

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	平成14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	—	○	○
	3 資源豊度と低水温の解析	—	—	—
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 資源動態の解析	—	○	○
	7 資源変動予測モデルの開発	—	—	—
3 短期的来遊群の予測	8 未成体分布量の推定	○	○	○
	9 移動経路の解明	○	○	○
	10 冬季来遊群予測モデルの開発	—	—	○
	11 春季来遊群予測モデルの開発	—	—	—

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、2002年4月10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、小泊漁協屋外水槽内に収容し、同日未明に産卵した卵囊を用いて実験を行った。産卵時の水槽内の水温は9℃であった。卵囊を小泊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。インキュベーター（恒温装置）内において、5リットル円形水槽に4リットルの海水を入れ、卵囊20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（YEO-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。詳細は伊藤・桜井（投稿中）¹⁾を参照。

表2 ヤリイカの卵発生に及ぼす低水温実験の概要

Temperature (°C)	Salinity (psu)	Duration of salinity shock	Development stage of embryos	Number of eggs
Experiment 1 : Constant salinity				
9	34.1 ± 0.6	-	<10	1,097
9	30.8 ± 0.5	-	<10	1,027
9	28.8 ± 0.5	-	<10	960
9	27.2 ± 0.6	-	<10	940
9	25.8 ± 0.7	-	<10	1,028
9	23.8 ± 0.5	-	<10	1,295
9	20.4 ± 0.4	-	<10	1,095
15	34.6 ± 0.6	-	<10	1,228
15	30.6 ± 0.5	-	<10	1,185
15	28.7 ± 0.4	-	<10	1,203
15	27.2 ± 0.6	-	<10	1,119
15	25.4 ± 0.4	-	<10	1,112
15	23.9 ± 0.3	-	<10	1,039
15	20.8 ± 0.5	-	<10	1,152
Experiment 2 : Low salinity shock				
9	34-21-34	8	13	1,220
9	34-21-34	18	13	1,180
15	34-21-34	8	22	1,142
15	34-21-34	18	22	1,199

* Abnormal embryonic development.

表3 ヤリイカ生物測定標本

年月日	漁協	漁法	銘柄	個体数
2002.09.26	鯨ヶ沢	沖合底曳網	水	86
2002.10.14	鯨ヶ沢	沖合底曳網	水	67
2002.10.16	鯨ヶ沢	沖合底曳網	水	64
2002.10.16	鯨ヶ沢	沖合底曳網	小	56
2002.10.20	鯨ヶ沢	沖合底曳網	小	46
2002.10.20	鯨ヶ沢	沖合底曳網	中	31
2002.11.20	鯨ヶ沢	沖合底曳網	水	71
2002.11.20	鯨ヶ沢	沖合底曳網	小	73
2002.11.20	鯨ヶ沢	沖合底曳網	中	48
2002.11.25	鯨ヶ沢	沖合底曳網	中	19
2002.12.18	大戸瀬	底建網	水	58
2002.12.18	大戸瀬	底建網	小	50
2002.12.18	大戸瀬	底建網	大	47
2003.01.14	大戸瀬	底建網	水	62
2003.01.14	大戸瀬	底建網	小	61
2003.01.14	大戸瀬	底建網	大	60
2003.02.07	大戸瀬	底建網	水	66
2003.02.07	大戸瀬	底建網	小	69
2003.02.07	大戸瀬	底建網	大	62
2003.03.10	大戸瀬	底建網	水	76
2003.03.10	大戸瀬	底建網	小	66
2003.03.10	大戸瀬	底建網	大	71
2003.04.10	大戸瀬	底建網	水	77
2003.04.10	大戸瀬	底建網	小	71
2003.04.10	大戸瀬	底建網	大	72
合計				1,529

*: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

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（2002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場に保管した。

また、海況データについては、各種解析に必要なデータのみを収集した。

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、生殖腺を精巣、貯精囊及び精莢囊に分けて重量を測定し、成熟度の判定は精莢囊に精莢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。

月別銘柄別に抽出された標本をもとに、その月の漁獲量全体に引伸ばし、月別の雌雄比、平均体重、平均外套背長、成熟割合を推定した。これらの資源特性値を過去のデータ²⁾と比較した。

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。当試験場池先における定時（10時）定地観測による海面水温データを収集した。

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

資源動態の解析

秋から冬にかけての海洋環境、特に水温と水塊配置の経年変化が、青森県から三陸海域におけるヤリイカの漁獲変動と関連するかどうかについて、青森から茨城までの各地のヤリイカ漁獲量の月別変化および各地の水温との関係を解析した。詳細は伊藤ら（印刷中）³⁾を参照。

未成体分布量の推定

本県太平洋南部海域において、2002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。各調査点の分布密度は漁獲効率1とし、採集個体数÷曳網面積で算出した。これまでの調査から、当海域の100m以浅では小型が多く、100～200mではそれより大きく、200m以深ではほとんど分布しないことがわかっている。そこで、これらの水深で3層に分け、100m以浅と100～200mの面積比を1:1として、全体の分布密度を算出した。

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、2002年11月上旬～2003年1月中旬の期間、階上町沿岸海域水深60m付近の底建網に入網したヤリイカ600個体にアンカータグ標識を装着しその場で放流した。標識ヤリイカの外套背長は150～300mmで、標識は青色アンカータグ、アオ9401～10000であった。

冬季来遊群予測モデルの開発

青森県日本海の冬季来遊群について、八戸の沖合底びき網漁業による漁獲量と正の相関がある⁵⁾、また、前年の春季来遊群と正の相関がある⁶⁾ことが知られている。そこで、これらの関係を利用し、冬季来遊群の予測モデルを検討した。

結 果

卵発生に及ぼす低塩分の影響

実験の結果は、前年度実施した予備実験²⁾と同様の結果が得られ、低塩分ほどふ化日数が長くなり、ふ化率と死亡率も増加することが明らかになった。詳細は伊藤・桜井（投稿中）¹⁾を参照。

漁獲、海況データの収集整理

図1、図2、図3に示したとおり、2001年漁期（8月～翌年7月）の漁獲量は1,479トン（前年比67%）、漁獲金額は16億3,374万円（前年比79%）であった。また、前年漁期に比べ減少した海域は陸奥湾を除く海域で、漁業種類では底建網、底曳網および棒受網で大きく減少した。

付表1に主要漁協の月別漁獲量11ヵ年分を示したが、2001年漁期は過去10ヵ年と比べ、深浦が95%、大戸瀬が57%、鱈ヶ沢が77%、下前が46%、小泊が53%、大畑が56%、八戸が53%で、全漁協で少なかった。また、図4に月別ヤリイカ漁獲量の経年変化を示したが、鱈ヶ沢・大戸瀬における漁期はじめの12月の漁獲量が、1989年頃を境に落ち込んでいた。

