

資源評価調査委託事業・マダイ

傳法利行

目 的

我が国周辺水域の資源評価対象種のうち青森県沿岸のマダイを対象に、資源評価を行うための基礎データを収集する。なお、本調査は水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の一環として実施した。

材料と方法

1. 漁獲データの収集・整理

青森県海面漁業に関する調査結果書(以下、県統計と称す)を用いて、青森県沿岸における主要 40 漁協の 1960～2023 年の「たい」の漁獲量を集計し、年別、銘柄別の漁獲動向を調べた。

2. 漁獲物の銘柄別魚体測定

マダイは、2023 年 5～11 月に日本海の新深浦町漁業協同組合、2023 年 6～10 月に陸奥湾の横浜町漁業協同組合から銘柄毎に魚体購入した。得られた日本海 396 個体及び陸奥湾 80 個体の計 476 個体について尾叉長、全重量、生殖腺重量を測定し、これらの情報から生殖腺熟度指数(以下、GSI と称す)を、次式 $GSI = \text{生殖腺重量} / (\text{全重量} - \text{生殖腺重量}) \times 10^3$ から求めた。

また、測定時に採取した耳石を用いて年齢査定を行った。年齢起算日は、先行研究³⁾により本県におけるマダイの産卵時期から日本海で 6 月 1 日、陸奥湾で 7 月 1 日と仮定しているが、漁獲量を暦年単位で集計しているため、1 月 1 日とした。2023 年に得られた魚体情報に、先行研究¹⁻⁵⁾で得られた魚体測定データも加え、各種推定に用いる基礎データとした。

3. 年齢別漁獲尾数及び資源量の推定

初めに前述の魚体測定で得た 2023 年の結果及び 2018～2022 年の魚体測定データ¹⁻⁵⁾から Age - 銘柄 Key を作成し、併せて銘柄別平均体重を求めた。

次に、県統計における 1979～2023 年の「たい」の漁獲量を基準とし、1979～1988 年の深浦漁協における小型定置網漁業の銘柄別マダイ漁獲量及び 1989～2006 年までの旧大戸瀬漁協(現在は新深浦町漁協大戸瀬本所)における小型定置網漁業の銘柄別マダイ漁獲量、水総研調べによる青森県内の 40 漁業協同組合及び八戸魚市場における 2007～2023 年のマダイ銘柄別漁獲量の集計データを県統計の県全体の漁獲量まで引き延ばし、青森県の銘柄別漁獲量を求めた。この際に、県内で流通するマダイにはしばしばチダイが混入しているため、2019～2023 年に新深浦町漁協から購入した魚体測定用サンプルの銘柄毎に混入したチダイ重量を調べ、購入銘柄の全体量から除くことでマダイの銘柄別重量割合を求め、これを銘柄別マダイ率として得られた銘柄別漁獲量に乗じることでマダイのみの銘柄別漁獲量を求めた。

得られた銘柄別漁獲量を銘柄別平均体重で割ることで銘柄別漁獲尾数を求め、初めに求めた Age - 銘柄 Key の銘柄毎の年齢分布の比率をもとに年齢別漁獲尾数を推定した。また、マダイの尾叉長と全重量の関係式³⁾及び成長式³⁾を用いて年齢別平均体重を求めた。得られた年齢別平均体重を年齢別漁獲尾数に乗じることで年齢別漁獲量を算出した。

算出した年齢別漁獲尾数、年齢別平均体重、年齢別成熟率³⁾を用いて、青森県の底建網 CPUE (kg/ヵ統数)を資源量指標値としたチューニング VPA (Virtual Population Analysis)⁶⁾によりマダイの資源量を推定した。VPA のコホートは、1 ～ 20 歳以上プラスグループとし、統計解析には統計解析ソフト R (ver 4.2.0)

⁷⁾ 及び frasyr パッケージ ⁷⁾ を使用した。自然死亡係数は田中の式 ⁹⁾ より 20 歳を寿命と仮定して $M = 0.125$ とした。

結果と考察

1. 漁獲データの収集・整理

県統計に基づいた「たい」の海域別漁獲量の推移を図 1、付表 1 に示した。1960 年以降の青森県における「たい」の漁獲量は、1964 年に過去最高の 701 トンを記録してから 1988 年の 43 トンまで減少した。1989 年以降は徐々に増加し、2012 年に 626 トンと過去 2 番目の漁獲量を記録した後は横ばいから減少傾向にあり、2023 年の漁獲量は 334 トンであった。各海域の漁獲量は、いずれの海域も県全体の漁獲量と概ね同様に推移し、日本海の漁獲量が 30～409 トンと最も多く、県全体の 44～88% を占めていた (図 1)。

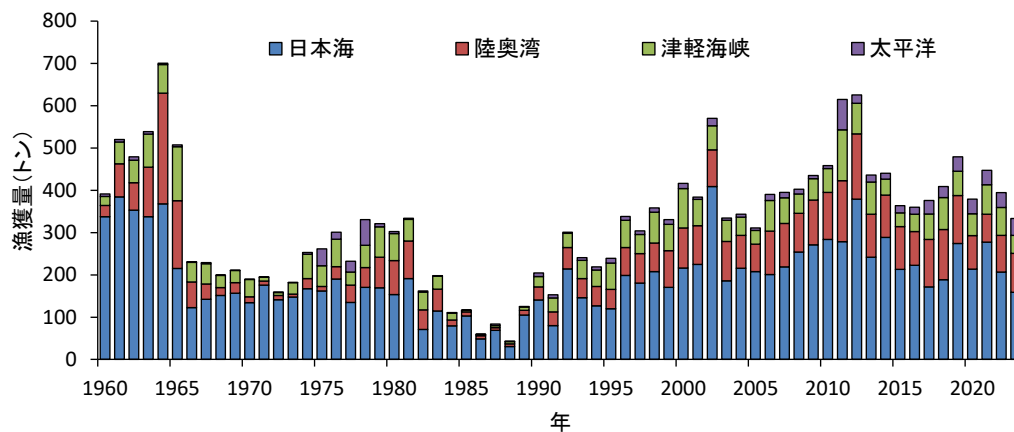


図 1. 「たい」の海域別漁獲量

2. 漁獲物の銘柄別魚体測定

2023 年の新深浦町漁協及び横浜町漁協のマダイの魚体測定結果は付表 4 のとおりとなった。

2018～2023 年の測定結果から算出した GSI を図 2 及び図 3 に示した。小谷 ³⁾ より青森県における成熟個体の GSI の基準は 16 以上とされており、日本海では 5 月をピークに 4～7 月まで成熟個体が確認され、陸奥湾では、6 月をピークに 5～7 月にかけて成熟個体のみが出現した。

