

## 1-(1). LED 水中灯実証試験

宮辺伸

### 目的

小型イカ釣漁船（20トン未満）の採算性を向上させ、生鮮スルメイカ、シロイカ（ケンサキイカ）の安定供給を図るため、LED水中灯及び船上灯による操業の省エネ化（燃油削減等）の可能性を検討する。

### 方法

LED 水中灯が釣獲及びイカの行動に及ぼす影響を調査するため、試験船第一鳥取丸（199 トン）を使用して、隠岐海峡で釣獲試験及び魚群反応調査を行った。LED 船上灯が釣獲及びイカの行動に及ぼす影響を調査するため、沿岸いかつり漁船（一幸丸 2.8 トン、鳥取県漁協境港支所所属）を用船して、隠岐海峡で釣獲試験及び魚群反応調査を行った。

第一鳥取丸での釣獲試験は、スルメイカを対象として、5月11、12、13日に全自動いか釣り機6機（MY-3 東和電気）、2000w 型青緑色 LED 水中灯 1 灯（拓洋理研、以下 LED）、4kw 型メタルハライド空中灯（以下メタハラ）45 灯を使用して行った。LED を船首右舷から水深 60、80m に垂下し、光量 30% で集魚し、その後水深 5m まで引上げ釣獲する方法と、同じく 50m に垂下し、10 分ごとに 10、30 秒点灯または点滅（1 秒間隔）させ、威嚇により海底付近のイカを釣獲する方法で、毎時または 30 分ごとの釣機 1 台 1 時間あたり漁獲尾数を調査した。

沿岸いかつり漁船での釣獲試験は、シロイカを対象として、10月12日、11月4、5日に一幸丸（2.8 トン）を用船し、全自動いか釣り機 2 機、手釣り、超広角型小型 LED（15W、スタンレー電気、以下小型 LED）4 灯、超広角型小型 LED6 灯連結型（90W、スタンレー電気、以下 6 灯連結型）、投光機型 LED（150W、スタンレー電気、以下投光機型）、3kw 型メタハラ 10 灯を使用して行った。小型 LED はアーム部分を駆動式にし、自由に角度を変更できるように片舷 2 灯ずつ船首側と船尾側に設置し、6 灯連結型は水平に対して 10 度の角度で船首側に設置し、投光機型は水平に対して 25 度の角度で船首側に設置した（図 1）。10月12日は前半に小型 LED4 灯のみを点灯させ、後半は 6 灯連結型 1 灯を点灯させ操業した。11月4日は小型 LED4 灯のみで操業した。11月5日は小型 LED4 灯、6 灯連結型 1 灯、投光機型 1 灯を点灯させ操業

した。操業中は毎時ごとの釣機 1 台 1 時間あたり漁獲尾数を調査した。LED への電力供給は発電機（710VA）を利用した。

第一鳥取丸での魚群反応調査は、釣獲試験と同時に魚群探知機（古野電気）及びソナー（古野電気）の映像を録画した。

沿岸いかつり漁船での魚群反応調査は、釣獲試験と同時に魚群探知機（古野電気）の画面を写真撮影した。

沿岸いかつり漁船での調査中に、水中ビデオカメラ（広和）で水深 20、30、40、50m から漁船を撮影し、LED の明るさを比較した。

### 結果

第一鳥取丸での釣獲試験は、調査期間中の漁場形勢が悪くメタハラで操業しても漁獲量は低調だった。5月11、12日は海底付近での LED 点灯により小魚を蝟集し、その表層まで引き上げてイカを漁獲する方法を試みたが、小魚を蝟集できず、また漁場形勢が悪いこともあり、ほとんど漁獲はなかった（図 2、3）。12日に試験的に海底付近で LED を 5 分ごとに 10～30 秒点灯させ威嚇による漁獲を試みると、わずかながら漁獲量が向上したため、13日に同様の調光で調査を実施したが、漁獲には結びつかなかった（図 4）。

沿岸いかつり漁船での釣獲試験において、10月12日は小型 LED4 灯のみで操業し、開始当初は手釣りで漁獲があったものの徐々に減少したため、6 灯連結型も点灯させ操業したが、漁獲はほとんどなかった（図 5）。近隣他船もほとんど漁獲がなく、漁況が悪かったものと思われる。11月4日は小型 LED4 灯のみで操業したところ、機械釣りでよく釣れたが、後半ほど漁獲が減少し、手釣りも操業開始当初は中層で釣れていたが徐々に海底付近でしか釣れなくなった（図 6）。漁獲量は近隣他船と同程度（5 箱）だった。11月5日は LED すべてを点灯し操業したところ、手釣りによって海底付近のイカがよく釣れた（図 7）。近隣他船（1～5 箱）を上回る 8 箱を漁獲した。

