

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・田中友樹・松谷紀明・傳法利行・佐藤大介

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 8 漁業協同組合・支所（小泊、下前、鯨ヶ沢町、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 2021 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

2021 年の魚体測定は、漁獲が少なく標準採集が困難であったため実施しなかった。2021 年の年齢別漁獲尾数の推定は、新深浦町漁協本所の定置網（底建網含む）と深浦漁協の底曳網で 2016-2018 年に実施した銘柄別年齢組成を用いて行った。

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 2001-2021 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。なお、VPA のコホートは、2 歳-15 歳以上プラスグループとし、ターミナル F を直近 5 年平均値とした。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

2021 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⁵⁾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標準体長（1mm 単位）、体重（1g 単位）、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 2021 年の雌雄別年齢別分布密度と 2011-2019 年の分布密度と比較した。

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ていたが、2011年以降減少し、2017年以降は横ばい傾向で、2021年には6トンであった。漁法別にみると、刺網による漁獲量が2016–2020年にほぼ皆無であったことが特徴的であった。

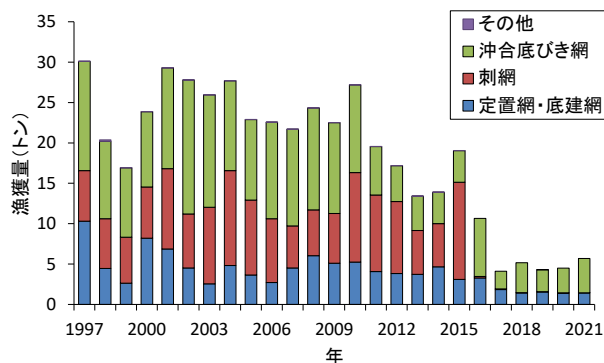


図1. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの漁法別漁獲量の推移

2. 年齢別漁獲尾数

2021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、2021年の漁法別雌雄別年齢別漁獲尾数を推定し、2001–2021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、2017–2020年に8歳以上となっていた。

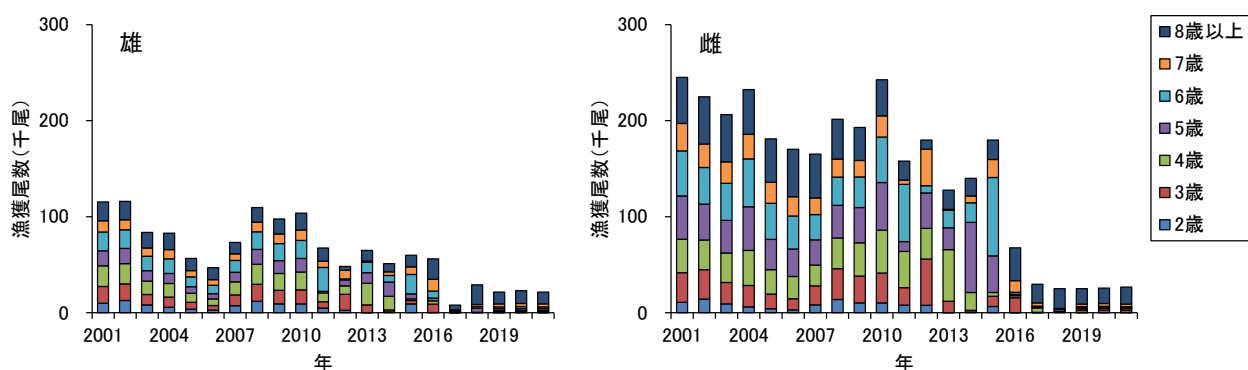


図2. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの雌雄別年齢別漁獲尾数の推移(左図:雄、右図:雌)

3. 資源尾数と再生産成功率

2001–2021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、2013年から急減し、2021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、2021年に過去最低の35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、2021年に過去最低の24トンとなった。加入量は、2005年、2009年級が多く、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($r=0.72, p<0.01$)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⁶⁾、2017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。

