

東シナ海・黄海・日本海西部のフグ延縄漁業 とその漁場の移動*¹

町井紀之*²・須田有輔*²・高津京介*³・中野金三郎*⁴

Puffer Long Line Fishery and it's Fishing Ground in the East China Sea, Yellow Sea and the West of Japan Sea*¹

Tadanobu Machii*², Yusuke Suda*², Kyosuke Takatsu*³,
and Kinzaburo Nakano*⁴

The Koshigahama fishing port of Yamaguchi prefecture was one of the main fishing ports for the puffer long-liner in Japan. There has been little research about the puffer fishery and its fishing grounds around the world when compared with other fish species. In this study, The Ocellate puffer (*Takifugu rubripes*) and Eyespot puffer (*T. chinensis*) were discussed mainly concerning the puffer long-line fishing ground in the East China Sea, Yellow Sea and the West of Japan Sea. Data from 1988 to 1990 obtained by Koshigahama's puffer long-liner were analyzed. For the fishing boat, the number and gross tonnage (GT) of the long-liner have continuously decreased from 1951. The small GT has attained a low operating cost, because of the installed small engine horse-power (HP). It was found that the bottom long-line can be used for all species, the floating long-line for Eyespot puffer, and the floating long-line "Sujinawa" for Ocellate puffer. The operation zone selected by a fisherman's experience has agreed with the high CPUE fishing ground. It was found that all puffer resources are decreasing, and Eyespot puffer fishing grounds have formed in the Yellow Sea while an Ocellate puffer zone has formed in the Japan Sea. Six highly concentrated fishing grounds were located: 1) off Yamaguchi prefecture in the West of Japan Sea, 2) around Tsushima Is., 3) around Cheju Is., 4) in the approved fishing zone, 5) the northern part of the Yellow Sea, and 6) the western part of the Yellow Sea.

水産大学校研究業績 第1611号, 1999年3月19日受付.

Contribution from National Fisheries University, No. 1611. Received Mar. 19, 1999.

*1 平成4年度日本水産学会秋季大会において口頭発表した.

*2 水産大学校海洋生産管理学科 (Department of Fishery Science and Technology, National Fisheries University, Nagata-honmachi, Shimonoseki, 759-6595, Japan).

*3 山口県漁業協同組合連合会 (Federation of Fisheries Cooperative Association of Yamaguchi Prefecture, Shimonoseki, 750-0065, Japan).

*4 山口県萩市越々浜漁業協同組合 (Fisheries Cooperative Association of Koshigahama, Hagi, Yamaguchi, 758-0000, Japan).

1 はじめに

日本の遠洋漁業が衰退する一方で、遠洋フグ延縄漁業は、フグの需要と高魚価に支えられて発展してきた。遠洋フグ延縄漁業は山口県にとって重要な漁業の一つである。

この漁業は、山口、福岡、佐賀、長崎県などの漁船により行われている。なかでも、山口県萩市の越ヶ浜は、日本最大のフグ延縄漁船基地である。しかし、最近では、日中韓の排他的経済水域問題や資源状態の悪化などに直面している。

漁法には、「浮縄（うけなわ）」と「底縄」の2種類があり、浮縄の1種として、枝縄にモノフィラメントテグスを用いた「筋縄（すじなわ）」も用いられている。これらの漁法は、漁場および漁期に応じて、適宜切り替えて使用している。

フグ漁業やその漁場についての研究は、他の魚種と比較して少なく、とくに、浮縄と底縄という漁法別に漁場実態を明らかにした文献はほとんど見あたらない。本研究では、越ヶ浜漁協資料および下関市唐戸魚市場の水揚資料を用いて、東シナ海・黄海・日本海西部の、主として、トラフグ (*Takifugu rubripes*) とカラス (*T. chinensis*) の延縄漁業の変遷（漁船と漁獲量）とその漁場の移動（操業日数、月別と海域別のCPUE）について検討した。なお、日本近海のフグ類一般については藤田,¹⁾ 1987年までの文献については花淵^{2,3)} に詳しい。

2 資料と分析方法

越ヶ浜漁協漁船登録台帳（1985～1990年度）と下関唐戸魚市場の漁船別取扱高表（1979～1990年度）を用いてフグ漁業の変遷を、越ヶ浜漁協フグ延縄漁獲成績報告書（1988～1990年度）を用いて漁場の移動を分析した。

本研究で用いた用語は次のとおりである。規制水域および承認水域はFig. 1に示す範囲のことである。1年分の表示は操業を行った実質7ヵ月分を示した。すなわち、1988年は1988年9月から翌年1989年3月まで、

1989年は1989年9月から1990年3月まで、1990年は1990年9月から1991年3月までとする。遠洋フグ延縄漁業は、届け出を行った漁船が、規制水域内および日本近海で操業を行う漁業のことで、1) 浮縄：主に黄海において、水深約10m層に遊泳するカラスを対象にする漁法、2) 筋縄：済州島から対馬沖合にかけて、水深約10m層に集まる産卵期前の大型トラフグを対象にする漁法、3) 底縄：主に黄海において水深約70m層のトラフグを対象にする漁法の3つの漁法からなる。最後にCPUEは、1針当たりの漁獲物重量 (kg/針) = 漁獲量 (kg) / (1 鉢の針数 × 鉢数) で表した。

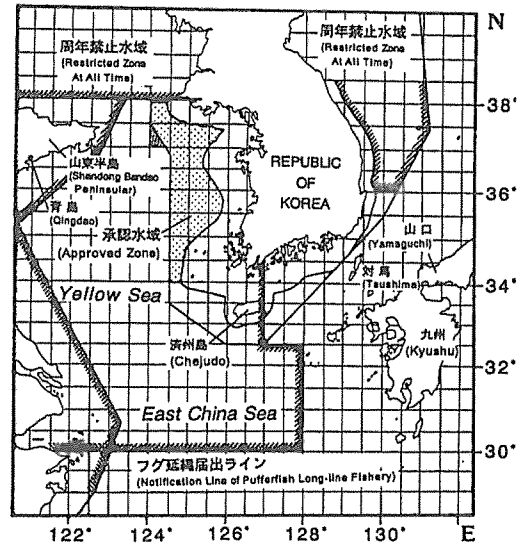


Fig. 1. Restricted zones and approved zone for the puffer fishing in Yellow Sea and East China Sea.

