

定置網漁における箱網閉鎖機構の実現のための魚の音反応の調査

Sound response of fish for realization of box net closure mechanism in fixed net fishing

研究学生：野田瞬太 (Shunta Noda) 指導教員：江崎修央 (Nobuo Ezaki), 中古賀理 (Satoshi Nakakoga)

1. はじめに

定置網漁とは、一定期間魚の回遊する場所に網を設置し、箱網と呼ばれる網に誘導された魚を獲る漁法である。しかし、一度網に入った魚でも箱網から逃げる可能性があるため、操業しても漁獲量が十分でない時がある。

我々は、水中カメラを用いて網内を可視化し、魚が確実に獲れる操業のタイミングの提案ができないか検討している。しかし、網内に目当ての魚が確認できても、漁の準備や漁場への移動の間に魚が逃げる可能性がある。そこで、本研究では、魚が音に反応する特性^[1]を利用し、魚が忌避行動をとる音を箱網の出入り口に向けて出力させ、擬似的な箱網閉鎖を行う手法を提案する。具体的には、魚が忌避行動をとる音はどのようなものか調査し、その音響効果によって遠隔での箱網閉鎖機構が実現できるかを検討した。

2. 正弦波・振幅変調波の特性

ブリの音に対する特性を調べた先行研究^[2]では、特に300Hzの振幅変調波(20Hz正弦波で変調率50%で変調)の音に対し忌避行動を示すと報告されている。また、同研究内で300Hzの振幅変調波の他に、100Hz-50kHzの正弦波と、500, 700Hzの振幅変調波が使用されており、1kHzを超える音に対し、ブリは反応を示さないとも報告されていた。

以上のことから、100Hz-1kHzの正弦波10種類と、変調率25, 50, 75, 100%で変調した100Hz-1kHzの振幅変調波40種類の計50種類の音を用意した。

下記に変調後の振幅の増減の違いを確認するために1kHzの正弦波と変調率50%の振幅変調波の波形を図1に示す。

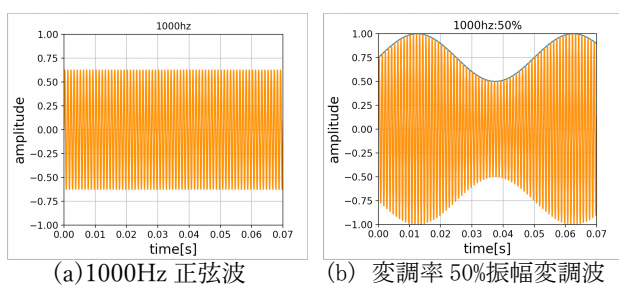
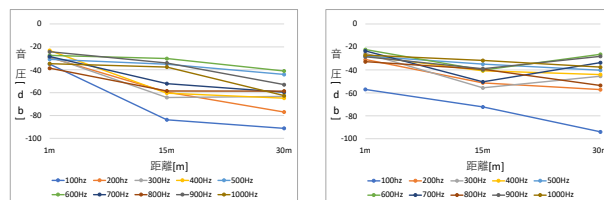


図1 1kHzの音の波形

3. 水中環境下での音の伝達特性の検証

水中環境下での音の伝達特性を確認するために、1, 15, 30m ごとの音圧の減少傾向について、本校の棧橋にて実験を行った。音圧の確認方法として、水中スピーカーから音を出力させ、水中マイクに接続したレコーダーで録音し、FFT(高速フーリエ変換)による周波数解析を行った。

図2に正弦波と変調率50%の振幅変調波を例に実験結果を示す。2種類の波の音圧の減少は100Hzを除き大きな差異がないことが分かった。よって先行研究で扱われていた300, 500, 700Hzの振幅変調波、同じ周波数の正弦波、変調率100%の振幅変調波の計9種を実験に用いた。



(a) 距離ごとの正弦波の音圧 (b) 距離ごとの変調率50%振幅変調波の音圧

図2 実験音の音圧の減少傾向

4. 音に対するブリの反応の検証

実験概要図を図3に示す。尾鷲市の早田大敷の生簀内20匹のブリに対し、生簀の左端に設置した水中スピーカーから音を出力させ、前述した計9種の音に対してどのような反応をとるか確認した。

結果を図4に示す。ブリは音に対し忌避反応を示すことがわかる。特に300Hzの振幅変調波(変調率50%)の音に対し最も強く反応を示した。よって、変調率50%の300Hz振幅変調波の音を用いることで箱網閉鎖機構は実現できると考える。

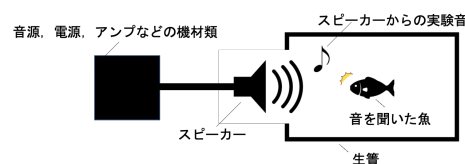


図3 実験概要図

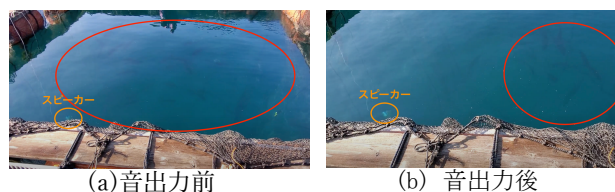


図4 振幅変調波300Hzの音に対するブリの反応

5. まとめ

本研究では定置網漁において、音による箱網閉鎖機構の実現の可能性を得た。今後は、音に慣れる個体もいるため、音の再生時間と再生間隔の調査と、別の魚種での検証に取り組む。そのため、引き続き早田大敷と尾鷲市役所と協力し研究を進める。

参考文献

- [1] 畠山良己. (1985). 水中音に対する魚の反応. 騒音制御, 9(2), 100-104.
- [2] 中村朗・石田尚志. (1983). 高感度超音波送信機によるブリの光・音刺激に対する反応測定. 東海大学紀要. 海洋学部, 17, 85-95.