

イカナゴ資源回復計画

伊藤欣吾

はじめに

本事業は、我が国周辺水域において緊急に資源の回復が必要な魚種について、全国または地域レベルで資源回復のための計画を策定し、そのための取組みについて総合的に支援するものである。2005年3月22日に、青森県海区漁業調整委員会においてイカナゴの資源回復計画作成の着手が承認されたことにともない、回復計画作成に必要な調査を実施する。なお、調査は陸奥湾～津軽海峡西部漁場を対象とし、過去の調査結果（青森県，1997-2005）も含めて解析した。

材料と方法

(1) 稚仔分布調査

津軽海峡西部～陸奥湾の海域 11 調査地点において、2005 年 2 月 16～18 日（1 回目）、3 月 10～11 日（2 回目）、4 月 12～13 日（3 回目）に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、実体顕微鏡下でイカナゴを査定し体長測定を行った。ボンゴネットの標本は日本エヌ・ユー・エス株式会社に分析業務を委託した。

(2) 漁獲量調査

1950～2004 年の青森県市町村別の年間漁獲量と金額を「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。三厩村、今別町西部、今別町東部、平舘村、蟹田町、蓬田村、佐井村の 7 漁協における 2005 年の日別漁法別銘柄別の漁獲量と金額を各漁協の漁獲集計表を用いて調べた。さらに、漁獲個体数の推定を行った。なお、7 漁協の漁獲量は津軽海峡西部～陸奥湾湾口海域に形成されるイカナゴ漁場の中で 9 割以上を占める。

(3) 水温調査

三厩村竜飛地先、平舘ブイおよび佐井村地先の海面水温の観測データ、また、平舘ブイの各層水温のデータ（増養殖研究所）を用い、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) 夏期の分布調査

2005 年 9 月 9～10 日に津軽海峡海域において試験船青鵬丸のオッタートロールによる海底曳を行った。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。ネットスキャンマーによる調査時の開口幅は 10～12m、間口丈は 1.5～1.9m であった。採集されたイカナゴは冷凍保存後、全長、体長、体重を測定した。得られたデータを用いて、夏期の分布状況を解析した。

(5) 資源解析

2003～2004 年の漁獲データを用いて、デルリー法により漁獲率を推定した。2001～2004 年の夏期分布密度から成魚の生残率を推定した。これらの資源特性値および全長と孕卵数との関係を用いて、1960～2004 年の親魚数と初期生残率を推定し、資源診断を行った。漁獲率と初期生残率を変化させた時の漁獲量と親魚数についてシミュレーションを行い、回復目標の設定を試みた。

結果と考察

(1) イカナゴ稚仔分布調査

ボンゴネットによるイカナゴ稚仔分布調査結果を図 1、表 1 および付表 1 に示した。稚仔分布密度（稚仔が多く出現する調査地点③④⑧⑨における平均分布密度）は 3 月にピークがあり（図 2）、2～3 月平均と 2～4 月平均ともに 2002 年以降最低であった（図 3）。ボンゴネットによる動物プランクトンの採集個体数を付表 2 に、動物プランクトン密度（調査地点③④⑧⑨における平均分布密度）の経時変化を図 4 に示した。動物プランクトンは 2 月から 4 月にかけて増加する傾向が見られ、2002 年以降では毎年 4 月に最大値を示した。イカナゴ漁獲量（当歳魚）、イカナゴ稚仔分布密度（2～3 月平均）および動物プランクトン分布密度（2～3 月平均）の対応をみてみたが、明瞭な関係性はみられなかった（図 5）。ただし、図 3 に示したとおり稚仔分布密度と漁獲量との間には 2002～2004 年の 3 年間は正の相関関係が見られたものの、2005 年は稚仔分布密度が少ないにもかかわらず漁獲量は多かった。この要因が餌料環境にあると予想して、動物プランクトンの分布密度をみると、2005 年の特徴としては 2 月の分布密度が他の年に比べて高いことが窺える。しかし、2005 年に稚仔は少なかったが漁獲量が多かった要因として、2 月の動物プランクトンの分布密度が影響したと言うには、データ数が少なすぎる。もう少し、データの蓄積が必要である。

なお、これらのイカナゴ稚仔分布調査結果は、“ウオダス”漁海況速報 No.1403 に掲載して漁業者への情報提供を行った。

(2) 漁獲量調査

1960～2005 年における青森県全体のイカナゴ（大半が当歳魚）の漁獲量と金額の推移を図 6 に示した。青森県全体のイカナゴ漁獲量は 1995 年に 2,876 トン（生換算）で 15 年振りの豊漁になった。その後、年変動はあるものの 2,768～4,131 トンの好漁であったが、2002 年以降大きく減少した。当該地区 7 漁業協同組合における 1996～2005 年の漁獲量（生換算重量）、金額及び単価の推移を表 3、4 に示した。7 漁協における 2005 年のイカナゴの漁獲量（生換算重量）は 939 トンで前年比 405%に増加、漁獲金額は 12,111 万円で前年比 156%に増加した。単価については、前年並み～やや安かった。

1997～2005 年の主要 3 漁協における半旬別銘柄別出荷数量を図 7 に示した。2005 年は漁期後半の中羽クラスの出荷が順調であった。

漁獲個体数の推定方法は、表 5 の銘柄別平均体重や標本船調査などにより推定した（表 6）。推定された漁獲個体数を表 9 に示した。漁獲個体数と漁獲量の関係は 2000 年を除いてほぼ比例関係にあった。2000 年は例年に比べ漁獲サイズが大きく、漁獲量ほど個体数は多くなかった。なお、算出方法に問題がないわけではないので、今後、変更修正する可能性がある。

(3) 水温調査

三厩村竜飛地先、平館ブイおよび佐井村地先における 1～4 月平均海面水温の経年変化を図 8 に示した。1～4 月平均海面水温は 1987 年以降各地とも 8～10℃で推移していたが、1999 年は各地とも 8℃以下となり近年ではかなり冷たかった。2005 年 1～6 月における 3 地区の海面水温は、各地とも 3 月上旬と 4 月上旬に平年よりも低めに推移した(図 9)。2005 年 1～5 月における平館ブイの鉛直水温は、1999 年(青森県、2000)のような逆転現象(上層ほど冷たくなる現象)が 4 月上旬に起きていたが、その他の期間は成層を呈していた(図 10)。また、卵発生期間と思われる 1 月下旬～2 月末の底層水温は 8～10℃で推移した。孵化後～漁獲加入の期間と思われる 3 月上旬～4 月中旬は 7～9℃の範囲であった。また、漁期の 4 月中旬～6 月上旬は 8～12℃の範囲であった。

(4) 夏期の分布調査

夏期にイカナゴが生息する場所を探索するため、大畑町沖と佐井村沖においてオッタートロール海底曳調査を行った。大畑沖においては昼イカ釣り漁場となっているので、休漁日に実施した。調査地点を図 11 に、採集されたイカナゴの個体数を表 7 に示した。大畑町沖における成魚の分布密度は、2001 年以降減少し、2005 年は 0 であった(図 12)。2005 年の成魚の分布密度が 0 であっても、2006 年の稚仔分布密度は前年よりも多く(現在集計中)、夏期の成魚の分布域は大畑町沖以外にも存在すると考えられた。

(5) 資源解析

資源診断を行うため、漁獲率、成長式、成魚の生残率および年齢別産卵数の推定を試みた。漁獲率については、漁獲の多い今別町東部漁協、平館村漁協および佐井村漁協における日別または出荷日別の漁獲尾数を用いたデルリー法により求めた(図 13)。当漁場における漁獲率は 0.82 と推定された。成長式については、耳石解析により推定した。

$$\text{体長(mm)}=354.78 \left(1 - e^{-0.197(t+1.08)} \right)$$

成魚の生残率については、大畑沖で夏期に実施しているオッタートロール海底曳により推定された年齢別分布密度(表 8)を用いて、1 年後の生残率を推定した。年間生残率はバラツキが大きいがおおむね 0.41 と推定された。年齢別産卵数については、体長と孕卵数との関係(図 14)をもとに、年齢体長の孕卵数を年齢別産卵数とした。年齢と産卵数との関係を表 9 に示した。雌の生物学的最小形は体長 128mm で、1 歳魚でも成長の良いものは産卵すると考えられたが、資源診断を行う際は、成熟年齢は 1 歳魚 0%、2 歳魚以上が 100%として解析を行った。

表 10 に資源診断の結果を示した。漁獲率については、操業状況から判断して 1960～1969 年は 0.82、1970～1979 年は 0.90、1980～1994 年は 0.50、1995 年以降は 0.82 とした。1 尾あたりの体重については、1996～2004 年は調査結果(表 6)により、1995 年以前は 1996～2004 年の平均値を用いた。推定された初期生残率は、1970 年代に高く、1980 年代が低く、1995 年以降は 0.00046～0.00226 の範囲であった(図 15)。推定された 2 歳魚以上の親魚数は、1962～1980 年は 3.8～9.0 億尾、1980～1984 年に減少し、1985 年以降増加傾向、2000 年以降は減少傾向であった(図 16)。漁獲量と 2 歳以上の親魚数との関係をみると、3.5 億以上で好漁が期待できると思われた。

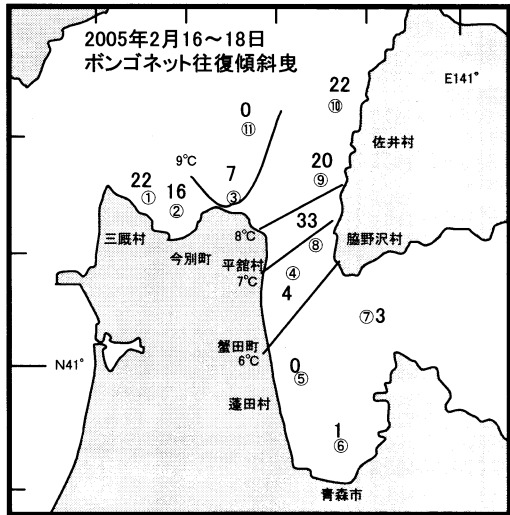
図 17 に漁獲量を 3 割もしくは 5 割削減した場合の漁獲量と 2 歳魚以上の親魚数の将来予想を示した。近年において、初期生残率が低い 0.0006 と高い 0.0012 の場合を設定してシミュレーションした。予想される漁獲量については、初期生残率 0.0006 と 0.0012 のいずれも現状の漁獲量を 3 割もしくは 5 割削減した場合、3～4 年後に現状を上回る計算結果となった。予想される 2 歳魚以上の親魚数については、初期生残率 0.0006 で漁獲量を 3 割削減したシミュレーションでは、3.5 億尾に達するには 10 年以上かかるが、その他の条件では 3～8 年で 3.5 億尾を越える計算結果となった。

これらの資源診断とシミュレーション結果については、2006 年 2 月の平成 17 年度第 2 回陸奥湾地区漁業者協議会で発表した。

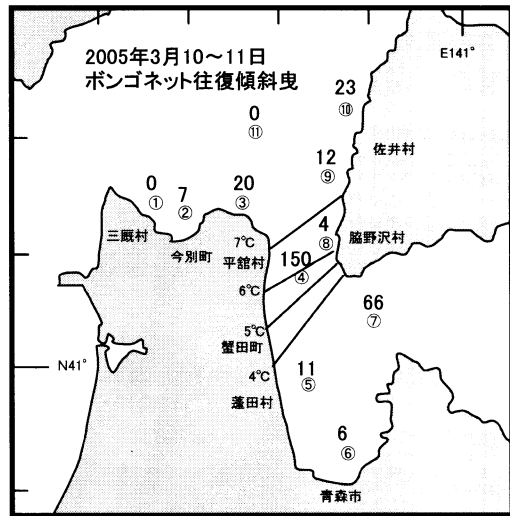
参考文献

- 青森県（1997）平成 8 年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，102pp.
- 青森県（1998）平成 9 年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，138pp.
- 青森県（1999）平成 10 年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書，98pp.
- 青森県（2000）平成 11 年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，136pp.
- 青森県（2001）平成 12 年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，104pp.
- 青森県（2002）平成 13 年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，97pp.
- 青森県（2003）平成 14 年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書，111pp.
- 青森県（2004）平成 15 年度多元的資源管理型漁業推進事業報告書，108pp.
- 青森県（2005）平成 16 年度多元的資源管理型漁業推進事業報告書，95pp.

