

原釜型底曳選抜網の構造について

誌名	水産工学研究所技報
ISSN	13418750
著者名	井上,喜洋 本田,勤
発行元	水産庁水産工学研究所
巻/号	24号
掲載ページ	p. 27-30
発行年月	2002年3月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



原釜型底曳選択網の構造について

井上喜洋*・本田 勤**

Haragama design of coastal selective trawl net (HD-STN)

Yoshihiro INOUE and Tsutomu HONDA

Abstract: Various selective fishing gears have been used for coastal trawls in Japan. Coastal fishers in Soma-Haragama area developed a selective trawl net by themselves which has been in use for more than 20 years. A survey on the construction of this selective trawl net and follow-up experiments using a scale model net suggested that the actual mechanism for separating components of the catch was different from that hypothesized by fishers.

A partition net with large mesh is attached in two places in the cod-end that separates the cod end into three chambers where selection can take place. The primary design characteristic of the partition net is that it is attached to the upper and lower net body at its fore and aft ends with lateral edges hanging free. In this manner, the fishermen hypothesized that separation occurs when garbage and fish encounter the obliquely angled netting panel and either pass through or are guided to another part of the cod end.

In an experiment using a 1:10 scale model net, to observe the separation function of this net. It was observed that the partition net did not form a plane panel but rather created a netting pocket on the side of a bottom net. The garbage were separated from the fish, where they accumulated in this pocket formed by the partition.

Keywords: *Selective trawl net, Net design*

1. 緒言

日本各地の沿岸で操業されている小型底曳網では、漁獲物の水中における分離構造を持つ網が多く使用されている。これらの網は、資源管理型漁業を推進するため、底曳網に入網した幼稚魚が逃げられる選択漁具（網）として使われることが多い。しかし、実質的にこれらの網は、漁獲後に船上における漁獲物の選別処理作業を軽減するため、商品価値のある魚介類と売れない海洋生物類、貝殻、土砂類等いわゆるゴミを水中で分離することが主目的である。ゴミと魚介類を分離することで、副次的に活魚対象魚が増加し、商品としての魚介類の鮮度や活きの良さが保持される。

相馬原釜地区の沖合底曳船は、全船が魚類とゴミを分離（選択）漁獲可能な構造を持つ網を20年以上前から漁業者自身が考案して使用している。この網について調査を行い、水理模型試験を実施しところ、漁業者が想定した分離機構と異

なる分離機能を持っていることが明らかとなった。現場の漁業関係者が、分離構造を持つ網漁具を製作する際の参考にするための技術的知見（情報）としてまとめた。

2. 資料

原釜型底曳選択網の構造は、図1に示すように胴網後部からコッドエンドまでの間に2段階の仕切り（分離）網が取り付けられ、3種類の分離が可能な方式としている。これらの分離網は網口に近いほど網目合が大きく、網目の分離効果により、入網した魚類やゴミ類をサイズ選別する。網口に近い分離網には、大きなゴミ類が罹り、次の仕切で大きな魚を分離、最後の分離網には小魚、エビ類が溜ることになる。この分離網の構造の特徴は、分離網の天上部分と網底部分のみが身網に接合されており、両脇部分は身網と接合されずに離れている。遊泳能力を持つ魚類は、分離網と側網の隙間を抜けて後ろ側へ移動することが可能である。このため分離が充分

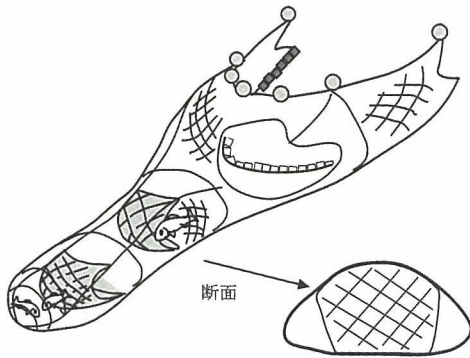


図1 相馬原釜地域の選択網の想定図

達成されない現象が生じるが、ゴミ類の分離及び選別作業の効率化（労働軽減）が図れば、本来の目的を達成することになる。

この網の分離機能を見るため相馬原釜地区で主力となっている19トン型沖合底曳網漁船第3鹿島丸で使用されている網を調べ、図2に示すような基本網図面を作成した。網構造の特徴としては、胴網部は4枚網構成、コッド頭からコッドにかけては2枚網構成であり、袖網、胴網が比較的短く、コッド頭からコッドが長い構造となっている。袖網から胴網は、海底に密着する構造であるが、コッド側は海底から離れる設計となっている。また、網目合は、コッドを除き全体的に比較的大きめの目合を使用しているが、先袖部は後半部分に比べ細かい目合となっている。網地の材料としては、網糸が細く一般的なポリエチレン系にナイロン系を組み込んでいるのが目新しい。分離網（中網）は、その取り付け範囲から見ると外側の網と長さとの差が少なく、二段目の分離網が一段目の約3倍の長さとなっている。一段目の分離網目合は、300mm、二段目は90mmである。

