

計量魚探を用いた新たな資源評価手法の開発

兜森 良則・澤田 浩一*

目 的

日本海でのウスメバルの漁獲のほとんどは4歳魚以上で、漁獲されていない1~3歳魚の資源状況は不明であることから、正確な資源評価に基づいた資源管理は実施されていない。計量魚探を利用し、漁獲されていない年齢群をも含む資源の評価手法を開発し、適切な資源管理の方法を検討する。

なお、平成21年度は計量魚探データの解析に必要な不可欠なウスメバルの音響反射強度と体長との関係を把握することを主とした。

材料と方法

1. 音響反射強度(Target Strength)の測定

ウスメバルTSの把握は独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所との共同研究として実施した。供試魚は当研究所が収集蓄養した種苗生産用親魚を活魚宅配用輸送箱(発泡スチロール箱と乾電池式エアレーション)を用い、測定の1週間程前に輸送した。測定は平成22年1月に水産工学研究所の屋内水槽(縦10m×横15m×深さ10m、真水)で麻酔をかけた標準体長21~25cm台の6尾を懸垂法で行った。

使用した周波数は、当研究所の試験船青鵬丸が装備する計量魚探(シムラッドEK500)に合わせ、38kHzと120kHzの2種類の周波数とした。それぞれの周波数で、頭を下げた状態をマイナスとして -50° ~ 50° の範囲で 1° 毎に測定した。各姿勢角につき、送信20回分の受信データの平均値と送信9回分の受信データを収録した。

一連の測定の開始と終了時には標準球(タングステンカーバイド球、直径38.1mm)による測定機器のキャリブレーションを実施し、水中音速や吸収減衰係数の算出のため、日毎の開始時と終了時には水温測定を実施した。

2. 現存量推定のためのデータ収集

平成21年7月6日、日本海のウスメバル漁場である西津軽堆で、1刺し網漁業者が午後5時以降に数時間操業して得た漁獲物について、魚種構成を調査し、ウスメバルは全数の尾叉長を測定した。

また、平成21年7月7日の日中に、前述した漁業者の操業位置を中心とした一定区域内で南北に計12本のラインを設け、試験船青鵬丸で現存量データを収集した。

結 果

1. 測定した6尾の38kHzと120kHzにおける姿勢とTSの関係を図1に示した。38kHzでは姿勢角がマイナス 20° 近辺で最大となり、120kHzに比べなだらかで、各角度でのバラツキも小さかった。

これまでの知見から、有鰈魚であるウスメバルの解析には38kHzを用いるのが適当であることから、この周波数での測定結果の解析にあたり、姿勢平均TSは平均姿勢角の分布が姿勢角マイナス 5° 、標準偏差 15° の正規分布と仮定して重み付けを行った。そのうえで水産工学研究所が以前に測定した9~13cm台の結果と併せ、一般的な表現形式に留意して、標準体長の常用対数値と平均TSについての回帰式

