

漁船漁業構造改革推進会議

# 青色発光ダイオード集魚灯の 技術開発について

—「イカ釣り漁業が変わる！」—

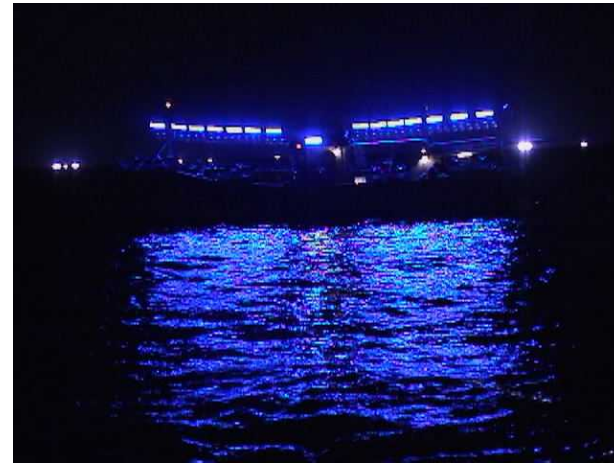
(社)マリノフォーラム21  
LED集魚灯開発事業検討会

平成16年11月11日

# テーマ

- ・青色発光ダイオード集魚灯とは？
- ・LED集魚灯の漁獲試験結果はどうだったか？
- ・LED集魚灯は、なぜ少ない電力でよいのか？
- ・イカ釣り漁業はどう変わるか？

# 青色LED集魚灯を搭載した漁船の写真



立待岬の展望所から観察した様子  
(中央がLED集魚船)

# 青色LED集魚灯の漁獲試験結果

LED集魚灯は、適切な設置条件の下で、メタハラ集魚灯と遜色がない漁獲を期待できることが、実績及び漁労長の判断から、概ね確認できつつある。

漁船	設置したLED灯	従来のメタハラ灯	LED / メタハラ灯	総トナリ数	試験操業の海域	時期と操業日数	漁獲量	評価
A	2.4kw (36パネル)	70kw	1/29	9.9	岩内沖	H16.6.8 ~ 7.26 (26日)	57,336尾	
B	2.68kw (40パネル)	99kw	1/37	13.17	佐渡沖	H16.7.3 ~ 28 (16日)	16,352尾	
C	2.28kw (34パネル)	120kw	1/53	9.5	岩内沖	H15.10.20	4,200尾	
D	2.15kw (32パネル)	180kw	1/84	9.7	函館沖	H15.7.26 ~ 27 (2日)	2,400尾	×

