

資源回復計画推進事業

イカナゴ

高橋 進吾

目 的

イカナゴ資源を回復する方法を検討するため、調査により必要な情報を得る。

材料と方法

1. 漁獲動向調査

青森県における漁協別の漁獲量と漁獲金額を「青森県海面漁業に関する調査報告書」（県統計）を用いて調べた。

2. 稚仔魚分布調査

陸奥湾の湾口周辺海域の11調査地点において、平成21年2月23～24日、3月10～12日、5月21～22日に試験船「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（シーバード社製、SBE-19）により水温、塩分を測定し、海象を目視観測した。

なお、採集された標本は10%ホルマリン海水で固定後、卵稚仔魚と動物プランクトンの種査定および個体数の計数を日本エヌ・ユー・エス株式会社に委託した。

3. 成魚分布調査

平成21年6月16～17日と10月15、26日に津軽海峡海域（佐井沖と大畑沖の各々水深100、150、200m）において試験船「青鵬丸」でオッタートロールによる海底曳を行った。曳網時の網成りは漁網監視装置を使用した。採集されたイカナゴは冷凍保存後、全長、標準体長、体重を測定した。

結果と考察

1. 漁獲動向調査

青森県におけるイカナゴ漁獲量は平成7～9年に4,000トン前後の漁獲量であったが、その後減少し平成21年は330トンとなった。そのうち、陸奥湾湾口周辺5漁協（竜飛今別：本所及び東部支所、外ヶ浜：本所及び蟹田支所、三厩村、蓬田村、佐井村）の漁獲量は、平成15年以降1,000トン以下の漁獲が続いており、平成21年は38トンであった（図1）。

近年の漁獲量の減少は、イカナゴの発生量が少ないことから、漁業者が出漁を見合わせたことが要因の一つと考えられる。

2. 稚仔魚分布調査

イカナゴ稚仔魚は、表層曳よりも中層曳で多く採集され、陸奥湾湾口部で多く採集されている¹⁾ことから、平成8年度以降は調査地点③④⑧⑨を基準点としてイカナゴ稚仔魚分布密度の経年変化を把握している。

平成21年のイカナゴ稚仔魚分布密度（稚仔魚が多く出現する調査地点③④⑧⑨における平均分布密度）は、5月は採集されず、2月1.9尾/100 m^3 、3月4.9尾/100 m^3 で、2～3月の平均分布密度は3.4尾/100 m^3 と近年では平成20年に次いで少なかった（図2）。調査地点別のイカナゴ稚仔魚採集個体数をみると2～3月は三厩沖から佐井沖にかけて比較的多い傾向にあった（図3、表1）。なお、ボンゴネット往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔魚分布調査結果と動物プランクトン採集結果を各々付表1～3と付表4～6に示した。

3. 成魚分布調査

6月に大畑沖水深200mの調査地点で5尾（標準体長17～22cm）採捕された。10月には採捕されなかった。なお、オッタートロール海底曳によるイカナゴ成魚分布調査結果を付表7、8に示した。

文 献

- 1) 伊藤欣吾 (1996) : 水産生物分布調査 (3. イカナゴ稚仔分布調査) . 平成 8 年度青森県水産試験場事業報告, 11-16.

