

サケ稚魚の音響調査に適切な音響周波数？

漁業生産工学部

研究の背景・目的

太平洋側のサケの回帰率が低下し、大きな問題になっています。サケ稚魚は外洋での生活ができるようになるまで、沿岸域で過ごします。しかしながら、この時期の分布はネットによる採集でしかわかっておらず、より迅速で広域のモニタリングが可能な計量魚群探知機を使用した音響調査が必要とされています。音響調査にあたり、分布密度の推定誤差ができるだけ小さくなるような音響周波数を選ぶ必要があります。そこで、一般的な4つの周波数でサケ稚魚の音響反射強度(以下 TS と略)を計算し、モニタリングに適切な周波数を調べてみました。

研究成果

標準体長 34 mm から 76 mm のサケ稚魚(生体、66 尾)を孵化場から送ってもらい、しばらく水槽で馴致しました。その後、鰭形状を軟 X 線撮影装置で計測し(図1上)、計算モデル(中空回転楕円体級数理論モデル)により、姿勢に対する TS の特性(TS パターン)を計算しました(図1下)。次に、サケ稚魚の複数の姿勢分布を仮定して求めた姿勢平均 TS を体長の 2 乗で規準化し、姿勢分布の違いによる平均 TS の変動を求めました(図2)。平均 TS が大きいほど探知しやすく、その変動はなるべく小さい方が測定誤差は小さくなります。4 周波の中では、38kHz が最適であることがわかります。

波及効果

適切な周波を用いることによりサケ稚魚の現存量推定誤差を小さくできるとともに、それぞれの周波数を使った場合の推定誤差の程度も把握することができました。

(本研究は、食料生産地域再生のための先端技術展開事業の中課題「三陸サケ回帰率向上のための放流技術の高度化実証研究」(農林水産技術会議, H24-29)により実施しました。)

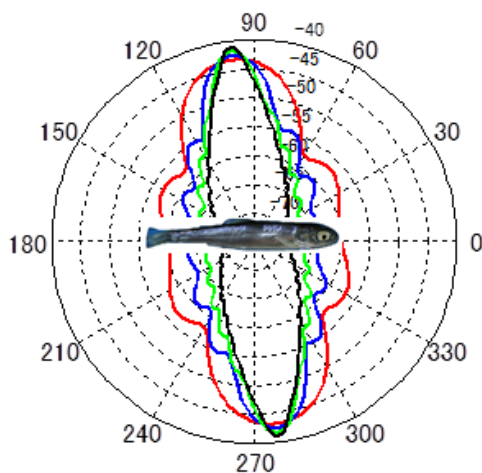
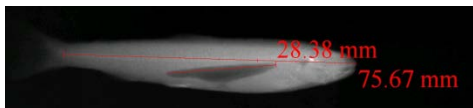


図 1(上) 鰭の軟 X 線画像、(下) TS パターン。
実線は、それぞれ 38 kHz(赤)、70 kHz(青)、
120 kHz(緑)、200 kHz(黒)の TS を示す。

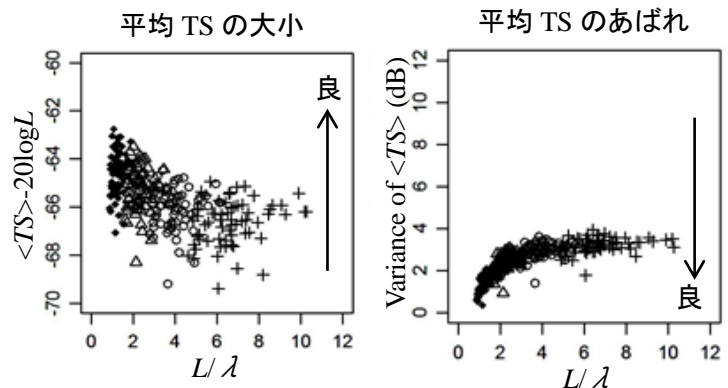


図 2(左) L/λ 体長の 2 乗で規準化した TS との関係
(λ 波長)、(右) L/λ と平均 TS の変動との関係
それぞれ、◆38kHz、△70kHz、○120kHz、+200kHz を示
す。図中に判断基準を示す。

(水産情報工学グループ:澤田浩一)