

## 目玉を守る！エイの目玉ひっこめ行動 その驚異の能力を世界で初めて科学で解明

一般財団法人 沖縄美ら島財団（沖縄県本部町）の研究グループは、エイの仲間であるトンガリサカタザメを用いてエイ類が眼を埋没させる仕組みを世界で初めて解明しました。眼が頭部の内側に埋没させることができる動物には、ほかにカエルやトビハゼなどがいます。本研究では、エイ類がこれらの動物以上に眼を埋没させる能力を持つことだけでなく、独自の方法で眼を埋没させていることを明らかにしました。この結果は、脊椎動物の眼を守る仕組みの多様性と進化を理解するうえで重要なものです。

本研究の論文は、国際学術雑誌「Zoology」に掲載予定です。

### ■発表雑誌■

雑誌名：Zoology

論文名：Eye retraction in the giant guitarfish, *Rhynchobatus djiddensis* (Elasmobranchii: Batoidea): a novel mechanism for eye protection in batoid fishes （トンガリサカタザメの眼の引っ込み行動：エイ類独自の眼球防御機構）

著者名：（一財）沖縄美ら島財団 富田 武照、村雲 清美、宮本 圭、佐藤 圭一、岡 慎一郎、上迫 春香、戸田 実 以上7名

掲載日：未定

### ■ポイント■

- ・エイ類は眼を頭部の内側に完全に埋没させることが可能で、眼球の移動距離は、ほぼ眼球一個分に相当する。この距離は現在のところ脊椎動物の中で最大である。
- ・エイ類が眼球を埋没させるときに、「エイの特異な眼筋」が重要な役割を果たしている。
- ・エイ類が眼を埋没させる仕組みは、他の目を埋没させる動物とは異なる独自のものである。
- ・エイ類が眼を埋没させる能力は、海底に生息する中で眼を守るために進化したと考えられる。



エイの一種であるトンガリサカタザメの眼の出た状態（左）と埋没した状態（右）

### ■代表研究者プロフィール■

富田武照（とみた たけてる）：2011年東京大学大学院博士課程修了。フロリダ州立大研究員を経て、2015年沖縄美ら島財団総合研究センター採用。専門はサメ・エイ類の機能形態学、形態進化学の研究。

<お問い合わせ> 一般財団法人 沖縄美ら島財団 経営企画課 又吉・上間

TEL 0980-48-3649 / FAX 0980-48-2200

<研究の背景：眼を埋没させる動物たち>

眼は外から光学的な情報を取り入れる重要な器官であり、動物はそれぞれの生態に合わせてさまざまな形態や機能を進化させてきました。なかでもユニークな能力を進化させたのが、眼を頭部の内側に完全に埋没させる動物たちです。有名な例は、カエルやトビハゼで、彼らは頭の上に飛び出した眼を必要に応じて頭部に埋没させることができます。

軟骨魚類の仲間であるエイ類も、眼を埋没させることが可能なことが知られています。我々研究グループは、沖縄美ら海水族館で飼育しているトンガリサカタザメの観察結果をもとに、エイ類が眼を埋没させる能力を科学的に分析し、世界で初めてその仕組みを明らかにしました。

<研究成果の概要>

1. エイ類が眼を埋没させる距離は脊椎動物の中で最大

沖縄美ら海水族館で飼育しているエイの一種であるトンガリサカタザメの眼の動きを超音波診断装置（エコー）で解析した（図2）結果、眼球の移動距離は、ほぼ眼球の直径と同じであることが明らかになりました。この距離は、過去に調査された脊椎動物の眼球の移動距離の中で最大です。

2. エイ類が眼を埋没させる仕組みのカギは「特異な眼筋」

20世紀前半から、エイ類の眼球を動かす筋である眼筋は、脊椎動物のなかでも非常に特異であることが知られていました。特に眼筋の一つである「下斜筋」（かしゃきん）が非常に長く、頭の骨格に付着している部分も他の動物とは異なるため、エイ類独自の特徴であるといえます。しかし、その筋肉の役割については分かっていませんでした。本研究では、死亡個体の「下斜筋」に電気刺激を加える方法で実験を行い、この筋肉が眼を埋没させる機能をもつことを明らかにしました。

「下斜筋」は、一般的な脊椎動物では眼を回転させるために使われる筋肉ですが、エイ類ではこの筋肉を特殊化させ、眼を埋没させるようにうごくと考えられます。

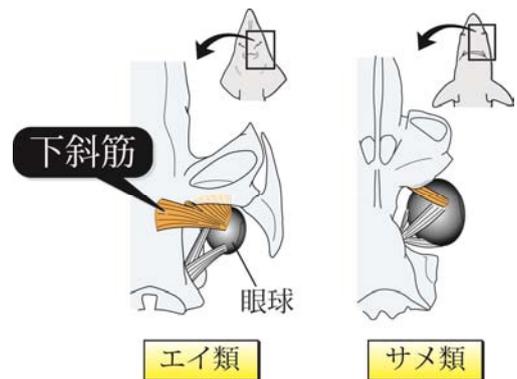


図1. エイ類とサメ類の眼の筋肉の違い

3. 脊椎動物の眼を守る仕組みの多様性を解明

エイの仲間の多くは、海底面で生活しています。ときには、眼だけを海底面の上に出して砂の中に潜んでいることもあります。エイ類の眼には瞼がないため「眼を閉じる」ことができません。眼を埋没させることで眼を守る役割を果たしていると考えられます。このことは、脊椎動物が眼を守るためにさまざまな仕組みを進化させてきたことを示しています。

<今後の展望>

今回の成果は、飼育下で得られた動物の行動データと、標本から得られた解剖学的なデータを合わせることで初めて得られました。

沖縄美ら島財団では、今後も生物の不思議な生態について、飼育と研究の両面から解明してまいります。



図2. 沖縄美ら海水族館でのエコーの撮影風景