

資源回復計画推進事業

伊藤欣吾・吉田雅範*

目 的

青森県が実施する資源回復計画推進事業に係る対象魚種について、資源の動向を調査するとともに、資源回復計画関係の会議において報告、協議を行う。

材料と方法

1. 青森県イカナゴ資源回復計画

(1) 漁獲統計調査

対象地区となっている陸奥湾湾口周辺海域（旧三厩村～蓬田村、旧脇野沢村～佐井村）と白糠・泊地区周辺海域（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

陸奥湾湾口周辺海域の 11 調査地点において、2～4 月に各月 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））による水深 0～50m の往復傾斜曳を行った。また、メモリー式 CTD（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。調査は日中に行った。なお、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

平舘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環境を解析した。

(4) 成魚分布調査

2010 年 10 月 19～20 日に佐井沖と大畑沖の水深 100～200m の 6 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 であった。曳網時間は 30 分、袖網間隔は 10m を目安とした。

また、2010 年 9 月 30 日に東通村白糠沿岸の水深 20～80m の 5 地点において、民間船により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 であった。曳網時間は 10 分とした。

(5) 資源解析

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以下のとおりである。

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 = $479.64 \times \text{体長 (mm)} - 54,306$

* 青森県農林水産部水産局漁港漁場整備課

2. 青森県ウスメバル資源回復計画

対象地区となっている大間越地先～岩屋地先のウスメバル漁獲量について、県統計を用いて調べた。また、小泊漁協で漁獲されたウスメバルの年齢組成の推定方法²⁻³⁾に基づき、対象地区の年齢別漁獲尾数を推定した。

3. 青森県太平洋海域ヒラメ資源回復計画

対象地区となっている尻屋漁協～階上漁協のヒラメ漁獲量について、県統計を用いて漁業種類別に調べた。なお、「その他の漁業」を刺網漁業に加えた。また、小型底びき網標本船調査を行った。

4. 青森県漁業者協議会

資源回復計画に係る漁業者協議会等に参加し、調査結果等を報告した。

5. 広域資源回復計画担当者会議等

国が作成した広域資源回復計画に係る担当者会議等に参加し、資源動向を協議した。

結果と考察

1. 青森県イカナゴ資源回復計画

(1) 漁獲統計調査

陸奥湾湾口周辺海域（旧三厩村～蓬田村、旧脇野沢村～佐井村）のイカナゴ（当歳魚）漁獲量は2002年以降減少し、2010年は30トン、白糠・泊地区周辺海域（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、2010年は20トンであった（図1）。

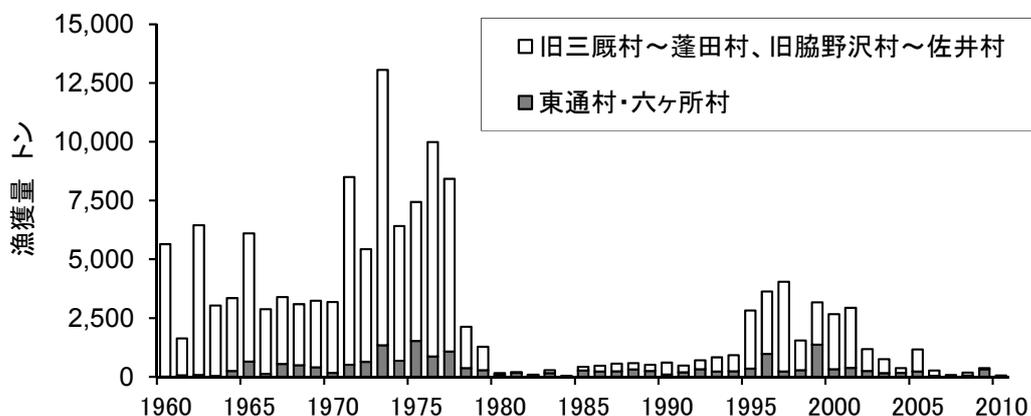


図1 対象海域におけるイカナゴ（当歳魚）漁獲量の推移

(2) 稚仔分布調査

イカナゴ稚仔採集個体数は、0～5個体/調査点と少なかった（図2、付表1）。稚仔分布密度が例年高い4調査地点（③④⑧⑨）の平均分布密度は、2002年以降減少傾向で、2010年2～4月の平均密度は0.01個体/m³で最低であった（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、比較的高い傾向が窺えた（図4、付表2）。

(4) 成魚分布調査

オッタートロールおよび空釣り漁具の海底曳を行ったが、イカナゴは採集されなかった（表 1、2）。

表 1 試験船青鵬丸オッタートロールによる成魚分布調査

調査地点	年月日	海域	水深 (m)	曳網時間 (分)	曳網面積 (m ²)	採集 個体数
1	2010/10/19	佐井沖	100	33	29,897	0
2	2010/10/19	佐井沖	150	35	26,198	0
3	2010/10/19	佐井沖	200	33	29,471	0
4	2010/10/20	大畑沖	100	35	28,971	0
5	2010/10/20	大畑沖	150	34	30,808	0
6	2010/10/20	大畑沖	200	37	10,906	0

表 2 空釣り漁具による成魚分布調査

調査地点	年月日	海域	水深 (m)	調査時間 (分)	調査距離 (m)	採集 個体数
1	2010/9/30	白糠沖	20	4	169	0
2	2010/9/30	白糠沖	40	10	416	0
3	2010/9/30	白糠沖	50	10	435	0
4	2010/9/30	白糠沖	60	10	365	0
5	2010/9/30	白糠沖	80	10	586	0

(5) 資源解析

陸奥湾湾口周辺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、2010年は0.3億尾と推定された（図7、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8）。

白糠・泊地区周辺海域についても、陸奥湾湾口周辺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関係が不明瞭であり、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、その原因を調べる必要がある。

