

平成 26（2014）年度キダイ日本海・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（福若雅章・依田真里）

参画機関：日本海区水産研究所、島根県水産技術センター、山口県水産研究センター、
長崎県総合水産試験場、熊本県水産研究センター

要 約

本系群を漁獲対象とする日本漁船の漁場は、かつては日本海西部海域から東シナ海南部まで広く形成されたが、現在は日本海西部海域から九州西岸にかけての海域が中心である。本系群の分布域を広く漁場としていた 1947 年以降の漁獲量変動をもとに、日本漁船が現在利用している資源の水準・動向を判断した。2013 年の漁獲量は 40 百トンであった。資源の水準は中位であり、近年の動向は横ばいである。現在の漁場内での漁獲を考慮した場合、漁場内での分布量の動向に従って漁獲することが妥当であると考えられる。2013 年の漁獲量に以西 2 そう・沖底 2 そうの現在の漁場における CPUE と島根小底 CPUE の相乗平均の変動を基に算定した係数をかけて求めた漁獲量を ABClimit、それよりやや少なく不確実性を見込んだ漁獲量を ABCtarget とした。

	2015 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	40 百トン	$1.0 \cdot C_{2013} \cdot 0.97$	—	—
ABCtarget	32 百トン	$0.8 \cdot 1.0 \cdot C_{2013} \cdot 0.97$	—	—

年	資源量（百トン）	漁獲量（百トン）	F 値	漁獲割合
2012	—	49	—	—
2013	—	41*	—	—
2014	—	—	—	—

*2013 年については概数値。

水準：中位 動向：横ばい

本件資源評価に使用したデータセットは以下のとおり

データセット	基礎情報・関係調査等
年齢別・年別漁獲尾数	漁業・養殖業生産統計年報（農林水産省） 主要港水揚量（島根県、山口県、長崎県、熊本県） 以西底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁） 沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁） 小型底びき網漁業標本船（山口県） ・市場測定（水研セ・山口県）
資源量指数 ・資源量指標値 ・現存量	以西底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁） 沖合底びき網漁業漁獲成績報告書（水産庁） 小型底びき網漁業漁獲成績報告書（島根県） 島根県漁獲システム集計（島根県） 資源量直接推定調査（底魚類現存量調査（東シナ海））（水研セ） ・着底トロール

1. まえがき

キダイは以西底びき網漁業および沖合底びき網漁業の主な漁獲対象の一つである。このほかに小型底びき網漁業・釣り・はえ縄等でも漁獲される。本資源は東シナ海において大正末期から昭和初期に急速に減少したが、戦時中に資源の回復をみたことで知られている（真道 1960）。しかし、戦後に漁業が再開されると再び選択的に漁獲されたため、一時的に回復した資源は数年で戦前の水準に戻るようになった。東シナ海においては中国・韓国の漁船によっても漁獲されているとみられるが、両国の漁獲統計において、キダイは「タイ類」の中に含まれており、漁獲量は不明である。

2. 生態

(1) 分布・回遊

本州中部以南・東シナ海・台湾・海南島等の暖水域に広く分布する。東シナ海においては大陸棚縁辺部の水深 100～200 m 以浅に多く分布する（図 1）。大規模な回遊は知られておらず、夏季は浅みに、冬季は深みにという深浅移動を行う程度である。

(2) 年齢・成長

成長は雌雄やふ化時期によって異なるが、ふ化後 1 年で尾叉長 90～110 mm、2 年で 150～160 mm、3 年で 190～220 mm、4 年で 220～270 mm に達する(Oki and Tabeta 1998) (図 2)。寿命はおおむね 8 歳と考えられる。

(3) 成熟・産卵

初回成熟年齢は2歳である(図3)。産卵期は春と秋の年2回で、2つの発生群が認められている(Oki and Tabeta 1998)。産卵のための接岸、深淺移動は認められず、五島西沖～済州島、沖縄北西の大陸棚縁辺、台湾北東の大陸棚縁辺、浙江、福建近海で産卵するものと考えられている(山田 1986)(図1)。幼魚の分布域は親魚のそれとほぼ重なっていることから、親魚の分布域域内に産卵・発育場が形成されていると考えられる。しかし、稚魚がほとんど採集されないことから、その分布は親魚や漁獲対象となる幼魚とは異なることが想定されている(木曾 1977)。

(4) 被捕食関係

主な餌料生物は甲殻類である(山田 1986)。

3. 漁業の状況

(1) 漁業の概要

漁獲の主体は沖合底びき網漁業、以西底びき網漁業、小型底びき網漁業、延縄、釣り、による。県別では、島根・山口・長崎県の漁獲量が多い。

かつては日本漁船の漁場は日本海西部海域から東シナ海南部まで広く形成されたが、現在は日本海西部から九州西岸にかけての海域が漁場の中心である。近年においても島根県浜田以西の2そうびき沖合底びき網漁業(以下、沖底2そう)と以西底びき網漁業(以下、以西2そう)のキダイの有漁漁区数は減少しており、とくに以西2そうの有漁漁区数は1995年以降も減少がとまっていない(図4)。

また、以西2そうでは総網数中の北緯31度以南における網数の割合は2000年以降大きく減少した(図5)。2010年以降も漁場位置は日中暫定措置水域を避けるように変化し(塚本・酒井 2014)、北緯31度以北の漁場利用の割合が高くなっている。以西2そうが大きな漁獲量を記録した1947～1951年の1網あたりの漁獲量の分布から、東シナ海のキダイは3つの密度の高い漁場群があり、中南漁場(クチミノセー帯:北緯29度00分東経126度30分周辺)群および大南漁場(台湾北東沖:北緯26度30分東経123度30分周辺)群が知られ、これらは九州西岸沖合から済州島にかけて分布する群と比較して密度がかなり高かった(真道 1960)。これらのことから、現在の以西2そうはかつてキダイの密度が高かったこれら北緯31度以南の東シナ海漁場を利用しなくなってきたことが分かる。

(2) 漁獲量の推移

戦後に沖合漁業が再開され、1947年には以西底びき網漁業だけで漁獲量は20千トンを超えたが、その後急速に減少し1970年以降は漁獲量が7千トンを超えた年はほとんどなくなった(図6、表1)。しかし、現在でも沖底2そうおよび以西2そうによる漁獲量が全体のおよそ5割を占める。近年では、沖底2そうによる漁獲量は1992年から増加し、1994年以降は1千トン前後で安定している。一方、以西2そうによる漁獲量は減少傾向にあっ

