

ヌマガエルの逃避行動について

熊本県立第二高等学校 生物部カエル班

1. はじめに

ヌマガエルは私たちにとって身近な生き物であり、田んぼや用水路でみられる。生息地の環境によってヌマガエルの逃避行動に違いがあるのか気になり、益城、御船、江津湖、宇土の4地点で採集したヌマガエルを用いて本研究を行った。また、その過程で生息地の環境以外に、個体の大きさや実験時の個体数によって天敵からの逃避行動に違いがあるのか調査を行った。

2. 研究期間、研究対象

- (1) 研究期間 2024年8月～10月
- (2) 研究対象

ヌマガエル (*Fejervarya kawamurai*)

暖地の水田に多く、水田周辺に生息するヘビ類の主要な餌となっている。体長は29～54mm、体重は2.1～15.4g。



採集地	個体数	サイズ	採集地の様子
益城	6	小	開けた田んぼ、サギ多
御船	6	小	近くに茂みあり、ヘビ・サギ多
宇土	13	大小混在	干拓地、ヘビ少
江津湖	6	大	用水路、サギ少、ヘビ多

※今回は雌雄混在で実験を行った。



図1 採集場所
①益城町宮園 ②御船町辺田見 ③宇土市下新開 ④熊本市下江津湖周辺

3. 実験1 生息地による逃避行動の違い

- (1) 仮説
生息地の環境により、ヌマガエルの逃避行動は変化する。
- (2) 実験方法
ヌマガエルの天敵であるシマヘビ (*Elaphe quadrivirgata*) とアオサギ (*Ardea cinerea*) の鳴き声からの逃避行動について生息地別に調査した。(以下シマヘビはヘビ、アオサギはサギと表記する。) 実験は透明アクリル板で内部を3等分した衣装ケースを用いて行った。

