

駿河湾におけるタチウオ漁獲量変動の特徴

高木康次*

駿河湾内の各漁場におけるタチウオ漁獲量の変動要因を明らかにするために、主要9地区の漁獲統計資料から漁獲量変動の特徴について検討した。漁獲量の多い沼津、由比、小川、地頭方では、年の前半に漁獲が少なく、後半に多い傾向がみられた。9地区間の漁獲量変動には弱い正の相関関係が認められ、クラスター分析により地域的に連続した西部、東部、湾奥部の3つのグループに分類された。各グループ間の相互相関関数には、東部は湾奥部より2ヶ月、西部より1ヶ月遅れ、西部は湾奥部より1ヶ月遅れる傾向がみられた。漁獲量変動は、湾内での魚群の移動を反映したものと考えられ、その特徴として駿河湾西部および湾奥部に来遊した魚群は、駿河湾西岸を湾奥部から東部に向けて移動することや湾奥部には魚群が滞留しやすいこと等が考えられた。

キーワード：タチウオ、駿河湾、漁獲量、相関係数、相互相関関数、クラスター分析

タチウオ *Trichiurus japonicus* は本州沿岸から黄海、東シナ海に分布し、日本各地の沿岸で広く漁獲されている¹⁾。静岡県沿岸では漁獲量の変動が大きく、過去には1,000トン以上の年もあったが、近年では200~400トンで推移している(図1)。そのため、県内漁業者からは漁獲量変動の要因や資源管理に関する研究が要望されている。

本州沿岸域のタチウオについては、これまでに東京湾²⁾、熊野灘³⁾、紀伊水道⁴⁾、豊後水道周辺^{5,6)}、若狭湾⁷⁾等で産卵生態や資源構造等についての知見が得られており、駿河湾でも成長、産卵等⁸⁾に関する知見がある。

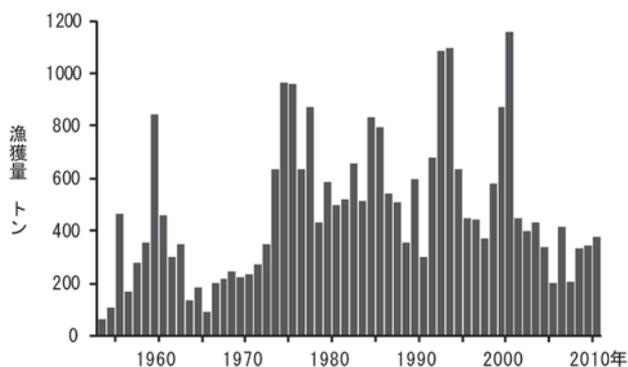


図1 静岡県のタチウオ漁獲量の推移

一方、タチウオは季節的な漁場への来遊^{1,6)}や産卵に関連した日周行動⁷⁾が知られており、これらは漁獲量変動に影響していると考えられるが、これまでに駿河湾で検討されたことはない。

本研究では、駿河湾のタチウオ漁獲統計資料の解析から明らかになった、漁獲量変動の特徴について報告する。

材料および方法

駿河湾の西部から湾奥部にかけての沿岸にはタチウオ漁場が点在している(図2)。タチウオの漁獲量は、静岡県水産技術研究所が集計した県内の主要21地区の月別魚種別水揚量のうち、図2に示す駿河湾内でタチウオの水揚量が多い9地区(土肥、沼津、由比、静岡、小川、大井川、相良、地頭方、御前崎)の1983年1月から2012年12月の30年間の月別漁獲量を使用した。

駿河湾でタチウオを漁獲する主な漁業は、釣り、定置網等である。定置網は周年同じ場所で操業し、釣りは各地区の地先漁場で操業しているため、漁獲量変動は地先漁場への魚群の来遊を反映していると考えられる。漁

