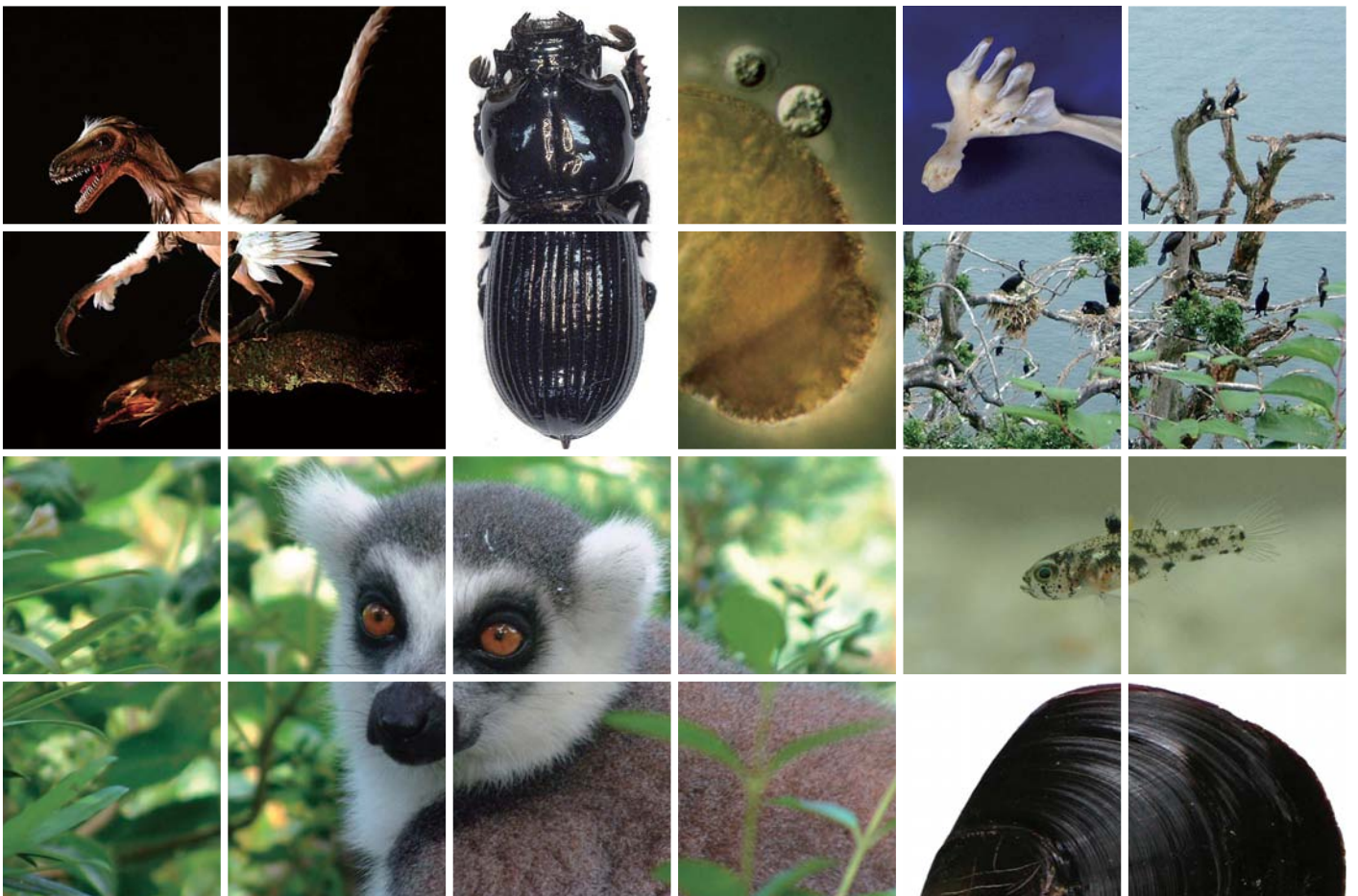


平成19年度◎自然史学会連合◎講演会  
いきものひとみずの  
**自然史**

2007.11.25 **SUN** 滋賀県立琵琶湖博物館





## 開催にあたって

自然史学会連合代表 西田 治文  
(中央大学・理工学部)

自然史は、森羅万象、つまり生き物や岩石、風、水など、ありとあらゆる存在と事象について、素直にさまざまな疑問を持ち、調べ、記録し、自然界の奥深さを丹念に明らかにしながら、その中に存在するであろう基本原理を探ろうとする学問です。だから、自然史の世界は、雄大で、常に未知があふれています。小さい頃から自然と慣れ親しんだことが、自らの人間形成に強く影響したと、多くの科学者や各界の著名人たちが述懐しているように、自然と五感を通してつきあうこと、なぜ、どうして・・・、と問いを発することは、人間の感性を高め、論理的思考を醸成するのに大いに役立っています。

自然史学会連合は、1995年に創立されました。動物学・植物学・地質学・地理学など、自然史に関連する38の学協会が力を合わせ、自然史科学の振興・発展をめざすとともに、自然史教育の有用性を訴えるために活動しています。

今回の講演会ではまず、恐竜から現在の生き物まで、様々な環境での生き様がそれぞれの専門家によって熱く語られます。中にはこれも？というような生き物もあります。ヒトも生き物、その文化も自然史の一部です。そして、これらの生き物を育み、慈しんでくれるのが水です。話題を並べると、バラバラな印象をうけるかもしれません。しかし、自然史という視点からはこのバラバラも重要なのです。このような講演会を、滋賀県自然を代表する巨大な水塊、琵琶湖の畔で開催できることは大きな喜びです。

この講演会は、滋賀県立琵琶湖博物館との共催です。2004年までは、東京で、主として自然史の研究者と学生を対象にシンポジウムを開催してきましたが、2005年から一般の方々を対象に東京以外の場所で講演会として開くこととし、今年は、琵琶湖博物館のご協力でこれを実現することができました。さらに、今回からはロレックス・インスティテュートの協賛をいただいています。地球環境と生物多様性の将来が深刻に懸念される現在、自然史とその面白さを世界にあらためて宣伝することは、未来を健全に見据える多くの眼を育てることにつながります。企業協賛は初めての試みですが、今後もこのような活動が多方面との共同作業としてさらに大きく実を結ぶよう願っています。

