

実証試験報告書

I 課題名

底びき網漁業（2 そうびき）における抵抗低減漁具の技術導入効果実証試験

II 実施主体名

社団法人 全国底曳網漁業連合会

III 実証試験の内容

1 目的

底びき網漁業における燃油費は総コストの約 20%~30%となっており、近年の燃油費高の状況下において、省エネルギー対策は極めて重要な課題となっている。特に、底びき網漁業の場合には、曳網時における燃油使用量の占める割合が大きいため、漁網の素材として一部に超高強力糸（ダイニーマ糸：従来の素材と比較して強度は同等で糸径が細い。）を使用し、さらに、網目を拡大するなどして漁具の曳網抵抗を低減し、燃油使用量の削減を図る必要がある。

本年度は、島根地区（沖合底びき網漁業・2 そうびき）において実証試験を実施し、燃油使用量の削減目標を、曳網時には約 10%、航海全体では約 5%以上とし、あわせて、従来の漁具と抵抗低減漁具による漁獲状況の比較を行った。

2 導入技術の概要

(1) 導入技術

底びき網漁業の漁具抵抗は曳網時の主機馬力に比例するため、漁具抵抗を低減することで燃油使用量の削減が期待できる。本事業では、漁網の素材の一部に超高強力糸を使用し、さらに、網目サイズを拡大した漁具（以後、「省エネ漁具」と称する。）を用いることで漁具抵抗の低減を図った。

通常、底びき網漁具の網地素材は、入手しやすいこと、安価なこと、摩擦に強いことからポリエチレン（以後、「PE」と称する。）が多用されている。これに対し、今回の省エネ漁具では、従来の素材である PE と同直径で比較して約 4 倍の強力を持つ東洋紡績株式会社の超高強力ポリエチレン繊維 Dyneema®（以後、「ダイニーマ」と称する。）を漁具の適所に用いることで、PE と比較して網糸の直径を細くし漁具抵抗の低減を図ることとした。

底びき網漁業は、地域において、漁法、船型、操業形態、対象魚種等が異なることから使用する漁具についても形状、規模等が大きく異なっている。このため、各地区に応じた省エネ漁具を設計・製作し、曳網抵抗の低減による燃油使用量の削減効果の実証試験を実施する必要がある。平成 18 年度には、岩手地区（沖合底びき

網漁業・2 そうびき)、宮城地区(沖合底びき網漁業・板びき)において実証試験を実施し、燃油使用量について、曳網時で約14%~17%、航海全体で約11%~14%の削減効果が実証され、また、漁獲及び操業への影響についても従来型の漁具と遜色ないことが確認されている。

(2) 技術導入の方法(手法)

底びき網漁業(2 そうびき)は、漁法の特性上(主船と従船が各々漁網を搭載し、曳網毎に交互に揚網を行う。)、実証化試験のために、1ヶ統で2つの漁網を製作した。

従来型漁具、省エネ漁具A及びBの網図面および実物写真をそれぞれ図1、2、3に示した。図面中、ダイニーマ網地を配置した部分を赤線で、網目サイズ拡大を行った部分を斜線で示した。省エネ漁具Aは、身網後半部を従来素材のままとし、身網中央部から袖先部にかけてダイニーマ網地を使用し、さらに、網目サイズを拡大(最大網目サイズ:従来57mm→300mm)した。

省エネ漁具Bは、省エネ漁具Aほど網目拡大(最大網目サイズ:従来57mm→90mm)を行わず、身網後半部からコッドエンド頭近傍までダイニーマ網地を使用することとし、省エネ漁具Aと同程度の抵抗低減を図ることとした。

従来型漁具と省エネ漁具A及びBの主寸法、浮沈関係、推定網抵抗を表1に、重量、体積の試算結果を表2に示した。省エネ漁具の主寸法や浮沈関係は、操作性を考慮して従来型漁具と同等とした。3.0kt時の推定網抵抗は、従来型漁具8.07トンに対し、省エネ漁具Aは6.91トン(14.4%減)、省エネ漁具Bは6.62トン(18.0%減)となった。ダイニーマ網地の導入と網目サイズの拡大による抵抗低減比率は、概ね1:1と推定される。さらに、ダイニーマ網地の導入や網目サイズの拡大を行ったことより、漁具の重量(全重量)と容積を試算した結果、従来型漁具の重量は3480kgであるのに対し、省エネ漁具Aでは3328kg(4.4%減)、省エネ漁具Bでは3344kg(3.9%減)となった。また、従来漁具の体積は10.85 m³であるのに対し、省エネ漁具Aは9.17 m³(15.5%減)、省エネ漁具Bでは9.34 m³(13.9%減)となった。

