

国産トリュフ3種は地域ごとに遺伝的固有性をもつ

九州支所：木下 晃彦、中村 慎崇

林業上の有用樹種には、地域の遺伝的固有性を保全するために種苗移動制限が定められています。国産トリュフ栽培を広域に展開する場合も、野生集団の遺伝的固有性を損失しないよう配慮する必要があります。そこで国産トリュフ3種の野生集団の遺伝構造を調べた結果、地域ごとに遺伝的固有性があることを明らかにしました。トリュフは分散範囲が限られるため、日本列島が現在の形になった時期に、遺伝的固有性が形成されたと考えられます。地域の遺伝的固有性を守りながらトリュフ栽培を展開していくためには、トリュフ菌感染苗木の植栽範囲の設定や動物による持ち出しを防ぐための防護柵が必要であることが分かりました。

■ トリュフ接種苗木の移動制限は必要か

日本に自生する植物種や動物種では、野生集団の遺伝的固有性の保全の観点から、野生集団の遺伝構造が調査されています。その中で、スギやヒノキなど林業有用樹種には、地域の遺伝的固有性への影響リスクを低減させるため、種苗移動制限が定められています。しかし、きのこをはじめ菌類ではそのような取組は行われていません。

現在、森林総合研究所は、大学や公設研究機関と協同して国産トリュフの全国的な栽培に向けた研究開発を進めています。トリュフ栽培では、ある地域から採取したトリュフ菌体を用いてトリュフ菌が感染した苗木を作成し、屋外へ移植して発生を待ちます。しかし接種した菌の原産地とは異なる地域に接種苗木を移植することによって、在来の野生集団の遺伝構造をかく乱する恐れがあります。そこでまず、野生のトリュフ集団に地域ごとの遺伝的固有性があるのかを把握することにしました。

■ 列島形成とともに遺伝的に固有となった

本研究では、MIG-seq法という生物のゲノム中のDNA変異を検出する方法によって、北海道から鹿児島県まで採集した国産トリュフ3種(ホンセイヨウショウロ、イボセイヨウショウロ、アジアクロセイヨウショウロ)の種内の遺伝的変異を特定しました。そしてDNA変異情報をもとに分子系統解析を行ったところ、種によって傾向は異なるものの、3種は地域ごとに遺伝的固有性があることが明らかになりました。特にホンセイヨウショウロは明瞭な地理的遺伝構造を示し、日本の中央を縦断するフォッサマグナを境目に2つの主要な集団に分岐することが分かりました(図1)。

私たちがよく知る地上生のきのこのほとんどはヒダから空気中に胞子を射出することで、風に乗った胞子を遠方まで飛ばすことができます。しかしトリュフは地中にきのこを形成するため、雨によって流されたり、動物によって食べられたりすることによって胞子を散布します。または共生する樹木の菌根から伸びた菌糸が、他の樹木の根に移ることによっても、ゆっくりと移動すると考えられています(図2)。いずれにしてもトリュフの拡散範囲は、地上生きのこよりも狭く、その速度も極めて遅いと考えられ、さらに山や海など自然の障壁による影響を強く受けます。実際に野外のトリュフは移

動性が低いことから、数年にわたって同一のきのこ由来の胞子間で交配を繰り返していることが明らかにされています。したがって現在見られる3種の遺伝構造は、日本列島の地史や動植物の移動とともに、途方もない年月をかけて形成された姿といえるでしょう。

■ 地域の遺伝的固有性の保全と地元資源の活用

地域の遺伝的固有性を守りながらトリュフ栽培を行っていくためには、接種苗の植栽範囲を設定するとともに、動物等による栽培園からの持ち出しを防止する防護柵の設置などが必要です。また、トリュフが遺伝的固有性を示したことは、それぞれの地元特有の林産資源として“〇〇産トリュフ”といったブランド化の可能性を示唆しています。

研究資金

- ・科研費(JP19K06137)「日本の黒トリュフの起源を探る」
- ・本研究の実施課題「きのこ等微生物の特性解明と生産性及び有益性向上技術の開発」

参考文献・サイト

Nakamura et al. (2020) Genotypic diversity of the Asiatic black truffle, *Tuber himalayense*, collected in spontaneous and highly productive truffle grounds. *Mycological Progress* 19, 1511–1523.

