

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¹⁾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2-4月の各月1回昼間に、試験船・青鵬丸により口径600mm、円筒円錐全長3,000mm、網目幅335 μ 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。採集した生物は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の主要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。

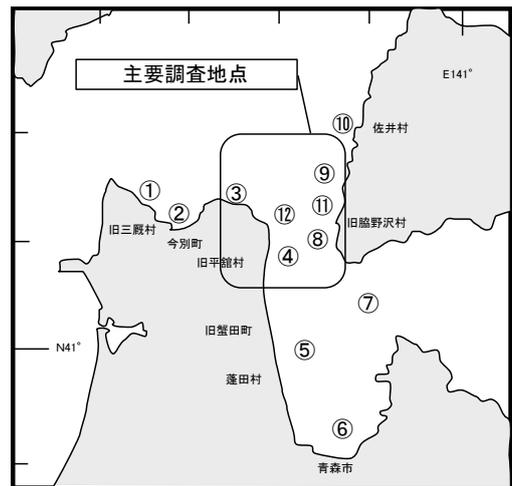


図1. イカナゴ稚仔分布調査地点

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、資源加入動向をモニタリングするために、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、外ヶ浜町平舘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、野帳に記録した。

4. 漁場水温調査

陸奥湾湾口部に位置する平舘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-2015年の平均値を比較し、解析した。

5. 夏期の分布調査

2015年9月30日に東通村尻労沿岸の水深35-50mの6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15日-16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2015年9月15日に外ヶ浜町三厩沖の水深100m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。

7. 産卵場の探索

2016年2月2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2,800mm、網地NYTAL52GG、網目幅335 μ 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2015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年以降低調で、2014年は0トンとなり、2015年は11トンであった(図2)。

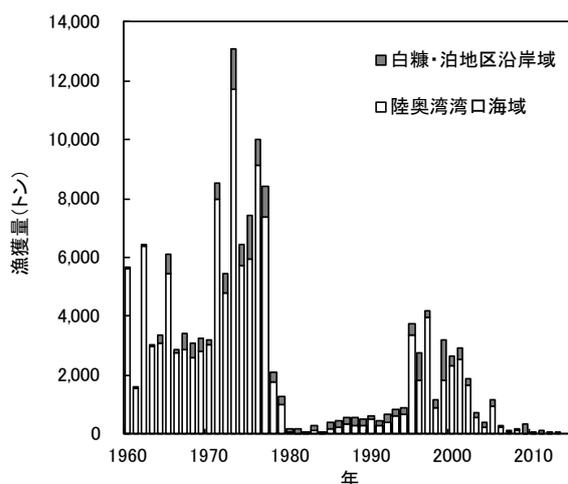


図2. イカナゴ漁獲動向

2. 稚仔分布調査

イカナゴ稚仔の採集数は、0-11個体/調査地点と低調であった(表1、付表1)。2015年2-4月の平均分布密度は0.004個体/ m^3 と非常に低かった(図3)。

表1. イカナゴ仔魚分布密度調査結果

調査年月日	st1	st2	st3*	st4*	st5	st6	st7	st8*	st9*	st10	st11*	st12*
2015年2月4~5日	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
2015年3月8~9日	6	5	0	4	3	0	0	3	2	11	2	0
2015年4月8~9日	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0

*: 主要調査地点を示す。

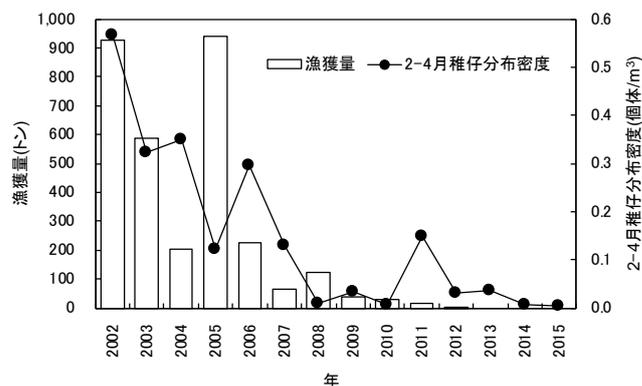


図 3. 陸奥湾湾口海域のイカナゴ漁獲量と稚仔分布密度の推移

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 2）。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 5 kg 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 2）。

