

資源管理基礎調査

(イカナゴ)

今村 豊¹

目的

青森県陸奥湾湾口部および太平洋北部沿岸域ではコウナゴと呼ばれる当歳魚のイカナゴの幼魚が漁獲されている。同海域におけるイカナゴの資源動向を把握するため、漁獲統計調査、稚仔及び幼魚分布量調査、漁場水温調査、夏眠場及び産卵場探索調査及び資源解析を行った。

なお、本調査は、青森県の資源管理基礎調査事業の一環として実施した。

材料と方法

1. 漁獲統計調査

イカナゴの漁獲量は、青森県海面漁業に関する調査結果書¹⁾のデータを用いて集計した。近年のイカナゴの漁獲状況を勘案して、集計対象地域は津軽半島の外ヶ浜町から蓬田村と下北半島のむつ市脇野沢から佐井村までの陸奥湾湾口海域、及び、東通村と六ヶ所村の白糠・泊地区沿岸域とした。

2. 稚仔分布調査

陸奥湾湾口海域において、2月は11調査地点で、3月は外ヶ浜町平館沖に調査点を追加し12調査地点で、4月は海峡中央部の調査点を佐井村武士泊沖に変更し12調査地点(図1)で日中に各月1回、試験船青鵬丸により口径600mm、円筒円錐全長3000mm、網目幅335 μ m、網地NYTAL52GGのボンゴネットを用いて水深0~50mの往復傾斜曳を行った。採集したサンプルは10%ホルマリン海水で固定後に、日本エヌ・ユー・エス株式会社に委託し、サンプル中の卵、稚仔魚、動物プランクトンについて種ごとに個体数を計数し、イカナゴ稚仔については標準体長を測定した。陸奥湾湾口海域の稚仔平均分布密度は、図1の分布密度調査地点で囲まれた2月③④⑧⑨の4地点、3月の③④⑧⑨⑫の5地点、4月③④⑧⑨⑪⑫の6地点の結果から求めた。また、各調査地点でメモリー式CTD(シーバードSBE-19)により鉛直水温、塩分及び海象を観測した。

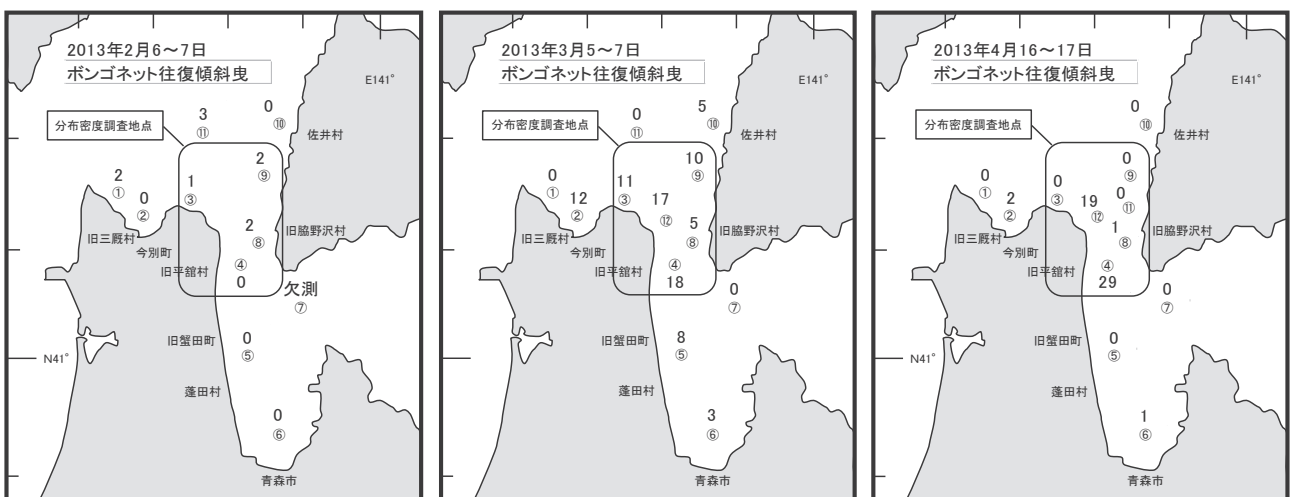


図1. ボンゴネット水深0~50m往復傾斜曳調査地点とイカナゴ稚仔採集個体数.

3. 幼魚分布調査

陸奥湾沿岸域では、資源保護のため2013年漁期より当歳魚のイカナゴ幼魚を対象とした光力利用敷網漁

¹ 青森県農林水産部水産局水産振興課

業が自粛され、幼魚の加入動向が把握できなくなったことから、資源加入動向モニタリングの一環として、幼魚目視調査及び定置網標本船調査を行った。幼魚目視調査は今別町東部沿岸、外ヶ浜町平館沿岸及び佐井村福浦沿岸で4～5月の夜間に集魚灯を数分間照らし、目視により集まった幼魚の数を推定した。

また、定置網標本船調査は三厩漁協、竜飛今別漁協（本所・東部支所）、外ヶ浜漁協及び佐井村漁協（磯谷地区・長後地区）の6地区の定置網敷設漁業者6名に依頼し、4～6月の出漁日毎に定置網周辺に出現した幼魚について漁獲した場合の箱数またはkg数を推定し、野帳に記録する方法で行った。

4. 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、イカナゴの産卵期が始まる1月から例年漁期が終了する5月までの水温を解析した。

5. 夏期の分布調査

2013年8月23日に東通村尻労沿岸及び小田野沢沿岸の水深40～60mの5地点、9月4日に佐井村長後沖の水深45～50mの6地点において漁船でチェーン・ワイヤー付き鉄棒2.5m、釣針付き文鎮10個、チェーン錘15kgからなる空釣り漁具を各地点10分曳航し、得られたイカナゴの計数、標準体長測定及び耳石による年齢査定を行った。

また、試験船青鵬丸により9月26～27日に佐井沖の水深150m、大畑沖の水深100m、150m及び200mの4地点において、分布調査を行った。調査は、ビーム長5m、網口幅3.1m、網口丈2m、袖網3.1m、身網の長さ12.2m、目合いは15節で同尻部（長さ2.3m）に22節の内網を取り付けたビームトロール網を使い、各地点30分曳網し得られたイカナゴの計数及び標準体長の測定及び耳石観察による年齢査定を行った。

6. 夏眠場の探索

試験船青鵬丸により2013年9月20日及び10月18日に外ヶ浜町三厩沖の水深102～115mの5地点において、自航式水中TVカメラロボット（広和株式会社製MARINE VEGA）を用いて海底基質を観察した。また、チェーン・ワイヤー付き鉄棒5m、釣針付き文鎮14個、チェーン錘30kgからなる空釣り漁具を各地点10分曳航しイカナゴ成魚の分布状況を確認した。

7. 産卵場の探索

2013年2月14日に東通村尻労沿岸の水深15～50mの9地点において、漁船により容量20L、幅47cm、高さ18cm、長さ77cmのカンナ型ドレッジ（離合社製）を使い底質を採取し、イカナゴ卵の有無を確認した。また、2013年2月28日に同海域の水深15～50mの10地点において漁船により口径800mm、円筒円錐全長2800mm、網地NYTAL52GG、網目幅335 μ mのプランクトンネットを使い海底からの鉛直曳で得られた試料に含まれるイカナゴ卵及び仔魚の有無を確認した。また仔魚については計数及び体長を測定した。

8. 資源解析

陸奥湾湾口海域におけるイカナゴの資源特性値に基づく資源解析を行い、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、漁獲率が1960年から1969年までは0.82、1970年から1979年までは0.90、1980年から1994年までは0.50、1995年以降は0.82、成長式が体長(mm)= $354.78 \times (1 - e^{-0.197(t+1.08)})$ （tは年齢）、生残率は0.41（成魚の年間生残率）、成熟率が1歳魚で0%、2歳魚以上で100%、孕卵数が $479.64 \times \text{体長(mm)} - 54306$ とした²⁾。なお、2013年はイカナゴ幼魚すなわち2013年生まれの0歳魚を対象とした光力利用敷網漁業が自粛されていることから0歳魚漁獲量と漁獲尾数、及び漁獲率は0とした。

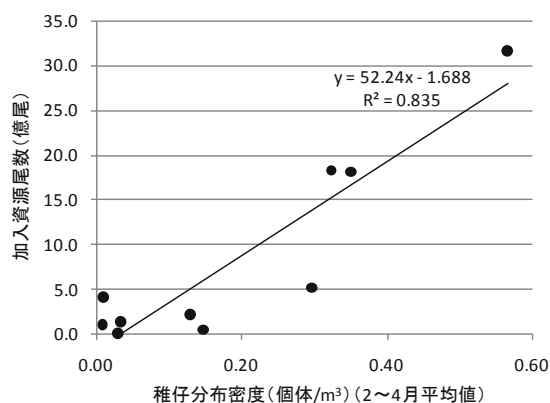


図2. 青鵬丸による稚仔分布調査の2～4月平均分布密度と加入資源尾数の関係。

加入資源尾数については、青鵬丸による稚仔分布調査の2～4月平均分布密度と漁獲加入資源尾数の関係式を求め、その関係式から算出した(図2)。

結果と考察

1. 漁獲統計調査

陸奥湾湾口域のイカナゴの漁獲量は1970年代には4000トンを超えていたが、1980年～1994年まで数百トンと低迷した。その後、漁獲量は回復し1995年から2002年まで2000トン前後で推移したが、2003年から減少し2009年以降は数十トンと極めて低い水準が続き、2012年は1トンに留まった(図3)。このような状況を受けて、資源保護のために2013年のイカナゴ漁業は全面的に自粛された。

白糠・泊地区沿岸域のイカナゴ漁獲量は2006年以降低調で、2013年は9トンであった(図3)。

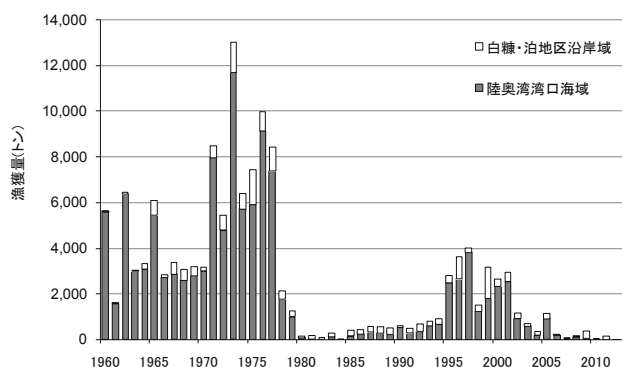


図3. 対象海域におけるイカナゴ漁獲量の推移

2. 稚仔分布調査

イカナゴ稚仔の採集数は、0～29個体/調査地点と低調であった(図1、付表1)。2013年2～4月の平均分布密度は0.04個体/m³と非常に低かった(図4)。また、分布密度調査地点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5、付表2)。

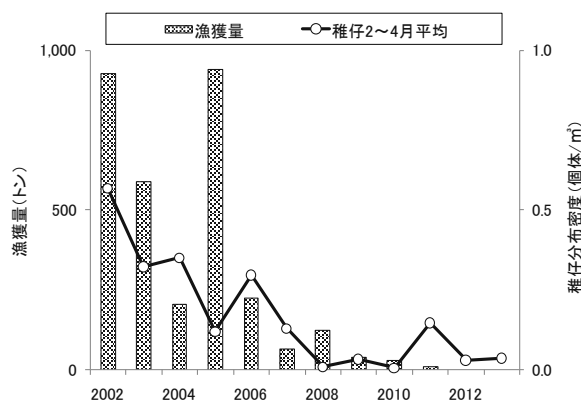


図4. 陸奥湾湾口海域のイカナゴ漁獲量と稚仔分布密度の推移.