この講演会によって、一人でも多くの方が自然史の面白さと奥深さを味わい、自然史研究の醍醐味に触れていただければ幸いです。

# 平成 19 年度 自然史学会連合 講演会 「いきもの・ひと・みずの自然史」

主催：自然史学会連合

共催：滋賀県立琵琶湖博物館

協賛：ロレックス・インスティテュート

2007 年 11 月 25 日（日）

滋賀県立琵琶湖博物館 ホール

滋賀県草津市下物町 1091

入場無料（展示見学には別途入館料が必要です）・予約不要・定員 200 名

## < プログラム >

**11:00**

開会のあいさつ

**11:10-12:20**

真鍋 真（国立科学博物館）「恐竜とその時代を考える」

本多 大輔（甲南大学）「6つ目の界!? : ストラメノパイル生物ってどんな仲間？」

近 雅博（滋賀県立大学）「日本のツノクロツヤムシはどこからきたの？」

**13:20-14:30**

向井 貴彦（岐阜大学）「マングローブ林の小さな魚たちのはなし」

亀田 佳代子（琵琶湖博物館）「湖から森へと養分を運ぶ鳥!?」

石田 惣（大阪市立自然史博物館）「ムラサキイガイはどこから来たの？ 博物館の収蔵庫に眠るストーリー」

**14:40-15:50**

中島 経夫（琵琶湖博物館）「コイ科魚類から見た東アジアの湖と人」

小田 亮（名古屋工業大学）「サルのことばとヒトのことば」

太田 博樹（東京大学）「ゲノムからヒトの文化や歴史がわかる!?」

**15:55-16:30**

西田 治文（中央大学）「発見する喜び－生きた眼を養うということ－」

問合せ先：

〒 525-0001 草津市下物町 1091 滋賀県立琵琶湖博物館 TEL:077-568-4811（代表）

<http://www.lbm.go.jp>

# 恐竜とその時代を考える

真鍋 真

(国立科学博物館)

## ● 恐竜を生み出す

「恐竜は鳥類に姿を変えて進化を続けている」という考え方は、現在では広く知られるようになったが、それは試行錯誤の歴史だった。イギリスのMantellは大きな爬虫類の歯の化石を目にし、1825年にイグアノドン *Iguanodon* と名付けた。1842年、イグアノドンなど3種に対して恐竜 *Dinosauria* という分類群名が提唱された。当時は巨大な爬虫類がかつて存在した（絶滅した）ことを受け入れるのは容易ではなかったようである。

「種の起源」の初版（1859年）の出版後の1861年、ドイツで始祖鳥の最初の体化石が発見された。Darwinは「種の起源」の改訂版に「この始祖鳥の化石こそ、かつて地球上に生息していた生物についてわれわれがいかにか微々たる知識しかもちあわせていないかを思い知らせてくれる最たるものであろう」と加えている。さらに、「鳥類と爬虫類のあいだの広い間隙でさえ、絶滅した始祖鳥と一部の恐竜によって、まったく思いがけない形で部分的に橋をかけることができることが明らかになったのである」と鳥類の恐竜との関連性にまで言及していた。

Seeley（1887）は、恐竜は竜盤類と鳥盤類の二大グループに分けられ、それぞれが別の起源を持つと考えた。Heilmann（1927）は、鳥類の叉骨が鎖骨が癒合したものならば、鎖骨を持たない獣脚類恐竜から鳥類が進化することは難しいと指摘した。その後、複数種の獣脚類恐竜で鎖骨の存在が確認されたが、鳥類の起源の仮説には反映されていなかった。

## ● 恐竜を離陸させる

Ostrom（1969）はデイノニクス *Deinonychus* の手首が、一般的な獣脚類に見られる様な上下方向の動きでなく、左右方向にも動くことを鳥類との共通点と見なした。さらに、デイノニクスなどドロマエオサウルス類の恐竜は恒温動物的な生態を持っていたと考え、鳥類の恐竜起源説を復活させた。Gauthier（1986）は獣脚類恐竜と鳥類を含む分岐分析を行い、鳥類が恐竜の一部に位置づけられることを示した。

中華鳥竜 *Sinosauropteryx* が1996年に中国の熱河層

群から報告され、「羽毛恐竜」（図1）という概念が誕生した。2003年に報告されたマイクロラプトル *Microaptor* は、前肢にはもちろんのこと、後肢にも大きな翼を持っていた。その風切羽は羽軸の前後の羽弁の幅がことなる非対称になっていた。非対称の風切羽は流体力学的に優れていると考えられ、マイクロラプトルでの発見までは、始祖鳥以降の鳥類にしか見られないと考えられていた。



図1：羽毛恐竜の一例／バンビラプトル *Bambiraptor* の生体復元模型（国立科学博物館展示標本）

## ● 恐竜に語らせる

鳥類の恐竜起源説は、前肢、肩、骨盤など数十カ所の骨学的な証拠、羽毛（表皮）、卵の微細構造、抱卵などの行動によって裏付けられている。今日ではどこまでが恐竜か、どこからが鳥類かその境界線が引けなくなっている。それはまさに連続的な進化の過程に、人類の理解が近づいていることを示しているのだろう。分類を確立したり系統図を描くことはゴールではなく、恐竜とその時代の理解へのスタートに過ぎない。

# ラビリントチュラ類

## - 新しく認識されてきた海洋の分解者 -

本多 大輔

(甲南大学 理工学部 生物学科)

### ●ラビリントチュラ類とは

ラビリントチュラ類は海洋にみられる単細胞の微生物で、その大きさは5～20 μmというちっぽけな生物です(図1)。他では見られない細胞の形態とその運動の仕方から、謎の多い生物として注目されてきましたが、最近ではコンブや珪藻などの仲間(ストラメノパイル類)として認識されるようになってきました。

ラビリントチュラ類は仮足状の外質ネットで様々なものに付着し、ここから出される分解酵素で有機物を消化して取り入れていると考えられています。実際に、海草・落ち葉・貝・泥・海水中の植物プランクトンなどの表面に普通に見ることができます。

### ●海の分解者は誰？

生態系では生物たちは食物連鎖あるいは食物網という「食う・食われる」の関係でつながっています。海の生産者の主役は植物プランクトンで、それがミジンコ類などに食べられ、小魚、大型の魚につながっていきます。そしてそれらの死骸や排泄物は分解者によって海水中の栄養物に戻され、全体がとどまることなく回転しています。

