

# 伊勢湾・遠州灘におけるトラフグの資源動向について－I －はえ縄漁業と底びき網漁業の漁獲実態と相互の関連性－

長尾成人<sup>\*1</sup>・鯉江秀亮<sup>\*2</sup>・大澤 博<sup>\*3</sup>・福嶋万寿夫<sup>\*4</sup>

Stock status of Ocellate Puffer *Takifugu rubripes* in Ise Bay and Enshu-nada – I  
– Fishing conditions and relationship between longline fisheries and trawls –  
NAGAO Shigeto<sup>\*1</sup>・KOIE Hideaki<sup>\*2</sup>・OSAWA Hiroshi<sup>\*3</sup>・FUKUSHIMA Masuo<sup>\*4</sup>

## Abstract

Fishing conditions of Ocellate Puffer and relationship between longline fisheries and trawls were studied in the sea area of Aichi. Catch with longline fisheries was fluctuated at intervals of more than 4 years and dominant year class was formed 4 times from 1970 to 1995. Longline fishing season is operated from October to February. Catch with longline fisheries and CPUE were sharply decreased soon after the beginning of the fishing season because of strong fishing effort. A negative correlation between price and catch in weight was found in the year of good catch, and price was tend to decline correspond to increase of catch. Catch with small trawls and catch of 1 year after with longline fisheries were positively correlated, and it suggested the resources of small trawls was same as that of longline fisheries. 1993 fishing season which found dominant year class got a strong fishing effort. Fishery controls of dominant year class, longline fisheries soon after the beginning of fishing season and trawls are necessary to sustain resources of Ocellate Puffer.

キーワード；トラフグ，はえ縄漁業，底びき網漁業，資源量，資源管理方策

トラフグは元来市場価値の高い魚であるが、最近の消費者のグルメ志向などもあり、その価値はさらに高いものとなっている。トラフグの全国的な漁獲量は2500トン前後と限られ、<sup>1)</sup>1988年以降は減少傾向にあるため<sup>2)</sup>伊勢湾から遠州灘にかけてのトラフグ資源が全国的に重要視されてきている。さらに、10月から2月までの間は伊勢湾、三河湾で行われている漁業の漁獲対象魚種が減少する時期で、愛知県の漁業者にとっても、トラフグ魚価の高騰に連れてトラフグへの依存度の割合が徐々に高まってきている。このため漁業関係者のトラフグ資源への関心も年々高まりつつある。

現在、愛知県ではトラフグを漁獲する漁業種類は主にははえ縄漁業と小型機船底びき網漁業（以下底びき網漁業）である。はえ縄漁業はトラフグを漁獲することを目的としており、底はえ縄により操業している。通常10月から翌年の2月までを漁期としており、漁場は伊勢湾内と渥美外海を中心とした伊勢湾口から遠州灘にかけての太平洋沿岸であ

る。操業方法等に自主規制<sup>3-5)</sup>を設けながら操業しているが、自由漁業であるため多くの漁業者が参入し過当競争状態となっている。底びき網漁業は、まめ板網漁業、備前網漁業、改良備前網漁業等の漁業許可を持つ船が、トラフグを含む多種多様な魚種を周年、伊勢湾内、渥美外海を中心とした遠州灘から伊勢湾にかけての太平洋沿岸で漁獲している。このようにトラフグ資源に対する漁獲圧は強く、資源の減少が危惧されている。現在、トラフグは漁業者を中心として700g以下のはえ縄漁獲魚の再放流や種苗放流が行われているが、今後さらに資源の増殖と安定をはかっていくためには、資源状況と漁獲実態を正確に把握し、有効な資源管理策を行っていく必要がある。

遠州灘から伊勢湾口におけるトラフグの資源状況については安井ら、<sup>6)</sup>神谷らが伊勢湾口での産卵場の確認<sup>6)</sup>と三重県における漁獲実態<sup>7)</sup>を報告しているが、愛知県における漁獲実態は十分研究されていない。そこで本研究では、愛知県ではえ縄漁業と底びき網漁業の漁獲実態を把握し、

- \* 1 愛知県知多事務所水産課 (Fishery Division, Chita Regional Office, Aichi Prefectural Government, 1-36 Deguchi-cho, Handa, Aichi 475-0903, Japan)
- \* 2 愛知県水産試験場 内水面漁業研究所弥富指導所 (Yatomi Station, Freshwater Resources Research Center, Aichi Fisheries Research Institute, Yatomi, Ama, Aichi 498-0017, Japan)
- \* 3 愛知県栽培漁業協会 (Aichi Sea Farming Center, Atsumi, Aichi 441-3615, Japan)
- \* 4 愛知県西三河事務所水産課 (Fishery Division, Nishimikawa Regional Office, Aichi Prefectural Government, 1-4 Gumyoujihonmachi, Okazaki, Aichi 444-0860, Japan)

さらにそれら相互の関連性について検討した。

### 調査および方法

トラフグはえ縄漁業の暦年、月別、日別の漁獲状況、底びき網漁業におけるトラフグの暦年、月別の漁獲状況を調べ、トラフグの漁獲量変動、はえ縄漁業における漁獲実態と魚価形成、はえ縄漁業と底びき網漁業の漁獲関係について検討した。

#### はえ縄漁業の暦年および月別漁獲状況

1986年まで愛知県内のはえ縄漁はほとんど日間賀島の漁業者によって行われていたため、1970年から1986年までははえ縄漁の漁獲については日間賀島漁協 (Fig.1のa) の水揚げ台帳を、市場での水揚げがはっきりしていた1987年から1989年までは片名市場 (Fig.1のb) の水揚げ台帳を、日間賀島以外の漁業者が本格的にはえ縄漁業に参入し始めた1990年から1995年までは片名市場、豊浜漁協 (Fig.1のc)、篠島漁協 (Fig.1のd) における水揚げ台帳を調べ、各暦年の漁獲量、kg当たりの平均魚価、漁獲金額、漁船隻数について調査し、魚価と漁獲量の関係について検討した。なお、1970年から1995年の物価指数は大きく下がっておらず基本

的には上昇しているため、関係の検討時に考慮はしなかった。

また、1987年から1995年までの月別の漁獲量を同様に調べ、月別の平均漁獲量についても調査した。

#### はえ縄漁業の日別漁獲状況

1990年度から1995年度までははえ縄漁期間中 (10月から翌年2月頃まで) の片名市場、豊浜漁協、篠島漁協における水揚げ台帳を調べ日別の漁獲量、出漁隻数、kg当たりの平均魚価を調査し、魚価と漁獲量の関係について検討した。さらに日別の出漁隻数による努力量当たり漁獲量 (以降C PUE) を算出し、DeLuryのモデルにより各年度10月のはえ縄漁開始時における資源量について検討した。

#### 底びき網漁業の漁獲状況

底びき網漁業による漁獲状況を把握するため、県下の代表的な底びき網漁業の水揚げ港である豊浜漁協の1979年から1994年までの水揚げ台帳から月別の平均漁獲量と歴年の漁獲量を調べた。

