

資源管理基礎調査（イカナゴ）

今村 豊

目 的

青森県資源管理指針の対象魚種の資源動向を調べる資源管理基礎調査として、イカナゴ資源に関するデータを整備する。

材料と方法

1. 漁獲統計調査

陸奥湾沿岸域（外ヶ浜町～佐井村）と白糠・泊地区沿岸域（東通村・六ヶ所村）のイカナゴ漁獲量について、「青森県海面漁業に関する調査結果書」（県統計）を用いて調べた。

2. 稚仔分布調査

陸奥湾湾口海域の 11 調査地点において、2～4 月の日中に各月 1 回、試験船青鵬丸でボンゴネット（口径 600mm、円筒円錐全長 3000mm、網地 NYTAL52GG（網目幅 335 μ m））を用いて水深 0～50m の往復傾斜曳を行った。また、メモリー式 C T D（アメリカ、シーバード社製、SBE-19）による鉛直水温、塩分および海象を観測した。採集された標本は 10%ホルマリン海水で固定後、卵、稚仔魚、動物プランクトンの種査定及び個体数計数を日本エヌ・ユー・エス株式会社に委託した。

3. 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、イカナゴの産卵期から漁期終了までの水温を解析した。

4. 夏季の分布調査

2012 年 8 月 21 日に東通村尻労沿岸及び小田野沢沿岸の水深 50m の 7 地点において、民間船で空釣り漁具の海底曳調査を行った。空釣り漁具の仕様は、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 であり、曳網時間は 10 分を目安とした。

また、2012 年 9 月 14 日に大畑沖の水深 100m、150m 及び 200m の 3 地点において、試験船青鵬丸によりオッタートロールの海底曳を行った。オッタートロール網の仕様は、網口幅 2m、網口丈 2m、袖網 7.5m、身網の長さ 21.1m、袖網目合 90mm、身網目合 38mm、袋網の外網目合 45mm、内網目合 20mm であり、曳網時間は 30 分、袖網間隔は 10m を目安とした。当初はビームトロールにより調査を実施する予定であったが、根がかりにより網が損傷したため、オッタートロールに変更した。

5. 産卵場の探索

2013 年 2 月 15 日に東通村尻労沿岸の水深 15～60m の 7 地点において、民間船でソリネットの海底曳を行った。ソリネットの仕様は、リングネット（口径 800mm、円筒円錐全長 2800mm、網地 NYTAL52GG（網目幅 335 μ m））にステンレス板 2 本を取り付けたものであり、曳網時間は 10 分を目安とした。また、水中でのソリネットの動作を観察するため自記式深度計を取り付け、深度を計測した。

6. 資源解析

陸奥湾湾口海域におけるイカナゴの資源特性値に基づく資源解析¹⁾を行い、親魚量（2歳魚以上）と加入量を推定した。用いた資源特性値は次のとおりである。

漁獲率： 1960～1969年＝0.82、1970～1979年＝0.90、1980～1994年＝0.50、1995年以降＝0.82

成長式： 体長(mm)＝354.78 × (1 - e^{-0.197(t+1.08)})、t＝年齢

生残率： 0.41（成魚の年間生残率）

成熟年齢： 1歳魚0%、2歳魚以上100%

孕卵数： 孕卵数＝479.64 × 体長（mm） - 54,306

結果と考察

1. 漁獲統計調査

陸奥湾沿岸域（外ヶ浜町～佐井村）のイカナゴ（当歳魚）漁獲量は2002年以降減少し2012年は1トン、白糠・泊地区沿岸域（東通村・六ヶ所村）のイカナゴ（当歳魚）漁獲量は2000年以降低調で2012年は1トンであった（図1）。

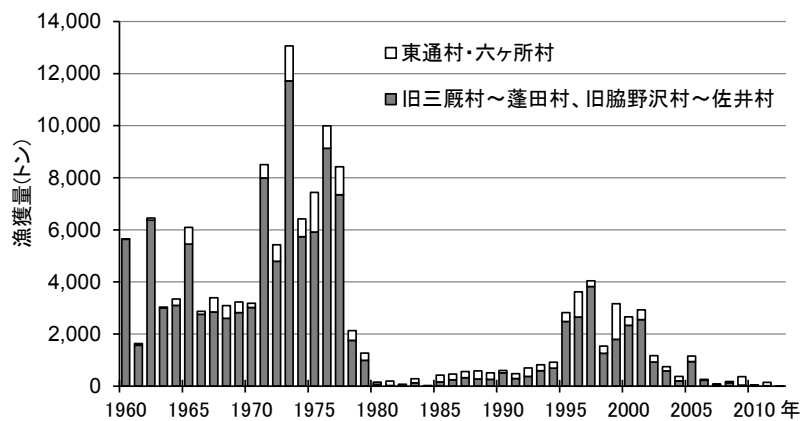


図1 対象海域におけるイカナゴ（当歳魚）漁獲量の推移

2. 稚仔分布調査

イカナゴ稚仔の採集数は、0～33個体/調査点と低調であった（図2、付表1）。稚仔分布密度が例年高い4調査地点（③④⑧⑨）の2012年2～4月の平均分布密度は0.03個体/m³と非常に低かった（図3）。また、4調査地点（③④⑧⑨）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）。

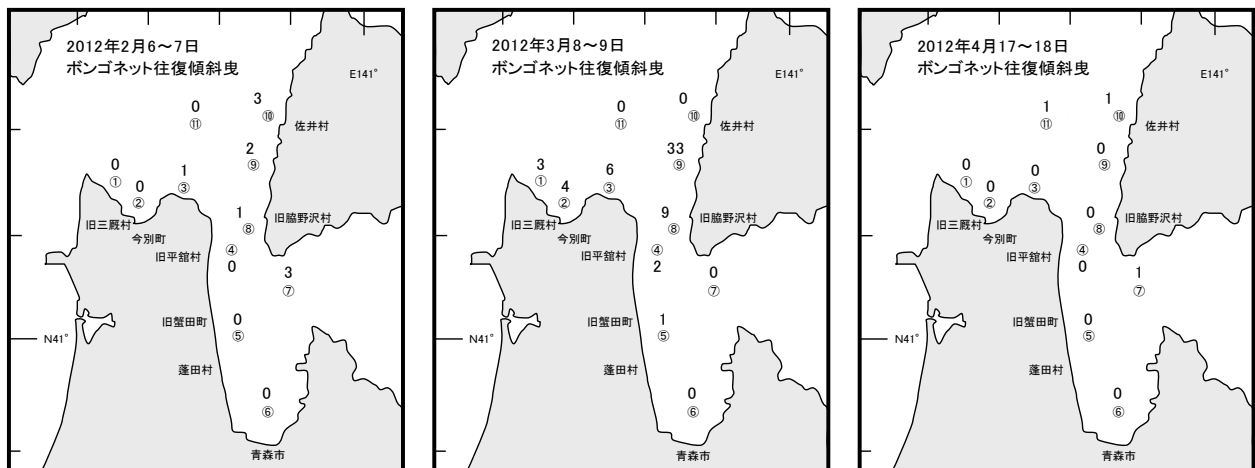


図2 ボンゴネット水深0～50m往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔採集個体数

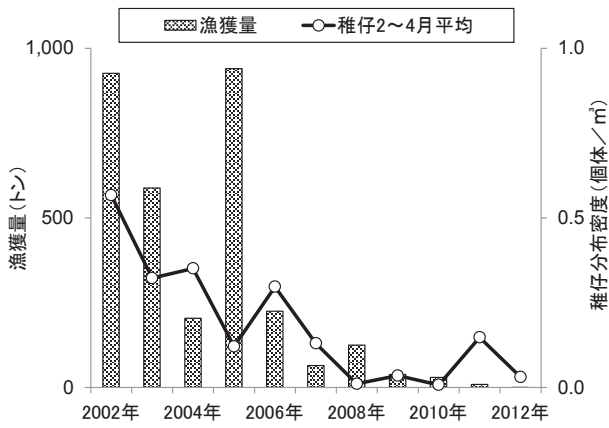


図3 イカナゴ漁獲量と稚子分布密度の推移

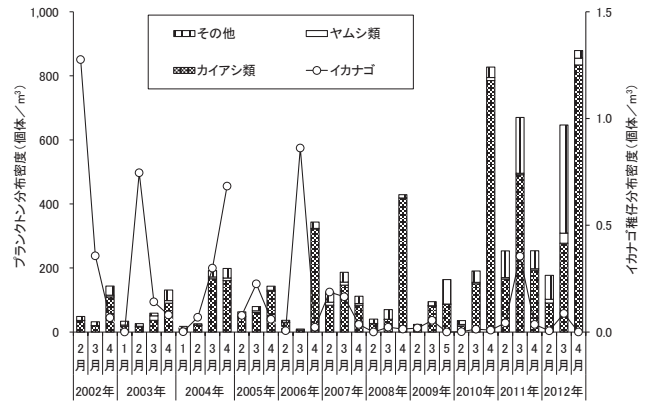


図4 イカナゴ稚子と動物プランクトンの密度の推移

3. 漁場水温調査

2012年3~5月の平館ブイ底層水温は、平年よりも低めに推移した(図5)。2012年平館ブイ各層水温をみると、3月中旬から下旬にかけて表層が低いものの、春季ブルーミングが抑制された1999年のような逆の成層状態²⁾は長く続かなかった(図6)。

