

日本産タチウオの生物学的特性

誌名	黒潮の資源海洋研究 = Fisheries biology and oceanography in the Kuroshio
ISSN	13455389
著者名	柳川, 晋一
発行元	中央水産研究所
巻/号	23号
巻号補足	
掲載ページ	p. 3-8
発行年月	2022年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



日本産タチウオの生物学的特性^{*1}

柳川 晋一^{*2}

Biological characteristics of hairtail *Trichiurus japonicus* in Japan^{*1}

Shinichi YANAGAWA^{*2}

タチウオ *Trichiurus japonicus* は、北海道以南の日本各地沿岸に広く分布する魚種である。1967年から2017年の瀬戸内海及び太平洋南区を合計した本種の漁獲量は、我が国全体の2/3以上を占める主要漁場であった。しかし、近年、両海区の漁獲量は減少傾向が続き、2018年以降は我が国の漁獲量の1/3以下となった。一方で関東及び東北太平洋岸では漁獲量が増加するなど漁場の変化が見られており、各地先を跨いで資源動向を注視していく必要がある。

本報告はタチウオの生物学的特性に関する先行研究成果を整理し、同特性を浮き彫りにすることで、資源の持続的利用方策の検討の一助となることを目的とした。

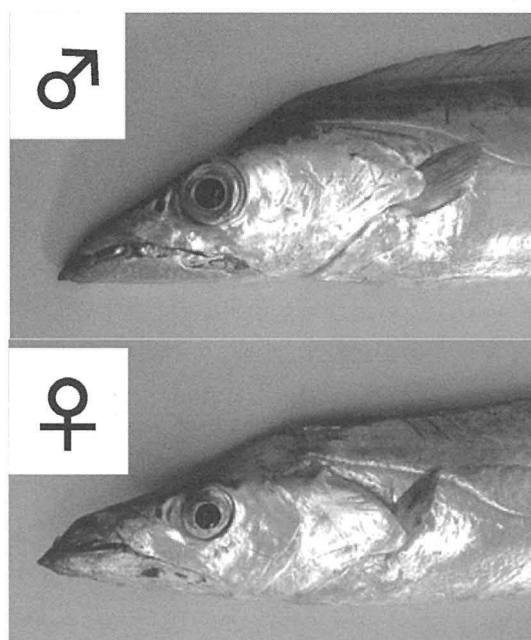


図1 タチウオ雌雄の頭部。

性的二形

タチウオには、成魚の頭部の形態に性的二形が存在する。成熟サイズのタチウオでは目が雌に比べ雄が大きい。また、雄は上顎先端から頭頂部にかけて直線的であるのに対し、雌は少しへこんでいる（図1）。豊後水道及び周辺海域（以下、「豊後水道海域」という。）における眼径（ED）と肛門前長（PL）の関係を以下に示した。雄の関係式は雌よりも傾きが有意に急であり（共分散分析を応用した複数の関係式の同一性検定 $p < 0.01$ ），魚体サイズの増加とともに眼径がより大きくなる傾向が見られる（図2）。雌雄の眼径の差が明確になるのは肛門前長 200 mm 前後からであり、これは柳川（2009）の雌の最小成熟肛門前長 202 mm とほぼ一致する。なお、眼径の雌雄差は東シナ海や黄海のタチウオでも報告されている（三栖 1964）。

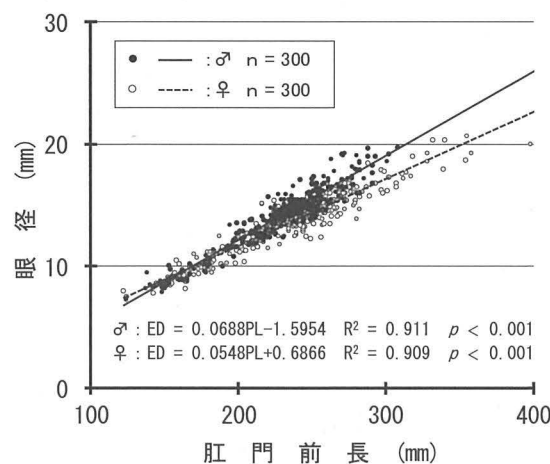


図2 タチウオの肛門前長と眼径関係の雌雄差。図中の実線は雄の、破線は雌のそれぞれの回帰式を示す。

*1 令和3年度中央ブロック資源海洋調査研究会（令和3年10月）で「タチウオの生物学的特性」と題して口頭発表した。

*2 高知県水産試験場 〒785-0167 高知県須崎市浦ノ内仄方 1153-23 e-mail: shinichi_yanagawa@ken3.pref.kochi.lg.jp
Kochi Prefectural Fisheries Experimental Station, 1153-23 Uranouchi Haikata, Susaki, Kochi 785-0167, Japan