2013年12月25日受理

静岡県水産技術研究所(本所)業績第1153号

*静岡県水産技術研究所資源海洋科

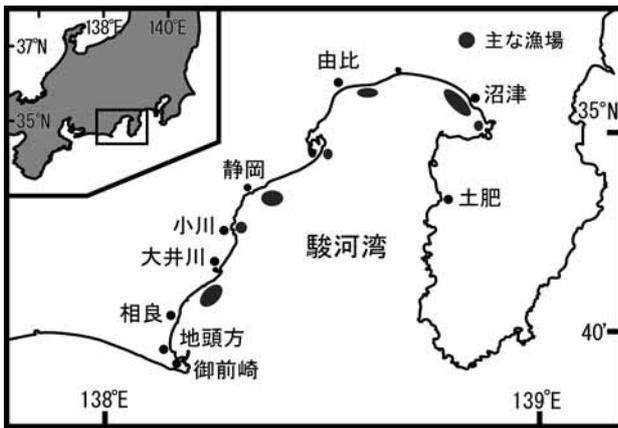


図2 駿河湾の主なタチウオ漁場と水揚げ地区

獲量変動は魚群の集散だけでなく季節的な操業パターンや操業隻数の経年変化等の漁業の影響を受けるが、今回は漁場への魚群の集散に伴う漁獲量の増減に注目した検討を行った。

最初に、漁獲量の9割を占める沼津、由比、小川、地頭方の4地区の月変化について検討した。4地区の主な漁業種類は、沼津は釣り、由比は定置網、小川と地頭方は定置網と釣りである。

次に、各地区間でピアソンの積率相関係数(以下、相関係数とする)⁹⁾を求め、クラスター分析¹⁰⁾により漁獲量変動が類似するグループに分類した。非類似度は $2 \times (1-r)$ (r は相関係数)とし、群平均法により樹形図を作成した。相関係数の算出には、漁獲量の対数値を使用し¹¹⁾、漁獲データが0あるいは欠測の場合は計算に使用しなかった。

最後に分類したグループの漁獲量について時間差-6~+6ヶ月の相互相関関数を求め、漁獲量変動がグループ間を伝播する月数を求めた¹²⁾。

結 果

1 月別漁獲量の推移

沼津、由比、小川、地頭方の月別平均漁獲量を図3に示した。いずれの地区も、年の前半に漁獲量が少なく後半に多い傾向がみられた。漁獲量が最少となる月は、由比は2月、沼津と小川は3月、地頭方は5月であり、最大となる月は、小川は7月、由比と沼津は8月、地頭方は11月で、由比は他地区と比較して漁獲量が増減する時期が早かった。また、標準偏差は漁獲量が少ない月ほど大きい傾向がみられた。