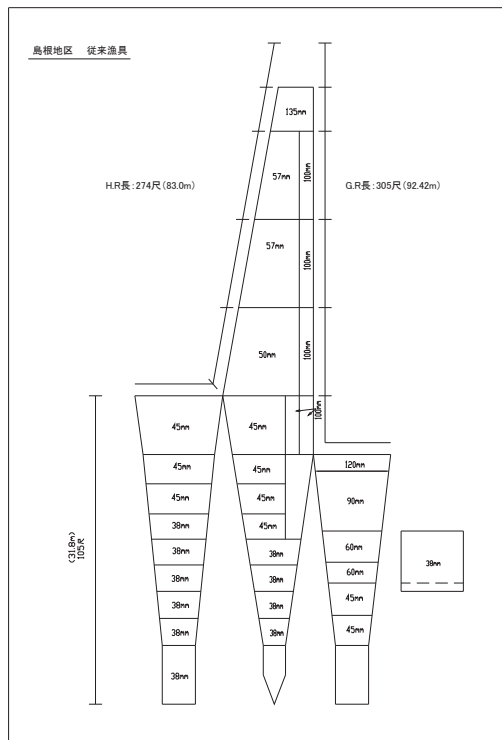


図1 従来型漁具 漁具図面と実物写真

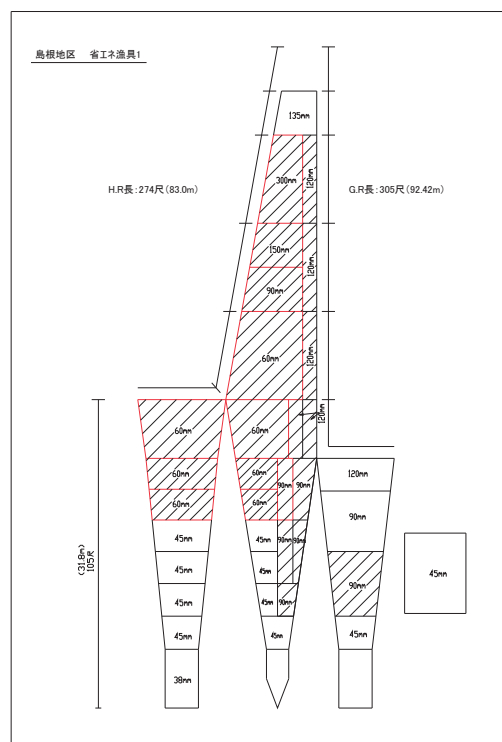


図2 省エネ漁具A 漁具図面と実物写真
(赤線がダイニーマを配置、斜線が網目サイズを拡大した部位)

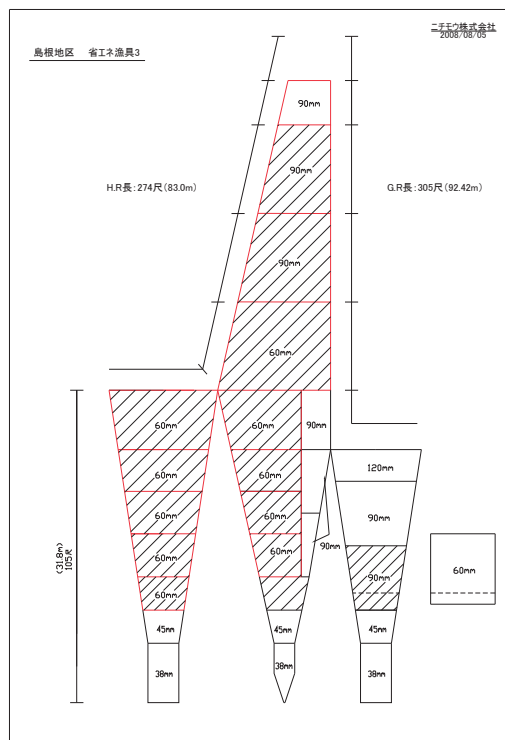


図3 省エネ漁具 B 漁具図面と実物写真
(赤線がダイナミータを配置、斜線が網目サイズを拡大した部位)

表1 各漁具の主寸法、浮沈関係、推定網抵抗

	従来型漁具	省エネ漁具 A	省エネ漁具 B
浮子綱長	274 尺 (83.0m)	274 尺 (83.0m)	274 尺 (83.0m)
沈子綱長	305 尺 (92.4m)	305 尺 (92.4m)	305 尺 (92.4m)
袋網長	105 尺 (31.8m)	105 尺 (31.8m)	105 尺 (31.8m)
水戸口部の周長	51.33m	52.0m	52.0m
水戸口部の縮結	42.7%	32.7%	32.7%
最大目合(荒手除く)	57mm	300mm	90mm
最小目合(コッド除く)	38mm	45mm	45mm
浮子浮力	333kg	333kg	333kg
GR 水中重量	611kg	611kg	611kg
3.0kt 時の推定網抵抗	8.07 トン	6.91 トン (14.4%減)	6.62 トン (18.0%減)

表2 各漁具の重量・体積の比較

名称	網部		その他の資材		合計	
	重量	体積	重量	体積	重量	体積
従来型漁具	400kg (0kg)	4.19m ³	3080kg	6.66m ²	3480kg	10.85 m ³
省エネ漁具 A	248kg (44kg)	2.51m ²	3080kg	6.66m ²	3328kg (4.4%減)	9.17 m ³ (15.5%減)
省エネ漁具 B	264kg (101kg)	2.68m ²	3080kg	6.66m ²	3344kg (3.9%減)	9.34 m ³ (13.9%減)

網部重量中 () 内の数値は、ダイニーマ分の資材重量を示す。

3 実証試験の方法

(1) 実証試験の時期

平成20年11月12日～17日にかけて実証試験を行った。なお、第1航海(11月12日～14日)は従来型漁具、第2航海(11月15日～17日)は省エネ漁具A及びBについて実施した。