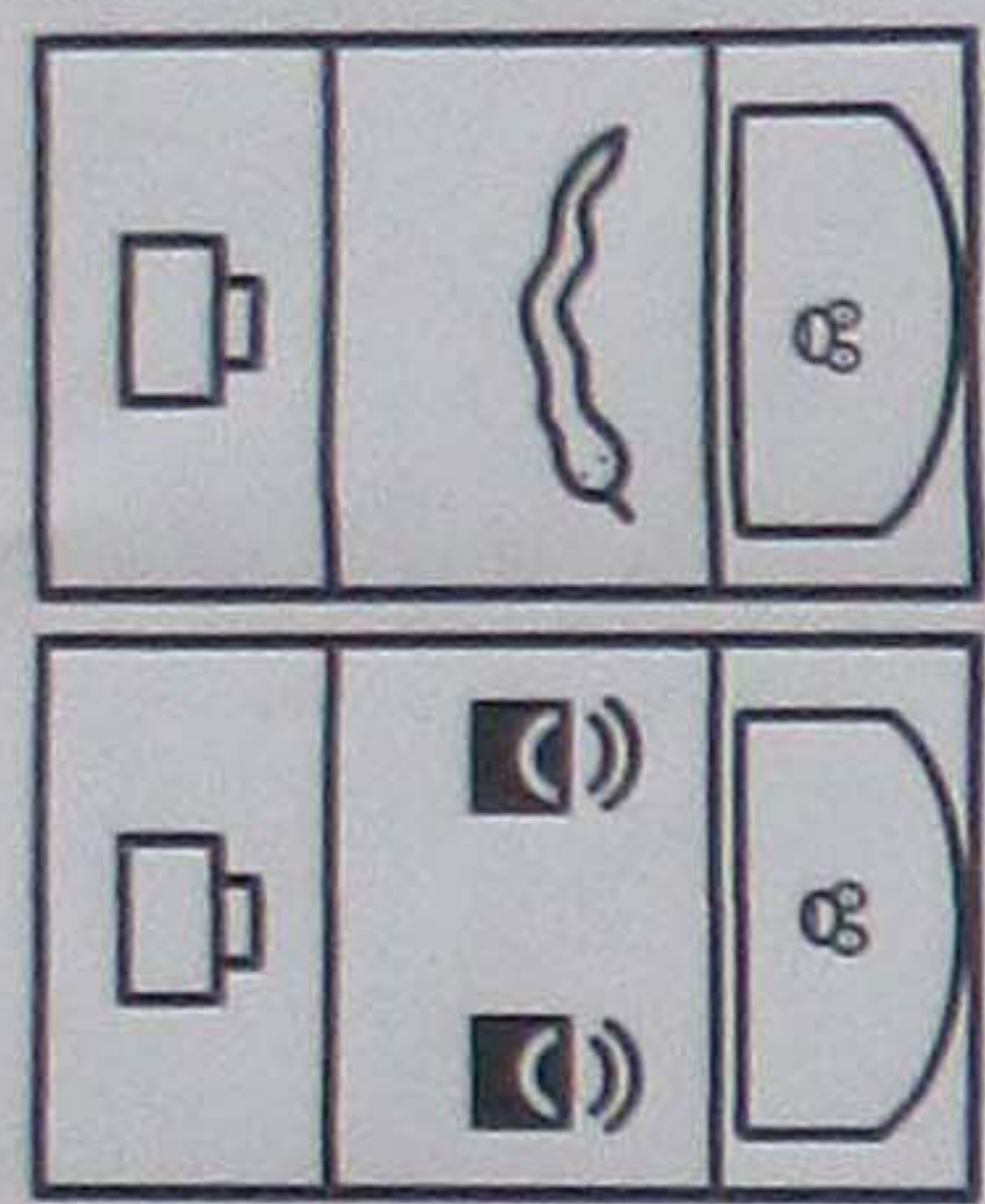


図2 衣装ケース内のイメージ
(上:ヘビ、下:サギ)

図2のように、片側にヌマガエルを前方に寄せて入れた虫かごを設置した。虫かごは底面と側面3方向を白画用紙で覆い、正面以外が見えないように加工した。中央にヘビ、もしくは中央上にスピーカーを設置した。もう片側にカメラを設置し、ケース内の様子を録画した。その後、動画から5分間でヌマガエルがとった逃避行動の総数とその個体数をカウントした。

i. ヘビからの逃避行動 (視覚)