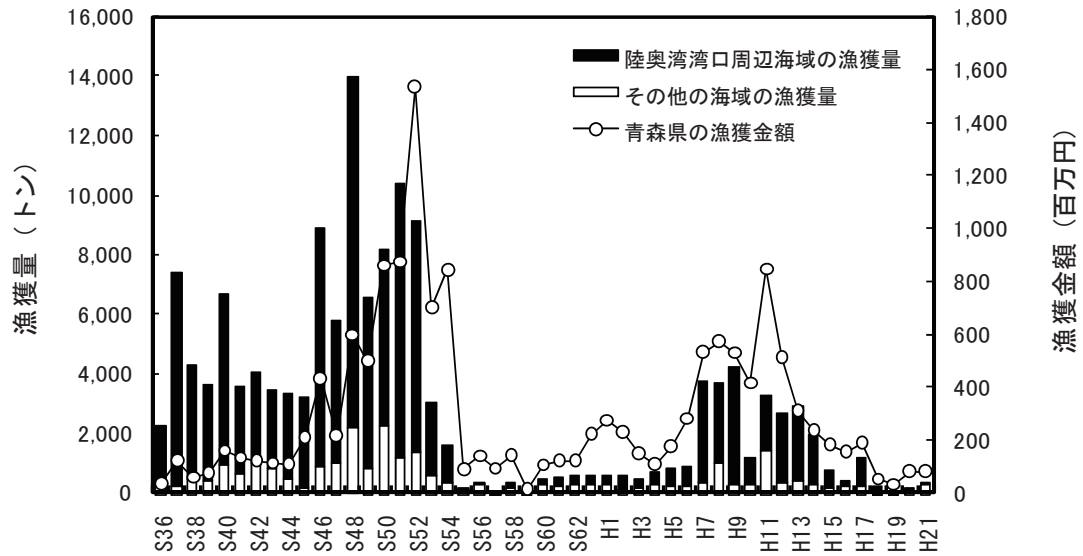


図 1 青森県におけるイカナゴ漁獲量および漁獲金額の推移

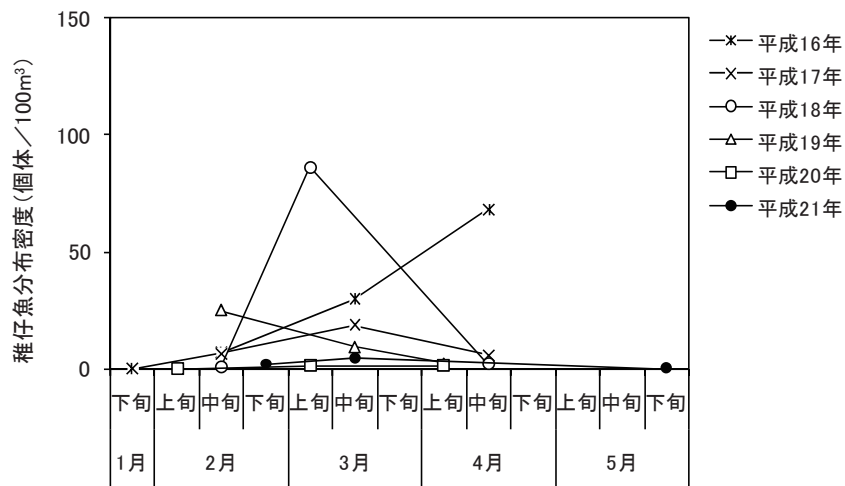


図 2 ポンゴネット往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔魚分布密度

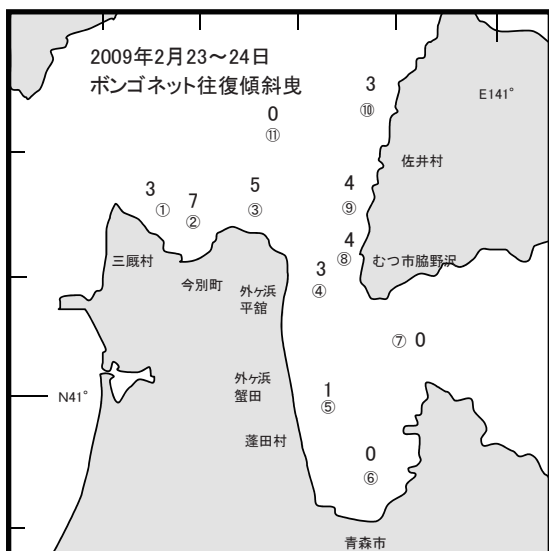
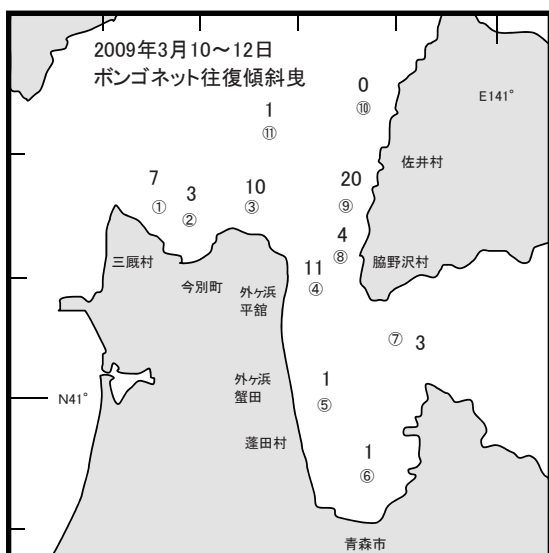


表 1 イカナゴ稚仔魚の体長別採集個体数

平成21年2月

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



平成21年3月

St.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	合計
3 ≦ ~ < 4mm				1								1
4 ≦ ~ < 5mm	4	1	6			1					1	13
5 ≦ ~ < 6mm	1		1	7			3		16			28
6 ≦ ~ < 7mm	1	1	2	4				1	2			11
7 ≦ ~ < 8mm									1			1
8 ≦ ~ < 9mm		1						2	1			4
9 ≦ ~ < 10mm	1				1							2
10 ≦ ~ < 11mm								1				1
11 ≦ ~ < 12mm												0
12 ≦ ~ < 13mm												0
13 ≦ ~ < 14mm												0
14 ≦ ~ < 15mm												0
15 ≦ ~												0
破損												0
合計	7	3	10	11	1	1	3	4	20	0	1	61

