

重要魚類資源モニタリング調査・ヤナギムシガレイ

今村豊・和田由香・田中友樹・村松里美・松谷紀明・傳法利行・佐藤大介・石黒智大

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 2022 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。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²⁾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

2022 年の魚体測定は、漁獲が少なく標本採集が困難であったため実施しなかった。2022 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³⁾の方法に従って 2001-2022 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 か年平均値とした。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

2022 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⁴⁾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 2022 年の雌雄別年齢別分布密度と 2011-2021 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、2022年には5トンであった。漁法別にみると、刺網による漁獲量が2016年以降、ほぼ皆無であったことが特徴的であった。

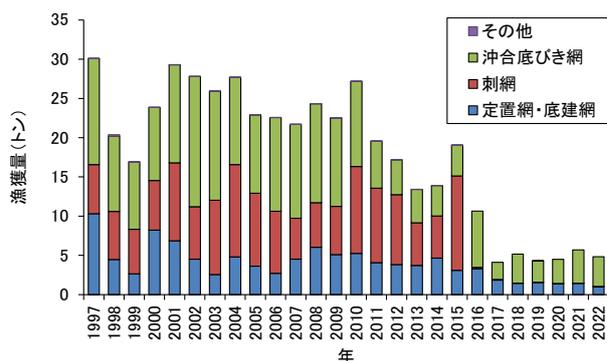


図1. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの漁法別漁獲量の推移

2. 年齢別漁獲尾数

2022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、2022年の漁法別雌雄別年齢別漁獲尾数を推定し、2001–2022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年以降は8歳以上となっていた。

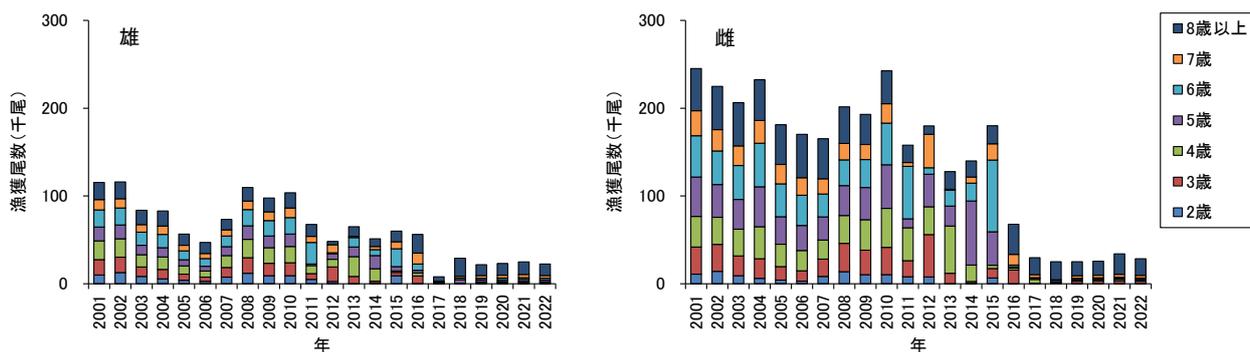


図2. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの雌雄別年齢別漁獲尾数の推移(左図:雄、右図:雌)

3. 資源尾数と再生産成功率

2001–2022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、2016年以降は、横ばいとなった(図3)。資源量は、2001年の167トンから減少し続け、2016年以降、横ばいとなった(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、2011年以降、横ばいとなった。加入量は、2005年、2009年級が多く、2011年以降は少なかった。雌の親魚量と加入量とは正の相関関係($r=0.65$ 、 $p<0.01$)にあった(図6)。再生産成功率は、2005年、2009年、2019年に高く、2011–2015年が低かった(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⁾、2018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。

