

平成 23 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、秋田県農林水産技術センター水産振興センター、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、和歌山県農林水産総合技術センター水産試験場、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。2010 年における我が国のブリ（ブリ類）漁獲量は 104 千トンで過去最高となった。漁獲量の増加は、資源量の増加に加え、1950 年代以降に漁獲努力量が増大し続けているまき網による影響が大きい。資源水準の判断資料に用いた定置網の漁獲量も 2010 年は 34 千トンになり、高位水準の目安である 1950 年代の水準に達した。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。ABClimit は今後も現在の増加傾向が続くと考え、ABC 算定規則 2-1)を用い、2010 年を除く過去 3 年間の平均漁獲量に係数 $\gamma=1.07$ （資源量の回帰式から求めた変化率）を乗じて 81 千トンとした。ABCtarget は ABClimit に係数 $\alpha=0.8$ を乗じて 65 千トンとした。ここで、2010 年の漁獲量は、若齢魚を中心に大量に漁獲されていたことから ABC の計算から除外した。

資源の水準・動向は高位・増加傾向であるが、漁獲物およびコホート解析による資源の年齢組成は 0・1 歳を中心とした未成魚に大きく偏っており、未成魚への漁獲圧が高いことが示されている。したがって、大型魚の増大には、未成魚に対する漁獲圧を引き下げるとともに、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バランスの取れた利用形態を取ることが望ましい。

	2012 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	81 千トン	1.07Cave3-yr	—	—
ABCtarget	65 千トン	0.8・1.07Cave3-yr	—	—

ただし、ブリ類の漁獲量として。なお、Cave3-yr は 2010 年を除く過去 3 年間（2007～2009 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
2009	—	78	—	—
2010	—	104	—	—
2011	—	—	—	—

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 （青森～三重の 8 府県） 月別銘柄組成調査・市場測定（水研セ、全国 17 府県） 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（青森～三重の 8 府県） 月別銘柄組成調査・市場測定（水研セ、全国 18 道府県） 体長・体重・体長一年齢測定調査（水研、全国 17 府県）

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続け、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。漁業種別を地域別にみると、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 年代以降は、1950 年代以前と比べて大型魚の漁獲尾数が大きく減少している。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。

本評価票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 3 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。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

漁業種類別漁獲量が整備された 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～現在は 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が、その後やや回復して 2007～2009 年に 36～37%となった。2010 年は前年に比べて減少し 33%であった。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 年以降には 2005 年を除いて全漁法中で最大であり、2010 年には 55%となり、過去最高であった。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。2010 年では、釣り・延縄 8%、刺網 4%であり、いずれも前年より減少した。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。

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、2010 年におけるまき網の比率はそれぞれ 65%、84%、78%であり、特に山陰と東シナ海では前年より大きくなった。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、2010 年における定置網の比率はそれぞれ 65%、63%、89%で、三陸以外は前年より若干大きくなった。

(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。1950～1970年代中盤には38～55千トン、1970年代終盤～1980年代には漸減して27～45千トン、1990年代には増加して43～62千トン、2000年代にはさらに増加して51～104千トンとなった。2005年は55千トンと2000年代では少なかったが、2006年以降増加に転じ、2010年は前年より大きく増加して104千トンの過去最高となった。韓国でも2010年の漁獲量は19千トンで、前年の13千トンを上回り過去最高であった。

海域別の状況をみると、日本海側では1990年代の前半まで山陰海域の漁獲量は他海域より少なかったが、1990年代後半以降増加し東シナ海を超えた。特に2010年に山陰海域ではまき網の漁獲量は前年の13千トンから30千トンに大きく増加したため、全漁獲量は前年の約2倍の35千トンとなり、全海区で最高であった。太平洋側では、日本海側とほぼ同様1970年代と1980年代に減少した後、1990年代以降は増加傾向を示している。特に近年では大きく増加しており、2010年には房総・常磐以外で増加して31千トンとなった。

なお、山陰海域主要港における近年のまき網漁獲量の経月変化によると（補足資料1、付図1）、8～10月の3ヶ月間の漁獲量は、2008年と2009年ではそれぞれ5千トンと4千トンであったのに対し、2010年では15千トンに大きく増加した。これらの漁獲物の大部分を1歳魚（12千トン）が占めている。このことから、山陰海域における2010年のまき網の漁獲量の急増は、8～10月の3か月に1歳魚（2009年級群）を大量に漁獲したことによると推察される。

(3) 漁獲努力量

ブリの漁獲努力量として、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まき網の網数の推移を示した（補足資料2、付図2～4）。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まき網の網数は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年以降に大きく増加している。日本海西部と東シナ海のまき網でも同様の傾向を示しており、特に日本海西部では2010年に漁獲量に占めるブリの割合が前年の2倍以上となったことから（付図4）、ブリへの漁獲圧が高まったと考えられる。近年、まき網におけるブリへの依存度の増大が著しい。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

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（補足資料3）を用いてコホート解析を行い、資源量を推定した（補足資料4）。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。コホート解析で得られた資源量（1～12月）は、資源量指標値として動向の判断に用いた。また、水準の判断には、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。

(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比較すると、まき網では一貫して増加しているのに対し、定置網では 1980 年代まで減少したものの 1990 年代以降増加傾向にある(図 6)。

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 7 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 3 に記した。

日本海・東シナ海全体では、0 歳の漁獲尾数は 56～87%、1 歳と合わせて全体の 85～95% 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 2～7%であった。全漁獲尾数は横ばい傾向を示しているが、2010 年では 1 歳魚が大きく増加したので、全漁獲尾数は前年より大きく増加した。

太平洋全体では、漁獲尾数は横ばい傾向である。0 歳と 1 歳は全体の 82～97%を占め、日本海・東シナ海と同様、未成魚の割合は高かった。

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、2004 年に 4,800 万尾にまで減少した後に増加に転じ、2009 年には 6,700 万尾となり、2010 年には過去最高の 8,200 万尾となった。0 歳と 1 歳の占める割合は 85～95% (平均 91%) であり、未成魚の割合が高かった。0 歳は 2002 年以降増加傾向にあり、2009 年と 2010 年ではそれぞれ 5,000 万尾と 4,900 万尾であった。1 歳は 2009 年まで 400 万～1,600 万尾であったが、2010 年に急増して 2,700 万尾となった。2010 年における全漁獲尾数が大きく増加したのは 1 歳の増加によるものである。2 歳は 150 万～350 万尾の間を、3 歳以上は 160 万～290 万尾のあいだをそれぞれ増減しており、どちらも横ばい状態である。

3)資源尾数と資源重量の推移

コホート解析の推定結果を図 8 および補足資料 4 (付表 1-3 および付図 5-7) に示した。

年齢別資源尾数において、0・1 歳の割合は 81～91%を占めていた。0 歳は、1994～2008 年では約 4,500 万～10,000 万尾の間を推移したが、2009 年には約 14,000 万尾に急増した。1 歳は、1994～2009 年では 1,300 万～3,100 万尾であったが、2010 年では 6,100 万尾に増加した。これらから、現段階では 2009 年級群の資源尾数は多いと考えられる。2 歳は 400 万～1,000 万尾、3 歳以上は 500 万～900 万尾の間を増減している。年齢別資源量において、0・1 歳の割合は 42～62%を占めていた。0 歳は 2008 年まで 26 千～58 千トンであったが、2009 年に 76 千トン、2010 年には 62 千トンとなった。1 歳は 2009 年まで 22 千～52 千トンであったが、2010 年には 95 千トンとなった。2 歳は 21 千～42 千トン、3 歳以上は 36 千～67 千トンを増減している。資源量は増加傾向にあり、1997 年と 1998 年には 120 千トン程度であったが、2009 年には 200 千トンを超え、2010 年には 254 千トンに達した。

(3) 資源の水準・動向

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は 2010 年に高位水準の目安(最小～最大漁獲量を三等分にして、それぞれ高位・中位・低位と定義)となる 31

千トン以上に達したこと（図 6）から、資源水準を高位と判断した。また、コホート解析による資源量は増加傾向にあること（図 8）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、漁獲物およびコホート計算による資源の年齢組成は 0・1 歳を中心とした未成魚に大きく偏っており、未成魚の増大が成魚の増大につながっていない（図 7、8）。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. 2012 年 ABC の算定

(1) 資源評価のまとめ

2010 年における我が国のブリ（ブリ類）漁獲量は 104 千トンで過去最高となった。漁獲量の増加は、資源量の増加に加え、1950 年代以降に漁獲努力量が増大し続けているまき網による影響が大きい。また、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も 2010 年に高位水準の目安となる 31 千トン以上に達した。コホート解析による結果でも資源量は増加傾向にあり、1997 年と 1998 年には 12 万トン程度であったが、2009 年には 200 千トンを超え、2010 年には 254 千トンに達した。以上のようにブリ資源は高位水準・増加傾向にあり、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。しかし、漁獲物の年齢組成は 0・1 歳を中心とした未成魚に大きく偏っており、未成魚への漁獲圧が高いことが示されている。したがって、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バランスの取れた利用形態を取ることが望ましい。

