

## 平成 27 (2015) 年度マガレイ日本海系群の資源評価

責任担当水研：日本海区水産研究所（井関智明、上原伸二、八木佑太）

参画機関：青森県産業技術センター水産総合研究所、秋田県水産振興センター、山形県水産試験場、新潟県水産海洋研究所

### 要 約

本系群の資源状況を漁獲量の推移により評価した。漁獲量は 1994～1998 年にかけて半減した後、2008 年までほぼ 300 トン台で推移した。2009 年以降は最低水準で推移し、2014 年の漁獲量は 225 トンであった。また、新潟県によって実施されているマガレイ 1 歳魚の分布密度調査結果から 2015 年および 2016 年に 3 歳魚で漁獲加入する 2012、2013 年級群の豊度は低いと推定される。

以上のことから現在の資源水準は低位、動向は過去 5 年間（2010～2014 年）の漁獲量の推移から横ばいと判断され、漁獲量を現状よりも引き下げ、親魚量を確保する必要がある。平成 27 年度 ABC 算定のための基本規則 2-2)に基づき、2016 年 ABC を算出した。

管理基準	Limit / Target	F 値	漁獲割合 (%)	2016 年 ABC (百トン)
0.7・Cave 3-yr・0.9	Limit	—	—	160
	Target	—	—	130

Limit は、管理基準の下で許容される最大レベルの漁獲量である。Target は、資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、管理基準の下でより安定的な資源の増大または維持が期待される漁獲量である。ABCtarget =  $\alpha$  ABClimit とし、係数  $\alpha$  には標準値 0.8 を用いた。Cave 3-yr は 2012～2014 年の平均漁獲量である。ABC は 10 トン未満を四捨五入した。

年	資源量	漁獲量 (トン)	F 値	漁獲割合
2013	—	240	—	—
2014	—	225	—	—

水準：低位 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
漁獲量・CPUE	漁業種類別漁獲量（青森～新潟（4）県） 沖合底びき網漁獲成績報告書（水産庁） 小型底びき網漁獲成績報告書（水研セ） 板びき網出漁隻数（新潟県）
体長組成	市場測定（新潟県）
体長一年齢	精密測定（新潟県）
新規加入量	幼稚魚分布調査（新潟県）

## 1. まえがき

本系群は、主に底びき網と刺し網によって漁獲される沿岸域の重要な水産資源である。近年における本系群の漁獲量は低い水準にあるが、比較的豊度の高い年級群が加入する年もあり、漁獲量は年によって増減がある。水産庁では平成 15（2003）年度から、資源状態が悪化した魚種の、資源の回復を目指した「資源回復計画」の対象魚種として本種をとりあげ、漁獲努力量の削減等の対策を講じてきた。同計画は平成 23（2011）年度で終了したが、実施されていた措置の多くは、平成 24（2012）年度以降、新たな枠組みである「資源管理指針・計画」の下、継続して実施されている。

## 2. 生態

### (1) 分布・回遊

マガレイは対馬海峡から間宮海峡北部までの日本海沿岸各地、北海道、南千島、サハリン海域、本州の太平洋側から九州にまで分布する。本系群の主分布域は新潟県から青森県（図 1）で、水深 150m 以浅、水温 5～10℃の砂質、砂泥質の海底に棲息する。成長および季節によって深浅移動を行う。

### (2) 年齢・成長

近年における年齢・体長関係については、大西（2009）による新潟県北部海域（図 2）および伊藤ほか（2015）による青森県沖日本海での報告がある。両海域における成長式はそれぞれ

$$\text{新潟、雄： } L=171.0(1-e^{-0.430(t+0.132)})$$

$$\text{新潟、雌： } L=236.5(1-e^{-0.289(t+0.117)})$$

$$\text{青森、雄： } L=197.3(1-e^{-0.551(t+0.049)})$$

$$\text{青森、雌： } L=261.2(1-e^{-0.370(t+0.080)})$$

であり（Lは4月1日を年齢起算日とした場合のt歳時の標準体長 mm）、海域間の成長差が大きい。雌雄ともに青森県沖日本海での成長が速く、また、極限体長も大きい。寿命は雌で長く、雌 10 歳、雄 7 歳とされている（新潟県水産試験場 1986）。

### (3) 成熟・産卵

本種の産卵期は、青森県沖日本海では 2～4 月（伊藤ほか 2015）、新潟県沿岸では 2～5 月（盛期は 3～4 月）とされている（富永ほか 1991）。新潟県沿岸における産卵場は水深 50～

90m 付近で、分離浮遊卵を産出する（富永ほか 1991）。雌は 3 歳で約 70%、4 歳で全ての個体が成熟する（加藤 1992）。雄の成熟は 2 歳から 3 歳とされる。体長では雄は 14cm 以上、雌は 16cm 以上で全個体が成熟する（富永ほか 1991）。

