

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：2016年度（2016年8月～2017年7月）

2016年度の漁獲量：791トン（前年比1.22）

資源量の指標	資源水準	資源動向
資源重量	中水準	横ばい

本海域の漁獲量は500～1,000トンと概ね安定して推移しているが、2016年度の漁獲量は791トンであり、前年度から22%増加した。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漁獲が回避されており、断続的な高豊度の年級群の加入によって資源重量は1,800トンから3,000トンの範囲で安定して推移し、概ね持続的な利用形態となっている。ただし、2012年度以降高豊度年級群が出現していないこと、産卵親魚量が減少傾向であることには注意が必要である。

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、水温が上昇する春季に浅海域に移動し、秋季には沖合に分布域を移す。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) 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）

(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。

(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～函館榎法華地区)	底建網

(2) 現在取り組まれている資源管理方策

1995年以降、未成年保護のための資源管理協定に基づき、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が¹⁾（図1）、平成28年より事業経費の抑制を図るために放流サイズの小型化（80mm→50mm）および放流数の段階的減少を進めることとなった。1996～2016年（1～12月）における放流魚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²⁾。

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500～1,000トンの範囲にあり、平均的には増加傾向で推移していた（表1、図2）。最低は1985年度の454トン、最高は1999年度の1,343トンであった。1991、1999、2007、2011、2014年度など、前後の年を含めた数年間に漁獲が大きく増加する時期があった。北部（稚内市～積丹町）と南部（神恵内村～函館市榎法華）海域の漁獲動向は2014年度以外は概ね似た傾向で推移しており、2016年度は両海域とも前年度から増加して合計791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10億円に届かず、平均単価は1,000円/kgを下回ってピーク時の1/3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

2005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前半サイズの漁獲が多かった。2016年度については400mm未満サイズの割合が3割を占め、例年並みの組成であった。

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、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高齢魚の割合が高い一方、秋漁では2012年度を除いて4歳以上がほとんど漁獲対象となっていない。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歳魚として漁獲増加に寄与した。2016年度は2013年級(3歳魚)および2014年級群(2歳魚)が漁獲の主体であった。

漁獲尾数、資源量

本海域のヒラメは、資源量がおおよそ1,800トンから3,000トンの範囲を大きな年変動なく推移しており、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る(図6, 7)。2000年代は2005年級と2008年級が、それぞれ1歳時の資源尾数328万尾、288万尾と比較的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年度は2011年級および2012年級が比較的高い豊度で加入したことで漁獲量が増加した。2016年度は例年漁獲の主体となる2, 3歳魚に加えて2012年級が4歳魚で比較的多く漁獲されたことから、漁獲量が増加した。

(2) 評価年の資源水準：中水準

1995～2014年度の資源重量の平均値を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。2016年度の水準指数は80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

1995年度以降、資源重量は中水準の範囲内で変動しており、前記のように比較的豊度が高い2005年級、2008年級、2011年級および2012年級群が断続的に加入したことから、近年の資源量は安定して推移してきた。2013年度以降、加入尾数(1歳時)が少ないものの、

安定した資源量を背景に今後も一定の加入は見込める状況にあると考えられ、今後の資源動向は「横ばい」と判断した。

5. 資源の利用状況

(1) 漁獲割合

資源尾数に対する漁獲尾数の割合（漁獲割合）は、2000年代以降2009年まで漸減傾向にあった（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の影響によると推察される。2010年以降の漁獲割合は3歳以上で増加傾向にある。

(2) 加入量と産卵親魚量

加入尾数（毎年度の1歳資源尾数）には、一方向的な増減の傾向は認められず、2005年級が高豊度で加入したことで、それ以降の産卵親魚重量が増加し、2008年級群が再び高豊度年級となった（図10）。その後比較的大きな年級が加入したが、産卵親魚量の増加につながらず減少傾向にあったが、2016年度には若干増加した。

以上のように、全体的な動向としては高豊度の年級群が断続的に加入し、2～3歳になると漁獲量が増加し、4歳以降になると減少する傾向があり、漁獲量はこの資源の水準に応じて変動している。現状の漁業形態のもとで資源状態は安定して推移しており、持続的に資源が利用されていると考えられた。ただし、2013～2015年度の加入尾数および産卵親魚量が少ない点には注意が必要である。

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～2016年12月については漁業生産高報告、2017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行わ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。

- 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^{3, 4)}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⁴⁾。

