

平成 25 年度ブリの資源評価

責任担当水研： 日本海区水産研究所（田 永軍）、中央水産研究所（阪地英男）

参画機関： 東北区水産研究所、西海区水産研究所、北海道立総合研究機構中央水産試験場、青森県産業技術センター水産総合研究所、岩手県水産技術センター、宮城県水産技術総合センター、秋田県水産振興センター、山形県水産試験場、福島県水産試験場、茨城県水産試験場、千葉県水産総合研究センター、東京都島しょ農林水産総合センター、神奈川県水産技術センター、新潟県水産海洋研究所、富山県農林水産総合技術センター水産研究所、石川県水産総合センター、福井県水産試験場、静岡県水産技術研究所、愛知県水産試験場、三重県水産研究所、京都府農林水産技術センター海洋センター、兵庫県立農林水産技術総合センター但馬水産技術センター、和歌山県水産試験場、鳥取県水産試験場、島根県水産技術センター、山口県水産研究センター、徳島県立農林水産総合技術支援センター水産研究所、愛媛県農林水産研究所水産研究センター、高知県水産試験場、福岡県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、大分県農林水産研究指導センター水産研究部、宮崎県水産試験場、鹿児島県水産技術開発センター

要 約

ブリは我が国周辺を主な分布域としており、朝鮮半島東岸にもみられる回遊魚である。2012 年における我が国のブリ(ブリ類)漁獲量は 103 千トンとなり、過去最高であった 2011 年の 111 千トンよりやや減少した。資源の水準の判断に使用した定置網の漁獲量は増加傾向にあり、2010 年に 35 千トンを越え、2011 年に 45 千トン、2012 年に 44 千トンとなって 1950 年代前半並みの高水準となった。また、コホート解析で算出した近年の資源量は増加傾向にあることから、資源動向は増加と判断した。ABC の算定には平成 25 年度 ABC 算定規則 2-1)を用い、資源量指標値としたコホート解析による資源量の傾きと平均値から算出した係数 $\gamma_1=0.96$ と資源水準によって決める係数 δ_1 (高位の時の基準値 1.0) を過去 3 年間 (2010～2012 年) の平均漁獲量に乘じ、ABClimit を 103 千トンとした。ABCtarget は ABClimit に係数 $\alpha=0.8$ を乗じて 82 千トンとした。

	2014 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	103 千トン	$1.0 \cdot \text{Cave3-yr} \cdot 0.96$		
ABCtarget	82 千トン	$0.8 \cdot 1.0 \cdot \text{Cave3-yr} \cdot 0.96$		

ただし、ブリ類の漁獲量として。なお、Cave3 yr は過去 3 年間（2010～2012 年）の平均漁獲量。

年	資源量 (千トン)	漁獲量 (千トン)	F 値	漁獲割合
2011		111		
2012		103		
2013				

水準：高位 動向：増加

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
漁獲量	漁業・養殖業生産統計年報（農林水産省） 全国各海域大中まき網漁獲成績報告書（水産庁） 日本海側・太平洋側主要港大中型まき網及び中型まき網銘柄別漁獲量 （新潟県、石川県、京都府、島根県、鳥取県、千葉県、三重県） 月別銘柄組成調査・市場測定（水研セ、北海道～兵庫(10)道府県、長 崎県、岩手県、千葉県、神奈川県、静岡県、三重県、高知県） 韓国漁獲統計資料（韓国統計庁）
年齢別漁獲尾数	日本海側・太平洋側主要港大中型まき網及び中型まき網銘柄別漁獲尾 数（新潟県、石川県、京都府、島根県、鳥取県、千葉県、三重県） 月別銘柄組成調査・市場測定（水研セ、北海道～兵庫(10)道府県、長 崎県、岩手県、千葉県、神奈川県、静岡県、三重県、高知県） 体長 体重・体長 年齢測定調査（水研セ、青森県、新潟～京都(5) 府県、岩手県、三重県、高知県、宮崎県、鹿児島県）

1. まえがき

ブリは沿岸性の回遊魚であり、全国の都道府県沿岸で漁獲されている。ブリは 1950 年代以前には定置網による漁獲がほとんどであった。しかし、1960 年代以降にまき網の漁獲量が増加し始め、2002 年以降では 2005 年を除いてまき網の漁獲量が最も多くなっている。また、1990 年代以降は青森県、北海道、岩手県など分布の北縁部での漁獲量が増大している。漁業種類を地域別にみると、九州ではまき網や釣り、日本海中北部と三陸および太平洋中南部では定置網、山陰と房総・常磐ではまき網による漁獲がそれぞれ大半を占める。本種は朝鮮半島南東岸から東岸にも回遊し、韓国でも漁獲されている。1960～1980 年代はそれ以前と比べて大型魚の漁獲尾数が大きく減少したが、1990 年代以降は 1950 年代以前

には及ばないものの増加している。なお、漁獲統計上のブリ類にはブリの他にヒラマサやカンパチも含まれるが、大部分をブリが占めている。

本報告書における海域区分は以下の通りである。

東シナ海：福岡県から沖縄県の海域

山陰：鳥取県から山口県の海域

日本海中北部および北海道・青森：兵庫県から秋田県に至る海域および北海道と青森県の海域

太平洋中南部：東京都から宮崎県に至る海域および鹿児島県の海域

房総・常磐：千葉県・茨城県・福島県の海域

三陸：岩手県・宮城県の海域

2. 生態

(1) 分布・回遊

流れ藻につく稚魚（モジャコ）は、3～4 月に薩南海域に出現し、4～5 月には九州西岸から長崎県五島列島近海および日向灘から熊野灘に、6 月には島根県隠岐周辺海域に多く分布する。幼魚から親魚は、九州沿岸から北日本沿岸まで広く分布する（図 1）。成魚は産卵のため、冬から春に南下回遊する。対馬暖流域では成魚の回遊パターンとして、北部往復型（北海道沿岸と東シナ海の間を往復回遊）、中・西部往復型（能登半島以西の日本海と東シナ海の間を往復回遊）が確認されている（井野ほか 2008）。太平洋では、遠州灘 四国南西岸回遊群、紀伊水道 薩南回遊群、豊後水道 薩南回遊群のようにいくつかの小規模の回遊群が観察されている（阪地ほか 2010）。

(2) 年齢・成長

太平洋側（1 月時）では 0 歳で 43cm および 1.09kg、1 歳で 63cm および 3.83kg、2 歳で 76cm および 6.99kg、3 歳以上で 82cm および 8.92kg（図 2）、日本海・東シナ海（4 月時）では、0 歳で 40.5cm および 1.08kg、1 歳で 59.4cm および 3.51kg、2 歳で 74.9cm および 6.94kg、3 歳以上で 83.9cm および 8.99kg であり（図 3、補足資料 1 の（2）年齢分解表を参照）、太平洋側と日本海・東シナ海では成長の差が小さい。寿命は 7 歳前後である。

(3) 成熟・産卵

産卵期は冬から初夏（1～7 月）である。日本海能登半島海域で漁獲されたブリ当歳魚の耳石日齢解析による推定ふ化日の範囲は 1～6 月であり、その中心は 3～5 月である（辻ほか 2006）。同様の方法で、太平洋側の高知県沿岸で採集された体長 10mm 未満の仔稚魚のふ化日の範囲は、2 月中旬から 5 月下旬と推定された（阪地 2007）。生殖腺の組織学観察から九州西岸域におけるブリの産卵盛期は 4～5 月と推定された（白石ほか 2011）。産卵場は東シナ海の陸棚縁辺部を中心として九州沿岸から日本海側では能登半島周辺以西、太平洋側では伊豆諸島以西である（三谷 1960、村山 1992、上原ほか 1998）。東シナ海陸棚縁辺域で産卵初期（2～3 月）に発生した仔稚魚は太平洋側へ輸送されるが、日本海へは 4～5 月以降に発生した仔稚魚が輸送される（村山 1992）。産卵期は、太平洋側では 5 月までであり、日本海側では 7 月までと約 2 ヶ月長い。2 歳以上から成熟し、尾叉長 60cm 程

度から生殖腺が急速に発達することが報告されているが（村山 1992、内田ほか 1958）、近年アーカイバルタグによる調査では、日本海から東シナ海へ大規模な回遊・産卵活動を行うのが3歳の一部と4歳以上のブリと考えられている（井野ほか 2008、渡辺ほか 2010）。

（4）被捕食関係

流れ藻についた稚魚は、初期にはかいあし類を中心とする動物プランクトンを摂食し、全長約 3cm でカタクチイワシなどの魚類を摂食し始め、13cm 以上で完全な魚食性となる（安楽・畔田 1965）。流れ藻を離れた後は、マアジやカタクチイワシなどの浮魚類の他、底魚類も摂食する（三谷 1960）。流れ藻に付随した時期には共食いをすることがあるが、その程度や資源量に与える影響は海域や年によって変動すると考えられる（浅見ほか 1967）。

3. 漁業の状況

（1）漁業の概要

漁業種類別漁獲統計が整備された 1952 年以降の漁法別漁獲量と割合の推移を表 1 と図 4 に示す。定置網の比率は、1952 年には 77%であったが、その後低下し続けて 1962 年には 50%を割り、1970 年代以降 30～40%台で推移している。1999 年には初めてまき網を下回り、2006 年には 32%と過去最低となった。その後緩やかに回復して 2012 年には 43%となった。一方、まき網の比率は年変動しながら一貫して増加傾向を示している。1960 年代に 10%を初めて超え、1970～1980 年代には 20%前後となり、1990 年代では 30%台、2000 年代では 40%を超えている。2002 年以降 2005 年を除いて全漁法中で最大であり、2012 年には過去最高である 2010 年の 56%から減少したものの 46%であった。刺網と釣り・延縄の比率は 1960～1970 年代には合わせて 40%前後であったが、近年では 20%以下となっている。2012 年では、釣り・延縄 7%、刺網 3%であり、いずれも前年と同程度であった。このように、ブリの漁獲形態はかつての定置網中心から近年のまき網中心へと大きく変化している。これらとは別に、東シナ海および三重県以西の太平洋南部を中心として、モジャコと呼ばれる稚魚が養殖種苗として採捕されている。

海域別では、東シナ海、山陰と房総・常磐はまき網主体の海域で、2012 年におけるまき網の比率はそれぞれ 56%、77%、87%であった。一方、日本海中北部・青森・北海道、太平洋中南部および三陸は定置網が主体で、2012 年における定置網の比率はそれぞれ 69%、60%、98%であった。

（2）漁獲量の推移

図 5・表 2 に 1952 年以降のブリ類の海域別漁獲量を示した。日本全体では、1950～1970 年代中盤には 38 千～55 千トン、1970 年代終盤～1980 年代には漸減して 27 千～45 千トン、1990 年代には増加して 43 千～62 千トン、2000 年代にはさらに増加して 51 千～107 千トンとなった。2011 年には 111 千トンと過去最高を記録した。2012 年の漁獲量は前年よりやや減少して 103 千トンとなった。韓国では 2012 年には 9 千トンとなり、過去最高であった 2010 年の 19 千トンから半減した。

日本海北中部・北海道・青森県では、北海道と青森県の漁獲量が前年より増加したもの

の、新潟県～福井県における漁獲量が減少したため、2011 年の 31 千トンから 2012 年の 27 千トンに減少した。山陰では、まき網漁獲量の減少より 2012 では前年の 22 千トンから 17 千トンに減少した。東シナ海では、まき網漁獲量が半減して、2011 年の 20 千トンから 2012 年の 13 千トンに減少した。三陸では、2012 年の漁獲量は前年と同程度の 10 千トンであった。房総・常磐では、まき網による漁獲量の増大により、2011 年の 10 千トンから 2012 年の 18 千トンに増え過去最高となった。太平洋中南部では、定置網の漁獲量の増加より、2011 年の 17 千トンから 2012 年の 18 千トンに増加した。このように、2012 年では北海道・青森県、三陸、房総・常磐で特に増加し、新潟県以南の日本海と東シナ海で特に減少した。

日本海側の富山県と太平洋側 4 県（神奈川県、静岡県、三重県、高知県）の定置網におけるブリ銘柄の漁獲量または漁獲尾数を図 6 に示した。富山県における定置網のブリ銘柄（2 歳以上）の漁獲量は、2012 年には 147 トンとなり、前年より大きく減少した。富山県における 1990 年代以降のブリ銘柄の漁獲量は、1950 年代より低いものの、1960 年代～1980 年代の水準より増加した。太平洋側 4 県における定置網のブリ銘柄（6kg 以上）の各年度（10 月～翌年 9 月、2012 年度は 6 月まで）の漁獲尾数は、2012 年度に 33 万尾となり前年より減少した。2009 年度以降の太平洋側 4 県のブリ銘柄の漁獲尾数は、1960 年代～1970 年代前半と同水準となっている。

