

重要魚類資源モニタリング調査 ムシガレイ

伊藤欣吾・和田由香・竹谷裕平・三浦太智

目 的

青森県日本海側におけるムシガレイの漁獲量と年齢組成を調べて資源量を推定し、資源動向を明らかにする。

材料と方法

1. 漁獲統計調査

青森県日本海側 9 漁業協同組合・支所（小泊、下前、十三、鱒ヶ沢、新深浦町漁協本所、風合瀬、深浦、新深浦町漁協船作支所、新深浦町漁協岩崎支所）を対象に 2016 年の月別・漁法別・銘柄別のムシガレイの漁獲量を調べて 1993 年以降の漁獲データベース¹⁾に加えた。また、近隣海域の漁獲動向を明らかにするため、青森県津軽海峡側 15 漁業協同組合（三厩、竜飛今別、外ヶ浜、脇野沢村、佐井村、奥戸、大間、蛇浦、易国間、下風呂、大畑町、関根浜、石持、野牛、岩屋）及び青森県太平洋側 8 漁業協同組合・市場（尻屋、尻芳、小田野沢、白糠、泊、三沢市、八戸みなど、八戸魚市場）を対象に 2016 年の月別漁獲量を調べて 2002 年以降の漁獲データベースに加えた。

2. 魚体測定と年齢査定

日本海側でムシガレイの漁獲量が最も多い新深浦町漁協本所において、盛漁期の 4-5 月に各銘柄 100 尾程度の標本を採集し、標準体長（1mm 単位）、体重（1g 単位）の測定、生殖腺の色彩と形状の観察による雌雄判別及び耳石の横断面薄片観察²⁾による年齢査定を行い、各銘柄の雌雄別の標準体長組成と年齢組成を調べた。2016 年の標本採集は 4 月 6 日と 22 日に行った。また、年齢起算日は、産卵期が 5 月中旬から 6 月中旬³⁾とされているが、暦年集計による資源尾数の推定を行うため 1 月 1 日とした。

なお、新深浦町漁協本所におけるムシガレイの銘柄は、2015 年までは魚体の大きい「ミズガレイ」と魚体の小さい「小カレイ」の 2 種類であったが、2016 年からは体重 0.2kg 未満が規格外として荷受け禁止となり、体重 0.2kg 以上 0.4kg 未満が「小」銘柄、体重 0.4kg 以上が「大」銘柄と改定された。

3. 資源尾数と再生産成功率の推定

資源尾数の推定は、伊藤ら²⁾の方法に従って 2001-2016 年の雌雄別年齢別漁獲尾数を用いて VPA (Virtual Population Analysis) により行った。再生産成功率の推定は、伊藤ら²⁾の方法に従い、雌の親魚量（トン）に対する翌々年 2 歳魚資源尾数（千尾）の比を再生産成功率（尾/kg）として求めた。

結果と考察

1. 漁獲動向

青森県におけるムシガレイの海域別漁獲量を図 1、付表 1 に示した。日本海側の漁獲量は、1993-1996 年に 5-20 トンの範囲で増加しその後横ばい、2002-2007 年に 26-39 トン、2008-2011 年に 57-68 トン、2012-2013 年に 93-100 トンと急増し、2014 年以降には 2008-2011 年と同水準の 62-65 トンで推移した。津軽海峡側の漁獲量は、2002-2012 年に 6-31 トンの範囲で増加し、2013-2014 年に 52-55 トンと急増、2015 年に 32 トン、2016 年に 27 トンと減少した。太平洋側の漁獲量は、2002-2006 年に 44-53 トンと横ばい、2007-2013 年に 67-109 トンと高い水準で推移し、2014-2015 年に 50-54 トンと減少、2016 年に 91 トンと再び増加した。青森県全域の漁獲量は、2002-2006 年に 80-101 トンの範囲で横ばい、2007-2013

年に125-234トンと増加した後、2014-2015年に148-171トンと減少し、2016年に183トンと増加した。

日本海側の漁獲量を漁法別にみると、定置網（底建網含む）が最も多く、次いで刺網、底曳網の順となっており、1993年以降の平均漁獲割合は順に56%、27%、13%であった（図2、付表2）

