

2. 現在までの研究状況（図表を含めてもよいので、わかりやすく記述すること。様式の改変・追加は不可（以下同様））

研究開始時における研究の背景、問題点、解決方策、研究目的、研究方法、特色と独創的な点について当該分野の重要文献を挙げて記述すること。

申請者のこれまでの研究経過及び得られた結果について整理し、          で記載したことと関連づけて説明すること。4.研究業績欄に記載した論文、学会発表等を引用する場合には、4.研究業績欄の番号を記載するとともに、申請者が担当した部分を明らかにして記述すること。

今までは、地球上で最大の生物、シロナガスクジラの卵の研究を進めようとしてきた。クジラの卵の場合は、高い水圧に耐える必要があるため、堅固の構造となっているはずであり、これが解明されれば、将来、深海潜水艇への応用も効く。しかし、シロナガスクジラの生息範囲が広い、海に潜っている時間が長い、生息数も減っている、などの原因により、卵を見つけることができなかった。

[illegible]

申請者氏名 湯川秀樹

[illegible]

---

RPD

### 3. これからの研究計画

#### (1) 研究の背景

2. で述べた研究状況を踏まえ、これからの研究計画の背景、問題点、解決すべき点、着想に至った経緯等について参考文献を挙げて記入すること。

寺村輝夫の研究 [1] によれば、昔、王子の誕生を祝って国民全員に卵焼きを提供すべく、軍隊を動員して象の卵を探させた王がいた。このときは孵化直後の子象は見つかったが、それが入っていた殻の発見には至っていない。人の家の裏庭の犬小屋を衛星写真で調べることもできなかった時代とあっては、この失敗も無理からぬことである。

しかし今や、進化論は確立し、遺伝子の解析による派生の系統解析や犯人の特定ができる時代である。また、土を掘り返すことを基本としていた考古学でも、宇宙からナスカの近くに新たな地上絵を発見する時代である。このように、現代の科学技術を駆使すれば、マクロな広範囲に渡る精細な探索と、ミクロな遺伝子からの解析は可能であり、象の卵を世界に先駆けて発見することは、科学技術立国としての日本に課せられた使命でもあると言っても過言ではない。

参考文献

[1] 寺村輝夫、「ぼくは王様 - ぞうのたまごのたまごやき」.

#### (2) 研究目的・内容 (図表を含めてもよいので、わかりやすく記述すること)

研究目的、研究方法、研究内容について記述すること。

どのような計画で、何を、どこまで明らかにしようとするのか、具体的に記入すること。

なお共同研究の場合には、申請者が担当する部分を明らかにすること。

研究計画の期間中に異なった研究機関 (外国の研究機関等を含む) において研究に従事することを予定している場合はその旨を記載すること。

本研究の目的は、象の卵の殻について、生物、化学、物理、工学などの方面から多角的に調べることである。象の卵の殻は、80kg を超える体重の子象と、その栄養源である卵黄の大きな質量を支えるだけでなく、卵を暖める親の象の体重も支える必要がある。このため、象の卵の殻は、体重の軽い鳥類 (図 1) の卵の殻とは本質的に異なる構造を持っていると考えられる。また、象の卵の殻の仕組みが解明されれば、

- 象の生態の解明、恐竜の卵の構造の理解 (生物学)、
- 殻の化学生成反応の解明 (化学)、
- 殻の原子レベルでの構造と  $C_{60}$  やナノクラスターとの関連の研究 (物理)、
- 人工的に象の殻を作り、車の車体などに応用できる (工学)

など、科学、社会への影響は計り知れない。

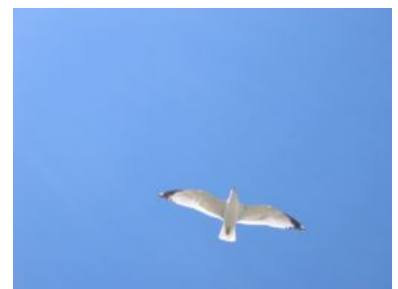


図 1: カモメ

申請者氏名 湯川秀樹

( 研究目的・内容の続き )

申請者氏名 湯川秀樹

( 研究目的・内容の続き )

### (3) 研究の特色・独創的な点

次の項目について記載すること。

これまでの先行研究等があれば、それらと比較して、本研究の特色、着眼点、独創的な点

国内外の関連する研究の中での当該研究の位置づけ、意義

本研究が完成したとき予想されるインパクト及び将来の見通し

今まで、研究者は皆「ほ乳類は卵を産まない」という生物学のいわゆる「常識」に捕われ、象が卵を産むなどということとはあり得ないと考えていた。しかし、ほ乳類は文字通り、産まれた乳幼児に乳を与える動物の総称であり、産まれる過程を規定しているわけではない。象のように大きな動物にあっては、体内に大きな胎児をかかえて移動するよりは、卵を産んでそれを暖め、ふ化してから乳を与えて育てる方が効率的である。

したがって、今までの「常識」を打ち砕く新たな観点が、この研究の独創的な点である。

申請者氏名 湯川秀樹

#### (4) 年次計画

##### (1年目)

初年度は、まず世界の動物園を巡り、象舎に卵が隠されていないか、探す。

##### (2年目)

2年目はアフリカに行き、空と地上から象の卵を探す。アフリカ象は気性が荒いが、サバンナの方がジャングルよりも見通しが効くので、インドよりもアフリカを先に探索する。

申請者氏名 湯川秀樹

4. 研究業績(下記の項目について申請者が中心的な役割を果たしたもののみ項目に区分して記載すること。該当がない項目は「なし」と記載すること。申請者にアンダーラインを付すこと)