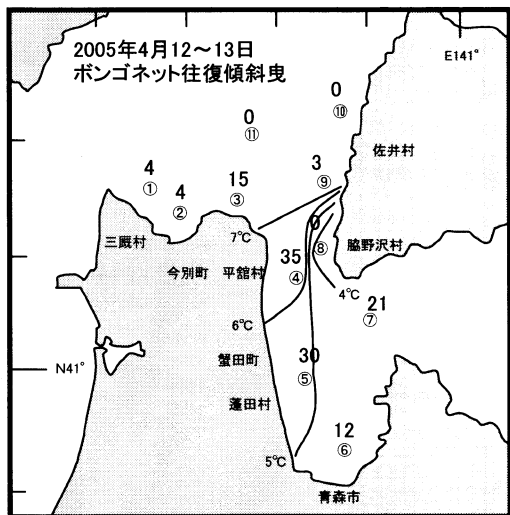
表1 ボンゴネット水深0~50m 往復傾斜曳による
イカナゴ稚仔の体長組成



2月	St.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	合計
3≦~<4mm	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4≦~<5mm	7	6	6	1	0	0	0	0	3	17	0	0	40
5≦~<6mm	12	7	1	1	0	0	3	22	16	5	0	0	67
6≦~<7mm	2	2	0	0	0	0	0	11	1	0	0	0	16
7≦~<8mm	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
8≦~<9mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9≦~<10mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10≦~<11mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11≦~<12mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12≦~<13mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13≦~<14mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14≦~<15mm	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
15≦~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破損	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
合計	22	16	7	4	0	1	3	33	20	22	0	0	128



3月	St.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	合計
3≦~<4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4≦~<5mm	0	0	2	2	0	0	1	0	0	5	0	0	10
5≦~<6mm	0	3	10	46	2	1	24	1	0	10	0	0	97
6≦~<7mm	0	3	5	64	4	2	34	2	2	6	0	0	122
7≦~<8mm	0	0	2	29	1	1	4	1	0	2	0	0	40
8≦~<9mm	0	1	0	4	1	1	2	0	0	0	0	0	9
9≦~<10mm	0	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0	0	5
10≦~<11mm	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
11≦~<12mm	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
12≦~<13mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13≦~<14mm	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2
14≦~<15mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15≦~	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破損	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
合計	0	7	20	150	11	6	66	4	3	23	0	0	290



4月	St.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	合計
3≦~<4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4≦~<5mm	0	1	5	11	2	0	0	0	1	0	0	0	20
5≦~<6mm	2	0	4	10	2	0	0	0	1	0	0	0	19
6≦~<7mm	1	0	0	5	1	3	0	0	0	0	0	0	10
7≦~<8mm	0	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	7
8≦~<9mm	1	1	0	2	2	0	1	0	0	0	0	0	7
9≦~<10mm	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	4
10≦~<11mm	0	0	1	1	2	3	3	0	0	0	0	0	10
11≦~<12mm	0	1	3	0	2	1	1	0	1	0	0	0	9
12≦~<13mm	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
13≦~<14mm	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
14≦~<15mm	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	4
15mm≦	0	0	0	1	15	3	11	0	0	0	0	0	30
破損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計	4	4	15	35	30	12	21	0	3	0	0	0	124

図1 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と水温分布
(①~⑪: St.No.、数字: 採集個体数、水温: 水深20m層)

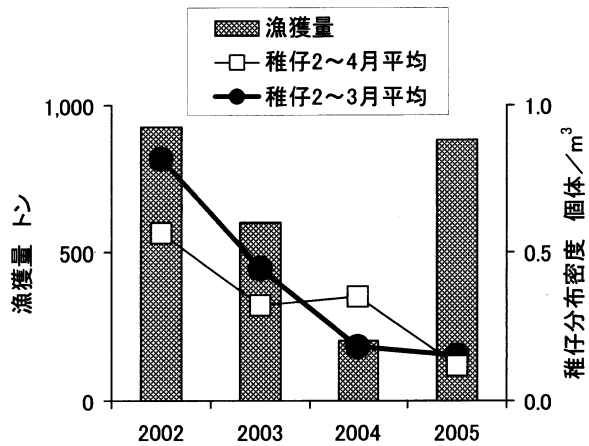
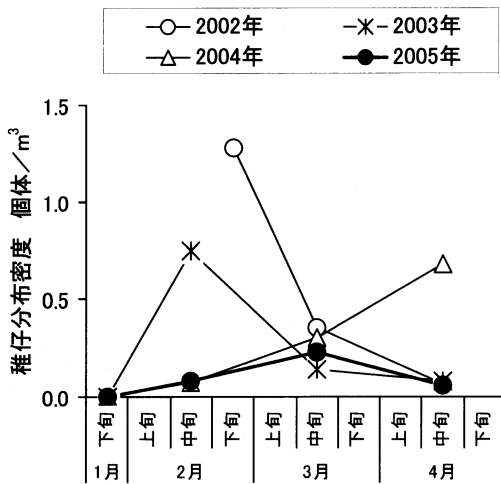


図2 ポンゴネットによる稚仔分布密度の経時変化 図3 稚仔分布密度と漁獲量の経時変化

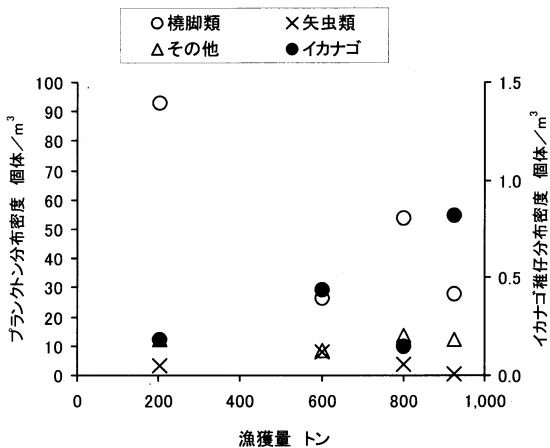
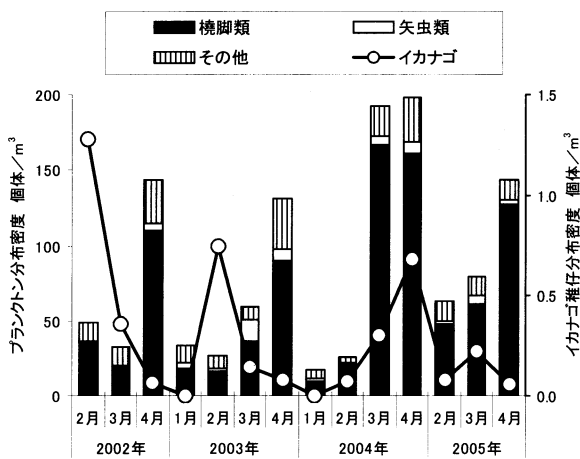


図4 イカナゴ稚仔分布密度と動物プランクトン密度の経時変化

図5 イカナゴ漁獲量(三厩村～佐井村)とイカナゴ稚仔・動物プランクトン密度(2～3月平均)との関係

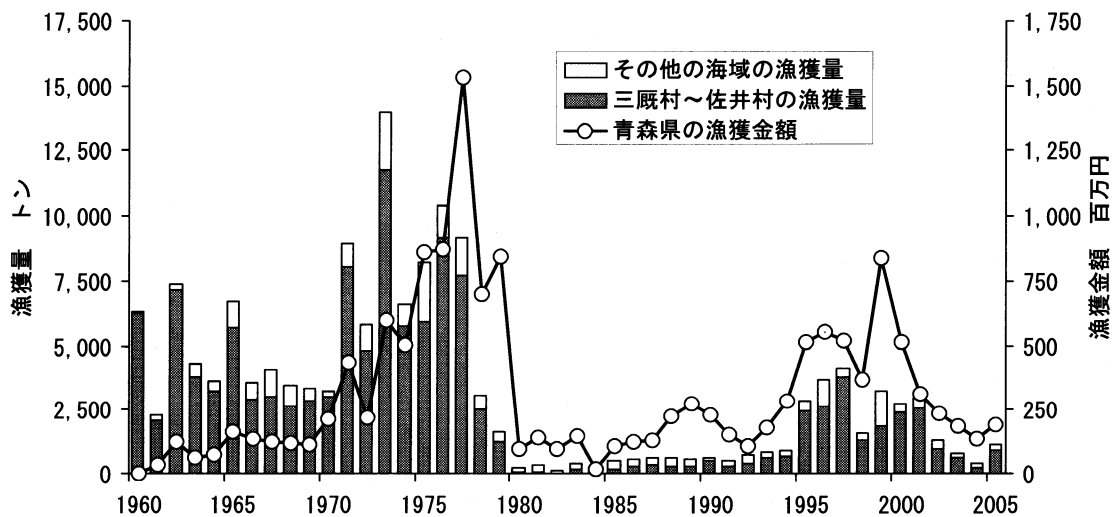


図6 青森県におけるイカナゴ漁獲量、漁獲金額の経年変化

表2 当該地区7漁業協同組合におけるイカナゴの銘柄別の漁獲量、漁獲金額、単価の推移
(水総研調べ)

三厩村:生換算重量kg(乾燥×5)							三厩村:千円							三厩村:円/kg(煮干単価)						
三厩村	2000	2001	2002	2003	2004	2005	三厩村	2000	2001	2002	2003	2004	2005	三厩村	2000	2001	2002	2003	2004	2005
チリメン	0	0	0	0	0	0	チリメン	0	0	0	0	0	0	チリメン	—	—	—	—	—	—
小羽	1,325	0	0	0	0	0	小羽	310	0	0	0	0	0	小羽	1,171	—	—	—	—	—
中羽	17,975	0	0	0	0	0	中羽	2,515	0	0	0	0	0	中羽	700	—	—	—	—	—
大羽	38,000	0	0	0	0	0	大羽	3,184	0	0	0	0	0	大羽	419	—	—	—	—	—
生	0	0	0	17,199	23,417	38,664	生	0	0	0	2,731.4	6,813	6,764	生	—	—	—	159	291	175
合計	57,300	0	0	17,199	23,417	38,664	合計	6,009	0	0	2,731	6,813	6,764							
今別町西部:生換算重量kg(乾燥×5)							今別町西部:千円(別口を除く)							今別町西部:円/kg(煮干単価)						
今別町西部	2000	2001	2002	2003	2004	2005	今別町西部	2000	2001	2002	2003	2004	2005	今別町西部	2000	2001	2002	2003	2004	2005
チリメン	318	240	0	1,323	1,103	1,300	チリメン	173	95	0	635	470	538	チリメン	2,723	1,987	—	2,400	2,132	2,070
小羽	17,640	106,455	20,844	7,405	17,568	13,143	小羽	6,586	15,782	3,117	2,068	4,599	3,312	小羽	1,867	741	748	1,396	1,309	1,260
中羽	119,634	58,928	45,875	4,700	2,090	1,275	中羽	20,734	5,540	5,141	773	368	148	中羽	867	470	560	822	881	580
大羽	15,778	9,100	12,228	15,630	2,585	848	大羽	1,167	486	924	1,954	349	33	大羽	370	267	378	625	676	192
生	0	0	0	0	0	8,460	生	0	0	0	0	0	1,821	生	—	—	—	—	—	215
合計	153,368	174,723	78,946	29,058	23,345	25,025	合計	28,660	21,903	9,182	5,430	5,787	5,852							
今別町東部:生換算重量kg(乾燥×5)							今別町東部:千円							今別町東部:円/kg(煮干と生単価)						
今別町東部	2000	2001	2002	2003	2004	2005	今別町東部	2000	2001	2002	2003	2004	2005	今別町東部	2000	2001	2002	2003	2004	2005
チリメン	3,858	31,468	12,632	5,037	37,498	11,778	チリメン	2,139	12,346	5,402	2,701	15,368	5,001	チリメン	2,773	1,962	2,138	2,681	2,049	2,123
小羽	35,186	63,226	39,034	1,907	16,740	82,980	小羽	16,145	14,232	9,243	645	5,579	15,564	小羽	2,294	1,126	1,184	1,691	1,666	938
中羽	300,349	13,138	11,495	40,278	5,888	9,529	中羽	35,821	975	1,178	5,481	1,092	1,052	中羽	596	371	512	680	928	552
大羽	34,725	100	2,100	67,200	665	200	大羽	2,516	5	88	5,494	100	4	大羽	362	250	210	409	750	100
生	162,900	299,880	0	144	1,524	159,210	生	5,647	8,397	0	95	730	3,503	生	35	28	—	662	479	22
合計	537,018	407,811	65,261	114,565	62,315	263,696	合計	62,268	35,955	15,911	14,416	22,868	25,124							
平館村:生重量kg							平館村:千円							平館村:円/kg						
平館村	2000	2001	2002	2003	2004	2005	平館村	1999	2000	2001	2002	2004	2005	平館村	1999	2000	2001	2002	2004	2005
生	215,817	327,800	75,131	78,600	68,887	17,700	生	39,629	71,782	14,181	40,890	25,910	3,785	生	184	219	189	520	376	214
蟹田町:生重量kg							蟹田町:千円							蟹田町:円/kg						
蟹田町	2000	2001	2002	2003	2004	2005	蟹田町	2000	2001	2002	2003	2004	2005	蟹田町	2000	2001	2002	2003	2004	2005
生	31,685	30,489	0	0	0	0	生	5,144	2,889	0	0	0	0	生	162	95	—	—	—	—
蓬田村:生重量kg							蓬田村:千円							蓬田村:円/kg						
蓬田村	2000	2001	2002	2003	2004	2005	蓬田村	2000	2001	2002	2003	2004	2005	蓬田村	2000	2001	2002	2003	2004	2005
チリメン生	0	1,221	0	0	0	0	チリメン生	0	358	0	0	0	0	チリメン生	—	293	—	—	—	—
小羽生	534	39,215	0	0	0	0	小羽生	171	7,102	0	0	0	0	小羽生	320	181	—	—	—	—
不明生	7,149	19,536	0	0	0	0	不明生	1,028	865	0	0	0	0	不明生	144	44	—	—	—	—
合計	7,683	59,972	0	0	0	0	合計	1,199	8,325	0	0	0	0							
佐井村:生換算重量kg(乾燥×5)							佐井村:千円							佐井村:円/kg(煮干と生単価)						
佐井村	2000	2001	2002	2003	2004	2005	佐井村	2000	2001	2002	2003	2004	2005	佐井村	2000	2001	2002	2003	2004	2005
チリメン	9,525	11,348	1,200	3,285	32,665	40,508	チリメン	4,462	2,617	453	1,467	10,840	13,433	チリメン	2,342	1,153	1,885	2,234	1,659	1,658
小羽	189,050	449,075	152,908	46,315	18,375	205,245	小羽	43,375	46,876	27,515	10,461	4,454	34,782	小羽	1,147	522	900	1,129	1,212	847
中羽	1,023,525	501,150	265,100	179,200	1,100	302,998	中羽	111,549	31,079	30,977	26,721	180	29,243	中羽	545	310	584	746	816	483
大羽	45,750	300	13,000	—	—	24,945	大羽	3,440	15	879	0	0	838	大羽	376	250	338	—	—	168
生	101,133	587,862	274,607	132,700	2,215	20,677	生	3,034	16,160	21,904	11,842	526	1,292	生	30	27	80	89	237	62
合計	1,368,983	1,549,735	706,815	361,500	54,355	594,372	合計	165,859	96,746	81,728	50,491	16,000	79,588							