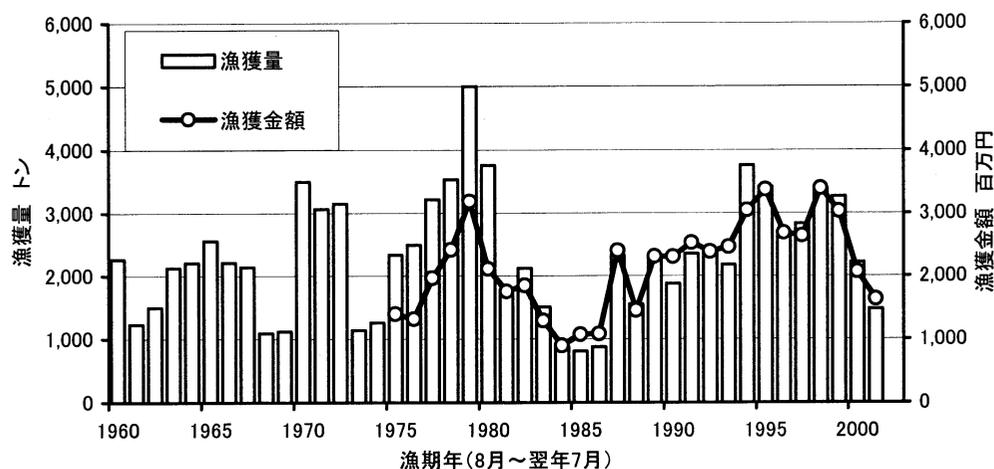


図1 青森県におけるヤリイカの漁獲量と漁獲金額の推移（県統計）

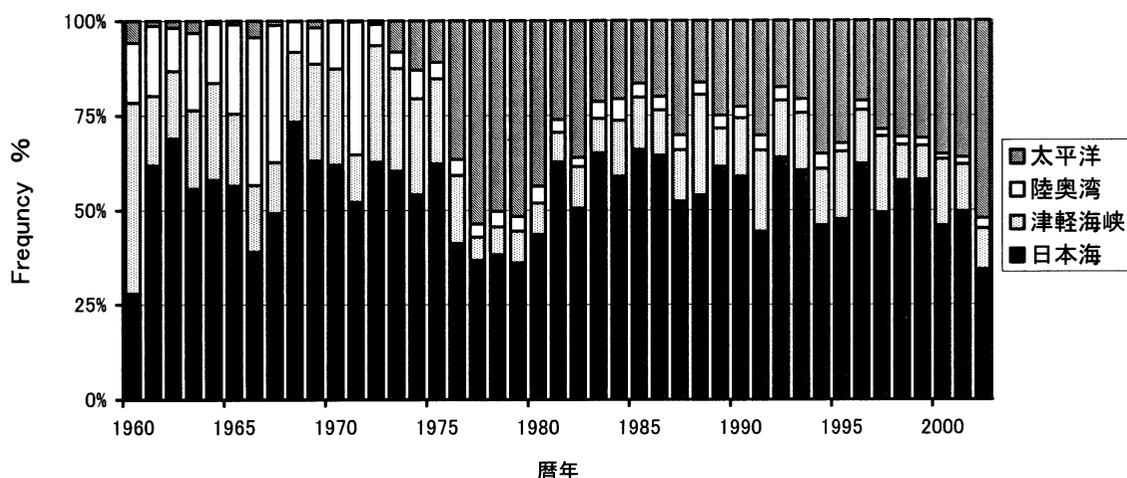


図2 青森県における海域別のヤリイカ漁獲量割合の推移（県統計）

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

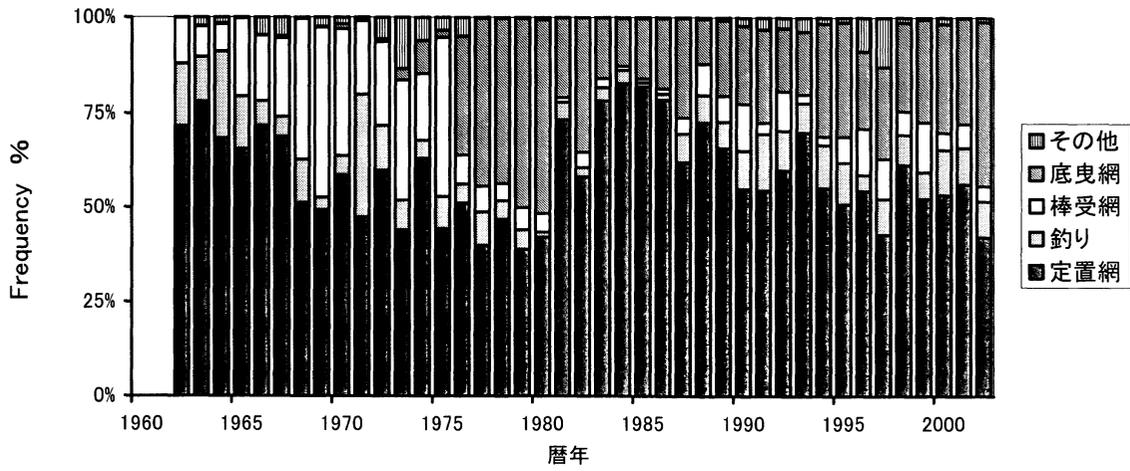


図3 青森県における漁業種類別のヤリイカ漁獲量割合の推移 (県統計)

