

## 与那国島におけるクロカジキの漁獲量解析\*

増田 育司\*\*・藤川 広志\*\*・小沢 貴和\*\*

### Catch Analysis of Blue Marlin off Yonaguni Island, Southern Japan

Yasuji MASUDA\*\*, Hiroshi FUJIKAWA\*\*  
and Takakazu OZAWA\*\*

#### Abstract

This paper analyses the catches of blue marlin *Makaira mazara* from 1982 to 1986 off Yonaguni Island, southern Japan. Five species of billfish (i. e. blue marlin, black marlin *Makaira indica*, sailfish *Istiophorus platypterus*, striped marlin *Tetrapturus audax*, and swordfish *Xiphias gladius*) were landed with catches amounting to about 111 to 164 metric tons per year. Among these species, blue marlin accounted for more than 90% of the total catch. This species showed sexual dimorphism, males having a smaller body size (S-size) and females a larger one (L-size). The greater part of the catch (about 80 to 90%) was composed of L-size group. Annual CPUE values of S-size group were stable at 2 to 3 kg/man·day, while those of L-size group decreased from 17 to 10 kg/man·day during 1982 to 1986. Monthly CPUE values of S-size group were nearly stable as fishing season progressed, whereas those of L-size group decreased gradually. Monthly number of fishermen engaged in billfish trolling line fishery and monthly percentage of catch among fishermen were nearly stable.

#### 1. 緒言

世界の暖海域に広く分布するかじき類は、まぐろ類に次いで重要な大型遊泳性魚類であり、我が国では年間4～5万トン漁獲されている（農林水産省統計情報部, 1987）。かじき類は延縄や刺網によって主に外洋域で漁獲され、その漁獲統計資料をもとにかじき類各種の漁況や分布生態が明らかにされてきた（上柳, 1954; 古川ほか, 1957, 1958; 中込, 1958a, 1958b; 古藤ほか, 1959a, 1959b; 桑野ほか, 1983）。

一方、我が国近海に来遊するかじき類を対象とした本州太平洋沿岸域における突棒漁や沖縄県周辺海域における曳縄漁等の漁業実態については未だ詳細な調査がなされておらず、わずかに伊豆諸島近海のマカジキに関する西村・阿部（1971）の報告があるにすぎない。

沿岸域におけるかじき漁業の実態を明らかにするために、本研究では水揚量の比較的多い沖縄県与那国島において漁業者からの聞き取り調査、魚体測定、及び漁獲統

計資料の解析を行った。その結果同島ではクロカジキが漁獲量の大半を占めたので、本種について漁獲量の経年・経月的な変化等を検討した。

#### 2. 資料及び方法

与那国島は沖縄本島の南西およそ500kmに位置する周囲約27kmの小島であり、晴天時に台湾島が望みされる日本最西端の島として有名である（Fig. 1）。人口は約2,100人であり、農畜産業や水産業の第1次産業が島の経済を支えている。主要な漁業は春～秋季のかじき類を対象とした曳縄と、秋～冬季のまら類を対象とした深海一本釣であり、ほとんどの漁業者が両方に従事している。以下に与那国島で行ったかじき曳縄漁業についての調査方法を記す。

（1）聞き取り調査及び魚体測定 1987年7月23日から8月20日までの約1ヶ月間与那国島に滞在し、漁業者4～5名から漁具・漁法・漁場・漁期等について聞き取り調査を行った。また同期間中与那国町漁協に水揚げされたかじき類計194尾について、魚種ごとに全長・体重（鰓と内臓を除く）・性別等を調べた。

\* 1989年6月7日受理

\*\* 鹿児島大学水産学部 Faculty of Fisheries, Kagoshima University, Kagoshima 890, Japan

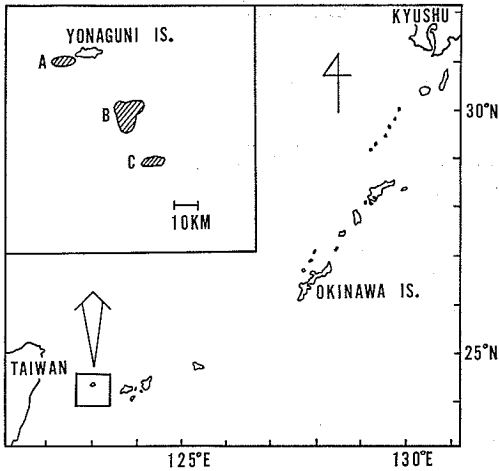


Fig. 1. Map of Yonaguni Island. Shaded areas indicate the main fishing grounds of billfishes: A, artificial floating fish shelter; B, Uma-zone; C, Yaeyama-zone.