(2) ABC の算定

コホート解析による資源量を資源量指標値として、ABC 算定規則（平成 23 年度）の 2-1）を適用した。ABClimit は 2010 年を除く過去 3 年間（2007～2009 年）の平均漁獲量に係数 γ を乗じて算出した。 γ は、1994 年以降の資源量の推移から求めた回帰式（図 8 下、 $y=4,480(x-1993)+116,906$ 、ここで y は資源量、 x は年数、ただし 2010 年を除く）をもとに、外挿して求められる 3 年間（2009～2012 年）の変化率（回帰式による 2012 年の予測資源量（202 千トン）／回帰式による 2009 年の資源量（188 千トン）=1.07）を用いた。また、ABCtarget は ABClimit に係数 $\alpha=0.8$ を乗じて算出した。

なお、2010 年の漁獲量は日本海西部におけるブリへの漁獲圧の増大によって大きく増加し（付図 1、4）、それ以前の傾向とは異なることから、ABC 算定には、2010 年を除く過去 3 年間（2007～2009 年）の平均漁獲量を用いた。

	2012 年 ABC (千トン)	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	81	1.07Cave3-yr	—	—
ABCtarget	65	0.8・1.07Cave3-yr	—	—

ただし、ブリ類の漁獲量として。なお、Cave3-yr は 2010 年を除く過去 3 年間（2007～2009 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
2009 年漁獲量確定値	2009 年漁獲量の確定

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)
2010 年 (当初)	1.0Cave3-yr	—	73	58	
2010 年 (2010 年再評価)	1.0Cave3-yr	—	73	58	
2010 年 (2011 年再評価)	1.0Cave3-yr	—	73	58	104
2011 年 (当初)	1.0Cave3-yr	—	76	61	
2011 年 (2011 年再評価)	1.0Cave3-yr	—	76	60	

7. ABC 以外の管理方策等の提言

(1) 未成魚に対する漁獲圧を低下させることと資源の有効かつ持続的な利用

資源の水準・動向は高位・増加傾向と判断されたが、2010 年の漁獲急増は 2009 年級(1 歳)の突出的漁獲によるものであり、これによって 2009 年級の残り資源は少なくなっている可能性が高い。また、漁獲物およびコホート解析による資源の年齢組成は 0・1 歳を中心とした未成魚に大きく偏っており、未成魚の増大が成魚の増大につながっていない(図 7、8)。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・1 歳で高く(図 9)、未成魚に対する漁獲圧が高いと考えられる。

図 10 に東シナ海・日本海における等漁獲量曲線を示した。コホート解析によって推定された近年の漁獲係数は 0.62 であるが、若齢魚に対する漁獲圧が特に大きい(図 9)。現状では 0 歳から漁獲しているので、漁獲開始年齢を引き上げることによって加入あたり漁獲量は増加し、結果として大型魚が増加すると判断される。そのため、若齢魚に対する漁獲圧を低下させるための施策が有効と考えられる。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。

図 11 に 100 年以上の長期にわたる大型定置網によるブリ銘柄の漁獲量(尾数)の変動を示した。日本海側も太平洋側も長期的に豊凶を繰り返しているが、1950 年代以前では、現在よりはるかに多いブリ銘柄を漁獲していた。ところが、ブリ銘柄の漁獲量(尾数)は 1960 年代に大幅に減少し、1990 年代以降にやや回復したもののかつての漁獲量(尾数)には遠く及ばない。この間、養殖種苗としてのモジャコ採捕が行われ、まき網による漁獲量は増大し続けている。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、若齢魚への漁獲圧の強化をあげた。近年の資源状況は加入乱獲ではないが、未成魚を主体とした漁獲形態が資源の年齢構成に影響を与え、大型魚の漁獲尾数の減少を引き起こした可能性が考えられる。

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。

(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 1964～2010 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おり、特に、定置網を主とする日本海中北部の漁獲量は日本海北部の 50m 深水温と有意な相関関係を示している($r=0.54$ 、 $p<0.01$)。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勢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、井野ら 2006)。日本海の水温では十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), 恒星社厚生隔, 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. Progress in Oceanography, 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. ブリ類の漁業種類別漁獲量の推移（トン）

年	まき網	定置網	釣り・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*	57,351	34,209	7,986	3,785	615	103,945

*暫定値（東北三県一部推定値を含む）。

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	54,045	
1953	5,415	3,484	11,805	16,988	5,674	5,119	48,484	
1954	6,540	2,861	8,250	19,144	2,918	6,593	46,305	
1955	6,548	3,896	11,329	16,118	4,504	3,615	46,009	
1956	6,289	3,495	11,486	14,306	4,148	3,041	42,765	
1957	6,289	6,049	10,939	11,190	4,894	2,603	41,963	
1958	8,009	4,477	9,975	11,261	7,967	1,432	43,121	
1959	6,615	5,252	12,057	9,993	8,241	4,593	46,751	
1960	7,490	5,215	11,175	9,144	5,187	3,024	41,235	
1961	7,560	6,417	18,364	10,695	5,312	2,780	51,128	
1962	9,396	7,330	13,065	10,510	5,883	2,136	48,320	
1963	8,271	4,930	10,475	8,341	6,636	2,318	40,971	
1964	8,258	6,375	10,137	10,844	5,434	1,672	42,718	
1965	9,650	3,621	10,133	10,479	5,847	4,090	43,820	1,136
1966	8,081	3,197	8,604	9,468	7,433	2,165	38,948	1,331
1967	8,956	5,230	13,461	7,982	8,812	4,173	48,614	1,654
1968	8,473	8,803	12,225	9,521	6,419	2,983	48,424	2,942
1969	9,939	9,186	15,738	7,521	6,051	2,693	51,128	2,247
1970	15,077	9,117	14,752	7,549	6,260	2,120	54,875	1,718
1971	16,144	7,999	13,231	8,460	6,483	2,807	55,124	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	37,410	1,829
1979	14,988	5,813	13,160	6,590	2,858	1,560	44,969	2,090
1980	13,190	8,454	9,064	7,178	3,109	1,017	42,012	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	38,443	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	33,756	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	50,995	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	61,667	3,586
1996	12,266	6,811	14,800	8,087	5,730	2,638	50,332	3,977
1997	11,339	7,980	13,349	7,739	5,401	1,406	47,214	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	54,918	8,627
2000	9,223	10,736	25,592	10,635	7,888	13,388	77,462	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	51,698	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	66,344	5,321
2005	8,427	9,845	18,288	8,667	5,655	4,008	54,890	2,876
2006	13,968	18,782	15,843	10,769	6,348	3,643	69,353	5,073
2007	16,263	16,089	18,267	11,272	6,399	4,180	72,470	6,524
2008	13,509	15,173	21,392	13,013	9,136	3,740	75,963	12,643
2009	11,866	17,320	18,694	12,541	13,230	4,688	78,339	14,080
2010*	14,870	35,935	21,740	14,785	9,997	6,618	103,945	19,468

* 暫定値（東北三県一部推定値を含む）。

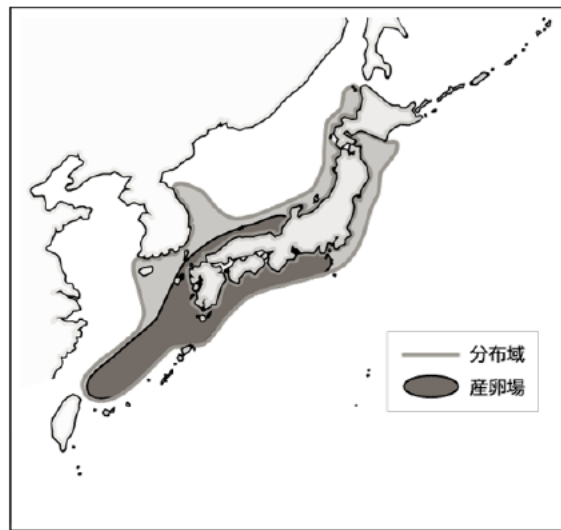


図 1. 分布回遊図

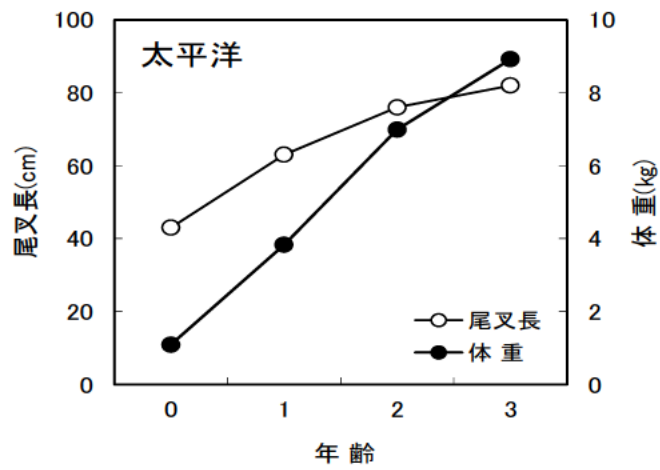


図 2. 年齢と成長 (太平洋)

