

(実態報告)

種子島沿岸における魚かご漁具の新規導入のための試験操業

江幡恵吾、畑中宏斗、濱上至、浦添孫三郎、田中秀治

国際島嶼産業研究 創刊号 別刷

2018年6月

種子島沿岸における魚かご漁具の新規導入のための試験操業

江幡恵吾・畑中宏斗（鹿児島大学水産学部）・濱上 至・浦添孫三郎（種子島漁業協同組合）
田中秀治（タナカ漁網株式会社）

Experimental Operation of Fish Trap for Introduction as New Fishing Method in Tane-Island

EBATA Keigo, HATANAKA Hiroto (Faculty of Fisheries, Kagoshima University)
HAMAGAMI Itaru, URAZOE Magosaburo (Tanegashima Fisheries Cooperative)
TANAKA Hideharu (Tanaka fishing Net Co. Ltd.)

Abstract

The purpose of this study was to introduce fish trap fishery as new fishing method in Tane-Island, Southern Japan. The experimental operation using fish traps were conducted in September, November and December 2017 on the coast of Tane-Island. Bell-shaped trap (Diameter of base 91 cm, Height 90 cm) and semi-cylindrical trap (Length 118 cm, Width 70 cm, Height 53 cm) were used. Both traps have 2 entrances on the sides. The interval camera which installed inside the trap on the bottom recorded the images inside the trap every 1 minute. The behaviors of fishes and crustaceans were analyzed by using the captured images. It was clarified that some kinds of fish such as *Epinephelus areolatus*, *Parupeneus spilurus*, *Gymnothorax kidako*, etc. went in and out the traps while the traps were placed on the seabed.

Keywords : Fish trap, field trial, underwater camera, behavior

1. はじめに

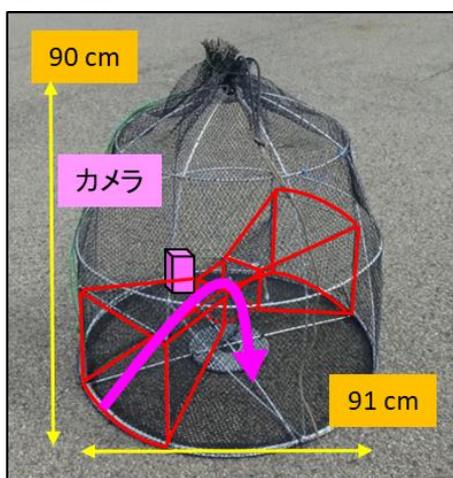
かご漁業は、魚類や甲殻類などを漁獲対象として日本国内をはじめ、世界各地で行われている。かごの形状は漁獲対象種によって多種多様であり、操業時にかごの中に餌料を入れ、漁獲対象生物を誘引することが一般的に行われている。かご漁具には単独式と延縄式の2種類があり、単独式では幹縄、枝縄を使用せず、浮縄に直接かごを取り付けるのに対し、延縄式では一定の間隔で幹縄に枝縄を取り付けてかごを連結する。日本国内では延縄式で操業されていることが多い。かご漁具は構造が簡単であり、操業方法も容易であるため大きなコストがかからず、使用する漁船の制約が比較的少ない。また、水深の深い海域や起伏の多い海底でも操業が行えることや漁獲物が生きた状態であり鮮度が良いことなどが利点として挙げられる¹⁾。

釣漁業が主体として行われている鹿児島県種子島では現在のところ、かご漁業に関する許可制度がないものの、過去に離島漁業再生支援交付金活動の一環として、一部の漁業集落によってかご漁具の導入について検討されたことがあったが実用化には至っていない。かご漁業の操業では、設置と回収を繰り返すのみであり、釣り漁業のように魚群を探索することや、操業を開始してから漁獲するまでの待ち時間もないため、操業に要する時間や漁船の移動距離が短縮され、それに伴って海上作業の軽

減や漁船の省エネルギー化も期待される。日本国内の島嶼域では、漁業者数が減少し高齢化が進んでおり、従来の漁業だけでなく、新たな漁法の導入を図ることは、将来の島嶼水産業を考える上で重要である。本研究ではこのような背景から、種子島沿岸で魚かご漁具の試験操業を行い、新規導入の可能性を検討した。

