

カラマツの樹齢および成長量がエゾヤチネズミの食害頻度におよぼす影響

久保田, 勝義
九州大学農学部附属演習林

南木, 大祐
九州大学農学部附属演習林

中村, 琢磨
九州大学農学部附属演習林

村田, 秀介
九州大学農学部附属演習林

他

<https://doi.org/10.15017/1913978>

出版情報：九州大学農学部演習林報告. 99, pp.26-31, 2018-03. 九州大学農学部附属演習林
バージョン：
権利関係：

カラマツの樹齢および成長量がエゾヤチネズミの食害頻度におよぼす影響

久保田勝義*¹, 南木大祐¹, 中村琢磨¹, 村田秀介¹, 井上幸子¹
 緒方健人¹, 山内康平¹, 長慶一郎¹, 壁村勇二¹, 扇 大輔¹
 安田悠子², 田代直明³, 智和正明³, 内海泰弘³

九州大学北海道演習林で継続的に植栽してきたカラマツ造林木において、カラマツの樹齢と直径がエゾヤチネズミの食害頻度におよぼす影響を解析した。また、カラマツとグイマツ雑種 F 1 を同一林地に植栽した後、10 年間にわたり獣害および気象害の頻度と植栽木の成長量を継続的に調査し、両種の初期成長におよぼす要因を検討した。カラマツ人工林において樹齢とエゾヤチネズミの食害率とは正の相関が認められ、胸高直径とエゾヤチネズミの食害率にも正の相関が認められた。新植地におけるエゾヤチネズミによる食害はグイマツ雑種 F 1 と比較してカラマツで顕著であった。エゾヤチネズミの食害が認められるカラマツ造林地において効率的な森林管理を行うためには、定期的に野鼠被害を調査し、被害が拡大する前に伐採を行うことが必要である。

キーワード：カラマツ, グイマツ雑種 F 1, エゾヤチネズミ, 直径, 樹齢

The effect of stand age and DBH in planted *Larix kaempferi* on the feed frequency of the *Myodes rufocanus bedfordiae* were analyzed in Ashoro Research Forest, Kyushu University. In addition, the effect of animal damage and meteorological event on the growth of *L. kaempferi* and the hybrid of *L. kaempferi* and *Larix gmelinii* var. *japonica* after planting were investigated for ten years. Positive correlations were found between the age of *L. kaempferi* and the feeding damage rate by *M. rufocanus bedfordiae*, and between the diameter of *L. kaempferi* and the feeding damage rate. Feeding damage by *M. rufocanus bedfordiae* after planting was more frequent in *L. kaempferi* than in the hybrid of *L. kaempferi* and *L. gmelinii* var. *japonica*. In order to efficiently manage *L. kaempferi* plantation forests with feeding damage by *M. rufocanus bedfordiae*, the monitoring the feeding damage and the clear cut of plantation before expansion of the damage would be needed.

1. はじめに

北海道十勝総合振興局管内足寄町に所在する九州大学農学部附属演習林北海道演習林（以下北海道演習林）では1949年の設置以降、カラマツを主体とした人工林施業が継続的に進められてきた（中島 1951, 北海道演習林第7次森林管理計画編纂委員会 2012）。2017年3月時点でカラマツ



図1 エゾヤチネズミに食害されたカラマツ造林木（37年生）

人工林の総面積は930haあり、北海道演習林における人工林の約77%を占めている。カラマツは十勝総合支局管内の気象条件に適応しているため成長が早く、短期間に木材が生産できるとされている（北海道十勝総合振興局 2015）。一方でカラマツはグイマツと比較してエゾヤチネズミの食害を受けやすいことが知られており（図1, 高橋ら 1959, 上田 1966, 折橋ら 2005）、北海道演習林でも関係機関と連携して継続的な被害対策を実施してきたものの（久米 2013）、被害の定量的な評価は行われておらず、樹齢や直径との関係も明らかではない。

近年ではカラマツを花粉親、グイマツを種子親とするグイマツ雑種 F 1 が、カラマツに比べて野鼠食害抵抗性が高く（高橋ら 1962, 小笠原ら 1973, 折橋ら 2005）、初期成長量と生存率も高いことから、北海道での造林面積が増加している（来田ら 2016）。加えてグイマツ雑種 F 1 の木材はカラマツと比較して比重が高く力学的性質に優れ（宮島・長谷川 1978）、建築用材としての十分な強度を有している（根井ら 2005, 市村 2013, 松本 2016）利点もある。しかし、グイマツ雑種 F 1 の成長量や生存率は林地により大きく

