

たこかご漁業におけるマダコ脱出試験

立石章治¹⁾・江幡恵吾²⁾・廣田竜馬²⁾・植草亮人²⁾・福留隆博²⁾

1) 鹿児島県水産技術開発センター, 2) 鹿児島大学水産学部

要 約

マダコ (*Octopus vulgaris*) は鹿児島県で漁獲されるタコ類の中で最も多く漁獲されており、県内各地でタコかごやタコつぼによるマダコ漁業が盛んであるが、たこかご漁業では商品サイズに至らない小ダコが入ることがあり、現在、各漁協が取り組んでいるマダコ資源管理の方策は検討の余地が残されている。そこで本研究では、タコかごに脱出口を取り付けて脱出口の最小周長と体重の関係を明らかにし、さらに脱出口を取り付けたタコかご（改良かご）を用いて試験操業を行い、従来のタコかご（従来かご）と比較試験を行った。水槽実験の結果、300gサイズが脱出できる脱出口の直径は約2.7cmと算出された。直径3.0cmの脱出口を付けた改良かごを用いた試験操業では、漁獲された33個体のうち300g以下が14個体であった従来かごに対し、改良かごでは漁獲された17個体のうち300g以下はわずか1個体であったことから、脱出口から小ダコが脱出しているものと考えられた。

鹿児島県におけるタコ類の漁獲量は、農林水産統計年報によると1980年以降150～400トンで推移しており、北薩でイダコや奄美でワモンダコ、シマダコ、テナガダコが若干漁獲されるが、県内で漁獲されるタコ類のほとんどはマダコである。また、1994年に「かごしま旬の魚」18種の「夏の魚」の一つに選定されており、主にたこかご漁業やたこつぼ漁業で漁獲され、鹿児島県の沿岸漁業にとって重要な魚種の1つである。

鹿児島県では東町漁協¹⁾、東桜島漁協、鹿児島市漁協、指宿漁協岩本支所などで盛んにマダコが漁獲されており、主な漁期は4～7月である。また、漁協によっては体重300g以下の再放流や、主な産卵期である秋期に自主禁漁期を設け、自主禁漁期に産卵用タコつぼを投入するなど、各地で独自に資源管理に取り組んでいる。しかしながら、たこかご漁業では商品サイズに至らない小ダコが入網することから、各地で行われている資源管理手法は十分ではなく、改善の余地が残されている。

これまで、かご漁業における漁具選択性については、ヒメエゾボラ²⁾、ベニズワイガニ³⁾、ケガニ⁴⁾、サバフグ類⁵⁾などを対象とした研究が報告されているが、軟体類についてはほとんど報告例がない。そこで本研究は、現在使用されているタコかごに小ダコが脱出できるよう改良を加え、小ダコの漁獲の抑制や将来の親ダコの確保を図ることによる新たな資源管理手法の可能性を探ることを目的として、マダコが脱出可能な脱出口の直径とマダコのサイズとの

関係を水槽実験により明らかにし、その結果に基づき、脱出口を取り付けたかご（以下、「改良かご」という）と、現在使用されているかご（以下、「従来かご」という）を用いて試験操業を実施し、改良かごの有効性を検討したので報告する。

材料及び方法

1 水槽実験

たこかご漁業で一般的に使用されている折り畳み式の籠 (60cm×45cm×22cm) の側面に厚さ3mmの塩化ビニール板を穿孔して作成した脱出口を4個取り付けた。脱出口の内円の直径は、2.5cm, 3.0cm, 3.5cmとした (図1)。



図1 脱出口を取り付けた改良かご

水槽実験は、2009年8月5日～9月27日に鹿児島大学水産学部の東町ステーション内にあるコンクリート水槽 (2.7m×1.8m×1.5m) で行い、水深は約50cmとし

た。実験に使用したマダコは、東町漁協に水揚げされた17個体と筆者らが捕獲した2個体の計19個体でNo1～19と個体識別し、体重の範囲は105g～760gであった。水槽実験は1個体のみを改良かごに入れ、水槽内に設置して目視観察及びビデオによる撮影を行い、マダコの行動を記録した。

実験は、はじめに直径2.5cmの脱出口を取り付けた改良かごで実験を行い、脱出できなかった場合は引き続き直径3.0cm, 3.5cmの順に実験を行った。脱出した場合は、次の大きさの実験は行わないこととした。なお、No3, No9, No10の個体については、次の大きさの脱出口を脱出できるか確認するため、すべての直径において実験を行った。また、一般にたこかご漁業の海中での浸漬時間は一昼夜のため、水槽実験で24時間経過してもマダコが脱出しない場合は脱出不可能と判断し、実験終了後にはマダコの体重 W を測定した。

