

# アカイカ漁場探査シミュレーションモデル開発事業

大水理晴\*・田中淳也

## 目 的

中型イカ釣船のアカイカ操業をサポートするため、これまでの調査で蓄積したアカイカに関するデータや、衛星や再解析モデルによる大気・海洋のデータ等を用い、アカイカ漁場形成予測を行うことが可能なシミュレーションモデルの開発を目指す。

## 材料と方法

図 1 に示した太平洋海域において、試験船開運丸（208 トン）でイカ釣り操業と海洋観測（水温・塩分観測、潮流観測、クロロフィル a・栄養塩・動植物プランクトン用の採水）を実施した。また、資源評価の基礎資料となる八戸港のアカイカ漁獲量を取りまとめ、中型イカ釣船の標本船調査を実施した。

### 1 漁獲調査

11 月、12 月及び 1 月に日没～日出まで、開運丸に設置しているイカ釣機（SE-IK2：（株）三明）を 4 台～10 台使用し、約 3 時間～11 時間のイカ釣操業を行った。各操業地点において CTD（SBE-911plus：シーバード社）による水深 1000m 以浅の水温・塩分観測と ADCP（RD 社）による潮流観測、ニスキン採水器による採水（クロロフィル a・栄養塩・動植物プランクトン）を実施した。動植物プランクトンの同定は北大水産科学院海洋生物学講座に依頼した。

### 2 アカイカ漁獲量調査

中型イカ釣船が主に水揚げを行う八戸港（八戸みなと漁協と八戸魚市場）の漁獲伝票を集計した。とりまとめは年単位とした。

### 3 標本船調査

八戸港及び大畑港に所属する中型イカ釣船を標本船とする調査を行った。調査項目は漁獲月日・漁獲位置（緯度経度）・使用イカ釣機台数・1 ケースの重量（kg）・表面水温（℃）・入れ尾数別のケース数（個）とした。

## 結果と考察

### 1 漁獲調査

調査月・回次、操業地点の結果を表 1 及び付表 1～4 に示した。また漁獲尾数、CPUE、外套背長組成を図 2～図 4 に示した。11 月調査における各操業地点でのアカイカ漁獲尾数は 0～18 尾、CPUE は 0～0.74（尾/台/時間）、12 月調査における漁獲尾数は 0～116 尾、CPUE は 0～1.66（尾/台/時間）、1 月における漁獲尾数は 0～5 尾、CPUE は 0～0.07（尾/台/時間）であった。また、漁獲されたアカイカの外套背長は、11 月調査では 30～60 cm、12 月調査では 27～55 cm、1 月調査では 37～46 cm であった。

### 2 アカイカ漁獲量調査

平成 21 年の八戸港のアカイカ漁獲量を図 5 に示した。八戸港の漁獲量は 10,575t で、前年度比は 82%

---

\*青森県産業技術センター内水面研究所

であった。これは平成 21 年 1 月～2 月に三陸沖合で漁獲された冬生まれ群と、平成 21 年 6 月～8 月にかけて東経 170 度付近で漁獲された秋生まれ群が共に前年に比べ不調であったためと考えられた。

### 3 標本船調査

中型イカ釣船のアカイカの操業状況を図 6 に示した。平成 21 年 12 月～平成 22 年 3 月の太平洋では、親潮の勢力が強かったため、黒潮の暖水塊と親潮の冷水塊の境目に形成されるアカイカの好漁場が北緯 40 度以北、東経 143 度以東に形成されたと考えられた。

