

重要魚類資源モニタリング調査 ヤナギムシガレイ

伊藤欣吾・和田由香・小谷健二・三浦太智・田中友樹・長野晃輔

目 的

青森県日本海側におけるヤナギ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 2018 年の月別・漁法別・銘柄別の漁獲量を調べて 1997 年以降の漁獲データベース¹⁾に加えた。また、新深浦町漁協本所と風合瀬漁協では、数種類のカレイ類が混じった「小カレイ」銘柄に含まれるヤナギムシガレイの漁獲量を推定した²⁾。なお、青森県日本海に生息するヤナギムシガレイの成熟のピークが 1-2 月でその後に産卵する³⁾とされていることから、年齢起算日を 1 月 1 日とし、漁獲の集計を 1 月 1 日から 12 月 31 日までの暦年単位とした。

2. 魚体測定と年齢査定

2018 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³⁾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。標本は、定置網（底建網含む）分を 1 月に新深浦町漁協本所から、沖合底曳網分を 10 月に深浦漁協から購入した。なお、定置網の「小カレイ」銘柄に含まれるヤナギムシガレイについては「小」銘柄と同一規格として扱った。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 年以降に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⁴⁾の方法に従って 2001-2018 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。再生産成功率については、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。

4. 新規加入量調査

2018 年 7 月に、青森県つがる市出来島沖と高山沖の水深 100m と 120m 付近の 4 地点において、ビーム長 5m、網口幅 3.1m、網口丈 2m、袖網長 3.1m、身網長 12.2m、身網目合 15 節、コットエンド長 2.3m、コットエンドの内網目合 22 節のビームトロールを用いて試験船青鵬丸（65 トン）により曳網速度 2-3 ノットで 30 分間の海底曳を行った。漁獲された魚類を種毎に尾数を計数したのち、ヤナギムシガレイについては全長、標準体長、体重、生殖腺重量の測定、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による年齢査定を行った。分布密度の算出方法は、曳網距離をトロールワープの出し切った位置からトロールワープの巻揚げ開始位置までとし、曳網距離にビーム長 5m を乗じて曳網面積を算出し、採集尾数を曳網面積で除して求めた。得られた 2018 年の雌雄別年齢別分布密度と 2011-2017 年の分布密度と比較するとともに、VPA で求めた雌雄別年齢別資源尾数との関係を調べた。

結果と考察

1. 漁獲動向

青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの漁法別漁獲量を図1、付表1に示した。日本海側の漁獲量は、1997年の30トンから1999年に17トンまで減少した後増加に転じ、2000–2010年は22–28トンと横ばいで推移し、2011年以降減少傾向となり2018年には5トンと前年に次いで少なかった。漁法別にみると、底曳網の漁獲量が2011年から2015年にかけて少なく、刺網の漁獲量が2016–2018年にはほぼ皆無であったことが特徴的であった。例年刺網による漁獲量が最も多い新深浦町漁協岩崎支所の7–8月は操業がなかった。

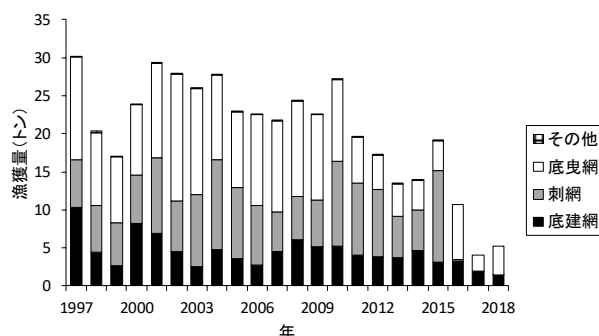


図1. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの漁法別漁獲量の推移

2. 年齢別漁獲尾数

2018年における標本採集漁協の漁法別銘柄別の漁獲量、標本平均体重、雌雄別年齢構成比を付表2に示した。これらのデータを用いて、2018年の漁法別雌雄別年齢別漁獲尾数を推定し、2001–2018年の雌雄別年齢別漁獲尾数を図2、付表3に示した。年齢別漁獲尾数を見ると、雌雄ともに2歳から漁獲され、漁獲主体は2016年まで3–7歳で、2017–2018年に8歳以上となっていた。