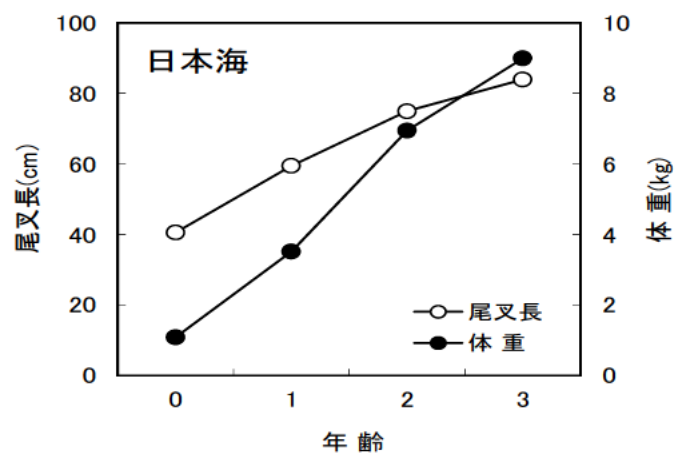


図 3. 年齢と成長 (東シナ海・日本海)

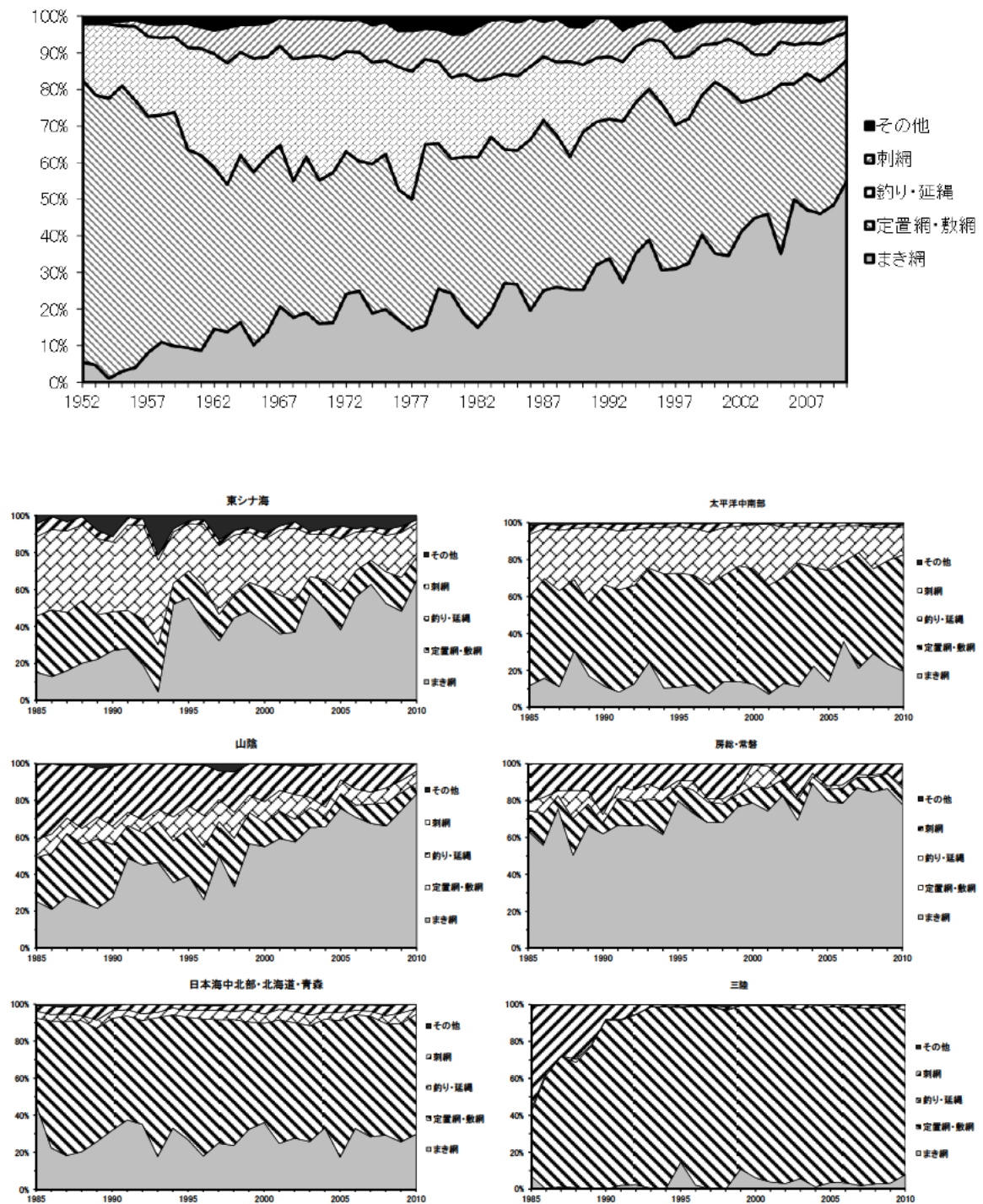


図 4. 海区別漁業種類別漁獲比率の推移

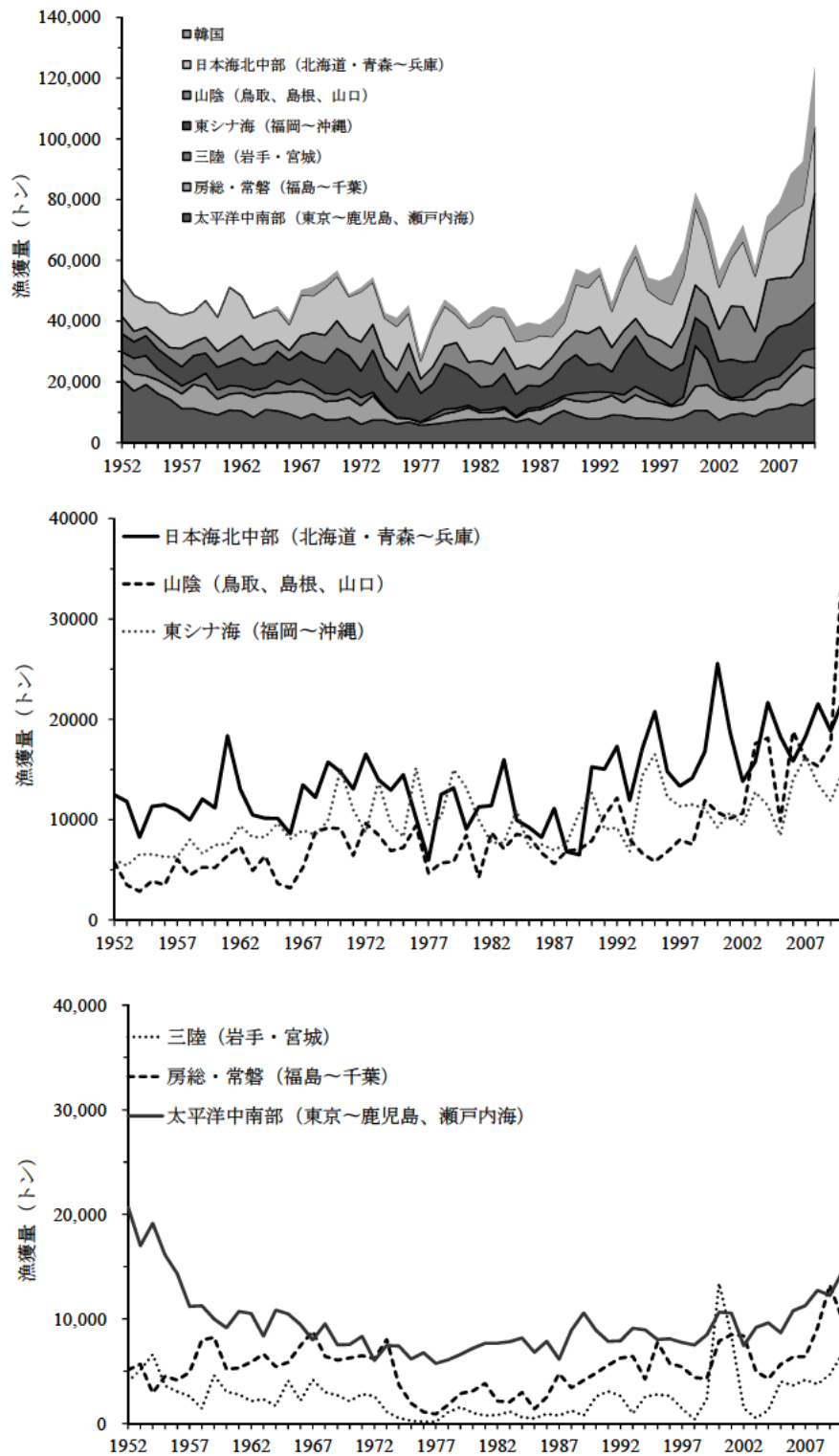


図 5. 海区別漁獲量の推移

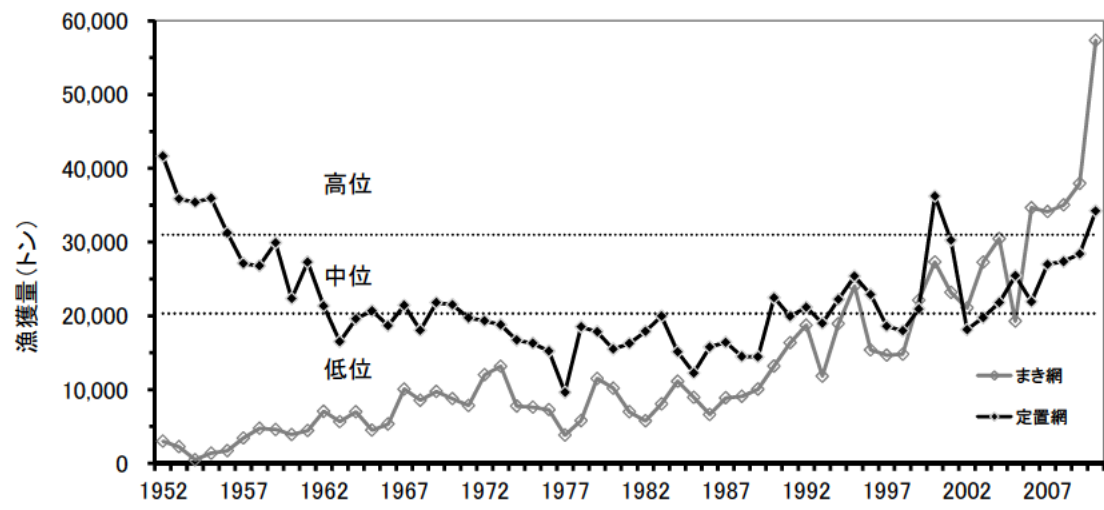


図 6. まき網と定置網による漁獲量の推移

