

ヤリイカの資源変動と来遊予測手法開発研究

伊藤欣吾

はじめに

ヤリイカの資源変動要因を解明し、中長期的な来遊予測が可能となる技術基盤を確立するとともに、これらの研究成果を漁業者に広め、資源増殖及び管理の対策を通じ来遊資源の安定を招来し、ひいては本県沿岸漁業の安定に資するものである。

事業計画

研究計画は表 1 に示したとおりである。

表 1 研究計画

目的	調査項目	平成12年度	平成13年度
1 資源再生産過程の解明	1 卵発生に及ぼす低水温の影響	○	—
	2 卵発生に及ぼす低塩分の影響	—	○
2 中長期的資源変動の予測	3 漁獲、海況データの収集整理	○	○
	4 資源特性のモニタリング	○	○
	5 沿岸水温のモニタリング	○	○
	6 資源変動モデルの作成	—	—
3 短期的来遊群の予測	7 未成体分布量の把握	○	○
	8 移動経路の解明	○	○
	9 水塊配置の解析	—	—
	10 来遊予測モデルの作成	—	—

材料と方法

卵発生に及ぼす低塩分の影響

表 2 に示した室内実験を設けて、低塩分がヤリイカの卵発生に及ぼす影響を調べた。青森県小泊村沿岸において、2001 年 4 月 12 日未明に光力利用敷網で漁獲された約 100 個体のヤリイカを、下前漁協屋外水槽内に収容し、同日未明に産卵した卵のうを用いて実験を行った。産卵時の水槽内の水温は 9.5℃であった。卵のうを下前漁協から当水産試験場へは、20 リットル容器（トスロンタンク）に海水を満タンに入れ、車で 1 時間かけて運んだ。

実験は、水産試験場屋内のインキュベーター（恒温装置）内において、水温を 9℃もしくは 13℃に保ちながら、塩分濃度が 33、29、23、16psu の異なる 4 種類の水槽内に卵のうを収容し、発生およびふ化状況を比較した（表 2）。飼育方法は 5 リットル円形水槽に 4 リットルの海水を入れ、卵のう 10 房を水槽底面に寝かせるように収容し、エアレーションを行った。また、塩分濃度の調節は自然海水を蒸留水で希釈し、週 1 回の海水交換とともに、誘導起電式塩分計（YE0-KAL 社製、MEDEL601MKⅢ）を用いて塩分を測定した。なお、実験区の塩分濃度は飼育期間中の平均値を用いた。

また、卵の発生段階は Baeg et al.¹⁾ による受精からふ化までの 28 段階区分に従った。

表 2 ヤリイカの卵発生に及ぼす低水温実験の概要

水温 (℃)	塩分 (psu)	実験開始の発生段階	卵 (粒)
9	32.6	初期 (Stage10以下)	546
9	29.3	初期 (Stage10以下)	531
9	22.8	初期 (Stage10以下)	501
9	16.5	初期 (Stage10以下)	475
13	33.5	初期 (Stage10以下)	507
13	30.2	初期 (Stage10以下)	496
13	24.1	初期 (Stage10以下)	442
13	17.6	初期 (Stage10以下)	458

漁獲、海況データの収集整理

県統計（青森県企画部発行の「青森県海面漁業に関する調査結果書（属地調査年報）」）により市町村別、月別及び漁業種類別の漁獲量と漁獲金額を調べた（2001年12月までのデータ）。また、ヤリイカの水揚げ主要漁協である八戸（八戸市場と八戸漁連）、大畑町、小泊、下前、鯨ヶ沢、大戸瀬、深浦の月別銘柄別漁獲量と漁獲金額を調べた（2002年7月までのデータ）。これらのデータは全てフロッピーディスクに記録しデータベースとして当场に保管した。

また、海面を有する都道府県の46水産試験研究機関に対し、ヤリイカの漁獲に関するアンケート調査（図1）を行い、我が国におけるヤリイカの漁獲実態を解析した。詳しくは、青森県水産試験場研究報告第2号²⁾を参照。

ヤリイカの漁獲に関するアンケート用紙									
機関名 _____ 記入者名 _____ 連絡先 TEL _____ FAX _____ E-mail _____									
問1 貴管下の範囲を教えてください。 (_____)									
問2 貴管下における最近(過去3カ年)のヤリイカの漁獲状況について、次のうち該当するものに○をして下さい。 ① ほとんどない。 ② 遊魚の対象となっているが漁獲対象にはなっていない。 ③ 混獲ではあるが水揚げされている。 ④ ヤリイカを主とした漁業(漁法)が成立している。 ⑤ その他(_____)									
問3 問2で③～⑤に該当した方のみ、ヤリイカが漁獲される上位3種類の漁法とその割合について、教えてください。 <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>漁 法</th> <th>その割合</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>(_____)</td> <td>(_____)</td> </tr> <tr> <td>(_____)</td> <td>(_____)</td> </tr> <tr> <td>(_____)</td> <td>(_____)</td> </tr> </tbody> </table>		漁 法	その割合	(_____)	(_____)	(_____)	(_____)	(_____)	(_____)
漁 法	その割合								
(_____)	(_____)								
(_____)	(_____)								
(_____)	(_____)								
問4 貴管下におけるヤリイカの漁獲統計について、次のうち該当するものに○をして下さい。 ① ない。 ② ある。 ③ 他の種と一緒に集計されている。 ④ 他の種と一緒に集計されている年と、ヤリイカ単独で集計されている年がある。 ⑤ その他(_____)									
問5 問4で「①ない」以外に該当した方のみ、2000年から選べる期間について、その漁獲統計資料を添付して下さい(できるだけ、年別、月別、漁法別をお願いします。) また、そのデータが貴管下におけるヤリイカ総漁獲量に占める割合についても、教えてください。さらに、他の種と一緒に集計されている場合は、そのデータに占めるヤリイカの割合についても、教えてください。									
問6 貴管下におけるヤリイカの産卵状況について、次のうち該当するものに○をして下さい。 ① 産卵していない。 ② 産卵していると思われる。 ③ 明らかに産卵している。									
以上です。ご協力ありがとうございました。 なお、記入例として添付の青森県を参照ください。									

図 1 ヤリイカの漁獲に関するアンケート用紙

資源特性のモニタリング

表3に示したヤリイカの生物測定を行った。測定項目は外套背長、体重、雌雄、成熟度、生殖腺重量、外套膜重量及び胃内容物とした。雄については、生殖腺を精巢、貯精囊及び精莖囊に分けて重量を測定し、成熟度の判定は精莖囊に精莖が入っていれば成熟、入っていなければ未熟とした。雌については、てん卵腺の重量および生殖腺を卵巣、輸卵管及び輸卵管線に分けて重量を測定し、成熟度の判定は輸卵管に卵が入っていれば成熟、入っていなければ未熟とした。

生物特性値の推定にあたっては、標本を月毎に集計し、月毎の銘柄別漁獲量を重み付けして求めた。これら2001年漁期（8月～翌年7月）の生物特性値を過去のデータ³⁾と比較した。

表3 ヤリイカ生物測定標本

年月日	漁協	漁法	銘柄*	個体数	*: 各銘柄3kg入り 冬期：大：13個体まで 小：14～22個体 水：23個体以上 春期：大：15個体まで 小：16～25個体 水：26個体以上
2001.09.25	鯨ヶ沢	沖合底曳網	水	100	
2001.10.22	鯨ヶ沢	沖合底曳網	水	100	
2001.11.12	鯨ヶ沢	沖合底曳網	水	89	
2001.11.12	鯨ヶ沢	沖合底曳網	小	75	
2001.11.12	鯨ヶ沢	沖合底曳網	中	52	
2001.12.21	大戸瀬	底建網	水	74	
2001.12.21	大戸瀬	底建網	小	64	
2001.12.21	大戸瀬	底建網	大	47	
2002.01.16	大戸瀬	底建網	小	116	
2002.01.16	大戸瀬	底建網	大	60	
2002.01.29	大戸瀬	底建網	水	62	
2002.02.13	大戸瀬	底建網	水	65	
2002.02.13	大戸瀬	底建網	小	74	
2002.02.13	大戸瀬	底建網	大	73	
2002.03.13	大戸瀬	底建網	水	72	
2002.03.13	大戸瀬	底建網	小	70	
2002.03.13	大戸瀬	底建網	大	75	
2002.04.11	大戸瀬	底建網	水	64	
2002.04.11	大戸瀬	底建網	小	94	
2002.04.11	大戸瀬	底建網	大	15	

沿岸水温のモニタリング

表4に示した水温の観測を行った。自記式水温計は、深浦町においてはアレック電子社製MDS-Tを、その他の場所ではVEMCO社製MINILOGを用いた。水温計の交換は3ヶ月に1度行った。