2 漁獲量の相関係数

各地区間の相関係数を表1に示した。36個の相関係

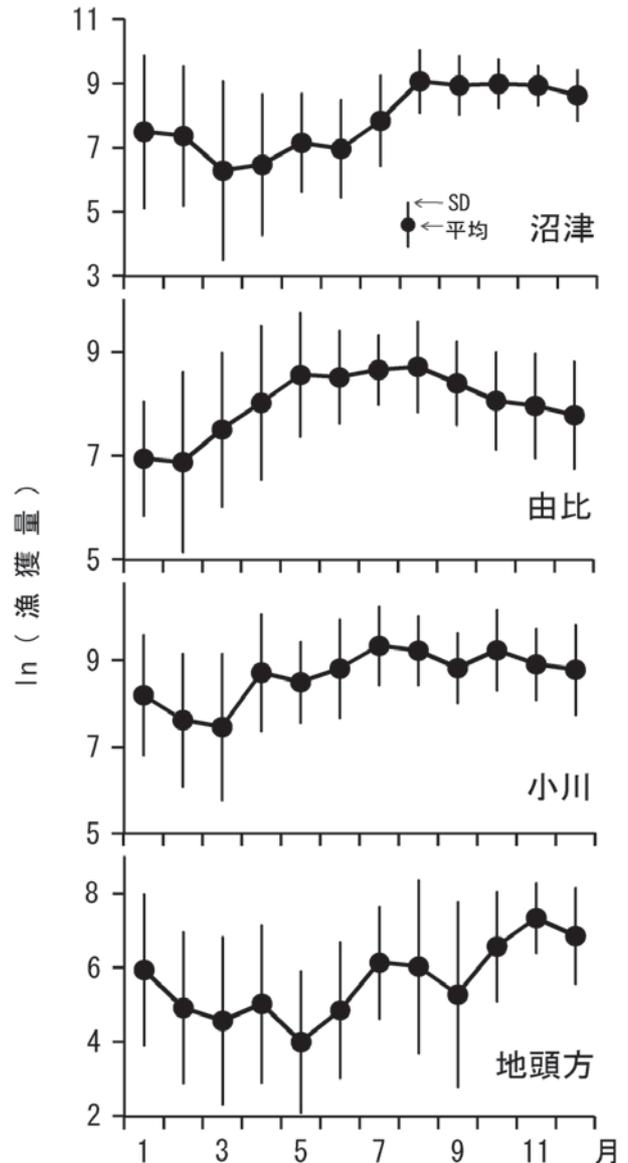


図3 主要な地区の月別漁獲量の推移

数の中で、最大は地頭方-御前崎の0.54、最小は御前崎-由比の-0.08であった。また、正の相関が33個で全体の92%を占めた。平均値は0.23で相関係数は大きいとは言えないが、0.2以上の相関係数22個のすべてが有意水準5%で有意であり、弱い相関関係が認められた。

駿河湾西部地区では相関係数が比較的大きく、地頭方-御前崎、小川-大井川、小川-地頭方、小川-御前崎では0.4以上、大井川-御前崎や相良-御前崎等で0.3以上であった。また、駿河湾東部の土肥-沼津でも相関係数は0.3以上であった。しかし、由比-小川、沼津-地頭方等の地域的に離れた地区でも0.3以上の値がみられた。

3 クラスター分析による地区の分類

クラスター分析により得られた樹形図を図4に示し

表 1 各地区の漁獲量の相関係数

	土肥	沼津	由比	静岡	小川	大井川	相良	地頭方
沼津	0.37**							
由比	0.22**	0.21**						
静岡	0.08	0.25**	0.03					
小川	0.21**	0.35**	0.39**	0.25**				
大井川	0.16	0.29**	0.31**	0.18**	0.50**			
相良	0.11	0.02	-0.07	0.22**	0.15*	0.22**		
地頭方	0.17*	0.35**	0.04	0.31**	0.44**	0.18**	0.33**	
御前崎	0.12	-0.01	-0.08	0.34**	0.49**	0.38**	0.36**	0.54**

** p<1%, *p<5%



図 4 クラスタ分析による樹形図
▼は切断位置の非類似度1.24を示す

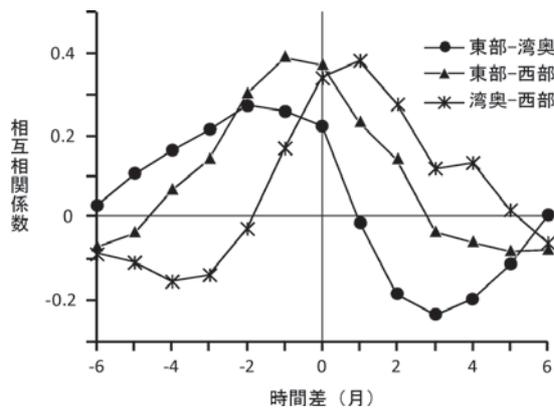


図 5 グループ間の相互相関係数

た。相関係数が比較的大きい駿河湾西部の小川、大井川、地頭方、御前崎、および駿河湾東部の土肥、沼津は近くに位置した。非類似度1.24で樹形図を切断すると、隣接した地域が同じグループに分類された。すな

わち、駿河湾西部に位置する相良、静岡、地頭方、御前崎、小川、大井川、駿河湾東部の土肥、沼津、駿河湾奥の由比である。以下の解析では、これらの3つのグループの漁獲量変動について検討した。

