

海域特性総合利用技術開発調査（まだら）

小田切譲二・高坂祐樹

はじめに

昨年度に続き陸奥湾産卵群まだらの稚魚の移動と資源の変動について調査したのでここに報告する。陸奥湾から津軽海峡を抜けて北上する稚魚の移動状況の全てを解明できていない。しかし、本県大陸棚域から北海道の大陸棚に移行する可能性が高いと思われた知見のいくつかが明らかになりつつある。この調査を通じて陸奥湾産卵群の稚魚期の移動生態とともに、陸奥湾内の稚仔生育量と移動や、幼魚期の生育場及び生育量、親魚の回帰等について、相互の関連を明らかにしたい。この調査で得られた知見をもとに、陸奥湾産卵群まだらの資源保護や資源管理策の確立のための一助としたい。

なお、本調査は国の補助事業調査の一環として実施されたものである。

材料と方法

マダラ稚魚調査（試験船青鵬丸）

99年6～8月と11月に佐井・大畑地区の水深100～200m海域で、青鵬丸のオッタートロールによる試験採捕を実施した（図1 調査海域、表1 操業結果）。なお、青鵬丸のオッタートロールは、新造船が99年2月に竣工したことに伴い、今年から使用されたものである。トロール曳網時の袖網間隔はおよそ9m。（昨年まで使用したビームトロールのビーム長は5m。）

0才魚混獲魚調査（コウナゴ定置網）

海峡地区の三厩・今別・脇野沢・佐井地区のコウナゴ定置網のなかから標本船を選定し、サケ・サクラマス稚魚と併せてマダラ稚魚の混獲標本の採取を依頼した。

未成魚・成魚分布調査（青鵬丸・開運丸）

99年11月～2000年2月に、オッタートロールによる試験採捕を実施した（操業結果は付図に記入）。

マダラ漁獲状況調査

1. 佐井村牛滝地区

98年12月～99年3月に、佐井村牛滝地区で水揚げされた雌の日別尾数を図2に示した（漁業管理課作成）。また、76年から98年漁期の銘柄別漁獲量（82年からは銘柄別漁獲尾数）について表2に示した。

2. 釧路市場

釧路前沖で操業し水揚げされた92年1月から98年12月までのマダラの銘柄別水揚げ量データを入手できた。得られた日別水揚げデータを月別に集計したうえ、さらに銘柄（1箱15kgの入尾数）ごとに尾数換算して作表した（表3）。

また、銘柄別生物データとしては、98年4～6月まで、各月一回銘柄別に購入し魚体測定と耳石の採取をおこなった。魚体測定データとしては97年9月から2ヶ年間分のデータを得ることができた。

資源解析

1. 釧路市場

1) 銘柄別全長、体重組成（表4）

99年3月まで実施していた昨年度調査に引続き、今年度は99年4～5月に釧路市場に水揚げされたマダラを銘柄別に購入し魚体測定した。併せて年齢調査用に耳石の採取を行った。

2) 銘柄別漁獲尾数

これまでに得られた生物測定資料から、釧路市場水揚量を銘柄別に尾数換算した。なお、銘柄小とPについては、魚体測定の結果をもとに、1箱の入れ尾数をそれぞれ19尾、31尾として換算した。

3) 発生年級別水揚げ尾数

2ヶ年分の耳石データから判読された月別銘柄別年齢を1～5月と9～12月、2つの期間に分けて集計したうえそれぞれの期間の平均値をもって、銘柄別の年齢組成が得られたので、銘柄別漁獲尾数を年齢別漁獲尾数に変換して集計した。さらに、これらのデータを発生年級別に集計した。しかし、89年生れの1才魚やそれ以前に漁獲された尾数が推計できないこと、あるいは、96年生れの2才魚以上などは漁獲年齢に至っていないこと、などによる表の空欄は、得られたデータの平均値を代入して試算してみた（表5）。

結 果

1. 0才魚の採取結果

6月1～2日が今年度最初の調査日であった。マダラ0才魚は佐井沖の全ての定点で、また大畑沖の定点では最も浅い水深100mの地点で採取された。0才魚の入網が見られた地点でも、採取数は1尾ないしは2尾と、入網する数はまだ少なかった。

2回目の調査は2週間後の6月22～23日であった。佐井沖では一番沖側の定点で最高219尾/曳網が入網した。その他の定点でも、それぞれ83尾、61尾が入網した。一方、大畑沖の定点でも、それぞれ1尾、25尾の入網があったものの、その数は佐井地区と比べるとはるかに少なかった。3回目以降の調査は、7月12～13日、8月8日と行なったが、0才魚の入網は2回目の6月23日をピークとしてそれ以後少なくなった（図3、4）。

11月の調査時には佐井沖及び大畑沖と青森側の大陸棚では全く入網しなかった。しかし、わずかに1尾のみではあったが、風間浦沖の北海道大陸棚水深188mでは0才魚の入網があった。この地点は実験礁が設置された地点の東側にあたる。

2. 0才魚混獲魚調査

昨年に続き脇野沢や佐井・大畑地区からの0才魚の混獲情報は全く得られなかった。しかし、今年は海峡西口の今別地区からマダラ0才魚の混獲情報があり、標本が得られた(図5)。5月15日の稚魚は全長35～65mmの範囲にあり平均は46mm、モードは45mmであった。9日後の24日には全長の範囲は変わらないが、平均52mm、モードは50mmと若干大きくなっている。これら稚魚の大きさは、97年の三厩地区の標本(5月14日、全長範囲40～58mm、全長平均48mm)と比べ、ほとんどかわらない状況にあった。

