

2026年 5月 29日

報道機関 各位

ニホンザルの絶滅が植物の“兄弟”の過度な集中を引き起こす ～種子島と屋久島における比較研究から解明～

【本研究のポイント】

- ・ニホンザルが絶滅した種子島では、今でもニホンザルが生息する屋久島よりも、ヤマモモの種子が運ばれる距離が短く、近くに生育する実生(みしょう)^{注1)} 個体同士の近縁度が高かった。
- ・屋久島の実生は、種子島よりも尾根に集中していたにも関わらず、個体間の近縁度は種子島より低く、ニホンザルがいろいろな場所から種子を運んでいることが明らかになった。
- ・主要な種子散布者^{注2)} の喪失は、植物の実生更新に負の影響を与えている可能性がある。

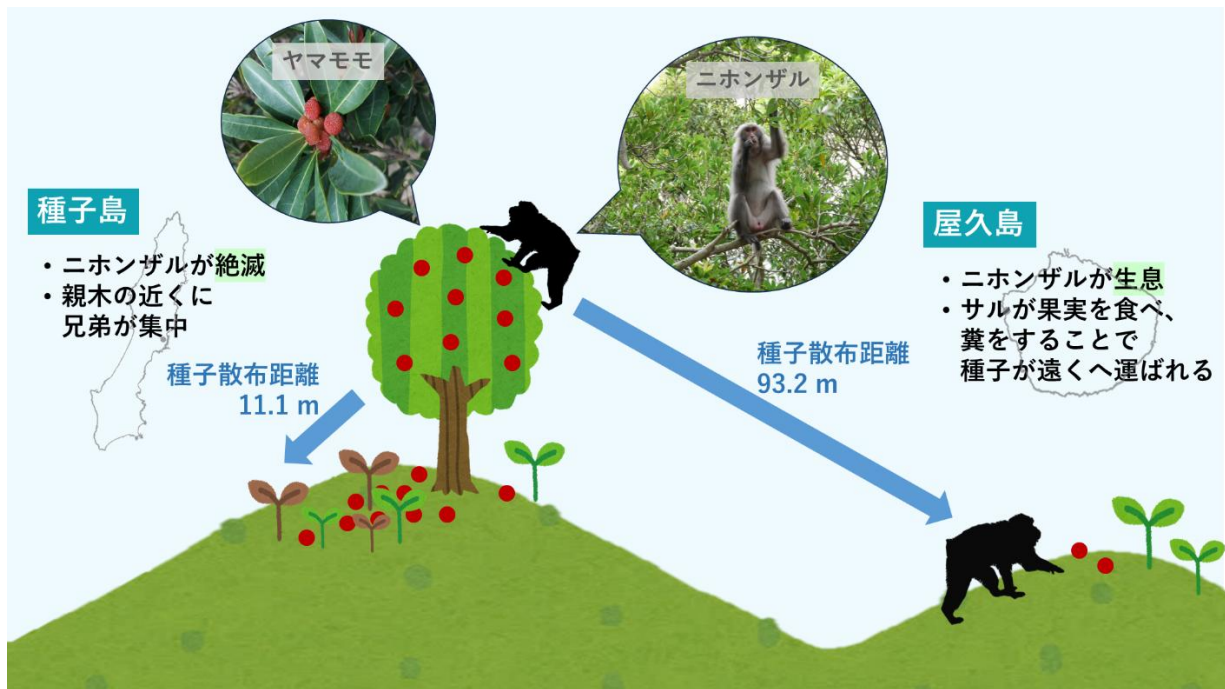
【研究概要】

名古屋大学大学院生命農学研究科の渡邊 彩音 博士後期課程学生、および中川 弥智子 准教授、戸丸 信弘 教授、京都大学大学院理学研究科の半谷 吾郎 准教授、東京大学大学院医学系研究科の富田 晋介 客員研究員の研究グループは、ニホンザルが絶滅した種子島と、現在も生息している屋久島の野外調査データの比較から、ヤマモモの種子散布距離や実生の分布の違いがあることを明らかにしました。

植物は自ら移動できないため、果実を食べて種子を運ぶ種子散布者は、植物の分布拡大や分布パターンの決定に重要な役割を果たしています。しかし、日本を含む温帯地域では、熱帯地域と比較して種子散布に関する研究が少なく、また、種子散布動物の喪失の影響をモデル推定やシミュレーションではなく、野外データの比較から検証した研究はほとんどありませんでした。