4 グループ間の相互相関分析

各グループ間の漁獲量の相互相関係数を図5に示した。相関係数が大きい時間差の範囲と最大値の時間差は、東部-湾奥部では-2~0ヶ月で最大値は-2ヶ月、東部-西部では-2~0ヶ月で最大値は-1ヶ月、湾奥部-西部では0~+2ヶ月で最大値は+1ヶ月であった。すなわち、漁獲量は、東部は湾奥部より2ヶ月、西部より1ヶ月遅れ、西部では湾奥部よりも1ヶ月遅れて変動する傾向がみられた。

考 察

30年間の漁獲データから、駿河湾内の地区は漁獲量変動が類似する地理的に連続した3つのグループに分類された。これにより、各グループの地先漁場では魚群の来遊・逸散の特徴が似ていると考えられるが、これが30年間で安定したものかどうかを、10年毎の3期間に分けて検討した(図5)。1983~1992年は、土肥と沼津、小川と大井川のように近い地区が近くに位置したものの、全体では地理的な特徴を持つグループに分類できなかった。1993~2002年は、小川~御前崎と土肥~沼津はそれぞれグループを形成し、由比と静岡は独立した。また、2003~2012年は静岡~御前崎と土肥~由比がグループを形成した。このように、駿河湾東部と駿河湾西部のうち小川~御前崎は安定して同じグループを形成したが、駿河湾奥の由比と駿河湾西部の静岡は、年代により分類されるグループが変わる傾向がみられた。ばらつきは大きいものの、由比の漁獲量の増加時期は他地区よりも早いことから(図3)、駿河

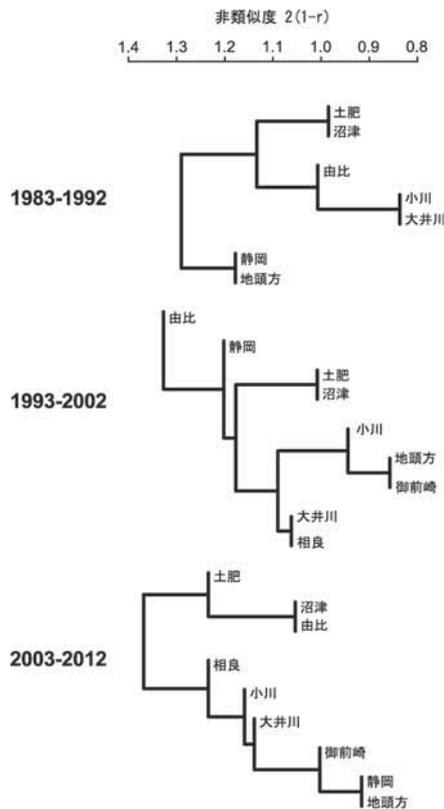


図6 10年ごとのクラスター分析による樹形図

湾奥への来遊量や来遊時期等が年により異なることで、西部と湾奥部のグループの境界が年によって変化したと考えられた。他海域では、タチウオの来遊や移動の状況が水温や黒潮などの環境要因により変化することが知られており⁴⁶⁾、駿河湾においても漁場への来遊が環境要因等の影響を受けている可能性が考えられる。

駿河湾東部の漁獲量変動は、西部より1ヶ月、湾奥部より2ヶ月遅れ、駿河湾西部は湾奥部より1ヶ月遅れて変動する傾向が認められた。駿河湾内の各漁場への魚群の来遊には、駿河湾外から異なる群れが時間差をもって来遊する場合と、既に駿河湾内にいる魚群が時期により移動する場合が考えられる。筆者がこれまでにに行った駿河湾内での調査では、卵や稚仔魚から成魚までの各発育段階が連続して採集されることや、駿河湾西部の漁場で採集した成魚の体長組成に、年を通じて大きな変化が見られないことから、漁獲物は湾内で生育したものが主体で、湾外からの来遊は考えにくい。さらに、紀伊水道や熊野灘とは系群が異なる可能性³⁾もあることから、駿河湾内における漁獲量変動は湾内での魚群の移動を反映したものと考えられる。漁獲量変動の時間差から考えられる魚群の移動としては、駿河湾西部および湾奥部に来遊した魚群が、駿河湾西岸を湾奥部から東部に向けて移動することが考えられるが、移動時間は西部から東部が1ヶ月に対して、距離