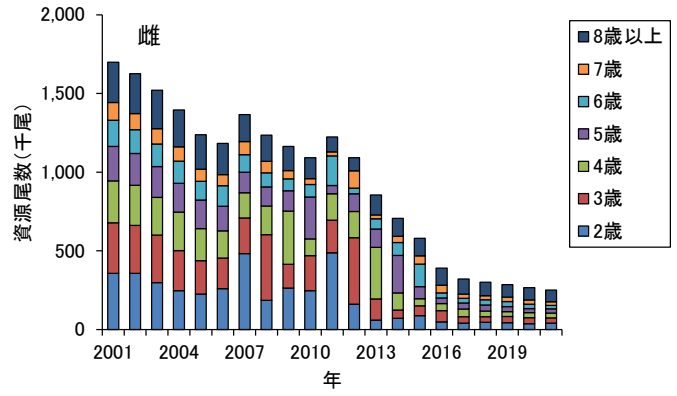
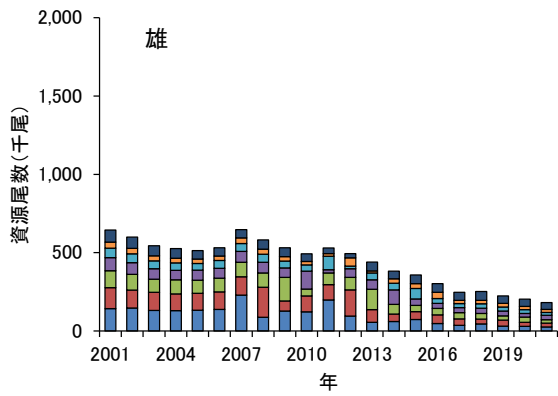


図 3. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの年齢別資源尾数の推移(左図:雄、右図:雌)

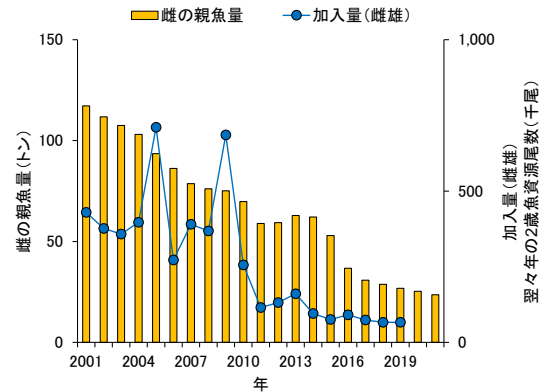
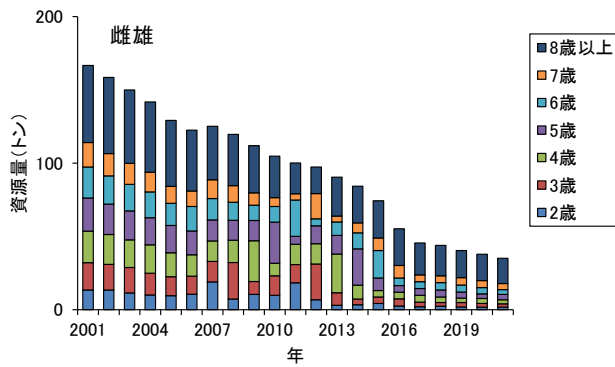


図 4. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの年齢別資源量の推移

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

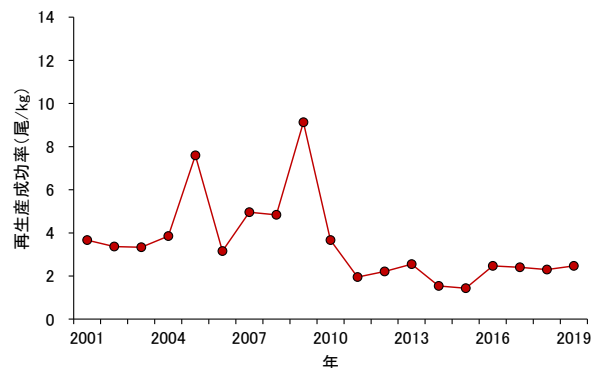
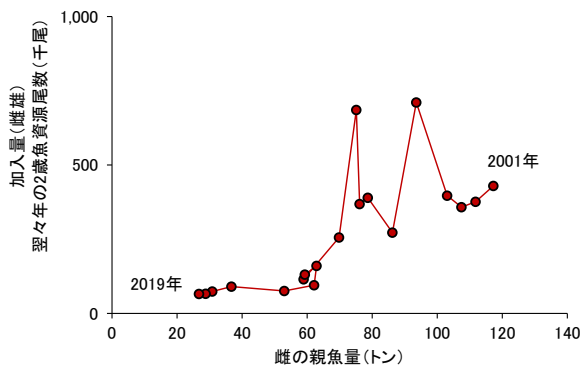