(2) 実証試験の場所

島根県機船底曳網漁業連合会所属の第51簸川丸(主船)、第52簸川丸(従船)を使用し、当該船が実際に操業する鳥取県境港沖合の海域にて実施した。

実証試験に用いた試験船の概要を以下に、試験船の写真を図4に、一般配置図を図5に示した。

- 船籍：鳥取県境港市
- 実証船：共和水産株式会社 第51簸川丸(主船)、第52簸川丸(従船)
- 竣工：昭和59年3月 小林造船
- 総トン数：85トン(両船共通)
- 主寸法：26.8m×5.6m×2.44m(両船共通)
- 主機間：新潟原動機 6M26AFTE 735kw×390rpm(1000PS)(両船共通)
- 補機間：ヤンマーディーゼル 6CHL-N 55kw(両船共通)
- プロペラ：ミカドプロペラ CPP 4翼×2750φ



図4 供試船の概要

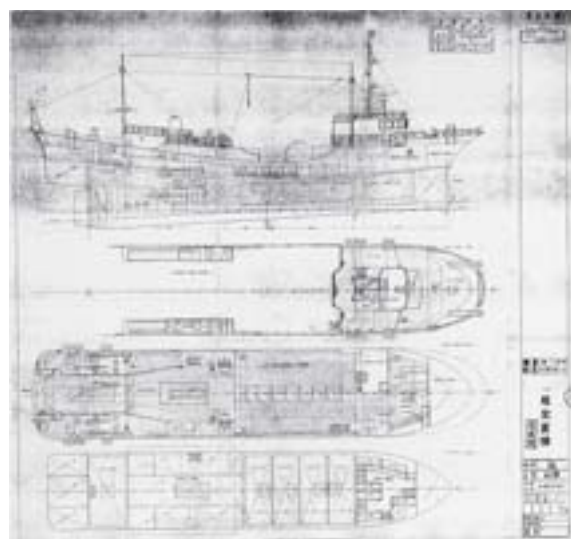


図5 供試船 一般配置図（両船共通）

(3) 計測項目

曳網時の計測項目は、機関関係として、主機回転数、燃料ラック、排気温度、F.0 タンクから主機関へ供給した燃油量、主機関から戻る燃油量とした。燃油使用量計測にあたっては、F.0 タンクから主機関への配管の途中に 40A 流量計（オーバル社製 LS5376-40 OACE）を、主機関燃料戻り配管の途中に 20A 流量計（トキコ社製 FGBB631BDL-74X）を両船ともに取り付けて、それぞれの流量値を計測し、その差を燃油使用量とした。取り付けた流量計の概要を図6に示した。

また、操業関係では、DGPS による対地速度、潮流計による表層域の潮流、曳網針路及び、全漁獲物の重量、有用魚種の箱数を計測した。さらに、網ペンネント先端部に水中ロードセル（NKE Inc 社製 Sensor F 容量 10 トン）を取付け漁具抵抗（張力）を計測し、深度計（アレック電子㈱社製、COMPACT-TD）を網口の上部および下部に取付け網口高さを計測した。取り付けた水中ロードセルを図7に、深度計を図8に示した。



図6 取り付けした流量計

左：40A配管用流量計、右：20A配管用流量計



図7 網ペンネット先端に取り付けた水中ロードセル（右舷用）



図8 網口中央上側に取り付けた深度計

4 実証試験結果

(1) 技術導入前後の燃油使用量比較

実証試験で得られた曳網時の計測結果を表3に、漁具抵抗（張力）計測結果の一例を図9に、網口高さの計測結果の一例を図10示した。これらの計測結果の詳細は添付資料として巻末に添付した。

実証化試験では、従来型漁具について16曳網、省エネ漁具A及びBについて各7曳網を行った。

3種類の漁具の平均対水曳網速度は、従来型漁具で3.08kt、省エネ型漁具Aで3.37kt、省エネ型漁具Bで3.13ktであった。

その結果、曳網時の単位時間あたりの燃油使用量は、2隻の平均でみると、従来型漁具では71.0L/h、省エネ漁具Aでは62.8L/h、省エネ漁具Bでは59.9L/hであり、従来型漁具に対し、省エネ漁具Aでは11.5%、省エネ漁具Bでは15.6%の燃油使用量の削減効果が確認できた。

投揚網作業も含めた1操業に要する単位時間あたりの燃油使用量は、2隻の平均でみると、従来型漁具では66.2L/h、省エネ漁具Aでは60.8L/h、省エネ漁具Bでは56.6L/hであり、従来型漁具に対し、省エネ漁具Aでは8.2%、省エネ漁具Bでは14.5%の燃油使用量の削減効果が確認できた。

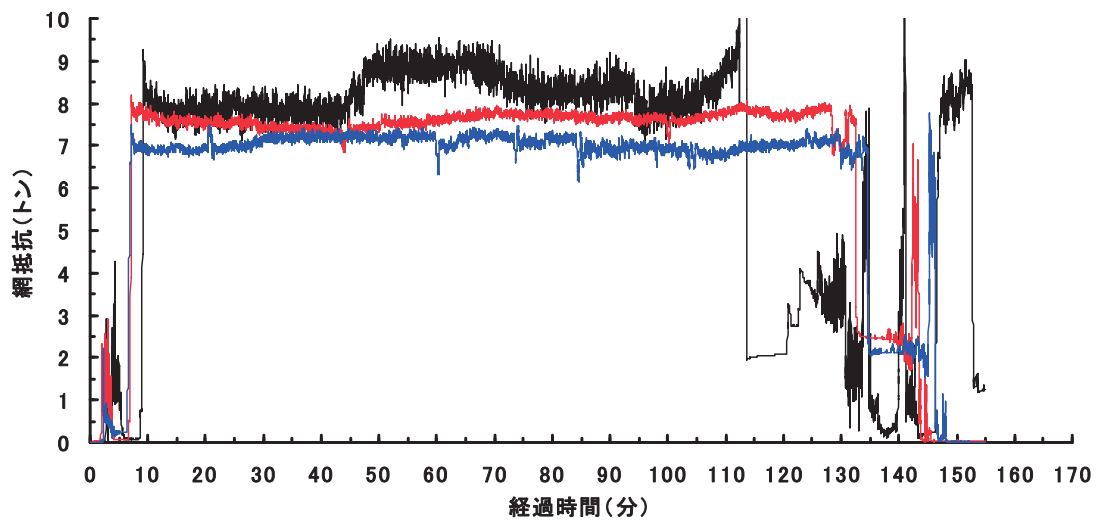
次に計測した漁具抵抗(張力)は、従来型漁具を用いて6曳網、省エネ型漁具に対しA、B各3曳網を行った。この結果、従来型漁具の網抵抗は8.5トン、省エネ漁具Aで7.7トン、省エネ漁具Bで7.2トンであった。従来型漁具に対する省エネ漁具の抵抗低減度合いは省エネ型漁具で10%、省エネ漁具Bで15%となり、目標とした10%の網抵抗低減を満足する結果であった。

