



PRESS RELEASE

岡山大学記者クラブ

文部科学記者会

科学記者会

御中

令和 3 年 5 月 7 日

岡 山 大 学

南の植物ほどセンシティブ： 異なる緯度に生育する植物が感受性の異なる環境センサーを持つことを 世界で初めて発見

◆発表のポイント

- ・ 光環境や気温が異なる場所に生育する植物が、光や温度に対する感受性の異なる環境センサー（フィトクロム）を持つことを世界で初めて発見しました。
- ・ 環境に対する感受性の異なるセンサーを獲得することが、植物にとって新しい環境に適応するための進化機構であることを裏付ける初めての証拠です。
- ・ さまざまな栽培環境に対して最適な性質を持つ植物を、あらゆる植物に対してデザインできるようにする技術を新たに創出することにつながる発見です。

岡山大学資源植物科学研究所の池田啓准教授らのグループは、光環境や気温が異なる場所に生育する植物が、光や温度に対する感受性の異なる環境センサー（フィトクロム）を持つことを世界で初めて発見しました。本研究成果は5月4日、英国の植物学雑誌「*New Phytologist*（電子版）」で公開されました。

植物は、周囲を取り巻く光環境や気温を感知するセンサーとしての役割を持つタンパク質を用いることで、環境に適応して生きるための生理現象を制御しています。本研究成果は、日本列島と北極周辺という、生育環境が大きく異なる場所に生育する植物の生理特性や進化を調べることで、異なる環境に生育する植物が、感受性の異なる環境センサー（フィトクロム）を進化の中で獲得したことを明らかにしました。

本研究成果は、植物が地球上のさまざまな環境に適応し、多様化を遂げた仕組みを、植物の生理現象を制御する分子機構の観点から理解できるようにする基盤を構築します。また、あらゆる農作物に対して、栽培環境に最適な性質を持つ植物をデザインできる汎用性のある技術を新たに創出することにつながる発見です。

■研究者からのひとこと

研究を始めた大学院生の頃から「こういう研究をしたい！」と漠然と頭に描いていたイメージを形にできた成果だけに、しっかりと論文を発表できたのはうれしい限りです。



池田准教授



PRESS RELEASE

■発表内容

<現状>

植物にとって光は光合成を行うためのエネルギー源であるだけでなく、発芽や開花などの生理現象を制御するための重要な情報としての役割を持っています。光を情報とする植物の生理現象では、光を感知し、生理現象を制御する光受容体と呼ばれるタンパク質が中枢として働きます。中でも、光受容体の一つであるフィトクロムの生理活性は、光を受けることで変化するだけでなく、温度の影響によっても変化し、光環境と気温の変化に応じて生理現象を制御します。植物の生理現象におけるフィトクロムを初めとする環境センサーの重要性を考えると、環境センサーの性質が変化することは、新しい環境に適応した植物を生み出す原理である可能性があります。しかし、この可能性が正しいかを検証した研究はこれまでにありませんでした。

<研究成果の内容>

本研究では、植物を取り巻く光環境や気温が緯度の違いに伴い大きく異なることに着目し、日本列島（北緯約35度）のみに生育するミヤマタネツケバナとその姉妹種（注1）で、北極周辺（北緯75度）に生育する *Cardamine bellidifolia* を材料に、それぞれの種の光に対する生理応答を調べました。その結果、北極周辺に生育する *Cardamine bellidifolia* の方が、日本列島に生育するミヤマタネツケバナよりも、赤色光によって引き起こされるフィトクロムの生理活性が強いことが分かりました。また、*Cardamine bellidifolia* とミヤマタネツケバナが持つフィトクロム遺伝子（*PHYA*、*PHYB*、*PHYC*、*PHYE*）の塩基配列を比較したところ、*PHYB* における塩基配列の違いが両種のフィトクロムにおける生理活性の違いの原因である可能性が考えられました。

そこで、*Cardamine bellidifolia* とミヤマタネツケバナの *PHYB* を、*phyB* の機能を失ったモデル植物（シロイヌナズナ）の変異体に形質転換し、形質転換体で見られる赤色光に対する生理応答や *phyB* タンパク質の細胞内局在を調べました。その結果、*Cardamine bellidifolia* の *phyB* の方がミヤマタネツケバナの *phyB* よりも赤色光によって引き起こされるフィトクロムの生理活性が強く、生理活性を持った状態をより長く維持できることを明らかにしました（図1）。これらの結果は、光環境や気温が異なる環境に生育する植物が、光や気温に対する感受性の異なるフィトクロムを獲得したことを裏付けた初めての証拠です。

<社会的な意義>

本研究成果は、環境センサーの感受性が変化することで新しい環境に適応した植物が進化するという新しい概念を提唱し、地球上に多様な植物が創出される仕組みを植物の生理現象の観点から理解できるようになることが期待されます。また、全ての陸上植物がフィトクロムを持ったため、農作物を含めたあらゆる植物に対して、栽培環境に最適な性質を持つものをデザインできる汎用性のある技術を新たに創出する基盤となることが期待されます。