Kubota K., Nanki D., Nakamura T., Murata S., Inoue S., Ogata T., Yamauchi K., Cho K., Kabemura Y., Ohgi D., Yasuda Y., Tashiro N., Chiwa M., Utsumi Y.: The stand age and trunk diameter in *Larix kaempferi* affect the feed frequency by *Myodes rufocanus bedfordiae*

* 責任著者 (Corresponding author) : E-mail: kubota@forest.kyushu-u.ac.jp 〒 811-2415 福岡県糟屋郡篠栗町津波黒 394

¹ 九州大学農学部附属演習林

Kyushu University Forest

² 九州大学大学院生物資源環境科学府

Graduate School of Bioresource and Bioenvironmental Sciences, Kyushu University

³ 九州大学大学院農学研究院

Faculty of Agriculture, Kyushu University

異なることが報告されており（倉橋ら 1983, 江州ら 1989, 来田ら 2010）, カラマツの造林適地がグイマツ雑種 F 1 の造林地に必ずしも合致しない場合があると考えられる。また, グイマツ雑種 F 1 は野うさぎ害や, 風雪害に対する抵抗性もカラマツに比べて優れているとされている（梶 1976, 1983）ものの, 獣害および気象害に対する年単位の長期的な知見の蓄積は十分になされていない。

そこで本報告では, 北海道演習林で継続的に植栽試験を実施してきたカラマツにおいて, エゾヤチネズミの被害頻度に対する林齢および胸高直径の関係を明らかにすることを目的とした。加えて, カラマツとグイマツ雑種 F 1 を同一林地に植栽し, 10 年間にわたり獣害および気象害の頻度と植栽木の成長量を継続的に調査することにより, 両種の初期成長に及ぼす要因を解析した。

2. 調査方法

2.1 カラマツとグイマツ, グイマツ雑種 F 1 の耐鼠性とそ の樹齢および胸高直径との関係

北海道演習林の第 7 次森林管理計画（北海道演習林第 7 次森林管理計画編纂委員会 2012）ではカラマツ人工林保育基準によって皆伐に先立ち 4 回の生産間伐（24, 31, 38, 45 年生）とその後の皆伐を計画している。2012 年から 2016 年にかけて 22 年生から 60 年生までの 41 箇所の試験地において伐採前の全木調査を実施した。カラマツの胸高直径は輪尺を用いて計測し, エゾヤチネズミの食害の有無は地際部（図 1）を目視で確認した。各試験地における計測個体数は最小で 118 本, 最大で 1234 本であった。

北海道演習林にはグイマツの植栽地が 4 箇所, グイマツ雑種 F 1 の植栽地が 7 箇所あり, そのうち 2017 年現在で生存個体が 100 本を上回っていた 2 箇所のグイマツ林と 4 箇所のグイマツ雑種 F 1 林で各 100 本の個体の胸高直径とエゾヤチネズミの食害の有無を調査した。

2.2 カラマツとグイマツ雑種 F 1 の生存状況及び獣害, 気 象害の年変化

北海道演習林第 28 林班ぬ小班（43° 20'50.3"N, 143° 32' 37.7"E）を試験地とした。当試験地は 1956 年植栽のカラマツ人工林が 2006 年 10 月の低気圧被害により多数の倒木が発生したため, 2007 年 3 月に皆伐作業を実施した伐採跡地である（7.04ha）。伐採跡地は 4000 本/ha, 3000 本/ha, 2000 本/ha, 1000 本/ha の植栽区で構成され, そのうちの 3000 本/ha と 1000 本/ha の植栽区に 25 m × 25 m の調査プロットをそれぞれ 4 箇所設定し, 同年 6 月にカラマツおよびグイマツ雑種 F 1 を各植栽区に 2 箇所ずつ植栽した（図 2）。なお, 調査プロット以外の林地には全てカラマツを植栽した。

3000 本/ha 植栽区では 360 本のカラマツとグイマツ雑種 F 1 を, 1000 本/ha 植栽区ではそれぞれ 112 本を供試木として設定した。2007 年から 2016 年にかけて着葉期間中に毎年調査木の生育状況を目視にて健全, 先枯, 傾倒, 枯死に区分して記録するとともに, 獣害の有無を食害部位の