が近い湾奥部から東部が2ヶ月かかっている。魚群が沿岸部を移動すると仮定すると、湾奥に来遊した魚群は西部に来遊したものよりも移動速度が遅い、すなわち、湾奥部に魚群が滞留しやすいと考えられる。このような、漁場への来遊、滞留、移動の特性については、今後標識放流や漁獲物組成の解析等を通じて検証していく必要がある。

文 献

- 1) 水産庁・水産総合研究センター(2012): 平成23年度タチウオ日本海・東シナ海系群の資源評価, わが国周辺水域の漁業資源評価, 1304-1313.
- 2) 田中種雄・石井光廣(2004): 千葉県内房海域で漁獲されるタチウオ *Trichurus lepturus* の相対成長, 食性及び成熟について, 千葉県水産研究センター研究報告3, 31-35.
- 3) 鈴木清・木村清志(1980): 熊野灘におけるタチウオの資源生物学的研究, 三重大学水産学部研究報告, 7, 173-192.
- 4) 阪本俊雄(1982): 紀伊水道におけるタチウオの漁業生物学的研究, 和歌山県水産試験場, 1-113.
- 5) 柳川晋一(2009): 豊後水道および周辺海域におけるタチウオ *Trichiurus japonicus* の資源生物学的研究, 東京海洋大学博士論文, 1-108.
- 6) 末吉隆(1999): 伊予灘西部および豊後水道におけるタチウオの回遊状況, 南西外海の資源・海洋研究, 15, 69-79.
- 7) 宗清正廣・桑原昭彦(1984): タチウオの産卵場, 産卵習性, 分布様式, 日本水産学会誌, 50(9), 1527-1533.
- 8) 小坂昌也・小椋将弘・白井秀機・前地道義(1967): 駿河湾におけるタチウオの生態学的研究, 東海大学紀要, 2, 131-146.
- 9) P. G. ホーエル(1978): 入門数理統計学(浅井晃, 村上正康共訳), 培風館, 東京, 141~187.
- 10) Anderberg M. R. (1973): クラスター分析とその応用(西田英郎監訳), 内田老鶴圃, 東京, 1-442.
- 11) 鐵健司(1977): 相模湾内定置網漁獲物の組成に関する統計的考察, 東海区水産研究所研究報告, 89, 1-15.
- 12) 山本浩一(1979): 相模湾定置網の漁獲からみた魚類の生態学的研究I 相互相関分析による魚群の回遊について, 静岡県水産試験場研究報告, 13, 47-60.

Characteristics of change in catch of ribbon fish

Trichiurus japonicus in Suruga Bay

Koji Takagi

Abstract Changes in the catch of the ribbonfish *Trichiurus japonicus* were examined by using the catch statistics from 9 main areas in Suruga Bay, Japan. The areas of Numazu, Yui, Kogawa, and Jitougata had many catch, and low catch during the first half of the year and high catch during the second half of the year. A weak positive correlation was observed in the change in catch rates among the 9 areas. Cluster analysis separated the areas into 3 locally continuous groups: western, eastern, and inner parts of the bay. The cross correlation function indicated a time lag in the changes of catch rates among the 3 groups. Change of catch occurred 2 months and 1 month later than the eastern group for the inner and western groups, respectively. It is hypothesized that the schools of fish that migrated to the western and inner parts moved to the west coast of Suruga Bay for the eastern part.

Key words: Ribbon fish, Suruga Bay, Catch, correlation coefficient, Cross correlation function, cluster analysis