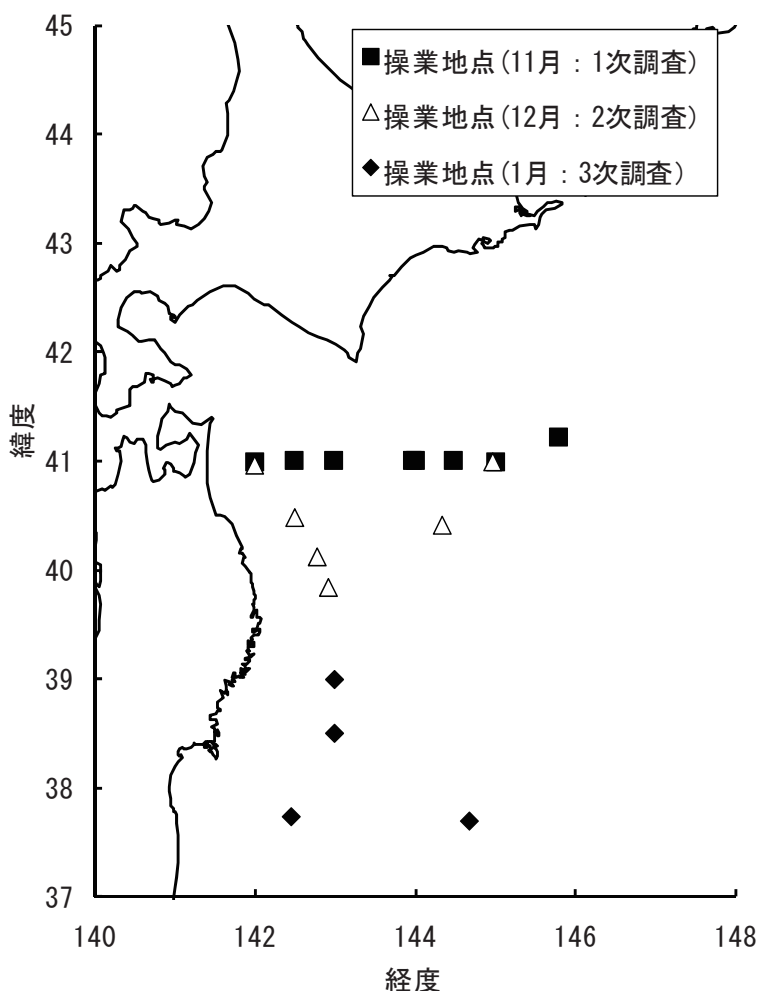


図 1 時期別調査海域図

表 1 漁獲調査実施状況

	1次調査	2次調査	3次調査
操業期間	平成21年11月17日～11月23日	平成21年12月8日～12月16日	平成22年1月17日～1月23日
操業回数	8回	6回	4回
操業時間	4.0～6.0時間	4.0～11.0時間	3.0～9.4時間
漁獲尾数	0～18尾	0～116尾	0～5尾
CPUE	0～0.74(尾/台/時間)	0～1.66(尾/台/時間)	0～0.07(尾/台/時間)
外套背長組成	30～60cm	27～55cm	37～46cm

