

2026 年 8 月 7 日

報道関係者各位

国立大学法人筑波大学

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所

火山活動によって形成された西之島での植物の侵入経路を解明

火山活動によって形成された、小笠原諸島の父島から西北西約 130km に位置する「西之島」に生育しているイネ科の植物「オヒシバ」のゲノム情報を解析した結果、海鳥によって熱帯地方から沖縄、小笠原諸島などを經由して侵入した可能性が高いことが明らかになりました。

生物のいない新しい土地に、どのようにして最初の生命がたどり着き、生態系が形成されていくのかを直接観察できる機会は非常にまれです。本研究では、日本の南方に位置する活発な火山島「西之島」に生育していたイネ科の植物「オヒシバ (*Eleusine indica*)」の起源を、遺伝子解析によって明らかにしました。

西之島は 1973 年の火山噴火により新島を形成して以来、拡大を続けており、非常に限られた植物のみが確認されています。2019 年の調査では、旧島の一部であるわずか 0.5 ヘクタールの焼け残った土地で、オヒシバを含む 3 種の植物が発見されました。しかし、厳格な上陸規制が敷かれている絶海の孤島に、人の手を介さずどのように植物が定着したのかは大きな謎でした。

本研究チームは、西之島や日本列島、小笠原諸島、インドネシアなどから収集したオヒシバの DNA を最新の手法で分析しました。その結果、西之島のオヒシバはインドネシアなどの熱帯地域から、沖縄や小笠原諸島を經由してやってきた可能性が高いことが判明しました。さらに、遺伝的多様性が極めて低く、たった 1 個または数個の種子から繁殖したことが示されました。西之島ではカツオドリなどの海鳥が生息しており、長距離を移動する海鳥に付着して種子が運ばれたと考えられます。

本研究は、誕生したばかりの新しい島に生命が宿り、生態系が形成されていく初期段階を解明した極めて重要な成果です。

研究代表者

筑波大学生命環境系

津村 義彦 名誉教授

上條 隆志 教授

森林総合研究所 樹木分子遺伝研究領域 樹木遺伝研究室

内山 憲太郎 室長

研究の背景

生物のいない新しい土地に、どのようにして最初の生命がたどり着き、生態系が形成されていくのかを直接観察できる機会は非常に稀です。本州から南へ約 1000km、小笠原諸島から北西へ約 130km に位置する西之島は、1973 年の噴火で新たな陸地が形成されて以降、火山活動を繰り返しています。特に 2013 年から 2020 年の噴火活動によって、古い地表は新しい火山噴出物に完全に覆われて陸上動植物の多くは死滅し、それまでの生態系や生物相がリセットされたまっさらな島となりました。

2019 年、環境省が組織した調査隊が上陸調査を行った際、旧島の一部として残されたわずか 0.5 ヘクタールのエリアで、オヒシバ^{注1)}、イヌビエ、スベリヒユという 3 種の植物が辛うじて生き延びているのが確認されました（図 1）。西之島は人の立ち入りが厳しく制限されており、人為的に植物が持ち込まれる可能性は極めて低い状態です。そこで研究チームは、十分な量のサンプルを採取できたオヒシバをモデルケースとして、絶海の火山島における植物の移住と生態系確立のプロセスを明らかにすることを目指しました。

研究内容と成果

日本各地や小笠原諸島、インドネシアなどの周辺地域から採取した 342 個体のオヒシバについて、2 種類の DNA（葉緑体 DNA ^{注2)} および核 DNA ^{注3)}）を解析しました。その結果、西之島で採取された 25 個体は全て同じ葉緑体 DNA タイプ（ハプロタイプ IV）^{注4)} を持っており、遺伝的多様性が極めて低いことが分かりました（図 2）。これは、西之島の集団がたった一つ、あるいはごく少数の種子から定着したことを強く示唆しています。

また、西之島の集団は小笠原諸島や沖縄、インドネシアの集団と遺伝的に近いことが判明しました（図 3、4）。オヒシバの種子は約 1.0~1.5mm と極めて小さく、濡れるとわずかに粘着性を持つため、長距離を渡る海鳥（カツオドリなど）に付着して運ばれたと考えられます。

