

資源管理基礎調査（イカナゴ）

伊藤欣吾

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、また、メモリー式 CTD（アメリカ、シーバード社製、SBE-19）を用いて鉛直水温、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およ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

2011 年 9 月 14 日に大畑沖の水深 100～200m の 3 地点において、試験船青鵬丸でビームトロールの海底曳を行った。ビームトロール網の仕様は、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 15 節、同尻部（長さ 2.3m）の内網目合は 22 節である。曳網時間は 30 分を目安とした。

また、2011 年 9 月 29 日に東通村尻労沿岸の水深 30～60m の 4 地点において、民間船で空釣り漁具の海底曳を行った。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 である。曳網時間は 10 分を目安とした。

5. 産卵場の探索

2012 年 2 月 7 日に東通村尻労沿岸の水深 30～50m の 4 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る。曳網時間は 10 分を目安とした。

6. 資源解析

陸奥湾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)＝ $354.78 \times (1 - e^{-0.197(t+1.08)})$ 、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＝ $479.64 \times \text{体長 (mm)} - 54,306$

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 2011 年は 147 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 2011 年は 130 トンであった（図 1）。

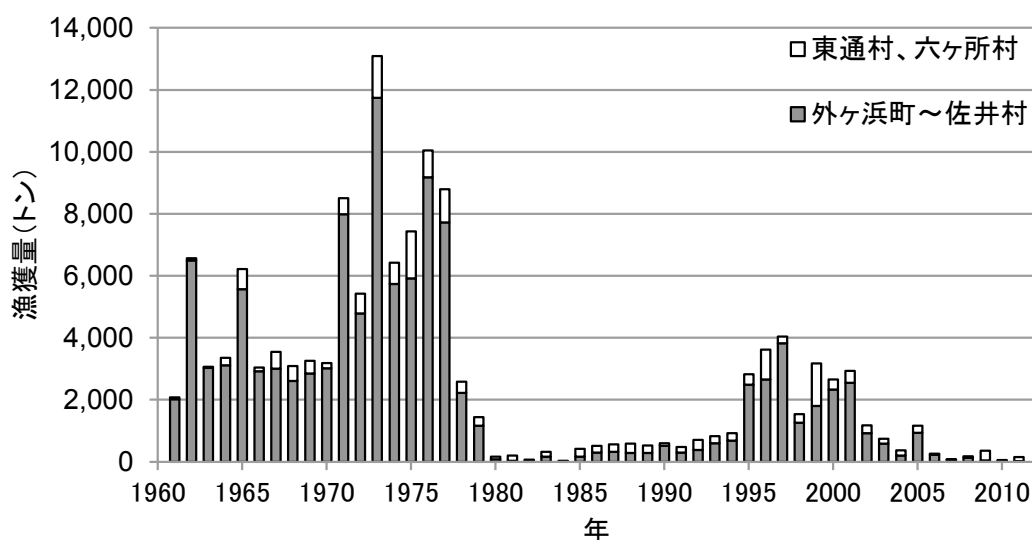


図 1 対象海域におけるイカナゴ（当歳魚）漁獲量の推移

2. 稚仔分布調査

イカナゴ稚仔の採集数は、0～211 個体/調査地点であったが、3 月の調査地点③を除くと 27 個体未満と低調であった（図 2、付表 1）。稚仔分布密度が例年高い 4 調査地点（③④⑧⑨）の平均分布密度と漁獲量の推移を図 3 に示したが、2011 年は稚仔分布密度が前年を上回ったにもかかわらず、漁獲量は前年と同程度の過去最低レベルであった。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）。

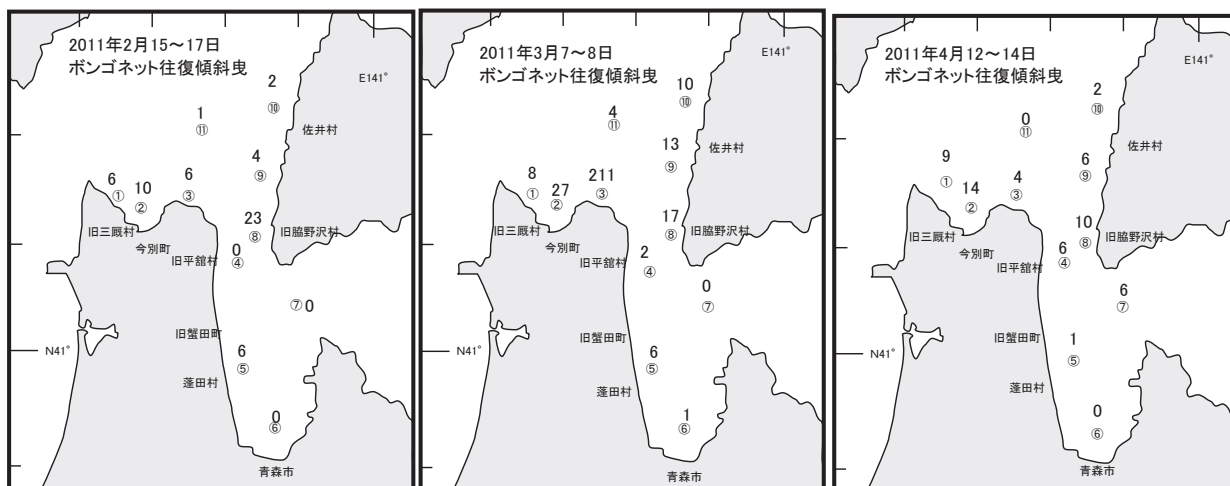


図2 ポンゴネットの水深0～50m 往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔採集個体数

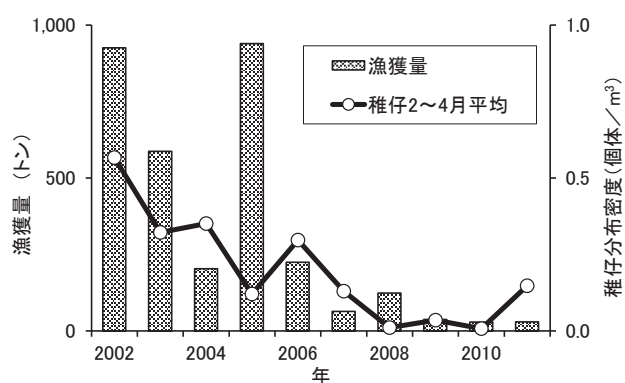


図3 イカナゴ漁獲量と稚仔分布密度の推移

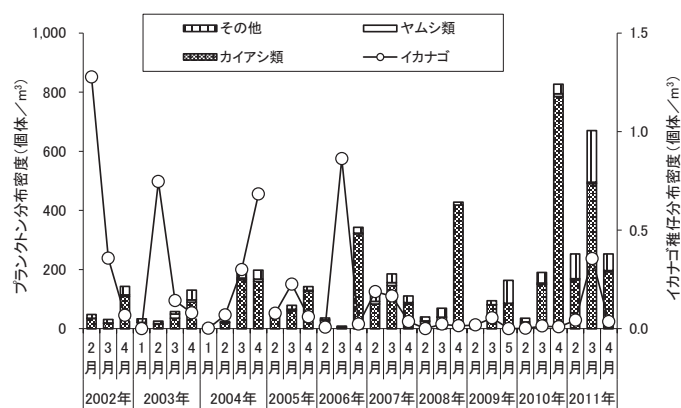


図4 イカナゴ稚仔と動物プランクトンの密度の推移

3. 漁場水温調査

2011年の平館ブイの底層水温は、3～4月は平年並みで、5月は平年を0.6℃下回った(図5)。2011年平館ブイ各層水温をみると、3月前半は表層が低いものの、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)。

