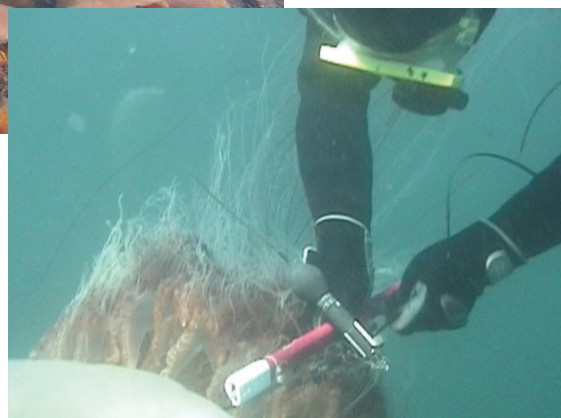


漁具改良マニュアル

-大型クラゲ対策のために-

第4版



平成21年7月

独立行政法人水産総合研究センター

はじめに

大型クラゲ対策マニュアル第1版から第3版までの内容に新たな取り組みを加え第4版としてまとめました。今年は、大型クラゲの大量出現が予測され、大量出現に伴う漁業被害も大きくなることが予想されます。

この漁具改良マニュアルが、少しでも漁業被害の軽減に貢献することができれば、大型クラゲ漁業被害軽減技術の開発に取り組んでいる者にとって大きな喜びとするところです。これらの技術の導入には、まだ多くの改良すべき点がありますが、この漁具改良マニュアルを通して、現場の漁業者の方々と率直な意見交換をすることによって、さらにより良い技術開発を推進していく所存です。そのためにも、現場からの積極的な意見を戴けることを期待しています。

平成21年7月

独立行政法人水産総合研究センター
研究推進部長 和田時夫

目次

第1部 底びき網

| | |
|----------------------------------|----|
| 1) 金属製分離グリッドを用いた小型底びき網 (板びき網) | 1 |
| 2) 縄ばしご型分離グリッドを用いた小型底びき網 (板びき網) | 3 |
| 3) 小型底びき網 (駆け廻し) | 5 |
| 4) 沖合底びき網 (駆け廻し) | 7 |
| 5) 沖合底びき網 (駆け廻し、その2) | 9 |
| 6) 底びき網に排出口を用いた混獲防除 | 11 |
| 7) 沖合底びき網 (2 そうびき)・小型底びき網 (駆け廻し) | 13 |
| 8) 小型底びき網 (板びき網) | 16 |

第2部 定置網

| | |
|--|----|
| 1) 定置網における大型クラゲ (<i>Nemopilema nomurai</i>) 漁業被害 防除技術の開発 (垣網の大目化) | 19 |
| 2) 垣網の大目化 | 22 |
| 3) 改良網 (導入された大目垣網) | 26 |
| 4) 大型クラゲ混獲防除機能を持つ定置垣網 | 29 |
| 5) 捨て網部分を大目合化した改良型垣網 | 31 |
| 6) 三段落網式定置網 | 33 |
| 7) 秋サケ定置網 | 37 |
| 8) 箱網 | 42 |

第3部 駆除技術

| | |
|-------------------|----|
| 1) 洋上における大型クラゲの駆除 | 49 |
|-------------------|----|

第4部 大型クラゲの見分け方

| | |
|--|----|
| 1) 大型クラゲ類 (ビゼンクラゲ[スナイロクラゲ]、ヒゼンクラゲ、 エチゼンクラゲ) の同定方法 | 53 |
|--|----|

第1部 底びき網

金属製分離グリッドを用いた小型底びき網(板びき網)

(JET : ジェット, Jellyfish Excluder for Towed fishing gear)

- JET は、世界中の底びき網改良の研究を参考にして設計しました。ステンレス製の格子 (グリッド) で魚とクラゲを分離します。
- 底びき網の身網と袋網の間に、船上で簡単に取り付け、取り外しができます (図1)。

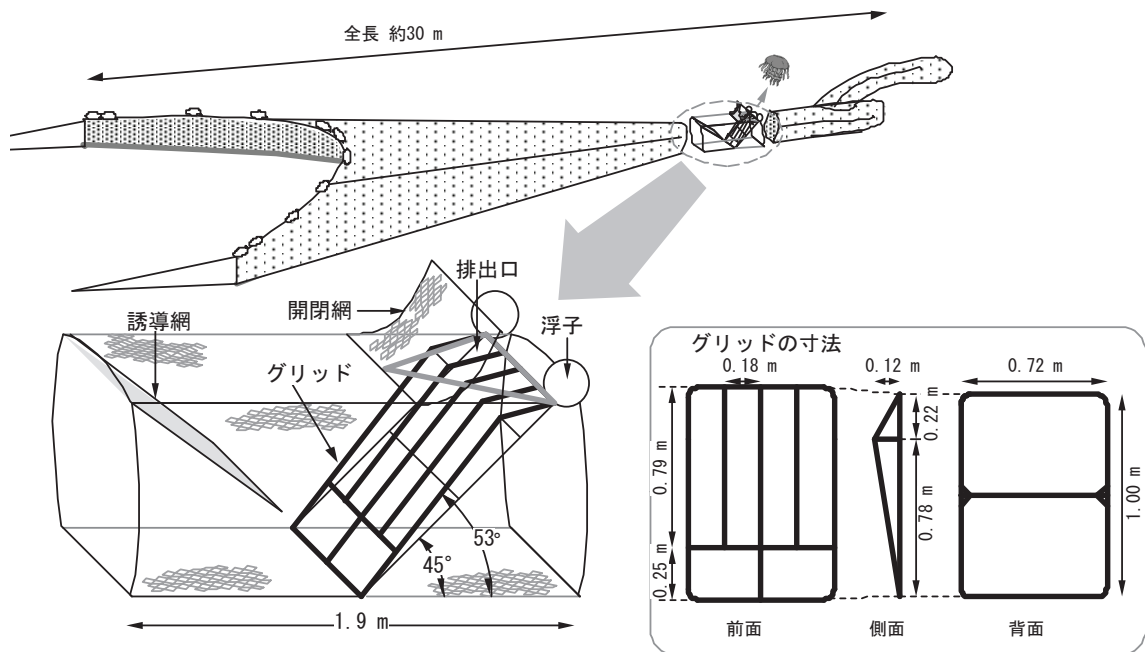


図1 JETの外観と大きさ

- グリッドの重さは空中でも約 5kg。クラゲが網に残ることを考えれば取り扱いが簡単です。
- グリッド (鉄工所で 1.5 万円くらい) さえできれば、あとは1人で1日程度で製作できます。
- 新潟県岩船港の小型底びき網 (板びき網, 5 トン未満船) に取り付けて使用したところ、通常と同じ、漁業者1名で漁労作業ができました。

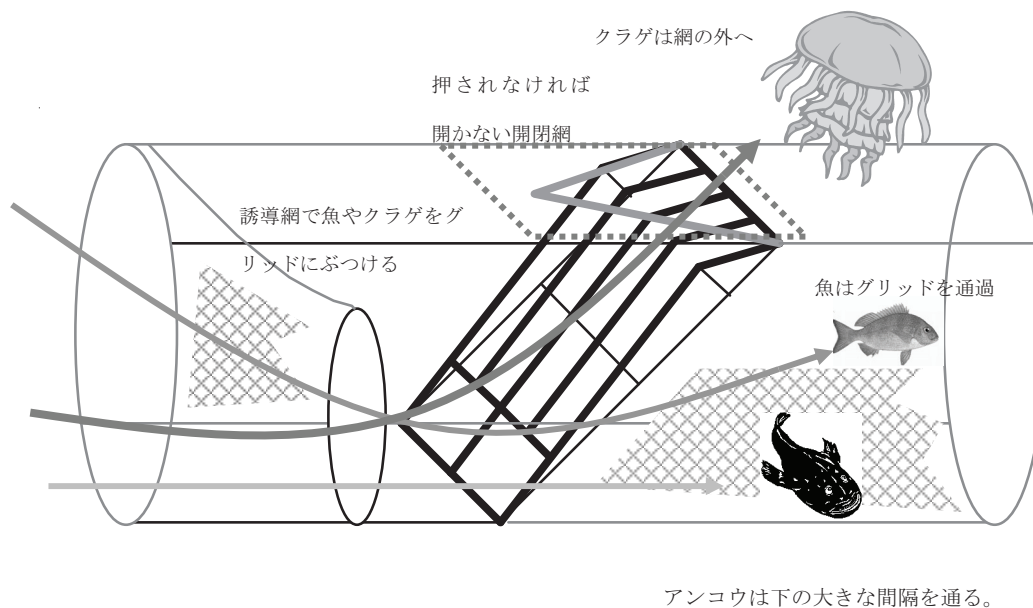


図2 JETによる漁獲物の分離

- JETにより約90%の大型クラゲ（重量比）を網から排出することができました（図2）。
- 価値のある魚（スズキやアマダイ、ヒラメなど）は、約80%（重量比）を網内に保持できました。
- 実験を行った漁船の船長は、大型クラゲが大量発生した時には、実操業でJETの使用を希望されました。
- 今後は、軽量で柔軟なプラスチック製グリッドなどを試す予定です。
- 板びきだけでなく、駆け廻しや2そうびきなど、いろいろな底びき網に対して応用可能です。お気軽にご相談下さい。

(開発機関) 独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所
新潟県水産海洋研究所

(お問い合わせ) 独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所
漁具・漁法グループ 藤田 薫
TEL. 0479-44-5952 FAX. 0479-44-6221
E-mail: duke@fra.affrc.go.jp

注) 本成果は、農林水産省「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」により得られたものです。

縄ばしご型分離グリッドを用いた 小型底びき網(板びき網)

- ・ 漁具改良マニュアル初版（平成 17 年 8 月）で紹介した大型クラゲを排出するための金属製グリッドは、甲板の広さやネットウインチの大きさなどによっては取り扱いに問題が生じる場合があります。
- ・ 金属製グリッドと同様にたわまない、縄ばしご型の分離グリッドを考案しました（図 1）。分離グリッドを堅い材料（プラスチックの棒）と柔らかい材料（コンパウンドロープ）で製作することにより、金属製グリッドに比べて甲板上での取り扱いが簡単で、ネットウインチへの巻き込みにも対応できます。

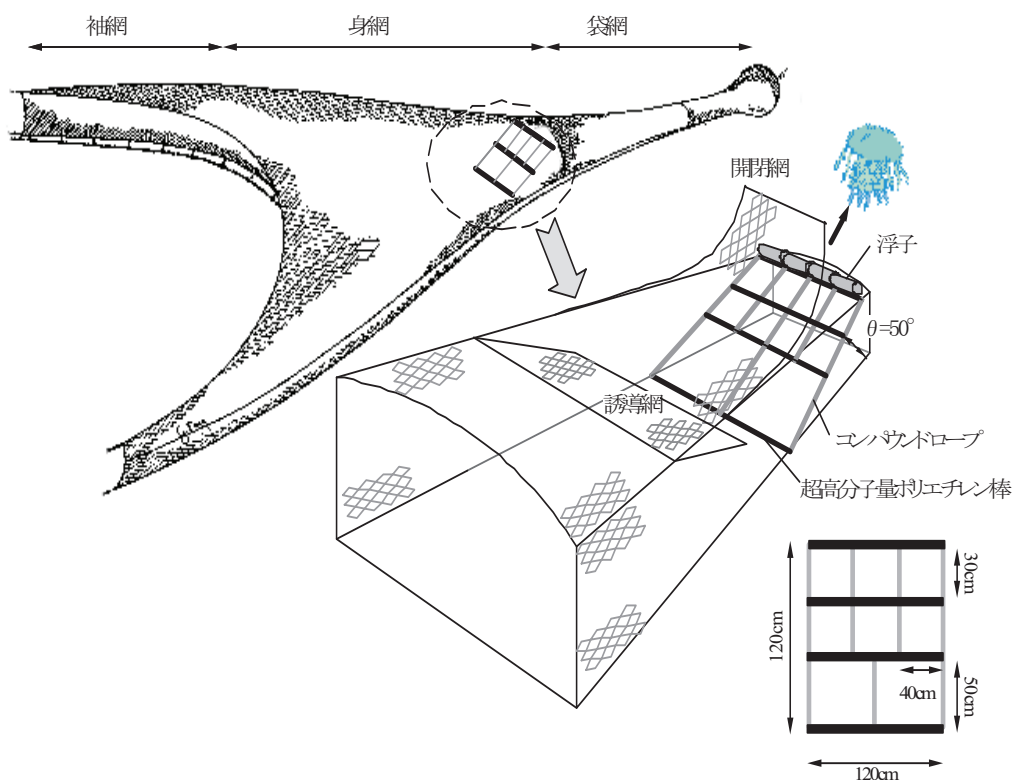


図 1 銚子地区の小型底びき網用に作製した改良型 JET
グリッドの黒い部分は 25φ 超高分子量ポリエチレン棒材、灰色の部分はロープ

- ・ この縄ばしご型グリッドを千葉県銚子地区の小型底びき網（板びき網）に装着して曳網実験を行いました。縄ばしご型グリッドを装着した底びき網は通常と同じ投・揚網作業を行うことができました。

- ・ 縄ばしご型グリッドを装着した底びき網はヒラメ・カレイ類を逃がすことなく、重量比で 65%の大型クラゲを網から排出しました。この時にホウボウとショウサイフグは重量比でそれぞれ 30%、48%が網から逃げました。縄ばしご型グリッドを装着した底びき網はヒラメ・カレイ類を主対象とする漁業で有効です。
- ・ 縄ばしご型グリッドは漁獲物を大きさにより分離する装置です。大型クラゲの大きさに応じてグリッドのバー間隔等を調整すれば、大型クラゲの排出と対象魚の漁獲維持が期待できます。

(参考)

- ・ 漁具改良マニュアル～大型クラゲ対策のために～、平成 17 年 8 月
(<http://www.fra.affrc.go.jp/pressrelease/pr17/170826/kurage2.pdf>)

(開発機関) 独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所
千葉県銚子水産事務所・千葉県水産総合研究センター
(お問い合わせ) 独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所
漁具・漁法グループ 藤田 薫
TEL. 0479-44-5952 FAX. 0479-44-6221
E-mail: duke@fra.affrc.go.jp

注) 本成果は、農林水産省「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」により得られたものです。

小型底びき網(駆け廻し)

- この大型クラゲ防除網は、通常のカニ網（ズワイガニ漁で使用される網）の身網内部に「誘導網」「仕切網」を取付けた上下二段構造としました（図1）。ズワイガニとカレイ類は「仕切網」で落としてコッドエンドへ、大型クラゲは「仕切網」に沿って天井網に設けた「排出口」から網外へ排出されます。

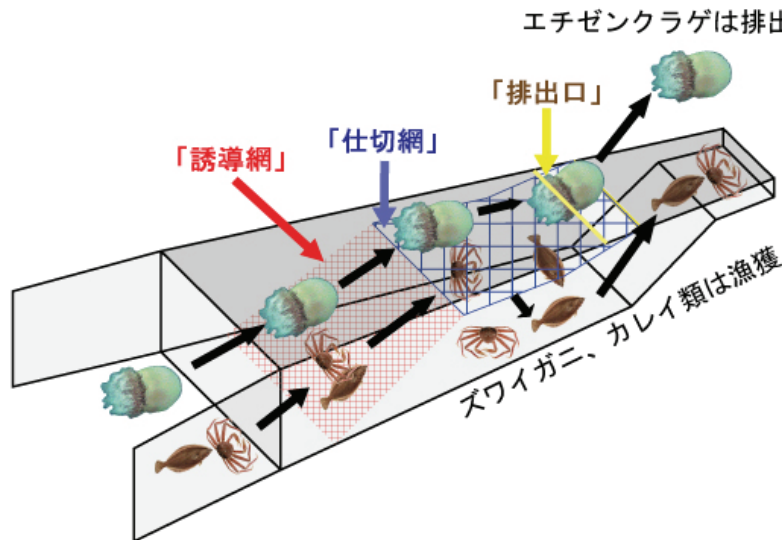


図1 大型クラゲ防除網のイメージ図

- 「誘導網」の目合は7節、「仕切網」の目合は80cmで（図2）、「仕切網」では網口からコッドエンドに向けて13目を配しています。
- 「誘導網」は網口から約1.5間の位置から身網側網の網目に沿って（半目上がり）、底網～天井網の8:2の位置（全体の高さを10としたとき、8の高さ）に向けて取付けています（図2）。
- 天井網の「排出口」には「開閉網（目合4節）」（有用魚種を排出させないために排出口を覆っている網）を取付けています（図2）。
- 「カニ網」を改良して試験操業を行った結果（9月下旬）、入網したズワイガニのほぼ100%、カレイ類（アカガレイ、ヒレグロ）の約90%を漁獲することができました（個体数比）。
- 大型クラゲは約40%を排出することができました（重量比）。約60%はカニなどと一緒に漁獲されましたが、これらは傘径の小さいもの、傘が壊れ切断

された破片でした。傘径が 1m に達するような大型のものは、ほぼ 100%排出できました。今回、「仕切網」の目合が 80cm と大きかったため、傘径の小さい大型クラゲやその破片が、ズワイカニなどと一緒に網内に入っていました。今後、大型クラゲのサイズにあわせて「仕切網」の目合を選択する必要があります。