(3) 漁獲努力量

ブリの漁獲努力として、全国における大型定置網の漁労体数と日本海・東シナ海で操業する大中型まき網の網数の推移を図 7 に示した。全国の大型定置網の漁労体数は 1960 年代に大きく減少したが、1970 年代以降は概ね横ばい傾向を示している。日本海北中部の大中型まき網では網数は 1998 年以降横ばい傾向であるが、漁獲量に占めるブリの割合は 2001 年以降に増加しており、2012 年は前年より減少したものの 40%であった。日本海西部と東シナ海のまき網でも近年の網数は横ばいであるが、漁獲量に占めるブリの割合は増加傾向を示している。日本海西部および東シナ海では 2012 年の漁獲量に占めるブリの割合が前年では 10%を越えていたが、2012 年では前年より減少した。このように、まき網のブリへの依存度が増大しており、近年ではブリを狙った操業が増えていると考えられるが、2012 年においてはその傾向はやや緩和した可能性がある。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

資源の水準の判断には、長期のデータがあり、漁獲努力量が比較的安定していると考えられる定置網の漁獲量を用いた。また資源の動向の判断及び平成 25 年度 ABC 算定規則 2-1) において係数を算出するための資源量指標値には、1994 年以降の主要港の銘柄別水揚げ量から推定した年齢別漁獲尾数（図 8、補足表 1）を用いたコホート解析によって得られた資源量（図 9、補足表 2）を用いた。なお、年齢別漁獲尾数は、海域別主要漁業種類別の漁獲物の年齢組成を求め、海域別の全漁獲量に引き延ばして計算した（補足資料 1）。なお、コホート解析による資源量は期間が 20 年に達していないので、資源の水準の判断には用いなかった。現状の年齢別漁獲尾数推定方法と精度には改善の余地が残されており、今後改善を行っていく過程でコホート計算の結果が変更される可能性がある。

(2) 資源量指標値の推移

1)定置網における漁獲量の推移

1952 年以降のまき網と定置網の漁獲量を図 10 に示す。定置網による漁獲量は、1950 年代前半には 35 千トン以上であったが、1950 年代後半から減少して 1970 年代から 1980 年代では 20 千トンに満たない状態が続いた。1990 年代ではやや増加して 18 千～25 千トンとなり、2000 年 36 千トン、2001 年 30 千トンと急増した後、2002 年に 18 千トンと再び減少した。2003 年以降は増加傾向となり、2011 年 45 千トンにまで増加した。2012 年は前年よりやや減少して 44 千トンとなった。

2)漁獲物の年齢組成と年齢別漁獲尾数の推移

1994 年以降の日本海・東シナ海と太平洋および全国の漁獲物の年齢組成を図 8 に示した。これは海域別主要漁業種類別の漁獲物の年齢組成を求め、海域別の全漁獲量に引き延ばしたものである。なお、各海域における年齢別漁獲尾数及び漁獲量を求める際に使用した資料を補足資料 1 に記した。

日本海・東シナ海全体では、0 歳の漁獲尾数は 52～84%、1 歳と合わせて全体の 84～94% を占めていた。完全に成熟し、産卵回遊を行うと考えられる 3 歳以上の割合は 3～7%で推移してきた。太平洋全体では、0 歳と 1 歳を合わせた漁獲尾数は全体の 78～96%、3 歳以上は 2～10%で推移してきた。

日本海・東シナ海全体と太平洋全体を足し合わせた全国の全漁獲尾数は、1998 年に 3,200 万尾まで減少した後、2000 年に 0 歳が多く漁獲されたことにより 7,700 万尾となった。その後 0 歳魚漁獲尾数の減少により、2002～2008 年では 3,700 万～5,600 万尾となったが、2009 年以降増加して 2011 年に 9,200 万尾になった。0 歳と 1 歳の減少より 2012 年は 7,500 万尾となり前年より大きく減少した。0 歳と 1 歳の占める割合は 85～95% (平均 90%) であり、未成魚の割合が高い。

3)資源尾数と資源量の推移

コホート解析の推定結果を図 9 および補足資料 2 (補足表 2～3 と補足図 1～3) に示した。

1994 年以降において、0 歳と 1 歳の資源尾数の割合は全体の 83～91%を占めていた。0 歳は、1994～2008 年では 4,500 万～10,300 万尾の間を推移したが、2009 年以降では 11,000 万尾前後の高水準が続いている。現段階では 2009～2012 年の加入量は過去と比較して多いと考えられる。全体の資源尾数も 2009 年以降では 16,500 万尾を越えて比較的高い水準にあると考えられた。

年齢別資源量において、0 歳と 1 歳の割合は 40～60%を占めていた。全体の資源量は 2005 年までは 117 千～169 千トンで推移していたが、2006 年以降増加傾向を示し、2009 年 218 千トン、2011 年 273 千トン、2012 年 245 千トンと近年は高い水準で推移している。

(3) 資源の水準・動向

1952 年からのデータが利用でき、漁獲努力量が比較的安定していると考えられる定置網

の漁獲量を資源の水準の判断に用いた。漁獲量の最大と最小の間を三等分してそれぞれを高位、中位、低位とすると、2010年に高位水準の目安となる33千トンを超える35千トンとなり、2011年と2012年はさらに増加してそれぞれ45千トンと44千トンとなり過去最高水準となった（図10）。このことから、資源の水準を高位と判断した。また、コホート解析による近年（2008～2012年）の資源量は増加傾向にあること（図9）から、資源動向を増加と判断した。

5. 資源管理の方策

高位水準・増加傾向と判断される本資源の管理目標として、近年の資源水準に見合った漁獲を行うこととした。一方で、漁獲物の年齢組成は0歳と1歳を中心とした未成魚に大きく偏っている（図8、補足表1）。これについては、「7. ABC以外の管理方策等の提言」に記述した。

6. 2014年ABCの算定

(1) 資源評価のまとめ

2012年における我が国のブリ（ブリ類）漁獲量は103千トンで過去最高の前年よりやや減少した。漁獲努力量が比較的安定していると考えられる定置網の漁獲量の推移から、ブリ資源は高位水準と判断した。また、コホート解析による近年の資源量は増加傾向にあることから、資源動向を増加と判断した。コホート解析において2009～2012年級群の豊度が高いと考えられたこと、まき網の漁獲量が増加傾向にあること及び近年の定置網によるブリ銘柄の漁獲量または漁獲尾数が比較的多いことは、資源が高位水準・増加傾向にあることを支持する結果である。管理目標として近年の資源水準に見合った漁獲を行うこととした。

(2) ABCの算定

ブリでは、漁獲量と資源量指標値が使用出来ることから、以下に示すABC算定規則2-1)によってABCを算定する。なお、ABCとその基礎となる漁獲量は日本漁業に対する値である。

$$\begin{aligned} \text{ABClimit} &= \delta_1 \times C_t \times \gamma_1 \\ \text{ABCtarget} &= \text{ABClimit} \times \alpha \\ \gamma_1 &= (1 + k \times (b/I)) \end{aligned}$$

ここで、 C_t はt年の漁獲量であり、漁獲量の年変動が大きいことから直近3年間（2010～2012年）の漁獲量の平均値(Cave3-yr)を使用した。 δ_1 は資源水準で決まる係数、 k は係数、 b と I はそれぞれ資源量指標値の傾きと平均値、 α は安全率である。 γ_1 は資源量指標値の変動から算定する。

ブリの資源動向を示す指標値として、コホート解析による資源重量とし、直近3年間（2010～2012年）の動向から $b(-10083)$ と $I(260965)$ を定めた。 k は標準値の1.0とした。これによって、 γ_1 は0.96と算出した。 δ_1 は、高位水準の標準値である1.0を用いた。 α は標準値の0.8とした。

	2014 年 ABC (千トン)	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	103	$1.0 \cdot \text{Cave3-yr} \cdot 0.96$		
ABCtarget	82	$0.8 \cdot 1.0 \cdot \text{Cave3-yr} \cdot 0.96$		

ただし、ブリ類の漁獲量として。なお、Cave3 yr は過去 3 年間（2010～2012 年）の平均漁獲量。

(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
2011 年漁獲量確定値	2011 年漁獲量の確定 コホート解析による資源量
2012 年漁獲量	2012 年漁獲量の暫定値

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	資源量	ABClimit (千トン)	ABCtarget (千トン)	漁獲量 (千トン)
2012 年 (当初)	1.07Cave3-yr	—	81	65	
2012 年 (2012 年再評価)	1.0Cave3-yr $\cdot$ 1.19	—	103	83	
2012 年 (2013 年再評価)	1.0Cave3-yr $\cdot$ 1.17	—	102	81	103
2013 年 (当初)	1.0Cave3-yr $\cdot$ 1.13	—	112	90	
2013 年 (2013 年再評価)	1.0Cave3-yr $\cdot$ 1.11	—	109	88	

2012年（2013年再評価）および2013年（2013年再評価）は、平成25年度ABC算定規則に基づき計算した。コホート解析による資源量の更新および2011年の漁獲量の確定値より、ABClimitを算出するための γ_1 はそれぞれ1.19から1.17に、1.13から1.11になったため、2012年（2013年再評価）ABCおよび2013年（2013年再評価）ABCは、当初ABCより減少した。また、2012年（2013年再評価）で、平成23年度ABC算定規則を用いた場合、過去3年間（2008～2010年、当初は2010年を除いた2007～2009年）の平均漁獲量87千トンに γ として1.18をかけることにより、ABClimitは103千トン、ABCtargetは82千トンであった。

7. ABC 以外の管理方策等の提言

(1) 海域、漁業種類、年齢（銘柄）ごとにバランスのとれた利用形態の構築

木幡(1986)は、1950 年代後半から 1980 年代前半におけるブリ銘柄の長期減少傾向の原因として、未成魚への高い漁獲圧をあげた。日本海のブリの資源診断を行った加藤・渡辺(1985)も、漁獲努力の緩和と漁獲開始年齢の引き上げが必要であると提言している。近年では、資源の増加に伴って大型魚の漁獲量も増加傾向にあるが、漁獲物の年齢組成は引き続き 0 歳と 1 歳を中心とした未成魚に偏っている。また、コホート解析によって得られた年齢別漁獲係数は 2 歳と 3 歳以上に比べて 0 歳と 1 歳で高く（図 11）、未成魚に対する漁獲圧が高いと考えられる。現状の漁獲圧を削減することで、加入量あたり漁獲量の増大に繋がる（補足図 4）。

ブリは漁業種類や地域によって、利用している漁獲物の年齢や漁期等が異なるので、その実態を勘案したうえで、資源の有効利用の観点で海域及び漁業種類毎に利用形態を検討する必要がある。また、幼魚から成魚まで年齢毎に漁獲努力をコントロールし、親魚量を確保しながら年齢バランスの取れた資源利用形態の構築を図るべきである。そのために、年齢別漁獲尾数推定のさらなる精度向上が求められる。

(2) 海洋環境の変化との関係

ブリの漁況は古くから海況と大きく関係することが知られてきた(伊東 1959、原 1990)。近年では、ブリ資源の長期変動に気候のレジームシフトが影響しているとの報告もある(久野 2004)。図 12 に 1964～2012 年における日本海西部冬季(3 月)の 50m 深水温偏差と東シナ海・日本海のブリ類漁獲量偏差の時系列を示した。両者は中長期的なスケールでよく対応している。このことは、対馬暖流域の海洋環境が東シナ海・日本海のブリ類の漁獲量に大きく影響することを強く示唆している。1990 年代以降におけるブリ漁獲量の高い水準は、水温の温暖レジームが、0 歳の加入量の増大または回遊と分布域の変化に伴う漁場形成に有利に働いたことが原因の一つであると考えられる(内山 1997、井野ほか 2006)。日本海の水温では 10 年規模の変動やレジームシフトのような中長期的変動が卓越すると報告されており(千手ほか 2003、Tian et al. 2008)、温暖レジームは 20 年以上も続いている。日本海の海洋環境が寒冷レジームに変わると、ブリの加入と分布に影響を及ぼし、ブリ資源に不利に働くことが考えられるので、環境レジームの変化を踏まえて管理方策を検討することが必要である。

