

実証試験報告書

I 課題名

省エネいか釣り漁法開発・実用化実証試験

II 実施主体名

地方独立行政法人青森県産業技術センター

III 実証試験の内容

1 目的

スルメイカ及びアカイカは、青森県の水揚金額の約 30%を占める重要種となっている。昨年、いか釣り漁業が燃油高騰により深刻な経営危機に直面したこと、また、一旦は下落したものの、近い将来更なる上昇が予想されることから、省エネ漁法への転換が必要不可欠となっている。

このため、本試験では、いか釣り漁業の省エネルギー化を進めるため、従来の照明器具に比べ効率がよく、耐久性に優れた LED を活用した水中灯を使用し、メタルハライド船上灯(以下 MH 船上灯)の使用割合を減ずる省エネ漁法の開発に取り組み、生産現場への普及に向けた実証試験を行うこととした。

2 導入技術の概要

(1) 導入技術

ア 地方独立行政法人青森県産業技術センター水産総合研究所の試験船開運丸に、株式会社拓洋理研(福岡県福岡市)が開発した LED 水中灯を導入した。

イ LED 水中灯は船尾より垂下。出力は 600W。ケーブル長は 200m。操作盤により 0~100%の範囲での調光、ストロボ発光(1回/10秒~10回/1秒)が可能。



LED 水中灯(600W)

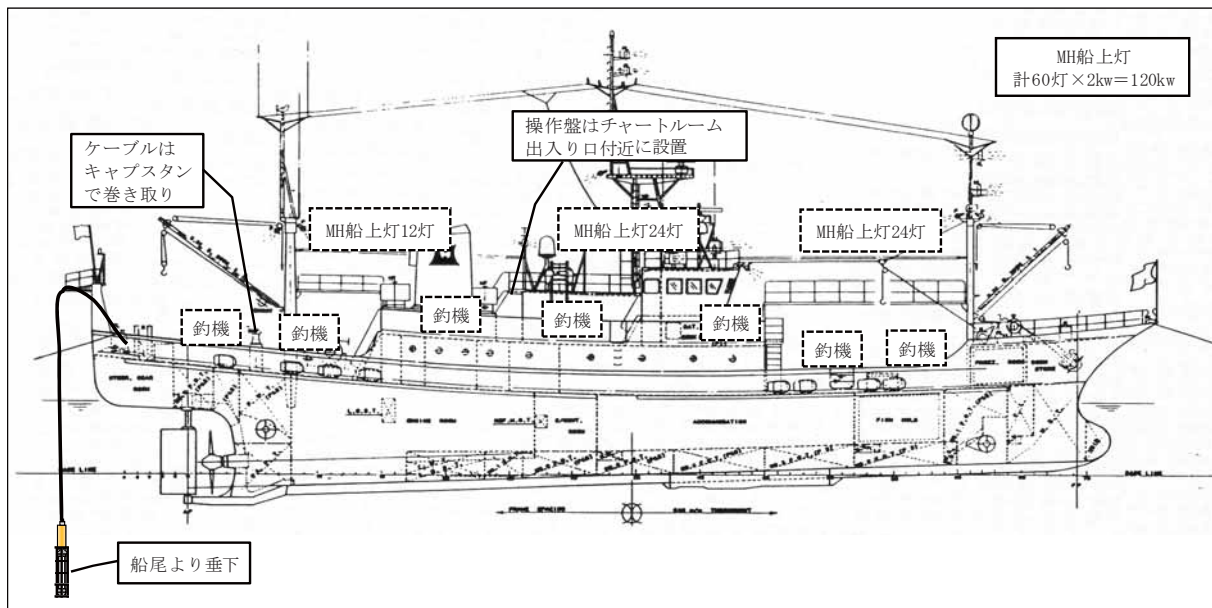


LED 水中灯操作盤



LED 水中灯電源装置

(2) 技術導入の方法(手法)



3 実証試験の方法

(1) 漁獲効率の確認等

①MH 船上灯と LED 水中灯をそれぞれ単独使用した場合の漁獲効率の比較、②MH 船上灯を単独使用した場合と、LED 水中灯と光力を減じた MH 船上灯を併用した場合の漁獲効率の比較、③LED 水中灯の効果的な使用方法(調光、点滅等)の検討。

(2) イカ釣り機ごとの漁獲尾数確認(試験船)