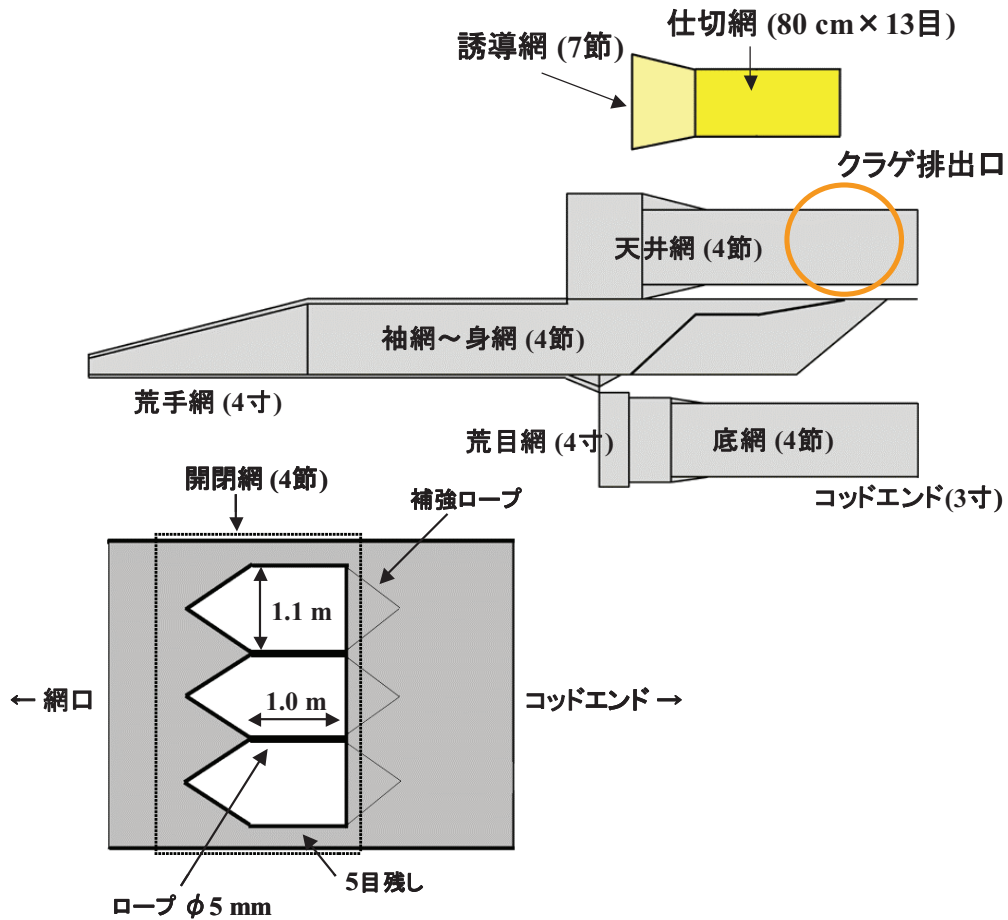


図2 防除網の展開図（上）と天井網部分の排出口（下）

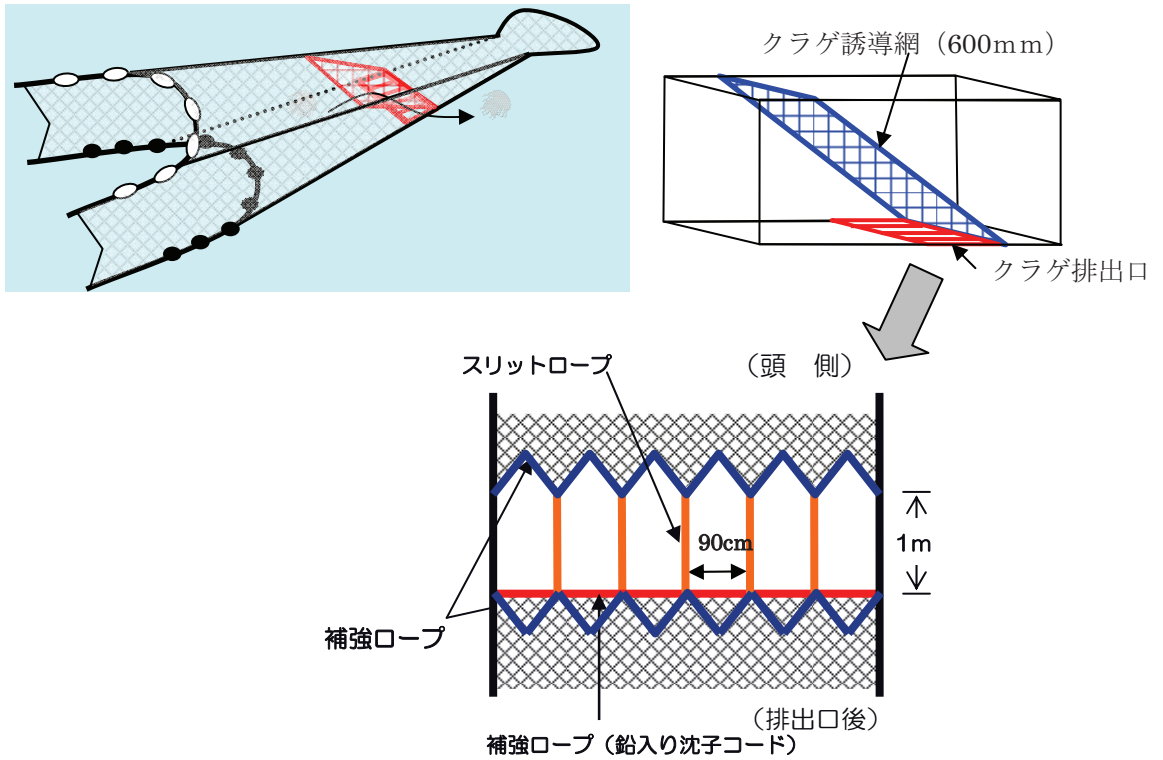
(開発機関) 京都府農林水産技術センター海洋センター
ニチモウ株式会社

(お問い合わせ) 京都府農林水産技術センター海洋センター 山崎 淳
TEL. 0772-25-3076 FAX. 0772-25-1532
E-mail: a-yamasaki20@pref.kyoto.lg.jp

注) 本成果は、農林水産省「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」により得られたものです。

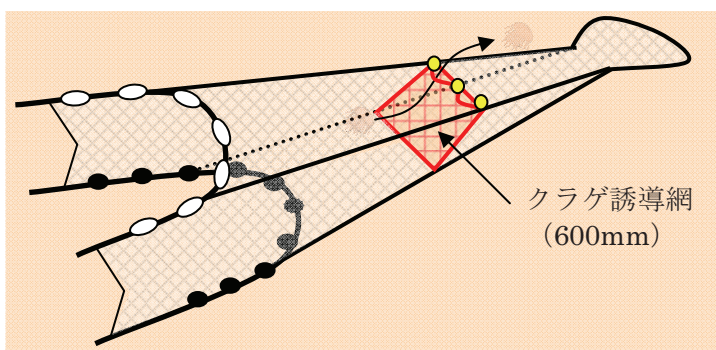
沖合底びき網(駆け廻し)

1. 19トン 650馬力型魚網について



クラゲは誘導網に当たり、下方に誘導され、下部排出口から網外に排出されます。

2. 40トン 1,000馬力型カニ網について



クラゲ排出口 (網地を横方向に切り、浮子を取り付ける。)

クラゲは誘導網に当たり、上方に誘導され、上部排出口から網外に排出されます。

3. 実証試験結果（割合はいずれも重量比です）

① 魚網

- ・ 大型クラゲは2回入網し、2回とも網外へ排出されました。
- ・ 底魚類は81%～85%がコッドエンドに入りました。
- ・ 浮魚類は47%～100%がコッドエンドに入りました。
- ・ エビ類は21%～31%がコッドエンドに入りました。
- ・ ゴミ類は約67%、投棄魚（例：ヒレグロ小型）は約38%が抜けました。

② カニ類

- ・ 大型クラゲは2回入網しました。1回は小型のもので、クラゲ誘導網600mm目合を通過して、コッドエンドに入りました。残り1回のもは、約80cmの中型のもので、クラゲ誘導網にかかったまま海面まで揚がり、網を船上に巻き上げる時にコッドエンドに入って行きました。
- ・ カレイ類（マガレイ）は、約98%コッドエンドに入り、ズワイガニ（♂♀）も99%がコッドエンドに入りました。しかし、補足実験では、マガレイは82%がコッドエンドに入っていました。

4. まとめ

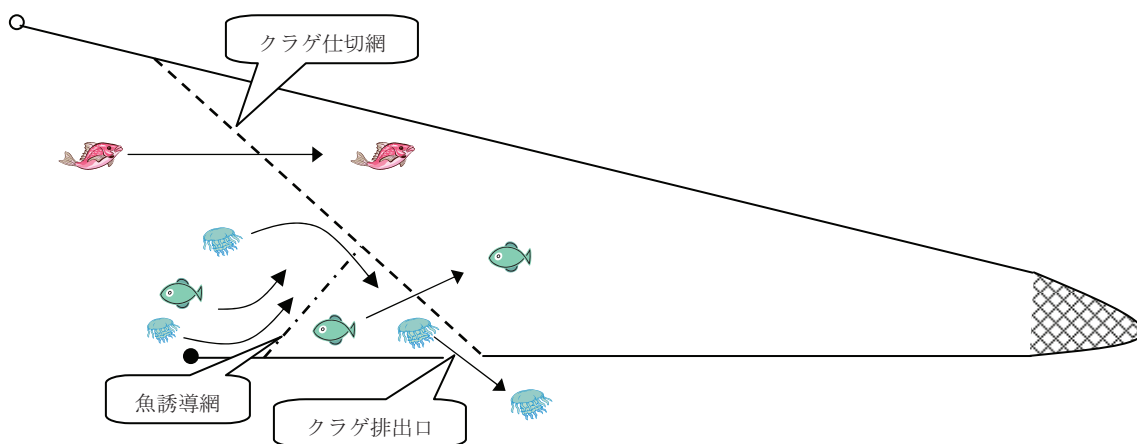
- ・ 模型実験の段階では、魚網、カニ網共70%～80%の模型クラゲが網外へ排出されました。実証試験では、魚網の結果は良好。しかし、カニ網では網成りがくずれクラゲは排出されませんでした。この点については、網なりが崩れないような仕立てを行えば解決すると思われます。

（開発機関） 兵庫県漁業協同組合連合会
（お問い合わせ） 兵庫県漁業協同組合連合会但馬支所指導課
内海卓三
TEL. 0796-36-1123 FAX. 0796-36-3662
携帯：090-9098-4134

注）本成果は、水産庁「水産業構造改革加速化技術開発事業」により得られたものです。

沖合底びき網(駆け廻し、その2)

- 兵庫県は、沖合底びき網(駆け廻し)の大型クラゲ対策として、魚とクラゲを分離するクラゲ仕切網と魚誘導網を設け、クラゲを網外に排出する対策網の開発を行っています。ここでは、魚網の改良内容を報告します。下記にその模式図を示します。



大型クラゲ仕切網(目合 600~240mm)

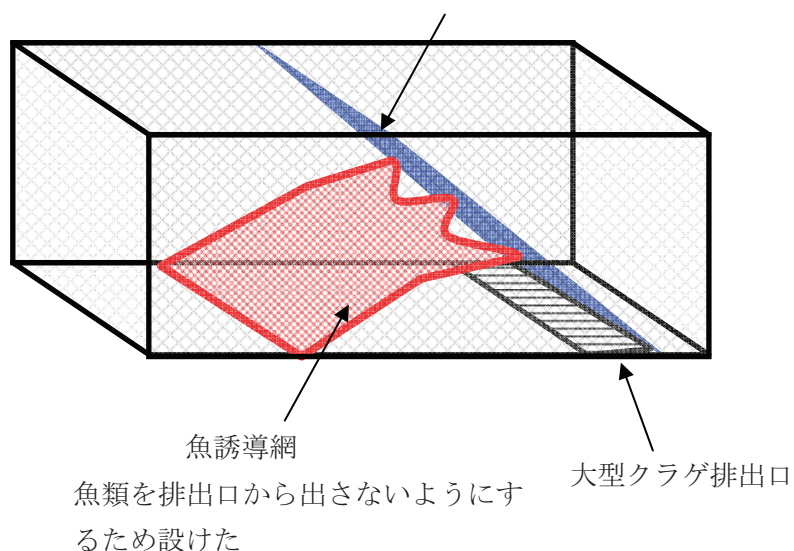


図 大型クラゲ対策網のイメージ

改良点

① 魚誘導網の取り付け

入網した大型クラゲや魚類を一度網の上方へ誘導するために、大型クラゲ

仕切網の手前に魚誘導網を新たに取り付けました。

② 大型クラゲ仕切網の目合の変更

2005年の大型クラゲの大きさは、2003年に比べてかなり小さく、大型クラゲ誘導網の目合が600mmでは殆ど通過してしまいました(着業船からの情報、他)。先行して実施したカニ網実証試験結果も踏まえて、魚網の大型クラゲ仕切網の目合は300mmを主体にし、さらに下側部分は240mm目合にしました。

・ 実証試験結果

- ① この改良網では、大型クラゲはほぼ完全に排出口から排出されました。また、混獲を防ぎたいズワイガニについても、雄、雌ともにほぼ100%が排出口から排出されました。イカ類、ノロゲンゲ、ハツメ等の遊泳力のある魚では良好な結果が得られました。しかし、カレイ類、エビ類については目立った改善は認められませんでした。
- ② 漁船及び調査船の試験操業時の水中カメラ映像およびカバーネットの入網量から、曳網中には網口の中央付近から入網する大型クラゲは少ないこと、網地に大型クラゲが張り付いてしまう時があること、脇網に沿って奥へ進む大型クラゲが多いことなどがわかりました。これらのことから、集められた大型クラゲは、脇網に沿って奥へ進み(その途中で網地に張り付く時もある)、曳網速度が速くなってから、あるいは網が浮上し始めてから袋網の奥に向かって進んで行くことと推測されます。

・ まとめ

- ① 大型クラゲは誘導網の目合によって、分離効果が大きく左右されます。大型クラゲの大きさによって仕切網の目合を決める必要があります。
- ② 漁獲対象種の排出率を減少させるため、排出口の形状・機構・材質についてさらに検討を加えています。
- ③ 脇網に沿って奥へ向かう大型クラゲが多いことを意識する必要があります。

(開発機関) 兵庫県漁業協同組合連合会但馬支所 内海卓三

TEL:0796-36-1123 FAX:0796-36-3662

携帯：090-9098-4134

(協力機関) 兵庫県立農林水産技術総合センター但馬水産技術センター

大谷徹也

TEL:0796-36-0395 FAX:0796-36-3684

注) 本成果は、水産庁「水産業構造改革加速化技術開発事業」により得られたものです。

底びき網に排出口を用いた混獲防除

1. 基本構造

構造がシンプルで漁獲物を逃がさないことを優先し、かつ入網した大型クラゲの半数以上を網外に排出することを目指し、長方形のクラゲ排出口を左右袖網の付け根付近に設けて、スリット状に配したゴムチューブで塞ぐ方式をとった。

2. 特徴

- 1) スリット部分に伸縮性に優れたゴムチューブ（直径 7mm）を用いることで、魚が逃げないようにスリットの間隔を狭くできる。一方、大型クラゲはスリットを押し広げて抜けるようになっている。
- 2) 従来の方法に比べて構造がシンプルで、流木等が入網してもコッドエンドまで到達し、余分な作業が発生しない。また、製作・修理が容易かつ安価に行える。（ゴムスリット部分を予め製作しておけば、船上での取り付けも可能。）
- 3) 着業船による試験操業では、遊泳力のある魚類のほとんど（ハタハタではほぼ 100%）が網内に保持されることが確認された。
- 4) 調査船のトロール網内に取り付けた水中ビデオカメラの映像によると、排出口部分を通過した大型クラゲの約 8 割が排出された。
- 5) この方法では、袖網に沿って入って来る大型クラゲのみが排出対象となった。袖網で魚類を集める構造の駆け回し網においても有効な手段と考えられる。

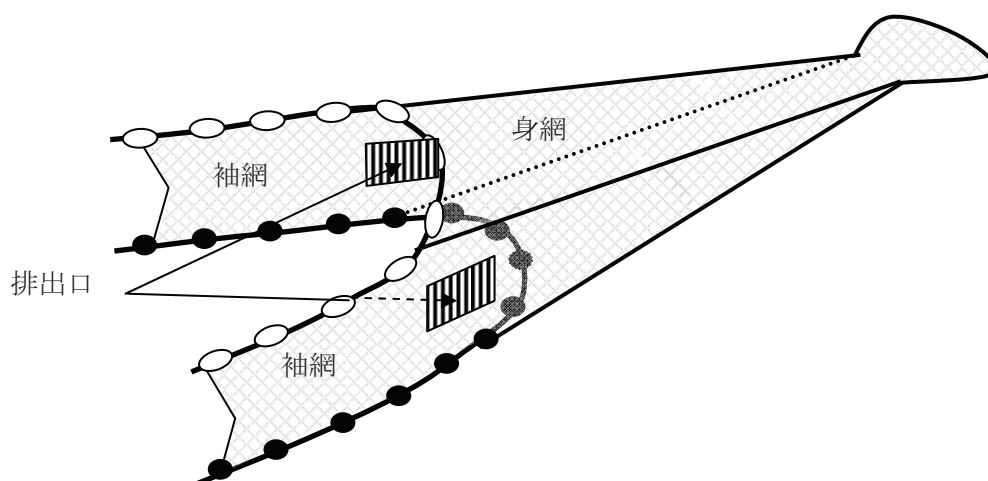
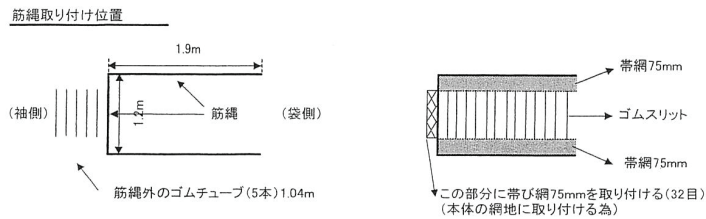
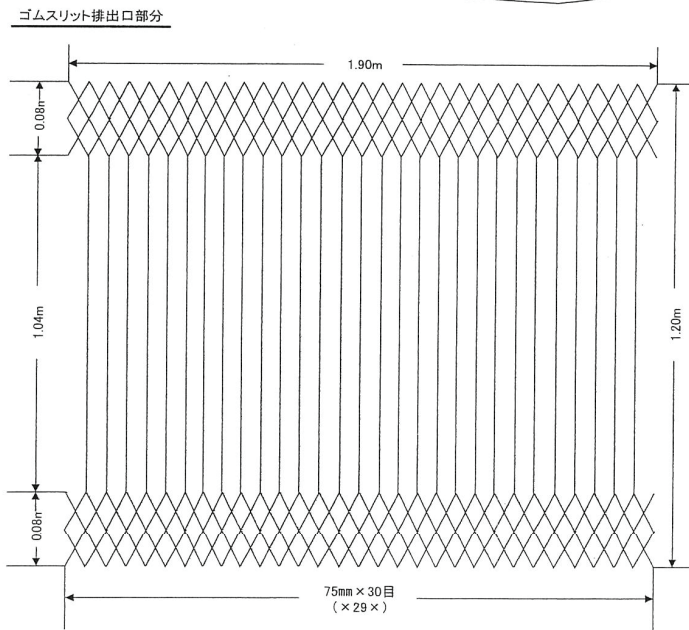
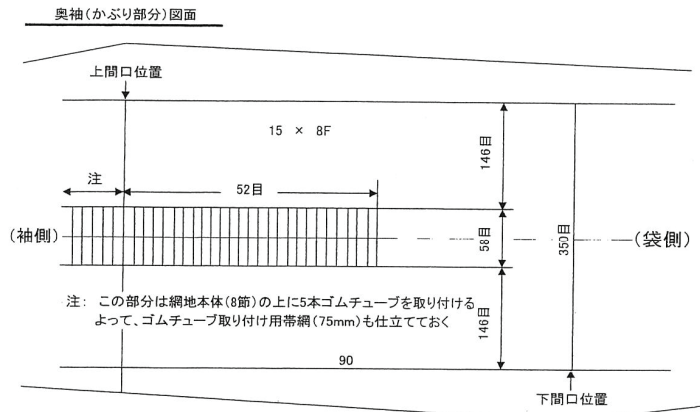


図 新型クラゲ排出口付き底びき網の概要図

クラゲ排出口(ゴムスリット)配置図面(H, 18, 9, 1)



(開発機関) 兵庫県漁業協同組合連合会但馬支所 内海卓三
TEL. 0796-36-1123 FAX. 0796-36-3662
携帯: 090-9098-4134

(協力機関) 兵庫県立農林水産技術総合センター但馬水産技術センター
大谷徹也
TEL. 0796-36-0395 FAX. 0796-36-3684

沖合底びき網(2そうびき)・小型底びき網(駆け廻し)