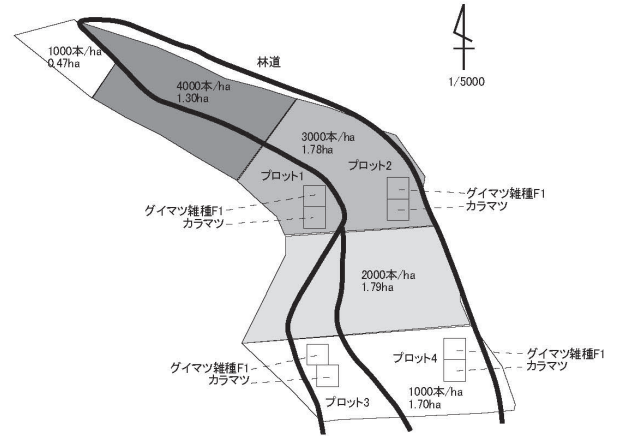


図 2 カラマツ, グイマツ雑種 F 1 植栽試験地位置図
状況からエゾヤチネズミとエゾシカに区分して記録した。また, 上記の調査とあわせて 3000 本/ha 植栽区でカラマツとグイマツ雑種 F 1 各 24 本, 1000 本/ha 植栽区でそれぞれ 16 本を選定し, 樹高をスチールメジャーと測程で, 地際直径（2007 年から 2012 年まで）ないし胸高直径（2013 年から 2016 年まで）をノギスとスチールメジャーでそれぞれ毎年計測した。

齢級の異なるカラマツ人工林における林齢と食害率並びに胸高直径と食害率の関係についてはピアソンの積率相関係数を用いて解析した。

3. 結果と考察

3.1 カラマツとグイマツ, グイマツ雑種 F 1 の耐鼠性

23 年から 43 年生のカラマツ人工林において樹齢とエゾヤチネズミの食害率とは正の相関が認められた（図 3）。この原因としては樹齢の増加に伴い食害を受ける頻度の増加が考えられる。エゾヤチネズミの食害は主に冬期に認められるとされており（前田 1982）, 高齢の個体ほど食害を受ける機会が確率的に増加し, 樹皮組織の完全な回復を行えない個体が増加したことが考えられる。一方で, 胸高直径とエゾヤチネズミの食害率にも正の相関が認められた（図 4）。このことはエゾヤチネズミが直径の大きい個体を嗜好する可能性を示唆する。樹齢の影響を排除して直径と食害率の関係を検討するため, 5 箇所以上の林分で計測が行われた 23 年生, 37 年生, 44 年生のカラマツにおける胸

