

研究成果報告書（第27回学術研究助成）

2020年 3月 23日

公益財団法人 藤原ナチュラルヒストリー振興財団

理 事 長 野 村 茂 樹 殿

所属機関名 慶應義塾大学

自然科学研究教育センター

職 名 共同研究員

氏 名 戸金 大

1. 研究課題

年齢推定と食性分析による絶滅危惧種ヤエヤマハラブチガエルの生活史の解明

2. 共同研究者

秋田 耕佑

大阪市立環境科学研究センター 研究員

3. 研究報告

I. 研究の目的

日本の在来両生類の約1/3、沖縄県に生息するカエル類の6割以上が絶滅危惧種である。しかし多くの種において、生活史の把握が十分進んでおらず、有効な保全対策のための知見が不足している。なかでも石垣島・西表島の湿地に生息するヤエヤマハラブチガエル *Nidirana okinavana*（環境省絶滅危惧Ⅱ類・VU）は砂泥質の岸に巣穴を造るという独自の習性を有しており、その特殊性から、他のカエル類よりも生息地の改変による影響を受けやすい。しかしながら本種の基本的生態に関する知見は乏しい。そこで本研究では、本種的生活史を把握するための第一歩として、西表島に生息する個体の年齢を推定することにより、個体群の年齢構成や寿命等を明らかにするとともに、胃内容物に基づく食性分析を行うことで成長に伴う食性の変化の解明を試みる。これにより、保全対策上重要な生活史特性の詳細を得ることができ、本種の保全に貢献できる。

II. 研究の方法

(1) 野外調査

夏季から冬季にかけて3回のサンプリングを実施した。捕獲した個体は麻酔後に体サイズを計測し、年齢推定用サンプルとして後肢指骨の一部を採取した。その後、食性分析用サンプルとして、強制嘔吐法により口腔内に胃を反転させ胃内容物を採取した。この強制嘔吐法はカエルが本来有している生理機能を利用する非侵襲的な方法である。これらの一連の作業後、各個体が麻酔から覚醒した後、GPSで記録した捕獲場所に放逐した。さらに、トラップとスニーピングによって、同所的に生息する無脊椎動物を採取し、胃内容分析向上のための標本とした。

(2) 実験室内での分析

①年齢推定：野外調査で得られた指骨サンプルに基づき、スケルトクロノロジーにより年齢推定を行う。これは活動期と休眠期を交互に繰り返す性質を利用したもので、指骨の断面を観察し、休眠による成長の停止の痕跡（LAG:line of arrested growth）により各個体の年齢を推定した。

②食性分析：採取した胃内容物を検鏡し、そこに含まれる生物種を同定した。野外調査で採取した無脊椎動物は、被食動物群の同定に活用し食性分析の精度を高めるとともに、潜在的な餌資源量の評価に用いた。

これら①・②の分析で得られた成果を組み合わせることで、各成長段階の個体がどのような餌資源を利用しているのかを明らかにした。統計処理は季節間の体サイズ、年齢と食性の関係ではKruskal-Wallis testを用い、成長と食性の関係は類似度指数によって評価した。すべての統計処理の有意水準は1%とした。なお年齢推定及び食性分析において、対象種を犠牲にすることがない手法を採用することで絶滅危惧個体群にダメージを与えることなく研究を進めた。

III. 研究結果

3シーズン（夏、秋、冬）で88個体のヤエヤマハラブチガエルを捕獲した。体サイズの指標となる体長（SVL）は22.0-48.0mmであり、サンプリングを行った季節間で差異は認められなかった（Kruskal-Wallis test, $df=2$, $p=0.04$ ）。64個体から胃内容物を確認し、砂等の無機物を除くと、被食動物群全体で7綱23目533個体の生物種が検出された。胃内容物が確認されなかった個体の割合（空胃率）は季節ごとに異なり、冬に顕著に高く（53.3%）、夏19.0%と秋10.7%は同程度であった。各分類群の個体数割合をみると、いずれの季節も昆虫綱が最も高頻度に検出され、クモ綱がそれに続いた。昆虫綱の中でもハチ目アリ科が占める割合が最も高く、被食動物群の56.5%（301/533個体）であり、次いで、地表徘徊性のコウチュウ目やチョウ目が続いた。検出されたクモ綱、ヤスデ綱や内顎綱も全て地表付近で活動する生物であり、飛翔動物は確認されなかった。体長別に成長段階を幼体（ $N=5$ ）、亜成体（ $N=16$ ）、成体（ $N=43$ ）の3つに区分し、類似度指数によって被食動物群を比較したところ、成長によって食性は大きく変わらなかった（図1）。