#### (4) 被捕食関係

マガレイの主要な餌料生物は多毛類で、その他には二枚貝、小型甲殻類なども摂食する（富永・梨田 1991）。被食については不明である。

### 3. 漁業の状況

#### (1) 漁業の概要

本系群を対象としている主要漁業は底びき網と刺し網であり、定置網によっても漁獲される。2014 年の漁獲量の比率は、底びき網 60%、刺し網 28%である（図 3）。青森県では底建網による漁獲割合が高い。刺し網および定置網（底建網を含む）による漁獲は産卵期である 2~4 月に集中しており、底曳網による漁獲は 5、6 月と 9、10 月に多くなっている。

#### (2) 漁獲量の推移

マガレイは農林統計の全国集計対象種ではなく、4 県すべての漁獲量が計上されたのは 1993 年以降に限られる。それ以前の年代について、各県の漁獲量の推移（図 4）をみると、新潟県が占める割合が高いこと、1986 年にみられる漁獲のピーク（3 県合計で 1,103 トン）は、新潟県、山形県及び秋田県に共通していることが認められる。なお、1960 年代中頃の新潟県の漁獲量の増加には、新潟県沖合で 1965 年に正式に許可された板びき網の導入による影響も考慮する必要がある。

4 県の統計値が参照可能な 1993 年以降の漁獲量は（図 3 および 4）、1994 年の 787 トンを最高に 1998 年の 371 トンまで減少した後、2008 年まではほぼ 300 トン台の横ばいであった。2009 年以降は最低水準で推移し、2014 年の漁獲量は 225 トンであった。また、2014 年の県別漁獲量の割合は、青森県 5%、秋田県 23%、山形県 20%、新潟県 52%と、新潟県の漁獲量が全体に占める割合が高い（図 4、表 1）。

#### (3) 漁獲努力量

図 5 および 6 に各底びき網による漁獲努力量の指標値を示す。1984 年以降の統計値が得られ、本系群の総漁獲量の 20~30%を占める新潟県の板びき網における出漁隻数（新潟県調べ、主要 4 港である山北、岩船、新潟および二見の集計）は、1986 年の 13,578 隻をピークに減少し、2014 年は、前年に次いで期間内で 2 番目に低い 4,609 隻と、ピーク時の 40%以下となった。ただし、この出漁隻数は、底魚類全体に対する努力量の指標値である。

一方、本系群の総漁獲量の 5~15%に相当する沖合底びき網による漁獲の多くは秋田県北部から青森県にかけての男鹿北部での漁獲であり、上記の新潟県の板びき網とは操業海域が異なる。漁獲成績報告書に基づく沖合底びき網の有効漁獲努力量（図 6 右下図、日本海北区計、補足資料 2）は、1989 年の 32,599 曳網から 2005 年の 7,866 曳網まで急激に減少したが、その後はやや増加し、10,974~16,278 曳網（1989 年の 30~40%）で推移してきた。2012 年に男鹿北部の値が前年の半分以下となったため、合計値も 1979 年以降の最低値であ

る 7,522 曳網（1989 年の 23%）を示したものの、再び増加し、2014 年には 9,255 曳網となっている。

このように、参照する指標によって若干の違いはあるものの、本系群に対する底びき網の漁獲努力量は、長期的には減少傾向にある。

#### 4. 資源の状態

##### (1) 資源評価の方法

本系群においては、主漁法である新潟県北部の板びき網および男鹿北部を主とする沖合底びき網による漁獲努力量が一貫して減少傾向にあるため、これらを考慮した判断基準を用いることが望ましい。しかしながら、本種はいずれの漁法においても主対象魚種ではなく、それぞれの年で他の有用魚種との相対的な重要性の違いに大きく影響されるため、本種に対する実質的な漁獲努力量を把握することが困難である。そこで日本海北部の青森県、秋田県、山形県および新潟県の 4 県が集計した漁獲量の経年変化により資源の水準・動向の判断を行うこととした（補足資料 1）。さらに新潟県によって実施されているマガレイ 1 歳魚の分布密度調査結果（補足資料 3）から今後の加入状況を推定した。

##### (2) 資源量指標値の推移

新潟県の主要 4 港における板びき網の出漁隻数に基づく 1984 年以降の CPUE（漁獲量(kg)／隻数、図 5 左下図）は、1980 年代後半から 1990 年代半ばにかけては主として 10kg／隻以上と比較的高く、1990 年代後半から 2000 年代半ばにかけては 10kg／隻以下で低迷した。近年では再び 10kg／隻以上の比較的、高い値で推移しており、2014 年の値は 13.8kg／隻であった。途中、1986、1987 年、2006、2007 年および 2012 年には 15kg／隻以上の高い値を示している。この変動は、1990 年代後半までは系群全体の漁獲動向とよく一致しているものの、以降は相対的に高い水準で推移しており、近年では漁獲動向と乖離した高い水準にある。

