

## 研究概要

### (1) 研究目的等

〔特定-2 (研究目的)、3 (これまでに受けた研究費とその成果等)、4 (今回の研究計画を実施するに当たっての準備状況等) 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) 研究計画・方法

〔特定-4 (研究計画・方法) 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。

特定領域研究 領域略称名	象の卵	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）
- ② 研究期間内に、何をどこまで明らかにしようとするのか
- 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 平成19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、

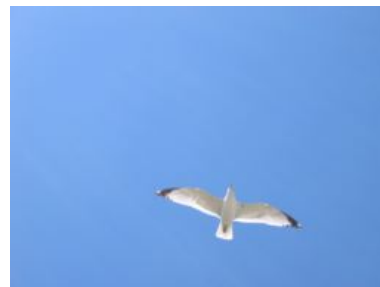


図1: カモメ

- 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。

これまでに受けた研究費とその成果等

本欄には、研究代表者がこれまでに受けた研究費（科学研究費補助金、所属研究機関より措置された研究費、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等。なお、現在受けている研究費も含む。）による研究成果等のうち、本研究の立案に生かされているものを選定し、科学研究費補助金とそれ以外の研究費に分けて、次の点に留意し記述してください。

① それぞれの研究費毎に、研究種目名（科学研究費補助金以外の研究費については資金制度名）、期間(年度)、研究課題名、研究代表者又は研究分担者の別、研究経費（直接経費）を記入の上、研究成果及び中間・事後評価（当該研究費の配分機関が行うものに限る。）結果を簡潔に記述してください。

② 科学研究費補助金とそれ以外の研究費は点線を引いて区別して記述してください。

- 基盤研究 (A)(一般)、2004-2005 年度、「鯨の卵」、研究代表者、1,234 千円  
地球上で最大の生物、シロナガスクジラの卵の研究した。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。  
.....
- 非科学研究補助金、2001-2003 年度、「マイナスイオンの大量生成による地球分裂」、研究分担者、800 千円  
マイナスイオンを発生する装置の増大に伴い、電荷間の反発力が自己重力に打ち勝つ事によって地球が粉々に分裂する可能性について、詳細な検討を行った。この研究は、地球という惑星を一つ失うことによる占星術への影響を懸念する団体から補助金を得て行ったものである。

特定領域研究 領域略称名	象の卵	研究機関名	逢坂大学	研究代表者 氏 名	湯川秀樹
-----------------	-----	-------	------	--------------	------

## 今回の研究計画を実施するに当たっての準備状況等

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。

- ① 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
- ② 共同して研究を行う者がいる場合には、その者との連絡調整の状況など、研究着手に向けての状況

象の卵について、文献調査を行っている。Dr. Seuss は”Horton Hatches the Egg”という論文を1940年に発表している。また最近では、”The Elephant’s Egg”という記録映画が発表されている。  
(<http://www.elephantsegg.com/>)

## 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、平成19年度の計画と平成20年度以降の計画に分けて、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。

- ① 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、研究分担者及び研究協力者（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（必要に応じ氏名、員数を記入することも可））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
- ② 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、まずインドとアフリカに行き、最新の技術を駆使して空と陸の両面から象の卵を探す。

研究計画・方法（つづき）

また、アメリカに渡って Dr. Seuss の子孫や、論文の出版元の Random House を訪ね、論文の基礎となった研究ノートを見せてもらう。

特定領域研究 領域略称名	象の卵	研究機関名	逢坂大学	研究代表者 氏 名	湯川秀樹
-----------------	-----	-------	------	--------------	------

<p><b>人権の保護及び法令等の遵守への対応</b>（該当者は必ず記入してください（公募要領6頁参照））</p> <p>〔 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。 〕</p>
<p>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。</p>

<p>分担金の有無</p>	<p>有 ・ 無</p>
<p><b>研究分担者に分担金を配分する理由</b>（該当者は必ず記入してください（公募要領8頁参照））</p> <p>〔 本欄には、研究分担者に分担金を配分しないと研究遂行上大きな支障が生じる理由を記述してください。 〕</p>	
<p>研究者が生物学、化学、物理、工学と多岐にわたっており、初めに分けておかないと後で收拾がつかなくなる可能性が高いため。</p>	

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、様式「特定－ 8」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 9 0 %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。

特定領域研究 領域略称名	象の卵	研究機関名	逢坂大学	研究代表者 氏 名	湯川秀樹
-----------------	-----	-------	------	--------------	------

<div>設備備品費の明細 (金額単位：千円)</div> <div>多数の図書、資料を購入する場合は「西洋中世政治史関係図書」のようにある程度、図書、資料の内容が判明するような表現で記入してください。また、機械器具の場合は、単に〇〇〇一式とするだけでなくその内訳も記入してください。</div> <div>最終年度に設備備品が必要な場合は、その理由も記入してください。</div>						
年度	品名・仕様	数 量	単価	金 額	主として使用する研究者及び設置機関名	購入予定時期
19	タケコプター	2	123,000	246,000	ケニア大	9月
	小計			246,000		
20	高圧水タンク・1万気圧	2	34,500	69,000	天王寺動物園	10月
	大型フライパン	3	2	6	天王寺動物園	10月
	小計			69,006		
	総計			315,006		
最終年度に設備備品が必要な理由						
大型の卵を、責任持って熟加工して処分する必要があるため。						



