

資源評価調査委託事業

ヒラメ

吉田雅範・高橋宏和・兜森良則

目 的

独立行政法人水産総合研究センターが水産資源と漁業の状態を把握するために委託している事業であり、同センターで担うことの困難な、地域の市場調査、沿岸域のきめの細かい調査等を行うこととなっている。これらの事業を通じ、本県の重要魚種であるヒラメの資源評価を行う。

材料と方法

1 着底稚魚調査

調査地点を図1に示した。日本海、太平洋ともに水深5m及び10m各4点合計8点で調査を行った。調査月日は日本海が平成21年7月22日、8月11日、8月26日、太平洋が7月28日、8月18日、9月15日であった。民間船を使用し2ノット前後の速度で原則として10分間桁網（水工研Ⅱ型、目合6mm）を曳いた。入網した異体類を氷冷した後、種ごとに尾数と重量を測定した。ヒラメ稚魚については全長、体重を測定した。曳網距離はGPSで求め、海底の水温は自記式水温計で測定した。

2 ヒラメ精密測定調査

全長と年齢との関係を更新するために、大戸瀬及び鯨ヶ沢市場で底建網によって漁獲されたヒラメを買い取り、全長及び体重の測定、性別の確認、耳石の採取を行い、(独)水産総合研究センター日本海区水産研究所が耳石による年齢査定を行った。また、ネオヘテロボツリウムが資源へ与える影響を評価するために寄生の有無を確認した。

3 ヒラメ市場調査

精密測定で得られた年齢と全長との関係から年齢別漁獲尾数を推定するために市場に水揚げされたヒラメの全長を銘柄毎に測定した。関根浜漁業協同組合では測定日の総漁獲量で引き伸ばし、銘柄別全長別に尾数を算出した。大戸瀬及び鯨ヶ沢市場では無眼側の黒化の有無、ネオヘテロボツリウム寄生の有無を確認した。全数調査が困難であるため、出荷伝票を用いて調査日全体への引き伸ばしを行った。引き伸ばし方法は次のとおりである。調査日全体の漁獲尾数を銘柄「別小小」、「小小」、「中」は本調査で得られた1尾当りの平均重量から算出し、大戸瀬市場の「小」と両市場の「大」以上は箱入数が決まっているため箱数から算出した。平均重量は随時測定データを追加し更新した。「別」、「形」、「傷」、「次」、「虫」で「別小小」～「特」のサイズ銘柄に分けられていないものは市場調査または個人別水揚げデータからサイズ銘柄を推定した。

4 漁獲統計調査

青森県海面漁業に関する調査結果書（以下、県統計）を用い、青森県内全域の漁獲量を集計した。県統計では銘柄情報が得られないので、県統計とは別に青森県日本海沿岸の7漁業協同組合（小泊、下前、十三、鯨ヶ沢、新深浦町、風合瀬、深浦）の平成5年7月以降の漁獲量を月別・漁業種類別・銘柄別に調べた。

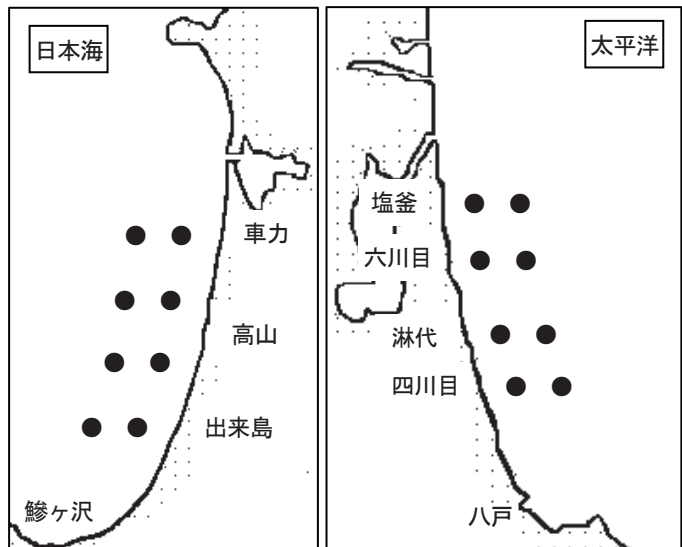


図1 調査地点

ヒラメの産卵期は太平洋に面した下北半島周辺や岩手沿岸では6月から7月、津軽半島沿岸では5月から7月であり、孵化時間は10℃で約165時間と短いので、青森県全域での年齢基準月を孵化時期から判断すると6月から7月と考えられる。一方、日本海でのヒラメの漁獲量は春と冬に多く、春の漁獲量は6月まで多く、7月になると急激に減少する。6月を基準月とすると春に漁獲されたヒラメの多くが6月を境に異なる年齢になってしまうことから、便宜的に7月を基準月とした。7～12月を前期、1～6月を後期として、7月から翌年6月までを1漁期年として集計した。

十三漁業協同組合は平成14年1月より鯆ヶ沢漁業協同組合への水揚げから独立し、脇元漁業協同組合は小泊漁業協同組合へ、車力漁業協同組合と赤石水産漁業協同組合は鯆ヶ沢漁業協同組合へ水揚げしていた。大戸瀬漁業協同組合、岩崎漁業協同組合、艦作漁業協同組合は平成20年1月に合併して新深浦町漁業協同組合となったが、旧漁業協同組合名で区別ができるので旧漁業協同組合名で集計した。調査で得られた漁獲データは大間越漁業協同組合を除いて日本海全漁業協同組合を網羅した。銘柄規格は各漁業協同組合で異なっていたため、新深浦町漁業協同組合の銘柄規格を標準規格として集計した。

青森県太平洋海域（佐井村漁業協同組合～階上漁業協同組合）では地区毎に主たる漁業種類が異なる。津軽海峡東部海域を佐井村漁業協同組合から東通村岩屋漁業協同組合、太平洋北部海域を東通村尻屋漁業協同組合から東通村白糠漁業協同組合、太平洋南部海域を六ヶ所村泊漁業協同組合から階上漁業協同組合とすると、主たる漁業種類は津軽海峡東部海域から太平洋北部海域が底建網、太平洋南部海域が刺し網と小型底曳き網となっている。そこで、県統計を用い、津軽海峡東部海域から太平洋北部海域の全漁法（底建網主体のグループ）、太平洋南部海域の小型機船底曳き網漁業を除く全漁法（刺し網主体のグループ）、太平洋南部海域の小型機船底曳き網漁業（小底のグループ）の3つに区分して集計した。また、県統計は銘柄別の漁獲量を集計していないので、底建網での漁獲量が多い関根浜漁業協同組合、刺し網での漁獲量が多い三沢市漁業協同組合、小型機船底曳き網での月別銘柄別尾数別の漁獲量を調べた。7月から翌年6月までを1漁期として集計した。ただし、小型機船底曳き網だけは7月から8月までが禁漁期間であり、6月末に漁獲したヒラメを7月に水揚することがあることから、9月から翌年7月までを1漁期とした。

5 年齢別漁獲尾数の推定

(1) 日本海から陸奥湾海域

平成14年2月から平成19年12月にかけて鯆ヶ沢及び大戸瀬市場で行ったヒラメ精密測定結果を基に、Age-銘柄-keyを7月から12月までと翌年1月から6月までの年2期で作成し、銘柄別漁獲量にあてはめ、県統計で引き伸ばして日本海海域の年齢別漁獲尾数を推定した。津軽海峡西部から陸奥湾海域は日本海と年齢構成が同じと仮定して日本海の結果を県統計で引き伸ばし、年齢別漁獲尾数とした。