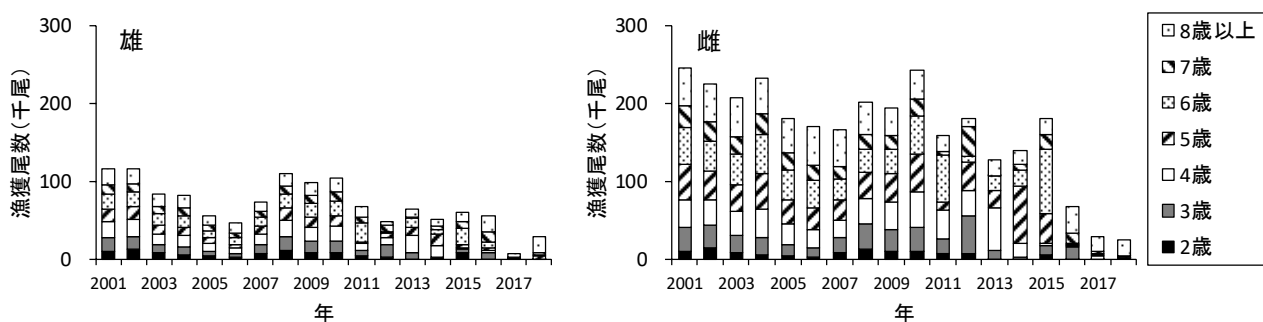


図2. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの雌雄別年齢別漁獲尾数の推移(左図:雄、右図:雌)

3. 資源尾数と再生産成功率

2001–2018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4)。資源尾数は、雌雄ともに2002年以降緩やかに減少した後、2007年に増加後、2013年から急減し、2018年に過去最低となった(図3)。資源量は、2001年の167トンから減少し続け、2018年に過去最低の42トンとなった(図4)。雌の親魚量と加入量の経年変化を図5に示した。雌の親魚量は、2001年の117トンから減少し続け、2018年に過去最低の25トンとなった。加入量は、2005年、2009年生まれが多く、2011年以降は極めて少なかった。雌の親魚量と加入量とは正の相関関係($r=0.52, p<0.05$)にあった(図6)。再生産成功率は、2005年、2009年に高く、2011年以降極めて低かった(図7)。なお、VPAでは近年の推定値の信頼性が低いことから⁵⁾、2014年以降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ものの、後述する4.新規加入量調査においても2011年級から2016年級までの分布密度が低いため、今後の加入量が低調に推移する可能性が高い。

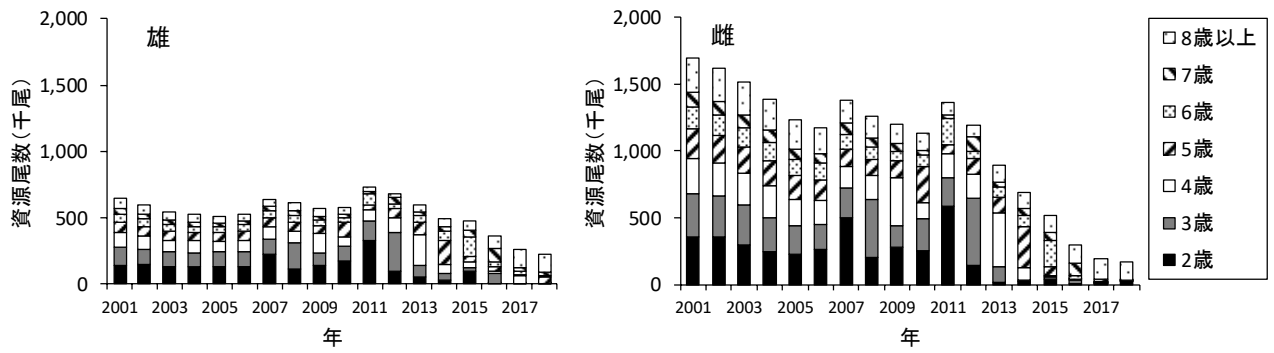


図 3. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの年齢別資源尾数の推移(左図:雄、右図:雌)

