

## カエル類を対象とした都市の生物多様性に関する基礎的研究

株式会社日本海コンサルタント ○正会員 國本 昌宏  
 株式会社日本海コンサルタント 正会員 米島 諒  
 金沢大学 人間社会学域 人間科学系 非会員 香坂 玲  
 金沢大学 人間社会学域 人間科学系 非会員 内山 愉太

## 1. はじめに

地方公共団体の都市の生物多様性確保に向けた取り組みを一層支援することを目的として、平成25年に「都市の生物多様性指標(素案)」<sup>1)</sup>が策定された。このなかで、指標4「動植物種の状況」は「都市に生息・生育する動植物種数の経年変化」と定義されているが、動植物調査には莫大な労力と高い専門性を要するため、地方自治体が容易に行うことができないという課題がある。

本稿では、異なる生態を持つ種が同所的に生息し、調査が容易なカエル類を対象として、カエル類の組合せが都市の生物多様性の指標となりえるかどうかを確認することを目的に、都市化が進行している地区と進行していない地区で実施した調査結果を報告する。

## 2. 調査方法

調査地は、石川県金沢市周辺の平野部の2地区に設定した。1つは都市に隣接し水田が連続的に広がる地区(A地区)とし、もう1つは区画整理事業により宅地化が進行し水田が分断化されている地区(B地区)とした。

カエル類の繁殖期にあたる平成27年6月～8月に、各調査地区のカエル類の生息状況を把握するため、夜間(20:00～22:00)にカエル類の鳴き声による生息状況調査を行った。併せて、カエル類の生息環境を把握するために土地利用状況(水田、休耕田、畑、宅地)、水田内の畦畔の有無、及び水路構造(土水路・コンクリート水路)を確認した。

また、カエル類の生息状況と生息環境との関係を明らかにするため、両者の関係性を重回帰分析で解析した。解析を行うにあたり、道路(農道を含む)に囲まれた区画の集合体(ブロック)を解析の最小単位とした。目的変数はカエル類の鳴き声が確認さ

れた区画数、説明変数はブロック毎の各土地利用の面積、及び水田内の畦畔、水路延長(コンクリート水路、土水路)とした。

## 3. 調査結果及び考察

## ①土地利用状況

A地区は約18haで、水田が全体の80%程度を占め、宅地は12%程度であった。一方、B地区は26haであり、宅地が全体の58%程度を占め、残りが水田、休耕田、畑で占められていた。

表-1 各地区の土地利用状況

種別	A地区土地利用		B地区土地利用	
	面積(m <sup>2</sup> )	割合(%)	面積(m <sup>2</sup> )	割合(%)
水田	145,690	80.6	19,133	7.4
休耕田	1,164	0.6	20,056	7.8
畑	11,745	6.5	68,675	26.6
宅地	22,222	12.3	150,599	58.3
計	180,821	100.0	258,463	100.0

※舗装道路は含まず

水田の状況は、A地区は畦畔により区画されていたが、B地区は今後の宅地化を見据えコンクリート擁壁により区画されていた。また、A地区には土水路とコンクリート水路が見られたが、B地区は全てコンクリート水路で蓋がかけられていた。



A地区の状況



B地区の状況

## ②カエル類の確認状況

A地区ではニホンアマガエル(*Hyla japonica*)、トノサマガエル(*Rana nigromaculata*)、ツチガエル(*Rana rugosa*)の3種の鳴き声が確認された。一方、B地区では、ニホンアマガエル、トノサマガエルの鳴き声は確認されたが、ツチガエルの鳴き声は確認されなかった。

また、カエル類の分布状況では、ニホンアマガエルは両地区ともにほぼ全ての水田で広く鳴き声が確認された。トノサマガエルは、両地区ともに、局所的にしか鳴き声が確認されなかった。

また、A地区のみで確認されたツチガエルは、ニホンアマガエル同様、ほぼ全ての水田で鳴き声が確認された。



ニホンアマガエル



トノサマガエル



ツチガエル

### ③土地利用状況とカエル類の分布

ニホンアマガエルでは、重回帰分析の結果、両地区で有意な重回帰式が得られ (A地区:  $P < 0.001$   $R^2 = 0.87$ , B地区:  $P < 0.001$   $R^2 = 0.62$ )、説明変数として、畦畔延長が選択された ( $P < 0.01$ )。また、B地区では説明変数として、水田を区画するコンクリート擁壁の延長が選択された。 ( $P < 0.01$ )。

