

# 間伐後の年数の異なるカラマツ人工林における種子捕食圧の推定

長池 卓男

Estimation of seed predation in *Larix kaempferi* plantations  
with different years after last thinning

Takuo NAGAIKE

**Summary** : I experimented for estimation of seed predation using sunflower seeds as alternatives in *Larix kaempferi* plantations with different period after thinning. Seed predation ratio in which main predator was supposed to wood mice was significantly high, irrespective of differences of both census year and the plantations with years after thinning. Thus, if seeds would disperse into the plantations, regeneration from the seeds should be hard because of high pressure of seed predation.

**要旨** : 間伐後の年数の異なるカラマツ人工林における種子捕食圧を推測するためにヒマワリ種子を用いた実験的調査を行った。調査年や間伐後の年数に関わらず、野ネズミによると思われる種子捕食率は非常に高く、間伐後の年数による捕食率の違いは有意ではなかった。本研究の結果は、人工林内に種子が散布されたとしても、高い捕食圧によって更新への寄与度は低いことを強く示唆している。したがって、散布された種子からの人工林内での更新を考える際には、捕食圧を低減させることが必要であろう。

## 1 はじめに

種子散布は、森林における多くの生態的プロセスの中でも、樹木の更新や侵入のパターンを明らかにする上で重要である。特に動物による種子散布は、動物と植物の生物間相互作用として注目を浴びてきた（例えば、箕口, 1993; 小南, 2006）。人工林においても、植生の発達には動物による種子散布が大きく貢献している（例えば、Nathan & Muller-Landau, 2000; Rey & Alcántara, 2000; García et al., 2001）。

近年、すべての人工林に木材生産機能を求めるのではなく、それ以外の機能も発揮させる人工林の必要性が議論されており（長池, 2008）、そのような人工林では広葉樹林化・混交林化が求められている。人工林において広葉樹を天然更新させるためには、散布種子や埋土種子、萌芽からの更新が必要になり、その更新予測にはこれらが量的にどれだけあるかを把握することがまず重要であ

る。このような観点から人工林への種子散布の研究が行われている（例えば、平田ほか, 2006, 2007）。しかしながら、散布された種子がすべて更新に寄与するわけではなく、捕食や腐敗によってそれらは少なからず減少する（Tanaka, 1995; 中村ほか, 2006）。したがって、人工林内でどの程度の捕食圧があるのかを把握することは更新を予測する上で重要である。そこで、捕食圧を推測するために、カラマツ人工林において実験的に調査を行った。

## 2 方法

調査は山梨県北杜市須玉町内の県有林において行った。標高は約 1,600 m である。2001 年、間伐後の年数が異なるカラマツ人工林に 20 × 20 m の調査区を設置した。調査区は間伐後の年数（0, 3, 13, 44 年）に応じて 4 タイプに区分され、それぞれに 3 つずつ設置した。間伐後 44 年経過した調査区の林齢は 65 年、それ以外の林齢は 42 年生である。これらの 12 調査区は林縁からは少な

くとも 30 m、調査区間が 10 m 離してランダムに設置した。傾斜はほぼ同様で (5-10%)、斜面方位はすべて北東向きである。0, 3, 13 年の調査区の林冠は間伐後の経過年数が短いため閉鎖しておらず、44 年の調査区は植栽されたカラマツと天然更新したミズキやミヤマザクラなどの落葉広葉樹によって閉鎖している。すべての調査区で、植栽密度や保育、間伐方法等は同じである。

調査区を 5 m 間隔に区切った。調査区内のその交点における地上高 1 m において全天空写真撮影を行った。調査区あたりの撮影枚数は 9 枚になる。撮影は、フィッシュアイコンバータ (FC-E8) を付けたデジタルカメラ (Nikon COOLPIX 995) で行った。撮影された全天空写真は Gap Light Analyzer (Frazer & Canham, 1999) を用いて相対光合成有効光量子束密度 (RPPFD) を求めた。また、その交点に 1 × 1 m の植生調査区を設置し、植生高 2 m 以上の被度を 10% 単位で計測した。

