

アリが忌避する化学物質を探る

What Chemical ant hate

岩手県立一関第一高等学校理数科3年 阿部惇之介 菊池陽太 大島雅晴
ABE Junnosuke KIKUCHI Haruta OSHIMA Masaharu

要約

炭酸塩を中心とした様々な化学物質に対してのオオズアリの反応を見た結果、物質によって忌避の度合いが異なることが分かった。しかしアリが忌避する化学物質の共通性については確証のもてる仮説を立てるまでには至っていない。

〈キーワード〉 オオズアリ 炭酸カルシウム

ABSTRACT

Observing responses of *Pheidole noda* to various chemicals such as carbonates, we realized that the degree of evading varies, depending on what kind of chemicals. We could not make a hypothesis on the commonality of the chemicals which *Pheidole noda* evade from.

Keywords: *Pheidole noda*, CaCO_3

1 はじめに

アリは日本中どこにでも生息する適応能力が高い昆虫であるが、それゆえ家屋害虫や不快害虫として問題になることが多い。現在アリの防除法として一般的に用いられるのは毒の入った餌であるが、この方法だとアリが死んだ後に毒が自然界に流出する恐れがあり、環境に対する影響が問題視されている。そこで近年、アリの「殺す」のではなく「侵入を防ぐ」という防除法が注目を浴びてきている。

そこで私たちが着目した物質が炭酸カルシウムである。アリがチョーク炭酸カルシウムを忌避するという事実はよく知られているが、その理由は不明だ。ギ酸を中和する塩基を嫌う、粉末を嫌うなどと言われているが、信憑性に乏しい。しかし、炭酸カルシウムは人体や環境に対する害が少なく、製造にかかる費用も安い。もし炭酸カルシウムの忌避効果が科学的に証明されれば、安価で安全な忌避物質として非常に有用であると考えられる。また炭酸カルシウム以上に忌避効果が見られる物質もある可能性があるため、他のカルシウム塩や炭酸塩についても実験を行い、アリが炭酸カルシウムを忌避する理由とともに、最も忌避効果が見られる物質を探ることとした。

2 方法

スチロールケースに乾燥した土を入れた実験装置を作成し、土の表面の半分を薬品で覆った。その中にアリの放ち、以降1分ごとに薬品の上にいるアリの個体数を19分後まで計測した。



実験装置

実験には、西南日本でごく普通にみられるオオズアリ *Pheidole noda* のマイナーワーカーを用いて実験を行った。1回の実験で10匹のアリを使用した。

実験に用いる化学物質には、炭酸カルシウム、水酸化カルシウム、炭酸カリ

ウム、炭酸ナトリウム、炭酸水素ナトリウム、炭酸マグネシウム、炭酸バリウム、炭酸アンモニウムを選定した。それぞれ3回ずつ実験を行い、その平均値をとった。潮解性をもつ物質も含まれているが、そのような物質についても他の物質同様実験終了まで放置している。



オオズアリのマイナーワーカー

3 結果

実験の結果は下の表に示す。実験を通して最も忌避効果が見られたのは炭酸カルシウムであった。また炭酸ナトリウムや炭酸水素ナトリウムもある程度の忌避効果が見られたが、それ以外の物質では極端な忌避効果は見られなかった。

表中の数字は薬品上にいた個体数を表している。表中の数字が5に近いほどアリに影響を与えにくく、5から離れるほどアリへの影響が強いことを表している。値が小さければ忌避物質と考えることができる。

物質名	1回目	2回目	3回目	平均
CaCO ₃	2.21	1.79	1.63	1.88
Ca(OH) ₂	4.05	4.37	4.49	4.21
K ₂ CO ₃	3.84	5.00	3.79	4.21
Na ₂ CO ₃	2.37	4.00	3.05	3.14
NaHCO ₃	3.79	0.79	1.74	2.10
MgCO ₃	4.42	2.84	1.68	3.68
BaCO ₃	3.95	6.84	4.74	5.18
(NH ₄) ₂ CO ₃	3.21	6.05	4.58	4.61

4 考察・まとめ

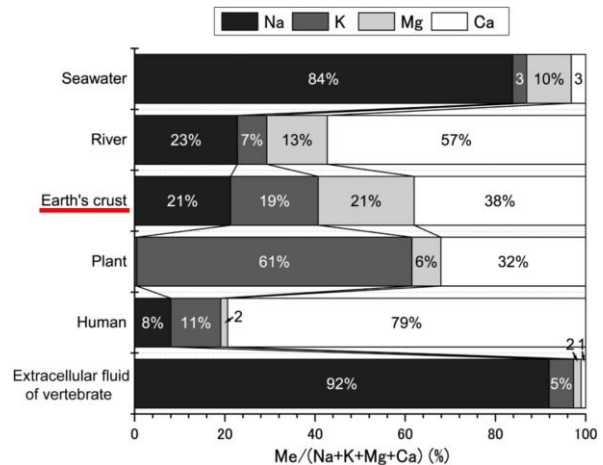
本実験から、まず強塩基の水酸化カルシウムよりも弱塩基の炭酸カルシウムのほうが忌避、効果が高かったことから、アリが塩基性の物質を忌避するとは考えにくい。また実験装置内は乾燥しているため、物質はほとんど電離せず、塩基としての機能は限定されてしまう。それにもかかわらずアリが炭酸カルシウムに対して高い忌避反応を示したことから、塩基のほかにアリが忌避する要因があると考えるのが妥当である。しかし、今回実験に用いたオオズアリの属するフタフシアリ亜科のアリは毒としてギ酸ではなくペプチドを用いるので、そのことが関係している可能性もある。

また今回用いた物質はすべて粉末状であるため、粉末を忌避するとも考えにくい。もしアリが粉末状の物質を忌避するように進化したならば、砂の上も忌避する可能性があり、

アリの行動範囲を狭めることにもつながってしまうだろう。

ただし、今回忌避効果が見られた物質は、いずれも地殻中の存在割合が極めて高いという特徴がある。これはあくまでも推測の域を出ないものの、アリがこれらの物質を避けるように進化したと考えることはできるかもしれない。これについては、今後より多くの物質で実験を行うことで確かめていきたい。

また、アリが炭酸カルシウムを忌避する理由について考察するためには、アリがどの受容器で固体の化学物質を受容しているのか、あるいは化学物質自体を受容しているわけではないのかも明らかにする必要がある。



5 結論

本研究の結果から、炭酸カルシウムがアリの忌避効果を持つことはほぼ間違いない。また炭酸カルシウム以外にもアリの忌避効果を持つ物質があることが分かった。しかし、この研究結果のみからアリが化学物質を忌避する仮説を立てることは難しい。

謝辞

本研究を進めるにあたり、本校理数科の大竹信之先生、佐藤功司先生、高橋昭宏先生、千田哲之先生、柿木康児先生、尻引美和子先生のご協力を頂いた。この場を借りてお礼申し上げます。

参考文献

吉村寿紘(2018)：地球表層の主要陽イオンと炭酸塩の物質循環，地球化学，52，131-142。