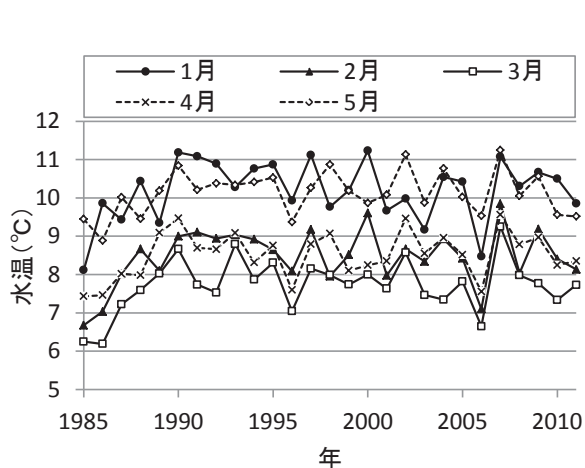


図5 平館ブイ底層の月平均水温の経年変化

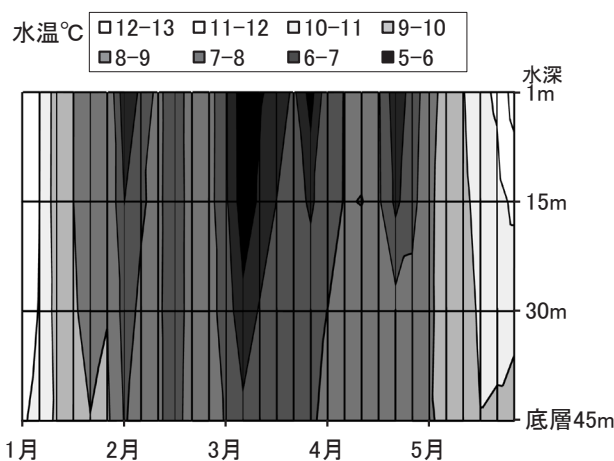


図6 2011年平館ブイ各層水温の推移

4. 夏季の分布調査

試験船青鵬丸によるビームトロールの海底曳調査の結果、イカナゴは5個体採集された。標準体長は166～191mmの範囲で、耳石薄片観察によると最大体長の個体は3歳で他は2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、近年まで極めて低い状況が継続しており、回復は見られていない（図7）。

空釣り漁具の海底曳調査の結果、尻労沖水深50mと60mでイカナゴが12個体採集された（表1）。標準体長は100～130mmの範囲で、耳石標本薄片観察によると全ては当歳魚であった。2007年にもこの海域で同じ体長範囲のイカナゴが7個体採集されていることから、当歳魚の夏眠場になっていることが確かめられた。しかし、近隣の泊～白糠の海域では夏眠場が発見されていない。

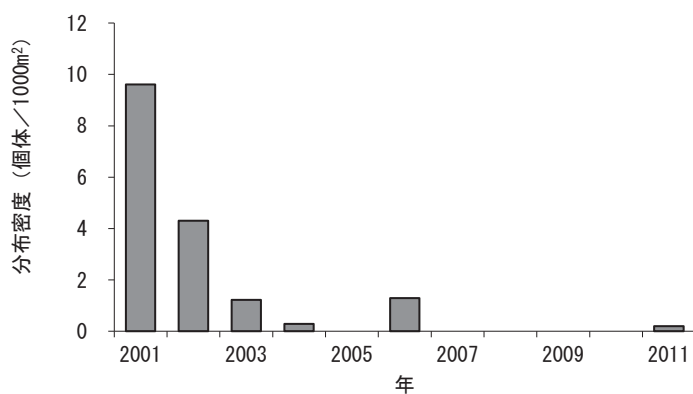


表1 尻労沖における空釣り漁具の海底曳調査結果

St.	1	2	3	4	5
水深(m)	30	40	50	60	14
曳網時間(分)	10	6	15	14	1
曳網速度(knot)	欠測	2.5	1.8	2.5	根がかり
曳網距離(m)	欠測	471	879	525	失敗
イカナゴ(個体)	0	0	5	7	0

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）。ただし、尻労沖水深40mにおいて、孵化後間もない卵黄をもったイカナゴ仔魚が5個体採集されたことから、近くに産卵場があると推察された。

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	3
水深(m)	30	40	50	50
曳網時間(分)	7	8	8	9
イカナゴ卵(個体)	0	0	0	0
不明魚卵(個体)	3	1	1	1
イカナゴ仔魚(個体)	0	5	0	0
スケトウダラ仔魚(個体)	0	1	0	0

6. 資源解析

陸奥湾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、2011年は0.1億尾と推定された（図8、付表4）。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9）。

白糠・泊地区沿岸域についても、陸奥湾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確な関係は認められなかった。その原因として、資源特性値や漁獲率が異なるのか、また、他の海域との移出入があるのか、さらにデータの整備が必要である。

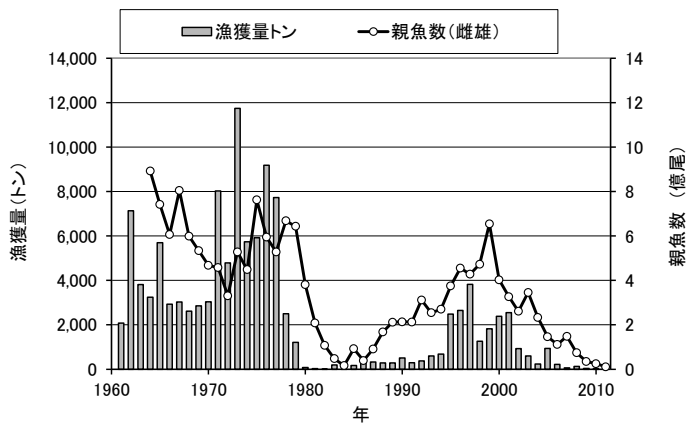


図8 陸奥湾におけるイカナゴの当歳魚漁獲量と推定親魚数の推移

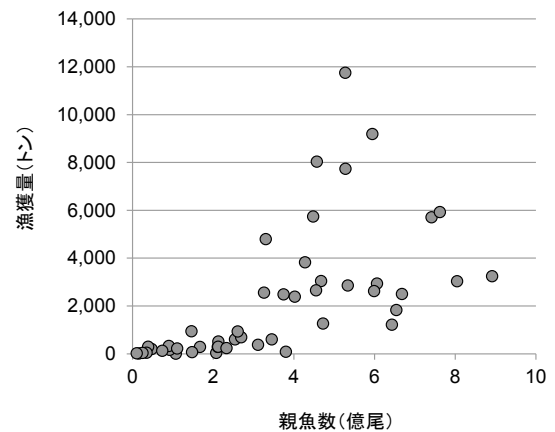


図9 陸奥湾におけるイカナゴの推定親魚数と当歳魚漁獲量との関係

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.

