

## 平成 18 年ブリの資源評価

責任担当水研: 日本海区水産研究所(田 永軍、木下貴裕)

中央水産研究所 (阪地英男、吉田勝俊)

参画機関: 東北区水産研究所、西海区水産研究所、青森県水産総合研究センター、岩手県水産技術センター、宮城県水産研究開発センター、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、富山県水産試験場、石川県水産総合センター、福井県水産試験場、静岡県水産試験場、愛知県水産試験場、三重県科学技術振興センター水産研究部、京都府立海洋センター、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、愛媛県水産試験場、愛媛県中予水産試験場、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センター水産試験場、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。2005 年におけるブリ(ブリ類)漁獲量は、我が国では 56 千トン、韓国では 3 千トンであった。資源状態は、漁獲努力量が比較的安定している定置網における来遊量指数の推移並びに漁獲物の年齢構成およびブリ銘柄漁獲尾数の推移を総括して、中位水準・横ばい傾向にあると判断した。加入あたり漁獲量を現在より増加させるために、1 歳以下の未成魚の漁獲量を減少させる必要がある。ABC<sub>limit</sub> は、過去 3 年間の平均漁獲量に係数  $\alpha=0.9$  を乗じて 55 千トンとした。ABC<sub>target</sub> は ABC<sub>limit</sub> に係数  $\beta=0.8$  を乗じて 44 千トンとした。

	2007 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABC <sub>limit</sub>	55 千トン	0.9 Cave3-yr		
ABC <sub>target</sub>	44 千トン	0.8 × 0.9 Cave3-yr		

年	資源量(千トン)	漁獲量(千トン)	F 値	漁獲割合
2004		66		
2005		56		
2006				

水準: 中位 動向: 横ばい

## 1. まえがき

ブリは沿岸性の回遊魚であり、沖縄を除く都道府県沿岸で漁獲されている。三谷(1960)は、海域間の漁況の相関性や変動状況、魚体の大きさや海洋環境などから、我が国周辺のブリは太平洋と日本海の二つの系群に分けられるとした。それに従い、平成16年度までは、対馬暖流系群と太平洋系群に分けて資源評価を行っていた。しかし、近年までに蓄積された生態学的情報により、以下の事実が明らかにされつつある。(1)両系群の産卵場は九州南岸で連続しており、太平洋系群の一部は対馬暖流系群の産卵場とされている東シナ海に、対馬暖流系群の一部は太平洋系群の産卵場とされている薩南海域に、それぞれ産卵回遊する。(2)対馬暖流系群の産卵場とされている東シナ海で2~3月に産卵された仔稚魚は、対馬暖流域ではなく太平洋沿岸に輸送される。(3)両系群には遺伝的な相違は認められない。現状では、太平洋および対馬暖流側の親魚が各海域への新規加入群に寄与する割合を予測することはできない。また、近年では両系群の変動パターンが独立しているとは考えられず、一つの変動単位として捉えた方が適当である。これらのことから、平成17年度から我が国周辺のブリを一つの資源として評価を行っている。

ブリは1950年代以前で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。現在の漁獲形態を地域的にみると、九州ではまき網や釣り、日本海中北部と太平洋中南部では定置網による漁獲が多く、山陰と外房ではまき網による漁獲が大半を占める。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。本種の稚魚(モジャコ)は、太平洋中部以西および日本海山陰以西から九州沿岸で4~6月に漁獲され、養殖用種苗として用いられる。なお、漁獲統計上のぶり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。

「3.漁業の状況」と「4.資源の状態」の項では、全体についての記述の後に資源の利用形態の異なる海域毎に記述した。海域区分は以下の通りである。

東シナ海:福岡県から沖縄県に至る東シナ海海域

山陰:鳥取県から山口県に至る海域

日本海中北部および北海道・青森:兵庫県以東の日本海および北海道と青森県(太平洋含む)海域

太平洋中南部:東京都から宮崎県に至る太平洋側および鹿児島県海域

外房:千葉県外房海域

太平洋北部:岩手県から茨城県に至る太平洋海域

## 2. 生態

### (1)分布・回遊

流れ藻に着く稚魚(モジャコ)は、最も早いものでは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)。回遊範囲は成長にともなって広がり、多くの親魚は夏季には索餌のため北上回遊し、秋季に南下をはじめ冬から春には産卵場に達し産卵するといった季節的な長距離南北回遊を行う。親魚の回遊様式は、1999年以降行われているアーカイバル

タグを用いた調査から、その詳細が解明されつつある(井野ら、2006)。

## (2) 年齢・成長

太平洋と東シナ海・日本海では成長が異なる。漁獲物の年齢別の尾叉長と体重の平均値は、太平洋側は0歳で40cm および0.97kg、1歳で49cm および1.91kg、2歳で65cm および4.49kg、3歳以上で79cm および8.00kg、日本海・東シナ海は0歳で32cm および0.45kg、1歳で55cm および2.44kg、2歳で71cm および5.40kg、3歳で81cm および8.03kg、4歳以上で91.6cm および12kg である(図2)。寿命は7歳前後である。また、3歳以上になると成長が頭打ちとなり、年齢分解を進める上での一つの障壁となっている。

## (3) 成熟・産卵

産卵期は冬から初夏(2~7月)である。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は能登半島周辺以西、太平洋側は伊豆諸島以西である。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ヵ月長い。尾叉長70cm程度から生殖腺の発達が見られることから(内田ほか1958)、2歳の半分と3歳以上のすべてが産卵を行うと考えられる(図3)。

## (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割合の推移を図4に示す。定置網による漁獲割合は、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~現在までは30~40%で推移した。2005年では前年より増大して45%となり、全漁法中最も大きなシェアを占めた。一方、まき網の漁獲割合は1960年代に10%を初めて越え、1970~1980年代には20%前後となり、1990年代から現在では30~40%となった。1999年と2002~2004年には全漁法中最大シェアを占めたが、2005年では35%と定置網に次いで第2位となった。刺し網と釣り・延縄の漁獲割合は1960~1970年代は合わせて40%前後であったが、現在は20%台であることが多い。2005年では、釣り・延縄12%、刺し網6%であった。

東シナ海:1993年以前は、東シナ海・黄海海域の大中小型まき網による漁獲量が計上されていなかった。1994年以降はまき網が36~58%を、釣り・延縄が25~39%を、定置網は9~21%を漁獲している。1994年以降における漁業種類間の漁獲割合の変動は比較的安定している。2005年では、まき網44%、定置

網 18%、釣り・延縄 26%、刺網 3%であった。

山陰：1993 年以前は当海域の大中型まき網漁獲量は統計に計上されていないが、当海域における当時の大中小型まき網漁業の漁獲割合は小さかったと考えられる。まき網の割合は 1985～1990 年に 20%台であったが、1991 年以降に増大して、2003 年以降は 65%以上となった。刺し網は、1985 年の 41%から漸減して現在は 20%前後で推移している。定置網は、1980 年代には 20%前後であったがその後減少し、2004 年はわずか 5%となった。2005 年では、まき網 66%、定置網 10%、釣り・延縄 10%、刺網 14%であった。

日本海中北部・北海道・青森：1994 年以前における日本海中・北部海域の大中小型まき網漁獲量は漁獲統計に計上されていないが、当海域における当時の大中小型まき網漁業の漁獲割合は小さかったと考えられる。1986 年以降の漁法別漁獲割合は比較的安定しており、50%前後を定置網が、30%前後をまき網が漁獲している。2005 年では、まき網 19%、定置網 72%、釣り・延縄 4%、刺網 4%となり、まき網が減少して定置網が増大した。

太平洋中南部：現在も定置網が漁獲の中心となっており、釣りの割合も高い。各漁業種類の割合は比較的安定している。2005 年では、まき網 14%、定置網 63%、釣り・延縄 21%、刺網 2%であった。

外房：まき網が漁獲の大部分を占めている。2005 年では、まき網 72%、定置網 8%、釣り・延縄 3%、刺網 18%であった。

太平洋北部：1998 年までは定置網による漁獲割合が高かったが、1999 年以降はまき網の割合が増加しており、2004 年では 50%となった。2005 年では定置網の割合が増加し、まき網 33%、定置網 65%、刺網 2%となった。

## (2) 漁獲量の推移

図 5・表 1 に 1952 年以降のブリ類の海区別漁獲量を示した。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 51～77 千トンとなった。2004 年の漁獲量は 66 千トンであったが、2005 年では 56 千トンに減少した。韓国でも 2004 年の 5 千トンから 2005 年の 3 千トンに減少した。多くの水域で前年より減少する中で、山形以北の日本海側と千葉以北の太平洋側で漁獲量が増加した。特に、分布域の北縁部にあたる北海道・青森・岩手で多く漁獲され、1道2県の合計漁獲量は前年の 4 千トンから 9 千トンに増加した。

東シナ海：1950～1960 年代まで 5～10 千トンであったが、1970 年代に入ると 10 千トンを上回る漁獲がたびたびみられた。東シナ海・黄海海域の大中小型まき網統計が計上された 1994 年以降は 9～14 千トンの安定した漁獲がみられる。2004 年では 11.4 千トンであったが、2005 年ではすべての県で漁獲量が減少して 9.1 千トンとなった。

山陰：1950～1980 年代は 3～9 千トンであったが、1991 年には 10 千トンを初めて越えた後、2002 年までは 6～12 千トンとなり、2003 年と 2004 年に急増して 18 千トンとなった。この増加はまき網の漁獲が主因となっている(図 6)。2005 年では鳥取と島根で前年より大きく減少して、10.1 千トンとなった。

日本海中北部および北海道・青森：1950～1980 年代は 6～18 千トンであったが、1990 年代に 12～26 千トンと増加した。2004 年の漁獲量は 21.7 千トンであったのに対し、2005 年には 18.3 千トンに減少した。しかし、漁場北部の山形、秋田、青森、北海道では前年より増加し、特に北海道では南部太平洋側を中

心に前年の4.6倍の3.0千トンを漁獲した。

太平洋中南部：1950年代前半では20千トン前後であったが、その後減少傾向が続き、1980年代は6～10千トンの最低水準となった。1990年代以降はやや回復し、10千トン前後となっている。2005年では8.6千トンとなり、前年の9.6千トンより減少した。

外房：1950～1970年代前半まで6千トン程度を漁獲していた。1970年代後半に1千トン程度に急減したが、その後再び増加し続けて2001年には7千トン近くとなった。その後2004年まで減少して3.0千トンとなった。2005年では3.4千トンとなり、前年よりわずかに増加した。

太平洋北部：1950～1960年代には最大で9千トンであった。しかし、1970年代に急減し、1970年代後半にはほとんど漁獲のない状態にまでになった。1980年代以降再び増加に転じ、2000年には卓越した2000年級群の加入により16千トンとなったが、その後再び減少した。2004年の漁獲量は2.7千トンであったが、2005年ではすべての県で前年を上回り、6.1千トンに増加した。特に岩手では前年の2.8倍の3.0千トンを漁獲した。

#### 4. 資源の状態

##### (1) 資源評価の方法

資源水準の判断には20年以上の期間を用いることになっており、ブリでは長期にわたる漁獲量変動が見られることから漁獲統計資料の整った1952年以降の期間を用いた。ただし、神奈川県、三重県、高知県の大型定置網では、古くからブリ銘柄の漁獲尾数が整備されているため、可能な限り長期間の記録を参考にした。