また、網口高さの計測の結果、従来型漁具の網口高さは全操業の平均で3.20mであったのに対し、省エネ漁具Aでは3.58m、省エネ漁具Bでは3.64mとなり、従来型漁具と比較して十分に網口は展開していることを確認できた。

なお、漁獲量については、従来型漁具では78.9kg/h、省エネ漁具Aでは198.7kg/h、省エネ漁具Bでは260.0kg/hとなった。

表 3 実証試験の計測結果

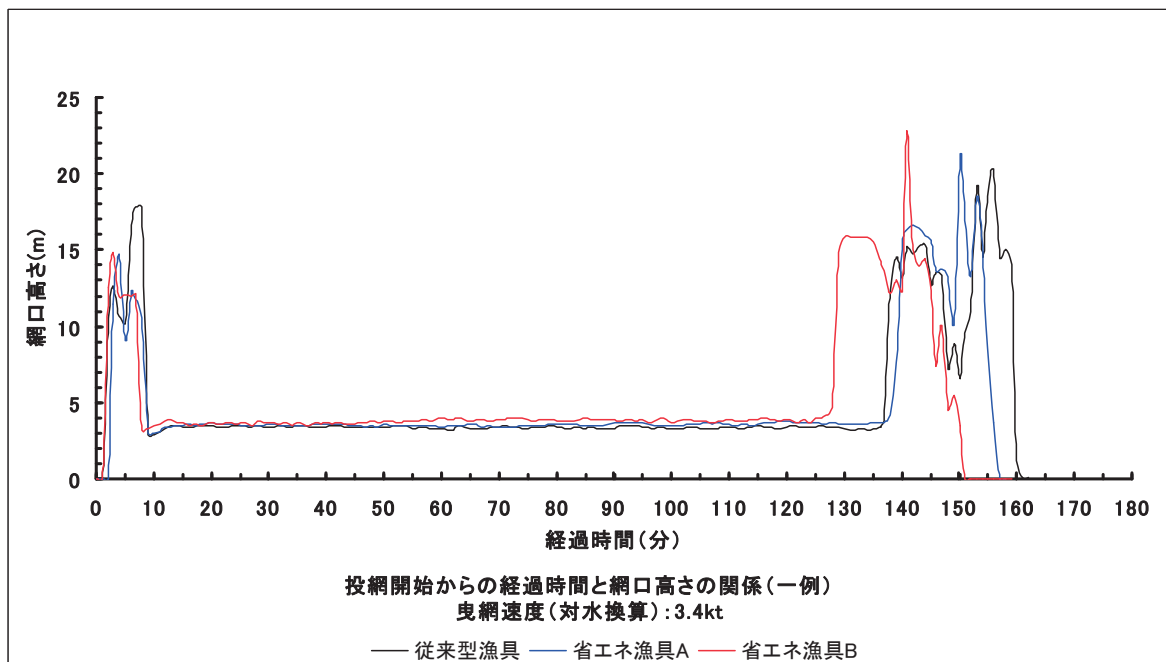
漁具		従来型漁具		省エネ漁具 A		省エネ漁具 B			
船舶		主船	従船	主船	従船	主船	従船		
曳網	曳網速度	(対地)		3.02kt		3.01kt		3.29kt	
		(対水)		3.08kt		3.37kt		3.13kt	
	主機回転数		251rpm	261rpm	251rpm	252rpm	246rpm	247rpm	
	給気圧		0.20kg/cm2	0.19kg/cm2	0.17kg/cm2	0.18kg/cm2	0.16kg/cm2	0.16kg/cm2	
	ラック(平均値)		14.26	14.81	13.40	13.50	13.11	13.17	
	排気温度(平均値)		258℃	277℃	249℃	250℃	244℃	245℃	
漁獲物	全漁獲物重量(目測)		411kg		614kg		907kg		
	水揚重量		163kg		435kg		556kg		
操業時間		2.65h		2.66h		2.70h			
曳網時間		2.08h		2.18h		2.15h			
曳網時の燃油使用量		147.1L	147.6L	136.4L	138.5L	128.0L	129.1L		
操業に要した使用量		181.3L	169.2L	160.2L	162.8L	152.1L	153.1L		
2 船合計の燃油使用量		350.6L		323.0L		305.2L			
曳網時の単位時間当りの 燃油使用量		70.8L/h	71.1L/h	62.5L/h	63.2L/h	59.7L/h	60.1L/h		
		71.0L/h		62.8L/h (11.5%減)		59.9L/h (15.6%減)			
1 操業の単位時間当りの 燃油使用量		68.5L/h	63.9L/h	60.3L/h	61.3L/h	56.4L/h	56.8L/h		
		66.2L/h		60.8L/h (8.2%減)		56.6L/h (14.5%減)			
単位時間当りの漁獲量		78.9kg/h		198.7kg/h		260.0kg/h			



