

異なる地域のどんぐりを植えて生じる悪影響 －ミズナラの種苗移動による成長低下と遺伝的交雑－

ポイント

- ・環境保全のために広葉樹を植林する場合には、地元の地域の種苗を用いるとする遺伝的ガイドラインが提唱されています。
- ・日本に広く分布するミズナラの種苗を異なる地域に移植したところ、成長が低下し、異なる地域に由来する木の間で交雑が生じました。
- ・広葉樹の種苗移動では、地域環境への適応に配慮した遺伝的ガイドラインを守ることが大切です。

概要

環境保全のために広葉樹を植林する場合には、地域の遺伝的固有性に影響を与えないことが求められます。そのため、地元の種苗を植林に用いることを推奨する「広葉樹の種苗移動に関する遺伝的ガイドライン」が提唱されています。ブナ科広葉樹ミズナラでのガイドラインの有効性を検証するため、北海道と岡山県のミズナラ植栽試験地で、地元由来の植栽木とよそ（他所）の地域に由来する植栽木の遺伝子型との成長を比較し、それらのどんぐりから生じた芽生えの遺伝子型を調べました。その結果、他所の地域に由来する植栽木の成長は地元のものにくらべて低いことがわかりました。また、芽生えの遺伝子型から異なる地域に由来する植栽木の間で交雑が生じていることも明らかになり、次世代以降の地域の遺伝的固有性に影響を及ぼすことが考えられました。これらのことから、広葉樹の種苗の移動については、地域に適応した遺伝的ガイドラインを守ることが大切です。

本研究成果は、2020年12月3日にForest Ecology and Management誌でオンライン公開されました。

背景

環境保全を目的として植林する広葉樹には、地域環境に適応して成林すること、次世代以降もその環境に適応すること、その地域の遺伝的固有性^{*1}に影響を与えないことが求められます。そのため、地元の種苗を用いることを推奨する「広葉樹の種苗移動に関する遺伝的ガイドライン」^{*2}が提唱されています。

どんぐりが実るブナ科広葉樹は環境保全のための植林によく用いられ、その代表的な樹種としてはミズナラが挙げられます。ミズナラは日本の山地に広く分布し、中部地方を境として日本列島の南北で遺伝的に分化し、それらの地域の間で種苗移動を避けることを推奨する遺伝的ガイドラインが提案されています（図1）。

しかし、そのガイドラインの有効性を示すには、実際に異なる地域に植えたミズナラを複数世代にわたり観察することが必要です。

内容

ミズナラの種苗移動に関する遺伝的ガイドラインの有効性を検証するため、全国 19 産

地から収集したミズナラを植栽した北海道と岡山県の試験地（それぞれ北試験地、南試験地とする）において、植栽木の遺伝子型と成長を比較し、さらに試験地内のどんぐりから生じた芽生えの遺伝子型を調べました（北試験地：北海道大学北方生物圏フィールド科学センター森林圏ステーション北管理部、2001 年植栽。南試験地：鳥取大学農学部附属フィールドサイエンスセンター教育研究林「蒜山の森」、1982 年植栽）（図 2 上）。

その結果、南北いずれの試験地においても、地元と他所の地域に由来する植栽木とは遺伝的に分化^{*3}していることがわかりました（図 2 下）。また、他所の地域に由来する植栽木は、地元由来の植栽木よりも両試験地において成長（生育面積あたり幹断面積）が約 40% 低下しました（図 3）。さらに、両試験地とも植栽木から落ちたどんぐりの芽生えは、親木である植栽木よりも地元と他所の中間的な由来比率の頻度が高く（図 2）、その多くが地元と他所の地域に由来する植栽木の間の交雑^{*4}の結果として生じたものと考えられました。このように、異なる環境の地域から種苗を移動すると、植栽木の成長の低下を招くだけでなく、異なる地域に由来する植栽木の間で交雑が生じることがわかりました。

今後の展開

この研究はミズナラを対象としたものですが、環境保全のために広葉樹を植林する場合において、地元地域の種苗を用いることを推奨する遺伝的ガイドラインの必要性を支持しています。

その一方、将来の気候変動などにより地域環境そのものが変化すれば、地域間での交雑によって生じた次世代が新たな環境に適応する可能性も考えられます。今後は、多くの広葉樹の種で遺伝的ガイドラインを確立するとともに、気候変動の影響も考慮した適用について検討する必要があります。

論文

タイトル：Seed transfer across geographic regions in different climates leads to reduced tree growth and genetic admixture in *Quercus mongolica* var. *crispula*（異なる気候環境へのミズナラの種苗移動が生育と交配および次世代の生育に与える影響）

著 者：永光輝義 1)、加藤珠理 2)