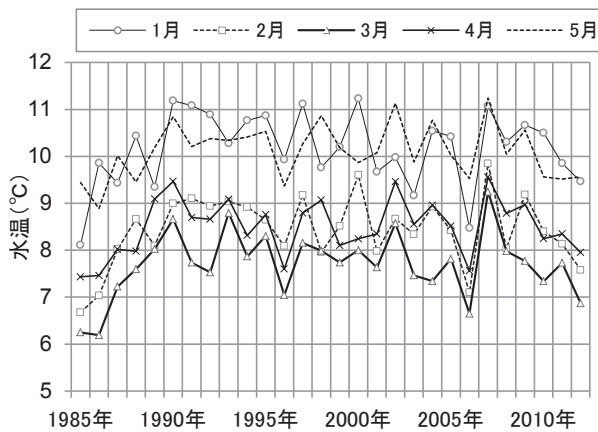


図5 平館ブイ底層の月平均水温の経年変化

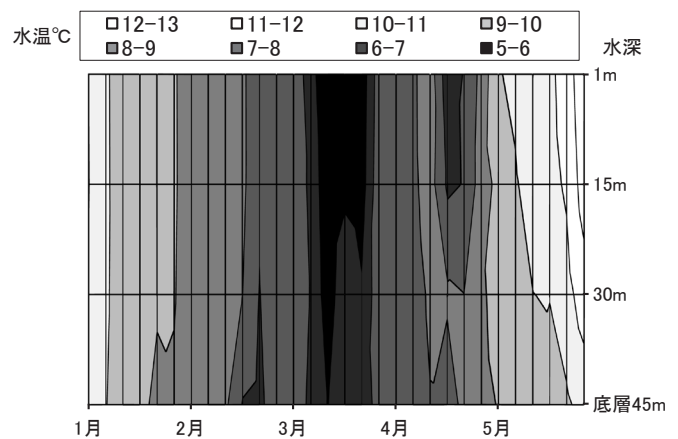


図6 2012年平館ブイ各層水温の推移

4. 夏季の分布調査

空釣り漁具の海底曳調査の結果、小老部川沖水深50mでイカナゴが1尾採捕され、標準体長は92mmで、耳石観察により当歳魚であった(表1)。また、尻労沖水深50mでは9尾採捕され、標準体長は147~175mmの範囲で、耳石観察により全て1歳魚であった(表1)。過去の調査で、尻労沖に当歳魚の夏眠場があることが確かめられているが、1歳魚の夏眠場があることも確かめられた。

試験船青鵬丸によるオッタートロール海底曳調査の結果、イカナゴは2尾採集され、標準体長が145mm、148mmで耳石観察により1歳であった(付表3)。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、近年では極めて少ない状況が継続しており、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の海底曳調査結果

St.	1	2	3	4	5	6	7
年月日	8月21日	8月21日	8月21日	8月21日	8月21日	8月21日	8月21日
海域	下田代沖	左京沼沖	小田野沢沖	小田野沢沖	小老部川沖	小老部川沖	尻労沖
漁具	空釣り漁具	空釣り漁具	空釣り漁具	空釣り漁具	空釣り漁具	空釣り漁具	空釣り漁具
水深(m)	50	50	50	50	50	50	50
曳網時間(分)	10	10	10	10	10	10	10
イカナゴ	0	0	0	0	1	0	9

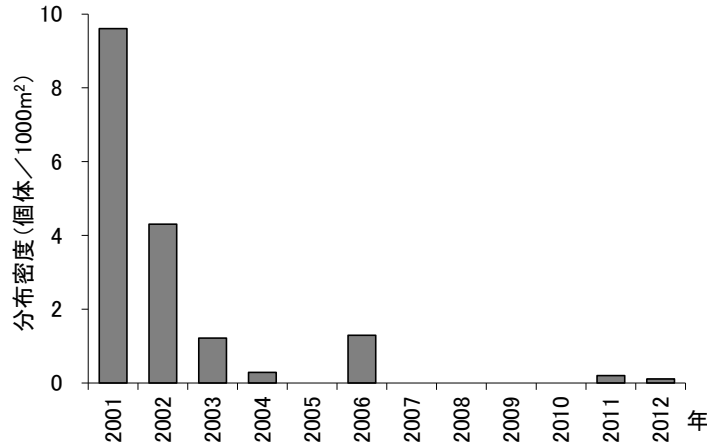


図 7 大畑沖水深 200m におけるイカナゴ分布密度の推移

5. 産卵場の探索

産卵場探索調査の結果、イカナゴ卵が採集されなかったことから産卵場は発見できなかった(表 2)。しかしながら、イカナゴ仔魚が多数採集されたことから、近くに産卵場があることが推察された。図 8 にソリネットの深度の推移を示した。ソリネットは着底後、一旦浮き上がり、継続して底層を曳いていないことから、調査方法について検討が必要である。

表 2 尻労沖におけるソリネットの海底曳調査結果

St.	1	2	3	4	5	6	7
海域	尻労沖	尻労沖	尻労沖	尻労沖	尻労沖	尻労沖	尻労沖
水深(m)	50	60	50	50	40	30	15
曳網時間(分)	10	10	10	10	7	10	10
イカナゴ卵	0	0	0	0	0	0	0
キュウリエソ卵	0	0	1	0	1	0	0
不明魚卵	2	9	2	4	0	4	0
イカナゴ稚仔	3	2	4	2	1	6	22
メバル類	2	0	0	0	0	0	0
タラ類稚仔	1	1	0	1	5	1	0
マコガレイ稚仔	0	0	1	0	0	0	0
ババガレイ稚仔	0	0	0	0	0	1	0
ギンボ亜目稚仔	0	0	0	0	0	0	15

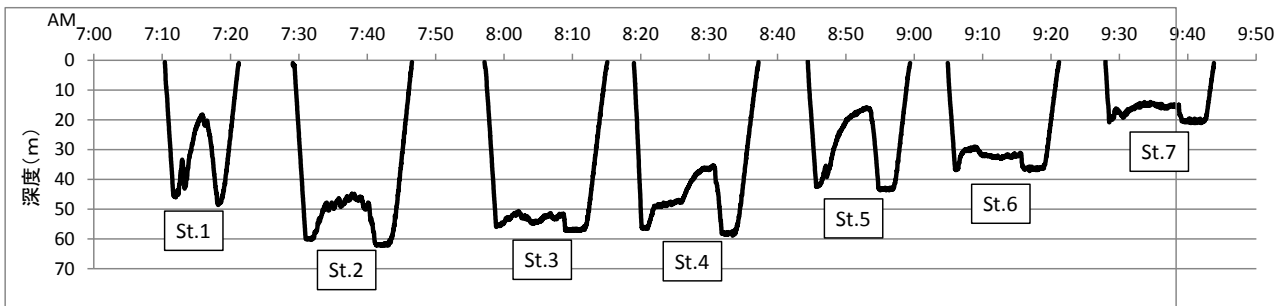


図 8 ソリネットの深度の推移

6. 資源解析

陸奥湾湾口海域におけるイカナゴについて資源解析を行った結果、親魚数（2歳魚以上）は2000年以降減少し、2012年は0.1億尾と推定された（図9、付表3）。イカナゴ資源は低位かつ減少傾向にあることから、資源回復のためには、親魚数を豊漁が期待できる3億尾まで回復させる対策が必要である（図10）。

白糠・泊地区沿岸域についても、陸奥湾湾口海域の資源特性値を用いて同様の資源解析を試みたが、親魚数と当歳魚漁獲量との間に明瞭な関係は認められなかった。その原因を解明するため、さらにデータの整備が必要である。