主要漁業種のうち、定置網の漁獲努力量は比較的安定して推移してきたと考えられることから、定置網の来遊量指数(補足資料1)と年齢別漁獲尾数を資源量指数値として用いた。また、各漁業種における年齢組成(漁獲尾数)も資源の水準判断の材料とした。なお、日本海中北部海域と太平洋における定置網の主漁期は、それぞれ5月～翌年2月および2～11月にかけてであることから、各海域における来遊量指数は、漁期年で求めた(日本海中北部海域:4月～翌年3月、太平洋:1～12月)。年齢別漁獲尾数および漁獲量は、漁獲統計資料の集計単位にしたがって暦年で求めた。加入動向は、0歳の発生状況の指標であるモジャコ指数(補足資料2)の推移を基に判断した。各海域における年齢別漁獲尾数および漁獲量を求める際に使用した資料を補足資料3として記した。

##### (2) 漁獲物の年齢組成

図6に各海域の主要漁業における年齢別漁獲尾数と年齢別漁獲量の推移を示した。なお、海域によって漁獲開始サイズが異なるため、0歳の漁獲尾数を海域間の資源量の指標として比較することはできない。

東シナ海：1985～2005年におけるまき網と定置網の漁獲物の年齢組成をまとめた(図6(1))。

定置網では、漁獲尾数、漁獲重量とも期間を通して0～2歳を漁獲し、2002年以降は特に0、1歳が増加したが、2005年には0歳が大きく減少し、1歳が漁獲の中心であった。2005年における漁獲尾数は、0歳1万尾、1歳42万尾、2歳17万尾、3歳以上0.3万尾と推定された。2歳の漁獲量780トンで前年の250トンより大きく増加したが、0歳の漁獲量は10トンで前年を大きく下回ったため、全漁獲尾数は約60万尾

となり、前年の 107 万尾を大きく下回り、2003 年とほぼ同じであった。

まき網での年齢別漁獲尾数の推移をみると、1990～1995 年は 3 歳以上を多く漁獲したが、1996 年以降は 0 歳と 1 歳の漁獲尾数が増加した。2005 年は前年と同様 1 歳魚が漁獲の中心であった。2005 年における 0～3 歳魚以上の漁獲尾数はそれぞれ、16 万尾、45 万尾、8 万尾と 35 万尾で、前年に比べ 0～2 歳が減少したが、3 歳以上が増加した。

山陰：1985～2005 年における定置網とまき網の漁獲物の年齢組成をまとめた(図 6(2))。

当海域では近年まき網の漁獲が大半を占める(図 4)。まき網での年齢別漁獲尾数の推移をみると、1 歳の漁獲割合が最も大きかった 2004 年を除くと、1985～2005 年では 0 歳の漁獲割合が最も高く、特に 2003 年には 0 歳の漁獲量が多かった。2005 年は、0 歳 380 万尾、1 歳 96 万尾、2 歳 16 万尾、3 歳以上 3 万尾と推定された。年齢別漁獲量の推移をみると、0 歳が前年より増加したが、他は前年より減少した。

定置網の割合は近年 10% 未満で、その年齢別漁獲尾数の推移を見ると、0 歳と 1 歳が大半を占め、特に 1 歳の年変動が大きい。2005 年は 1 歳が漁獲の中心であったが、0 歳の漁獲尾数が前年に比べて大きく減少し、全漁獲量は前年並みであったが、全漁獲尾数は約 36 万尾で、前年の約 6 割に止まった。

日本海中北部、北海道・青森：1985～2005 年における定置網とまき網の漁獲物の年齢組成をまとめた(図 6(3))。

当海域では定置網が漁獲の 6 割以上を占める。その年齢別漁獲尾数の推移をみると、期間を通じて 0 歳が大部分を占める。2005 年は、0 歳 1,189 万尾、1 歳 148 万尾、2 歳 16 万尾、3 歳以上 26 万尾と推定され、前年に比べて 0 歳が大きく増加し、1 歳～3 歳以上が若干減少した。漁獲量では、1990 年以降 1 歳以上が増加したが、0 歳は 5 千トン前後を推移し、2005 年の 1 歳の漁獲量は 5,750 トンであった。

当海域ではまき網が漁獲の 2 割前後を占める。その年齢別漁獲尾数の推移をみると、期間を通じて 0 歳が大部分を占めるが、1990 年以降は 3 歳以上もわずかに増加した。2005 年の漁獲尾数は、0 歳 271 万尾、1 歳 72 万尾、2 歳 2 万尾、3 歳以上 3 万尾と推定され、前年に比べて全年齢で減少した。漁獲量の推移をみると、1990 年以降 3 歳以上が増加し、特に 1990～1994 年、2002～2004 年において多かった。2005 年では特に 1 歳が大きく減少した。

このように東シナ海・日本海では海域及び漁業種類によって漁獲物の年齢組成が異なるが、定置網とまき網が全体の大部分を占めているので、各海域の定置網とまき網の組成を基に、全漁業種類の年齢組成を推定した(図 6(4))。漁獲重量では 1985 年以降増加傾向が見られるが、漁獲尾数では年変動を示しながら 2～4 千万尾の範囲で比較的安定している。しかし、0 歳魚の割合が全体の 6～8 割、1 歳と合わせると全体の 9 割を占め、若齢魚の割合が非常に大きい。

太平洋中南部：1991～2005 年の定置網と釣りの漁獲物の年齢組成についてまとめた(図 6(5))。

主要な漁法である定置網では、ブリ銘柄となる大型魚の占める割合が高い。しかし、2000 年と 2001 年には 0 歳の漁獲が増大した。2000 年の 0 歳、2001 年の 1 歳、2002 年の 2 歳、2003 年と 2004 年の 3 歳以上が増加しており、卓越であった 2000 年級群が各年齢にわたって漁獲され続けたと考えられる。2005 年の年齢別漁獲尾数は、0 歳 31 万尾、1 歳 18 万尾、2 歳 33 万尾、3 歳以上 55 万尾と推定した。0 歳は非常に少なかった前年(5 万尾)より増加し、卓越であった 2000 年と 2001 年を除く期間中の平均値((28 万尾)程度となった。1 歳および 2 歳の値は 2002 年以降では安定している。3 歳以上は前年(79 万尾)より減少したものの、2003 年以後の値は以前に比べ高い値で推移している。しかし、2006 年前半には主要漁場である熊野灘でのブリ銘柄漁獲量の不漁が報告されている。

定置網に次いで重要な漁法である釣りでは、0歳はほとんど漁獲されていない。1991年以降では1993年と1994年、2002～2004年をのぞいて1歳の割合が高く、特に2000年と2001年では漁獲の大部分を占めた。2002年に2歳が、2003年と2004年に3歳以上が増加したことから、釣りでも2000年級が各年齢にわたって漁獲され続けたと考えられた。2005年の漁獲尾数は、1歳1.2万尾、2歳3.7万尾、3歳以上17万尾と推定された。1歳は2003年以降漁獲の少ない状態が続いている。2005年の2歳は2002年、2003年および2004年より少なかった一方で、3歳以上は1991年以降で最大となった。2006年前半では足摺岬周辺における不漁が報告されている。

外房：1991～2005年のまき網の漁獲物の年齢組成についてまとめた(図6(6))。

1991年以降は1歳が漁獲の中心であり、毎年56万～190万尾が漁獲されている。0歳は2万～116万尾と変動が激しい。2005年の漁獲尾数は、0歳37万尾、1歳69万尾、2歳15万尾、3歳以上は1万尾程度と推定された。0歳と2歳は前年(2万尾および11万尾)より増加したものの、1歳は前年(97万尾)より減少となった。2006年前半ではイナダ銘柄の好漁が報告されている。

太平洋北部：年齢構成は不明であるが、小型魚が漁獲の中心であるため、0歳と1歳の占める割合が大きいと考えられる。2005年の漁獲量(6千トン)は、最近10年では2000年(16千トン)および2001年(10千トン)に次ぐものであり、0歳および1歳の漁獲尾数が多かったものと推測される。

### (3) 資源量指数値等の推移

定置網が主体である日本海中北部・北海道・青森および太平洋中南部における来遊量指数と定置網の漁獲物組成を資源量指数値とした。

日本海中北部・北海道・青森：定置網への来遊量指数(図7)と定置網の年齢別漁獲尾数の推移(図6(3))は以下の通りである。

0歳の来遊量指数は、1994年のピーク時に比べ半分以下に減少しているが、2005年は前年よりやや増加し、1985年以降のほぼ中間値に落ち着いている。1歳の来遊量指数は、2001年以降は上向きであり、2005年は前年よりもやや増加し、1985年以降では最も高い値となっていた。特に石川以北では1歳の来遊量指数は前年より大きく増加し、2004年級の来遊が高かったと考えられる。1歳は2007年冬に3歳として定置漁場へ来遊することが期待される。2歳の来遊量指数は、1990年代後半以降ほぼ安定に推移し、2005年の値は、前年をやや上回った。3歳以上の来遊量指数は、1990年以降高くなり、1996年に一旦落ち込んだが安定している。

定置網の年齢別漁獲尾数の全年齢合計は、688万～2,391万尾の間を大きく変動しており、そのほとんどが0歳で占められる。0歳は2003年に前年に比べて一旦大きく落ち込んだが、それ以降は増加傾向を示し、2005年は前年より大きく増加した。

太平洋中南部：定置網への来遊量指数(図7)と定置網の年齢別漁獲尾数(図6(5))、さらに、高知県、三重県、神奈川県の前定置網におけるブリ銘柄漁獲尾数(図8)の推移は以下の通りである。

来遊量指数は、0歳では2000年と2001年に高く、1歳では特徴的な傾向を見いだすことができず、2歳では1995、1999、2002年に高く、3歳以上では1994、2003、2004年に高かった。卓越であった2000年級群は、2歳と3歳以上でも多く来遊したことが示された。

定置網の全年齢の漁獲尾数は、0歳の増加により2000年と2001年に220万尾と183万尾を記録したが、その後は減少して2002～2004年では100～136万尾となった。2005年は前年とほぼ同じ137万尾で

あった。

1897 年以降の高知県と三重県および 1925 年以降の神奈川県の大規模定置網では、ブリ銘柄(体重 6kg 以上)の漁獲尾数が記録されている。この 100 年以上にもわたる漁獲記録によると、1950 年代以前には年間 50 万～160 万尾であったのに対し、1960 年代から 70 年代には 20 万～40 万尾、1980 年代には 10 万尾前後、1990 年代以降はやや増加して 10～20 万尾となっている。2005 年は 20 万尾であった。

#### (4) 加入動向

2005 年後半の北海道・青森・岩手における当歳魚の漁獲量の増大から、2005 年級群の発生量はかなり多かったと考えられる。今後、これらが成長して日本海中北部や太平洋中南部での漁獲に結びつくことが期待される。

モジャコと呼ばれる流れ藻に付いた幼魚は養殖用種苗として漁獲され、その漁獲尾数が報告されている。しかし、モジャコ漁獲尾数は養殖業からの需要に左右されること、モジャコ漁期はブリ幼魚の出現期に比べて短いこと等から、必ずしもブリの加入量を表してはいないと考えられる。そこで、0 歳の発生状況の指標として、モジャコと流れ藻の出現状況を指数化したモジャコ指数(補足資料 2)の推移を検討した(図 9)。2000 年以降のモジャコ指数は、1999 年以前に比べて高い値を示すことが多い。2006 年では太平洋側・対馬暖流側とも前年より低い値となったが、モジャコ漁期の後半には漁況は好転しており、モジャコの発生期が遅れたに過ぎない可能性もある。したがって、2006 年発生群の多寡については、秋以降に漁獲される 0 歳の漁獲量が明らかとなるまで不明である。