ケース中央にヘビを入れ、生息地ごとにヌマガエルの様子を観察した。

〈カウント方法〉

ヘビから遠ざかった回数をカウントする。同じ方向に移動した場合、どれだけ離れたとしても1カウントとする。移動方向が変わった場合はさらにカウントする。

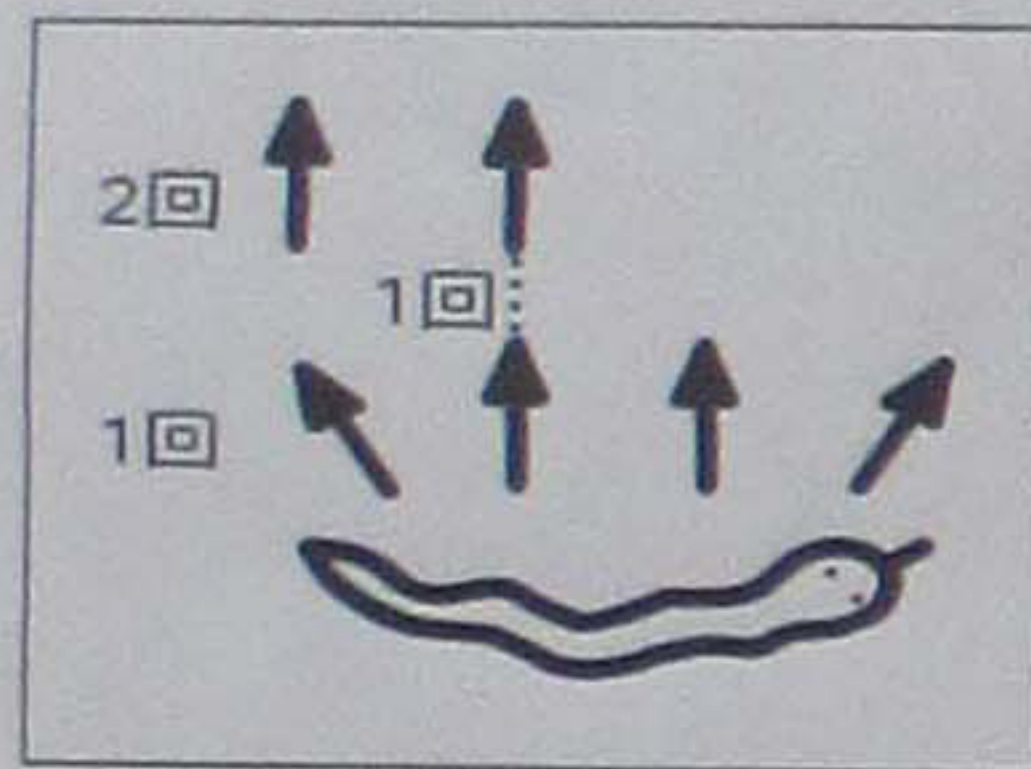


図3 iのカウント方法

ii. サギの鳴き声からの逃避行動 (聴覚)

ケース中央上のスピーカーからサギの鳴き声を流し、生息地ごとにヌマガエルの様子を観察した。

〈カウント方法〉

その場から動いた回数をカウントする。同じ方向に移動した場合、どれだけ離れたとしても1カウントとする。移動方向が変わった場合はさらにカウントする。この実験においては、ヌマガエルが静止する場面が多く見られたため、静止時間が5秒以上の時はさらにカウントした。

