げはほとんど富江地区の漁業者によるものであることを示すとともに、コシナガが両種の合計漁獲量のうち約1割を占めることを示す。日本海におけるコシナガの漁獲は近年よく観察されているが、これ以外のまぐろ類の漁獲については、長崎県内のいずれの漁協での聞き取り調査によっても確認できなかったため、長崎県におけるひき縄漁業ではクロマグロ以外に漁獲されるまぐろ類はコシナガと判断される。

長崎水試 (1971) は曳縄釣による漁獲物の精密測定結果を明示し、コシナガが含まれていなかったことを示している。福所・藤田 (1972) は対馬海区の豊玉で定置網に漁獲されたコシナガを確認している。対馬海区での聞き取り調査によっても、本種はひき縄釣でなく定置網やブリ飼付け漁業により漁獲されていることを確認した。このことから、対馬海区での「ひき縄釣」によるまぐろ類はほとんどクロマグロと推察できる。コシナガの主要分布域は亜熱帯と言われている (Collet and Nauen, 1983) ことから、ひき縄釣で漁獲されるまぐろ類に占めるクロマグロの割合は対馬海区で1に近く、南の海区ほど低くなると考えられる。今回の対馬、北松、五島海区全体の「ひき縄釣」による「その他のまぐろ類」からクロマグロを分離するにあたり用いた3海区平均BFR=0.981は、最も南側の五島漁協富江支所の水揚地調査によるクロマグロとコシナガの合計量に対するクロマグロ漁獲量の割合0.88よりも高く、適当であったと考えられる。

本研究では1995~2002年の平均BFRをそれ以前についても適用してクロマグロ漁獲量を推定した (PROC. 3, 4). 千手ら (2003) は1963年から1999年までの山口県見島沖の月平均海面水温を解析し、1976~1977年からの急激な水温低下と1983年以降の水温上昇を観察している。1980年代半ばからの高水温期への移行に伴い、長崎県周辺海域でのコシナガの漁獲が近年、増えている可能性がある。今後、コシナガの分布水温に関する知見が集積されることにより、本研究による1994年以前の推定値が改善されることが期待される。

五島漁協富江支所での聞き取り調査により、近年、コシナガの漁獲量が増え、継続的な供給により一定の価格も維持するようになってきたことから、これらについても大きさ等による銘柄を与えるようになったことが明らかとなった。このことにより漁業者はさらにコシナガを積極的に水揚げするようになったことが推察され、対馬、北松、五島海区の平均BFRが観察期間中、徐々に低下していった (Fig. 5) 原因の一つと考えられる。

ひき縄漁業によるクロマグロの漁獲量変動

魚種別漁獲量は資源解析をする上で、最も基本的な統計のひとつである。本研究により推定されたひき縄釣によるクロマグロ漁獲量は、伊藤 (2001) によるものと比べ、1965~

1970年については対馬海区での漁獲量が補正されたため大きく増大したが、1971年以降については5%程度の違いしか生じなかった。本研究では水揚地調査や聞き取り調査を実施しながらひき縄釣によるクロマグロ漁獲量を推定したことにより、その数値にはより信頼性が増したと考えられる。

推定されたひき縄釣による漁獲量は年変動が大きく、時折、大きな漁獲量に達する (Table 1, Fig. 3). 曳縄で漁獲されるクロマグロは0、1才魚が多く (片岡, 1995), 本海域でのひき縄による本種の漁獲量変動は加入量変動と本海域への来遊量変動に依存していることが知られている (松村, 1989). 1965~1993年までは多くの年が300~1,000トンの年間漁獲量にあるが、1978~1979年、1983~1986年そして1991年に1,000トンを越えており、このような年には、松村 (1989) が言うように、卓越年級群の発生と本海域への来遊に適した海洋条件が重なったと推察される。また1994年以降も、1995、2000年には漁獲量が3,000トンを越え、1965~2002年に本海域に5~6回の大きな来遊があったと考えられる。

1994年以降の本海域での漁獲量はそれまでの500~1,000トンの水準から2,000トン前後の水準に増大している (Fig. 3). Yamada *et al.* (2006) によれば、1994年生まれの加入量指数は1980~2003年の間で、最も大きかったことが推定されているが、1980~1993年と1994~2003年の期間での加入量指数水準には明瞭な差は認められない。すなわち、1994年の大きな加入量による漁獲量の増大が刺激となって、新たな努力量が増えた可能性が高い。またYamada *et al.* (2006) は1980年からの対馬、五島、北松海区のひき縄釣による本種の水揚げが多い25港での漁獲量の県全体に占める割合が、1994年以降、減少していることも示している。つまり、1994年以降、それまでの主要港以外で本種を対象としたひき縄釣が拡大したことが推察される。これらことから、1994年以降の漁獲水準の増大の主たる要因は、漁獲努力量の増加によるものであり、加入量の増加とは言えないと考えられる。

謝辞

水揚地調査は水産庁委託事業日本周辺高度回遊性魚類資源調査により実施した。聞き取り調査にあたり、五島漁業協同組合富江支所はじめ対馬、壱岐、北松、五島海区の各漁業協同組合には多くの配慮をいただいた。また近年の和歌山県すさみ町からの長崎県周辺海域へのひき縄船の隻数などは和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場小久保友義研究員より提供いただいた。感謝申し上げる。

引用文献

- Collet, B. B. and C. E. Nauen (1983) FAO species catalogue Vol. 2. Scombrids of the world. FAO Fish. Synop., FAO, Rome, 137 pp.
榎 彰徳 (1988) 対馬周辺ひき縄漁業. 沿岸基幹漁業実態調査報告

- 書III, 全国漁業協同組合連合会, 1-36.
- 福所邦彦・藤田矢郎 (1972) 対馬で漁獲されるマグロ属魚類の幼魚. 魚雑, **19**, 34-35.
- 長谷川健二 (1995) 和歌山県におけるヨコワ曳縄漁業の現状と諸問題. 沿岸漁業経営地域実態調査報告書, 全国漁業協同組合連合会, 1-32.
- 平川榮一・甲斐修也・山口功・市山大輔・徳永武雄 (2002) 長崎県の漁具・漁法. 長崎県総合水産試験場, 347 pp.
- 伊藤智幸 (2001) 太平洋全体におけるクロマグロの漁獲量, 年齢別漁獲尾数の推定. 遠洋水研報, **38**, 83-111.
- 片岡千賀之 (1995) 長崎県におけるヨコワ曳縄漁業の現状と諸問題. 沿岸漁業経営地域実態調査報告書, 全国漁業協同組合連合会, 69-107.
- 松村靖治 (1989) 対馬沿岸におけるクロマグロ幼魚の漁獲量変動要因の重回帰分析による解析. 日本誌, **55**, 1703-1706.
- 長崎県水産試験場 (1971) 曳縄釣漁業実態調査. 昭和45年度対馬周辺海域における重要資源とその漁場, 長崎県水産試験場, 27-56.
- 千手智晴・渡辺俊輝・繁永裕司 (2003) 日本海山陰沿岸水温にみられる十年スケール変動. 月刊海洋, **391**, 59-64.
- Yamada, H., N. Takagi and D. Nishimura (2006) Recruitment abundance index of Pacific bluefin tuna using fisheries data on juveniles. Fish. Sci., **72**, 333-341.