(2) 太平洋海域

太平洋海域には津軽海峡東部を含むものとした。津軽海峡東部から関根浜漁業協同組合、三沢市漁業協同組合、小型底曳き網の年齢別漁獲尾数を下記のとおり推定し、各々の結果を県統計漁獲量で引き伸ばして青森県太平洋海域全体の年齢別漁獲尾数とした。関根浜漁業協同組合は津軽海峡東部から太平洋北部海域の県統計で引き伸ばし、三沢市漁業協同組合は太平洋南部海域での刺し網で、小型機船底曳き網は八戸みなと漁業協同組合と八戸魚市場の小型機船底曳き網で引き伸ばした。

（関根浜漁業協同組合）

市場調査結果から得られた銘柄別全長組成と銘柄別漁獲量から全長別漁獲尾数を推定し、(独)水産総合研究センター東北区水産研究所が実施したヒラメ精密測定結果を基に作成したAge-length-key（年2期）をあてはめ年齢別漁獲尾数を推定した。銘柄「大」以上はすべて「大」として扱った。銘柄別全長組成は測定後随時更新した。

（三沢市漁業協同組合）

市場調査結果から得られた銘柄別全長と銘柄別漁獲量から7月～8月、9月～10月、11月～12月、1月～6月の年4期に分けた全長別漁獲尾数を推定し、(独)水産総合研究センター東北区水産研究所が実施したヒラメ精密測定結果を基に作成したAge-length-key（年2期）をあてはめ年齢別漁獲尾数を推定した。平成8～13年には銘柄が特、大大、大、

中、小、小小、Pの7銘柄に分かれていたが、平成14年以降には、特、大大、大、中、小の5銘柄となっていたため、平成8～13年の月別の銘柄小、小小、Pの漁獲量の割合を用いて、平成14年以降の銘柄「小」を月別に案分した。なお、銘柄「大」以上はすべて「大」として扱った。

(小型機船底曳き網)

9月～12月(7, 8月休漁)、1月～3月、4月～7月の年3期に分けて作成されたAge-銘柄(入箱入り尾数)-keyを銘柄別漁獲量に当てはめて年齢別漁獲尾数を推定した。

6 年級解析(コホート解析¹⁾)による資源量推定

日本海では1歳から4歳まで識別し5歳以上をプラスグループとし、太平洋では1歳から3歳までを識別し4歳以上をプラスグループとしてまとめて扱った。解析はPopeの近似式を用い、7月～6月の間にパルス的な漁獲があると仮定して以下の式により求めた。ここで $N_{a,y}$ 、 $C_{a,y}$ 、 $F_{a,y}$ は、 a 歳、 y 年における資源尾数、漁獲尾数および漁獲係数を、 M は自然死亡係数をそれぞれ示す。 M はヒラメの寿命をオスで10歳、メスで12歳とし、それぞれ0.25、0.21とした。

$$N_{a,y} = N_{a+1,y+1} \exp(M) + C_{a,y} \exp\left(\frac{M}{2}\right)$$

$$F_{a,y} = -\ln\left(1 - \frac{C_{a,y} \exp\left(\frac{M}{2}\right)}{N_{a,y}}\right)$$

$$N_{4,y} = \frac{C_{4,y}}{(C_{4,y} + C_{5+,y})} N_{5+,y+1} \exp(M) + C_{4,y} \exp\left(\frac{M}{2}\right)$$

$$N_{5+,y} = \frac{C_{5+,y}}{(C_{4,y} + C_{5+,y})} N_{5+,y+1} \exp(M) + C_{5+,y} \exp\left(\frac{M}{2}\right)$$

最近年(平成20漁期年)の漁獲係数は過去5ヶ年における同一年齢の F の平均値とした。計算はプラスグループとプラスグループより1歳若い年齢の F が等しいものと仮定し、この仮定を達成する F をMicrosoft Excelのソルバーを用いて探索した。

結 果

表1及び図2に平成21年の調査地点ごとの分布密度を、図3に全長組成を示した。付表1には実際に入網した異体類の個体数と重量を示した。日本海の分布密度は3～125尾/1,000m²の範囲で、平均値の最高は7月22日の水深5m、その時のヒラメ稚魚の全長モードは30mm台であった。太平洋の分布密度は0～85尾/1,000m²の範囲で、平均値の最高は8月18日の水深5mで、その時のヒラメ稚魚の全長モードは70mm台であった。

表2に平成21年度鰺ヶ沢及び大戸瀬市場に水揚げされたヒラメの精密測定結果を示し、表3に平成21年度関根浜漁業協同組合、三沢市漁業協同組合で測定したヒラメの銘柄別全長別尾数を示した。これらのデータは数年分を蓄積し年齢別漁獲尾数算出の際に使用する。

表4に平成21年1月から12月までの青森県日本海海域での市場調査結果を示した。調査日数は85日、測定尾数7,102尾、調査日の漁獲尾数は28,456尾、黒化魚の混入率は0～6.6%(全体で0.6%)であった。

図4に青森県海面漁業に関する調査結果書(以下、県統計)を基にした青森県の海域ごとのヒラメ漁獲量を示した。青森県のヒラメ漁獲量は平成19年以降減少気味であるが、大きな変動はなく比較的安定していた。

表5に当研究所が集計した青森県日本海海域におけるヒラメの漁獲量を示した。県統計と当研究所の統計は集計方法が異なるので結果がわずかに異なる。表6に平成14年2月から平成19年12月の鰺ヶ沢及び大戸瀬市場の結果を基に作成した青森県日本海でのage-銘柄keyと銘柄別平均重量を示し、表7に日本海海域での年齢別漁獲尾数と資源尾数を示し、

表 8 に津軽海峡西部から陸奥湾海域での尾数を示した。日本海から陸奥湾の資源尾数は平成 16 年頃から平成 18 年頃まで増加していたが、その後やや減少していた。

表 9 に青森県津軽海峡東部から太平洋北部海域におけるヒラメの漁獲量（底建網主体のグループ）を、表 10 に太平洋南部海域におけるヒラメの漁獲量（刺し網主体のグループと小底のグループ）を県統計で示した。県統計では銘柄別漁獲量が分からないので、津軽海峡東部から太平洋北部海域の代表を関根浜漁業協同組合、小型機船底曳き網漁業以外の太平洋南部の代表を三沢市漁業協同組合として、銘柄別漁獲量を次のとおり示した。表 11 に関根浜漁業協同組合、表 12 に三沢市漁業協同組合、表 13 に小型機船底曳き網での漁獲量を示した（当研究所調べ）。年齢別漁獲尾数算出のために用いた数値は次のとおりであった。表 14 に平成 19 と 20 年の関根浜漁業協同組合での銘柄別全長組成を、表 15 に平成 8 年 5 月～平成 10 年 3 月に三沢市漁業協同組合で測定した全長を基に作成した銘柄別全長組成を示し、表 16 に昭和 57 年～平成 18 年に（独）水産総合研究センター東北区水産研究所が太平洋北部のヒラメを測定、作成した age-length key を、表 17 に平成 10～17 年に同研究所が八戸地区に小型機船底曳き網で水揚げされたヒラメを測定、作成した age-銘柄 key を示した。表 18 に関根浜漁業協同組合、三沢市漁業協同組合、小型機船底曳き網の年齢別漁獲尾数を、表 19 に青森県津軽海峡東部から太平洋海域の資源尾数を示した。青森県津軽海峡東部から太平洋海域の資源尾数は平成 18 年からやや減少から横ばい傾向であった。

