



チャコウラナメクジのカフェインに対する忌避反応 —カフェイン濃度による反応の違い—

奈良県立奈良北高等学校 科学部1年 飯沼 快友、高原 佑真

15 陸の豊かさも
守ろう



1. はじめに

チャコウラナメクジは二つの事柄を結び付けて学習する連合学習ができる¹⁾。

昨年本校では…

ゴーヤを忌避剤に用いて連合学習をすることが確認された³⁾。しかしゴーヤ中のどの成分が忌避剤として作用したか特定および分離が困難だった。

今年

分離が容易であるカフェインを忌避剤として実験

2. カフェインの分離

粉末緑茶を180℃で3時間加熱(図1)

昇華したカフェインをアセトンに溶かし
三角フラスコへ

湯煎でアセトンを取り除く



図1 カフェインの昇華

70gの粉末緑茶より0.0953gのカフェインと思われる結晶を得た。

3. チャコウラナメクジの忌避実験

粉末緑茶より分離したカフェインでの忌避実験

負の光走性を利用した実験装置(図2)を用い、進行方向に蒸留水、もしくは分離したカフェイン水溶液(0.01%、0.1%、0.5%)をそれぞれ撒き、忌避率を調べた。

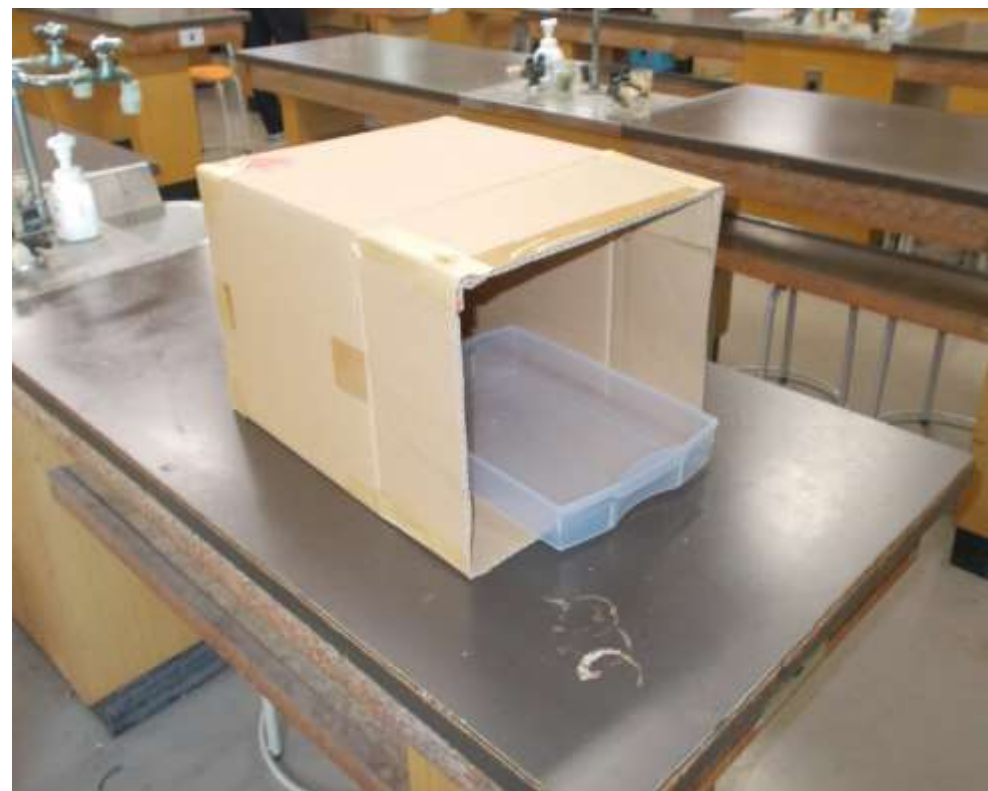


図2 実験装置



図3 カフェインを忌避する様子

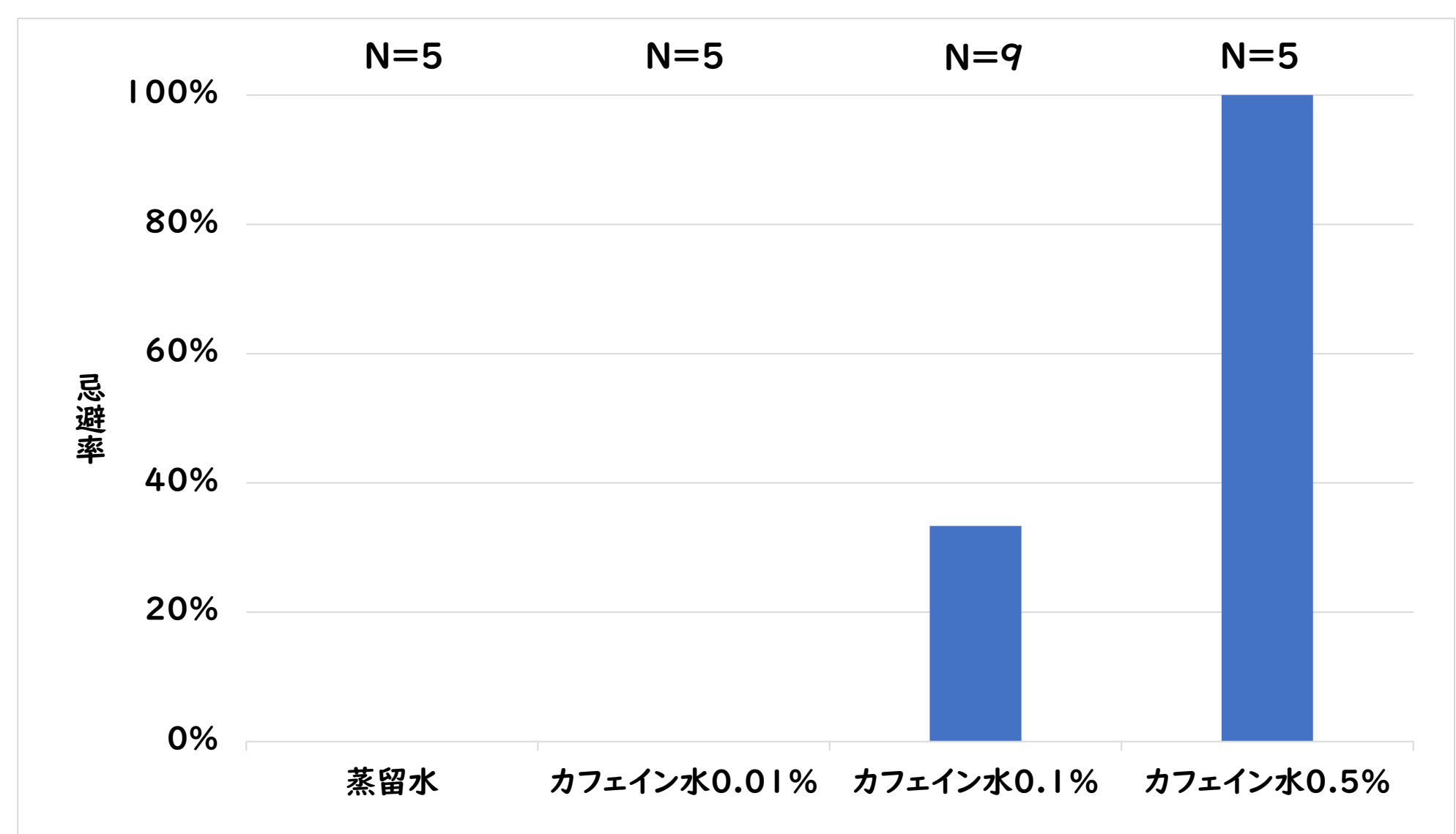


