

沿岸水産資源の持続的利用の推進及び新漁場等の調査（第1期）

I 底曳網調査

漁業資源課 大河俊之・梶 達也・田ノ本明彦・山本 順

1 はじめに

高知県の底曳網漁業や刺網漁業にとって、水深 70~100m 以浅の底魚資源（以下、浅海底魚資源）は重要である。しかし、本県の小型底曳網漁業に代表されるように、その漁獲量は年々減少の一途をたどっている（図1、高知農林統計協会）。この要因として、漁業者の高齢化による漁獲努力の減少に加え、小えび類など一部の漁獲対象種における資源量の顕著な減少も指摘されている（阪地 2008）。

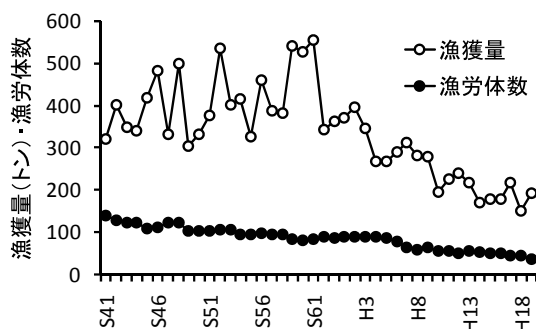


図1 高知県における小型底曳網漁業の漁獲量と漁労体数の推移

これまでに行われてきた高知水試による浅海底魚資源の調査は、主に市場調査や漁船の標本船調査等、漁獲状況の把握が中心であった（例えば、宮本 1998）。サンプリング対象が漁獲物であるため、調査可能な魚体の大きさが限定されるうえ、調査対象海域が時期によって変化するなど、海域内における資源の分布状況や幼稚仔の生態については不明な点が多かった。一方、独立行政法人水産総合研究センター中央水産研究所黒潮拠点では浅海底魚資源の生物調査が継続されており、浅海底魚資源の動向を考えるうえで極めて貴重な情報を提供している。ただし、この調査は主に高知市沖に限られていて、他の小型底曳網漁場である須崎市沖等の海域については知見が断片的である。

浅海底魚資源の漁場を安定的に利用するためには、資源分布の変動パターンとその要因を明らかにする必要がある。前者は生物分布調査で明らかにできるが、後者については水温・塩分や底質等の物理データが不可欠となる。実際には、砂泥及び栄養塩を含む陸水の影響や沿岸流とのかかわりを考えながら漁場環境の形成過程を考える必要がある。そこで、本研究では、高知市沖以外の小型底曳網漁場海域での調査を視野に入れながら、漁場における生物分布と物理環境の把握を長期的に行うことを目的とした。

しかし、前述のように、高知県による浅海底魚資源の生物分布調査はほとんど行われていない。これまで、県有の調査船には曳網機能がなく、主に浮魚資源調査や海洋観測調査が行われてきたためであった。平成20年に「土佐海洋丸」が建造され、従来の海洋観測調査に加えて、底曳網調査もできるようになったことから、平成21年度は、調査に関する基礎知見収集も含めて、複数の底曳網

を使用し、各網に最適な曳網条件と、調査可能な魚類を探索することに主眼を置いた。

2 材料と方法

曳網調査は3種類の網を使用した。第1は、ヒラメ稚魚調査用に開発された西海区水産研究所Ⅲ型桁網（以下、小型桁網。桁幅1.5m、網長4m）である。通常は桁幅が2.0mであるが、本県では、これを桁幅1.5m、目合3mmに改良し、田中（2007）などで使用されている網を参考に水深10m以浅でヒラメ稚魚調査を6年間継続してきた使用実績がある。また、小型かつ軽量であることから、水平分布調査を長期的に行う場合に有用と考えられる。第2は、前記桁網の目合を8mmにしたものである。底質が泥の場合、目合3mmでは目詰まりで曳網できなくなる場合があったことから、使用した。第3は(株)ニチモウ社製の稚魚採集網（網長24m、コットエンド目合1cmのLCネット、以下、着底トロール）で、小型桁網よりも規模が大きく、大型の魚類を採集するために用いた。

調査場所は、高知県下で最も多くの浅海底魚の情報が得られている高知市沖とし、作業の習熟と調査場所の設定を兼ねて、可能な限り様々な場所と条件で曳網するようにした。また、小型桁網については、長期的モニタリング手法の検討も含めて、原則として月1回の調査を実施するようにした。