表4 沿岸水温観測の概要

開始年月日	場所	海底深度 (m)	観測点	観測インターバル
1995.03.06	深浦町大戸瀬漁港地先	25	海面下5mと海底上3mの2点	10分ごと
2001.01.20	佐井村長後漁港地先	25	海面下5mと海底上3mの2点	1時間ごと
2000.12.11	大畑町木野部地先	28	海面下5mと海底上3mの2点	1時間ごと
2001.04.02	東通村尻労漁港地先	50	海面下5mと海底上3mの2点	1時間ごと
2001.01.18	八戸市蕪島地先	14	海面下3mと海底上3mの2点	1時間ごと

未成体分布量の推定

本県太平洋南部海域において、平成13年10月16～21日に試験船青鵬丸によるオッタートロール調査を行い、ヤリイカ未成体の分布密度を調べた。オッタートロール網の仕様は袖網長7.5m、網口幅2m、網口丈2m、内網目合11mmである。曳網面積は曳網距離×袖先間隔(ネットスキャンマーより平均11.9m)とした。分布密度は漁獲効率1とし、採集個体数÷曳網面積とした。操業は全て日中に行われた。

移動経路の解明

青森県周辺海域におけるヤリイカの移動はほぼ解明されている⁴⁾が、八戸沖の大きな漁場については不明のままである。そこで、八戸沖において、試験船東奥丸のいか釣機によりヤリイカを採集し、標識放流を行った。また、階上漁業協同組合の底建網に入網したヤリイカと、はちのへ漁業協同組合の釣船で釣獲したヤリイカに標識を装着しその場で放流した。

結 果

卵発生に及ぼす低塩分の影響

図2に実験開始以降における受精からの日数と発生段階との関係を示した。9℃の実験区においては、塩分16.5psuでは受精から13日後に胚が変形し、19日後に白濁し全て死亡が確認された。その死亡に至るまでに進行したと思われる発生段階は確認できなかったが、Stage10までは至っていなかった。塩分22.8psuでは、時間をかけて緩やかに発生が進んだが、75日後に奇形が確認され、96日後に全て死亡が確認された。塩分29.3psuと32.6psuでは、正常に発生が進み、受精から91～105日後にふ化が確認された。

13℃の実験区においては、塩分17.6psuでは19日後には白濁し全て死亡が確認された。塩分24.1psu、29.3psuおよび32.6psuでは、受精から49～71日後にふ化が確認された。

塩分濃度が低いほど発生が遅かった。

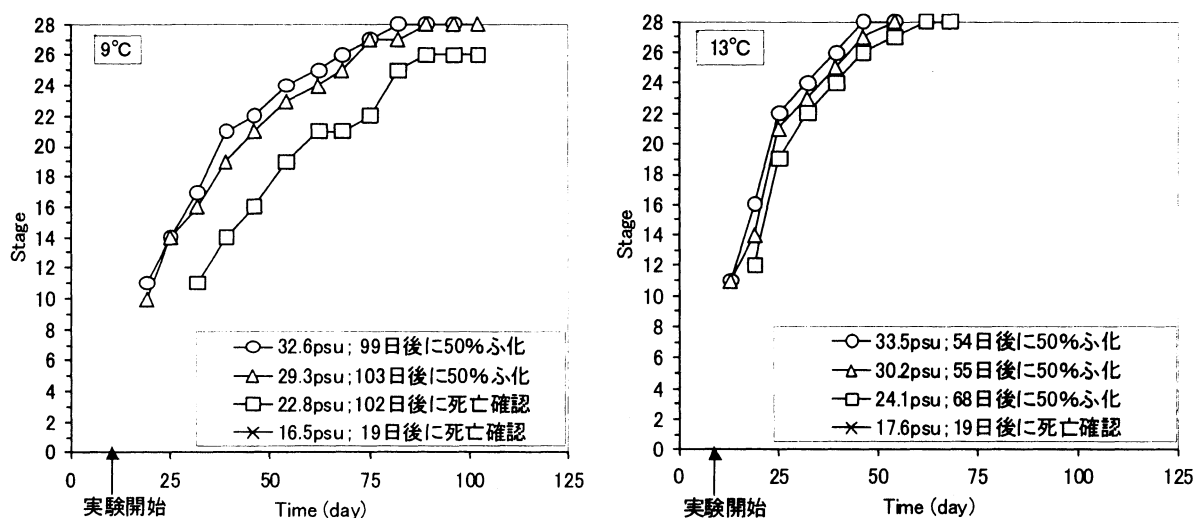


図2 受精以降の卵発生と塩分との関係。(左図：水温9℃，右図：水温13℃)

Stage: Baeg et al.¹⁾ の28段階区分に従った。

塩分濃度とふ化率との関係を図 3 に示した。塩分 29.3psu 以上で 85% 以上の高いふ化率が得られ、塩分 24.1psu では 23%、塩分 22.8psu 以下ではふ化しなかった。また、塩分 29.3psu 以上でふ化した個体は、水面近くで遊泳していたが、塩分 24.1psu のふ化個体は、水槽底面に眠るようにしていた。

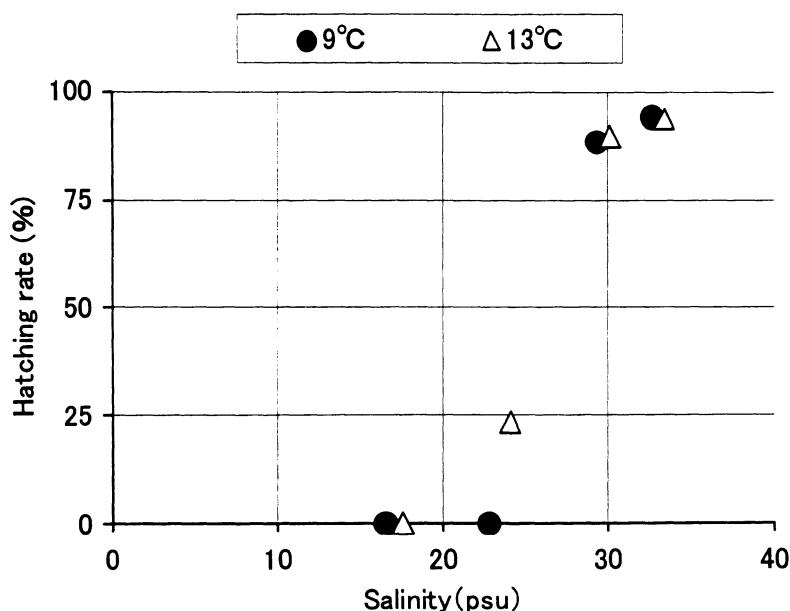


図 3 塩分濃度とふ化率との関係

漁獲、海況データの収集整理

図 4、図 5、図 6 に示したとおり、2000 年漁期（8 月～翌年 7 月）の漁獲量は 2,220 トン（前年比 68%）、漁獲金額は 20 億 6,800 万円（前年比 68%）であった。また、前年に比べて全海域で減少し、棒受網を除く全漁業種類で減少した。

付表 1 に主要漁協の月別漁獲量 11 カ年分を示したが、2000 年漁期の例年（過去 10 カ年）比は、深浦が 68%、大戸瀬が 56%、鰺ヶ沢が 84%、下前が 51%、小泊が 68%、大畑が 84%、八戸が 117%で、太平洋のみ例年を上回った。また、図 7 に月別ヤリイカ漁獲量の経年変化を示したが、鰺ヶ沢・大戸瀬における漁期はじめの 12 月の漁獲量が、1989 年頃を境に少なくなっていた。

アンケート調査の結果により得られたヤリイカの年間漁獲量の 1998～2000 年平均値を図 8 に示した。ヤリイカは沖縄、瀬戸内海および北海道東部を除く、我が国の広い海域において漁獲されていた。近年における、我が国のヤリイカの年間漁獲量は 8,186～9,794 トンと推定された。ヤリイカ漁業の最盛期は 1 月～3 月の海域が多かった。また、ヤリイカは底曳網と定置網による漁獲が多くを占め、釣りや棒受網によるヤリイカだけを狙った漁業も成立していた。これらの他に、ヤリイカが漁獲されるほとんどの海域において、産卵していた。詳細は、青森県水産試験場研究報告第 2 号²⁾を参照。