2. 実験方法

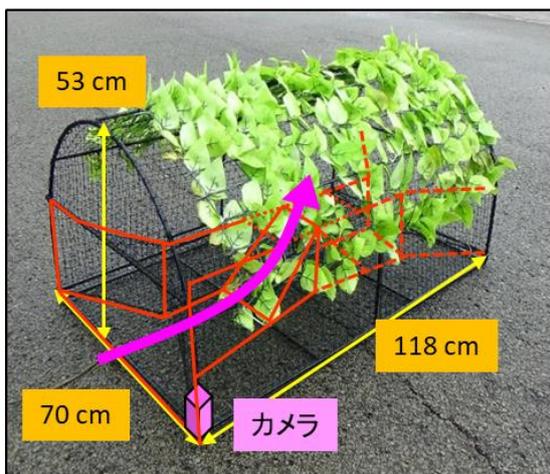
試験操業は2017年9月27日～29日、11月14日～16日、12月7日～9日に種子島住吉沖の水深42.0～51.1 mの海域で行った。試験操業に使用したかごを図1、各操業の条件を表1に示す。かごは釣鐘型（底面直径91 cm、高さ90 cm）とかまぼこ型（長さ118 cm、幅70 cm、高さ53 cm）の2種類で、どちらも側面に入口が2つ設けられている。入口の奥側は、釣鐘型かごでは下方に、かまぼこ型かごでは上方に開口している。



釣鐘型かご



釣鐘型かご
(表面全体を人工葉で覆った状態)



かまぼこ型かご
(上面のみを人工葉で覆った状態)



かまぼこ型かご
(表面全体を人工葉で覆った状態)

図1 試験操業で使用した釣鐘型かごとかまぼこ型かご

表 1 各操業でのかごの条件

試験操業	設置期間	かごNo.	形状	人工業	カメラ	餌
1回目	9/27~29	T-1	釣鐘型	なし	-	キビナゴ
		T-2			○	キビナゴ
		T-3			-	キビナゴ
		T-4			○	キビナゴ
		T-5			-	キビナゴ
2回目	11/14~16	K-1	かまぼこ型	上部	-	サバ
		K-2			○	サバ
		K-3			○	サバ
		K-4			○	サバ
		K-5			○	サバ
3回目	12/7~9	T-6	釣鐘型	全体	○	サバ
		T-7		なし	-	サバ
		T-8		なし	-	サバ
		T-9		なし	-	サバ
		T-10		なし	-	サバ
		K-6	かまぼこ型	上部	-	サバ
		K-7		上部	-	サバ
		K-8		全体	○	サバ
		K-9		全体	×	サバ
		K-10		全体	-	サバ

1 回目の操業では釣鐘型かごを 5 個、2 回目の操業ではかまぼこ型かごを 5 個、3 回目の操業では釣鐘型とかまぼこ型をそれぞれ 5 個ずつ使用した。1 回目の操業では釣鐘型かごをそのままの状態で使用したが、2~3 回目の操業では、かごの外側から内部が見えにくいようにして隠れ家としての機能を持たせるために、入口部分を除くかごの上部または表面全体をプラスチック製の人工業で覆った。

海中で魚類をかごの中に誘引するために、1 回目の操業ではキビナゴを、2~3 回目の操業ではサバの切り身を網袋に入れて、かご内部の中央付近に取り付けた。かごは延縄式に連結させて、海底に設置した時のかごの間隔が 50 m になるようにした。かごを設置してから回収するまでの間、かごの中に入った生物を記録するために、かご内部の隅に防水ケースに入れたインターバルカメラ（キングジム社製、レコロ）を固定して 1 分間隔で連続撮影した。インターバルカメラを取り付けたかごは、1~3 回目の操業でそれぞれ 2 個、4 個、3 個であったが、3 回目の操業で使用したかご K-9 のカメラが水没したため分析することはできなかった。

