

小型底びき網漁業における大型クラゲ混獲防除漁具の開発

—備えあれば憂いなし—

銚子市漁業協同組合 小型底曳船長会
鈴木宏康

1. 地域の概要

銚子市は千葉県北東部に位置し、沖合では親潮と黒潮がぶつかり合い、利根川から栄養豊富な水が流れ込むことから好漁場が形成され、古くから漁業の盛んな地域として知られている。

2. 漁業の概要

銚子市漁業協同組合は、平成 8 年に銚子市内の 6 漁協が合併して設立された。約 340 名の組合員は大中型旋網、沖合底曳網などの沖合漁業から、小型底曳網、一本釣りなどの沿岸漁業に至るまで様々な漁業を営んでいる。

私たちが経営する小型機船底曳網漁業（板びき網）には、銚子市、海匝、横芝、および山武市蓮沼の 4 漁協に所属する 16 隻が着業している。操業期間は 9 月から翌年 5 月までの 9 ヶ月間であり、銚子市沖から一宮町沖までの水深 20m～40m の海域で操業を行っている（図 1）。操業は 10 トン未満の漁船に 3 名が乗船し、早朝に出港し翌早朝に入港する一昼夜操業を行っている。主な漁獲物はヒラメ、カレイ類、シタビラメ、ショウサイフグ（以下、フグ）などであり（図 2）、平成 18 年度漁期の総水揚量は 498 トン、総水揚金額は 3 億 1,000 万円となっている。

3. グループの組織と運営

小型底曳船長会は 16 隻の船長により組織されている任意グループである。主な活動内容は、会員間または他業種との操業上の取り決めに関する協議や、漁具改良や経営改善に関することとなっている。後者の漁具改良や経営改善に関する取り組みについては、これまでに幼稚魚の