表3 当該地区7漁業協同組合におけるイカナゴの漁獲量(生換算重量)と金額の推移(水総研調べ)

単位:トン										
漁協	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
三厩村	3	0	0	32	57	0	1	17	23	39
今別町西部	149	348	42	59	153	175	79	29	23	25
今別町東部	898	986	406	472	537	408	65	115	62	264
平館村	273	896	194	213	216	328	75	79	69	18
蟹田町	38	195	14	116	32	30	0	0	0	0
蓬田村	115	93	0	46	8	60	0	0	0	0
佐井村	1,058	1,161	591	871	1,369	1,550	707	361	54	594
計	2,534	3,679	1,248	1,807	2,372	2,551	927	601	232	939
単位:千円										
漁協	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
三厩村	109	0	0	3,594	6,009	0	20	2,731	6,813	6,764
今別町西部	28,010	37,640	4,741	18,690	28,660	21,903	9,182	5,430	5,787	5,852
今別町東部	106,273	110,115	56,047	67,573	62,268	35,955	15,911	14,416	22,868	25,124
平館村	73,091	109,210	55,371	81,597	39,629	71,782	14,181	40,890	25,910	3,785
蟹田町	8,706	40,143	5,010	25,199	5,144	2,889	0	0	0	0
蓬田村	27,846	29,338	56	14,236	1,199	8,325	0	0	0	0
佐井村	108,899	84,506	83,809	147,293	165,859	96,746	81,728	50,491	16,000	79,588
合計	352,934	410,952	205,035	358,183	308,767	237,600	121,022	113,958	77,378	121,113

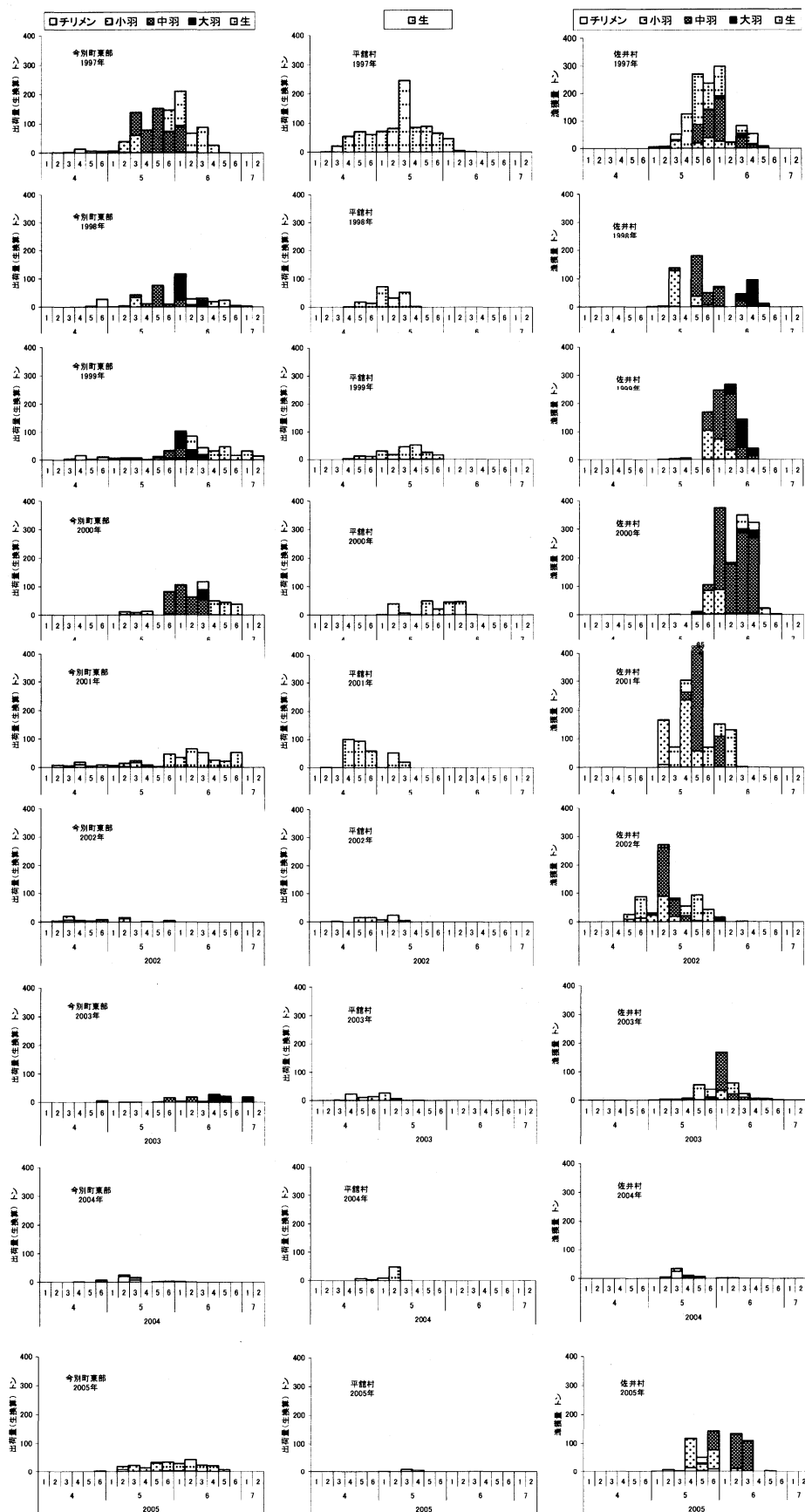


図7 主要3漁業協同組合におけるイカナゴの半旬別銘柄別出荷量の推移（水総研調べ）

表 4 銘柄ごとの平均全長、平均体重、平均煮干重量の推定値

	平均全長(mm)	平均生重量(g)	平均煮干重量(g)
チリメンA	27.0	0.033	0.019 (実測値)
チリメン込	30.0	0.048	0.022 (比例配分)
チリメンB	32.0	0.061	0.025 (比例配分)
小羽A	37.0	0.103	0.030 (実測値)
小羽込	42.0	0.163	0.042 (比例配分)
小羽B	47.0	0.245	0.054 (実測値)
中羽A	57.0	0.495	0.081 (実測値)
中羽込	62.0	0.673	0.122 (比例配分)
中羽B	67.0	0.892	0.163 (実測値)
大羽	80.0	1.702	0.348 (実測値)

※ 平均生重量=0.0000002*(平均全長)3.6414

表 5 漁獲個体数換算方法

漁 協	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
三厩村	—	—	—	煮干重量	煮干重量	—	—	今別西部 の重量比	今別西部 の重量比	今別西部 の重量比
今別町西部	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量
今別町東部	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量
平舘村	聞取り銘柄	標本船3隻	標本船2隻	標本船5隻	聞取り銘柄	市場標本	市場標本	市場標本	市場標本	市場標本
蟹田町	聞取り銘柄	聞取り銘柄	聞取り銘柄	標本船1隻	聞取り銘柄	市場標本	—	—	—	—
蓬田村	聞取り銘柄	聞取り銘柄	聞取り銘柄	標本船1隻	聞取り銘柄	市場標本	—	—	—	—
佐井村	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量	煮干重量

表 6 推定されたイカナゴの漁獲個体数

単位:百万尾

漁 協	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
三厩村	—	0	0	30	54	0	0	36	101	162
今別町西部	345	444	50	196	302	611	180	61	101	105
今別町東部	1,902	2,025	860	846	830	817	348	167	426	629
平舘村	2,961	3,577	929	1,508	466	2,219	166	470	433	48
蟹田町	203	2,677	251	465	52	103	0	0	0	0
蓬田村	700	1,682	3	119	11	236	0	0	0	0
佐井村	2,071	2,285	1,779	1,400	1,963	2,842	1,892	772	428	2,028
合計	8,183	12,690	3,871	4,565	3,678	6,828	2,587	1,506	1,490	2,971

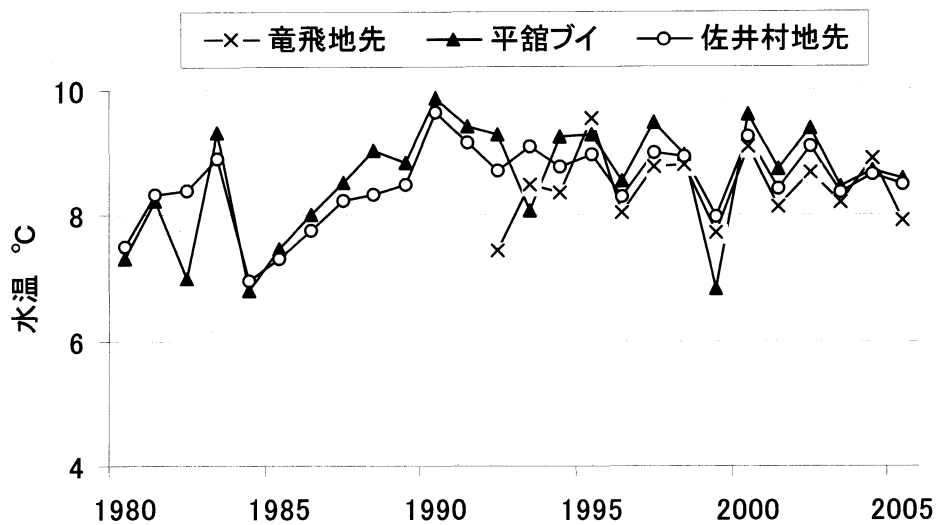


図 8 三厩村竜飛地先、平館ブイおよび佐井村地先における 1～4 月平均海面水温の推移

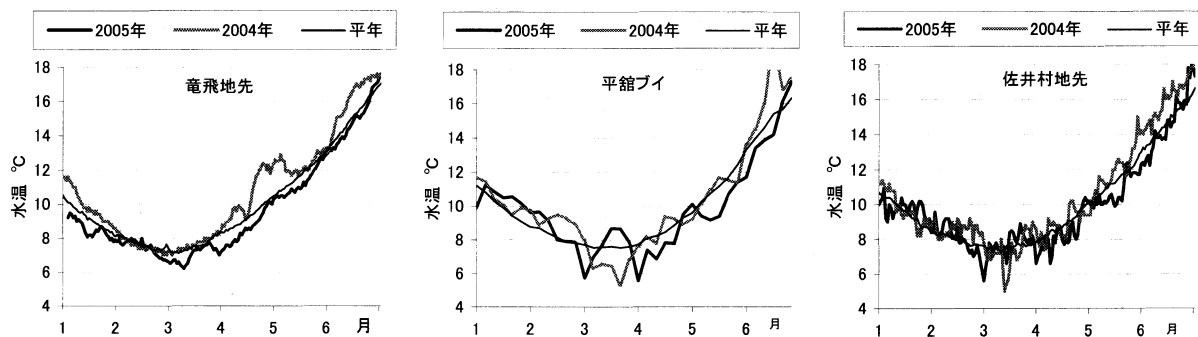


図 9 三厩村竜飛地先、平館ブイおよび佐井村地先における 2004 年の推移
(平年値は 1980～2003 年の平均値)

