

公開シンポジウム

公開シンポジウム

2023年9月9日(土) 13:50-16:20
那覇文化芸術劇場なはーと

琉球諸島：その特異な成り立ちと生物多様性 The Ryukyu Archipelago: Its Unique Geological History and Biodiversity

琉球諸島は、九州の南から台湾まで連なる大隅諸島、吐噶喇列島、奄美群島、沖縄諸島、宮古諸島、八重山諸島、尖閣諸島および大東諸島からなる島嶼群である。一昨年(2021年7月)、その一部が世界自然遺産に登録されたが、登録地のみではなく、それを含む琉球諸島全体に生物学的な面白さがある。それは本地域の世界的にも稀な複雑な地史や気候・沿岸海流等の環境履歴と深い関係がある。本地域の生物相を理解する上では、「現在」ばかりでなく「過去」にも目を向ける必要がある。近年、琉球諸島については、地学分野と生物学分野の両方で次々と新しい知見が出てきており、その生物相の由来についてのストーリーが整理されつつある。

本シンポジウムでは、地学と生物学の両方の側面から琉球諸島の成り立ちとそこから生まれた独特の生物相の最新の理解を試みる。なお生物の中でも現生の哺乳類については特に注目し、近年進められている研究とそこで得られた新しい知見を共有する。

企画 伊澤雅子(北九州市立自然史・歴史博物館、琉球大学(名誉教授))
山田文雄(沖縄大学・客員教授)

【プログラム】

- 13:50-13:55 開会挨拶・趣旨説明 伊澤雅子(琉球大学・名誉教授)
- 13:55-14:30 「地層と生物が語る 琉球諸島、激動の800万年史」
井龍康文(東北大学大学院理学研究科・教授)
- 14:30-15:05 「琉球諸島はまるごと自然史博物館:
特異な環境履歴が生み出した貴重な生物相」
太田英利(兵庫県立大学自然・環境科学研究所・所長)
- 15:05-15:15 休憩
- 琉球諸島で進む哺乳類の最新研究
- 15:15-15:35 「トゲネズミ属の性決定メカニズムの進化」
黒岩麻里(北海道大学・大学院理学研究院・教授)
- 15:35-15:55 「イリオモテヤマネコの生活史と社会構造」
中西 希(北九州市立自然史・歴史博物館・学芸員)
- 15:55-16:20 総合討論

※各講演後に短い質疑の時間を含みます

地層と生物が語る 琉球諸島、激動の 800 万年史

井龍 康文（東北大学大学院理学研究科）

琉球諸島はフィリピン海プレートとユーラシアプレートの境界上の島弧を成し、その形成発達史の解明のためには地質学的研究のみでは不十分であり、生物系統地理学との学際的・融合的研究が必須である。

琉球諸島は吐噶喇ギャップおよび慶良間ギャップと呼ばれる地形上のギャップにより、北琉球、中琉球、南琉球に三分される。この区分が生じたのは、沖縄トラフの拡大により琉球諸島の北部は反時計回りに、南部は時計回りに回転運動をしたことに起因し、その時期は 6~2 Ma とされている（Ma は百万年前を意味する）。この時期以降に、北琉球・中琉球・南琉球を跨ぐ陸橋や中琉球と大陸を結ぶ陸橋を想定することはできない。後者に関しては、その痕跡すらない。近年の琉球弧の海洋地質の研究により、慶良間ギャップの形成時期は 2 Ma 以降であり、その運動センスも従来の見解と異なり、右横ずれであることが明らかとなった。

慶良間ギャップの形成は、琉球諸島の生物の分布に大きな影響を与えた。南琉球に属する宮古諸島の現世・後期更新世の生物相には、南琉球の他の島との共通種の他に、この諸島の固有種や中琉球との共通種も含まれている。しかし、現在、宮古諸島と中琉球の沖縄島とは 300 km もの海で隔てられており、海を渡る能力のない生物がどうやって宮古諸島に渡ってきたのかは謎である。この謎を説明するために提唱されたのが OMSP 仮説で、次のように要約される。

「沖縄島と宮古島の上に位置する沖縄－宮古海台（OMSP）は 5.5 Ma 以降陸地として存在しており、沖縄島から宮古諸島へ生物が移住する際の中継地として機能した。OMSP と沖縄島が繋がったのは、約 2 Ma に沖縄島南部が隆起した時期から、沖縄島一帯でサンゴ礁（＝琉球層群と呼ばれるサンゴ礁堆積物）の形成が始まった 1.7-1.4 Ma までの 30~60 万年間である。宮古諸島は琉球層群堆積時には水没していたが、約 0.4 Ma 頃から隆起に転じて島となり、OMSP に定着していた生物が移住した。一方、OMSP は沈降し、0.27 Ma には海中に没した。」

公開シンポジウム

琉球諸島はまるごと自然史博物館： 特異な環境履歴が生み出した貴重な生物相

太田 英利（兵庫県立大学自然・環境科学研究所）

琉球諸島のうち、屋久島を擁する大隅諸島と奄美大島や徳之島を擁する奄美群島の間に位置する吐噶喇列島の島々は、いずれも更新世以降の火山活動で誕生した海洋島であるが、にも関わらず固有種や遺伝的、表形的に特化した集団が見られる。よって、漂流分散に起源する集団の形成や島嶼環境下での急激な表現形の進化などを検討する上では、吐噶喇列島は好適な研究対象を提供している。

沖縄島を擁する沖縄諸島と西表島を擁する八重山諸島の間に位置する宮古諸島からは、島嶼化の時期が新しい（中期更新世）にも関わらず、分岐時期の古い陸生動物が少なからず知られており、琉球生物の大きな謎のひとつとされてきた。この問題に対しごく最近、地学分野の研究者と生物学分野の研究者による共同研究の結果、OMSP 仮説が提唱された（詳しくは井龍康文氏の講演参照）。