- 今回開発した底びき網用の大型クラゲ排出機構は、硬質性（金属やプラスチックなど）の素材を使用せず、網とロープだけを使用して、従来使用している漁具に取り付け、最小限の改造ですむようにしたものです。
- 曳網速度、操業方法、漁獲対象魚種の違いを考慮して、小型底びき網（駆け廻し、図1）では下抜き方式を、沖合底びき網（2そうびき、図2）では上抜き方式を採用しました。
- 基本構造は、魚とクラゲを分離する分離部と、クラゲをスムーズに網外に排出するための誘導部から構成されています。曳網時にはこの二つの部分が楕円状態に変化してクラゲが網にひっかかることなくスムーズに排出されました。誘導部分が短いと底網との間にたるみができクラゲがひっかかります。9～14トン型の小型底びき網の場合、誘導部分は1間半以上必要です。

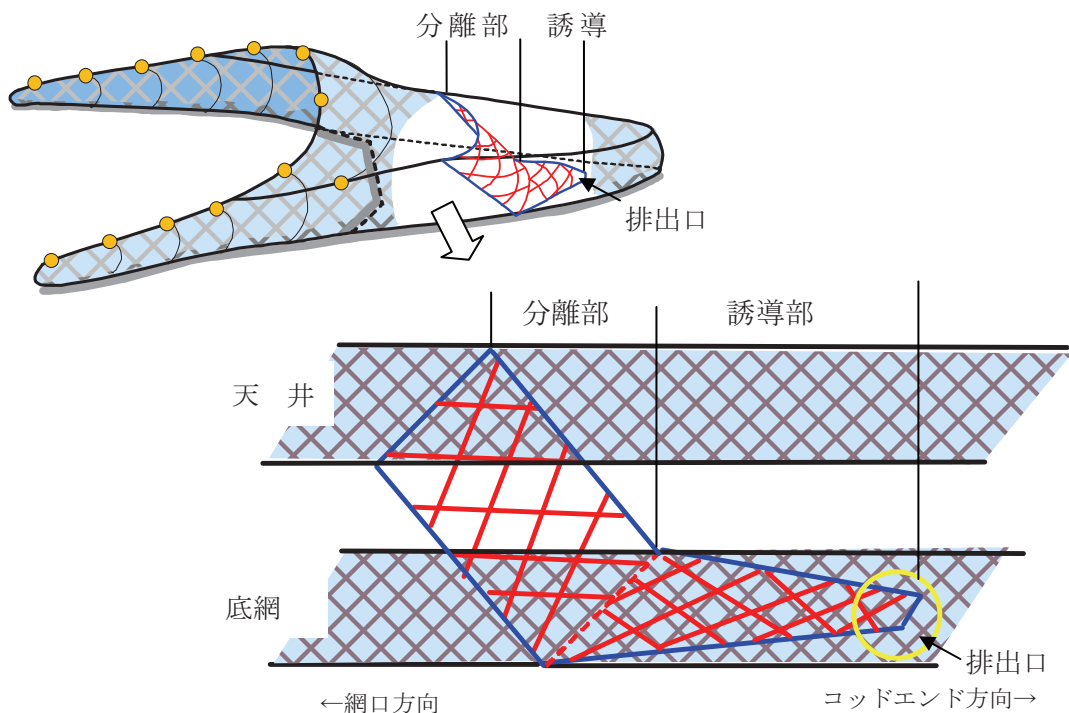


図1 小底型分離誘導網と分離誘導網の設置位置

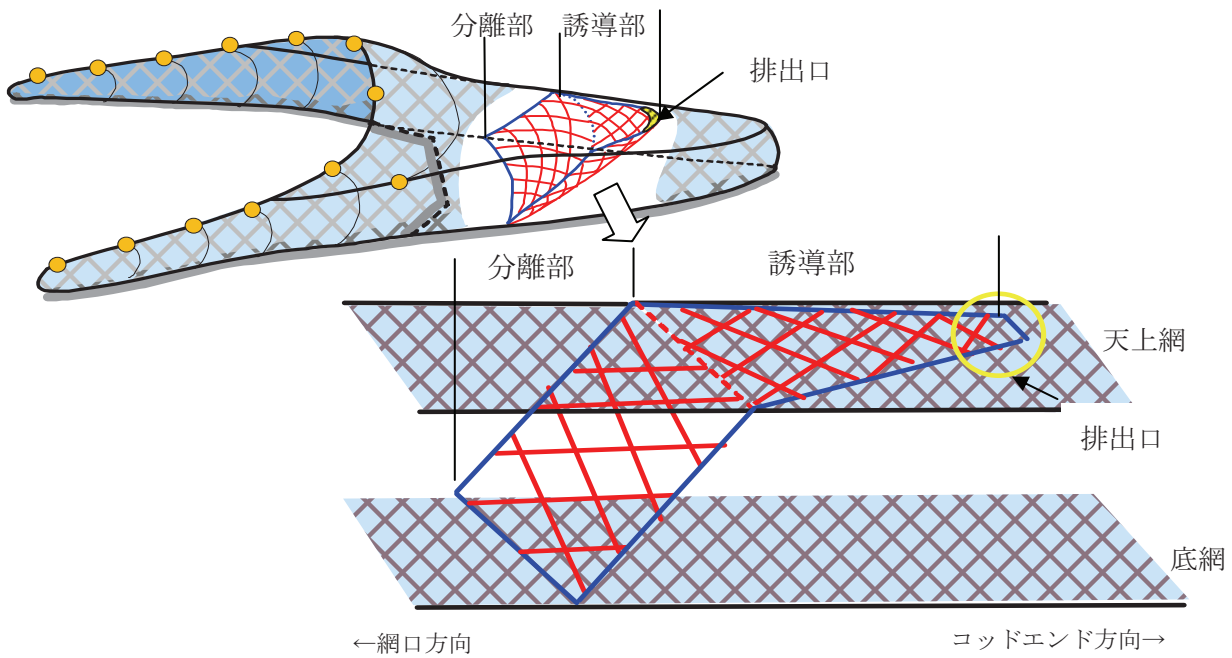
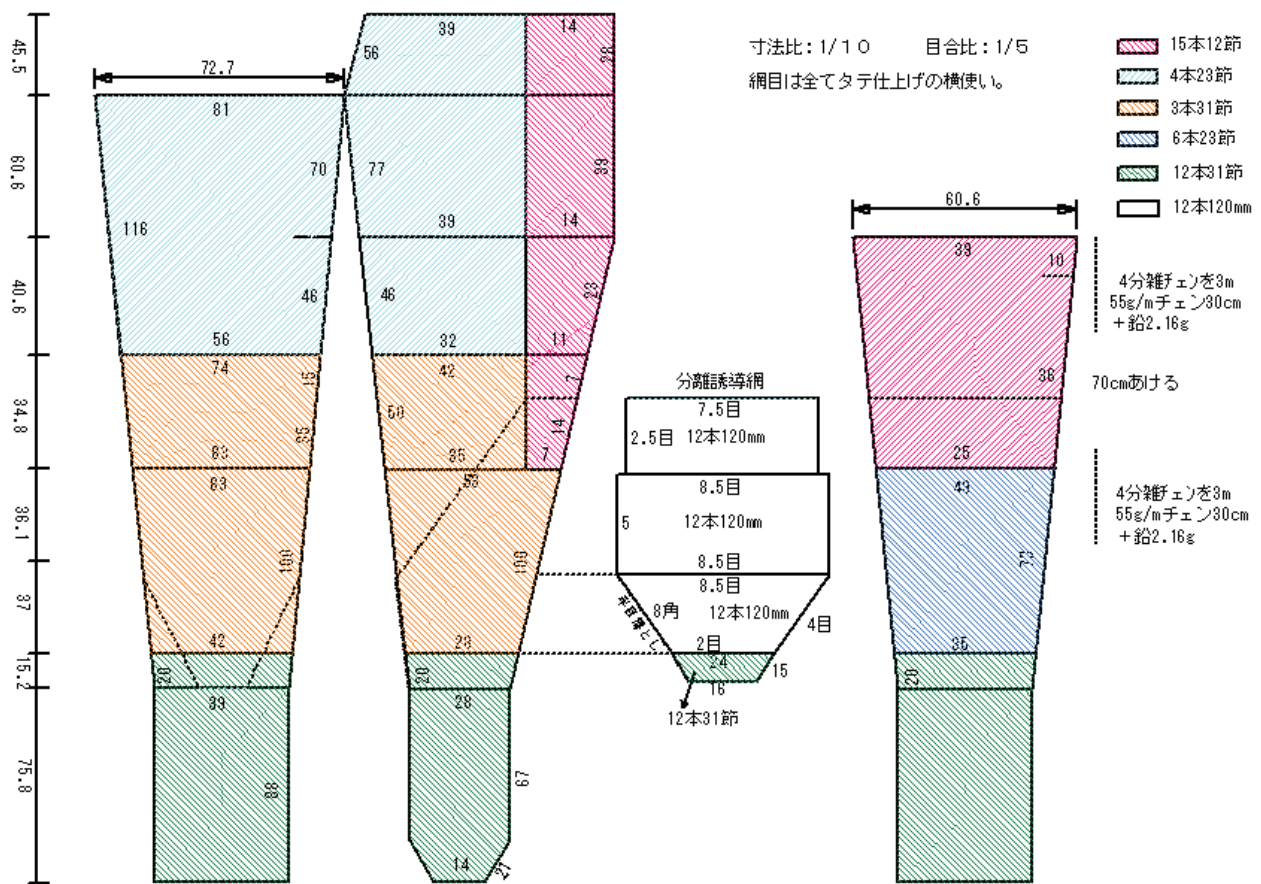


図2 沖底型分離誘導網図面と分離誘導網の設置位置

- ・ 島根県水産技術センターの試験船「島根丸」で試験を行った結果、沖底型では 50～70%のエチゼンクラゲ（重量比）を排出することができました。魚はスルメイカが 30%程度クラゲとともに排出されましたが、キダイやカレイ類などは 90%以上網に残りました。
- ・ 一方、小底型は漁業者の一部は実際に利用しており、島根県水産技術センターの試験船「島根丸」の試験操業でもスムーズにクラゲが排出される様子が水中ビデオで確認されました。また、イカ類が 90%以上、タイ類やカレイ類が 70%以上網に残りました。
- ・ 分離部、誘導部の目合はクラゲの大きさに応じて 40～60cm で調整する必要があります。分離部の目合を小さくすればクラゲの排出は良好になりますが、魚もクラゲと一緒に排出される割合も高くなりますので、適当な目合の設定は、使用する各人で決定する必要があります。
- ・ 自作した場合、設置のための大きな網の改造がないならば 4～6 名で 4～8 時間、経費は 5,000～10,000 円程度となります。

(開発機関) 島根県水産技術センター、鹿児島大学

(お問い合わせ) 島根県水産技術センター 村山達朗

TEL. 0855-22-1720 FAX. 0855-23-2079

E-mail : murayama-tatsuro@pref.shimane.lg.jp

注) 本成果は、水産庁「水産業構造改革加速化技術開発事業」により得られたものです。

小型底びき網(板びき網)

- この大型クラゲ対策小型底びき網（板びき網）は、5トン前後の漁船で通常の操業と同様に作業ができる漁具として開発しました。
- 改良部分（大型クラゲを分離する部分）を通常使用している底びき網の身網と袋網の間に取付けて使用します。
- ゴミ類による仕切網の目詰まりを防ぐため、大型クラゲを網の下網（下部）から排出する方式を採用しました。

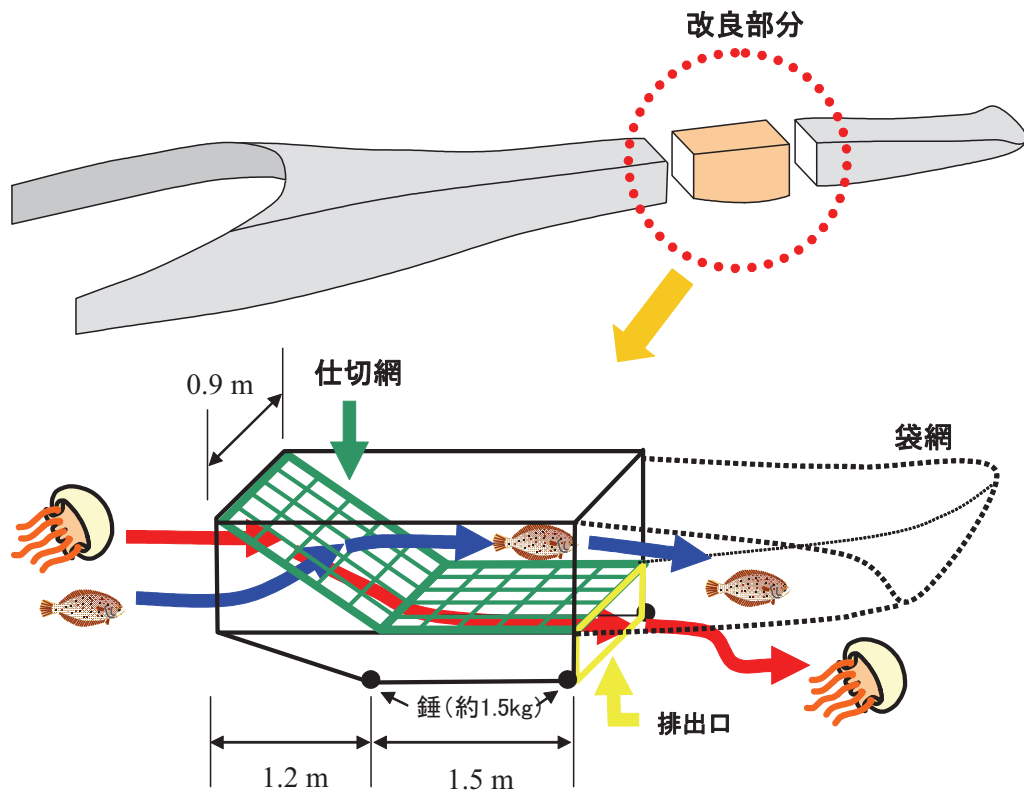


図1 大型クラゲ防除網と取り付け位置

- 仕切網は、図1に示しましたように水平に張った部分を設けています。これによって、大型クラゲをスムーズに排出できるようにしながら、有用魚がすぐに排出されてしまうことを防いでいます。
- 仕切網には、直径3mmのポリエチレン製ロープを1辺30cmの角目に編んだものと、縦18cm×横30cmの長方形に編んだものを使用しました。

- これら 2 種類の仕切網を用いて試験操業をおこないました。傘径が小さなものや破片状のものが多い場合、1 辺 30cm の仕切網では重量比で 34% の大型クラゲしか排出できませんでした。
- しかし、縦 18cm×横 30cm の仕切網を使用した場合、重量比で 87% の大型クラゲを排出することができました。大型クラゲの大きさに合わせて仕切網の目の形状や大きさを変える必要があります。
- 一方、重量比で有用な漁獲物の約 9 割を漁獲することができました。アカムツでは 100%、キアンコウでは 96%、ヒラメ・カレイ類では 86% を漁獲することができました。しかし、ガザミやシャコのようなエビ・カニ類では 50% 以上が排出されてしまいました。
- 今回製作した改良網は、排出口が開き過ぎないようにすること（排出口の網高さが 20cm 以内）で有用魚の排出を 20% 以内にすることができました。

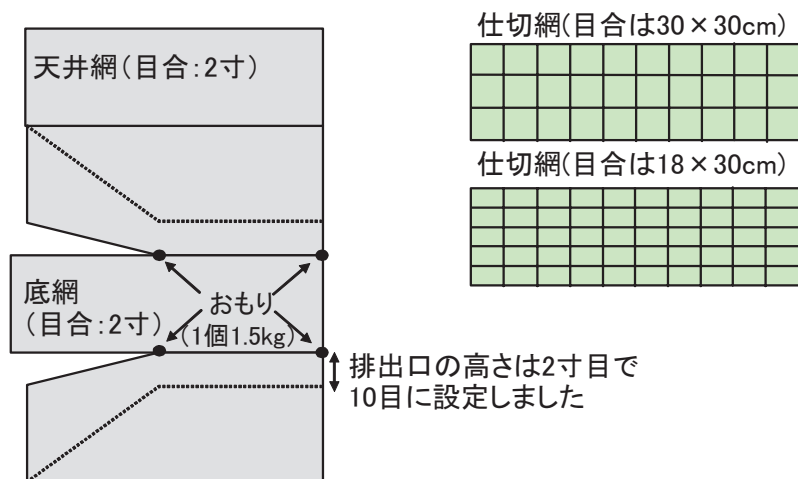


図 2 改良部分の展開図

(開発機関) 新潟県水産海洋研究所

(お問い合わせ) 新潟県水産海洋研究所漁業課 丸山克彦

TEL. 025-261-2043 FAX. 025-261-0335

E-mail: maruyama.katsuhiko@pref.niigata.lg.jp

新潟県農林水産部水産課指導普及係 河村智志

TEL. 025-280-5314 FAX. 025-283-0361

E-mail: maruyama.katsuhiko@pref.niigata.lg.jp

注) 本成果は、農林水産省「先端技術を活用した農林水産業研究高度化事業」により得られたものです。

第2部 定置網

定置網における大型クラゲ (*Nemopilema nomurai*) 漁業被害防除技術の開発 (垣網の大目化)

大型クラゲを身網に入れない！

- ・ 大型クラゲの入網量が余りにも多いと、身網内で対処するのは困難です。一日に千個体以上が入網するような漁場においては、まず大型クラゲの身網への入網量を減らすことが重要です。

大型クラゲはどこから入る？

- ・ 大型クラゲの入網経路は、端口、側張と網地との間、沈下した側張の 上部、運動場の網裾などと考えられます。
- ・ 潮の流れに乗って来遊してきた大型クラゲは垣網に行く手を遮られて、どんどん溜まりますから、端口からの入網が最も多いと考えられます。



図1 垣網に沿って身網内に入る大型クラゲ (垣網先端を撮影)

垣網の潮上に大型クラゲを溜めない！

- ・ 垣網の目合を一部拡大してそこから大型クラゲを通過させ、垣網の潮上側に大型クラゲを溜めないようにする工夫をしました。
- ・ 細目の部分に遭遇した大型クラゲが、大目の部分に移動して通過することも期待できます。

大型クラゲが大目の網目を通過！

- ・ 精密な模型網を用いた水槽実験 (協力：神奈川県水産技術センター相模湾試験場および日東製網株式会社) に基づいて、目合拡大部分の上半分が目合 1500mm (5 尺)、下半分が目合 1800mm (6 尺) という図2に示した大型クラゲ対策垣網を製作し、定置網漁場に設置しました。

- ただし、この方法だけでは操業に支障がない程度まで大型クラゲの入網を減らすことはできません。入網してしまった大型クラゲの選別・排出など他の方法と組み合わせることで大きな効果が期待されます。