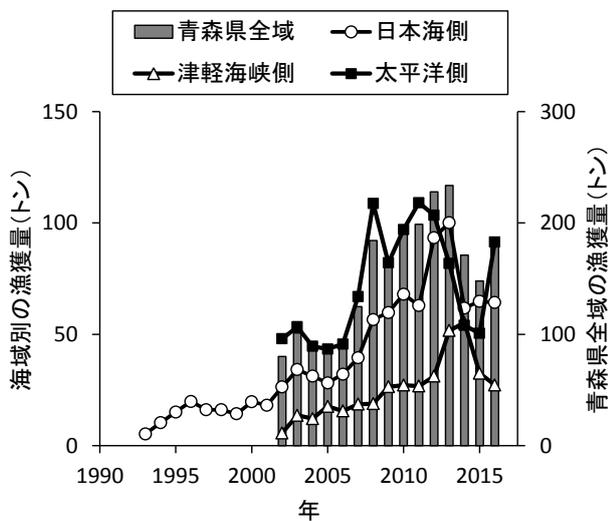


図1. 青森県におけるムシガレイの海域別漁獲量の推移

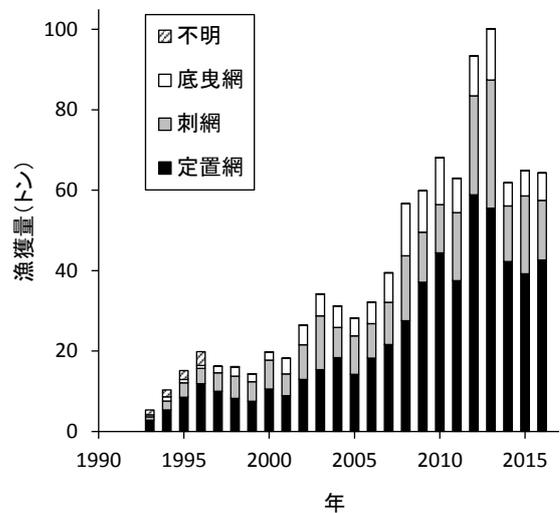


図2. 青森県日本海側におけるムシガレイの漁法別漁獲量の推移

2. 年齢別漁獲尾数

標本採集を行った新深浦町漁協本所における銘柄別漁獲量、標本平均体重、銘柄別漁獲尾数を付表3に、2016年の銘柄別雌雄別体長別年齢別組成と銘柄別雌雄別年齢比率を付表4、5に示した。これらのデータを基に日本海側の雌雄別年齢別漁獲尾数を算出した（図3、付表6）。2016年の漁獲尾数は、前年よりも雄が減少し、雌が増加した。2002年以降の年齢別漁獲尾数は、雌雄ともに3歳から6歳までが主体であった。なお、新深浦町漁協本所で2016年から体重0.2kg未満が荷受禁止となったことにより、雄の3歳魚が漁獲尾数に反映されなかった可能性が高い。