#### はえ縄漁業と底びき網漁業の漁獲の関係

底びき網漁業の漁獲量と、同年、1年後、2年後のはえ

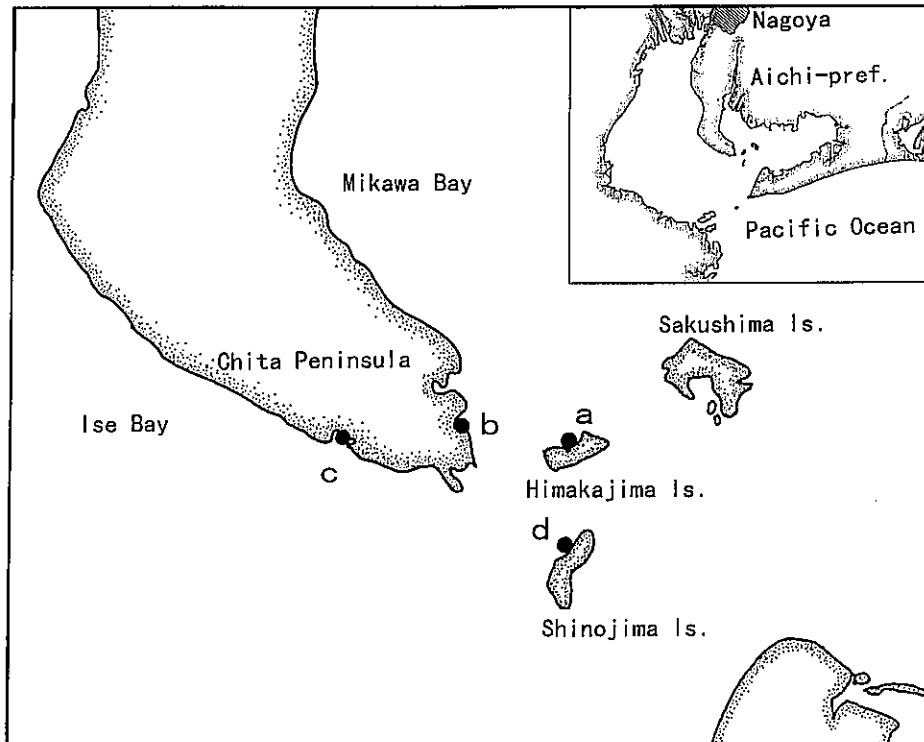


Fig. 1 Fishing port of ocellate puffer in Aichi prefecture. Ocellate puffer is caught with longline fisheries in Himakajima (a) which landed at Katana (b), Toyohama (c) and Shinojima (d) from October to February and small trawls of Toyohama (c) in a whole year.

縄漁獲量との相関について回帰式と $r^2$ 値を求め、有意性について検討した。

## 結 果

### 漁獲量の変動

#### 1) 経年変動

はえ縄漁業における漁獲量は年変動が大きく、1984年以降は増加が認められた。漁獲量のピークは1970年以降1974～1976年、1984年、1989年、1993年の4回認められ、特に1989年と1993年は大きく、1984年以降は4～5年と短い間隔で出現した (Fig. 2)。はえ縄漁業は1989年までは主に日間賀島の漁業者により行われ、はえ縄漁船隻数は1989年の豊漁を機に篠島等の漁業者が大量参入した1990年以降大幅に増加した (Fig. 3)。

豊浜漁協における1979年からの底びき網漁業によるトラフグの漁獲量も年変動が大きいが、1983年以降は増加傾向にある。漁獲量のピークは1983年、1986年、1988年、1992年に認められたが、はえ縄漁業の漁獲量のピークとは一致しなかった (Fig. 2)。

#### 2) 季節変動

はえ縄漁業の漁期間は10月から翌年の2月までで、月別平均漁獲量は漁開始月の10月に年間漁獲量の半分近くを占めたが、以後漁獲が進むとともに急減した (Fig. 4)。

豊浜漁協における底びき網漁業の月別平均漁獲量は10月～11月に手の平サイズの小型魚が大量に漁獲されるため一気に増加し、この2ヶ月間で年間漁獲量の半分以上を占めた (Fig. 4)。

#### 3) 日変動

漁獲開始1日目が各年度ともその漁期間中の最高漁獲量となり、漁獲開始5日目には大幅に減少した。それ以降は各年度とも年明けに一時的に増加した後は終漁まで徐々に減少した。(Fig. 5)。

### はえ縄漁業における漁獲突態と魚価形成

#### 1) 操業隻数とCPUEの日変動

出漁隻数は各年度とも漁開始直後が多く、漁期後半には減少しているが、漁獲量が多かった1990年度漁期と1993年度漁期では、漁期後半の減少は小さかった (Fig. 6)。1990年度漁期の出漁隻数は全期間を通じて多かったが、これは日間賀島以外の漁業者が大量にトラフグはえ縄漁に新規参入したためであった。新規参入者にはシラス漁業を行っている10トン以上の漁船により参加した漁業者等もあり、その一部は1991年度漁期以降、シラス漁業に戻った。この

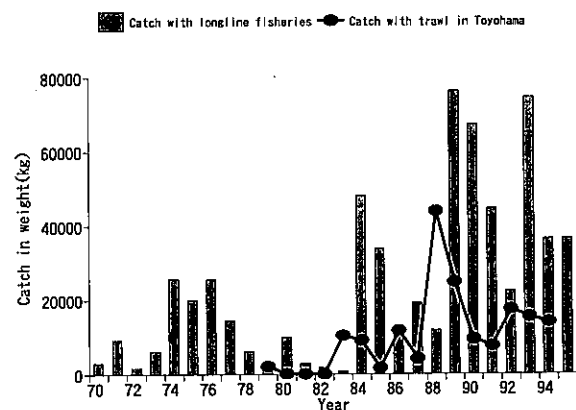


Fig. 2 Annual catch in weight of ocellate puffer with longline fisheries in Aichi from 1970 to 1995 and with small trawls of Toyohama from 1979 to 1994. Peaks of catch with longline fisheries were found every 4 to 10 years.

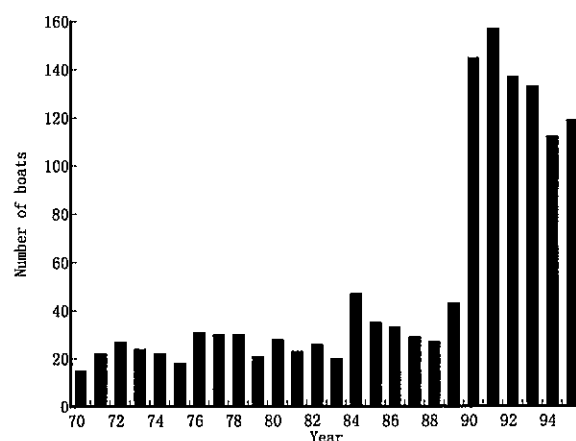


Fig. 3 Annual number of longline fisheries boats from 1970 to 1995. Fishing boat was increased from 1990 as the joining of Shinojima's boats.

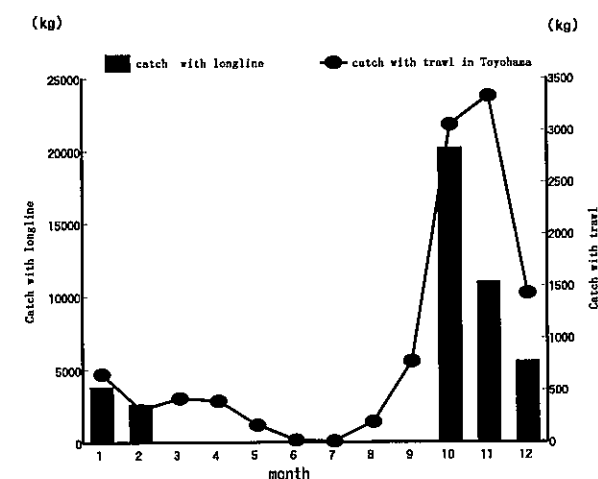


Fig. 4 Monthly average of catch in weight with longline fisheries and small trawls in Toyohama from 1979 to 1994. Maximum catch was found on October in longline fisheries and November in small trawls.

