スルメイカを対象としたイカ釣り漁業の誘集・釣獲過程の解明

平成21年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「イカ釣り漁業におけるLED漁灯の応用による効率的生産技術の開発」

平成20年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業「LED集魚灯による省エネ漁法確立のためのイカ魚群の行動分析と効率漁法の探索」

水産工学研究所
石川県水産総合センター
東京海洋大学・東和電機製作所
拓洋理研・日本無線・古野電気
海洋水産システム協会

LED漁灯の実用化に向けて ～イカの動きを知る！～

基礎研究
- イカの対光行動
- 誘集過程の解明
- 灯光の機能

応用研究
- 試験操業
- 漁灯の操作方法
- LED光源の特性
- 海中の照度分布

LED漁灯の実用化

敵を知り　己を知れば　百戦危うからず！

イカ釣り漁業の誘集・釣獲過程の解明

イカ釣り漁業における誘集過程
～イカが集まる基本的仕組み～
- 船上灯と水中灯を使った実験

船体周囲におけるイカの行動
～船下への入り口～
- ソナー画像の詳細な観察

イカの集群密度と漁獲量の関係
～船下には何尾いる？～
- 計量魚群探知機による調査

石川県水産総合センター
調査船　白山丸
総トン数：167トン
釣り機　：14台
MH漁灯：234kW

イカ釣り漁業における誘集過程 ～イカが集まる基本的仕組み～

MH船上灯とLED水中灯

試験海域

漁灯点灯時の海中照度

MH船上灯

MH船上灯
LED水中灯（深度40m・光量100%）

イカ釣り漁業における誘集過程 ～イカが集まる基本的仕組み～

LED水中灯の点灯・消灯にともなう魚探・ソナー画像の変化・時間当たり漁獲尾数の変動

LED水中灯
深度50m・光量100%

LED水中灯
消灯

イカ釣り漁業における誘集過程 ～イカが集まる基本的仕組み～

LED水中灯の垂下深度の影響

LED水中灯
深度20m・光量100%

LED水中灯
深度50m・光量100%

LED水中灯
深度80m・光量100%

海中の照度分布

LED水中灯
（深度10m・光量100%）

LED水中灯
（深度40m・光量100%）

イカ釣り漁業における誘集過程 ～イカが集まる基本的仕組み～

船上灯による誘集過程の想定図

光量方向に誘引(+)

高照度域を避ける忌避(−)

低照度域に集まる集群

- 接岸中は船下の低照度域に分布
- 産卵したイカの目は暗順応状態

水中灯点灯・消灯時のイカの行動

水中灯消灯 → 低照度域出現 → イカが集群・浮上 漁獲尾数の増加

誘引・忌避効果の実証

船体周囲におけるイカの行動 ～船下への入り口～

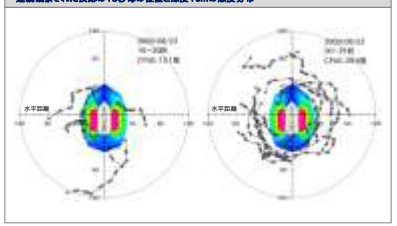
魚群探知機とソナーの画像記録装置

船体周囲におけるイカの行動 ～船下への入り口～

船体周囲を移動するイカの反応

船体周囲におけるイカの行動 ～船下への入り口～

連続観察された反応の15秒毎の位置と照度10mの照度分布



イカの集群密度と漁獲量の関係 ～船下には何尾いる？～

イカ釣り漁業 ～網漁業との違い～

- 釣り針の個数は有限であるため，イカの集群密度が高いときには，集群密度と時間当たりの漁獲尾数は比例しない．
- 好漁時には，漁灯の光量を抑えても，漁獲量はそれほど減少しない．→ 光量調節によりエネルギーコストの削減が可能．調光自在なLEDの優位性．

集群密度と漁獲尾数の関係

漁獲過程

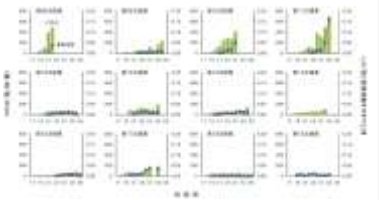
$$J+S \underset{k_2}{\overset{k_1}{\rightleftarrows}} JS \xrightarrow{k_3} J+C$$

$$CPUE = \frac{A[S]}{[S]+B}$$

計量魚探知機で集群密度を計測

イカの集群密度と漁獲量の関係 ～船下には何尾いる？～

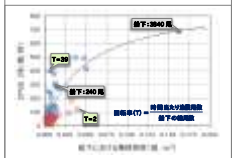
船下におけるイカの集群密度と時間当たり漁獲尾数の推移



イカの集群密度と漁獲量の関係 ～船下には何尾いる？～

集群密度と時間当たり漁獲尾数の関係

- 多数のイカが釣り針に食いつくと漁獲に寄与する釣り針が相対的に減少し，漁獲能力が低下する．
- 船体直下のイカは3840尾以下，多くの場合100～300尾程度と以外に少ない．



計量魚探のエコーグラム

2009年8月23日

2009年9月15日

イカ釣り漁業の誘集・釣獲過程の解明

イカ釣り漁業における誘集過程 ～イカが集まる仕組み～

- 誘引・威嚇（忌避）・駆集の作用が連続することでイカが集まる．
- 漁灯の大光量化は，威嚇作用も増大させるため，イカが船下に接近し難くなる可能性がある．
  → **記光数計が容易なLED漁灯の可能性は高い**

船体周囲におけるイカの行動 ～船下への入り口～

- イカは船下に入る前に船体周囲（高照度域）を周回する．
- 船体前後の低照度域が船下への「入り口」として機能している可能性がある．
  → **LED漁灯の操作による「入り口」調節の可能性**

イカの集群密度と漁獲量の関係 ～船下には何尾いる？～

- 集群密度が高くなると時間当たりの漁獲尾数の上昇が頭打ちになる．
  → **光量調節でエネルギーコストの削減が可能**
- 船下に貯えたイカを徐々に漁獲していない，船下に入ったイカを速やかに漁獲している．
  → **漁灯で能動的にイカを集めることの重要性を再認識**