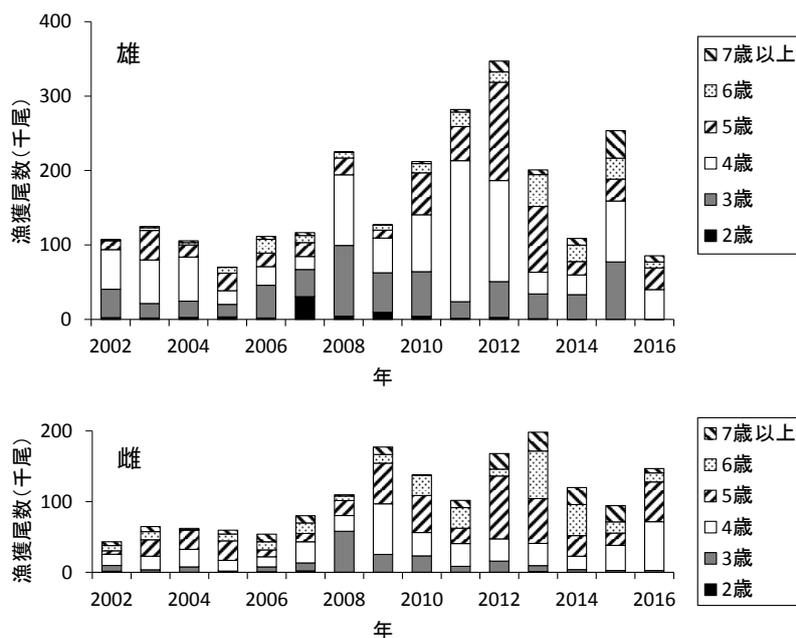


図3. 青森県日本海側におけるムシガレイの年齢別漁獲尾数

3. 資源尾数と再生産成功率

2002–2016年の雌雄別年齢別漁獲尾数を用いてVPAにより2歳魚以上の雌雄別年齢別資源尾数、資源量及び雌の親魚量を求めた(付表7)。資源尾数は、雌雄ともに2006年以降増加したが、2011年以降減少に転じ、特に雄が著しく減少した(図4)。資源量は、2002–2006年に129–147トンで推移していたが、2006年以降増加し2010年に424トン記録した後減少に転じ、2016年に193トンとなった(図5)。雌の親魚量と加入量の経年変化を図6に示した。雌の親魚量は、2002–2006年に62–74トンで推移していたが、2007年以降増加し2011年の205トン記録した後減少に転じ、2016年に147トンとなった。加入量は、他の年に比べて2005年、2007年及び2008年生まれが多かった。雌の親魚量と加入量との間に明瞭な関係は認められなかった(図7)。再生産成功率は、2005年と2007年が他の年に比べて高く、2009–2014年に低くなっていた(図8)。なお、VPAでは近年の推定値の信頼性が低いこと⁴⁾、さらに2016年から体重0.2kg未満が荷受禁止となったことから、最近年の2014年の再生産成功率についてはデータを蓄積して再評価する必要がある。今後は、資源変動要因を解明するため、データを蓄積するとともに再生産成功率の年変化と水温等の環境要因と関係を解析する必要がある。

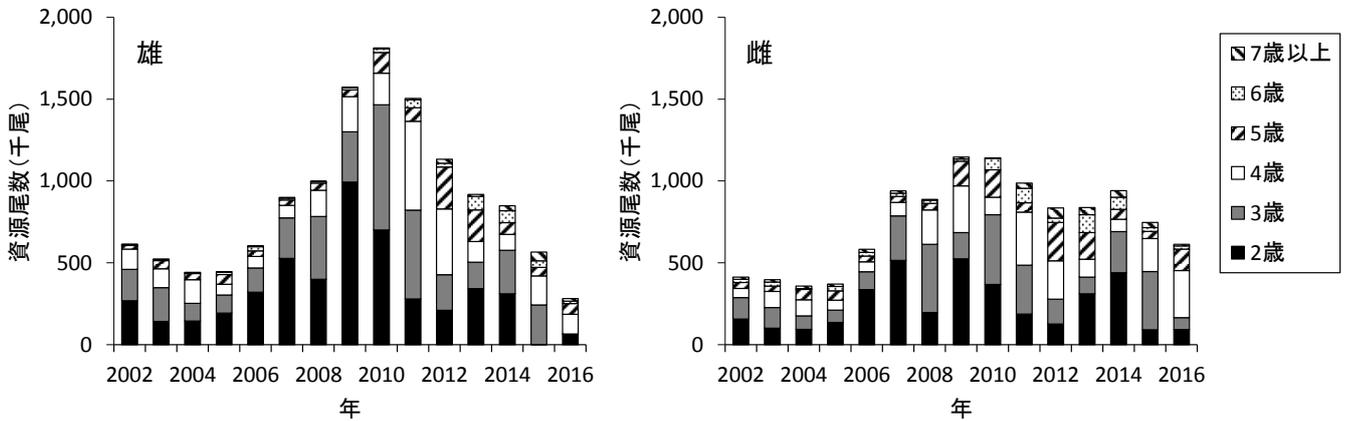


図4. 青森県日本海側におけるムシガレイの年齢別資源尾数の推移(左図:雄、右図:雌)