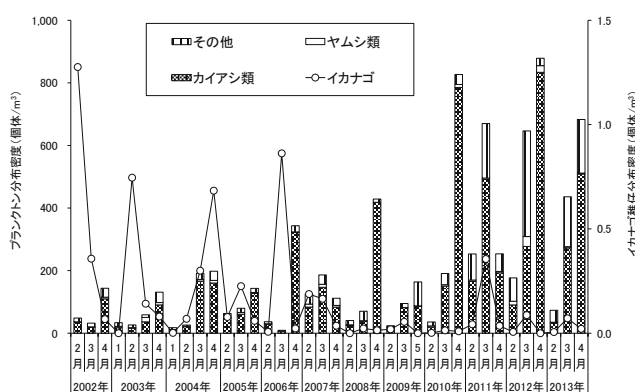


図5. イカナゴ稚仔と動物プランクトンの密度の推移.

3. 幼魚分布調査

幼魚目視調査の結果、今別町東部沿岸と佐井村福浦沿岸ではまとまった出現は見られなかった(付表3)。外ヶ浜町平館沿岸では、4月下旬に1調査地点で、また5月下旬に2調査地点でまとまった出現があり、漁業者からの聞き取りによると、光力利用敷網漁業で漁獲した場合に15kg程度漁獲できる量であるとのことであった。他調査点では漁獲できる程の出現はなかった(付表3)。

定置網標本船調査の結果、三厩漁協及び竜飛今別漁協(本所・東部)の定置網で、5月中旬から6月上旬にかけて、10kg～100kg程度の出現が見られた(付表4)。竜飛今別漁協本所では小羽主体、東部支所及び三厩漁協では中羽・大羽が主体であった。その他の定置網ではまとまった出現は見られなかった。

いずれの調査においても、幼魚の出現は少なく、漁業として成立するレベルへの資源の回復は見られなかった。

4. 漁場水温調査

平館ブイ底層水温の1～5月の平年値は、1月10.2℃、2月8.5℃、3月7.7℃、4月8.5℃、5月10.1℃であり、2013年1～5月は、各月ともに平年よりも低めに推移した（図6）。平館ブイ各層水温をみると、期間を通じ表層と底層の水温は、水深による大きな変化が認められず、春期ブルーミングが抑制された1999年のような成層状態³⁾にはならなかった（図7）。

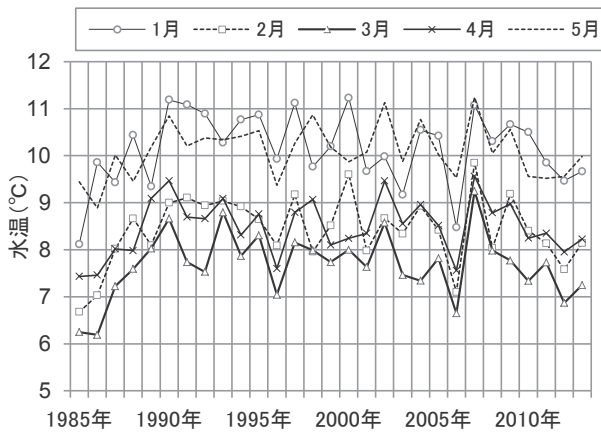


図6. 平館ブイ底層の月平均水温の経年変化.

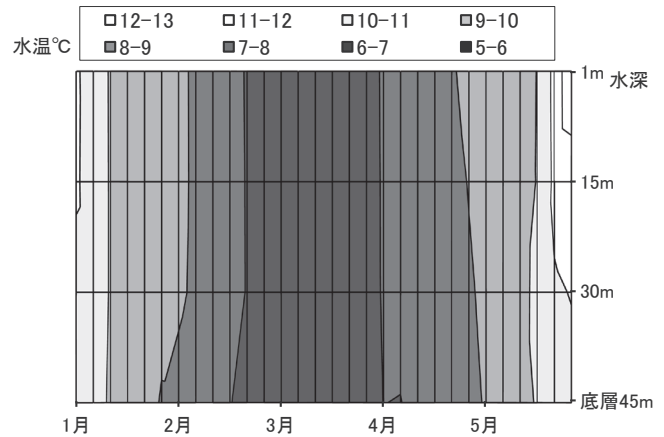


図7. 2013年平館ブイ各層水温の推移.

5. 夏期の分布調査

尻労沖での空釣り漁具による成魚の分布調査の結果、水深40～50mで標準体長90～178mmのイカナゴが5尾採集された（表1）。耳石の年輪観察の結果、最大体長の個体が2歳、他の4個体は当歳魚であった。また、佐井村長後沖水深45mでは標準体長70mmと99mmのイカナゴが2尾採集され（表2）、耳石観察の結果両個体ともに当歳魚であった。イカナゴの漁獲量が多かった1996年の佐井沖での同様の調査では300尾の成魚が採集された⁴⁾ことから、成魚は2013年時点で極めて少ない状況にあると考えられた。

試験船青鵬丸によるビームトロール海底曳調査の結果、大畑沖水深200mでイカナゴが1尾のみ採集され、標準体長が177mmで耳石観察により1歳であった（付表5）。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、極めて少ない状況が続いており、本年の調査でも分布密度の回復は見られなかった（図8）。

表1. 尻労沖及び小田野沢沖における空釣り漁具によるイカナゴ夏期分布調査結果

2013年8月23日	St.1		St.2		St.3		St.4		St.5	
海域	尻労沖		尻労沖		尻労沖		尻労沖		小田野沢沖	
水深 (m)	40		50		50		60		50	
開始緯度	41°	21.150' N	41°	21.094' N	41°	20.967' N	41°	20.916' N	41°	14.601' N
開始経度	141°	28.041' E	141°	28.358' E	141°	28.675' E	141°	28.858' E	141°	26.990' E
終了緯度	41°	21.489' N	41°	21.396' N	41°	21.431' N	41°	21.380' N	41°	14.939' N
終了経度	141°	28.217' E	141°	28.527' E	141°	28.766' E	141°	29.097' E	141°	27.037' E
曳網時間 (分)	10		10		10		10		6	
曳網速度 (knot)	2.2		2.0		1.8		2.5		3.4	
* 曳網距離 (m)	674		607		869		921		629	
イカナゴ (個体)	1		3		1		0		0	

表2. 佐井村長後沖における空釣り漁具によるイカナゴ夏期分布調査結果

2013年9月4日	St.1		St.2		St.3		St.4		St.5		St.6	
水深 (m)	50		50		50		45		45		45	
開始緯度	41°	22.286' N	41°	21.916' N	41°	21.651' N	41°	21.928' N	41°	22.049' N	41°	21.602' N
開始経度	140°	48.518' E	140°	48.445' E	140°	48.402' E	140°	48.600' E	140°	48.598' E	140°	48.578' E
終了緯度	41°	22.075' N	41°	21.773' N	41°	21.532' N	41°	21.803' N	41°	22.033' N	41°	21.691' N
終了経度	140°	48.368' E	140°	48.276' E	140°	48.288' E	140°	48.495' E	140°	48.437' E	140°	48.466' E
曳網時間 (分)	10		10		10		10		10		10	
曳網速度 (knot)	1.4		1.1		0.9		0.9		0.7		0.7	
* 曳網距離 (m)	443		354		271		274		226		227	
イカナゴ (個体)	0		0		0		0		2		0	

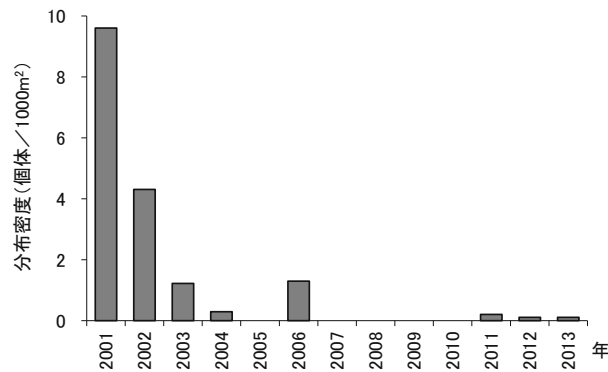


図 8. 大畑沖水深 200m におけるイカナゴ分布密度の推移.

6. 夏眠場の探索

外ヶ浜町三厩沖において自航式水中 TV カメラロボットにより海底の基質を観察したところ、水深 100m 程度の海底にはイカナゴが夏眠することが可能な砂地が存在することが確認された。しかし、空釣り漁具の海底曳調査ではイカナゴが採集されず、夏眠場として利用されている確証は得られなかった（付表 6）。

7. 産卵場の探索

尻労沖におけるカンナ型ドレッジとプランクトンネットによる産卵場探索調査の結果、イカナゴの卵は採集されなかった（表 3、4）。しかし、プランクトンネット調査において体長 5mm 程度の脊索後端が屈曲中のイカナゴ仔魚が 9 個体採集された。福島県や北海道後志南部において耳石に形成される日周輪を観察した研究によれば^{5,6)}、これら個体はふ化後 10 日未満と考えられ、近くに産卵場があることが推察された。

表 3. 尻労沖におけるカンナ型ドレッジによる産卵場探索調査結果

2013年2月14日	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5	
水深 (m)	50		50		50		40		40	
緯度	41°	20.922' N	41°	20.033' N	41°	21.151' N	41°	20.963' N	41°	21.129' N
経度	141°	28.747' E	141°	28.747' E	141°	28.754' E	141°	28.239' E	141°	28.242' E
イカナゴ卵	0		0		0		0		0	
	St. 6		St. 7		St. 8		St. 9			
水深 (m)	40		30		15		15			
緯度	41°	21.307' N	41°	21.222' N	41°	21.454' N	41°	20.819' N		
経度	141°	28.280' E	141°	28.066' E	141°	27.115' E	141°	26.953' E		
イカナゴ卵	0		0		0		0			

表 4. 尻労沖におけるプランクトンネットの鉛直曳調査結果

2013年2月28日	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4		St. 5	
水深 (m)	40		50		50		50		40	
緯度	41°	20.960' N	41°	20.877' N	41°	20.978' N	41°	20.878' N	41°	21.236' N
経度	141°	28.097' E	141°	28.354' E	141°	28.559' E	141°	28.559' E	141°	28.260' E
イカナゴ卵	0		0		0		0		0	
不明魚卵	139		56		200		253		124	
イカナゴ稚仔	2		2		1		0		1	
タラ類稚仔	5		4		17		21		8	
アイナメ属稚仔	0		0		0		0		0	
不明稚仔	0		0		0		0		0	
	St. 6		St. 7		St. 8		St. 9		St. 10	
水深 (m)	40		30		30		15		15	
緯度	41°	21.326' N	41°	21.388' N	41°	21.342' N	41°	21.269' N	41°	21.176' N
経度	141°	28.219' E	141°	28.059' E	141°	28.040' E	141°	27.182' E	141°	27.180' E
イカナゴ卵	0		0		0		0		0	
不明魚卵	150		47		183		79		105	
イカナゴ稚仔	0		0		2		1		0	
タラ類稚仔	1		3		6		4		4	
アイナメ属稚仔	0		0		0		0		1	
不明稚仔	1		0		0		0		0	

8. 資源解析

陸奥湾湾口海域におけるイカナゴの資源解析の結果、2歳魚以上の親魚数は2000年以降減少し、2013年は400万尾と推定された(図9、付表7)。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、これまでの陸奥湾湾口周辺海域ではイカナゴの親魚数と当歳魚の漁獲量に相関関係が認められ(図10)、親魚が3億尾以下では漁獲量が1,000トン以下に留まることが分かっている。従って、資源の回復には、親魚数の増大が必要と考えられた。

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

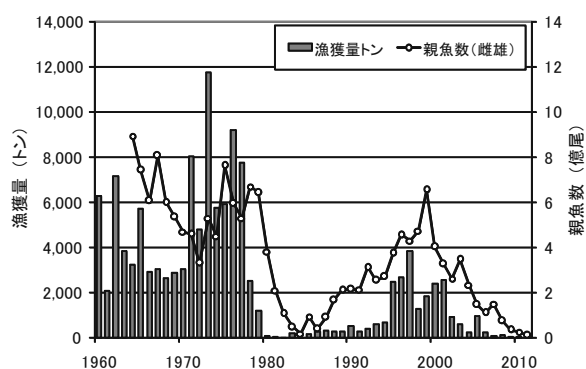


図9. 陸奥湾湾口周辺海域におけるイカナゴの当歳魚漁獲量と推定親魚数の推移.