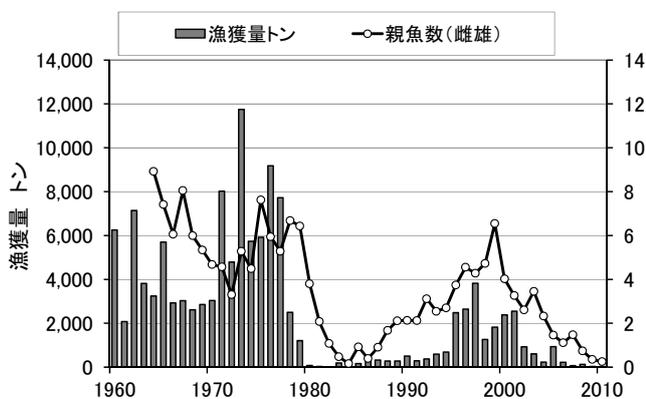


図 7 陸奥湾湾口周辺海域におけるイカナゴの当歳魚漁獲量と推定親魚数の推移

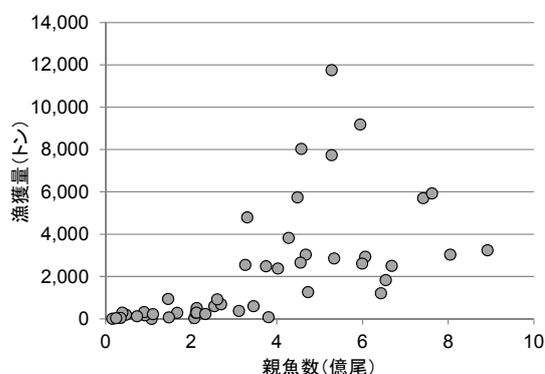


図 8 陸奥湾湾口周辺海域におけるイカナゴの推定親魚数と当歳魚漁獲量との関係

2. 青森県ウスメバル資源回復計画

対象地区（大間越地先～岩屋地先）のウスメバル漁獲量は、1998年漁期以降減少したが2000年漁期以降は横ばいであり、それらの年齢組成は成熟年齢である3歳以上であった（図9）。青森県日本海海域の3歳魚の平均尾叉長は180mm（体重110g相当）であるが、2010年漁期の尾叉長組成（図10）をみると、尾叉長180mm未満はほとんど漁獲されておらず、資源回復のために講じる措置として定めた小型魚の荷受け制限（日本海地区：2P（110g）以下）は効果的に機能していると思われた。

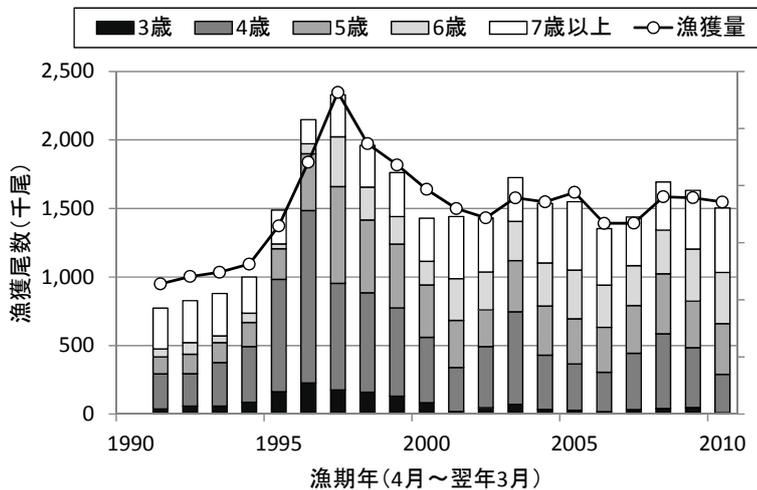


図9 対象地区におけるウスメバル漁獲量と推定年齢別漁獲尾数の推移

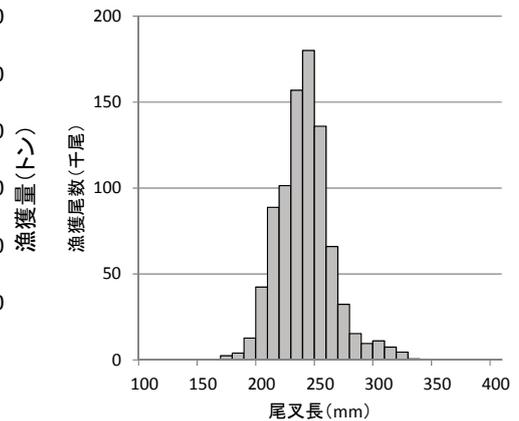


図10 小泊漁協における2010年漁期のウスメバルの推定尾叉長組成

3. 青森県太平洋海域ヒラメ資源回復計画

対象地区（尻屋漁協～階上漁協）のヒラメ漁獲量は、2001年漁期以降減少し、2005年漁期に増加した後はやや減少傾向であった（図11）。漁獲の主体は1歳魚であったが、2006年漁期以降は1歳魚の漁獲割合がやや減少し（図12）、資源回復のために講じる措置として定めた小型魚保護の取組が反映されているものと思われた。

