

THEORY OF ELEPHANT EGGS

殻十象 (から じゅーぞー/J. KARA), 湯川秀樹 (ゆかわ ひでき/H. YUKAWA),
RENKEI MUSASHINO, AND ET AL.

ABSTRACT. This is an extended abstract of the paper [K] by the authors. The purpose of the research is to study shells of eggs of elephants from the various viewpoints of biology, chemistry, physics, and so on. In this paper, we show that eggs of elephants are hidden possibly. Also we give a conjecture for eggs of elemephants.

概要. 本稿は, 著者らによる論文 [K] の extended abstract である. 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. 本稿では, 象の卵について, 文献調査を行い, 象舎に卵が隠されている可能性について考察し, そこから帰結される自然な予想を述べる.

Reference. [K] (Kara et al., “*Theory of Elephant Eggs*”, Phys. Rev. Lett. **800**, 800-804 (2005))

CONTENTS

1. 本稿および本研究の目的	1
2. 各国における象の卵の扱い	2
3. 著者らによる類似の研究 — 他の生物を参考に	3
4. 結論	3
References	4

1. 本稿および本研究の目的

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. 各種動物の, 足一本にかかる平均加重は, 表 1 の通りである. これを参考にすると, 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),

TABLE 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	∞



FIGURE 1. カモメ

- 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。象の卵を発見することは、科学者に課せられた使命でもあると言っても過言ではない。

2. 各国における象の卵の扱い

ここでは、象の卵について、文献調査を行った結果について述べる。

紀元前に、アルキメデス (*Ἀρχιμήδης*) は象の卵の形を円筒座標表示で

$$r(z) = 0.5\sqrt{1 - (e^z - 2)^2}$$

で近似し、その体積を求めようとしたが、当時はまだ

$$V = \pi \int_0^{\ln 3} r^2(z) dz$$

の計算が難しくあきらめていた。しかしある日、好物の温泉卵を作ろうとして鶏の卵を持って入浴している最中に、風呂からあふれるお湯を見て、象の卵の体積を測定する方法を思いついたと言われる。

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 [3]。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 [11]。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。

アフガン航空相撲においても、象の卵の殻が、力士たちによって防具として使われていた可能性がある [7]。 (See also [13].) また、13 世紀のモンゴル帝国軍では、“てつはう” という武器が使用されていたが、蒙古襲来絵詞前巻二 [9] によると、その形状は卵に酷似している。当時世界を席捲していたモンゴル帝国軍はアフガニスタンにも侵攻しているが、アフガニスタン軍は通常の軍の他、国王警護専門の近衛兵であった航空力士を投入しており、その際に象の卵がモンゴルにも伝播した可能性がある。いや、そうに違いない。

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



FIGURE 2. 右目用

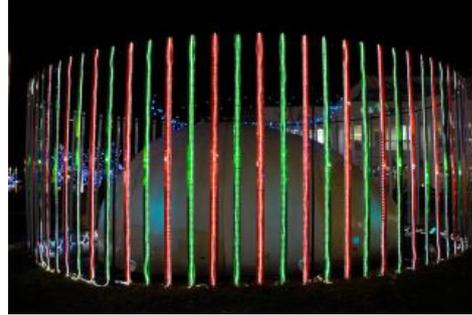


FIGURE 3. 左目用

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。)

また、寺村輝夫の研究 [10] によれば、その昔、王子の誕生を祝いたため国民全員に卵焼きを提供すべく、象の卵の探索のため軍隊を動員した王がいた。この際に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さえ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と思われる。

Dr. Seuss は “Horton Hatches the Egg” [8] という論文を 1940 年に発表している。また最近では 2004 年には、南カルフォルニア大の Sam Yousefian の率いる研究チームが “The Elephant’s Egg” という記録映画 [12] を発表している。

3. 著者らによる類似の研究 — 他の生物を参考に

地球上で最大の生物、シロナガスクジラの卵の研究するプロジェクトを行なっている。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、卵を見つけることは、現時点ではできないが、プロジェクトは 2005 年度末まで続くため、今後発見される可能性がある。シロナガスクジラは生息する所が全く異なるものの、シロナガスクジラも象もともに哺乳類であるという共通点は持つので、参考になるはずである。

また、著者のうちの一人は、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(非科学研究補助金「マイナスイオンによる地球分裂」)を得て、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。しかし、この結果は本稿の主題とは直接は関係ないので割愛する。

4. 結論

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ろう。いしかしながら、科学技術が格段に進歩した現代においても象の卵が発見されていない。この理由を考察することが象の卵の発見の近道であると思われる。いくつか理由があると考えられるが、象の卵が発見されていない最大の理由は、何らかの形で象の卵が隠されているということ以外には思いつかない。

そこで、象の卵がどのように隠されているかについて、他の動物と対比しながら考察する。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。いや隠しているに違いない。しかしながら、象については、そのような袋はないのでその可能性は否定される。象の耳は大きい袋ではないのでそこに隠すのは難しいと思われる。ラクダのコブには卵が隠されている可能性が高いと思われるが、象にはそのようなコブはないのでその可能性は否定される。象の鼻は長いコブ状ではないので卵が入っているはずがない。以上から、象が自ら体内に隠しているとは考えにくいという結論を得る。

Theorem 4.1. 象は卵を体内に隠していない。

次に、コアラの卵について考えてみようコアラも有胎動物であり、袋に卵を隠す可能性もあるが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。このように卵を巣などに隠す可能性は象の場合も起こりえるのではないだろうか？ そうに違いない。だとすると、特に動物園の象舎には卵が隠されている可能性がある。象舎に隠されている場合、象自身が卵を隠している可能性もあるが、象使いもしくはそれに準ずる職の者が、意図的に隠している場合も考えられる。いやきっと彼奴らのことだ、隠しているに違いない。うまいところばかり持って行って、全くけしからん。これらを踏まえ次の予想を提出する：

Conjecture 4.2. ぞうの卵はおいしいぞう。

REFERENCES

- [1] 安倍公房 “仔象は死んだ”, 安部公房全集, **26**, 100-200, (2004).
- [2] Alan Cooper, “Egg of Elephant-Bird”, *Nature*, **409**, 704-707 (2001).
- [3] ゴーゴリ, 「死せる魂」(1841).
- [4] Juzo Kara *et al.*, “Theory of Elephant Eggs”, *Phys. Rev. Lett.* **800**, 800-804 (2005).
- [5] Juzo Kara “Search for whale eggs”, *Anim. Rev. D*, 1956-1960 (1951).
- [6] Rudyard Kipling “The Elephant’s Child (象の鼻はなぜ長い)”, *Nature*, **999**, 777-779, (2003).
- [7] 『中世中近東格闘技大観』 民明書房.
- [8] Dr. Seuss “Horton Hatches the Egg” (1940)
- [9] 竹崎季長 (伝), 蒙古襲来絵詞.
- [10] 寺村輝夫, 「ぼくは王様 — ぞうのたまごのたまごやき」.
- [11] トルストイ, 「人生論」(1886).
- [12] Sam Yousefian, et al. “The Elephant’s Egg” <http://www.bangbang.tv/syelephant.html> (記録映画)
- [13] アフガン航空相撲, アンサイクロペディア, <http://ja.uncyclopedia.info/wiki/%E3%82%A2%E3%83%95%E3%82%AC%E3%83%B3%E8%88%AA%E7%A9%BA%E7%9B%B8%E6%92%B2>.