

ヒノキ林における窒素利用と保残伐の影響評価に関する生態学的研究

中西 麻美

福島県以南の本州から鹿児島県屋久島にかけて分布する常緑針葉樹のヒノキ (*Chamaecyparis obtusa* (Sieb. et Zucc.) Endl.) は、日本の主要な造林樹種のひとつである。また、かつてアカマツ林内で天然更新して被圧されていたヒノキが、マツ枯れに伴うアカマツの減少に伴って優占している二次林が、京都市内をはじめ各地に存在している。ヒノキが優占すると、林床に届く光が減少することで林内の下層植生が減少するため、植生回復を図る施業を行う必要がある。ヒノキ林の公益的機能を高める管理を行うためには、光環境に大きな影響を与える樹冠葉量や葉寿命、窒素利用特性などのヒノキの葉の性質について理解することが必要である。

本研究は、パイプモデルに基づく手法により推定した樹冠葉量を用いて算出した葉寿命および葉の特性と環境傾度との関係から、ヒノキの葉の特性を明らかにし、ヒノキが優占する二次林において、アカマツおよび広葉樹の更新と成長を促す小面積の保残伐施業がもたらす環境変化に対するヒノキの応答と植生回復について解析を行い、施業の影響を評価すること目的とした。

第1章では、樹冠葉量の推定において、生枝下高の断面積と樹冠葉量の間には比例関係があるという樹形のパイプモデルの汎用性と、近年提案された間接的に生枝下断面積を推定する手法について概説し、この手法の活用によりヒノキの葉寿命を簡易に推定できることと、ヒノキの適応戦略を明らかにできる可能性を示した。さらに、かつて農用林、薪炭林として利用された都市近郊二次林の現状と課題を示し、特に京都市北郊のヒノキが優占する二次林における施業の必要性を示した。

第2章では、ヒノキの葉寿命をはじめとする葉の特性と環境傾度との関係を明らかにするために、3府県8地域における22林分を対象として、パイプモデルに基づく手法を用いて樹冠葉量を推定し、葉寿命などの葉の特性と環境要因(年平均気温、土壌CN比)との関係を解析した。その結果、ヒノキの葉寿命には年平均気温の影響が認められなかった一方で、窒素資源量が小さいほど長い傾向が認められた。ヒノキは、窒素資源量が小さいほど、葉の窒素濃度が低く、落葉量および落葉窒素量が小さく、窒素引戻し率が高く、葉を長く維持して、樹冠に窒素を長期間保持する傾向を示した。したがって、年平均気温の影響よりも窒素資源量が、より強くヒノキの葉寿命に影響を及ぼすことが明らかとなった。ヒノキは窒素資源量に対して鋭敏に葉の特性を変化させることで、様々な環境条件に適応していることが示唆された。

第3章では、アカマツおよび落葉広葉樹の更新と成長を促すために、調査区内のほとんどのヒノキを伐採する小面積の保残伐施業を実施した同一斜面の上部、中部、下部の林分を対象として、

土壌の化学性と窒素資源量、落葉の量および質とヒノキの葉の特性について調査を行った。その結果、斜面下部ほど堆積有機物の分解速度が速く、土壌の窒素資源量が大きく、リターフォールの炭素量と窒素量が大きく、窒素濃度が高く、CN比が低い傾向を示した。ヒノキは、窒素資源量が小さい斜面上部ほど低い窒素濃度の葉を少なく生産し、落葉前に多くの窒素を引き戻していた。本研究のヒノキ林では、斜面傾度による土壌の窒素資源量の違いが、ヒノキの窒素利用と林分の窒素循環に強い影響を及ぼしていることが示唆された。さらに本研究から、他種との競争などの林分状況、施業および植生回復に伴う窒素資源量の変化に対して、ヒノキは葉の特性を変化させていることが示唆された。施業後の窒素循環は、広葉樹落葉の量および質の影響を受けており、更新木の種構成の違いが影響しているものと推察された。

第 4 章では、小面積の保残伐施業を行った同一斜面の上部、中部、下部における、施業後 18 年目の植生、20 年間のリターフォールの量および質の変化、保残したヒノキの応答について解析し、これらの結果を踏まえて施業の効果について評価を行った。保残木および林縁木のヒノキの落葉量が、施業後 20 年間、対照区よりも低い値で推移したことから、これらのヒノキの葉量の増加が小さいことが示唆された。したがって、更新した樹木へのヒノキによる被陰の影響が限定的であり、アカマツおよび広葉樹の活発な更新と成長が長い期間維持されるものと推察された。ヒノキ林における小面積の保残伐施業では、ヒノキを強度に伐採することにより、アカマツと広葉樹の更新と成長を促進する好適な条件を創出できる可能性が示された。小面積の保残伐施業によって、数本のアカマツの母樹からアカマツが更新し、単幹だった萌芽性樹種の萌芽更新および落葉広葉樹種の実生更新が促進されていた。これらの結果から、数十年間放置されてきたヒノキが優占する二次林においても、小面積の保残伐施業を実施することによってアカマツおよび落葉広葉樹が更新できる可能性が示唆された。

第 5 章では、ヒノキの雄花生産量は、強度間伐および小面積の保残伐施業によって減少するか、窒素資源量の影響を受けているのかを、明らかにするために、京都と高知の 6 林分で雄花生産を観測した。その結果、強度間伐および小面積の保残伐施業により個体数が減少しても、ヒノキの林分あたり雄花生産量が低下しないこと、伐採強度に応じて個体あたりの雄花生産量が増加していることが示唆された。したがって、ヒノキの雄花生産を抑制する方法として、強度間伐および小面積の保残伐施業は有効でないことが示唆された。また、豊作年には窒素資源量が大きい林分ほど、林分あたり雄花生産量が大きくなる傾向を示したことから、ヒノキの雄花生産は窒素資源の影響を受けていることが示唆された。

第 6 章では、第 2 章から第 5 章までの結果を、ヒノキの生態学的特徴を踏まえて、ヒノキの葉の特性と窒素利用について考察した。さらに、小面積の保残伐施業の評価を行い、今後予測される林相と課題について考察した。