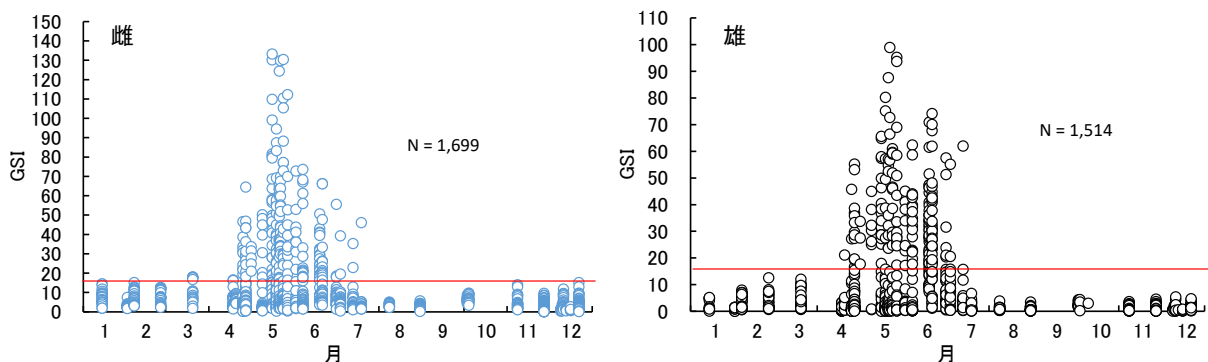


図 2. 日本海におけるマダイ GSI の推移

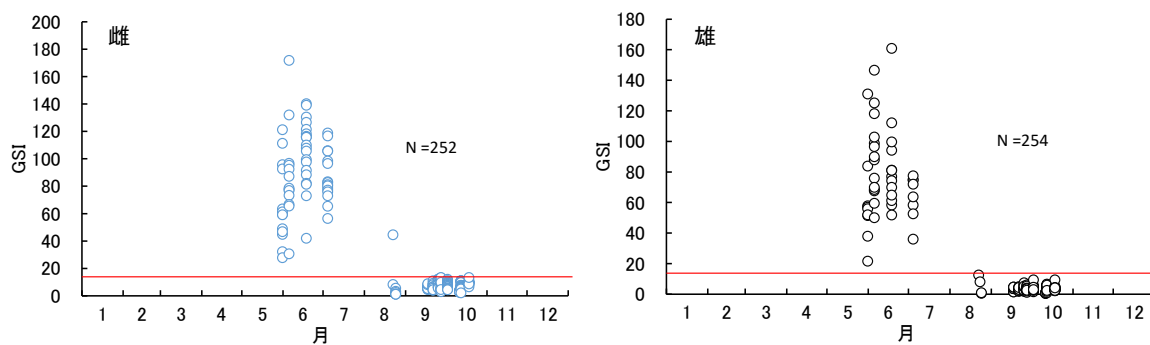


図 3. 陸奥湾におけるマダイ GSI の推移

3. 年齢別漁獲尾数及び資源量の推定

マダイ魚体測定で得られた結果及び表 1 にある混入チダイを除いた銘柄別マダイ率、付表 3 の Age-銘柄 key を用いてマダイの年齢別漁獲尾数を推定した結果、図 4 のとおりとなった。なお、チダイは中銘柄よりも上のサイズにおいて混入が確認されなかった。

表 1 新深浦町漁協測定マダイにおける月ごとの銘柄別マダイ率

(2018~2023)	4	5	6	7	10	11	12	平均
特		100%	100%					100%
大大		100%	100%	100%	100%	100%		100%
大			100%	100%	100%			100%
中		100%	100%	100%	100%	100%		100%
半1		100%	95%	100%	100%	100%		99%
半2	91%	77%	71%	64%	72%	100%	87%	80%
小	100%	70%	62%	63%	100%	93%	69%	80%
笹	96%	68%	49%	34%	100%	100%	74%	74%
P		64%	20%	3%		74%	30%	38%
3P	89%	41%	30%	12%		81%	43%	49%

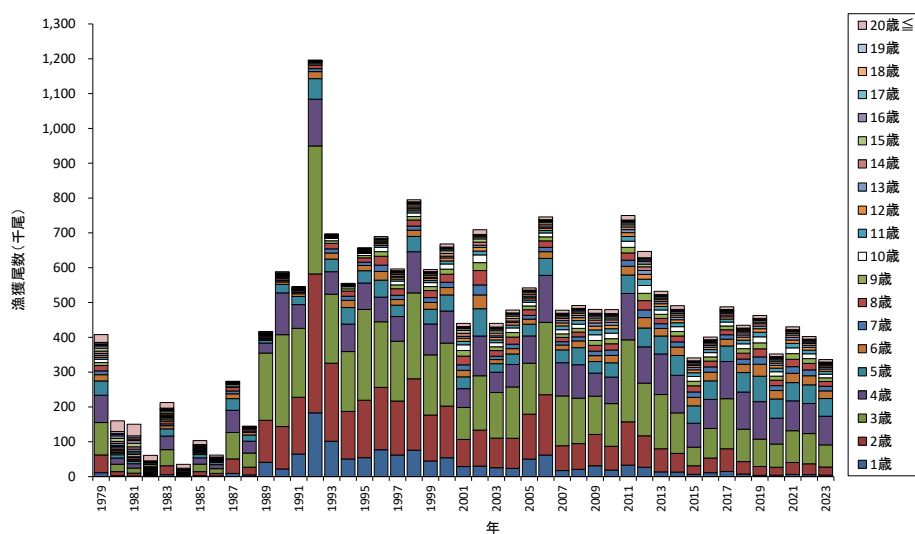


図 4. 青森県産マダイの年齢別漁獲尾数の推移

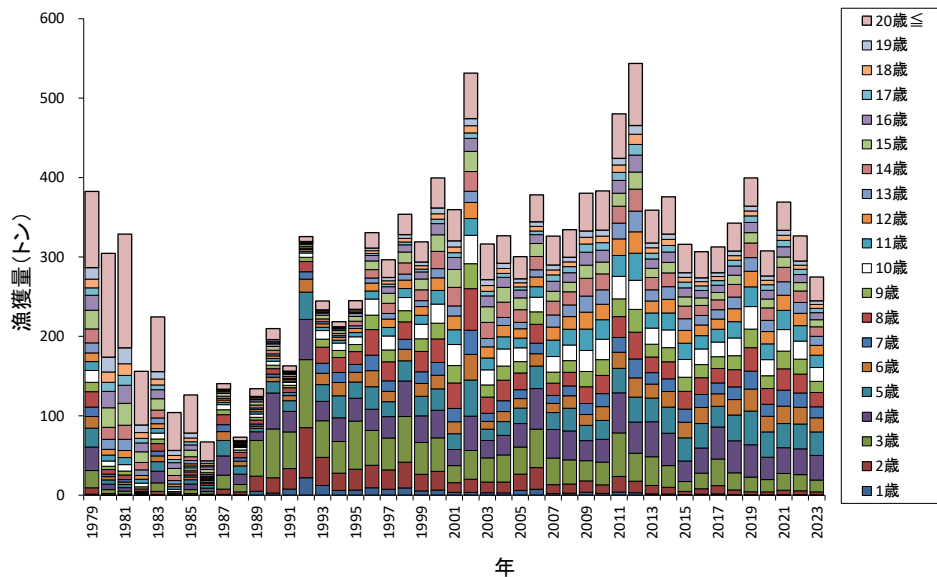


図 5. 青森県産マダイの年齢別漁獲量の推移

2023 年のマダイ総漁獲尾数は 33.6 万尾で、年齢別にみると 4 歳魚が全体の 24.5% を占める 8.2 万尾と試算され最も多い結果となった（図 4、付表 5）。マダイの年齢別漁獲量については図 5 のとおりとなった。2023 年の漁獲量についても 4 歳魚が多い傾向にあり、31 トンと全体の 11.3% を占めていたが、各年の最も大きい割合を占める傾向にあったのは 3 歳魚で 0.5～33.5% で推移した。1986 年までは 20 歳以上プラスグループの占める割合が多い傾向にあった。