なお、東シナ海・日本海では春期に新規加入量調査を実施しており、補足資料 4 にその概要を示す。

#### (5) 資源の水準・動向

1952 年以降の漁獲量は、1970 年代後半から 1980 年代に減少したものの、1990 年代以降は増加傾向にある(図 5)。しかし、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、1950 年代より減少している(図 10)。定置網によるブリ銘柄(体重 6kg 以上)の漁獲尾数も、現在では 1950 年代以前に遠く及ばない(図 8)。一方で、定置網の主要漁場である日本海中北部・北海道・青森における 1985～2005 年の漁獲尾数(図 6(3))は、0 歳の加入状況によって変動はあるものの安定傾向にある。また、日本海中北部の来遊量指数の推移(図 7)をみると、1 歳以下の若齢魚は継続して安定しており、2 歳以上の大型魚は 1990 年代当初に比べて減少しているものの 1990 年以前のレベルより高かつ安定している。さらに、太平洋中南部の来遊量指数の推移(図 7)をみると 2 歳以下では継続して安定傾向にあり、3 歳以上は良い。1990 年代以降の神奈川県・三重県・高知県の大型定置網におけるブリ銘柄漁獲尾数は、1970 年代後半から 1980 年代の最低水準を脱している。以上から、資源水準を中位と判断した。また、定置網の来遊量指数(図 7)およびモジャコ指数(図 9)は、2000 年以降は比較的高い値が続いていることから、資源動向を横ばいと判断した。

## 5. 資源管理の方策

### (1) 資源と漁獲の関係

1950 年代以前における神奈川県、三重県、高知県の大型定置網では、年による豊凶はあるものの 1920～1950 年代までの 40 年間にわたって年間合計 40～160 万尾ものブリ銘柄(体重 6kg 以上)を漁獲してい

たと記録されている。すなわち、当時の定置網で漁獲する限り、この程度の数のブリ銘柄を持続的に漁獲することが可能であった。ところが、原因は不明なものの、1960年代に漁獲尾数は大幅に減少し、それ以降には10万尾前後、1990年代以降にやや回復したものの多い年でも20万尾程度にすぎない。この間まき網による漁獲量は増大し続けている。他方、大型魚の漁獲尾数減少と0歳と1歳魚を中心とした漁獲量増大が進行しており、若齢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、大型魚の漁獲尾数減少を引き起こした可能性が考えられる。

## (2) 資源と海洋環境の関係

マイワシのような小型浮魚類と同様、大規模広域回遊を行うブリの漁獲量変動は小さくなく、古くから漁況と海況との関係について高い関心を集めてきた(伊東、1959;原、1990)。最近では、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)が、ブリの資源変動に及ぼす海洋環境の影響はよく分かっていないのが現状であろう。近年、日本海の水温は数年規模の変動とともに十年規模の変動やレジームシフトのような長期変動が卓越すると報告されていることから(千住ほか、2003;磯田、1999)、ここでブリの回遊および生残過程に大きく影響を及ぼすと考えられる対馬暖流域の水温を用いて、ブリ資源の長期変動に及ぼす海洋環境の影響について解析を行った。なお、太平洋側では、ブリの回遊および生態特性に対応するような海洋環境データが入手できていないことから、ここでは東シナ海・日本海のブリについてのみ検討するものとした。

図11に1964年～2005年における日本海西部冬季の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。対馬暖流域の水温は概ね1974～1986年に低く、1987年以後に高く、明瞭な十年規模の変動を示している。一方、ブリ類の漁獲量は概ね1977～1989年に低く、1990年以後に高く、2～3年のタイムラグがあるが、日本海の冬季水溫のレジームとほぼ対応する。また、両者の間に正の相関関係が認められた( $r=0.42$ ,  $p<0.01$ )。特に日本海のブリの資源動向をよく表す日本海の中北部の漁獲量(定置網が主である)は日本海北部の50m深水温と有意な正の相関を示している( $r=0.53$ ,  $p<0.01$ )。これらのことは、対馬暖流域の海洋環境が数年～10年規模の時間スケールで東シナ海・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。

以上のような漁獲量と水溫の対応関係は、海洋環境がブリの資源水準(加入量)そのものを規定しているのか、あるいは単にブリの分布域の変化ひいては漁場形成に影響している(内山、1997)のかはよく分からない。しかし、1990年代には日本海の中北部だけでなく、東シナ海区を含む対馬海域全体の漁獲量が増加していることや、定置網による0歳の漁獲量が高いことなどから、資源水準そのものが高かったと考えられ、海洋環境がブリ類の加入量や資源水準に大きく影響を及ぼすものと推察される。

## 6. 2007年ABCの算定

### (1) 資源評価のまとめ

現在の漁獲量は1950年代以降では高水準にある。しかし、漁獲努力量が比較的安定していると考えられる定置網における漁獲量とブリ銘柄の漁獲尾数は減少していること、近年の漁獲物の年齢構成は1950年代より若齢魚に偏っていることから、現在の資源水準は1950年代以前より良いとは考えられない。一方で、近年20年間の定置網における漁獲尾数と来遊量指数によると、現在は中位程度であるので、資源水準を中位と判断した。また、定置網の来遊量指数およびモジャコ指数は、2000年以降はそれ以前に

比べて高い値が多いが増減に関しては特段の傾向が認められないことから、資源の動向を横ばいと判断した。1950年代以降、定置網における大型魚の漁獲尾数減少とまき網による漁獲量の増大が進行しており、0歳と1歳の若齢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、大型魚の漁獲尾数減少を引き起こした可能性が考えられる。

## (2) ABC の算定

現段階で解析には、ブリ類漁獲量が利用でき、資源の水準と動向を加味して ABC 算定規則(平成 18 年度)の 2-2)-(2)を適用した。

1950年代以降はブリ銘柄の漁獲尾数が減少していること(図8)および1985年以降における漁獲は0歳と1歳魚が主体である(図6)ことから、加入あたり漁獲量を増加させるためには、1歳以下の未成魚の漁獲を減少させる必要がある。そこで、ABClimit は、係数 ( $\alpha$ ) を 0.9 として、過去 3 年間の平均漁獲量にこれを乗じて以下のように算出した。また、ABCtarget は 0.8ABClimitとして算出した。

	2007 年 ABC	資源管理基準	F 値	漁獲割合
ABClimit	55 千トン	0.9 Cave3-yr		
ABCtarget	44 千トン	0.8 × 0.9 Cave3-yr		

ただし、ブリ類の漁獲量として。

## (3) ABC の再評価

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)	管理目標
2005 年(2005 年再評価)	0.9Cave3-yr		54		56	
2006 年(当初)	0.9Cave3-yr		54	43		
2006 年(2006 年再評価)	0.9Cave3-yr	-	54	43	-	

## 7. ABC 以外の管理方策等の提言

現在の漁獲物の年齢構成が1歳以下の未成魚(図6)に偏りすぎていることは資源の有効利用の観点から好ましくない。図12に東シナ海・日本海における等漁獲量曲線を示した。現状では0歳から漁獲しているため、漁獲係数0.3以上では、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すると判断される。従って、大型ブリの漁獲を継続して維持できるように、1歳以下の未成魚保護のための施策が必要であると思われる。また、17年度より我が国周辺のブリを一つの資源として評価したが、利用形態や漁況の違いなどから海域別の管理方策も重要であると考えられる。

## 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.
- 伊東祐方. 1959. 丹後伊根浦の冬ブリ漁況. 日水研報. (5): 29-37.
- 磯田 豊. 1999. 日本海における冬季海面水温の 6~8 年スケールの変動. 海と空. 74: 156-164.

- 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.
- 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.
- 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.
- 北原 武・原 哲之. 1990. 回遊性資源の来遊量指数. 日水誌. 56: 1927-1931.
- 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.
- 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.
- 千手知晴・渡辺俊輝・繁永祐司. 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.
- 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.
- 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.
- 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.

#### 補足資料 1 (来遊量指数)

来遊量指数 ( $R_y$ ) は以下の式から求めた(北原・原 1990)。

日本海北中部の来遊量指数は、秋田県、新潟～兵庫県における定置網の銘柄別漁獲量を基に算出した。  
太平洋中南部の来遊量指数は、高知県、三重県、静岡県、神奈川県における定置網の銘柄別漁獲量を基に算出した。

$$R_{ty} = C_{1ty}^{U/u_1} \times C_{2ty}^{U/u_2} \times C_{3ty}^{U/u_3} \dots$$

$$U = 1 / (1/u_1 + 1/u_2 + 1/u_3 \dots)$$

$R_{ty}$  :  $t$ 年における  $y$  歳魚の来遊量指数

$C_{ity}$  :  $t$ 年における相関のある地域( $i$ )で漁獲される  $y$  歳魚の定置漁獲量の和

$u_i$  : 1985～2005年にかけての  $C_{ity}$  の自然対数の標準偏差

#### 補足資料 2 (モジャコ指数)

モジャコ指数は、全国かん水養殖魚協会のモジャコ情報を本に海域毎のモジャコ採捕状況を指数化したものである。

太平洋: 鹿児島県～三重県にかけての主要8県

東シナ海・日本海: 熊本県～島根県にかけての主要5県

流れ藻指数

流れ藻が極めて多い:5, 多い:4, 普通:3, 少ない:2, 極めて少ない:1

モジャコ付着指数

流れ藻へのモジャコの付着状況が極めて良好:5, 良好:4, 普通:3, 少ない:2, 極めて少ない:1

モジャコ指数 = (流れ藻指数 × モジャコ付着指数) の平均値(最大は25)

#### 補足資料 3 (年級分解)

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。

府県別の定置網月別銘柄別漁獲量 (1985～2005年のもの)

青森県: 1997～2005年

山形県、高知県、静岡県、三重県、神奈川県: 1991～2005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: 1985～2005年

ただし、新潟県、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。

高知県の釣り月別銘柄別漁獲量 (2000～2005年のもの)

道府県別漁業種類別漁獲量 (全道府県の1985～2005年のもの)

富山県月別体長(尾叉長)測定データ(定置網)

測定尾数	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
0歳魚	1,619	947	1,463	749	356	762	435	120	503	961	524	582	736	897	1,223	595	532	859	1,032	1,669	815
1歳魚	128	28	84							62	103	8	93	209	107	233	262	270	345	421	542
2歳魚以上		15				21		211	248	469	782	536	987	2,177	3,750	6,156	10,413	9,012	8,195	10881	10129

1996年以降は、井野(2005)が解析に用いたデータの一部を使用。

### 魚体精密測定データ

府県	期間	備考：銘柄等	個体数
秋田県	2000年8月	イナダ：72 アオ：6 ワラサ：12	90個体
新潟県	1997年11月～2001年1月		444個体
兵庫県	1999年10月		21個体
京都府	1999年11月		90個体
富山県	1995年12月～2003年1月		574個体

富山県の1996年以降の測定データは、井野(2003)が解析に用いたデータの一部を使用。

以上から体長-体重関係式を求めた。

$$Y = 10^{-6} \times X^{3.1172}$$

$$R^2 = 0.9955$$

X: 体長 (mm)、Y: 体重 (g)

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)

1985年1月～2005年12月まで。ただし、1987年の1月、10～12月、1988年、1990年、1991年および1995年はデータを欠く。

日本海中・北部主要港大・中型まき網および中型まき網月別銘柄別漁獲量

青森県八戸港：1998～2005年

鳥取県境港：1991～2005年

新潟県、石川県の主要港：1985～2005年

東シナ海から日本海におけるブリ類漁獲量には、1993年以前の東シナ海・黄海海域の大・中型まき網および1994年以前の日本海中・北部海域の大・中型まき網漁獲量は含まれない。従って、それ以前の漁獲量は推定した。

東シナ海・黄海海域の大・中型まき網の漁獲量(推定漁獲量)は、九州主要港の大・中型まき網水揚げ日報(以下、水揚げ日報)と産地水産物流通統計速報値(以下、産地統計)および1994年以降2003年までのブリ類漁獲量(実漁獲量)を用いて導いた。まず、1994年以降の各統計のトレンドから、1988年、1990年、1991年の水揚げ日報値を推定した。1988年は1987年と1989年の平均値、1990年と1991年は1989～1992年に比例して漁獲が増大したと仮定して推定値とした。次に、1996年以降の水揚げ日報と実漁獲量の比の平均を求め、これを1988年、1990年、1991年の水揚げ日報に乗じた。また、1995年の水揚げ日報はこの比で除して推定した。



