

## 2-5 波長の異なる光に対するイカの反応

LED灯の発光色（発光波長）によってイカを集める効果は異なるのでしょうか？ このことを調べるため、円形水槽にイカを収容し、水槽の縁に光の強さが同じで発光色が異なるLED灯を横向きに設置し、点灯時のイカの行動を調べました。

発光色が青緑色、白色および赤色のLED灯を個別に点灯したところ、イカはどの発光色でも光源近くに集まりましたが、特に青緑色のLED灯の場合にイカが光源近くに密集する傾向が強く認められました（右図1）。次に、水槽の向い合う縁に青緑色と赤色のLED灯、もしくは青緑色と白色のLED灯を設置し、両LED灯を同時に点灯して、イカの行動を観察しました。その結果、いずれの実験でもイカは青緑色のLED灯の近くに集まりました（右図2）。

以上の実験から、イカは青緑色の光に強くひきつけられることが分かります。青緑色の光は海中に透過しやすい（2-3参照）、イカの視感度にもよく適合していることから（2-2参照）、青緑色LED灯はイカ釣り用の省エネ漁灯として有用性が高いと考えられます。



図1 赤色・白色・青緑色の光に対するイカの行動  
(図中の線はイカの移動軌跡を示す。)

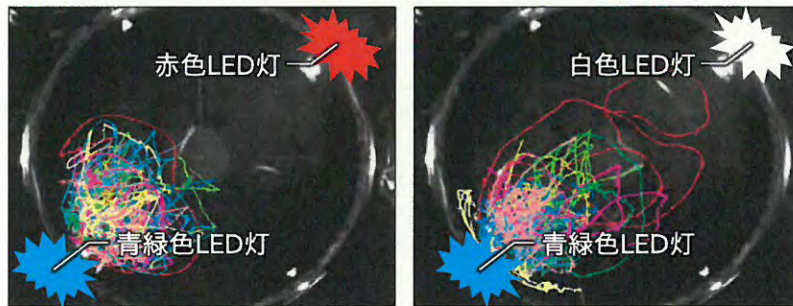


図2 2種類の異なる色の光に対するイカの行動

## 2-6 LED灯の特長

現在漁船に導入されているLED灯の構成例を右図に示しました。LED灯は1灯当たりの消費電力が小さい(1灯当たり100W)ので、1台の電源装置でLED灯16灯を点灯させることができます。また、電源装置は電子制御されているので1台の操作盤で全てのLED灯を操作することができます。電源装置は40台まで接続できます。このLED灯の主な特長は以下のとおりです。

- ① メタルハライド灯は全周に光を照射しますが、LED灯はパネル型で発光面方向にしか光を照射しません。
- ② メタルハライド灯に比べて1灯当たりの消費電力が小さく設計されています。
- ③ 点灯直後に定格光量に達し、点灯・消灯がすみやかです。
- ④ 光量調節が容易であるため、操法を工夫できます。
- ⑤ 青緑色、白色、電球色など発光色を選べるので、海水中での光の透過性、イカの視感度特性、船上での作業に合わせた漁灯設計が可能です。
- ⑥ 長寿命なので灯具交換等のコストを抑えることができます。



- ⑦ 電球のように割れて破損せず、壊れにくい構造です。
- ⑧ 灯具表面が高温にならないので周囲への熱の影響を気にせず設置できます。
- ⑨ 紫外線を放射しないので甲板上の労働環境が改善されます。

