

機関番号：83502

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008～2010

課題番号：20580169

研究課題名（和文）長伐期施業が生物多様性に与える影響の解明

研究課題名（英文）Effects of long-rotation on biodiversity in plantations

研究代表者

大澤 正嗣 (Ohsawa Masashi)
山梨県森林総合研究所・研究員

研究者番号：80359249

研究成果の概要（和文）：

カラマツ長伐期施業とそれに伴い変化する環境要因が、甲虫 6 科の多様性に与える影響を調査した。甲虫多様性をカラマツ壮齢林と長伐期林の間で、林冠と林床に分けて比較した。また、24 の環境要因とそれぞれの甲虫科の種数の関係を解析した。その結果、甲虫多様性は長伐期林で増加する傾向があり、それは、林冠の植食性の科で特に顕著であった。環境要因では、林冠にまで達する天然侵入木と枯死材が生息する種数に大きな影響を与えていた。長伐期林では、林冠にまで達する天然侵入木の種数、本数が増加するのに対し、枯死材は大きな変化がないため、長伐期施業では林冠にまで達する天然侵入木の増加が重要な要因であると考えられた。長伐期施業は特に林冠の構造を複雑にし、甲虫多様性を高めることが明らかとなった。

研究成果の概要（英文）：

We studied the effects of long-rotation and related ecological variables on the biodiversity of six beetle families in larch (*Larix kaempferi*) plantations. Beetle diversity in the forest understory & the canopy of long-rotation and middle-aged plantations was compared. The relationships between the species richness of each beetle family and 24 ecological variables were identified. We found that beetle diversity tended to increase with long-rotation. Especially, phytophagies increased in the canopy. Among the 24 measured ecological variables, the species richness & abundance of naturally regenerated mature trees and the quality & quantity of coarse woody material had the strongest influences on beetle diversity. The former variable increased with long rotation, though the latter did not because thinned trees were left in middle-aged plantations as fallen logs. Therefore, the occurrence of naturally regenerated native trees that had grown sufficiently tall to reach canopy height in long-rotation plantations underpinned the improved biodiversity in larch plantations, contributing to native beetle species richness in these woodlands. Long-rotation makes plantations more heterogeneous, particularly in the canopy, and promotes greater native beetle diversity.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2008 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2009 年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010 年度	600,000	180,000	780,000
年度			
年度			
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：森林学・森林科学

キーワード：森林生態・保護・保全・多様性・昆虫

1. 研究開始当初の背景

カラマツ林では良材生産のため、長伐期施業が行われているが、生物多様性への影響については、植物の報告があるのみである。より総合的に多様性への影響を判断する必要がある。

2. 研究の目的

甲虫類は森林内大変多くの種類が生息している。この甲虫類を対象にし、カラマツ長伐期施業が与える影響を、様々な環境要因の変化を含め評価する。

3. 研究の方法

1) 調査地

山梨県須玉町横尾山～瑞牆山周辺にて調査を行った。カラマツ壮齢林 8 林分、カラマツ高齢林 7 箇所を選定した。調査は 2008 年と 2009 年に実施した。

2) 甲虫調査

吊り下げ式マレーズトラップを各調査林分に、2008 年に林冠 1 器、下層 1 器、2009 年に同林分内の異なった場所に同様に各 1 器づつ、合計 4 器設置した。

3) 環境要因調査

環境要因について、各林分で調査した。それらは、林齢、標高、開空度、草本種数、木種数、木本数、成木種数、成木本数、侵入成木種数、侵入成木本数、虫媒花種数、虫媒花数、キノコ種数、キノコ数、枯死材合計、カラマツ枯死材量、広葉樹枯死材量、枯死立木量、倒木量、落枝量、切株量、初期腐朽材量、中期腐朽材量、末期腐朽材量の 24 種類である。ここで成木とは胸高直径 10cm 以上の木で、その大多数の樹冠が林冠に達している。