3 結果と考察

3.1 漁業の変遷

3.1.1 漁船

越ヶ浜漁協所属の遠洋延縄漁船登録隻数（アマダイ延縄船も含む）は、1969年に最大の102隻となり、1972

年以降は減少する一方である。⁴⁾ とくに、1984年以後は年5～8%の割合で急激に減少しており、1991年には1969年当時の65%にあたる66隻まで減少した (Fig. 2)。さらに1996年には、36隻が操業するにとどまったようだ。

漁船の大きさは、1963年から1966年頃では、30トン未満が主力であったが、1972年から1975年にかけて、一時、30～49.9トンへと大型化した。50トンクラスが1972年頃から増えはじめ、1984年には主力となった。³⁾ これは、漁場の遠隔化と資源の悪化によるところが大きい。1970年代までに漁場の拡大が行われ、それに見合っただけで漁獲量も上昇し、居住スペースなど、乗船員の海上生活環境を重視した大型漁船 (40～59トン) へと転換してきた。もちろん漁船大型化の理由は、遠距離の漁場までの往復時間の短縮、漁獲物の積載能力を増加させる必要からでもある。

1988年から1990年までの3年間のトン数別の推移をみると (Fig. 3)、フグ延縄漁船全体の隻数が減少している (Fig. 2) なかで、大型漁船 (40-55トン) の減少が著しい。大型漁船が減少した理由は、資源減少により大型漁船の維持が難しくなってきたことが考えられる。小型漁船 (19～39トン) の隻数は減少していないので、フグ延縄漁船全体では相対的に小型漁船の割合が増加したことになる。なお、小型漁船の漁獲量は大型漁船のそれとあまり変わらないといわれている。

漁船の総トン数 (GT) に対して馬力 (HP) は一般に線形関係にある。遠洋フグ延縄漁船の場合、総トン数と馬力の関係はGT=15-45 (60まで含めて) では線形関係にあるが、GT=45-60ではデータがそれより小馬力の方向にちらばっている特徴がみられる (Fig. 4)。

3. 1. 2 漁獲量

越ヶ浜漁協所属船は、下関市の南風泊 (はえどまり) 市場に水揚げする。南風泊市場は、全国有数のフグ取扱市場であり、外海産 (東シナ海, 黄海, 日本近海) フグを取り扱う市場である。主たる取扱魚種であるトラフグ, カラス, シマフグ (*Takifugu*

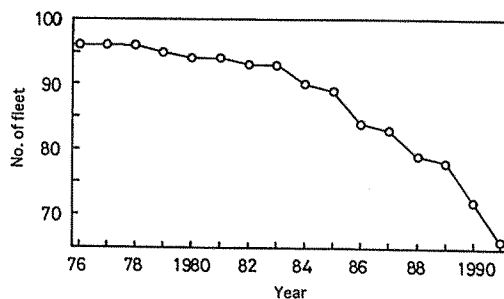


Fig. 2. Decrement of the puffer fishing boat number of Koshigahama, Yamaguchi.

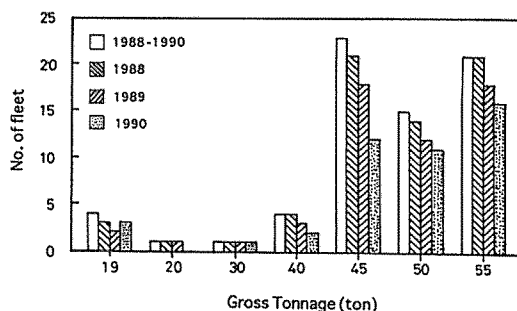


Fig. 3. Puffer fishing boat number for gross tonnage of Koshigahama, Yamaguchi.

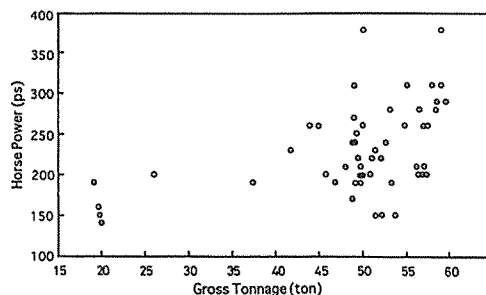
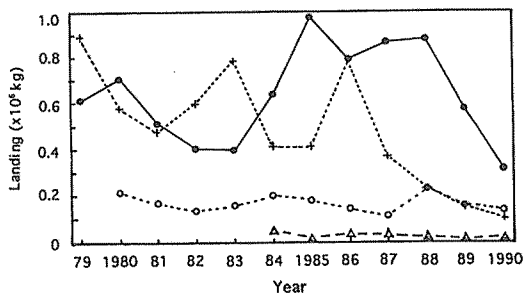


Fig. 4. Relationship between gross tonnage and horse power of the puffer fishing boat of Koshigahama, Yamaguchi (1985-1990).

xanthopterus), マフグ (*T. porphyreus*) の4種の12年間の水揚量をみることにする。

トラフグとカラスは、年変動が大きい、シマフグとマフグの変動は少ない (Fig. 5)。トラフグ、カラスとも、1988年以降の水揚量は大きく減少している。1990年度において、トラフグでは、過去1979年から1990年までの間で漁獲が最高であった1985年の69%減にあたる約310トンにまで、カラスでは、1979年の89%減にあたる約100トンにまで漁獲量が落ち込んだ。シマフグは、多少の変動はあるものの、年間200トン程度の水揚量で推移してきたが、1988年以降は、カラスの漁獲量を上回るようになった。しかし、トラフグとカラスの2種は、外海産フグ類のなかでも代表的なもので、高価で、取引量も多く、遠洋フグ延縄漁業の主要魚種である。

漁法別に、魚種別の漁獲量割合をみると、1988年から1990年までの3年間を通じて、延縄全体では、4種のフグ類のうち、トラフグとカラスの2種だけで、年間漁獲量の70~80%を占めていた (Fig. 6)。年によってやや異なるが、延縄全体では、トラフグとカラスの割合はほぼ等しい。内訳をみると、浮縄では、いずれの年もカラスが45から65%程度を占めていて最も多い。



- : Ocellate puffer (*Takifugu rubripes*),
- + : Eyespot puffer (*T. chinensis*),
- : Striped puffer (*T. xanthopterus*),
- △ : Purple puffer (*T. porphyreus*).