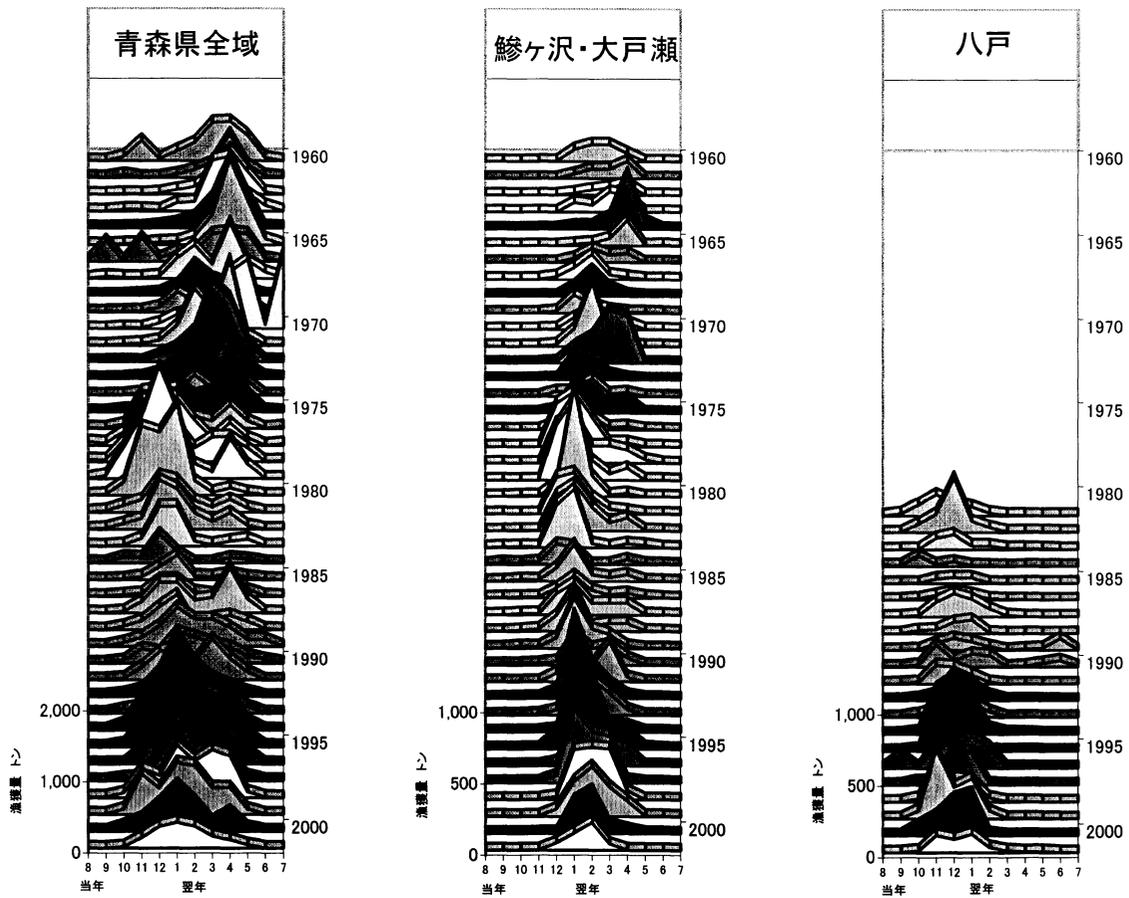


図4 地域別の月別ヤリイカ漁獲量の推移

資源特性のモニタリング

図5に示したとおり、鱒ヶ沢漁協と大戸瀬漁協における2002年漁期のヤリイカ月別漁獲重量と月別推定漁獲個体数は、近年では最も多かった。また、そのピークは2月にあった。

生物測定結果により推定された資源特性値について、図6に雌雄比、図7に平均体重、図8に平均外套背長、図9に成熟割合、図10に外套背長組成を月別に示した。2002年漁期の資源特性は次のとおりであった。雄の漁獲重量割合は50%、雄の漁獲個体数割合は39%で、近年同様に個体数では雄の割合が少なかった。平均体重と平均外套背長は、2000年と2001年漁期より大きく、1998年と1999年漁期並であった。成熟個体の割合は雌雄共に12月に90%を超え、近年では成熟時期がやや早い結果となったが、12月の漁獲量が少ないことから、例年並と考えられた。

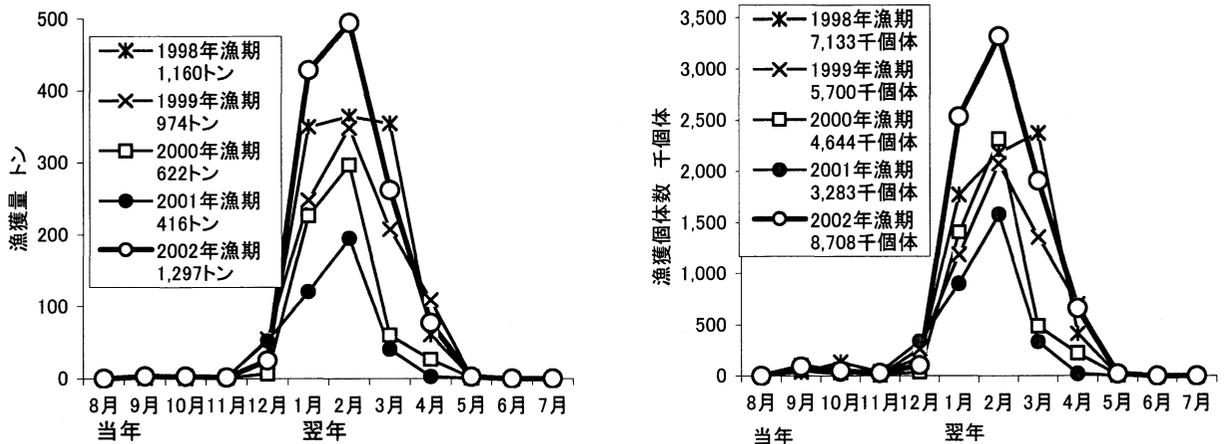


図5 鱒ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの月別漁獲重量（左図）と月別推定漁獲個体数（右図）

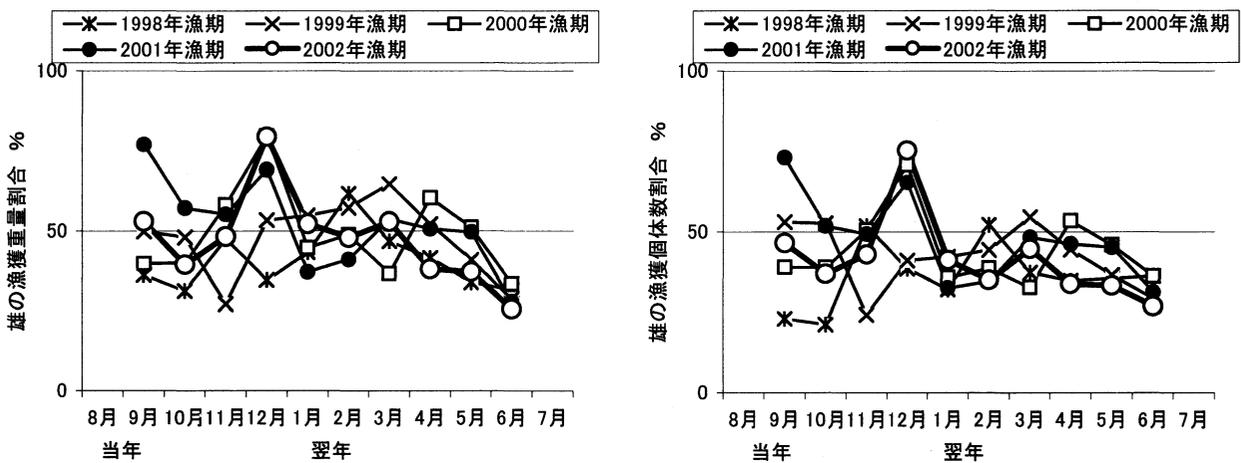


図6 鱒ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの雄の月別漁獲重量割合（左図）と雄の月別漁獲個体数割合（右図）

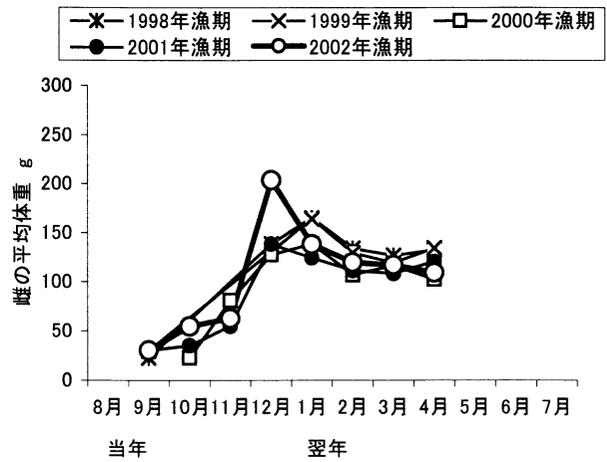
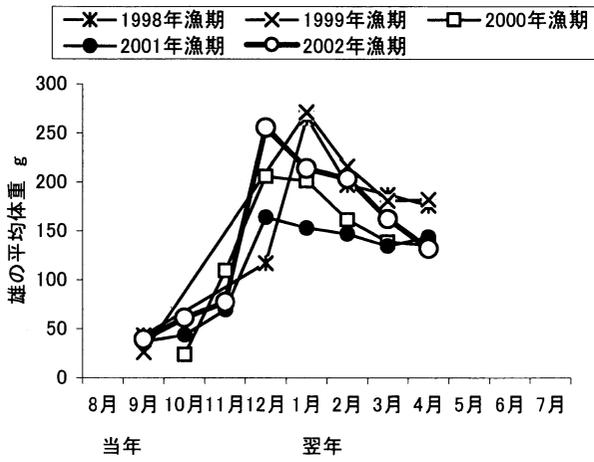