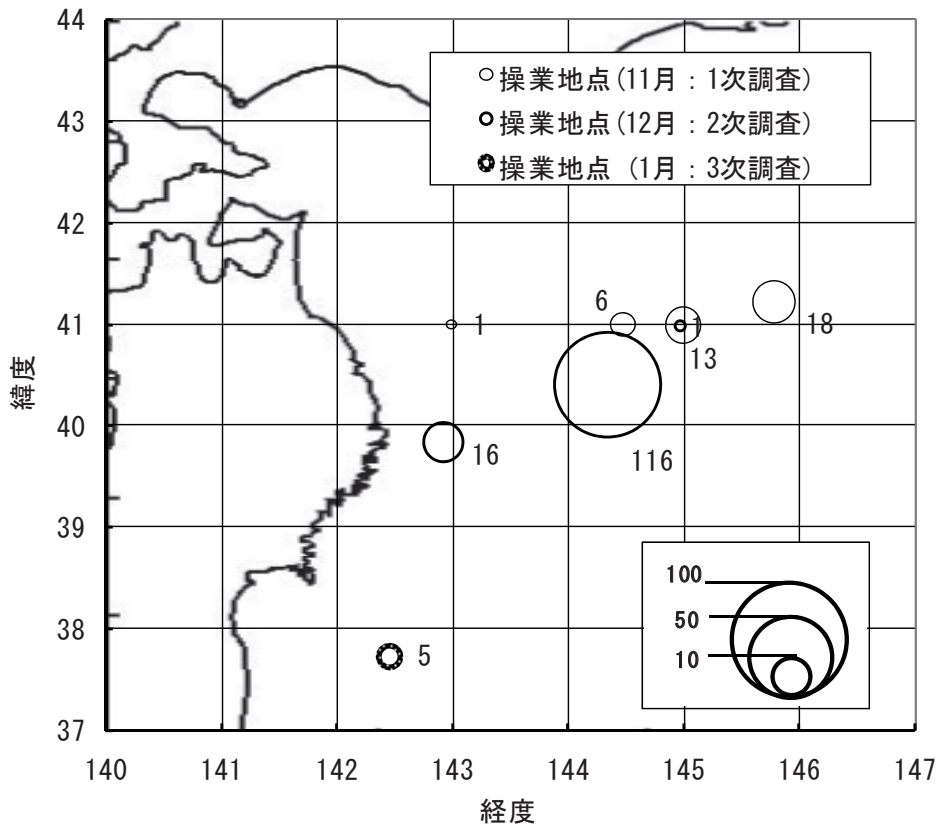


図2 調査時期別のアカイカ漁獲尾数

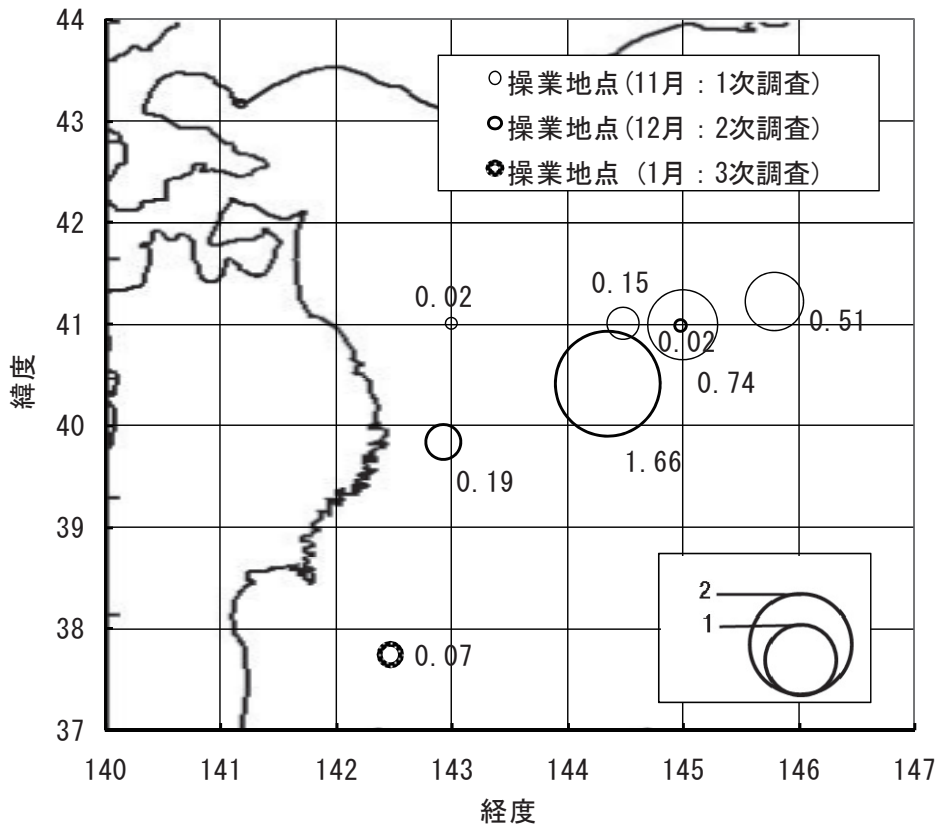


図3 調査時期別アカイカのCPUE (尾/台/時間)

