

平成 17 年タチウオ日本海・東シナ海系群の資源評価

責任担当水研：西海区水産研究所（青沼佳方・上田幸男）

参画機関：日本海区水産研究所、水産総合研究センター開発調査部、秋田県水産振興センター、山形県水産試験場、新潟県水産海洋研究所、富山県水産試験場、石川県水産総合センター、福井県水産試験場、京都府立海洋センター、兵庫県立農林水産総合センター但馬水産技術センター、鳥取県水産試験場、島根県水産試験場、山口県水産研究センター、福岡県立水産海洋技術センター、佐賀県玄海水産振興センター、長崎県総合水産試験場、熊本県水産研究センター

要 約

1970 年代になって以西底びき網の着業統数が著しく減少したため、東シナ海・日本海におけるタチウオの漁獲量は急減した。近年では釣りやひき縄による漁業を中心に漁獲されているが、1980 年代後半から本資源は減少を続け、現在は低い水準に落ち込んでいる。漁獲量の大部分は我が国 EEZ 外における韓国・中国の漁業によるが、我が国沿岸にも産卵場があるため、漁獲量を抑制して資源を回復させる必要がある。2004 年の各種漁業による漁獲量は僅かながら増加したものの依然低水準にあることから、2004 年の漁獲量の 3 割削減した量を ABClimit とし、さらに不確実性を考慮して、やや少ない量を ABCtarget とした。

	2006 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	3,800 トン	$0.7C_{2004}$	—	—
ABCtarget	3,000 トン	$0.8 \cdot 0.7C_{2004}$	—	—

ただし、東シナ海と日本海を含んだ値で、日本周辺 EEZ 内の日本および韓国漁船の合計の値である。

年	資源量	漁獲量（トン）	F 値	漁獲割合
2003	—	4,321 (2,346)	—	—
2004	—	5,485 (3,375)	—	—

漁獲量は我が国の漁獲量と我が国 EEZ 内における韓国漁船の漁獲量の和、括弧内は我が国の漁獲量。

水準：低位 動向：減少

1. まえがき

1960 年代後半は全国のタチウオ総漁獲量の 7～8 割が以西底びき網漁業によって占めてい

たが、その後以西底びき網漁業の衰退に伴ってその漁獲量は急減し、現在では本漁業による漁獲量はピーク時の0.1%以下になっている。かわって近年では各地で大中型まき網、はえ縄、定置網、釣りなどを中心にタチウオ漁業が行われているが、近年の漁獲量は低い水準にある（図8）。また、我が国EEZ内でタチウオを漁獲対象とした韓国漁船による操業が増加している。

2. 生態

(1) 分布・回遊

タチウオは、北海道以南の日本各地沿岸域から東シナ海、朝鮮半島西岸および黄・渤海に分布する（図1）。本種の系群に関する研究は日本および中国で盛んに行われ、細分化されてきたが、現在では日中間の統一の見解として、黄・渤海沿岸で産卵し、冬季に済州島西部で越冬する黄・渤海系群と、パーレンから温州湾沿岸で産卵し、東シナ海中・南部で越冬する東シナ海系群に分けるのが妥当であるとされている（山田 1964；密ら 1999）。ただし、系群に関する問題はさらに再検討が必要である。本報告では、東シナ海系群および黄・渤海系群を一つの集団とし、鹿児島県ー青森県のタチウオ漁獲量を日本海・東シナ海系群の漁獲量とみなした。

(2) 年齢・成長

長崎県総合水産試験場および西海区水産研究所が保有する長崎県沿岸で2003～2005年に採集されたタチウオの耳石1,426個体を用い、その輪紋数と肛門前長の関係から成長式と年齢組成を求めた（図2）。タチウオの耳石には春生まれとされる第1輪の輪径が大きいW型と秋生まれとされる第1輪の小さいN型が存在することが知られている（宗清・桑原 1988；阪本 1975）。本調査においても第1輪径は1.24～3.20mmと広範囲にわたるが、その頻度分布では明瞭にW型とN型を区別することはできなかった（図3）。そこで本調査では過去の研究結果をふまえ（阪本 1975；鈴木・木村 1980；宗清・桑原 1988；呉・多部田 1995）、便宜上輪径2.2mm以上をW型、2.2mm未満をN型として取り扱った。本系群の第1輪径による発生群のタイプ分けについては、産卵の情報等を加味して今後さらに標本数を増やし検討する必要がある。得られた年齢と肛門前長の関係に Bertalanffy の成長式を適用した。これらから計算したW型の成長様式は若狭湾（宗清・桑原 1988）、紀伊水道（阪本 1975）および東シナ海（呉・多部田 1995）のものとほぼ一致した。

雌・N型（秋生まれ群）： $L_t=316.9(1-e^{-1.102(t+0.012)})$

雄・N型（秋生まれ群）： $L_t=275.1(1-e^{-2.057(t+2.698)})$

雌・W型（春生まれ群）： $L_t=457.8(1-e^{-0.421(t+0.369)})$

雄・W型（春生まれ群）： $L_t=326.0(1-e^{-1.031(t+0.036)})$

性別	型	年齢				
		1	2	3	4	5
雌	N 型	212	282	305	—	—
	W 型	200	289	347	385	410
雄	N 型	240	270	275	—	—
	W 型	213	286	312	321	325

(3) 成熟・産卵

1 歳魚の 40%前後が成熟し、2 歳魚では 80%以上が成熟する（宗清・桑原 1988；呉・多部田 1995；密ら 1999）。産卵盛期は春と秋に分かれ、日本海西部海域（若狭湾）では秋生まれが多く（宗清・桑原 1984）、東シナ海および紀伊水道では春生まれが多い（三栖 1959；阪本 1975；呉・多部田 1995）。

本調査に用いた長崎県産の標本の月別の雌雄の比率を図 4 に示す。雌雄の比率を平均すると 75%：25%で、圧倒的に雌が多く漁獲されている。雄は 4～5 月に、雌は 4～7 月に GI が大きく上昇し、9～10 月は僅かに上昇することから、長崎沿岸産のタチウオの産卵期は 4～10 月で、盛期は 4～7 月と考えられる（図 5）。

(4) 被補食関係

肛門前長が 200mm 以下の小型個体は小型甲殻類を捕食することが多く、肛門前長が 200～250mm を越える中・大型個体は、カタクチイワシ、トウゴロウイワシ、キビナゴ等の小型魚類を捕食する（鈴木・木村 1980）。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

東シナ海の沖合においては以西底びき網およびまき網で、日本海の沖合では沖合底びき網漁業によりタチウオが漁獲される。沿岸域では、日本海西部海域では定置網、長崎県ではひき縄および小型定置網、熊本県ではひき縄およびその他の釣りによる漁業が主体である。韓国では我が国 EEZ 内において、主にはえ縄でタチウオを漁獲している。

(2) 漁獲量の推移

我が国の本資源の漁獲量は以西底びき網の衰退と共に減少を続け、2004 年は 1980 年代初頭の 20%程度まで落ち込んでいる。東シナ海において以西底びき網漁業が盛んであった頃はタチウオが主要な漁獲物であり、1967 年に 56,000 トンの漁獲がみられた。その後以西底びき網漁業の衰退により漁獲量は急減し、2000 年には 96 トンに、2004 年には 39 トンまで減少した（表 1、図 6）。日本海西部海域における 2 そうびき沖合底びき網漁業においても、1960 年代には 2,000 トンを超える漁獲量がみられたが、1970 年代後半から 1,000 トンを切

り、2004年には101トンにまで減少した(図7)。1995年以降は大中型まき網による漁獲量が以西底びき網の漁獲量を上回り、2004年には700トンの漁獲がみられた(表1)。しかし、大中小型まき網による漁獲量も近年減少しており、その他の漁業による漁獲量も近年低い水準にある(図8)。2004年の月別各府県主要港における水揚げ量を表3に示した。

韓国の漁獲量も減少を続け、1983年には150,000トン以上あった漁獲量が1991年に100,000トンを下回り、2004年には66,000トンまで減少した(表1、図9)。我が国EEZ内における韓国船の漁獲量は1999年に855トンであったのが、2000～2002年は3,000トン前後に急増した。しかし2003年以降の漁獲量は2,000トン前後まで減少している(表2)。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