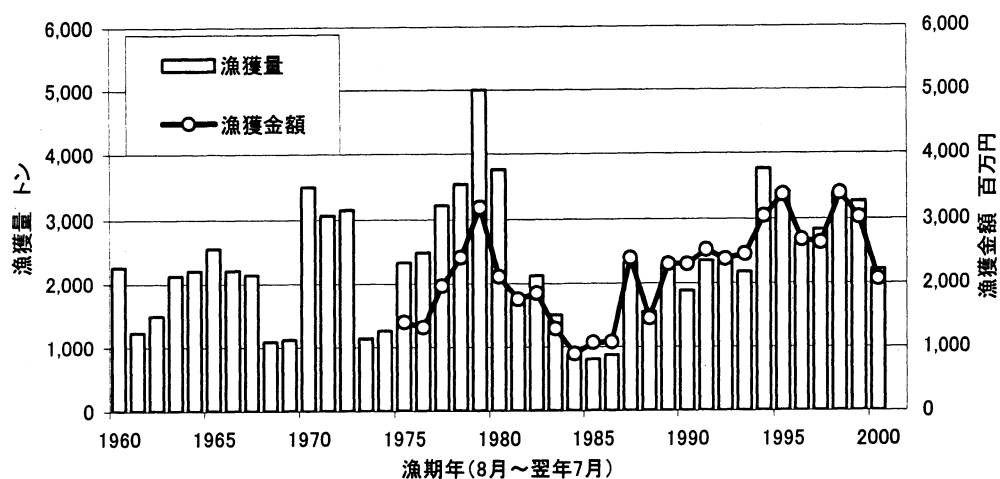


図 4 青森県におけるヤリイカの漁獲量と漁獲金額の推移（県統計）

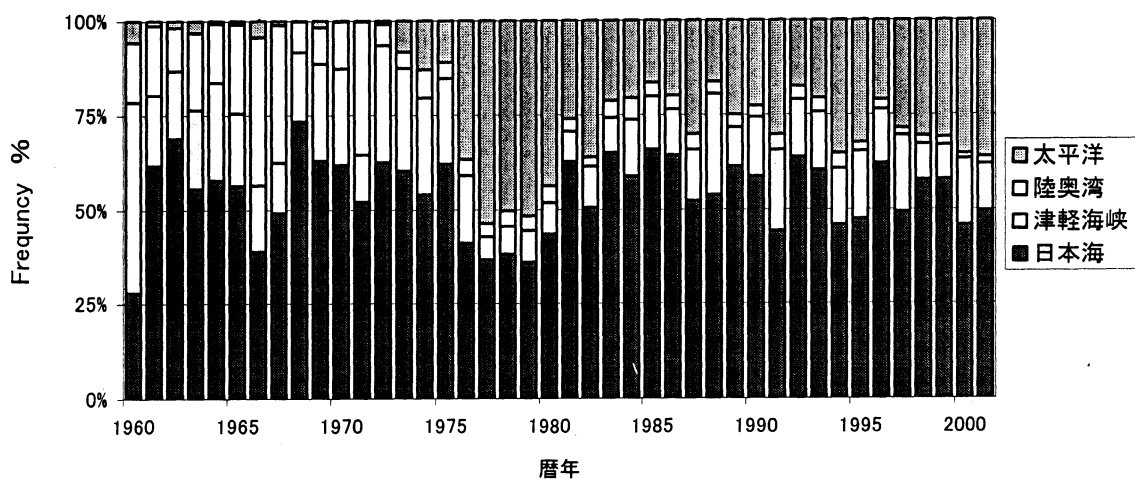


図 5 青森県における海域別のヤリイカ漁獲量割合の推移（県統計）

日本海：岩崎村～小泊村、津軽海峡：三厩村・今別町・佐井村～大畑町
陸奥湾：平館村～脇野沢村、太平洋：階上町～東通村

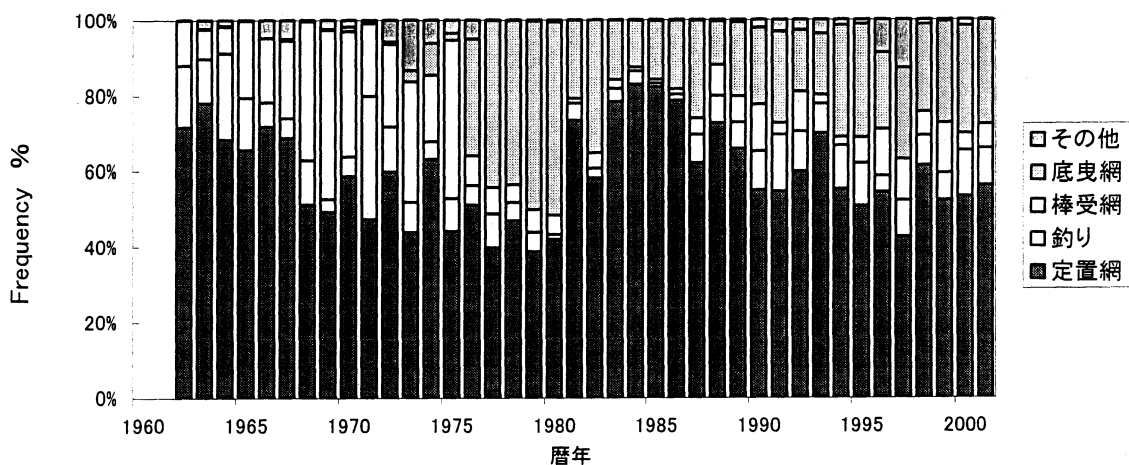


図 6 青森県における漁業種類別のヤリイカ漁獲量割合の推移（県統計）

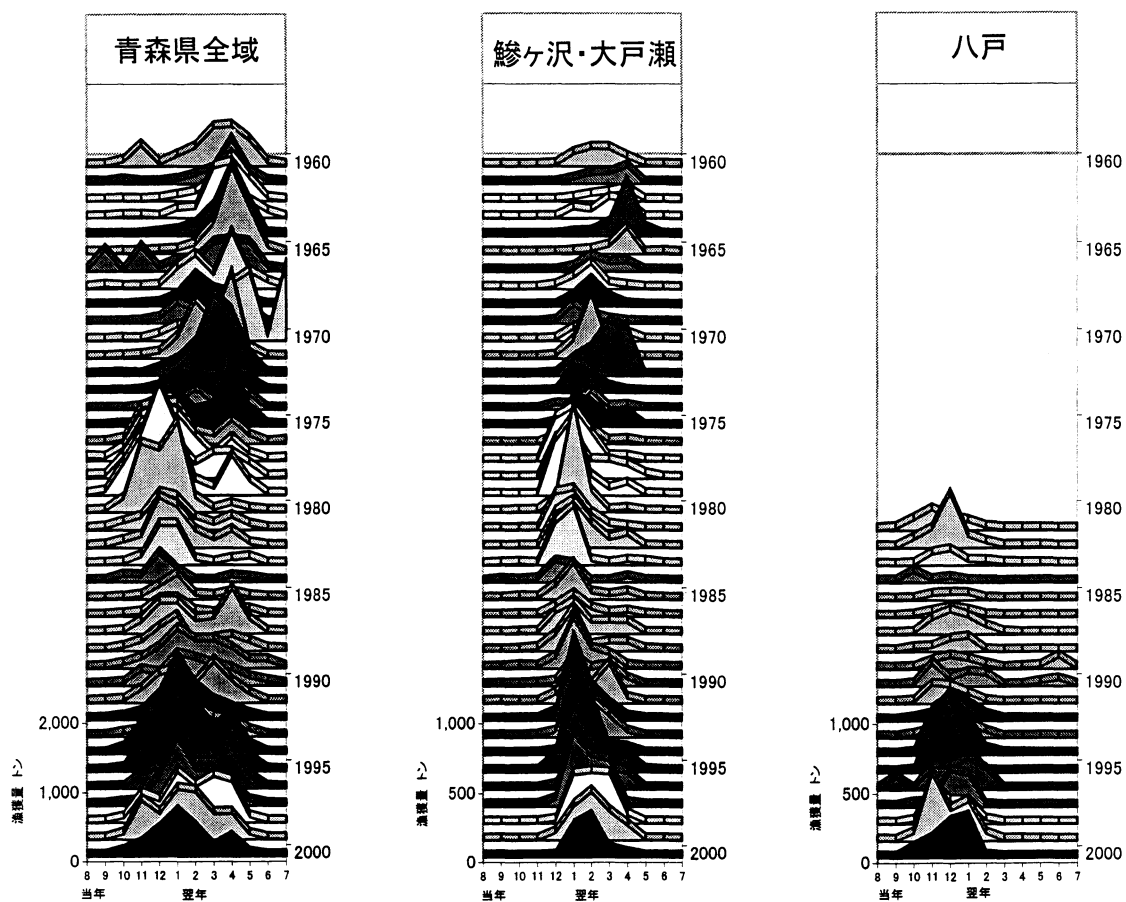


図 7 地域別の月別ヤリイカ漁獲量の推移

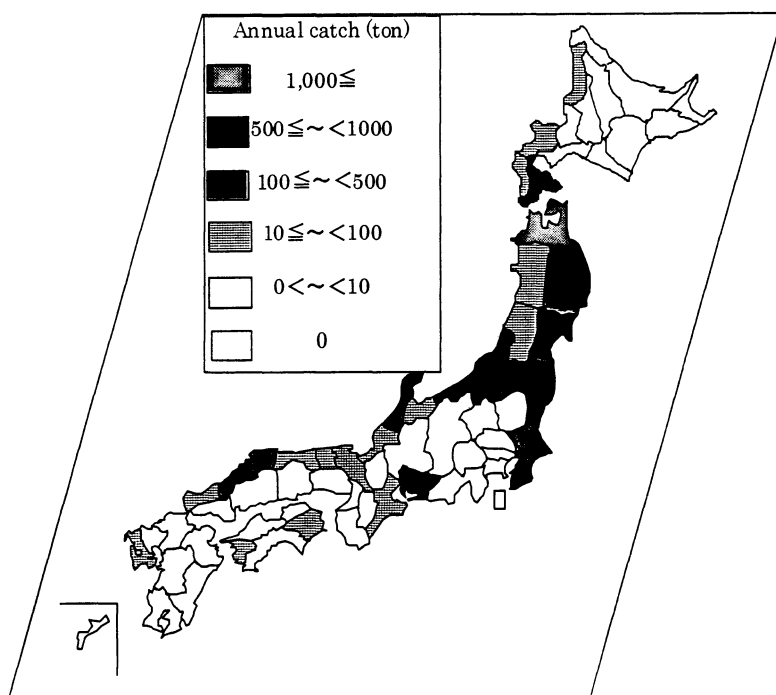


図 8 ヤリイカ年間漁獲量の 1998～2000 年平均値マップ

資源特性のモニタリング

鰯ヶ沢漁協と大戸瀬漁協において、各月ごとのヤリイカ生物測定結果をもとに、その月の漁獲量を重み付けし、漁獲個体数、雌雄比、平均体重、平均外套背長、成熟割合を推定した。

図 9 に示したとおり、鰯ヶ沢漁協と大戸瀬漁協における 2001 年のヤリイカ月別漁獲重量と月別推定漁獲個体数は、近年では最も少なかった。また、そのピークは 2 月にあった。