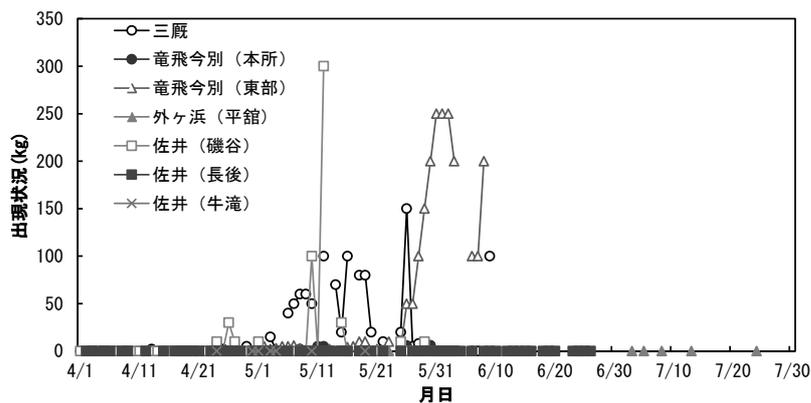


図 4. 小型定置網漁船による標本船調査結果

小型定置網漁船による標本船調査の結果、佐井村漁協磯谷地区では、5月上旬-同月中旬にかけて、チリメン-中羽を主体に 100-300 kg のまとまった出現が認められた。三厩漁協では、5月上旬-同月下旬にかけて、小羽-中羽を主体に 10-150 kg のまとまった出現が認められた。竜飛今別漁協東部支所では、5月下旬-6月上旬にかけて、中羽-大羽を主体に 2-250 kg のまとまった出現が認められた。その他の調査地点では、まとまった出現が確認されなかった。

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 8.6℃、3 月 8.5℃、4 月 9.3℃、5 月 10.9℃であり、2015 年 1-5 月は、2 月以降は平年よりも 1℃弱高めに推移した（図 5）。平館ブイ各層水温をみると、最も底層水温の下がった 3 月中旬でも 7.7℃と全体的に水温が高めに保たれていた（図 6）。

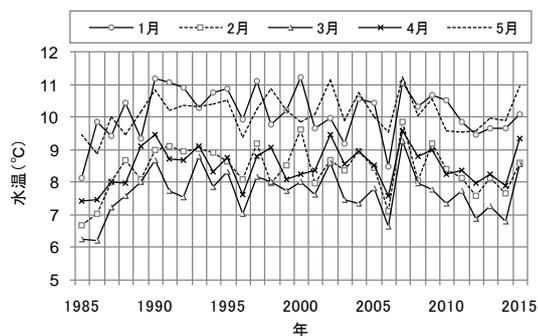


図 5. 平館ブイ底層の月平均水温の経年変化

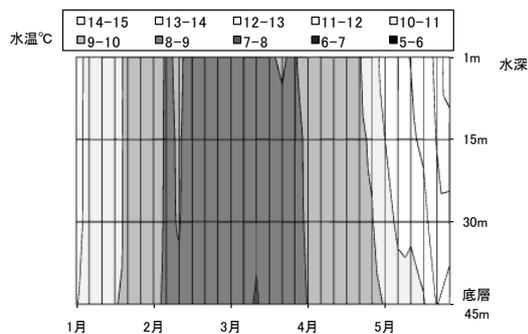


図 6. 2015 年平館ブイ各層水温の推移

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 30–45 m で標準体長 110 mm のイカナゴが 1 個体採集された（表 2）。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、大畑沖水深 180 m で 2 個体、水深 103 m で 1 個体が採集された（付表 3）。標準体長はそれぞれ、105–120 mm、201mm であった。大畑沖水深 200 m 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 2. 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	5	6
年月日	9月30日	9月30日	9月30日	9月30日	9月30日	9月30日
水深(m)	50	50	40	40	30→45	35→50
着底緯度	41° 20'43.68"	41° 20'46.20"	41° 21'02.28"	41° 21'07.80"	41° 21'12.66"	41° 21'12.78"
着底経度	141° 28'33.00"	141° 28'27.54"	141° 28'07.92"	141° 28'05.40"	141° 28'10.44"	141° 28'12.54"
離底緯度	41° 20'53.46"	41° 20'56.52"	41° 21'11.64"	41° 21'14.52"	41° 21'06.66"	41° 21'07.08"
離底経度	141° 28'36.36"	141° 28'36.90"	141° 28'18.84"	141° 28'15.18"	141° 28'19.68"	141° 28'23.76"
曳航時間(分)	10	10	10	10	10	10
イカナゴ個体数	0	0	0	0	1	0

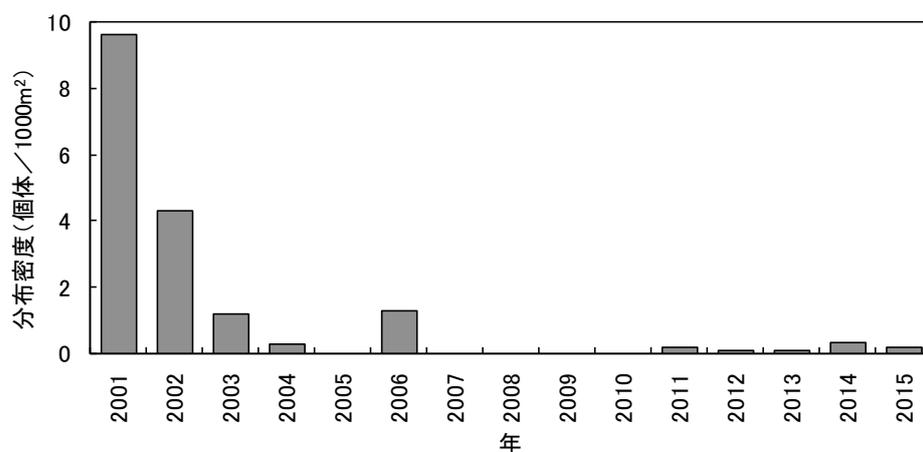


図 7. 大畑沖水深 200m におけるイカナゴ分布密度の推移.