(2) 漁獲統計資料の解析 与那国町漁協に保管されていた1982年1月から1986年12月までの日毎の水揚げ台帳をもとに、以下の手順でかじき類の漁獲量解析を行った。ただし、台帳が不備な1982年2月、1983年1・2月、1986年4月の漁獲量は含まれていない。

① 魚種別月間及び年間漁獲量: 水揚げ台帳には1個体ごとに水揚者名、魚種名及び重量(鰓と内臓を除く)が記入されているので、それをもとに魚種別に月間及び年間漁獲量を求めた。

② 漁獲努力量: 漁獲努力量の算定には日毎の出漁者数が必要である。しかしかじき曳縄漁では出漁したが漁獲のなかった人もみられるため正確な出漁者数の把握は水揚げ台帳からは困難である。滞在中の観察によると、台風等の悪天時には全船が休漁したが好天時には少数を除いてほぼ全船が出漁した。そこで水揚げ台帳に漁獲のなか

った日は全漁業者が休漁し、あった日は全漁業者が出漁したと仮定して漁獲努力量を求めた。すなわち各月の漁獲努力量は、その月にかじき類が1尾以上水揚げされた日数と1尾以上水揚げした漁業者数の積とした。年間の漁獲努力量は各月努力量の和を用いた。

③ 単位努力量当りの漁獲量 (CPUE): 漁獲されるかじき類の90%以上がクロカジキであったため、クロカジキについて①を②で除した月別及び年別 CPUE を求めた。

④ CPUE の変動係数 (CV): 月別 CPUE の漁業者間の散らばり程度をみるために変動係数(標準偏差の相対値,  $CV = s/\bar{x} \cdot 100$ ) を求めた。

### 3. 結果及び考察

(1) 与那国島のかじき漁の概要 与那国島におけるかじき漁は古くは5~7トンの船を使った突棒漁が主であった。1948年頃から突棒漁と平行して1トン未満のサバニ(くり船)による曳縄漁が始まり、1965年頃から曳縄漁のみに変わり突棒漁は姿を消した。また1970年頃から大部分の曳縄船が1トン未満のサバニから1.5~3トンの和船に移行し、現在約60隻の曳縄船(乗組員1名)が操業している。曳縄漁の漁具・漁法については既に沖縄県水産試験場(1986)によって詳細に報告されているので、以下は漁場・漁期の聞き取り結果のみ略記する。

①漁場: 曳縄漁の漁場は Fig. 1 に示すように、島の西方に設置された浮魚礁(通称ペヤオ)近海、島より南東へ約30kmの馬曾根、それより更に南東へ約20kmの八重山曾根の計3ヶ所である。春先はほとんどの船が浮魚礁近海で操業するが、春から夏にかけて馬曾根や八重山曾根でも操業する。

②漁期: 漁期は主に2月中旬から10月下旬までである。最盛期を3~7月とし、月毎の出漁日数は春と秋で約20日、夏で約25日である。

(2) かじき類の年間漁獲量 Table 1 に示すよう

Table 1. Annual catch (metric tons) of billfishes landed at Yonaguni Island from 1982 to 1986. Catches for February 1982, January and February 1983, and April 1986 are not included due to lack of statistics.

Species	1982	1983	1984	1985	1986
<i>Makaira mazara</i>	102.0	152.2	133.0	122.1	127.2
<i>Makaira indica</i>	7.4	9.9	8.7	8.3	7.7
<i>Istiophorus platypterus</i>	0.5	0.7	0.4	0.3	2.3
<i>Tetrapturus audax</i>	0.5	0.7	0.3	0.2	1.1
<i>Xiphias gladius</i>	0.1	0	0	0	0.1
Total	110.5	163.5	142.4	130.9	138.4