・ 各海域における定置網年齢別漁獲尾数および漁獲量

東シナ海・九州における定置網年齢別漁獲量は、長崎県銘柄別漁獲量 ( ) から求め、最後に九州から鹿児島を除いた海域の定置網漁獲量で重み付けした。また、定置網年齢別漁獲尾数は、長崎県銘柄別漁獲量 ( ) と九州主要港の大中型まき網水揚げ日報 ( ) から導いた年別月別平均体重を用いて求めた。

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、各県銘柄別漁獲量 ( ) および富山県の体長測定データ ( 、 ) と魚体精密測定データ ( ) 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。

太平洋中南部における定置網年齢別漁獲尾数および漁獲量は、神奈川県西湘、静岡県伊豆東岸、三重県、高知県の大型定置網における月別銘柄別漁獲尾数を、以下の方法で各年齢に振り分け、重量比で海域全体の漁獲尾数に引き延ばした。

神奈川県西湘、静岡県伊豆東岸

- 0歳:7~12月のわかし、いなだ
- 1歳:1~6月のわかし、いなだ、7~12月のわらさ
- 2歳:1~6月のわらさ
- 3歳以上:ブリ

三重県

- 0歳:7~12月のいなだ
- 1歳:1~6月のいなだ、7~12月のわらさ・めじろ
- 2歳:1~6月のわらさ、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2kg級以下、2~12月の3kg級、7~12月の4~5kg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

・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

高知県足摺岬周辺における釣りによる銘柄別漁獲尾数を、上記の高知県における銘柄と年齢の関係を用いて重量比で海域全体に引き延ばした。

・各海域におけるまき網年齢別漁獲量および漁獲尾数

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 (推定値含む: ) 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、1991年以降については鳥取県境港の銘柄別水揚げ量 ( ) と九州主要港の大中型まき網水揚げ日報 ( )、東シナ海・黄海海域の大中型まき網の漁獲量 (推定値含む: ) から求めた。また、1990年以前については、1991~1995年にかけての鳥取県境港の銘柄別水揚げ量 ( ) から求めた傾向と九州主要港の大中型まき網水揚げ日報 ( )、東シナ海・黄海海域の大中型まき網の漁獲量 (推定値含む: ) から求めた。

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、新潟県と石川県主要港における月別

銘柄別漁獲量 ( ) および日本海中・北部海域の大中型まき網の漁獲量 (推定値含む: ) と富山県の体長測定データ ( 、 ) と魚体精密測定データ ( ) から求め、最後に兵庫県以北の海域のまき網漁獲量で重み付けした。

#### 2歳と3歳以上の分解について

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。そこで青森県、秋田県、山形県の2歳以上は新潟県の年月別の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、富山県の体長測定データ ( 、 ) と魚体精密測定データ ( ) から2歳と3歳以上の尾数比を求めた。富山県と石川県の2歳と3歳以上の漁獲量比および尾数比は、富山県の体長測定データ ( 、 ) と魚体精密測定データ ( ) から求めた。福井県の2歳と3歳以上の漁獲量比は京都府と兵庫県の年月別の2歳と3歳以上の重量比を基に分解した。また、同様にしてその尾数比は、富山県の体長測定データ ( 、 ) と魚体精密測定データ ( ) から求めた。

#### 補足資料 4 (日本海加入量調査)

モジャコの新規加入量調査は、すくい網を用いて4、5月に長崎半島西岸から五島海域にかけて、および小型まき網を用いて6～8月に富山県沿岸域(2004年まで)にかけて行っており、データの蓄積とともに加入量の早期把握が可能になると期待される。

#### 長崎県における新規加入量調査の結果

年	月	調査日	採捕尾数	操業回数	1操業当たり採捕尾数	尾叉長範囲(mm)	平均尾叉長(mm)
2001	4	16-20	147	43	3.4	19-86	34.5
	5	8-11	438	35	12.5	14-135	55.8
2002	4	22	3	5	0.6	28-61	44.7
	5	13-17	1141	13	87.8	17-155	48.0
2003	4	21-24	895+	24	37.3	15-117	29.1
	5	12-14	4028+	26	154.9	23-145	47.9
2004	4	21-22	426	27	15.8	14-123	47.8
	5	11-12	2133	22	97.0	18-145	47.3
2005	4	18-19	215	11	19.5	16-115	30.6
	5	10-13	2291	25	91.6	18-112	45.2

表 1 プリ類の海域別漁獲量

西暦	東シナ海	山陰	日本海北中部・北		外房	太平洋北部	日本合計	韓国
			北海道・青森	太平洋中南部				
1952	6,011	5,723	12,465	20,719	2,640	6,488	54,045	
1953	5,415	3,484	11,805	16,988	4,380	6,413	48,484	
1954	6,540	2,861	8,250	19,144	1,890	7,620	46,305	
1955	6,548	3,896	11,329	16,118	2,464	5,655	46,009	
1956	6,289	3,495	11,486	14,306	2,423	4,766	42,765	
1957	6,289	6,049	10,939	11,190	2,993	4,504	41,963	
1958	8,009	4,477	9,975	11,261	5,098	4,301	43,121	
1959	6,615	5,252	12,057	9,993	5,707	7,127	46,751	
1960	7,490	5,215	11,175	9,144	3,404	4,807	41,235	
1961	7,560	6,417	18,364	10,695	2,363	5,729	51,128	
1962	9,396	7,330	13,065	10,510	4,277	3,742	48,320	
1963	8,271	4,930	10,475	8,341	5,175	3,779	40,971	
1964	8,258	6,375	10,137	10,844	4,076	3,031	42,718	
1965	9,650	3,621	10,133	10,479	3,948	5,989	43,820	1,136
1966	8,081	3,197	8,604	9,468	5,000	4,598	38,948	1,331
1967	8,956	5,230	13,461	7,982	3,878	9,107	48,614	1,654
1968	8,473	8,803	12,225	9,521	4,072	5,330	48,424	2,942
1969	9,939	9,186	15,738	7,521	2,632	6,112	51,128	2,247
1970	15,077	9,117	14,752	7,549	3,443	4,937	54,875	1,718
1971	16,144	7,999	13,231	8,460	5,497	4,132	55,463	761
1972	8,734	9,634	16,537	6,021	3,292	5,520	49,738	1,301
1973	13,837	8,478	13,993	7,460	5,949	3,199	52,916	1,489
1974	9,533	6,889	12,941	7,403	2,734	1,477	40,977	1,707
1975	8,287	7,228	14,469	6,154	1,738	440	38,316	2,723
1976	15,147	9,421	10,152	6,772	1,012	259	42,763	2,429
1977	9,490	4,666	5,965	5,742	810	242	26,915	1,863
1978	10,272	5,700	12,518	6,081	1,415	1,424	37,410	1,829
1979	14,988	5,813	13,160	6,590	1,582	2,836	44,969	2,090
1980	13,190	8,454	9,064	7,178	2,012	2,114	42,012	2,089
1981	9,969	4,277	11,273	7,660	3,353	1,241	37,773	1,198
1982	7,704	8,714	11,408	7,685	1,912	1,020	38,443	3,829
1983	7,705	7,093	15,988	7,824	1,209	2,003	41,822	3,095
1984	10,946	8,548	9,968	8,176	2,322	1,252	41,212	2,952
1985	7,231	8,293	9,213	6,800	1,232	653	33,422	4,687
1986	7,539	6,691	8,233	7,846	1,860	1,587	33,756	5,795
1987	6,959	5,618	11,118	6,134	4,621	900	35,350	3,529
1988	7,658	6,899	6,813	8,897	2,226	2,415	34,908	6,422
1989	10,717	7,023	6,496	10,570	3,476	1,408	39,690	6,218
1990	12,656	7,902	15,257	8,904	4,154	3,225	52,098	5,114
1991	9,050	10,394	15,041	7,859	3,844	4,807	50,995	4,445
1992	9,196	12,168	17,302	7,897	5,162	3,702	55,427	2,233
1993	6,857	8,023	11,897	9,112	5,614	1,745	43,248	2,740
1994	14,374	6,651	17,043	8,947	3,885	2,902	53,802	3,501
1995	16,530	5,826	20,783	8,033	4,365	6,130	61,667	3,586
1996	12,266	6,811	14,800	8,087	5,087	3,281	50,332	3,977
1997	11,339	7,980	13,349	7,739	4,582	2,225	47,214	6,064
1998	11,501	7,532	14,180	7,496	3,423	1,352	45,484	9,620
1999	11,112	11,923	16,797	8,471	2,949	3,666	54,918	8,627
2000	9,223	10,736	25,592	10,635	5,637	15,639	77,462	4,814
2001	10,705	10,127	18,691	10,548	6,891	9,964	66,926	6,475
2002	10,206	10,509	13,743	7,391	6,993	2,481	51,323	5,374
2003	12,756	17,576	15,785	9,185	4,062	1,422	60,786	3,671
2004	11,369	18,142	21,668	9,616	2,874	2,675	66,344	5,321
2005*	9,127	10,053	18,253	8,612	3,415	6,131	55,591	2,876