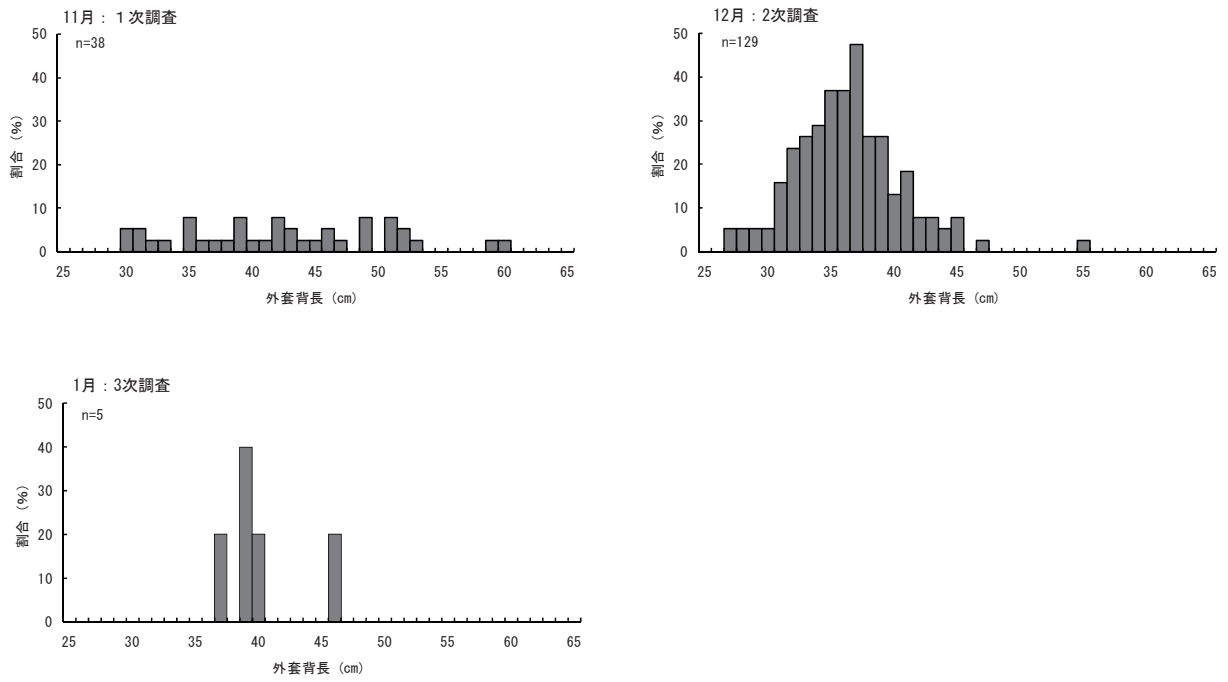


図4 調査時期別のアカイカ外套背長組成割合

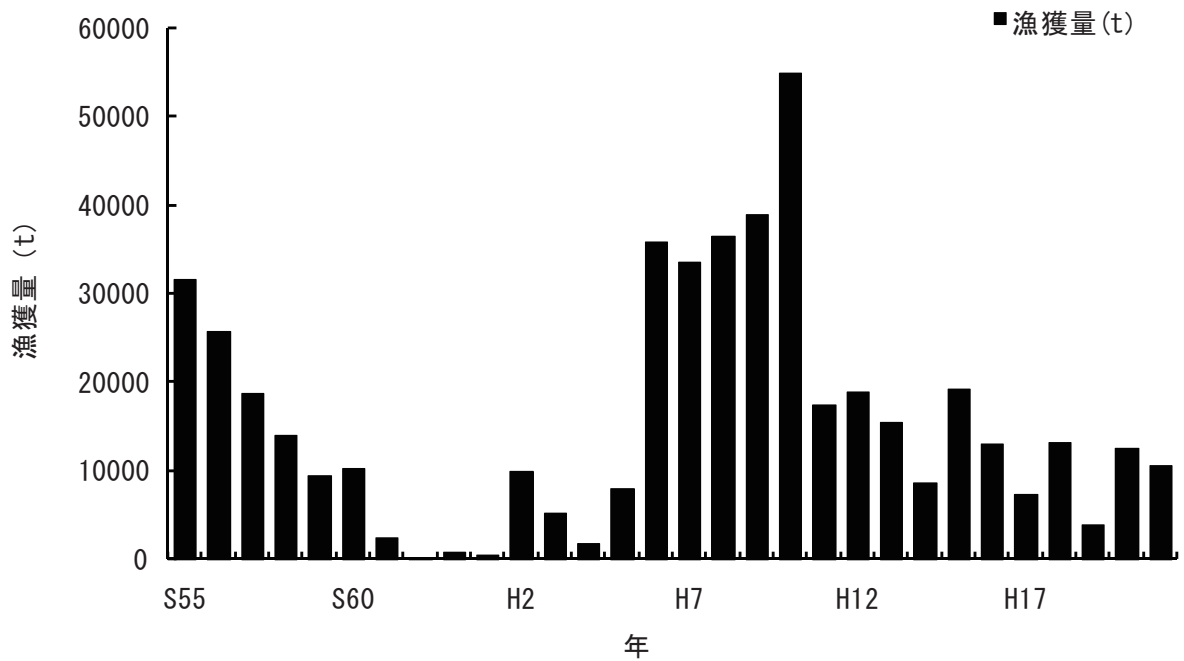


図5 八戸港におけるアカイカ漁獲量の経年変化

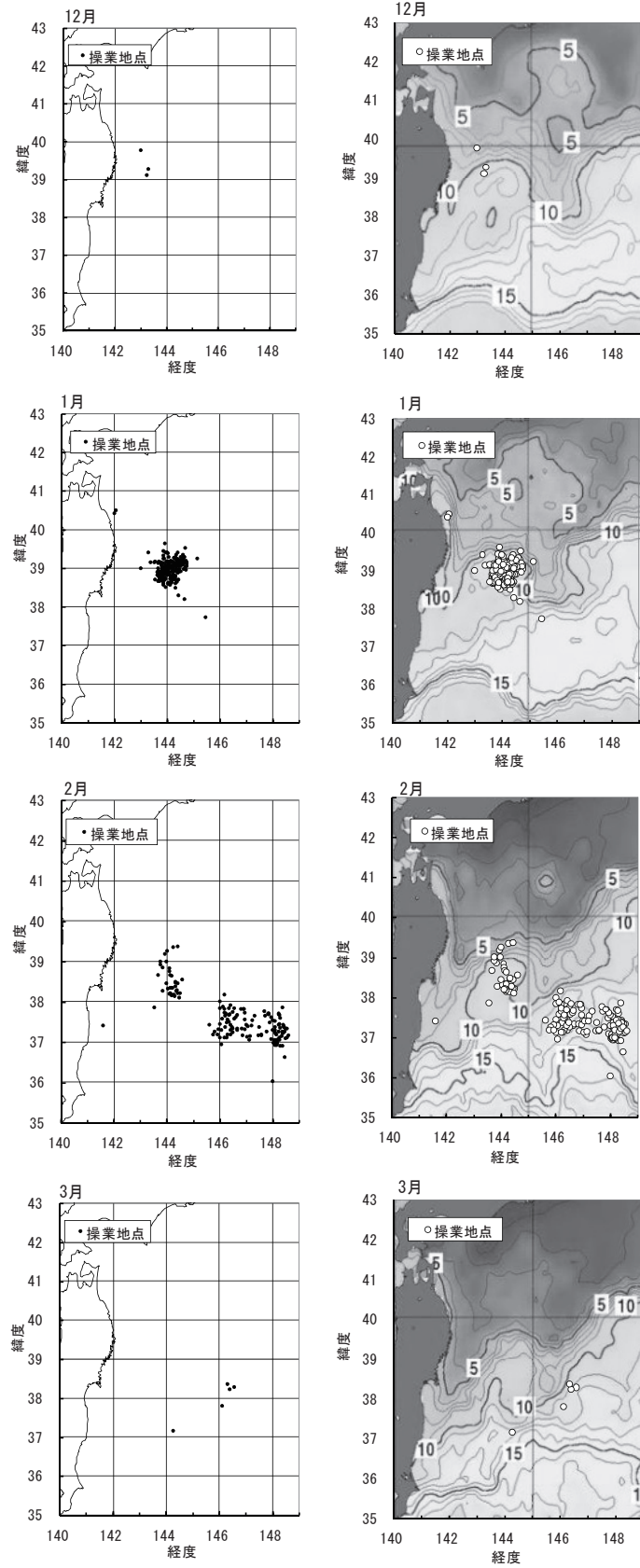


図6 中型イカ釣船による時期別アカイカ操業海域(左)と表面の水温分布(右)

(表面水温分布図：気象庁)

付表 1 調査結果(11月:1次調査)

