

市場に広がる「とくしまブランド」を育成する技術開発事業

FRP製高揚力オッターボードと網具の開発・実証試験

吉見圭一郎・住友寿明

播磨灘の小型底びき網漁船は小エビ類、イボダイ、マダイ、スズキをよく漁獲するが、特定の魚種・漁場に過度の漁獲圧が掛かりやすい、狭い漁場で各船の漁具が絡まるなどの問題を抱えている。そこで平成24年度から北部底びき網協会と共同で新たな漁獲対象を探索してきたところ、近底層魚のシリヤケイカとタチウオが未利用になっていることが判ってきた。また、これらの遊泳層は海底から5 m以上の位置と推測され、従来使っている網と漁具構成では獲ることは難しいが、播磨灘の小型底びき網漁船に適合する開口板と網具を開発・導入すれば、効率よく漁獲できる可能性の高いことも判ってきた。

このような背景から、(有) 網秀商店、(株) ニチモウ、(独) 水産総合研究センター、東京海洋大学の協力を得て、播磨灘の小型底びき網漁船に適合可能なFRP製高揚力オッターボード (Hyper Lift Trawl Door = HLTD) と網具の開発・導入試験に取り組み、安全操業に配慮しながら漁家収入を底上げする方策を検討している。平成26年度は調整15馬力の小型底びき網漁船で曳けるバランスのよい網と開口板の組み合わせを調べようと、開発したFRP製HLTDにコウモリ網を組み合わせ、近底層魚の漁獲に際して重要な要素の一つとなる2枚の開口板の開いた距離 (以下、開口板間隔)、沈子網 (いわづな) から浮子網 (あばづな) の高さ (以下、網口高さ)、漁具抵抗を調べたので報告する。

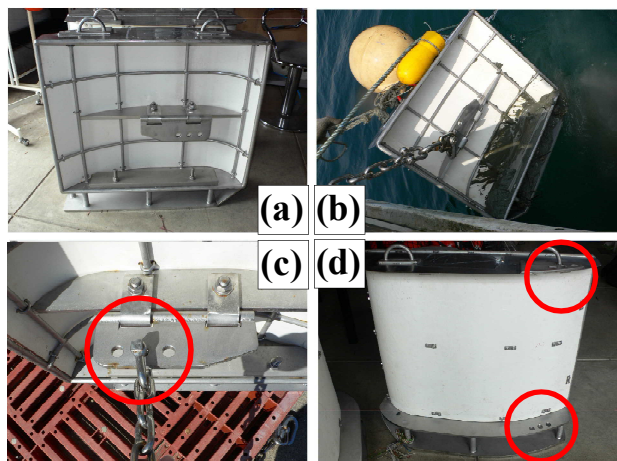


写真1. (a) : FRP製HLTD (縦60 cm×横60 cm、重量40 Kg/枚)。ステンレスの骨組みにFRPの外板を取り付けた張殻構造で、高揚力を得るための形状がデザインされている。(b) : 本体と沓金の間に設けられたスリットから泥が抜けて、HLTDの不規則な運動が防止される。(c) : HLTDの左右に開く角度を調整するため、トーイングチェーンの取付位置が3穴空けられている (赤丸の箇所)。(d) : オッターペンネントチェーンの取付位置は上下3穴ずつ設けられている (赤丸の箇所)。HLTDの前後の傾斜角度は糸目 (チェーンの連結数) で調整される。ニチモウ (株) 制作。

材料と方法

FRP製HLTD (写真1) とコウモリ網 (写真2) を小型底びき網漁船 (6.3トン、調整15馬力) に取り付けた。開口板が最も広がる位置にHLTDのトーイングチェーンとオッターペンネントチェーンを固定した後、ロープ類 (ワイヤロープ、手綱、手木綱) の長さ調整を繰り返し行った。調整の適否は実践操業の結果を重視し、スナヒトデとブンブク目のウニ類が少なく、かつ、カマス類やマダイなどの浮魚の入網がよくみられる状態を適と判断した。曳網後の網具 (とくに底網部) とHLTDへの底泥の付着量も参考にし、ロープ類の長さを調整しても泥の汚れが目立つ場合には沈子 (いわ) の数量を、HLTDへの泥の付着量が多い場合には加重鋼の数を軽減した。

平成26年10月9日、FRP製HLTD、播磨灘で操業する小型底びき網漁船で通常使われている横平板型開口板 (以下、平板。写真3)、コウモリ網を積み込み、開口板の上部に漁網監視装置、網具のミトロ中央部に深度計とビデオ映像撮影装置、ワイヤロープの末端に漁具抵抗を測るための張力計を取り付け、小型GPSで船速を記録した (写真4、図1)。2種類の開口板は最も広がるようチェーンの取付位置と長さを調整し、ワイヤロープ200 m、手綱40 mに設定して、エンジン出力を4段階ずつ変化させながら、水深35～40 mの漁場を2回曳網した。