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 (2011 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15日	2月15日	2月15日	2月17日	2月17日	2月17日	2月17日	2月17日	2月15日	2月15日	2月15日
時間	10:10	10:50	11:35	10:50	12:20	13:05	11:35	10:20	13:10	13:50	12:28
水深	70m	65m	85m	50.7m	57m	36.4m	60.5m	65.2m	81m	82m	187m
開始北緯	41° 15.6′	41° 13.5′	41° 14.3′	41° 08.6′	41° 00.4′	40° 53.4′	41° 05.2′	41° 11.4′	41° 16.7′	41° 21.7′	41° 20.5′
開始東経	140° 24.7′	140° 28.5′	140° 36.5′	140° 41.2′	140° 43.2′	140° 45.8′	140° 49.0′	140° 44.6′	140° 45.3′	140° 47.1′	140° 37.1′
終了北緯	41° 15.7′	41° 13.6′	41° 14.5′	41° 08.4′	41° 00.2′	40° 53.3′	41° 05.2′	41° 11.3′	41° 16.8′	41° 21.8′	41° 20.3′
終了東経	140° 24.8′	140° 28.6′	140° 36.4′	140° 41.2′	140° 43.1′	140° 45.8′	140° 48.9′	140° 44.7′	140° 45.2′	140° 47.1′	140° 37.2′
天候	BC	BC	BC	C	C	C	C	C	BC	BC	BC
風向	W	W	W	SE	SSW	SSW	SE	SSE	W	W	W
風力	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
波浪	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
うねり	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2
気圧	1020.2hPa	1020.1hPa	1019.6hPa	1019hPa	1016.9hPa	1016.1hPa	1018hPa	1018.9hPa	1018.7hPa	1018.7hPa	1019.1hPa
気温	1.3℃	1.1℃	2.2℃	5.3℃	5.4℃	6.4℃	3.6℃	5.8℃	2℃	1.6℃	1.2℃
水温	0m	8.9	8.8	8.8	5.2	5.0	4.9	3.9	8.6	8.7	9.1
	1m	9.00	8.74	8.70	4.96	4.84	4.62	3.84	8.57	8.62	9.14
	10m	8.96	8.75	8.71	5.06	4.77	4.66	4.25	8.40	8.64	9.13
	20m	8.89	8.75	8.71	5.75	4.60	4.69	4.54	7.69	8.64	9.13
	30m	8.89	8.75	8.71	6.06	4.58	4.71	4.52	7.40	8.62	9.14
	40m	8.84	8.74	8.70	6.62	4.60	-	4.56	7.28	8.60	9.13
	50m	8.83	8.74	8.70	-	4.61	-	4.58	7.17	8.58	9.13
	60m	8.83	-	8.70	-	-	-	-	8.50	8.31	9.13
	70m	-	-	8.70	-	-	-	-	8.31	8.28	9.09
	80m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.07
	90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.06
	100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.06
	150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.95
	172m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.94
塩分	1m	34.01	33.86	33.35	33.22	33.19	33.06	33.05	33.93	32.51	33.74
	10m	33.87	33.85	33.86	33.24	33.18	33.16	33.13	33.82	33.85	33.87
	20m	33.86	33.85	33.86	33.42	33.15	33.16	33.16	33.53	33.85	33.87
	30m	33.86	33.85	33.85	33.43	33.15	33.16	33.15	33.66	33.85	33.86
	40m	33.86	33.85	33.85	33.54	33.16	-	33.15	33.62	33.85	33.86
	50m	33.86	33.85	33.85	-	33.16	-	33.15	33.61	33.84	33.86
	60m	33.85	-	33.85	-	-	-	-	33.83	33.80	33.86
	70m	-	-	33.85	-	-	-	-	33.79	33.80	33.86
	80m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.87
	90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.87
	100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.87
	150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.88
	172m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.88
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)	430	366	430	323	377	238	377	403	430	430	430
曳網水平距離 (m)	106	230	431	260	270	178	259	330	288	236	371
平均速度 (m/sec)	0.25	0.63	1.00	0.81	0.72	0.75	0.69	0.82	0.67	0.55	0.86
最大深度 (m)	53	45	53	39	46	28	46	49	53	53	53
最大深度到達時間 (sec)	165	141	165	125	145	93	145	155	165	165	165
最大深度到達距離 (m)	41	88	165	101	104	70	100	127	111	91	142
曳網距離 (m)	151	247	444	272	286	187	276	346	308	260	386
曳網体積 (m ³)	85	140	251	154	162	106	156	195	174	147	219
ろ水計回転数	11,575	11,215	10,918	8,361	10,497	5,926	10,054	9,972	10,580	11,205	10,940
イカナゴ標準体長											
3≦～<4mm		1									
4≦～<5mm	4	2	3					10	3	1	1
5≦～<6mm	1	3	3		1			6	1	1	
6≦～<7mm	1	1			3			4			
7≦～<8mm		2			1						
8≦～<9mm		1			1						
9≦～<10mm								3			
10≦～<11mm											
11≦～<12mm											
12≦～<13mm											
13≦～<14mm											
14≦～<15mm											
15≦～											
破 損											
合 計	6	10	6	0	6	0	0	23	4	2	1
密度 (個体/100m ³)	7	7	2	0	4	0	0	12	2	1	0
キュリエソ卵			1						1	1	2
スケトウダラ卵	1	2								1	
マガレイ卵				2	18			1			
ババガレイ卵	6	16	20	1	3	6			9		
不明卵	10	13	11	2	11	41	14	60	24	6	1
スケトウダラ稚仔				1	3		1				
メバル稚仔		3		1	7	1		2	1	1	1
カジカ科稚仔				4	10	10	2				
アイナメ稚仔		1	1								
クジメ稚仔										1	
タウエガジ科稚仔			1		5		1			1	
ニシキギンボ科稚仔					13		3				
クサウオ科稚仔						1					
イシガレイ稚仔	1			1	7	7	5	3			
マガレイ稚仔				3		3	1				
マコガレイ稚仔					4	7		2			
ババガレイ稚仔		1	1	3	1		2	1		1	
アサバガレイ稚仔						1					
不明魚稚仔			2		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%と仮定