注1)「評価」とは、LED漁船の漁獲量と、同海域・同日時のメタハラ灯漁船の漁獲量とを比較し、概ね同量程度の漁獲ができた場合を、下回った場合を×とした。

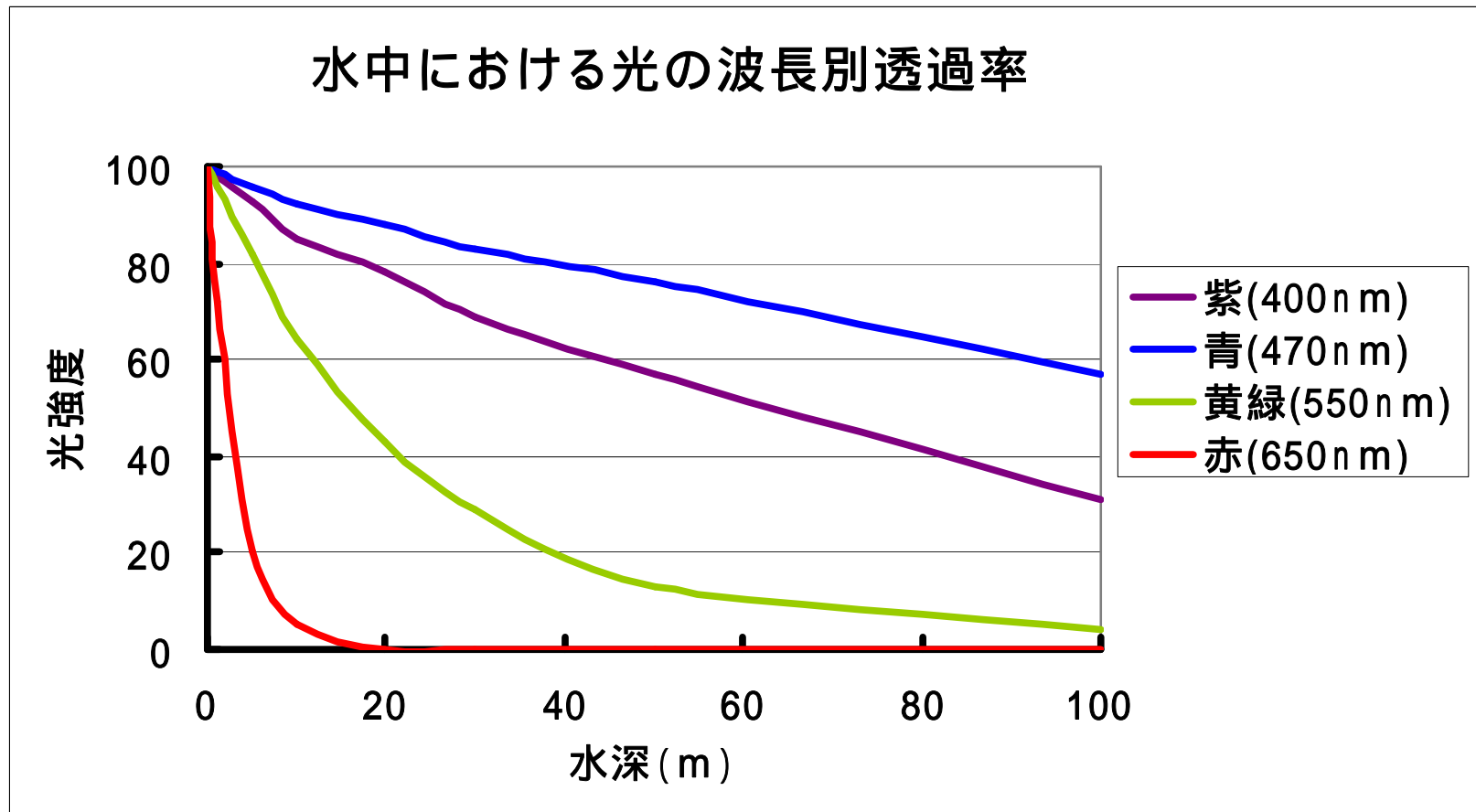
# LEDとメタハラの総合的な効率

- 青色光成分 約10倍
- 有効放射効率 約8倍
- エネルギー変換効率 約0.4倍

以上のことから

総合効率=約32倍以上

# 水中を通る光、消える光



# イカで目で見よう。

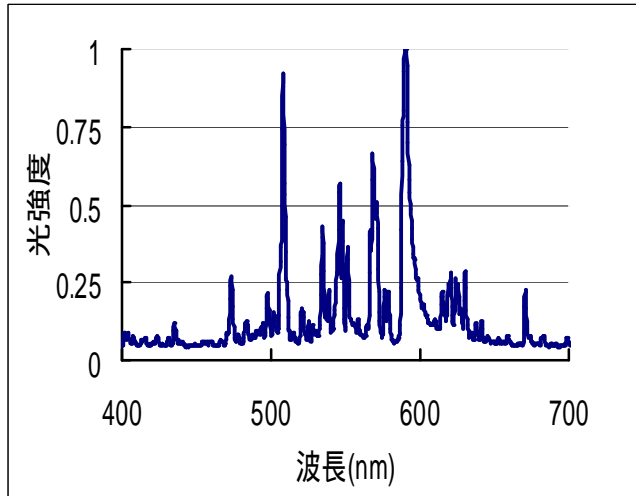
## イカの種類と最大視感度波長

スルメイカ	482 nm
コウイカ	490 nm
ヤリイカ	494 nm
ケンサキイカ	491 nm
アカイカ	482 nm
ホタルイカ	471、484、501 nm

