

平成 29 (2017) 年度ブリの資源評価

責任担当水研：日本海区水産研究所（久保田洋、古川誠志郎、松倉隆一、宮原寿恵）
中央水産研究所（亘 真吾）

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課、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

ブリは沿岸性の回遊魚であり我が国周辺を主な分布域としており、全国の都道府県沿岸で漁獲されている。また、朝鮮半島東岸にも分布し韓国でも漁獲される。2016年における我が国のブリ（ブリ類）の漁獲量は105千トンで、前年を下回ったものの、2010年以降10万トンを超える漁獲量が継続している。本資源では定置網による漁獲量を基準として資源水準を判断しており、2016年の定置網による漁獲量は46千トンで、高位と中位の境界37千トンを上回っていることから、資源水準は高位と判断した。また、コホート解析で算出した近年5年（2012～2016年）の資源量の推移から、資源動向は横ばいと判断した。現状の漁獲圧で漁業を継続しても資源を維持できると考えられることから、 $F_{current}$ を管理基準とし平成29年度ABC算定規則1-3)-(1)に基づき2018年ABCを算出した。

漁獲シナリオ (管理基準)	Target/ Limit	2018年ABC (千トン)	漁獲 割合 (%)	F値 (現状のF値か らの増減%)
$F_{current}$	Target	91	35	0.51 (-20%)
	Limit	107	41	0.64 (0%)

Limitは、管理基準の下で許容される最大レベルのF値による漁獲量である。Targetは、資

源変動の可能性や誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、より安定的な資源の増大または維持が期待される F 値による漁獲量である。F_{target}=αF_{limit} とし、係数 α には標準値 0.8 を用いた。F_{current} は 2011～2015 年の F の平均値、漁獲割合は 2018 年の漁獲量/資源量、F 値は 0～3+歳の平均値である。

年	資源量 (千トン)	親魚量 (千トン)	漁獲量 (千トン)	F 値	漁獲割合 (%)
2013	299	124	117	0.61	39
2014	300	109	125	0.67	42
2015	274	110	123	0.72	45
2016	262	106	105	0.64	40
2017	268	110	108	0.64	40
2018	260	95	—	—	—

2017 年、2018 年の値は、将来予測に基づく値。F は各年齢の平均値。

水準：高位 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） 全国各海域大中まき網漁獲成績報告書（水産庁） 漁法別月別銘柄別（体重別）漁獲量・市場測定（水研、北海道～島根（12）道府県、福岡県、長崎県、岩手～鹿児島（14）県、JAFIC） 九州主要港入り数別水揚量（水研） 水産統計（韓国海洋水産部） [http://www.fips.go.kr:7001/index.jsp]
自然死亡係数（M）	年当たり M=0.3 を仮定（田中 1960）

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。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。漁業種類を海別にみると、日本海北区、太平洋中区、太平洋南区では定置網、日本海西区、太平洋北区、東シナ海区ではまき網による漁獲がそれぞれ大半を占める。東シナ海区、太平洋南区では釣りによる漁獲も多い。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漁業・養殖業生産統計年報の大海区に準ずる

が、海域別のブリの回遊範囲や漁獲動向の類似性から、鹿児島県と沖縄県は太平洋南区に区分した。

2. 生態

(1) 分布・回遊

流れ藻につくブリの稚魚（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分布する（Sakakura and Tsukamoto 1997、Uehara et al. 2006）。未成魚から成魚は、東シナ海から北海道まで広く分布する（図1）。成魚は産卵のため、冬から春に南下回遊する。東シナ海へ移動する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確認されている（阪地ほか 2010）。

(2) 年齢・成長

1月を年齢の起算とした場合の1月時点で年齢および尾叉長の関係は、太平洋千葉以西では1歳で42cm および1.15kg、2歳で59cm および3.19kg、3歳で71cm および5.61kg、4歳で80cm および7.97kg（図2）、日本海および太平洋北部では、1歳で38cm および0.85kg、2歳で55cm および2.41kg、3歳で69cm および4.59kg、4歳で80cm および7.15kgである。（図3、詳細は補足資料2（5）参照）。寿命は7歳前後である。東シナ海の年齢と尾叉長の関係（白石ほか 2011）は太平洋千葉以西と近い関係にある。

(3) 成熟・産卵

産卵期は1月から始まり、太平洋側では5月頃まで、日本海側では7月頃までである。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 2013）。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、4～5月以降に発生した仔稚魚は日本海側へそれぞれ輸送される可能性が高い（村山 1992）。

本種は満2歳前後、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（白石ほか 2011）。また、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・産卵活動を行うのは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）。年齢別成熟率について、今後精査が必要と考えられるが、本資源評価では、2歳で50%、3歳以上で100%成熟し、親魚となるとした。なお、資源計算の際の2歳の平均体重は、年による主漁期の違いから3.56～4.14kgの範囲で変動しており

(補足表 3-1 参照)、1994～2016 年の 2 歳の平均体重は 3.87kg (尾叉長 63cm相当) である。

(4) 被捕食関係

流れ藻についた稚魚は、初期にはカイアシ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

ブリは主に定置網とまき網で漁獲されている。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の割合を図 4 と表 1 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、2016 年は 44%となった。一方、まき網の比率は増加傾向で、1960 年代に 10%を初めて超え、1970～1980 年代には 20%前後、1990 年代では 30%台、2000 年代では 40～50%台となり、2016 年は 45%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、その後比率は減少し 2010 年以降は 10%前後で、2016 年では釣り・延縄で 7%、刺網で 3%であった。このように、ブリを漁獲する漁業種類は、かつては定置網中心であったが、近年はまき網および定置網の両漁法が中心となっている。これらとは別に、東シナ海および高知県以西の太平洋を中心に、養殖種苗としてモジャコが年間 100 トン前後採捕されている。

海域別では、東シナ海区、日本海西区はまき網主体の海域で、2016 年におけるまき網の比率はそれぞれ 67%、71%であった。一方、北海道区、日本海北区、太平洋北区、太平洋中区および太平洋南区では定置網が主体で、2016 年における定置網の比率はそれぞれ 98%、79%、77%、51%、69%であった。

なお、大中型まき網の海区别漁獲量は、漁業養殖業統計年報の都道府県ごとの漁獲量が属人統計であるためそのまま海区别漁獲量とはならないため、漁獲成績報告書の操業位置情報を活用することにより求めた (補足資料 2)。

(2) 漁獲量の推移

ブリに関する漁獲統計は 1952 年以降、ブリ類 (ブリの他、ヒラマサ、カンパチを含む) として集計されており (図 5、表 1、2)、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。2014 年には過去最高の 125 千トンとなり、その後 2015 年で 123 千トン、2016 年で 105 千トンとなった。韓国のブリ類の漁獲量は 2008 年から大きく増加し、2016 年まで 9 千～19 千トンで推移した。2016 年の韓国の漁獲量は 15 千トンであった。

2016年の海区別の漁獲動向について以下に記す。北海道区（北海道日本海北区と北海道太平洋北区の合計）では12千トンで、過去最高であった2013年と同程度であった。日本海北区では定置網、まき網ともに漁獲が減少し7千トンで、前年比84%であった。日本海西区では定置網で減少したがまき網で増加し、33千トンで前年並であった。東シナ海区では定置網で増加、まき網で大きく減少し、21千トンで前年比77%であった。太平洋北区では定置網、まき網ともに減少し、特にまき網の減少が大きく、9千トンで前年比45%であった。太平洋中区では13千トンで前年並であった。太平洋南区では定置網で減少し、7千トンで前年比75%であった。

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。2016年の富山県の定置網におけるブリ銘柄（2歳以上）の漁獲量は、2016年で104トンとなり、前年の174トンより減少した。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。2016年度は神奈川県で8月まで、高知県で5月まで）の漁獲尾数は、2016年度では50万尾で、2014年度（78万尾）よりは少ないものの、2015年度（49万尾）と同程度で、1980年代と比較すると依然として高い水準にある。

(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型まき網の網数の推移を図7、図8にそれぞれ示した。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（図7）。日本海中北部、西部と東シナ海のまき網による網数は、長期的に低下傾向であるが、漁獲量に占めるブリの割合は増加傾向で、まき網のブリへの依存度は高くなってきており、近年はブリを狙った操業が増加していると考えられる。なお、2016年の日本海中北部、西部および東シナ海の各海域におけるまき網の漁獲量に占めるブリの割合は、それぞれ43%、10%、7%で、日本海中北部、西部で前年より増加、東シナ海で前年より低下した（図8）。

4. 資源の状態

(1) 資源評価の方法

年齢別漁獲尾数に基づくコホート解析により資源量を推定した。年齢別漁獲尾数は、1994年以降の主要港の銘柄別漁獲量、年齢銘柄関係、漁獲統計の漁獲量を使用し計算した（補足資料2）。年齢は0、1、2歳と、3歳以上をプラスグループとした。コホート解析はPopeの近似式を使用し、2歳と3歳以上の漁獲係数は等しく、最近年の漁獲係数は過去5年（2011～2015年）の漁獲係数の平均に等しいと仮定した（補足資料3）。なお、韓国の漁獲量について図5および表2に記載しているが、朝鮮半島周辺と我が国周辺との間の資源の交流に関して十分な知見が無いため、資源量は我が国の漁獲量に基づき推定した。また、モジャコ期から漁獲加入までの減耗率が不明であることから、モジャコ採捕量についても資源計算には用いておらず、本評価における資源への加入とは、定置網等で漁獲され始めるサイズ（400g前後）を指す。

(2) 資源量指標値の推移

漁獲努力量が比較的安定している定置網の漁獲量を、資源量の指標とした（図 9）。定置網の漁獲量は 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、2015 年は過去最高の 51 千トンとなり、2016 年は 46 千トンに減少したが、依然として高い水準にある。

(3) 漁獲物の年齢組成

全国（日本海・東シナ海・太平洋）の漁獲尾数は、1998 年に 2,623 万尾まで減少した後、2000 年には 0 歳が多く漁獲されたことにより 5,961 万尾となった。その後、0 歳魚の漁獲尾数の減少により、2002～2008 年では 3,640 万～5,037 万尾となったが、2009 年以降は 6,001 万～8,136 万尾で推移し 2016 年は 6,001 万尾となった。1994 年以降の漁獲物に占める 0 歳と 1 歳の尾数の割合は 78～92%（平均 87%）であり、未成魚の割合が高い（図 10、11、表 3、補足表 3-1）。このうち、日本海・東シナ海全体では、0 歳と 1 歳とを合わせた漁獲尾数の割合が 78～95%を占めており、本資源評価で 100%が成熟すると仮定した 3 歳以上の割合は 2～7%であった。太平洋全体では、0 歳と 1 歳を合わせた漁獲尾数の割合は 60～93%で、3 歳以上は 2～14%であった。

(4) 資源量と漁獲割合の推移

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 80～92%を占めている。0 歳は、1994～2008 年では 3,579 万～8,412 万尾の間を推移し、2009 年以降は 1 億尾前後の高い水準にある中、2015 年は近年としては低い 7,041 万尾、2016 年は 9,789 万尾であった。全体の資源尾数も 2009 年以降は 15,966 万～21,500 万尾と高い水準にあり 2016 年は 16,058 万尾であった（表 3、補足表 3-1）。各年の資源量の中で、0 歳と 1 歳の割合は 41～67%を占めていた。資源量は 2005 年まで 112 千～158 千トンで推移し、2006 年以降増加傾向となり、2014 年で 300 千トン、2015 年で 274 千トン、2016 年で 262 千トンと高い水準で推移した（図 12、表 3、補足表 3-1）。また 2016 年の親魚量は 106 千トンであった。年齢別漁獲係数は経年的に横ばいで、0、1 歳の F が 2、3+歳の F より高い傾向がある（図 13、補足表 3-1）。漁獲割合は 36～49%の範囲で、1994～2016 年の平均は 41%だった（図 12、表 3）。

(5) 再生産関係

再生産成功率（RPS）は、0.64～1.81 尾/kg の範囲で推移し、1994～2016 年の中央値は 1.18 尾/kg であった（図 14、表 3）。RPS は、1994 年以降、変動しつつも経年的な増減傾向もなく横ばいで推移していたが、近年 5～6 年では低下傾向が見られる。加入量と親魚量は、ともに 1994 年以降増加傾向にある。2009 年以降、親魚量、加入尾数ともに高い状態で推移しているが、2015 年の加入は近年では低い水準であった（図 15）。再生産関係は、親魚量が 71 千トンであった 2009 年までは、親魚量が多ければ加入量も多い関係が見られたが、親魚量が高くなった近年では、加入量は親魚量に関わらず 1 億尾前後となっている場合が多い（図 16）。

