

ヌマガエルの幼生と成体における塩分耐性

松浦琉成・木谷晃典・高橋朋也・竹原義隼・大西祥介・栗本晃太郎・西村海音・斎田悠揮
加治愛都・シング サヤ（神戸市立六甲アイランド高校 自然科学研究部）

はじめに

水田性のカエルが塩分濃度年間 0.3~3.0%で変動している汽水池(神戸市東灘区向洋町)に生息しているのはなぜか? 汽水域が生活の場であるカエルは東南アジアにいるカニクイガエル *Fejervarya cancrivora* のみ¹⁾で日本には生息していない。昨年度の研究では、汽水池の個体群の塩分耐性の境界(上限)は、曝露 60 分で 1.2~1.3%、水田西区は 0.7~0.8%。汽水池の個体群は、水田産の個体群と比べて高い塩分耐性をもつことが分かった。しかし供試個体の体長をそろえたほうが結果はより明確になるのではないかという課題も生じた。また幼生にも塩分耐性があるのかという疑問が生まれた。本研究では、同サイズの成体を用いて塩水曝露実験を行った。さらに幼生(水田産)を用いて塩水で飼育し生存率を調べた。

ヌマガエルとは

学名 *Fejervarya kawamurai*

成体は体長が 3~5 cm 程度で繁殖期は 6 月~9 月、幼生期間は 1 か月。³⁾⁵⁾⁶⁾兵庫県では水田でごく普通に見られる種であるが、市街地で海水の影響を受ける汽水域での生息は、興味深い事例であると思われる。2018 年神戸市内では垂水区の河口付近および市街地における記録⁷⁾と江の島の海岸にヌマガエルが出現している記録²⁾がある。しかし東灘区六甲アイランドでは初の報告である。

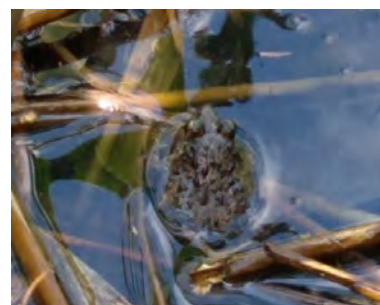


図1 ヌマガエルの成体 汽水池

実験 I 「成体の体長と塩分耐性には相関があるのか」

方法

汽水池(地点①②③)と周辺海域の表層水の塩分濃度を毎月測定した。(2020 年 8 月~2022 年 9 月)

汽水池と西区伊川谷の水田で成体と幼生を 2022 年 7 月に採集し、1.4L スチロール樹脂製(181×124×112mm) ケースで飼養した。

同サイズの成体を 1 個体ずつ半身が浸かる量の人工海水(0.0%, 0.7%, 0.9%, 1.1%)に入れ、曝露 60 分間、行動の変化を観察した。室温 27±1℃、各試験区で 4 匹ずつ行った。曝露後の個体は脱塩素水道水で洗い、3 日後の生存を確認した。

結果

汽水池の塩分濃度は年間 0.3~3.0%で変動した。周辺海域の表層水は 0.7~3.0%で変動した。

用いた成体は週 3 回生ミルワームを与えて 1 年間継続飼育できた。

汽水池の体長が 30~38mm の成体は、曝露 60 分・塩分濃度 1.1%で 50%が行動の状態が変化した。

水田産の体長が 28~36mm の成体は、曝露 60 分・塩分濃度 0.7%で 75%が行動の状態が変化した。

汽水池の個体は、体長ごとに比較して水田産より塩分耐性が強いという仮説は支持された。

実験Ⅱ「幼生には生まれつき塩分耐性があるのか」

方法

水田産の幼体 5 匹ずつ人工海水(0.1%, 0.3%, 0.5%, 0.7%, 0.9%)を用いてケース(178×178×170mm)内の水深を5cmにして、室温で飼育し生存率を調べた。

結果

ヌマガエルの幼生は、塩分濃度が0.7%で7日間100%生存。0.5%では15日間20%、0.3%では38日間20%(1個体)が生存した。

考察

両生類においてアマガエル(*Hyla japonica*)では下腹部から水を吸収していることが報告されている¹⁾。汽水池のヌマガエル成体は体長ごとに比較して水田産より塩分耐性が高いことが確認された。水田産のヌマガエル幼生が塩分濃度0.3%で38日間20%(1個体)が生存した。

汽水池(採水場所地点③)の塩分濃度は、ヌマガエルの繁殖時期と重なる毎年5~7月頃に0.3%以下に薄まる。幼生が生息するのに十分な環境と推察した。汽水池では、成体が繁殖行動をとっていることも確認している。(未発表)。ヌマガエルは6,7月に産卵し、短期間で幼生から成体に変態して、汽水環境に適応しているのではないかと考える。