3. 未成魚・成魚の分布調査

11月にはマダラの成魚未成魚を採捕できなかったが、風間浦沖水深188m(北海道側の大陸棚)で、0才魚を1尾採捕した。佐井沖では成魚未成魚は全く採捕できなかったが、大畑沖では6月に0才魚に混じって入網した10尾を採捕できた(6月2日7尾、6月23日3尾、全長16～21cm)。また、1月と2月の大畑沖での操業では、青森側の水深300m以浅においてマダラを全く採捕できなかったが、北海道側の水深333mで1尾(55cm)、同じく288mで6尾(37.5～68.5cm)の成魚と未成魚を採捕できた(別図)。

4. マダラ漁獲状況調査

1) 佐井村牛滝地区(98年12月～99年3月)

雌6, 437尾、雄7, 788尾、抱卵放精後1, 133尾の合計15, 386尾、64トンの漁獲があった。この数字は97年(64トン)並であり、近年では最低の漁獲となった96年(31トン)の2倍にあたる。

また、雌の魚体重をみると、97年は漁期始めに3kg台の若齢魚が来遊したため、漁期全体の雌の平均体重は4.0kgにとどまった。しかし、98年は漁期を通じて雌の体重は5kg近い重量で推移し、全期間を通じた雌の平均体重は4.9kgとなった。この値はこれまででは最も大きかった95年(4.4kg)を上回り、82年以来では最も大きな値であった(表2)。

2) 釧路市場

1992年から98年までの7ヶ年の釧路前沖漁場での汽船底曳網による漁獲量を表3に示した。これによると、漁獲の最高は92年と96年で、それぞれ2千6百トン台である。最低は94年の1,597トンで、7ヶ年を平均すると2,128トンとなった。

5. 資源解析

1) 釧路市場

① 銘柄別全長組成

97年9月～99年5月に釧路市場に水揚げされたマダラを銘柄別に購入し、測定した体長・体重の測定結果を表2に示した。入れ尾数の少ない銘柄では、ある程度数値のばらつきが認められるものの、概ね安定した基準で分けられていることがわかる。

②銘柄別漁獲尾数

釧路市場水揚げ量を銘柄別に尾数換算結果を表3に示した。これを尾数換算すると、103～149万尾、平均では125万尾となった。最高は92年の149万尾であったが、なかでも多かった銘柄は小で、小のみで水揚げ尾数は36万尾を超えている。銘柄小が30万尾を超えているのは、95年（28万尾）を除く各年に共通していた。一方、95年は銘柄10入れが56万尾、96年には8入れが45万尾と、水揚げ尾数の最も多かった銘柄となっていた。

③生年級別漁獲尾数

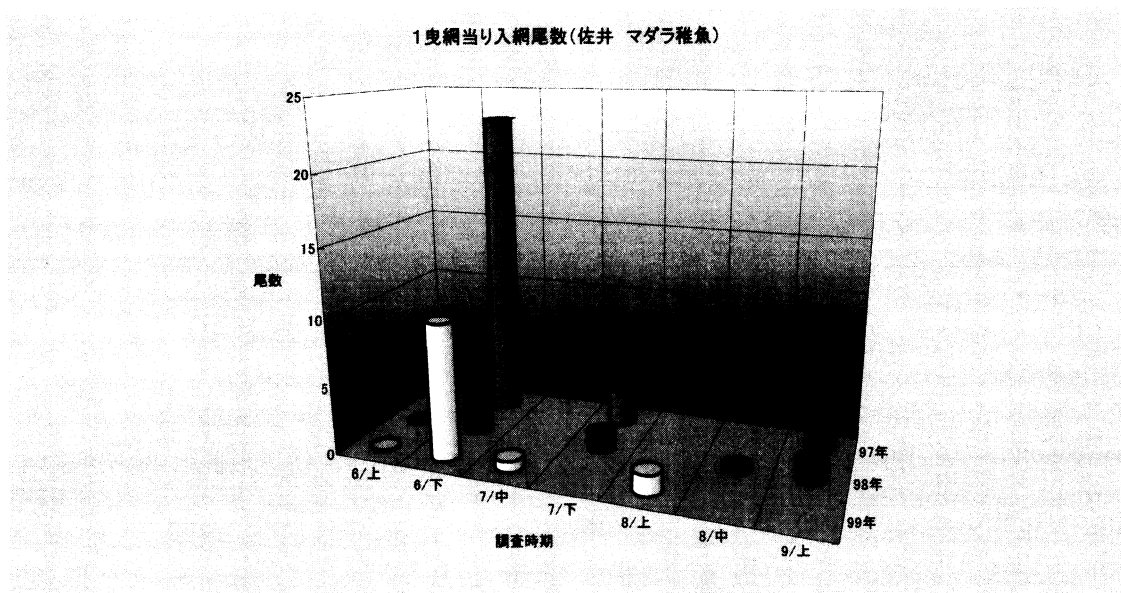
得られなかった過去のデータと、漁獲年齢に満たないため空欄となっているカ所を平均値で埋めて作成した年級別水揚げ尾数（表5）によれば、マダラ発生年級の多かった年は、92年（平年比115）、95年（平年比112）、88年（平年比112）の3ヶ年。少なかったのは90年（平年比76）、94年（平年比83）の2ヶ年という結果となった。

考 察

1.1 曳網当りのマダラ稚魚採集尾数

採集に用いた漁具は、97年と98年はビームトロール（ビーム長5m）、99年はオッタートロール（曳網中の網幅9m）であった。漁具が異なっているので、採集された稚魚数をもって年変動を比較することできないが、正確さには欠けるものの、99年のデータを両者の網の大きさから換算したうえで、3ヶ年の採集尾数の推移を付図に示した。

