

資源評価調査委託事業

マガレイ

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マ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。なお、本調査は、水産庁の我が国周辺水産資源調査・評価等推進委託事業の一環として実施した。

材料と方法

1. 漁獲統計調査

青森県日本海沿岸 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・銘柄別のマガレイの漁獲量と金額を調べて 1993 年以降の漁獲データベース¹⁾に加え、漁獲動向を解析した。また、新深浦町漁協本所と風合瀬漁協では、マガレイ単独の銘柄は無く、マガレイを含む数種類のカレイ類が混じった「小カレイ」銘柄として扱われているため、盛漁期に各月 3 箱（1 箱 4kg 入り）を購入して魚種別重量を測定し、「小カレイ」銘柄に含まれるマガレイの混入率を求め、マガレイの漁獲量を推定した。

2. 魚体測定と年齢査定

2016 年に漁法別に各銘柄 50–100 尾程度の標本を採集し、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薄片観察²⁾による年齢査定を行い、各銘柄の雌雄別の年齢組成を調べた。年齢起算日は、産卵期が 3–4 月³⁾とされているが、暦年集計による資源尾数を推定するため 1 月 1 日とした。標本は、定置網（底建網含む）分を 2–3 月に新深浦町漁協本所から、沖合底曳網分を 9 月に深浦漁協から購入した。沖合底曳網の銘柄のうち「小」銘柄については標本を採集できなかったため、2003–2015 年の平均値を代用した。なお、刺網分の標本については、2015 年まで新深浦町漁協岩崎支所から購入していたが、2016 年は水揚げがなかったため購入できなかった。

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 2003–2016 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）に対する翌年 1 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

2016 年における漁協別漁法別銘柄別の漁獲量、「小カレイ」銘柄の魚種組成を付表 1、付表 2 に示した。青森県日本海側のマガレイの年間漁獲量は、1993 年の 96 トンから 1996 年の 46 トンまで急減し、その後 2014 年の 11 トンまで漸減傾向で推移し、2015 年に増加に転じて、2016 年には 24 トンとなった（図 1）。漁法別の漁獲量の推移をみると、刺網では 1993 年以降 1–10 トンの範囲で変動し、沖合底曳網では 1995 年に大きく減少した後に 2–17 トンの範囲で大きく変動、定置網（底建網含む）では 2001–2002 年に急減した後に 7–20 トンの範囲で大きく変動しており、漁法によって漁獲動向が異なっていた（図 1）。

日本海におけるマガレイは、新潟県から青森県沿岸の日本海系群⁴⁾と北海道北部系群に分かれて資源評価が行われている。マガレイ日本海系群の 1993 年以降の漁獲量は、1996–1997 年に大きく減少した後、220–400 トンの範囲で変動しながら横ばい傾向であったが、2015 年に減少し過去最低となった（図 2）。県別に

みると新潟県が最も多く漁獲量全体の5割程度を占め、次いで秋田県、山形県または青森県の順であった。青森県日本海側の漁獲動向は、新潟県-秋田県のそれと同様の傾向を示した。

