



「生きた化石」キューバソレノドンの起源は 恐竜の絶滅よりも新しかった

研究成果のポイント

- ・キューバソレノドンという真無盲腸目（モグラの仲間）の哺乳類の系統と分岐年代を明らかにした。
- ・ソレノドンは恐竜と共存していたと考えられていたが、恐竜絶滅の後に進化したことが判明。
- ・キューバソレノドンとハイチソレノドンの2種の種分化は現生息地の島が分離した後に起こった。

研究成果の概要

「毒を持つ珍獣」や「生きた化石」と呼ばれるキューバソレノドンを含む真無盲腸目（モグラの仲間）の系統関係と分岐年代の推定を、DNA の情報を用いて明らかにしました。その結果、ソレノドン科は真無盲腸目のなかで最初に分岐したことがほぼ確定しましたが、その時期はメキシコのユカタン半島への大隕石落下後、つまり恐竜の大絶滅の後に起こっていたことが分かりました。また現生の2種のソレノドンの種分化は、従来の説とは異なり生息地の地理的な分離の後に起こり、海洋を漂流してそれぞれの島で進化したことが分かりました。また真無盲腸目では、毒の獲得は独立して何回か起こったと考えられます。

この研究成果は国際的に大きく評価され、イギリスの科学雑誌“Scientific Reports”に2016年8月8日（月）に掲載されました。

論文発表の概要

研究論文名：Molecular phylogenetic analysis of nuclear genes suggests a Cenozoic over-water dispersal origin for the Cuban solenodon（核の遺伝子に基づく分子系統学的分析によるキューバソレノドンの新生代における渡海による起源の示唆）

著者：佐藤 淳（福山大学生命工学部）、大舘智志（北海道大学低温科学研究所）、Lazaro M. Echenique-Diaz（宮城教育大学環境教育実践センター）、Rafael Borroto-Páez（キューバ、動物学会）、Gerardo Begué-Quiala（キューバ、アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園）、Jorge L. Delgado-Labañino, Jorgelino Gámez-Díez（キューバ、アレハンドロ・デ・フンボルト国立公園）、José Alvarez-Lemus（キューバ、科学技術省）、Son Truong Nguyen（ベトナム科学アカデミー、生態学および生物資源研究所）、山口誠之（カタール、カタール大学生物環境科学部）、北 将樹（筑波大学数理物質系）

公表雑誌：Scientific Reports

公表日：英国時間 2016年8月8日（月）（オンライン公開）

研究成果の概要

（背景）

キューバソレノドン（キューバではアルミキと呼ばれている）は、その特異な容貌と希少さ、そして毒を持つ哺乳類ということから「珍獣」と呼ばれています。また、原始的とされる形態から「生きた化石」などとも呼ばれています。例えば、フジテレビ系で 2013 年 6 月に全国に放送されたバラエティー番組では、世界の 50 種の珍獣の中で堂々のナンバーワンにランクされたこともあるくらい珍妙な動物です。また、19 世紀の発見以来、数少ない捕獲例しかなく、しばしば既に絶滅したとさえ言われるほど希少な動物です。このため、今までにキューバソレノドンの生態や進化はほとんど解明されていませんでした。

2004 年にイギリスの名門科学雑誌である Nature 誌にアメリカの Alfred L. Roca 博士を中心とするグループにより、ハイチに住むハイチソレノドン（現存する 2 種のソレノドン類のうちの 1 種）と僅か 1 個体のキューバソレノドンを含めたいくつかの真無盲腸目（モグラの仲間）の DNA の塩基配列に基づいた系統進化の研究報告がありました。それによりますと、ソレノドン科は恐竜が活躍していた白亜紀（約 7600 万年前）に進化した、つまり恐竜と共存していたと結論づけられています。さらにハイチソレノドンとキューバソレノドンの種分化は 2500 万年前、つまりハイチソレノドンが生息しているイスパニョーラ島とキューバソレノドンの生息地のキューバ島の地理的な分離とともにこれらの 2 種が種分化したと、今まで信じられてきました。「生きた化石」たる由縁の一つはここにあります。

しかし Roca 博士らの研究では、僅か 1 頭の古い標本から抽出したキューバソレノドンのミトコンドリアの遺伝子の一部しかハイチソレノドンと比べておらず、また真無盲腸目内においても僅かな種しか遺伝子を分析しておらず、その結果の信頼性が未解決の問題として残っていました。

