

集魚灯技術^{*1}有元 貴文^{*2} (東京水産大学), 崔 浙珍^{*3} (麗水大学校), 荒川 久幸^{*4} (東京水産大学)

宇宙から夜の日本海を見下ろすと、東京よりも明るい大都会が見えると話題になったことがある。イカ釣り漁船が集団操業を行っているときの集魚灯の明るさが作り出した幻の街の灯であり、夜空を照らすエネルギーの無駄なことは指摘するまでもない。集魚灯はイカ釣り漁業の操業技術を構成する探魚・集魚・漁獲の3段階の一つを占める重要な技術要素である。しかし、戦後の漁船の動力化以後に進んだ集魚灯技術の展開はとどまることなく光力競争というジレンマに陥り、適正光力の決定という再々にわたる過去の努力にもかかわらず、過剰な集魚灯設備に掛かる経費が問題となっていた。ここでは、イカ釣り漁業における集魚灯技術のこれまでの展開と、光力適正化に向けた調査事業¹⁾の結果について紹介し、今後の研究課題について検討を加えることとする。

1. 集魚灯利用の技術展開

集魚灯光源の歴史は夜間作業灯としての松明、かがり火の時代に始まり、江戸時代以前から新潟、島根地方のイカ釣り漁業で利用されていた。明治後半から、石油集魚灯、アセチレン集魚灯といった燃焼光源が使用されるようになり、大正9年には小型発電機を用いた電球照明が導入された。戦後もしくはバッテリーや発電機の組みあわせで数十Wの小型電球を扱う方式が主流であったが、徐々に沿岸漁船の動力化も進み、船内電源による白熱集魚灯の時代に移ってきた。この後も、白熱灯からハロゲン灯へ、そして放電灯(メタルハライド灯)へと光源技術の展開は目覚ましいものがあり、最先端照明技術の積極的な導入が続けられてきた。²⁻⁵⁾

イカ釣り漁業そのものが沿岸漁業から始まって、日本海大和碓での沖合漁業、そしてニュージーランド、フォークランドでの遠洋漁業へと発展してきた経緯があるが、この漁船の大型化に並行して集魚灯装備の近代化も進められ、光源出力の増大が図られてきた。1973年の第1次オイルショックの際には、燃費節減の必要性が強調され、これに応える形でこれまでの白熱灯、ハロゲン灯に替わる省エネ電球として放電灯の導入が進められ

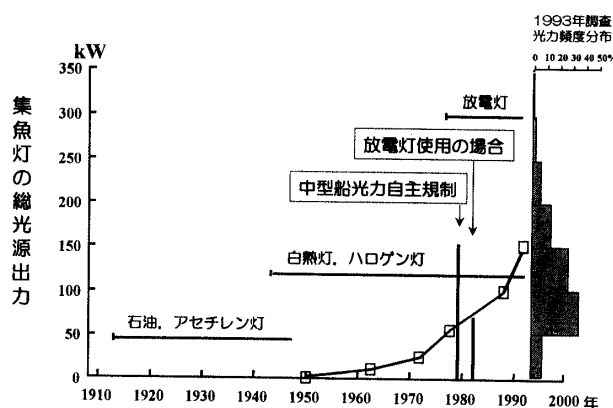


図1 イカ釣り漁船の集魚灯装備状況の変遷

た。⁶⁾ 放電灯の場合は導入時に電源安定器のための設備投資が必要であり、沖合や遠洋の中型、大型漁船に先ず普及し、1980年代に徐々に沿岸の小型漁船へ普及していった。本来であれば光源出力を半分以下に抑えることが省エネ電球の目的であったが、同じ出力を維持しながら放電灯に転換する方法が当たり前とされ、明るさだけが倍増という結果に終わってしまった。1990年代に入って新造された漁船ではさらに過剰設備の傾向が顕著となり、19トンクラスの漁船でも350kWを超える高出力漁船が各地で見られるようになっていた。以上の集魚灯光源の変遷、特に戦後の光源出力の急激な増大について図1にまとめて示した。

2. 光力適正化に向けた動き

イカ釣り漁業の光力適正化については、これまでに多くの研究がなされてきた。光力を低減させるべきであるという論拠の主たるものは過去との操業形態との比較であった。電球照明の導入された当初はせいぜい2kW程度の低出力であり、水面近くまで浮上してきたイカをハネゴで釣り上げていたものが、現在は数百kWという高出力で海面を照らし、このために群れの表層浮上が期待できなくなっていることが早くから進言されていた。この状況は手動ローラーによる釣り上げ、そして自動イカ釣機の導入によって対応がなされ、現在では水深

^{*1} Fishing Lamps in Squid Jigging Fisheries.

^{*2} Takafumi Arimoto (Department of Marine Science and Technology, Tokyo University of Fisheries, 4-5-7, Konan, Minato, Tokyo 108-8477 Japan).

^{*3} Sokjin Choi (National Yosun University, 195 Kuk-Dong, Chonnam, 550-180, Korea).

^{*4} Hisayuki Arakawa (Department of Ocean Science, Tokyo University of Fisheries, 4-5-7, Konan, Minato, Tokyo 108-8477 Japan).

