

屋久島より新種の植物を発見—ヤエダケオトギリ DNA 分析によって明らかになった植物の他人の空似

ポイント

- ① 屋久島より、外見は非常によく似ているものの進化的起源が異なる 2 種類のオトギリソウ属植物を発見し、新種「ヤエダケオトギリ」と新変種「ヤクシマオトギリ」として発表。
- ② 本成果は、屋久島に未発見の植物種がなお存在することを示すとともに、遺伝解析による隠れた生物多様性の解明が生物多様性保全に重要であることを示す。

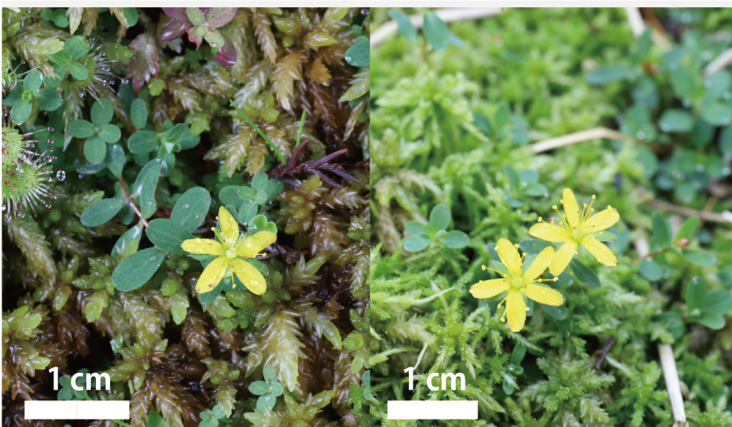
概要

九州大学大学院農学研究院の高橋大樹助教、東北大学大学院農学研究科の陶山佳久教授・石川直子特任准教授、兵庫教育大学大学院学校教育研究科の山本将也講師、九州オープンユニバーシティの矢原徹一研究部長（九州大学名誉教授）らの研究グループは、世界自然遺産である屋久島に、外見は非常によく似ているものの、それぞれ異なる種から進化した 2 種類のオトギリソウ属植物が生育していることを明らかにし、新種「ヤエダケオトギリ」と新変種「ヤクシマオトギリ」として発表しました。

両者は葉や花卉の大きさが 1cm にも満たない小型の草本植物であり、屋久島の高標高域では隣接して生育している場所もあります。外見では葉と萼（がく）の腺点形態でしか識別できず、一見しただけでは区別が困難であるため、これまで同一種として扱われてきました。ところが遺伝解析の結果、2 種は別種レベルで遺伝的に大きく分化しており、その進化的な起源も異なることが明らかになりました。つまり、この外見の類似性は、それぞれが独立に獲得した収れん進化（※1）の結果であると考えられます。さらに両者は染色体数も異なっており、雑種は正常な花粉や卵細胞を作ることができないため、種の境界を崩さず島内にて共存できていると考えられます。

今回の発見は、これまで長年にわたり植物調査が行われ、年間 1 万人以上もの登山者が訪れる屋久島の登山道沿いに、なお未発見の新種植物が存在していたことを示すものです。本成果は、屋久島の未だ十分に解明されていない生態系の豊かさを改めて示す重要な成果であると考えられます。

本研究成果は植物分類学の専門雑誌「Acta Phytotaxonomica et Geobotanica」に 2026 年 6 月 30 日（火）（日本時間）付で掲載されました。



研究者からひとこと：1928 年に記載されて以降、およそ 1 世紀にわたり、屋久島の山岳域にはオトギリソウの仲間は 1 種のみが分布するとされてきました。本研究では近年の遺伝解析技術の発展により、これまで見過ごされてきた新種植物の存在を明らかにすることができました。本研究成果が、屋久島の生物多様性の豊かさを改めて示すとともに、その保全の重要性を考えるきっかけになれば嬉しく思います。（高橋大樹）

発見されたヤエダケオトギリ（左）とヤクシマオトギリ（右）

…両植物とも葉や花卉の長さが 1cm にも満たないミニチュア植物であり、外見は極めてよく似ているが、遺伝解析の結果より、別の種より進化した他人の空似であったことが明らかになった。

