

魚種（海域）：ヒラメ（日本海～津軽海峡海域）

担当：中央水産試験場（和田昭彦）

要約

評価年度：2018年度（2018年8月～2019年7月）

2018年度の漁獲量：842トン（前年比1.23）

資源量の指標	資源水準	資源動向
漁獲量	中水準	横ばい

2018年度の漁獲量は842トンであり、前年度から156トン増加した。1985年以降の本海域の漁獲量は500～1,300トンの範囲で概ね安定して推移している。資源管理協定による全長35cm未満の漁獲制限等によって若齢魚の漁獲が回避されており、親魚量は中程度の水準が維持されている。近年加入量が若干低下しているため注意が必要であるが、現状の漁業形態や漁獲圧の元で資源が持続的に利用されていると考えられる。

1. 資源の分布・生態的特徴

(1) 分布・回遊

宗谷振興局オホーツク海側から道西日本海，津軽海峡を経て胆振・日高振興局海域に分布し，日本海と津軽海峡で主に漁獲される。季節的な深浅移動を行い，春季に浅海域に移動し，秋季には沖合に分布域を移す¹⁾。また，9月までは北方向への移動傾向を示し，11～12月には南下する個体が増大する²⁾。

(2) 年齢・成長（加齢の基準日：8月1日）

(8月時点)

満年齢		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳
全長(cm)	オス	21	33	40	44	47	48			
	メス	22	36	46	53	58	62	65	67	68
体重(g)	オス	71	316	586	794	933	1,019			
	メス	165	779	1,688	2,667	3,572	4,337	4,952	5,430	5,792

(1996～2001年の漁獲物測定資料および試験調査船おやしお丸の標本より算出)

(3) 成熟年齢・成熟体長

- ・オス：2歳から成熟する個体がみられ，全長29cm以上で50%以上の個体が成熟する。
- ・メス：2歳から成熟する個体がみられ，全長41cm以上で50%以上の個体が成熟する。

(1996～2001年の漁獲物測定資料および試験調査船おやしお丸の標本より算出)

(4) 産卵期・産卵場

- ・産卵期：6～8月である。
- ・産卵場：水深20～50mである。

2. 漁業の概要**(1) 操業実勢**

漁業	主漁期	主漁場	主要漁具
沿岸漁業	春漁(5～7月)	北部海域(稚内市～積丹町)	刺し網
	秋漁(10～12月)	南部海域(神恵内村～函館市椴法華地区)	底建網

(2) 現在取り組まれている資源管理方策

1995年以降、資源管理協定に基づき未成魚保護のため全長35cm未満の水揚げが制限されており、漁獲があった場合は海中還元等の措置を講ずることとなっている。

栽培漁業対象魚種として1996年より種苗放流が行われている。公益社団法人北海道栽培漁業振興公社（以下、栽培公社）羽幌事業所および瀬棚事業所で生産された種苗が、宗谷管内から渡島管内にかけて220万尾を目標に放流されてきた³⁾（図1）。1996～2018年におけるヒラメ人工放流種苗の漁獲物への混入率は、北部海域で1.3～14.0%、南部海域で1.7～12.1%と推定されている⁴⁾。放流事業経費削減のために2015年度より種苗の小型化（10cmから8cm）、2018年度より段階的な放流数の削減（220万尾から176万尾）が実施されている。

3. 漁獲量および努力量の推移**(1) 漁獲量**

1985年度からの漁獲量は1999年度を除いて500～1,300トンの範囲にあり（最低は1985年度の454トン、最高は1999年度の1,343トン）、長期的には増加傾向で推移してきた（表1、図2）。1991、1999、2007、2011、2014年度など、漁獲量が大きく増加する年があった。北部（稚内市～積丹町）と南部（神恵内村～函館市椴法華）は主要漁法が異なるが、漁獲動向は概ね類似した傾向で推移しており、2018年度は両海域とも前年度から増加して合計842トンであった。

漁獲金額は1990年代には20億円を超えていたが（図3）、その後は魚価の下落が継続したため近年の漁獲金額は10億円に届いていない。平均単価は1,000円/kgを下回り、ピーク時の1/3程度にとどまっている。