Fig. 5. Annual landing of pufferfishes in Karato Fish Market, Shimonoseki, Yamaguchi.

それに次いで、1988年と1989年ではシマフグが、1990年にはトラフグが続く。一方、底縄では、反対にトラフグが40~60%を占めている。1988と1989年には、カラスがそれに続くが、1990年には、シマフグが2番目に多くなった。

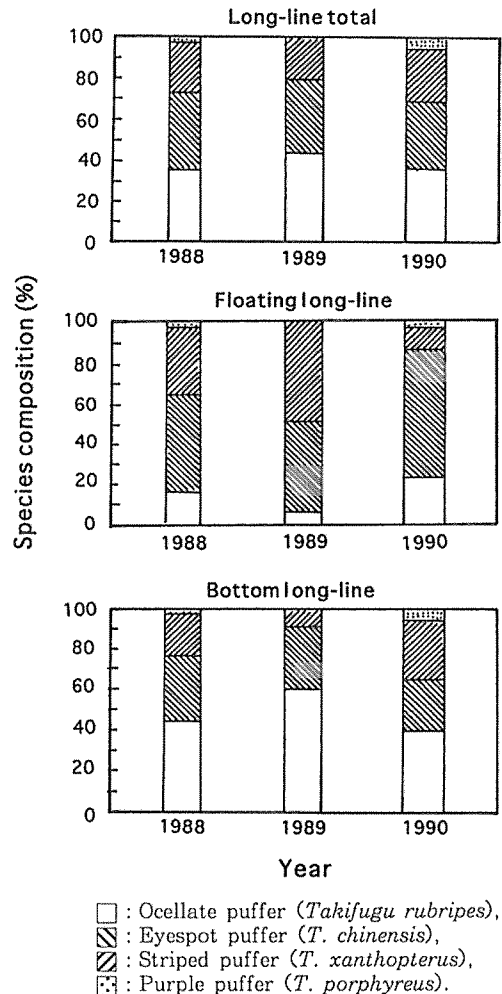


Fig. 6. Species composition of pufferfishes by fishing methods of the puffer fishing boat of Koshigahama, Yamaguchi.

3. 2 漁場の移動

3. 2. 1 操業日数からみた移動

遠洋フグ延縄漁船登録隻数の減少にともなって、操業日数と総針数も減少している (Fig. 7)。なお、漁法は底縄が主体で、年間に操業する70~80%は底縄が行われる。

Fig. 8は、緯度と経度を30分ごとに区切って、1988年から1990年までの3年間をとおして、漁法ごとに延べ操業日数を示したものである。規制水域から日本近海にかけての全域で、操業しているものの、延縄全体(浮縄+底縄、以下同じ)でみると、操業は大きく分けて6つの海域に集中することがわかる (Fig. 8, A)。すなわち、山口県沖合、対馬周辺、済州島周辺、承認水域内、黄海奥部、黄海西部である。なお、九州西部は好漁場^{5, 6)}であるに関わらず、越ヶ浜漁協所属船は、本資料の期間中ほとんど操業していない。

漁法別にみると、浮縄は、これら6つの漁場のうち、黄海奥部、承認水域内、山口県沖合の3つの海域に操業が集中するのがみられるが (Fig. 8, B)、底縄では、黄海奥部を除く5つの漁場に分布している (Fig. 8, C)。承認水域内における浮縄の操業が集中する海域は、底縄より南西寄りに偏っている。同じく浮縄では、黄海中央部にも操業海域が広がる特徴がある。

延べ操業日数の経月変化をFig. 9に示した。これによると、9月に規制水域が解禁されると、延縄全体の延べ操業日数は翌年1月まで増加し、その後、漁期終了期に向かい減少する。しかし、漁法別にみると、漁期の初めは底縄を中心に操業して、11月頃には浮縄に切り替わる。12月には再び底縄を使用して、3月の禁漁時期まで底縄を主体にした操業が続けられる。

延縄全体の月別延べ操業日数の分布をFig.10-aに示した。操業位置は、規制水域最北端の北緯38度線から始まり、黄海を南下しながら、日本近海に向けて移動している。すなわち、漁期前期の9月から11月は黄海内、中期の12月から翌1月は黄海から日本近海、そして、後期の2月から3月は東シナ海から日本近海へと移動する様子が明らかである。

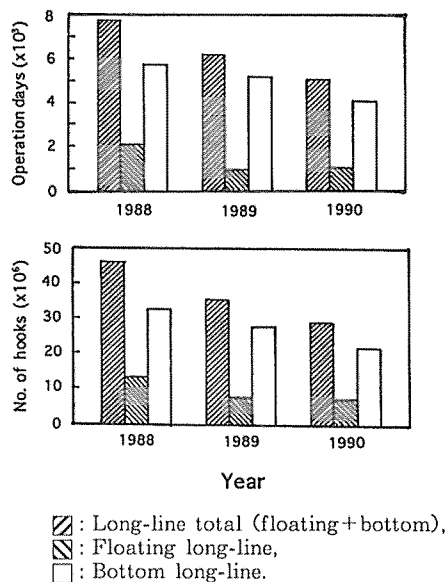


Fig. 7. Operation days and number of hooks by fishing methods of the puffer fishing boat of Koshigahama, Yamaguchi.

月別の延べ操業日数の分布から、漁法別に操業区域の移動の様子をみてみよう (Fig.10-b, Fig.10-c)。漁期前期 (9月から11月)において、浮縄では、操業の位置は規制水域の最北端の北緯38度線から始まり、操業海域全体および操業が集中する海域とも、黄海中央部、南部へと徐々に広がる。しかし、範囲は黄海内に限定されている。それに対して底縄では、操業海域そのものは南下するが、操業が集中する海域はほとんど移動しない。さらに、底縄では、11月には、対馬周辺においても操業が集中する海域がみられるようになる。底縄は浮縄と異なり、黄海中央部ではほとんど操業しない。

漁期中期 (12月から翌1月)は、浮縄の操業が衰退し、底縄が増加する時期である (Fig. 9)。浮縄の操業が集中する海域は、承認水域の南部と日本近海にわずかにみられる程度である。それに対して、盛漁期にあたる底縄の操業が集中する海域は、対馬周辺から山口県沖合まで広がり、済州島周辺、対馬周辺、山口県沖合の3つの海域に明瞭に認められる。