図4 粉末緑茶より分離したカフェインを忌避した個体の割合

結果

先行研究²⁾ではカフェイン水溶液0.01%でも忌避反応を示したが、図4では忌避反応を示さなかった。

(株)島津製作所で前述の実験で用いたカフェイン水溶液0.1%を分析していただいたところ、実際の約20分の1の濃度だと判明した。

純度の高いカフェイン試薬を購入し正確な濃度で改めて実験を行ってみることに。

カフェイン試薬での忌避実験

実験装置(図2)を用い、3で行った忌避実験と同様の実験を試薬のカフェイン水溶液(0.01%、0.1%、0.5%)に変更し、忌避率を調べた。

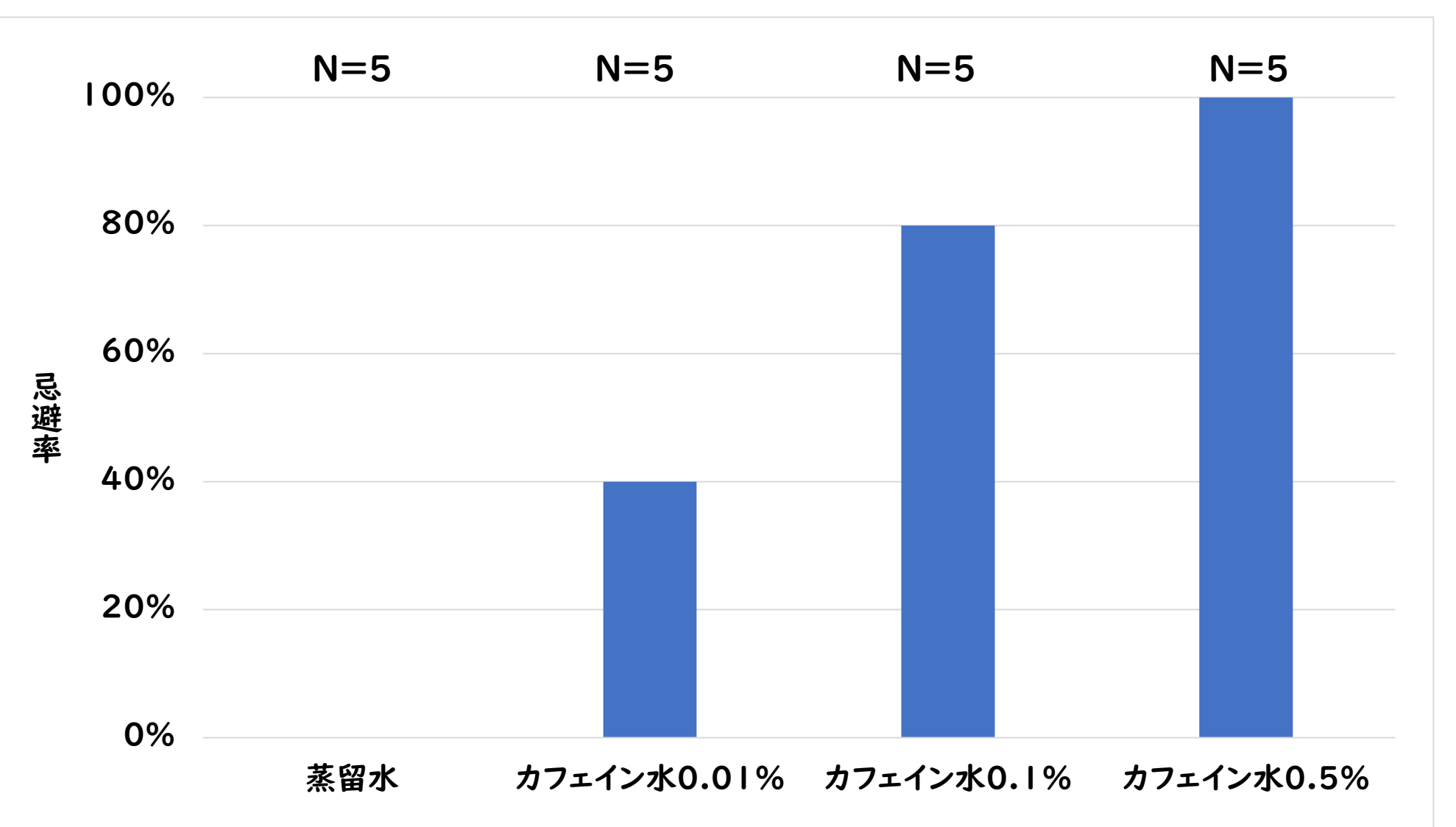


図5 試薬のカフェインを忌避した個体の割合

結果

0.01%(N=5)は40%、0.1%(N=5)は80%、0.5%(N=5)は100%忌避した。

- ・分離したカフェインとカフェイン試薬での結果に差が
- ・微量でも忌避する個体を確認

4. 考察とまとめ

考察

3.の結果より、結果は粉末緑茶より分離したカフェイン水溶液と試薬のカフェイン水溶液は忌避率が異なり、分離したカフェインの実験の濃度は非常に低いものとなった。この結果から考えられることとして、秤量時に誤差が大きく生じた等の可能性が考えられる。