(6) 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定置網の漁獲量により資源水準を判断した。漁獲量の最大と最小の間を三等分し37千トン高位と中位の境界、24千トン中位と低位の境界とすると、2016年の漁獲量は46千トンであったことから、資源水準は高位と判断した(図9)。また、コホート解析による近年5年間(2012~2016年)の資源量の推移から、資源動向を横ばいと判断した(図12)。

(7) 今後の加入量の見積もり

近年は2015年を除き加入量が1億尾前後と高い水準であるものの、親魚量が多い最近5~6年は、再生産成功率(RPS)は低めで(図14)、再生産関係で見ても、最近5~6年は加入量が1億尾前後で留まっている(図16)。このように観察された近年のRPSの傾向を将来予測に反映するため、2017年以降の加入の見積もりにあたっては、直近(2016年)を除く最近5年間のRPSの中央値(1.00)を適用することとした。

(8) 生物学的管理基準(漁獲係数)と現状の漁獲圧の関係

全年齢平均の漁獲係数は経年的にはほぼ横ばいであるが、2012年以前は1歳に対する漁獲係数が他の年齢より高い傾向があったところ、2013年以降は2、3+歳の漁獲係数と1歳の漁獲係数が同程度となった。Fcurrent(2011~2015年の平均のF値)は0.64(0~3+歳の平均値)でF30%SPRやF0.1など、推奨される経験的資源管理基準を上回っている(図17)。

5. 2018年ABCの算定

(1) 資源評価のまとめ

2016年における我が国のブリ(ブリ類)漁獲量は105千トンとなり、前年を下回ったが依然として高い水準である。資源水準の判断に用いた定置網の漁獲量も2016年は1950年代前半並の高い値であり、水準は高位と判断した。近年5年間(2012~2016年)の資源量の推移から、動向は横ばいと判断した。ただし、加入尾数は2009年以降、1億尾前後の高い水準にある中、2015年ではRPSが低下し約7,000万尾と、近年の中では低い水準の加入となった年もあったことから、今後の加入動向に注意する必要がある。なお、現状の漁獲圧は経験的管理基準(F30%SPR、F0.1)を上回っている。

(2) ABCの算定

年齢別漁獲尾数の推定に関して、大中型まき網の漁獲物組成の収集体制の強化、銘柄とサイズや年齢の関係に関する情報収集の強化といった課題があり、改善の余地が残されていることから、今年度は管理基準値Blimitの推定を行っていないため、ABC算定のための基本規則1-3)-(1)に基づいて2018年ABCを算定した。

2016年以降の資源量は0歳加入尾数を親魚量と再生産成功率より推定し、1歳以降をコホート解析前進法で推定した(補足資料3)。Fcurrentは経験的資源管理基準を上回っているものの、ABCの評価で示すようにFcurrentであれば資源は横ばい傾向となる。資源量の維持または増大を管理目標とし、現状の漁獲圧で漁業を継続しても資源を維持できると考えられることから、管理基準はFcurrentとした。Flimit=Fcurrentのときの漁獲量をABClimit、

$F_{target} = \alpha F_{current}$ のときの漁獲量を ABC_{target} とした。 α は不確実性を考慮した安全率で標準値 0.8 とした。

漁獲シナリオ (管理基準)	Target/ Limit	2018年ABC (千トン)	漁獲 割合 (%)	F 値 (現状の F 値か らの増減%)
F _{current}	Target	91	35	0.51 (-20%)
	Limit	107	41	0.64 (0%)

Limit は、管理基準の下で許容される最大レベルの F 値による漁獲量である。Target は、資源変動の可能性や誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、より安定的な資源の増大または維持が期待される F 値による漁獲量である。 $F_{target} = \alpha F_{limit}$ とし、係数 α には標準値 0.8 を用いた。F_{current} は 2011～2015 年の F の平均値、漁獲割合は 2018 年の漁獲量/資源量、F 値は 0～3+歳の平均値である。

(3) ABC の評価

F_{current} を変化させた場合に期待される資源量、親魚量、漁獲量を示した (図 18)。将来予測にあたっては、加入尾数は過去の最大値 (2009 年の 12,930 万尾) を上限とした。0.6F_{current} (F=0.38) より低い F では、2019 年以降の加入が、0.8F_{current} (F=0.51) では 2020 年以降の加入が上限に達する試算となった。5 年後の資源量、親魚量、漁獲量は、0.8F_{current} で漁獲した場合はいずれも増加し、1.0F_{current} で横ばい、1.2F_{current} で減少となる。

F	基準値	資源量 (千トン)							
		2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
0.24	F0.1	262	268	260	379	507	616	703	754
0.31	F30%SPR	262	268	260	358	458	539	603	637
0.35	Fmax	262	268	260	347	434	502	554	582
0.38	0.6F _{current}	262	268	260	339	416	475	521	544
0.51	0.8F _{current}	262	268	260	300	342	375	402	418
0.64	1.0F _{current}	262	268	260	263	267	266	268	270
0.76	1.2F _{current}	262	268	260	231	206	181	161	142

		親魚量 (千トン)							
0.24	F0.1	106	110	95	156	240	326	414	465
0.31	F30%SPR	106	110	95	144	207	268	332	366
0.35	Fmax	106	110	95	138	190	240	293	320
0.38	0.6F _{current}	106	110	95	134	178	220	266	289
0.51	0.8F _{current}	106	110	95	117	136	150	172	188
0.64	1.0F _{current}	106	110	95	102	104	101	103	104
0.76	1.2F _{current}	106	110	95	89	79	68	61	54

		漁獲量 (千トン)							
0.24	F0.1	105	108	49	70	95	115	131	140
0.31	F30%SPR	105	108	61	83	107	126	140	148
0.35	Fmax	105	108	68	89	112	130	143	150
0.38	0.6Fcurrent	105	108	72	93	115	132	144	150
0.51	0.8Fcurrent	105	108	91	103	118	130	139	145
0.64	1.0Fcurrent	105	108	107	107	108	109	109	110
0.76	1.2Fcurrent	105	108	121	106	95	84	74	66

(4) 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
2015年漁獲量確定値、2016年漁獲量概数値	漁獲量
① 月別漁法別銘柄別漁獲量 前年度までの使用データに2016年データを追加 新規に愛媛県、鹿児島県の時系列データを追加	1994～2016年の年別年齢別漁獲尾数 2017年のRPSの考え方
② 銘柄年齢関係の見直し(太平洋側全域、北海道、島根県)	
③ 東シナ海、日本海北部の大中まきの漁獲物に対する年齢組成の適用方法の適正化	
④ 長崎県の銘柄-年齢関係の適用方法の是正	

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	F 値	資源量 (千トン)	ABClimit (千トン)	ABCtarget (千トン)	漁獲量 (千トン)
2016年(当初)	Fcurrent	0.62	304	123	104	
2016年(2016年再評価)	Fcurrent	0.51	391	123	103	
2016年(2017年再評価)	Fcurrent	0.59	262	98	83	105
2017年(当初)	Fcurrent	0.51	361	142	119	
2017年(2017年再評価)	Fcurrent	0.62	268	106	90	

2016年資源評価時と比較すると、資源量推定値が減少し、Fcurrentが増加した。2016年資源量が前年度評価から減少した理由は、各地の漁獲物の銘柄-年齢関係等の見直し等により年齢別漁獲尾数が修正されたことに伴い資源量推定値が修正されたことによる。2017年資源量が前年度評価から減少した理由は、上述の理由に加え、年齢別漁獲尾数修正に伴うRPSの変化、および2016年以降の加入量の予測に適用するRPSの考え方を変更した(1994年以降の全年の中央値から、直近を除く過去5年の中央値に変更した)ことによる。この結果、両年の資源量の推定値が小さくなり(特に資源の中で3+歳の割合が低下)、ABCも小さくなったと考えられる。

6. ABC 以外の管理方策の提言

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、Tian et al. 2012)。1990 年代以降、ブリ漁獲量が高い水準にある要因の一つとして、温暖レジームにおいて高い水温が継続していることにより、加入量が増大したこと、または分布回遊範囲の変化が生じ漁場が形成されやすくなったことが考えられる(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、Tian et al. 2012)、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、環境変化およびそれに伴う生態特性の変化を早期に捉えられるよう調査・研究を充実させるとともに、レジームシフトに対応可能な管理方策を検討することが必要である。

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、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。2013 年以降は、資源の増加に伴って 2 歳および 3+歳への漁獲係数も 1 歳の漁獲係数に近い値に増加した。年齢別選択率は高齢へ偏ってきて、全体としてはよい方向に変化してきていると考えられるものの(図 13)、海域・漁法ごとに、漁獲時期や年齢組成がどのようになっているか、詳細な検討が必要である。ただし、過去では 1 歳に対する選択率が高かった年が多く、未成魚への漁獲圧が高まらないよう注意する必要がある。また、漁獲係数が $F_{current}$ であっても漁獲開始年齢を引き上げることで、すなわち未成魚への漁獲圧を低減することで YPR(加入当たり漁獲量)は増加することから、資源のさらなる有効利用は可能と考えられる(図 19)。一方では、ブリの回遊特性から、漁業種類や地域によって漁獲対象となるブリの年齢や漁期等に特徴があるため、未成魚の漁獲低減を一律に管理に取り込むことには困難も伴うと考えられる。このため、海域および漁業種類ごとに資源の利用状況を把握した上で、経済的側面も含めて有効活用を図る方向で、管理方策を検討する必要がある。

7. 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.
- 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・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.
- 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.
- 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.
- Tian, Y., H. Kidokoro, T. Watanabe, Y. Igeta, H. Sakaji and S. Ino (2012) Response of yellowtail, *Seriola quinqueradiata*, a key large predatory fish in the Japan Sea, to sea water temperature over the last century and potential effects of global warming. J. Mar. Syst., **91**, 1-10.
- 辻 俊宏・田 永軍・斉藤真美 (2013) 能登半島東岸海域で漁獲されたブリ 0 歳魚のふ化日組成とその季節変化. 水産海洋研究, **77(4)**, 266-273.
- Sakakura, Y. and K. Tsukamoto (1997) Age composition in the schools of juvenile yellowtail *Seriola quinqueradiata* associated with drifting seaweeds in the East China Sea. Fish. Sci., **63**, 37-41.
- 内山 勇 (1997) 日本海のブリ資源. 水産海洋研究, **61(3)**, 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.
- Uehara, S., C. Taggart, T. Mitani and I. Suthers (2006). The abundance of juvenile yellowtail (*Seriola quinqueradiata*) near the Kuroshio: the roles of drifting seaweed and regional hydrography. Fisheries Oceanography, **15**, 351-362.
- 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. 水研センター研報, **30**, 17-24.



