

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。調査の海域、地点は図 1 のとおりである。

表 1 研究年次計画表

目的	調査項目	平成12年度	平成13年度	平成14年度	平成15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	—	—	—	○

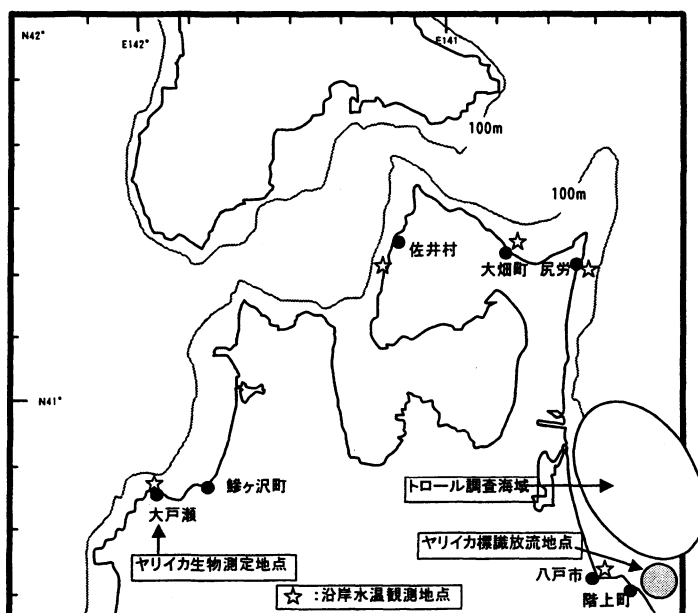


図1 調査の海域と地点

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

要旨（青森水試研報第1号（2001）に結果報告）

1999年と2000年に1回ずつインキュベータを使った室内実験により、ヤリイカ卵を5℃、7℃、9℃、11℃の恒温条件で、また、3段階の異なる発生段階（前期、中期、後期）において一時的に5℃の水温にさらして飼育し、その発生過程を観察した。ヤリイカ卵は、水温とふ化要日数との間には負の相関関係にあることが確認された（図2）。ヤリイカ卵は発生途中で水温が7℃に低下しそのまま続けるとふ化率が低下すること、さらに、5℃に低下しそのまま続けると発生が停止しふ化しないこと（図3）、また、一時的に5℃の水温にさらされるとふ化率が低下することが明らかになった。一時的に5℃の水温にさらされる場合、その期間が長いほどふ化率は低下すること、特に、発生段階の中期にさらされるとふ化率が極めて低くなることが明らかになった（図4）。ヤリイカの資源変動の要因として産卵期の水温変化が大きく影響していることが示唆された。標識放流試験と漁獲動向解析により、ヤリイカの産卵群は好適水温帯を求めて移動し、その好適水温帯の下限が8～9℃であろうと推測した説を、ヤリイカの繁殖生態の視点から裏付けるものと思われた。（伊藤・桜井，2001）

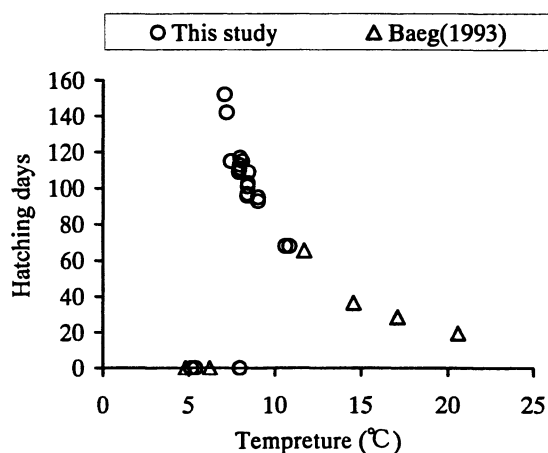


図2 水温とヤリイカのふ化要日数との関係

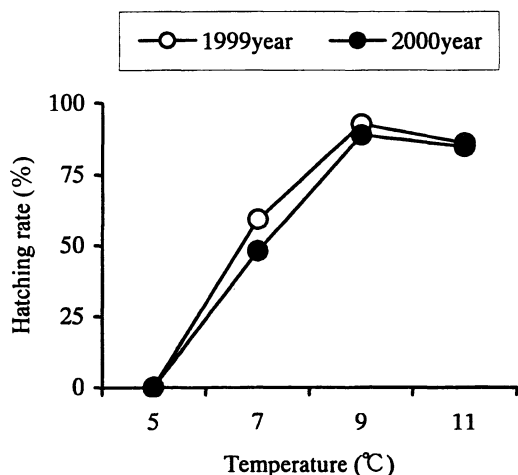


図3 水温とヤリイカのふ化率との関係

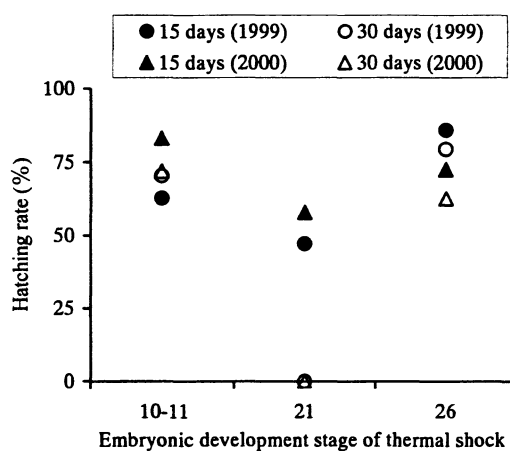


図4 発生段階別の水温ショックによるふ化率

(2) 卵発生に及ぼす低塩分の影響

要旨 (水産増殖 52 (2004) に結果報告)

2002年にヤリイカの卵嚢を塩分が20.4psuから34.6psuまでの7段階の異なる塩分の実験水槽内(図5)に収容し、胚発生速度と発生異常の有無およびふ化率を比較した。また、胚発生途中で低塩分にさらされた場合の胚発生への影響を調べるための実験も行った。ヤリイカの胚発生は、低塩分ほどふ化までの発生期間が長くなり(図6)、胚の死亡率が増加しふ化率も低下すること、正常胚発生のための塩分下限値は、9℃で27.2-28.8psu、15℃で24.5-27.2psuと判断された(図7)。また、胚発生途中で卵が一時的に発生に不適な低塩分にさらされた場合には、すべての胚が死亡することが明らかとなった。ヤリイカの卵嚢が産卵される沿岸海域の水深は、北日本では主に5-30mであり、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、それが潮流や波浪により攪拌されて海底近くまで低塩分水が覆う場合には、ヤリイカの再生産に大きな影響があると考えられる。(伊藤・桜井, 2004)

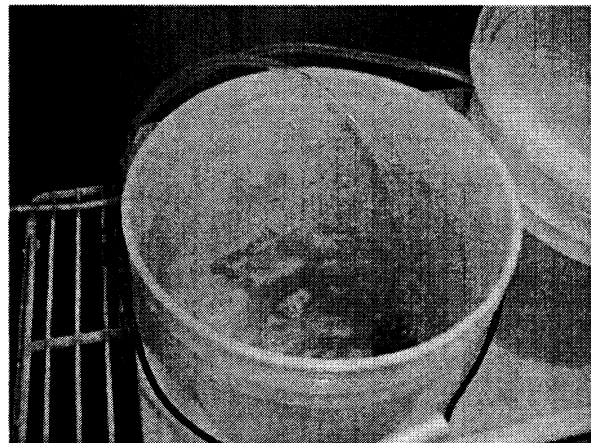


図5 インキュベータ内のヤリイカ卵飼育水槽

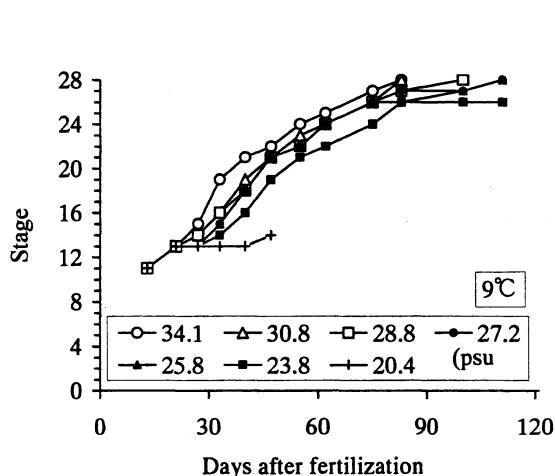


図6 各塩分のヤリイカ胚発生過程

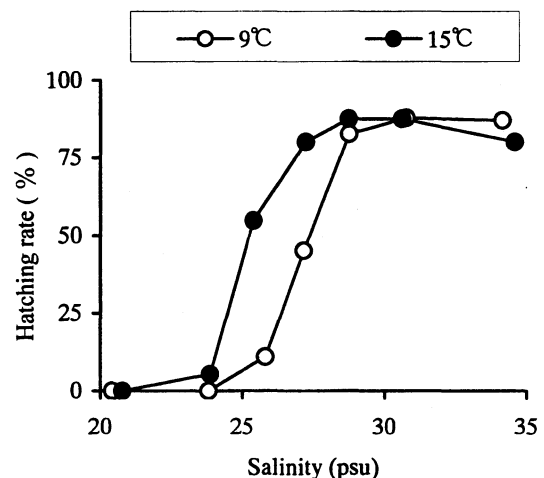


図7 塩分とヤリイカのふ化率との関係

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

材料と方法

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（2003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、鰺ヶ沢、大戸瀬、深浦の月別銘柄別漁獲量と漁獲金額を調べた（2003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センターに保管した。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。

結果と考察

青森県におけるヤリイカ漁獲量は、図8、図9、図10に示したとおり、2002年漁期（8月～翌年7月）の漁獲量は3,557トン（前年比241%）、漁獲金額は26億3,089万円（前年比161%）であった。

付表1に主要漁協の月別漁獲量11ヵ年分を示したが、2002年漁期は過去10ヵ年と比べ、深浦が117%、大戸瀬が146%、鰺ヶ沢が138%、下前が78%、小泊が123%、大畑が75%、八戸が132%で、多くの漁協が多かった。また、図11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年頃を境に少ない傾向にあった。その要因については、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の資源解析が必要である。その集団の分布については、(6) 資源動態の解析の項で詳述する。