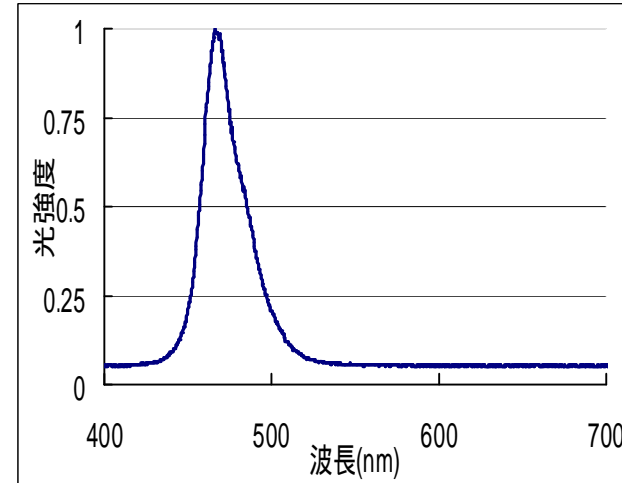


# 青色LEDの特徴

青色LEDとメタハラ放射スペクトルの特性の図



メタルハライドランプ



青色LED

	青色の割合
太陽	18.2%
月	9.74%
メタハラ	7.32%
LED	74.1%

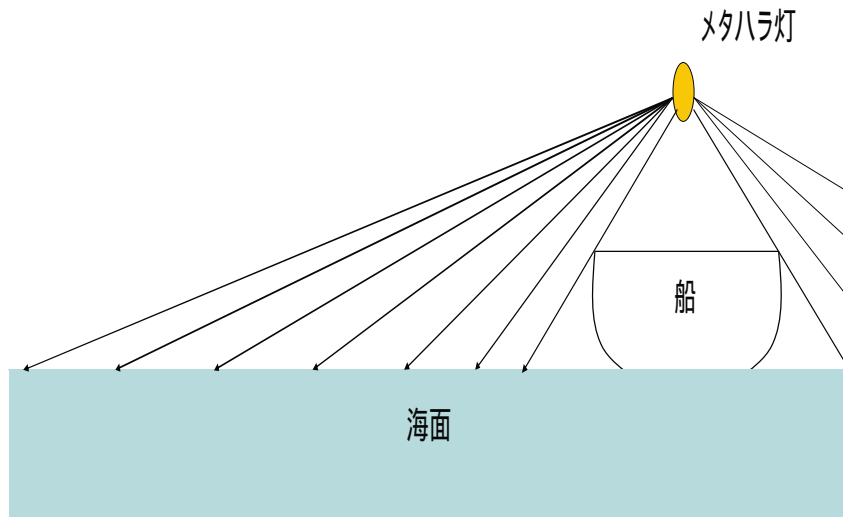
青色光成分の割合

LEDの青色光成分の割合は約10倍

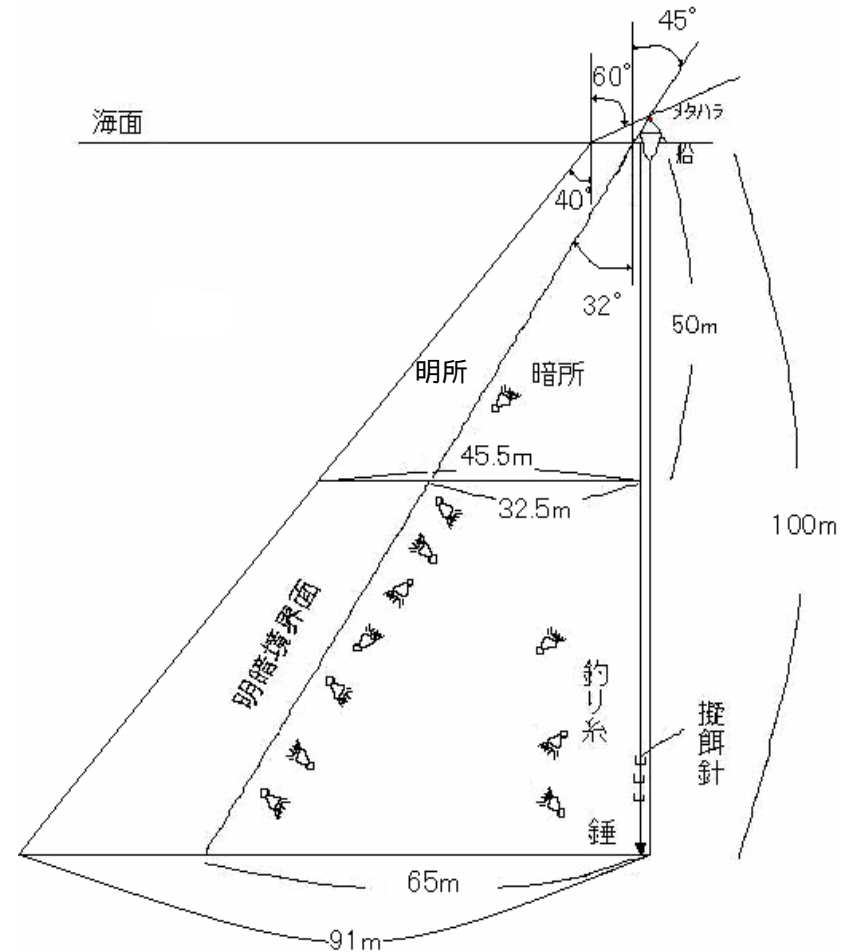
# 放射範囲の模式図

- 上半球への放射 (50%)
- 甲板への放射 (20%)
- 海中入射光 (迎角  $45^\circ \sim 30^\circ$  : 10%)