表1 平成21年度調査の概要

月日	曳網No.	場所	網種類	水深(m)	曳網速度(ノット)	曳網時間(分)	距離(m)	魚類 個体数	CPUE※※ (個体/m ²)	備考
4月8日	1	仁淀川沖	小型桁網	15	-	10	321.7	246	0.510	
	2	仁淀川沖	小型桁網	25	-	10	427.1	367	0.573	
5月11日	1	高知市沖	小型桁網	18	2.5 対地	7	462.7	90	0.130	
	2	高知市沖	小型桁網	27	3 対地	5	566.9	80	0.094	
6月5日	1	高知市沖	小型桁網	20	3 対地	5	515.2	24	0.031	
	2	高知市沖	小型桁網	40	3 対地	5	550.8	36	0.044	
10月29日	1	物部川沖	小型桁網	23	1.5 対水	5	-	166	-	
	2	物部川沖	小型桁網	50	1.5 対水	5	359.8	992	1.838	
12月7日	1	高知市沖	小型桁網	20	1.4 対水	5	300.6	14	0.031	
	2	高知市沖	小型桁網	69	1.6 対水	3	-	308	-	破網
10月28日	1	仁淀川沖	着底トロール	20	3 対水	30	2150.4	1	0.000	
	2	仁淀川沖	着底トロール	40	1.5 対水	-	-	5	-	
1月18日	1	仁淀川沖	着底トロール	20	1.8 対水	30	1290.0	14	0.002	
	2	仁淀川沖	着底トロール	50	1.7 対水	60	2685.9	192	0.012	
	3	仁淀川沖	着底トロール	72	-	60	2830.6	135	0.008	
1月19日	1	高知市沖	着底トロール	50	1.8 対水	60	486.7	99	0.034	
	2	高知市沖	着底トロール	75	-	30	-	61	-	破網
	3	高知市沖	小型桁網※	100	-	10	603.6	27	0.030	
1月20日	1	仁淀川沖	小型桁網※	100	1.7 対水	15	922.8	63	0.046	
	2	仁淀川沖	小型桁網※	75	1.6 対水	15	578.8	7	0.008	

※目合8mm。他の小型桁網調査は3mm。

※※着底トロールの開口幅は6mとして計算。

採集された生物は、船上で簡易選別をした後、実験室で分類し、魚類について種名と標準体長を調べた。

漁場環境調査のための基礎的な知見を得るため、10月29日にスミス・マッキンタイヤ型採泥器（採泥面積22cm×22cm）を用いて、採泥調査を行った。泥標本は、実験室に持ち帰った後、全硫

化物（AVS）をガステック社製検知管 201L（測定範囲：0.002～0.020mg）で測定した。

3 結果と考察

（1）調査の概要

調査航海は9回で、20回の曳網を実施した（表1）。小型桁網調査は、原則として月1回実施する予定であったが、曳網用ワイヤーの破損等から、目合い8mm網の調査も含めて実質6回行った。着底トロール調査は、秋～冬期に3回、7曳網行った。曳網距離は曳網開始と終了時のGPS緯度経度間の距離から算出した。曳網時間や速度により違いはあるが、約300m～3kmを曳網していた。

（2）曳網条件

小型桁網調査は、他調査に付随して行ったため、条件を変えた曳網操業試験は実施しなかった。そのため、異なる場所や日時ではあるが、掃海面積あたりの魚類採集尾数をCPUEとしてCPUEを比較した（表1）。その結果、曳網速度が異なっても、CPUEに顕著な違いは認められなかった。しかし、曳網速度が速い場合、泥が大量に入網するケースが多く、揚網後の泥除去作業に大きな時間を要したため、10月以降の調査では曳網速度を1.5～2.0ノット（対水、以下同じ）とした。

着底トロール調査の曳網条件を検討するため、予備的に行った平成20年の結果を表2に示した。曳網速度を曳網可能最大速度（対水3ノット）まで上げると、ほとんど魚類の採集がなかった（表1、2）。そこで、曳網速度を小型桁網と同様に1.5～2.0ノットとし、入網時のワイヤーを出す際の曳航速度を検討した。その結果、魚類の採集個体数が増え、網が海底に着底するようになったと考えられた。

