

令和4年8月8日

新種・ムカシツチガエルを発見

論文掲載

【本研究成果のポイント】

- 関東から東北太平洋側の地域にツチガエルの新種を発見した。
- 日本の *Glandirana* 属の遺存的系統 (relic) を意味する、*Glandirana reliquia* (ムカシツチガエル) と命名した。
- 中国および朝鮮半島に生息する *Glandirana* 属の祖先系統から古い時代に分岐し、ツチガエル誕生以前から我が国に生息する、日本古来の土着系統であることが分かった。
- 本種の発見はツチガエルの系統進化史を大きく塗り替えるものである。また、その起源の解明は、日本のカエル類の系統進化を理解する上で極めて重要である。

【概要】

愛知教育大学、京都大学、北九州市立自然史・歴史博物館、横浜市繁殖センター、ソウル国立大学および広島大学の共同チームは、日本国内（北海道を除く）161地点および朝鮮半島と佐渡島に生息する *Glandirana* 属のカエルについて、外部形態やミトコンドリアと核のDNAを解析し、系統進化および分類学的検討を行いました。その結果、関東から東北太平洋側に生息するツチガエルは、外部形態に大きな違いは見られないものの（図1）、ゲノム配列は従来のツチガエルとは著しく異なることが判明しました（図2）。一方、他地域のツチガエルはミトコンドリアDNAや性決定様式に地域変異が見られますが、核ゲノムは単一のグループを形成すること、さらに現在、朝鮮半島に生息するチョウセンツチガエル (*G. emeljanovi*) に近縁な比較的若い系統であることが分かりました。以上の結果に加え、幼生の形態（標本で観察できる腹面腺の分布）に独自の特徴が確認されたことから（図3）、関東および東北太平洋側に生息するツチガエルは新種に相当すると判断し、ムカシツチガエル (*Glandirana reliquia*) と命名しました。本発見は、日本におけるツチガエル類の系統進化を根本から書き換えるものであり、また、国内カエル類の起源と進化を知る上でも非常に重要な成果です。

本研究成果は、ニュージーランド時間の2022年8月8日（月）午前11時半（日本時間：2022年8月8日（月）午前8時半）「Zootaxa」オンライン版に掲載されました。

〈発表論文〉

■ 論文タイトル: Genetic and morphological variation analyses of *Glandirana rugosa* with description of a new species (Anura, Ranidae)

■ 著者: 島田知彦^{1*}, 松井正文², 尾形光昭³, 三浦郁夫⁴, 丹下麻衣^{1,5}, Min, Mi-Sook⁶ & 江頭幸士郎⁷

¹ 愛知教育大学

² 京都大学

³ 横浜市繁殖センター

⁴ 広島大学両生類研究センター

⁵ 愛知県立高浜高等学校（愛知教育大学卒業後、同校で勤務）

⁶ ソウル国立大学

⁷ 北九州市立自然史・歴史博物館

* 責任著者

■ 掲載雑誌：Zootaxa

■ DOI 番号：https://doi.org/10.11646/zootaxa.5174.1.2

【背景】

ツチガエル (*Glandirana rugosa*) は、本州から四国・九州および近接する離島に生息する日本の固有種です。朝鮮半島には近縁種のチョウセンツチガエル (*G. emeljanovi*) が生息し、国内では2012年に記載された佐渡島のサドガエル (*G. susurra*) も生息します。ツチガエルは性染色体の地域変異に特徴を持ち、世界的によく知られた日本のカエルです。これまで、ミトコンドリア DNA や性染色体のタイプによって、いくつかの分化した地域グループが知られていましたが、本格的な遺伝学および分類学的調査は行われていませんでした。そこで、今回、ツチガエル種群の系統進化を解明するため、日本国内の地域集団と近縁種について、網羅的な遺伝学および形態学的解析を実施し、特徴的な地域集団について分類学的検討を行いました。