(2) 漁獲努力量

沿岸漁業の漁獲努力量の指標となるデータは得られていない。

4. 資源状態

(1) 現在(評価年)までの資源動向：資源量の推移

全長組成

2007年度以降の漁獲物の全長組成(図4)の推移を見ると、漁獲尾数全体に占める400mm(雌の初回成熟サイズの目安)未満サイズの割合が多い。漁獲量が大きく増加した2007年度は400mm台前半サイズの漁獲が多かった。2018年度は市場測定データのある秋漁について調べたところ、400mm未満サイズの割合が例年より少ない28%であった。

年齢組成

余市町および石狩市で水揚げされた漁獲物の最少年齢は1歳であり、2歳で本格的に加入し、2～3歳時に漁獲の主対象となっている(図5)。産卵期である春漁の漁獲物は索餌期の秋漁に比べて高齢魚の割合が高く、秋漁は4歳以上の割合が低い年が多い。漁獲量が増加した2007年度は秋、春漁ともに2歳魚(2005年級群)を中心に漁獲されており、翌2008年度はこの2005年級群が3歳魚として漁獲の主体となった。同様に、2011年度、2012年度は2008年級群がそれぞれ3歳、4歳魚として漁獲の主体となった。市場測定データのある2018年秋までの年齢組成を調べたところ、2018年度は2015年級群(3歳魚)が主体であった。

漁獲尾数、資源量(2017年度まで)

本海域のヒラメは、資源量がおおよそ1,500トンから3,000トンの範囲を比較的安定して推移しており、断続的に発生する豊度の高い年級群が2～3歳となる時期に資源量や漁獲量が増加し、それらが4歳以降になると漁獲量が減少するという変動の特徴がみられてきた(図6, 7)。2000年代は2005年級群と2008年級群が、それぞれ1歳時の資源尾数328万尾、288万尾と高い豊度で加入したことで、2007年度や2011年度を中心に漁獲量が増加した。2014年度には2011年級群および2012年級群が比較的高い豊度で加入したことで漁獲量が増加した。近年は高豊度年級が発生していないことから全体の資源量は減少傾向にある。

(2) 評価年の資源水準：中水準

2018年度の資源重量が未計算であるため、漁獲量により資源水準を判断した。1995～2014年度の漁獲量の平均値を100として±40の範囲を中水準、それより上下を高水準、低水準と定義した。2018年度の水準指数は100であり、中水準と判断された(図8)。

(3) 今後の資源動向：横ばい

1997年度以降、資源重量は中水準の範囲内で変動しており、先述のように数年おきに比

較的豊度が高い年級群が加入することで、資源量は安定して推移してきた。近年の資源量は減少傾向にあるものの、今後も一定の加入は見込めると考えられることから、今後の資源動向は「横ばい」と判断した。

5. 資源の利用状況（2017年度まで）

(1) 漁獲割合

漁獲割合（資源尾数に対する漁獲尾数の割合）は2009年度にかけて漸減傾向にあった（図9）。これは1,2歳魚に対する漁獲割合の減少によるところが大きく、その背景には資源管理協定に基づく全長35cm未満の漁獲規制や、魚価の安い小型魚の漁獲回避があった。2010年度以降では1,2歳の漁獲割合は0.2前後の低い値で推移しているが、3歳以上の漁獲割合は2010年頃から上昇し、近年にかけて0.5前後の高い値で推移している。

(2) 加入量と産卵親魚量

1997～2004年級までは、加入尾数（毎年度の1歳資源尾数）は200万尾前後で安定して推移した（図10）。2005年級群は328万尾と高豊度の加入となるが、翌年の2006年級群は100万尾と大きく低下した。それ以降も加入尾数の変動は大きく、150万尾以下となるような加入が低い年（2009, 2010年級群）もみられるようになった。近年では2012年級群が250万尾と比較的高豊度で加入し2014年度にかけて漁獲量を増加させたが、2015年級以降の加入量は現段階では少ない状況である。

産卵親魚重量は2006年度までは1,000トン前後で推移し、2005年級が産卵親魚となった2007, 2008年度にかけて1,500トンを超えるようになった。その後、2009, 2010年級と連続して加入尾数が少ないことで産卵親魚量は2015年度にかけて減少し、近年では900トン前後となっている。

