

**魚種（海域）：マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海海域）**

担当：中央水産試験場（稲川亮，山口宏史（現水産研究本部）），稚内水産試験場（後藤陽子，鈴木祐太郎），網走水産試験場（佐々木潤）

**要約**

評価年度：2018年度（2018年7月～2019年6月）

2018年度の漁獲量：2,244トン（前年比1.08）

資源量の指標	資源水準	資源動向
3歳以上の資源重量	低水準	減少

漁獲量は2014年度に1.5千トンを下回ってからやや増加傾向となり、2018年は前年よりもわずかに増加して2,244トンであった。資源重量は2012年度以降減少傾向となっている。2018年度の資源水準は低水準、2019年度にかけての動向は減少と判断された。近年、漁獲努力量は沿岸漁業を中心に減少傾向にあるが、現状の漁獲圧は逆に若干増加している。これは、2008～2012年級で、低い再生産成功率が連続したためと考えられる。今後は加入の動向を注視しながら、現状の漁獲努力量を過度に増加させないことが重要である。

**1. 資源の分布・生態的特徴****(1) 分布・回遊**

石狩湾からオホーツク海にかけて分布するマガレイは、石狩湾及び苫前沖から利尻・礼文島周辺海域を主産卵場とし、日本海で生まれる。卵および稚仔の多くはオホーツク海へ移送され、未成魚期をオホーツク海で過ごした後、成熟の進行にともない日本海へ回遊する。また、日本海に留まり成熟を迎える日本海育ち群も存在する。

**(2) 年齢・成長（加齢の基準日：7月1日）****道北日本海～オホーツク海海域**

(7月時点)

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳
全長(cm)	オス	10	16	21	24	26
	メス	10	16	21	24	27
体重(g)	オス	13	48	92	135	172
	メス	10	57	119	175	219

(2003～2007年のソリネット調査，試験調査船北洋丸トロール標本)

## 石狩湾海域

(7月時点)

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳
全長(cm)	オス	9	13	15	17	18	19	19	19	20	20
	メス	9	12	15	17	19	21	22	23	24	24
体重(g)	オス	6	18	32	44	55	63	69	73	76	79
	メス	6	17	33	53	74	96	118	138	157	174

(1999年4月～2001年3月, 試験調査船おやしお丸トロール, ソリネット標本)

## (3) 成熟年齢・成熟体長

## 道北日本海～オホーツク海海域

- ・オス：1歳から成熟する個体がみられる。
- ・メス：2歳から成熟する個体がみられる。

(2001年までの4～5月における稚内水試の測定資料)

## 石狩湾海域

- ・オス：全長14cm, 2歳から成熟する個体がみられ, 全長16cm, 2歳以上で半数以上の個体が成熟する。
- ・メス：全長16cm, 2歳から成熟する個体がみられ, 全長19cm, 4歳以上で半数以上の個体が成熟する。

(1999～2000年の2～4月における試験調査船おやしお丸トロール, ソリネット標本)

## (4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：4～6月である。
- ・産卵場：石狩湾, 苫前沖から利尻・礼文島周辺海域, 水深40～60mである。

## 2. 漁業の概要

## (1) 操業実勢

海域	漁業	主漁場	主要な漁具	漁獲物の特徴
オホーツク海	沿岸漁業	各地区共同漁業権漁場, 主漁期:5～12月	かれい刺し網 (3.6寸主体), 底建網	全長 18～28cm, 2～4歳主体, 未成魚
	沖底漁業	イース場, 大和堆	かけまわし	
日本海	沿岸漁業	各地区共同漁業権漁場, 主漁期:10～3月, 4～6月	かれい刺し網 (3.8寸主体)	全長 19～30cm, 3～6歳主体, 成魚
	沖底漁業	ノース場, 雄冬沖	かけまわし	

## (2) 資源管理に関する取り組み

未成魚保護のための資源管理協定に基づき、体長又は全長制限。体長 15cm 又は全長 18cm 未満の漁獲は一揚網あたりの重量の 20%を超えてはならず、20%を超える場合は漁場移動等の措置を講ずる。

平成 17～19 年度で実施した「水産資源管理総合対策事業」において、オホーツク海～日本海の連携した資源管理計画を策定し、北海道水産資源管理マニュアルの別冊『日本海～オホーツク海海域、マガレイ・ソウハチ・クロガシラガレイ資源の維持・増大に向けて』<sup>1)</sup>を発行し、漁業者へ現在の資源状態と管理の考え方を広報した。

## 3. 漁獲量および漁獲努力量の推移

### (1) 漁獲量

石狩湾以北日本海～オホーツク海における 1985 年度以降の漁獲量の推移を表 1、図 1 に示した。漁獲量は 1985 年度では 3,037 トンであったが、1987 年度には 1,613 トンとなった。それ以降は漸増傾向で推移して、1995～1997 年度および 1999 年度には 3,000 トンを超えた。2000 年度以降は 2,000～4,000 トン前後で推移し、その後の 2008 年以降は減少傾向を示し、2011 年度は 2,931 トンで増加に転じたが、2012 年度に大きく減少して低い水準が続いた。2015 年度からは増加傾向に転じ、2017 年度は 2,080 トンで減少したが、2018 年度は 2,244 トンでわずかに増加した。