MH 船上灯の配置により、イカ釣り機ごとに漁獲に差が生ずることが考えられるため、イカ釣り機ごとに漁獲尾数の計測を実施。

(3) 燃油消費量の確認

試験ごとに補機の燃油消費量を記録し燃油消費量の比較を実施。

(4) 海洋観測

各操業海域において、気象、水温、塩分等のデータを、観測機器(CTD 等)を使用して収集。

(5) 生物測定

各操業海域で漁獲したサンプルを測定し、外套背長組成等を求めた。

(6) 海中照度の測定

試験ごとに、当研究所が所有している超小型メモリー照度計(アレック電子製)を使用して、水深 50mまで垂下し照度測定を実施。併せて、アレック電子製多成分水質計

(AAQ1183)により濁度も測定。水中灯の位置や船上灯の光力を変更した場合は、再度、測定を実施。

(7)その他

操業時のスルメイカの反応をみるため、魚群探知機(カイジョー株式会社、周波数は24MHz、88Hz、200Mhz)の画像を、デジタルカメラを使用して記録。

4 実証試験結果

(1)技術導入前後の燃油消費量比較

試験時における1時間あたりの補機平均燃油消費量(船内その他電力消費含む)は、表1に示したとおりであった。

表1 試験区別補機1時間当たりの燃油消費量

試験区	1時間当たりの燃油消費量
①MH船上灯120kw単独	46.6ℓ
②MH船上灯96kw+LED水中灯0.6kw	41.1ℓ
③LED水中灯0.6kw単独	15.3ℓ
②/①	88%
③/①	33%

(2)省エネ評価

MH 船上灯単独(120kw)に対するMH 船上灯(96kw)とLED 水中灯の併用、水中灯単独の燃油消費比率は、それぞれ88%、33%で、LED 水中灯単独ではMH 船上灯使用時に比べ消費率はかなり低く抑えられた。

補機の燃油消費量には、MH 船上灯以外の船内電気等の消費量も含まれることから、単純にイカ釣り船に置き換えることができないため、集魚灯1kw当たりの消費量を算出し、下記のとおり小型いか釣り船の燃油に係る経費の試算を行った(表2)。

ア 1kw 当たりの燃油消費量の算出

①MH 船上灯 96kw+LED 水中灯 0.6kw の平均燃油消費量 41.1ℓ/h

②LED 水中灯単独 0.6kw の平均燃油消費量 15.3ℓ/h

$(①-②)/96kw=0.27ℓ/h/kw \dots ③$

イ 小型いか釣り船年間操業燃油費

④燃油価格 70円/ℓ

⑤集魚灯電力 120kw

⑥1日当たりの操業時間 10時間

⑦年間操業日数を150日(青森県盛漁期8~12月)

$③ \times ④ \times ⑤ \times ⑥ \times ⑦ = 3,402,000 \text{円}$

ウ LED 集魚灯のみの場合

⑧LED 水中灯電力 0.6kw

$$\textcircled{3} \times \textcircled{4} \times \textcircled{6} \times \textcircled{7} \times \textcircled{8} = 17,010 \text{ 円}$$

エ 集魚灯 96kw と LED 水中灯を併用した場合

⑨集魚灯電力 96kw

$$(\textcircled{3} \times \textcircled{4} \times \textcircled{5} \times \textcircled{6} \times \textcircled{8}) + (\textcircled{3} \times \textcircled{4} \times \textcircled{5} \times \textcircled{6} \times \textcircled{9}) = 2,738,610 \text{ 円}$$

年間の操業に係る燃油金額は MH 船上灯 120kw 単独では 3,402 千円、LED 水中灯単独では 17 千円、MH 船上灯 96kw と LED 水中灯の併用の場合では 2,739 千円の試算となった。LED 水中灯を導入した場合、燃油費のみで年間 3,385 千円の削減、技術導入した場合の設備は 1 年で償却可能である。また、MH 船上灯 96kw+LED 水中灯を併用した場合でも、663 千円の削減となり、設備は 3 年で償却可能である。

表 2 試験区別集魚灯 1 時間当たりの燃油消費量

試験区	1時間当たりの燃油消費量	年間燃油費
①MH船上灯120kw単独	32.4ℓ	3,402,000円
②MH船上灯96kw+LED水中灯0.6kw	26.1ℓ	2,738,610円
③LED水中灯0.6kw単独	0.2ℓ	17,010円
①-②	6.318	663,390円
①-③	32.238	3,384,990円

※燃油単価70円、平均操業時間10時間、操業日数150日で試算。

(3) 漁獲および操業への影響

ア 試験操業結果

9～11月に太平洋において14回、日本海において8回の試験操業を実施し操業結果は表3～4のとおりであった。

操業試験の結果、平均CPUE(漁獲尾数/釣機台数/時間)を表5に示したが、太平洋・日本海ともにLED水中灯を使用した場合、漁獲が落ちる結果となった。

LED水中灯の使用を止め、MH船上灯単独に切り替えた時、CPUEの上昇がみられ(表6)、逆にMH船上灯単独からLED水中灯を使用した場合はCPUEの降下が見られた(表7)。

