

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2007～2009
 課題番号：19580180
 研究課題名（和文） 針葉樹人工林内の共存樹種の種子散布特性と散布者の対応関係の解明
 研究課題名（英文） Relationship between seed dispersion feature and dispersal agents of coexistence tree species in conifer plantations

研究代表者
 佐藤 重穂（SATO SHIGEHO）
 独立行政法人森林総合研究所・四国支所・グループ長
 研究者番号：10353707

研究成果の概要（和文）：

スギ・ヒノキ人工林の立地条件と共存樹種の種子散布型との関係を検討した。貯食散布型樹種および被食散布型樹種は低標高域から高標高域まで高い頻度で出現した。風散布型樹種は高標高域および直近の天然林からの近い場所で出現頻度が高かった。貯食散布型の散布動物種としてアカネズミと堅果食鳥類、被食散布型の散布動物種として果実食鳥類が人工林内において共存樹種の主要な種子散布者であると結論づけた。

研究成果の概要（英文）：

The relationship between site factors and seed dispersion feature of coexistence tree species in conifer plantations was examined. Tree species of endozoochory appeared from the low elevation region to the high elevation region in a high frequency. The occurrence of anemochory type species was higher in stands with high elevation and near from natural forests. It was concluded that frugivorous bird species and Field Mouse were the major agents of seed dispersion for coexistence tree species in conifer plantations in Japan.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2008年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2009年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：農学

科研費の分科・細目：林学 林学・森林工学

キーワード：針葉樹人工林、スギ、ヒノキ、共存樹種、種子散布型、動物散布、森林生態

1. 研究開始当初の背景

近年、針葉樹人工林を伐採後、再造林を行わずに管理を放棄する事例が増加している。こうした再造林放棄地において、自然に植生が回復することが期待されているが、必ずし

もすべての場所において短期間に植生が回復するわけではない。人工林伐採跡地の再森林化は森林減少を防ぐために必須である。そこで、どのような条件の場所で植生が回復しやすいか、科学的な根拠を伴って提示するこ

とが持続可能な森林管理の上で求められる。

これまで、人工林の伐採後の初期の植生回復過程が調べられ、植生の構成種の種子散布型については、被食散布型の樹種がもっとも多いこと、それらは土壌中の埋土種子に由来することが明らかにされてきた。また、再造林放棄地の植生の構成種は、伐採前の人工林内で成育する共存樹種の構成、標高、天然林の隣接の有無などによって影響されることが明らかになった。しかし、これらの共存樹種の種子散布特性と人工林内における散布者との関係については明らかになっていなかった。

2. 研究の目的

本課題では、暖温帯のスギ・ヒノキ人工林を対象として、伐採前の成熟した人工林内で成育している共存樹種の構成と成育状況を明らかにし、それらの樹種の種子散布様式と立地条件との関係を検討するとともに、種子散布者である鳥類や哺乳類との対応関係を解明することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 人工林内の共存樹種の種構成と種子散布様式および立地条件の関係の解明

暖温帯のスギ・ヒノキ人工林を対象として、成熟した人工林数十箇所で植生調査を行い、種構成と種ごとの被度を記録するとともに、調査地点の立地条件の調査を行う。人工林内の共存樹種について、種子散布様式および生活型（高木、低木、ツル等）を区分し、生活型ごとの散布様式別の出現頻度を調べる。また、人工林の立地条件と散布様式との関係を解析して、どのような立地条件でどのような樹種が多いかを明らかにする。

(2) 人工林における種子散布動物種と立地条件の関係の解明

成熟したスギ・ヒノキ人工林内で鳥類相調査および哺乳類相調査を行い、種ごとの出現頻度を明らかにする。これらのうち、樹木種子の被食型散布者および貯食型散布者となる動物種について、野外での直接観察、自動撮影カメラを用いたカメラトラップ法および文献による補足調査によって、抽出する。人工林における種子散布動物種の出現頻度と立地条件との関係を解析する。

(3) 共存樹種と種子散布者との対応関係の解明

人工林内の共存樹種のうち、イイギリ、アカメガシワ、カラスザンショウなど人工林内の主要な共存樹種の数種について、鳥類による果実の被食状況を調査し、種子散布者となる動物種を明らかにする。成熟した人工林内と再造林放棄地の植生に共通して出現する

樹種のうち、動物被食散布型および動物貯食散布型の種子散布型の樹種について、人工林内での樹種の出現状況と散布動物種の出現状況の関係を解析し、共存樹種と散布動物種との対応関係を解明する。

4. 研究成果

(1) 人工林内の共存樹種の種構成と種子散布様式および立地条件の関係の解明

高知県西部の四万十川流域で行われたスギ・ヒノキの成熟した人工林の植生調査のデータを整理した。調査は各林分に 0.01ha の調査区を設け、出現する樹種を階層別に被度を記録した。22 箇所の調査結果をまとめたところ、一調査地当たり平均 21.9 種±7.8 種 (S.D.) の出現樹種があった。全体で 124 種の樹木が出現していたが、生活型による区分では高木・亜高木が 61 種、低木 50 種、蔓性木本 13 種であった。種子散布型による区分では、風散布型 29 種、重力散布型 4 種、動物被食散布型 78 種、動物貯食散布型 12 種、機械的散布型 1 種であった。