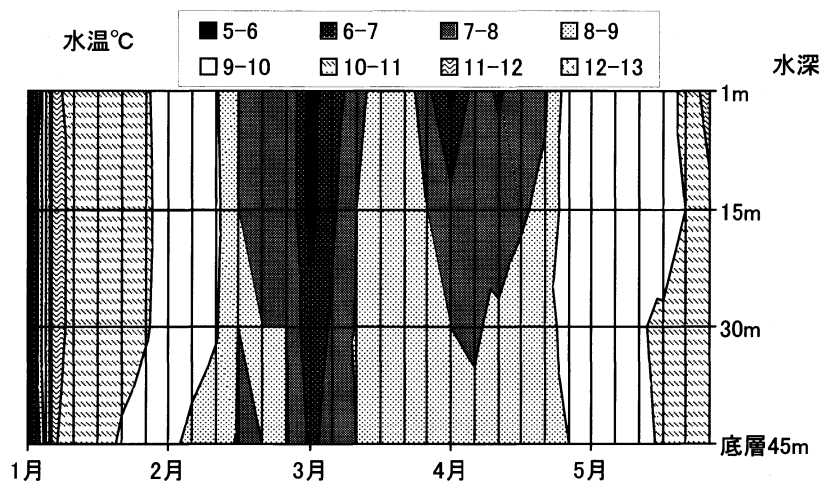


図 10 2005 年 1～5 月平館ブイの鉛直水温経時変化

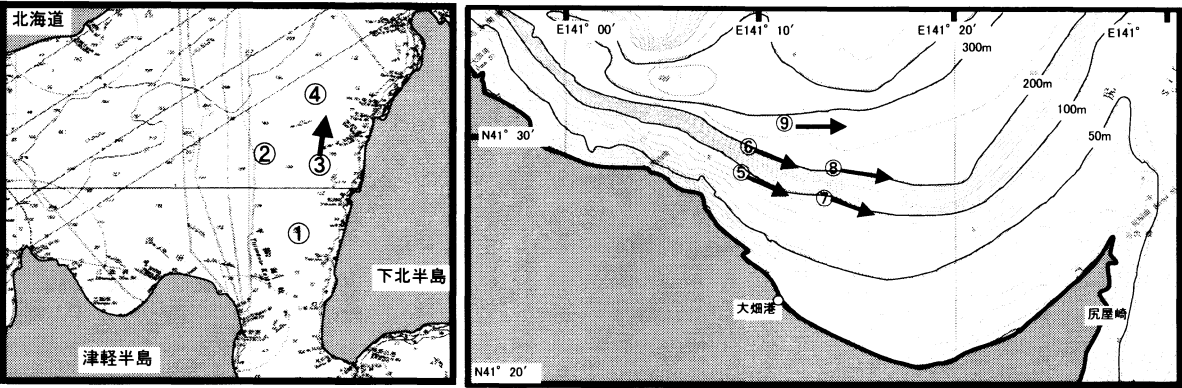


図 11 2005 年 9 月 9～10 日のオッタートロール海底曳調査地点
(①～⑨：St.No.、 矢印：曳網方向)

表 7 採集されたイカナゴの個体数、平均体長および平均肥満度

調査地点	年月日	水深m	曳網時間(分)	曳網面積(m ²)	個体数	個体数／10分	個体数／1000m ²
1	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-
3	2005/9/9	172	40	33,839	1	0.3	0.03
4	-	-	-	-	-	-	-
5	2005/9/10	124	32	26,035	0	0.0	0.0
6	2005/9/10	185	30	24,453	0	0.0	0.0
7	2005/9/10	95	36	27,783	0	0.0	0.0
8	2005/9/10	194	31	24,238	0	0.0	0.0
9	2005/9/10	248	36	31,715	0	0.0	0.0

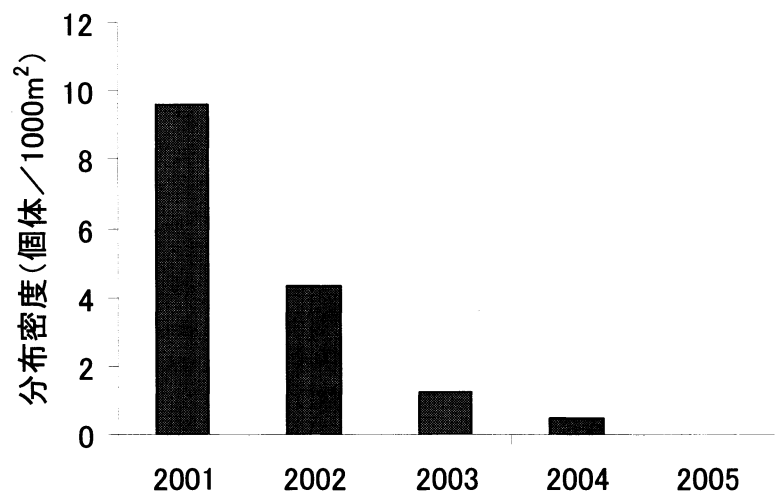


図 12 大畑沖合における成魚の夏期分布密度の年変化

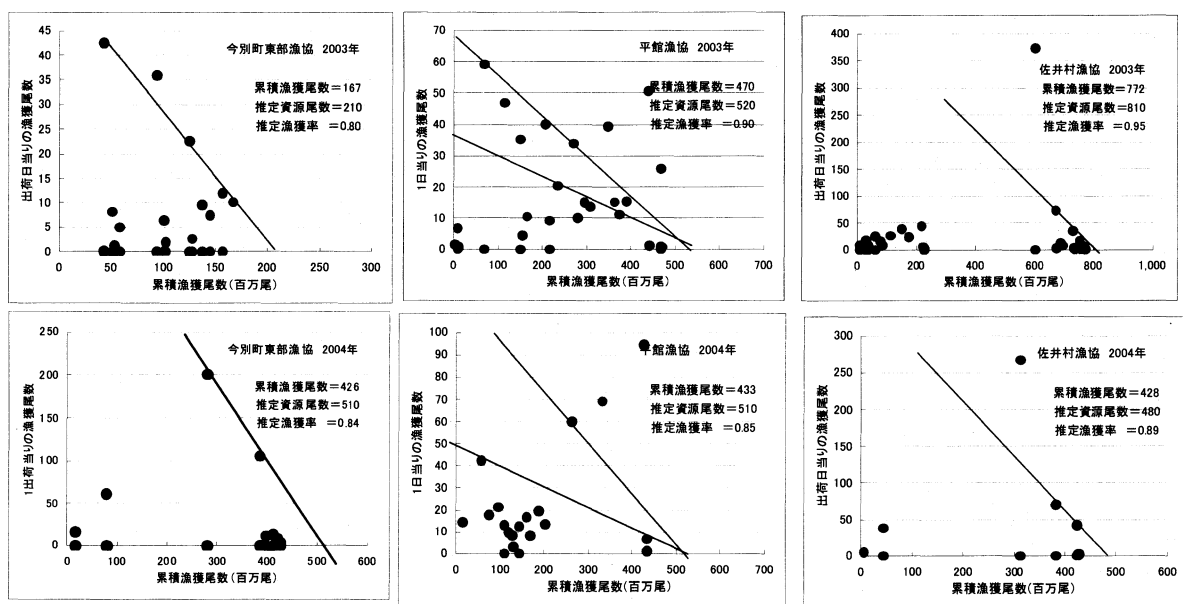


図 13 日別または出荷日別の漁獲個体数によるデルリー法

表 8 大畑沖における成魚の年齢別分布密度

	1歳魚	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚	計
2001年	0.13	5.70	3.52	0.26	0.00	9.61
2002年	0.00	1.65	2.30	0.36	0.00	4.31
2003年	0.00	0.69	0.43	0.10	0.00	1.22
2004年	0.00	0.12	0.12	0.00	0.04	0.29

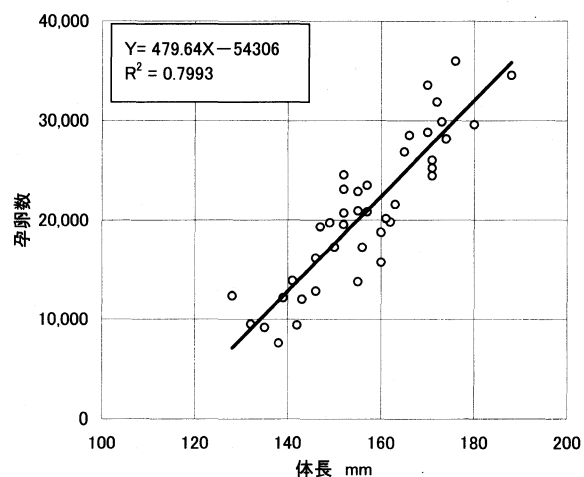


図 14 体長と孕卵数との関係

表 9 年齢と産卵数との関係

	2歳魚	3歳魚	4歳魚	5歳魚
平均体長mm	160	195	225	250
平均孕卵数	22,436	39,224	53,613	65,604

表 10 イカナゴの資源診断結果

年	親魚数(億尾)					産卵数(億粒)						A	B=C/A	C=D+E	D	E	F=C-D	漁獲量kg	1尾当り
												初期生残率 加入/産卵数	加入資源 (億尾)	漁獲尾数 (億尾)	漁獲率	残り尾数 (億尾)			
	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	合計	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳	合計(A)							
1960						0.0	0	0	0	0	0	0		210	172	0.82	38	6,257,841	0.3628
1961	15.4					15.4	0	0	0	0	0	0		70	57	0.82	13	2,077,042	0.3628
1962	5.1	6.3				11.4	0	70,212	0	0	0	70,212		240	197	0.82	43	7,138,473	0.3628
1963	17.6	2.1	2.5			22.2	0	23,304	49,905	0	0	73,209		128	105	0.82	23	3,813,239	0.3628
1964	9.4	7.1	0.8	1.0		18.4	0	80,092	16,564	27,733	0	124,389	0.00088	109	89	0.82	20	3,240,433	0.3628
1965	8.0	3.8	2.9	0.3	0.4	15.5	0	42,784	56,927	9,205	13,797	122,713	0.00156	192	157	0.82	34	5,700,068	0.3628
1966	14.0	3.2	1.6	1.2	0.1	20.1	0	36,357	30,410	31,636	4,579	102,982	0.00096	99	81	0.82	18	2,930,554	0.3628
1967	7.2	5.7	1.3	0.6	0.5	15.3	0	63,954	25,842	16,899	15,739	122,433	0.00083	102	84	0.82	18	3,031,938	0.3628
1968	7.5	2.9	2.3	0.5	0.3	13.5	0	32,880	45,456	14,361	8,407	101,105	0.00087	88	72	0.82	16	2,614,013	0.3628
1969	6.4	3.0	1.2	0.9	0.2	11.8	0	34,018	23,370	25,261	7,144	89,794	0.00107	96	79	0.82	17	2,853,208	0.3628
1970	7.0	2.6	1.2	0.5	0.4	11.7	0	29,329	24,179	12,987	12,567	79,062	0.00118	93	84	0.90	9	3,034,157	0.3628
1971	3.8	2.9	1.1	0.5	0.2	8.4	0	32,012	20,846	13,437	6,461	72,756	0.00338	246	221	0.90	25	8,027,069	0.3628
1972	10.0	1.5	1.2	0.4	0.2	13.3	0	17,231	22,754	11,585	6,685	58,254	0.00252	147	132	0.90	15	4,791,539	0.3628
1973	6.0	4.1	0.6	0.5	0.2	11.3	0	45,587	12,248	12,645	5,763	76,243	0.00472	360	324	0.90	36	11,744,806	0.3628
1974	14.6	2.4	1.7	0.3	0.2	19.1	0	27,212	32,402	6,806	6,291	72,711	0.00242	176	158	0.90	18	5,738,716	0.3628
1975	7.1	5.9	1.0	0.7	0.1	14.9	0	66,701	19,341	18,006	3,386	107,435	0.00169	181	163	0.90	18	5,922,538	0.3628
1976	7.4	2.9	2.4	0.4	0.3	13.4	0	32,591	47,409	10,748	8,958	99,707	0.00282	281	253	0.90	28	9,180,655	0.3628
1977	11.4	3.0	1.2	1.0	0.2	16.8	0	33,635	23,165	26,346	5,347	88,493	0.00268	237	213	0.90	24	7,730,830	0.3628
1978	9.6	4.6	1.2	0.5	0.4	16.4	0	52,138	23,907	12,873	13,107	102,026	0.00075	77	69	0.90	8	2,500,758	0.3628
1979	3.1	3.9	1.9	0.5	0.2	9.6	0	43,905	37,059	13,286	6,404	100,653	0.00037	37	33	0.90	4	1,208,676	0.3628
1980	1.5	1.3	1.6	0.8	0.2	5.3	0	14,202	31,206	20,594	6,610	72,612	0.00006	4	2	0.50	2	78,807	0.3628
1981	0.9	0.6	0.5	0.6	0.3	3.0	0	6,864	10,095	17,342	10,246	44,546	0.00004	2	1	0.50	1	32,174	0.3628
1982	0.4	0.4	0.2	0.2	0.3	1.4	0	4,028	4,879	5,610	8,628	23,144	0.00000	0	0	0.50	0	407	0.3628
1983	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.5	0	1,644	2,863	2,711	2,791	10,010	0.00107	11	5	0.50	5	194,536	0.3628
1984	2.2	0.0	0.1	0.1	0.0	2.3	0	21	1,169	1,591	1,349	4,130	0.00007	0	0	0.50	0	5,097	0.3628
1985	0.1	0.9	0.0	0.0	0.0	1.0	0	9,943	15	650	792	11,399	0.00081	9	5	0.50	5	166,606	0.3628
1986	1.9	0.0	0.4	0.0	0.0	2.3	0	261	7,067	8	323	7,659	0.00209	16	8	0.50	8	290,585	0.3628
1987	3.3	0.8	0.0	0.1	0.0	4.2	0	8,516	185	3,927	4	12,632	0.00141	18	9	0.50	9	323,291	0.3628
1988	3.6	1.3	0.3	0.0	0.1	5.3	0	14,852	6,053	103	1,954	22,962	0.00068	16	8	0.50	8	281,954	0.3628
1989	3.2	1.5	0.5	0.1	0.0	5.3	0	16,524	10,557	3,364	51	30,496	0.00051	16	8	0.50	8	283,143	0.3628
1990	3.2	1.3	0.6	0.2	0.1	5.3	0	14,411	11,745	5,867	1,673	33,696	0.00083	28	14	0.50	14	507,611	0.3628
1991	5.7	1.3	0.5	0.2	0.1	7.8	0	14,472	10,243	6,527	2,919	34,161	0.00047	16	8	0.50	8	291,193	0.3628
1992	3.3	2.3	0.5	0.2	0.1	6.4	0	25,945	10,286	5,692	3,247	45,171	0.00046	21	10	0.50	10	376,345	0.3628
1993	4.2	1.3	0.9	0.2	0.1	6.8	0	14,884	18,441	5,716	2,832	41,873	0.00078	33	16	0.50	16	595,634	0.3628
1994	6.7	1.7	0.5	0.4	0.1	9.4	0	19,236	10,579	10,248	2,844	42,907	0.00088	38	19	0.50	19	685,808	0.3628
1995	7.7	2.7	0.7	0.2	0.2	11.5	0	30,444	13,672	5,879	5,098	55,094	0.00151	83	68	0.82	15	2,482,943	0.3628
1996	6.1	3.1	1.1	0.3	0.1	10.7	0	35,053	21,639	7,598	2,925	67,215	0.00149	100	82	0.82	18	2,651,878	0.3238
1997	7.3	2.5	1.3	0.4	0.1	11.6	0	27,858	24,915	12,025	3,780	68,578	0.00226	155	127	0.82	28	3,822,993	0.3013
1998	11.3	3.0	1.0	0.5	0.2	16.0	0	33,336	19,801	13,846	5,983	72,965	0.00065	47	39	0.82	8	1,263,228	0.3263
1999	3.5	4.6	1.2	0.4	0.2	9.9	0	51,657	23,695	11,004	6,888	93,243	0.00060	56	46	0.82	10	1,824,580	0.3997
2000	4.1	1.4	1.9	0.5	0.2	8.0	0	15,758	36,716	13,168	5,474	71,116	0.00063	45	37	0.82	8	2,379,936	0.6470
2001	3.3	1.7	0.6	0.8	0.2	6.5	0	18,583	11,200	20,404	6,551	56,738	0.00147	83	68	0.82	15	2,550,365	0.3735
2002	6.1	1.3	0.7	0.2	0.3	8.6	0	14,973	13,208	6,224	10,151	44,556	0.00071	32	26	0.82	6	925,953	0.3580
2003	2.3	2.5	0.5	0.3	0.1	5.7	0	27,793	10,642	7,340	3,097	48,872	0.00038	18	15	0.82	3	600,993	0.3991
2004	1.3	0.9	1.0	0.2	0.1	3.6	0	10,529	19,755	5,914	3,652	39,849	0.00046	18	15	0.82	3	203,066	0.1363

