

皆伐地に出現した高木性樹種の種数変化と隣接する広葉樹林までの距離

谷口真吾

Shingo TANIGUCHI

Changes of in the number of species and distance of the trees from nearest neighboring broad-leaved forest appearing in clear-cutting area and distance

要旨：谷口真吾：皆伐地に出現した高木性樹種の種数変化と隣接する広葉樹林までの距離。兵庫農技総研報（森林林業）54号：10～13，2007 種子供給源である広葉樹林からの距離と皆伐地に侵入した高木性樹種の種数、本数密度の関係を調査した。皆伐地に隣接する冷温帯落葉広葉樹林は、平均樹高15～25mのミズナラ、カエデ科（ウリハダカエデ、イタヤカエデ、ヤマモミジ）、ブナ、ヤマザクラが主要な構成樹種であり、上層木の本数は1,400～1,700本/haであった。皆伐地に出現した主な高木性樹種は、隣接する広葉樹林の優占種であるミズナラ、ウリハダカエデ、イタヤカエデ、ヤマモミジ、ブナ、ヤマザクラの他にシデ類、ケヤキ、クリ、ウワミズザクラ、ウリカエデなどであった。その他には鳥散布型の樹種（ガマズミ、ヤマボウシ）あるいは埋土種子由来の樹種（カラスザンショウ、クサギ、アカメガシワ）が認められた。皆伐地に出現した高木性樹種は、隣接する広葉樹林からの距離が離れるにつれて種数、本数密度の双方ともに減少する傾向であった。一方、皆伐地を挟んで広葉樹林の対面にあるスギ人工林内での出現種は、皆伐地で出現した高木性樹種との類似性は低く、動物（鳥）散布型の樹種が増加した。これらは、種子の散布様式や更新様式あるいは稚樹の生存過程の違いにより、皆伐地とスギ人工林内では樹種構成が異なることを示唆するものであった。

キーワード：皆伐地、森林再生、更新、種子供給源、高木性樹種

I はじめに

兵庫県下では、ここ数年、県産材の採算性の低下等、林業生産活動の低迷から、針葉樹人工林の皆伐後の伐採跡地が再造林されずにそのまま放棄される森林（造林未栽地）が増加している。本県では林齢の構成上、収穫期に達する人工林が急増し、現在では人工林面積の48%が長伐期施業への移行段階に入っている。今後さらに針葉樹人工林の収穫期に入り、皆伐の増加とともに伐採跡地がそのまま放棄される林分の増加が懸念されている（堺，2003）。針葉樹人工林に侵入する広葉樹の種類や本数は、種子供給源からの距離、皆伐時の攪乱の程度、人工林の林齢によって異なることが指摘されている（長池，2000；長池，2002；長島ら，2004）。

一方、皆伐地では、種子供給源として有効に機能するのは近接する広葉樹林と考えられるが、その距離が近いほど侵入する広葉樹の出現種数や本数が多くなるのが容易に予測される。伐採後の放棄地（造林未栽地）は、地形や地利的な条件などから、今後、経済的な木材生産が明らかに期待できないと判断される場合は、木材収穫後に自然林または針広混交林等に誘導するのが望ましいと思われる。すなわち、森林のもつ公益的機能の回復や

持続可能な木材生産のために造林未栽地に対する森林再生や再造林は重要であるが、地利条件の悪い伐採跡地は針広混交林あるいは自然林（広葉樹林）に誘導することも選択肢のひとつであると考えられる。しかしながら、針葉樹人工林の伐採跡地を放置すれば、その場所はどのような植生遷移のプロセスを経て、どのような森林に更新するのか、伐採放棄地はその周辺の生態系に悪影響を及ぼすのか、さらに、どうすれば皆伐後に伐採跡地が放棄されずに健全な森林が再造成できるのかについての知見はほとんどなく、昨今の皆伐地の増加とともに、これらの問題を早急に解明する必要がある。