各種漁業の漁獲量および漁獲努力量等の情報を収集し、経年変動の傾向を検討した。

東シナ海の陸棚縁辺部において着底トロールによる漁獲試験を行い、現存量を求めた(2000～2004年、5～6月調査)。

肛門前長と年齢組の成換算表(付表1)および銘柄と年齢組成の換算表(付表2)を作成し、1999～2004年の長崎県沿岸の標本漁協における年齢組成を求めた。

(2) 資源量指標値の推移

以西底びき網漁業の資源密度指数の推移を表4および図10に示す。近年の漁場が大きく変化しているため、東シナ海の2002年の操業海域を基準とした海域のCPUE(一網あたりの漁獲量)を併せて求めた。1988年以降多少の変動はあるものの減少傾向を示し、1995年から極めて低位に推移した(表4、図10)。同様に沖合底びき網の資源密度指数の推移を表5および図11に示した。沖合底びき網の資源密度指数は以西底びき網漁業に比べて変動が大きいが、2002年～2004年の資源密度指数は低い水準にあった。

沿岸漁業による漁獲量の推移を、熊本県のその他の釣り漁業における1経営体に対する漁獲量、および長崎県のひき縄漁業の操業日数に対する漁獲量を指標として求めた(表6、図12)。熊本県のCPUEは年々減少傾向にあり、2004年は2003年同様に低位であった。一方長崎県のCPUEは熊本県のような減少傾向は見られないが大きく変動しながら推移しており、2003年に大きく減少したが2004年には増加した。

着底トロール調査結果による、漁獲効率を1とした場合の現存量計算値を1998～1999年に行われた同様の調査(日本周辺陸棚資源緊急調査)の結果と共に示した(表7)。2004年の現存量推定値は1998年以降最も低い値を示した。

(3) 漁獲物の年齢構成の推移

1999～2004年の長崎県対馬地区の標本漁協におけるタチウオの年齢別漁獲尾数を求めた(図13)。2000年に最も多い48万尾が漁獲され、2001年に43万尾、2003年に22万尾が

漁獲された。一方 2002 年および 2004 年は 5 万尾を下回った。いずれも 2 歳魚が最も多く漁獲されており、全漁獲尾数の 66～71%を占めていた。また、3 歳魚は 1 歳魚より多く漁獲されているが、2001 年に限り 1 歳魚の方が多く漁獲された。

以西底びき網漁業の銘柄組成では 1990 年代になってから小型銘柄（肛門前長 27～30cm）が急速に減少し、代わって芝銘柄（肛門前長 27cm 未満）が急増した。特に 1998 年は全体の 95%が芝銘柄であった。また 2000 年頃から中型～大型銘柄が増加している（図 14）。

(4) 資源の水準・動向

本資源は 1980 年代後半の水準から大きく減少したと考えられるので、資源水準を低位とする。2004 年の資源量・CPUE は前年と比較して僅かに増加したが、最近 5 年間（2000～2004 年）の動向は概ね減少傾向である。以上のことより動向を減少と判断した。

5. 資源管理の方策

動向は減少で水準は低位であることより、漁獲圧を下げ、資源の回復を図ることを目標とする。

6. 2006 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

資源量は強い漁獲圧のために 1980 年代後半から減少を続け、現在では低位にあると考えられる。漁獲圧は過剰であると考えられるため、削減すべきである。

(2) ABC の算定

漁獲統計は存在するが、資源量は推定できない。ここでは沖合域および沿岸域での CPUE などが資源の指標値として使えたと仮定し、ABC 算定規則 2-1) を適用する。

ABC 算定規則 2-1) より

$$ABC_{limit} = C_t \times \gamma$$

$$ABC_{target} = ABC_{limit} \times \alpha$$

から、ABC を算定する。 C_t は 2004 年の我が国漁業および我が国 EEZ 内で操業する外国船の漁獲量の和とする（5,485 トン）。 γ は 1995 年以降の日本の漁獲量、韓国の漁獲量、以西底びき網漁業の近年操業域の CPUE、沖合底びき網漁業の資源密度指数、熊本県および長崎県の沿岸域の CPUE の相乗平均の動向を用いた（図 16）。この相乗平均に指数関数を当てはめて 1995 年以降の減少率を平均すれば、毎年 4.7%ずつ減少していることになる。同率の減少が続くならば、2006 年は 2004 年の 90%程度の漁獲量になることが予想される。さらに漁獲圧を減らして資源量の回復を図るために、漁獲量の 20%を削減する。以上のような過程から γ を 0.7 とする。 α は標準値の 0.8 を用いる。これらから ABC は下表のように算定される。

	2006 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABC _{limit}	3,800 トン	$0.7C_{2004}$	—	—
ABC _{target}	3,000 トン	$0.8 \cdot 0.7C_{2004}$	—	—

(3) ABC の再評価

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	資源量	ABC _{limit} (百トン)	ABC _{target} (百トン)	漁獲量	管理目標
2004 年(当初)	$0.6C_{ave\ 3-yr}$	—	46	37	—	親魚量の増加
2004 年 (2004 年再評価)	$C_t \times \gamma$	—	33	26	55	親魚量の増加
2005 年(当初)	$0.8C_{2003}$	—	30	24	—	親魚量の増加
2005 年(再評価)	$C_t \times \gamma$	—	39	31	—	親魚量の増加

7. ABC 以外の管理法策への提言

本資源に対する強い漁獲圧の大部分は我が国 EEZ 外における外国の漁業によるものであり、資源を回復させるためには我が国漁業の漁獲量を制限するのみならず、関係各国間との連携により東シナ海全域の本資源への漁獲圧を下げる必要がある。

我が国 EEZ 内では、我が国の漁業による漁獲を管理すると共に、外国漁船の操業による漁獲量も適切に管理し、さらに生態学的知見を深め、我が国水域内での産卵親魚量を増加させる必要がある。また、今年は長崎県沿岸の標本漁協の漁獲物の年齢組成式のみを求めたが、より広範囲な海域での年齢組成を求め、解析精度の向上を図る必要がある。

8. 引用文献

- 呉永平・多部田修(1995)東シナ海産タチウオ *Trichiurus japonicus* の生物学特性に関する研究. 東海・黄海底魚資源管理調査委託事業報告書, 28-77.
- 阪本俊雄(1975)紀伊水道産タチウオの年齢と成長. 日水誌, 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. 三重大水産研報, 7, 173-192.
- 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. 西水研報, 16, 22-33.
- 密崇道・山田梅芳・ユ連福・堀川博史・時村宗春(1999)タチウオ. 堀川博史・鄭元甲・孟田湘(編), 503pp. 東シナ海・黄海産重要水産生物・生物特性. 西海区水産研究所.
- 宗清正廣・桑原昭彦(1984)若狭湾西部におけるタチウオの産卵期と性比. 日水誌, 50, 1279-1284.
- 宗清正廣・桑原昭彦(1988)若狭湾西部におけるタチウオの成熟と産卵. 日水誌, 54, 1315-1320.

山田梅芳(1964) 東シナ海・黄海におけるタチウオの体長別魚群の分布・回遊について. 西水研報, 32, 137-157.

表1 タチウオ東シナ海・日本海系群の漁獲量（トン）

年	以西底びき網	大中型まき網	その他	日本計	韓国
1981	11,400		4,534	15,934	147,677
1982	11,466		3,809	15,275	121,960
1983	10,012		4,423	14,435	152,633
1984	9,419		4,159	13,578	145,413
1985	9,166		3,389	12,555	127,606
1986	8,171		3,088	11,259	107,561
1987	8,749		3,273	12,022	113,426
1988	7,364		4,012	11,376	104,304
1989	4,726		4,463	9,189	102,399
1990	4,281		4,209	8,490	103,970
1991	5,057		4,708	9,765	95,662
1992	2,868	1,304	6,013	10,185	87,316
1993	1,822	2,401	5,421	9,644	58,035
1994	2,171	1,177	4,622	7,970	101,052
1995	1,534	2,594	3,093	7,221	94,596
1996	740	2,269	4,180	7,189	74,461
1997	414	1,197	3,478	5,089	67,170
1998	487	1,598	3,169	5,254	74,851
1999	227	1,111	2,983	4,321	64,434
2000	96	1,835	3,547	5,478	81,050
2001	89	1,430	3,716	5,235	79,898
2002	33	434	1,742	2,199	60,172
2003	20	270	2,056	2,346	62,861
2004	39	700	2,636	3,375	66,291