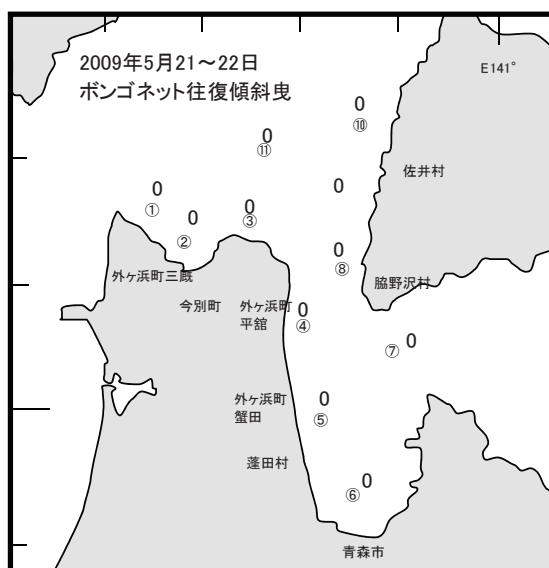


図 3 調査点別のイカナゴ稚仔魚採集個体数

付表1 ポンゴネット往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔魚分布調査結果(平成21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24日	2月24日	2月23日	2月23日	2月23日	2月23日	2月24日	2月24日	2月24日	2月24日	2月24日
時間	13:12	12:45	12:40	13:43	14:37	15:30	08:23	09:17	10:00	10:45	11:40
水深	71m	58m	90m	54m	60m	40m	57m	62m	81m	76m	189m
開始北緯	41° 15.1′	41° 13.2′	41° 14.2′	41° 08.2′	41° 00.3′	40° 53.2′	41° 05.2′	41° 10.5′	41° 16.6′	41° 21.5′	41° 20.1′
開始東経	140° 25.1′	140° 28.8′	140° 36.3′	140° 41.5′	140° 43.2′	140° 45.9′	140° 51.0′	140° 44.9′	140° 45.7′	140° 47.8′	140° 37.6′
終了北緯	41° 15.1′	41° 13.3′	41° 14.2′	41° 08.0′	41° 00.2′	40° 53.2′	41° 05.2′	41° 10.6′	41° 16.8′	41° 21.4′	41° 20.0′
終了東経	140° 24.8′	140° 28.6′	140° 36.6′	140° 41.5′	140° 43.5′	140° 46.2′	140° 50.8′	140° 44.9′	140° 45.5′	140° 47.5′	140° 37.4′
天候	C	C	BC	BC	BC	BC	C	C	C	C	C
風向	S	S	NW	N	N	N	S	SW	SW	S	S
風力	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3
波浪	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3
うねり	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
気圧	1020hPa	1022hPa	1018hPa	1018hPa	1018hPa	1018hPa	1026hPa	1025hPa	1024hPa	1024hPa	1023hPa
気温	1.9°C	1.9°C	-0.9°C	-0.7°C	-0.2°C	0.2°C	0.4°C	0.7°C	1°C	1.7°C	1.8°C
水	0m	8.8	8.9	9.4	8.9	7.0	7.2	5.6	8.3	8.3	8.7
	1m	8.9	9.2	9.1	8.7	6.8	7.0	5.8	8.6	8.6	8.9
	10m	8.9	9.3	9.1	8.7	6.8	6.9	5.8	8.6	8.5	8.9
	20m	9.0	9.3	9.0	8.6	6.7	6.9	5.4	8.6	8.5	8.8
	30m	9.2	9.3	8.9	8.6	6.7	6.9	4.9	8.4	8.3	8.8
	40m	9.1	9.3	8.8	8.6	6.7			7.2	8.3	8.8
	50m	9.3		8.7					6.2	8.1	8.8
	60m			8.6						7.9	8.8
	70m			8.5							9.3
	80m										9.2
塩	90m										9.1
	100m										9.1
	150m										8.8
	160m										8.8
	1m	33.3	33.8	34.1	34.0	33.8	33.7	33.7	33.9	34.0	32.8
	10m	33.8	34.0	34.1	34.0	33.8	33.8	33.7	34.0	34.0	34.0
	20m	33.9	34.0	34.1	34.0	33.8	33.8	33.6	34.0	34.0	34.0
	30m	34.0	34.0	34.0	34.0	33.8	33.8	33.6	34.0	34.0	34.0
	40m	33.9	34.0	34.0	34.0	33.8			33.8	34.0	34.0
	50m	34.0		34.0					33.7	34.0	34.0
60m			34.0						34.0	34.0	
分	70m		34.0							34.0	34.0
	80m										34.0
	90m										34.0
	100m										34.0
	150m										34.0
	160m										34.0
	ワイヤー長(m)	75	63	75	59	65	43	63	67	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	0	0	0	0	0	0	0	0	0
曳網時間(sec)	480	240	480	480	420	420	420	420	480	420	
曳網水平距離(m)	468	239	392	342	391	316	285	261	478	489	
平均速度(m/sec)	1.0	1.0	0.8	0.7	0.9	0.8	0.7	0.6	1.0	1.2	
最大深度(m)	48	23	30	32	38	28	42	27	44	47	
最大深度到達時間(sec)	180	120	180	180	180	180	240	240	180	180	
最大深度到達距離(m)	176	119	147	128	167	135	163	149	179	210	
曳網距離(m)	478	243	397	348	398	321	297	266	487	499	
曳網体積(m ³)	271	138	224	197	225	181	168	151	275	282	
ろ水計回転数	10,820	6,886	12,778	10,139	11,134	10,344	8,079	7,407	11,455	9,286	
イカナゴ(尾)											
3≦~<4mm				1							
4≦~<5mm	3	4	4	1					2	1	
5≦~<6mm			1	1				4	1	1	
6≦~<7mm		1			1					1	
7≦~<8mm											
8≦~<9mm											
9≦~<10mm									1		
10≦~<11mm											
11≦~<12mm											
12≦~<13mm											
13≦~<14mm											
14≦~<15mm											
15≦~											
破損											
合計	3	7	5	3	1	0	0	4	4	3	
密度(個体/100m ³)	1	5	2	2	0	0	0	3	1	1	
卵(個)	15	8	19	15	19	61	20	9	12	7	
その他・稚仔魚(個)	20	6	6	7	1	1	22	3	4	5	