\* 漁獲量の単位はトン、2005年は暫定値

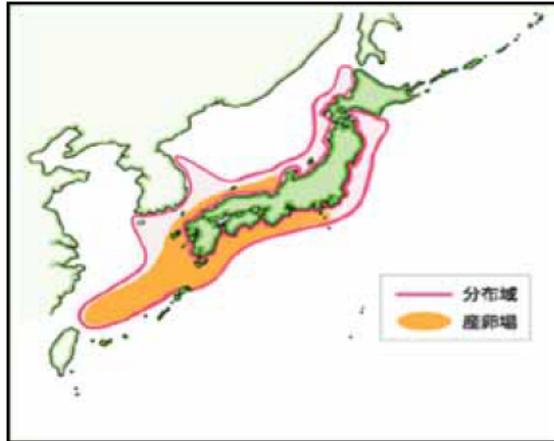


図1 分布回遊図

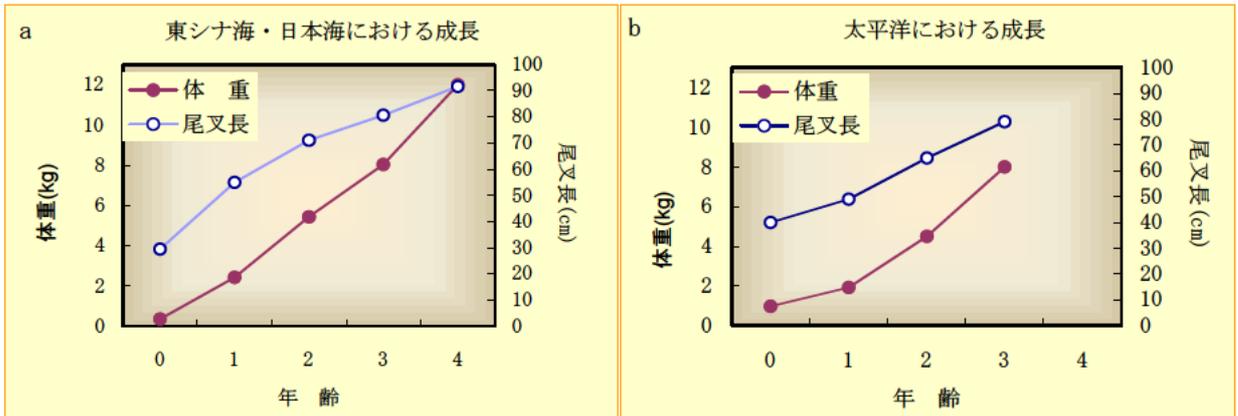


図2 年齢と成長

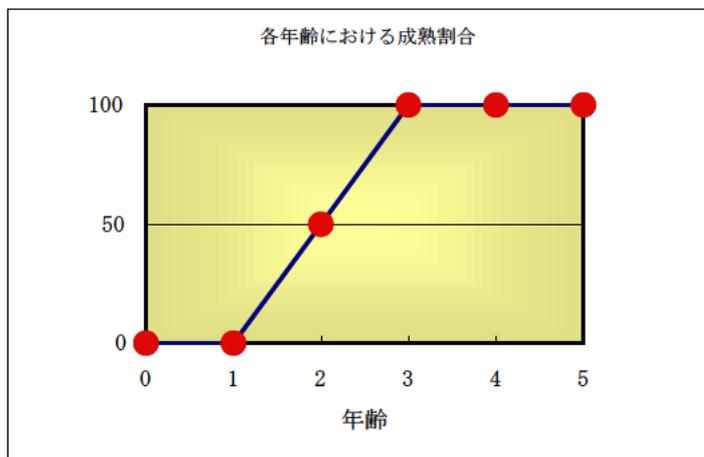


図3 年齢別成熟割合

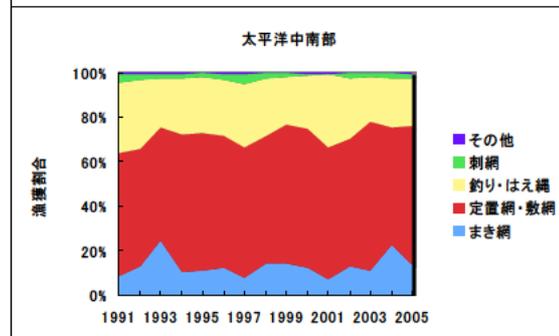
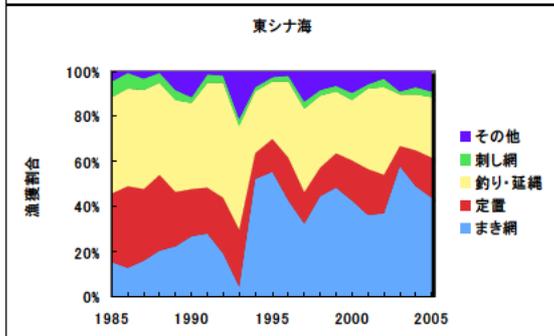
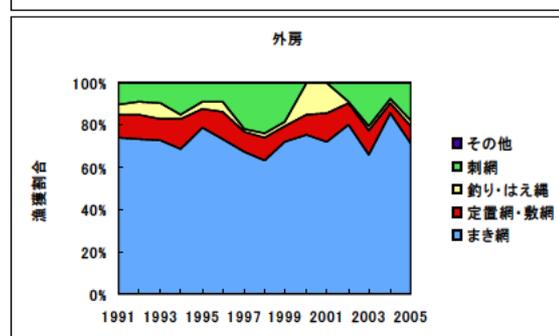
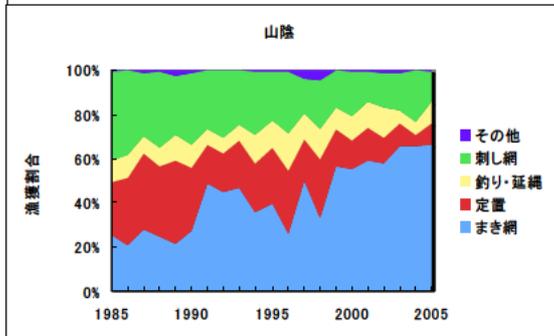
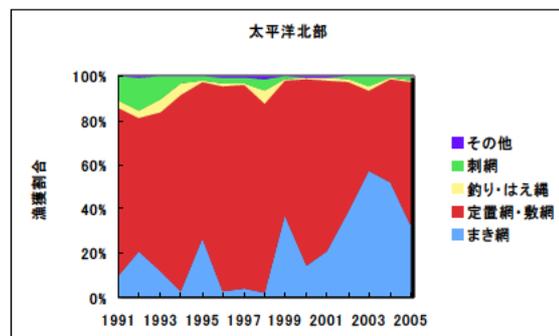
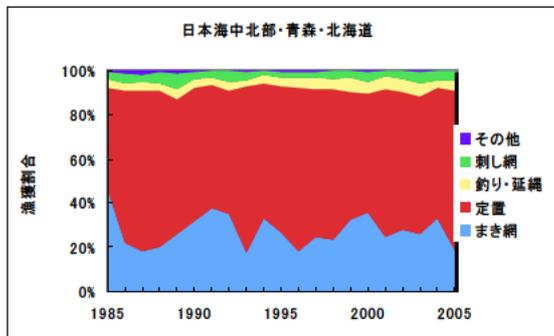
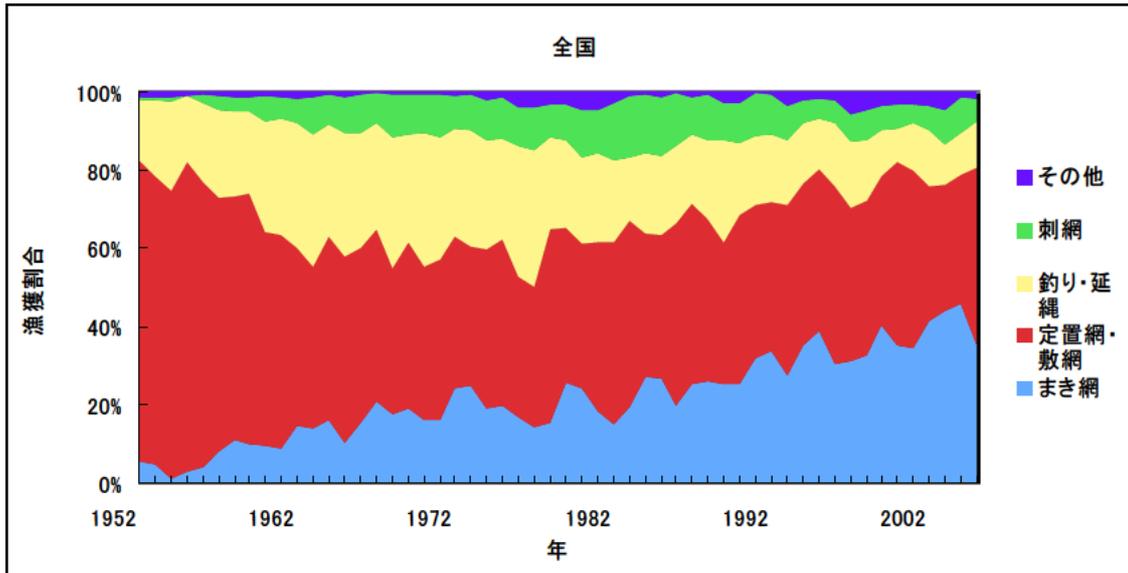


図4 海区別漁業種類別漁獲割合の推移

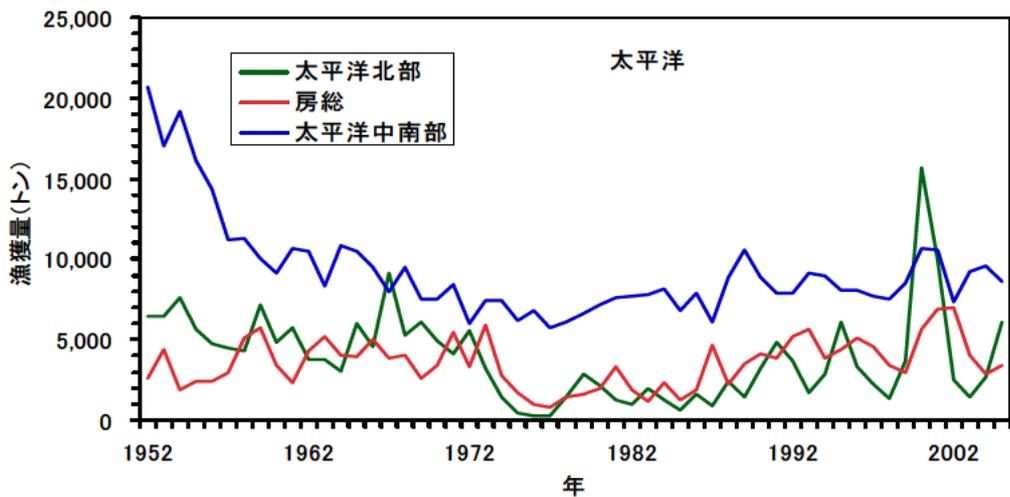
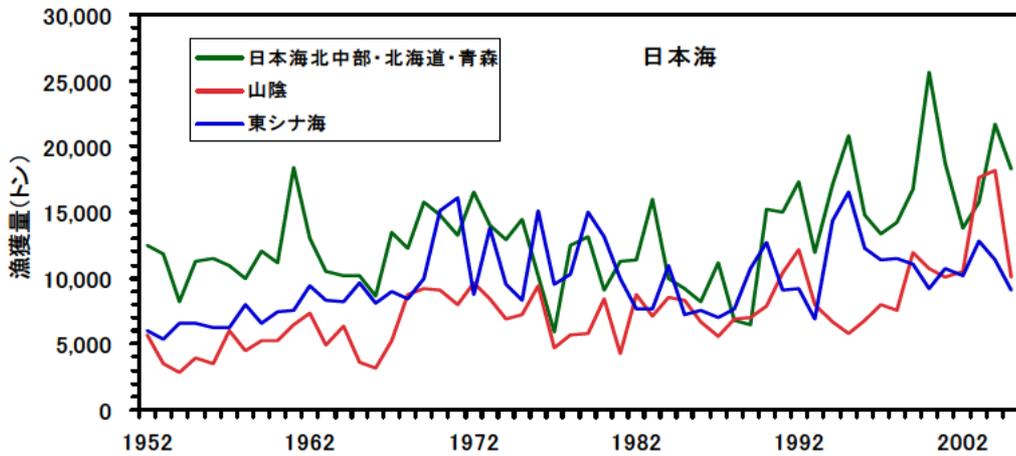
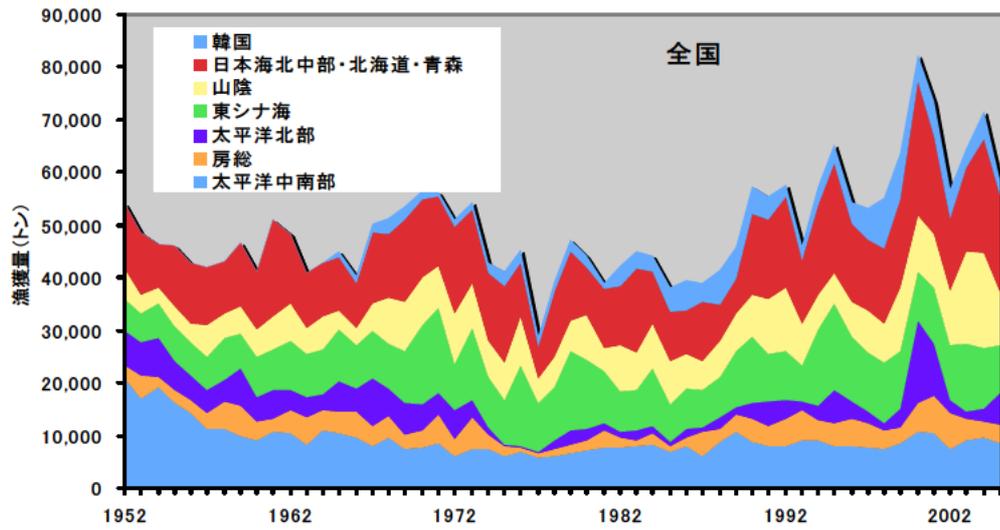