表2 我が国 EEZ 内における韓国漁船の漁獲量および漁獲努力

年	全体	はえ縄		
	漁獲量（トン）	漁獲量（トン）	操業隻数	操業日数
1999	855	828	173	5,600
2000	2,908	2,691	123	14,090
2001	3,373	3,293	279	20,326
2002	3,111	3,018	315	21,063
2003	1,975	1,941	270	18,464
2004	2,110	2,075	238	19,064

表3 各府県におけるタチウオの2004年月別の水揚げ量（トン）

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
秋田	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.2
山形	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.1	0.7
新潟	0.2	0.3	0.1	0.2	0.2	4.1	12.4	8.8	3.7	6.8	2.5	1.0	40.4
富山	2.6	0.7	0.8	2.3	0.4	3.2	3.4	8.8	67.4	15.2	2.5	9.4	116.8
石川	0.6	0.1	0.3	0.3	1.2	2.4	2.3	3.6	0.5	1.2	2.0	4.7	19.2
福井	0.1	0.1	0.1	0.0	0.8	1.5	1.3	1.4	2.0	2.3	1.6	0.5	11.7
京都	1.0	0.3	0.4	0.1	1.7	2.9	12.2	34.2	12.2	5.0	2.8	3.6	76.5
鳥取	0.2	0.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	0.0	0.0	0.3	0.1	2.6
島根	8.5	7.0	8.9	5.1	0.9	0.1	0.0	0.2	0.1	0.1	0.2	1.8	32.9
山口	6.4	4.9	6.5	2.3	0.3	0.1	0.4	0.5	2.3	5.1	3.2	3.2	35.1
長崎	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	2.1	0.9	0.6	0.7	4.3	4.7	0.3	15.3
熊本	32.6	39.4	51.8	48.1	15.8	23.7	38.0	18.5	19.8	26.7	20.9	15.9	351.3

主要港および漁協の水揚量調査による。

表4 以西底びき網漁業によるタチウオの資源密度指数、網数およびCPUE

年	全操業海域		近年の操業海域		
	資源密度指数	網数	漁獲量(トン)	網数	CPUE (kg/網)
1981	43.95	370,985	3,887	127,283	30.54
1982	44.14	368,631	3,697	116,530	31.72
1983	38.82	353,769	4,892	131,667	37.15
1984	34.27	339,199	3,712	139,636	26.59
1985	39.04	322,329	3,813	130,329	29.26
1986	37.2	304,558	3,968	124,161	31.96
1987	41.79	300,760	4,100	128,706	31.86
1988	32.06	295,530	3,950	131,411	30.06
1989	24.04	269,299	2,543	129,880	19.58
1990	26.81	216,866	2,417	117,082	20.64
1991	34.82	187,837	3,373	103,818	32.49
1992	24.33	162,674	1,990	91,028	21.86
1993	20.92	117,520	1,492	79,663	18.72
1994	24.7	97,108	1,727	74,324	23.23
1995	16.3	86,020	1,375	71,485	19.23
1996	11.92	60,735	695	56,618	12.27
1997	8.5	46,347	391	44,870	8.72
1998	12.79	39,796	446	38,166	11.7
1999	6.91	36,792	211	35,283	5.97
2000	7.55	15,850	99	15,598	6.35
2001	5.98	14,456	88	14,296	6.18
2002	3.86	14,088	33	14,088	2.35
2003	1.68	14,411	21	14,338	1.45
2004	2.9	11,466	39	11,466	3.42

ただし近年の操業海域とは2002年のこと。

表5 沖合底びき網漁業の資源密度指数

年	資源密度指数	操業網数
1981	8.46	79,655
1982	6.36	82,375
1983	8.47	82,573
1984	7.63	82,879
1985	6.16	77,641
1986	6.58	74,305
1987	3.86	71,539
1988	5.48	72,456
1989	8.09	69,707
1990	6.24	66,142
1991	5.95	61,517
1992	4.60	55,875
1993	7.58	51,634
1994	4.91	44,834
1995	7.53	40,486
1996	5.78	39,436
1997	5.62	38,540
1998	4.54	35,376
1999	4.38	32,940
2000	8.35	33,411
2001	7.45	33,949
2002	3.30	33,211
2003	3.89	25,878
2004	2.90	30,924

表6 沿岸域におけるタチウオの CPUE の推移

年	熊本県(その他の釣り)			長崎県(ひき縄)		
	漁獲量	経営体数	CPUE	漁獲量	操業日数	CPUE
1990	881	1,716	0.51			
1991	933	1,591	0.59			
1992	1,070	1,520	0.70			
1993	1,014	1,713	0.59			
1994	632	1,562	0.40			
1995	409	1,502	0.27	237	94,308	2.51
1996	581	1,502	0.39	466	82,582	5.64
1997	525	1,408	0.37	299	97,265	3.07
1998	363	1,365	0.27	321	93,565	3.43
1999	235	1,247	0.19	468	162,885	2.87
2000	136	1,109	0.12	1,030	191,647	5.37
2001	111	1,152	0.10	1,684	189,491	8.89
2002	69	1,170	0.06	382	158,678	2.41
2003	72	1,143	0.06	807	160,062	5.04

ただし漁獲量はトン、熊本県の CPUE はトン/経営体、長崎県の CPUE は kg/日数

表7 着底トロール調査によるタチウオの現存量計算値

年	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
推定値	918	869	1,496	4,609	955	593	394
95%信頼区間	309	291	458	3,362	498	380	174
面積	150,481	150,481	137,625	137,625	137,625	137,625	137,625

単位：推定値および信頼区間はトン、面積は平方キロメートルである。

すべての調査回で曳網速度3ノットの30分曳網（着底後）。1998・1999年は第1・第2長運丸（自船網使用：コッドエンドの目合いは66mm）、2000～2004年は熊本丸（SSR型網使用：コッドエンドの目合いは66mm、内カバーネット18mm、外カバーネット10mm）。