1)森林総合研究所樹木分子遺伝研究領域、2)森林総合研究所多摩森林科学園

掲 載 誌：Forest Ecology and Management、482 巻（2021 年 2 月）掲載予定

用語解説

*1 遺伝的固有性

地域の環境に適応して歴史的に形成された、その地域に特有の遺伝的特性。

*2 広葉樹の種苗移動に関する遺伝的ガイドライン

遺伝的に分化した地域の間で広葉樹の種苗移動を避けるための指針。「森林総合研究所第 2 期中期計画成果 20」や津村義彦・陶山佳久著「地図でわかる樹木の種苗移動ガイドライン」（文一総合出版 2015 年）などで提唱されています。

*3 遺伝的分化

遺伝子座における対立遺伝子の頻度が異なる集団に分かれていること。

*4 交雑

遺伝的に分化した集団の間で起こる交配。

お問い合わせ先

【研究に関するお問い合わせ】

森林総合研究所 樹木分子遺伝研究領域
領域長 永光輝義

【報道に関するお問い合わせ】

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.affrc.go.jp

本資料は、林政記者クラブ、農林記者会、農政クラブ、筑波研究学園都市記者会に配付しています。

図、表、写真等

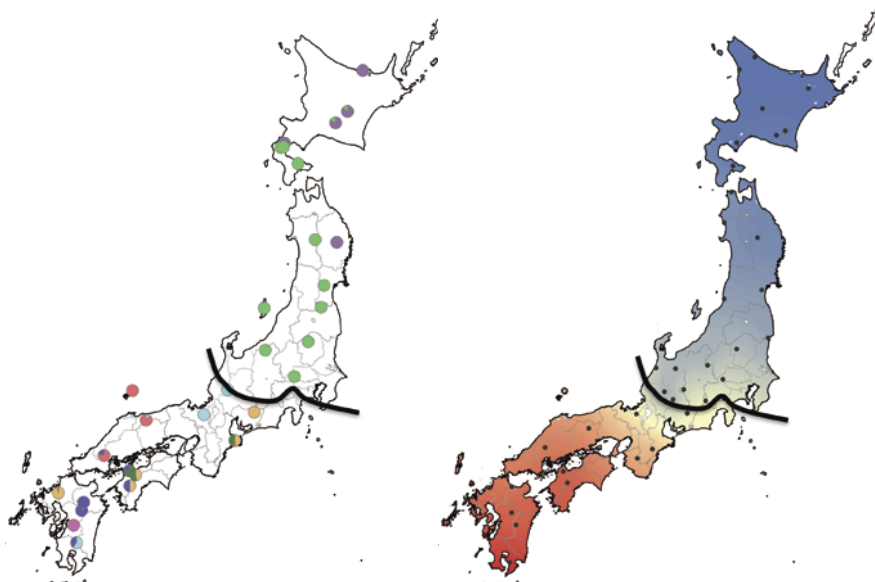


図1 ミズナラの葉緑体 DNA（左）と核 DNA（右）の遺伝的変異。北方と南方のタイプがあり、中部地方にあるそれらの境界を越える種苗移動を避けることが推奨されています（<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukiseika/2nd-chuukiseika20.html>）。