推定結果をもとに、図 10 に雌雄比、図 11 に平均体重、図 12 に平均外套背長、図 13 に成熟割合、図 14 に外套背長組成を示した。2001 年漁期における雌の漁獲重量割合は 45% (過去 3 ヶ年比 88%)、雄の漁獲個体数割合は 39% (過去 3 ヶ年比 95%) で、近年同様に雄の割合が少なかった。平均体重と平均外套背長は近年の中では最も小型で、特に雄の小型が際立っていた。成熟個体の割合は雌雄共に 1 月に 90% を超え、近年と変わらない状況であった。

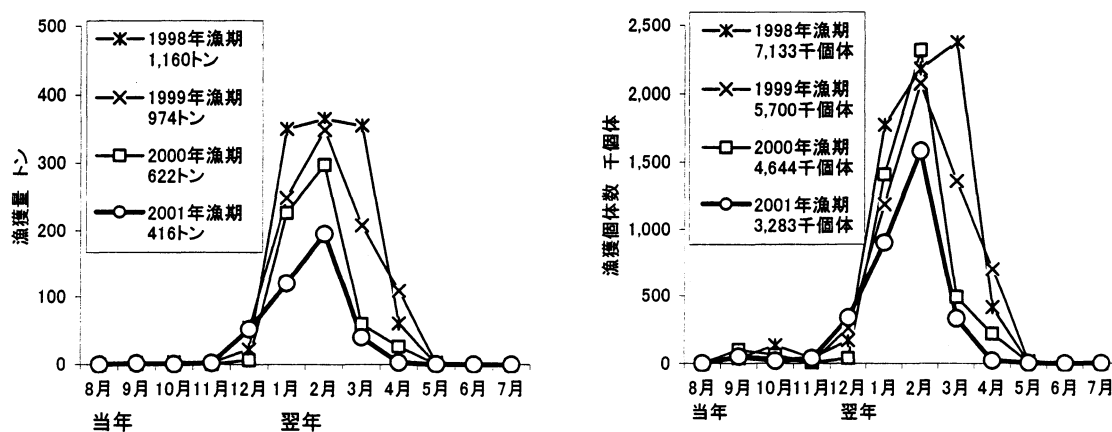


図 9 鰯ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの月別漁獲重量（左図）と月別推定漁獲個体数（右図）

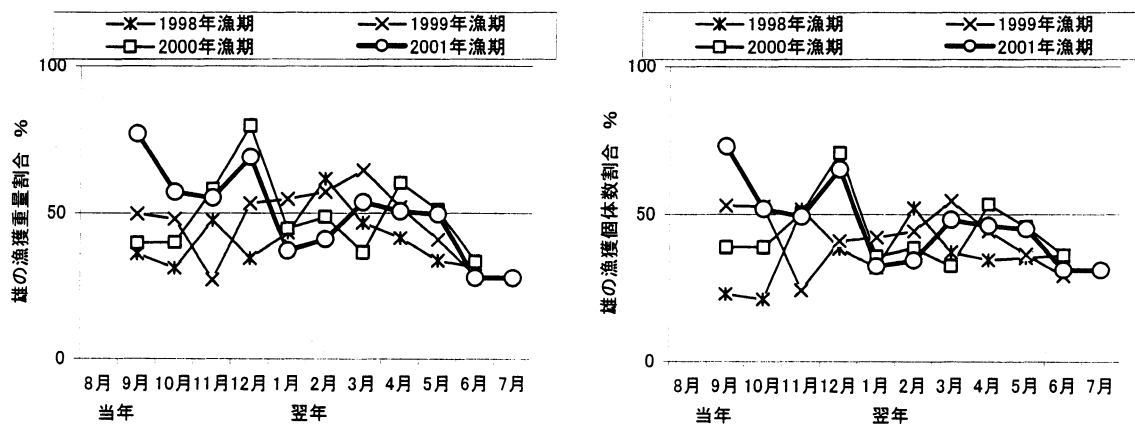


図 10 鰯ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの雄の月別漁獲重量割合（左図）と雄の月別漁獲個体数割合（右図）

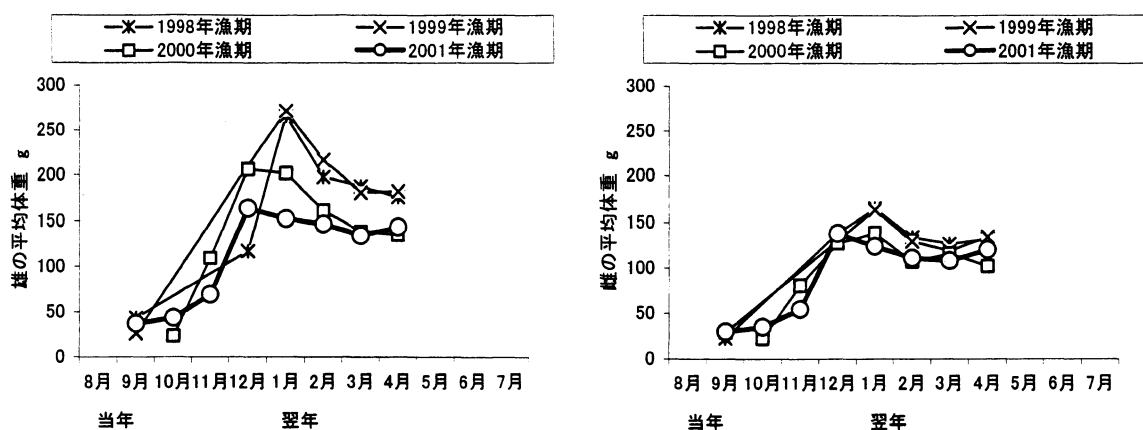


図 11 鰯ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの雄の月別平均体重（左図）と雌の月別平均体重（右図）

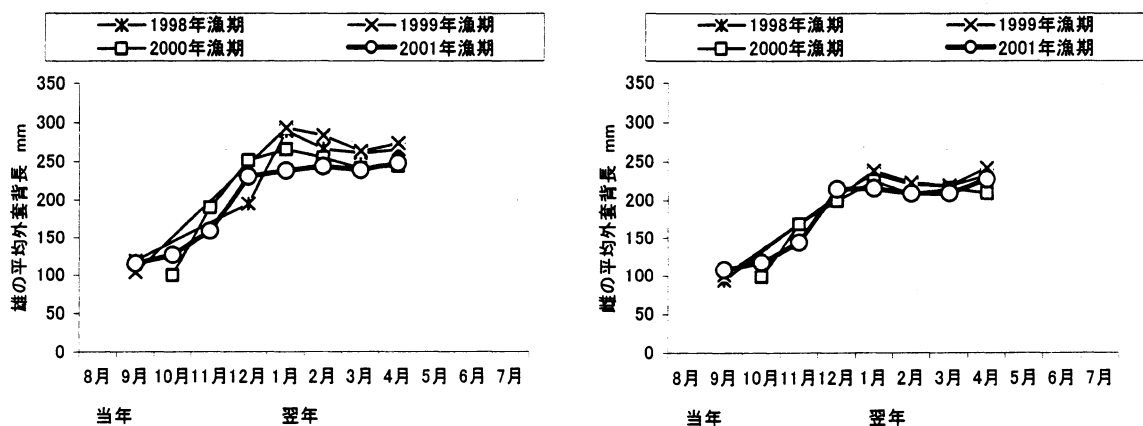


図 12 鰯ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの雄の月別平均外套背長（左図）と雌の月別平均外套背長（右図）