8. 引用文献

- 安楽正照・畔田正格(1965)流れ藻に付随するブリ稚仔魚の食性. 西水研報, (33),13- 45.
- 浅見忠彦・花岡藤雄・松田星二(1967)産卵および発生初期の生態並びにモジャコの標識放流に関する研究. モジャコ採捕のブリ資源に及ぼす影響に関する研究. 農林技術会議報告書, 30, 1-60.
- 原 哲之(1990)日本海沿岸域におけるブリ成魚漁獲量の年変動について. 日水誌, 56, 25-30.
- 平松一彦(2001)VPA (Virtual Population Analysis). 平成 12 年度資源評価体制確立推進事業報告書—資源解析手法教科書—. 日本水産資源保護協会, 104-128.
- 伊東祐方(1959)丹後伊根浦の冬ブリ漁況. 日水研報, 5,29-37.
- 井野慎吾(2005)1996～2003 年に富山湾で漁獲されたブリ成魚の年齢構成. 富山水研報, 16, 1-16.
- 井野慎吾・河野展久・奥野充一(2006)2. 海洋環境と回遊. ブリの資源培養と養殖業の展望(松山倫也・檜山義明・虫明敬一・濱田英嗣編), 恒星社厚生閣, 22-31.
- 井野慎吾・新田 朗・河野展久・辻 俊宏・奥野充一・山本敏博(2008)記録型標識によって推定された対馬暖流域におけるブリ成魚の回遊. 水産海洋研究, 72(2), 92-100.
- 木幡 孜(1986)ブリ太平洋系群成魚の長期減少傾向について. 日水誌, 52,1181-1187.
- 加藤史彦・渡辺和春(1985)日本海におけるブリ資源の利用実態とその改善. 漁業資源研究会議報, 24,99-117.
- 久野正博(2004)ブリ資源の長期変動特性と気候のレジームシフト. 黒潮の資源海洋研究, 5,

29-37.

- 三谷文夫(1960)ブリの漁業生物学的研究. 近大農学部紀要, 1,81-300.
- 村山達朗(1992)日本海におけるブリの資源生態に関する研究. 島根水試研報, 7,1- 64.
- Pope, J. G. (1972) An investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. Int. Comm. Northwest Atl. Fish. Res. Bull., 9, 65-74.
- 阪地英男(2007)高知県沿岸に出現するブリ稚幼魚の誕生期. 2007 年度日本水産学会秋季大会講演要旨集, 20-20.
- 阪地英男・久野正博・梶 達也・青野怜史・福田博文(2010) 2. 太平洋における成長段階別の回遊様式の把握. (1)年齢別回遊群について. 水研センター研報, 30, 35 104.
- 千手知晴・渡辺俊輝・繁永裕司(2003)日本海山陰沿岸水温にみられる十年スケールの変動. 月刊海洋, 35(1),59-64.
- 白石哲朗・大下誠二・由上龍嗣(2011)九州西岸域で漁獲されたブリの年齢, 成長および繁殖特性. 水産海洋研究, 75(1),1-8.
- 田中昌一(1960)水産生物の population dynamics と漁業資源管理. 東海区水研報, 28,1-200.
- Tian, Y., H. Kidokoro, T. Watanabe and N. Iguchi (2008) The late 1980s regime shift in the ecosystem of Tsushima Warm Current in the Japan/East Sea: evidence from historical data and possible mechanisms. Prog.Oceanogr., 77, 127-145.
- 辻 俊宏・山本敏博・田 永軍・斉藤真美(2006)能登半島東岸海域で漁獲されたブリ当歳魚の耳石日齢解析. 2006 年度水産海洋学会研究発表大会講演要旨集, 77-77.
- 内田恵太郎・道津喜衛・水戸敏・中原官太郎(1958)ブリの産卵および初期生活史. 九大農芸雑誌, 16,329-342. +2pl.
- 内山 勇(1997)日本海のブリ資源. 水産海洋研究, 61,310-312.
- 上原伸二・三谷卓美・石田実(1998)東シナ海におけるブリの漁獲と産卵場. 南西外海の資源・海洋研究, 14,55-62.
- 渡辺 健・井野慎吾・前田英章・奥野充一(2010)日本海における成長段階別の回遊様式の把握(2)年齢・海域別回遊群ごとの個体数比率の把握. 水産総合研究センター研究報告, 30,17-24.

表 1. ブリー類の漁業種類別漁獲量の推移（トン）

年	まき網	定置網	り・延縄	刺網	その他	合計
1952	2,996	41,644	8,295	368	765	54,068
1953	2,250	35,843	9,458	308	694	48,552
1954	480	35,400	9,446	345	615	46,286
1955	1,373	35,948	7,519	634	566	46,039
1956	1,706	31,238	8,640	810	386	42,780
1957	3,424	27,087	9,214	1,485	846	42,056
1958	4,740	26,776	9,111	1,572	943	43,142
1959	4,591	29,911	9,629	1,680	964	46,775
1960	3,901	22,332	11,523	2,682	821	41,259
1961	4,428	27,274	14,955	2,959	1,533	51,149
1962	7,048	21,331	15,015	3,157	1,799	48,350
1963	5,640	16,510	13,609	3,929	1,304	40,992
1964	6,976	19,597	12,071	3,259	965	42,868
1965	4,481	20,681	13,619	4,067	971	43,819
1966	5,324	18,667	10,632	3,572	760	38,955
1967	10,065	21,418	13,208	3,762	168	48,621
1968	8,550	18,038	16,123	5,282	369	48,362
1969	9,729	21,779	13,939	5,323	352	51,122
1970	8,758	21,496	18,757	5,506	341	54,858
1971	7,831	19,719	14,899	5,290	363	48,102
1972	12,009	19,315	13,643	4,232	539	49,738
1973	13,161	18,767	15,802	4,752	434	52,916
1974	7,751	16,708	11,348	4,202	968	40,977
1975	7,610	16,273	9,805	4,020	608	38,316
1976	7,264	15,221	14,343	4,228	1,707	42,763
1977	3,829	9,635	9,410	2,995	1,046	26,915
1978	5,791	18,521	8,728	3,136	1,238	37,414
1979	11,496	17,829	10,048	4,031	1,564	44,968
1980	10,180	15,476	9,310	5,042	1,999	42,007
1981	6,979	16,250	8,592	4,136	1,816	37,773
1982	5,747	17,888	8,038	5,680	1,091	38,444
1983	8,061	19,953	6,715	6,663	430	41,822
1984	11,124	15,108	8,533	6,141	306	41,212
1985	8,946	12,240	6,771	4,946	519	33,422
1986	6,621	15,778	6,719	4,493	150	33,761
1987	8,879	16,402	6,177	3,430	462	35,350
1988	9,069	14,476	6,992	4,144	227	34,908
1989	10,051	14,438	10,278	3,790	1,133	39,690
1990	13,187	22,453	9,578	5,308	1,572	52,098
1991	16,333	19,919	8,929	5,546	267	50,994
1992	18,727	21,164	9,420	5,805	311	55,427
1993	11,810	18,991	7,092	3,738	1,617	43,248
1994	18,918	22,231	8,236	3,255	1,162	53,802
1995	24,030	25,371	8,346	3,318	600	61,665
1996	15,370	22,874	8,620	3,070	399	50,333
1997	14,657	18,584	8,588	3,432	1,951	47,212
1998	14,788	17,965	7,811	3,593	1,327	45,484
1999	22,117	20,928	7,556	3,485	828	54,914
2000	27,296	36,226	8,108	4,712	1,117	77,459
2001	23,159	30,248	9,307	3,369	843	66,926
2002	21,065	18,123	8,120	3,311	575	51,194
2003	27,277	19,766	7,375	5,057	1,311	60,786
2004	30,457	21,786	7,151	6,006	945	66,345
2005	19,267	25,430	6,390	3,162	642	54,891
2006	34,658	21,911	7,371	4,277	1,135	69,352
2007	34,129	26,963	6,147	4,034	1,197	72,469
2008	35,015	27,361	7,834	4,330	1,424	75,964
2009	37,942	28,403	7,398	3,736	855	78,334
2010	59,569	35,157	8,007	3,627	529	106,889
2011	53,561	45,118	7,905	3,385	950	110,917
2012*	47,630	44,356	6,683	3,204	1,315	103,189

*暫定値。

表 2. ブリ類の海域別漁獲量 (トン)

西暦	東シナ海	山陰	日本海中 北部・北 海道・青 森	太平洋中 南部	房総・常 磐	三陸	日本合計	韓国
1952	6,011	5,723	12,465	20,719	5,123	4,005	54,068	
1953	5,415	3,484	11,805	16,988	5,674	5,119	48,552	
1954	6,540	2,861	8,250	19,144	2,918	6,593	46,286	
1955	6,548	3,896	11,329	16,118	4,504	3,615	46,039	
1956	6,289	3,495	11,486	14,306	4,148	3,041	42,780	
1957	6,289	6,049	10,939	11,190	4,894	2,603	42,056	
1958	8,009	4,477	9,975	11,261	7,967	1,432	43,142	
1959	6,615	5,252	12,057	9,993	8,241	4,593	46,775	
1960	7,490	5,215	11,175	9,144	5,187	3,024	41,259	
1961	7,560	6,417	18,364	10,695	5,312	2,780	51,149	
1962	9,396	7,330	13,065	10,510	5,883	2,136	48,350	
1963	8,271	4,930	10,475	8,341	6,636	2,318	40,992	
1964	8,258	6,375	10,137	10,844	5,434	1,672	42,868	
1965	9,650	3,621	10,133	10,479	5,847	4,090	43,819	1,136
1966	8,081	3,197	8,604	9,468	7,433	2,165	38,955	1,331
1967	8,956	5,230	13,461	7,982	8,812	4,173	48,621	1,654
1968	8,473	8,803	12,225	9,521	6,419	2,983	48,362	2,942
1969	9,939	9,186	15,738	7,521	6,051	2,693	51,122	2,247
1970	15,077	9,117	14,752	7,549	6,260	2,120	54,858	1,718
1971	16,144	7,999	13,231	8,460	6,483	2,807	48,102	761
1972	8,734	9,634	16,537	6,021	6,202	2,610	49,738	1,301
1973	13,837	8,478	13,993	7,460	8,023	1,125	52,916	1,489
1974	9,533	6,889	12,941	7,403	3,699	512	40,977	1,707
1975	8,287	7,228	14,469	6,154	1,937	241	38,316	2,723
1976	15,147	9,421	10,152	6,772	1,106	165	42,763	2,429
1977	9,490	4,666	5,965	5,742	892	160	26,915	1,863
1978	10,272	5,700	12,518	6,081	1,776	1,063	37,414	1,829
1979	14,988	5,813	13,160	6,590	2,858	1,560	44,968	2,090
1980	13,190	8,454	9,064	7,178	3,109	1,017	42,007	2,089
1981	9,969	4,277	11,273	7,660	3,831	763	37,773	1,198
1982	7,704	8,714	11,408	7,685	2,134	798	38,444	3,829
1983	7,705	7,093	15,988	7,824	2,068	1,144	41,822	3,095
1984	10,946	8,548	9,968	8,176	2,975	599	41,212	2,952
1985	7,231	8,293	9,213	6,800	1,399	486	33,422	4,687
1986	7,539	6,691	8,233	7,846	2,528	919	33,761	5,795
1987	6,959	5,618	11,118	6,134	4,761	760	35,350	3,529
1988	7,658	6,899	6,813	8,897	3,415	1,226	34,908	6,422
1989	10,717	7,023	6,496	10,570	4,126	758	39,690	6,218
1990	12,656	7,902	15,257	8,904	4,808	2,571	52,098	5,114
1991	9,050	10,394	15,041	7,859	5,578	3,073	50,994	4,445
1992	9,196	12,168	17,302	7,897	6,249	2,615	55,427	2,233
1993	6,857	8,023	11,897	9,112	6,420	939	43,248	2,740
1994	14,374	6,651	17,043	8,947	4,238	2,549	53,802	3,501
1995	16,530	5,826	20,783	8,033	7,726	2,769	61,665	3,586
1996	12,266	6,811	14,800	8,087	5,730	2,638	50,333	3,977
1997	11,339	7,980	13,349	7,739	5,401	1,406	47,212	6,064
1998	11,501	7,532	14,180	7,496	4,387	388	45,484	9,620
1999	11,112	11,923	16,797	8,471	4,283	2,332	54,914	8,627
2000	9,223	10,736	25,592	10,635	7,888	13,388	77,459	4,814
2001	10,705	10,127	18,691	10,548	8,497	8,358	66,926	6,475
2002	10,206	10,509	13,743	7,391	8,374	1,475	51,194	5,374
2003	12,756	17,576	15,785	9,185	4,966	518	60,786	3,671
2004	11,369	18,142	21,668	9,616	4,273	1,276	66,345	5,321
2005	8,427	9,845	18,288	8,667	5,655	4,008	54,891	2,876
2006	13,968	18,782	15,843	10,769	6,348	3,643	69,352	5,073
2007	16,263	16,089	18,267	11,272	6,399	4,180	72,469	6,524
2008	13,509	15,173	21,392	13,013	9,136	3,740	75,964	12,643
2009	11,866	17,320	18,694	12,541	13,230	4,688	78,334	14,080
2010	14,877	36,080	22,208	16,026	10,286	7,413	106,889	19,468
2011	20,218	22,303	31,339	16,777	10,358	9,919	110,917	9,935
2012*	12,909	17,137	26,707	18,481	18,233	9,724	103,189	9,023