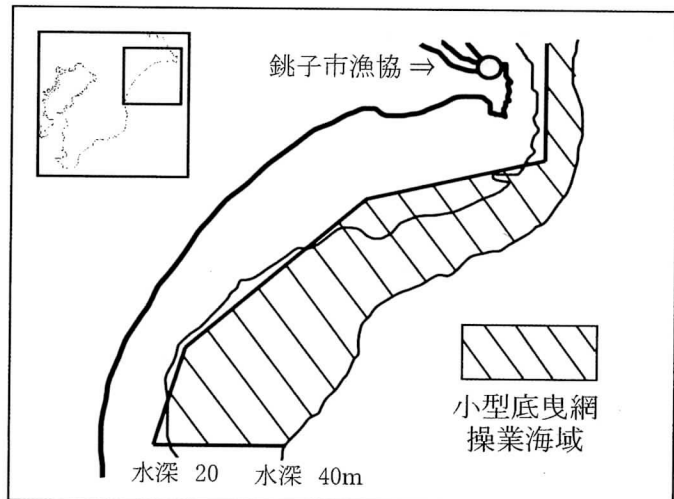


図 1. 銚子市漁協の位置および操業海域

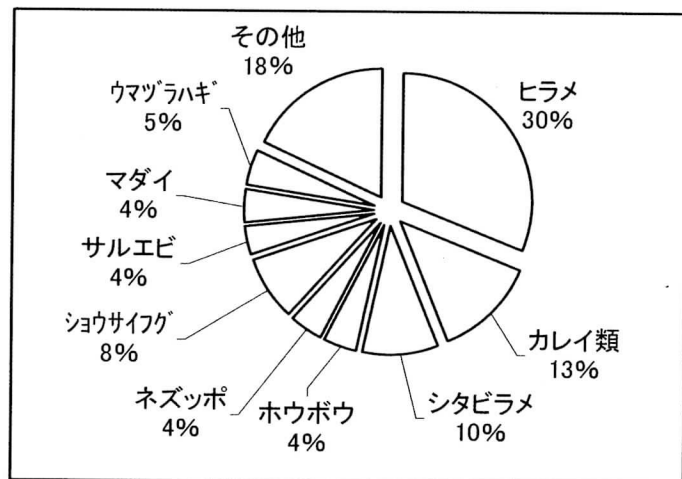


図 2. 主要魚種の水揚金額割合（平成 18 年度漁期）

保護を目的とした選択性漁具の開発や、活魚水揚げシステムの導入による漁獲物の付加価値向上、といった内容に取り組んでいる。特に平成6年度から10年度にかけて水産庁水産工学研究所（現：（独）水産総合研究センター水産工学研究所、以下、水産工学研究所）、千葉県水産試験場（現：千葉県水産総合研究センター）と共同で開発した選択性漁具は、網の上部に取り付けた目合いの大きい網から水揚げ対象とならない小型魚を網外に逃がすことができ、さらに、上下二段構造の袋網によりヒトデや貝殻、ゴミ等と魚とを分離し、鮮度や活魚水揚げ率の向上を図るなど、資源管理や付加価値向上に効果を上げている。

4. 実践活動取組課題選定の動機

近年、主に日本海側に大量来遊し漁業被害をもたらしている大型クラゲ（エチゼンクラゲ。以下、クラゲ）は、傘径が1メートル、重さが100kgを超える非常に大きなクラゲであり、私達の漁場へも12月から2月にかけて来遊する。クラゲの大量入網による影響は、揚網不能による漁獲物の投棄や操業の中止、漁獲物の損傷、クラゲと漁獲物の選別作業の増加、刺胞毒による皮膚の炎症、などとなっており、揚網時に船がバランスを崩し転覆する危険性などからも、安全操業の上でも問題となっている。

平成17年の初夏に「今年はクラゲの発生量が例年になく多い」との情報を聞き、選択性漁具の開発以来交流の深い水産工学研究所に相談したところ、ちょうど大型クラゲ混獲防除漁具を開発中であったため、共同で対策漁具の開発に取り組むこととした。

5. 実践活動の状況および成果

平成17年度～18年度に開発、改良に取り組み、漁具形状に関する検討会、漁具の作製、試験操業を繰り返した。検討会では、漁業者、研究者がそれぞれの立場での意見を話し合っ

①平成17年度の取り組み

水産工学研究所で開発中の漁具は、網内に仕切りを取り付けることでクラゲと魚とを分離し、仕切りを通過できないクラゲだけを網外に排出することができ、また、仕切りと排出口を含む部分を着脱可能とすることでクラゲの出現状況によって船上での装着が容易に行える構造のものであった（図3）。

仕切りの素材について、金属等の堅い素材はクラゲと魚との分離効率が優れており、網地等の柔らかい素材は船上での取り扱いが優れているということを教わった。私達の操業では、揚網時に船体後部に装備されたウインチに網を巻き取るため、堅い素材の仕切りでは巻き取りに支障が出ると考えられ、また、網地を使用した場合、曳網中にたわみが生じ、そこにクラゲが溜まってしまわないかと考えられた。そこで、ウインチへの巻き込みに支障がなく、ある程度の剛性と柔軟性とを合わせ持つ素材として、超高分子量ポリエチレン製（通常のプラスチックよりも耐磨耗性、耐衝撃性が優れている）の棒とコンパウンドロープ（芯にワイヤーが入ったロープ）を使用して仕切りを作製することとした。

試験操業は平成17年11月から平成18年1月の期間に4回実施した。クラゲ排出口の外側にカバーネットを取り付け、網外に排出されたクラゲおよび主要魚種の量によって性能を評価するとともに、ビデオカメラによる網内の観察を行った。