生活型と種子散布様式の関係を見ると、高木性樹種、低木性樹種、ツル性樹種のいずれにおいても動物被食散布型がもっとも多いのが共通していたが、高木性樹種では風散布型と動物貯食散布型がそれに次いで多かったのに対し、低木性樹種でも風散布型は一定の割合を占めるものの、動物貯食散布型はきわめて少なかった。また、ツル性樹種では動物被食散布型以外の種子散布型はごくわずかしかなかった (図 1)。

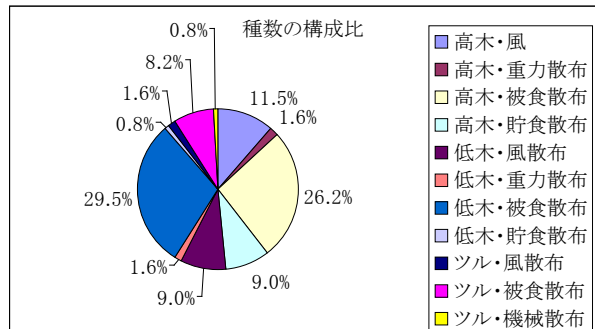


図 1. 人工林の共存樹種の種子散布様式と生活型の構成比

次に人工林の植生調査のデータに基づいて、共存樹種の種構成と立地条件との関係を検討した。林分ごとの樹種構成の対応分析 (CA) によって座標付けを行ったところ、比較的よくまとまった大きな 1 群とそれから外れた 3 つの小群に分けられた (図 2)。二つの座標軸のうち、第 1 軸は標高と高い相関があった (Kendall の順位相関係数 $\tau = -0.441$, $p < 0.01$)。第 2 軸は林齢と弱い正の相関がみられた ($\tau = 0.280$, $p = 0.068$)。また、第 1 軸は低木の被度及び風散布樹種の被度と負

の相関があった。

人工林の立地条件と共存樹種の種子散布型との関係を検討した結果、貯食散布型樹種および被食散布型樹種は、標高によって出現する種の違いはあるものの、低標高域から高標高域まで比較的高い頻度で出現した。これらの樹種の出現頻度は、直近の天然林からの距離とは関係がみられなかった。一方、風散布型樹種は、高標高域で出現頻度が高く、また、直近の天然林からの距離が近いと出現頻度が高かった。

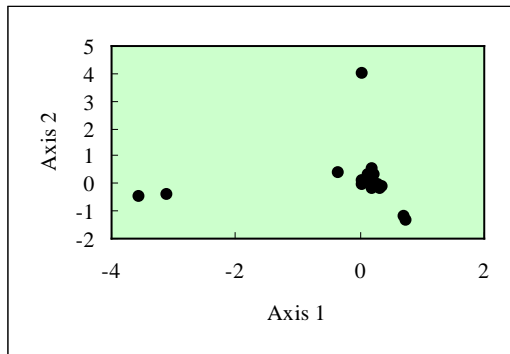


図 2. 林分ごとの樹種構成の対応分析(CA)による座標付け

(2)人工林における種子散布動物種と立地条件の関係の解明

四万十川流域のスギ・ヒノキ林で行われた鳥類調査のデータを整理した。調査は繁殖期に5分間のプロットセンサスを一林分あたり5プロットの2回繰り返して行った。27箇所の調査結果をまとめたところ、一調査地当たり平均10.8種±2.3種(S.D.)の出現種があった。全体で36種が出現していたが、このうち樹木種子の被食型散布者としてヒヨドリ、メジロ、キツツキ類など14種、貯食型散布者としてヤマガラとカケスの2種を抽出した。

高知県西部の四万十川流域で行われたスギ・ヒノキ人工林の哺乳類調査の結果を取りまとめた。調査は小型哺乳類を対象としたシャーマントラップによる捕獲、中大型哺乳類を対象としたカメラトラップ法によって行い、直接観察法、フィールドサイン法によって補足的な調査を行った。哺乳類11種が記録され、このうち樹木種子の貯食型散布者としてアカネズミ、ヒメネズミ、ニホンリスの3種、被食型散布者としてニホンザル、テン、イタチの3種を抽出した。被食型散布者3種はいずれも人工林での確認頻度がきわめて低かった。