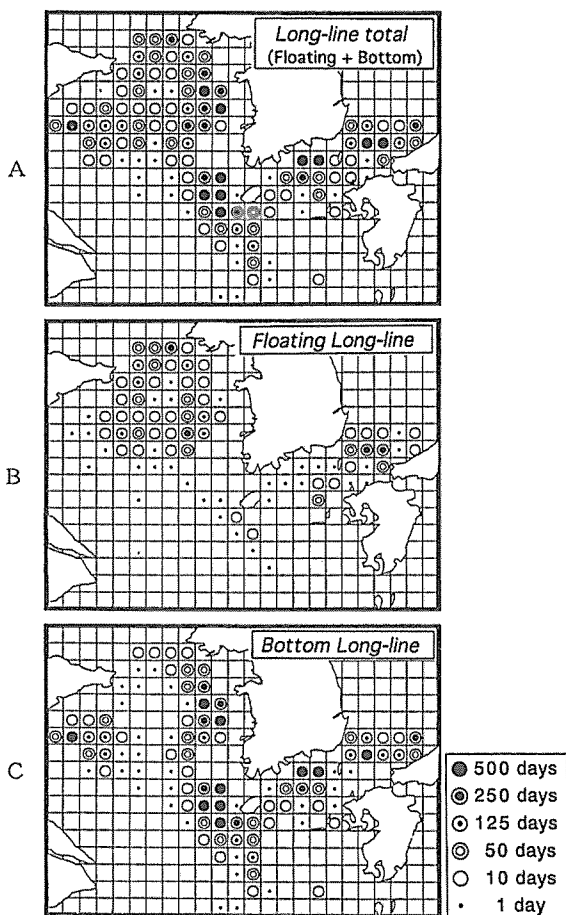
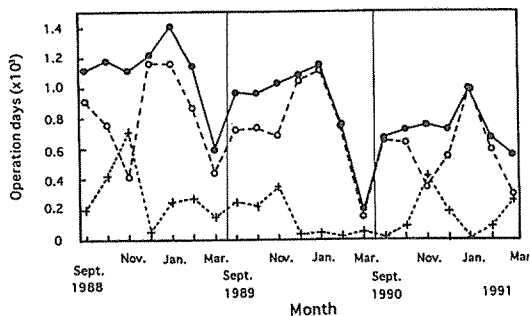


Fig. 8. Annual operation days (1988-1990) by fishing methods of the puffer fishing boat of Koshigahama, Yamaguchi.

漁期後期（2月から3月）は、底縄が減衰し、浮縄がわずかに回復する時期で、浮縄では山口県沖合に集中する海域がみられる。しかし、操業海域全体の分布の広がり是非常に狭い。漁期中期にみられた底縄の操業が集中する海域は、2月ではまだ明瞭であるが、3月に入ると済州島周辺を除き不明瞭になる。



● : Long-line total (floating+bottom),
+ : Floating long-line,
○ : Bottom long-line.

Fig. 9. Monthly change of operation days by fishing methods of the puffer fishing boat of Koshigahama, Yamaguchi.

3. 2. 2 月別のCPUEからみた移動

Fig.11は、主要魚種別（トラフグ、カラス）および漁法別のCPUEの月別変化（1988年9月～1991年3月）を示す。延縄全体では（Fig.11, A）、トラフグは、CPUEの最高値は年々低下していることが明らかである。CPUE=0.003程度で漁期が始まり、11月にCPUEは最低（0.001-0.002）、1月に最高（0.003-0.006）を示す。その後、開始期とほぼ同様に、CPUE=0.003程度にまで減少する。カラスの場合、この種でも、CPUEの最高値は年々低下している。トラフグと同じCPUEで始まり、11月までトラフグとは逆に上昇し、最高（0.003-0.006）となり、その後、12月まで急激に落ち込み、3月に漁期を終了する。

浮縄の場合（Fig.11, B）、トラフグでは、1月あるいは2月、カラスでは、10月あるいは11月に、CPUEのピークを迎えるパターンが明らかである。すなわち、トラフグは、カラスに3ヶ月遅れてピークを迎える傾向がある。最高のCPUEは、いずれの年もトラフグの方が高く（0.004-0.011）、また、トラフグ、カラスとも、年々CPUEの最高値が低下している。トラフグの場合、CPUEの値は、漁期が始まる9月から11、12月