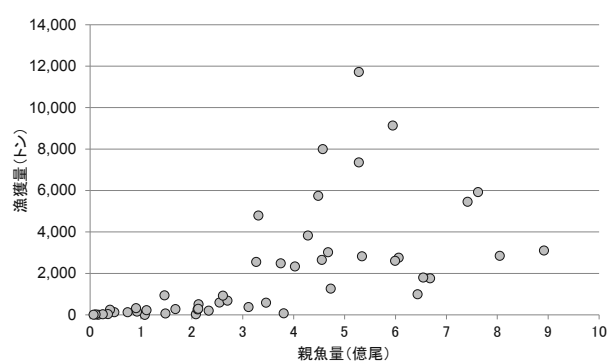


図10. 陸奥湾湾口周辺海域におけるイカナゴの推定親魚数と当歳魚漁獲量との関係.

文献

- 1) 青森県農林水産部. 青森県海面漁業に関する調査結果(属地調査年報).
- 2) 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.
- 3) 青森県(2000)(キ)イカナゴ(津軽海峡). 平成11年度複合的資源管理型漁業促進対策事業報告書, 101-115.
- 4) 青森県(1997)Ⅷイカナゴ(脇野沢村・佐井村地区・沿岸特定資源). 平成8年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書, 81-98.
- 5) 早乙女忠弘・鷹崎和義・上野山大輔・吉田哲也(2013)耳石解析による福島県沿岸産イカナゴ仔稚魚の成長. 福島県水産試験場研究報告, (16), 55-62.
- 6) 星野昇・三原行雄・稲村明宏(2009)耳石田周輪解析による北海道後志南部沿岸産イカナゴ稚魚の初期成長. 北海道立水産試験場研究報告, (76), 13-20.

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 (2013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6日	2月6日	2月6日	2月7日	2月7日	2月7日		2月7日	2月7日	2月6日	2月6日
時間	10:15	11:00	11:47	11:15	12:05	12:50		10:43	09:58	13:30	12:35
水深	69m	55m	83m	54m	56m	36m		61m	70m	77m	188m
開始北緯	41° 15.3′	41° 13.2′	41° 14.1′	41° 08.2′	41° 00.3′	40° 53.4′		41° 10.6′	41° 16.7′	41° 21.7′	41° 20.7′
開始東経	140° 24.9′	140° 28.3′	140° 36.5′	140° 41.3′	140° 42.7′	140° 45.8′		140° 44.7′	140° 46.1′	140° 47.3′	140° 37.2′
終了北緯	41° 15.2′	41° 13.2′	41° 14.3′	41° 08.1′	41° 00.2′	40° 53.3′		41° 10.7′	41° 16.5′	41° 21.8′	41° 20.7′
終了東経	140° 25.0′	140° 28.5′	140° 36.5′	140° 41.4′	140° 42.7′	140° 45.8′		140° 44.5′	140° 45.8′	140° 47.2′	140° 37.3′
天候	C	C	C	S	S	S		C	S	C	C
風向	W	N	N	SE	NE	NE		SE	SE	N	N
風力	2	2	2	6	3	3		6	5	2	2
波浪	1	1	1	3	2	2		4	3	1	1
うねり	1	1	1	3	2	2		3	3	1	1
気圧	1016hPa	1016hPa	1015.2hPa	1002.4hPa	1001.6hPa	1001.4hPa		1002hPa	1002.7hPa	1014.3hPa	1014.9hPa
気温	-0.2°C	-0.3°C	-0.4°C	0.3°C	-0.8°C	-0.4°C		0°C	-0.3°C	-0.7°C	-0.7°C
水温	0m	9.6	9.6	9.4	9.2	7.9	7.3	8.9	9.4	9.8	9.6
	1m	9.31	9.31	9.08	8.88	7.60	6.24	8.64	9.03	9.43	9.14
	10m	9.38	9.37	9.17	8.92	7.62	7.20	8.64	9.08	9.55	9.26
	20m	9.37	9.37	9.17	8.93	7.55	7.19	8.64	9.09	9.55	9.21
	30m	9.36	9.37	9.16	8.93	7.46	7.20	8.66	9.09	9.54	9.20
	40m	9.35	9.38	9.15	8.93	7.31	—	7.48	9.13	9.53	9.20
	50m	9.35	9.38	9.15	8.93	7.26	—	4.75	9.06	9.49	9.19
	60m	9.33	—	9.10	—	—	—	—	8.50	9.40	9.19
	70m	9.32	—	9.10	—	—	—	—	—	9.29	9.19
	80m	—	—	9.10	—	—	—	—	—	—	9.19
	90m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.20
	100m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.12
	150m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.06
	181m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9.05
塩分	1m	32.625	32.588	32.952	33.005	32.869	32.053	33.758	32.794	32.475	32.682
	10m	33.853	33.908	33.900	33.901	33.828	33.759	33.882	33.907	33.894	33.914
	20m	33.890	33.900	33.894	33.901	33.812	33.812	33.882	33.902	33.892	33.918
	30m	33.886	33.897	33.891	33.898	33.806	33.816	33.883	33.895	33.890	33.920
	40m	33.882	33.896	33.891	33.897	33.801	—	33.697	33.903	33.891	33.924
	50m	33.881	33.896	33.891	33.896	33.799	—	33.409	33.893	33.885	33.922
	60m	33.883	—	33.890	—	—	—	—	33.793	33.883	33.922
	70m	33.885	—	33.891	—	—	—	—	—	33.880	33.922
	80m	—	—	33.893	—	—	—	—	—	—	33.922
	90m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33.921
	100m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33.927
	150m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33.937
	181m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33.939
ワイヤー長 (m)	75	60	75	60	60	39		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)	430	350	430	350	350	238		377	430	430	430
曳網水平距離 (m)	237	204	406	204	211	163		351	596	238	108
平均速度 (m/sec)	0.55	0.58	0.94	0.58	0.60	0.69		0.93	1.39	0.55	0.25
最大深度 (m)	53	42	53	42	42	28		46	53	53	53
最大深度到達時間 (sec)	165	135	165	135	135	93		145	165	165	165
最大深度到達距離 (m)	91	79	156	79	81	64		135	229	92	42
曳網距離 (m)	261	222	421	222	228	173		364	606	262	153
曳網体積 (m³)	147	125	238	126	129	98		206	343	148	86
ろ水計回転数	16,100	10,950	13,294	9,992	8,803	6,455		12,186	15,652	12,998	11,464
イカナゴ											
3 ≤ < 4mm	1							1			
4 ≤ < 5mm	1							1	2		3
5 ≤ < 6mm											
6 ≤ < 7mm			1								
7 ≤ < 8mm											
8 ≤ < 9mm											
9 ≤ < 10mm											
10 ≤ < 11mm											
11 ≤ < 12mm											
12 ≤ < 13mm											
13 ≤ < 14mm											
14 ≤ < 15mm											
15 ≤ ~											
破損											
合計	2	0	1	0	0	0		2	2	0	3
密度 (個体/100m³)	1	0	0	0	0	0		1	1	0	3
イカナゴ卵										1	
キュウリエソ卵			1	1							
スケトウダラ卵											3
ヤナギムシガレイ卵	40	68	101	42	7	1		10	11	9	3
ハバガレイ卵	7	1	5	1							
無脂肪卵					2			3			
スケトウダラ稚仔					4						
メバル稚仔	2	3	1	6	5	3		1	8		
カジカ科稚仔				1	5	3					
ホッケ稚仔											2
ヤナギムシガレイ稚仔	2		3	1	2	2		4		1	
イシガレイ稚仔					7	2					
アサバガレイ科稚仔						3					

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 (2013年3月)