### (2) 漁獲努力量

オホーツク海および日本海における漁獲努力量の推移の一例として、枝幸漁業協同組合（オホーツク海側）および新星マリン漁業協同組合鬼鹿支所（日本海側）における刺し網漁業の延べ有漁隻数の経年変化を図 2 に示した。枝幸漁協では、2004 年度頃まで 900 隻前後で推移し、その後は減少傾向が見られ、2018 年度は 155 隻であった。新星マリン漁協鬼鹿支所では、1990 年度代に 500 隻を超える年もあったが、その後は徐々に減少した。2000 年度以降は 200～500 隻の間を増減し、2010 年度以降は低い水準が続いた。2015 年度に 230 隻まで増加したが、その後は減少が続いて 2018 年度は 60 隻であった。

日本海における春期の刺し網漁は、海獣類による被害を避けるため、操業の開始時期を遅らせたり、日網で操業したりするなどの処置をしている。また、魚価が安くなったため（図 3）、小型魚を避けたり、操業を早く切り上げたり、見合わせるなどの変化も見られる。

## 4. 資源状態

### (1) 現在までの資源動向：資源量の推移

1989 年度以降における 2 歳以上の年齢別漁獲尾数（図 4）から推定した年齢別資源尾数の推移を図 5 に示した。これを見ると 1995 年度、1998 年度、2002 年度、2006 年度と 3～4 年周期で高い豊度の加入があり、これにともなって資源尾数は増減している。

近年では 2009 年度に比較的高豊度の加入があったが、その後は加入尾数が低い年が連続

して資源尾数は低い水準が続いている。この低い水準の中でみると、2015年度に加入した2013年級が比較的豊度が高く、2016年度には3歳、2017年度には4歳として資源の主体を構成した。

前述の通り、本資源には2つの育ち群があり、日本海育ち群はオホーツク海育ち群に比べて成長が遅いことが知られている。この育ち群の成長を考慮した資源重量の推移を図6に示した。漁業の主体である3歳以上資源重量は1992年度に3千トンを下まわっていたが、上述の高豊度年級の加入により1994～2011年度は5千トン前後で安定して推移した。2012年度以降は減少傾向となり再び3千トンを下回る年も見られ、2018年度は2,290トンとなった。

### (2)2018年度の資源水準：低水準

1995～2014年度の3歳以上資源重量の平均値を100として、 $100 \pm 40$ の範囲を「中水準」、それ以下を「低水準」、それ以上を「高水準」としたところ、2018年度の資源重量の水準指数は45で低水準と判断された(図7)。

### (3)今後の資源動向：減少

2018年度(評価年)から2019年度(VPAの前進法により算出)にかけての3歳以上資源尾数は減少すると考えられる(図5)。その増減率は0.29であり、過去の増減率の平均が0.24であることから、2019年度の減少の幅は比較的大きいと判断し、資源動向は減少と判断した。

## 5. 資源の利用状況

### (1) 漁獲係数

3歳以上の雌の漁獲係数 $F$ を見ると(図8)、 $F$ 値はおおよそ0.4～0.8の範囲で推移し、1992年や2003年には0.7を超える高い値がみられた。2004年度以降は0.6以下と低い値で推移してきたが、近年はやや上昇し2018年は0.66と高い値となっている。

### (2) 加入量と産卵親魚量およびRPSの推移

オホーツク海雄武地区におけるマガレイ幼魚調査による1歳魚資源量指数の推移(図9)をみると、これまで数年おきに指数値で200を超える高い値が発生したことでその後の資源を支えてきた。しかしながら、2011年級を最後に高い発生が見られてない。

産卵親魚量と加入量および再生産成功指数(以下、RPS)の推移を図10に示した。1988年度以降の産卵親魚量は1992年度にかけて約1千トンまで減少した。この年の親魚から産まれた1993年級はRPSが非常に高く高豊度で加入し、この後の産卵親魚の主体を構成した。その後は、数年おきに1996年級、2000年級、2004年級といった高豊度加入および $F$ が低く保たれたことで、2011年度(2012年級)までの産卵親魚量は2千トン前後と安定して推移した。1989年級以降のRPSは1998年級で一時的に低い年がみられるが、2007年級までは

15 (尾/kg) 前後の値で推移した。しかし、2008 年級に 10 (尾/kg) を下まわってからは 2012 年級まで 5 年連続して低い値となった。これにともない、2012 年度 (2013 年級) からは産卵親魚量が減少して、その後は再び低い親魚水準で推移し、2017 年度 (2018 年級) には約 1 千トンであった。

### (3) 資源の利用状況

現状の資源利用状況を %SPR, YPR 解析において、現状の漁獲圧をあらわす  $F_{cur}$  と  $F_{med}$  を比較することで検討した (図 11)。産卵親魚量と加入量の関係には明確な親子関係はみられないが、2008 年級以降では加入が少ない年が連続して発生していることがわかる。そこで、 $F_{med}$  を 2 つに分けて判定すると、 $F_{cur}$  (1.27) はすべての年でみた  $F_{med (1989-)}$  (2.18) よりも十分に低いが、RPS の低下した 2008 年級以降でみた  $F_{med (2008-)}$  (0.57) より高くなった。