3ヶ年に共通するのは、津軽海峡東口の佐井村沖にマダラ稚魚が分布するのは、6月下旬に集中すること。およそ2旬ないしは半月間隔の極めて短い期間に集中しているらしいことが窺われた。6月初旬から9月上旬まで稚魚の分布が認められるが、6月下旬を除くと採集尾数は少なくなることから、海峡を移動するスピードは早いと推測された。佐井と大畑（直線距離で間隔60km）とで採集されたマダラ稚魚の大きさには、有意な差が認められなかったこと（t検定、1%の危険率、98年）からも、マダラ稚魚が海峡を移動する時の速さが窺われた。



付図 0 オマダラの入網推移 (1997～1999 年 津軽海峡佐井・大畑地区)

2. 津軽海峡通過時のマダラ稚魚の大きさ

1) 97～99年の春季に佐井及び大畑地区で採集されたマダラ稚魚の全長は45～95mmであった。また、6月下旬に移動する主群のマダラ稚魚の大きさが、全長6cm台を主体としていることは3ヶ年に共通していた。

一方、沿岸のコウナゴ定置網や桁網で採集したマダラ稚魚は全長5cm台と、100m以深でトロール網によって採取されたものに比べ魚体は小さかった。このことから、移動する体長に達しない小型魚は、より沿岸域に生息し北上しながら成長を続け、全長6cm前後に達した頃に分布は沖合化し、同時に、北上移動するものと考えられた。

他方、佐井と大畑とで採集された仔魚の大きさは、98年には差は認められなかった。しかし、99年には99%の信頼度で、両地区間で有意差が認められた(佐井 TL 63.58 mm N=362、大畑 66.92 mm N=26)。従って、大畑に至る稚魚の移動は、佐井と大畑とでの稚魚採集数の違いから、稚魚の群の一部が佐井から大畑へ(短時間に?)移動する年と、やや大型群のみが(時間を経て?)大畑に回遊する年の二つパターンのあることが示唆された。

2) 0才魚混獲魚調査

今別地区標本、5月15日の稚魚の全長モードは45mmであるが、24日には50mmへと大きくなっている。大型稚魚は入網し難くなるという面はあるものの、これら全長のサイズや組成は、年は違うものの同時期に採取された97年6月の三厩地区の標本とそれほど変らない。稚魚のサイズから、陸奥湾生れか、あるいは、日本海系であるかを区別することはできない。

3) 道東沿岸のマダラ幼魚

95年のシシヤモ漁期前調査（水深30～60m）の混獲マダラ172尾の体長（FL）範囲は68～206mm、モードは15cm（全長に換算すると16cm）であった。

これら稚魚と津軽海峡に分布する稚魚との関連について、マダラ稚魚の室内飼育時の成長をもとに検討してみる。飼育例は深層水利用（深層水＋濾過海水、9℃）による飼育（富山水試、日裁協能登島）による。飼育開始時5月13日のマダラ稚魚の平均全長7.0cm（5.0～8.8cm）は、3ヶ月後8月6日に13.1cm（11.8～15.9cm）、6ヶ月後の11月13日には20.6cm（15.0～24.8cm）に成長している。これからみると、平均全長が16cmに達するのは9月中旬頃であるので、平均7cmで飼育がスタートしても、およそ4ヶ月を要することになる。従って、津軽海峡内通過時の6月の稚魚（全長モード6cm、5.0～7.9cm）のうち、3ヶ月後全長16cmに達するのは、群の中でも成長の早い群のみが可能であろう。

3. 未成魚・成魚の分布

11月から試験採捕を開始したが、初めて津軽海峡内において0歳魚1尾の入網がみられた。採捕場所は風間浦村沖、北海道側の大陸棚水深188mであった。

また、1才魚は佐井沖では採取されなかったが、海峡東口の大畑沖では6月調査時にオッターロールに入網し、その分布が確認されている。

マダラ未成魚が海峡内の200m以浅に分布が確認された期間は短いという結果に終わった。より深場や根の周辺では、周年マダラの分布していることは、釣標本船によって確認されている。設置した実験礁へのマダラの蝟集は、いまのところ少ないが、海峡東口海域に設置する魚礁の規模等によっては、マダラ未成魚や成魚の蝟集を期待できるものと考ええる。

文 献

- 1) 川村義輝・小久保清治（1950）陸奥湾産鰯について、青森県水産資源調査報告書第1号、186～191.
- 2) 桜井康憲・福田慎作（1984）陸奥湾に來遊するまだらの年齢と成長、青森県水産増殖センター研究報告第3号、9～14.
- 3) 福田慎作（1986）標識放流からみたまだらの移動回遊について、青森県水産増殖センターだより第35号、3～5.
- 4) 早川豊（1992）マダラはどこから来るの、青森県水産増殖センターだより第59号、4～5.
- 5) 中田凱久・早川豊・佐藤恭成（1993）マダラの資源と生態に関する研究、青森県水産試験場事業報告平成3年度、135～141.
- 6) 青森県水産増殖センター（1995）特定海域新魚種量産技術開発事業総括報告書（平成2～6年度）

- 7) 涌坪敏明 (1997) 青森県陸奥湾におけるマダラ漁獲量および水温・気温の経年変動について、水産海洋研究第 6 1 巻第 1 号、81～83.
- 8) 小田切譲二 (1997) 陸奥湾の1996年漁期におけるマダラ産卵群の来遊生態、水産海洋研究第 6 2 巻第 2 号、155～157.
- 9) 森岡泰三・山本和久・堀田和夫・大槻観三(1998)石川県能登島に放流されたマダラ人工種苗の成長と移動、栽培技研、27(1)、11～26.
- 10) 小田切譲二・高坂祐樹 (1999) 海域特性総合利用技術開発調査 (まだら)、青森県水産試験場事業報告平成 9 年度、85～98.
- 11) 小田切譲二・高坂祐樹 (2000) 海域特性総合利用技術開発調査 (まだら)、青森県水産試験場事業報告平成 1 0 年度、79～90.