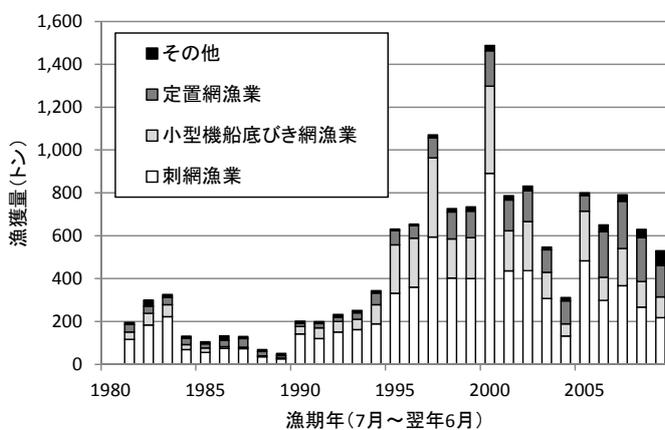


図11 対象地区の漁業種類別漁獲量の推移

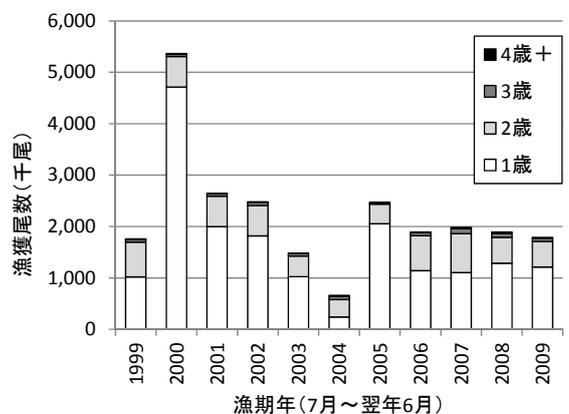


図12 尻屋漁協～階上漁協の推定年齢別漁獲尾数

4. 青森県漁業者協議会等

資源回復計画に係る漁業者協議会等に参加し、調査結果等を報告した（表3）。

表3 青森県漁業者協議会等の開催状況

開催日	開催地	会議名
4月8日	青森市	イカナゴ漁業検討会(陸奥湾湾口周辺海域)
4月12日	六ヶ所村	イカナゴ漁業検討会(白糠・泊地区周辺海域)
7月30日	今別町	イカナゴ資源学習会(竜飛今別漁協)
9月16日	青森市	第1回陸奥湾地区漁業者協議会
9月27日	鯨ヶ沢町	第1回日本海地区漁業者協議会
9月28日	むつ市	第1回太平洋地区漁業者協議会
12月15日	青森市	第2回陸奥湾地区漁業者協議会
12月16日	鯨ヶ沢町	第2回日本海地区漁業者協議会
12月17日	むつ市	第2回太平洋地区漁業者協議会
2月18日	青森市	青森県漁業者協議会

5. 広域資源回復計画担当者会議等

国が作成した広域資源回復計画に係る担当者会議等に参加し、資源動向を協議した（表4）。

表4 広域資源回復計画担当者会議等の開催状況

開催日	開催地	会議名
6月9日	新潟市	日本海北部海域マガレイワーキンググループ
7月1日	仙台市	第1回太平洋北部海域における資源回復計画行政・担当者会議
7月2日	仙台市	マダラ陸奥湾産卵群資源回復計画に係る情報交換会
8月31日	仙台市	第1回太平洋北部沖合性カレイ類ポスト移行調査事業検討会
11月4日	新潟市	第1回日本海北部海域における資源回復計画行政・担当者会議
2月14日	仙台市	第2回太平洋北部海域における資源回復計画行政・担当者会議
2月21日	新潟市	第2回日本海北部海域における資源回復計画行政・担当者会議
3月11日	八戸市	第2回太平洋北部沖合性カレイ類ポスト移行調査事業検討会

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) 菊谷尚久（2003）小泊村沿岸域におけるウスメバルの資源動向．青森県水産試験場研究報告，3，1-8.
- 3) 田澤 亮（2009）うすめばるトータルプラン推進事業，平成19年度青森県水産総合研究センター事業報告，77-93.

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(2010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8日	2月8日	2月8日	2月10日	2月10日	2月10日	2月10日	2月10日	2月10日	2月8日	2月8日
時間	11:26	11:55	12:38	11:23	13:01	12:45	12:13	10:57	10:18	14:08	13:16
水深	68m	58m	82m	51m	56m	35m	55m	62m	76m	76m	180m
開始北緯	41° 15.3′	41° 13.3′	41° 14.1′	41° 08.1′	40° 60.0′	40° 53.1′	41° 05.0′	41° 10.6′	41° 16.5′	41° 21.6′	41° 20.6′
開始東経	140° 24.9′	140° 28.5′	140° 36.6′	140° 41.3′	140° 43.1′	140° 46.0′	140° 51.4′	140° 45.2′	140° 46.0′	140° 47.7′	140° 37.4′
終了北緯	41° 15.3′	41° 13.4′	41° 14.2′	41° 07.9′	40° 59.8′	40° 53.0′	41° 04.8′	41° 10.4′	41° 16.3′	41° 21.6′	41° 20.7′
終了東経	140° 25.0′	140° 28.7′	140° 36.7′	140° 41.4′	140° 43.1′	140° 46.0′	140° 51.4′	140° 45.2′	140° 46.0′	140° 47.8′	140° 37.5′
天候	C	C	C	C	C	S	C	C	C	C	C
風向	SW	S	S	NW	W	NW	W	NW	W	S	S
風力	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
波浪	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3
うねり	3	2	2	2	1	1	1	2	2	3	2
気圧	1018.7hPa	1017.9hPa	1018hPa	1016hPa	1007.6hPa	1016.5hPa	1016hPa	1016.5hPa	1016.6hPa	1017hPa	1017.2hPa
気温	6.1℃	6.1℃	4.9℃	0.5℃	-0.2℃	-0.1℃	0.3℃	0.5℃	0.4℃	5℃	5.1℃
水温	0m	9.8	9.7	9.9	9.4	8.4	7.7	6.5	9.0	9.1	9.9
	1m	9.59	9.51	9.66	9.18	8.12	7.28	6.27	8.78	8.91	9.60
	10m	9.58	9.51	9.65	9.18	7.93	7.27	6.25	8.77	8.90	9.62
	20m	9.57	9.51	9.62	9.18	7.29	7.28	6.10	8.56	8.90	9.62
	30m	9.57	9.46	9.61	9.18	6.86	-	5.84	7.27	8.90	9.60
	40m	9.57	9.39	9.60	8.54	6.71	-	5.82	6.38	8.89	9.60
	50m	9.57	34.01	9.60	-	-	-	-	8.87	9.59	9.43
	60m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.28
	70m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.23
	80m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.25
	90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.25
	100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.22
	150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	180m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
塩分	1m	34.16	33.96	33.75	33.83	33.29	32.93	33.58	33.82	34.00	33.95
	10m	34.05	33.99	33.92	33.93	33.84	33.71	33.70	33.90	33.95	33.98
	20m	34.01	34.00	33.98	33.95	33.81	33.81	33.71	33.90	33.94	34.00
	30m	34.01	34.02	33.99	33.96	33.75	-	33.67	33.76	33.93	34.00
	40m	34.01	34.02	33.98	33.79	33.75	-	33.66	33.60	33.92	33.99
	50m	34.01	-	33.98	-	-	-	-	-	33.92	33.99
	60m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.95
	70m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.95
	80m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.98
	90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.00
	100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.01
	150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	180m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ワイヤー長(m)	73	63	75	56	61	38	60	67	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)	419	366	430	329	355	233	350	387	430	430	430
曳網水平距離(m)	104	237	190	290	308	198	278	334	222	140	190
平均速度(m/sec)	0.25	0.65	0.44	0.88	0.87	0.85	0.79	0.86	0.52	0.33	0.44
最大深度(m)	52	45	53	40	43	27	42	47	53	53	53
最大深度到達時間(sec)	161	141	165	127	137	91	135	149	165	165	165
最大深度到達距離(m)	40	91	73	112	119	78	107	128	85	54	73
曳網距離(m)	148	254	219	301	321	206	291	347	247	177	219
曳網体積(m ³)	84	143	124	170	181	116	165	196	140	100	124
ろ水計回転数	9,335	8,864	8,957	9,076	9,714	6,456	9,455	10,027	10,780	10,648	11,174
イカナゴ											
3≦～<4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4≦～<5mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5≦～<6mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6≦～<7mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7≦～<8mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8≦～<9mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9≦～<10mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10≦～<11mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11≦～<12mm	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12≦～<13mm	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
13≦～<14mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14≦～<15mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15≦～	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
密度(個体/100m ³)	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
スケトウダラ卵	1	2	1	5	12	1	0	2	7	0	0
ババガレイ卵	0	8	3	0	0	0	0	1	0	0	0
マガレイ卵	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0
不明卵	14	7	11	25	55	7	2	18	20	3	3
スケトウダラ稚仔	1	7	1	0	1	2	1	1	1	0	0
ズズキ稚仔	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
メバル稚仔	0	1	0	0	2	9	0	3	0	1	1
ムラソイ稚仔	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
タウエガジ科稚仔	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
カジカ科稚仔	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0
アイナメ稚仔	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0
ホッケ稚仔	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0
マコガレイ稚仔	0	0	0	0	0	1	6	0	0	0	0
インガレイ稚仔	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
ヤナギムシガレイ稚仔	0	2	2	1	0	0	0	1	0	0	0
不明稚仔	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0

