

研究 目 的

本欄には、研究の全体構想及びその中で本研究の具体的な目的について、冒頭にその要旨を記述した上で、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 (基盤研究等) における審査及び評価に関する規程」(公募要領 40~53 頁参照)を参考にしてください。)

研究の学術的背景 (本研究に関連する国内・国外の研究動向及び位置づけ、応募者のこれまでの研究成果を踏まえ着想に至った経緯、これまでの研究成果を発展させる場合にはその内容等)

研究期間内に何をどこまで明らかにしようとするのか

当該分野における本研究の学術的な特色・独創的な点及び予想される結果と意義

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。

さて、象の卵の殻の強度については、すでに 19 世紀初めにロシアのキーファ・モキエーイチが考察していると、ゴゴリが紹介している [1]。しかし、この斬新で自由な発想にもとづく科学的考察に対し、トルストイは果敢にも、そういう考察がいかにか論理的であろうとそれ自体間違っていて無駄である、と厳しく批判している [2]。これは、既成概念にとらわれた、科学に対する挑戦

表 1: 各種動物の、足一本にかかる平均加重

動物	体重	足の本数	加重 (kg/足)
ジョロウグモ	20mg	8	2.5mg
象	5t	4	1.3t
人間	60kg	2	30kg
フラミンゴ	10kg	1	10kg
キングコブラ	7kg	0	∞

ともとれるが、まだ進化論が現代の米国のように広く信じられていなかった帝政ロシアの時代にあつては、(進化論が米国で広く信じられているかどうかは、読み手の、文の解釈の仕方による) トルストイでさえも象の卵に対してこのような考えを持たざるを得なかったのは、理解できない事ではないと言わざるを得ないであろう。

また、寺村輝夫の研究 [3] 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さえもできなかった時代とあつては、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りと言っても過言ではない。

研究機関名 逢坂大学

研究代表者氏名 湯川秀樹

研 究 目 的（つづき）

参考文献

- [1] ゴーゴリ、「死せる魂」(1841).
- [2] トルストイ、「人生論」(1886).
- [3] 寺村輝夫、「ぼくは王様 - ぞうのたまごのたまごやき」.

研究計画・方法

本欄には、研究目的を達成するための具体的な研究計画・方法について、冒頭にその要旨を記述した上で、平成20年度の計画と平成21年度の計画に分けて、適宜文献を引用しつつ記述してください。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、次の点についても、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。

本研究を遂行する上での具体的な工夫（効果的に研究を進める上でのアイデア、効率的に研究を進めるための研究協力者からの支援等）

研究代表者が、本研究とは別に職務として行う研究のために雇用されている者である場合、または職務ではないが別に行う研究がある場合には、その研究内容と本研究との関連性及び相違点

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。

[illegible]

研究機関名	逢坂大学
-------	------

研究代表者氏名	湯川秀樹
---------	------

研究計画・方法（つづき）

[illegible]

研 究 業 績

本欄には、これまでに発表した論文、著書、産業財産権、招待講演のうち、主要なものを選定し、現在から順に発表年次を過去にさかのぼり、通し番号を付して記入してください。

なお、学術誌へ投稿中の論文を記入する場合は、掲載が決定しているものに限りします。

発表論文名・著書名 等

(例えば発表論文の場合、論文名、著者名、掲載誌名、査読の有無、巻、最初と最後の頁、発表年(西暦)について記入してください。)
(以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。著者名が多数にわたる場合は、主な著者を数名記入し以下を省略(省略する場合、その員数と、掲載されている順番を 番目と記入)しても可。なお、研究代表者には下線を付してください。)

1. "Theory of Elephant Eggs", Juzo Kara *et al.*, Phys. Rev. Lett. **800**, 800-804 (2005).
2. "仔象は死んだ", Kobo Abe, 安部公房全集, **26**, 100-200, (2004).
3. "The Elephant's Child (象の鼻はなぜ長い)", R. Kipling, Nature, **999**, 777-779, (2003).
4. "Dumbo", Walt Disney, Disney J., **314**, 159-265, (2002).
5. "Egg of Elephant-Bird", A. Cooper, Nature, **409**, 704-707 (2001).