図1 タチウオの分布図

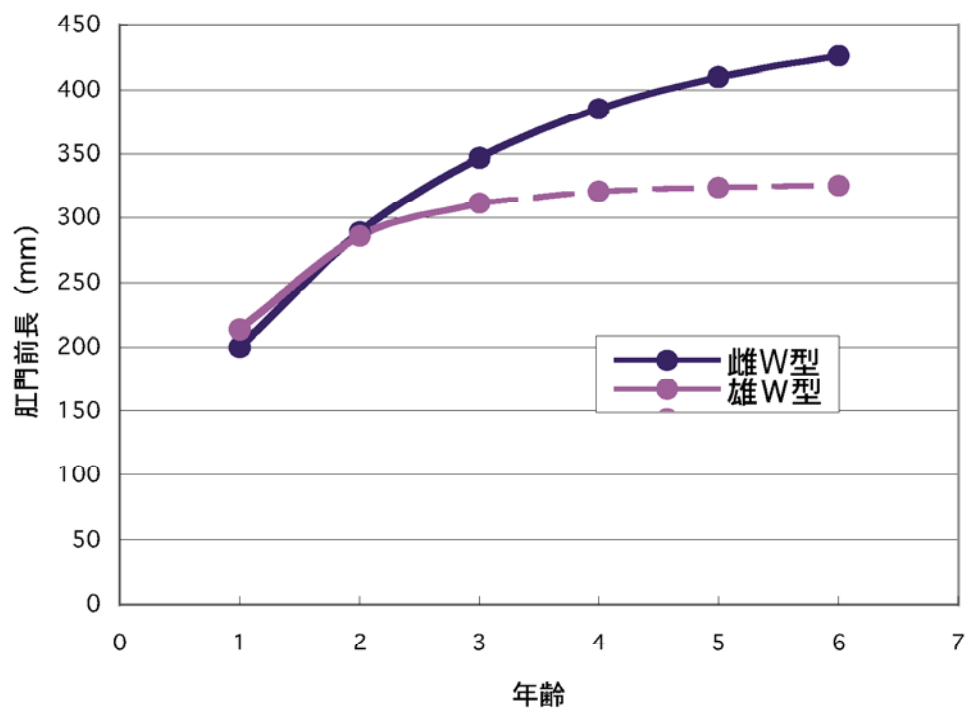


図2 タチウオの成長様式

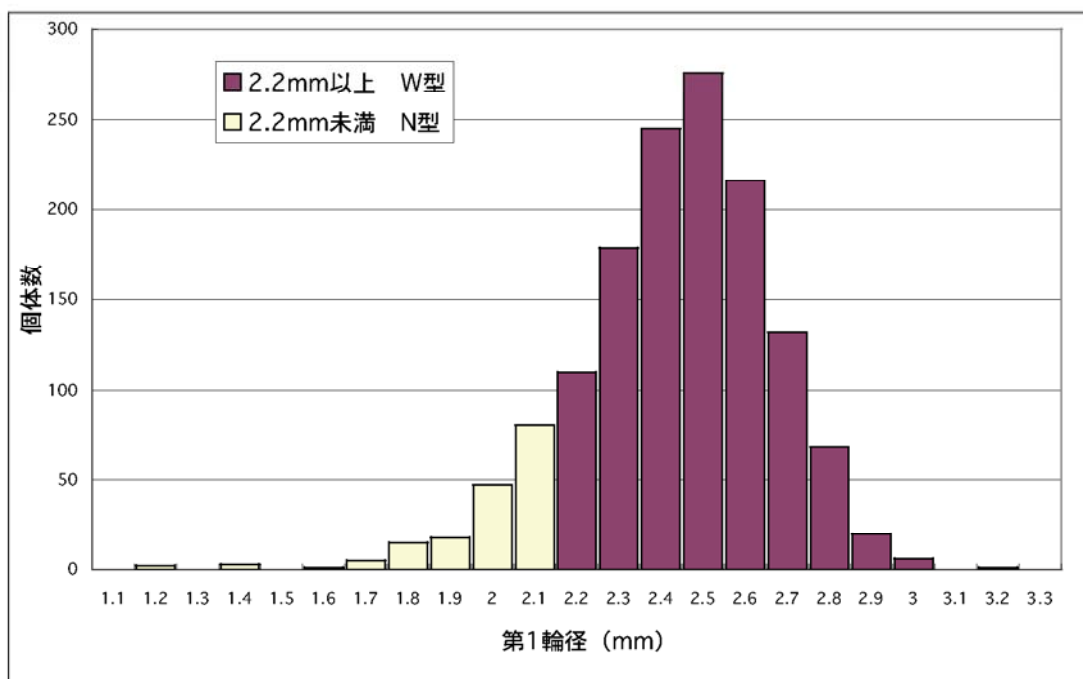


図3 タチウオ耳石の第1輪径の頻度分布。黄色：2.2mm未満（N型）
赤：2.2mm以上（W型）

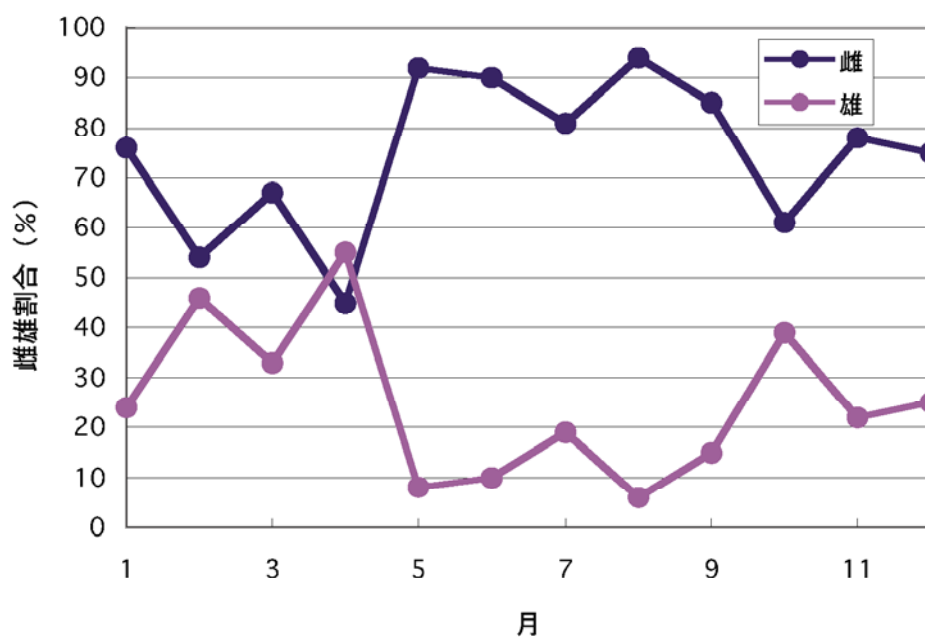


図4 解析に用いたサンプルの月別の雌雄の割合

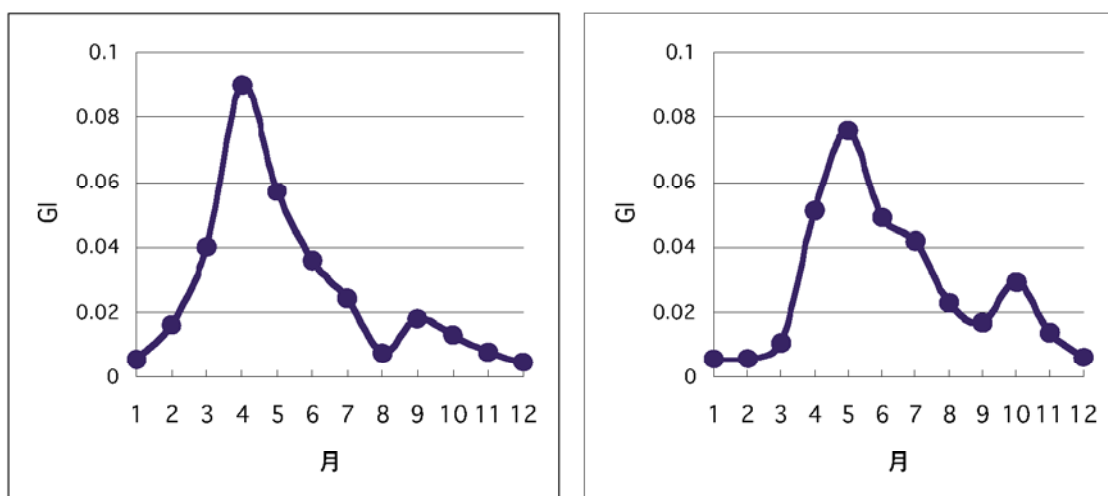


図5 長崎産タチウオの月別生殖腺熟度指数 (GI)。左図：雄 右図：雌
 サンプルは2002年11月～2005年3月のものを用いた。
 $GI = GW / AL^3 \times 10^5$ より求めた。

