

## 「授乳」をするサメ ホホジロザメに新発見!! ミクロな観察からミルク分泌の仕組みが明らかに!

一般財団法人沖縄美ら島財団(沖縄県本部町)、東京大学大気海洋研究所(千葉県)の研究グループは、子宮から白色の液体(子宮ミルク)を分泌し胎仔を育てるホホジロザメの子宮表面を細胞レベルで観察しました。その結果、ミルク成分を含む子宮表面の細胞が「破裂」することでミルクが子宮内に放出されていることが判明し、哺乳類とは大きく異なるミルク分泌の仕組みであることを明らかにしました。

これは当財団が所蔵する世界で唯一の妊娠初期の子宮標本を調査することで明らかになったもので、謎多き本種の繁殖メカニズムを解明した非常に貴重な成果です。

### ■発表雑誌■

雑誌名: The Anatomical Record

論文名: Mode of uterine milk secretion in the white shark (ホホジロザメの子宮ミルクの分泌様式)

著者名: 富田武照<sup>1</sup>、中村將<sup>1</sup>、野津了<sup>1</sup>、小川展弘<sup>2</sup>、戸田実<sup>1</sup>、佐藤圭一<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>一般財団法人沖縄美ら島財団、<sup>2</sup>東京大学大気海洋研究所)

掲載日: 2022年1月29日(電子版)

### ■ポイント■

1. ホホジロザメは妊娠初期に子宮ミルクを分泌し、胎仔を育てることが知られている。
2. 世界で唯一の妊娠初期の子宮標本を調査し、ミルク分泌の仕組みを明らかにした。
3. 子宮内面の細胞がミルクを蓄え、その細胞が破裂することでミルクが供給されることが分かった。
4. この仕組みは、哺乳類のミルク分泌の仕組みと大きく異なる。



図1: 調査した妊娠初期のホホジロザメ(左)と、子宮中に確認された「子宮ミルク」(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、東京大学大学院理学系研究科博士課程修了

フロリダ州立大学研究員等を経て、2015年より当財団総合研究センター所属  
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 企画広報課 仲宗根・宮内  
TEL 0980-48-3649 / FAX 0980-48-3122  
Mail: oki-pr@okichura.jp

<背景：近年明らかになってきたホホジロザメの繁殖生態と、子宮ミルクの謎>

ホホジロザメは胎生で、全長 1.4 メートルほどの仔ザメを、一度に 2~10 尾程度産むことが知られています。本種の胎仔は、最初は胎仔自身が持つ卵黄を栄養源として成長しますが、途中から子宮表面から分泌される脂質に富む液体(子宮ミルク)の供給を受けるようになることを、当財団が 2016 年に明らかにしました<sup>[1]</sup>。この子宮ミルクは、板鰓類(サメ・エイ類)が哺乳類と類似した「授乳」の能力を進化させた例として紹介されてきましたが、両者のミルク分泌の仕組みがどの程度類似しているのかについては、明らかにされていませんでした。

<<sup>[1]</sup>ホホジロザメの不思議な繁殖方法： [https://churashima.okinawa/ocrc/marine\\_organisms/report/1523339305/](https://churashima.okinawa/ocrc/marine_organisms/report/1523339305/) 参照>

<研究成果の概要>

1. 子宮表面の細胞が「破裂」することでミルクを供給

子宮壁を薄く切り、その断面を、光学顕微鏡および透過型電子顕微鏡で観察を行いました。

その結果、以下の過程でミルクが分泌されることが明らかになりました(図2)。

- ①脂質が子宮壁の細胞に蓄えられる(図3左)。
- ②細胞が「破裂」し、内部に蓄えた脂質を含むミルクが放出される(図3右)。その細胞は死亡する。
- ③死んだ細胞が、新しい細胞に置き換わる。

このように、細胞が死亡することで蓄えた物質を放出する方法を「全分泌(ぜんぶんぴつ)」と呼びます。

2. 哺乳類とは仕組みが異なる

哺乳類の母乳は、乳房の乳腺で作られています。乳腺では脂質を含んだ細胞の一部がちぎれ、このちぎれた部分が集まることでミルクが作られます。このように、細胞の一部が分離することで物質を放出する方法を「アポクリン分泌」と呼びます(図4)。

全分泌は、アポクリン分泌に比べ、一度に大量の物質を供給するのに向いている方法とされており、ホホジロザメが大量のミルクを子宮内に供給するのに役立つと考えられます。

<今後の展望：ホホジロザメの繁殖生態の解明と、サメ用保育器の開発に向けて>

ホホジロザメの繁殖生態は未だ多くの謎に包まれています。本研究は、その謎の一端を解明した世界的にも重要な成果と言えます。今後は、ホルモンなどミルク分泌に関わる生理学的なメカニズムを解明することで、その全貌を解き明かしていきたいと考えています。

本成果は、当財団が現在進めているホホジロザメのような胎生のサメ胎仔のための保育器(早産した胎仔を救命する装置)の開発においても重要な意味を持ちます。サメの胎仔を適正に飼育するためには、子宮の役割を知ることが必要不可欠です。研究を継続することで、サメの繁殖生態の解明を進め、保全に役立ててまいります。

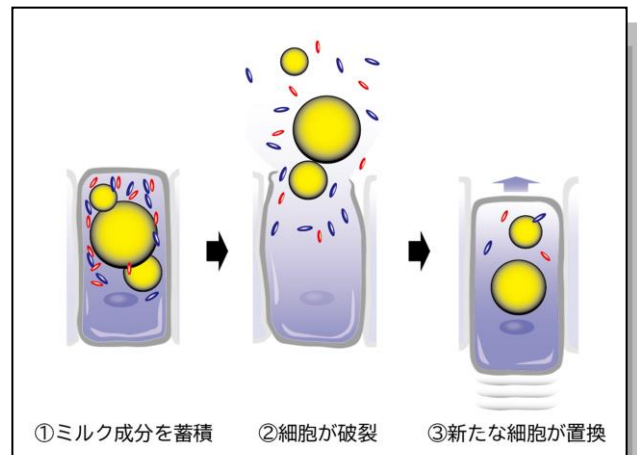


図2: ホホジロザメのミルク分泌過程 (※黄色い球は脂質を表す。)

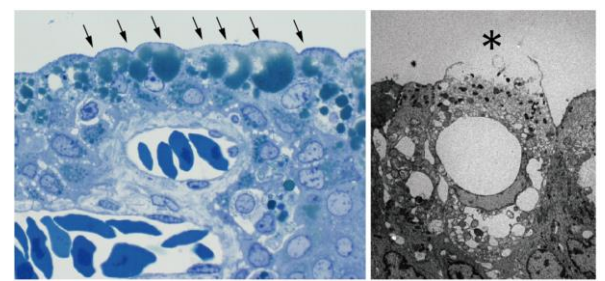


図3: 脂質(矢印)を蓄えている子宮膜の細胞の顕微鏡写真(左)と、細胞壁が壊れて(\*)破裂した細胞の電子顕微鏡写真(右)。

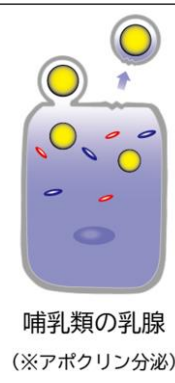


図4: 哺乳類のミルク分泌過程