

平成 22 年 3 月 31 日現在

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2007～2009

課題番号：19780149

研究課題名（和文）定置網におけるウミガメ混獲死亡回避装置の開発

研究課題名（英文）Development of turtle releasing system for set net fisheries

研究代表者

塩出 大輔（SHIODE DAISUKE）

東京海洋大学・海洋科学部・助教

研究者番号：40361810

研究成果の概要（和文）：魚捕部が海中に敷設される中層・底層定置網に迷入した海亀の混獲死亡を回避するために、入網した海亀を網外に脱出させる装置と手法を開発した。実験水槽において海亀の脱出実験を行ったところ、日本の定置網に入網する代表的な海亀種であるアカウミガメ、アオウミガメでは全ての個体が脱出に成功し、その有効性が示された。

研究成果の概要（英文）：To reduce incidental death of sea turtles straying into the underwater bag net of the pound net, we developed a new releasing system for allowing turtles to escape spontaneously from the bag net. Loggerhead and green turtles migrating to the coastal area on Japan successfully escaped out through the releasing device in the experiments with using the experimental bag net with the turtle releasing system.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,400,000	0	1,400,000
2008 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2009 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,300,000	570,000	3,870,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：水産学・水産学一般

キーワード：ウミガメ，定置網，混獲，脱出装置，脱出支援システム

1. 研究開始当初の背景

海亀類の個体数の減少が危惧され、その資源動向が世界的に注目されている。海亀の減少の要因として、砂浜の侵食や埋め立てなどによる産卵場周辺の環境の変化に加えて、漁業による混獲の影響が懸念されている。これまで、海亀の混獲が生じる漁業種類として、

曳網類（主にエビトロール）やまぐろ延縄漁業が取り上げられ、問題解決のために様々な取り組みが行われており、提案された混獲削減法を使用しない漁業は禁止される場合も見られる。このように、混獲問題への対応は、“責任ある漁業”を推進する上で不可欠なものとなっている。

国連食糧農業機関（FAO）は、海亀類の適切な資源保護対策を推進するために、海亀資源に影響を与える要因を包括的に取り上げる必要性を示し、上記した漁業種のみならず、沿岸漁業による混獲の影響を考慮する必要性も指摘している。実際に、日本の沿岸においては、小型の曳網類や刺網に加えて、定置網における海亀の入網と死亡例が数多く報告されている。

2. 研究の目的

日本全国の大型定置網、サケ定置網漁業者を対象に行ったアンケート調査の結果では、その頻度には地域差が見られるものの、日本全国で海亀の入網が見られ、また中層・底層定置網では、魚捕部（箱網）の天井が網で覆われていることによって、入網した海亀が呼吸のために海面へ浮上することができなくなり死亡する可能性が高かった。

エチゼンクラゲの事例に見るように、基本的に受動的な漁具である定置網への海亀の入網そのものを遮断するのは非常に困難である。これまで、漁獲対象物（魚類など）とエチゼンクラゲのサイズの違いを利用して、定置網の入り口にあたる羽口に格子状の網を設置するなどの方法が考案されているが、漁獲対象生物の漁獲も減少してしまうことが報告されている。したがって、定置網漁業における海亀の混獲死亡を無くすためには、定置網に入網した海亀を網外へ逃がす装置が必要であると考えられる。そこで本研究では、定置網漁具の魚捕部である箱網からの漁獲魚の逸脱を防ぎながら海亀が確実に脱出できる装置を開発することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 小型定置網を対象として、箱網の天井網部に装着する脱出装置が考案されている。規模が大型の定置網においても、こうした装置に海亀を効率よく誘導するために、天井網を傾斜させた実験用箱網内での海亀の行動を観察し、その行動制御の可能性を検討した。実験に用いた箱網の形状は、底面 8 m×8 m、高さ 1 m の箱型の網（以後、箱網）、同網の天井網中心部を 10° の傾斜で引き上げた網（以後、天井部 10° 網）、底面 8 m×8 m に 20° で天井網を配した四角錐型の網（以後、天井部 20° 網）の 3 種類であり、これらの網を八重山栽培技術開発センターの屋外水槽（10 m×10 m×2.1 m）に設置した。実験にはアカウミガメの飼育個体 5 頭（直甲長 42.8 cm–50.0 cm）を用い、箱網内に入れたアカウミガメ 1 個体の行動を、網の上方から撮影したビデオカメラと背甲に装着した小型水深計（アレック電子社製）で記録した。得られた映像からアカウミガメの頭部の水平位置を 5 秒ごとに記録し、移動軌跡と滞在頻度

