



ブナ天然林の遺伝構造 集団内での遺伝変異の空間分布

林木育種センター 育種部 高橋 誠

はじめに

現在、林木育種センターではブナ天然林内の遺伝構造を解明するための研究に取り組んでいます。遺伝構造とは、林分（集団）内での遺伝変異の空間分布パターンを意味します。みなさんご存じの通り、遺伝子は繁殖プロセスを経て、親から子へと伝えられて行きます。それは樹木においても全く同様です。ただし、多くの樹木の場合、各々の個体は種子としてある場所で発芽すると、枯死するまでその場所から移動することができません。親から子へ遺伝子が伝播する過程で空間的に移動できるのは、花粉で飛散するときと種子で散布されるときに限られます（花粉や種子による散布を遺伝子流動と言います）。しかも、その際の花粉や種子の散布範囲は、一定の範囲に限られることがしばしばです。このため、森林樹木の集団において、多くの場合ある世代の遺伝構造は、その前の世代の遺伝構造と無関係ではありません。花粉や種子の散布範囲が狭い範囲に限定されると、その後代の多くが母樹の周囲に分布するようになり、森林内に遺伝子の集中分布が形成されます。このように、遺伝構造は各々の樹種の交配様式や種子・花粉の散布様式といった種特性と密接な関係にあると考えられています。

集団内の遺伝変異は、遺伝子流動などの遺伝的なプロセスの複合的な影響を受けて次世代へ伝えられます。このようなプロセスが遺伝変異にどのように影響しているのかを理解することは、その種の適切な管理と保全のために必要と考えられます。集団の遺伝的な構造や動態を解析することにより、集団内に作用している主要な遺伝的なプロセスを知ることができます。ここでは、ブナの集団内の遺伝構造を解析した結果を記し、その研究から明らかになった成果の概略を記します。

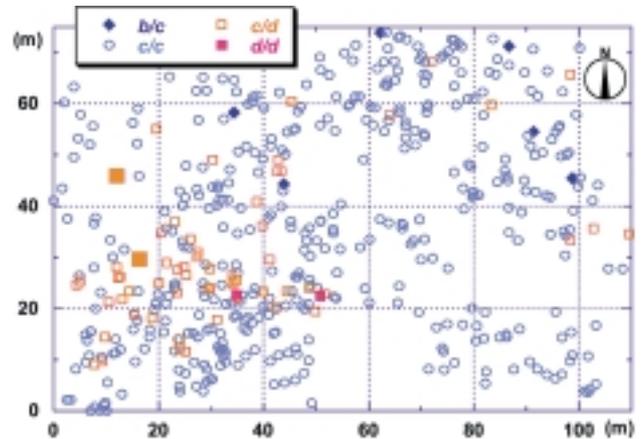


図 - 1 秋田駒ヶ岳山麓ブナ林での *Pgi-1* 遺伝子座における遺伝子型散布図

大きなオレンジ色の印の個体は *c/d* という遺伝子型の母樹で、その周囲に *c/d* や *d/d* の若い個体が多く分布していました。

ブナ天然林の遺伝構造

(1) 伐採履歴の異なるブナ林

秋田駒ヶ岳山麓のブナ二次林（秋田県田沢湖町；以下田沢湖）において、アイソザイムを遺伝マーカーに用いて遺伝変異の分布パターンについて調査を行ったところ、遺伝子の集中分布が認められました（図 - 1）。これは、ブナの種子（堅果）の散布は重力散布が主体で、そのほとんどが母樹の樹冠下に散布されることと密接な関係があると考えられます。

図 - 1 に認められるような遺伝子の集中分布は、人間の眼で見ても容易に認識できますが、集中分布の程度の違いを比較するのは容易ではありません。そこで、Moran's *I* や SND、NAC といった一連の指標を用いて遺伝構造の違いを比較しました。これらの指標は、遺伝子の集中分布の程度を定量的に表す指標です。

田沢湖集団と同様の調査を栗駒山麓のブナ天然林（写真 - 1；宮城県栗駒町；以下栗駒）においても行いました。栗駒でも遺伝子の集中分布が認められましたが、集中分布の程度は田沢湖集団におけるものよりも弱い傾向にありました。調査した田沢湖の



写真 - 1 栗駒山麓のブナ試験地の林内

ブナ林は、1920年代に伐採されたことがある二次林で、伐採の際に少数の母樹が保残されたとされています。現在の田沢湖集団のブナ林は、保残された少数の個体が母樹となって更新した林分と考えられます。血縁関係のある個体が母樹の周囲にかたまって分布することで、田沢湖集団の遺伝子の集中分布の程度は伐採歴のない栗駒天然林に比べて顕著になったと考えられます。これらの森林の履歴の違いが現在の林分の遺伝構造に異なった形で反映しているものと考えられました。

(2) 北限のブナ林

この他に、ブナの自生北限地である歌才のブナ林についても同様の解析を行いました。花粉分析の結果によると、この集団は今から380～650年前に形成されたとされています。そうであるとすれば、この集団は形成してからまだ数世代しか経過していない若い集団であると考えられます。この集団では、遺伝子の集中分布はわずかしか認められず、その程度は栗駒よりも弱いという結果でした。このような結果は、この集団が成立後あまり世代を経ていないことと関係があると考えられます。

これまでの調査結果から、ブナ林内の遺伝構造は、種子散布といった種特性に影響されるだけでな

く、それぞれの林分の履歴にも影響されることがわかりました。

(3) ブナ二次林のモニタリング

ブナ二次林の管理・保全を考える上で、伐採などの人為によって生じた影響が、どの位の期間で元の状態に戻ってゆくのかを知ることは、重要です。林木育種センターでは、岩手県安代町の二次林にも調査地を設け(写真 - 2) さらにデータを蓄積しています。そして、今後二次林における遺伝構造について、特に自己間引き(個体密度の高い二次林において、個体サイズの増大に伴って枯死により個体密度が減少してゆくこと)と共に二次林における遺伝構造が、経時的変化と共にどのように変化してゆくのか?について、さらに詳しく調査して行くことにしています。

(ここに記した研究の一部についてはHeredity 84:103-115にその詳細が掲載されています。)



写真 - 2 安代町のブナ二次林試験地の林内