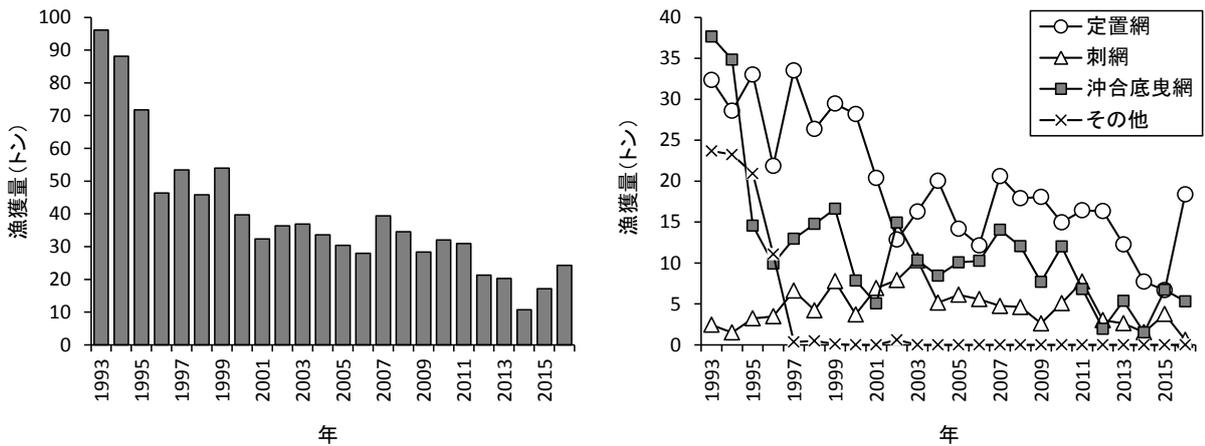


図 1. 青森県日本海側におけるマガレイの漁獲量(左図)と漁法別漁獲量(右図)の推移

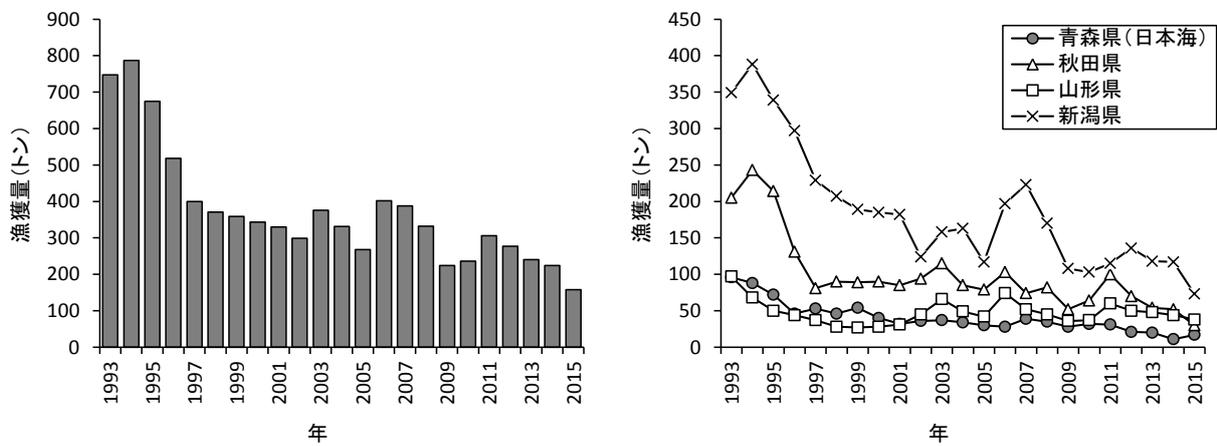


図 2. 新潟県-青森県日本海におけるマガレイの漁獲量(左図)と県別漁獲量(右図)の推移(水産庁発行の魚種別系群別資源評価より)

2. 年齢別漁獲尾数

2016年の漁法別銘柄別の平均体重と雌雄別年齢比率(付表3)及び漁獲量(付表1)から雌雄別年齢別漁獲尾数を算出した(図3、付表4)。2016年の年齢別漁獲尾数を前年と比較すると、3歳魚では雄が5.4倍、雌が3.5倍に増加していた。2003年以降の年齢組成をみると、雌雄ともに2歳魚と3歳魚が主体に漁獲されており、2016年も同様であった。