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（2011 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7日	3月7日	3月7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	3月8日	3月7日
時間	10:10	10:45	11:30	11:10	12:40	13:20	11:55	10:40	10:00	09:20	12:10
水深	67m	57.9m	85.6m	54m	56.8m	38m	60m	62m	78m	79.5m	187m
開始北緯	41° 15.6′	41° 13.5′	41° 14.4′	41° 08.3′	41° 00.2′	40° 53.6′	41° 05.1′	41° 10.8′	41° 16.6′	41° 21.9′	41° 20.6′
開始東経	140° 25.1′	140° 28.4′	140° 36.2′	140° 41.5′	140° 43.1′	140° 45.7′	140° 49.0′	140° 44.9′	140° 45.7′	140° 47.3′	140° 37.3′
終了北緯	41° 15.6′	41° 13.5′	41° 14.5′	41° 08.2′	41° 00.1′	40° 53.5′	41° 05.0′	41° 10.6′	41° 16.4′	41° 21.7′	41° 20.6′
終了東経	140° 25.2′	140° 28.5′	140° 36.5′	140° 41.5′	140° 43.2′	140° 45.7′	140° 49.0′	140° 44.9′	140° 45.8′	140° 47.3′	140° 37.5′
天候	BC	BC	C	C	S	S	C	S	S	C	S
風向	NW	NW	WNW	NW	W	W	NW	NW	W	WNW	WNW
風力	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3
波浪	2	2	2	3	4	3	3	4	4	3	2
うねり	2	2	2	3	3	2	3	3	3	2	2
気圧	1007.5hPa	1007.5hPa	1007.2hPa	1009.4hPa	1009hPa	1008.5hPa	1009.5hPa	1010hPa	1009hPa	1009hPa	1006.5hPa
気温	2℃	2.3℃	2.1℃	0.1℃	0℃	-0.7℃	1.4℃	0℃	0.7℃	-0.2℃	1.7℃
水温	0m	8.4	8.4	8.1	4.9	3.9	4.1	3.1	5.3	7.6	8.5
	1m	8.43	8.34	7.99	5.10	3.97	4.22	2.87	5.59	7.97	8.51
	10m	8.41	8.31	7.98	5.11	3.95	4.22	2.87	6.39	7.97	8.51
	20m	8.37	8.25	7.98	5.10	4.00	4.22	2.92	6.83	7.97	8.50
	30m	8.37	8.18	7.98	5.15	4.07	4.22	3.36	6.95	7.97	8.50
	40m	8.33	8.16	7.98	5.64	4.19	-	4.93	7.08	7.97	8.50
	50m	8.32	8.11	7.98	6.91	4.23	-	6.18	7.17	7.97	8.49
	60m	8.33	8.10	7.98	-	-	-	6.19	7.22	7.97	8.49
	70m	-	-	7.98	-	-	-	-	7.96	8.12	8.45
	80m	-	-	7.98	-	-	-	-	-	8.10	8.40
	90m	-	-	7.98	-	-	-	-	-	-	8.36
	100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.33
	150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.31
	170m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.20
塩分	1m	33.93	33.85	33.86	33.26	32.90	32.66	32.83	33.34	33.91	33.88
	10m	33.92	33.91	33.90	33.29	33.06	33.09	32.88	33.61	33.90	33.90
	20m	33.93	33.92	33.91	33.29	33.08	33.09	32.89	33.70	33.90	33.91
	30m	33.93	33.91	33.91	33.31	33.10	33.10	33.03	33.71	33.90	33.91
	40m	33.92	33.91	33.90	33.41	33.12	-	33.31	33.72	33.90	33.91
	50m	33.93	33.91	33.90	33.82	33.12	-	33.53	33.74	33.90	33.91
	60m	33.93	33.91	33.90	-	-	-	33.53	33.78	33.90	33.91
	70m	-	-	33.90	-	-	-	-	33.90	33.91	33.93
	80m	-	-	33.90	-	-	-	-	-	33.91	33.92
	90m	-	-	33.90	-	-	-	-	-	-	33.92
	100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.92
	150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.92
	170m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.93
ワイヤー長 (m)	73	60	75	60	61	38	62	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
	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)	344	314	394	268	280	242	326	393	383	395
	曳網水平距離 (m)	190	232	335	235	287	191	289	336	248	302
	平均速度 (m/sec)	0.55	0.74	0.85	0.88	1.03	0.79	0.89	0.86	0.65	0.76
	最大深度 (m)	51	50	52	39	21	22	37	37	50	55
	最大深度到達時間 (sec)	183	139	181	145	133	134	175	141	198	25
	最大深度到達距離 (m)	101	103	154	127	137	106	155	121	128	19
	曳網距離 (m)	215	253	350	247	290	196	299	345	267	346
	曳網体積 (m ³)	122	143	198	140	164	111	169	195	151	196
	ろ水計回転数	9,014	9,181	12,167	8,417	9,830	6,465	11,213	12,263	11,751	11,811
	イカナゴ標準体長										
イカナゴ標準体長	3≦～<4mm			26							
	4≦～<5mm	3	18	151				4	8	3	2
	5≦～<6mm	1	5	28				4	2	4	2
	6≦～<7mm	1	3	3				5	3		
	7≦～<8mm	2		1	1	2		3			
	8≦～<9mm			1		1		1		2	
	9≦～<10mm	1	1	1	1	1				1	
	10≦～<11mm					1					
	11≦～<12mm										
	12≦～<13mm										
	13≦～<14mm										
	14≦～<15mm										
	15≦～						1				
	破 損										
	合 計	8	27	211	2	6	1	0	17	13	10
	密度 (個体/100m ³)	7	19	107	1	4	1	0	9	9	5
密度 (個体/100m ³)	キュリエソ卵			3							1
	スケトウダラ卵	4		27				4		10	2
	マガレイ卵			1	78	126	21	16			15
	バババレイ卵	16	114	313	2			1	180	31	55
	不明魚卵		2	3				4	1		
	スケトウダラ稚仔	1	2	14		3	1	1	2	2	2
	メバル 稚仔	1	2	4		3	4		6	1	1
	ウスメバル稚仔			3					1	2	1
	ムラソイ稚仔								1		
	カジカ科稚仔					11	3	6			
	アイナメ稚仔							2	2		
	タウエガジ科稚仔					4	5	2	2	6	3
	ニシキギンボ科稚仔					6	5	3			
	クサウオ科稚仔								1		
	イシガレイ稚仔			2	3			11	11	1	3
	マガレイ稚仔		5		2	3	3		5		1
	マコガレイ稚仔			7			14	11	2		2
	アカガレイ稚仔			1			1				
	バババレイ稚仔		1							2	
	アサバガレイ稚仔			1			1	2			
	ヤナギムシガレイ稚仔		1	1							
	不明魚稚仔			1	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%と仮定