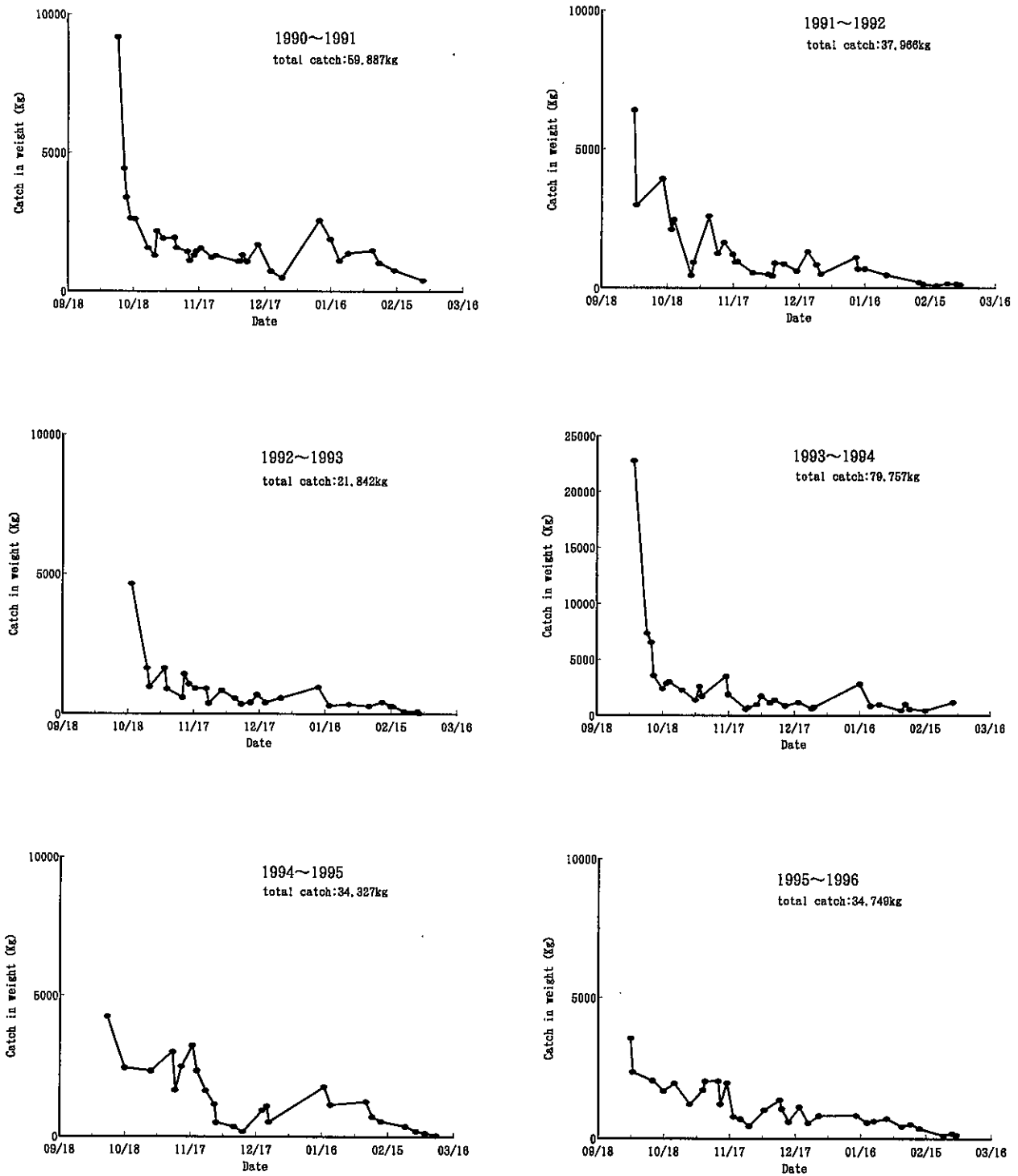


Fig. 5 Daily catch in weight with longline fisheries in a fishing season of Aichi from 1990 to 1995. Maximum catch was the first day of each season.

ため1991年度漁期以降の出漁隻数はやや減少した (Fig. 6)。  
CPUEは各年度とも漁獲開始1日目が最も多いが、2日

目にはほぼ半減し、その後は漁期後半ほどゆるやかな減少  
となった (Fig. 7)。

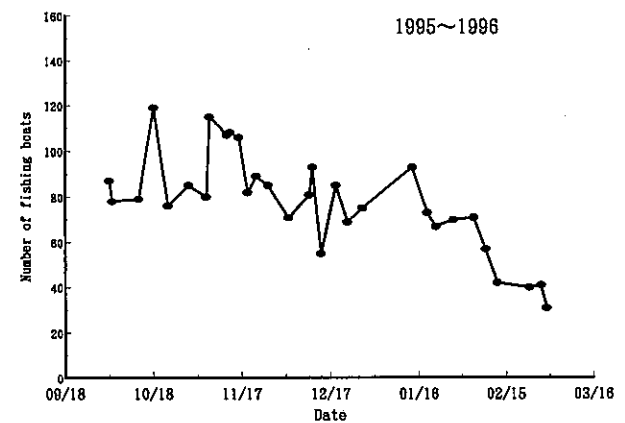
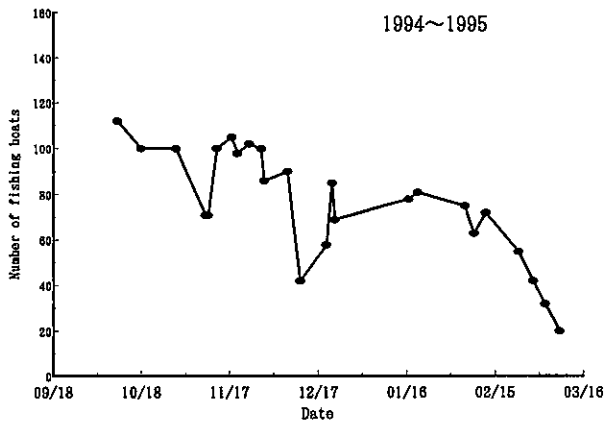
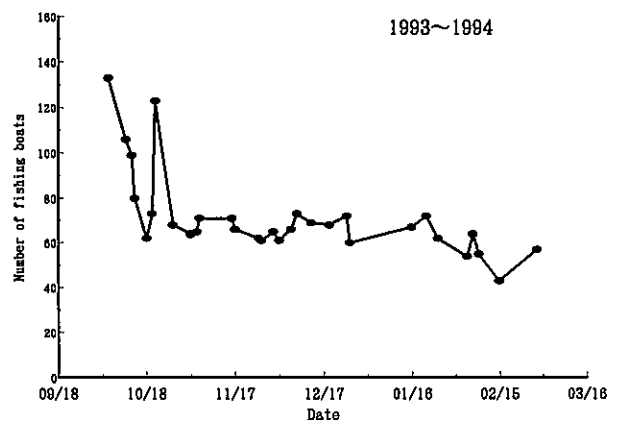
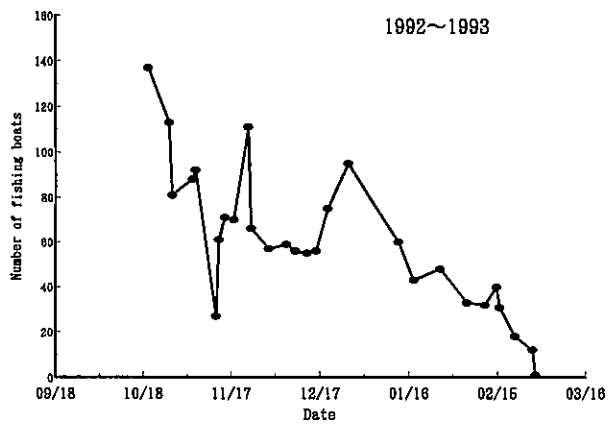
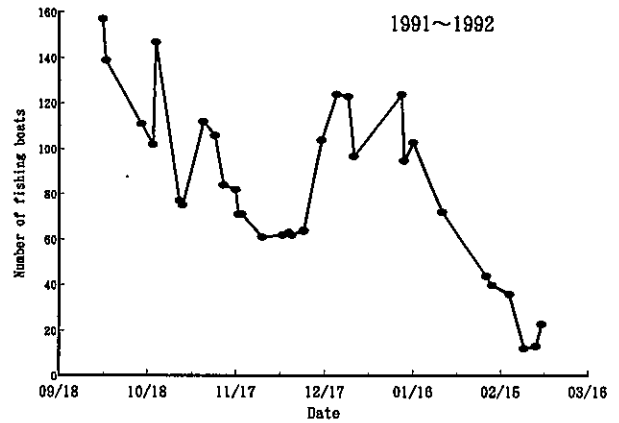
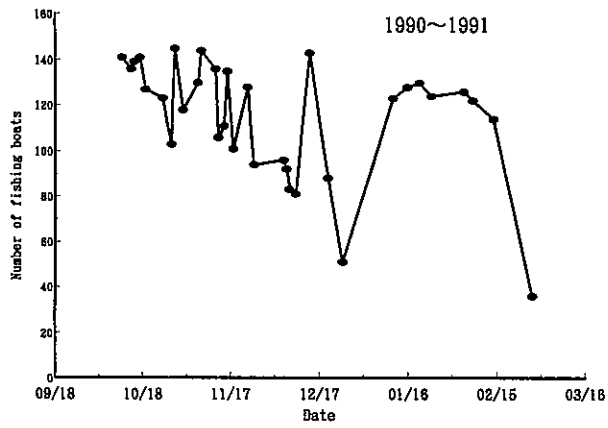


Fig. 6 Daily number of fishing boats on longline fisheries in each fishing season of Aichi from 1990 to 1995. Many number of fishing boats started longline fisheries in a beginning of each season and gradually they were decreased. Decreasing range of 1990 and 1993 was small.