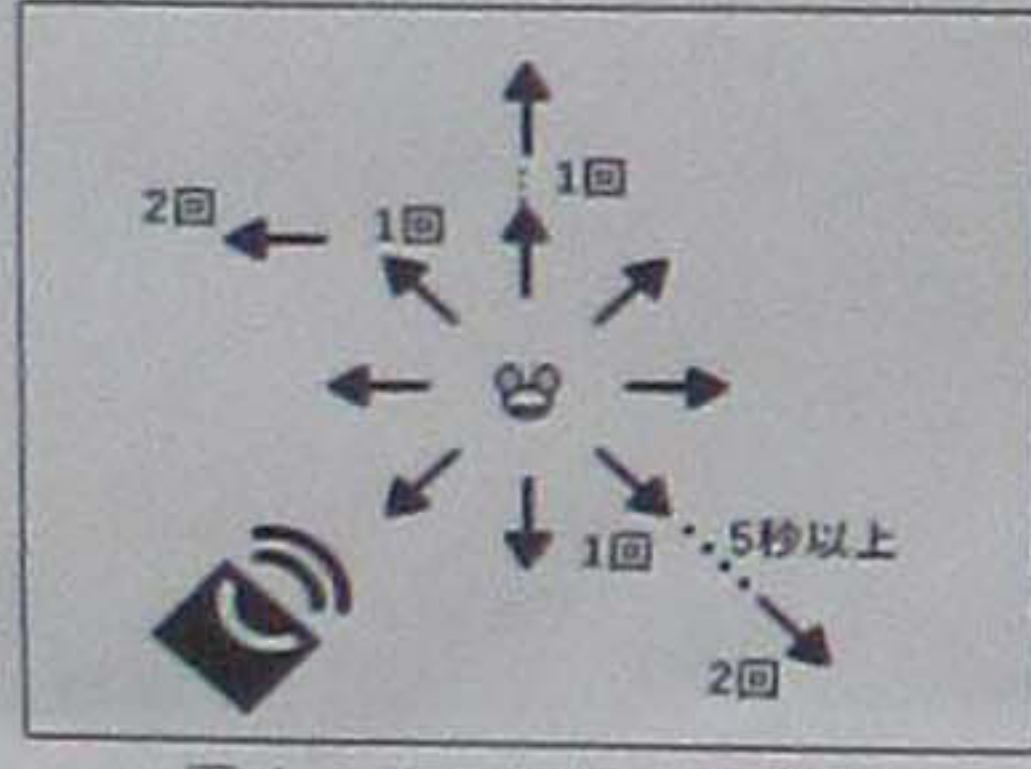


図4 iiのカウント方法

(3) 結果

逃避行動の回数は一回当たり、匹数は割合で値を出した。

ヘビの実験では益城、江津湖、御船、宇土の順に逃げた回数が多く、サギの実験では益城、御船、宇土、江津湖の順に逃げた回数が多かった。

ヘビの動きが鈍かったため、4回目以降はヘビを棒でつつき、動くように促した。そのため、宇土以外の3地域では回数、匹数ともに増加している。

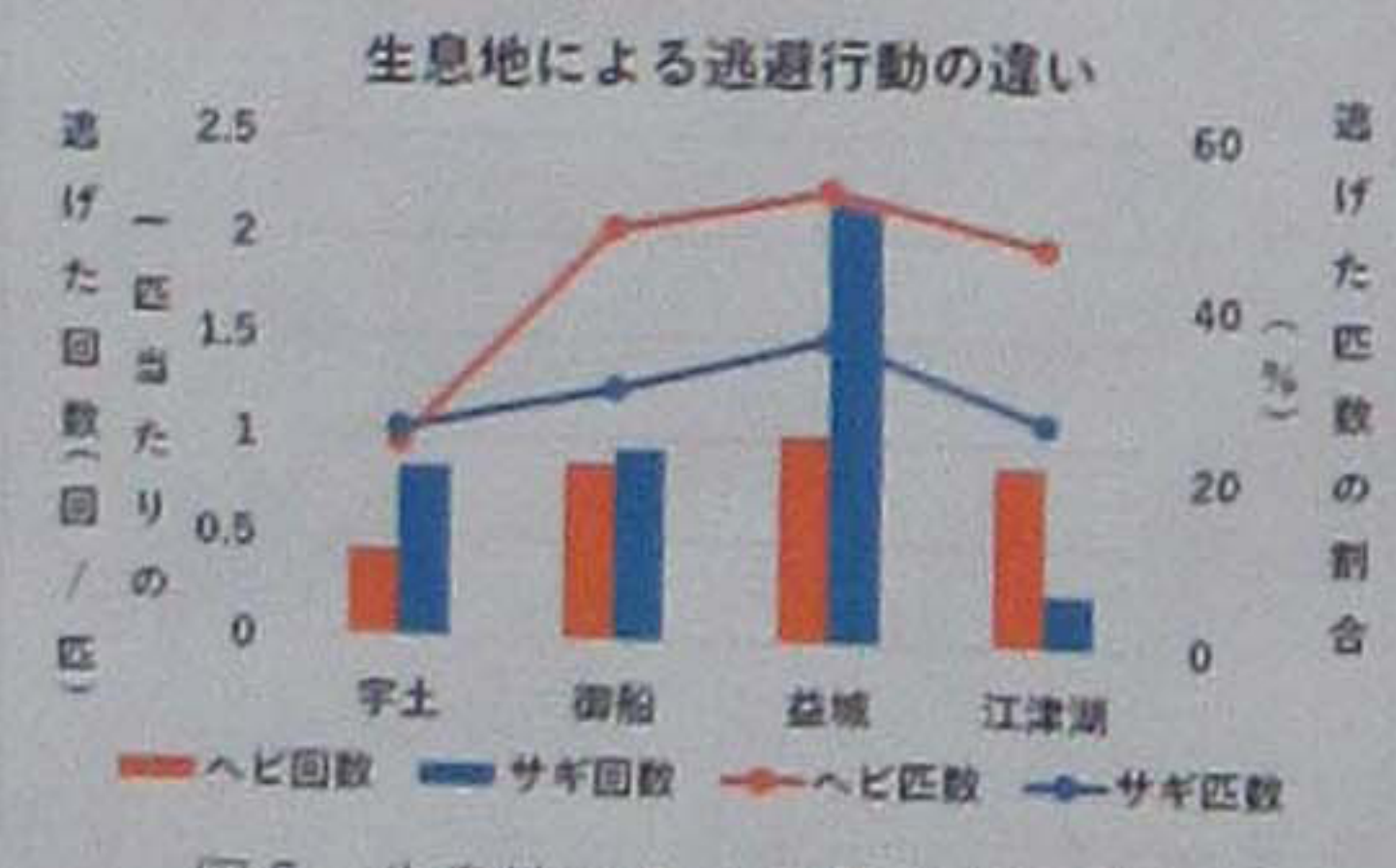


図5 生息地による逃避行動の違い

(4) 考察

宇土のヌマガエルは逃げた匹数の割合がヘビ、サギ同程度であり、一匹当たりの逃げた回数が少ない、つまり逃げる距離が短いことから、ヘビに対する認知度が低いことがうかがえる。これは生息地が干拓地であり、ヘビが少ないことと関係していると考えられる。また、益城のヌマガエルの逃げた回数がヘビ、サギともに多いのは、生息地が見晴らしの良い開けた場所であるからだと思われる。江津湖のヌマガエルの生息地はヘビが多数生息している場所であり、サギはいるが、あまり来ることがない場所であるため、サギの声は認知しているが、ヘビと遭遇するとより遠くへ逃げるという結果になったのだと思われる。これらのことより、生息地の環境により逃避行動は変化すると考えられる。

さらに、サギの実験で、最も小さい益城のヌマガエルがとった逃避行動の回数が非常に多かったことから、ヌマガエルの個体の大きさが逃避行動の回数に影響しているのではないかと考えた。

4. 実験2 個体の大きさによる逃避行動の違い

- (1) 仮説
小さい個体の方がサギの鳴き声から逃避行動をとる回数が多い。
- (2) 実験方法
実験1で使用した宇土のヌマガエルの大きい個体 (体長34mm) と小さい個体 (体長22mm) の2個体を使い、実験1と同様のサギの実験を行った。
- (3) 結果

