



岡山大学記者クラブ

文部科学記者会

科学記者会

御中

令和5年6月13日

岡山大学

液体をつかむ？アリのユニークな液体の運搬は、餌の粘度が鍵！

◆発表のポイント

- ・アリは、巣の仲間のために見つけた餌を持ち帰りますが、運搬が難しい液体の餌（蜜など）はどのように運ばれるのでしょうか？
- ・多くのアリは、液体の餌を飲んで胃に貯めて持ち帰りますが、一部のアリ種は、液体の餌も、固形の餌と同じように大顎で“つかむ”ことができます。
- ・本研究では、トゲオオハリアリが液体の餌の粘度によって運搬方法を使い分け、運搬効率を高めていることを世界で初めて発見しました。

（概要説明）

岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域（農）の藤岡春菜助教と、フリブール大学（スイス）の Manon Marchand 博士、Adria LeBoeuf 教授は、トゲオオハリアリの採餌行動が液状餌の粘度によって変化することを発見しました。さらに、粘度に応じて行動を変化させることで、トゲオオハリアリは、効率的に多くの餌を持ち帰っていることが解明されました。この研究結果は、6月14日、英国王立協会の国際雑誌「Proceedings of the Royal Society B」の Research Article として掲載されます。

◆研究者からのひとこと

この研究は、物理学者である Manon とのコラボレーションによって、大きな成果をあげることができました。液体の粘度や重力は、生物学者の私にとって普段は全く馴染みのない現象ですが、動物世界を理解する上で大切です。頭が痛くなりながら、粘度が小さなアリの行動に与える影響を考え続けた日々でした。留学先の Adria 教授には、上司として友人として、たくさん支えていただきながら、研究を進めました。

共著者のお二人にはとても感謝しています。



藤岡春菜 助教

## PRESS RELEASE

## ■発表内容

## ＜現状＞

採餌は、動物の生存や繁殖のためにとっても重要です。アリは、巣内の一部の働きアリだけが巣の外に出て餌とりをします。採餌アリは、自分のためだけでなく、巣仲間のための餌を探し、その餌を巣に持ち帰る必要があります。花蜜や甘露などの液体餌はアリにとって重要な栄養源ですが、液体であるため運ぶことが難しいです。アリ類では、液体の餌を運ぶため、2種類のユニークな運搬方法が使われます。1つ目は、多くのアリが行う餌を飲んで胃の中に貯めて運ぶ方法です。アリは、巣に戻ると胃の中の餌を吐き戻して、他の働きアリや女王、幼虫に吐き戻した餌を受け渡します。2つ目は、一部のアリしか行わない液体を大顎ではさんで運ぶバケツ行動と呼ばれる方法です(図1)。アリが持てる液体の量は極めて小さく(トゲオオハリアリの場合、約0.001mL)、液体には表面張力が働きます。そのため重力に負けず、液体を”つかみ”、こぼさず運ぶことができます。沖縄産トゲオオハリアリ(*Diacamma cf. indicum*)は、アリの中でも珍しく両方の運搬方法を使うことができます。しかしながら、どのようにこの2種類の運搬方法を使い分けるのかは、これまで全く分かっていませんでした。



図1. トゲオオハリアリが大顎で液体をつかむ様子

## ＜研究成果の内容＞

本研究では、トゲオオハリアリが2つの液体運搬方法をどのように使い分けているのかを明らかにするため、砂糖水の糖度を変えて行動変化を観察しました。糖度を変えた砂糖水(10~60%)に対し、トゲオオハリアリは、低糖度のときは飲む行動を頻繁に行い、糖度が高くなると、つかむ行動を頻繁に行うことが分かりました(図2)。トゲオオハリアリが餌の何を感じて行動を変化させるか?という問題について、“粘度”によって行動を変化させていると予想しました。そこで、10%砂糖水の粘度だけを40%砂糖水と同等まで上昇させた餌を作り、トゲオオハリアリがどのように反応するかを観察しました。トゲオオハリアリは、このような糖度は低くても粘度が高い餌を与えた際には、通常の10%砂糖水の時よりつかむ行動をよく行うことが分かりました(図2、黄色枠)。この結果から、トゲオオハリアリは餌の粘度によって、飲むのか、つかむのかという行動の選択をしていることが初めて明らかとなりました。

次に、トゲオオハリアリは、糖度が上がり粘度が高くなるほど、砂糖水を飲むスピードが遅くなることが分かりました。粘度が高いほどゆっくり飲むようになることは、他の昆虫でも報告されて

