

# 資源管理基礎調査

## イカナゴ

竹谷裕平

### 目的

青森県陸奥湾湾口部および太平洋北部沿岸域ではコウナゴと呼ばれる当歳魚のイカナゴの幼魚が漁獲されていたが、近年は資源動向が低迷している。本調査では、同海域におけるイカナゴの資源動向を把握するため、漁獲統計調査、稚仔及び幼魚分布量調査、漁場水温調査、夏眠場及び産卵場探索調査を行った。なお、本調査は、青森県の資源管理基礎調査事業の一環として実施した。

### 材料と方法

#### 1. 漁獲統計調査

イカナゴの漁獲量は、青森県海面漁業に関する調査結果書<sup>1)</sup>のデータを用いて集計した。近年のイカナゴの漁獲状況を勘案して、集計対象は外ヶ浜町から蓬田村まで及びむつ市脇野沢から佐井村までの陸奥湾湾口海域並びに東通村及び六ヶ所村の白糠・泊地区沿岸域とした。

#### 2. 稚仔分布調査

陸奥湾湾口海域において、図1に示す①～⑫の12調査地点で日中に各月1回、試験船・青鵬丸により口径600mm、円筒円錐全長3,000mm、網目幅335 $\mu$ m、網地NYTAL52GGのボンゴネットを用いて水深0～50mの往復傾斜曳を行った。但し、2月の⑤～⑦、4月の①～②の各調査地点は天候不良のため欠測した。採集したサンプルは10%ホルマリン海水で固定後に、日本エヌ・ユー・エス株式会社に委託し、サンプル中の卵、稚仔魚、動物プランクトンについて種ごとに個体数を計数し、イカナゴ稚仔については標準体長を測定した。陸奥湾湾口海域の稚仔平均分布密度は、図1の分布密度調査地点として示す③・④・⑧・⑨・⑪・⑫の6調査地点における平均値から求めた。また、各調査地点でメモリー式CTD（シーバードSBE-19）により鉛直水温・塩分分布及び海象を観測した。

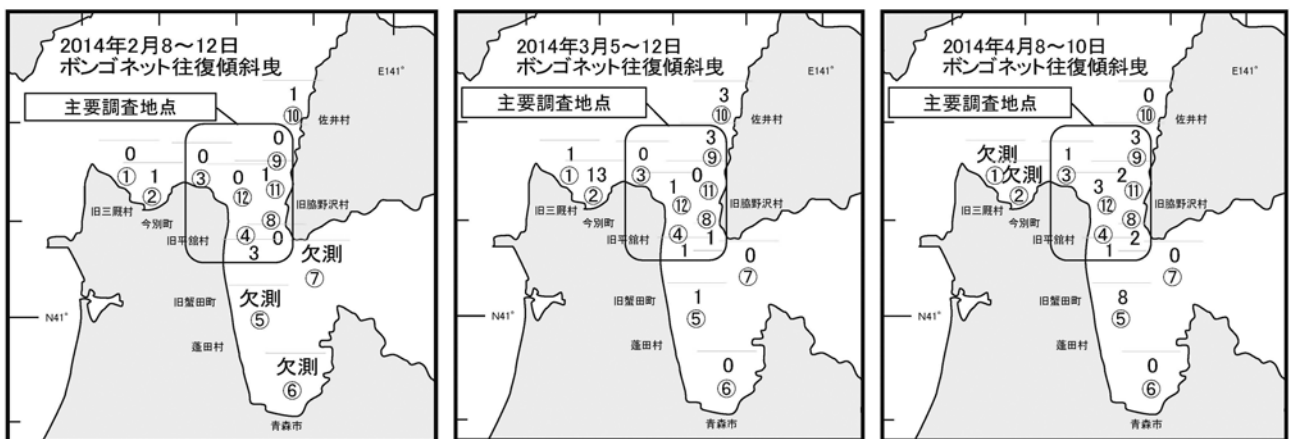


図1. イカナゴ稚仔分布調査地点及び各調査地点における採集体数

#### 3. 幼魚分布調査

陸奥湾沿岸域では、資源保護のため2013年漁期より当歳魚のイカナゴ幼魚を対象とした漁業が自粛され、幼魚の加入動向が把握できなくなったことから、資源加入動向モニタリングの一環として、幼魚目視調査

及び小型定置網漁船の標本船調査を行った。幼魚目視調査は今別町東部沿岸、外ヶ浜町平館沿岸及び佐井村福浦沿岸で4～5月の夜間に集魚灯を5分以上照らし、集まった幼魚の数を目視により推定した。また、小型定置網漁船による標本船調査は三厩漁協、竜飛今別漁協（本所・東部支所）、外ヶ浜漁協及び佐井村漁協（磯谷地区・長後地区・牛滝地区）の7地区の小型定置網漁業者7名に依頼し、4～6月の出漁日毎に小型定置網周辺に出現した幼魚について漁獲した場合の箱数またはkg数を集魚状況から推定し、野帳に記録する方法で行った。

#### 4. 漁場水温調査

陸奥湾湾口部に位置する平館ブイの各層水温データを用いて、イカナゴの産卵期が始まる1月から例年漁期が終了する5月までの水温について、1985年～2013年の平均値を平年値として比較し、解析した。

#### 5. 夏期の分布調査

2014年9月29日に東通村尻労沿岸の水深35～50mの4地点において、漁船でチェーン・ワイヤー付き鉄棒2.5m、釣針付き文鎮10個、チェーン錘15kgからなる空釣り漁具を各地点10分曳航し、得られたイカナゴの計数、標準体長測定及び耳石による年齢査定を行った。また、試験船・青鵬丸により9月16～17日に佐井沖の水深100m、150m及び200m並びに大畑沖の水深100m、150m及び200mの6地点において、分布調査を行った。調査は、ビーム長5m、網口幅3.1m、網口丈2m、袖網3.1m、身網の長さ12.2m、目合いは15節で同尻部（長さ2.3m）に22節の内網を取り付けたビームトロール網を使い、各地点30分曳網し得られたイカナゴの計数及び標準体長の測定を行った。

#### 6. 夏眠場の探索

試験船・青鵬丸により2014年9月20日に外ヶ浜町三厩沖の水深102mの地点において、自航式水中TVカメラロボット（広和株式会社製 MARINE VEGA, 以下「ROV」と記す。）を用いて海底基質を観察した。また、チェーン・ワイヤー付き鉄棒5m、釣針付き文鎮14個、チェーン錘30kgからなる空釣り漁具を各地点10分曳航しイカナゴ成魚の分布状況を確認した。

#### 7. 産卵場の探索

2014年2月4日に東通村尻労沿岸の水深40～50mの6地点において、漁船により口径800mm、円筒円錐全長2800mm、網地NYTAL52GG、網目幅335 $\mu$ mのプランクトンネットを使い海底からの鉛直曳で得られた試料に含まれるイカナゴ卵及び仔魚の有無を確認し、仔魚は計数及び体長を測定した。また、同沿岸の水深40mの地点において、漁船により容量20L、幅47cm、高さ18cm、長さ77cmのカンナ型ドレッジ（離合社製）を使い底質を採取し、イカナゴ卵の有無を確認した。

## 結果と考察

### 1. 漁獲統計調査

陸奥湾湾口域のイカナゴの漁獲量は1970年代には4,000トンを超えていたが、1980年～1994年まで数百トンと低迷した。その後、漁獲量は回復し1995年から2002年まで2,000トン前後で推移したが、2003年から減少し2009年以降は数十トンと極めて低い水準が続き、2012年は1トンに留まった(図2)。このような状況を受けて、資源保護のために2013年のイカナゴ漁業は全面的に自粛されており、この取り組みは2014年漁期も継続された。一方、白糠・泊地区沿岸域のイカナゴ漁獲量は2006年以降低

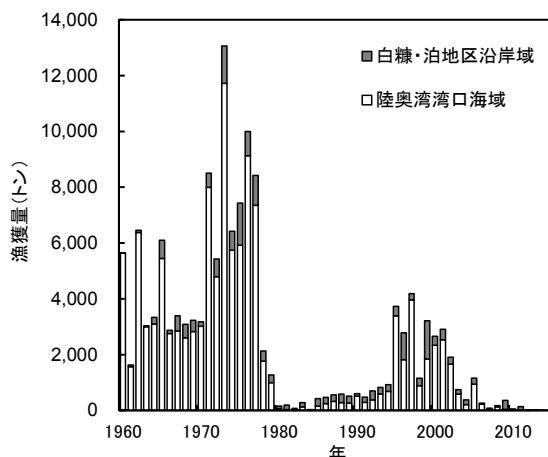


図2. 対象海域におけるイカナゴ漁獲量の推移

調で、2014年は0トンとなり、青森県におけるイカナゴの漁獲量は皆無となった（図3）。

## 2. 稚仔分布調査

イカナゴ稚仔の採集数は、0～13個体/調査地点と低調であった（図1、付表1）。2014年2～4月の平均分布密度は0.01個体/m<sup>3</sup>と非常に低かった（図3）。また、分布密度調査地点における動物プランクトン密度は、イカナゴの漁獲量が減少した2006年以降、比較的高かった（図4、付表2）。

