

傳法利行

目的

青森県陸奥湾湾口海域および太平洋北部沿岸域ではコウナゴと呼ばれるイカナゴ類の当歳魚が漁獲されていたが、近年は資源動向が低迷しており、前者では資源保護のため 2013 年漁期以降イカナゴ類の当歳魚を対象とした漁業が自粛され、後者では 2012 年漁期以降の漁獲量が 100 トン未満で推移している。本調査では、両海域におけるイカナゴ類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を行った。本調査は水産庁の水産資源調査・評価推進委託事業の一環として実施した。

材料と方法

青森県周辺海域にはイカナゴ *Ammodytes japonicus* とオオイカナゴ *A. heian* が生息¹⁻³⁾しているが、両種は形態形質による識別が困難なため、本調査では両種をイカナゴ類として一括で取り扱った。

1. 漁獲統計調査

イカナゴ類の漁獲量は、青森県海面漁業に関する調査結果書⁴⁾のデータを用いて集計した。近年のイカナゴ類の漁獲状況を勘案して、集計対象は外ヶ浜町から蓬田村まで及びむつ市脇野沢から佐井村までの陸奥湾湾口海域、並びに東通村白糠から六ヶ所村泊までの白糠・泊地区沿岸域とした。

2. 稚仔魚分布調査

2023 年 2 - 3 月に陸奥湾湾口海域の 12 調査地点(図 1)において、各月 1 回ずつ、日中に、試験船・青鵬丸により口径 600 mm、円筒円錐全長 3,000 mm、網目幅 335 μ m、網地 NYTAL52GG のボンゴネットを用いて水深 0 - 50 m の往復傾斜曳を行った。採集した生物は 10%ホルマリン海水で固定後に、(株)水土舎に委託し、サンプル中の卵、稚仔魚について種ごとに個体数を計数し、イカナゴ類稚仔魚については標準体長を測定した。陸奥湾湾口海域の稚仔魚平均分布密度は、図 1 の主要調査地点として示す③・④・⑧・⑨・⑪・⑫の 6 調査地点における平均値から求めた。また、各調査地点でメモリー式 CTD(シーバード SBE19)により鉛直水温・塩分及び海象を観測した。

3. 幼魚分布調査

陸奥湾湾口海域では、前述の通り漁業が自粛され、幼魚の加入動向が把握できなくなったことから、資源加入動向をモニタリングするために、幼魚目視調査及び小型定置網漁船の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 2023 年 5 - 6 月の夜間に集魚灯で海面を 5 分以上照らし、集まった幼魚の数を目視により推定した(図 2)。また、小型定置網漁船による標本船調査は、三厩漁業協同組合、竜飛今別漁業協同組合(本所・東部支所)、外ヶ浜漁業協同組合及び佐井村漁業協同組合(磯谷地区・長後地区・牛滝地区)の 7



図 1. イカナゴ類稚仔魚分布調査地点



図 2. イカナゴ類幼魚目視調査地点

地区の小型定置網漁業者7名が、2023年4-6月の出漁日毎に小型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数を集魚状況から推定し、野帳に記録した。

4. 漁場水温調査

陸奥湾湾口海域に位置する平館ブイの各層水温データを用いて、イカナゴ類の産卵期が始まる1月から例年漁期が終了する5月までの水温について、1985-2022年の平均を平年値とし、2023年の値と比較した。

5. 夏期の分布調査

2023年9月1日に佐井村磯谷沖の水深37-63mの8地点、同年9月6日に東通村尻労沖の水深35-70mの8地点において、漁船による分布調査を行った(図3)。調査は、チェーン・ワイヤー付き鉄棒2.5m、釣針付き文鎮8個、チェーン錘15kgからなる空釣り漁具を用い、各地点で10分間曳航し、得られたイカナゴ類の計数を行った。また、同年9月12-15日にむつ市大畑沖及び佐井村磯谷沖の水深100m、150m及び200mの各6地点において、試験船・青鵬丸による分布調査を行った(図3)。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用い、各地点で30分曳網し、イカナゴ類の有無を確認した。

6. 産卵場調査

2024年3月12日に東通村尻労沿岸の水深40-60mの6地点において、漁船により口径800mm、円筒円錐全長2,800mm、網地NYTAL52GG、網目幅335 μ mのプランクトンネットを用い、海底からの鉛直曳で得られた試料に含まれるイカナゴ類卵及び仔魚の有無を確認した(図4)。

結果と考察

1. 漁獲統計調査

陸奥湾湾口域のイカナゴ類の漁獲量は1970年代には約3,000-11,000トンで推移していたが、1980-1994年まで数百トンと低迷した。その後、漁獲量は回復し1995-2002年まで2,000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5)。このような状況を受け、資源保護のために当海域におけるイカナゴ類漁業は、2013年以降全面的に自粛されている。一方、白糠・泊地区沿岸域のイカナゴ漁獲量は、2006年以降低調で、2012年以降では100トン未満で推移しており、2023年は両地区ともにイカナゴ類幼魚の出現個体数が少なすぎたために操業を取りやめた。2023年を除く直近5カ年の漁獲量は、2018年が68トン、2019年が33トン、2020年が30トン、2021年が16トン、2022年が18トンであった(図5)。