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2 ボンゴネット往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔魚分布調査結果(平成21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10日	3月10日	3月10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	3月10日	3月10日
時間	09:30	10:00	10:45	17:06	16:10	15:30	14:28	13:28	12:50	12:38	11:35
水深	70m	58m	86m	54m	59m	48m	61m	63m	75m	78m	190m
開始北緯	41° 15.3′	41° 13.1′	41° 14.0′	41° 08.1′	41° 00.1′	40° 53.2′	41° 05.3′	41° 10.3′	41° 16.3′	41° 21.6′	41° 20.4′
開始東経	140° 25.1′	140° 28.7′	140° 36.8′	140° 41.3′	140° 43.3′	140° 46.0′	140° 51.3′	140° 45.1′	140° 45.8′	140° 47.7′	140° 37.4′
終了北緯	41° 15.2′	41° 13.2′	41° 14.0′	41° 08.2′	41° 00.1′	40° 53.5′	41° 05.6′	41° 10.2′	41° 16.0′	41° 21.7′	41° 20.4′
終了東経	140° 25.2′	140° 28.9′	140° 37.1′	140° 41.4′	140° 43.6′	140° 45.9′	140° 51.4′	140° 45.0′	140° 45.8′	140° 47.8′	140° 37.7′
天候	BC	BC	BC	C	C	BC	BC	BC	BC	BC	BC
風向	W	W	W	WNW	WNW	W	NW	W	W	W	W
風力	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4
波浪	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3
うねり	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2
気圧	1008.7hPa	1008.7hPa	1008.6hPa	1027.7hPa	1027.8hPa	1027.2hPa	1026.3hPa	1026.1hPa	1025.8hPa	1007.5hPa	1008.1hPa
気温	7.2°C	7°C	7.1°C	3.1°C	3.2°C	3.4°C	3.9°C	3.5°C	3.6°C	6.3°C	7.3°C
水	0m	8.6	8.6	8.4	7.8	5.9	6.1	6.3	6.9	8.1	8.5
	1m	8.4	8.3	8.0	7.9	5.9	6.2	6.2	7.0	8.2	8.0
	10m	8.4	8.3	7.9	7.9	5.9	6.2	6.2	7.0	8.1	8.0
	20m	8.4	8.2	7.9	7.8	5.9	6.2	6.1	6.7	8.0	7.9
	30m	8.4	8.2	7.9	7.6	5.9	6.2	6.0	6.6	7.9	7.7
	40m	8.4	8.2	7.9	6.8	5.9		5.7	6.5	7.8	7.7
	50m	8.4		7.8				5.6	6.4	7.7	7.7
	60m			7.8						7.7	7.6
	70m			7.8							
	80m										
	90m										
	100m										
塩	1m	33.9	34.0	34.0	33.9	33.7	33.5	33.6	33.9	34.0	34.0
	10m	34.0	34.0	34.0	34.0	33.8	33.8	33.8	33.9	34.0	34.1
	20m	34.0	34.0	34.0	34.0	33.8	33.8	33.8	33.9	34.0	34.0
	30m	34.0	34.0	34.0	34.0	33.8	33.8	33.8	33.9	34.0	34.0
	40m	34.0	34.0	34.0	33.8	33.8		33.8	33.9	34.0	34.0
	50m	34.0		34.0				33.8	33.9	34.0	34.0
	60m			34.0					34.0	34.0	34.0
	70m			34.0							34.0
	80m										34.0
	90m										34.0
	100m										34.0
	150m										34.1
160m											
ワイヤー長(m)	75	63	75	59	64	51	66	68	75	75	75
繰出し速度(m/sec)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
停止時間(sec)	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
巻揚げ速度(m/sec)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
曳網時間(sec)	420	420	480	360	420	420	420	480	420	420	480
曳網水平距離(m)	209	328	404	391	381	482	556	271	505	316	391
平均速度(m/sec)	0.5	0.8	0.8	1.1	0.9	1.1	1.3	0.6	1.2	0.8	0.8
最大深度(m)	39	39	40	48	33	36	37	45	36	54	39
最大深度到達時間(sec)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	240	180
最大深度到達距離(m)	89	141	151	196	163	207	238	102	216	181	147
曳網距離(m)	223	337	412	403	387	488	561	287	510	335	399
曳網体積(m ³)	126	191	233	228	219	276	317	162	288	189	226
ろ水計回転数	10,512	8,720	10,999	6,950	3,775	1,471	4,261	6,110	13,072	27,756	10,599
イカナゴ(尾)											
3≦~<4mm			1								
4≦~<5mm	4	1	6			1					1
5≦~<6mm	1		1	7			3		16		
6≦~<7mm	1	1	2	4				1	2		
7≦~<8mm									1		
8≦~<9mm		1						2	1		
9≦~<10mm	1				1						
10≦~<11mm								1			
11≦~<12mm											
12≦~<13mm											
13≦~<14mm											
14≦~<15mm											
15≦~											
破損											
合計	7	3	10	11	1	1	3	4	20	0	1
密度(個体/100m ³)	6	2	4	5	0	0	1	2	7	0	0
卵(個)	21	34	33	21	158	191	23	41	26	5	7
その他・稚仔魚(個)	6	4	6	11	10	3	11	8	9	0	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3 ボンゴネット往復傾斜曳によるイカナゴ稚仔魚分布調査結果(平成21年5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	5月21日	5月21日	5月21日	5月22日	5月22日	5月22日	5月22日	5月22日	5月22日	5月21日	5月21日		
時間	10:40	11:23	12:07	12:17	14:03	14:52	13:11	11:45	11:00	13:43	12:52		
水深	72m	59m	87m	55m	58m	38m	57m	65m	77m	81m	182m		
開始北緯	41° 15.3′	41° 13.3′	41° 14.0′	41° 08.1′	40° 60.0′	40° 53.1′	41° 05.0′	41° 10.5′	41° 16.4′	41° 21.8′	41° 20.4′		
開始東経	140° 24.9′	140° 28.7′	140° 36.8′	140° 41.6′	140° 43.1′	140° 46.0′	140° 51.3′	140° 44.7′	140° 46.0′	140° 47.6′	140° 37.7′		
終了北緯	41° 15.3′	41° 13.3′	41° 14.2′	41° 08.2′	40° 59.9′	40° 53.0′	41° 05.0′	41° 10.5′	41° 16.2′	41° 21.9′	41° 20.4′		
終了東経	140° 25.0′	140° 28.9′	140° 36.8′	140° 41.7′	140° 43.3′	140° 45.9′	140° 51.1′	140° 44.6′	140° 46.0′	140° 47.5′	140° 37.9′		
天候	F	BC	BC	R	R	C	R	C	C	BC	BC		
風向	E	E	E	SW	SE	E	SW	SW	SW	E	E		
風力	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
波浪	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
うねり	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
気圧	1017hPa	1016.6hPa	1016.1hPa	1009.2hPa	1008.8hPa	1008.2hPa	1009hPa	1008.9hPa	1009.8hPa	1015.8hPa	1015.8hPa		
気温	12.4°C	13.7°C	14.7°C	14.3°C	13.2°C	13.5°C	13.2°C	16.2°C	13.5°C	16.6°C	15.4°C		
水	0m	13.6	13.3	13.6	12.3	12.5	13.0	12.3	12.0	12.3	13.6	14.0	
	1m	12.4	12.1	12.6	12.2	12.1	12.4	12.1	11.5	12.0	12.2	12.3	
	10m	12.2	12.1	12.0	11.6	11.9	11.8	11.0	11.0	11.5	12.2	12.1	
	20m	11.2	12.1	12.0	11.3	11.7	11.6	10.8	11.2	11.4	12.2	11.8	
	30m	10.8	12.0	11.7	11.1	11.6		10.6	11.3	11.3	12.0	11.6	
	40m	10.3	11.7	11.7	11.0	11.4		9.9	10.8	10.9	11.7	11.6	
	50m	10.3	11.0	11.6					10.5	10.7	11.4	11.5	
	60m	10.3		11.4						10.7	11.0	11.4	
	70m			11.3							10.7	11.2	
	80m											11.1	
	90m											10.8	
	100m											10.6	
	150m											10.2	
	160m												
	塩分	1m	33.5	33.4	33.6	33.6	33.5	33.3	33.3	33.4	33.6	34.1	34.2
		10m	33.6	33.5	33.6	33.7	33.6	33.5	33.3	33.2	33.7	33.6	33.5
		20m	33.7	33.5	33.6	33.6	33.6	33.5	33.3	33.5	33.6	33.6	33.6
30m		33.8	33.5	33.6	33.7	33.6		33.4	33.6	33.6	33.6	33.7	
40m		34.0	33.6	33.6	33.7	33.6		33.3	33.6	33.6	33.7	33.7	
50m		34.0	33.72	33.7					33.6	33.7	33.8	33.7	
60m		34.0		33.7						33.8	33.8	33.8	
70m				33.7							33.9	33.8	
80m												33.8	
90m												33.9	
100m												33.9	
150m												34.0	
160m													
ワイヤー長(m)		75	64	75	60	63	41	62	70	75	75	75	
繰出し速度(m/sec)		0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	
停止時間(sec)		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	
巻揚げ速度(m/sec)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
曳網時間(sec)	480	540	480	360	420	240	360	720	480	420	480		
曳網水平距離(m)	163	229	288	252	278	211	322	282	336	190	410		
平均速度(m/sec)	0.3	0.4	0.6	0.7	0.7	0.9	0.9	0.4	0.7	0.5	0.9		
最大深度(m)	55	48	44	38	36	21	27	46	35	32	42		
最大深度到達時間(sec)	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180		
最大深度到達距離(m)	61	76	108	126	119	159	161	71	126	81	154		
曳網距離(m)	197	250	302	263	288	217	326	301	343	201	419		
曳網体積(m ³)	112	141	171	149	163	123	184	170	194	113	237		
ろ水計回転数	13,015	6,297	8,668	5,765	6,464	3,984	6,067	-	9,782	8,603	10,319		
イカナゴ(尾)													
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	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
密度(個体/100m ³)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
卵(個)	118	98	39	74	177	193	118	91	85	21	42		
その他・稚仔魚(個)	30	18	16	10	10	4	4	5	15	15	108		