近年、沿岸各地の努力量が大きく低下しているにもかかわらず漁獲係数  $F$  の低下がみられないのは、このように低い RPS が連続しているためと考えられる。 $F_{cur}$  が  $F_{med (2008-)}$  よりも高いので、この状況下では今後も親魚量の減少が懸念される。しかしながら、現状の漁獲圧を  $F_{med (2008-)}$  まで下げると、%SPR は 25% から 39% に増加するが、YPR は 75g から 67g へ減じる。本資源は、過去 1980 年代前半にも今回と同様に低い RPS が連続し産卵親魚量が大幅に低下した時期があり<sup>2)</sup>、RPS が長期的に大きく変動する特徴がある。また、2013 年級以降の RPS が増加して 10 (尾/kg) 前後であることから、今後の加入動向を注視しながら現状の漁獲努力量を上回らないことが重要と考えられる。

### (4) 結論

努力量や漁獲係数の推移から漁獲圧が過度に増加しているとは考えられないが、YPR・SPR 解析から、近年のような低い RPS が継続すれば現状の漁獲圧では資源は減少傾向が続くと考えられる。2018 年度は資源水準が低水準で動向が減少と判断された。最近の加入については、2013 年級など RPS が回復した状況もみられているので、今後は、加入動向を注視しながら、現状の資源管理協定の遵守と漁獲努力量を過度に増加させないことが必要と考えられる。

## 評価方法とデータ

### (1) 資源評価に用いた漁獲統計

沿岸漁獲量 水揚げ金額	<p>漁業生産高報告（ただし 2018 年度の 2019 年 1-6 月は水試集計速報値）</p> <p>オホーツク海海域：オホーツク総合振興局管内及び宗谷総合振興局管内オホーツク海（枝幸地区，浜頓別地区，猿払地区）</p> <p>初山別以北日本海：宗谷地区以西の宗谷総合振興局管内各地区，天塩地区，遠別地区，初山別地区</p> <p>羽幌～積丹海域：羽幌地区以南の留萌振興局管内各地区および石狩湾（浜益地区～積丹地区）</p>
沖底漁獲量	<p>・北海道沖合底曳網漁業漁場別漁獲統計年報（北水研・水産庁）の中 海区「オコック沿岸」及び「北海道日本海」</p>

### (2) 年齢別漁獲尾数の推定方法

すべての個体の誕生日を，産卵期のピークを超えた 7 月 1 日と定義し，満年齢で表記した。沿岸漁業，沖合底曳網漁業それぞれに，各海域・漁期で例年漁獲量の多い地区において，銘柄ごとに標本を採集し，体長および体重の測定と性別および年齢査定を実施した。あわせて，銘柄別の漁獲重量を集計し，標本組成を各海域・漁期ごとに引き延ばし合算して，対象海域全体の年齢別漁獲尾数を推定した。沿岸漁業の標本は，漁獲量に占める割合の高い刺し網の漁獲物で代表した。

### (3) 資源尾数の計算方法

Pope の近似式に基づく VPA<sup>2)</sup> で雌雄別に資源尾数を算出し，これらを合計して総資源尾数とした。この解析で用いたパラメータを表 2 に示した。計算にあたっては，最高齢を雌は 8+，雄を 6+とした。一昨年度まで最近年 1 歳及び最近年前年 1 歳を幼魚調査結果から直接算出していた<sup>3)</sup>が，近年漁獲物に占める 2 歳の割合は低下してきており，資源量の指標として 3 歳以上を扱うことが妥当だと考えられたため，昨年度から単純な VPA 推定で評価している。

### (4) 育ち群を考慮した資源重量の推定

前述の通り，本海域のマガレイには2つの育ち群があり，日本海育ち群はオホーツク海育ち群に比べて成長が遅いことが知られている。2003年8月～2009年5月，試験調査船おやしお丸，北洋丸及び雄武沖，小平沖ソリネット調査，枝幸，稚内，小樽沖底漁業漁獲物標本から，岡田らの手法<sup>5)</sup>に基づき，両群を判別し，各地区での構成比と成長式を求めた。さらに，各地区での漁獲尾数と構成比から各年における育ち群の構成比を求め，資源尾数を育ち群に分け，それぞれの群の年齢・体重関係から資源重量に換算した。

### (5)産卵資源重量

育ち群別年齢別資源重量に育ち群別年齢別成熟率をかけて育ち群別年齢別産卵親魚重量を求め、これらの全年齢を合計し、産卵親魚重量とした。ただし、産卵期が年度の最後にあるため、次年度の漁期はじめ資源尾数から資源重量を計算している。

### (6)資源水準と動向判断

近年の漁獲物に占める2歳の割合が低下してきていることと、VPAによる資源尾数推定では特に最近年の2歳の推定値が不安定であることから、資源水準と動向判断には3歳以上の資源尾数および資源重量で判断することが妥当であると考えられたため、昨年度から3歳以上を指標としている。

