

資源管理基礎調査（マダラ）

三浦太智

目 的

青森県資源管理指針に基づく資源管理措置を検証するため、資源管理基礎調査において、陸奥湾のマダラ資源に関する科学的データを整備する。

材料と方法

1. 漁獲統計調査

陸奥湾内（外ヶ浜漁協平館～佐井村漁協）で漁獲されるマダラの漁獲量について、1901年から青森県統計書（青森県海面漁業に関する調査結果書の前身）および青森県海面漁業に関する調査結果書（県統計）によって暦年別に整理した。1901年～1958年は青森県統計書の陸奥湾に該当する海域、うち1945年～1948年については川村ら¹⁾の漁獲資料（漁期年、概数）を用いた。1959年以降は県統計によって調べ、このうち1981年以降は月別に整理した。1936年～1940年および1954年～1959年はデータ欠測期間である。なお、1901年～1953年は漁法別漁獲量が不明のため、陸奥湾以外の底曳網漁獲物の水揚げが含まれる青森市の漁獲量を除外して集計した。漁期年は陸奥湾におけるマダラの漁期に合わせて11月～翌年10月とした。

2. 魚体測定調査

脇野沢村漁協へ水揚げされたマダラの全長測定を委託した。原則として水揚げ日毎に全数を測定し雌雄別に整理した。全数を測定できない場合は1隻分あるいは複数隻分を測定した。

3. 漁場水温調査

平館ブイの底層水温を収集・整理した。

4. 標識放流調査

陸奥湾で漁獲された産卵後のマダラに標識を装着して放流した。標識にはディスクタグを用い、一部の個体には水深、水温を1時間毎に記録するよう設定したデータロガー（Lotek Wireless Inc. LAT-1100）を装着した。放流はむつ市脇野沢から佐井村の沖合で行った。

なお、脇野沢沖で放流したデータロガー標識魚全個体とディスクタグ標識魚の一部については、脇野沢村漁協の陸上水槽（水深約2m）において約1ヵ月間蓄養し、その中から健康な個体を選抜し標識を装着した。それ以外の個体については採捕した場所で全長、重量を測定し、標識を装着後直ちに放流した。

結果と考察

1. 漁獲統計調査

陸奥湾におけるマダラの年別漁獲量を図1および付表1に、1981年以降の漁期年別漁獲量を図2に、月別漁獲量を付表2に示した。陸奥湾におけるマダラの年間漁獲量は、1930年代に10,000トン以上、1980～1990年代前半にかけて約2,000トンをピークとする漁獲が見られたが、1990年代中頃から減少していた（図1）。1981年以降の漁期年別の漁獲量を見ると、1991年漁期から減少し、1999～2007年漁期は100