調査月: 回次		11月: 1次調査							
操業地点		1	2	3	4	5	6	7	8
操業開始月日		11月17日	11月18日	11月19日	11月20日	11月21日	11月22日	11月23日	11月23日
操業緯度		40° 59.5' N	41° 00.1' N	41° 00.7' N	41° 00.0' N	41° 00.4' N	41° 00.9' N	40° 59.8' N	41° 13.7' N
操業経度		142° 00.8' E	142° 29.7' E	142° 59.6' E	143° 58.5' E	144° 00.3' E	144° 29.2' E	145° 00.7' E	145° 47.6' E
操業開始時刻		17:00	0:00	17:00	17:00	0:00	17:10	0:35	17:00
操業終了時刻		21:30	5:00	23:00	21:00	5:00	21:30	5:00	22:00
操業時間(h)		4.5	5.0	6.0	4.0	5.0	4.3	4.4	5.0
天候・雲量		R	R	C-9	BC-9	BC-9	BC-9	BC-9	BC-6
風向・風力		S-1	ENE-2	SSW-3	N-2	ENE-2	WNW-5	SSW-3	SW-3
気温(°C)		6.3	4.5	7.9	5.7	6.9	7.5	8.3	11.2
気圧(hpa)		1019.6	1015.4	1021.9	1023.1	1021.9	1026.8	1026.6	1020
船の流れ		E-3.2M	S-3.8M	SE-2.0M	E-0.7M	E-2.0M	N-2.2M	NE-3.7M	N-3.3M
水温 °C	0m	12.30	12.20	11.30	11.70	11.80	11.10	10.10	11.00
	10m	13.05	12.55	11.36	12.07	11.99	11.71	10.49	11.10
	20m	12.93	11.95	10.97	12.06	11.99	11.71	10.43	11.09
	30m	12.90	11.44	10.58	12.06	11.99	11.71	10.42	11.05
	50m	13.44	10.27	10.28	12.08	12.01	11.08	9.95	10.22
	75m	12.31	5.55	7.11	7.01	6.14	5.83	7.25	8.48
	100m	10.48	4.47	5.83	5.11	4.06	4.43	6.09	4.49
	150m	7.11	4.15	4.76	4.71	3.41	3.40	4.27	4.32
	200m	3.69	2.63	3.85	3.51	2.53	2.76	3.10	3.84
	250m	2.53	2.93	3.03	3.56	3.17	2.57	2.93	3.40
	300m	2.84	3.08	3.52	3.62	3.41	2.79	3.39	2.86
	350m	2.76	2.98	3.86	3.66	3.43	3.21	3.86	2.73
	400m	3.05	3.08	3.28	3.36	3.51	3.27	4.12	2.86
	500m	3.31	3.27	3.31	3.84	3.34	3.37	3.29	3.04
	600m	3.34	3.31	3.26	3.43	3.60	3.27	3.81	3.10
	700m	3.38	3.26	3.17	3.34	3.32	3.33	3.20	3.42
	800m	2.98	3.11	3.08	3.23	3.13	3.03	3.12	2.93
900m	—	3.00	2.92	3.15	3.07	2.91	2.97	2.67	
1000m	—	2.85	2.80	2.87	2.86	2.77	2.85	2.75	
1100m	—	—	2.74	2.74	2.72	2.65	2.69	2.60	
1200m	—	—	2.61	2.61	2.59	2.60	2.59	2.49	
1300m	—	—	2.51	2.51	2.48	2.41	2.37	2.41	
1400m	—	—	2.44	2.39	2.36	2.28	2.27	2.36	
1500m	—	—	2.32	2.30	2.27	2.24	2.20	2.28	
塩分	5m	32.29	33.42	33.38	33.42	33.33	33.33	33.24	33.25
	10m	33.27	33.45	33.38	33.42	33.33	33.33	33.24	33.25
	20m	33.51	33.40	33.33	33.42	33.33	33.33	33.24	33.25
	30m	33.51	33.35	33.31	33.42	33.33	33.33	33.24	33.25
	50m	33.76	33.27	33.36	33.42	33.35	33.29	33.39	33.22
	75m	33.83	33.25	33.69	33.39	33.36	33.48	33.62	33.61
	100m	33.82	33.38	33.61	33.46	33.32	33.49	33.60	33.27
	150m	33.73	33.54	33.60	33.58	33.44	33.53	33.55	33.58
	200m	33.41	33.45	33.61	33.58	33.53	33.55	33.54	33.63
	250m	33.43	33.57	33.58	33.69	33.70	33.59	33.61	33.66
	300m	33.56	33.67	33.77	33.78	33.82	33.67	33.76	33.68
	350m	33.62	33.73	33.87	33.88	33.89	33.82	33.92	33.73
	400m	33.74	33.81	33.86	33.90	33.96	33.88	34.03	33.81
	500m	33.90	33.92	33.99	34.11	34.07	34.01	34.05	33.96
	600m	34.04	34.04	34.10	34.16	34.21	34.12	34.23	34.08
	700m	34.16	34.15	34.18	34.23	34.25	34.20	34.25	34.23
	800m	34.25	34.22	34.27	34.30	34.30	34.26	34.31	34.24
900m	—	34.28	34.31	34.35	34.37	34.31	34.36	34.28	
1000m	—	34.32	34.35	34.37	34.39	34.35	34.39	34.35	
1100m	—	—	34.40	34.41	34.42	34.40	34.42	34.38	
1200m	—	—	34.42	34.44	34.45	34.44	34.45	34.42	
1300m	—	—	34.45	34.46	34.47	34.46	34.47	34.44	
1400m	—	—	34.48	34.48	34.49	34.48	34.49	34.47	
1500m	—	—	34.50	34.50	34.51	34.51	34.50	34.49	
機械台数		8	7	8	9	8	9	4	7
糸数		8	7	8	9	8	9	4	7
アカイ力	尾数	0	0	1	0	0	6	13	18
	CPU	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.15	0.74	0.51
外装長	MAX	—	—	30	—	—	30	45	60
	MIN	—	—	30	—	—	44	30	36
漁獲経過	モード	—	—	30	—	—	31	35・42	49・50
	~2h	—	—	0	—	—	0	1	3
	~4h	—	—	0	—	—	2	2	6
	~6h	—	—	0	—	—	1	8	1
	~8h	—	—	0	—	—	3	1	5
~最終	—	—	1	—	—	0	1	3	

付表2 調査結果(12・1月:2・3次調査)