そこで本研究では、隣接していながら動物相の異なる種子島と屋久島において、ヤマモモの種子散布距離、個体間の近縁度、および分布パターンを比較しました。その結果、主要な種子散布者であるニホンザルがいない種子島では、種子散布距離が短く、近くに近縁な個体が集中していました。こうした状態は、光や水、養分をめぐる競争や病虫害の影響を受けやすくし、植物の世代更新に不利になる可能性があります。本研究は、種子散布者が森林の維持に重要な役割を果たしていることを示しており、植物と動物の相互作用を踏まえた森林保全の重要性を示す成果といえます。

本研究成果は、2026年5月12日付で国際科学雑誌『Forest Ecology and Management』にオンライン公開されました。



【研究背景と内容】

狩猟や森林伐採などの人為的影響によって、大型動物が極端に減少、あるいは絶滅してしまうことを「森林の空洞化」といいます。この森林の空洞化は、動物が植物の種子を運ぶ過程である種子散布を通して、植物の遺伝的な偏り、種子散布距離、および分布のパターンに影響を及ぼします。しかし、特に温帯林において、これらの影響を野外で得られたデータに基づいて同時に評価した研究はほとんどありませんでした。そこで本研究では、主にニホンザルによって種子が散布されるヤマモモ (*Morella rubra* Lour. 図 1) を対象に、ニホンザルが約 70 年前に絶滅した種子島と、今でも生息する屋久島において、ヤマモモの個体間の距離と近縁度の関係、種子散布距離、および分布のパターンを比較し、森林の空洞化の影響を評価しました。種子島と屋久島は隣り合って位置しており、ニホンザルの有無を除けば、気候や植生が類似しているため、比較研究に適したサイトであると言えます。

種子島、および屋久島の調査地を踏査し、見つけたすべてのヤマモモの親木の位置を記録し、DNA 抽出用に葉を採取しました。実生については、親木の調査中に見つけたものはすべて対象とし、さらにいくつか集中的に探索するエリアを設け、親木と同様に位置の記録と葉の採取を行いました。遺伝実験により、採取した葉から DNA を抽出し、マイクロサテライトマーカー^{注 3)}を用いて実生と親木の遺伝的な関係を解析し、種子散布距離を推定しました。さらに、分布パターンを比較するため、野外調査で取得したヤマモモの位置情報から、分布パターンを表す 2 種類の指数を算出しました。



図 1 ヤマモモの (a) 果実をつけた親木、(b) 実生

その結果、種子島では親木 431 個体と実生 161 個体、屋久島では親木 440 個体と実生 255 個体を記録しました。両調査地で空間的な遺伝構造^{注 4)}が見られましたが、種子島の若い個体でその傾向は特に顕著でした。つまり、近くに生育している個体同士の近縁度が特に高く、種子島では親木の近くに、同一親由来の実生である“兄弟姉妹”が集まっていたのです(図 2)。また、推定された種子散布距離の平均は種子島で 11.1 m、屋久島で 93.2 m であり、種子島の方が短い結果となりました。ニホンザルはヤマモモの果実を食べ、ヤマモモの種子を含む糞をするまでに広い範囲を移動します。そのため、ニホンザルに食べられたヤマモモはより遠くへ運んでもらうことができます。一方で種子島では、ニホンザルがいないため、主にヒヨドリなどの鳥類がヤマモモ果実を食べますが、体内での保持時間が短いため散布距離が短くなります。また、その採食量はニホンザルに比べてとても少ないと報告されており、食べられなかったヤマモモ果実は親木の下に落下するので、種子散布距離は短くなると考えられます。親木の近くに実生が集まってしまうと、病害虫害によって枯死するリスクが高まったり、近縁個体間で養水分や光をめぐる競争が激しくなったりすると言われており、ニホンザルの不在は、種子島のヤマモモの更新にマイナスの影響を及ぼすと考えられます。

分布パターンは、両調査地の親木、実生ともに尾根に偏った分布を示しており、特に屋久島の実生個体で強く尾根に偏っていることが明らかとなりました。ニホンザルはヤマモモの種子を尾根方向へ運搬することが知られており、明るい場所を好むヤマモモにとっては好都合だと言えます。ニホンザルが生息する屋久島では、ニホンザルが積極的に尾根方向へ種子を運ぶため、ニホンザルがいない種子島よりも尾根への集中が強いのだと考えられます。このように、見た目では、屋久島の方が尾根に実生が集中する分布パターンを示しましたが、個体間の近縁度は、種子島の方が高く、見た目の分布パターンと遺伝的な空間構造は一致しませんでした。屋久島で行われた先行研究では、ニホンザルが複数の親木の果実を採食することが報告されています。つまり、ニホンザルはさまざまな親木の種子を混ぜて、親木から離れたヤマモモの生育適地の尾根へと運搬してくれる、すぐれた種子散布者であると考えられます。