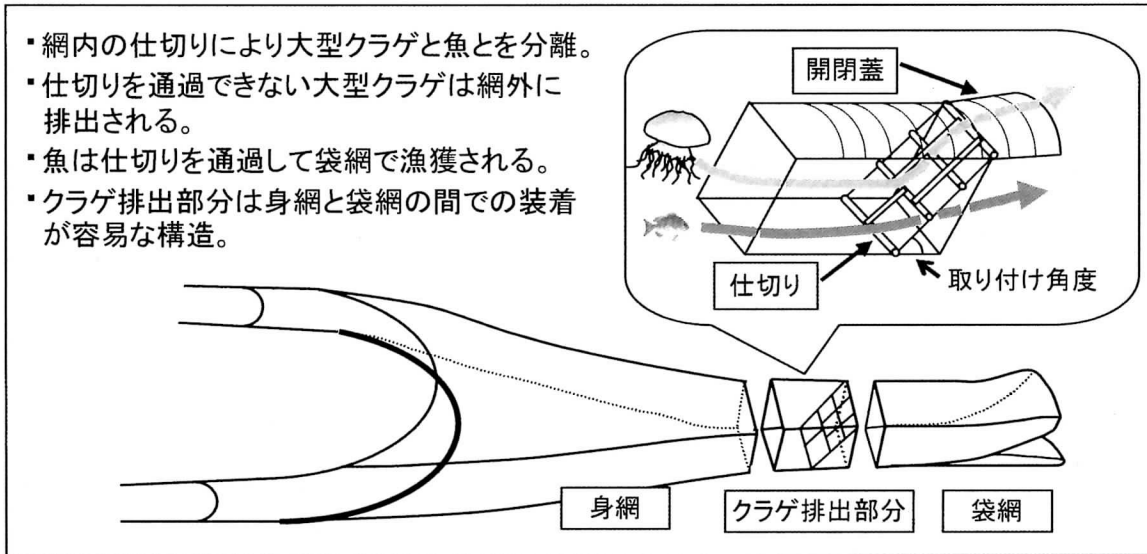


図3. 大型クラゲ混獲防除漁具の概略

A型	B型	C型	D型
(単位:cm)	(単位:cm)	(単位:cm)	(単位:cm)
取り付け角度: 30°	取り付け角度: 50°	取り付け角度: 50°	取り付け角度: 50°
超高分子量ポリエチレン棒(直径25mm)		通常のロープ	
コンパウンドロープ(直径12mm)		浮子	

図4. 仕切りの形状

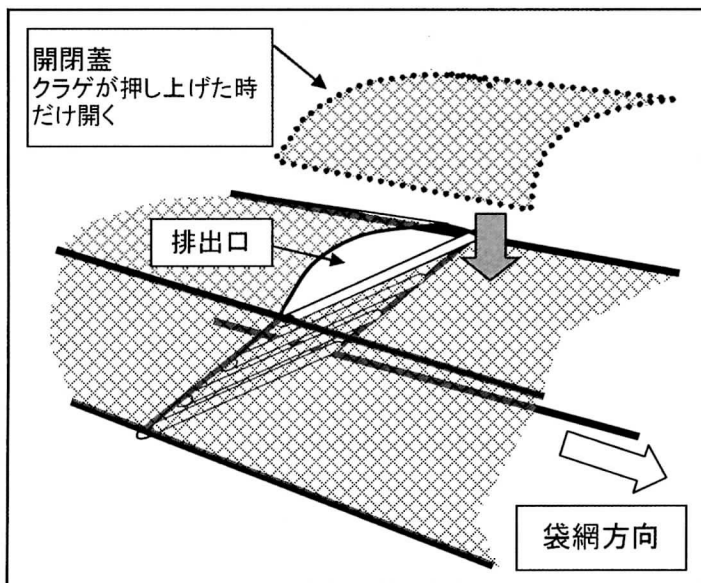


図5. 排出口の形状(平成17年度試験)

仕切りはA型～D型の4パターンを作製した(図4)。なお、いずれの仕切りでもヒラメやカレイ類、ネズッコといった網内の下層部を遊泳する魚種の通過を良くするために下側部分のバーの間隔を広くしてある。クラゲの排出口は仕切りの上縁に沿って網地を切開したままの形状とし、開閉蓋として排出口の後方に網地を取り付けた(図5)。