沖合底びき網による資源量指標値としては、マガレイが沖合底びき網の主な漁獲対象種ではないこと、有漁漁区数が大きく変動していることから資源密度指数（図 6 左下図、日本海北区計、補足資料 2）を使用した。資源密度指数は、2005、2006 年には 3.4 および 3.5 と比較的高い水準にあったが、その後、減少し、2009 年には最低水準に近い 1.4 となった。その後、やや回復したものの再び減少し、2014 年には 1979 年以降では 2 番目に低い 1.4 まで減少している。期間全体で見れば、沖合底びき網の資源密度指数は、系群全体の漁獲動向と比較的によく一致するものの、漁獲動向より 1 年先行した推移を示している。

##### (3) 漁獲物の体長組成と年齢組成

板びき網の主要港の一つである村上市岩船港に水揚げされた漁獲物の測定結果を、主要 3 港（山北町、岩船、新潟）の水揚げ量で引き延ばした体長組成を図 7 に示す。近年、漁獲物は大型化しており、1990 年代後半に 13～15cm 付近にあった体長組成のピークは、2013、2014 年には 17cm となっている。なお、新潟県では、自主的規制により全長 13cm（体長約 11cm）未満は出荷禁止となっている。

上記の漁獲物を体長一年齢調査（新潟県）によって年齢分解した年齢別漁獲尾数を図 8

に示す。漁獲物には2歳魚も認められるがその量は少なく、3歳が漁獲加入年齢と考えられる。3歳魚の漁獲尾数は2005年(2002年級)で極端に少なく、2006年および2007年には回復したものの、2008年以降は再び低迷している。近年の漁獲主体は4歳魚である。

#### (4) 資源の水準・動向

本系群では、系群全体で参照可能な漁獲統計は1993年以降に限られるものの、1971年以降1993年までの各年の青森県の未集計分は全体の10%程度であると考えられるため、1971年以降の漁獲量の推移から資源の水準・動向を判断した(図4)。なお、資源水準は期間内の漁獲量の最大値に近い1,200トンを三等分し、漁獲量400トン未満、400トン以上800トン未満、800トン以上をそれぞれ低位、中位、高位とした。

この基準に従い、2014年の漁獲量が225トンであることから現在の資源水準は低位と判断した。また、過去5年間(2010~2014年)の漁獲量の推移から、資源動向は横ばいと判断した。新潟県によって実施されているマガレイ1歳魚の分布密度調査から2012、2013年級群の推定豊度は低く、2015、2016年に漁獲加入する3歳魚は低い水準にとどまると考えられることから(補足資料3)、今後も資源状況の低迷が続くことが予想される。

### 5. 2016年ABCの算定

#### (1) 資源評価のまとめ

本系群の資源水準は低位、動向は横ばいと判断した。2015年および2016年に3歳で漁獲加入する2012、2013年級群の豊度も低い水準と推定されることから、漁獲量を引き下げて親魚量を確保し、次の高い豊度の年級群の加入を待つことが必要である。

#### (2) ABCの算定

現在の資源水準は低位、動向は横ばいであることから、ABC算定のための基本規則2-2)を適用し、次式により2016年ABCを算定した。

$$ABClimit = \delta_2 \times Ct \times \gamma_2$$

$$ABCtarget = ABClimit \times \alpha$$

$$\gamma_2 = (1+k(b/I))$$

ここでCtはt年の漁獲量、 $\delta_2$ は資源水準によって変える係数、 $\gamma_2$ は漁獲量の変動を基に算定する係数。kは係数、bとIはそれぞれ漁獲量の傾きおよび平均値、 $\alpha$ は安全率である。本評価ではCtとして直近3年間(2012~2014年)の平均漁獲量248トン(Cave 3-yr)を用いた。また、同期間の漁獲量からb(-26)とI(248)を求め、kは標準値の0.5として $\gamma_2$ (0.95)を算定した。さらに資源水準が低位と判断されたことから、 $\delta_2$ はCtとしてCave 3-yrを用いた場合の低位水準での推奨値である0.7とし、ABClimitを算出した。さらに不確実性を加味した $\alpha$ を標準値の0.8として、ABCtargetを算出した。

管理基準	Limit / Target	F 値	漁獲割合 (%)	2016年 ABC (百トン)
0.7・Cave 3-yr・0.9	Limit	—	—	160
	Target	—	—	130

Limit は、管理基準の下で許容される最大レベルの漁獲量である。Target は、資源変動の可能性やデータ誤差に起因する評価の不確実性を考慮し、管理基準の下でより安定的な資源の増大または維持が期待される漁獲量である。ABCtarget =  $\alpha$  ABClimit とし、係数  $\alpha$  には標準値 0.8 を用いた。ABC は 10 トン未満を四捨五入した。