## 文 献

- 1) 北海道水産林務部水産局漁業管理課：別冊 北海道水産資源管理マニュアル，日本海～オホーツク海海域マガレイ・ソウハチ・クロガシラガレイ資源の維持・増大にむけて．札幌，北海道，7p. (2008)
- 2) 稚内水産試験場：マガレイ（道北日本海～オホーツク海海域）．2002年度水産資源管理会議評価資料
- 3) 平松一彦：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－．東京，日本水産資源保護協会，104－128(2001)
- 4) 西内修一：北海道北部沿岸域におけるマガレイの資源解析と漁況予測，資源解析の理論と実践，49－59(1989)
- 5) 下田和孝，室岡瑞恵，板谷和彦，星野昇：VPAで求めた北海道北部産マガレイの資源尾数推定値の評価，日水誌，72，850－859(2006)
- 6) 岡田のぞみ，板谷和彦，和田昭彦，城幹昌，山口浩志，下田和孝：北海道北部産マガレイの耳石輪紋径に基づく「育ち群」判別：6歳までの「育ち群」の分布と成長・その応用，H21日本水産学会秋期大会講演要旨集，102 (2009)

表1 マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）の漁獲量（単位：トン）

年度	沖底			沖底小計	沿岸				沿岸小計	日本海計	オホーツク海計	合計
	オホーツク	沿岸	北海道		日本海	オホーツク海	初山別以北	日本海				
1985	222	366		588	977	613		858	2,448	1,837	1,200	3,037
1986	115	234		348	373	444		624	1,441	1,301	488	1,790
1987	78	218		296	293	377		647	1,317	1,241	371	1,613
1988	37	270		306	360	582		1,160	2,102	2,012	397	2,409
1989	255	172		427	574	466		877	1,917	1,515	829	2,344
1990	196	193		389	498	637		801	1,937	1,631	695	2,326
1991	227	123		349	531	823		1,068	2,421	2,013	758	2,771
1992	91	158		249	447	698		1,213	2,358	2,069	538	2,607
1993	114	233		347	446	619		764	1,830	1,617	560	2,177
1994	293	147		440	534	830		1,054	2,419	2,032	827	2,859
1995	314	472		786	866	1,173		1,402	3,440	3,046	1,179	4,226
1996	201	304		505	542	1,204		1,419	3,166	2,927	744	3,671
1997	311	456		767	889	1,246		1,100	3,235	2,803	1,200	4,003
1998	134	235		369	497	945		938	2,379	2,117	631	2,748
1999	159	429		588	701	988		1,190	2,880	2,607	860	3,468
2000	77	189		267	423	838		1,010	2,271	2,037	500	2,537
2001	98	154		251	503	547		943	1,994	1,644	601	2,245
2002	175	157		332	723	616		949	2,288	1,722	898	2,620
2003	93	433		526	1,324	1,187		979	3,490	2,599	1,417	4,016
2004	175	183		358	905	642		698	2,245	1,523	1,079	2,603
2005	139	310		450	569	762		787	2,119	1,860	709	2,568
2006	155	351		506	345	662		844	1,851	1,856	501	2,357
2007	302	513		814	759	936		1,112	2,808	2,561	1,061	3,622
2008	223	288		511	821	518		751	2,091	1,558	1,044	2,601
2009	269	228		498	621	527		696	1,843	1,451	890	2,341
2010	112	179		291	501	453		768	1,722	1,400	613	2,013
2011	259	460		719	417	677		1,117	2,211	2,255	676	2,931
2012	237	93		330	574	231		601	1,407	926	811	1,737
2013	152	178		330	405	247		716	1,368	1,141	557	1,698
2014	178	109		287	387	187		555	1,129	851	565	1,416
2015	154	106		260	435	247		777	1,459	1,130	589	1,719
2016	295	218		513	452	220		994	1,666	1,433	747	2,180
2017	249	304		553	691	93		742	1,527	1,139	941	2,080
2018	359	315		674	430	141		1,000	1,570	1,455	789	2,244