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 (2010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12日	3月12日	3月12日	3月9日	3月12日						
時間	07:03	06:39	06:03	09:07	08:06	07:20	08:40	09:33	10:12	10:45	05:25
水深	68m	55m	80m	55m	56m	35m	57m	60m	80m	80m	185m
開始北緯	41° 15.1′	41° 13.2′	41° 14.0′	41° 08.1′	41° 00.1′	40° 53.1′	41° 05.0′	41° 10.6′	41° 16.8′	41° 21.8′	41° 20.5′
開始東経	140° 25.2′	140° 29.0′	140° 36.6′	140° 41.7′	140° 43.3′	140° 45.9′	140° 51.3′	140° 44.9′	140° 45.6′	140° 47.5′	140° 37.5′
終了北緯	41° 15.3′	41° 13.3′	41° 14.1′	41° 08.2′	41° 00.3′	40° 53.3′	41° 05.1′	41° 10.7′	41° 16.9′	41° 21.9′	41° 20.4′
終了東経	140° 25.2′	140° 28.9′	140° 36.3′	140° 41.9′	140° 43.4′	140° 46.0′	140° 51.5′	140° 44.8′	140° 45.5′	140° 47.5′	140° 37.5′
天候	BC	BC	C	C	C	C	BC	C	C	C	BC
風向	S	S	S	S	S	NW	S	SW	E	N	S
風力	3	3	5	2	3	2	3	2	2	3	5
波浪	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3
うねり	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2
気圧	1023.1hPa	1023.1hPa	1022.5hPa	1029.5hPa	1030.1hPa	1030.3hPa	1030hPa	1029.4hPa	1029.5hPa	1028.9hPa	1022.7hPa
気温	4.7℃	5℃	4.7℃	-1.5℃	-1.9℃	-2.8℃	-1.5℃	-1.3℃	-2.5℃	-1.1℃	4.9℃
水温	0m	8.0	8.0	7.7	6.6	6.5	6.4	5.3	7.5	8.0	7.4
	1m	8.00	7.85	7.74	7.41	5.74	5.98	3.30	6.80	7.34	8.23
	10m	8.01	7.85	7.74	7.22	5.56	5.91	3.23	6.58	7.28	8.23
	20m	8.03	7.86	7.73	7.12	5.66	5.38	3.54	6.37	7.08	8.23
	30m	8.02	7.86	7.69	6.96	5.73	5.82	4.31	6.17	6.88	8.22
	40m	8.00	7.86	7.68	6.14	5.89	-	5.34	5.92	6.49	8.23
	50m	7.98	7.86	7.67	5.07	6.12	-	5.69	5.54	5.93	8.22
	60m	7.98	-	7.68	-	-	-	5.67	4.92	5.03	8.23
	70m	-	-	7.59	-	-	-	-	-	5.13	8.23
	80m	-	-	7.56	-	-	-	-	-	4.86	8.24
	90m	-	-	-	-	-	-	-	-	7.80	8.24
	100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.24
	150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.17
	170m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.86
塩分	1m	33.57	33.57	33.81	33.45	33.12	32.78	33.38	33.31	33.23	33.72
	10m	33.85	33.99	34.00	33.91	33.66	33.70	33.36	33.82	33.91	34.01
	20m	33.91	34.00	34.00	33.90	33.70	33.69	33.41	33.80	33.89	34.03
	30m	33.97	34.01	34.00	33.89	33.70	33.76	33.58	33.76	33.84	34.04
	40m	34.00	34.01	34.00	33.73	33.75	-	33.80	33.73	33.78	34.04
	50m	34.01	34.01	33.99	33.60	33.77	-	33.78	33.62	33.67	34.05
	60m	34.01	-	33.99	-	-	-	33.77	33.61	33.56	34.02
	70m	-	-	33.98	-	-	-	-	-	33.62	34.05
	80m	-	-	33.98	-	-	-	-	-	33.57	34.07
	90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.08
	100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.04
	150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.06
	176m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.07
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	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)	419	350	430	350	355	233	361	377	430	430	430
曳網水平距離(m)	426	270	444	335	315	272	375	224	262	149	297
平均速度(m/sec)	1.02	0.77	1.03	0.96	0.89	1.17	1.04	0.59	0.61	0.35	0.69
最大深度(m)	52	42	53	42	43	27	44	46	53	53	53
最大深度到達時間(sec)	161	135	165	135	137	91	139	145	165	165	165
最大深度到達距離(m)	164	104	170	129	122	107	144	86	101	57	114
曳網距離(m)	439	284	457	346	327	278	385	243	284	184	316
曳網体積(m ³)	248	160	259	196	185	157	218	137	160	104	179
ろ水計回転数	8,659	7,020	7,960	7,758	8,105	5,820	12,388	7,434	11,034	9,871	8,656
イカナゴ											
3 ≦ < 4mm	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4 ≦ < 5mm	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5 ≦ < 6mm	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	1
6 ≦ < 7mm	1	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0
7 ≦ < 8mm	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
8 ≦ < 9mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 ≦ < 10mm	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10 ≦ < 11mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 ≦ < 12mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 ≦ < 13mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 ≦ < 14mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 ≦ < 15mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 ≦ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	4	1	1	4	1	1	0	3	2	0	1
密度(個体/100m ³)	2	1	0	2	1	1	0	2	1	0	1
キュウリエソ卵	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
ニギス卵	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
スケトウダラ卵	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5
ババガレイ卵	17	21	76	7	8	12	2	27	39	32	44
マガレイ卵	0	0	0	14	32	56	50	4	0	0	0
不明卵	2	2	2	0	1	3	0	0	1	0	0
スケトウダラ稚仔	1	2	2	1	0	1	1	0	0	1	1
ウスメバル稚仔	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	5
メバル稚仔	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
ムラソイ稚仔	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0
タウエガシ科稚仔	0	0	0	1	0	3	6	0	0	0	0
カジカ科稚仔	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
クサウオ科稚仔	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
アカガレイ稚仔	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
マロガレイ稚仔	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
マガレイ稚仔	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
インガレイ稚仔	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
ババガレイ稚仔	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0