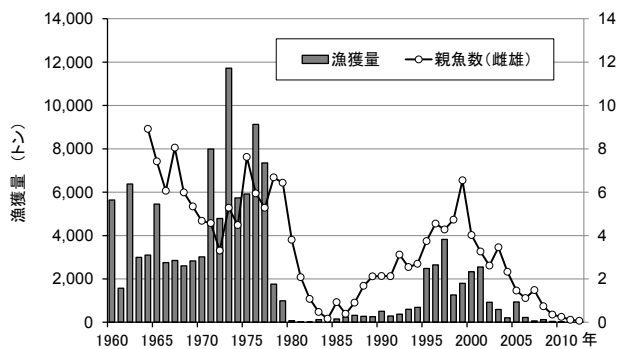


図9 陸奥湾湾口周辺海域におけるイカナゴの当歳魚漁獲量と推定親魚数の推移

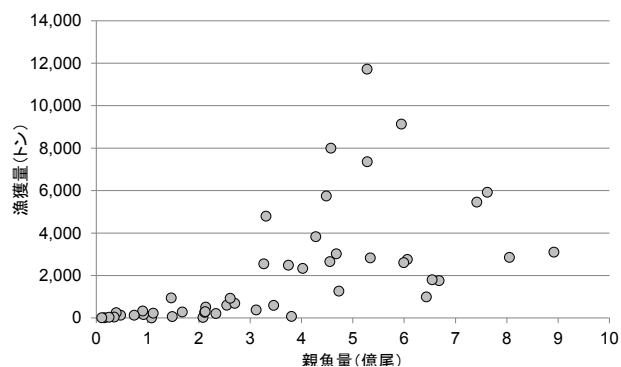


図10 陸奥湾湾口周辺海域におけるイカナゴの推定親魚数と当歳魚漁獲量との関係

文 献

- 1) 伊藤欣吾（2007）イカナゴ資源回復計画．平成17年度青森県水産総合研究センター事業報告，30-51.
- 2) 青森県（2000）（キ）イカナゴ（津軽海峡）．平成11年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，101-115.

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(2012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
年月日	2月7日	2月7日	2月7日	2月7日	2月7日	2月6日	2月6日	2月6日	2月6日	2月6日	2月6日
時間	09:47	09:25	08:40	07:52	06:58	15:40	14:30	13:38	12:53	12:13	11:05
水深	66m	57m	88m	55m	56m	37m	58m	65m	75.3m	75.5m	190m
開始北緯	41° 15.1′	41° 13.6′	41° 14.3′	41° 08.1′	41° 00.2′	40° 53.6′	41° 05.2′	41° 10.7′	41° 16.6′	41° 21.7′	41° 20.7′
開始東経	140° 25.0′	140° 28.8′	140° 36.9′	140° 41.3′	140° 43.1′	140° 45.6′	140° 49.5′	140° 44.9′	140° 45.3′	140° 47.6′	140° 37.7′
終了北緯	41° 15.2′	41° 13.6′	41° 14.4′	41° 08.3′	41° 00.1′	40° 53.5′	41° 05.2′	41° 10.8′	41° 16.7′	41° 21.7′	41° 20.6′
終了東経	140° 25.2′	140° 28.5′	140° 37.0′	140° 41.5′	140° 43.3′	140° 45.5′	140° 49.2′	140° 44.9′	140° 45.5′	140° 47.3′	140° 37.9′
天候	R	R	C	C	C	C	C	C	C	BC	C
風向	W	E	SE	E	E	NE	NE	SE	E	E	SE
風力	3	2	2	2	1	2	2	3	3	3	3
波浪	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
うねり	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
気圧	996.5hPa	998hPa	999hPa	999.8hPa	1002.2hPa	1015.7hPa	1015.5hPa	1017hPa	1018hPa	1018hPa	1018.2hPa
気温	5.8℃	5.9℃	4.9℃	3℃	2.5℃	5℃	3.9℃	4.3℃	5.7℃	8℃	6.8℃
水温											
0m	8.5	8.5	8.3	4.7	4.0	4.9	3.2	4.0	8.2	8.6	9.1
1m	8.57	8.53	8.42	4.65	3.96	4.13	3.13	3.86	8.13	8.63	8.86
10m	8.59	8.53	8.41	4.54	4.06	4.10	3.54	3.83	8.14	8.62	8.86
20m	8.59	8.54	8.41	6.05	4.23	4.20	3.95	5.53	8.09	8.62	8.85
30m	8.60	8.53	8.41	6.36	5.60	4.48	4.46	6.15	8.08	8.62	8.83
40m	8.60	8.54	8.41	6.81	6.88	4.77	4.50	6.49	8.09	8.60	8.82
50m	8.60	8.54	8.39	6.82	6.90	-	4.69	6.72	7.96	8.56	8.79
60m	8.60	-	8.39	-	-	-	4.91	6.73	7.74	8.37	8.77
70m	8.61	-	8.39	-	-	-	-	-	7.24	7.43	8.77
80m	-	-	8.41	-	-	-	-	-	-	-	8.75
90m	-	-	8.40	-	-	-	-	-	-	-	8.75
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.74
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.68
172m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.69
塩分											
1m	33.30	33.03	33.70	32.61	33.15	33.22	32.89	32.82	32.70	33.91	34.01
10m	34.00	33.98	33.98	33.46	33.26	33.23	33.20	33.21	33.93	34.02	34.01
20m	34.00	34.00	33.98	33.62	33.22	33.26	33.22	33.68	33.93	34.02	34.02
30m	33.99	33.99	33.98	33.64	33.53	33.34	33.32	33.63	33.93	34.01	34.02
40m	33.99	33.99	33.97	33.73	33.73	33.36	33.34	33.68	33.92	34.01	34.02
50m	33.99	33.98	33.96	33.71	33.74	-	33.37	33.69	33.89	34.01	34.02
60m	33.99	-	33.96	-	-	-	32.70	33.69	33.85	34.01	34.02
70m	33.99	-	33.96	-	-	-	-	33.76	33.79	34.02	34.02
80m	-	-	33.96	-	-	-	-	-	-	-	34.02
90m	-	-	33.96	-	-	-	-	-	-	-	34.02
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.02
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.03
172m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.03
ワイヤー長(m)	75	63	75	55	65	39	65	70	75	75	75
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
停止時間(sec)	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
曳網時間(sec)	318	348	407	329	391	238	377	403	430	430	430
曳網水平距離(m)	358	393	279	304	327	219	371	211	328	309	419
平均速度(m/sec)	1.12	1.13	0.69	0.92	0.84	0.92	0.99	0.52	0.76	0.72	0.97
最大深度(m)	37	43	58	35	28	28	46	49	53	53	53
最大深度到達時間(sec)	166	175	192	145	180	93	145	155	165	165	165
最大深度到達距離(m)	187	198	132	134	151	86	143	81	126	119	161
曳網距離(m)	365	402	302	312	332	226	383	234	345	328	433
曳網体積(m ³)	207	227	171	176	188	128	217	132	195	185	245
ろ水計回転数	10,274	10,074	11,102	10,030	12,110	6,532	12,515	10,429	13,000	12,014	12,495
イカナゴ											
3≦<4mm									1	1	
4≦<5mm									1	2	
5≦<6mm			1								
6≦<7mm								1			
7≦<8mm								1			
8≦<9mm								1			
9≦<10mm											
10≦<11mm											
11≦<12mm											
12≦<13mm											
13≦<14mm											
14≦<15mm											
15≦~											
破損											
合計	0	0	1	0	0	0	3	1	2	3	0
密度(個体/100m ³)	0	0	1	0	0	0	1	1	1	2	0
キュウリエン卵										1	
スケウダラ卵											6
マガレイ卵					2	16	1				
ババガレイ卵	2	2	11					2	5		
不明魚卵	17	11	20	5		4	5	6	27	6	2
無脂球卵1											
無脂球卵2										1	
スケウダラ稚仔				1	9	5	7	3	1		1
メバル稚仔			1	14	13	2	8	2	9	2	1
ウスメバル稚仔			1								
ホッケ稚仔										1	
エゾアイナメ稚仔	4				1		2	1			
ニシキギンボ科稚仔					2	5	29				
カジカ科稚仔					1		1				
クサウオ科稚仔					2						
マガレイ稚仔					1		4				
マコガレイ稚仔					7	2	8	2			
イシガレイ稚仔			1	15	2	10	6		1		
アサバガレイ稚仔					3		1				
不明魚稚仔				1	3						