第一鳥取丸での魚群反応調査において、5月11、12日は LED を海底付近から引上げても反応に変化はなく、13日は LED を消灯したところ、海底直上に濃

い反応が現れた（図8, 9, 10）。

沿岸いかत्री漁船での魚群反応調査において、10月12日は中層に反応が見られたものの、ほとんど漁獲はなかった（図11）。11月4日は常時中層に反応が見られたが、時間とともに漁獲が減少していった（図12）。11月5日は操業開始から海底付近に反応が見られ、後半は中層付近まで反応が広がったが、手釣りでは海底付近でよく釣れた（図13）。

沿岸いかत्री漁船の燃油消費量を聞き取りしたところ、メタハラでの通常操業では1操業100リットル程度消費するが、当調査では50リットル程度の消費だった。主機の回転数もメタハラ点灯時は約1,600回転だが、当調査では約1,000回転だった。

沿岸いかत्री漁船での調査時に、水中ビデオカメラで水中から漁船を見上げ、小型LEDを点灯した場合と投光機型を点灯した場合を比較したところ、小型LEDは水深20mでわずかに見える程度だったが、投光機型は水深30,40mでもしっかりと確認できた（図14）。

LED水中灯は、これまでの当県の調査結果、石川県等他機関の調査結果から、光の減衰が激しい水中で使用するため、船上灯のように遠くまで光が届かず、遠方のイカを集魚できないこと、近距離ではかなり明るいため、近距離のイカを威嚇してしまうこと、また、船上灯では船底に影ができ、イカはそこから擬餌針に食いつくが、水中灯では船底の影を消してしまいイカを釣獲しにくいことが明らかになった。以上のことから、現時点では水中灯の活用法がないため、LED水中灯の調査は今回で終了とした。

小型LED等の船上灯については、沿岸いかत्री漁船での調査で、シロイカに対する効果が認められたため、今後も引き続き調査を行い、秋期以外の効果、小型LED等の耐塩性、効果的な使用方法の確立、スルメイカに対する効果等の調査を進める。



図1 沿岸いかत्री漁船 LED 設置状況

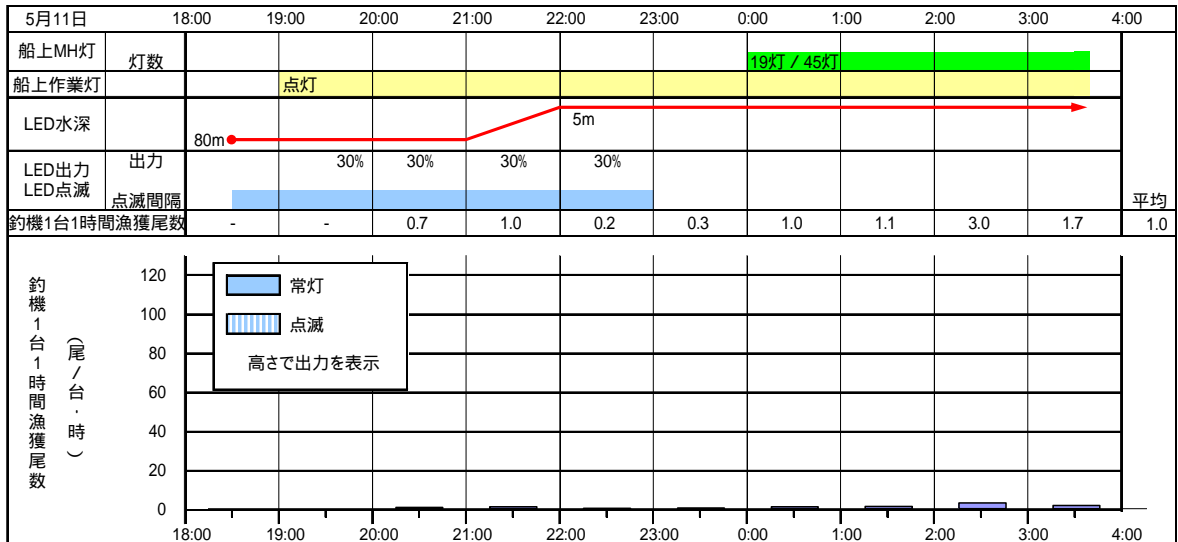


図2 5月11日釣獲試験(第一鳥取丸)