与那国島におけるクロカジキの漁獲量解析

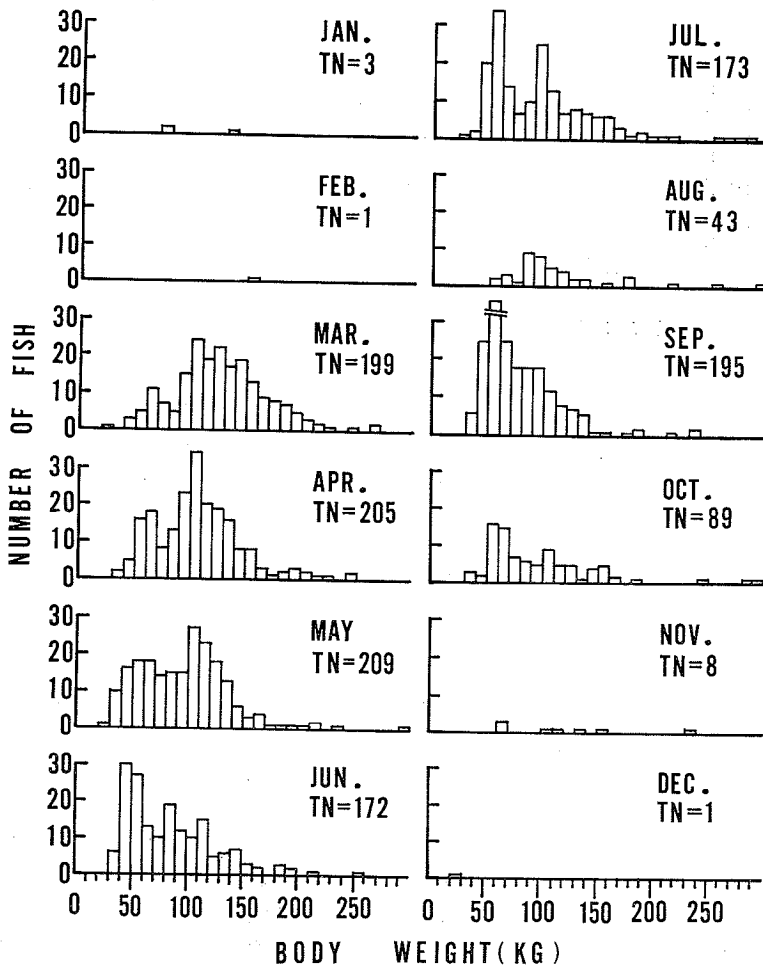


Fig. 2. Monthly changes in body weight composition of blue marlin *Makaira mazara* landed at Yonaguni Island from January to December, 1984. TN indicates the total number of fish landed per month. Fishes weighing more than 300 kg are excluded because of negligible catch.

に、与那国島におけるかじき類5種の総漁獲量は1982～1986年にかけて年間約111～164トンであった。魚種別にみると、クロカジキ (*Makaira mazara*) が102.0～152.2トンと最も多く、次いで、シロカジキ (*Makaira indica*) が7.4～9.9トンであった。バショウカジキ (*Istiophorus platypterus*)、マカジキ (*Tetrapturus audax*)、及びメカジキ (*Xiphias gladius*) はそれぞれ0.3～2.3トン、0.2～1.1トン、0～0.1トンといずれも極めて少なかった。

このように与那国島においてはクロカジキが圧倒的に多く(全体の90%以上)漁獲されていたので、以降の漁

獲統計資料の解析はクロカジキについてのみ行った。

(3) クロカジキの体重組成 1982年1月から1986年12月までの日毎の水揚げ台帳をもとに、月別にクロカジキの体重組成を求めた。Fig. 2は1984年の例を示したものである。これをみるとクロカジキは主に3～10月にかけて漁獲され、その体重範囲は主に30～200kgであり、それ以上の大型個体の水揚げは少なかった。体重組成には台風の影響と思われる水揚げの少なかった8月を除いて、各月とも40～60kg代と90～100kg代に通常2つのモードが存在した。漁期前期(3～5月)には90～100kg代の大型群の占める割合が高く、逆に漁期中～後期