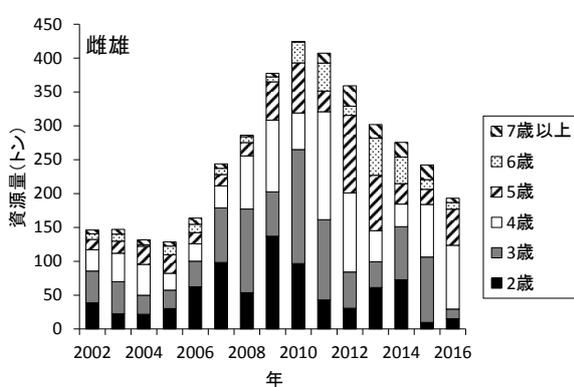


図5. 青森県日本海側におけるムシガレイの年齢別資源量の推移

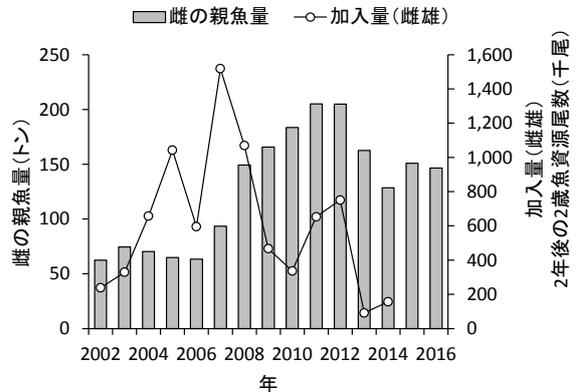


図6. 青森県日本海側におけるムシガレイの雌親魚量と加入量の経年変化

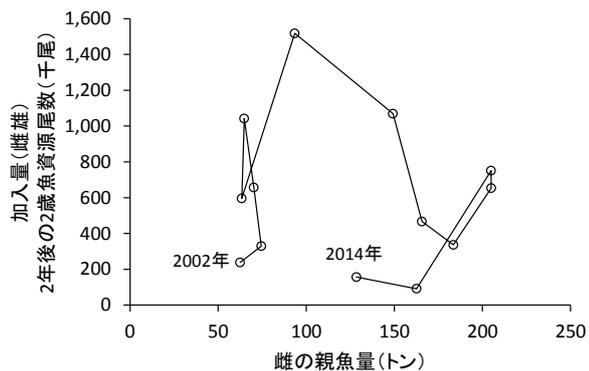


図 7. 青森県日本海側におけるムシガレイの雌親魚量と加入量との関係

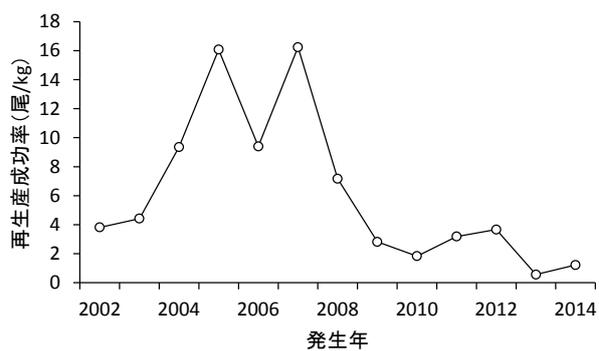


図 8. 青森県日本海側におけるムシガレイの再生産成功率の経年変化

文 献

- 1) 伊藤欣吾・和田由香・竹谷裕平・三浦太智・松谷紀明・山中智之 (2017) 重要魚類資源モニタリング調査ムシガレイ. 平成 27 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告, 24-30.
- 2) 伊藤欣吾・和田由香・三浦太智・山中智之 (2015) 青森県沖日本海におけるムシガレイの成長・成熟・資源量. 青森県産業技術センター水産総合研究所研究報告, 9, 15-26.
- 3) 寺島 朴・鶴川正雄 (1961) ムシガレイの資源学的考察Ⅱ産卵について. 青森県水産試験場事業概要 (昭和 30 年度), 青森県, 75-88.
- 4) 平松一彦 (2001) 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—」 社団法人日本水産資源保護協会, 東京, 104-128.

付表 1. 青森県におけるムシガレイの海域別漁獲量

年	単位:kg			
	日本海側	津軽海峡側	太平洋側	青森県全域
1993	5,302	—	—	—
1994	10,328	—	—	—
1995	15,098	—	—	—
1996	19,841	—	—	—
1997	16,186	—	—	—
1998	16,086	—	—	—
1999	14,326	—	—	—
2000	19,701	—	—	—
2001	18,156	—	—	—
2002	26,379	5,699	48,017	80,095
2003	34,171	13,635	53,377	101,183
2004	31,198	12,124	44,644	87,966
2005	28,195	17,624	43,390	89,210
2006	32,112	15,581	45,631	93,324
2007	39,438	18,662	66,891	124,991
2008	56,636	18,876	108,762	184,274
2009	59,796	26,436	82,124	168,355
2010	68,036	27,185	97,067	192,288
2011	62,894	26,791	109,084	198,769
2012	93,341	31,192	103,443	227,976
2013	100,097	51,675	81,827	233,599
2014	61,802	55,225	54,029	171,055
2015	64,848	32,531	50,447	147,826
2016	64,241	27,252	91,392	182,885