3. 実験結果

かごを回収した時の漁獲物を表 2-1~2-3 に示す。1 回目の操業では、かご T-4 でミノカサゴ *Pterois lunulata* が 2 尾漁獲されたが、その他のかごではトラフカラッパなどの甲殻類、ブンブク類、ヒトデ類などであった。2 回目の操業では、オオモンハタ *Epinephelus areolatus*、オキナヒメジ *Parupeneus spilurus*、ウツボ *Gymnothorax kidako*、ヒョウザメ *Proscyllium venustum* やカニ類が漁獲された。3 回目の操業ではオキナヒメジ、アカササノハベラ *Pseudolabrus eoethinus*、クマノミ *Amphiprion clarkii*、ナンカイボラ *Charonia lampas macilenta* が漁獲された。

かごを設置してから回収するまでの間にインターバルカメラで撮影された画像の一部を図 2 に示す。

これらの画像を分析して、かごの内部で観察された生物種を同定した。かごを海底に設置している間に観察された結果を整理して図 3～図 9 に示す。なお、夜間は撮影ができなかったため図では灰色で示しており、また、魚体の一部のみが撮影され、種が同定できなかった魚類は種不明として記した。

表 2-1 1 回目の試験操業での漁獲物

かごNo.	生物種	体長/殻長(cm)	体重(g)
T-1	ブンブク類	-	135
	ヒトデ類	-	800
T-2	トラフカラツパ	14.3	355
	ブンブク類	-	120
	カニ類	3.2	-
T-3	ブンブク類	-	255
	カニ類	2.9	-
T-4	ミノカサゴ	24.0	370
	ミノカサゴ	25.0	450
T-5	ヒトデ類	-	600
	カニ類	6.0	50
	トラフカラツパ	13.5	350

表 2-2 2 回目の試験操業での漁獲物

かごNo.	生物種	体長/殻長(cm)	体重(g)
K-1	ツノザメ	87.5	2200
	ツノザメ	97.5	3800
K-2	オオモンハタ	41.4	1200
	オキナヒメジ	33.8	590
	オキナヒメジ	37.3	700
	カニ類	10.9	380
	カニ類	8.0	125
K-3	オキナヒメジ	24.0	370
K-4	-	-	-
K-5	ウツボ	82.5	2500
	ヒョウザメ	42.7	150

表 2-3 3 回目の試験操業での漁獲物

かごNo.	生物種	体長/殻長(cm)	体重(g)
T-6	-	-	-
T-7	-	-	-
T-8	ナンカイボラ	-	-
T-9	ナンカイボラ	-	-
T-10	-	-	-
K-6	アカササノハベラ	22.5	190
	クマノミ	12.3	40
K-7	-	-	-
K-8	オキナヒメジ	42.0	1100
	オキナヒメジ	39.5	1100
K-9	-	-	-
K-10	オキナヒメジ	41.2	1200



図 2 インターバルカメラで撮影された生物

かご T-2 では、かごを設置した直後からタカサゴ類が観察され、設置 2.8 時間後には最大 13 尾まで増加し、その後に減少した。かごを設置した 2 時間後からトラフカラッパ 1 尾が、かごを設置した翌日の明け方からブンブク類とカニ類がかごを回収するまで連続して観察され、これらの生物が漁獲された。

かご T-4 では、かごを設置した直後から約 10 分間、カニ類が観察されたが、それ以降はいなくなり、翌朝から再び観察された。タカサゴ類は、かごを設置した翌日から観察され、最大で 6 尾まで増加したが、3 日目には観察されなかった。3 日目にはミノカサゴが 1~2 尾とカニ類 1 尾が観察されたが、ミノカサゴのみが漁獲された。

かご K-2 では、かごを設置した日には、オキナヒメジ、タカサゴ類、魚類（種不明）が観察されたが、2 日目にはオキナヒメジのみになった。3 日目にはオキナヒメジとオオモンハタが観察され、それらはかごを回収した時に漁獲された。

かご K-3 では、かごを設置した直後に魚類（種不明）が観察され、2 日目からはオキナヒメジ 1 尾、魚類（種不明） 1 尾が観察されたが、漁獲物はオキナヒメジ 1 尾であった。

かご K-4 では、かごを設置した日と翌日には何も観察されず、3 日目の 12 時 42 分にハゼ類が観察されたのみであったので、図では示さなかった。また、このかごでは何も漁獲されなかった。

かご K-5 では、かごを設置した日には何も観察されなかったが、翌日の明け方からウツボとヒョウザメが 1 尾ずつ、3 日目からカニ類が観察された。かごを回収した時にこれらの生物が漁獲されたが、ヒョウザメはすでに斃死しており、腹部に捕食されたような跡があった。