たが、2001 年からは増加し、1 千トン前後で安定している。その他の漁業種類による漁獲量は 1960 年代半ば以降 2 千トン前後で推移し、2013 年は長崎県沿岸漁業が最も多く、次いで島根県、山口県、熊本県の順であった（表 2）。これらを合わせた総漁獲量は 2013 年には 4 千トンであり、1947 年以降 4 番目に低い値であった。本系群のキダイは中国・韓国でも漁獲されていると推定される。中国では 2012 年のタイ類の漁獲量が 166 千トン（FAO FishStatJ: Capture production 1950-2012, Release date March, 2014）、韓国では 2013 年のマダイ・クロダイ・イシダイ以外のタイの漁獲量は 1.2 千トンである（「漁業生産統計」韓国海洋水産部）ことから、これらの中に本種も含まれると考えられる。

（3）漁獲努力量

沖底 2 そうおよび以西 2 そうともに総網数は 1980 年代以降減少傾向にある（図 7）。2012 年における総網数を 1980 年代と比較すると、沖底 2 そうではおよそ 4 分の 1 であるのに対して、以西 2 そうでは 2% にまで大幅に減少した。根拠地が浜田より東の島根県内の二そうびき沖合底びき網漁業（以下、島根沖底 2 そう）の総網数は 1990 年代以降減少傾向にあったが 2005 年以降は横ばいになった（図 8）。また、島根県小型底びき網漁業（以下、島根小底）のキダイ有漁航海数は 2007 年以降も減少傾向にある。

4. 資源の状態

（1）資源評価の方法

昨年度評価では、単一の漁業種類としては漁獲の大きな割合を占める以西 2 そうおよび沖底 2 そうの漁獲対象資源についてそれぞれコホート計算を行い、1980 年以降の資源量を計算した。しかし、1980 年以降も日本漁船が利用する漁場は縮小しているため（図 4、5）、今年度評価では現在の漁場となっている海域の CPUE の変動に基づき ABC を計算した。そして、昨年度と同様に計算した現在の漁場外での漁獲を含む過去から現在までの資源量推定値は補足資料とした。資源水準については、本系群の分布域を広く漁場としていた 1947 年以降の漁獲量変動を基に、日本漁船が現在利用している漁場に分布するキダイ資源を対象に判断した。なお、中国・韓国の漁獲量は不明のため考慮しなかった。

（2）資源量指標値の推移

以西 2 そうの 2013 年の有漁漁区における CPUE（漁獲量／有漁漁区網数）は 1997 年以降増加傾向であったが、2013 年には前年から減少した（図 9）。沖底 2 そうの CPUE は 1997 年まで増加し、その後横ばいで、2010 年までは再び増加した。

日本海西部を漁場とする根拠地が浜田より東の島根県内の二そうびき沖合底びき網漁業（以下、島根沖底 2 そう）の CPUE（漁獲量／総網数）は 1993 年に大きく増加した後、変動が激しいものの横ばいとなっており、島根小底の CPUE（漁獲量／有漁航海数）は、1993 年以降変動しながらも増加傾向である（図 10）。

東シナ海の大陸棚を広く覆うように調査海域が設定された着底トロール調査による現存

量推定値は、2000 年以降では増加傾向であり、2014 年には推定値が得られた 15 年間の中で 2 番目に高い値であった（図 11）。

以上のように、得られた資源量指標値はいずれも 1990 年代以降は増加傾向であり、とくに日本海西部を漁場を含む沖底 2 そう、島根沖底 2 そう、島根小底の 1994 年以降の CPUE は、それ以前と比較し高い水準を維持している。なお、以西 2 そうの CPUE は 1990 年代半ばでの増加が顕著でなく、他の底びき網漁業 CPUE と変動が異なる。これが、漁場によるキダイの分布量の違いによるものか、漁場変化など以西 2 そうの操業の変化によるものかは不明であり、今後の詳細な検討が必要である。

（3）漁獲物の年齢組成

沖底 2 そうおよび以西 2 そうの漁獲物について年齢別漁獲尾数を求めた（図 12）。沖底 2 そうでは漁獲物の主体となるのは 1・2 歳魚であったが、以西 2 そうでは 3 歳以上の割合が高かった。山口県小型底びき網漁業（以下、山口小底）の標本船による銘柄別漁獲箱数を図 13 に示した。2013 年は前年とほぼ同様の銘柄組成であった。

（5）資源の水準・動向

資源水準・動向に関しては、系群の分布域を広く漁場としていた 1947 年以降の漁獲量変動、および他の漁業と比較し漁場が広く長期間の漁獲量と努力量が得られている沖底 2 そうの現在の漁場（2013 年有漁漁区）における CPUE を基に、日本漁船が現在利用している漁場に分布するキダイ資源を対象に総合的に判断した。1947 年以降の漁獲量の上位 3 分位点である 70 百トン高位と中位の境界とし（図 6、表 1）、沖底 2 そう CPUE の 1965 年以降の平均値（21.8kg/網数）に近い 20kg/網数を中位と低位の境界とした（図 9）。2013 年の漁獲量は 1947 年以降 4 番目に低い値であったが、得られた資源量指標値のいずれも 2013 年は 1970～1980 年代と比較すると高い水準にあった。これらのことから、資源水準を中位と判断した。また、最近 5 年間（2009～2013 年）では、沖底 2 そう CPUE を含む資源量指標値はいずれも横ばいとなっているため、資源動向を横ばいと判断した。

なお、昨年度評価では 1980 年以降の以西 2 そう、沖底 2 そう対象資源について資源量計算値に基づき資源水準を判断したが、今年度は本系群全体の中での最近の日本漁船の漁獲対象となる資源水準を反映するように変更した。

5. 2015 年 ABC の算定

（1）資源評価のまとめ

1947 年以降の漁獲量と日本漁船が現在利用している漁場における資源量指標値から日本漁船の漁獲対象資源の水準は中位であり、近年の動向は横ばいであった。現在の限られた漁場内での漁獲を考慮した場合、漁場内での分布量動向に従って漁獲することが妥当であると考えられる。

(2) ABC 並びに推定漁獲量の算定

現在の漁場内の以西 2 そう、沖底 2 そう、島根小底 CPUE の相乗平均を資源量指標値として用い、ABC 算定規則 2-1) を適用した。なお、島根沖底 CPUE は島根小底 CPUE と変動がよく一致しているため、島根小底 CPUE で代表させた。

$$ABClimit = \delta_1 \times Ct \times \gamma_1$$

$$ABCtarget = ABClimit \times \alpha$$

$$\gamma_1 = (1 + k (b/I))$$

ここで、Ct は最近年の漁獲量、 δ_1 は資源水準によって決まる係数、 α は安全率、k は係数、b と I はそれぞれ最近 3 年間の資源量指標値の変化の傾きと平均値である。現在、日本漁船は東シナ海のかつての主分布域を漁場として利用していないことから、日本漁船による漁獲は本系群の資源全体に大きな影響を与えていないと考えられるため、 δ_1 には 1.0 を採用した。k には標準値の 1.0 を採用し、直近 3 年間（2011～2013 年）の資源量指標値の動向から b(-3.60) と I(104) を定めたため、 γ_1 は 0.965 と計算された。 α には標準値の 0.8 を採用した。