・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⁵⁾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⁶⁾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) 社団法人北海道栽培漁業振興公社：平成 28 年度種苗生産事業報告書，9-47 (2018)
- 2) 石野健吾：ヒラメ放流基礎調査. 平成 28 年度道総研中央水産試験場事業報告書，113-118 (2017)
- 3) 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)
- 4) 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)
- 5) 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)
- 6) 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)

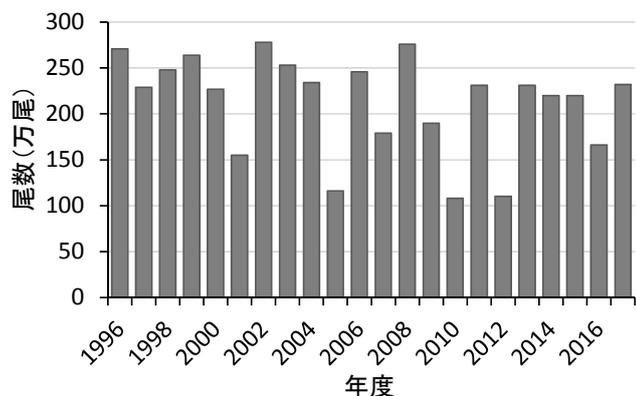


図1 北海道海域におけるヒラメの放流数の推移

表1 北海道海域におけるヒラメの漁獲量 単位:トン

年度	北部		南部		沖底漁業		合計
	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	193	16	18	791