今後の展開

2020 年に西之島で再び起きた大規模な噴火により、植物が生育していたエリアは火山灰や溶岩に完全に埋もれ、オヒシバの集団は消失してしまいました。そのため、この集団を継続してモニタリングすることはもはや不可能です。しかし、噴火の合間を縫って採取された貴重なサンプルから得られた本研究の成果は、鳥類を介した長距離の種子散布が孤島における初期の生態系形成に不可欠である可能性を示しました。今後、西之島の火山活動が再び落ち着き、新たな植物の定着が始まる際には、今回の知見が基礎データとして役立ち、島嶼生物学や生態系遷移のメカニズム解明に大きく貢献することが期待されます。



図1 西之島のオヒシバ集団（2019年9月4日撮影）。写真手前と奥に写っている緑色とワラ色をした植物がオヒシバ。

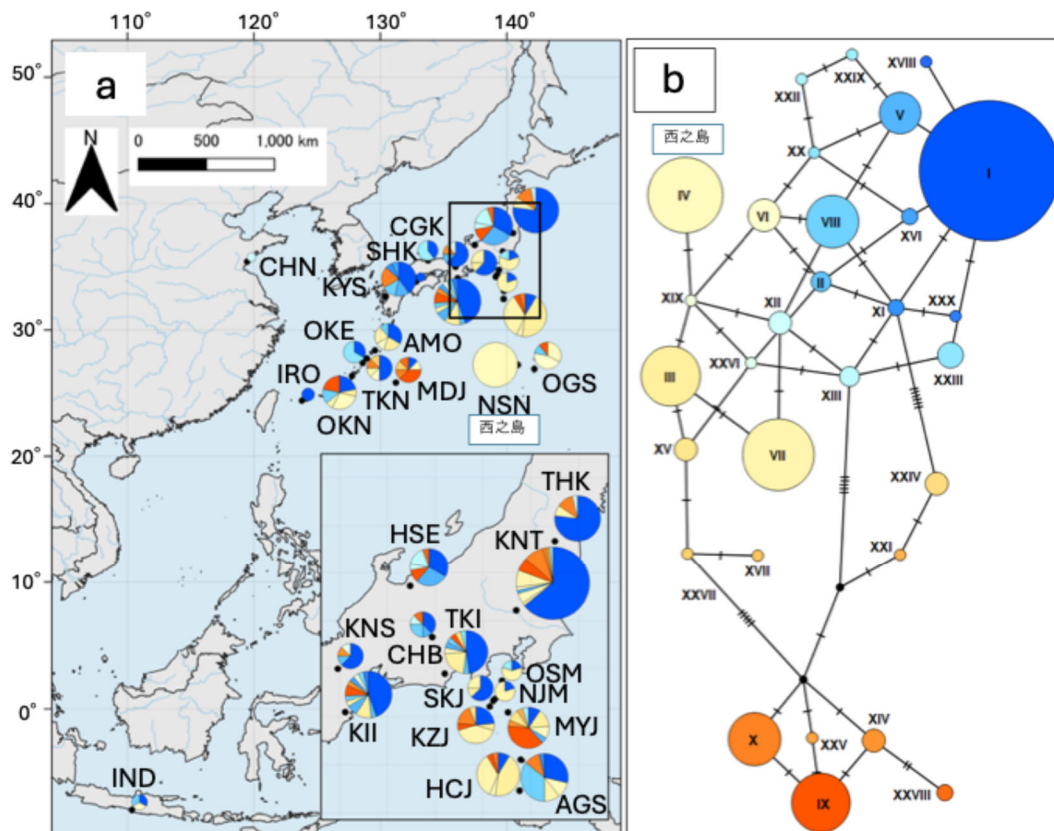


図2 オヒシバ集団の葉緑体 DNA のハプロタイプ分布図 (a) とその遺伝的関係を表すネットワーク図 (b)。西之島 (NSN) 集団は単一のハプロタイプで遺伝的多様性が低く、小笠原、伊豆七島、沖縄などに同じハプロタイプが分布していた。

