

# 水の安定同位体比を用いたアカマツ・シラカバ・ミズナラ稚樹の吸水特性に関する研究

宮崎 裕希 (筑波大学 生物学類) 指導教員: 廣田 充 (筑波大学 生命環境系)

## 【背景・目的】

固着性の植物は、不均一に存在する資源を獲得するために形態的・機能的にその場の環境に適応している。

不均一に存在する資源の一つに水があり、その獲得のための植物の適応が知られている。一般的に、土壌中の水は土壌表層では蒸発散が盛んに行われるため比較的少なく、深層に向かうにつれて多くなる。植物の水資源獲得に関する先行研究では、日本の暖温帯二次林に生育するアカマツ、シラカシ、アズマネザサの3種の成熟個体の吸水深度を比較し、これら3種の間で吸収する水の深度を変えている可能性を報告している(山中ら, 2006)。さらに、Dawson and Ehleringer (1991) は、乾燥地域の水辺に生育する樹木の成熟した個体と成熟前の個体で利用する土壌中の水源が異なることを報告している。このことから、植物の種類だけでなく成熟程度で樹木の吸水深度が異なる可能性があるが、直接見ることが出来ない根の吸水特性に関する知見は乏しく、その実情は未だに分かっていない。

そこで本研究では、特に知見の少ない樹木の若齢期(実生から稚樹まで)を対象として、根の形態的側面である根の分布パターンの把握に加え、機能的側面である吸水深度の推定を行うことにより、種間の吸水特性の違いを明らかにすることを目的とした。

## 【方法】

### 調査地と対象種

2017年4月から同年11月に、筑波大学山岳科学センター菅平高原実験所(長野県上田市)の圃場周辺で調査を行った。

菅平高原実験所内でよく見られる林冠構成種であるアカマツ、シラカバ、ミズナラの稚樹(樹高2m以下)を対象とした。本研究で調査した個体数は、それぞれ3個体、9個体、16個体である。

### 調査内容

#### 1. 根の分布調査

対象種の根を可能な限り切断しないように、注意深く掘り出し、回収した。その後、掘り出した根の泥を丁寧に落とし、平らな机のうえに静置して、各個体の地上部高、樹齢、根の最深深度(深度)、最も長い細根が位置する深度(最長根深度)、細根の総長を計測した。その後、地上部、地下部とも10cmごとに切断し、各々を乾燥させてその乾燥重量を計測した。ここでは、直径2mm以下の根を細根とした。

#### 2. 吸水深度推定

樹木体内の水と土壌水の安定同位体比を比較し、吸水深度を推定した(山中他, 2006)。この方法では、1)蒸発などの作用により土壌水の安定同位体比の鉛直プロファイルが形成され、さらに2)水が植物体内に吸収される過程では同位体分別が起こらないことを利用して植物の吸水深度を推定する。

樹木体内の水は、7月から11月に採取したシラカバとミズナラの小枝サンプルから真空蒸留法(飯塚他, 2004)により抽出し、土壌水はサクシオンライシメーターを用いて、深度10, 20, 30, 40,

60, 80 cmから採取した。また同位体分析の測定結果はδ値(標準平均海水からの千分率偏差)で示した。

## 【結果】

### 1. 根の分布調査

アカマツとシラカバは、全個体で土壌表層0~10cmに最も多く細根があった。一方ミズナラには、土壌表層10cm以深にも多くの細根を持つ個体もみられた。目視による観察結果から、アカマツとシラカバは、細根が浅い表層に集中して分布していることがわかった。シラカバの地下部の総乾燥重量は、地上部乾燥重量や樹高と有意な正の相関があったが、根の深度と地上部には有意な相関が見られなかった(図1)。一方ミズナラは、地下部乾燥重量、根の深度ともに地上部と有意な正の相関があった(図2)。

### 2. 吸水深度推定

指標となる土壌水の安定同位体比の鉛直プロファイルを見ると、8月と9月に採取した土壌水では、いずれも表層の水の同位体比が高く、深くなるにつれて同位体比が低くなる傾向がみられた。この鉛直プロファイルと樹木体内の水の安定同位体比の比較から、8月において、ミズナラは土壌深度30cm、もしくは60cm以深の土壌水を吸水していたことが示唆された。しかし、これらの深度には根が多く分布しておらず、根の分布と吸水深度は必ずしも一致しないことが分かった。本発表では、現在分析中のシラカバの吸水深度も含めて発表する予定である。

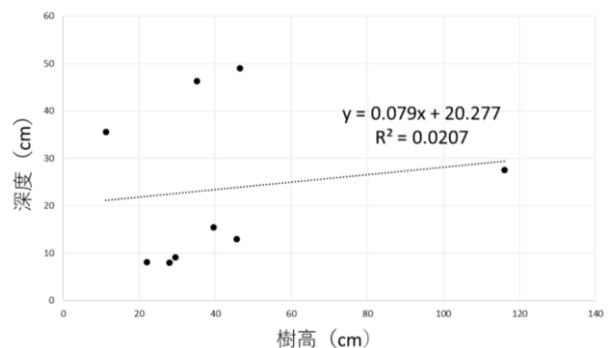


図1、シラカバの樹高と根の最深深度の関係

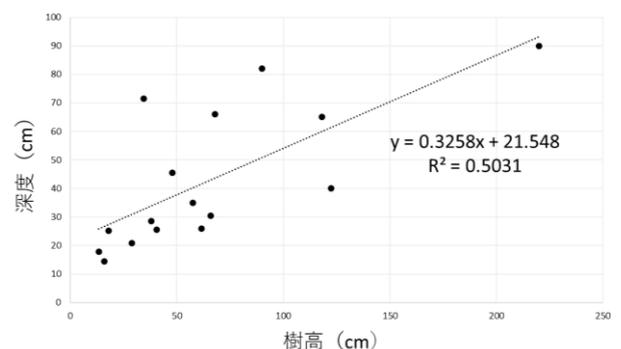


図2、ミズナラの樹高と根の最深深度の関係