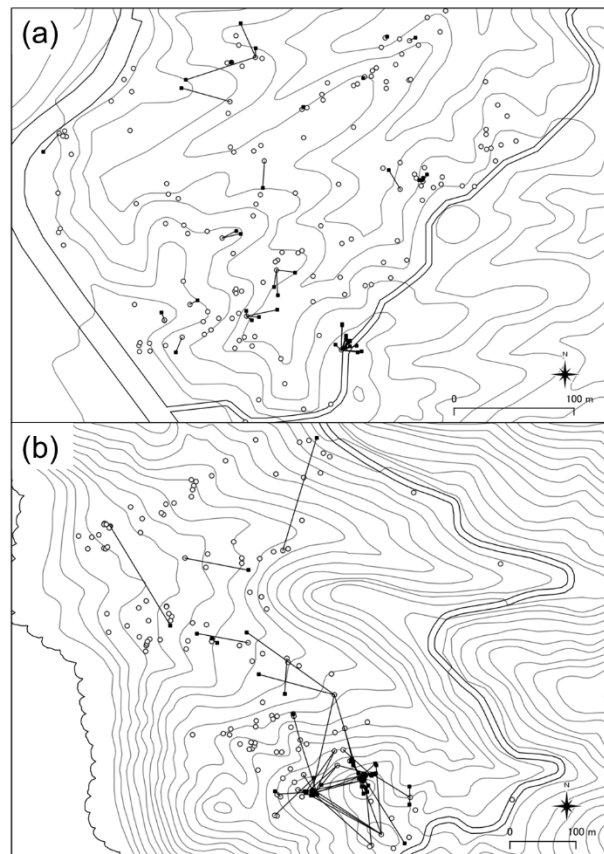


図 2 ヤマモモの子と親のペア

(a)は種子島、(b)は屋久島。白丸が親木、黒四角が子を示す。遺伝解析で親子と判定されたペアを直線でつないでいる。

【成果の意義】

本研究により、温帯林における森林の空洞化が、近縁個体の集中と種子散布距離の短縮を引き起こし、さらに見た目の分布パターンにも影響を与えていることが明らかになりました。主要な種子散布者の喪失は、長距離散布の機会を減少させることで、実生の定着や成長、さらには個体間の遺伝的な交流にも負の影響を及ぼす可能性があります。本研究は、遺伝的な空間構造、種子散布距離、および分布パターンを野外で同時に評価することで、森林の空洞化が植物に与える影響を明らかにした初めての研究です。これらの結果は、森林の空洞化が熱帯地域だけでなく、温帯地域にも深刻な影響を及ぼす可能性を示しており、植物と動物の相互作用を踏まえた森林保全の重要性を示す成果と言えます。

本研究は、京都大学融合チーム研究プログラム(SPIRITS)、京都大学野生動物研究センター共同利用、2023年度日本生態学会中部地区会研究助成制度、笹川科学研究助成(2024-5015)、東海国立大学機構メイク・ニュー・スタンダード次世代研究事業(JPMJSP2125)、科研費(24K21884)の助成を受けて実施しました。

【用語説明】

注1)実生(みしょう):

種子から発芽した苗。芽生え。

注2)種子散布者:

果実を食べたり、体に種子をくっつけたりなどして植物の種子を別の場所へ運搬する動物。

注3)マイクロサテライトマーカー:

DNA配列中に存在する、短い配列が繰り返されている部分(単純反復配列)。個体差が大きく、親の配列が受け継がれるので、親子解析に用いられる。

注4)空間的な遺伝構造:

個体間の遺伝的な近さの空間パターンのこと。近くに生育する個体同士ほど、遺伝的に近い、という傾向がある場合、「空間遺伝構造がある」という。

【論文情報】

雑誌名:Forest Ecology and Management

論文タイトル:Defaunation affects the fine-scale spatial genetic structures, seed dispersal distances, and spatial distribution patterns of *Morella rubra* in warm-temperate forests of Japan

著者: Ayane Watanabe(渡邊 彩音:名古屋大学大学院生命農学研究科),

Nobuhiro Tomaru(戸丸 信弘:名古屋大学大学院生命農学研究科),

Goro Hanya(半谷 吾郎:京都大学大学院理学研究科),

Shinsuke Tomita(富田 晋介:東京大学大学院医学系研究科),

Michiko Nakagawa(中川 弥智子:名古屋大学大学院生命農学研究科)

DOI: 10.1016/j.foreco.2026.123858

URL:<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2026.123858>



東海国立大学機構は、岐阜大学と名古屋大学を運営する国立大学法人です。
国際的な競争力向上と地域創生への貢献を両輪とした発展を目指します。

東海国立大学機構 HP <https://www.thers.ac.jp/>

