

# 高 CO<sub>2</sub>と窒素付加環境が落葉広葉樹個葉の 被食防衛物質の局在に与える影響

森林資源科学講座 造林学分野  
日向潔美

**【背景と目的】** 近年進行中の大気 CO<sub>2</sub> 濃度の上昇や窒素沈着量の増加等の環境変動下では、樹木の被食防衛能への影響が予想される。これによって樹木と植食者の相互関係も変化する可能性があり、環境変動による樹木の被食防衛能の変化について明らかにする必要がある。樹木の被食防衛能の 1 つに、葉内の被食防衛物質(フェノール類など)の生産がある。落葉広葉樹では、被食防衛物質の生産と成長は両者とも光合成産物を利用するためトレードオフの関係にあると考えられ、量的に限られる防御物質を葉内に均一に分布させるのではなく、重要な組織などに局在させて効率よく防御していると考えられる。従来の研究では、化学分析による被食防衛物質の同定と定量が行われてきたが、葉内の被食防衛物質の局在については明らかにされていない。そこで本研究では、高 CO<sub>2</sub>と窒素付加環境で 2 年間生育させた落葉広葉樹 3 種(ブナ、ミズナラ、ホオノキ)の葉の被食防衛能について、被食防衛物質の局在の視点から明らかにすることを目的とした。

**【材料と方法】** 材料:冷温帯落葉広葉樹林の主要構成樹種であるブナ、ミズナラ、ホオノキの 3 種を対象とした。2007 年 5 月(ブナは 2008 年 6 月)、これらの 2 年生稚樹をポット(土壌は鹿沼土、赤玉土を 1:2 で混合)に植え付け、森林総合研究所北海道支所内の環境調節室内(室温昼 25°C/夜 16°C)で 2 年間生育させた。CO<sub>2</sub>処理は、高 CO<sub>2</sub>処理区を 720 μmol mol<sup>-1</sup>、対照区を 360 μmol mol<sup>-1</sup>とし、窒素処理は、窒素付加区で 30 kgNha<sup>-1</sup>yr<sup>-1</sup>の窒素を硫酸アンモニウム((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)で与えた。方法:2008 年(ブナは 2009 年)8 月中旬(処理 2 年目)に成熟葉をサンプリングし、被食防衛物質の定量分析(総フェノール量と縮合タンニン量)と被食防衛物質の局在観察を行った。被食防衛物質の局在は、葉の小片を GA 固定後、樹脂包埋を行い、約 1 μm 厚の切片を作製し、光学顕微鏡及び UV 顕微分光光度計にて観察した。光学顕微鏡では 1% オスミウム溶液で固定された液胞中のフェノール類の観察を、UV 顕微鏡では 280 nm の UV を吸収する構造を持つフェノール類の観察を行った。

**【結果と考察】** ブナでは高 CO<sub>2</sub> 処理により総フェノール量と縮合タンニン量が増加傾向を示し、窒素付加により総フェノール量が減少した。ミズナラでは高 CO<sub>2</sub> 処理により総フェノール量が増加し、窒素付加により縮合タンニン量は増加傾向を示した。一方、両樹種とも CO<sub>2</sub>や窒素処理による被食防衛物質の局在部位の変化は観察されなかった。このことから、ブナとミズナラでは被食防衛物質の量は変化しても、局在パターンは変化しなかったと言える。ホオノキでは CO<sub>2</sub>や窒素処理による被食防衛物質の量や局在への影響は見られなかった。高 CO<sub>2</sub>や窒素付加への応答は樹種により異なることが報告されているが、高 CO<sub>2</sub>や窒素付加がホオノキの被食防衛能へ与える影響は小さいと考えられる。以上より、将来予測される高 CO<sub>2</sub>環境や窒素沈着量の増加により樹木の被食防衛能は変化しうること、その応答は樹種により異なることが示唆されたが、局在パターンが変化するとは限らないと考えられる。環境変動による被食防衛能の変化や樹種による応答の違いは、樹木と植食者の相互関係を変化させる可能性がある。