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12
年月日	3月5日	3月5日	3月5日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月5日	3月5日	3月7日
時間	10:10	10:50	11:35	10:45	12:30	13:15	11:38	10:15	09:03	13:15	12:22	09:47
水深	69m	54m	85m	51m	56m	35m	55m	59m	73m	77m	188m	60m
開始北緯	41° 15.2′	41° 13.2′	41° 14.1′	41° 08.2′	41° 00.4′	40° 53.4′	41° 05.0′	41° 10.5′	41° 16.7′	41° 21.8′	41° 20.6′	41° 11.8′
開始東経	140° 24.9′	140° 28.6′	140° 36.6′	140° 40.9′	140° 42.8′	140° 46.0′	140° 51.0′	140° 44.7′	140° 45.9′	140° 47.4′	140° 37.4′	140° 40.5′
終了北緯	41° 15.1′	41° 13.2′	41° 14.3′	41° 08.1′	41° 00.2′	40° 53.3′	41° 04.9′	41° 10.4′	41° 16.7′	41° 21.8′	41° 20.5′	41° 11.7′
終了東経	140° 25.0′	140° 28.8′	140° 36.6′	140° 40.9′	140° 42.8′	140° 46.0′	140° 50.9′	140° 44.5′	140° 45.7′	140° 47.3′	140° 37.8′	140° 40.5′
天候	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
風向	N	N	N	SE	NE	S	NE	S	S	W	WSW	S
風力	1	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	2
波浪	2	2	2	1	1	2	1	1	2	1	2	1
うねり	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
気圧	1015.7hPa	1015.8hPa	1015.9hPa	1011.9hPa	1008.5hPa	1006.5hPa	1010.8hPa	1012.6hPa	1013.7hPa	1014.8hPa	1015.4hPa	1013.2hPa
気温	0.3°C	0.3°C	0.6°C	3.4°C	4.7°C	8.1°C	2°C	4.8°C	4.3°C	1.4°C	1.3°C	3.7°C
水温	0m	7.5	7.2	7.3	7.4	6.4	5.9	5.2	7.4	7.1	7.9	7.6
	1m	8.02	7.68	7.70	7.44	6.39	5.70	5.25	7.62	7.30	7.91	8.43
	10m	7.99	7.72	7.72	7.56	6.42	5.72	5.32	7.81	7.55	7.87	7.86
	20m	7.99	7.80	7.68	7.56	6.35	5.65	5.04	7.70	7.55	7.82	7.84
	30m	7.97	7.77	7.62	7.44	6.11	5.58	4.98	7.43	7.53	7.82	7.76
	40m	7.97	7.76	7.63	6.08	5.54	—	4.97	6.66	7.47	7.83	7.58
	50m	7.93	7.75	7.61	—	5.20	—	4.87	4.81	7.41	7.83	7.56
	60m	7.92	—	7.60	—	—	—	—	4.19	7.32	7.83	7.56
	70m	—	—	7.60	—	—	—	—	—	7.02	7.85	—
	80m	—	—	7.58	—	—	—	—	—	—	—	—
	90m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	150m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	179m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
塩分	1m	33.514	32.607	32.709	32.752	33.405	33.227	32.944	33.104	33.117	33.130	32.336
	10m	33.931	33.897	33.869	33.896	33.831	33.744	33.724	33.883	33.880	33.897	33.933
	20m	33.924	33.917	33.905	33.894	33.824	33.734	33.701	33.891	33.894	33.897	33.927
	30m	33.920	33.911	33.900	33.870	33.792	33.724	33.709	33.884	33.885	33.904	33.927
	40m	33.919	33.907	33.901	33.629	—	—	33.710	33.822	33.872	33.904	33.929
	50m	33.911	33.904	33.903	—	33.704	—	33.707	33.556	33.876	33.905	33.899
	60m	33.910	—	33.902	—	—	—	—	33.641	33.863	33.905	33.898
	70m	—	—	33.902	—	—	—	—	—	33.848	33.911	—
	80m	—	—	33.901	—	—	—	—	—	—	—	—
	90m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	100m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	150m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	179m	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ワイヤー長 (m)	75	60	75	56	62	38	60	65	75	75	75	65
繰出し速度 (m/sec)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
停止時間 (sec)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
巻揚げ速度 (m/sec)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
曳網時間 (sec)	394	336	422	336	340	229	369	384	345	432	462	370
曳網水平距離 (m)	257	272	287	332	306	199	310	290	251	180	512	296
平均速度 (m/sec)	0.65	0.81	0.68	0.99	0.90	0.87	0.84	0.75	0.73	0.42	1.11	0.80
最大深度 (m)	51	33	44	32	35	22	35	43	50	54	37	41
最大深度到達時間 (sec)	181	139	188	156	157	128	165	205	151	210	205	213
最大深度到達距離 (m)	118	113	128	154	141	111	139	155	110	88	227	170
曳網距離 (m)	276	280	300	338	314	204	318	302	270	210	517	307
曳網体積 (m ³)	156	158	170	191	178	115	180	171	153	119	292	174
ろ水計回転数	11,708	10,620	12,259	11,604	9,920	7,970	11,278	10,905	10,737	11,796	17,291	10,346
イカナゴ												
3 ≤ ~ < 4mm												
4 ≤ ~ < 5mm		7	4	3					2	6	4	11
5 ≤ ~ < 6mm		3	6	8	2				3	2		5
6 ≤ ~ < 7mm		1		4	1					1	1	1
7 ≤ ~ < 8mm		1		2	3	1				1		
8 ≤ ~ < 9mm					2	1						
9 ≤ ~ < 10mm				1								
10 ≤ ~ < 11mm						1						
11 ≤ ~ < 12mm												
12 ≤ ~ < 13mm												
13 ≤ ~ < 14mm												
14 ≤ ~ < 15mm												
15 ≤ ~												
破損合計	0	12	11	18	8	3	0	5	10	5	0	17
密度 (個体/100m ³)	0	8	6	9	5	3	0	3	7	4	0	10
スケトウダラ卵	6	4		1	1			6		4	4	1
マガレイ卵					9			2				
ハバガレイ卵	8	15	8	5	1			1	12	3	38	20
無脂球卵		1	3			1			2		2	2
スケトウダラ稚仔		4		1	3		1	1	3			3
メバル稚仔	2	4	4	11	1	2	2	4	5	1	2	14
ウスメバル稚仔	1	3		2			1	1	2	1		2
ムラソイ稚仔		1										
タウエガン科稚仔		1		2	1		1			2		1
ニシキギンポ科稚仔					1	6	5					
カジカ科稚仔			1	2	1	2	2		1			
クサウオ科稚仔					2		1					
クジメ稚仔						1						
ヤナギムシガレイ稚仔		1			2	1						
イシガレイ稚仔		1				11	4	10	7	3		1
マコガレイ稚仔	1		1	4	3	15	5		2			
マガレイ稚仔					2							
ハバガレイ稚仔				1					1			
破損稚仔						1		1				

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

付表 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 (2013年4月)

	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12
年月日	4月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16日	4月16日	4月17日	4月16日
時間	09:50	10:35	11:10	11:03	12:45	13:30	11:55	10:30	12:30	13:20	10:05	11:50
水深	72m	59m	83m	56m	55m	35m	55m	60m	75m	77m	74m	61m
開始北緯	41° 16.3′	41° 13.5′	41° 14.2′	41° 08.0′	40° 59.9′	40° 53.1′	41° 05.1′	41° 10.7′	41° 16.3′	41° 21.7′	41° 13.5′	41° 11.9′
開始東経	140° 24.0′	140° 28.7′	140° 36.4′	140° 41.3′	140° 43.2′	140° 46.0′	140° 51.0′	140° 44.9′	140° 45.5′	140° 47.5′	140° 44.7′	140° 40.4′
終了北緯	41° 16.1′	41° 13.6′	41° 14.1′	41° 07.8′	40° 59.7′	40° 53.0′	41° 04.9′	41° 10.5′	41° 16.1′	41° 21.8′	41° 13.3′	41° 12.0′
終了東経	140° 23.1′	140° 29.0′	140° 36.4′	140° 41.6′	140° 43.3′	140° 46.0′	140° 51.0′	140° 44.9′	140° 45.3′	140° 47.5′	140° 44.5′	140° 40.5′
天候	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
風向	W	W	SW	SW	W	W	W	SW	NW	N	SW	SE
風力	3	2	3	3	4	4	4	3	2	2	3	2
波浪	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2
うねり	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
気圧	1013.0hPa	1012.7hPa	1012.9hPa	1007.1hPa	1000.7.8hPa	1008.3hPa	1007.2hPa	1006.9hPa	1012.8hPa	1012.7hPa	1006.3hPa	1013hPa
気温	7.1°C	7.4°C	8.3°C	7.7°C	6.9°C	6.8°C	7.2°C	7.5°C	7.3°C	7.3°C	7.8°C	7.7°C
水温												
	0m	9.2	9.0	9.1	8.8	8.6	7.9	8.0	8.5	8.9	9.1	8.9
	1m	9.02	8.90	8.89	8.81	8.42	7.78	8.46	8.85	8.97	8.72	8.85
	10m	8.98	8.86	8.80	8.82	8.53	7.79	7.84	8.41	8.78	9.00	7.98
	20m	8.92	8.82	8.56	8.81	8.55	7.65	7.32	8.76	8.98	7.74	8.42
	30m	8.88	8.80	8.53	8.41	8.53	7.56	7.42	6.42	8.74	8.96	7.42
	40m	8.88	8.79	8.52	8.12	8.52	—	6.42	6.21	8.55	8.94	7.15
	50m	8.82	8.79	8.52	7.76	8.42	—	—	6.18	8.09	8.94	6.86
	60m	8.71	—	8.52	—	—	—	—	—	7.35	8.94	6.60
	70m	—	—	8.52	—	—	—	—	—	6.45	8.93	6.17
	80m	—	—	8.53	—	—	—	—	—	—	—	—
	82m	—	—	8.53	—	—	—	—	—	—	—	—
塩分												
	1m	—	32.93	33.61	33.31	32.21	33.04	33.10	33.27	32.88	33.46	32.76
	10m	—	33.40	33.62	33.44	33.57	33.41	33.42	33.69	33.62	33.58	33.47
	20m	—	33.46	33.61	33.52	33.61	33.53	33.48	33.55	33.63	33.59	33.52
	30m	—	33.49	33.62	33.61	33.64	33.56	33.51	33.42	33.64	33.60	33.51
	40m	—	33.53	33.63	33.65	33.72	—	33.39	33.46	33.63	33.62	33.54
	50m	—	33.53	33.64	33.67	33.75	—	—	33.48	33.62	33.62	33.51
	60m	—	—	33.63	—	—	—	—	—	33.52	33.62	33.49
	70m	—	—	33.64	—	—	—	—	—	33.47	33.62	33.47
	80m	—	—	33.64	—	—	—	—	—	—	—	—
	82m	—	—	33.64	—	—	—	—	—	—	—	—
ワイヤー長 (m)	75	60	75	60	60	38	60	65	75	75	75	65
繰出し速度 (m/sec)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
停止時間 (sec)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
巻揚げ速度 (m/sec)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
曳網時間 (sec)	437	351	458	360	378	422	324	375	433	443	455	373
曳網水平距離 (m)	1,193	354	230	471	394	251	266	313	548	145	413	282
平均速度 (m/sec)	2.73	1.01	0.50	1.31	1.04	1.13	0.82	0.83	1.27	0.33	0.91	0.76
最大深度 (m)	36	42	54	38	31	23	38	41	40	57	46	43
最大深度到達時間 (sec)	219	177	206	184	172	129	164	220	131	237	193	180
最大深度到達距離 (m)	598	178	103	241	179	146	135	183	166	78	175	136
曳網距離 (m)	1,195	364	254	477	399	256	277	323	555	185	423	295
曳網体積 (m³)	676	206	144	270	226	145	156	183	314	105	239	167
ろ水計回転数	9,072	8,328	11,706	8,285	9,640	11,397	9,868	11,397	13,542	10,330	13,399	11,074
イカナゴ												
	3 ≤ ~ < 4mm		1								1	1
	4 ≤ ~ < 5mm		1		6							13
	5 ≤ ~ < 6mm				4							1
	6 ≤ ~ < 7mm				12							2
	7 ≤ ~ < 8mm				7		1					1
	8 ≤ ~ < 9mm											
	9 ≤ ~ < 10mm											
	10 ≤ ~ < 11mm											
	11 ≤ ~ < 12mm											
	12 ≤ ~ < 13mm											
	13 ≤ ~ < 14mm											
	14 ≤ ~ < 15mm											
	15 ≤ ~											
破損												1
合計	0	2	0	29	0	1	0	0	0	0	1	19
密度 (個体/100m³)	0	1	0	11	0	1	0	0	0	0	0	11
ニギス卵		1										
マガレイ卵			2	13	75	17	57	8	1	1	10	12
イシガレイ卵	2									1		
ハバガレイ卵	1	1		1	1			1	1		1	2
ホタルイカ卵		1										
スケトウダラ稚仔	1	3		1	2		3	1			1	
メバル稚仔				41					1		1	9
ウスメバル稚仔		6	2	44				1	1	6		10
カジカ科稚仔	1	1	1	1					3	4		2
タウエガシ科稚仔				2			1	1			2	5
クサウオ科稚仔					1							
マガレイ稚仔		1	1					2	5			
マコガレイ稚仔	5	17	1	9	6		1	2	1	4		15
イシガレイ稚仔		1		1				4				
ハバガレイ稚仔							1	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 (2013年2月)

St. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
月日	2月6日	2月6日	2月6日	2月7日	2月7日	2月7日		2月7日	2月7日	2月6日	2月6日	
曳網体積 (m ³)	147	125	238	126	129	98		206	343	148	86	
レイリア類	RADIORALIA	0	0	0	0	0		0	13,199	16,752	4,831	
ヒトコ虫類	TRACHYMEDUSAE	0	0	0	0	80	161	40	0	0	40	
	HYDROZOA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	
肢角類	<i>Podon hmakeric</i>	0	0	0	0	160	161	0	0	0	0	
	<i>Evadne nordmanni</i>	0	0	0	0	160	161	0	0	0	0	
	<i>Evadne tergestina</i>	0	0	40	0	80	322	0	0	40	0	
橈脚類	<i>Acartia danae</i>	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Calanus sinicus</i>	0	120	40	0	1,758	483	281	0	0	81	
	<i>Calanus copepodite</i>	318	240	240	78	5,433	6,439	642	40	40	0	
	<i>Neocalanus copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	
	<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	2,306	759	439	587	399	161	321	161	280	604	
	<i>Mesocalanus copepodite</i>	4,295	2,397	1,917	2,388	959	2,576	1,484	1,127	600	805	
	<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	0	0	0	78	160	0	0	80	0	0	
	<i>Clausocalanus spp.</i>	80	40	160	0	160	322	0	0	0	0	
	<i>Pseudocalanus newmani</i>	557	759	958	470	8,309	4,829	1,565	765	200	362	
	<i>Pseudocalanus copepodite</i>	0	0	80	0	1,598	2,093	642	0	0	0	
	<i>Ctenocalanus vanus</i>	636	639	799	470	399	322	441	322	840	161	
	<i>Ctenocalanus copepodite</i>	0	40	0	117	80	0	80	0	0	0	
	<i>Centropages abdominalis</i>	0	0	0	39	799	3,863	0	40	0	0	
	<i>Centropages copepodite</i>	0	0	0	39	4,793	5,151	80	0	40	40	
	EUCHAETIDAE copepodite	0	0	40	0	0	161	40	40	80	0	
	<i>Lucicutia flavicornis</i>	80	0	0	0	0	0	40	40	40	0	
	<i>Lucicutia copepodite</i>	80	0	0	0	0	0	0	40	0	0	
	<i>Metridia</i> copepodite	80	80	80	157	559	161	160	1,127	80	81	
	<i>Paracalanus parvus</i>	0	360	80	157	1,518	2,415	160	0	120	40	
	<i>Scolecithricella sp.</i>	318	80	0	39	0	0	0	0	0	40	
	CALANOIDA	80	80	0	0	160	161	80	0	0	0	
	<i>Oithona atlantica</i>	6,283	3,196	1,557	1,331	559	644	1,605	4,306	3,358	2,174	
	<i>Oithona similis</i>	0	0	0	0	0	161	80	0	0	0	
	<i>Oithona copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	
	HARAPACTICOIDA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	
	<i>Oncaea conifera</i>	159	0	40	0	0	0	0	40	0	0	
	<i>Oncaea mediterranea</i>	0	120	120	78	0	0	0	161	0	161	
	<i>Oncaea venusta</i>	398	599	479	274	80	0	120	241	120	121	
	<i>Oncaea sp.</i>	0	80	0	78	0	0	0	0	0	40	
	<i>Oncaea copepodite</i>	0	120	0	0	0	0	120	0	0	0	
	<i>Corycaeus affinis</i>	318	120	319	0	799	805	481	121	280	0	
	<i>Corycaeus sp.</i>	0	40	40	0	80	0	0	0	0	0	
	<i>Corycaeus copepodite</i>	80	40	0	0	0	0	0	0	0	0	
端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	1,909	1,518	1,238	391	80	161	160	1,489	880	1,248	
毛顎類	<i>Sagitta elegans</i>	0	0	0	39	80	161	40	40	0	0	
	<i>Sagitta spp.</i>	398	120	160	352	639	483	201	362	200	0	
尾虫類	<i>Okopleura spp.</i>	2,306	2,517	2,995	3,914	1,678	1,610	1,926	1,046	1,039	765	
	<i>Frtilaria sp.</i>	398	559	2,116	509	1,518	2,254	3,250	684	1,119	161	
多毛類	POLYCHAETA larva	0	0	0	0	0	161	0	0	0	0	
巻貝類	GASTROPODA larva	159	200	399	235	399	161	201	241	240	161	
二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	0	0	0	0	879	0	0	0	0	0	
フジツボ類	CIRRIPEDIA nauplius	0	0	0	0	479	1,288	80	0	0	0	
	CIRRIPEDIA cypris	0	0	0	0	479	161	40	0	0	0	
長尾類	EUPHAUSIACEA egg	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	
	EUPHAUSIACEA caliptopis	0	200	40	39	160	0	0	80	80	0	
	MACRURA zoea	0	0	0	117	0	161	40	0	40	0	
短尾類	BROCHURA zoea	0	0	40	39	0	0	80	40	0	0	
	Brachioraria larva	0	0	0	0	879	161	0	0	0	0	
ウニ類	PLUTEUS larva	0	0	0	39	320	161	0	0	0	0	
脊索動物	Appendicularia-type larva	0	80	80	0	0	161	0	40	0	0	
	カイアシ類	16,065	9,908	7,427	6,380	28,601	30,745	-	8,425	8,652	6,077	4,831
	ヤムシ類	398	120	160	391	719	644	-	241	402	200	0
	その他	4,772	5,074	6,948	5,284	7,350	7,244	-	5,817	16,861	20,190	7,287
	合計	21,235	15,101	14,535	12,055	36,670	38,633	-	14,483	25,915	26,467	12,118

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 (2013年3月)

St. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
月日	3月5日	3月5日	3月5日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月7日	3月5日	3月5日	3月6日		
曳網体積 (m ³)	156	158	170	191	178	115	180	171	153	119	292	174		
原生動物	RADIORALIA	0	480	320	320	0	0	0	0	0	639	1,120	320	
腔腸動物	ヒトコ虫類	TRACHYMEDUSAE	160	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Obelia</i> sp.	0	0	0	0	0	320	0	0	0	0	0	0	
	HYDROZOA	0	0	320	0	1,276	1,920	5,468	801	0	0	0	0	
節足動物	肢角類	<i>Podon polyphemoides</i>	0	0	0	0	239	320	322	640	0	0	0	0
		<i>Evadne nordmanni</i>	0	0	0	0	80	320	643	320	0	0	0	0
		<i>Evadne tergestina</i>	0	0	0	0	239	640	965	160	0	0	0	0
		橈脚類	<i>Calanus sinicus</i>	0	160	160	0	1,117	640	965	1,281	641	0	80
	<i>Calanus copepodite</i>	0	640	480	640	2,233	3,040	7,720	3,842	961	320	240	320	
	<i>Neocalanus copepodite</i>	801	1,279	1,120	640	160	160	0	1,921	1,601	2,398	640	1,600	
	<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	3,364	2,079	6,080	2,559	160	480	643	2,562	1,922	1,758	240	6,719	
	<i>Mesocalanus copepodite</i>	3,044	3,678	6,400	3,199	1,037	640	965	3,362	2,242	1,439	560	6,079	
	<i>Clausocalanus arcuicornis</i>	160	160	0	0	80	0	0	160	0	0	0	0	
	<i>Clausocalanus</i> spp.	160	0	160	0	0	0	0	0	160	0	0	0	
	<i>Clausocalanus copepodite</i>	0	0	160	0	0	0	0	160	0	0	0	0	
	<i>Pseudocalanus newmani</i>	5,127	8,956	5,120	31,347	4,467	17,440	15,440	11,687	14,733	12,629	1,360	32,956	
	<i>Pseudocalanus copepodite</i>	0	1,120	1,280	3,838	638	5,600	1,608	640	641	320	160	4,159	
	<i>Otenocalanus vanus</i>	801	480	480	1,279	80	160	322	640	320	160	80	640	
	<i>Centropages abdominalis</i>	0	0	0	1,279	5,184	6,560	5,468	961	961	0	0	0	
	<i>Centropages bradyi</i>	160	0	0	0	5,025	5,600	965	640	0	0	0	0	
	<i>Centropages copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	641	0	0	0	
	<i>Lucicutia flavicornis</i>	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Metridia pacifica</i>	160	160	0	0	0	0	0	0	0	160	0	0	
	<i>Metridia copepodite</i>	4,326	1,120	1,760	640	0	1,120	322	961	2,082	1,758	480	640	
	<i>Paracalanus parvus</i>	320	480	640	320	638	800	2,573	1,121	480	160	480	1,280	
	CALANOIDA	320	0	160	320	160	0	0	480	0	0	160	320	
	<i>Oithona atlantica</i>	7,850	6,877	7,360	3,519	718	3,360	3,860	12,968	4,644	4,796	7,278	12,478	
	<i>Oithona similis</i>	320	320	640	640	0	0	643	0	160	0	0	0	
	<i>Oithona copepodite</i>	0	0	0	0	80	160	322	1,601	801	480	1,200	1,600	
	HARAPACTICOIDA	0	0	0	320	0	960	0	0	0	0	0	0	
	<i>Oncaea conifera</i>	160	160	160	0	0	0	0	0	320	0	0	0	
	<i>Oncaea mediterranea</i>	481	320	160	0	0	0	0	160	160	160	240	0	
	<i>Oncaea venusta</i>	160	160	160	960	0	160	322	320	320	160	80	320	
	<i>Oncaea</i> sp.	0	0	0	320	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Corycaeus affinis</i>	0	0	320	0	80	160	0	320	0	160	160	320	
	<i>Corycaeus copepodite</i>	0	0	0	0	80	0	0	160	0	0	0	0	
	端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	481	2,079	480	1,599	0	0	480	2,402	4,156	0	1,280	
毛顎動物	毛顎類	<i>Sagitta elegans</i>	0	0	0	0	160	480	643	0	0	0	320	
		<i>Sagitta</i> spp.	801	480	0	960	80	320	643	160	480	799	480	1,280
脊索動物	尾虫類	<i>Oikopleura</i> spp.	8,491	7,037	8,961	5,438	1,595	1,440	322	7,205	5,925	3,517	2,639	10,239
		<i>Fritilaria</i> sp.	3,685	3,838	9,121	10,876	1,994	7,200	4,182	15,049	14,092	3,037	960	14,398
その他	多毛類	POLYCHAETA larva	0	0	0	320	80	800	1,287	480	480	0	80	640
		GASTROPODA larva	160	640	640	0	1,037	160	643	640	641	1,279	160	1,920
	二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	0	0	160	0	3,430	320	14,475	1,121	0	0	640	
	フジツボ類	CIRRIPEDIA nauplius	0	160	0	960	479	1,440	322	160	0	0	960	
		CIRRIPEDIA cypris	0	0	0	1,599	399	320	322	0	480	0	0	0
	オキアミ類	EUPHAUSIACEA egg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	640	0	
		EUPHAUSIACEA nauplius	160	320	320	640	0	0	0	320	641	0	160	0
		EUPHAUSIACEA caliptopis	2,724	640	480	0	0	320	0	961	801	480	480	2,880
		EUPHAUSIACEA fucilia	0	320	0	0	0	0	0	0	160	320	80	0
	長尾類	MACRURA zoea	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0
		MACRURA mysis	0	0	0	640	80	320	0	160	0	0	0	0
	短尾類	BRCCHURA zoea	0	160	320	2,879	479	800	322	0	320	480	0	1,920
	ヒトデ類	Brachioraria larva	0	0	0	0	399	320	643	640	0	0	0	0
	ウニ類	PLUTEUS larva	0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0
	脊索動物	Appendicularia-type larva	0	0	0	0	0	0	0	160	160	160	0	0
	カイアシ類	27,877	28,148	32,802	51,819	21,934	47,040	42,139	45,949	33,790	26,856	13,437	69,751	
	ヤムシ類	801	480	0	960	239	800	1,287	160	480	799	480	1,600	
	その他	15,861	15,833	21,121	25,270	11,964	16,960	29,915	29,298	26,103	14,068	6,318	35,196	
	合計	44,538	44,461	53,923	78,048	34,137	64,800	73,341	75,407	60,373	41,723	20,235	106,547	

