

3. 派遣先における研究計画

(1) 研究目的・内容 (図表を含めてもよいので、わかりやすく記述してください)

- ①研究目的、研究方法、研究内容について記述してください。
- ②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を、年次毎に（1年目、2年目）分けて具体的に記入してください。
- ③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。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、

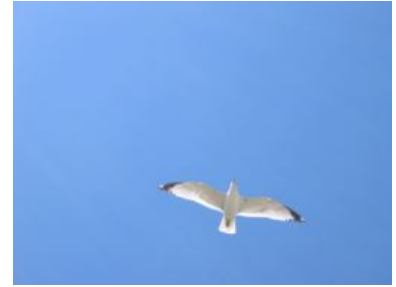


図1: カモメ

- 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 C₆₀ 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、ゴー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っては、（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。

日本でも昔はナウマン象が生息しており、その名残は各地に残っている。例えば逢坂北部のある終点駅の駅前では、毎年年末になると図2, 3に示すように象の卵の像のまわりを電飾するしきたりが残っている。(少し寄り目にし、右目で左の図、左目で右の図を見てください。なお、このように図や表を横に並べる方が、wrapfigureを用いるより位置の調整が楽です。)



図2: 右目用



図3: 左目用

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] 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」.

(2) 研究の特色・独創的な点

次の項目について記載してください。

- ①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
- ②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
- ③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はある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。

(3) 外国で研究することの意義（派遣先機関・指導者の選定理由）

①申請者のこれまでの研究と派遣先機関（指導者）の研究との関連性について記述してください

②国内外の他研究機関（研究者）と派遣先機関（指導者）とを比較し、派遣先で研究する必要性や意義について明らかにしてください。

（フィールドワーク・調査研究を行う場合、派遣先地域で研究する必要性や意義を中心に述べても構いません。）

私は今まで、象の卵の可能性について主に文献を漁って研究をしてきた。そうした長年の研究の末分かったことの一つは、日本に現在、自然界に生息する象はいないということである。最も最近生息した象はケナガマンモスのようであるが、祖父が子供の頃には既に絶滅していたそうである。マンモスの氷漬けの個体は北海道で見つかったが、卵は見つかっていない。また最近では2005年に愛知県のある会場で氷漬けの個体が見つかったが、これは実は密かにロシアから持ち込まれたものであり、国産象ではない。

こうした経験から、象の卵を日本で探しても見つからないということを強く実感し、海外で研究する決心をした次第である。特に、象の卵を探す夢を子供の頃に私に与えてくれた Dr. Seuss にぜひとも指導を仰ぎたく、師の元に行って研究を行う。

(4) 人権の保護及び法令等の遵守への対応

本欄には、研究計画を遂行するに当たって、相手方の同意・協力を必要とする研究、個人情報の取扱いの配慮を必要とする研究、生命倫理・安全対策に対する取組を必要とする研究など法令等に基づく手続きが必要な研究が含まれている場合に、どのような対策と措置を講じるのか記述してください。例えば、**個人情報**を伴うアンケート調査・インタビュー調査、**国内外の文化遺産の調査等**、**提供を受けた試料の使用、侵襲性を伴う研究、ヒト遺伝子解析研究、遺伝子組換え実験、動物実験**など、研究機関内外の情報委員会や倫理委員会等における承認手続きが必要となる調査・研究・実験などが対象となりますので手続きの状況も具体的に記述してください。また、既に海外において研究を開始している者で、当該国の法令等に基づく手続きが必要な研究が含まれている場合は、その対策と措置をどのように講じているのかを記述してください。

なお、該当しない場合には、「該当しない」と記載してください。

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ので、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、組換え実験は行なわないので、カルタヘナ議定書にも抵触しない。

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に項目に区分して記載してください。その際、通し番号を付すこととし、該当がない項目は「なし」と記載してください。申請者にアンダーラインを付してください）業績が多くて記載しきれない場合には、主要なものを抜粋し、各項目の最後に「他〇報」等と記載してください。 **査読中・投稿中のものは除きます**
- (1) 学術雑誌等（紀要・論文集等も含む）に発表した論文、著書（査読の有無を区分して記載してください。査読がある場合、印刷済及び採録決定済のものに限ります。）
著者（申請者を含む全員の氏名（最大20名程度）を、論文と同一の順番とします）、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してください。
- (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してください）
著者（申請者を含む全員の氏名（最大20名程度）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・年を記載してください。発表者に〇印を付すこと。（発表予定のものは除きます。ただし、発表申し込みが受理されたものは記載してもかまいません。）
- (4) 国内学会・シンポジウム等における発表
(3)と同様に記載してください。
- (5) 特許（申請中、公開中、取得を明記してください。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構いません。）
- (6) その他（受賞歴等）

(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. Yukawa¹, J. Kara², “Theory of Elephant Eggs”, Phys. Rev. Lett. **800**, 800-804 (2005).
 2. F. Ehrlich, H. Yukawa¹, “You can’t Lay an Egg If You’re an Elephant”, JofUR (www.universalrejection.org), **N/A**, N/A (2002).
- （査読なし）
3. Kobo Abe³, H. Yukawa¹, “仔象は死んだ”, 安部公房全集, **26**, 100-200, (2004).

他5報

(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).

他2件

(3) 国際会議における発表

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

他1件

(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

他3件

(5) 特許

（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

(6) その他

1. もうすぐもらえるで賞

申請者登録名 湯川秀樹

(研究業績の続き)

申請者登録名 湯川秀樹