かご T-6 では、かごを設置した直後からウツボが 1~2 尾が観察され、その後、魚類（種不明）とオオモンハタが観察されたが、かごを回収した時の漁獲物はなかった。

かご K-8 では、かごを設置した日には何も観察されなかったが、翌日からカゴカキダイ *Microcanthus strigatus* とオキナヒメジが観察された。オキナヒメジは最大で 4 尾が観察されたが、漁獲されたのは 2 尾であった。

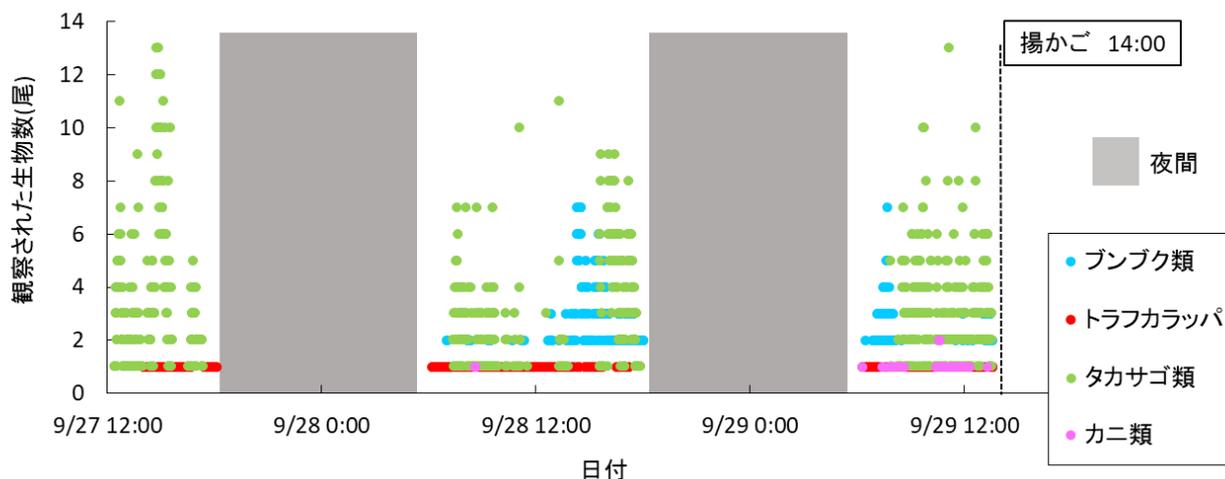


図 3 かご内部で観察された生物 (かご T-2)

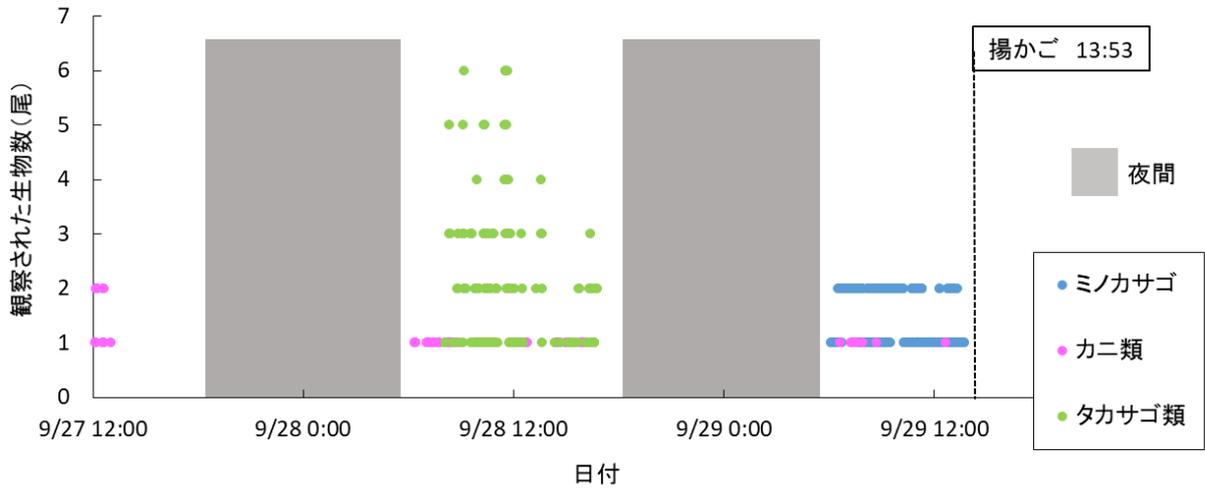


図4 かご内部で観察された生物 (T-4)