* 暫定値。



図 1. 分布回遊図

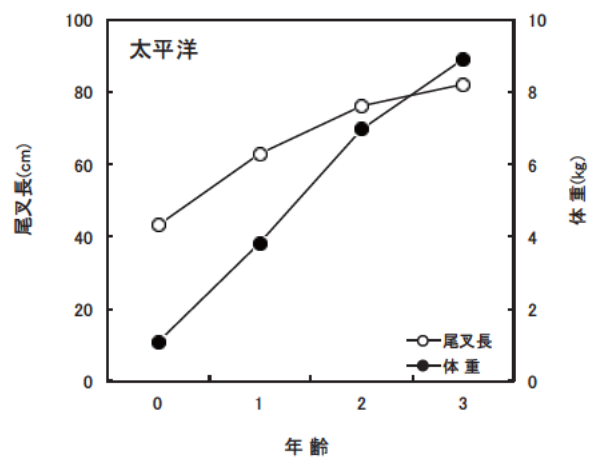


図 2. 年齢と成長 (太平洋)

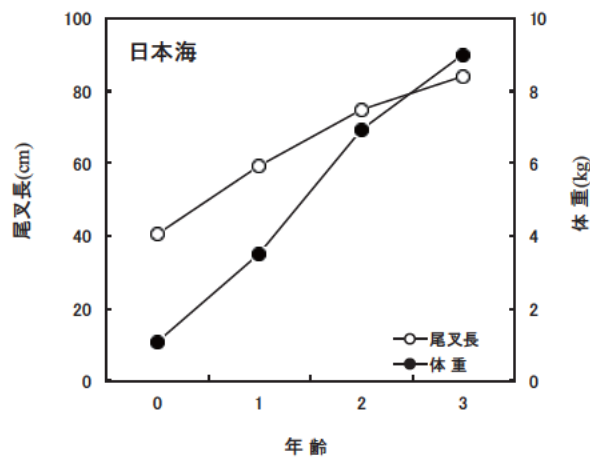


図 3. 年齢と成長 (東シナ海・日本海)