※「—」は統計データがない

付表 2. 青森県日本海側におけるムシガレイの漁法別漁獲量

年	単位:kg				
	定置網	刺網	底曳網	不明	計
1993	2,805	817	474	1,206	5,302
1994	5,324	2,209	1,069	1,725	10,328
1995	8,458	3,614	841	2,186	15,098
1996	11,866	3,788	755	3,432	19,841
1997	10,000	4,563	1,605	18	16,186
1998	8,230	5,506	2,257	93	16,086
1999	7,487	4,876	1,948	15	14,326
2000	10,500	7,232	1,968	2	19,701
2001	8,844	5,459	3,840	14	18,156
2002	12,902	8,608	4,868	3	26,379
2003	15,363	13,343	5,434	32	34,171
2004	18,300	7,533	5,353	12	31,198
2005	14,186	9,571	4,434	4	28,195
2006	18,217	8,565	5,314	16	32,112
2007	21,600	10,517	7,300	21	39,438
2008	27,533	16,132	12,960	12	56,636
2009	37,097	12,411	10,285	3	59,796
2010	44,380	11,995	11,661	1	68,036
2011	37,485	16,927	8,479	4	62,894
2012	58,790	24,656	9,893	3	93,341
2013	55,480	31,863	12,745	9	100,097
2014	42,215	13,841	5,744	2	61,802
2015	39,177	19,372	6,284	16	64,848
2016	42,616	14,818	6,792	15	64,241

付表 3. 標本採集した新深浦町漁協本所におけるムシガレイの銘柄別漁獲量、標本平均体重、漁獲尾数

年	漁獲量(kg)			平均体重(g)		漁獲尾数(千尾)		
	ムズガレイ	小カレイ	計	ムズガレイ	小カレイ	ムズガレイ	小カレイ	計
	大※	小※		大※	小※	大※	小※	
2002	7,666	2,388	10,053	251	89	31	27	57
2003	11,162	2,265	13,427	225	91	50	25	75
2004	12,158	1,458	13,616	214	88	57	17	73
2005	9,919	1,328	11,247	259	99	38	13	52
2006	9,947	1,798	11,745	239	96	42	19	61
2007	14,885	2,864	17,749	265	89	56	32	88
2008	18,415	3,573	21,988	199	96	93	37	130
2009	23,275	3,621	26,896	243	88	96	41	137
2010	29,508	5,163	34,671	245	90	121	58	178
2011	25,295	6,479	31,773	196	100	129	65	194
2012	42,623	7,213	49,836	216	93	197	78	275
2013	44,441	3,803	48,243	290	97	153	39	192
2014	34,164	3,005	37,169	316	102	108	30	138
2015	25,544	5,002	30,546	249	82	103	61	164
2016	4,369 ※	27,592 ※	31,961	453 ※	261 ※	10 ※	106 ※	115

※2016年以降の銘柄が大と小に変更

付表 4. 新深浦町漁協本所における 2016 年 4 月 6 日と 22 日のムシガレイの銘柄別雌雄別体長別の年齢組成

単位:尾

銘柄 雌雄 年齢	大										小												
	雄		雌								雄					雌							
年齢	9歳	計	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	計	合計	3歳	4歳	5歳	6歳	計	2歳	3歳	4歳	5歳	計	合計
標準体長(mm)																							
200-204																							
205-209																							
210-214																							
215-219																							
220-224																							
225-229																							
230-234																							
235-239																							
240-244																							
245-249																							
250-254																							
255-259																							
260-264																							
265-269																							
270-274																							
275-279																							
280-284																							
285-289																							
290-294	1	1	2	5	2	1				1	11	12											
295-299			1	6		3	1			1	12	12											
300-304																							
305-309																							
310-314																							
315-319																							
320-324																							
325-329																							
330-334																							
335-339																							
340-344																							
345-349																							
350-354																							
355-355																							
合計	1	1	9	30	8	8	7		5	1	69	70	15	11	3	3	32	1	25	18	4	48	80

