

## 研 究 概 要

## (1) 研究目的等

〔 特定(継続)-2 (研究目的)、3 (平成19年度までの研究経過)、4 (平成19年度までの研究の評価) の内容を簡潔にまとめて記述してください。 〕

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。今までは、地球上で最大の生物、シロナガスクジラの卵を探してきたが、発見に至らなかった。そこで研究対象を変更する。現在、象の卵について精力的に文献調査を行っている。

## (2) 平成20年度以降の研究計画・方法等

〔 特定(継続)-5 (平成20年度以降の研究計画・方法)、6 (当初計画との変更点) の内容を簡潔にまとめて記述してください。 〕

インドとアフリカに行き、ヘリコプターとジープを駆使して空と陸の両面から象の卵を探す。また、妊娠中の象を保有している動物園でも観察を行う。

領域略称名	象の卵	継続分の 課題番号	12345678	研 究 機関名	逢坂大学	研究代表 者氏名	湯川秀樹
-------	-----	--------------	----------	------------	------	-------------	------

## 研究目的

本欄には、研究の全体構想及びその中での本研究の具体的な目的について、適宜文献を引用しつつ記述し、特に次の点については、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。（記述に当たっては「科学研究費補助金における評価に関する規程」（公募要領 9 頁を参照）を参考にしてください。）

- ① 研究期間内に、何をどこまで明らかにしようとするのか
- ② 当該領域の推進に貢献できる点
- ③ 領域内での研究の有機的な結合により、新たな研究の創造が期待できる点
- ④ 当該分野におけるこの研究(計画)の学術的な特色・独創的な点及び予想される結果と意義
- ⑤ 国内・国外の関連する研究の中での当該研究（計画）の位置づけ
- ⑥ 平成 20 年度において継続して科学研究費補助金又は科学研究費補助金以外の研究費(府省・地方公共団体・研究助成法人・民間企業等からの研究費)の助成を受ける予定がある場合は、当該継続研究課題と本研究課題との相違点

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はなく、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、

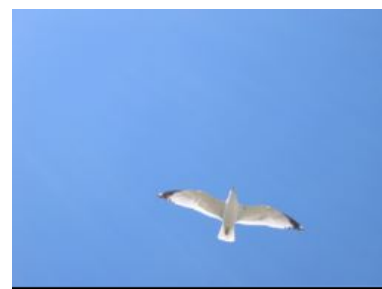


図 1: カモメ

- 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。

平成 19 年度までの研究経過（研究の進展状況、新たに得られた知見を記述してください。）

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。

そこで、地球で最大の動物から、地上で最大の動物に研究対象を変更する。

領域略称名	象の卵	継続分の 課題番号	12345678	研 究 機関名	逢坂大学	研究代表 者氏名	湯川秀樹
-------	-----	--------------	----------	------------	------	-------------	------

## 平成 19 年度までの研究の評価

本欄には、当初に計画した研究目的、研究計画・方法に対する達成度について、次の点に焦点を絞り記述してください。

- ① 研究遂行上で生じた問題点等
- ② 平成 19 年度に中間評価を受けた領域の総括班については、中間評価のコメントを記載し、それへの対応策等

困難にもめげず、よくがんばったと思う。

## 平成 20 年度以降の研究計画・方法

〈平成 20 年度の計画と平成 21 年度以降の計画に分けて記述してください。〉

本欄には、平成 20 年度以降の具体的な研究計画・方法について、平成 20 年度の計画と平成 21 年度以降の計画に分けて、適宜文献を引用しつつ焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。ここでは、研究が当初計画どおりに進まない時の対応など、多方面からの検討状況について述べるとともに、研究計画を遂行するための研究体制について、研究代表者及び研究分担者の具体的な役割（図表を用いる等）及び研究分担者とともに行う必要がある場合には、学術的観点から研究組織の必要性・妥当性及び研究目的との関連性についても述べてください。

なお、研究体制の全体像を明らかにするため、連携研究者及び研究協力者（海外共同研究者、科学研究費への応募資格を有しない企業の研究者、大学院生等（氏名、員数を記入することも可））の役割についても必要に応じて記述してください。

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。

3 年目は、インドとタイに行き、ジャングルに隠されている卵を探す。ジャングルの場合は空からは探しにくいですが、象使いも多く、象の背中に乗って象の視点から探索することができる。さらに、気だての優しいインド象ならば卵の在処を教えてくれる可能性もある。

領域略称名	象の卵	継続分の 課題番号	12345678	研 究 機関名	逢坂大学	研究代表 者氏名	湯川秀樹
-------	-----	--------------	----------	------------	------	-------------	------

## 当初計画との変更点

本欄には、研究計画・方法、設備及び主な研究経費等について、前回の研究計画調書に記載された内容を変更する場合には、その変更点及びその理由を記述してください。特に次の場合は、必ずその理由を明確に記述してください。

研究経費について、計画研究の組替えに伴い、交付決定時に、交付決定通知書と一緒に通知している交付決定一覧に記載の交付予定額よりも増額又は減額して応募している場合（なお、予め当該研究領域の領域代表者の了解を得てください。）

野生の象を探索するだけではなく、妊娠中の象を保有している動物園にも長期出張して、観察を行う。

## 人権の保護及び法令等の遵守への対応（公募要領 5 頁参照）

本欄には、本研究に関連する法令等を遵守しなければ行うことができない研究（社会的コンセンサスが必要とされている研究、個人情報取り扱いに配慮する必要がある研究及び生命倫理・安全対策に対する取組が必要とされている研究等）を含む場合に、どのような対策と措置を講じるのか記述してください。なお、該当しない場合には、その旨記述してください。

