

補足資料3 コホート解析結果の詳細

年齢別漁獲尾数 (千尾)																				
年	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1歳	386	370	579	477	637	730	536	828	820	608	372	392	310	361	409	271	302	342	233	144
2歳	564	476	679	617	660	659	694	793	747	977	627	832	692	494	636	591	585	573	482	415
3歳	217	212	203	244	249	205	207	279	316	379	341	368	388	286	289	373	376	363	307	324
4歳	90	93	80	82	104	79	93	99	128	120	120	113	120	94	113	99	123	135	117	122
5+歳	73	90	72	58	76	70	69	83	78	55	63	59	54	38	53	45	51	62	56	54
計	1,330	1,241	1,612	1,476	1,727	1,745	1,599	2,082	2,089	2,139	1,524	1,764	1,564	1,273	1,500	1,378	1,436	1,475	1,196	1,059

年齢別漁獲量 (トン)																				
年	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1歳	81	78	121	100	134	153	113	174	172	128	78	82	65	76	86	57	63	72	49	30
2歳	287	243	346	314	337	336	354	404	381	498	320	425	353	252	325	301	298	292	246	211
3歳	200	195	187	224	229	189	191	256	291	349	314	339	357	263	266	343	346	334	283	298
4歳	127	131	112	115	147	112	131	139	180	169	169	159	169	132	159	140	174	190	165	173
5+歳	212	261	210	169	222	204	200	242	226	160	184	171	156	111	156	131	147	181	163	156
計	910	909	979	925	1,070	997	991	1,221	1,253	1,310	1,068	1,176	1,101	836	992	973	1,031	1,070	905	869

合計漁獲量には数トン程度の0歳魚漁獲量が含まれる。

年齢別漁獲係数																				
年	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1歳	0.27	0.21	0.34	0.28	0.37	0.37	0.26	0.37	0.34	0.32	0.18	0.22	0.21	0.19	0.22	0.16	0.18	0.22	0.19	0.19
2歳	0.74	0.64	0.74	0.74	0.79	0.82	0.74	0.76	0.69	0.89	0.63	0.77	0.76	0.60	0.61	0.57	0.59	0.62	0.54	0.58
3歳	0.67	0.71	0.62	0.66	0.77	0.61	0.67	0.76	0.82	0.96	0.95	1.00	1.07	0.84	0.87	0.90	0.90	0.95	0.82	0.89
4歳	0.55	0.68	0.64	0.55	0.67	0.60	0.63	0.80	1.02	0.88	0.97	1.02	1.13	0.83	1.01	0.87	0.90	1.02	0.97	0.97
5+歳	0.55	0.68	0.64	0.55	0.67	0.60	0.63	0.80	1.02	0.88	0.97	1.02	1.13	0.83	1.01	0.87	0.90	1.02	0.97	0.97
単純平均	0.56	0.58	0.60	0.56	0.65	0.60	0.58	0.70	0.78	0.78	0.74	0.80	0.86	0.66	0.74	0.67	0.70	0.77	0.70	0.72

年齢別資源尾数 (千尾)																				
年	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1歳	1,792	2,157	2,233	2,156	2,297	2,604	2,598	2,939	3,144	2,482	2,509	2,196	1,830	2,290	2,291	2,068	2,011	1,937	1,525	900
2歳	1,186	1,118	1,431	1,305	1,334	1,304	1,471	1,642	1,656	1,832	1,481	1,718	1,444	1,217	1,548	1,506	1,448	1,373	1,276	1,037
3歳	492	461	485	557	511	495	471	576	626	681	616	646	654	555	549	692	698	656	606	608
4歳	235	207	185	213	235	193	219	198	220	227	214	195	195	184	196	188	229	232	209	219
5+歳	190	200	168	152	173	171	163	167	134	104	113	101	88	75	93	86	94	107	100	96
計	3,895	4,142	4,502	4,383	4,550	4,767	4,922	5,522	5,781	5,325	4,934	4,857	4,210	4,322	4,677	4,540	4,480	4,305	3,715	2,860

年齢別資源量 (トン)																				
年	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1歳	376	453	469	453	482	547	546	617	660	521	527	461	384	481	481	434	422	407	320	189
2歳	605	570	730	666	680	665	750	837	845	934	756	876	736	621	790	768	738	700	651	529
3歳	453	424	446	512	470	455	433	530	576	626	567	594	601	511	506	637	642	604	558	560
4歳	331	291	261	300	332	272	309	279	310	320	302	275	276	260	276	266	323	327	294	308
5+歳	552	582	489	443	502	497	474	485	390	303	328	295	255	218	270	250	274	312	290	279
計	2,317	2,320	2,395	2,374	2,467	2,437	2,512	2,749	2,781	2,704	2,479	2,502	2,253	2,091	2,323	2,354	2,400	2,350	2,113	1,865