ところが、造林未栽地の問題がクローズアップされるまでは、皆伐された大部分の人工林は再造林されたため、造林未栽地も少なく、放置された場所がどのような植生に遷移するかの観点から調査された情報はほとんどみられなかった。そのため、人工林の伐採跡地をより自然度の高い森林に誘導するために人工林の植生回復に関する基礎的な研究が求められている。

そこで本論は、伐採跡地の森林再生メカニズムを解明するため、皆伐地での広葉樹の侵入パターンと更新状況を調査し、種子供給源としての広葉樹林からの距離と皆伐地に侵入した広葉樹の種数、本数密度の関係を考察したものである。

II 調査林分と調査方法

調査林分は兵庫県北部但馬地域（養父市鶴縄）の標高840mに位置する伐採跡地4.5haである。調査は、林齢60～70年生のスギ一斉林を約6か月間で一斉皆伐して2年が経過した2003年6～8月に実施した。調査方法は隣接する広葉樹林の林縁から皆伐地内に向かって、30mごとに一定間隔のプロット（10×10m）をほぼ直線上に位置するように6個設定した。6プロットのうち1プロットは、皆伐地に隣接する約3.5haの55年生スギ人工林内（立木密度1,000本/ha）に設定した（広葉樹林から180m離れたスギ人工林の林縁に近い場所）。すなわち、広葉樹林、皆伐地、スギ人工林という並びの位置関係であり、調査プロット数は、皆伐地が5プロット、スギ人工林が1プロットである。

種子供給源としての広葉樹林の林縁からの距離別にプロット内に出現するすべての広葉樹（木本種）の種数（種名）と本数、樹高（植生高）をBrown-Blanquet法で調査し記録した。皆伐地に隣接する広葉樹林は、冷温帯落葉広葉樹林で樹高15～25mのミズナラ、カエデ科、ブナ、ヤマザクラ、ニレ科が主要な構成樹種であり、上層木の本数は1,400～1,700本/haであった。

III 調査結果と考察

1. 隣接する広葉樹林からの距離別の種数、本数

隣接する広葉樹林からの距離と100㎡あたりの各プロットに出現した林床植生の種数と本数の関係を図-1に示す。林床に出現した植生の種数、本数とも隣接広葉樹林の近隣では高く、広葉樹林から離れるにつれて低下する傾向であった。そして、スギ人工林内に設置したプロットでは、顕著に低下した。また、スギ人工林内に出現した林床植生の種類と皆伐地に出現した種類との類似性は低い傾向であった。

高木種ならびに低木種の木本種に限ってみると、皆伐地の5プロットで出現した樹種は、隣接する広葉樹林の主要な優占種であるミズナラ、ウリハダカエデ、イタヤカエデ、ヤマモミジ、ブナ、ヤマザクラの他にシデ類、ケヤキ、クリ、ウワミズザクラ、ウリカエデなどであった。その他には鳥散布型の樹種（ガマズミ、ヤマボウシ）あるいは埋土種子由来の樹種（カラスザンショウ、クサギ、アカメガシワ）が認められた。

広葉樹林から最も離れたスギ人工林のプロットでは、隣接する広葉樹林で優占種であったブナ科、カエデ科、ニレ科の樹種はまったく認められず、鳥を含めた動物による散布種（クロモジ、ヒメアオキ、フユイチゴ）が多

い傾向であった。スギ人工林では、さらに林縁より内部に入るほど、重力散布、風散布の散布様式をもつ樹種は少なくなり、動物（鳥）散布の樹種が優占していくことが推測された。