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 (2013年4月)

St. No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
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16日	4月16日	4月17日	4月16日	
曳網体積 (m ³)	676	206	144	270	226	145	156	183	314	105	239	167	
腔腸動物	TRICHYMEDUSAE	644	641	0	0	0	0	1,284	0	0	0	0	
	HYDROZOA	644	0	0	0	0	640	0	320	320	0	2,590	
節足動物	枝角類	<i>Podon leuckarti</i>	0	1,282	0	0	12,888	2,561	8,326	12,839	0	0	0
		<i>Evdne nordmanni</i>	0	0	0	1,281	644	5,763	3,202	3,852	0	0	2,590
	橈脚類	<i>Calanus sinicus</i>	0	0	0	1,281	0	0	640	1,284	0	0	0
		<i>Calanus copepodite</i>	1,287	641	1,918	1,281	1,933	7,044	4,483	7,703	961	801	7,115
		<i>Neocalanus copepodite</i>	4,505	3,206	4,474	0	1,933	1,281	2,562	1,284	4,482	1,922	4,528
		<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	644	1,923	5,753	0	3,222	0	0	0	1,601	2,723	1,940
		<i>Mesocalanus copepodite</i>	2,574	4,488	5,114	2,561	0	0	0	0	2,241	2,883	3,234
		<i>Clausocalanus spp.</i>	0	0	0	0	0	1,281	0	0	320	160	0
		<i>Pseudocalanus newmani</i>	22,523	11,540	30,042	44,819	21,909	69,158	19,214	73,182	19,530	8,650	78,912
		<i>Pseudocalanus copepodite</i>	1,287	1,923	3,196	1,281	3,222	18,570	3,202	5,136	2,561	961	10,996
		<i>Ctenocalanus vanus</i>	0	0	639	0	0	1,281	0	0	640	0	0
		<i>Centropages abdominalis</i>	644	8,334	0	156,226	5,800	67,237	19,855	53,923	320	0	5,175
		<i>Centropages copepodite</i>	1,287	8,976	2,557	131,896	29,642	70,439	37,788	66,762	0	0	11,643
		<i>Eucalanus copepodite</i>	1,287	0	0	0	0	0	0	0	0	481	1,940
		<i>Metridia copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	1,284	1,601	0	0
		<i>Paracalanus parvus</i>	1,931	641	639	0	5,800	0	0	0	0	0	2,587
		<i>Paracalanus copepodite</i>	644	1,282	0	0	0	0	0	0	0	0	1,294
		CALANOIDA	0	641	2,557	0	0	640	0	1,284	1,921	160	0
		<i>Oithona atlantica</i>	15,444	19,233	16,619	10,244	12,243	6,404	3,202	10,271	22,732	12,815	5,821
		<i>Oithona similis</i>	3,218	1,282	0	0	9,666	1,281	1,921	7,703	0	320	0
		<i>Oithona copepodite</i>	8,366	9,617	17,897	8,964	0	0	0	5,443	4,165	3,234	3,884
		<i>Oncaea conifera</i>	0	0	0	0	0	0	640	1,284	0	0	1,295
	<i>Oncaea mediterranea</i>	0	0	639	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Oncaea venusta</i>	0	0	1,278	0	1,289	0	0	0	320	160	0	
	<i>Oncaea sp.</i>	0	641	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	<i>Corycaeus affinis</i>	644	641	1,918	0	0	0	0	0	0	160	0	
	<i>Corycaeus copepodite</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	647	
	HARPACTICOIDA	0	0	0	0	0	0	0	0	961	0	0	
	COPEPODA nauplius	2,574	1,923	0	8,964	1,933	0	0	0	1,601	320	0	
	端脚類 (ワレカラ類)	<i>Hyperoche medusarum</i>	2,574	1,282	1,278	0	0	0	1,284	0	0	0	
		<i>Caprella sp.</i>	0	0	0	0	1,289	0	1,281	0	0	0	
	毛顎動物	<i>Sagitta elegans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	160	647	
		<i>Sagitta spp.</i>	644	641	1,918	0	0	0	2,568	640	160	647	
	青素動物	<i>Oikopleura spp.</i>	14,801	14,746	10,866	2,561	10,310	4,482	3,202	6,419	8,004	3,524	
		<i>Fritilaria sp.</i>	36,037	69,240	85,012	55,063	86,993	3,842	15,371	30,813	44,183	19,703	
	その他	多毛類 POLYCHAETA larva	0	0	639	0	0	0	0	0	0	0	
		巻貝類 GASTROPODA larva	0	0	1,918	0	0	1,281	0	2,568	961	641	
		二枚貝類 PELECYPODA Umbo larva	0	0	639	0	6,444	640	9,607	8,987	0	1,294	
		フジツボ類 CIRRIPIEDIA nauplius	0	0	0	0	0	0	1,284	0	0	0	
		CIRRIPIEDIA cypris	0	641	0	0	644	0	640	0	0	1,295	
		オキアミ類	EUPHAUSIACEA egg	0	0	639	0	0	0	0	1,281	2,082	1,294
			EUPHAUSIACEA nauplius	1,287	1,923	1,918	1,281	1,289	0	0	320	961	1,294
			EUPHAUSIACEA caliptopis	1,931	0	1,918	2,561	2,578	0	640	0	640	641
			EUPHAUSIACEA furcilia	644	641	639	0	0	0	0	640	640	320
		ウニ類	<i>Pluteus larva</i>	1,287	7,693	1,278	0	1,933	1,281	0	1,284	5,763	2,082
カイアシ類	68,857	76,933	95,239	367,515	98,592	244,614	93,509	231,100	67,236	36,684	139,067		
ヤムシ類	644	641	1,918	0	0	0	0	2,568	640	320	1,294		
その他	59,847	98,090	106,745	62,746	125,012	19,851	42,911	70,614	62,113	30,276	32,988		
合計	129,348	175,664	203,902	430,261	223,603	264,465	136,420	304,282	129,989	67,280	173,348		

単位: 曳網体積以外は個体数

付表 3. 目視によるイカナゴ幼魚（コウナゴ）分布調査（外ヶ浜町平箱沿岸）

2013年4月26日	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12	St. 13	St. 14
時間	18:38	18:40	18:44	18:49	18:54	19:03	19:11	19:18	19:31	19:36	19:46	19:56	20:10	20:21
北緯	41° 12' 12"	41° 12' 25"	41° 12' 45"	41° 12' 48"	41° 12' 50"	41° 12' 19"	41° 11' 46"	41° 11' 34"	41° 11' 32"	41° 11' 32"	41° 11' 38"	41° 11' 49"	41° 11' 46"	41° 11' 39"
東経	140° 37' 40"	140° 37' 20"	140° 37' 14"	140° 36' 40"	140° 36' 28"	140° 37' 30"	140° 38' 22"	140° 38' 13"	140° 38' 06"	140° 38' 16"	140° 38' 00"	140° 38' 02"	140° 37' 38"	140° 37' 28"
天候	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d	d
波浪	1	1	1	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	1	1	1
表面水温	10.8°C							9.3°C	10.3°C	9.3°C	9.5°C	9.3°C	9.3°C	9.6°C
水深	約40m	約40m	約40m	約40m	約40m	約30m	約30m	約30m	約30m	約30m	約30m	約40m	約20m	約5m
出現状況	なし	なし	なし	少ない	なし	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない	少ない
尾数等	なし	なし	なし	2尾	なし	15kg程度	3尾	約300尾	約100尾	約300尾	約100尾	約20尾	約20尾	約50尾

2013年5月14日	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12
時間	19:20	19:24	19:26	19:30	19:33	19:38	19:44	19:51	19:56	20:08	20:20	20:40
北緯	41° 11' 35"	41° 11' 35"	41° 11' 33"	41° 11' 29"	41° 11' 28"	41° 11' 21"	41° 11' 23"	41° 11' 14"	41° 11' 10"	41° 11' 38"	41° 11' 42"	41° 11' 52"
東経	140° 37' 49"	140° 37' 54"	140° 38' 01"	140° 38' 06"	140° 38' 12"	140° 38' 11"	140° 38' 20"	140° 38' 24"	140° 38' 20"	140° 37' 47"	140° 37' 47"	140° 37' 12"
天候	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc	bc
波浪	1	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	1
表面水温	10.4°C		10.6°C	10.5°C	10.6°C	10.7°C	10.6°C	10.5°C	10.4°C	10.4°C	10.5°C	10.4°C
水深	約10m	約10m	約10m	約10m	約10m		約30m		約3m			約10m
出現状況	なし	なし	なし	なし	なし	少ない	なし	少ない	なし	少ない	少ない	少ない
尾数等	0尾	0尾	0尾	0尾	0尾	10尾程度	0尾	1尾	0尾	20尾程度	50尾程度	3尾

2013年5月28日	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8
時間	19:43	19:49	19:53	19:57	20:00	20:11	20:25	20:37
北緯	41° 11' 35"	41° 11' 35"	41° 11' 35"	41° 11' 30"	41° 11' 23"	41° 11' 34"	41° 11' 52"	41° 11' 46"
東経	140° 37' 53"	140° 37' 54"	140° 37' 54"	140° 38' 03"	140° 38' 08"	140° 37' 53"	140° 37' 08"	140° 37' 22"
天候	b	b	b	b	b	b	b	b
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1
表面水温	12.7°C	12.5°C	12.5°C		13.4°C	13.1°C	12.7°C	12.5°C
水深	約5m	約5m	約5m	約5m	約5m	約5m	約5m	約5m
出現状況	少ない	なし	なし	なし	なし	少ない	少ない	少ない
尾数等	15kg程度	0尾	0尾	0尾	0尾	15kg程度	3尾	20尾程度

集魚灯光力3kw

付表 3. つづき 目視によるイカナゴ幼魚（コウナゴ）分布調査（今別町東部沿岸）

2013年4月30日	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10
時間	18:48	18:57	19:04	19:14	19:24	19:32	19:40	19:45	19:53	19:58
北緯	41° 12.7′	41° 12.9′	41° 15.2′	41° 13.2′	41° 13.4′	41° 13.6′	41° 13.6′	41° 13.7′	41° 13.6′	41° 13.5′
東経	140° 31.2′	140° 31.3′	140° 32.0′	140° 32.4′	140° 32.8′	140° 33.0′	140° 33.3′	140° 33.4′	140° 33.5′	140° 33.8′
天候	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
波浪	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
表面水温	9.2°C	—	8.9°C	—	8.9°C	—	8.6°C	—	—	—
水深	16.0m	16.3m	19.5m	15.3m	17.0m	15.6m	9.3m	19.0m	17.6m	11.3m
出現状況	なし	なし	少ない	少ない	少ない	少ない	なし	少ない	なし	少ない
尾数等	0尾	0尾	数十尾	数十尾	数十尾	10尾程度	0尾	100尾程度	0尾	数十尾

2013年5月13日	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9
時間	19:11	19:27	19:38	19:47	19:55	20:02	20:07	20:22	20:28
北緯	41° 12.9′	41° 13.2′	41° 13.3′	41° 13.4′	41° 13.6′	41° 13.6′	41° 13.5′	41° 13.4′	41° 13.5′
東経	140° 31.3′	140° 31.7′	140° 32.3′	140° 32.7′	140° 33.0′	140° 33.4′	140° 33.6′	140° 33.9′	140° 34.0′
天候	c	c	c	c	c	c	c	c	c
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1	1
うねり	2	2	2	2	2	2	2	2	2
表面水温	11.0°C	10.3°C	10.1°C	10.3°C	10.4°C	10.4°C	10.5°C	10.6°C	10.6°C
水深	16.5m	19.6m	16.5m	18.8m	13.0m	18.0m	11.6m	8.2m	9.4m
出現状況	少ない	少ない	少ない	少ない	なし	少ない	少ない	なし	少ない
尾数等	5尾	30尾程度	20尾程度	50尾程度	0尾	50尾程度	200尾程度	0尾	100尾程度