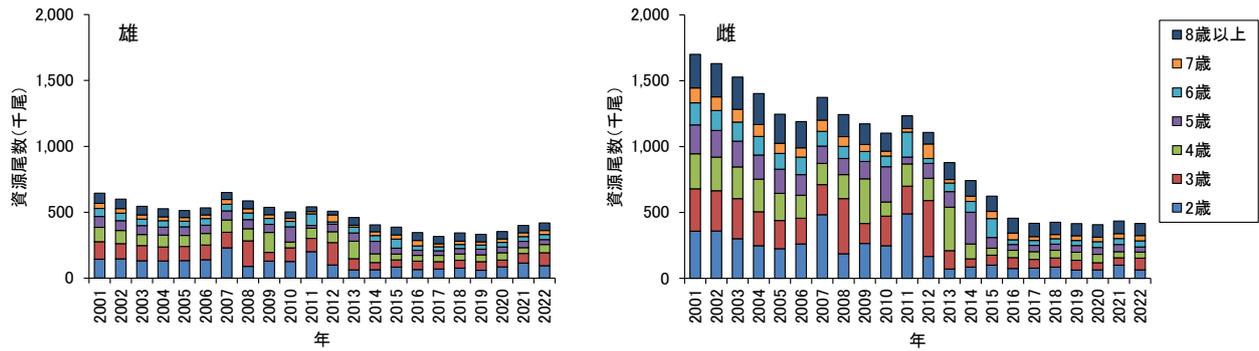


図 3. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの年齢別資源尾数の推移 (左図: 雄、右図: 雌)

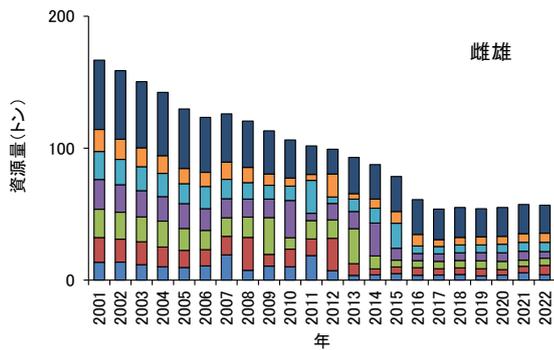


図 4. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの年齢別資源量の推移

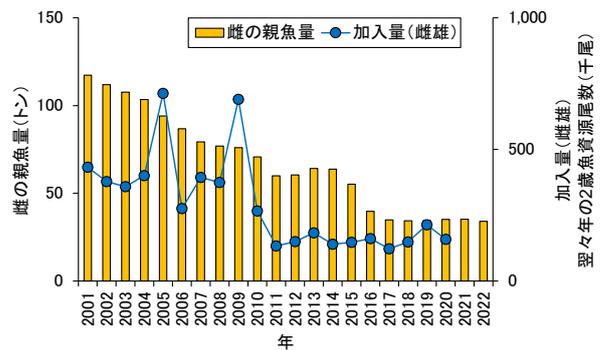


図 5. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの雌親魚量と加入量の経年変化

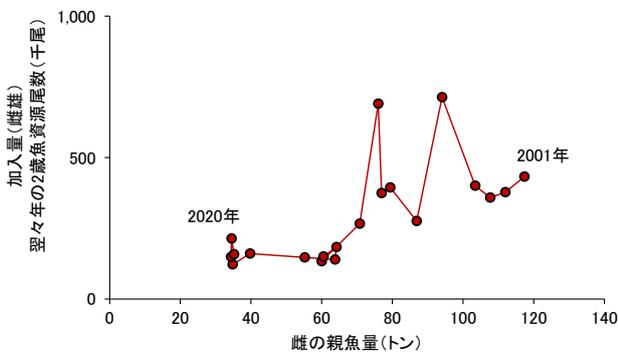


図 6. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの雌親魚量と加入量との関係

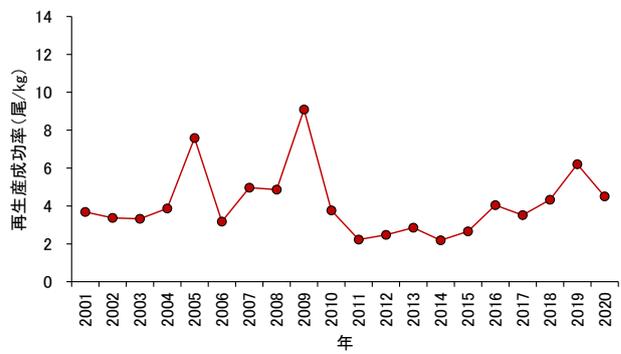


図 7. 青森県日本海側におけるヤナギムシガレイの再生産成功率の経年変化

4. 新規加入量調査

2011-2022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、発生年級別の密度は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。

2022年の年齢別分布密度は、11歳以上が高く、10歳以下が低くなっていた(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。