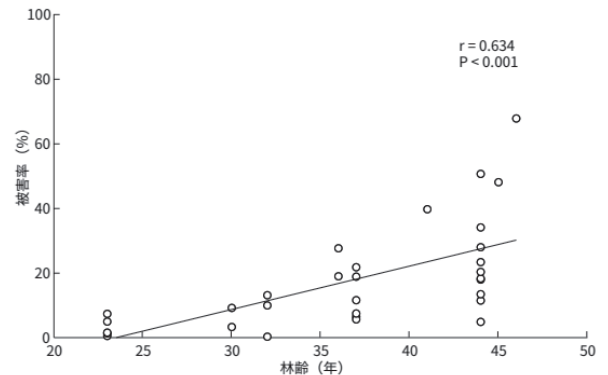


図 3 カラマツ造林木の林齢とエゾヤチネズミの食害率

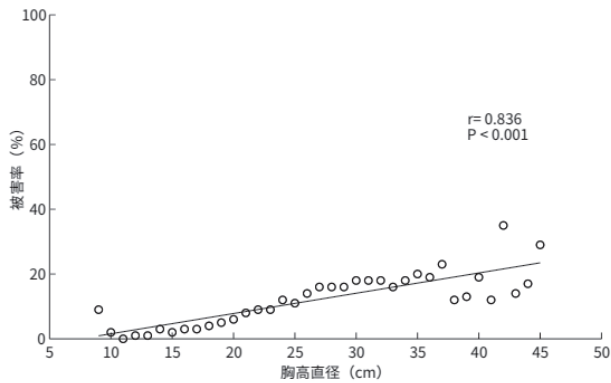


図4 カラマツ造林木の直径とエゾヤチネズミの食害率

高直径と被害率の関係を図5に示す。23年生のカラマツでは直径と食害率に負の相関が認められた。一方で37年生では正の相関が認められ、44年生では両者に相関が認められなかった。既往の研究では11年生のカラマツにおいては直径が大きいほど樹幹剥皮面積が小さくなるとされており(折橋ら2000)、別種ではあるが11~14年生のヤチダモとトドマツでは食痕の大きさと形態に直径との明瞭な関係は見出されていない(夏目ら1997)。本研究における23年生の林分は一度も間伐が実施されず林冠が鬱閉した状態であるため、小径木には被圧され衰退した個体が多いことが予測され、食害に対する防御物質とされている樹脂(折橋ら2005)を樹皮に十分蓄積できなかったことが考えられる。一方、37年生の林分では複数回の間伐が行われており、バイオマスの多い胸高直径の大きな個体が好んで食害されたのかもしれない。23年生から、37年生、44年生と林齢が増加するに従い被害率が増加しており、食害を受ける期間の増加も食害率の増加に寄与していると考えられる。

グイマツでの食害率と直径はそれぞれ19年生で0%, $11.25 \pm 0.42SE$ cm, 58年生で2%, $22.24 \pm 0.56SE$ cmでありグイマツ雑種F1では11年生で0%, $2.85 \pm 0.11SE$ cm, 18年生で0%, $19.99 \pm 0.40SE$ cm, 22年生で2%, $18.21 \pm 0.33SE$ cm, 27年生で0%, $22.05 \pm 0.56SE$ cmであった。グイマツとグイマツ雑種F1ではいずれの樹齢においても食害は軽微であり、これはグイマツやグイマツ雑種F1がエゾヤチネズミの食害を受けにくいとする既往の報告(高橋・西口1962, 小笠原ら1973, 真田ら1987)と一致する。このようにグイマツおよびグイマツ雑種F1では林齢が増加しても食害率は大きくならないため、長伐期施業を実施しても大きな野鼠被害は発生しないと考えられるが、カラマツにおいては40年生を超えると高頻度で食害が認められ(図3)、木材としての価値が著しく低下する。グイマツおよびグイマツ雑種F1の調査プロット数が限定されていたため厳密な比較はできないが、58年生グイマツの平均胸高直径は $22.24 \pm 0.56SE$ cmと44年生カラマツの平均胸高直径(図5)を大きく下回っており、造林樹種として不適であろう。一方で、18年生および22年生グイマツ雑種F1の平均胸高直径は23年生カラマツの平均胸高直径分布(図5)の中位に位置している。エゾヤチネ

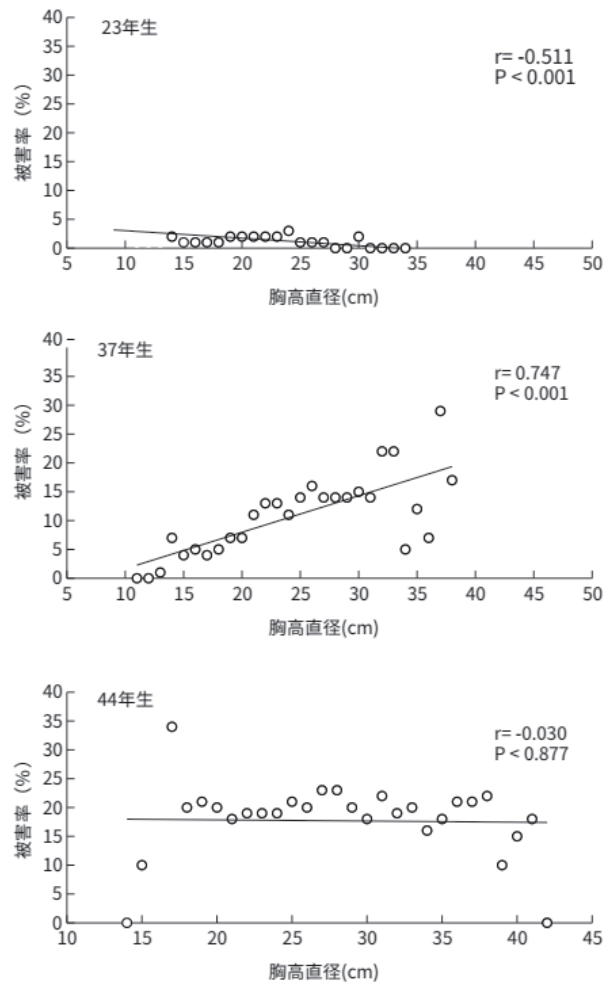


図5 林齢別に見たカラマツ造林木の直径とエゾヤチネズミの食害率

ズミの食害が認められるカラマツ造林地ではいたずらに長伐期施業を志向せず、野鼠被害をモニタリングしながら被害が拡大する前に伐採を行うことが望ましく、再造林を行う際にはグイマツ雑種F1への植栽樹種転換を検討すべきだと考えられる。

