琉球大学学術リポジトリ

［事業推進担当者研究概要］琉球列島の古地理と陸生動物の多様化

メタデータ	言語:
	出版者: 琉球大学21世紀COEプログラム
	公開日: 2009-05-21
	キーワード (Ja):
	キーワード (En):
	作成者: 太田, 秀利, Ita, Hidetoshi
	メールアドレス:
	所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/10063

── 事業推進担当者研究概要 ──

琉球列島の古地理と陸生動物の多様化

太田　英利（熱帯生物圏研究センター・教授）

琉球列島は世界的に見ても地殻変動が特に激しい地域で、そのためこれまで、複雑で劇的な水陸分布の変遷を経験してきたと考えられる。この島嶼群にはさまざまな系統に属する陸生動物が生息しており、とりわけ海峡の成立で遺伝子流動や競争相手の侵入が制約され、異所的種分化や遺存固有化が生じやすい非飛翔性動物群には、その固有性や遺存性の地理的パタン、あるいは系統地理パタンの形で、この地域の水陸分布の変遷史が刻み込まれていると期待される。

私は今回の琉球大学21世紀COEプログラムに、種の多様性グループの一員として参加した。そしておもに爬虫類と両生類の系統分類、生物地理の研究に取り組み、得られた結果から列島そのものの履歴についても検討した。

1. 陸生爬虫両生類のフォーナの地理パタンと島々の地史

研究の一環としてまず、個々の種や亜種の地理的分布に関する資料を収集・解析した。その結果、新たに記載されたサキシマヌマガエル、アマミヤモリ、タカラヤモリなどに関するものをはじめ、新規性のあるデータが多数収集された。従来の知見にこれらのデータを盛込み、列島内のエリア間やこれらのエリアと周辺地域との間におけるフォーナ（動物相）の類似度を求めると、その関係性は爬虫類では（（（（台湾　尖閣諸島）大陸南東部）南琉球）中琉球）（北琉球　九州）となった。さらに両生類でもこれとよく似た（（（台湾　南琉球）大陸南東部）中琉球）（北琉球　九州）という関係が得られた。「フォーナの類似度がより高い地域の間ではより最近になってはじめて海峡が形成され、隔離が生じた」との前提を採用するならば、今回の結果は中琉球の長期にわたる島嶼としての隔離、南琉球や尖閣諸島の台湾や大陸からのより新しい隔離、北琉球と九州とのごく最近までの一体化などを反映すると解釈できる。

2. 陸生爬虫両生類の系統地理パタンと島々の地史

しかし実際には、フォーナの類似度と海峡成立の時期との関係は、成立たない場合も少なくない。フォーナの類似度がむしろ、生息環境の類似度をより強く反映する場合もあるからである。そこで琉球列島や周辺地域の各系統群が描く系統地理パタンとその意義についても検討した。具体的には爬虫類ではハブ属やマダラヘビ属、両生類ではハナサキガエル種群やヒメアマガエルなどを扱った。なお系統推定の精度や信頼性を上げるため、特に分子情報を重点的に扱った。

このうちハブ属では、（台湾　南琉球）中琉球という上述のフォーナ類似度の地理的パタンとよく合う系統地理パタンが認められた。一方、南琉球から同所的な2種（オオハナサキガエル、コガタハナサキガエル）の知られるハナサキガエル種群では、それぞれの姉妹群が異なる場所のもの（台湾産と中琉球産）であることがわかった。このことはハナサキガエル種群に属する現生種の分布が、単純にハブ属の場合のような列島内での異所的種分化だけでなく、たとえば2次的分散のように、より複雑なイベントを経て形成されてきたことを強く示唆している。

琉球列島の爬虫両生類の系統地理に関しては、これまでに得られた知見の多くがフォーナの類似度の解析にもとづく古地理仮説に矛盾しない。しかしその一方、大きく逸脱したパタンを描くものも散見された。今後のより多くのデータに基づく検討が待たれる。