### (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
2014年漁獲量確定値	2014年漁獲量の確定
2014年資源量指標値確定値	2014年資源量指標値の確定

評価対象年 (当初・再評価)	管理基準	資源量	ABClimit (トン)	ABCtarget (トン)	漁獲量 (トン)
2014年(当初)	0.8・Cave 3-yr・1.04	—	240	190	
2014年(2014年再評価)	0.7・Cave 3-yr・1.04	—	200	160	
2014年(2015年再評価)	0.7・Cave 3-yr・1.04	—	200	160	225
2015年(当初)	0.7・Cave 3-yr・0.94	—	180	140	
2015年(2015年再評価)	0.7・Cave 3-yr・0.94	—	180	140	

2014年(当初)のABC値は、平成26年7月4日に訂正されたABC算定のための基本規則に基づき計算した。2014年(2014年再評価)は、平成26年度ABC算定のための基本規則2の係数の推奨値に基づき計算した。2014年(当初)に用いた係数で計算した場合の2014年(2014年再評価)のABClimitは230トン、ABCtargetは180トンである。

## 7. ABC 以外の管理方策の提言

現在、本系群に対しては、各県で全長13~17cm未満の出荷あるいは採捕制限が行われている。しかし、当系群に対する主漁法である底びき網では、多くの魚種を対象とするため、単純な網目の拡大は困難であり、また、再放流魚の生残に関しても不明であることから、産卵期に漁獲が集中する刺し網、定置網も含め、産卵期や産卵海域に着目した親魚保護の取り組みが有効であろう。

## 8. 引用文献

- 伊藤欣吾・和田由香・三浦大智・山中智之(2015)青森県沖日本海におけるマガレイの成長・成熟・資源量. 青森産技セ水研研報, **9**, 1-14.
- 加藤和範(1992)新潟県本州沿岸域におけるマガレイの資源生物学的研究. 漁業資源研究会議北日本底魚部会報, **25**, 27-49.
- 新潟県水産試験場(1986)マガレイ. 昭和61年度新潟県沿岸域漁業管理適正化方式開発調査報告書, 6-18.
- 大西健美(2009)VPAを用いた新潟県北部海域におけるマガレイの資源評価. 新潟水海研報, **2**,

27-35.

富永 修・梨田一也(1991)新潟県北部沿岸域におけるマガレイと底生魚類の種間関係. 日水研報, **41**, 11-26.

富永 修・梨田一也・前田辰明・高橋豊美・加藤和範(1991)新潟県北部沿岸域におけるマガレイ成魚群の生活年周期と分布. 日水誌, **57**, 2023-2031.



図1. マガレイ日本海系群の分布域

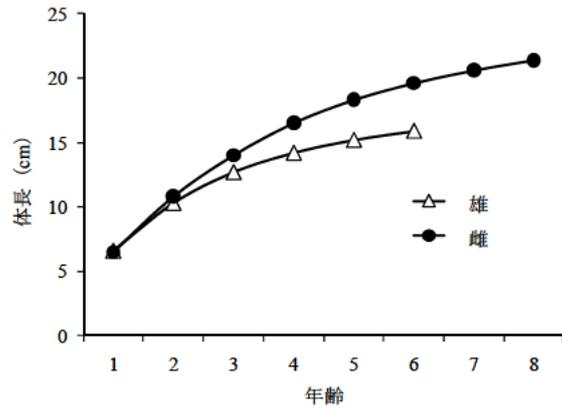


図2. 年齢と体長の関係 (大西 2009)

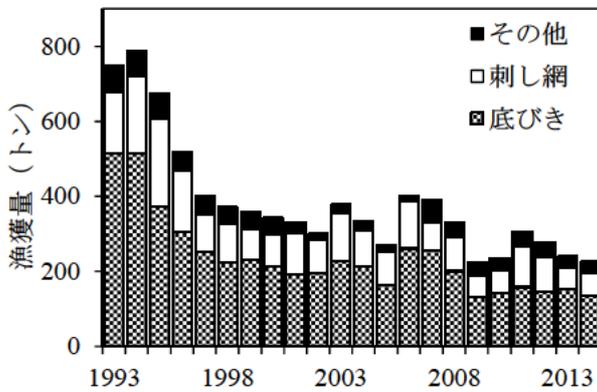


図3. 漁業種類別漁獲量の推移

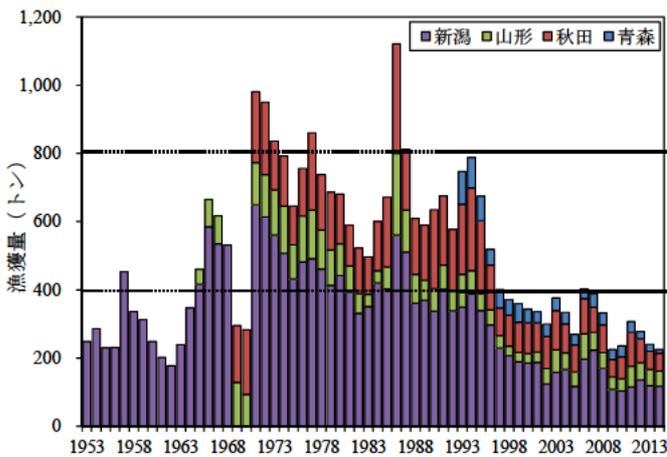


図4. マガレイ日本海系群の県別漁獲量の推移

※4 県のデータが利用できるのは 1993 年以降である。漁獲量 400 トンおよび 800 トンにおける破線 (1993 年以降は実線) はそれぞれ中位の資源水準の下限及び上限を示す。