	2015 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	40 百トン	1.0・C2013・0.97	—	—
ABCtarget	32 百トン	0.8・1.0・C2013・0.97	—	—

(3) ABC の再評価

昨年度評価以降追加されたデータセット	修正・更新された数値
2012 年漁獲量確定値 2013 年漁獲量暫定値	2012、2013 年年齢別漁獲尾数。
2013 年資源量指数	2013 年までの年齢別・年別資源尾数（再生産関係）、漁獲係数（年齢別選択率）
2013 年年齢別体重	再生産関係

評価対象年 (当初・再評価)	管理 基準	F 値	資源量 (百トン)	ABClimit (百トン)	ABCtarget (百トン)	漁獲量 (百トン)
2013 年（当初）	Fcurrent	—	—	68	57	
2013 年（2013 年再評価）	Fcurrent	—	—	60	50	
2013 年（2014 年再評価）	Fcurrent	—	—	56	47	41
2014 年（当初）	Fcurrent	—	—	57	47	
2014 年（2014 年再評価）	Fcurrent	—	—	59	49	

2013 年（当初、2013 年再評価）および 2014 年（当初）の ABC 値は、平成 26 年 7 月 4 日に訂正された ABC 算定のための基本規則に基づき計算した。2013 年 ABC の当初評価時と 2014 年再評価値との違いは以西 2 そう対象資源の 2012 年の加入量が見積もりより少なかったことに起因した。

6. ABC 以外の管理方策の提言

東シナ海の漁場では外国漁船による漁獲の影響を強く受けると考えられるが、周辺国の漁獲統計が利用できないため、資源状態を把握するのは困難な状況にある。東シナ海における資源管理を推進するためには、関係各国の協力が必要である。

7. 引用文献

木曾克裕 (1977) 東シナ海から採集されたレンコダイの幼稚魚について. 西海区水産研究所研究報告, 50, 9-18.

Oki, D. and O. Tabeta (1998) Age, growth and reproductive characteristics of the Yellow Sea Bream *Dentex tumifrons* in the East China Sea. Fish. Sci., 64, 191-197.

真道重明 (1960) 東海におけるレンコダイ資源の研究. 西海区水産研究所研究報告, 20, 1-198.

塚本洋一・酒井猛 (2014) 平成 25 年度東シナ海底魚類の資源評価. 平成 25 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第 3 分冊, 水産庁・水産総合研究センター, 1656-1657.

山田梅芳 (1986) キダイ (レンコダイ). 「東シナ海・黄海のさかな」 山田梅芳, 田川 勝, 岸田修三, 本城康至編著, 水産庁西海区水産研究所, 長崎, 232-233.