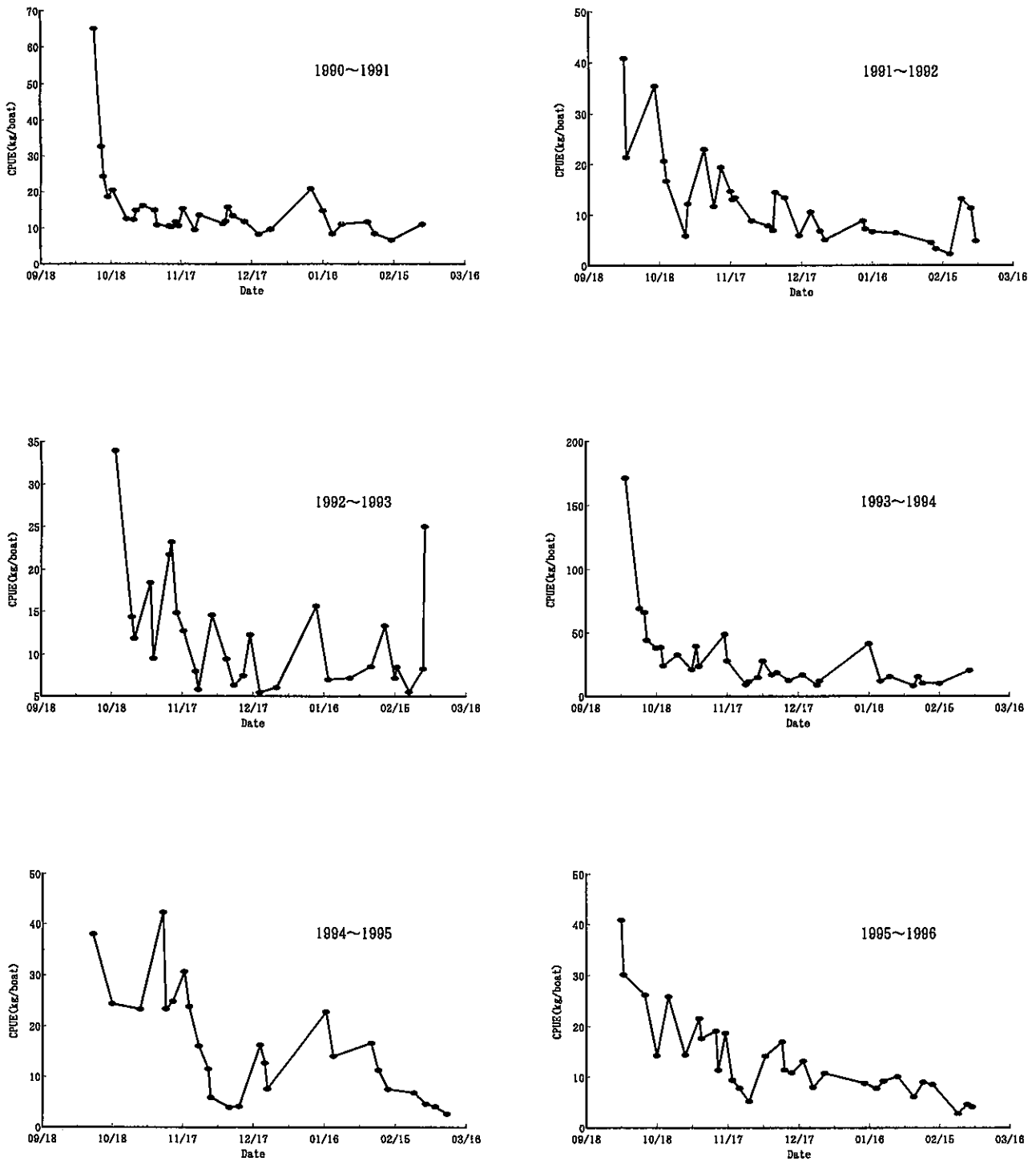


Fig. 7 Daily CPUE (catch in weight for 1 boat) on longline fisheries in each fishing season of Aichi from 1990 to 1995. Maximum CPUE was the first day of each season except for 1994 fishing season.

## 2) 年平均魚価

暦年の平均魚価は1970年から1981年の間に大幅に高騰したが、それ以降は豊漁であった1984年と1993年を除き高いままで推移した (Fig. 8)。暦年の漁獲量と平均魚価の間

には相関は認められず、年平均魚価が単純に漁獲量に左右されず、他の要因が魚価の決定に関与していることが示唆された (Fig. 9)。

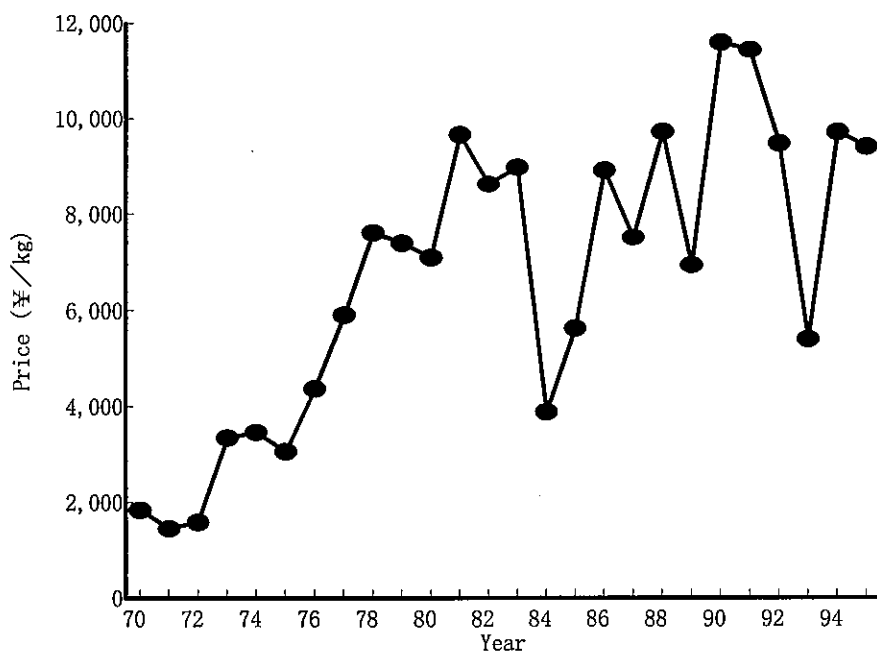


Fig. 8 Annual changes in the average price of ocellate puffer with longline fisheries in Aichi from 1970 to 1995. The price was increased to approximately ¥9,500/kg until 1981 and then keeping high level to 1995 except for 1984 and 1993.