特定－9

消費品費等の明細（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。）（金額単位：千円）								
年度	消 耗 品 費		旅 費		謝 金 等		そ の 他	
	品 名	金 額	事 項	金 額	事 項	金 額	事 項	金 額
平成19年度	タケコブター燃料 象の餌代 卵切断用鋸	56,789	（国内） 研究打合わせ	1,500	パイロット報酬 ハンター賃金	3,000 2,000	通信費 卵運搬費 ジープ借料	800
		100,000	（外国） 資料収集 調査 打合わせ	1,500				4,000
		3,000		3,500				4,000
	計	159,789		8,000		5,000		8,800
平成20年度	タケコブター燃料 象の餌代 ハードディスク	80,000	（国内） 研究打合わせ	1,500	パイロット報酬 ハンター賃金	3,000 2,000	通信費 卵運搬費 ジープ借料	800
		200,000	調査	2,700				4,000
		1,000		（外国） 資料収集 調査 打合わせ				1,500
	計	281,000		10,700		5,000		8,800
平成21年度	象の餌代 ハードディスク	100,000	（国内） 研究打合わせ	1,500	パイロット報酬 ハンター賃金	3,000 2,000	通信費 卵運搬費 ジープ借料	800
		1,000	調査	2,700				4,000
				（外国） 資料収集 調査 打合わせ				1,500
	計	101,000		10,700		5,000		8,800
平成22年度	象の餌代 ハードディスク	100,000	（国内） 研究打合わせ	1,500	パイロット報酬 ハンター賃金	3,000 2,000	通信費 卵保管費	800
		1,000	調査	2,700				4,000
				（外国） 資料収集 調査 打合わせ				1,500
	計	101,000		10,700		5,000		4,800
平成23年度	象の餌代 ハードディスク	100,000	（国内） 研究打合わせ	1,500	パイロット報酬 ハンター賃金	3,000 2,000	通信費 卵保管費	800
		1,000	調査 研究発表	2,700				4,000
				（外国） 資料収集 調査 打合わせ				2,500
	計	101,000		13,200		5,000		4,800
平成24年度	象の餌代 ハードディスク	100,000	（国内） 研究打合わせ	999	パイロット報酬 ハンター賃金	2,000 1,000	殻始末費 卵調理費	777
		1,000	調査 研究発表	888				800
				（外国） 資料収集 調査 打合わせ				777
	計	101,000		2,928		3,000		1,577
特定領域研究 領域略称名		象の卵		研究機関名	逢坂大学	研究代表者 氏 名	湯川秀樹	

## 研究業績

特定－１０－（１）

応募研究課題の内容に限ることなく、これまでに発表した論文、著書（教科書、学会抄録、講演要旨は除く。）、工業所有権等、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、3頁以内で記入してください。

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ます。

研究代表者・ 分担者氏名 (所属研究機関・部局・ 職)	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。 <u>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○番号と記入）しても可。なお、研究代表者には二重下線を研究分担者には一重下線を付してください。また、corresponding author には左に＊印を付してください。</u> )
殻十象	”Theory of Elephant Eggs”, <u>Juzo Kara</u> <i>et al.</i> , Phys. Rev. Lett. <b>800</b> , 800-804 (2005). ”Search for whale eggs”, <u>Juzo Kara</u> , Anim. Rev. D, 1956-1960 (1951).
安倍公房	”仔象は死んだ”, <u>Kobo Abe</u> , 安部公房全集, <b>26</b> , 100-200, (2004).
Rudyard Kipling	”The Elephant’s Child (象の鼻はなぜ長い)”, <u>R. Kipling</u> , Nature, <b>999</b> , 777-779, (2003).
Alan Cooper	”Egg of Elephant-Bird”, <u>A. Cooper</u> , Nature, <b>409</b> , 704-707 (2001).

研究業績

特定－１０－（２）

応募研究課題の内容に限ることなく、これまでに発表した論文、著書（教科書、学会抄録、講演要旨は除く。）、工業所有権等、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、３頁以内で記入してください。  
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ます。

研究代表者・ 分担者氏名 (所属研究機関・部局・ 職)	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。 <u>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、研究代表者には二重下線を研究分担者には一重下線を付してください。 また、corresponding author には左に＊印を付してください。</u> )
真田有三	"More on Elephant Eggs", <u>Aruzo Mada</u> <i>et al.</i> , Phys. Rev. Lett. <b>800</b> , 888-890 (2005).
真田真田有三	"Yet More on Elephant Eggs", <u>Aruzo Madamada</u> <i>et al.</i> , Phys. Rev. Lett. <b>800</b> , 888-890 (2005).

特定-11-(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19年度(本人／課題全体) 期間全体(本人／課題全体)	エフォート (%)
1	特別推進	文部科学省	研究代表者	採択	平成18年度 ～平成22年度	1,234   ／  5,678 8,888   ／  33,333	34
研究課題名		カンガルーの卵					
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							
<p>急ぐ時、象は4本足で走るが、カンガルーは後ろ足としっぽを用いて跳ぶ。</p>							
(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							
<p>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。</p>							

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19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-11-(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19年度(本人／課題全体) 期間全体(本人／課題全体)	エフォート (%)
1	基盤研究 (D)	学振	研究分担者	採択	平成15年度 ～平成19年度	<div>888      ／      999</div> <div>8,888      ／      99,999</div>	19
研究課題名		ラクダの卵					
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							
<p>移動手段として、どちらも背中に乗ることができるが、象はジャングルを移動するのに適しているのに対し、ラクダは砂漠を移動するのに適している点異なる。</p>							
(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							
<p>ラクダのコブには卵が隠されている可能性があるため。</p>							

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19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	6,666 / 9,999 66,666 / 99,999	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。							