図7 鱒ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの雄の月別平均体重（左図）と雌の月別平均体重（右図）

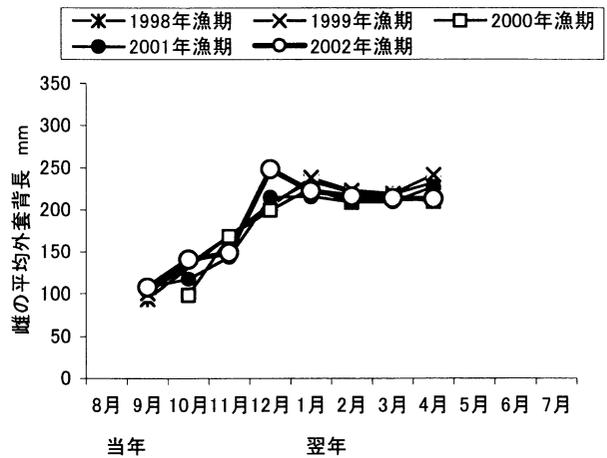
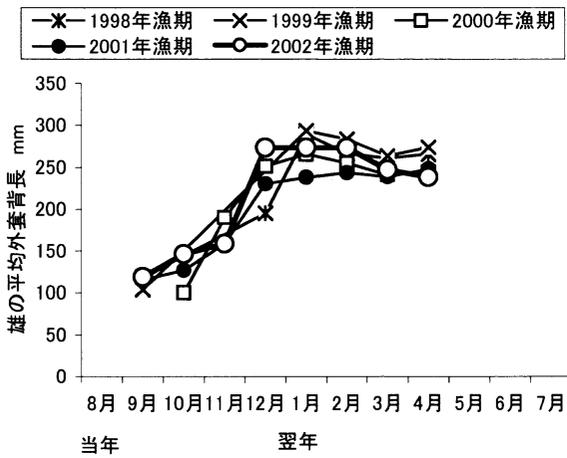


図8 鱒ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの雄の月別平均外套背長（左図）と雌の月別平均外套背長（右図）

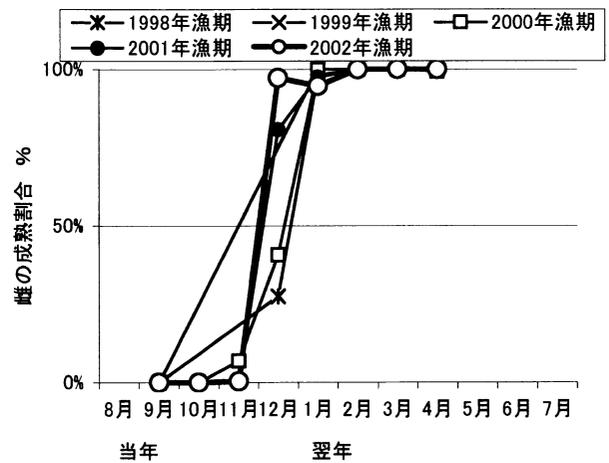
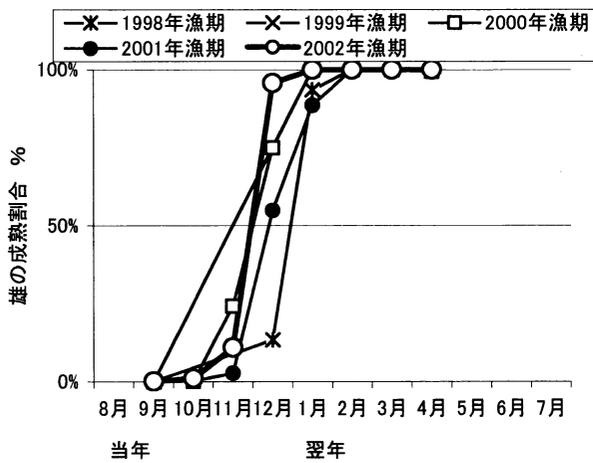


図9 鱒ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの雄の月別成熟個体割合（左図）と雌の月別成熟個体割合（右図）

