



ハワイ産ショウジョウバエは単一起源ではなく 複数の祖先に由来する

研究成果のポイント

- ・ハワイには列島固有のショウジョウバエが多数生息する。
- ・従来、これらのショウジョウバエの起源については「ハワイ単一起源」説が有力だった。
- ・これらのショウジョウバエが大陸起源で複数の祖先に由来することを明らかにした。

研究成果の概要

ハワイには列島固有のショウジョウバエが多数生息し、ガラパゴス諸島のダーウィンフィンチやアフリカのシクリッド科魚類と同様、顕著な適応放散の例の一つとして非常に有名です。これらのショウジョウバエの起源については、これまで、ハワイ産の単一起源に由来するとされる「ハワイ単一起源」説が有力でした。しかしながら、これまで DNA 配列情報が得られていない大陸産ヒメショウジョウバエ複数種の配列情報を新たに決定し、既知の情報とあわせて系統解析を行ったところ、これらは大陸を起源とする複数の祖先に由来し、それぞれ別の時期にハワイに独立して移住したと推定されました。

論文発表の概要

研究論文名：Multiple origins of Hawaiian drosophilids: Phylogeography of *Scaptomyza* Hardy (Diptera: Drosophilidae) (ヒメショウジョウバエ属の系統地理学的解析から推定されたハワイ産ショウジョウバエの複数起源)

著者：加藤 徹¹，福田洋之²，山下伸志²，和多田正義³（¹北海道大学大学院理学研究院，²北海道大学大学院理学院，³愛媛大学大学院理工学研究科）

公表雑誌：Entomological Science（日本昆虫学会の英文誌）

doi: 10.1111/ens.12222

公表日：日本時間 2016 年 7 月 13 日（水）（オンライン公開）

研究成果の概要

（背景）

ハワイには列島固有のショウジョウバエが多数生息し、これらはガラパゴス諸島のダーウィンフィンチやアフリカのシクリッド科魚類と同様、顕著な適応放散^{※1}の例の一つとして非常に有名です。これらハワイ産のショウジョウバエは、イディオミア属とヒメショウジョウバエ属という2つのグループに大きく分けられます。そのうち、前者は全てハワイ固有である一方、後者は約6割がハワイ固有で残りが世界各地に分布することから、両者の起源について2つの仮説が提唱されてきました（図1）。一つは、両者はハワイで単一の祖先から適応放散し、その後ヒメショウジョウバエ属の一部がハワイから大陸へ分散したという「ハワイ単一起源」説、もう一つは両者の祖先が大陸からハワイへ別々に移入して適応放散したという「複数起源」説です。そして、最近のDNAを用いたいくつかの系統学研究からは「ハワイ単一起源」説が有力であるとの見解が示されています。しかし、従来の研究はいずれも解析種の選定に大きな偏りがあり、大陸産のヒメショウジョウバエが数種しか含まれてなかったことから、これらの仮説が十分に検証されたとは言い難い状況でした。

（研究手法）

これまでDNA配列情報が得られていない大陸産のヒメショウジョウバエ11種について、11遺伝子のDNA塩基配列を新たに決定しました。そして、これらの配列情報に既知の配列情報をあわせて分子系統樹^{※2}を構築し、それぞれの系統が分岐した年代を推定しました。また、現生種の地理分布と系統樹の分岐関係との対応を調べることで、祖先種の分布がかつてどこにあったかを推定しました。

（研究成果）

得られた系統樹（図2）において、イディオミア属とヒメショウジョウバエ属は根元で分岐し、その後、ヒメショウジョウバエ属では大陸産の系統が最初に分岐するという樹形が示されました。また、ハワイ産のヒメショウジョウバエ属は大きく2つの系統にわかれ、これらは大陸産の系統が分岐した後にそれぞれ独立して分岐する樹形を示しました。これらの結果は、ハワイ産ショウジョウバエが複数の祖先からなることを示し、イディオミア属の系統で1回、ヒメショウジョウバエ属の系統で2回、それぞれ独立して大陸からハワイに移住したと考えることができます。こうして、本研究では、ハワイ産ショウジョウバエがハワイ単一起源ではなく、大陸を起源とする複数の祖先に由来することを明らかにしました。

（今後への期待）

本研究により、ハワイ産ショウジョウバエの祖先はいずれも大陸起源であることが明らかになりましたが、これらの祖先が具体的にどのルートを通して大陸からハワイに移住したかについては、未だ不明のままです。ヒメショウジョウバエ属のいくつかの種は、ハワイ以外の太平洋諸島に固有に生息することから、今後これらの試料を入手できれば、その詳細を明らかにすることができるかもしれません。

お問い合わせ先

所属・職・氏名：北海道大学大学院理学研究院生物科学部門 助教 加藤 徹（かとう とおる）
TEL：011-706-3581 FAX：011-726-3476 E-mail：tkatoh@mail.sci.hokudai.ac.jp
ホームページ：http://www.sci.hokudai.ac.jp/~tkatoh/index_j.html