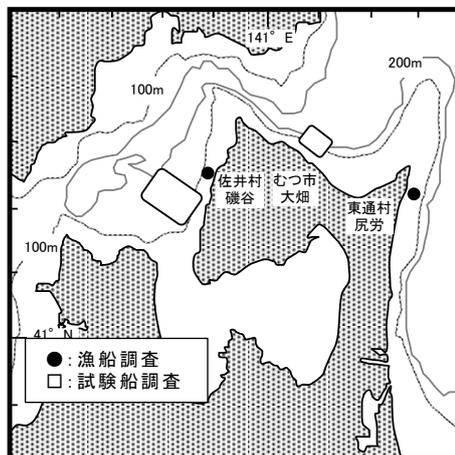


図3. 夏期の分布調査地点

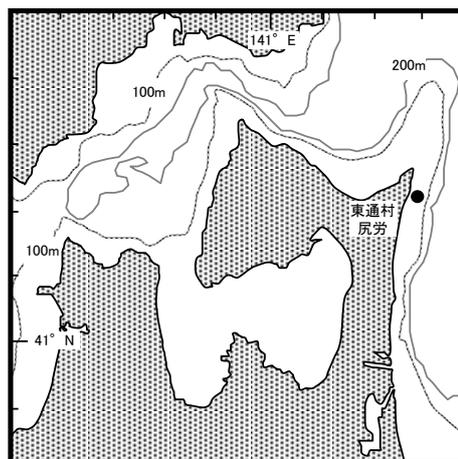


図4. 産卵場調査地点

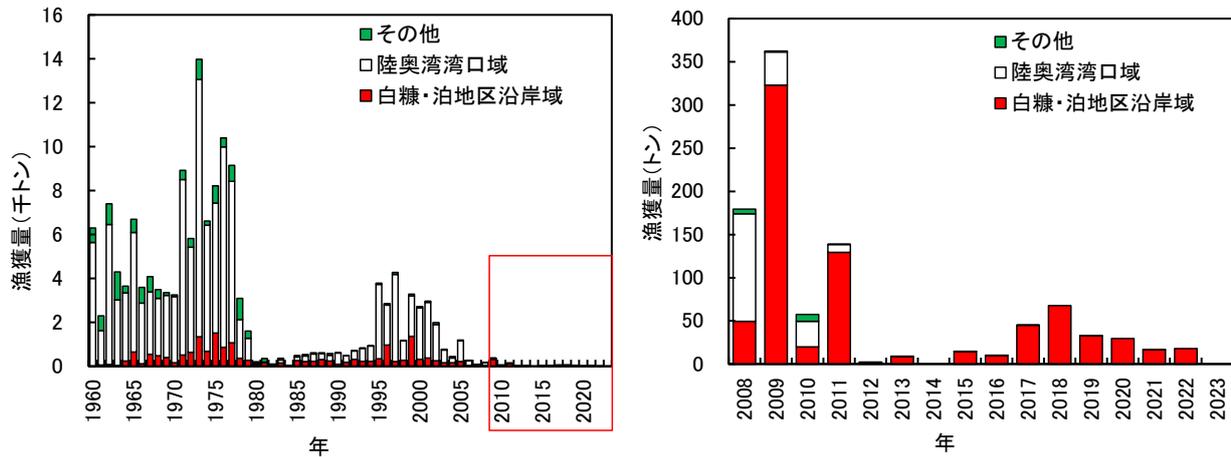


図 5. イカナゴ類漁獲動向(右は左の 2008 年以降(赤四角部)を抜粋)

2. 稚仔魚分布調査

イカナゴ類稚仔魚の採集数は、0 個体/調査地点 - 1 個体/調査地点と低調であった(表 1、付表 1)。2023 年 2 - 3 月の平均分布密度は 0.0005 個体/ m^3 と、前年の 0.0012 個体/ m^3 、より少なく、イカナゴ類漁業自粛以前の 2002 年 - 2012 年までの過去 11 年の平均値 0.228 個体/ m^3 よりも低く、過去最低であった(図 6)。

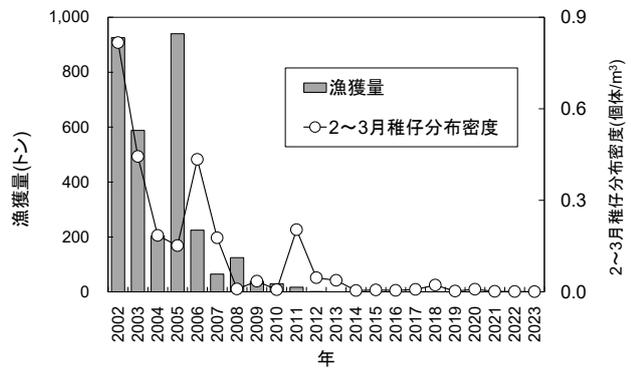


図 6. 陸奥湾湾口海域のイカナゴ類漁獲量と稚仔分布密度の推移

表 1. イカナゴ類稚仔魚分布調査結果(2023 年)

(単位:個体)

ボンゴネット往復傾斜曳	st. 1	st. 2	st. 3*	st. 4*	st. 5	st. 6	st. 7	st. 8*	st. 9*	st. 10	st. 11*	st. 12*
2023年2月10-11日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2023年3月5-6日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

*: 主要調査地点を示す

3. 幼魚分布調査

イカナゴ類幼魚目視調査の結果、いずれの調査地点並びに調査海域においても幼魚出現状況は皆無 - 少ないとなり、漁獲できる程の出現はなかった(表 2、付表 2)。

小型定置網漁船によるイカナゴ類標本船調査の結果、竜飛今別本所地区では調査期間中に中羽サイズの出現が認められたものの、数個体程度であり、全地区で見ると皆無といえる状況であった(図 7)。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程の資源の回復は見られなかった。

表 2. イカナゴ類幼魚分布調査結果(2023 年)

調査海域	調査月日	時間	調査地点数	水温(°C)	水深(m)	出現状況	主たる魚体サイズ
佐井村牛滝-福浦沿岸	5月8日	18:50 - 20:30	6	10.8 - 11.0	5.4 - 23.8	皆無-少ない	チリメン
佐井村牛滝-福浦沿岸	5月23日	19:00 - 20:30	6	13.4 - 13.9	7.0 - 18.5	皆無-少ない	チリメン
外ヶ浜町平館沿岸	5月12日	19:00 - 20:30	7	12.0 - 13.3	3.8 - 18.2	皆無-少ない	チリメン
外ヶ浜町平館沿岸	6月1日	19:00 - 20:30	6	15.0 - 15.9	2.6 - 5.2	皆無	-
今別町東部沿岸	5月10日	19:20 - 21:10	9	11.1 - 11.8	11.9 - 27.1	皆無-少ない	チリメン
今別町東部沿岸	5月23日	19:33 - 21:30	7	12.9 - 13.2	12.3 - 38.4	皆無-少ない	チリメン