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 (2012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
年月日	3月9日	3月9日	3月9日	3月9日	3月9日	3月8日	3月8日	3月8日	3月8日	3月8日	3月8日
時間	10:43	10:15	09:30	08:45	07:50	15:17	14:05	13:13	12:30	11:50	10:45
水深	65m	56m	88m	51m	56m	37m	60m	63m	76m	77m	189m
開始北緯	41° 15.2′	41° 13.4′	41° 14.2′	41° 08.4′	41° 00.3′	41° 53.4′	41° 05.2′	41° 10.9′	41° 16.5′	41° 21.7′	41° 20.8′
開始東経	140° 24.8′	140° 28.6′	140° 36.9′	140° 41.1′	140° 43.0′	140° 45.8′	140° 49.6′	140° 44.8′	140° 45.7′	140° 47.4′	140° 37.1′
終了北緯	41° 15.4′	41° 13.5′	41° 14.4′	41° 08.3′	41° 00.3′	41° 53.3′	41° 05.1′	41° 11.0′	41° 16.7′	41° 21.8′	41° 20.9′
終了東経	140° 24.7′	140° 28.5′	140° 36.9′	140° 41.1′	140° 43.2′	140° 45.7′	140° 49.4′	140° 44.8′	140° 45.7′	140° 47.3′	140° 37.3′
天候	C	C	C	BC	BC	BC	BC	BC	BC	C	C
風向	NE	E	E	NNE	SE	E	SE	SE	SE	SE	SE
風力	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
気圧	1020hPa	1020hPa	1020.9hPa	1020.4hPa	1020.6hPa	1017.7hPa	1017.6hPa	1018.1hPa	1018.6hPa	1019.4hPa	1019.5hPa
気温	3.1℃	2.9℃	2.1℃	1℃	1.4℃	3.8℃	3.2℃	3.1℃	3.1℃	4℃	2.9℃
水温											
0m	8.0	7.4	7.1	5.8	2.2	5.1	3.3	2.7	2.7	5.2	8.3
1m	7.81	7.37	7.12	5.81	2.18	5.50	2.01	2.08	4.15	6.11	8.25
10m	7.99	7.46	7.08	5.96	3.44	4.91	1.88	2.80	6.99	7.02	8.19
20m	7.98	7.46	7.03	6.26	3.86	4.77	2.49	3.31	7.34	7.69	8.16
30m	7.99	7.47	6.99	6.39	4.38	4.61	3.32	3.71	7.26	7.80	8.15
40m	7.99	7.47	7.00	6.39	4.71	-	3.74	5.66	7.26	7.80	8.15
50m	7.99	7.47	7.00	-	5.59	-	4.40	5.86	7.26	7.81	8.14
60m	7.99	-	6.97	-	-	-	-	-	7.25	7.80	8.14
70m	-	-	6.98	-	-	-	-	-	-	-	8.14
80m	-	-	6.99	-	-	-	-	-	-	-	8.15
90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.15
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.15
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.18
177m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.10
塩分											
1m	32.23	32.70	33.03	33.26	32.79	32.80	33.20	33.02	31.89	33.67	34.20
10m	33.95	33.90	33.85	33.61	33.16	33.55	32.93	33.12	33.70	33.88	33.99
20m	33.97	33.93	33.85	33.72	33.34	33.50	33.07	33.23	33.92	33.99	34.01
30m	33.97	33.93	33.84	33.74	33.45	33.50	33.34	33.31	33.89	33.99	34.02
40m	33.96	33.92	33.84	33.72	33.49	-	33.36	33.65	33.88	33.98	34.02
50m	33.96	33.92	33.84	-	33.68	-	33.52	33.65	33.88	33.98	34.02
60m	33.96	-	33.83	-	-	-	-	-	33.88	33.98	34.02
70m	-	-	33.83	-	-	-	-	-	-	-	34.02
80m	-	-	33.83	-	-	-	-	-	-	-	34.02
90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.02
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.02
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.02
177m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.00
ワイヤー長(m)	70	61	75	56	61	40	65	68	75	75	75
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
停止時間(sec)	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
曳網時間(sec)	405	346	409	288	348	262	411	401	414	404	464
曳網水平距離(m)	375	269	306	118	212	192	285	268	245	261	382
平均速度(m/sec)	0.93	0.78	0.75	0.41	0.61	0.73	0.69	0.67	0.59	0.65	0.82
最大深度(m)	47	42	54	38	47	32	39	54	52	45	55
最大深度到達時間(sec)	215	163	198	131	162	119	234	176	202	164	204
最大深度到達距離(m)	199	127	148	54	99	87	162	117	119	106	168
曳網距離(m)	387	282	324	141	232	203	295	289	266	277	398
曳網体積(m ³)	219	160	183	80	131	115	167	163	150	156	225
ろ水計回転数	12,302	9,420	12,420	9,012	10,112	7,654	10,880	11,618	10,537	10,983	13,222
イカナゴ											
3≦<4mm		1						1	3		
4≦<5mm	2		4					5	29		
5≦<6mm			1	1	1			2	1		
6≦<7mm		2	1	1				1			
7≦<8mm		1									
8≦<9mm											
9≦<10mm											
10≦<11mm											
11≦<12mm											
12≦<13mm											
13≦<14mm											
14≦<15mm											
15≦～											
破損	1										
合計	3	4	6	2	1	0	0	9	33	0	0
密度(個体/100m ³)	1	3	3	3	1	0	0	6	22	0	0
ニギス卵										1	
マガレイ卵				1	40	10	4	8	17	41	4
ババガレイ卵	86	90	264	19	1	5		6			
不明卵		3	2		2		4	2		1	
ホタルイカ卵									1		
スケウダラ稚仔	1	3	3			1	2	2	1	1	1
メバル稚仔	1	1								1	1
ウスメバル稚仔									1		
ムラソイ稚仔		1									
クジメ稚仔						1					
エゾアイナメ稚仔											
タウエガジ科稚仔	2	2	3			1		2	1	17	
ニシキギンボ科稚仔					8	8	6	8			
カジカ科稚仔					3	1		2			
クサウオ科稚仔					1			1			
マガレイ稚仔							1	2			
マコガレイ稚仔	1	1	1	1		1					
イシガレイ稚仔					1			1		1	
ババガレイ稚仔			1		1						
不明魚稚仔							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 (2012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
年月日	4月17日	4月17日	4月17日	4月18日	4月18日	4月18日	4月18日	4月18日	4月17日	4月17日	4月17日
時間	09:58	10:40	11:25	11:08	12:42	13:27	11:56	10:38	09:50	00:01	12:10
水深	69m	56m	90m	53m	56m	36m	58m	60m	76m	75m	180m
開始北緯	41° 15.5′	41° 13.3′	41° 14.3′	41° 08.2′	41° 00.2′	40° 53.3′	41° 05.1′	41° 10.6′	41° 16.9′	41° 21.6′	41° 20.7′
開始東経	140° 24.7′	140° 28.6′	140° 36.7′	140° 41.2′	140° 42.9′	140° 45.7′	140° 49.6′	140° 44.9′	140° 45.8′	140° 47.5′	140° 37.3′
終了北緯	41° 15.4′	41° 13.3′	41° 14.4′	41° 08.3′	41° 00.0′	40° 53.3′	41° 05.1′	41° 10.7′	41° 17.1′	41° 21.7′	41° 20.5′
終了東経	140° 24.8′	140° 28.7′	140° 36.8′	140° 41.4′	140° 42.9′	140° 45.6′	140° 49.4′	140° 44.8′	140° 45.7′	140° 47.4′	140° 37.4′
天候	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
風向	NNW	W	SW	E	N	N	SE	SE	SE	NW	NW
風力	2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	2
波浪	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
気圧	1013.5hPa	1013.9hPa	1013.7hPa	1022.1hPa	1021.9hPa	1021.6hPa	1021.9hPa	1022hPa	1021.5hPa	1013.8hPa	1013.9hPa
気温	6.5℃	7.1℃	7.7℃	5.6℃	6.5℃	6.8℃	5.8℃	5.6℃	5.6℃	7.1℃	7℃
水温											
0m	8.4	8.5	9.3	6.6	7.3	8.4	7.7	6.4	6.6	8.6	8.9
1m	8.30	8.30	9.26	6.17	7.09	8.24	7.63	6.24	6.33	8.47	8.76
10m	8.16	7.92	8.92	7.73	6.83	8.34	4.30	6.27	7.29	8.51	8.75
20m	8.33	8.34	8.76	8.43	8.45	8.35	5.47	5.83	8.53	8.70	8.73
30m	8.47	8.48	8.60	8.46	6.09	7.01	5.32	5.94	8.59	8.66	8.73
40m	8.46	8.46	8.55	8.46	7.30	-	5.11	5.97	8.53	8.65	8.72
50m	8.44	8.46	8.58	8.06	6.32	-	5.15	6.07	8.49	8.65	8.70
60m	8.35	-	8.58	-	-	-	-	-	8.48	8.61	8.69
70m	-	-	8.60	-	-	-	-	-	8.44	8.57	8.67
80m	-	-	8.54	-	-	-	-	-	-	-	8.67
90m	-	-	8.44	-	-	-	-	-	-	-	8.66
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.66
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.63
176m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.61
塩分											
1m	34.09	33.30	32.71	31.56	32.20	31.69	31.12	31.29	33.22	32.66	33.34
10m	33.80	33.62	33.58	33.52	33.11	32.93	32.69	32.09	33.05	33.44	33.83
20m	33.87	33.94	33.63	33.66	33.61	33.59	33.23	33.01	33.55	33.67	33.84
30m	33.92	34.03	33.67	33.68	33.14	33.29	33.24	33.27	33.77	33.74	33.84
40m	33.91	34.05	33.69	33.69	33.58	-	33.29	33.46	33.89	33.76	33.84
50m	33.91	34.06	33.74	33.67	33.53	-	33.35	33.51	33.95	33.76	33.85
60m	33.93	-	33.81	-	-	-	-	-	33.97	33.83	33.89
70m	-	-	33.91	-	-	-	-	-	34.02	33.87	33.93
80m	-	-	33.98	-	-	-	-	-	-	-	33.96
90m	-	-	34.03	-	-	-	-	-	-	-	33.99
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.00
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.06
176m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.09
ワイヤー長(m)	74	61	75	58	61	39	63	65	75	75	75
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
停止時間(sec)	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
曳網時間(sec)	446	339	369	345	305	245	375	377	399	435	429
曳網水平距離(m)	250	199	262	257	229	174	262	256	378	220	375
平均速度(m/sec)	0.56	0.59	0.71	0.74	0.75	0.71	0.70	0.68	0.95	0.50	0.87
最大深度(m)	56	47	46	42	37	26	42	42	43	61	45
最大深度到達時間(sec)	217	155	157	181	131	105	211	202	182	230	224
最大深度到達距離(m)	122	91	111	135	98	75	147	137	173	116	196
曳網距離(m)	274	220	278	270	241	182	275	269	388	252	386
曳網体積(m ³)	155	125	157	153	136	103	156	152	219	142	218
ろ水計回転数	12,522	8,313	10,315	8,920	7,977	6,451	9,807	9,623	12,874	11,356	14,782
イカナゴ											
3≦<4mm											
4≦<5mm										1	1
5≦<6mm											
6≦<7mm											
7≦<8mm											
8≦<9mm											
9≦<10mm							1				
10≦<11mm											
11≦<12mm											
12≦<13mm											
13≦<14mm											
14≦<15mm											
15≦											
破損											
合計	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
密度(個体/100m ³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
サケガシラ卵										1	
マガレイ卵		5			6		14	3			
スケトウダラ稚仔				1	1	1					1
メバル稚仔			1								
ウスメバル稚仔	9			2	2				1	2	16
ムラソイ稚仔		1									
タウエガジ科稚仔							2	2		1	2
カジカ科稚仔	1	2						1		1	
マコガレイ稚仔		1	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 (2012年2月)