以上のように、近年、加入量が若干低下しているが、若齢への漁獲圧の上昇は抑えられており、漁獲量の維持と親魚量の確保ができてきている状況と考えられる。3歳以上の大型魚の漁獲割合が高まることで、産卵親魚量は一時期よりは低い状況にあるが、長期的に見れば産卵親魚量は中程度の水準を維持しているため、現状の漁業形態や漁獲圧で資源を持続的に利用されていると考えられた。

評価方法とデータ

・漁獲統計の集計

産卵盛期が6～7月頃であり、未成魚（1歳魚）が秋季に新規加入することから、8月1日を基準日（年齢起算日）として、8月1日～翌年7月31日を単年度の集計期間とした。漁獲量は1985年8月～2018年12月については漁業生産高報告、2019年1～7月については水試集計速報値から集計した。漁獲量の集計範囲は、稚内地区以西の宗谷振興局管内、留萌振興局管内、石狩振興局管内、後志振興局管内、檜山振興局管内、渡島振興局管内の函館市榎法華地区以西および八雲町熊石地区とした。

・漁獲物の全長組成

評価範囲を地区間の漁獲動向の相似性に基づき次の6海域に区分し、海域ごとに漁獲物の全長組成を推定した。その方法は、主要産地で定期的に実施されている種苗放流魚の確認調査における漁獲物全長測定結果（栽培公社とりまとめ）を、調査実施月・地区の漁獲量で引きのばし、それらを合算した全長組成の頻度分布を、未測定月・地区も含めた海域全体の漁獲量で引きのばした。6海域それぞれの全長組成を合算して評価範囲全体の全長組成とした（なお、2018年度の当該データが未集計であるため、揃い次第全長および下記年齢組成を更新する予定）。

- 道北海域：稚内市～留萌市（主な調査地区は豊富町、羽幌町など）
- 石狩湾東部海域：増毛町～小樽市（主な調査地区は増毛町、小樽市など）
- 石狩湾西部海域：余市町～積丹町（主な調査地区は余市町など）
- 後志西部海域：神恵内村～寿都町（主な調査地区は寿都町など）
- 道南海域：島牧村～上ノ国町（主な調査地区は瀬棚町、上ノ国町など）
- 津軽海峡海域：松前町～函館市榎法華（主な調査地区は福島町、北斗市上磯など）

・漁獲物の年齢組成

後志振興局管内余市町および石狩振興局管内石狩市に水揚げされた漁獲物を、盛漁期である6～7月と11～12月の2時期にサンプリングし、生物測定と耳石輪紋による年齢査定^{2,5)}を行った。毎年・毎時期の標本について体長-年齢関係を推定し、採集月の水揚げ物の全長組成（前記）を年齢組成に変換して、これを毎年の索餌期と産卵期における資源の年齢構成の指標とした。さらに、これら余市町および石狩市の水揚げ物から得られた体長-年齢関係により、全海域の漁獲物全長組成を年齢組成に変換し、年度別・年齢別漁獲尾数を得た²⁾。

・資源量推定

年度別・年齢別漁獲尾数からVPA（次式）によって資源尾数や漁獲係数を推定した。年齢は1～5歳以上の5クラスとし、各年度の4歳と5歳以上に対する漁獲係数が等しいと仮定⁶⁾して計算した。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \cdot e^M + C_{a,y} \cdot e^{0.5M} \quad (1)$$

$$N_{a,y} = \frac{C_{a,y}}{1 - e^{-F_{a,y}}} \cdot e^{0.5M} \quad (2)$$

$$F_{a,y} = \ln \frac{N_{a,y}}{N_{a+1,y+1}} - M \quad (3)$$

ここで、 a は年齢、 y は年度を表す。 $N_{a,y}$ は資源尾数、 $C_{a,y}$ は漁獲尾数、 $F_{a,y}$ は漁獲係数、 M は自然死亡係数を表す。自然死亡係数は、田内・田中⁷⁾の方法に基づき雌雄ごとに求め、雄が雌より寿命が短いことを考慮して、1-3 歳時には 0.30、4 歳以上には 0.29 の値を与えた(表 2)。雌雄込みの平均体重(表 2)を年齢別資源尾数に乗じて資源重量とした。