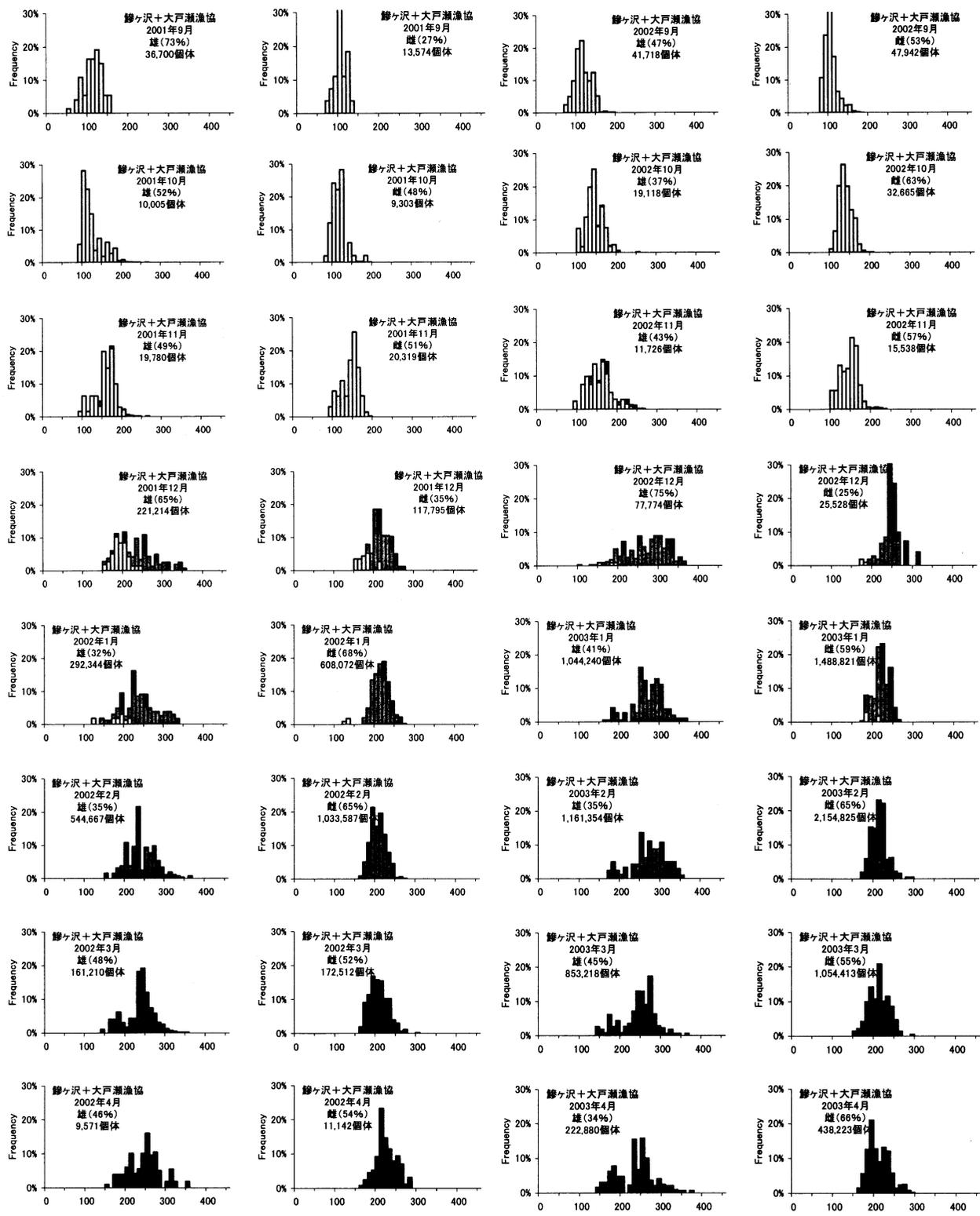


図 10 鯉ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の雌雄別月別成熟度別の推定外套背長組成 2001 年漁期（左図）と 2002 年漁期（右図）

沿岸水温のモニタリング

図 11～15 に県内 5 地点で観測した水温の経時変化を、図 16 には鯉ヶ沢町にある当試験場地先の定地観測による、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。