A型は、クラゲが仕切りの上をスムーズに転がるよう取り付け角度を30°とし、バーの間隔を

45cm×20cm とした。しかし、試験操業ではクラゲの来遊が少なく、また、フグやホウボウといった網内の上層部を遊泳する魚種、およびヒラメ、カレイ類などが15～50%逃避していることが確認された(表1)。有用魚種の逃避については、仕切りの角度が緩やかすぎたこと、バーの間隔が狭すぎたことにより魚が仕切りを通過しなかったことが原因ではないかと考えられた。そこで、以降は取り付け角度を50°とし、バーの間隔を調整して試験を継続した。

バーの間隔をやや広くしたB型を使用した試験操業では、3回の曳網で約1.5トンのクラゲが入網したが、その65%が網外に排出され、また、ヒラメ、カレイ類の排出率は0%となった。しかし、フグの排出率は48%であった。

C型はフグが仕切りを通過しやすくするためにバーの間隔をさらに広げた。その結果、フグの排出率は7%となったが、クラゲの排出率が13%と低く、不適であると判断された。

D型はバーの間隔をB型とC型の間隔的なものとした。その結果、クラゲの排出率が58%、フグの排出率が60%であり、性能としてはB型より若干劣ると考えられた。

この結果、ヒラメやカレイ類の漁獲を維持しつつ、クラゲを65%排出することができたB型の仕切りを採用することとした。

問題であったフグなどの逃避については、ビデオカメラによる観察結果から、曳網中に排出口前方の網地が膨らみ、開閉蓋が完全に閉まっていないことが原因であると考えられた。その対策として、曳網回ごとに錘の取り付け、あるいは膨らんでいる部分の目数を減らすといった措置を行ったが完全に解消することはできず、次年度の課題として引き続き検討することになった。

表1. 試験操業結果(平成17年度試験)

仕切り	A型			B型			C型			D型		
	重量(kg)		排出率 (%)	重量(kg)		排出率 (%)	重量(kg)		排出率 (%)	重量(kg)		排出率 (%)
	排出	漁獲		排出	漁獲		排出	漁獲		排出	漁獲	
大型クラゲ	100	0	100.0	940	517	64.5	120	780	13.3	720	520	58.1
ヒラメ	0.2	1.1	15.4	0.0	2.7	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	1.4	0.0
カレイ類	8.7	34.3	20.2	0.0	7.4	0.0	0.0	5.1	0.0	0.0	8.7	0.0
ネズボ	0.5	2.1	19.2	0.1	1.1	8.3	0.0	1.1	0.0	0.0	0.8	0.0
ショウサイフグ	0.5	0.5	50.0	12.2	13.1	48.2	0.2	2.6	7.1	2.8	1.9	59.6
ホウボウ	2.3	3.5	39.7	1.6	3.8	29.6	0.3	1.0	23.1	0.6	1.9	24.0

排出率: 排出重量 / (排出重量 + 漁獲重量) × 100

②平成18年度の取り組み

フグやホウボウの逃避を軽減することを目的として排出口形状の検討を行った。仕切りは前年度のB型としたが、仕切りに当たったクラゲが切断されて袋網に入網することもあるため、それを防ぐために仕切りの縦棒が太くなるよう改良して使用した。(図6)

試験操業は平成19年1月から2月までの期間に3回実施した。2隻の船が並行して試験漁具と通常漁具とを曳網し、漁獲量の比較により性能を評価するとともに、前年度と同様にビデオカメラによる網内の観察を行った。

しかし、この漁期はクラゲの来遊が殆どなかったため、試験操業ではクラゲの排出状況を確認することができず、有用魚種の漁獲状況および排出口形状の確認のみを行った。

排出口は3パターンを作製した(図7)。a型およびb型は、排出口の形状を五角形に変更し、開閉蓋として塩ビ枠に網地を張り付けたもの、あるいは網地のみを取り付けた。しかし、通常漁具の漁獲重量に対する試験漁具の漁獲重量は、ホウボウは108%および95%であったものの、フグは61%および45%であり(表2)、改善の余地があると考えられた。c型では排出口を前年度の形状とし、排出口の前方に超高分子量ポリエチレン棒を取り付け、かつ目数を減らすことで網地の膨らみを抑えることとした。その結果、網地の膨らみは抑えられ、開閉蓋の閉じ具合も良好であった(図8)。フグの漁獲重量は通常漁具の133%となり、通常漁具と同等の漁獲を維持することができた。また、ビデオカメラによる観察結果からフグの逃避は少ないものと判断され、概ね満足できる結果となった。