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。

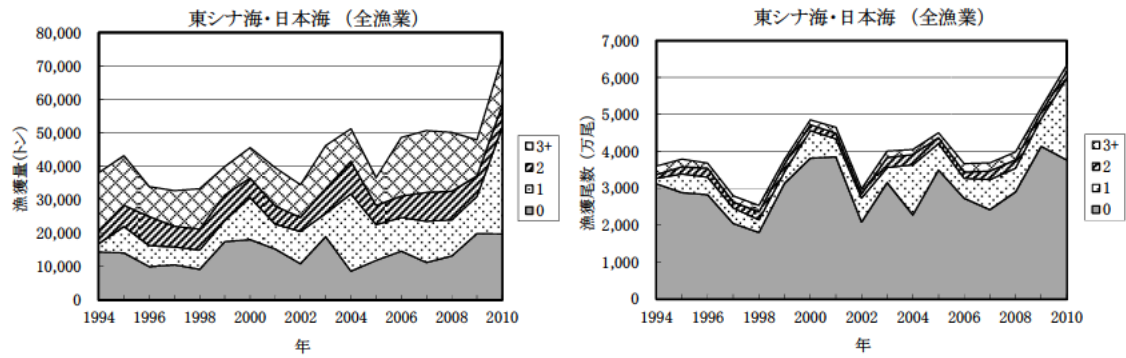


図 7 (1) . 日本海・東シナ海の全漁業における年齢別漁獲量と漁獲尾数

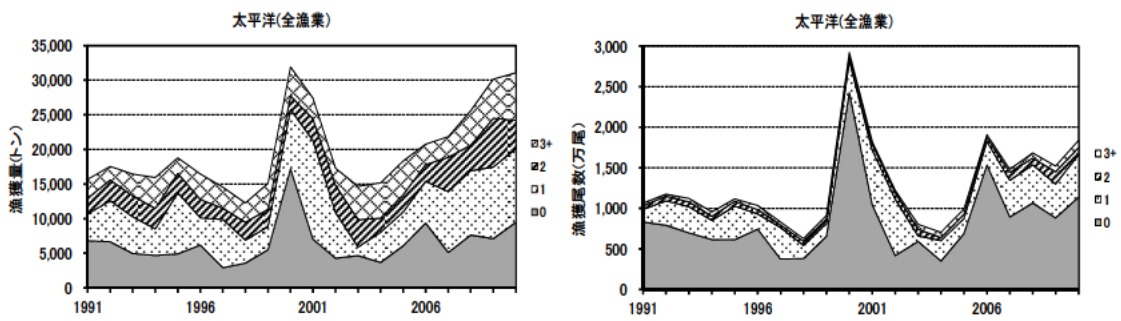


図 7 (2) . 太平洋の全漁業における年齢別漁獲量と漁獲尾数

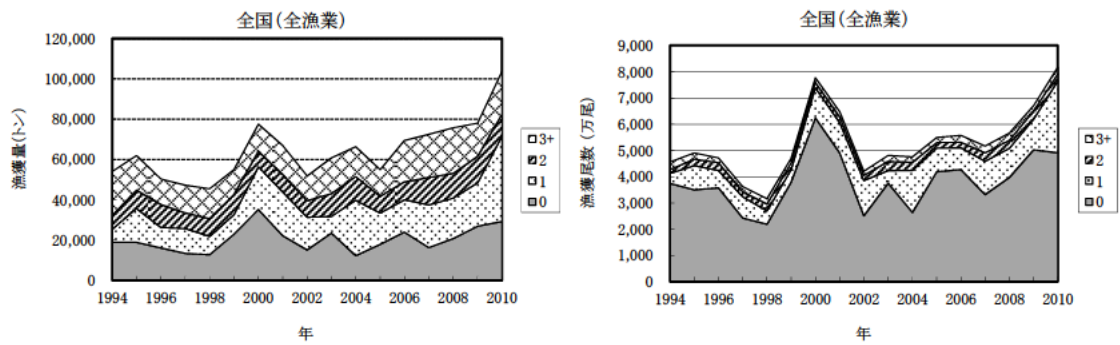


図 7 (3) . 全国の全漁業における年齢別漁獲量と漁獲尾数