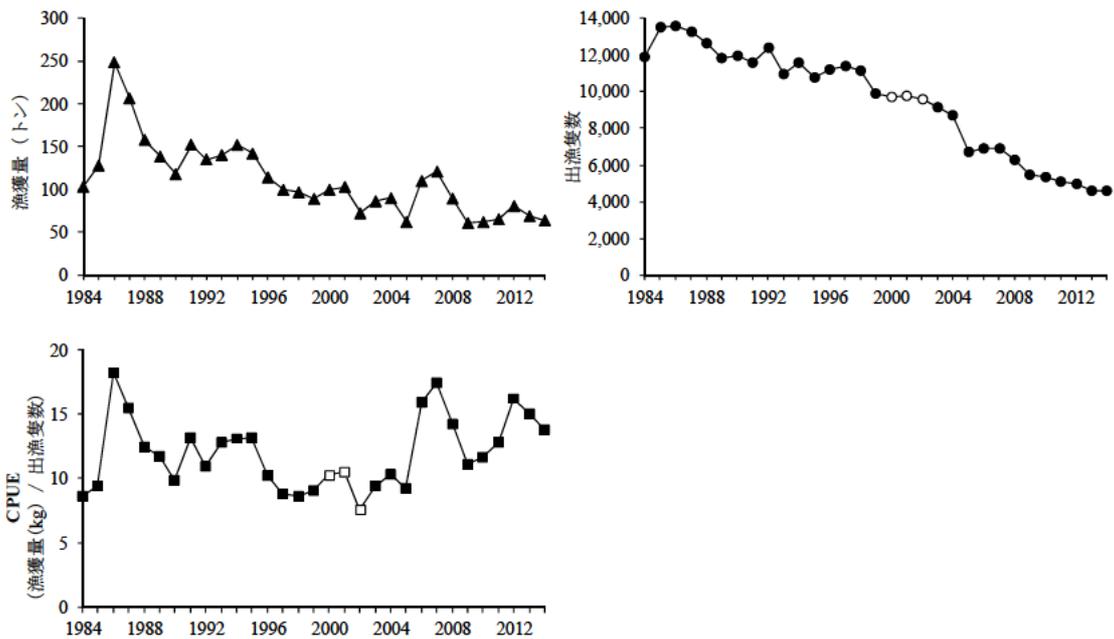


図 5. 新潟県北部の板びき網による漁獲量 (左上)、出漁隻数 (右) および CPUE (左下)  
 [新潟県主要 4 港 (山北、岩船、新潟、二見) ※白抜き of 3 年間は出漁隻数データ  
 に未集計分がある]。

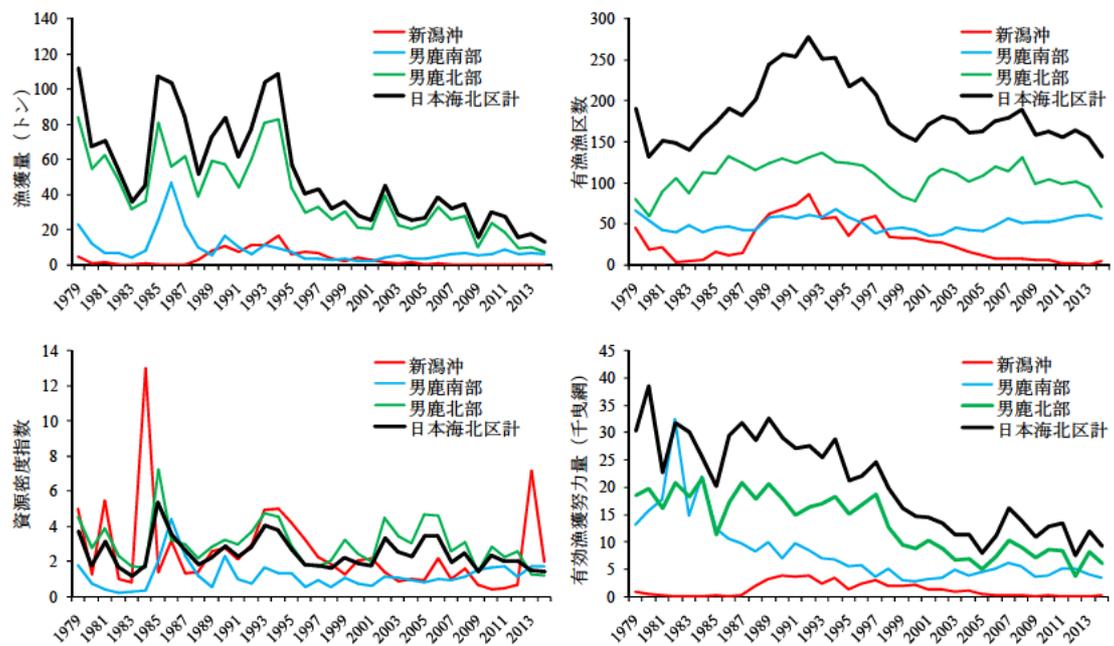


図 6. 沖合底びき網の漁獲量 (左上)、有漁区数 (右上)、資源密度指数 (左下)  
 および有効漁獲努力量 (右下)