【研究の背景と経緯】

屋久島は九州の南 70 km に位置する直径 30 km ほどの小さい島ですが、九州最高峰の宮之浦岳（標高 1,936 m）を有し、海岸から山頂部まで大きな環境勾配がみられます。この環境勾配によって島内に様々な植生が発達し、また「1 か月に 35 日雨が降る」と形容されるほどの降水量も相まって、樹齢数千年を超えるヤクスギの巨木が点在する原生的な天然林もみられます。こうした特異な生態系と優れた自然景観が評価され、屋久島は白神山地と同時に日本で初めて世界自然遺産に指定されました。屋久島には、日本列島に分布する維管束植物のおよそ 1/4 にあたる約 1,200 種が分布しており、そのうち 80 分類群以上は屋久島でしかみられない屋久島固有植物とされています。屋久島の自然の豊かさや生物多様性は古くより知られており、牧野富太郎をはじめとした多くの植物学者が調査を行ってきました。そのため屋久島では新しい種類の植物が見つかる可能性はそれほど高くないと考えられていました。

研究チームは 2021 年より、屋久島の高標高域、特に標高 1,600 m 以上の地域に多くみられるミニチュア化した草本植物の調査を進めてきました。これらミニチュア植物は植物体長や葉の長さが 5 cm にも満たない植物であり、これまでの研究により 100 種類以上もの植物が屋久島在来の草食獣ヤクシカの採食圧から逃れるために小型化したことが示唆されています。その過程で、屋久島固有植物の 1 つであるオトギリソウ科オトギリソウ属のヤクシマコオトギリとされてきた植物を遺伝解析したところ、別種に相当するほど遺伝的に大きく分化している 2 つのグループが屋久島に存在することが明らかになりました（図 1）。これまで、この仲間は屋久島の高標高域にはヤクシマコオトギリのみが分布すると考えられていました。当初、採集したサンプルや標本を見比べても、2 つのグループの形態的な違いはほとんど分からず、サンプルの取り違いや別サンプルの混入の可能性も疑われました。しかし研究チームはその後、屋久島での現地調査を重ね、ついに両グループを識別する特徴を発見しました。オトギリソウ属植物では、葉や萼に腺点と呼ばれる、光に透かすと見える組織があり、その色や形は種を識別する重要な特徴とされてきました。詳しく観察したところ、一方のグループ（グループ 1）は葉に黒点のみをもち、もう一方のグループ（グループ 2）は葉の縁以外に明点のみをもつことが明らかになりました。さらに、両者の特徴を併せもつ個体群（グループ 3）も屋久島に分布していることが確認されました（図 2）。そこで研究チームは、これら 3 グループがどのような進化の歴史をたどってきたのか、どのグループが従来知られてきた「ヤクシマコオトギリ」に相当するのか、また、同じ高標高域で隣り合って生育し、同時期に開花するこれらの植物が、どのように種の境界を維持しているのかを明らかにするために研究を行いました。

【研究の内容と成果】

3 グループの分類学的実体を明らかにするために、研究チームはまず分布調査と形態調査を行いました。改めて葉の腺点形態に着目して 3 グループの分布調査を行ったところ、グループ 2 は標高 1,000m ほどから山頂付近まで広い範囲に分布していること、一方でグループ 1 は高標高域の中でも非常に限られた場所でしかみられないことが明らかになりました。またグループ 1 と 2 が隣り合って生育している場所も確認されました。更にグループ 3 の個体はすべてグループ 1 もしくはグループ 2 と近接して生育していることがわかりました。3 グループの外見は極めてよく似ており、葉の長さや茎の長さなど、15 項目を測定しても、3 グループを明瞭に識別することができる特徴は葉の腺点形態を除くと花の萼の腺点形態しかありませんでした。

次にこれら 3 グループの類縁関係を調べるために、遺伝解析を行いました。グループ 1 とグループ 2 は遺伝的に大きく異なる一方で、グループ 3 はグループ 1 とグループ 2 の中間的な遺伝的組成を持つことが明らかになりました。さらにグループ 1 とグループ 2 の類縁関係を遺伝解析によって調べたところ、なんと 2 つのグループは互いに最も近縁な関係ではなく、それぞれ別の種から独立にミニチ