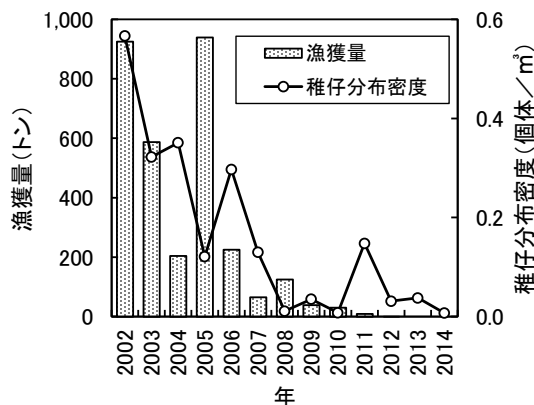


図3. 陸奥湾湾口海域のイカナゴ漁獲量と稚仔分布密度の推移

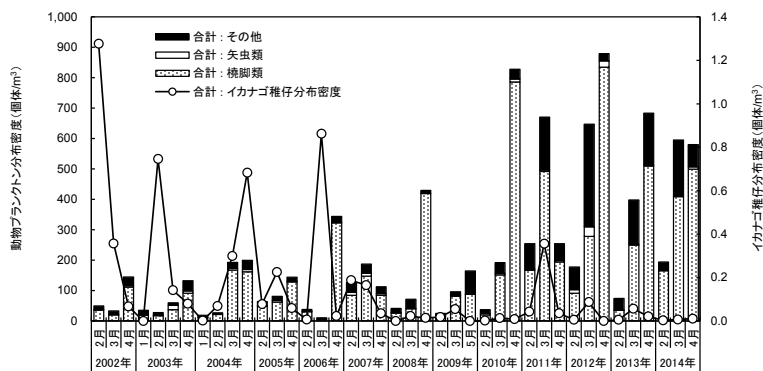


図4. イカナゴ稚仔と動物プランクトンの密度の推移

## 3. 幼魚分布調査

幼魚目視調査の結果、外ヶ浜町平館と今別町東部沿岸ではまとまった出現は見られなかった（付表3）。佐井村福浦沿岸では、5月中旬に2調査地点でまとまった出現があった。漁業者からの聞き取りによれば漁獲した場合に5kg程度漁獲できる出現量であるとのことであった。他調査点では漁獲できる程の出現はなかった（付表3）。

小型定置網漁船による標本船調査の結果、竜飛今別漁協（東部支所）の調査地点で5月下旬から6月中旬にかけて20kg～500kg程度の出現が、佐井村漁協（長後地区）の調査地点で5月中旬から6月中旬にかけて50kg弱の出現が見られた（付表4）。竜飛今別漁協（東部支所）では小羽・中羽が主体、佐井村漁協（長後地区）では中羽・大羽が主体であった。その他の調査地点ではまとまった出現は見られなかった。

いずれの調査においても、幼魚の出現は少なく、漁業として成立するレベルへの資源の回復は見られなかった。

## 4. 漁場水温調査

平館ブイ底層水温の1～5月の平年値は、1月10.1℃、2月8.4℃、3月7.7℃、4月8.5℃、5月10.1℃であり、2014年1～5月は、各月ともに平年よりも低めに推移した（図5）。平館ブイ各層水温をみると、2月中旬から3月下旬にかけて表層から水深約20mにかけて3.9℃～6.3℃と非常に低く推移したが、底層は6.0℃～7.4℃に保たれていた（図6）。

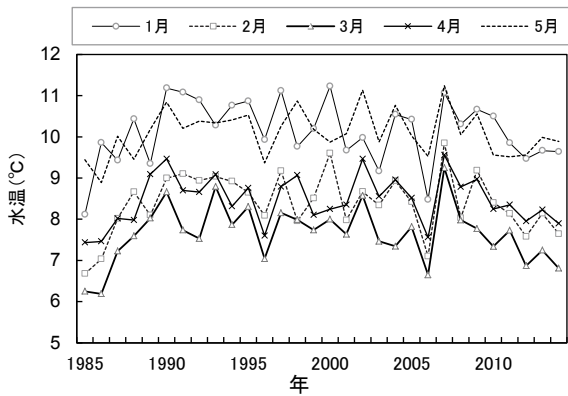


図 5. 平館ブイ底層の月平均水温の経年変化

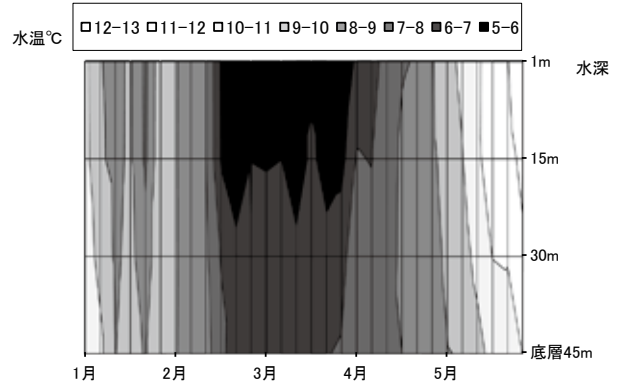


図 6. 2014 年平館ブイ各層水温の推移

5. 夏期の分布調査

尻労沖での空釣り漁具による成魚の分布調査の結果、水深 40m で標準体長 128mm のイカナゴが 1 個体採集された (表 1)。耳石の年輪観察の結果、1 歳魚であった。

試験船・青鵬丸によるビームトロール海底曳調査の結果、佐井村沖水深 100m で 2 個体、水深 200m で 1 個体、大畑沖水深 150m で 2 個体、水深 200m で 4 個体が採集された (付表 5)。標準体長はそれぞれ、165～171mm、163mm、165～195mm、182～212mm であった。大畑沖水深 200m 地点におけるイカナゴ成魚分布密度は、2001 年以降減少し、極めて少ない状況が続いており、本年の調査でも分布密度の回復は見られなかった (図 7)。

表 1. 尻労沖における空釣り漁具によるイカナゴ夏期分布調査結果

St.	1	2	3	4
年月日	9月29日	9月29日	9月29日	9月29日
水深 (m)	50	40	45	35
着底緯度	41° 21'17.02"	41° 21'18.33"	41° 21'20.91"	41° 21'34.51"
着底経度	141° 28'18.71"	141° 27'51.41"	141° 28'07.55"	141° 27'44.26"
離底緯度	41° 20'48.51"	41° 20'54.09"	41° 21'04.42"	41° 21'18.36"
離底経度	141° 28'12.33"	141° 27'43.00"	141° 28'00.79"	141° 27'34.82"
曳航時間(分)	10	10	10	10
イカナゴ個体数	0	1	0	0

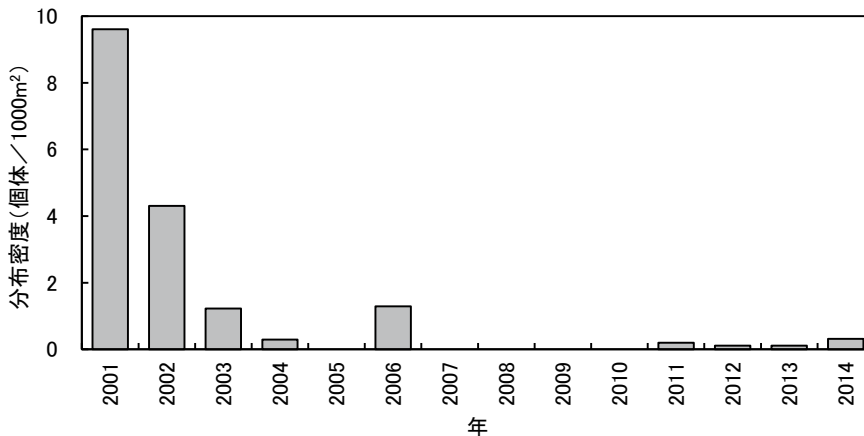


図 7. 大畑沖水深 200m におけるイカナゴ分布密度の推移.

## 6. 夏眠場の探索

外ヶ浜町三厩沖において ROV により海底の基質を観察したところ、水深 100m 程度の海底にイカナゴが夏眠することが可能な砂地が存在することが確認された。しかし、空釣り漁具の海底曳調査ではイカナゴが採集されず、夏眠場として利用されている確証は得られなかった（表 2）。

表 2. 三厩沖における空釣り漁具の海底曳による夏眠場探索調査結果

St.	1
年月日	9月20日
水深(m)	102
着底緯度	41° 18.999'N
着底経度	140° 28.191'E
離底緯度	41° 18.936'N
離底経度	140° 28.696'E
曳航時間(分)	18
イカナゴ個体数	0

※ 1 調査地点目の曳航途中で空釣り漁具が折れ曲がり調査を中断した

## 7. 産卵場の探索

尻労沖におけるプランクトンネットとカンナ型ドレッジによる産卵場探索調査の結果、イカナゴの卵は採集されなかった（表 3）。しかし、プランクトンネット調査において全長 5mm 程度の脊索後端が屈曲中のイカナゴ仔魚が 2 個体採集された。福島県や北海道後志南部において耳石に形成される日周輪を観察した研究によれば<sup>2,3)</sup>、これら個体はふ化後 10 日未満と考えられ、近くに産卵場があることが推察された。