を求めた。

(2) 規模が緒方の定置網に装着可能で、なおかつ大型の海亀も網外へ脱出させることのできる装置を考案し、試作した脱出装置を用いて海亀の脱出実験を行い、脱出の可否、および脱出時の行動を調べた。試作した脱出装置は、一辺 1.5 m のトリカルネット（タキロン社製 N-24、以後トリカル）の中心部を一辺 1.0 m の正方形を切除して設けた脱出口と、これを覆う一辺 1.05 m の正方形の扉で構成されている。扉の装着部分の一部をトリカルに重ね合わせることで、押し開けられた扉はトリカルの復元力で自動的に閉じる。底面 3 m×3 m、高さ約 1.5 m の箱型の網の天井部に、扉の重ね合わせ幅を 5, 10, 20 cm に設定した脱出装置を装着して実験に供した。実験にはアカウミガメの飼育個体 13 頭（標準直甲長 48.8–81.2 cm、甲幅 40.1–65.3 cm）を用い、網内に入れたアカウミガメ 1 個体の脱出の成否を記録するとともに、脱出時の行動を網の上方と測方からビデオカメラで撮影し、脱出までの経過時間を計測した。

(3) これまでに考案した、脱出口とそれを覆う扉で構成される海亀脱出装置と、天井網の傾斜により本装置へと海亀を誘導する手法による海亀脱出支援システムを備えた実験用箱網（図 1）において、アカウミガメ、アオウミガメ、タイマイの脱出実験を行い、脱出時の行動と脱出の成否を調べた。実験には、アカウミガメ 11 個体（甲長 67.6–75.6 cm）、アオウミガメ 6 個体（同 38.6–64.4 cm）、タイマイ 12 個体（甲長 45.4–57.5 cm）を用いた。2 m×2 m のトリカルネットの中心部に設けた 1 m×1 m の脱出口と、これを覆う長方形の脱出扉で構成される脱出装置を天井網の中央部に装着し、この天井網中央部に向かって天井網に約 20 度の傾斜を配した実験用箱網を屋外水槽（10 m×10 m×2.1 m）内に設置し、実験網内に入れた海亀 1 個体の時刻別位置を水中および網の上方からビデオカメラで撮影し、海亀の行動と脱出の成否を調べた。

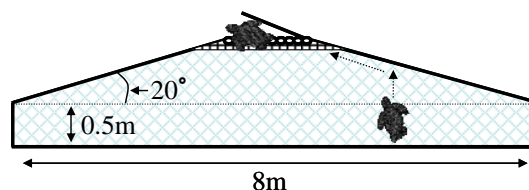


図 1 海亀脱出支援システムを備えた実験用箱網。

4. 研究成果

(1) いずれの網においても、海亀は実験開始から 5 分間程度は網内の側面付近で遊泳、滞在するケースが多いものの、その後、全ての個体で頭部を上に向けて天井網を突き上げる行動が見られた。こうした突き上げ行動は、箱網および天井部 10° 網では網の側面付近で生じ、突き上げる位置の時間経過に伴う変化はほとんど見られなかった。一方、天井部 20° 網では、天井網を突き上げながら中央部（頂点）へ移動していった。このように、天井網に傾斜をつけることで、突き上げ行動を行う海亀を誘導できる可能性が示された。

(2) 計 50 回の実験すべてにおいてアカウミガメは脱出に成功した。脱出時には、頭部や前肢で扉を持ち上げながら、水面へ向かって直線的に遊泳して脱出する場合、あるいはその隙間から体をひねるようして脱出する場合が見られた。大型の個体では、頭部や前肢を用いずに、甲羅で扉を持ち上げて脱出する場合が見られた。重ね合わせ幅が小さいほど、また大型の個体ほど、脱出に要する時間は短い傾向にあった。漁獲物の逃避を防ぐために、扉の閉鎖に要する時間を短縮できる重ね合わせ幅 20cm の場合においても、小型の個体は十分に脱出が可能であった。