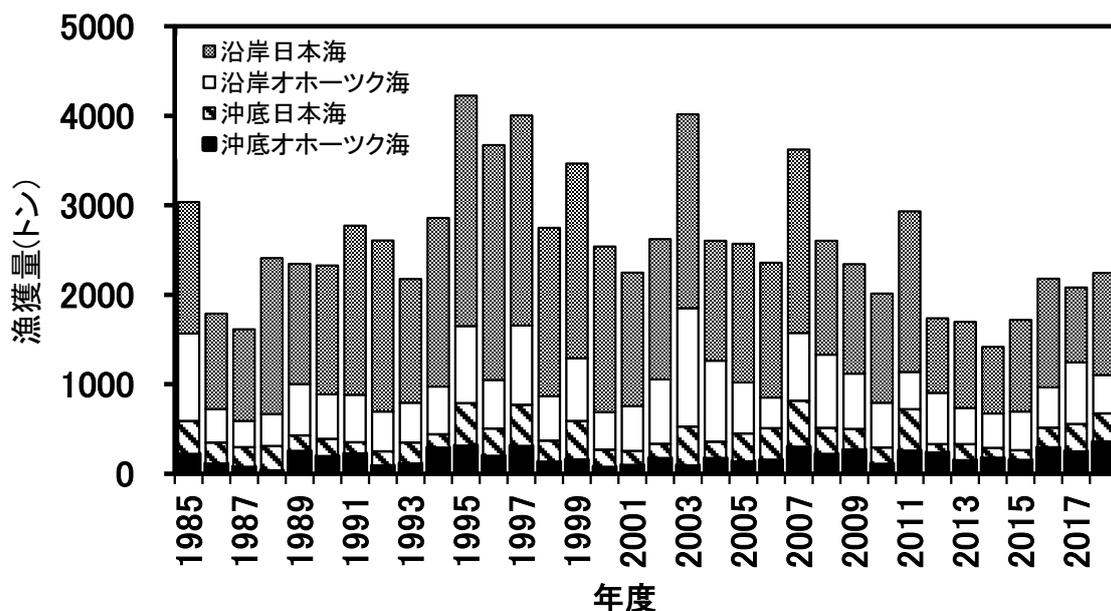


図1 マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）の漁獲量の推移

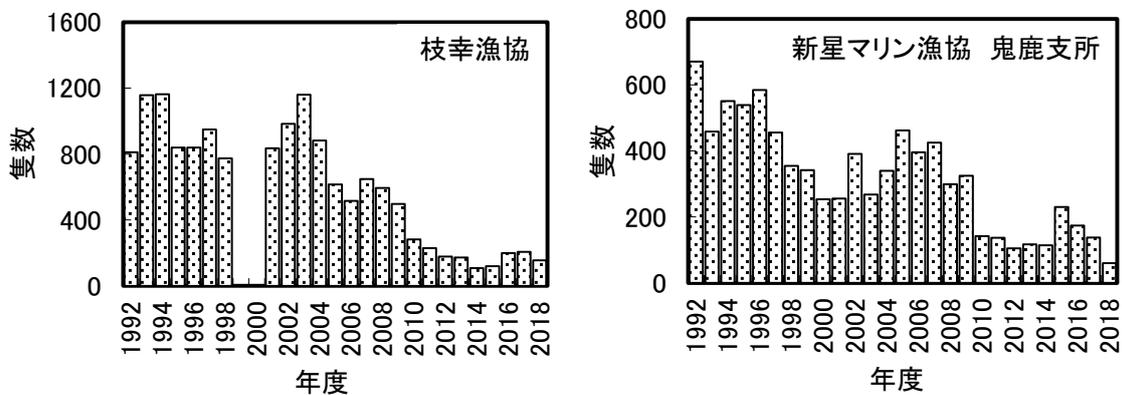


図2 マガレイ（刺網）の延べ有漁隻数の経年変化（空欄は資料なし）

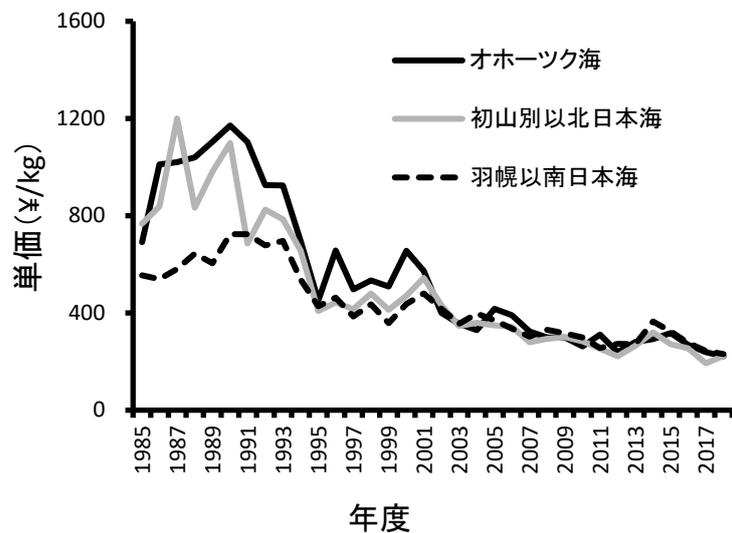


図3 マガレイ漁獲単価の経年変化

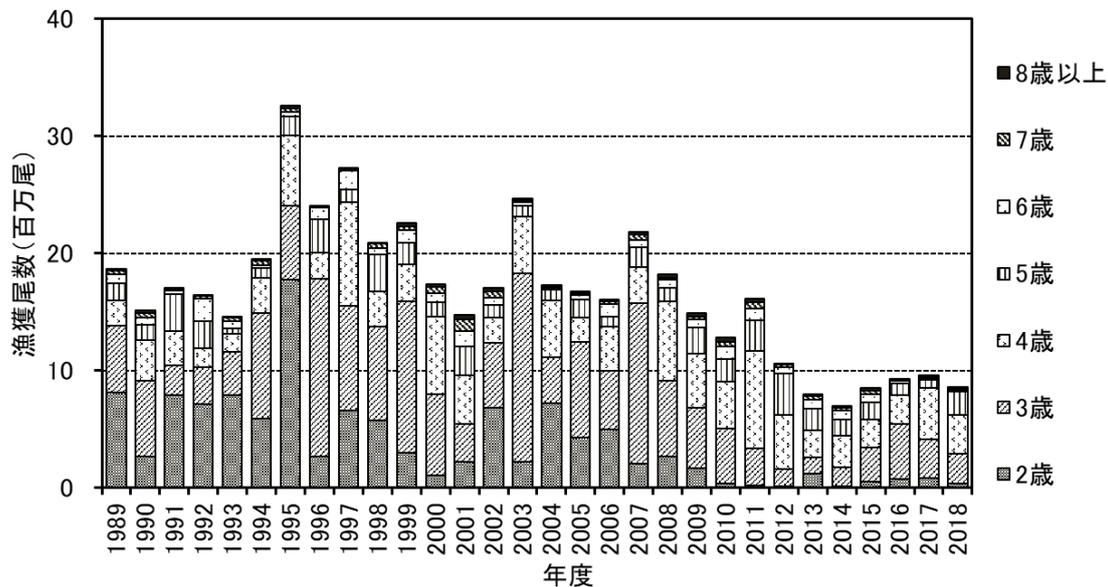


図4 マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）の年齢別漁獲尾数

