

ブナ、ミズナラ幼樹の誘導防御の経時変化

森林資源科学講座 造林学分野

青山 千穂

【背景】森林を管理し、健全性を維持するには、森林・樹木に加えられる様々な危害から森林を保護していく必要がある。一方、樹木はそれらの要因に対し、自身の身を守るために「防御」を施している。しかし、落葉樹の場合、防御と成長は同じ物質代謝産物を起源とするため、生化学的なトレードオフの関係が成り立つと考えられている。そこで、ある一定の防御である「恒常的防御」と、更なる食害を回避するため食害が起こってから防御物質の生産を始める「誘導防御」が存在する。本研究では防御の中でもこの「誘導防御」に注目し、細かく経時変化を追跡することで、基礎的な知見を収集し、樹木が持つ抵抗性を森林保護に役立てることを目的とした。

【材料と方法】使用した樹種は、ブナ、ミズナラで両樹種とも約10年生のものをを用いた。本研究で行った処理は、人為的に誘導防御を起こさせる食害処理と $30 \text{ kg N ha}^{-1}\text{yr}^{-1}$ の窒素を付加した窒素処理である。使用した樹種は処理ごとにそれぞれ4個体、計32個体を用意した。その個体の中から1年目は計5回、2年目は計6回時間を追って葉をサンプリングし、1回のサンプリングで1個体あたり3枚の葉を採取した。なお、サンプリングした葉は食害を受けた葉とした。

【結果と考察】はじめに、防御の誘導・終息等の経時変化について考察する。ブナの総フェノール量、縮合タンニン量において2009年は食害処理で防御物質量が有意に増加しており、2010年では食害処理で有意に増加した後、50日後には終息が確認できた。また、2010年の0日目サンプルでは食害処理の影響が見られなかった。以上から、ブナは被食率20~30%では当年で防御を誘導させることで抵抗していると考えた。逆にミズナラは、傾向が全く見られなかった。これは、ミズナラは固定成長で前年から葉原基を準備しているが、土壌の養分条件が良いと2次フラッシュが確認されるなど環境に柔軟な対応をする樹種であるからと考えられる。次に、窒素の与える影響について考察する。ブナは、2009・2010年ともに窒素を付加すると葉の窒素含有量が有意に増加した。また、総フェノール量と縮合タンニン量は窒素付加をすると有意に減少していた。また、2009年の総フェノール量の40日後、2010年の総フェノール量の20、30日後、2010年の縮合タンニン量の10、20日後において食害処理と窒素処理において交互作用が生じていた。ここから、窒素を付加することによって誘導防御の終息が早くなる、すなわち防御が誘導されている期間が短くなるという可能性が示唆された。ミズナラは、2009年は葉の窒素含有量が20、50日後でのみ有意に増え、2010年は前サンプリング時期で有意に増えていた。これは、2009年のミズナラ個体では窒素を付加した個体もしなかった個体もかなりの量の2次フラッシュが観察でき、2009年には窒素付加の影響がほぼ与えられなかったと考えられる。2010年は、窒素を樹体内に取り込んでいることは確認できたが、総フェノール量は窒素付加することで有意に減少したが、縮合タンニン量は一定の傾向が見られなかった。最後に、開葉様式と誘導防御の関係を考察する。ブナ、ミズナラともに2009・2010年を通じて、開葉から30日を過ぎてから葉齢と防御の関係は一定の傾向が見られなかった。また、ブナとミズナラの傾向を比較すると、ブナは誘導防御反応に一定の傾向が見られ、これに対してミズナラは傾向が見られなかった。特にブナでは当年で新しい葉を出すことはまれであるので、防御が誘導されやすい可能性がある。しかし、その年の環境条件や食害の時期・程度、さらには個体サイズや樹齢等によっても実験結果がかなり異なる可能性は捨てきれないので、今後も基礎的な知見を集積していくことが大切であると考えられる。