表2 平成20年度着底トロール網曳網結果（水深は全て20m前後）

曳網 No.	場所	開始GPS位置		終了GPS位置		曳網速度	曳網時間	投入、着底後船速を0knotにおとす	魚類個体数
12月18日	1 十市沖	33°30.164'	133°37.564'	33°30.239'	133°38.888'	1.5 knot	30分	なし	7
	2 仁淀川沖	33°27.11'	133°30.9'	33°27.44'	133°30.96'	1.5 knot	30分	あり	11
12月19日	1 仁淀川沖	33°26.972'	133°29.630'	33°27.513'	133°30.724'	1.5 knot	30分	あり	12
	2 仁淀川沖	33°27.263'	133°29.646'	33°27.850'	133°30.977'	2.5 knot	30分	あり	0
	3 仁淀川沖	33°27.83'	133°29.383'	33°27.513'	133°30.297'	1.5 knot	30分	あり	11

これまでに得られた曳網条件は以下のとおりである。

- ①網を投入し、対地速度1.2～1.5ノットで曳航し、ワイヤーを40～55cm/秒で出す。ワイヤーはほぼ直角に近い角度となる。なお、曳網速度は通常1.5ノットとし、潮流が速い向かい潮の場合、遅くする。目標ワイヤー長は、まず、水深より10m短めに設定しておく。
- ②目標ワイヤー長になったら、曳網速度を2.5ノットに上げ、水深の5倍までワイヤーを出す。ワイヤーを出す速度は①と同じく一定とするが、網が着底することによって、ワイヤーがたるんだときは速度を落とす。
- ③目標のワイヤー長になる20m前から速度を1.5ノット（もしくは目標の曳網速度）に落とし、目標のワイヤー長になった時点から、曳網開始とする。ただし、小型桁網の場合は、確実に着底させるため、1～2分間、船を停止し、目標の曳網速度まで徐々に船速を上げることによって、曳網を開始する。曳網開始は目標曳網速度になった時点とする。ただし、船を停止させる際は潮流によってワイヤーが船底へ回り込まないよう注意する。

(3) 採集された魚類

20回の曳網で、2,926個体の魚類が採集された(表3)。各網の採集個体数は、目合3mmの小型桁網が2,323個体、目合8mmの小型桁網が97個体、着底トロールが507個体であった。

目合3mmの小型桁網による採集魚の主体は水深40m以浅がミナミヒメハゼ、シラヌイハゼ(ハゼ科)、ホウボウ(ホウボウ科)、ネズミゴチ、ヤリヌメリ(ネズツポ科)、アラメガレイ、ダルマガレイ、ササウシノシタ(カレイ目)であった。一方、水深50m以深では、コモチジャコ(ハゼ科)、ヨメゴチ、ホロヌメリ(ネズツポ科)、ゲンコ(ウシノシタ科)、セレベスゴチ(コチ科)、ワニギス(ワニギス科)が多く、水深によって優占種は異なっていた。

目合8mmの小型桁網は、調査水深が深く、目合が3mmよりも大きかったため、ハゼ科などの小型魚類が採集されていなかったが、目合3mmの水深50m以深における採集結果に近かった。すなわち、ホロヌメリ、ワニギスが多く採集された。加えて、その他にオキゲンコやトビササウシノシタ(カレイ目)、アネサゴチ(コチ科)も採集されていた。

着底トロールで採集された魚類は、潜砂傾向が強いと思われるカレイ目魚類が少なく、遊泳もしくは近底層を遊泳する魚類が多かった。なかでも、テッポウイシモチ(テンジクダイ科)、トゲカナガシラやオニカナガシラ(ホウボウ科)、マエソ(エソ科)、ヒメジ(ヒメジ科)、ヒメヒイラギ(ヒイラギ科)が主体であった。水深間での魚類の分布比較は、浅所の採集個体数が少なくできなかったため、今後の課題とした。