調査月: 回次		12月: 2次調査						1月: 3次調査			
操業地点		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4
操業開始月日		12月8日	12月9日	12月9日	12月10日	12月15日	12月16日	1月17日	1月18日	1月19日	1月20日
操業緯度		40° 57.9' N	40° 29.1' N	40° 59.4' N	40° 25.0' N	39° 50.6' N	40° 07.5' N	37° 44.8' N	37° 42.5' N	38° 30.1' N	38° 59.8' N
操業経度		142° 00.5' E	142° 30.4' E	144° 58.2' E	144° 20.5' E	142° 55.5' E	142° 46.7' E	142° 27.9' E	144° 41.3' E	143° 00.6' E	143° 00.2' E
操業開始時刻		17:00	0:00	17:00	17:00	17:30	17:00	19:20	17:20	18:30	0:30
操業終了時刻		21:00	4:30	4:00	0:00	4:00	4:00	4:00	2:45	21:30	4:30
操業時間(h)		4.0	4.5	11.0	7.0	10.5	11.0	8.7	9.4	3.0	4.0
天候・雲量		BC・6	BC・9	BC・5	BC・5	C・10	BC・9	C・9	C・9	C・9	C・9
風向・風力		WNW-6	E-2	W-7	E-1	NNW-7	NNW-5	NNW-2	WNW-4	ENE-2	SW-2
気温(°C)		6.5	7	4.9	4.9	2.7	3	3.4	5.3	6	7.1
気圧(hpa)		1023.9	1024.5	1018.3	1027.4	1016.1	1014.8	—	—	—	—
船の流れ		SSE-7.7M	S-6.4M	SE-4.5M	E-8.8M	ENE-6.2M	NE-14M	S-7.7M	E-2.8M	W-1.2M	N-3.0M
水温	0m	11.39	12.45	10.51	14.85	13.87	12.15	10.90	12.10	9.30	10.70
	10m	11.49	12.62	10.55	15.58	14.35	12.33	11.14	12.45	9.39	10.94
	20m	11.53	12.62	10.55	15.57	14.35	12.34	11.14	12.44	9.39	10.94
	30m	11.45	12.30	10.55	15.59	14.35	12.35	11.14	12.45	9.39	10.68
	50m	10.86	11.96	10.54	15.59	14.34	10.21	11.12	10.13	9.40	10.71
	75m	10.50	11.23	7.68	15.58	14.27	8.31	10.45	9.46	9.34	10.72
	100m	10.14	11.23	5.58	14.23	11.42	7.77	8.41	5.91	9.22	10.61
	150m	6.55	9.52	4.31	12.06	11.49	5.86	6.57	8.83	7.15	8.93
	200m	4.41	4.78	2.84	9.79	8.80	3.56	6.52	5.72	6.18	7.55
	250m	3.02	3.49	3.82	8.13	6.22	3.32	4.22	6.24	6.91	4.50
	300m	3.10	2.72	3.23	6.16	5.34	2.89	4.19	4.13	6.17	2.80
	350m	2.78	3.30	3.10	5.30	3.25	2.92	4.18	3.86	5.92	2.53
	400m	2.81	2.91	3.85	4.54	4.58	3.11	3.58	4.45	4.09	3.10
	500m	3.19	3.59	3.79	3.21	4.74	3.28	3.80	3.78	3.64	3.22
	600m	3.33	3.45	3.78	3.36	3.29	3.28	3.80	3.78	3.64	3.68
700m	3.29	3.27	3.47	3.38	3.30	3.21	3.52	3.87	3.87	3.62	
800m	—	3.09	3.32	3.28	3.14	3.05	3.25	3.50	3.22	3.45	
900m	—	3.04	3.05	3.08	3.05	2.85	3.03	3.30	3.02	3.16	
1000m	—	2.70	2.89	2.91	—	—	2.76	3.02	2.88	2.86	
1100m	—	—	2.80	2.75	—	—	—	2.81	2.72	2.70	
1200m	—	—	2.65	2.64	—	—	—	2.63	2.60	2.54	
1300m	—	—	2.49	2.57	—	—	—	2.48	2.39	2.47	
1400m	—	—	2.38	2.46	—	—	—	2.37	2.32	2.38	
1500m	—	—	2.31	—	—	—	—	2.27	—	2.29	
塩分	5m	33.75	33.85	33.50	34.09	34.02	33.88	34.11	34.19	33.90	34.10
	10m	33.77	33.85	33.50	34.09	34.02	33.88	34.11	34.20	33.90	34.09
	20m	33.78	33.85	33.50	34.09	34.02	33.88	34.11	34.20	33.90	34.09
	30m	33.77	33.82	33.50	34.09	34.02	33.89	34.11	34.20	33.90	34.04
	50m	33.68	33.78	33.50	34.09	34.01	33.59	34.11	33.90	33.90	34.06
	75m	33.60	33.69	33.49	34.08	34.01	33.42	33.99	33.86	33.89	34.07
	100m	33.57	33.73	33.54	34.22	33.63	33.32	33.62	33.80	33.88	34.05
	150m	33.42	33.59	33.55	34.36	34.11	33.52	33.34	33.76	33.78	33.97
	200m	33.48	33.46	33.50	34.18	34.07	33.47	33.60	33.68	33.82	34.02
	250m	33.46	33.44	33.72	34.10	33.80	33.61	33.50	33.88	34.13	33.62
	300m	33.55	33.46	33.71	33.94	33.81	33.60	33.65	33.67	34.13	33.48
	350m	33.59	33.62	33.76	33.89	33.60	33.68	33.77	33.72	34.16	33.58
	400m	33.67	33.65	33.93	33.90	33.90	33.80	33.76	33.89	33.96	33.71
	500m	33.88	33.91	34.05	33.86	34.09	33.96	33.96	34.09	34.02	33.87
	600m	34.04	34.04	34.17	34.03	33.99	34.11	34.10	34.14	34.14	34.07
700m	34.16	34.16	34.23	34.15	34.12	34.18	34.19	34.27	34.23	34.20	
800m	—	34.24	34.29	34.24	34.21	34.26	34.27	34.31	34.30	34.27	
900m	—	34.32	34.32	34.28	34.28	34.34	34.31	34.36	34.34	34.31	
1000m	—	34.36	34.37	34.33	—	—	34.35	34.40	34.38	34.34	
1100m	—	—	34.41	34.36	—	—	—	34.43	34.42	34.39	
1200m	—	—	34.44	34.40	—	—	—	34.45	34.45	34.43	
1300m	—	—	34.46	34.44	—	—	—	34.48	34.46	34.46	
1400m	—	—	34.47	34.46	—	—	—	34.50	34.48	34.48	
1500m	—	—	34.50	—	—	—	—	34.52	—	34.50	
機械台数		9	9	6	10	8	4~5	8	8	4	8
系数		9	9	6	10	8	4	8	8	4	8
尾数		0	0	1	116	16	0	5	0	0	0
CPUE		0.00	0.00	0.02	1.66	0.19	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00
アカイカ	外	—	—	36	45	55	—	46	—	—	—
	長	—	—	36	27	31	—	37	—	—	—
	モード	—	—	—	37	41・42	—	39	—	—	—
漁獲経過	~2h	0	0	1	61	0	—	0	—	—	—
	~4h	0	0	0	32	4	—	0	—	—	—
	~6h	0	0	0	—	9	—	0	—	—	—
	~8h	0	0	0	—	—	—	—	—	—	—
	~最終	0	0	0	23	3	—	3	—	—	—