文献

- 1) 富永修, 馬淵正裕, 石黒等: 北海道北部日本海で標識放流された天然ヒラメと人工種苗ヒラメの移動と成長. 水産増殖; 42(4):593-600(1994)
- 2) 星野昇: 耳石横断薄片法を用いた石狩湾産ヒラメの年齢査定, 北水試研報 88, 9-15(2015)
- 3) 社団法人北海道栽培漁業振興公社: 平成 29 年度種苗生産事業報告書, 10-30(2019)
- 4) 石野健吾: ヒラメ放流基礎調査. 平成 30 年度道総研中央水産試験場事業報告書, 96-100(2018)
- 5) 厚地 伸, 増田育司, 赤毛 宏, 伊折克生: 耳石横断薄層切片を用いた鹿児島県近海産ヒラメの年齢と成長, 日水誌 70(5), 714-721(2004)
- 6) 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)
- 7) 田中昌一: 水産生物の population dynamics と漁業資源管理. 東海水研報. 28, 1-200 (1960)

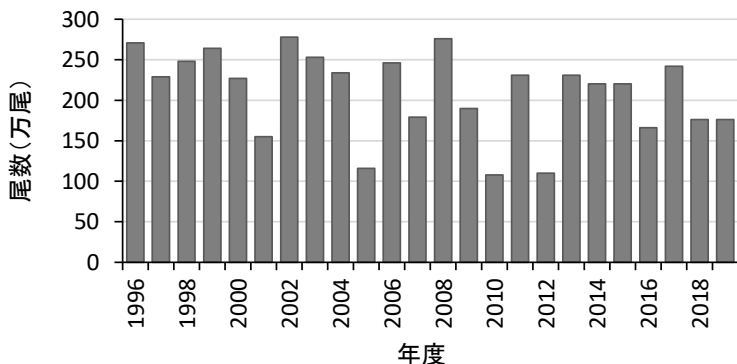


図1 北海道海域におけるヒラメの放流数の推移

表1 北海道海域におけるヒラメの漁獲量

年度	単位:トン						合計
	北部		南部		沖底漁業		
	秋漁	春漁	秋漁	春漁	秋漁	春漁	
1985	64	114	155	116	4	1	454
1986	240	221	277	134	2	1	874
1987	148	172	161	101	7	1	590
1988	138	103	260	132	1	1	635
1989	68	137	117	146	3	5	475
1990	98	255	165	159	7	8	693
1991	190	353	218	159	2	16	939
1992	188	241	186	160	4	7	787
1993	89	220	89	112	10	14	533
1994	93	184	101	147	1	6	531
1995	89	222	135	139	5	13	603
1996	159	176	165	139	1	5	647
1997	220	297	169	174	19	18	897
1998	266	233	196	184	15	10	905
1999	345	386	288	257	45	22	1,343
2000	245	199	250	168	11	4	878
2001	186	149	245	189	3	7	780
2002	146	279	163	130	5	16	739
2003	181	268	164	124	10	19	765
2004	150	287	128	103	7	13	688
2005	177	234	146	141	4	11	713
2006	209	194	211	190	6	9	819
2007	287	291	206	156	40	5	984
2008	163	225	188	164	10	8	758
2009	152	253	148	155	5	8	720
2010	135	310	221	162	12	20	859
2011	257	343	211	177	15	15	1,018
2012	180	198	204	215	6	8	812
2013	140	153	253	178	4	5	733
2014	221	149	355	258	3	7	993
2015	159	153	184	149	2	2	648
2016	219	129	217	194	16	18	792
2017	159	156	150	185	19	17	686
2018	188	247	149	204	34	20	842

北部:稚内市～積丹町, 南部:神恵内村～函館市椴法華
秋漁:8-12月, 春漁:1-7月(2018年度は暫定値)

