



## “悪魔のサメ”の驚きの捕食行動を解明

### 研究成果のポイント

- ・ “悪魔のサメ”と言われるミツクリザメの<sup>モッコリ</sup>摂餌行動を撮影した世界初の映像の解析に成功。
- ・ 100年以上謎であった摂餌行動を解明し、その特異な摂餌法を「パチンコ式摂餌」と命名。
- ・ ミツクリザメのこの特殊な摂餌行動を、餌の少ない深海への適応と結論。

### 研究成果の概要

日本放送協会（NHK）が撮影したミツクリザメの世界初の捕食シーンの映像を解析し、ミツクリザメの顎が、1) 魚類最速の速度で飛び出すこと、2) サメ類中で最も遠方まで突出すること、3) 収納時に再度開閉されること、など極めて特徴的な捕食行動を明らかにしました。顎を一瞬にして、前方へ大きく突出させることから、ミツクリザメの摂餌法を新たに「パチンコ式摂餌 (slingshot feeding)」と名付けました。ミツクリザメは遊泳速度が遅いため、素早く、はるか遠方まで突出する顎の機構は、餌生物の少ない深海で獲物を確実に捕らえるための適応であると結論しました。

### 論文発表の概要

研究論文名：Slingshot feeding of the goblin shark *Mitsukurina owstoni* (Pisces: Lamniformes: Mitsukurinidae) (ミツクリザメのパチンコ式摂餌行動)

著者：仲谷一宏（北海道大学）、富田武照（沖縄美ら島財団）、須田健太（岡部株式会社）、佐藤圭一（沖縄美ら島財団）、荻本啓介（下関市立しものせき水族館 海響館）、Anthony Chappell（フランス）、佐藤稔彦（NHK）、高野克彦（NHK）、結城仁夫（NHK）

公表雑誌：Scientific Reports, 6, 27786 (2016)

doi: 10.1038/srep27786

公表日：英国時間 2016年6月10日（金）（オンライン公開）

## 研究成果の概要

### (背景)

ミツクリザメは、1898年に日本で発見された深海ザメです(図1)。その色素を欠いた桃色の体と、歯がむき出しになった恐ろしい容姿から、欧米では「goblin shark(悪魔のサメ)」の呼称で知られています。しかし、発見から1世紀以上経っても、その生態はほとんど明らかになっておらず、特にミツクリザメの最大の特徴と言える前方に突出する顎が、捕食時にどのように使われるのかは大きな謎でした。しかし、2008年と2011年に、日本放送協会(NHK)が世界で初めてミツクリザメの捕食シーンの撮影に成功し、その様子がテレビで放映されました。仲谷名誉教授はその番組作りにも参加し、NHKからその映像を研究目的で解析することの了解を得て、謎であったミツクリザメの捕食行動の詳細を調査しました。

### (研究手法)

NHKが東京湾で撮影したミツクリザメの生体映像を、3.3~13.2ms(ミリ秒)の分解写真にして、その捕食行動を詳細に解析しました。

### (研究成果)

#### 1. 世界初のミツクリザメの生体映像を解析

NHKの映像には、ミツクリザメが餌に噛み付く様子が、側方・下方・前方・斜めなど4方向から撮影された、計5シーンの生体映像が含まれていました。これらの映像を多角的に解析することにより、1世紀以上もの間、想像でしかなかったミツクリザメの捕食行動が初めて明らかになりました。

#### 2. 猛烈な速度で遠方まで突出する顎

ミツクリザメは捕食時に、約0.3秒の間に、1)顎を120度近くまで大きく開き、2)顎を閉じながら顎全体を前方に遠くまで突出させ、3)顎が最も突出した後に顎を完全に閉める、という段階を踏むことが明らかとなりました(図2)。

捕食時における下顎先端の移動速度は秒速3.14mに達し、この速度は過去に測定された魚類と比べても最速でした(図3上)。また、顎が突出する距離は全長の9.4%に相当し、他のサメ類の2.1~9.5倍もの距離にもなり、顎の突出距離はサメ類中で飛び抜けて大きいことが判明しました。さらに、顎を引き戻す際には口を開くという未知の行動も観察されました(図3下)。顎を突出させる行動はサメ類に広く見られる特徴ですが、ミツクリザメは顎の突出速度、突出距離ともにその能力を顕著に発達させたサメであることが明らかになりました。

#### 3. 「パチンコ式摂餌(slingshot feeding)」と命名

顎を超高速で、大きく前方に放り投げるような行動は他のサメ類には知られておらず、ミツクリザメのこの特殊な捕食行動を「パチンコ式摂餌(slingshot feeding)」と命名しました(図4)。

#### 4. ミツクリザメのパチンコ式摂餌行動は深海適応の結果

ミツクリザメの祖先は浅海に生息していたと考えられ、その特殊な捕食行動は深海への適応に伴って獲得された可能性があります。ミツクリザメは遊泳速度が非常に遅いサメであり、彼らの素早く、遠くまで突出する顎は、餌生物の少ない深海環境で確実に獲物を捕らえるための機能形態学的な適応であると結論しました。