図1. 分布回遊図

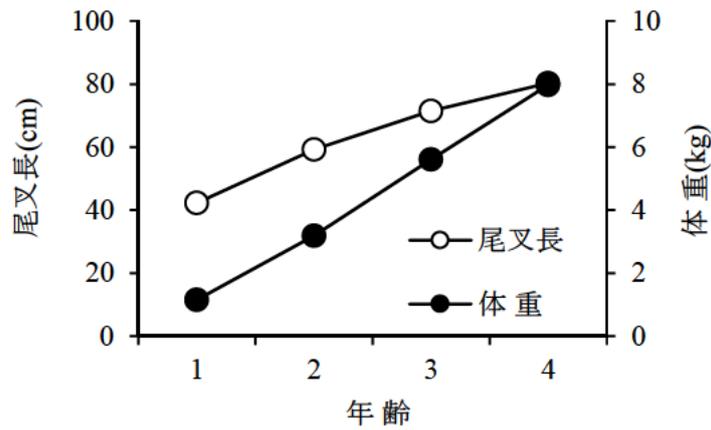


図2. 1月を年齢の起算としたときの1月時点での太平洋千葉以西と東シナ海の年齢と成長の関係

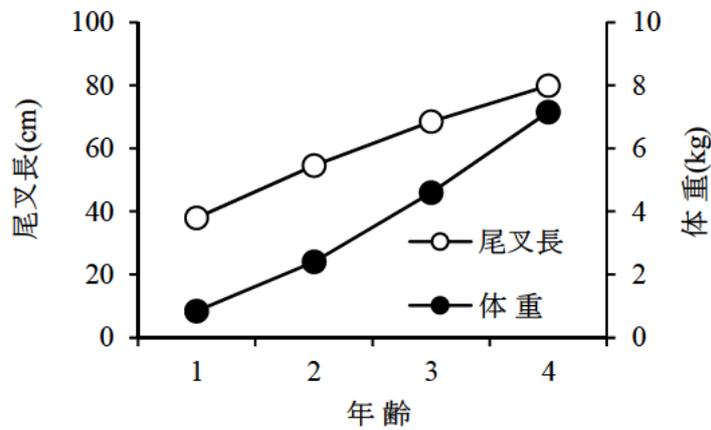


図3. 1月を年齢の起算としたときの1月時点での日本海および太平洋北部の年齢と成長の関係

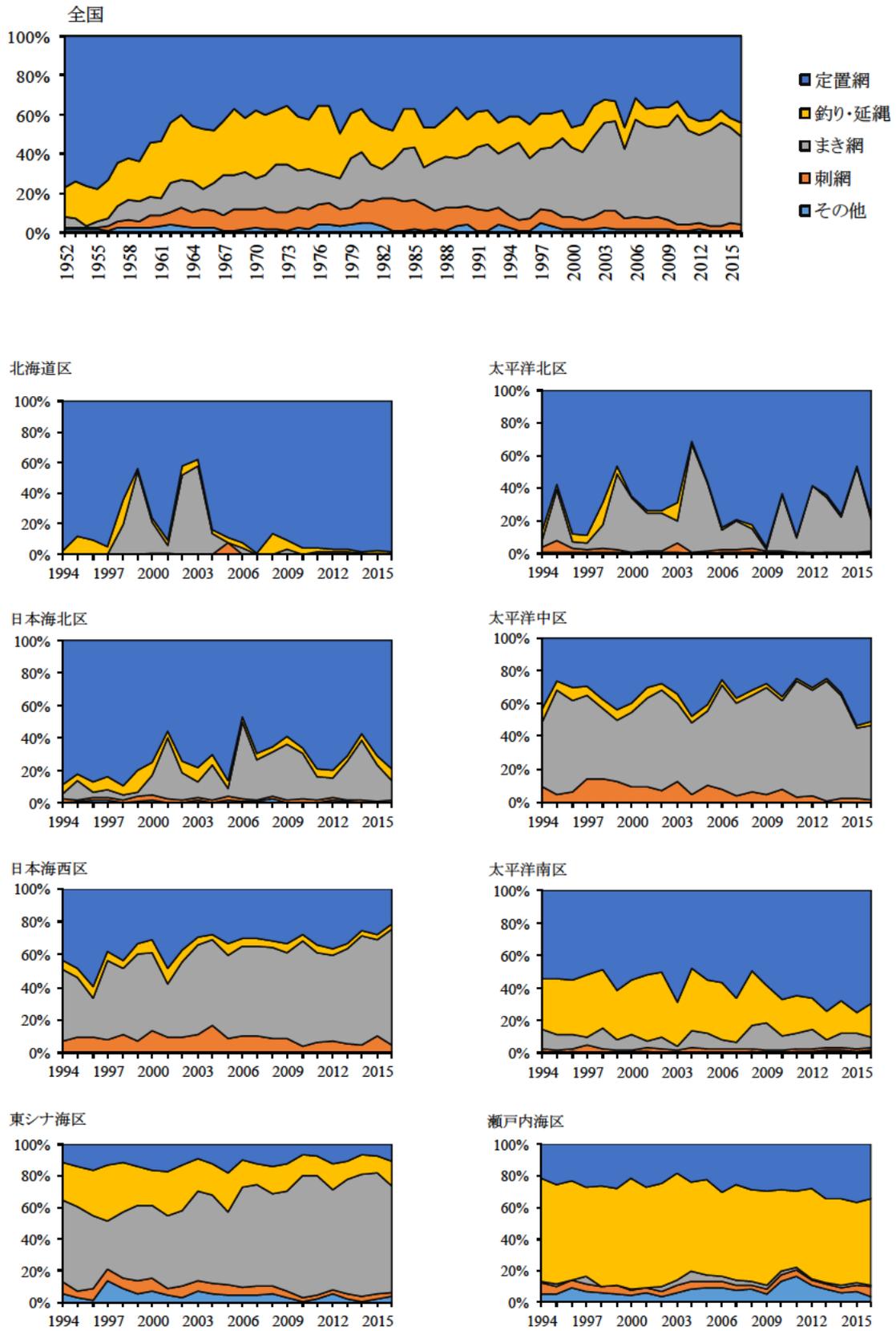
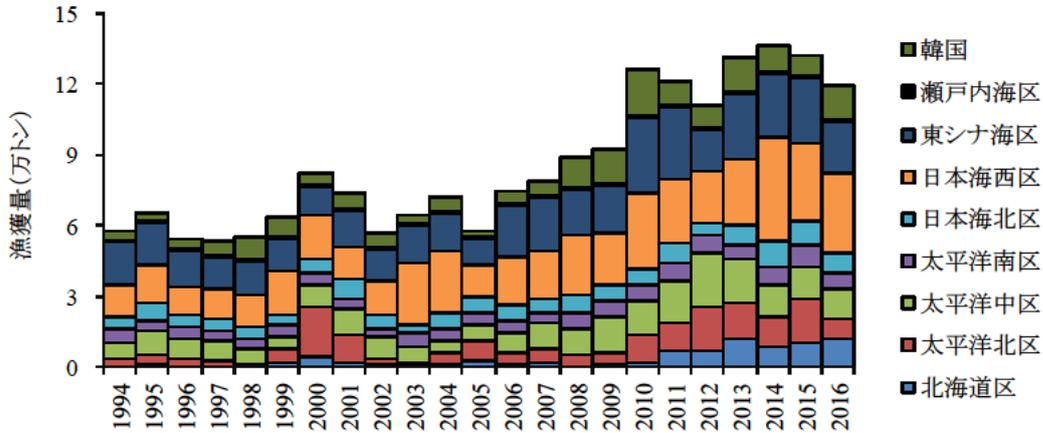
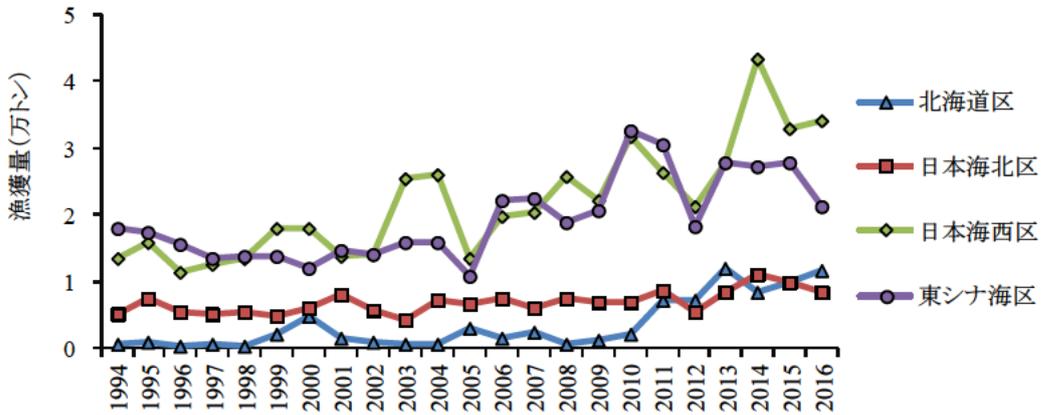


図4. 海区別漁業種類別漁獲比率の推移 北海道区は北海道日本海北区と北海道太平洋北区の合計。

我が国と韓国



日本海と東シナ海



太平洋と瀬戸内海

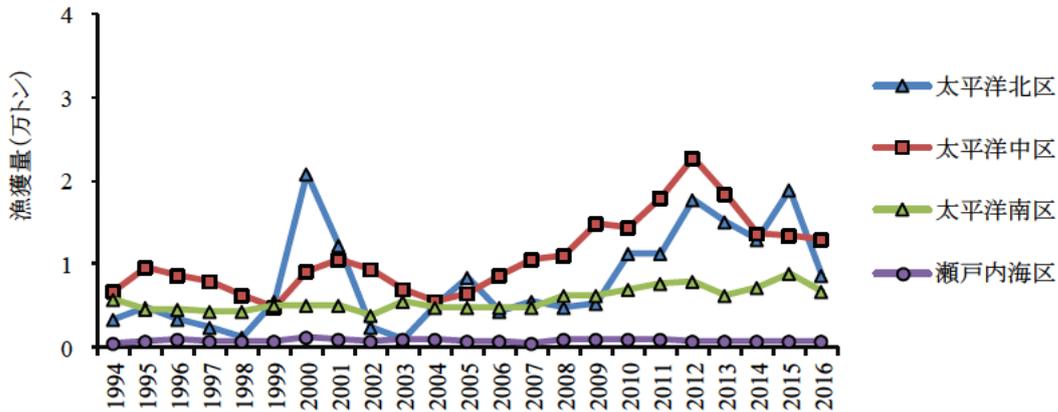


図5. 海区別漁獲量の推移 上段は我が国と韓国、中段は日本海と東シナ海、下段は太平洋と瀬戸内海を示す。北海道区は北海道日本海北区と北海道太平洋北区の合計。

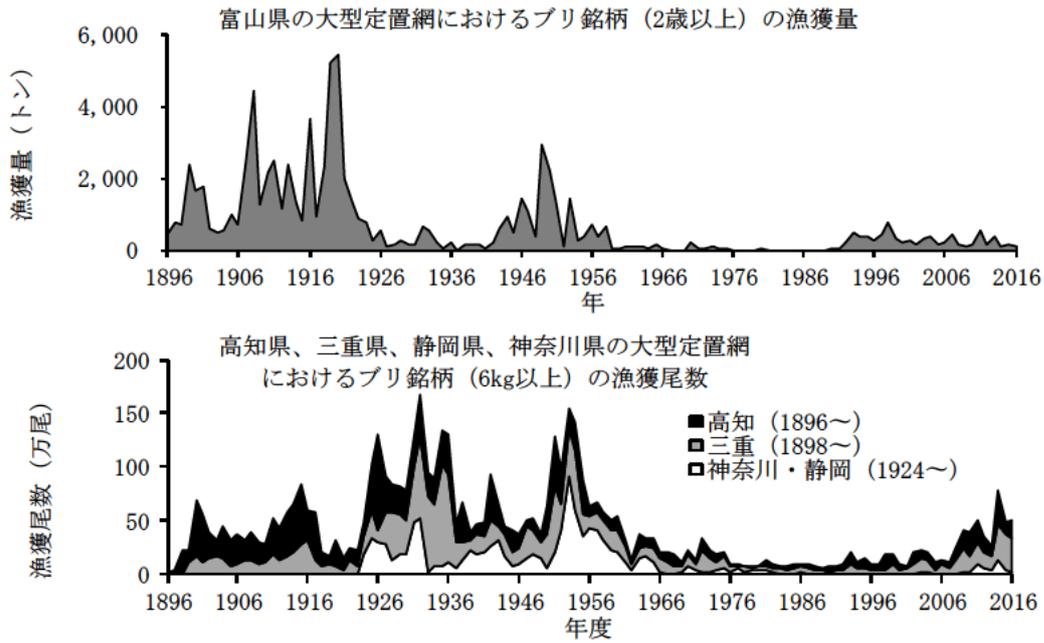


図 6. 富山県におけるブリ銘柄（2歳以上）の漁獲量（上）、および神奈川県・静岡県・三重県・高知県におけるブリ銘柄（6kg以上）の漁獲尾数（下）の推移

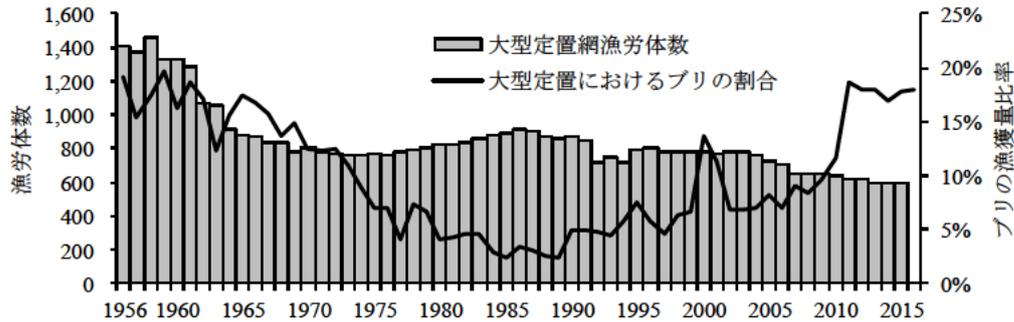


図 7. 全国における大型定置網の漁労体数の推移

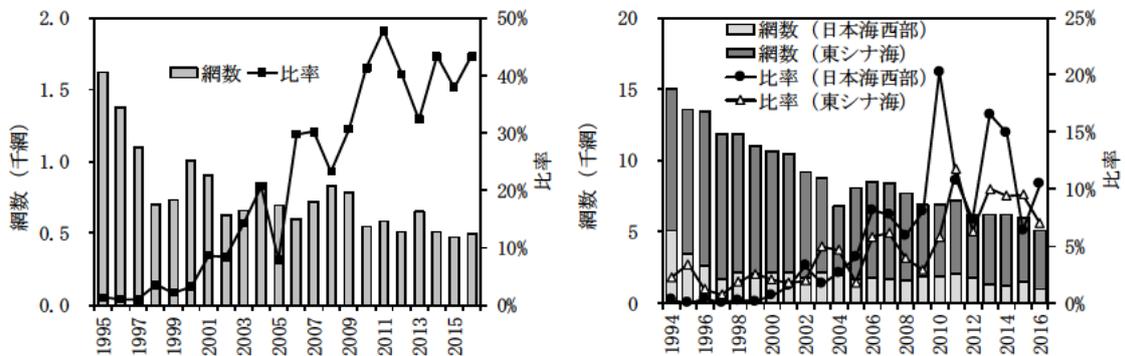


図 8. 大中型まき網の総投網回数と同漁業における全漁獲物の中のブリの比率 左図は日本海中北部（134°30E 以東）、右図は東シナ海（35°N 以南、130°E 以西）および日本海西部（134°30E 以西の東シナ海を除く日本海）を示す。