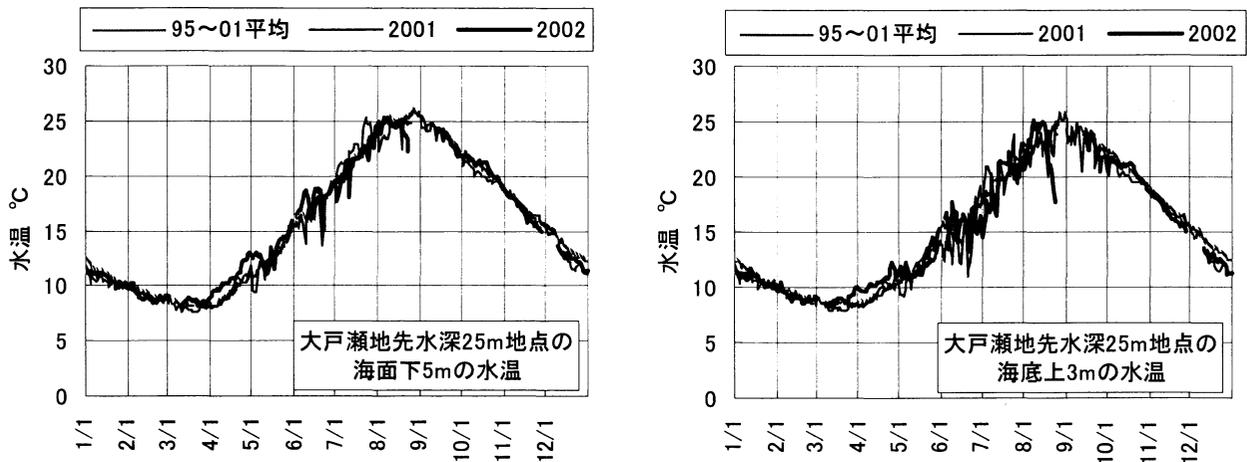


図 11 深浦町大戸瀬漁港地先海深 25m 地点の海面下 5m と海底上 3m における水温の経時変化

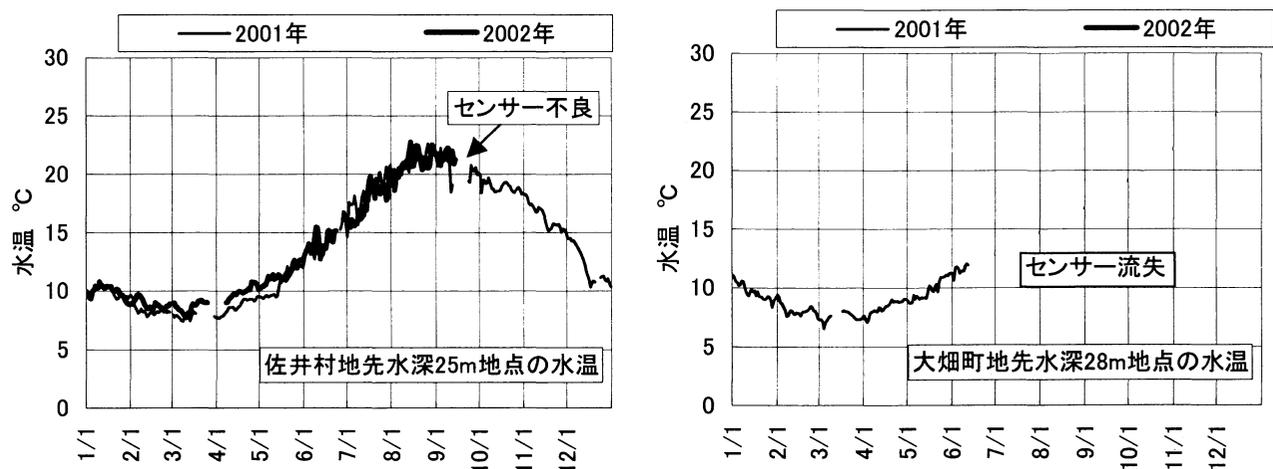


図 12 佐井村長後漁港地先海深 25m 地点の水温

図 13 大畑町木野部地先海深 28m 地点の水温

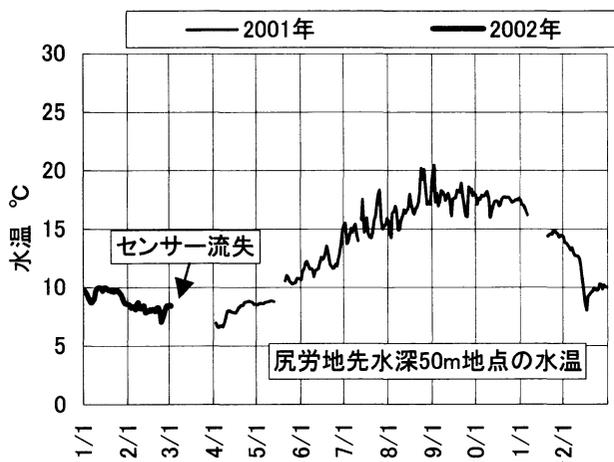


図 14 東通村尻労漁港地先海深 50m 地点の水温

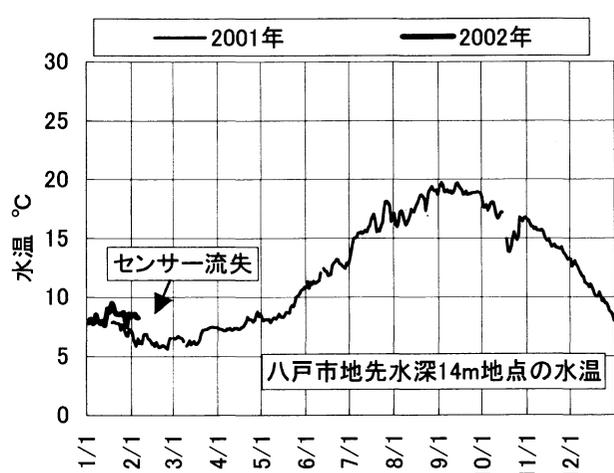


図 15 八戸市蕪島地先海深 14m 地点の水温

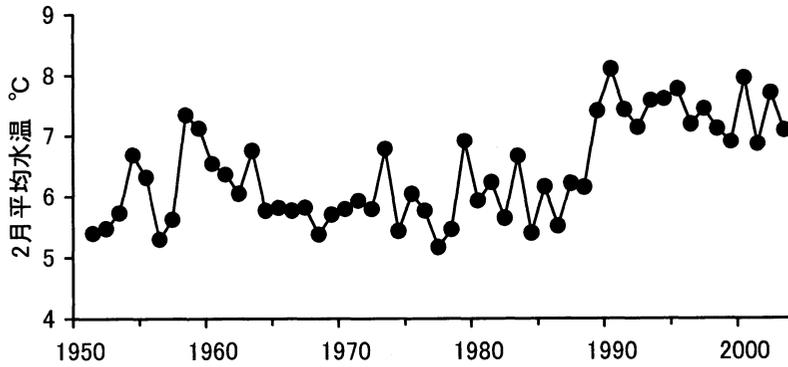


図 16 当試験場地先（鱒ヶ沢町）定地観測による 2 月平均海面水温の経年変化

資源動態の解析

青森・道南から茨城県までの各地のヤリイカ漁獲量の年変動は、青森・道南と八戸、青森・道南と岩手県の定置網、青森・道南と岩手県の底曳網、岩手県の定置網と底曳網、および宮城県の定置網と底曳網との間に正の相関関係が見られた。三陸周辺海域におけるヤリイカの集団は 2 群に分けられ、1 つは岩手県から日本海北部に連なる日本海北部海域群、もう 1 つは宮城県以南の太平洋北部海域群との仮説が立てられた。また、岩手県の定置網によるヤリイカの漁獲量が青森・道南の漁獲量に比べて特異的に多くまたは少なかった年は、親潮の勢力が平年に比べて強いという特徴があった。詳細は伊藤ら（印刷中）³⁾を参照。

未成体分布量の推定

表 5 に 2002 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、図 17 には 1999 年～2002 年におけるヤリイカ分布密度を示した。2002 年の外套背長組成は 80～190mm の範囲にあり、そのモードは 80～110mm で、1999 年以降では最も大きかった（図 18）。2002 年の分布密度は 16.6 個体/1000 m²と算出され、1999 年以降では最も高かった（図 19）。分布密度と当海域における 10～12 月の漁獲量との間に、正の相関は見られなかった。

表 5 2002 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）

St.No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	海域A	海域B	合計
年	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002	2002			(A:B=1:1)
月	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			Ind./1000mf
日	18	18	18	25	24	24	24	25	25	25			
海域	鮫角	鮫角	鮫角	塩釜	塩釜	塩釜	塩釜	小川原港	小川原港	小川原港			
水深	141	251	351	92	145	240	332	108	147	297	～<100m	100≦～<200m	～<200m
外套背長mm													
70 < ~ ≦ 80											0	0	0
80 < ~ ≦ 90	5			187				7	3		187	14	3
90 < ~ ≦ 100	32			247				40	8		247	80	5
100 < ~ ≦ 110	41			103				107	3		103	151	3
110 < ~ ≦ 120	142			18				67	14		18	222	1
120 < ~ ≦ 130	96							74	30		0	200	1
130 < ~ ≦ 140	64	3		6				127	30		6	221	1
140 < ~ ≦ 150	37	6				1		120	26		0	183	1
150 < ~ ≦ 160	18	1						80	12		0	111	1
160 < ~ ≦ 170	14							33	11		0	58	0
170 < ~ ≦ 180	5			6				13	11		6	29	0
180 < ~ ≦ 190	5			6							6	8	0
190 < ~ ≦ 200											2	2	0
合計	458	10	0	573	0	1	0	669	151	0	573	1,278	16.6
曳網距離(m)	2,257	1,539	1,419	2,338	1,804	2,337	2,125	2,293	2,152	1,507	2,338	8,506	84
曳網面積(m ²)	26,860	18,310	16,889	27,824	21,468	27,806	25,284	27,289	25,608	17,938	27,824	101,225	1,000
密度(ind./1000mf)	17.1	0.5	0.0	20.6	0.0	0.0	0.0	24.5	5.9	0.0	20.6	12.6	16.6