この網を用いた操業における漁獲物の分離状況は、写真1に示す通りである。一段目の分離網前の収容物は、海底のゴミ類と大型のカニ類である。二段目の分離網前には、イソギンチャク類、ヒトデ類等が分離され、魚類はコッドエンド内に蓄積される。分離状況についての詳細の測定資料が入手できなかったが、これだけ見事に分離されると漁獲物の選別作業はきわめて短時間で済み、3カ所の網開口部を開閉する時間と手間を充分補うことができる。



写真1 漁獲の分離状況

左：一段目の分離網前，中央：二段目の分離網前，右：コッドエンド

3. 水理模型実験

基本網図面に基づいて、模型網を作成し、分離網の形状、機能を観察するため、2000年10月ニチモウ株式会社下関研究所の曳航型水槽（長さ100m、幅5m、深さ1.6m）を用いて水理模型実験を実施した。模型網は、田内の模型比較測に基づいて、縮尺：1/10、網の目合比1/4、網糸径比1/4として製作した。実際の漁具における浮子浮力は、73kg、グランド沈力238kg、網ペンネント30mである。

(1) 模型実験による漁具性能

一般的なトロール網漁具の性能結果は、表1の通りである。ここでは、オッター・ボードは用いずに、実際の漁具における袖先間隔を一般的な経験値からヘッドロープ長の42%に当たる17mと推定して曳網した。性能的には特に問題となるような点は認められなかった。

表1 相馬原釜19トン船用底曳網の性能

曳網速度 (ノット)	網口高さ (m)	網抵抗 (トン)
2.5	2.4	1.9
3.0	2.2	2.5
3.5	2.0	3.2

(2) 分離網の形状と機能

全体の網成りは、袖網から胴網部分は、沿岸小型底曳網に似て比較的網の高さが低く、縮結が多いため網地が余り皺がより、膨らみの多い形状を呈して海底との設置状態は良好と判断された。胴網後端のコッド頭からコッドエンドに至る網は、2枚網構成のため開きが悪く、絞られた状態であった。特にこの部分は、設計図からも分かるように長く、海底から離れるように設計されているため、曳網中上下に大きく揺れる現象が観察された。一般的な沿岸小型底曳網が海底に密着して曳網されるのと大きく違う網成りで、むしろ欧州のトロール網の曳網状態に似ている。

分離網が取り付けられている部分の網成りは、想定されていた形状とは大きく異なり、しかも一段目と二段目でも大きく異なっていた。当初、分離網は天井網から斜め後方に直線的に張られているため、曳網中は後ろに膨らむ形状になると