$$\text{♂} : ED = 0.0688PL - 1.5954 \quad R^2 = 0.9111$$

$$\text{♀} : ED = 0.0548PL + 0.6866 \quad R^2 = 0.9086$$

近縁種テンジクタチ

タチウオの近縁種に南方系のテンジクタチ *Trichiurus* sp2 があり、分布は沖縄から九州西岸、高知県西南部、和歌山県南部とされている（中坊 2013）。2000 年頃からは、高知県中西部では漁獲物として普通に見られる。

テンジクタチは高知県の産地市場の競りでは「キダチ」等の地方名で扱われることが多いが、漁獲量統計上ではタチウオに含まれて集計される。このため、高知県のタチウオの漁獲量データの精度向上に向けた取り組みが課題となる。筆者の市場調査の経験から高知県でのテンジクタチの混獲率は 1～3 割程度と思われる。

なお、テンジクタチは、生時には背鰭、胸鰭、目の周辺が黄緑色を呈することでタチウオと判別することができる。さらに、同じ全長（TL）であればタチウオと比べて肛門前長が長い（図 3）。柳川（2009）は、98 % 以上の確率で判別可能な線形式、 $z = 0.133PL + 59.6TL/PL - 207$ （ $z < 0$ ならテンジクタチ）を明らかにしている（図 4）。

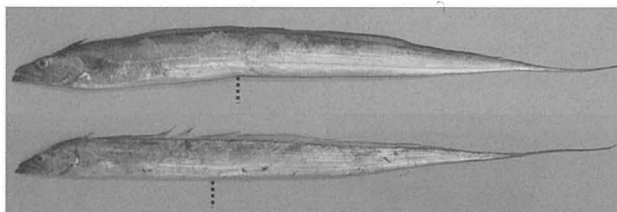


図 3 テンジクタチ *Trichiurus* sp2（上）とタチウオ *T. japonicus*（下）。図中の点線上端は肛門の位置を示す。

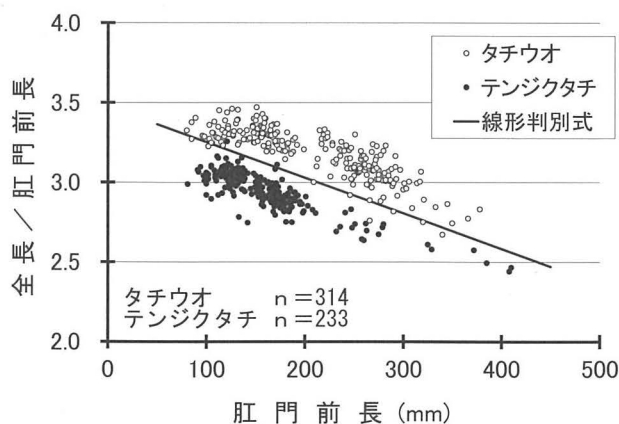


図 4 タチウオ及びテンジクタチの全長／肛門前長比と肛門前長の関係。

また、土佐湾産のテンジクタチの 8 月及び 10 月のサンプルから、排卵後産卵されずに卵巣内に残った吸水卵を有する個体（以下、残留卵個体）、即ち近い過去に産卵した個体が複数確認されている（柳川 2009）。

食 性

タチウオは魚体サイズにより食性が変化することが知られている。東シナ海・黄海では、肛門前長 250 mm 以下は、オキアミ、アミ類など動物プランクトンを、250 mm 以上は、カタクチイワシ等の魚類を主体にイカ類、エビ・カニ類を含む遊泳力の大きいものに移行するとされている（三栖 1964）。