付表 5. 新深浦町漁協本所における 2016 年 4 月 6 日と 22 日のムシガレイの銘柄別雌雄別年齢比率

単位:100分率

年齢	大			小		
	雄	雌	計	雄	雌	計
2歳	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3歳	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
4歳	0.00	0.13	0.13	0.19	0.31	0.50
5歳	0.00	0.43	0.43	0.14	0.23	0.36
6歳	0.00	0.11	0.11	0.04	0.05	0.09
7歳以上	0.01	0.31	0.33	0.04	0.00	0.04
計	0.01	0.99	1.00	0.40	0.60	1.00

付表 6. 青森県日本海側におけるムシガレイの雌雄別年齢別漁獲尾数

漁獲尾数(雄)								単位:千尾
年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳以上	合計	
2002	3	38	53	12	1	0	107	
2003	2	19	59	40	4	2	125	
2004	3	22	59	16	3	2	106	
2005	3	17	18	24	8	0	70	
2006	2	44	25	18	18	4	111	
2007	31	36	17	19	9	4	117	
2008	4	95	95	23	8	0	225	
2009	10	53	47	10	7	0	127	
2010	4	60	77	56	12	3	212	
2011	2	22	189	46	19	3	282	
2012	3	48	136	132	14	15	347	
2013	1	33	29	89	43	6	201	
2014	1	33	26	18	22	9	109	
2015	0	77	82	29	28	37	254	
2016	0	0	40	29	8	8	85	

漁獲尾数(雌)								単位:千尾
年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳以上	合計	
2002	2	8	16	5	8	5	43	
2003	0	4	19	23	12	7	65	
2004	0	8	25	27	1	2	62	
2005	0	1	15	28	10	5	60	
2006	1	7	14	10	12	11	54	
2007	2	11	30	12	15	10	80	
2008	0	58	22	21	6	2	110	
2009	0	25	72	58	12	10	177	
2010	0	23	33	52	29	0	138	
2011	0	8	32	22	29	10	102	
2012	0	16	32	89	9	22	168	
2013	1	8	31	64	67	27	198	
2014	0	4	19	29	44	24	120	
2015	0	3	35	18	16	23	94	
2016	0	3	69	56	13	6	147	

付表 7. 青森県日本海側におけるムシガレイのVPAによる資源尾数、資源量、雌親魚量
(計算体重と成熟率は伊藤ら²⁾を引用)

資源尾数(雄)								単位:千尾
年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳以上	合計	
2002	268	192	124	22	6	0	612	
2003	141	207	116	50	6	3	524	
2004	144	109	144	39	4	3	442	
2005	194	110	65	60	16	0	444	
2006	320	148	71	35	26	5	604	
2007	527	248	76	33	11	5	900	
2008	399	384	161	44	9	0	997	
2009	993	307	215	41	14	0	1,571	
2010	701	765	192	126	23	5	1,813	
2011	280	542	543	82	49	9	1,504	
2012	211	217	403	255	23	24	1,133	
2013	342	162	126	194	82	12	918	
2014	311	265	97	72	73	30	849	
2015	1	242	178	52	40	53	566	
2016	65	0	120	66	15	15	281	

資源尾数(雌)								単位:千尾
年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳以上	合計	
2002	156	131	57	36	19	14	413	
2003	101	125	99	32	25	15	397	
2004	94	82	98	63	5	15	358	
2005	135	76	60	58	27	14	370	
2006	336	110	61	35	22	20	583	
2007	515	272	83	36	20	14	939	
2008	197	416	211	40	19	5	887	
2009	525	160	285	151	14	12	1,146	
2010	368	426	107	167	71	0	1,139	
2011	187	299	325	57	89	31	988	
2012	126	152	235	235	27	62	836	
2013	311	102	109	162	110	44	838	
2014	439	252	75	60	75	40	941	
2015	91	357	201	44	22	32	747	
2016	92	74	287	131	20	9	613	

漁獲係数F(雄)							
年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳以上	合計
2002	0.01	0.25	0.67	0.97	0.31	0.31	0.54
2003	0.02	0.11	0.85	2.35	0.97	0.97	1.21
2004	0.02	0.26	0.63	0.65	3.25	3.25	0.66
2005	0.02	0.19	0.38	0.60	0.83	0.83	0.45
2006	0.01	0.41	0.51	0.92	1.67	1.67	0.75
2007	0.07	0.18	0.30	1.02	4.63	4.63	0.73
2008	0.01	0.33	1.11	0.87	3.57	3.57	0.84
2009	0.01	0.22	0.28	0.34	0.80	0.80	0.27
2010	0.01	0.09	0.60	0.70	0.94	0.94	0.50
2011	0.01	0.05	0.50	1.01	0.60	0.60	0.56
2012	0.01	0.29	0.48	0.88	1.12	1.12	0.65
2013	0.00	0.26	0.31	0.73	0.88	0.88	0.63
2014	0.00	0.15	0.37	0.33	0.42	0.42	0.36
2015	0.00	0.45	0.74	1.02	1.57	1.57	0.82
2016	0.00	0.29	0.47	0.69	0.96	0.96	0.65