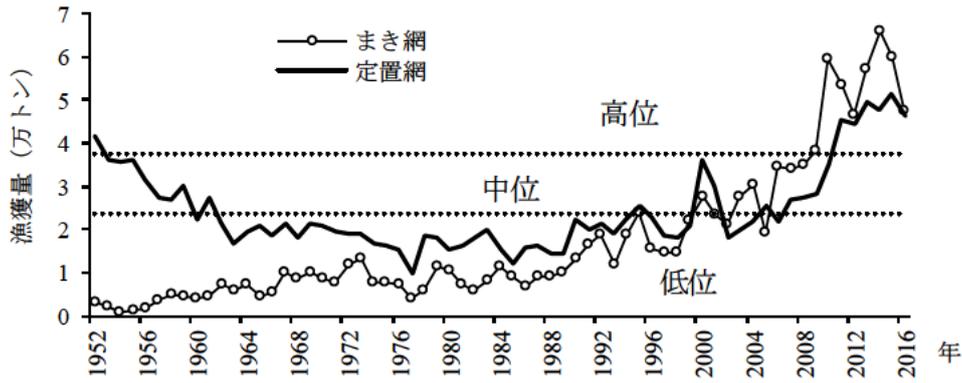


図9. 定置網とまき網の漁獲量の推移 点線は定置網漁獲量による水準の境界。高位と中位の境界は37千トン、中位と低位の境界は24千トン。

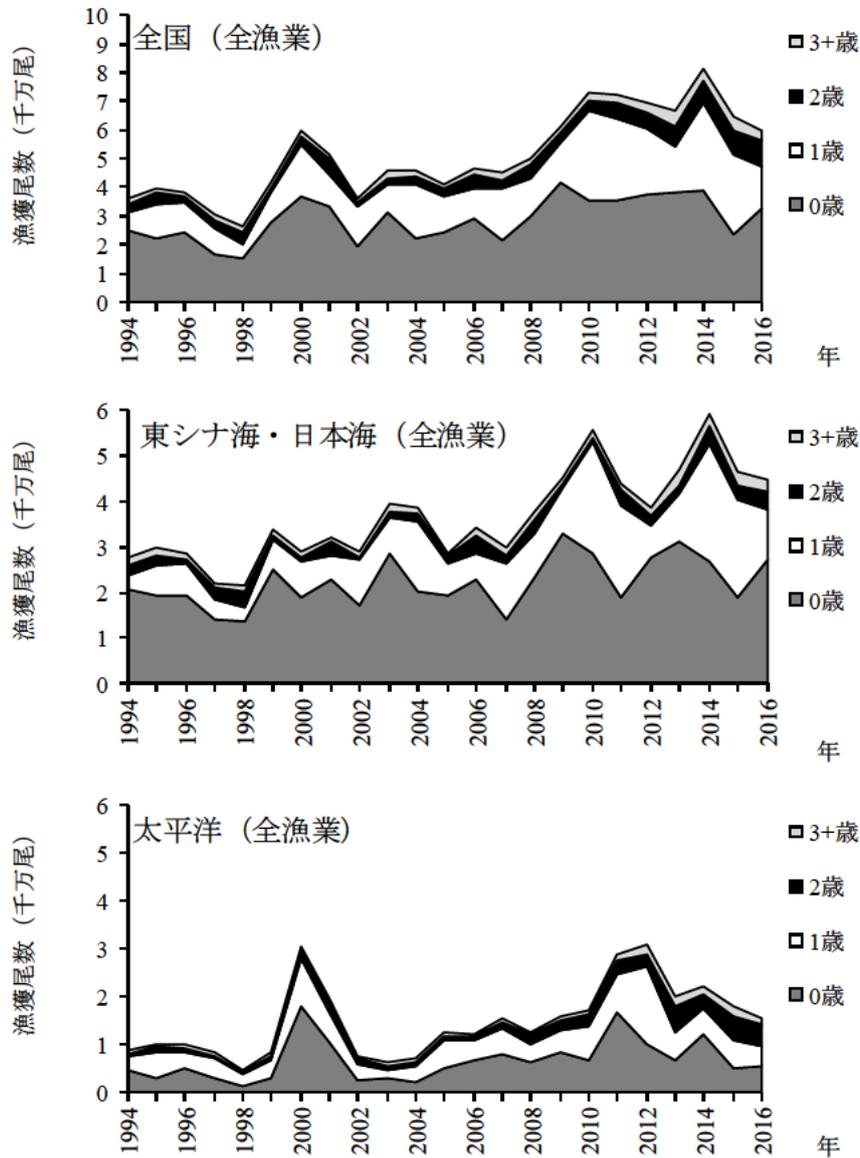


図10. 年齢別漁獲尾数の経年変化

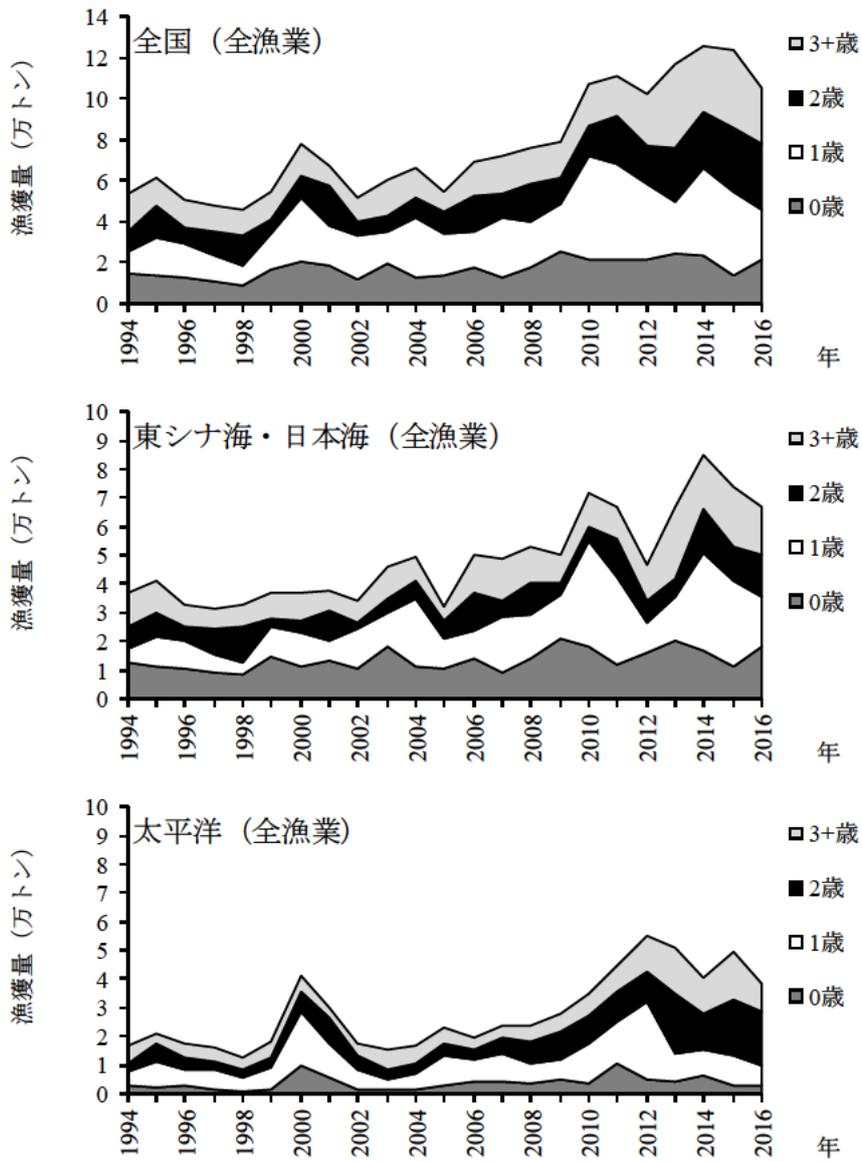


図 11. 年齢別漁獲量の経年変化

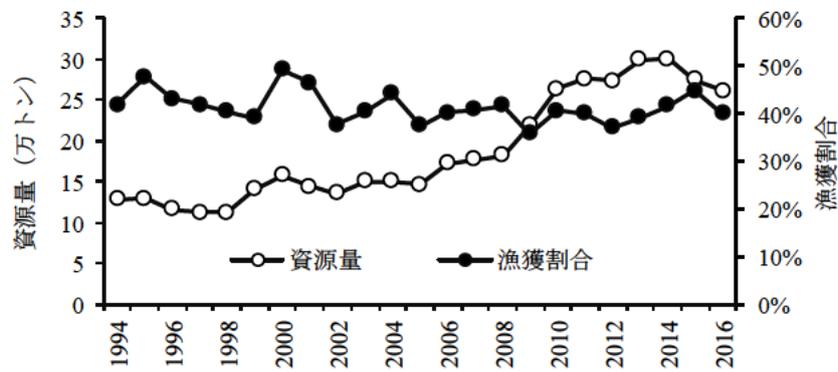


図 12. 資源量と漁獲割合

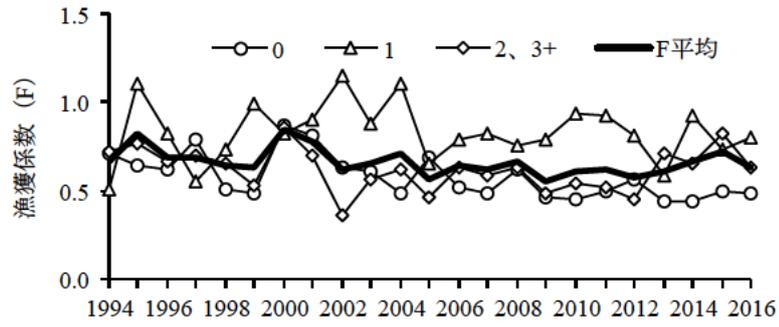


図 13. 年齢別漁獲係数の推移

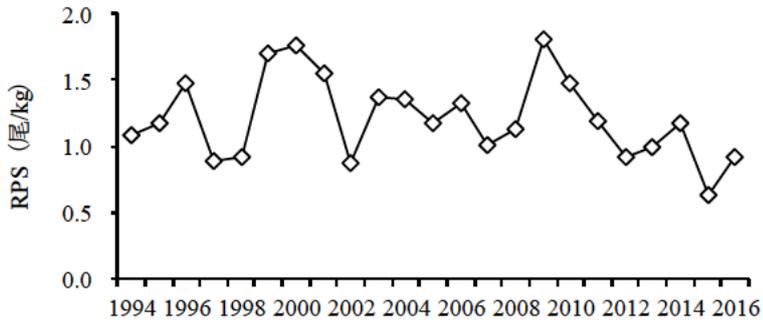


図 14. 再生産成功率 (RPS) の推移

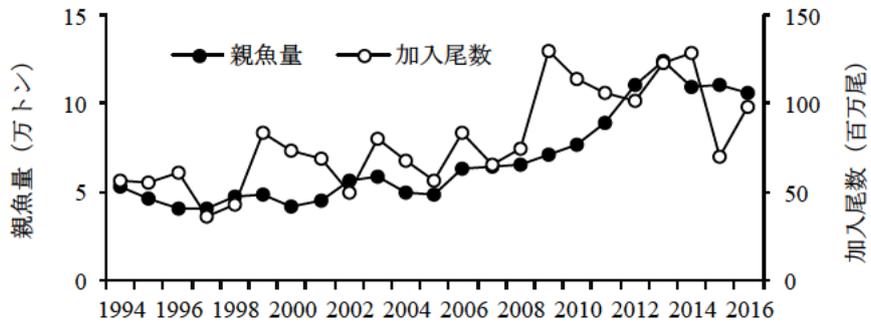


図 15. 親魚量と加入尾数の推移

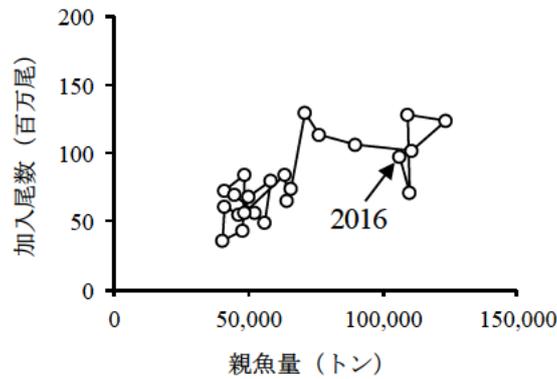


図 16. 親魚量と加入尾数の関係

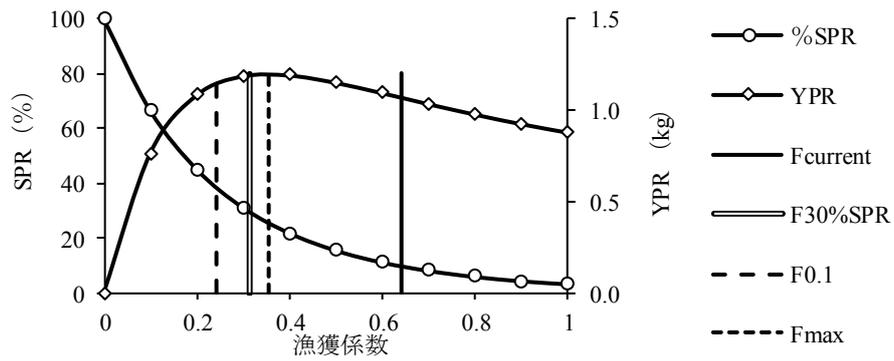


図 17. 漁獲係数と YPR、SPR (%) の関係

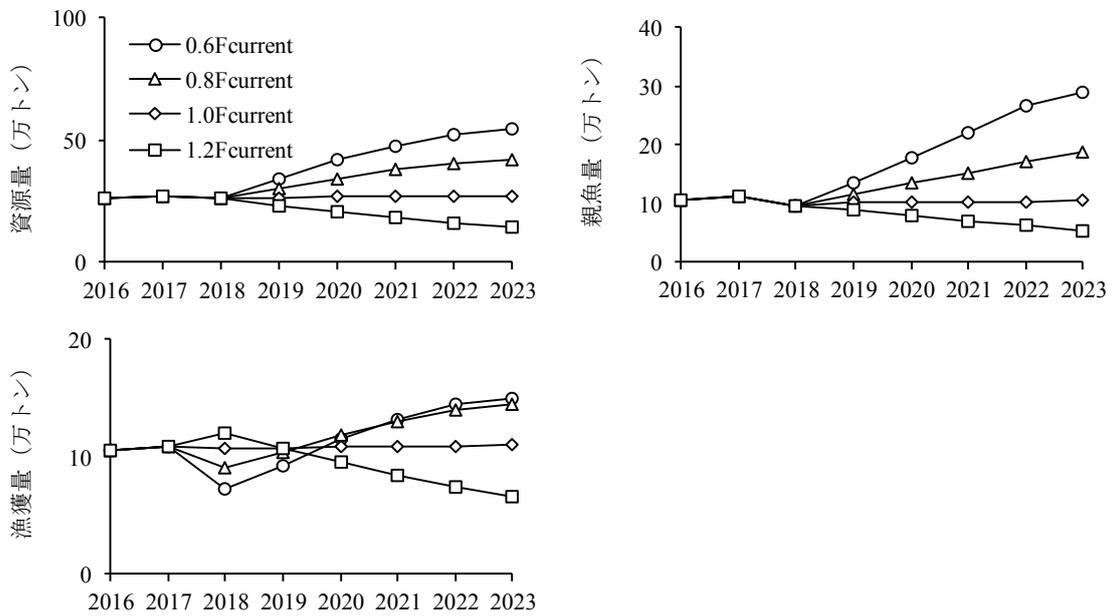


図 18. 漁獲係数による資源量、親魚量、漁獲量の将来予測の変化

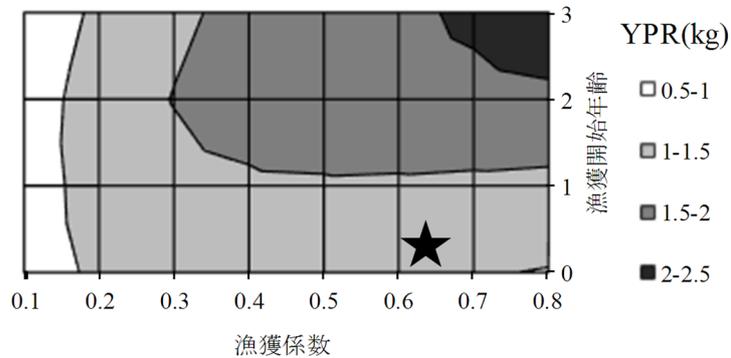


図 19. 漁獲係数と漁獲開始年齢を変化させた時の加入 1 尾あたり漁獲量 YPR (kg) の等量線図 星印は現状の漁獲係数と漁獲開始年齢を示す。

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	42,881
1957	3,424	27,087	9,214	1,485	846	42,168
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	38,950
1967	10,065	21,095	13,208	3,762	491	48,623
1968	8,550	18,038	16,123	5,282	369	48,363
1969	9,729	21,349	13,939	5,323	782	51,125
1970	8,758	20,801	18,757	5,506	1,036	54,875
1971	7,831	19,397	14,899	5,290	685	48,102
1972	12,009	18,929	13,643	4,232	925	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	44,970
1980	10,180	15,476	9,310	5,042	1,999	42,009
1981	6,979	16,250	8,592	4,136	1,816	37,774
1982	5,747	17,888	8,038	5,680	1,091	38,443
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	14,348	10,278	3,790	1,223	39,690
1990	13,187	22,191	9,578	5,308	1,834	52,098
1991	16,333	19,851	8,929	5,546	335	50,995
1992	18,727	21,129	9,420	5,805	346	55,427
1993	11,810	18,945	7,092	3,738	1,663	43,248
1994	18,918	22,195	8,236	3,255	1,198	53,802
1995	24,030	25,299	8,346	3,318	672	61,666
1996	15,370	22,739	8,620	3,070	534	50,333
1997	14,657	18,475	8,588	3,432	2,060	47,211
1998	14,788	17,942	7,811	3,593	1,350	45,484
1999	22,117	20,888	7,556	3,485	868	54,918
2000	27,296	36,123	8,108	4,712	1,220	77,461
2001	23,159	30,210	9,307	3,369	881	66,925
2002	21,065	18,089	8,120	3,311	609	51,194
2003	27,277	19,663	7,375	5,057	1,414	60,787
2004	30,457	21,683	7,151	6,006	1,048	66,345
2005	19,267	25,288	6,390	3,162	784	54,890
