

平成21年6月8日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2007～2008

課題番号：19580213

研究課題名（和文） 日本の漁業におけるゴーストフィッシング死亡量の推定のための標準手法の確立

研究課題名（英文） Establish of the standard methodology to estimate the ghost fishing mortality in the capture fisheries of Japan

研究代表者

松岡 達郎（MATSUOKA TATSURO）

鹿児島大学・水産学部・教授

研究者番号：80244268

研究成果の概要：本研究では以下の2件の調査を行った。鹿児島県北西部日本海沿岸の刺し網、籠漁業では、年間漁具逸失率が0.08～0.23程度であり、これらによるゴーストフィッシング死亡数は同地域の同漁業種による水揚げ量の5%程度に相当する。日本海の沖合漁場では、アナゴ筒、カニ籠、底刺し網の逸失漁具が大量に分布していると推定できた。逸失漁具の多くが日本以外に起源があることから、漁具逸失数、逸失率等については日本側からだけの調査では結果は得られないことが分かった。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2004年度			
2005年度			
2006年度			
2007年度	2,200,000	660,000	2,860,000
2008年度	1,500,000	450,000	1,950,000
総計	3,700,000	1,110,000	4,810,000

研究分野：漁業管理学

科研費の分科・細目：水産学・水産学一般

キーワード：ゴーストフィッシング、逸失漁具、漁業、漁業管理、資源管理

## 1. 研究開始当初の背景

ゴーストフィッシングとは、何らかの理由で漁業者の手を離れ、海中に残留した漁具が漁獲機能を残し、水産動物の死亡を引き起こすことをいう。この現象は、現在、世界的にもっとも権威ある漁業管理基準とみなされている「責任ある漁業のための行動規範」の中でも、現代の漁業が抱える重大な問題の一つとして繰り返し指摘されている。しかし、世界的にも水産資源に与える影響に関しては、研究例も少なくよくわかっていない。

1970年代に、Sheldon、High、Smolowiz、Pecci *et al.* が、逸失かごによるカニ、ロブスター類のゴーストフィッシングを実証した。日本では、申請者らはこの分野での研究を先進的に開始し中心的に活動してきた。申請者らは、1990年代末から沿岸漁場で潜水調査を行い、逸失かごが本来の構造を残しているときには、タコ類を含む商業魚種を多数かご内で観察するとともに、逸失かごの一部による水産動物の死亡を確認し、その推定死亡数は時に水揚げ量と同等もしくは上回る可

能性があることを指摘した。

これらを元に、Matsuoka *et al.* は、ゴーストフィッシング死亡数推定のためのモデルは、漁獲死亡を CPUE と投下漁獲努力量の積で表す一般の漁獲死亡モデルと等価であると考え、以下のように単純化したゴーストフィッシング死亡量の定量的評価モデルを提案した。ある漁場でのある種の単位時間あたりのゴーストフィッシング死亡数  $N_m$  は、単位逸失漁具による死亡数  $m_d$  と、漁場で逸失した漁具数  $E_d$  の積で表せる。

$$N_m = m_d \cdot E_d \quad \dots\dots (1)$$

$m_d$  は一般の漁業研究での CPUE に相当するもので、Ghost fishing Mortality Per Unit Effort (GPUE) と呼べる。ゴーストフィッシング漁具の漁獲機能は連続して働いているので、逸失した漁具数  $E_d$  が漁獲努力量に相当する。

ある漁業での年間逸失漁具数  $E_d$  は、当該漁業での経営体数 (許可数)  $N_f$ 、現行操業率  $r_o$ 、操業者当たり使用漁具数  $N_g$ 、年間逸失率  $r_l$  の積で求めることができると考える。

$$E_d = N_f \cdot r_o \cdot N_g \cdot r_l \quad \dots\dots (2)$$

一方、近年世界的にも、ゴーストフィッシング死亡数に関しては、任意の漁具が逸失して以降、ゴーストフィッシング機能を失うまでの時間的経過を追跡する研究が行われるようになってきている。Matsuoka *et al.*<sup>b)</sup> は、刺し網・かごでは、単位逸失漁具が引き起こすゴーストフィッシング死亡数  $m_d$  は、逸失後の経過日数  $t$  の関数  $f_g(t)$  で (3) 式のように表し、これを (4) 式のようにゴーストフィッシング機能喪失日数  $T$  まで積分して求めることを提唱している。

$$f_g(t) = a \cdot (1 - b)^t \quad \dots (3)$$

$$m_d = \int_{t=0}^T f_g(t) dt \quad \dots\dots (4)$$

このモデルに従えば、特に大規模な作業が必要な水中調査を行うことなく逸失漁具数の推定を行うことができ、より広域でのゴーストフィッシング死亡量を推定するのに適している。