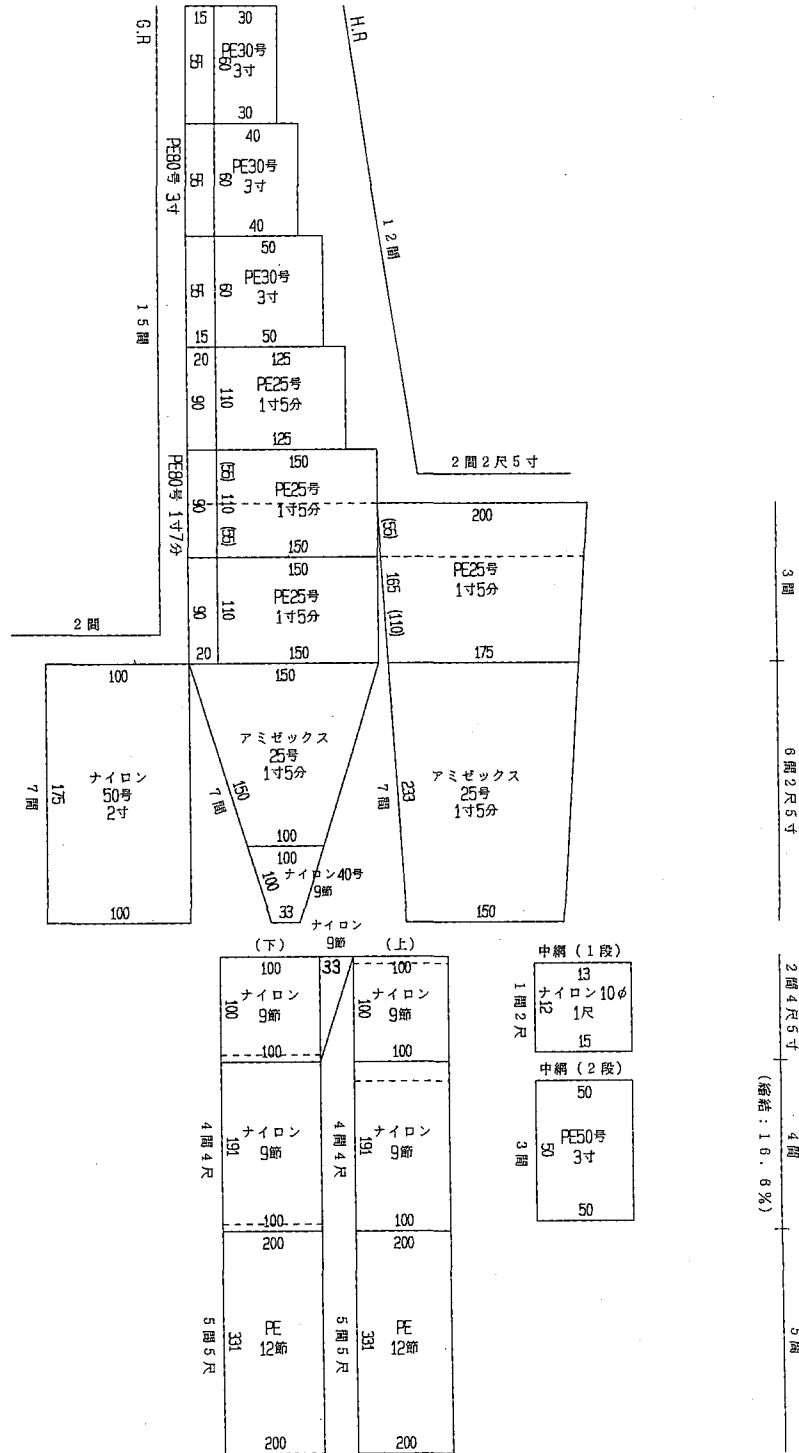


図2 19トン型沖合底曳網漁船第3鹿島丸で使用されている選択網

想定されていた。写真2に曳網中の両分離網付近の形状を示すが、写真では詳細部分が明確でないので、図3に模式図を示す。一段目の分離網は、底網の取り付け部を吊り上げるため、底網の網地が余り、分離網下部を袋状にする。重いゴミ類や、遊泳力の無い海底生物類は、この袋部分に溜まることになる。分離網と身網の側網との間には隙間が無いので、魚類は分離網の大目を通り奥へ向かうものと思われる。分離網は、底網を持ち上げる状態なので、網目は充分に開くこと

が分かる。この網形状は、銚子の小型底曳選択網の構造と同様の機能を持つことになる。二段目の分離網は、一段目の分離網形状とは全く異なり、分離網は、一段目側の網とコードエンド側の網により、水平に張られる構造となっている。従って、この部分の側網は、曳網の力が掛からないため、弛んで膨らむことになる。すなわち、二段目の分離網は、水平に近い状態でコードエンド側の底網を引っ張ることになるため、二段目の分離網の下側に当たる取り付け部分を持ち上げ