宗清・桑原（1985）は、若狭湾西部海域のタチウオが、成長に伴って動物プランクトン食性から小型甲殻類食性を経てイワシ類を中心とした魚食性へと移行するとした。大阪湾では肛門前長 75 mm までは動物性プランクトンを、76～150 mm はエビ、カニ等甲殻類が主餌料で魚類も多少捕食する。176 mm 以上になると魚食性に移行することが報告されている（林 1978）。千葉県内房海域では、魚体サイズに依存せずエビ類を主体とする甲殻類及びメゴチ、イワシ類主体の魚食性であることが報告されている（田中・石井 2004）。海域によって異なる傾向が見られるが、環境に応じて利用しやすい餌料を利用する順応性があるものと推測される。また、共食いがみられ、東シナ海・黄海では密集期の 7 月に多いとされている（三栖 1964）。豊後水道海域でもわずかではあるが共食いが見られ、共食い率は 1994～1996 年では 0.17 %（6/3,660 個体）、2004～2006 年では 0.47 %（17/3,642 個体）であった。

花淵（1973）は、食性と下顎犬歯状歯の歯型の変化がよく対応し、浮遊性甲殻類（アミ類等）を餌料とする肛門前長 230 mm 未満の個体では牙型が多く、魚類餌料に移行する 230 mm 以上の個体では鉤型が多いとしている。

産卵・成熟

タチウオは、地域によって産卵期及び産卵盛期が異なることが知られている（神谷 1922, 小坂他 1967, 山田 1971, 阪本 1975, 堀木 1979, 鈴木・木村 1980, 宗清・桑原 1985, 花淵 1986, 又野・五十嵐 1986, 呉・田部田 1995, 田中・石井 2004, 内海・武田 2005, 柳川 2009, 岡部 2019）。産卵盛期は、GSI

の月別平均値の推移では捉えにくい場合があるが、卵稚仔の出現状況、吸水卵個体や GSI の高い個体の出現率などから推定することができる。本種の産卵期間は、東シナ海、豊後水道海域及び和歌山県海域など黒潮・対馬暖流の影響で温暖な海域では、春季から秋季の長期間に及ぶ。また、産卵期間が長い海域では、産卵盛期が2回またはそれ以上あることが知られている。一方、若狭湾西部、内房沿岸域及び能登半島内浦海域など水温が低い海域での産卵期間は夏季から秋季となり、産卵開始時期が遅くなるとともに産卵期が短くなる。また、産卵盛期も1回のみとなる傾向が見られる(図5)。

花淵(1986)は、対馬近海産の本種について、生息場所の水温が高い年は春季の産卵開始時期が早まり、水温が低い年は開始時期が遅れる傾向があるとしている。また、内海・武田(2005)は、和歌山県海域では、4～6月の積算水温とその期間の卵出現比率から、親魚の産卵準備・開始の条件が水温の順調な上昇であることとしており、本種の産卵期及び産卵開始時期は水温の変動に合わせて変化すると考えられる。

以上のことから、本種は、水温等の環境条件によって産卵期間、産卵盛期を柔軟に変動させることで加入量を確保する戦略を選択しており、加入が成功した場

合には爆発的に資源が増加するポテンシャルを有すると思われる。従って、本種を持続的に利用していくためには、毎年の加入量または親魚量を安定的に確保することが重要と考える。

1産卵期における同一個体の産卵回数は不明であるが、東シナ海(山田1971, 呉・多部田1995)、熊野灘(鈴木・木村1980)、及び豊後水道海域(柳川2009)では、複数回産卵する可能性が高いことが報告されている。

1個体の雌が1回の産卵で算出する卵数はバッチ産卵数と呼ばれる。タチウオのような卵群非同期発達型魚種の場合、バッチ産卵数は、産卵直前の吸水卵数と等しいと仮定される。魚体サイズとバッチ産卵数の関係を求めるには、多数の吸水卵保有個体を要するが、それらの出現頻度は産卵盛期においても高くなく、必要なサンプル数の確保は難しい。柳川(2009)は、吸水卵保有個体及び成熟が一定進んだ個体(GSI 30以上)で肛門前長と卵巣卵のうち大径卵数のアロメトリ式を比較したところ有意な差がなく、GSI 30以上の個体の卵巣卵からもバッチ産卵数を求められることを明らかにした。併せて、1産卵期における初回と2回目以降の産卵個体(残留卵個体)において、肛門前長とバッチ産卵数に有意な差がないことを明らかに