3.2 カラマツとグイマツ雑種F1の生存状況及び獣害、気象害の年変化

2007年にカラマツとグイマツ雑種F1の植栽試験開始した28林班の試験地における10年間の生存状況を図6に示す。カラマツとグイマツ雑種F1共に植栽後、毎年枯死木の割合が増加し、10年後の2016年の生存率はカラマツ3000本/ha植栽区で35%, グイマツ雑種F13000本/ha植栽区で30%, カラマツ1000本/ha植栽区で15%, グイマツ雑種F11000本/ha植栽区で19%であった。グイマツ雑種F1の初期生存率は比較的高い事例が報告されており、小山・福地(1993)は7年後で90%程度、山田ら(2009)は10年生で90%以上であったとしている。本調査ではカラマツとグイマツ雑種F1ともに生存率は低く、特に低密度区で枯死した個体が多く認められた。倉橋ら(1985)はグイマツ雑種F1の北海道における優れた造

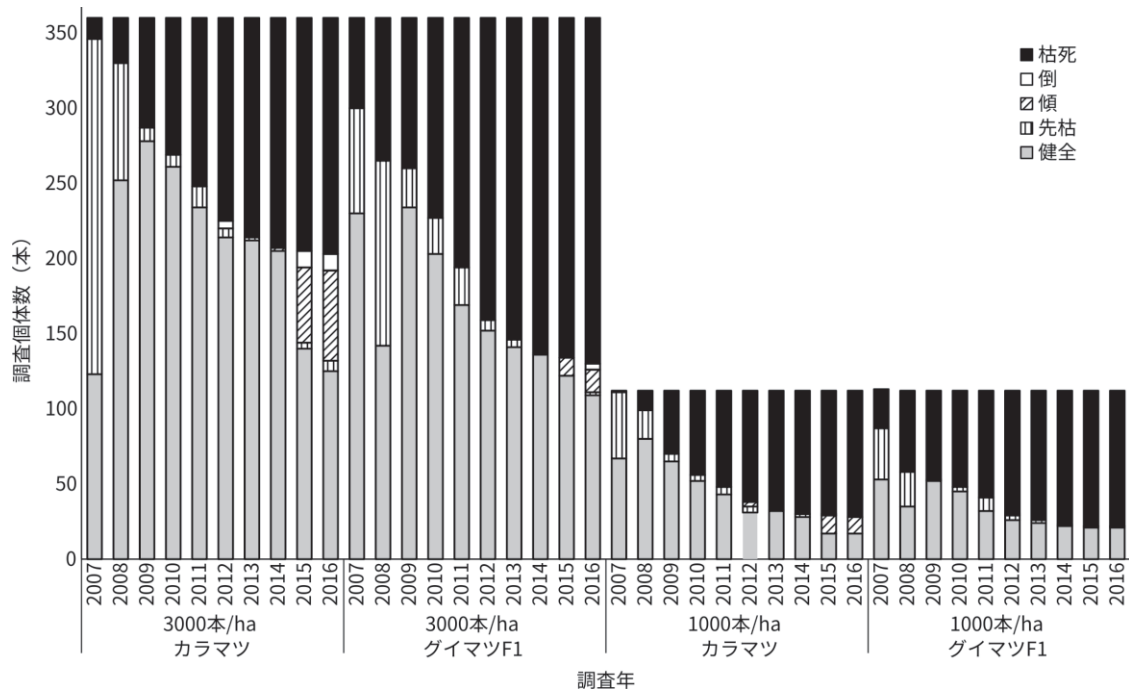


図6 カラマツ及びグイマツ雑種 F 1 植栽後 10 年間の生存状況の推移

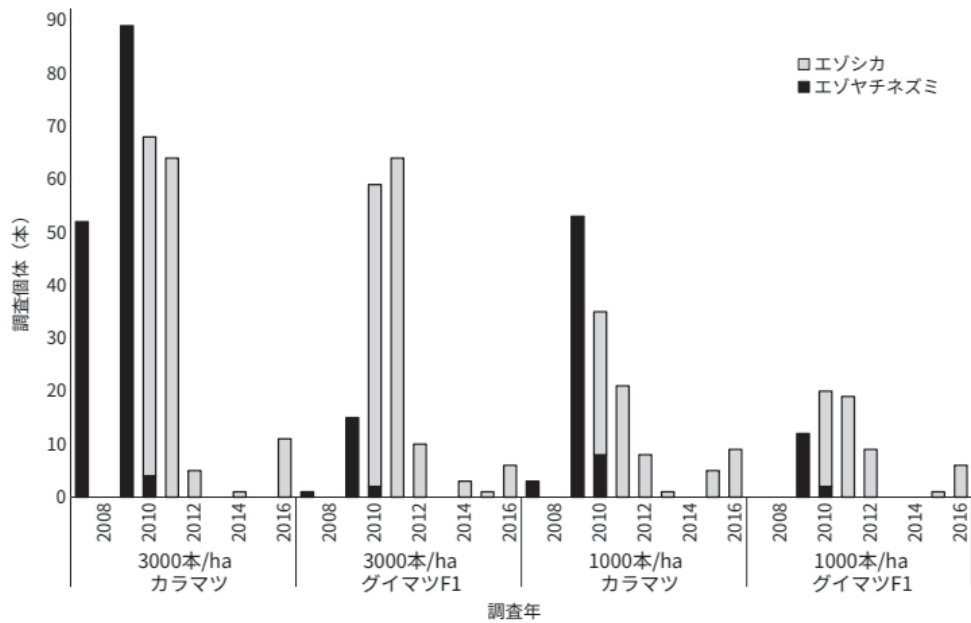


図7 カラマツ及びグイマツ雑種 F 1 植栽後 10 年間の獣害被害の推移