**(今後への期待)**

今回の研究成果は、浅海性のサメ類がいかに深海に適応し、進化したかを示す魚類学上の新発見であり、将来の魚類の深海適応の機序を考察する上での、一つのランドマークとなるでしょう。

**お問い合わせ先**

所属・職・氏名：北海道大学 名誉教授 仲谷 一宏 (なかや かずひろ)

E-mail : nakaya@fish.hokudai.ac.jp

**【参考図】**



図1 ミツクリザメ: 顎を突出する前(上)と突出した後(下)の状態 (写真提供: 沖縄美ら島財団)

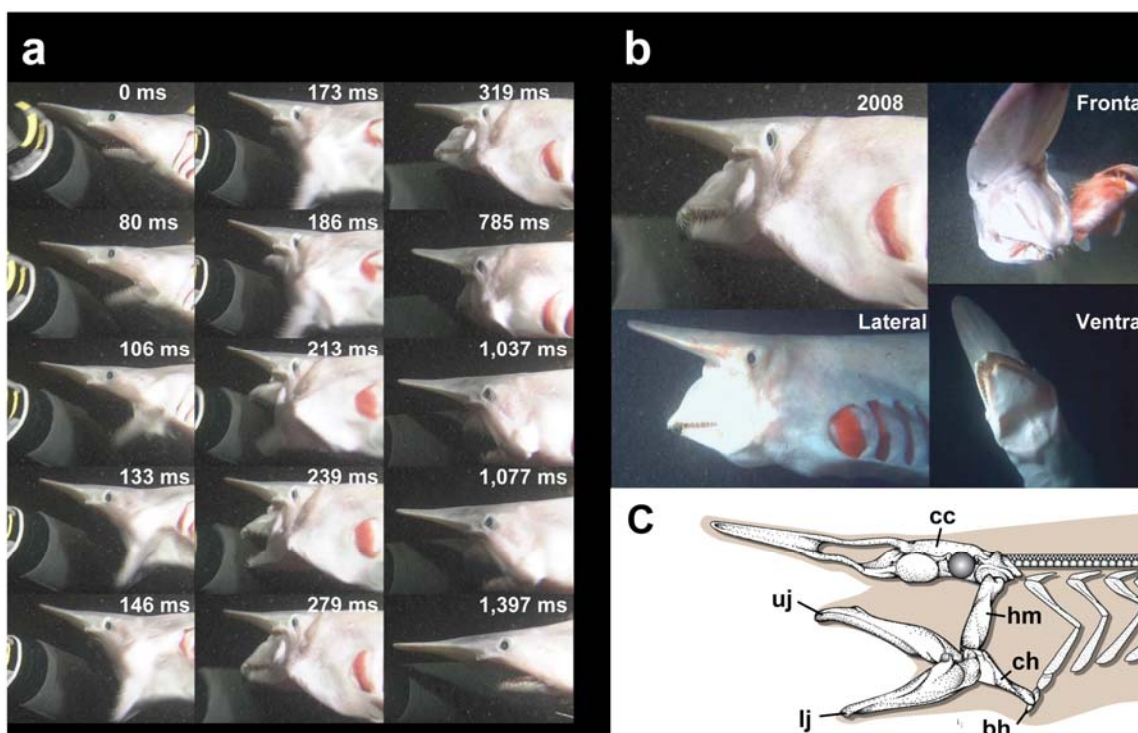


図2 ミツクリザメの顎の突出の様子(a, b 単位はミリ秒)と骨格(c)