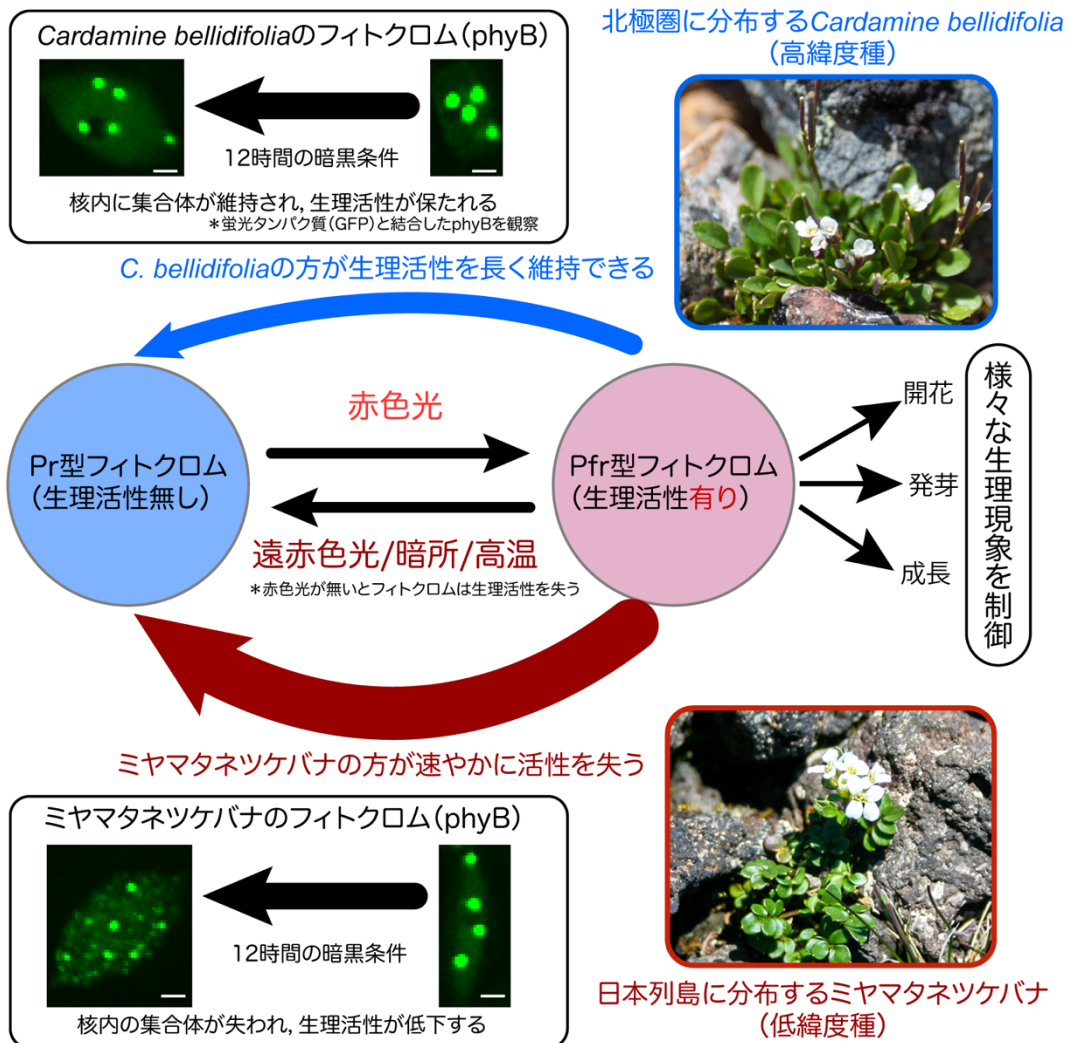


図 1. 高緯度種と低緯度種で異なるフィトクロムの生理活性

■論文情報等

論文名 : Divergence in red light responses associated with thermal reversion of *PHYTOCHROME B* between high- and low-latitude species

「高緯度に分布する種と低緯度に分布する種で分化したフィトクロム B の暗反転に関連した赤色光に対する生理応答」

掲載誌 : *New Phytologist*

著者 : Hajime Ikeda, Tomomi Suzuki, Yoshito Oka, A. Lovisa S. Gustafsson, Christian Brochmann, Nobuyoshi Mochizuki, Akira Nagatani

DOI : 10.1111/nph.17381

URL : <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/nph.17381>



PRESS RELEASE

■研究資金

本研究は、独立行政法人日本学術振興会（JSPS）「科学研究費助成事業」（基盤 C・20K06798，挑戦的萌芽研究・23657015），公益財団法人稲盛財団，公益財団法人八雲環境科学振興財団，公益財団法人ウエスコ学術振興財団の助成を受け実施しました。

■語句説明

注 1：姉妹種

生物の系統（系統樹）の中で最も近縁な種。

<お問い合わせ>

岡山大学資源植物科学研究所

准教授 池田 啓

（電話番号）086-434-1238

（FAX番号）086-434-1249



岡山大学
OKAYAMA UNIVERSITY



岡山大学は持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。