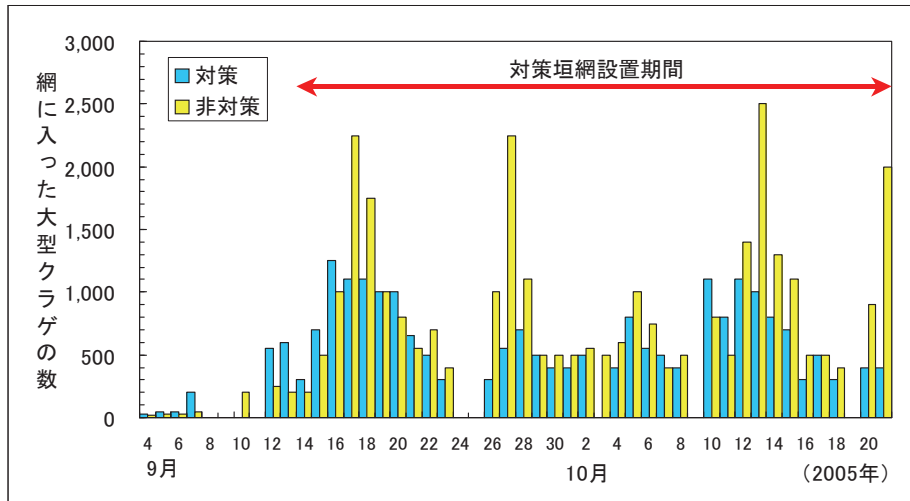


図4 大型クラゲ対策垣網を設置した定置網とそうでない定置網における大型クラゲの入網個体数の比較

(開発機関) 京都府農林水産技術センター海洋センター
 (お問い合わせ) 京都府農林水産技術センター海洋センター
 海洋調査部 戸嶋孝

TEL. 0772-25-3078 FAX. 0772-25-1532

E-mail: t-tojima41@mail.pref.kyoto.jp

注) 本成果は、農林水産省「先端技術を活用した農林水産研究高度化事業」により得られたものです。

垣網の大目化

- 垣網の目合いを大目化し、大型クラゲを通過させて箱網への入網数を減らします。
- 試験的に用いた大目垣網と実際に漁業者が導入した大目垣網の効果について紹介します。

【試験大目垣網の効果】

- 構造は通常網（目合：1尺）と大目網（目合：8尺、6尺、4尺）を交互に繋いだ垣網です（図1）。この網を福井県下の定置網に設置して、大型クラゲの行動を観察しました。

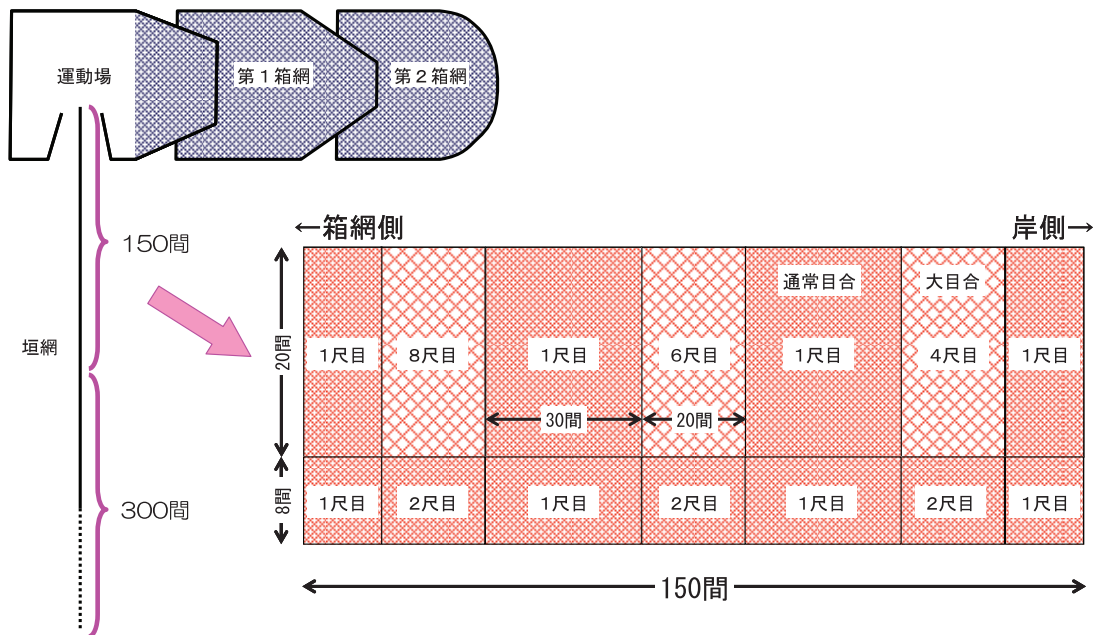


図1 試験大目垣網の構造

- 大型クラゲについては、8尺目、6尺目の垣網を通過するクラゲが観察されましたが、4尺目の垣網では通過できない場合があります。また、通常目合（1尺目）の垣網に沿って遊泳し、大目合のところで通過する大型クラゲが観察されました。来遊する大型クラゲの大きさにもよりますが、垣網の大目化によって大型クラゲを通過させるには、6尺以上の目合にする必要があると思われます。
- 大目合（8尺目、6尺目）にした垣網の下部に沈積している弱ったクラゲあ

るいは斃死したクラゲの数は、通常の日合の垣網の下部で観察された量に比べて少なかったことから、漂着した大型クラゲは大目網を通過したと思われる。

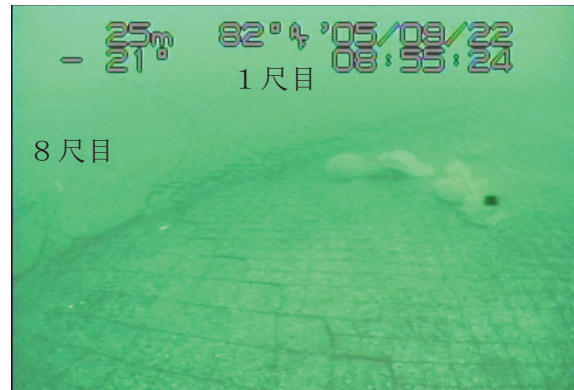
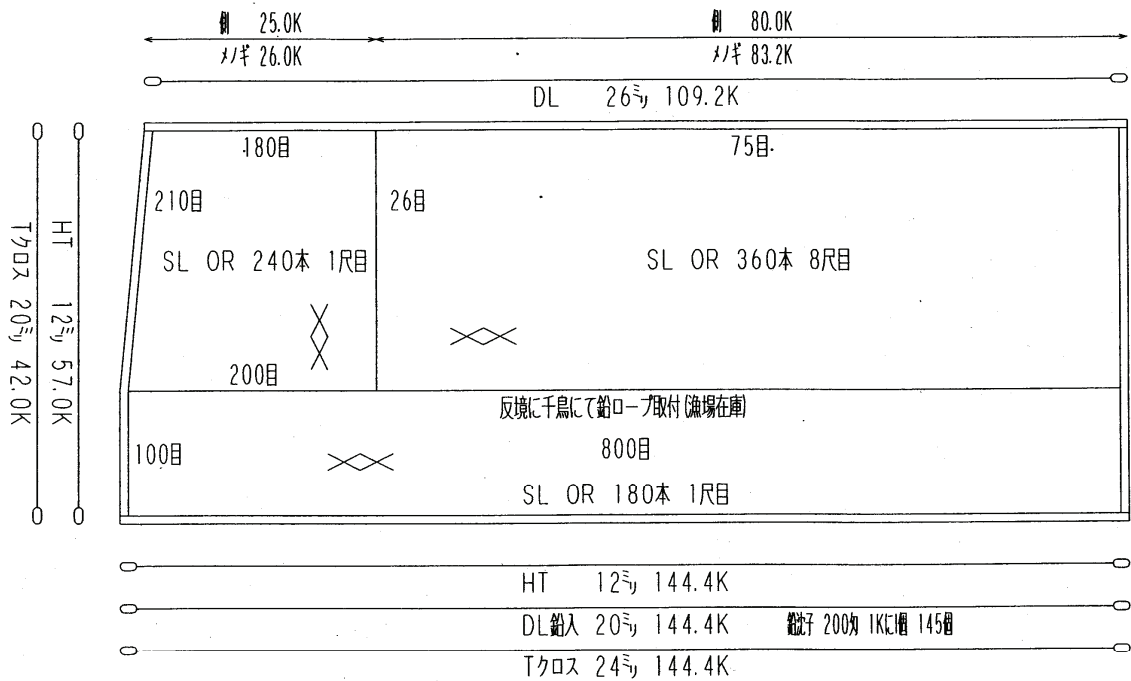


写真2 垣網下部に沈積した斃死大型クラゲ

- 大型クラゲの入網数を、隣接する定置網と比較したところ、平均で2割強程度しか入網しませんでした。それぞれの定置網に出現した大型クラゲの数を把握できないため、実際に大目合の垣網を通過した個体数はわかりませんが、垣網下部の斃死クラゲの数量から判断しますと、大型クラゲの入網を減らす効果は充分にあると考えられます。

【漁業者が導入した大目垣網の効果】

- 沖漁場の垣網を11月の1ヵ月間に限って大目垣網に交換して操業を行った漁協がありました。この漁協では、沖漁場と磯漁場の2カ所で操業を行っています。
- 導入した大目垣網は、図2に示しましたように端口から25間は目合1尺の垣網を、それから続く80間を目合8尺の大目垣網にし、この105間分を交換しました。
- 大目垣網を導入していない10月と12～1月では、2つの漁場（通常の日合1尺の垣網を使用）における大型クラゲの入網数は、ほとんどの場合沖漁場の方が磯漁場より多く、逆に大目垣網を導入した11月（沖漁場の垣網8尺目、磯漁場の垣網1尺目）では、沖漁場が磯漁場よりも少ない傾向にありました。（図3）



※ Tクロス 24, 20³/₄ 中間鉛ロープ 漁場在庫使用 ※ 周囲方網 H220 BK 600本 1尺目 5G
 ※ 輪くぐり 漁場にて取付

図2 漁業者が導入した大目垣網

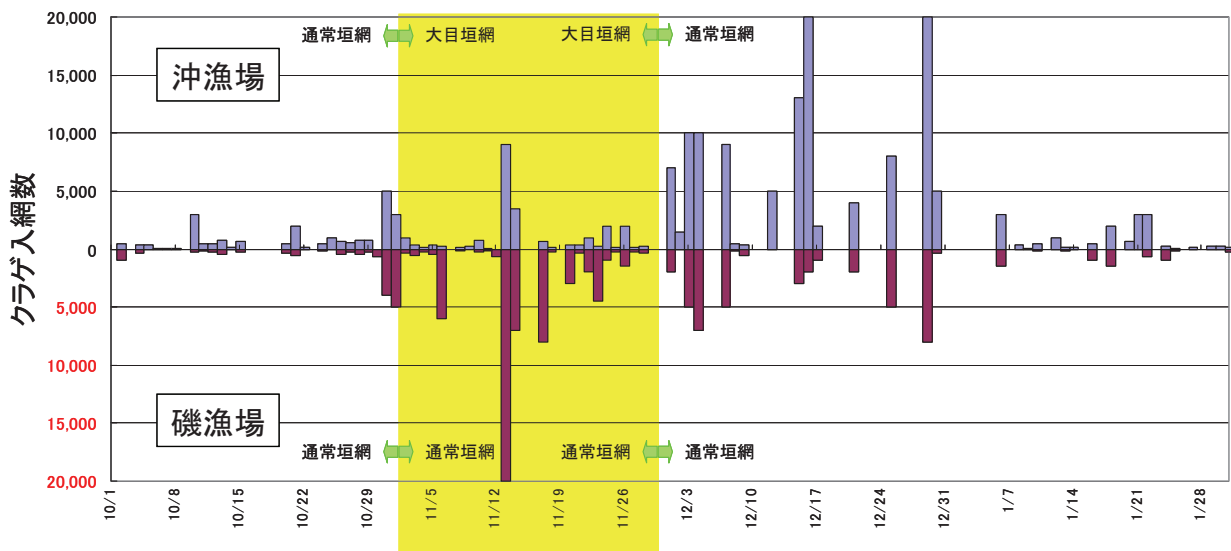


図3 沖漁場と磯漁場への大型クラゲの入網数

【大目垣網のまとめ】

- 垣網の一部を大目化することにより大型クラゲを通過させ、箱網内への入網を減らすことができました。
- 大目の大きさについては、大型クラゲの大きさにもよりますが6～8尺の目が有効と考えられます。

(開発機関)

福井県水産試験場
日東製網株式会社
福井県定置漁業協同組合

(お問い合わせ)

福井県水産試験場 清水弘明

TEL. 0770-26-1331 FAX. 0770-26-1379

E-mail: hiroaki_shimizu@fklab.fukui.fukui.jp

福井県農林水産部水産課 杉本剛士

TEL. 0776-20-0435 FAX. 0776-20-0653

E-mail: k-sugimoto-px@pref.fukui.lg.jp

日東製網製網株式会社 老月 哲

TEL. 0766-21-2404 FAX. 0766-21-2187

E-mail: trapnet@lily.ocn.ne.jp

注) 本成果の一部は、水産庁「水産業構造改革加速化技術開発事業」により得られたものです。

改良網(導入された大目垣網)

- 平成 18 年(2006 年)に若狭三方漁業協同組合管内の 4 ヶ統の大型定置(図 1)の内、2 ヶ統が大目垣網を導入し、好成績を挙げましたので、紹介します。
- 常神(つねがみ)定置が設置した大目垣網は 8 尺目 170 間のもので、全体 320 間の垣網の箱網側を交換し(図 2)、世久見(せくみ)定置については 8 尺目 200 間のもので、垣網 560 間のうち箱網側を交換しました。なお、各定置の通常の大目垣網目合いは 1~1.2 尺目です。

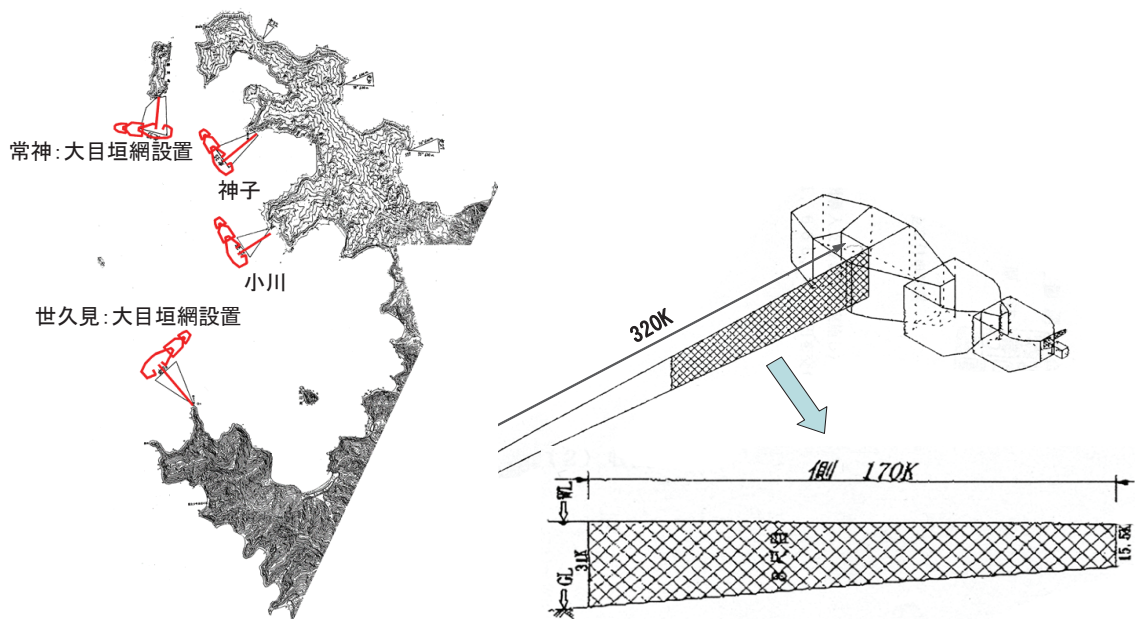


図 1 若狭三方漁業協同組合の大型定置網設置位置

図 2 常神須崎定置大目垣網模式図

(1) 操業日数

- 大量出現のあった平成 18 年(2006 年)において、通常垣網で操業していた神子(みこ)定置と小川定置がそれぞれ 11 月 2 日、10 月 30 日に操業を終了しましたが、大目垣網を設置した常神定置と世久見定置はそれぞれ 12 月 11 日、12 月 6 日と通常の大目垣網の操業終了期まで操業を行うことができました。
- 以上から、大目垣網を導入することにより、大型クラゲの出現が少ない年と同様の操業日数を確保できることがわかりました。

(2)大型クラゲの垣網周辺での集積状況

- 大量出現のあった平成 18 年(2006 年)10 月 18 日に常神定置と神子定置の垣網周辺の観察を行いました。
- 常神定置では、船上からの目視では垣網に大型クラゲが集積している様子は観察されず、また、水中ビデオカメラの観察でも捨て網部で斃死クラゲが見られたものの、大目部ではほとんどクラゲを確認できませんでした(図 3)。
- 一方、神子定置では、船上からの目視により垣網の潮上側に大型クラゲが多数集積しており、垣網に近いほど密度が高くなっていることが確認できました。しかし、潮下側ではどの水深でも確認できませんでした(図 3)。
- したがって、通常目合いの垣網では大型クラゲが集積、誘導されて身網に入網するものの、大目垣網では大型クラゲが通過し、集積はほとんどないものと考えられました。

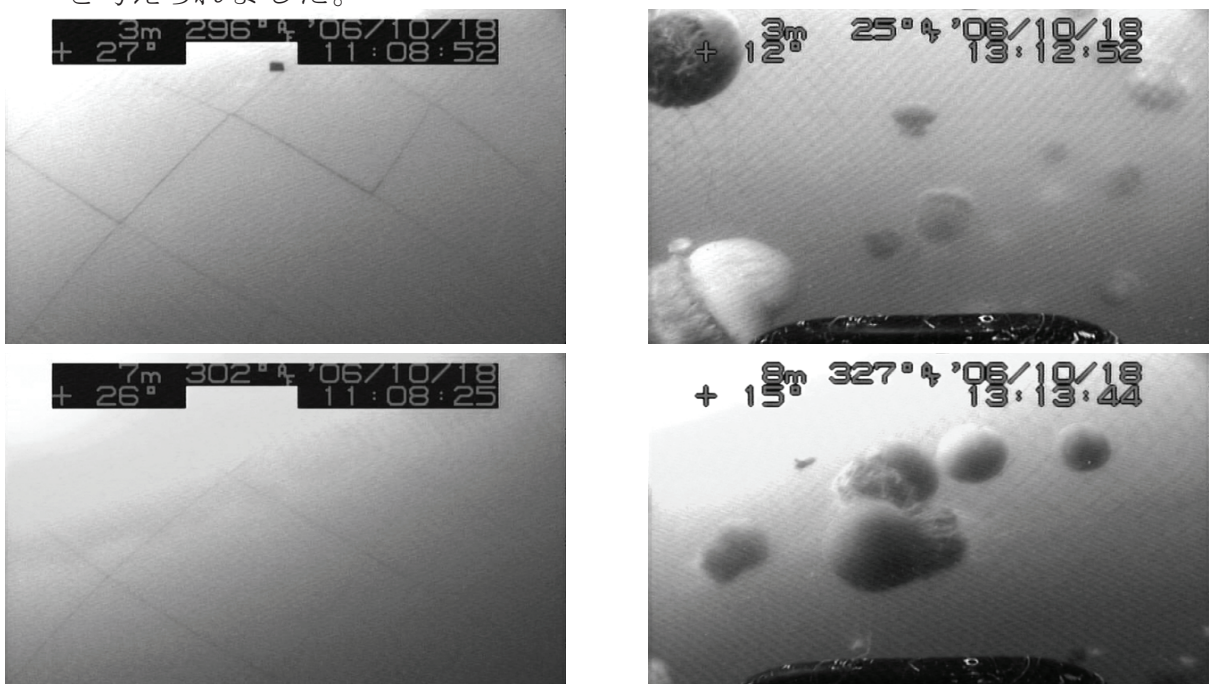


図 3 垣網周辺のクラゲの状況

左上：常神大目水深 3m、左下：常神大目水深 7m

右上：神子通常水深 3m、右下：神子通常水深 8m

(3)大型クラゲの入網数

- 大目垣網の設置により出現した大型クラゲの 7~8 割の入網を阻止し、箱網への入網を 3~2 割に減らすことができました。

(4)漁獲量の比較

- 平成 14～18 年（2002～2006 年）における各定置網の月別総漁獲量を比較しましたところ、大目垣網を設置した場合の漁獲量は、例年の漁獲変動の範囲内でした。
- この時期に漁獲が多かった上位 3 種の魚種（サワラ類、ブリ類、アジ類）について漁獲量を比較したところ、大目垣網を設置した場合の漁獲量はいずれも例年の漁獲変動の範囲内でした。
- したがって、大目垣網の設置によって漁獲量が大きく減少することはないと考えられます。