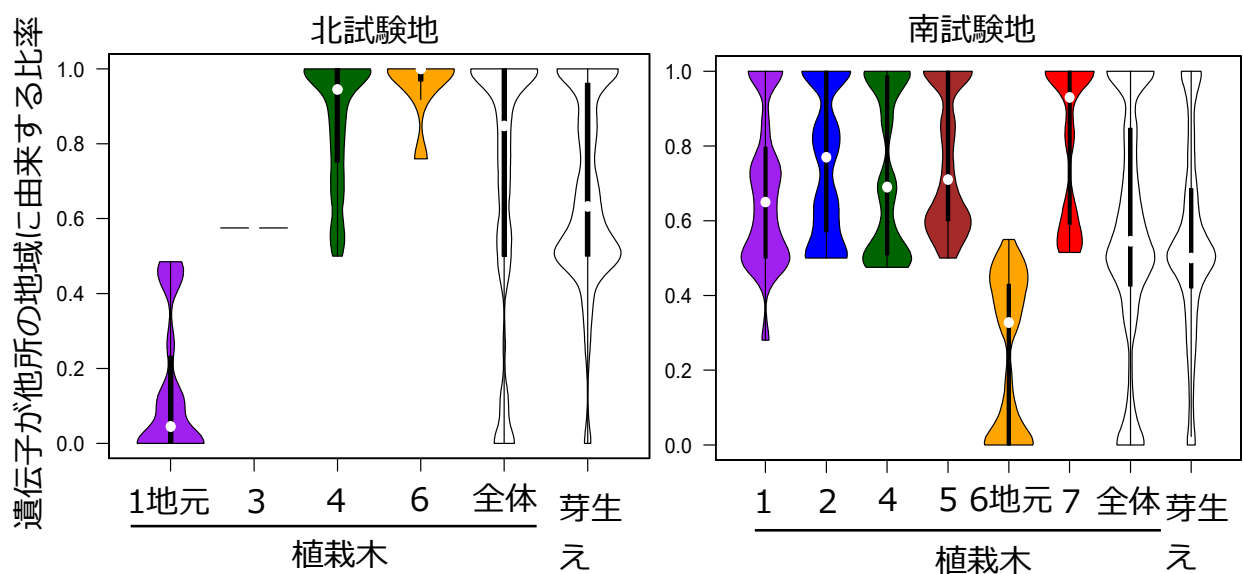
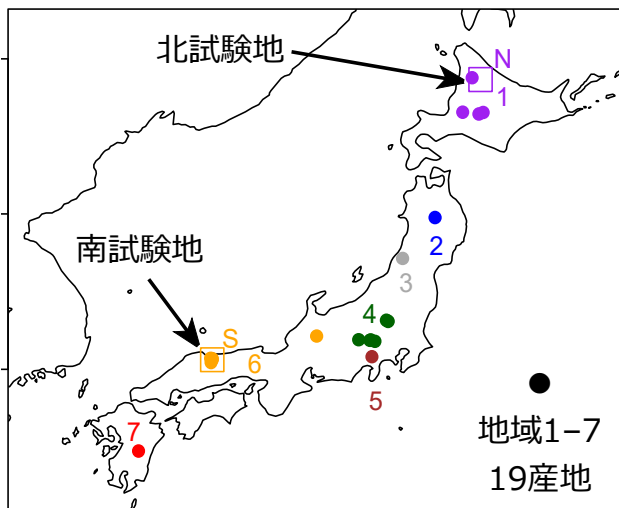


図2 産地と試験地の位置（左上）、植栽木と芽生え（右上）および南北の試験地において遺伝子が他所の地域に由来する比率（下）。由来比率の数値が0なら地元、1なら他所の地域の集団に由来することを示します。色は気候条件が異なる地域を、白丸は中央値、黒棒は四分位、樽のような図形の幅は頻度を表します。両試験地で、地元の地域に由来する植栽木は、他所の地域に由来する植栽木から遺伝的に分化していました。また、両試験地で生じた芽生えを見ると、植栽木全体よりも中間的な由来比率の頻度が高く、地元と他所の産地に由来する植栽木の間の交雑から生じたと考えられました。

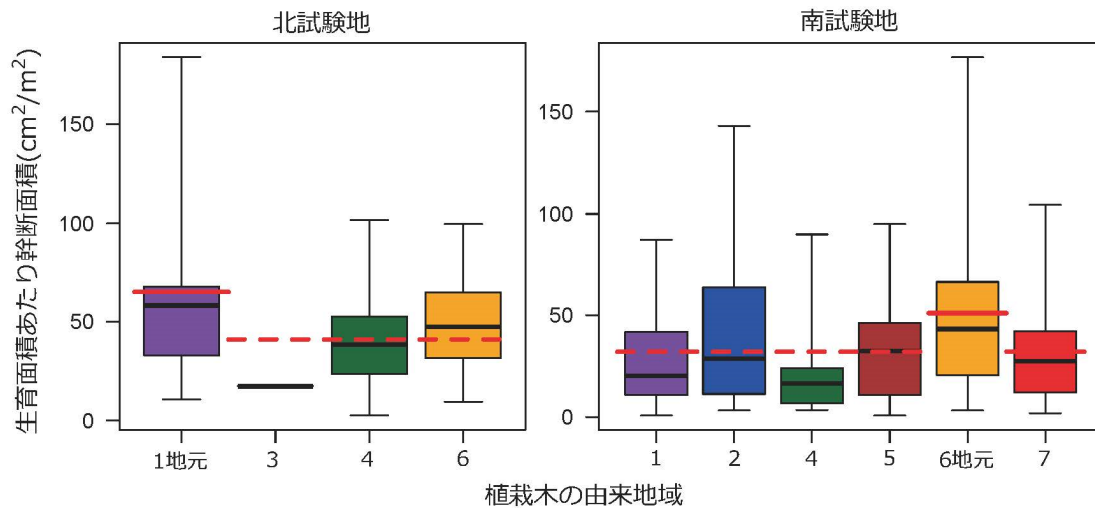


図3 南北の試験地における植栽木の生育面積あたり幹断面積。色は気候条件が異なる地域（図2左上の1-7）を、黒色の太線は中央値、箱は四分位、縦棒は範囲を表します。両試験地で、他所の地域に由来する植栽木の値は（赤破線）は、地元の地域に由来する植栽木の値（赤実線）よりも約40%低下しました。