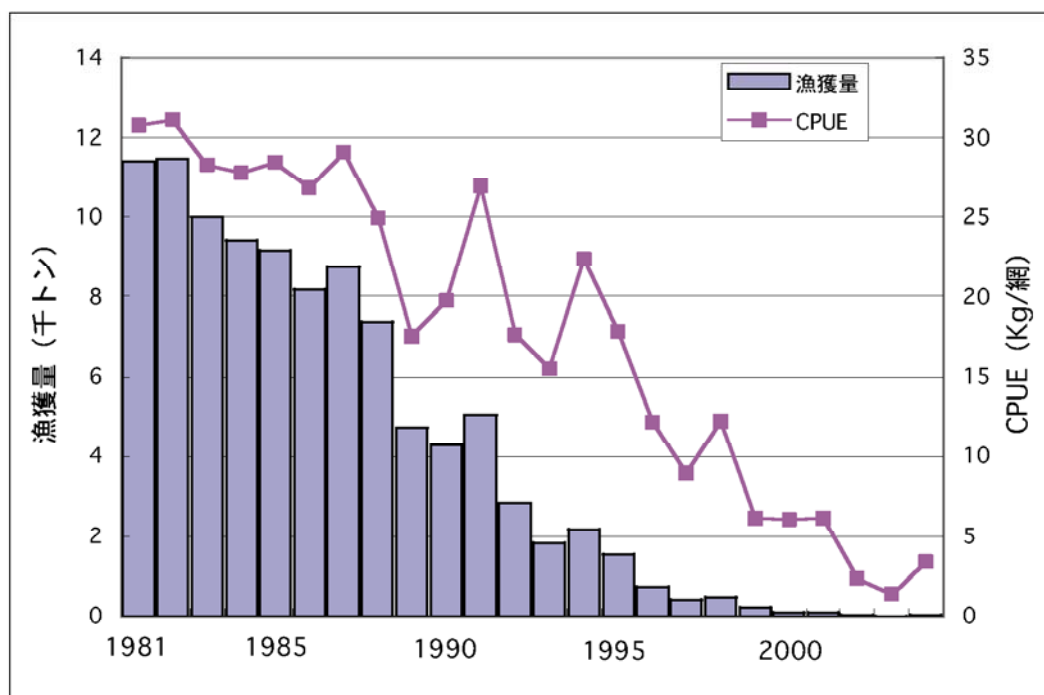


図6 以西底びき網漁業の漁獲量と CPUE

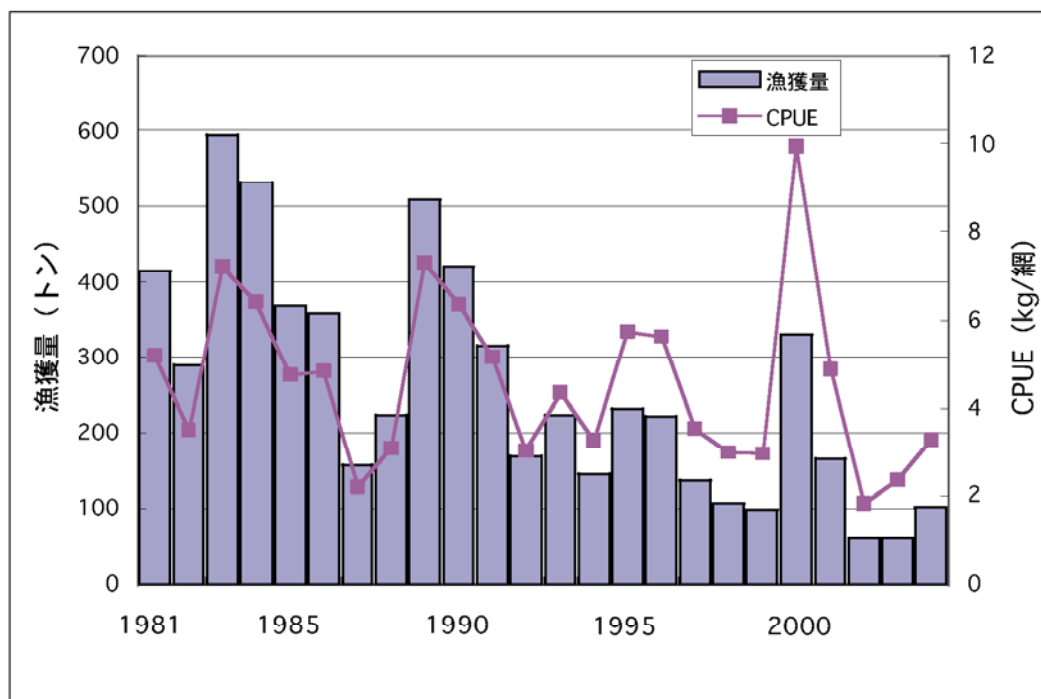


図7 沖合底びき網漁業の漁獲量と CPUE

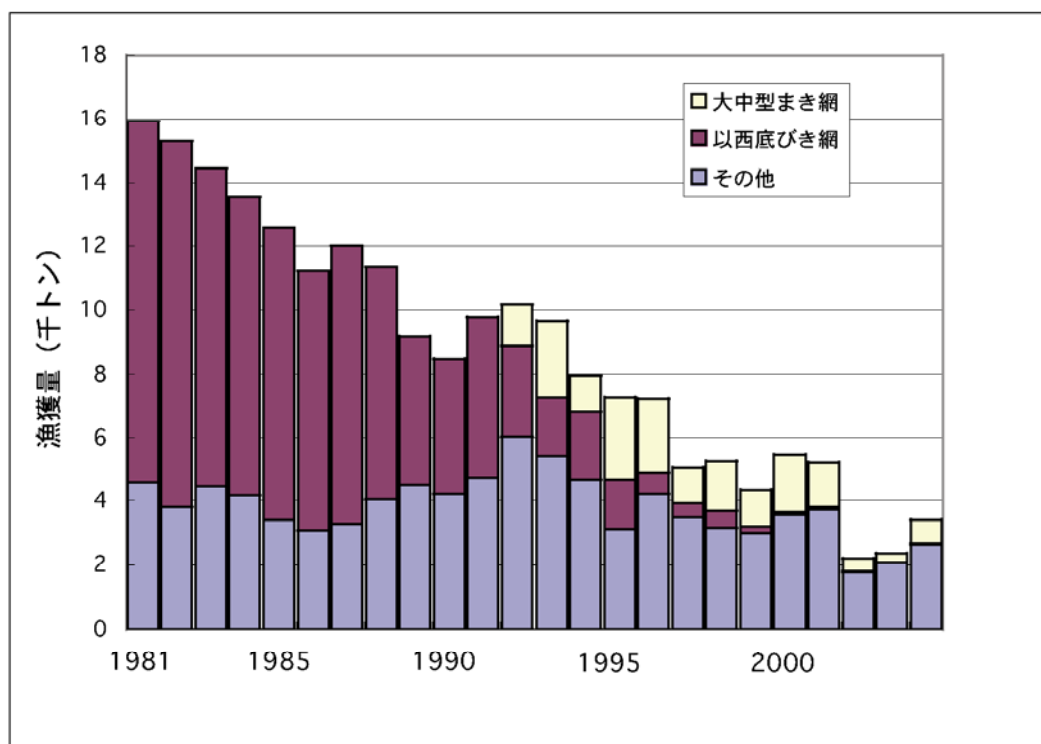


図8 漁業種別漁獲量

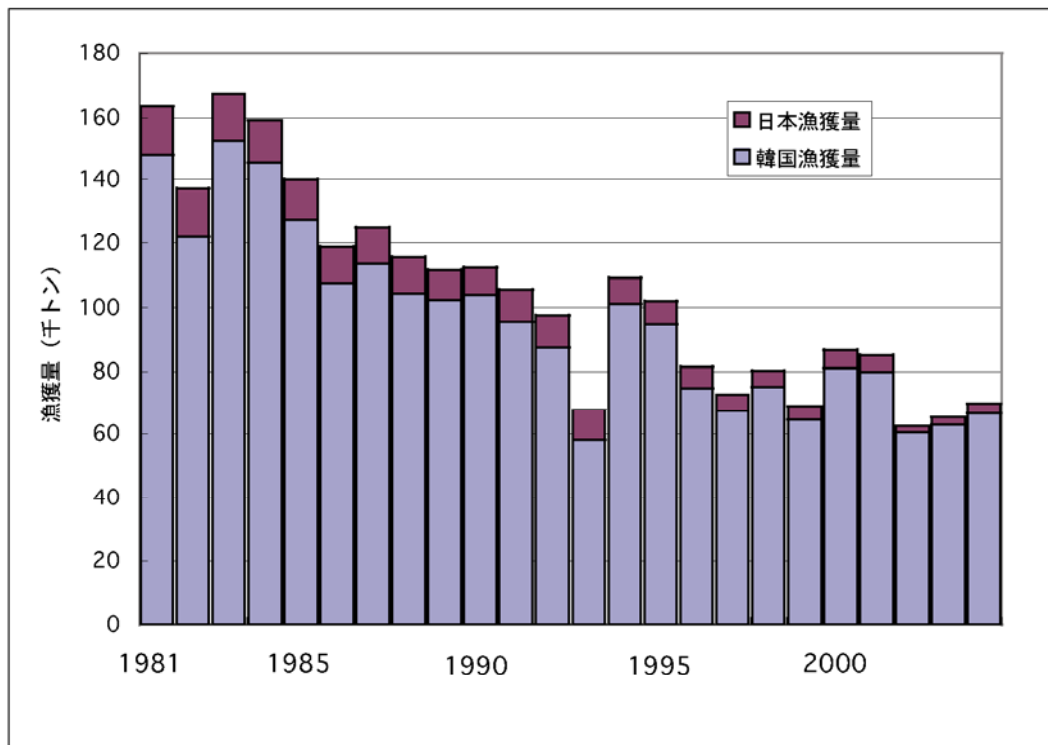


図9 日本・韓国の漁獲量の推移

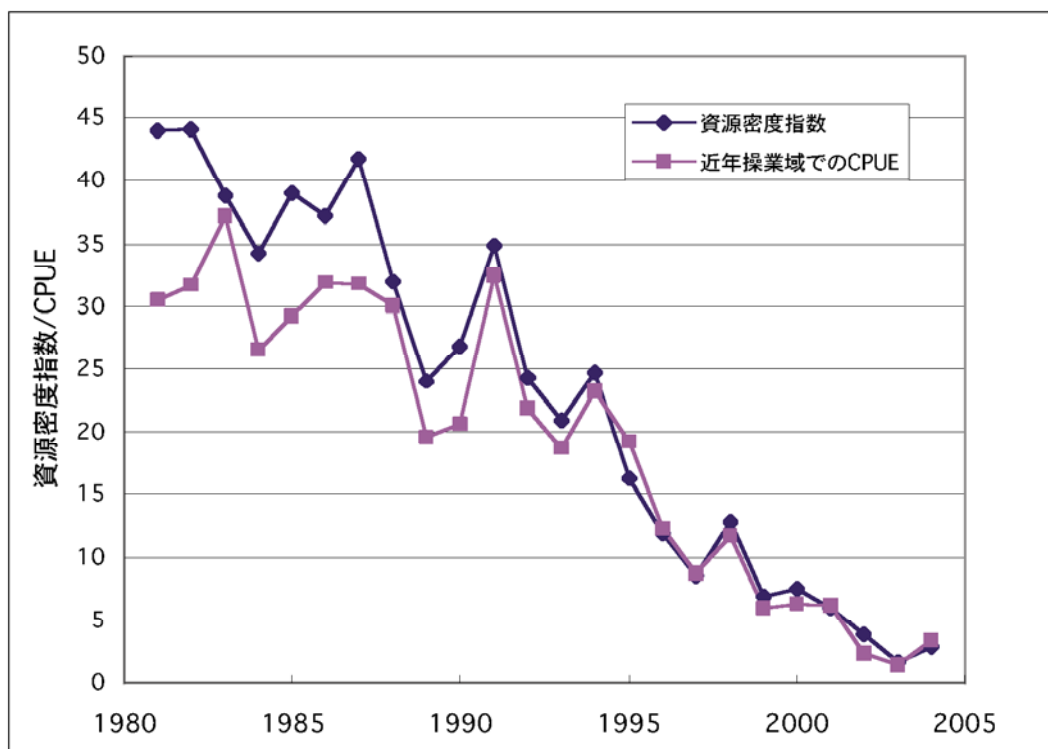


図10 以西底びき網漁業の資源密度指数と近年操業海域のCPUE

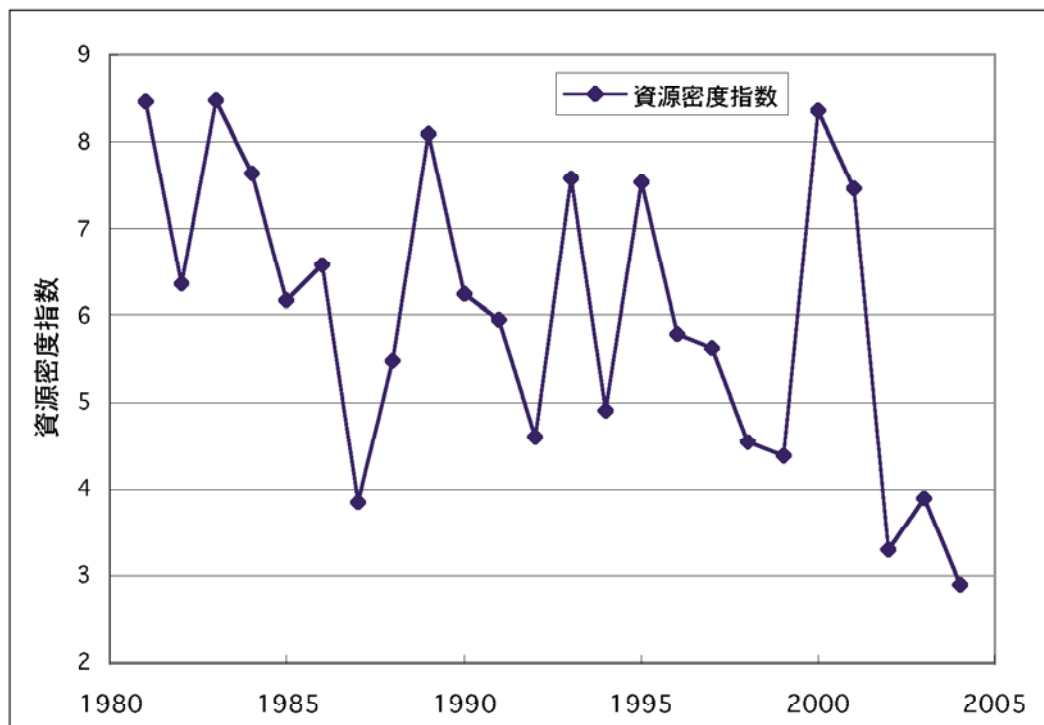


図 11 沖合底びき網漁業の資源密度指数

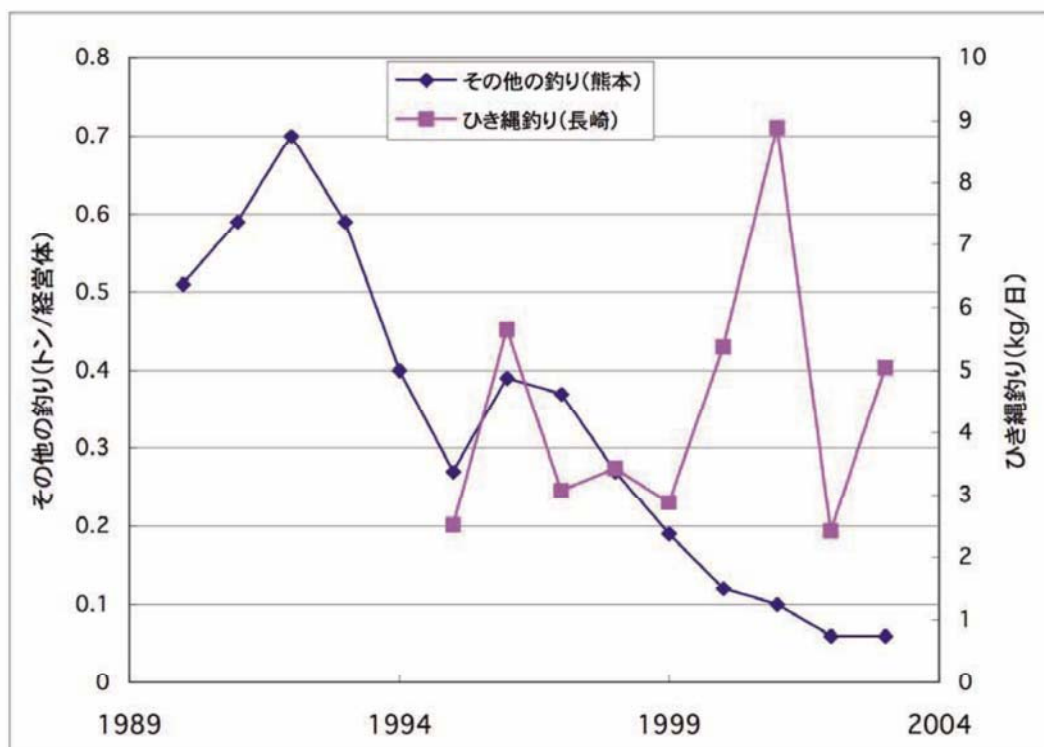


図 12 長崎県および熊本県のタチウオ沿岸漁業の CPUE

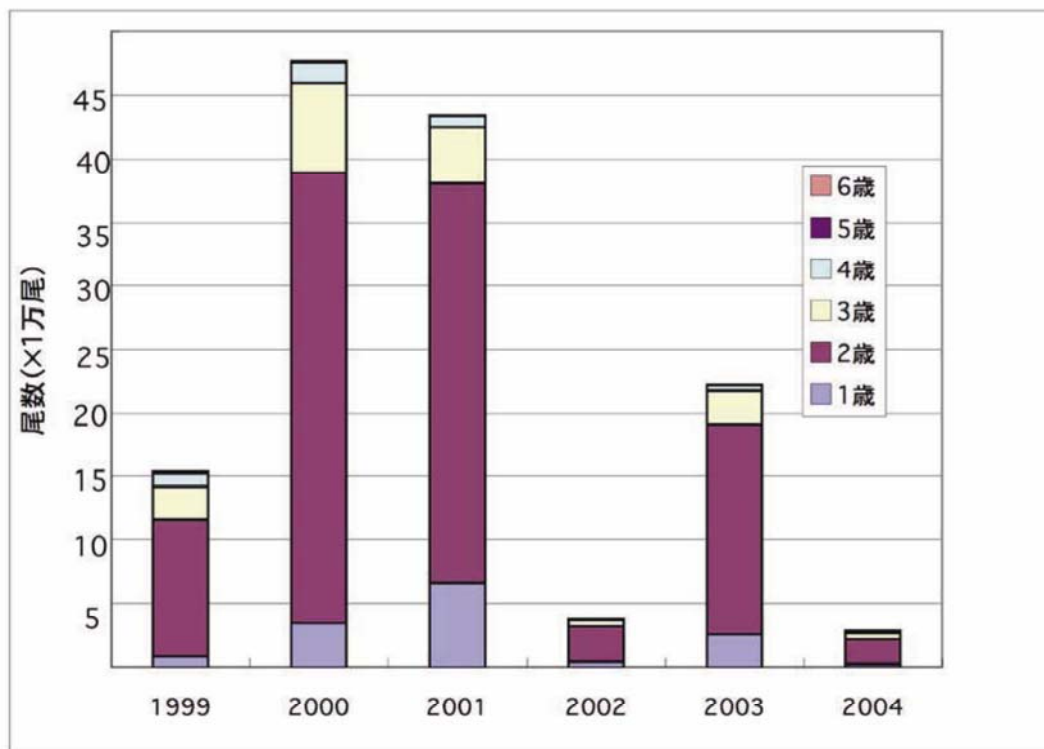


図 13 長崎県対馬地区の標本漁協におけるタチウオの年令別漁獲尾数