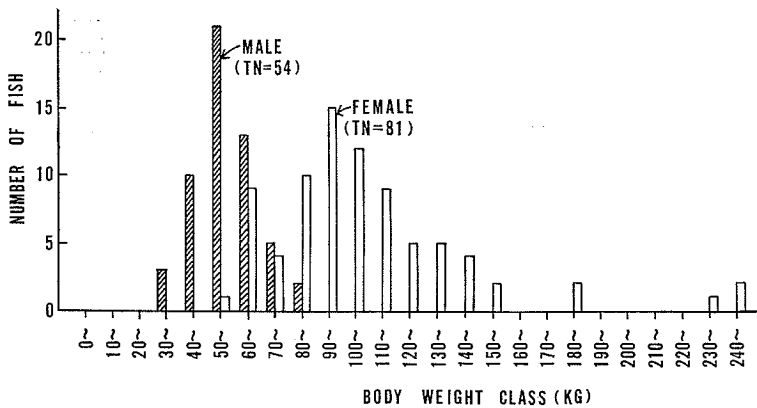


Fig. 3. Body weight composition of blue marlin *Makaira mazara* by sex landed at Yonaguni Island from July 24 to August 18, 1987.

(6~10月)には40~60kg代の小型群の占める割合が高かった。この大型群と小型群の出現傾向は、年によって若干の時期的ずれが見られたものの、1982年を除く各年において同様に認められた。

Fig. 3は1987年7月24日から8月18日の間に与那国島に水揚げされたクロカジキ(計135尾)の雌雄別体重組成を示したものである。図からみられるように雄は50kg代に、雌は90kg代にモードをもち、両者は明らかに異なった体重組成を示す。この夏場の雌雄別体重組成とFig. 2に示した1984年7月時の体重組成を比較すると両者は極めて類似しており、このことよりFig. 2における体重40~60kg代にモードをもつ小型群は主として雄個体、90~100kg代にモードをもつ大型群は主として雌個体より成ると考えられた。このようにクロカジキは雌雄によって明らかに異なった体重組成を示すので、以後の解析は主として雄個体よりなる70kg未満の小型群(S群)と主として雌個体の70kg以上の大型群(L群)の2体重群に分けて検討を行った。なおクロカジキの雌雄による体重(あるいは体長)の差異は既に台湾近海(中村, 1944), 北赤道流流域(中村ほか, 1953), 及び20°N以北, 140°E以東の太平洋海域(上柳, 1953)においても同様に観察されており、太平洋海域に広く認められる共通な現象と考えられる。

(4) クロカジキの漁獲量解析 1982年1月から1986年12月までの毎日の水揚げ台帳をもとに、年別及び月別の漁獲量、努力量、及び単位努力量当りの漁獲量(CPUE)を求め、漁獲量解析を行った。

①経年変化: Fig. 4は1982年から1986年におけるク

ロカジキの漁獲量、努力量及びCPUEの年変化を示したものである。

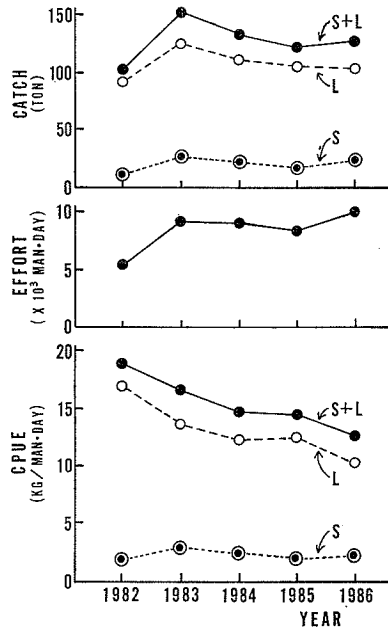


Fig. 4. Annual changes in catch, fishing effort and catch per unit effort (CPUE) of blue marlin *Makaira mazara* from 1982 to 1986. S and L indicate smaller and larger body size groups, respectively. Catches and efforts for February 1982, January and February 1983, and April 1986 are not included due to lack of statistics.