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（2011 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12日	4月12日	4月12日	4月14日	4月14日	4月14日	4月14日	4月14日	4月14日	4月12日	4月12日
時間	10:10	10:45	11:25	11:15	12:40	13:25	12:00	10:45	10:05	13:05	12:10
水深	70m	55.7m	90m	53m	56m	36.2m	60m	63m	78m	79m	187m
開始北緯	41° 15.2′	41° 13.3′	41° 14.4′	41° 08.4′	41° 00.5′	40° 53.6′	41° 05.0′	41° 10.9′	41° 16.5′	41° 21.7′	41° 20.6′
開始東経	140° 25.0′	140° 28.5′	140° 36.6′	140° 41.5′	140° 43.1′	140° 46.1′	140° 49.0′	140° 44.9′	140° 45.5′	140° 47.3′	140° 37.4′
終了北緯	41° 15.3′	41° 13.3′	41° 14.6′	41° 08.4′	41° 00.4′	40° 53.5′	41° 04.9′	41° 10.8′	41° 16.4′	41° 21.8′	41° 20.4′
終了東経	140° 25.2′	140° 28.6′	140° 36.6′	140° 41.7′	140° 43.2′	140° 46.2′	140° 48.9′	140° 44.8′	140° 45.3′	140° 47.3′	140° 37.6′
天候	BC	BC	BC	BC	BC	BC	BC	BC	BC	BC	BC
風向	W	WNW	WNW	WNW	WSW	WNW	WSW	WNW	WSW	WSW	W
風力	4	3	4	4	3	3	3	3	3	4	3
波浪	3	2	4	4	3	3	3	3	3	4	3
うねり	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3
気圧	1013.8hPa	1013.4hPa	1013.4hPa	1005.5hPa	1007hPa	1006.4hPa	1007.3hPa	1007.7hPa	1007.5hPa	1012.4hPa	1012.8hPa
気温	6.2℃	6.4℃	7.1℃	9.4℃	11.2℃	12℃	10.3℃	11.8℃	10.3℃	7.5℃	6.6℃
水温	0m	8.9	8.6	8.8	8.7	6.0	5.8	6.2	7.1	8.6	8.9
	1m	8.65	8.47	8.50	8.54	5.42	5.54	5.71	7.42	6.83	8.43
	10m	8.55	8.42	8.50	8.51	5.22	5.48	5.28	8.57	7.25	8.53
	20m	8.49	8.39	8.57	8.49	5.11	5.07	5.22	8.53	7.62	8.56
	30m	8.46	8.38	8.59	8.49	5.13	5.09	5.42	8.51	7.59	8.56
	40m	8.43	8.43	8.59	8.48	6.79	-	7.59	8.50	7.99	8.56
	50m	8.41	8.36	8.58	-	7.49	-	7.73	8.33	8.29	8.52
	60m	8.41	-	8.56	-	-	-	7.55	8.32	8.52	8.61
	70m	-	-	8.56	-	-	-	-	8.01	8.48	8.61
	80m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.61
	90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.61
	100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.61
	150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.30
	164m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.05
塩分	1m	33.48	33.76	33.75	33.74	32.85	32.77	32.96	33.12	33.12	33.71
	10m	33.73	33.76	33.77	33.74	32.81	32.69	32.91	33.77	33.35	33.84
	20m	33.77	33.76	33.83	33.71	32.85	32.85	32.92	33.76	33.50	33.82
	30m	33.77	33.77	33.85	33.73	33.14	33.14	33.07	33.76	33.51	33.82
	40m	33.78	33.79	33.85	33.73	33.74	-	33.80	33.76	33.69	33.83
	50m	33.78	33.78	33.85	-	33.76	-	33.72	33.71	33.75	33.84
	60m	33.78	-	33.86	-	-	-	33.69	33.75	33.87	33.85
	70m	-	-	33.87	-	-	-	-	33.70	33.89	33.86
	80m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.86
	90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.87
	100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.87
	150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.93
	164m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.99
ワイヤー長 (m)	75	61	75	58	62	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)	384	329	456	290	329	268	340	398	365	425	421
曳網水平距離 (m)	303	204	379	243	245	327	235	280	336	244	479
平均速度 (m/sec)	0.79	0.62	0.83	0.84	0.74	1.22	0.69	0.70	0.92	0.58	1.14
最大深度 (m)	45	43	54	38	43	29	45	47	52	44	52
最大深度到達時間 (sec)	223	146	258	148	186	156	172	185	204	244	225
最大深度到達距離 (m)	176	90	214	124	138	190	119	130	188	140	256
曳網距離 (m)	317	221	394	255	260	332	252	296	352	260	490
曳網体積 (m ³)	179	125	223	144	147	188	142	167	199	147	277
ろ水計回転数	22,454	8,381	13,311	8,643	9,187	8,238	10,368	11,058	10,875	12,970	15,432
イカナゴ標準体長											
3≦～<4mm		1									
4≦～<5mm	4	5	2	3				3		2	
5≦～<6mm	5	7	2	1			1	2	1		
6≦～<7mm								1	2		
7≦～<8mm				1					2		
8≦～<9mm		1					1	1	1		
9≦～<10mm							1	1			
10≦～<11mm							2	1			
11≦～<12mm				1	1						
12≦～<13mm							1				
13≦～<14mm											
14≦～<15mm											
15≦～								1			
破 損											
合 計	9	14	4	6	1	0	6	10	6	2	0
密度 (個体/100m ³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
キュウリエソ卵										1	1
ニギス卵			1							1	
スケトウダラ卵	1									1	
マガレイ卵		1		2	178	50	83	8	21		
ババガレイ卵	1	2		1				1		1	
ホタルイカ卵			1							1	
不明魚卵				1							
スケトウダラ稚仔	2			1	2	1			2		
メバル稚仔	7	2	6	1			1	2		1	
ウスメバル稚仔	2	1	6	1				1		4	4
ムラソイ稚仔							1				
ホッケ稚仔											
クジメ稚仔						1				1	
タウエガン科稚仔					1	1					
ニシキギンボ科稚仔					1	1		1			
カジカ科稚仔								1	1		
クサウオ科稚仔			1								1
マガレイ稚仔	2		2	2	5	1	3	1	3		
マコガレイ稚仔	4	1	1		6	1					
インガレイ稚仔					2	1					
ババガレイ稚仔				4			1		2		
イカ類幼体				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%と仮定

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 (2011 年 2 月)