図 6. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの雌親魚量と加入量との関係

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

2011-2021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18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。

2021年の年齢別分布密度は、11歳以上、5歳魚、4歳魚の順に高くなっていた(図8)。

完全加入の2歳魚と3歳魚の分布密度の年推移を図9に示した。2011年調査の2歳魚、2012年調査の3歳魚の分布密度が最も高く、2009年級の加入が卓越的に多いと推定された。その後の加入は低調であり、特に、2018年級以降の加入は極めて少ないと考えられた。今後も新規加入量調査を継続して、チューニングVPAの指標値となり得るか検討していく必要がある。

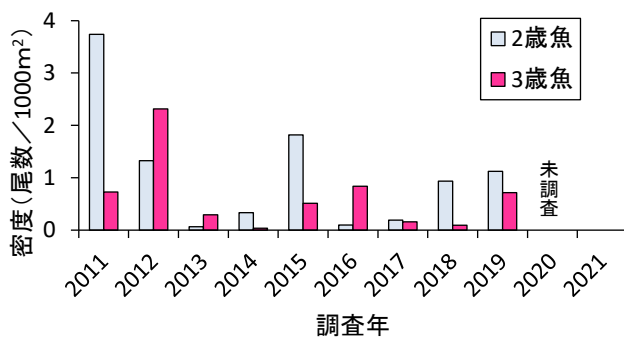


図9. ヤナギムシガレイの分布密度と資源尾数との関係(左図:雄、右図:雌)

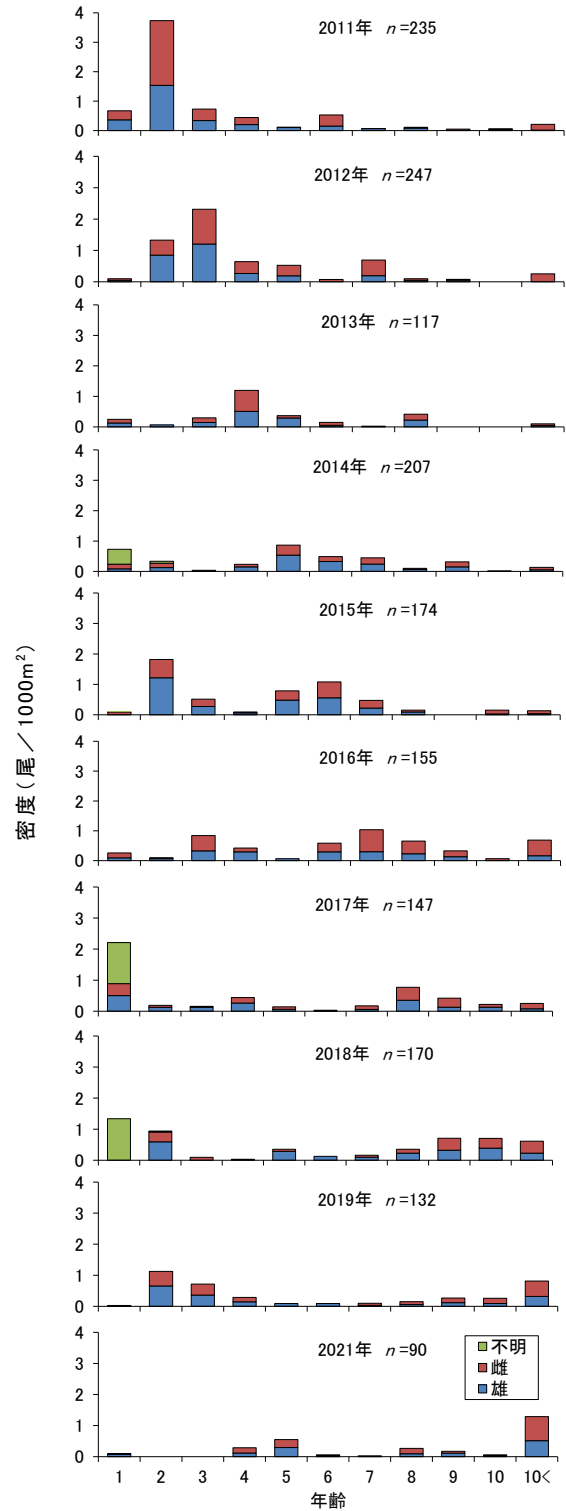


図8. ヤナギムシガレイの年齢別分布密度の経年変化(2020年は未調査)