北部: 稚内市～積丹町, 南部: 神恵内村～函館市楡法華
 秋漁: 8-12月, 春漁: 1-7月

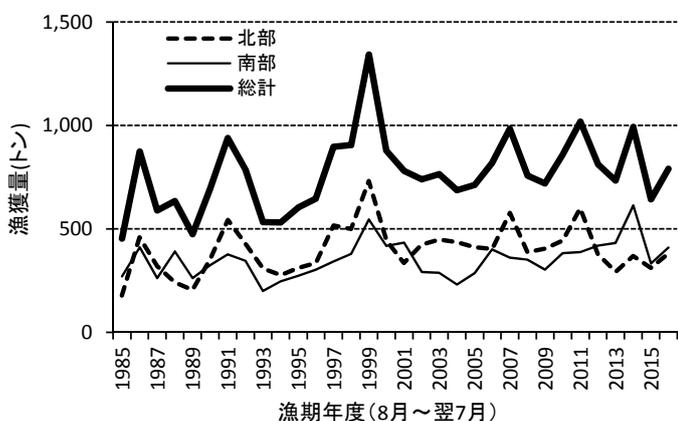


図2 北海道海域におけるヒラメの漁獲量の推移
 北部: 稚内市～積丹町, 南部: 神恵内村～函館市楡法華

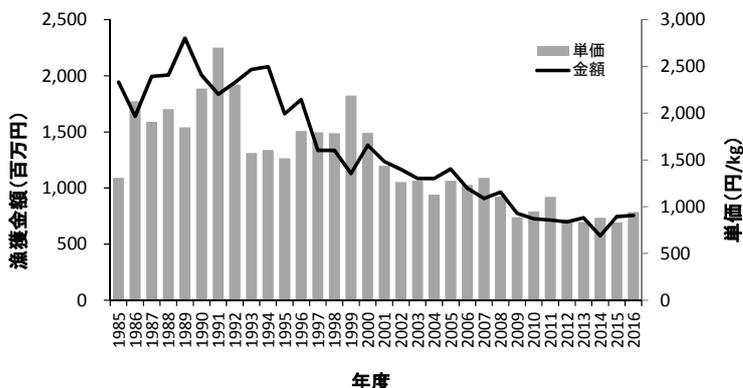