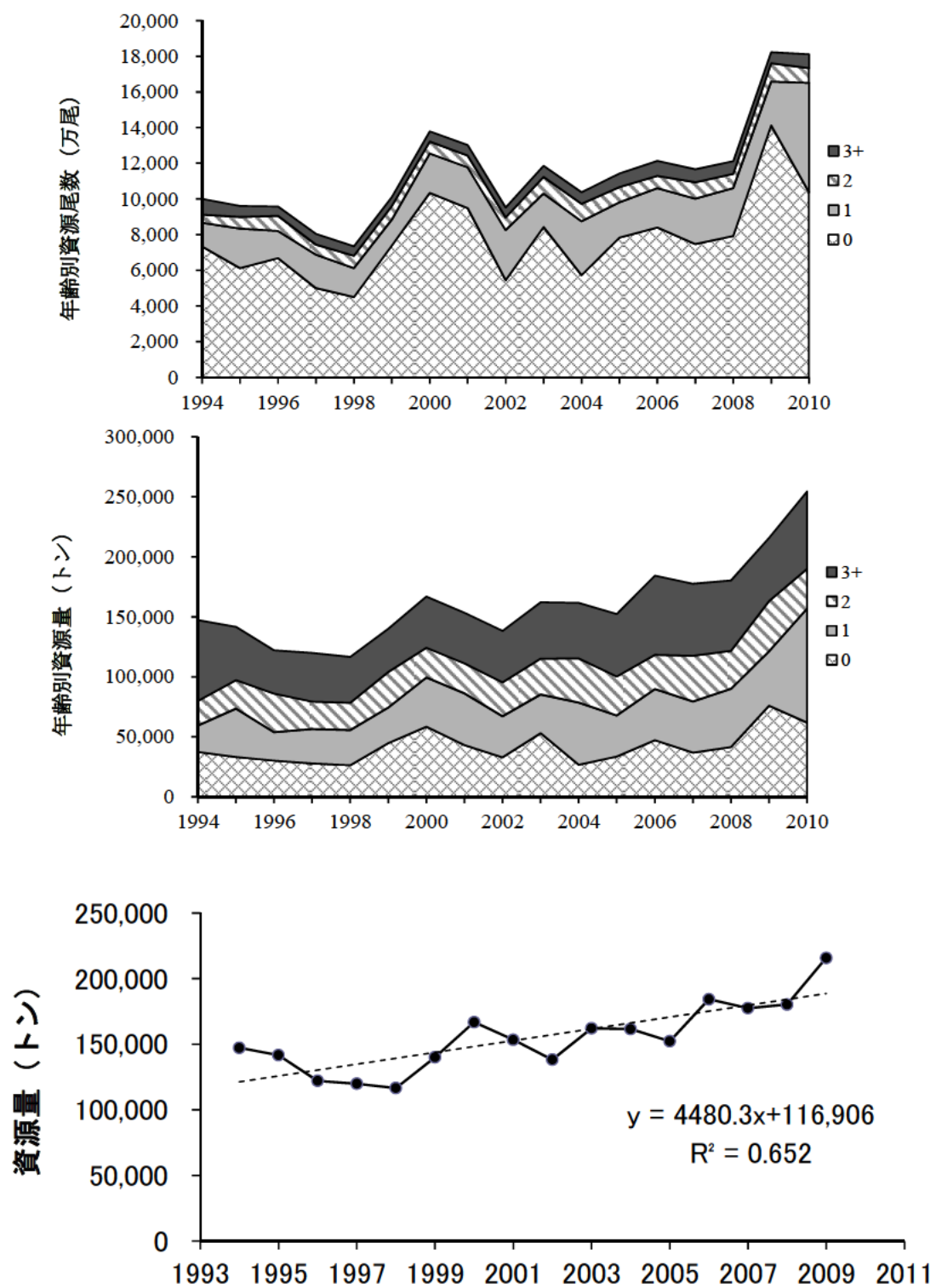


図 8. コホート解析による年齢別資源尾数（上）、年齢別資源量（中）と資源量および回帰直線（下）

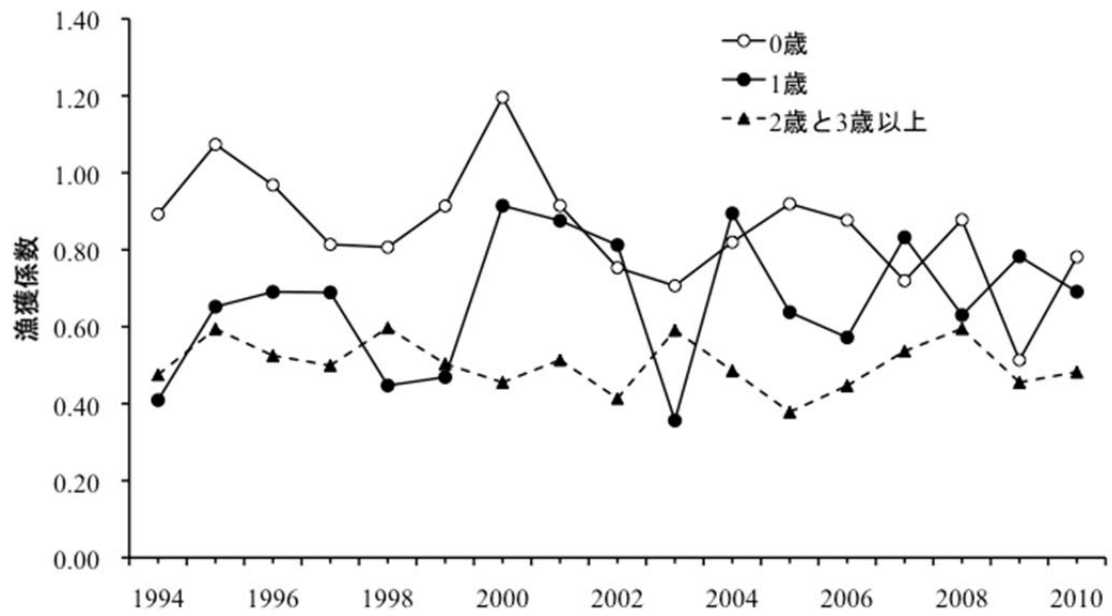


図 9. コホート解析によって得られた年齢別漁獲係数の推移

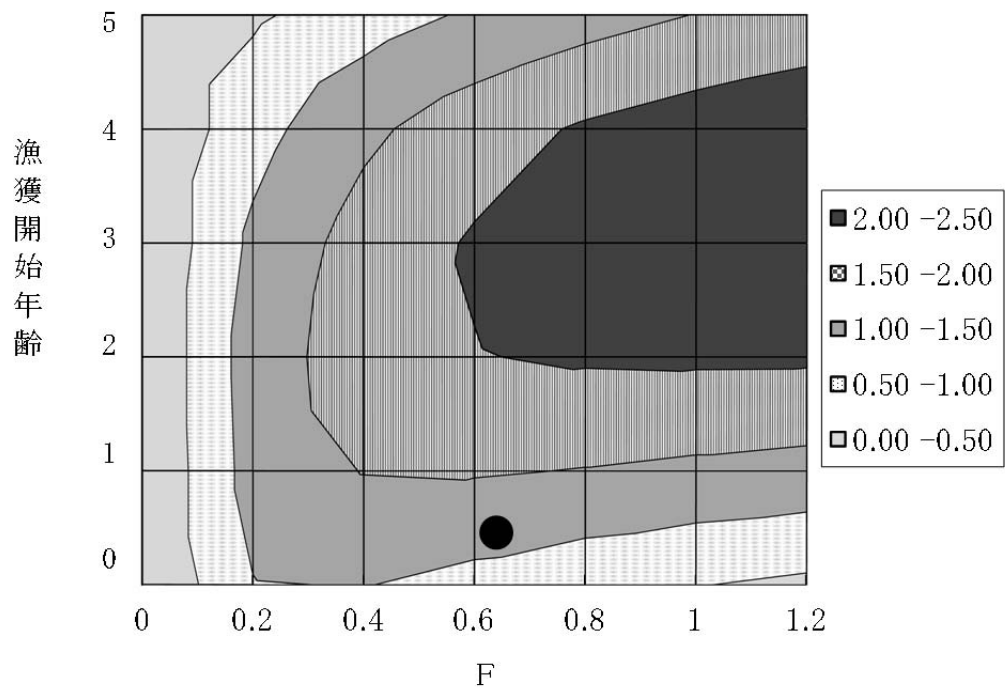


図 10. ブリの等漁獲曲線 ($M=0.3$ 、加入当たり漁獲量の単位は kg/尾、●は現状の位置)