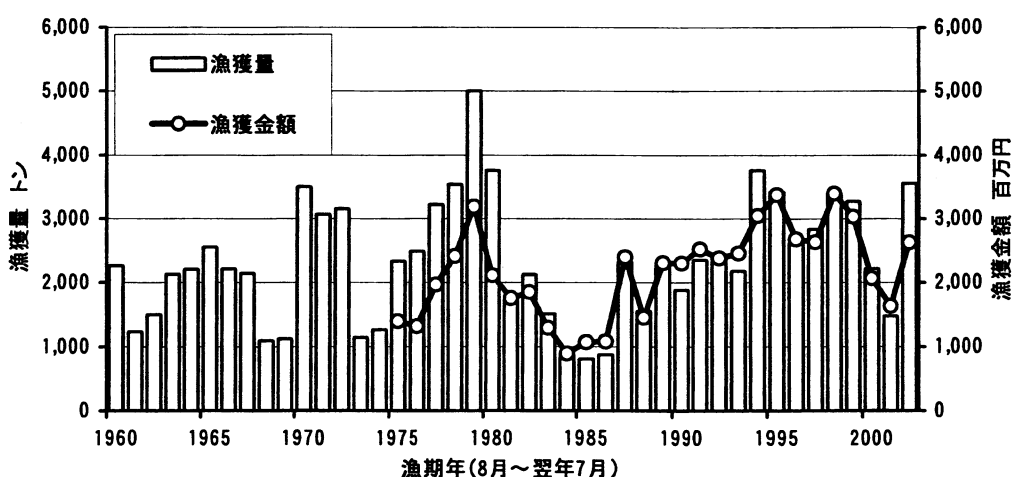


図8 青森県におけるヤリイカの漁獲量と漁獲金額の推移（県統計）

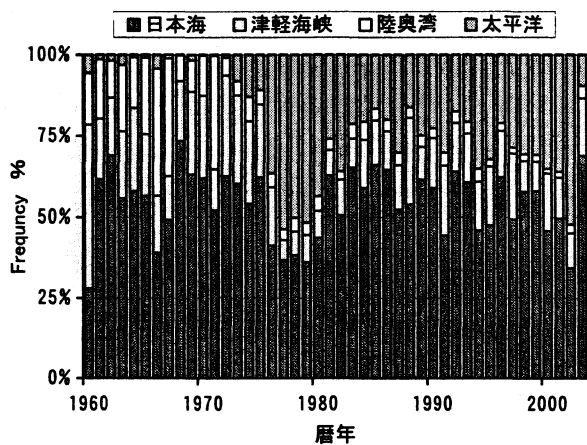


図 9 青森県における海域別の
ヤリイカ漁獲量割合の推移（県統計）

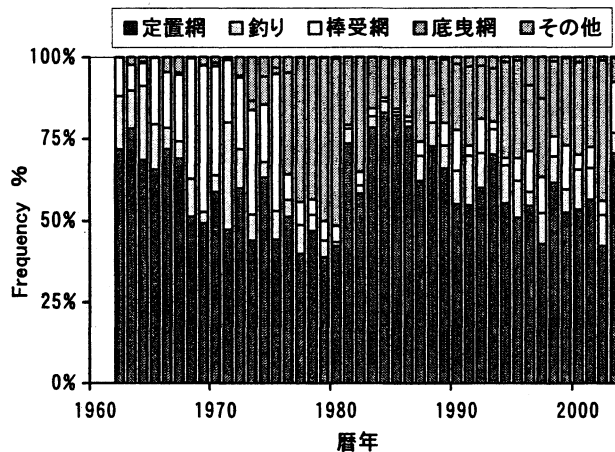


図 10 青森県における漁業種類別の
ヤリイカ漁獲量割合の推移（県統計）

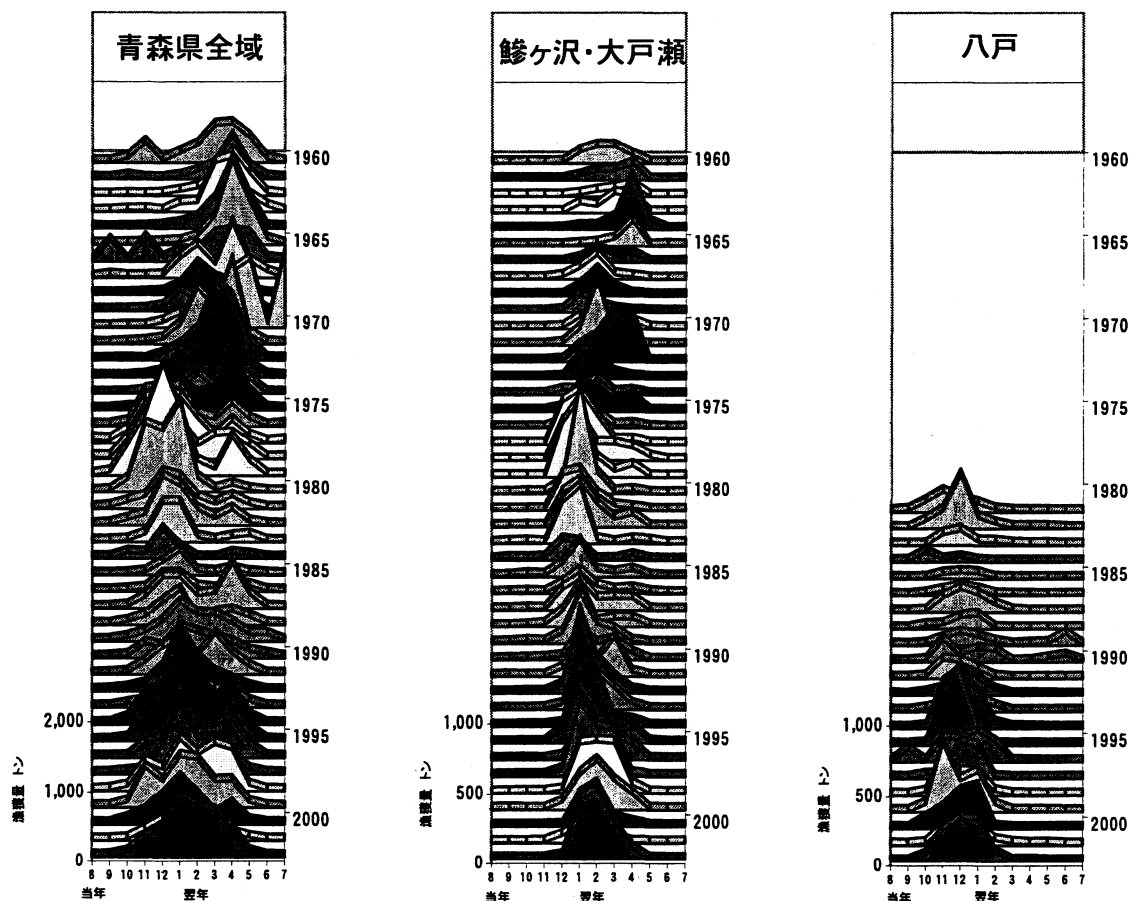


図 11 地域別の月別ヤリイカ漁獲量の推移

(4) 資源特性のモニタリング

材料と方法

表 2 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、貯精嚢及び精莖嚢に分けて重量を測定し、成熟度の判定は精莖嚢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。

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と比較した。

表 2 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	鰺ヶ沢	沖合底曳網	水	86
2002.10.14	鰺ヶ沢	沖合底曳網	水	67
2002.10.16	鰺ヶ沢	沖合底曳網	水	64
2002.10.16	鰺ヶ沢	沖合底曳網	小	56
2002.10.20	鰺ヶ沢	沖合底曳網	小	46
2002.10.20	鰺ヶ沢	沖合底曳網	中	31
2002.11.20	鰺ヶ沢	沖合底曳網	水	71
2002.11.20	鰺ヶ沢	沖合底曳網	小	73
2002.11.20	鰺ヶ沢	沖合底曳網	中	48
2002.11.25	鰺ヶ沢	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

結果と考察

図 12 に示したとおり、鰺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 13 に雌雄比、図 14 に平均体重、図 15 に平均外套背長、図 16 に成熟割合、図 17 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。

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 ヶ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 ヶ年は、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。使用したデータは鰺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。

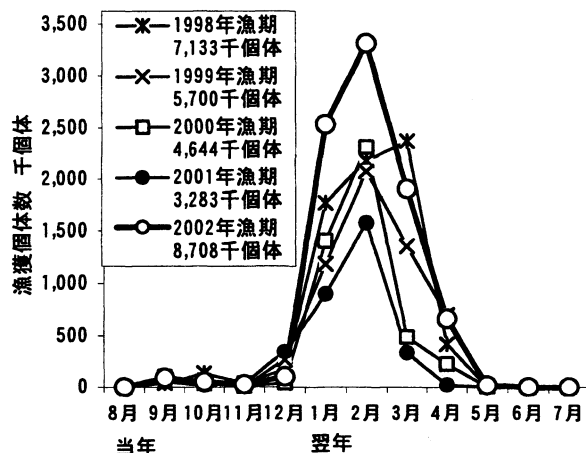
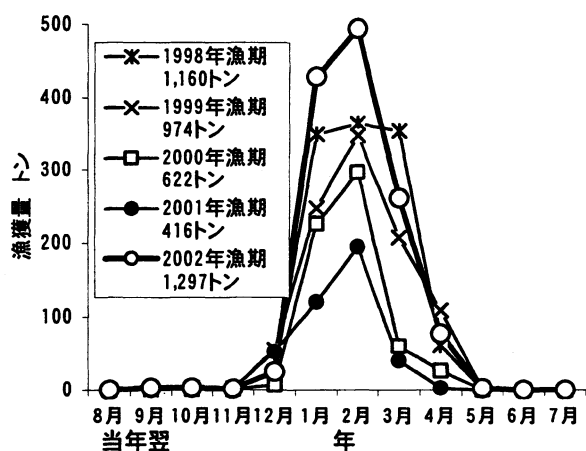


図 12 鰯ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの月別漁獲重量（左図）
と月別推定漁獲個体数（右図）

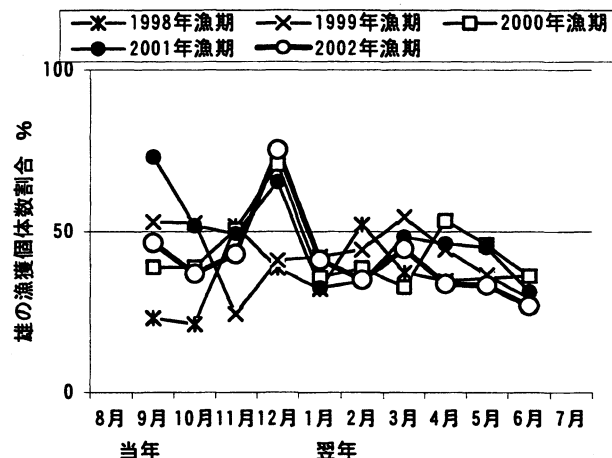
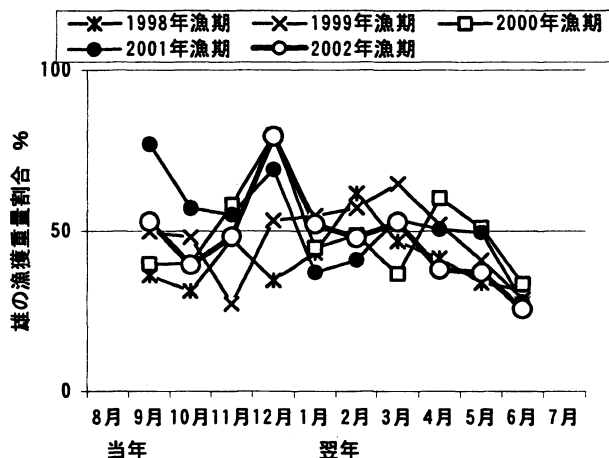


図 13 鰯ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの雄の月別漁獲重量割合（左図）
と雄の月別漁獲個体数割合（右図）

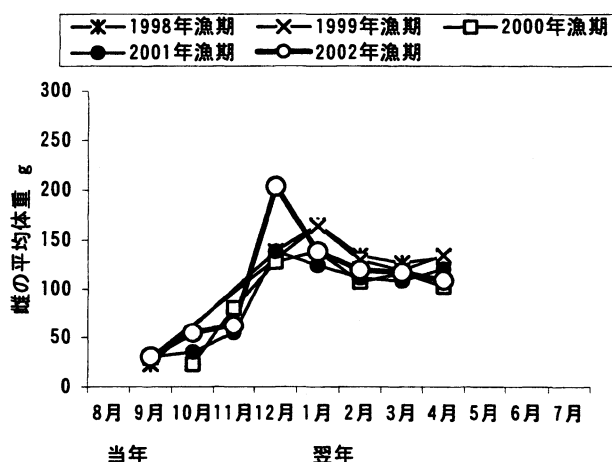
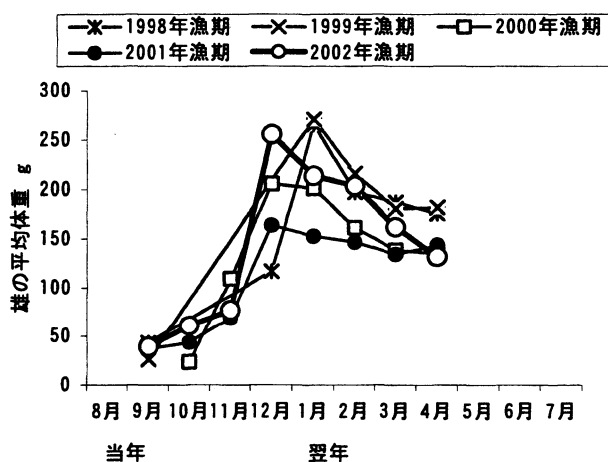