少ない: 1~数百個体程度

チリメン: 全長3~4cm未満

小羽: 全長3~4cm

中羽: 全長4~6cm

多い: 1箱(15kg)以上漁獲できる程度

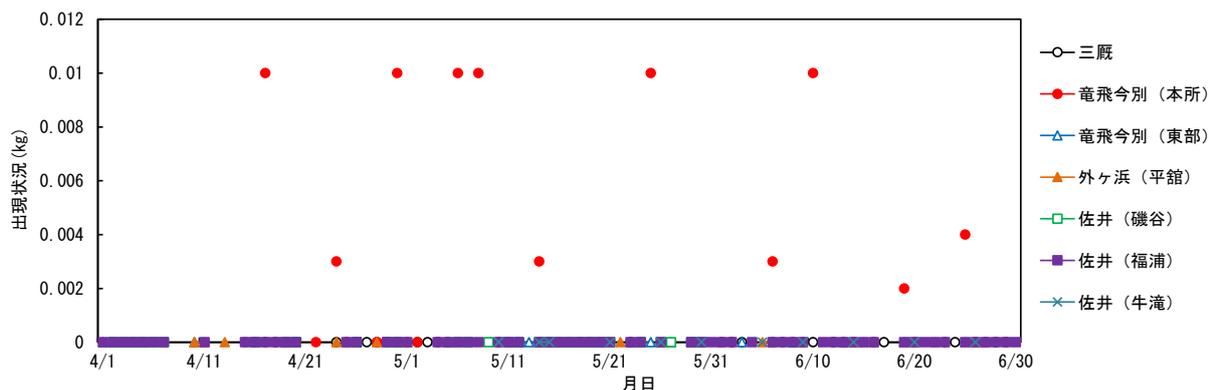


図 7. 小型定置網漁船によるイカナゴ類標本船調査結果

4. 漁場水温調査

平館ブイ底層水温の 2023 年 1 - 5 月の月平均値は、1 月 10.3 °C、2 月 8.4 °C、3 月 9.2 °C、4 月 10.0 °C、5 月 11.6 °C であり、産卵期(12 月 - 翌年 4 月)^{5, 6)}の適水温である 7 °C 以上^{7, 8)}であった。月別の平年値と比較すると 1 月が平年と同程度の水温で、2 月は平年より 0.5 °C 低く、3 月は 0.2 °C 高く、4 月は 0.5 °C 高く、5 月は 0.3 °C 高かった (図 8)。平館ブイ各層の水温をみると、期間を通じ水深による大きな変化は認められなかった (図 9)。

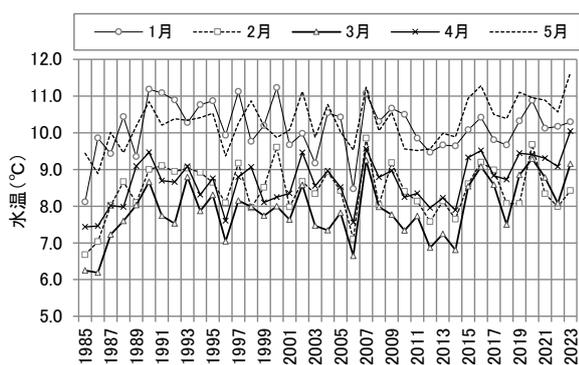


図 8. 平館ブイ底層の月平均水温の経年変化

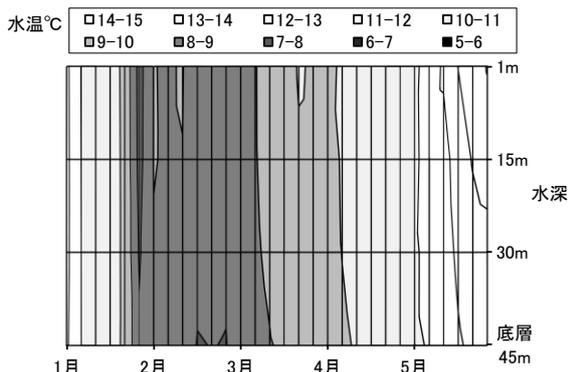


図 9. 2023 年平館ブイ各層水温の推移

5. 夏期の分布調査

佐井村磯谷沖並びに東通村尻労沖での空釣り漁具による成魚の分布調査の結果、イカナゴ類は採集されなかった (表 3、4)。

むつ市大畑沖水深 200 m における試験船・青鵬丸によるビームトロール海底曳調査の結果、イカナゴ類は採捕されなかった (付表 3)。大畑沖水深 200 m 地点におけるイカナゴ類成魚分布密度は、2001 年から 2006 年にかけて減少し、2007 年から 2016 年にかけて 0 - 0.3 個体/1,000 m² と極めて少ない状況が続いた後、2017 年に 2.2 個体/1,000 m² と増加したが、2018 年以降は減少に転じ、2021 年には 0.1 個体/1,000 m² と、再び少ない状況となった。2022 年及び 2023 年の調査では 0 個体/1,000 m² と、イカナゴ類の親魚は採捕されなかった (図 10)。

表 3. 空釣り漁具によるイカナゴ類夏期分布調査結果(佐井村磯谷沖)(2023年)

St.	1	2	3	4	5	
月日	9月1日		9月1日		9月1日	
水深(m)	58.0-63.0		42.0-44.0		60.0-59.0	
着底緯度	41° 21'55.20"	41° 21'42.84"	41° 22'28.14"	41° 22'18.24"	41° 23'04.68"	
着底経度	140° 48'17.60"	140° 48'43.92"	140° 48'21.54"	140° 48'45.24"	140° 48'28.68"	
離底緯度	41° 21'42.12"	41° 21'30.00"	41° 22'12.12"	41° 22'00.72"	41° 22'46.50"	
離底経度	140° 48'05.16"	140° 28'02.14"	140° 48'18.06"	140° 48'76.00"	140° 28'49.10"	
曳航開始時刻	5:00	5:20	5:50	6:10	6:35	
曳航時間(分)	10	10	10	10	10	
イカナゴ類個体数	0	0	0	0	0	