専門用語

遺伝的固有性：地域の環境に適応して形成された、その地域に特有の遺伝的特性です。

フォッサマグナ：約2000万年前に日本列島がアジア大陸から離れる際に形成されたとされる大地の裂け目で、数百万年前の地殻変動などによって埋められた部分です。

菌根：植物の根に真菌類が共生して作る構造体のことです。菌根を形成する菌類を菌根菌といいます。

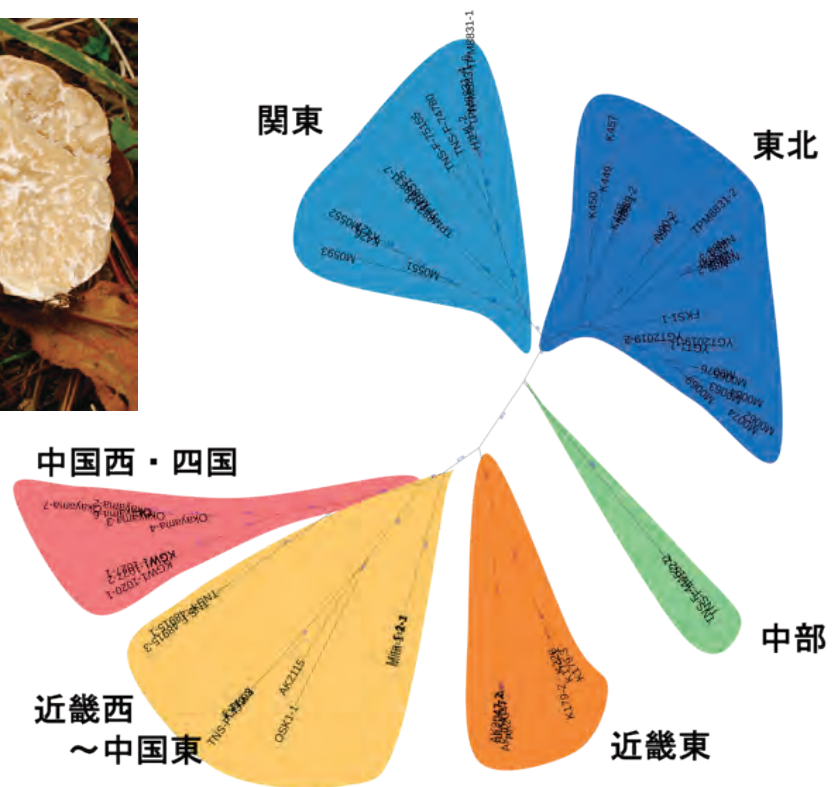


図1 ゲノム中のDNA変異から推定したホンセイヨウショウロ集団の遺伝構造

枝の末端は各地域のサンプルで、サンプル間の遺伝的変異が大きいほど枝は長く遠くに位置し、小さいほど枝は短く近くに位置します。

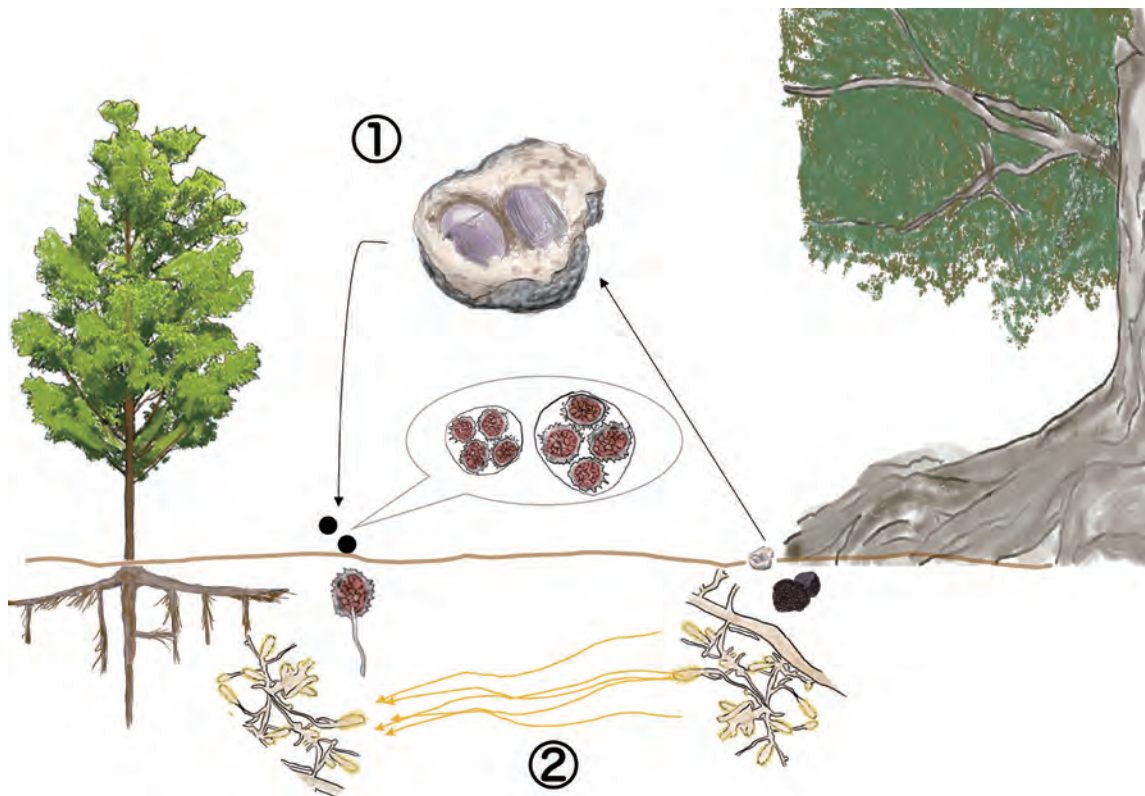


図2 トリュフの繁殖様式

トリュフから出るにおいに釣られて昆虫や動物が摂食し、ふんに含まれた胞子が移動して他の場所で発芽し菌根共生します①。または、菌根から伸びる菌糸によって他の樹木個体へ移動します②。