3. "第四紀陸橋" の実在性

琉球列島の陸生フォーナの成立過程を論じる際にしばしば登場するのが、いわゆる第四紀陸橋である。しかしながら本研究によるものをはじめ、列島内各エリアや周辺地域の近縁集団間で近年求められた遺伝距離は、しばしばこの第四紀陸橋の実在性に強い疑問を投げかけてきた。たとえばこれまでしばしば、祖先が前期更新世(160〜180万年昔)に形成された陸橋を経由し中琉球に到達したとされたハブは、南琉球や台湾、大陸の最近縁種との間で、250-500万年もの隔離期間に相当する遺伝距離が得られたのである。南琉球産オオハナサキガエルとその姉妹群である中琉球産 "ハナサキガエル-アマミハナサキガエル"クレードとの間でも、230-500万年の隔離期間に相当する遺伝距離が得られた。中琉球は遺存固有種の割合も高く、この点でも前期更新世以降に大陸から台湾、南琉球を経て中琉球に達する陸橋が形成されたとのシナリオは、きわめて疑わしい。

これまでに収集された地質学的、水圏学的データを見る限り、更新世には幾度か海進と海退が繰返され、陸域面積が著しく拡大した時期があったのは確かである。そしてその際、一部の動物、たとえばイノシシなど遊泳能力に長けたものや、スキンクのように長期間飢えや乾燥に耐え漂流できるものの中には、狭まった海峡を横断し中琉球に到達できた系統もあったと考えられる。しかしながら更新世の初期以降、たとえば耐塩性の低い両生類などに対し分散路として機能する陸橋が実在したことに関しては、はなはだ疑問である。

4. 宮古諸島のフォーナの特殊性とその歴史生物地理学的示唆

宮古諸島の陸生動物相の形成史については、この地域にハブが生息しないことに対する説明仮説である、いわゆる「海水氾濫一掃説」が長く受け入れられてきた。しかし本研究を含む近年の古脊椎動物学的研究からは、明らかにこの説と矛盾する結果が得られた。そこであらためて現生の爬虫・両生類についても詳細に再検討したところ、ミヤコカナヘビ、ミヤコヒバァ、ミヤコヒメヘビ、ミヤコヒキガエルといった宮古諸島固有の種や亜種が多く発見ないし再認識された。しかもこのうち少なくともミヤコカナヘビやミヤコヒキガエルについては、最近縁群が隣接する琉球列島の他のエリアではなく、台湾や大陸東部に離れて分布することが示された。ミヤコヒキガエルについては大陸東部に分布する最近縁群との隔離期間が90〜210万年にも及ぶとの結果も示された。一方、長く広域分布種とされてきたヒメアマガエルや、(脊椎動物ではないが)宮古島の固有種とされるミヤコサワガニなどは、最近縁群や最近縁種が中琉球の沖縄諸島に限られ、しかもそれらとの間で(上記の固有爬虫類や固有両生類の場合ほどではないにせよ)、ある程度の遺伝的分化が認められた。対照的に宮古諸島と八重山諸島との間で共通するキシノウエトカゲやサキシマヌマガエルでは、両島嶼群の間でほとんど遺伝的差異が認められなかった。

以上の結果を総合すると宮古諸島は、はじめ大陸東部、続いて沖縄諸島の近位に位置するきわめて大きな陸地であったこと、その後現在のケラマ海裂の位置にあった陸域の大部分が水没する一方で、現在の宮古諸島の位置、あるいはより八重山諸島に近い位置に陸域が広がったことが推定された。

5. 文献

Honda, M., Okamoto, T., Hikida, T., and Ota, H. (2008) Molecular phylogeography of the endemic five-lined skink (*Plestiodon marginatus*) (Reptilia: Scincidae) of the Ryukyu Archipelago, Japan, with special reference to the relationship of a northern Tokara population. Pacific Science 62: 351-362.

Matsui, M., Shimada, T., Ota, H., and Tanaka-Ueno, T. (2005) Multiple invasions of the Ryukyu Archipelago by Oriental frogs of the subgenus *Odorrana* with phylogenetic reassessment of the related subgenera of the genus *Rana*. Molecular Phylogenetics and Evolution 37: 733-742.