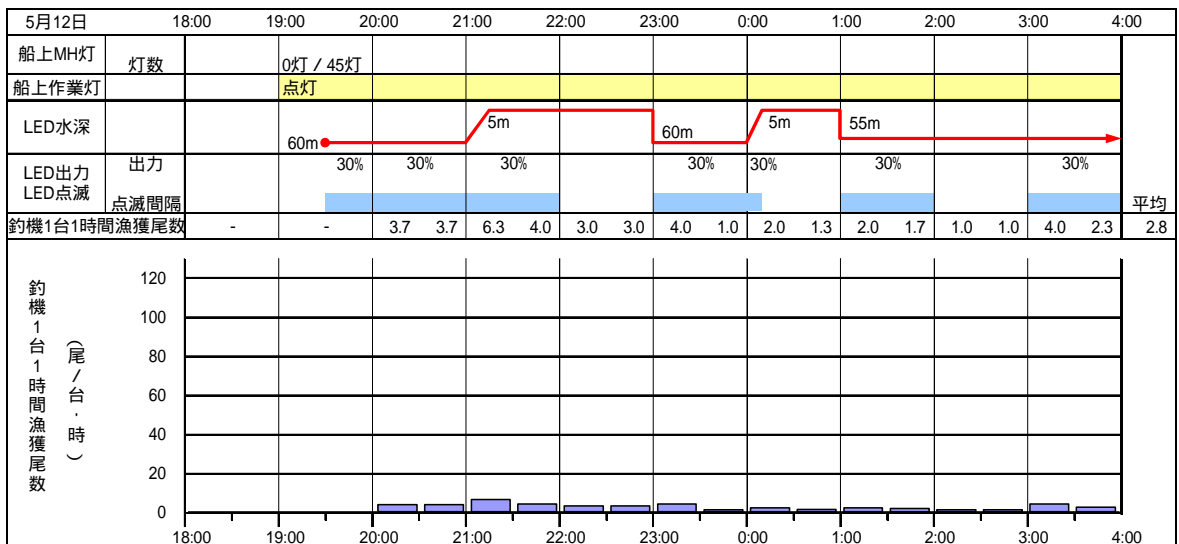


図3 5月12日釣獲試験(第一鳥取丸)

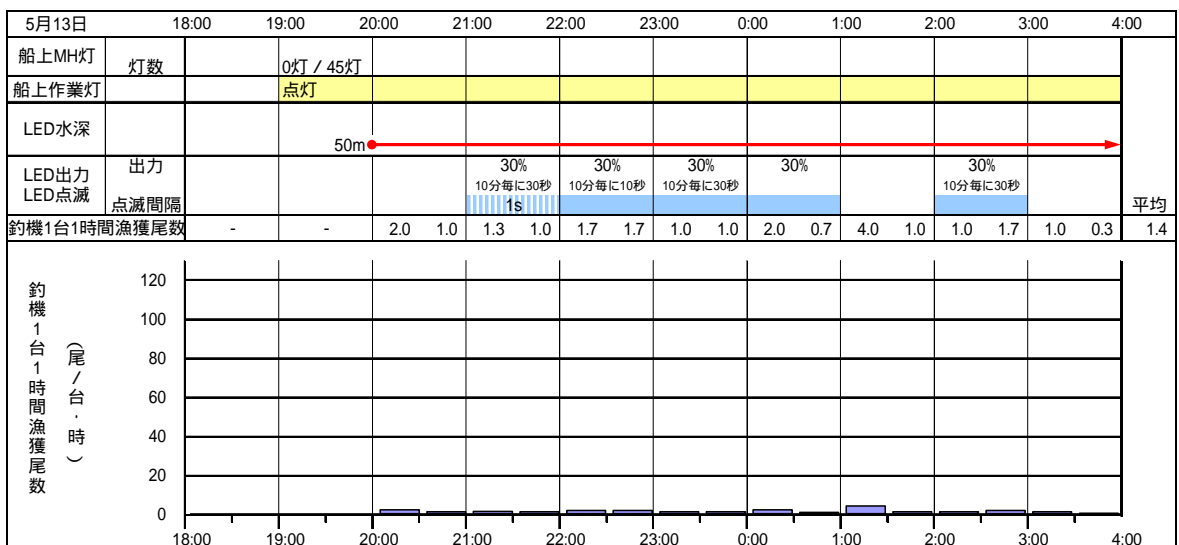


図4 5月13日釣獲試験(第一鳥取丸)