【用語解説】

1. 適応放散：

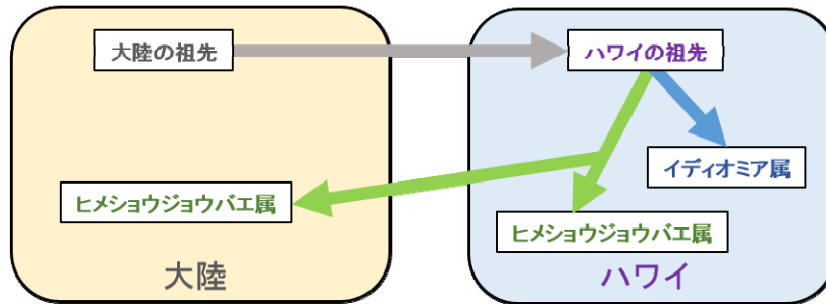
単一の祖先が様々な環境に適応して多様化することで、形質が異なる多数の系統に分化する現象。

2. 系統樹：

生物種が進化した道筋を枝分かれの形で示した図。中でも、DNA 塩基配列あるいはタンパクのアミノ酸配列の違いをもとに描いた系統樹は「分子系統樹」と呼ばれる。

【参考図】

A:「ハワイ単一起源」説



B:「複数起源」説

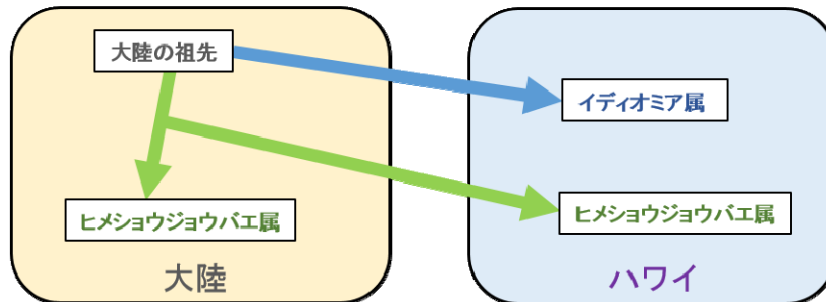


図 1. ハワイ産ショウジョウバエの起源に関する 2 つの仮説

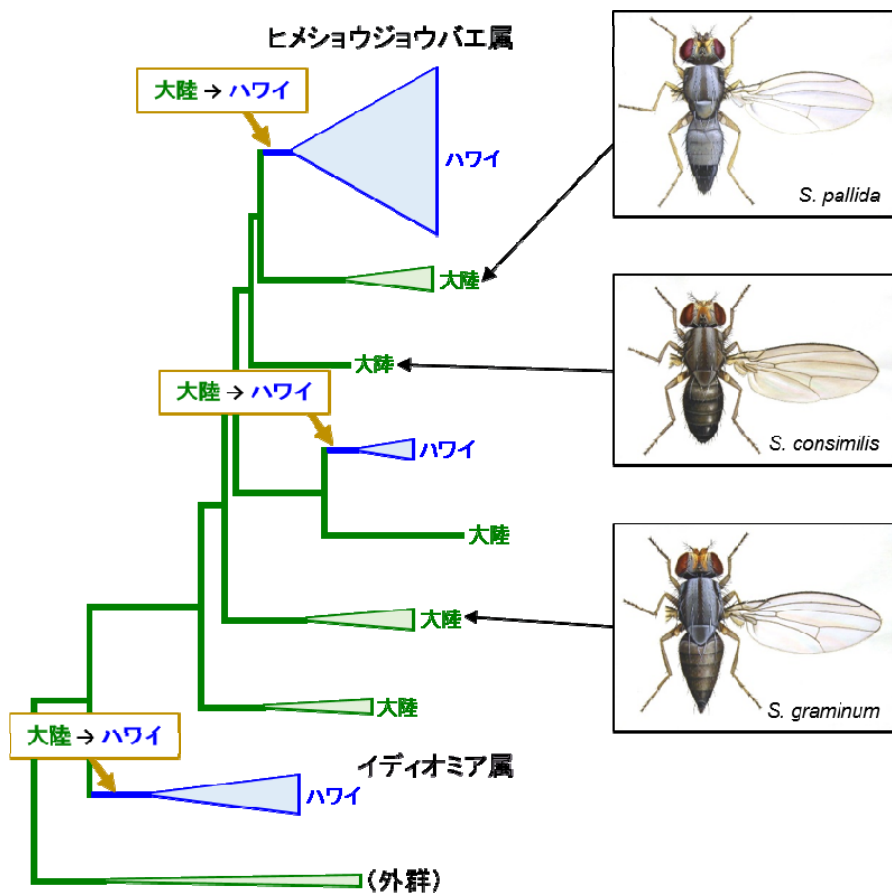


図 2. 系統樹から推定されたハワイ産ショウジョウバエの起源: イディオミア属の系統で 1 回, ヒメショウジョウバエ属の系統で 2 回, 大陸からハワイへ祖先の移住があったと推定される。