トン未満の低迷が続いたが、2008年漁期にやや上向いた（図2）。

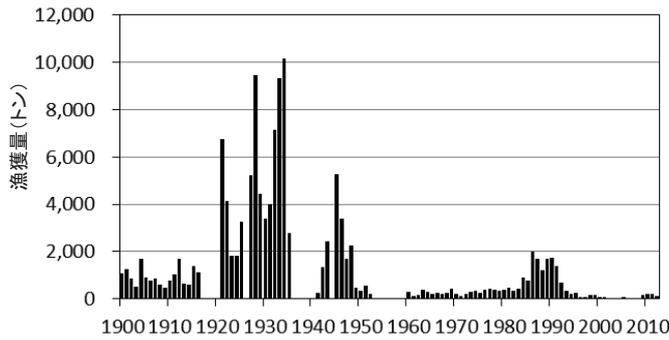


図1 陸奥湾のマダラ漁獲量（年集計）

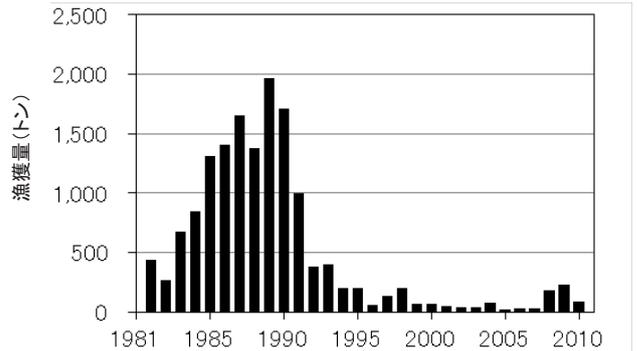


図2 陸奥湾のマダラ漁獲量（漁期年集計）

2. 魚体測定調査

全長測定の結果（付表3）から求めた全長組成を図3に示す。これをみると2004、2005、2008、2009、2010年漁期は全長60cm～70cm台にモードが見られる全長範囲の広い組成であった（図3）。また2006、