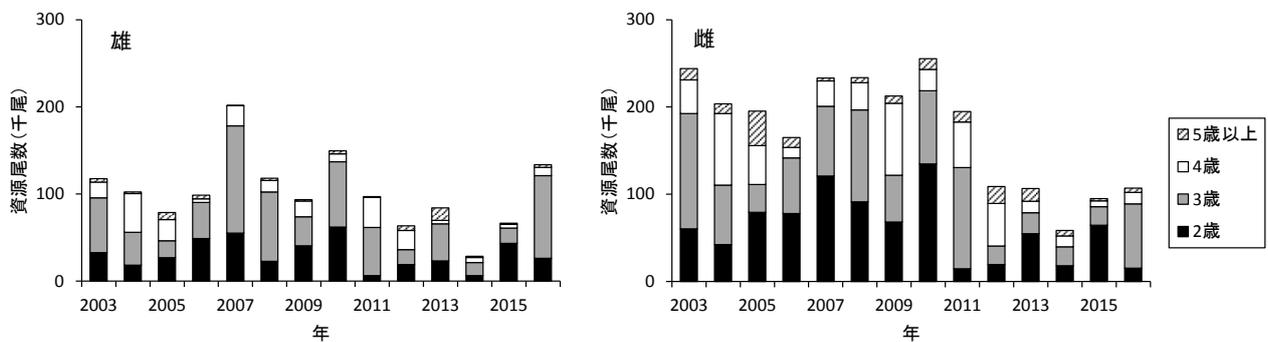


図 3. 青森県日本海側におけるマガレイの年齢別漁獲尾数の推移(左図:雄、右図:雌)

3. 資源尾数と再生産成功率

2003–2015年の雌雄別年齢別漁獲尾数を用いてVPAにより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5)。資源尾数は、雌雄ともに2011年以降減少し、2015年に増加に転じた(図4)。資源量は、2004–2005年に減少した後増加に転じたが、2011–2014年に減少し、2015年に増加した(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、2004–2006年に減少した後増加に転じたが、2011–2014年に減少し、2015年に増加した。加入量は、2005年と2008年生まれが多く、2009–2012年生まれが少なかった。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、2013年、2005年の順に高く、2009–2012年が他の年に比べて低かった(図8)。なお、VPAでは近年の推定値の信頼性が低いことから⁵⁾、2013年と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。

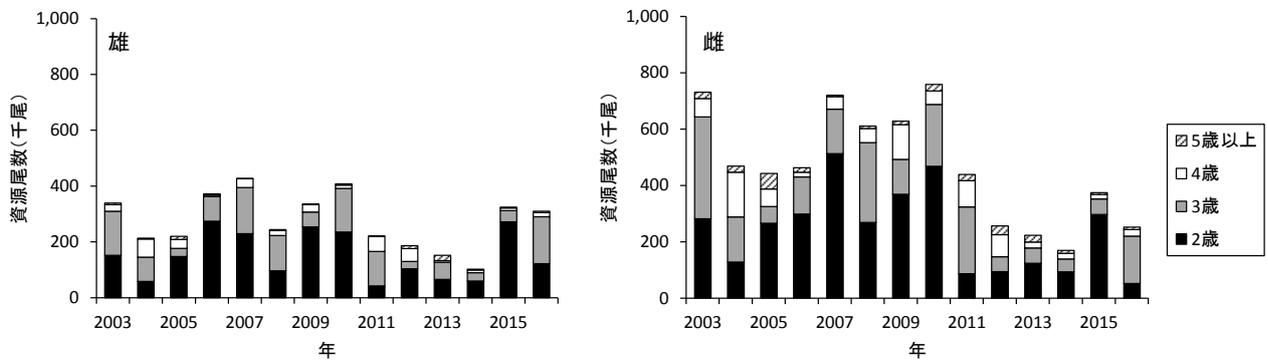


図4. 青森県日本海側におけるマガレイの年齢別資源尾数の推移(左図:雄、右図:雌)