2013年5月27日	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 8	St. 9	St. 10	St. 11	St. 12
時間	19:30	19:41	19:50	19:58	20:06	20:15	20:39	20:49	21:01	21:08	21:20	21:27
北緯	41° 13.5′	41° 13.4′	41° 13.6′	41° 13.3′	41° 13.2′	41° 12.9′	41° 13.1′	41° 13.2′	41° 13.5′	41° 13.7′	41° 13.6′	41° 13.5′
東経	140° 33.6′	140° 33.3′	140° 33.0′	140° 32.4′	140° 31.9′	140° 31.3′	140° 31.7′	140° 32.4′	140° 32.8′	140° 33.4′	140° 33.6′	140° 33.9′
天候	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b	b
波浪	1	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	1
表面水温	13.0°C	12.8°C	12°C	11.7°C	11.6°C	11.8°C	12.1°C	11.6°C	11.5°C	11.6°C	11.7°C	12.3°C
水深	10.2m	8.8m	11.8m	15.7m	14.5m	13.9m	16.8m	15.5m	18.8m	19.6m	14.2m	8.2m
出現状況	少ない	少ない	少ない	少ない	なし	少ない	少ない	なし	少ない	少ない	少ない	少ない
尾数等	300尾程度	100尾程度	50尾程度	2尾	0尾	10尾程度	10尾程度	2尾	2尾	10尾程度	10尾程度	20尾程度

集魚灯光力4.5kw

付表 3. つづき 目視によるイカナゴ幼魚（コウナゴ）分布調査（佐井村福浦沿岸）

2013年5月1日		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
時間		18:53	19:11	19:32	19:44	20:00
北緯		41° 17.7′	41° 18.8′	41° 19.7′	41° 19.6′	41° 20.4′
東経		140° 48.0′	140° 48.2′	140° 48.2′	140° 48.1′	140° 48.9′
天候		c	c	c	b c	b c
波浪		1	1	1	1	1
うねり		1	1	1	1	1
表面水温		8.2℃	9.1℃	8.9℃	8.8℃	8.7℃
水深		8.9m	9.1m	11.9m	18.9m	10.0m
出現状況		少ない	少ない	少ない	少ない	少ない
尾数等		10尾	30尾	2尾	1尾	1尾
集魚灯光力6kw						

2013年5月15日		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5
年月日		5月15日	5月15日	5月15日	5月15日	5月15日
時間		19:10	19:47	20:03	20:21	20:37
北緯		41° 20.2′	41° 17.0′	41° 18.0′	41° 18.7′	41° 19.5′
東経		140° 49.1′	140° 47.9′	140° 48.2′	140° 48.3′	140° 48.5′
天候		c	c	c	c	c
波浪		1	1	1	1	1
うねり		1	1	1	1	1
表面水温		11.0℃	10.3℃	10.1℃	10.2℃	10.0℃
水深		9.8m	7.0m	10.8m	11.2m	11.5m
出現状況		少ない	少ない	少ない	少ない	少ない
尾数等		200尾程度	100尾程度	20尾程度	約2,000尾	約2,000尾
備考		光力4kw	光力4kw	光力4kw	光力4kw	光力4kw
集魚灯光力4kw						

2013年5月29日		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6
年月日		5月29日	5月29日	5月29日	5月29日	5月29日	5月29日
時間		19:20	19:30	19:40	19:50	20:10	20:30
北緯		41° 17.3′	41° 17.7′	41° 18.2′	41° 18.8′	41° 20.4′	41° 19.4′
東経		140° 47.8′	140° 47.9′	140° 48.0′	140° 48.2′	140° 48.9′	140° 48.2′
天候		c	c	c	c	c	c
波浪		1	1	1	1	1	2
うねり		1	1	1	1	1	1
表面水温		12.9℃	13.0℃	12.6℃	12.9℃	12.5℃	12.6℃
水深		6.7m	11.6m	10.3m	9.6m	9.9m	12.9m
出現状況		なし	なし	少ない	なし	なし	なし
尾数等		なし	なし	1尾	なし	なし	なし
集魚灯光力6kw							

付表 4. 定置網標本船によるイカナゴ幼魚（コウナゴ）分布調査結果

漁協名 日	三厩		竜飛今別(本所)		竜飛今別(東部)		外ヶ浜(平館)		佐井(磯谷)		佐井(長後)	
	出現状況 (kg)	大きさ	出現状況 (kg)	大きさ	出現状況 (kg)	大きさ	出現状況 (kg)	大きさ	出現状況 (kg)	大きさ	出現状況 (kg)	大きさ
4/10			0									
4/11			0									
4/12			0									
4/13			0				0.5	チリメン				
4/14			0				0					
4/15			0				0.1	中羽			0	
4/16	0		0				0				0	
4/17	0		0				0		0		0	
4/18	0		0		0		0		0		0	
4/19	0		0		0		0		0		0	
4/20	0		3		0							
4/21	0		0		0		0		0			
4/22	0		0		0		0		0		1	チリメン
4/23	0		0		0		0.1	小羽	0			
4/24	0				0				0			
4/25	0		0		0		0					
4/26	0		0		0		0		0		2	チリメン
4/27	0		0		0		0		0			
4/28	0		0								2	チリメン
4/29	0				0		0		0			
4/30					0		0		0			
5/1	0		0						0		0	
5/2	0				0				0		0	
5/3	0		0				0		0			
5/4	0										1	チリメン
5/5	0		0		0				0		2	小羽
5/6	0		0		0				3	小羽		
5/7	0						0		0			
5/8	0		0		0		0		0		0	
5/9	0		0		0		0		0		0	
5/10	0		0		0		0		0			
5/11	0		3	小羽					0			
5/12	0		0						0		0	
5/13	0		0		0				0			
5/14	0		0						0			
5/15	20	小羽中羽	0				0		0		5	小羽
5/16	50	小羽中羽	0		0				0			
5/17	40	中羽	0		0		0		0		0	
5/18	5	小羽中羽	0		0		0		0		10	小羽
5/19	3	中羽	0						0		0	
5/20	0		0		0				0		30	
5/21	0		30	小羽	26	中羽			0		0	
5/22	0		1				0		0		0	
5/23	0		1						0		0	
5/24	15	中羽	102	チリ・小羽					0		0	
5/25	20	中羽					0		0		0	
5/26	30	中羽	10	小羽					0		0	
5/27	50	中羽大羽			39	大羽	0		0		0	
5/28	3	中羽			0				0		0	
5/29	0		30	小羽	39	大羽			0		0	
5/30	5	中羽	10	小羽	65	大羽			0		0	
5/31	10	中羽	15	小羽	39	大羽			0		0	
6/1	0		30	小羽	13	中羽	0		0		0	
6/2			10	チリメン	13	大羽			0		0	
6/3	0		20	小羽	13	大羽			0		0	
6/4	5	中羽	10	小羽			0		0		0	
6/5	0						0				0	
6/6	0						0				0	
6/7	0						0				0	
6/8	0		20	小羽							0	
6/9	0		30	小羽							0	
6/10			0				0				0	
6/11	0											
6/12	0											
6/13												
6/14												
6/15												

※箱数で報告のあったものは1箱=13kgで換算。チリメンは2~3cm、小羽は3~4cm、中羽は4~6cm、大羽は6~7cm。

付表 5. 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	4
年月日	2013年9月26日	2013年9月27日	2013年9月27日	2013年9月26日
海域	佐井沖	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	ビームトロール
水深 (m)	150	100	150	200
着底緯度	41° 18.405' N	41° 28.226' N	41° 28.640' N	41° 29.446' N
着底経度	140° 42.577' E	141° 13.008' E	141° 11.038' E	141° 9.514' E
離底緯度	41° 19.235' N	41° 27.701' N	41° 28.193' N	41° 29.088' N
離底経度	140° 43.144' E	141° 12.511' E	141° 12.418' E	141° 10.767' E
着底時刻	9:42	7:38	8:50	13:40
離底時刻	—	—	—	—
曳網時間 (分)	35	35	30	30
曳網速度 (knot)	2.0	2.5	2.5	2.0
* 曳網距離 (m)	1,728	1,192	2,086	1,860
曳網面積 (㎡)	8,639	5,960	10,430	9,302
曳網ワープ長 (m)	700	400	600	800
水深 (m)	158	98	150	205
天候	BC	BC	BC	C
波浪	1	1	2	1
うねり	—	—	—	—
風向	NNE	NW	NW	N
風力	1	3	3	1
気圧	1010.8	1018.5	1019.2	1010.5
海面水温	23.3	22.1	21.6	22.2
1 m	23.1	22.0	21.8	21.4
10m	22.5	21.9	21.7	21.4
20m	22.0	21.8	21.2	21.4
30m	22.0	21.8	20.3	20.4
40m	21.7	19.5	19.9	18.3
50m	21.7	16.1	19.4	17.3
75m	20.2	14.8	16.1	15.9
100m	18.1	13.7	15.0	14.9
125m	14.7	13.5		14.6
150m	13.6 (142m)	13.2		13.0 (143m)
175m				
200m				
イカナゴ	0	0	0	1
ウロコメガレイ				12
ババガレイ				8
マガレイ		1		4
ミギガレイ			4	24
ムシガレイ	9	37	32	32
ヤナギムシガレイ	2			
エゾイソアイナメ				2
エゾクサウオ			2	
カナガシラ		41	33	
キアッコウ	2	1		8
アイカジカ		1	1	
キンカジカ	3			13
マツカジカ		1	2	
ネズッポ科				
トラザメ	4	8	39	16
ガンギエイ	9	3		1
コモンカスベ		1	1	
ガンギエイ科			13	
ヤリイカ		2	3	
コウイカ科	4	5	1	
ミズダコ			1	
10分あたりのイカナゴ	0.0	0.0	0.0	0.3
1000㎡あたりのイカナゴ	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 (ビームトロール5m)

付表 6. 三厩沖における試験船青鵬丸空釣り漁具による夏眠場探索調査結果

St.	1		2		3		4		5	
年月日	2013年	9月20日		9月20日		10月18日		10月18日		10月18日
水深(m)		105		115		103		110		102
着底緯度	41°	19.049' N	41°	18.930' N	41°	19.100' N	41°	18.878' N	41°	18.355' N
着底経度	140°	28.232' E	140°	28.684' E	140°	28.533' E	140°	28.112' E	140°	27.983' E
離底緯度	41°	19.133' N	41°	18.901' N	41°	19.084' N	41°	18.664' N	41°	17.752' N
離底経度	140°	28.820' E	140°	29.328' E	140°	28.712' E	140°	28.203' E	140°	27.783' E
着底時刻		14:05		14:55		13:35		14:18		15:00
離底時刻		14:12		15:05		13:45		14:28		15:10
曳航時間(分)		7		10		10		10		10
曳航速度(knot)		3.9		2.9		0.8		1.3		3.7
*曳航距離(m)		832		897		251		416		1,151
曳航ワープ長(m)		350		500		650		600		500
離底水深(m)		112		123		-		-		-
天候		BC		BC		BC		BC		BC
波浪		3		3		2		2		2
うねり		2		2		1		1		1
風向		SW		SW		W		W		W
風力		7		6		3		3		3
気圧		1014.4		1014.0		1030.9		1030.7		1030.8
海面水温		24.2		24.4		13.8		13.8		13.6
1m		24.0		-		20.4		-		-
10m		24.0		-		20.4		-		-
20m		23.6		-		20.4		-		-
30m		23.4		-		20.4		-		-
40m		21.2		-		20.2		-		-
50m		20.5		-		19.2		-		-
75m		18.6		-		17.6		-		-
100m		16.0		-		14.9		-		-
125m		14.8(107m)		-		14.6(119m)		-		-
イカナゴ(個体)		0		0		0		0		0