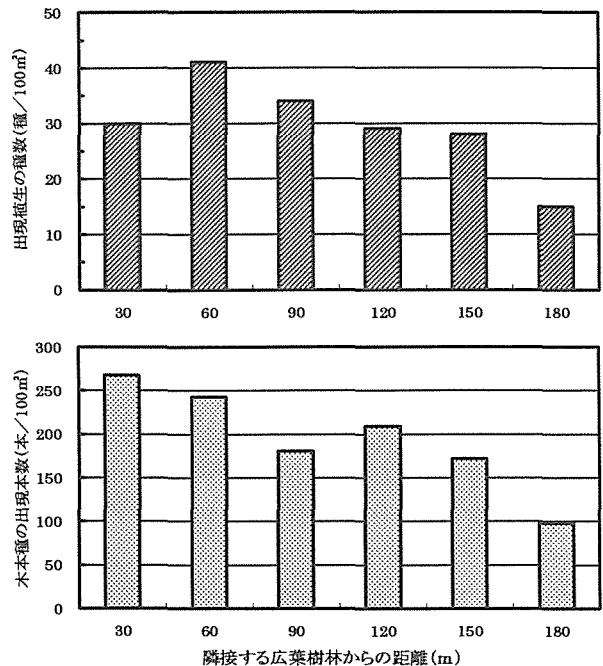


図-1 隣接する広葉樹林からの距離と各プロットに出現した林床植生の種数と本数

2. 出現頻度の高かった林床植生の種名

皆伐地、スギ人工林の6プロットを込みにして、出現頻度の高かった林床植生は、高木種ではウリハダカエデ、イタヤカエデ、クサギ、カラスザンショウ、アカメガシワであり、低木種ではクビシ、クマイチゴ、タニウツギ、タラノキ、ナガバモミジイチゴ、ガマズミ、クロモジであった。また、草本種では、ススキ、ベニバナボロギク、オオアレチノギクであり、ツル類では、ツタウルシ、サルトリイバラ、クズであった。

これらの出現頻度の高かった樹種に共通する種子繁殖上の特徴を考察すると、①種子の生産サイクルが短い樹種（先駆性樹種あるいは先駆性樹種のような繁殖特徴をもつ樹種）が多く、②種子の空間的（散布距離など）・時間的（埋土種子由来など）な分散能力が高い樹種であり、③隣接する広葉樹林の優占種が含まれることの3点であった。

3. 生活型区分と種子散布型区分による傾向

隣接する広葉樹林からの距離別のプロットに出現した林床植生の種類を5つの生活型区分（一年草、多年草、

低木種、高木種、ツル類)と3つの種子散布型(動物被食(本論の調査林分ではほとんどが鳥散布主体であると思われる)、風散布、重力散布)で分類し、100m²あたりに出現した種数で表したものを図-2に示す。さらに、図-2の実数を合計した林床植生の生活型区分と種子散布型を図-3に示す。

生活型区分による出現種数は、図-3のように高木種が最も多く、低木種と草本種がほぼ同じ種数で推移した。隣接する広葉樹林より120m離れると高木種以外は減少する傾向であった。また、種子散布型による分類では、伐採跡地の種子供給源として隣接する広葉樹林からの距離が離れるにしたがって動物被食(鳥散布)ならびに重力散布による種類が減少する傾向であった。風散布型の

種数は150mまでならば、距離の影響を強く受けていないことが示唆された。

さらに、図-2に示すように動物被食(鳥散布)は高木種ならびに低木種で多く出現することがわかった。この結果、種子を含んだ果実(多肉果)を食して体内で消化後に散布する鳥(果実食鳥)による種子散布では、種子の供給源である隣接する広葉樹林(本調査林分でも鳥散布型の樹種が成立している)から150mぐらいの距離までは散布されることが認められた。しかしながら、種子供給源である隣接する広葉樹林からの距離が離れるにしたがって、散布種子数は減少し、更新に有効で確実に種子散布される範囲は、種子供給源から100m以内の距離であることがわかった。