表 3. 尻労沖におけるプランクトンネットとカンナ型ドレッジによる産卵場探索調査結果

St.	1	2	3	4	5	6	7
年月日	2月4日	2月4日	2月4日	2月4日	2月4日	2月4日	2月4日
漁具	プランクトンネット鉛直曳き	プランクトンネット鉛直曳き	プランクトンネット鉛直曳き	プランクトンネット鉛直曳き	プランクトンネット鉛直曳き	プランクトンネット鉛直曳き	カンナ型ドレッジ
水深(m)	50	50	50	40	40	40	40
着底緯度	41° 21.238'N	41° 21.042'N	41° 20.817'N	41° 20.859'N	41° 21.068'N	41° 21.271'N	41° 21.280'N
着底経度	140° 28.809'E	141° 28.581'E	141° 28.524'E	141° 28.082'E	141° 28.116'E	141° 28.169'E	141° 28.274'E
曳航時間(分)	10	10	10	10	10	10	10
イカナゴ稚仔数	2	0	0	0	0	0	0
イカナゴ卵数	0	0	0	0	0	0	0
他魚類稚仔数	0	0	0	0	0	0	0
他魚類卵数	0	1	0	1	0	0	1

## 文 献

- 1) 青森県農林水産部. 青森県海面漁業に関する調査結果（属地調査年報）.
- 2) 早乙女忠弘・鷹崎和義・上野山大輔・吉田哲也（2013）耳石解析による福島県沿岸産イカナゴ仔稚魚の成長. 福島県水産試験場研究報告, (16), 55-62.
- 3) 星野昇・三原行雄・稲村明宏（2009）耳石日周輪解析による北海道後志南部沿岸産イカナゴ稚魚の初期成長. 北海道立水産試験場研究報告, (76), 13-20.

付表1. ボンゴネット往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔分布調査結果 (2014年2月)

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12
年月日	2月12日	2月12日	2月8日	2月8日				2月8日	2月8日	2月12日	2月8日	2月8日
時間	13:45	13:20	10:55	12:10				12:32	13:25	11:42	13:00	11:36
水深	65m	54m	80m	53m				60m	75m	73m	72m	63m
開始北緯	41° 15.0'	41° 13.3'	41° 14.1'	41° 08.5'				41° 10.2'	41° 16.0'	41° 21.4'	41° 13.3'	41° 12.4'
開始東経	140° 25.2'	140° 29.0'	140° 36.3'	140° 41.4'				140° 44.1'	140° 45.5'	140° 47.6'	140° 44.7'	140° 39.4'
終了北緯	41° 15.1'	41° 13.4'	41° 14.1'	41° 08.7'				41° 10.4'	41° 16.1'	41° 21.5'	41° 13.4'	41° 12.1'
終了東経	140° 24.9'	140° 28.8'	140° 36.5'	140° 41.7'				140° 44.1'	140° 45.3'	140° 47.7'	140° 44.5'	140° 39.4'
天候	S	S	C	C				C	C	C	C	C
風向	NNE	NNE	SE	E				E	E	NNE	E	SE
風力	2	2	2	2				2	3	2	2	2
波浪	1	1	1	1				1	2	1	1	1
うねり	1	1	1	1				1	1	1	1	1
気圧	1025.1hPa	1025.4hPa	1022.6hPa	1021.6hPa				1021.3hPa	1020.3hPa	1026.2hPa	1020.7hPa	1021.9hPa
気温	-0.7℃	-0.5℃	-3.9℃	-3.5℃				-3.6℃	-3.2℃	-0.8℃	-3.2℃	-3.6℃
水温												
	0m	8.8	8.9	8.5				6.6	8.3	8.9	8.2	8.6
	1m	8.99	9.10	9.01				6.37	8.88	8.90	8.73	8.72
	10m	8.99	9.11	8.97		欠測	欠測	7.81	8.90	8.91	8.72	8.78
	20m	8.95	9.10	8.96	7.96			5.58	8.87	8.91	8.73	8.79
	30m	8.92	9.06	8.96	7.50			5.49	8.85	8.91	8.72	8.79
	40m	8.90	9.03	8.97	7.19			5.84	8.82	8.91	8.71	8.79
	50m	8.86	8.92	8.96	7.17			5.91	8.72	8.91	8.68	8.79
	60m	8.69	—	8.88	—			—	8.58	8.91	8.60	8.79
	70m	—	—	8.86	—			—	8.38	8.91	8.00	—
	80m	—	—	8.83	—			—	—	—	—	—
	81m	—	—	8.83	—			—	—	—	—	—
塩分												
	1m	33.703	33.375	33.761	33.140			33.259	32.503	33.842	33.517	33.420
	10m	33.844	33.854	33.812	33.663			33.600	33.780	33.892	33.716	33.778
	20m	33.843	33.859	33.809	33.676			33.300	33.819	33.888	33.760	33.778
	30m	33.856	33.864	33.812	33.486			33.246	33.814	33.886	33.761	33.778
	40m	33.866	33.867	33.817	33.514			33.304	33.810	33.885	33.762	33.778
	50m	33.868	33.860	33.813	33.526			33.345	33.783	33.885	33.761	33.779
	60m	33.867	—	33.796	—			—	33.762	33.883	33.735	33.779
	70m	—	—	33.796	—			—	33.734	33.884	33.671	—
	80m	—	—	33.788	—			—	—	—	—	—
	81m	—	—	33.788	—			—	—	—	—	—
ワイヤー長(m)	70	60	75	55				65	75	75	75	65
繰出し速度(m/sec)	0.5	0.5	0.5	0.5				0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
停止時間(sec)	30	30	30	30				30	30	30	30	30
巻揚げ速度(m/sec)	0.3	0.3	0.3	0.3				0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
曳網時間(sec)	342	277	368	264				312	421	388	469	304
曳網水平距離(m)	372	288	260	538				358	344	211	375	581
平均速度(m/sec)	1.09	1.04	0.71	2.04				1.15	0.82	0.54	0.80	1.91
最大深度(m)	47	31	50	33				45	53	54	40	45
最大深度到達時間(sec)	127	111	144	100				141	152	153	219	109
最大深度到達距離(m)	138	115	102	204				162	124	83	175	208
曳網距離(m)	385	295	280	542				369	361	238	383	589
曳網体積(m <sup>3</sup> )	217	167	158	307				209	204	135	216	333
ろ水計回転数	10,772	9,444	12,982	8,582				12,114	11,496	11,074	19,466	9,679
イカナゴ												
	3 ≦ < 4mm											
	4 ≦ < 5mm								1			
	5 ≦ < 6mm		1		2							
	6 ≦ < 7mm				1							
	7 ≦ < 8mm									1		
	8 ≦ < 9mm											
	9 ≦ < 10mm											
	10 ≦ < 11mm											
	11 ≦ < 12mm											
	12 ≦ < 13mm											
	13 ≦ < 14mm											
	14 ≦ < 15mm											
	15 ≦ ~											
破損												
合計	0	1	0	3	欠測	欠測	欠測	1	0	1	0	0
密度(個体/100m <sup>3</sup> )	0	1	0	1				0	0	1	0	0
個体数												
キウリエン卵									1			
ストウダラ卵									2			
ババガレイ卵	3	7	2	1				4	8	2	11	4
無脂球卵	12	10	9	20				39	30	7	65	18
単脂球卵								1	1			
ストウダラ稚仔			1					1				
メバル稚仔				5				6	2		1	
ウスメバル稚仔												1
ムラソイ稚仔								1				
カジカ科稚仔				2								
タウエガジ科稚仔		1								1		
イシガレイ稚仔		1						1			2	
アカガレイ稚仔									1		2	2
ババガレイ稚仔											3	3
破損稚仔												

注) 曳網体積(m<sup>3</sup>) = 曳網距離(m) × π × 0.3<sup>2</sup>(半口径m) × 2(ネット数) : ろ水率100%に仮定

付表 1. つづき ボンゴネット往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔分布調査結果 (2014年3月)