ミニチュア化した姿へ進化したことが明らかになりました。これらの結果よりグループ1とグループ2は収斂進化の結果、類似した形態へと進化したこと、さらに中間的な形態を示すグループ3はそれらの雑種である可能性が高いことがわかりました。

ではグループ1とグループ2は雑種を作ってしまうにもかかわらず、どのようにして狭い島の中で種としての実体を保っているのでしょうか？それを調べるために各グループの染色体数や核ゲノムサイズを測定したところ、グループ1が染色体数16本の2倍体、グループ2が染色体数32本の4倍体、更にグループ3が染色体数24本の3倍体であると推定されました。通常2倍体は減数分裂によって染色体を1セット(n)もつ花粉や卵細胞を、4倍体は2セット($2n$)もつ花粉や卵細胞を作ります。これらが受精すると染色体を3セットもつ3倍体が生じます。3倍体植物も体細胞分裂は可能であり、日本でよく見かけるシャガやヒガンバナも3倍体になります。しかしシャガやヒガンバナはうまく減数分裂ができず正常な花粉や胚珠を作ることができないことが知られています。したがってグループ3の個体も減数分裂がうまくいかず、稔性(※2)のある種子を作ることができない個体群だと考えられます。以上よりグループ1とグループ2は、交雑して雑種をつくってしまうのですが、雑種は正常な種子をほとんど形成できず、染色体数の違いが種の境界を保つ障壁として働いていることで、2種は共存できていると考えられます。

最後にこれら3グループのうち、どの植物がこれまで知られていたヤクシマコオトギリに当たる植物なのでしょうか？ヤクシマコオトギリは1928年に小泉源一博士によって記載されたのですが、その論文には特徴として「葉に明点がある」と記述されていました。この記述はグループ2に該当します。しかし分類学のルール上、新しい植物を発表する論文において、和名と学名が第一に参照するのは、その論文で引用されている標本庫に収蔵された植物標本(証拠標本)になります。そこで京都大学植物標本庫に収蔵されている押し葉標本を調べた結果、標本にされている個体はなんと葉に明点と黒点をもつ、グループ3の個体でした。したがって従来使われていたヤクシマコオトギリという和名は雑種の植物(グループ3)を指す名前であり、グループ1とグループ2に関しては別の名前が必要となりました。そこで先行研究とも照らし合わせ、グループ1をやエダケオトギリ(新種)、グループ2をやクシマオトギリ(新変種)として報告しました。

【今後の展開】

本研究が報告したヤエダケオトギリは屋久島の高標高域でも分布が限られ、生育している個体数も非常に少ないと考えられます。したがって他の屋久島の固有植物同様、絶滅危惧種に指定されることが考えられます。本研究の成果は、本種を含む屋久島の希少植物の効果的な保全計画の立案へと寄与できると考えられます。

また本研究は、詳細な形態観察、遺伝解析、染色体数観察などを通して、毎年多くの登山客が訪れていた屋久島の登山道沿いに新種の植物が分布していることを示しました。これはオトギリソウの仲間の識別の難しさや形態的に中間である雑種の存在がその理由であると考えられます。更にヤクシカの採食圧回避のために植物がミニチュア化することで、形態的な識別が難しくなったということも大きな理由であると考えられます。研究チームは屋久島のミニチュア化した植物の中には、他にも従来1種類であると考えられてきたが、生殖隔離している別種の植物が含まれているものが存在する可能性があると考えています。これらを踏まえて、本研究の成果は世界自然遺産である屋久島における、ヤクシカと植物の関係が織りなすその特異な生態系の価値をより一層アピールする重要な成果であると考えられます。

【参考図】



図1 本研究が記載したヤエダケオトギリ (A: グループ 1) とヤクシマオトギリ (B: グループ 2) の生態写真。両植物とも屋久島の標高 1,700m 付近の湿原にて撮影。両植物とも葉や花弁の長さが 1cm にも満たないミニチュア植物である。