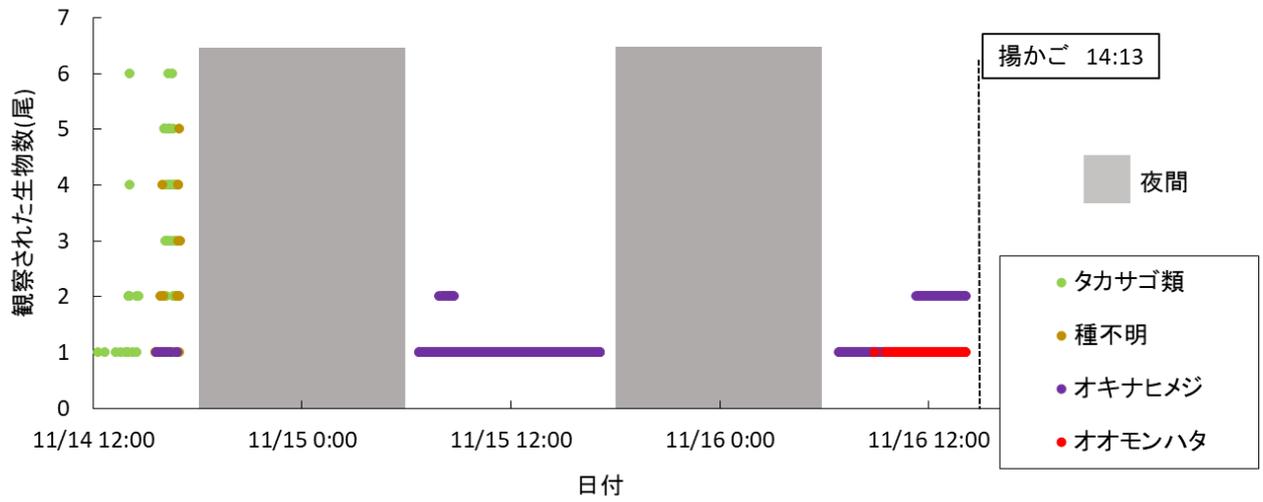


図5 かご内部で観察された生物 (K-2)

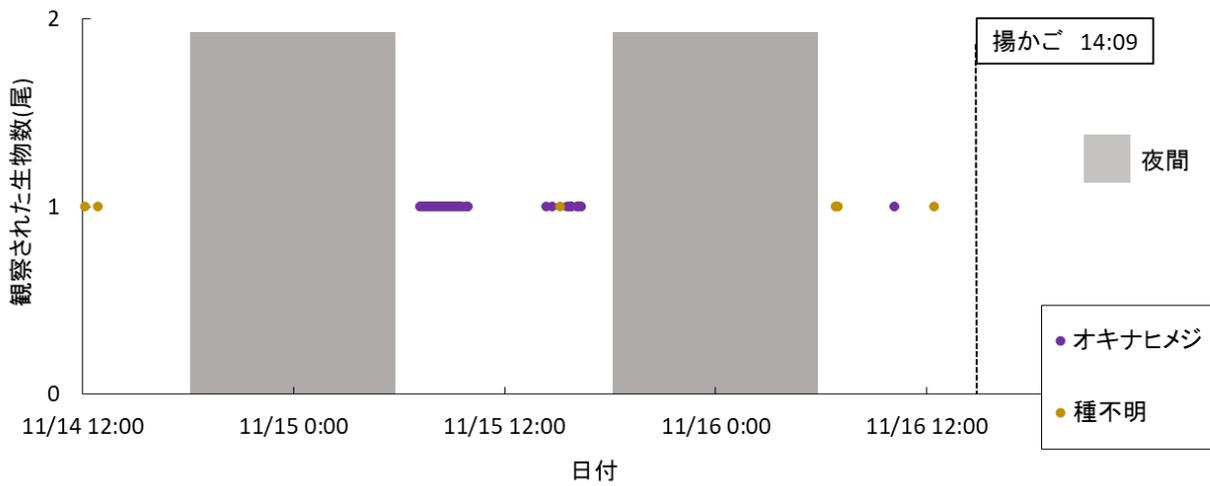


図6 かご内部で観察された生物 (K-3)