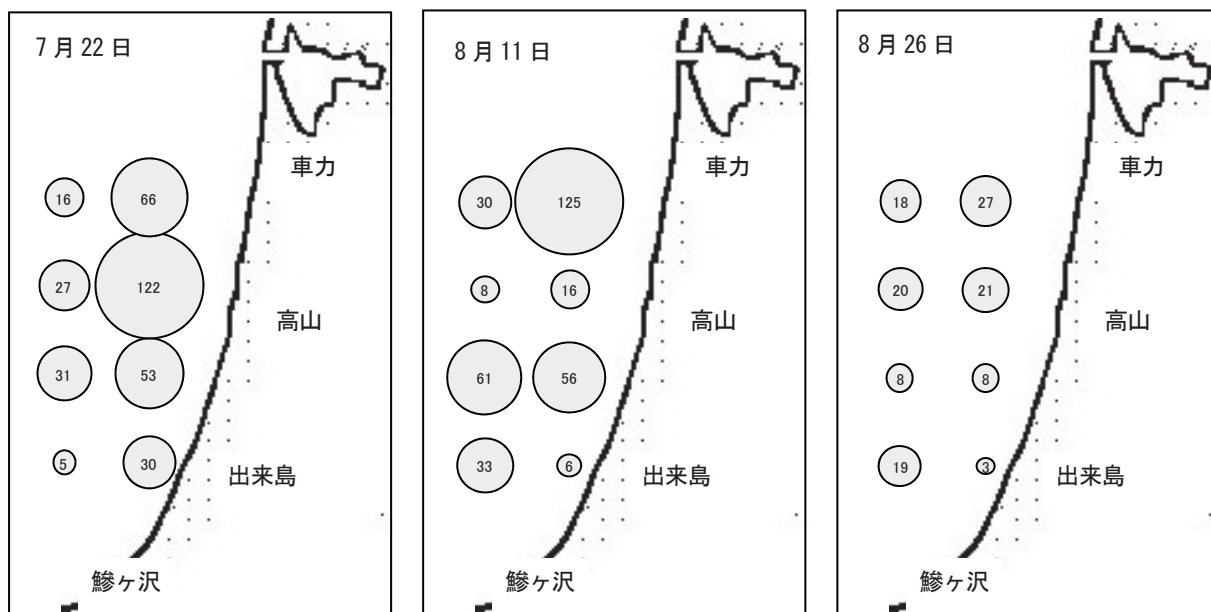
表1 平成21年調査地点別分布密度

日本海										(尾/1,000m ²)	
調査月日/調査点	水深				水深				5m 平均	10m 平均	
	出来島	高山南	高山北	車力	出来島	高山南	高山北	車力			
7月22日	30	53	122	66	5	31	27	16	69	20	
8月11日	6	56	16	125	33	61	8	30	54	32	
8月26日	3	8	21	27	19	8	20	18	14	16	

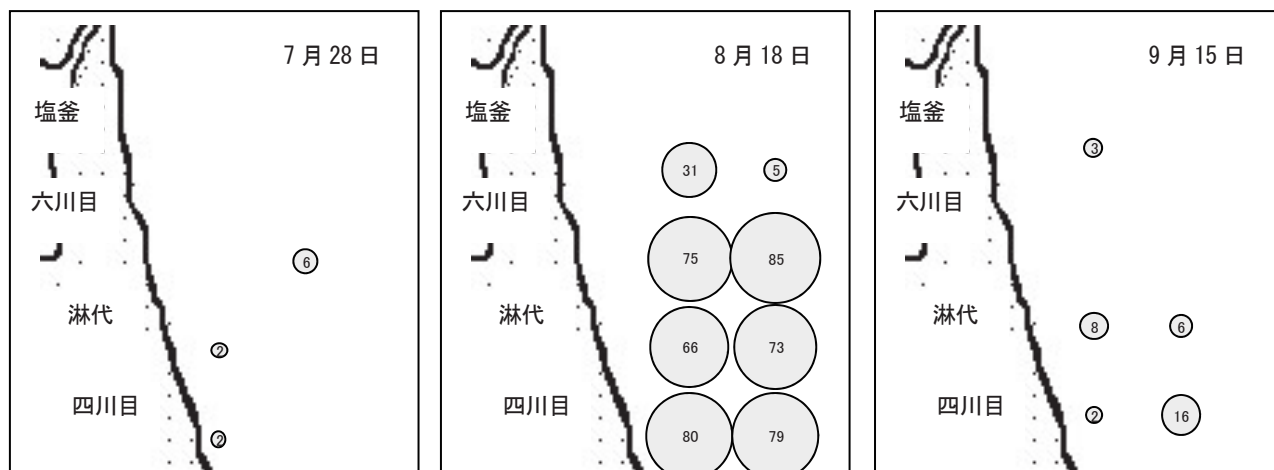
太平洋										(尾/1,000m ²)	
調査月日/調査点	水深				水深				5m 平均	10m 平均	
	四川目	淋代	六川目	塩釜	四川目	淋代	六川目	塩釜			
7月28日	2	2	0	0	0	0	6	0	1	1	
8月18日	80	66	75	31	79	73	85	5	63	57	
9月15日	2	8	0	3	16	6	0	0	3	5	

* 桁網効率を0.28として算出した。

(日本海)



(太平洋)



※バレーンの大きさ及び数字は分布密度 (尾/1,000m²) を示す。

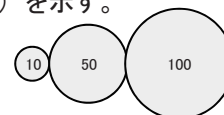


図2 平成21年ヒラメ稚魚分布密度 (上: 日本海、下: 太平洋)