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。

7. 産卵場の探索

尻労沖におけるプランクトンネット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)。本調査地点周辺海域における資源動向の悪化が懸念された。

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2日						
漁具	プランクトンネット鉛直曳き						
水深(m)	50.0	51.0	41.5	41.0	40.2	36.5	36.5
着底緯度	41° 20.278'N	41° 20.880'N	41° 21.094'N	41° 21.207'N	41° 21.284'N	41° 21.353'N	41° 21.449'N
着底経度	140° 28.388'E	141° 28.450'E	141° 28.075'E	141° 28.107'E	141° 28.106'E	141° 27.923'E	141° 27.940'E
曳航時間(分)	10	10	10	10	10	10	10
イカナゴ稚仔数	0	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	0	1	0	1	0	0

*曳網距離=離底位置-着底位置

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).

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 (2015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5日	2月5日	2月5日	2月4日	2月5日							
時間	10:05	09:40	08:56	12:59	14:40	15:29	13:50	12:33	11:33	10:45	12:05	08:28
水深	65m	54m	83m	57m	57m	36m	56m	60m	70m	75m	75m	60m
開始北緯	41° 15.1'	41° 13.2'	41° 14.0'	41° 08.3'	41° 00.2'	40° 53.3'	41° 04.9'	41° 10.4'	41° 16.3'	41° 21.2'	41° 13.2'	41° 11.8'
開始東経	140° 25.2'	140° 28.9'	140° 36.9'	140° 41.7'	140° 43.2'	140° 45.7'	140° 51.0'	140° 44.6'	140° 45.9'	140° 47.6'	140° 44.2'	140° 40.3'
終了北緯	41° 15.2'	41° 13.3'	41° 14.1'	41° 08.1'	41° 00.1'	40° 53.4'	41° 04.7'	41° 10.2'	41° 16.3'	41° 21.3'	41° 13.2'	41° 12.0'
終了東経	140° 24.9'	140° 28.8'	140° 36.8'	140° 41.7'	140° 43.2'	140° 45.6'	140° 50.9'	140° 44.5'	140° 45.6'	140° 47.5'	140° 44.0'	140° 40.3'
天候	S	S	S	C	C	C	C	C	C	C	C	C
風向	SE	SE	SE	NNW	SZ	SW	NNW	NNW	NW	NNW	NW	E
風力	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3
波浪	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
気圧	1017.3hPa	1017.3hPa	1017.7hPa	1020.0hPa	1019.6hPa	1019.3hPa	1019.9hPa	1020.4hPa	1021.0hPa	1021.8hPa	1020.9hPa	1017.7hPa
気温	-0.2°C	0.0°C	0.3°C	-0.5°C	0.0°C	0.7°C	-0.1°C	-0.6°C	-1.2°C	-1.4°C	-1.1°C	-0.1°C
水温												
0m	8.9	8.4	9.0	8.7	7.9	7.4	4.6	9.1	9.1	9.0	9.2	9.0
1m	9.02	8.93	9.10	9.17	7.87	7.10	4.47	9.20	9.24	9.05	9.18	9.16
10m	9.06	9.09	9.11	9.18	8.09	7.55	4.49	9.21	9.23	9.05	9.17	9.13
20m	9.07	9.09	9.00	9.18	7.81	7.54	4.53	9.20	9.20	9.05	9.15	9.12
30m	9.05	9.02	8.81	9.18	7.72	7.53	4.48	9.14	9.16	9.06	9.05	9.13
40m	9.04	8.97	8.80	9.16	7.55		4.47	8.99	9.04	9.06	8.95	9.14
50m	9.01	8.95	8.80	9.12	7.40		4.46	8.00	8.92	9.06	8.82	9.14
60m	8.88		8.78					5.33	8.29	9.07	8.20	
70m			8.76							9.07	5.94	
80m												
塩分												
1m	33.33	33.09	33.94	33.17	33.30	33.62	33.43	33.67	33.92	34.07	33.31	34.32
10m	34.01	34.00	34.03	34.04	33.94	33.89	33.64	34.04	34.02	34.07	34.03	34.05
20m	34.03	34.04	34.04	34.04	33.96	33.94	33.64	34.04	34.04	34.07	34.03	34.03
30m	34.03	34.04	34.05	34.04	33.96	33.94	33.65	34.03	34.04	34.07	34.02	34.03
40m	34.03	34.03	34.05	34.03	33.94		33.65	34.03	34.02	34.07	34.02	34.03