St.	6	7	8
月日	9月1日		
水深(m)	40.0-42.6	47.3-50.6	37.3-41.3
着底緯度	41° 22'56.16"	41° 23'31.20"	41° 23'31.38"
着底経度	140° 48'50.76"	140° 48'37.14"	140° 48'55.08"
離底緯度	41° 22'40.32"	41° 23'15.48"	41° 23'17.10"
離底経度	140° 48'44.76"	140° 48'35.40"	140° 48'47.70"
曳航開始時刻	6:50	7:10	7:40
曳航時間(分)	10	10	10
イカナゴ類個体数	0	0	0

表 4. 空釣り漁具によるイカナゴ類夏期分布調査結果(東通村尻労沖)(2023年)

St.	1	2	3	4	5	
年月日	9月6日		9月6日		9月6日	
水深(m)	40.4-41.2		51.2-50.1		60.0-58.3	
着底緯度	41° 21'43.74"	41° 21'36.12"	41° 21'33.30"	41° 21'11.76"	41° 21'16.86"	
着底経度	141° 28'00.96"	141° 28'23.28"	141° 28'50.88"	141° 28'41.34"	141° 28'23.04"	
離底緯度	41° 21'41.88"	41° 21'31.86"	41° 21'34.98"	41° 21'13.02"	41° 21'29.64"	
離底経度	141° 28'00.72"	141° 28'46.44"	141° 28'46.44"	141° 28'40.74"	141° 29'32.10"	
曳航開始時刻	9:00	9:20	9:40	10:00	10:20	
曳航時間(分)	10	10	10	10	10	
イカナゴ類個体数	0	0	0	0	0	

St.	6	7	8
月日	9月6日		
水深(m)	51.3-51.9	39.6-40.9	36.0-35.8
着底緯度	41° 21'03.00"	41° 21'22.14"	41° 21'28.62"
着底経度	141° 28'21.18"	141° 27'55.68"	141° 27'43.62"
離底緯度	41° 21'21.60"	41° 21'33.24"	41° 21'41.10"
離底経度	141° 28'27.78"	141° 28'01.02"	141° 27'44.82"
曳航開始時刻	10:40	11:00	11:20
曳航時間(分)	10	10	10
イカナゴ類個体数	0	0	0

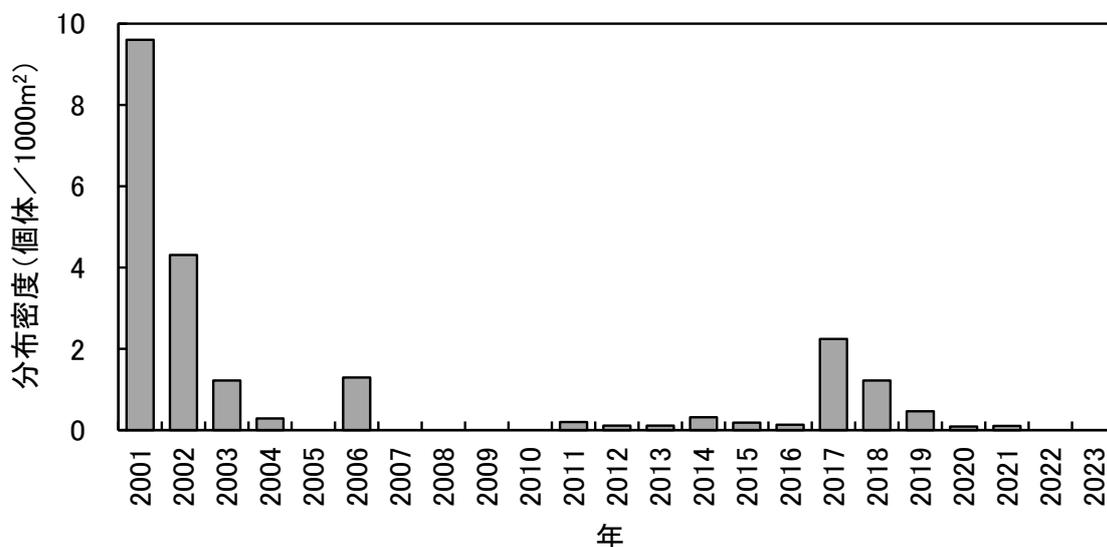


図 10. 大畑沖水深 200 m におけるイカナゴ分布密度の推移

6. 産卵場調査

東通村尻労沖におけるプランクトンネットによる産卵場探索調査の結果、イカナゴ類の卵、稚仔魚は採集されなかった(表 5)。本調査地点周辺海域における資源動向の悪化が懸念された。

表 5. 東通村尻労沖におけるプランクトンネット産卵場調査結果 (2024 年)

St.	1	2	3	4	5	6
年月日	3月12日	3月12日	3月12日	3月12日	3月12日	3月12日
時間	9:14	9:26	9:39	9:51	10:05	10:17
水深(m)	40.6	40.7	50.2	50.4	60.1	60.0
着底緯度	41° 21.686'N	41° 21.416'N	41° 21.250'N	41° 21.250'N	41° 21.599'N	41° 21.090'N
着底経度	141° 27.955'E	141° 27.907'E	141° 28.207'E	141° 28.432'E	141° 28.432'E	141° 28.758'E
イカナゴ類稚仔数	0	0	0	0	0	0
イカナゴ類卵数	0	0	0	0	0	0
他魚類稚仔数	0	0	0	0	0	0
他魚類卵数	0	0	0	0	0	0