投網開始からの経過時間と網抵抗の関係(一例) 曳網速度3.0kt前後

— 従来型漁具 — 省エネ漁具A — 省エネ漁具B

図9 網抵抗の計測結果の一例



投網開始からの経過時間と網口高さの関係(一例)

曳網速度(対水換算):3.4kt

— 従来型漁具 — 省エネ漁具A — 省エネ漁具B

図10 網口高さ計測結果の一例

(2) 省エネ評価

航海全体での燃油使用量を試算し表 4 に示した。設定した 1 航海中の操業パターンは、10 マイル離れた漁場での 1 泊 2 日航海とし、1 日当たり 8 回曳網を行うこととした。往復航時の燃油使用量は、本実証試験及び通常操業時のデータより推定した。操業時の燃油使用量は本実証試験のデータで得られた単位時間当たりの燃油使用量を用いた。

試算の結果、従来漁具の 1 航海あたりの燃油使用量は 6113.6L であるのに対し、省エネ漁具 A では 5656.0L となり 7.5%の燃油使用量低減効果が期待できる結果となった。同様に省エネ漁具 B では 5299.6L となり 13.3%の燃油使用量の削減効果が期待できる結果となった。

燃油単価を 70 円/L として 1 航海あたりの燃油経費を試算すると、従来型漁具は 427,952 円であるのに対し、省エネ漁具 A では 395,920 円、省エネ漁具 B では 370,972 円となり、省エネ漁具 A では 32,032 円、省エネ漁具 B では 56,980 円の燃油経費低減が見込まれる結果となった。この結果から、操業を 10 航海/月×10 ヶ月を行った場合の年間燃油経費を試算すると、従来型漁具は 42,795 千円であるのに対し、省エネ漁具 A では 39,592 千円となり、3,203 千円の経費削減が期待できることとなった。また、同様に省エネ漁具 B では 37,097 千円となり、5,698 千円の経費低減が期待できることとなった。

本省エネ漁具の予定販売価格は 6,000 千円程度あることから、漁具の消耗度合いを考慮しても費用対効果は十分に高いものと考えられる。なお、実証試験における対水曳網速度について、従来型漁具に対し、省エネ漁具 A では 9.4%、省エネ漁具 B では 1.6%程度速度がアップしており、従来型漁具の曳網速度まで減少させることができれば更なる省エネ効果が期待できる。

表 4-1 従来型漁具を用いた場合の 1 航海当りの燃油使用量の推定

操業過程	時間・距離	主船		従船	
		単位時間・NM あたりの燃油使用量	燃油使用量	単位時間・NM あたりの燃油使用量	燃油使用量
往路	10.0NM	0.08NM/L	125.0L	0.08NM/L	125.0L
1 日目・操業	2.65h/回 × 8 回	66.2L/h	1403.4L	66.2L/h	1403.4L
2 日目・操業	2.65h/回 × 8 回	66.2L/h	1403.4L	66.2L/h	1403.4L
復路	10.0NM	0.08NM/L	125.0L	0.08NM/L	125.0L
小計			3056.8L		3056.8L
総計					6113.6L

表 4-2 省エネ漁具 A を用いた場合の 1 航海当りの燃油使用量の推定

操業過程	時間・距離	主船		従船	
		単位時間・NM あたりの燃油使用量	燃油使用量	単位時間・NM あたりの燃油使用量	燃油使用量
往路	10.0NM	0.08NM/L	125.0L	0.08NM/L	125.0L
1 日目・操業	2.65h/回 × 8 回	60.8L/h	1289.0L	60.8L/h	1289.0L
2 日目・操業	2.65h/回 × 8 回	60.8L/h	1289.0L	60.8L/h	1289.0L
復路	10.0NM	0.08NM/L	125.0L	0.08NM/L	125.0L
小計			2828.0L		2828.0L
総計					5656.0L(7.5%減)

表 4-3 省エネ漁具 B を用いた場合の 1 航海当りの燃油使用量の推定

操業過程	時間・距離	主船		従船	
		単位時間・NM あたりの燃油使用量	燃油使用量	単位時間・NM あたりの燃油使用量	燃油使用量
往路	10.0NM	0.08NM/L	125.0L	0.08NM/L	125.0L
1 日目・操業	2.65h/回 × 8 回	56.6L/h	1199.9L	56.6L/h	1199.9L
2 日目・操業	2.65h/回 × 8 回	56.6L/h	1199.9L	56.6L/h	1199.9L
復路	10.0NM	0.08NM/L	125.0L	0.08NM/L	125.0L
小計			2649.8L		2649.8L
総計					5299.6L(13.3%減)

(3) 漁獲及び操業への影響

表 3 に示すとおり、省エネ漁具は、従来型漁具に比べ良好な結果を得ることができた。従来型漁具と省エネ漁具の実証試験の時の漁場や海況等の違いを考慮しなければならないが、漁労長からの聞き取り調査では、省エネ漁具は従来型漁具と比較して遜色ない、もしくは、それ以上の漁獲性能が期待できるとのことであった。