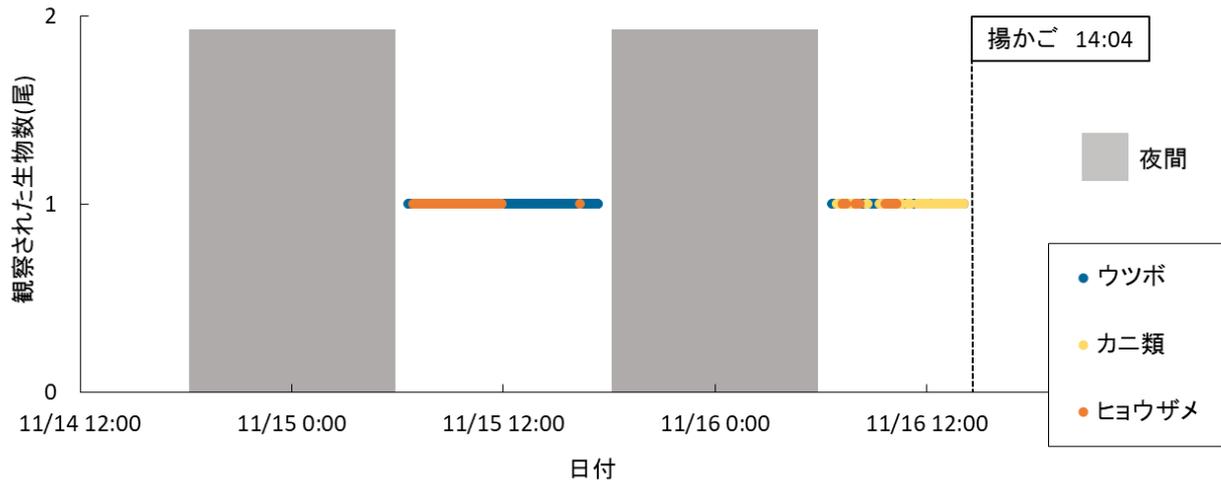


図7 かご内部で観察された生物 (K-5)

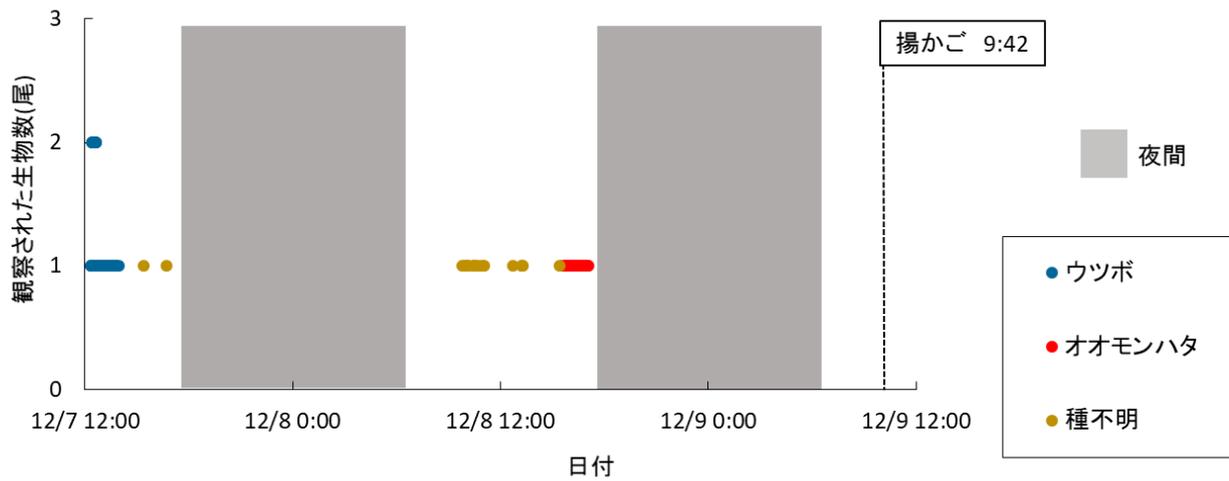


図8 かご内部で観察された生物 (T-6)