付表3 クロロフィル a・栄養塩観測結果(11月:1次調査)

調査月: 回次		11月: 1次調査								
操業地点		1	2	3	4	5	6	7	8	
クロロフィル a	0m	1.40	0.84	1.06	0.88	0.98	0.80	1.33	1.32	
	20m	1.50	0.76	1.41	0.90	0.94	0.91	1.33	1.25	
	30m	1.00	1.18	1.25	1.05	1.00	0.86	1.06	1.13	
	40m	0.60	1.07	1.25	0.88	1.03	0.84	1.19	1.26	
	50m	0.44	0.74	0.82	1.11	0.98	0.57	0.25	1.17	
	75m	0.17	0.13	0.04	0.22	0.19	0.03	0.05	0.19	
	100m	0.10	0.04	0.03	0.07	0.07	0.02	0.03	0.08	
	150m	0.03	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	
	200m	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	
	栄養塩	硝酸態窒素 NO <sub>3</sub> -N	0m	5.02	4.34	7.05	4.41	4.13	4.30	6.27
20m			5.54	4.86	7.94	4.32	4.25	4.03	6.59	5.79
30m			5.91	6.10	6.10	4.34	4.06	4.06	6.81	5.76
40m			6.09	7.23	9.60	4.29	3.74	4.36	6.68	6.11
50m			5.53	8.51	10.24	4.29	4.12	5.93	10.24	6.95
75m			9.42	24.08	20.74	18.56	21.29	19.35	14.87	12.21
100m			13.01	27.18	23.39	21.34	24.31	23.14	16.24	17.96
200m			18.58	27.44	24.72	25.24	26.67	28.97	20.51	20.20
亜硝酸態窒素 NO <sub>2</sub> -N		0m	0.56	0.20	0.31	0.22	0.26	0.24	0.21	0.11
		20m	0.59	0.26	0.31	0.23	0.24	0.22	0.21	0.10
		30m	0.58	0.30	0.30	0.23	0.22	0.22	0.22	0.10
		40m	0.39	0.40	0.37	0.23	0.22	0.23	0.23	0.10
		50m	0.24	0.38	0.36	0.22	0.23	0.24	0.18	0.09
		75m	0.13	0.13	0.14	0.07	0.09	0.06	0.08	0.05
		100m	0.09	0.09	0.02	0.03	0.06	0.06	0.08	0.02
		200m	0.10	0.00	0.02	0.04	0.07	0.05	0.07	0.02
ケイ酸態ケイ素 SiO <sub>4</sub> -Si		0m	14.54	12.06	19.43	12.83	13.11	11.74	17.58	6.18
		20m	16.38	16.43	21.80	12.88	12.44	11.29	17.13	6.20
		30m	14.98	17.69	17.69	12.83	11.57	11.57	17.90	6.20
		40m	13.30	22.33	25.79	12.71	12.34	12.03	17.85	6.57
		50m	15.33	25.81	25.32	12.82	12.06	14.74	20.97	7.06
		75m	20.87	54.10	39.01	29.77	34.01	33.97	30.15	9.86
		100m	29.08	58.29	46.98	36.27	39.58	41.95	33.93	14.30
		200m	40.77	65.36	57.60	45.23	47.66	54.92	45.97	17.62
リン酸態リン PO <sub>4</sub> -P		0m	0.47	0.58	0.80	0.72	0.58	0.57	0.79	0.30
		20m	0.60	0.65	0.89	0.67	0.59	0.55	0.85	0.28
		30m	0.57	0.75	0.75	0.63	0.56	0.56	0.83	0.30
		40m	0.59	0.90	1.03	0.64	0.55	0.56	0.83	0.31
		50m	0.55	0.99	1.15	0.62	0.58	0.73	1.10	0.34
		75m	0.92	2.25	1.95	1.63	1.76	1.63	1.48	0.51
		100m	1.27	2.48	2.09	1.77	1.91	1.84	1.65	0.71
		200m	1.77	2.44	2.26	1.98	2.03	2.16	1.96	0.77

