

**研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
本格研究開発ステージ 事後評価報告書**

研究開発課題名	: 低環境負荷型高輝度インテリジェント魚群コントロールLED照明の開発
プロジェクトリーダー	: 交和電気産業(株)
所属機関	: 交和電気産業(株)
研究責任者	: 安楽 和彦(鹿児島大学)

1. 研究開発の目的

高効率な漁獲を実現させる為、魚群行動に対する発光スペクトル特性及び発光量との関係を調査・解析し、魚群行動を制御出来る最適な発光スペクトル特性と発光量を有し、且つ発光量を制御出来る集魚用LED照明を開発する。特に水中用LED集魚灯には、短時間で高効率な漁獲を可能にするために、インテリジェント機能(自律式照度制御機能等)を付加し、集魚状態に応じてLED照明の発光量を制御するなど、次世代型の集魚用LED照明システムを開発する。また、本事業で開発試作するLED集魚灯を用いたフィールド調査を行い、省エネ性等の検証を行うと共に、量産モデルの製品開発をテーマとする。

2. 研究開発の概要

①成果

①-①【研究開発目標】魚群行動に対する発光スペクトルとの関係調査・解析と最適なLED集魚灯の開発

【実施内容】電気生理学的に魚類の網膜電図を記録し、視感度閾値とそれに基づく比視感度を明らかにする実験及び集魚灯に集まる魚群行動と光の波長や強さとの関係を明らかにする水槽実験を実施した。魚比視感度補正後の放射照度が高く、省エネ効果の高い集魚灯の開発を実施した。

【達成度】100%。概ね波長500nmをピークとする魚の比視感度を視感度関数として数式化し、集魚灯光の放射スペクトルエネルギーを基にして、放射灯光が、魚の視覚に作用する効率を評価する方法を標準化した。魚の光への蠕集行動は魚が視覚で受け取る光の量により説明可能であり、集魚灯開発の方向性を支持する結果を得た。魚比視感度補正後放射照度として、本事業開始時実力値の約2.4倍とする要素技術を確立した。

①-②【研究開発目標】効率の良い漁獲を目指した、インテリジェント機能付加水中灯の開発と漁業支援システムの開発

【実施内容】海中の変動する水濁に応じて水中灯の輝度を自律制御することで、魚群に対す

る水中灯の照度を一定に保つことが出来る機能、及び水深・水温検出機能を有するインテリジェント機能付加水中灯と漁業支援システムの開発を行なった。

【達成度】100%。水中灯に照度、水圧、温度センサを搭載し、海中の水濁、水深、水温を測定出来ることを確認した。また海中で測定された全ての結果を、イーサネットケーブルを経由して海上に設置しているサーバに保管できる機能と、船上に設置されている水中灯の電源を無線通信で制御出来る機能を追加することで、自律制御可能な水中灯を実現した。さらにタブレットPC やスマートフォンをサーバと無線接続させることで、水中灯を手動で制御出来る機能や測定した水濁を用いて海中の照度分布を把握出来るシミュレーション機能も併せて実現した。

①-③【研究開発目標】開発試作した集魚灯によるフィールド調査と、調査結果を反映させた集魚灯量産モデルの開発試作

【実施内容】北さつま漁業所属の棒受け網漁船を標本船として、従来灯（ハロゲン灯、白熱灯）から本事業で開発試作した集魚灯（600W 船上灯、1KW 水中灯）に換装して、実海域での実証試験を進めた。これらの結果に基づいて、600W 船上灯、1KW 水中灯の量産モデルの開発試作を行なった。

【達成度】100%。操業試験の結果、集魚性や漁獲量は同等で、従来集魚灯に対し集魚灯の消費電力として約80%削減できる見通しを得た。また、灯光の広がり、操作性（小型・軽量化）、船上灯の発光色等に対する漁業者ニーズを取り入れた集魚灯を開発出来た。普及型1KW 水中灯の代表的性能として、発光効率:90lm/W、重量:約7.6Kg の成果を得た。

②今後の展開

- ・集魚灯としての性能や実用性に関しては、初期の目標を達成したと判断している。まずは平成25年度に開発した量産モデルをベースに普及型LED集魚灯の販売促進に注力する。
- ・シーズ育成タイプでの成果に基づき、大型外洋漁船用大型集魚灯の開発、対象魚種の拡大、高効率漁業支援システムの実用化、普及価格実現に向けた活動に取り組む予定である。

3. 総合所見

目標を達成する成果が得られ、イノベーション創出の期待が高まった。魚の視感度を基にしたLED集魚法の提案やLED使用による省エネ化など、LEDの有効性を社会に知らしめた効果は大である。当初の狙いであった技術開発は達成したと評価する。今後は企業活動の中でLED灯具の普及や製品化に取り組むべきフェーズと思われる。