2006	34,658	21,846	7,371	4,277	1,200	69,353
2007	34,129	26,963	6,146	4,034	1,153	72,470
2008	35,014	27,362	7,832	4,330	1,425	75,964
2009	37,942	28,403	7,398	3,736	855	78,334
2010	59,570	35,160	8,007	3,626	528	106,890
2011	53,561	45,118	7,905	3,385	950	110,917
2012	46,304	44,317	6,691	3,200	1,327	101,842
2013	57,182	49,424	6,575	2,898	1,094	117,175
2014	66,010	47,671	7,320	3,695	526	125,223
2015	59,624	51,314	6,390	4,865	995	123,188
2016*	47,369	46,243	7,224	2,934	1,009	104,780

*暫定値。

表 2. ブリ類の大海区別漁獲量（トン） 北海道区は北海道日本海北区と北海道太平洋北区の合計。

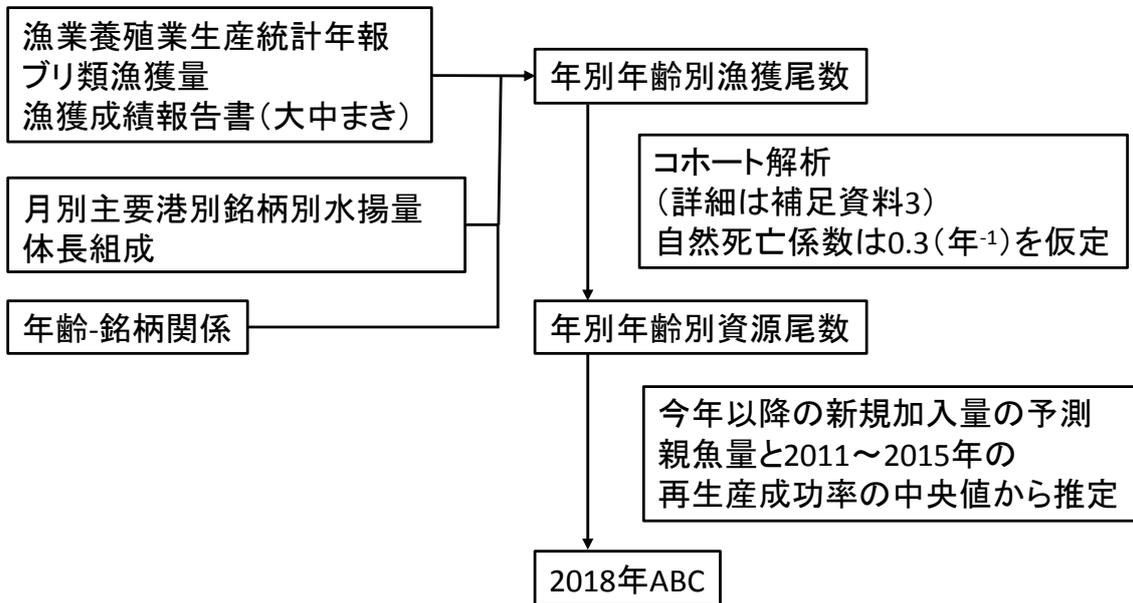
年	北海道区	太平洋北区	太平洋中区	太平洋南区	日本海北区	日本海西区	東シナ海区	瀬戸内海区	日本合計	韓国
1994	624	3,358	6,772	5,689	5,209	13,477	18,087	587	53,802	3,501
1995	837	4,881	9,557	4,667	7,462	15,999	17,510	753	61,666	3,586
1996	239	3,348	8,608	4,553	5,422	11,493	15,710	959	50,333	3,977
1997	574	2,406	7,962	4,337	5,047	12,625	13,428	832	47,211	6,064
1998	365	1,128	6,161	4,317	5,318	13,579	13,859	758	45,484	9,620
1999	2,134	5,541	4,859	5,026	4,767	18,146	13,748	697	54,918	8,627
2000	4,742	20,782	9,242	5,166	6,094	18,042	12,072	1,321	77,461	4,814
2001	1,660	12,143	10,551	5,024	8,048	13,847	14,693	960	66,925	6,475
2002	939	2,345	9,288	3,813	5,602	14,240	14,110	858	51,194	5,374
2003	742	1,077	6,883	5,537	4,130	25,446	16,024	948	60,787	3,671
2004	777	5,050	5,430	4,795	7,312	26,031	15,960	991	66,345	5,321
2005	3,088	8,529	6,622	4,833	6,732	13,400	10,964	721	54,890	2,876
2006	1,401	4,459	8,734	4,781	7,394	19,718	22,167	700	69,353	5,073
2007	2,307	5,500	10,640	4,907	5,894	20,241	22,358	622	72,470	6,524
2008	609	4,908	11,016	6,203	7,548	25,894	18,862	925	75,964	12,643
2009	1,255	5,219	14,986	6,235	6,897	22,159	20,635	948	78,334	14,080
2010	2,190	11,217	14,377	7,027	6,884	31,678	32,623	893	106,890	19,468
2011	7,177	11,251	18,064	7,806	8,597	26,519	30,607	896	110,917	9,935
2012	7,337	17,852	22,834	7,948	5,435	21,347	18,296	793	101,842	9,023
2013	12,007	15,172	18,461	6,348	8,429	27,943	27,992	823	117,175	13,625
2014	8,467	13,038	13,751	7,292	11,221	43,324	27,266	863	125,223	11,175
2015	10,062	19,038	13,446	8,886	10,070	32,962	27,914	810	123,188	8,828
2016	11,847	8,618	12,971	6,659	8,475	34,011	21,382	818	104,780	14,607