またチャコウラナメクジは土の上などの周囲の影響がなくともカフェインを忌避し、その忌避率は0.5%の濃度のカフェイン水溶液で100%となった。微量のカフェインでも忌避反応を示した理由として、カフェインが水に非常に溶解やすく、ナメクジの粘液などの水分に溶け、強い嫌悪感を与えていると考えられる。

まとめ

今回の実験からチャコウラナメクジはカフェインに対して強い嫌悪感を与えることで忌避することが確認された。今後、昨年本校で確認された学習実験に使用されたゴーヤをカフェインに変更し、カフェインでも連合学習するか確認することにより、カフェインを用いた作物の長期間のナメクジ防除効果が期待できるかもしれない。

謝辞

本研究において、粉末緑茶から分離したカフェインの分析にご協力いただきました(株)島津製作所様に、この場をお借りしまして御礼申し上げます。

引用文献

- 1)松尾亮太(2020)「考えるナメクジ 人間をしのぐ脅威の脳機能」 さくら舎
- 2)Robert G.H.,John W.A.,Earl C. (2002) Caffeine as a repellent for slugs and snails Nature 417,915-916
- 3)村田 桂雅,小澤 明弘,北川 誠也(2022) ナメクジの学習行動における学習時間の効果-勉強時間は長いほうが良い?- 奈良県立奈良北高等学校