また、LED水中灯の点滅によって、CPUEの上昇傾向が見られた(次年度確認予定)。

表3 太平洋操業結果

操業日	操業時間	集魚灯の種類				漁獲尾数	CPUE
		MH船上灯	LED水中灯				
		光力	設置水深	光力	点滅		
9月7日	19:00~03:40	—	20m	0.6kw	—	39	0.50
9月8日	19:00~03:40	120kw	—	—	—	38	0.44
9月9日	19:00~22:00	—	30m	0.6kw	—	14	0.47
	22:00~03:40	120kw	—	—	—	119	2.04
10月21日	18:30~03:30	96kw	50m	0.6kw	—	76	0.94
10月30日	18:30~04:00	120kw	—	—	—	140	1.84
11月4日	18:30~20:00	96kw	50m	0.6kw	—	0	0
	20:00~22:00	96kw	50m	0.6kw	1回/1s	0	0
	22:00~24:00	96kw	—	—	—	1	0.06
	00:00~02:00	96kw	50m	0.6kw	1回/5s	1	0.06
	02:00~04:00	96kw	50m	0.4kw	—	13	0.81
11月5日	18:00~24:00	120kw	—	—	—	88	1.83
	00:00~02:00	96kw	50m	0.6kw	—	2	0.13
	02:00~04:00	96kw	50m	0.6kw	1回/1s	11	0.69

表4 日本海操業結果

操業日	操業時間	集魚灯の種類				漁獲尾数	CPUE
		MH船上灯	LED水中灯				
		光力	設置水深	光力	点滅		
10月23日	18:30~04:00	120kw	—	—	—	1,051	10.06
10月24日	20:10~02:00	96kw	60m	0.6kw	—	128	2.44
	02:00~04:00	96kw	—	—	—	181	10.06
10月25日	18:30~20:00	—	60m	0.6kw	—	1	0.07
	20:00~22:00	—	30m	0.6kw	—	5	0.28
	22:00~24:00	—	30m	0.6kw	1回/1s	32	1.78
	00:00~02:00	—	30m	0.3kw	—	21	1.17
	02:00~04:00	—	30m	0.6kw	5回/1s	10	0.56

表5 平均CPUE及び漁獲比率

		MH船上灯120kw単独	MH船上灯96kw単独	MH船上灯96kw +LED水中灯	LED水中灯単独
平均CPUE	太平洋	1.54	0.06	0.36	0.49
	日本海	10.06	10.06	2.44	0.77
対MH船上灯120kw単独	太平洋		4%	24%	32%
	日本海		100%	24%	8%

表6 LED水中灯使用した操業からMH船上灯単独操業に切り替えた場合の操業結果

操業日	海域	操業時間	集魚灯の種類				漁獲尾数	CPUE
			MH船上灯	LED水中灯				
			光力	設置水深	光力	点滅		
9月9日	太平洋	19:00~22:00	—	30m	0.6kw	—	14	0.47
		22:00~03:40	120kw	—	—	—	119	2.04
10月24日	日本海	20:10~02:00	96kw	60m	0.6kw	—	128	2.44
		02:00~04:00	96kw	—	—	—	181	10.06

表7 MH 船上灯単独操業から LED 水中灯を使用した操業に切り替えた場合の操業結果

操業日	海域	操業時間	集魚灯の種類				漁獲尾数	CPUE
			MH船上灯	LED水中灯				
			光力	設置水深	光力	点滅		
11月5日	太平洋	18:00~24:00	120kw	—	—	—	88	1.83
		00:00~02:00	96kw	50m	0.6kw	—	2	0.13
		02:00~04:00	96kw	50m	0.6kw	1回/1s	11	0.69

イ 海中照度測定

9月7日及び9月8日の操業時にアレック社製の超小型メモリー照度計及び深度計を、下写真の取り付け図のようにロープに取り付け、船尾から5m間隔で水深50mまで垂下し照度の測定を行ったが(図1)、すべての測点で値が0となった。



照度計(左)及び深度計(右)



取り付け図

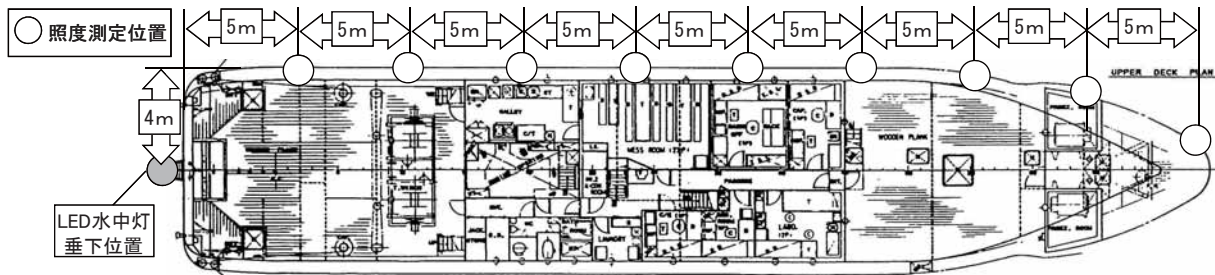


図1 照度測定位置(9月操業時)

9月の操業時に照度の値を得ることが出来なかったため、10~11月の操業では、船尾より1m間隔で10m地点を測点とし50mまで照度計及び深度計を垂下し(図2)、調査毎に照度の測定を行ったが、すべての測点で値は0であった。