野ネズミ (アカネズミやヒメネズミ) は日本の温帯の主要な種子散布・捕食者と考えられており (Miyaki & Kikuzawa, 1988; 箕口, 1993; Wada, 1993)、本調査地においても生息が確認されている (長池, 未発表)。野ネズミによる種子捕食圧を推測するために、以下の実験を行った。各調査区に、野ネズミ以外の捕食者が入れないように金網 (網目サイズ 3 cm) を開放面に固定したプラスチックトレイ (縦 13 × 横 27 × 高さ 6 cm) をランダムに 3 個設置した。それぞれのトレイには 20 粒のペット用ヒマワリ種子をまき、その消失を観察した。同じ調査地内で行っている更新調査への影響を避けるため、自生している樹木の種子ではなくヒマワリ種子を用いた。調査は、2001 および 2002 年の 7 月から 10 月にかけて、1 ヶ月に 1 度、2 または 3 晩 (3 日または 4 日間)、行った。調査初日の夕方、ヒマワリ種子の入ったトレイを各調査区に設置し、調査期間中の毎朝種子の状況を確認した。その際ヒマワリ種子が捕食されていた場合、ヒマワリ種子を追加した。捕食された場合は、20 粒すべてが捕食されていたので、それぞれの調査月における各タイプの捕食率は次のように求めた: (各タイプで捕食されていた累積トレイ数) / (各タイプでの合計トレイ数 [2 または 3 晩 × 3 トレイ × 3 調査区])。

### 3 結果および考察

図 1 に、各タイプでの RPPFD と下層植生被度を示した。RPPFD は各タイプで有意に異なっており (Kruskal-Wallis test,  $P=0.04$ )、間伐後の年数が高くなるほど低下していた。これは、間伐後の経過年数の違いによる林冠の閉鎖度合いを反映している。下層植生被度は、各タイプでの有意差は見られなかった (Kruskal-Wallis test,  $P=0.63$ )。

調査年や間伐後の年数に関わらず、野ネズミによると思われる種子捕食率は非常に高く、各調査期間のデータを基にした間伐後の年数による捕食率の違いは有意ではなかった (Kruskal-Wallis test,  $P=0.20$ , 図 2)。一般に、野ネズミは下層植生の豊かな場所を活動の中心としている (箕口, 1993)。したがって、各タイプともある程度の下層植生が発達していたことが、野ネズミの行動を妨げなかったものと思われる。Takahashi et al. (2006) も伐採地へ散布されたコナラ種子の高い捕食率を示している。本研究の結果は、例えば鳥類等によって人工林内に種子が散布されたとしても、高い捕食圧によって更新への寄与度は低いことを強く示唆している。したがって、散布された種子からの人工林内での更新を考える際には、捕食圧を低減させることが必要であろう。