図 14 鰯ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの雄の月別平均体重（左図）
と雌の月別平均体重（右図）

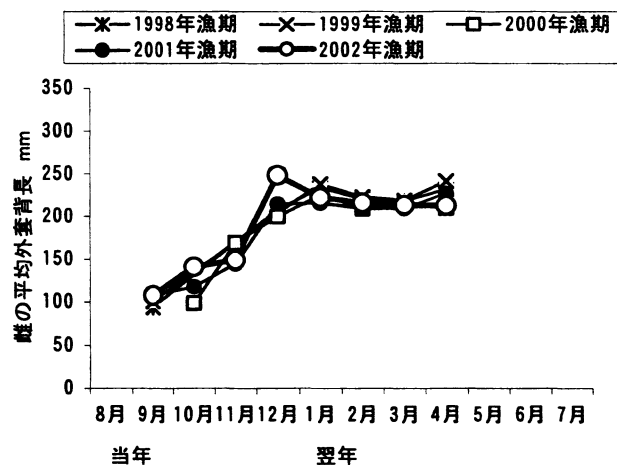
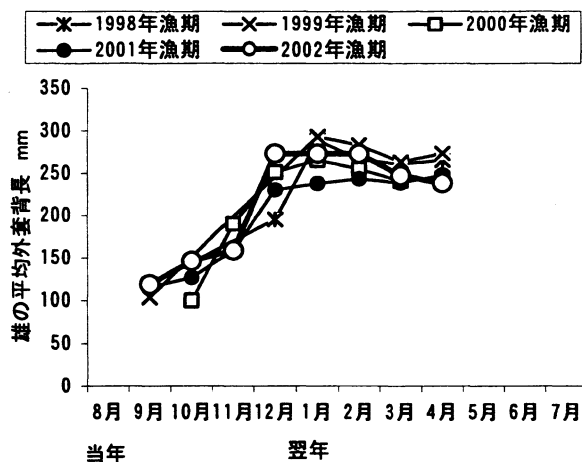


図 15 鰺ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの雄の月別平均外套背長（左図）と雌の月別平均外套背長（右図）

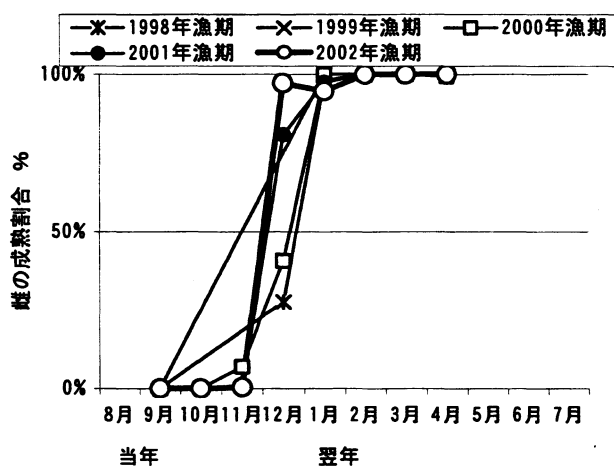
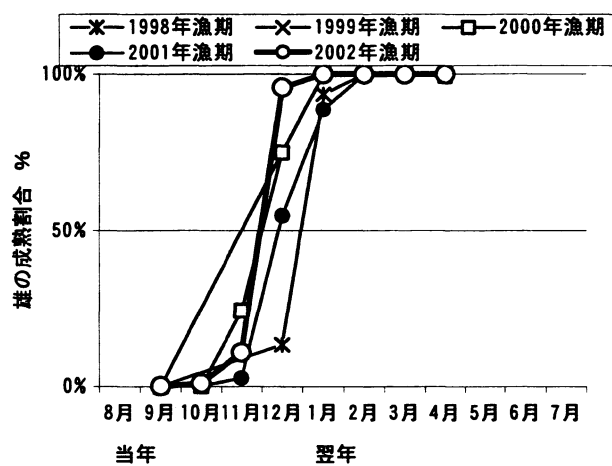


図 16 鰺ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の近年におけるヤリイカの雄の月別成熟個体割合（左図）と雌の月別成熟個体割合（右図）

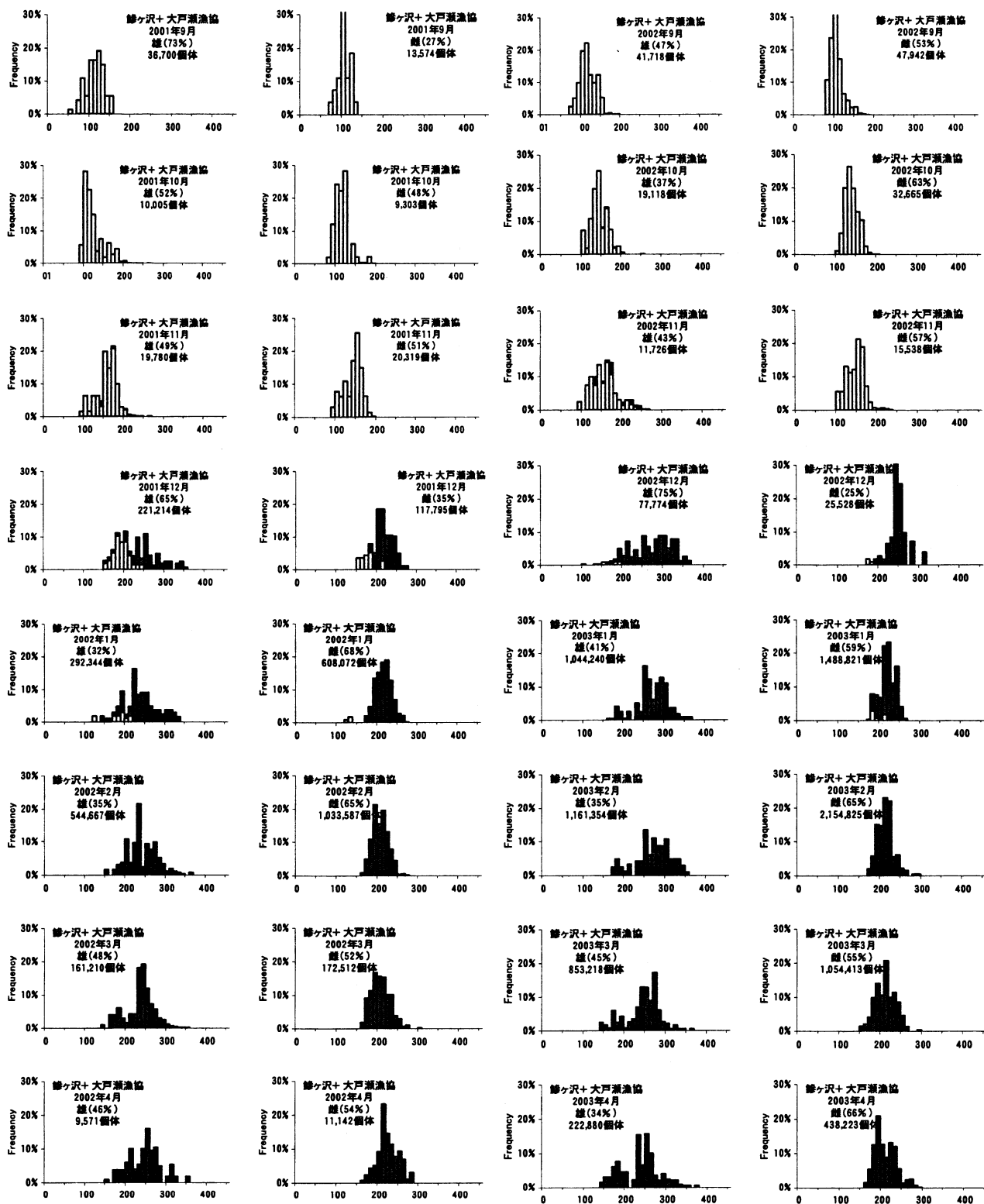


図 17 鯉ヶ沢漁協と大戸瀬漁協の雌雄別月別成熟度別の推定外套背長組成 2001 年漁期（左図）と 2002 年漁期（右図）

(5) 沿岸水温のモニタリング

材料と方法

表 3 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。当センター地先における定時（10 時）定地観測による海面水温データを収集した。

また、後述する（6）資源動態の解析の項でヤリイカの資源変動に影響を与えと考えられた対馬暖流の 100m 最高水温（深浦町舳作崎西方沖の定線観測）、および冬季と春季の資源配分に影響があると考えられた津軽暖流の流量（深浦と函館の水位差）についてデータを収集した。

表 3 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	大畑町大畑漁港地先	25	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

結果と考察

図 18～22 に県内 5 地点で観測した水温の経時変化を示した。(1) 卵発生に及ぼす低水温の影響の項で、7℃以下の低水温、特に 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。そこで、県内沿岸の底層水温について、ヤリイカの卵発生に適した水温かどうか検討した。日本海の深浦町大戸瀬地先の底層水温は、観測を開始した 1995 年以降、7℃以下の水温は記録されなかったことから、1995 年以降、卵発生に悪影響を及ぼす水温にはなかったと考えられた（図 18）。津軽海峡西部の佐井村長後地先の底層水温は、観測を開始した 2001 年以降、7℃以下の水温は 2003 年 3 月下旬に 2 日間のみであり、2001 年以降、卵発生に悪影響を及ぼす水温にはなかったと考えられた（図 19）。津軽海峡東部の大畑町大畑地先の底層水温は、冬季の観測が 2001 年のみであったが、7℃以下の水温は 3 月上旬に 2 日間のみであった。太平洋南部の八戸市蕪島地先の底層水温は、2001 年では 7℃以下が 1 月下旬～3 月中旬の 51 日間、2002 年は欠測、2003 年では 7℃以下が 2 月上旬～4 月中旬のうち 53 日間、5℃以下が 3 月中旬～4 月上旬の 15 日間観測されたことから、2003 年 3 月中旬～4 月上旬はふ化率が低下する水温であったと考えられた。

図 23 には鯹ヶ沢町にある当センター地先の定地観測による、海面の 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 24 には深浦町舳作崎西方沖の定線観測による対馬暖流 100m 最高水温の 3～7 月各月平均偏差の平均値を、図 25 には深浦と函館の水位差より求めた津軽暖流流量の 1～5 月各月平均偏差の平均値を示した。これらはヤリイカ資源変動に影響を及ぼすと考えられることから、今後も継続してモニタリングしていく必要がある。