(3) 実験に用いた全ての個体において、頭部を上に向けて体軸をほぼ垂直にしながらか天井網を突き上げる行動（以後、突き上げ）が見られ、その頻度は時間経過に伴って高くなった。アカウミガメは天井網を連続して突き上げながらより浅い方に誘導されるなどして、またアオウミガメは天井網の傾斜に沿って遊泳して脱出装置に遭遇し、全ての個体が脱出に成功した。一方、タイマイでは連続した突き上げはほとんど見られなかった。天井網の傾斜に沿って移動して脱出装置に遭遇する例は多く見られたものの、脱出扉を連続して強く突き上げることがないために、脱出に成功した個体は約半数であった。

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）

〔雑誌論文〕（計 11 件）

- ① Gilman E, Shiode D, 他 14 名. Mitigating sea turtle by-catch in coastal passive net fisheries. FISH and FISHERIES, 査読有, 2010; 11: 57-88.
- ② Takahashi M, Shiode D, 他 4 名. Development of turtle releasing system in the pound net: Guiding method of loggerhead sea turtle *Caretta caretta*

with slope of the upper panel. Proceedings of the The 5th International symposium on SEASTAR2000 and Asian Bio-logging Science (The 10th SEASTAR2000 workshop), 査読有, 2010; 25-27.

- ③ 塩出大輔, 他 5 名. ジンベエザメの行動追跡を目的とした発信機装着用曳航体の流体力特性. 水産工学, 査読有, 2009; 45: 187-193.
- ④ 志賀未知瑠, 塩出大輔, 他 4 名. 中立ブイを装着した浮延縄漁具の 3 次元形状に及ぼす海中流れの影響. 日本水産学会誌, 査読有, 2009; 75: 179-190.
- ⑤ Shiga M, Shiode D, 他 3 名. Method for estimating buoyancy of midwater float required to standardize hook depth in pelagic longline. Fisheries Science, 査読有, 2008; 74: 479-487.
- ⑥ 志賀未知瑠, 塩出大輔, 他 3 名. 中立ブイ装着まぐろ延縄漁具の水中形状に及ぼす流れの影響. 水産工学, 査読有, 2008; 44: 185-195.
- ⑦ 清田雅史, 塩出大輔, 他 11 名. まぐろ延縄漁業における混獲回避. 日本水産学会誌, 査読無, 2008; 74: 219-245.

〔学会発表〕（計 9 件）

- ① Shiode D, Takahashi M, 他 4 名. Development of Sea Turtle Releasing System for Large Scale Set Net/Pound Net Fisheries. 2 - Practical Study to Release Sea Turtle from an Experimental Bag Net - . The 6th International Symposium on SEASTAR2000 and Asian Bio-logging Science, 2010.2.24, Phuket, Thailand.
- ② 高橋六樹, 塩出大輔, 他 4 名. 中層・底層定置網における海亀脱出支援システムの開発. 水産工学会, 2009.5.24, 藤沢.
- ③ 高橋六樹, 塩出大輔, 他 4 名. 中層・底層定置網における海亀類の誘導手法と脱出装置による脱出支援システムの開発. 日本水産学会, 2009.3.30, 東京.
- ④ Takahashi M, Shiode D, 他 4 名. Development of turtle releasing system in the pound net: Guiding method of loggerhead sea turtle *Caretta caretta* with slope of the upper panel. The 5th International symposium on SEASTAR2000 and Asian Bio-logging Science, 2009.3.5, Bangkok, Thailand.
- ⑤ Abe O, Shiode D. Development of Sea Turtle Bycatch Mitigation Measures for the Pound Net Fisheries: A Design Concept to Release Turtles

Spontaneously. Technical Workshop on Mitigating Sea Turtle Bycatch in Coastal Net Fisheries, 2009.1.21, Honolulu, Hawaii.

- ⑥ 塩出大輔, 他 5 名. 定置網における海亀脱出装置の開発. 日本水産学会, 2008.3.30, 静岡.
- ⑦ 塩出大輔, 他 5 名. 天井網の傾斜による箱網内のアカウミガメ行動制御に関する研究. 日本水産学会, 2007.3.28, 東京.

〔図書〕(計 1 件)

- ① 塩出大輔, 他. 生物研究社, 改訂水産海洋ハンドブック, 2010, pp.204-205.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

塩出 大輔 (SHIODE DAISUKE)
東京海洋大学・海洋科学部・助教
研究者番号: 40361810