2016年は暫定値。

表 3. ブリの漁獲量（トン）、資源量（トン）、親魚量（トン）、加入尾数（万尾）、漁獲割合、再生産成功率（RPS）（尾/kg）

年	漁獲量 (トン)	資源量 (トン)	親魚量 (トン)	加入尾数 (万尾)	漁獲割合	RPS (尾/kg)
1994	53,802	128,567	52,707	5,686	42%	1.08
1995	61,666	129,200	46,647	5,490	48%	1.18
1996	50,333	116,688	41,258	6,065	43%	1.47
1997	47,211	112,455	40,542	3,579	42%	0.88
1998	45,484	112,386	47,637	4,347	40%	0.91
1999	54,918	140,477	49,095	8,378	39%	1.71
2000	77,461	157,644	41,420	7,318	49%	1.77
2001	66,925	143,790	44,677	6,915	47%	1.55
2002	51,194	135,547	56,386	4,923	38%	0.87
2003	60,787	150,088	58,397	8,030	41%	1.37
2004	66,345	150,372	50,101	6,790	44%	1.36
2005	54,890	146,393	48,557	5,705	37%	1.17
2006	69,353	172,804	63,725	8,412	40%	1.32
2007	72,470	177,834	64,526	6,533	41%	1.01
2008	75,964	181,907	65,962	7,470	42%	1.13
2009	78,334	218,633	71,492	12,930	36%	1.81
2010	106,890	263,408	76,779	11,371	41%	1.48
2011	110,917	276,709	89,564	10,645	40%	1.19
2012	101,842	273,963	110,642	10,146	37%	0.92
2013	117,175	298,758	123,740	12,328	39%	1.00
2014	125,223	300,372	109,205	12,846	42%	1.18
2015	123,188	274,411	110,285	7,041	45%	0.64
2016	104,780	261,850	106,461	9,789	40%	0.92

補足資料1 資源評価の流れ



補足資料 2 年齢分解

(1) 漁獲統計

漁業・養殖業生産統計年報（以下、農林統計）により、各年・各都道府県の漁法別漁獲量を求めた。

なお、農林統計は属人統計であるため、大中まきが実際に操業した位置を基準とした大海区別の漁獲量が推定できない。このため、漁獲成績報告書に記載された操業位置（緯経度 30 分柁目）ごとの漁獲量から、大中まきの大海区別の漁獲量比を求め、農林統計の大中まき漁獲量（全国計）に掛けることにより、大中まきの大海区別漁獲量を推定した。

大中まきの海区区分について、農林統計での海区区分に近い設定となるよう、下記の通り定義した（補足図 2-1）。なお、太平洋北区と太平洋中区の境界は、農林統計では千葉県と茨城県の県境（35°45'N 付近）であるが、主要港である千葉県銚子港に水揚げされるブリの操業海域が茨城県沖海域に及ぶことを踏まえ、茨城県と福島県の県境付近の 37°N とした。

北海道太平洋北区、北海道日本海北区 41°30'N 以北の海区

太平洋北区 37°N～41°30'N の太平洋の海区

太平洋中区 37°N 以南、136°E 以東の太平洋の海区

太平洋南区 131°E～136°E の太平洋の海区

日本海北区 41°30'N 以南、137°E 以東の日本海の海区

日本海西区 132°E～137°E の日本海の海区

東シナ海区 132°E 以西の日本海、および 131°E 以西の太平洋の海区

(2) 銘柄別漁獲量

年齢別漁獲量および漁獲尾数を推定するため、まき網、定置網、釣りを主とした以下の情報を収集した。

① 大中型まき網・中型まき網

- 九州主要港への大中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）：1994 年 1 月～2016 年 12 月まで。ただし、1995 年のデータを欠くため、コホート解析にあたっては、1995 年の漁獲物の年齢組成は 1994 年と同一と仮定した。

・月別銘柄別漁獲量

新潟県の主要港：2003～2016 年

石川県の主要港：1994～2016 年

京都府舞鶴港：1994～2016 年

鳥取県境港：1994～2016 年

島根県浜田港：2004～2016 年

千葉県主要港：1994～2016 年

三重県主要港：2002～2016 年

愛媛県：2004～2016年

大分県主要港：2006～2016年

・日別船別水揚物重量範囲

銚子港大中型まき網：2012～2016年

八戸港大中型まき網：2015～2016年

② 定置網の月別銘柄別漁獲量

北海道：太平洋側 2001～2016年、日本海側 2007～2016年

青森県：1997～2016年

島根県：2004～2016年

福岡県：2009～2016年

秋田県、山形県、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、愛知県、三重県、高知県：1994～2016年

宮城県：1995～2016年

茨城県：2007～2016年

和歌山県：1997～2016年

徳島県：2010～2016年

愛媛県：2004～2016年

大分県：2006～2016年

宮崎県：2002～2016年

鹿児島県：2007～2016年

③ 釣りの月別銘柄別漁獲量

石川県：1995～2016年

福岡県：2009～2016年

千葉県：1994～2016年

徳島県：2010～2016年

高知県：1994～2016年

愛媛県：2004～2016年

大分県：2006～2016年

④ 刺網等その他漁業の月別銘柄別漁獲量

石川県：1995～2016年の刺網

宮城県：1995～2016年の刺網

千葉県：1994～2016年の刺網

愛媛県：2004～2016年の刺網等その他漁業

大分県：2006～2016年の刺網

(3) 年齢別漁獲量の推定

道府県の主要水揚港における漁法別月別銘柄別漁獲量を、下記の銘柄と年齢の関係によ

り、月別年齢別漁獲量に変換した。銘柄組成のない県、漁法、期間については、同県内の他漁法、近隣県や同大海区内の他県の同漁法等、適切と考えられる銘柄組成に等しいと仮定した。

大中まきに関しては、下記の銘柄組成を適用し、年齢別漁獲量を求めた。

日本海北区：新潟県主要港（大中まき）、石川県主要港（大中まき）

日本海西区：石川県主要港（大中まき）、舞鶴港（大中まき）、境港（大中まき、中まき込み）、浜田港（大中まき、中まき込み）

東シナ海区：130°E 以西には九州主要港への大中型まき網水揚げ日報、130°E～132°E には境港（大中まき、中まき込み）、浜田港（大中まき、中まき込み）

北海道区（太平洋側）と太平洋北区

：2014 年以前は岩手県定置網の1歳以上の年齢組成、2015 年以降は八戸港の日別船別水揚物重量範囲。

太平洋中区：2013 年以前は千葉県主要港の中まき、2013 年以降は銚子港の日別船別水揚物重量範囲。

太平洋南区：2003 年までは高知県定置網、2004 年以降は愛媛県のまき網の組成。

北海道では、後志振興局の各漁業種（定置網主体）、および渡島振興局の一部の定置網による銘柄別漁獲量、および月別・振興局別漁獲量が把握されている。また、北海道の日本海～オホーツク海では、より北西の海域へと来遊するブリは大型に偏ることが経験的に知られている。以上の知見をもとに、各振興局における月別銘柄別漁獲量を下記のように推定した。

渡島～釧路：渡島振興局の月別銘柄組成

檜山、後志、石狩：後志振興局の月別銘柄組成

留萌、宗谷：後志振興局の月別銘柄組成のうち、フクラギを除いた組成

オホーツク、根室：全てブリ銘柄

以下の表における「2+歳*」は、同県の1-6月の2歳と3歳の割合で7-12月の2歳を2歳と3歳に分解していること表す。

北海道	月	フクラギ	イナダ	ブリ
太平洋側	1～6	1歳	1歳	2+歳
	7～12	0歳	1歳	2+歳

北海道太平洋側ではブリ銘柄は3kg以上

北海道	月	フクラギ	イナダ・ワラサ	ブリ
日本海側	1～6	1,2歳	1,2歳	3+歳
	7～12	0歳	1,2歳	3+歳

北海道日本海側ではブリ銘柄は5kg以上、イナダ・ワラサは1～5kg

青森県	月	ショッコ・イナダ	フクラギ	ワラサ	ブリ 5kg 未満	ブリ 5kg 以上
	1～6	1歳	1歳	2歳	3+歳	3+歳
	7～9	0歳	1歳	2歳	3+歳	3+歳
	10～12	0歳	0歳	1歳	2歳	3+歳

秋田県、 山形県	月	チバソ・イナダ・アオ・アオコ	ワラサ	ブリ
	1～6	1歳	2歳	3+歳
	7～12	0歳	1歳	2+歳

新潟県	月	イナダ	小ブリ	中ブリ	大ブリ
	1～6	1歳	2歳	3+歳	3+歳
	7～12	0歳	1歳	2歳	3+歳

富山県	月	ツバイソ	フクラギ	ガンド	ブリ	※2005年以降の分け方
	1～3	1歳	1歳	2歳	3+歳	
	4～8	0歳	1歳	2歳	3+歳	
	9～12	0歳	0歳	1歳	2+歳	

※別途、尾叉長組成に基づき 2+歳を 2歳と 3+歳に分けた年齢別漁獲量を推定。

石川県	月	コゾクラ	フクラギ	ガンド	中ブリ	大ブリ
	1～5	1歳	1歳	2歳	3+歳	3+歳
	6～8	0歳	1歳	2歳	3+歳	3+歳
	9～12	0歳	0歳	1歳	2+歳	3+歳

福井県	月	アオコ	ツバス	ハマチ	ワラサ	ブリ
	1～3		1歳	2歳	2歳	3+歳
	4～5	1歳	1歳	1歳	2+歳	2+歳
	6～8	0歳	1歳	1歳	2+歳	2+歳
	9～12	0歳	0歳	1歳	1歳	2+歳

京都府	月	ツバス	ハマチ	マルゴ	ブリ
	1～6	1歳	1歳	2+歳	2+歳
	7～9	0歳	1歳	2+歳	2+歳
	10～12	0歳	0歳	1歳	2+歳

兵庫県	月	ツバス	ハマチ	マルゴ	ブリ
	1～6	1歳	1歳	2+歳	2+歳
	10～12	0歳	1歳	2+歳	2+歳

鳥取県	月	ツバス	ハマチ	メジロ・マルゴ	ブリ
	1～6	1歳	2歳	3+歳	3+歳
	10～12	0歳	1歳	2歳	3+歳

島根県	月	<1kg	1kg-2kg	2kg-3kg	3kg-4kg	4kg-5kg	5kg-7kg	≧7kg
	1～6	1歳	1歳	2歳	2歳	2歳	3+歳	3+歳
	7～9	0歳	1歳	1歳	2歳	2歳	3+歳	3+歳
	10～12	0歳	0歳	1歳	1歳	2歳	2歳	3+歳

銘柄無し（重量記載なし）は小型とみなし、1kg未満と同等に扱った。

福岡県	月	ツバス	ヤズ	ワラサ	ブリ
	1～6	1歳	1歳	2歳	3+歳
	7～9	0歳	1歳	1歳	2+歳*
	10～12	0歳	0歳	1歳	2+歳*

長崎県	月	ヤズ	ワラサ	ブリ
	1～6	1歳	2歳	3+歳
	7～12	0歳	1歳	2+歳*

九州主要 港への大 中型まき 網水揚げ 日報	推定個体 重量	<2.0kg	2.3～ 2.7kg	3.2kg	4.0kg	5.3kg	8.0kg	10kg
月	8尾以上	7～6尾	5尾入	4尾入	3尾入	2尾入	1尾入	
1～3	1歳	2歳	2歳	3歳	3歳	3+歳	3+歳	
4～6	1歳	1歳	2歳	2歳	3歳	3+歳	3+歳	
7～12	0歳	1歳	1歳	2歳	2歳	3+歳	3+歳	