図3 北海道沿岸海域におけるヒラメの単価(折れ線グラフ)および漁獲金額(棒グラフ)の推移

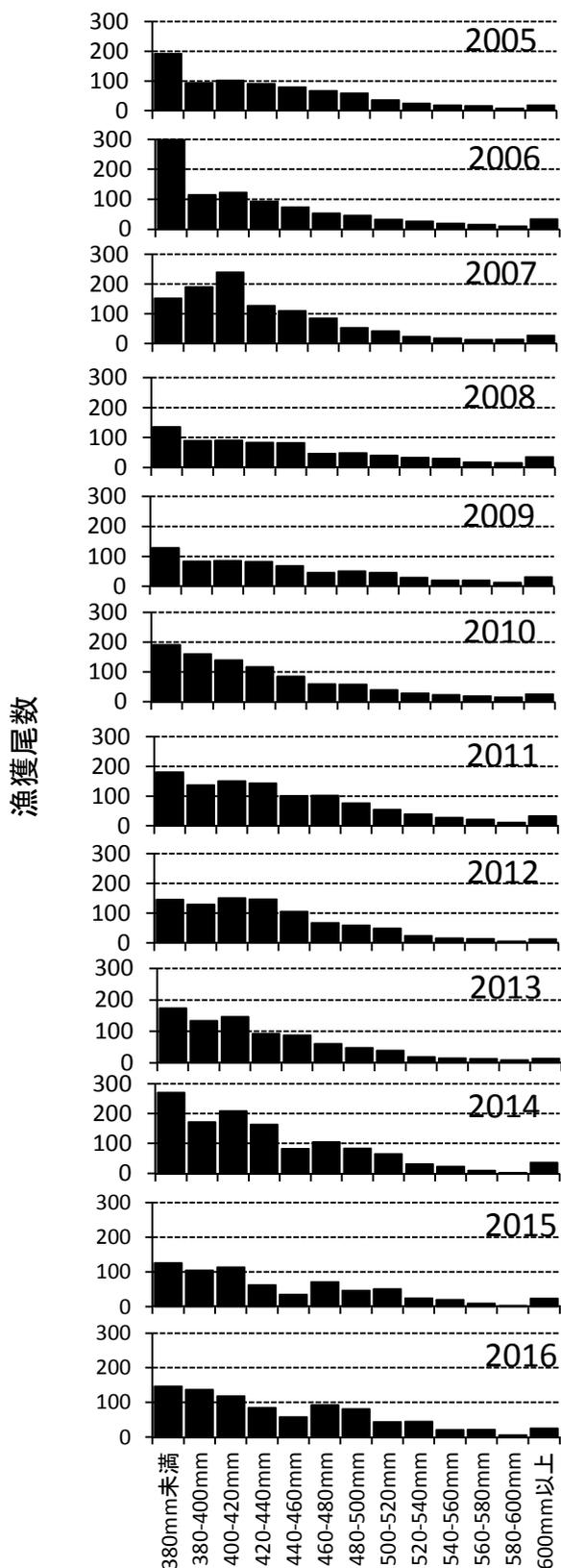


図4 北海道海域におけるヒラメの全長組成

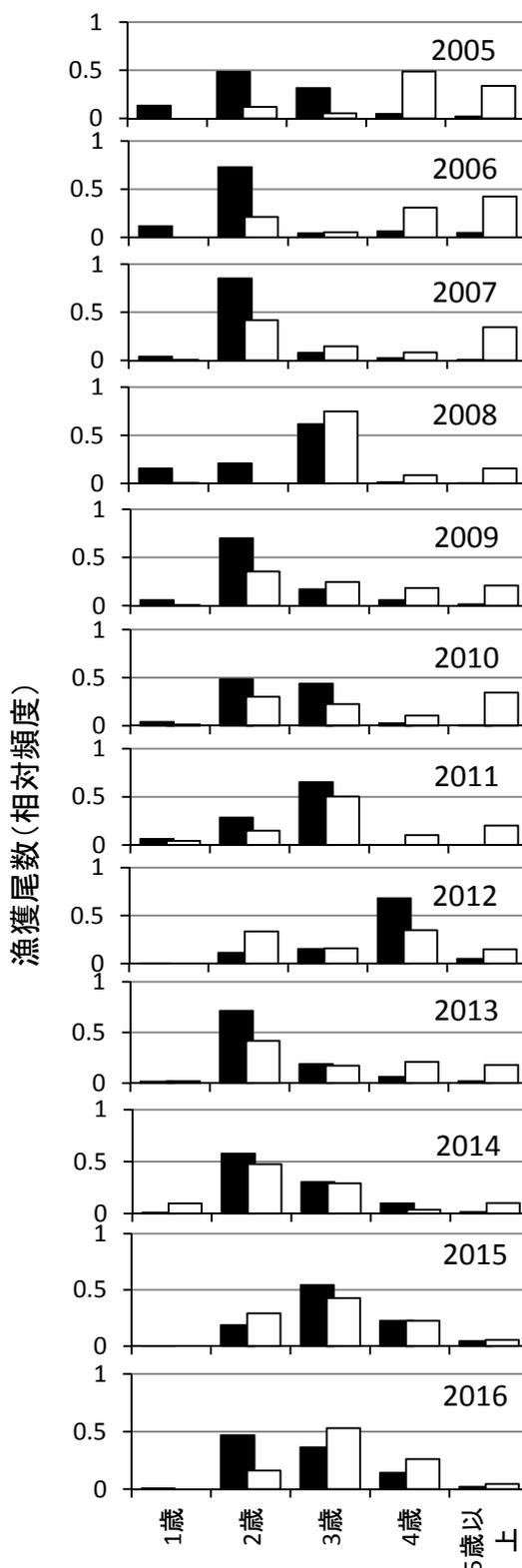


図5 余市町と石狩市に水揚げされたヒラメの年齢組成. ■:秋漁(11～12月), □:春漁(6～7月)