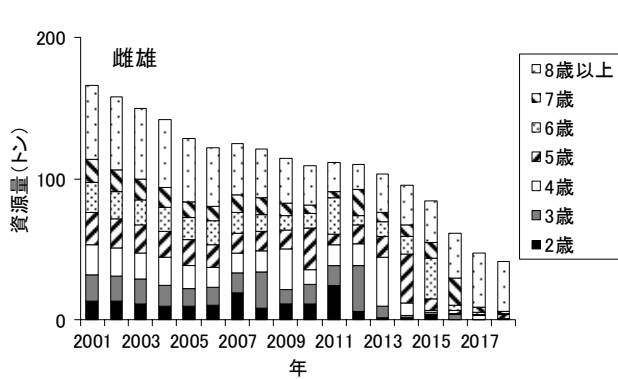


図 4. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの年齢別資源量の推移

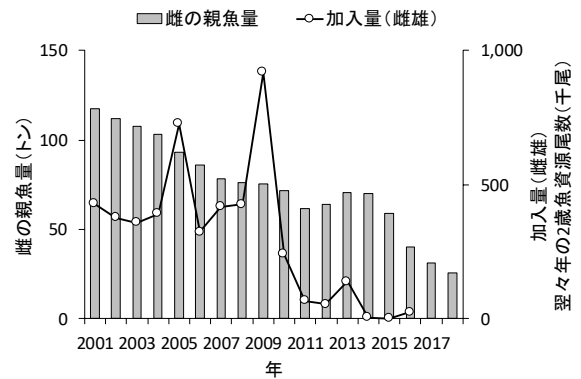


図 5. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの雌親魚量と加入量の経年変化

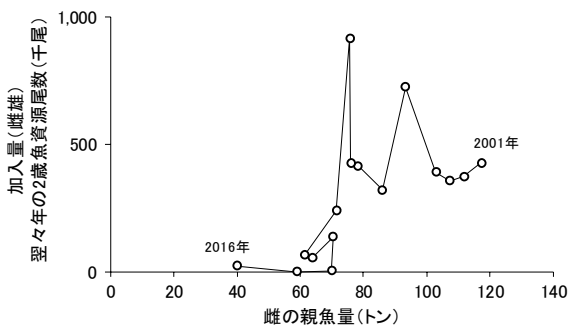


図 6. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの雌親魚量と加入量との関係

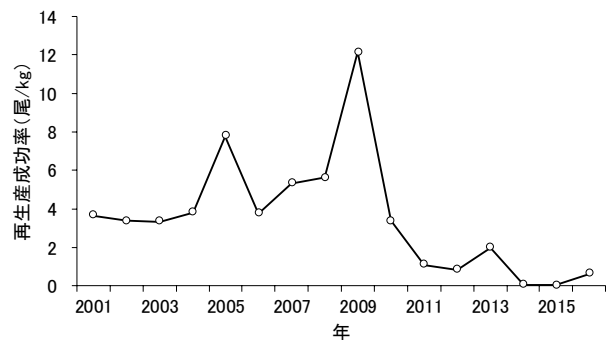


図 7. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの再生産成功率の経年変化

4. 新規加入量調査

2011-2018年にビームトロールで採集されたヤナギムシガレイの年齢別分布密度を図8に示した。ヤナギムシガレイは1歳から15歳まで採集され、発生年齢別の密度は2歳が最大となっていたことから、完全加入は2歳と考えられた。2009年級は、2011年の2歳時から2018年の9歳時まで密度が他の年級よりも高いことから卓越発生と考えられた。また、2013年級は前後の年級に比べると密度が高いものの2009年級に比べると低かった。これらのことは、前項で示したVPAにより求められた加入量が、2009年級が2001年以降最大で、2013年級が前後の年級よりも多いものの2009年級に比べると少ないことと一致した。