(5)まとめ

- 大目垣網では大型クラゲの集積が少なく、出現したクラゲの 7～8 割の入網を阻止し、例年通りの操業日数を確保することができました。
- 大目垣網を設置した時の漁獲量は例年の漁獲変動の範囲内であり、大目垣網の設置により漁獲量が減少したとは考えられませんでした。
- 以上のことから、垣網の大目化は大型クラゲの網内への入網阻止の方法として有効であり、魚類の入網についても大きな影響はないと考えられました。

(開発機関) 福井県水産試験場

(お問い合わせ) 福井県水産試験場

清水弘明、前田英章

TEL. 0770-26-1331 FAX. 0770-26-1379

E-mail: hiroaki_shimizu@fklab.fukui.fukui.jp

: hideaki_maeda@fklab.fukui.fukui.jp

福井県農林水産部水産課

杉本剛士

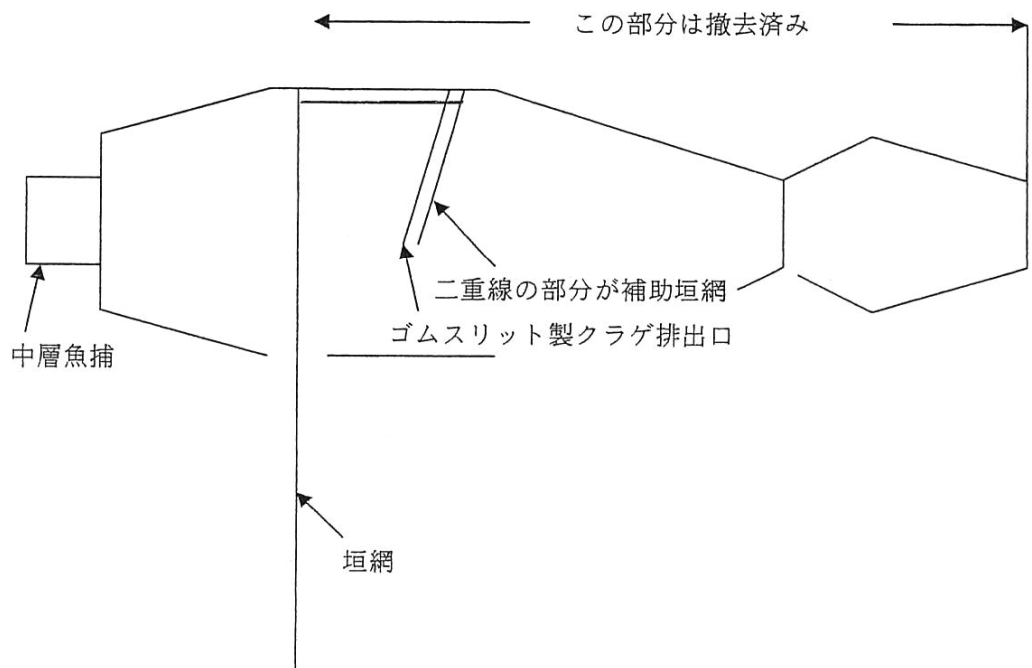
TEL. 0776-20-0435 FAX. 0776-20-0653

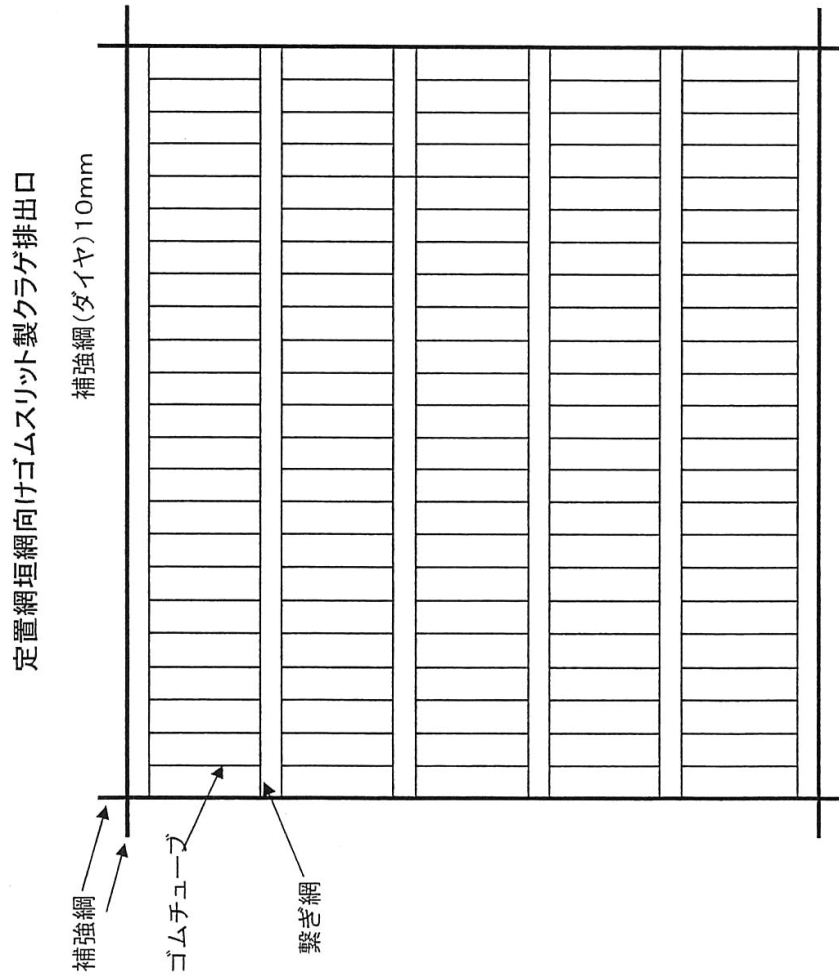
E-mail: k-sugimoto-px@pref.fukui.lg.jp

大型クラゲ混獲防除機能を持つ定置垣網

定置網において大型クラゲ被害防除対策として、垣網の大目化及び金庫網の改良等様々な対策がとられている。しかし、大型クラゲが大量に出現し、網内に入ってしまうと大きな被害が発生する可能性が大きい。そこで、兵庫県の定置網では、沖網の魚捕り側半分を取り去り、残りの半分（運動場のみ）で中層魚捕りを新たに設置し、操業を続けている。垣網に沿って来た魚群は運動場側にしか遮断網がなく、垣網（目合い 360mm）を抜けたもの、或いは反対方向から来たもの（逆潮）は漁獲されない。よってこのままでは漁獲が激減するので、垣網の反対側にクラゲ被害防除機能を施した補助垣網を取り付けて操業を続けている。

(概要図)





(開発機関) 兵庫県漁業協同組合連合会但馬支所
内海卓三

TEL. 0796-36-1123 FAX. 0796-36-3662
携帯 : 090-9098-4134

(協力機関) 兵庫県立農林水産技術総合センター但馬水産技術センター
大谷徹也

TEL. 0796-36-0395 FAX. 0796-36-3684

捨て網部分を大目合化した改良型垣網

【方法】

- ・ 垣網の捨て網部分を 150cm（5 尺目）の大目合に変更し、潮流による垣網の吹かれを利用して、垣網に寄りかかる大型クラゲを捨て網部分から排出します。
- ・ この垣網は潮流が強くなった時だけ大目合の捨て網部が浮上するので、そこから大型クラゲが排出されます（図 1）。
- ・ 潮流が弱く吹かれが生じない状況では、通常の垣網と変わらないことが特徴です。

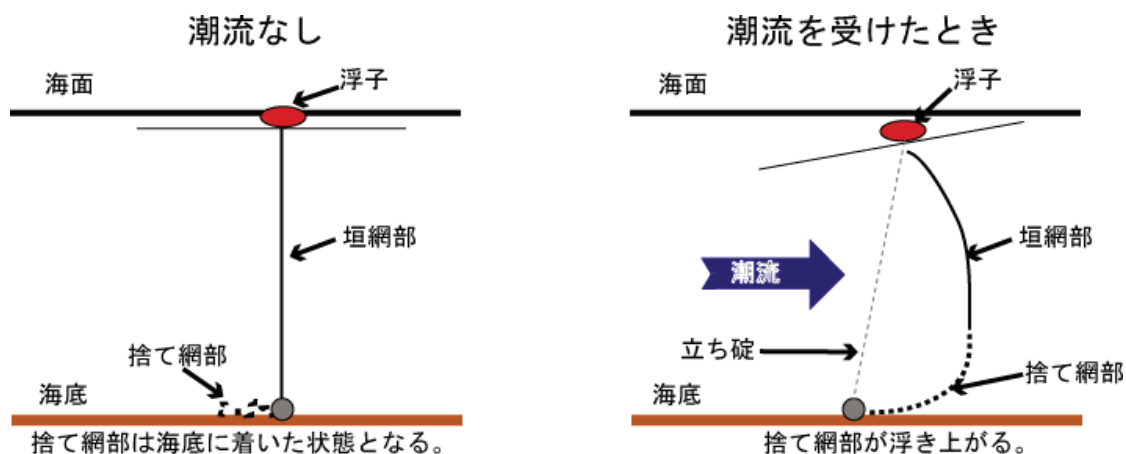


図 1 潮流による垣網の吹かれを利用した捨て網大目化の原理

【漁具構成】

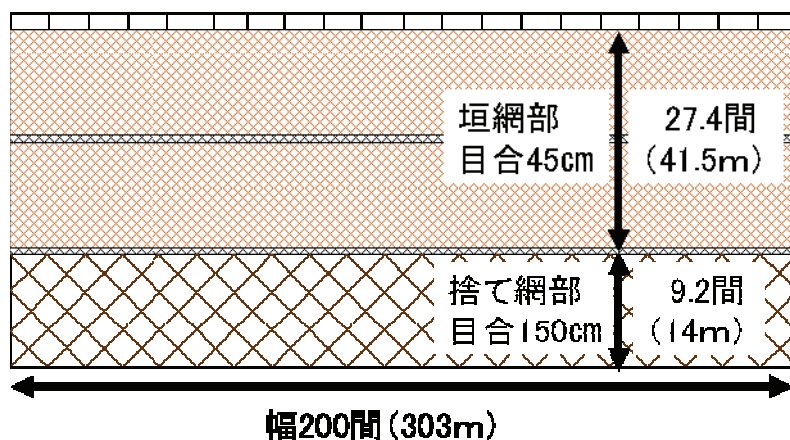


図 2 改良垣網の例

- ・ 垣網の高さ（捨て網の高さは含まない）は設置漁場の水深に、捨て網は水深の3割程度の長さとしています。
- ・ 垣網の吹かれによって効率的に大型クラゲが排出できるように、網の素材を水中重量の軽いポリエチレンにしています。
- ・ 垣網は目合 45cm（1.5 尺目）、網糸太さは 400d－200 本で製作し、捨て網については目合 150cm（5 尺目）、網糸太さは 400d－800 本で製作しています（図 2）。

【実際の効果】

（1）大型クラゲの排出効果

潜水調査の結果、垣網に接触した大型クラゲは垣網に沿って潜り込み、大目の捨て網部分から抜けることが確認されました（図 3）。また、大目化した捨て網に引っかかった大型クラゲや、斃死した大型クラゲも周辺の海底には見られず、捨て網からの大型クラゲ排出は良好におこなわれていたと判断しました。

（2）目合より傘径の大きい大型クラゲの排出

大型クラゲの行動を観察したところ、クラゲの傘頂部（傘中央部の白く見える部分 写真 1）の直径より大きい目合であれば、クラゲの排出が可能であることが判りました。

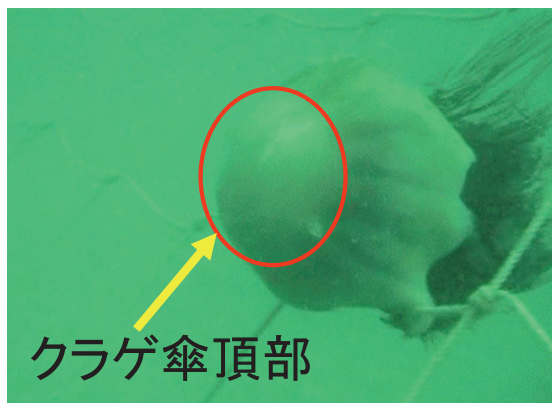


写真 1 捨て網を抜ける大型クラゲ

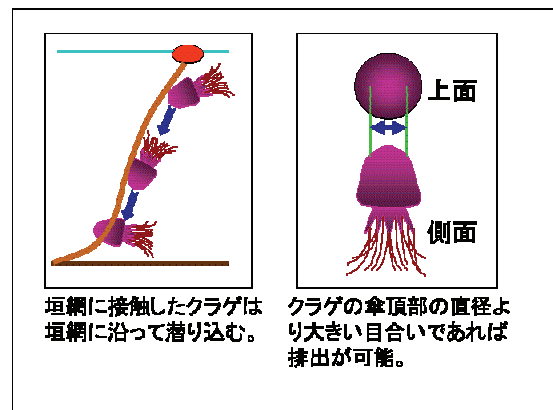


図 3 クラゲの行動観察結果

（開発機関） 島根県水産技術センター、鹿児島大学水産学部
ニチモウ株式会社

（お問い合わせ） 島根県水産技術センター 福井克也
TEL. 0855-22-1720 FAX.0855-23-2079
E-mail: fukui-katsuya@pref.shimane.lg.jp

三段落網式定置網

- 定置網の第三箱網（鹿渡島定置網では三段落網方式を取っています。図1）の内昇り網の先（返し先）に、粗目仕切網（以下「仕切網」。写真1）を取り付けます。
- 仕切網の仕立図を図2に示しました。仕切網は各漁場の仕様にあわせて、設計して下さい。返し先では、実際の網目の拡がりは設計図とは異なりますので、仕立てロープの長さは返し先の網長に合わせる必要があります。

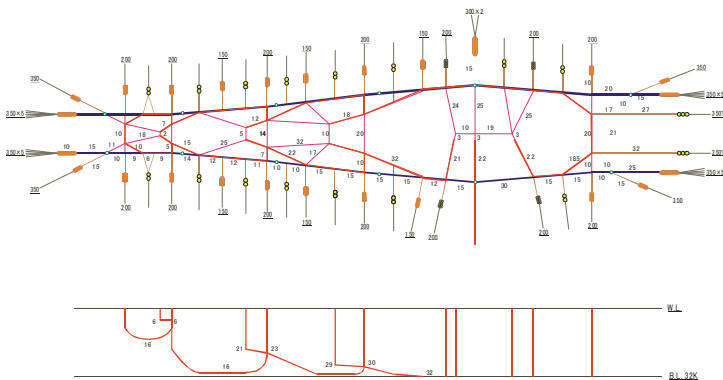


図1 定置網側張図

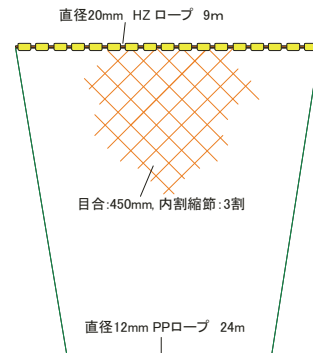


図2 粗目仕切網

- 作業法は、第一箱網または第二箱網から通常通り揚網します。揚網に伴い、魚は仕切網を通過して、第三箱網の中に入り、クラゲは仕切網で遮断され内昇り網内に溜まっていきます（写真2）。内昇り網を揚網し始めたら、揚網スピードを落とし、魚が仕切網を通過し易くします。
- 三枚口が船上に上がってきたら、縫い合わせ糸を切断し（図3、写真3）、三枚口を開いておきます。その時、クラゲの量を見て開く度合いを調整します。

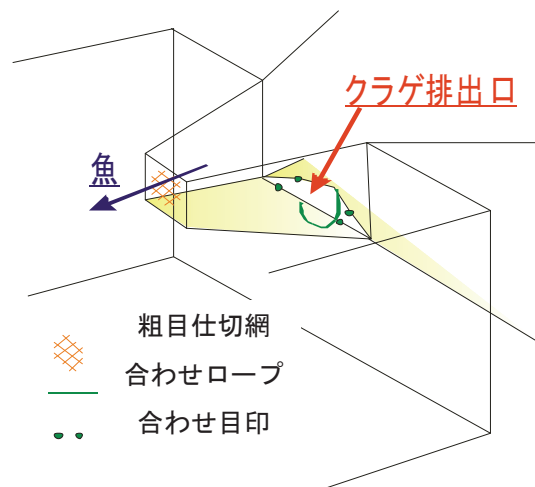


図3 クラゲ排出口（三枚口）

- 仕切網の浮子が（クラゲの重みで）少し沈み始めたら、揚網を止めて、魚が通過するまで、数分待ちます。
- 魚がほとんど通過したら、仕切網を逆巻き揚網し（写真4）、クラゲを開いた（割った）三枚口から網底へ排出します。逆巻き時に、仕切網の浮子に仕切網が引っかかりやすいので注意が必要です。
- 開いた三枚口の中央部を長めのロープ（当漁場の場合 10 間程度）で連結し、さらにお互いの合わせ目部分に目印をつけておくと、縫い合わせがスムーズにできます。（図3）
- 再度、三枚口を引き上げ縫い合わせます（写真5）。
- 最後に、通常通り第三箱網を揚網し漁獲します（写真6）。

• 実際の効果

- （1）この方法は、2003 年度の大量出現時より実践しています。洋上での作業時間のロスは 15～20 分間程度でありました。クラゲは砕けたもの以外は、仕切網を通過して第三箱網に入ることはありませんでした。
- （2）大部分の魚は仕切網を通過し、取り逃がしは、ほとんどなかったと思います。
- （3）クラゲ 500 個以内のクラゲであれば操業上の問題は生じませんでした。しかし、数千個単位で入網する場合は、内昇り網だけでは乗り切れなくなるので、改良が必要であると思います（改良案を後段で紹介）。
- （4）この方法により、全体を通して漁獲量が減少したという感じは受けませんでした。

