

# 音響理論モデルを用いたスケトウダラ稚魚の ターゲットストレングス推定

○貞安一廣・宮下和士(北大FSC)

キーワード：スケトウダラ・TS・鰾・音響水産資源調査

【目的】スケトウダラ(*Theragra chalcogramma*)太平洋系群の資源変動は卓越年級群の発生や成長にもたらされていることが知られている。TAC 指定魚種であるスケトウダラ資源を適切に管理するためには、資源全体へ加入する新規年級群が卓越発生したものであるかどうかを知ることが、その後の漁獲予測や資源動向を知る上で重要となる。卓越年級群発生の有無を早期に知ることや発生のメカニズムを解明するためには、孵化直後から着底時期までにおける初期減耗過程を定量的に評価することが重要である。近年、水産資源の定量評価手法として計量魚群探知機を用いた音響水産資源調査が一般的に行なわれている。音響水産資源調査は、広範囲の資源量を短時間で効率よく推定することが可能であり、北海道周辺においてはスケトウダラの成魚を対象とした調査が数多く行われており、さらにスケトウダラ太平洋系群の産卵場である噴火湾周辺においては若齢魚を対象とした調査が行なわれている。

ターゲットストレングス(以下 TS とする)とは音響水産資源調査のスケールファクターとなる重要な値であり、スケトウダラの平均 TS と体長の関係式は、 $TS(dB)=20\log[FL]-66$  (Foote and Traynor,1988)によって与えられることが多い。しかしながら、この関係式はベーリング海のスケトウダラから得られたものであり、北海道周辺のスケトウダラに適用可能かどうかの検討はなされていない。また、成魚により得られた結果から求めた関係式であるため、若齢魚に対しては外挿により適用しなければならない。有鰾魚であるスケトウダラ若齢魚においては、体長に対する鰾の相対的な大きさが成魚と異なり、体成長に伴い変化する可能性がある。鰾の大きさは TS に大きく影響するため、その結果として成魚と若齢魚の TS に差が生じ、その差が推定される資源量の誤差要因となり得る。筆者らは尾叉長約 5cm~20cm におけるスケトウダラ若齢魚の鰾形状と TS をそれぞれ軟 X 線撮影と懸垂法による実測によって明らかにし、上記の式とは異なる結果を得た。しかしながら、尾叉長 5cm 以下においてはまだ検討されておらず、さらに鰾の相対的な大きさの変化も既に得られている尾叉長 5cm~20cm とは異なることが考えられる。

そこで本研究は、これまでに得られていない尾叉長 5cm 以下のスケトウダラ稚魚の TS を明らかにすることを目的とした。その第一段階として、簡易的に得られた鰾形状の観察を行い、さらに音響理論モデルを用いてスケトウダラ稚魚の TS を推定し、これまでに得られている鰾形状や TS 値との比較を行なった。

【方法】実験に用いたスケトウダラ稚魚は、2004年5月に北海道南茅部町(現函館市)の白尻に設置されている定置網において漁獲された物を用いた。漁獲されたスケトウダラ稚魚は、水面下の水圧において24時間以上の馴致を行なった。各個体の鰾形状の撮影は、麻酔を行ってから光を魚体の下から透過させた状態において魚体の側面方向からデジタルカメラを用いて撮影を行なった。後日、得られた画像ファイルを出力し、鰾の形状を回転楕円体として長軸と短軸の長さおよびアスペクト比(長軸と短軸の比)を算出し、それぞれの値と尾叉長の関係を求めた。

TS 推定に用いた音響理論モデルは Furusawa(1988)による回転楕円体モデルであり、周波数 38kHz および 120kHz おいて魚が 50° 頭を下げた状態から 50° 頭を上げた状態まで 1° 刻みに算出した。得られた TS は最大値である MAX.TS および平均遊泳姿勢角 0°、標準偏差 20° の遊泳姿勢角分布を仮定して算出した平均値である AVG.TS を算出した。

【結果】鰾形状の撮影を行なったスケトウダラ稚魚は 100 個体であり、尾叉長範囲は 3.14cm~5.86cm であった。尾叉長で規準化した鰾の長軸の長さは約 0.14~0.22 であった。また、鰾のアスペクト比は 0.168~0.285 であり、尾叉長が小さくなるほどアスペクト比が大きくなる傾向があった。周波数 38kHz における尾叉長 3.14cm, 4.01cm および 5.09cm と AVG.TS は、それぞれ -58.73dB, -56.36dB および -53.99dB であり、Foote and Traynor の式から得られる値よりも約 2.5dB 小さかった。