当初より網目サイズの拡大により網絡みが発生し、操作性低下が懸念され、省エネ漁具 A について、袖網の一部がグランドロープ資材に引っ掛かり破網が発生する事故が起こった。この点についてはグランドロープに使用する金具の突起部を無くす、もしくは、袖網部の目合を 150mm 程度に縮小する対策が有効と考えられる。その他の投揚網作業及び甲板作業時の操作性については、従来型漁具と同等の操業を行うことができた。また、省エネ漁具は従来漁具と比較して、重量が軽く容積も小さいため、甲板作業の省力化の観点からも好評価を得た。

(4) まとめ

- ① 曳網時の燃油使用量は、従来型漁具に対し、省エネ漁具では 11.5%~15.6%削減できた。
- ② 投揚網を含めた 1 操業当たりの燃油消費量は、従来型漁具に対し、省エネ漁具では 8.2%~14.5%削減できた。
- ③ 往復航海を含めた 1 航海当たりの燃油消費量は、従来型漁具に対し、省エネ漁具では 7.5%~13.3%削減できた。
- ④ 網抵抗は、従来型漁具に対し、省エネ漁具では 10~15%低減できた。
- ⑤ 網口高さは、従来型漁具に対し、省エネ漁具では 0.4m 高い結果となった。
- ⑥ 試算した年間の燃油経費は、70 円/L とした場合、従来型漁具に対し、省エネ漁具では 3,203 千円~5,698 千円の削減が可能との試算結果になった。
- ⑦ 漁獲性能は、従来型漁具と遜色なく、もしくは、それ以上であることが示唆された。
- ⑧ 操作性及び安全性については、省エネ漁具の重量・体積が軽減したこともあり、大きな問題はなく、習熟により従来型漁具と同様の取り扱いが可能と示唆された。

5 導入のあり方

漁網の素材の一部にダイニーマ網地を使用し、さらに、網目サイズの拡大を行うことで曳網時の漁具抵抗を低減する省エネ漁具は、燃油使用量の低減に有効であると考えられる。また、同漁具の操作性、漁獲性能は従来型漁具と比べ遜色なく、費用対効果が高く、漁業現場への普及の可能性も高いと考えられる。なお、このような技術導入を行う際には以下の点に留意する必要がある。

① 海底と接触しない部位への使用

ダイニーマは通常繊維と比較して高価格である。そのため、海底と接触する可能性の少

ない部位への導入が効果的であると考えられる。

② 高伸度の必要な部位へは使用を避けること

ダイニーマは通常繊維と比較して高強力で低伸度であることが特徴である。漁具資材としてみた場合、コッドエンド頭部位など伸びが必要な部位への導入には不向きである。

③ 対象魚種に合わせた網目サイズの選定

一般に底びき網は、対象とする魚種に合わせ網目サイズが決定されている。特に身網部の網目サイズ拡大については漁獲量が減少してしまう可能性があるため、網目サイズの拡大に際しては慎重に検討する必要がある。