文 献

- 1) Orr JW, Wildes S, Kai Y, Raring N, Nakabo T, Katugin O, Guyon J (2015) Systematics of North Pacific sand lances of the genus *Ammodytes* based on molecular and morphological evidence, with the description of a new species from Japan. *Fishery Bulletin*, 113, 129 - 156.
- 2) Tanaka C, Aoki R, Ida H, Aoyama J, Misaka T, Takeya Y, Inada S, Uzaki N, Yoshinaga T (2016) Morphological consistency in the sympatrically distributed Japanese sand lances, *Ammodytes japonicus* and *Ammodytes heian*, and development of identification method based on restriction fragment length polymorphism (RFLP). *Fisheries Science*, 82(6), 887 - 895.
- 3) 土屋昌範 (2016) 青森県太平洋沿岸におけるイカナゴ属魚類の種組成. 学士学位論文, 北里大学, 神奈川.
- 4) 青森県農林水産部. 青森県海面漁業に関する調査結果書(属地調査年報).
- 5) 青森県 (1999) VI イカナゴ. 平成 10 年度資源管理型漁業推進総合対策事業報告書, 73 - 93.
- 6) 青森県 (2003) (キ)イカナゴ(津軽海峡). 平成 14 年度複合的資源管理型漁業推進対策事業報告書, 79 - 103.
- 7) 青森県 (2001) (キ)イカナゴ(津軽海峡). 平成 12 年度複合的資源管理型漁業推進対策事業報告書, 81 - 91.
- 8) 青森県 (2002) (キ)イカナゴ(津軽海峡). 平成 13 年度複合的資源管理型漁業推進対策事業報告書, 73 - 84.

付表1 イカナゴ稚仔魚分布調査結果(2023年2月)(1/2)

	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	2月10日	2月10日	2月10日	2月11日	2月10日	2月10日	2月10日	2月11日	2月11日	2月11日	2月11日	2月11日
時間	09:21	10:07	11:04	07:52	13:57	14:56	12:58	08:30	09:07	09:34	10:02	08:30
水深	66m	50m	80m	50m	55m	34m	53m	58m	70m	71m	71m	60m
開始北緯	41° 15.0'	41° 13.1'	41° 14.0'	41° 08.5'	40° 60.0'	40° 53.1'	41° 05.0'	41° 10.3'	41° 16.1'	41° 21.1'	41° 13.7'	41° 11.8'
開始東経	140° 24.9'	140° 28.7'	140° 36.6'	140° 41.0'	140° 42.9'	140° 45.9'	140° 51.2'	140° 45.0'	140° 45.8'	140° 47.3'	140° 45.1'	140° 40.7'
終了北緯	41° 15.0'	41° 13.2'	41° 14.2'	41° 08.7'	40° 59.8'	40° 53.0'	41° 05.0'	41° 10.2'	41° 16.0'	41° 20.9'	41° 13.5'	41° 11.8'
終了東経	140° 25.0'	140° 28.8'	140° 36.7'	140° 40.0'	140° 42.9'	140° 45.9'	140° 51.0'	140° 45.0'	140° 45.8'	140° 47.3'	140° 45.1'	140° 40.8'
天候	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	BC	C
風向	ESE	ESE	ESE	E	E	ESE	E	E	NW	NE	N	SW
風力	4	4	5	2	5	3	5	3	1	3	2	2
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
気圧	1027.5hPa	1027.3hPa	1027.0hPa	1021.1hPa	1023.0hPa	1023.1hPa	1024.4hPa	1021.9hPa	1022.7hPa	1023.5hPa	1028.9hPa	1021.2hPa
気温	-1.4℃	-1.2℃	-1.1℃	1.9℃	0.0℃	0.0℃	-0.5℃	2.7℃	1.1℃	1.0℃	2.4℃	2.2℃
水温												
	0m	7.9	7.9	8.3	8.3	5.4	4.9	4.0	8.7	6.3	7.0	8.8
	1m	9.1	9.0	9.3	8.9	5.7	5.3	3.9	8.2	7.1	8.6	7.9
	10m	9.2	9.2	9.3	9.0	5.8	5.3	4.0	8.5	8.6	8.7	8.5
	20m	9.1	9.1	9.3	9.0	6.0	5.3	4.0	8.1	8.6	8.7	8.5
	30m	9.2	9.1	9.3	9.0	5.9	5.3	4.0	7.0	8.7	8.6	8.5
	40m	9.2	9.0	9.2	8.9	6.1	4.0	4.0	6.2	8.7	8.5	8.5
	50m	9.2		9.2		6.0			4.9	8.6	8.5	8.3
	60m	9.2		9.2								5.7
	70m			9.2								
	80m											
塩分												
	1m	33.1	32.8	32.8	33.3	33.0	32.6	32.6	32.3	31.6	32.1	29.6
	10m	33.9	34.0	33.1	33.4	33.5	33.8	33.5	33.8	33.8	33.8	33.8
	20m	34.0	34.0	34.0	34.0	33.5	33.4	33.4	33.8	33.8	33.8	33.9
	30m	34.0	34.0	34.0	34.0	33.5	33.4	33.4	33.7	33.8	33.9	33.8
	40m	34.0	34.0	34.0	33.9	33.5	33.5	33.5	33.5	33.8	33.9	33.9
	50m	34.0		34.0		33.5			33.5	33.7	33.9	33.8
	60m	34.0		34.0						33.7	33.9	33.5
	70m			34.0								
	80m											
ワイヤー長(m)	70	58	75	60	63	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)	434	320	430	340	360	270	340	334	368	374	364	360
曳網水平距離(m)	103	209	305	1,306	264	176	280	200	318	323	266	267
平均速度(m/sec)	0.24	0.65	0.71	3.84	0.73	0.65	0.82	0.60	0.86	0.86	0.73	0.74
最大深度(m)	50	42	51	37	36	25	46	39	47	50	54	45
最大深度到達時間(sec)	206	135	182	154	172	106	148	116	144	182	134	180
最大深度到達距離(m)	49	88	129	591	126	69	122	70	124	157	98	134
曳網距離(m)	143	226	322	1,308	273	184	295	216	332	338	289	282
曳網体積(m ³)	81	128	182	739	155	104	167	122	188	191	163	159
ろ水計回転数	10,749	8,488	11,374	8,940	9,671	4,667	9,884	8,539	10,734	11,433	10,235	9,099
イカナゴ												
	3≦<4mm											
	4≦<5mm											
	5≦<6mm											
	6≦<7mm											
	7≦<8mm											
	8≦<9mm											
	9≦<10mm											
	10≦<11mm											
	11≦<12mm											
	12≦<13mm											
	13≦<14mm											
	14≦<15mm											
	15≦											
破損												
合計												
密度(個体/100m ³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
卵												
	ババガレイ	1	1					1				
	スズキ											
	無脂球卵1*1											
	無脂球卵1*2											
仔稚魚												
	タラ類					8	2	280		1		
	メバル類*3	6			3	17	6	8	1			2
	カジカ科					1		1				
	クジメ					3		1				
	ニシキギンボ科							1				
	イシガレイ					3	3	35				
	マコガレイ					3		22				
	アサバガレイ						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