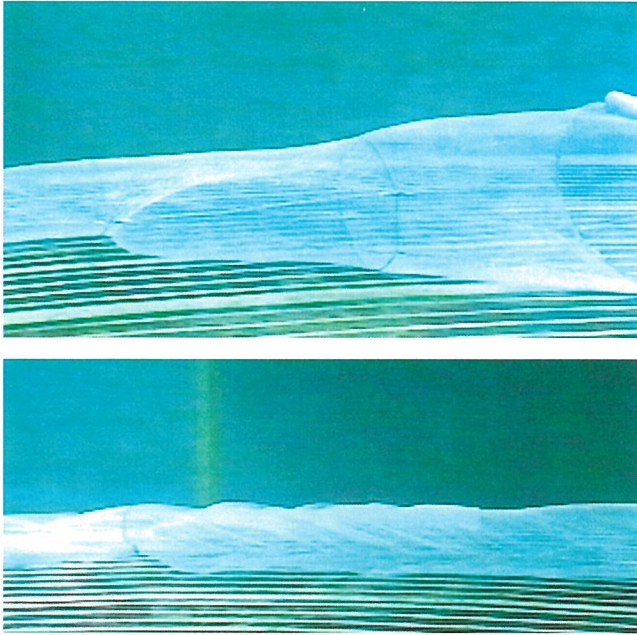


写真2 曳網中の模型網における分離網付近の形状
上：一団目の分離網
下：二段目の分離網

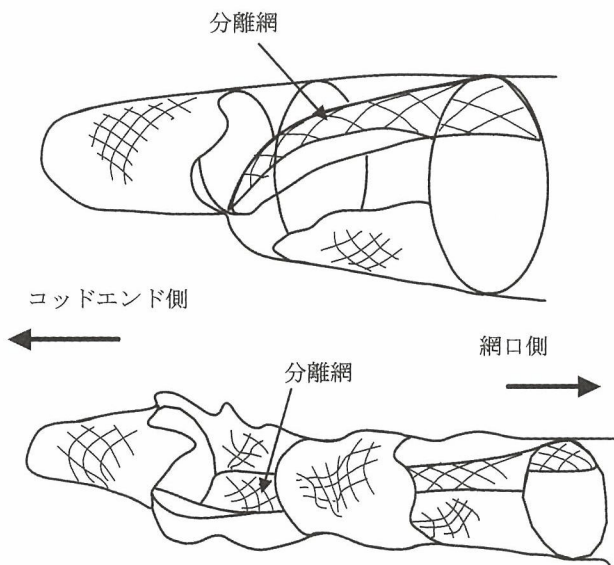


図3 分離網の模式図
上：一段目の分離網
下：二段目の分離網

る状態を作り、一段目と同じように底網の袋が形成される。また、この取り付け部は、コッドエンド側の網の底網部になるため、上部には天井網との間に大きな空間を形成できる網地が余る。遊泳力のある魚類は、張られた分離網を下側から上に抜けることにより、コッドエンドへ入ることになる。側網と分離網の間は、一段目の場合と異なり、側網が弛むため、隙間が生じるので、遊泳力のある生物は隙間を利用できる。

一方、遊泳力の弱い海洋生物類は、底網が形成する袋状の部分に溜まることになる。コッドエンド部分を長くして上下に揺れることも分離効果を高めるのに役立つと考えられる。但し、細長いコッドは、撚られると分離効果が阻害されるので、長さ、幅および張力との間には何らかの適切な関係が保たれているものと思われる。

結局、相馬原釜の選択底曳網の分離機能は、網構造を工夫する事により、網底に袋状の部分形成させ、海底のゴミ類が溜まる場所を作ること、枠無しで分離網を緊張した状態に保ち、網目の選別効果を充分発揮できるようにしていることである。しかも、操業における漁獲物の分離結果から見ると魚類は、狭い部分から広い部分へ充分に広がった網目を抜け集約されている。長年の経験に基づく結果であろうが、極めて巧みな優れた構造を持つ網と言える。

4. まとめ

底曳網の内部に仕切り網を取付けることは、網内の魚類の前方への逃避を防止する手段として多く用いられる。また、コッドエンド（袋尻）を複数ずらして用いることでコッドエンド内部を複数の区画に仕切る方法も沿岸の小型底曳網で用いられている。相馬原釜地区の沖合底曳網も単純に天井から底網へ斜めに分離網が取り付けられ、分離網にゴミ類が当り分離される、と漁業者から説明されており、分離網の取り付けられた底網部分に袋状の段差が形成されることや、曳網中は分離網が緊張して張られ網目が充分広がる等は想定されていなかった。これらの機能は、設計図面から当然予想可能のはずであったが、漁業者自らが仕立てる網なので、設計図面が公表されていないこと、これほどまでに網を巧妙に使うことは、例がないため、今まで見過ごされていた。欧米では選択分離のために網内部に金属、樹脂系材料を用いたハード系の枠や装置を取り付け、分離を達成している^{2),3)}。同じ機能を網地だけで、達成できることは、今後ますます必要となる選択漁獲の技術発展に寄与すると考えられる。

5. 謝辞

本稿をまとめるにあたり、各種調査およびトロール網の測定にご協力頂いた、相馬原釜漁業協同組合理事佐藤秀男氏並びに同組合所属の沖合底曳網漁船第3鹿島丸船長（漁労長）佐藤幸男氏に謝意を表す。

文献

- 1) 井上喜洋：銚子型沿岸選択底曳網の構造設計，水工研技報，23，17（2001）
- 2) I.E.Ellis：A progress report on the development of a selective shrimp trawl. FAO Fis. Rep., 139, 34-49（1973）
- 3) B.Isaksen, J.W.Valdemarsen, R.B.Larsen and L.Karlsen：Reduction of fish bycatch in shrimp trawl using a rigid separator grid in the aft belly. Fis. Res., 13, 335-352（1992）