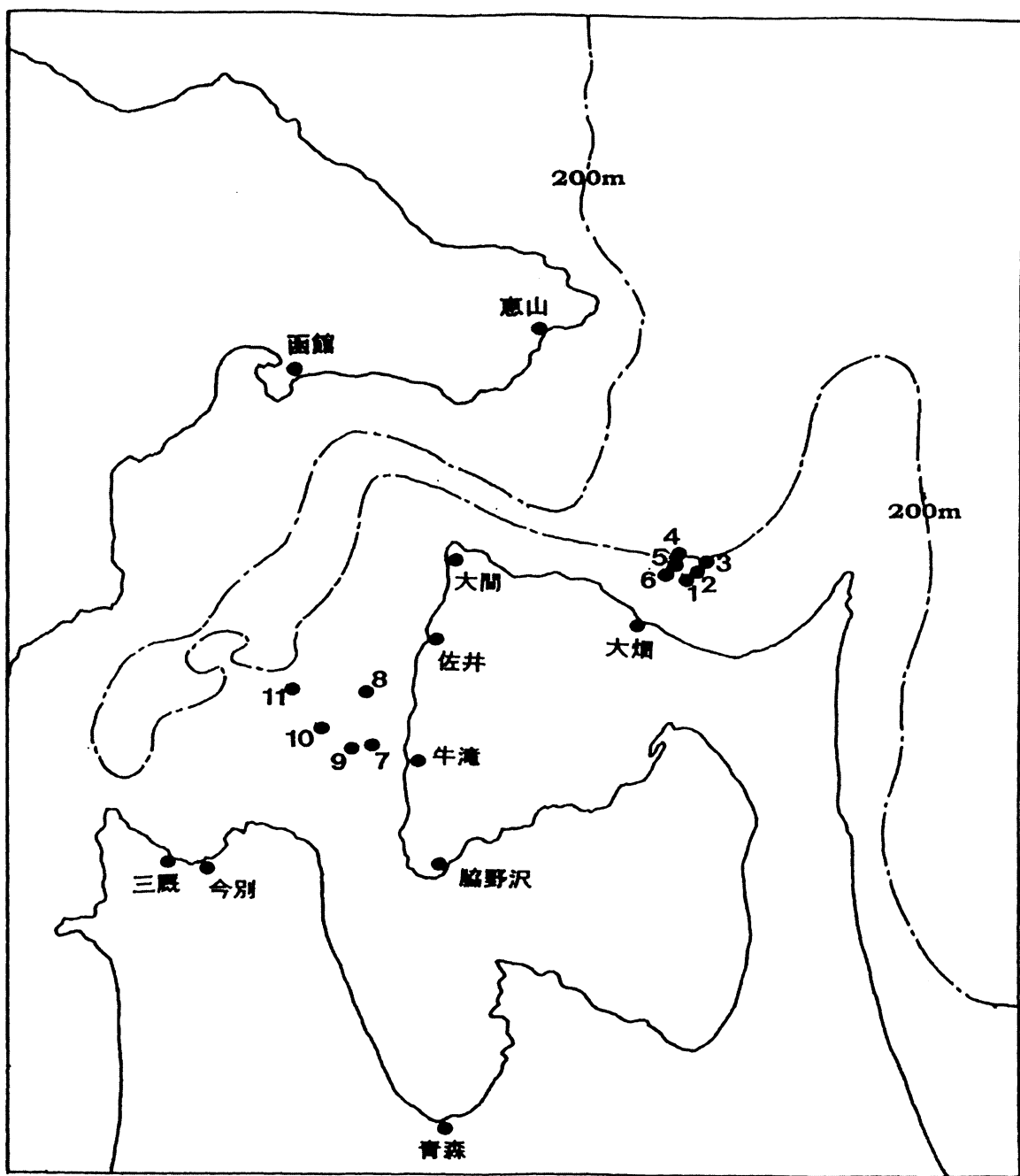


図 1 調査海域図

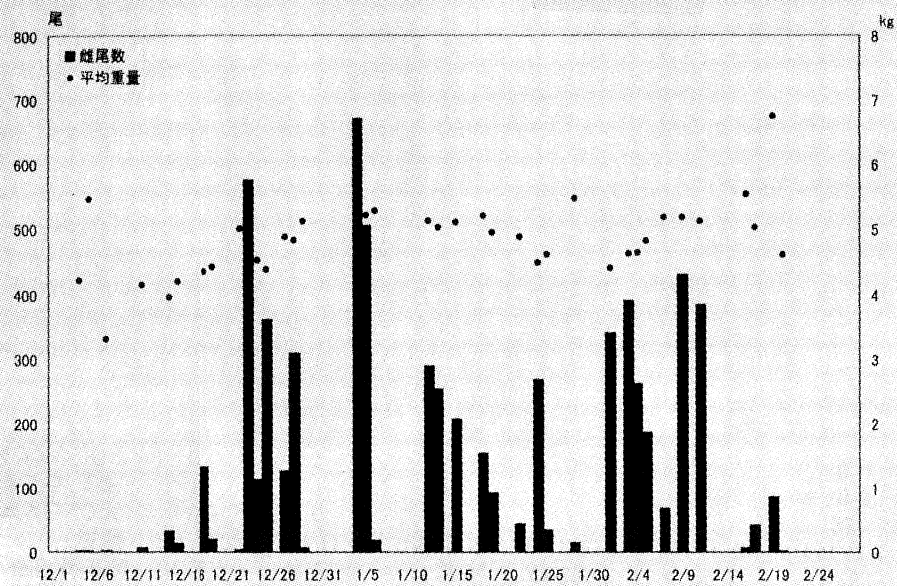


図2 1999年度漁期のマダラ漁獲状況の推移(雌) (漁業管理課資料)