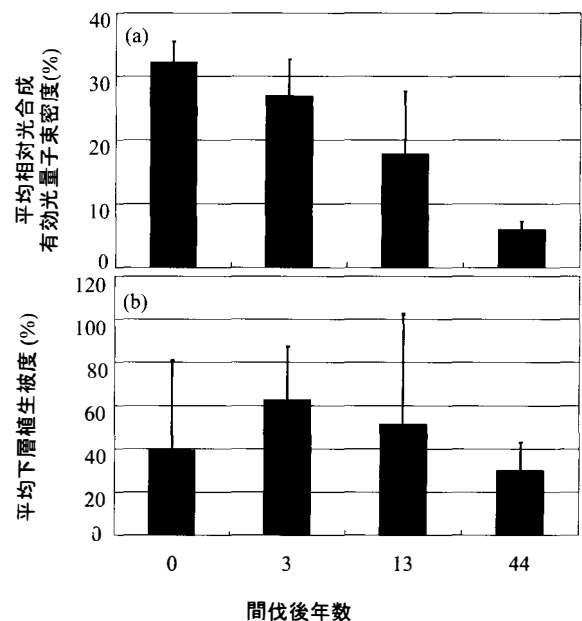


図 1 間伐後の年数の異なるカラマツ人工林の相対光合成有効光量子束密度(a)と下層植生被度(b)。

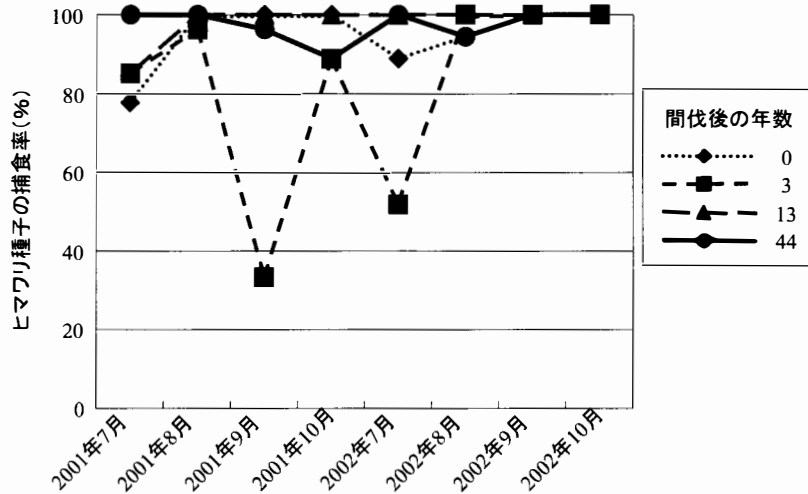


図2 間伐の年数の違いによる種子捕食率の推定

引用文献

Frazer, S. & Canham, C. D. 1999. Gap Light Analyzer. Ver. 2.  
 Garcia, D., Zamora, R., Gómez, J. M. & Hódar, J. A. 2001. Frugivory at *Juniperus communis* depends more on population characteristics than on individual attributes. *J. Ecol.* 89: 639-647.  
 平田令子・畑 邦彦・曾根晃一 2006. 果実食鳥類による針葉樹人工林への種子散布. *日林誌* 88: 515-524.  
 平田令子・高松希望・中村麻美・淵上未来・畑 邦彦・曾根晃一 2007. アカネズミによるスギ人工林へのマテバシイの堅果の二次散布. *日林誌* 89: 113-120.  
 小南陽亮 2006. 鳥と樹木の相利関係から見た森林群集. pp.203-217. 「森林の生態学」種生物学会編. 文一総合出版.  
 箕口秀夫 1993. 野ネズミによる種子散布の生態的特性. pp.236-253. 「動物と植物の利用しあう関係」鷲谷いづみ・大串隆之編. 平凡社.  
 長池卓男 2008. 長伐期林への道しるべー生態的な森林管理における位置づけー. *森林技術* 796: 14-19.  
 Miyaki, M. & Kikuzawa, K. 1988. Dispersal of *Que-*

*rcus mongolica* acorns in a broadleaved deciduous forest. 2. Scatter hoarding by mice. *For. Ecol. Manage.* 25: 9-16.  
 中村 仁・林田光祐・窪野高德 2006. ツチカメムシの吸汁が引き起こす散布後のカシミザクラ種子の腐敗. *日林誌* 88: 141-149.  
 Nathan, R. & Muller-Landau, H. C. 2000. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. *Trends Ecol. Evol.* 15: 278-285.  
 Rey, P. J. & Alcántara, J. M. 2000. Recruitment dynamics of a fleshy-fruited plant (*Olea europaea*): connecting patterns of seed dispersal to seedling establishment. *J. Ecol.* 88: 622-633.  
 Takahashi, K., Sato, K., Washitani, I. 2006. The role of wood mouse in *Quercus serrata* acorn dispersal in abandoned cut-over land. *For. Ecol. Manage.* 229: 120-127.  
 Tanaka, H. 1995. Seed demography of three co-occurring *Acer* species in a Japanese temperate deciduous forest. *J. Veg. Sci.* 6: 887-896  
 Wada, N. 1993. Dwarf bamboos affect the regeneration of zoochorous trees by providing habitats to acorn-feeding rodents. *Oecologia* 94: 403-407.