4) 統計処理

各森林タイプ（壮齢林と高齢林）間の甲虫の種数、頭数の比較は、Wilcoxon's signed-rank test および a sample-based rarefaction procedure を用いた。また、種の推定には、First-order Jackknife richness estimator 及び Incident-based coverage estimator of species richness を用いた。科の構成については、Multiple correspondence analysis を、環境要因と甲虫多様性の関係については、Poisson regression coefficient を求め判定した。

4. 研究成果

1) 6 科の種数と頭数

(1) 長伐期林と壮齢林

甲虫多様性は長伐期林で増加する傾向があり、それは、林冠において植食性の科（カミキリムシ科、ゾウムシ科、ハムシ科）で特に顕著であった。

(2) 林床と林冠

長伐期林の林床：林冠における甲虫の種数及び頭数の比率は、壮齢林のそれらより高く、長伐期で林冠に生息する甲虫の多様性が高まっていることが示された。

2) 長伐期林と壮齢林における甲虫科の組成

Multiple correspondence analysis の結果、長伐期林と壮齢林はそれぞれ異なった科の組成を有し、長伐期林の組成は林冠の科の組成に特徴づけられ、壮齢林には林床の科の組成が強く反映されていることが明らかとなった。

3) 環境要因と甲虫多様性の関係

(1) 植生

長伐期施業林で、天然に侵入してきた樹木特に成木（林冠に到達するほど大きな樹木）の種数、本数が多かった。また、侵入した成木は甲虫多様性にプラスの影響を与えていた。

(2) 花

花の種類、数とも、長伐期施業林と壮齢林の間で差はなかった。また、花と甲虫多様性の間で有意な関係は認められなかった。

(3) キノコ類

キノコ類の種数、数とも、長伐期施業林と壮齢林で有意な差はなかった。また、キノコ類多様性と甲虫多様性間に有意な関係はなかった。

(4) 枯死材

枯死材量は、長伐期施業林と壮齢林で有意な差はなかった。初期腐朽材、落枝、立枯れ木量は長伐期施業林で有意に高かった。倒木（枯死丸太）は壮齢林で多かった。ベニボタル科やコメツキムシ科は中期～末期腐朽材量にプラスの影響を受けていた。カミキリムシ科は初期腐朽材と有意な関係があった。

(5) その他の要因

林齢と開空度は甲虫の多様性と有意な関係はなかった。

この様に、長伐期施業により、甲虫多様性は高まる傾向にあり、特に林冠で顕著であった。これは、侵入してきた広葉樹が、長伐期施業林では林冠に到達し、林冠の構造が多様

になるためと思われた。

甲虫多様性に影響を与える環境要因は、林冠に達する侵入木と枯死材であった。ところが枯死材は、長伐期施業林と壮齢林の間で差が少なかったため、林冠に到達する侵入木が長伐期施業で最も重要な環境要因であると考えた。壮齢林では間伐材が放置され、これが壮齢林と長伐期林の枯死材量の差をなくしていると思われた。切り捨て間伐のない森林では、甲虫多様性に対する枯死材の重要性がもっと高まると思われた。

カラマツ一斉林の甲虫多様性を高めるためには、天然侵入木をなるべく残し、林冠に達するほど大きくすることが大切と考えている。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

Masashi Ohsawa and Toshio Shimokawa 2011. Extending the rotation period in larch plantations increases canopy heterogeneity and promotes species richness and abundance of native beetles: implications for the conservation of biodiversity. *Biological Conservation* 144: 3106-3116.

[学会発表] (計2件)

大澤正嗣 (2011年3月) 甲虫多様性に影響を与える環境要因 -カラマツ人工林での調査-. 第58回日本生態学会大会

大澤正嗣 (2010年3月) 長伐期施業が甲虫多様性に与える影響. 第57回日本生態学会大会

[図書] (計 件)

[産業財産権]

○出願状況 (計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

○取得状況 (計0件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

[その他]

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者 大澤正嗣
研究者番号: 80359249

(2) 研究分担者
研究者番号:

(3) 連携研究者 下川敏雄
研究者番号: 1350196227