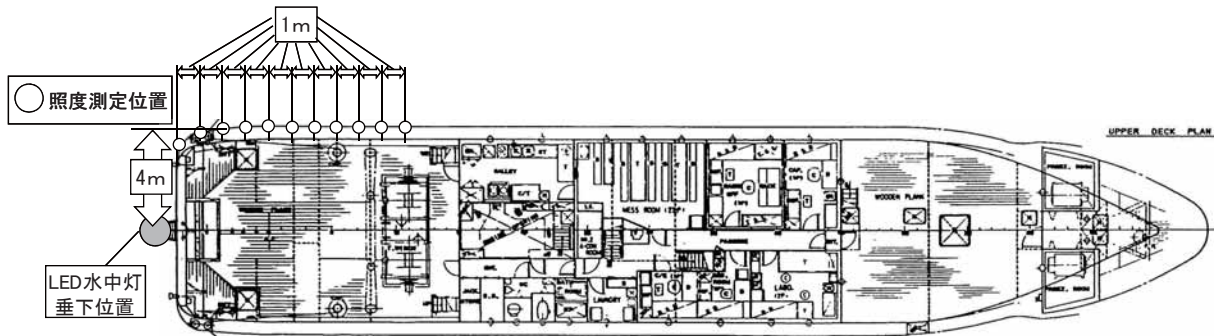


図2 照度測定位置(10~11月操業時)

操業時に照度の値を得ることができなかつたため、2月24日に八戸港に係留している開運丸よりLED水中灯を水深1mに設置し、測定の間隔を1mとして、船橋より10m地点まで垂下し、照度の測定を行った。結果は表8のとおりで、水中灯から4m以上離れた測点で値が0となった。試験操業の際は、LED垂下位置から船側までの距離が約4mあったことから、照度の値を得ることができなかつたと考えられる。

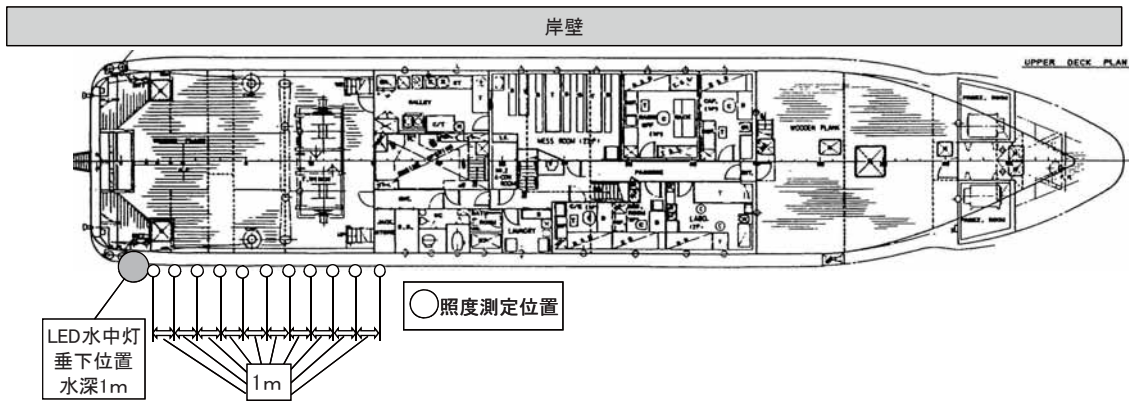


図3 照度測定位置(八戸港内)

表8 照度測定結果

水中灯からの距離	0m	1m	2m	3m	4m	5m	10m
照度(μ mol)	502.04	11.58	2.1	1.05	0	0	0
濁度(FTU)	0.46						

ウ イカ釣り機ごとの漁獲尾数

MH 船上灯の配置やLED水中灯の使用により、イカ釣り機の設置場所により漁獲に差が生ずる可能性があつたため、10月23~25日の日本海での操業時、比較的漁獲が多かつた時間帯のイカ釣り機ごとの漁獲尾数の計測を行った。各調査時ともに船首及び船尾での漁獲が多かつた。船尾又は船首より釣れ始め、その後船側で釣れ始める傾向が多かつた。MH 船上灯の配置やLED水中灯使用時との差は見られなかつた(表9)。