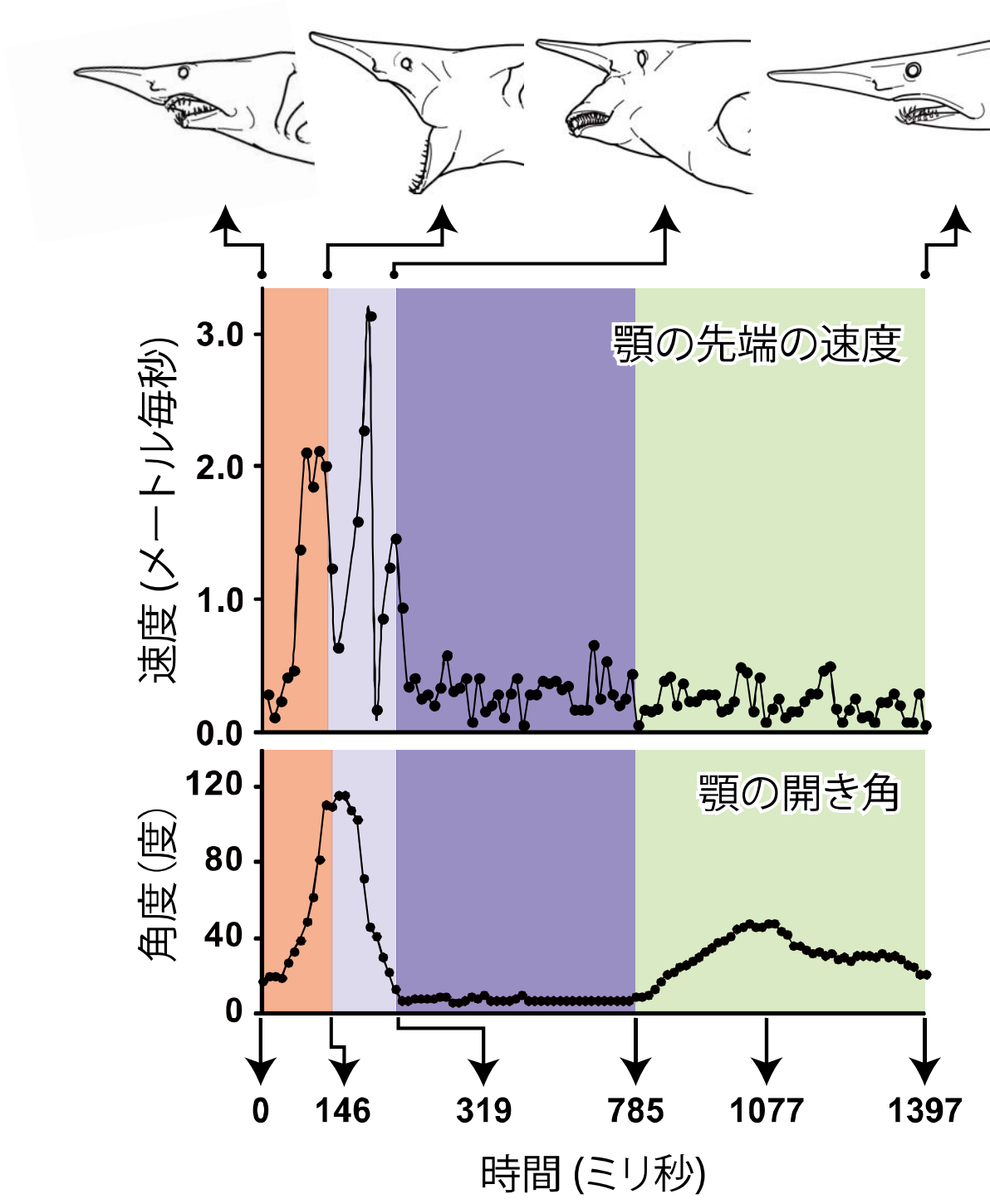


図3 映像から計算されたミツクリザメの捕食時における顎の先端の移動速度(上図)と顎の開く角度(下図)の時間変化  
 顎の移動の最高速度が秒速 3.1m に達している(上図)。  
 顎の収納時(1,077 ミリ秒)に、一度口が開くことがわかる(下図)。

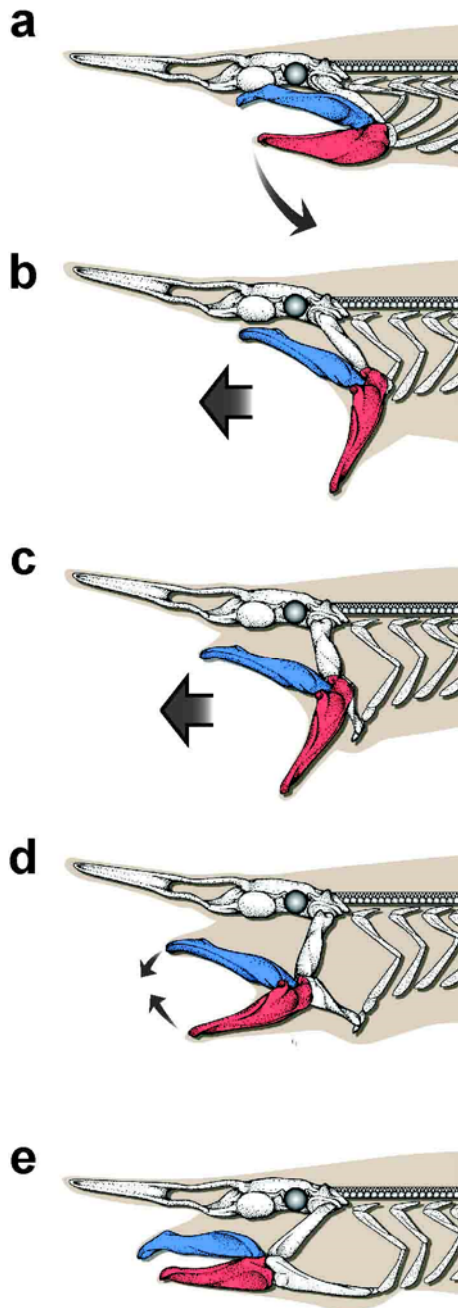


図4 ミツクリザメのパチンコ式摂餌法

a. 下顎を下げる b. 両顎を押し出す c. 両顎を前方に高速で放り出す d. 最前端で両顎を閉じ始める e. 両顎を完全に閉じる

顎の動きは極めて速く， a から e までの所要時間は 0.3 秒。