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4 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(平成21年2月)

No.	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 TRACHYLINA		80	80	10	40	0	0	720	160	0	50	80
2	HYDROIDA		0	40	0	0	0	0	0	0	10	70	20
3	節足動物 枝脚類 <i>Podon leuckarti</i>		10	0	0	80	560	320	0	120	170	10	10
4	<i>Evadne nordmanni</i>		0	0	0	0	200	400	160	40	0	0	0
5	橈脚類 <i>Acartia longiremis</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
6	<i>Aetideus bradyi</i>		0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
7	<i>Calanus sinicus</i>		390	720	360	0	0	1,040	0	20	150	10	70
8	<i>Calanus</i> copepodite		1,070	320	280	360	1,600	3,920	960	180	350	60	90
9	<i>Neocalanus</i> copepodite		10	20	10	40	0	0	0	20	20	160	50
10	<i>Mesocalanus tenuicornis</i>		0	520	40	880	40	80	0	940	670	400	350
11	<i>Mesocalanus</i> copepodite		0	180	240	760	40	240	80	1,020	170	260	410
12	<i>Eucalanus</i> copepodite		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	<i>Centropages abdominalis</i>		10	100	10	0	5,160	24,400	1,600	360	90	20	10
14	<i>Centropages</i> copepodite		10	0	0	0	2,240	12,080	880	40	70	30	0
15	<i>Clausocalanus</i> spp.		10	20	20	120	80	160	0	0	10	120	10
16	<i>Pseudocalanus newmani</i>		140	60	570	1,200	40	0	240	180	80	210	50
17	<i>Pseudocalanus</i> copepodite		10	0	30	80	80	0	80	0	0	0	0
18	<i>Ctenocalanus vanus</i>		0	20	10	80	40	320	0	0	10	10	0
19	<i>Ctenocalanus</i> copepodite		10	0	0	40	0	160	0	0	0	0	10
20	EUCHAETIDAE		100	60	30	80	0	0	80	0	20	40	30
21	<i>Lucictia flavicornis</i>		0	40	0	0	0	0	0	0	0	40	0
22	<i>Lucictia</i> copepodite		0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0
23	<i>Metridia pacifica</i>		420	240	650	320	320	0	0	40	280	610	30
24	<i>Metridia</i> copepodite		70	140	160	240	240	80	0	100	70	150	130
25	<i>Pleuromamma gracilis</i>		10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10
26	<i>Pleuromamma</i> copepodite		10	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
27	<i>Paracalanus parvus</i>		120	40	260	440	720	1,040	3,520	120	120	90	20
28	<i>Paracalanus</i> copepodite		0	20	0	0	0	0	0	0	10	0	0
29	<i>Tortanus</i> copepodite		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30	CALANOIDA		80	40	30	80	0	0	80	20	10	150	50
31	<i>Oithona atlantica</i>		150	660	540	960	160	0	560	60	10	130	380
32	<i>Oithona similis</i>		0	0	0	0	0	160	0	20	10	0	40
33	<i>Oithona</i> copepodite		0	100	0	40	160	240	0	0	0	0	0
34	<i>Oncaea canifera</i>		0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35	<i>Oncaea media</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0
36	<i>Oncaea mediterranea</i>		10	20	20	80	0	0	0	20	0	0	0
37	<i>Oncaea venusta</i>		10	40	70	80	0	0	0	0	10	140	50
38	<i>Oncaea</i> copepodite		20	0	0	0	0	0	0	0	10	20	10
39	<i>Corycaeus affinis</i>		0	0	10	0	80	240	0	0	0	10	0
40	<i>Corycaeus</i> sp.		0	20	20	0	0	0	0	0	0	0	0
41	端脚類 <i>Hyperoche medusarum</i>		270	580	290	240	40	80	80	40	100	240	460
42	HYPERIIDAE		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	PROSCINIDAE		120	20	40	0	0	0	0	0	20	50	20
44	(ワレカラ類) <i>Caprella</i> sp.		0	0	10	0	0	0	240	20	10	0	0
45	毛顎動物 毛顎類 <i>Sagitta elegans</i>		190	100	50	240	40	640	6,720	380	80	30	60
46	<i>Sagitta</i> spp.		10	20	10	80	0	160	0	20	10	0	0
47	脊索動物 尾虫類 <i>Oikopleura longiremis</i>		0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0
48	<i>Oikopleura</i> spp.		40	1,240	380	1,960	640	560	480	480	230	290	690
49	その他 多毛類 POLYCHAETA larva		0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	巻貝類 GASTROPODA larva		0	60	30	160	0	0	320	0	0	40	40
51	二枚貝類 PELECYPODA Umbo larva		0	0	0	40	160	0	2,160	20	0	0	0
52	蔓脚類 CIRRIPIEDIA nauplius		50	40	0	80	320	720	240	20	20	0	30
53	CIRRIPIEDIA cyplis		10	0	0	40	120	80	160	0	20	0	0
54	オキアミ類 EUPHAUSIACEA caliptopis		10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
55	EUPHAUSIACEA furcilia		40	0	0	0	0	0	0	20	0	0	20
56	長尾類 MACRURA mysis		30	60	10	80	80	80	0	20	50	0	10
57	短尾類 BRANCHIURA zoea		100	180	30	40	0	0	80	60	20	20	30
58	幼生 Appendicularia larva		0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0
計			3,650	5,840	4,230	9,000	13,160	47,200	19,440	4,580	2,920	3,500	3,300
種類数			36	34	31	31	24	23	21	29	33	32	33