*曳航距離＝離底位置-着底位置

付表 7. 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歳残尾数 (億尾)	漁獲率 (%)	0歳残尾数 (億尾)	
	1歳	2歳	3歳	4歳	5歳		1歳	2歳	3歳	4歳	5歳 合計(A)								
1960							0	0	0	0	0		204.01	6,257,841	0.374	167.29	0.82	36.72	
1961	15.06						0	0	0	0	0		67.71	2,077,042	0.374	55.52	0.82	12.19	
1962	5.00	6.17					0	69,248	0	0	0	69,248	232.72	7,138,473	0.374	190.83	0.82	41.89	
1963	17.17	2.05	2.53				0	22,984	49,636	0	0	72,620	124.31	3,813,239	0.374	101.94	0.82	22.38	
1964	9.17	7.04	0.84	1.04			0	78,993	16,475	27,816	0	123,284	0.00086	105.64	3,240,433	0.374	86.63	0.82	19.02
1965	7.80	3.76	2.89	0.34	0.43	7.42	0	42,196	56,621	9,233	13,955	122,006	0.00152	185.83	5,700,068	0.374	152.38	0.82	33.45
1966	13.71	3.20	1.54	1.18	0.14	6.06	0	35,858	30,246	31,731	4,632	102,467	0.00093	95.54	2,930,554	0.374	78.34	0.82	17.20
1967	7.05	5.62	1.31	0.63	0.49	8.05	0	63,076	25,703	16,950	15,919	121,648	0.00081	98.84	3,031,938	0.374	81.05	0.82	17.79
1968	7.29	2.89	2.31	0.54	0.26	5.99	0	32,429	45,212	14,404	8,504	100,548	0.00085	85.22	2,614,013	0.374	69.88	0.82	15.34
1969	6.29	2.99	1.19	0.95	0.22	5.34	0	33,551	23,245	25,337	7,226	89,359	0.00104	93.02	2,853,208	0.374	76.27	0.82	16.74
1970	6.86	2.58	1.23	0.49	0.39	4.68	0	28,926	24,049	13,026	12,712	78,713	0.00114	90.12	3,034,157	0.374	81.11	0.90	9.01
1971	3.70	2.81	1.06	0.50	0.20	4.57	0	31,573	20,734	13,477	6,535	72,319	0.00330	238.43	8,027,069	0.374	214.58	0.90	23.84
1972	9.78	1.51	1.15	0.43	0.21	3.31	0	16,995	22,631	11,619	6,761	58,007	0.00245	142.32	4,791,539	0.374	128.09	0.90	14.23
1973	5.84	4.01	0.62	0.47	0.18	5.28	0	44,961	12,182	12,683	5,829	75,655	0.00461	348.85	11,744,806	0.374	313.97	0.90	34.89
1974	14.30	2.39	1.64	0.25	0.19	4.48	0	26,838	32,228	6,827	6,363	72,256	0.00236	170.46	5,738,716	0.374	153.41	0.90	17.05
1975	6.99	5.86	0.98	0.67	0.10	7.62	0	65,785	19,237	18,061	3,425	106,508	0.00165	175.92	5,922,538	0.374	158.32	0.90	17.59
1976	7.21	2.87	2.40	0.40	0.28	5.95	0	32,144	47,154	10,781	9,061	99,139	0.00275	272.69	9,180,655	0.374	245.42	0.90	27.27
1977	11.18	2.96	1.17	0.99	0.16	5.28	0	33,173	23,040	26,425	5,409	88,047	0.00261	229.63	7,730,830	0.374	206.66	0.90	22.96
1978	9.41	4.58	1.21	0.48	0.40	6.68	0	51,423	23,778	12,912	13,258	101,370	0.00073	74.28	2,500,758	0.374	66.85	0.90	7.43
1979	3.05	3.86	1.88	0.50	0.20	6.43	0	43,302	36,859	13,325	6,478	99,964	0.00036	35.90	1,208,676	0.374	32.31	0.90	3.59
1980	1.47	1.25	1.58	0.77	0.20	3.81	0	14,007	31,038	20,656	6,685	72,387	0.00006	4.21	78,807	0.374	2.11	0.50	2.11
1981	0.86	0.60	0.51	0.65	0.32	2.08	0	6,770	10,040	17,394	10,363	44,567	0.00004	1.72	32,174	0.374	0.86	0.50	0.86
1982	0.35	0.35	0.25	0.21	0.27	1.08	0	3,973	4,853	5,627	8,727	23,179	0.00000	0.02	407	0.374	0.01	0.50	0.01
1983	0.00	0.14	0.15	0.10	0.09	0.48	0	1,622	2,848	2,719	2,823	10,012	0.00104	10.40	194,536	0.374	5.20	0.50	5.20
1984	2.13	0.00	0.06	0.06	0.04	0.16	0	21	1,163	1,596	1,364	4,143	0.00007	0.27	5,097	0.374	0.14	0.50	0.14
1985	0.06	0.87	0.00	0.02	0.02	0.92	0	9,807	15	652	801	11,274	0.00079	8.91	166,606	0.374	4.45	0.50	4.45
1986	1.83	0.02	0.36	0.00	0.01	0.39	0	257	7,029	8	327	7,621	0.00204	15.54	290,585	0.374	7.77	0.50	7.77
1987	3.18	0.75	0.01	0.15	0.00	0.91	0	8,399	184	3,939	4	12,526	0.00138	17.28	323,291	0.374	8.64	0.50	8.64
1988	3.54	1.31	0.31	0.00	0.06	1.68	0	14,649	6,020	103	1,976	22,748	0.00066	15.07	281,954	0.374	7.54	0.50	7.54
1989	3.09	1.45	0.54	0.13	0.00	2.12	0	16,297	10,500	3,374	52	30,223	0.00050	15.14	283,143	0.374	7.57	0.50	7.57
1990	3.10	1.27	0.60	0.22	0.05	2.13	0	14,214	11,682	5,884	1,693	33,472	0.00081	27.14	507,611	0.374	13.57	0.50	13.57
1991	5.56	1.27	0.52	0.24	0.09	2.13	0	14,273	10,188	6,547	2,952	33,960	0.00046	15.57	291,193	0.374	7.78	0.50	7.78
1992	3.19	2.28	0.52	0.21	0.10	3.12	0	25,589	10,231	5,709	3,284	44,814	0.00045	20.12	376,345	0.374	10.06	0.50	10.06
1993	4.12	1.31	0.94	0.21	0.09	2.54	0	14,679	18,342	5,734	2,864	41,619	0.00077	31.85	595,634	0.374	15.92	0.50	15.92
1994	6.53	1.69	0.54	0.38	0.09	2.70	0	18,972	10,522	10,279	2,877	42,649	0.00086	36.67	685,808	0.374	18.33	0.50	18.33
1995	7.52	2.68	0.69	0.22	0.16	3.75	0	30,026	13,599	5,897	5,157	54,679	0.00148	80.95	2,482,943	0.374	66.38	0.82	14.57
1996	5.97	3.08	1.10	0.28	0.09	4.55	0	34,572	21,523	7,621	2,958	66,674	0.00150	99.87	2,651,878	0.324	81.90	0.82	17.98
1997	7.37	2.45	1.26	0.45	0.12	4.28	0	27,476	24,781	12,061	3,823	68,141	0.00227	154.76	3,822,993	0.301	126.90	0.82	27.86
1998	11.42	3.02	1.00	0.52	0.18	4.73	0	33,901	19,694	13,887	6,051	73,533	0.00064	47.21	1,263,228	0.326	38.71	0.82	8.50
1999	3.48	4.68	1.24	0.41	0.21	6.55	0	52,531	24,300	11,037	6,967	94,835	0.00059	55.67	1,824,580	0.400	45.65	0.82	10.02
2000	4.11	1.43	1.92	0.51	0.17	4.03	0	16,025	37,654	13,618	5,537	72,833	0.00062	44.86	2,379,936	0.647	36.78	0.82	8.07
2001	3.31	1.68	0.59	0.79	0.21	3.27	0	18,897	11,486	21,101	6,832	58,317	0.00143	83.27	2,550,365	0.374	68.28	0.82	14.99
2002	6.15	1.36	0.69	0.24	0.32	2.61	0	15,226	13,545	6,437	10,587	45,795	0.00069	31.54	925,953	0.358	25.87	0.82	5.68
2003	2.33	2.52	0.56	0.28	0.10	3.46	0	28,264	10,914	7,591	3,229	49,998	0.00037	18.36	600,993	0.399	15.06	0.82	3.31
2004	1.36	0.95	1.03	0.23	0.12	2.33	0	10,707	20,259	6,116	3,808	40,891	0.00044	18.17	232,318	0.156	14.90	0.82	3.27
2005	1.34	0.56	0.39	0.42	0.09	1.46	0	6,233	7,675	11,353	3,069	28,329	0.00128	36.24	939,457	0.316	29.71	0.82	6.52
2006	2.67	0.55	0.23	0.16	0.17	1.11	0	6,167	4,468	4,301	5,696	20,631	0.00026	5.28	222,672	0.514	4.33	0.82	0.95
2007	0.39	1.10	0.23	0.09	0.07	1.48	0	12,299	4,420	2,504	2,158	21,381	0.00010	2.11	64,630	0.374	1.73	0.82	0.38
2008	0.16	0.16	0.45	0.09	0.04	0.74	0	1,793	8,816	2,477	1,256	14,343	0.00028	4.06	124,625	0.374	3.33	0.82	0.73
2009	0.30	0.06	0.07	0.18	0.04	0.35	0	715	1,285	4,941	1,243	8,184	0.00015	1.25	38,348	0.374	1.03	0.82	0.23
2010	0.09	0.12	0.03	0.03	0.08	0.25	0	1,379	513	720	2,479	5,091	0.00019	0.96	29,584	0.374	0.79	0.82	0.17
2011	0.07	0.04	0.05	0.01	0.01	0.11	0	424	989	287	361	2,062	0.00026	0.55	16,752	0.374	0.45	0.82	0.10
2012	0.04	0.03	0.02	0.02	0.00	0.07	0	327	304	554	144	1,330	0.00003	0.04	1,096	0.374	0.03	0.82	0.01
2013	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01	0.04	0	185	235	170	278	868	0.00030	0.26	0	0.374	0	0	0.26

※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*2,436(抱卵数)、I=C*39,224(抱卵数)、J=D*53,613(抱卵数)、K=E*65,604(抱卵数)、L=G+H+I+J+K、

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

※2013年は幼魚(コウナゴ)を対象とした光力利用数網漁業が漁業者の自主規制により禁漁となったことから0歳漁獲量(O)、0歳漁獲尾数(Q)、漁獲率(R)は0とした。

青鵬丸による稚仔分布調査の2~4月平均分布密度と加入資源(N)の関係式により加入資源(N)を求めた。