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 (2010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16日	4月16日	4月16日	4月17日	4月17日	4月17日	4月17日	4月17日	4月17日	4月16日	4月16日
時間	10:50	11:28	12:06	10:56	12:40	13:22	11:50	10:29	09:46	13:35	12:47
水深	68.5m	56.5m	87m	50m	56.2m	38.2m	55.7m	60.9m	82m	87.8m	190m
開始北緯	41° 15.5′	41° 13.2′	41° 14.2′	41° 08.2′	41° 00.2′	40° 53.6′	41° 05.0′	41° 10.7′	41° 16.7′	41° 21.7′	41° 20.7′
開始東経	140° 24.5′	140° 28.8′	140° 36.8′	140° 41.4′	140° 43.5′	140° 45.7′	140° 50.9′	140° 44.8′	140° 45.5′	140° 47.2′	140° 37.5′
終了北緯	41° 15.4′	41° 13.2′	41° 14.3′	41° 08.1′	41° 00.1′	40° 53.6′	41° 04.9′	41° 10.6′	41° 16.6′	41° 21.8′	41° 20.7′
終了東経	140° 24.6′	140° 29.0′	140° 37.1′	140° 41.3′	140° 43.5′	140° 45.6′	140° 50.6′	140° 44.6′	140° 45.2′	140° 47.2′	140° 37.5′
天候	BC	BC	BC	C	C	C	C	C	C	BC	BC
風向	NW	NW	W	SE	E	E	E	SE	SE	WSW	WSW
風力	3	2	3	2	3	3	4	2	2	3	3
波浪	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4	4
うねり	2	2	2	1	1	1	1	1	1	3	3
気圧	1027.5hPa	1027.2hPa	1026.4hPa	1024.5hPa	1023.7hPa	1023.1hPa	1024.2hPa	1024.5hPa	1024.5hPa	1026.3hPa	1026.5hPa
気温	6.2°C	7.1°C	7.6°C	6.3°C	6.2°C	6.3°C	6.2°C	7.8°C	6.9°C	7.1°C	7.2°C
水温	0m	9.1	8.8	8.7	7.8	7.5	7.8	7.3	6.8	8.5	8.1
	1m	8.78	8.55	8.45	7.83	7.36	7.67	7.26	6.37	8.51	8.68
	10m	8.67	8.43	8.42	7.83	7.35	7.65	6.49	6.37	8.48	8.62
	20m	8.62	8.44	8.39	7.81	7.06	7.58	5.52	6.37	8.45	8.57
	30m	8.59	8.44	8.38	7.80	6.56	-	5.42	6.35	8.40	8.54
	40m	8.57	8.44	8.37	-	6.36	-	5.46	6.35	8.34	8.54
	50m	8.55	-	8.36	-	-	-	-	-	8.29	8.53
	60m	-	-	8.35	-	-	-	-	-	8.27	8.53
	70m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.53
	80m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.52
	90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.52
	100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.51
	150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.41
	185m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.31
塩分	1m	33.62	33.54	33.67	33.77	33.52	33.28	33.13	33.54	33.90	33.63
	10m	33.80	33.64	33.82	33.80	33.64	33.68	33.58	33.57	33.93	33.87
	20m	33.80	33.71	33.84	33.80	33.63	33.74	33.39	33.57	33.93	33.90
	30m	33.81	33.77	33.86	33.80	33.57	-	33.39	33.57	33.95	33.90
	40m	33.81	33.79	33.87	-	33.53	-	33.41	33.57	33.96	33.91
	50m	33.82	-	33.87	-	-	-	-	-	33.97	33.92
	60m	-	-	33.88	-	-	-	-	-	33.97	33.92
	70m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.91
	80m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.91
	90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.91
	100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.92
	150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.92
	185m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.91
ワイヤー長 (m)	72	60	75	51	61	39	71	67	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)	308	265	301	254	271	181	275	302	283	320	313
曳網水平距離 (m)	225	268	459	273	214	184	425	390	430	211	26
平均速度 (m/sec)	0.73	1.01	1.52	1.07	0.79	1.01	1.55	1.29	1.52	0.66	0.08
最大深度 (m)	39	40	29	31	47	27	41	32	54	51	42
最大深度到達時間 (sec)	129	152	128	120	146	121	130	179	168	183	180
最大深度到達距離 (m)	94	154	195	129	115	123	201	231	255	121	15
曳網距離 (m)	239	280	463	280	234	192	433	395	444	235	88
曳網体積 (m ³)	135	158	262	158	132	109	245	223	251	133	50
ろ水計回転数	9,387	7,553	9,730	8,754	8,849	7,085	9,745	12,598	10,548	9,768	11,944
イカナゴ											
3 ≦ < 4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4 ≦ < 5mm	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
5 ≦ < 6mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 ≦ < 7mm	0	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0
7 ≦ < 8mm	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0
8 ≦ < 9mm	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
9 ≦ < 10mm	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10 ≦ < 11mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 ≦ < 12mm	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0
12 ≦ < 13mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 ≦ < 14mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 ≦ < 15mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 ≦ ~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	0	1	0	5	0	3	1	3	0	3	0
密度 (個体/100m ³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マガレイ卵	0	2	0	1	30	6	11	40	1	1	1
ホッケ稚仔	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
タウエガジ科稚仔	0	2	2	3	0	0	0	0	0	3	0
ムラソイ稚仔	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ウスメバル稚仔	2	2	3	4	0	2	0	0	0	3	10
カジカ科稚仔	3	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0
マコガレイ稚仔	1	2	3	3	0	0	0	0	0	4	2