小さい個体の方が逃避行動の回数の散らばりが大きかったが、平均値は大きい個体が4.0回、小さい個体が約4.7回とあまり差がなかった。

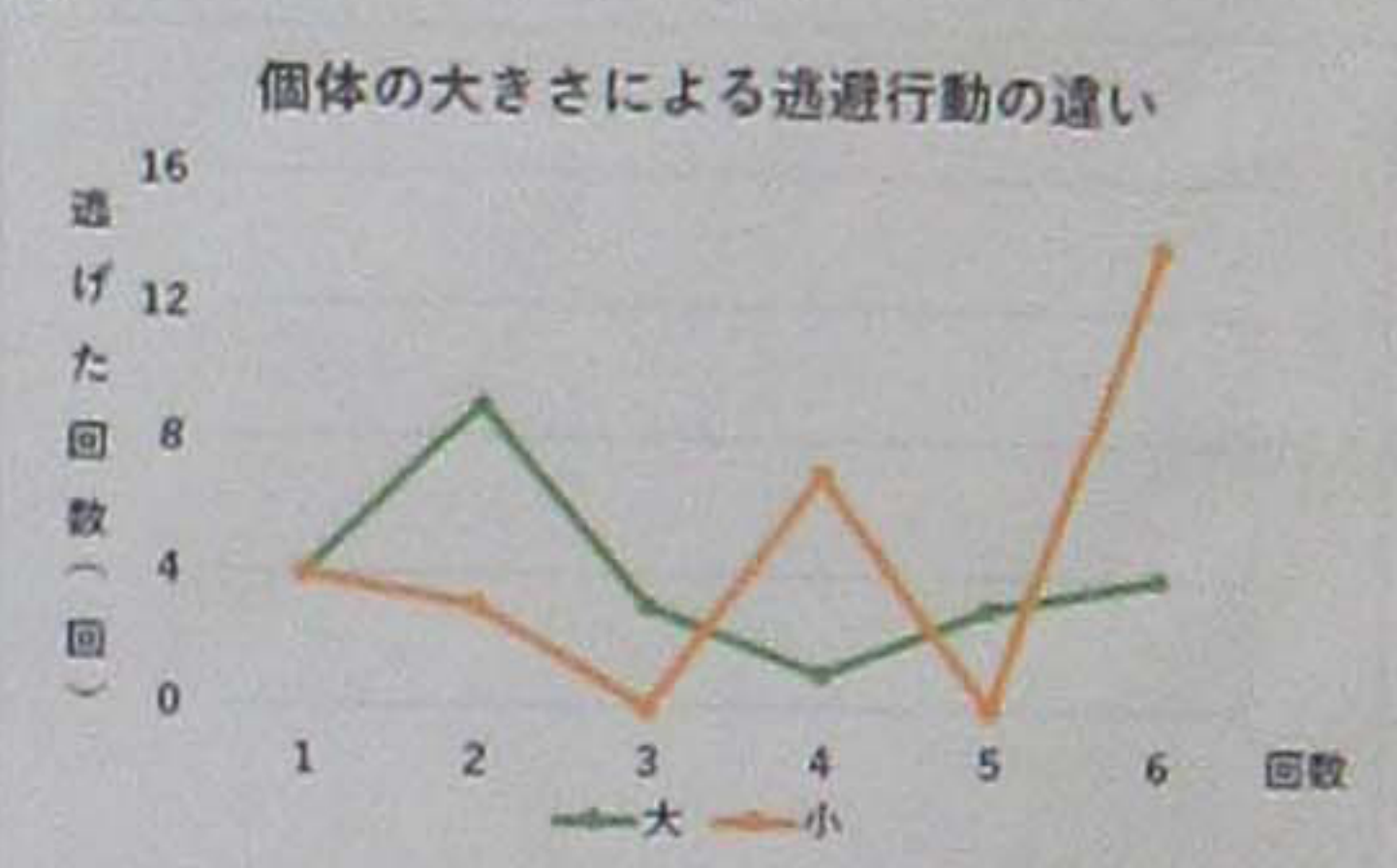


図6 個体の大きさによる逃避行動の違い

(4) 考察

ヌマガエルの逃避行動の回数において、個体の大きさによる差はないことが分かった。そのため、実験1の結果が個体の大きさではなく、生息地の環境によるものだということが分かった。

5. 実験3 個体数の違いによる逃避行動の違い

- (1) 仮説
ヌマガエルの逃避行動において、集団の個体数が少ない方がこれらの行動をとる回数、個体数共に多くなる。
- (2) 実験方法
1回の実験で使用するヌマガエルを1匹に変え、実験1と同様の実験を行った。
- (3) 結果

実験1と実験3の逃避行動の回数、匹数のそれぞれの平均値を比較したところ、ヘビから逃げた回数は実験1の約2.5倍、匹数は約1.8倍となった。また、サギから逃げた回数は約5倍、匹数は約1.9倍となった。