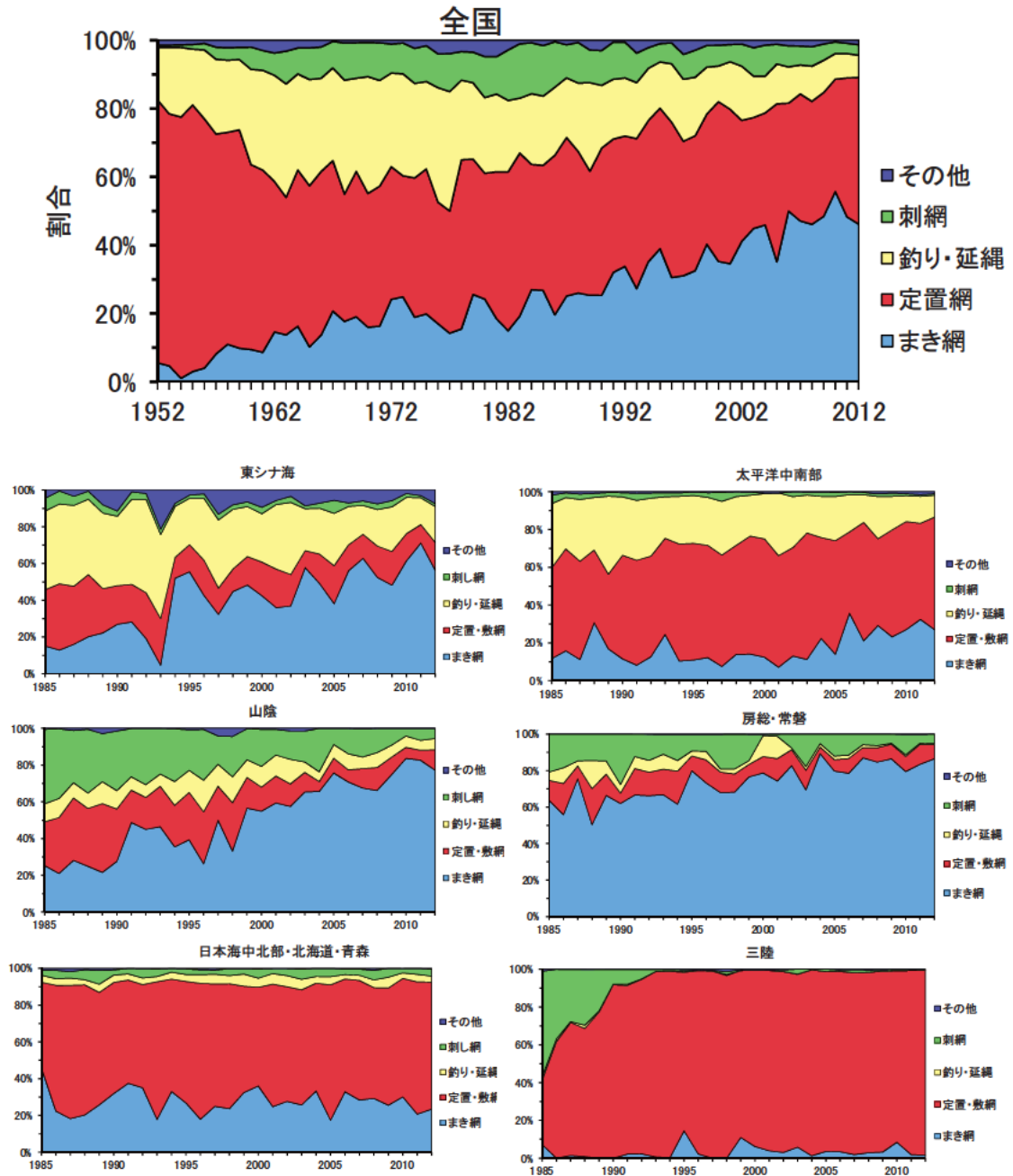


図 4. 海区別漁業種別漁獲比率の推移

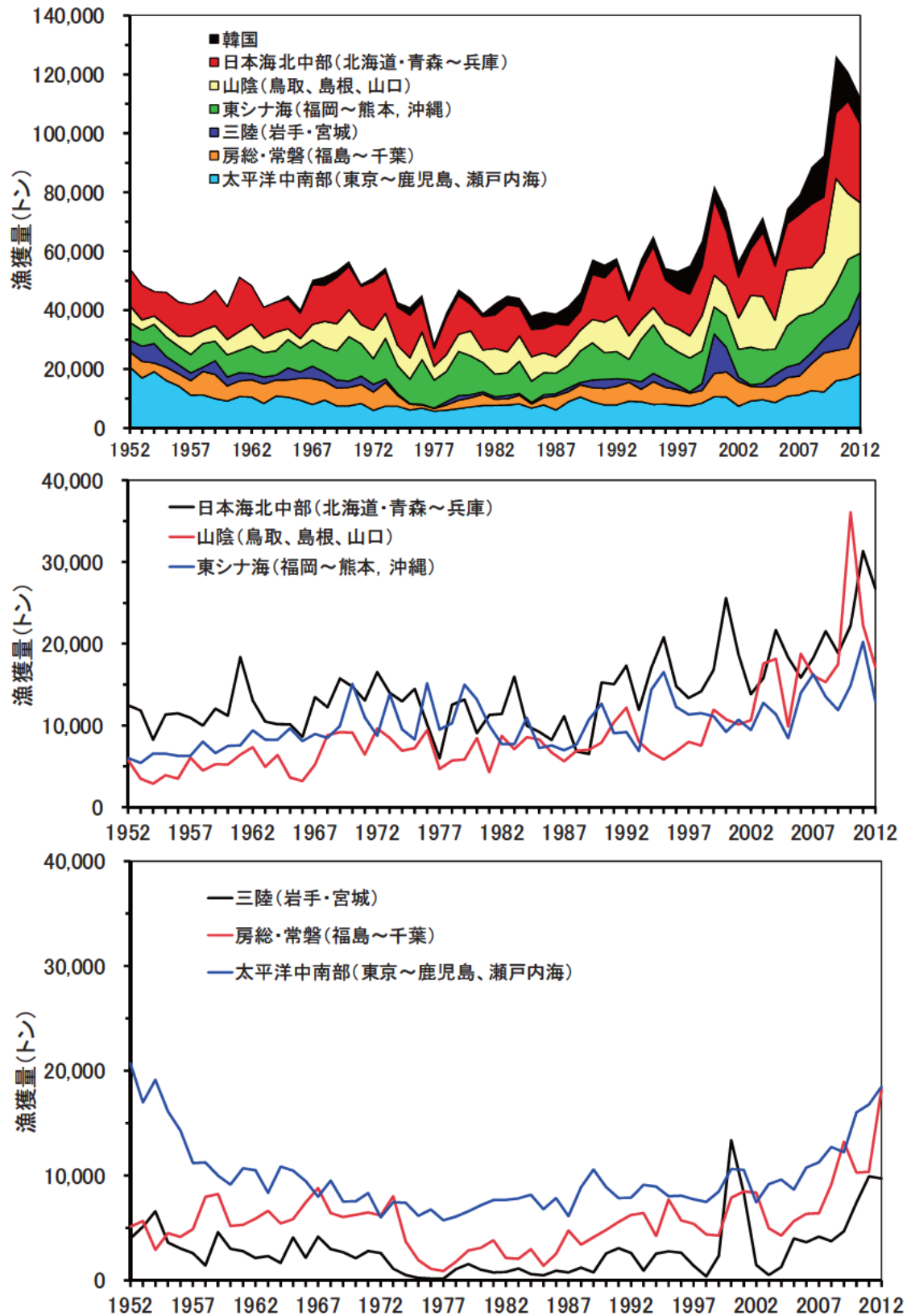


図 5. 海区別漁獲量の推移

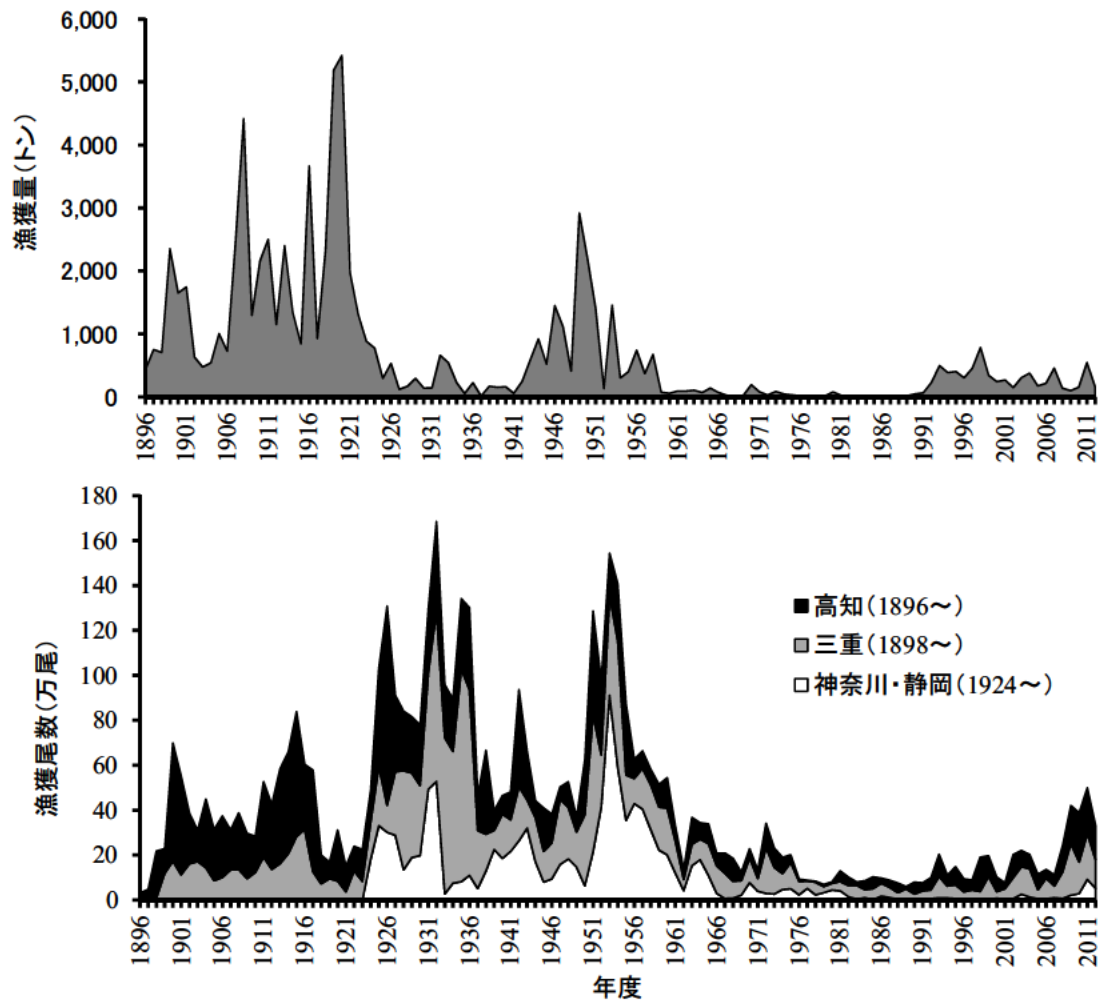


図 6. 富山県におけるブリ銘柄（2 歳以上）の漁獲量（上）、および神奈川・静岡・三重・高知におけるブリ銘柄（6kg 以上）の漁獲尾数（下）の推移

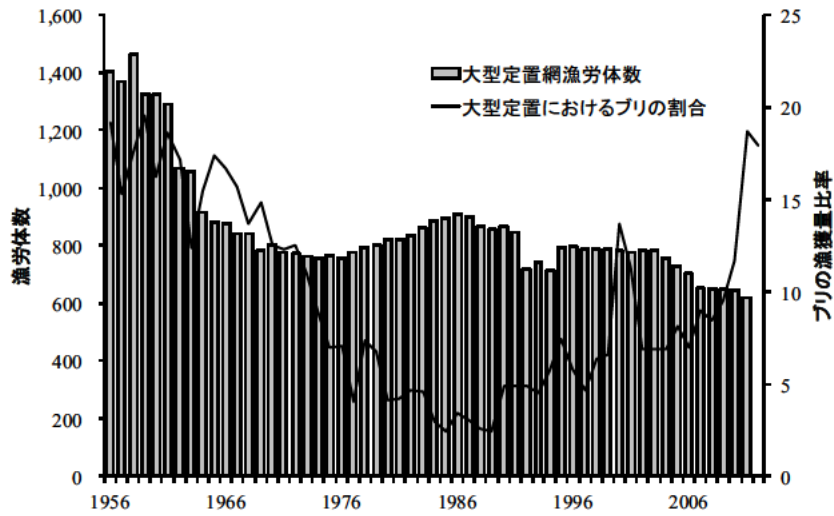


図 7(1). 全国における大型定置網の漁労体数の推移

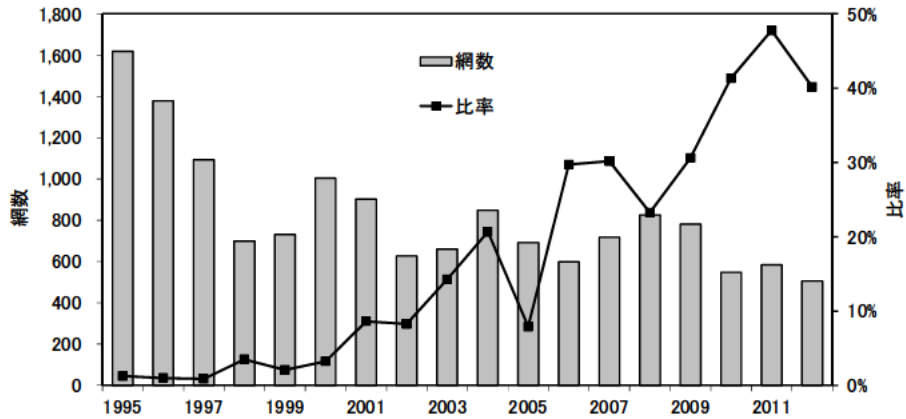


図 7(2). 日本海北中部におけるまき網の総投網回数とまき網の全漁獲量に占めるブリの比率

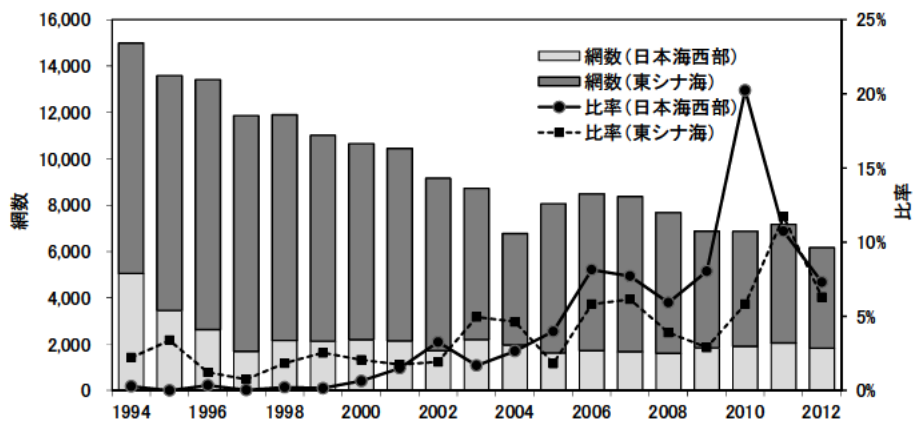


図 7(3). 日本海西部・東シナ海におけるまき網の総投網回数とまき網の全漁獲量に占めるブリの比率

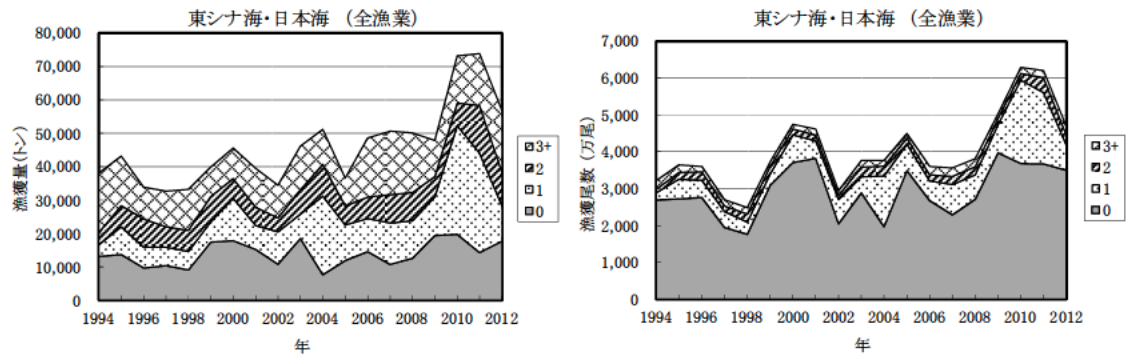


図 8(1). 日本海・東シナ海の全漁業における年齢別漁獲量と漁獲尾数

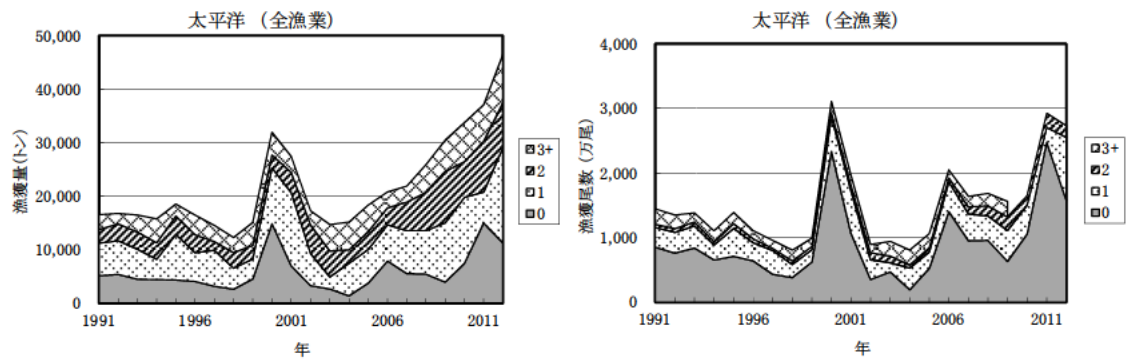


図 8(2). 太平洋の全漁業における年齢別漁獲量と漁獲尾数

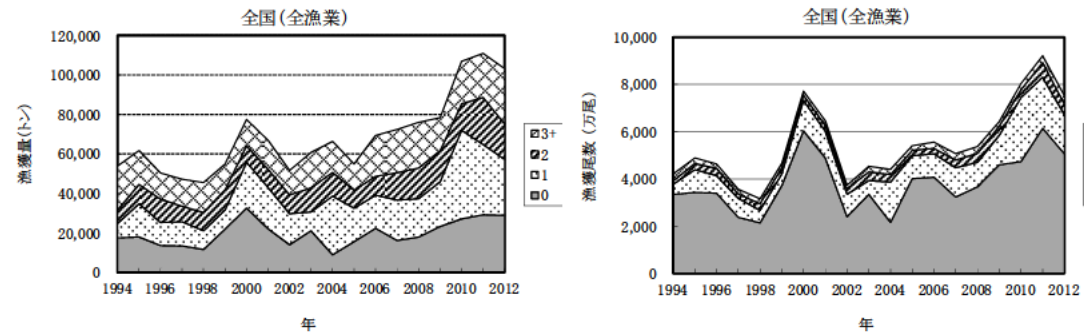


図 8(3). 全国の全漁業における年齢別漁獲量と漁獲尾数

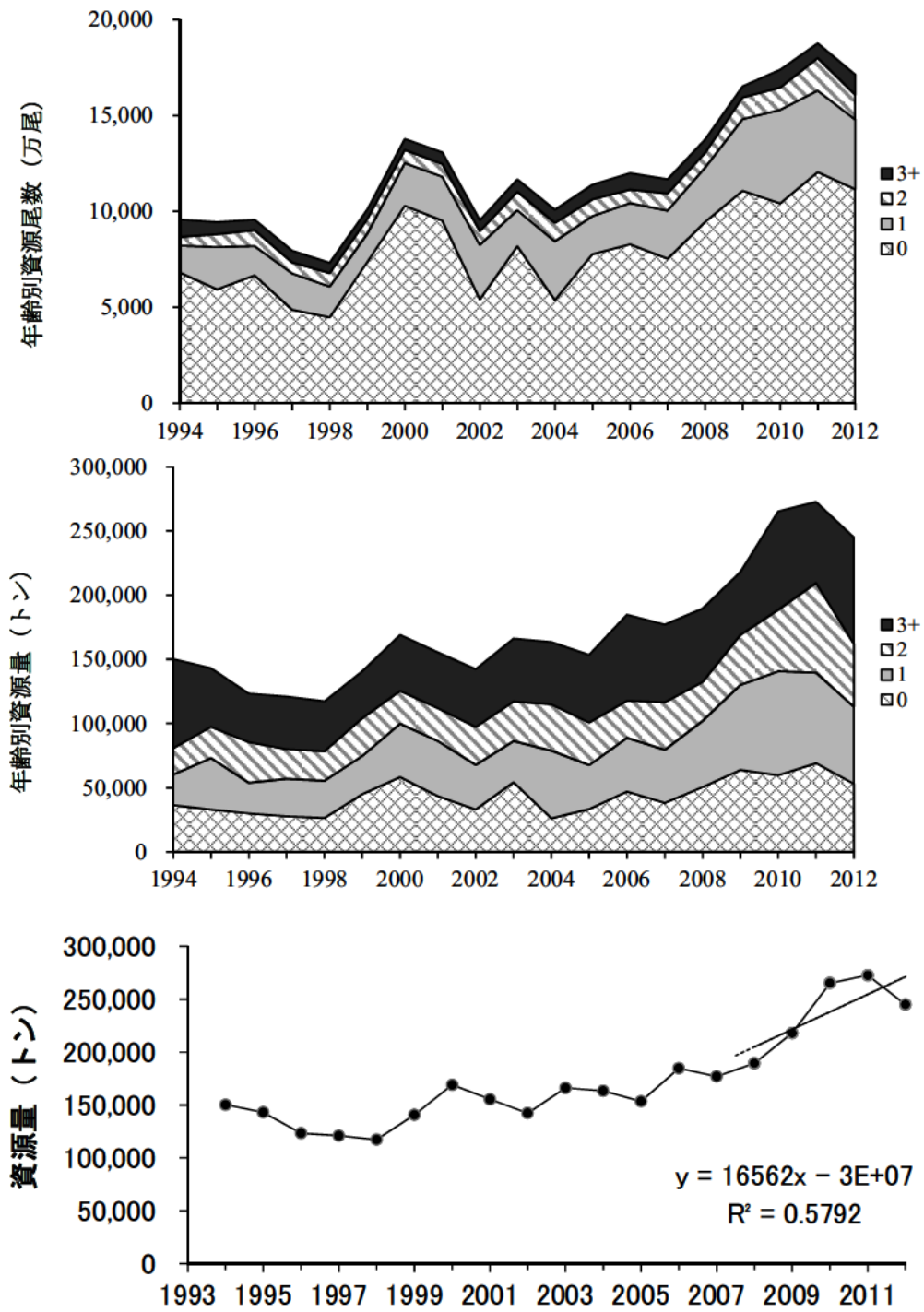


図 9. コホート解析による年齢別資源尾数（上）、年齢別資源量（中）と資源量および回帰直線（下）

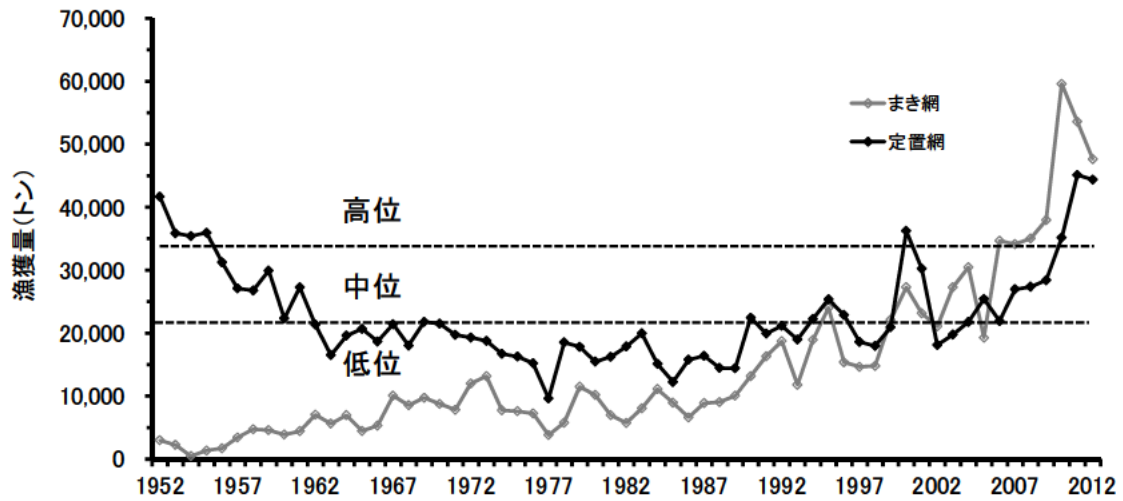


図 10. まき網と定置網による漁獲量の推移
点線は定置網漁獲量の最小値と最大値の三等分線を示す。

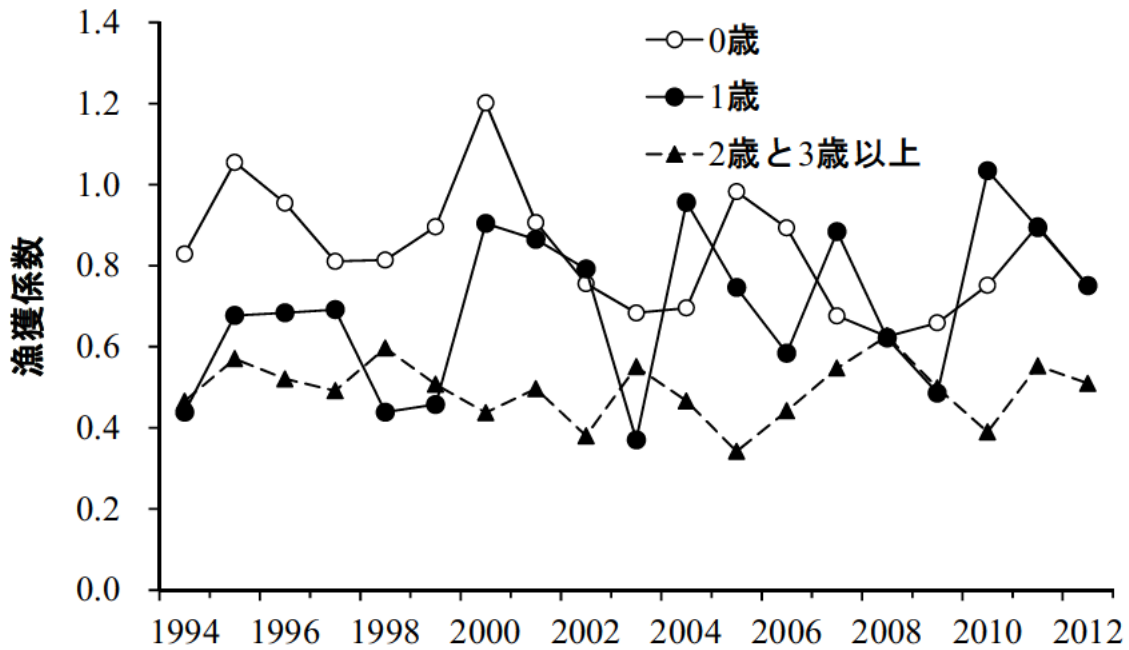


図 11. コホート解析によって得られた年齢別漁獲係数の推移

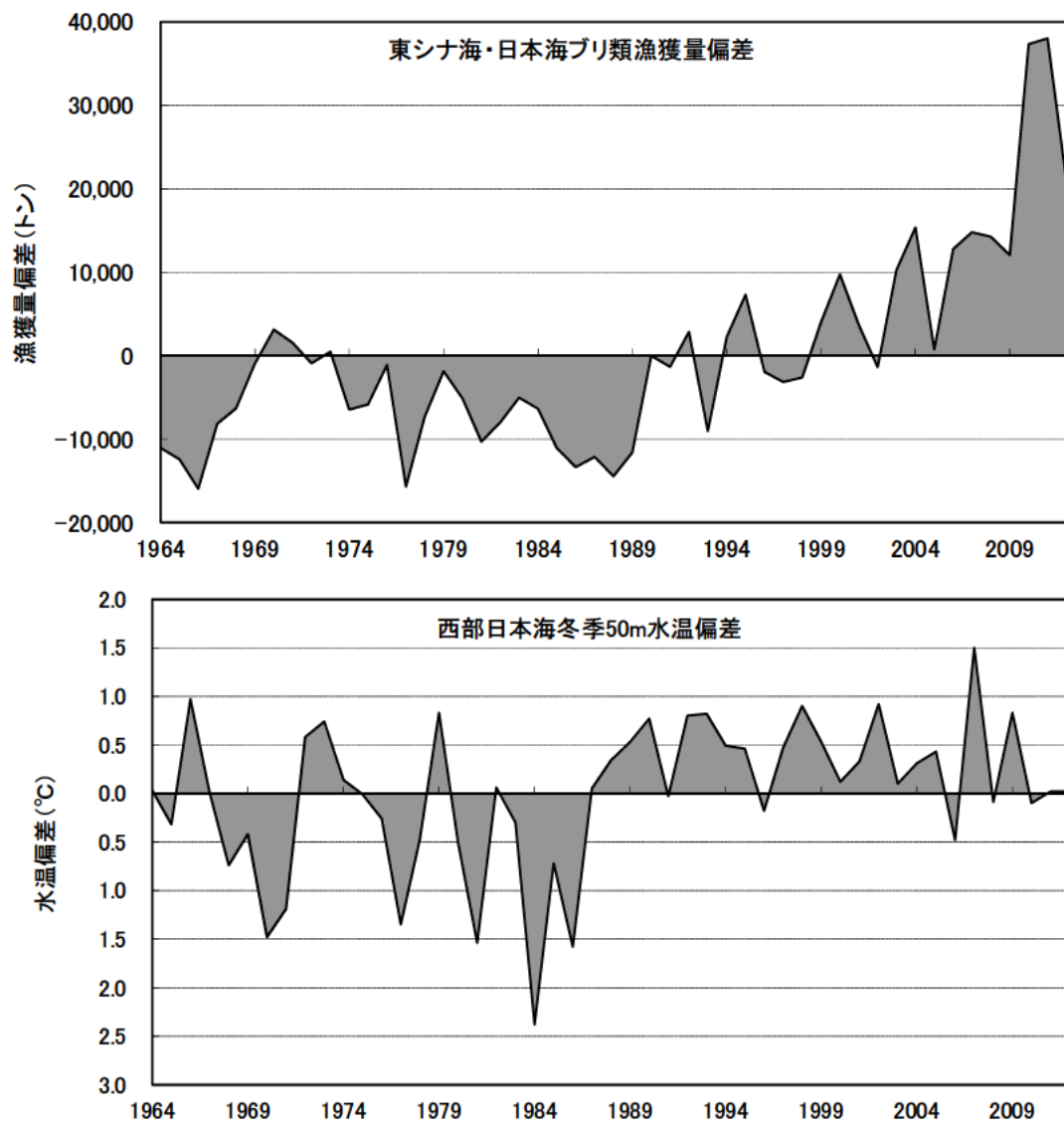