文 献

- 1) 伊藤欣吾・和田由香・小谷健二・田中友樹・松谷紀明・佐藤大介（2022）重要魚類資源モニタリング調査ヤナギムシガレイ．2020年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，56-60.
- 2) 伊藤欣吾・和田由香・田中友樹・松谷紀明・傳法利行・佐藤大介（2023）資源評価調査委託事業・マガレイ．2021年度青森県産業技術センター水産総合研究所事業報告，〇〇-〇〇.
- 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) 伊藤欣吾（2016）青森県におけるヤナギムシガレイ新規加入量調査の資源量指標値としての有効性．日本海ブロック資源評価担当者会議報告（平成27年度），日本海区水産研究所，21-22.
- 6) 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	単位:kg				
	定置網	刺網	底曳網	その他	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	1,437	24	3,709	0	5,170
2019	1,556	18	2,711	0	4,285
2020	1,427	4	3,065	0	4,496
2021	1,436	3	4,261	0	5,701

付表 2. 2021 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
(標本採集できなかったため、標本平均体重と雌雄別年齢比率は 2016-2018 年の平均値)

漁法	銘柄	標本漁協 漁獲量kg	標本平均 体重g	標本漁協 推定漁獲尾数	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	3	153	17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.04	0.00	0.03	0	0.00	0.00	0.01	0.06	0.13	0.10	0.27	0.04	0.13	0.03	0.01	0.01	0.07		
定置網	小	937	68	13,781	0.00	0.04	0.01	0.08	0.04	0.10	0.09	0.10	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.08	0.04	0.03	0.00	0.06	0.06	0.04	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01		
底曳網	大	170	218	780	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	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.20	0.13	0.04	0.13	0.07	0.04	0.07	0.29		
底曳網	中	560	139	4,040	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0	0.00	0.00	0.02	0.02	0.07	0.21	0.16	0.10	0.14	0.06	0.03	0.01	0.05		
底曳網	小	1,030	132	7,783	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0	0.00	0.01	0.00	0.02	0.06	0.20	0.21	0.14	0.14	0.05	0.03	0.01	0.05		
底曳網	P	645	74	8,763	0.02	0.04	0.03	0.04	0.08	0.08	0.09	0.14	0.05	0.06	0.03	0.01	0.00	0.00	0.01	0.08	0.05	0.03	0.02	0.05	0.03	0.03	0.01	0.02	0.01	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)																	漁獲尾数(雄)																
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	14	11	15	9	5	3	2	3	1	1	0	1	84	2003	9	22	31	34	32	16	9	6	6	5	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	7	25	7	4	2	2	3	2	1	0	1	67	2011	8	18	38	10	60	4	4	2	2	4	1	1	1	3	158		
2012	3	17	9	6	1	9	1	1	1	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	2	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	1	1	2	2	3	4	2	3	1	1	1	1	29	2018	0	0	2	1	0	2	1	3	4	2	1	1	0	1	25		
2019	0	1	1	2	2	3	3	4	2	2	1	1	0	0	22	2019	0	3	2	1	1	3	4	2	2	1	1	0	1	0	1	26	
2020	0	1	1	2	2	3	3	4	2	2	1	1	0	0	23	2020	0	3	2	1	1	3	4	4	2	2	1	1	0	1	26		
2021	0	1	1	2	2	3	3	4	2	2	1	1	0	0	21	2021	0	3	2	1	1	3	5	4	2	3	1	1	0	1	27		

