

スケトウダラ資源診断手法開発試験

山中 崇裕・相坂 幸二

はじめに

魚類の資源診断のための現存量の把握は、これまでトロール等による面積密度法により現存量の推定が行なわれてきたが、近年は計量魚群探知機（以下、計量魚探という。）により現存量を推定する試みが行なわれるようになり、現在ではスケトウダラなど一部魚種において計量魚探手法が迅速かつ有効な方法として導入されている。

本事業では青森県の海域特性に適した計量魚探調査手法の開発とスケトウダラ資源動向に関する情報を提供して、本県沖合底曳網漁業経営の安定に資することを目的とする。

材料と方法

1. 計量魚探による音響調査

トランセクトラインとして日本海側は北緯 $40^{\circ}58'$ 、 $40^{\circ}56'$ 、 $40^{\circ}54'$ の水深 200m～500m と、太平洋側は北緯 41° 、 $40^{\circ}50'$ 、 $40^{\circ}40'$ の水深 100m～500m に 3 本設定し、試験船青鵬丸搭載の EK500（シムラッド社）を使用して EP500（シムラッド社）でデータを収録した。データは MO で持ち帰り、エコービュー（ソナーデータ社）で解析した。データ収録の際、試験船は 8 ノット前後で航行した。日本海の調査は平成 17 年 5 月 26 日及び 10 月 7 日、太平洋の調査は平成 17 年 6 月 13 日から 14 日及び 10 月 26 日に実施した。スケトウダラが昼は底層付近に生息し、夜になると浮上する生態が示唆されていること¹⁾から調査は日没後に実施した。計量魚探データは 38kHz 及び 120kHz で収録したが、解析には 38kHz を使用した。