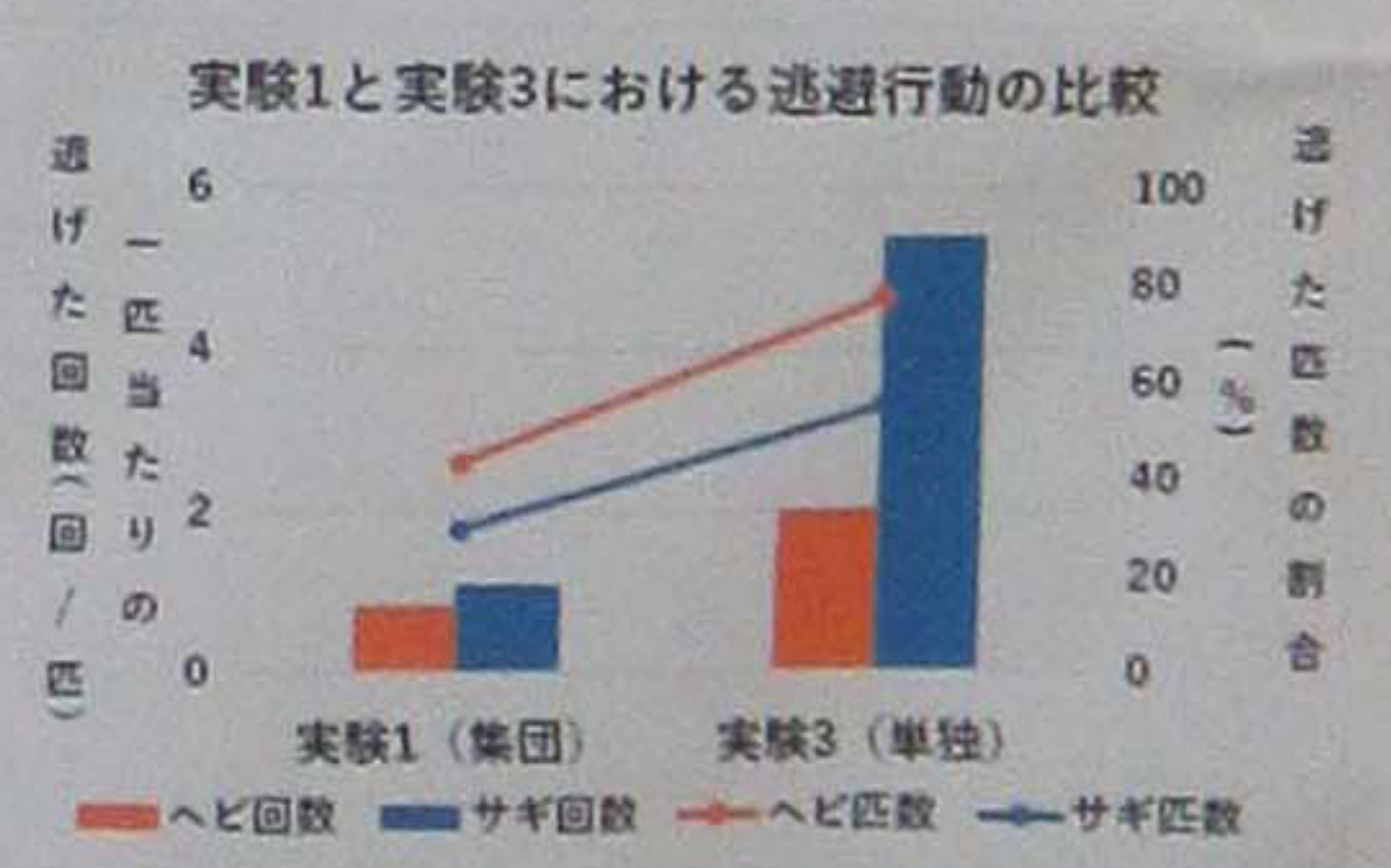


図7 実験1と実験3における逃避行動の比較

(4) 考察

参考文献より、サギは飛来する時に鳴くことがあり、食餌の時には伏せ待ちをする習性があることがわかった。そのため、ヌマガエルは鳴き声が聞こえた時点で逃げるような習性を持つと考えた。実験1,2においても同じことがうかがえる。また、ヘビとトノサマガエルでは逃避不可能距離 (6cm) よりもお互いの距離が離れると、膠着状態が起こることが分かっており、このようにヘビとカエルが互いに膠着状態に陥ることをヘビにらみと言う。今回の実験では、ヘビとヌマガエルの距離は2～40cmほどであったので、ヘビにらみが起こる可能性は十分にあると考えた。そのため、ヘビの逃避行動の増加率がサギの約半分になっているのは、ヘビにらみが関係しているのではないかと考えた。

実験1と比べて実験3の方が逃避行動をとった回数も匹数も増加したのは、群れているときはそのまま群れにいた方が安全であり、1匹の時はいち早く遠くまで逃げる方が安全かつ重要であるためだと示唆される。

6. まとめ

- ・ヌマガエルは生息地域によって逃避行動に違いが見られた。
- ・ヌマガエルはサギの姿が見えなくても、声が聞こえた時点で逃げるような習性をもっていると考えられる。
- ・ヌマガエルは群れているときよりも一匹にいるときの方が逃避行動をとる回数も匹数も多くなる。

7. 展望

実験の試行回数が少なかったため、試行回数を増やすとともに、生息地域が異なるヌマガエルや他種のカエルではどのような反応をするか調べたい。

8. 参考文献

1) 監修 日高敏隆, 編集 千石正一他, 1996年, 平凡社, 45p. 日本動物大百科第5巻 2) ヌマガエル, 国立研究開発法人国立環境研究所, <https://www.nies.go.jp/biodiversity/invasive/DB/detail/40090.html> 3) 宮崎結衣, カエルの見る世界を知る, 第35回山崎賞, <https://gakusyu.shizuoka-c.ac.jp/science/sonota/ronbunshu/h30/183129.pdf> 4) サギ鳥の不思議! 生体から魅力まで, チバニアン兼業農学校, https://chibanian.info/20240502_76/5/ 5) 西海希登, 捕食者と被食者の忍耐力のゲーム, 動物学のカナダのジャーナル, 2020-06, <https://cdsciencepub.com/doi/full/10.1139/cjz-2019-0164>