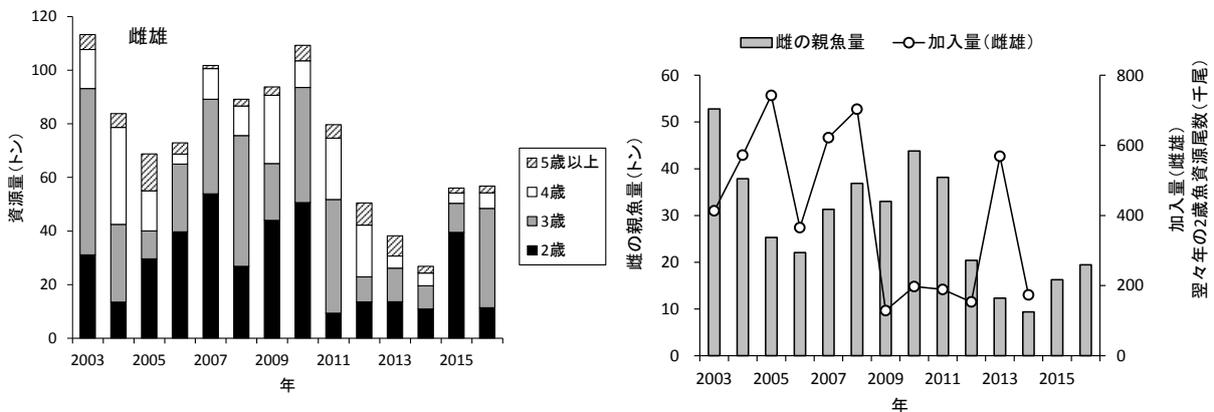


図5. 青森県日本海側におけるマガレイの年齢別資源量の推移

図6. 青森県日本海側におけるマガレイの雌親魚量と加入量の経年変化

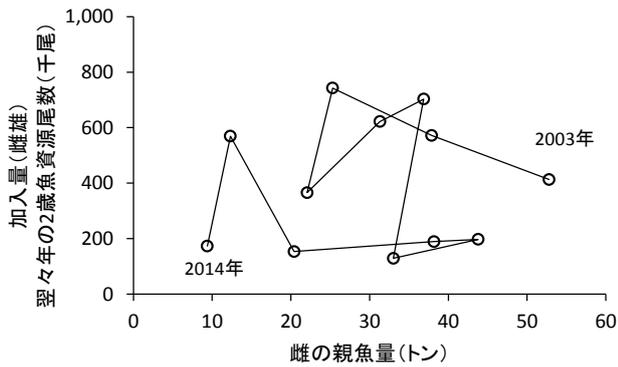


図 7. 青森県日本海側におけるマガレイの雌親魚量と加入量との関係

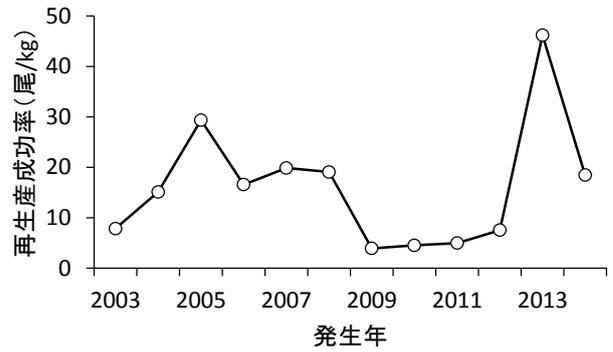


図 8. 青森県日本海側におけるマガレイの再生産成功率の経年変化

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) 資源評価調査委託事業マガレイ. 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, 53-59.
- 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マガレイの成長・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, 1-14.
- 3) 青森県 (1991) 平成 2 年度広域資源培養管理推進事業報告書. 青森県, pp51.
- 4) 後藤常夫・八木佑太・飯田真也・井関智明 (2017) 平成 28 年度マガレイ日本海系群の資源評価. 「我が国周辺水域の漁業資源評価 (魚種別系群別資源評価・TAC 種以外). 第 3 分冊」水産庁増殖推進部・国立研究開発法人水産総合研究センター, 東京, 1834-1851.
- 5) 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. 2016 年の漁協別漁法別銘柄別のマガレイ漁獲量