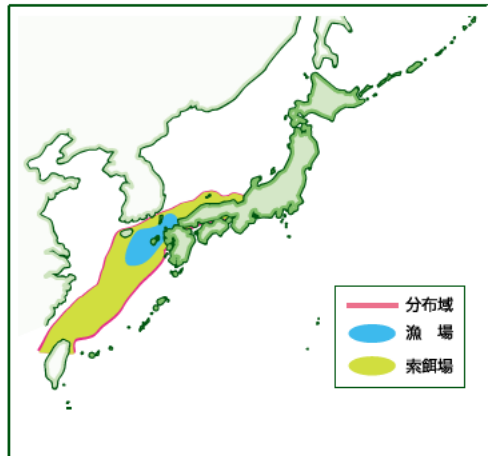


図 1. キダイ分布図

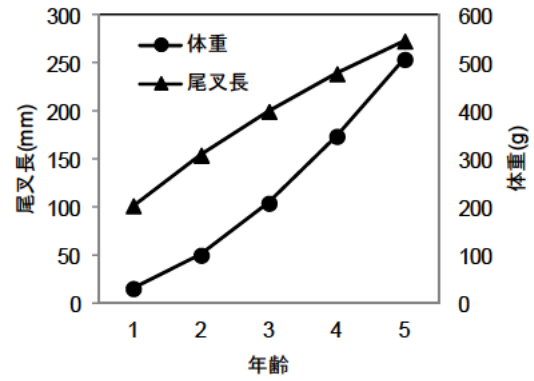


図 2. キダイ年齢と成長

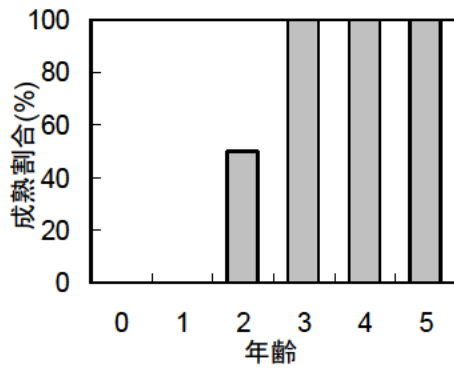


図 3. キダイ年齢別成熟割合

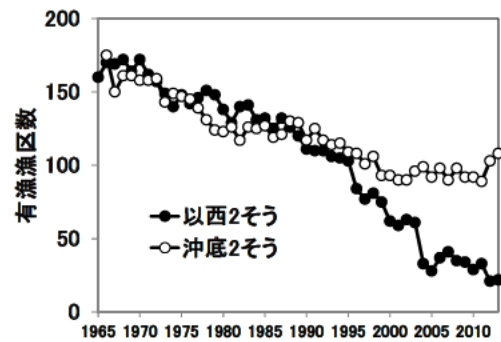


図 4. 以西2そうと沖底2そうのキダイ有漁区数

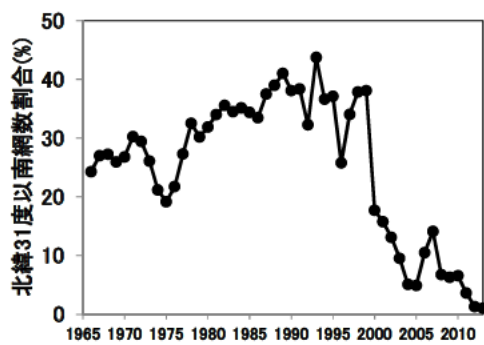


図 5. 以西2そう総網数中の北緯31度以南における網数の割合

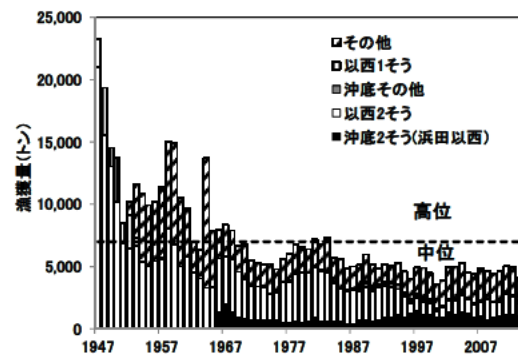


図 6. キダイ漁獲量

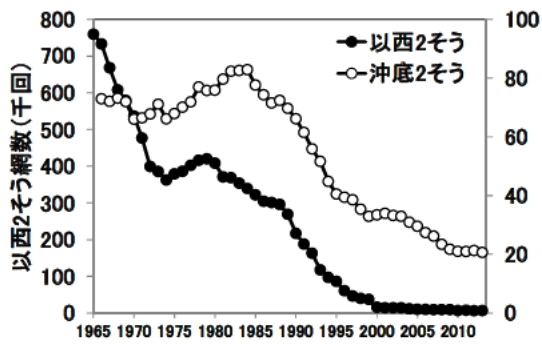


図 7. 以西 2 そうと沖底 2 そうの努力量

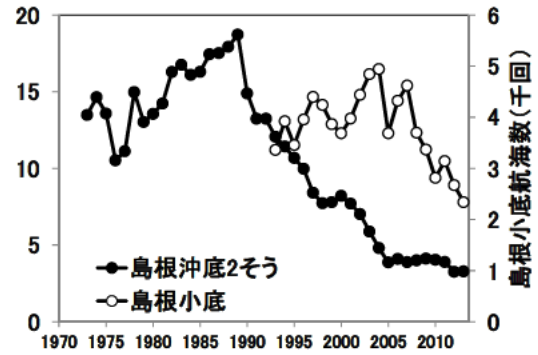


図 8. 島根沖底 2 そう（浜田以西含まず）・島根小底の努力量

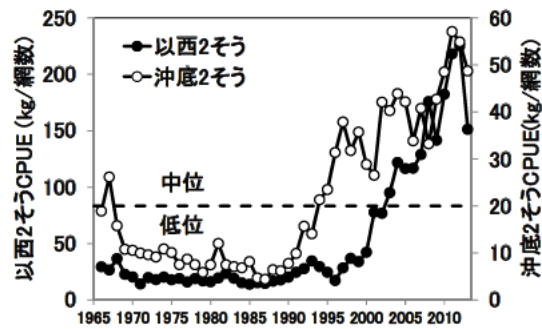


図 9. 2013 年有漁漁区における以西 2 そうと沖底 2 そう（浜田以西）の CPUE

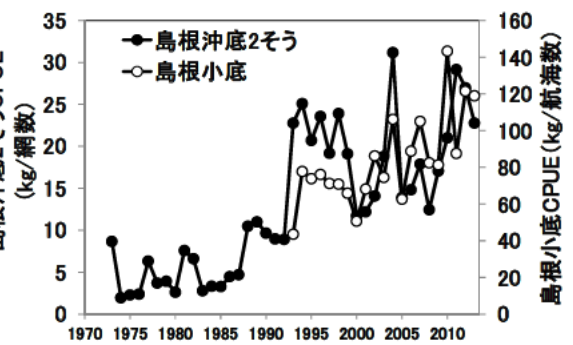


図 10. 島根沖底 2 そう・小底の CPUE

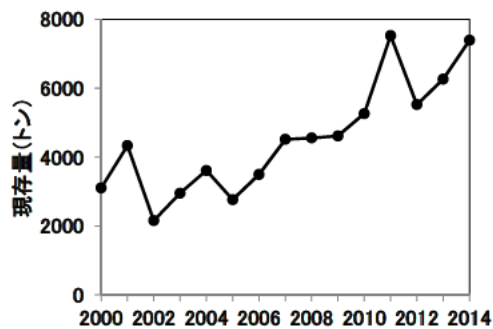


図 11. 着底トロール調査による現存量推定値

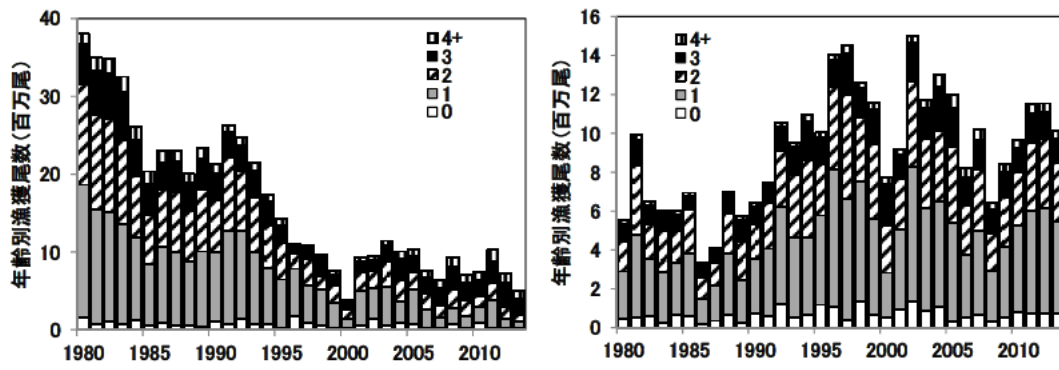


図 12. 年齢別漁獲尾数 (左 以西2そう、右 沖底2そう)

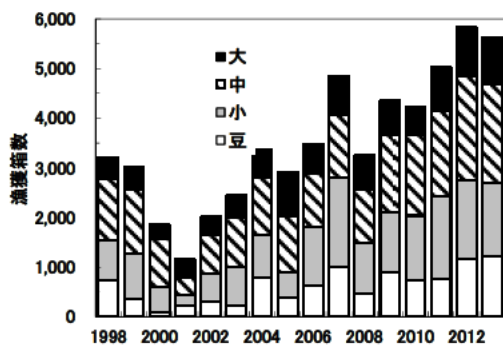


図 13. 小型底びき網漁業による銘柄別漁獲箱数 (山口県標本船)

