



Title	北海道の森林における樹洞木と立枯れ木の動態及び機能に関する研究 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	小野寺, 賢介
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(農学)
Dissertation Number	乙第7052号
Issue Date	2018-03-22
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/70150
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/
Type	doctoral thesis
File Information	Kensuke_Onodera_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博 士（農学）

氏 名 小野寺賢介

学 位 論 文 題 名

北海道の森林における樹洞木と立枯れ木の動態及び機能に関する研究

多岐にわたる生態系サービスを同時に高度発揮することは容易ではない。人類は多くの地域で食料や木材の増産に成功する一方で、生物資源の衰退や在来種の地域的絶滅等を引き起こし、生産機能以外の生態系機能を低下させてきた。現在も世界の木材需要は増加を続けており、天然林の伐採や針葉樹人工林への転換が進行した結果、生物多様性保全機能が低下する傾向が世界的な問題になっている。限られた森林の中で生物多様性を保全しながら増加を続ける木材需要に対応するためには、木材生産林で生物多様性保全機能を高度発揮する技術を開発しなければならない。そこで、重要な生息地要素を保全のターゲットとする戦略が新たに提案された。重要な生息地要素として提案されているのは樹洞木や立枯れ木等である。樹洞木や立枯れ木は、多くの種に繁殖場や採餌場などの生息地を提供している特別な構造である。いわば小さな保護区とも考えられるこれらの構造を、保全と利用の共存を目指す地域に配置することで、森林の多様な機能の高度化が期待できる。そこで、本研究は、樹洞木と立枯れ木の発生や消失に関わる要因や立枯れ木を利用する甲虫の分布様式を明らかにし、樹洞木や立枯れ木の効果的な管理手法を提案することで、木材生産と生物多様性保全の両機能の同時高度発揮を推進することを目的とした。（第1章）

樹木の一部が腐朽することにより形成された樹洞は風雨や外敵から身を守るシェルターとなるので、多くの種が樹洞を利用する。例えば、北海道では森林を生息地としている哺乳類の約6割である21種、鳥類の約3割である36種が繁殖場やねぐらとして樹洞を利用している。エゾモモンガのような小型の種からシマフクロウのような大型の種まで様々な体サイズの種が樹洞を利用しているので、多様な種を保全するためには樹洞をサイズで分類して管理しなければならない。しかし、地上から樹洞内部のサイズを計測することは容易ではない。これまでの樹洞の発生に関する研究の多くは、入口の大きさのみによって樹洞を記録してきた。そこで、我々は小型CCDカメラを用いて内部を記録し、内部サイズまで考慮した樹洞の発生確率を明らかにした。その結果、外見からは機能的な樹洞のように見える穴のほとんどは浅くて機能的ではないことが分かった。また、入口の短径が5cm以上で内部が十分広い樹洞の発生確率は、胸高直径60cmのブナで5%程度しかないことが分かった。本研究によって、樹洞を内部サイズまで考慮して区分しなければ精度の高い生息地評価が困難であることや、樹洞を管理するために100年単位の計画を森林施業計画に組み込む必要があることが示された。（第2章）

立枯れ木は枯死材を利用する多くの生物にとって重要な生息場である。キツツキが巣穴を掘って繁殖場としたり、枯死材を摂食する昆虫などが立枯れ木を餌場として利用したりする。立枯れ木の動態は生立木の枯死と立枯れ木の倒伏によって規定される。立枯れ木の量を計画的に管理するためには立枯れ木の寿命（立枯れ木が発生してから倒伏するまでの時間）を知ることが必須である。立枯れ木の寿命は、立地条件や枯死の原因など様々な要

因で変化することが知られている。例えば、針葉樹林では立枯れ木の DBH が大きいと寿命が長くなる事例が報告された。一方、広葉樹の立枯れ木については、研究は少ない上に、DBH の影響が認められない事例も報告された。そこで、我々は、胸高直径の影響は樹種によって異なるという仮説を検証し、主要樹種について立枯れ木の寿命を推定した。その結果、トドマツとキハダでは DBH が寿命に正の影響を持っていた。しかし、トウヒ属や3種の広葉樹では胸高直径の影響は確認されなかった。DBH が大きくても枯損前に心材腐朽などで材部の強度が低下していれば、枯損した後の寿命は短くなると考えられ、その場合、予想より早期に倒伏してしまう可能性が高くなる。DBH は保残する立枯れ木を選定する時の基準として利用しやすい計測値である。多様な樹種が共存している北海道の針広混交林においては、生立木のみならず立枯れ木についても樹種特性を明確にして管理することの重要性が明らかになった。(第3章)

枯死材を利用する生物群は非常に多様で、森林の生物多様性を構成する重要な要素を担っている。枯死材が減少すると多様な生物群が影響を受けるので、生物多様性が急速に劣化する可能性がある。特に垂直構造である立枯れ木は森林内の枯死材利用昆虫に多層の生息場を提供している可能性があり、立枯れ木を適切に管理することは枯死材利用昆虫の多様性保全のために重要である可能性が高い。しかし、枯死材を利用する昆虫類の垂直分布についての情報はほとんどない。そこで、針葉樹人工林における立枯れ木の保残方法を検討するためにトドマツ人工林内に保残されていた立枯れ木を伐倒し、材内に生息している枯死材利用甲虫の多様性および垂直的分布の特性を調査した。その結果、1m の丸太1本からは平均で2.69種の甲虫しか出現しなかったが、サンプルした丸太99本全体では51種の枯死材利用甲虫が生息していることが確認された。また、樹幹の垂直的位置による Species richness の違いは確認されなかったが、群集の種構成は根元の丸太と樹幹上部の丸太で異なることが明らかになった。本研究の結果は、人工林内の立枯れ木に生息する甲虫の群集構成は変異性が高いことを示している。群集は、それぞれの立枯れ木で異なるのみならず立枯れ木内の樹幹位置でも異なることから、樹高の高い立枯れ木が多く保残されている人工林の方が、より多種の枯死材利用甲虫を保全できることが明らかになった。(第4章)

重要な生息地要素を保全対象とする戦略は、天然林と人工林がモザイク状に配置されている森林で非常に効果が高い。我々は、本研究で得られた樹洞木や立枯れ木の動態などの知見を人工林の施業技術と融合した新たな施業技術として、保残間伐(retention thinning)を提案する。間伐時に間伐候補木の一部を立枯れ木として保残する作業を従来の人工林施業体系に組み込むことで生立木と立枯れ木の密度管理を同時に達成することが可能になる。主伐までに数回実施される間伐作業の中で、立枯れ木の寿命予測に基づいて対象木を選定し、巻き枯らしなどによって立枯れ木を創出することでほとんど経済的・労力的負担を増大させずに生物多様性保全機能をより高度に発揮できるだろう。樹洞木や立枯れ木の密度は確率に基づく変動(ゆらぎ)が大きいので、順応性の高い管理技術が必要である。間伐のたびに立枯れ木の創出あるいは除去を行う保残間伐は順応性の高い手法である。樹洞木については、保残パッチ管理を提案する。必要とされる樹洞木量を安定的に提供するために、樹洞木を単木的にではなく面的に管理する場所を天然林の一部に設定し管理する。森林成長モデルに樹洞発生モデルを組み込むことで、保残パッチの長期管理計画の策定が可能になる。保残パッチに必要な面積も樹洞発生モデルから検討できる。このモデルに生立木の枯損と立枯れ木の寿命のモデルも組み込むことができれば、天然林の木材生産量と立枯れ木と樹洞木を同時に管理できるだろう。(第5章)