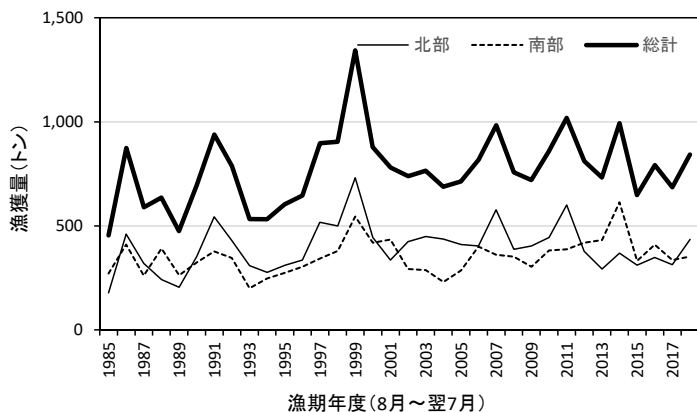


図2 北海道海域におけるヒラメの漁獲量の推移
北部:稚内市～積丹町, 南部:神恵内村～函館市椴法華

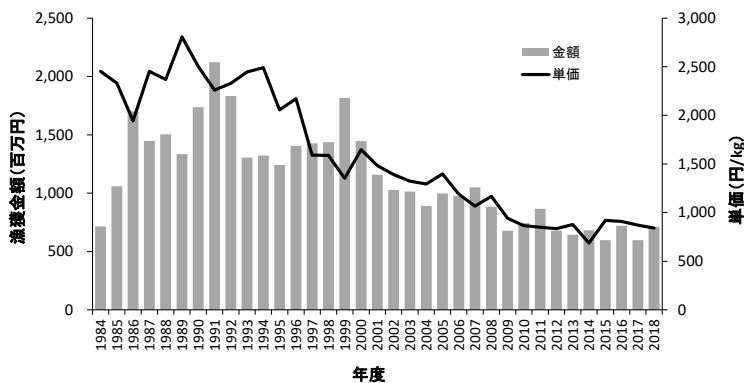


図3 北海道沿岸海域におけるヒラメの単価(折れ線グラフ)および漁獲金額(棒グラフ)の推移

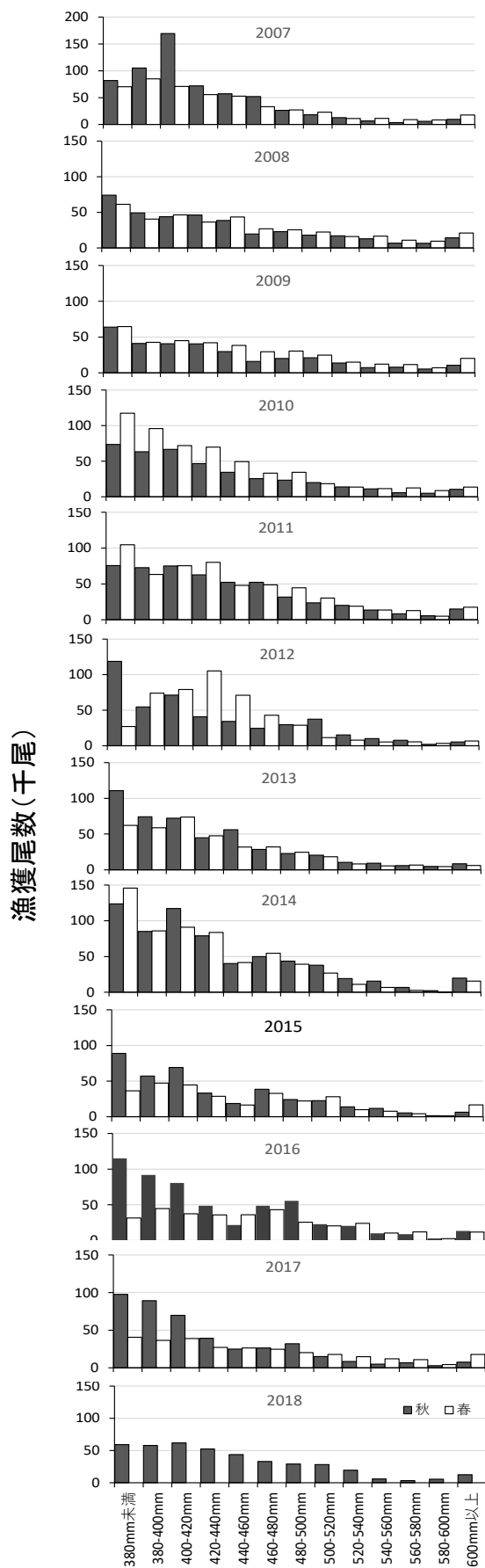


図4 北海道海域におけるヒラメの全長組成
(2018年度は半期分のみ掲載)