まとめ

汽水池の個体群は、水田産と比べて塩分耐性が高い。水田産ヌマガエル幼生は塩分濃度0.3%で38日間生存する。汽水池のヌマガエルは、池の塩分濃度が0.3%以下になる時期に産卵し、短期間で幼生から成体に変態して汽水環境に適応しているのではないかと推測した。

参考文献・資料

- 1) 浦野明央著 海に生きる動物たち 第2回海辺に生きるカエル, Web TOKAI(2022.9.30 閲覧)
- 2) 北嶋円・伊藤寿茂・植田育男 江の島の海岸に出現するヌマガエルの塩分耐性について 動物園水族館雑誌, 59(3), 63-67, 2018
- 3) 土井敏男・青山茂・寺岡誠二 神戸市垂水区の河口付近および市街地におけるヌマガエルの記録 南紀生物, 60(1):96-100, 2018
- 4) 前田 憲男・松井 正文 日本産カエル大鑑 文一総合出版, 61-63, 2018
- 5) 森川功一ほか 神戸の身近な生きもの 神戸市体育協会, 2002
- 6) 木村青史・今西洋平・京谷和弘・清田環希 海辺で生活する両生類たち 日本両生類研究会 20周年記念誌, 124-127, 2019



図2 ヌマガエルの採集地

採集日 2022.7 神戸市西区伊川谷町(水田)

2022.7 東灘区向洋町(汽水池六甲アイランド野鳥園)



図3 西区伊川谷町(水田)



図4 東灘区向洋町(汽水池)

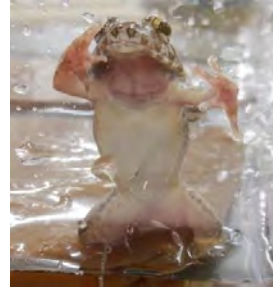


図5 水田産 曝露60分
0.7% 喉と下腹部が赤くなる

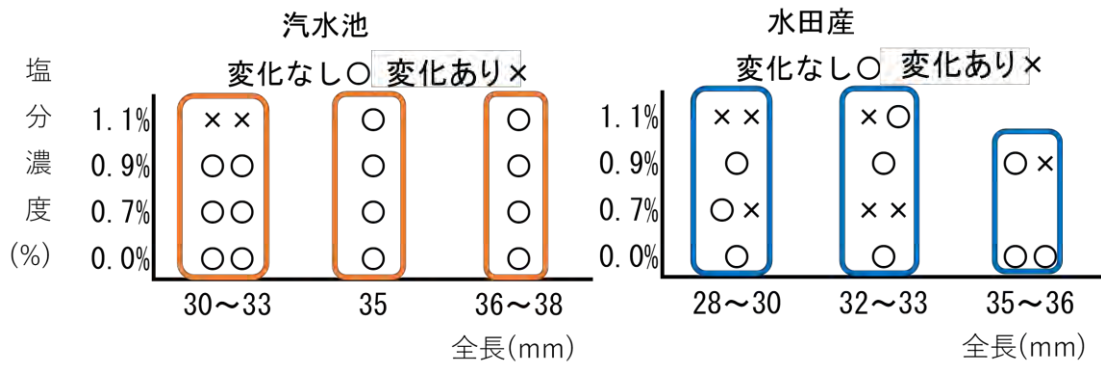


図6 成体を用いた塩分曝露実験中に観測された行動・状態の変化
汽水池と水田産(西区伊川谷)の個体の比較

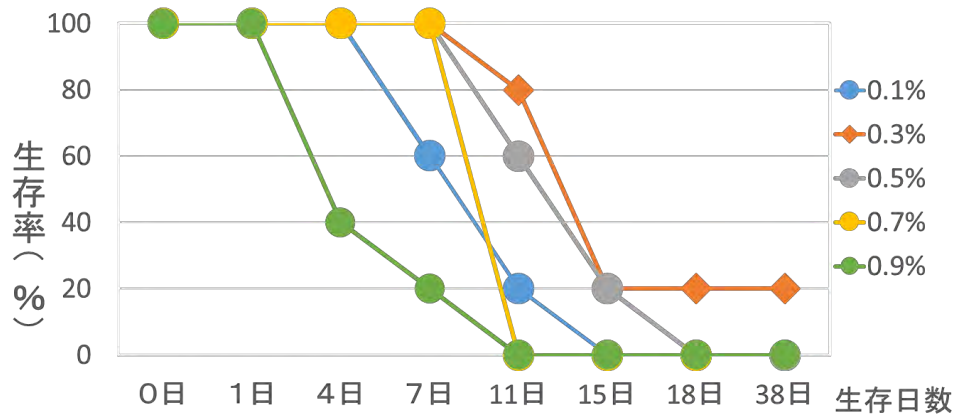


図7 ヌマガエルの幼生(水田産)の塩分耐性実験