*1:無脂球卵1:卵径1.3mmの無脂球卵。発生が進んだ卵の卵黄、膜嚢には黒色素胞が出現する。

*2:無脂球卵1:卵径1.1mmの無脂球卵、今回発生が進んだ卵は出現していない。

*3:シロメバル、クロメバル、アカメバルのいずれか。

付表1 イカナゴ稚仔魚分布調査結果(2023年3月)(2/2)

	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6日	3月6日	3月6日	3月6日	3月6日	3月5日	3月5日	3月6日	3月6日
時間	09:03	09:42	10:31	07:58	06:55	12:45	10:52	09:50	12:35	11:54	09:20	08:31
水深	66m	50m	79m	56m	55m	34m	54m	59m	70m	70m	70m	60m
開始北緯	41° 14.9'	41° 13.0'	41° 13.9'	41° 08.1'	41° 00.2'	40° 53.1'	41° 04.9'	41° 10.5'	41° 16.1'	41° 21.4'	41° 13.5'	41° 11.9'
開始東経	140° 25.3'	140° 28.9'	140° 36.7'	140° 41.4'	140° 43.3'	140° 45.9'	140° 51.3'	140° 45.1'	140° 45.9'	140° 47.7'	140° 45.3'	140° 40.6'
終了北緯	41° 14.8'	41° 13.1'	41° 14.0'	41° 08.2'	41° 00.3'	40° 53.0'	41° 04.8'	41° 10.3'	41° 15.9'	41° 21.1'	41° 13.4'	41° 12.0'
終了東経	140° 25.5'	140° 29.0'	140° 36.8'	140° 41.4'	140° 43.4'	140° 46.0'	140° 51.2'	140° 45.1'	140° 45.8'	140° 47.6'	140° 45.3'	140° 40.7'
天候	BC											
風向	W	W	W	SW	SW	SW	SW	SW	W	WSW	SSW	SSW
風力	2	4	3	4	3	2	3	4	5	6	3	4
波浪	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
気圧	1029.3hPa	1029.1hPa	1028.5hPa	1024.4hPa	1024.7hPa	1021.7hPa	1023.3hPa	1023.7hPa	1027.2hPa	1027.7hPa	1024.0hPa	1024.3hPa
気温	3.6°C	4.5°C	4.7°C	3.8°C	2.3°C	7.4°C	5.1°C	5.9°C	4.8°C	5.0°C	6.1°C	5.2°C
水温												
	0m	9.3	8.9	9.0	7.8	7.3	6.5	4.4	8.6	8.8	9.7	8.8
	1m	9.3	9.1	9.0	6.9	7.8	6.0	4.0	8.6	9.0	9.1	8.7
	10m	9.2	9.1	9.0	5.3	6.9	6.4	3.9	8.5	9.0	9.1	8.6
	20m	9.2	9.0	9.0	5.2	5.3	6.6	4.1	7.8	9.0	9.0	8.6
	30m	9.0	9.0	9.0	5.2	5.2		4.4	6.6	9.0	8.6	8.5
	40m	8.7	8.6	8.9	5.1	5.1		4.4	6.4	8.9	8.5	8.5
	50m	8.4		8.7	4.9	4.9			6.2	8.9	8.4	7.8
	60m			8.5						8.8	8.2	6.7
	70m			8.0								
	80m											
塩分												
	1m	33.8	33.5	33.8	32.6	33.2	33.9	33.4	33.8	33.6	33.9	33.8
	10m	34.0	33.6	34.0	33.8	34.2	33.4	33.5	33.9	33.9	34.0	33.9
	20m	34.0	33.9	34.0	33.9	33.5	33.6	33.3	33.8	34.0	34.0	33.9
	30m	34.0	33.9	34.0	33.9	33.5		33.4	33.7	34.0	34.0	33.9
	40m	34.0	33.9	33.9	33.9	33.5		33.4	33.7	34.0	34.0	33.9
	50m	33.9		33.9	33.9	33.4			33.6	34.0	34.0	33.8
	60m			33.9						34.0	34.0	33.7
	70m			33.9								
	80m											
ワイヤー長(m)	71	58	75	60	61	37	59	64	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)	332	231	412	280	300	204	288	330	395	381	372	330
曳網水平距離(m)	308	228	234	250	222	153	207	244	498	572	236	230
平均速度(m/sec)	0.93	0.99	0.57	0.89	0.74	0.75	0.72	0.74	1.26	1.50	0.64	0.70
最大深度(m)	46	34	53	42	42	32	44	52	56	54	56	50
最大深度到達時間(sec)	148	122	148	108	122	128	138	152	146	160	146	154
最大深度到達距離(m)	137	121	84	96	90	96	99	112	184	240	93	107
曳網距離(m)	321	238	258	264	237	167	225	265	512	583	263	251
曳網体積(m ³)	182	135	146	149	134	94	127	150	289	330	149	142
ろ水計回転数	9,963	7,956	10,227	8,514	8,149	5,389	8,181	9,422	13,374	11,879	10,777	9,278
イカナゴ												
	3≦<4mm											
	4≦<5mm											
	5≦<6mm											1
	6≦<7mm											
	7≦<8mm											
	8≦<9mm											
	9≦<10mm											
	10≦<11mm											
	11≦<12mm											
	12≦<13mm											
	13≦<14mm											
	14≦<15mm											
	15≦~											
	破損											
	合計	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
密度(個体/100m ³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
卵												
	ダラ類									1		
	ババガレイ	5	5	6		1						2
	キュウリエソ									1		
	無脂球卵1*1						1	1				
	無脂球卵1*2		2									
	単脂球卵1*3										3	
仔稚魚										1		
	マダラ					46	2	5				
	メバル類*4	1	1		1	4	13	1				
	ムラソイ				1							
	カジカ科							1				
	ニシキギンボ科							1				
	イシガレイ	1				4	2	6		2		
	マコガレイ	1		1		3	5	1				
	アサバガレイ					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
 *1:無脂球卵1:卵径1.3mmの無脂球卵。今回、発生が進んだ卵は出現していない。
 *2:無脂球卵1:卵径1.1mmの無脂球卵。発生が進んだ卵の膜上には黒色素胞が出現する。
 *3:単脂球卵1:卵径1.3mm、油球径0.35mmの単脂球卵、今回発生が進んだ卵は出現していない。
 *4:シロメバル、クロメバル、アカメバルのいずれか。