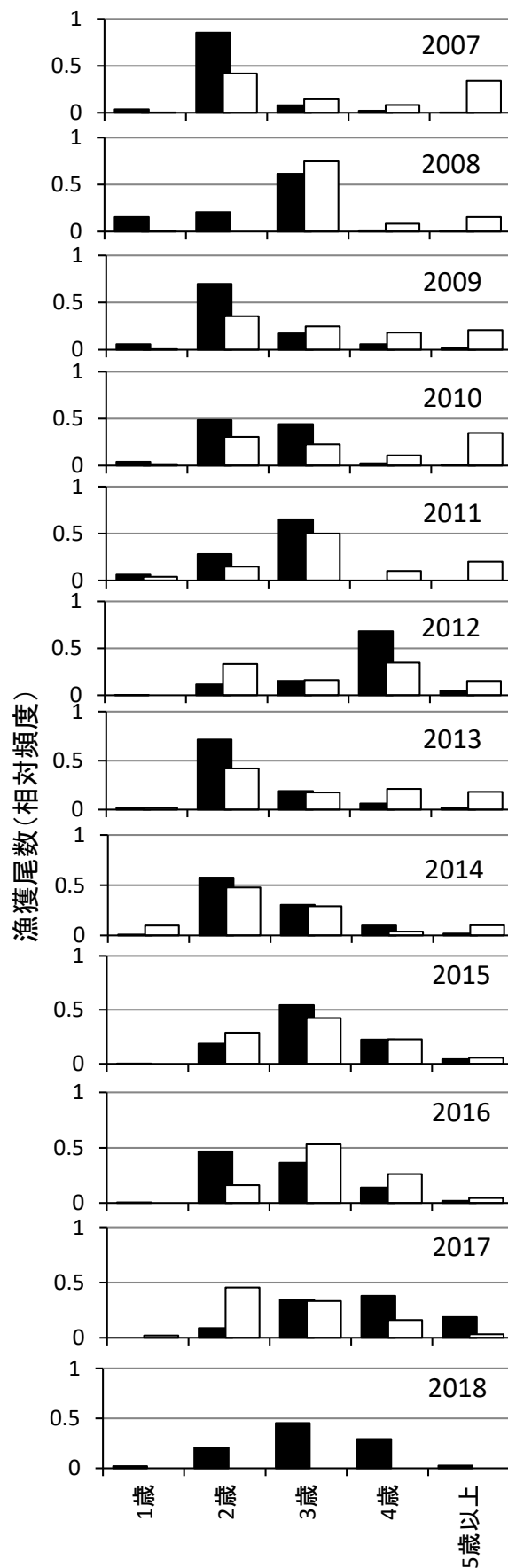


図5 余市町と石狩市に水揚げされたヒラメの年齢組成. ■:秋漁(11～12月), □:春漁(6～7月)
(2018年度は半期分のみ掲載)