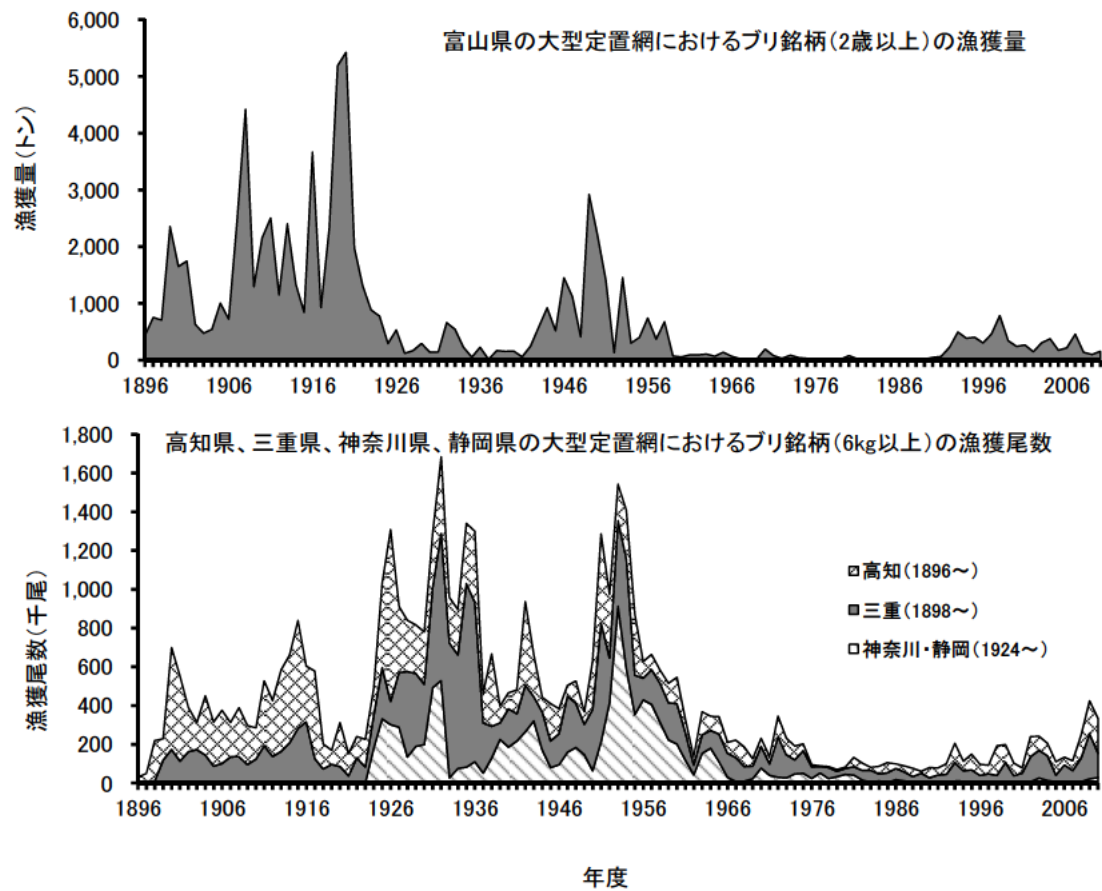


図 11. 富山県（上）および神奈川・静岡・三重・高知（下）におけるブリ銘柄の漁獲量または尾数の推移

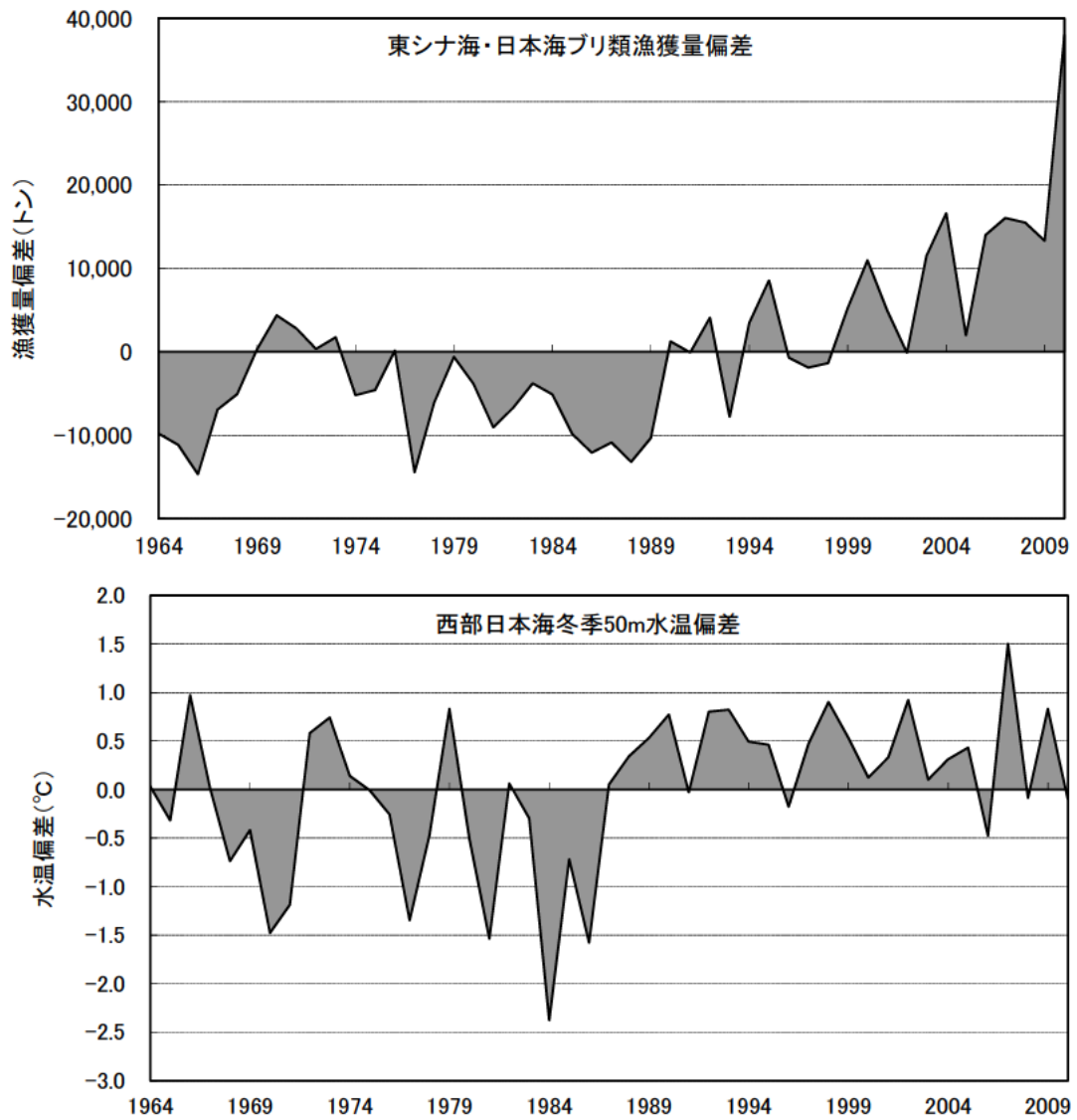
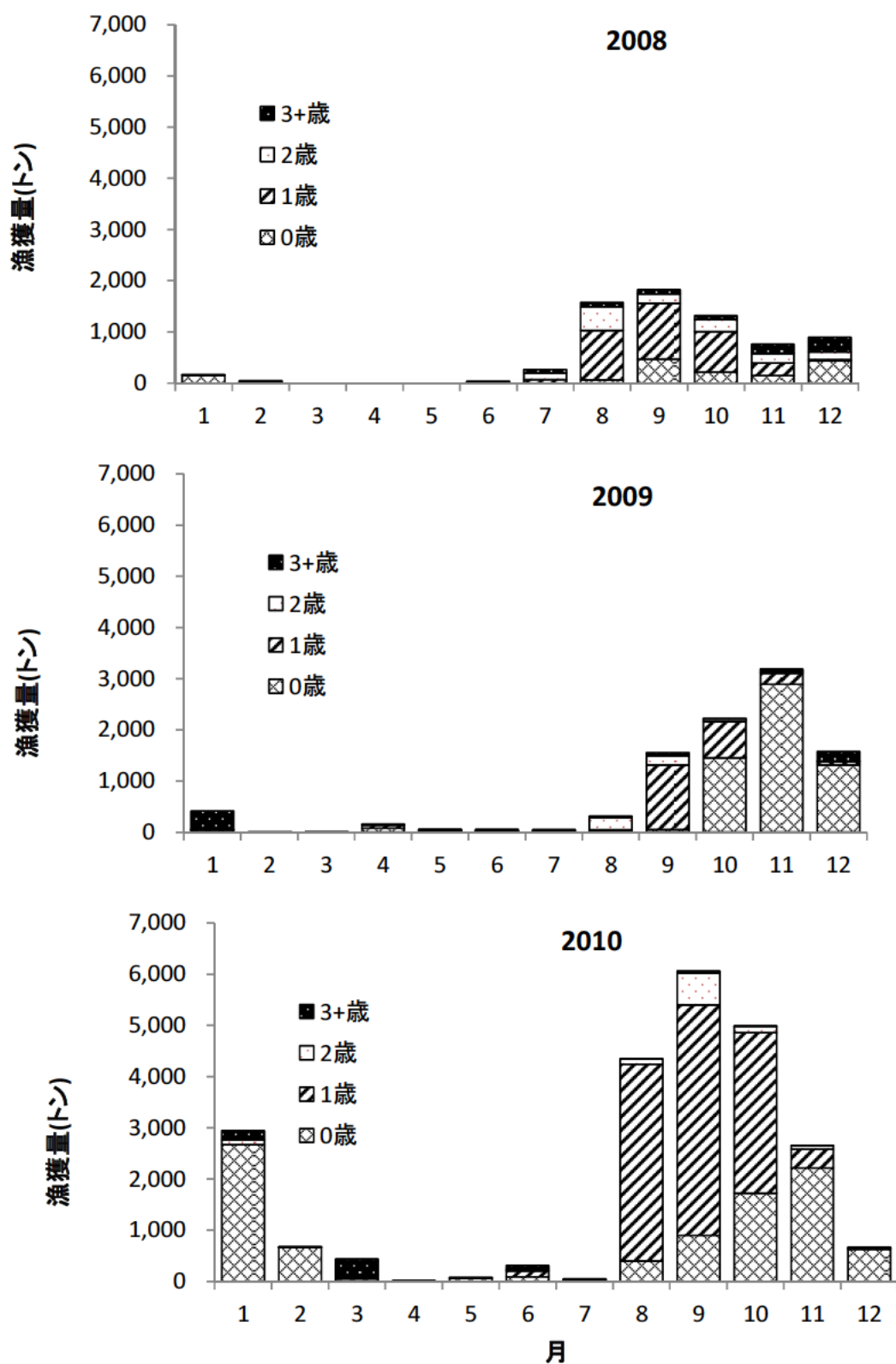


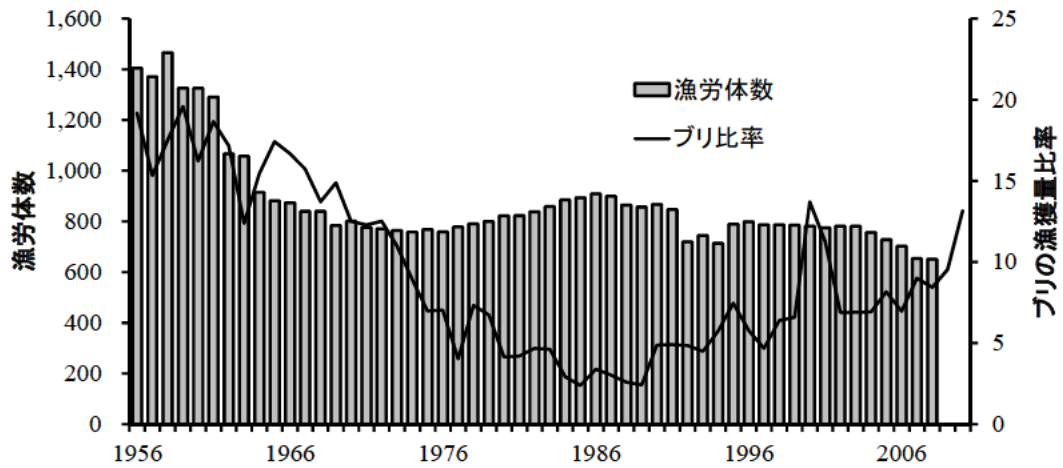
図 12. 東シナ海・日本海におけるブリ類漁獲量偏差と西部日本海冬季（3 月）50m 水温偏差との関係