海の分解者は細菌と教科書に書かれています。しかし陸上の森などの分解者には、細菌の他にカ

ビヤキノコなどの菌類が挙げられています。海の分解者には菌類の大きさに相当する分解者はいないのでしょうか？ 実はラビリントチュラ類こそが、その候補として考えられるようになってきています。

### ●ラビリントチュラ類の役割

実際に海水の中にいるラビリントチュラ類を調べてみると、細菌の3.5～4.3%に当たる量があることが報告されています。どちらも食べられて食物連鎖につながるのですが、一般に生物は運動や代謝のエネルギーの消費や排泄のため、食べた量の10分の1程度しか利用できません。細菌の場合、非常に小さいため、ラビリントチュラ類とは違ってミジンコ類などに直接には食べられず、鞭毛虫類などに食べられてから、ミジンコ類にたどりつきます。ですから、食物連鎖の段階がより少なくなるラビリントチュラ類の影響力は、存在量を比べた時よりも大きいことが予想されるようになってきました。

また、魚に多く含まれているEPAやDHAなどの体によいとされる油成分(脂質)を、ラビリントチュラ類は貯め込みます(図2)。これらも食物連鎖の中でラビリントチュラ類が食べられることで魚が蓄積していることが考えられるようになってきています。

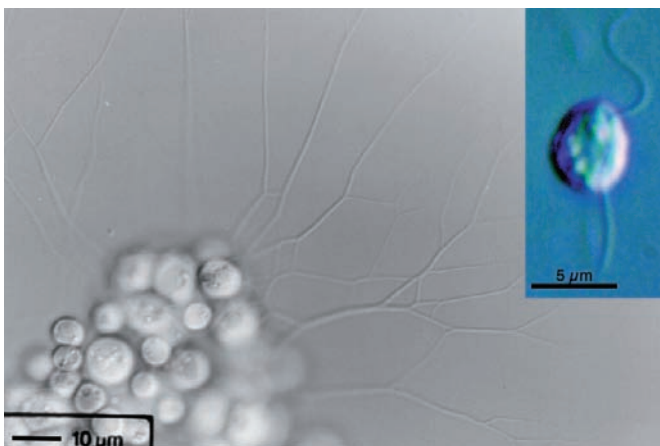


図1：ラビリントチュラ類の細胞形態  
(左：栄養細胞，右上：遊走子)

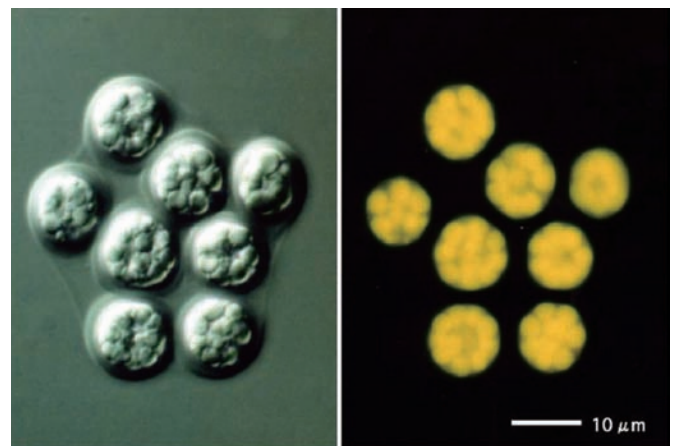


図2：ラビリントチュラ類の細胞内の脂質蓄積  
(右：光学顕微鏡像，左：脂質を染色した蛍光像，黄色が脂質)

# 日本のクロツヤムシはどこからきたの？

近 雅博

( 滋賀県立大学環境科学部 )

みなさんはクロツヤムシという昆虫をご存じでしょうか？クワガタムシ科やコガネムシ科などを含むコガネムシ上科の中のひとつの科です。世界中の湿潤な熱帯地域を中心に900種くらいが知られています。日本には四国と九州の山地にツノクロツヤムシという種類が一種だけ分布しています。今回はこの日本のツノクロツヤムシが、どのような歴史を経て温帯地域の日本に分布するにいたったのかについての研究を紹介しようと考えています。

まず、クロツヤムシの一般的な特徴について、紹介しましょう。クロツヤムシは体長15mm～80mmくらいの大型の甲虫です。和名のとおり、どの種も黒くてつやつやしています。日本のツノクロツヤムシは後翅が退化してとべなくなっているため、ややすづまりのひょうたんのような体型をしています。大部分の後翅の発達した種は、クワガタムシの雌のような格好をしています。ただし、多くのクワガタムシとは違い、雌雄でまったく形に違いがありません。クロツヤムシは雌雄ペアの成虫が倒木にトンネルを掘り、その中で幼虫を育てるといったへん興味深い習性をもっています。

さて、基本的に熱帯に分布しているクロツヤムシの一種が、なぜ日本のような温帯のしかも高い山のブナ林の中にいるのでしょうか？日本のツノクロツヤムシにもつ

とも近い仲間は、中国の四川省の高い山（ジャイアントパンダがすんでいるようなところ）に2種います。これら中国の2種と日本のツノクロツヤムシは、ツノクロツヤムシ属に分類されています。私はツノクロツヤムシ属を含むツツクロツヤムシ亜科の属間の系統関係を調べてみました。系統関係の推定はミトコンドリアのDNA分子の塩基配列をつかって調べたのですが、えられて結果は形態に基づいてえられていた結果ともよく一致していました。結論は、ツノクロツヤムシの仲間はツツクロツヤムシ亜科の中で、もっとも昔に他の仲間かわ分かれたらしいというものでした。熱帯にいたものが北上して温帯に辿り着いたのではなく、どうもかなり昔から温帯に分布していたものの生き残りのようなのです。

クロツヤムシ科全体は熱帯地方に広く分布しています。このようなクロツヤムシ科の分布は、中世代に南半球にあったゴンドワナ大陸の上に、クロツヤムシ科の祖先が広く分布していたためであると考えられています。それでは、ツツクロツヤムシ亜科のなかでもっとも祖先的と思われるツノクロツヤムシは、いつ頃、どういう経路を辿って北半球の温帯地域にやってきたのでしょうか？まだまだ疑問はつきません。