林適性について言及しつつ、「しかし、植栽が伐採間もない頃に行われた跡地では概してナラタケ病が多発し、多くの枯死苗が出るので、造林地の選定に当たっては特にこの点についての配慮が必要であろう。」と述べている。このようなナラタケ病によると考えられるグイマツ雑種 F 1 の枯死は他にも報告されている（来田ら 2010）。本研究の試験地は風倒被害が生じたカラマツ造林地を皆伐した翌年に植栽されたため、ナラタケ病により多くの苗木が枯死した可能性が考えられる。また、来田ら（2016）は 5 年次の現存本数密度が 800 本 /ha を下回ると 5 ～ 10 年生の期間生

存率が急激に低下するとしており、本試験地におけるグイマツ雑種 F 1 の植栽 10 年後の生存率が 3000 本 /ha 植栽区に比して 1000 本 /ha 植栽区で小さい結果となったことと対応している可能性がある。

2015 年と 2016 年の台風による強風によりカラマツ植栽区ではグイマツ雑種 F 1 植栽区と比較して植栽密度にかかわらず倒れや傾きが多く発生した（図 6）。梶（1983）は 8 年生の個体においてカラマツとくらべてグイマツ雑種 F 1 の台風被害率が小さく、その要因としては枝のつき方がカラマツよりグイマツ雑種 F 1 が疎であり、風が通り抜け