被食型散布樹種の主要な種子散布者である果実食鳥類の生息状況について、立地条件との関係を解析した結果、果実食鳥類は低標高の林分で出現頻度が高く、また、尾根部よ

りも谷部で出現頻度が高かった(図3)が、果実食鳥類の出現頻度と天然林からの距離との間に有意な相関は見られなかった。哺乳類の種子散布者のうち、貯食型散布者であるアカネズミとヒメネズミは人工林での出現頻度が比較的高かったが、他の散布者は人工林での出現頻度がきわめて低かった。アカネズミとヒメネズミはいずれも、天然林との隣接条件の有無にかかわらず人工林内に生息していた。

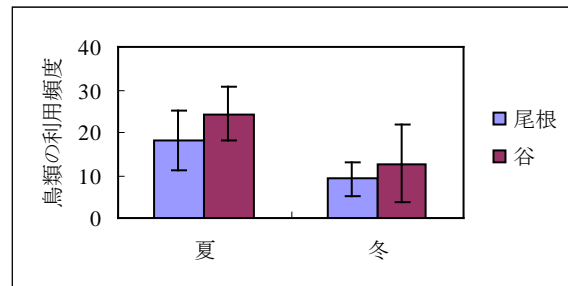


図 3 人工林の尾根部と谷部における果実食鳥類の利用頻度

(3)共存樹種と種子散布者との対応関係の解明

スギ・ヒノキ人工林に成育する代表的な共存樹種であるイイギリ、アカメガシワ、カラスザンショウについて、被食型種子散布者との対応関係を調べた結果、イイギリについてはヒヨドリがもっとも重要な散布者であり、シロハラ、ルリビタキ、メジロが低頻度の散布者となることを明らかにした。アカメガシワについてはヒタキ類やメジロが主要な散布者となり、キツツキ類やジョウビタキ、エナガなどが低頻度の散布者となることを明らかにした。カラスザンショウについてはメジロが高頻度かつ高密度で種子を採食・散布するもっとも主要な散布者であるが、ヒヨドリとシロハラも果実の熟期に集中して訪来して種子を散布する重要な散布者であり、また、ジョウビタキ、ヤマガラ、シジュウカラなども低頻度の散布者であることを明らかにした。

スギ・ヒノキ人工林内の主要な共存樹種のうち、貯食散布型のシイ・カシ類など4種および被食散布型のヒサカキ、ヤマウルシ、イヌガシ、シロダモなど10種について、被散布樹種と散布動物種との関係を取りまとめた。貯食散布型の散布動物種としてアカネズミ、カケス、ヤマガラなど、被食散布型の散布動物種としてアオゲラ、ヒヨドリ、ツグミ類、メジロなどの出現頻度が人工林内で高く、これらが人工林内において共存樹種の主要な種子散布者として働いていると考えられた。

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7件)

- ① 佐藤重穂、四国山地東部の三嶺山麓におけるソウシチョウの営巣記録、四国自然史科学研究、査読有、5巻、2009、24-26
- ② 佐藤重穂、岡井義明、四国西南部の篠山におけるコルリの幼鳥の観察例、四国自然史科学研究、査読有、4巻、2007、38-40
- ③ 佐藤重穂、森林生態系における果実食鳥類群集の動態と樹木種子の散布、森林応用研究、査読有、16巻、2007、37-42

[学会発表] (計6件)

- ① 佐藤重穂、果実の成熟フェノロジーは種子散布者の季節移動に対応しているか、日本鳥学会 2009 年度大会、2009 年 9 月 20 日、北海道大学
- ② S. Sato、T. Yamamoto、T. Hamada、Reproductive status of seabirds in Shikoku Island, Japan、36th Annual Meeting of the Pacific Seabird Group、2009 年 2 月 24 日、函館市
- ③ 佐藤重穂、濱田哲暁、四万十川流域における繁殖期の陸生鳥類群集の変化ー1980 年代と比べて減少した種としない種ー、日本鳥学会 2008 年度大会、2008 年 9 月 14 日、立教大学
- ④ 佐藤重穂、スギ・ヒノキ人工林の発達段階と生息する鳥類の多様性、第 119 回日本森林学会大会、2008 年 3 月 28 日、東京農工大学
- ⑤ 佐藤重穂、平田泰雅、酒井敦、暖温帯の人工林内の共存樹種の成育状況と種子散布者との対応関係、第 118 回日本森林学会大会、2007 年 4 月 2 日、九州大学

[図書] (計 2 件)

- ① 佐藤重穂、川田早苗、よみがえれ四万十源流の会、四万十川源流域の野鳥、2010、16p.
- ② 佐藤重穂 (分担執筆)、森林大百科事典 (森林総合研究所編、朝倉書店)、森林性鳥類の果たす役割、2009、pp. 218-220

[その他]

ホームページ等

研究成果の一部を下記ホームページにて公表

http://cse.ffpri.affrc.go.jp/shigeho/Ic_hinomata.html

(佐藤重穂、市ノ又試験地紹介、2008)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

佐藤 重穂 (SATO SHIGEHO)

独立行政法人森林総合研究所・四国支所・グループ長

研究者番号：10353707

(2) 研究分担者
なし

(3) 連携研究者
なし