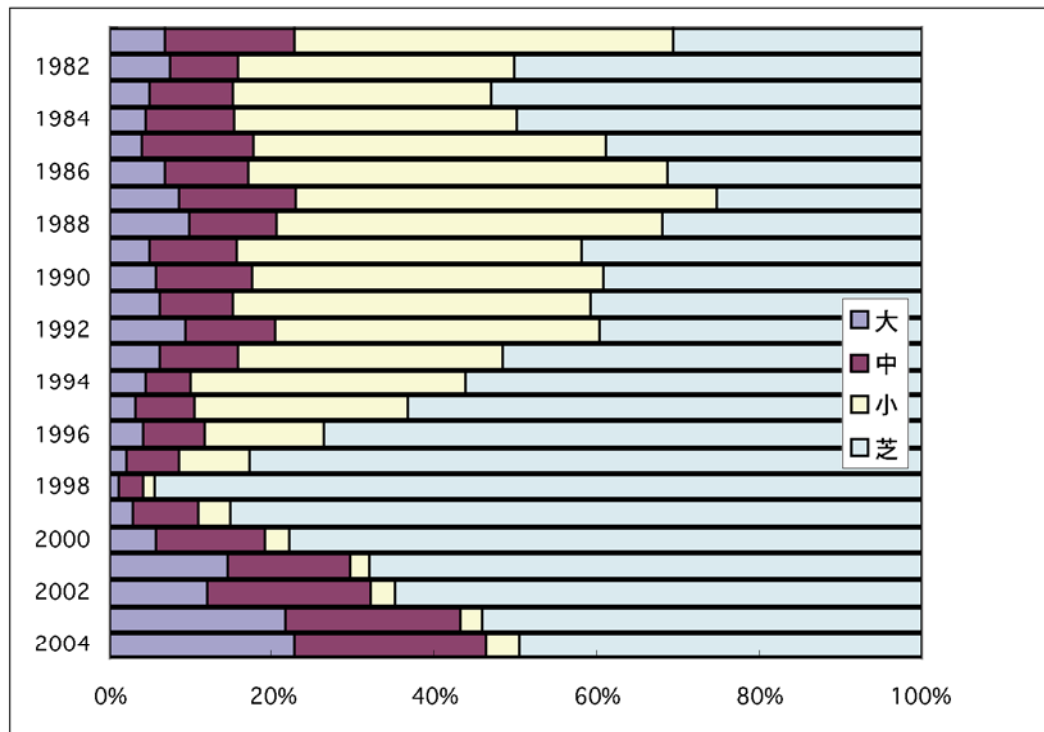


図 14 以西底びき網漁業の銘柄別漁獲量の割合

(大 : 35cm 以上、中 : 30～35cm、小 : 27～30cm、芝は最小)

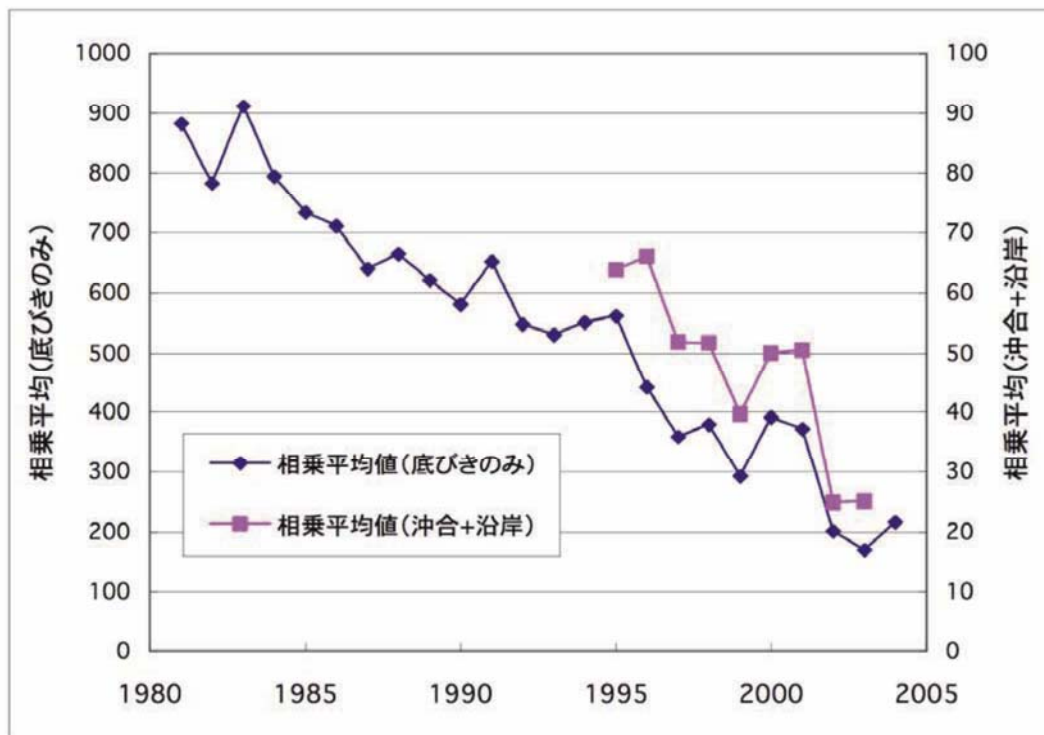


図 15 資源量指数値の変化

付表1 肛門前長-年齢換算表

5～7月

サイズ	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
200	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
220	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
230	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
240	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
260	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
270	0.42	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00
280	0.11	0.89	0.00	0.00	0.00	0.00
290	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
320	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00	0.00
330	0.00	0.80	0.20	0.00	0.00	0.00
340	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
360	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
370	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
380	-	-	-	-	-	-
390	-	-	-	-	-	-
400	-	-	-	-	-	-
410	-	-	-	-	-	-
420	-	-	-	-	-	-
430	-	-	-	-	-	-

