



PRESS RELEASE

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 7 年 10 月 3 日

岡 山 大 学

生き急ぐか？ ゆっくり生きるか？ ～特殊害虫ミバエで実証した生物の分布を変える生き方の速さ～

◆発表のポイント

- ・生物の分布や発育の速さを決める指標として発育ゼロ点¹⁾と有効積算温度²⁾は主に病害虫防除の重要な指標とされてきました。これは変温動物である昆虫などを異なる温度のもとで飼育し成長を比べることで、病害虫がどこまで分布を広げるのか、あるいはいつどこで害虫が発生するのかを見極める指標として、病害虫管理に欠かせない指標です。
- ・これらの指標は従来は種ごとに固有と考えられてきましたが、遺伝的差異により集団内でも変動がみられることはわかっていました。しかし、これらの指標がどのような選択圧によって形成されるのかは研究が進んでいませんでした。
- ・本研究では、特殊害虫³⁾に指定されたウリミバエ⁴⁾ *Zeugodacus cucurbitae* の生活史形質に対する人為選択が進化的変化を引き起こすことで、これらの指標も世代を経て変化することを初めて示しました。生き方の速さ(＝発育速度)と繁殖する齢に選択がかかると生物の分布域が拡大する、言い換えると進化によって変わる生物の分布を決める指標を見つけた研究です。

岡山大学学術研究院環境生命自然科学学域（農）の宮竹貴久教授は、東京大学 総合文化研究科 広域科学専攻 広域システム科学系の松村健太郎助教とともに、日本ではすでに根絶され、特殊害虫に指定されているウリミバエを材料として、発育期間の長短と、繁殖開始齢のタイミングに人為的に選抜をかけた系統から卵を採集して、5つの異なる温度で幼虫期間と発育期間を測定しました。その結果、幼虫期間の発育ゼロ点と発育期間の有効積算温度は発育期間の長い集団と短い集団で有意な違いが見られました。また繁殖するタイミングが異なる集団間でも有効積算温度に有意な差がありました。生活史形質に選択圧が働くと、世代の経過とともにこれらの指標が変化することを初めて実証できました。この研究成果は10月6日午後1時（日本時間）、Wiley のオランダ国際昆虫学会誌「*Entomologia Experimentalis et Applicata*」にオンライン掲載されます。

近年、地球温暖化による気流の変化やインバウンドによって、これまで日本に生息していなかった外来生物が次々と我が国に上陸し、農業と生態系への影響が大きくなっています。海外からやってきた生物がどこまで生息域を広げるのか、いつ発生するのかを予察するために、スマート化・効率化だけではなく、今回のような人手のかかる地道なデータを取得することも大切です。