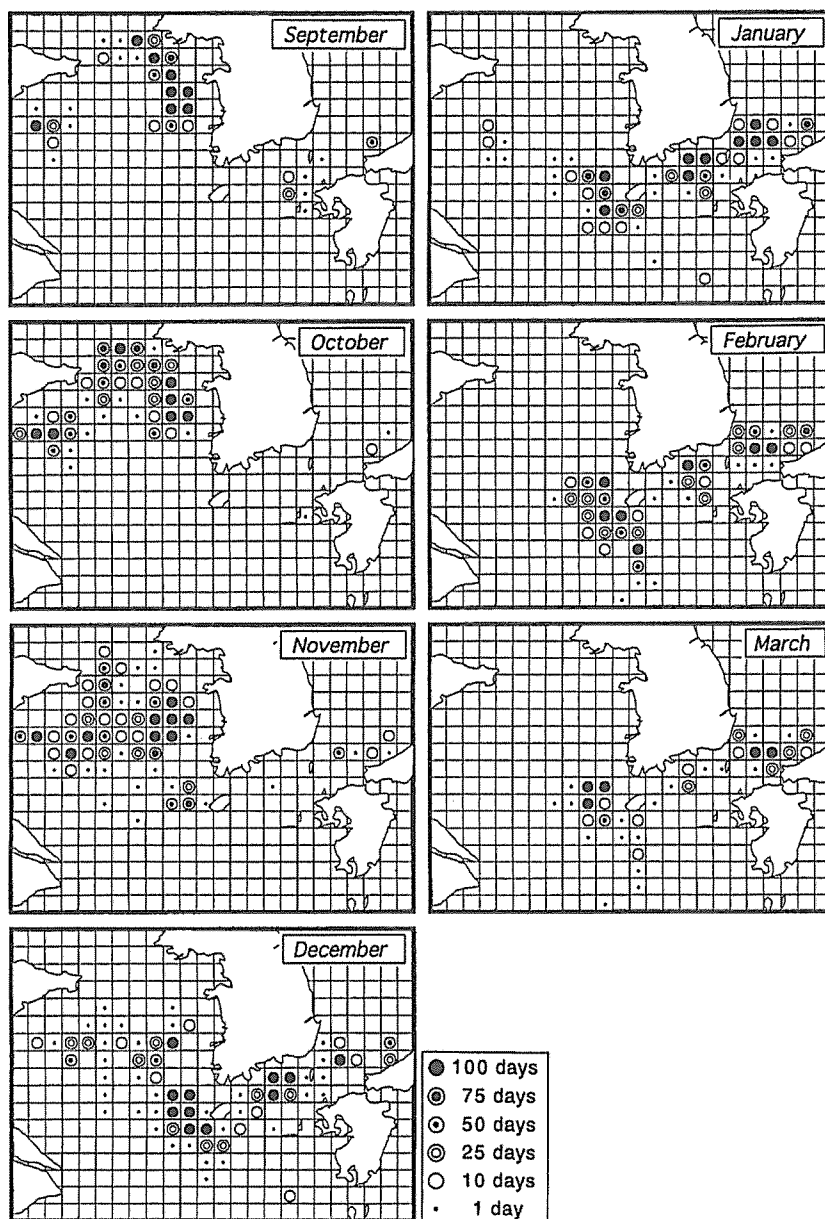


Fig. 10-a. Monthly change (1988-1990) of operation days for the long-line total (floating+bottom) of the puffer fishing boat of Koshigahama, Yamaguchi.

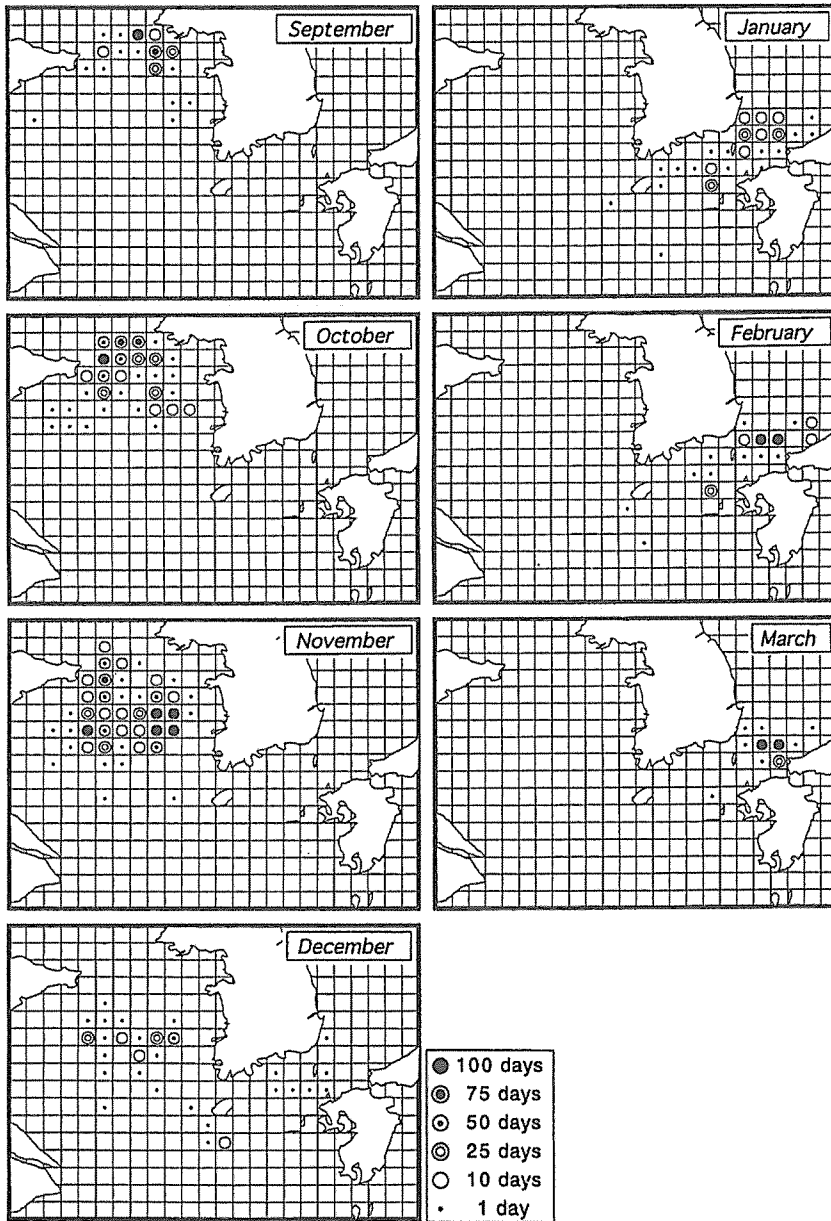


Fig. 10-b. Monthly change (1988-1990) of operation days for the floating long-line of the puffer fishing boat of Koshigahama, Yamaguchi.