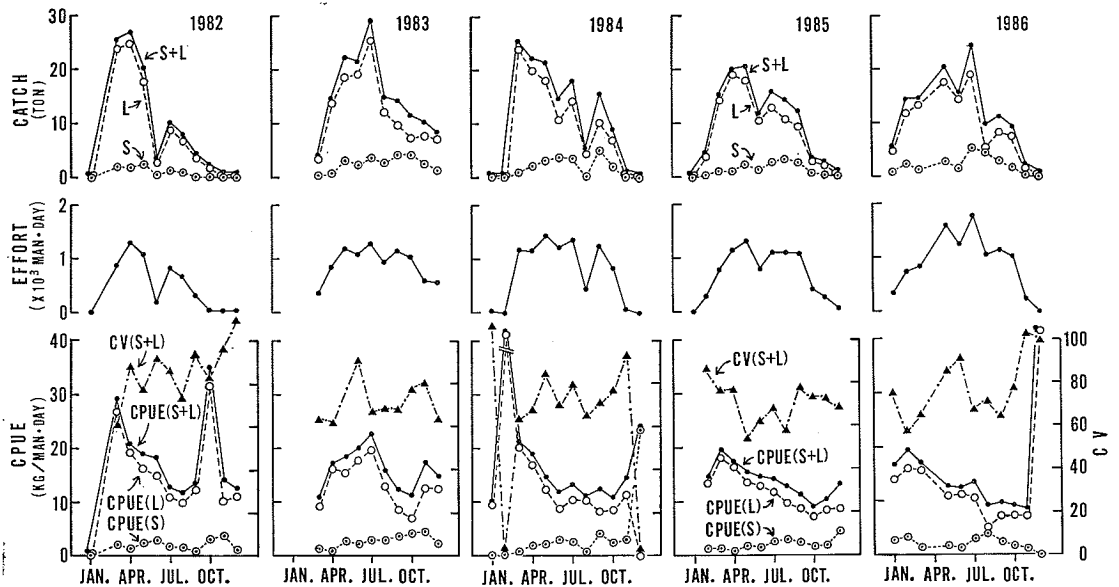


Fig. 5. Monthly changes in catch, fishing effort, catch per unit effort (CPUE) and coefficient of variation (CV) of blue marlin *Makaira mazara* from January to December of 1982 to 1986. S and L indicate smaller and larger body size groups, respectively.

まず漁獲量をみると、小型群（S群）では1982年に10トンであったが、翌年には27トンに増加し、以降は年間17～24トンであった。一方大型群（L群）の漁獲量は1982年には92トンであったが、1983～1986年は100～120トン代で推移した。このように与那国島では大型群の漁獲量が圧倒的に多く、全漁獲量の約80～90%を占めた。後述のようにクロカジキの小型群は赤道をはさんで南北に大規模な回遊を行うとされているが（中込，1958a；安楽・藪田，1959），分布域の北西端に位置する与那国島ではその来遊量が少ないと考えられ、そのために漁獲量の大部分が大型群によって占められるのかもしれない。

努力量は1982年に約5,000人・日であったが、1983年以降は約8,000～10,000人・日とほぼ安定した値を示した。この努力量の増加は浮魚礁の設置（1983年1基，1984年2基）に起因するものと思われる。

CPUEは小型群で毎年約2～3kg/人・日の安定した値を示したが、大型群で1982年の最高値（17kg/人・日）以後徐々に減少し、1986年に10kg/人・日まで低下した。この大型群のCPUE低下が漁獲の影響によるものかあるいは環境の変化によるものかは明らかでないが、今後大型群の動向に特に注意を払う必要があると思われる。

②経月変化：Fig. 5は1982年から1986年におけるクロカジキの漁獲量、努力量、CPUE、及びCPUEの変動係数（CV）の月変化を示したものである。

まず1982年についてみると、大型群（L群）の漁獲量は3～5月に18～25トンと多かったが、それ以降は台風の影響と思われる6月を除いて徐々に減少した。小型群（S群）の漁獲量は大型群に比べて極めて少なく、最高時でも3トンであった。努力量は漁獲量と同様に3～5月に約900～1,300人・日と多かったが、7月以降は次第に減少した。CPUEは漁獲開始及び終了時に漁獲量が少なかったために値のふれが大きい点を除外すると、大型群では3月に27kg/人・日と最高値を示し、以降次第に減少し、7～9月に10～13kg/人・日まで低下した。小型群のCPUEはいずれの月も低く、最高時でも4kg/人・日であった。CPUEの漁業者間での散らばり程度をみるために求めたS+L群の変動係数（CV）は3～11月にかけて約60～95の範囲をとり、いずれの月もかなりの高い値を示し、CPUEの減少に伴ったCVの増加あるいは減少傾向は認められなかった。

1983年においては、大型群の漁獲量は3月から次第に増大し、7月に25トンの最大値に達した後減少傾向を示した。小型群の漁獲量は3～10月にかけてわずかに増大

する傾向が認められたが、最大時でも5トン弱であった。一方努力量は4～10月の間1,000人・日前後の安定した値を示した。CPUEは大型群で3月から次第に増大し、7月に最高の20kg/人・日に達した後減少傾向を示した。小型群のCPUEは3～11月にかけてわずかに増大する傾向が認められた。CVは約60～90の値を示し、増加あるいは減少傾向は認められなかった。