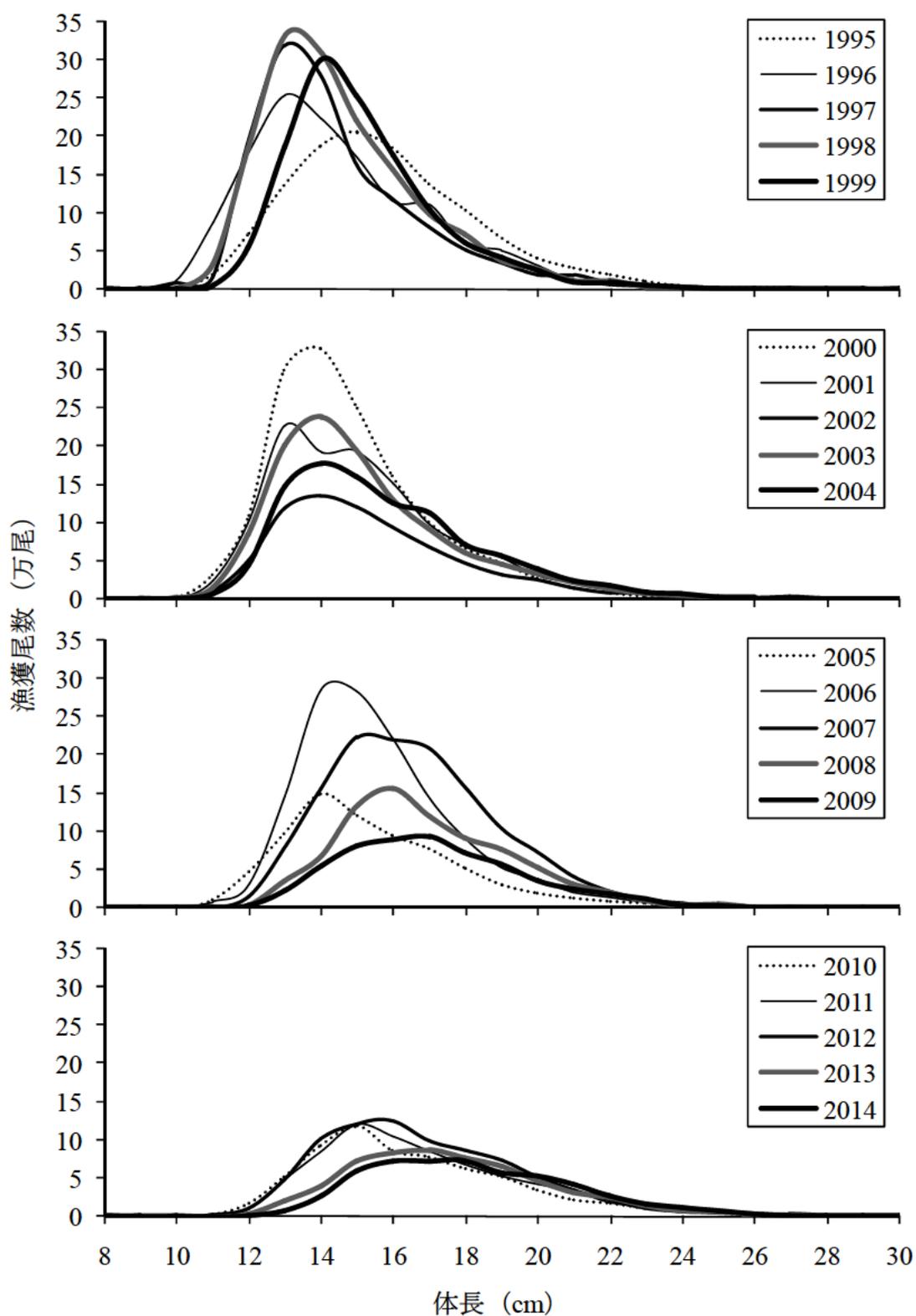


図7. 板びき網漁獲物の体長組成 (新潟県調べ)