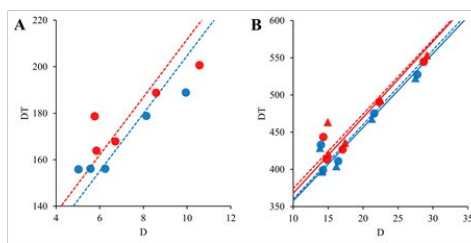
宮竹教授

PRESS RELEASE

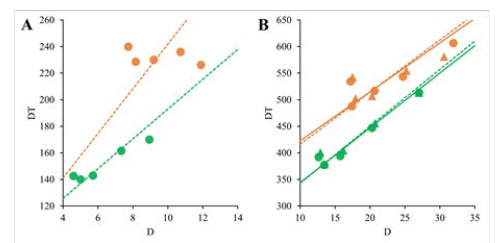
■発表内容

＜研究成果の内容＞

生物の分布や発育の速さを決める指標として発育ゼロ点と有効積算温度は主に病虫害防除において重要な指標とされてきました。この指標は変温動物である昆虫などを異なる温度のもとで生物を飼育し成長を比べることで、病虫害がどこまで分布を広げるのか、あるいはどの時期に害虫が発生するのかを見極める指標として、病虫害管理に欠かせない指標です。これらの指標は従来は種ごとに固有と考えられてきましたが、遺伝的差異により集団内でも変動がみられることもわかっていました。しかし、これらの指標がどのような選択圧によって形成されるのかは研究が進んでいませんでした。本研究では、特殊害虫に指定されているウリミバエ *Zeugodacus cucurbitae* を材料として、発育期間の長短と、繁殖開始齢のタイミングに人為的に選抜をかけた系統から卵を採集して、5つの異なる温度（19℃、22℃、25℃、28℃、31℃）で幼虫期間と発育期間（発育日数）を測定しました。その結果、幼虫期間の発育ゼロ点と発育期間の有効積算温度は、発育期間の長い集団と短い集団で有意な違いが見られました。また繁殖するタイミングが異なる集団間でも有効積算温度に有意な差がありました。今回の発見は、もし温暖化や寄生する作物が変わることで、害虫の生活史形質、早く育つかゆっくり育つか、母親がどのタイミングで子を産むかという生き方に対して環境変化による選択圧が働くと、世代の経過とともにこれらの指標も変化することを初めて実証できました。言い換えると、生活史形質に対する人為選択が進化的変化を引き起こすことで、これらの指標は世代を経て変化することを世界に先駆けて初めて示したことになります。生き方の速さ（＝発育速度）と繁殖する齢に選択がかかると生物の分布域が拡大する、言い換えると進化によって変わる生物の分布を決める指標を見つけた研究と言えます。



発育速度の異なる集団の比較



繁殖開始齢の異なる集団の比較

図：（左上）ウリミバエ成虫、（右上）選抜系統の飼育状況（下図）若齢系統と老齢系統を用い、異なる温度条件で得られたデータに基づいて、発育日数（D）と発育日数×温度（DT）の関係を、幼虫期（A）および成虫期までの期間（B）について示した、（下左）繁殖タイミングの異なる集団の比較、（下右）発育の速さの異なる集団の比較



PRESS RELEASE

<社会的な意義>

害虫管理において、対象とする害虫がいつ発生するのかと、どこまで分布域をその害虫が広がる可能性があるのかを予測することはとても重要です。今回の研究は、害虫の生き方の速さや生活様式に選択がかかって進化することで、害虫の発生を予測するための指標が変化することを初めて実証した成果です。この成果は、応用昆虫学と農学の発展に大きく貢献する発見です。

■論文情報等

論文名 : Artificial selections for life history traits affect effective cumulative temperature and developmental zero point in *Zeugoducus cucurbitae*

邦題名「生活史形質に対する人為選抜は、ウリミバエ *Zeugodacus cucurbitae* における有効積算温度および発育ゼロ点に影響を及ぼす」

掲載誌 : *Entomologia Experimentalis et Applicata*

著者 : Takahisa Miyatake, Kentarou Matsumura

DOI : 10.1111/eea.70019

URL : <https://doi.org/10.1111/eea.70019>

■研究資金

本研究は JSPS 科研費 JP25K09771 の助成を受けたものです。

■補足・用語説明

注1 発育ゼロ点

昆虫など変温動物において発育が停止する温度を発育零点（発育限界温度）という。これまでに近縁種間や地域集団でこれらの形質が異なることは、いくつかの昆虫種で調べられてきた。

注2 有効積算温度

発育零点を差し引いた温度を発育に有効な温度とし、各生育期間に 必要な有効な温度の積算は一定である。その積算温度を各生育期間の有効積算温度という。

注3 特殊害虫

外国から日本に侵入定着し農作物に甚大な被害をもたらす虫のことを特殊害虫と呼んでいる。公的に特殊病害虫対策が行われている病害虫は、国内に定着すれば作物の移動制限や廃棄が必要となり、産地に大打撃を与えるものである。そこでこれらの病害虫は植物防疫法によって指定され、それらが県内の一部に発生している県は、国から補助を受け根絶防除事業が行われている。このうち害虫だけを取り上げて特殊害虫と呼ぶ。



PRESS RELEASE

注4 ウリミバエ

1919年に日本への定着が確認された外来の侵入生物でハエ目の昆虫である。主にうり科植物の果実に甚大な被害を与える重要な害虫であり、東アジア、東南アジア等に生息している。我が国では南西諸島に分布していたが、関係機関が連携し、不妊虫放飼法によって22年の歳月と約204億円の防除費用をかけ、1993年に根絶を達成した。根絶後も沖縄県のハエ工場では大量増殖と放飼が、再侵入の予防の目的で続けられており、増殖した虫の品質管理の研究が続けられている。

<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）

教授 宮竹 貴久

（電話番号）086-251-8339 （FAX番号）086-251-8388



岡山大学
OKAYAMA UNIVERSITY



岡山大学は持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。