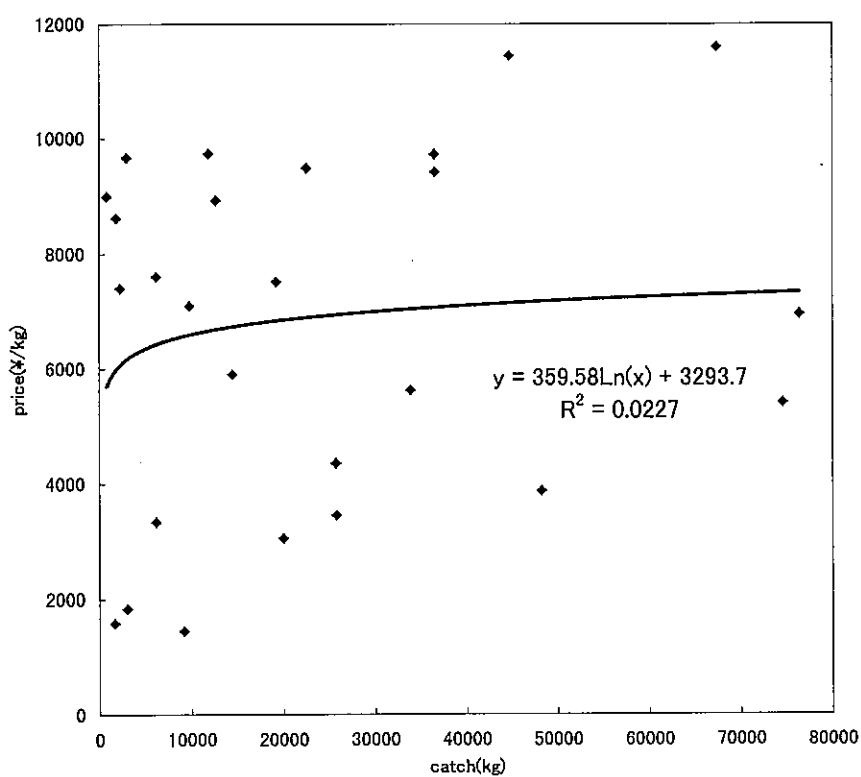


Fig. 9 Annual relationship between price and catch in weight on longline fisheries from 1970 to 1995. There is no significant correlation.

3) 日平均魚価

各年度漁期の最低魚価は漁獲開始1日目から5日目までの10月中に、最高魚価は漁獲開始14日目から22日目までの12月中に記録した。魚価は各年度漁期とも12月まで上昇し

た後は年明け前後に一時的に低下が認められるが、終漁まで高いままで推移した (Fig.10)。日別の漁獲量と魚価の相関は1990, 1993, 1995年度漁期で良く、1992, 1994年度漁期ではほとんど認められなかった (Fig.11)。しかし、

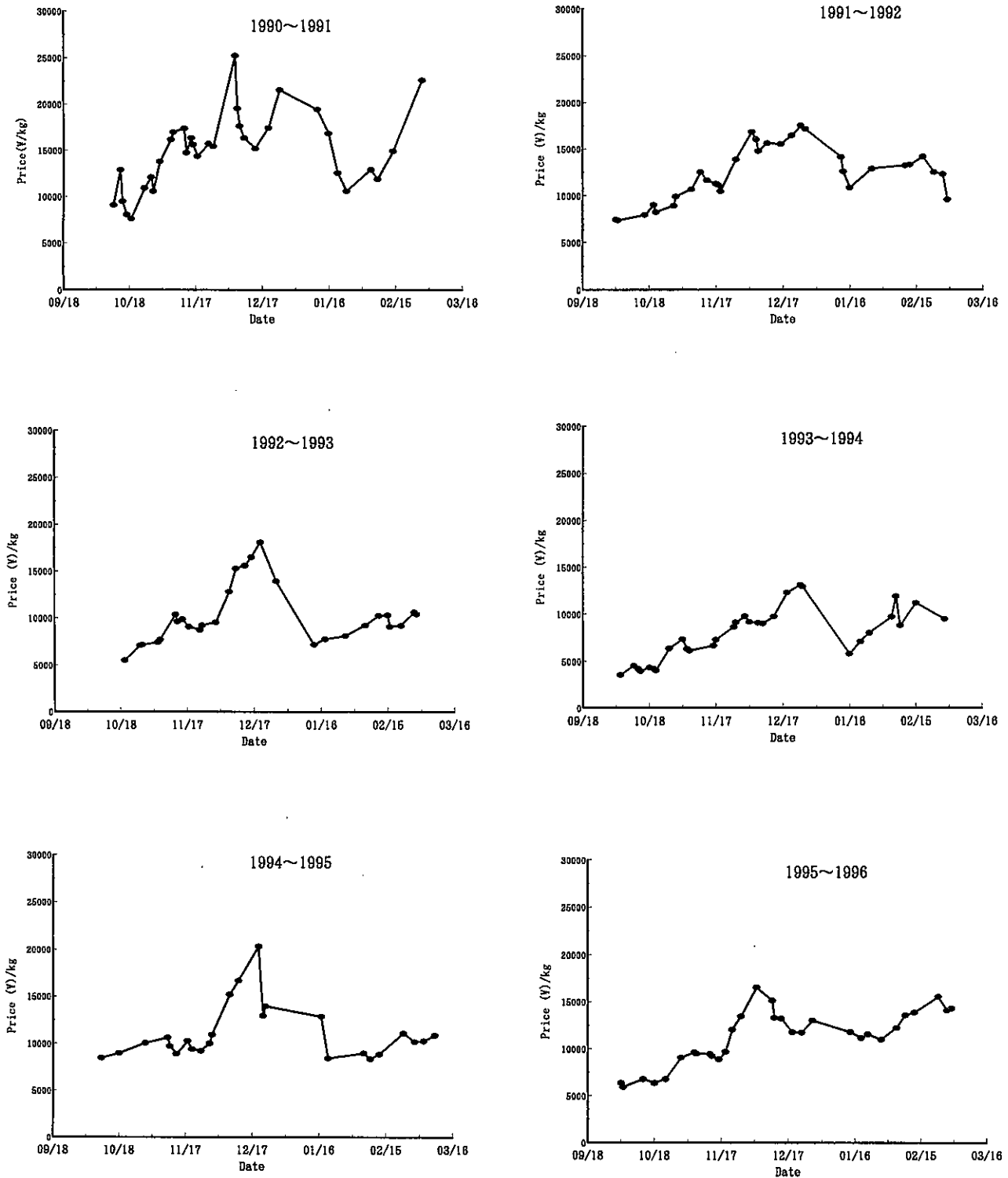


Fig. 10 Daily changes in the price of ocellate puffer with longline fisheries in each fishing season from 1990 to 1995. Lowest price was found in first 5 days of each season.



1992, 1994年度漁期以外の漁期では、漁獲量が増加するのにもない魚価が下がる傾向が認められ、需給関係で魚価がある程度決まっていることが示唆された。なお、1994年度漁期の魚価は、漁獲量と独立して固定的に推移した。

はえ縄漁開始時の資源量

DeLuryのモデルによる愛知県海域の1990～1995年度漁期のはえ縄漁開始時のトラフグ資源量の推定量は、1990年度漁期と1993年度漁期が多かった (Fig.12)。この推定資源量に対する漁獲率は1993年度漁期が非常に高かった (Fig.13)。