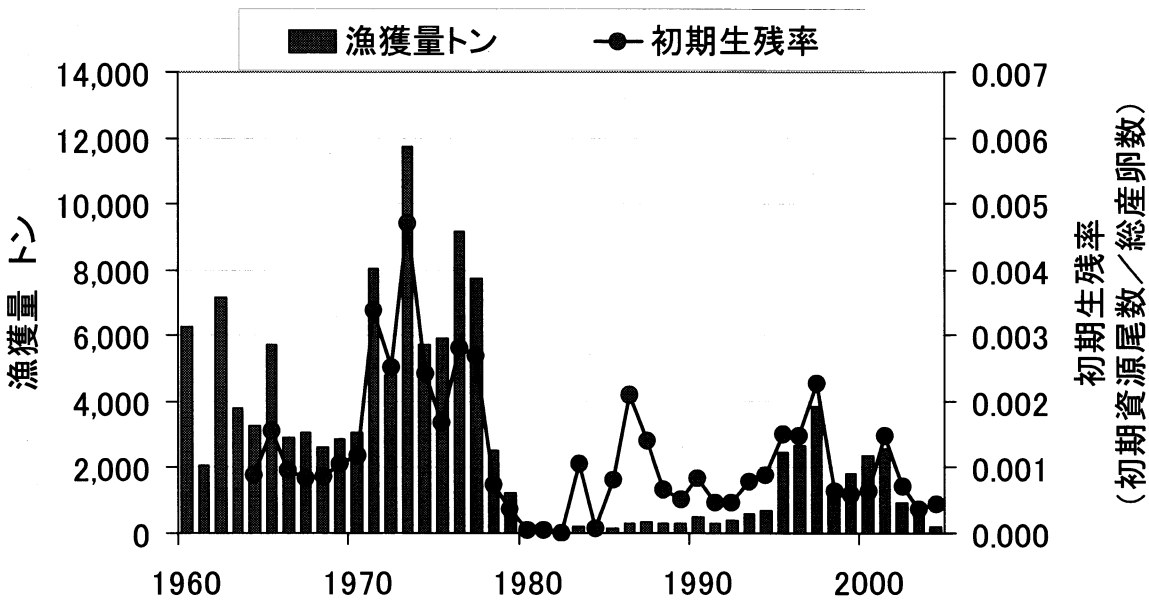


図 15 資源診断により推定された初期生残率の推移

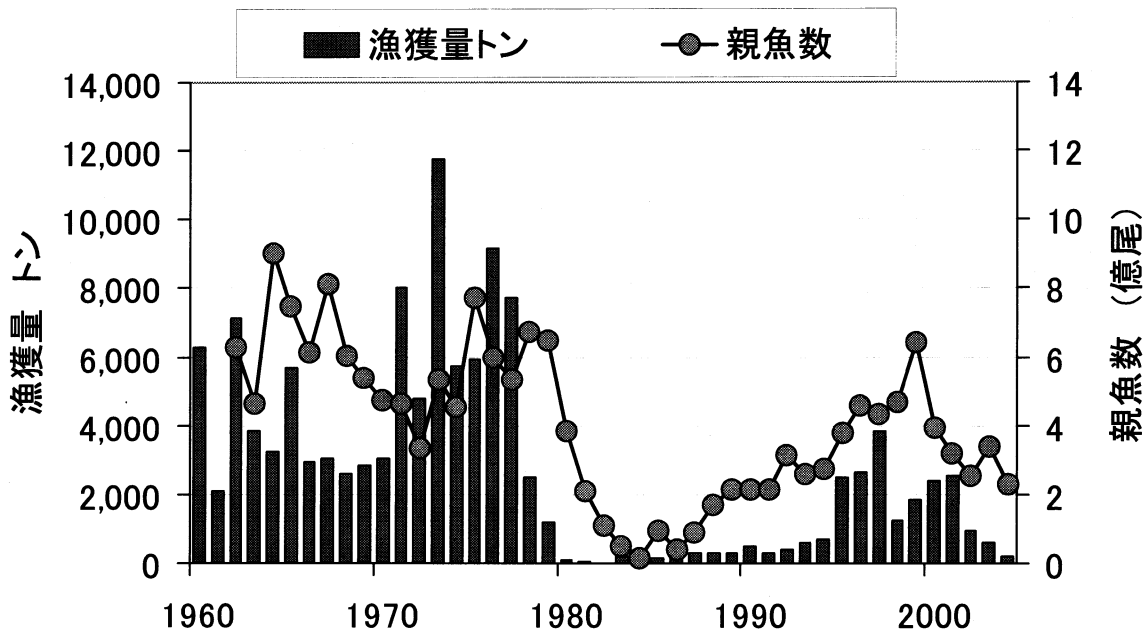


図 16 資源診断により推定された2歳魚以上の親魚数の推移

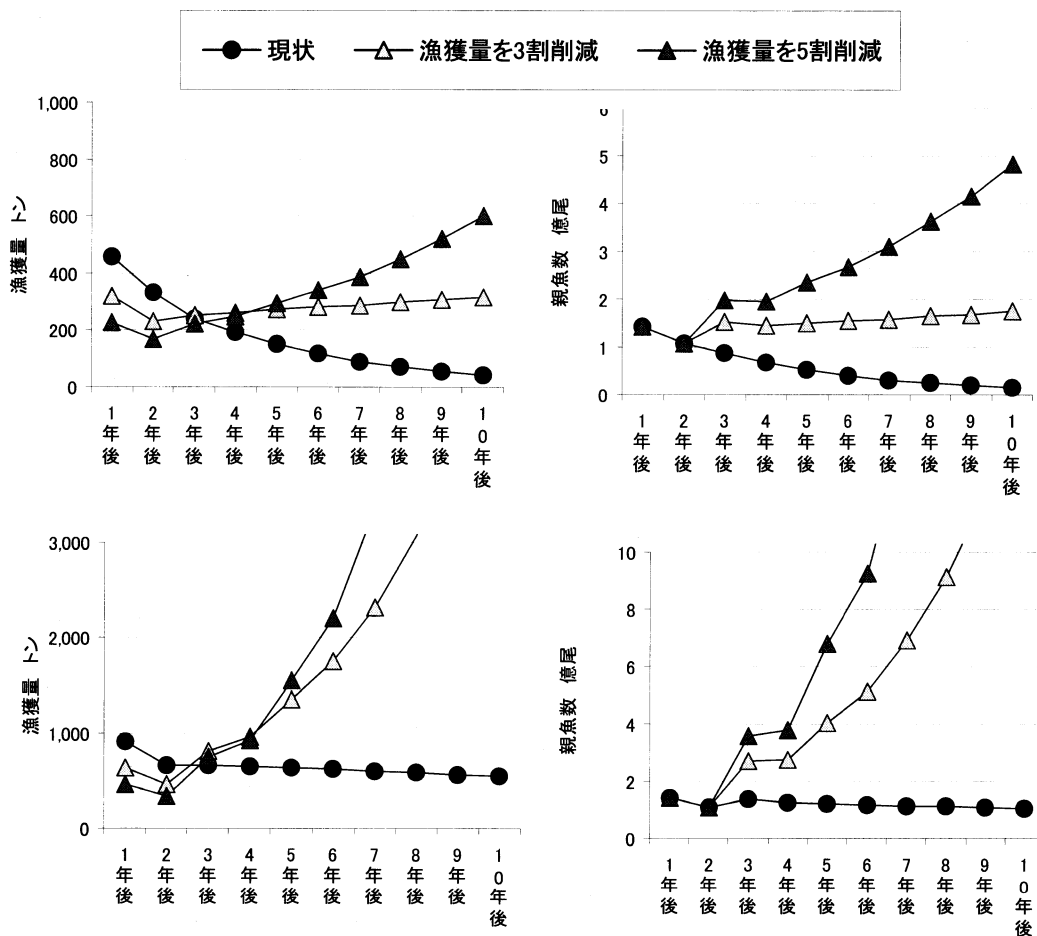


図 17 漁獲量を3割もしくは5割削減した場合の漁獲量と2歳以上親魚数の将来予想
上図は初期生残率 0.0006、下図は初期生残率 0.0012

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(1回目:2005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18日	2月18日	2月18日	2月16日	2月16日	2月16日	2月16日	2月16日	2月16日	2月16日	2月16日
時間	08:43	08:17	07:26	13:43	15:16	16:04	14:34	13:05	12:11	11:35	10:45
水深	66.5m	62.2m	89.1m	57.7m	56.5m	37.7m	66m	62.4m	83.1m	140m	188m
開始北緯	41° 15.0′	41° 13.5′	41° 14.1′	41° 08.3′	41° 00.2′	40° 53.5′	41° 05.1′	41° 10.4′	41° 16.4′	41° 21.2′	41° 20.5′
開始東経	140° 25.3′	140° 29.0′	140° 36.9′	140° 42.0′	140° 43.8′	140° 45.7′	140° 46.8′	140° 44.3′	140° 45.3′	140° 45.9′	140° 37.3′
終了北緯	41° 15.2′	41° 13.6′	41° 14.2′	41° 08.2′	41° 00.1′	40° 53.4′	41° 05.1′	41° 10.2′	41° 16.2′	41° 20.9′	41° 20.5′
終了東経	140° 25.2′	140° 28.8′	140° 36.9′	140° 42.1′	140° 43.6′	140° 45.7′	140° 47.0′	140° 44.3′	140° 45.0′	140° 45.8′	140° 37.5′
天候	C	C	BC	C	S	C	C	C	C	C	C
・風向	NE	N	N	E	E	E	E	SSE	NE	NE	E
風力	2	3	3	4	4	3	5	2	2	2	3
波浪	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	2
うねり	2	2	2	2	2	2	4	2	1	1	2
気圧	1029.4hPa	1029.2hPa	1028.2hPa	1018.3hPa	1018.3hPa	1016.6hPa	1018.3hPa	1019.6hPa	1021.3hPa	1022.3hPa	1023.9hPa
気温	-0.6℃	-0.7℃	-0.5℃	0.8℃	-0.6℃	-0.1℃	-0.7℃	-0.1℃	-0.7℃	0.7℃	-0.8℃
水温											
0m	9.2	9.1	9.2	8.3	5.9	6.2	-	8.9	9.1	9.5	9.5
1m	8.80	8.86	9.03	7.44	5.58	5.84	5.35	6.95	8.78	8.85	9.19
10m	8.85	8.85	9.04	7.47	5.62	5.93	5.37	6.97	8.79	8.92	9.21
20m	8.84	8.86	9.04	7.48	5.63	6.14	5.37	6.98	8.80	8.92	9.21
30m	8.85	8.86	9.04	7.47	5.63	6.21	5.38	6.96	8.80	8.93	9.21
40m	8.85	8.86	9.05	7.46	5.63	-	5.64	6.98	8.80	8.93	9.21
50m	8.85	8.86	9.05	7.48	5.63	-	5.69	6.97	8.83	8.97	9.22
60m	8.86	8.87	9.05	7.12	-	-	5.82	-	8.59	8.98	9.22
70m	-	-	9.05	-	-	-	-	-	8.57	8.97	9.22
80m	-	-	9.04	-	-	-	-	-	8.53	8.98	9.22
90m	-	-	-	-	-	-	-	-	8.52	8.99	9.22
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.98	9.22
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.22
180m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.19
塩分											
1m	33.99	32.82	34.01	32.06	32.48	31.61	31.64	31.72	32.20	31.18	33.71
10m	33.98	33.95	34.02	33.69	33.42	33.47	33.38	33.64	33.91	33.94	34.03
20m	33.98	33.96	34.02	33.75	33.46	33.56	33.42	33.67	33.92	33.96	34.03
30m	33.98	33.96	34.02	33.75	33.47	33.59	33.43	33.67	33.93	33.96	34.03
40m	33.98	33.96	34.02	33.75	33.47	-	33.45	33.67	33.92	33.96	34.03
50m	33.98	33.96	34.02	33.76	33.47	-	33.48	33.67	33.90	33.97	34.04
60m	33.98	33.96	34.02	33.67	-	-	33.50	-	33.90	33.97	34.04
70m	-	-	34.02	-	-	-	-	-	33.90	33.97	34.04
80m	-	-	34.02	-	-	-	-	-	33.90	33.97	34.04
90m	-	-	-	-	-	-	-	-	33.90	33.97	34.04
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.97	34.04
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.04
180m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.04
ワイヤー長(m)	70	65	75	60	60	40	65	62	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)	390	360	450	360	330	240	420	360	420	450	420
曳網水平距離(m)	397	401	204	305	324	223	321	338	556	530	282
平均速度(m/sec)	1.02	1.11	0.45	0.85	0.98	0.93	0.76	0.94	1.32	1.18	0.67
最大深度(m)	50	42	53	41	35	28	50	40	42	48	41
最大深度到達時間(sec)	180	150	210	180	120	120	150	120	180	180	180
最大深度到達距離(m)	183	167	95	152	118	111	115	113	238	212	121
曳網距離(m)	410	410	230	316	332	229	338	348	563	539	294
曳網体積(m ³)	232	232	130	178	188	130	191	197	318	305	166
ろ水計回転数	3,784	6,556	11,270	10,854	11,196	8,604	13,249	11,763	13,306	12,762	1,451
イカナゴ											
3≦〜<4mm	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4≦〜<5mm	7	6	6	1	0	0	0	0	3	17	0
5≦〜<6mm	12	7	1	1	0	0	3	22	16	5	0
6≦〜<7mm	2	2	0	0	0	0	0	11	1	0	0
7≦〜<8mm	0	0	0	1	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	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	1	0	0	0	0	0
15≦〜	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
破損	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
合計	22	16	7	4	0	1	3	33	20	22	0
密度(個体/100m ³)	9	7	5	2	0	1	2	17	6	7	0
スケトウダラ卵	14	8	24	5	0	0	0	7	2	74	16
ババガレイ卵	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
マガレイ卵	0	0	0	0	65	6	3	3	0	0	0
イシガレイ卵	0	0	0	0	0	48	3	1	0	0	0
不明卵	6	16	8	13	2	1	8	12	20	7	0
タラ科	14	19	6	18	2	18	9	21	11	15	0
タウエガジ科	1	0	0	0	36	8	1	1	0	0	0
ウスメバル・メバル	1	1	0	4	17	15	3	3	0	1	0
ムラソイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
アイナメ	0	1	0	2	3	0	2	5	0	0	0
カジカ科	0	0	0	0	5	5	2	1	0	0	0
クサウオ科	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0
ババガレイ	1	3	1	1	1	4	0	0	0	0	0
マコガレイ	0	1	0	2	25	24	5	5	0	0	0
マガレイ	0	0	0	0	8	2	4	1	0	0	0
イシガレイ	0	0	0	0	28	7	10	14	0	0	0