漁獲係数F(雌)							
年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳以上	合計
2002	0.01	0.07	0.36	0.16	0.57	0.57	0.40
2003	0.00	0.03	0.24	1.63	0.74	0.74	0.91
2004	0.00	0.11	0.33	0.65	0.14	0.14	0.46
2005	0.00	0.02	0.33	0.77	0.52	0.52	0.62
2006	0.00	0.07	0.31	0.37	0.90	0.90	0.56
2007	0.00	0.05	0.51	0.45	1.76	1.76	0.74
2008	0.00	0.17	0.13	0.87	0.48	0.48	0.33
2009	0.00	0.19	0.33	0.55	4.44	4.44	0.73
2010	0.00	0.06	0.42	0.43	0.60	0.60	0.40
2011	0.00	0.03	0.12	0.55	0.45	0.45	0.39
2012	0.00	0.12	0.16	0.55	0.50	0.50	0.49
2013	0.00	0.10	0.39	0.57	1.13	1.13	0.77
2014	0.00	0.02	0.33	0.78	1.06	1.06	0.84
2015	0.00	0.01	0.22	0.58	1.54	1.54	0.71
2016	0.00	0.04	0.31	0.64	1.24	1.24	0.55

計算体重(雄)							単位:g
	2.5歳	3.5歳	4.5歳	5.5歳	6.5歳	7.5歳	
体重	81	112	130	139	144	147	

計算体重(雌)							単位:g
	2.5歳	3.5歳	4.5歳	5.5歳	6.5歳	7.5歳	
体重	108	194	273	337	387	423	

資源量(雄)								単位:トン
年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳以上	合計	
2002	22	22	16	3	1	0	63	
2003	11	23	15	7	1	1	58	
2004	12	12	19	5	1	0	49	
2005	16	12	8	8	2	0	47	
2006	26	17	9	5	4	1	61	
2007	43	28	10	5	2	1	87	
2008	32	43	21	6	1	0	104	
2009	80	34	28	6	2	0	151	
2010	57	86	25	18	3	1	189	
2011	23	61	71	11	7	1	174	
2012	17	24	52	36	3	4	136	
2013	28	18	16	27	12	2	103	
2014	25	30	13	10	11	4	93	
2015	0	27	23	7	6	8	71	
2016	5	0	16	9	2	2	34	

資源量(雌)								単位:トン
年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳以上	合計	
2002	17	25	16	12	7	6	83	
2003	11	24	27	11	10	6	89	
2004	10	16	27	21	2	7	83	
2005	15	15	16	19	10	6	82	
2006	36	21	17	12	8	8	103	
2007	56	53	23	12	8	6	157	
2008	21	81	58	14	7	2	182	
2009	57	31	78	51	5	5	227	
2010	40	83	29	56	27	0	235	
2011	20	58	89	19	34	13	234	
2012	14	29	64	79	10	26	223	
2013	34	20	30	55	43	18	199	
2014	47	49	21	20	29	17	183	
2015	10	69	55	15	9	14	171	
2016	10	14	78	44	8	4	159	

成熟率(雌)						
	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳
成熟率	0%	85%	100%	100%	100%	100%

親魚量(雌)								単位:トン
年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳以上	合計	
2002	0	22	16	12	7	6	62	
2003	0	21	27	11	10	6	74	
2004	0	14	27	21	2	7	70	
2005	0	13	16	19	10	6	65	
2006	0	18	17	12	8	8	63	
2007	0	45	23	12	8	6	93	
2008	0	69	58	14	7	2	149	
2009	0	26	78	51	5	5	166	
2010	0	70	29	56	27	0	184	
2011	0	49	89	19	34	13	205	
2012	0	25	64	79	10	26	205	
2013	0	17	30	55	43	18	163	
2014	0	42	21	20	29	17	129	
2015	0	59	55	15	9	14	151	
2016	0	12	78	44	8	4	147	