日本のツノクロツヤムシ (*Cylindrocaulus patalis* (Lewis))

# マングローブ林の小さな魚たちのはなし

向井 貴彦

(岐阜大学地域科学部)

熱帯や亜熱帯の川から海に広がるマングローブ林といえば、緑豊かな生態系をイメージされることでしょう。そのようなマングローブ林の根元を満たす水の中には、どのような生物が暮らしているのでしょうか？ マングローブ林の水中は、淡水と海水が混じり合う中に泥や有機物が漂って、いつも濁っています。そのため、地上から見ても水中の様子はよくわかりませんし、ダイビングにも不向きなので、どのような生物がいるのかイメージできる人は少ないかもしれません。しかし、マングローブ林は非常に多様な魚類が生息する不思議な場所なのです。

例えば、沖縄の汀間川というマングローブ林の発達した流程6.7kmの小さな河川からは191種の魚が記録されており、もう少し規模の大きい西表島の浦内川（流程約18.8km）になると約360種の魚が生息するとされています。広い琵琶湖と流入河川に約70種、流程166kmの長良川に104種の魚しか見つかっていないことを考えると、マングローブ林の発達する沖縄の河川は多様性が凝縮されていると言えるかもしれません。

では、なぜそれほど多くの魚がマングローブ林の発達する河川に生息するのでしょうか？ その理由の一つは、多様な小型のハゼ科魚類が生息することにあります。ハゼの仲間は体が小さく、細かな環境の違いを利用して生活するため、狭い範囲に多くの種が生息することが出来

ます。日本だけでも500種ほど分布していますが、その多くがサンゴ礁とマングローブ林に生息しています。サンゴ礁の生物多様性は圧倒的ですが、マングローブ林もそれに負けず劣らず多様なのは、淡水から海水までさまざまな塩分濃度の場所があり、軟泥・泥・レキ・砂などのさまざまな底質、マングローブの密集した場所や疎らな場所といったいろいろな環境条件がさまざまな組み合わせで存在するため、それぞれの環境に適した小型のハゼが生息するからだと考えられます。

また、小さな種類が多いため、マングローブ林のハゼたちの分類はまだ進んでおらず、今でも名前の付いていない種が多数いるようです。さらに、複数の種類が混同されている場合もあります。最近では、長年2種と考えられていたゴマハゼ類が、DNAや生時の色彩の観察によって3種だったことが明らかになりました。ゴマハゼ類はとても小さい魚ですが、決して稀ではなく、沖縄のマングローブ林では簡単に観察できる種類であるにもかかわらず、何種類なのかははっきりしていなかったのです。こうしたことから、マングローブ林のハゼたちが、どこまで多様なのか、まだまだ研究の余地が残っているとと言えるでしょう。この講演では、そうした小さなハゼたちを紹介するとともに、彼らを研究することで見えてきた自然の姿を話したいと思います。



西表島のマングローブ林



マングローブ林のハゼたち：ミナミトビハゼ（左上）、ミツボシゴマハゼ（右上）、ヒモハゼ属の1種（左下）、スジハゼA（右下）。

# 湖から森へと養分を運ぶ鳥!?

亀田 佳代子

(滋賀県立琵琶湖博物館)

鳥が養分を運ぶ、と聞いて、意外に思われる方も多いかもしれません。多くの物質は、水の流れによって、陸上から海や湖沼へと運ばれます。しかし、水の流れとは逆方向に生物が移動することにより、水域から陸域へと物質や養分が運ばれることがあります。

養分を運ぶことがよく知られているのは、魚と海鳥です。サケやマスなどの回遊魚は、河川の上流でふ化し、海に下って何年か生活した後、生まれた川に戻ってきます。海で成長し自らの体に養分を蓄え、海から遠く離れた河川上流部までそ上することで、回遊性魚類は海から内陸部へと養分を輸送します。多くの海鳥類も、生涯の大半を海洋で過ごしますが、繁殖は必ず陸上で行います。海鳥の場合は、エサとして魚などの形で海洋から養分を取り出し、陸上に上がって糞(排泄物)や魚を落とすことで、海から陸へと養分を輸送するのです。

生物によって養分が運ばれるのは、海から陸ばかりではありません。湖から陸上へと養分が運ばれることもあります。カワウという鳥は、河川や湖沼で魚を捕らえて食べ、繁殖場所である森林に戻って糞を落とします。樹上に巣を作る習性があるカワウは、他の海鳥類と違い、森林に養分を運ぶのです(図1)。

カワウによって運ばれた養分は、森にどのような影響を与えるのでしょうか。目に見える変化としては、森林の樹木が枯れていく現象があります。これには、養分の影響だけでなく、カワウが巣の材料として枝葉を降り取る影響が関係しています。樹木への影響の他には、養分供給は森林の土壤にも大きな影響を与えます。カワウの排泄物による多量の窒素やリンの供給は、土壤における養分の分解過程やバランスを変化させることがわかっています。こうした養分供給や植生の変化は、森にすむ動物にも影響を与えます。結果として、カワウが繁殖する森林では、森林全体の生物同士の関係や物質循環が、長い時間をかけて、変化していくものと考えられます(図2)。

カワウは、人間にとっては身近な鳥です。かつては、カワウによって運ばれた養分を肥料として利用する地域もありました。最近では、森林衰退や漁業への影響により、困っている地域が増えています。すでにおわかりと思いますが、カワウと人間とのこのような関係は、カワウが持つ養分輸送の働きと、実は密接に関わっているのです。



図1：竹生島(滋賀県長浜市)の森林で繁殖するカワウ

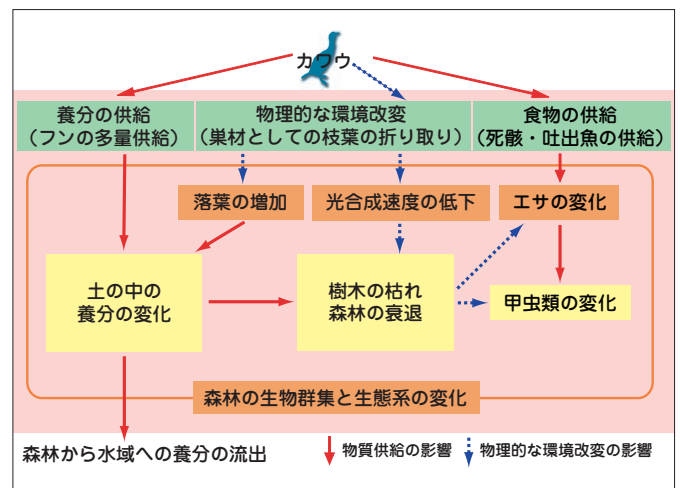


図2：カワウによる森林への影響



# ムラサキイガイはどこから来たの？

## 博物館の収蔵庫に眠るストーリー

石田 惣

(大阪市立自然史博物館)