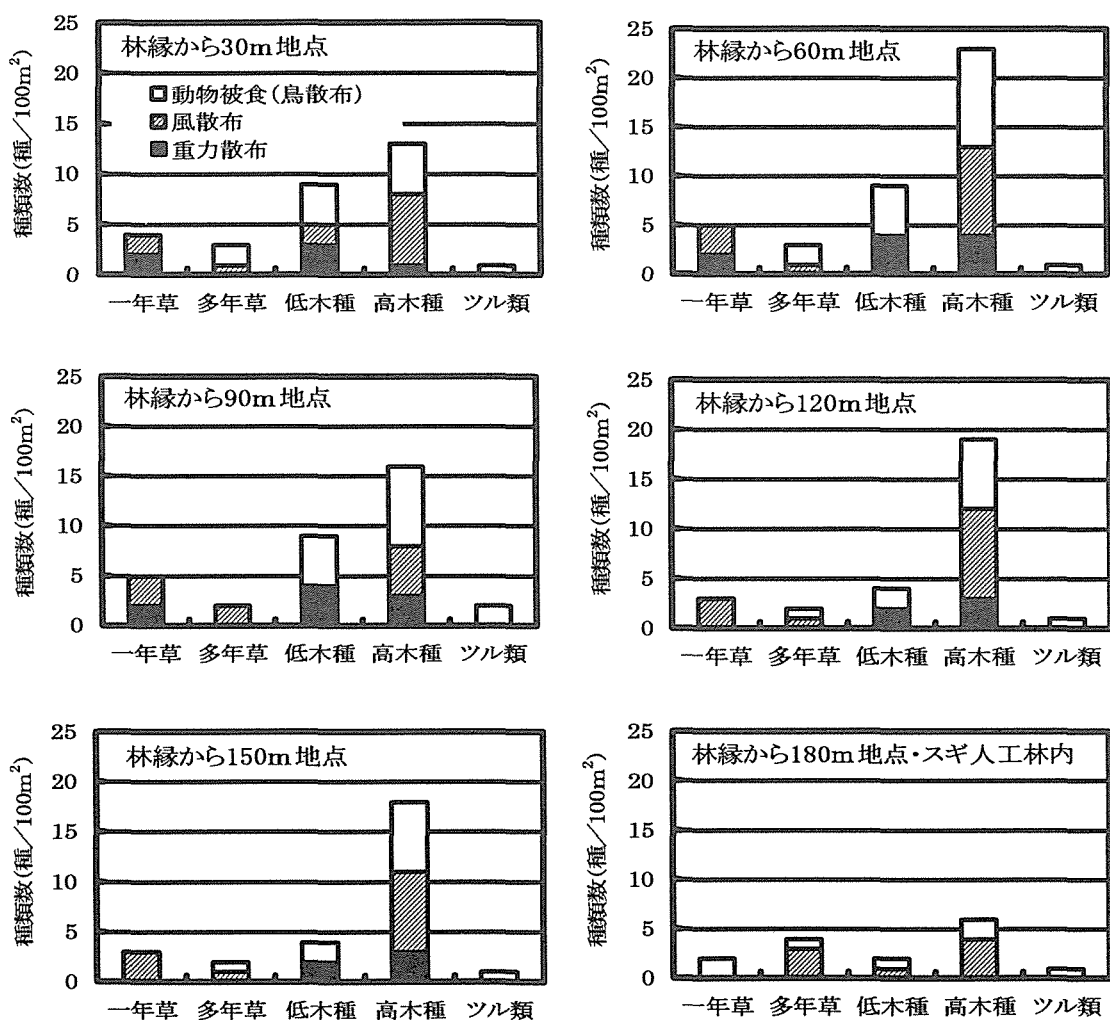


図-2 隣接する広葉樹林からの距離別のプロットに出現した林床植生の生活型区分と種子散布型

本論の調査結果や佐藤・酒井（2003, 2005）の報告から考察すると、伐採跡地には鳥による種子散布はとても有効であることが示唆される。すなわち、鳥が止まる「止まり木」を伐採跡地に確保することで、止まり木の下やその周辺部には鳥の排泄する糞とともに、多数の種子が落下する。鳥が伐採跡地に種子を搬入してくれる「止まり木効果」と、その場所にとどまった鳥から散布される「種子散布」、その双方の組み合わせによって、かなりの量の種子が伐採跡地に供給されることが推測される。例えば、風散布種子をみてみると、種子供給源である広葉樹林から離れれば離れるほど種子散布量は減少する。これは、鳥散布の場合も同様のことがいえる。しかし、伐採跡地の林内に残された立木の止まり木からの「種子散布」は、そのような種子散布の減少パターンは生じず、止まり木の周辺に著しく集中的な散布がなされる。伐採跡地の林床における植生回復には、「止まり木による種子散布」が有効であることが示唆される。