*水産総合研究センター水産工学研究所

$TS = 20 \log SL - 67.1$ (SL ; 標準体長、cm) が得られた (表 1、図 2)。

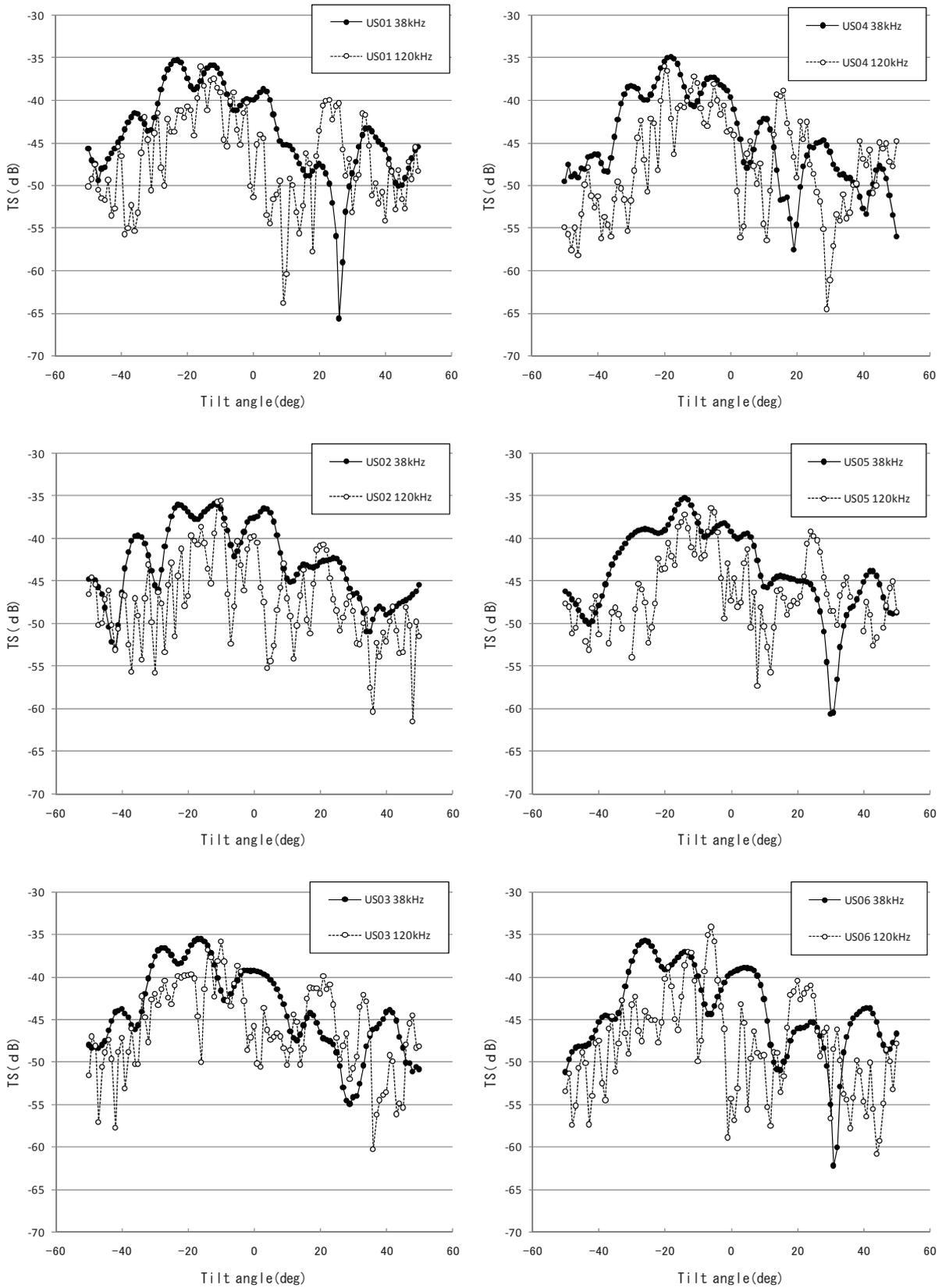


図 1 姿勢と TS の関係

表 1 38kHz の測定結果のとりまとめ

	標準体長 (cm)	平均 T S (dB)	供試状態	サンプル 番号	測定年
1	25.17	-39.2	活	US01	H22
2	24.04	-38.6	活	US02	H22
3	23.24	-39.5	活	US03	H22
4	22.38	-39.4	活	US04	H22
5	21.39	-39.1	活	US05	H22
6	22.92	-39.9	活	US06	H22
7	13.69	-44.6	活	UM01	H15
8	12.77	-45.0	活	UM02	H15
9	13.00	-45.3	活	UM03	H15
10	13.06	-44.3	活	UM04	H15
11	13.24	-44.7	活	UM05	H15
12	12.38	-45.1	活	UM06	H15
13	13.16	-45.1	活	UM07	H15
14	13.73	-44.6	活	UM08	H15
15	12.87	-44.9	活	UME01	H15
16	13.02	-45.8	活	UMD02	H15
17	13.31	-44.7	活	UMD05	H15
18	13.35	-45.1	活	UMD07	H15
19	9.60	-46.9	水中冷凍	UM010	H14、15
20	10.20	-45.9	水中冷凍	UM011	H14、15
21	10.00	-46.7	水中冷凍	UM012	H14、15
22	9.40	-47.3	水中冷凍	UM013	H14、15
23	10.20	-46.4	水中冷凍	UM014	H14、15
24	14.25	-45.6	水中冷凍	UM023	H14、15
25	13.34	-45.2	水中冷凍	UM024	H14、15
26	13.58	-45.5	水中冷凍	UM025	H14、15