また、得られた年齢別漁獲尾数を基にマダイの年齢別資源尾数及び資源量を求めたところ、図 6、7 のとおりとなった。

青森県のマダイ資源尾数の推移は、1992 年に 795 万尾まで増加してからは、緩やかな減少傾向を示し、2023 年は 485 万尾と推定された（図 6、付表 6）。各年の年齢組成を見ると、1～3 歳魚の資源尾数は、全体の 36.7～59.5% を占めていた。10 歳魚以上の資源尾数は、全体の 11.4～28.3% であった。

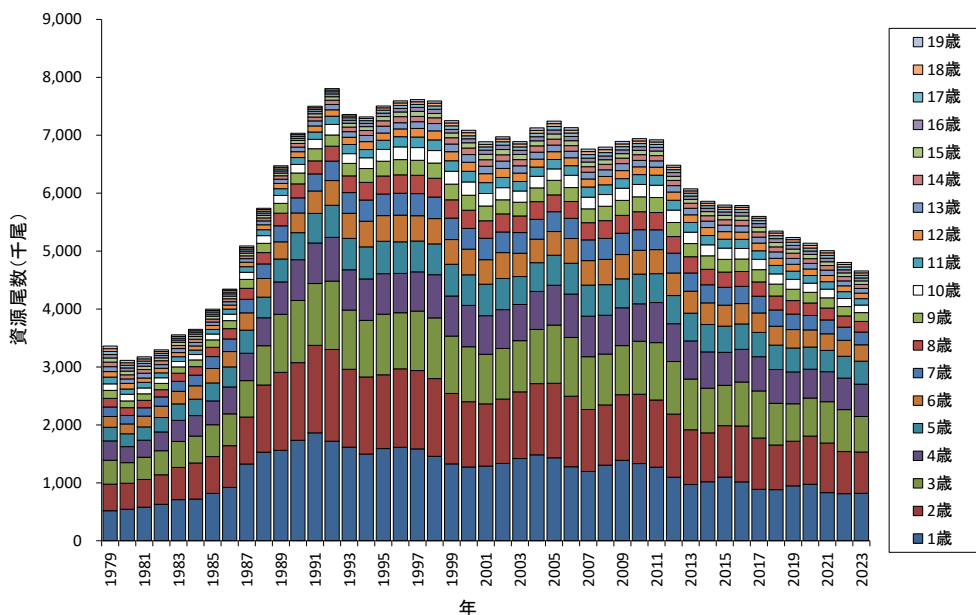


図 6. 青森県におけるマダイの年齢別資源尾数の推移

マダイの資源量は、1979 年の 4,139 トンから 1984 年の 3,236 トンまで減少した。そこから徐々に増加し 1998 年に 5,972 トンまで増加した。それからは緩やかに減少し続け、2023 年は 4,238 トンと推定された（図 7、付表 7）。資源量に対する漁獲量の割合は 1.1～11.9%の間で推移し、2023 年は資源量の 7.9%にあたる 334 トンの漁獲量であった。

なお、本県では遊漁によるマダイの釣獲が盛んであり、遊漁の影響が本資源に与える影響について調査すべきであり、その方法について今後検討していく必要がある。

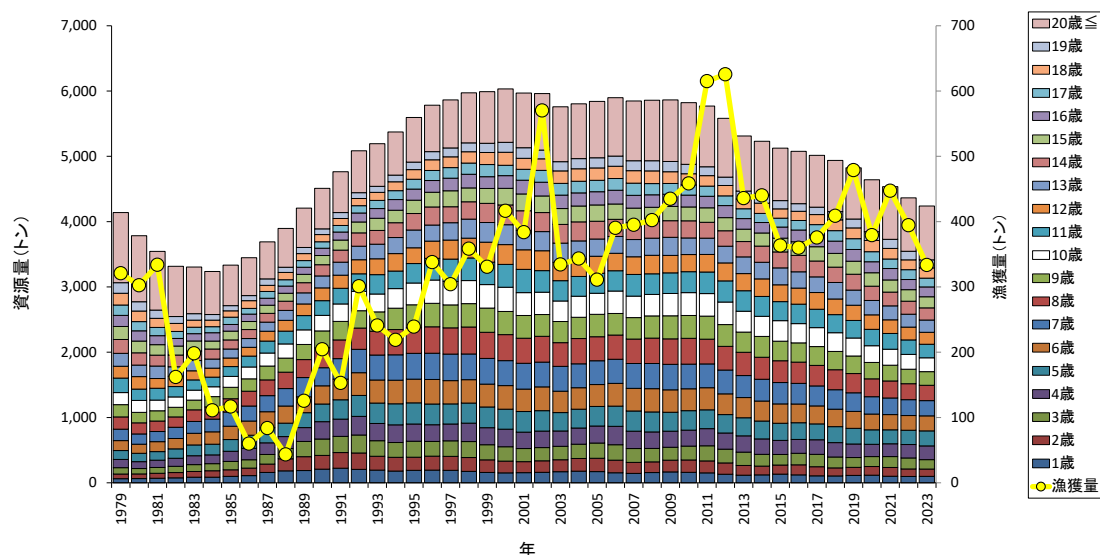


図 7. 青森県におけるマダイの年齢別資源量と漁獲量の推移

文 献

- 1) 小谷健二（2020）マダイの資源管理手法と高鮮度処理技術の開発，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. 1-12.
- 2) 小谷健二（2021）マダイの資源管理手法と高鮮度処理技術の開発，2019 年度青森県産業技術センター 水産総合研究所事業報告. 1-12.
- 3) 小谷健二（2022）マダイの資源管理手法と高鮮度処理技術の開発，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. 1-31.
- 4) 傳法利行（2023）マダイの資源管理手法と高鮮度処理技術の開発・資源管理手法，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. 1-12.
- 5) 傳法利行（2024）マダイの資源管理手法と高鮮度処理技術の開発・資源管理手法，2022 年度青森県産業技術センター 水産総合研究所事業報告. 1-12.
- 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.
- 7) R Core Team（2020）R: A language and environment for statistical computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/> (last accessed 4 October 2022)
- 8) Ichinokawa M, Hayashi A, Miyagawa M, Fukui S, Hamabe K, Nishijima S, Okamura H(2023). _frasyr: Fisheries Research Agency(FRA)provides the method for calculating sustainable yield(SY)with R_. R package version 2.2.0.3.
- 9) 田中昌一（1960）水産生物の Population Dynamics と漁業資源管理. 東海水研研報，28，1-200.
- 10) Pope JG. AN investigation of the accuracy of virtual population analysis using cohort analysis. ICNAF Res. Bull. 1972;9:65-74.