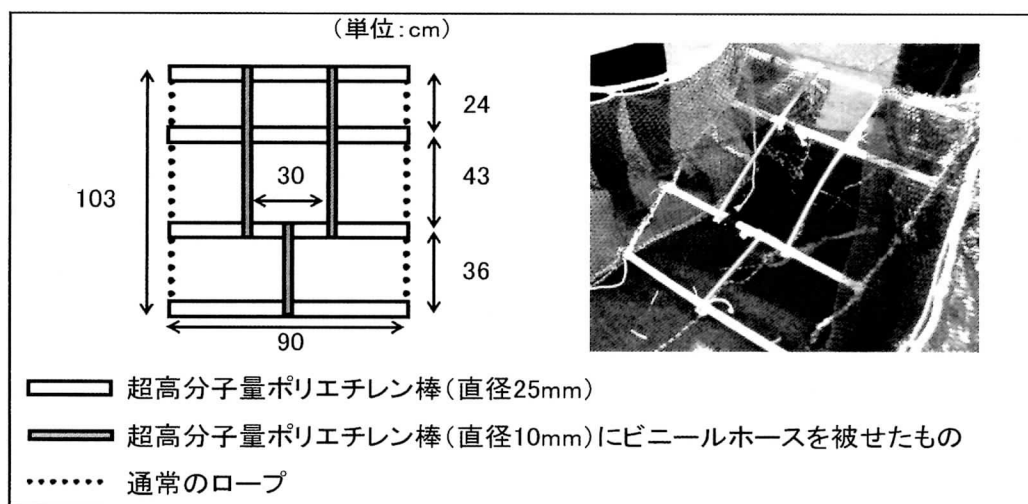


図6. 仕切りの形状(平成18年度試験. 前年度のB型を一部改良)

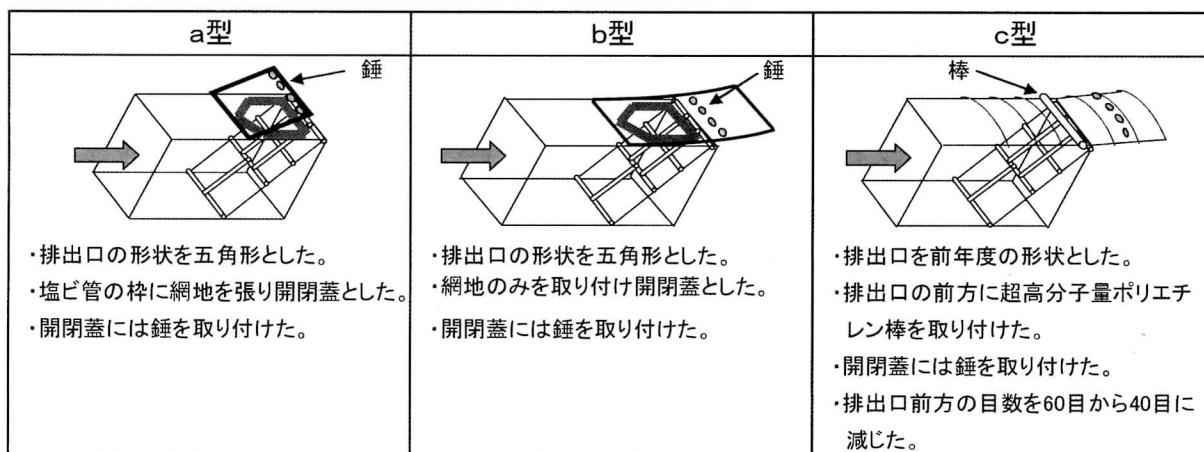
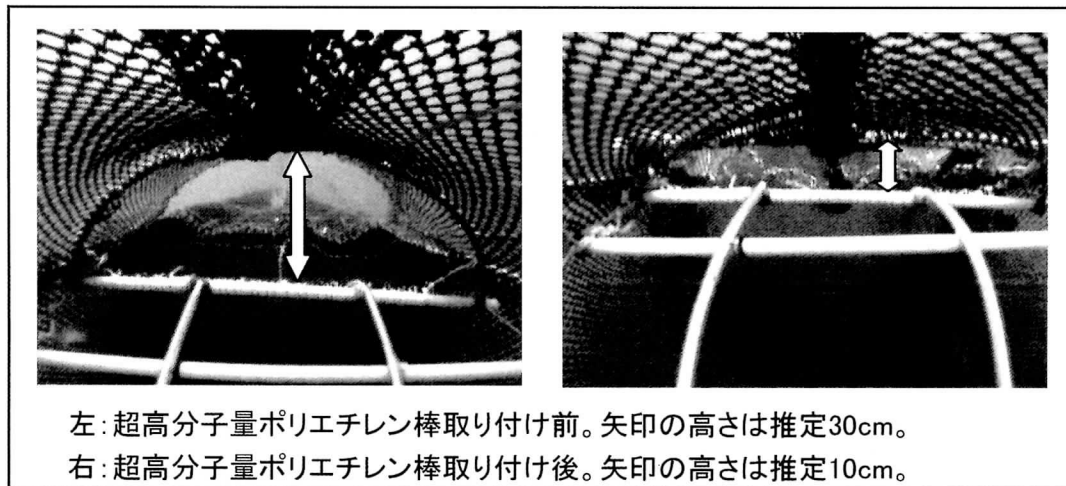