付表4 クロロフィル a・栄養塩観測結果(12・1月:2・3次調査)

調査月: 回次		12月: 2次調査				1月: 3次調査						
操業地点		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	
クロロフィル a	0m	0.94	0.43	1.06	1.07	0.67	0.70	0.18	0.51	0.11	0.43	
	20m	0.61	0.40	1.05	0.99	0.89	0.83	0.24	0.02	0.00	0.02	
	30m	0.75	0.42	0.99	1.00	0.80	0.96	0.04	0.13	0.30	0.10	
	40m	0.60	0.42	1.06	0.32	0.80	0.76	0.40	0.02	0.05	0.08	
	50m	0.67	0.38	0.86	0.95	0.77	1.08	0.07	0.01	0.18	0.03	
	75m	0.74	0.61	0.15	1.00	0.65	1.11	0.32	0.23	0.02	0.05	
	100m	0.43	0.48	0.03	0.04	0.37	0.99	0.11	0.07	0.18	0.12	
	150m	0.11	0.53	0.01	0.01	0.02	0.22	0.16	0.26	0.02	0.02	
	200m	0.02	0.05	0.01	0.00	0.17	0.03	0.04	0.01	0.01	0.01	
	栄養塩	硝酸態窒素 NO <sub>3</sub> -N	0m	3.78	4.06	5.52	2.54	3.00	3.93	6.33	5.27	6.62
20m			4.13	4.21	5.34	2.45	2.91	4.03	5.56	5.32	7.08	5.23
30m			5.15	4.94	5.02	2.25	2.77	4.63	6.00	5.17	8.25	6.08
40m			5.33	4.52	3.92	2.26	2.89	4.13	6.53	7.73	7.70	6.26
50m			5.57	4.51	5.24	2.33	2.77	6.49	5.94	7.64	6.50	6.03
75m			5.73	5.11	12.31	2.17	2.95	7.08	5.85	7.00	7.36	6.11
100m			5.91	5.27	16.31	7.54	4.94	6.89	5.89	6.88	8.32	5.70
200m			13.85	6.63	21.35	12.64	10.64	13.58	9.05	7.42	13.37	12.36
亜硝酸態窒素 NO <sub>2</sub> -N		0m	0.35	0.64	0.56	0.66	0.78	0.77	0.31	0.41	0.24	0.17
		20m	0.39	0.53	0.50	0.58	0.68	0.76	0.27	0.41	0.33	0.14
		30m	0.47	0.57	0.47	0.68	0.70	0.61	0.27	0.35	0.30	0.23
		40m	0.45	0.49	0.37	0.70	0.74	0.80	0.35	0.16	0.36	0.16
		50m	0.44	0.49	0.48	0.70	0.71	0.66	0.34	0.21	0.35	0.21
		75m	0.46	0.53	0.22	0.72	0.70	0.54	0.29	0.39	0.28	0.14
		100m	0.55	0.47	0.31	0.28	0.46	0.60	0.18	0.41	0.25	0.26
		200m	0.35	0.43	0.12	0.25	0.33	0.48	0.25	0.33	0.15	0.12
ケイ酸態ケイ素 SiO <sub>4</sub> -Si		0m	9.73	10.99	32.83	14.13	22.75	34.88	15.66	14.44	16.91	13.98
		20m	10.77	11.30	29.38	10.48	16.54	27.25	13.68	15.95	18.84	12.70
		30m	14.54	40.14	20.23	9.15	18.06	21.35	14.17	15.06	20.99	14.51
		40m	15.67	36.90	15.90	9.70	14.90	27.64	18.38	20.74	20.06	15.41
		50m	15.76	19.61	24.74	13.24	23.51	37.41	15.67	19.59	17.60	14.56
		75m	16.90	19.46	36.78	11.50	21.72	28.87	15.76	18.77	19.30	14.09
		100m	17.80	22.18	42.87	20.82	23.36	33.77	16.45	18.32	21.22	13.80
		200m	36.00	22.51	81.89	32.86	40.50	44.04	28.12	20.40	32.90	29.54
リン酸態リン PO <sub>4</sub> -P		0m	0.39	0.50	0.72	0.41	0.48	0.52	0.71	0.76	0.95	0.81
		20m	0.47	0.56	0.76	0.35	0.88	0.55	0.66	0.79	1.06	0.64
		30m	0.72	0.60	1.61	0.32	0.40	0.55	0.70	0.72	1.17	0.79
		40m	0.71	0.69	0.97	0.32	0.45	0.53	0.77	0.99	1.16	0.83
		50m	0.74	0.54	2.66	0.31	0.43	1.29	0.75	1.05	1.02	0.81
		75m	0.74	0.65	1.41	0.91	0.96	1.33	0.72	1.04	0.99	0.79
		100m	0.76	1.20	1.77	0.79	0.61	1.02	0.70	1.07	1.13	0.72
		200m	1.58	1.29	2.22	1.33	1.13	1.57	1.20	1.11	1.60	1.39