港のコンクリートの岸壁や、たれ下がっているロープ、浮き桟橋の下などに、黒っぽい貝がたくさんついているのを見たことはありませんか。これはムラサキイガイ (*Mytilus galloprovincialis*) とよばれる貝です。ムラサキイガイは日本にもともといた種ではなく、地中海とその周辺が原産のイガイ科の二枚貝です。日本では北海道から沖縄の全国各地に分布し、海辺の外来種の代表選手です。

今日、日本には数多くの外来種が生息し、その種数は増えるいっぽうですが、ムラサキイガイは外来種の「草分け」としても知られています。文献をたどると、最も古いものでは今からおよそ70年前の1930年代に、神戸港や広島で見つかったという記録が登場します。ただ、その後日本国内でどのように広まっていったのか、ということにははっきりしていません。そもそも、古い文献記録が正しいかどうかはわからないのです。ムラサキイガイの分類がきちんと整理されたのは最近のことで、昔「ムラサキイガイ」と呼ばれていたものには、日本の在来種であるキタノムラサキイガイも含まれていたことがわかっています。

ムラサキイガイが分布を広げた過程は、外来種対策を考える上で重要な情報になるはずですが、ムラサキイガイがいつ、どこに侵入していったのかをきちんと検証するためには、当時採集された標本を探し出し、同定するのが最も確実な方法です。でも、そんな昔の標本はあるのでしょうか—あります。それは、博物館の収蔵庫です。そこで、古い貝の標本を所蔵する福井市自然史博物館、西宮市貝類館、国立科学博物館等を訪ね、収蔵庫の標本を調査しました。その結果、1934年以前および1938年の広島、1936年の兵庫県高砂、1937年の東京湾(図1)、1938年の山口、1939年以前の福井県小浜(図2,3)、1939年の朝鮮半島元山、1948年以前の神戸港、1973年の函館、1975年の厚岸等で採集されたムラサキイガイの標本を確認しました。これらから、(1)1930年代に本州太平洋岸で見つかったとする文献記録は信用できる、(2)従来想像されていたよりもかなり早い1930年代に日本海側にも侵入していた、(3)遅くとも1970年代には北海道にも侵入していた、ことが標本の存在に

よって示されました。短期間のうちに国内各地に広まったということは、ムラサキイガイが高い分散能力を発揮したか、国内で人為的な移動があったかのどちらかを示しています。この拡大パターンは、その後侵入してきた他の外来種とも類似しています。

今回の調査では、ムラサキイガイの初期分散過程だけでなく、標本の収集と保管の意義を再認識することになりました。標本はその時、その場所の自然を記録したタイムカプセルです。日本各地の博物館には、そんなタイムカプセルが何十、何百万点と保存されています。今度博物館に行くことがあれば、そんな眼で展示されている標本を眺めてみてください。ひょっとすると、誰も知らないストーリーを秘めていて、それが明らかになるのを待っている、かもしれません。

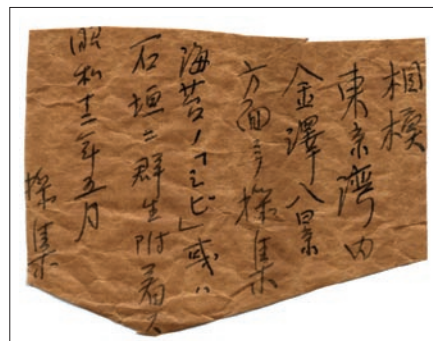


図1  
東京湾で1937(昭和12)年5月に採集されたムラサキイガイの標本箱の底にあったメモ書き。当時のムラサキイガイの着生状況がわかる。執筆者は不明。

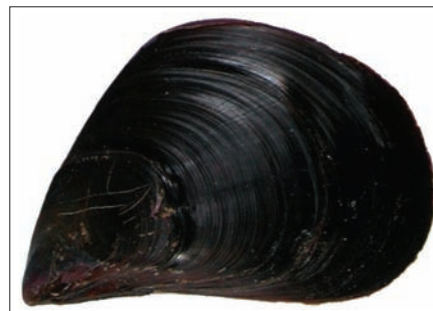


図2  
福井県小浜で採集されたムラサキイガイ。状況証拠から1939年2月以前の採集と考えられ、現時点で最も古い日本海での生息記録。



図3  
同上ラベル。

# コイ科魚類から見た東アジアの湖と人

中島 経夫

(琵琶湖博物館)

琵琶湖博物館のテーマは「人と湖」である。人は、さまざまな側面から湖とかがわってきた。その中でも魚を介した湖とのかかわりは、人の生業、生活、文化にも影響を与えてきた。人は自然に従って生活を始め、自然を変えながら、人の生活の中に自然を組み込んできた。そのプロセスを新石器時代に見ることができる。縄文・弥生時代の遺跡から出土するコイ科魚類咽頭歯を分析することによって、琵琶湖周辺の地域に暮らした新石器時代の人々がどのように、湖との関わり合いをもちながら、定住生活を送り、稲作農耕をはじめたのかを見ることにする。

## ●自然の摂理にしたがった生活 - 寄り魚を捕る

粟津湖底遺跡第3貝塚の調査によって、動物性タンパク質のほとんどを、琵琶湖の資源に頼っていたことが明らかにされている。縄文時代の生業は、漁撈と採集といってもよい。また魚種の組成から漁期は産卵期である。縄文時代早期から中期にかけて、産卵期の魚を捕り、それを保存加工していたことが、赤野井湾遺跡や鳥浜貝塚の咽頭歯遺体の分析から分かった。例えば、鳥浜貝塚に500年間にわたって堆積した貝層について、層別に咽頭歯を分析すると、その組成が急激に変化する時代がある(図1)。