図5 海区別漁獲量の推移

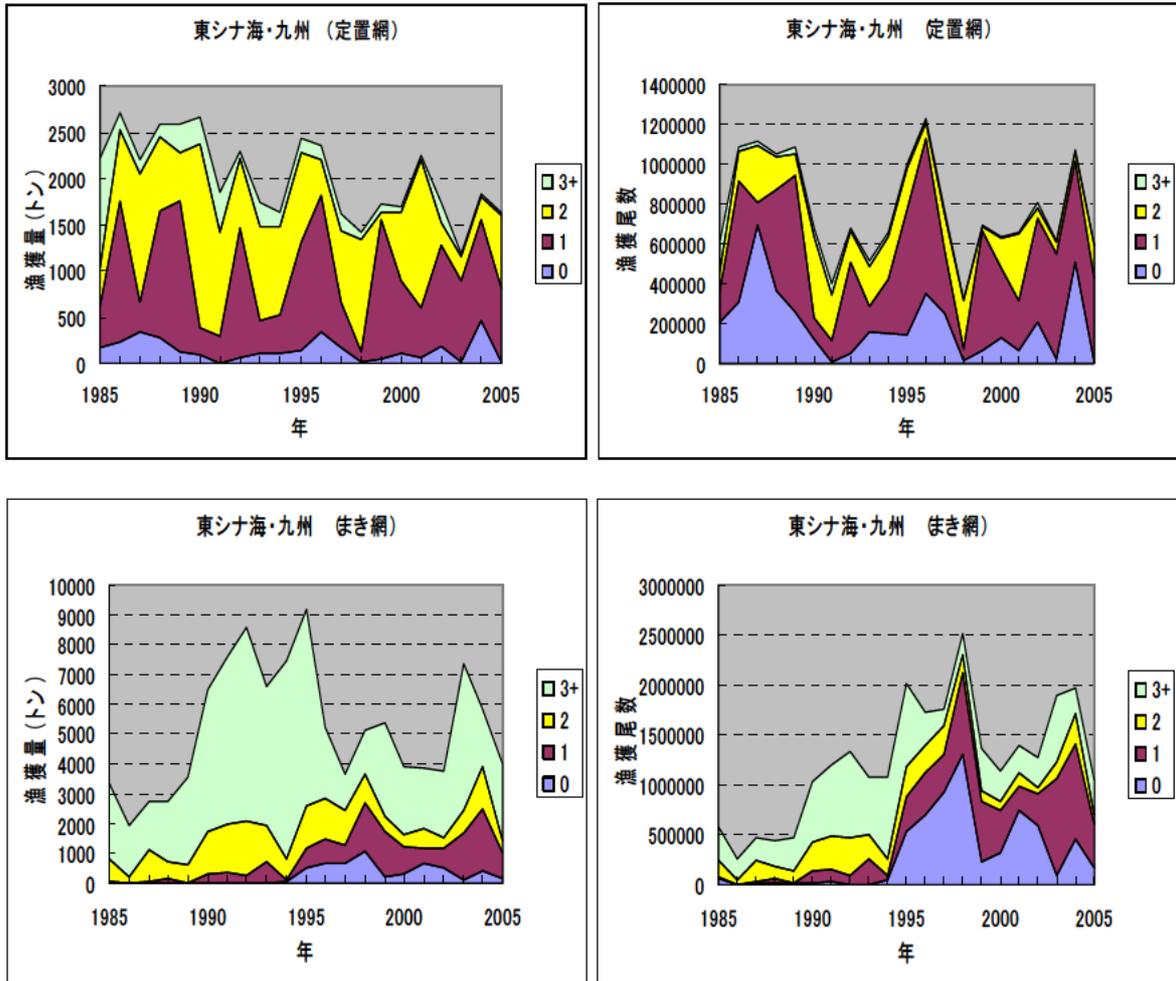


図6(1) 東シナ海における定置網とまき網の年齢別漁獲量と漁獲尾数

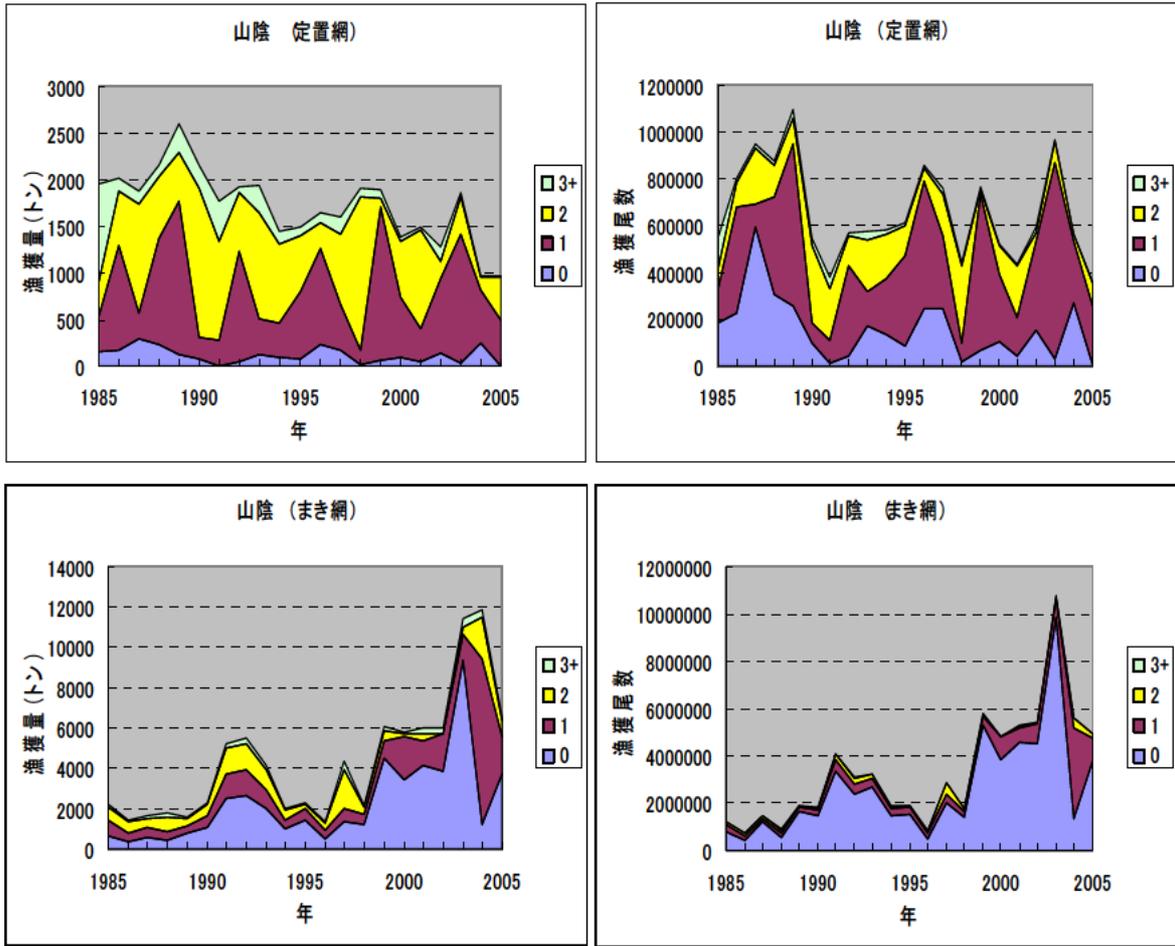


図6(2) 山陰における定置網とまき網の年齢別漁獲量と漁獲尾数

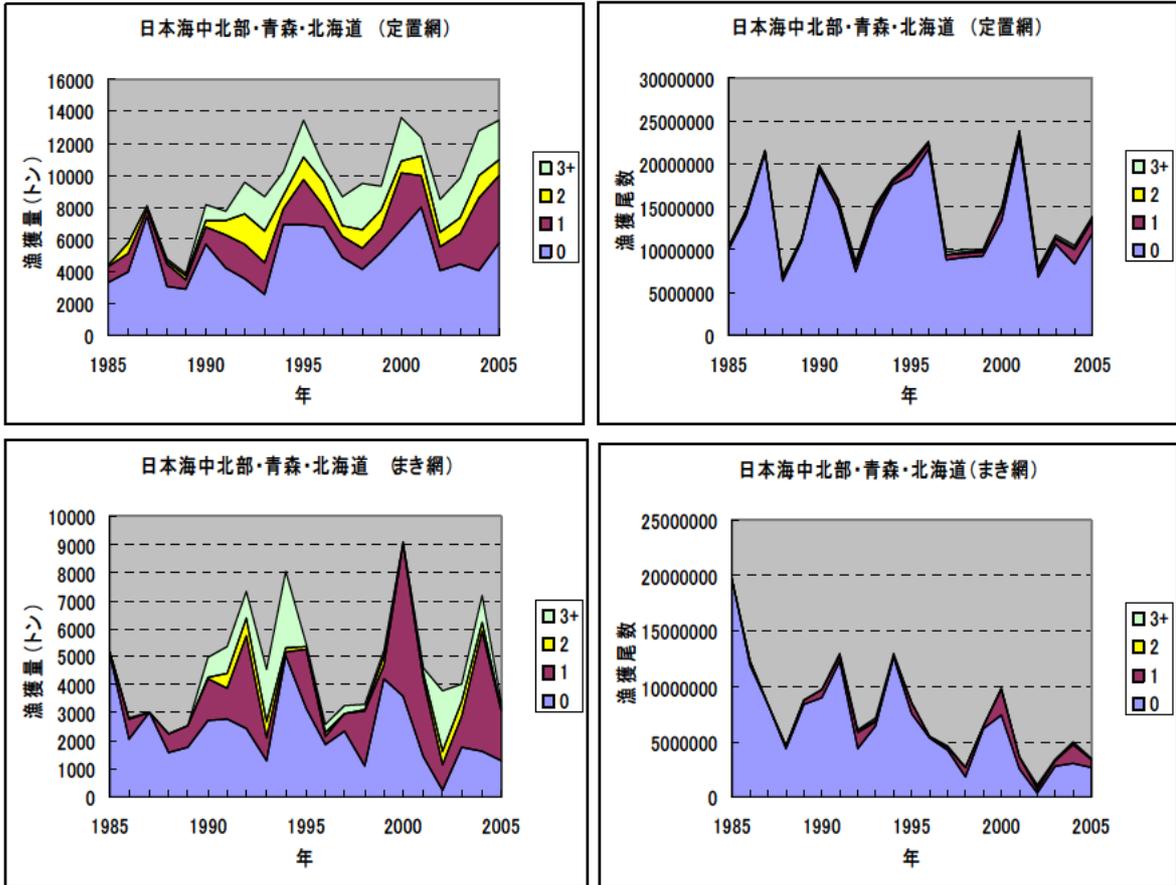


図6(3) 日本海中北部・青森・北海道における定置網とまき網の年齢別漁獲量と漁獲尾数