付表5 ポ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(平成21年3月)

No.	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 TRACHYLINA		160	0	40	0	0	80	0	0	0	80	0
2	HYDROIDA		0	0	0	40	80	240	0	0	0	0	0
3	節足動物 枝脚類 <i>Podon leuckarti</i>		0	0	0	0	1,120	4,240	0	240	480	0	0
4	<i>Evadne nordmanni</i>		0	0	0	0	160	1,360	0	240	0	0	0
5	橈脚類 <i>Acartia hudsonica</i>		0	0	0	0	80	0	80	0	0	0	0
6	<i>Calanus sinicus</i>		80	40	0	0	480	80	720	0	560	400	0
7	<i>Calanus</i> copepodite		120	200	80	160	1,280	320	240	400	80	640	160
8	<i>Neocalanus cristatus</i>		40	1,280	440	120	0	0	160	0	240	320	0
9	<i>Neocalanus</i> copepodite		1,760	4,000	1,880	720	80	160	0	3,440	11,120	6,960	9,120
10	<i>Mesocalanus tenuicornis</i>		880	760	760	440	160	80	80	160	800	880	8,480
11	<i>Mesocalanus</i> copepodite		640	560	760	240	80	240	160	720	720	80	4,960
12	<i>Centropages abdominalis</i>		40	200	160	80	1,280	1,600	1,840	2,880	1,040	80	0
13	<i>Centropages</i> copepodite		0	0	40	40	720	1,760	1,280	4,640	1,120	80	0
14	<i>Clausocalanus</i> spp.		0	80	80	0	80	0	0	80	160	240	800
15	<i>Clausocalanus</i> copepodite		0	40	0	80	160	0	0	80	80	0	0
16	<i>Pseudocalanus newmani</i>		1,040	1,040	1,320	3,160	1,600	1,200	1,360	4,800	9,280	1,600	7,520
17	<i>Pseudocalanus</i> copepodite		160	200	80	360	640	480	80	480	400	560	480
18	<i>Ctenocalanus vanus</i>		0	0	0	40	80	0	0	0	80	160	160
19	<i>Ctenocalanus</i> copepodite		0	0	0	0	160	80	0	160	0	80	480
20	<i>Lucictia flavicornis</i>		0	0	0	0	0	0	0	80	0	0	0
21	<i>Lucictia</i> copepodite		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160
22	<i>Metridia pacifica</i>		560	760	1,760	120	0	0	0	320	160	4,960	160
23	<i>Metridia</i> copepodite		840	520	1,560	200	80	80	240	160	240	2,000	1,120
24	<i>Pleuromamma gracilis</i>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	240	0
25	<i>Paracalanus parvus</i>		360	120	160	520	3,200	3,520	560	1,600	320	400	640
26	<i>Paracalanus</i> copepodite		0	0	0	0	240	80	0	0	0	0	0
27	CALANOIDA		80	320	40	80	0	0	80	400	160	320	160
28	<i>Oithona atlantica</i>		720	120	760	1,000	1,600	2,640	640	480	1,680	2,160	1,440
29	<i>Oithona similis</i>		0	0	0	0	160	160	0	0	80	160	320
30	<i>Oithona</i> copepodite		0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0
31	<i>Oncaea conifera</i>		0	0	0	40	0	0	0	160	160	0	0
32	<i>Oncaea mediterranea</i>		0	80	40	0	0	0	80	160	0	160	320
33	<i>Oncaea venusta</i>		40	480	40	0	80	0	0	240	80	160	640
34	<i>Oncaea</i> copepodite		0	0	0	40	0	0	0	0	0	0	0
35	<i>Corycaeus affinis</i>		0	0	0	0	560	80	160	0	0	0	0
36	<i>Corycaeus</i> sp.		0	0	0	0	80	0	0	0	0	0	0
37	端脚類 <i>Hyperoche medusarum</i>		960	1,200	320	360	80	0	320	400	640	160	9,440
38	<i>Vibilia</i> sp.		200	960	120	0	0	0	0	240	160	80	480
39	(ワレカラ類) <i>Caprella</i> sp.		0	40	0	40	480	1,120	800	0	0	80	0
40	毛顎動物 毛顎類 <i>Sagitta elegans</i>		160	40	120	80	3,120	240	6,800	160	160	400	160
41	<i>Sagitta</i> spp.		0	40	0	0	0	80	0	0	0	320	0
42	脊索動物 ウミタル類 DOLIOLIDA		0	0	0	0	0	0	0	0	0	160	0
43	尾虫類 <i>Oikopleura</i> spp.		520	160	520	440	480	80	480	240	640	3,520	160
44	その他 多毛類 POLYCHAETA larva		0	0	0	0	0	0	0	0	0	320	320
45	巻貝類 GASTROPODA larva		160	120	160	40	960	80	160	320	0	240	800
46	二枚貝類 PELECYPODA Umbo larva		0	0	0	160	2,880	1,920	160	800	720	240	0
47	蔓脚類 CIRRIPIEDIA nauplius		0	80	0	40	0	160	80	160	240	160	0
48	CIRRIPIEDIA cyplis		80	0	0	40	80	0	0	0	80	80	0
49	オキアミ類 EUPHAUSIACEA egg		80	40	0	0	0	0	0	0	480	0	480
50	EUPHAUSIACEA nauplius		0	0	40	80	0	0	0	0	0	80	160
51	EUPHAUSIACEA caliptopis		440	80	120	400	0	0	0	0	0	400	3,520
52	EUPHAUSIACEA furcilia		320	120	240	40	0	0	0	80	160	720	1,600
53	長尾類 MACRURA mysis		0	40	160	0	0	80	0	80	0	0	160
54	MACRURA zoea		0	0	0	0	0	0	0	0	160	80	0
55	短尾類 BRACHURUA zoea		0	280	80	200	160	0	320	320	80	80	0
56	幼生 Pluteus larva		0	0	0	0	80	160	0	0	0	0	0
計			10,440	14,000	11,880	9,440	22,560	22,400	16,880	24,720	32,560	29,840	54,400
種類数			25	31	28	32	34	29	24	32	33	40	29