研 究 略 歴

〔 本欄には、学歴・職歴及び研究履歴を現在から順に年度をさかのぼって記入してください。その際、どのような研究を行ってきたのか、研究内容とともに特筆すべき事項（受賞歴等）を簡潔に記入してください。 〕

博士号を取得した後は、コックの見習いとして捕鯨調査船に乗船し、世界の七つの海を旅した。そこで初めて口にした鯨刺に魅せられ、それをきっかけとして、鯨の卵焼きを作りたいという夢を抱いた。

現在の研究環境及び本研究計画との関連性

本欄には、次の点について、焦点を絞り、具体的かつ明確に記述してください。

本研究を実施するために使用する研究施設・設備・研究資料等、現在の研究環境の状況について記述してください。

他の研究プロジェクト等に参画している場合(参画を予定している場合を含む)は、独立して本研究を行える状況にあるか記述してください。

なお、他の研究プロジェクト等に参画している場合(参画を予定している場合を含む)は、その研究プロジェクト等の状況(研究費の種類、研究期間、研究課題、研究内容、役割分担内容)と今回応募している研究計画との関連性・相違点を記述してください。

タケコプターが既に開発されていることは、子供の頃からテレビで知っている。クジラの卵の探索にも関わってきたが、これは収束しつつある。キリンの卵の研究を始めつつあるが、象と生息地が近いので、効率的に研究を進めることができる。

人権の保護及び法令等の遵守への対応 （公募要領3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入してください。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。

研究機関名 逢坂大学

研究代表者氏名 湯川秀樹

研究費の応募・受入等の状況・エフォート

本欄は、合議審査において、「研究資金の不合理な重複や過度の集中にならず、研究課題が十分に遂行し得るかどうかが」を判断する際に参照するところであり、研究代表者の応募時点における、(1) 応募中の研究費、(2) 受入予定の研究費、(3) その他の活動、について、次の点に留意し記入してください。なお、複数の研究費を記入する場合は、線を引いて区別して記入してください。

「エフォート」欄には、年間の全仕事時間を100%とした場合、そのうち当該研究の実施等に必要となる時間の配分率(%)を記入してください。

「応募中の研究費」欄の先頭には、本応募研究課題を記入してください。

科学研究費補助金の「特定領域研究」にあつては、「計画研究」、「公募研究」の別を記入してください。

所属研究機関内で競争的に配分される研究費についても記入してください。

(1) 応募中の研究費

資金制度・研究費名・研究期間（配分機関等名）	研究課題名（研究代表者氏名）	役割（代表・分担の別）	平成20年度研究経費（期間全体の額）（千円）	エフォート（%）	研究内容の相違点及び他の研究費に加えて本応募研究課題に応募する理由
【本応募研究課題】 若手研究（スタートアップ） （H20～H21）	象の卵	代表	501,659 (1,048,869)	44	
基盤研究（D）（一般） （H19～H23）上野動物園	キリンの卵	代表	1,234 (5,678)	20	キリンと象の体系の違いから、卵の力学的性質が異なると考えられる
基盤研究（C）（一般） （H19～H23）上野動物園	カバの卵（朝永振一郎）	分担	123 (456)	12	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

(2) 受入予定の研究費

資金制度・研究費名・研究期間（配分機関等名）	研究課題名（研究代表者氏名）	役割（代表・分担の別）	平成20年度研究経費（期間全体の額）（千円）	エフォート（%）	研究内容の相違点及び他の研究費に加えて本応募研究課題に応募する理由
萌芽研究（H19～H23） 天王寺動物園	カンガルーの卵（最上秀樹）	分担	1,234 (5,678)	23	カンガルーは有胎類であり、カモノハシとの系統関係からするとあの袋に卵を隠している可能性がある

(3) その他の活動

上記の応募中及び受入予定の研究費による研究活動以外の職務として行う研究活動や教育活動等のエフォートを記入してください。

合 計

（上記（1）、（2）、（3）のエフォートの合計）

1

100
(%)

研究機関名 逢坂大学

研究代表者氏名 湯川秀樹