尖閣諸島の生物、とりわけ非飛翔性の陸生動物に関しては、琉球弧の島々（琉球列島）よりも大陸や台湾との共通性が高いことがわかった。この結果は、尖閣諸島周辺における最終氷期の氷河最盛期における水陸分布ともよく合っている。ただ、近年のトカゲ属 *Plestiodon* を対象とした分子系統学的研究からは、尖閣諸島の集団がある程度長期間にわたって台湾や大陸の同属種から隔離され、独立の固有種と認められるまでに分化しているといったことも示されており、このエリアの島々の地史と生物相の独自性については、より詳細な研究が望まれる。

大東諸島は琉球の他のすべての島から琉球海溝で隔てられた海洋島で、現在見られる陸生動物の多様性は貧弱である。ただ、限られた現生種（雑種起源の単為生殖種）に残される高い遺伝系統的多様性や、石灰岩堆積物中の骨格残骸、地元の年配者の方々から提供される情報などを総合すると、20世紀初頭からの急激な開拓以前には、多様な陸生動物を擁していたことが強く示唆される。

このように琉球諸島は、ユネスコの世界自然遺産に登録されている屋久島、奄美大島、徳之島、沖縄島、西表島以外にも、分散、隔離、種分化、適応進化、絶滅といった生物集団の示す経時的なふるまいとその要因を目のあたりにできる、いわば「まるごと博物館」とでも称されるべき貴重な自然史の宝庫なのである。

トゲネズミ属の性決定メカニズムの進化

黒岩 麻里（北海道大学・大学院理学研究院）

有胎盤哺乳類（以下、哺乳類）は高度に保存された性染色体をもち、XX型だとメスに、XY型だとオスになる。また、哺乳類の性は、Y染色体上のSRYとよばれる性決定遺伝子の働きにより決定される。Y染色体は、元々はX染色体と相同な染色体であったが、哺乳類の進化の過程で、染色体の一部が切れてなくなる欠失という変異が繰り返り起きて、遺伝子の数を減らし小型化していった。現在のヒトのX染色体には1,000種類以上の遺伝子が存在するが、Y染色体には50種類程度しか残されていない。そして、Y染色体の小型化は、現在も進行中であると考えられている。

琉球諸島には、Y染色体の進化を考察する上で、大変重要な哺乳類種が生息している。ネズミ目（Rodentia）ネズミ科（Muridae）のトゲネズミ属（*Tokudaia*）は、日本固有の3種から構成されている。沖縄島に生息するオキナワトゲネズミ（*T. muenninki*）は、一般的な哺乳類と同様にメスはXX型、オスはXY型の性染色体をもつが、一对の常染色体がXおよびY染色体と融合し、比較的最近に獲得された新しい性染色体領域をもつ。一方で、奄美大島に生息するアマミトゲネズミ（*T. osimensis*）と、徳之島に生息するトクノシマトゲネズミ（*T. tokunoshimensis*）は、Y染色体を失っており、雌雄ともにX染色体1本のみをもつXO/XO型である。また、性決定遺伝子のSRYも完全に失っている。

このようにトゲネズミ属は、世界的にみても極めてユニークで珍しい特徴をもち、学術的な価値が大変高い哺乳類である。しかし、近年、劇的にその生息数を減らし、3種とも絶滅危惧種および国の天然記念物に指定されている。私は本属の生態保全を専門とする共同研究者の協力のもと、長年にわたり本属のY染色体と性決定メカニズムの進化について研究してきた。本講演では、琉球諸島の自然が生み出した素晴らしい本属の多様性と進化についてお話する。

イリオモテヤマネコの生活史と社会構造

中西 希（北九州市立自然史・歴史博物館）

イリオモテヤマネコ *Prionailurus bengalensis iriomotensis* はわずか 284 km² の西表島という小島嶼にのみ生息しており、数万年にわたり個体群を維持してきた。イリオモテヤマネコがこの島にどのようにしてたどりついたのかは未だ謎であるが、この小島嶼で野生ネコ科 Felidae が個体群を維持している機構も大きな謎である。動物がどのくらい生きて、その間に何回繁殖して、何頭の仔を産むのかという生活史を知ることが野生動物の生態や個体群動態を明らかにする上で最も基本的な情報である。しかし、寿命が長く森林に生息する多くの野生哺乳類では出生から死亡まで同じ個体を長期間追跡することは難しく、特に個体数が少ないイリオモテヤマネコでは生活史を明らかにすることは遠い目標であった。

しかし、個体識別に基づいた 1980 年代後半からの継続した追跡調査によって、各個体の断片的な行動や繁殖についてのデータが蓄積されてきた。さらに、季節が明確な温帯や熱帯に生息する哺乳類の年齢査定に用いられてきた歯のセメント質年輪がイリオモテヤマネコにも存在することと、その形成要因と季節が亜熱帯に生息する本種に特有のメカニズムによることを明らかにすることができた。これらの追跡データと死亡時の年齢によって各個体の生活史を記録し蓄積することにより、オスには定住個体と放浪個体という 2 つのタイプが存在し、その行動圏維持機構には先住者効果が存在していることや、メスは出生地への定住性が高く放浪個体が存在しないことなど社会構造を明らかにすることができた。また、メスは 1 歳から繁殖可能で、最大産仔数は 2 個体であることもわかっている。

しかしながら、メスの放浪個体が存在しないメカニズムなどについては謎な点も多く残っている。また、個体群全体の構成や維持機構の解明にむけては未解明な点も多くあり、今後の解明に向けて、これまでの知見と今後の課題について整理した。