## 2. 研究の目的

全国各地のかご漁業、刺し網漁業を対象に、商業漁船への乗船調査と陸上調査を実施し、

漁業種ごとの漁具逸失率、単位漁具当たり死亡量などのゴーストフィッシング死亡量推定に必要なパラメータを求め、既往の知見と合わせて日本の海面漁業におけるゴーストフィッシング死亡量の信頼できる推定量を得るためのモデルの確立を目標とした。

これまで狭水面での実験的レベルでの研究で、逸失漁具分布、ゴーストフィッシング過程を明らかにしてきたが、広範な漁業種ごとの死亡量を推定するまでには至らなかった。本研究は、実際の各種漁業が行われている程度の広域海面での資料を収集し、逸失漁具・ゴーストフィッシングの低減を図るための漁業管理策の提言を上位目標としており、その基盤を形成することを目標とする。

本研究は、近年、日本海を中心に逸失漁具によるゴーストフィッシングが国際問題化し、早急な資料収集が社会的に求められていることに対応するものでもあった。

## 3. 研究の方法

(1) 沿岸漁業の広域推定モデルに関する資料収集のフィールドとして鹿児島県北西部東シナ海沿岸の6漁協の刺し網漁業及び籠漁業を取り上げ、(2)式による年間逸失漁具数の推定に必要なパラメータの陸上調査を行った。調査項目は、各漁協・漁業種での操業許可数、現行操業数、操業者当たり平均使用漁具数、年間漁具逸失率とした。これらを(2)式に適用し、対象漁場全体での各漁業種での年間逸失漁具数を推定すると共に、モデルの実用性について検討した。

筆者が既往の研究での長期水中実験から得た資料を(3)(4)式に適用して求めた、漁業種ごとの単位漁具当たり逸失以降ゴーストフィッシング機能喪失までの総ゴーストフィッシング死亡数と、上記で得た年間逸失漁具数を(1)式に適用し、対象漁場全体での漁業種ごとの年間ゴーストフィッシング死亡数を推定した。

(2) 沖合漁業の調査フィールドとして近年注目されている日本海沖合水域特に日韓暫定水域及びそれに隣接する我が国領海水域を選び、以下の二つの調査を行った。

① 対馬、下関、浜田、境港を拠点とし、籠、筒、刺し網漁具を対象に、これらを基地とする漁船への乗船調査及び聞き取り調査を実施すると共に、漁民による逸失漁具・ゴーストフィッシング記録制度の構築に取り組んだ。各基地で行った調査対象は以下の通りとした。

対馬： 沿岸漁船による逸失漁具回収事業

(回収具曳航ごとの回収漁具種と量の調査)

下関・浜田： 以東底曳き網漁船の操業時の逸失漁具混入（操業ごとの混入漁具種と量の調査）

境港： カニ籠漁船による我が国政府主導の海底清掃事業（回収具曳航ごとの回収漁具種と量の調査）

② 全国底曳き網漁業連合会と協力して、我が国に蓄積されている、日本海海底清掃事業の作業記録の分析を行った。分析項目は、回収操業回数、回収逸失漁具種及び漁具数、ゴーストフィッシング漁獲動物の有無と尾数とした。

#### 4. 研究成果

(1) 上記東シナ海沿岸で、刺し網又は三枚網を営む 673 名の漁業者では、常時使用漁具数は 14~19 反で、これに対する年間逸失率は 0.08~0.17 であった。籠漁業（貝類対象を除く）では、常時使用漁具数は 70~87 個でこれに対する年間逸失率は 0.12~0.23 であった。これらに、筆者がこれまでの研究で得た、刺し網、籠漁業での単位漁具当たり逸失後総死亡数 455 尾と 315 尾を乗じて、各漁業種ごとの年間ゴーストフィッシング死亡数を推定した。その結果、各漁業での年間ゴーストフィッシング死亡数は同水揚げ量の 5%程度であると推定できた。

特に年間漁具逸失率は簡単な調査で知ることができたが、これまでになかった知見である。これまでに国内外の他漁業では、0.5 あるいは 1.0 以上といった値も得られているが（未発表）、今後この種の資料の蓄積が必要である。

表 1 鹿兒島県北西部東シナ海沿岸漁業における逸失漁具とゴーストフィッシング死亡数の推定

	経営 体数	平均使用 漁具数	年間漁具 逸失率	漁具当 GF 死亡数	対象地域総 GF 死亡数
底刺し網 ・三枚網	673	14-19	0.08~ 0.17	455	342,679~ 988,839
籠（貝類 除く）	296	70-87	0.12~ 0.23	315	783,878~ 1,867,308
合計					1,126,757 ~ 2,856,148

(2) ①上記の 4 拠点での乗船・陸上調査の結果では、逸失漁具及びゴーストフィッシング問題の現状は地域によって異なっていた。

対馬沿岸漁船による逸失漁具回収事業では、底曳き網、刺し網断片が回収された。共に対馬では使用が許可されていない漁具であり、外部起源である可能性が高いと考えた。これらへの水産動物の罹網はなかった。