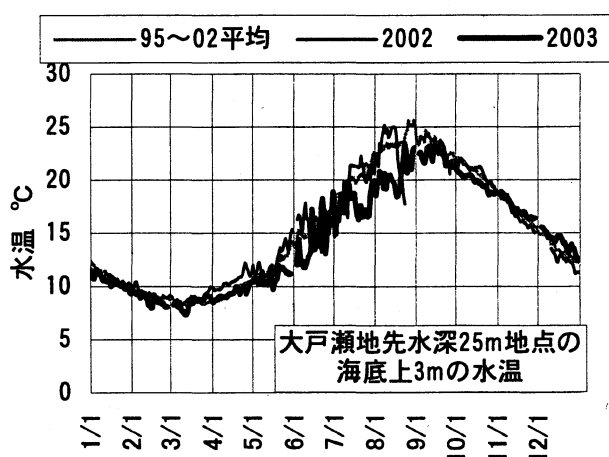
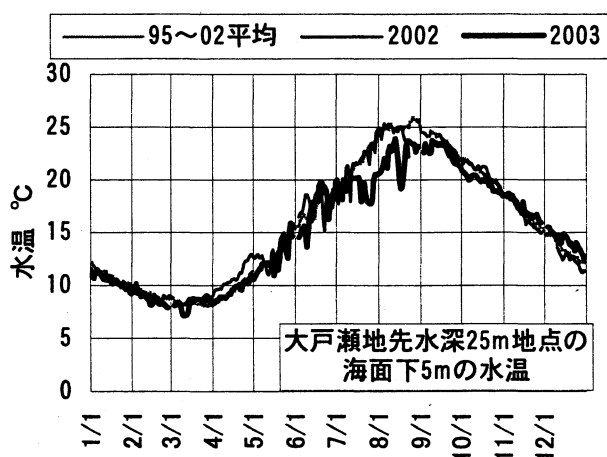


図 18 深浦町大戸瀬漁港地先海深 25m 地点の海面下 5m と海底上 3m における水温の経時変化



図 19 佐井村長後漁港地先海深 25m 地点の水温

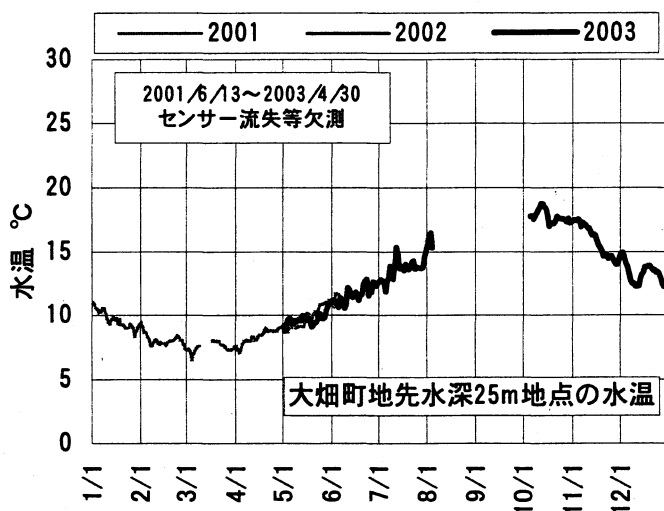


図 20 大畑町大畑漁港地先海深 25m 地点の水温

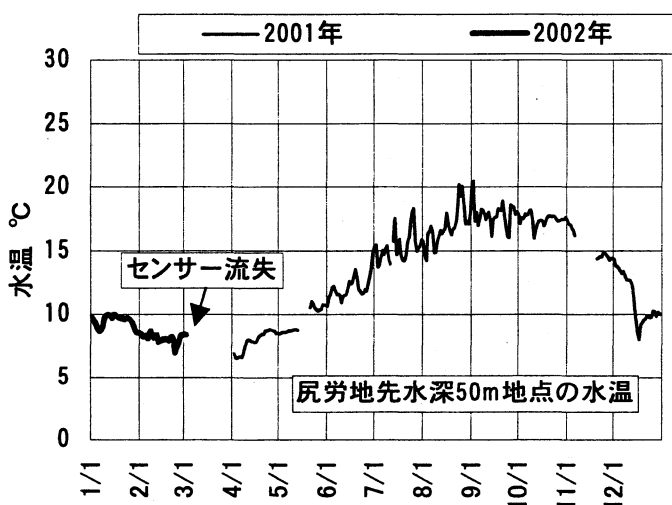


図 21 東通村尻労漁港地先海深 50m 地点の水温



図 22 八戸市蕪島地先海深 14m 地点の水温

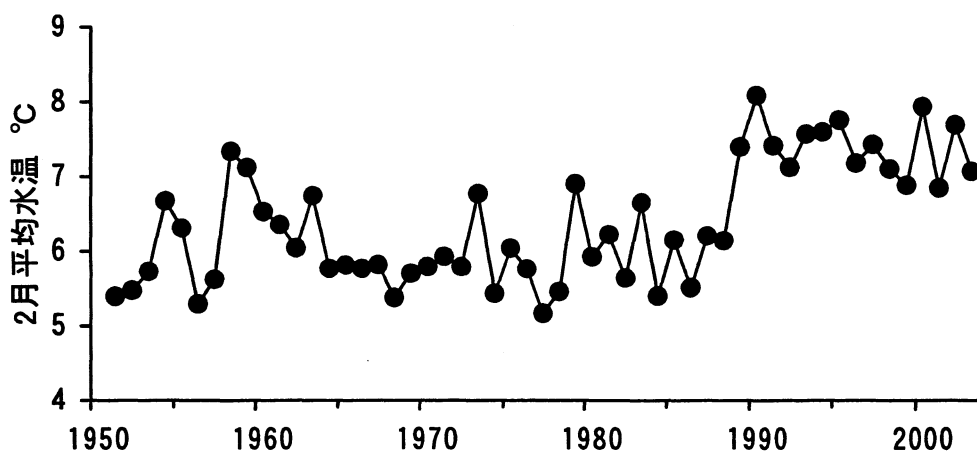


図 23 当センター地先（鰺ヶ沢町）定地観測による 2 月平均海面水温の経年変化

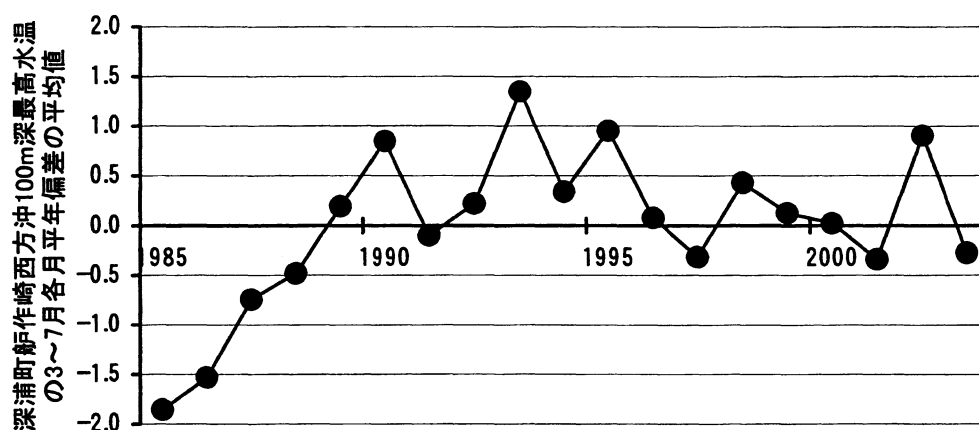


図 24 深浦町船作崎西方沖 100m 深最高水温の 3～7 月各月年平均偏差平均値の経年変化

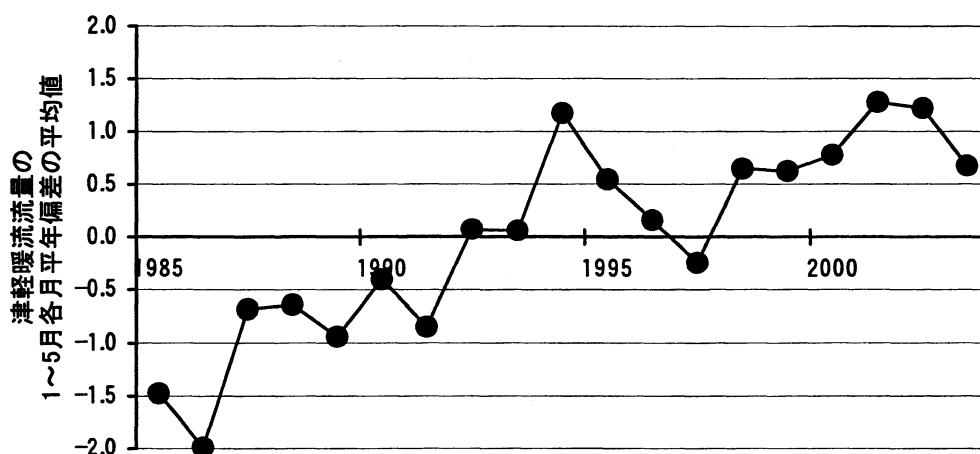


図 25 津軽暖流流量の 1～5 月各月年平均偏差平均値の経年変化

(6) 資源動態の解析

1) 我が国におけるヤリイカの漁獲実態

要旨（青森水試研報第2号（2002）に結果報告）

我が国におけるヤリイカの漁獲実態を明らかにするため、海面を有する都道府県の46水産試験研究機関に対しアンケート調査を行った。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（図26）。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（図27）。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（図28）。また、ヤリイカの漁獲変動が気候のレジームシフトと符合している可能性が示唆された。（伊藤，2002）