付表6 ポ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(平成21年5月)

No.	種名	St. NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	腔腸動物 ヒロコ虫類	TRACHYLINA	1,600	559	1,929	645	323	0	0	0	0	405	3,360
2		HYDROIDA	800	200	322	0	0	0	0	0	0	243	480
3	節足動物 枝角類	<i>Podon schmackeri</i>	320	40	482	887	1,453	476	2,714	959	311	0	480
4		<i>Evadne nordanni</i>	3,199	1,357	2,572	12,251	12,272	5,139	66,578	10,147	4,277	3,487	8,161
5	橈脚類	<i>Acartia omorii</i>	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0
6		<i>Calanus sinicus</i>	320	40	0	0	323	20	0	0	0	0	0
7		<i>Calanus</i> copepodite	800	200	0	0	1,130	0	878	799	855	0	0
8		<i>Neocalanus</i> copepodite	3,999	80	402	242	81	0	80	80	78	649	3,040
9		<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	480	319	0	0	81	20	0	320	156	0	1,280
10		<i>Mesocalanus</i> copepodite	3,199	1,915	884	0	1,534	79	399	400	933	1,297	5,920
11		EUCHAETIDAE	160	0	161	0	0	0	0	0	0	0	0
12		<i>Centropages abdominalis</i>	0	120	322	564	1,696	99	718	959	0	0	320
13		<i>Centropages</i> copepodite	0	40	80	484	1,534	159	399	639	0	0	0
14		<i>Clausocalanus</i> spp.	160	40	161	161	81	20	0	0	78	649	480
15		<i>Clausocalanus</i> copepodite	0	40	0	0	0	0	0	0	0	324	0
16		<i>Pseudocalanus newmani</i>	10,718	5,347	3,537	6,770	3,149	476	3,193	6,072	6,610	6,974	11,681
17		<i>Pseudocalanus</i> copepodite	640	120	80	0	0	0	80	0	0	162	0
18		<i>Ctenocalanus vanus</i>	0	0	0	81	0	20	80	160	0	0	0
19		<i>Ctenocalanus</i> copepodite	0	0	80	0	0	0	160	0	311	0	0
20		<i>Metridia pacifica</i>	320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21		<i>Metridia</i> copepodite	16,637	1,077	8,039	2,499	807	198	0	320	389	1,622	2,560
22		<i>Paracalanus parvus</i>	1,120	399	482	81	0	79	160	240	78	649	2,560
23		<i>Paracalanus</i> copepodite	0	0	0	0	0	80	0	0	0	162	1,760
24		<i>Tortanus</i> sp.	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25		<i>Tortanus</i> copepodite	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0
26		CALANOIDA	160	0	0	0	0	0	0	0	78	0	0
27		<i>Oithona atlantica</i>	3,839	4,668	7,717	1,693	81	714	1,756	1,838	1,866	5,838	25,442
28		<i>Oithona similis</i>	0	0	0	242	0	40	80	320	0	81	0
29		<i>Oithona</i> copepodite	2,080	399	643	242	0	0	0	0	933	1,460	2,400
30		<i>Micosetella norvegica</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160
31		<i>Oncaea conifera</i>	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	160
32		<i>Oncaea venusta</i>	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33		<i>Corycaeus affinis</i>	480	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34		<i>Corycaeus</i> sp.	0	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35		<i>Corycaeus</i> copepodite	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	160
36	端脚類	<i>Hyperoche medusarum</i>	800	718	1,045	967	0	60	0	160	1,400	649	5,440
37	(ヨコエビ類)	GAMMARIDEA	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38	(メシカウ類)	<i>Caprella acanthogaster</i>	160	0	0	484	81	79	639	400	0	0	0
39	毛顎動物 毛顎類	<i>Sagitta elegans</i>	1,120	239	161	81	81	0	0	0	0	243	320
40		<i>Sagitta</i> spp.	0	0	0	0	0	20	80	0	0	0	0
41	脊索動物 尾虫類	<i>Oikopleura longicauda</i>	0	40	0	0	81	0	0	0	0	0	0
42		<i>Oikopleura dioica</i>	0	0	0	0	0	20	80	80	78	0	160
43		<i>Oikopleura</i> spp.	800	638	643	2,096	161	337	1,277	719	1,244	324	2,080
44		<i>Fritilaria borealis</i>	0	0	0	242	81	20	0	400	778	162	0
45		<i>Fritilaria</i> sp.	0	0	0	0	0	99	0	80	0	0	0
46	その他 多毛類	POLYCHAETA larva	160	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
47	巻貝類	GASTROPODA larva	320	80	161	161	0	20	80	0	78	0	1,600
48	二枚貝類	PELECYPODA Umbo larva	0	0	0	81	0	0	0	160	0	81	0
49	蔓脚類	CIRRIPEDIA nauplius	0	40	0	0	0	20	0	0	0	0	0
50	オキアミ類	EUPHAUSIACEA egg	0	0	80	0	0	0	0	0	0	0	0
51		EUPHAUSIACEA nauplius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	160
52		EUPHAUSIACEA caliptopis	640	0	1,206	564	323	40	0	240	467	487	4,480
53		EUPHAUSIACEA furcilia	160	279	1,527	484	81	20	0	160	544	81	3,680
54	長尾類	MACRURA zoea	1,120	1,197	161	887	888	99	0	80	233	81	480
55		MACRURA mysis	0	40	0	322	81	0	0	0	0	0	0
56	短尾類	BRACHURA zoea	160	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計			56,949	20,469	33,040	33,207	26,402	8,372	79,511	25,728	21,773	26,192	88,806
種類数			33	33	27	25	23	26	20	24	22	24	27