下関・浜田を基地とする以東底引き網漁業では操業中に、筒、籠漁具の入網が多かった。特に筒はすべて韓国製であった。筒では入口返しが離脱しゴーストフィッシング機能を喪失しているものも多かったが、各種底魚の入り筒及びゴーストフィッシング死亡が確認できるものもあった。籠は円柱型横口で、餌箱の文字から韓国製と判断した。籠には多数のバイ貝の入り籠が観察された。空貝殻の存在からゴーストフィッシング死亡が発生していることは確実と考えた。

境港を基地とするカニ籠漁船の海底清掃では、多数の底刺し網、カニ籠が回収できた。それらの材料及び加工法から、回収漁具はすべて日本以外の漁業者が作成したものと推定した。カニ籠にはカニ及び底魚類、刺し網にはベニズワイガニ、カレイ類の罹網が見られ、全てゴーストフィッシング死亡に至ると考えた。我が国のカニ籠漁業での漁具逸失は籠単位で発生し、これは海底で浮き縄に絡んだ枝縄の揚籠時に発生する。年間漁具逸失率は 0.2 程度であることがわかった。

以上の結果、日本海の暫定水域を中心に、逸失ズワイガニ籠、ヌタウナギ・アナゴ筒、底刺し網が大量に分布していると推定できるとともに、これらの漁具によるゴーストフィッシングの発生も確認できた。ズワイガニ籠漁業における年間漁具逸失率は 0.2 程度であることが分かったが、カレイ刺し網の全てとアナゴ筒の多くは日本以外に起源を持つものであり逸失率は不明であった。

本調査で回収された逸失漁具の大半は地元あるいは日本の漁業者に起源しない外来のものだと判断した。籠漁具、刺し網の部品・材料、筒漁具の本体などから、明らかに韓国製と判断できるが安価な韓国製漁具材料は世界的に輸出されており、韓国漁民のみが使用しているのではないとの主張が韓国漁民からある。我が国漁民が韓国製漁具・漁具材料をほとんど利用しないことと、漁場が日本海日韓暫定水域及び隣接する我が国領海であることから、韓国漁民による逸失の可能性が極めて高いが、逸失漁具の起源の特定には

なお科学的な資料の整備が必要である。



図1 日本海島根沖での海底清掃によって回収された底刺し網によるベニズワイガニのゴーストフィッシング漁獲



図2 境港を基地とするカニ籠漁船の日本海海底清掃事業によって回収された底刺し網

② 我が国によって実施されている漁具回収事業では、長崎県、福岡県、山口県、島根、鳥取、兵庫の各県で資料が蓄積されている。それらの集計の結果、回収漁具の主なものは、アナゴ・ヌタウナギ筒、パイ籠、カレイ底刺し網であった。ゴーストフィッシング漁獲物に関する記載は不統一であったが、抽出利用できる資料を現在分析中である。

(3) 以上の成果と今後の展望は以下のよう  
に纏めることができる。

① 筆者が提案しているゴーストフィッシング死亡数広域推定モデルは、資料収集の点から実用的であり、ゴーストフィッシング死亡数の広域推定に有効である。

② 我が国沿岸漁業及び沖合漁業で、年間漁具逸失率は概ね0.1~0.2程度という値が得られたが、今後の研究の資料としての価値

が大きい。今後他の漁場・漁業種での資料の蓄積に取り組む必要がある。

③ 沖合漁業で回収できる逸失漁具の中には筒漁具のように、漁具逸失以降のゴーストフィッシング機能の経時的变化に関する知見がまったくないものがあり、今後の基礎研究が必要である。ただし、潜水調査が不可能な深海での研究手法については世界的にも未着手であり、今後の検討が必要である。

④ 日本海のゴーストフィッシング調査は、今回設定した拠点程度で十分に代表できるという実態が分かった。対象地域が広大であることから、研究者の現場乗船調査には限界があり、今後は漁業者による回収逸失漁具記録体制の整備に取り組む。

⑤ 日本海が国際漁場であることから、各漁具の使用漁業者数を含む逸失漁具の起源については日本側での調査からだけでは、ゴーストフィッシング死亡数推定に必要なパラメータについて十分な資料が得られないことが分かった。今後、韓国の研究者との共同研究に取り組む計画である。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計1件)

松岡達郎・西部大希・宮園哲至・竹原洋貴、日本海における逸失漁具・ゴーストフィッシング問題、日本水産学会平成21年度春季大会、平成21年3月29日、東京

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

松岡 達郎 (MATSUOKA TATSURO)  
鹿児島大学・水産学部・教授  
研究者番号：80244268

### (2) 研究分担者

### (3) 連携研究者

安楽 和彦 (ANRAKU KAZUHIKO)  
鹿児島大学・水産学部・准教授  
研究者番号：50274840