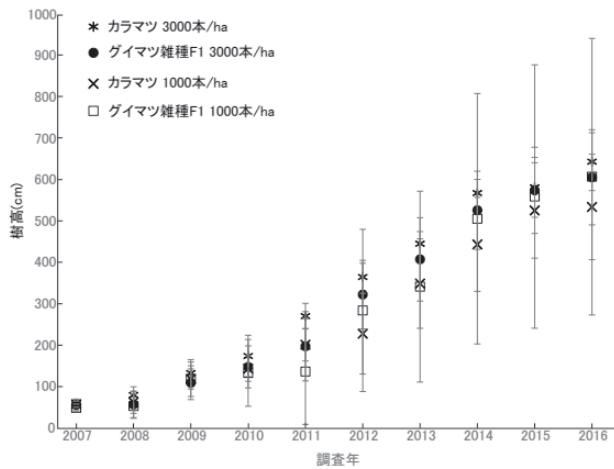


図8 カラマツ及びグイマツ雑種 F 1 植栽後 10 年間の樹高成長

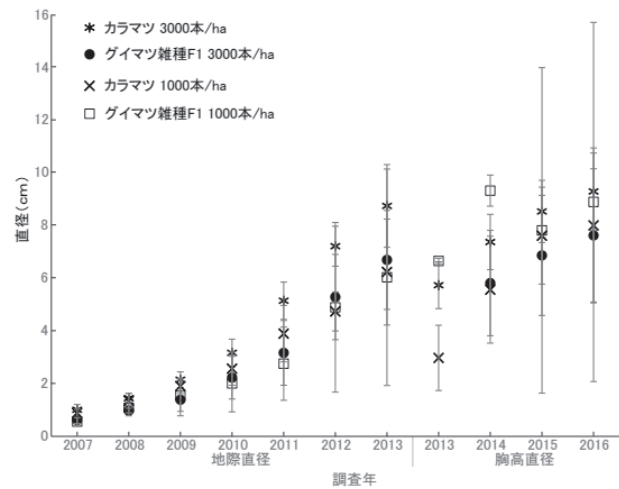


図9 カラマツ及びグイマツ雑種 F 1 植栽後 10 年間の直径成長

やすい樹形を持っているためであると述べており、本試験地でも同様の傾向を示したと考えられる。

獣害被害については年により大きなばらつきが認められた(図7)。エゾヤチネズミによる食害は植栽直後に多く、時間の経過とともにエゾシカによる食害が増加した。エゾヤチネズミの獣害はカラマツ植栽区で顕著であったが、グイマツ雑種 F 1 植栽区でも年によっては認められた。グイマツ雑種 F 1 がエゾヤチネズミに食害されにくいことは既往の報告(高橋ら 1962, 小笠原ら 1973, 折橋ら 2005)と合致する。本研究の結果からはカラマツに対するエゾヤチネズミの食害は林齢の増加に伴い増加することが予想される(図3)。一方、エゾシカの被害はカラマツとグイマツ雑種 F 1 共に認められたことから(図7)、エゾシカの嗜好性に大きな差はないのかもしれない。

カラマツおよびグイマツ雑種 F 1 植栽後 10 年間の樹高成長と直径成長をそれぞれ図8と図9に示す。樹高成長と直径成長それぞれで植栽密度ならびに樹種による差は認められなかった。一般にはグイマツ雑種 F 1 はカラマツと比較して初期成長が優れるとされているが(来田 2016)、地位の高い林地ではカラマツの成長がより優れるという報告(江州ら 1989)もある。またグイマツ雑種 F 1 はカラマツと比較して浅根性のため、乾燥害には弱いとされている(真田ら 1987, 田中ら 1987)。北海道演習林における年間降水量は 820mm 程度(DEIMS 2017)と少ないため、グイマツ雑種 F 1 の成長が抑制され両種の初期成長に顕著な差が認められなかった可能性が考えられる。

謝辞

グイマツとグイマツ雑種 F 1 のエゾヤチネズミ食害調査において鳥取大学の武田悠作氏と桑江良真氏の助力をいただきました。ここに感謝の意を表します。

引用文献

DEIMS Repository for Research Sites and Database Ashoro Research Forest <https://data.lter-europe.net/deims/site/lter->

eap-jp-21 2017 年 2 月 3 日参照

江州克弘・薄井五郎・阿部信行(1989)グイマツ雑種とカラマツ直径生長の季節変動. 日本林学会北海道支部論文集 37: 1-3

北海道演習林第7次森林管理計画編纂委員会(2012)北海道演習林第7次森林管理計画書. 九州大学農学部附属演習林, 篠栗.

北海道十勝総合振興局(2015)カラマツ造林の歴史 <http://www.tokachi.pref.hokkaido.lg.jp/ss/rnm/rinmuka/160902rekishi.htm>. 2017 年 2 月 3 日参照.

市村康裕・来田和人・藤本高明・内山和子・松本和茂・黒丸亮(2013)グイマツ雑種 F₁ とカラマツ次代検定林の成長と材質の変異. 北海道林業試験場研究報告 50: 7-15

梶勝次(1983)グイマツ雑種の耐風性と耐雪性. 光珠内季報 56: 1-5

梶勝次・畠山末吉・藤谷光紀・大島紹郎(1976). グイマツ雑種と日本カラマツの成績—植栽後5年間の野兎害と生長—. 第87回日本林学会大会発表論文集 185-186

来田和人・内山和子・市村康裕・黒丸亮(2010)さし木苗木と実生苗木を植栽したグイマツ雑種 F₁ 低密度植栽実証林における幼齢期の成長と造林コスト. 北海道林業試験場研究報告 47: 1-13