表 1. キダイ漁獲量（単位：トン）

年	沖底 2そう	沖底 その他	以西 2そう	以西 1そ う	その他	総漁 獲量	年	沖底 2そう	沖底 その他	以西 2そう	以西 1そう	その他	総漁 獲量
1947	—	—	20,985	2,288	—	—	1991	651	119	2,706	98	1,301	4,875
1948	—	—	15,574	3,773	—	—	1992	894	24	2,517	248	1,524	5,207
1949	—	—	13,020	1,504	—	—	1993	911	277	2,405	110	1,365	5,068
1950	—	—	10,200	3,529	—	—	1994	1,155	290	2,014	125	1,726	5,310
1951	—	—	6,904	1,568	—	—	1995	897	224	1,652	106	1,725	4,602
1952	—	—	6,480	2,678	1,013	10,170	1996	1,172	237	867	106	1,643	4,024
1953	—	—	6,623	656	4,313	11,591	1997	1,436	166	1,054	116	2,161	4,934
1954	—	—	5,393	23	5,396	10,811	1998	1,078	190	1,108	171	2,350	4,898
1955	—	—	5,051	23	4,864	9,938	1999	1,141	156	911	187	2,080	4,474
1956	—	—	5,434	11	4,740	10,185	2000	953	100	497	33	1,949	3,531
1957	—	—	5,603	71	5,678	11,351	2001	877	97	891	—	1,984	3,849
1958	—	—	8,018	86	6,937	15,041	2002	1,355	102	917	12	2,592	4,977
1959	—	—	6,799	2	8,139	14,940	2003	1,070	124	1,157	—	2,651	5,002
1960	—	—	4,995	1	5,538	10,534	2004	1,341	171	1,378	—	2,413	5,304
1961	—	—	5,775	0	3,841	9,616	2005	1,204	63	1,170	—	2,037	4,474
1962	—	—	4,493	0	2,473	6,966	2006	890	65	1,099	—	2,399	4,453
1963	—	—	4,033	0	2,325	6,358	2007	1,014	74	1,159	—	2,609	4,857
1964	—	—	3,302	1	10,397	13,700	2008	736	62	1,606	—	2,242	4,647
1965	—	—	3,333	1	4,493	7,826	2009	884	76	1,223	—	2,219	4,402
1966	1,315	—	4,318	1	2,284	7,919	2010	979	129	1,215	1	2,270	4,593
1967	1,980	—	3,869	2	2,492	8,343	2011	1,154	158	1,644	—	2,084	5,040
1968	1,359	—	4,182	5	2,350	7,896	2012	1,121	145	1,454	—	2,220	4,940
1969	936	—	3,648	—	2,050	6,634	2013	990	148	1,023	—	1,980	4,141
1970	766	—	3,246	—	2,829	6,840							
1971	665	—	2,750	—	2,106	5,521							
1972	625	—	2,779	0	1,896	5,300							
1973	639	134	2,715	1	1,693	5,182							
1974	677	45	2,105	0	2,394	5,221							
1975	660	37	2,203	0	1,892	4,792							
1976	483	30	3,325	0	1,765	5,603							
1977	512	82	3,296	0	2,143	6,032							
1978	561	69	3,858	0	2,270	6,758							
1979	432	73	4,040	0	2,015	6,559							
1980	542	44	3,924	0	1,891	6,401							
1981	945	113	3,964	0	2,163	7,185							
1982	608	109	4,054	0	2,028	6,799							
1983	589	49	3,959	12	2,713	7,323							
1984	567	56	3,098	25	1,956	5,702							
1985	600	55	2,580	6	2,385	5,626							
1986	366	84	2,620	71	1,750	4,890							
1987	390	91	2,740	55	1,717	4,993							
1988	633	198	2,388	119	1,784	5,122							
1989	627	239	2,751	159	2,189	5,965							

沖底 2 そう：根拠地が浜田より西にある二そうびき沖合底びき網漁業。

その他：データの得られた沖合底びき網漁業と以西底びき網漁業の漁獲量を総漁獲量から減算したもの。

1952 年、1995～2003 年の総漁獲量は、それぞれ大海区別の「その他のたい」、「ちだい・きだい」の漁獲量に 1953 年、1994 年の「ちだい」と「きだい」の合計漁獲量に対する「きだい」の割合をかけて算出した。2013 年漁獲量は暫定値。

表 2. 2013 年キダイ月別漁獲量 (kg)

県：漁業種類	島根	山口	熊本	長崎	沖底 2 そう	以西 2 そう
1 月	14,706	8,061	4,540	72,168	81,327	134,608
2 月	15,504	7,834	5,793	59,756	118,636	103,730
3 月	3,824	9,164	5,219	87,724	126,667	154,587
4 月	5,842	5,786	2,939	66,580	130,161	105,163
5 月	14,875	7,907	6,257	41,664	60,313	47,923
6 月	4,602	6,394	1,220	0	—	—
7 月	1,829	4,056	393	0	—	—
8 月	2,461	7,458	570	73,840	34,380	111,992
9 月	77,070	48,749	290	85,848	89,341	146,646
10 月	66,206	13,693	3,769	63,232	114,145	81,341
11 月	42,253	13,538	9,654	39,184	64,742	47,579
12 月	42,196	9,290	4,892	58,244	170,577	89,024

島根：主要 7 港（沖底除く）、山口：主要 2 漁協、熊本：天草漁協、長崎：長崎魚市。

補足資料1 以西2そう・沖底2そう対象資源コホート計算結果

前年度評価と同様に、以西2そうおよび沖底2そうの年齢別漁獲尾数(図12)に基づき、それぞれの漁業対象資源について別々にコホート計算による資源尾数の計算を行った(福若・依田2014)。2013年の漁獲物平均体重と資源計算に用いた成熟率は以下のとおり。年齢4+は4歳以上をあらわす。自然死亡係数Mは0.22とした(真道1960)。

年齢	0	1	2	3	4+
以西2そう体重(g)	30	37	139	240	383
沖底2そう体重(g)	30	49	103	216	376
成熟率(%)	0	0	50	100	100

以西底びき網漁業対象資源のチューニングの指標としては、2000～2013年の着底トロール調査による現存量推定値を用いた。

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005
現存量推定値(トン)	3,103	4,332	2,156	2,953	3,609	2762
年	2006	2007	2008	2009	2010	2011
現存量推定値(トン)	3,496	4,515	4,552	4,612	5,261	7,525
年	2012	2013				
現存量推定値(トン)	5,523	6,261				

また、沖合底びき網漁業対象資源の指標としては、漁獲努力量がほぼ同じ水準の2003～2013年の資源密度指数(緯経度30分間隔で分けられた漁区のうち、2013年有漁漁区における月別の一網あたりの漁獲量を足し合わせ、キダイの漁獲があった漁区数で割ったもの)を用いた。

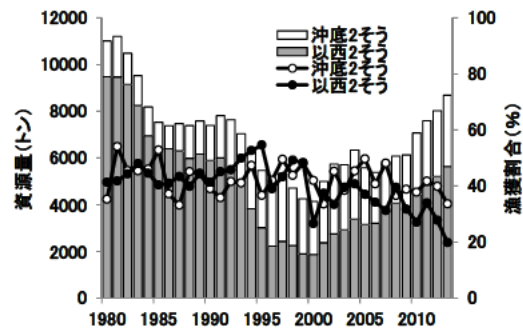
年	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
資源密度指数	52.0	49.4	54.7	43.2	49.5	42.9	53.2	57.9
年	2011	2012	2013					
資源密度指数	67.9	64.7	60.1					

コホート計算の結果、これらの漁業対象の資源量と親魚量は2000年以降増加傾向であった(補足図1、2)。再生産成功率は、以西2そうで2000年以降減少傾向、沖底2そうで2004年以降増加傾向であった(補足図3)。漁獲係数Fも2000年以降減少傾向であった(補足図4)。計算結果の数値は、補足表1～4に示した。なお、昨年度評価と同様のABC算定規則と管理基準(以西2そう・沖底1-1)-(1)・ $F_{current}$ 、その他漁業2-2)・中位水準)で推定した2015年算定漁獲量は48百トンであった。

