

事例紹介

# ツチガエルは水中でも鳴く

鹿野雄一<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>九州大学持続可能な社会のための決断科学センター

<sup>2</sup> (一般社団法人)九州オープンユニバーシティ

## 1. はじめに

ツチガエル (*Glandirana rugosa*) は、北海道西部、本州、四国、九州、および佐渡島・五島列島など屋久島以北の主要な島嶼に広く分布する (松橋・奥山 2002, 内山ら 2002)。山地、水田、海水のかかる水たまりなど、多様な陸水環境に適応している。

本邦におけるカエル類の水中発声については、ナガレタゴガエル (*Rana sakurai*) (例えば <https://youtu.be/QtzjsiNo8c>) とナガレヒキガエル (*Bufo torrenticola*) (例えば <https://ffish.asia/f/80265>) について、学術文献や図鑑における明確な記載こそないものの、研究者や両生類愛好家には経験的によく知られている。ただし、両種とも和名からも推測されるように特に水中に適応している種であり、水中での発声はことさら不自然なこととは思われない。

一方、ツチガエルは水辺・水際におり、少なくとも頭部は空中に出して鳴嚢を膨らませて「ギューギュー」と低い声で鳴く、とされている (内山ら 2002)。しかし著者は、ツチガエルが水中では鳴嚢を膨らませずに、やや違ったパターンで鳴く行動生態を、水中動画にて得ることができた。ツチガエルが陸上でも水中でも鳴くことは、本種およびカエル類の発声の進化、また、水中のサウンドスケープを考える上でも興味深く、ここに詳細を記述する。

## 2. ツチガエルの水中発声

### 2.1 水中発声の確認

ツチガエルの水中発声は、山形県の最上川水系の立谷川中流にて確認した。確認した局所環境は水面幅 8 m、水深 50 cm ほどの流れの緩い場所で、2021 年 6 月 17 日、時間は 20:30 前後であった。シュノー

ケリングにより水生生物の観察・写真撮影をしていたところ、「ギューギュー」という鳴き声がしたため周囲を見渡したところ、ツチガエルが水中で、腹部をわずかに収縮させながらその音を発していることに気が付いた。そこでその様子を、防水デジタルカメラ (Tough TG-6, オリンパス) にて、動画撮影した (Fig. 1) ([https://youtu.be/bJHjFg\\_vDF8](https://youtu.be/bJHjFg_vDF8))。鳴くときは鳴嚢を膨らませず、腹部の動きだけで、「ギューギュー」と発声していた (Fig. 1)。また、「ギューギュー」と鳴くだけではなく、「キョキョキョ」という短間隔の発声も確認

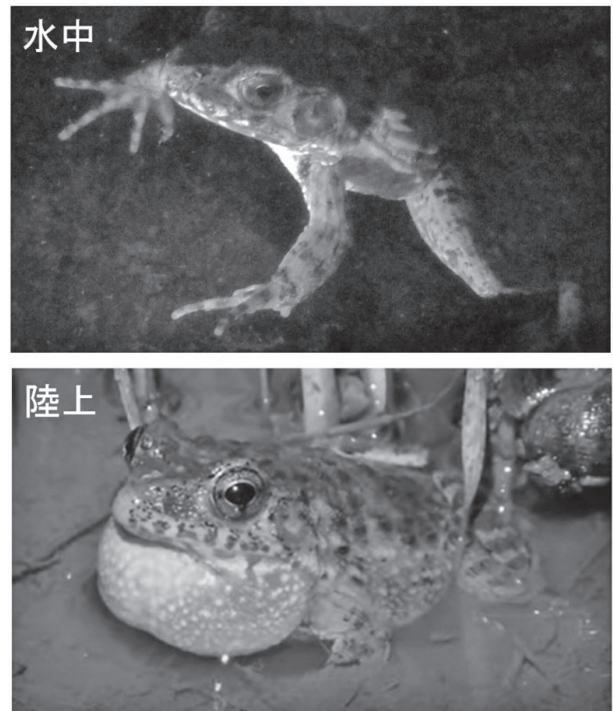


Fig. 1 水中で鳴嚢を膨らませず鳴くツチガエル (上, 山形県山形市立谷川, 動画の URL: [https://youtu.be/bJHjFg\\_vDF8](https://youtu.be/bJHjFg_vDF8)) と陸上で鳴嚢を膨らませて鳴くツチガエル (下, 熊本県益城町水田地帯, 動画の URL: <https://youtu.be/py2XRbmsEDU>). 各動画より、鳴いている瞬間をキャプチャした画像。

した ([https://youtu.be/bJHjFg\\_vDF8?t=9](https://youtu.be/bJHjFg_vDF8?t=9)).