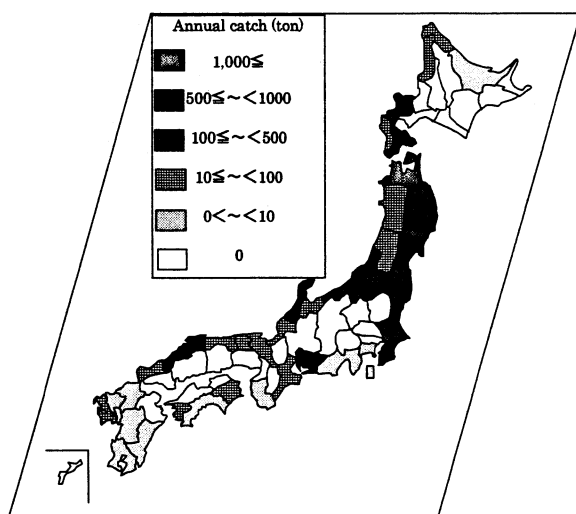


図26 ヤリイカ年間漁獲量
1998～2000年平均値マップ

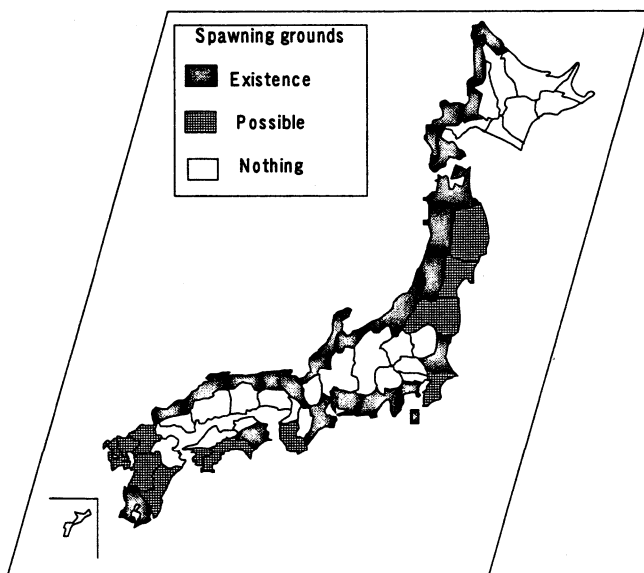


図28 ヤリイカ産卵場の有無

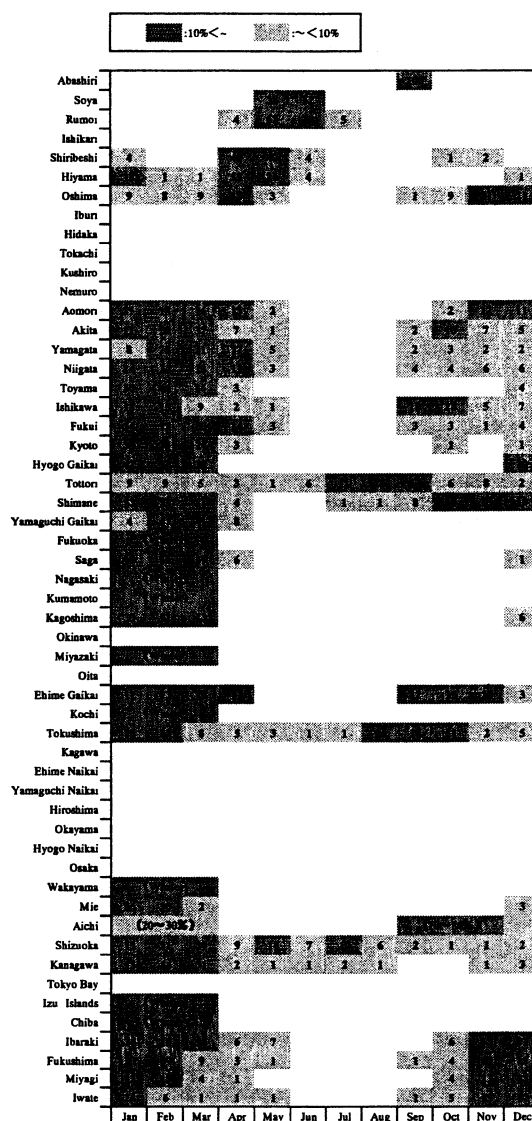


図27 海域別月別のヤリイカ漁獲割合、
1998～2000年平均値、数字は%

2) 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

要旨（平成14年度イカ類資源研究会議に結果報告）

青森県から茨城県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。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、岩手県の定置網と岩手県の底曳網との間に正の相関関係が見られた（表4）。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つは日本海北部から岩手県までを日本海北部海域群、もう1つは宮城県以南から千葉県までの太平洋北部海域群との仮説が立てられた（図29）。また、太平洋北区沖合底曳網によるヤリイカの漁場推移からも同様に、2群に分かれる傾向が伺えた。岩手県の定置網によるヤリイカの漁獲量が、日本海北部海域群の資源に比べて特異的に多く、もしくは少なく漁獲された年は（図30）、平年に比べて親潮の勢力が強いという特徴があった。（伊藤ら、2003）

表4 三陸海域における海域間の相関表（データ範囲は1981～2001年のうち双方共通年）
**1%有意水準，*5%有意水準

	青森・道南 (八戸除く)	八戸 (底曳網主体)	岩手県 (定置網)	岩手県 (底曳網)	宮城県 (定置網)	宮城県 (底曳網)	福島県 (底曳網主体)	茨城県 (底曳網主体)
青森・道南（八戸除く）								
八戸（底曳網主体）	0.66 **							
岩手県（定置網）	0.55 **	0.29						
岩手県（底曳網）	0.52	0.28	0.70 **					
宮城県（定置網）	-0.54	-0.32	0.10	-0.15				
宮城県（底曳網）	-0.53	-0.10	-0.28	0.02	0.53			
福島県（底曳網主体）	-0.31	-0.34	-0.10	0.26	-0.13	0.31		
茨城県（底曳網主体）	-0.12	-0.13	0.06	-0.17	-0.27	0.39	0.28	

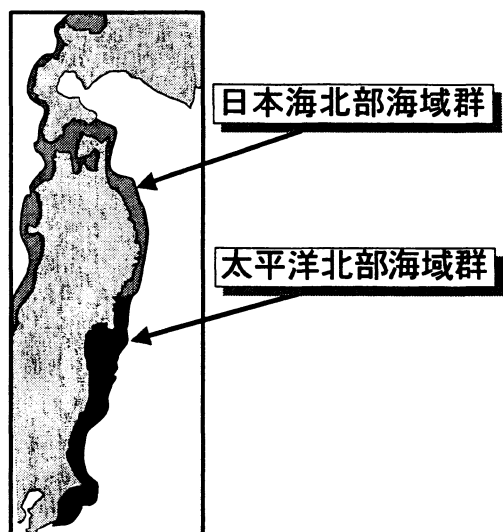


図29 漁獲動向から判断されたヤリイカの集団構造

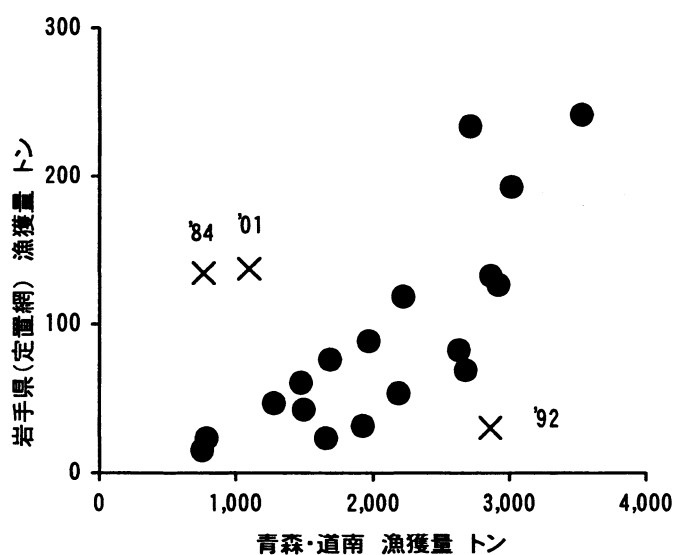


図30 青森・道南と岩手県の定置網によるヤリイカ漁獲量の関係

3) 北部日本海におけるヤリイカの漁獲変動に及ぼす水温環境の影響

要旨（平成 15 年度イカ類資源研究会議に結果報告）

石川県から北海道までの各地のヤリイカ春季漁獲量と地先海面水温との関係を解析した。相関分析（表 5）とクラスター分析により漁獲変動の類似する海域を 4 グループに分類した。また、主成分分析により漁場形成の時空間的変動特性を明らかにした。能登半島以北における春季来遊群の漁場は水温上昇とともに北上すること、漁場の中心は青森県～秋田県にあり、1～5 月の沿岸水温が高い（低い）年は漁場が北偏（南偏）すること（図 31）が示された。また、漁場形成の適水温は 8～12℃の範囲であり、8～10℃が最適と推定された。また、1989 年と 1990 年を境に漁場が急激に北偏したこと（図 32）が示され、水温レジームシフトによるヤリイカの資源変動の現れと考えられた。（伊藤ら，2004）

表 5 北部日本海における春季漁獲量の海域間の相関表（データ範囲は 1985～2001 年）

* 1%有意水準，* 5%有意水準

	東谷支庁	留萌支庁	後志支庁	檜山支庁	渡島支庁	青森県 津軽海峡	青森県 日本海北部	青森県 日本海中部	青森県 日本海南部	秋田県	山形県	新潟県	富山県	石川県 沿岸漁業
東谷支庁	1.00													
留萌支庁	0.49 *	1.00												
後志支庁	0.430	.121	.00											
檜山支庁	0.81 **	0.470	.68 **	1.00										
渡島支庁	0.64 **	0.370	.73 **	0.91 **	1.00									
青森県津軽海峡	0.24	-0.040	.140	.380	.271	.00								
青森県日本海北部	-0.06	-0.060	.210	.180	.240	.54 *	1.00							
青森県日本海中部	-0.07	-0.08	-0.20	-0.130	.030	.28	0.54 *	1.00						
青森県日本海南部	-0.15	-0.19	-0.17	-0.13	-0.040	.47	0.56 *	0.40	1.00					
秋田県	0.11	-0.260	.340	.180	.160	.43	0.61 **	0.27	0.53 *	1.00				
山形県	0.14	-0.150	.150	.210	.120	.20	0.22-	0.22	0.28	0.32	1.00			
新潟県	-0.16	-0.24	-0.09	-0.06	-0.070	.18	0.28-	0.12	0.60 *	0.33	0.78 **	1.00		
富山県	-0.40	-0.28	-0.31	-0.43	-0.49 *	-0.11	-0.27-	0.38	-0.11	-0.31	-0.15	0.19	1.00	
石川県沿岸漁業	-0.40	-0.19	-0.15	-0.37	-0.33	-0.12	-0.07-	0.34	0.13	-0.07	0.23	0.51 *	0.75 **	1.00

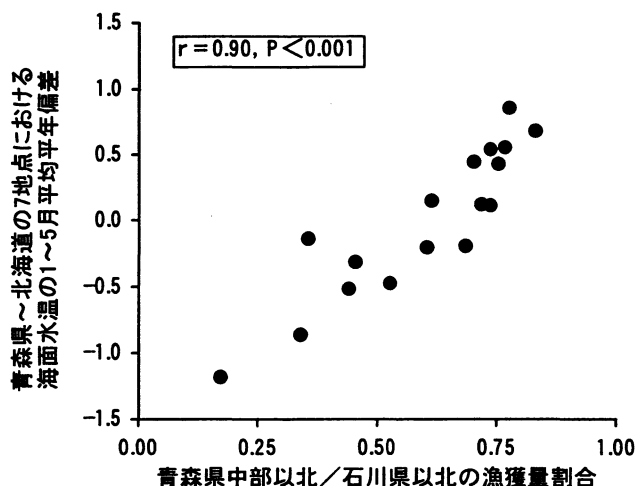


図 31 石川県以北に占める青森県日本海中部以北の漁獲量割合と地先海面水温の 1～5 月平均年間偏差との関係

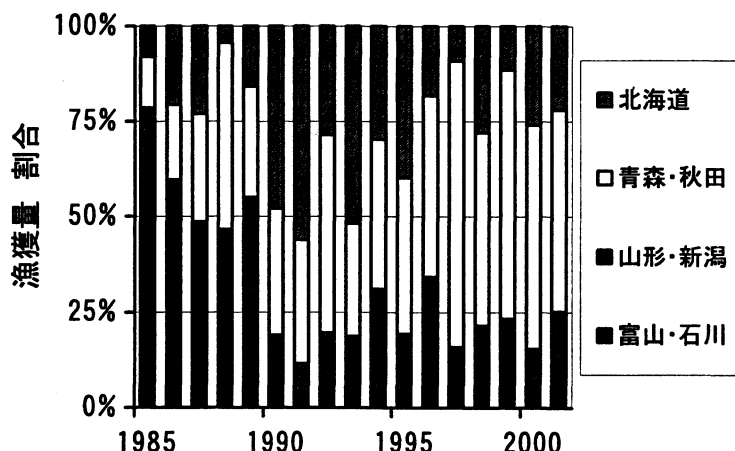


図 32 北部日本海におけるヤリイカ春季漁獲量（左図）と海域別漁獲割合（右図）の推移

4) 資源変動に及ぼす水温環境の影響（途中結果、第 35 回北洋研究シンポジウム（2004）に報告）

材料と方法

ヤリイカの資源変動に及ぼす水温環境の影響を調べるため、各地のヤリイカ漁獲量と海洋環境との関係を解析した。日本海北部におけるヤリイカは、遺伝的に交流があると思われる冬季産卵群と春季産卵群の 2 つの群構造が想定されていることから、漁獲量は 2 つの群に分けて集計した。海域は石川県から北海道および岩手県までとし、期間は 1985～2001 年とした。海洋環境データは、対馬暖流の指標として青森県日本海沖の流量と 100m 深最高水温、津軽暖流の指標として流量と 100m 水温、親潮の指標として第 1 分枝南下緯度と経度、また、沿岸定地水温を用いた。解析は相関分析を行った。