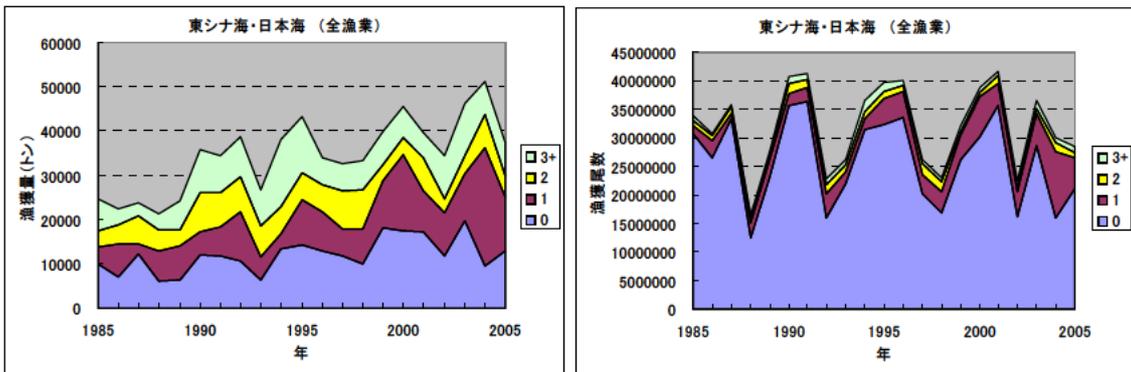


図6(4) 日本海における年齢別漁獲量と漁獲尾数

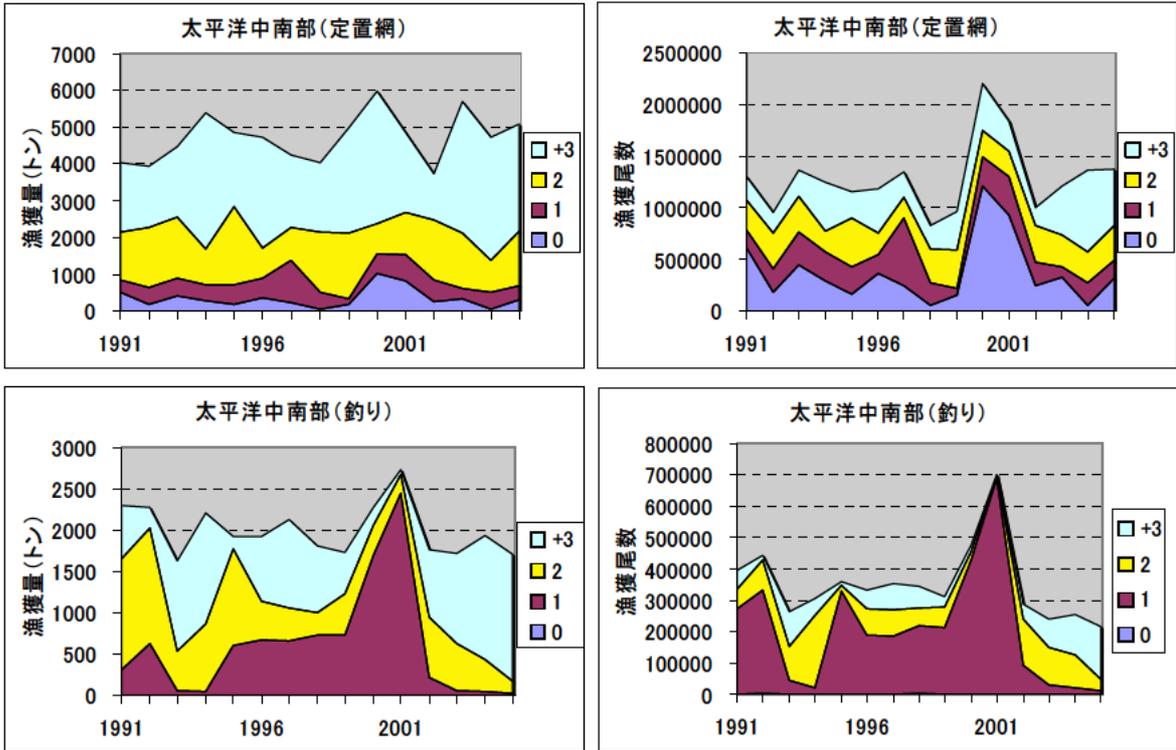


図6(5) 太平洋中南部における定置網と釣りの年齢別漁獲量と漁獲尾数

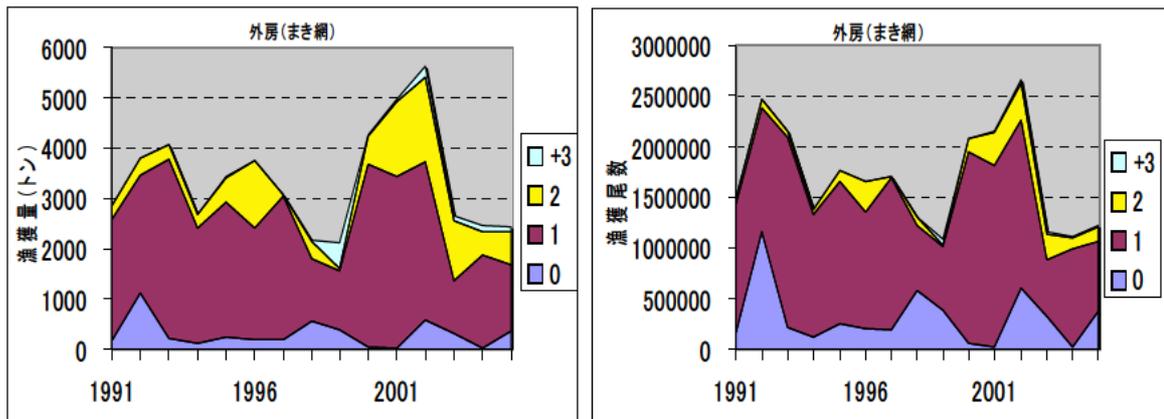
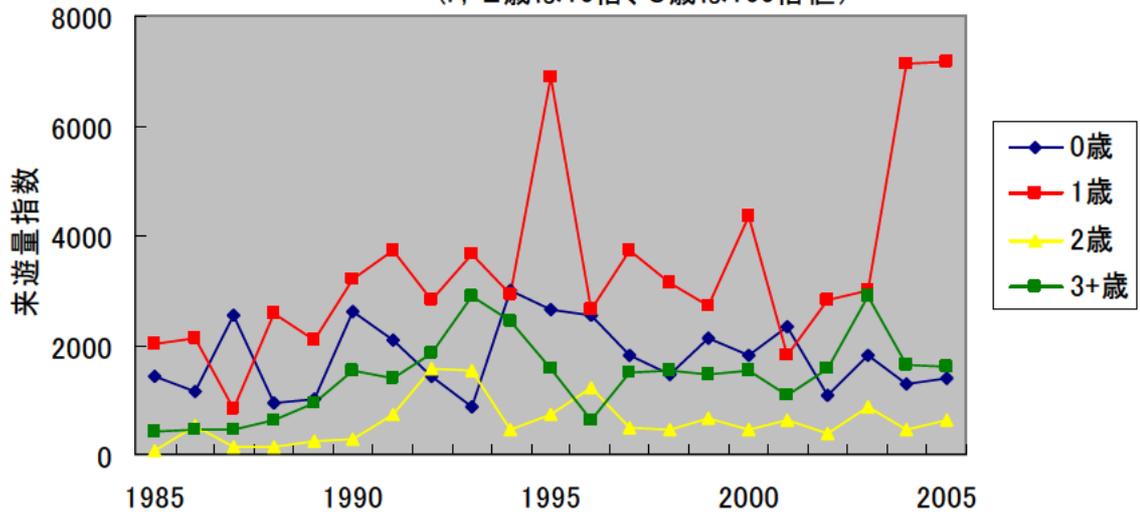