St. No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
月日		2月7日	2月7日	2月7日	2月7日	2月7日	2月6日	2月6日	2月6日	2月6日	2月6日	2月6日	
	曳網体積 (m ³)	207	227	171	176	188	128	217	132	195	185	245	
1	腔腸動物	トコ虫類	TRCHYMEDUSAE	0	0	77	0	1,595	0	222	80	0	58
2			HYDROZOA	40	80	77	319	0	281	1,276	1,036	80	0
3	節足動物	橈脚類	<i>Acartia hudsonica</i>	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0
4			<i>Calanus sinicus</i>	161	0	39	319	2,712	281	1,754	222	160	0
5			<i>Calanus copepodite</i>	362	0	154	1,595	2,871	2,288	4,784	1,702	2,722	0
6			<i>Neocalanus copepodite</i>	121	80	77	0	0	0	74	80	80	19
7			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	282	479	694	399	319	0	518	2,962	200	599
8			<i>Mesocalanus copepodite</i>	765	1,518	1,194	638	160	0	888	6,645	240	734
9			<i>Candacea copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
10			<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	121	280	116	160	0	0	0	160	80	39
11			<i>Clausocalanus sp.</i>	0	40	0	0	0	0	0	160	100	77
12			<i>Clausocalanus copepodite</i>	121	40	0	0	0	0	0	80	0	19
13			<i>Pseudocalanus newmani</i>	282	400	231	4,627	957	401	638	1,110	3,122	200
14			<i>Pseudocalanus copepodite</i>	0	0	0	718	319	0	159	74	160	0
15			<i>Ctenocalanus vanus</i>	322	1,518	771	798	479	0	370	2,242	340	232
16			<i>Centropages abdominalis</i>	80	0	0	1,276	1,595	1,284	1,914	1,406	0	0
17			<i>Centropages bradyi</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
18			<i>Centropages copepodite</i>	161	40	116	2,872	2,552	3,332	957	2,738	80	0
19			<i>Eucalanus copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	80	20	0
20			EUCHAETIDAE	80	0	39	0	0	0	74	160	20	39
21			<i>Lucictia flavicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19
22			<i>Lucictia copepodite</i>	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0
23			<i>Metridia pacifica</i>	40	40	385	479	0	0	148	560	100	19
24			<i>Metridia copepodite</i>	362	80	116	80	0	0	148	560	160	154
25			<i>Paracalanus parvus</i>	282	679	116	2,872	3,988	1,445	3,987	2,812	721	100
26			<i>Paracalanus copepodite</i>	0	0	0	80	0	0	159	0	0	0
27			<i>Scolecithricella minor</i>	40	240	39	80	0	0	0	80	0	97
28			<i>Scolecithricella copepodite</i>	40	40	0	0	0	0	0	0	0	19
29			CALANOIDA	40	80	39	80	0	40	0	148	0	0
30			<i>Oithona atlantica</i>	1,932	2,157	1,387	1,037	638	40	159	666	1,041	780
31			<i>Oithona similis</i>	0	0	0	0	0	40	319	0	0	0
32			<i>Oithona copepodite</i>	0	0	0	0	0	159	0	0	40	0
33			<i>Microsetella norvegica</i>	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0
34			HARAPACTICOIDA	40	0	0	80	0	0	0	0	0	0
35			<i>Oncaea conifera</i>	40	40	39	0	0	0	0	160	20	0
36			<i>Oncaea venusta</i>	80	280	501	399	0	40	478	0	721	220
37			<i>Oncaea sp.</i>	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0
38			<i>Corycaeus affinis</i>	0	0	77	160	479	0	957	370	0	19
39			<i>Corycaeus sp.</i>	40	0	39	0	0	0	0	0	0	0
40			COPEPODA nauplius	0	0	0	0	0	159	0	0	0	0
41		端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	1,529	1,358	1,040	1,436	798	0	957	296	3,683	2,180
42			SCINIDAE (ノキリウシノ科)	0	0	154	0	0	0	74	0	0	0
43			CAPRELLIDAE (ワレカ科)	0	0	39	239	638	161	1,914	74	0	19
44	毛類動物	毛類類	<i>Sagitta elegans</i>	966	80	154	399	4,785	3,091	11,641	5,624	1,281	60
45			<i>Sagitta spp.</i>	201	40	39	80	0	0	159	222	0	39
46	脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura longicauda</i>	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47			<i>Oikopleura spp.</i>	2,253	2,916	1,657	4,627	957	281	319	1,406	3,042	1,320
48			<i>Fritilaria sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0
49	その他	多毛類	POLYCHAETA larva	40	0	0	80	319	0	0	296	0	0
50		巻貝類	GASTROPODA larva	161	240	193	718	957	120	478	1,036	240	80
51		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	80	80	39	3,989	22,011	1,405	8,930	5,994	400	40
52		フジツボ類	CIRRIPEDIA nauplius	0	0	0	957	3,190	442	1,276	1,480	160	0
53			CIRRIPEDIA cyplis	121	80	116	3,191	3,828	361	1,435	8,806	1,441	0
54		長尾類	MACRURA mysis	0	0	0	0	0	40	0	80	0	0
55		短尾類	BRCCHURA zoea	0	0	0	160	0	0	0	320	0	0
56		ウニ類	PLUTEUS larva	0	0	0	399	957	281	797	444	0	0
57		脊索動物	Appendicularia-type larva	0	0	39	80	0	0	0	0	0	0
			カイアシ類	5,835	8,150	6,165	18,826	17,067	9,192	16,585	13,468	22,657	2,720
			ヤムシ類	1,167	120	193	479	4,785	3,091	11,801	5,846	1,281	60
			その他	4,265	4,754	3,429	16,193	35,250	3,372	17,382	21,164	9,607	3,620
			合計	11,267	13,024	9,787	35,498	57,101	15,655	45,768	40,478	33,545	6,400