結果と考察

ヤリイカ漁獲量の経年変化を図 33 に、海洋環境と翌年の漁獲量との関係を図 34 に示した。3 月、5～7 月の対馬暖流水深 100m 最高水温、1～4 月の日本海沿岸定地水温（鯨ヶ沢）、5～6 月の津軽海峡沿岸定地水温（蛇浦）と翌年の漁獲量との間に正の相関が示された。これらの沿岸定地水温は対馬暖流の勢力下にあり、お互い密接な関係にある。したがって、日本海北部におけるヤリイカ漁獲量は発生年の 1～7 月の水温と関係があるといえる。長沼（2000）も日本海北部における 1～6 月の 50m 水温と翌年のヤリイカ漁獲量とに正の相関があることを示している。つまり、産卵期から初期生活期の水温がヤリイカの資源豊度に影響を及ぼしていると考えられる（図 35）。

産卵期から初期生活期の水温がどのような過程を経てヤリイカ資源に影響を及ぼすのか、産卵海域と餌料環境に着目し検討した。前提として、親の量と翌年の資源量との間には明瞭な関係は見出せない。まず、産卵期の漁場を産卵海域とみなすと、産卵期の水温が高い（低い）年は産卵海域が北偏（南偏）することが認められるものの、産卵海域の変化と翌年の漁獲量との間には明瞭な関係は見出せなかった。また、ヤリイカの初期餌料はかいあし類とされているが、産卵海域周辺でのかいあし類に関するデータがないため、今のところ餌料環境と資源変動との関係を検討するのは困難である。

次に、流量と資源量との関係について検討した。1～5 月の津軽暖流の流量と翌年の冬季漁獲量との間に正の相関が認められた（図 36）。一方、その流量と翌年の春季漁獲量との間には相関関係は認められないものの、ある 3 ヶ年を除くと、負の相関が見られた。そこで、全漁獲量に占める冬季漁獲量の割合と 1～5 月の津軽暖流の流量との関係をみたところ、正の相関（ $r=0.84$ 、 $p<0.001$ ）が認められた。この関係の意味するところは、1～5 月の津軽暖流の流量が冬季と春季の資源配分に影響していると思われた。例えば、流量が多い年は、親イカが津軽海峡以東に多く来遊し、さらにふ化幼生も津軽海峡以東に多く移送され、冬季産卵群が多くなると想像される。今後は、このプロセスについて検討していきたい。（伊藤，2004）

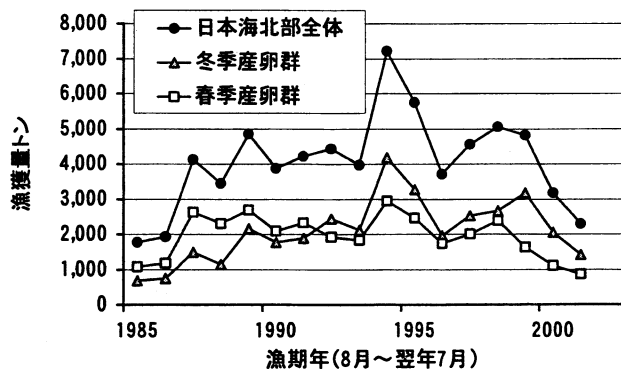


図 33 日本海北部における冬季産卵群と春季産卵群の漁獲量の経年変化

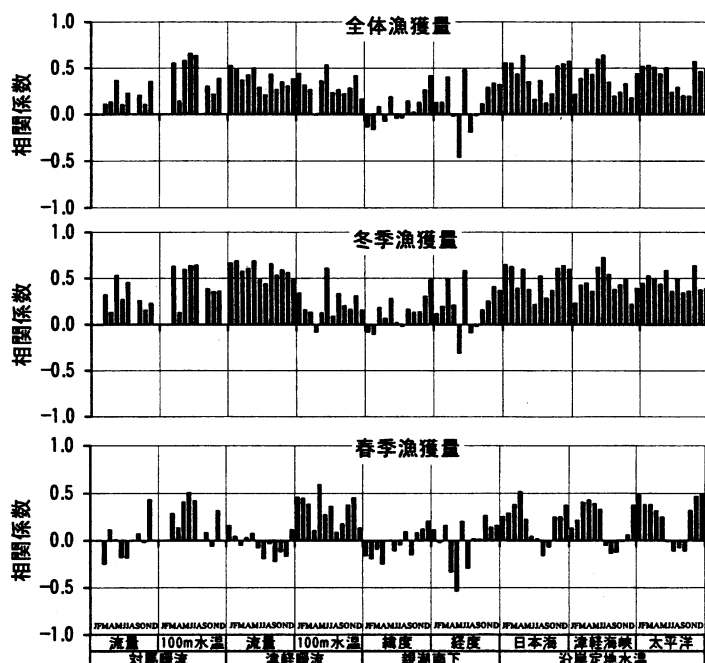


図 34 日本海北部における海洋環境と翌年のヤリイカ漁獲量との関係。データ期間は 1985～2001 年。漁獲量は 8 月から翌年 7 月までの漁期年集計。海洋環境は 1～12 月の月ごとの偏差。対馬暖流の 1, 2, 8, 12 月のデータなし

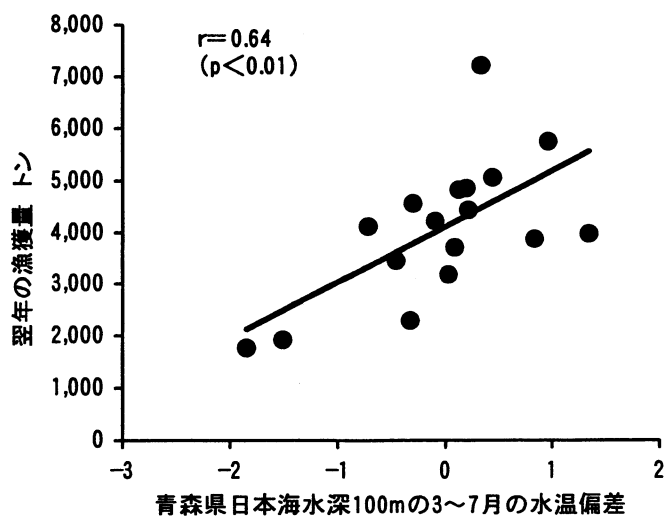


図 35 産卵期から初期生活期の水温と翌年のヤリイカ漁獲量との関係

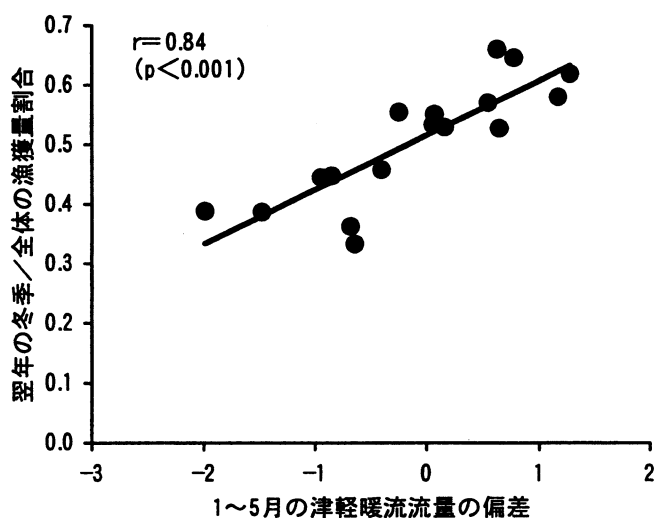


図 36 津軽暖流の流量偏差と翌年の冬季ヤリイカ漁獲割合との関係

(7) 資源変動予測モデルの開発

材料と方法

日本海北部に位置するヤリイカの集団を対象に、資源変動予測を行うため、水温と漁獲データを用いて予測モデルの試験を行った。水温は月1回実施している試験船による深浦町舳作崎西方の定線観測データとし、その中で最も漁獲量変動と強い相関があった3～7月の各月平年偏差の平均値を用いた。漁獲データは石川県～北海道、岩手県とし、8月～翌年7月までの漁期年集計にした。モデルの期間は1985～2002年の18年間とし、予測は2003年漁期の漁獲量とした。

結果と考察

予測に用いた回帰直線を図37に、実測値と予測値を図38に示した。表6には2004年1月19日に発表した予測結果を示した。2003年漁期のヤリイカ漁獲量は前年の約65%と大胆に予測した。実際の2003年漁期の漁獲量は前年を大きく下回った(2004年5月現在)。また、(6)資源動態の解析の項で記述したとおり、津軽暖流の流量と冬季/春季の漁獲量割合との間に密な相関があることから、今回発表した漁獲量予測を冬季と春季に分けて予測する事も可能と考えられた。さらに、水温データが収集される8月頃に予測の発表時期を早める事ができると思われた。

予測モデルの問題点としては、精度が十分とはいえないこと、資源の分布域が未確定であること、水温変動がどのようなメカニズムでヤリイカ資源に影響を及ぼしているのか分っていないことなどが上げられる。

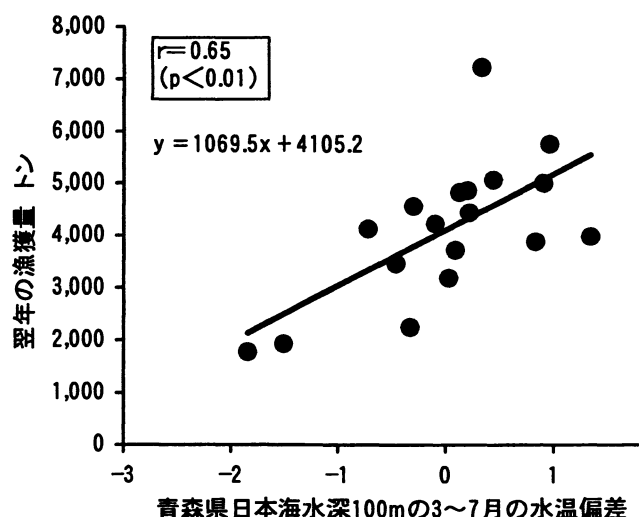


図37 日本海北部群全体の漁獲量予測に用いた回帰直線

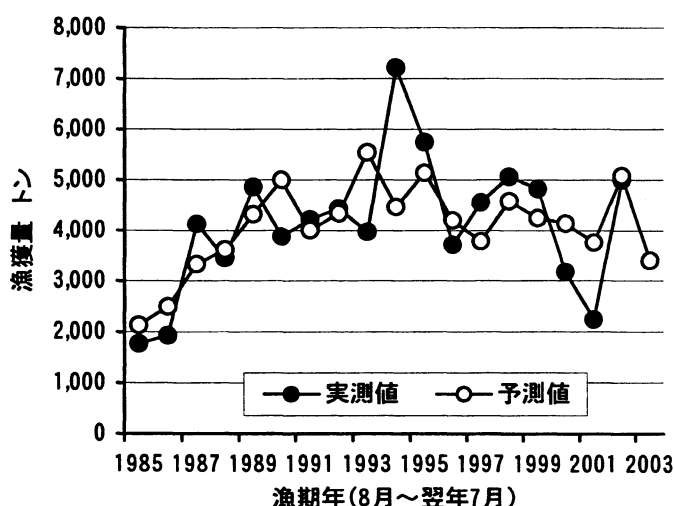


図38 日本海北部群漁獲量予測モデルの実測値と予測値

表6 2004年1月19日に発表した日本海北部群のヤリイカ漁況予測内容

日本海北部海域の漁獲量予測

海域：石川県～北海道、岩手県

期間：2003年8月～2004年7月 (2003年漁期)

予測：約3,500トンで前漁期年の65%程度に減少すると推定される。(前々漁期年の150%)

根拠：当漁獲量と発生年の対馬暖流3～7月100m水温(舳作沖)と正の相関関係($r = 0.65$)にある。

3 短期的来遊群の予測

(8) 未成体分布量の推定

材料と方法

本県太平洋南部海域において、2003 年 10 月 15～18 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。