(1) 学術雑誌等(紀要・論文集等も含む)に発表した論文又は著書(査読の有無を区分して記載すること。査読がある場合、印刷済及び採録決定済のものに限り、査読中・投稿中のものは除く)

著者(申請者を含む全員の氏名を、論文と同一の順番とする) 題名、掲載誌名、発行所、巻号、pp 開始頁 - 最終頁、発行年をこの順で記入すること。なお、著者の所属・職については脚注に記載すること。

採録決定済のものについては、それを証明できるものを P. 10 の後に添付すること。

(2) 学術雑誌等又は商業誌における解説、総説

(3) 国際会議における発表(口頭・ポスターの別、査読の有無を区分して記載すること)

著者(申請者を含む全員の氏名を、論文等と同一の順番で記載すること) 題名、発表した学会名、論文等の番号、場所、月・年を記載すること。発表者に 印を付すこと。

(4) 国内学会・シンポジウム等における発表

(3)と同様に記載すること。

(5) 特許等(申請中、公開中、取得を明記すること。ただし、申請中のもので詳細を記述できない場合は概要のみの記述でよい。)

#### (1) 学術雑誌(紀要・論文集等も含む)に発表した論文及び著書

(査読有り)

1. H. Yukawa<sup>1</sup>, J. Kara<sup>2</sup>, "Theory of Elephant Eggs", Phys. Rev. Lett. **800**, 800-804 (2005).

2. W. Disney<sup>4</sup>., H. Yukawa<sup>1</sup>, "Dumbo", Disney J., **314**, 159-265, (2002).

3. A. Cooper,<sup>5</sup> H. Yukawa<sup>1</sup>, "Egg of Elephant-Bird", Nature, **409**, 704-707 (2001).

(査読なし)

4. Kobo Abe<sup>3</sup>, H. Yukawa<sup>1</sup>, "仔象は死んだ", 安部公房全集, **26**, 100-200, (2004).

注: 著者の所属・職(論文発表時)

1: 大阪大学理学研究科大学院生、2: 明治大学文学部学生、3: 東京帝国大学医学部学生、4: ミッキー大学教授、5: Univ. of Zoo 大学院生

#### (2) 学術雑誌等又は商業誌における解説・総説

1. R. Kipling, H. Yukawa, "The Elephant's Child (象の鼻はなぜ長い)", Nature, **999**, 777-779, (2003).

#### (3) 国際会議における発表

1. ○ 湯川秀樹、R.P.Feynman, "Theory of Elephant Eggs", 原始殻物理国際会議、カラチ、2006 年 2 月

2. ○ 湯川秀樹、Jacques-Yves Cousteau, "How to search for whale eggs", 国際海洋探索会議、ハワイ、2003 年 4 月

#### (4) 国内学会・シンポジウムにおける発表

1. ○ 湯川秀樹、朝永振一郎、「ほ乳類の真の意味」、ほ乳類学会、東京、2003 年 6 月

#### (5) 特許等

(公開中)

1. 800800 号、「クジラの卵を用いた深海潜水艇」湯川秀樹、2003 年 4 月

(申請中)

2. 8000000 号、「象の卵を用いた(ひ・み・つ)」、湯川秀樹、2007 年 4 月

申請者氏名 湯川秀樹

( 研究業績の続き )

申請者氏名 湯川秀樹



## 出産・育児による研究中断状況

受付番号

## 研究中断狀況

「受付番号」は、オンラインで申請書情報を入力した際に得られた受付番号を記載すること。

「1. 申請資格等 出産・育児による研究中断歴」(P.1 に記載) に即して記述すること。「自由記述」については、出産・育児の期間・事由を含め、できるだけ具体的かつ詳細に 1,600 字程度で記述すること(申請書作成要領 P.9 の (4)を参照)。本紙に出産・育児の事由を証明する書類(母子手帳の写し又は住民票、戸籍抄本等申請者と子の氏名と生年月日が記載された証明書類の原本)を添付し、これらを併せて封筒(角 2)に厳封すること(封筒の表に申請者の氏名及び「出産・育児による研究中断状況書類在中」と表記すること)。

直近の出産・育児による研究中断について

中断直前の職・勤務形態

上記職について、出産（産前産後）休暇の有無及び利用状況

有 ( ( ) 利用した。 ( ) 利用しなかった。 )      無      その他 (      )

上記職について、育児休業制度の有無及び利用状況

有( ☐ )利用した。 ( ☐ )利用しなかった。) 無 その他( ☐ )

(以下、自由記述)

出産・育児で研究中断をする前は、精力的にひたすら象の卵の探索を行っていた。しかし、今回の出産・育児は自分の研究姿勢を見直す機会となった。

おなかに子を宿し自分の体の一部として成長をともに体験したにもかかわらず、出産とともに子が別の生命体として自分の体から離れていった時は、嬉しいのはもちろんであるが、それとともに寂しくもあり、複雑な気持ちであった。しかし、そうした寂しさはすぐに、夜昼かまわず乳をせがむ子への対応とそれから来る睡眠不足、そして自分を慕い成長していく我が子のかわいらしさに取って変わられた。

しかるに、卵を生む象の場合は、卵を生んでもまだ子象からは何の反応もない。ただただ、卵の殻を突き破って生まれてくる時を信じて卵を守り、待ち続けなければならない。これには忍耐強さが必要であり、大きく目立ちやすい卵を徹底的に隠す親象の気持ちがひしひしとわかった。

したがって、自分の出産・育児の経験を通して得たこの親象の視点を生かし、単に卵を探すのではなく、親象に協力して卵を守るのだという立場をはっきりと象に示しながら、象の卵の研究を進めたい。

申請者氏名 湯川秀樹

---

RPD