岩手県	月	ワカナ	イナダ	ワラサ小	ワラサ大	ブリ
	1～6	1歳	1歳	2歳	3+歳	3+歳
	7～12	0歳	1歳	2歳	2歳	3+歳

ワカナ：大船渡、釜石、宮古、久慈の1kg未満銘柄の合計

イナダ：大船渡イナダ重量÷大船渡の1kg以上の漁獲量×1kg以上の総量

ワラサ小：大船渡ワラサ漁獲量÷大船渡の1kg以上の漁獲量×1kg以上の総量
×（山田イナダ÷山田イナダ・ワラサ合計）

ワラサ大：大船渡ワラサ漁獲量÷大船渡の1kg以上の漁獲量×1kg以上の総量
×（山田ワラサ÷山田イナダ・ワラサ合計）

ブリ：大船渡「ぶり」銘柄重量÷大船渡の1kg以上の漁獲量×1kg以上の総量

※1kg以上の総量 大船渡、釜石、宮古、久慈の1kg以上漁獲量の合計

宮城県	月	ワカナ	アオ	イナダ	ブリ
	1～3	1歳	1歳	2歳	3+歳
	4～6	0歳	1歳	2歳	3+歳
	7～12	0歳	1歳	2歳	3+歳

基本的に石巻の銘柄情報を使用、斜体部分は女川と気仙沼の銘柄情報も使用

0歳：女川と気仙沼の1kg以下の割合×その月の石巻の総漁獲量

1歳：その月の石巻の総漁獲量-0,2,3+歳の重量合計

茨城県、千葉県、 神奈川県、静岡県	月	ワカシ	イナダ	ワラサ	ブリ
	1～5	1歳	1歳	2歳	3+歳
	6～12	0歳	1歳	2歳	3+歳

三重県	月	アブコ・ツバス・イナダ	ワラサ	ブリ 8kg未満	ブリ 8kg以上
	1～6	1歳	2歳	3+歳	3+歳
	7～12	0歳	1歳	2歳	3+歳

和歌山県	月	ツバス	ハマチ	メジロ	ブリ				
	1～5	1歳	1歳	2歳	3+歳				
	6～12	0歳	1歳	2歳	3+歳				
徳島県	月	ツバス	ハマチ	メジロ	ブリ				
	1～6	1歳	1歳	2歳	3+歳				
	7～12	0歳	1歳	2歳	3+歳				
愛媛県	月	バチロ	ヤズ	ハマチ	ブリ				
	1～3	1歳	1歳	2歳	3+歳				
	4～12	0歳	1歳	1歳	2+歳*				
大分県	月	ワカシ	イナダ	ワラサ	ブリ				
	1～3	1歳	1歳	2歳	3+歳				
	4～12	0歳	1歳	2歳	3+歳				
鹿児島県	月	ツバス	ヤズゴ	ハマチ	ブリ				
	1～8	1歳	1歳	2歳	3+歳				
	9～12	0歳	0歳	1歳	2+歳*				
八戸大中まき網	月	<1kg	1～2kg	2～3kg	3～4kg	4～5kg	5～6kg	≥6kg	
	1～3	1歳	1歳	2歳	2歳	3+歳	3+歳	3+歳	
	4～6	1歳	1歳	2歳	2歳	2歳	3+歳	3+歳	
	7～9	0歳	1歳	1歳	2歳	2歳	3+歳	3+歳	
	10～12	0歳	1歳	1歳	2歳	2歳	2歳	3+歳	
高知県、宮崎県 銚子大中まき網	月	<1kg	1～2kg	2～3kg	3～4kg	4～5kg	5～6kg	6～7kg	≥7kg
	1～3	1歳	1歳	2歳	2歳	2歳	3+歳	3+歳	3+歳
	4～6	0歳	1歳	1歳	2歳	2歳	2歳	3+歳	3+歳
	7～9	0歳	1歳	1歳	2歳	2歳	2歳	2歳	3+歳
	10～12	0歳	0歳	1歳	1歳	2歳	2歳	2歳	3+歳

(4) 2歳と3歳以上の分解（一部、1歳と2歳の分解）について

銘柄別年齢分解表に示したとおり、北海道、秋田県、山形県、福井県、京都府、兵庫県の銘柄別漁獲量は、年間通して、もしくは年後半の一部の月において、2歳以上魚までの分解に留まり、また同道府県の年前半等適切な期間における2歳魚と3歳以上魚の比率を年後半に適用するのも適当でないと判断した。このうち、富山県の2歳以上魚については、井野（2005）の手法により2歳魚と3歳以上魚に分割した。その他の道府県では、近隣県の2歳魚と3歳以上魚の比により、2歳以上魚を分割した。それぞれの道府県において、下記の県で得られた2歳魚と3歳以上魚の比を適用した。

北海道：「青森県の日本海側+青森県の太平洋側」の1～12月合計による各年齢比により、北海道太平洋側のブリ銘柄（2+歳）を2歳と3+歳に分割。また、同デ

一タの1歳・2歳の比により、北海道日本海側のイナダ銘柄(1~5kgで1歳、2歳込み)と1~6月のフクラギ銘柄(実質全て1歳であるが、この季節の漁獲量は極めて少ないので、簡便のためイナダ銘柄と同等に扱う)を1歳・2歳に分割。

秋田県、山形県、福井県、京都府、兵庫県の各定置網：新潟県、富山県、石川県の各定置網漁獲物で得られる年齢比により2+歳を2歳・3歳を分割。

福岡県および長崎県では2+歳*は同県の1-6月の2歳と3+歳の割合で7-12月の2+歳を2歳と3+歳に分解した。

愛媛県では2+歳*は同県の1-3月の2歳と3+歳の割合で4-12月の2+歳を2歳と3+歳に分解した。

鹿児島県では2+歳*は同県の1-8月の2歳と3+歳の割合で9-12月の2+歳を2歳と3+歳に分解した。

(5) 年齢別漁獲尾数の推定(月別年齢別平均体重)

2002~2016年に収集した脊椎骨の輪紋数(0、1、2、3+歳魚それぞれ102、312、284、681個体)または体長組成の切断法(0、1歳魚それぞれ303、142個体)により推定した年齢と尾叉長、体重の情報より、年齢-尾叉長関係の Bertalanfy の成長式と、尾叉長-体重関係のアロメトリー式を推定し、月別年齢別平均体重を算出した。海域により成長差が観察されたため、類似した成長様式を示した海区の情報をまとめ、2通りの成長式を推定した。各推定式に従って、下の表のとおり、2海域に分けて月別年齢別平均体重を推定し、月別年齢別漁獲重量を尾数に換算する際に適用した。なお、3+歳の月別平均体重は成長式から得られる3歳と4歳の体重の平均とした。

月別年齢別平均体重(g)

太平洋中区、太平洋南区、瀬戸内海区、東シナ海区に適用

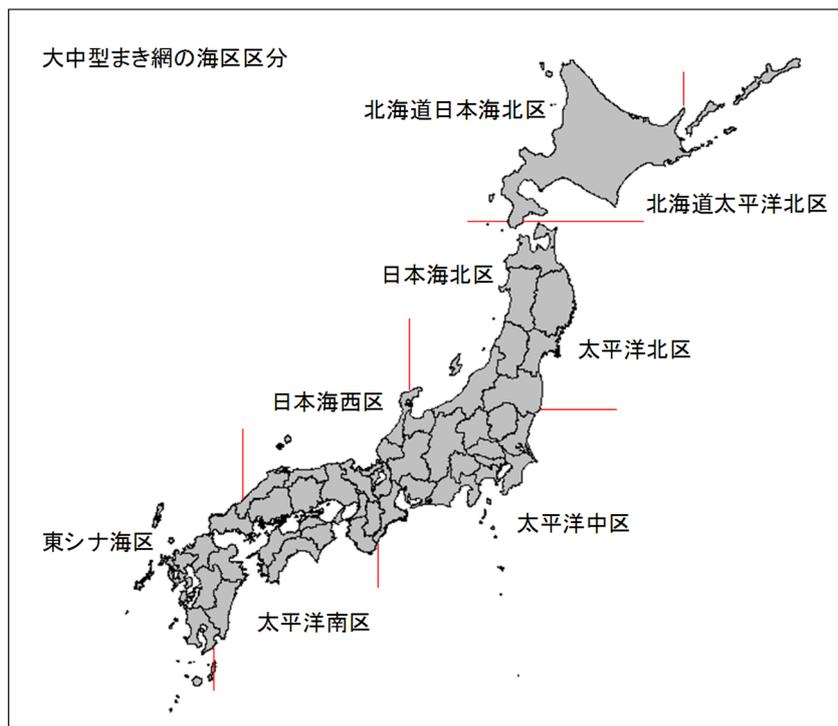
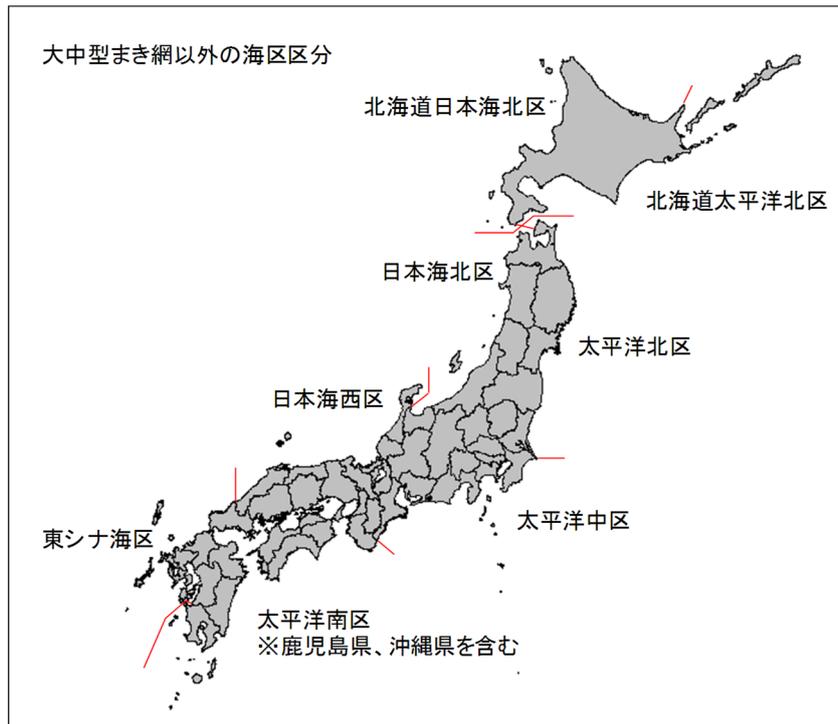
	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
0歳							475	567	668	778	895	1,020
1歳	1,153	1,292	1,439	1,591	1,750	1,914	2,083	2,257	2,435	2,618	2,804	2,993
2歳	3,186	3,381	3,578	3,777	3,978	4,180	4,384	4,588	4,793	4,998	5,203	5,407
3+歳	6,793	6,987	7,180	7,371	7,561	7,749	7,935	8,119	8,300	8,480	8,657	8,832

北海道太平洋北区、北海道日本海北区、太平洋北区、日本海北区、日本海西区に適用

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
0歳							368	434	505	582	665	754
1歳	849	949	1,056	1,167	1,285	1,408	1,536	1,669	1,807	1,951	2,099	2,252
2歳	2,409	2,570	2,736	2,906	3,080	3,258	3,439	3,623	3,811	4,002	4,197	4,394
3+歳	5,872	6,085	6,299	6,514	6,731	6,950	7,169	7,390	7,611	7,833	8,056	8,280

引用文献

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.



補足図 2-1. ブリにおいて適用している海区区分 大中型まき網以外の海区区分は漁業・養殖業生産統計年報（農林統計）に従うが、図中に注記した鹿児島県と沖縄県の海域区分のみ、農林統計と異なる。

補足資料3 資源解析方法

(1) コホート解析

1994～2016年までの23年間の0～2歳と3歳以上をプラスグループとした年別年齢別漁獲尾数を用い、コホート解析で資源量推定を行った(Pope 1972)。年別年齢別漁獲尾数 $C_{a,y}$ から、 a 歳、 y 年の資源尾数 $N_{a,y}$ 、漁獲係数 $F_{a,y}$ は、それぞれ以下の式で求めた。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \exp(M) + C_{a,y} \exp(M/2) \quad (1)$$

$$F_{a,y} = -\ln\left(1 - \frac{C_{a,y} \exp(M/2)}{N_{a,y}}\right) \quad (2)$$

ここで、3歳以上はプラスグループとし、2歳と3歳の漁獲係数は等しいと仮定し、資源尾数は以下の式で求めた。

$$N_{2,y} = \frac{C_{2,y}}{C_{2,y} + C_{3+,y}} N_{3+,y+1} \exp(M) + C_{2,y} \exp(M/2) \quad (3)$$

$$N_{3+,y} = \frac{C_{3+,y}}{C_{2,y} + C_{3+,y}} N_{3+,y+1} \exp(M) + C_{3+,y} \exp(M/2) \quad (4)$$

最近年 Y の資源尾数は、

$$N_{a,Y} = \frac{C_{a,Y}}{1 - \exp(-F_{a,Y})} \exp(M/2) \quad (5)$$

で求めた。2歳と3歳以上の漁獲係数は等しく、最近年の漁獲係数は過去5年の漁獲係数の平均に等しいと仮定した。自然死亡係数 M は田内・田中の式 ($M=2.5 \div$ 寿命) 田中(1960)を参考に0.3とした。

(2) YPR、SPR の解析

加入あたり漁獲量(YPR)と加入あたり親魚量(SPR)は、以下の式で求めた。

$$YPR = \sum_{a=0}^{3+} \frac{F_a}{F_a + M} \{1 - \exp(-F_a - M)\} S_a W_a \quad (6)$$

$$SPR = \sum_{a=0}^{3+} f r_a S_a W_a \quad (7)$$

$$S_{a+1} = S_a \exp\{-(F_a + M)\} \quad (\text{ただし } S_0=1) \quad (8)$$

ここで、 W_a は a 歳の平均体重で漁獲物の年齢別平均体重を使用した。 $f r_a$ は a 歳の成熟率

(雌) を示す。

(3) 将来予測

各年齢の資源尾数は以下の式で求めた。

$$N_{0,y} = SSB_y \times RPS \quad (9)$$

$$SSB_y = \sum_{a=2}^{3+} N_{a,y} f r_a W_a \quad (10)$$

$$N_{a,y} = N_{a-1,y-1} \exp(-M_{a-1}) - C_{a-1,y-1} \exp(-M_{a-1}/2) \quad (a=1, 2) \quad (11)$$

$$N_{3+,y} = N_{2,y-1} \exp(-M) - C_{2,y-1} \exp(-M/2) + N_{3+,y-1} \exp(-M) - C_{3+,y-1} \exp(-M/2) \quad (12)$$

各年齢の漁獲尾数は以下の式で求めた。

$$C_{a,y} = N_{a,y} (1 - \exp(-F_{a,y})) \exp(-M_a/2) \quad (13)$$

2017～2023年の将来予測において、再生産成功率(RPS)は2011～2015年の中央値である1.00を使用した。2017年の漁獲圧は2016年の年齢別漁獲係数に等しく、2018年以降は2016年の年齢別選択率に等しいと仮定した。

引用文献

- 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.
 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.