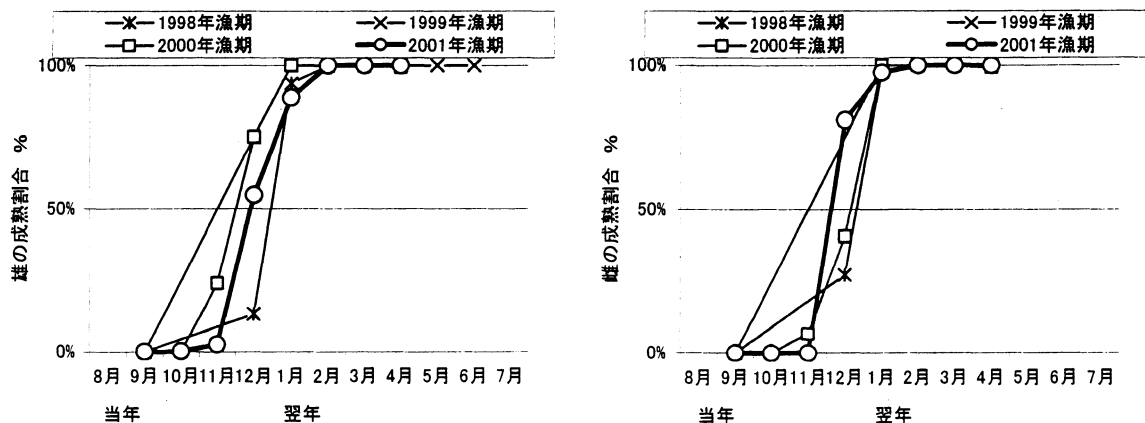


図 13 鰯ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの雄の月別成熟個体割合（左図）と雌の月別成熟個体割合（右図）

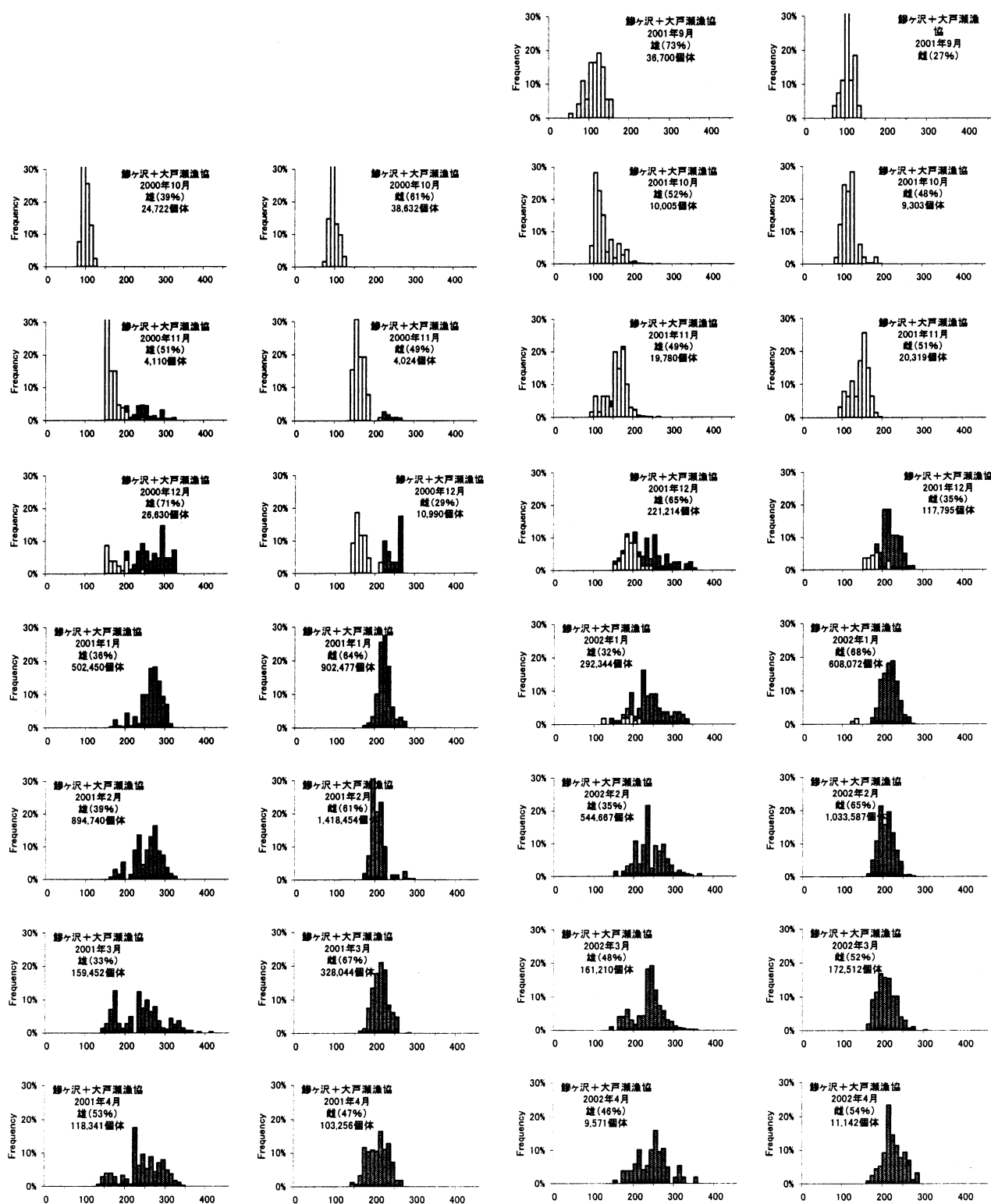


図 14 鰺ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の雌雄別月別成熟度別の推定外套背長組成
2000 年漁期（左図）と 2001 年漁期（右図）

沿岸水温のモニタリング

図 15～19 に県内 5 地点で観測した水温の経時変化を示した。

図 20 に鯉ヶ沢町定地観測による、2 月平均水温の経年変化を示した。2 月平均水温は、1951～1988 年では 6℃を中心に 5～7℃の範囲で年変動していたが、1989 年以降は 7～8℃の範囲であった。