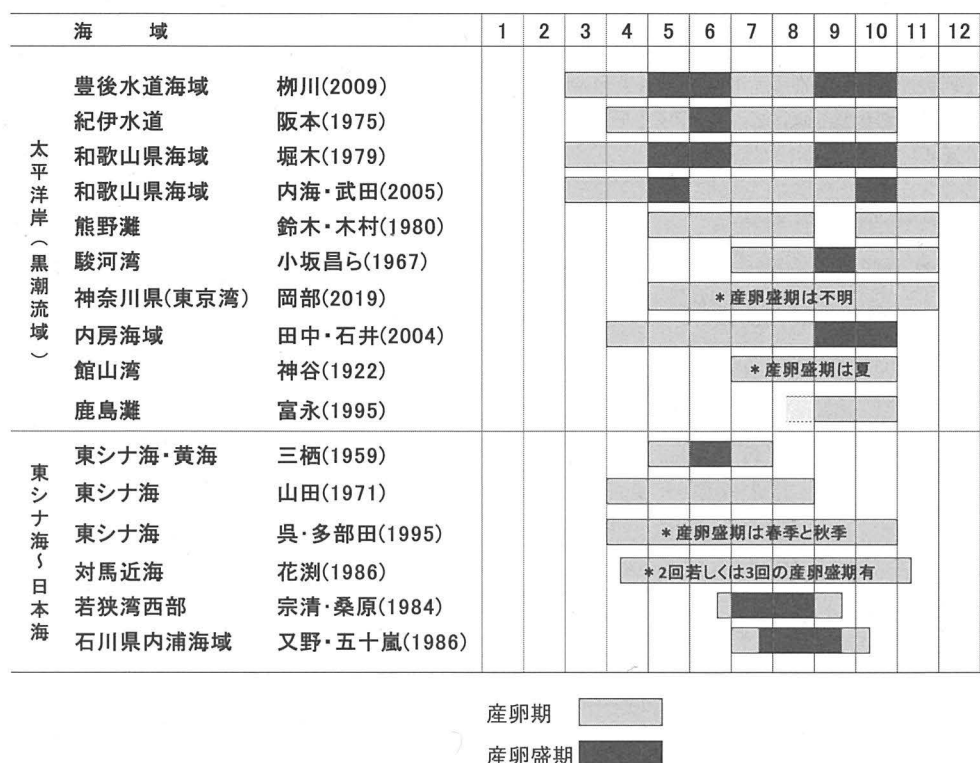


図5 タチウオの海域別産卵期及び産卵盛期。

している。

各海域のバッチ産卵数と肛門前長の関係を図6に示す。東シナ海・黄海（三栖 1959）では魚体サイズ全般で、東シナ海（呉・多部田 1995）では肛門前長 350 mm 以上の大型魚で、それぞれバッチ産卵数が少ない傾向がみられた。また、鹿島灘（富永 1995）では肛門前長 350 mm 以上の大型魚でバッチ産卵数が多い傾向がみられ、紀伊水道域（阪本 1975）、熊野灘（鈴木・木村 1980）、若狭湾西部（宗清・桑原 1988）、豊後水道海域（柳川 2009）でも概ね同様であった。

豊後水道海域のタチウオの成熟率（ p ）と肛門前長の関係は以下の式のとおりであり（柳川 2009）、50% 成熟肛門前長（ L_{50} ）は雄が 191 mm 及び雌が 250 mm で雄が小さい。肛門前長階級別の成熟率が明らかとなっている若狭湾西部（宗清・桑原 1988）、東シナ海（呉・多部田 1995）でもほぼ同様の傾向であった（図7）。