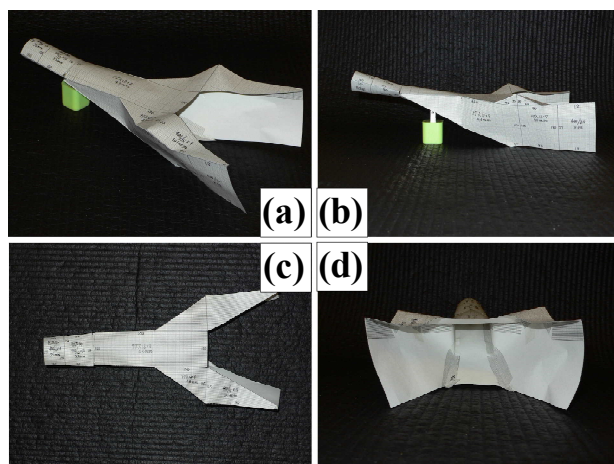


写真2. (a) : 試験で使用した網秀商店 (有) 考案のコウモリ網の紙模型。網地配置図の身網部で組み立て、縮結 (いせ) は考慮していないので、実際の網成りは模型の形状と異なる。実物の荒手網はトウィン、袖網・天井網・背網・袋網は8節のテグス、腹網は8節のポリ網地、魚捕網は13節の無結節網地、浮子網は20 m、先袖先端の縁網は3 m、浮子網は18.5 mで仕立てられている。(b) は側面部、(c) は上面部、(d) は開口部。

結果

船速を上げると、2種類の開口板ともに間隔は広がり、網口の高さは狭まった（図2）。HLTDは船速1.8 kt. で網口高さ2.1 m、平板は船速1.8 kt. で網口高さ1.8 mまで立ち上がり、船速を上げると網口高さは低くなる傾向がみられた（表1）。船速に対する網口の長さの変化は2種類の開口板に大きな差のない一方で、開口板間隔の変化は2.6 kt. でHLTDが平板より明らかに大きくなった。また、試験途中、潮流が順潮（つれしお）から逆潮（さかしお）に変化し、2回目はエンジン回転数が上がっても1回目より船速が伸びなかった（図1）。

漁具に掛かる張力を示す両舷張力はHLTDで348～671 Kg、平板で396～632 Kgとなり、エンジン回転数と船速の関係と同様、どちらの開口板とも船速と張力は同調する傾向がみられた。なお、今回の試験では、映像撮影装置に魚の入網する鮮明な映像が写っておらず、取付位置の設定に課題を残す結



写真3. 横平板型開口板（縦60 cm×横120 cm、重量6 Kg/枚）。FRPの単板を木と金属で補強して作られる。ブライドルチェーンは3本、オッターペンメントチェーンは2本で、平板の前後左右の傾斜角度は糸目で調整される。

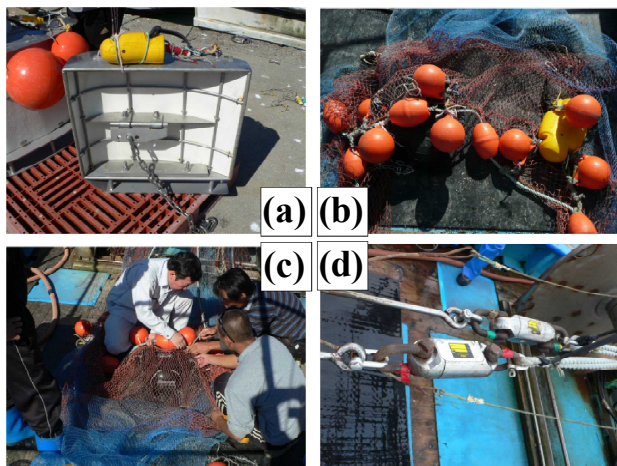


写真4. (a)：開口板間隔を測るための漁網監視装置。(b)：網口高さを測るための深度計。(c)：天井網に取り付けた映像撮影装置。(d)：漁具抵抗を測るための張力計。