付表 1. 青森県における「たい」の海域別漁獲量（県統計）

	単位:トン				計
	日本海	陸奥湾	津軽海峡	太平洋	
1960	337	27	21	6	391
1961	385	78	52	6	520
1962	353	65	53	8	479
1963	338	117	78	6	539
1964	368	262	67	3	701
1965	215	160	128	4	507
1966	123	60	47	1	231
1967	142	36	48	3	229
1968	151	19	29	1	200
1969	157	25	28	1	211
1970	134	14	41	1	190
1971	176	10	9	0	195
1972	141	11	7	1	159
1973	148	7	27	0	182
1974	167	24	58	4	253
1975	162	11	49	40	261
1976	190	30	65	17	301
1977	135	41	31	25	232
1978	171	46	53	61	331
1979	169	72	72	7	321
1980	153	80	64	5	302
1981	191	89	51	3	334
1982	71	46	42	3	162
1983	115	51	30	2	198
1984	79	14	17	1	111
1985	103	9	4	1	117
1986	49	7	4	0	60
1987	69	7	5	4	84
1988	30	7	5	1	43
1989	105	11	8	1	125
1990	141	31	25	8	204
1991	80	32	33	7	153
1992	214	51	33	3	301
1993	146	45	43	6	241
1994	127	46	39	7	219
1995	120	46	62	11	239
1996	198	66	65	9	338
1997	180	70	45	9	304
1998	208	67	73	10	358
1999	171	87	62	11	331
2000	216	95	93	12	416
2001	225	92	62	5	384
2002	409	87	57	17	570
2003	186	93	50	5	334
2004	216	78	43	7	343
2005	208	65	32	6	311
2006	201	103	72	14	390
2007	219	102	61	13	395
2008	254	92	46	11	402
2009	271	106	50	8	435
2010	284	111	56	7	458
2011	279	144	120	72	615
2012	379	155	72	20	626
2013	242	101	77	16	436
2014	289	100	38	14	440
2015	213	101	33	17	363
2016	222	80	41	17	360
2017	172	112	60	32	376
2018	189	118	76	26	409
2019	274	113	58	34	479
2020	214	79	52	35	379
2021	277	66	70	34	447
2022	207	87	66	35	394
2023	159	92	43	40	334

付表 2. 新深浦町漁協及び横浜町漁協の銘柄別漁獲量（水総研調べ）（単位：kg）

新深浦町漁協	特	大大	大	中	半1-3入れ	半1-4入れ	半2	小	笹	P	3P	総計
2007	163	879	1,474	6,872	3,537	1,816	2,727	3,670	11,399	6,238	7,187	45,962
2008	216	1,120	1,691	4,161	1,116	1,004	4,123	3,425	9,326	6,986	9,720	42,889
2009	247	1,420	1,983	10,654	4,425	1,253	2,560	3,023	6,407	6,504	19,822	58,297
2010	488	2,447	3,997	11,170	2,231	707	2,031	2,535	10,396	8,204	8,220	52,426
2011	305	1,468	1,787	4,265	1,599	1,145	4,507	6,288	11,794	10,855	11,446	55,459
2012	336	993	1,219	3,022	1,160	908	2,758	4,612	10,642	8,410	9,129	43,188
2013	375	1,294	1,507	3,855	1,375	1,381	4,133	4,592	10,249	7,589	3,930	40,280
2014	291	1,396	1,729	6,129	1,964	1,321	6,051	7,600	9,682	9,124	5,729	51,016
2015	235	1,351	1,962	9,509	2,951	1,173	2,907	2,779	2,679	1,006	2,168	28,720
2016	387	1,007	980	1,716	686	747	2,797	1,615	3,070	2,535	3,337	18,875
2017	244	1,041	1,252	3,377	1,069	931	5,560	6,165	8,468	6,248	3,087	37,442
2018	217	765	834	1,523	676	565	3,795	5,708	4,396	2,924	2,192	23,595
2019	337	980	1,196	2,721	1,376	3,075	10,234	6,050	5,615	3,631	1,582	36,796
2020	235	1,136	1,244	4,722	2,636	2,123	5,719	3,042	4,340	3,146	1,767	30,110
2021	402	1,128	1,121	2,810	1,889	2,058	5,072	5,153	9,509	3,586	3,573	36,299
2022	510	1,431	1,436	4,249	2,637	1,902	3,793	4,279	6,413	3,125	2,289	32,063
2023	525	1,575	1,220	2,625	1,241	748	2,495	3,059	4,888	2,018	2,089	22,482
総計	4,987	19,856	25,412	80,755	31,325	22,108	68,767	70,536	124,384	90,111	95,179	633,418

横浜町漁協	特	大大	大	中	半1	半2	小	総計
2007	410	4,384	6,040	33,031	1,830	20	34	45,748
2008	296	2,303	3,452	15,596	444	16	1,551	23,657
2009	226	2,911	4,916	16,916	1,957	552	20	27,498
2010	604	5,208	8,027	20,247	10,347	1,616	199	46,246
2011	773	6,846	13,221	29,883	11,616	1,348	329	64,015
2012	1,076	8,829	14,435	35,322	15,192	2,820	214	77,888
2013	187	3,068	6,031	15,226	5,906	1,141	348	31,907
2014	371	3,202	4,740	13,771	8,773	2,348	5,856	39,061
2015	362	4,252	6,629	25,730	11,694	8,754	91	57,513
2016	237	2,627	3,909	13,858	9,566	1,002	301	31,500
2017	315	4,487	6,455	22,757	11,119	789	4	45,925
2018	384	4,722	5,294	27,672	14,198	199	72	52,540
2019	291	2,651	4,215	29,706	10,392	102	116	47,473
2020	214	1,844	3,111	18,249	2,889	331	9	26,646
2021	134	1,269	2,479	14,638	1,712	170	104	20,506
2022	130	1,203	2,138	12,474	1,617	244	107	17,912
2023	210	1,275	2,648	14,044	2,090	406	93	20,767
総計	6,220	61,080	97,740	359,118	121,342	21,857	9,447	676,802

付表 3. 県漁連規格に基づいた Age-銘柄 key (各銘柄における年齢組成)