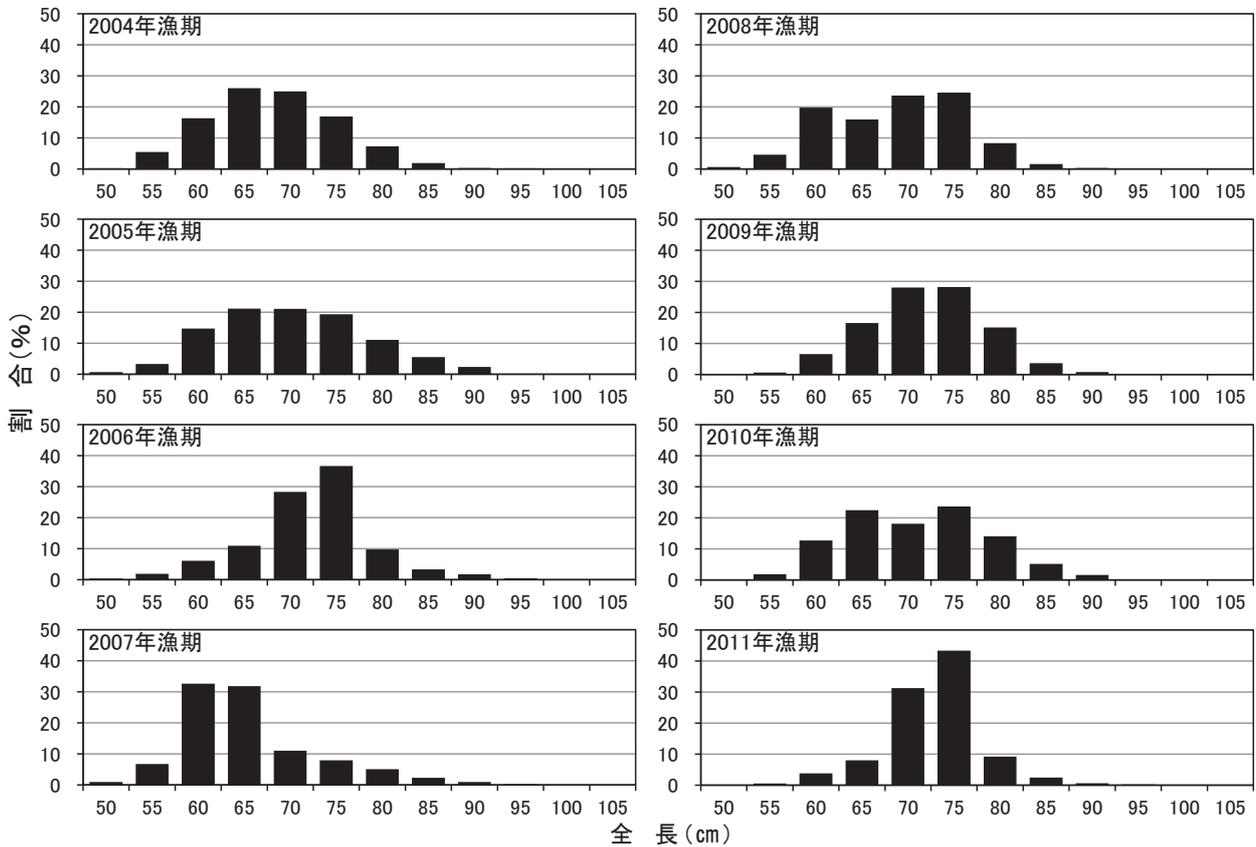


図3 漁期年別全長組成（単位：cm）

2011年漁期は70cm台、2007年漁期は60cm台のみにモードの見られる全長範囲の狭い組成であった（図3）。

漁獲物の年齢について、体長と年齢の関係式²⁾から推測すると、3歳（全長58cm）～6歳（全長80cm）と考えられたが、耳石による年齢査定が必要と思われる。

3. 漁場水温調査

陸奥湾では冬季水温と4、5年後のマダラ漁獲量とに負の相関が認められている³⁾ことから、小林³⁾と同様に漁場水温（平館ブイ底層水温）を図4に示した。2008年漁期以降に漁獲量が増加した要因は2004

～2006年の冬季水温が低く推移したためと考えられた（図4）。また、冬季水温は2008～2012年も仔稚魚の生息適水温の上限（8℃）^{4) 5)}を下回り、低く推移していたことから今後も漁獲量は増加すると思われる。

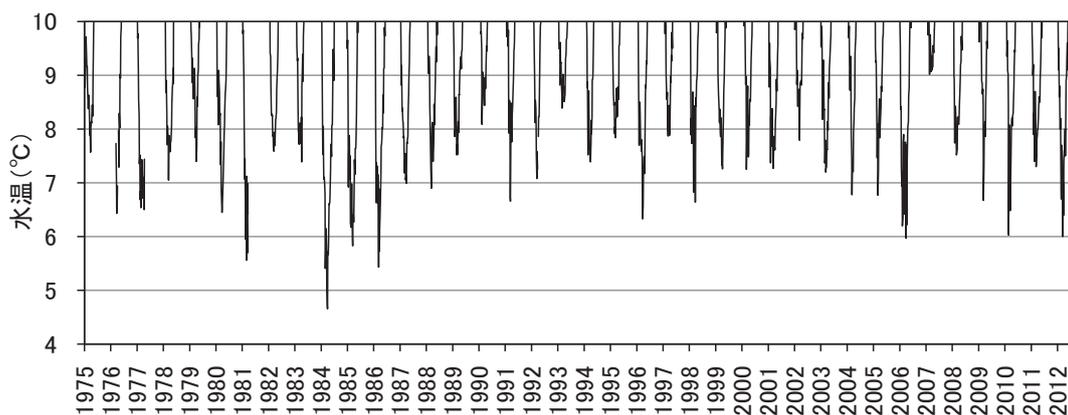


図4 平館ブイの底層水温（4～10℃抜粋）

4. 標識放流調査

2008～2012年の1～3月に合計416尾を放流した（表1）。また、2012年10月1日現在の再捕状況について放流年の10月まで（放流～翌漁期前まで）および11月以降（翌漁期以降）の再捕結果を再捕海域別に表2に示した。

再捕魚のうち放流翌漁期に陸奥湾湾内～湾口に回帰し再捕されたのは、2008年放流分で2尾、2009年放流分で7尾、2010年放流分で2尾、2011年放流分で4尾の計15尾であった（表2）。

また、陸奥湾周辺以外での再捕を海域別にみると、北海道日本海側で6個体と最も多く、以下北海道太平洋側、津軽海峡でそれぞれ3個体、青森県日本海側で1個体であった（表2）。

表1 標識放流結果

放流年	放流海域	放流時期	放流時全長(cm)	放流時体重(kg)	放流尾数 (ディスクタグ)	放流尾数 (データロガー)	放流尾数 (2重標識)	計
2008	脇野沢沖	2/6～3/14	45～81	1.95～5.0	33			33
2009	佐井沖	1/29～3/23	60～90	2.3～4	7			7
	脇野沢沖		57～85	1.85～5.3	80		4	84
2010	佐井沖	2/8～3/9	40～72	1.1～1.5	40			40
	脇野沢沖		61～81	2.1～4.7	37		12	49
2011	佐井沖	2/9～3/22	40～78	1.6～5.7	50			50
	脇野沢沖		52～85	1～1.8	13	25		38
2012	佐井沖	1/30～3/17	45～75	—	70			70
	脇野沢沖		46～89	0.95～6.8	36		9	45
	計				366	25	25	416