付表2. イカナゴ類幼魚目視調査結果(2023年)

調査海域	調査月日	時間	調査地点	北緯	東経	天候	波浪	うねり	水温(°C)	水深(m)	出現状況	備考
今別町東部沿岸	5月10日	19:15	St.1	41° 12.7'	140° 30.8'	b	4	4	11.8	11.9	—	—
今別町東部沿岸	"	19:25	St.2	41° 12.7'	140° 30.8'	"	"	"	11.5	16.0	少ない	チリメン
今別町東部沿岸	"	19:40	St.3	41° 13.1'	140° 30.9'	"	"	"	11.6	22.3	少ない	チリメン
今別町東部沿岸	"	19:55	St.4	41° 13.5'	140° 31.5'	"	"	"	11.3	27.1	—	—
今別町東部沿岸	"	20:10	St.5	41° 13.5'	140° 32.1'	"	3	"	11.3	14.8	—	—
今別町東部沿岸	"	20:30	St.6	41° 13.7'	140° 32.3'	"	"	"	11.1	23.6	—	—
今別町東部沿岸	"	20:40	St.7	41° 13.7'	140° 32.7'	"	"	"	11.6	20.3	—	—
今別町東部沿岸	"	20:55	St.8	41° 13.8'	140° 33.6'	"	"	"	11.4	17.2	—	—
今別町東部沿岸	"	20:67	St.9	41° 13.6'	140° 33.7'	"	"	"	11.6	7.8	—	—
今別町東部沿岸	5月23日	19:33	St.1	41° 12.7'	140° 30.8'	bc	2	1	13.2	13.3	—	—
今別町東部沿岸	"	19:45	St.2	41° 13.2'	140° 30.6'	"	"	"	12.9	36.7	—	—
今別町東部沿岸	"	20:00	St.3	41° 13.5'	140° 31.1'	"	"	"	12.9	38.4	—	—
今別町東部沿岸	"	20:18	St.4	41° 13.5'	140° 31.7'	"	"	"	12.9	22.4	少ない	チリメン
今別町東部沿岸	"	20:36	St.5	41° 13.7'	140° 32.5'	"	"	"	12.9	19.9	—	—
今別町東部沿岸	"	20:57	St.6	41° 13.8'	140° 33.4'	"	"	"	13.1	18.7	—	—
今別町東部沿岸	"	21:13	St.7	41° 13.7'	140° 33.6'	"	"	"	13.1	12.3	—	—
外ヶ浜町平館沿岸	5月16日	19:00	St.1	41° 11.1'	140° 37.4'	b	1	0	13.3	3.8	—	—
外ヶ浜町平館沿岸	"	19:06	St.2	41° 11.3'	140° 37.4'	"	"	"	12.2	18.2	—	—
外ヶ浜町平館沿岸	"	19:12	St.3	41° 11.4'	140° 37.2'	"	"	"	12.6	3.9	—	—
外ヶ浜町平館沿岸	"	19:22	St.4	41° 11.6'	140° 37.9'	"	"	"	12.5	3.8	少ない	チリメン
外ヶ浜町平館沿岸	"	19:34	St.5	41° 11.7'	140° 37.4'	"	"	"	12.2	3.9	—	—
外ヶ浜町平館沿岸	"	19:50	St.6	41° 11.9'	140° 38.1'	"	"	"	12.0	4.3	少ない	チリメン
外ヶ浜町平館沿岸	"	20:07	St.7	41° 11.8'	140° 38.2'	"	"	"	12.0	3	—	—
外ヶ浜町平館沿岸	6月1日	19:00	St.1	41° 11.1'	140° 38.7'	b	1	0	15.9	2.7	—	—
外ヶ浜町平館沿岸	"	19:15	St.2	41° 11.5'	140° 38.1'	"	"	"	15.4	3.4	—	—
外ヶ浜町平館沿岸	"	19:30	St.3	41° 11.6'	140° 37.8'	"	"	"	15.3	4.1	—	—
外ヶ浜町平館沿岸	"	19:45	St.4	41° 11.8'	140° 37.4'	"	"	"	15.0	3.5	—	—
外ヶ浜町平館沿岸	"	20:00	St.5	41° 11.9'	140° 37.1'	"	"	"	15.3	2.6	—	—
外ヶ浜町平館沿岸	"	20:15	St.6	41° 11.9'	140° 37.3'	"	"	"	15.0	5.2	—	—
佐井村牛滝-福浦沿岸	5月8日	18:50	St.1	41° 19.1'	140° 47.8'	bc	4	3	10.8	17.0	—	—
佐井村牛滝-福浦沿岸	"	19:07	St.2	41° 19.3'	140° 47.8'	"	"	"	"	20.8	—	—
佐井村牛滝-福浦沿岸	"	19:20	St.3	41° 19.6'	140° 47.7'	"	"	"	"	23.8	—	—
佐井村牛滝-福浦沿岸	"	19:35	St.4	41° 19.7'	140° 47.8'	"	"	"	"	23.6	—	—
佐井村牛滝-福浦沿岸	"	19:44	St.5	41° 19.8'	140° 48.0'	"	"	"	10.9	14.5	—	—
佐井村牛滝-福浦沿岸	"	19:57	St.6	41° 19.8'	140° 48.2'	"	4	1	11.0	5.4	少ない	チリメン
佐井村牛滝-福浦沿岸	5月23日	19:00	St.1	41° 17.8'	140° 47.7'	b	1	0	13.7	7.0	—	—
佐井村牛滝-福浦沿岸	"	19:15	St.2	41° 17.6'	140° 48.0'	"	"	"	13.9	7.0	—	—
佐井村牛滝-福浦沿岸	"	19:30	St.3	41° 18.2'	140° 48.0'	"	"	"	13.8	11.1	少ない	チリメン
佐井村牛滝-福浦沿岸	"	19:50	St.4	41° 18.8'	140° 48.2'	"	"	"	13.4	9.0	—	—
佐井村牛滝-福浦沿岸	"	20:10	St.5	41° 19.6'	140° 48.1'	"	"	"	13.5	18.5	—	—
佐井村牛滝-福浦沿岸	"	20:20	St.6	41° 19.6'	140° 48.3'	"	"	"	13.4	11.9	少ない	チリメン

