

世界最北の島で新種の植物病原菌を発見

世界最北の島であるエルズミア島で、ホッキョクヤナギの葉に病気を引き起こす新種の真菌類を発見しました。北極域における植物病原菌に関する報告は限られていました。本研究は、北極域でも、地域や宿主の種レベルの違いによって異なる病原菌種が存在することを示しています。

カナダ・エルズミア島は最北端が北緯 83 度に位置します。グリーンランドやノルウェー・スピッツベルゲン島に並ぶ世界最北の島の一つで、夏に雪が解ける露岩域には 100 種以上の維管束植物が生息しています。しかし、それらに病気を引き起こす真菌類の研究はほとんど行われていませんでした。

本研究では、島の優占種であるホッキョクヤナギの葉に、特徴的な黒い子実体（真菌類が形成する繁殖器官でいわゆるキノコにあたる）を形成する病原菌を発見しました。分類学的に重視される胞子の大きさや子実体の形などはこれまで発見されたどの近縁種とも異なり、DNA 配列も既存の近縁種とは違うことが分かり、新種の *Rhytisma* 属菌類として記載しました。

本研究により、同じ北極域でも地域や宿主の種レベルの違いが、その病原菌の違いをもたらすことが明らかになりました。今後、北極やその他の地域から近縁種のデータがさらに集まることにより、*Rhytisma* 属菌が宿主植物と共にどのように北極域に広がっていき、最北の陸地で生きているのが分かっていくことが期待されます。

研究代表者

筑波大学生命環境系

増本 翔太 助教

研究の背景

カナダ・エルズミア島は最北端が北緯 83 度に位置し、グリーンランドやノルウェー・スピッツベルゲン島にならぶ世界最北の島の一つです。島の陸地は冬の間、雪と氷に閉ざされています。夏の期間は約 2 カ月と短いものの、氷河に覆われていない海岸部では雪が解け、さまざまな植物が地表面を覆います。高さ 10 cm 程度の背の低い植物が 100 種以上生息し、ツンドラと呼ばれる景観を作り出しています（図 1 A）。これらの植物は、他のさまざまな生物のエサ資源になることで、ツンドラの生態系を支えています。私たちと同様に感染症にかかり病気になることもあります。しかし、北極地域では植物病原菌に関する研究はほとんど進んでおらず、エルズミア島での植物病原菌の研究として報告されているものは 1 報のみでした（Smith and Newcombe 2004 *Mycologia*）。

研究内容と成果

エルズミア島では、文部科学省の研究プロジェクト「北極域研究加速プロジェクト（ArCS II）」の一環として、国立極地研究所が主体となって植物や菌類の調査をしています。本研究では、国立極地研究所の内田雅己准教授の協力の下、2022 年にエルズミア島北部のオープロヤベイで採取された標本を用い、顕微鏡による形態観察とリボソーム RNA 領域配列^{注1)}の解読に基づいた系統解析を行いました。

その結果、本種がこれまで発見されたとの菌類とも異なる特徴を持っていることが示されたため、新種の *Rhytisma* 属菌として記載しました。*Rhytisma* 属菌は、寒冷地のヤナギやポプラに病害を引き起こし、光合成を阻害することが分かっています（Cannon and Minter 1986 *Mycol. Pap.*）。形態観察の結果、黒い特徴的な子実体（図 1 B）と胞子のうや胞子の形態から、本種が *Rhytisma* 属に属する菌類であることが分かりました。また DNA を用いた系統解析でも、ヤナギを宿主とする他の *Rhytisma* 属菌と同じクレード^{注2)}に位置していました。本種はこれらの近縁種の中でも特に、同じ北極域に位置するスピッツベルゲン島から報告されている種（Masumoto et al. 2014 *Mycol. Prog.*）と類似する一方で、胞子の大きさや子実体の形など分類学的に重要視される形態が異なっていました。従って、*Rhytisma* 属菌は宿主であるヤナギの分布拡大や種分化に伴ってその分布を拡大し、その過程で形態に差が生まれていったと推察されます。

今後の展開

北極域に生息するヤナギ類は、周北極性^{注3)}と表現されるように北アメリカ、ヨーロッパ、ロシアのように異なる地域でも同種または似たような種が分布しています（CAFF 2013）。また、ヤナギに寄生する *Rhytisma* 属菌は宿主の範囲が比較的広く、さまざまな種のヤナギに同種の *Rhytisma* 属菌が寄生することが知られていました。そのため、私たちは同種の *Rhytisma* 属菌が北極域に広く分布していると予想していましたが、本研究からは同じ北極域でも地域や宿主の種レベルの違いが、その病原菌の違いをもたらすことが明らかになりました。本種は最終氷期が終わり北極を覆っていた氷床がなくなった約 1 万年前以降に分布を広げていったと考えられます。今後も北極やそのほかの地域から近縁種のデータ集まってくれば、*Rhytisma* 属菌が宿主植物と共にどのように北極域に広がっていき、最北の陸地で生きているのかが分かっていくことが期待されます。

参考図



図1 A. 研究対象の菌類が発見されたエルズミア島・オーブロヤベイの様子。背の低い植物が地面を覆う景観（ツンドラ）が広がっている。B. ホッキョクヤナギに発生した病気。 *Rhytisma* 属菌が特徴的な黒い子実体を葉上に形成する。

用語解説

注1) リボソーム RNA 領域

リボソームを構成する RNA をコードする領域。ウィルスを除く全生物に存在し、タンパク質合成に関わる重要な分子であるため、進化速度が比較的遅く、種のレベルにおいて高い相同性を示すことが知られている。

注2) クレード

系統分類学の用語。一つの共通祖先から派生した分類群からなるグループで、他のグループのものとはその祖先を共有しないものを指す。

注3) 周北極性

同程度の高緯度帯にドーナツ状に分布している様。

研究資金

本研究は北極域研究加速プロジェクト（ArCS II: Arctic Challenge for Sustainability II、課題番号 JPMXD1420318865）の一環として実施されました。また論文出版に際して住友財団環境研究助成（2230056）の支援を受けました。

掲載論文

【題名】 The northernmost plant pathogenic fungus, *Rhytisma arcticum* sp. nov.: Morphological and molecular characterization of a novel species from Ellesmere Island, Canada

（世界最北の植物病原菌 *Rhytisma arcticum* sp. nov.: カナダ・エルズミア島からの新種記載）

【著者名】 S. Masumoto

【掲載誌】 *Forest Pathology*

【掲載日】 2023年8月25日

【DOI】 10.1111/efp.12818

問合わせ先

【研究に関すること】

増本 翔太 (ますもと しょうた)

筑波大学生命環境系 助教

URL: <https://trios.tsukuba.ac.jp/researcher/0000004639>

【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