表2 再捕海域別の標識魚再捕結果（カッコ内の数値は再捕魚のうちデータロガー標識魚）

放流年	放流海域	放流～翌漁期前までの再捕					翌漁期以降の再捕					
		湾内 ～ 湾口	津軽海峡	北海道 日本海側	北海道 太平洋側	青森県 日本海側	不明	湾内 ～ 湾口	津軽海峡	北海道 日本海側	北海道 太平洋側	青森県 日本海側
2008	脇野沢沖	1			1			2				
2009	佐井沖	1										
2009	脇野沢沖	10(1)	1(1)			1	7			1		
2010	佐井沖	11										
2010	脇野沢沖	4(3)				1	2		1(1)			
2011	佐井沖	13		1		2	2					
2011	脇野沢沖	4(4)	2(1)	3(2)	1(1)		2					
2012	佐井沖	11										
2012	脇野沢沖	3(1)		1								

データロガー標識魚はこれまでに 15 尾（ディスクタグとの 2 重標識を含む）が再捕され、この内 2011 年放流分の再捕個体 7 尾（表 3）から遊泳水深、経験水温のデータを取得できた。データロガー標識魚の再捕場所は陸奥湾内～湾口部で 3 個体、北海道日本海側で 2 個体、津軽海峡東部で 2 個体であった。なお、表 3 中の再捕 No. ③については、放流直後に底建網に入網したと考えられたことから、解析から除外した。

データロガー標識魚の遊泳水深と経験水温の経時変化を図 5 に示す。再捕された個体の中には遊泳水深、経験水温がともに短期間の間に大きく上下する期間、いずれか一方のみが大きく変動する期間が見られた。放流から再捕までの期間を、遊泳水深が陸奥湾の最大水深である 75m 以深となる日時を基準に、陸奥湾内にいる期間、湾外へ移動して再捕されるまでの 2 つの期間に分け、それぞれの期間での遊泳水深、経験水温の割合を図 6、7 に示す。湾外へ移動してからの遊泳水深は 100～300m、経験水温の主体は湾内、湾外ともに 2～8℃であった。

表 3 2011 年放流分データロガー標識魚再捕結果

再捕 No.	放流年月日	放流場所	放流時全長 (cm)	放流時重量 (kg)	再捕年月日	再捕場所	漁法	再捕時全長 (cm)	再捕時体重 (kg)	再捕までの日数
①	2011/3/15	脇野沢沖	65.0	2.7	2011/4/11	大間崎東北東	一本釣り	67.5	2.7	27
②	2011/3/15	脇野沢沖	66.0	3.5	2011/4/12	平館沖水深30m	底建網	68.5	3.5	28
③	2011/3/15	脇野沢沖	70.0	3.1	2011/5/5	平館沖水深37m	底建網	75.0	3.0	51
④	2011/3/15	脇野沢沖	60.0	2.3	2011/5/26	佐井長後沖	刺網	—	2.0	72
⑤	2011/3/15	脇野沢沖	68.0	3.1	2011/6/16	函館市日浦沖	一本釣り	75.0	3.2	93
⑥	2011/3/15	脇野沢沖	67.0	3.6	2011/9/19	松前清部沖	一本釣り	70.0	3.4	188
⑦	2011/3/22	脇野沢沖	72.0	4.0	2011/9/25	松前札前沖	一本釣り	78.0	4.3	187