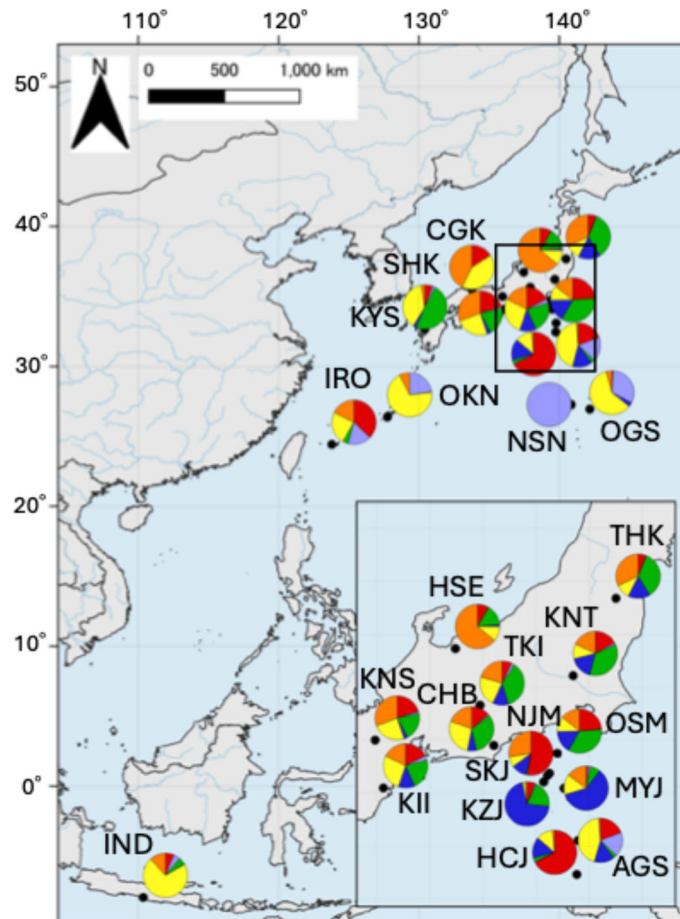


図3 オヒシバ集団の遺伝的構成。各集団の保有している遺伝的構成を色で表した図である。西之島集団は小笠原、沖縄、インドネシア集団に類似していた。



図4 オヒシバ集団の系統解析結果。西之島集団は小笠原、沖縄、インドネシア集団に近縁だった。

用語解説

注1) オヒシバ

イネ科オヒシバ属の一年生草本で、道端でよく見かける雑草である。日本では本州以南に分布し、世界では温帯から熱帯にかけて広く分布している。

注2) 葉緑体 DNA (Chloroplast DNA)

植物の光合成を行う器官「葉緑体」に含まれる DNA のこと。花粉（父親）からは遺伝せず、種子（母親）からのみ遺伝するという特徴があるため、植物の種子が「どこから運ばれてきたのか」という移動ルートをたどるのに適している。

注3) 核 DNA (Nuclear DNA)

細胞の核内にあり、父親（花粉）と母親（種子）の両方から遺伝する DNA。葉緑体 DNA と合わせて解析することで、より詳細な集団間の遺伝的なつながりや多様性を明らかにすることができる。

注4) ハプロタイプ (Haplotype)

葉緑体 DNA など片親から遺伝するもので、その型をハプロタイプと呼ぶ。

研究資金

本研究は、科研費（基盤 S）による研究プロジェクト（24H00055）の助成を受けて実施されました。

掲載論文

【題 名】 Origin of the *Eleusine indica* population on the active volcanic Nishinoshima Island, Japan
（日本の活火山島、西之島におけるオヒシバ集団の起源）

【著者名】 Koutaro Maeda, Takaki Aihara, Kentaro Uchiyama, Mengying Cai, Widiyatno, Takashi Kamijo and Yoshihiko Tsumura

【掲載誌】 Journal of Plant Research

【掲載日】 2026 年 8 月 7 日

【DOI】 <https://doi.org/10.1007/s10265-026-01738-9>

問合わせ先

【研究に関すること】

津村 義彦（つむら よしひこ）

筑波大学生命環境系 名誉教授

【取材・報道に関すること】

筑波大学広報局

TEL: 029-853-2040

E-mail: kohositu@un.tsukuba.ac.jp

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所企画部広報普及科広報係

TEL : 029-829-8372

E-mail : kouho@ffpri.go.jp