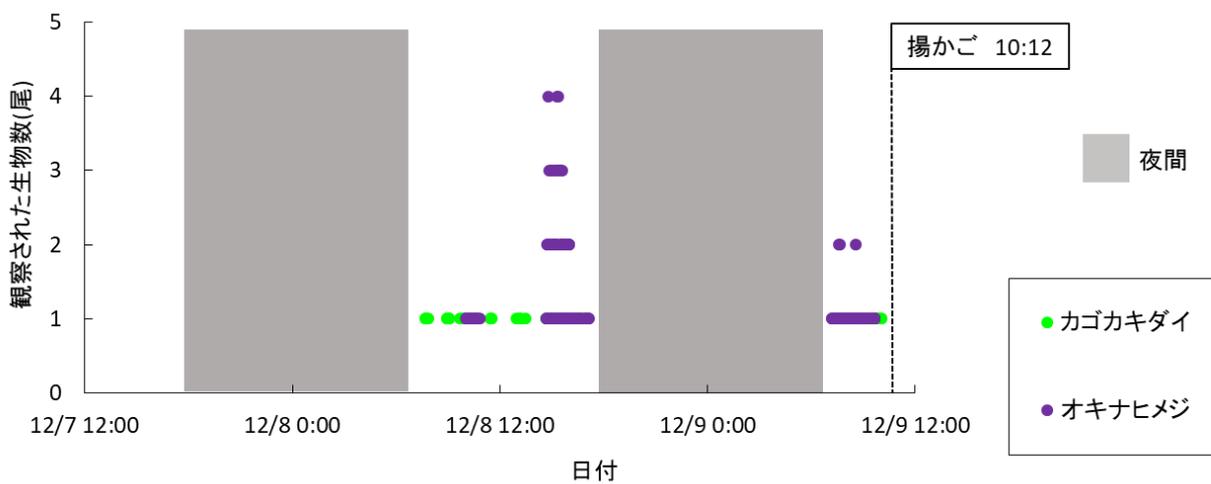


図9 かご内部で観察された生物 (K-8)

4. 考察

本研究では種子島沿岸において、魚類の漁獲を目的としたかご漁具を新しく導入するために、釣鐘型とかまぼこ型の2種類のかごを用いて試験操業を行った。種子島住吉沖での合計3回の試験操業の結果、魚類や甲殻類などが漁獲された。釣鐘型かごで漁獲された魚類はミノカサゴのみであり、その他はブンブク類やヒトデ類などであったのに対して、かまぼこ型かごでは、オオモンハタ、オキナヒメジ、ウツボなどの水産上の有用魚種を含む魚類や甲殻類などが漁獲された。

試験操業で使用したかごの一部に隠れ家としての機能を持たせるために、かごの表面をプラスチック製人工葉で覆った。表面を人工葉で覆わなかった釣鐘型かごでは、網目を通過できるくらい小さなサイズのタカサゴ類が複数個体でかごの中に入ったり、脱出したりしていたのに対し、かごの表面全体を人工葉で覆ったかごでは、オオモンハタやウツボがかごの中を出入りしていた。かまぼこ型かごでは、上面のみを人工葉で覆ったかごでタカサゴ類が複数個体で出入りをしていていたが、表面全体を覆ったかごでは、オオモンハタ、オキナヒメジ、カゴカキダイなどがかごの中を出入りしていた。このことから、かごの表面を人工葉で覆うことにより、網目の通過による出入りがなくなり、小型魚がかごの中に入ることが減少すると考えられた。また、かまぼこ型かごの上部のみまたは表面全体を覆ったどちらのかごでもオオモンハタ、オキナヒメジなどの魚類がかごの中に入ったり、脱出したりしたことから、生物をかごの中に誘引したり、一旦かごの中に入った生物を保持したりすることについては大きな違いはなかったと考えられた。