			St. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			月 日	2月15日	2月15日	2月15日	2月17日	2月17日	2月17日	2月17日	2月17日	2月15日	2月15日	2月15日
			曳網体積 (m ³)	85	140	251	154	162	106	156	195	174	147	219
1	腔腸動物	ヒドロ虫類	TRACHYLINA	0	0	0	482	0	319	320	0	0	60	0
2			<i>Obelia</i> sp.	0	0	0	0	961	0	0	0	0	0	0
3			HYDROIDA	0	0	0	0	0	0	320	320	0	0	0
4	節足動物	枝角類	<i>Podon polyphemoide</i>	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
5			<i>Evadne tergestina</i>	0	0	0	161	0	0	320	0	0	0	0
6		介形類	OSTRACODA <i>hudsonica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
7		橈脚類	<i>Acartia hudsonica</i>	0	0	0	0	320	0	320	320	0	0	0
8			<i>Acartia longiremis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
9			<i>Calanus sinicus</i>	928	41	0	482	641	319	1,281	0	40	60	0
10			<i>Calanus</i> copepodite	1,082	142	162	11,253	5,445	7,974	17,940	2,241	201	1,400	40
11			<i>Neocalanus</i> copepodite	0	20	40	0	320	0	0	0	20	20	0
12			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	1,237	163	121	482	320	638	320	1,281	221	80	120
13			<i>Mesocalanus</i> copepodite	1,392	427	526	1,447	0	638	320	1,601	201	800	559
14			<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	155	20	20	0	0	0	320	960	20	100	120
15			<i>Clausocalanus</i> spp.	0	20	20	0	0	0	0	320	20	0	0
16			<i>Clausocalanus</i> copepodite	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
17			<i>Pseudocalanus newmani</i>	8,195	630	627	5,626	320	957	1,602	1,601	683	460	200
18			<i>Pseudocalanus</i> copepodite	309	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19			<i>Ctenocalanus vanus</i>	155	41	81	161	0	0	0	320	40	100	120
20			<i>Centropages abdominalis</i>	2,319	874	1,294	6,430	7,047	2,871	10,572	15,047	80	80	519
21			<i>Centropages</i> copepodite	4,793	651	687	28,453	4,484	2,871	32,356	28,813	301	60	439
22			EUCHAETIDAE	155	0	20	0	0	0	0	0	0	40	40
23			<i>Lucicutia flavicornis</i>	0	0	20	0	0	0	0	640	0	0	0
24			<i>Metridia pacifica</i>	618	508	101	0	0	0	0	1,601	241	100	0
25			<i>Metridia</i> copepodite	464	427	182	161	0	0	641	320	301	240	160
26			<i>Paracalanus parvus</i>	2,165	102	20	2,090	320	1,276	2,563	1,921	201	300	160
27			<i>Pleuromamma gracilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
28			<i>Scolecithricella minor</i>	155	61	142	0	0	0	0	0	0	20	0
29			<i>Scolecithricella</i> copepodite	0	61	20	0	0	0	0	0	0	0	0
30			CALANOIDA	155	20	20	482	0	0	0	0	40	140	40
31			<i>Oithona atlantica</i>	464	325	485	2,572	641	1,595	320	1,921	402	1,360	1,918
32			<i>Oithona</i> copepodite	0	0	0	161	0	0	320	0	0	20	40
33			<i>Oncaea conifera</i>	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
34			<i>Oncaea venusta</i>	309	61	61	0	0	0	0	1,281	40	100	80
35			<i>Corycaeus affinis</i>	155	0	0	161	0	0	0	0	60	80	0
36			<i>Corycaeus</i> copepodite	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
37			COPEPODA nauplius	0	0	0	161	0	0	0	0	0	0	0
38		端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	9,277	1,037	708	161	641	319	0	640	462	140	1,159
39		(ワレカラ類)	<i>Caprella</i> sp.	0	0	0	0	320	0	0	0	0	0	0
40	毛顎動物	毛顎類	<i>Sagitta elegans</i>	0	0	20	804	1,602	2,552	320	2,241	20	0	80
41			<i>Sagitta</i> spp.	309	0	40	0	0	0	0	320	20	40	120
42	脊索動物	尾虫類	<i>Olukopleura</i> spp.	4,020	447	627	1,286	1,602	1,595	3,524	6,083	221	740	999
43			<i>Frillaria</i> sp.	0	0	0	161	641	1,914	3,524	320	20	20	0
44	その他	ヒドロ虫類?	HYDROIDA larva?	0	0	0	0	4,805	33,492	5,446	4,802	0	0	0
45		多毛類	POLYCHAETA larva	0	41	0	1,929	0	0	641	0	0	0	0
46		巻貝類	GASTROPODA larva	618	0	0	0	0	957	961	320	20	40	0
47		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	0	0	0	2,572	42,603	21,690	20,183	7,363	40	0	40
48		蔓脚類	CIRRIPEDIA nauplius	10,205	651	789	1,768	8,008	13,716	4,165	23,370	904	380	999
49			CIRRIPEDIA cypris	155	20	0	2,733	5,445	4,147	3,524	3,842	20	0	40
50		長尾類	MACRURA zoea	155	61	20	0	0	319	0	0	60	40	0
51		短尾類	BRCCHURA zoea	0	122	81	0	0	0	0	640	20	40	0
52		ウニ類	Pluteus larva	0	0	0	643	320	0	1,922	320	20	20	0
53		脊索動物	Appendicularia larva	0	0	0	0	0	0	0	640	0	0	0
			カイアシ類	25,203	4,595	4,711	60,121	19,860	19,138	68,877	60,186	3,134	5,580	4,554
			ヤムシ類	309	0	61	804	1,602	2,552	320	2,561	40	40	200
			その他	24,430	2,379	2,244	11,896	65,345	78,467	44,850	48,661	1,808	1,480	3,236
			合計	49,942	6,973	7,016	72,820	86,807	100,157	114,048	111,409	4,982	7,100	7,990

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 (2011 年 3 月)