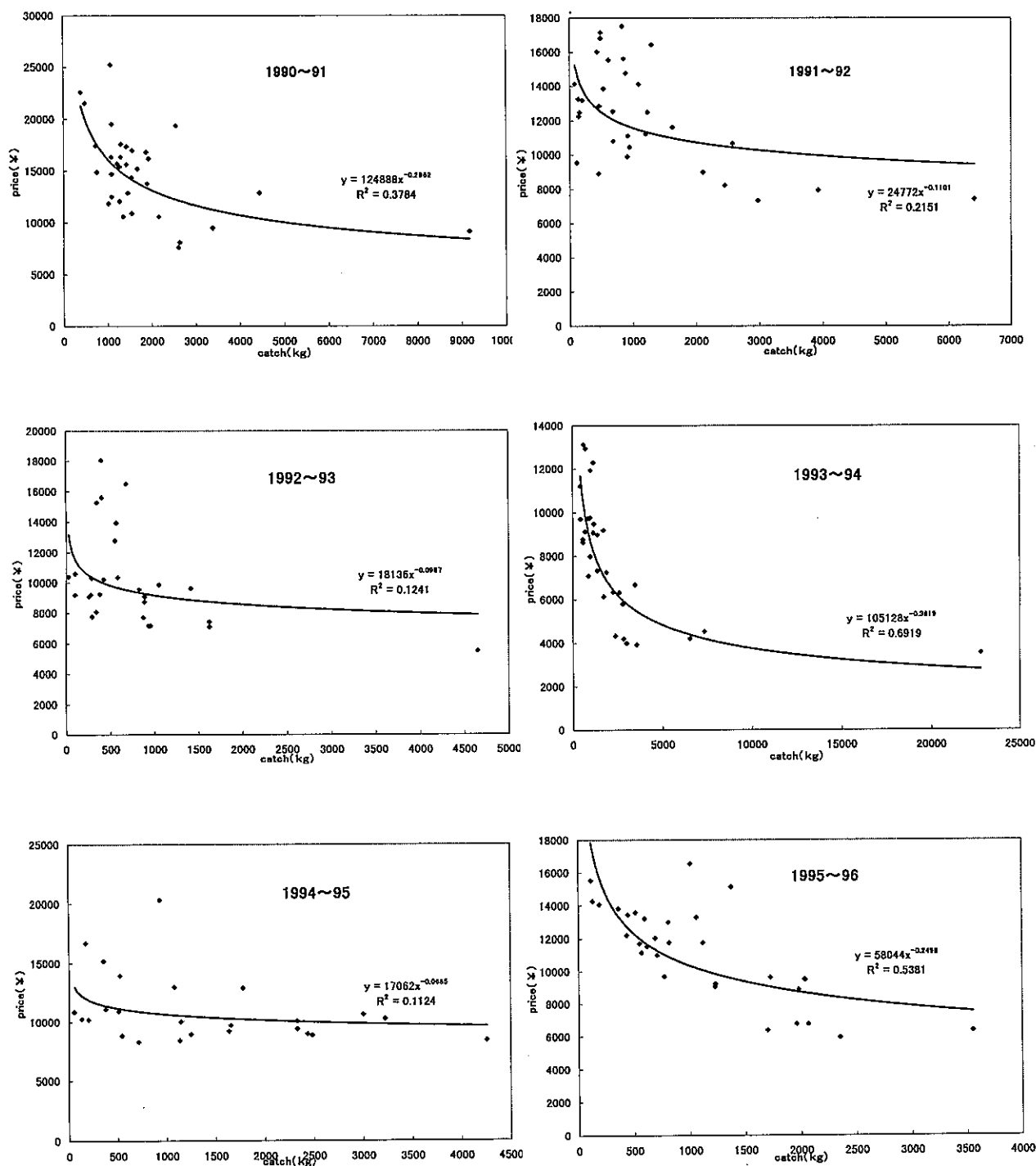


Fig. 11 Daily relationship between price and catch in weight on longline fisheries in each fishing season from 1990 to 1995. Correlation was found in 1990,1993 and 1995.

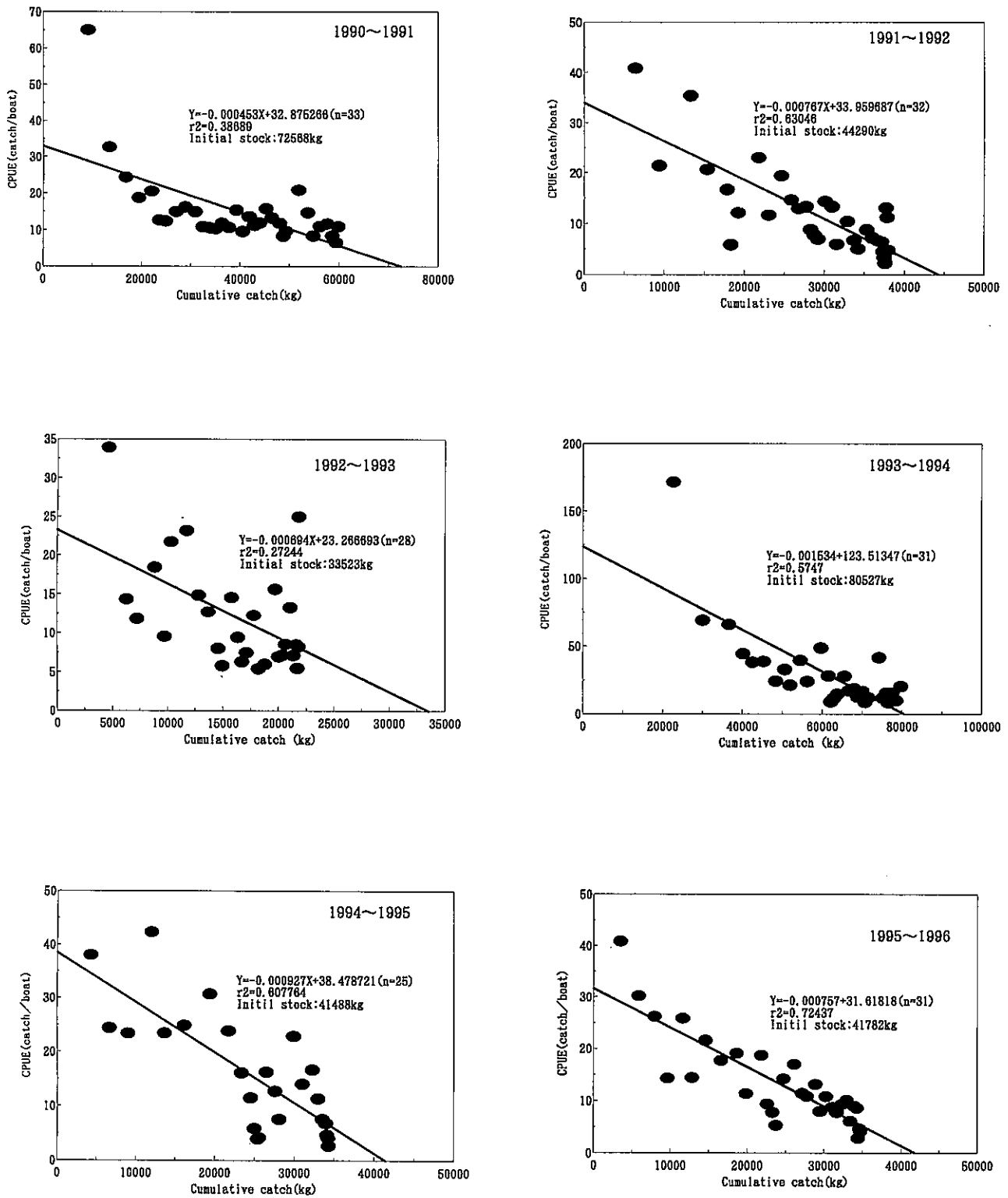


Fig. 12 Estimated initial stock abundance of longline fisheries with DeLury's method in Aichi from 1990 to 1995 fishing season.

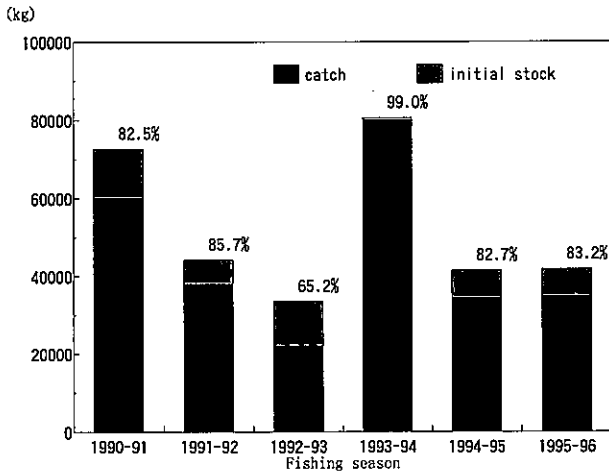


Fig. 13 Exploitation rate and estimated initial stock of longline fisheries in Aichi from 1990 to 1995 fishing season. Exploitation rate of 1993 fishing season was clearly high.