付表3. ビームトロールによるイカナゴ類夏期分布調査結果(2023年)

St.	1		2		3		4		5		6		
月日	9月26日		9月22日		9月26日		9月24日		9月24日		9月27日		
海域	大畑沖		大畑沖		大畑沖		佐井村沖		佐井村沖		佐井村沖		
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		ビームトロール		ビームトロール		
水深(m)	100		150		200		100		150		200		
着底緯度	41°	28.35' N	41°	28.84' N	41°	29.14' N	41°	19.64' N	41°	18.34' N	41°	20.53' N	
着底経度	141°	11.02' E	141°	10.41' E	141°	10.71' E	140°	44.69' E	140°	42.01' E	140°	37.98' E	
離底緯度	41°	27.98' N	41°	28.46' N	41°	28.85' N	41°	18.81' N	41°	19.06' N	41°	20.90' N	
離底経度	141°	12.37' E	141°	11.38' E	141°	12.11' E	140°	44.32' E	140°	42.48' E	140°	39.27' E	
着底時刻	8:17		12:58		10:00		9:15		10:06		9:31		
離底時刻	8:47		13:28		10:30		9:45		10:36		10:01		
曳網時間(分)	30		30		30		30		30		30		
曳網速度(knot)	2.0		1.7		2.0		1.9		1.5		2.2		
*曳網距離(m)	1,997		1,523		2,010		1,613		1,483		1,909		
曳網面積(m ²)	9,984		7,614		10,052		8,063		7,417		9,544		
曳網ワープ長(m)	430		630		800		580		650		730		
天候	C		BC		C		BC		R		BC		
波浪	1		1		1		1		1		1		
風向	SSE		NNW		SSE		WSW		SE		ENE		
風力	3		4		3		2		3		2		
気圧	1008.2		1003.5		1008.1		1009.1		1004.9		1005.4		
水温・塩分	1 m	23.1	33.4	23.4	33.5	23.1	33.4	24.6	33.4	24.1	33.0	24.5	33.3
	10 m	23.2	33.7	23.7	33.7	23.3	33.7	24.9	33.6	24.8	33.6	24.8	33.5
	20 m	23.1	33.7	23.7	33.7	23.3	33.7	24.8	33.6	24.4	33.6	24.7	33.5
	30 m	22.7	33.8	23.6	33.7	23.3	33.7	24.8	33.6	24.1	33.7	23.9	33.6
	40 m	22.3	33.8	23.2	33.7	23.0	33.7	24.8	33.6	23.5	33.7	23.8	33.6
	50 m	22.2	33.8	22.7	33.7	22.5	33.7	24.8	33.6	23.1	33.8	23.8	33.6
	60 m	22.2	33.8	20.9	33.7	21.4	33.8	24.5	33.6	23.0	33.8	23.4	33.6
	70 m	21.8	33.8	19.0	33.9	19.4	33.9	23.6	33.7	22.6	33.7	21.0	33.7
	80 m	21.2	33.7	16.4	33.9	19.4	33.9	21.7	33.7	20.7	33.9	19.8	34.0
	90 m	20.9	33.8	14.4	34.1	18.4	33.8	18.6	34.0	20.2	33.9	18.9	34.0
	100 m	19.9	33.9	13.5	34.1	15.1	34.1	16.8	34.1	19.1	34.0	18.2	34.1
	110 m			13.2	34.2	15.0	34.1			17.9	33.9	17.3	34.1
	120 m					14.7	34.1			16.4	34.1	15.8	34.2
	130 m					14.2	34.1			15.6	34.1	15.5	34.2
	140 m					13.3	34.1			15.4	34.2	14.3	34.2
	150 m					13.1	34.1			14.9	34.2	14.0	34.2
	160 m					12.9	34.1			14.7	34.2	13.9	34.2
	170 m					12.6	34.1					13.6	34.2
	180 m					11.4	34.0					12.8	34.2
	190 m					11.4	34.1						
	200 m					11.5	34.1						
個体数	イカナゴ類												
	ソウハチ									1			
	ミギガレイ			1		30							
	ムシガレイ	12		4		3		4		6		1	
	ヤナギムシガレイ											1	
	カレイ科sp.					1							
	キンボ			1									
	サラサガジ							9		8			
	アイナメ	2											
	キンカジカ					6							
	ニジカジカ					2							
	マツカジカ	1											
	カジカ科sp.	23		17				57		10			
	ユメカサゴ	2		2						1			
	イヅカサゴ			1									
	インダイ									2			
	マツダイ	1											
	カナガシラ	3						1					
	キアンコウ	2		1		1		1				1	
	チゴダラ	1		13		49		2		3			
	アオメエソ					3							
	ギス					2							
	ニギス	11						14		10			
	トラザメ							1					
	ミズダコ					1							
	ヤリイカ	75											
	ジンドウイカ	8		1									
	エゾハリイカ	4						5					
	ダルマイカ科	3											
	ダンゴイカ科			4		4		55		7			
備考													
	10分あたりのイカナゴ類個体数	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	
	1000m ² あたりのイカナゴ類個体数	0.000		0.000		0.000		0.000		0.000		0.000	

*曳網距離=離底位置-着底位置、曳網面積=曳網距離×網幅(ビーム長5m)