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12
年月日	3月5日	3月5日	3月5日	3月12日	3月12日	3月12日	3月12日	3月12日	3月12日	3月12日	3月5日	3月5日
時間	10:03	10:40	11:23	13:27	15:04	15:51	14:17	13:00	12:18	11:32	12:20	11:50
水深	66m	57m	79m	58m	56m	39m	56m	62m	72m	74m	74m	61m
開始北緯	41° 15.3'	41° 13.5'	41° 14.1'	41° 08.7'	41° 00.1'	40° 53.4'	41° 04.9'	41° 11.1'	41° 16.6'	41° 21.3'	41° 13.4'	41° 12.1'
開始東経	140° 24.4'	140° 28.3'	140° 36.6'	140° 42.1'	140° 43.1'	140° 45.6'	140° 50.5'	140° 45.0'	140° 46.0'	140° 47.5'	140° 44.6'	140° 39.7'
終了北緯	41° 15.2'	41° 13.4'	41° 14.0'	41° 08.6'	41° 00.0'	40° 53.3'	41° 04.8'	41° 11.0'	41° 16.5'	41° 21.4'	41° 13.5'	41° 12.2'
終了東経	140° 24.6'	140° 28.5'	140° 36.8'	140° 42.2'	140° 43.1'	140° 45.6'	140° 50.4'	140° 44.9'	140° 45.8'	140° 47.6'	140° 44.4'	140° 40.0'
天候	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
風向	NE	NE	E	N	NE	NE	SE	NW	W	NW	S	SE
風力	2	2	3	1	2	2	1	1	1	1	3	3
波浪	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1
うねり	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2
気圧	1013.4hPa	1012.5hPa	1011.4hPa	1019.3hPa	1019hPa	1018.5hPa	1019hPa	1019.7hPa	1020.5hPa	1020.9hPa	1010.3hPa	1011.1hPa
気温	2.4℃	2.9℃	3.5℃	0.2℃	0.3℃	0.8℃	0.0℃	0.2℃	0.1℃	-0.1℃	4.4℃	3.7℃
水温	0m	8.0	8.1	7.9	4.4	3.1	3.5	2.8	4.2	6.5	6.6	7.9
	1m	8.18	8.12	7.82	4.08	3.12	3.45	2.48	4.54	6.46	6.54	7.51
	10m	8.18	8.17	7.15	3.98	3.05	3.32	2.31	5.33	6.46	6.52	7.47
	20m	8.18	8.15	6.74	4.21	3.30	3.44	2.30	5.94	6.48	6.45	7.44
	30m	8.17	8.12	6.54	5.45	3.81	3.82	2.39	6.07	6.52	6.46	7.41
	40m	8.17	8.11	6.59	5.89	4.14	—	4.81	6.18	6.58	6.46	7.39
	50m	8.17	8.10	6.56	6.59	5.53	—	5.91	6.32	6.59	6.44	7.39
	60m	8.17	—	6.77	6.27	—	—	—	6.22	6.58	6.42	7.37
	70m	—	—	6.81	—	—	—	—	—	6.56	6.39	6.62
	79m	—	—	6.81	—	—	—	—	—	—	—	—
塩分	1m	33.984	33.535	33.685	33.233	32.953	32.866	32.818	32.803	33.737	33.774	33.728
	10m	33.955	33.920	33.810	33.248	33.050	33.021	32.822	33.443	33.804	33.848	33.891
	20m	33.958	33.916	33.754	33.317	33.136	33.073	32.830	33.703	33.820	33.935	33.847
	30m	33.960	33.916	33.755	33.662	33.232	33.206	32.780	33.717	33.834	33.940	33.847
	40m	33.957	33.916	33.780	33.675	33.328	—	33.631	33.741	33.861	33.943	33.845
	50m	33.956	33.915	33.781	33.896	33.743	—	33.778	33.788	33.859	33.951	33.845
	60m	33.953	—	33.872	33.846	—	—	—	33.828	33.866	33.954	33.849
	70m	—	—	33.860	—	—	—	—	—	33.897	33.958	33.779
	79m	—	—	33.859	—	—	—	—	—	—	—	—
ワイヤー長 (m)	70	60	75	63	61	39	61	67	75	75	75	65
繰出し速度 (m/sec)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
停止時間 (sec)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
巻揚げ速度 (m/sec)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
曳網時間 (sec)	396	292	382	324	301	217	304	335	389	365	350	316
曳網水平距離 (m)	341	230	378	251	191	198	278	259	303	296	311	355
平均速度 (m/sec)	0.86	0.79	0.99	0.77	0.63	0.91	0.91	0.77	0.78	0.81	0.89	1.12
最大深度 (m)	52	40	50	40	36	27	41	44	54	51	50	43
最大深度到達時間 (sec)	156	107	146	126	134	97	115	159	173	145	124	119
最大深度到達距離 (m)	134	84	144	98	85	89	105	123	135	117	110	134
曳網距離 (m)	356	244	392	264	204	205	290	274	321	313	328	366
曳網体積 (m <sup>3</sup> )	202	138	221	149	115	116	164	155	182	177	186	207
ろ水計回転数	11,299	8,243	9,911	8,452	8,583	6,271	8,705	9,030	10,841	10,286	10,625	9,813
イカナゴ												
	3 ≦ < 4mm											
	4 ≦ < 5mm		10						2	1		
	5 ≦ < 6mm	1	1			1			1	1		
	6 ≦ < 7mm		1		1							1
	7 ≦ < 8mm											
	8 ≦ < 9mm		1									
	9 ≦ < 10mm									1		
	10 ≦ < 11mm											
	11 ≦ < 12mm											
	12 ≦ < 13mm											
	13 ≦ < 14mm											
	14 ≦ < 15mm											
	15 ≦ ~											
破損												
合計	1	13	0	1	1	0	0	1	3	3	0	1
密度 (個体/100m <sup>3</sup> )	0	9	0	1	1	0	0	1	2	2	0	0
個体数												
ハバガレイ卵	53	13	29	1	45	10		52	64	23	42	42
マガレイ卵			1	5	28	29	1	1				
無脂球卵	3	3	9	2	6		4	1	7	3	9	4
単脂球卵										2		
スゲトウダラ稚仔	2	1	1	4	1			1	2	2	1	1
メバル稚仔	1	1						2	2	2	1	4
ムラソイ稚仔												1
カジカ科稚仔					1			1				1
タウエガン科稚仔		1		2		2	2	4	5			1
ニシキギンボ科稚仔						1	3					
インガレイ稚仔		2		3	1		4			1		7
マコガレイ稚仔			1	4	2	3	5	1	1	1	1	4
マガレイ稚仔	1				2	2	10					2
アサバガレイ稚仔						3						
ハバガレイ稚仔			1					1				
破損稚仔					1							

注) 曳網体積(m<sup>3</sup>) = 曳網距離(m) × π × 0.3<sup>2</sup>(半径m) × 2(ネット数) : ろ水率100%に仮定

付表 1. つづき ボンゴネット往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔分布調査結果 (2014年4月)

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12
年月日			4月10日	4月10日	4月8日	4月8日	4月8日	4月8日	4月8日	4月8日	4月8日	4月10日
時間			08:42	07:42	14:58	15:46	13:58	13:07	12:15	11:29	12:40	08:12
水深			80m	57m	56m	36m	55m	62m	74m	75m	74m	62m
開始北緯			41° 13.9'	41° 07.9'	41° 00.1'	40° 53.3'	41° 05.0'	41° 10.7'	41° 16.4'	41° 21.1'	41° 13.6'	41° 11.7'
開始東経			140° 37.1'	140° 41.2'	140° 43.1'	140° 45.6'	140° 51.0'	140° 44.9'	140° 45.8'	140° 47.5'	140° 44.7'	140° 40.4'
終了北緯			41° 14.1'	41° 08.0'	41° 00.0'	40° 53.4'	41° 04.9'	41° 10.5'	41° 16.3'	41° 20.8'	41° 13.4'	41° 11.8'
終了東経			140° 36.9'	140° 41.3'	140° 43.3'	140° 45.6'	140° 50.9'	140° 44.8'	140° 45.6'	140° 47.5'	140° 44.7'	140° 40.5'
天候			R	R	C	C	C	BC	BC	BC	BC	R
風向			W	WSW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	SW	W
風力			5	3	4	3	3	4	4	4	4	3
波浪			3	2	1	1	1	2	2	2	2	2
うねり			4	2	2	2	2	2	2	3	2	2
気圧			1005.7hPa	1005.7hPa	1011.6hPa	1012.1hPa	1011.3hPa	1011.1hPa	1010.9hPa	1011.1hPa	1010.8hPa	1005.6hPa
気温			6.0°C	7.0°C	7.9°C	7.5°C	7.4°C	7.1°C	6.5°C	7.5°C	7.2°C	6.9°C
水温			7.6	5.1	6.3	5.5	5.2	7.1	7.3	7.5	7.2	7.8
	0m		7.69	5.01	6.17	5.31	4.90	6.98	7.29	7.34	7.11	7.84
	1m		7.79	4.99	6.19	5.25	4.84	7.25	7.43	7.30	7.45	7.84
	10m	欠測	7.79	5.29	7.22	4.86	4.83	7.65	7.48	7.32	7.55	7.85
	20m	欠測	7.81	6.20	7.19	6.02	4.86	7.61	7.50	7.20	7.54	7.76
	30m		7.75	7.68	7.11	-	4.88	7.36	7.51	7.15	7.57	7.68
	40m		7.75	7.69	6.31	-	5.25	6.23	7.52	7.14	7.30	7.59
	50m		7.72	-	-	-	-	5.82	7.52	7.03	6.43	7.24
	60m		7.72	-	-	-	-	-	7.53	6.99	6.11	-
	70m		7.54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80m		7.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	86m		7.45	-	-	-	-	-	-	-	-	-
塩分			33.72	32.81	33.35	32.71	32.91	33.39	33.59	33.64	33.48	33.66
	1m		33.77	32.68	33.22	32.66	32.80	33.56	33.71	33.74	33.65	33.69
	10m		33.76	33.16	33.66	32.66	32.83	33.74	33.73	33.80	33.72	33.72
	20m		33.76	33.45	33.62	33.68	32.90	33.74	33.79	33.85	33.72	33.73
	30m		33.76	33.72	33.61	-	32.96	33.68	33.80	33.86	33.74	33.76
	40m		33.77	33.73	33.61	-	33.52	33.51	33.81	33.87	33.71	33.77
	50m		33.76	-	-	-	-	33.63	33.81	33.90	33.68	33.73
	60m		33.75	-	-	-	-	-	33.81	33.91	33.71	-
	70m		33.79	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80m		33.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	86m		33.83	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ワイヤー長 (m)			75	62	61	39	60	67	75	75	75	67
繰出し速度 (m/sec)			0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
停止時間 (sec)			30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
巻揚げ速度 (m/sec)			0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
曳網時間 (sec)	欠測	欠測	380	294	329	203	291	303	342	350	353	340
曳網水平距離 (m)			448	248	233	151	218	290	321	538	303	258
平均速度 (m/sec)			1.18	0.84	0.71	0.74	0.75	0.96	0.94	1.54	0.86	0.76
最大深度 (m)	欠測	欠測	49	37	35	26	42	42	43	49	44	47
最大深度到達時間 (sec)	欠測	欠測	170	106	103	85	113	104	143	150	149	125
最大深度到達距離 (m)			200	89	73	63	84	99	134	230	128	95
曳網距離 (m)			459	259	245	160	234	303	332	547	316	276
曳網体積 (m³)			259	147	138	90	132	171	188	309	179	156
ろ水計回転数			12,787	8,720	9,548	5,796	8,147	9,874	12,377	11,941	11,300	10,056
イカナゴ												
3 ≦ < 4mm												
4 ≦ < 5mm												
5 ≦ < 6mm			1	1					1	3		2
6 ≦ < 7mm												
7 ≦ < 8mm					1				1			
8 ≦ < 9mm					1							
9 ≦ < 10mm												
10 ≦ < 11mm					1							
11 ≦ < 12mm					2							
12 ≦ < 13mm					1							
13 ≦ < 14mm					2							
14 ≦ < 15mm												
15 ≦ ~												
破損												
合計	欠測	欠測	1	1	8	0	0	2	3	0	2	1
密度 (個体/100m³)			0	1	6	0	0	1	2	0	1	2
個体数												
ニギス卵												
マガレイ卵				6	10	20	35	8		1	2	1
スケツウダラ卵												1
ハバガレイ卵			14	2	2	4	6	5	14	26	4	5
ホタルイカ卵												
スケツウダラ稚仔			2	1	4	1		1			2	1
メバル稚仔			1									
ムラソイ稚仔										1		
タウエガジ科稚仔				1					2			1
ニシキギンボ科稚仔					3	1	1					
マガレイ稚仔						1						
マコガレイ稚仔				4	4	1	2					
イシガレイ稚仔				2				1				
ハバガレイ稚仔						1		1	2			
アサバガレイ稚仔							1					