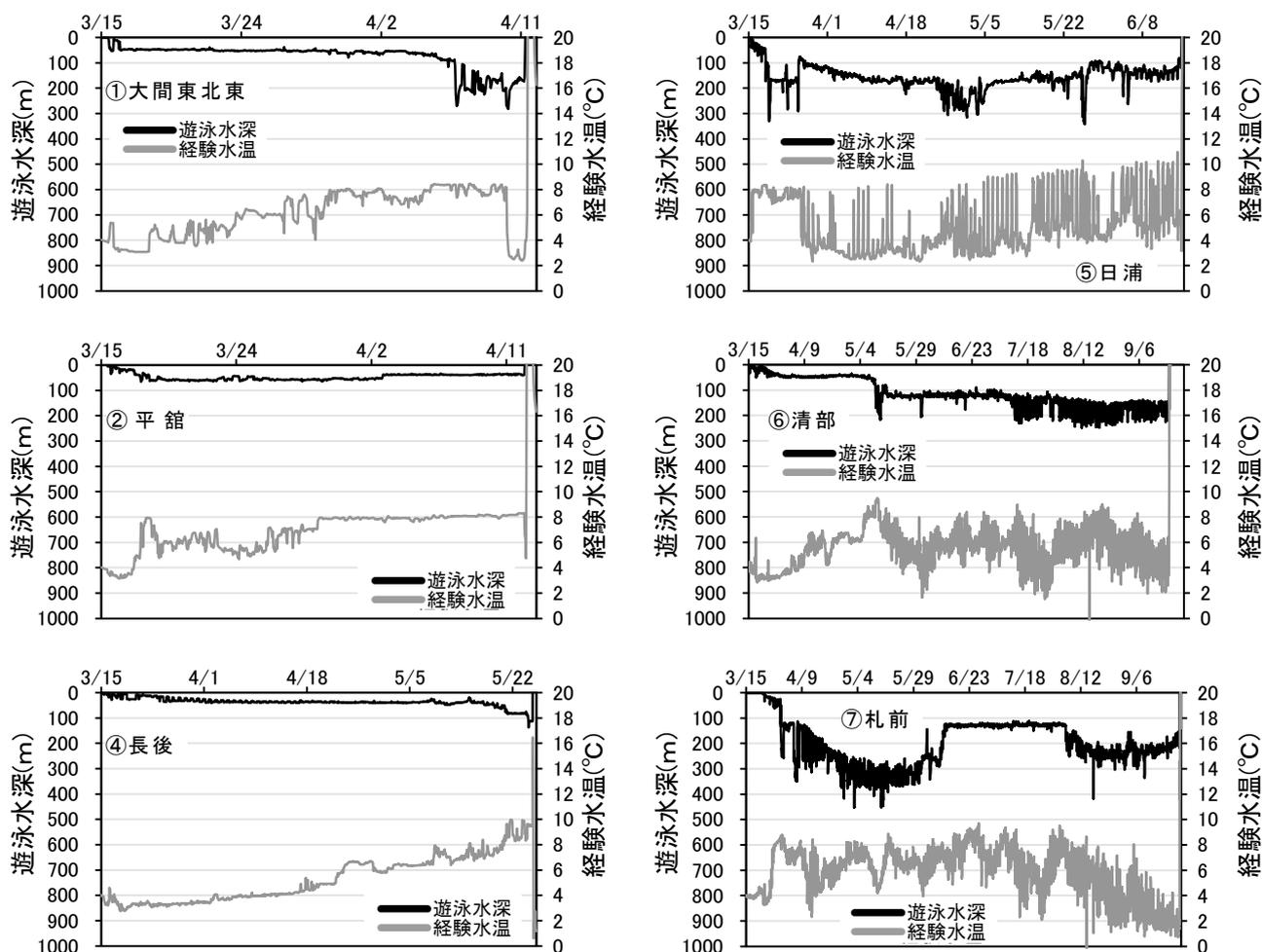


図 5 データロガー標識魚の遊泳水深、経験水温（図中○内の数字は表 3 に対応）

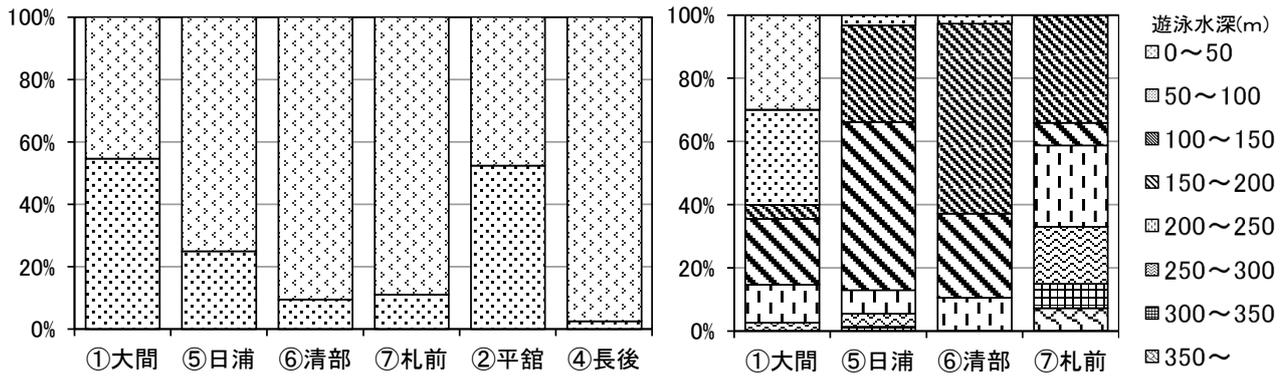


図6 データロガー標識魚の遊泳水深の割合 (図中○内の数字は表3に対応)
(左図：湾内、右図：湾外)

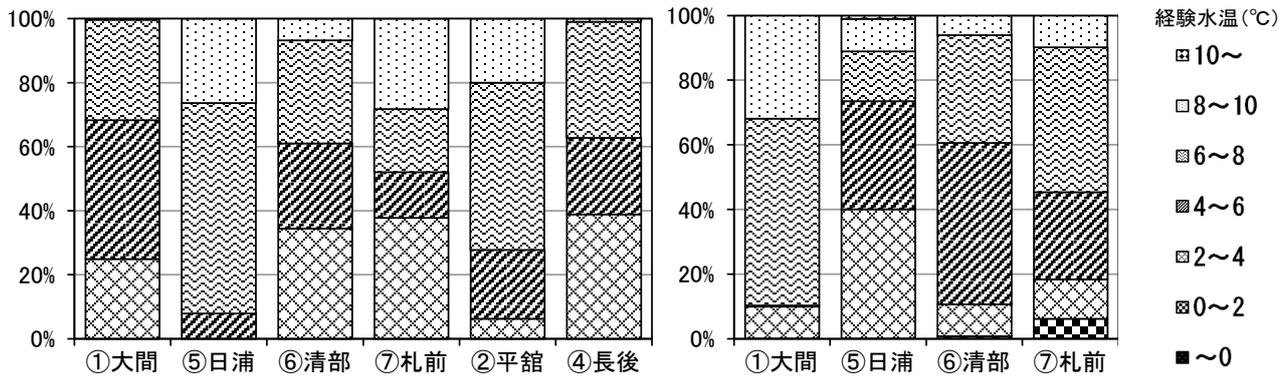


図7 データロガー標識魚の経験水温の割合 (図中○内の数字は表3に対応)
(左図：湾内、右図：湾外)

- 1) 川村輝良・小久保清二 (1950) 陸奥湾産鱈について. 青森県水産資源調査報告, 第1号, 1, 186-191.
- 2) 桜井泰憲・福田慎作(1984)陸奥湾に來遊するマダラの年齢と成長. 青森県水産増殖センター研究報告, 3, 9-14.
- 3) 小林慧一 (2010) 陸奥湾におけるマダラ漁獲量変動と水温及びレジーム・シフトの関係. 北海道大学水産学部卒業論文.
- 4) 手塚信弘 (2006) 親魚飼育の具体例—マダラ. 水産総合研究センター研究報告, 別冊第4号, 147-149.
- 5) 桜井泰憲・山本潤 (2009) レジームシフトにตอบสนองする魚類とイカ類資源の変動—プロセス研究の重要性—. 月刊海洋, 41, 33-42.