ビームトロール調査による新規加入量を推定することを念頭に、2-4歳の分布密度とVPAによる資源尾数との関係を雌雄別に図9に示した。分布密度と資源尾数との間には有意な正の相関関係がみられ、その相関係数は雄0.76 ($p < 0.01$)、雌0.87 ($p < 0.01$)であった。この結果から、分布密度は資源豊度を表しており、2-4歳の新規加入量を推定することが可能と考えられた。しかし、VPAでは近年の推定値の信頼性が低いことから⁵⁾、今後も新規加入量調査を継続して相関関係を再評価した上で、この新規加入量調査を用いたチューニングVPAによる資源量推定の精度向上を図る必要がある。

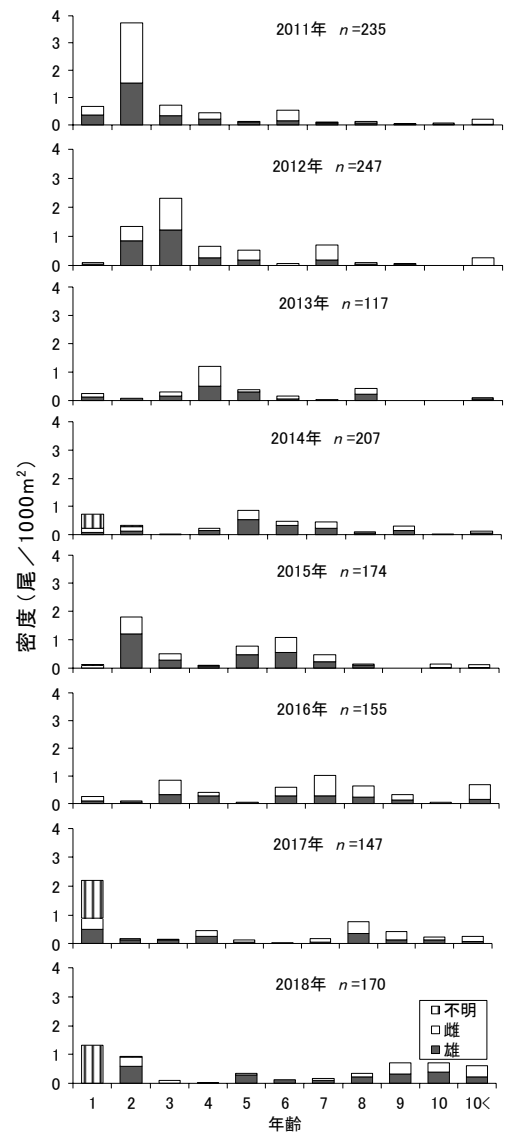


図8. ヤナギムシガレイの年齢別分布密度の経年変化

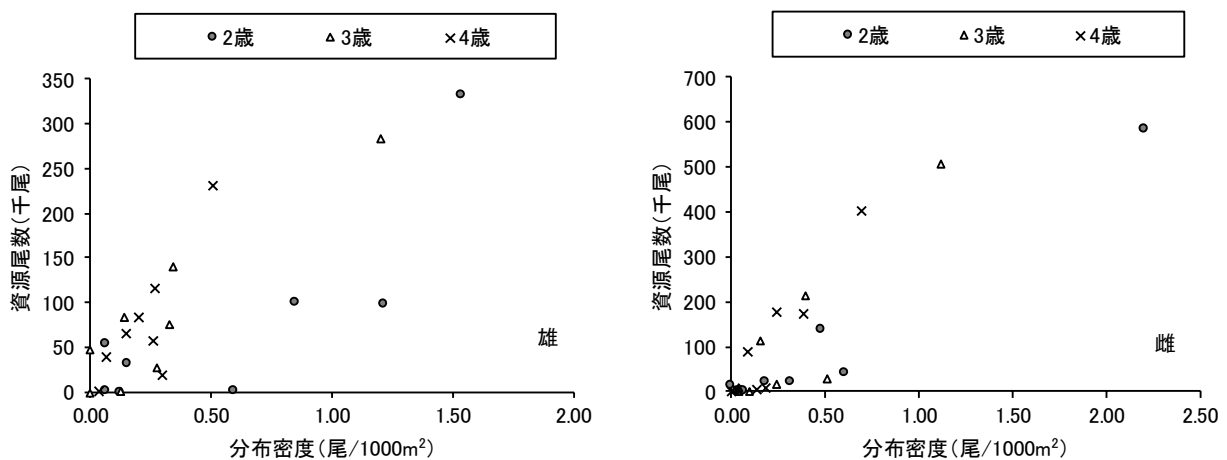


図9. ヤナギムシガレイの分布密度と資源尾数との関係(左図:雄、右図:雌)