			St. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
			月日	3月7日	3月7日	3月7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	3月8日	3月7日
			曳網体積 (m ³)	122	143	198	140	164	111	169	195	151	196	189
1	腔腸動物	ヒドロ虫類	TRACHYLINA	0	0	0	0	0	3,828	2,563	320	0	0	0
2			<i>Obelia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	641	0	0	0	0
3			HYDROIDA	155	0	0	643	0	0	0	0	161	0	0
4	節足動物	枝角類	<i>Podon polyphemoides</i>	0	0	0	0	0	0	641	0	0	0	0
5		桡脚類	<i>Calanus sinicus</i>	0	0	0	5,144	1,281	1,276	1,281	320	643	160	0
6			<i>Calanus</i> copepodite	309	0	324	34,723	5,766	17,224	5,126	7,043	2,572	480	160
7			<i>Neocalanus</i> copepodite	2,010	1,138	2,265	1,286	0	638	0	1,921	804	1,600	2,237
8			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	309	0	0	0	0	0	0	960	1,607	560	639
9			<i>Mesocalanus</i> copepodite	1,546	1,464	324	1,286	0	0	0	2,881	2,250	1,920	1,918
10			<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	309	0	324	643	0	0	0	320	0	80	0
11			<i>Clausocalanus</i> spp.	155	0	0	0	0	0	0	0	161	240	479
12			<i>Pseudocalanus newmani</i>	9,741	32,363	30,086	21,219	3,203	18,500	6,407	16,007	9,482	6,000	9,270
13			<i>Pseudocalanus</i> copepodite	1,701	6,668	7,441	5,787	641	8,293	2,563	2,561	1,768	1,600	1,279
14			<i>Ctenocalanus vanus</i>	0	163	0	0	0	0	0	0	161	0	0
15			<i>Centropages abdominalis</i>	155	20,817	26,204	17,361	32,033	49,121	52,539	13,446	3,857	2,640	160
16			<i>Centropages</i> copepodite	155	6,668	9,058	50,798	19,220	41,466	97,389	6,083	1,286	720	0
17			<i>Rhincalanus nasutus</i>	0	0	324	0	0	0	0	0	0	0	0
18			<i>Metridia pacifica</i>	1,392	488	971	0	0	0	0	320	643	160	0
19			<i>Metridia</i> copepodite	2,629	976	971	3,858	0	0	0	1,281	1,768	1,520	160
20			<i>Paracalanus parvus</i>	1,237	813	971	6,430	641	0	1,281	1,601	321	640	639
21			<i>Labidocera</i> copepodite	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22			<i>Scolecithricella minor</i>	464	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0
23			<i>Scolecithricella</i> copepodite	155	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0
24			CALANOIDA	0	651	971	643	0	0	0	320	482	0	160
25			<i>Oithona atlantica</i>	11,287	1,626	5,176	3,215	0	0	0	4,482	4,500	1,280	9,749
26			<i>Oithona</i> copepodite	464	976	2,265	643	641	0	641	640	643	560	2,397
27			<i>Oncaea venusta</i>	155	163	647	0	0	0	0	320	482	160	320
28			<i>Oncaea</i> copepodite	0	163	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29			HARPACTICOIDA	0	0	0	0	0	0	0	640	0	0	0
30		端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	1,237	651	1,941	0	0	0	0	1,281	161	960	959
31	毛顎動物	毛顎類	<i>Sagitta elegans</i>	309	0	0	1,286	2,563	1,276	1,922	640	161	80	0
32			<i>Sagitta</i> spp.	309	0	324	0	0	0	1,281	640	161	80	320
33	脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura</i> spp.	11,133	1,789	10,352	1,286	641	638	0	5,122	7,875	1,920	4,795
34			<i>Fritillaria</i> sp.	5,412	1,464	6,470	0	0	0	1,281	2,881	3,536	960	2,078
35	その他	ヒドロ虫類?	HYDROIDA larva?	0	163	324	2,572	26,907	1,914	3,844	960	161	0	0
36		多毛類	POLYCHAETA larva	0	325	324	1,286	0	0	0	0	321	320	0
37		巻貝類	GASTROPODA larva	0	0	324	1,286	1,922	638	0	320	0	0	0
38		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	464	1,464	1,294	12,217	72,393	18,500	33,958	20,809	804	720	0
39		蔓脚類	CIRRIPEDIA nauplius	464	3,578	9,705	2,572	0	0	1,281	1,921	482	560	639
40			CIRRIPEDIA cypris	464	1,138	2,265	0	1,281	0	7,689	6,403	964	800	160
41		オキアミ類	EUPHAUSIACEA egg	155	0	0	0	0	0	0	0	0	0	479
42			EUPHAUSIACEA nauplius	155	163	0	0	0	0	0	0	0	0	160
43			EUPHAUSIACEA caliptopis	464	325	324	0	0	0	0	0	2,089	640	959
44			EUPHAUSIACEA furcilia	0	163	647	0	0	0	0	0	321	0	160
45		長尾類	MACRURA zoea	0	0	0	0	0	0	0	320	0	0	0
46		短尾類	BRCCHURA zoea	0	488	2,912	0	641	0	0	1,281	161	240	479
47		ウニ類	Pluteus larva	0	0	0	643	0	0	0	320	0	0	0
48		脊索動物	Appendicularia larva	155	651	647	0	0	0	0	0	161	80	160
			カイアシ類	34,326	75,135	88,318	153,036	63,424	136,519	167,228	61,147	33,430	20,480	29,567
			ヤムシ類	618	0	324	1,286	2,563	1,276	3,204	1,281	321	160	320
			その他	20,255	12,360	37,527	22,505	103,785	25,518	51,898	41,938	17,197	7,200	11,028
			合計	55,199	87,495	126,169	176,828	169,772	163,313	222,330	104,366	50,948	27,840	40,914

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 (2011 年 4 月)