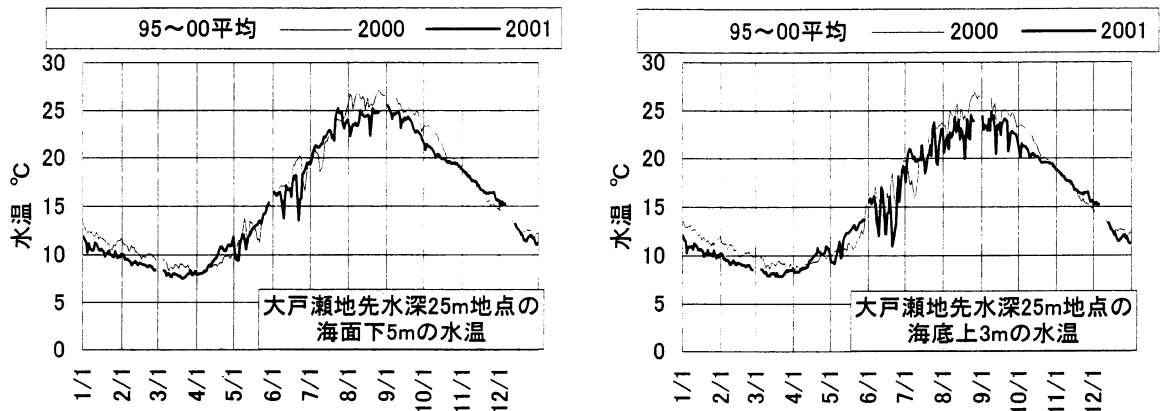


図 15 深浦町大戸瀬漁港地先海深 25m 地点の海面下 5m と海底上 3m における水温の経時変化

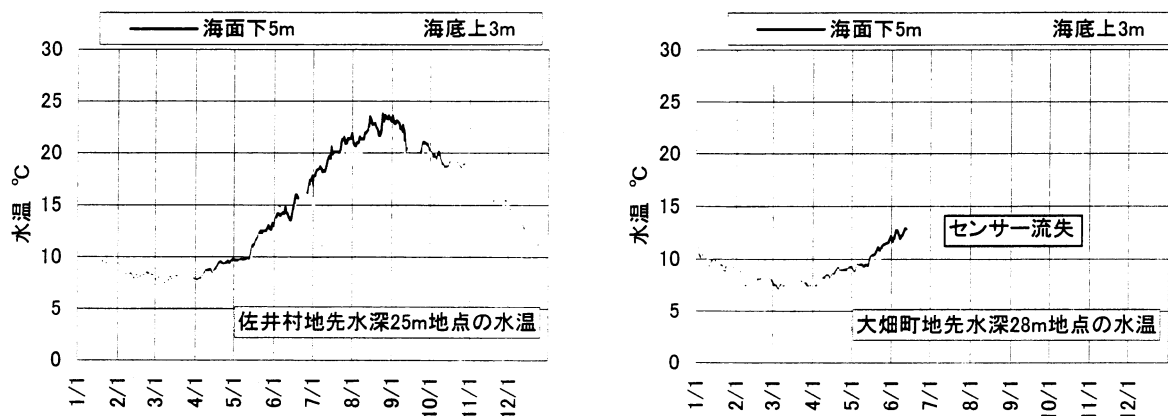


図 16 佐井村長後漁港地先海深 25m 地点の水温

図 17 大畑町木野部地先海深 28m 地点の水温

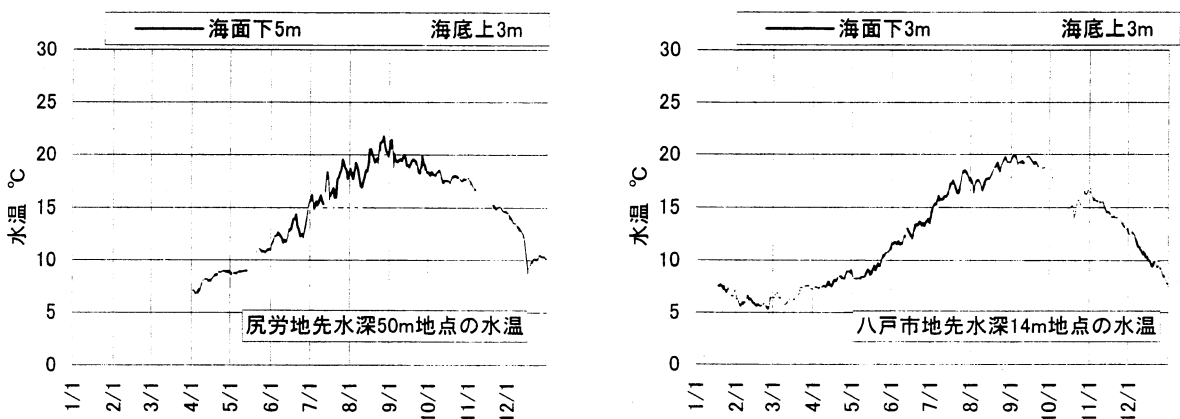


図 18 東通村尻労漁港地先海深 50m 地点の水温

図 19 八戸市蕪島地先海深 14m 地点の水温

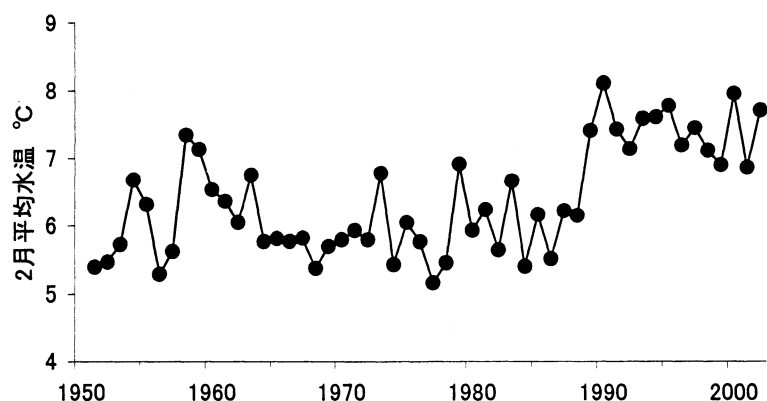


図 20 鯨ヶ沢町定地観測による 2 月平均海面水温の経年変化

未成年分布量の推定

表 5 に 2001 年の青鵬丸オッタートロール調査によるヤリイカの外套背長組成を示す。1999 年 9 月の調査では、100m 以浅では ML40～70mm にモードがあり、100m 以深ではそれよりやや大きかった。1999 年 10 月の調査では ML60～100mm にモードが見られた。2000 年 10 月は ML50～100mm、11 月は 70～120mm にモードが見られた。水深を増すごとに、また、時間を経過するごとにヤリイカが大型になる傾向が見られた。

図 21 にヤリイカの分布密度を示す。水深 50～200m の間に分布が見られた。水深 50～100m に分布の中心があるように見うけられた。

表 5 2001 年オッタートロール調査により採集されたヤリイカの外套背長組成（個体数）

年 月 日 海域 水深	2001 10 17 八戸 75	2001 10 16 八戸 145	2001 10 16 八戸 259	2001 10 17 二川目 79	2001 10 16 二川目 155	2001 10 16 二川目 354	2001 10 20 塩釜 93	2001 10 19 塩釜 150	2001 10 19 塩釜 238	2001 10 19 塩釜 314	2001 10 20 小川原港 100	2001 10 21 小川原港 152	2001 10 20 小川原港 210
外套背長mm													
0 < ~ 10													
10 < ~ 20													
20 < ~ 30		2											
30 < ~ 40	14	1		4			5						
40 < ~ 50	41			25			15						
50 < ~ 60	21			35			36				10	2	
60 < ~ 70	16	21		20	7		27	3			20	20	1
70 < ~ 80	2	45		2	23		8	23			29	33	
80 < ~ 90		47		2	25		2	28			20	44	1
90 < ~ 100		25			25		2	30			15	27	10
100 < ~ 110		12			8			24			1	11	11
110 < ~ 120		12						21			6	11	13
120 < ~ 130		1						14				11	7
130 < ~ 140		1						3			3	5	5
140 < ~ 150		1						2				3	1
150 < ~ 160													1
160 < ~ 170													
170 < ~ 180													
180 < ~ 190													
190 < ~ 200													
小 計	96	166	0	88	88	0	95	148	0	0	104	167	50
未測定分	90	544	0	132	28	0	133	902	0	0	32	443	0
合 計	186	710	0	220	116	0	228	1,050	0	0	136	610	50
曳網距離 (m)	2,491	2,133	2,113	2,295	2,575	2,177	2,433	2,645	2,538	2,403	2,238	2,222	1,969
曳網面積 (m ²)	29,643	25,383	25,145	27,311	30,643	25,906	28,953	31,476	30,202	28,596	26,632	26,442	23,431
密度 (Ind./1000m ²)	6.3	28.0	0.0	8.1	3.8	0.0	7.9	33.4	0.0	0.0	5.1	23.1	2.1

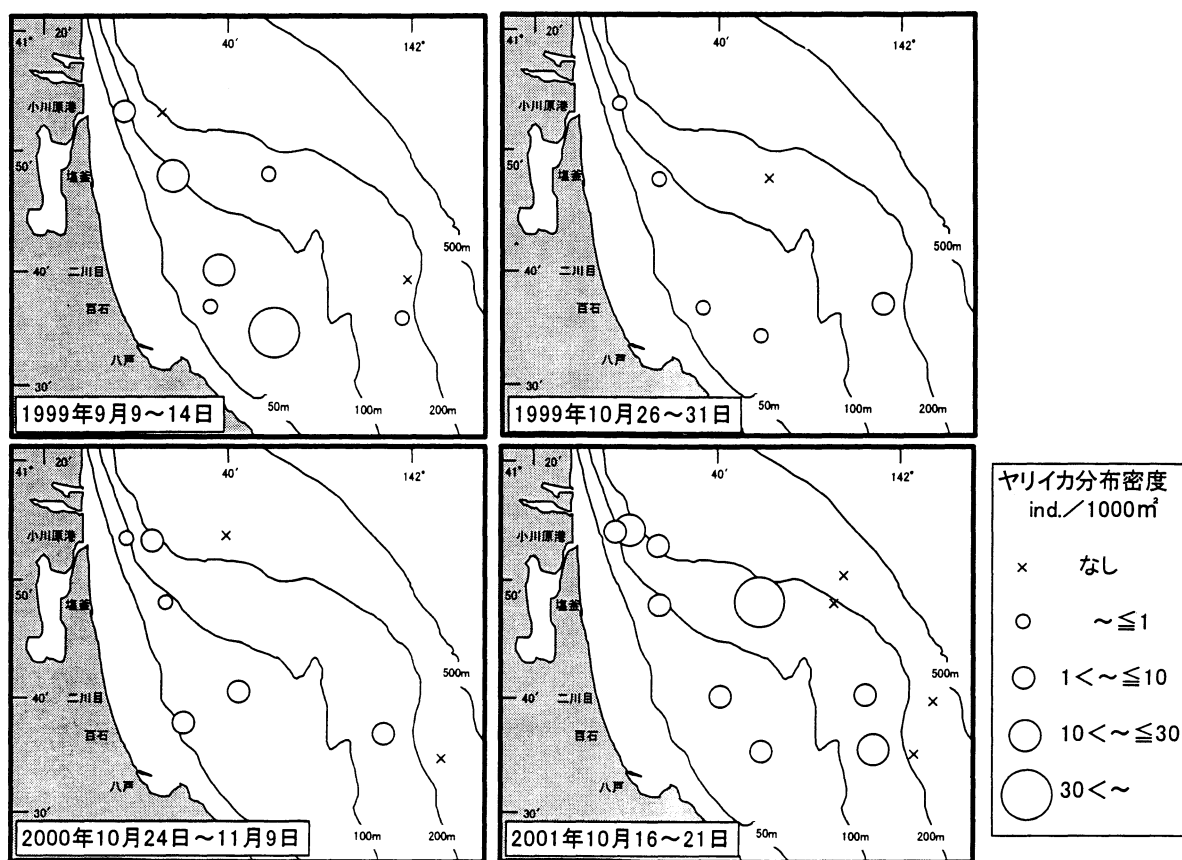


図 21 オッタートロール調査によるヤリイカの分布密度（個体数）

移動経路の解明

図 22 に試験船東奥丸によるイカ釣操業地点とヤリイカ釣獲個体数を示した。試験船によるヤリイカの漁獲はわずかなものであった。表 6 には階上町沿岸と八戸港地先において標識放流結果を示した。ヤリイカを 1,066 個体放流したが、再捕報告はなかった。