補足表 3-1. 資源解析結果 (1994~2005 年)

年齢別漁獲尾数(全国・万尾)												
年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0歳	2,494	2,233	2,425	1,684	1,502	2,789	3,655	3,317	1,976	3,144	2,245	2,433
1歳	635	1,188	1,034	887	538	1,046	1,835	1,162	1,335	977	1,869	1,277
2歳	259	378	212	303	422	152	262	536	180	197	240	254
3歳以上	244	188	176	154	160	192	209	129	149	240	198	139
計	3,632	3,987	3,847	3,028	2,623	4,178	5,961	5,143	3,640	4,558	4,551	4,103
年齢別漁獲尾数(北海道太平洋北区、太平洋北区、太平洋中区、太平洋南区・千尾)												
0歳	440	301	493	276	115	278	1,780	1,032	235	282	198	485
1歳	313	526	346	433	241	387	1,033	645	347	188	356	582
2歳	47	146	89	55	63	80	158	224	119	72	68	93
3歳以上	81	37	72	62	54	70	70	41	45	85	80	73
年齢別漁獲尾数(北海道日本海北区、日本海北区、日本海西区、東シナ海区・千尾)												
0歳	2,054	1,931	1,931	1,408	1,387	2,511	1,875	2,285	1,741	2,861	2,047	1,948
1歳	322	662	688	455	297	659	802	517	989	789	1,513	695
2歳	212	232	123	249	359	72	104	312	61	125	172	161
3歳以上	163	152	104	92	106	121	139	88	104	155	118	67
年齢別漁獲量(全国・トン)												
年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0歳	14,979	13,302	12,838	10,237	8,844	16,544	20,831	18,606	12,014	19,809	12,558	13,173
1歳	10,536	19,249	16,065	13,519	9,150	17,817	30,853	19,269	20,667	15,422	29,063	21,255
2歳	9,868	15,134	8,362	11,710	15,500	6,283	10,437	19,507	7,419	7,719	9,471	9,842
3歳以上	18,419	13,983	13,069	11,745	11,989	14,276	15,341	9,548	11,094	17,835	15,254	10,621
計	53,802	61,667	50,334	47,211	45,483	54,920	77,462	66,929	51,194	60,785	66,346	54,890
年齢別漁獲量(北海道太平洋北区、太平洋北区、太平洋中区、太平洋南区・トン)												
0歳	2,614	1,945	2,691	1,522	703	1,659	9,831	5,652	1,384	1,695	1,123	2,442
1歳	5,329	9,055	5,855	6,970	4,670	7,387	18,850	11,834	6,804	3,321	6,108	10,809
2歳	2,425	6,581	3,845	2,524	2,839	3,691	6,636	9,009	5,322	3,294	3,021	4,019
3歳以上	6,555	2,961	5,254	5,032	4,425	5,426	5,535	3,230	3,587	6,706	6,541	5,776
年齢別漁獲量(北海道日本海北区、日本海北区、日本海西区、東シナ海区・トン)												
0歳	12,365	11,357	10,148	8,715	8,141	14,885	11,000	12,954	10,631	18,114	11,435	10,731
1歳	5,207	10,193	10,209	6,549	4,480	10,430	12,003	7,435	13,864	12,101	22,955	10,446
2歳	7,443	8,553	4,517	9,185	12,660	2,592	3,801	10,498	2,097	4,425	6,451	5,823
3歳以上	11,864	11,021	7,815	6,713	7,564	8,851	9,806	6,318	7,507	11,129	8,712	4,845
年齢別漁獲係数												
年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0歳	0.71	0.64	0.62	0.79	0.51	0.49	0.87	0.81	0.63	0.61	0.48	0.68
1歳	0.51	1.10	0.82	0.56	0.73	1.00	0.82	0.90	1.15	0.88	1.11	0.65
2歳	0.72	0.77	0.67	0.70	0.66	0.53	0.86	0.70	0.36	0.56	0.62	0.47
3歳以上	0.72	0.77	0.67	0.70	0.66	0.53	0.86	0.70	0.36	0.56	0.62	0.47
単純平均	0.67	0.82	0.69	0.69	0.64	0.64	0.85	0.78	0.63	0.65	0.71	0.57
年齢別資源尾数(万尾)												
年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0歳	5,686	5,490	6,065	3,579	4,347	8,378	7,318	6,915	4,923	8,030	6,790	5,705
1歳	1,843	2,066	2,145	2,406	1,203	1,928	3,806	2,275	2,268	1,946	3,243	3,098
2歳	584	819	508	699	1,019	428	528	1,240	686	531	601	793
3歳以上	551	408	421	354	387	540	421	298	567	645	495	435
計	8,664	8,782	9,138	7,038	6,955	11,273	12,073	10,728	8,444	11,152	11,128	10,032
年齢別資源量(トン)												
年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0歳	34,147	32,709	32,111	21,766	25,594	49,697	41,709	38,789	29,933	50,594	37,984	30,885
1歳	30,576	33,465	33,319	36,661	20,452	32,830	64,002	37,748	35,098	30,708	50,417	51,576
2歳	22,272	32,759	20,000	26,973	37,406	17,709	21,027	45,153	28,258	20,778	23,739	30,749
3歳以上	41,571	30,267	31,259	27,055	28,934	40,241	30,907	22,101	42,257	48,008	38,232	33,182
計	128,567	129,200	116,688	112,455	112,386	140,477	157,644	143,790	135,547	150,088	150,372	146,393
年齢別親魚量(トン)												
年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2歳	11,136	16,379	10,000	13,487	18,703	8,854	10,513	22,576	14,129	10,389	11,869	15,375
3歳以上	41,571	30,267	31,259	27,055	28,934	40,241	30,907	22,101	42,257	48,008	38,232	33,182
計	52,707	46,647	41,258	40,542	47,637	49,095	41,420	44,677	56,386	58,397	50,101	48,557
年齢別平均体重(g)												
年	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0歳	600	596	529	608	589	593	570	561	608	630	559	541
1歳	1,659	1,620	1,553	1,524	1,701	1,703	1,682	1,659	1,548	1,578	1,555	1,665
2歳	3,816	4,002	3,940	3,859	3,672	4,139	3,986	3,640	4,119	3,916	3,953	3,876
3歳以上	7,547	7,422	7,426	7,649	7,486	7,454	7,334	7,427	7,446	7,439	7,721	7,620

補足表 3-1. (つづき) 資源解析結果 (2006~2016年)

年齢別漁獲尾数(全国・万尾)											
年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0歳	2,943	2,183	2,960	4,159	3,530	3,571	3,768	3,795	3,924	2,363	3,247
1歳	1,003	1,793	1,358	1,410	3,131	2,797	2,313	1,640	3,057	2,752	1,508
2歳	481	276	485	337	358	613	494	690	727	828	880
3歳以上	230	269	235	229	282	271	346	557	428	517	366
計	4,656	4,521	5,037	6,135	7,302	7,252	6,920	6,682	8,136	6,460	6,001
年齢別漁獲尾数(北海道太平洋北区、太平洋北区、太平洋中区、太平洋南区・千尾)											
0歳	664	781	624	847	664	1,672	1,007	678	1,227	478	533
1歳	421	558	382	433	712	807	1,619	581	509	608	414
2歳	82	121	190	229	231	264	271	539	308	492	473
3歳以上	55	61	69	86	111	115	168	207	164	230	125
年齢別漁獲尾数(北海道日本海北区、日本海北区、日本海西区、東シナ海区・千尾)											
0歳	2,279	1,402	2,336	3,312	2,865	1,899	2,761	3,116	2,697	1,885	2,714
1歳	581	1,235	976	977	2,419	1,990	694	1,059	2,547	2,144	1,094
2歳	399	155	295	108	127	349	223	151	418	336	406
3歳以上	175	208	166	143	172	155	177	350	264	287	241
年齢別漁獲量(全国・トン)											
年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0歳	17,803	13,001	17,263	25,246	21,752	21,752	21,093	23,898	22,837	13,973	20,910
1歳	17,339	29,057	22,662	23,017	50,482	45,863	36,919	25,711	43,403	40,650	24,440
2歳	17,149	11,129	18,607	13,087	14,225	23,835	18,554	26,653	27,439	30,701	32,913
3歳以上	17,062	19,284	17,433	16,985	20,431	19,469	25,273	40,916	31,542	37,863	26,516
計	69,353	72,471	75,965	78,335	106,890	110,919	101,839	117,178	125,221	123,187	104,779
年齢別漁獲量(北海道太平洋北区、太平洋北区、太平洋中区、太平洋南区・トン)											
0歳	3,969	4,333	3,377	4,518	3,643	10,070	5,033	4,056	5,996	2,596	2,917
1歳	7,741	9,465	7,189	7,616	13,561	14,985	26,579	9,787	9,564	10,733	6,988
2歳	3,536	5,324	7,502	9,169	9,540	10,551	10,868	21,070	12,393	19,010	18,666
3歳以上	4,362	4,577	5,363	6,744	8,267	8,738	12,636	15,775	12,662	17,238	9,463
年齢別漁獲量(北海道日本海北区、日本海北区、日本海西区、東シナ海区・トン)											
0歳	13,835	8,668	13,886	20,728	18,109	11,682	16,060	19,842	16,841	11,377	17,993
1歳	9,598	19,593	15,473	15,401	36,920	30,878	10,340	15,924	33,839	29,917	17,453
2歳	13,613	5,805	11,105	3,917	4,684	13,284	7,686	5,583	15,046	11,691	14,247
3歳以上	12,700	14,707	12,069	10,241	12,164	10,731	12,637	25,141	18,879	20,625	17,053
年齢別漁獲係数											
年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0歳	0.52	0.49	0.62	0.47	0.45	0.49	0.56	0.44	0.44	0.49	0.49
1歳	0.79	0.83	0.76	0.79	0.93	0.92	0.82	0.59	0.93	0.74	0.80
2歳	0.63	0.59	0.64	0.48	0.54	0.52	0.45	0.71	0.66	0.82	0.63
3歳以上	0.63	0.59	0.64	0.48	0.54	0.52	0.45	0.71	0.66	0.82	0.63
単純平均	0.64	0.63	0.66	0.56	0.61	0.62	0.57	0.61	0.67	0.72	0.64
年齢別資源尾数(万尾)											
年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0歳	8,412	6,533	7,470	12,930	11,371	10,645	10,146	12,328	12,846	7,041	9,789
1歳	2,132	3,699	2,961	2,987	5,999	5,386	4,812	4,273	5,867	6,139	3,182
2歳	1,196	716	1,197	1,025	999	1,749	1,582	1,574	1,754	1,715	2,179
3歳以上	572	698	579	696	787	772	1,107	1,270	1,034	1,071	907
計	12,312	11,646	12,207	17,638	19,157	18,552	17,647	19,445	21,500	15,966	16,058
年齢別資源量(トン)											
年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0歳	50,895	38,900	43,574	78,492	70,076	64,833	56,798	77,645	74,759	41,633	63,040
1歳	36,870	59,959	49,418	48,767	96,726	88,304	76,814	66,973	83,306	90,679	51,580
2歳	42,628	28,899	45,907	39,765	39,652	68,016	59,417	60,802	66,205	63,627	81,540
3歳以上	42,411	50,076	43,008	51,610	56,953	55,556	80,933	93,339	76,103	78,472	65,691
計	172,804	177,834	181,907	218,633	263,408	276,709	273,963	298,758	300,372	274,411	261,850
年齢別親魚量(トン)											
年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2歳	21,314	14,450	22,954	19,882	19,826	34,008	29,709	30,401	33,102	31,814	40,770
3歳以上	42,411	50,076	43,008	51,610	56,953	55,556	80,933	93,339	76,103	78,472	65,691
計	63,725	64,526	65,962	71,492	76,779	89,564	110,642	123,740	109,205	110,285	106,461
年齢別平均体重(g)											
年	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0歳	605	595	583	607	616	609	560	630	582	591	644
1歳	1,729	1,621	1,669	1,633	1,612	1,640	1,596	1,567	1,420	1,477	1,621
2歳	3,564	4,034	3,834	3,881	3,968	3,888	3,755	3,863	3,775	3,709	3,742
3歳以上	7,417	7,179	7,430	7,413	7,233	7,197	7,308	7,351	7,362	7,329	7,243