付表 1 陸奥湾における年別漁獲量

単位：トン

年(西暦)	漁獲量	年(西暦)	漁獲量	年(西暦)	漁獲量	年(西暦)	漁獲量	年(西暦)	漁獲量
1901	1,393	1926		1951		1976	389	2001	75
1902	908	1927	5,512	1952		1977	442	2002	44
1903	543	1928	9,540	1953		1978	363	2003	35
1904	1,896	1929	4,601	1954		1979	319	2004	39
1905	930	1930	3,399	1955		1980	368	2005	70
1906	846	1931	4,019	1956		1981	463	2006	25
1907	936	1932	7,741	1957		1982	322	2007	28
1908	606	1933	9,551	1958		1983	432	2008	44
1909	468	1934	10,601	1959	736	1984	888	2009	186
1910	905	1935	3,699	1960	302	1985	771	2010	213
1911	1,138	1936		1961	111	1986	1,979	2011	192
1912	1,673	1937		1962	170	1987	1,692		
1913	641	1938		1963	370	1988	1,203		
1914	613	1939		1964	305	1989	1,709		
1915	1,387	1940		1965	190	1990	1,730		
1916	1,133	1941		1966	252	1991	1,391		
1917		1942		1967	221	1992	680		
1918		1943		1968	232	1993	336		
1919		1944		1969	408	1994	220		
1920		1945	5250	1970	208	1995	239		
1921	6,953	1946	3375	1971	136	1996	91		
1922	4,193	1947	1688	1972	212	1997	74		
1923	1,928	1948	2250	1973	290	1998	156		
1924	1,843	1949		1974	326	1999	173		
1925	3,267	1950	449	1975	235	2000	66		

付表 2 陸奥湾における月別漁獲量

単位：トン

年(西暦)	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	計
1981	247	43	5	0	0	0	0	0	0	0	0	168	463
1982	203	58	13	0	0	0	0	0	0	0	0	48	322
1983	195	18	3	0	0	0	0	0	0	0	0	216	432
1984	414	40	3	0	0	0	0	0	0	0	0	431	888
1985	347	66	5	0	0	0	0	0	0	0	0	352	771
1986	925	36	2	0	0	0	0	0	0	0	1	1,016	1,979
1987	348	38	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1,302	1,692
1988	304	46	5	0	0	0	0	0	0	0	0	847	1,203
1989	468	58	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1,178	1,709
1990	716	68	8	0	0	0	0	0	0	0	0	937	1,730
1991	703	62	8	1	0	0	0	0	0	0	0	617	1,391
1992	363	20	3	0	0	0	0	0	0	0	0	294	680
1993	81	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	248	336
1994	139	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	72	220
1995	111	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	115	239
1996	60	21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9	91
1997	19	31	3	0	0	0	0	0	0	0	0	20	74
1998	76	38	3	0	0	0	0	0	0	0	0	39	156
1999	109	54	2	0	0	0	0	0	0	0	0	7	173
2000	19	43	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	66
2001	23	42	4	0	0	0	0	0	0	0	0	6	75
2002	22	17	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	44
2003	20	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	35
2004	21	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	39
2005	33	34	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	70
2006	10	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	25
2007	12	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	28
2008	17	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	20	44
2009	134	24	3	0	0	0	0	0	0	0	0	25	186
2010	122	69	10	0	0	0	0	0	0	0	0	11	213
2011	42	28	8	1	0	0	0	0	0	0	0	114	192

付表 3 漁期年別全長測定結果

単位：尾

全長階級(cm)	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
50 \leq ~<55	3	7	6	15	15	2	2	5
55 \leq ~<60	68	31	29	106	104	20	42	15
60 \leq ~<65	203	136	90	513	444	189	291	99
65 \leq ~<70	323	195	161	500	359	477	514	209
70 \leq ~<75	310	194	416	174	531	804	413	812
75 \leq ~<80	210	178	538	125	552	809	540	1,125
80 \leq ~<85	91	102	144	80	188	436	321	240
85 \leq ~<90	24	51	49	37	37	105	119	64
90 \leq ~<95	4	22	26	15	8	23	38	18
95 \leq ~<100	3	1	7	4	2	1	3	7
100 \leq ~<105		1	1	1	1	1		1
105 \leq ~<110						1		
計	1,239	918	1,467	1,570	2,241	2,868	2,283	2,595