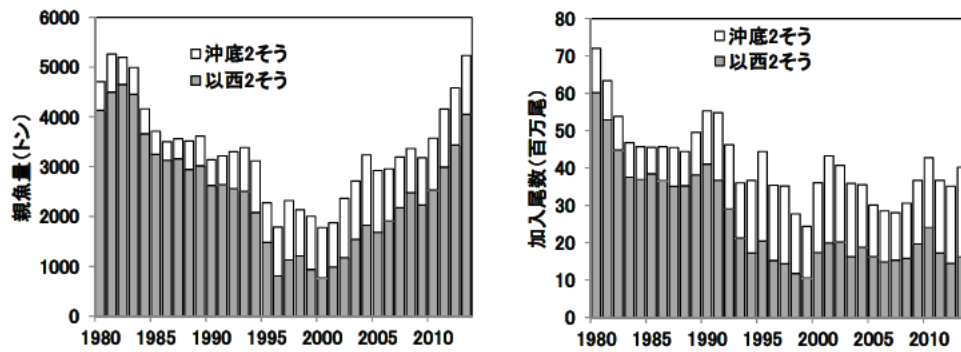
このコホート計算は近年これらの漁業が利用していない漁場も含んだ漁獲量に基づき資源量が計算されているため、資源評価や再生産関係に基づく将来予測による ABC 計算には用いなかった。

引用文献

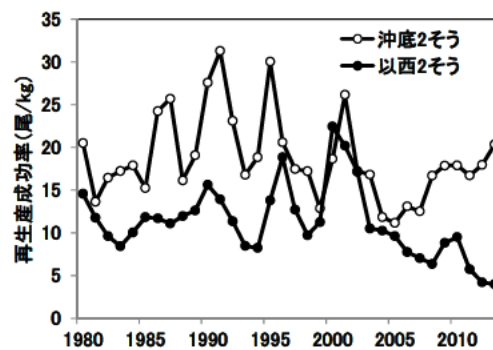
福若雅章・依田真里 (2014) 平成 25 年度東シナ海底魚類の資源評価. 平成 25 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第 2 分冊, 水産庁・水産総合研究センター, 1218-1241.
真道重明 (1960) 東海におけるレンコダイ資源の研究. 西海区水産研究所研究報告, 20, 1-198.



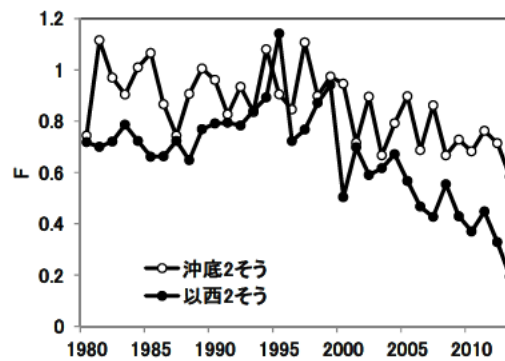
補足図 1. 資源量（棒グラフ）と漁獲割合（折れ線グラフ）



補足図 2. 親魚量（左）と加入量（右）



補足図 3. 再生産成功率



補足図 4. F の推移

補足表 1. キダイ日本海・東シナ海系群 2 そうびき以西底びき網漁業漁獲対象資源の年齢別漁獲量およびコホート計算から得られた漁獲係数

年\年 齢	漁獲尾数 (百万尾)					漁獲量 (トン)					漁獲係数 F				
	0	1	2	3	4+	0	1	2	3	4+	0	1	2	3	4+
1980	1.6	17.0	13.0	5.1	1.3	47	718	1,509	1,148	501	0.03	0.47	0.82	1.14	1.14
1981	0.8	14.6	12.3	5.6	1.7	22	619	1,426	1,272	625	0.02	0.42	0.77	1.14	1.14
1982	1.0	14.2	11.9	5.9	1.9	29	599	1,383	1,331	713	0.02	0.47	0.76	1.18	1.18
1983	0.8	12.8	10.7	6.1	2.0	22	543	1,248	1,387	760	0.02	0.52	0.83	1.28	1.28
1984	1.3	10.6	7.8	4.7	1.7	37	449	906	1,053	654	0.04	0.51	0.71	1.18	1.18
1985	0.5	8.0	6.2	4.1	1.5	14	337	725	922	583	0.01	0.37	0.66	1.13	1.13
1986	0.9	9.8	7.4	3.5	1.4	25	413	855	796	530	0.03	0.44	0.72	1.06	1.06
1987	0.5	9.4	7.7	3.9	1.5	15	399	892	885	547	0.02	0.45	0.77	1.19	1.19
1988	0.6	8.1	6.6	3.5	1.2	16	344	764	797	466	0.02	0.39	0.69	1.07	1.07
1989	0.4	9.6	8.1	3.8	1.4	12	407	937	862	534	0.01	0.48	0.89	1.23	1.23
1990	1.0	9.0	6.6	3.4	1.3	29	381	767	770	492	0.03	0.40	0.75	1.39	1.39
1991	0.7	12.1	9.4	3.4	0.9	19	510	1,087	759	331	0.02	0.54	0.99	1.21	1.21
1992	1.4	11.2	7.8	3.1	1.0	41	475	906	709	384	0.06	0.56	0.84	1.23	1.23
1993	0.7	9.2	7.0	3.5	1.0	22	389	818	792	384	0.04	0.62	0.88	1.33	1.33
1994	0.8	7.1	5.5	3.0	1.0	22	302	636	686	367	0.05	0.66	0.99	1.39	1.39
1995	0.2	6.3	4.7	2.2	0.9	6	265	545	497	339	0.01	0.75	1.38	1.79	1.79
1996	1.8	6.1	2.0	0.9	0.3	51	256	232	198	129	0.14	0.53	0.58	1.18	1.18
1997	0.8	4.9	3.3	1.4	0.3	24	206	387	323	115	0.07	0.70	0.65	1.21	1.21
1998	0.5	4.7	1.7	2.3	0.5	16	198	196	522	177	0.05	0.65	0.58	1.53	1.53
1999	0.2	3.3	2.2	1.4	0.5	7	139	255	321	189	0.02	0.52	0.77	1.70	1.70
2000	0.1	1.2	1.3	1.0	0.2	4	51	147	215	80	0.01	0.18	0.40	0.97	0.97
2001	0.6	4.3	2.5	1.5	0.4	17	181	232	318	142	0.04	0.43	0.67	1.18	1.18
2002	1.3	3.9	2.4	1.4	0.4	37	157	261	298	163	0.08	0.33	0.45	1.05	1.05
2003	0.5	5.0	3.3	2.2	0.5	14	166	329	456	191	0.04	0.45	0.52	1.03	1.03
2004	0.9	2.7	2.8	2.8	0.8	27	119	326	597	310	0.05	0.27	0.53	1.25	1.25
2005	0.7	4.5	2.3	2.1	0.7	21	179	245	465	260	0.05	0.43	0.40	0.98	0.98
2006	0.2	2.5	1.9	2.2	0.8	6	90	224	487	293	0.02	0.25	0.33	0.87	0.87
2007	0.2	1.4	1.6	2.2	1.0	6	70	202	511	371	0.01	0.14	0.25	0.86	0.86
2008	0.7	2.1	2.5	2.9	1.2	20	100	326	680	481	0.05	0.21	0.42	1.05	1.05
2009	0.2	1.5	2.1	2.2	1.0	5	71	254	510	383	0.01	0.15	0.36	0.81	0.81
2010	0.9	2.1	1.3	2.1	1.0	26	87	187	509	406	0.04	0.16	0.20	0.73	0.73
2011	0.2	3.6	2.2	2.9	1.4	6	135	263	710	530	0.01	0.24	0.26	0.86	0.86
2012	0.1	1.3	1.6	3.0	1.2	4	51	220	703	477	0.01	0.11	0.17	0.68	0.68
2013	0.1	1.0	0.9	2.2	1.1	4	38	129	536	410	0.01	0.10	0.11	0.37	0.37