70~90 m からの釣り上げが可能となるように, 自動釣機の高機能化がさらに進められている。また, スルメイカが強い光のもとでは虹彩を閉じて光量調節することも報告され, 高出力光源の無駄が説明されてきた。⁷⁾

光源出力を低減させるべきであるというこれまでの多くの研究成果⁸⁾にもかかわらず, 1990 年代に入って集魚灯設備の過剰競争はさらに激化する動きが見られた。特に, 各県の漁船が入会操業する漁場では, 一部の高出力漁船の存在に競争する形で光力を増大する傾向が見られ, 全国統一の光力上限規制の必要性が高まってきた。また, これまで放電灯 1 灯は 2-3 kW が主体であったものを, 限られた甲板長さに多数の電球が装備できるような 4 kW 電球の導入も始まっており, 早急な対応が必要であるとの認識が高まってきた。

全国漁業協同組合連合会は 1988 年に沿岸基幹漁業実態調査を実施し, 30 トン未満の小型イカ釣り漁船について, 集魚灯に掛かる燃費節減が経営安定化への重要項目であるとの分析がなされた。1992 年には全国小型イカ釣り漁業連絡協議会が結成され, 全国規模でのアンケート調査を通じて光力適正化を望む声が広く寄せられたことから, 協議会の最初の事業として取り上げることとなり, 1993 年から水産庁補助事業としての 4 カ年計画の調査が実施された。調査は以下の 5 項目について, 佐渡, 函館, 対馬, 能登, 境港で実施された。¹⁾

- 1) 集魚灯装備状況の実態調査と漁獲資料の収集
- 2) 集魚灯利用条件別水中照度の測定
- 3) 漁場海水の光学的特性の測定
- 4) 漁場内での漁船間距離のレーダー測定
- 5) 操業時の船体周辺の水中観察と釣獲層の推定

小型イカ釣り漁船の適正光力を求めることが調査事業の目的であったが, 光源出力と漁獲量の関係を実証するのは困難であり, 各船別の光力と漁獲量の資料をもとに傾向を判断した。また, 集魚灯点灯時の船体周辺の海面並びに水中の明るさを, 光源出力別に実測した。このような測定結果をもとに, 集魚灯光力条件別に水中の明るさを求める計算式を作成し, お互いの集魚灯の明るさが影響しない船間距離について海域別に検討した。⁹⁻¹¹⁾ これらの調査結果並びに協議会での意見交換を通じて, 最終的に小型イカ釣り漁船については上限を 180 kW とする自主規制が決定された。また, 中型イカ釣り漁船についても 250 kW 規制が定められ, 今後の操業秩序の遵守に向けた努力が進められている。

3. 集魚灯技術の今後の課題

これまでの長い研究の歴史と今回の調査事業の努力にもかかわらず, 適正な集魚灯利用の方式について全貌が明らかにされてきたわけではない。光源出力と集魚効果, 漁獲効果の問題は光力適正化への鍵となるが, スル

メイカの光に対する反応についてはさらに研究すべき課題が多く残されている。特に, 漁場海水の光学的特性と集魚灯による船体周辺の照度環境の関係から, ソナー観察で推定された釣獲層での明るさの条件を考察してきた¹²⁾が, この研究手法でのデータの蓄積は今後の重要課題となろう。

同時に, TAC 対象種に指定されたスルメイカ資源の管理方策について, 季節回遊に対応して「取り分ける」ための操業秩序の確立が重要であり, 全国的な集魚灯光力上限の自主規制だけでなく, 各海域別に資源を合理的に利用するための方法論を考える準備作業が進められつつある。その際に, 日本海のスルメイカ資源を利用する国々の間での協議の場が必要であり, 日本の光力規制が国際的な技術指針として対応できるかどうか問われる時代となっている。このためには, 現状の国内光力規制の効果確認に加えて, 各国間の協調操業に向けた国際的な共同研究の推進が重要となってくるであろう。そのなかで, 集魚灯技術についても広い立場からの一層の研究展開がなされることを希望している。¹³⁾

文 献

- 1) 全国漁業協同組合連合会：小型いかつり光力適正化検討事業実態調査・実証調査報告書（総集編），東京，1996，pp. 261.
- 2) 佐々木忠義：集魚灯，イデア書院，東京，1953，pp. 168
- 3) 小倉通男：イカ釣り漁業と火光，日水誌，38（8），881-889（1992）.
- 4) 三次信輔：集魚灯ガイド，東海区水産研究所業績 C 集，No. 7，60-93（1971）.
- 5) 稲田博史，小倉通男：小型いか釣り漁業における集魚灯の変化，東水大論集，24，189-207（1988）
- 6) 小倉通男，有元貴文，三次信輔，平山信夫：いかつり漁業用集魚灯—その有効利用について，全国沖合・大型いかつり漁業協会，東京，1982，pp. 54.
- 7) 鈴木恒由：スルメイカの光に対する生理反応と集魚灯の省エネ対策について，日本水産資源保護協会・月報，No. 266，11-26（1986）.
- 8) 小倉通男：イカ釣り漁業における集魚灯の適正光力と漁獲効率に関する研究，昭和52・53年度科学研究費補助金研究成果報告書，1978，pp. 26.
- 9) 荒川久幸，崔 漸珍，有元貴文，中村善彦：小型イカ釣り漁船の集魚灯光の海中放射照度分布，日水誌，62，420-427（1996）.
- 10) 崔 漸珍，中村善彦，有元貴文：集魚灯による小型イカ釣り漁船周辺の海面照度分布，日水誌，63，160-165（1997）.
- 11) 崔 漸珍，荒川久幸，中村善彦，有元貴文：日本海のイカ釣り漁場における海水の光学的水型と集魚灯光の透過特性，日水誌，64，650-657（1998）.
- 12) H. Arakawa, S. Choi, T. Arimoto, and Y. Nakamura: Relationship between underwater irradiance and distribution of Japanese common squid under fishing lights of a squid jigging boat, Fishereis Sci., 64, 553-557（1998）.
- 13) 日本水産学会漁業懇話会：国際化時代のイカ釣り漁業，漁業懇話会報，No. 42，1998，pp. 48.