文 献

- 1) 伊藤欣吾・和田由香・竹谷裕平・三浦太智・田中友樹・長野晃輔（2019）重要魚類資源モニタリング調査ヤナギムシガレイ．平成 29 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，27-33.
- 2) 伊藤欣吾・和田由香・小谷健二・三浦太智・田中友樹・長野晃輔（2020）資源評価調査委託事業マガレイ．平成 30 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，51-54.
- 3) 永峰文洋・伊藤欣吾・三浦太智（2013）ヤナギムシガレイの資源生態調査と管理手法開発事業．平成 23 年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，1-9.
- 4) 伊藤欣吾・和田由香・竹谷裕平・三浦太智・松谷紀明・山中智之（2016）重要魚類資源モニタリング調査ヤナギムシガレイ．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，31-38.
- 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. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの漁法別漁獲量

年	定置網	刺網	底曳網	その他	単位: kg	
					計	
1997	10,308	6,254	13,537	17	30,115	
1998	4,465	6,146	9,587	181	20,379	
1999	2,638	5,685	8,591	2	16,916	
2000	8,208	6,331	9,320	0	23,859	
2001	6,866	9,935	12,489	20	29,310	
2002	4,526	6,679	16,581	2	27,789	
2003	2,556	9,471	13,908	1	25,937	
2004	4,813	11,757	11,118	3	27,691	
2005	3,638	9,275	9,975	14	22,903	
2006	2,706	7,908	11,942	0	22,556	
2007	4,528	5,202	11,967	0	21,697	
2008	6,039	5,672	12,614	4	24,329	
2009	5,107	6,147	11,254	0	22,508	
2010	5,244	11,080	10,857	1	27,182	
2011	4,079	9,475	6,000	0	19,554	
2012	3,830	8,911	4,440	0	17,181	
2013	3,725	5,428	4,253	0	13,406	
2014	4,657	5,358	3,873	0	13,887	
2015	3,104	12,019	3,921	2	19,045	
2016	3,291	181	7,183	0	10,655	
2017	1,848	82	2,184	0	4,114	
2018	1,454	24	3,709	0	5,187	

付表 2. 2018 年の標本採集漁協における漁法別銘柄別の漁獲量、標本平均体重、雌雄別年齢構成比

漁法	銘柄	標本漁協 漁獲量kg	標本 尾数	標本平均 体重g	雄															雌														
					2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳 以上	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳 以上		
定置網	大	86	35	145	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.06	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.49	0.06	0.20	0.06	0.03	0.00	0.06		
定置網	小	655	79	64	0.00	0.00	0.00	0.15	0.03	0.04	0.09	0.23	0.09	0.08	0.04	0.04	0.04	0.00	0.03	0.01	0.01	0.05	0.01	0.00	0.03	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00			
底曳網	大	190	9	185	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	0.33	0.00	0.00	0.11	0.11	0.11	0.22		
底曳網	中	612	40	150	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.03	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.03	0.08	0.25	0.05	0.13	0.03	0.05	0.05	0.15		
底曳網	小	938	46	136	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.41	0.13	0.13	0.09	0.11	0.00	0.02		
底曳網	P	739	86	74	0.02	0.00	0.01	0.08	0.08	0.07	0.05	0.27	0.08	0.06	0.03	0.02	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.05	0.02	0.00	0.01	0.07	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00		