補足表 2. キダイ日本海・東シナ海系群 2 そうびき以西底びき網漁業漁獲対象資源のコホート計算結果

年	資源尾数 (百万尾)					漁獲重量 (トン)	資源重量 (トン)	親魚量 (トン)	加入量 (百万尾)	漁獲割合 (%)	再生産 成功率 (尾/kg)
	0	1	2	3	4+						
1980	60.2	50.0	25.5	8.2	2.1	3,924	9,476	4,135	60	41	14.6
1981	52.9	46.9	25.1	9.0	2.7	3,964	9,467	4,496	53	42	11.8
1982	44.8	41.7	24.6	9.3	3.0	4,054	9,150	4,655	45	44	9.6
1983	37.5	35.1	20.9	9.3	3.0	3,959	8,240	4,453	37	48	8.4
1984	36.9	29.4	16.8	7.4	2.7	3,098	6,953	3,666	37	45	10.1
1985	38.5	28.4	14.2	6.6	2.5	2,580	6,394	3,251	38	40	11.8
1986	36.6	30.5	15.8	5.9	2.4	2,620	6,392	3,129	37	41	11.7
1987	35.1	28.6	15.8	6.2	2.3	2,740	6,303	3,162	35	43	11.1
1988	35.2	27.7	14.6	5.9	2.1	2,388	5,985	2,948	35	40	12.0
1989	38.1	27.8	15.0	5.9	2.2	2,751	6,171	3,021	38	45	12.6
1990	41.0	30.2	13.8	4.9	1.9	2,438	5,893	2,626	41	41	15.6
1991	36.7	32.0	16.3	5.2	1.4	2,706	6,001	2,638	37	45	13.9
1992	29.0	28.9	15.0	4.8	1.6	2,517	5,493	2,558	29	46	11.4
1993	21.2	22.0	13.2	5.2	1.5	2,405	4,820	2,506	21	50	8.5
1994	17.2	16.4	9.5	4.4	1.4	2,014	3,827	2,082	17	53	8.2
1995	20.4	13.1	6.8	2.9	1.2	1,652	3,023	1,481	20	55	13.8
1996	15.2	16.2	5.0	1.4	0.5	867	2,220	805	15	39	18.8
1997	14.3	10.6	7.6	2.2	0.5	1,054	2,434	1,126	14	43	12.7
1998	11.8	10.8	4.2	3.2	0.6	1,108	2,251	1,211	12	49	9.7
1999	10.6	9.0	4.5	1.9	0.7	911	1,884	937	11	48	11.3
2000	17.3	8.3	4.3	1.7	0.4	497	1,867	769	17	27	22.4
2001	19.9	13.7	5.6	2.3	0.6	891	2,378	988	20	37	20.2
2002	20.2	15.5	7.2	2.3	0.7	917	2,746	1,175	20	33	17.2
2003	16.2	15.0	8.9	3.7	0.8	1,157	2,928	1,544	16	40	10.5
2004	18.7	12.6	7.6	4.2	1.3	1,378	3,380	1,822	19	41	10.3
2005	16.2	14.2	7.7	3.6	1.3	1,170	3,157	1,685	16	37	9.6
2006	14.8	12.4	7.4	4.1	1.5	1,099	3,209	1,910	15	34	7.7
2007	15.3	11.7	7.8	4.3	1.9	1,159	3,709	2,175	15	31	7.0
2008	15.8	12.1	8.1	4.8	2.1	1,606	4,070	2,482	16	39	6.4
2009	19.7	12.1	7.9	4.3	1.9	1,223	3,849	2,227	20	32	8.8
2010	24.1	15.6	8.3	4.4	2.2	1,215	4,483	2,532	24	27	9.5
2011	17.2	18.5	10.7	5.5	2.6	1,644	4,840	2,993	17	34	5.7
2012	14.5	13.6	11.7	6.6	2.7	1,454	5,220	3,438	14	28	4.2
2013	16.1	11.5	9.8	8.0	3.8	1,117	5,642	4,052	16	20	4.0