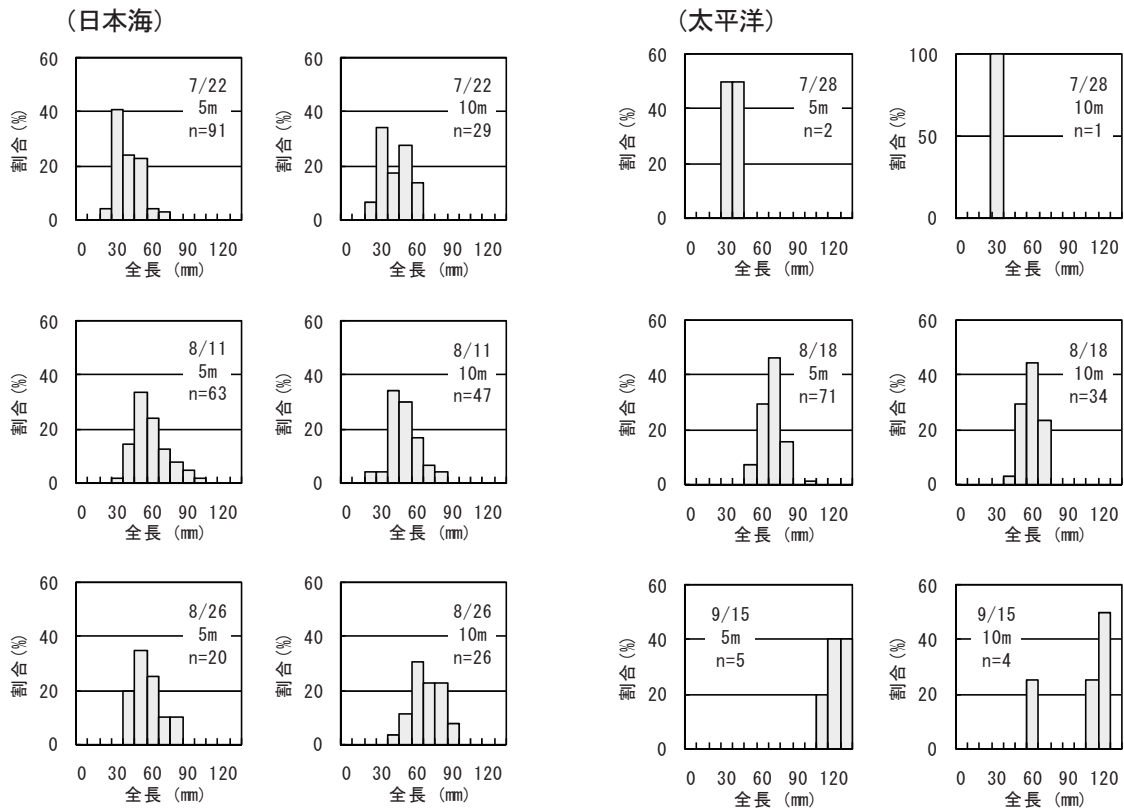


図3 桁網で採集したヒラメ稚魚の全長組成（左側：日本海、右側：太平洋）

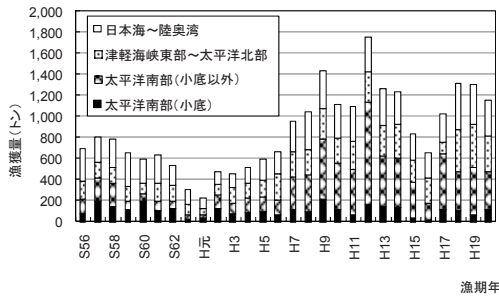


図4 青森県海域別ヒラメ漁獲量の推移（県統計）

表2 平成21年鱈ヶ沢及び大戸瀬市場に水揚げされたヒラメの精密測定結果

銘柄	オス				メス					
	尾数(尾)	全長(mm)最小	全長(mm)最大	年齢(歳)最小	年齢(歳)最大	尾数(尾)	全長(mm)最小	全長(mm)最大	年齢(歳)最小	年齢(歳)最大
別小小	16	305	395	1	2	4	311	342	1	1
小小	14	338	408	1	2	10	357	413	1	2
小小	11	395	444	1	3	13	393	441	1	2
中	7	436	530	2	4	15	416	561	2	3
大						12	560	690	3	5
大大						4	685	726	4	6
特						4	740	931	5	7
形小小						2	330	387	1	1
形小	3	405	436	2	3	1	402	402	2	2
形中	1	486	486	3	3	1	462	462	2	2
別	5	391	437	2	3	5	379	428	1	2
別中	2	465	480	3	3	3	482	540	2	3
別大	1	586	586	7	7					
全体	60	305	586	1	7	74	311	931	1	7

表3 関根浜及び三沢市漁業協同組合における銘柄別全長の測定尾数

三沢市漁協 (尾)				関根浜漁協 (尾)								
全長 (cm)	平成21年11月		平成22年2月	全長 (cm)	平成21年6月			平成21年12月				
	小小	小	小小		大	中	小	小小	大	中	小	小小
25				34				4				4
26				35				12				25
27				36				1	20			63
28				37				27				81
29				38				6	19			35
30		3		39				11				11
31		5		40				6	4			33
32		10		41				12	5			1
33		11		42				7				4
34		10	1	43		2		3				54
35		7	3	44		1		1				4
36		2	9	45		1		2	1			4
37		5	6	46		6		6				5
38		2	4	47		3		1				8
39		2	2	48		5						11
40		3		49		1		4				17
41		3		50		4						12
42		1	1	51		2		3				19
43				52		3		6				7
				53		5						5
				54		7						2
				55		4						1
				56		2						5
				57		4						3
				58		3						1
				59		6						1
				60		5						
				61		3						2
				62		3						
				63		4						1
				64		3						
				65		3						1
				66		2						
				67								
				68								
				69		1						

*測定日の総漁獲量で引き伸ばした。

表4 平成21年青森県日本海海域での市場調査結果

調査月日	鱒ヶ沢						大戸瀬						日数			
1月	4	8	9	21	28	29	30	5	7	13	18	23	28	29	30	15
2月	4	11	22	24	27			4	20							7
3月	1	4	5					1	3	5	6					7
4月	12	19	24	27				12	24	29					7	
5月	6	10	17	24				3	17	22	28				8	
6月	7	14	21	28				3	10	19	26				8	
7月	5	12	17	21				3	8						6	
8月	2	9	17	26				11	23						6	
9月															0	
10月															0	
11月	25	26	27	29				9	13						6	
12月	1	3	11	14	23	25	28	3	10	11	14	17	18	24	25	15
計															85	

市場調査測定尾数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
別小小	105	9	0	18	54	198	54	25	0	0	28	214	705
小小	402	43	24	131	246	421	124	67	0	0	124	626	2,208
小	363	29	25	110	171	215	57	38	0	0	124	443	1,575
中	416	108	82	164	190	215	55	11	0	0	40	306	1,587
大	230	57	76	68	116	108	30	2	0	0	13	116	816
大大	6	9	3	19	40	59	4	0	0	0	0	0	140
特	4	1	2	8	25	27	3	0	0	0	0	1	71
計	1,526	256	212	518	842	1,243	327	143	0	0	329	1,706	7,102

黒化銘柄(形、別)以外の銘柄中に含まれる黒化魚混入率(%)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
別小小	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0
小小	0.5	2.3	0.0	0.0	0.8	0.5	4.0	0.0			0.8	0.0
小	0.3	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0
中	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0			0.0	0.0
大	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0			0.0	0.0
大大	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					
特	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0					0.0

調査日全体の漁獲尾数

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
別小小	379	43	1	19	65	261	127	75	0	0	63	619	1,652
小小	1,601	171	61	339	402	760	222	162	0	0	197	4,034	7,949
小	1,720	119	43	193	362	477	94	60	0	0	209	2,991	6,268
中	3,043	386	171	980	808	825	92	16	0	0	53	1,771	8,145
大	1,031	285	153	576	752	765	59	2	0	0	14	420	4,057
大大	39	11	8	47	89	87	4	0	0	0	0	2	287
特	5	1	3	13	39	32	3	0	0	0	0	2	98
計	7,818	1,016	440	2,167	2,517	3,207	601	315	0	0	536	9,839	28,456

調査日全体の黒化魚混入率(%)

	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
別小小	0.0	0.0	0.0	5.3	0.0	0.4	0.8	0.0	0.1	0.1	0.0	0.0
小小	1.0	2.3	0.0	0.0	2.8	0.7	6.6	0.6	0.8	0.8	1.8	0.4
小	0.5	0.8	0.0	1.4	0.3	1.3	0.0	1.7	0.6	0.6	0.5	0.6
中	0.2	1.0	1.2	0.2	0.8	0.5	1.1	0.0	0.7	0.7	0.0	0.7
大以上	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.5	3.0	0.0	1.2	1.2	0.0	0.9

* 欠測月について:3月は1-6月の平均値、8-12月は7-12月の平均値を使用した。

表7 青森県日本海海域での年齢別漁獲尾数と資源尾数

漁獲尾数(千尾)											
漁期年	オス					メス					合計
	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳*	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳*	
H5	41.9	36.5	7.9	1.6	0.7	25.3	21.1	11.0	3.1	1.7	150.8
H6	21.5	31.1	8.2	2.0	1.0	15.3	21.9	15.2	4.6	2.3	123.2
H7	50.4	52.0	10.7	1.9	1.1	32.6	25.6	15.5	5.0	2.6	197.2
H8	28.5	48.8	11.4	2.2	1.2	19.9	30.0	19.2	5.9	3.2	170.4
H9	26.5	44.8	10.9	2.3	1.2	18.3	27.8	19.0	6.1	3.2	160.2
H10	20.7	37.7	8.7	1.7	0.9	14.8	22.4	13.8	4.4	2.4	127.6
H11	19.5	39.4	10.1	2.3	1.3	14.0	25.7	19.5	6.6	4.1	142.6
H12	27.9	41.3	9.2	1.6	0.9	19.6	24.1	14.1	4.3	2.6	145.7
H13	35.9	54.8	11.3	1.8	0.9	25.3	29.5	14.7	4.3	2.4	180.8
H14	19.0	35.6	9.3	2.3	1.2	12.9	22.8	18.1	6.4	3.3	131.0
H15	12.1	25.4	7.6	2.1	1.1	8.4	18.7	17.0	5.7	2.6	100.7
H16	11.9	22.2	7.0	1.9	1.1	8.1	17.5	16.5	5.8	2.8	94.8
H17	20.7	27.0	6.6	1.5	0.9	13.9	16.2	13.2	4.8	2.7	107.5
H18	41.9	67.3	14.7	2.7	1.3	28.5	40.1	21.2	6.2	3.3	227.2
H19	27.9	57.3	14.4	3.6	1.5	18.6	35.5	23.5	7.4	3.7	193.3
H20	20.7	35.8	11.3	3.0	1.6	14.3	27.8	26.2	9.3	4.5	154.5