#### はえ縄漁業と底びき網漁業の漁獲物の関係

底びき網漁業と同年のはえ縄漁業の漁獲量の関係は悪く、相関が認められなかった。一方、翌年のはえ縄漁業との関係は非常に良く、検定結果も $p < 0.001$ で有意な相関が認められた。また、2年後のはえ縄漁業の漁獲量の関係は悪く、相関が認められなかった (Fig.14)。

## 考 察

#### 長期的な資源変動

九州周辺海域におけるトラフグのはえ縄漁獲が5年間隔で変動することは花淵<sup>9)</sup>が報告している。1970年以降の愛知県海域におけるはえ縄漁獲も4年以上の間隔で増減を繰り返している。特に1974~1976年, 1984年, 1989年, 1993年の漁獲量は多く、漁獲量の変動の幅は著しく大きい。船越<sup>9)</sup>はトラフグが卓越年級群を形成する魚種としており、1989年のような漁獲量の著しい増加は卓越年級群の形成によると指摘している。この卓越年級群は大小の差はあるものの伊勢湾・遠州灘海域においては、1970年以降少なくとも4回形成されたと考えられる。

黄海、東シナ海でのトラフグの年間漁獲量は1971年以降500~1,000tで推移しており、この数年は500tを下回り減少傾向にある。<sup>10)</sup> 瀬戸内海とその周辺海域におけるトラフグの漁獲量は、1980~1983年まで約800~1,000tで推移していたが、1984年以後急増し1987年までの期間の毎年の漁獲量は2,000tを越えた。しかし、1988年以降は再び大きく減少した。1984~1987年の豊漁は1983年と1986年の卓越年級群の出現によるものであった。<sup>10)</sup> 瀬戸内海とその周辺海域のトラフグの漁獲量の増加のタイミングは愛知県海域と

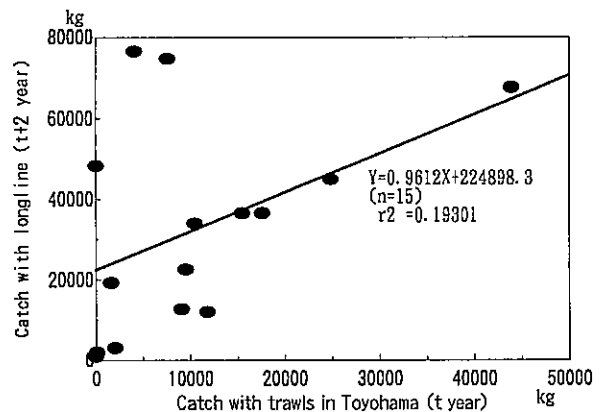
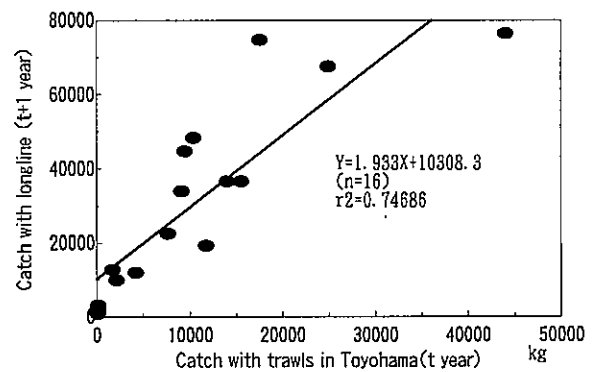
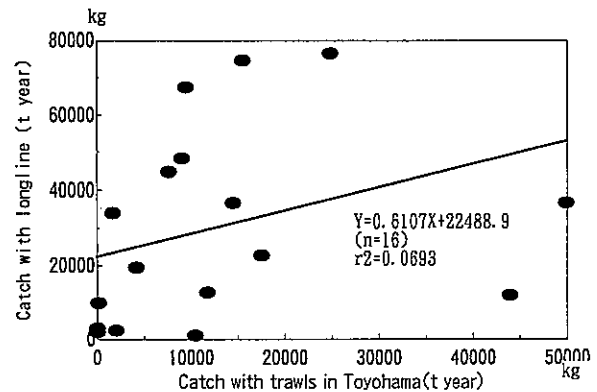


Fig. 14 Relationship between catch with small trawls in Toyohama and catch with longline fisheries in Aichi. Significant correlation was found between catch with small trawls in Toyohama and catch of 1 year after with longline fisheries.

似ている。また、巨視的にみれば黄海、東シナ海のトラフグ漁獲量の減少とは逆に愛知県海域での増加が認められる。しかし、全体としては愛知県海域における漁獲量の変動は、必ずしもこれら黄海、東シナ海の変動や瀬戸内海とその周辺海域の変動とは一致しておらず、異なるポピュレーションである可能性が高い。トラフグは高齢魚になるときわめて広い範囲を回遊することが知られており、<sup>11) 12)</sup> 今後資源構造について詳細な研究が必要である。

現在、トラフグは遠州灘、伊勢湾、三河湾の漁業者にとってきわめて重要な漁獲対象資源となっている。そのため1985年から種苗放流が行われ、1990年以降全県で7万尾以上、愛知、三重、静岡の3県の合計放流尾数も最近では30万尾前後となっている。静岡では1995年の10月における漁獲の約1割近くが放流魚と推定される尾鰭変形魚であると報告されており、<sup>5)</sup>卓越年級群消滅後の資源が減少した年には資源の一部を放流種苗がささえいる可能性も否定できない。

#### 長期的な魚価形成要因

多くの魚種の魚価は通常需要と供給の関係で形成されるが、トラフグの暦年の平均魚価と漁獲量の関係には相関が認められなかった。片名市場におけるトラフグの魚価は、西日本におけるフグの集荷拠点となっている山口県下関市の南風泊市場の魚価と相関が認められることが報告されており、<sup>3)</sup>全国的なトラフグ相場の影響を受けたため相関が無かったと考えられる。一方、年度漁期別に調べた日別の魚価と漁獲量との関係は1990、1993、1995年度漁期で良く相関していた。1990年度漁期と1993年度漁期は漁獲量が多く、10月～12月までの漁獲量は同時期の南風泊の漁獲量<sup>13)</sup>と比較しても他の漁期より多いため、伊勢湾口、遠州灘産のトラフグが全国の相場に左右されることなく独自に相場を形成し、高い相関を示したと考えられる。

#### 短期的な魚価形成要因

日別の魚価は漁開始5日目までに各年度漁期の最低を記録している。このように魚価が漁期初期に低いのは、全国的なトラフグの相場が10月は低いこともあるが、これに加えて伊勢湾口で一時的に過剰なトラフグが漁獲されるため、相場が下がると考えられる。冬場はトラフグの需要が増加するため、11月中旬から2月にかけて相場も上昇してくる。これにともない南風泊での魚価は11月中旬頃から翌年の2月にかけて毎年上昇し、<sup>10, 13)</sup>同様に愛知県の魚価もその影響を受けて上昇すると考えられる。

#### はえ縄漁獲実態からみた資源の有効利用策

日別の漁獲量とCPUEは各年度とも漁獲開始1日目がその年度の漁期間中の最高となり、その後急激に低下している。日別のはえ縄出漁隻数は各年度とも漁開始直後が多く、漁期が進むに連れて減少している。このことから、トラフグ延縄漁業は毎年漁期初期に過大な漁獲圧が加わり、漁期初期に大幅に資源が減少していると考えられる。はえ縄漁獲開始初期における大量の漁獲は自らの魚価相場も下げ、経済的にも非常に非効率的なものとなっている。静岡県の

はえ縄漁獲資料による漁獲最大化の試算では、漁獲開始を10月1日から11月1日に遅らせたほうがより多くの漁獲量が実現されると報告されている。<sup>14)</sup>これらのことから、過度な漁獲圧が加わる漁獲開始初期に何らかの漁獲制限をすることが、魚価の下落を防ぎ、漁獲金額向上につながると考えられる。現実的な漁業管理方策としては、1日あたり操業回数や針数の制限、操業時間の制限等が適当と考えられる。