注) 曳網体積(m³) = 曳網距離(m) × π × 0.3²(半径m) × 2(ネット数) : ろ水率100%に仮定



付表 2. ボンゴネット往復傾斜曳による動物プランクトン採集結果 (2014年2月)

種名 / 調査年月日	St.NO.	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12
		2/12	2/12	2/8	2/8	(欠測)	(欠測)	(欠測)	2/8	2/8	2/12	2/8	2/8
曳網体積(m <sup>3</sup> )		217	167	158	307				209	204	135	216	333
1 腔腸動物	ヒドロ虫類	HYDROZOA	79	0	0	0	(欠測)	(欠測)	80	396	40	161	80
2 節足動物	介形類	OSTRACODA	0	0	161	0			0	0	0	0	80
3	橈脚類	<i>Acartia hudsonica</i>	0	0	0	80			0	0	0	0	0
4		<i>Acartia longiremis</i>	0	0	0	0			0	396	0	0	0
5		<i>Aetideus armatus</i>	0	0	0	80			0	0	0	0	0
6		<i>Aetideus</i> copepodite	0	0	0	0			0	396	0	0	0
7		<i>Calanus sinicus</i>	0	0	0	241			320	0	0	241	0
8		<i>Calanus</i> copepodite	318	319	563	3,132			6,723	3,562	0	804	0
9		<i>Neocalanus</i> copepodite	159	80	0	0			0	0	40	0	0
10		<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	1,272	2,550	1,609	482			720	3,166	1,041	3,054	1,444
11		<i>Mesocalanus</i> copepodite	1,908	2,311	2,173	1,606			1,681	26,123	1,561	9,003	2,889
12		<i>Candacia</i> copepodite	0	0	0	0			0	0	0	80	0
13		<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	397	319	563	241			0	2,375	200	322	1,605
14		<i>Clausocalanus</i> spp.	159	80	0	80			0	1,187	40	0	80
15		<i>Clausocalanus</i> copepodite	0	80	0	0			0	0	40	0	0
16		<i>Pseudocalanus newmani</i>	397	1,833	402	2,971			2,561	17,020	921	9,003	722
17		<i>Pseudocalanus</i> copepodite	0	0	0	0			160	396	0	0	0
18		<i>Ctenocalanus vanus</i>	1,192	638	1,127	803			720	7,125	560	1,286	2,166
19		<i>Ctenocalanus</i> copepodite	159	80	0	80			0	1,979	0	482	241
20		<i>Centropages abdominalis</i>	0	0	0	803			3,602	0	80	80	241
21		<i>Centropages</i> copepodite	159	159	0	2,248			9,685	0	40	804	160
22		EUCHAETIDAE	159	0	0	0			80	396	0	80	80
23		<i>Eucalanus</i> copepodite	0	0	0	80			0	0	0	0	0
24		<i>Lucicutia flavivornis</i>	715	319	241	80			480	1,979	200	241	241
25		<i>Lucicutia</i> copepodite	0	80	80	80			80	1,187	120	0	160
26		<i>Metridia pacifica</i>	318	3,507	241	0			0	792	921	161	0
27		<i>Metridia</i> copepodite	477	2,311	0	0			0	1,187	480	80	401
28		<i>Pleuromamma gracilis</i>	79	0	0	0			0	0	0	0	0
29		<i>Pleuromamma</i> copepodite	0	0	0	0			0	0	40	0	0
30		<i>Scolecithricella minor</i>	0	80	80	0			80	0	160	80	80
31		<i>Scolecithricella</i> sp.	1,351	159	80	80			0	396	0	0	80
32		<i>Scolecithricella</i> copepodite	0	159	0	0			0	0	80	0	0
33		<i>Paracalanus parvus</i>	159	717	563	1,927			3,282	8,312	480	2,653	0
34		<i>Paracalanus</i> copepodite	0	0	0	0			80	0	0	80	0
35		OALANOIDA	79	0	0	0			160	792	0	402	722
36	<i>Oithona atlantica</i>	5,246	4,065	5,633	2,489			960	13,458	4,443	5,546	2,969	
37	<i>Oithona</i> copepodite	0	80	0	0			0	1,187	120	80	80	
38	<i>Oncaea conifera</i>	397	159	0	80			160	1,187	160	241	481	
39	<i>Oncaea mediterranea</i>	0	80	0	80			0	0	0	0	160	
40	<i>Oncaea venusta</i>	795	797	966	803			1,361	15,832	2,322	2,492	1,846	
41	<i>Oncaea</i> sp.	0	0	0	80			0	396	40	80	0	
42	<i>Oncaea</i> copepodite	79	0	0	0			0	396	0	0	0	
43	<i>Corycaeus affinis</i>	79	239	161	482			160	0	120	161	481	
44	<i>Corycaeus typicus</i>	159	159	0	241			0	792	0	161	0	
45	<i>Corycaeus</i> sp.	0	0	0	80			0	0	0	0	160	
46	<i>Corycaeus</i> copepodite	0	80	0	0			0	0	0	0	0	
47	端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	79	1,036	161	241			1,041	5,146	761	2,411	481
48	毛顎動物	毛顎類	<i>Sagitta elegans</i>	0	0	80	0		0	0	0	0	80
49		<i>Sagitta</i> spp.	318	80	241	161			320	1,187	320	241	0
50	脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura</i> spp.	3,815	2,232	1,448	883		160	2,375	2,002	2,090	642
51	その他	多毛類	POLYCHAETA larva	0	0	0	0		80	0	0	0	0
52		巻貝類	GASTROPODA larva	0	956	80	0		320	792	40	322	0
53		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	0	0	0	0		80	0	0	0	0
54		フシボ類	CIRRIPEDIA nauplius	238	80	483	321		2,401	6,333	80	5,466	642
55			CIRRIPEDIA cypris	0	0	0	0		80	0	0	0	0
56		オキアミ類	EUPHAUSIACEA caliotopis	79	0	0	0		0	0	0	0	0
57		エビ類	MACRURA zoea	0	80	0	0		0	792	40	0	160
58			MACRURA mysis	0	0	0	0		0	0	80	0	80
59		カニ類	BRACHURA zoea	79	0	80	161		0	792	0	80	241
60		ホヤ類	Appendicularia larva	0	0	0	0		80	792	0	563	80
		カイアシ類		16,214	21,439	14,485	19,433		33,057	112,014	14,211	37,698	17,492
		ヤムシ類		318	80	322	161		320	1,187	320	241	80
		その他		4,371	4,384	2,414	1,606		4,322	17,416	3,042	11,092	2,487
		計		20,903	25,903	17,221	21,199		37,699	130,617	17,573	49,032	20,060
		種類数		31	33	23	31		30	35	32	34	33

付表 2. つづき ボンゴネット往復傾斜曳による動物プランクトン採集結果 (2014年3月)