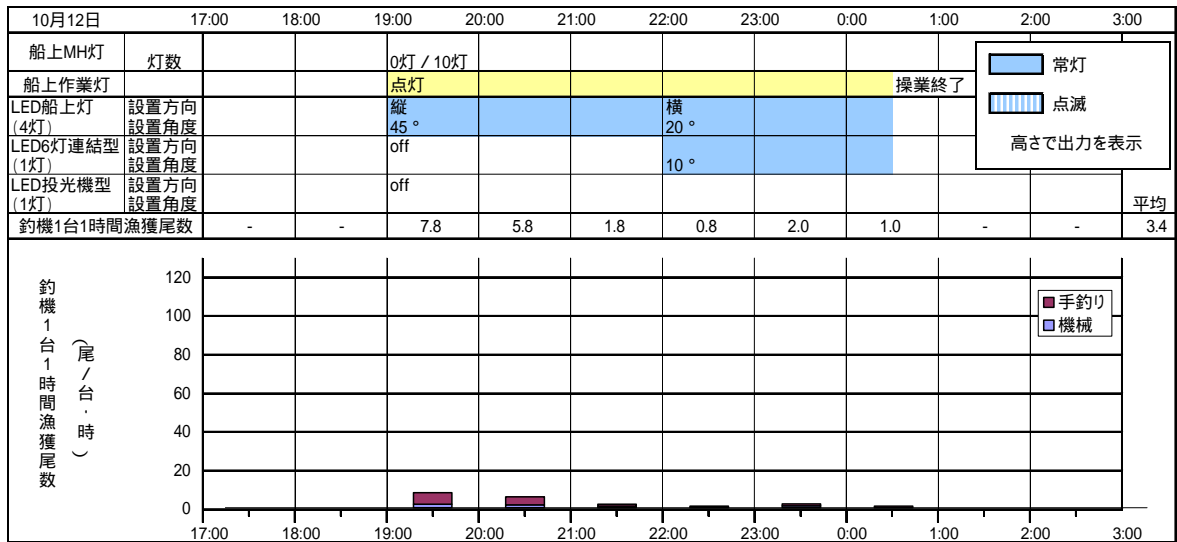


図5 10月12日釣獲試験(一幸丸)

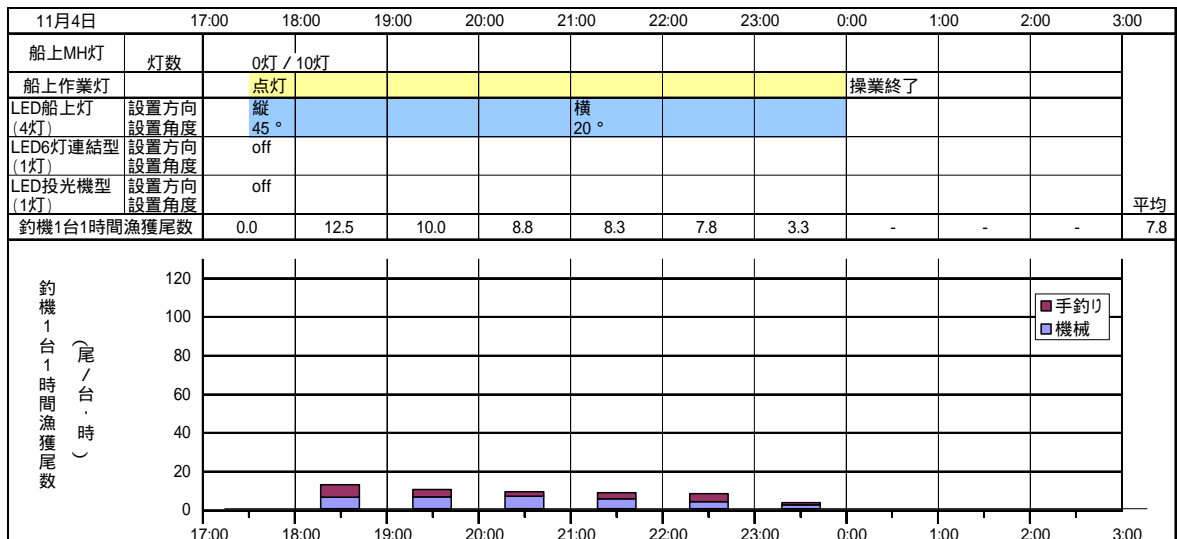


図6 11月4日釣獲試験(一幸丸)