成が種子供給源として隣接する広葉樹林の樹種構成とは異なる樹種構成を形成することを示唆するものと考えられる。そして、皆伐などの伐採による人為攪乱を受けた針葉樹人工林内では、風散布型の種子供給が少なくなり、動物（鳥を含む動物）が散布する種子量が増加する。それらは埋土種子になる種類が多く、その個体群が林冠のギャップ形成等とともに、他の散布型や生活型をもつ種類よりも早く発芽することが示唆された。

このことから、伐採跡地の森林再生（伐採跡地の植生を決める要因）には、林床面に再生材料（生残稚樹・萌芽再生・実生）があるのか否かが大きく影響し、伐採跡地に隣接する広葉樹林も含めた再生材料の確保が重要であることが示唆された。このため、今後、伐採跡地に隣接する種子供給源としての保残帯の修復、保全方法の確立、さらには、伐採跡地の天然更新における「止まり木による種子の雨」効果による林床の植生回復状況を十分に検証し、伐採跡地に林冠構成種（高木種）が成立するための条件を解明する必要があると考えられる。

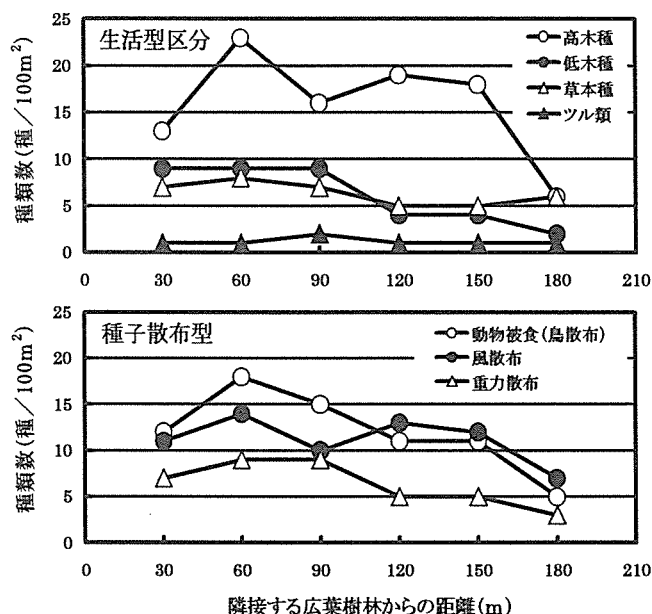


図-3 出現した林床植生の生活型区分と種子散布型

IV まとめ

隣接する種子供給源である広葉樹林からの距離が離れるにつれて林床に出現する植生の種数、本数が低くなる傾向であった。これは、距離の増加によって全体的に種子供給量の減少が起こるためと、種子供給源である広葉樹林から離れるにつれて、種子の散布型が次第に動物被食（鳥散布）や重力散布による種子散布から風散布のタイプに移行する傾向であるためと考えられた。

このため、伐採跡地では、種子の散布様式や更新様式あるいは稚樹の生存過程、生存率の違いにより、樹種構

引用文献

- (1) 長池卓男 (2000) 人工林生態系における植物種多様性. 日本林学会誌82: 407-416.
- (2) 長池卓男 (2002) 森林管理が植物種多様性に及ぼす影響. 日本生態学会誌52: 35-54.
- (3) 長島啓子・吉田茂二郎・村上拓彦・保坂武宣 (2004) 再造林放棄地における植生回復と立地条件. 九州森林研究57: 189-191.
- (4) 堺 正紘 (2003) 森林資源管理の社会化. 358pp, 九州大学出版会, 福岡.
- (5) 佐藤重穂・酒井 敦 (2003) 鳥類による種子散布が針葉樹人工林の植生回復に果たす役割. 森林応用研究12: 23-28.
- (6) 佐藤重穂・酒井 敦 (2005) 暖温帯人工林における果実食鳥類群集の季節変動と先駆性樹種の果実熟期の対応関係. 森林応用研究14: 35-40.