		単位:kg															
漁協	漁法	銘柄	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計		
小泊	刺網	込み		0.3	14.1	5.1								0.9	20.4		
下前	刺網	込み					2.6								2.6		
十三	定置網	込み	1.4	10.2	102.6	15.2								0.4	129.8		
鱈ヶ沢	沖合底曳網	大									68.8	291.8	58.2	7.7	426.5		
		中									8.0	24.0	12.0	2.0	46.0		
		小					2.4	9.2					58.8	1.5	60.3		
		込み									29.0	7.2	24.0	18.2	90.0		
	定置網	込み	15.7	106.7	835.4	145.9	7.1	0.7						15.0	1,126.5		
	刺網	込み				343.4	28.7	2.0							374.1		
新深浦町(本所)	定置網	小カレイ	253.4	1,940.9	4,225.3	2,233.5	145.3	117.3	32.7	8.8		0.4	8.7	311.9	9,278.1		
	その他	小カレイ								1.9	0.7				2.5		
	刺網	小カレイ				30.7	39.7	9.6	4.3	4.6					88.8		
風合瀬	定置網	小カレイ	114.5	822.3	2,324.8	1,125.0	96.7	2.9	1.2				1.8	67.2	4,556.4		
深浦	沖合底曳網	特		1.9				18.0			339.4	179.3	109.2	7.4	655.2		
		大	48.9	3.0	0.9	1.3	4.6	45.2			978.9	522.9	311.0	37.7	1,954.4		
		中	52.7	1.2			2.0	17.2			603.1	380.8	201.1	31.4	1,289.5		
		小	50.6				1.3	1.7			307.2	222.7	139.7	28.6	751.8		
		込み	0.3		0.7	4.2	9.7	23.9				3.0		0.8	42.6		
					139.4											139.4	
						55.5										55.5	
																55.5	
					4.8	48.9	57.2	39.4	1.0	0.1						7.9	159.3
										0.5							0.5
	刺網	込み	0.3				14.0	4.2						33.2	51.7		
新深浦町(岩崎支所)	定置網	込み	808.3	1,167.6	779.3	110.3	32.0	11.4	2.2					23.8	2,934.9		
	刺網	大													0.4		
		小													0.4		
		小小													3.3		
		P													0.5		
			5.3	0.6	0.1	0.3								54.5	60.8		
合計			1,356.2	4,103.5	8,535.3	4,056.6	384.7	263.9	45.0	15.2	2,335.1	1,632.1	924.5	650.2	24,302.3		

※「小カレイ」銘柄の漁獲量は、付表2のマガレイ比率を乗じて得たマガレイ漁獲量の推定値

付表 2. 新深浦町漁協本所の「小カレイ」銘柄の 2016 年の魚種組成(左表)とマガレイ比率(右表)

単位:g															
漁獲月日	2016年			1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
	2016年	2016年	2016年												
	2月4日	3月7日	4月6日												
マガレイ	8,686	8,186	9871	0.85	0.88	0.76	0.56	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
マコガレイ	286	147		0.85	0.68	0.76	0.56	0.14	0.59	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
ムシガレイ	1,074	1,746		0.85	0.88	0.76	0.56	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
ヤナギムシガレイ	75			0.85	0.88	0.76	0.56	0.48	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
アサバガレイ			230	0.75	0.74	0.75	0.21	0.15	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.64
合計	10,121	10,079	10,101	0.88	0.85	0.78	0.53	0.28	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
				0.93	0.94	0.84	0.89	0.43	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
				0.75	0.95	0.78	0.38	0.18	0.01	0.25	0.25	0.25	0.25	0.40	0.78
				0.93	0.91	0.65	0.79	0.48	0.15	0.12	0.25	0.25	0.25	0.25	0.63
				0.84	0.98	0.62	0.31	0.09	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
				0.64	0.81	0.67	0.30	0.05	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
				2004年	1.00	0.85	0.91	0.46	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
				2005年	0.88	0.94	0.82	0.49	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
				2006年	0.97	0.83	0.66	0.50	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
				2007年	0.93	0.79	0.67	0.45	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
				2008年	0.75	0.77	0.66	0.44	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
				2009年	0.87	0.73	0.66	0.44	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
				2010年	0.85	0.87	0.63	0.26	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
				2011年	0.86	0.83	0.75	0.26	0.30	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.30
				2012年	0.77	0.91	0.75	0.47	0.09	0.04	0.25	0.25	0.25	0.25	0.89
				2013年	0.82	0.89	0.82	0.76	0.06	0.06	0.25	0.25	0.25	0.25	0.69
				2014年	0.84	0.80	0.87	0.38	0.15	0.04	0.25	0.25	0.25	0.25	0.62
				2015年	0.69	0.78	0.55	0.18	0.101	0.04	0.25	0.25	0.25	0.25	0.73
				2016年	0.78	0.86	0.81	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