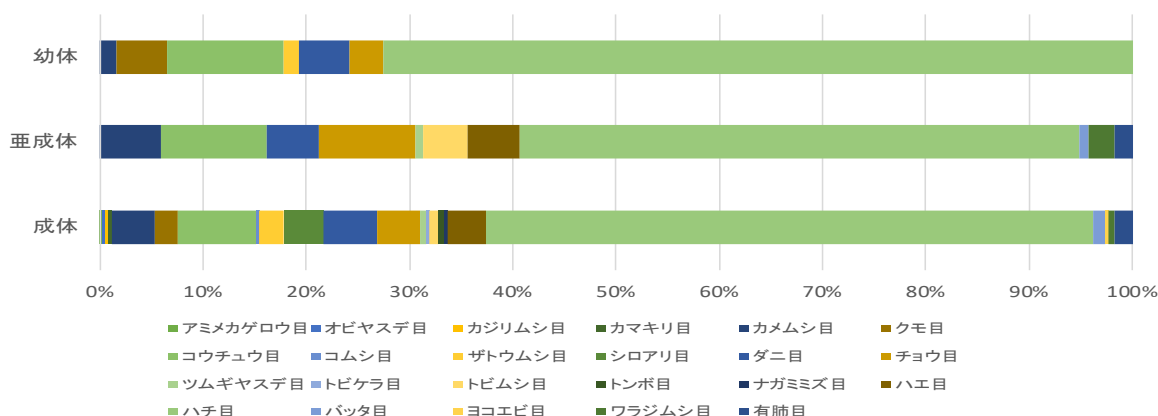


図1. 成長段階別の胃内容物の種数割合

胃内容物が確認された個体のうち、変態直後の個体を除いた60個体の年齢は1歳から5歳であった（図2）。2-3歳の個体が多く、高齢になるにつれ個体数は減少した。年齢と食性の関係を被食動物の種類（目レベル）で比較した結果、年齢による食性の変化は認められなかった（図3）（Kruskal-Wallis test, $df=4$, $p=0.74$ ）。

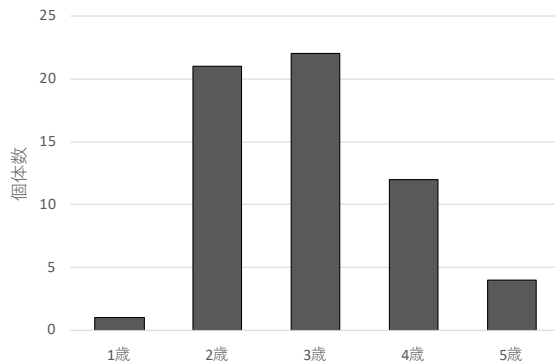


図2. ヤエヤマハラブチガエルの年齢構成

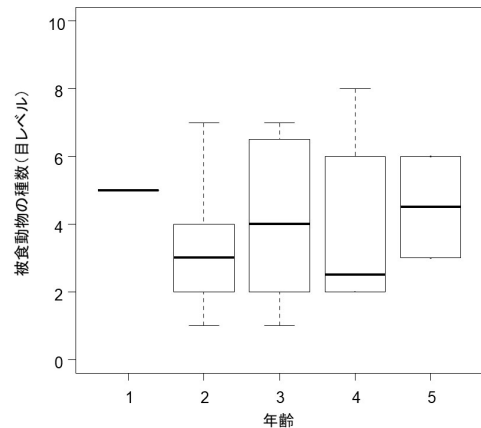


図3. 年齢と食性の関係。横線は中央値、エラーバーの上側は第2四分位数、下側は第3四分位数示す。

IV. 考察

西表島に生息するヤエヤマハラブチガエルは0-5歳までの年齢で構成され、2-3歳の個体が多く、高齢になるにつれ個体数は急激に減少していく傾向が認められた。なお、本研究では0歳や1歳の個体のデータを得られなかったが、実際には若齢の個体は多いと考えられる。その理由として、変態上陸個体へのダメージを考え保全上の観点から指骨のサンプリングを行わなかったことや、体サイズの小さな個体のサンプル数が少なかったことが挙げられる。3つの季節の食性データでは、いずれの季節も昆虫綱が最も高頻度に検出され、クモ綱がそれに続いた。なお、確認された動物群の91%は主に地表付近で活動する生物であった。これらの結果、ヤエヤマハラブチガエルはハチ目アリ科を高頻度で捕食し、地表性動物を主要な餌資源としているといえる。また、体サイズや年齢と食性の関係には大きな差異は認められず、いずれの体サイズや年齢においても昆虫綱が最も多く出現した。これらの結果から、幼体、亜成体、成体で利用する餌動物は大きく変わらず、上陸変態後の生活史では、成長や年齢に伴う明確な食性変化は認められないと考えられる。

V. 成果発表

秋田耕佑・戸金 大・阿南一穂・山崎一夫・福山欣司(2019) 西表島におけるヤエヤマハラブチガエルの食性とその季節性の検証. 日本爬虫両棲類学会第58回大会. 於岡山理科大学

VI. 今後の課題

本研究の結果から、ヤエヤマハラブチガエルは地表性動物を主要な餌資源として利用していることが明らかとなった。しかしながら、生息地および周辺地域に生息する潜在的な餌資源となる動物のバイオマスについては分析が不十分であり、採餌の嗜好性や選択性について検証するに至っていない。今後、本調査で得られたサンプルを詳細に分析することにより、本種が積極的に利用する餌資源を明らかにすることができるだろう。

また、ヤエヤマハラブチガエルは西表島に限らず石垣島及び台湾にも分布することが知られており、それぞれの地域の生息環境条件に応じて異なる生態学的特性を有する可能性も考えられる。本種の生活史を解明するためには、これらの地域においても調査研究を継続し、西表島個体群との比較・検証を行う必要がある。