统计 / 年		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32	38	39	群体数
特																				8.3%	8.3%	8.3%		25.0%	25.0%	16.7%	8.3%								12
2018																								100.0%	66.7%	33.3%								3	
2019																							33.3%	33.3%										1	
2020																						33.3%	33.3%											3	
2022																								33.3%	33.3%	33.3%								3	
2023																				50.0%						50.0%								2	
大												2.8%	1.4%	4.2%	2.8%	1.4%	2.8%	8.3%	4.2%	6.9%	6.9%	5.6%	16.7%	8.3%	9.7%	6.9%	2.8%	1.4%	1.4%		4.2%	1.4%	72		
2018															7.1%	14.3%	7.1%	28.6%	7.1%	7.1%	7.1%	7.1%	7.1%										14		
2019															6.3%	12.5%			12.5%	6.3%	6.3%	6.3%	18.8%			12.5%	6.3%			7.1%		6.3%	16		
2020														7.7%			7.7%																	13	
2022													9.1%	9.1%			9.1%				9.1%			9.1%	9.1%	18.2%			9.1%		9.1%		11		
2023												5.6%					5.6%	5.6%			5.6%	5.6%	16.7%	16.7%	11.1%	16.7%	5.6%					5.6%		18	
大					1.0%						1.0%	2.0%	2.0%	8.1%	6.1%	10.1%	10.1%	5.1%	8.1%	5.1%	9.1%	1.0%	5.1%	5.1%	7.1%	5.1%	4.0%	2.0%	1.0%		1.0%		1.0%	99	
2018												5.0%	10.0%	10.0%	20.0%	5.0%			5.0%	20.0%	10.0%	5.0%												20	
2019														3.4%	10.3%	10.3%	6.9%	6.9%	6.9%	3.4%	20.7%		10.3%			3.4%	6.9%	6.9%			3.4%			29	
2020					4.5%										22.7%	22.7%	9.1%							18.2%	9.1%	9.1%							4.5%	22	
2022															12.5%	12.5%	18.8%	6.3%	12.5%		6.3%		6.3%		6.3%			12.5%	6.3%					16	
2023														25.0%					25.0%				8.3%	8.3%	8.3%	8.3%			8.3%	8.3%				12	
中				0.3%	0.8%	3.6%	8.2%	9.5%	13.6%	14.3%	11.0%	8.4%	8.7%	5.4%	5.4%	3.3%	1.3%	1.8%	1.0%	1.5%	0.5%		0.8%	0.5%						0.3%			391		
2018						9.7%	18.1%	4.2%	6.9%	9.7%	6.9%	8.3%	12.5%	4.2%	4.2%	4.2%	4.2%	2.8%	1.4%				1.4%											72	
2019				1.1%	1.1%	3.4%	10.1%	22.5%	2.2%	12.4%	11.2%	3.4%	4.5%	11.2%	2.2%	1.1%	1.1%	3.4%	1.1%	3.4%	2.2%	1.1%	1.1%											89	
2020				3.2%		4.8%	3.2%	33.3%	7.9%	7.9%	4.8%	14.3%	7.9%	11.1%							1.6%													63	
2021					3.1%	1.5%	9.2%	21.5%	35.4%	4.6%	7.7%	9.2%		4.6%	3.1%																			60	
2022					1.7%	6.7%	6.7%	16.7%	5.0%	23.3%	6.7%	8.3%	3.3%	6.7%	6.7%	1.7%	5.0%	1.7%																65	
2023					2.4%	4.8%	4.8%	2.4%	16.7%	14.3%	28.6%	2.4%	2.4%	4.8%	7.1%							2.4%		2.4%	2.4%					2.4%				42	
半1			3.4%	13.5%	19.0%	16.7%	17.2%	11.9%	9.5%	3.7%	2.6%	1.4%	0.5%	0.3%	0.2%																			621	
2018					5.9%	21.2%	22.4%	34.1%	4.7%	8.2%	1.2%		1.2%				1.2%																	85	
2019				10.3%	24.3%	9.6%	18.4%	18.4%	11.8%	2.2%	1.5%	2.9%																						106	
2020				1.9%	22.9%	21.0%	5.7%	15.2%	11.4%	17.1%	1.9%	1.9%	1.0%																					105	
2021				3.3%	5.7%	37.7%	24.6%	0.8%	11.5%	6.6%	7.4%	0.8%	1.6%																					100	
2022				1.0%	2.0%	10.0%	13.0%	19.0%	20.0%	17.0%	6.0%	7.0%	2.0%	2.0%			1.0%																	122	
2023				17.8%	12.3%	15.1%	23.3%	11.0%	8.2%	4.1%	2.7%	4.1%	1.4%																					73	
半2			6.2%	28.4%	42.0%	14.8%	4.4%	3.1%	0.7%	0.2%	0.2%	0.2%																						610	
2018			2.1%	47.9%	24.5%	13.8%	3.2%	8.5%																										94	
2019			1.1%	34.6%	49.2%	5.9%	4.9%	3.2%	1.1%																									185	
2020			10.9%	3.1%	49.6%	30.2%	5.4%	0.8%																										129	
2021			6.2%	33.8%	26.2%	24.6%	9.2%																											65	
2022			1.3%	28.0%	48.0%	13.3%	1.3%	1.3%	2.7%	1.3%	1.3%	1.3%																						75	
2023			24.2%	27.4%	40.3%	1.6%	1.6%	4.8%																										62	
小		3.0%	18.3%	59.5%	16.8%	2.1%	0.2%	0.2%																										156	
2018					7.7%	89.1%	3.2%																											656	
2019			6.0%	5.4%	65.9%	19.8%	3.0%																											167	
2020			6.0%	21.7%	36.1%	28.9%	4.8%	1.2%	1.2%																									83	
2021				30.1%	63.9%	6.0%																												83	
2022			1.1%	29.7%	28.6%	35.2%	5.5%																											91	
2023			5.3%	38.2%	42.1%	14.5%																												76	
班		0.4%	16.4%	55.1%	25.2%	2.7%	0.2%																											555	
2018				55.9%	44.1%																													93	
2019		2.0%	36.6%	37.6%	20.8%	3.0%																												101	
2020			42.0%	47.8%	10.1%																													69	
2021			0.9%	83.9%	15.2%																													112	
2022			1.1%	41.1%	47.4%	9.5%	1.1%																											95	
2023			27.1%	58.8%	10.6%	3.5%																												85	
P		3.6%	21.7%	66.0%	8.4%	0.3%																												302	
2018					90.0%	8.0%	2.0%																											50	
2019			4.9%	16.7%	65.7%	12.7%																												102	
2020			3.5%	56.1%	40.4%																													57	
2021						97.1%	2.9%																											34	
2022				18.8%	64.6%	16.7%																												48	
2023			12.2%	34.1%	48.8%	4.9%																												41	
2P		22.5%	51.0%	24.0%	2.3%	0.2%																												525	
2018				12.1%	67.9%																													33	
2019			24.5%	67.9%	7.5%																													106	
2020			65.5%	34.5%																														29	
2021			27.1%	60.2%	12.0%	0.8%																												133	
2022			0.6%	57.2%	35.8%	5.7%	0.6%																											159	

付表 4. 魚体測定結果

(新深浦町漁協水揚げ)

銘柄	雄							雌						
	個体数	尾叉長 (mm)			体重 (g)			個体数	尾叉長 (mm)			体重 (g)		
		最小	最大	平均	最小	最大	平均		最小	最大	平均	最小	最大	平均
特	1	700	700	700	6,709	6,709	6,709	5	625	709	654	4,920	7,702	6,378
大大	16	592	693	671	3,357	6,887	4,818	20	561	729	621	3,471	5,847	4,789
大	13	525	620	576	3,151	4,285	3,682	16	518	620	596	3,134	4,606	3,532
中	58	404	571	485	1,341	3,001	2,138	67	402	568	478	1,277	2,918	2,082
半1	137	276	432	362	405	1,507	934	180	275	481	383	92	1,787	973
半2	138	253	511	294	359	955	495	157	248	392	295	301	926	493
小	182	65	348	258	213	677	342	168	223	302	255	244	532	338
笹	209	197	253	227	165	312	236	220	201	267	227	175	496	240
P	100	173	235	206	106	257	178	113	171	264	199	99	287	180
2P	132	137	225	179	49	228	121	235	130	216	176	46	190	123
全体	313	65	700	279	49	6,887	606	306	130	729	280	46	7,702	622

(横浜町漁協水揚げ)

銘柄	雄							雌						
	個体数	尾叉長 (mm)			体重 (g)			個体数	尾叉長 (mm)			体重 (g)		
		最小	最大	平均	最小	最大	平均		最小	最大	平均	最小	最大	平均
特	—	—	—	—	—	—	—	4	653	697	677	6,057	6,518	6,351
大大	11	449	654	592	1,505	5,761	4,115	13	582	649	616	4,287	5,200	4,585
大	25	538	658	570	3,066	5,178	3,608	16	530	650	572	3,126	4,924	3,651
中	89	415	572	481	1,431	3,239	2,145	83	414	602	478	1,397	3,536	2,135
半1	98	341	478	402	768	1,824	1,291	84	324	583	399	740	1,774	1,265
半2	15	292	352	327	522	952	747	19	291	351	331	444	864	732
小	7	266	306	289	393	609	526	3	277	295	284	468	578	506
全体	245	266	658	449	393	5,761	1,909	21	277	697	451	444	6,518	1,992

(生殖腺重量)