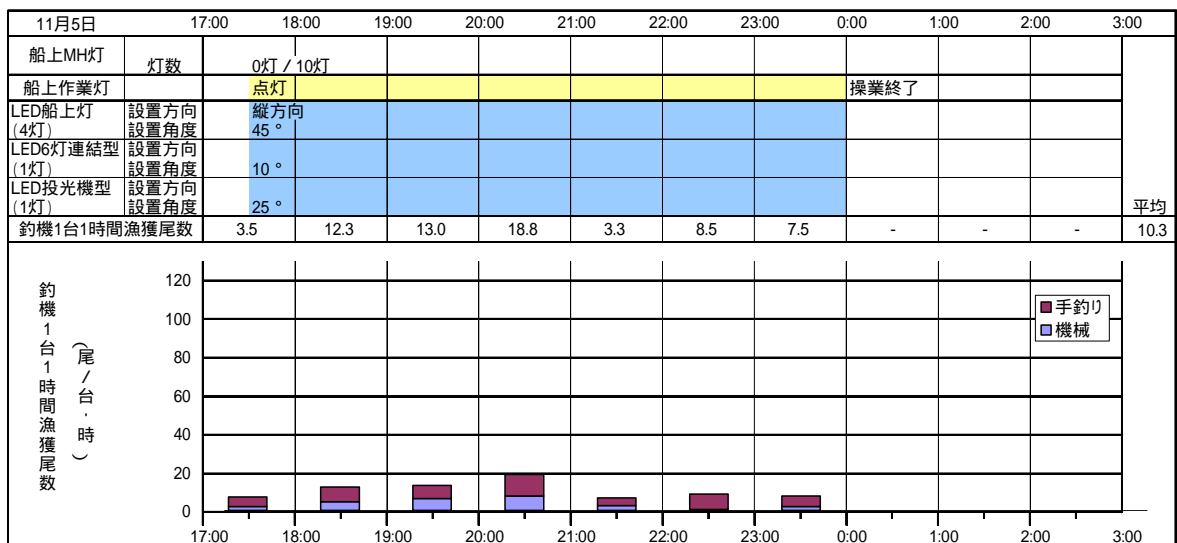


図7 11月5日釣獲試験(一幸丸)