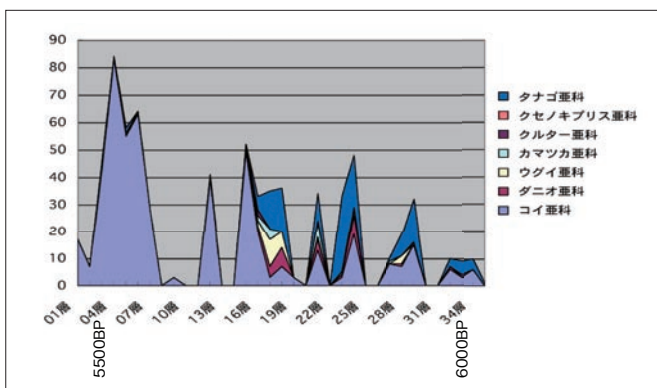


図1：鳥浜貝塚から出土する咽頭歯遺体の層別種類組成の変化

多様な種類からフナばかりを捕獲するようになる。鳥浜ではこの時代から産卵期のフナを大量に捕り、その保存加工を始めたのだと推定される。

## ●自然をとりこんだ生活 - 「家畜化」のはじまり

日本列島での水田稲作は、弥生時代から始まる。水田

を営むには水を管理する必要がある。原始的な稲作は、水と陸とのエコトーンのような低湿地で、水管理をしない方法で、縄文時代から行われていた。その稲作の場は寄り魚を捕る漁場でもあった。水田は春先から初夏にかけての雨季に水を張り、秋には水を抜いて収穫をする。湖の魚にとって、水田は人為的に作られた産卵場、仔稚魚の養育場である。

縄文時代の遺跡から出土するコイの体長分布をみると、成熟する体長である300mm以上にピークがあり、150mm以下のものがない。ところが弥生時代になると、150mm以下と300mm以上に、2つのピークがある(図2)。

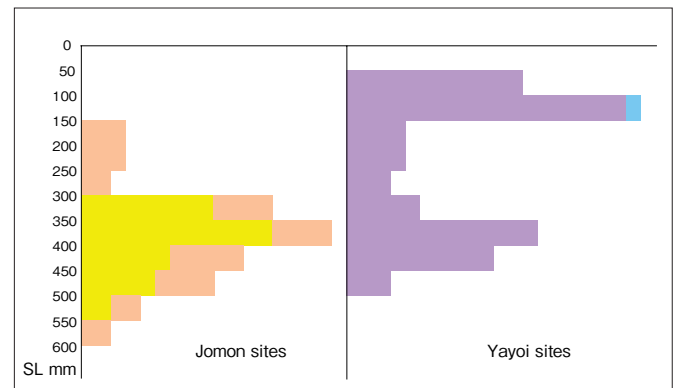


図2：縄文・弥生遺跡から出土するコイの体長分布の違い

後者は、産卵期の寄り魚、前者は当才の秋に捕られたものである。水が管理された水系に、寄り魚であるコイの親魚を放す。当然、コイはそこで産卵をし、孵化した仔稚魚は成長する。秋に水をあげれば150mm程度に成長したコイを得ることができる。

## ●フナを基盤とする文化の広がり

縄文時代の東日本の遺跡からもフナの咽頭歯は出土する。しかし、西日本とはフナの種類も占める割合も違う。フナを基盤とする縄文文化は、西日本までであると考えている。さらに西はどうか。黄河文明の始まりよりも古くから稲作農耕文化が広がっていた長江流域にもフナを基盤とする文化が存在している。フナと稲作の関係は中国江南地域から西日本までの地域に広がっていたと思われる。

# サルのことばとヒトのことば

小田 亮

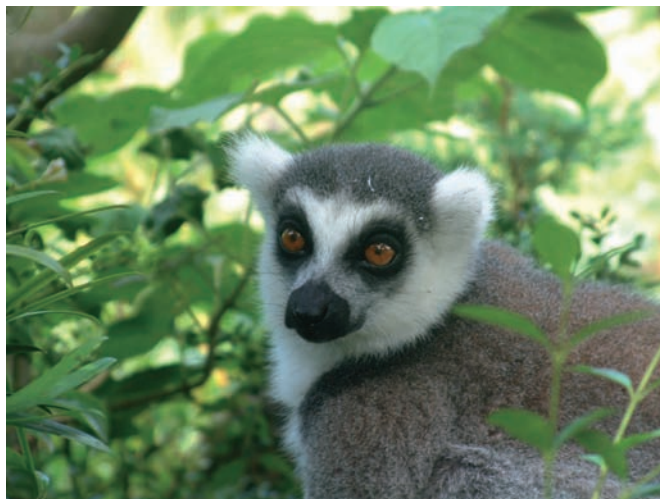
(名古屋工業大学大学院・工学研究科)

言葉を用いてコミュニケーションを行うというのが、わたしたちヒトのもつ大きな特徴のひとつです。では、言語をもつのはヒトだけなのでしょうか？ 実は、ヒト以外の霊長類も、音声を用いてさまざまなコミュニケーションを行っているのです。では、そのような「サルのことば」と「ヒトのことば」にはどのような違いがあるのでしょうか？

サルの音声コミュニケーションを調べるには、飼育下での厳密に統制された実験的な研究と、野外での研究というふたつの方法があります。今回はまず、野外における研究はどのようなものであり、何が分かったのかについて話していきます。野生の霊長類が行う音声コミュニケーションについては、近年の録音・分析技術の向上も手伝って、多くのことが明らかになりつつあります。かれらは単に情動的に鳴き声をあげているのではなく、そこにはある種の意図性や機能を見いだすことができます。例として、マダガスカル島に住んでいるワオキツネザルの警戒音をみてみましょう。ワオキツネザルは霊長類のなかでも原猿亜目というグループに分類され、あまりサルらしくない特徴をもった霊長類です。彼らには2種類の捕食者がいて、一つはワシ・タカなどの猛禽類、もう一つは地上から来る肉食獣です。ワオキツネザルは、捕食者の種類に対応して2種類の警戒音を持っていて、これらを使い分けているということが言われています。