新潟漁協岩船支所における調査値を主要3港 (山北・岩船・新潟) の板びき網漁獲量で引き延ばした。

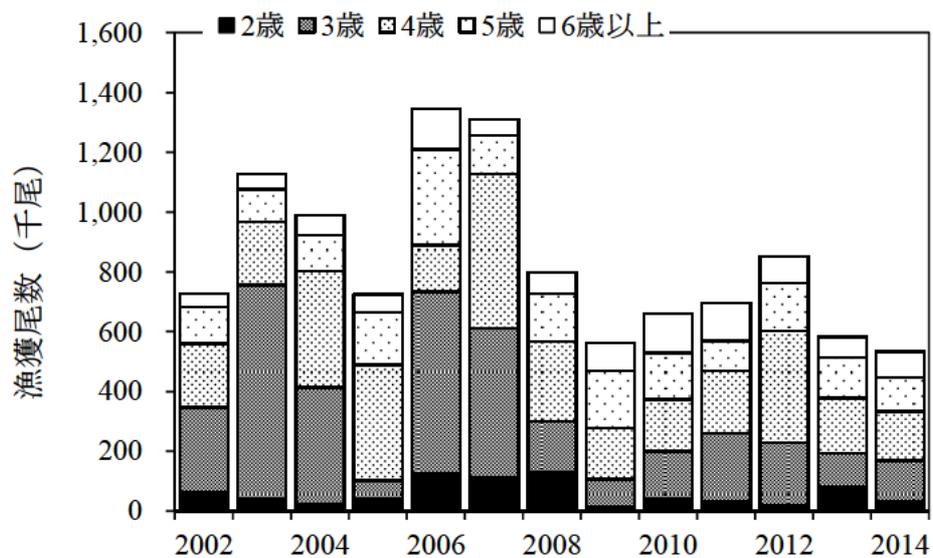


図8. 板びき網によるマガレイ年齢別漁獲尾数（新潟県北部、主要3港）

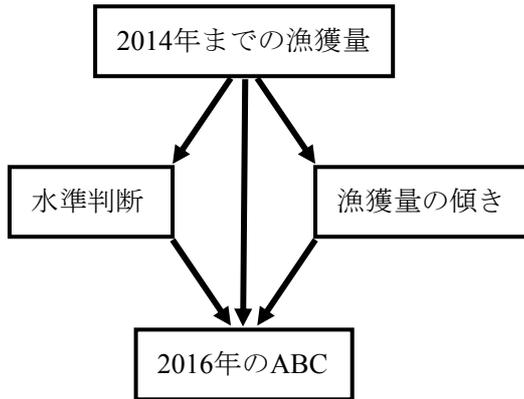
マガレイ日本海系群－12－

表 1. マガレイ日本海系群の県別漁業種類別漁獲量

単位：トン

年	青森県				秋田県				山形県			新潟県				総計
	底びき	刺し網	その他	計	底びき	刺し網	その他	計	底びき	刺し網	計	底びき	刺し網	その他	計	
1980					100	44	1	145			93	352	80	15	447	685
1981					70	47	2	119			77	273	56	14	343	539
1982					55	76	2	133			58	217	71	20	308	499
1983					39	70	1	110			36	190	80	21	291	437
1984					46	98	0	144			36	218	96	27	341	521
1985					163	41	0	204			64	328	82	18	428	696
1986					178	142	1	321			240	430	83	29	542	1,103
1987					103	72	3	178			123	405	76	20	501	802
1988					63	100	0	163			85	274	76	11	361	609
1989					57	103	2	162			58	249	80	31	360	580
1990					88	141	2	231			67	239	78	20	337	635
1991					63	138	2	203	48	24	72	298	83	20	401	676
1992					62	119	1	182	29	28	57	272	54	12	338	577
1993	38	2	56	96	102	101	2	205	79	18	97	296	41	12	349	747
1994	35	2	52	88	104	138	1	243	55	13	68	321	53	14	388	787
1995	15	3	54	72	58	156	0	214	30	20	50	271	55	13	339	675
1996	10	3	33	46	39	91	1	131	24	20	44	231	51	15	297	518
1997	13	7	34	53	31	49	1	81	27	10	37	180	34	15	229	400
1998	15	4	27	46	29	59	2	90	16	12	28	163	29	15	207	371
1999	17	8	30	54	39	48	2	89	19	8	27	156	19	14	189	359
2000	8	4	28	40	32	56	2	90	22	6	28	152	20	13	185	343
2001	5	7	20	32	28	56	1	85	18	13	31	139	34	9	182	330
2002	15	8	13	36	47	45	2	94	32	13	45	102	21	1	124	299
2003	10	10	16	37	42	69	5	115	43	24	66	132	25	1	158	376
2004	8	5	20	34	44	40	2	85	28	21	49	131	30	2	163	331
2005	10	6	14	30	32	45	2	79	31	11	42	90	26	1	117	269
2006	10	6	12	28	43	59	2	103	47	27	74	161	33	3	197	402
2007	14	5	21	39	37	35	2	74	38	14	52	167	20	36	223	389
2008	12	5	18	35	36	43	3	82	23	22	45	130	21	19	170	332
2009	8	3	18	28	21	28	3	52	21	15	36	83	11	14	108	225
2010	12	5	15	32	32	30	1	64	23	14	37	76	9	17	103	235
2011	7	8	16	31	37	61	2	100	33	27	60	81	14	21	115	306
2012	2	3	16	21	16	52	3	70	29	21	50	99	15	22	136	278
2013	7	3	11	20	25	27	2	54	34	13	48	86	14	18	118	240
2014	1	2	8	11	17	32	3	52	28	16	44	88	13	16	118	225