50m	34.02	34.03	34.05	34.04	33.92		33.64	33.85	34.03	34.07	34.01	34.03
60m	34.01		34.05					33.67	33.94	34.06	33.97	
70m			34.05							34.06	33.72	
80m												
ワイヤー長 (m)	70	58	75	60	63	38	60	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	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)	360	300	360	300	300	240	300	300	420	360	360	300
曳網水平距離 (m)	369	261	273	278	243	169	303	291	355	151	315	233
平均速度 (m/sec)	1.03	0.87	0.76	0.93	0.81	0.48	1.01	0.97	0.85	0.42	0.88	0.78
最大深度 (m)	45	34	49	42	29	22	38	39	44	42	50	43
最大深度到達時間 (sec)	180	180	240	180	240	120	120	180	240	180	180	180
最大深度到達距離 (m)	185	157	182	167	195	65	121	174	203	75	158	140
曳網距離 (m)	380	270	292	290	254	184	313	301	366	173	331	249
曳網体積 (m³)	215	153	165	164	144	104	177	170	207	98	187	141
ろ水計回転数	9,562	8,133	10,750	8,387	8,470	5,666	7,655	8,621	10,899	12,515	10,529	9,816
イカナゴ												
3 ≦ < 4mm		1										
4 ≦ < 5mm											1	
5 ≦ < 6mm												
6 ≦ < 7mm												
7 ≦ < 8mm												
8 ≦ < 9mm												
9 ≦ < 10mm												
10 ≦ < 11mm				1								
11 ≦ < 12mm												
12 ≦ < 13mm												
13 ≦ < 14mm												
14 ≦ < 15mm												
15 ≦ ~												
破損												
合計	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
密度 (個体/100m³)	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
スケトウダラ卵												1
マガレイ卵					1							
ババガレイ卵	5	8	7	2	2			1		1	1	9
無脂球卵(*1)	7	8	6	1	10			4			8	11
無脂球卵(*2)					15	1	7	3				
単脂球卵	1											
スケトウダラ稚仔					21		6					1
メバル稚仔		3		7	25	3		5	1	2	1	
アイナメ稚仔				1			1					
タウエギシ科稚仔							1					
カジカ科稚仔					4					1		
ニシキギンボ科稚仔					1		5					
クサウオ科稚仔					1							
マガレイ稚仔	1							1				
マコガレイ稚仔					33	5	7					
インガレイ稚仔					22		3	2	1			3
ババガレイ稚仔		1			3				2	1		
アサバガレイ稚仔					1							
破損稚仔	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 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 (2015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9日	3月9日	3月9日	3月9日	3月8日	3月9日						
時間	09:49	09:22	08:39	07:39	15:03	15:54	14:11	13:20	12:25	11:33	12:53	08:10
水深	65m	54m	80m	57m	56m	35m	55m	60m	73m	74m	74m	62m
開始北緯	41° 15.0′	41° 13.3′	41° 14.0′	41° 08.0′	41° 00.1′	40° 53.1′	41° 05.0′	41° 10.6′	41° 16.2′	41° 21.6′	41° 13.6′	41° 11.8′
開始東経	140° 25.4′	140° 28.9′	140° 36.7′	140° 41.2′	140° 43.1′	140° 45.9′	140° 51.2′	140° 45.0′	140° 45.6′	140° 47.5′	140° 44.7′	140° 40.4′
終了北緯	41° 15.1′	41° 13.4′	41° 14.1′	41° 08.2′	41° 00.0′	40° 53.1′	41° 05.0′	41° 10.4′	41° 16.3′	41° 21.4′	41° 13.4′	41° 11.9′
終了東経	140° 25.2′	140° 28.7′	140° 36.4′	140° 41.2′	140° 43.1′	140° 45.8′	140° 51.0′	140° 44.9′	140° 45.5′	140° 47.5′	140° 44.8′	140° 40.3′
天候	C	C	C	F	C	C	C	C	BC	BC	C	F
風向	SE	SE	SE	E	NE	NE	NE	N	N	N	N	E
風力	4	3	4	4	2	3	2	2	2	2	2	4
波浪	2	2	3	2	1	1	1	1	1	1	1	2