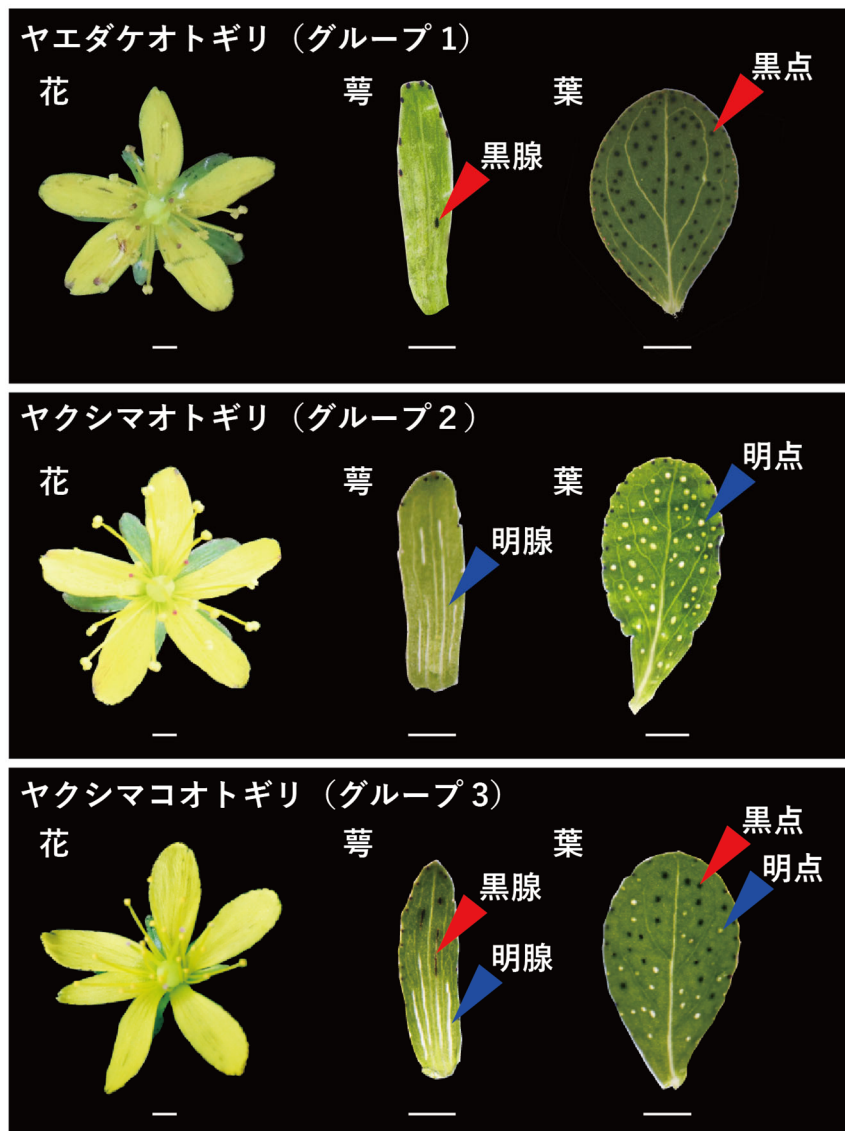


図2 ヤエダケオトギリ、ヤクシマオトギリ、ヤクシマコオトギリの花、萼、葉の形態比較。葉と萼の腺点形態で識別ができる。写真の下白いバーはすべて 1 mm。Takahashi et al. (2026) を改変。