$$\text{♀} : p = 1 / (1 + \exp(6.17 - 0.248 PL))$$

$$\text{♂} : p = 1 / (1 + \exp(16.49 - 0.086 PL))$$

年齢別の成熟率は、東シナ海・黄海（三栖 1959）、東シナ海（山田 1971）、紀伊水道（阪本 1975）、若狭

湾西部（宗清・桑原 1988b）、東シナ海（呉・多部田 1995）、豊後水道海域（柳川 2009）から報告されている。この中では、若狭湾西部が最も成熟が早くかつ高かった（図8）。東シナ海・黄海での結果は、阪本（1976）、鈴木・木村（1980）によって1才多く年齢を査定している可能性が指摘されている。これを踏まえると、若狭湾西部を除き50%成熟年齢は概ね1才であった。また、2才以上の成熟率は、調査時の漁獲量が多かった時代の東シナ海・黄海（三栖 1959、山田 1971）と紀伊水道（阪本 1975）では低く、豊後水道海域（柳川 2009）、若狭湾西部（宗清・桑原 1988b）及び漁獲量が減少した後の東シナ海（呉・多部田 1995）では高かった。

年齢と成長

タチウオの成長は、1才までは雌雄差はほとんどないが、それ以降は雄の成長が鈍化し、雄より雌が大きくなる（図9）。

また、産卵盛期が2回ある海域では、それぞれの産卵盛期に発生した春夏季発生群（早生まれ）と、秋季発生群（遅生まれ）群が存在する。この2群は、耳

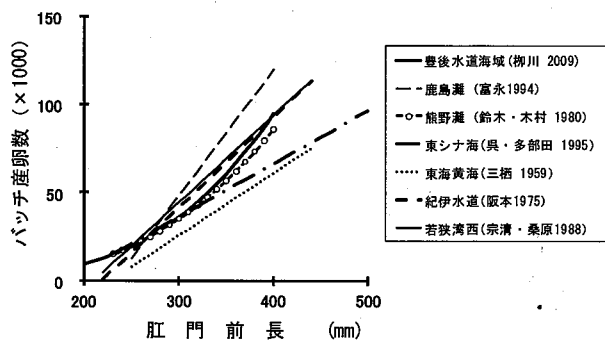


図6 タチウオの海域別肛門前長とバッチ産卵数の関係。

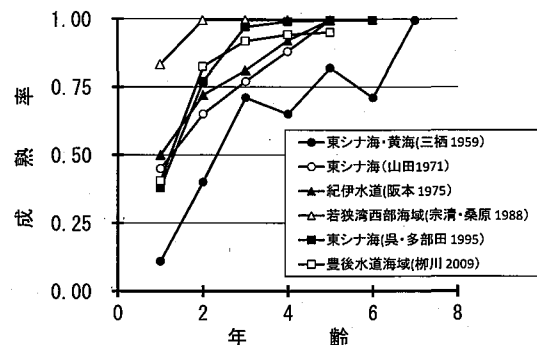


図8 タチウオの海域別年齢と成熟率の関係。

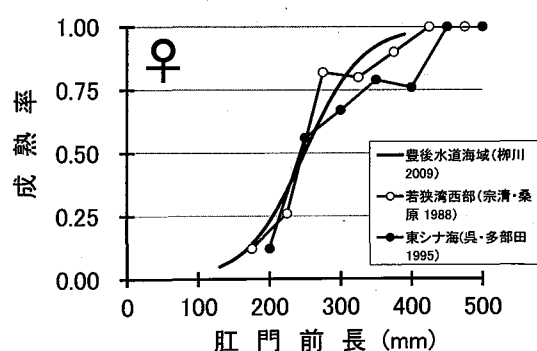
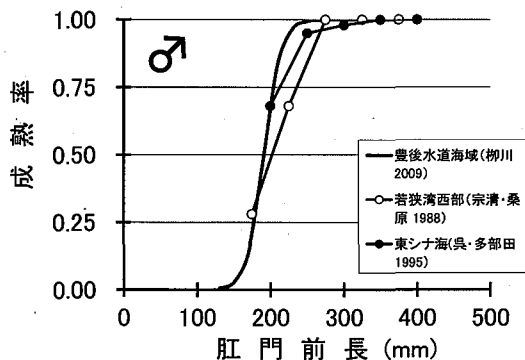


図7 タチウオの海域別肛門前長と成熟率の関係。

石第1輪の輪径から判別することが可能である(阪本 1976)。豊後水道海域のタチウオは、耳石第1輪径に1.4 mm, 2.8 mmに明瞭なピークがあり、その間の最小値となった2.0 mmを境に2.1 mm以上を春夏季発生群, 2.0 mm以下を秋季発生群と判別される(図10)。これら発生群別雌雄別の成長式は、周期性のある成長式が選択されている(柳川 2009)。