LED灯の効率は約8倍



メタハラ灯の放射範囲



有効放射範囲

# 既存船にLED集魚灯を設置した場合のコスト比較

10GTクラス(メタハラ90kw)のイカ釣り漁船を想定

(イ) 燃油代の年間推定節約額	160万円 / 年
(ロ) 灯火等の更新費用の年間推定節約額	45万円 / 年
(ハ) LED改造費とメタハラ灯更新費用との比較	
LED集魚灯パネル	800万円程度
メタハラ灯	160万円程度
(ニ) LED灯への転換に伴う出費の増加	640万円

## 総合的な経費の比較

LED灯への転換による設備費の増加(640万円)は、ランニングコストの削減(205万円 / 年)によって、現時点であっても3年程度で回収。  
なお、差額回収後については、経営改善に直接的に貢献する。

# 代船建造時等の比較

代船建造、或いは設備の大更新の場合に、LEDとメタハラを比較すると、現時点のLED価格であっても、ほぼ同等。

## LED集魚灯の場合

LED灯・制御用コントローラー(2～3ヶ)・工事費

なお、電源は船内電源用発電機を使用可能 約800万円

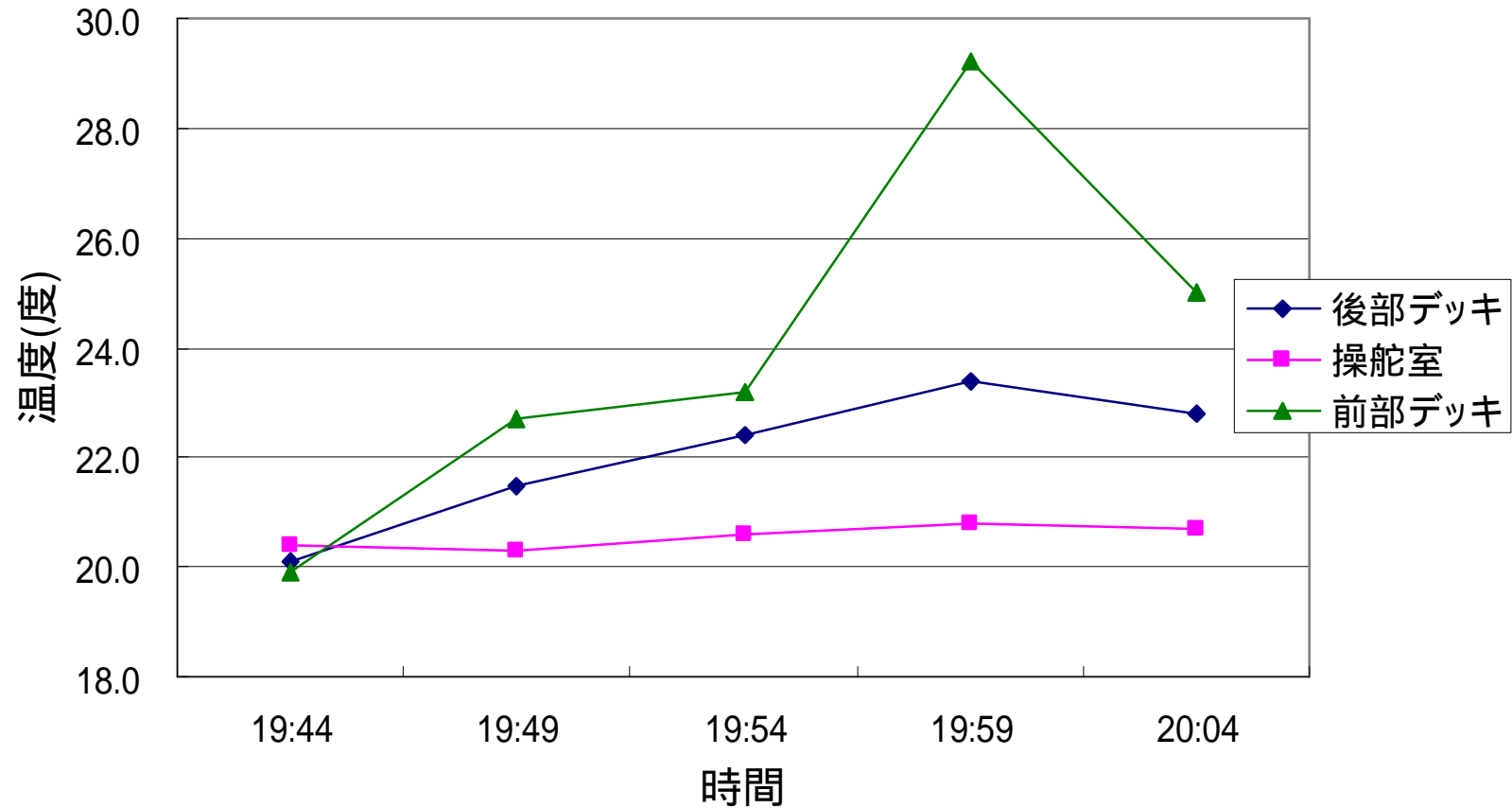
## メタハラ集魚灯の場合

メタハラ灯・安定器・補機・発電機・工事費 約700万円

# メタハラ点灯時の温度変化

測定機器 デジタル温度計

測定場所 各場所の床から約2mの位置



19:45 点灯

20:00 消灯

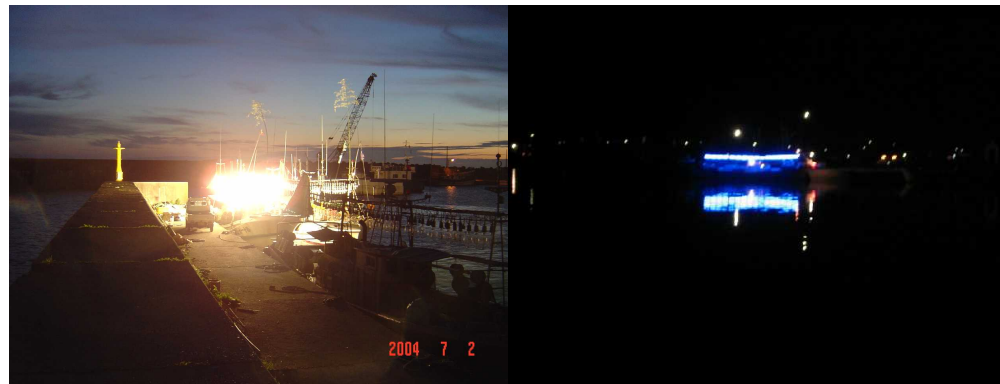
# 試験船の船主さんの感想

メタハラ集魚灯と比べ青色LED集魚灯は、

- ◆肌がただれたり、目の奥が熱くて眠れないというようなことがない。
- ◆燃料代が2分の1少なくなった。