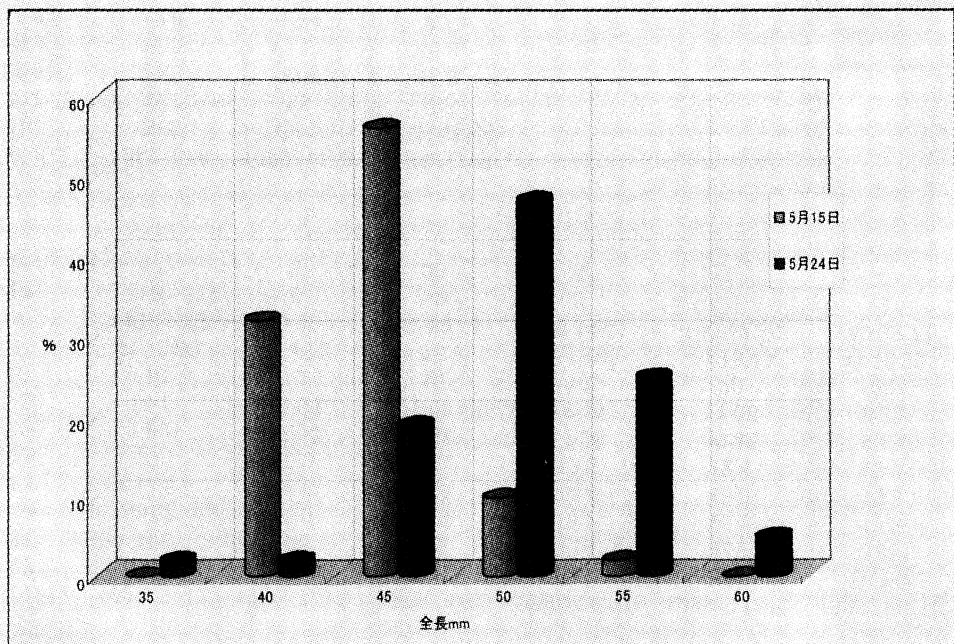
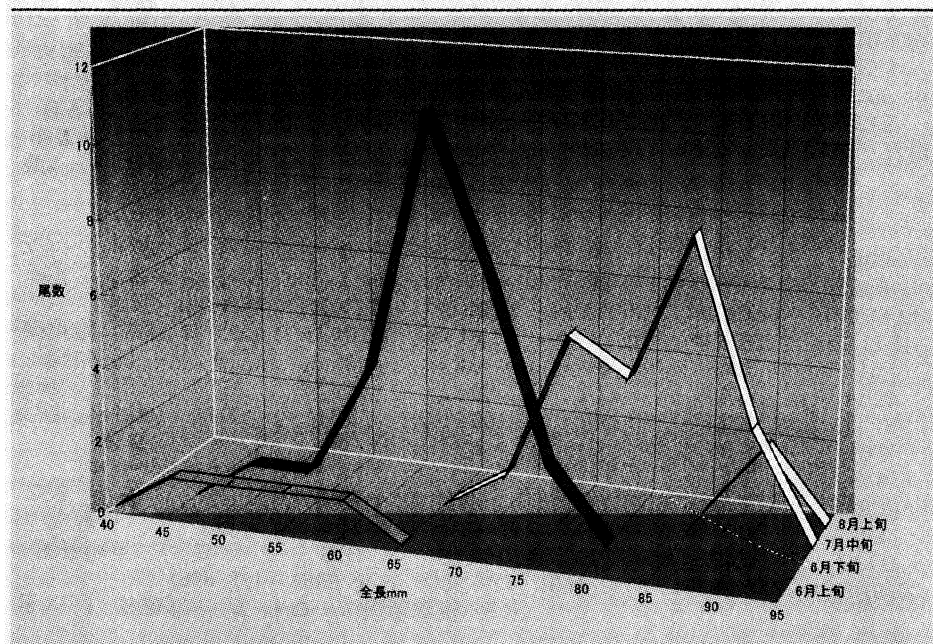
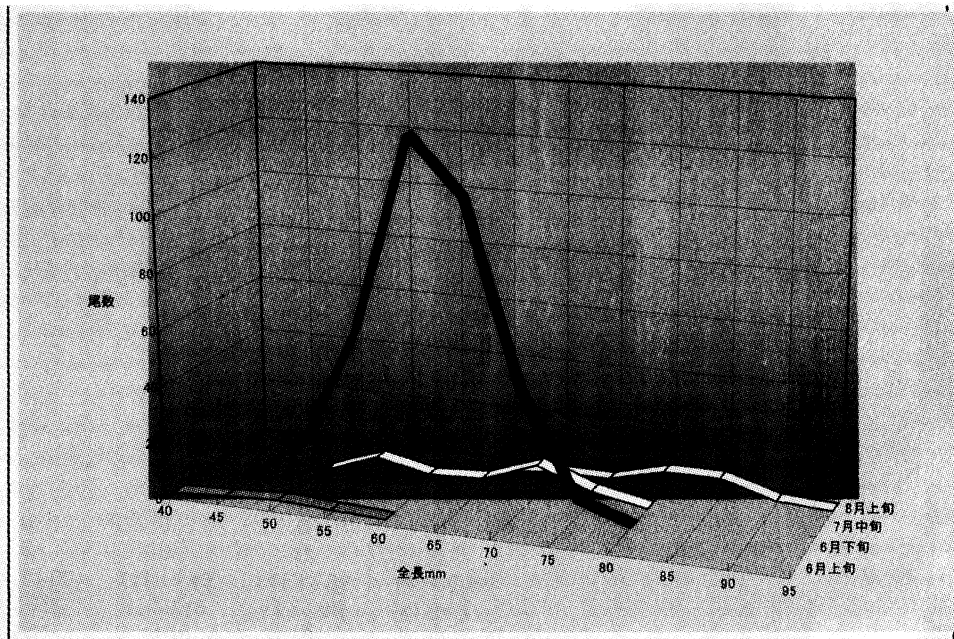