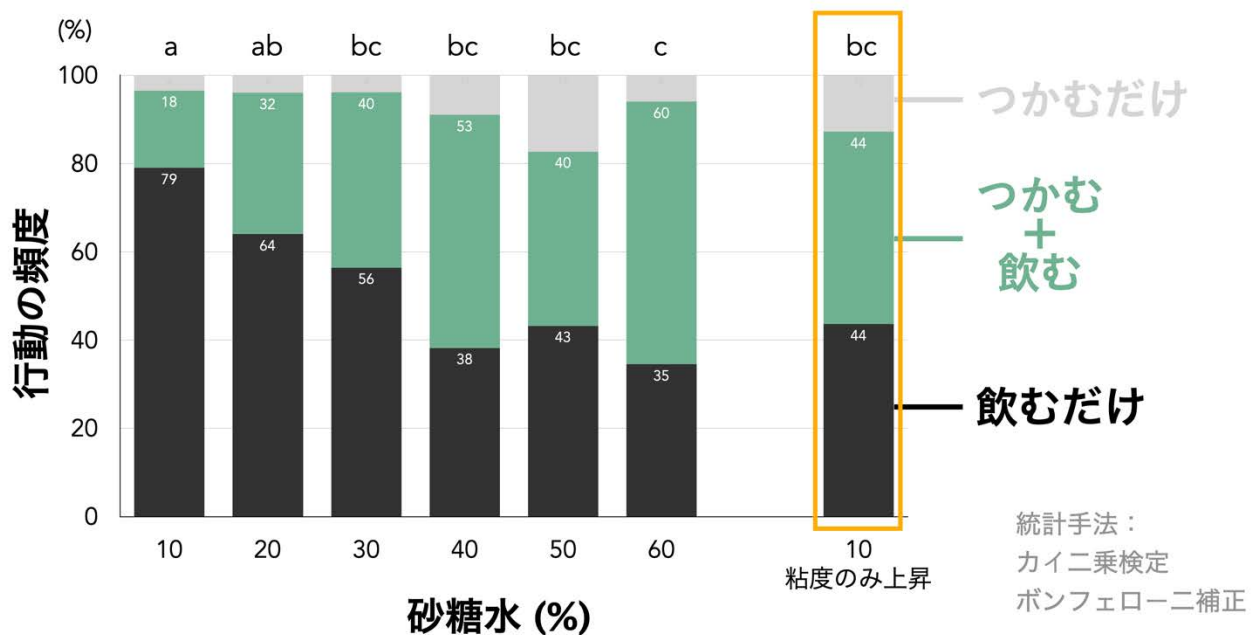


図2. 液体の粘度に応じたトゲオオハリアリの行動変化

います。この結果から、飲むのに時間がかかる糖度が高い餌を採餌する際に、トゲオオハリアリはつかむ行動に切り替えていると考えられます。トゲオオハリアリは、飲んでから粘度を精査しているようですが、粘度を感知する機構についてはまだ不明な点が多く、今後研究を進めていきたいと思っています。

さらに、詳細な行動観察により、一度の採餌で1匹のアリが持ち帰る砂糖の量（カロリー）の推定を行いました。実験室内の平坦な採餌場では、運搬中につかんだ餌を落としてしまうアリはいなかったため、運べる液体の餌の量から採餌効率性の推定を行いました。糖度が高い時には、つかむことによって持ち帰ることができる砂糖の量は、飲んで運べる量より格段に増えることが分かりました。つまり、糖度が高いときにつかむという行動の切り替えは、トゲオオハリアリの採餌の効率性を上げていたのです。

本研究は、トゲオオハリアリの採餌行動の効率性を、液体の採取方法と餌の質という視点から明らかにしました。今後は、巣から餌場までの距離や天敵の存在によってアリの反応が変わるのかや、持ち帰った餌を巣の中でどのように分配しているのかなどを調査していく予定です。さらに、このつかむ行動ができるのは、アリの中でも一部の種類だけです。進化的起源や外部・内部形態から、なぜつかめるアリとつかめないアリがいるのか、という謎も明らかにできればと思っています。

## ■論文情報

論文名： *Diacamma* ants adjust liquid foraging strategies in response to biophysical constraints

掲載紙： Proceedings of the Royal Society B

著者： Haruna FUJIOKA\*, Manon Marchand, Adria C. LeBoeuf\*

DOI： 10.1098/rspb.2023.0549



## PRESS RELEASE

U R L : <https://doi.org/10.1098/rspb.2023.0549>

### ■研究資金

本研究は、独立行政法人日本学術振興会（JSPS）「科学研究費」（JP20J01766）と公益社団法人日本動物学会若原眞路子研究奨励助成金の支援を受けて実施しました。

<お問い合わせ>

岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域（農）

助教・藤岡春菜

（電話番号）086-251-8313



岡山大学は持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。