観測	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
漁具名	従来型漁具	従来型漁具	従来型漁具	従来型漁具	従来型漁具	従来型漁具	従来型漁具	従来型漁具	従来型漁具	従来型漁具	従来型漁具	従来型漁具	従来型漁具	従来型漁具	従来型漁具	従来型漁具	
漁具操作船	第52船川丸	第51船川丸	第52船川丸	第51船川丸	第52船川丸	第51船川丸	第52船川丸	第51船川丸	第52船川丸	第51船川丸	第52船川丸	第51船川丸	第52船川丸	第51船川丸	第52船川丸	第51船川丸	
観測開始時刻	11月12日 5:38	11月12日 8:29	11月12日 11:35	11月12日 14:18	11月12日 17:04	11月12日 19:48	11月12日 21:50	11月13日 0:40	11月13日 3:23	11月13日 6:17	11月13日 9:55	11月13日 11:40	11月13日 14:19	11月13日 17:13	11月13日 19:51	11月13日 22:30	
ワープロット		時刻	時刻	時刻	時刻	時刻	時刻	時刻	時刻	時刻	時刻	時刻	時刻	時刻	時刻	時刻	
集積	身動速度 (列地)	3.09kt	3.13kt	3.00kt	3.10kt	3.10kt	3.10kt	3.15kt	3.00kt	2.95kt	2.93kt	3.10kt	3.05kt	2.87kt	2.90kt	3.00kt	
	身動速度 (対水)	2.81kt	2.80kt	3.18kt	3.30kt	2.71kt	3.19kt	3.37kt	3.10kt	3.07kt	2.94kt	3.02kt	3.29kt	3.06kt	3.40kt	2.70kt	
	針路	303°	349°	177°	15°	207°	348°	159°	36°	87°	24°	109°	102°	40°	225°	292°	121°
	操業水深	78.0m	100.0m	100.0m	102.0m	105.0m	117.0m	121.0m	121.0m	87.8m	82.3m	79.5m	70.6m	70.4m	66.1m	62.0m	65.0m
	ワープロット	1100.0m	1300.0m	1300.0m	1300.0m	1300.0m	1300.0m	1300.0m	1300.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m
	船間	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	300.0m	300.0m	300.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m
	流速	0.5kt	0.3kt	0.4kt	0.3kt	0.4kt	0.2kt	0.1kt	0.2kt	0.1kt	0.2kt	0.8kt	0.1kt	0.2kt	0.2kt	0.6kt	0.3kt
	流向	11°	338°	293°	180°	192°	214°	315°	248°	112°	225°	202°	135°	326°	23°	79°	112°
	計測した網口高さ	-	-	3.08m	3.90m	3.41m	-	2.75m	3.36m	3.20m	2.56m	3.24m	3.25m	3.23m	3.31m	3.07m	3.21m
	計測した網抵抗	-	-	-	8.12t	-	-	-	9.34t	-	8.00t	-	7.30t	-	7.14t	-	6.51t
主機回転数	235rpm	248rpm	255rpm	251rpm	265rpm	-	249rpm	255rpm	264rpm	250rpm	253rpm	249rpm	248rpm	242rpm	262rpm	235rpm	
総燃圧	0.15kg/cm2	0.19kg/cm2	0.21kg/cm2	0.19kg/cm2	0.27kg/cm2	-	0.18kg/cm2	0.21kg/cm2	0.26kg/cm2	0.20kg/cm2	0.20kg/cm2	0.19kg/cm2	0.17kg/cm2	0.19kg/cm2	0.25kg/cm2	0.19kg/cm2	
ワック(平均値)	14	14	15	15	15	-	14	14	15	14	14	14	12	14	15	14	
排気温度(平均値)	240℃	237℃	262℃	259℃	275℃	-	253℃	255℃	273℃	257℃	261℃	256℃	249℃	248℃	270℃	248℃	
風力階級	bc2	bc2	bc2	bc2	bc2	bc2	bc2	bc2	bc2	bc2	bc2	bc2	bc2	bc2	bc2	bc2	
波浪	1.5m	1.5m	1.5m	1.0m	1.0m	1.0m	1.5m	1.5m	1.5m	1.0m	1.0m	2.0m	1.5m	1.0m	1.0m	1.0m	
操業開始時刻	7:59	11:02	13:49	16:34	19:19	0:04	0:04	2:59	5:42	8:30	11:10	13:53	16:35	19:20	22:00	0:37	
操業終了時刻	8:16	11:29	14:15	16:59	19:45	0:30	0:30	3:22	6:09	8:52	11:36	14:19	17:00	19:45	22:26	1:03	
全油消費量(目測推定)	300kg	1000kg	400kg	800kg	300kg	300kg	300kg	300kg	600kg	400kg	300kg	300kg	150kg	200kg	800kg	600kg	
水消費量	105kg	279kg	209kg	250kg	134kg	45kg	45kg	95kg	169kg	107kg	190kg	148kg	73kg	80kg	395kg	311kg	
水様主要魚種	レンコダイ	レンコダイ	アカムツ	アソウ	アソウ	アソウ	カレイ	アソウ	レンコダイ	カレイ	レンコダイ	レンコダイ	ハクダイ	レンコダイ	マダイ	マダイ	
操業時間	2.63h	3.00h	2.67h	2.68h	2.68h	2.67h	2.67h	2.70h	2.77h	2.59h	2.68h	2.65h	2.68h	2.53h	2.58h	2.55h	
集積時間	1.77h	2.40h	2.05h	2.08h	2.12h	2.08h	2.08h	2.23h	1.95h	2.13h	2.13h	2.10h	2.12h	2.22h	2.07h	2.05h	
集積時の燃油使用量(船平均)	123.0L	165.0L	157.7L	156.2L	170.5L	194.1L	194.1L	188.0L	163.8L	149.3L	148.2L	151.6L	139.3L	137.9L	157.2L	118.5L	
操業に要した使用量(2船平均)	142.0L	217.4L	171.2L	173.8L	197.7L	156.9L	156.9L	187.1L	196.9L	176.8L	176.7L	177.9L	168.5L	161.7L	180.1L	145.1L	
2船合計の燃油使用量	284.3L	68.5L	342.3L	347.7L	395.4L	313.8L	313.8L	374.2L	383.7L	353.6L	353.3L	355.7L	337.0L	323.4L	360.2L	290.2L	
集積時の単位時間当りの燃油消費量	69.5L/h	83.4L/h	71.0L/h	75.1L/h	80.4L/h	64.9L/h	64.9L/h	70.9L/h	84.0L/h	70.1L/h	69.6L/h	72.2L/h	65.7L/h	62.1L/h	74.9L/h	57.8L/h	
単位時間当りの消費量	59kg/h	118kg/h	102kg/h	120kg/h	69kg/h	22kg/h	22kg/h	43kg/h	87kg/h	50kg/h	89kg/h	70kg/h	34kg/h	36kg/h	176kg/h	152kg/h	
備考		根掛かり発生				トウカキ等根掛											