2. 試験操業

音響調査と併せてエコーの魚種を確認するため、オッタートロールによる試験操業を実施した。曳網時間は 30 分から 1 時間を目安とした。

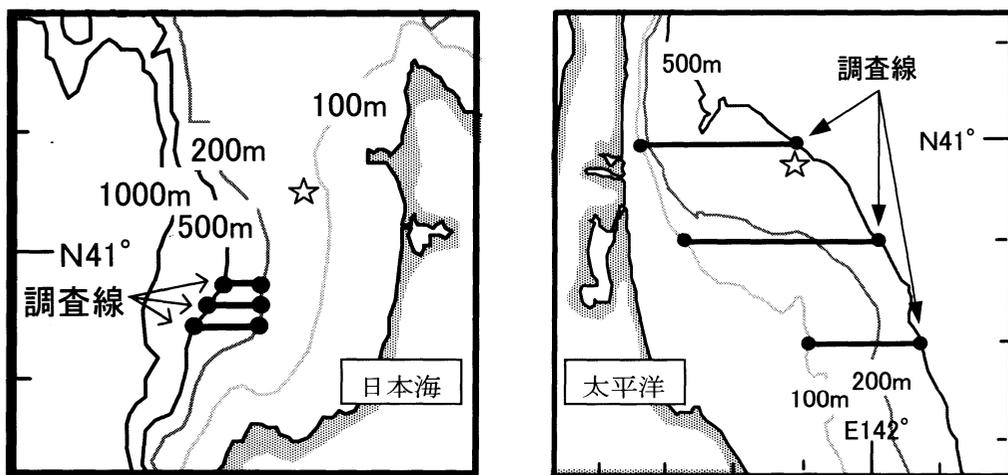


図1 計量魚探調査線（—）及びトロール調査点（☆）

結果

各音響調査でのエコグラムの一部を図2に示した。春の調査では比較的明瞭な反応が見られたが、秋の調査ではまとまった反応はみられなかった。

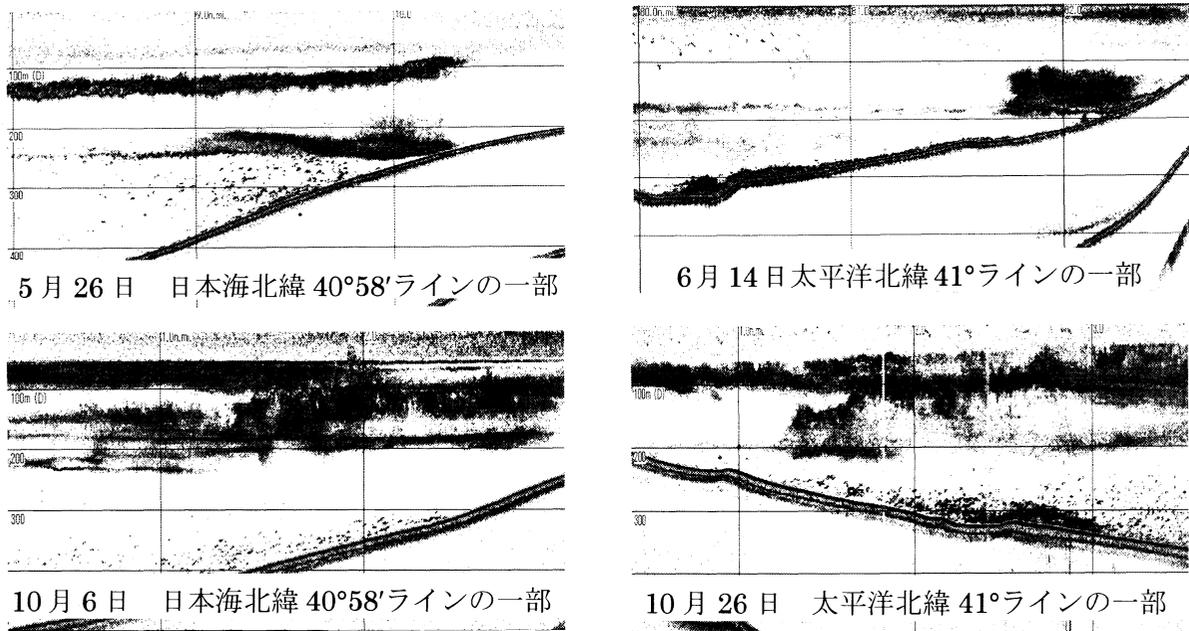


図2 計量漁探のエコグラム抜粋

トロール調査によるサンプリングでは概ねスケトウダラが優先していた。そのほかの魚種として、日本海では5月にハタハタ、10月にホッケ、ハツメ、マダラが、太平洋では6月、10月ともにマダラが確認された。スケトウダラの測定結果を表1に、度数分布を図3に示した。日本海では5月には24cmと38cmの二つのモードが見られたが、10月には28cm一つのモードとなった。太平洋では6月には35cmに一つのモードが見られ、10月には10cmと28cmの二つのモードが見られた。太平洋の6月の調査時には150m、330m地点でもトロール調査を実施しているので、そのときのスケトウダラの尾叉長さ度数分布を図4に示した。水深150mのモードは18cm、水深250mのモードは35cm、水深330mのモードは42cmとなっており、大きさ毎に異なる水深帯で観察されていた。

表1 スケトウダラ測定結果

調査月日	調査海域	水深	測定尾数(尾)	平均尾叉長(cm)	標準偏差
平成17年5月26日	日本海	300	58	34.1	7.4
平成17年6月14日	太平洋	250	33	34.3	5.9
平成17年10月7日	日本海	300	50	30.2	2.4
平成17年10月26日	太平洋	250	99	20.8	9.4