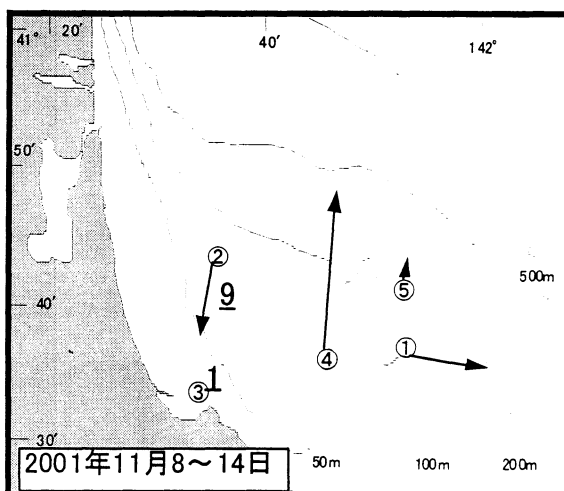


図 22 イカ釣操業地点とヤリイカ釣獲個体数

表 6 ヤリイカ標識放流の概要

年月日	場所	水深 (m)	放流個体数
2001年10～11月	階上町沿岸	40	1,000
2001/12/2	八戸市中央防波堤地先	13	24
2001/12/5	八戸市中央防波堤地先	18	1
2001/12/13	八戸市中央防波堤地先	20	13
2001/12/16	八戸市中央防波堤地先	19	32

考 察

卵発生に及ぼす低塩分の影響

卵発生と塩分との関係について、ホタルイカでは、塩分 29.89psu 以下では正常にふ化しないことが推測されている⁵⁾。ヤリイカ卵は、ホタルイカ卵と同程度の低塩分の耐性能力があるものと思われるが、塩分濃度の設定が大まかであったので、再度設定し直す必要がある。沿岸海域の塩分濃度は、河川水などの影響で低下するが、密度効果により、その影響は低層ほど少ないため、海底近くの岩盤に産み付けられたヤリイカ卵は、低塩分の影響を受ける可能性は極めて少ないと考えられる。今後は、ヤリイカの産卵場所の塩分濃度を調べるとともに、その変化する塩分濃度が卵発生に及ぼす影響について明らかにしていきたい。

漁獲、海況データの収集整理

本県日本海側におけるヤリイカの冬季の漁獲ピークが1989年以降に1ヶ月遅くなった要因については、暖冬による漁場の北偏という考えもあるが、想像の域を出ない。いずれにしても、漁獲量の変動要因を解明するためには、本県沿岸で漁獲されるヤリイカと同一の集団について解析する必要がある。その集団の分布は、日本海においては能登半島以北と推定されている⁶⁾が、太平洋側においては明らかにされていない。そこで、漁獲変動の要因を解明するためにも分布域を明らかにする必要がある。

アンケート調査により、全国のヤリイカの漁獲状況を明らかにすることができたものの、漁獲量の変動要因については、ヤリイカの集団的分布域が解明されない限り、解析は困難であろう。今後は、ヤリイカの集団の分布域を解明した上で、資源変動要因を解明していきたい。

資源特性のモニタリング

資源特性値として、雌雄比、平均体重、平均外套背長、成熟割合を推定したが、4カ年のデータしかないこと、また、資源的に高水準と思われるデータのみであることから、比較検討するためには、今後も、生物特性値を継続的にモニタリングする必要がある。また、日齢査定による群構造の解明も行う必要がある。

沿岸水温のモニタリング

卵発生に及ぼす低水温の実験結果⁷⁾から、5℃以下の水温期間の長さや短期的水温変化が再生産の成否を決定すると考えられた。このことが、資源変動にどれだけ影響しているのか、また、資源変動を予測するうえでも、産卵海域の水温をモニタリングすることは重要なことである。2001年から開始した青森県沿岸5ヶ所の底層の水温観測を継続実施する必要がある。

未成体分布量の推定

青森県太平洋側の海域水深50～200mにヤリイカ未成体の分布を確認した。分布の中心や季節変化までは解析できなかった。当海域は、沖合底曳網によるヤリイカの漁場と一致する。今後は、当海域における漁獲の年変動と、試験船調査による分布密度の年変動とをつき合わせて解析し、資源量を推定する必要がある。

移動経路の解明

八戸沖の大きな漁場においてヤリイカの標識放流を行うため、試験船によるイカ釣を3ヵ年実施したが、釣獲は困難と判断された。しかし、この漁場において、標識放流調査を実施するにあたり、漁場から沿岸側に位置する階上町沿岸において、底建網が2001年に導入されたことにより可能となった。本年度の調査で再捕報告はなかった要因は、100～150mmの小型のものを放流したためと考えられた。今後は時期を遅らせ大型のものを対象に実施したい。

謝 辞

本報告にあたり、ヤリイカ卵の飼育実験に多大なるご協力をいただいた下前漁業協同組合と小泊漁業協同組合の皆様、ヤリイカの標識放流試験にご協力をいただいた階上町漁業協同組合とはちのへ漁業協同組合の皆様にご心から感謝申し上げます。

文 献

- 1) Baeg, G. H. ・ Sakurai, Y. ・ Simazaki, K. (1992) : Embryonic stages of *Loligo bleekeri* Keferstein (Mollusca : Cephalopoda) . The Veliger, 35 : 234-241.
- 2) 伊藤欣吾 (2002) : 我が国におけるヤリイカの漁獲実態. 青森県水産試験場研究報告, 2 : 1-10.
- 3) 青森県水産試験場 (2001) : ヤリイカの資源変動と来遊予測手法開発事業. 平成 12 年度青森県水産試験場事業報告 : 32-44.
- 4) 伊藤欣吾 (1998) : 青森県沿岸海域におけるヤリイカの移動. 水産海洋研究, 62 : 369-377.
- 5) 林 清志 (1997) : ホタルイカのふ化に及ぼす塩分の影響. 富山県水産試験場研究報告, 9 : 45-48.
- 6) 佐藤雅希 (1990) : 北部日本海におけるヤリイカの移動と回遊. 平成元年度イカ類資源・漁海況検討会議研究報告 (東北区水産研究所八戸支所) : 49-57.
- 7) 伊藤欣吾・桜井泰憲 (2001) : ヤリイカの卵発生に及ぼす低水温の影響. 青森県水産試験場研究報告, 1 : 1-8.