補足表 3. キダイ日本海・東シナ海系群 2 そうびき沖合底びき網漁業対象資源の年齢別漁獲量とコホート計算から得られた漁獲係数

年＼年 齢	漁獲尾数（百万尾）					漁獲量（トン）					漁獲係数 F				
	0	1	2	3	4+	0	1	2	3	4+	0	1	2	3	4+
1980	0.5	2.4	1.6	0.9	0.2	13	109	158	193	68	0.05	0.34	0.58	1.38	1.38
1981	0.5	4.3	3.5	1.3	0.2	15	193	356	293	87	0.06	0.72	1.27	1.76	1.76
1982	0.6	3.0	1.8	0.9	0.2	17	134	180	200	77	0.08	0.53	0.80	1.72	1.72
1983	0.2	2.6	2.1	0.9	0.2	7	118	214	196	55	0.03	0.56	0.97	1.48	1.48
1984	0.7	2.7	1.6	0.9	0.2	19	121	163	189	75	0.09	0.52	0.88	1.78	1.78
1985	0.6	3.3	2.2	0.8	0.1	17	148	221	163	50	0.10	0.79	1.17	1.63	1.63
1986	0.2	1.3	1.1	0.6	0.1	4	59	115	139	50	0.02	0.33	0.75	1.61	1.61
1987	0.4	1.8	1.2	0.6	0.1	10	81	124	134	41	0.04	0.32	0.61	1.37	1.37
1988	0.6	3.2	2.1	0.9	0.2	18	143	212	204	56	0.08	0.57	0.81	1.53	1.53
1989	0.2	2.2	2.0	1.1	0.2	7	100	198	249	73	0.02	0.44	0.89	1.83	1.83
1990	0.7	2.9	1.8	0.9	0.2	20	129	178	199	61	0.06	0.43	0.81	1.75	1.75
1991	0.6	3.5	2.4	0.9	0.1	17	157	237	190	49	0.04	0.44	0.81	1.42	1.42
1992	1.2	5.0	2.9	1.2	0.2	34	228	289	268	74	0.08	0.51	0.82	1.63	1.63
1993	0.5	4.1	3.2	1.4	0.2	15	186	327	305	77	0.04	0.44	0.75	1.47	1.47
1994	0.6	4.0	4.0	2.0	0.3	18	183	399	437	118	0.04	0.50	1.08	1.89	1.89
1995	1.2	4.6	2.7	1.3	0.3	34	208	268	291	96	0.06	0.41	0.75	1.66	1.66
1996	1.1	7.1	4.2	1.4	0.2	31	320	425	315	81	0.06	0.56	0.86	1.38	1.38
1997	0.4	6.3	5.3	2.1	0.4	10	284	537	467	138	0.02	0.60	1.19	1.86	1.86
1998	1.3	6.2	3.3	1.5	0.3	37	281	337	319	105	0.10	0.54	0.79	1.53	1.53
1999	0.7	4.9	3.8	1.8	0.3	20	222	385	400	114	0.06	0.63	0.79	1.70	1.70
2000	0.5	2.3	2.4	2.2	0.3	15	104	244	473	117	0.03	0.28	0.76	1.83	1.83
2001	0.9	4.1	2.6	1.2	0.3	26	206	284	264	97	0.05	0.37	0.61	1.28	1.28
2002	1.4	6.9	4.4	2.0	0.4	38	319	446	423	129	0.08	0.56	0.91	1.47	1.47
2003	0.9	5.3	3.6	1.6	0.4	24	234	348	336	127	0.05	0.48	0.66	1.07	1.07
2004	1.1	5.4	3.6	2.3	0.6	30	249	370	485	207	0.07	0.51	0.75	1.31	1.31
2005	0.3	5.1	3.9	2.0	0.7	9	193	350	424	228	0.03	0.59	0.90	1.48	1.48
2006	0.5	3.3	2.5	1.5	0.4	14	141	258	324	152	0.04	0.40	0.70	1.15	1.15
2007	0.6	4.4	3.1	1.5	0.5	18	189	302	323	183	0.06	0.61	0.89	1.37	1.37
2008	0.3	2.6	1.9	1.2	0.4	10	119	200	266	142	0.03	0.36	0.61	1.17	1.17
2009	0.5	3.7	2.5	1.3	0.4	15	172	258	288	151	0.03	0.43	0.73	1.22	1.22
2010	0.8	4.5	2.7	1.3	0.4	24	225	286	299	145	0.05	0.47	0.69	1.10	1.10
2011	0.7	5.3	3.5	1.6	0.5	22	252	349	355	177	0.04	0.53	0.85	1.20	1.20
2012	0.7	5.4	3.5	1.4	0.5	22	256	352	317	175	0.04	0.51	0.85	1.08	1.08
2013	0.8	4.9	3.2	1.2	0.4	23	238	329	269	169	0.04	0.42	0.66	0.90	0.90

補足表 4. キダイ日本海・東シナ海系群 2 そうびき沖合底びき網漁業対象資源のコホート
計算結果

年	資源尾数 (百万尾)					漁獲重量 (トン)	資源重量 (トン)	親魚量 (トン)	加入量 (百万尾)	漁獲 割合 (%)	再生産 成功率 (尾/kg)
	0	1	2	3	4+						
1980	11.8	9.3	3.9	1.3	0.3	542	1,537	578	12	35	20.5
1981	10.4	9.1	5.4	1.8	0.3	945	1,746	766	10	54	13.6
1982	8.9	7.9	3.5	1.2	0.3	608	1,336	544	9	46	16.5
1983	9.3	6.6	3.7	1.3	0.2	589	1,296	541	9	45	17.2
1984	8.9	7.3	3.0	1.1	0.3	567	1,232	496	9	46	17.9
1985	7.1	6.5	3.5	1.0	0.2	600	1,135	462	7	53	15.2
1986	9.1	5.1	2.4	0.9	0.2	366	985	374	9	37	24.2
1987	10.4	7.1	3.0	0.9	0.2	390	1,175	404	10	33	25.7
1988	9.2	8.0	4.1	1.3	0.2	633	1,403	568	9	45	16.1
1989	11.4	6.8	3.6	1.5	0.3	627	1,416	598	11	44	19.1
1990	14.3	8.9	3.5	1.2	0.2	588	1,506	517	14	39	27.6
1991	18.1	10.8	4.7	1.3	0.2	651	1,818	577	18	36	31.3
1992	17.2	14.0	5.6	1.7	0.3	894	2,150	744	17	42	23.1
1993	14.8	12.7	6.7	2.0	0.3	911	2,216	879	15	41	16.8
1994	19.5	11.4	6.6	2.5	0.4	1,155	2,438	1,035	20	47	18.9
1995	23.9	15.1	5.5	1.8	0.4	897	2,445	797	24	37	30.0
1996	20.2	18.2	8.0	2.1	0.3	1,172	2,788	981	20	42	20.6
1997	20.8	15.3	8.3	2.7	0.5	1,436	2,900	1,193	21	50	17.5
1998	15.9	16.4	6.7	2.0	0.4	1,078	2,459	924	16	44	17.2
1999	13.7	11.6	7.7	2.4	0.4	1,141	2,373	1,068	14	48	12.9
2000	18.8	10.4	5.0	2.8	0.4	953	2,270	1,010	19	42	18.7
2001	23.3	14.6	6.3	1.9	0.4	877	2,615	889	23	34	26.2
2002	20.5	17.8	8.1	2.8	0.5	1,355	2,992	1,189	20	45	17.2
2003	19.6	15.2	8.2	2.6	0.6	1,070	2,785	1,168	20	38	16.8
2004	16.8	15.0	7.5	3.4	0.9	1,341	2,955	1,416	17	45	11.9
2005	13.8	12.5	7.2	2.9	0.9	1,204	2,421	1,239	14	50	11.2
2006	13.7	10.8	5.6	2.3	0.7	890	2,180	1,045	14	41	13.1
2007	12.7	10.5	5.8	2.2	0.8	1,014	2,107	1,017	13	48	12.5
2008	14.8	9.6	4.6	1.9	0.6	736	2,009	885	15	37	16.7
2009	17.0	11.6	5.4	2.0	0.6	884	2,278	953	17	39	17.9
2010	18.6	13.2	6.0	2.1	0.6	979	2,587	1,042	19	38	17.9
2011	19.5	14.2	6.6	2.4	0.7	1,154	2,765	1,166	19	42	16.7
2012	20.6	15.0	6.7	2.3	0.8	1,121	2,810	1,147	21	40	18.0
2013	24.0	15.9	7.2	2.3	0.8	1,028	3,054	1,182	24	34	20.3