

研究成果概要【Web 公開用】

所 属	東京大学大学院 農学生命科学研究科 森林科学専攻
氏 名	竹内 虎輔

※本様式は可能な限りデータも合わせてご提供願います

研究の名称	鳥海山の植生を特徴づけるミネカエデ類の遺伝構造に関する研究
-------	-------------------------------

関連分野	植物学、生態学、系統地理学、集団遺伝学
------	---------------------

※研究分野（地質学／考古学／教育学等）について記載願います

対象フィールド	鳥海山・飛島ジオパーク、ゆざわジオパーク
---------	----------------------

※研究対象のジオパーク名（複数の場合は全て）記載願います

キーワード	葉緑体シーケンス、核 SSR、遺伝構造
-------	---------------------

※研究に関するキーワードを 3 点程度記載願います

研究成果概要（A4 用紙で 1 枚程度）

【研究の背景と目的】

積雪量の多寡により、日本列島の日本海側と内陸・太平洋側で、近縁ながらも異なる植物種がすみ分けている例が知られている（鈴木・福田 2012）。カエデ属の樹木で、亜高山帯に分布するミネカエデ (*Acer tschonoskii*) とナンゴクミネカエデ (*A. australe*) (以下、ミネカエデ類) は、前者が日本海側、後者が内陸部と太平洋側に分布すると指摘されている（猪狩 2010）が、形態の類似性（Chang and Kim 2003）から両者の混同が見られ、鳥海山を含む東北地方では両者が同所的に生育しているという指摘もある（緒方 1995）。

鳥海山（鳥海山・飛島ジオパーク）は冬季には季節風と対馬暖流の影響で多量の雪が降る一方、風の強い風衝地では雪が積もらず、この結果生じる特有のモザイク状の積雪（成田 [online:narita.html](http://online.narita.html)）は、ミネカエデ類の遺伝的分化をマイクロなスケールで調べるのに適している。さらに、鳥海山より内陸側に位置する高松岳（ゆざわジオパーク）の集団（個体群）を解析に加え、日本海側と内陸側のマクロなスケールでの遺伝的分化について検討した。東日本各地で報告者が採集した集団のサンプルを加えて解析を行い、鳥海山の集団、高松岳の集団と東日本の集団の遺伝構造を明らかに、鳥海山の集団、高松岳の集団の東日本における遺伝的な立ち位置について検討した。



図 1 鳥海山のミネカエデ

【材料と方法】

鳥海山麓の 5 集団、高松岳の集団、東日本各地（北海道、東北、関東甲信越）の 11 集団の計 17 集団から得た DNA サンプルに対して以下の実験と解析を行った。集団間の系統関係を明らかにするために葉緑体ゲノム (*trnH-psbA* 遺伝子間領域、*trnL3'exon-trnF* 遺伝子間領域の塩基配列) のシーケンスによるハプロタイプの検出とその関係性の決定を行った。集団の遺伝的分化や遺伝構造を明らかにするために核マイクロサテライト (SSR) と呼ばれる遺伝子領域の遺伝子型に注目し、集団間の遺伝的分化の指標となる F_{ST} の算出、遺伝子型の情報から個体の由来を推定する STRUCTURE 解析を行った。葉緑体シーケンス解析は各集団 4 個体ずつの計 68 個体、核 SSR 解析は本研究の対象としたサンプル計 194 個体に対して行った。

【結果と考察】

葉緑体ゲノムのハプロタイプとその関係性 (ハプロタイプネットワーク) から、東日本のミネカエデ類はおおよそ北海道、東北、関東甲信越の系統に分かれたことがわかった。STRUCTURE 解析の結果から、本州の太平洋側と日本海側で遺伝構造が見られ、さらに内陸で両者の遺伝構造の影響を受けた集団が形成されたことが分かった。鳥海山の集団同士の F_{ST} の値は小さく、STRUCTURE 解析による遺伝構造も類似しており、鳥海山麓では集団間の遺伝子の交流が盛んであることが考えられる。日本海側となる鳥海山の集団 (鳥海山・飛島ジオパーク) と内陸側の高松岳の集団 (ゆざわジオパーク) も F_{ST} の値が小さく、風媒される花粉による遺伝的な交流があることが示唆された。STRUCTURE 解析では、高松岳の集団においてオレンジ色の祖先割合が大きい個体が鳥海山の集団より多く見られ、遺伝構造がやや異なる集団であることがわかった。本研究では遺伝情報に注目しており、太平洋側の遺伝構造と類似したオレンジ色の祖先割合が大きい高松岳の個体がナンゴクミネカエデであるのかについては、形態を含めた詳細な検討が必要である。

本研究で得られた成果は鳥海山・飛島ジオパークとゆざわジオパークにおけるミネカエデ類の遺伝構造を明らかにし、両ジオパークの植物種に関する情報の蓄積に役立つと考えられる。

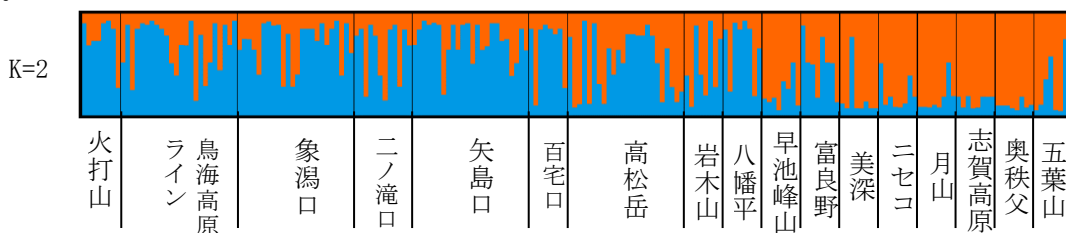


図 2 STRUCTURE 解析によるクラスタリング

出典

【主な参考文献】

CHIN-SUNG CHANG, HUI KIM, Analysis of morphological variation of the *Acer tschonoskii* complex in eastern Asia: implications of inflorescence size and number of flowers within sect. *Macrantha*, *Botanical Journal of the Linnean Society*, Volume 143, Issue 1, September 2003, Pages 29–42, <https://doi.org/10.1046/j.1095-8339.2003.00191.x>
 猪狩貴史. (2010) カエデ識別ハンドブック. pp.100 文一総合出版
 成田憲二 「【第 20 回】複雑な地形と多量の雪が作るダイナミックな植物のすみか」
<https://chokaitobishima.com/column/narita.html> (2021 年 5 月 26 日)
 緒方健. (1995) カエデ属の分類など、二三の話題. 東北支所たより No.396
 鈴木和夫・福田健二. (2012) 図説 日本の樹木 pp.200 朝倉書店

※本様式にて提出の内容は当該年度中に各ジオパークの Web でそのまま公開いたします。