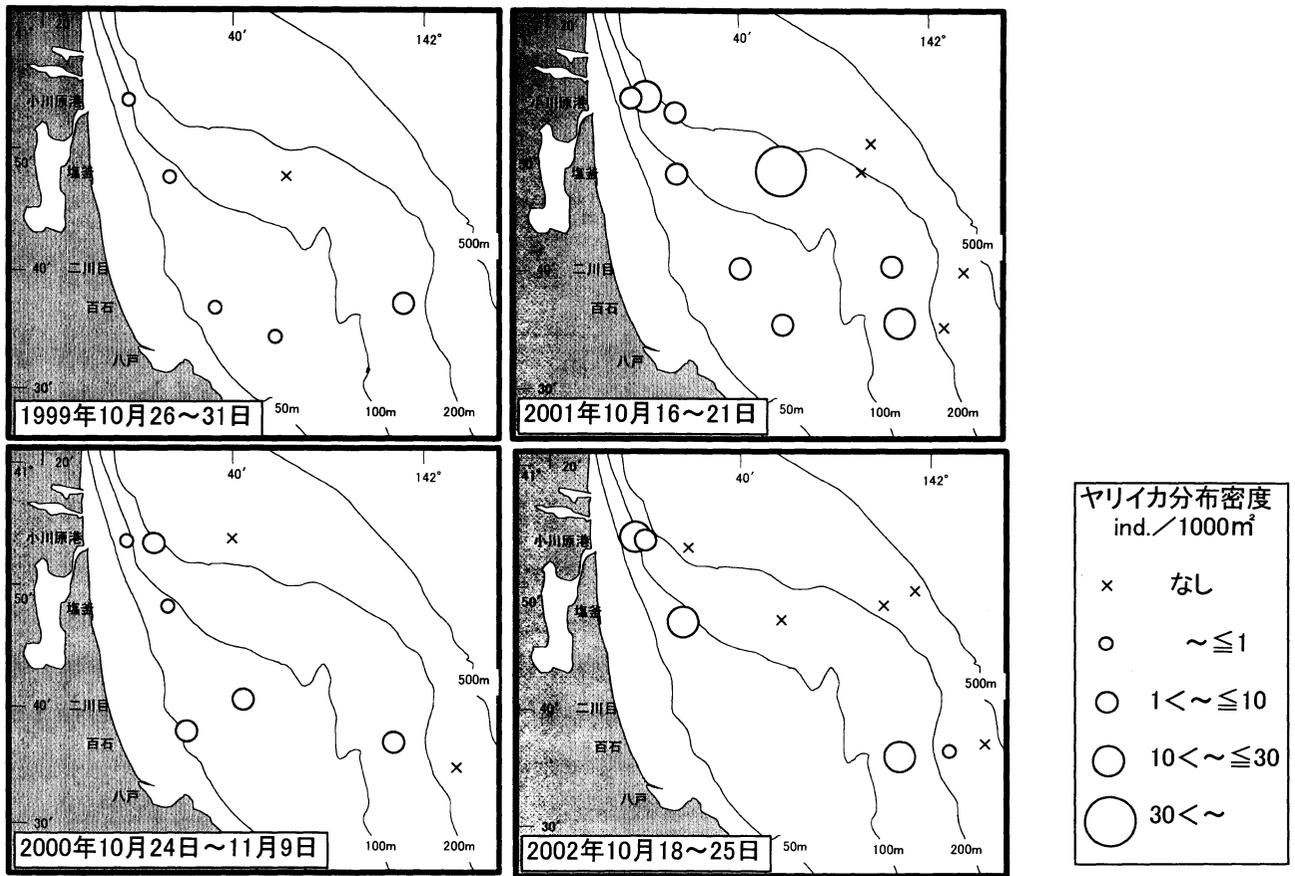


図17 オッタートロール調査によるヤリイカの分布密度 (個体数)

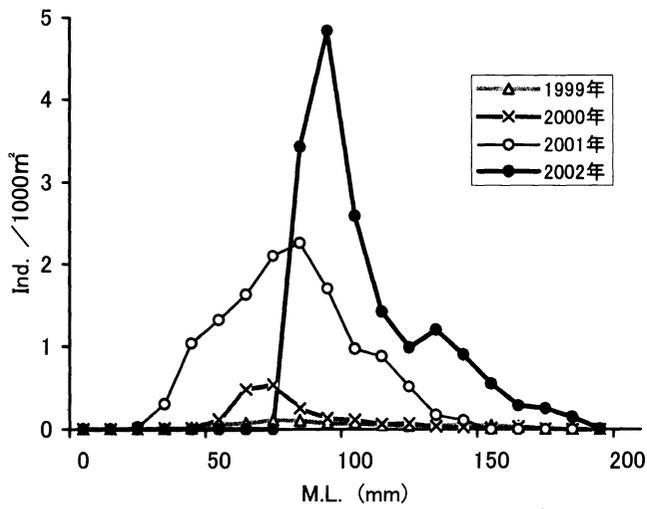


図18 ヤリイカの外套背長組成 (1000 m²あたりの個体数)

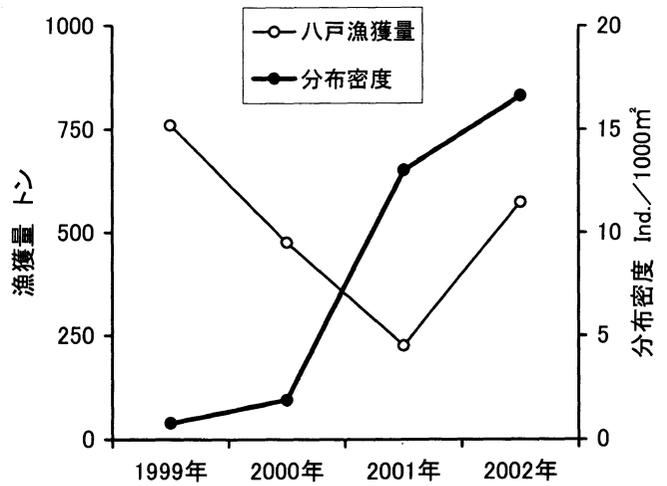


図19 八戸における10~12月の漁獲量とヤリイカ分布密度の推移

移動経路の解明

青森県階上町沿岸海域で標識放流した 600 個体の再捕報告はなかった。

冬季来遊群予測モデルの開発

八戸沖合底曳網漁業による 8～12 月の漁獲量と青森県（八戸除く）の年間漁獲量および北海道～石川県の年間漁獲量との関係を図 20 に示した。年間漁獲量とは 8 月から翌年 7 月までの漁獲量とした。相関係数は各々 0.69 と 0.58 であり、田村ら（1981）⁵⁾ が示した 1975-1979 年の相関係数 0.89 よりも弱い関係であった。

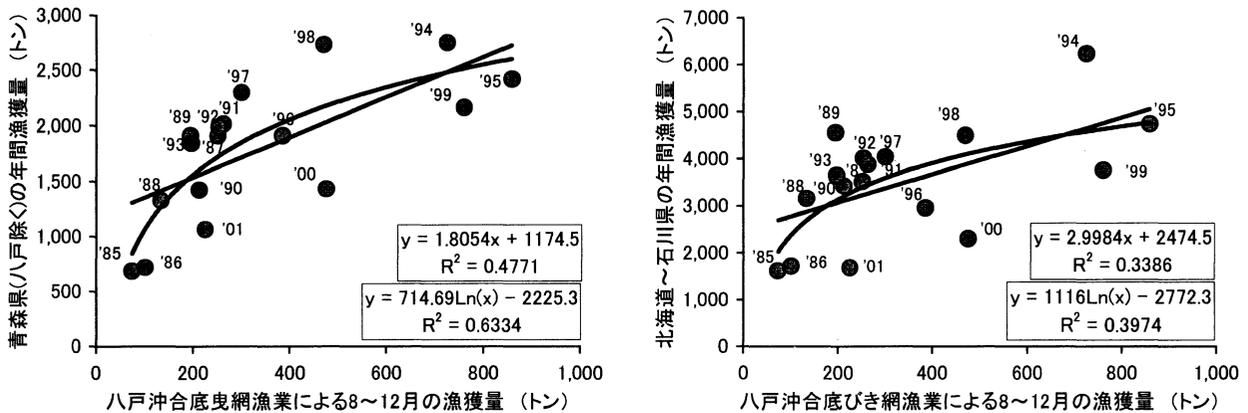


図 20 八戸沖合底曳網漁業による 8～12 月の漁獲量と青森県の年間漁獲量との関係（左図）および北海道～石川県の年間漁獲量との関係（右図）

考 察

卵発生に及ぼす低塩分の影響

ヤリイカの卵発生は低塩分にさらされると、ふ化率と死亡率が増加することが明らかになった。ヤリイカの卵嚢が産卵される沿岸海域の水深は、春季では 5-30m であり⁵⁾、沿岸表層を一時的に覆う河川水由来の低塩分水の影響は少ないと判断される。ただし、集中豪雨など大量の河川水が沿岸に流入し、それが攪拌されて海底近くまで低塩分水が覆って滞留する場合には、ヤリイカの再生産に大きな影響があると考えられる。詳細は伊藤・桜井（投稿中）¹⁾ を参照。

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、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。その集団の分布については、資源動態の解析の項で詳述する。

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。ここ5カ年の結果ではあるが、漁獲量が少なかった2000年と2001年漁期の2カ年は、雄の大型の個体が少ないという特徴が見られた。この原因は今後明らかにしなければならないが、日本海側に大型の雄が来遊しなかったかあるいは、雄の成長が悪く大型化できなかった可能性が考えられる。使用したデータは鱒ヶ沢と大戸瀬漁協の生物データではあるが、他の海域においても同様に大型の個体が少ないという情報があったことから、成長が悪かった可能性が高い。今後は、餌料環境をモニタリングして成長との関係を解析し、資源変動に及ぼす餌料環境の影響を明らかにする必要がある。