私は、マダガスカルに生息している野生のワオキツネザルを対象にして、このことを実験的に確かめてみました。野外でサルの後ろの茂みにスピーカーを置いて、そこから録音した警戒音を流します。するとそのサルは、後ろの方で誰か他個体が鳴いていると勘違いして、何らかの反応をしてしまいます。そして、その反応を記録するのです。その結果、空を見上げるという反応が見られたのは、対猛禽類の警戒音に対してのみで、対肉食獣の警戒音に対しては、空を見上げるという反応は全然見られませんでした。一方、地上にいるワオキツネザルが樹上にかけて上がるという反応が見られたのは、ほとんどの場合、対肉食獣の警戒音を聞かせたときでして、対猛禽類の警戒音を聞かせたときには、ほとんどそういった反応はでませんでした。つまりそれぞれの警戒音に対して反応が全然違っていたのです。このように、原始的といわれているワオキツネザルにも、音声によって外界の事物を指示するという能力があることが分かりました。

これ以外にもさまざまな研究例があり、ヒト以外の霊長類がある程度複雑なコミュニケーションを行っており、そこにはヒト言語の萌芽が見いだせることが分かってきています。しかしながらヒト言語とのあいだにはまだ大きなギャップがあるのです。では、ヒトのことばにあって、サルのことばにないものは何でしょうか？ ヒトはどのようにしてそれを獲得したのでしょうか？



ワオキツネザル (*Lemur catta*)

# ゲノムからヒトの文化や歴史がわかる!?

太田 博樹

(東京大学・大学院新領域創成科学研究科・先端生命科学専攻)

「人」のことをカタカナで「ヒト」と書く場合、生物種としての「ヒト科ヒト」を意味します。すなわち「ヒト」とは「ホモ・サピエンス」のことで、「サル」や「イヌ」や「ウシ」や「トラ」と同等に扱うぞ!というメッセージが込められます。したがって、文化や歴史について議論する時は、あまり「ヒト」とは表記せず、「人」あるいは「人間」と表記するのが普通です。ところが今回の私の話しでは、生物としての「ヒト」の遺伝情報の総体であるヒトゲノムに、ヒトが過去から現在までたどってきた文化や歴史（たとえば婚姻文化や移住史）の痕跡が読みとれる、ということを解説します。

上述のようにヒトゲノムとは人がヒトという生物であるための全ての遺伝情報のことです。なので、ヒトゲノムとは物質ではなく情報です。ゲノム情報の大部分はDNAという物質に刻まれた暗号です。G、A、T、C（グアニン、アデニン、チミン、シトシン）という4つの文字で書かれたゲノム情報のその文字列のほぼ全てが、国際ヒトゲノム全配列決定プロジェクトによって現在では明らかになっています。ただ、ここで疑問をもっていたいただきたいことは「ヒトゲノムのヒトって誰?」ということ。実際、国際プロジェクトでアメリカ、ヨーロッパ、日本の各研究グループが決定した文字の列（DNA配列）を合体したものをヒトの代表配列として2001年にヒトゲノムとして公開しています。したがって、いま公開されているヒト全ゲノムDNA配列とは、一個人のものではなく、世界各地の寄せ集め（=キメラです）。でも、ゲノムが設計図である限り、一人一人の固有の設計図があります。そして家族の設計図は似ているはずで、日本人の設計図はアメリカ人の設計図と多少違うはずだ、ということは容易に想像できるでしょう。実際、違いがあります。こういった集団の遺伝的差違について議論する学問を集団遺伝学といいます。集団遺伝学は理論が先行した古い学問で、かつては個々の（ときには仮想的な）遺伝子について扱ってきましたが、2001年にヒト全ゲノムDNA配列が公開されて以来、個々の遺伝子だけでなく、ヒトゲノム全体の情報を集団レベルで扱うことが出来るようになりました。国際的にヒト集団の遺伝的個

人差を調べ、テーラーメイド医療（個人の遺伝的違いを考慮した個人向け医療）を実現しようという国際ハップマップ・プロジェクトも2005年に第1段階を完了しています。

こうした国際的なゲノム科学の流れを踏まえた上で「ヒト集団におけるゲノム多様性と文化・歴史について考えてみよう」というのが、今回の私の講演の主旨です。ちょっとイメージしにくいかもしれませんが、こんな風に考えてみて下さい:「なぜ日本人の血液型はA型が多くて、AB型が少ないの?」「なぜ同じ日本人でも背の高い人と低い人がいるのだろうか?」「病気がって遺伝するの?」「ウチの家族はみんなお酒に弱いけど、これって遺伝?」など身近な疑問が、上で話した最先端のゲノム科学や集団遺伝学と直結しているのです。そして文化。あなたは、男性と女性、どちらが地球上を多く動き回っていると思いますか?結婚の形態がヒトのゲノム多様性に影響する、というお話もしたいと思います。



# 発見する喜び

## —生きた眼を養うということ—

西田 治文

(中央大学・理工学部)

生きる喜びとは何だろうか。ひとたびこの世に生を受けたのなら、快適な環境のもとで、できるだけ楽しく人生を送るほうが良いに決まっている。快適な環境とは、動物の場合なら生理的に負担の少ない無機的環境下で食が満たされ、恐ろしい捕食者や面倒な競争相手がおらず、優れた伴侶に恵まれることだろうか。そのうえで、できるだけ多くの子孫を残し、天寿を全うできれば言うことは無い。

人間が求める快適さは、とても複雑である。それは、人間が欲張りな動物だからだ。他の動物と同じ条件では満足しない。とりわけ、知的にも満たされることを強く望んでいる。好奇心は、このような欲求の現れである。科学技術の発展と文化の熟成は、好奇心によって導かれてきた。

好奇心はなぜか眼に強く現れる。人間には五感があり、なかでも視覚は重要な情報源だから、興味が視線に強く反映されるのは当然のことだ。物事を何のてらいもなく正面から見つめようとする視線に接することは、とても気持ちの良いことである。互いに知的なつきあいができそうだという期待がもてるからだ。私の偏見かもしれないが、近頃そのような視線に出会う機会が日本では少ないように思える。

ここでいう生きた眼というのは、当然好奇心にあふれた眼である。ただし、それだけではない。好奇心に従ってさまざまな事象を旺盛にとらえるだけでなく、得られた情報を縦横に関連づけて新たな発見や発想につなげることでできる眼である。日本が標榜する科学技術立国は大いによろしいことである。しかし、この理想を実現するためには、多くの生きた眼の存在が欠かせない。