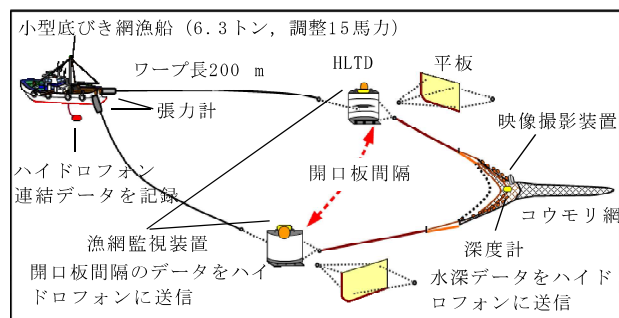


図1. 小型底びき網のイメージと計測機器の配置。

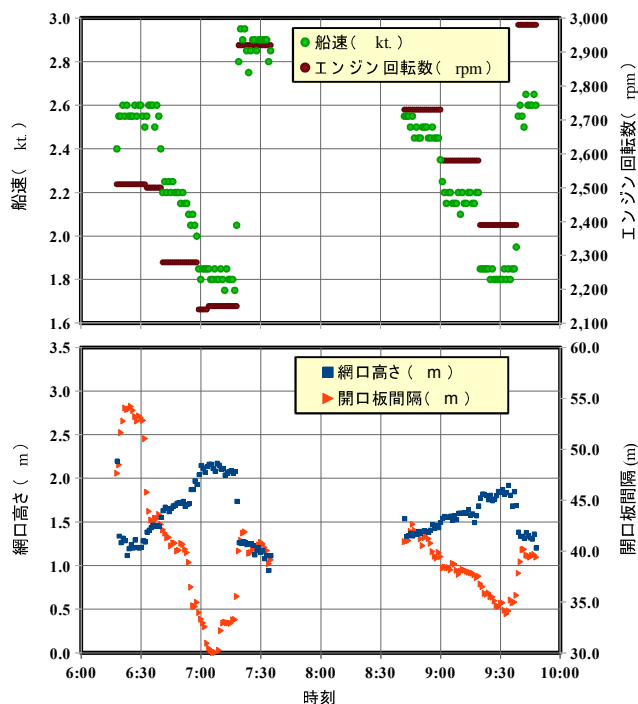


図2. 曳網速度1分毎の開口板間隔と網口高さの変化。2種類の開口板とも開口板間隔と網口高さに負の相関が認められる。

表1. エンジン回転数4段階毎の、船速、網口高さ、開口板間隔、両舷張力の関係。

開口板の種類	エンジン回転数 (rpm)	船速 (kt.)	網口高さ (m)	開口板間隔 (m)	両舷張力 (Kg)
HLTD	2,148	1.8	2.1	32.2	348
	2,280	2.2	1.7	39.4	370
	2,507	2.6	1.4	49.3	461
	2,920	2.9	1.2	40.4	671
平板	2,390	1.8	1.8	35.2	396
	2,580	2.2	1.6	38.1	462
	2,730	2.5	1.4	40.9	521
	2,980	2.6	1.3	39.4	632

果となった。

考察

網具の設計上、船速2.6 kt. で曳いた場合、網口高さは1.5 m立つことが期待されるので、網口高さがHLTDで1.4

m, 平板で1.3 mとなった結果は、2種類のオッターボードともコウモリ網との相性の良さを伺わせる。ただし、開口板は逆潮時によく拡くにも係わらず、順潮時に曳いたHLTDが逆潮時に曳いた平板よりも大きく拡いている。このことから、拡網力はHLTDが平板よりも強く、HLTDは余力がある状態に対して、平板は余力のない状態と考えられる。HLTDで試験サイズの網具の網口高さを大きくさせるためには、船速を下げた漁具抵抗を減らす、あるいはペンネットチェーン等の長さ・位置調整によって開口板の拡網力を抑制すれば足りる。しかし、船速が低下すると曳網距離を短くなって漁獲効率は下がり、HLTDの高い拡網力を抑制する意味もない。それよりも天井網に浮子を付け足して2.8 kt. まで船速を上げて曳くか、より大きなコウモリ網と組み合わせ、HLTDの拡網力を効率的に使う方法がよいだろう。

HLTDと平板の両舷張力を比較すると、1.8 kt. では平板がHLTDの1.14倍、2.2ノットでは平板がHLTDの1.25倍、2.5～2.6 kt. では平板がHLTDの1.13倍で、船速1.8～2.6 kt. の範囲では平板の両舷張力が高かった。適切な網成りが確保されている場合、漁具抵抗が少ないほど水揚げは良くなり、燃料油の消費量は削減されるが、漁具抵抗は順潮時よりも逆潮時に強く掛かることを考慮すると、船速1.8～2.6 kt. では大きな差はないと思われる。

播磨灘で操業する徳島県の小型底びき網の場合、機関出

力は調整15馬力、開口板のサイズは縦60 cm×横125 cm、開口板の使用期間は6月1日～12月31日、開口板の作業時間は日の出から日の入りまでなど、漁船、漁具、作業期間、作業時間が厳しく制限されている。底泥に潜ってるエビ類やハモは夜間以外は効率よく獲れないので、日中でも漁獲できる近底層魚を狙うが、近年のように著しい魚価安になると、なかなか採算がとれない。また、イボダイやカワハギは当歳魚を単年で利用している資源で、播磨灘に魚群の発生や蛸集の多い年と少ない年がある。さらに12月は北西の季節風が強く荒天となって出漁できない日の多いことが問題である。

このような厳しい状況を打破するために現場ができる努力として、低利用・未利用魚を効率よく漁獲できる播磨灘独自の漁具を開発することが重要である。今回の導入試験でHLTDが現行サイズより大きなコウモリ網を曳けそうなのがわかったのは大きな収穫であった。また、コウモリ網は取り回しが容易で、船上作業を迅速かつ安全に行える点が売りの一つである。播磨灘の小型底びき網漁業の存続を考えると、省力化・高齢化に対応でき、かつ、多様な魚種の漁獲に適した漁獲効率の高い漁具の開発が必要なので、今回の試験に用いたコウモリ網よりも1.5倍程度の大きさの網具や立網を作成し、FRP製HLTDの組合せを試したい。