• 留意点

- （1）2003 年は網目を 450mm としましたが、2003 年のクラゲの大きさであれば、網目を 600mm としても十分であったと思います。網目が大きい程、魚の通りが良い訳ですから、網目の決定には、その年々のクラゲの大きさを考慮する必要があります。
- （2）二段落網方式の場合、第二箱網の返し先又は金庫の廊下に仕切網を取り付けることとなります。前者の場合、漁獲量減少を覚悟する必要があります。

ます。

- (3) 大型クラゲが数千個単位で入網した場合、返し先に仕切網と同様の粗目の廊下を付けることも良いかも知れません（廊下の長さはクラゲの量により調整、図4）。

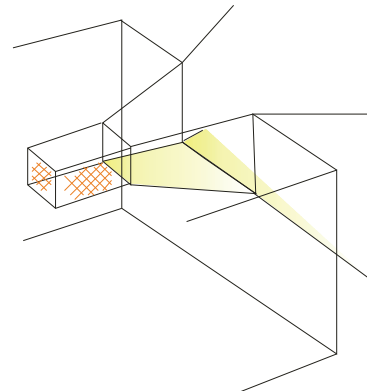


図4 粗目廊下の増設

・ 準備に要する期間

- (1) 既往事例（2003年）では、仕切網に中古の垣網を使用したため、あまり費用はかかりませんでした。仕立・設置には2日程度で済みました。
- (2) 第二箱網の返し先口を仕切る場合や前述の改良（粗目廊下、図4）を実施する場合は、粗目仕切網の網地が多く必要となり、場合によっては網本体の改造も必要となります。そうなれば、必然的に時間が多く掛かることとなります。



写真1 粗目仕切網

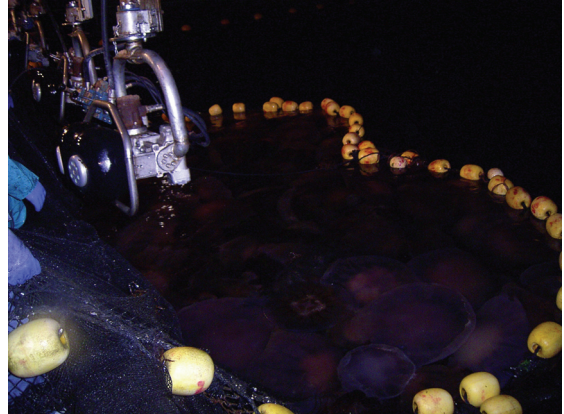


写真2 内昇網に溜まったクラゲ



写真3 三枚口の合わせ目の切断



写真4 粗目仕切網を逆巻き



写真5 三枚口を縫い合わせる



写真6 クラゲと分離された漁獲物

(開発機関) 鹿渡島定置網組合
(お問い合わせ) 鹿渡島定置網組合 酒井秀信
TEL&FAX. 0767-58-1350
携帯 : 090-2035-4627

秋サケ定置網

- 秋サケの漁獲を減らすことなく大型クラゲの身網への進入を阻止するために、垣網の大目化と端口への遮断網の設置を行いました。漁具改良をおこなったのは、岩手県大船渡市三陸町吉浜湾に敷設されている片端口片落とし型の大型定置網です（図 1、2）。

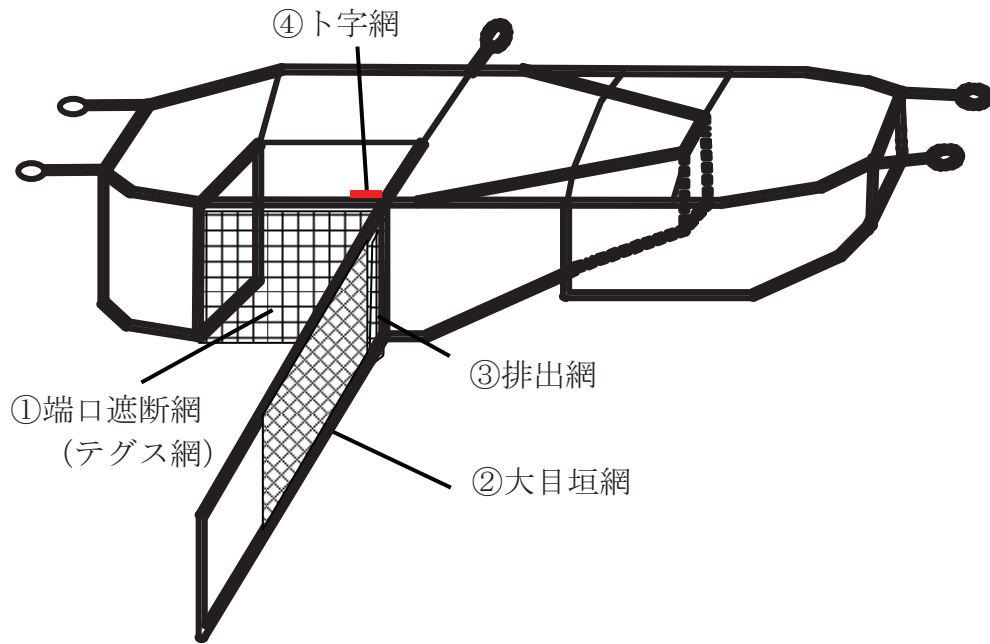


図 1 小壁漁場の定置網の模式図と改良部分

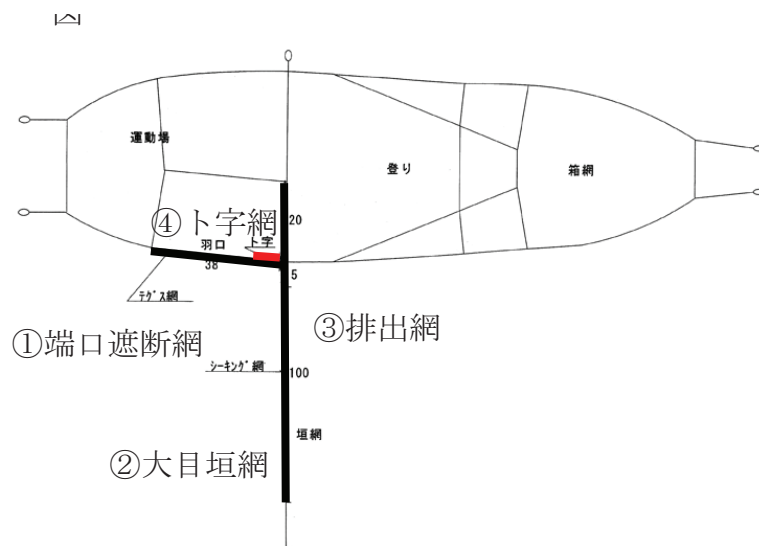


図 2 漁具改良をした部位

【改良方法】

- 端口から 150m までの垣網の目合を 135cm (縮結 3 割) としました(図 1、図 2-②~④、図 3)。そのうち、障子口から 7.5m までの間は、端口付近にもたれかかった大型クラゲを潮流によってスムーズに排出するため、1 脚 3×3.75 m の角目網 (排出網、図 3-③) にしました。

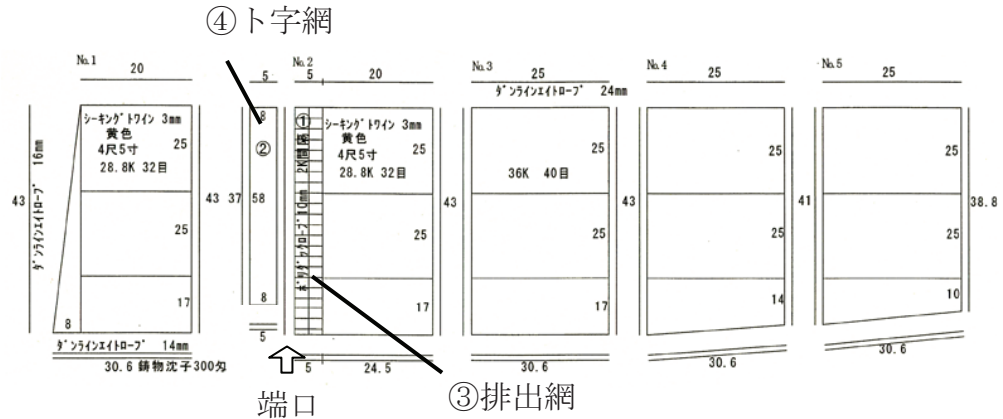


図 3 小壁漁場大目垣網仕立て図

- 端口には、テグスを用いた 1 脚 50 cm の角目網で作った遮断網をカーテン状に取り付けました (図 1、図 2-①、図 4)。
- 遮断網は、大型クラゲの入網を阻止すると同時に魚の入網を妨げないようにする必要があります。大型クラゲがもたれかかっても破網しないようにするため、網地にマグロ延縄用テグスを使用しました。水面から 22 目までは、光による反射を小さくするため、フロロカーボン製テグス 135 号を使用しました。
- 太いテグスは編網が困難なため、結節部に金属製のロックを用いて遮断網を製作しました。
- 引き揚げ・再取り付けを容易にするため、遮断網の両側にステンレス製のリングを取り付け、土俵を付けたロープを通して側網からつり下げて固定しました。

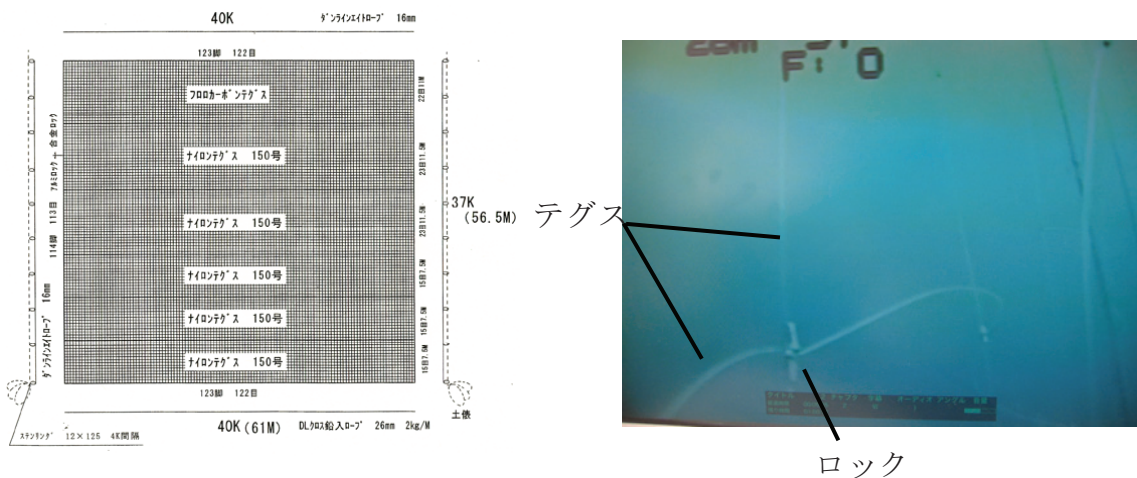


図 4 遮断網の仕立て図と水中での映像

- ・ 遮断網は、側網から吊り下げているだけなので、障子口との間に生じる隙間をふさぐため、垣網からト字状に目合 135 cm の網を取り付け、テグス網の内側と重なり合うようにしました(図 1, 図 2-④, 図 3)。

【垣網の大目化の効果】

- ・ 通常目合の垣網には多くの大型クラゲがもたれかかっていたましたが、改良部には大型クラゲはもたれかかっておらず、自由に網の目を通過する様子が確認されました(図 5)。垣網の大目化は、身網への大型クラゲの進入を防ぐほか、垣網に大型クラゲがもたれかかることを防ぐ効果も期待できます。

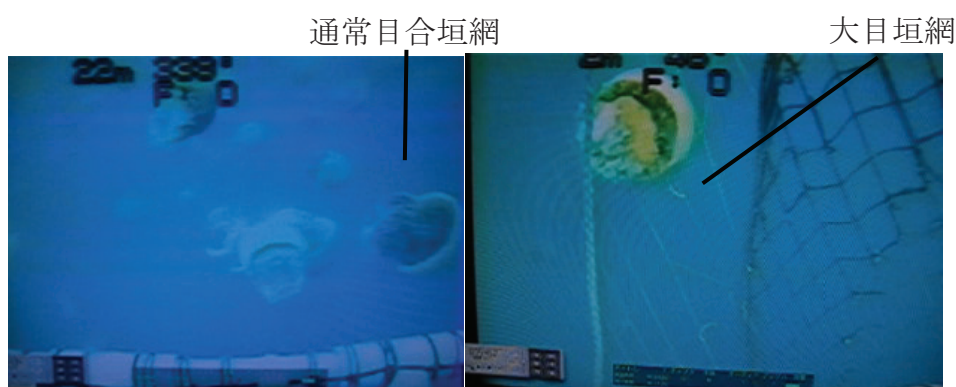


図 5 通常目合(左 : 45cm)と大目 (右 : 130cm) の垣網とその周辺的大型クラゲ

- ・ 端口付近にもたれかかった大型クラゲを効率的に排出するために設置した排出網からも、スムーズにクラゲが通過する様子が確認されました(図 6)。



図 6 排出網とそこを通過する大型クラゲ

- しかし、遮断網と障子口との間をふさぐために取り付けられたト字状の網は、当初期待していた網成りが保てないため、端口のテグス網と垣網の間に隙間が空いてしまうことがわかりました（図7）。

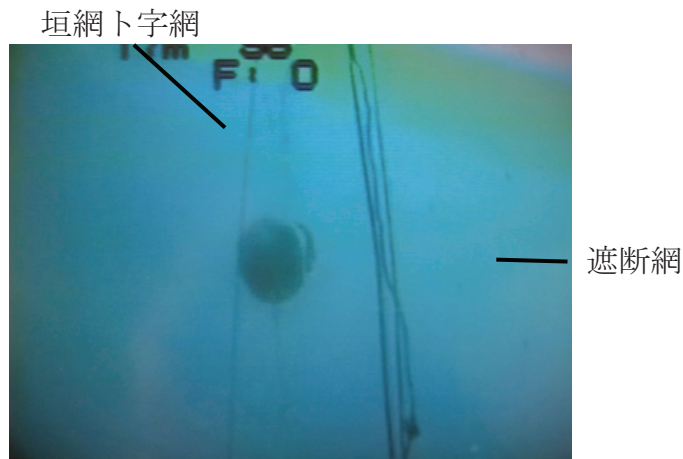


図7 遮断網と垣網ト字網の合わせ目

【漁具改良による効果】

- 改良網設置後、改良以前には1日300尾程度だった大型クラゲの入網数は半分程度まで減少しました。しかし、入網を完全に阻止するには至りませんでした。これは、改良網設置後に出現した大型クラゲが比較的小型のものが多かったことや、遮断網（テグス網）と障子口との間や側網と遮断網（テグス網）との間に生じた隙間から進入してきたと思われます。
- 改良前に懸念していた大目垣網と遮断網による漁獲量の減少については、漁具改良の前後で漁獲量を比べたところ、主な漁獲物であったサケ、サバ、スルメイカでは改良後の大幅な減少はみられませんでした（図8）。

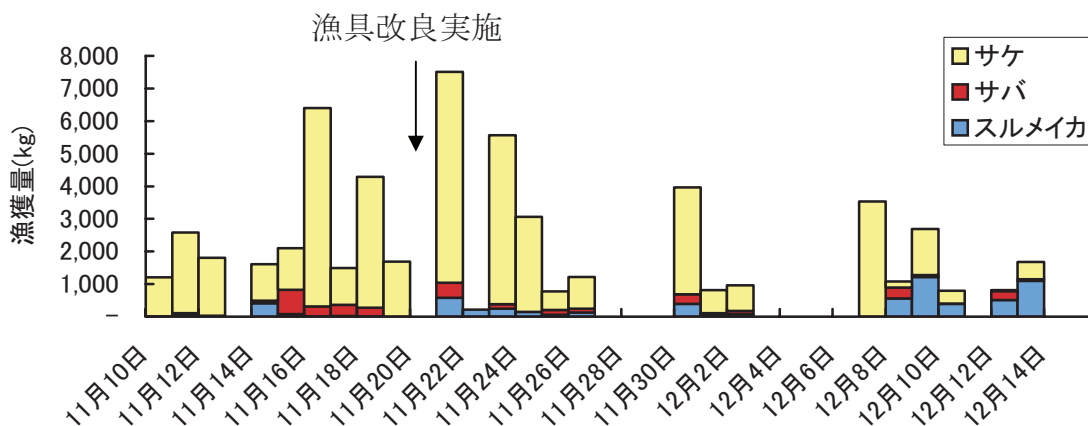


図8 漁具改良実施前後の漁獲量

- ただし、遮断網（テグス網）を取り付けてから数日後には表面近くで汚れが観察され始めました。今回は、遮断網設置後 24 日目に引き揚げて清掃し、再び取り付けましたが、もう少し早い周期での洗浄が必要と思われました。
- 今後はテグス網を用いた遮断網の効果を検証し、大型クラゲの入網防止と漁獲量の維持を目指した改良を続ける予定です。

(開発機関) 越喜来漁業協同組合
(協力機関) アサヤ株式会社
岩手県水産技術センター
(お問い合わせ) 岩手県水産技術センター 漁業資源部 後藤友明
TEL. 0193-26-7915 FAX. 0193-26-7920
E-mail: t-gotou@pref.iwate.jp

箱網

【仕切網の設置】

- ・ 魚捕り時に魚と大型クラゲが混ざらないように、以下の2通りの方法で仕切網を設置しました。
- ・ 初年度（2004年）は目合600mmの仕切網を使用していましたが、2年度（2005年）は出現した大型クラゲが比較的小型であったため、目合を300mmへ変更しました。
- ・ 大型クラゲの大きさに合わせて仕切網の目合を決める必要があります。

（1）金庫網入口への仕切網の設置

- ・ 金庫網と箱網の間に仕切網を設置します(図1)。操業は箱網を通常通り起こしていき、廊下の手前にたまった大型クラゲを魚捕り部の肩浮子から排出します。その後、金庫網を起こして漁獲します。
- ・ 廊下の入口には、操業時のみ展開する三角網(図2)を設置することによって、仕切網の操業が容易になりました。