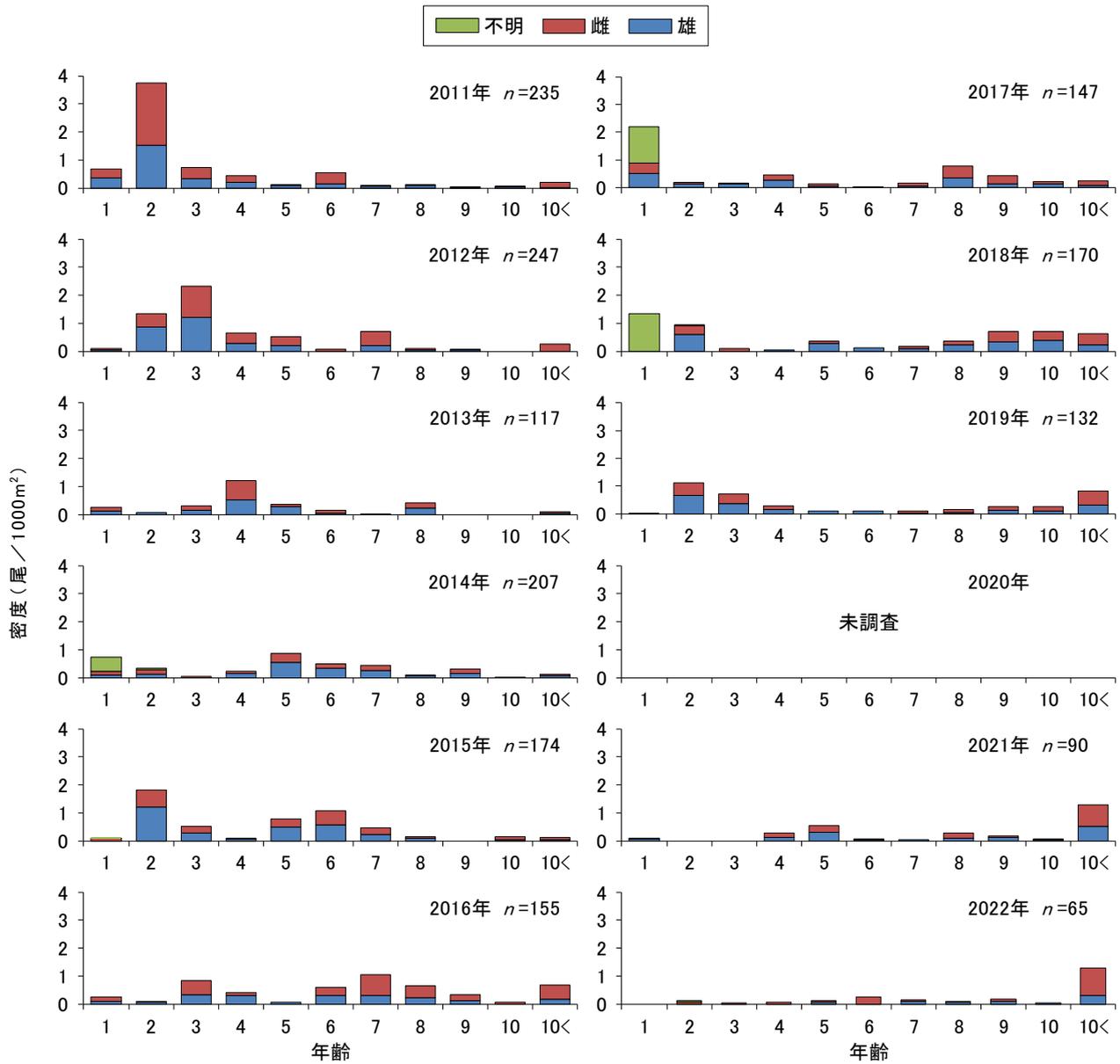


図 8. ヤナギムシガレイの年齢別分布密度の経年変化(2020 年は未調査)

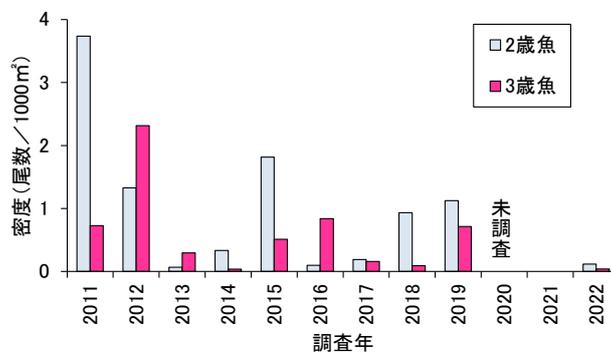


図 9. ヤナギムシガレイの分布密度と資源尾数との関係(左図: 雄、右図: 雌)

文 献

- 1) 伊藤欣吾・和田由香・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) 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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 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	1,437	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
2022	1,032	2	3,801	0	4,835