うねり	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2
気圧	1020.3hPa	1020.9hPa	1022.3hPa	1022.8hPa	1025.7hPa	1025.2hPa	1025.5hPa	1025.8hPa	1026.6hPa	1026.8hPa	1026.2hPa	1022.0hPa
気温	5.8°C	5.2°C	4.8°C	3.7°C	5.8°C	6.4°C	5.3°C	5.3°C	5.1°C	4.7°C	5.2°C	4.2°C
水温	0m	9.1	9.0	8.5	9.0	8.0	8.2	9.7	9.5	9.3	9.6	8.9
	1m	8.99	8.84	9.07	8.75	8.75	7.74	9.06	9.08	9.06	9.14	8.91
	10m	9.00	8.97	9.09	8.75	8.57	7.50	8.91	8.88	8.82	9.00	8.91
	20m	9.01	8.94	9.10	8.74	8.41	7.46	6.94	8.81	8.85	8.79	8.92
	30m	9.01	8.92	9.10	8.74	7.71	7.31	6.64	7.98	8.84	8.79	8.90
	40m	9.00	8.92	9.10	8.71	6.65		6.44	7.56	8.82	8.77	8.89
	50m	8.99	8.92	9.08	8.26	5.20		5.05	6.40	8.81	8.74	8.84
	60m	8.97		8.98						8.74	8.70	8.83
	70m			8.94						6.98		
	80m										6.31	
塩分	1m	33.85	33.59	33.77	33.98	33.88	33.42	33.73	33.96	33.99	33.98	33.90
	10m	33.95	33.93	33.96	33.98	33.95	33.74	33.87	33.97	33.95	33.97	33.99
	20m	33.96	33.97	33.96	33.99	33.97	33.84	33.87	34.01	33.97	33.97	33.99
	30m	33.96	33.98	33.96	33.99	33.86	33.92	33.88	33.98	33.97	33.97	33.99
	40m	33.96	33.98	33.96	33.99	33.89		33.88	33.93	33.98	33.98	33.99
	50m	33.96	33.98	33.97	33.92	33.71		33.71	33.82	33.98	33.97	33.99
	60m	33.97		33.97						34.02	33.98	34.02
	70m			33.98						33.86		33.78
	80m											
ワイヤー長 (m)	70	59	75	62	61	38	60	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	0.5	0.5	0.5
停止時間 (sec)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
巻揚り速度 (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)	360	300	360	300	300	180	240	300	360	420	360	300
曳網水平距離 (m)	308	243	420	324	246	169	214	324	249	287	308	357
平均速度 (m/sec)	0.86	0.81	1.17	1.08	0.82	0.48	0.89	1.08	0.69	0.68	0.86	1.19
最大深度 (m)	44	37	51	37	38	22	42	42	54	43	52	42
最大深度到達時間 (sec)	180	120	180	180	120	120	120	120	180	180	180	120
最大深度到達距離 (m)	154	97	210	194	98	65	107	130	124	123	154	143
曳網距離 (m)	321	254	432	332	258	184	229	335	271	300	325	367
曳網体積 (m³)	181	144	244	188	146	104	130	190	153	170	184	208
ろ水計回転数	10,086	8,427	10,242	8,500	7,493	5,764	8,215	8,828	10,558	8,938	9,703	9,172
イカナゴ												
3 ≦ < 4mm										4		
4 ≦ < 5mm	2	3								3		
5 ≦ < 6mm	1	1		1	1			2	1	3		
6 ≦ < 7mm	1			3	1					1	2	
7 ≦ < 8mm	2				1			1		1		
8 ≦ < 9mm									1	2		
9 ≦ < 10mm		1										
10 ≦ < 11mm												
11 ≦ < 12mm												
12 ≦ < 13mm												
13 ≦ < 14mm												
14 ≦ < 15mm												
15 ≦ ~												
破損合計	6	5	0	4	3	0	0	3	2	11	2	0
密度 (個体/100m³)	3	3	0	2	2	0	0	2	1	6	1	0
ハバガレイ卵	62	12	19	12	21	8	9	13	114	92	9	91
マコガレイ卵					23	5	10	2				
無脂球卵										1		
スクトウダ科稚仔	2	3	1	1	2		5	1	1	3		1
ウスメバル稚仔		4		3	1			2	1			1
メバル稚仔				7		2		1		1		1
タウエガジ科稚仔	1	1			2				1	3	2	
クジメ稚仔							1					
クサウオ科稚仔					1							
マコガレイ稚仔		2				1	1		1			2
マガレイ稚仔									1		1	
イシガレイ稚仔					3	42			1			
ハバガレイ稚仔					4		1	1				
ヒレグロ稚仔					1							
破損稚仔									1			