資源尾数(千尾)											
漁期年	オス					メス					合計
	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳*	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳*	
H5	121.9	60.2	14.4	3.7	1.6	105.2	60.0	24.1	7.3	3.9	402.4
H6	130.5	58.0	14.6	4.2	2.1	105.9	62.6	29.8	9.7	4.8	422.1
H7	156.6	82.6	17.7	4.1	2.3	128.8	72.1	31.1	10.5	5.5	511.5
H8	122.6	77.5	18.5	4.4	2.5	104.7	75.2	35.5	11.3	6.1	458.2
H9	111.4	70.3	17.4	4.3	2.3	100.1	67.1	34.0	11.5	6.0	424.3
H10	106.5	63.3	15.2	3.9	2.0	92.6	64.8	29.4	10.5	5.8	394.1
H11	113.1	64.7	16.0	4.2	2.3	94.1	61.8	32.4	11.4	7.1	407.1
H12	137.8	70.9	15.6	3.5	1.9	113.3	63.7	27.1	8.7	5.3	447.8
H13	115.5	82.7	18.7	4.1	2.0	109.5	74.4	30.0	9.3	5.1	451.2
H14	79.8	58.2	16.0	4.6	2.3	88.1	66.1	33.8	11.2	5.7	365.8
H15	70.6	45.3	13.9	4.3	2.3	80.3	59.9	33.1	11.1	5.0	325.8
H16	95.7	44.3	12.9	4.1	2.3	96.9	57.6	31.7	11.6	5.6	362.7
H17	162.6	64.0	14.9	3.9	2.4	147.1	71.3	31.1	10.9	6.2	514.2
H18	165.5	108.3	26.1	5.8	2.8	163.6	106.8	43.3	13.3	7.1	642.6
H19	114.7	91.9	25.0	7.3	3.1	130.6	107.1	50.7	16.1	8.0	554.5
H20	109.4	64.7	21.0	6.7	3.6	114.7	89.3	55.0	19.9	9.6	494.0

*5歳以上の合計

表8 青森県津軽海峡西部から陸奥湾での年齢別漁獲尾数と資源尾数

漁獲尾数(千尾)											
漁期年	オス					メス					合計
	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳*	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳*	
H5	27.4	23.9	5.2	1.1	0.5	16.5	13.8	7.2	2.0	1.1	98.7
H6	12.7	18.3	4.9	1.2	0.6	9.0	12.9	9.0	2.7	1.4	72.6
H7	38.2	39.4	8.1	1.4	0.8	24.7	19.4	11.7	3.8	2.0	149.5
H8	30.7	52.6	12.3	2.4	1.3	21.5	32.4	20.8	6.3	3.5	183.8
H9	29.8	50.3	12.2	2.6	1.4	20.5	31.2	21.3	6.8	3.5	179.7
H10	29.5	53.7	12.4	2.4	1.2	21.1	31.9	19.7	6.2	3.5	181.6
H11	18.7	37.7	9.7	2.2	1.2	13.4	24.6	18.6	6.4	4.0	136.5
H12	37.1	55.0	12.2	2.2	1.2	26.1	32.0	18.8	5.8	3.5	193.9
H13	41.6	63.4	13.1	2.1	1.0	29.3	34.1	17.0	4.9	2.7	209.2
H14	20.0	37.4	9.8	2.4	1.2	13.5	23.9	19.0	6.7	3.4	137.4
H15	11.7	24.4	7.3	2.0	1.1	8.0	18.0	16.3	5.5	2.5	96.8
H16	11.4	21.3	6.7	1.8	1.0	7.8	16.7	15.8	5.6	2.7	90.8
H17	27.2	35.3	8.6	1.9	1.2	18.3	21.2	17.3	6.2	3.5	140.8
H18	44.5	71.5	15.7	2.9	1.4	30.3	42.6	22.5	6.6	3.5	241.4
H19	23.3	47.9	12.1	3.0	1.3	15.5	29.7	19.7	6.2	3.1	161.6
H20	14.6	25.2	7.9	2.2	1.2	10.1	19.6	18.5	6.6	3.2	109.0

資源尾数(千尾)											
漁期年	オス					メス					合計
	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳*	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳*	
H5	79.8	39.4	9.4	2.4	1.1	68.9	39.3	15.8	4.8	2.6	263.4
H6	77.0	34.2	8.6	2.5	1.2	62.4	37.0	17.6	5.7	2.8	249.0
H7	118.7	62.6	13.4	3.1	1.8	97.6	54.7	23.6	7.9	4.2	387.7
H8	132.2	83.6	19.9	4.7	2.6	112.9	81.1	38.3	12.2	6.6	494.3
H9	124.9	78.9	19.5	4.9	2.5	112.3	75.2	38.1	12.9	6.7	475.9
H10	151.6	90.1	21.6	5.5	2.9	131.8	92.2	41.8	14.9	8.3	560.7
H11	108.2	61.9	15.3	4.0	2.2	90.0	59.2	31.0	10.9	6.8	389.6
H12	183.4	94.3	20.8	4.7	2.5	150.8	84.8	36.0	11.6	7.1	596.1
H13	133.7	95.7	21.6	4.7	2.3	126.7	86.0	34.8	10.7	6.0	522.1
H14	83.6	61.1	16.8	4.8	2.4	92.4	69.3	35.5	11.7	6.0	383.6
H15	67.8	43.5	13.4	4.1	2.2	77.1	57.5	31.8	10.7	4.8	313.0
H16	91.6	42.4	12.3	3.9	2.2	92.8	55.2	30.4	11.1	5.4	347.3
H17	213.0	83.9	19.5	5.1	3.1	192.6	93.4	40.7	14.3	8.1	673.6
H18	175.8	115.1	27.7	6.1	2.9	173.8	113.5	46.0	14.1	7.6	682.7
H19	95.9	76.9	20.9	6.1	2.6	109.2	89.6	42.4	13.4	6.7	463.7
H20	77.2	45.7	14.8	4.7	2.5	80.9	63.0	38.8	14.1	6.8	348.6

*5歳以上の合計

表 11 関根浜漁業協同組合のヒラメ漁獲量（当研究所調べ）

月別漁獲量		年：7月から翌年6月までの漁期年、単位：kg									
月	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	
7	2,982	1,754	1,300	4,717	2,727	1,636	1,520	1,255	4,903	1,574	
8	590	951	1,395	441	793	498	1,112	829	1,649	317	
9	831	849	2,321	1,019	607	356	621	951	1,441	1,464	
10	1,884	2,805	2,534	6,226	3,373	2,259	1,600	5,996	5,187	5,076	
11	2,142	6,231	3,625	5,487	5,742	5,165	1,945	6,203	19,774	7,927	
12	2,130	2,957	3,191	4,388	4,317	3,986	1,907	10,656	18,833	7,093	
1	2,661	374	666	825	1,054	747	1,262	3,103	1,219	2,176	
2	120	41	26	25	25	27	35	75	169	118	
3	101	38	22	29	92	8	33	65	101	111	
4	113	87	47	83	95	77	81	61	292	184	
5	633	568	387	439	991	588	199	614	718	430	
6	1,294	1,735	1,353	1,208	682	1,096	1,115	6,660	2,179	10,869	
合計	15,479	18,390	16,866	24,888	20,496	16,441	11,429	36,466	56,464	37,340	