来田和人・山田健四・滝谷美香(2016)グイマツ雑種 F₁ の成長と低密度植栽(特集 グイマツ雑種 F₁). 北方林業 67: 48-51

小山浩正・福地稔(1993)グイマツ雑種 F₁ の植栽密度と初期成長. 日本林学会北海道支部論文集 41: 172-174

久米篤(2013)北海道演習林 45-58 九州大学演習林 100 年史, 九州大学演習林百年史編集委員会, 九州大学農学部附属演習林 pp208

倉橋昭夫・佐々木忠兵衛・小笠原繁男・濱谷稔夫(1983)グイマツ・カラマツ交雑家系の風害. 日本林学会北海道支部講演集 31: 103-105

倉橋昭夫・佐々木忠兵衛・小笠原繁男・濱谷稔夫(1985)

- カラマツ類相互交雑家系の植栽後 20 年間の生長経過. 日本林學會北海道支部講演集 33: 119-121
- 前田満 (1982) 北海道におけるエゾヤチネズミの食性に関する研究. 哺乳類科学 22: 9-22
- 松本和茂 (2016) グイマツ雑種 F₁ の木材としての利用特性 (特集 グイマツ雑種 F₁). 北方林業 67: 56-58
- 宮島寛・長谷川賢治 (1978) 交雑カラマツ造林木の材質試験. 北海道大学農学部演習林研究報告 35: 139-156
- 中島誠 (1951) 北海道演習林第 1 次編成経営案説明書 pp34
- 夏目俊二・杉山弘・米 康充 (1997) エゾヤチネズミの食害をうけたヤチダモおよびトドマツ若齢植栽林の癒傷と成長. 北海道大学農学部演習林研究報告, 54: 14-21
- 根井三貴・安久津久・藤本高明・土橋英亮 (2005) グイマツ雑種 F₁ の乾燥特性と強度性能. 林産試験場報, 19: 1-6
- 小笠原繁男, 高橋延清・倉橋昭夫・浜谷稔夫 (1973) 34. グイマツとカラマツの雑種各種の耐鼠性 (会員研究発表講演). 日本林學會北海道支部講演集 22: 115-121
- 折橋健・小島康夫・寺沢実 (2005) 採取時期の異なるカラマツの樹皮化学成分とネズミの嗜好性. 北海道大学演習林研究報告 62: 1-14
- 折橋健・小島康夫・寺沢実・岡野哲郎 (2000) エゾヤチネズミによるカラマツの食害: 九州大学北海道演習林 (足寄) の事例. 日本林学会北海道支部論文集 48: 111-113
- 高橋延清・功力六郎・柴田前 (1962) カラマツ類の品種改良に関する研究 (第 1 報): グイマツとニホンカラマツ人工交雑種 F₁ 苗の成長と 2, 3 の特徴. 日本林學會北海道支部講演集 10: 5-9
- 高橋延清・西口親雄 (1962) カラマツ類の品種改良に関する研究 (第 6 報): 雑種カラマツ F₁ 苗の耐鼠性検定 (グイマツ×ニホンカラマツ, ニホンカラマツ×グイマツ, チョウセンカラマツ×ニホンカラマツについて). 日本林學會北海道支部講演集 10: 21-25
- 高橋延清・西口親雄・有沢浩 (1959) エゾヤチネズミに対するカラマツ類の抵抗性. 北海道の林木育種 2: 6-8
- 田中潔・松崎清一・佐々木克彦・真田勝 (1987) 乾燥によるグイマツ×カラマツ雑種 F₁ の枯損 (I) 枯損木の林内分布と気象の解析. 日本林学会北海道支部論文集 35: 40-42
- 真田勝・田中潔・松崎清一・佐々木克彦 (1987) 乾燥によるグイマツ×カラマツ雑種 F₁ の枯損 (II): 土壌と根系 (会員研究発表講演). 日本林学会北海道支部論文集 35: 43-45
- 上田明一・樋口輔三郎・五十嵐文吉・前田満・桑畑勤・太田嘉四夫・阿部永・藤巻裕蔵・藤倉仁郎・高安知彦 (1966) エゾヤチネズミ研究史. 森林総合研究所研究報告 191: 1-100
- 山田健四・八坂通泰・大野泰之・中川昌彦 (2009) 低密度植栽後 24 年間のグイマツ雑種 F₁ の成長. 日本林学会
- 北海道支部論文集 57: 85-87
(2017 年 10 月 7 日受付: 2018 年 1 月 23 日受理)