付表 2. 2022 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														
					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	0	153	0	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	
	小	764	68	11,234	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	
底曳網	大	116	218	530	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	
	中	390	139	2,811	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	
	小	958	132	7,234	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	
	P	764	74	10,381	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	
					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	
					0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	0.13	0.10	0.27	0.04	0.13	0.03	0.01	0.01	0.01	0.07
					0.01	0.08	0.04	0.03	0.00	0.06	0.06	0.04	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01
					0.00	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	
					0.00	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	
					0.00	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	
					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

年	漁獲尾数(尾)															合計
	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		
2001	10	17	21	16	20	12	7	4	2	3	1	1	0	1	115	
2002	13	17	21	16	19	10	6	3	2	3	1	1	0	1	116	
2003	8	11	14	11	15	9	5	3	2	3	1	1	0	1	84	
2004	6	11	14	11	15	10	6	3	2	2	2	1	1	0	1	83
2005	4	7	9	7	10	6	4	2	1	2	1	1	0	1	57	
2006	3	5	7	5	9	5	2	1	1	1	1	1	0	1	47	
2007	7	11	14	10	12	7	4	2	1	2	1	1	0	1	73	
2008	12	18	21	15	18	10	5	3	1	2	1	1	0	1	110	
2009	9	14	18	13	18	10	6	3	2	2	1	1	0	1	98	
2010	9	15	19	14	19	11	6	3	2	2	1	1	0	1	104	
2011	5	7	9	2	25	7	4	2	2	3	2	1	0	1	67	
2012	17	17	9	6	1	9	1	1	0	1	1	0	0	0	48	
2013	0	8	22	11	11	8	0	0	0	0	0	0	0	0	65	
2014	1	2	14	15	7	4	1	6	0	1	0	0	0	0	51	
2015	9	4	2	5	20	8	5	1	4	0	0	0	0	0	60	
2016	0	9	3	3	7	12	7	4	1	5	1	1	1	1	56	
2017	0	0	1	0	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	1	8
2018	0	0	0	4	2	2	2	9	3	3	1	1	1	1	29	
2019	0	1	1	2	2	3	4	3	4	2	1	1	0	0	23	
2020	0	1	1	2	2	3	3	4	2	2	1	1	0	1	26	
2021	0	1	1	2	2	3	3	4	2	2	1	1	0	1	21	
2022	0	1	0	1	1	2	1	2	1	1	0	0	0	0	9	

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(尾)																資源量(尾)															
単位:千尾																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	352	318	265	217	167	112	77	52	38	28	19	13	9	19	1,686
2002	146	115	100	74	57	35	22	15	11	9	5	3	2	4	599	2002	342	300	252	201	150	103	72	51	38	28	20	14	9	20	1,600
2003	132	115	84	67	50	32	20	14	10	7	5	3	2	4	545	2003	280	289	236	193	143	96	68	49	37	28	19	14	9	19	1,481
2004	130	107	90	60	48	30	20	13	9	7	4	3	2	3	526	2004	240	239	234	180	139	90	64	45	35	27	19	14	9	19	1,352
2005	133	108	83	65	43	28	17	12	8	6	4	2	2	3	513	2005	224	205	190	172	116	76	55	41	32	26	19	14	10	19	1,199
2006	137	112	87	63	50	28	18	11	8	6	4	3	1	3	530	2006	249	194	166	144	122	67	46	35	29	23	18	14	10	19	1,137
2007	228	116	93	70	50	36	19	12	8	6	3	2	1	2	646	2007	476	217	160	125	100	76	41	28	24	20	15	12	9	17	1,319
2008	86	191	91	68	51	32	25	13	9	5	3	2	1	2	580	2008	179	412	173	121	86	64	50	26	18	16	12	10	7	14	1,188
2009	125	64	150	60	45	27	19	16	8	6	2	2	1	2	528	2009	257	145	334	123	75	48	38	34	17	11	9	8	6	12	1,116
2010	122	100	42	11	39	23	14	11	6	3	1	1	1	1	490	2010	240	217	102	262	174	36	26	25	26	11	6	6	5	9	1,043
2011	193	98	74	20	86	17	10	6	6	4	3	2	0	1	523	2011	478	202	163	48	184	20	11	11	16	18	6	3	3	7	1,170
2012	89	163	79	56	16	52	8	5	4	5	0	1	0	0	481	2012	148	414	161	108	33	107	14	6	7	12	12	4	2	4	1,032
2013	46	75	126	61	42	13	37	6	3	3	3	4	0	0	419	2013	39	123	320	112	61	22	58	11	4	6	10	9	3	4	781
2014	47	40	58	89	42	27	10	24	5	3	2	2	3	0	352	2014	48	35	98	232	77	36	18	37	8	4	4	8	7	5	618
2015	58	40	33	37	64	31	20	8	15	4	1	2	1	2	316	2015	58	42	29	69	136	49	26	12	24	7	2	4	6	8	471
2016	29	42	31	27	27	36	19	12	6	9	3	1	1	3	248	2016	17	45	27	22	25	43	26	15	10	13	6	1	3	11	264
2017	25	25	28	24	21	17	20	10	7	4	3	2	0	1	188	2017	16	15	22	18	20	27	12	9	5	5	3	0	0	9	185
2018	15	21	22	24	21	17	14	16	8	5	3	2	2	0	172	2018	11	14	13	18	18	15	14	17	7	5	3	3	2	6	146
2019	21	13	19	19	17	17	13	10	6	4	2	1	1	1	143	2019	15	8	12	11	14	15	13	11	7	5	2	1	1	5	120
2020	8	18	10	16	14	13	12	9	5	3	2	1	1	1	113	2020	13	13	5	9	8	11	11	8	6	4	2	1	1	4	95
2021	9	7	14	8	12	11	8	7	4	3	1	1	1	1	86	2021	9	11	9	3	7	7	7	5	3	3	2	1	0	2	69
2022	0	8	5	12	5	8	6	5	3	2	1	0	0	0	55	2022	4	8	7	6	1	6	3	2	1	0	0	0	0	1	40