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るため⁷⁾、資源変動を予測する上で、産卵海域の水温をモニタリングすることは重要なことと考えられる。大戸瀬地先における冬季の底層水温は、観測を開始した1995年以降、1996年3月下旬～4月上旬に7℃台を記録したほかは8℃以上であったことから、1995年以降、この海域では卵発生に悪影響を及ぼす水温にはなかったと考えられる。一方、2001年から開始した県内4ヶ所の底層水温の観測は継続実施し、卵発生に与える水温の影響をモニタリングする必要がある。

資源動態の解析

今回の解析で示された2つの集団は、新谷(1988)⁸⁾が示した4つの集団のうち、日本海北部と太平洋北部の集団にあたるが、分布域が若干異なる結果となった。新谷(1988)⁸⁾佐藤(1990)⁹⁾は両集団の分布境界を青森県と岩手県の間を想定しているが、今回の解析では岩手県と宮城県の間という結果になった。いずれにしても、この境界については、今後、標識放流試験や遺伝的手法により解明していく必要がある。また、親潮の勢力が強い年に岩手県の漁獲量が青森・道南に比べて特異的に多くまたは少なくなることが明らかになり、水塊配置によりヤリイカの分布域が変化すると考えられた。このことから、漁獲量予測を行う上で、水塊配置をモニタリングする必要がある。詳細は伊藤ら(印刷中)³⁾を参照。

未成体分布量の推定

青森県太平洋側の小川原港以南の海域水深50～200mにヤリイカ未成体の分布がみられ、2002年の分布密度は1999年以降最高であったが、分布密度と当海域の漁獲量との間に正の相関が見られなかった。この要因として、1999年、2000年は採集方法が確立されていなかったことが可能性として考えられる。また、本調査は、ヤリイカを対象とした分布調査ではないため、今後は、調査定点の選定についても検討していく必要がある。

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、冬季の11～2月は津軽海峡を西進し、対馬暖流を南下、春季の3～5月は対馬暖流を北上し、津軽海峡を東進することが明らかにされている⁴⁾。一方、年間500～1,000トン漁獲される青森県太平洋側南部海域の移動は不明で、その移動を解明することは、資源動態や短期来遊予測を明らかにするうえで重要であり、今後も調査を継続する必要がある。

来遊予測モデルの作成

青森県日本海域に来遊する冬季のヤリイカ漁獲量は、八戸の沖合底曳網漁業による8～12月のヤリイカ漁獲量と正の相関が認められた。しかし、近年は1975～1979年のような密接な関係⁵⁾にはなく、この関係式を用いて予測する場合は、かなり幅をもった予測になると考えられる。今後は、八戸沖の未成体分布調査の精度を高め、予測モデルの確立を図っていく必要がある。

まとめ

資源再生産過程の解明

これまでの飼育実験により、卵発生に及ぼす低水温と低塩分の影響を明らかにすることができた。水温では7℃以下、塩分では28psu以下がふ化率を低下させる原因になることが分かった。今後は、産卵場の水温や塩分と資源変動との関係について、過去のデータを用いて解析するとともに、産卵場の水温と塩分のモニタリング調査を行い、資源変動予測の精度を高めていく必要がある。

中長期的資源変動の予測

資源変動の要因を解明することが資源予測へとつながる事は自明の理である。これまでの研究により、資源変動の要因の一つに、産卵期の水温と塩分が関係していることが明らかにされつつある。また、未成体期における餌料環境も要因となることが示唆されたことから、餌料との関係を明らかにすることが必要である。一方、資源の分布域が確定されない限り、資源変動予測の研究は進まないが、前年度は全国のヤリイカ漁獲実態¹⁰⁾を明らかにし、今年度は漁獲量の時空間的解析により、本県のヤリイカ資源について、太平洋側の分布域が岩手県までとする結果が得られた。今後は日本海側においても同様の解析を進めるとともに、遺伝的手法により集団構造を明らかにする必要がある。その上で、資源変動要因と考えられる水温、塩分および餌料環境のデータを用いて、資源変動予測モデルの開発を進めていく必要がある。

短期的来遊群の予測

冬季来遊群を対象とした予測は、八戸の沖合底曳網漁業による8～12月の漁獲量から青森県日本海海域の漁獲量を予測するモデルを開発した。しかし、予測精度に幅があることから、モニタリング調査等を強化しながら精度の向上を図る必要がある。今後は春季来遊群の未成体期の分布域を解明し、春季来遊群を対象とした予測モデルの開発を進めていく必要がある。

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の皆様に心から感謝申し上げます。

文 献

- 1) 伊藤欣吾・桜井泰憲（投稿中）：ヤリイカの胚発生に及ぼす低塩分の影響．水産増殖
- 2) 青森県水産試験場（2002）：ヤリイカの資源変動と来遊予測手法開発事業．平成13年度青森県水産試験場事業報告：44-59.
- 3) 伊藤欣吾・高橋進吾・筒井 実・桜井泰憲（印刷中）：三陸海域におけるヤリイカの漁獲変動に及ぼす水温環境の影響．イカ類資源研究会議報告（平成14年度）（北水研）.
- 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) 田村眞通・石川 哲・赤羽光秋（1981）ヤリイカの生態と大規模増殖場開発事業の展開方法—II．栽培技研，10：47-54.
- 6) 涌坪敏明（1989）：青森県日本海沿岸域におけるヤリイカ漁況予測．漁業資源評価漁海況予報会議研究報告，日本海ブロック試験研究集録（日水研），14：23-28.
- 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.
- 8) 新谷久男（1988）ヤリイカの生活様式と資源状態．水産「技術と経営」，2，58-69.
- 9) 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.
- 10) 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.

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
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
2001	~ 2002	42	275	253	1,096	12,803	6,598	4,365	7,480	2,650	58	0	75	35,694

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
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	599,717
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
2001	~ 2002	0	0	10	33	35,036	31,870	82,435	31,898	2,381	142	2	0	183,806

ヤリイカ漁獲量 (修ヶ沢)		単位; kg												
年	月	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	計
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
2001	~ 2002	0	1,766	752	2,450	17,521	88,377	112,467	11,964	337	15	0	0	235,649

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
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	124,908	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
2001	~ 2002	0	0	0	0	195	965	1,258	10,445	15,751	6,685	0	0	35,298

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
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
2001	~ 2002	0	0	0	0	142	2,357	1,920	4,454	22,479	9,246	33	0	40,630

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
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	12,864	5,038	2,123	9,041	4,255	217	0	66,544
1995	~ 1996	0	373	1,988	5,268	9,742	17,557	13,528	166	3,393	2,891	288	0	55,193
1996	~ 1997	0	104	300	4,910	10,148	13,991	13,528	2,466	1,932	1,138	99	1	48,617
1997	~ 1998	6	323	540	2,010	6,899	15,979	5,025	795	3,158	1,922	73	0	36,730
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
2001	~ 2002	43	31	506	1,949	5,603	8,194	2,231	1,677	2,099	1,359	132	0	23,823

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
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	260,810	300,366	12,104	947	595	172	0	0	789,900
2001	~ 2002	0	200	12,264	119,774	93,067	129,303	35,172	12,914	5,297	8,084	65	0	416,140