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 (2010年2月)

		St. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		月日	2月8日	2月8日	2月8日	2月10日	2月10日	2月10日	2月10日	2月10日	2月10日	2月8日	2月8日	
		曳網体積(m ³)	84	143	124	170	181	116	165	196	140	100	124	
1	腔腸動物	ヒロ虫類	TRACHYLINA	311	60	61	41	80	79	80	118	20	19	0
2			HYDROIDA	78	60	41	61	160	119	1,523	20	0	39	10
3	節足動物	橈脚類	<i>Acartia hudsonica</i>	0	0	0	0	0	0	160	29	0	0	0
4			<i>Acartia</i> sp.(japonica?)	78	80	41	0	0	0	0	0	0	39	10
5			<i>Calanus sinicus</i>	0	319	162	81	1,923	834	321	206	592	58	0
6			<i>Calanus copepodite</i>	311	160	284	122	1,041	715	2,806	511	1,124	116	121
7			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	1,713	719	548	183	80	0	0	255	454	407	90
8			<i>Mesocalanus copepodite</i>	1,791	499	913	244	80	0	0	177	355	504	171
9			<i>Rhincalanus nasutus</i>	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0
10			<i>Candacia bipinnata</i>	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11			<i>Candacia copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
12			<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	701	160	243	143	240	40	0	69	39	116	20
13			<i>Clausocalanus pergens</i>	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14			<i>Clausocalanus copepodite</i>	389	40	0	41	0	0	0	0	0	78	0
15			<i>Pseudocalanus newmani</i>	156	60	183	265	160	119	160	79	99	58	70
16			<i>Pseudocalanus copepodite</i>	0	0	0	0	80	0	80	0	0	0	10
17			<i>Ctenocalanus vanus</i>	467	60	183	81	0	0	0	10	20	39	10
18			<i>Ctenocalanus copepodite</i>	78	0	41	0	0	40	0	0	0	0	10
19			<i>Centropages abdominalis</i>	0	0	0	20	1,362	1,191	0	10	20	0	0
20			<i>Centropages bradyi</i>	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21			<i>Centropages copepodite</i>	78	0	0	20	1,362	79	0	10	0	0	20
22			EUCHAETIDAE	1,479	160	41	163	0	0	0	108	39	78	0
23			<i>Lucicutia flavicornis</i>	78	20	81	41	0	0	0	29	0	116	30
24			<i>Lucicutia copepodite</i>	389	0	20	0	0	0	0	10	20	0	0
25			<i>Metridia pacifica</i>	623	1,198	20	41	0	0	0	20	0	97	0
26			<i>Metridia copepodite</i>	545	60	20	122	0	0	0	10	0	136	20
27			<i>Pleuromamma gracilis</i>	234	0	20	0	0	0	0	10	0	19	0
28			<i>Pleuromamma copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	20	0	39	0
29			<i>Paracalanus aculeatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
30			<i>Paracalanus parvus</i>	389	20	122	102	320	199	241	39	20	19	20
31			<i>Paracalanus copepodite</i>	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32			<i>Scolecithricella copepodite</i>	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
33			CALANOIDA	234	20	20	0	0	0	0	20	19	0	0
34			<i>Oithona atlantica</i>	6,150	1,836	811	754	240	635	160	216	217	388	211
35			<i>Oithona copepodite</i>	0	0	61	0	0	40	0	0	0	0	30
36			<i>Oncaea conifera</i>	0	0	0	0	0	40	0	0	39	19	10
37			<i>Oncaea mediterranea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
38			<i>Oncaea venusta</i>	1,168	419	183	183	0	397	0	59	20	0	80
39			HARAPACTICOIDA	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	0
40			<i>Corycaeus affinis</i>	156	140	0	143	240	318	481	98	118	58	20
41			<i>Corycaeus flaccus</i>	311	40	20	20	0	40	0	10	59	0	10
42			<i>Corycaeus copepodite</i>	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0
43		端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	1,246	1,776	1,845	1,100	160	79	160	275	1,144	2,734	1,085
44		(ワレカラ類)	<i>Caprella acanthogaster</i>	78	0	0	0	0	318	241	0	0	0	0
45	毛顎動物	毛顎類	<i>Sagitta elegans</i>	701	499	223	754	1,202	199	3,046	864	868	116	101
46			<i>Sagitta enflata</i>	78	0	0	20	0	0	0	10	0	0	0
47			<i>Sagitta</i> spp.	156	20	0	81	0	119	0	0	0	0	0
48	脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura</i> spp.	4,671	758	487	815	961	2,184	80	304	454	155	121
49			<i>Fritilaria</i> spp.	234	40	0	285	1,122	1,032	160	88	99	0	0
50	その他	巻貝類	GASTROPODA larva	545	120	101	143	240	119	722	10	0	19	60
51		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	0	0	0	0	2,003	79	1,122	10	0	0	0
52			CIRRIPEDIA nauplius	78	20	20	41	2,564	0	3,928	10	0	0	20
53			CIRRIPEDIA cypris	78	0	0	41	2,003	199	2,886	0	0	0	0
54		オキアミ類	EUPHAUSIACEA nauplius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
55			EUPHAUSIACEA caliptopis	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10
56			EUPHAUSIACEA furcilia	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
57		長尾類	MACRURA zoea	78	20	0	20	160	40	80	20	20	0	50
58			MACRURA mysis	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0
59		短尾類	BRCCHURA zoea	0	20	0	80	40	0	0	0	39	0	30
60		ホヤ類	Appendicularia larva	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		カイアシ類		17,750	6,048	4,036	2,791	7,130	4,764	4,409	1,993	3,274	2,404	975
		ヤムシ類		934	519	223	856	1,202	318	3,046	874	868	116	101
		その他		7,551	2,874	2,555	2,546	9,533	4,288	10,983	864	1,795	2,967	1,397
		合計		26,235	9,441	6,814	6,192	17,865	9,369	18,439	3,732	5,936	5,487	2,472

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 (2010年3月)