付表1 主要漁協の月別ヤリイカ漁獲量

ヤリイカ漁獲量 (深浦)												単位: kg	
年\月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
1990 ~ 1991	0	528	1,148	1,421	1,759	237	11,399	12,231	7,875	1,093	0	0	37,691
1991 ~ 1992	0	313	246	434	2,487	5,669	5,525	40,123	5,942	314	0	0	61,053
1992 ~ 1993	0	1,489	673	966	2,078	17,123	16,986	16,157	3,656	269	0	0	59,397
1993 ~ 1994	0	1,171	295	639	2,640	18,307	11,317	11,370	10,806	317	0	0	56,862
1994 ~ 1995	0	758	1,712	1,064	1,297	13,243	16,592	11,813	12,616	1,762	0	0	60,857
1995 ~ 1996	97	662	538	1,473	3,148	18,057	6,466	9,900	29,393	4,356	0	0	74,090
1996 ~ 1997	44	66	1,043	700	1,481	2,543	3,281	15,283	11,911	1,735	0	53	38,140
1997 ~ 1998	73	924	411	997	8,748	26,121	11,005	19,229	1,187	140	0	0	68,835
1998 ~ 1999	6	264	407	751	6,130	14,857	11,387	20,572	9,554	145	0	0	64,073
1999 ~ 2000	166	448	242	1,155	2,638	3,731	6,650	12,837	8,809	531	13	1	37,219
2000 ~ 2001	231	514	677	1,019	3,142	4,583	8,065	5,765	13,151	488	65	0	37,701

ヤリイカ漁獲量 (大戸瀬)												単位: kg	
年\月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
1990 ~ 1991	0	600	6,063	8,909	14,955	96,536	75,782	108,155	43,380	267	124	0	354,771
1991 ~ 1992	0	24	1,465	781	39,553	169,258	89,811	199,157	29,414	307	38	0	529,808
1992 ~ 1993	0	14	718	1,101	41,798	306,982	178,245	90,011	11,692	1,426	2	0	631,989
1993 ~ 1994	0	1	606	1,220	21,854	239,408	181,505	108,101	30,178	631	1	0	583,505
1994 ~ 1995	0	0	224	1,251	13,414	282,367	223,331	48,156	25,374	1,596	4	0	595,717
1995 ~ 1996	0	0	1	21	90,598	275,026	154,524	40,546	108,881	8,205	13	0	677,815
1996 ~ 1997	0	9	96	122	19,849	89,929	66,274	93,437	85,726	2,786	2	0	358,228
1997 ~ 1998	0	5	0	19	33,876	300,190	223,010	241,474	11,172	411	0	0	810,157
1998 ~ 1999	0	2	18	42	15,414	169,708	190,240	246,426	43,260	420	39	6	665,573
1999 ~ 2000	0	0	0	11	38,305	75,678	149,078	141,243	99,570	2,311	19	0	506,215
2000 ~ 2001	0	1	0	408	4,679	95,468	154,980	41,499	22,975	474	29	0	320,512

ヤリイカ漁獲量 (妙ヶ沢)												単位: kg	
年\月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
1990 ~ 1991	0	2,971	68	1,272	11,464	108,193	41,573	33,932	6,416	30	0	0	205,919
1991 ~ 1992	0	3,378	555	369	20,747	81,932	27,488	80,378	2,701	124	0	0	217,672
1992 ~ 1993	0	886	4,317	2,491	17,470	287,046	71,601	24,053	11,558	3	0	0	419,425
1993 ~ 1994	0	1,803	1,479	5,340	15,390	163,862	73,570	45,624	8,438	78	0	0	315,584
1994 ~ 1995	0	867	1,889	1,698	7,245	202,423	168,350	7,012	19,667	95	0	0	409,246
1995 ~ 1996	0	481	1,265	2,688	19,154	189,224	117,657	15,474	5,289	6	0	0	351,238
1996 ~ 1997	0	327	2,279	639	6,656	109,068	112,990	52,392	25,302	449	0	0	310,103
1997 ~ 1998	0	1,396	3,783	3,829	17,038	214,640	131,285	82,526	6,459	296	0	0	461,251
1998 ~ 1999	0	1,048	3,608	2,721	7,036	180,158	174,011	107,872	17,912	301	0	0	494,667
1999 ~ 2000	0	1,704	1,033	1,218	16,593	172,523	199,011	66,154	9,381	0	0	0	467,617
2000 ~ 2001	0	2,331	1,455	368	2,206	134,153	144,807	18,874	3,650	110	0	0	307,954

ヤリイカ漁獲量 (下前)												単位: kg	
年\月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
1990 ~ 1991	0	0	0	64	236	313	3,885	18,454	26,718	3,756	127	0	53,553
1991 ~ 1992	0	0	0	64	332	1,773	8,784	79,773	85,083	49,545	3	0	225,357
1992 ~ 1993	0	0	0	0	504	5,546	740	11,414	2,724	6,066	5	0	26,999
1993 ~ 1994	0	0	3	0	3,408	5,457	10,424	2,320	25,699	10,855	49	0	58,213
1994 ~ 1995	0	0	0	0	72	1,211	16,665	42,163	124,098	22,925	31	0	207,974
1995 ~ 1996	0	0	0	0	505	4,089	311	576	158,097	18,030	84	0	181,691
1996 ~ 1997	0	0	0	0	55	402	1,453	10,535	152,363	70,279	3	0	235,089
1997 ~ 1998	0	0	3	0	2,139	4,818	2,436	11,798	98,364	3,489	0	0	123,046
1998 ~ 1999	0	0	0	66	1,107	2,336	1,299	103,660	222,567	12,856	28	0	343,919
1999 ~ 2000	0	0	0	0	1,293	6,181	8,585	602	28,879	306	0	0	45,846
2000 ~ 2001	0	0	3	0	147	1,197	481	60	70,625	3,597	21	0	76,131

ヤリイカ漁獲量 (小泊)												単位: kg	
年\月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
1990 ~ 1991	0	0	0	0	336	5,862	29,168	31,978	26,292	3,474	5	0	97,115
1991 ~ 1992	0	0	0	39	363	4,729	27,282	31,252	47,393	15,178	0	0	126,236
1992 ~ 1993	0	0	0	0	650	4,946	5,071	15,229	12,664	14,500	0	0	53,060
1993 ~ 1994	0	0	0	0	1,339	33,030	26,227	11,358	33,391	11,863	232	0	117,438
1994 ~ 1995	0	0	0	108	656	7,427	15,688	35,291	88,983	12,285	172	0	160,609
1995 ~ 1996	0	0	0	0	309	7,755	139	5	111,788	36,632	602	0	157,229
1996 ~ 1997	23	0	0	0	44	455	2,761	2,598	54,390	19,317	6	0	79,593
1997 ~ 1998	0	0	8	0	692	4,888	1,386	2,561	56,845	4,724	3	0	71,107
1998 ~ 1999	0	0	0	28	2,800	5,685	691	15,042	139,022	14,169	359	0	177,795
1999 ~ 2000	0	0	0	0	3,211	19,507	19,059	491	48,377	2,923	0	0	93,567
2000 ~ 2001	0	0	0	0	80	2,785	3,061	268	65,409	5,123	108	0	76,833

ヤリイカ漁獲量 (大畑)												単位: kg	
年\月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
1990 ~ 1991	0	258	2,925	3,975	6,224	9,831	13,035	2,781	10,468	18,780	687	0	68,964
1991 ~ 1992	0	328	1,300	880	6,347	6,331	8,865	795	3,465	2,772	35	0	31,118
1992 ~ 1993	0	362	616	2,488	4,767	12,621	12,203	7,673	10,228	2,766	33	0	53,757
1993 ~ 1994	0	1,144	8,794	3,453	2,462	10,207	4,829	1,207	2,847	3,129	337	1	38,409
1994 ~ 1995	24	618	11,982	14,857	5,525	12,912	5,026	2,123	9,041	4,244	217	0	66,570
1995 ~ 1996	0	373	2,018	5,247	9,801	17,666	13,945	166	3,393	2,891	288	0	55,787
1996 ~ 1997	0	104	300	4,910	11,956	14,723	13,945	2,466	1,932	1,138	99	1	51,574
1997 ~ 1998	6	323	540	2,577	7,418	16,129	5,088	795	3,158	1,922	76	0	38,031
1998 ~ 1999	11	600	3,579	6,364	4,818	15,960	1,475	2,032	1,643	1,348	186	3	38,019
1999 ~ 2000	3	153	731	2,865	2,505	31,087	14,897	4,551	4,573	3,548	370	17	65,300
2000 ~ 2001	2	49	305	1,883	10,658	15,245	10,980	1,329	1,177	982	106	0	42,716

ヤリイカ漁獲量 (八戸)												単位: kg	
年\月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
1990 ~ 1991	2,000	1,000	13,000	158,000	47,000	93,000	78,000	1,000	4,000	24,000	44,000	3,000	468,000
1991 ~ 1992	0	3,000	11,000	130,000	119,000	66,000	11,300	0	0	0	0	0	340,300
1992 ~ 1993	1,000	0	15,000	46,000	194,000	117,000	38,100	3,660	4,410	2,020	110	0	421,300
1993 ~ 1994	0	30	20,501	52,480	123,100	97,000	40,000	0	0	0	0	0	333,111
1994 ~ 1995	0	0	15,000	321,000	405,000	255,934	39,615	7,851	5,096	940	52	0	1,050,488
1995 ~ 1996	0	96	12,209	347,834	526,969	150,217	3,943	105	1,086	132	0	0	1,042,591
1996 ~ 1997	0	86,129	2,709	161,676	157,724	214,641	139,198	3,557	373	150	10	80	766,247
1997 ~ 1998	0	41	24,688	24,248	252,437	226,276	6,783	640	1,013	462	523	0	537,111
1998 ~ 1999	0	127	23,415	283,182	163,061	157,278	27,407	3,785	1,617	887	171	0	660,930
1999 ~ 2000	0	663	56,440	484,022	219,726	283,163	51,866	3,330	4,371	2,164	108	0	1,105,853
2000 ~ 2001	0	110	72,989	141,807	26								