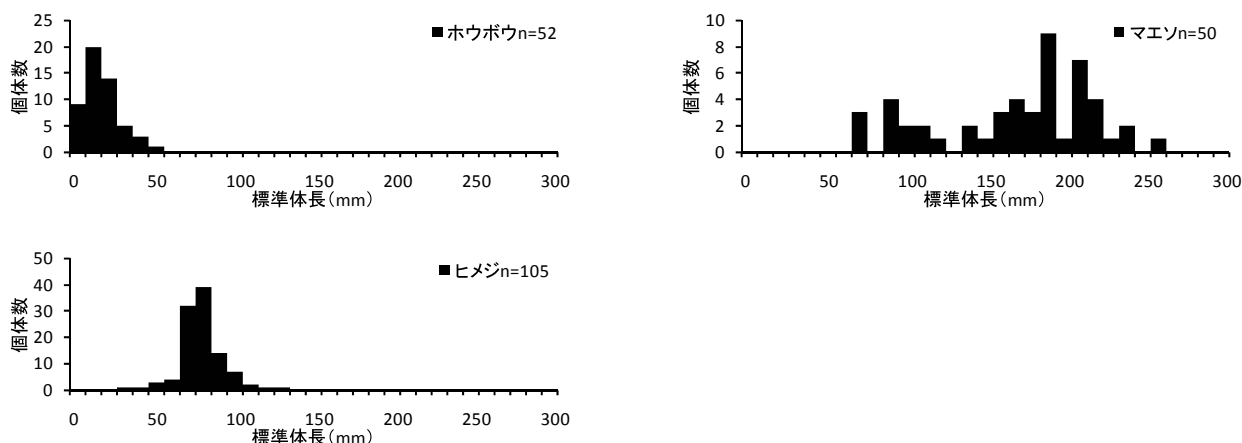


図2 多く採集された水産対象種の体長組成(左上:ホウボウ、右上:マエソ、左下:ヒメジ)

本調査において採集された魚類のうち、水産上利用されるのは、ホウボウ、マエソ、ヒメジであった。ホウボウは小型桁網のみで、4~6月に採集され、標準体長60mm以下の0才魚であった(図2)。マエソ、ヒメジは着底トロールでほとんどが採集された。ヒメジの体長組成は70~90mmに最頻値を持つ単峰型を示した。一方、マエソは採集個体の体長範囲が60~270mmと広がった。これらの結果は調査対象に応じて最適な網があることを示しているが、今後、調査ラインの設定と調査範囲を広げることによって、知見を蓄積する必要がある。

平成21年から、本格的に着底トロールによる調査手法の検討を開始したが、網の規模が大きく、作業が煩雑化したことから、1日に可能な曳網回数は3回程度であった。今後、定期的に10点前後の着底トロール調査を行う場合、本研究で用いたLCネットよりも小型で扱いの容易なビームトロールによる調査も検討し、LCネットや小型桁網調査と組み合わせながら、魚類の分布を調べた方が効

率は良いと推察された。ここでは季節的な変動に関する議論はできなかった。本研究の結果、小型桁網調査の有効性が示唆されたため、平成22年は小型桁網調査を月1回程度の頻度で行うことで、魚種や生物量の季節変動を調べることも重要と考えられた。

(4) 採泥調査

採泥調査は10月29日に曳網が終了した物部川沖水深23m及び50m地点で行った。どちらの地点でも採泥に何回か失敗したため、今回使用した採泥器よりも重い機器を使用する必要があると思われた。各地点で採集された泥のAVSはいずれも検出限界以下(0.002mg以下)であった。

平成21年における漁場環境調査は土佐海洋丸での採泥調査の可否についてのみしか検討できなかった。今後、粒度組成やその他のパラメータについても考える必要がある。

4 謝辞

本調査で採集された魚類の同定及び測定については、高知大学理学部 片山英里氏、伊藤露子氏、太田真由加氏、濱田早穂子氏、坪井尚美氏、山本俊介氏、清沢遼太郎氏に手伝っていただいた。ここに記して、これらの方々に厚くお礼申し上げる。

5 参考文献

- 高知農林統計協会 1967～2007：高知農林水産統計年報。
- 阪地英男 2008：土佐湾の小型底曳き網漁業における「小えび」資源の現状と課題。黒潮の資源海洋研究，9:27-33。
- 宮本猛 1998：土佐湾における小型機船底びき網漁業について。南西外海の資源・海洋研究，4:1-5。
- 田中庸介・大河俊之・山下洋・田中克 2006：ヒラメ *Paralichthys olivaceus* 稚魚の食物組成と摂餌強度にみられる地域性。Nippon Suisan Gakkaishi，72:50-57。