		St. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		月日	3月12日	3月12日	3月12日	3月9日	3月12日						
		曳網体積 (m ³)	248	160	259	196	185	157	218	137	160	104	179
1	腔腸動物	ヒドロ虫類	TRACHYLINA	0	0	40	0	0	0	0	0	80	0
2			HYDROIDA	0	0	0	0	797	0	0	0	0	0
3	節足動物	枝角類	<i>Podon schmackeri</i>	0	0	0	0	159	0	80	0	0	0
4			<i>Evadne nordmanni</i>	0	0	0	0	159	160	0	0	0	0
5		介形類	OSTRACODA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	718
6		桡脚類	<i>Acartia hudsonica</i>	0	0	0	0	80	159	319	0	0	0
7			<i>Acartia longiremis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
8			<i>Calanus sinicus</i>	158	316	0	1,599	321	478	160	1,356	158	80
9			<i>Calanus copepodite</i>	712	1,345	361	20,305	4,331	6,539	10,860	12,766	552	398
10			<i>Neocalanus copepodite</i>	1,977	1,108	1,444	1,599	481	1,595	1,118	878	1,577	1,195
11			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	395	633	441	799	321	478	0	479	394	1,116
12			<i>Mesocalanus copepodite</i>	1,028	1,266	1,525	1,919	561	478	479	798	710	1,116
13			<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	0	0	40	160	0	0	0	80	0	319
14			<i>Clausocalanus pergens</i>	0	158	0	160	0	0	0	0	0	160
15			<i>Clausocalanus copepodite</i>	0	0	0	160	0	0	0	0	0	0
16			<i>Pseudocalanus newmani</i>	3,638	2,769	1,966	6,395	1,764	3,509	4,951	3,750	4,337	2,550
17			<i>Pseudocalanus copepodite</i>	395	396	120	2,398	802	1,276	639	479	315	239
18			<i>Ctenocalanus vanus</i>	316	237	40	0	0	0	80	158	0	239
19			<i>Ctenocalanus copepodite</i>	79	0	0	0	0	0	80	158	0	80
20			<i>Centropages abdominalis</i>	2,372	0	80	3,997	2,326	6,220	5,110	798	79	0
21			<i>Centropages copepodite</i>	395	0	80	7,674	481	3,987	1,916	878	0	0
22			<i>Lucicutia flavicornis</i>	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0
23			<i>Metridia pacifica</i>	316	475	0	0	0	0	80	631	877	1,117
24			<i>Metridia copepodite</i>	3,875	4,747	281	480	80	0	239	2,445	3,825	2,792
25			<i>Pleuromamma gracilis</i>	79	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26			<i>Paracalanus parvus</i>	870	237	160	1,599	1,123	1,914	958	479	394	398
27			<i>Scolecithricella minor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	877
28			<i>Scolecithricella copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
29			CALANOIDA	0	0	120	160	0	159	0	160	0	159
30			<i>Oithona atlantica</i>	8,303	4,509	1,645	5,916	1,925	1,754	2,396	6,623	1,814	4,064
31			<i>Oithona similis</i>	0	0	40	0	0	0	0	0	710	159
32			<i>Oithona copepodite</i>	870	396	401	2,238	241	159	160	1,356	0	0
33			<i>Oncaea conifera</i>	237	79	0	0	0	0	80	237	0	319
34			<i>Oncaea mediterranea</i>	0	0	0	0	159	0	0	0	0	80
35			<i>Oncaea venusta</i>	237	158	40	0	159	0	399	0	159	160
36			<i>Corycaeus affinis</i>	0	158	40	160	80	159	160	80	79	80
37		端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	158	237	642	1,279	642	159	1,118	479	2,287	319
38		(ワレカラ類)	<i>Caprella acanthogaster</i>	0	0	0	0	478	160	0	0	0	0
39	毛顎動物	毛顎類	<i>Sagitta elegans</i>	474	237	80	2,078	3,689	7,017	3,194	878	158	558
40			<i>Sagitta</i> spp.	395	0	80	0	0	0	0	158	80	80
41	脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura</i> spp.	2,689	1,187	1,886	3,038	1,043	957	319	2,553	552	1,514
42			<i>Fritilaria</i> spp.	1,423	870	1,364	3,517	321	159	160	479	237	159
43	その他	巻貝類	GASTROPODA larva	79	79	40	160	80	478	0	160	79	80
44		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	237	237	80	160	4,892	1,754	6,069	319	0	0
45			CIRRIPEDIA nauplius	316	0	522	1,119	321	2,073	160	559	79	0
46			CIRRIPEDIA cypris	79	0	40	320	0	0	0	0	0	0
47		オキアミ類	EUPHAUSIACEA egg	0	0	0	0	80	0	0	0	79	80
48			EUPHAUSIACEA nauplius	237	158	241	0	0	0	80	237	558	0
49			EUPHAUSIACEA caliptopis	1,186	2,848	0	320	0	0	319	237	1,116	160
50			EUPHAUSIACEA furcilia	158	158	0	320	0	0	319	237	478	0
51		長尾類	MACRURA zoea	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0
52			MACRURA mysis	79	79	0	0	80	0	0	0	0	0
53		短尾類	BRCCHURA zoea	316	79	40	480	481	638	0	80	1,262	239
54		ウニ類	Pluteus larva	0	0	0	160	80	0	319	0	0	0
55		ホヤ類	egg	158	0	0	0	0	0	0	0	0	0
56			Appendicularia larva	79	158	80	160	241	0	0	0	0	80
		カイアシ類		26,255	18,986	8,907	57,717	14,917	29,185	29,225	31,916	14,747	16,336
		ヤムシ類		870	237	160	2,078	3,689	7,017	3,194	878	315	638
		その他		7,196	6,091	4,975	11,032	8,261	7,815	8,464	5,506	5,284	4,702
		合計		34,321	25,315	14,042	70,827	26,867	44,016	40,883	38,299	20,346	21,676

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 (2010 年 4 月)

St. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
月日	4月16日	4月16日	4月16日	4月17日	4月17日	4月17日	4月17日	4月17日	4月17日	4月16日	4月16日			
曳網体積 (m ³)	135	158	262	158	132	109	245	223	251	133	50			
1	腔腸動物	ヒトコ虫類	TRACHYLINA	160	320	0	0	0	0	160	642	0		
2	節足動物	橈脚類	<i>Acartia hudsonica</i>	0	0	0	0	321	639	0	2,569	0	0	
3			<i>Calanus pacificus</i>	0	320	0	1,284	0	0	0	0	0	0	
4			<i>Calanus sinicus</i>	0	160	0	1,284	10,898	5,114	4,004	15,415	160	321	0
5			<i>Calanus copepodite</i>	799	1,280	320	12,835	15,385	8,950	11,051	50,098	640	963	320
6			<i>Neocalanus copepodite</i>	11,191	9,117	5,444	78,294	8,013	32,283	10,571	64,228	11,847	51,368	2,641
7			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	1,918	640	2,082	1,284	0	0	641	0	160	1,605	1,120
8			<i>Mesocalanus copepodite</i>	3,357	1,919	2,562	0	641	0	320	2,569	1,121	2,247	2,001
9			<i>Clausocalanus pergens</i>	160	0	320	0	0	0	160	0	0	0	0
10			<i>Clausocalanus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
11			<i>Clausocalanus copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	1,285	0	0	0
12			<i>Pseudocalanus newmani</i>	8,473	13,435	9,608	59,041	37,821	24,612	18,418	127,171	5,603	4,174	6,482
13			<i>Pseudocalanus copepodite</i>	320	640	1,121	1,284	641	0	320	5,138	0	0	0
14			<i>Ctenocalanus vanus</i>	0	0	0	0	321	0	160	0	160	0	240
15			<i>Ctenocalanus copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	160	0	0
16			<i>Centropages abdominalis</i>	0	3,359	2,882	62,892	21,475	19,497	8,328	59,090	0	642	560
17			<i>Centropages copepodite</i>	0	320	1,121	25,670	9,295	15,342	7,528	39,821	0	0	160
18			<i>Eucalanus copepodite</i>	480	1,120	160	0	0	0	0	2,569	640	642	320
19			EUCHAETIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	320	0	0
20			<i>Metridia pacifica</i>	639	0	0	1,284	0	0	160	0	800	0	0
21			<i>Metridia copepodite</i>	5,595	2,719	801	2,567	962	0	1,441	1,285	7,684	321	160
22			<i>Pleuromamma gracilis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	480	0	0
23			<i>Paracalanus parvus</i>	480	160	641	0	1,282	0	480	2,569	320	642	400
24			<i>Scolecithricella minor</i>	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25			<i>Scolecithricella copepodite</i>	160	0	0	0	0	0	0	0	160	0	80
26			CALANOIDA	160	160	961	0	321	639	160	1,285	320	0	240
27			<i>Oithona atlantica</i>	12,150	4,798	4,804	0	2,244	959	1,922	8,992	5,283	17,337	5,201
28			<i>Oithona similis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	320	1,284	240
29			<i>Oithona copepodite</i>	959	800	641	0	321	0	320	0	0	0	0
30			<i>Oncaea conifera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80
31			<i>Oncaea mediterranea</i>	0	0	320	0	0	0	0	0	160	0	80
32			<i>Oncaea venusta</i>	0	160	0	0	0	0	0	0	0	0	80
33			<i>Corycaeus affinis</i>	0	320	480	0	321	0	0	0	160	1,926	160
34			COPEPODA nauplius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	321	80
35			端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	959	2,079	801	5,134	0	0	0	2,569	160	321
36	(ワレカラ類)	<i>Caprella acanthogaster</i>	0	0	0	1,284	0	0	160	0	0	0		
37	毛類動物	毛類類	<i>Sagitta elegans</i>	1,599	480	801	2,567	2,885	2,557	1,762	1,285	961	3,532	640
38			<i>Sagitta</i> spp.	320	640	0	2,567	321	0	320	0	320	321	0
39	脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura</i> spp.	639	320	1,121	1,284	0	0	0	961	2,568	480	
40			<i>Fritilaria</i> sp.	799	160	961	6,418	321	0	0	320	4,174	160	
41	その他	多毛類	POLYCHAETA larva	0	0	0	0	0	0	0	160	0	0	
42		巻貝類	GASTROPODA larva	480	160	160	1,284	962	320	160	0	0	80	
43		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	0	0	0	2,567	2,885	639	3,844	1,285	0	80	
44		フジツボ類	CIRRIPEDIA nauplius	0	0	160	0	0	0	0	0	0	0	
45		オキアミ類	EUPHAUSIACEA egg	160	0	0	0	0	0	0	0	321	80	
46			EUPHAUSIACEA nauplius	0	0	0	0	0	0	0	0	321	0	
47			EUPHAUSIACEA caliptopis	799	0	0	0	0	0	0	160	0	160	
48			EUPHAUSIACEA furcilia	0	320	160	0	321	320	160	0	160	321	0
49		長尾類	MACRURA zoea	480	0	320	0	0	0	0	0	0	0	
50		短尾類	BRCCHURA megalopa	0	0	0	0	0	0	1,285	0	0	0	
			カイアシ類	47,162	41,424	34,268	247,716	110,259	108,035	65,986	384,083	36,501	83,794	20,725
			ヤムシ類	1,918	1,120	801	5,134	3,205	2,557	2,082	1,285	1,281	3,853	640
			その他	4,476	3,359	3,683	17,969	4,487	1,279	4,324	5,138	2,081	8,668	1,680
			合計	53,556	45,903	38,751	270,819	117,951	111,871	72,392	390,506	39,862	96,315	23,046

単位: 曳網体積以外は個体数

付表 3 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							
1960							0	0	0	0	0	0	204.0	6,257,841	0.374	167.3	0.82	36.7
1961	15.1					7.4	0	0	0	0	0	0	67.7	2,077,042	0.374	55.5	0.82	12.2
1962	5.0	6.2				6.1	0	69,248	0	0	69,248	0.00093	232.7	7,138,473	0.374	190.8	0.82	41.9
1963	17.2	2.0	2.5			8.1	0	22,984	49,636	0	72,620	0.00081	124.3	3,813,239	0.374	101.9	0.82	22.4
1964	9.2	7.0	0.8	1.0		6.0	0	78,993	16,475	27,816	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	4.7	0	42,196	56,621	9,233	13,955	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	4.6	0	35,858	30,246	31,731	4,632	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	0.00019	1.0	29,584	0.374	0.8	0.82	0.2

※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(孕卵数)、H=B*22,436(孕卵数)、I=C*39,224(孕卵数)、J=D*53,613(孕卵数)、K=E*65,604(孕卵数)、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年が推定値でその他の年は仮定値、S=N-Q