象の卵の ES 細胞の培養、象のクローンの生成などは行わない。象個体を現地から持ち出すことはない。ワシントン条約ならびに生物多様性条約に抵触しない。また、組換え実験は行わないので、カルタヘナ議定書にも抵触しない。

研究成果の発表状況

この研究の成果に関して、学術誌等に発表した論文(著者名、論文名、掲載誌名、査読の有無、巻、最初と最後の頁、発表年)及び学会等における発表状況について記述してください。なお、どの著者が研究領域に参画しているのかわかるように、研究代表者には二重下線を、研究分担者には一重下線を引いてください。また、corresponding author には左に\*印を付けてください。

論文

- 1. H. Yukawa, \*J. Kara, "Theory of Elephant Eggs", Phys. Rev. Lett. **800**, 800-804 (2005). (査読有)
- 2. W. Disney, \*H. Yukawa, "Dumbo", Disney J., **314**, 159-265, (2002). (査読無)
- 3. \*A. Cooper,<sup>5</sup> H. Yukawa, "Egg of Elephant-Bird", Nature, **409**, 704-707 (2001). (査読有)

学会発表

- 1. H. Yukawa, R.P.Feynman, "Theory of Elephant Eggs", 原始殻物理国際会議、カラチ、2006年2月
- 2. H. Yukawa, Jacques-Yves Cousteau, "How to search for whale eggs", 国際海洋探索会議、ハワイ、2003年4月

領域略称名	象の卵	継続分の 課題番号	12345678	研 究 機関名	逢坂大学	研究代表 者氏名	湯川秀樹
-------	-----	--------------	----------	------------	------	-------------	------

## 研究経費の妥当性・必要性

本欄には、「研究計画・方法」欄で述べた研究規模、研究体制等を踏まえ、次頁以降に記入する研究経費の妥当性・必要性・積算根拠について記述してください。

また、研究計画のいずれかの年度において、各費目（設備備品費、旅費、謝金等）が全体の研究経費の90%を超える場合及びその他の費目で、特に大きな割合を占める経費がある場合には、当該経費の必要性（内訳等）を記述してください。

「研究計画・方法」欄で述べた研究規模、研究体制等を踏まえると、次頁以降に記入する研究費は妥当、かつ必要であり、積算根拠も妥当である。



[illegible]

(記入に当たっては、特定領域研究研究計画調書作成・記入要領(継続領域用)を参照してください。)

[illegible]

特定（継続）－ 1 1 －（1）

区分	資金制度名称 (区分1の場合は種目名)	制度担当 府省等	役 割	応募 採択 状況	研究期間 (年度)	研究費(千円) 平成20年度(本人／課題全体) 期間全体(本人／課題全体)	エフォート (%)
1	特定領域	文部科学省	研究分担者	採択	平成14年度 ～平成20年度	4,321      /      8,765 7,777      /      55,555	10
研究課題名		カバの卵					
本応募研究課題と上記の研究課題の関係について、次の(1)及び(2)を具体的かつ明確に記述してください。							
(1)双方の研究内容の相違点							
カバは水に潜ることができるが、象はできない。							
(2)研究代表者または研究分担者として、上記研究課題に加え本研究課題に応募する理由							
カバの卵は浮力を利用でき、象の卵とは異なる淘汰圧を受けていると予想される。							

特定（継続）－ 1 1 －（2）

区分	資金制度名称 (区分1の場合は種目名)	制度担当 府省等	役 割	応募 採択 状況	研究期間 (年度)	研究費(千円) 平成20年度(本人／課題全体) 期間全体(本人／課題全体)	エフォート (%)
1	萌芽研究	学振	研究分担者	採択	平成17年度 ～平成27年度	<div>6,666      /      9,999</div> <div>66,666      /      99,999</div>	21
研究課題名		コアラの卵					
本応募研究課題と上記の研究課題の関係について、次の(1)及び(2)を具体的かつ明確に記述してください。							
(1)双方の研究内容の相違点							
コアラは木に住み、象は木の下に住む。							
(2)研究代表者または研究分担者として、上記研究課題に加え本研究課題に応募する理由							
コアラは有胎動物であり、象は本質的に異なる。また、コアラはユーカリの木に住むので、鳥のように巣を作り、卵を暖めている可能性がある。							

区分	資金制度名称 (区分1の場合は種目名)	制度担当 府省等	役 割	応募 採択 状況	研究期間 (年度)	研究費(千円) 平成20年度(本人／課題全体) 期間全体(本人／課題全体)	エフォート (%)
1	萌芽研究	学振	研究分担者	採択	平成17年度 ～平成27年度	<div>6,666      /      9,999</div> <div>66,666      /      99,999</div>	21
研究課題名		コアラの卵					
本応募研究課題と上記の研究課題の関係について、次の(1)及び(2)を具体的かつ明確に記述してください。							
(1)双方の研究内容の相違点							
コアラは木に住み、象は木の下に住む。							
(2)研究代表者または研究分担者として、上記研究課題に加え本研究課題に応募する理由							
コアラは有胎動物であり、象は本質的に異なる。また、コアラはユーカリの木に住むので、鳥のように巣を作り、卵を暖めている可能性がある。							