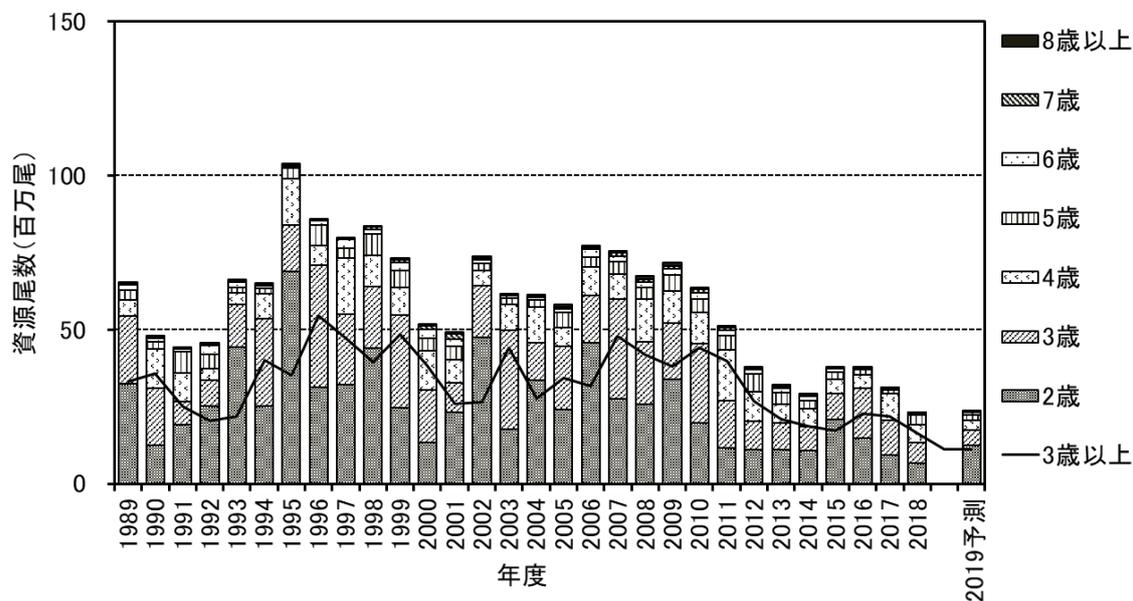


図5 マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）の年齢別資源尾数

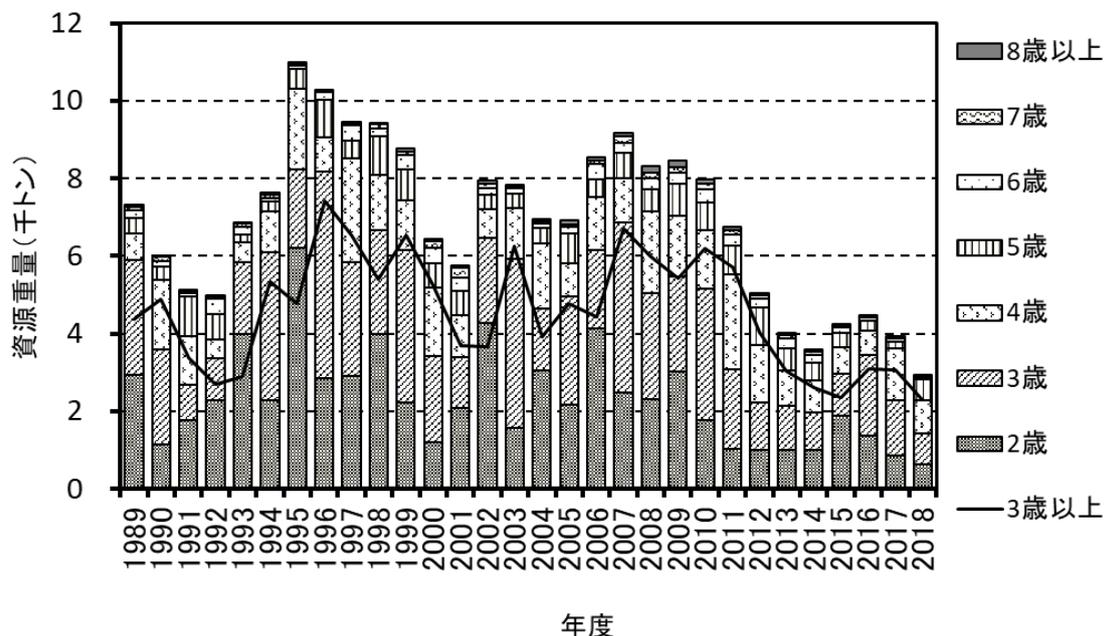


図6 マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）の育ち群を考慮した年齢別資源重量

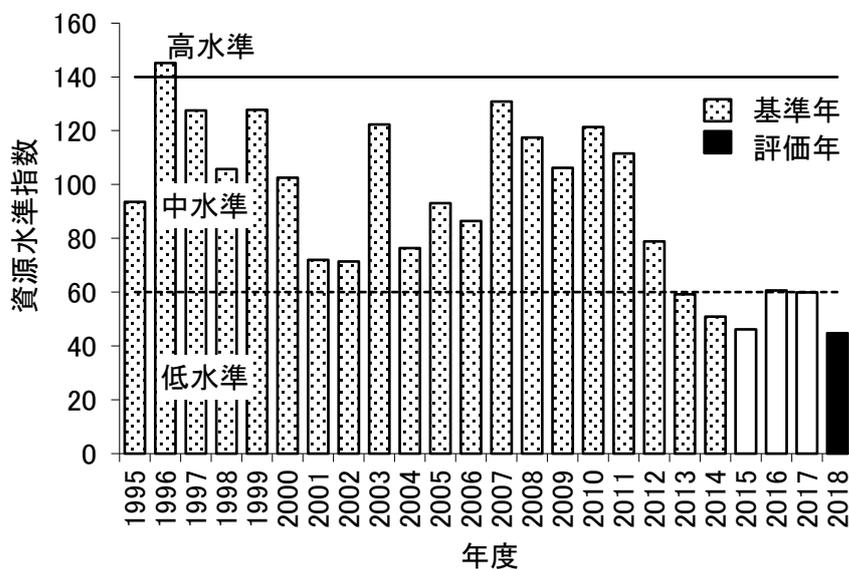


図7 石狩湾以北日本海～オホーツク海におけるマガレイの資源水準指数  
 (資源状態を示す指標：育ち群を考慮した3歳以上の資源重量)