図6(6) 外房におけるまき網の年齢別漁獲量と漁獲尾数

### 日本海中北部定置網 (1, 2歳は10倍、3歳は100倍値)



### 太平洋中南部定置網

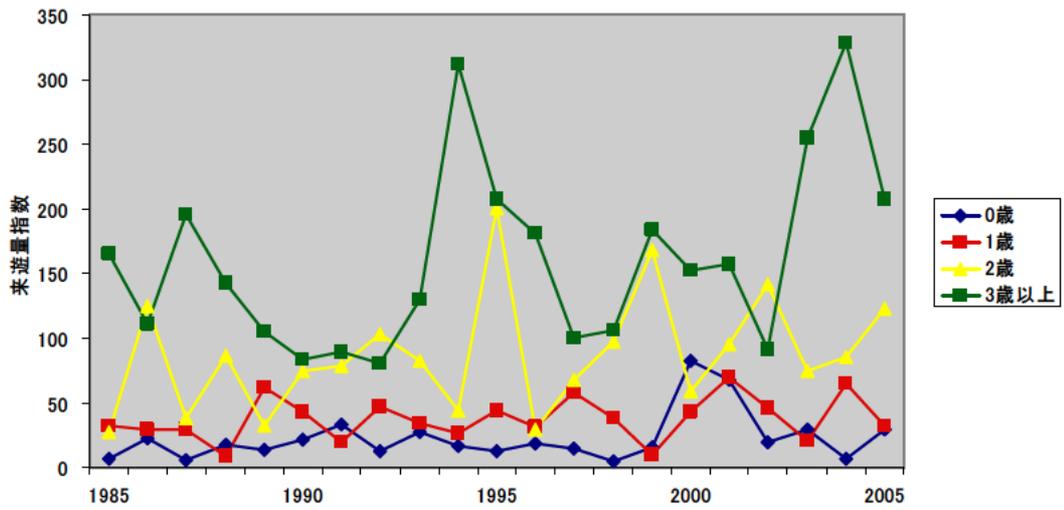


図7 来遊量指数

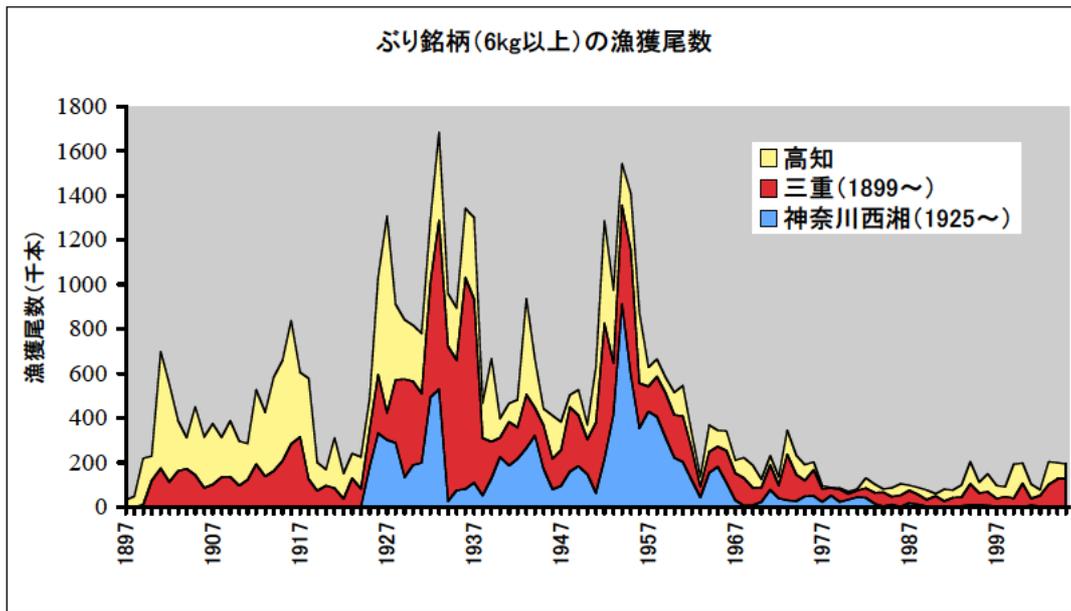


図8 神奈川(西湘)、三重、高知におけるぶり銘柄の漁獲尾数の推移

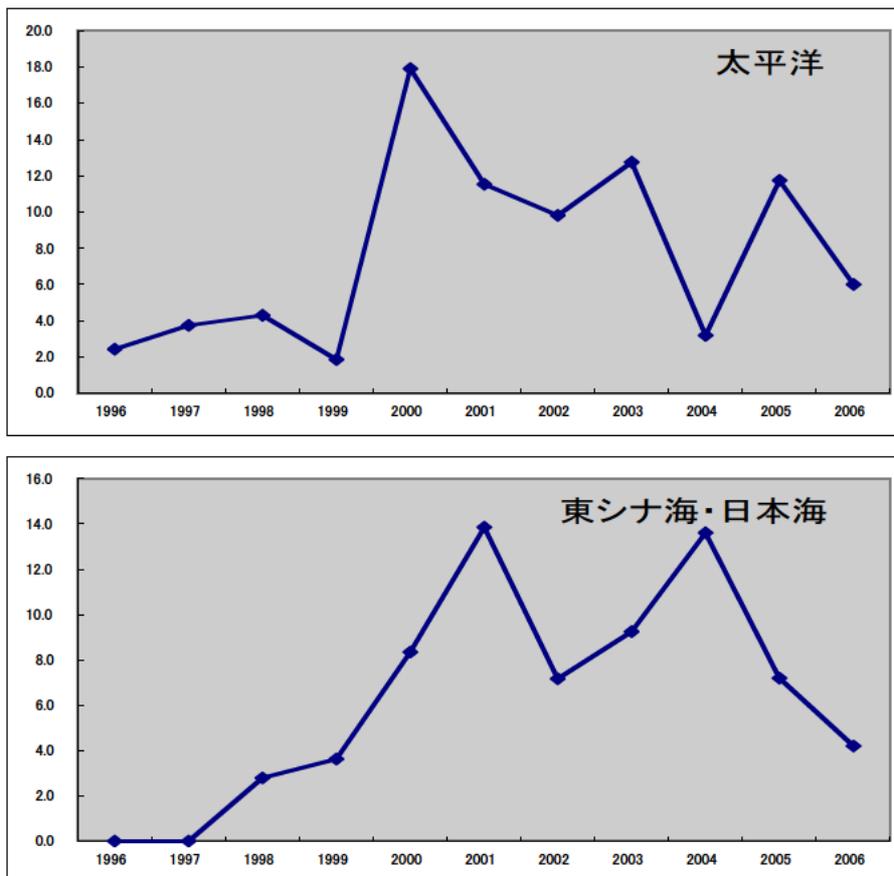


図9 モジヤコ指数

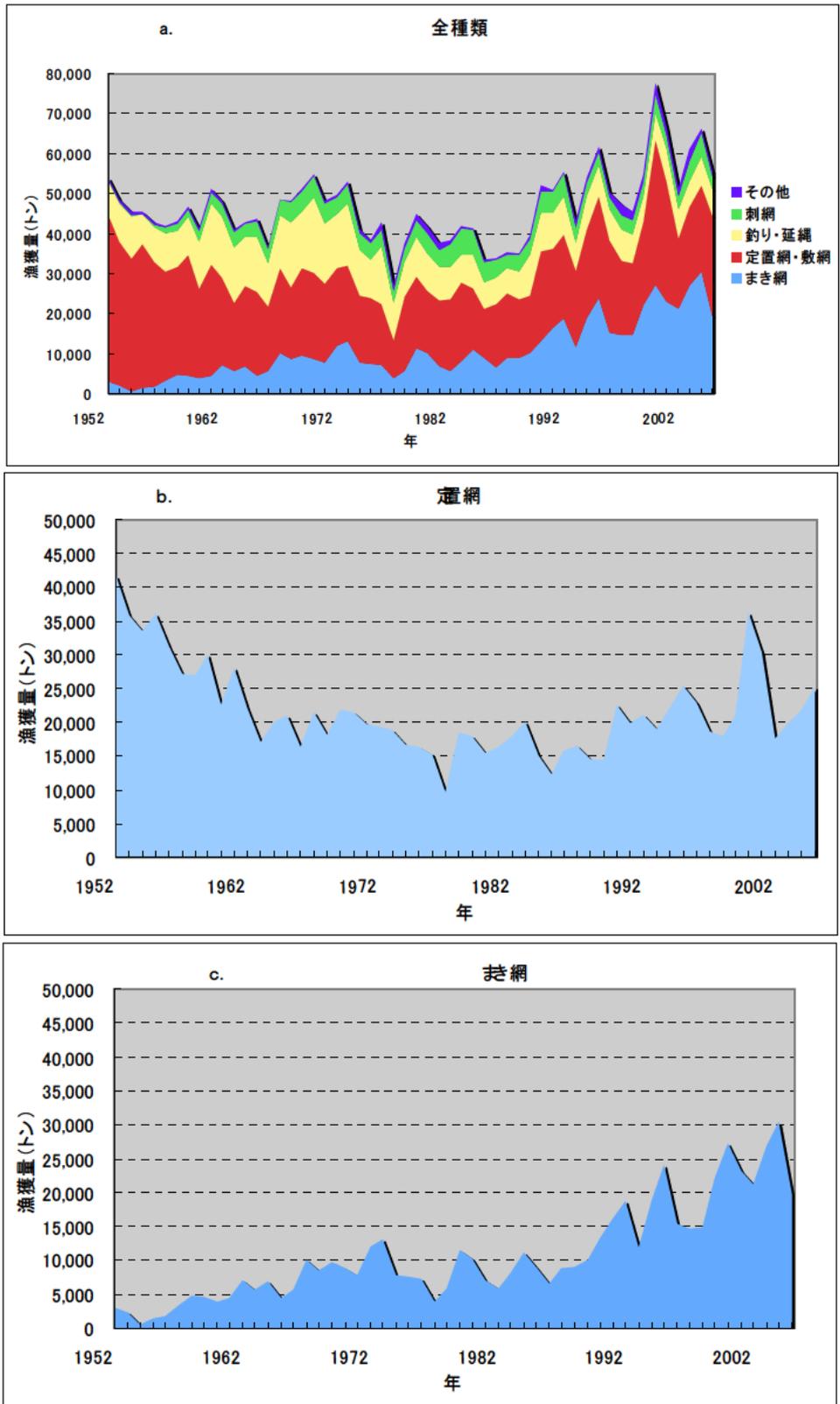


図10 漁業種類別漁獲量の推移

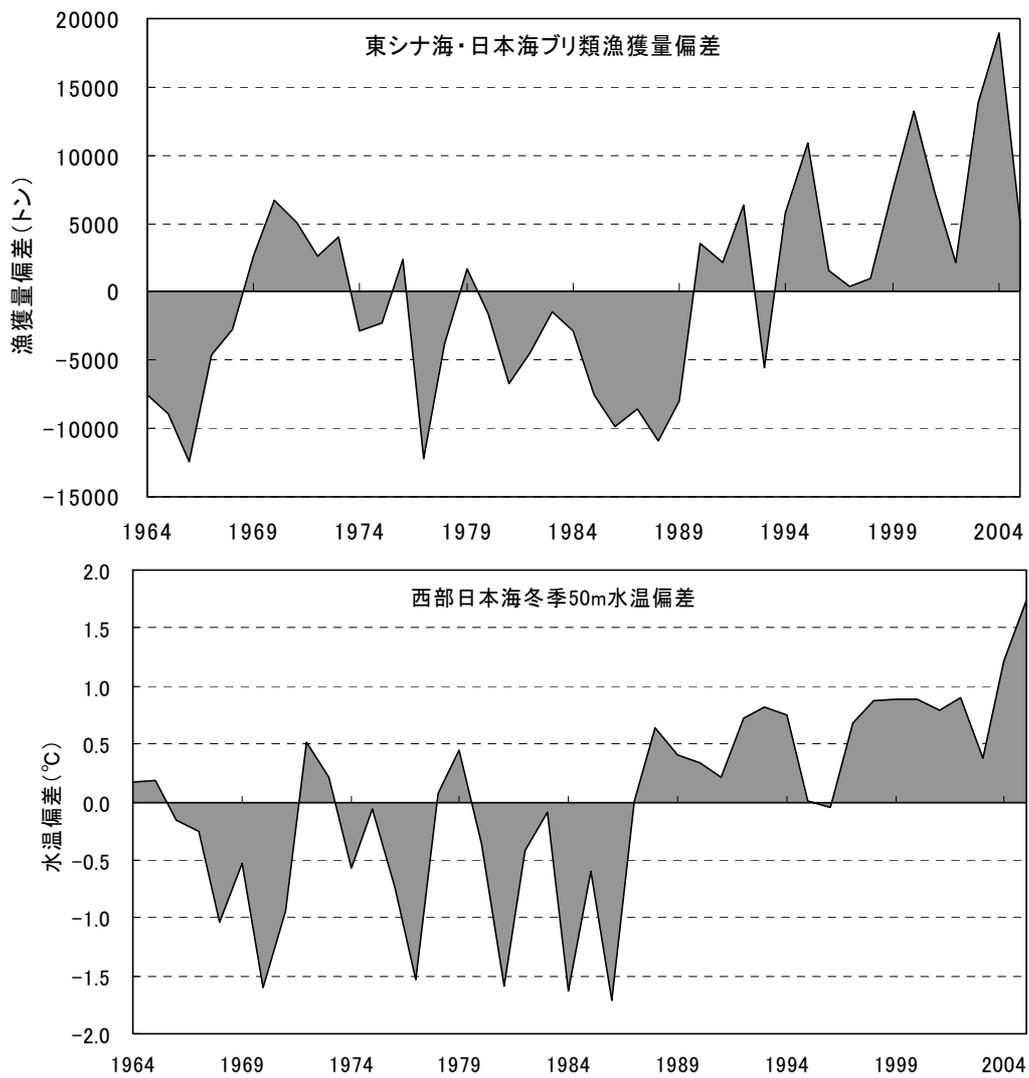


図11 資源と海洋環境との関係

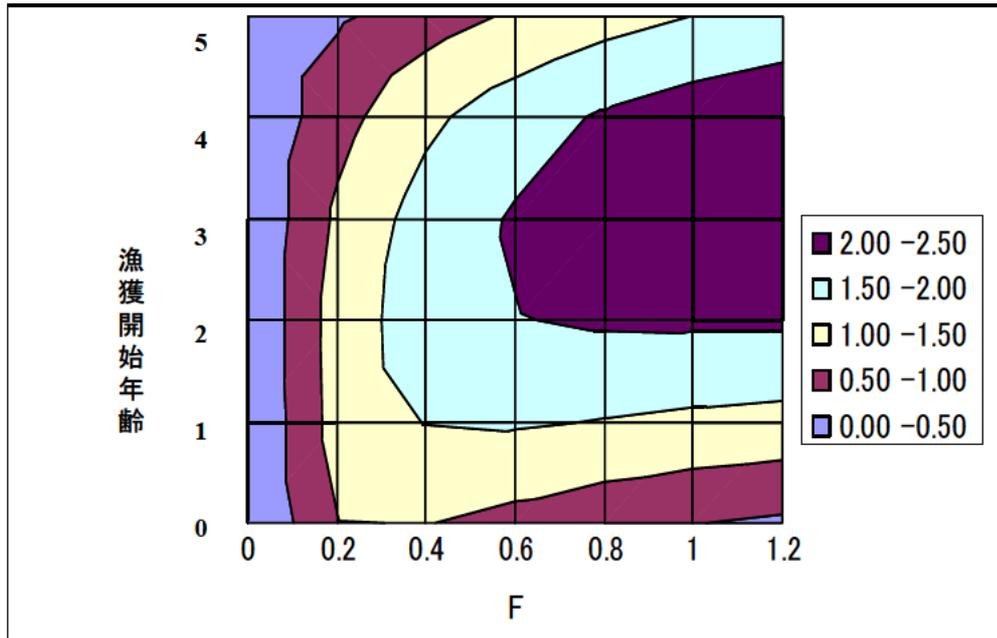


图12 等漁獲量曲線(M=0.3)