ヤナギムシガレイ	1	0	0	1	5	3	2	2	0	0	0
不明仔魚	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

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

付表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 (2回目: 2005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11日	3月11日	3月11日	3月11日	3月10日	3月10日	3月10日	3月10日	3月10日	3月10日	3月10日
時間	09:06	08:42	07:47	06:49	16:32	17:17	15:50	15:01	14:07	13:31	12:38
水深	66.5m	60.4m	91.8m	62.4m	57.1m	38.3m	66.7m	59.5m	77.7m	104m	188m
開始北緯	41° 15.1′	41° 13.4′	41° 14.3′	41° 08.1′	41° 00.2′	40° 53.8′	41° 05.3′	41° 10.3′	41° 16.8′	41° 21.6′	41° 20.6′
開始東経	140° 25.5′	140° 29.0′	140° 36.9′	140° 42.1′	140° 43.7′	140° 45.5′	140° 47.1′	140° 44.8′	140° 46.0′	140° 46.8′	140° 37.3′
終了北緯	41° 15.3′	41° 13.4′	41° 14.4′	41° 08.2′	41° 00.2′	40° 53.7′	41° 05.2′	41° 10.2′	41° 16.6′	41° 21.3′	41° 20.5′
終了東経	140° 25.5′	140° 28.8′	140° 36.8′	140° 42.1′	140° 43.4′	140° 45.5′	140° 47.1′	140° 44.6′	140° 45.9′	140° 46.8′	140° 37.6′
天候	C	C	C	R	S	R	S	S	C	C	C
風向	S	SE	SE	S	E	NE	E	S	NW	W	W
風力	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2
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	1008.3hPa	1007.8hPa	1007.9hPa	1008hPa	1016.6hPa	1015.2hPa	1017hPa	1017hPa	1017.7hPa	1017.9hPa	1018.3hPa
気温	3.4℃	2.9℃	3.8℃	2.7℃	0℃	0.7℃	-0.2℃	1.8℃	2.1℃	1.7℃	1.6℃
水温	0m	8.3	8.9	8.7	5.5	4.6	4.4	4.1	8.2	8.7	9.3
	1m	8.27	8.46	8.56	5.91	4.27	4.12	4.07	7.50	8.45	8.95
	10m	8.64	8.64	8.63	6.06	4.31	4.15	4.54	7.52	8.43	8.79
	20m	8.66	8.62	8.63	6.08	4.32	4.14	4.56	7.51	8.40	8.28
	30m	8.68	8.60	8.61	6.11	4.33	4.11	4.48	7.54	8.36	8.25
	40m	8.67	8.59	8.60	6.41	4.33	-	4.56	7.54	8.32	8.23
	50m	8.67	8.57	8.59	6.45	4.32	-	4.70	7.62	8.21	8.19
	60m	8.68	-	8.57	-	-	-	4.88	-	8.06	8.17
	70m	-	-	8.55	-	-	-	-	-	8.00	8.12
	80m	-	-	8.54	-	-	-	-	-	-	8.00
	90m	-	-	8.52	-	-	-	-	-	-	7.93
	100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7.91
	150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.49
	170m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.49
塩分	1m	33.52	33.72	33.65	34.26	32.87	32.56	32.59	32.26	33.49	33.86
	10m	34.06	34.07	34.07	33.69	33.37	33.34	33.43	33.83	34.06	34.06
	20m	34.07	34.07	34.08	33.70	33.40	33.37	33.44	33.94	34.07	34.06
	30m	34.07	34.07	34.08	33.70	33.40	33.36	33.45	33.95	34.06	34.06
	40m	34.07	34.07	34.08	33.76	33.40	-	33.46	33.95	34.06	34.06
	50m	34.07	34.07	34.08	33.76	33.40	-	33.49	33.97	34.03	34.06
	60m	34.07	-	34.08	-	-	-	33.54	-	34.02	34.05
	70m	-	-	34.08	-	-	-	-	-	34.02	34.04
	80m	-	-	34.08	-	-	-	-	-	-	34.01
	90m	-	-	34.08	-	-	-	-	-	-	34.00
	100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.01
	150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.08
	176m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.08
ワイヤー長(m)	75	60	75	65	60	40	70	60	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)	390	360	330	330	300	210	330	270	360	360	420
曳網水平距離(m)	428	342	340	298	312	211	297	307	410	426	444
平均速度(m/sec)	1.10	0.95	1.03	0.90	1.04	1.01	0.90	1.14	1.14	1.18	1.06
最大深度(m)	53	48	40	38	28	23	37	31	40	20	42
最大深度到達時間(se	180	150	150	120	120	90	150	120	150	150	150
最大深度到達距離(m	198	143	155	108	125	91	135	137	171	178	158
曳網距離(m)	441	356	349	308	317	216	306	314	417	428	452
曳網体積(m³)	249	201	198	174	180	122	173	177	236	242	256
ろ水計回転数	10,423	9,158	13,597	10,766	12,589	6,893	11,174	10,022	14,501	16,803	6,022
イカナゴ											
3≦～<4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4≦～<5mm	0	0	2	2	0	0	1	0	0	5	0
5≦～<6mm	0	3	10	46	2	1	24	1	0	10	0
6≦～<7mm	0	3	5	64	4	2	34	2	2	6	0
7≦～<8mm	0	0	2	29	1	1	4	1	0	2	0
8≦～<9mm	0	1	0	4	1	1	2	0	0	0	0
9≦～<10mm	0	0	1	2	1	0	1	0	0	0	0
10≦～<11mm	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
11≦～<12mm	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
12≦～<13mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13≦～<14mm	0	0	0	1	0	1	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	1	0	0
合 計	0	7	20	150	11	6	66	4	3	23	0
密度(個体/100m³)	0	3	10	86	6	5	38	2	1	9	0
スケウダラ卵	5	11	2	0	0	0	0	0	1	12	0
ババガレイ卵	0	0	0	1	0	0	3	12	9	6	2
マガレイ卵	0	1	0	2	97	51	6	0	0	0	0
不明卵	0	0	0	1	0	0	0	1	4	7	0
カタクチイワシ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
タラ科	0	0	3	10	2	5	3	1	2	0	1
タウエガジ科	0	0	2	0	11	13	17	2	0	0	0
ウスメバル・メバル	0	0	3	6	0	10	1	0	0	2	1
ムラソイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
アイナメ	0	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0
カジカ科	0	0	0	3	0	2	3	1	1	1	0
クサウオ科	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
ババガレイ	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
マコガレイ	0	0	1	15	9	24	12	0	0	0	0
マガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
イシガレイ	0	0	0	29	15	4	9	1	0	0	0
ヤナギシガレイ	0	0	0	0	2	2	1	1	0	0	0
不明仔魚	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0