かごを回収した時に漁獲された生物は、2回目の操業で使用したかご K-5 の中に入っていたヒョウザメ以外はすべて生きた状態であった。ヒョウザメの腹部には捕食された形跡があり、インターバルカメラで撮影した画像から判断すると、ヒョウザメとウツボが2日目の明け方から3日目の午後にかごを回収するまで間、同時にかごの中に滞在していたと考えられ、ウツボがヒョウザメを捕食したのではないかと推測された。

既往の研究によると、かごの中に誘引物質として取り付けられた餌料の成分がかご周辺に広がり²⁾、この成分を嗅覚によって感知した生物がかごまで導かれ、かごの内部空間における個体間の干渉がかごの中に生物が滞在する主な制限要因であると考えられている³⁾。ベニズワイガニかごでは、餌料のないかごでは全く漁獲がされず、餌料を入れたかごでは浸漬時間が5時間で漁獲尾数が最大となり、それ以降では浸漬時間の増加とともに漁獲尾数が減少すると報告されている。また、ベニズワイガニは、かごが海底に設置されてから餌料がなくなるまでの間に入かごし、かごの中に保持され、餌料がなくなった時点からかごの中に入る個体がなくなり、その後、かごの表面を覆う網目を通過できない個体が長期間に渡ってかごの中に保持される^{4),5)}。本研究での試験操業では、かごを回収した時には、すべてのかごで餌料が残っていたため、浸漬している間、かごは海中の生物を誘引する機能を有していたと考えられる。

メジナのかごに対する行動実験によると、メジナはかごの底面付近を壁面に沿って遊泳することが多く、垂直に設置された障壁を越えることは少ないとされている⁶⁾。そのため、入口の天井に開口部を設けることは、魚を上方向に向かって誘導し、かご内部に収容する構造であると言われている。本研究では使用した釣鐘型かごの入口は下方向に開けた形状であったのに対して、かまぼこ型かごの入口は、かごの中央部で上方向に開けた構造になっている。このことから、かまぼこ型かごの方が魚類をかごの中に誘導しやすく、また、入かごした後は保持しやすいと考えられた。

本研究での試験操業ではいずれも正午頃にかごを設置して、2日後の午後にかごを回収したため、

かごの浸漬期間は約 48 時間であった。かごの中に取り付けたインターバルカメラによる撮影画像から、かごを海底に設置している間には、最終的に漁獲された生物だけでなく、それ以外の生物がかごの中を出入りしていることが明らかになった。

今後、種子島沿岸で魚類を漁獲するかご漁具を新規導入するにあたっては、まずは漁獲対象とする魚種を決めて、その対象種のサイズに応じたかごの形状や入口構造を考慮することが必要である。また、対象種を漁獲する上で、設置海域の流れの状況や海底の底質や起伏などを考慮して、かごを海底に安定した状態で設置することも求められる⁷⁾。本研究で明らかになったように、かごの浸漬期間中には魚類が出入りをしているため、効率の良い操業方法を確立する上で、かごの浸漬時間の長さや揚かごする時刻についても検討する必要があると考えられる。

謝辞

かごの試験操業を行うにあたって種子島漁業協同組合、鹿児島県熊毛支庁、西之表市役所の皆様には多大なご協力を頂きました。この場をお借りして心から感謝申し上げます。

参考文献

1. 江幡恵吾 (2016 年) 「籠」『水産海洋ハンドブック第 3 版』(生物研究社)、282-284
2. 平石智徳 (2001 年) 「かご」『日本水産学会誌』67(1)、142-143
3. 山根猛 (2001 年) 「I. 生物の集散からみた漁獲過程」『日本水産学会誌』67(1)、132-133
4. 渡部俊広・山崎慎太郎 (1999 年) 「ベニズワイガニ籠漁業における漁具の浸漬時間と漁獲」『日本水産学会誌』65(4)、642-649
5. 渡部俊広 (1998 年) 「ベニズワイかご」『日本水産学会誌』64(5)、892-893
6. 杉本裕司・不破茂・石崎宗周・今井健彦 (1996 年) 「魚かごの形状と漁獲性能」『日本水産学会誌』62(1)、51-56
7. 金成勲・平石智徳・山本勝太郎・李 珠熙 (2008 年) 「北海道で使用されている 3 種のエビ籠の海底での安定性」『日本水産学会誌』74(6)、1030-1036