		種名 /	St.NO.	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12
		調査年月日		3/5	3/5	3/5	3/12	3/12	3/12	3/12	3/12	3/12	3/12	3/5	3/5
		曳網体積(m <sup>3</sup> )		202	138	221	149	115	116	164	155	182	177	186	207
1	腔腸動物	ヒドロ虫類	TRICHYMEDUSAE	0	0	0	0	0	0	0	320	0	0	0	0
2			HYDROZOA	2,249	2,244	3,513	5,120	15,030	15,838	15,372	5,439	5,121	3,226	1,599	4,806
3	節足動物	枝角類	<i>Podon leuqrtic</i>	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0	160	0
4			<i>Evadne nordmanni</i>	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0	0	0
5		橈脚類	<i>Acartia hudsonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160
6			<i>Aetideus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	0
7			<i>Calanus sinicus</i>	0	0	0	1,600	959	1,760	1,922	4,479	640	3,549	160	160
8			<i>Calanus copepodite</i>	0	321	7,665	15,041	1,279	480	9,608	10,879	5,762	4,839	6,716	1,282
9			<i>Neocalanus cristatus</i>	0	641	160	0	0	0	0	0	0	0	0	160
10			<i>Neocalanus copepodite</i>	964	0	1,437	1,600	0	160	320	1,600	2,561	3,549	0	801
11			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	2,088	321	160	320	0	0	0	0	640	323	1,119	320
12			<i>Mesocalanus copepodite</i>	964	481	0	1,280	0	0	0	960	320	3,549	959	160
13			<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	161	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14			<i>Clausocalanus</i> spp.	161	481	479	320	0	0	0	0	0	968	0	0
15			<i>Clausocalanus copepodite</i>	0	321	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16			<i>Pseudocalanus newmani</i>	12,690	33,332	2,555	13,441	10,553	6,719	5,444	41,915	26,888	12,582	7,836	5,928
17			<i>Pseudocalanus copepodite</i>	964	3,526	798	6,401	2,558	4,639	1,601	10,239	11,523	3,226	480	481
18			<i>Ctenocalanus vanus</i>	161	321	319	0	0	0	0	0	0	0	0	160
19			<i>Centropages abdominalis</i>	5,783	12,660	7,186	26,883	7,675	2,880	4,484	15,358	10,243	7,098	3,198	5,447
20			<i>Centropages copepodite</i>	2,731	8,974	5,429	41,284	5,116	2,880	8,327	8,959	8,963	11,292	1,919	7,209
21			<i>Lucicutia copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	320	0	0	0	0
22			<i>Metridia pacifica</i>	1,124	2,404	1,278	0	0	0	0	0	320	1,936	320	320
23			<i>Metridia copepodite</i>	964	160	1,437	640	0	0	320	960	0	4,517	160	160
24			<i>Scolecithricella dentata</i>	0	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25			<i>Scolecithricella minor</i>	0	0	319	320	0	0	0	0	0	323	0	0
26			<i>Paracalanus parvus</i>	161	1,923	798	1,600	320	0	1,281	1,280	1,600	1,936	0	961
27			CALANOIDA	321	1,122	1,597	1,280	640	800	0	3,200	1,921	968	480	0
28			<i>Oithona atlantica</i>	2,731	2,083	2,236	3,200	320	160	961	8,639	4,801	7,743	4,637	1,923
29			<i>Oithona copepodite</i>	0	641	0	320	0	160	0	960	320	968	0	0
30			<i>Oncaea conifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	323	0	0
31			<i>Oncaea mediterranea</i>	161	641	160	0	0	0	0	320	0	0	0	0
32			<i>Oncaea venusta</i>	161	1,282	160	0	0	0	0	320	320	323	959	0
33			<i>Oncaea</i> sp.	161	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34			<i>Corycaeus affinis</i>	0	0	0	320	0	0	0	320	0	0	160	160
35		端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	2,249	10,256	1,597	320	640	480	0	960	1,280	2,581	1,439	4,486
36	毛顎動物	毛顎類	<i>Sagitta elegans</i>	161	0	0	0	640	0	0	0	0	0	320	0
37			<i>Sagitta</i> spp.	161	0	160	0	0	160	1,601	320	320	323	800	160
38	脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura</i> spp.	803	1,923	4,631	1,920	640	320	0	2,240	640	5,162	4,318	1,442
39			<i>Fritillaria</i> sp.	321	160	479	2,240	0	320	320	19,518	16,965	11,292	480	0
40	その他	巻貝類	GASTROPODA larva	643	160	639	320	0	640	641	1,600	960	645	1,439	1,121
41		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	482	1,923	3,673	22,402	11,512	2,720	38,750	3,520	5,762	645	5,437	3,364
42		フシホ類	CIRRIPEDIA nauplius	1,285	2,885	3,673	4,800	640	480	2,242	1,280	2,881	2,258	3,038	1,762
43			CIRRIPEDIA cypris	964	1,603	1,118	6,081	4,477	1,120	641	640	3,841	968	2,718	2,884
44		エビ類	MACRURA zoea	0	0	0	0	0	0	0	320	0	0	0	0
45			MACRURA mysis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160
46		カニ類	BRACHURA zoea	643	160	319	320	320	0	320	320	320	323	320	320
47		ウニ類	Pluteus larva	0	0	0	0	959	0	961	640	0	0	0	0
48		ホヤ類	Appendicularia larva	0	321	0	0	0	0	0	320	0	0	320	0
49			egg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,759	0
カイアシ類				32,447	71,632	34,493	115,851	29,420	20,637	34,267	110,706	76,822	66,782	29,264	25,794
ヤムシ類				321	0	160	0	640	160	1,601	320	320	323	1,119	160
その他				9,638	21,794	19,642	43,524	34,216	22,077	59,246	37,115	37,771	27,100	23,027	20,347
計				42,406	93,426	54,295	159,375	64,276	42,875	95,114	148,141	114,912	94,205	53,410	46,301
種類数				29	30	30	26	18	20	19	31	25	29	29	27

付表 2. つづき ボンゴネット往復傾斜曳による動物プランクトン採集結果 (2014 年 4 月)

		種 名 /	St.NO.	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10	St.11	St.12	
		調査年月日		(欠測)	(欠測)	4/10	4/10	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/8	4/10	
		曳網体積(m <sup>3</sup> )				1,922	5,769	639	4,462	11,187	2,872	3,518	640	3,193	1,598	
1	腔腸動物	ヒドロ虫類	HYDROIDA	(欠測)	(欠測)	259	147	138	90	132	171	188	309	179	156	
2	節足動物	枝角類	<i>Podon polyphemoides</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	0	320	
3			<i>Evadne nordmanni</i>			0	0	0	159	0	0	0	0	0	0	
4		橈脚類	<i>Acartia hudsonica</i>			320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5			<i>Acartia copepodite</i>			320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6			<i>Calanus sinicus</i>			0	4,487	959	159	320	1,276	0	0	319	320	
7			<i>Calanus copepodite</i>			0	1,923	2,558	956	2,237	3,829	2,239	160	958	320	
8			<i>Neocalanus copepodite</i>			2,563	5,449	10,550	3,028	1,598	11,168	2,559	2,399	9,899	8,628	
9			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>			3,524	321	639	0	320	1,276	2,239	1,279	3,513	5,113	
10			<i>Mesocalanus copepodite</i>			1,922	0	1,279	0	0	2,234	7,036	2,878	1,597	1,917	
11			<i>Eucalanus copepodite</i>			0	0	0	0	0	0	640	640	319	2,237	
12			<i>Pseudocalanus newmani</i>			28,514	23,718	29,093	14,502	10,867	38,610	50,855	11,194	44,385	26,204	
13			<i>Pseudocalanus copepodite</i>			3,845	4,808	7,673	3,984	1,918	6,701	7,356	800	5,428	5,113	
14			<i>Ctenocalanus vanus</i>			641	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15			<i>Centropages abdominalis</i>			5,446	10,257	19,821	18,008	6,073	1,276	4,798	2,239	10,218	4,154	
16			<i>Centropages copepodite</i>			6,408	14,103	16,624	16,733	15,982	1,276	3,838	14,392	10,218	2,237	
17			<i>Centropages sp.</i>			0	0	320	0	0	0	0	0	0	0	
18			<i>Metridia pacifica</i>			0	321	0	0	0	319	960	0	639	1,278	
19			<i>Metridia copepodite</i>			0	0	959	319	0	1,276	8,316	0	0	959	
20			<i>Paracalanus parvus</i>			1,282	0	320	0	0	638	1,919	320	0	1,598	
21			<i>Scolecithricella dentata</i>			0	0	0	0	0	0	640	320	0	0	
22			<i>Scolecithricella minor</i>			320	0	0	0	0	0	320	0	0	0	
23			<i>Scolecithricella copepodite</i>			320	1,603	0	159	0	0	0	160	0	0	
24			CALANOIDA			320	0	3,517	2,709	1,918	957	1,919	640	1,277	2,556	
25			<i>Oithona atlantica</i>			15,378	4,487	7,673	4,781	1,598	21,379	19,830	10,074	12,773	25,245	
26			<i>Oithona copepodite</i>			2,243	0	0	0	0	638	320	800	0	2,876	
27			<i>Oncaea conifera</i>			0	0	0	0	0	0	0	160	0	0	
28			<i>Oncaea mediterranea</i>			320	0	0	0	0	0	320	0	319	0	
29			<i>Oncaea venusta</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	319	320	
30			<i>Oncaea sp.</i>			0	0	0	0	0	0	0	0	319	0	
31			<i>Corycaeus affinis</i>			0	0	0	0	0	0	0	160	0	320	
32			COPEPODA nauplius			0	0	0	0	0	0	320	0	0	0	
33		端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>			1,282	321	2,238	0	0	0	0	0	2,235	959	
34	毛顎動物	毛顎類	<i>Sagitta elegans</i>			0	1,282	639	159	0	319	320	320	958	320	
35			<i>Sagitta spp.</i>			0	962	639	0	0	1,595	640	160	1,277	959	
36	脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura spp.</i>			320	0	639	159	320	0	320	640	319	320	
37			<i>Fritillaria sp.</i>			2,883	1,282	3,517	0	320	3,829	4,798	160	1,277	5,433	
38	その他	巻貝類	GASTROPODA larva			641	1,282	639	478	639	1,595	1,279	160	639	1,917	
39		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva			1,602	8,334	959	1,434	12,785	2,553	960	0	2,235	0	
40		フジツボ類	CIRRIPEDIA cypris			0	962	320	0	959	638	0	0	639	320	
41		オキアミ類	EUPHAUSIACEA egg			2,563	0	0	0	0	0	1,599	640	0	639	
42			EUPHAUSIACEA nauplius			0	0	0	0	0	319	0	0	0	320	
43			EUPHAUSIACEA calyptopis			0	0	0	0	0	0	640	160	319	320	
44			EUPHAUSIACEA furcilia			320	0	0	0	0	319	320	160	319	0	
45		長尾類	MACRURA zoea			0	0	320	0	0	0	0	0	0	0	
46			MACRURA mysis			320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
47		短尾類	BRACHURA zoea			0	641	320	637	0	319	320	0	0	0	
48		ホヤ類	Appendicularia larva			320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
						カイヤン類										
						ヤムシ類										
						計	85,862	92,310	112,854	72,828	69,040	107,214	131,134	51,651	115,913	104,816
						種類数	27	20	25	18	16	25	30	26	27	30