表1-1 青鵬丸オッタートロール操業結果(佐井)

	1999/6/1	1999/6/1	1999/6/1	1999/6/22	1999/6/22	1999/6/22	1999/7/12	1999/7/12	1999/7/12	1999/7/12	1999/8/8	1999/11/10	1999/11/10	1999/11/10
調査地点	St7	St9	St10	St7	St9	St10	St7	St9	St10	St10	St10	St7	St9	St10
水深m	136	167	181	138	171	183	134	168	186	182	138	167	185	
水温 表層	14.7	14.1	13.6	18.3	16.4	16.7	17.4	17.2	17.0	23.9	18.2	18.2	17.8	
100m	*	*	11.0	11.5	11.8	11.9	11.1	11.5	12.3	14.9	14.4	15.8	16.3	
底層	*	*	9.7	10.8	10.5	10.6	10.9	10.1	10.0	12.1	13.5	12.4	12.5	
曳網開始時刻	10:50	12:22	13:55	7:07	13:04	11:49	15:20	14:01	12:50	8:58	12:06	10:45	9:19	
曳網終了時刻	10:56	12:32	14:05	7:17	13:14	11:59	15:30	14:11	13:05	9:08	12:16	11:05	9:39	
曳網時間	6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	20	20	
曳網開始北緯	41.17.27	41.18.79	41.19.31	41.17.74	41.20.03	41.18.31	*	41.18.00	41.18.3	41.18.35	41.18.46	41.18.49	41.18.99	
東経	140.43.92	140.42.53	140.40.11	140.44.05	140.40.89	140.39.14	*	140.41.70	140.39.1	140.39.16	140.44.41	140.42.36	140.39.72	
マダラ オオ	2	1	1	83	61	219	18	3	8	19	0	0	0	
スケトウ オオ	1	0	0	80	88	163	15	7	5	30	0	0	0	

表1-2 青鵬丸オッタートロール操業結果(大畑)

操業年月日	1999/6/2	1999/6/2	1999/6/2	1999/6/23	1999/6/23	1999/7/13	1999/8/8	1999/8/8	1999/11/8	1999/11/8
調査地点	St4	St5	St6	St5	St6	St6	St4	St5	St1	風間浦村沖
水深m	208	153	127	146	112	109	202	162	96	188
水温 表層	12.7	13.1	13.1	15.0	15.1	15.3	22.5	21.8	17.6	16.8
100m	10.1	9.9	9.7	10.8	10.8	10.7	13.3	12.9		16.8
底層	9.5	9.7	*	10.7	*	10.7	11.8	12.8	16.4	9.7
曳網開始時刻	8:58	10:30	7:53	13:17	12:13	10:00	12:50	14:03	7:31	11:17
曳網終了時刻	9:08	10:40	8:03	13:27	12:29	10:10	13:00	14:13	7:41	11:22
曳網時間	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5
曳網開始北緯	41.28.7	41.28.4	41.28.1	41.28.11	41.27.82	41.28.2	41.28.80	41.28.40	41.27.48	41.34.77
東経	141.11.7	141.11.4	141.11.2	141.12.23	141.12.69	141.11.4	141.11.00	141.14.49	141.12.95	141.06.96
マダラ オオ	0	0	4	1	25	23	2	0	0	1
マダラ 1オ	1	1	6	1	2	0	0	0	0	0
スケトウ オオ	0	1	4	0	7	0	0	0	0	0

表2 マダラ銘柄別漁獲 佐井村牛滝地区 (1976～1998)