注) 曳網体積 (m³) = 曳網距離 (m) × π × 0.3² (半径) × 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 (2015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8日	4月8日	4月8日	4月9日	4月9日	4月9日	4月9日	4月9日	4月9日	4月8日	4月9日	4月8日
時間	10:10	10:47	11:30	11:37	13:24	14:10	12:32	11:06	10:12	13:11	10:37	12:00
水深	66m	56m	78m	55m	55m	34m	54m	60m	71m	70m	72m	60m
開始北緯	41° 15.2'	41° 13.4'	41° 14.0'	41° 08.1'	41° 00.1'	40° 53.2'	41° 04.9'	41° 10.6'	41° 16.0'	41° 21.4'	41° 13.5'	41° 21.4'
開始東経	140° 24.8'	140° 28.5'	140° 36.3'	140° 41.2'	140° 43.0'	140° 45.6'	140° 51.2'	140° 44.9'	140° 45.7'	140° 47.7'	140° 45.2'	140° 47.7'
終了北緯	41° 15.1'	41° 13.4'	41° 13.9'	41° 08.0'	40° 59.9'	40° 53.2'	41° 04.9'	41° 10.6'	41° 16.0'	41° 21.5'	41° 13.6'	41° 21.5'
終了東経	140° 25.0'	140° 28.7'	140° 36.4'	140° 41.3'	140° 43.0'	140° 45.6'	140° 51.0'	140° 44.7'	140° 45.5'	140° 47.7'	140° 45.0'	140° 47.7'
天候	C	C	BC									
風向	N	N	N	SE	NE	NE	NE	SE	SW	N	SE	N
風力	2	2	2	2	3	3	3	2	2	1	2	2
波浪	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
気圧	1027.6hPa	1027.5hPa	1027.4hPa	1030.5hPa	1029.4hPa	1028.5hPa	1029.5hPa	1030.5hPa	1030.7hPa	1027.1hPa	1030.5hPa	1027.3hPa
気温	2.2°C	2.1°C	2.3°C	4.2°C	5.3°C	5.4°C	4.1°C	4.1°C	3.4°C	2.2°C	4.1°C	2.8°C
水温												
0m	9.6	9.6	9.7	9.4	8.7	9.1	8.1	9.5	9.5	10.0	9.5	9.4
1m	9.45	9.41	9.50	9.36	8.42	8.82	7.95	9.41	9.52	9.56	9.28	9.25
10m	9.37	9.44	9.28	9.22	8.50	8.66	7.77	9.27	9.49	9.47	9.25	9.11
20m	9.42	9.44	9.23	9.21	8.42	8.61	7.72	9.21	9.46	9.42	9.23	9.03
30m	9.42	9.43	9.18	9.22	8.40	8.66	7.55	9.12	9.43	9.42	9.14	9.00
40m	9.43	9.43	9.18	9.23	8.50		7.38	8.41	9.19	9.43	8.71	8.97
50m	9.43	9.42	9.18		8.35		6.31	7.51	8.89	9.45	8.10	8.93
60m	9.43		9.19						8.61	9.43	7.50	
70m			9.18									
80m												
塩分												
1m	33.52	33.68	33.64	33.73	33.64	33.61	33.50	33.74	33.82	33.60	33.76	33.76
10m	33.56	33.74	33.78	33.75	33.68	33.63	33.50	33.75	33.79	33.78	33.78	33.78
20m	33.67	33.75	33.80	33.76	33.67	33.67	33.49	33.77	33.79	33.81	33.79	33.79
30m	33.74	33.76	33.82	33.76	33.68	33.71	33.46	33.79	33.82	33.83	33.79	33.80
40m	33.76	33.76	33.82	33.77	33.73		33.49	33.74	33.78	33.84	33.76	33.81
50m	33.76	33.77	33.82		33.73		33.52	33.70	33.76	33.85	33.72	33.81
60m	33.76		33.82						33.77	33.88	33.69	
70m			33.82									
80m												
ワイヤー長(m)	71	61	75	60	60	37	59	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	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)	347	313	387	360	378	222	324	375	349	369	455	304
曳網水平距離(m)	326	343	288	240	252	169	272	287	339	254	310	254
平均速度(m/sec)	0.94	1.10	0.75	0.67	0.67	0.76	0.84	0.77	0.97	0.69	0.68	0.84
最大深度(m)	29	32	56	38	31	23	38	41	33	34	46	35
最大深度到達時間(sec)	145	118	143	184	172	129	164	220	127	142	193	117
最大深度到達距離(m)	136	129	107	122	115	98	138	168	123	98	132	98
曳網距離(m)	332	349	311	251	259	175	282	299	346	264	324	264
曳網体積(m ³)	188	197	176	142	147	99	159	169	196	149	183	150
ろ水計回転数	5,447	6,917	8,585	6,758	7,815	4,404	7,815	6,488	8,357	10,063	7,104	8,278
イカナゴ												
3 ≦ < 4mm												
4 ≦ < 5mm												
5 ≦ < 6mm												
6 ≦ < 7mm												
7 ≦ < 8mm												
8 ≦ < 9mm		1										
9 ≦ < 10mm												
10 ≦ < 11mm												
11 ≦ < 12mm												
12 ≦ < 13mm												
13 ≦ < 14mm				1								
14 ≦ < 15mm												
15 ≦ ~							1					
破損合計	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
密度(個体/100m ³)	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
マガレイ卵	1	9	7	15	12		30	8			9	2
スケトウダラ卵			1									
バンガレイ卵			3							1		1
ホタルイカ卵	1	1		1					1			
無脂球卵	1	1										2
スケトウダラ稚仔								1				
メバル稚仔		3	1	3	1	3		1				
ウスメバル稚仔	15	6	5	4					2	4	3	
ムラソイ稚仔	2							22				
キツネメバル稚仔					1							
タウエガジ科稚仔		1	2									2
ニシキギンボ科稚仔							2					1
カジカ科稚仔			1					1	1		1	
クサウオ科稚仔			1									
マガレイ稚仔	1	2		2			3	1	1			
マコガレイ稚仔	2	1	3						2		1	1
バンガレイ稚仔				1							1	
イカ幼体稚仔									1			
破損稚仔											1	