漁業種類別漁獲量		年：7月から翌年6月までの漁期年、単位：kg									
漁業種類	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	
一本釣	733	1,087	1,444	1,297	1,113	737	813	729	2,807	1,601	
刺網	209	212	22	228	73	28	101	138	333	65	
底建網	13,323	16,250	13,874	21,814	18,344	14,852	9,723	34,140	52,170	34,192	
小型定置	1,052	763	1,477	1,538	966	825	791	1,399	1,147	1,483	
大型定置	163	79	49	11				60		8	
合計	15,479	18,390	16,866	24,888	20,496	16,441	11,429	36,466	56,464	37,340	

銘柄別漁獲量		年：7月から翌年6月までの漁期年、単位：kg									
銘柄	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	
特	66	41	38	68	141	40	63	58	43	125	
大大	72	75	23	86	158	36	40	13	46	163	
大	1,911	1,200	691	1,785	2,942	2,512	1,815	1,344	4,482	9,186	
中	2,207	2,110	1,030	2,892	3,776	4,413	2,316	2,826	7,822	7,118	
小	4,048	4,912	5,339	9,401	7,948	6,384	3,451	15,616	31,056	7,950	
小小	7,117	10,029	9,738	10,648	5,505	3,032	3,730	16,602	12,997	12,778	
その他	58	24	7	8	27	25	13	7	19	20	
合計	15,479	18,390	16,866	24,888	20,496	16,441	11,429	36,466	56,464	37,340	

表 12 三沢市漁業協同組合のヒラメ漁獲量（当研究所調べ）

月別漁獲量		年：7月から翌年6月までの漁期年、単位：kg											
月	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20
7	533	8,986	10,073	4,135	810	2,826	1,931	12,983	4,766	505	6,593	9,168	2,121
8	1,475	866	8,077	6,314	15,222	11,573	1,815	10,542	3,385	1,373	11,160	7,959	1,069
9	3,149	2,129	13,832	28,390	90,181	34,942	18,903	19,675	6,908	10,866	8,467	16,681	14,933
10	7,493	12,970	29,998	32,531	104,428	33,579	23,521	28,857	7,088	44,987	19,268	33,472	33,167
11	6,899	13,305	14,097	9,116	32,249	19,750	6,877	406	3,623	10,326	3,873	15,932	20,130
12	933	1,861	3,225	996	800	1,162	860	160	1,726	175	482	1,167	1,611
1	249	480	770	346	93	277	271	367	139	332	60	105	187
2	249	295	849	135	504	315	555	2,204	451	280	38	83	181
3	165	220	540	30	49	5	394	1,392	258	107	18	58	62
4	693	561	1,274	61	271	463	573	868	253	141	66	35	142
5	4,125	4,163	2,255	1,365	453	580	4,531	2,491	564	3,318	1,964	1,706	1,188
6	2,101	1,131	2,975	2,093	1,755	1,979	9,602	3,173	1,052	5,524	7,479	3,513	2,946
合計	28,063	46,964	87,965	85,511	246,814	107,449	69,831	83,117	30,213	77,932	59,466	89,878	77,735

銘柄別漁獲量		年：7月から翌年6月までの漁期年、単位：kg											
銘柄	H8	H9	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20
特	144	141	328	229	218	116	131	162	46	333	175	45	14
大大	939	436	17	3						9	8	89	33
大	1,706	2,059	2,306	1,636	1,585	1,444	2,440	2,117	6,659	1,749	1,860	5,962	8,000
中	3,451	10,244	4,811	2,590	2,847	2,966	3,643	5,787	9,567	1,745	12,771	20,267	2,163
小	3,982	18,432	38,252	15,845	19,587	27,733	63,591	75,026	13,937	74,096	44,621	48,114	13,327
小小	13,191	14,345	37,567	59,640	6,509	9,488	25				32	15,371	53,714
P	4,650	1,308	4,628	5,568	216,061	65,703		25	5			5	
その他			56	8								25	485
合計	28,063	46,964	87,965	85,511	246,814	107,449	69,831	83,117	30,213	77,932	59,466	89,878	77,735

表13 小型機船底曳き網でのヒラメ漁獲量

Table with 7 columns: 月別漁獲量 (Monthly Catch), 年:9月から翌年7月までの漁期年、単位:kg (Year/Fishing Season), and 月 (Month). Rows include months 9-7 and a total (合計) row.

Table with 7 columns: 銘柄別漁獲量 (Brand-specific Catch), 年:9月から翌年7月までの漁期年、単位:kg (Year/Fishing Season), and 箱入尾数 (Number of fish per box). Rows include box numbers 1-40 and a total (合計) row.

表14 関根浜漁業協同組合での銘柄別全長組成(平成19

Table showing length composition for '関根浜漁業協同組合' in Heisei 19. It includes two main sections for length ranges (7~12月 and 1~6月) with sub-columns for '全長(cm)' (Total length) and size categories (大, 中, 小, 小小). It also includes average weight information (*1尾当りの平均体重(kg)).

表15 三沢市漁業協同組合での銘柄別全長組成(平成8年5月~平成10年3月)

Table showing length composition for '三沢市漁業協同組合' from Heisei 8 (May) to Heisei 10 (March). It has multiple columns for length ranges (7~8月, 9~10月, 11~12月, 1~6月) and sub-columns for '全長(cm)' and size categories (大, 中, 小, 小小, P). It also includes measurement counts and average weight information.

*1尾当りの平均体重(g)

考 察

表 20 に着底稚魚調査で得られた平成 11 年からの平均分布密度を、図 5 に平均分布密度の年最高値を着底指数として昭和 55 年から示した。日本海の平成 21 年の着底指数は 69 と低い水準であった。日本海の着底指数と翌年 1 才魚の資源尾数との間に正の相関が見られる²⁾、平成 21 年の水準が低いことから、2 年後の漁獲対象資源も低い水準になると考えられた。太平洋の平成 21 年の着底指数は 63 と平成 20 年より高くなった。着底指数の高かった平成 11、16 年には翌年 1 才魚までの生残が良かったことから、平成 21 年産まれも生残が良いものと考えられる。

図 6 に着底指数と年齢別資源尾数を発生年別に示した。日本海では平成 16 年、17 年の着底指数が高く、1~3 歳の合計資源尾数も多かったが、平成 18 年は着底指数が低かったにもかかわらず 2 歳までの資源尾数が多かった。平成 18 年の資源尾数が多かった要因を探るために、着底稚魚調査で採取した稚魚の肥満度を図 7 にまとめた。肥満度は調査日ごとに示し、調査日に採取した全数の平均値とした。平成 16 年以降では平成 18 年の肥満度は比較的高かったことから、肥満度が着底後の生き残りに影響を与えている可能性がある。太平洋でも平成 18 年は着底指数が低いわりに資源尾数が多かったが、平成 18 年には着底稚魚を 4 尾しか採集できなかったため、肥満度の比較ができなかった。肥満度がその後の生き残りに影響を与えるとすると平成 20、21 年の肥満度は低めであったため、同年発生群の資源尾数は着底指数から推定される値よりも少ない可能性がある。今後は資源評価をさらに進め、ヒラメ資源の合理的な利用を図っていきたい。