図7. 排出口の形状(平成18年度試験)

表2. 試験操業結果(平成18年度試験)

排出口	a型			b型			c型		
	重量(kg)		試/通	重量(kg)		試/通	重量(kg)		試/通
	通常漁具	試験漁具		通常漁具	試験漁具		通常漁具	試験漁具	
大型クラゲ	入網なし								
ショウサイフグ	11.8	7.2	0.61	12.5	5.6	0.45	0.3	0.4	1.33
ホウボウ	6.4	6.9	1.08	3.9	3.7	0.95	1.3	1.4	1.08

試/通: 通常漁具での漁獲重量を1とした場合の試験漁具での漁獲重量(試験漁具漁獲重量/通常漁具漁獲重量)



左: 超高分子量ポリエチレン棒取り付け前。矢印の高さは推定30cm。
 右: 超高分子量ポリエチレン棒取り付け後。矢印の高さは推定10cm。

図8. 排出口の様子(身網から袋網方向に撮影)

こうした取り組みの結果、改良したB型の仕切りとc型の排出口を採用して全員で漁具を作製することになり、全漁連による大型クラゲ対策関連事業を利用して対策漁具の全船での導入が図られた。

クラゲの大量来遊は、発生域とされる海域の環境変化などにより今後も頻繁に起こりうると言われていることから、事前に対策漁具を準備できたことは非常に有効であった。

6. 波及効果

混獲防除漁具を使用することにより前述の被害が軽減され、特に、揚網不能による漁獲物の投棄や、魚の損傷による魚価の低下を防ぐことは経営の安定化を図る上での効果が非常に大きい。さらに、クラゲと漁獲物との選別時間が短縮されることで水揚げ対象とならない小型魚をより活力の高い状態で再放流することができ、選択性漁具による効果と合わせて資源管理の上でも有効である。

また、こうした船長会の活動には次代を担う若い乗組員も積極的に参加しており、それによって操業や経営に関する勉強をする良い機会となり、後継者育成にも一役買っている。

7. 今後の課題や計画と問題点

平成18年度試験ではクラゲの来遊が殆どなく、その排出状況を実際に確認することができなかった。今後クラゲが来遊した際には、実操業において状況に応じた調整を行うなど、引き続き水産工学研究所などと連携を図りながら改良を重ねていく方針である。