	子ダラ			白ダラ			Bたら			計		
	尾数	漁獲量kg	1尾平均kg	尾数	漁獲量kg	1尾平均kg	尾数	漁獲量kg	1尾平均kg	尾数	漁獲量kg	1尾平均kg
1976		29,018			31,629			3,630			64,277	
1977		31,458			40,250			3,771			75,479	
1978		34,046			43,755			5,196			82,997	
1979		28,498			35,156			5,235			68,889	
1980		50,186			60,295			8,222			118,703	
1981		40,363			51,309			5,454			97,126	
1982	8,517	29,093	3.4	6,697	28,998	4.3	1,547	4,922	3.2	16,761	63,013	3.8
1983	10,015	31,650	3.2	9,390	35,856	3.8	2,511	7,644	3.0	21,916	75,150	3.4
1984	6,184	21,580	3.5	6,807	28,445	4.2	7,947	26,561	3.3	20,938	76,586	3.7
1985	13,274	50,086	3.8	12,743	55,984	4.4	7,275	27,021	3.7	33,292	133,091	4.0
1986	19,872	72,314	3.6	19,352	83,980	4.3	2,243	8,175	3.6	41,467	164,469	4.0
1987	39,435	133,912	3.4	37,926	151,802	4.0	2,908	9,614	3.3	80,269	295,328	3.7
1988	67,495	232,728	3.4	59,915	247,428	4.1	11,793	38,265	3.2	139,203	518,421	3.7
1989	48,821	180,300	3.7	43,500	191,534	4.4	36,204	111,677	3.1	128,525	483,511	3.8
1990	45,995	193,278	4.2	35,708	177,664	5.0	25,097	93,443	3.7	106,800	464,385	4.3
1991	28,114	114,367	4.1	22,329	111,450	5.0	10,118	36,321	3.6	60,561	262,138	4.3
1992	12,962	50,563	3.9	13,165	60,590	4.6	3,045	11,712	3.8	29,172	122,865	4.2
1993	19,413	76,594	3.9	22,283	100,599	4.5	2,802	10,813	3.9	44,498	188,006	4.2
1994	10,097	36,791	3.6	9,654	41,946	4.3	553	2,019	3.7	20,304	80,756	4.0
1995	10,375	45,624	4.4	9,742	47,375	4.9	815	3,088	3.8	20,932	96,087	4.6
1996	4,075	15,122	3.7	2,956	14,061	4.8	469	1,657	3.5	7,500	30,840	4.1
1997	7,777	31,079	4.0	9,056	30,496	3.4	418	1,995	4.8	17,251	63,570	3.7
1998	6,437	31,242	4.9	7,788	29,022	3.7	1,133	4,010	3.5	15,358	64,274	4.2

注1 各暦年は12～3月までの集計

注2 子ダラ:雌成熟マダラ 白ダラ:雄成熟マダラ Bたら:産卵後のマダラ

表3-1 マダラ水揚量(釧路市場)

単位:トン

年	銘柄										小	P	計
	1入	2入	3入	4入	5入	6入	8入	10入	12入				
92年	5	38	123	312	263	453	574	501	133	286	0	2,687	
93年	5	33	99	249	268	339	338	336	105	259	0	2,031	
94年	5	23	79	135	97	172	265	466	60	295	0	1,597	
95年	5	25	79	107	66	140	517	841	9	220	0	2,010	
96年	5	36	89	207	215	456	846	473	33	286	0	2,647	
97年	4	33	105	297	264	383	303	286	67	286	0	2,027	
98年	6	35	114	155	66	122	348	615	132	308	0	1,900	

表3-2 マダラ水揚箱数(釧路市場)

単位:箱数

年	銘柄										小	P	計
	1入	2入	3入	4入	5入	6入	8入	10入	12入				
92年	355	2,544	8,187	20,804	17,506	30,223	38,285	33,375	8,836	19,048	0	179,163	
93年	366	2,197	6,598	16,607	17,861	22,578	22,524	22,371	7,020	17,255	0	135,377	
94年	366	1,512	5,271	8,980	6,466	11,456	17,657	31,042	4,010	19,675	0	106,435	
95年	325	1,693	5,295	7,127	4,380	9,328	34,485	56,096	608	14,691	0	134,028	
96年	312	2,429	5,900	13,808	14,354	30,411	56,374	31,547	2,222	19,095	0	176,452	
97年	267	2,183	7,029	19,780	17,571	25,541	20,182	19,090	4,453	19,042	21	135,159	
98年	378	2,338	7,613	10,313	4,433	8,107	23,196	40,995	8,768	20,530	0	126,671	

釧路魚市場資料、銘柄は1箱15kgの入尾数

表3-3 マダラ水揚尾数(釧路市場)

単位:尾数

年	銘柄										P	計
	1入	2入	3入	4入	5入	6入	8入	10入	12入	小		
92年	355	5,088	24,561	83,216	87,530	181,338	306,280	333,750	106,032	361,912	0	1,490,062
93年	366	4,394	19,794	66,428	89,305	135,468	180,192	223,710	84,240	327,845	0	1,131,742
94年	366	3,024	15,813	35,920	32,330	68,736	141,256	310,420	48,120	373,825	0	1,029,810
95年	325	3,386	15,885	28,508	21,900	55,968	275,880	560,960	7,296	279,129	0	1,249,237
96年	312	4,858	17,700	55,232	71,770	182,466	450,992	315,470	26,664	362,805	0	1,488,269
97年	267	4,366	21,087	79,120	87,855	153,246	161,456	190,900	53,436	361,798	651	1,114,182
98年	378	4,676	22,839	41,252	22,165	48,642	185,568	409,950	105,216	390,070	0	1,230,756

1箱の入尾数は、小は19尾、Pは31尾として換算

表4-1 入尾数別マダラ全長(釧路市場水揚魚)