一方、卓越年級群の形成された1993年度漁期の漁獲率は他の漁期に比較して非常に高かった。もし、卓越年級群が次の卓越年級群の親魚群となるなら、再生産を考慮した資源の有効利用方策として、今後は1993年度漁期のように過度な漁獲圧をかけることはやめなければならない。

#### はえ縄漁獲と底びき網漁業の漁獲物の関係

通常トラフグは春に発生し、秋には10～20cmに成長するので<sup>15, 16)</sup>、底びき網漁業で10月と11月に大量に漁獲される手の平サイズのトラフグはその年の春に発生した当歳魚と考えられる。これに対しはえ縄漁業は自主規制により体重700g以上の魚を対象としており、はえ縄漁業と底びき網漁業で漁獲されるトラフグは明らかに別の年級群と判断できる。

底びき網漁業の暦年の漁獲量は、はえ縄漁業と同様に4～6年毎に増減を繰り返している。これははえ縄漁業と同様に卓越年級群が漁獲されるためと考えられる。底びき網漁獲量と翌年のはえ縄漁獲量の関係は、同年や2年後との関係と比較して相関が高く、適合度も非常に良かった。これらことから、はえ縄漁業ではその前年の春に発生した1歳魚が漁獲の主体で、底びき網漁業の漁獲状況の把握が翌年のはえ縄漁業の漁況を知る重要な一手段と考えられる。一方、このことは底びき網漁業により漁獲されるトラフグ資源とはえ縄漁業により漁獲されるトラフグ資源が同一の資源であることを意味しており、今後、トラフグ資源の有効利用方策を考える場合には、底びき網漁業とはえ縄漁業を含む総合的な管理が必要がある。

トラフグの雄は満2歳で精子形成を行い十分な生殖能力を得る。雌は満2歳では産卵するがその産卵能力は十分でなく、十分な生殖能力を得るのは3歳以上と考えられ、<sup>17)</sup>体長からも3才以上と判断される雌が産卵場への回遊するとされている。<sup>18)</sup>さらに、トラフグは自分の生まれた産卵場へ産卵のため回帰するとされ、<sup>11, 19)</sup>さらに伊勢湾口で産卵する系統群は独立している<sup>12, 20)</sup>とされている。伊勢湾・遠州灘でははえ縄漁業の漁獲対象は1歳魚の性的未成熟な個体が主体であり、これらが翌年に雄として産卵に加わっていても、雌として産卵群になっているとは考えられない。

## 文 献

瀬戸内海や西日本で産卵するトラフグは黄海、東シナ海を回遊して産卵親魚として来遊していると考えられているが、<sup>1)</sup>伊勢湾・遠州灘のトラフグの場合には産卵場が確認されているにもかかわらず、<sup>6, 13)</sup>産卵親魚に成長するまでの間どのような生活をしているかは、依然として不明である。さらに産卵場が確認されている海域では三重県のまき網漁船や愛知県の小型底びき網漁船が4月下旬～5月上旬に大型の産卵親魚と推定されるトラフグを漁獲しており、親魚の乱獲も憂慮されている。今後2歳以上のトラフグの生態を明らかにし、資源維持に必要な親魚量、底びき網漁業とはえ縄漁業における許容漁獲量を検討していく必要がある。

また、卓越年級群がなぜ4～6年毎に発生しているのは不明であるが、発生間隔が一定でないので、何らかの環境要因が、親魚の産卵または発生稚仔魚の成育に影響しているためだと考えられ、環境変動要因と稚仔魚期の生態調査も今後必要である。

## 要 約

伊勢湾口、遠州灘におけるトラフグの資源動向について—I  
—はえ縄漁業と底びき網漁業の漁獲実態と相互の関連性について—

長尾成人・鯉江秀亮・大澤 博・福島万寿夫

愛知県海域におけるトラフグの漁獲実態を調べ、はえ縄漁獲と底びき網漁獲の関連性について検討した。はえ縄漁獲量は1970～1995年において4年以上の間隔で変動し、卓越年級群は4回形成された。はえ縄漁業の漁期は通常10月から翌年2月までで、漁獲圧が高いため漁開始直後に漁獲量とCPUEが急激に減少することが明らかになった。延縄漁獲物の魚価と漁獲量には豊漁年に負の相関が認められ、その際の魚価は漁獲量の増大にともない下落する傾向であった。底びき網漁獲量とその翌年のはえ縄漁獲量との相関は高く、底びき網漁業資源と翌年のはえ縄漁業の資源は同一の資源である可能性が高いと考えられた。卓越年級群が認められた1993年度漁期は他の漁期より高い漁獲圧がかかった。今後、卓越年級群、漁開始初期のはえ縄漁獲、底びき網漁業の漁獲管理がトラフグ資源維持のために必要である。

- 1) 藤田矢郎 (1988) 日本近海のフグ類. 水産研究叢書, (8)日本水産資源保護協会, 東京, pp128.
- 2) 林 小八 (1997) 現状と展望, トラフグの漁業と資源管理 (多部田 修編), 恒星社厚生閣, 東京, 9-15.
- 3) 愛知県 (1996) 平成7年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書 (広域回遊資源), pp64.
- 4) 田中健二 (1996) 遠州灘から熊野灘海域のトラフグ資源管理について. 全漁連機関誌「漁協」, 64, 53
- 5) 安井 港・田中健二・中島博司 (1997) 伊勢湾と遠州灘, トラフグの漁業と資源管理 (多部田 修編), 恒星社厚生閣, 東京, 84-96.
- 6) 神谷直明・辻ヶ堂 諦・岡田一宏 (1992) 伊勢湾口安乗沖におけるトラフグ産卵場. 栽培技研, 20, 109-115.
- 7) 神谷直明 (1994) トラフグの資源, 生態について. 水産海洋地域研究集会, 水産海洋研究, 58(4), 292-296.
- 8) 花淵信夫 (1987) 九州周辺海域におけるトラフグについて. 水産技術と経営, 33(3), 17-28.
- 9) 船越茂雄 (1990) 平成元年の太平洋におけるトラフグの特異的豊漁現象について. 水産海洋研究, 54(3), 322-323.
- 10) 天野千絵・檜山節久 (1997) 東シナ海, 黄海, 日本海, トラフグの漁業と資源管理 (多部田 修編), 恒星社厚生閣, 東京, 53-67.
- 11) 柴田玲奈・佐藤良三・東海 正 (1997) 瀬戸内海とその周辺海域, トラフグの漁業と資源管理 (多部田 修編), 恒星社厚生閣, 東京, 68-83.
- 12) 愛知県 (1997) 平成8年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書 (広域回遊資源), pp119.
- 13) 東海 正 (1997) 遠州灘と瀬戸内海中・西部域における資源培養管理, トラフグの漁業と資源管理 (多部田 修編), 恒星社厚生閣, 東京, 122-136.
- 14) 檜山節久 (1981) 山口県内海におけるトラフグの資源管理について. 山口内水試報, 8, 40-50.
- 15) 岩政陽夫 (1988) 黄海, 東シナ海産トラフグの成長と成熟に関する一考察. 山口外水試報, 23, 30-35.
- 16) 西田清徳 (1987) トラフグ/解説. 魚類解剖図鑑 (落合 明編), 緑書房, 東京, 231-238.
- 17) T.Tokai, R.Sato, H.Ito and T.Kitahara (1993) Year-class strength of the ocellate puffer around a spawning area in the inland sea of Japan. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 59(2), 245-252.
- 18) T.Tokai, R.Sato, H.Ito and T.Kitahara (1995) Short-term forecasting of landings of ocellate puffer *takifugu rubripes* migrating around a spawning area in the inland sea of Japan. *Fisheries Science*, 61(3), 428-433.
- 19) 佐藤良三 (1997) 資源研究の現場から. 水産の研究, 86, 56-63.
- 20) 伊藤正木 (1997) 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, 東京, 28-40.