結果と考察

表 7 に 2003 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 39 には 1999 年～2003 年におけるヤリイカ分布密度を示した。2003 年の外套背長組成は 30～120mm の範囲にあり、そのモードは 50～100mm で、2001 年に類似していた(図 40)。2003 年の分布密度は 4.7 個体/1000 m²と算出され、1999 年以降では最も低かった(図 41)。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。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。

表 7 2003 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	11	海域A	海域B	合計
年	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003	2003			(A:B=1:1)
月	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			Ind./1000m ²
日	15	17	17	17	15	16	18	18	18	16	16			
海域	八戸	鮫角	鮫角	鮫角	百石	塩釜	塩釜	塩釜	塩釜	小川原港	小川原港			
水深	57	144	254	301	80	95	152	250	312	100	148	～<100m	100≤～<200m	～<200m
外套背長mm														
0<～10	10											0	0	0
10<～20	20											0	0	0
20<～30	30	5										5	0	0
30<～40	40	17										17	0	0
40<～50	50	27				1						28	0	0
50<～60	60	121				12				2		133	2	1
60<～70	70	74				17	6			8		91	22	1
70<～80	80	2				1	26			3	66	3	95	0
80<～90	90						69			1	154	0	224	1
90<～100	100						38			5	100	0	142	1
100<～110	110					1	36			5	66	1	107	1
110<～120	120						16				21	0	37	0
120<～130	130						2					0	2	0
130<～140	140						4					0	4	0
140<～150	150						2					0	2	0
150<～160	160											0	0	0
合計	246	0	0	0	0	32	198	0	0	24	415	278	637	4.7
曳網距離(m)	2,455	1,991	2,251	2,601	2,995	2,307	2,354	1,685	2,110	2,103	1,930	7,757	8,378	84
曳網面積(m ²)	29,209	23,697	26,783	30,948	35,645	27,452	28,008	20,053	25,108	25,031	22,962	92,306	99,697	1,000
密度(Ind./1000m ²)	8.4	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	7.1	0.0	0.0	1.0	18.1	3.0	6.4	4.7

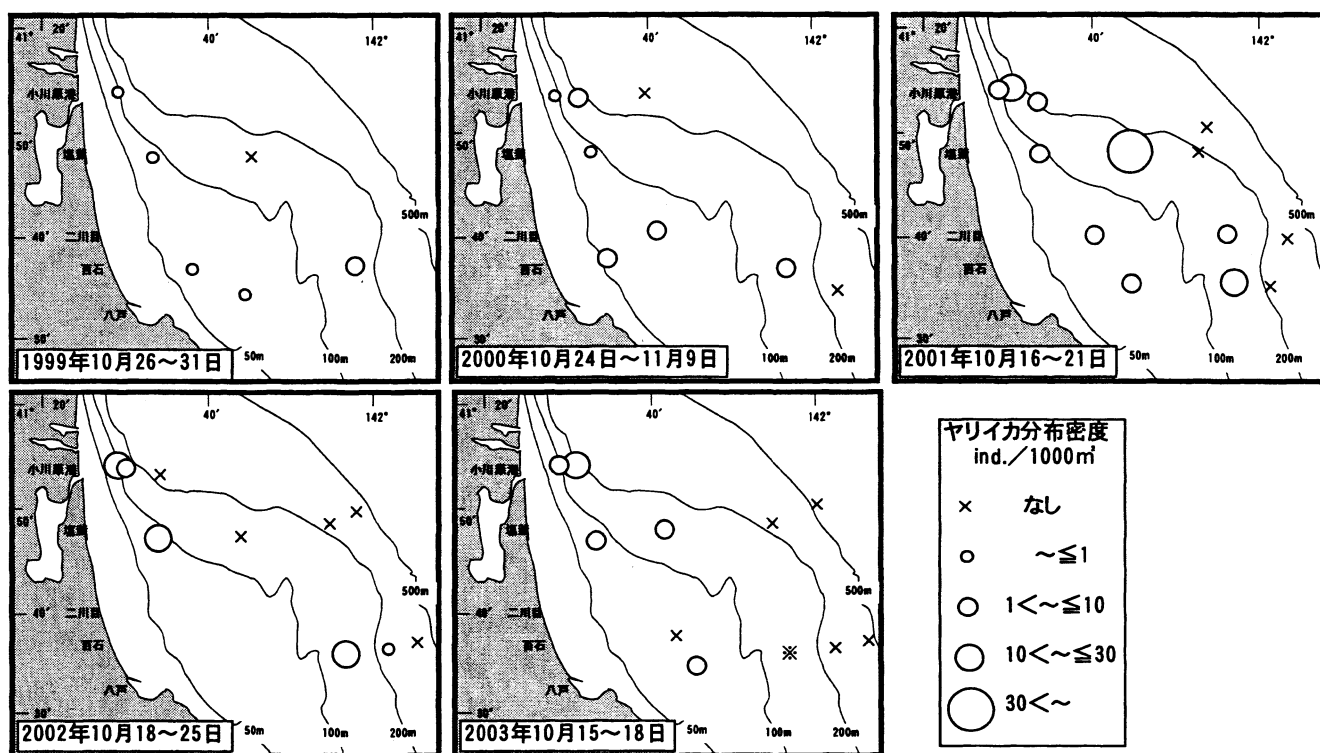


図 39 オッタートロール調査によるヤリイカの分布密度（個体数）

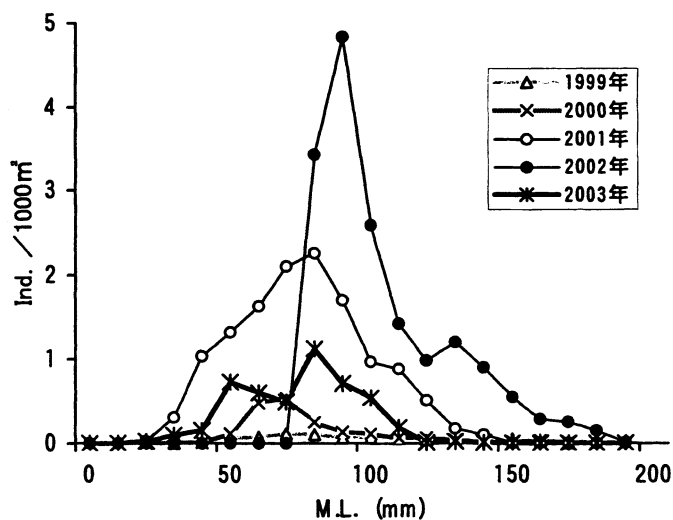


図 40 ヤリイカの外套背長組成
(1000 m²あたりの個体数)

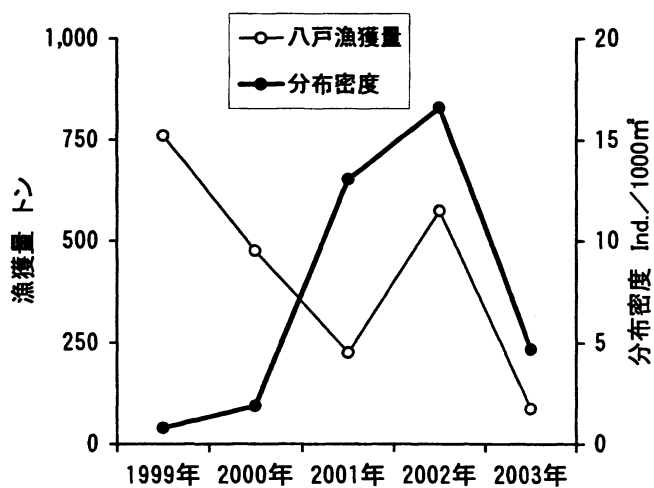


図 41 八戸における 10～12 月の漁獲量
とヤリイカ分布密度の推移

(9) 移動経路の解明

材料と方法

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（伊藤，1998）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、表 8 に示したとおり、青森県太平洋南部海域において 2001 年以降 1,670 個体の標識放流を行った。しかし、再捕報告はなかった。2003 年は階上町の底建網に大型クラゲが大量入網したため、ヤリイカの標識放流は実施できなかった。

表 8 ヤリイカの標識放流実施状況

放流期間	放流場所	放流水深	放流個体数	放流サイズ	標識	採集漁具
2001年10～11月	階上町沿岸	40m	1,000	—	青色アンカータグ	底建網
2001年12月	八戸市中央防波堤地先	20m	70	—	青色アンカータグ	手釣り
2002年11月～2003年1月	階上町沿岸	40m	600	ML150～300mm	青色アンカータグ	底建網

結果と考察

後述する（10）冬季来遊群予測モデルの開発の項では、青森県太平洋南部海域から青森県日本海海域へヤリイカ移動することを予測の根拠としている。そのため、今後も継続して青森県太平洋南部海域において標識放流を実施する必要がある。

日本海北部海域において行われた標識放流試験の結果（伊藤，1999）や漁場形成の推移から想定されたヤリイカの移動生態の模式図を図 42 に示した。この図はあくまでも仮説であり、未成体期に太平洋で育った個体が冬季産卵群となり、日本海で育った個体が春季産卵群となるという想像のもとに作成した。今後はこの仮説を検証するための標識放流試験や日齢解析などを実施していきたい。

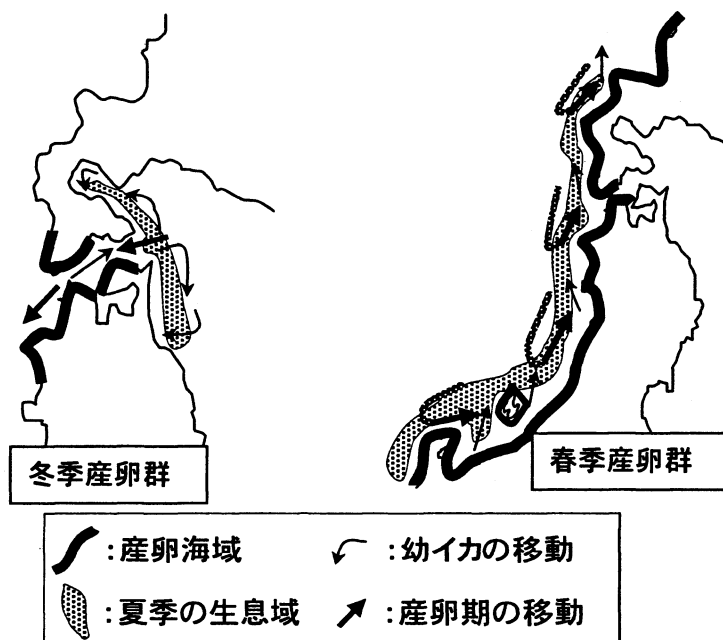


図 42 日本海北部海域におけるヤリイカの冬季産卵群と春季産卵群の移動生態模式図（仮説）

(10) 冬季来遊群予測モデルの開発

材料と方法

日本海北部に位置するヤリイカの集団のうち冬季来遊群を対象に漁獲量予測を行うため、漁獲データを用いて予測モデルの試験を行った。予測の目的変量は青森県、岩手県および渡島支庁の8月から翌年2月までのヤリイカ漁獲量とし、説明変量については、水温、流量および漁獲量などのデータを検討した結果、最も相関の強かった八戸の沖合底びき網漁業による11～12月のヤリイカ漁獲量とした。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。モデルの期間は1985～2002年の18年間とし、予測は2003年漁期の旅客量とした。