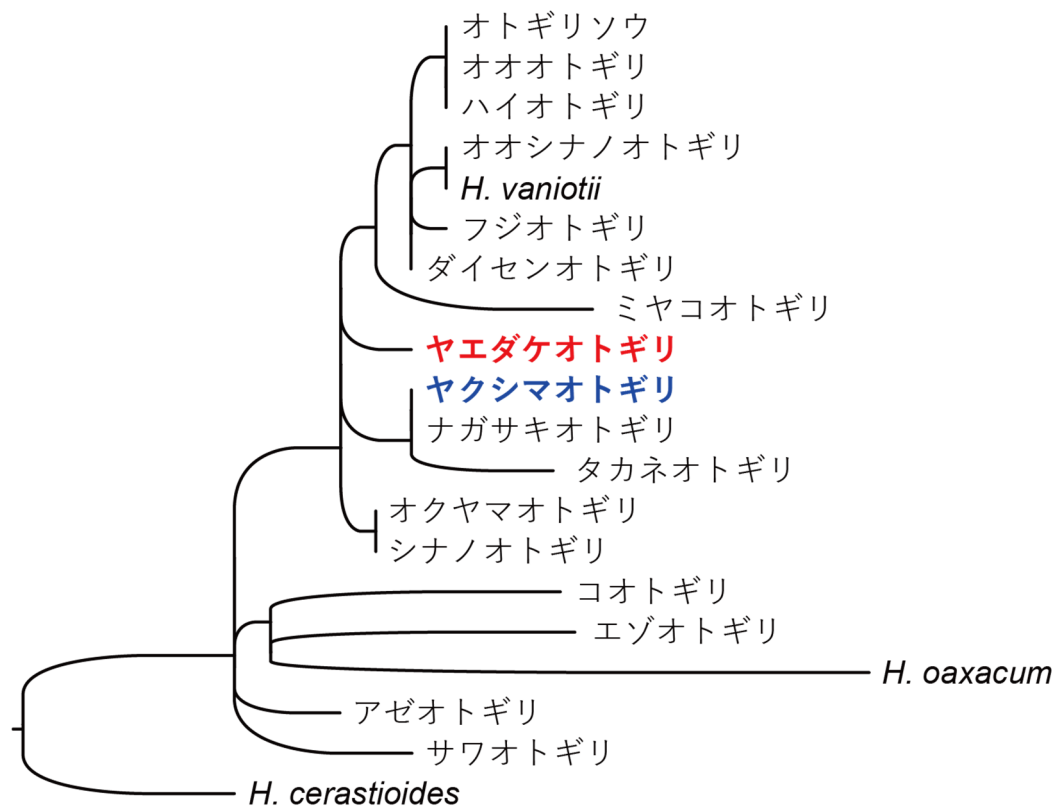


図3 遺伝解析によって明らかになった日本産オトギリソウ属植物の系統関係。ヤエダケオトギリとヤクシマオトギリは、互いに最も近縁な関係ではなく、それぞれ別の種から独立に進化したと考えられる。Takahashi et al. (2026) を改変。

【用語解説】

(※1)収れん進化

・・・異なる系統の生物が類似した形質を進化させること（例：鳥とコウモリの翼など）。その進化が偶然ではなく強い自然選択の結果起こったことを示唆する。

(※2)稔性

・・・植物が正常な種子や果実を形成する能力があること。

【謝辞】

本研究は JSPS 科研費（JP22KJ0154, JP23K14246, JP25K02330）、環境研究総合推進費（JPMEERF20204001, JPMEERF20234001）の助成を受けたものです。

【論文情報】

掲載誌：Acta Phytotaxonomica et Geobotanica

タイトル：Taxonomic Revision of *Hypericum* (Hypericaceae) on Yakushima, Japan, with a New Miniaturized Species, *H. yaedakense*

著者名：Daiki Takahashi, Yoshihisa Suyama, Naoko Ishikawa, Masaya Yamamoto, Tomoko Fukuda, Takuro Ito, Kana Magota, Koji Yonekura, Tetsukazu Yahara.

D O I : 10.18942/apg.202517

【お問合せ先】

<研究に関すること>

九州大学 大学院農学研究院 助教 高橋大樹（タカハシダイキ）

TEL：092-802-4661

Mail：takahashi.daiki.101@m.kyushu-u.ac.jp

<報道に関すること>

九州大学 広報課

TEL：092-802-2130 FAX：092-802-2139

Mail：koho@jimu.kyushu-u.ac.jp

東北大学大学院農学研究科 広報室

TEL：022-757-4034

Mail：agr-koho@grp.tohoku.ac.jp

兵庫教育大学 広報室

TEL：0795-44-2431

Mail：office-koho@ml.hyogo-u.ac.jp

九州オープンユニバーシティ

TEL：092-332-1277 FAX：092-332-1277

Mail：kyushu.open.univ.office@gmail.com

 **VISION 2030**

総合知で社会変革を牽引する大学へ