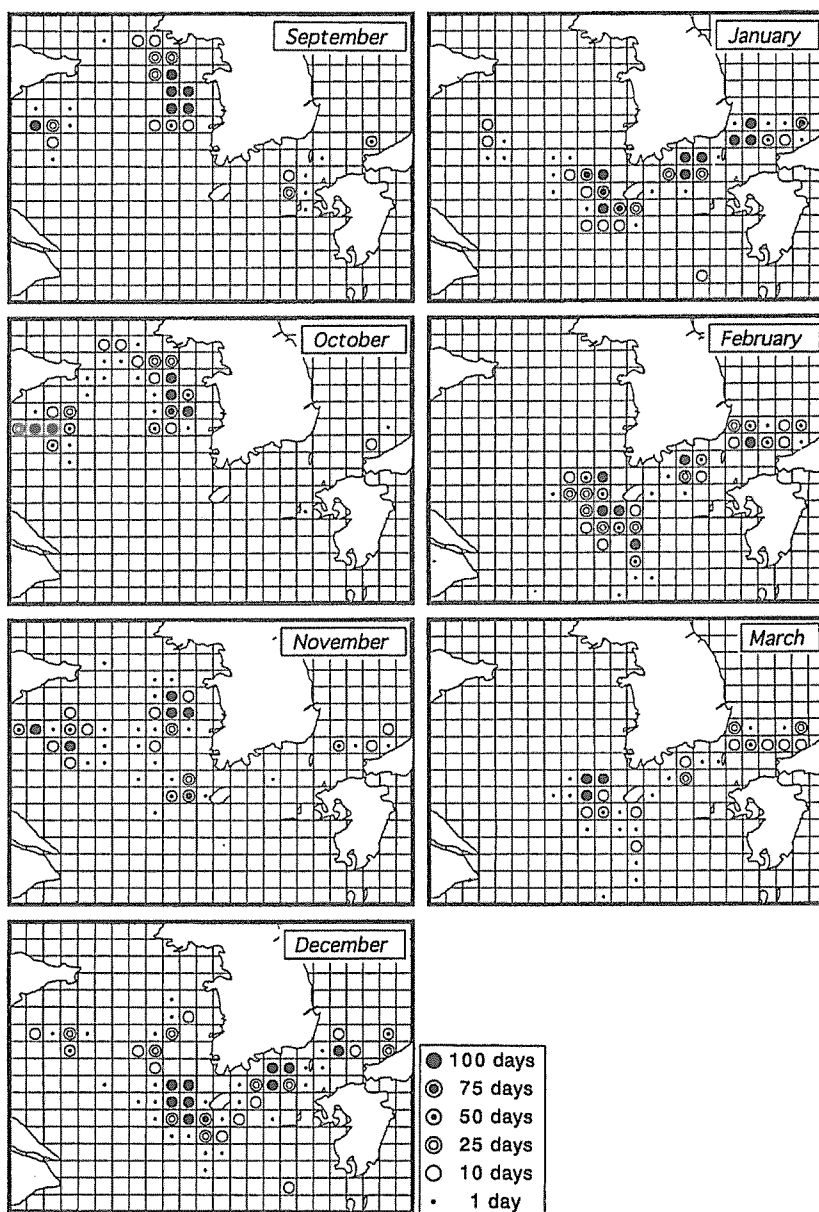


Fig. 10-c. Monthly change (1988-1990) of operation days for the bottom long-line of the puffer fishing boat of Koshigahama, Yamaguchi.

までほぼ0に近く、その後急激に上昇し、ピークを迎え、以降減少するが、比較的高水準のまま漁期を終える。それに対し、カラスでは、比較的低水準のCPUE (0.001-0.003) からはじまり、ピーク (0.004-0.006) を迎えた後、低水準のCPUEで漁期が終了する。

底縄では (Fig.11, C), 浮縄でみられたような明瞭なパターンはみられないが、それでもトラフグのCPUEが最高の時、カラスでは最低を示すという逆の関係がみられる。トラフグでは、中程度のCPUEから始まり、いったん10月に落ち込み、その後上昇続け、1月はピーク (0.003-0.006) を迎え、以降減少し続けるというパターンを示す。それに対して、カラスでは、12から1月頃にCPUEが最も減少する傾向があった。

CPUEの変動の幅 (各年度の最高値と最低値の差) は、トラフグ、カラスとも、浮縄の変動の幅が底縄の変動の幅よりも大きく、盛漁期と不漁期との差が明確である。また、CPUEの最低値は、浮縄ではほぼ0にまで低下するが、底縄では、年々低下する傾向があるものの、トラフグ、カラスとも若干の水準 (0.001) 以上を保持する。

3. 2. 3 海域別のCPUEからみた移動

トラフグの場合、延縄全体については、CPUEが高い海域は、前項 (3. 2. 2) で示した操業が集中する6つの海域のうち、黄海奥部を除く、5つの海域に明らかに認められた (Fig.12, A)。あまり明瞭ではないが、黄海奥部にも、わずかながら高水準のCPUEの海域が存在する。また、これらの他に黄海と東シナ海との境界部分、鹿児島南西沖にも、それぞれ1ヶ所にCPUEの高い海域が独立して存在する。漁法別にみると、浮縄では、5つの海域のうち、山口県沖合、対馬周辺、および済州島周辺の3つの海域に限定される。一方、底縄では、延縄全体のCPUEの高い海域分布とほぼ一致している。カラスの場合、延縄全体については、操業が集中する6つの海域のうち、山口県沖合と対馬周辺を除く、4海域および黄海中央部にCPUEが高い海域がみられた (Fig.13)。浮縄の場合、山口県沖合、対馬周辺および済州島周辺はまばらであるが、

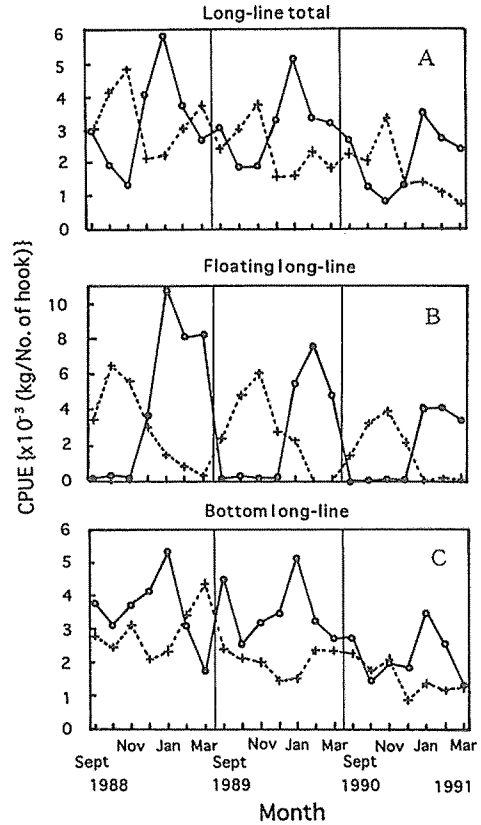


Fig. 11. Monthly change of CPUE by fishing methods for Ocellate puffer (*Takifugu rubripes*) and Eyespot puffer (*T. chinensis*).