- ◆火災の原因とも言われている安定器を設置する必要がないので安心。
- ◆実際、青色LED集魚灯船を造ったとして、現状(メタハラ船)と、どれだけ違いが出るのか、知りたい。(船内のスペース・消費電力・機器の内容・発電機の大きさ等)



船上にて調査の様子



メタルハライド集魚灯船

青色LED集魚灯船

# 青色LED集魚灯による効果

## 1. コストの削減(経営改善)

- ・燃料消費量を 約1 / 2 に削減 (消費電力は1 / 3 以下)
- ・メンテナンスコストの大幅な削減

## 2. 労働環境の改善

- ・紫外線ゼロ
- ・騒音低下
- ・甲板上の温度低下 等

## 3. 船内スペースの利用

(安全性・居住性の向上、生産の合理化等)

- ・安定器、大きな補機・発電機は不要
- ・燃料油タンク等の小型化

## 4. 環境負荷の低減

- ・CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>等の発生抑制

# 今後の主な検討事項

LED集魚灯を用いた漁獲試験データの蓄積

LED集魚灯の構造と配置の改善

LED集魚灯の性能に関する科学的データの集積

LED集魚灯を使用したイカ釣り漁船の設計・検討

# LED集魚灯開発事業検討会の名簿

座長	地井 昭夫	広島国際大学 社会環境学部 教授
専門家	岡本 研正	香川大学 工学部 教授
	櫻井 謙一	(財)漁場油濁被害救済基金 専務理事
	桜井 泰憲	北海道大学 水産学部 教授
アドバイザー	佐谷 守朗	独立行政法人 水産総合研究センター 課長
会員		高木網業株式会社
		全国漁業協同組合連合会
		有限会社タカギ北海道
		社団法人大日本水産会(社団法人全国いかつり漁業協会)
協力機関		独立行政法人 水産総合研究センター
		石川県水産総合センター