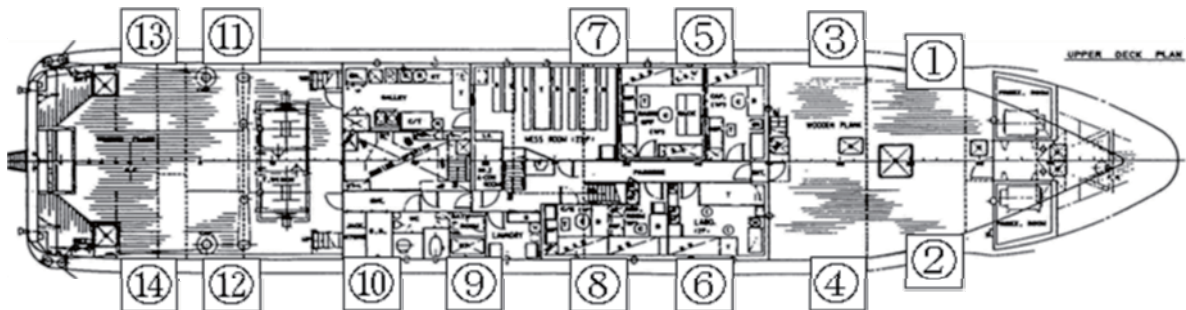


図4 いか釣り機配置

表9 いか釣り機ごとの漁獲尾数及び割合

日時	時間	船首				船側(後)				船側(前)		船尾				計	備考
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭		
10月23日	23~00時	12	15	4	7	2	6	3	4	×	2	×	×	11	13	79	MH120kw単独
		48%				19%				3%		30%				100%	
10月24日	00~01時	5	8	×	×	0	2	0	0	×	0	×	×	2	2	19	MH96kw+LED水中灯
		68%				11%				0%		21%				100%	
10月24日	02~03時	6	12	×	×	2	6	3	7	×	12	×	×	6	12	66	MH96kw単独
		27%				27%				18%		27%				100%	
10月25日	22~24時	6	4	×	×	1	4	0	1	×	0	×	×	7	9	32	LED水中灯のみ
		31%				19%				0%		50%				100%	

エ 海洋観測及び生物測定結果

海洋観測及び生物測定結果を表10に示した。

漁獲されたスルメイカはMH船上灯及びLED水中灯使用時共に、同様の組成が見られた。

表 10-1 試験操業・生物測定・海洋観測結果

操業		第1-1次操業	第1-2次操業	第1-3次操業	第2-1次操業	第2-2次操業						
試験操業結果	集魚灯の種類	船上灯 水中灯	船上灯	船上灯 水中灯	船上灯 水中灯	船上灯						
	操業開始月日	9月7日	9月8日	9月9日	10月21日	10月23日						
	操業開始時刻	19時00分	19時00分	19時00分	18時30分	18時30分						
	操業終了時刻	3時40分	3時40分	3時40分	3時30分	4時00分						
	操業開始	緯度	40° 57.8' N	40° 57.7' N	40° 53.8' N	40° 58.7' N	40° 30.3' N					
		経度	141° 46.1' E	141° 46.1' E	141° 32.2' E	142° 29.3' E	138° 13.7' E					
	操業終了	緯度	41° 00.9' N	40° 54.6' N	40° 53.4' N	40° 57.4' N	40° 30.1' N					
		経度	141° 43.3' E	141° 43.1' E	141° 31.9' E	142° 30.2' E	138° 19.5' E					
	操業時間 (時)	8.7	8.7	8.7	9.0	9.5						
	釣機台数 (機)	9	10	9	9	11						
	漁獲尾数 (尾)	39	38	118	76	1,051						
	CPUE (尾/機/時)	0.50	0.44	1.51	0.94	10.06						
	補機運転台数	1	2	2	2	2						
	燃油消費量 (ℓ)	143	400	303	359	460						
	海域	太平洋	太平洋	太平洋	太平洋	日本海						
生物測定結果	外套背長組成	12cm										
		13cm										
		14cm					2	4%				
		15cm				1	2%	5	10%			
		16cm				6	12%	13	26%			
		17cm				15	30%	8	16%			
		18cm		3	8%	1	2%	18	36%	2	4%	
		19cm	1	3%	2	5%	8	18%	9	18%	2	4%
		20cm	5	13%	8	21%	8	18%	1	2%	2	4%
		21cm	13	33%	8	21%	15	33%			5	10%
		22cm	9	23%	13	34%	9	20%			5	10%
		23cm	4	10%	3	8%	2	4%			3	6%
		24cm	6	15%			1	2%			1	2%
		25cm	1	3%	1	3%	1	2%			1	2%
		26cm										
		27cm									1	2%
		28cm										
		29cm										
		30cm										
	計	39	100%	38	100%	45	100%	50	100%	50	100%	
平均体重 (g)	248		232		217		105		156			
海洋観測結果	観測位置	緯度	40° 57.8' N	40° 57.8' N	40° 53.8' N	40° 59.2' N	40° 30.3' N					
		経度	141° 46.1' E	141° 46.2' E	141° 32.4' E	142° 30.0' E	138° 13.4' E					
	開始時刻	18時30分	18時35分	18時10分	17時40分	18時00分						
	天候	C	BC	C	R	C						
	風向・風力	NE・1	N・3	WSW・4	NW・5	SW・4						
	気温 (°C)	20.2	20.2	20.4	12.7	16.4						
	気圧 (hpa)	1006.3	1012.0	1000.5	1014.7	1020.6						
	水温 (°C)	0m	20.1	20.1	20.4	16.4	16.8					
		10m	20.10	20.18	20.58	16.39	17.01					
		20m	19.78	20.13	20.53	16.39	16.76					
		30m	19.63	19.92	20.11	16.38	16.25					
		50m	19.51	19.40	19.82	12.62	11.40					
		75m	18.37	18.32	19.14	11.40	7.15					
		100m	16.20	16.00	17.68	9.53	4.84					
150m		8.51	11.42	13.25	4.92	2.61						
200m		2.88	2.71	7.94	3.10	2.06						
300m	2.69	2.66		2.67	0.97							
400m	2.93	2.86		2.96	0.95							

