

北海道演習林産樹木の葉の諸特性の比較解析

九州大学農学部附属演習林(北海道) 前田由香, 菱拓雄, 田代直明, 久米篤

1. はじめに

樹木の生葉は光合成による物質生産を行い、枯葉は土壌の分解基質としての機能をもつ。葉の窒素濃度の高さは、光合成速度の高さと土壌における葉分解速度の高さと正の相関をもつことが知られている。従って、葉の窒素は森林生態系の生産、分解などの生態系機能に深く関わる重要な物質の一つと考えられる。また、樹木は葉に含まれた窒素を有効に利用するため、落葉時に葉の窒素の一部を樹体に引き戻すが、窒素の引き戻し率は貧栄養環境の樹木ほど大きいとされている。このため、樹木の生育する土壌条件や、樹種の立地選好性の違いは、生葉と枯葉の窒素濃度に関係すると予想される。しかし、こうした樹木の葉による窒素利用を樹木の分布や土壌特性と関連づけた研究はあまり多くない。

北海道東部に位置する九州大学農学部附属北海道演習林では、内陸的気候特性のため、人工林、天然林ともに斜面方位や立地によって植生が著しく異なっている。南向き斜面では冷害や乾燥害の影響を受けやすく、ストレス耐性の強いミズナラが優占し樹木の多様性が低い。また、北向き斜面では乾燥害が弱いため、様々な樹木が競争しながら生育し、イタヤーシナノキ林が成立している。このような多様な立地環境をもつ北海道演習林は、立地環境と樹木の葉の特性についての解析を行うことに適している。

そこで本研究では、立地環境の差がどのように樹木の葉の特性に影響を与えているのかを明らかにするため、北海道演習林の人工林と天然林に生育する様々な樹種において、斜面方位や位置別に生葉と枯葉の特性を比較・解析することにした。

2. 調査方法

2. 1. 調査地

九州大学農学部附属北海道演習林は、年間平均気温は約 6.0°C、年間降水量は約 800mm であり、最大積雪深は約 40cm である。厳寒期には最低気温-30°C、夏季には最高気温 35°C 以上に達することもあり、気温の年較差が大きく、降水量や積雪が少ないという内陸的特性を示す。自然植生は落葉広葉樹で、季節凍土融解の早い南斜面において晩霜害などが発生することなどを反映して、斜面の向きによって植生が異なっており、南斜面にはミズナラ、北斜面にはオオバボダイジュ、ハクウンボクなどが生育し、全立地に共通する樹種としてエゾイタヤやハリギリが分布している。人工林の大部分はカラマツ林であり、その下層植生は自然林の構成と類似している。

調査地は、北海道演習林のカラマツ林(15 林班：約 35 年生、20 林班：約 50 年生)と、自然林(19・20 林班自然林保全区)に設定した。各調査地において、南尾根部、南中腹部、沢沿い、北中腹部、北尾根部に 20m×20m の調査区を設置した。各調査区にはリタートラップを 1 基ずつ設置した(設置期間:2008 年 7 月～11 月、2009 年 6 月～予定)。

2. 2. 調査方法

生葉サンプルは、盛夏期に各調査区において各樹種 3 個体ずつ採取し、葉面積を測定した。カラマツの生葉については、4 個体を選出して 1 個体につき枝を 1 本採取し、無作為に選出した短枝 4 つの各針葉の長さ、本数を測定した。生葉サンプルは、各測定終了後、70°C で 3 日間乾燥させ、乾重を測定し、葉面積比(SLA : Specific Leaf Area)を算出した。

枯葉サンプルは、リタートラップのリターを 1 カ月おきに回収し、風乾後、葉を樹種別に分別して風乾重と葉面積を測定し、70°C で 3 日間乾燥させ、乾重を測定した。