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

付表2. 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）

2015年4月28日		水温: 10.4°C					
調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7
時間	19:00	19:10	19:20	19:30	19:40	19:50	20:00
北緯	41° 11.3'	41° 11.1'	41° 11.5'	41° 11.6'	41° 11.8'	41° 11.9'	41° 11.9'
東経	140° 38.9'	140° 38.5'	140° 38.8'	140° 39.0'	140° 38.6'	140° 38.1'	140° 37.8'
天候	C	C	C	C	C	C	C
波浪	1	1	1	1	1	1	1
うねり	0	0	0	0	0	0	0
水深	4	3	5	15	15	3	2
出現状況	なし	なし	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない
尾数	なし	なし	1	30	1	30	50
備考	なし	なし	小羽	1~2歳魚	1~2歳魚	小羽	小羽

2015年5月18日		水温: 12.5°C						
調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8
時間	19:25	19:32	19:40	19:55	20:07	20:14	20:30	20:30
北緯	41° 11.2'	41° 11.1'	41° 11.4'	41° 11.6'	41° 11.9'	41° 11.7'	41° 11.9'	41° 12.0'
東経	140° 38.9'	140° 38.4'	140° 38.2'	140° 37.8'	140° 37.8'	140° 37.7'	140° 37.1'	140° 37.3'
天候	BC							
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり	0	0	0	0	0	0	0	0
水深	30	15	10~15	20	5~6	25	5	25
出現状況	なし	少ない						
尾数	なし	50	20~30	100	20~30	150	2~3	2~3
備考	なし	中羽	中羽	小~中羽, 一部	小~中羽	小~中羽	小~中羽	小~中羽

2015年6月1日		水温: 15.1°C						
調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8
時間	19:45	19:50	19:57	20:05	20:12	20:20	20:25	20:36
北緯	41° 11.1'	41° 11.2'	41° 11.4'	41° 11.6'	41° 11.7'	41° 11.7'	41° 11.9'	41° 11.8'
東経	140° 38.4'	140° 38.6'	140° 38.1'	140° 37.9'	140° 37.8'	140° 37.5'	140° 37.1'	140° 37.4'
天候	B	B	B	B	B	B	B	B
波浪	0	0	0	0	0	0	0	0
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1
水深	5	20	5	5	20	5	5	5
出現状況	なし	なし	なし	少ない	なし	なし	なし	少ない
尾数	なし	なし	なし	1	なし	なし	なし	2
備考	なし	なし	なし	中羽	なし	なし	なし	中羽

付表2. 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）

2015年4月30日 水温: 10.7~11.9°C

調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9	St.10
時間	19:00	19:10	19:20	19:28	19:38	19:45	19:52	19:58	20:10	20:18
北緯	41° 13.0′	41° 13.2′	41° 13.4′	41° 13.3′	41° 13.6′	41° 13.8′	41° 13.7′	41° 13.8′	41° 13.7′	41° 13.8′
東経	140° 31.1′	140° 31.4′	140° 31.8′	140° 32.3′	140° 32.7′	140° 32.9′	140° 33.0′	140° 33.2′	140° 33.8′	140° 34.0′
天候	BC									
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
水深	12.8	14.5	16.5	10.8	8.6	12.3	9.3	15.5	12.0	22.0
出現状況	なし	少ない	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	0	50	200	1	0	20	1	500	200	50
備考	チリメン									

2015年5月19日 水温: 11.8°C

調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7
時間	18:50	19:00	19:10	19:20	19:30	19:40	19:50
北緯	41° 13.9′	41° 13.3′	41° 13.4′	41° 13.3′	41° 13.7′	41° 13.7′	41° 13.7′
東経	140° 30.9′	140° 31.5′	140° 31.9′	140° 32.3′	140° 32.7′	140° 32.4′	140° 32.7′
天候	O	O	O	O	O	O	O
波浪	0	0	0	0	0	0	0
うねり	0	0	0	0	0	0	0
水深	17.6	16.5	12.1	12.1	9.3	10.6	9.7
出現状況	なし	なし	なし	なし	なし	なし	少ない
尾数	なし	なし	なし	なし	なし	なし	4
備考	なし	なし	なし	なし	なし	なし	チリメン~小羽

2015年6月1日 水温: 14.6°C

調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	St.8	St.9
時間	19:29	19:39	19:53	20:00	20:06	20:10	20:20	20:27	20:40
北緯	41° 14.1′	41° 13.3′	41° 13.3′	41° 13.7′	41° 13.8′	41° 13.7′	41° 13.6′	41° 13.7′	41° 13.5′
東経	140° 31.0′	140° 31.5′	140° 32.2′	140° 32.7′	140° 32.8′	140° 33.1′	140° 33.4′	140° 33.8′	140° 33.7′
天候	B	B	B	B	B	B	B	B	B
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1
水深	20.0	20.0	8.0	17.5	23.6	10.0	10.6	10.3	3.0
出現状況	なし	なし	なし	なし	なし	少ない	なし	なし	なし
尾数	なし	なし	なし	なし	なし	3	なし	なし	なし
備考	なし	なし	なし	なし	なし	大羽	なし	なし	なし

付表2. 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）

2015年4月30日							水温: 10.5°C
調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	
時間	19:00	19:20	19:40	19:45	20:10	20:20	
北緯	41° 17.1'	41° 17.7'	41° 18.2'	41° 18.8'	41° 19.6'	41° 19.6'	
東経	140° 47.7'	140° 47.9'	140° 48.0'	140° 48.2'	140° 48.1'	140° 48.3'	
天候	C	C	C	C	C	C	
波浪	2	2	2	2	2	2	
うねり	1	1	1	1	1	1	
水深	7.0	11.0	11.7	9.7	14.1	7.3	
出現状況	少ない	なし	少ない	少ない	少ない	少ない	
尾数	5	なし	5	5	50	10	
備考	小羽	なし	小羽	小羽	小羽	小羽	

