

汽水池と水田にいるヌマガエルの塩分耐性

松浦琉成・木谷晃典・高橋朋也・竹原義隼
(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。本研究では、なぜ水田性のヌマガエルが汽水池に定着しているのかを明らかにするために、汽水池の個体群は、水田性(西区と北区)の個体群より塩分耐性が強いという仮説を立てて、塩水曝露実験を行った。

ヌマガエルとは

学名 *Fejervarya kawamurai*

成体は体長が 3~5 cm 程度で鳴き声はグエツ・グエツ・キャウ・キャウと鳴く。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¹⁾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 神戸市北区

方法

汽水池と周辺海域で塩分濃度を毎月測定した。2021 年 7~8 月にかけてヌマガエルを東灘区向洋町、西区伊川谷町、北区大沢町で採集した。濃度(0.7~1.5%)の塩水を人工海水の素で 0.1%ごとに調整した。ケースに全長を測ったヌマガエルを 4 匹ずつ、カエルの半身が浸かる程度の人工海水を入れ、曝露 60 分間、室温 27±1℃で状態変化を観察した。



図2 ヌマガエルの採集地

採集日 2021.7.21 神戸市西区伊川谷町(水田)

2021.8.24 北区大沢町(水田)

2021.7.27 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)

表 1.塩水暴露実験中に観察された状態変化の割合

※暴露時間は 60 分とし、各試験群には 4 個体を使用した。

採取地	汽水池の個体群 (東灘区向洋町)				水田産の個体群 (西区伊川谷町)				水田産の個体群 (北区大沢町)			
	曝露30分	曝露60分	洗浄直後	洗浄3日後	曝露30分	曝露60分	洗浄直後	洗浄3日後	曝露30分	曝露60分	洗浄直後	洗浄3日後
実験区分	状態変化確認率 (個体数)											
対照0%	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)
0.7%	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)
0.8%	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	25%(1)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	25%(1)	75%(3)	0%(0)	0%(0)
0.9%	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	25%(1)	50%(2)	0%(0)	0%(0)	100%(4)	0%	0%(0)	0%(0)
1.0%	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	50%(2)	75%(3)	0%(0)	0%(0)	0%	25%(1)	0%(0)	0%(0)
1.1%	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	25%(1)	50%(2)	0%(0)	0%(0)	25%(1)	50%(2)	0%(0)	0%(0)
1.2%	0%(0)	25%(1)	0%(0)	0%(0)	25%(1)	75%(3)	0%(0)	0%(0)	14%(1)	70%(5)	0%(0)	0%(0)
1.3%	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	100%(4)	0%	25%(1)	25%(1)	0%(0)	0%(0)	0%(0)	0%(0)
1.4%	0%(0)	25%(1)	0%(0)	0%(0)	100%(4)	0%	0%(0)	0%(0)	0%(0)	50%(2)	0%(0)	0%(0)
1.5%	0%(0)	25%(1)	0%(0)	0%(0)	100%(4)	0%	0%(0)	0%(0)	100%(4)	0%	0%(0)	0%(0)



図 5 水田西区 曝露 60 分
1.0% 足を伸ばしている

結果

汽水池の個体群の塩分耐性の境界は、曝露 60 分で 1.2~1.3%、水田西区の個体群は 0.7~0.8%、水田北区の個体群では 0.7~1.2%となった。汽水池の塩分濃度は、個体群の塩分耐性の境界線である 1.3%より高い時期が多かった。逆に6~7月は塩分耐性を示す濃度よりも低くなった。

まとめ

汽水池の個体群の塩分耐性の境界は、曝露 60 分で 1.2~1.3%、水田西区は 0.7~0.8%であり、汽水池の個体群は水田産の個体群より塩分耐性が高いという仮説は支持された。

また、汽水池の個体群は、池の塩分濃度が 1.2~1.3%以下になる 6~7 月頃に産卵、繁殖を行い、幼生が短期間で幼体になることで定着していると推測される。

参考文献・資料

- 1) 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
- 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) 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
- 4) 森川功一ほか 神戸の身近な生きもの 神戸市体育協会, 2002
- 5) 木村青忠・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
- 6) 志知尚美・芹沢孝子・芹沢俊介 愛知県刈谷市におけるヌマガエルの成長と卵巣の発達 爬虫両生類学雑誌, 12(3) : 95-101, 1988

発表当日にチャットでいただいたご質問と回答およびコメント

- (1) 汽水池ではヌマガエル以外に淡水生の生物は生息していますか?
(回答) 2019~2021 年の間に確認した生物は、(両生類) トノサマガエル、(爬虫類) アカミミガメ、(魚類) メダカ、(昆虫類) シオカラトンボの成虫、セスジユスリカの幼虫
- (2) 個体レベルでの生理的な順応なのか DNA レベルでの適応か調べてほしい。
- (3) 1 個体ずつ試験して XX 個体中 YY 個体反応があったという評価の仕方がよいと思います。1 個体ずつの試験であれば、新規で個体を採集するたびにデータを蓄積していくことができます。
(回答) 参考にさせていただきます。ありがとうございます。