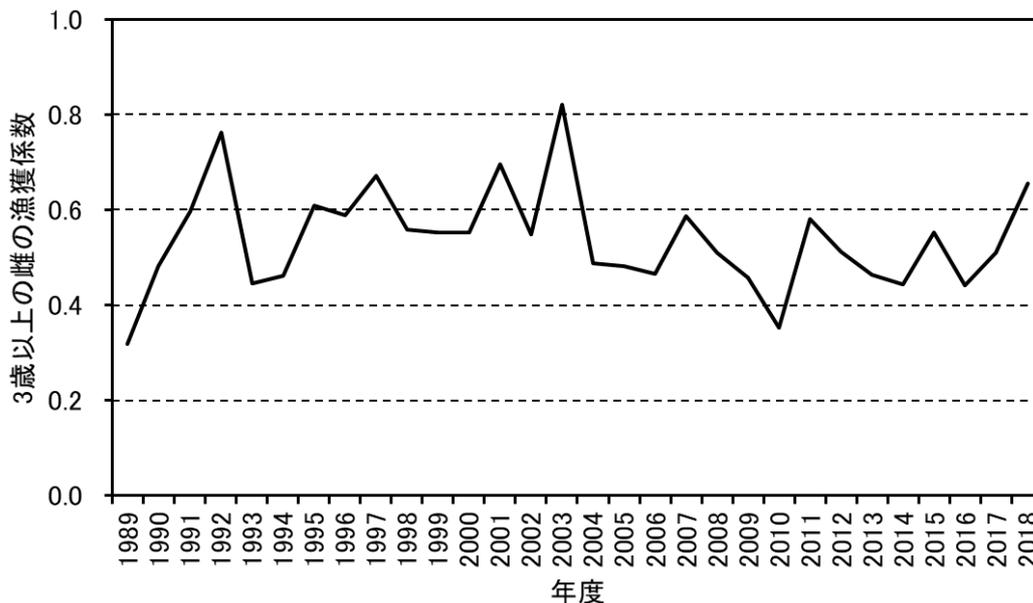


図8 マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）における漁獲係数（3歳以上雌）

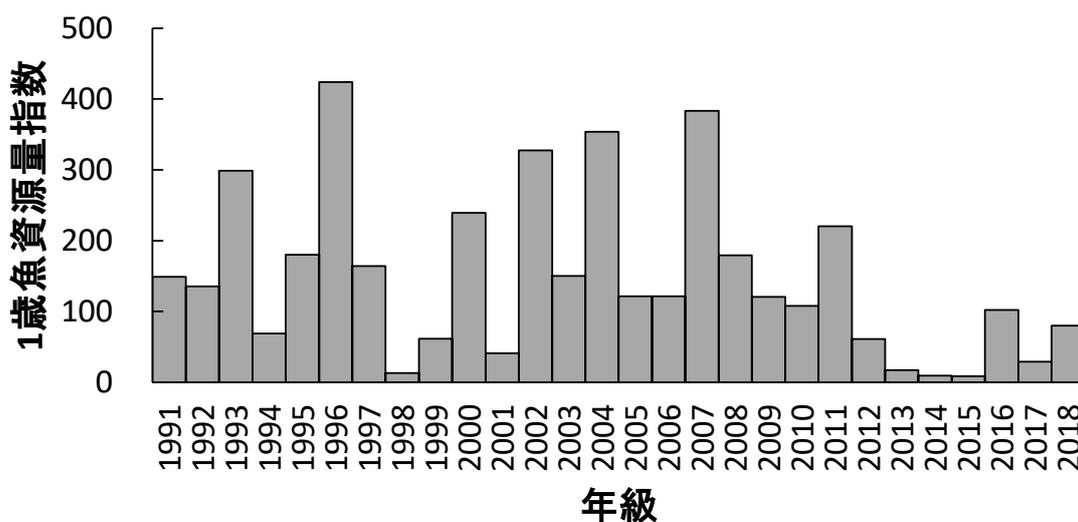


図9 マガレイ1歳魚資源量指数の推移（雄武町沖）

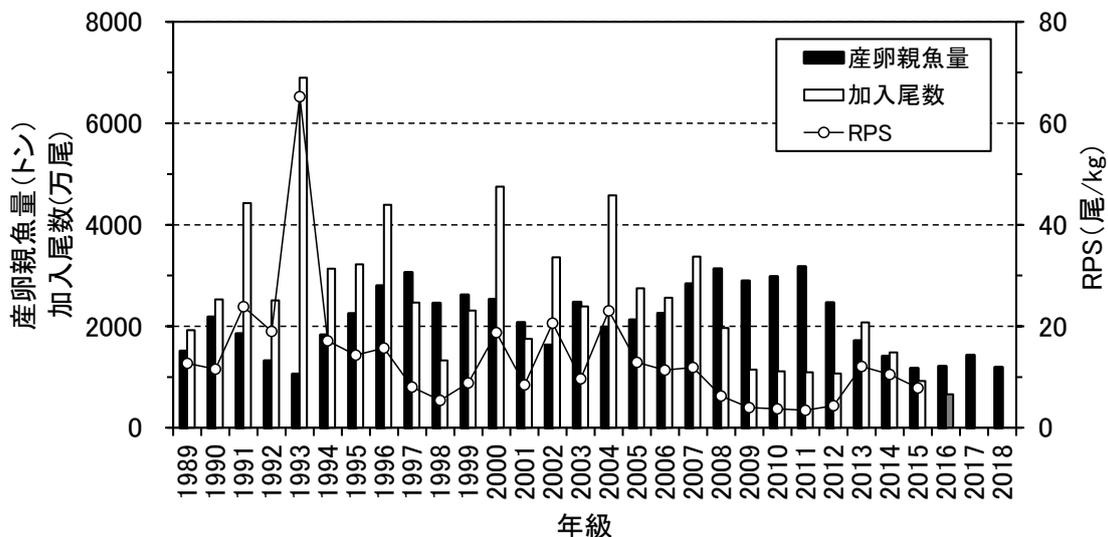


図10 産卵親魚重量と加入尾数（雌雄合計）および再生産成功指数 RPS の推移  
 ※不安定な最近年の加入尾数は用いず、2016 年級は灰色塗とした。

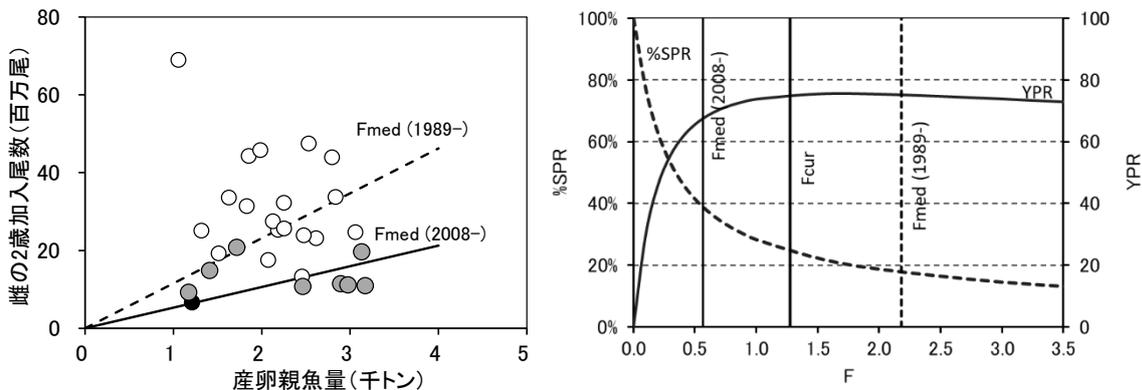


図11 マガレイ（石狩湾以北日本海～オホーツク海）の再生産関係（左）と YPR・SPR 曲線（右）  
 ※左図における灰色塗は 2008～2015 年級，2016 年級は黒色塗とした。

表2 解析に用いたパラメータ

項目	値または計算方法	備考
自然死亡係数	雄:0.250, 雌:0.208	西内(1989) <sup>4)</sup>
雌の最高齢(8+)の $F$	同年度の7歳の $F$ と等しいと仮定	平松(2001) <sup>3)</sup>
雄の6歳～8+の $F$	同年度の5歳の $F$ と等しいと仮定	平松(2001) <sup>3)</sup>
最近年の $F$	2015～2017年度の平均値	過去3年間の平均値 <sup>3)</sup>
$F_{cur}$	2015～2017年度の♀最高齢 $F$ 平均値	
$F_{med(1989-)}$	1989～2015年級にRPS中央値の逆数であるSPRを実現する $F$	
$F_{med(2008-)}$	2008～2015年級にRPS中央値の逆数であるSPRを実現する $F$	