季節毎に A₀層と土壌層(0~5cm)も各調査区において3か所ずつ採取した。A₀層は、5cm四方を切り取り、厚さと湿重を測定した。土壌層では、円筒型コア(断面積 25cm²、深さ 5cm)を用い、湿重を測定した。採取した A₀・土壌サンプルは、70°Cで3日間乾燥させ、乾重を測定し、含水率を算出した。

採取した生葉、枯葉、A₀、土壌サンプルの窒素含有量を CN コーダーで測定した。樹木の生葉、枯葉の窒素含有量から樹木種別の窒素の引き戻し率を算出した。

3. 結果・考察

現時点で分析の終了している 27 種の樹木について生葉と枯葉の窒素濃度を比較した。生葉の窒素濃度に関しては立地と関係した傾向はみられなかったが、枯葉の窒素濃度は樹種の立地選好性によって分別される傾向がみられた。例えば、オオバボダイジュやシナノキのように北斜面や沢沿いの湿潤な環境に分布する樹種や、イヌエンジュのように窒素固定を行う樹種は枯葉の窒素濃度が高く、ミズナラやカエデ属のように南斜面や尾根部の乾燥環境に分布する樹種は枯葉の窒素濃度が低かった(図-1)。菊沢(2005)によれば、引き戻し率よりも枯葉の窒素濃度のほうが樹木の評価に意味をもつこととしている。

生葉と枯葉の窒素濃度の回帰分析から、生葉の窒素濃度が高くなるほど引き戻し量が小さくなる傾向が見られた。この傾向の原因として、立地環境が引き戻し率に影響しているのではないかと考え、各立地における各樹種の引き戻し率を検討した。しかし、現時点で分析の終了している樹種間における立地による引き戻し率に有意差はみられなかった。また、全立地に分布しているエゾイタヤとカラマツの引き戻し率も立地による有意な影響がみられなかった。これについては今後他種の種内変異について検討していきたい。

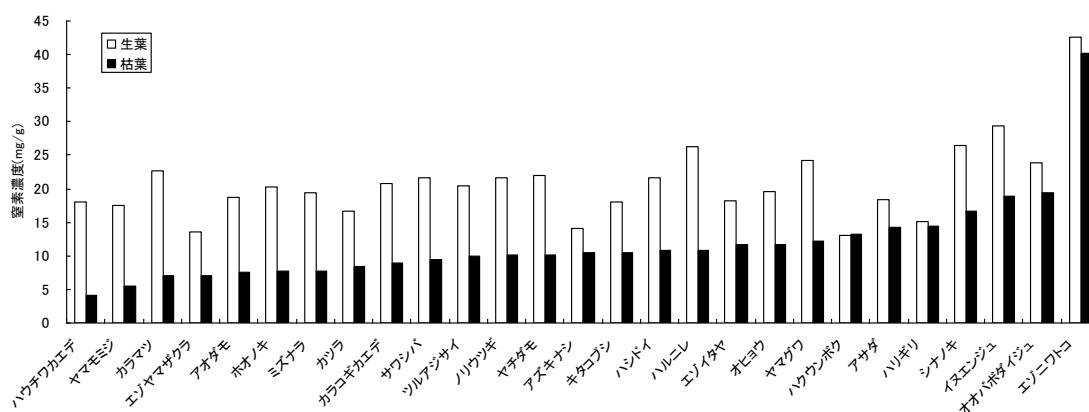


図-1 各樹種の生葉と枯葉の窒素濃度 (枯葉の窒素濃度順)

4. おわりに

生葉と枯葉の窒素濃度の樹種の立地選好性に対する傾向からみると、枯葉は比較的樹種に固有で、環境影響による変動をせず、生葉は立地環境によって変動するのかもしれない。今後は、今回の樹種の葉の特性と併せて、各樹種のリターフォールの葉の樹種分別や植生調査を進めることで、各樹種の生産と分解に果たす役割の関係を明らかにしていく予定である。

引用文献

菊沢喜一郎(2005) 葉の寿命の生態学—個葉から生態系へ—