

キノコ食のショウジョウバエは「専門家」で「何でも屋」

～キノコ食ショウジョウバエの食性の進化過程を推定～

ポイント

- ・キノコ食のショウジョウバエを対象に分子系統樹を作成し、祖先の食性を推定。
- ・キノコ食のショウジョウバエは二つの系統からなることを確認。
- ・一方はキノコ食の「専門家」に特化、もう一方は「何でも屋」に食性を拡大。

概要

北海道大学大学院理学研究院の加藤 徹准教授、同大学院理学院博士後期課程の張 揚氏らの研究グループは、キノコ食のショウジョウバエを対象に分子系統学的解析を行いました。その結果、キノコ食ショウジョウバエは独立した二つの系統にわかれ、食性^{*1}の進化過程がそれぞれ異なることを見出しました。

ショウジョウバエ科は 4,000 種以上が知られており、その食性は樹液食、果物食、草本食、キノコ食と多岐にわたります。そのうちキノコ食のショウジョウバエとしては、*Hirtodrosophila* 属、*Mycodrosophila* 属、*Zygothrica* 属、及び *Drosophila* 亜属の *quinaria* 種群とよばれるグループが有名です。しかし、これらのキノコ食ショウジョウバエが、どのような進化の過程を経てキノコ食の形質を獲得したかは不明です。

本研究は、これらのキノコ食ショウジョウバエを対象に DNA 情報を用いて系統関係を推定するとともに、彼らの祖先がどのような食性だったかを推定しました。その結果、*Hirtodrosophila* 属、*Mycodrosophila* 属、*Zygothrica* 属の共通祖先では、果実食からキノコ食の「専門家」に食性が特化した一方、*Drosophila* 亜属の祖先では、果実に加えキノコも利用する「何でも屋」に食性が拡大したと推定されました。

なお、本研究成果は、2021 年 7 月 10 日（土）公開の *Molecular Phylogenetics and Evolution* 誌に掲載されました。



Hirtodrosophila trilineata (左)。ヒラタケによく集まる (右)。

【背景】

ショウジョウバエ科はこれまで4,000種以上が知られており、その食性は樹液食、果物食、草本食、キノコ食と多岐にわたります。そのうち、キノコ食のショウジョウバエとしては、*Hirtodrosophila* 属、*Mycodrosophila* 属、*Zygothrica* 属、及び *Drosophila* 亜属の *quinaria* 種群とよばれるグループが有名です。しかし、これらのキノコ食ショウジョウバエが、どのような進化の過程を経てキノコ食形質を獲得したのかは不明です。

【研究手法】

キノコ食ショウジョウバエ 48 種を含む 52 種のショウジョウバエについて、24 遺伝子の DNA 塩基配列を新たに決定しました。そして、これに既知の配列情報をあわせて、合計 81 種のショウジョウバエについて分子系統樹^{*2}を構築し、「属」、「亜属」間の系統関係を推定しました。また、今回解析に用いたショウジョウバエ種の食性を系統樹と対比させることで、彼らの祖先がどのような食性だったかを推定しました（図 1）。

【研究成果】

得られた系統樹において、キノコ食のショウジョウバエは、*Hirtodrosophila* 属、*Mycodrosophila* 属、*Zygothrica* 属からなる系統と、*Drosophila* 亜属 *quinaria* 種群からなる系統の二つにわかれたことから、キノコ食の形質はこれら二系統で独立に生じたと推定されました。そして、*Hirtodrosophila* 属、*Mycodrosophila* 属、*Zygothrica* 属の共通祖先では、果実食からキノコ食の「専門家（スペシャリスト）」へと食性が変換した一方、*Drosophila* 亜属の祖先では、果実に加えキノコも利用する「何でも屋（ジェネラリスト）」へと食性が拡大したと推定されました。

【今後への期待】

ショウジョウバエの中には、キノコ毒の一つである α -アマニチンに耐性を持つ種の存在が知られていますが、この形質がキノコ食のショウジョウバエ全般で獲得されているかは不明です。

今後、多くのショウジョウバエ種を対象にキノコ毒耐性の有無を調べ、今回の研究結果と照らし合わせることで、キノコ食への適応進化の詳細を理解できるようになると期待されます。

論文情報

論文名	Phylogeny and evolution of mycophagy in the <i>Zygothrica</i> genus group (Diptera: Drosophilidae) (<i>Zygothrica</i> genus group の系統とキノコ食の進化)
著者名	張 揚 ¹ , 加藤雄大 ² , Cédric Finet ³ , 泉谷洋之 ¹ , 戸田正憲 ⁴ , 渡部英昭 ⁴ , 加藤 徹 ⁵ (1 北海道大学大学院理学院, ² Laboratory of Ecology & Evolutionary Biology, Yunnan University, ³ Division of Science, Yale-NUS College, ⁴ 北海道大学総合博物館, ⁵ 北海道大学大学院理学研究院)
雑誌名	Molecular Phylogenetics and Evolution (分子系統学の専門誌)
DOI	10.1016/j.ympev.2021.107257
公表日	2021 年 7 月 10 日 (土) (オンライン公開)