1984年には、大型群の漁獲量は3月に24トンの最大値を示し、以降は台風の影響と思われる8月を除いて徐々に減少した。小型群の漁獲量は1月から次第に増大し、9月に最高の5トンに達した。一方努力量は8月を除く3～9月の間約1,200～1,500人・日の安定した値を示した。CPUEは漁期開始と終了時の大きなふれを除くと、大型群では3月に20kg/人・日の最大値を示し、以降次第に減少し、9～10月に8kg/人・日まで低下した。小型群のCPUEは1～9月にかけて増大する傾向が認められた。CVは3～11月の間約60～90の範囲にあった。

1985年には、大型群の漁獲量は3～5月に14～19トンと多かったが、6～9月に9～13トン、そして10～12月に3トン以下に減少した。小型群は1～9月にかけて若干増加する傾向が認められたが、最高時でも3トンであった。一方努力量は3～9月の間1,000人・日前後の安定した値を示した。CPUEは大型群で3月に18kg/人・日と最高値を示し、以降徐々に減少して10月に7kg/人・日まで低下した。小型群のCPUEは1～9月にかけて若干増加する傾向がみられたが、いずれの月とも大型群に比べて低かった。CVは約55～85の範囲を示し、CPUEの減少に伴った増加あるいは減少傾向は認められなかった。

1986年には、大型群の漁獲量は1月から次第に増大し、7月に19トンの最大値に達した後減少傾向を示した。小型群の漁獲量は1～6月にかけて1～3トン、7～9月に3～5トン、10月以降は2トン以下であった。努力量は1月から次第に増大し、5～7月に約1,300～1,800人・日に達した後減少した。CPUEは大型群では2月に16kg/人・日の最高値を示し、以後次第に減少し、9～11月に7kg/人・日まで低下した。小型群のCPUEはいずれの月も低く、最高値は8月の4kg/人・日であった。CVは1～10月にかけて約60～90の範囲にあった。

以上1982年から1986年までの5ヶ年間の資料をもとに、クロカジキの漁獲量、努力量、単位努力量当りの漁獲量(CPUE)及びCPUEの変動係数(CV)の月変化を検討した。それらの季節変動は年による若干のずれが

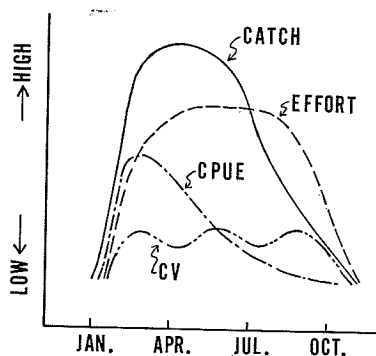


Fig. 6. Schematic trend of monthly changes in catch, fishing effort, catch per unit effort (CPUE) and coefficient of variation (CV) of CPUE of blue marlin *Makaira mazara* at Yonaguni Island.

認められるが毎年共通しているように思われる。得られた一般的傾向を模式的に示すと Fig. 6 のようになる。すなわち与那国島のかじき曳縄漁業は主にクロカジキの大型群(主として雌個体)を漁獲対象にしており、漁獲量は漁期始めから中期(3～7月)にかけて最も多く、以降減少する。努力量は主漁期(3～10月)を通してほぼ安定しており、その結果 CPUE は通常漁期始め(2～3月)に最も高く、以降次第に減少する傾向を示す。CVには漁期の進行に伴った増加あるいは減少傾向は認められない。

次に大型群と小型群で CPUE の月変化傾向が異なる点について考察を加えた。中込(1958a)は30°N～35°S, 130°E～160°Wの西部太平洋海域におけるクロカジキの釣獲率と平均体長の季節変化をもとに、南北両半球にわたるクロカジキの季節移動を明らかにした。これによると、回遊群は魚体の小さい雄によってほとんど占められ、北半球の冬季に15°～35°Sの海域に出現した群は春季に赤道を越えて北上し、夏季に20°～30°Nの海域に達する。そして秋季には南下し、冬季に前述の海域に再び出現する。安楽・藪田(1959)及び上柳(1963)はこの南北移動に東西方向の移動を加味した時計回りの季節移動を想定した。このように従来の研究によれば、クロカジキ、特に魚体の小さな雄は、赤道をはさんで南北に大規模な回遊を行うとされている。与那国島は北緯24°27′, 東経123°00′に位置し、上述の季節移動に従うならば、夏季に魚体の小さな雄(小型群)が多数出現するはずである。今回の調査結果では1983年、1984年、及び1985年の夏～秋季にかけて小型群のCPUEが若干増加した