銘柄	新深浦町漁協 マダイ生殖腺重量 (g)						横浜町漁協 マダイ生殖腺重量 (g)					
	雄			雌			雄			雌		
	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均
特	58.42	58.42	58.42	49.77	58.61	341.60	—	—	—	364.62	772.61	546.21
大大	11.50	295.81	123.42	29.40	914.11	219.35	4.07	417.88	222.62	44.35	569.32	321.75
大	4.46	354.40	133.33	29.52	369.16	178.49	8.71	401.80	129.07	19.90	431.50	243.07
中	2.45	232.27	68.83	10.51	202.99	78.66	2.85	365.55	56.54	7.30	365.26	86.00
半1	0.36	94.05	20.77	1.95	94.81	29.78	1.16	174.31	30.12	2.67	153	39.47
半2	0.23	52.77	5.31	0.18	63.44	6.58	0.75	3.37	1.73	1.22	7	3.82
小	0.01	15.56	1.48	0.06	3.49	2.52	0.48	1.77	0.95	1.06	2	1.45
笹	0.01	7.58	0.39	0.05	9.70	0.97	—	—	—	—	—	—
P	0.01	3.35	0.17	0.02	1.18	0.45	—	—	—	—	—	—
2P	0.01	0.24	0.05	0.01	0.71	0.18	—	—	—	—	—	—
全体	0.01	354.40	11.88	0.01	914.11	18.07	0.48	417.88	55.88	1.06	772.61	93.64

付表 5. 青森県産マダイの年齢別漁獲尾数の推移

	単位:千尾																				計
	1歳	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	16歳	17歳	18歳	19歳	20歳≤	
1979	11.36	50.99	92.83	78.49	41.03	17.89	11.13	15.31	8.64	9.12	5.90	5.60	5.54	6.51	8.49	6.56	3.11	2.90	4.02	22.44	407.9
1980	2.60	11.65	21.20	17.93	9.41	4.95	3.00	4.55	3.04	4.08	3.84	3.77	5.52	5.58	8.82	7.24	3.80	3.50	5.14	30.56	160.2
1981	1.80	8.09	14.73	12.45	6.60	3.93	2.73	4.68	3.64	4.94	4.71	4.56	6.14	6.62	9.83	7.99	4.12	3.92	5.54	33.41	150.4
1982	0.37	1.68	3.06	2.59	1.42	1.19	1.12	2.25	2.04	2.75	2.61	2.49	3.01	3.52	4.83	3.88	1.95	1.93	2.60	15.83	61.1
1983	5.67	25.44	46.31	39.15	20.47	9.01	5.53	7.57	4.25	4.57	3.08	3.01	3.22	3.70	5.09	3.97	1.98	1.98	2.63	16.08	212.7
1984	0.03	0.14	0.26	0.22	0.16	0.46	0.57	1.30	1.29	1.77	1.72	1.66	1.96	2.37	3.19	2.54	1.29	1.36	1.73	11.16	35.2
1985	2.62	11.76	21.40	18.10	9.45	4.22	2.39	3.12	1.58	1.77	1.27	1.32	1.80	1.82	2.93	2.36	1.26	1.28	1.74	11.19	103.4
1986	1.67	7.51	13.67	11.55	6.03	2.64	1.48	1.88	0.89	0.96	0.63	0.66	0.92	0.89	1.48	1.19	0.64	0.63	0.88	5.55	61.7
1987	9.27	41.60	75.74	64.04	33.38	13.82	8.01	9.98	4.52	3.99	1.51	1.50	0.87	1.05	1.22	0.75	0.29	0.29	0.34	1.64	273.8
1988	4.95	22.20	40.42	34.17	17.81	7.35	4.20	5.16	2.24	1.93	0.64	0.67	0.38	0.42	0.53	0.31	0.13	0.16	0.17	1.06	144.9
1989	41.09	120.69	192.92	28.94	7.42	3.25	2.56	3.98	2.49	2.53	1.53	1.41	0.91	1.42	1.38	0.93	0.38	0.40	0.43	2.29	416.9
1990	21.88	121.96	263.71	120.02	24.71	6.85	3.71	5.37	3.08	3.08	1.84	1.71	1.11	1.71	1.70	1.15	0.47	0.51	0.55	3.22	588.3
1991	64.91	162.97	197.90	68.26	23.30	7.73	3.75	4.78	2.27	2.09	1.03	0.98	0.59	0.86	0.89	0.57	0.23	0.26	0.27	1.55	545.2
1992	183.10	398.92	367.54	134.24	59.21	20.03	8.70	10.11	3.95	3.32	1.17	1.19	0.63	0.78	0.90	0.50	0.21	0.24	0.24	1.46	1196.4
1993	101.67	223.96	198.30	64.48	36.26	17.53	11.85	15.90	7.43	6.66	2.19	2.24	1.16	1.33	1.63	0.89	0.37	0.42	0.44	2.58	697.3
1994	50.68	136.63	171.81	78.87	47.51	20.66	11.77	14.90	6.54	5.70	1.86	1.90	0.93	1.08	1.27	0.66	0.25	0.28	0.28	1.51	555.1
1995	54.43	165.08	260.72	75.75	35.24	15.11	9.35	12.70	6.46	6.04	2.79	2.66	1.46	2.17	2.12	1.28	0.47	0.52	0.51	2.57	657.5
1996	77.16	178.94	188.47	70.76	48.90	24.89	18.11	25.58	13.27	12.45	5.33	5.13	2.77	3.94	3.96	2.33	0.86	0.93	0.94	4.51	689.2
1997	62.17	154.91	171.71	71.01	32.55	16.02	12.50	18.81	10.97	10.78	5.73	5.32	3.10	4.80	4.55	2.88	1.07	1.09	1.15	5.24	596.4
1998	75.92	205.11	246.69	118.32	43.92	17.82	11.74	17.35	10.28	10.20	5.97	5.47	3.28	5.26	4.89	3.16	1.18	1.24	1.28	6.03	795.1
1999	44.92	131.74	172.88	88.64	42.38	19.67	13.86	20.25	11.53	11.25	6.03	5.60	3.29	5.10	4.86	3.09	1.16	1.20	1.26	5.92	594.6
2000	54.05	148.39	180.98	92.07	46.33	21.16	15.16	23.24	14.57	14.71	9.08	8.25	5.02	8.14	7.48	4.91	1.83	1.85	1.97	8.83	668.0
2001	28.77	77.95	91.80	54.15	33.98	18.57	15.81	25.16	16.09	16.31	9.82	8.94	5.45	8.71	8.08	5.29	1.97	1.96	2.12	9.18	440.1
2002	30.05	103.57	156.06	114.04	78.51	39.56	28.58	41.33	22.85	22.06	11.12	10.47	6.13	9.25	9.10	5.74	2.23	2.42	2.49	13.39	709.0
2003	25.53	85.15	130.92	58.14	24.55	11.75	9.68	16.09	11.17	11.69	7.91	7.16	4.64	7.51	7.07	4.79	1.89	1.94	2.10	10.48	440.1
2004	23.82	86.30	147.22	64.60	30.18	15.37	12.80	20.37	13.05	13.25	8.04	7.33	4.48	7.18	6.68	4.38	1.65	1.67	1.78	8.12	478.3
2005	50.36	128.87	146.51	78.35	33.69	14.58	10.63	16.53	10.48	10.61	6.55	5.96	3.58	5.88	5.36	3.50	1.29	1.36	1.40	6.51	542.0
2006	61.84	173.38	207.94	134.77	48.77	19.12	12.51	18.75	11.37	11.42	6.93	6.34	3.92	6.26	5.89	3.88	1.49	1.54	1.64	7.93	745.7
2007	17.29	71.29	143.17	95.51	36.71	14.13	9.45	12.11	10.22	12.06	10.86	8.40	6.67	6.49	4.48	4.38	2.66	1.69	1.70	8.52	477.8
2008	20.91	73.83	130.40	96.20	49.10	19.41	11.51	13.64	10.69	12.09	10.55	8.14	6.42	6.16	4.28	4.19	2.52	1.62	1.62	8.11	491.4
2009	31.28	89.77	109.86	66.48	33.09	16.80	12.99	16.63	14.10	16.30	14.22	10.95	8.76	8.39	5.87	5.74	3.45	2.23	2.22	11.09	480.2
2010	18.81	68.22	122.53	76.27	41.06	21.23	15.25	18.17	14.48	15.82	12.95	9.97	7.99	7.47	5.37	5.21	3.11	2.22	2.09	11.53	479.7
2011	32.83	124.45	235.45	133.23	53.12	24.86	17.59	20.71	16.29	17.47	13.90	10.69	8.63	7.96	5.83	5.65	3.35	2.49	2.29	13.11	749.9
2012	26.70	90.65	151.12	104.08	54.26	29.72	22.31	26.48	21.04	22.60	17.96	13.85	11.28	10.40	7.71	7.45	4.42	3.43	3.07	18.25	646.8
2013	13.63	66.37	155.82	116.41	51.62	21.54	13.52	15.47	11.76	12.52	10.02	7.73	6.20	5.74	4.20	4.07	2.42	1.82	1.66	9.66	532.2
2014	13.02	53.66	116.54	107.75	57.00	24.08	14.85	17.00	12.91	13.87	11.26	8.70	6.96	6.50	4.72	4.57	2.73	2.04	1.87	10.95	491.0
2015	6.37	24.90	53.38	68.60	50.13	24.24	15.54	17.51	13.13	13.75	10.79	8.28	6.40	5.91	4.14	4.00	2.39	1.62	1.57	8.39	341.0
2016	11.21	42.25	84.68	83.66	53.18	24.79	15.36	16.71	12.04	12.07	8.91	6.83	5.26	4.73	3.40	3.25	1.93	1.42	1.32	7.69	400.7
2017	14.85	65.13	143.67	106.82	44.76	19.36	12.73	14.44	10.90	11.26	8.54	6.56	5.11	4.66	3.33	3.20	1.91	1.40	1.30	7.56	487.5
2018	7.37	35.80	92.84	106.91	55.96	23.72	14.94	17.08	12.96	13.71	10.86	8.33	6.42	5.97	4.14	4.00	2.40	1.59	1.56	8.22	434.8
2019	3.86	25.15	78.57	107.68	73.17	34.05	21.19	23.35	17.06	17.38	13.14	10.02	7.54	6.85	4.69	4.51	2.68	1.66	1.70	8.29	462.6
2020	3.97	22.88	66.65	74.42	55.16	24.10	14.03	15.75	11.69	12.58	10.40	8.00	6.16	5.81	4.00	3.89	2.34	1.47	1.49	7.37	352.1
2021	6.20	34.35	91.17	85.92	52.22	27.02	18.72	21.30	16.20	16.77	12.76	9.72	7.44	6.75	4.68	4.52	2.67	1.68	1.71	8.33	430.1
2022	5.56	31.25	86.88	86.27	53.55	25.99	16.90	18.71	13.78	13.94	10.74	7.89	5.99	5.39	3.76	3.61	2.14	1.42	1.40	7.38	402.2
2023	4.34	23.24	63.51	82.29	50.99	21.89	12.92	14.21	10.31	10.64	8.25	6.35	4.90	4.51	3.19	3.07	1.84	1.30	1.24	7.03	336.0