2015年5月18日								水温: 12.7°C
調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	St.6	St.7	
時間	19:00	19:10	19:20	19:30	19:40	19:50	20:10	
北緯	41° 17.1'	41° 17.7'	41° 18.2'	41° 19.0'	41° 19.1'	41° 19.6'	41° 19.6'	
東経	140° 47.7'	140° 47.9'	140° 48.0'	140° 48.1'	140° 48.1'	140° 48.1'	140° 48.3'	
天候	C	C	C	C	C	C	C	
波浪	1	1	1	1	1	1	1	
うねり	1	1	1	1	1	1	1	
水深	9.8	10.9	12.3	11.1	10.7	17.0	10.6	
出現状況	なし	なし	少ない	少ない	なし	なし	少ない	
尾数	なし	なし	100~200	1	なし	なし	5	
備考	なし	なし	小羽	小羽	なし	なし	小羽	

2015年6月2日						水温: 14.6°C
調査地点	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5	
時間	19:15	19:30	19:45	20:00	20:15	
北緯	41° 18.2'	41° 18.8'	41° 18.9'	41° 19.6'	41° 19.6'	
東経	140° 48.0'	140° 48.2'	140° 48.1'	140° 48.1'	140° 48.3'	
天候	B	B	B	B	B	
波浪	2	2	2	2	2	
うねり	2	2	2	2	2	
水深	9.8	5.8	10.1	15.9	8.2	
出現状況	なし	なし	なし	なし	なし	
尾数	なし	なし	なし	なし	なし	
備考	なし	なし	なし	なし	なし	

付表 3. 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
月日	9月15日	9月15日	9月15日	9月16日	9月16日	9月16日
海域	大畑沖西	大畑沖西	大畑沖西	佐井村沖	佐井村沖	佐井村沖
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)	180	168	103	125	163	185
着底緯度	41° 29.474' N	41° 28.850' N	41° 28.335' N	41° 19.741' N	41° 19.434' N	41° 21.129' N
着底経度	141° 9.078' E	141° 10.632' E	141° 10.718' E	141° 44.966' E	141° 42.711' E	141° 37.760' E
離底緯度	41° 29.145' N	41° 28.447' N	41° 27.883' N	41° 20.715' N	41° 20.423' N	41° 21.750' N
離底経度	141° 10.572' E	141° 11.982' E	141° 12.222' E	141° 45.382' E	141° 43.426' E	141° 38.743' E
着底時刻	10:08	11:46	13:03	11:08	12:27	13:56
離底時刻	10:43	12:18	13:34	11:38	12:58	13:86
曳網時間(分)	35	32	31	30	31	30
曳網速度(knot)	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
*曳網距離(m)	2,160	2,016	2,249	1,894	2,084	1,786
曳網面積(m ²)	10,801	10,081	11,243	9,471	10,420	8,930
曳網ワープ長(m)	730	600	400	530	630	730
網離底時水深(m)	198	153	99	135	170	190
天候	BC	BC	BC	BC	BC	BC
波浪	1	1	1	1	1	1
風向	W	N	N	SW	W	SW
風力	2	2	2	1	1	3
気圧	1024.3	1012	1022.6	1021.4	1020.8	1019.8
海面水温	20.3	20.7	20.8	22.8	23.2	22.8
1m	20.1	20.2	20.4	22.4	22.7	22.6
10m	20.0	20.2	20.0	22.2	22.3	22.2
20m	20.1	20.0	19.8	22.0	22.0	21.9
30m	20.1	19.6	19.4	21.3	21.4	21.4
40m	20.2	19.2	18.2	21.2	21.0	21.0
50m	19.4	17.7	17.5	20.8	19.2	20.9
75m	14.9	15.1	16.2	16.7	16.4	17.7
100m	14.5	14.2	14.6	15.8	15.5	14.4
125m	14.3	14.0	14.6(106m)	15.5	14.8	14.1
150m	14.1	13.0		15.4(128m)	13.1	13.7
175m	12.7	12.7(170m)			13.1(166m)	13.2
200m	12.6(184m)					12.4(188m)
個体数						
イカナゴ	2		1			
ババガレイ		3				
マガレイ		1	1			
ミギガレイ	14					18
ムシガレイ	27	21	17	6	25	6
メイタガレイ	1		3	2	1	
カナガシラ			7		3	
キアンコウ	2	3		2	2	1
マダラ				3	1	
スケトウダラ						1
ギンポ		2				
アイカジカ	1	1	1		4	
キンカジカ		3		4		
トラザメ		1				
ガンギエイ					2	2
ヤギウオ	1					
クサウオ科					1	
スルメイカ	5	5		1		
コウイカ科				2		
エゾイソアイナメ		1				
不明魚類				4		
備考						
10分あたりのイカナゴ個体数	0.571	0.000	0.323	0.000	0.000	0.000
1000m ² あたりのイカナゴ個体数	0.185	0.000	0.089	0.000	0.000	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)