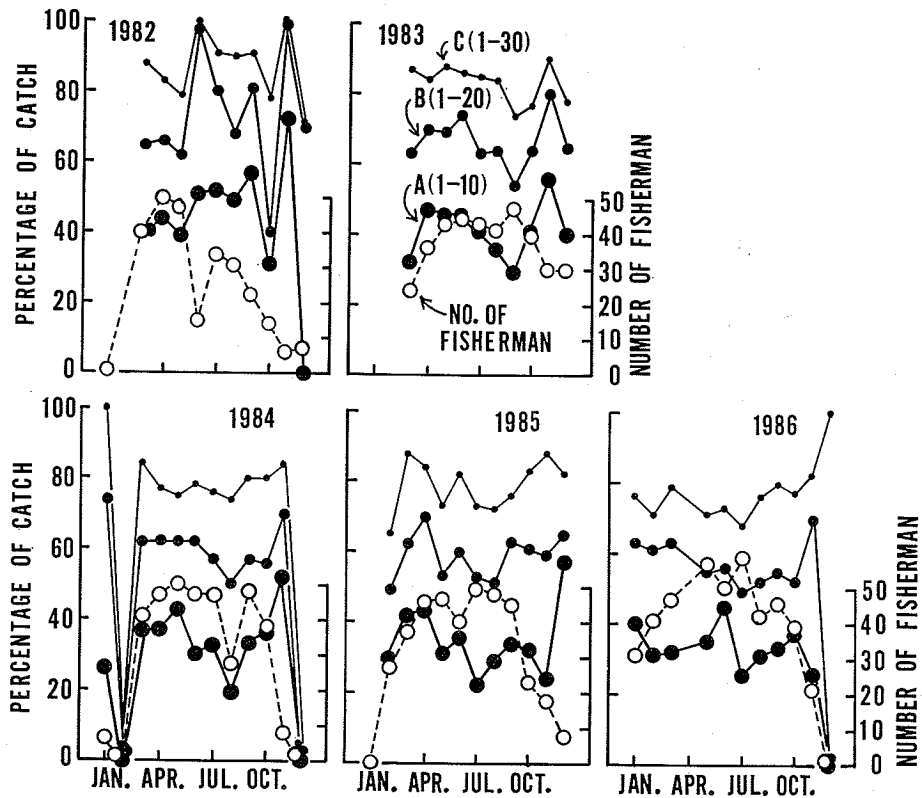


Fig. 7. Monthly changes in number of fisherman engaged in billfish trolling line fishery, and percentage of catch of top 10 (A), 20 (B) and 30 (C) fishermen ranked according to their annual landings of blue marlin *Makaira mazara* from January to December of 1982 to 1986.

が、他の年においては明瞭な増加は認められなかった。与那国島はクロカジキ分布域の北西端に位置し、そのために夏季の添加量が少ないのかもしれない。一方主として雌個体より構成される大型群の CPUE は通常漁期始めに最も高く、その後次第に減少する傾向が認められた。この減少傾向は漁獲の影響かあるいは魚群の移動に関係したものと考えられるが、いずれにせよ、この大型群の CPUE は翌春の漁期始めに再び高いことから、冬季から春先にかけて魚群が添加するものと考えられる。中込 (1958a) 及び安楽・葦田 (1959) は小型群の南北移動は顕著であり、それより大型のもの季節移動は少ないことを示唆しているが、今回の調査結果からは大型群にも季節移動の可能性が考えられる。以上のように、大型群と小型群の CPUE の月変化にみられる相違は両群(両性)の季節移動の差異を反映したものであると思われるが、今後はより詳細な調査が望まれる。