付表 3. 目視によるイカナゴ幼魚（コウナゴ）分布調査（外ヶ浜町平館沿岸）

	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10
年月日	4月24日	4月24日	4月24日	4月24日	4月24日	4月24日	4月24日	4月24日	4月24日	4月24日
時間	18:57	19:06	19:14	19:23	19:31	19:42	19:59	20:10	20:19	20:30
北緯	41° 12'14"	41° 11'55"	41° 11'36"	41° 11'34"	41° 11'15"	41° 11'09"	41° 11'28"	41° 11'42"	41° 11'53"	41° 11'56"
東経	140° 37'41"	140° 38'10"	140° 38'25"	140° 38'42"	140° 38'46"	140° 38'29"	140° 38'15"	140° 37'56"	140° 38'11"	140° 37'41"
天候	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
波浪	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
表面水温	8.9℃	8.8℃	8.8℃	8.8℃	9.1℃	9.6℃	9.1℃	8.7℃	8.9℃	8.8℃
水深	約45m	約45m	約40m	約50m	約35m	約25m	約25m	約30m	約40m	約35m
出現状況	なし	なし	少ない	少ない	なし	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない
尾数等	なし	なし	約30尾	約3尾	なし	約100尾	約20尾	約2尾	約2尾	約8尾

	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10
年月日	5月15日	5月15日	5月15日	5月15日	5月15日	5月15日	5月15日	5月15日	5月15日	5月15日
時間	19:08	19:15	19:24	19:30	19:37	19:43	19:49	19:57	20:06	20:15
北緯	41° 11'53"	41° 11'52"	41° 11'42"	41° 11'39"	41° 11'35"	41° 11'34"	41° 11'35"	41° 11'31"	41° 11'22"	41° 11'09"
東経	140° 37'23"	140° 37'09"	140° 37'30"	140° 37'36"	140° 37'47"	140° 37'52"	140° 37'59"	140° 38'01"	140° 38'09"	140° 38'18"
天候	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
波浪	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2	1~2
うねり	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
表面水温	11.3℃	11.1℃	11.3℃	11.3℃	11.3℃	11.3℃	11.3℃	11.4℃	11.5℃	11.3℃
水深	約15m	約5m	約5m	約5m	約5m	約5m	約10m	約5m	約5m	約3m
出現状況	なし	なし	なし	少ない	なし	なし	少ない	少ない	少ない	なし
尾数等	なし	なし	なし	約1尾	なし	なし	約2尾	約3尾	約5尾	なし

	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10
年月日	5月27日	5月27日	5月27日	5月27日	5月27日	5月27日	5月27日	5月27日	5月27日	5月27日
時間	19:35	19:40	19:45	19:50	20:00	20:05	20:10	20:25	20:35	20:50
北緯	41° 11'35"	41° 11'34"	41° 11'34"	41° 11'27"	41° 11'12"	41° 11'04"	41° 11'05"	41° 11'33"	41° 11'43"	41° 11'54"
東経	140° 37'45"	140° 37'51"	140° 37'60"	140° 38'10"	140° 38'18"	140° 38'24"	140° 38'32"	140° 38'08"	140° 37'48"	140° 37'12"
天候	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
波浪	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
うねり	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
表面水温	12.4℃	12.7℃	12.1℃	12℃	12.4℃	12.4℃	12.3℃	12℃	12℃	12.3℃
水深	約5m	約5m	約5m	約5m	約5m	約5m	約15m	約5m	約5m	約5m
出現状況	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない
尾数等	約5尾	約1尾	約1尾	約5尾	約10尾	約10尾	約20尾	約20尾	約20尾	約20尾

付表 3. つづき 目視によるイカナゴ幼魚（コウナゴ）分布調査（今別町東部沿岸）

	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10
年月日	5月1日	5月1日	5月1日	5月1日	5月1日	5月1日	5月1日	5月1日	5月1日	5月1日
時間	18:45	18:55	19:05	19:12	19:20	19:25	19:30	19:35	19:40	19:50
北緯	41°13'04"	41°13'21"	41°13'21"	41°13'44"	41°13'47"	41°13'45"	41°13'40"	41°13'36"	41°13'41"	41°13'37"
東経	140°31'04"	140°31'54"	140°32'19"	140°32'50"	140°32'55"	140°33'07"	140°33'43"	140°33'42"	140°33'55"	140°33'27"
天候	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
波浪	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
うねり	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
表面水温	9.8℃	9.3℃	9.2℃	9.6℃	9.4℃	9.2℃	10℃	10.1℃	9.1℃	10.1℃
水深	17m	13.5m	12.5m	10m	10m	13.1m	10.8m	8.3m	15m	8.5m
出現状況	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない
尾数等	約10尾	約100尾	約50尾	約30尾	約10尾	約30尾	約5尾	約10尾	約50尾	約50尾

	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09	St.10
年月日	5月12日	5月12日	5月12日	5月12日	5月12日	5月12日	5月12日	5月12日	5月12日	5月12日
時間	18:55	19:06	19:15	19:20	19:30	19:35	19:40	19:50	19:58	20:05
北緯	41°13'01"	41°13'14"	41°13'21"	41°13'19"	41°13'35"	41°13'46"	41°13'49"	41°13'42"	41°13'41"	41°13'38"
東経	140°30'57"	140°31'24"	140°31'49"	140°32'13"	140°32'34"	140°32'52"	140°33'06"	140°33'32"	140°33'54"	140°34'09"
天候	d	o	o	o	o	o	o	o	o	o
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
表面水温	12.6℃	12.6℃	11.6℃	11.3℃	11.4℃	12℃	11.6℃	11℃	11℃	10.9℃
水深	19.6m	18m	16.6m	9.1m	9.2m	9.1m	19m	11m	9.2m	9.2m
出現状況	なし	少ない	少ない	なし	なし	なし	少ない	なし	なし	少ない
尾数等	なし	約10尾	約5尾	なし	なし	なし	約30尾	なし	なし	約1尾

	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08	St.09
年月日	6月2日	6月2日	6月2日	6月2日	6月2日	6月2日	6月2日	6月2日	6月2日
時間	19:27	19:35	19:41	19:48	19:55	20:05	20:10	20:15	20:23
北緯	41°12'53"	41°13'02"	41°13'19"	41°13'20"	41°13'42"	41°13'40"	41°13'39"	41°13'40"	41°13'46"
東経	140°31'04"	140°31'15"	140°31'37"	140°32'15"	140°32'47"	140°33'19"	140°33'23"	140°33'48"	140°33'49"
天候	b	b	b	b	b	b	b	b	b
波浪	0	0	0	0	0	0	0	0	0
うねり	0	0	0	0	0	0	0	0	0
表面水温	15.4℃	15℃	13.7℃	13.9℃	14.6℃	14.3℃	14.5℃	14.3℃	13.9℃
水深	7.6m	9m	16.1m	11.3m	11m	10m	10.8m	9.6m	14.8m
出現状況	なし	少ない	少ない	なし	少ない	なし	なし	少ない	少ない
尾数等	なし	約5尾	約5尾	なし	約1尾	なし	なし	約10尾	約30尾

付表 3. つづき 目視によるイカナゴ幼魚（コウナゴ）分布調査（佐井村福浦沿岸）

	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06	St.07	St.08
年月日	4月30日	4月30日	4月30日	4月30日	4月30日	4月30日	4月30日	4月30日
時間	18:45	19:02	19:13	19:25	19:35	19:50	20:07	20:23
北緯	41° 16' 48"	41° 17' 40"	41° 18' 12"	41° 18' 58"	41° 18' 58"	41° 20' 11"	41° 19' 38"	41° 19' 37"
東経	140° 47' 35"	140° 47' 52"	140° 48' 01"	140° 48' 08"	140° 48' 07"	140° 48' 34"	140° 48' 07"	140° 48' 14"
天候	c	c	d	d	d	d	d	d
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり	0	0	0	0	0	0	0	0
表面水温	8.4℃	8.7℃	8.9℃	8.6℃	8.5℃	8.7℃	8.7℃	8.7℃
水深	10.1m	9.7m	9.7m	13.5m	13.3m	19m	16m	12.6m
出現状況	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない
尾数等	約100尾	約5尾	約30尾	約50尾	約30尾	約30尾	約2kg	約5kg