巻末資料 従来型漁具の実証化試験における各計測結果

順次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
漁具名	省エネ漁具B 第52歳川丸	省エネ漁具A 第51歳川丸	省エネ漁具B 第52歳川丸	省エネ漁具A 第51歳川丸	省エネ漁具B 第52歳川丸	省エネ漁具A 第51歳川丸	省エネ漁具B 第52歳川丸	省エネ漁具A 第51歳川丸	省エネ漁具B 第52歳川丸	省エネ漁具A 第51歳川丸	省エネ漁具B 第52歳川丸	省エネ漁具A 第51歳川丸	省エネ漁具B 第52歳川丸	省エネ漁具A 第51歳川丸
漁具操作船	11月15日 10:26	11月15日 13:14	11月15日 16:52	11月15日 18:37	11月15日 21:17	11月16日 0:03	11月16日 2:47	11月16日 5:42	11月16日 8:27	11月16日 11:20	11月16日 14:07	11月16日 16:50	11月16日 19:33	11月16日 22:16
投網開始時刻	10:33	13:19	15:59	18:43	21:23	0:09	2:53	5:45	8:33	11:25	14:13	16:55	19:38	22:22
ワーブセット	3.40kt (対地)	3.46kt (対水)	3.00kt (対地)	3.00kt (対水)	3.30kt (対地)	2.90kt (対水)	3.40kt (対地)	2.80kt (対水)	3.40kt (対地)	3.00kt (対水)	3.50kt (対地)	3.00kt (対水)	3.00kt (対地)	2.90kt (対水)
身網速度	2.92kt	2.80kt	3.55kt	3.70kt	2.80kt	3.40kt	3.00kt	3.50kt	3.14kt	3.60kt	3.05kt	3.70kt	3.42kt	2.90kt
針路	105°	99°	277°	287°	104°	281°	107°	279°	114°	284°	98°	267°	302°	295°
操業水深	60.9m	67.5m	68.5m	61.6m	186.0m	62.6m	63.0m	64.5m	60.3m	62.0m	65.7m	67.4m	67.7m	62.8m
ワーブ長	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m	1100.0m
船間	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m	350.0m
流速	0.6kt	0.7kt	0.9kt	0.7kt	0.7kt	0.6kt	0.7kt	0.8kt	0.6kt	0.7kt	0.8kt	0.8kt	0.5kt	0.4kt
流向	68°	101°	45°	101°	147°	79°	158°	79°	186°	101°	124°	96°	68°	23°
計測した網口高さ	-	-	3.08m	3.90m	3.69m	3.54m	3.39m	3.58m	3.92m	3.96m	3.80m	3.54m	3.78m	3.38m
計測した網振数	-	7.01ト	-	7.61ト	-	6.99ト	-	-	7.04ト	-	6.79ト	-	7.74ト	-
主網回転数	242rpm	241rpm	256rpm	254rpm	241rpm	257rpm	241rpm	242rpm	242rpm	259rpm	242rpm	257rpm	258rpm	257rpm
結核正	0.15kg/cm2	0.14kg/cm2	0.19kg/cm2	0.18kg/cm2	0.14kg/cm2	0.19kg/cm2	0.15kg/cm2	0.13kg/cm2	0.13kg/cm2	0.19kg/cm2	0.13kg/cm2	0.19kg/cm2	0.20kg/cm2	0.18kg/cm2
フック(平均値)	13	13	14	14	13	13	13	13	13	14	13	14	14	14
排気温度(平均値)	239°C	237°C	254°C	250°C	239°C	254°C	243°C	239°C	241°C	257°C	239°C	254°C	256°C	250°C
風力階級	bc1	bc1	bc1	bc1	bc1	r2	r1	r2	C2	C2	C2	C2	C2	C2
波浪	0.5m	0.5m	0.5m	0.5m	0.5m	1.0m	0.5m	1.5m	1.0m	1.0m	1.0m	1.0m	1.0m	1.0m
操網開始時刻	12:40	15:25	18:05	20:49	23:30	2:14	5:08	7:53	10:44	13:40	16:20	19:05	21:41	0:37
操網終了時刻	13:08	15:49	18:31	21:13	23:57	2:43	5:35	7:53	11:11	14:05	16:43	19:29	22:10	0:59
全漁獲物重量(目測推定)	500kg	600kg	750kg	900kg	900kg	600kg	700kg	900kg	2000kg	800kg	400kg	300kg	1900kg	1000kg
水揚げ重量	357kg	440kg	610kg	378kg	229kg	428kg	198kg	381kg	1963kg	511kg	239kg	260kg	708kg	648kg
水揚げ主要魚種	マダイ	マダイ	マダイ	マダイ	マダイ	マダイ	マダイ	マダイ	マダイ	マダイ	マダイ	マダイ	マダイ	マダイ
操業時間	2:70h	2:58h	2:65h	2:60h	2:67h	2:67h	2:80h	2:62h	2:73h	2:75h	2:70h	2:65h	2:62h	2:72h
身網時間	2:12h	2:10h	2:10h	2:10h	2:12h	2:18h	2:35h	2:13h	2:18h	2:33h	2:12h	2:17h	2:05h	2:25h
身網時の燃油消費量(2船平均)	120.8L	121.7L	135.9L	136.8L	118.6L	139.6L	129.1L	122.5L	126.6L	151.6L	123.3L	148.0L	139.5L	140.4L
操業に要した燃油消費量(2船平均)	145.8L	143.4L	160.4L	161.0L	143.8L	161.9L	153.3L	146.0L	154.1L	178.8L	148.8L	173.5L	168.4L	168.1L
2船合計の燃油消費量	291.5L	286.7L	320.8L	322.2L	287.6L	323.8L	308.7L	292.0L	294.7L	353.5L	297.6L	346.9L	336.8L	336.1L
身網時の単位時間当りの燃油消費量	57.0L/h	58.0L/h	64.7L/h	63.2L/h	56.0L/h	64.0L/h	55.0L/h	57.5L/h	56.6L/h	65.0L/h	58.2L/h	66.2L/h	66.1L/h	62.4L/h
単位時間当りの漁獲量	168kg/h	210kg/h	290kg/h	179kg/h	104kg/h	196kg/h	84kg/h	179kg/h	717kg/h	219kg/h	111kg/h	120kg/h	346kg/h	288kg/h
備考														

巻末資料 省エネ漁具の実証化試験における各計測結果