図 12. 東シナ海・日本海におけるブリ類漁獲量偏差と西部日本海冬季（3 月）50m 水温偏差との関係

補足資料 1 年齢分解

(1) 漁獲統計

年齢別漁獲量並びに漁獲尾数を推定するため、定置網およびまき網を主とした以下の情報を用いた。

① 道府県別の定置網月別銘柄別漁獲量

北海道：2000～2012 年

青森県：1997～2012 年

山形県：1991～2012 年

島根県：2004～2012 年

秋田県、新潟県、富山県、石川県、福井県、京都府、兵庫県、長崎県、岩手県、千葉県、神奈川県、静岡県、三重県、高知県：1985～2012 年

ただし、新潟県、富山県、京都府、兵庫県は 3 歳以上まで年齢分解可能。その他は 2 歳以上まで。

② 高知県の釣り月別銘柄別漁獲量（1985～2012 年）

③ 府県別漁業種類別漁獲量（全道府県の 1985～2012 年）

④九州主要港への中大型まき網水揚げ日報（重量銘柄、箱数、1 箱あたりの入り数から年齢別月別漁獲尾数および漁獲重量を計算）

1985 年 1 月～2010 年 12 月まで。ただし、1987 年の 1 月、10～12 月、1988 年、1990～1991 年および 1995 年はデータを欠く。

⑤ 日本海中北部および太平洋側主要港中大型まき網および中型まき網月別銘柄別漁獲量

鳥取県境港：1991～2012 年

島根県浜田港：2004～2012 年

新潟県、石川県の主要港：1985～2012 年

京都府舞鶴港：1990～2012 年

千葉県の主要港：1991～2012 年

三重県の主要港：2002～2012 年

(2) 年齢分解表

日本海・東シナ海における年齢別漁獲量を尾数に換算するためには、主に 1990 年以降の漁獲物の生物測定データから求めた年齢別月別平均体重表を用いた。この分解表の作成には、主に 1990 年以降の日本海側の資源評価委託調査データから求めたが、村山(1992)の一部および井野(2005)のデータもあわせて使った。全データ数は 8,665 個で、0 歳、1 歳、2 歳と 3 歳以上がそれぞれ、7,518、402、441、304 個であった（下表参照）。なお、平均体重を計算するに当たり、測定データが少ない 2 月の 1 歳魚、9 月の 2 歳魚について、前後月の値で補間した。