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)																	資源尾数(雄)																
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	1,698		
2002	146	115	100	74	57	35	22	15	11	7	5	3	2	4	599	2002	357	305	254	203	151	103	72	51	38	28	20	14	10	26	1,625		
2003	132	115	84	67	50	32	20	14	10	7	5	3	2	4	545	2003	298	302	240	185	144	97	68	49	37	28	20	14	10	19	1,521		
2004	130	107	90	60	48	30	20	13	9	7	4	3	2	3	526	2004	247	254	245	183	140	91	64	46	36	27	19	14	9	19	1,395		
2005	133	108	83	65	43	28	17	12	8	6	4	2	2	3	513	2005	225	212	203	182	119	77	56	41	33	26	20	14	10	20	1,238		
2006	137	112	87	64	50	28	18	11	8	6	4	3	1	3	531	2006	259	195	173	156	131	70	47	36	29	24	19	14	10	20	1,182		
2007	228	117	93	70	50	36	19	12	8	6	3	2	1	2	647	2007	482	226	161	131	110	83	43	29	24	20	16	13	9	18	1,366		
2008	87	192	91	68	51	32	25	13	9	5	3	2	1	0	382	2008	185	418	181	122	91	73	57	28	19	16	13	10	7	15	1,235		
2009	127	65	151	60	45	27	19	16	8	6	2	2	1	2	531	2009	263	151	338	130	75	52	47	41	18	12	10	8	6	12	1,164		
2010	122	102	43	114	40	23	14	11	11	6	3	1	1	1	493	2010	248	223	107	266	80	37	30	32	31	12	7	6	5	10	1,092		
2011	198	98	75	20	87	17	10	6	6	8	3	2	0	1	530	2011	488	207	167	52	188	26	12	14	23	23	7	4	3	8	1,223		
2012	95	168	79	56	16	52	9	5	4	4	5	0	1	0	493	2012	161	423	166	112	36	110	19	7	10	18	16	5	3	6	1,092		
2013	55	80	130	61	43	13	37	6	3	3	3	4	0	0	440	2013	60	135	328	117	64	25	61	15	5	8	15	13	4	6	855		
2014	60	48	62	93	42	28	10	24	5	3	2	2	3	0	382	2014	72	52	108	239	81	40	21	40	12	4	7	12	10	7	706		
2015	73	51	40	41	67	31	21	8	16	4	1	2	1	2	357	2015	88	63	45	78	142	53	29	15	27	10	2	6	10	13	579		
2016	48	55	41	33	31	39	19	13	6	10	3	1	1	3	303	2016	48	72	45	36	33	49	29	18	13	16	9	1	4	19	390		
2017	36	41	39	33	26	20	22	10	8	4	4	2	0	1	247	2017	40	42	48	38	30	27	32	15	11	7	6	6	4	17	321		
2018	45	31	36	34	28	22	16	18	8	6	3	2	2	0	252	2018	46	35	37	38	32	26	21	21	10	7	5	4	4	14	301		
2019	31	39	27	31	25	23	17	12	7	4	3	2	1	1	223	2019	44	40	31	32	32	28	23	16	11	7	4	3	2	14	285		
2020	29	26	33	23	25	20	17	12	7	5	2	2	1	1	203	2020	37	38	32	26	27	28	22	16	10	8	4	3	2	13	265		
2021	25	25	22	28	18	20	15	12	7	4	3	1	1	1	183	2021	41	32	31	27	22	23	22	15	10	7	4	3	2	12	251		

漁獲係数F(雌)																	漁獲係数F(雄)																
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	0.08	0.15	0.24	0.23	0.42	0.40	0.35	0.27	0.19	0.44	0.30	0.50	0.30	0.30	0.30	2001	0.04	0.11	0.14	0.22	0.32	0.29	0.26	0.19	0.18	0.25	0.22	0.27	0.30	0.23	0.23		
2002	0.10	0.18	0.26	0.26	0.45	0.39	0.35	0.27	0.22	0.50	0.33	0.63	0.34	0.34	0.34	2002	0.04	0.11	0.14	0.22	0.32	0.29	0.26	0.19	0.18	0.25	0.22	0.27	0.30	0.23	0.23		
2003	0.07	0.11	0.19	0.19	0.39	0.34	0.32	0.25	0.21	0.46	0.31	0.57	0.33	0.33	0.33	2003	0.03	0.08	0.15	0.20	0.34	0.28	0.28	0.20	0.19	0.24	0.22	0.27	0.29	0.29	0.29		
2004	0.05	0.11	0.18	0.21	0.41	0.43	0.40	0.30	0.25	0.44	0.36	0.54	0.36	0.36	0.36	2004	0.03	0.10	0.17	0.31	0.47	0.36	0.32	0.21	0.18	0.21	0.18	0.21	0.25	0.25	0.25		
2005	0.03	0.07	0.13	0.12	0.30	0.29	0.30	0.22	0.21	0.37	0.31	0.51	0.37	0.37	0.37	2005	0.02	0.08	0.14	0.20	0.41	0.36	0.33	0.22	0.19	0.22	0.19	0.24	0.28	0.28	0.28		
2006	0.02	0.05	0.09	0.10	0.21	0.25	0.26	0.22	0.22	0.39	0.34	0.53	0.45	0.45	0.45	2006	0.01	0.07	0.15	0.22	0.33	0.36	0.36	0.25	0.24	0.29	0.26	0.34	0.				