最後に CPUE の減少に伴った漁業者の操業及び漁獲状態の変化を検討した。Fig. 7 は 1982 年から 1986 年における操業状態の指標として月別出漁者数と、漁獲状態の指標としてクロカジキの年間個人総漁獲量の上位 1~10, 1~20, 1~30 人の漁業者の月別漁獲割合 (%) を表わしたものである。まず出漁者数についてみると、1982 年には漁期始めの 4 月に 50 人の最高値を示し、その後次第に減少した。しかし、浮魚礁が設置された 1983 年以後は主漁期を通してほぼ 40~60 人の安定した値を示した。一方上位水揚者の漁獲割合は、値のふれが大きい 20 人以下の出漁者数の月を除外すると、1982 年には上位 1~10 人の割合は約 40~60%, 1~20 人は約 60~80%, 1~30 人は約 80~90% を示し、いずれも漁期の進行に伴って若干増加する傾向が認められた。しかし、1983 年には 1~10 人は約 30~60%, 1~20 人は約 60~80%, 1~30 人は約 80~90% を示し、増加あるいは減少傾向は認め

られなかった。1984～1986年においても、1～10人は約20～40%、1～20人は約50～70%、1～30人は約70～90%とほぼ安定した値をとり、漁期中の明瞭な変化は認められなかった。このように年間を通してみた場合、CPUEは漁期始めに最も高く、以後徐々に減少する傾向を示すが、出漁者数及び上位水揚者の漁獲割合はCPUEの減少とは関係なく主漁期を通してほぼ一定であり、漁業者間の漁獲割合は変化しないと考えられる。

謝辞 本研究を進めるに際し、貴重な資料を提供していただいた与那国町漁協の仲嵩博組合長並びに聞き取りに際しお世話になった多くの漁業者の方々に厚くお礼申し上げます。また有益なご助言をいただいた鹿児島大学水産学部江波澄雄教授、及び沖縄県水産試験場の久貝一成氏と本永文彦氏に心から感謝の意を表する。

#### 文 献

- 安楽 昇・藪田洋一 (1959) クロカジキの季節移動. 南海区水研報, **10**, 63-71.
- 古川一郎・安楽 昇・黒脇善雄・古藤 力・小玉恵一 (1957) 東支那海におけるマグロ延縄漁業の研究—I. 南海区水研報, **6**, 46-76.
- 古川一郎・古藤 力・小玉恵一 (1958) 東支那海マグロ延縄漁業の研究—II, マカジキの生態について. 南海区水研報, **8**, 49-60.
- 古藤 力・古川一郎・小玉恵一 (1959a) 東支那海におけるマグロ延縄漁業の研究—III, パンヨウカジキの生態. 南海区水研報, **10**, 88-106.
- 古藤 力・古川一郎・小玉恵一 (1959b) 東支那海におけるマグロ延縄漁業の研究—IV, シロカジキの生態. 南海区水研報, **11**, 108-129.
- 桑野雪延・森 勇・山下金義 (1983) 東シナ海における大目流し網によるカジキ類の漁況と海況. 長崎県水試研報, **9**, 1-8.
- 中込 淳 (1958a) クロカワの西部太平洋に於ける釣獲率と平均体長の季節変化及び性・洄游との関係. 日水誌, **23**, 525-528.
- 中込 淳 (1958b) 太平洋北西部に於けるメカジキの漁況と体長の周年変化及び分布と洄游について. 日水誌, **24**, 322-325.
- 中村廣司 (1944) 台湾近海産カジキ科魚類の研究—7, 性による魚体の差異. 台湾博物学会報, **34**, 242-246.
- 中村廣司・藪田洋一・上柳昭治 (1953) カジキ科魚類の産卵期と性比. 南海区水研業績集, **1**, 8pp.
- 西村和久・阿部 登 (1971) 豆南海域におけるマカジキ漁況の研究. 日水誌, **37**, 1062-1066.
- 農林水産省統計情報部 (1987) 昭和61年漁業・養殖業生産統計年報. 農林統計協会, 284pp.
- 沖縄県水産試験場 (1986) 沖縄県の漁具・漁法. 沖縄県漁業振興基金, 241pp.
- 上柳昭治 (1953) カジキ類の性による魚体の大きさの差異. 南海区水研業績集, **1**, 5pp.
- 上柳昭治 (1954) マカジキの漁況と魚体組成に見られる年変動. 日水誌, **19**, 1100-1108.
- 上柳昭治 (1963) カジキ科魚類 (印度・太平洋産) の類縁関係に関する一考察. 南海区水研報, **17**, 151-165.