□:1997~2001年各月の平均値

▨:1994~2001年の6~11月の平均値

▩:直近3か年の平均値

▧:2016年4月の値を代用(2016年4月6日からムシガレイを除く規格に変更された)

付表 3. 2016 年の漁法別銘柄別の平均体重と雌雄別年齢比率

漁法	銘柄	標本漁協 漁獲量kg	標本尾数	標本平均 体重g	雄比率						雌比率					
					1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳以上	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳以上
定置網	小カレイ	9,369	179	94	0.00	0.11	0.46	0.04	0.01	0.00	0.00	0.02	0.28	0.06	0.01	0.01
沖合底曳網	特	655	17	377	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.29	0.12	0.06	0.53
沖合底曳網	大	1,954	32	196	0.00	0.00	0.06	0.03	0.00	0.06	0.00	0.03	0.75	0.03	0.03	0.00
沖合底曳網	中	1,290	52	122	0.00	0.00	0.10	0.02	0.00	0.00	0.00	0.29	0.58	0.02	0.00	0.00
沖合底曳網	小	752	-	60	0.01	0.34	0.16	0.01	0.00	0.00	0.01	0.32	0.14	0.00	0.00	0.00

※底曳網の銘柄「小」は標本を入手できなかったため2003年~2015年の平均値を代用

付表 4. 青森県日本海側における雌雄別年齢別漁獲尾数

漁獲尾数(雄) 単位:千尾					漁獲尾数(雌) 単位:千尾						
年	2歳	3歳	4歳	5歳以上	計	年	2歳	3歳	4歳	5歳以上	計
2003	33	63	18	4	118	2003	60	132	39	13	244
2004	18	38	45	2	103	2004	42	68	82	11	204
2005	27	19	24	8	79	2005	79	32	45	40	195
2006	49	41	4	4	99	2006	78	64	12	11	165
2007	55	123	23	0	202	2007	121	80	29	3	233
2008	23	79	13	3	118	2008	91	105	31	6	234
2009	41	33	18	2	94	2009	68	54	82	8	213
2010	62	75	9	4	150	2010	135	84	25	12	255
2011	6	55	35	1	97	2011	15	116	52	12	195
2012	19	17	22	5	64	2012	19	21	49	19	109
2013	23	43	4	14	84	2013	55	24	13	15	107
2014	7	15	6	2	29	2014	18	22	12	6	58
2015	43	18	4	1	66	2015	65	21	7	3	95
2016	26	95	9	3	134	2016	15	74	13	5	107

付表 5. 青森県日本海側におけるマガレイの 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					資源尾数(雌) 単位:千尾						
年	2歳	3歳	4歳	5歳以上	計	年	2歳	3歳	4歳	5歳以上	計
2003	152	159	23	5	339	2003	281	361	66	22	730
2004	59	87	65	3	213	2004	127	161	159	22	468
2005	148	29	33	11	221	2005	265	60	62	55	442
2006	274	89	5	5	373	2006	298	132	17	16	463
2007	230	165	31	0	426	2007	513	158	44	5	719
2008	97	126	18	3	244	2008	269	283	50	9	610
2009	254	53	26	2	336	2009	368	124	123	12	627
2010	235	157	12	5	408	2010	468	220	47	23	758
2011	42	124	54	1	221	2011	86	237	93	22	438
2012	104	27	46	11	187	2012	94	53	78	31	256
2013	66	62	5	19	152	2013	123	54	21	24	222
2014	60	30	10	3	102	2014	93	46	20	10	169
2015	272	40	10	3	325	2015	297	55	16	6	374
2016	122	168	15	5	310	2016	51	169	23	9	251