黄海内では密集している。底縄では、山口県沖合を除く5海域に、広く分布する様子がわかる。

つぎに、月別のCPUEが高い海域の移動状況を検討する。トラフグでは、まず、9月に承認水域内からはじまり、徐々に日本近海へと広がる様子がみられた (Fig.14)。1月には、済州島周辺から山口県沖合一帯にかけて濃密な分布が形成され、漁期終了時期にかけて、しだいに西方から減衰しはじめ、3月には、九州、山口北部沿岸域と済州島周辺の一部を残して、CPUEが高い海域はみられなくなった。黄海中央部には、ど

の月もCPUEが高い海域はみられない。トラフグについて、伊藤⁶⁾は、「東シナ海・黄海は成魚および未成魚の索餌海域、九州西・北岸、山口県日本海は産卵場および当歳魚の成育海域」と考えている。カラスの場合、黄海沿岸域全体において、漁期当初の9月から濃密な分布がみられた (Fig.15)。しだいに黄海中央部にも分布が広がり、11月には、黄海全域でCPUEが高い海域がみられる。12月から、その分布の中心が、徐々に日本近海へと移動し、1月から2月は、九州、山口北部沖合、対馬周辺および済州島南西海域にCPUEが

高い海域が保持される。これら海域のCPUEの値が減衰して、3月に漁期終了期を迎える。

本研究では、東シナ海・黄海・日本海西部のフグ延縄漁業の実態とその漁場の移動 (1988年から1990年) を調べた。フグ漁業の変遷については、漁船の隻数は最盛期の1976年頃から減少を続け、馬力の縮小傾向がみられた。漁場の北部では浮縄、南部では底縄が重点的に使用されている。底縄は、魚種を問わない漁法であり、浮縄はカラスに、筋縄はトラフグに有効である。フグ漁場の移動について、操業が集中する6つの海

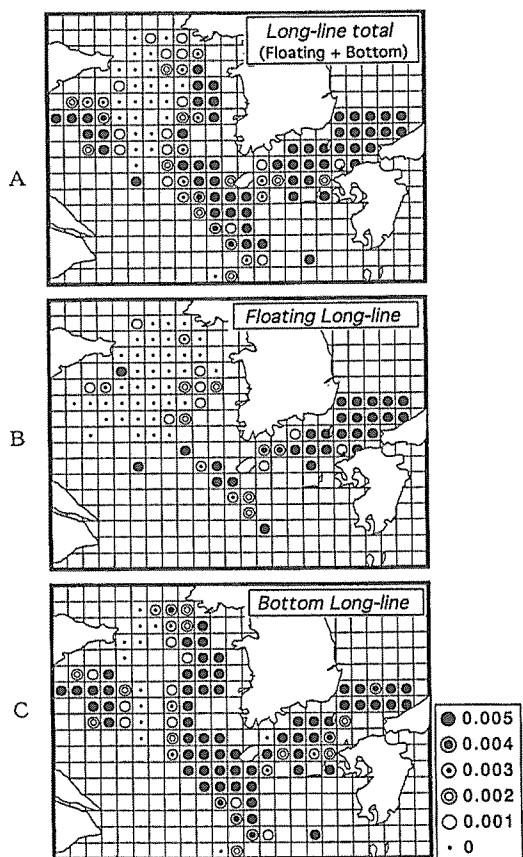


Fig. 12. Annual CPUE (1988-1990) by fishing methods for Ocellate puffer (*Takifugu rubripes*)

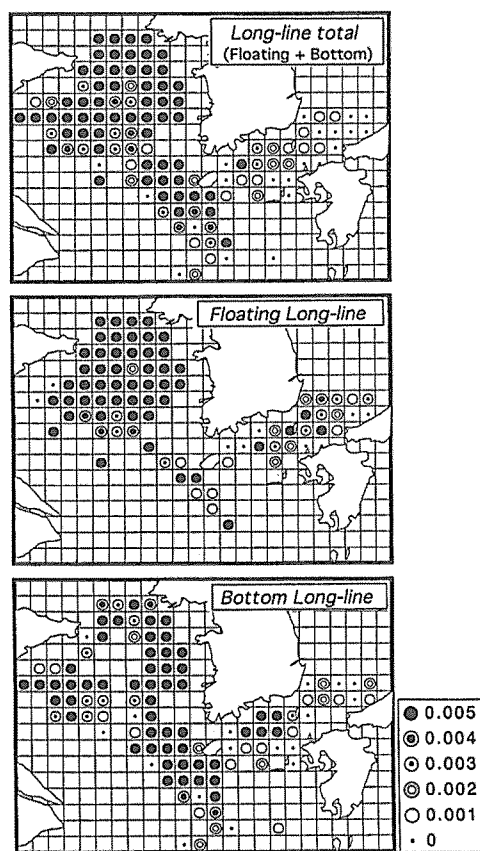


Fig. 13. Annual CPUE (1988-1990) by fishing methods for Eyespot puffer (*T. chinensis*)