	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06
年月日	5月15日	5月15日	5月15日	5月15日	5月15日	5月15日
時間	19:00	19:10	19:25	19:40	20:00	20:10
北緯	41° 16' 58"	41° 17' 32"	41° 18' 02"	41° 18' 41"	41° 19' 28"	41° 19' 27"
東経	140° 47' 56"	140° 48' 06"	140° 48' 14"	140° 48' 21"	140° 48' 18"	140° 48' 28"
天候	o	o	o	o	d	d
波浪	2	2	2	2	2	2
うねり	2	2	2	2	2	2
表面水温	11.2℃	12.1℃	11.7℃	11.6℃	11.5℃	11.4℃
水深	17.1m	11.2m	9.6m	9.9m	16.5m	12.2m
出現状況	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない
尾数等	約30尾	約50尾	約20尾	約100尾	約40尾	約30尾

	St.01	St.02	St.03	St.04	St.05	St.06
年月日	5月29日	5月29日	5月29日	5月29日	5月29日	5月29日
時間	19:15	19:30	19:48	19:55	20:10	20:15
北緯	41° 16' 49"	41° 18' 11"	41° 18' 49"	41° 19' 09"	41° 19' 38"	41° 19' 37"
東経	140° 47' 36"	140° 47' 60"	140° 48' 10"	140° 48' 05"	140° 48' 08"	140° 48' 14"
天候	bc	bc	bc	bc	bc	bc
波浪	0	0	0	0	0	0
うねり	1	1	1	1	1	1
表面水温	13.2℃	13℃	12.8℃	12.6℃	12.5℃	12.5℃
水深	9.1m	9m	9m	10.4m	14.7m	9m
出現状況	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない
尾数等	約1尾	約20尾	約1尾	約30尾	約3kg	約5kg

付表 4. 定置網標本船によるイカナゴ幼魚（コウナゴ）分布調査結果

漁協名 日	三 厩		竜飛今別(本所)		竜飛今別(東部)		外ヶ浜(平館)		佐井(磯谷)		佐井(長後)		佐井(牛滝)			
	出現状況 (kg)	大きさ	出現状況 (kg)	大きさ	出現状況 (kg)	大きさ	出現状況 (kg)	大きさ	出現状況 (kg)	大きさ	出現状況 (kg)	大きさ	出現状況 (kg)	大きさ		
4/1																
4/2			20	大羽												
4/3			5	大羽												
4/4			0						0					0		
4/5									0							
4/6			0													
4/7			0													
4/8			0													
4/9									0							
4/10			5	大羽					0							
4/11			10	大羽							0					
4/12			5						0		0					
4/13					0				0		0					
4/14			3	大羽	0				0		0.5					
4/15			0		0				0		0.5					
4/16			0		0		0		0		0.5					
4/17			0		0				0		0.5					
4/18	0		0		0		0		0		0.5					
4/19	0		0		0		0		0		0			0		
4/20	0		0		0		0		0		0			0		
4/21	0		0		4	大羽			0		0			0		
4/22	0		3	大羽	0		0		0		0.5			0		
4/23	0				0				0		0.5					
4/24	0		20	大羽	0				0		0					
4/25	0		20	大羽	0		0	中羽	0		0					
4/26			10	大羽	0		0		0		0			0		
4/27	0		5	大羽	0		0		0		0			0		
4/28	0				0		0	小羽	0		0			0		
4/29	0				0				0		0			0		
4/30	0				0		0.03	チリメン	0		0			0		
5/1	0		0		0				0		0			0		
5/2	0		0		0				0		0			0		
5/3	0		0		0				0		0			0		
5/4	0		0				0				0					
5/5	0		3	大羽	0				0		0					
5/6	0		0		0				0		0					
5/7	0				0		0		0		0					
5/8	0		0		0				0		0					
5/9	0		2	大羽	0				0		0					
5/10	0		1	大羽	0				0		0					
5/11	0		0		0		0		0		0					
5/12	0		0		0				0		0			0		
5/13	0				0		0		0		0			0		
5/14	0		0		0		0	チリメン	0		0					
5/15	0				0				0		0					
5/16	0		0		0				0		0					
5/17	0				0		0		0		0					
5/18	0				0		0		0		50	中羽				
5/19	0		0		0				0		20	中羽				
5/20	1	小羽・中羽	0		0		0		0		20	中羽		3	小羽・中羽	
5/21	1	小羽			0				0		40	大羽			0	
5/22	1	中羽	0		0		0		0		0				0	
5/23	1	中羽			0		0		0		0					
5/24	0				0		0		0		0					
5/25	0				0				0		0					
5/26	0		0		0		0		0		0					
5/27	0				0		0		0		10	大羽				
5/28	0		0		20	中羽			0		10	大羽			30	中羽
5/29	1	小羽・中羽			30	中羽			0		20	大羽				
5/30	0		0		20	中羽		0			20	大羽				
5/31	0				40	小羽B			0		20	大羽				
6/1	0		0		60	小羽B					30	中羽・大羽				
6/2	0		0		100	中羽A		0		0	30	中羽・大羽				
6/3					400	中羽A		0		0	30	中羽・大羽				
6/4	0				500	中羽A		0		0	30	中羽・大羽				
6/5					300	中羽A			0		0					
6/6	0							0			0					
6/7									0		0					
6/8					500	中羽A		0			20	中羽・大羽				
6/9					30	中羽B			0		30	中羽・大羽				
6/10	0				300	中羽B		0			30	中羽・大羽				
6/11	0				10	中羽A			0		0					
6/12					500	中羽B		0			0					
6/13	0				500	中羽B					25	中羽・大羽				
6/14					10	中羽A		0			25	中羽・大羽				
6/15					100	中羽A		0			25	中羽・大羽				
6/16	0				20	中羽A					0					
6/17	0				400	中羽A		0	チリメン		0					
6/18					500	中羽A					0					
6/19					40	中羽A					0					
6/20	0				40	中羽A					0					
6/21											5	中羽				
6/22	0										0					
6/23											0					
6/24								0			0					
6/25	0							0	チリメン		0					
6/26									0	チリメン	0					
6/27											0					
6/28	0										5	中羽				
6/29								0			5	中羽				
6/30								0			0					

付表 5. 試験船青鵬丸ビームトロールによるイカナゴ夏期分布調査結果

St.	1	2	3	4	5	6
年月日	9月16日	9月16日	9月16日	9月17日	9月17日	9月17日
海域	佐井村沖	佐井村沖	佐井村沖	大畑沖西	大畑沖西	大畑沖西
漁具	ビームトロール	ビームトロール	ビームトロール	ビームトロール	ビームトロール	ビームトロール
水深(m)	183	168	145	195	161	105
着底緯度	41° 20.071' N	41° 18.787' N	41° 19.948' N	41° 29.215' N	41° 29.013' N	41° 28.640' N
着底経度	141° 36.962' E	141° 42.068' E	141° 44.741' E	141° 10.284' E	141° 10.200' E	141° 10.087' E
離底緯度	41° 20.828' N	41° 19.547' N	41° 20.858' N	41° 28.862' N	41° 28.572' N	41° 28.141' N
離底経度	141° 37.925' E	141° 43.039' E	141° 45.499' E	141° 12.041' E	141° 11.704' E	141° 11.345' E
着底時刻	11:03	12:25	13:43	10:10	11:40	13:03
離底時刻	11:35	13:00	14:19	10:43	12:13	13:35
曳網時間(分)	32	35	36	33	33	32
曳網速度(knot)	2.0	2.5	2.5	2.0	2.0	2.0
*曳網距離(m)	1,939	1,951	1,988	2,524	2,241	1,975
曳網面積(m <sup>2</sup> )	9,693	9,753	9,938	12,618	11,204	9,875
曳網ワーブ長(m)	750	700	600	730	610	610
水深(m)	183	168	145	195	161	105
天候	C	C	BC	BC	C	C
波浪	1	2	2	3	3	3
うねり	—	—	—	—	—	—
風向	SW	W	W	W	W	W
風力	3	4	4	5	5	4
気圧	1009.7	1009.4	1009.6	1012.9	1012	1011.9
個体数						
イカナゴ	1		2	4	2	
ミシガレイ		1		10		
ムシガレイ	25	10	8	22	19	20
ヤナギムシガレイ	14		4			
カナガシラ	1					2
キアンコウ		1	5	1		
トラザメ		5	3	46	16	
コモンカスベ		4	1	3		
エイ科				1	3	1
ヤギウオ				1		
クサウオ科				1		
スルメイカ	2	2		1		2
エゾイソアイナメ					1	
ニギス						1
備考						
10分あたりのイカナゴ個体数	0.313	0.000	0.556	1.212	0.606	0.000
1000m <sup>2</sup> あたりのイカナゴ個体数	0.103	0.000	0.201	0.317	0.179	0.000

\*曳網距離=離底位置-着底位置、曳網面積=曳網距離×網幅(ビームトロール5m)