単位: 曳網体積以外は個体数

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 (2012 年 3 月)

St. No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
月日		3月9日	3月9日	3月9日	3月9日	3月9日	3月8日	3月8日	3月8日	3月8日	3月8日	3月8日		
曳網体積 (m ³)		219	160	183	80	131	115	167	163	150	156	225		
1	腔腸動物	ヒトコ虫類	TRACHYMEDUSAE	0	120	144	0	0	0	320	0	0	0	
2			HYDROZOA	0	0	0	0	0	160	0	40	20	0	
3	節足動物	介形類	OSTRACODA	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	
4		機脚類	<i>Acartia hudsonica</i>	0	0	0	0	0	0	161	0	0	0	
5			<i>Calanus sinicus</i>	80	40	2,590	562	1,442	484	3,679	1,125	120	100	0
6			<i>Calanus copepodite</i>	480	40	2,446	1,205	3,044	1,451	7,198	1,125	400	20	80
7			<i>Neocalanus copepodite</i>	1,281	320	1,295	321	160	323	160	0	520	199	1,442
8			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	640	760	432	80	481	161	160	0	480	40	320
9			<i>Mesocalanus copepodite</i>	2,562	640	1,727	241	320	323	160	0	520	60	320
10			<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	400	40	144	0	0	0	0	0	0	0	80
11			<i>Clausocalanus spp.</i>	0	0	0	0	0	161	0	0	80	40	0
12			<i>Clausocalanus copepodite</i>	0	120	288	0	0	0	0	0	0	0	0
13			<i>Pseudocalanus newmani</i>	8,646	3,442	42,588	8,515	9,131	4,999	13,116	8,198	11,166	1,077	2,563
14			<i>Pseudocalanus copepodite</i>	480	440	7,626	1,687	3,204	3,387	3,839	3,376	960	179	320
15			<i>Ctenocalanus vanus</i>	881	80	0	161	320	323	160	0	120	60	400
16			<i>Ctenocalanus copepodite</i>	0	0	144	0	0	0	0	0	40	0	0
17			<i>Centropages abdominalis</i>	240	760	7,913	2,169	6,088	14,676	9,277	2,572	200	60	0
18			<i>Centropages copepodite</i>	400	800	13,669	2,169	8,170	10,483	16,795	3,376	280	20	0
19			<i>Eucalanus copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0
20			EUCHAETIDAE	0	40	0	0	0	0	0	0	0	40	0
21			<i>Metridia pacifica</i>	3,202	1,721	2,590	321	0	161	160	0	1,361	738	0
22			<i>Metridia copepodite</i>	2,802	1,561	7,194	2,812	1,762	0	800	0	3,242	598	1,522
23			<i>Paracalanus parvus</i>	961	480	3,021	723	1,282	1,129	480	1,929	680	319	1,682
24			<i>Scolecithricella minor</i>	0	120	0	0	0	0	0	0	40	120	0
25			<i>Scolecithricella copepodite</i>	80	40	0	0	0	484	480	0	0	0	0
26			CALANOIDA	240	40	576	161	0	0	160	0	0	40	80
27			<i>Oithona atlantica</i>	3,202	80	288	482	961	968	1,759	0	400	120	2,803
28			<i>Oithona similis</i>	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0
29			<i>Oithona copepodite</i>	160	0	144	0	0	0	160	0	40	0	0
30			HARAPACTICOIDA	0	0	0	0	0	0	0	321	0	20	0
31			<i>Oncaea conifera</i>	320	40	0	0	0	0	0	0	0	0	80
32			<i>Oncaea venusta</i>	80	0	576	0	0	0	0	0	120	100	320
33			<i>Oncaea copepodite</i>	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34			<i>Corycaeus affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
35		端脚類	<i>Hyeroche medusarum</i>	2,082	1,361	4,604	1,044	0	645	0	1,125	1,281	459	6,087
36			SCINIDAE (ノキリウミミ科)	160	80	288	0	0	0	0	0	0	199	0
37			CAPRELLIDAE (ワカテ科)	0	0	0	0	0	161	640	321	0	100	0
38		クマ類	CUMACEA	0	0	0	0	0	0	161	0	0	0	0
39	毛顎動物	毛顎類	<i>Sagitta elegans</i>	721	0	6,762	2,410	16,821	8,870	18,234	8,519	160	538	160
40			<i>Sagitta spp.</i>	80	0	144	0	0	161	0	161	40	0	0
41	脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura spp.</i>	640	0	1,151	321	160	0	800	643	560	80	320
42			<i>Fritilaria sp.</i>	160	0	0	241	0	161	0	0	0	0	0
43	その他	多毛類	POLYCHAETA larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
44		巻貝類	GASTROPODA larva	721	160	576	0	481	0	2,239	2,733	80	100	320
45		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	560	400	9,784	3,535	18,904	16,288	44,146	162,830	200	199	0
46		フジツボ類	CIRRIPEDIA nauplius	560	120	432	241	160	0	0	161	40	0	0
47			CIRRIPEDIA cyplis	0	40	0	0	160	0	320	482	0	0	0
48		オキアミ類	EUPHAUSIACEA egg	1,041	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,368
49			EUPHAUSIACEA caliptopis	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
50			EUPHAUSIACEA juvenile	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0
51		長尾類	MACRURA zoea	0	80	0	0	0	161	0	0	0	20	80
52			MACRURA mysis	0	0	0	0	0	0	0	161	0	0	0
53		短尾類	BRCCHURA zoea	160	200	432	241	0	161	0	161	80	60	80
54		ウニ類	PLUTEUS larva	80	0	0	0	0	0	0	161	0	0	0
55	脊索動物		ASCIDIACEA egg (ホヤ目の卵)	240	0	144	321	0	0	0	0	0	0	0
56			Appendicularia-type larva	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		カイアシ類		27,140	11,686	95,249	21,689	36,365	39,511	58,542	22,182	20,770	4,008	12,014
		ヤムシ類		801	0	6,906	2,410	16,821	9,031	18,234	8,680	200	538	160
		その他		6,565	2,561	17,553	6,105	19,865	17,578	48,625	168,938	2,281	1,236	14,416
		合計		34,506	14,247	119,708	30,204	73,051	66,121	125,401	199,800	23,252	5,783	26,590

単位: 曳網体積以外は個体数

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 (2012 年 4 月)

St. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
月日	4月17日	4月17日	4月17日	4月18日	4月18日	4月18日	4月18日	4月18日	4月17日	4月17日	4月17日			
曳網体積 (m ³)	155	125	157	153	136	103	156	152	219	142	218			
1	腔腸動物	ヒドロ虫類	TRCHYMEDUSAE	320	0	319	0	0	0	0	0	0		
2	節足動物	介形類	OSTRACODA	0	160	0	0	0	0	0	0	0		
3		橈脚類	<i>Acartia hudsonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	640		
4			<i>Calanus pacificus</i>	0	0	0	961	321	641	958	0	320		
5			<i>Calanus sinicus</i>	480	1,121	319	1,124	0	321	1,283	0	160		
6			<i>Calanus copepodite</i>	1,281	1,602	6,705	4,174	4,163	3,527	4,810	1,596	960	2,241	1,119
7			<i>Neocalanus copepodite</i>	3,682	2,083	16,923	5,297	4,484	16,031	10,902	2,873	5,120	13,447	8,636
8			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	1,121	0	0	1,284	0	0	0	319	0	320	800
9			<i>Mesocalanus copepodite</i>	2,081	2,723	319	3,531	641	0	0	958	0	2,881	1,759
10			<i>Clausocalanus spp.</i>	320	160	319	161	0	0	0	0	0	0	0
11			<i>Pseudocalanus newmani</i>	19,211	30,598	44,383	63,245	111,447	98,110	65,733	87,150	71,687	120,380	38,381
12			<i>Pseudocalanus copepodite</i>	800	641	319	5,458	9,608	6,092	10,902	7,662	4,160	8,964	1,119
13			<i>Ctenocalanus vanus</i>	160	0	1,597	963	0	0	0	638	0	0	0
14			<i>Ctenocalanus copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	320	640	0
15			<i>Centropages abdominalis</i>	480	961	319	6,100	15,052	9,619	12,185	20,111	2,880	1,921	6,237
16			<i>Centropages copepodite</i>	800	481	319	2,087	6,085	2,244	5,451	7,662	3,520	640	1,439
17			<i>Eucalanus copepodite</i>	1,121	1,602	1,277	5,137	1,601	0	0	319	2,240	1,281	320
18			<i>Metridia pacifica</i>	2,561	481	639	0	0	0	0	319	3,840	4,162	0
19			<i>Metridia copepodite</i>	12,167	17,942	6,067	4,334	0	321	321	6,704	80,648	23,692	0
20			<i>Paracalanus parvus</i>	961	961	319	1,766	1,922	321	962	1,277	320	1,921	1,119
21			CALANOIDA	1,601	9,131	958	2,408	320	641	1,283	1,277	0	2,241	480
22			<i>Oithona atlantica</i>	17,930	7,529	27,141	18,781	14,091	6,092	3,527	9,577	7,041	19,530	3,678
23			<i>Oithona copepodite</i>	640	481	0	482	320	1,603	321	958	320	960	640
24			<i>Oncaea mediterranea</i>	0	0	319	0	0	0	0	0	0	0	0
25			HARPACTICOIDA	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26			COPEPODA nauplius	0	0	319	0	0	0	0	0	0	0	0
27		端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	480	160	958	803	0	0	1,924	319	320	320	12,474
28		(ワレガ類)	<i>Caprella sp.</i>	0	160	0	161	0	0	321	0	0	0	0
29	毛顎動物	毛顎類	<i>Sagitta elegans</i>	961	2,563	7,025	5,458	4,804	28,535	3,848	1,277	640	3,522	1,439
30			<i>Sagitta spp.</i>	0	0	0	0	0	321	0	0	0	0	160
31	脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura spp.</i>	1,441	1,602	1,916	161	0	0	0	1,277	960	1,601	160
32			<i>Fritillaria sp.</i>	320	0	0	161	0	0	0	319	320	0	0
33	その他	多毛類	POLYCHAETA larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320	0
34		巻貝類	GASTROPODA larva	640	160	1,597	321	0	0	0	319	320	320	320
35		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	0	160	0	2,408	2,882	1,603	962	638	0	0	0
36		フジツボ類	CIRRIPIEDIA cypris	0	0	0	0	0	0	0	0	320	0	0
37		オキアミ類	EUPHAUSIACEA egg	480	0	0	0	0	0	0	0	0	640	480
38			EUPHAUSIACEA caliptopis	800	3,845	0	321	0	0	0	638	320	320	0
39			EUPHAUSIACEA furcilia	1,441	160	639	161	0	0	0	0	0	320	480
40		長尾類	MACRURA zoea	0	0	0	161	0	0	0	0	0	0	0
41		ウニ類	Pluteus larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320	160
			カイアシ類	67,398	78,658	108,562	126,329	170,693	145,241	118,320	150,357	183,057	205,543	66,527
			ヤムシ類	961	2,563	7,025	5,458	4,804	28,856	3,848	1,277	640	3,522	1,599
			その他	5,923	6,408	5,428	4,655	2,882	1,603	3,206	3,512	2,560	4,162	14,073
			合計	74,282	87,629	121,015	136,442	178,379	175,700	125,374	155,146	186,257	213,227	82,199

単位: 曳網体積以外は個体数

付表3 試験船青鵬丸オッタートロールによるイカナゴ夏季分布調査結果

St.	1	2	3
年月日	9月14日	9月14日	9月14日
海域	大畑沖西	大畑沖西	大畑沖西
漁具	オッタートロール	オッタートロール	オッタートロール
水深(m)	100	150	200
着底緯度	41° 27.871' N	41° 28.267' N	41° 28.683' N
着底経度	141° 12.687' E	141° 12.041' E	141° 12.558' E
離底緯度	41° 28.228' N	41° 28.847' N	41° 28.843' N
離底経度	141° 11.087' E	141° 10.390' E	141° 11.360' E
着底時刻	10:50	9:20	8:00
離底時刻	11:25	9:55	8:25
曳網時間(分)	35	35	25
曳網速度(knot)	2.5	2.5	2.6
*曳網距離(m)	2,317	2,530	1,688
曳網面積(m ²)	25,482	27,830	18,571
曳網ワーブ長(m)	400	500	730
離底水深(m)	104	153	182
天候	BC	BC	BC
波浪	1	1	1
うねり	—	—	—
風向	E	E	E
風力	1	1	1
気圧	1014.8	1015.0	1014.4
海面水温	25.7	25.4	25.4
1m	25.5	25.2	25.2
10m	25.1	25.0	25.0
20m	25.1	25.0	25.0
30m	25.1	24.8	25.0
40m	25.0	24.2	24.5
50m	23.1	22.9	22.8
75m	16.6	16.9	15.7
100m	15.4(89m)	13.7	13.8
125m		13.5(106m)	12.3
150m			12.0
175m			11.6
200m			11.6
イカナゴ	0	0	2
イシガレイ	1	0	0
ババガレイ	1	0	0
ムシガレイ	0	0	9
キアンコウ	4	1	0
アイナメ	0	24	0
キツネメバル	0	3	0
イズカサゴ	1	0	0
マトウダイ	0	2	0
カナガシラ	19	1	1
スケトウダラ(幼魚)	0	0	25
エゾイソアイナメ	0	8	10
ニギス	43	1500	0
クサウオ	1	0	0
トラザメ	470	439	200
アブラツノザメ	0	1	7
ホシザメ	0	1	2
エイ類	13	2	1
スルメイカ	0	1	49
ヤリイカ	1	47	0
コウイカ類	4	0	0
ヤナギダコ	0	1	0
10分あたりのイカナゴ	0.0	0.0	0.8
1000m ² あたりのイカナゴ	0.0	0.0	0.1

*曳網距離=離底位置-着底位置、曳網面積=曳網距離×網幅(オッタートロール11m)