ツチガエルについては、A地区の重回帰分析の結果、有意な重回帰式が得られ ( $R^2 = 0.25$   $P < 0.01$ )、説明変数として、土水路延長が選択された ( $P = 0.03$ )。

トノサマガエルは確認数がわずかであり、重回帰分析は行わなかった。

## 4. カエル類の指標性

調査の結果、都市化の状況により、ツチガエルの生息に明確な違いが見られたが、本種の生息と土水路延長に相関が見られたことを踏まえると、都市化による土水路の消失が生息の有無に大きく関係していると考えられる。なお、土水路はツチガエルの幼体や成体が池や小川の底の泥の中等で越冬する<sup>2)</sup>ことが知られており、越冬場所である土水路の消失が生息の有無と関係していると考えられる。

一方、ニホンアマガエルは、A地区では半自然的要素である畦畔延長、B地区では開発的要素であるコンクリート擁壁延長と確認区画数で有意な相関が確認されたことから、本種は、水域である水田と陸域がそろっていることが重要であると考えられる。また、ニホンアマガエルは指先に吸盤を持つため水路のコンクリート化等の環境変化に対してある程度耐性を持つ<sup>3)</sup>ことが知られていることから、都市化した環境に柔軟に適應できると考えられる。

これらのことから、都市化の状況により、生息するカエル類の種構成が異なることが考えられる。また、開発により消失する土水路や畦畔は、他分類群 (哺乳類<sup>4)</sup>、鳥類<sup>5)</sup>、魚類<sup>6)</sup>、昆虫類<sup>6) 7) 8)</sup>) の餌資源及び生息基盤としての重要性も指摘されていることから、カエル類が地域の生物多様性のある程度反映している可能性が示唆される。

以上のことより、カエル類が都市の生物多様性の指標の一つとなりえる可能性がある。

## 5. 今後の課題

今回の調査対象は平野部の2地区のみあり、確認されたカエル種数も3種と少なかった。金沢市周辺の丘陵部では、都市化が進行している丘陵地でシュレーゲルアオガエルやヤマアカガエル等、今回確認されなかった種も確認されている(米島私信)ため、今後はより広域にカエル類の分布データを蓄積し、解析を行うことが考えられる。また、今回はカエル類を対象としたが、カエル類の生息状況を都市の生物多様性指標(素案)の指標4の代替として運用する場合、他の生物群との関係性も併せて確認することが重要である。

## 参考文献

- 1) 国土交通省都市局公園緑地・景観課(2013) 都市の生物多様性指標(素案)
- 2) 前田 憲男・松井 正文(1999) 改定版「日本カエル図鑑」。文一総合出版
- 3) Fujioka M and Lane S. J (1997) The impact of changing irrigation practices in rice fields on frog populations of the Kanto Plain, central Japan. *Ecological Research*, 12, 101-108
- 4) 大澤 啓志・黒田 貴綱・勝野 武彦(2006) 棚田域における管理形態の違いから生じる植生と小動物相(カエル類・ネズミ類)の関係. *ランドスケープ研究* 69: 565-5708
- 5) Lane S. J and Fujioka M (1998) The impact of changing irrigation practices on the distribution of foraging egrets and herons (Ardeidae) in rice fields of central Japan. *Biological Conservation*, 83, 221-230
- 6) 松井 明・佐藤 政良(2006) 水田小水路における水路構造が水生生物に及ぼす影響. *応用生態工学* 9: 191-201
- 7) 九鬼 なお子・大窪 久美子(2005) 長野県上伊那地方水田域におけるトンボ群集構造及び環境選択と立地環境との関係. *ランドスケープ* 71: 579-584
- 8) Uchida K and Ushimaru (2014) Biodiversity declines due to abandonment and intensification of agricultural lands: patterns and mechanisms. *Ecological Monographs*, 84: 637-658