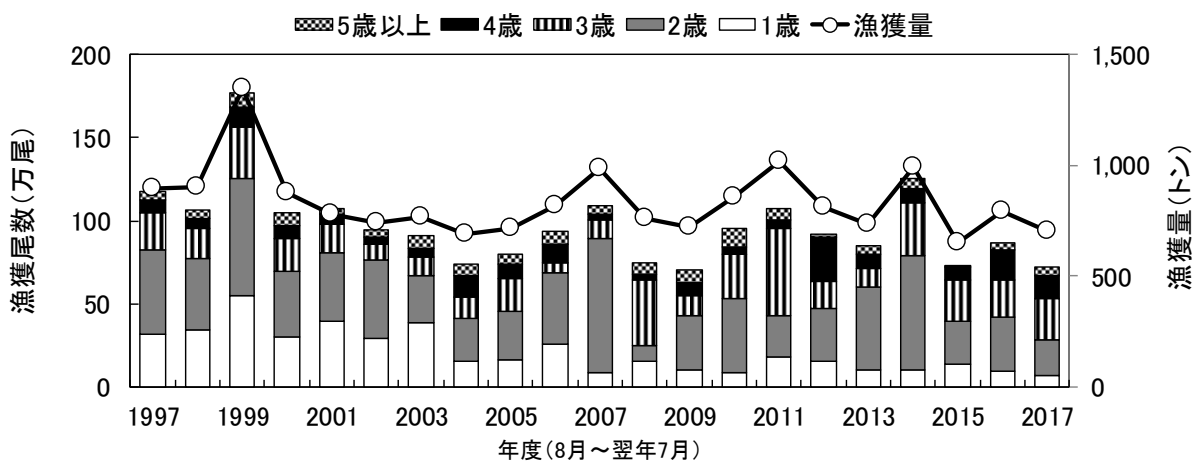


図6 北海道海域におけるヒラメの年齢別漁獲尾数の推移(2017年度まで)

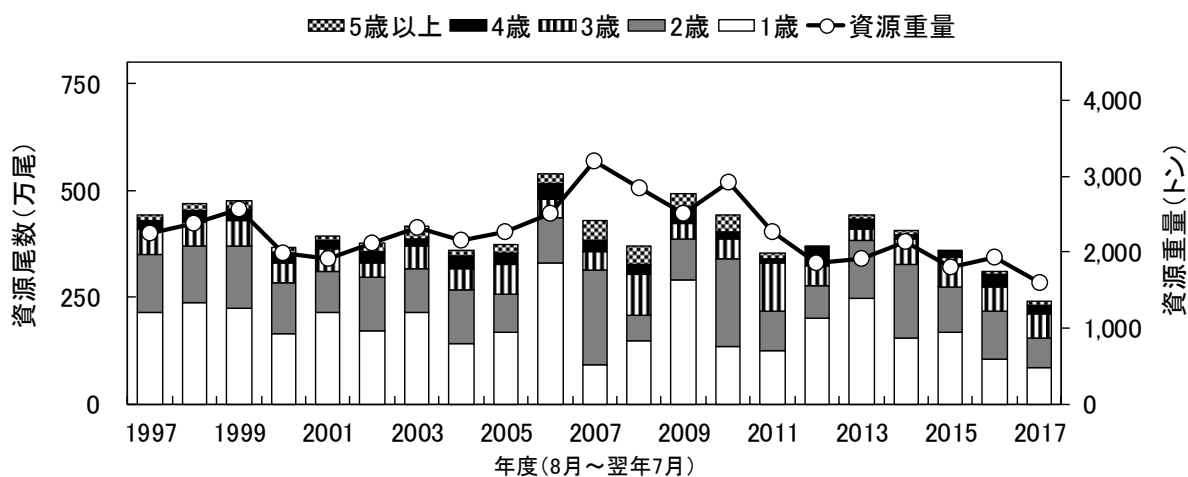
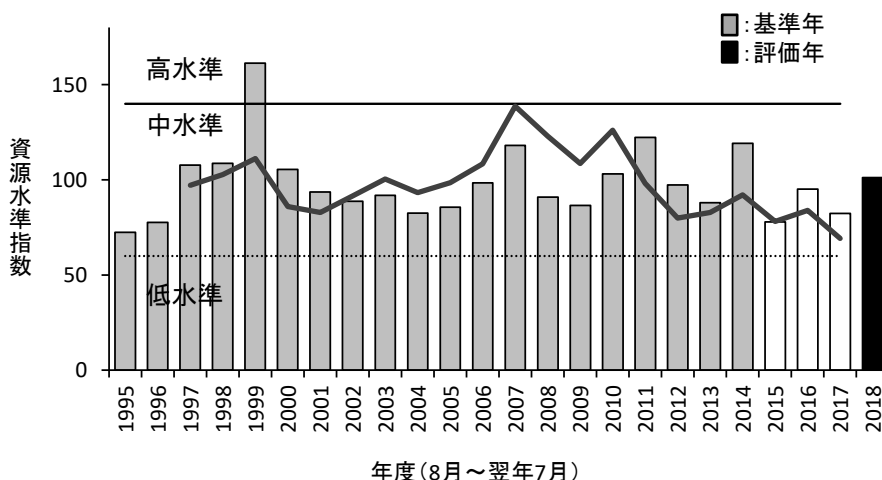