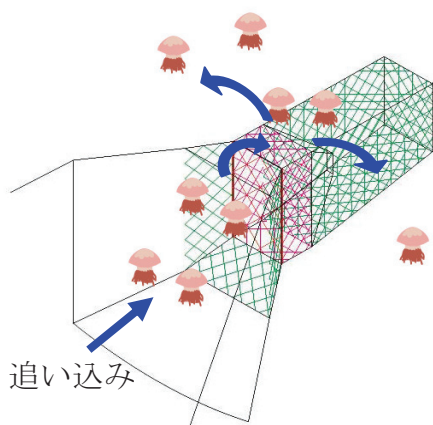


図1 金庫網入口の仕切網

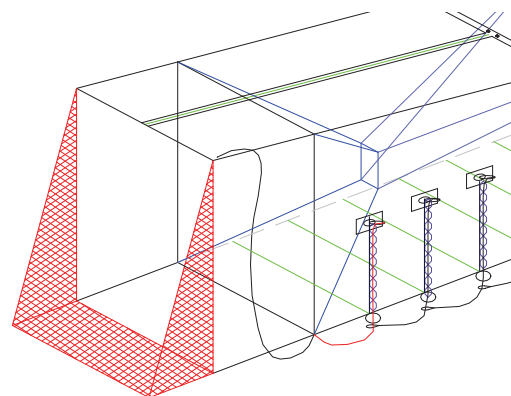


図2 金庫網入口の三角網

（2）魚捕り部への仕切網の設置

- ・ 魚捕り部に仕切網を設置して、二重魚捕りにします(図3)。
- ・ 操業は金庫網入口へ仕切網を設置した時と同様に、魚捕り部の肩浮子から大型クラゲを排出します。その後、仕切網と魚捕り部の肩ロープとの連結を開放し、魚捕り部を揚網します。

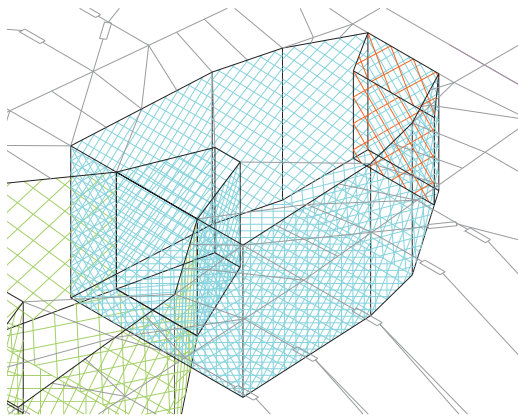


図3 仕切網を用いた二重魚捕り



図4 仕切網の揚網

【バイパス網の設置】

- ・ 箱網の返し先（内昇り先）から浮子を付けた粗目の廊下をのぼして、図5に示したように三枚口に連結します。ちょうど、返しを延長したような状態になります。これをバイパス網と呼ぶことにします。
- ・ バイパス網は徐々に狭くなり、その先端を縫い合わせていないため、大型クラゲは三枚口から自然に排出されます（図5、図6）。
- ・ バイパス網の目合は、手前が 600mm、奥が 300～150mm となっており、魚が大型クラゲと一緒に網外に出ないように工夫されています。

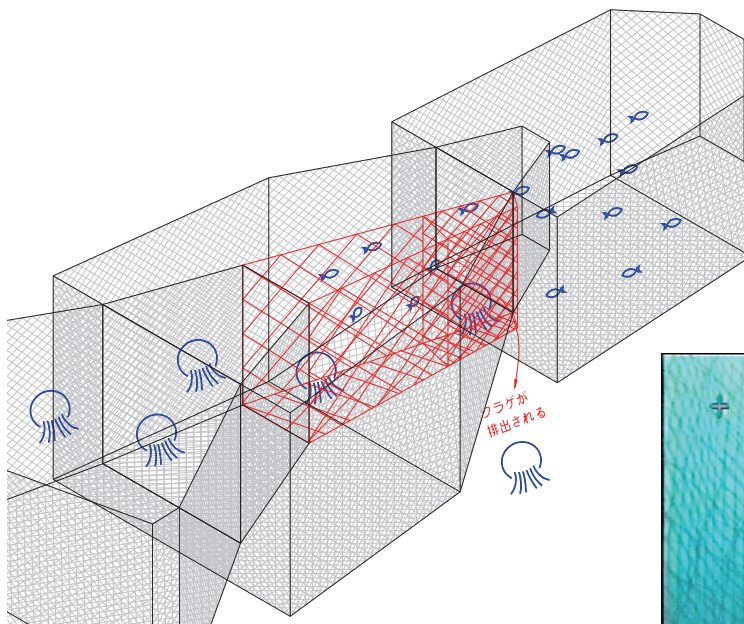


図5 バイパス網

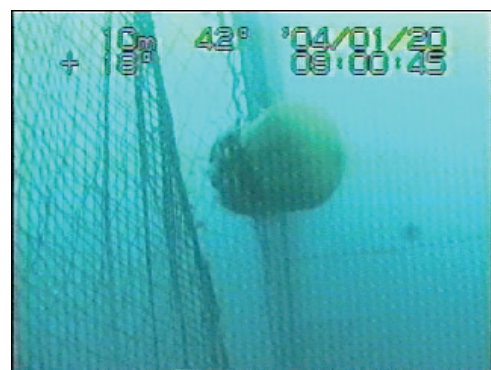


図6 バイパス網から網外へ出る大型クラゲ

新しい大型クラゲ対策

【足揚げロープの設置】

- 大量の大型クラゲが出現した場合は、海水の流れによって大型クラゲが垣網にもたれ、そのために側が沈んだり網が破れたりする被害がでます。
- 垣網に溜まった大型クラゲを排出するために、足(ズリ)の連結部の数箇所にロープを取り付け、潮流の速い時に潮下からロープを持ち上げ、溜まった大型クラゲを排出します(図7)。
- ただし、潮上のロープを上げると網を壊してしまう可能性があるので注意が必要です。

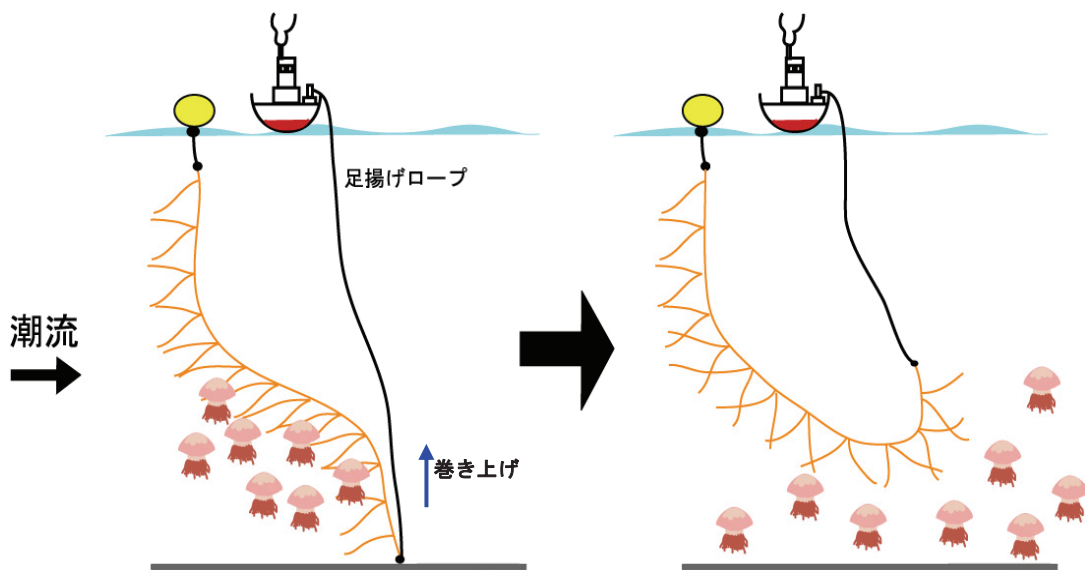


図7 足(ズリ)揚げロープ巻き上げ概要

【バイパス網の改良】

(1) バイパス網内にのれん網を設置

- 魚がバイパス網から箱網内に落ち易くするために、魚の進路を遮断するようにバイパス網内にのれん網を設置します(図8)。
- のれん網は、バイパス網の肩のみで連結されています。大型クラゲがのれん網によりかかると、バイパス網とのれん網との間にすき間ができ、そこから大型クラゲが出て行きます。
- のれん網の網地は魚が抜けられない程度の目合にして、大型クラゲに押されて動くような軽い網を使用します。

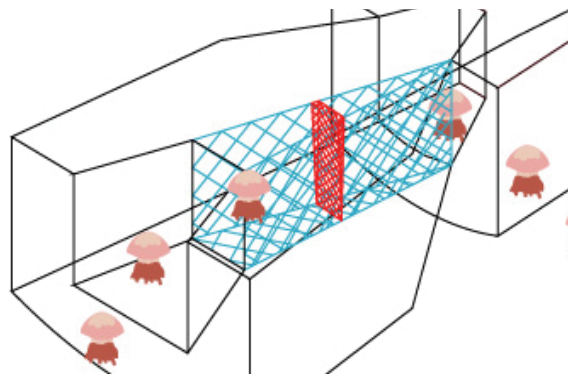


図8 のれん網の設置例

(2) 折りたたみ式バイパス網

- バイパス網の途中（箱網の返し先近く）に連結部を作っておきます。大型クラゲの来遊が少ない時は、連結部においてバイパス網の底の網と沖側の網を切り離します。
- 次に、沖側の網を磯側に沿わせてとめておきます。さらに、沖側の連結部は箱網の沖側の側張りへ、磯側の連結部は箱網の磯側の側張りへロープを用いて張っておきます（図9）。
- こうすることによって、大型クラゲ大量出現時に迅速にバイパス網をセットすることができます。

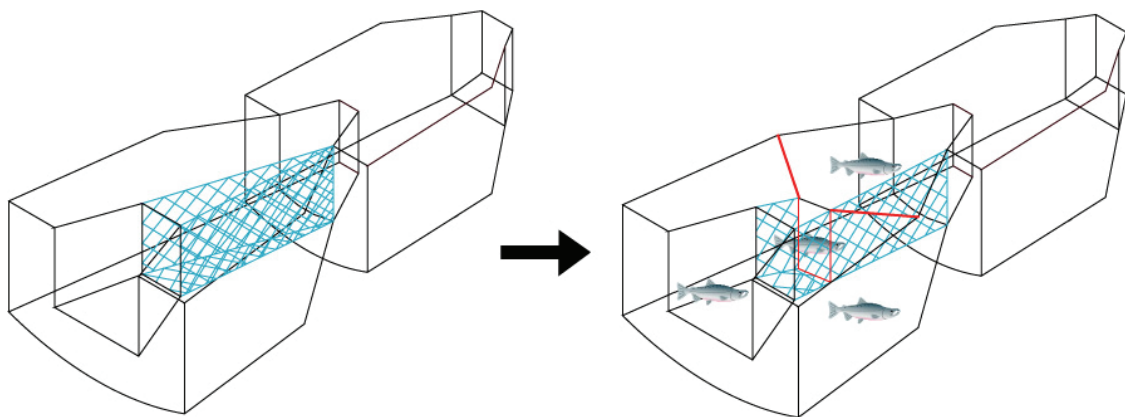


図9 折りたたみ式バイパス網の設

【大型クラゲ対策法の比較】

表 各種大型クラゲ対策法の評価表

| 対策法 | 評価 | 大型クラゲの排出 | 労働力 | 漁獲物の状態 |
|----------|----|--|---|---------------------------------------|
| 廊下入口の仕切網 | | 箱網に入網したほとんどのクラゲを排出できるが、傘径の小さい大型クラゲや仕切網で切断された大型クラゲの破片が入網する。 | 仕切網の作業に時間を要する。仕切網の設置に数時間要する。 | ほとんどの魚は金庫に入り遊泳する。 |
| 魚捕り部の仕切網 | | 箱網に入網したほとんどの大型クラゲを排出できるが、傘径の小さい大型クラゲや仕切網で切断された大型クラゲの破片が入網する。 | 仕切網の作業に時間を要する。仕切網の設置に数時間要する。 | 大型クラゲ排出後、速やかに漁獲しないと、かつお類、サワラ類は死ぬ場合がある |
| 足揚げロープ | | 潮流の速い時には効果的。 | 数隻の船で一斉に数本のロープを持ち上げると効果的。網入れの前に設置しておく必要がある。 | |
| バイパス網 | | 大型クラゲは泳いで自ら網の外へ出ていく。 | 設置さえすればクラゲは自然に抜けていくため、ほとんど手をかけなくてよいが、死んだ大型クラゲがバイパス網内にたまる場合があるので排出する必要がある。 | 通常の作業時と変わらない。魚の入網量の減少が懸念される。 |

【今後の課題と方策】

- バイパス網は、大量の大型クラゲが出現した時に沈下して、箱網内に大型クラゲが入ってしまう場合があるので、バイパス網に天井網を設置することを検討しています。
- バイパス網が連結される三枚口の強度保持とバイパス網から抜け出した大型クラゲが網の外側に溜まらないようにするために、バイパス網の先端の位置を三枚口からずらすことを検討しています。
- 大型クラゲ対策は、網内での分離に加え、身網への入網阻止対策やバイパス網を利用した自然排出など、複数の対策法を併用することによって、さらに効果が高まると考えられます。
- 定置網の場合、漁場によって海況、網の規模、漁獲対象魚種が異なりますので、それぞれの漁場の特性に合わせた大型クラゲ対策網の設計が必要になります。網規模や対策法によって費用も大きく異なります。下記に連絡先が記載されていますので、お気軽にご相談下さい。

(開発機関) ホクモウ株式会社
(お問い合わせ) ホクモウ(株) 松平良介
 TEL. 076-231-2181 FAX. 076-263-3295.
 E-mail: kaihatsu-matsuhira@hokumo.net

注) 本成果の一部は、水産庁「水産業構造改革加速化技術開発事業」により得られたものです。

第3部 駆除技術

洋上における大型クラゲの駆除

- 大型クラゲによる漁業被害を軽減するために、出現する大型クラゲを洋上において駆除する表中層トロール網の開発をおこないました。
- 洋上駆除に用いた網は、図1に示しましたニチモウ社製 NST99 と呼ばれる主に浮魚を対象にした表中層トロール網です。この網の身網の後端部とコッドエンドを改造しました（図2）。

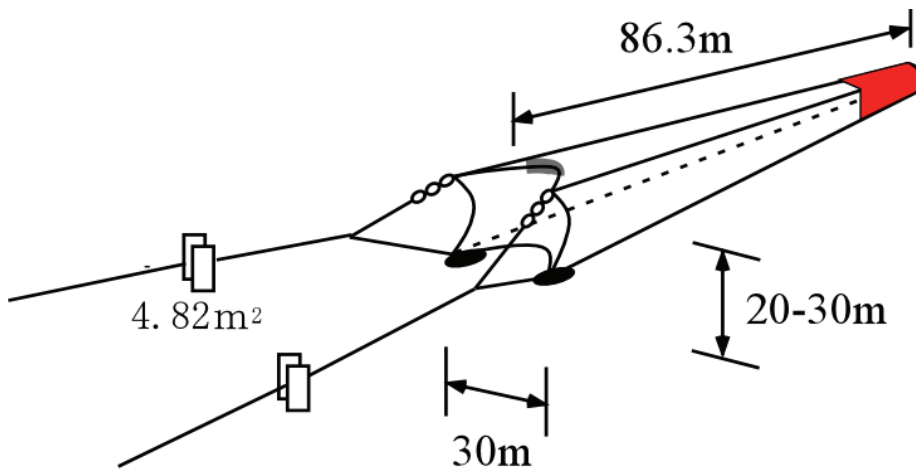


図1 試験に用いた表中層トロール網

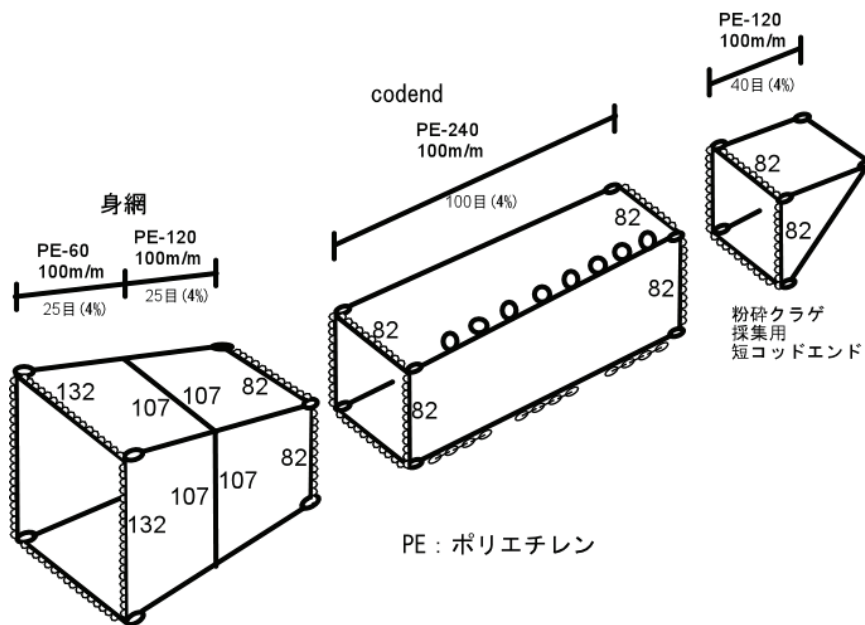


図2 身網とコッドエンドの改造概要

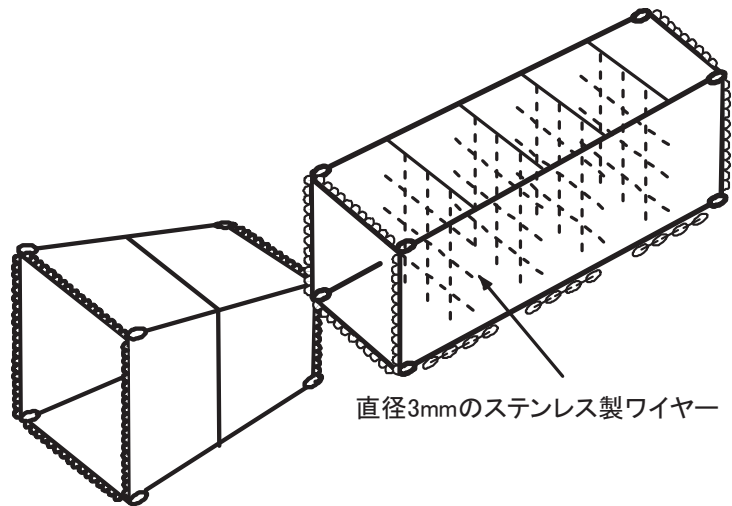


図3 大型クラゲ切断用コッドエンド

- ・ 図3に示しましたように、大型クラゲを細かく切断できるように、ステンレス製ワイヤー（直径3mm）を格子状（40cm 間隔）に張り、これを5列に並べたコッドエンドを装着しました。最後端には、鉄製パイプで製作されたステンレス製ワイヤーを張った円形枠を取り付けました。

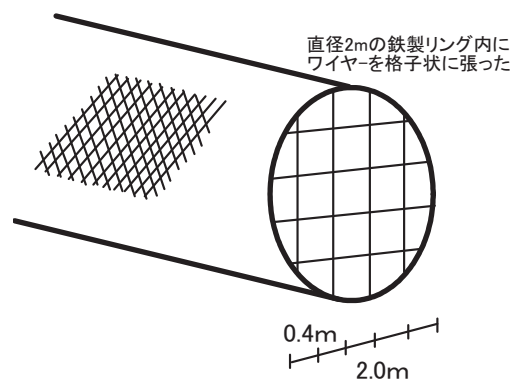


図4. ステンレス製ワイヤーを張った円形枠

- ・ 洋上実験は、日本海の大規模クラゲ大量出現海域（特に、若狭湾沖から能登半島西方の水深500m以深の海域）において、漁業調査船第7開洋丸（長野広明船長，499トン，日本海洋株式会社所属）によって行いました。