補足資料 1

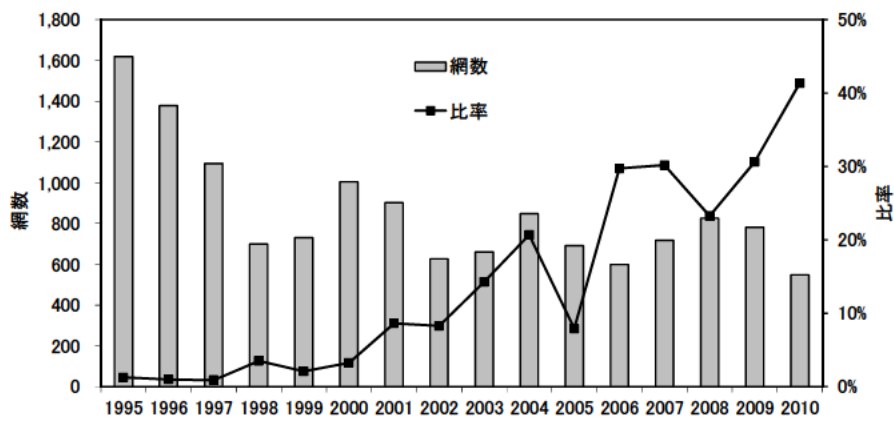


付図1 山陰海域主要港のまき網によるブリの年齢別漁獲量の経月変化(2008～2010年)

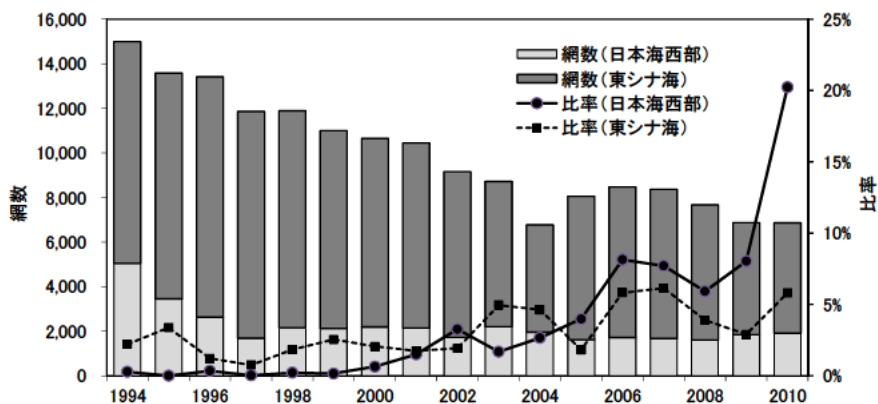
補足資料2 (漁獲努力量)



付図2 全国における大型定置網の漁労体数の推移



付図3 日本海北中部におけるまき網の網数とまき網の全漁獲量に占めるブリの比率



付図4 日本海西部・東シナ海におけるまき網の網数とまき網の全漁獲量に占めるブリの比率

補足資料 3 (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：2000～2010 年

青森県：1997～2010 年

山形県：1991～2010 年

島根県：2004～2010 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：1985～2010 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（1985～2010 年のもの）

③ 府県別漁業種類別漁獲量（全道府県の 1985～2010 年のもの）

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 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：1991～2010 年

島根県浜田港：2004～2010 年

新潟県、石川県の主要港：1985～2010 年

京都府舞鶴港：1990～2010 年

千葉県の主要港：1991～2010 年

三重県の主要港：2002～2010 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	06以下	06以下	11以下	11以下	11以下	11以下	11以下	11以下	11以下	11以下	11以下	11以下
1歳	22以下	27以下	32以下	32以下	32以下	32以下	32以下	32以下	32以下	32以下	32以下	32以下
2歳	57未満	58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(4-6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 （まき網）	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）	ツバス（4～6月）、ハマチゴ（7月～翌年3月）	ハマチ（4～6月）、ブリ（7月～翌年3月）	ブリ（4-6月）	
京都	ツバス（7月～翌年4月）、ハマチ（10月～翌年3月）	ツバス（4～5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（10月～翌年3月）	フクラギ（4～7月）、ガンド（8月～翌年3月）	ガンド（4～7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級以上、7～12月の8kg級以上

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。

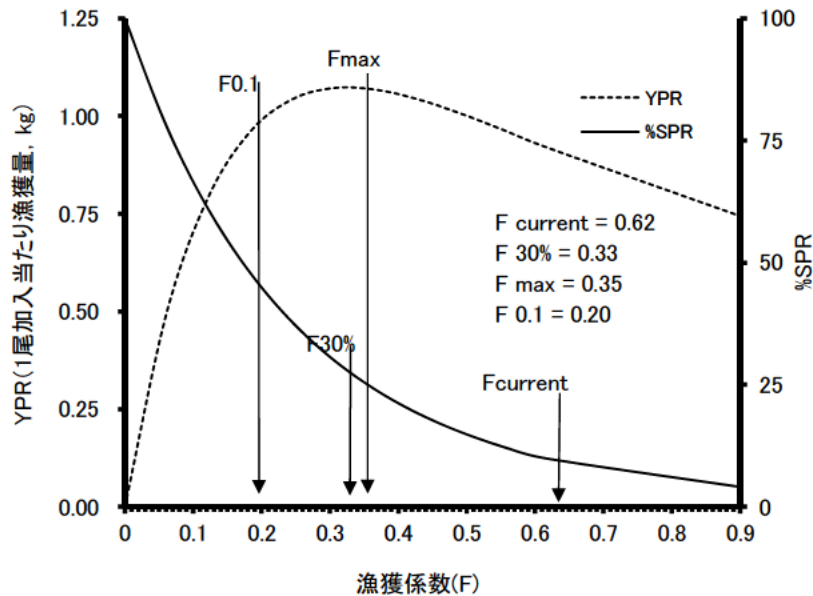
④2歳と3歳以上の分解について

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。

補足資料 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)

現状の年齢別漁獲尾数推定方法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。コホート解析による漁獲係数 F と YPR 及び%SPR の関係を参考に示した。



年齢別資源尾数の求め方には、Pope (1972)の近似式を用いた。

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

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

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

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

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)の寿命との関係式から 0.3 とした。

付表 1 年齢別漁獲尾数と漁獲量

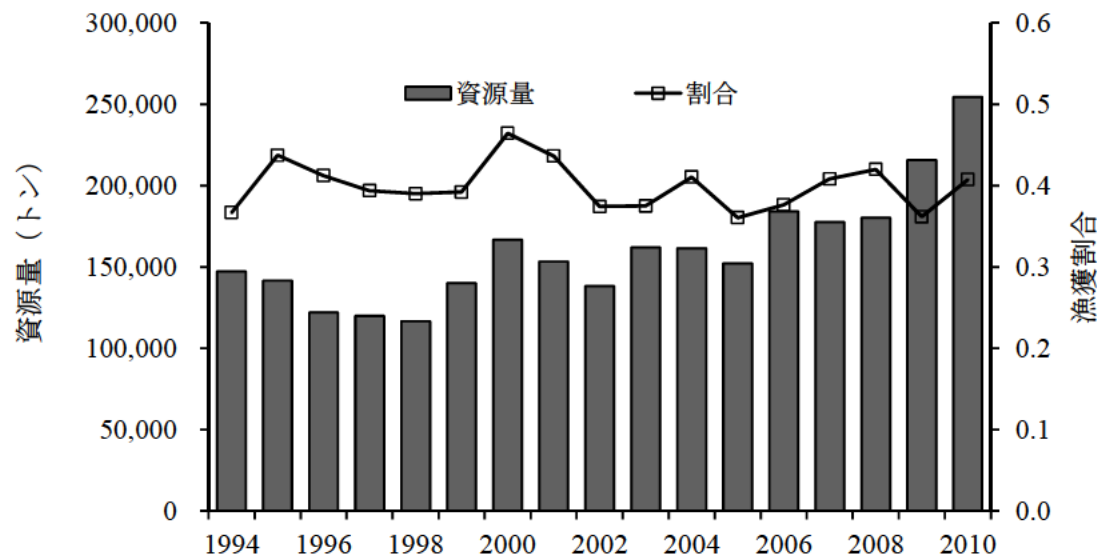
	漁獲尾数 (万尾)					漁獲量 (トン)				
	0	1	2	3+	合計	0	1	2	3+	合計
1994	3,736	383	149	287	4,556	19,046	6,343	6,728	21,908	54,024
1995	3,493	924	251	237	4,905	18,980	16,720	9,155	17,076	61,931
1996	3,571	660	298	183	4,711	16,151	10,208	11,303	12,664	50,326
1997	2,418	809	190	203	3,620	13,464	12,315	7,738	13,692	47,208
1998	2,184	504	268	203	3,159	12,781	9,075	8,820	14,806	45,482
1999	3,789	475	261	168	4,693	22,971	9,662	10,050	12,233	54,916
2000	6,238	1,143	209	177	7,767	35,277	21,169	7,739	13,274	77,459
2001	4,898	1,156	223	200	6,477	22,284	21,647	8,568	14,422	66,921
2002	2,503	1,342	201	158	4,204	15,149	16,231	8,122	12,242	51,744
2003	3,745	480	350	234	4,810	23,591	8,198	11,290	17,707	60,786
2004	2,630	1,604	313	206	4,754	12,293	27,479	11,766	14,805	66,344
2005	4,181	903	217	191	5,492	17,959	15,552	8,232	13,145	54,888
2006	4,265	831	214	262	5,572	23,988	16,062	8,841	20,468	69,359
2007	3,311	1,267	327	259	5,165	16,345	21,113	13,613	21,400	72,471
2008	3,965	1,113	308	275	5,661	20,784	20,108	12,202	22,590	75,684
2009	5,017	1,166	322	194	6,698	26,983	21,470	13,129	16,445	78,027
2010	4,905	2,740	266	256	8,167	29,267	42,383	10,776	21,202	103,628