結果と考察

予測に用いた回帰直線を図43に、実測値と予測値を図44に示した。表9には2004年1月19日に発表した予測結果を示した。2003年漁期の冬季来遊群の漁獲量は前年の約41%と大胆に予測した。実際の2003年漁期の漁獲量は前年を大きく下回った(2004年5月現在)。また、予測式を回帰直線を採用したが、対数式の方が当てはまりは良いと考えられた。また、(8) 未成体分布量の推定の項で記述したとおり、試験船オッタートロールによる未成体の分布量と八戸の10～12月の漁獲量との間にここ3カ年は相関が見られることから、将来的には11月の試験船による調査から予測が可能と考えられた。そのことにより、予測の発表時期が1ヶ月早くなると思われた。今後は、冬季来遊群の漁場形成、例えば青森県日本海とか渡島支庁とか大きな海域での予測を検討したい。

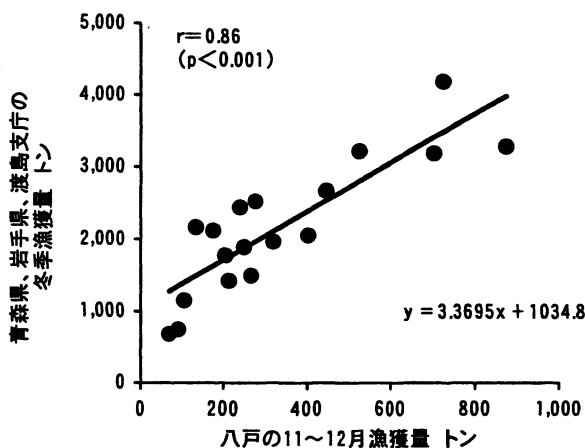


図43 冬季来遊群の予測に用いた回帰直線

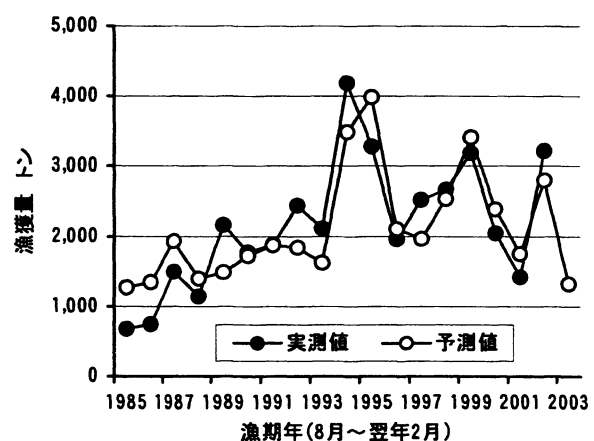


図44 冬季来遊群予測モデルの実測値と予測値

表9 2004年1月19日に発表した冬季来遊群の漁況予測内容

冬季来遊群の漁獲量予測

海域：青森県、岩手県、渡島支庁

期間：2003年8月～2004年2月（2003年漁期）

予測：約1,300トンで前漁期年の41%程度に減少すると推定される。（前々漁期年の93%）

根拠：当漁獲量と八戸11～12月漁獲量と正の相関関係（ $r=0.86$ ）にある。

(11) 春季来遊群予測モデルの開発

材料と方法

日本海北部に位置するヤリイカの集団のうち春季来遊群を対象に漁獲量予測を行うため、漁獲データを用いて予測モデルの試験を行った。予測の目的変量は石川県～北海道の日本海海域の8月から翌年7月までで、ただし青森県と渡島支庁の8月から翌年2月までは冬季来遊群であると仮定し解析から除いた。説明変量については、冬季来遊群のように未成体期の分布の中心が明らかになっていないため、用いるデータがない。そこで、前述の項で予測した冬季来遊群の漁獲量をもとに、(6) 資源動態の解析の項で示した津軽暖流の流量から求める冬季／春季の漁獲量割合により、春季来遊群の漁獲量を予測した。津軽暖流の流量は深浦と函館の水位差から求め、最も相関が強かった1～5月の各月平年偏差の平均値を用いた。モデルの期間は1985～2002年の18年間とし、予測は2003年漁期の旅客量とした。

結果と考察

予測に用いた津軽暖流流量と冬季／春季の漁獲割合との関係式を図45に、実測値と予測値を図46に示した。前述の項で予測した冬季来遊群の漁獲量に、図45の関係式から求めた春季／冬季の漁獲割合を乗じて春季来遊群の予測漁獲量を求めた。しかし、実測値と予測値との差が大きく、予測精度が悪いと判断され、公表はできなかった。

(6) 資源動態の解析の項で、水温と春季来遊群の道県単位の漁場形成が密接な関係にあることが明らかにされていることから、春季来遊群の漁獲量予測が確立されれば、道県単位での予測も可能である。今後は、春季来遊群の未成体期における分布域を調査し、その未成体の分布密度から漁獲量を予測する手法を検討する必要がある。

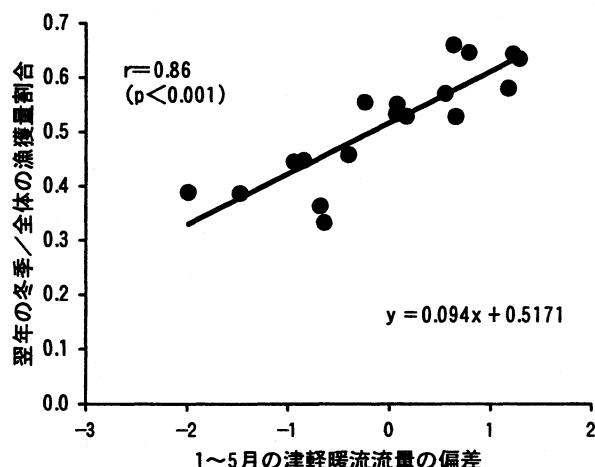


図45 予測に用いた津軽暖流流量と
冬季／春季の漁獲割合との関係式

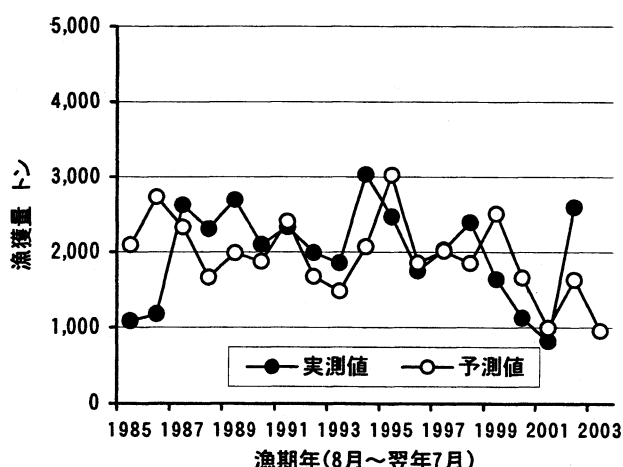


図46 春季来遊群予測モデルの実測値と予測値

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、ヤリイカ卵の胚発生に適した水温の下限は 7℃、塩分の下限は 28psu であることが明らかになった。今後は、産卵場の水温や塩分をモニタリングし、自然環境における再生産過程の検証を行っていききたい。また、再生産に必要な水温と塩分の条件は、ヤリイカの産卵回遊、産卵期の漁場形成の大きな要因となりうるものと考えられる。

中長期的資源変動の予測

ヤリイカの漁獲データ、生物測定データ、水温データの解析により次のことが明らかになった。我が国のヤリイカの年間漁獲量は約 9,000 トンで、都道府県別では青森県が最も多く約 3 割を占めていた。青森県のヤリイカ資源は日本海北部海域の集団に位置するが、その分布域については、これまで能登半島以北で、北は北海道の積丹半島から石狩湾付近まで、東は津軽海峡東口付近とされてきたが（佐藤，1990）、本研究により、北は北海道の網走支庁、東は岩手県までと推定された。春季来遊群については、水温上昇とともに北上すること、分布の中心が青森県～秋田県にあること、1～5 月の沿岸水温が高い（低い）年は分布が北偏（南偏）することが明らかになった。漁場形成の適水温は 8～12℃ の範囲であり、8～10℃ が最適と推定された。1989 年と 1990 年を境に漁場が急激に北偏したことが示され、水温レジームシフトによるヤリイカの資源変動の現れと考えられた。

以上の資源生態が明らかにされるとともに、この日本海北部海域のヤリイカ漁獲量の年変動が青森県日本海沖の 3～7 月の水温年変動と強い相関関係にあることが認められた。このことは、ヤリイカの産卵期から初期生活期の水温が資源変動の要因になっている事を示唆していると考えられた。さらに、その関係式を用いて、日本海北部海域のヤリイカ資源を対象に漁獲量予測を試みた。2003 年漁期の漁獲量は予測の範囲内であった。しかし、予測精度に幅があることから、今後は精度を高めるためのモデルの再検討、また、水温がどのようなプロセスで資源に影響しているか明らかにしていきたい。

短期的来遊群の予測

冬季来遊群を対象とした予測については、八戸の沖合底びき網漁業による 10～12 月の漁獲量をもとに、青森県、岩手県、渡島支庁を合わせた海域の冬季来遊群の漁獲量を予測するモデルを開発した。2003 年漁期の漁獲量は予測の範囲内であった。しかし、予測精度に幅があることから、試験船調査による未成体分布密度を取り入れたモデルの改良が必要である。今後は、さらに海域を限定した予測モデルの開発に取り組みたい。

春季来遊群を対象とした予測については、冬季来遊群の予測漁獲量をもとに、津軽暖流流量から求めた春季／冬季の漁獲割合を乗じて春季来遊群の漁獲量を予測するモデルを開発した。しかし、予測の精度が低いと考えられることから、今後は、春季来遊群の未成体期における分布域を調査し、その未成体の分布密度から漁獲量を予測する手法を検討する必要がある。

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

- 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.
- 伊藤欣吾（1999）津軽海峡周辺海域におけるヤリイカの分布と移動．第2回青函水産試験研究交流会議講演要旨，9-14.
- 伊藤欣吾（2002）我が国におけるヤリイカの漁獲実態．青森水試研報，2，1-10.
- 伊藤欣吾（2004）北日本におけるヤリイカの資源変動に及ぼす水温環境．水産海洋研究，印刷中.
- 伊藤欣吾・佐藤晋一・桜井泰憲（2004）北部日本海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15年度），印刷中．日水研．
- 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．青森水試研報，1，1-8.
- 伊藤欣吾・桜井泰憲（2004）ヤリイカの胚発生に及ぼす低塩分の影響．水産増殖，52，99-100.
- 伊藤欣吾・高橋進吾・筒井 実・桜井泰憲（2003）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），20-26．北水研．
- 長沼光亮（2002）生物の生息環境としての日本海．日水研報，50，1-42.
- 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，49-57．東北水研八戸支所．

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
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	11,387	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
2002 ~ 2003	147	490	1,243	1,068	2,542	11,697	12,842	26,014	6,378	116	1	0	62,537
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
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	655,573
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
2002 ~ 2003	0	1	11	115	15,264	201,739	253,071	233,374	70,425	2,055	11	0	776,066
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
1992 ~ 1993	0	886	4,317	2,491	17,470	287,046	171,601	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
2002 ~ 2003	0	3,090	2,943	1,766	9,830	227,066	240,956	28,501	6,844	11	0	0	521,007
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
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
2002 ~ 2003	0	0	0	0	3,519	8,179	7,713	15,156	68,056	1,068	0	0	103,690
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
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
2002 ~ 2003	0	0	0	0	4,154	9,462	7,630	4,162	98,881	2,030	0	0	126,317
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
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
2001 ~ 2002	43	31	506	1,949	5,603	8,194	2,231	1,677	2,099	1,359	132	0	23,823
2002 ~ 2003	0	403	412	1,982	3,914	10,162	8,420	1,096	4,167	4,648	453	0	35,655
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
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
2002 ~ 2003	11	634	48,397	221,350	303,172	294,358	66,221	2,596	4,080	592	68	0	941,478