表 10-2 試験操業・生物測定・海洋観測結果

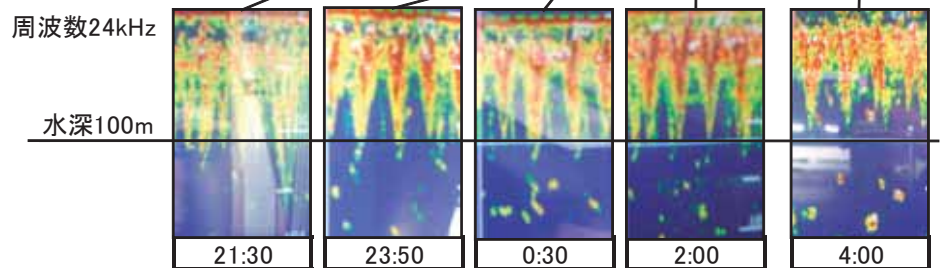
操業		第2-3次操業	第2-4次操業	第2-5次操業	第2-6次操業	第2-7次操業						
試験操業結果	集魚灯の種類	船上灯 水中灯	水中灯	船上灯	船上灯 水中灯	船上灯 水中灯						
	操業開始月日	10月24日	10月25日	10月30日	11月4日	11月5日						
	操業開始時刻	20時10分	18時30分	18時30分	18時30分	18時00分						
	操業終了時刻	4時00分	4時00分	4時00分	4時00分	4時00分						
	操業開始	緯度	40° 30.4' N	40° 31.5' N	40° 51.8' N	40° 54.9' N	40° 36.4' N					
		経度	138° 16.3' E	138° 18.8' E	141° 53.8' E	141° 50.0' E	141° 51.7' E					
	操業終了	緯度	40° 28.7' N	40° 31.3' N	40° 44.1' N	40° 50.4' N	40° 28.7' N					
		経度	138° 19.3' E	138° 20.0' E	141° 53.0' E	141° 53.2' E	141° 52.4' E					
	操業時間 (時)	7.8	9.5	9.5	9.5	10.0						
	釣機台数 (機)	9	9	8	8	8						
	漁獲尾数 (尾)	309	69	140	15	101						
	CPUE (尾/機/時)	4.38	0.81	1.84	0.20	1.26						
	補機運転台数	2	1	2	2	2						
	燃油消費量 (ℓ)	324	137	450	383	446						
海域	日本海	日本海	太平洋	太平洋	太平洋							
生物測定結果	外套背長組成	12cm			1	2%						
		13cm		1	2%							
		14cm						1	2%			
		15cm	6	12%	2	4%						
		16cm	12	24%	3	6%			2	4%		
		17cm	6	12%	4	8%			6	12%		
		18cm	4	8%	2	4%			3	6%		
		19cm	7	14%	3	6%	1	2%	1	2%		
		20cm	7	14%	11	22%	1	2%	1	2%		
		21cm	6	12%	10	20%			2	4%		
		22cm			4	8%			1	7%	8	16%
		23cm	1	2%	2	4%	16	32%	5	33%	7	14%
		24cm	1	2%	5	10%	6	12%	5	33%	11	22%
		25cm			1	2%	14	28%	2	13%	3	6%
		26cm			2	4%	7	14%	2	13%	5	10%
		27cm					1	2%				
		28cm					2	4%				
		29cm										
		30cm					1	2%				
	計	50	100%	50	100%	50	100%	15	100%	50	100%	
平均体重 (g)	136		201		361		332		262			
海洋観測結果	観測位置	緯度	40° 30.5' N	40° 31.6' N	40° 52.2' N	40° 55.0' N	40° 36.4' N					
		経度	138° 16.1' E	138° 18.7' E	141° 53.8' E	141° 49.8' E	141° 51.7' E					
	開始時刻	19時57分	18時10分	18時00分	18時00分	18時00分						
	天候	BC	BC	C	R	C						
	風向・風力	NE・4	E・3	W・6	SSW・6	WSW・2						
	気温 (°C)	15.0	16.0	15.3	15.4	15.8						
	気圧 (hpa)	1024.3	1022.8	1023.6	1023.2	1018.5						
	水温 (°C)	0m	16.3	16.7	16.4	16.4	16.4					
		10m	15.87	16.76	16.61	16.50	16.50					
		20m	15.71	16.27	16.62	16.50	16.50					
		30m	15.32	15.55	16.62	16.50	16.50					
		50m	9.53	9.72	16.62	16.52	16.40					
		75m	6.56	6.51	16.58	16.53	16.00					
		100m	4.60	4.10	16.56	16.44						
150m		2.53	2.49	16.14	15.10							
200m		2.06	1.85	10.72	10.42							
300m	1.24	1.18	7.93	3.23								
400m	0.90	0.89	3.10	2.79								