・ まとめ

- (1) 表中層トロール網の後端部に格子状に組んだステンレス製ワイヤーを配列することにより、図4に示しましたように入網したクラゲのほぼ全数を細かく切断できました。



図4 大型クラゲの切断面（左）と細かく切断された大型クラゲの破片

- (2) 実際の洋上駆除を想定した曳網実験から、格子状に組んだステンレスワイヤーを配列した大型クラゲ切断部が実用性の高い構造であることを確認しました。また、最後端に取り付けた鉄製パイプで製作されたステンレス製ワイヤーを張った円形枠については、取り外しても大型クラゲの切断効果が損なわれないことが判明しました。この鉄製の円形枠を取り外すことにより、船上での取り扱いが容易になり、さらに実用性が高くなります。
- (3) 本洋上実験で用いた表中層トロール網は既存の網を改造しておこなったことから、沖合域の駆除については、既存の表中層トロール網を改造することによっても実施が可能です。

(開発機関) 独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所
(お問い合わせ) 水産工学研究所水産業システム研究センター
渡部俊広

TEL. 0479-44-5950 FAX. 0479-44-1875

E-mail: tosihiro@affrc.go.jp

注) 本成果は、独立行政法人水産総合研究センター交付金プロジェクト研究「曳網による大型クラゲの洋上駆除技術の開発」により得られたものです。

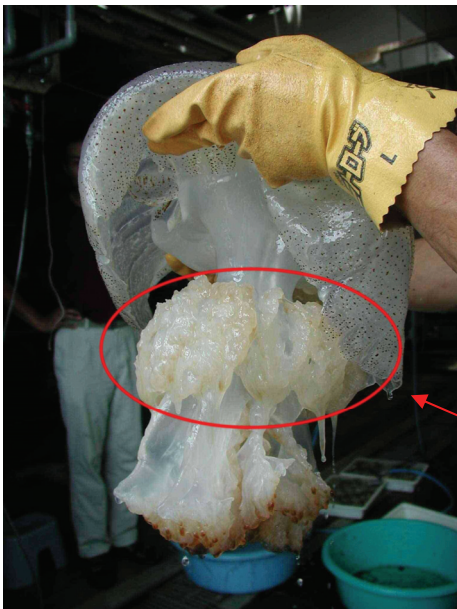
第4部 大型クラゲの見分け方

大型クラゲ類(ビゼンクラゲ(スナイロクラゲ)、ヒゼンクラゲ、エチゼンクラゲ)の同定方法

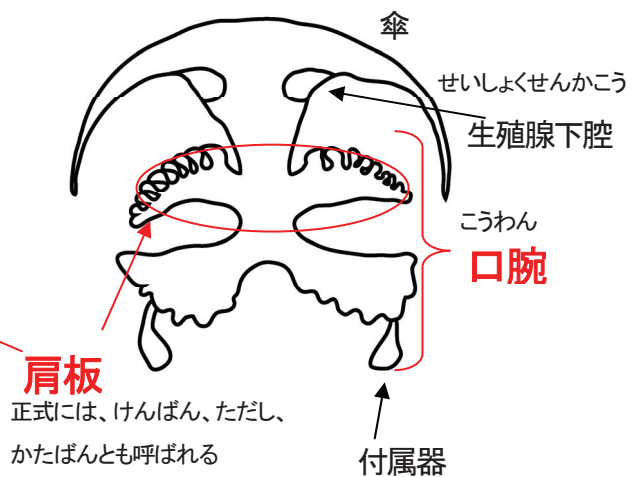
1. 口腕(こうわん)の部分が大きくしっかりと硬い(紐、ひだ状でない) } のであれば
 肩板(けんぱん、または、かたばん)がある

- ①ビゼンクラゲ/スナイロクラゲ(両種の区別はむずかしい)
 ②ヒゼンクラゲ
 ③エチゼンクラゲ
 のどれか

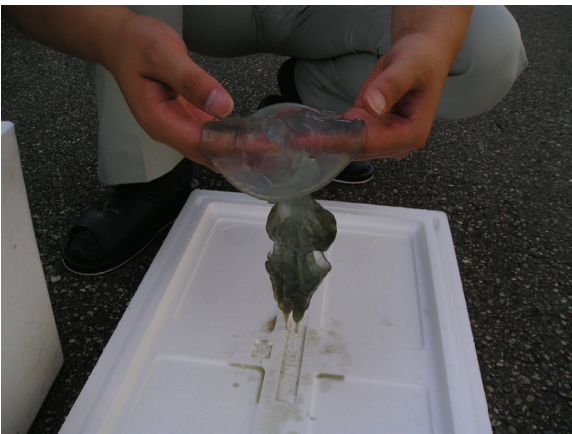
②ヒゼンクラゲ



クラゲ断面



①ビゼンクラゲ/スナイロクラゲ



③エチゼンクラゲ



2. 傘の表面

①ビゼンクラゲ／スナイロクラゲ：「ぶつぶつ」なしで平滑



表面をさわるとツルツルしている感じ

②ヒゼンクラゲ： 大小2種類の「ぶつぶつ」あり、色はない時もある

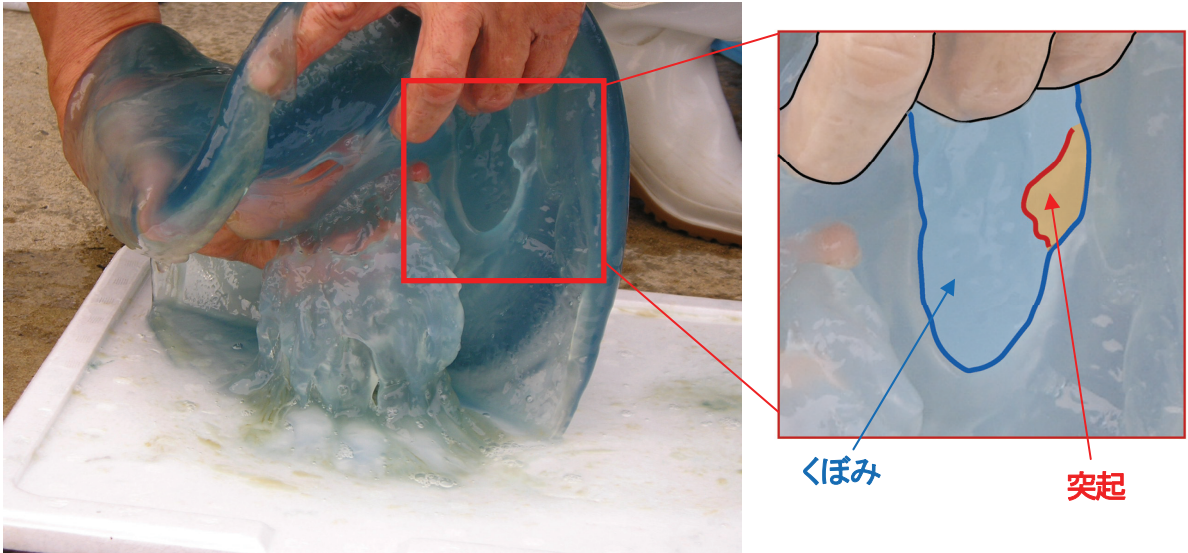


③エチゼンクラゲ： 細かい色なしの「ぶつぶつ」あり。ざらざらした感じ

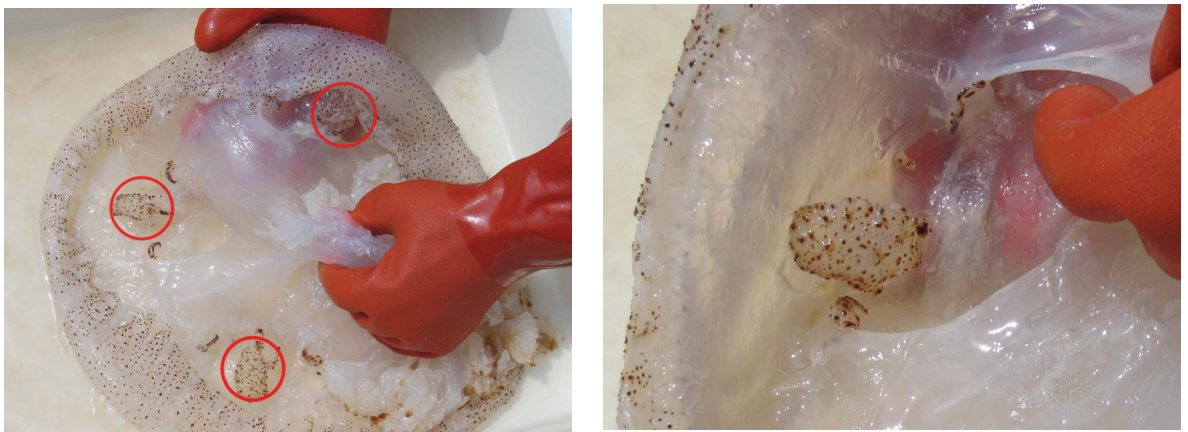


3. 傘をひっくり返して、口腕の付け根あたりのくぼみ(生殖腺下腔、4か所)の外側の縁に突起があるかないか。

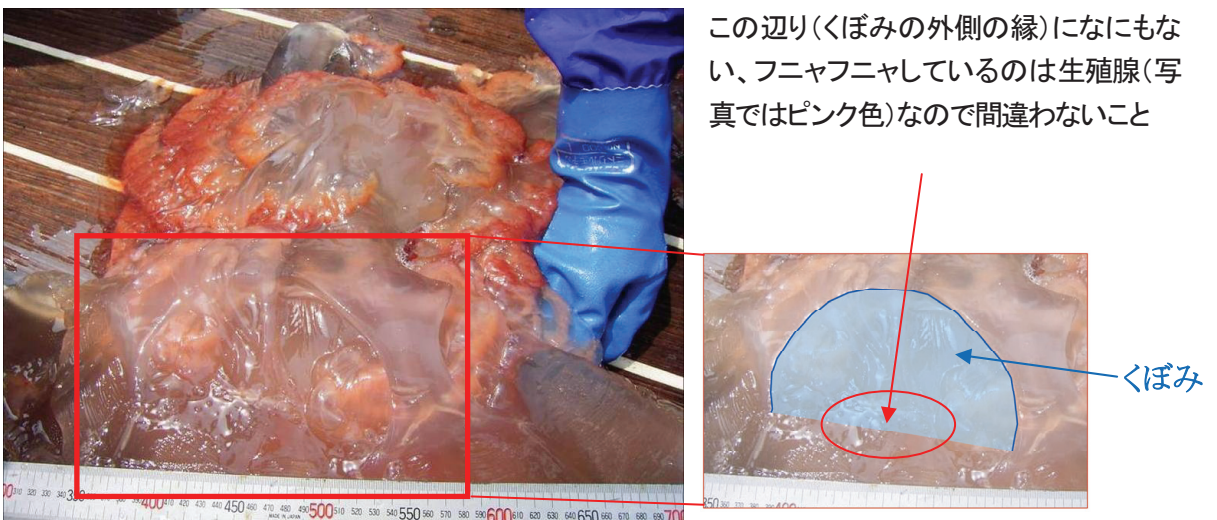
①ビゼンクラゲ/スナイロクラゲ: 突起あり



②ヒゼンクラゲ: 突起あり



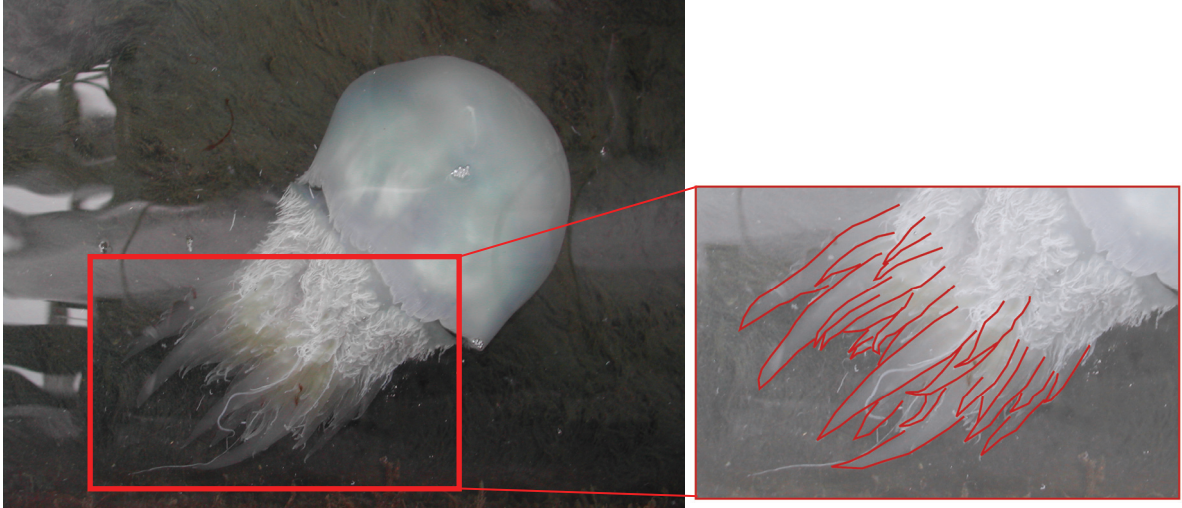
③エチゼンクラゲ: 突起なし



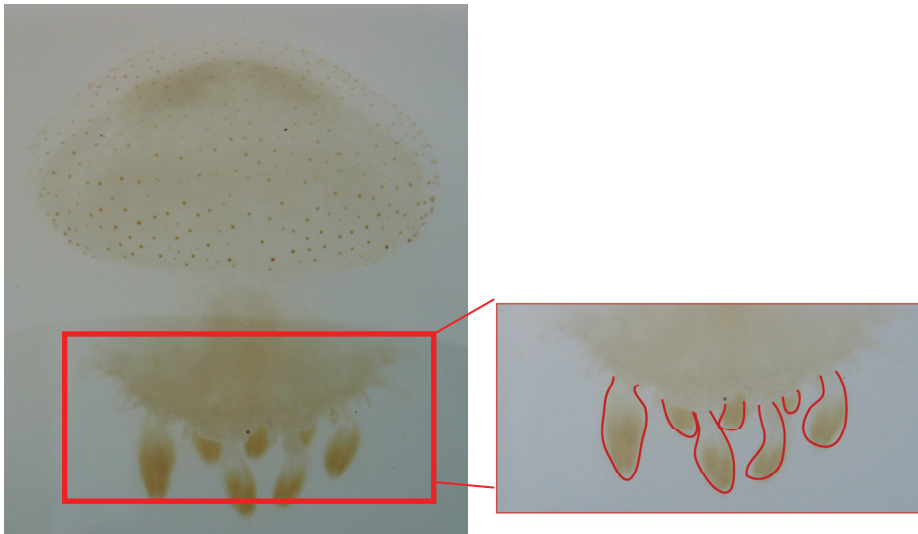
4. 付属器の形状(ただし外れて無くなっていることが多い)

付属器: 口腕の後部から派生する器官、様々な形があるが役割は不明

①ビゼンクラゲ/スナイロクラゲ: 長い円錐形、筆状、密集



②ヒゼンクラゲ: 短くて扁平、まばら



③エチゼンクラゲ: 長い紐状、密集



5. 全体の色

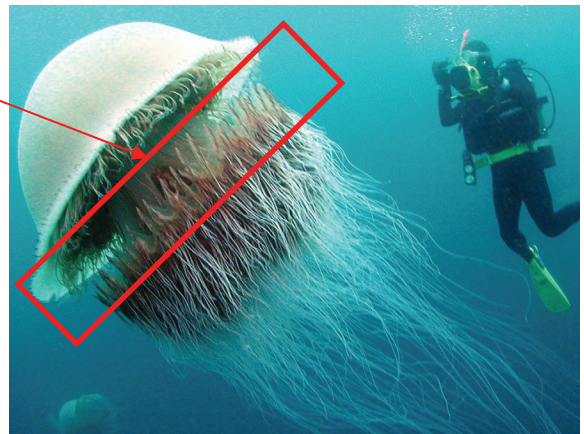
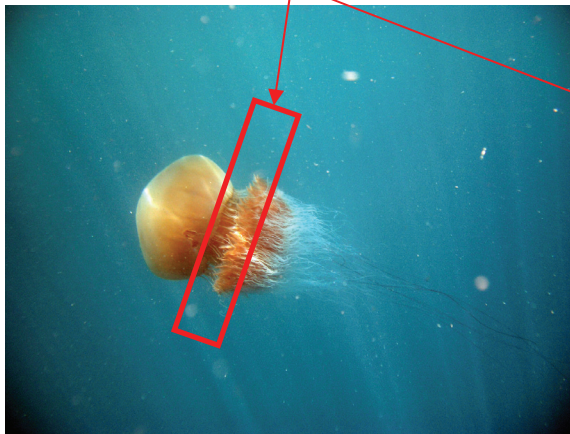
- ①ビゼンクラゲ／スナイロクラゲ：傘は青っぽい色、口腕はうす茶色
- ②ヒゼンクラゲ：白っぽい色
- ③エチゼンクラゲ：赤茶色

色は大きく変化することがあるので注意

6. 口腕

海中のエチゼンクラゲは、分岐した口腕の外側先端が尖って見える

この部分



7. 他の大きくなるクラゲ

ユウレイクラゲ、キタユウレイクラゲ



口腕はモワモワしてしっかりしていない。傘の縁の切れ込みが深く、花びらのよう。色は白、紫、赤茶色など変化



弱ったり、死んだ個体で写真の様な傘内側の筋肉構造が透けて見えることがある

8. 注意事項

クラゲは刺胞、刺胞毒を持つため、同定作業中はクラゲを直接触らないこと、飛沫もかからないようにすることが必要です

謝辞:

写真の使用を許可して下さった方々に感謝いたします。千葉県水産総合研究センター、新潟県水産海洋研究所、石川県水産総合センター、島根県水産技術センター、水産工学研究所、西海区水産研究所、北海道大学

参考資料

Omori M and Kitamura M (2004) Taxonomic review of three Japanese species of edible jellyfish (Scyphozoa: Rhizostomeae). *Plankton Biology and Ecology*, vol. 51(1):36-51.

(お問い合わせ) 独立行政法人水産総合研究センター日本海区水産研究所
井口直樹
TEL. 025-228-0622 FAX. 025-223-7425
E-mail: iguchi@affrc.go.jp

漁具改良マニュアル（～大型クラゲ対策のために～）第4版に関する問い合わせ先は、以下の通りです。

独立行政法人水産総合研究センター研究推進部（担当：明田定満）
〒220-6115 横浜市西区みなとみらい 2-3-3 クイーンズタワー B15 階
TEL.045-227-2676 FAX.045-227-2700

独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所（担当：渡部俊広）
〒314-0408 茨城県神栖市波崎 7620-7
TEL.047-44-5950 FAX.0479-44-1875



独立行政法人
水産総合研究センター

〒220-6115 神奈川県横浜市西区みなとみらい 2-3-3
クイーンズタワーB 15 階
TEL.045-227-2600 (代表) FAX.045-227-2700
<http://www.fra.affrc.go.jp/> Email:www@fra.affrc.go.jp