また、2群の発生群がある東シナ海(呉・多部田 1995)、対馬周辺海域(花淵 1989)、若狭湾西部海域(宗清・桑原 1988a)、紀伊水道(阪本 1976)及び豊後水道海域(柳川 2009)でのタチウオの成長は、雌雄ともに若齢期において春夏季発生群が秋季発生群より速い傾向がみられる。その後、成長とともに徐々に秋季発生群が春夏季発生群に追いつき、雌は1歳以降、雄は2歳以降ほとんど差がなくなる傾向、すなわち補償成長が見られた(図11)。同様の現象は、鹿児島湾(El-Hawee and Ozawa 1996)、若狭湾西部海域(宗清・桑原 1988a)でも見られている。

なお、この補償成長は、①最大体長に近づくことに

よる成長率の低下(El-Hawee and Ozawa 1996)、②繁殖開始年齢の差とそれに伴う成長速度の低下によるもの(宗清・桑原 1988a)及び③その両方によるもの(柳川 2009)と推測されている。

引用文献

- El-Hawee A. E. and Ozawa T, 1996: Age and growth of ribbon fish *Trichiurus japonicus* in Kagoshima Bay Japan. Fisheries Science, 62 (4), 529-533.
- 花淵靖子, 1973: 対馬近海産タチウオの歯形と鰓耙の変化について. 西海区水産研究所研究報告, 43, 37-50.
- 花淵靖子, 1986: 対馬近海産タチウオの発生時期の年変化と水温の関係. 漁業資源研究会議西日本底魚部会報告, 15, 29-39.
- 林 凱夫, 1978: 大阪湾産タチウオの漁業生物学的研究. 大阪府水試試験場研究報告, 5, 99-115.
- 堀木信男, 1979: 紀伊水道及びその外域におけるタチウオ卵, 稚仔魚の分布生態について. 栽培漁業技術開発研究, 8 (2), 1-11.