		種 名	St .NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		試料分割比		4月12日	4月12日	4月12日	4月14日	4月14日	4月14日	4月14日	4月14日	4月14日	4月12日	4月12日
1	腔腸動物	ヒトロ虫類	Obelia sp.	179	125	223	144	147	188	142	167	199	147	277
2			HYDROZOA	1,119	799	480	959	11,665	10,259	14,348	241	3,523	320	155
3	節足動物	橈脚類	Acartia hudsonica	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4			Calanus sinicus	0	160	0	80	1,944	1,603	14,985	322	160	0	0
5			Calanus copepodite	799	639	480	559	1,944	2,565	5,420	563	480	480	1,700
6			Neocalanus copepodite	8,154	3,836	6,560	3,595	2,592	641	5,739	2,333	2,882	17,118	4,790
7			Mesocalanus tenuicornis	640	160	640	240	0	0	0	724	320	320	618
8			Mesocalanus copepodite	799	639	1,440	320	324	0	0	885	641	1,280	1,545
9			Clausocalanus sp.	160	0	160	0	0	0	0	0	0	160	155
10			Pseudocalanus newmani	25,421	14,703	19,840	6,631	13,285	27,571	26,145	7,241	6,565	15,998	18,696
11			Pseudocalanus copepodite	2,878	1,279	960	639	648	2,244	1,913	724	480	800	1,236
12			Centropages abdominalis	3,837	1,598	800	2,796	20,738	8,656	11,478	2,333	3,683	320	0
13			Centropages copepodite	2,878	1,918	960	2,077	21,062	11,221	9,565	1,448	7,046	160	0
14			Eucalanus copepodite	959	1,119	3,040	0	0	0	319	805	1,441	1,760	1,236
15			Metridia pacifica	320	160	160	80	0	0	0	0	160	800	0
16			Metridia copepodite	4,157	479	5,920	399	972	0	2,551	0	801	10,239	6,644
17			Paracalanus parvus	480	160	320	0	0	0	0	80	0	160	155
18			Scolecithricella minor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320	155
19			Scolecithricella copepodite	0	0	480	0	0	0	0	0	0	160	0
20			CALANOIDA	320	0	160	0	972	641	0	0	0	320	309
21			Oithona atlantica	11,351	12,466	16,800	5,353	2,592	1,924	4,464	8,206	6,245	24,957	11,743
22			Oithona copepodite	1,279	639	1,600	160	0	0	0	161	320	1,760	618
23			Microsetella norvegica	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24			Oncaea conifera	0	0	160	80	0	0	319	80	320	0	0
25			Oncaea mediterranea	0	0	160	0	0	0	0	80	0	320	0
26			Oncaea venusta	0	0	0	0	0	0	0	0	160	320	155
27			Corycaeus affinis	0	0	0	0	0	0	319	0	160	160	155
28			COPEPODA nauplius	160	160	0	0	0	0	0	80	0	0	0
29		端脚類	Hyperoche medusarum	320	160	1,280	80	0	0	638	563	0	160	464
30	毛顎動物	毛顎類	Sagitta elegans	160	0	160	240	324	1,282	0	644	320	480	309
31			Sagitta spp.	640	160	640	559	0	0	319	402	320	480	464
32	脊索動物	尾虫類	Oikopleura spp.	1,279	320	1,760	240	972	0	638	402	801	800	1,236
33			Frtilaria borealis	10,392	5,594	4,960	3,835	972	641	0	1,448	1,601	6,239	3,090
34		巻貝類	GASTROPODA larva	480	160	160	160	1,296	0	957	241	0	160	927
35		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	480	320	320	80	14,581	7,694	36,348	483	1,601	160	0
36		フジツボ類	CIRRIPEDIA nauplius	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37			CIRRIPEDIA cyplis	160	0	0	80	0	321	319	0	0	0	0
38		オキアミ類	EUPHAUSIACEA egg	3,517	3,196	7,360	0	0	0	0	322	160	3,520	5,717
39			EUPHAUSIACEA nauplius	959	479	480	80	0	0	0	161	320	800	1,236
40			EUPHAUSIACEA caliptopis	640	479	480	799	648	0	319	1,287	3,042	1,440	4,326
41			EUPHAUSIACEA furcilia	0	0	0	160	0	0	638	0	0	1,120	155
42		長尾類	MACRURA zoea	0	0	0	80	0	0	0	0	0	160	155
43			MACRURA mysis	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0
44			MACRURA juvenile	0	0	0	0	324	0	0	0	0	0	0
45		短尾類	BRCCHURA zoea	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0
46			BRCCHURA megalopa	0	160	0	0	0	0	0	161	0	0	0
47		ウニ類	PLUTEUS larva	1,119	479	320	80	0	321	0	80	0	160	0
48		脊索動物	Appendicularia-type larva	0	160	160	0	0	0	0	0	0	0	0
		カイアシ類		64,592	40,434	60,640	23,008	67,074	57,065	83,217	26,066	31,866	77,910	49,907
		ヤムシ類		799	160	800	799	324	1,282	319	1,046	641	960	773
		その他		20,625	12,466	17,760	6,711	31,107	20,197	54,203	5,471	11,209	15,038	17,460
		合計		86,015	53,060	79,200	30,518	98,505	78,545	137,739	32,582	43,715	93,908	68,139

単位: 曳網体積以外は個体数

付表 3 試験船青鵬丸ビームトロールによるイカナゴ夏季分布調査結果

St.	1		2		3		3	
年月日	9月14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		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		オッタートロール	
水深(m)	100		150		200		200	
着底緯度	41	28.115	41	28.61	41	29.47	41	28.79
着底経度	141	11.018	141	10.87	141	9.69	141	12.01
離底緯度	41	27.525	41	28.12	41	29.31	41	29.29
離底経度	141	12.568	141	12.47	141	11.12	141	10.08
着底時刻	13:30		12:00		10:15		15:05	
離底時刻	14:00		12:30		10:45		15:38	
曳網時間(分)	30		30		30		33	
曳網速度(knot)	2.7		2.1		1.8		2.5	
*曳網距離(m)	2,413		2,393		2,002		2,836	
曳網面積(m ²)	12,063		11,963		10,008		31,199	
曳網ワープ長(m)	400		450		600		700	
離底水深(m)	91		115		220		203	
天候	C		C		BC		BC	
波浪	1		2		1		1	
うねり	—		—		—		—	
風向	E		ENE		NE		E	
風力	1		1		1		1	
気圧	1015.7		1015.8		1016.2		1015.3	
海面水温	23.1		22.1		22.0		22.0	
1m	22.5		22.4		21.8		21.8	
10m	22.1		21.7		21.7		21.7	
20m	21.7		21.3		21.6		21.6	
30m	20.9		20.0		21.4		21.4	
40m	19.4		19.2		19.3		19.3	
50m	19.2		19.1		19.0		19.0	
75m	17.2		17.6		17.7		17.7	
100m	12.9		13.2		16.0		16.0	
125m	12.8(106m)		13.0		13.3		13.3	
150m	—		12.7(149m)		13.0		13.0	
175m	—		—		12.9		12.9	
200m	—		—		12.8		12.8	
イカナゴ	0		2		2		1	
マガレイ	0		0		2		0	
ソウハチ	0		0		1		0	
ババガレイ	0		2		4		1	
ムシガレイ	0		0		10		9	
ヤナギムシガレイ	0		0		1		0	
ミギガレイ	0		0		239		1	
キアンコウ	0		0		1		0	
カナガシラ	8		0		0		0	
マダラ(幼魚)	0		2		0		0	
スケトウダラ(幼魚)	1		0		15		0	
エゾイソアイナメ	0		2		16		9	
トラザメ	1		36		28		311	
アブラツノザメ	0		0		0		18	
ホシザメ	0		0		0		10	
スルメイカ	0		0		0		14	
ミズダコ	0		0		0		1	
10分あたりのイカナゴ	0.0		0.7		0.7		0.3	
1,000m ² あたりのイカナゴ	0.0		0.2		0.2		0.0	

*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、オッタートロール11m)

付表 4 陸奥湾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	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	資源尾数 (億尾)					親魚数	産卵数 (億粒)					初期生残率	加入資源	0歳漁獲量	1尾平均体重	0歳漁獲尾数	漁獲率	0歳残尾数	
	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	(2歳以上)	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	合計	加入／産卵数	(億尾)	(kg)	(g)	(億尾)		(億尾)
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	38,558	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	0.1	0.0	0.0	0.1	0	427	989	287	361	2,064	0.00026	0.5	16,752	0.374	0.4	0.82	0.1

※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=0/P、Rは2003～2004年が推定値でその他の年は仮定値、S=N-Q