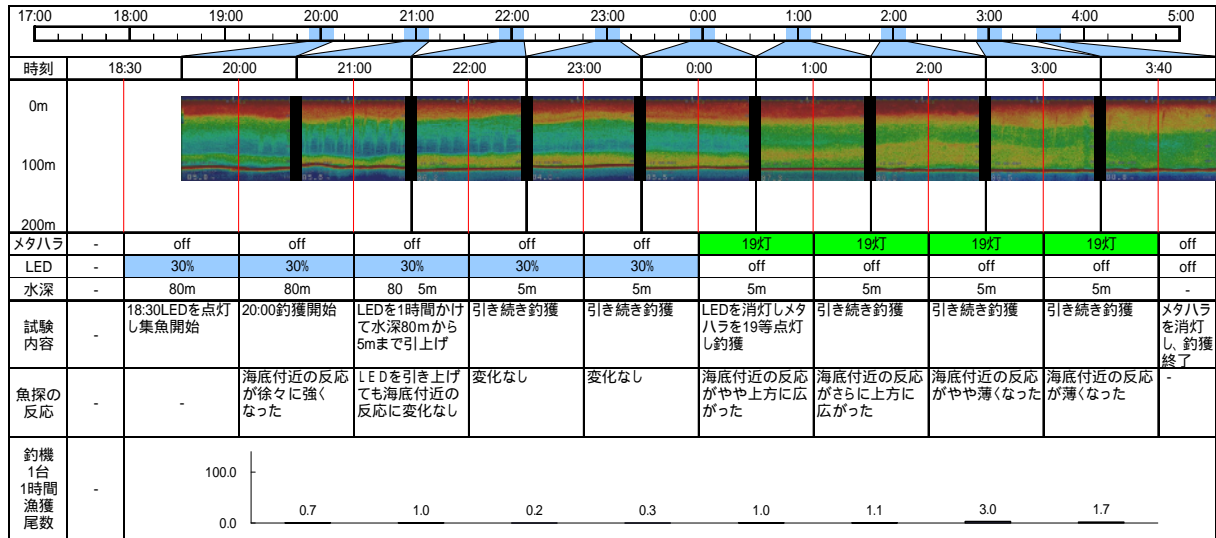


図8 5月11日魚群反応調査（第一鳥取丸）

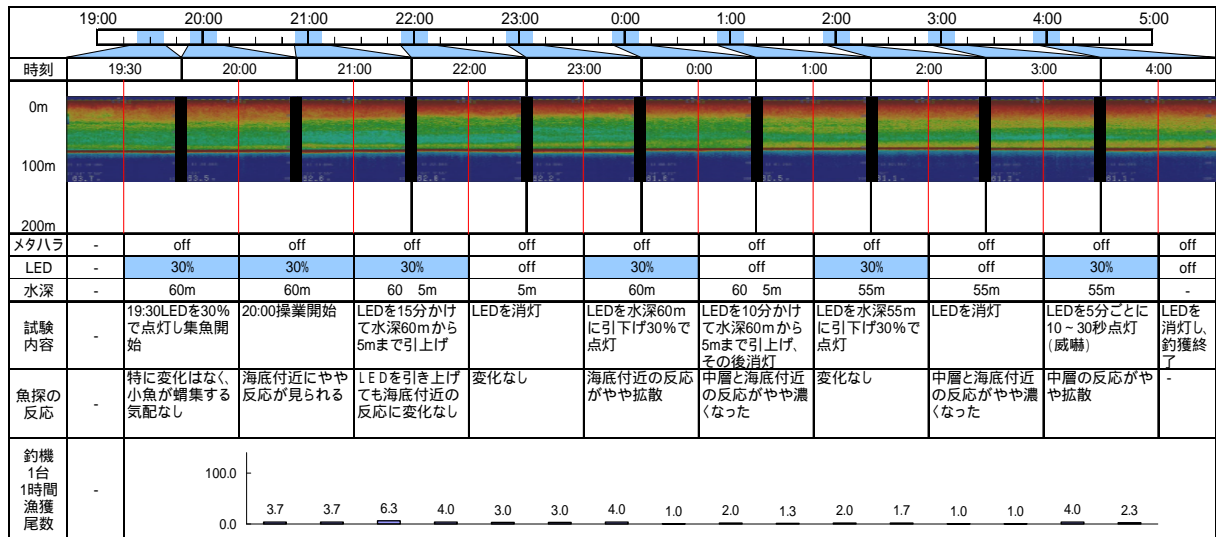


図9 5月12日魚群反応調査（第一鳥取丸）

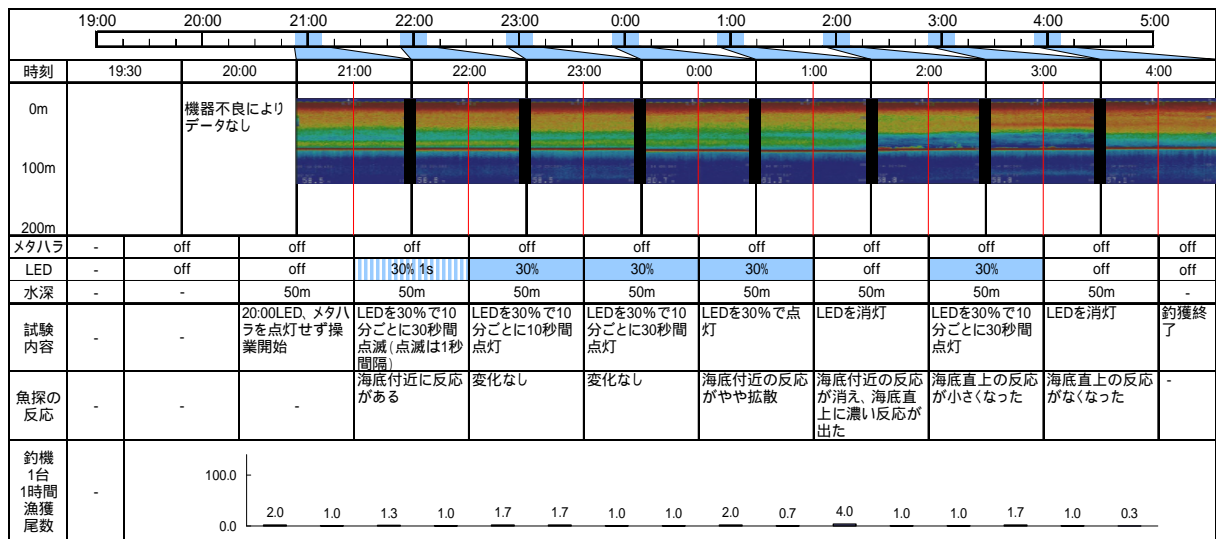


図10 5月13日魚群反応調査（第一鳥取丸）

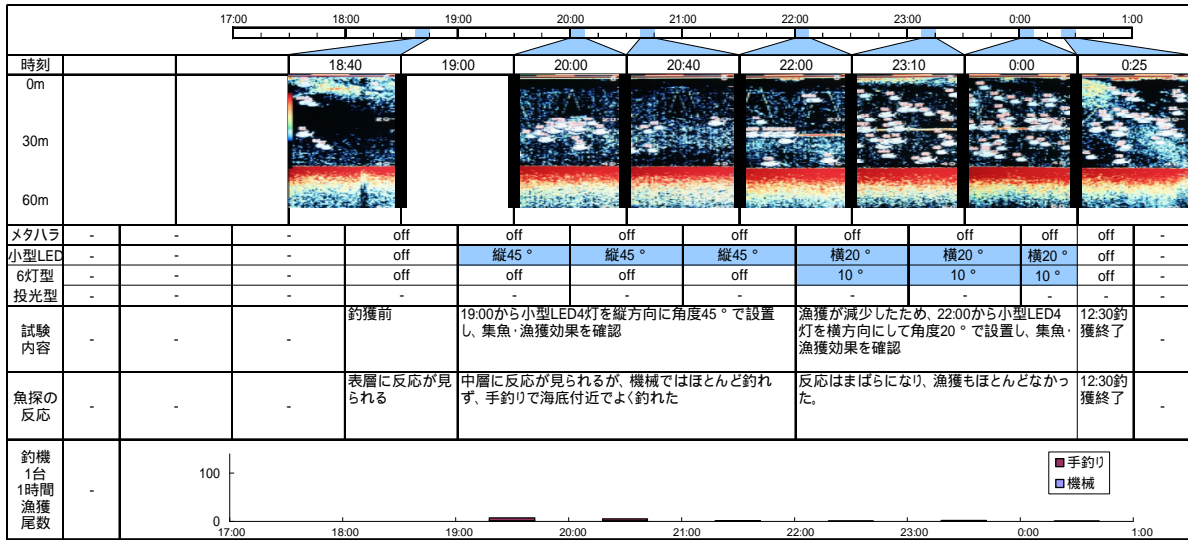


図11 10月12日魚群反応調査（一幸丸）

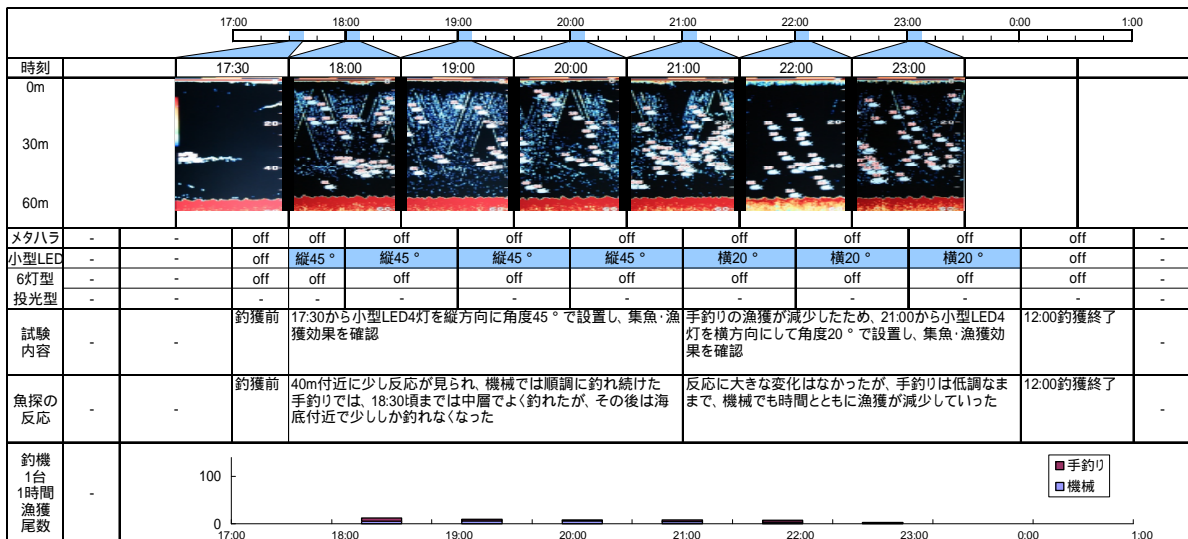


図12 11月4日魚群反応調査（一幸丸）