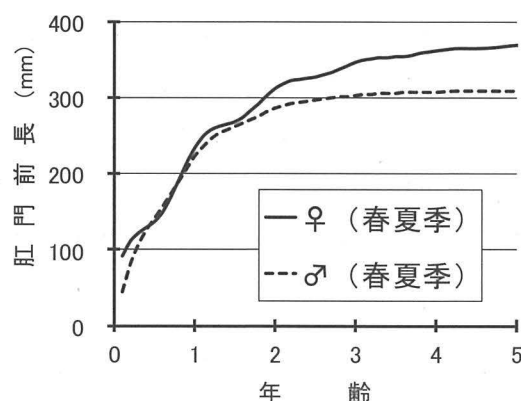


図9 豊後水道及び周辺海域のタチウオ春夏季発生群の年齢と成長。

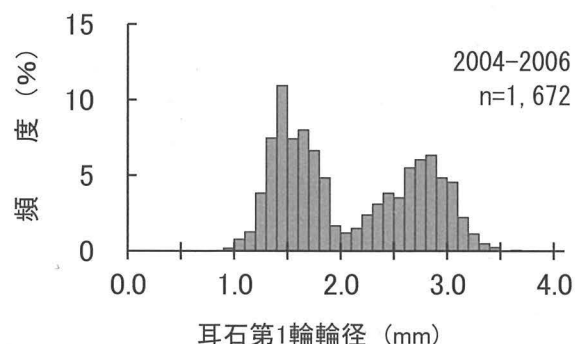


図10 豊後水道及び周辺海域のタチウオの耳石第1輪の輪径組成。

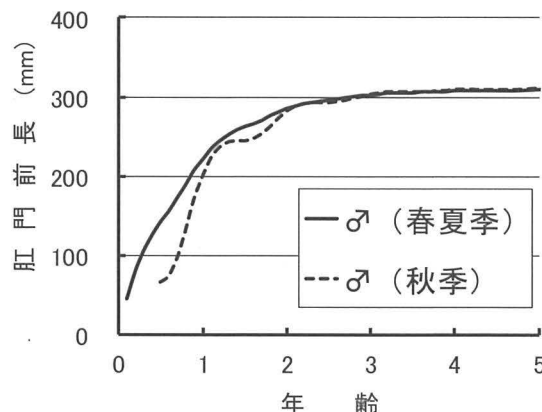
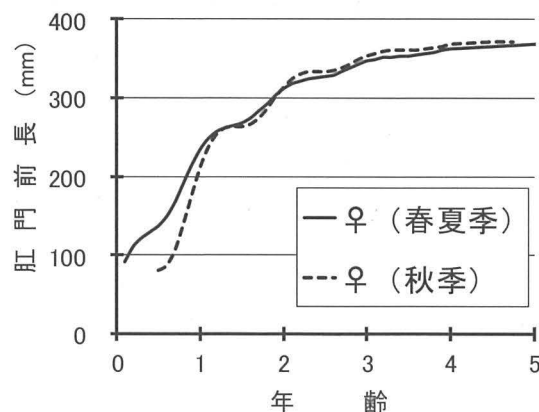


図11 豊後水道及び周辺海域のタチウオ雌の春夏季発生群と秋季発生群の年齢と成長。

- 神谷尚志, 1922: 館山湾ニ於ケル浮性魚卵並ニ其稚仔
第二報. 水産講習所研究報告, 18, 13-14.
- 小坂昌也・小椋將弘・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. 東海大水
産紀要, 67 (2), 131-146.
- 又野康男・五十嵐誠一, 1986: 石川県内浦海域におけ
るタチウオの卵・仔魚の分布について. 石川水試
研究報告, 4, 181-191.
- 三栖 寛, 1959: 東海・黄海産タチウオ資源の研究第
二報成熟と産卵について. 西水区水産研究所研究
報告, 16, 21-33.
- 三栖 寛, 1964: 東海・黄海産タチウオの漁業生物学
的研究. 西水区水産研究所研究報告, 32, 1-57.
- 宗清正廣・桑原昭彦, 1984: 若狭湾西部海域における
タチウオの産卵期と性比. 日本水産学会誌, 50
(8), 1279-1284.
- 宗清正廣・桑原昭彦, 1985: 若狭湾西部海域における
タチウオの食性. 日本水産学会誌, 51 (6), 913-
919.
- 宗清正廣・桑原昭彦, 1988a: 若狭湾西部海域におけ
るタチウオの年齢と成長. 日本水産学会誌, 54
(8), 1305-1313.
- 宗清正廣・桑原昭彦, 1988b: 若狭湾西部海域におけ
るタチウオの成熟と産卵. 日本水産学会誌, 54
(8), 1315-1320.
- 中坊徹次, 2013: 日本産魚類検索全種の同定第三版.
東海大学出版会, 東京, 2427p.
- 岡部 久, 2019: 水産海洋地域研究集会第42回「相
模湾の環境保全と水産振興」シンポジウム新しい
水産資源の管理施策と神奈川の沿岸漁業管理3.
近年起こっている東京湾の生態系の変化とシャ
コ・マアナゴ等の資源管理の課題. 水産海洋研
究, 83 (3), 211-214.
- 阪本俊雄, 1975: 紀伊水道におけるタチウオの生殖
生態について. 栽培漁業技術開発研究, 4 (2),
9-20.
- 阪本俊雄, 1976: 紀伊水道産タチウオの年齢と生長.
日本水産学会誌, 42 (1), 1-11.
- 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.
- 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 *Trichiurus 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.
- 富永 敦, 1995: 鹿島灘海域に來遊するタチウオに関
する二, 三の知見. 茨城県水産試験場研究報告,
33, 67-74.
- 内海遼一・武田保幸, 2005: 和歌山県沿岸におけるタ
チウオ卵の出現について. 黒潮の資源海洋研究,
6, 57-61.
- 呉 永平・多部田修, 1995: 東シナ海産タチウオ
Trichiurus japonicus の生物学的特性に関する研
究. 平成6年度東海・黄海底魚資源管理調査委託
事業報告書, 28-77.
- 山田梅芳, 1971: 東シナ海に生息するタチウオの生
殖生態の変化. 西海区水産研究所研究報告, 41,
63-81.
- 柳川晋一, 2009: 豊後水道及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, 108p.