補足資料1 資源評価の流れ



補足資料2 沖底漁獲成績報告書を用いた資源量指標値の算出方法

沖底漁獲成績報告書では、月別漁区（10分柁目）別の漁獲量と曳網数が集計されている。これらより、月*i*漁区*j*におけるCPUE（*U*）は次式で表される。

$$U_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{X_{i,j}}$$

上式で*C*は漁獲量を、*X*は努力量（曳網数）をそれぞれ示す。

集計単位（月または小海区）における資源量指数（*P*）はCPUEの合計として、次式で表される。

$$P = \sum_{i=1}^I \sum_{j=1}^J U_{i,j}$$

集計単位における有効漁獲努力量（*X'*）と漁獲量（*C*）、資源量指数（*P*）の関係は次式で表される。

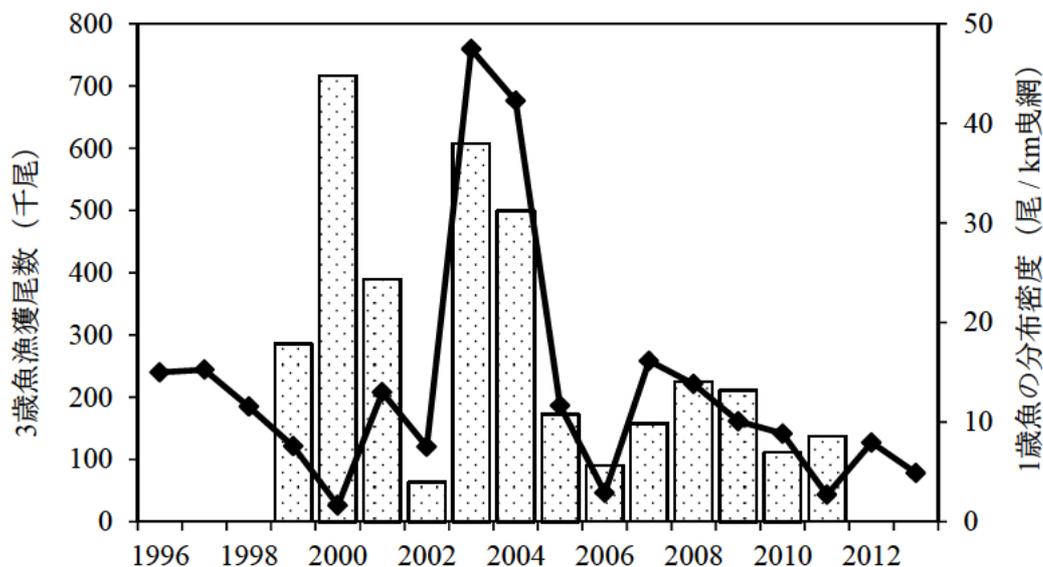
$$P = \frac{CJ}{X'} \quad \text{すなわち} \quad X' = \frac{CJ}{P}$$

上式で*J*は有漁漁区数であり、資源量指数（*P*）を有漁漁区数（*J*）で除したものが資源密度指数（*D*）である。

$$D = \frac{P}{J} = \frac{C}{X'}$$

補足資料3 今後の加入の見積もり

新潟県によって実施されているマガレイ 1 歳魚の分布密度調査結果を指標とした年級群豊度と板びき網による 3 歳魚の漁獲尾数の関係を、年級群を基準に補足図 3-1 に示す。両者の年変動の傾向は 2000 年級群では大きく異なるが、その他の年級ではよく一致する。板びき網の漁獲量が低下した 2005 年は、3 歳魚（2002 年級群）の漁獲尾数が極めて少なく、1 歳時の分布密度からも 2002 年級群の豊度は低く推定されている。一方、年級群の豊度が大きく増加した 2003～2004 年級群が 3 歳魚となる 2006 年及び 2007 年には漁獲量は回復し、両年における 3 歳魚の漁獲尾数も多かった。しかし、2005 年級以降における年級群の推定豊度及び 3 歳魚の漁獲尾数は低水準となり、2008 年以降の漁獲量は再び低迷した。2013、2014 年における 1 歳魚の分布密度から推定される 2012～2013 年級群の豊度も高くはなく、この結果から予測される 2015～2016 年の 3 歳魚の漁獲加入は低い水準にとどまると考えられる。



補足図 3-1. 年級群毎の 3 歳魚時の漁獲尾数（板びき網、新潟県北部主要 3 港、棒グラフ）と 1 歳魚時の分布密度（年級群豊度、折れ線グラフ）の関係※2001 年（1998 年級）以前の 3 歳魚漁獲尾数は未調査。