生きた眼の前提となる好奇心は、変わった事象だけに興味を示すことではない。要は、周囲に注意をはらい、観察しようとする心である。観察心といっても良い。観察心は新たな発見をもたらす。大理論や経済的な大価値を生むものだけが新発見なのではない。他人のちょっとした仕草に気づいたということだって発見である。個人の日常生活において大小様々な発見があり、それが様々な観察心を満たすことによって、新たな観察心が生まれる。そのような連鎖が、結果的には個人の人格や思考体系を作り出す。社会はその集合でできている。良質な社会を形成するためには、良質の発見が必要だ。それを導くような体験を提供できるのが自然史の世界なのである。



マダガスカル中央部の村で出会った、生き生きした眼



## 自然史学会連合の加盟学協会

2007年8月21日現在で38の学協会が加盟しています

種生物学会	日本人類学会
植生学会	日本生態学会
植物地理分類学会	日本蘚苔類学会
地衣類研究会	日本藻類学会
地学団体研究会	日本第四紀学会
東京地学協会	日本地衣学会
日本遺伝学会	日本地質学会
日本衛生動物学会	日本鳥学会
日本貝類学会	日本地理学会
日本花粉学会	日本動物学会
日本魚類学会	日本動物行動学会
日本菌学会	日本動物分類学会
日本蜘蛛学会	日本プランクトン学会
日本古生物学会	日本ベントス学会
日本昆虫学会	日本哺乳類学会
日本昆虫分類学会	日本陸水学会
日本植物学会	日本鱗翅学会
日本植物分類学会	日本霊長類学会
日本生物地理学会	(あいうえお順)
日本進化学会	

「自然史」とは、生物全般（古生物を含む）や地質・岩石とそれらの諸現象を扱う科学です。微小な原生生物から巨大な恐竜までのすべての生物が研究対象であり、さらには鉱物のように地球を構成する物質をも対象としています。未知の生物や自然現象の発見、進化の解明、遺伝子の動きや細胞内で繰り返されるミクロな生命現象の解明、生態系の成り立ちや地球の歴史といったマクロな現象の解明など、様々な自然物（生物・非生物を含む）を扱う多様な学問分野の総称です。

左記の自然史学会連合加盟の38学協会の名称をご覧頂くことで、研究対象と研究分野の多様さの一端をご理解頂けると思います。コケ植物や藻類を扱う分野もあれば、哺乳類や鳥を扱う分野もあります。花粉やプランクトンのような小さなものを扱う分野もあれば、衛星写真から地球の表面構造とその成り立ちを探る巨視的な分野もあります。また、遺伝子を解読しようとする分野もあれば、本能や学習といった動物の行動を扱う分野もあります。現在の「自然史」は研究対象や分野によって高度な細分化が行われていますが、学問自体の出発点は私たちの身のまわりに存在する自然物であったことに今一度気づいて頂けたらと思います。

私たち自然史分野の研究の面白さやその興奮を皆様にお伝えする機会を今回の講演会で得ましたことに大きな喜びを感じています。この講演会がご参加の皆様と自然史研究との橋渡しとなることを願っております。

（文責：藤井伸二）

## 学協会についての補足

基本的にはどなたでも入会はOKです（年会費が必要）。

会員は、学術雑誌やニュースレターの配布を受けるとともに、雑誌への投稿の権利や年次大会等での研究発表の権利が与えられるという学協会が多いのですが、それぞれの学協会によって内容は若干異なるので入会の際によくご確認下さい。

専門家が中心の学協会もあれば、昆虫・貝・植物のようにアマチュアの割合が高い学協会もあります。

いずれにせよ、「その分野の最新の研究成果に触れる」という魅力が学協会にはあります。

# ロレックス・インスティテュートは、未知への挑戦をサポートします。

## 過去のロレックス賞受賞者例



**エリザベス・ニコルス**  
2000年

カナダの奥地で、2億2000万年前の体長23メートルにおよぶ魚竜化石を発見・復元



**ゴードン・サトウ**  
2002年

エリトリアの紅海沿岸でマングローブを植樹し、地域住民の生活向上と経済的自立を支援



**ロリー・ウィルソン**  
2006年

野生動物の行動や消費エネルギーを計測する超小型デバイスの発明



**ピライ・プーンズワッド**  
2006年

タイのサイチョウと生息する森林の保護のため、サイチョウの里親プログラムを発案

ロレックス・インスティテュートでは、より良い世界を目指し文化、芸術、科学などの分野において新しい世界を切り拓く個人を支援する、さまざまなプログラムを実施しています。

その中でもっとも歴史の古いロレックス賞は、世界初の完全防水腕時計「オイスター」の発明50周年を記念して、1976年に設立されました。同賞は、人類の知識を向上し、地球上のあらゆる生命の未来に役立つプロジェクトを行う人々の、**未知への挑戦**を応援するプログラムです。

2年に一度、世界中から独創的なアイデアで画期的なプロジェクトを遂行する人々の応募を募り、5人の受賞者と5人までの準入賞者を選考します。受賞者は10万USDルの賞金が授与され、プロジェクトの実行に役立てることができます。対象分野は、**科学と医療、技術と革新、探検と発見、環境、そして文化遺産**です。

世界には、大胆な発想をもち、人類のクオリティオブライフの向上や、さまざまな動植物の保護・研究に打ち込む人がたくさんいますが、彼らの多くは社会的認知や資金支援を十分受けられていません。強い信念と行動力を持って努力する人々に敬意を表すとともに、日本からもこうした人々が一人でも多く、ロレックス賞の受賞者、準入賞者として迎えられることを期待しています。

## ロレックス賞への応募について

ロレックス賞は年齢や国籍、経験を問わず、誰でも応募できます。応募は個人によるものとし、団体での応募や他薦は受け付けられません。また、応募プロジェクトは新規、あるいは現在進行中のプロジェクトに限ります。

選考は書類審査の後、専門家チームによる追加調査が行われ、最終選考は独立した選考委員会によって、プロジェクトの独創性、社会的影響力、実現の可能性などを考慮し決定されます。

第13回ロレックス賞受賞者は、2008年10月には発表いたします。

## ロレックス賞のウェブサイト

[www.rolexawards.com](http://www.rolexawards.com) (英語)

[www.rolexawards.jp](http://www.rolexawards.jp) (日本語)