付表 6. 青森県産マダイの年齢別資源尾数の推移

	単位:千尾																				計
	1歳	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	16歳	17歳	18歳	19歳	20歳≤	
1979	505	446	405	327	231	182	159	146	134	111	115	91	84	78	70	59	51	47	44	247	3534.7
1980	530	435	346	270	215	165	144	130	114	110	89	96	75	69	63	54	46	42	39	232	3266.6
1981	564	466	373	285	222	181	141	124	111	98	93	75	81	61	56	47	41	37	34	206	3296.7
1982	612	496	403	316	240	189	156	122	105	94	82	78	62	66	48	40	34	32	29	175	3380.3
1983	692	540	437	353	276	211	166	136	106	91	81	70	67	52	55	38	32	28	27	163	3617.7
1984	703	605	453	342	275	224	177	141	113	89	76	68	59	56	42	43	30	26	23	150	3695.5
1985	799	620	534	399	301	242	198	156	123	99	77	65	59	50	47	34	36	25	22	140	4027.0
1986	899	703	536	451	335	257	210	172	135	107	85	67	56	50	42	39	28	31	21	131	4355.9
1987	1,301	792	613	460	387	290	224	184	150	118	94	75	58	49	43	36	33	24	26	128	5087.5
1988	1,505	1,140	660	470	346	310	243	191	153	128	100	81	65	51	42	37	31	29	21	134	5737.2
1989	1,536	1,323	985	544	382	289	267	211	163	133	111	88	71	57	44	37	32	27	25	136	6463.3
1990	1,708	1,317	1,054	688	453	331	252	233	182	142	115	97	76	62	49	38	31	28	24	140	7020.6
1991	1,836	1,487	1,048	683	494	377	285	219	201	158	122	100	84	66	53	41	32	27	24	141	7478.6
1992	1,691	1,559	1,159	739	538	414	325	248	188	175	137	107	87	73	58	46	36	28	24	144	7779.1
1993	1,588	1,321	1,001	678	526	420	347	279	210	163	151	120	93	76	64	50	40	32	25	147	7329.4
1994	1,470	1,306	955	697	538	430	354	295	231	178	137	132	104	81	66	55	43	35	27	148	7283.6
1995	1,563	1,250	1,024	681	541	430	360	301	246	198	152	119	91	71	57	48	38	31	154	7469.7	
1996	1,584	1,329	948	659	530	444	365	309	254	211	169	131	103	100	78	60	49	42	33	160	7558.6
1997	1,554	1,326	1,004	660	515	422	369	305	249	212	175	144	111	88	84	65	51	43	36	165	7576.9
1998	1,427	1,313	1,024	725	515	424	357	314	252	209	177	149	122	95	73	70	55	44	37	171	7552.9
1999	1,294	1,188	966	672	529	414	357	304	261	212	175	150	126	105	79	60	59	47	38	177	7212.0
2000	1,235	1,099	924	690	510	427	347	302	250	219	177	149	127	108	88	65	50	51	41	182	7040.4
2001	1,247	1,039	831	646	522	407	357	292	245	207	180	148	124	108	88	70	53	43	43	187	6833.2
2002	1,291	1,073	844	647	519	429	341	300	234	201	167	149	122	104	87	70	57	45	36	192	6908.0
2003	1,372	1,111	850	598	464	384	342	274	226	185	157	137	122	102	83	68	56	48	37	186	6802.3
2004	1,436	1,187	901	627	473	386	328	292	227	189	152	131	114	103	83	67	56	48	41	185	7025.8
2005	1,386	1,245	966	657	493	389	326	277	239	188	154	127	109	96	84	67	55	47	41	190	7136.9
2006	1,238	1,176	978	715	506	403	330	278	229	201	156	130	106	93	80	69	56	47	41	196	7027.1
2007	1,185	1,034	875	667	505	401	338	279	228	192	167	131	109	90	76	65	58	48	40	200	6685.6
2008	1,300	1,029	846	637	499	411	340	289	235	191	158	137	108	90	73	63	53	48	41	202	6751.5
2009	1,387	1,128	839	624	472	395	344	289	242	198	158	129	113	89	73	61	51	44	41	205	6883.3
2010	1,346	1,194	911	637	488	386	332	292	240	201	159	126	104	92	71	59	48	42	37	205	6969.5
2011	1,296	1,170	990	689	491	392	320	279	240	198	162	128	102	84	74	57	47	40	35	201	6995.4
2012	1,144	1,112	916	652	483	383	323	266	227	197	158	130	103	82	67	60	45	39	33	194	6612.7
2013	1,030	984	897	666	478	375	310	264	210	180	152	123	102	80	62	52	46	36	31	180	6257.7
2014	1,085	896	806	645	479	373	311	261	218	174	147	125	101	84	66	51	42	38	30	175	6107.6
2015	1,182	945	740	602	468	369	307	260	214	181	141	119	102	83	68	53	41	34	32	169	6110.5
2016	1,116	1,037	811	603	467	366	303	256	213	177	146	114	98	84	67	56	43	34	29	168	6188.3
2017	1,004	974	875	636	454	362	300	253	210	177	145	121	94	81	70	56	47	36	28	165	6088.7
2018	1,014	872	799	638	461	358	301	252	209	175	146	120	101	78	67	58	47	39	31	162	5928.8
2019	1,056	888	736	618	462	354	294	252	207	173	142	118	98	83	64	56	48	39	33	161	5879.8
2020	971	928	760	576	444	339	281	239	200	166	136	113	95	79	67	52	45	40	33	162	5725.2
2021	766	853	798	608	438	340	277	235	196	166	135	110	92	78	64	55	42	37	34	164	5487.7
2022	671	670	721	618	456	338	275	227	187	158	131	107	88	74	62	52	44	35	31	165	5109.5
2023	582	587	562	554	465	352	273	226	182	152	126	106	87	72	61	52	43	37	29	165	4712.5