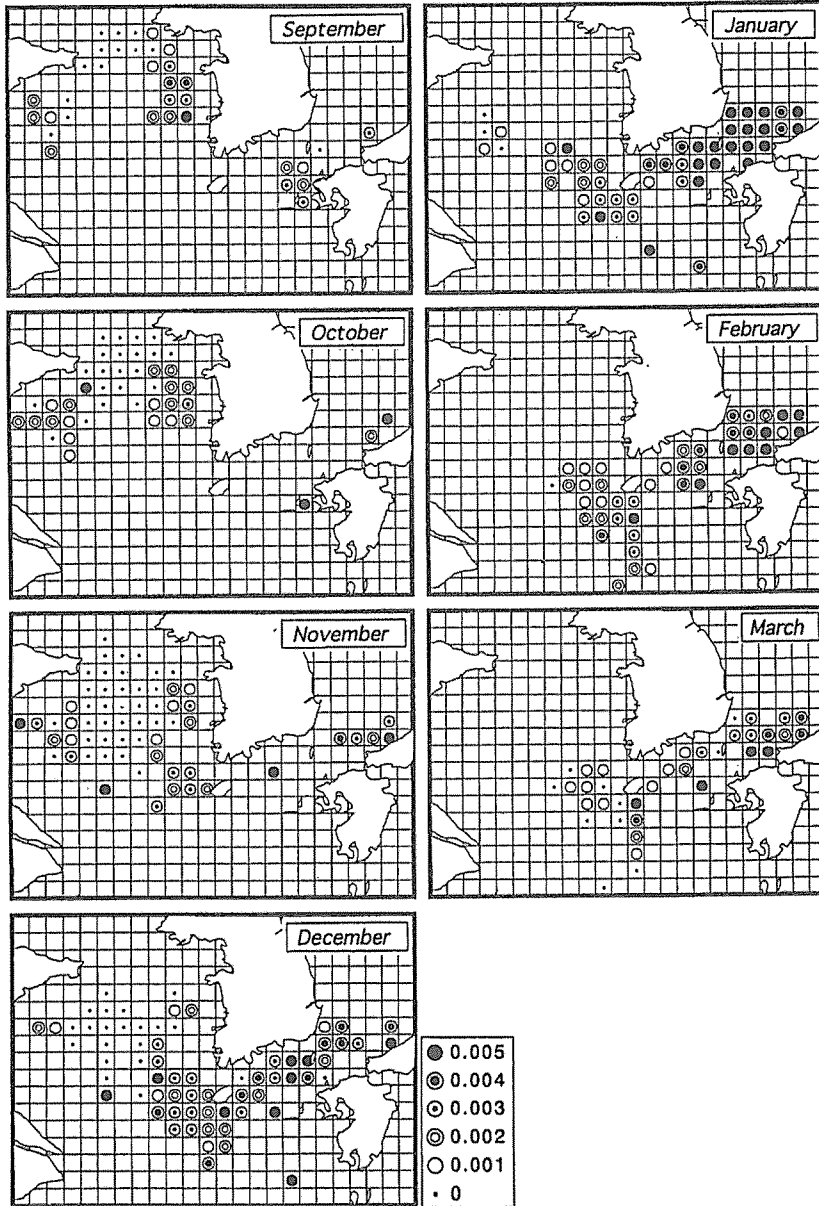


Fig. 14. Monthly change of CPUE (1988-1990) for Ocellate puffer (*Takifugu rubripes*).

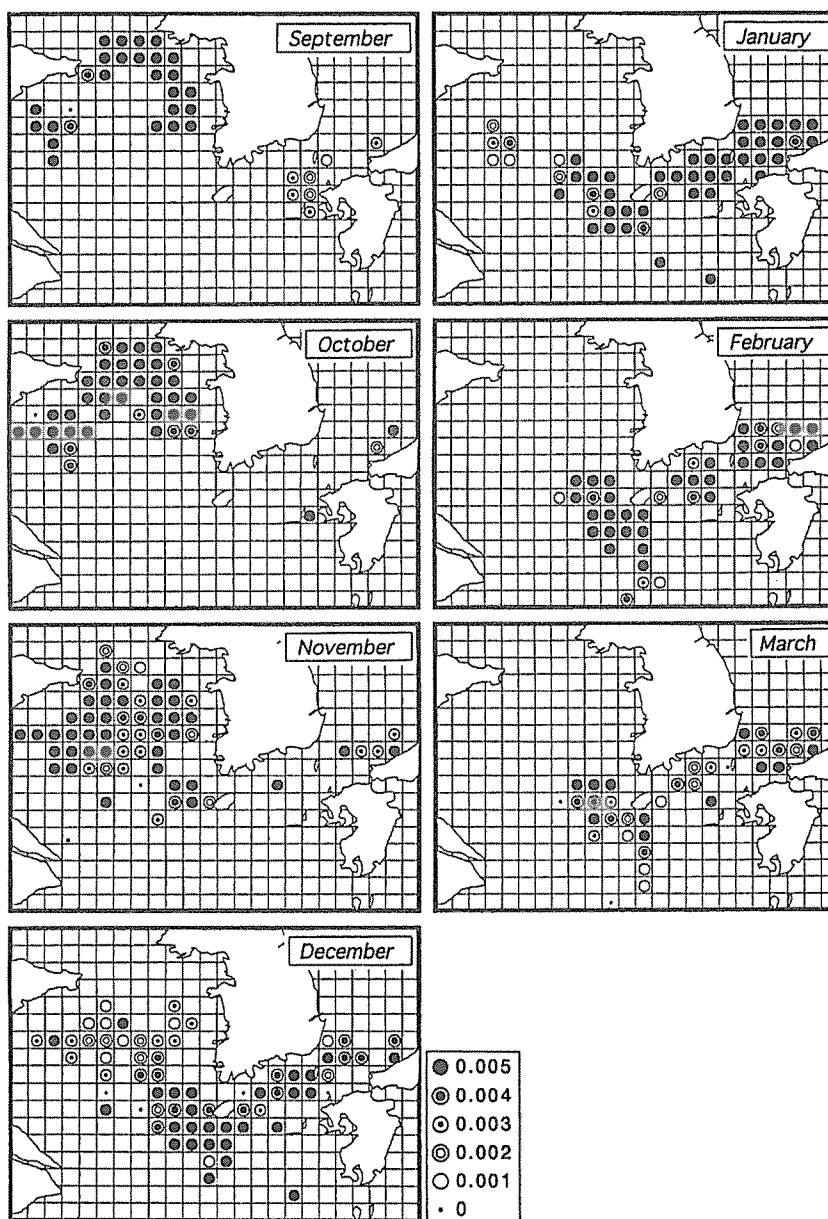


Fig. 15. Monthly change of CPUE (1988-1990) for Eyespot puffer (*T. chinensis*).

域が確認できた。すなわち、1) 山口県沖合、2) 対馬周辺、3) 済州島周辺、4) 承認水域内、5) 黄海奥部、6) 黄海西部である。トラフグの漁場は、日本近海に形成され、カラスの漁場は黄海に形成される。漁業者の経験に基づく操業位置は、CPUEの高い漁場に対応している。資源状況は、フグ類全体、トラフグ、カラスとも悪化傾向にあることが明らかになった。

謝 辞

山口県萩市越ヶ浜漁業協同組合の仁保宣誠氏には、貴重な越ヶ浜フグ延縄漁船による漁獲資料を、下関市唐戸魚市場には水揚資料をそれぞれご提供いただいた。ここに厚くお礼申し上げます。

文 献

- 1) 藤田矢郎：日本近海のフグ類，日本水産資源保護協会，1988，128 pp.
- 2) 花淵信夫：水産経営と技術，No. 265，17-28，(1987).
- 3) 花淵信夫：水産経営と技術，No. 281，32-51，(1988).
- 4) 山口県外海水産試験場．フグ類資源の有効利用に関する研究報告書，1985.
- 5) 天野千絵，槍山節久：東シナ海，黄海，日本海等，トラフグの漁業と資源管理（多部田修編），恒星社厚生閣，1997，pp. 53-67.
- 6) 伊藤正木：移動と回遊からみた系群，トラフグの漁業と資源管理（多部田修編），恒星社厚生閣，1997，pp. 28-40.