付表 2 年齢別資源尾数と資源量

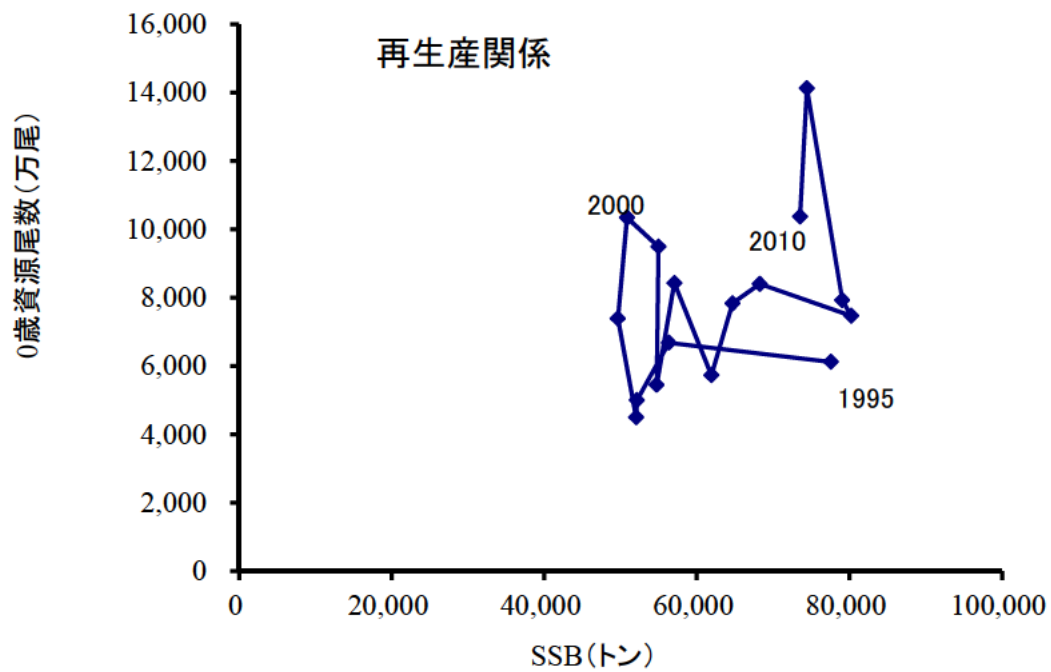
	資源尾数 (万尾)					資源量 (トン)				
	0	1	2	3+	合計	0	1	2	3+	合計
1994	7,336	1,327	457	881	10,001	37,397	21,944	20,654	67,259	147,254
1995	6,119	2,219	653	616	9,607	33,247	40,164	23,822	44,433	141,667
1996	6,680	1,527	849	520	9,576	30,218	23,622	32,192	36,068	122,101
1997	5,002	1,876	563	601	8,041	27,850	28,552	22,932	40,576	119,909
1998	4,500	1,624	693	524	7,342	26,338	29,220	22,790	38,254	116,602
1999	7,386	1,454	769	496	10,106	44,779	29,603	29,614	36,049	140,045
2000	10,342	2,211	669	568	13,789	58,485	40,928	24,823	42,577	166,813
2001	9,488	2,292	654	584	13,018	43,166	42,925	25,071	42,200	153,362
2002	5,448	2,813	703	553	9,517	32,965	34,019	28,430	42,849	138,263
2003	8,427	1,881	929	622	11,859	53,085	32,117	29,936	46,952	162,091
2004	5,730	3,020	980	645	10,375	26,780	51,720	36,795	46,299	161,593
2005	7,832	1,981	856	757	11,426	33,641	34,112	32,548	51,976	152,277
2006	8,399	2,204	690	844	12,137	47,246	42,565	28,503	65,984	184,297
2007	7,469	2,552	917	727	11,664	36,866	42,512	38,156	59,984	177,519
2008	7,924	2,683	800	713	12,120	41,542	48,464	31,657	58,607	180,271
2009	14,124	2,458	1,030	619	18,230	75,962	45,280	41,955	52,553	215,751
2010	10,372	6,145	818	777	18,112	61,889	95,042	33,102	64,372	254,406

付表 3 年齢別漁獲係数

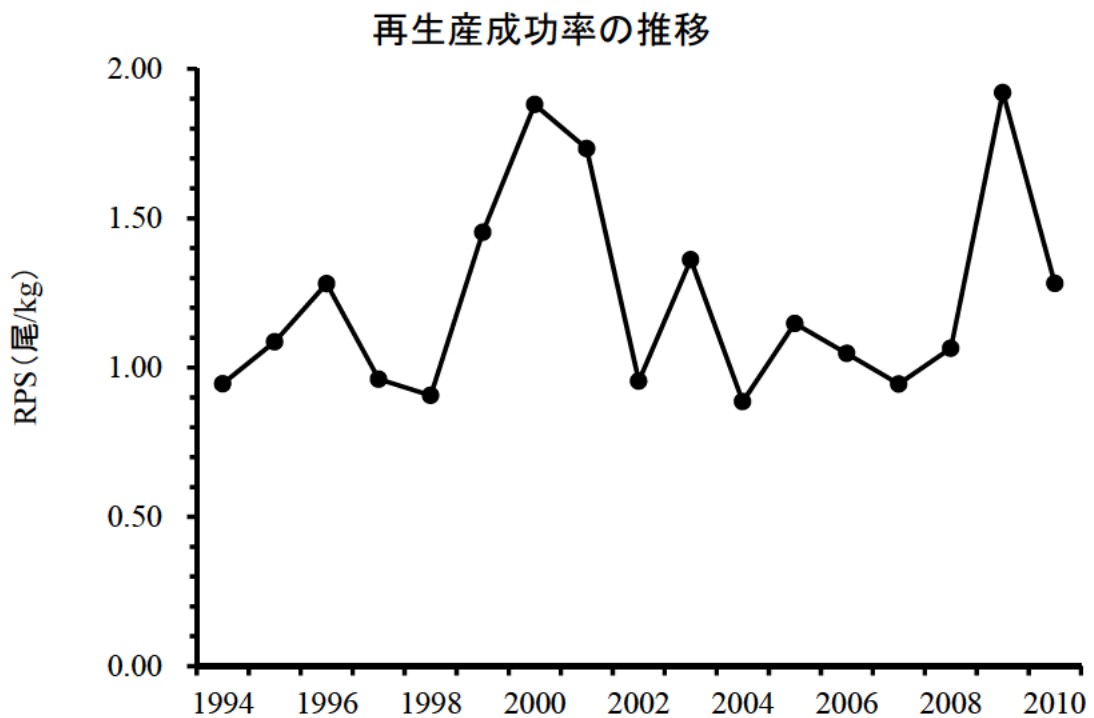
	0	1	2	3+	平均
1994	0.90	0.41	0.48	0.48	0.56
1995	1.09	0.66	0.59	0.59	0.73
1996	0.97	0.70	0.52	0.52	0.68
1997	0.82	0.70	0.50	0.50	0.63
1998	0.83	0.45	0.60	0.60	0.62
1999	0.91	0.48	0.50	0.50	0.60
2000	1.21	0.92	0.45	0.45	0.76
2001	0.92	0.88	0.51	0.51	0.70
2002	0.76	0.81	0.40	0.40	0.59
2003	0.73	0.35	0.58	0.58	0.56
2004	0.76	0.96	0.46	0.46	0.66
2005	0.97	0.75	0.35	0.35	0.60
2006	0.89	0.58	0.45	0.45	0.59
2007	0.72	0.86	0.54	0.54	0.66
2008	0.87	0.66	0.59	0.59	0.68
2009	0.53	0.80	0.45	0.45	0.56
2010	0.80	0.73	0.48	0.48	0.62



付図 5 資源量と漁獲割合の推移



付図 6 推定再生産関係



付図 7 再生産成功率 (RPS)の推移