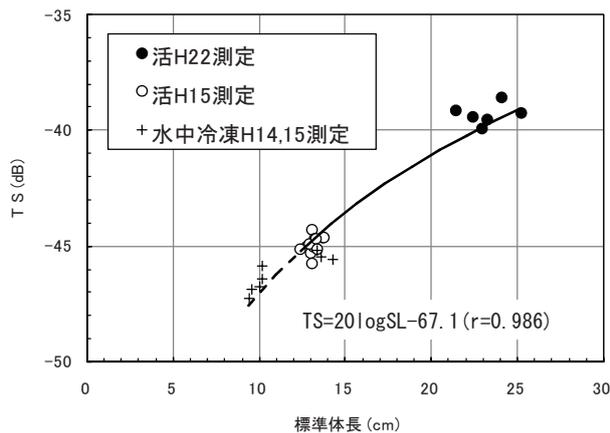


図 2 標準体長と T S の関係

2. 漁業者の総漁獲尾数は 135 尾、うちウスメバルは 119 尾であった。魚種構成はウスメバルが 88.2%で最も多く、その他の魚種ではキツネメバルが 4.4%、ホッケが 3.7%、マダラが 2.2%、アイナメが 1.5%であった(表 2)。ウスメバルの尾叉長は 20~32cm、モードは 24cm であった(図 3)。

表 2 刺し網の魚種構成

魚種	尾数(尾)	割合(%)
ウスメバル	119	88.2
キツネメバル	6	4.4
ホッケ	5	3.7
マダラ	3	2.2
アイナメ	2	1.5
合計	135	100.0

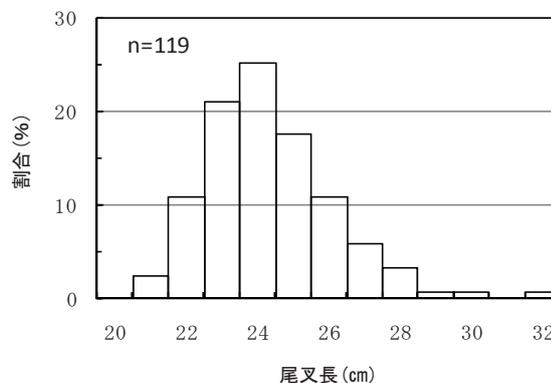


図 3 刺し網のウスメバル尾叉長組成

考 察

より精度の高い回帰式を得るためには、標準体長 15~20cm 付近のデータを加えればよいが、とりあえずは十分に信頼性の高い回帰式を求めたことにより、フィールドにおける計量魚探データの解析を行いウスメバル現存数を推定できる準備が整った。

今後の課題として、適切な調査時期の選定と他魚種との選別が挙げられる。例えば、成魚では春に成熟に伴う生殖巣の肥大化による鰹への影響が想定され、調査時期が制約される。また、刺し網の漁獲物の魚種構成を見ると尾数比で 88%以上がウスメバルであるが、ウスメバルと同様有鰹魚のキツネメバルやマダ

ラ、無鰾魚であるホッケやアイナメが混じっている。より精度の高い推定のためには、これらの影響を見積もっておく必要がある。

選別の方法として、同じ時期に同じ深度帯に生息するキツネメバルやマダラについて、38kHz と 120kHz における音響散乱特性を調べ、ウスメバルとの違いを調べることが考えられる。また、これらの魚とウスメバルの行動生態の違いから、空間的、時間的に選別可能な条件を見だし、適切な調査時期を決めるという方法が考えられる。