漁獲係数F(雄) 単位:g				
年	2歳	3歳	4歳	5歳以上
2003	0.285	0.610	2.089	2.089
2004	0.443	0.695	1.541	1.541
2005	0.235	1.497	1.902	1.902
2006	0.229	0.771	3.796	3.796
2007	0.323	1.943	1.932	1.932
2008	0.317	1.287	1.894	1.894
2009	0.203	1.254	1.552	1.552
2010	0.362	0.797	2.251	2.251
2011	0.188	0.719	1.348	1.348
2012	0.240	1.322	0.810	0.810
2013	0.520	1.569	2.001	2.001
2014	0.133	0.854	1.177	1.177
2015	0.202	0.704	0.707	0.707
2016	0.285	1.042	1.295	1.295

漁獲係数F(雌) 単位:g				
年	2歳	3歳	4歳	5歳以上
2003	0.283	0.545	1.125	1.125
2004	0.481	0.668	0.901	0.901
2005	0.421	0.962	1.719	1.719
2006	0.358	0.811	1.627	1.627
2007	0.316	0.874	1.406	1.406
2008	0.495	0.558	1.278	1.278
2009	0.239	0.688	1.476	1.476
2010	0.403	0.577	0.908	0.908
2011	0.217	0.827	1.028	1.028
2012	0.273	0.621	1.257	1.257
2013	0.716	0.716	1.232	1.232
2014	0.251	0.799	1.250	1.250
2015	0.288	0.586	0.665	0.665
2016	0.418	0.700	1.049	1.049

計算体重(雄) 単位:g				
2.5歳	3.5歳	4.5歳	5.5歳	
体重	60	86	105	116

計算体重(雌) 単位:g				
2.5歳	3.5歳	4.5歳	5.5歳	
体重	78	134	185	225

資源量(雄) 単位:トン					
年	2歳	3歳	4歳	5歳以上	計
2003	9	14	2	1	26
2004	4	7	7	0	18
2005	9	2	3	1	16
2006	16	8	1	1	25
2007	14	14	3	0	31
2008	6	11	2	0	19
2009	15	5	3	0	23
2010	14	13	1	1	29
2011	3	11	6	0	19
2012	6	2	5	1	15
2013	4	5	1	2	12
2014	4	3	1	0	7
2015	16	3	1	0	21
2016	7	14	2	1	24

資源量(雌) 単位:トン					
年	2歳	3歳	4歳	5歳以上	計
2003	22	48	12	5	87
2004	10	22	29	5	66
2005	21	8	12	12	53
2006	23	18	3	4	48
2007	40	21	8	1	70
2008	21	38	9	2	70
2009	29	17	23	3	71
2010	36	29	9	5	80
2011	7	32	17	5	61
2012	7	7	15	7	36
2013	10	7	4	5	26
2014	7	6	4	2	19
2015	23	7	3	1	35
2016	4	23	4	2	33

成熟率(雌)				
2歳	3歳	4歳	5歳以上	
成熟率	36%	84%	94%	100%

親魚量(雌) 単位:トン					
年	2歳	3歳	4歳	5歳以上	計
2003	8	41	11	5	65
2004	4	18	28	5	54
2005	8	7	11	12	37
2006	8	15	3	4	30
2007	15	18	8	1	41
2008	8	32	9	2	50
2009	10	14	21	3	48
2010	13	25	8	5	51
2011	2	27	16	5	50
2012	3	6	14	7	29
2013	3	6	4	5	19
2014	3	5	3	2	13
2015	8	6	3	1	19
2016	1	19	4	2	26