付表 3. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの漁法別雌雄別年齢別漁獲尾数

漁獲尾数(雌)																単位:千尾	漁獲尾数(雄)																単位:千尾
年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳以上	合計	年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳以上	合計		
2001	10	17	21	16	20	12	7	4	2	3	1	1	0	1	115	2001	11	31	35	45	47	28	18	9	6	5	3	2	2	4	245		
2002	13	17	21	16	19	10	6	3	2	3	1	1	0	1	116	2002	14	31	31	37	38	24	15	8	6	6	4	3	2	5	225		
2003	8	11	11	15	9	5	3	2	3	2	1	1	0	1	84	2003	9	22	31	34	39	22	16	9	6	6	4	3	2	5	206		
2004	6	11	14	11	15	10	6	3	2	2	1	1	0	1	83	2004	6	22	37	45	50	26	17	8	6	5	3	3	2	4	232		
2005	4	7	9	7	10	6	4	2	1	2	1	1	0	1	57	2005	4	15	25	31	37	22	15	8	5	5	3	3	2	4	181		
2006	3	5	7	5	9	6	4	2	1	2	1	1	0	1	47	2006	3	12	23	29	34	20	14	8	6	6	4	4	3	6	170		
2007	7	11	14	10	12	7	4	2	1	2	1	1	0	1	73	2007	8	20	22	26	26	17	11	7	6	5	4	4	3	6	165		
2008	12	18	21	15	18	10	5	3	1	2	1	1	0	1	110	2008	14	32	32	34	29	19	11	6	5	5	3	3	3	5	202		
2009	9	14	18	13	18	10	6	3	2	2	1	1	0	1	98	2009	10	28	35	37	32	17	9	5	4	4	3	2	2	4	193		
2010	9	15	19	14	19	11	6	3	2	2	1	1	0	1	104	2010	10	31	45	50	47	22	13	6	4	4	2	2	2	4	243		
2011	5	7	9	2	25	7	4	2	2	3	2	1	0	1	67	2011	8	18	38	10	60	4	4	2	4	1	1	1	1	3	158		
2012	3	17	9	6	1	9	1	1	0	1	1	0	0	0	48	2012	8	48	32	37	7	38	2	2	1	1	1	1	1	1	180		
2013	0	8	22	11	11	1	8	0	0	1	0	1	0	0	65	2013	0	12	54	23	18	1	15	1	0	0	1	2	0	1	128		
2014	1	2	14	15	7	4	1	6	0	1	0	1	0	0	51	2014	1	2	19	73	20	7	4	9	1	2	0	1	1	1	140		
2015	9	4	2	5	20	8	5	1	4	0	0	0	0	0	60	2015	6	11	4	38	82	19	8	1	9	0	1	1	1	1	180		
2016	0	9	3	3	7	12	7	4	1	5	1	1	1	1	56	2016	0	16	2	1	2	12	11	5	4	8	2	1	1	1	3	68	
2017	0	0	1	0	1	1	2	1	1	0	1	0	0	0	8	2017	0	0	4	1	1	3	7	3	3	1	2	1	0	2	30		
2018	0	0	0	4	2	2	2	9	3	3	1	1	1	0	29	2018	1	0	0	2	1	0	2	9	2	3	2	2	0	2	25		

付表 4. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの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¹⁾を引用)