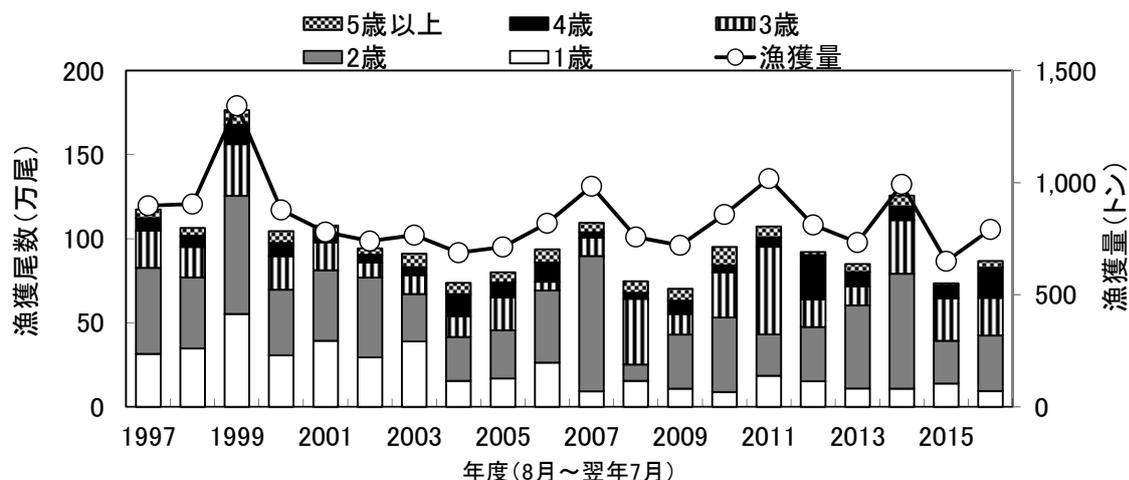


図6 北海道海域におけるヒラメの年齢別漁獲尾数の推移

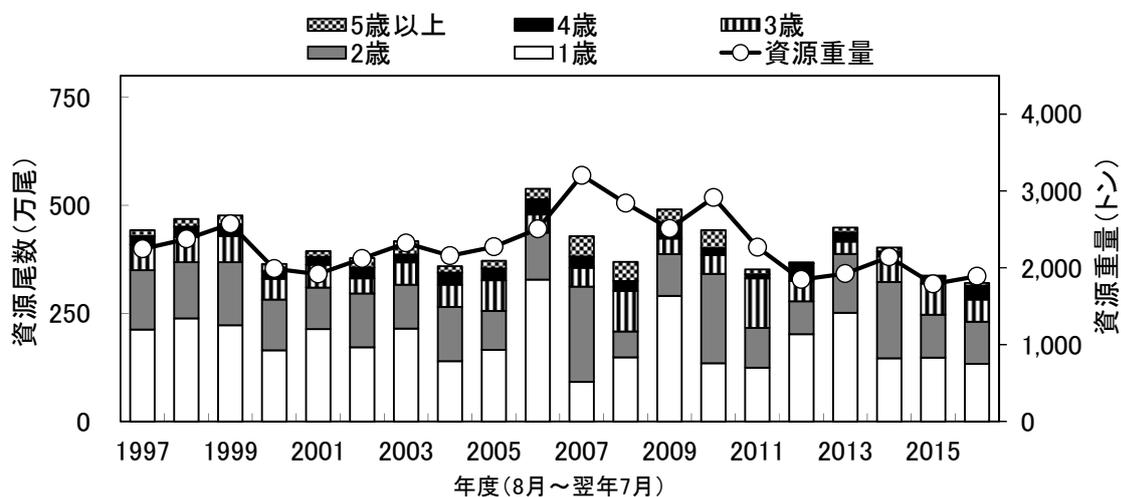


図7 北海道海域におけるヒラメの資源尾数・資源重量の推移

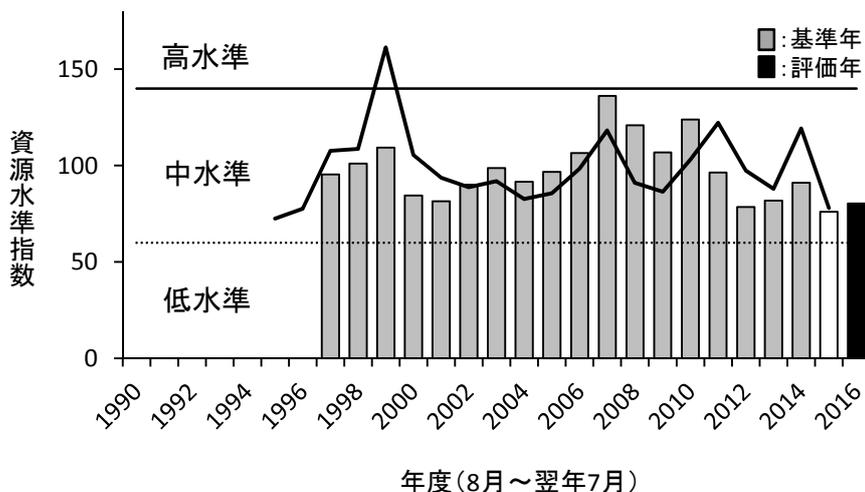


図8 北海道海域におけるヒラメの資源水準
(折れ線は旧指標の漁獲量)

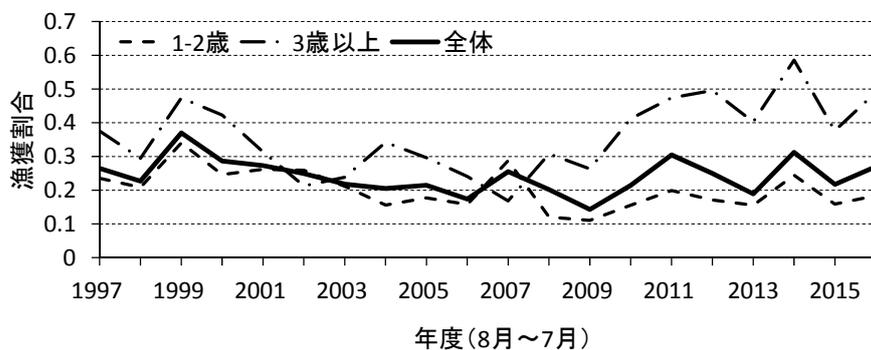


図9 漁獲割合(漁獲尾数/資源尾数)の推移

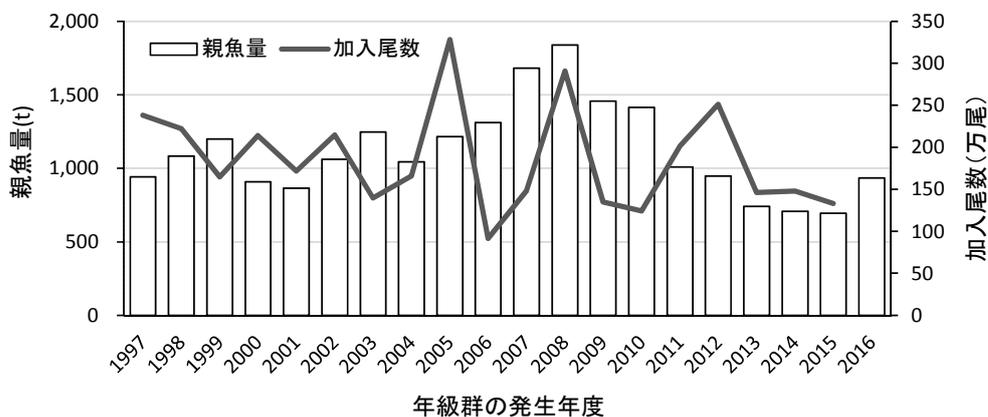


図10 産卵親魚重量と加入尾数(1歳資源尾数)の推移

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 ⁵⁾ 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 ⁴⁾
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