表 20 ヒラメ着底稚魚の平均分布密度の推移

日本海					太平洋						
調査日/水深	(尾/1000m ²)				底水温(°C)	調査日/水深	(尾/1000m ²)				底水温(°C)
	5m	10m	15m	15m			20m				
H11.07.14	24	54	-	-	H11.08.02	1	18	-	-	-	
H11.08.16	214	-	-	-	H11.09.01	28	54	-	-	-	
H11.08.23	49	82	-	-	H11.09.26	35	9	-	-	-	
H11.09.23	39	22	14	-	H12.08.22	10	10	-	-	-	
H12.07.30	63	32	6	-	H12.09.01	19	17	2	14	-	
H12.08.29	87	30	16	-	H12.09.21	17	8	4	0	-	
H12.09.29	17	6	5	-	H13.08.12	1	1	1	-	-	
H13.08.06	188	130	38	-	H13.09.15	28	19	0	6	-	
H13.08.26	48	62	22	-	H13.10.08	11	12	3	10	-	
H13.10.16	2	0	0	-	H14.08.28	19	24	18	1	-	
H14.08.19	14	9	2	-	H14.09.11	24	15	5	0	-	
H14.09.05	11	1	5	-	H14.10.11	3	-	-	-	-	
H14.09.27	6	1	1	-	M38.06.25	-	-	-	-	-	
H15.09.03	39	125	-	-	H16.07.06	0	0	0	0	-	
H15.09.22	30	60	-	-	H16.08.03	155	68	50	6	-	
H15.09.28	10	20	-	-	H16.08.10	152	212	148	10	-	
H16.06.29	3	3	-	-	H17.07.25	0	1	0	0	-	
H16.07.23	60	351	-	-	H17.08.30	42	48	12	0	21	
H16.08.18	118	85	-	-	H17.09.13	22	10	3	6	22	
H17.07.20	105	150	-	-	H18.08.08	0	0	-	-	19	
H17.08.09	297	113	-	26	H18.09.12	0	3	-	-	21	
H17.09.06	28	11	-	25	H19.07.24	0	3	-	-	16	
H18.07.31	12	5	-	20	H19.08.29	17	9	-	-	21	
H18.08.14	21	16	-	24	H19.09.14	14	11	-	-	21	
H18.09.04	15	4	-	25	H20.07.31	11	14	-	-	18	
H19.07.18	187	67	-	15	H20.09.04	9	9	-	-	20	
H19.08.14	35	103	-	24	H20.09.17	16	19	-	-	21	
H19.09.10	22	19	-	23	H21.07.28	1	1	-	-	18	
H20.07.17	188	30	-	21	H21.08.18	63	57	-	-	20	
H20.08.11	356	132	-	21~25	H21.09.15	3	5	-	-	21	
H20.08.26	106	48	-	23							
H21.07.22	69	20	-								
H21.08.11	54	32	-	21~22							
H21.08.26	14	16	-	24							

※1 漁獲効率を0.28として算出

※2 網掛けは着底指数

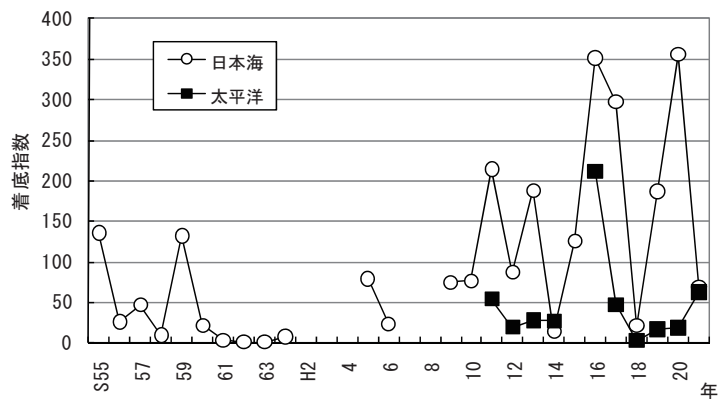


図5 ヒラメ稚魚の着底指数の推移
(着底指数：水深別の平均分布密度の年最高値)

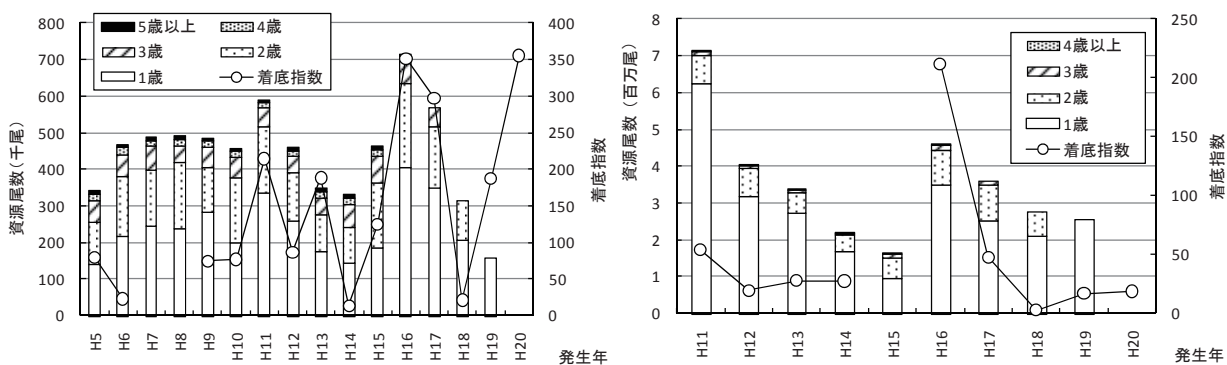


図6 ヒラメ着底指数と資源尾数の発生年別の推移
(左：日本海、右：太平洋 (津軽海峡東部を含む))

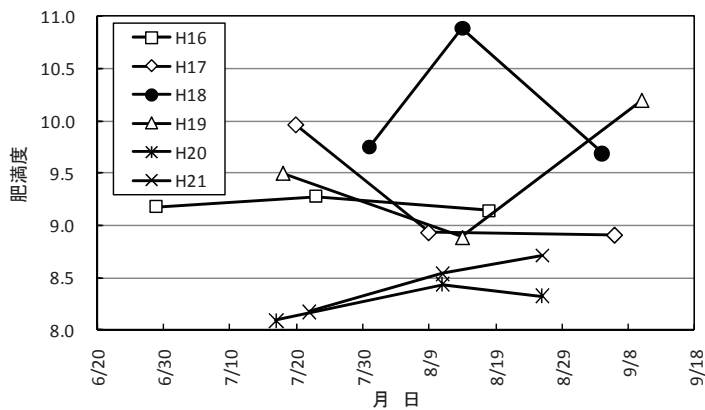


図7 ヒラメ着底稚魚の肥満度 (日本海)
(肥満度：体重/全長³、全採集個体の平均値)

引用文献

- 1) 平松一彦 (2001) : 3. 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—, 104-128
- 2) 吉田雅範 (2009) : ヒラメ稚魚分布密度調査. 平成 19 年度青森県水産総合研究センター事業報告, 13-18.