年齢別漁獲量を漁獲尾数に変換するにあたり、東シナ海・九州のまき網以外はすべて以

下の分解表を用いた。

年齢別月別平均体重(g)

年齢/月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	平均
0歳	83	216	434	560	743	795	781	972	1,027	1,081	914	835	703
1歳	1,158	1,597	2,379	2,553	2,890	3,068	3,000	3,000	2,695	3,514	3,706	3,908	2,789
2歳	3,175	3,005	3,628	4,251	5,354	6,096	7,148	6,998	6,672	6,944	6,351	5,516	5,428
3歳以上	6,118	5,084	5,975	8,075	10,625	10,252	8,633	9,025	9,219	8,994	8,073	7,764	8,153

年齢別月別平均尾叉長(mm)

年齢/月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	平均
0歳	167	230	297	330	361	367	370	387	396	405	394	383	341
1歳	436	476	543	559	572	585	583	583	591	594	605	617	562
2歳	594	606	636	665	726	739	739	760	747	749	736	709	701
3歳以上	747	711	755	834	861	847	828	849	838	839	831	829	814

年齢別月別測定データ数

年齢/月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	合計
0歳	2,086	1,267	900	1,173	1,124	714	67	44	11	47	41	44	7,518
1歳	20	43	40	87	54	31	3	0	12	29	67	16	402
2歳	6	6	8	61	101	22	19	21	16	83	72	26	441
3歳以上	23	9	10	11	9	50	6	8	15	94	56	13	304
計	2,135	1,325	958	1,332	1,288	817	95	73	54	253	236	99	8,665

年齢加算日を便宜的に7月1日とする。

なお、東シナ海・九州のまき網については、九州の主要港の大中型まき網水揚げ日報から求めた下記の分解表を用いた。

年齢/月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
0歳	0.6以下	0.6以下	1.1以下	1.1以下	1.1以下	1.1以下	1.1以下	1.1以下	1.1以下	1.1以下	1.1以下	1.1以下
1歳	2.2以下	2.7以下	3.2以下	3.2以下	3.2以下	3.2以下	3.2以下	3.2以下	3.2以下	3.2以下	3.2以下	3.2以下
2歳	5.7未満	5.8未満	6未満	6未満	6未満	6未満	6未満	6未満	6未満	6未満	6未満	6未満
3歳以上	6以上	6以上	6以上	6以上	6以上	6以上	6以上	6以上	6以上	6以上	6以上	6以上

年齢加算日を便宜的に7月1日とする（単位はkg）。

(3) 各海域における漁獲尾数の推定

①定置網の年齢別漁獲尾数および漁獲量

東シナ海・九州および山陰海域における定置網年齢別漁獲量は、長崎県と島根県の銘柄別漁獲量から求め、最後にそれぞれの海域全体の定置網漁獲量で重み付けした。

日本海中北部・北海道・青森における定置網年齢別漁獲尾数および漁獲量は、兵庫県から北海道までの各道府県銘柄別漁獲量から求め、最後に海域全体の定置網漁獲量で重み付けした。

各道府県における銘柄別年齢分解対応表（定置網、まき網）

府県	0歳	1歳	2歳	3+	備考
長崎 (対馬)	ヤズ(7月～翌年3月)	ヤズ(4～6月)、ワラサ(7月～翌年3月)	ワラサ(4～6月)、ブリ(7月～翌年3月)	ブリ(4月)	

島根	<2.0kg	2 4kg	4 7kg	>7kg	体重組成より分解（まき網も同様）
鳥取	ツバス（7～翌年3月）、	ツバス（4～6月）、ハマチ、メジロ（9月～12月）	メジロ（1～8月）、マルゴ	ブリ	まき網
兵庫	ツバス（7月～翌年3月）、ハマチ（1～3月）	ハマチ（7月～翌年3月）、マルゴ（1～3月）	マルゴ（4～12月3月）、ブリ		2+のみ分解可
京都	ツバス（7月～翌年3月）、ハマチ（10月～翌年3月）	ツバス（4～6月）、ハマチ（4～9）、マルゴ（10月～翌年3月）、	マルゴ（4～9月）、ブリ		2+のみ分解可（まき網も同様）
福井	アオコ、ツバス（9月～翌年3月）	ツバス（4～8月）、ハマチ、ワラサ（10月～翌年3月）	ワラサ（4～8月）、ブリ		2+のみ分解可
石川	コゾクラ、フクラギ（9月～翌年3月）	フクラギ（4～8月）、ガンド（9月～翌年3月）	ガンド（4～8月）、大中ブリ		2+のみ分解可（まき網も同様）
富山	フクラギ	ガンド	ブリ		2+以上については4+まで詳細な年齢分解解析
新潟	イナダ（8月～翌年3月）、ハマチ（10月～翌年3月）	イナダ（4～7月）、小ブリ（8月～翌年3月）	小ブリ（4～7月）、中ブリ（8月～翌年3月）	中ブリ（4～7月）、大ブリ	まき網も同様
山形	アオコ、イナダ	ワラサ	ブリ		2+のみ分解可
秋田	イナダ、アオ	ワラサ	ブリ		2+のみ分解可
青森	ショッコ、イナダ、フクラギ	ワラサ	ブリ		2+のみ分解可
北海道	フクラギ	イナダ	ブリ		2+のみ分解可、代表支所銘柄名

太平洋中南部、房総・常磐、三陸における定置網年齢別漁獲尾数および漁獲量は神奈川県、静岡県、三重県、高知県、千葉県、岩手県の主要大型定置網における月別銘柄別漁獲尾数および重量を、以下の方法で各年齢に振り分け、重量比で海域全体に引き延ばした。
神奈川県、静岡県、千葉県

0歳：7～12月のワカシ、イナダ

1歳：1～6月のワカシ、イナダ、7～12月のワラサ

2歳以上：1～6月のワラサ、ブリ

3歳以上：ブリ

三重県

0歳：7～12月のアブコ、ツバス、イナダ

1歳：1～6月のイナダ、7～12月のワラサ

2歳：1～6月のワラサ、7～12月の8kg未満のブリ

3歳以上：1～6月のブリ、7～12月の8kg以上のブリ

高知県

0歳：7～12月の2kg級以下

1歳：1～6月の3kg級以下、7～12月の3～5kg級

2歳：1～6月の4～5kg級、7～12月の6～7kg級

3歳以上：1～6月の6kg级以上、7～12月の8kg级以上

岩手県

0歳：7～12月のショッコ、イナダ、ワカシ、ワカナ

1歳：1～6月のショッコ、イナダ、ワカシ、ワカナ、7～12月のワラサ、ニサイ

2歳以上：1～6月のワラサ、ニサイ、ブリ

3歳以上：ブリ

②まき網による年齢別漁獲尾数および漁獲量

東シナ海におけるまき網年齢別漁獲尾数および漁獲量は、東シナ海・黄海海域の大中型まき網の漁獲量と九州主要港の大中型まき網水揚げ日報から求めた。

山陰におけるまき網年齢別漁獲尾数および漁獲量は、鳥取県境港と島根県浜田港の銘柄別水揚げ量から求め、全海域のまき網漁獲量で重み付けした。

日本海中北部におけるまき網年齢別漁獲尾数および漁獲量は、新潟県と石川県および京都府の主要港における月別銘柄別漁獲量から求め、全海域のまき網漁獲量で重み付けした。この三府県におけるまき網の銘柄別年齢分解は上記の表の通りである。

太平洋中南部および房総・常磐におけるまき網年齢別漁獲尾数および漁獲量は、三重県および千葉県主要港のまき網による銘柄別漁獲尾数および漁獲量を、上記の三重県および千葉県の定置網における銘柄と年齢の関係をj用いて重量比で海域全体に引き延ばした。太平洋中南部では2001年以前の資料がないため、2002～2010年の三重県主要港が海域全体に占める割合および銘柄別漁獲割合の平均値を用いて、三重県主要港の銘柄別漁獲尾数および漁獲量を推定した。

③釣りによる年齢別漁獲尾数および漁獲量

太平洋中南部における釣り年齢別漁獲尾数および漁獲量は、高知県主要港の釣りによる銘柄別漁獲尾数を、上記の高知県の定置網における銘柄と年齢の関係をj用いて重量比で海域全体に引き延ばした。

④2歳と3歳以上の分解について

各道府県の銘柄別年齢分解表に示したとおり、北海道、青森県、秋田県、山形県、富山県、石川県、福井県の銘柄別漁獲量は2歳以上までの分解に留まる。そこで、富山県に

については、2歳以上の年齢分解について井野(2005)を用いた(最新年度の結果は直接に富山県の担当者によって提供されたものを使った)。青森県、秋田県、山形県および石川県の2歳以上は新潟県と富山県における年月別の2歳と3歳以上の重量比を基に、2歳と3歳以上に分解して漁獲量比を求めた。また、福井県の2歳と3歳以上の漁獲量比は京都府と兵庫県における年月別の2歳と3歳以上の重量比を基に分解した。

⑤ 年齢別漁獲尾数推定の精度向上

東シナ海と山陰海域における定置網の年齢分解は長崎県と島根県の定置網の銘柄別漁獲量を元に行われているが、長崎県の定置網において銘柄組成が把握出来る割合が少なく、精度向上をはかる必要がある。また、近年、日本海北部や太平洋北部でまき網の漁獲量が増えているにもかかわらず、まき網の漁獲物の銘柄組成が把握出来ていないので、改善の余地がある。

補足資料2 コホート解析

年齢別資源尾数の求め方には、Pope (1972)の近似式を用いた。

$$\text{最近年} : N_a = C_a \exp(M/2) / (1 - \exp(-F_a))$$

$$\text{最高齢グループ} : N_{3+y} = (C_{3+y} \times (N_{3+y+1} \exp(M)) / (C_{3+y} + C_{2+y}) + C_{3+y} \exp(M/2)$$

$$\text{最高齢-1 歳} : N_{2,y} = (C_{2,y} \times (N_{3+y+1} \exp(M)) / (C_{3+y} + C_{2,y}) + C_{2,y} \exp(M/2)$$

$$\text{その他} : N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \exp(M) + C_{a,y} \exp(M/2)$$

N : 資源尾数

C : 漁獲尾数

M : 自然死亡係数

F : 漁獲係数

a : 年齢

y : 年

漁獲係数については、最高年齢3歳以上とその下の年齢である2歳の値が等しいと仮定した(平松 2001)。最近年の漁獲係数は、その直前5年間の平均値とした。自然死亡係数は、田中(1960)の寿命との関係式を参考にして0.3とした。