お問い合わせ先

北海道大学大学院理学研究院 准教授 加藤 徹 (かとうとおる)

T E L 011-706-3581 メール t_katoh@sci.hokudai.ac.jp

U R L <https://www2.sci.hokudai.ac.jp/dept/bio/teacher/katoh-toru>

配信元

北海道大学総務企画部広報課 (〒060-0808 札幌市北区北 8 条西 5 丁目)

T E L 011-706-2610 F A X 011-706-2092 メール jp-press@general.hokudai.ac.jp

【参考図】

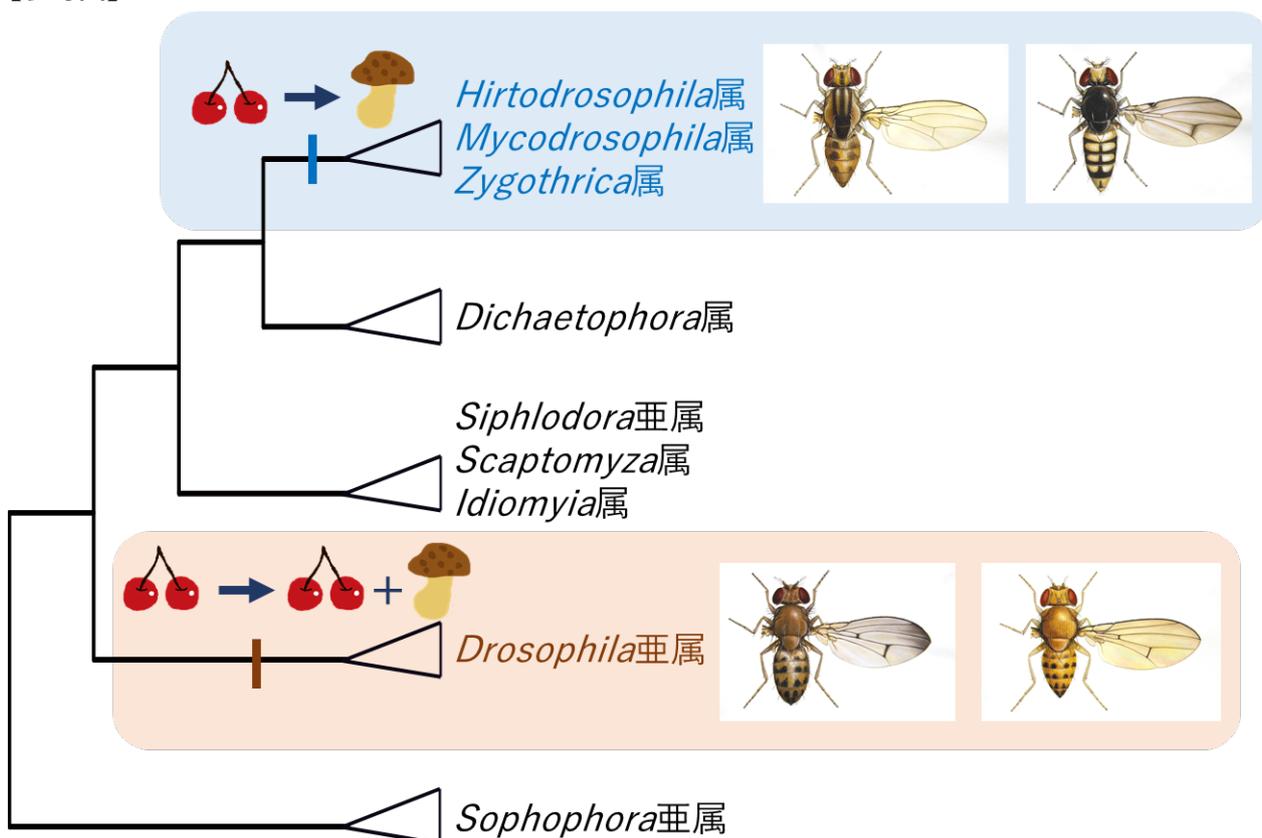


図 1. キノコ食ショウジョウバエの系統関係およびキノコ食の進化過程の推定。*Hirtodrosophila* 属, *Mycodrosophila* 属, *Zygothrica* 属の共通祖先では, 果実食からキノコ食へと食性が変換した。一方, *Drosophila* 亜属の祖先では, キノコを追加利用する方向に食性が拡大した。

【用語解説】

*1 食性 … 食べ物の種類や摂食方法などに関する性質。

*2 系統樹 … 生物が進化した道筋を枝分かれの形で示した図。中でも, DNA 情報の違いをもとに描いた系統樹は「分子系統樹」とよばれる。