

流水産卵性ナガレヒキガエルと止水産卵性アズマヒキガエルの個体発生比較

— 溪流適応したヒキガエルの発生の実態に迫る —

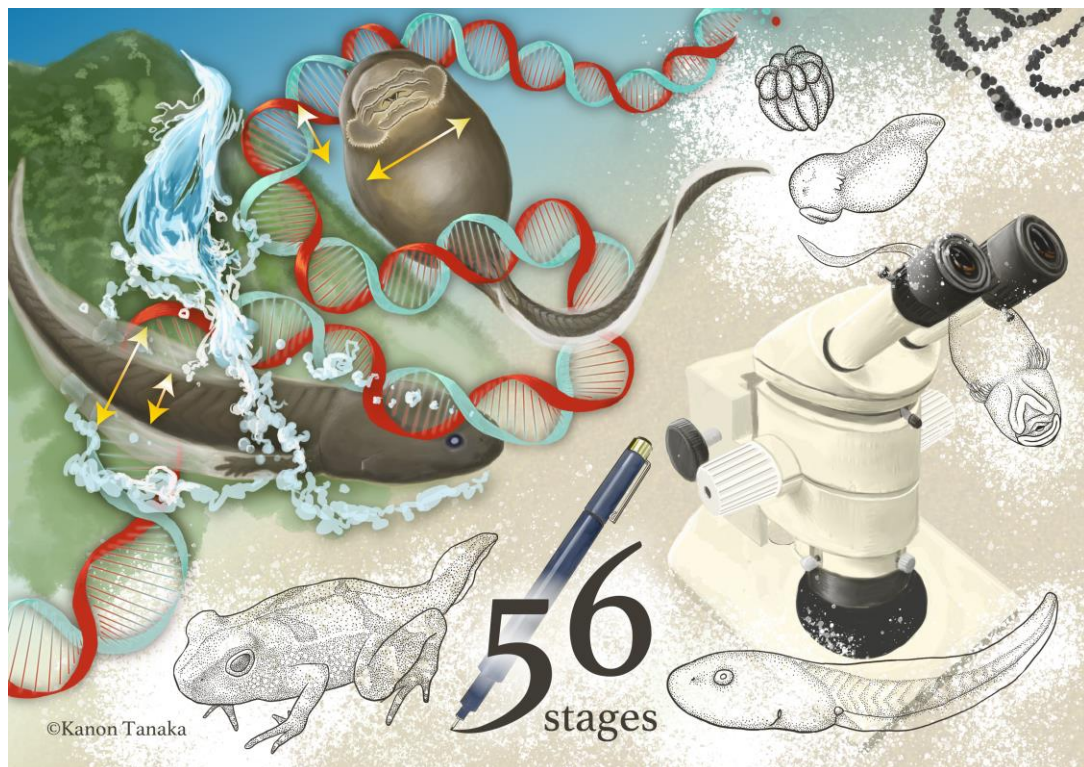
概要

京都大学総合人間学部 田中花音 学士課程学生と同大学地球環境学堂 西川完途 准教授（兼：人間・環境学研究科）の研究グループは、山間溪流中に産卵する日本固有種ナガレヒキガエル（*Bufo torrenticola*）の詳細な発生段階図表を作成しました。世界で標準とされているカエルの発生段階図表を参照して作成することで他のカエルと比較しやすい形にしました。さらに、止水中に産卵する近縁種のアズマヒキガエル（*Bufo japonicus formosus*）の発生との比較や、止水環境で飼育したナガレヒキガエルの発生との比較を通して、ナガレヒキガエルの溪流適応の実態解明を目指しました。

研究の結果、ナガレヒキガエルの溪流に適応した大きな口器のサイズは遺伝的に決まっていること、また、尾を動かす筋肉の発達程度は遺伝的な支配だけでなく環境的な影響も受けていることを示しました。

ナガレヒキガエルやアズマヒキガエルが含まれるアジアのヒキガエル属は流水産卵性と止水産卵性の両方の種を含みますが、祖先は流水産卵性だったのか止水産卵性だったのかも判明しておらず、それらの産卵生態がどのような過程を経て進化してきたのかも明らかになっていません。本研究の成果を踏まえて、他の流水産卵性のヒキガエルの発生を調べることでアジアのヒキガエル属の産卵生態の進化の実態の解明につながる可能性があります。

本研究成果は、2022年2月24日に国際学術誌「Current Herpetology」に掲載されました。



1. 背景

両生類は産卵環境に水場を必要とするため、溪流や水たまりなど産卵環境の選択とそれに伴う形態進化が、種分化に結びついています。そうした種分化により、アジア産のヒキガエル属には流水産卵性と止水産卵性の両方が含まれていますが、その進化の歴史は未解明です。流水産卵性の種の発生を観察することで、溪流適応した形質がどのように生まれたのかを詳しく知ることができます。しかし、溪流適応への進化を解明する上で重要になるような発生は詳細に観察されていません。本研究では、流水産卵性ナガレヒキガエルの溪流適応の実態の解明のため、発生学的な側面からアプローチしました。

2. 研究手法

研究グループは滋賀県で採取したナガレヒキガエルのペアを産卵させ、発生段階ごとの標本の作製や観察、計測を行いました。また、本種に関しては、摂食を始めた段階で流水環境と止水環境に分けて飼育を行うことで、ナガレヒキガエルの溪流環境に伴う形態適応を明らかにしました。さらに、福井県で採取した止水産卵性のアズマヒキガエルの幼生も同様に飼育し、比較しました。

3. 研究成果

本研究の結果、ナガレヒキガエルの発生段階は56段階に分けられ、今まで報告があった口幅や外鰓の発達、歯式などにおいて、アズマヒキガエルとの違いを発生段階で詳細に記述しました。

また、ナガレヒキガエルはアズマヒキガエルに比べて、変態直前の遅い時期まで大きい口器を維持していることが分かりました。ナガレヒキガエルの幼生は、溪流中において口器で岩などに吸着し流されないことから、大きな口器を変態直前まで持つことは溪流環境への適応だと考えられます。加えて、ナガレヒキガエルの飼育環境を止水に変えても口器のサイズには差がなかったことから、口器の形成は遺伝的な支配のみを受けていると考えられます。一方で、尾に関しては止水で飼育すると筋肉の発達が悪くなるなどの違いが存在しました。これはナガレヒキガエルの尾が遺伝的な支配の他に環境的な影響も受けていることを示唆しています。

4. 今後の展望

本研究の成果は、今後、他の流水産卵性のアジアのヒキガエル属とも比較することで、属内での産卵生態の進化に関する重要な知見が得られる可能性を示唆しています。未だに産卵環境が分かっていないヒキガエルも多いことから、産卵場所における現地調査などを行い、アジアのヒキガエル属の進化の全体像解明につなげていければと考えています。

<論文タイトルと著者>

タイトル：Developmental Stage of Lotic-breeding Toad *Bufo torrenticola* with a Comparison to Lentic-breeding *B. japonicus formosus* (Amphibia: Anura: Bufonidae) (溪流適応したナガレヒキガエルの発生の実態に迫る：流水産卵性ナガレヒキガエルの個体発生と止水産卵性アズマヒキガエルとの比較)

著者：Kanon Tanaka, Kanto Nishikawa

田中花音(京都大学 総合人間学部 学士課程学生)・西川完途(京都大学大学院 地球環境学堂 准教授)

掲載誌：Current Herpetology

DOI：https://doi.org/10.5358/hsj.41.8