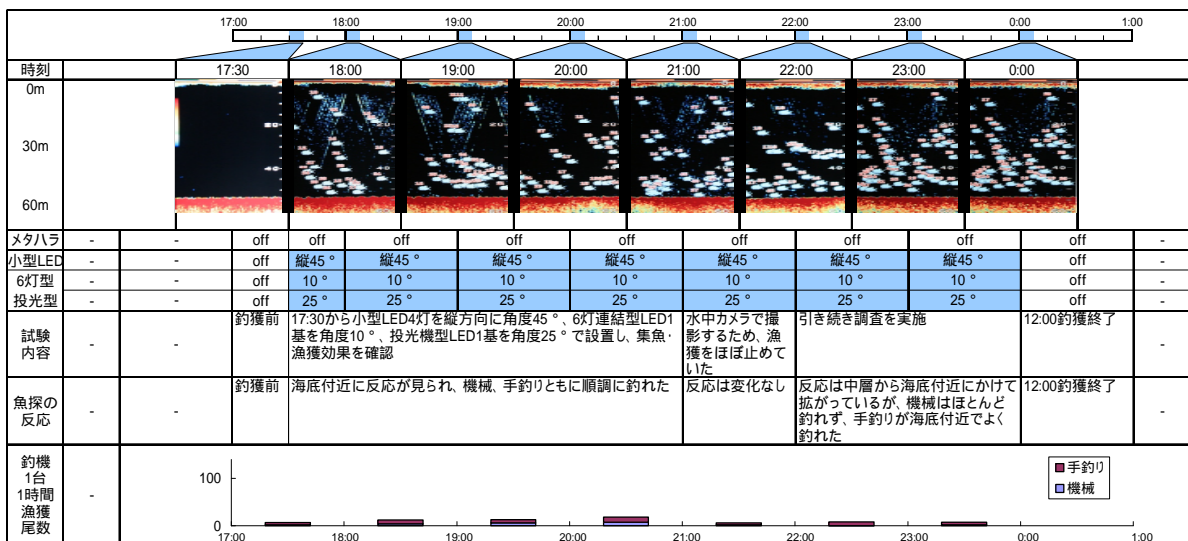


図13 11月5日魚群反応調査（一幸丸）

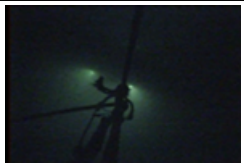
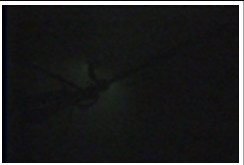
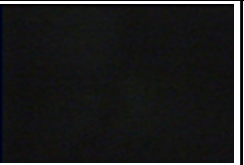
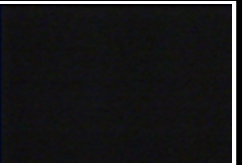


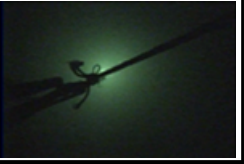
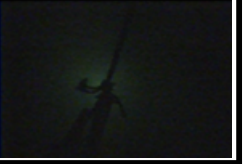
	水深20m	水深30m	水深40m	水深50m
小型 LED				
投光機型 LED				

図 14 水中カメラによる LED 明るさ比較

日時	調査船	対象魚種	調査点	水深	操業時間	漁獲尾数
5月11日	第一鳥取丸	スルメイカ	N35-50 E133-22	88m	7時間40分	34尾
5月12日	第一鳥取丸	スルメイカ	N35-40 E133-29	64m	8時間	132尾
5月13日	第一鳥取丸	スルメイカ	N35-40 E133-23	58m	8時間	67尾
10月12日	一幸丸	シロイカ	N35-35 E133-22	42m	5時間30分	74尾
11月4日	一幸丸	シロイカ	N35-36 E133-20	55m	6時間30分	202尾
11月5日	一幸丸	シロイカ	N35-37 E133-22	53m	6時間30分	267尾

表 1 調査結果概要