付表7 オッタートロール海底曳によるイカナゴ成魚調査結果(平成21年6月)

年月日	6月16日	6月16日	6月16日	6月17日	6月17日	6月17日
調査海域・水深	佐井沖200m	佐井沖150m	佐井沖100m	大畑沖200m	大畑沖150m	大畑沖100m
網着底時緯度	41° 20.97' N	41° 19.80' N	41° 18.46' N	41° 29.06' N	41° 27.73' N	41° 27.92' N
〃 経度	140° 37.82' E	140° 43.10' E	140° 44.33' E	141° 10.89' E	141° 15.38' E	141° 12.18' E
巻網開始時緯度	41° 22.07' N	41° 18.63' N	41° 19.82' N	41° 28.56' N	41° 27.48' N	41° 28.55' N
〃 経度	140° 39.30' E	140° 41.88' E	140° 44.97' E	141° 12.84' E	141° 17.12' E	141° 10.11' E
網離底時緯度	41° 22.11' N	41° 18.60' N	41° 19.88' N	41° 28.57' N	41° 27.48' N	41° 28.58' N
〃 経度	140° 39.34' E	140° 41.80' E	140° 45.00' E	141° 12.93' E	141° 17.18' E	141° 10.07' E
曳網開始時刻	11:10	12:40	14:05	9:40	11:55	13:20
曳網終了時刻	11:40	13:10	14:35	10:10	12:25	13:50
曳網時間	30	30	30	30	30	30
曳網速度(ノット)	2.9	2.9	2.9	2.8	2.8	2.8
ワープ長	700	650	600	750	600	450
網離底時ワープ長	570	430	370	480	400	330
網離底時水深(m)	194	173	148	195	165	110
曳網距離(m)	2,118	3,008	4,433	3,173	2,658	3,277
曳網面積(m ²)	21,393	30,384	44,774	32,046	26,847	33,101
天候	BC	BC	BC	C	C	C
波浪	2	2	2	3	3	3
風向・力	NE3	NW2	N2	E3	E3	E3
気圧	1017.2	1016.7	1016.3	1018.7	1018.2	1018.2
水						
0m	15.3	15.1	16.4	13.0	13.3	13.3
10m	14.4	14.3	14.6	12.3	13.0	13.0
25m	13.8	14.3	14.1	12.1	12.8	12.3
50m	12.7	13.6	13.7	11.8	11.0	10.9
75m	12.5	11.9	11.7	11.0	10.4	10.5
温						
(°C)						
100m	12.4	11.3	10.8	11.0	10.3	
150m	11.5			11.0		
200m						
イカナゴ(尾)	0	0	0	5	0	0
イカナゴ(尾/10分)	0.0	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0
イカナゴ(尾/1000m ²)	0.0	0.0	0.0	0.2	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)

付表8 オッタートロール海底曳によるイカナゴ成魚調査結果(平成21年10月)

年月日	10月26日	10月26日	10月26日	10月26日	10月15日
調査海域・水深	佐井沖200m	佐井沖150m	佐井沖100m	大畑沖200m	大畑沖100m
網着底時緯度	41° 18.85' N	41° 20.29' N		41° 28.77' N	41° 27.62' N
〃 経度	140° 42.58' E	140° 45.20' E		141° 12.27' E	141° 15.82' E
巻網開始時緯度	41° 20.29' N	41° 18.77' N		41° 29.20' N	41° 27.40' N
〃 経度	140° 43.49' E	140° 44.61' E		141° 10.71' E	141° 18.11' E
網離底時緯度	41° 20.36' N	41° 18.72' N		41° 29.21' N	41° 27.41' N
〃 経度	140° 43.52' E	140° 44.58' E		141° 10.68' E	141° 18.21' E
曳網開始時刻	14:10	13:15		9:40	7:55
曳網終了時刻	14:40	13:45		10:10	8:25
曳網時間	30	30		30	30
曳網速度(ノット)	3.0	2.9		2.9	3.0
ワープ長	700	600		780	600
網離底時ワープ長	530	350		680	400
網離底時水深(m)	177	141		222	160
曳網距離(m)	2,707	2,698		1,940	3,056
曳網面積(m ²)	27,336	27,245		19,599	30,864
天候	C	C		C	C
波浪	2	3		3	3
風向・力	SE2	SE3		SSE3	S3
気圧	1014.7	1015.6		1019.2	1020.0
水					
0m	18.3	18.9		18.2	17.2
10m	18.1	18.5		17.9	16.8
25m	18.1	18.4		17.8	16.6
50m	17.9	18.3		17.2	16.1
75m	17.2	18.3		16.1	16.0
温					
(°C)					
100m	16.9	18.2		15.7	15.5
150m				14.6	
200m					
イカナゴ(尾)	0	0		0	0
イカナゴ(尾/10分)	0.0	0.0		0.0	0.0
イカナゴ(尾/1000m ²)	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)