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

付表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 (3 回目: 2005 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13日	4月13日	4月13日	4月12日	4月12日	4月12日	4月12日	4月12日	4月12日	4月12日	4月12日
時間	08:42	08:17	07:23	12:23	13:55	14:43	13:15	11:48	10:55	10:20	09:23
水深	68.5m	62m	90.2m	56.1m	56.9m	37.5m	66.1m	60.4m	78.3m	101m	187m
開始北緯	41° 15.0′	41° 13.5′	41° 14.0′	41° 08.3′	41° 00.2′	40° 53.4′	41° 05.2′	41° 10.4′	41° 16.5′	41° 21.4′	41° 20.3′
開始東経	140° 25.3′	140° 29.1′	140° 37.3′	140° 41.9′	140° 43.5′	140° 45.6′	140° 46.8′	140° 44.7′	140° 45.7′	140° 46.9′	140° 37.0′
終了北緯	41° 15.2′	41° 13.7′	41° 14.2′	41° 08.2′	41° 00.0′	40° 53.3′	41° 05.2′	41° 10.3′	41° 16.4′	41° 21.2′	41° 20.2′
終了東経	140° 25.0′	140° 29.0′	140° 37.0′	140° 41.8′	140° 43.4′	140° 45.6′	140° 47.0′	140° 44.6′	140° 45.5′	140° 46.8′	140° 37.2′
天候	C	R	R	C	C	BC	C	C	C	C	C
風向	SE	E	ESE	E	E	E	E	SE	SE	S	E
風力	1	2	3	3	4	5	4	2	2	2	2
波浪	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1
うねり	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
気圧	1008.5hPa	1008.3hPa	1009hPa	1016.8hPa	1013.5hPa	1010.5hPa	1015.3hPa	1017.5hPa	1017.4hPa	1017.4hPa	1017.6hPa
気温	6.4℃	6.1℃	5.8℃	7℃	6.5℃	7.7℃	7.4℃	7.6℃	8.2℃	8℃	6.6℃
水温											
0m	8.9	8.8	8.3	5.7	5.9	5.9	5.7	5.3	6.4	9.1	9.3
1m	8.56	8.54	8.79	5.13	5.82	5.65	5.66	4.98	8.06	8.90	8.98
10m	8.45	8.54	8.73	7.72	6.80	5.89	5.13	4.93	8.82	8.92	8.97
20m	8.37	8.54	8.60	7.51	6.81	5.96	5.37	4.89	8.86	8.93	8.96
30m	8.42	8.50	8.41	8.17	6.84	6.34	6.08	4.63	8.87	8.94	8.97
40m	8.46	8.41	8.16	7.85	6.94	-	6.44	4.81	8.72	8.94	8.97
50m	8.37	8.25	8.16	8.20	6.46	-	6.49	6.38	8.25	8.94	8.96
60m	8.48	8.07	8.19	6.52	-	-	6.51	6.55	7.83	8.94	8.96
70m	-	-	8.92	-	-	-	-	-	7.52	8.94	8.97
80m	-	-	8.62	-	-	-	-	-	7.23	8.93	8.99
90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.90	8.97
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8.90	8.99
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.00
170m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9.04
塩分											
1m	33.39	33.25	33.40	32.82	32.80	32.26	32.83	33.01	31.80	33.37	33.83
10m	33.65	33.76	33.60	33.41	33.30	32.96	32.97	32.66	33.43	33.77	33.97
20m	33.67	33.78	33.59	33.47	33.32	33.12	33.16	32.96	33.75	33.83	33.98
30m	33.69	33.80	33.57	33.62	33.41	33.58	33.57	33.02	33.79	33.84	33.99
40m	33.69	33.80	33.56	33.68	33.62	-	33.62	33.24	33.79	33.84	33.99
50m	33.68	33.79	33.58	33.78	33.58	-	33.65	33.70	33.76	33.84	34.00
60m	33.68	33.78	33.59	33.59	-	-	33.65	33.65	33.72	33.85	34.00
70m	-	-	33.87	-	-	-	-	-	33.69	33.85	34.00
80m	-	-	33.80	-	-	-	-	-	33.67	33.87	34.00
90m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.93	34.00
100m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33.94	34.00
150m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.02
176m	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.04
ワイヤー長 (m)	75	65	75	60	60	40	70	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)	390	330	431	300	240	210	300	300	431	390	360
曳網水平距離 (m)	522	317	568	305	373	226	266	294	358	440	373
平均速度 (m/sec)	1.34	0.96	1.32	1.02	1.55	1.08	0.89	0.98	1.08	1.13	1.04
最大深度 (m)	52	36	70	38	32	25	46	37	53	48	31
最大深度到達時間 (se	180	120	174	120	90	90	120	150	150	150	150
最大深度到達距離 (m	241	115	229	122	140	97	106	147	163	169	155
曳網距離 (m)	532	326	585	315	379	232	282	304	373	451	379
曳網体積 (m³)	301	184	331	178	214	131	159	172	211	255	214
ろ水計回転数	6,939	8,268	7,710	7,738	9,728	6,677	10,391	10,720	7,572	6,608	11,578
イカナゴ											
3≦〜<4mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4≦〜<5mm	0	1	5	11	2	0	0	0	1	0	0
5≦〜<6mm	2	0	4	10	2	0	0	0	1	0	0
6≦〜<7mm	1	0	0	5	1	3	0	0	0	0	0
7≦〜<8mm	0	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0
8≦〜<9mm	1	1	0	2	2	0	1	0	0	0	0
9≦〜<10mm	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0
10≦〜<11mm	0	0	1	1	2	3	3	0	0	0	0
11≦〜<12mm	0	1	3	0	2	1	1	0	1	0	0
12≦〜<13mm	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
13≦〜<14mm	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
14≦〜<15mm	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0
15≦〜	0	0	0	1	15	3	11	0	0	0	0
破 損	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合 計	4	4	15	35	30	12	21	0	3	0	0
密度 (個体/100m³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スケトウダラ卵	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
ババガレイ卵	0	0	0	3	1	0	0	1	0	0	0
マガレイ卵	1	1	1	2	23	21	84	117	1	1	0
イシガレイ卵	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1
不明卵	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
スケトウダラ	1	0	1	1	2	0	1	1	1	2	0
ウスメバル	7	3	6	4	2	5	4	1	6	3	2
タウエガジ科	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
カジカ科	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
マコガレイ	0	0	2	0	1	3	2	0	0	0	0
マガレイ	2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
イシガレイ	0	0	0	0	2	1	0	2	0	0	0
ヤナギムシガレイ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0
アカガレイ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
破損仔魚	0	0	0	0	0	0	1	0	0	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 (2005 年 2 月)

		種 名	St.NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	腔腸動物	ヒドロ虫綱	HYDROZOA	120	160	160	320	1,440	2,320	6,240	1,520	160	360	280
2	軟体動物	翼足類	PTEROPODA	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0	0
3	節足動物	枝脚類	<i>Podon leuckarti</i>	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4			<i>Evadne tergestina</i>	0	0	0	0	0	160	3,280	160	0	0	0
5			<i>nordmanni</i>	0	0	0	0	0	80	240	80	0	0	0
6		介形類	OSTRACODA	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7		橈脚類	<i>Calanus sinicus</i>	560	400	20	880	4,000	1,280	3,040	3,040	3,520	120	160
8			copepodite	480	1,160	80	1,440	4,960	1,920	3,920	1,840	2,320	320	160
9			<i>Neocalanus</i> copepodite	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	960	1,120	900	160	480	80	0	0	1,200	360	880
11			copepodite	1,280	840	560	160	320	160	0	0	1,360	880	1,320
12			<i>Paracalanus parvus</i>	400	120	20	160	4,480	3,200	80	80	1,120	280	80
13			copepodite	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
14			<i>Clausocalanus</i> spp.	240	40	100	0	160	0	80	0	160	40	40
15			copepodite	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16			<i>Ctenocalanus vanus</i>	120	80	0	0	0	0	0	0	0	0	280
17			copepodite	0	80	0	80	0	0	0	80	0	0	40
18			<i>Pseudocalanus newmani</i>	520	80	0	0	2,720	6,000	640	80	1,120	440	160
19			<i>minutus</i>	80	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0
20			copepodite	0	80	0	0	960	880	0	0	80	40	40
21			EUCHAETIDAE	0	160	40	160	0	0	80	0	160	40	0
22			<i>Candacea bipinnata</i>	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23			copepodite	40	40	0	0	0	0	0	80	0	0	0
24			<i>Centropages abdominalis</i>	360	80	260	3,920	4,640	2,800	1,360	4,560	80	280	40
25			copepodite	720	40	40	2,640	4,960	2,400	800	1,760	80	480	0
26			<i>Metridia pacifica</i>	520	1,160	180	0	0	0	0	0	240	80	80
27			copepodite	880	960	120	80	0	80	0	0	240	160	320
28			<i>Pleuromamma gracilis</i>	200	120	80	0	0	0	0	0	0	0	40
29			copepodite	0	80	20	0	0	0	0	0	0	0	80
30			<i>Lucicutia flavicornis</i>	120	120	0	0	0	0	0	0	0	0	40
31			copepodite	80	0	0	0	0	0	0	80	0	0	40
32			<i>Acartia danae</i>	40	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0
33			<i>hudsonica</i>	40	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34			CALANOIDA	120	120	140	80	160	80	0	0	160	40	120
35			<i>Oithona atlantica</i>	480	400	180	80	480	80	160	240	1,440	0	1,400
36			copepodite	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37			<i>Oncaea conifera</i>	80	0	0	0	0	0	0	0	80	40	0
38			<i>mediterranea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40
39			<i>venusta</i>	40	40	20	0	320	160	160	0	80	80	80
40			copepodite	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41			<i>Corycaeus affinis</i>	80	0	0	0	1,280	320	80	0	640	0	80
42			<i>flaccus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0
43			<i>furcifer</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0
44			spp.	40	40	0	0	0	0	0	0	240	0	40
45		端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	1,080	240	180	160	320	320	320	320	2,240	2,160	2,560
46			SCINIDAE	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47			HYPERIIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	320
48			PHRONIMIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
49	毛顎動物		<i>Sagitta elegans</i>	40	360	120	480	6,080	2,080	2,560	240	240	0	120
50			juvenile	0	0	0	0	0	160	0	0	0	40	0
51			spp.	40	40	120	240	0	0	0	0	240	0	80
52	原索動物	尾虫目	<i>Oikopleura longicauda</i>	40	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
53			spp.	680	920	240	800	480	320	0	400	960	240	360
54	幼生類	多毛類	POLYCHAETA larva	40	40	0	160	480	80	0	0	0	0	0
55		巻貝類	GASTROPODA larva	80	40	20	80	160	80	160	0	0	80	40
56		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	0	0	0	0	3,840	960	240	80	0	0	0
57		蔓脚類	CIRRIPEDIA nauplius	0	40	80	80	1,280	720	720	320	0	40	120
58			cypris	240	160	0	960	2,080	80	1,360	800	160	40	0
59		オキアミ類	EUPHAUSIACEA caliptopis	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60			fucilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
61			juvenile	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62		エビ類	MACRURA mysis	40	160	20	0	160	640	80	0	80	0	0
63			juvenile	0	0	0	0	0	80	0	80	0	0	0
64		カニ類	BRACHYURA zoea	0	120	0	80	160	240	0	80	80	0	0
65		ウニ類	PLUTEUS larva	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
66		棘皮動物	ECHINODERMAT larva	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0
67		原索動物	Appendicularia larva	0	0	0	80	0	0	160	240	80	80	0
			種類数	42	40	27	23	25	29	23	22	31	27	33
			合計	11,160	10,000	3,760	13,280	46,400	27,760	25,840	16,160	18,800	6,840	9,520
			カイアシ類	8,600	7,600	2,780	9,840	29,920	19,440	10,400	11,840	14,560	3,760	5,560
			ヤムシ類	80	400	240	720	6,080	2,240	2,560	240	480	40	200
			その他	2,480	2,000	740	2,720	10,400	6,080	12,880	4,080	3,760	3,040	3,760

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 (2005 年 3 月)

		種 名	St.NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	腔腸動物	硬クラゲ類	TRACHYLINA	0	0	0	0	0	0	0	0	280	0	200
2		ヒドロ虫綱	HYDROZOA	80	40	120	480	320	160	640	80	120	40	40
3	軟体動物	翼足類	PTEROPODA	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0
4	節足動物	枝脚類	<i>Podon schmackeri</i>	0	0	0	0	0	0	160	0	0	0	0
5		桡脚類	<i>Calanus sinicus</i>	20	40	120	2,640	7,360	5,520	6,880	1,320	800	220	160
6			copepodite	0	80	160	4,320	10,720	4,400	11,360	920	1,400	630	480
7			<i>Neocalanus cristatus</i>	0	80	40	0	0	0	0	0	120	0	40
8			copepodite	20	0	120	80	0	0	0	80	80	60	200
9			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	910	1,480	720	320	160	0	0	360	1,720	150	3,080
10			copepodite	280	600	1,040	80	160	0	0	200	3,160	270	3,240
11			<i>Paracalanus parvus</i>	10	0	0	80	160	80	0	0	200	0	160
12			<i>Clausocalanus</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	40	80	0	0
13			copepodite	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
14			<i>Ctenocalanus vanus</i>	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0
15			copepodite	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
16			<i>Pseudocalanus newmani</i>	10	40	0	560	320	400	320	160	1,280	30	200
17			copepodite	0	0	0	560	320	560	320	0	280	0	120
18			EUCHAETIDAE	20	0	160	0	0	0	0	40	40	0	0
19			<i>Candacea bipinnata</i>	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0
20			<i>Centropages abdominalis</i>	0	0	40	5,200	17,440	4,320	28,640	6,520	0	230	360
21			copepodite	0	40	40	400	3,360	2,160	4,960	600	0	40	80
22			<i>Metridia pacifica</i>	1,060	800	3,400	80	0	80	0	560	1,120	40	360
23			copepodite	440	1,400	960	160	0	80	0	880	2,800	50	800
24			<i>Pleuromamma gracilis</i>	10	40	0	0	0	0	0	40	0	0	0
25			<i>Lucicutia flavicornis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	80	0	0
26			CALANOIDA	40	240	40	160	160	0	320	0	40	0	120
27			<i>Oithona atlantica</i>	0	120	80	320	1,120	160	160	120	240	90	200
28			copepodite	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0
29			HARPACTICOIDA	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0
30			<i>Oncaea mediterranea</i>	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0
31			<i>venusta</i>	0	40	0	80	0	0	0	0	80	10	0
32			<i>Corycaeus affinis</i>	0	0	0	0	0	0	160	0	40	0	40
33			spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40
34		端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	410	520	3,000	800	0	320	320	320	1,680	610	960
35			<i>Vibilia armata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	120
36			VIBILIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	40	10	40
37			PHROSINIDAE	10	40	0	0	0	0	0	40	0	0	0
38			OXYCEPHALIDAE	30	0	0	0	0	0	0	0	800	0	0
39			<i>Caprella acanthogaster</i>	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0
40	毛顎動物		<i>Sagitta elegans</i>	20	200	160	3,200	3,360	7,440	3,360	80	480	30	360
41			spp.	0	80	160	160	160	320	480	200	80	20	200
42	原索動物	尾虫目	<i>Oikopleura</i> spp.	20	80	80	0	160	0	320	40	320	10	160
43	幼生類	巻貝類	GASTROPODA larva	20	160	40	80	0	0	320	40	160	10	120
44		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	0	0	0	160	0	0	0	0	0	0	0
45		蔓脚類	CIRRIPEDIA nauplius	0	0	0	160	160	0	0	40	0	0	0
46			cypris	0	0	0	320	320	80	320	0	0	0	0
47		オキアミ類	EUPHAUSIACEA caliptopis	0	120	40	0	0	0	0	0	40	30	40
48			fucilia	10	0	120	0	0	0	0	80	0	0	40
49		エビ類	MACRURA mysis	0	0	40	160	160	160	0	0	0	90	120
50			juvenile	0	0	0	80	640	1,360	0	80	0	20	0
		カニ類	BRACHYURA zoea	0	80	40	160	800	80	160	80	120	90	0
			種類数	19	22	25	30	20	18	18	25	31	24	28
			合計	3,420	6,320	10,800	21,120	47,360	27,680	59,200	12,920	17,800	2,790	12,080
			カイアシ類	2,820	5,000	6,960	15,280	41,280	17,760	53,120	11,840	13,680	1,820	9,680
			ヤムシ類	20	280	320	3,360	3,520	7,760	3,840	280	560	50	560
			その他	580	1,040	3,520	2,480	2,560	2,160	2,240	800	3,560	920	1,840