オ その他(魚群探知機の記録)

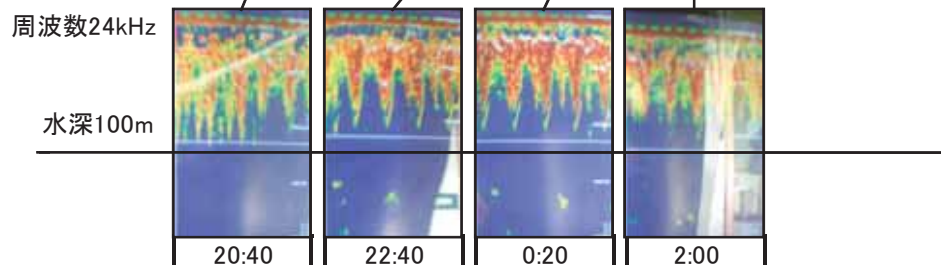
太平洋での操業では、スルメイカと思われる魚探反応を得ることができなかった。

日本海の操業では、CPUE の高かった MH 船上灯単独で点の反応が見られ、その反応は時間経過とともに浅い水深帯に移動した。MH 船上灯と LED 水中灯の併用では、MH 船上灯の単独と同様に粒状の反応は見られたものの、浅い水深帯には、ほとんど移動しなかった。LED 水中灯単独では、点状の反応は見られなかった。

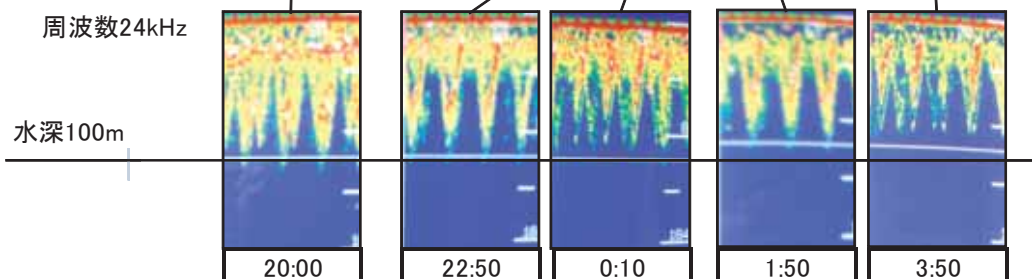
第2-2次操業 (日本海)	操業開始:2009/10/23 18:30 40-30.3N 138-13.7E 操業終了:2009/10/24 04:00 40-30.1N 138-19.5N										
集魚灯種類	MH船上灯120kw										
漁獲尾数(尾)	66尾		36尾		162尾		173尾		614尾		
時間	18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	01時	02時	03時	04時



第2-3次操業 (日本海)	操業開始:2009/10/24 20:10 40-30.4N 138-16.3E 操業終了:2009/10/25 04:00 40-28.7N 138-19.3N										
集魚灯種類	MH船上灯96kw+LED水中灯								MH船上灯96kw		
漁獲尾数(尾)	20尾		53尾		55尾		181尾				
時間	18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	01時	02時	03時	04時



第2-4次操業 (日本海)	操業開始:2009/10/25 18:30 40-31.5N 138-18.8E 操業終了:2009/10/26 04:00 40-31.3N 138-20.0N										
MH船上灯	LED水中灯										
漁獲尾数(尾)	1尾	5尾		32尾		21尾		10尾			
時間	18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	01時	02時	03時	04時



5 導入のあり方

LED 水中灯単独及びMH 船上灯と LED 水中灯の併用は、MH 船上灯単独に比べ、かなり漁獲効率が落ちる結果となった。また、メタハラ単独の途中で水中灯を点灯し操業を継続すると CPUE の降下が見られ、逆に、LED 水中灯を消灯し MH 船上灯単独に切り替えると、CPUE が上昇するといった現象が見られた。魚群探知機の点状の反応がスルメイカならば、MH 船上灯と LED 水中灯の併用では、スルメイカが集魚されているにもかかわらず、いか針への移動がみられないこと、LED 水中灯単独では、粒状の反応がみられないことから、LED 水中灯がスルメイカの漁獲に何らかの影響を及ぼしていることが考えられた。これらのことから、現段階での導入は、効果が薄いと考えられる。しかしながら、LED 水中灯を使用することにより燃油の削減はかなり見込まれることから、漁獲効率が上がる使用方法を新たに模索する必要がある。

表 11-1 試験操業時間帯別結果

第1-1次操業		操業開始:2009/9/7 19:00 40-57.8N 141-46.1E 操業終了:2009/9/8 03:40 41-00.9N 141-43.3N										
時間		18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	01時	02時	03時	04時
漁獲尾数(尾)			12尾		0尾		14尾		10尾		3尾	
MH船上灯												
LED 水中灯	水深	20m										
	調光	100%点灯										
CPUE(尾/時/機)		0.50										
補機台数		1台										
1h当たりの燃油消費量		16.5ℓ										