単位mm

銘 柄	1入	2入	3入	4入	5入	6入	8入	10入	12入	小	P
1997年9月	925	807±33	731±44	667±8	649±22	590±15	541±20	481±25		428±27	
1997年10月	963	818±35	774±66	694±53	631±18	620±30	541±31	509±36		445±23	
1997年11月	964±34	886±60	693±9	667±22	645±20	583±31	545±23	493±19	471±16	419±28	
1997年12月	912±46	837±2	706±4	647±30	629±21	587±30	551±13	501±15	463±17	393±32	
1998年1月		779±1	743±25	712±27	629±12	601±10	562±21	512±15	469±16	430±19	
1998年2月		843±6	763±50	709±57	653±25	612±41	559±23	508±15	465±19	425±22	
1998年3月	978		809±16	701±13	663±38	603±9	550±18	504±28	464±13	436±21	
1998年4月		869±21	837±24	697±35	672±22	639±39	563±21	490±20	470±12	429±24	
1998年5月		909±64	813±24	743±99	669±15	633±29	573±20	532±22			367±42
1998年10月	848	823	768±24	682±22	647±37	634±23	546±34	518±34	455±23	437±25	
1998年11月	950	852±37	757±95	686±42	676±43	626±20	579±28	514±18	480±24	447±32	
1999年1月	1012	878±39	794±51	669±45	660±48	596±21	544±24	518±30	469±19	441±29	
1999年2月		932±45	782±30	678±59	643±49	610±26	557±22	521±12	465±19	412±33	
1999年2月		890±37	817±39	693±36	673±40	637±21	575±25	541±36	462±13	443±26	366±30
1999年4月		885±3	844±7	748±60	682±47	629±21	592±21	444±22	474±26		
1999年5月		857±7	853±20	724±46	654±20	626±44	557±31	536±33		409±34	373±24
1999年5月	1031	897±14	796	678±10	648±34	619±32	573±28	554±34	484±17	455±22	367±29
平 均	941±40	843±49	754±52	693±49	649±26	607±32	558±24	503±26	467±15	432±32	369±30

1箱15kg

表4-2 入尾数別マダラ体重(釧路市場水揚魚)

単位g

銘 柄	1入	2入	3入	4入	5入	6入	8入	10入	12入	小	P
1997年9月	11500	6953±728	5069±683	3927±156	3251±287	2484±236	1703±177	1152±142		787±129	
1997年10月	11065	7529±1476	5857±553	4424±501	3309±116	2708±238	1703±257	1432±257		863±125	
1997年11月	3266±2475	9570±255	5263±51	4416±563	3567±275	2599±297	1902±232	1323±117	1064±81	759±125	
1997年12月	1710±1607	8518±11	4557±311	3403±217	2852±273	2201±173	1735±70	1293±118	990±84	605±122	
1998年1月		7368±63	6039±414	4462±476	3143±470	2601±193	2068±191	1424±120	1117±85	795±211	
1998年2月		7403±484	5229±344	4145±390	3476±284	2743±288	1987±129	1332±419	1062±63	810±109	
1998年3月	10640		5452±324	4150±390	3407±378	2662±257	1795±242	1339±174	1069±46	847±113	
1998年4月		7259±831	7073±373	3960±207	3439±125	2806±388	1927±268	1204±145	1030±37	794±95	
1998年5月		8922±1366	6432±744	4176±944	3190±204	2664±105	2006±200	1506±135			464±185
1998年10月	9236	7656±528	5468±650	3632±295	3267±672	2941±360	1773±318	1497±275	988±155	810±141	
1998年11月	14140	7925±1327	5883±2297	3999±509	3818±442	2696±283	2181±139	1393±160	1170±155	938±198	
1999年1月	18780	8847±1025	5898±1017	3584±681	3228±1175	2237±276	1762±287	1430±203	1048±123	871±170	
1999年2月		10591±2735	6276±647	3984±1124	3096±689	2497±212	1825±321	1449±115	1028±109	679±191	
1999年2月		7295±987	5773±340	3634±524	3321±531	2936±274	2061±474	1645±300	965±92	844±133	477±116
1999年4月		7211±662	6455±469	4437±1201	3230±605	2386±247	2054±202	1549±187	1033±161		
1999年5月		6392±175	6177±456	3797±622	3080±514	2669±605	1760±258	1579±397		665±150	500±92
1999年5月	12167	8076±988	5805	3566±181	3114±788	2543±390	1807±334	1641±280	1082±106	897±146	477±109
平 均	1858±1584	7940±1093	5487±695	4118±523	3293±332	2607±289	1915±237	1334±221	1055±77	807±171	481±119

平均入尾数

19尾入 31尾入

1箱15kg

表5 マダラ年級別水揚げ尾数		釧路市場							
発生年級	7才	6才	5才	4才	3才	2才	1才	計	
1984年	109	2,914	15,580	158,507	421,012	533,287	95,580	1,226,988	1.00
1985年	114	2,939	15,580	158,507	421,012	533,287	95,580	1,227,019	1.00
1986年	106	3,355	17,572	158,507	421,012	533,287	95,580	1,229,420	1.00
1987年	92	2,668	19,198	199,685	421,012	533,287	95,580	1,271,527	1.04
1988年	81	2,257	11,737	185,229	545,428	533,287	95,580	1,373,610	1.12
1989年	117	3,098	9,135	95,649	417,911	643,665	95,580	1,265,119	1.03
1990年	103	2,648	16,094	143,617	264,928	430,727	77,098	935,230	0.76
1991年	103	3,430	20,831	206,170	455,909	510,580	76,350	1,273,373	1.04
1992年	103	2,914	14,491	184,371	580,234	561,198	64,626	1,407,936	1.15
1993年	103	2,914	15,580	94,831	312,173	609,382	78,996	1,113,978	0.91
1994年	103	2,914	15,580	158,507	370,500	389,547	75,265	1,012,415	0.83
1995年	103	2,914	15,580	158,507	421,012	587,908	184,058	1,370,081	1.12
1996年	103	2,914	15,580	158,507	421,012	533,287	112,667	1,244,069	1.01
小計	718	20,395	109,059	1,109,551	2,947,083	3,733,007	669,060	15,950,765	
平均	103	2,914	15,580	158,507	421,012	533,287	95,580	1,226,982	1.00