以上の特長を活用して省エネ操業を推進することができます。

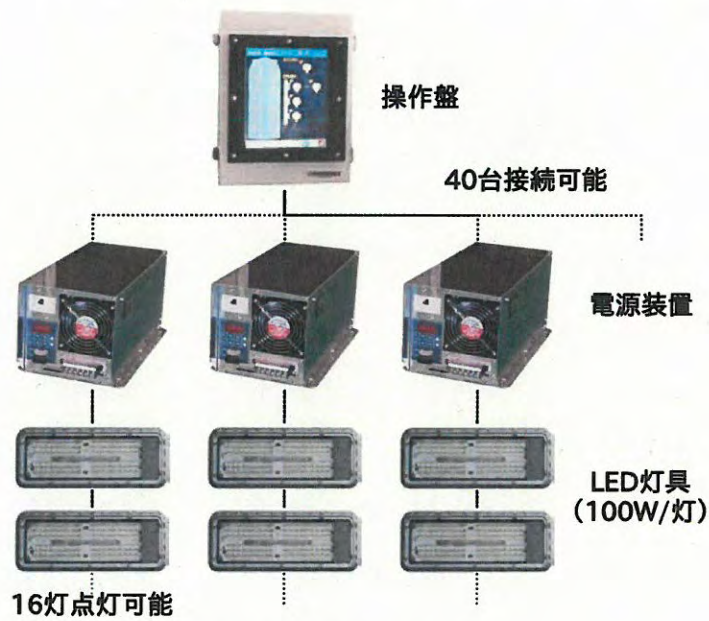


図 LED灯の構成例

## 2-7 LED灯の装備要領

現状では、LED灯だけで操業すると近隣船よりも漁獲が少なくなることが多く、漁獲を維持しつつ省エネ操業を行うにはメタルハライド灯とLED灯を併用する必要があります（LEDの発光効率は年々高くなっているため、将来的にはLED灯の使用割合が高くなると予想されます）。このため、既存のメタルハライド灯を残したままLED灯を追加装備することになります。この場合、以下の点に注意してLED灯を設置してください。

- ① メタルハライド灯を固定するには、船上にワイヤーを張ります。しかし、LED灯はパイプ材に固定する方式が多いので、事前にパイプを取付ける必要があります。
- ② LED灯は片面発光なので両舷に設置します。
- ③ メタルハライド灯の光を遮らない位置に設置しなければなりません。また、LED灯の光が他の構造物に遮られないように設置してください。
- ④ メタルハライド灯の熱の影響を受けないよう、ガラス表面から40cm以上の間隔をあけて設置してください。

## 第2章 LED灯の活用に向けて

- ⑤ 灯具がブリッジ窓からの前方視界を遮らないよう、漁船運用上の安全に留意して設置してください。
- ⑥ 灯具の総重量と設置位置を考慮し、漁船の横振れに対する復元性を十分に確保して配置してください。
- ⑦ LED灯はパネル形が多くメタルハライド灯より風圧抵抗を受け易いので、⑥同様に風に対する安全性にも配慮してください。
- ⑧ LED灯の配線に際しては、ノイズ対策として通信機器の配線ケーブルと経路を分けるなどしてください。
- ⑨ 甲板の作業性を考慮し、通路、頭上等の障害にならない位置に設置してください。



図 LED灯の設置例



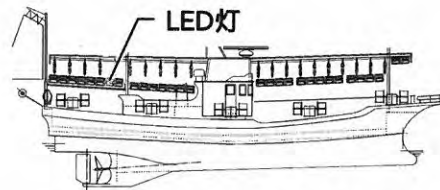
## 2-8 LED灯の導入例

LED灯の導入にあたっては、どの程度の光量を確保するかという検討も重要ですが、LED灯はメタルハライド灯よりも灯具重量が重く、風圧抵抗を受けやすいことから、漁灯の電力規制枠内で安全性を十分考慮して装備しなければなりません(2-7参照)。特に装備重量の影響を受けやすい20トン未満の小型船では安全を優先して装備します。

右図はLED灯を2年以上使用している漁船の装備例です。この3隻は、記載した漁灯電力を上限とし、適宜、光量調節するなど省エネを意識した操業を続けています。

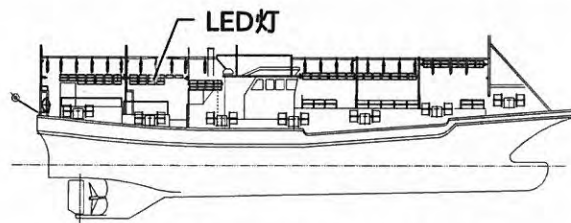
## 第2章 LED灯の活用に向けて

---



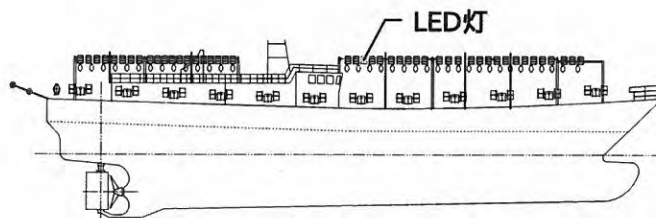
9.7トン小型船(漁灯電力規制:120 kW)

LED灯(0.1kW) × 120灯 + メタルハライド灯(3kW) × 20灯 = 72 kW



19トン小型船(漁灯電力規制:160 kW)

LED灯(0.1kW) × 180灯 + メタルハライド灯(3kW) × 46灯 = 156 kW



183トン中型船(漁灯電力規制:250 kW)

LED灯(0.1kW) × 276灯 + メタルハライド灯(3kW) × 72灯 = 244 kW

図 LED灯の装備例

---