図7 北海道海域におけるヒラメの資源尾数・資源重量の推移(2017年度まで)



(資源状態を示す指標: 漁獲量(棒グラフ), 折れ線は旧指標の資源重量)

図8 北海道海域におけるヒラメの資源水準
(漁獲量)

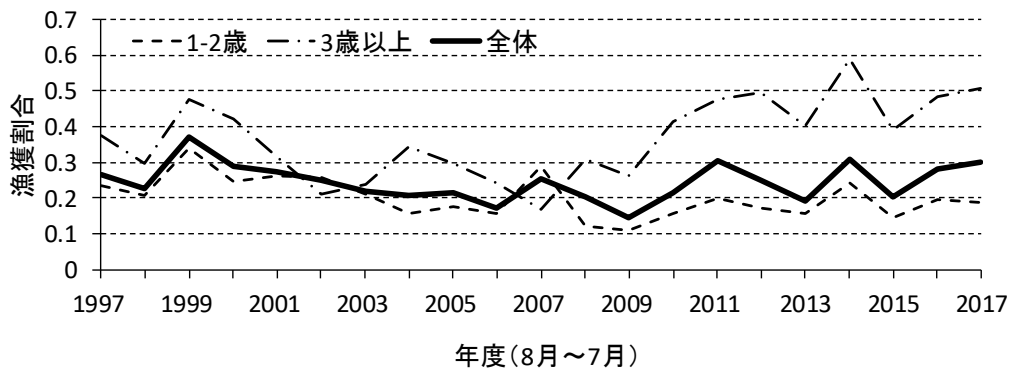


図9 漁獲割合(漁獲尾数/資源尾数)の推移(2017年度まで)

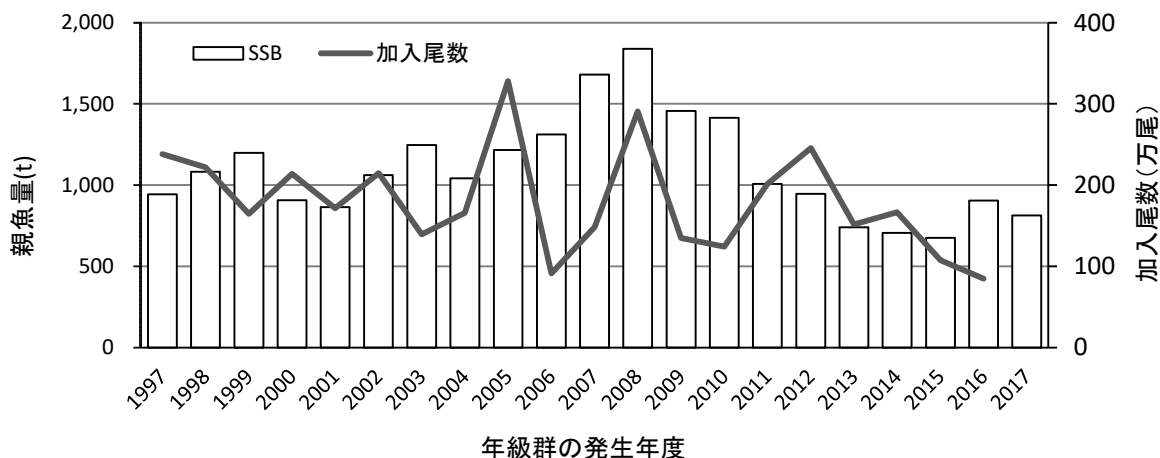


図10 産卵親魚重量と加入尾数(1歳資源尾数)の推移(2017年度まで)

表2 VPAの計算条件

項目	値	方法
自然死亡係数	1-3歳:0.30 4歳以降:0.29	田内・田中 ⁷⁾ 式を応用
計算方法	●5歳以上と4歳に対する漁獲係数が等しいと仮定 ●直近年度の1~4歳の漁獲係数は過去3年平均を仮定	平松 ⁶⁾
年齢別体重g	1歳118, 2歳535, 3歳1,078, 4歳1,581, 5歳以上2,197	過去の測定結果の平均