さらに、マダコを外套部で吊した状態にして外套部、腕部付け根、腕部の周長を測定したところ、腕部付け根が最も太いことから⁶⁾、この部位を腕部最大周長 C とした。

また、脱出口を通過する際、どれくらい体を収縮するかを調べるために、マダコが脱出できた最も小さい脱出口の周長を R とし、 R と C の比を算出した。

2 試験操業

2010年6月17日～7月16日の期間に、指宿市岩本地先において、従来かごと内径3cmの脱出口を4カ所に取り付けた改良かごそれぞれ10個ずつ用いて、10m間隔で交互に延縄式に連結して漁具を作成し、餌料には冷凍ムロアジを使用し、合計10回の試験操業を行った(図2)。投籠、揚籠作業は指宿漁協所属の船外機で行い、漁獲したマダコは体重を測定した。



図2 水槽実験と試験操業場所

結果

1 水槽実験

マダコは籠の中に入れられると、籠の中を動き回り、脱出口を見つけると、はじめに腕部を外に出して、次に頭部、腹部の順に収縮させながら脱出した。実験を開始してからマダコが脱出するまでに要した時間は多くの場合は1～11分間で、最も長い場合で約16時間であった。実験結果を表1に示す。

表1 水槽実験結果

No	体重 W (g)	胸部最大周長 C (cm)	脱出口直径サイズ (cm)			R/C
			2.5	3.0	3.5	
1	105	6.4	○	—	—	1.23
2	140	6.1	○	—	—	1.29
3	300	13.3	○	○	○	0.59
4	350	13.0	×	○	—	0.72
5	360	11.8	×	○	—	0.80
6	445	11.7	×	○	—	0.81
7	450	14.0	×	○	—	0.67
8	450	12.6	×	○	—	0.75
9	465	11.2	×	○	○	0.84
10	520	14.5	×	○	○	0.65
11	500	12.5	—	×	○	0.88
12	595	14.5	—	×	○	0.76
13	600	13.3	—	×	○	0.83
14	615	15.1	—	×	○	0.73
15	630	13.5	—	×	○	0.81
16	640	16.1	—	×	○	0.68
17	565	14.9	—	—	×	—
18	710	15.6	—	—	×	—
19	760	19.2	—	—	×	—

※ —: 試験せず, ○: 脱出可, ×: 脱出不可

No.1～3の個体は直径2.5cmの脱出口で脱出し、また、No.17～19の個体は直径3.5cmの脱出口でも脱出できなかったため、本実験の条件下では最小脱出口の直径を測定することはできなかった。一方、No.4～No.16の個体は直径2.5～3.5cmの範囲内で脱出することができた。 W と C との関係を回帰分析した結果(図3)、両者の関係は(1)式で表すことができ、統計的に有意 ($P < 0.05$) な結果が得られた。

$$C = 0.56W^{0.52} \quad (1)$$

(1)式とNo.4～No.16の R/C の平均値0.76からマダコが脱出可能な脱出口の最小周長 R とマダコの体重 W の関係を求めると(2)式が得られた。

$$R = 0.43W^{0.52} \quad (2)$$

(2)式を用いて、東町漁協の水揚げ規制サイズである体重 300g 以下の個体が脱出できる脱出口の最小直径は約 2.7cm と算出された。

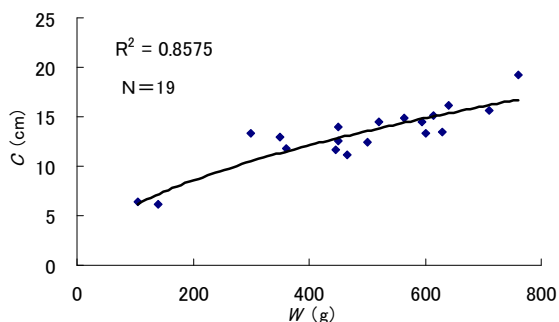


図3 マダコの体重(W)と腕部最大周長(C)の関係

2 試験操業

合計 10 回の試験操業の結果、9 回の操業でマダコの漁獲があり、従来かごと計 33 個体、改良かごと計 17 個体が漁獲された。試験操業により漁獲されたマダコの体重組成を図 4 に示す。

従来かごとで漁獲されたマダコの体重範囲は 20 ~ 2,300g, 平均 398g であり、33 個体のうち体重 300g 以下は 14 個体で 42.4 % を占めた。一方、改良かごとで漁獲されたマダコの体重範囲は 295 ~ 1,290g, 平均 536g であり、17 個体のうち体重 300g 以下は 1 個体のみで 5.9 % であった(表 2)。

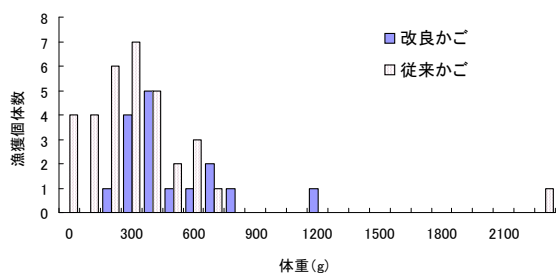


図4 試験操業により漁獲されたマダコの体重組成

表2 従来かごと改良かごの操業結果比較

	漁獲した 個体数	漁獲個体の 平均体重(範囲)(g)	300g以下 の個体数	300g以下 の割合(%)
従来かご	33	398(20~2,300)	14	42.4
改良かご	17	536(295~1,290)	1	5.9