コホート解析による計算結果は補足表2～3と補足図1～4に示した。

補足表1. 年齢別漁獲尾数と漁獲量

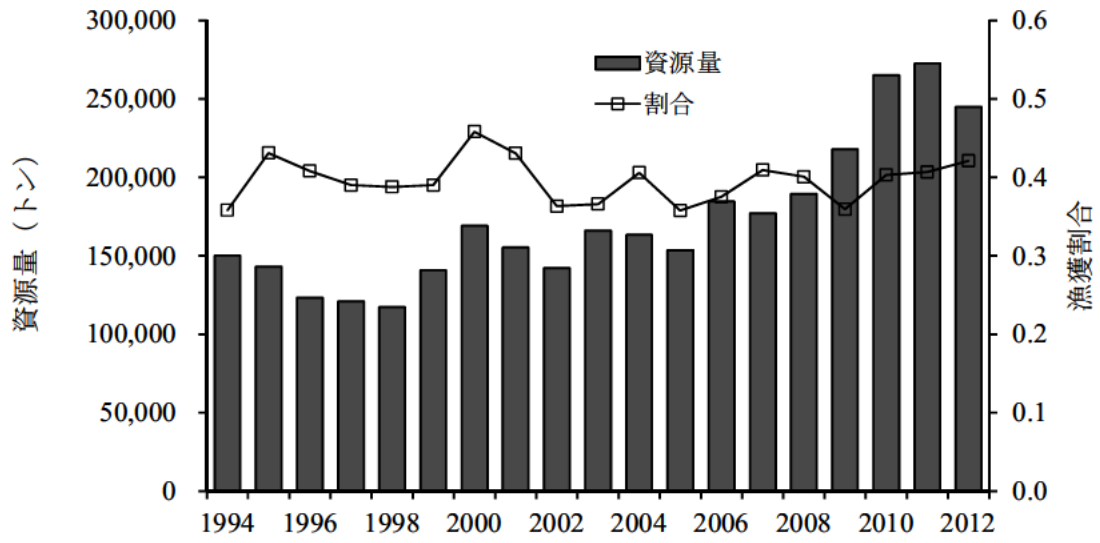
年	漁獲尾数 (万尾)					漁獲量 (トン)				
	0	1	2	3+	合計	0	1	2	3+	合計
1994	3,344	425	147	292	4,209	17,574	7,212	6,729	22,286	53,802
1995	3,431	961	264	237	4,893	18,008	16,792	9,757	17,106	61,662
1996	3,397	743	303	190	4,634	13,752	11,600	11,742	13,234	50,328
1997	2,377	796	192	202	3,567	13,487	12,250	7,757	13,715	47,209
1998	2,142	529	281	207	3,158	11,718	9,407	9,311	15,046	45,482
1999	3,715	494	264	180	4,652	21,942	9,778	10,115	13,081	54,915
2000	6,041	1,287	222	173	7,723	32,704	23,093	8,312	13,350	77,459
2001	4,888	1,130	239	203	6,459	22,183	20,842	9,231	14,664	66,921
2002	2,400	955	228	158	3,741	14,083	15,666	9,500	12,449	51,698
2003	3,353	574	373	239	4,539	21,161	9,472	12,169	17,984	60,786
2004	2,160	1,708	318	222	4,408	9,001	29,612	12,059	15,672	66,344
2005	4,015	964	236	193	5,406	15,663	16,874	9,072	13,280	54,889
2006	4,076	990	231	265	5,562	22,441	16,656	9,580	20,677	69,354
2007	3,240	1,232	331	270	5,072	16,287	20,372	13,817	21,994	72,471
2008	3,666	1,036	385	282	5,369	17,984	19,312	15,605	23,062	75,963
2009	4,601	1,244	382	196	6,423	23,322	22,596	15,752	16,666	78,337
2010	4,736	2,709	326	260	8,030	27,154	44,880	13,405	21,451	106,890
2011	6,146	2,159	625	282	9,212	29,235	35,525	23,805	22,347	110,911
2012	5,059	1,653	442	363	7,517	28,927	28,264	17,887	28,111	103,189

補足表 2. 年齢別資源尾数と資源量

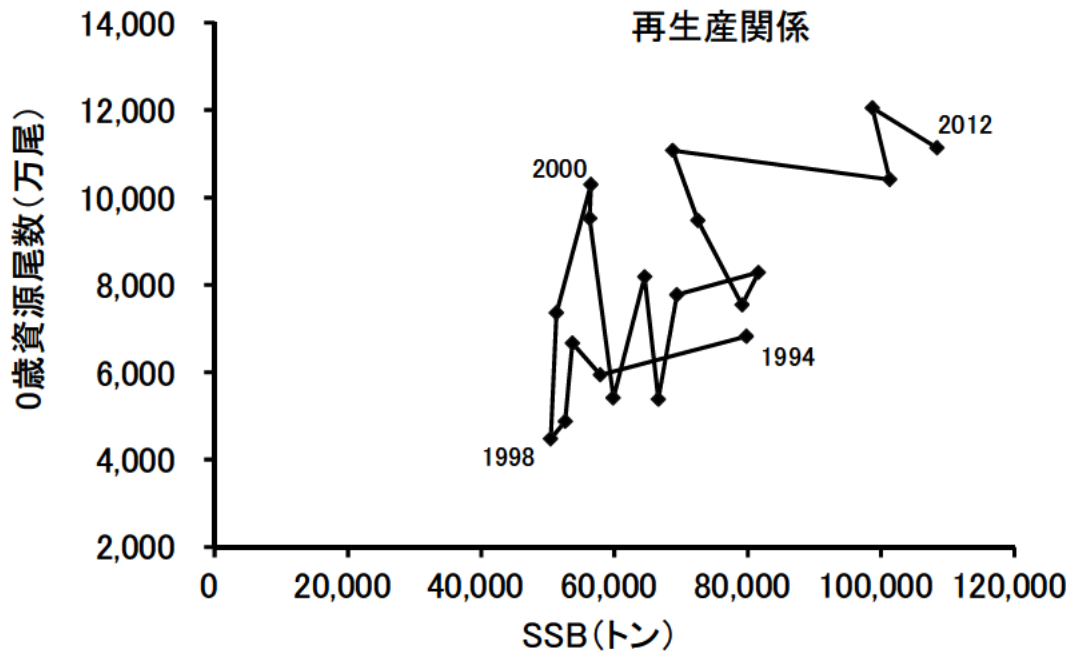
年	資源尾数 (万尾)					資源量 (トン)				
	0	1	2	3+	合計	0	1	2	3+	合計
1994	6,823	1,397	450	912	9,583	36,481	23,655	20,559	69,535	150,230
1995	5,938	2,206	667	633	9,444	32,985	40,011	24,369	45,706	143,072
1996	6,665	1,532	830	545	9,572	29,973	23,877	31,624	37,873	123,347
1997	4,873	1,901	573	605	7,952	27,697	29,134	23,143	41,039	121,014
1998	4,477	1,605	705	534	7,321	26,467	28,828	23,117	38,871	117,283
1999	7,363	1,469	767	505	10,104	44,989	29,747	29,389	36,593	140,718
2000	10,296	2,227	689	567	13,779	58,248	41,515	25,615	43,660	169,038
2001	9,521	2,294	668	601	13,083	43,368	42,955	25,583	43,486	155,392
2002	5,412	2,849	715	572	9,548	33,016	34,581	29,727	44,969	142,294
2003	8,184	1,883	956	652	11,674	54,291	31,921	30,823	49,103	166,137
2004	5,379	3,061	963	687	10,089	26,205	52,590	36,143	48,496	163,434
2005	7,773	1,987	871	766	11,397	33,350	34,235	33,134	52,775	153,494
2006	8,283	2,155	698	861	11,997	47,007	41,782	28,816	67,160	184,765
2007	7,534	2,511	889	742	11,677	38,175	41,274	37,040	60,536	177,025
2008	9,454	2,835	768	699	13,755	50,506	51,469	30,406	57,174	189,554
2009	11,080	3,741	1,126	579	16,527	63,796	66,254	38,909	49,035	217,995
2010	10,414	4,887	1,163	930	17,394	59,711	80,972	47,895	76,642	265,221
2011	12,052	4,249	1,700	766	18,768	69,106	70,401	70,007	63,105	272,619
2012	11,156	3,639	1,289	1,047	17,130	53,064	59,863	49,075	83,053	245,055

補足表 3. 年齢別漁獲係数

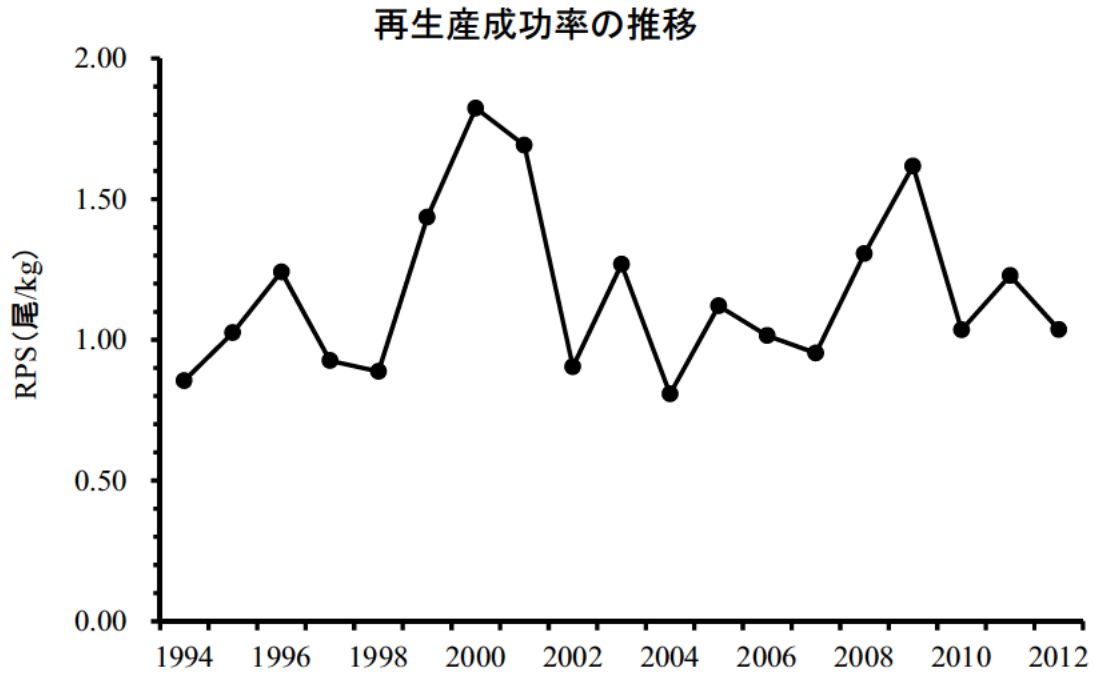
年	0	1	2	3+	平均
1994	0.83	0.44	0.47	0.47	0.55
1995	1.05	0.68	0.57	0.57	0.72
1996	0.95	0.68	0.52	0.52	0.67
1997	0.81	0.69	0.49	0.49	0.62
1998	0.81	0.44	0.60	0.60	0.61
1999	0.90	0.46	0.51	0.51	0.59
2000	1.20	0.90	0.44	0.44	0.75
2001	0.91	0.87	0.50	0.50	0.69
2002	0.76	0.79	0.38	0.38	0.58
2003	0.68	0.37	0.55	0.55	0.54
2004	0.70	0.96	0.47	0.47	0.65
2005	0.98	0.75	0.34	0.34	0.60
2006	0.89	0.58	0.44	0.44	0.59
2007	0.68	0.89	0.55	0.55	0.66
2008	0.63	0.62	0.63	0.63	0.63
2009	0.66	0.49	0.50	0.50	0.54
2010	0.75	1.03	0.39	0.39	0.64
2011	0.90	0.89	0.56	0.56	0.73
2012	0.75	0.75	0.51	0.51	0.63



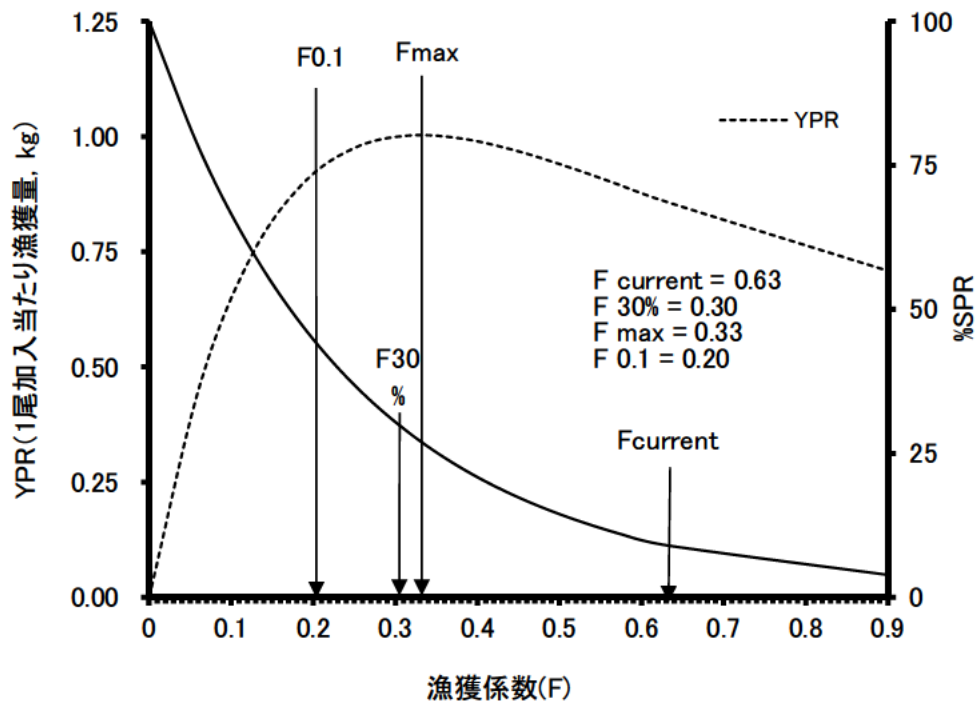
補足図1. 資源量と漁獲割合の推移



補足図2. 推定再生産関係



補足図 3. 再生産成功率(RPS)の推移



補足図 4. コホート解析の試算による漁獲係数 F と YPR 及び %SPR の関係