11～1月

サイズ	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
200	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
220	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
230	0.94	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
240	0.94	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
250	0.91	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
260	0.79	0.21	0.00	0.00	0.00	0.00
270	0.62	0.37	0.01	0.00	0.00	0.00
280	0.21	0.77	0.03	0.00	0.00	0.00
290	0.08	0.88	0.05	0.00	0.00	0.00
300	0.00	0.89	0.11	0.00	0.00	0.00
310	0.07	0.79	0.10	0.03	0.00	0.00
320	0.00	0.84	0.13	0.03	0.00	0.00
330	0.00	0.90	0.10	0.00	0.00	0.00
340	0.00	0.57	0.43	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.48	0.48	0.05	0.00	0.00
360	0.00	0.55	0.36	0.09	0.00	0.00
370	0.00	0.43	0.57	0.00	0.00	0.00
380	0.00	0.11	0.67	0.22	0.00	0.00
390	0.00	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.40	0.60	0.00	0.00
410	0.00	0.00	0.50	0.50	0.00	0.00
420	0.00	0.00	0.00	0.50	0.50	0.00
430	0.00	0.00	0.00	0.75	0.00	0.25

8～10月

サイズ	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
200	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
220	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
230	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
240	0.90	0.10	0.00	0.00	0.00	0.00
250	0.88	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
260	0.89	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00
270	0.43	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00
280	0.19	0.81	0.00	0.00	0.00	0.00
290	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
320	0.00	0.91	0.09	0.00	0.00	0.00
330	0.00	0.83	0.17	0.00	0.00	0.00
340	0.00	0.67	0.33	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
360	0.00	0.50	0.50	0.00	0.00	0.00
370	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
380	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
390	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00
400	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
410	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
420	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00
430	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00

2～4月

サイズ	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳
200	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
220	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
230	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
240	0.73	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
250	0.88	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00
260	0.73	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00
270	0.37	0.60	0.03	0.00	0.00	0.00
280	0.14	0.86	0.00	0.00	0.00	0.00
290	0.13	0.88	0.00	0.00	0.00	0.00
300	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310	0.21	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00
320	0.20	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00
330	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
340	0.00	0.70	0.30	0.00	0.00	0.00
350	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
360	0.00	0.40	0.40	0.20	0.00	0.00
370	0.00	0.40	0.60	0.00	0.00	0.00
380	0.00	0.00	0.33	0.67	0.00	0.00
390	0.00	0.00	0.50	0.50	0.00	0.00
400	0.00	0.00	0.67	0.33	0.00	0.00
410	0.00	0.00	0.25	0.75	0.00	0.00
420	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.33
430	0.00	0.00	0.00	0.00	1.00	0.00

赤字は前後からの推定値。生月は5月とした。

付表2 銘柄（入り数）-年齢組成換算表

5～7月

	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	平均体重	N
25-24入	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	207.0	2
23-21入	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	226.3	1
20-19入	0.95	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	260.4	1
18-17入	0.64	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	308.5	1
16-15入	0.19	0.79	0.02	0.00	0.00	0.00	332.5	3
14-13入	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	382.0	1
12-11入	0.00	0.68	0.32	0.00	0.00	0.00	445.7	2
10-9入	0.00	0.79	0.21	0.00	0.00	0.00	539.3	2
8-7入	-	-	-	-	-	-	-	-
6-5入	-	-	-	-	-	-	-	-
4-3入	-	-	-	-	-	-	-	-

8～10月

	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	平均体重	N
25-24入	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	201.0	1
23-21入	0.73	0.27	0.00	0.00	0.00	0.00	216.3	0
20-19入	0.46	0.41	0.13	0.00	0.00	0.00	290.2	4
18-17入	0.21	0.79	0.00	0.00	0.00	0.00	294.7	1
16-15入	0.35	0.65	0.00	0.00	0.00	0.00	344.5	2
14-13入	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	390.8	2
12-11入	0.03	0.83	0.11	0.03	0.00	0.00	474.3	1
10-9入	0.03	0.79	0.08	0.10	0.00	0.00	543.8	1
8-7入	-	-	-	-	-	-	-	-
6-5入	-	-	-	-	-	-	-	-
4-3入	-	-	-	-	-	-	-	-

11～1月

	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	平均体重	N
25-24入	0.91	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	212.6	4
23-21入	0.83	0.15	0.02	0.00	0.00	0.00	234.2	3
20-19入	0.62	0.38	0.00	0.00	0.00	0.00	269.7	2
18-17入	0.43	0.57	0.00	0.00	0.00	0.00	294.1	5
16-15入	0.31	0.69	0.00	0.00	0.00	0.00	323.7	6
14-13入	0.18	0.64	0.17	0.01	0.00	0.00	373.5	8
12-11入	0.04	0.78	0.18	0.00	0.00	0.00	460.1	5
10-9入	0.00	0.66	0.29	0.05	0.00	0.00	538.1	5
8-7入	0.00	0.63	0.30	0.07	0.00	0.00	706.0	6
6-5入	0.00	0.08	0.35	0.42	0.11	0.04	973.9	5
4-3入	0.00	0.00	0.75	0.25	0.00	0.00	1286.0	2

2～4月

	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	平均体重	N
25-24入	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	200.0	1
23-21入	0.72	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	220.0	0
20-19入	0.54	0.44	0.02	0.00	0.00	0.00	264.4	2
18-17入	0.46	0.52	0.02	0.00	0.00	0.00	290.0	3
16-15入	0.69	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	292.5	2
14-13入	0.23	0.77	0.00	0.00	0.00	0.00	379.6	1
12-11入	0.04	0.92	0.04	0.00	0.00	0.00	447.2	3
10-9入	0.03	0.75	0.22	0.00	0.00	0.00	522.0	1
8-7入	0.06	0.56	0.25	0.13	0.00	0.00	657.8	1
6-5入	0.00	0.18	0.46	0.36	0.00	0.00	945.7	4
4-3入	0.00	0.00	0.00	0.33	0.33	0.34	1685.0	1

赤字は前後からの推定値。Nはサンプル数。

付表3 長崎県（長崎魚市）に水揚げされたタチウオの入り数別箱数（西海水研資料）

入数	2003年					2004年						
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
8	2	3	5	5	8	18	23	3	2	1	5	7
9	0	0	0	4	3	6	5	3	1	0	0	4
10	2	2	6	25	24	0	15	5	6	2	7	1
11	3	0	6	6	12	2	8	0	4	1	8	4
12	0	3	10	7	10	3	10	1	0	3	1	6
13	0	0	9	7	9	1	17	0	4	0	10	0
14	9	2	4	8	16	5	18	0	5	1	6	4
15	15	4	0	39	5	10	16	6	9	2	3	0
16	0	2	7	24	18	24	10	0	7	4	4	3
17	7	2	0	2	0	1	7	0	3	0	2	0
18	12	11	14	0	0	3	14	0	5	0	5	4
19	6	5	6	10	4	8	4	3	9	3	1	3
20	8	6	0	18	15	24	21	2	19	2	3	1
21	0	1	2	0	2	1	7	5	1	0	0	0
22	0	0	0	5	2	5	7	10	3	5	9	0
23	18	0	17	8	8	8	3	6	3	0	1	8
24	3	0	0	16	62	1	6	0	4	1	6	12
25	18	0	25	24	85	43	28	0	5	3	27	15
26	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	0	0
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

入数	2004年					2005年						
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
8	—	—	6	21	55	55	309	81	—	2	4	2
9	—	—	14	9	46	9	67	25	—	3	8	3
10	—	—	30	13	54	9	54	18	—	8	13	6
11	—	—	38	9	65	18	61	21	—	12	14	13
12	—	—	37	1	67	7	45	12	—	22	5	15
13	—	—	33	2	62	3	48	21	—	16	10	18
14	—	—	28	10	82	7	38	20	—	17	13	26
15	—	—	49	3	82	8	37	7	—	43	20	33
16	—	—	40	7	58	4	45	13	—	46	19	19
17	—	—	41	6	50	4	52	5	—	22	10	30
18	—	—	37	15	63	5	59	6	—	22	11	21
19	—	—	41	8	32	12	57	7	—	20	11	19
20	—	—	44	3	27	8	45	0	—	6	7	5
21	—	—	45	7	34	0	0	0	—	2	10	15
22	—	—	67	8	54	0	0	0	—	6	9	4
23	—	—	43	12	36	0	0	0	—	4	18	6
24	—	—	15	4	12	0	0	0	—	2	11	16
25	—	—	23	12	40	0	0	0	—	2	27	0
26	—	—	0	2	0	0	0	0	—	0	0	0
27	—	—	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0
28	—	—	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0
29	—	—	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0
30	—	—	0	0	0	0	0	0	—	0	0	0

ただし、調査員がサンプリングした日の値。