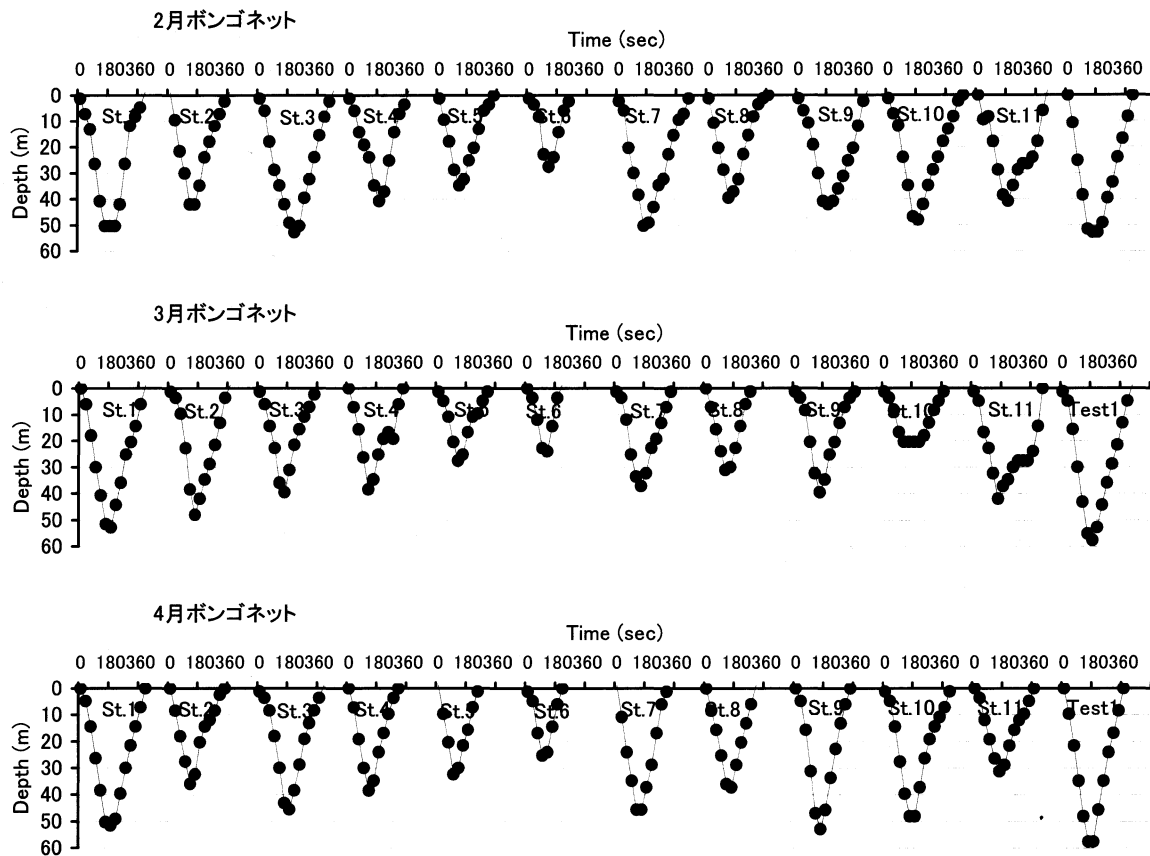
付表 2 つづき ボンゴネット往復傾斜曳による動物プランクトン採集結果 (2005 年 4 月)

		種 名	St.NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	腔腸動物	ヒトコ虫類	<i>Obelia</i> sp.	0	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0
2			HYDROIDA	512	64	128	256	1,408	576	256	768	128	0	0
3		硬水母類	TRACHYLINA	512	256	64	128	0	0	0	0	256	0	256
4		フウセンクラゲ類	CYDIPPIDA	4	5	6	37	7	4	8	0	5	19	1
5		桡脚類	<i>Calanus sinicus</i>	768	512	384	192	1,408	1,344	4,736	2,304	128	128	0
6			<i>Calanus</i> copepodite	5,632	2,560	960	448	2,304	1,600	8,448	4,224	1,152	896	1,024
7			<i>Neocalanus</i> copepodite	3,328	2,432	7,232	4,288	4,480	2,432	3,712	4,736	4,352	11,392	3,840
8			<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	2,560	2,880	2,240	1,600	512	0	0	256	1,408	4,224	2,816
9			<i>Mesocalanus</i> copepodite	1,536	2,176	1,408	256	256	64	0	0	1,664	1,408	1,536
10			<i>Eucalanus</i> copepodite	0	256	128	64	0	0	0	0	0	0	256
11			<i>Centropages abdominalis</i>	2,304	320	3,456	2,816	12,672	5,504	5,888	14,208	256	0	256
12			<i>Centropages</i> copepodite	0	0	64	0	128	128	512	3,200	128	0	256
13			<i>Clausocalanus</i> spp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0
14			<i>Clausocalanus</i> copepodite	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15			<i>Pseudocalanus newmani</i>	13,568	640	832	768	2,816	1,152	1,536	18,432	7,296	12,544	6,912
16			<i>Pseudocalanus</i> copepodite	1,280	128	128	192	640	128	128	5,248	2,432	1,536	1,536
17			CLAUSOCALANIDAE	0	0	0	0	0	0	0	0	256	512	0
18			<i>Metridia pacifica</i>	0	320	0	0	0	0	0	128	512	0	0
19			<i>Metridia</i> copepodite	512	1,344	0	64	0	0	896	896	6,016	256	768
20			<i>Paracalanus parvus</i>	512	512	192	128	0	64	0	128	1,024	1,920	2,560
21			<i>Paracalanus</i> copepodite	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256
22			CALANOIDA	768	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256
23			<i>Oithona atlantica</i>	1,792	832	1,472	512	896	128	0	896	1,280	2,816	8,448
24			<i>Oithona</i> copepodite	256	64	0	0	0	0	0	256	0	128	2,816
25			<i>Corycaeus affinis</i>	256	0	0	0	0	64	0	256	256	0	768
26			<i>Corycaeus</i> copepodite	0	0	0	0	128	0	0	0	0	0	0
27			<i>Oncaea conifera</i>	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28			<i>Oncaea mediterranea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	128	0
29			<i>Oncaea venusta</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0
30			<i>Oncaea</i> copepodite	0	0	0	0	0	0	0	128	0	0	0
31		端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	256	768	576	576	1,152	1,024	384	384	0	0	512
32			<i>Caprella acanthogaster</i>	0	0	64	64	0	64	0	128	0	0	0
33	毛顎動物	毛顎類	<i>Sagitta elegans</i>	1,280	1,408	832	448	2,560	1,472	3,584	640	128	1,280	0
34			<i>Sagitta</i> spp.	0	0	128	256	128	64	0	0	256	128	0
35			<i>Sagitta</i> juvenile	0	0	64	128	0	0	0	0	0	0	0
36	脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura longicauda</i>	512	0	128	64	0	0	0	0	0	512	0
37			<i>Oikopleura</i> spp.	256	64	576	64	128	0	0	0	128	256	512
38			<i>Fritillaria borealis</i>	1,024	128	448	256	128	64	128	1,920	128	256	1,280
39	その他	多毛類	POLYCHAETA larva	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40	(幼生類)	ヒトコ虫類	<i>Acinula</i> larva (?)	0	0	64	0	384	320	128	0	0	0	0
41		巻貝類	GASTROPODA larva	0	128	128	128	0	64	128	128	256	0	256
42		二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	0	0	0	0	0	0	0	640	0	0	0
43		オキアミ類	EUPHAUSIACE/ egg	0	0	0	0	0	0	0	0	256	0	6,400
44			EUPHAUSIACE/ nauplius	512	128	0	64	0	0	0	0	384	128	512
45			EUPHAUSIACE/ calyptopis	2,048	256	0	64	0	0	0	128	640	0	256
46			EUPHAUSIACE/ furcilia	256	64	0	64	0	64	0	0	384	128	512
47		長尾類	MACRURA mysis	0	256	128	192	384	320	0	0	128	0	0
48		短尾類	BRACHURA zoea	0	0	64	0	0	448	0	0	0	0	0
49			BRACHURA megalopa	256	0	128	0	0	0	0	0	0	0	0
50		ウエ類	PLUTEUS larva	0	64	64	64	128	0	0	128	0	0	0
		種類数		26	29	30	29	21	23	15	25	28	23	26
		合計		42,500	18,693	22,150	14,181	32,647	17,092	30,472	60,160	31,237	40,979	44,801
		カイアシ類		35,072	15,104	18,496	11,328	26,240	12,608	25,856	55,296	28,160	38,272	34,304
		ヤムシ類		1,280	1,408	1,024	832	2,688	1,536	3,584	640	384	1,408	0
		その他		6,148	2,181	2,630	2,021	3,719	2,948	1,032	4,224	2,693	1,299	10,497

付表 4 オッタートロール海底曳によるイカナゴ採集結果 (2005 年)

St.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
年月日	9月9日		9月10日		9月10日		9月10日		9月10日
海域	佐井沖南	佐井沖南	佐井沖北	佐井沖北	大畑沖西	大畑沖西	大畑沖東	大畑沖東	大畑沖西
水深(m)			172		124	185	95	194	248
着底緯度	未	未	41	21.97	未	41	28.63	41	29.02
着底経度			140	45.07	141	10.75	141	10.89	141
離底緯度	調	調	41	23.51	調	41	28.05	41	28.56
離底経度			140	45.90	141	12.27	141	12.37	141
着底時刻	査	査	12:55		6:10	7:50	12:42	11:15	9:35
離底時刻			13:35		6:42	8:20	13:18	11:46	10:11
曳網時間(分)			40		32	30	36	31	36
曳網速度(knot)			2.3		2.4	2.5	2.2	2.4	2.3
*曳網距離(m)			3,076		2,367	2,223	2,526	2,203	2,883
曳網面積(m ²)			33,839		26,035	24,453	27,783	24,238	31,715
曳網ワープ長(m)			550		530	500	280	480	650
離底ワープ長(m)			385		255	373	138	348	382
離底水深(m)			172		124	185	95.4	194	248
天候			B		BC	BC	C	BC	BC
波浪			1		1	1	1	1	1
うねり									
風向			W		SE	SE	E	E	SE
風力			2		2	2	2	2	2
気圧			1018.5		1017.7	1017.6	1017.1	1017.2	1017.7
海面水温			23.8		21.8	21.4	22.9	22.8	22.5
1m			23.4		21.5	21.0	22.4	22.4	22.2
10m			23.0		21.2	20.5	22.2	22.2	21.4
20m			22.8		20.0	19.4	21.7	22.0	21.0
30m			22.6		18.7	17.3	21.2	21.3	19.1
40m			22.5		16.0	15.1	20.4	20.6	17.5
50m			22.4		15.5	14.1	18.6	19.6	16.1
75m			16.7		13.7	14.0	13.3	14.4	14.3
100m			14.9		13.5	13.6	—	13.6	14.2
125m			14.0		13.2	13.3	—	12.8	13.3
150m			12.9		—	13.1	—	12.7	13.0
175m			—		—	13.0	—	—	12.4
200m			—		—	—	—	—	12.2
250m			—		—	—	—	—	—
300m			—		—	—	—	—	—
イカナゴ			1		0	0	0	0	0
ヤリイカ			1		1	0	0	0	0
スルメイカ			30		55	90	130	45	0
ミズダコ			0		0	0	0	3	0
カスベ類			26		3	4	2	4	4
アブラツノザメ			0		0	2	1	2	0
ホシザメ			6		1	0	0	0	0
ノコギリザメ			10		0	0	0	0	0
トラザメ			0		30	約100	0	約300	140
マガレイ			0		5	2	10	0	0
マコガレイ			3		0	4	3	0	0
ミギガレイ			0		7	56	189	0	0
ムシガレイ			22		1	0	6	0	0
ヤナギムシガレイ			0		0	0	0	0	0
ソウハチ			1		0	0	0	0	0
アサバガレイ			0		0	0	0	0	0
ババガレイ			1		0	1	0	57	0
エゾイソアイナメ			0		0	25	3	109	0
アイナメ			0		2	0	0	0	0
キツネメバル			0		0	0	0	0	0
ウスメバル			0		0	0	0	0	0
カナガシラ			1		0	0	0	0	32
キアンコウ			4		5	0	2	1	6
カジカ類			0		0	0	0	0	0
備考			ギス357		ギス215	メダイ3	ギス120	ギス約300	ギス22
10分あたりのイカナゴ			0.3		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1000mあたりのイカナゴ			0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

*曳網距離＝離底位置-着底位置、曳網面積＝曳網距離×網幅(11m)



付図1 新型稚魚ネット水平曳とボンゴネット傾斜曳の曳網水深（2005年）