



殻を振り回して敵をノックアウトするカタツムリを発見

研究成果のポイント

- ・殻を振り回すことにより捕食者であるオサムシを撃退するというユニークな攻撃的防御戦略をとるカタツムリ類を、北海道とロシア極東地域で発見。
- ・殻を振り回して敵を撃退する“攻撃的防御”戦略と、殻に身体を引っ込めて敵から身を守る“引きこもり防御”戦略の分化が、北海道とロシア極東地域の系統でそれぞれ独立に並行的に起きた。
- ・敵に対する防御手段として二者択一的な戦略があることが、形や行動の多様性が進化する大きな要因である。

研究成果の概要

敵の攻撃に対して、殻の中に身を潜めて引きこもることによって身を守るべきか、それとも反撃して敵を撃退することによって身を守るべきか。これまでカタツムリは、前者の引きこもり防御戦略をとる生物の代表とされてきました。ところが今回、北海道大学、東北大学及びロシア科学アカデミーの研究グループは、殻を武器として振り回すことによって敵を撃退するカタツムリを発見しました。この種は天敵であるオサムシに襲われると、大きな殻を振り回し、打撃を与えることによって敵を追い払います。一方、これに最も近縁な種のカタツムリは、対照的にオサムシの攻撃を受けると瞬時に身を殻内に引っ込め、敵が攻撃をあきらめるまで殻内に引きこもります。殻の形はそれぞれの防御方法に適したものになっているため、両者で大きく異なります。また、この攻撃的防御をする種と引きこもり防御をする種の分化は、北海道と極東ロシアで独立に並行的に生じたこともわかりました。

以上の結果は、敵に対する防御として、攻撃的防御と引きこもり防御という二者択一的な戦略があることが、行動や形の多様化、さらには種の多様化の大きな要因であることを示しています。

論文発表の概要

研究論文名：Parallel evolution of passive and active defence in land snails（陸産貝類における消極的防御と積極的防御の平行進化）

著者：森井悠太（北海道大学大学院農学研究院森林生態系管理学研究室）、Larisa Prozorova（ロシア科学アカデミー極東支部生物土壌科学部門）、千葉 聡（東北大学大学院東北アジア研究センター）

公表雑誌：Scientific Reports

公表日：日本時間（現地時間）2016年11月11日（金）午後7時（英国時間 2016年11月11日（金）午前10時）

研究成果の概要

(背景)

地球上の多様な生物は、どのように進化を遂げたのか。この問題は、ダーウィン以来 150 年以上も問われている進化生態学における重要課題ですが、未だに解明されていない謎が多く存在します。例えば、「捕食者と被食者の間の相互作用（捕食者－被食者間相互作用，食う食われるの関係）」が、被食者（食われる者）の進化にどのような影響を与えるのか，という問題もその一つです。果たして捕食者は、被食者の種や表現型（形や行動などの特徴）の多様化を促進させるのか，あるいは抑制させるのか。また，もし促進させるとするならばそれはなぜか。これらの疑問は依然として解決していません。

(研究手法)

北海道とロシア極東域に分布する，ナンバンマイマイ科（オナジマイマイ科）のカタツムリ種群を対象に，①捕食者であるオサムシに対する各種の防御行動の観察，②殻形態の定量的な測定と種間比較，③DNA の塩基配列を用いた各種の系統関係の推定を行い，カタツムリのオサムシに対する防御戦略の進化過程を調べ，「捕食者－被食者間相互作用」が被食者の進化に与える影響を考察しました。

(研究成果)

北海道とロシア極東地域に分布するナンバンマイマイ科のカタツムリ種群のうち，北海道に分布するエゾマイマイ *Karafutohelix (Ezohelix) gainesi* とロシア極東域の *Karafutohelix selskii* の 2 種が，殻を振り回してオサムシを撃退するという，極めてユニークな攻撃的防御行動をとることを発見しました。一方，その他の近縁種は，オサムシの攻撃に対して殻に身体を引っ込めるという，カタツムリ類一般に見られる消極的な引きこもり防御行動を示しました。攻撃的防御と引きこもり防御の行動の違いは，殻形態の違いにも現れており，行動と形態の双方が互いに関連して相容れない 2 つの防御戦略として機能していると考えられます。さらに，それらの 2 つの防御戦略が，北海道とロシア極東地域において，独立に起きたことも明らかにされました。このように捕食者（食う者）に対して二者択一的な戦略があること，そして，そのいずれの戦略をとるかによって，被食者（食われる者）であるカタツムリの種と表現型が分化したことが強く示唆されました。

(今後への期待)

この研究は，地球上の生物はどのようにして多様な種や表現型をもつに至ったのかという問題に対し，「捕食者－被食者間相互作用（食う食われるの関係）」の重要性を示唆するものであると言えます。「資源をめぐる競争」の重要性が強調されている現在の通説に再考を迫るものです。生物の種や表現型の多様化メカニズムの総合的な理解に，極めて重要な実例となると期待されます。

お問い合わせ先

所属・職・氏名：北海道大学大学院農学研究院 学術研究員 森井 悠太（もりい ゆうた）

TEL：011-706-3842 E-mail：yutamorii@gmail.com

ホームページ：<http://harunirehp.wixsite.com/forman/blank-5>