付表4 陸奥湾湾口周辺海域におけるイカナゴの資源特性値に基づく資源解析結果

年	資源尾数(億尾)					親魚数 (2歳以上)	産卵数(億粒)					初期生残率 加入/産卵数	加入資源 (億尾)	0歳漁獲量 (kg)	1尾平均体重 (g)	0歳漁獲尾数 (億尾)	漁獲率	0歳残尾数 (億尾)	
	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳								合計(A)
	A	B	C	D	E		F	G	H	I	J								K
1960						0	0	0	0	0	0		204.0	6,257,841	0.374	167.3	0.82	36.7	
1961	15.1					0	0	0	0	0	0		67.7	2,077,042	0.374	55.5	0.82	12.2	
1962	5.0	6.2				0	69,248	0	0	0	69,248		232.7	7,138,473	0.374	190.8	0.82	41.9	
1963	17.2	2.0	2.5			0	22,984	49,636	0	0	72,620		124.3	3,813,239	0.374	101.9	0.82	22.4	
1964	9.2	7.0	0.8	1.0		0	78,993	16,475	27,816	0	123,284	0.00086	105.6	3,240,433	0.374	86.6	0.82	19.0	
1965	7.8	3.8	2.9	0.3	0.4	7.4	0	42,196	56,621	9,233	13,955	122,006	0.00152	185.8	5,700,068	0.374	152.4	0.82	33.4
1966	13.7	3.2	1.5	1.2	0.1	6.1	0	35,858	30,246	31,731	4,632	102,467	0.00093	95.5	2,930,554	0.374	78.3	0.82	17.2
1967	7.1	5.6	1.3	0.6	0.5	8.1	0	63,076	25,703	16,950	15,919	121,648	0.00081	98.8	3,031,938	0.374	81.1	0.82	17.8
1968	7.3	2.9	2.3	0.5	0.3	6.0	0	32,429	45,212	14,404	8,504	100,548	0.00085	85.2	2,614,013	0.374	69.9	0.82	15.3
1969	6.3	3.0	1.2	0.9	0.2	5.3	0	33,551	23,245	25,337	7,226	89,359	0.00104	93.0	2,853,208	0.374	76.3	0.82	16.7
1970	6.9	2.6	1.2	0.5	0.4	4.7	0	28,926	24,049	13,026	12,712	78,713	0.00114	90.1	3,034,157	0.374	81.1	0.90	9.0
1971	3.7	2.8	1.1	0.5	0.2	4.6	0	31,573	20,734	13,477	6,535	72,319	0.00330	238.4	8,027,069	0.374	214.6	0.90	23.8
1972	9.8	1.5	1.2	0.4	0.2	3.3	0	16,995	22,631	11,619	6,761	58,007	0.00245	142.3	4,791,539	0.374	128.1	0.90	14.2
1973	5.8	4.0	0.6	0.5	0.2	5.3	0	44,961	12,182	12,683	5,829	75,655	0.00461	348.9	11,744,806	0.374	314.0	0.90	34.9
1974	14.3	2.4	1.6	0.3	0.2	4.5	0	26,838	32,228	6,827	6,363	72,256	0.00236	170.5	5,738,716	0.374	153.4	0.90	17.0
1975	7.0	5.9	1.0	0.7	0.1	7.6	0	65,785	19,237	18,061	3,425	106,508	0.00165	175.9	5,922,538	0.374	158.3	0.90	17.6
1976	7.2	2.9	2.4	0.4	0.3	5.9	0	32,144	47,154	10,781	9,061	99,139	0.00275	272.7	9,180,655	0.374	245.4	0.90	27.3
1977	11.2	3.0	1.2	1.0	0.2	5.3	0	33,173	23,040	26,425	5,409	88,047	0.00261	229.6	7,730,830	0.374	206.7	0.90	23.0
1978	9.4	4.6	1.2	0.5	0.4	6.7	0	51,423	23,778	12,912	13,258	101,370	0.00073	74.3	2,500,758	0.374	66.9	0.90	7.4
1979	3.0	3.9	1.9	0.5	0.2	6.4	0	43,302	36,859	13,325	6,478	99,964	0.00036	35.9	1,208,676	0.374	32.3	0.90	3.6
1980	1.5	1.2	1.6	0.8	0.2	3.8	0	14,007	31,038	20,656	6,685	72,387	0.00006	4.2	78,807	0.374	2.1	0.50	2.1
1981	0.9	0.6	0.5	0.6	0.3	2.1	0	6,770	10,040	17,394	10,363	44,567	0.00004	1.7	32,174	0.374	0.9	0.50	0.9
1982	0.4	0.4	0.2	0.2	0.3	1.1	0	3,973	4,853	5,627	8,727	23,179	0.00000	0.0	407	0.374	0.0	0.50	0.0
1983	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0	1,622	2,848	2,719	2,823	10,012	0.00104	10.4	194,536	0.374	5.2	0.50	5.2
1984	2.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.2	0	21	1,163	1,596	1,364	4,143	0.00007	0.3	5,097	0.374	0.1	0.50	0.1
1985	0.1	0.9	0.0	0.0	0.0	0.9	0	9,807	15	652	801	11,274	0.00079	8.9	166,606	0.374	4.5	0.50	4.5
1986	1.8	0.0	0.4	0.0	0.0	0.4	0	257	7,029	8	327	7,621	0.00204	15.5	290,585	0.374	7.8	0.50	7.8
1987	3.2	0.7	0.0	0.1	0.0	0.9	0	8,399	184	3,939	4	12,526	0.00138	17.3	323,291	0.374	8.6	0.50	8.6
1988	3.5	1.3	0.3	0.0	0.1	1.7	0	14,649	6,020	103	1,976	22,748	0.00066	15.1	281,954	0.374	7.5	0.50	7.5
1989	3.1	1.5	0.5	0.1	0.0	2.1	0	16,297	10,500	3,374	52	30,223	0.00050	15.1	283,143	0.374	7.6	0.50	7.6
1990	3.1	1.3	0.6	0.2	0.1	2.1	0	14,214	11,682	5,884	1,693	33,472	0.00081	27.1	507,611	0.374	13.6	0.50	13.6
1991	5.6	1.3	0.5	0.2	0.1	2.1	0	14,273	10,188	6,547	2,952	33,960	0.00046	15.6	291,193	0.374	7.8	0.50	7.8
1992	3.2	2.3	0.5	0.2	0.1	3.1	0	25,589	10,231	5,709	3,284	44,814	0.00045	20.1	376,345	0.374	10.1	0.50	10.1
1993	4.1	1.3	0.9	0.2	0.1	2.5	0	14,679	18,342	5,734	2,864	41,619	0.00077	31.8	595,634	0.374	15.9	0.50	15.9
1994	6.5	1.7	0.5	0.4	0.1	2.7	0	18,972	10,522	10,279	2,877	42,649	0.00086	36.7	685,808	0.374	18.3	0.50	18.3
1995	7.5	2.7	0.7	0.2	0.2	3.7	0	30,026	13,599	5,897	5,157	54,679	0.00148	80.9	2,482,943	0.374	66.4	0.82	14.6
1996	6.0	3.1	1.1	0.3	0.1	4.6	0	34,572	21,523	7,621	2,958	66,674	0.00150	99.9	2,651,878	0.324	81.9	0.82	18.0
1997	7.4	2.4	1.3	0.4	0.1	4.3	0	27,476	24,781	12,061	3,823	68,141	0.00227	154.8	3,822,993	0.301	126.9	0.82	27.9
1998	11.4	3.0	1.0	0.5	0.2	4.7	0	33,901	19,694	13,887	6,051	73,533	0.00064	47.2	1,263,228	0.326	38.7	0.82	8.5
1999	3.5	4.7	1.2	0.4	0.2	6.5	0	52,531	24,300	11,037	6,967	94,835	0.00059	55.7	1,824,580	0.400	45.7	0.82	10.0
2000	4.1	1.4	1.9	0.5	0.2	4.0	0	16,025	37,654	13,618	5,537	72,833	0.00062	44.9	2,379,936	0.647	36.8	0.82	8.1
2001	3.3	1.7	0.6	0.8	0.2	3.3	0	18,897	11,486	21,101	6,832	58,317	0.00143	83.3	2,550,365	0.374	68.3	0.82	15.0
2002	6.1	1.4	0.7	0.2	0.3	2.6	0	15,226	13,545	6,437	10,587	45,795	0.00069	31.5	925,953	0.358	25.9	0.82	5.7
2003	2.3	2.5	0.6	0.3	0.1	3.5	0	28,264	10,914	7,591	3,229	49,998	0.00037	18.4	600,993	0.399	15.1	0.82	3.3
2004	1.4	1.0	1.0	0.2	0.1	2.3	0	10,707	20,259	6,116	3,808	40,891	0.00044	18.2	232,318	0.156	14.9	0.82	3.3
2005	1.3	0.6	0.4	0.4	0.1	1.5	0	6,233	7,675	11,353	3,069	28,329	0.00128	36.2	939,457	0.316	29.7	0.82	6.5
2006	2.7	0.5	0.2	0.2	0.2	1.1	0	6,167	4,468	4,301	5,696	20,631	0.00026	5.3	222,672	0.514	4.3	0.82	1.0
2007	0.4	1.1	0.2	0.1	0.1	1.5	0	12,299	4,420	2,504	2,158	21,381	0.00010	2.1	64,630	0.374	1.7	0.82	0.4
2008	0.2	0.2	0.4	0.1	0.0	0.7	0	1,793	8,816	2,477	1,256	14,343	0.00028	4.1	124,625	0.374	3.3	0.82	0.7
2009	0.3	0.1	0.1	0.2	0.0	0.4	0	715	1,285	4,941	1,243	8,184	0.00015	1.3	38,348	0.374	1.0	0.82	0.2
2010	0.1	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	0	1,379	513	720	2,479	5,091	0.00019	1.0	29,584	0.374	0.8	0.82	0.2
2011	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0	424	989	287	361	2,062	0.00026	0.5	16,752	0.374	0.4	0.82	0.1
2012	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0	327	304	554	144	1,330	0.00003	0.0	1,096	0.374	0.03	0.82	0.01

※A=前年S*0.41(生残率)、B=前年A*0.41(生残率)、C=前年B*0.41(生残率)、D=前年C*0.41(生残率)、E=前年D*0.41(生残率)、F=B+C+D+E、

G=A*0(抱卵数)、H=B*22,436(抱卵数)、I=C*39,224(抱卵数)、J=D*53,613(抱卵数)、K=E*65,604(抱卵数)、L=G+H+I+J+K、

M=N/L、N=Q/R、Oは漁獲統計値、Pは1996~2006年が測定値でその他の年はその平均値、Q=O/P、Rは2003~2004年が測定値でその他の年は仮定値、S=N-Q