付表 7. 青森県におけるマダイの年齢別資源量の推移

	1歳	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	16歳	17歳	18歳	19歳	20歳≤	計
1979	61	71	94	123	134	148	170	185	184	180	217	178	194	210	196	168	155	178	159	1,059	4,065
1980	64	69	81	102	124	135	153	165	156	179	169	187	173	186	176	155	138	159	141	995	3,707
1981	68	74	87	108	129	147	150	157	151	159	177	147	186	164	156	135	124	138	123	883	3,463
1982	73	79	94	119	139	155	166	155	144	153	155	152	143	176	134	115	104	121	103	751	3,230
1983	83	85	102	133	160	172	177	173	145	147	152	136	153	139	152	108	96	107	96	698	3,214
1984	84	96	105	129	159	183	189	179	155	145	143	133	135	149	118	124	89	98	84	641	3,140
1985	96	98	124	151	175	198	210	198	169	180	146	127	135	134	131	99	109	94	79	601	3,233
1986	108	111	125	171	195	210	224	218	184	175	162	130	129	134	118	111	85	114	75	561	3,340
1987	156	125	143	174	225	237	239	233	205	192	178	146	134	131	121	103	100	91	95	548	3,776
1988	180	180	154	178	201	253	259	242	209	208	190	159	148	136	117	106	94	108	76	575	3,575
1989	184	209	229	206	222	236	284	267	223	216	211	172	164	152	124	105	98	103	91	583	4,078
1990	205	208	246	260	263	270	268	296	249	230	217	189	175	166	136	108	95	106	85	599	4,373
1991	220	235	244	258	287	308	304	277	275	257	231	194	193	178	148	118	98	103	88	603	4,618
1992	203	247	270	279	312	338	346	315	258	285	260	209	200	197	161	132	109	106	86	617	4,929
1993	190	209	233	256	305	342	369	354	287	264	287	234	214	204	179	143	121	118	89	628	5,029
1994	176	207	222	264	312	351	377	374	316	289	260	257	239	217	184	157	131	132	99	636	5,200
1995	187	198	239	258	314	351	383	382	337	322	287	233	263	243	197	163	145	143	111	658	5,412
1996	190	210	221	249	308	363	389	392	347	344	320	256	236	267	218	173	148	157	119	684	5,590
1997	186	210	234	249	299	344	393	387	340	344	331	281	255	236	235	186	154	160	130	707	5,662
1998	171	208	239	274	299	346	381	398	344	340	334	291	281	255	204	200	166	165	131	734	5,761
1999	155	188	225	254	307	338	381	386	357	345	331	293	290	280	220	172	178	177	136	757	5,769
2000	148	174	215	261	296	348	369	384	342	356	335	290	292	290	244	186	151	191	146	781	5,801
2001	149	165	194	244	303	332	380	370	335	336	340	288	284	288	245	201	160	160	155	800	5,727
2002	155	170	197	245	301	350	363	380	320	327	316	291	280	278	242	200	172	168	128	823	5,708
2003	165	176	198	226	269	314	364	348	309	300	297	267	280	273	231	195	170	181	134	797	5,494
2004	172	188	210	237	275	315	349	371	311	307	288	255	262	276	231	191	168	180	147	794	5,526
2005	166	197	225	248	286	318	348	352	327	306	292	247	250	258	235	191	165	178	147	815	5,550
2006	148	186	228	270	293	329	351	353	314	327	295	254	244	248	222	198	168	176	146	841	5,593
2007	142	164	204	252	293	327	360	354	312	312	315	256	250	241	211	185	174	179	144	858	5,532
2008	156	163	197	241	290	335	362	367	322	311	299	267	248	240	204	179	160	181	146	867	5,536
2009	166	179	195	236	274	322	367	367	332	321	298	252	260	239	205	174	155	167	148	879	5,535
2010	161	189	212	241	283	315	354	370	328	326	301	245	239	245	197	169	146	158	133	878	5,491
2011	155	185	231	260	285	320	341	354	329	322	307	250	233	226	206	164	143	149	126	860	5,446
2012	137	176	213	247	280	313	344	338	310	320	300	254	237	218	186	171	137	145	117	830	5,272
2013	123	156	209	252	277	306	330	335	288	293	288	240	234	215	173	148	138	135	111	769	5,021
2014	130	142	188	244	278	305	331	331	299	283	279	244	232	225	183	146	126	143	108	750	4,966
2015	142	150	172	228	271	301	327	330	293	294	266	233	235	222	190	153	123	129	114	724	4,896
2016	134	164	189	228	271	299	322	325	292	287	277	223	224	225	188	161	131	126	104	718	4,888
2017	120	154	204	240	263	296	319	321	288	288	274	236	217	218	195	161	141	137	102	706	4,878
2018	122	138	186	241	267	292	321	320	287	285	275	234	231	210	188	167	141	147	111	695	4,859
2019	127	140	171	233	268	289	313	319	283	281	269	231	225	221	177	159	145	146	119	690	4,808
2020	116	147	177	218	258	277	299	304	274	270	257	220	218	212	185	148	135	149	118	694	4,678
2021	92	135	186	230	254	278	295	297	269	270	255	215	212	209	180	157	127	140	121	701	4,622
2022	80	106	168	234	264	276	292	287	256	257	247	209	203	199	174	150	134	130	113	706	4,485
2023	70	93	131	210	270	287	291	287	250	247	239	206	200	194	169	148	130	139	105	706	4,370