年齢別親魚量 (トン)																				
年	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1歳	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2歳	302	285	365	333	340	333	375	419	422	467	378	438	368	310	395	384	369	350	325	264
3歳	453	424	446	512	470	455	433	530	576	626	567	594	601	511	506	637	642	604	558	560
4歳	331	291	261	300	332	272	309	279	310	320	302	275	276	260	276	266	323	327	294	308
5+歳	552	582	489	443	502	497	474	485	390	303	328	295	255	218	270	250	274	312	290	279
計	1,639	1,582	1,561	1,588	1,644	1,557	1,591	1,714	1,698	1,715	1,574	1,603	1,500	1,299	1,447	1,536	1,609	1,593	1,467	1,411

補足資料 4 漁獲係数、漁獲開始サイズおよび種苗放流による管理効果の比較

漁獲係数と放流尾数を変化させた場合の漁獲量と資源量の変化および漁獲開始サイズと放流尾数を変化させた場合の漁獲量の変化を試算した。計算の詳細は亘(2013)を参照のこと。

試算に当たり、再生産成功率(RPS)は2012~2016年の平均値1.26、添加効率は0.044を与えた。これらの条件のもと、2020年以降5年間、放流尾数と漁獲係数および漁獲開始サイズと放流尾数を変化させ、期待される2024年の漁獲量を推定した。放流尾数は0~600万尾の範囲で、漁獲係数は0.1~1.5の範囲で、漁獲開始サイズは20~38cmの範囲で変化させた。

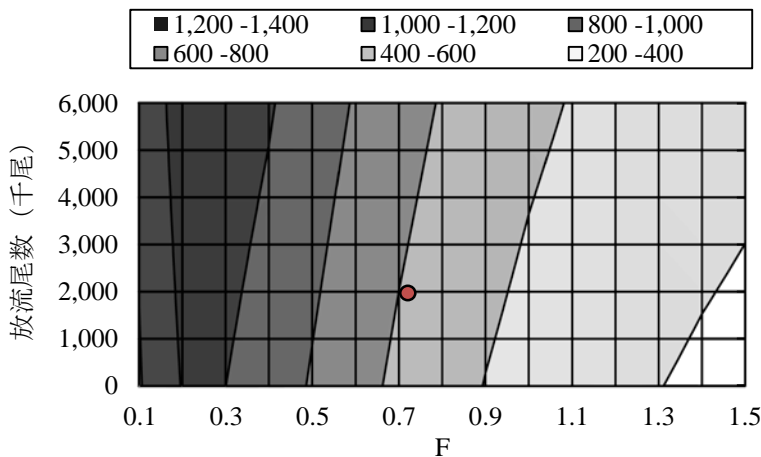
補足図4-1と補足図4-2は、それぞれ、漁獲係数と放流尾数を変化させたときの2024年の漁獲量と資源量の等量線図である。本解析のもとでは、放流尾数の増減よりも漁獲係数の増減による漁獲量と資源量への影響が大きいと考えられる。

補足図4-3は、漁獲開始サイズと放流尾数を変化させたときの2024年の漁獲量の等量線図である。現状の種苗放流尾数は漁獲開始サイズを30cmから34cm程度に引き上げることに相当している。

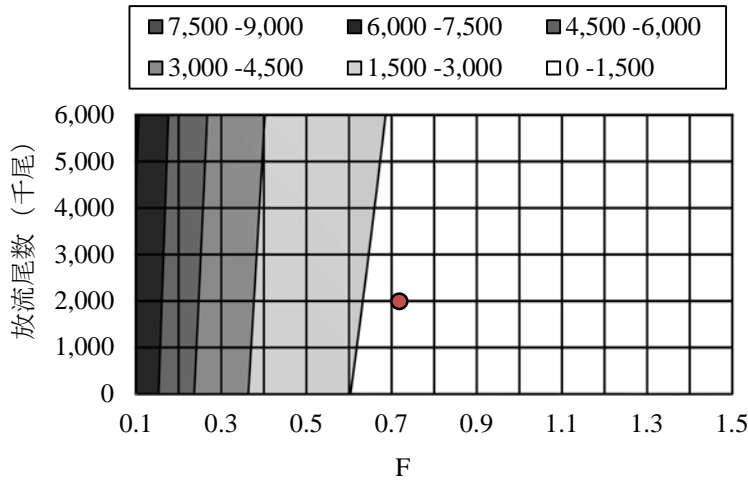
等漁獲量線図の傾きは、与える条件(RPSと添加効率)によって変化する。従って、このような管理効果の比較を行うためには、RPSや添加効率の推定精度を向上させる必要がある。