資源尾数(雌)																単位:千尾	資源尾数(雄)																単位:千尾
年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳以上	合計	年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳以上	合計		
2001	143	133	109	83	61	38	25	16	12	9	5	3	2	4	644	2001	357	321	267	218	167	112	77	52	38	28	19	13	9	19	1,697		
2002	146	115	100	74	57	35	22	15	11	9	5	3	2	4	599	2002	356	304	254	203	150	103	72	51	38	28	20	14	10	20	1,623		
2003	131	117	100	74	57	35	22	15	11	9	5	3	2	4	544	2003	296	300	240	195	144	97	68	49	37	28	20	14	10	19	1,517		
2004	130	107	90	60	48	30	20	13	9	7	4	3	2	4	526	2004	246	253	244	183	140	91	64	46	36	27	19	14	9	19	1,391		
2005	133	108	83	65	43	28	17	12	8	6	4	2	2	3	513	2005	225	211	202	181	119	77	56	41	33	26	20	14	10	20	1,234		
2006	133	112	87	63	50	28	18	11	8	6	4	3	1	3	526	2006	258	195	172	154	130	70	47	36	29	24	19	14	10	20	1,178		
2007	227	113	93	69	50	36	19	12	8	6	3	2	1	2	642	2007	498	225	161	130	109	83	43	29	24	20	16	13	9	18	1,378		
2008	118	191	88	68	51	32	25	13	9	5	3	2	1	2	608	2008	204	432	180	122	90	72	57	27	19	16	13	10	7	15	1,264		
2009	139	92	150	57	45	27	19	16	8	6	2	2	1	2	566	2009	277	167	351	129	75	52	46	40	18	12	10	8	6	12	1,204		
2010	172	112	67	114	37	23	14	11	11	6	3	1	1	1	574	2010	255	235	121	277	79	37	30	32	30	12	7	6	5	10	1,136		
2011	333	141	84	41	86	15	10	6	6	6	3	2	0	1	735	2011	585	215	178	65	198	26	12	14	22	23	7	4	3	8	1,360		
2012	100	285	116	65	34	52	7	5	4	4	5	0	1	0	677	2012	140	509	173	122	48	119	18	7	10	17	16	5	3	5	1,192		
2013	54	84	232	93	50	29	37	5	3	3	3	4	0	0	598	2013	13	116	404	123	73	35	69	15	5	8	14	13	4	5	895		
2014	32	47	66	181	71	34	24	24	4	3	2	2	3	0	492	2014	22	11	92	306	87	47	30	47	12	4	7	12	10	7	692		
2015	98	27	39	44	144	55	26	20	15	3	1	2	1	2	479	2015	41	19	8	63	202	58	35	23	33	10	2	5	10	13	520		
2016	3	77	20	33	34	106	41	18	16	9	2	1	1	1	3	363	2016	2	30	6	3	20	101	33	24	19	21	8	1	4	19	291	
2017	0	2	59	14	26	23	81	29	12	13	3	1	0	1	264	2017	1	1	11	4	2	16	78	19	16	13	11	6	1	16	194		
2018	2	0	2	50	12	21	19	69	25	9	11	2	1	0	225	2018	22	1	1	6	2	1	11	62	13	12	10	8	4	13	166		

資源量(雌)																単位:トン	資源量(雄)																単位:トン
年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳以上	合計	年	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳	8歳	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14歳	15歳以上	合計		
2001	4	4	4	4	3	2	2	1	1	1	1	0	0	1	28	2001	10	15	17	19	18	14	11	9	7	5	4	3	2	5	139		
2002	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	0	0	1	26	2002	10	14	17	17	16	13	11	8	7	6	4	3	2	5	133		
2003	3	4	3	3	3	2	1	1	1	1	0	0	0	1	23	2003	8	14	16	17	15	12	10	8	7	5	4	3	2	5	127		
2004	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	22	2004	7	11	16	16	15	12	9	8	6	5	4	3	2	5	119		
2005	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	1	0	0	0	21	2005	6	10	13	16	13	10	8	7	6	5	4	3	2	5	108		
2006	3	3	3	3	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	20	2006	7	9	11	13	14	9	7	6	5	5	4	3	2	5	100		
2007	6	3	3	3	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	25	2007	14	10	11	11	12	11	6	5	4	4	3	3	2	4	100		
2008	3	6	3	3	3	2	2	1	1	1	1	0	0	0	25	2008	6	20	12	10	10	9	8	7	6	5	3	3	2	2	4	96	
2009	3	3	6	3	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	23	2009	8	8	23	11	8	7	7	7	3	2	2	2	1	3	91		
2010	4	3	3	5	2	1	1	1	1	1	1	0	0	0	23	2010	7	11	8	24	9	5	4	5	6	2	1	1	1	2	87		
2011	8	4	3	2	5	1	1	1	1	1	1	0	0	0	26	2011	16	10	12	6	21	3	2	2	4	4	1	1	1	2	85		
2012	2	9	4	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	26	2012	4	23	11	11	5	15	3	1	2	3	3	1	1	1	85		
2013	1	3	9	4	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	25	2013	0	5	26	11	8	5	10	2	1	2	3	3	1	1	78		
2014	1	1	2	8	4	2	2	2	0	0	0	0	0	0	23	2014	1	0	6	26	9	6	4	8	2	1	1	3	2	2	72		
2015	2	1	1	2	8	3	2																										