## 2.2 陸上発声との比較

陸上の発声とどう違うのかを比較するため、ほぼ同一の機能であるデジタルカメラ (Tough TG-5, オリンパス) にて著者が撮影したツチガエルが陸上で鳴く2つの動画 (<https://youtu.be/py2XRbmsEDU> および [https://youtu.be/FbO7vh8bL\\_k](https://youtu.be/FbO7vh8bL_k)) と比較を行った。上述のように陸上では鳴嚢を膨らませてやや長い発声で「ギューギュー」と鳴くが、水中では鳴嚢を膨らませずに相対的に短い発声で「ギューギュー」と鳴いていた (Fig. 1)。また、上記「キョキョキョ」という短間隔の発声は陸上でも確認された ([https://youtu.be/FbO7vh8bL\\_k?t=2](https://youtu.be/FbO7vh8bL_k?t=2)) が、水中で鳴くときとは異なり、鳴嚢は膨らませていた。

水中および陸上の各動画から音声部分だけを取り出し、スペクトログラムで視覚化したものを Fig. 2 に示す。水中でもっとも頻繁であった「ギューギュー」という発声は、陸上で一般に聴かれる「ギューギュー」という発声に相当すると思われるが、前者の5回の発声の時間 (1.8秒) に、後者は相対的に間延びし2回の発声であった (Fig. 2)。一方、「キョキョキョキョキョ」という5回の発声の間隔は、水中 (0.5秒) と陸上 (0.6秒) に大きな差は見られなかつ

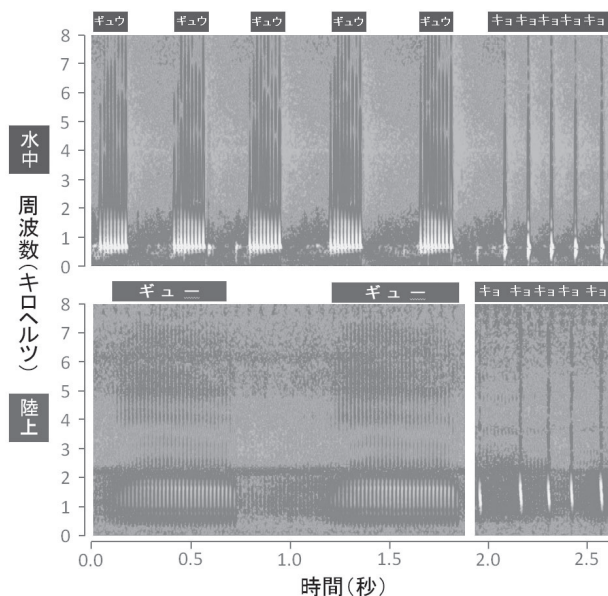


Fig. 2 ツチガエルの水中 (上) および陸上 (下) の発声におけるスペクトログラムの比較。相対的な音量は、薄い灰～濃い灰～白色の順で大きくなる。

た。また、水中では発声の主たる周波数が 0.5-1.5 kHz であるのに対し、陸上の発声では 1.0-2.0 kHz であった (Fig. 2)。

## 3. おわりに

これまで著者は、島根県高津川水系と山形県庄内地方のため池において、シュノーケリングによる観察で、水中でツチガエルが鳴くのを確認していた。しかし確実な裏付けを得ることができなかった。今回初めて動画に収めることで、報告に値する確かな証左を得ることができた。ツチガエルの水中発声は特殊な事例ではなく、各地に分布する本種が持つ一般的な行動生態の可能性がある。

水中での鳴き方は、陸上のそれとは異なっていた。特に、鳴嚢を膨らませずに腹部の収縮だけで鳴くことは、大きな違いであろう。そのためか、1回の鳴き声が短く、陸上の鳴き声と比べるとややスピード感のある印象となっている。また、周波数も低かったが、鳴嚢を使わないと音程が低くなるのかもしれない。これらの違いは個体・個体群の差、もしくは水中録音によるバイアスであることも考えられるが、それを考慮しても大きな違いであろう。

ツチガエルの水中発声が一般的な行動生態であると仮定した場合、なぜ水中で発声するのか、その進化的な意義は興味深い。可能性としては、捕食者からの回避や、水中発声するオスがメスに好まれやすいという性選択などが推察される。また、ヒキガエル類のオスは鳴嚢を持たずとも鳴くことができる。カエル類の鳴嚢は進化的に後から獲得した形質であり、元来、鳴嚢が無くともカエルは鳴けるのかもしれない。さらに、このような水中発声は、トノサマガエル (*Pelophylax nigromaculatus*)、ヌマガエル (*Fejervarya kawamurai*)、カジカガエル (*Buergeria buergeri*) など、他のカエル類でも存在するののかどうかについても探求心をそそられる。

淡水性動物における水中発声については、ドンコ類 (Takemura 1984)、ハゼ類 (Lugli et al. 1997)、チビミズムシ類 (Sueur et al. 2011) などでも報告されている。淡水環境の水面下では、予想以上に豊かな音の多様性とサウンドスケープが広がっているのかもしれない。

## 謝 辞

本研究の一部においては、JSPS 研究成果公開促進費 JP20HP8020 の助成を受けました。

## 引用文献

Lugli M, Torricelli P, Pavan G, Mainardi D (1997) Sound production during courtship and spawning among freshwater gobiids (Pisces, Gobiidae). *Marine Behaviour and Physiology*, 29(1), 109-126.

松橋利光・奥山風太郎 (2002) 山溪ハンディ図鑑 9 日本のカエル+サンショウウオ類. 山と溪谷社.

Sueur J, Mackie D, Windmill JFC (2011) So small, so loud: extremely high sound pressure level from a pygmy aquatic insect (Corixidae, Micronectinae). *PLOS ONE*, 6, e21089.

Takemura A (1984) Acoustical behavior of the freshwater goby *Odontobutis obscura*. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 50(4), 561-564

内山りゅう・前田憲男・沼田研児・関慎太郎 (編) (2002) 決定版 日本の両生爬虫類. 平凡社.

Underwater acoustical behavior of the Japanese wrinkled frog *Glandirana rugosa*

Yuichi KANO