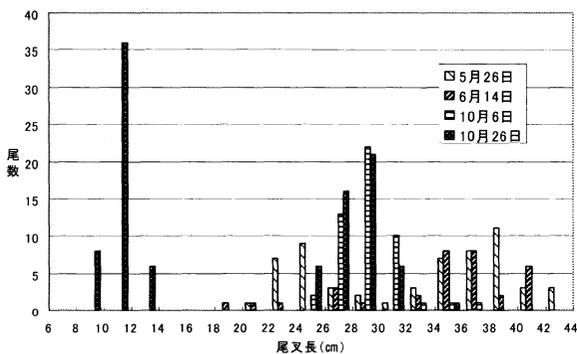


図3 スケトウダラ尾叉長さ度数分布

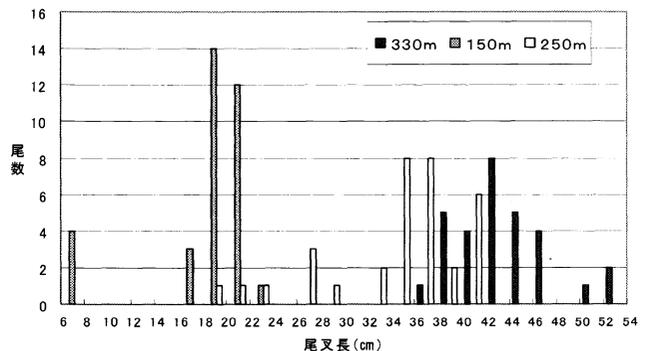


図4 水深別スケトウダラ尾叉長さ度数分布

考 察

今回の調査結果から、調査海域のスケトウダラの尾数を求めるため、トロール調査で漁獲した各調査のスケトウダラ平均尾叉長から Foote and Traynor²⁾がベーリング海のスケトウダラに関して求めた尾叉長 FL(cm)と平均 TS (音波の反射強度) (dB) の回帰式 $TS=20\log FL-66$ にあてはめて平均 TS を算出した。なお、尾叉長の度数分布から、秋の日本海の調査以外は複数の年齢のスケトウダラが漁獲されているが、年齢査定を行っていないため、平均 TS は全体の単純平均尾叉長から算出した。計量魚探のエコー積分値を平均 TS で除算し調査海域の推定現存尾数を算出した。推定現存尾数は日本海では春 11 千尾、秋 72 千尾、太平洋では春 261 千尾、秋 954 千尾となった。日本海、太平洋とも、春の調査時は群れの反応がはっきりしていたが、秋には広範囲に薄く反応が出ていることによるものである。また、調査距離を調査海域面積の平方根で除算し、調査努力量の指針として DOC (degree of coverage) を算出した。DOC は 1.8~2.3 であり、推定量が正規分布に従うことを仮定できる $DOC > 6$ を満たしていないことから、調査線の間隔を狭くする必要があると考えられる³⁾。

これまでの調査からは現存量を算出することが出来ないため、計量魚探のデータと漁獲量を比較することが出来なかったが、今後適切な調査線を設けて調査をすることにより、漁獲量の増減と計量魚探データの増減とを比較でき、よりよい調査の構築が可能である。

表 2 計量魚探からの各種算出値

海域	月日	平均TS(dB)	現存量(尾)	調査距離(m)	DOC
日本海	5月26日	-35.4	11,631	19,964	2.3
	10月6日	-35.3	72,680	21,224	2.4
太平洋	6月14日	-36.4	261,595	85,937	2.2
	10月26日	-39.6	954,358	57,808	1.8

DOC(degree of coverage)

引用文献

- 1) 青森県水産試験場(2003):スケトウダラ資源診断手法開発試験.青森県水産試験場事業報告,86-87.
- 2) Foote K. G. and Traynor J. J.(1988): Comparison of walleye pollock target strength estimates determined from *in situ* measurements and calculations based on swimbladder form. *J. Acoust. Soc. Am.*, 83, 9-17.
- 3) E.Jhon Simmonds ,Neal J.Williamson,Francois Gerlotto and Asgeir Aglen (奥村都誉司,大下誠二,本田聡,宮野鼻洋一,高尾芳三 共訳) (1992):「音響調査の設計とデータ解析」現代の調査方法の総合的解説,ICES COOPERATIVE RESERCH REPORT No.187,95-96.

参考文献

- 1) 独立行政法人水産総合研究センター(2004):水産音響資源調査マニュアル.