この未知なる珍獣の生態や進化を解明するために、2011 年に北海道大学の大館助教が呼びかけ人となり、北海道大学、筑波大学、宮城教育大学、キューバの国立公園などの諸機関の研究者を結集した日本キューバ合同アルミキ調査隊（AMAR）が組織されました。そして AMAR の活動により 2012 年 3 月にキューバ東部のアレハンドロ・デ・フンボルト国立公園内において、一挙に 7 頭の生きたソレノドン捕獲することに成功しました。そのニュースは瞬く間に世界に広まり注目されました。それ以来、調査隊は珍獣といわれ、ほとんど研究がなされていないキューバソレノドンの進化と生態、行動、そして保護を目的として、調査活動を続けています。

今回は、新たに福山大学の佐藤准教授を研究チームに迎え、キューバソレノドンを含む真無盲腸目の進化過程を DNA の情報により解析しました。それにより、今まで信じられていた説とはまるで異なる事実が判明し、新たな発見がありました。

（研究手法）

2012 年に捕獲され組織等を採取後に放逐された 7 頭のキューバソレノドンを含めて、真無盲腸目（モグラの仲間）の代表的な種類を網羅した 35 種の哺乳類の細胞核にある 5 つの遺伝子の塩基配列を決定し、系統樹の推定を行いました。さらにそのデータから分子時計という分子進化の原理を用いて、それぞれのグループの分岐年代の推定も行いました。

（研究成果）

ソレノドン科の進化は従来考えられていた恐竜が活躍していた白亜紀ではなく、メキシコのユカタン半島に大隕石が衝突し恐竜が絶滅した後の約 5900 万年前に進化したことが判明しました。つまり恐竜とともに生きていたという今までの説は間違いであることが分かりました。

それとともに真無盲腸目の4つの科であるソレノドン科、モグラ科、ハリネズミ科、トガリネズミ科はほとんど同時に種分化（適応放散）したことも分かりました。また、ソレノドン科がいち早く分化したことが統計的にほぼ確認できました。

さらに Roca 博士の論文では、キューバソレノドンとハイチソレノドンの種分化はキューバ島とイスパニョーラ島が分離する前の 2500 万年前後に種分化したと主張していましたが、調査隊の結果ではそれよりもずっと新しい約 400 万年前の鮮新世の初期に種分化したことが分かりました。つまり2つの島が分離した後に、浮島や倒木などに乗って海流で運ばれた個体が漂着して種分化したということになります。これにより、西インド諸島の哺乳類相の成り立ちについて見直しが必須となりました。

また、真無盲腸目では、哺乳類では珍しく毒のある種が何種か知られています。例えば北アメリカに生息しているブラリナトガリネズミは、北准教授（筑波大）と大舘助教らの共同研究により、世界で初めて哺乳類毒の特定をしましたが、ブラリナトガリネズミとソレノドンは真無盲腸目のなかでは縁遠く、これらの種における毒の獲得は独立に進化したと考えられます。

（今後への期待）

今回の研究により、真無盲腸目の進化過程がほぼ明らかになりました。真無盲腸目には半地下性や水棲適応したもの、ハリネズミのように針を持つものなど多様な形態と生態を持った動物が含まれています。今回の系統関係の解明により、このような真無盲腸目の進化（適応放散）をもたらした要因について今後明らかにされていくものと思われます。つまり、何が彼らの多様な適応放散を引き起こしたのかということについての大きなヒントが得られるでしょう。それに伴い、哺乳類では例外的に毒を持つという形質が真無盲腸目のなかで、どのような進化的・生態的な理由で進化してきたのかについても研究する道筋ができました。さらに西インド諸島とそれに連なる南北アメリカ両大陸との生物地理学的な研究が大きく進むものと思われます。

ソレノドンが恐竜時代から生存していたものではないといっても、今や世界に2種しか生存していない貴重な進化の生き証人であることには変わりありません。今回、ソレノドンの進化的な位置がほぼ確定し、真無盲腸目の中では最初に分岐した動物群の生き残りの貴重な動物であることが明らかになりました。この点において、キューバソレノドンに対して「生きた化石」というタイトルは過剰な表現ではないと思います。今後、この地球の宝物である珍獣が絶滅しないように努力していくことが、現代に生きる我々人間の責務だと思います。

お問い合わせ先

北海道大学低温科学研究所 助教 大舘 智志（おおだち さとし）

TEL : 011-706-7474 FAX : 011-706-7142 E-mail : ohd@lowtem.hokudai.ac.jp

福山大学生命工学部 准教授 佐藤 淳（さとう じゅん）

TEL : 084-936-2111/2112 E-mail : jsato@bt.fubt.fukuyama-u.ac.jp



キューバソレノドン

頭胴長 30cm, 尾長約 20cm,

体重約 800 g