【研究成果の内容】

ツチガエルの161の地域集団は、核のDNAの配列（312個の1塩基多型¹）に基づいて、関東・東北太平洋側集団とそれ以外の地域集団から成る2つの大きなグループに分かれることが分かりました（図2）。さらに後者のグループは朝鮮半島のチョウセンツチガエルのゲノムと比較的高い相同性が認められました。ツチガエルの2つのグループは成体の外部形態に大きな違いは見られませんが（図1）、幼生の腹面腺²の分布に明確な違いが見つかりました（図3）。ツチガエルの最初の記載地は九州地方である可能性が高いことから、後者のグループが従来のツチガエルであり、ゲノムの相同性に基づくと、この集団はチョウセンツチガエルに近縁であることが推測されました。以上のことから、関東から東北太平洋側に生息する集団は、ツチガエルの誕生以前にすでに我が国に生息していた極めて古い集団であり、ツチガエルとはゲノム配列に明確な違いがあること、分布境界で両者間の雑種が観察されないことから生殖隔離の存在が示唆されました。よって、今回、新しい種として記載することが妥当であると判断しました。このグループは日本に生息する *Glandirana* 属カエルの遺存的特徴 (relic) を持つことから、ムカシツチガエル (*Glandirana reliquia*) と命名しました。

【今後の展開】

ムカシツチガエルはツチガエルが誕生するより以前に、祖先集団から分岐して以来、日本に生息しています。大陸のどこの地域のどの種から由来し、日本に生息するようになったのか、これは大きな謎であり、今後の調査が必要です。本種の系統進化は日本に生息する他のカエル類の起源と進化を探る上でも極めて重要であり、今後の解析が期待されます。また、ツチガエルは性染色体の多様性に富むことから、性決定や性染色体の研究に極めて優れた材料として知られています。ムカシツチガエルはツチガエルの性染色体進化に大きな遺伝的影響を及ぼしたことが分かっており、今後の研究の展開の鍵となります。

【参考資料】

図1 ムカシツチガエルとツチガエル（両方ともオス）



ムカシツチガエル
Glandirana reliquia



ツチガエル
Glandirana rugosa

図2 ムカシツチガエルの分布（左）と核ゲノム配列に基づいて作成した進化系統樹（右）。Eと矢印はムカシツチガエルを示す。（今回の発表論文から引用）

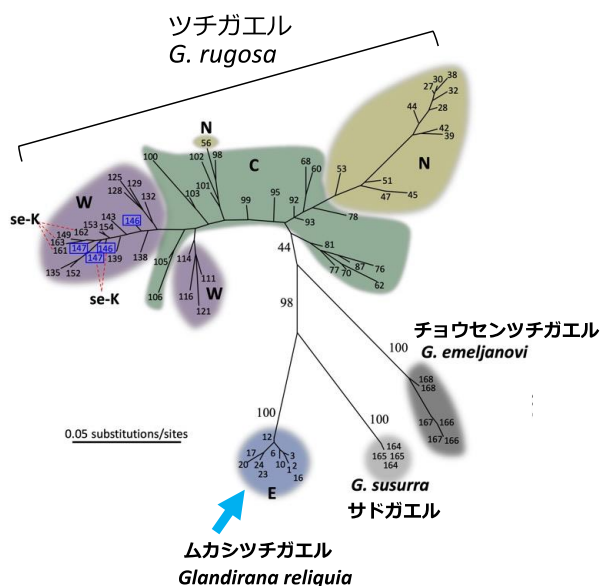
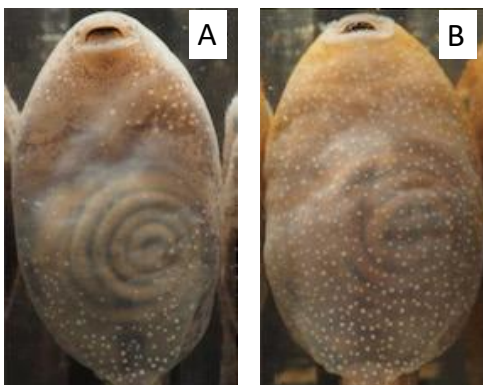


図3 幼生標本で観察できる腹面腺（白い粒状の腺）



ムカシツチガエル (A)、ツチガエル (B)

【用語解説】

1) 1塩基多型

ゲノムの DNA 配列において塩基が1つだけ異なる短い配列をいう。個体間の DNA 配列の違いを多数検出することができる。

2) 幼生の腹面腺

オタマジャクシの腹側の皮下に存在し、皮膚を透過して視認できる腺。

問い合わせ先

愛知教育大学 理科教育講座
准教授 島田 知彦

Tel: 0566-26-2364

E-mail: tshimada@aecc.aichi-edu.ac.jp

発信元

愛知教育大学 総務・企画部 広報課

長谷川 由香、社本 真里

Tel: 0566-26-2738 Fax: 0566-26-2110

E-mail: kouhou@m.aecc.aichi-edu.ac.jp

発信枚数：A 4版4枚（本票含む）