付表 1-1 平成 21 年に入網した異体類の尾数と重量 (日本海)

調査日	種名	5m				10m			
		出来島	高山南	高山北	車力	出来島	高山南	高山北	車力
7月22日	(引網面積m ²)	1,205	945	1,231	1,359	1,337	1,256	1,326	1,378
	ヒラメ	10	14	42	25	2	11	10	6
	イシガレイ	3	1	5	1	1		1	1
	マコガレイ								1
	アラメガレイ								4
	ササウシノシタ					1	3	3	2
	※異体類以外は未測定								
8月11日	(引網面積m ²)	1,189	764	895	1,290	1,189	1,231	1,349	1,451
	ヒラメ	2	12	4	45	11	21	3	12
	イシガレイ				1				2
	アラメガレイ					22	17	2	8
	ササウシノシタ	3	1	2	5	8	6		20
	ネズッポ類	5	1	1	9	24	18	20	14
	ヒレホシカナガシラ				1		1		
	ヒメジ	3	5	25	9	14	14	6	12
	ヤミハゼ					2	3	1	4
	コチ類				1				
	タイ類	2	3	2		3	7	6	5
	タコ類				1				
	オニオコゼ	1		1				1	
8月26日	(引網面積m ²)	1,266	1,337	1,188	1,196	1,517	1,397	1,436	1,387
	ヒラメ	1	3	7	9	8	3	8	7
	アラメガレイ					21	30	20	24
	ササウシノシタ		2	2	1	5	4	10	6
	クロウシノシタ			1					
	シロギス	1	1	1					
	ネズッポ類	2	4	4	2	11	15	6	5
	ヒメジ			1			4	4	1
	タイ類					4		3	1
	メゴチ	2			1	5	3	1	5
	ヤミハゼ					1			
	ワニエソ			1				1	
	アミメハギ		2			1			
	コモチジャコ						1		
	ダンゴイカ類	3	2	3	6			1	3
	ヒレホシカナガシラ							1	1

調査日	種名	5m				10m			
		出来島	高山南	高山北	車力	出来島	高山南	高山北	車力
7月22日	(引網面積m ²)	1,146	955	1,217	1,174	936	875	660	989
	ヒラメ	9.6	14.5	35.0	16.8	0.7	10.1	6.7	6.5
	イシガレイ	10.5	2.5	7.7	1.2	2.4		2.1	1.7
	マコガレイ								1.4
	アラメガレイ								6.7
	ササウシノシタ					10.5	17.3	13.5	8.3
	*異体類以外は未測定								
8月11日	(引網面積m ²)	1,189	764	895	1,290	1,189	1,231	1,349	1,451
	ヒラメ	1.4	18.8	7.0	135.2	13.9	28.8	4.1	22.1
	イシガレイ				3.6				8.1
	アラメガレイ					44.7	18.3	3.8	17.5
	ササウシノシタ	13.7	16.0	26.6	24.2	36.5	26.1		114.9
	ネズッポ類	28.6	8.1	13.0	51.7	98.9	71.4	77.7	67.8
	ヒレホシカナガシラ				0.4		1.8		
	ヒメジ	5.6	8.5	44.7	15.3	22.5	24.8	9.6	17.9
	ヤミハゼ					1.8	2.7	0.9	3.1
	コチ類				0.6				
	タイ類	2.2	5.9	4.9		2.5	9.6	12.5	1.3
	タコ類			17.8					
	オニオコゼ	-		-				-	
8月26日	(引網面積m ²)	1,266	1,337	1,188	1,196	1,517	1,397	1,436	1,387
	ヒラメ	1.0	2.5	19.8	15.9	35.0	12.5	22.2	18.5
	アラメガレイ					26.3	45.9	26.9	47.7
	ササウシノシタ		9.1	7.5	0.2	19.7	16.2	46.6	22.3
	ササウシノシタ小					0.3			
	クロウシノシタ		-	4.0					
	シロギス	0.5	-	0.4					
	ネズッポ類	0.9	18.2	10.4	1	52	56.9	29.6	16.9
	ヒメジ			1.4			3.9	6.4	1.8
	タイ類					10.8		8.2	1.5
	メゴチ	1.2			0.9	5.9	3.4	1.4	4.5
	ヤミハゼ					0.7			
	ワニエソ			1.9				3.5	
	アミメハギ		-			0.3			
	ダンゴイカ類	4.5	-	-	-			-	-
	ニラミハゼ						0.5		
	ヒレホシカナガシラ							-	-

* 8月26日の網掛け部分は1尾の重量

*-は未測定

付表 1-2 平成 21 年に入網した異体類の尾数と重量 (太平洋)

調査日	引網面積 ^{m²}	5m				10m			
		四川目	淋代	六川目	塩釜	四川目	淋代	六川目	塩釜
7月28日	(引網面積 ^{m²})	1,561	1,447	1,439	1,528	784	678	603	718
	ヒラメ	1	1					1	
	アラメガレイ		1	3	1	2	1	2	2
	ネズッコ類	5	7	13	4	4	2	27	4
	サブロウ		1		2			1	
	ヒレホシカナガシラ							1	
	イカナゴ				1				
	ヒラメ1+以上		2	1				1	
8月18日	(引網面積 ^{m²})	1,027	1,188	810	1,027	450	491	546	660
	ヒラメ	23	22	17	9	10	10	13	1
	アラメガレイ	6	25	9	4	5	7	7	4
	ネズッコ類	9	28	12	4	12	16	22	
	ヒメジ				3	1	3	3	2
	ヒレホシカナガシラ					1			
	サブロウ				9		2	1	2
	ウマズラハギ			1					
	クサウオ		1						
	ジンドウイカ類		12			2			
	ヒレホシカナガシラ			1	1				
	ヒラメ1+以上	1	1						
	マコガレイ1+以上					1	1		
	イシナギ					1			
	クロウシノシタ	1							
9月15日	(引網面積 ^{m²})	1,447	1,397	1,508	1,056	680	645	645	836
	ヒラメ	1	3		1	3	1		
	ヒラメ(放流魚)		1						
	アラメガレイ		6			2	1		1
	ネズッコ類	5	7	1		1	1	2	
	サブロウ		1				1		
	ヒメジ						1	2	
	アミメハギ							1	
	ヒラメ1+以上	1							

調査日	引網面積 ^{m²}	5m				10m			
		四川目	淋代	六川目	塩釜	四川目	淋代	六川目	塩釜
7月28日	(引網面積 ^{m²})	1,561	1,447	1,439	1,528	784	678	603	718
	ヒラメ	0.3	0.8					0.3	
	アラメガレイ		3.2	18.7	3.8	8.9	6.6	9.6	6.7
	ネズッコ類	56.1	51.5	71.4	24.1	11.1	2.5	103.8	6.6
	サブロウ		1.6		6.4			2.3	
	ヒレホシカナガシラ							0.4	
	イカナゴ				3.2				
	ヒラメ1+以上			-	-			-	
8月18日	(引網面積 ^{m²})	1,027	1,188	810	1,027	450	491	546	660
	ヒラメ	91.1	83.2	62.6	41.5	19.4	25.9	37.1	2.6
	アラメガレイ	55.5	197	59.5	29.2	40.1	49.6	49.8	41.9
	ネズッコ類	103.2	184.1	67.2	21.5	36.4	69.2	85.4	
	ヒメジ				2.0	0.9	2.4	2.2	1.3
	ヒレホシカナガシラ					7.3			
	サブロウ				42.8		9.8	4.9	10.6
	ウマズラハギ			2.6					
	クサウオ		43.7						
	ジンドウイカ類		8.9			1.2			
	ヒレホシカナガシラ			-	-				
	ヒラメ1+以上	-	-						
	マコガレイ1+以上					-	-		
	イシナギ					-			
	クロウシノシタ	-							
9月15日	(引網面積 ^{m²})	1,447	1,397	1,508	1,056	680	645	645	836
	ヒラメ	21	60.4		19.4	35.3	18.7		
	ヒラメ(放流魚)		48.9						
	アラメガレイ		33.7			20.7	-		14.1
	ネズッコ類	76.7	91.1	17		5	6.8	8.3	
	ヒメジ						1.6	1.3	
	サブロウ		6.1				-		
	アミメハギ								
	ヒラメ1+以上	-							

* 9月15日の網掛け部分は1尾の重量

*-は未測定