引用文献

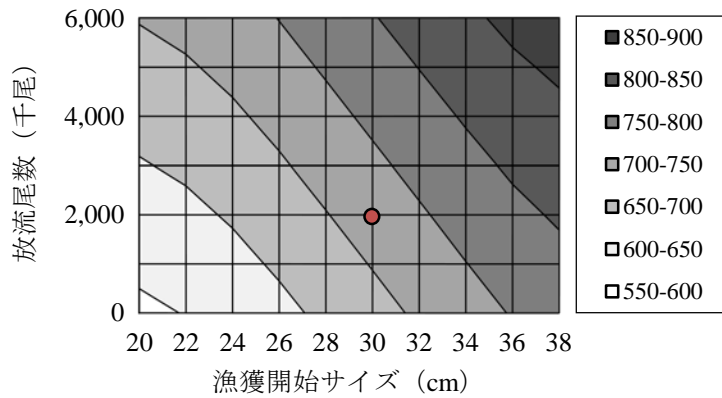
亘 真吾 (2013) 平成 24 年度ヒラメ瀬戸内海系群の資源評価. 平成 24 年度我が国周辺水域の漁業資源評価 第 3 分冊. 水産庁・水産総合研究センター, 1373-1399.



補足図 4-1. 漁獲係数(F)と放流尾数を変化させたときの2024年の漁獲量(トン)等量線図
赤丸は現状のFと放流尾数を示す。



補足図 4-2. 漁獲係数(F)と放流尾数を変化させたときの 2024 年の資源量 (トン)等量線図
赤丸は現状の F と放流尾数を示す。



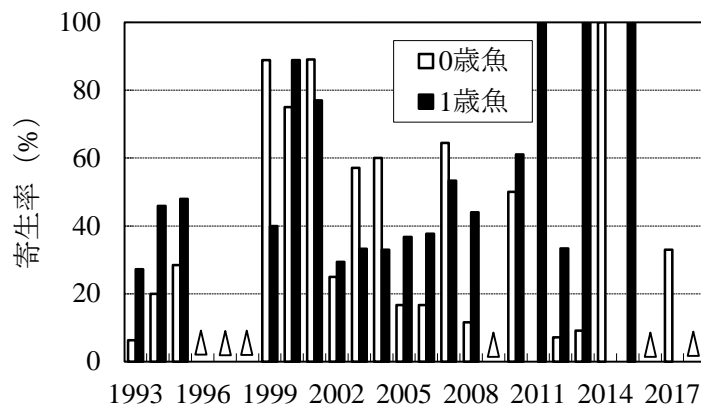
補足図 4-3. 漁獲開始サイズと放流尾数を変化させたときの 2024 年の漁獲量 (トン)の等量線図
赤丸は現状の漁獲開始サイズと放流尾数を示す。

補足資料5 ネオヘテロボツリウム寄生率

本系群のヒラメにおいては、1993年から扁形動物 *Neoheterobothrium hirame* の寄生が確認され始め、1996年頃から貧血症状を呈する（ネオヘテロボツリウム症）個体が目立つようになった。調査船調査で得られたヒラメを供試魚とした新潟県北部沿岸における寄生率は年および年齢による変動が大きい（補足図5-1）。寄生率は2000年前後に高い傾向がみられたが、近年では、調査船調査での採集個体数が少なく、寄生状況の経年的な把握が困難となっている。青森県、秋田県、新潟県がそれぞれ実施した調査における寄生率（青森県ほか 2019）をみると、近年、青森県と秋田県では10%以上と比較的高い寄生率を示す一方、新潟県では寄生個体は観察されず、地域差が認められる。ネオヘテロボツリウムの寄生が0、1歳魚を中心としたヒラメの生残に与える影響は、ヒラメ1尾あたりの寄生数、ヒラメのサイズ、餌条件、水温等によって異なると考えられており、現段階では定量的に評価することは困難である。今後も、ネオヘテロボツリウム寄生率とヒラメ再生産成功率および加入尾数との関係を注視していく必要がある。

引用文献

青森県・秋田県・山形県・新潟県・富山県・日本海区水産研究所 (2019) 日本海北区広域連携ヒラメ調査報告書（平成30年度）, 29 pp.



補足図5-1. 新潟県北部沿岸における7～10月のネオヘテロボツリウム寄生率
△は寄生率の欠測。