漁獲係数(F(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
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
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
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
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
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
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
2007	0.04	0.11	0.17	0.17	0.31	0.23	0.26	0.21	0.19	0.45	0.31	0.46	0.45	0.45	0.45
2008	0.16	0.10	0.28	0.28	0.49	0.40	0.27	0.30	0.20	0.65	0.36	0.60	0.52	0.52	0.52
2009	0.08	0.27	0.14	0.27	0.54	0.50	0.40	0.23	0.24	0.51	0.47	0.80	0.59	0.59	0.59
2010	0.05	0.13	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
2011	0.03	0.08	0.14	0.10	0.37	0.57	0.53	0.33	0.39	0.40	1.63	1.14	1.57	1.57	1.57
2012	0.03	0.12	0.13	0.13	0.07	0.21	0.17	0.24	0.04	0.20	0.14	0.28	0.42	0.42	0.42
2013	0.00	0.12	0.21	0.22	0.32	0.13	0.28	0.07	0.13	0.17	0.15	0.17	1.24	1.24	1.24
2014	0.02	0.06	0.31	0.20	0.19	0.16	0.06	0.31	0.06	0.47	0.12	0.33	0.06	0.06	0.06
2015	0.19	0.10	0.05	0.16	0.42	0.32	0.33	0.21	0.36	0.12	0.00	0.16	0.14	0.14	0.14
2016	0.00	0.18	0.03	0.13	0.23	0.15	0.18	0.07	0.20	0.88	0.19	2.26	1.71	1.71	1.71
2017	0.00	0.00	0.03	0.04	0.04	0.07	0.09	0.08	0.19	0.08	0.21	0.00	1.84	1.84	1.84
2018	0.02	0.00	0.01	0.21	0.09	0.14	0.21	0.90	0.52	0.70	0.68	0.75	0.54	0.54	0.54
2019	0.01	0.11	0.04	0.13	0.12	0.23	0.27	0.54	0.36	0.56	0.47	0.57	0.65	0.65	0.65
2020	0.04	0.09	0.09	0.15	0.17	0.30	0.33	0.72	0.45	0.89	0.66	0.74	0.88	0.88	0.88
2021	0.02	0.23	0.05	0.33	0.18	0.38	0.45	0.82	0.64	1.10	1.18	0.95	4.29	4.29	4.29
2022	0.02	0.09	0.04	0.17	0.12	0.22	0.27	0.61	0.43	0.67	0.64	1.66	1.66	1.66	1.66

計算体重(尾)															
単位:g															
年	2.5歳	3.5歳	4.5歳	5.5歳	6.5歳	7.5歳	8.5歳	9.5歳	10.5歳	11.5歳	12.5歳	13.5歳	14.5歳	15.5歳	合計
2001	25	31	38	45	52	61	69	78	87	96	106	115	125	135	135

漁獲係数(F(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
2001	0.03	0.11	0.15	0.25	0.36	0.32	0.28	0.20	0.18	0.22	0.17	0.20	0.23		