第1-2次操業		操業開始:2009/9/8 19:00 40-57.7N 141-46.1E 操業終了:2009/9/9 03:40 40-54.6N 141-43.1N										
時間		18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	01時	02時	03時	04時
漁獲尾数(尾)			4尾		14尾		7尾		11尾		2尾	
MH船上灯		60灯										
LED 水中灯	水深											
	調光											
CPUE(尾/時/機)		0.44										
補機台数		2台										
1h当たりの燃油消費量		46.2ℓ										

第1-3次操業		操業開始:2009/9/9 19:00 40-53.8N 141-32.2E 操業終了:2009/9/10 03:40 40-53.7N 141-00.0N										
時間		18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	01時	02時	03時	04時
漁獲尾数(尾)			8尾		6尾		15尾		61尾		43尾	
MH船上灯		60灯										
LED 水中灯	水深	30m										
	調光	100%点灯										
CPUE(尾/時/機)		0.47										
補機台数		1台										
1h当たりの燃油消費量		15.0ℓ										

第2-1次操業		操業開始:2009/10/21 18:30 40-58.7N 142-29.3E 操業終了:2009/10/22 03:30 40-57.4N 142-30.2N										
時間		18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	01時	02時	03時	04時
漁獲尾数(尾)			3尾		8尾		7尾		15尾		43尾	
MH船上灯		48灯										
LED 水中灯	水深	50m.										
	調光	100%点灯										
CPUE(尾/時/機)		0.94										
補機台数		2台										
1h当たりの燃油消費量		39.9ℓ										

第2-2次操業		操業開始:2009/10/23 18:30 40-30.3N 138-13.7E 操業終了:2009/10/24 04:00 40-30.1N 138-19.5N										
時間		18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	01時	02時	03時	04時
漁獲尾数(尾)			66尾		36尾		162尾		173尾		614尾	
MH船上灯		60灯										
LED 水中灯	水深											
	調光											
CPUE(尾/時/機)		10.06										
補機台数		2台										
1h当たりの燃油消費量		48.4ℓ										

表 11-2 試験操業時間帯別結果

第2-3次操業		操業開始:2009/10/24 20:10 40-30.4N 138-16.3E 操業終了:2009/10/25 04:00 40-28.7N 138-19.3N											
時間		18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	01時	02時	03時	04時	
漁獲尾数(尾)				20尾		53尾		55尾		181尾			
MH船上灯		48灯											
LED 水中灯	水深 調光	60m 100%点灯											
CPUE(尾/時/機)		2.44							10.06				
補機台数		2台											
1h当たりの燃油消費量		41.1ℓ							42.0ℓ				
第2-4次操業		操業開始:2009/10/25 18:30 40-31.5N 138-18.8E 操業終了:2009/10/26 04:00 40-31.3N 138-20.0N											
時間		18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	01時	02時	03時	04時	
漁獲尾数(尾)			1尾	5尾		32尾		21尾		10尾			
MH船上灯													
LED 水中灯	水深 調光		60m	30m									
CPUE(尾/時/機)		0.07	0.28		1.78	100%点減	50%点灯	100%点減	1.17	0.56			
補機台数		1台											
1h当たりの燃油消費量		14.4ℓ											
第2-5次操業		操業開始:2009/10/30 18:30 40-51.8N 141-53.8E 操業終了:2009/10/31 04:00 40-44.1N 141-53.0N											
時間		18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	01時	02時	03時	04時	
漁獲尾数(尾)			2尾	6尾		10尾		12尾		110尾			
MH船上灯		60灯											
LED 水中灯	水深 調光												
CPUE(尾/時/機)		1.84											
補機台数		2台											
1h当たりの燃油消費量		47.4ℓ											
第2-6次操業		操業開始:2009/11/4 18:30 40-54.9N 141-50.0E 操業終了:2009/11/4 04:00 40-50.4N 141-53.2N											
時間		18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	01時	02時	03時	04時	
漁獲尾数(尾)			0尾	0尾		1尾		1尾		13尾			
MH船上灯		48灯											
LED 水中灯	水深 調光	50m											
CPUE(尾/時/機)		0	0		0.06	100%点灯	100%点減	100%点減	0.06	0.81	70%点灯		
補機台数		2台											
1h当たりの燃油消費量		40.3ℓ											
第2-7次操業		操業開始:2009/11/5 18:00 40-36.4N 141-51.7E 操業終了:2009/11/6 04:00 40-28.7N 141-52.4N											
時間		18時	19時	20時	21時	22時	23時	00時	01時	02時	03時	04時	
漁獲尾数(尾)		17尾		33尾		38尾		2尾		11尾			
MH船上灯		60灯					48灯						
LED 水中灯	水深 調光								50m				
CPUE(尾/時/機)		1.83					0.13		0.69				
補機台数		2台											
1h当たりの燃油消費量		45.7ℓ					43.0ℓ						