考 察

かご漁業の選択漁獲については、ヒメエゾボラ⁷⁾やベニズワイガニ³⁾の場合、網目合を拡大すること

により、制限殻長や制限甲幅長以下の小型サイズが逃げやすくなり、手作業による再放流といった漁撈作業の軽減や小型資源の保護に有効であるとの報告がある。これまでマダコの選択漁業に関する知見は少ないものの、兵庫県⁸⁾では小型底曳網の網目合を通常の 16 節から 10 節に拡大することで、200g 以下の小ダコが網目から脱出できることや船上からの再放流よりも海中での脱出がマダコの保護には有効であると報告されている。漁法は異なるものの、たこかご漁業においても脱出口を取り付けるなどの改良を加えて小ダコの脱出を図ることで小ダコが傷付くことなく脱出できれば、漁撈作業が軽減され、また生残率の向上と将来の親タコの確保が期待され、マダコ資源の有効活用が図られると考えられる。

今回の水槽実験で、マダコの体重と通過できる脱出口の最小直径との関係を明らかにすることができ、東町漁協が取り組んでいる水揚げ規制の 300g サイズが脱出できる脱出口の直径は約 2.7cm と推定できた。

この結果を基に直径 3.0cm の脱出口を取り付けて試験操業したところ、改良かごとで漁獲された 17 個体のうち体重 300g 以下の個体は 1 個体のみで、その個体も 295g であったことから、タコかごに脱出口を取り付けることで、小ダコが脱出可能であると考えられる。

しかしながら、本研究では実際の操業において小ダコが改良かごの中に入って、脱出口を通過して脱出したかどうかについては目視確認しておらず、今後、カバーネット⁹⁾を取り付けるなど、さらに詳しく検証していく必要がある。

現在、マダコ漁業は全国の各沿岸域で盛んに行われており、地区によっては水揚げサイズの規制を行い、小ダコの保護に取り組んでいるが、地域によってそのサイズが異なっている(表 3)。

これまで、マダコを対象としたかご漁業において、脱出口を取り付けて改良したかごを用いた選択的漁獲に関する知見が無いため、各地区で取り組んでいる漁獲規制に伴う再放流は、船上での手作業に頼らざるを得ないと考えられる。本研究では、マダコの体重と脱出口の最小周長の関係式を得ることができたため、各地域の取り組みに応じた脱出口の最小周長を推定でき、規制サイズに合わせた脱出口を取り付けることで有効な資源管理方策の一助となると考えられる。

また、兵庫県、香川県、岡山県の規制サイズ(表 3)である 100g 以下、あるいは 200g 以下のマダコを脱

出させるための最小脱出口の最小周長を推定するには, 今回用いた最小脱出口直径 2.5cm よりもさらに小さな脱出口を取り付けた改良かごを用いた実験を行い, より幅広いサイズに適応し得る $R-W$ 関係式を求める必要がある。

表3 他県の規制サイズの例

箇所	規制サイズの取組み	備考
兵庫県全域	100g以下の再放流	兵庫県漁業調整規則
香川県全域	200g以下の再放流	漁業者による自主規制
岡山県全域	150g以下の再放流	岡山県漁業調整規則
福岡県関門海峡	400g以下の再放流	福岡県漁業調整規則

謝 辞

本研究を行うにあたり, 多大なご協力をいただいた鹿児島大学水産学部東町ステーションの皆様, 指宿漁協代表理事組合長川畑三郎氏, 同漁協理事の常松満夫氏及び精密測定に協力を頂いた当センター資源管理部関係者に心からお礼申し上げます。

文 献

- 1) 立石章治. 資源管理型漁業定着化事業. 平成19年度鹿児島県水産技術開発センター事業報告書 2007; 22.
- 2) 平石智徳. ツブかご. 月刊海洋 1999; **31-2**: 96-99.
- 3) 渡部俊広. ベニズワイかご漁具の選択漁獲. 月刊海洋 1999; **31-2**: 100-104.
- 4) 西内修一. ケガニかご. 月刊海洋 1999; **31-2**: 105-110.
- 5) 不破茂, 石崎宗周, 山口健介, 今井健彦. フグかごの体長選択性. 日水誌 1996; **62**(5): 727-732.
- 6) 井上喜平治. タコの増殖. 水産増養殖叢書20 日本水産資源保護協会 1969; 12-13.
- 7) 梨本勝昭, 鈴木健吾, 高木力, 本松敬一郎, 平石智徳. ヒメエゾボラかごの漁獲選択性について. 日水誌 1995; **61**(4): 525-530.
- 8) 五利江重昭, 安信秀樹. マダコ資源の有効利用に関する研究. 兵庫県立農林水産技術総合センター年報(水産編) 2009; 61.
- 9) 内田圭一, 東海正, 胡夫祥. カバーネット法によるマアナゴに対するかご網の網目選択性. 日水誌 1998; **61**: 815-821.