

北海道研究林標茶区に植栽した外国産樹種の生育状況

北海道研究林 山内隆之

1. はじめに

北海道研究林標茶区では、冬期間晴天が多く積雪が少なく北西の風が強く、土壌凍結が比較的深いうえに凍結期間が長いため、造林木が種々の寒さの害を受けることが多くこの様な気象条件に耐える外国産樹種を模索して演習林時代に数種の外国産樹種を植栽しており現在も研究林内で生育を続けている（真鍋ほか 1978）。今回は当時外国産樹種の展示林として、1968年に8林班へ植栽された外国産樹種（ストロブマツ・バンクシアナマツ・ヨーロッパアカマツ・レジノーサマツ・ドイツトウヒ）とカラマツ並びに1969年に6林班へ植栽された外国産樹種（ブンゲンストウヒ・チョウセンカラマツ・チョウセンゴヨウ）について、過去に真鍋ほか植栽後9年目と10年目に生長量を調査した結果とこれまで固定標準地調査（1984年～2014年）としておこなわれてきた胸高直径のデータから、外国産樹種（ストロブマツ・バンクシアナマツ・ヨーロッパアカマツ・レジノーサマツ・ドイツトウヒ・ブンゲンストウヒ・チョウセンカラマツ・チョウセンゴヨウ）とカラマツ（8林班）の生育状況を比較した報告をする。

2. 調査地の概況および調査方法

1968年に8林班に2つの反復植栽（それぞれ3,000本/ha）された外国産樹種のうち、レジノーサマツは翌年改植されている。改植された原因については造林台帳に記載がないため不明である。保育履歴（造林台帳から）は下刈が植栽後5年間（一部は4年間樹種は不明）おこなわれた。植栽9年目と19年目に蔓切がおこなわれた。また、植栽10年目にはカラマツに対して除伐がおこなわれ、植栽14年～16年目に3回に分けて外国産樹種とカラマツ（2回目）に対して除伐がおこなわれた。更に、植栽30年目にはカラマツに対して切り捨て間伐がおこなわれた。

1969年に6林班に2つの反復植栽（チョウセンゴヨウが2,800本/ha、それ以外は3,000本/ha）された外国産樹種の保育履歴（造林台帳から）は、植栽後4年間下刈がおこなわれ、植栽8年目に蔓切がおこなわれた。植栽13年目にチョウセンカラマツに対して除伐がおこなわれ、その後植栽29年目にチョウセンカラマツとチョウセンゴヨウに対して除伐がおこなわれた。

生育状況の調査方法は、固定標準地（各0.1ha）をそれぞれの造林地に設定し5年毎（業務上の都合により1年前後する場合もある）に固定標準地内の植栽木に対して胸高直径（直径巻尺にて）を毎木調査した。ただし、8林班の外国産樹種とカラマツは固定標準地設定後1987年に作業道を作設する際に固定標準地内を作業道が通過したため位置が変更された。6林班は固定標準地の直上を作業道が通過している。これにより8林班の調査地は固定標準地が斜面上部に少し移動となり、同じ固定標準地の調査木での調査は継続できていないが、標茶区の標高は30m～149mの範囲であり、生育場所の条件としては同じ斜面上での標高の違いだけで生育上大きな条件の違いはないものと考えられる。固定標準地内には天然更新した広葉樹が生育しているが、今回の報告では広葉樹のことは対象外として報告をしている。

3. 調査の結果および比較

1978年の真鍋ほかの結果では樹高・直径生長量の大きさは、チョウセンカラマツ、カラマツ、バンクシアナマツ、ストロブマツ、ドイツトウヒ、チョウセンゴヨウマツ、ヨーロッパアカ

マツ、プンゲンストウヒ、レジノーサマツの順に小さくなった。また、当時の残存率は 81.4% ~48.1%で、バンクシアナマツ、チョウセンゴヨウマツ、ドイツトウヒ、ストローブマツ、チョウセンカラマツ、カラマツ、プンゲンストウヒ、ヨーロッパアカマツ、レジノーサマツの順に低くなったと報告されている（真鍋ほか 1978）。

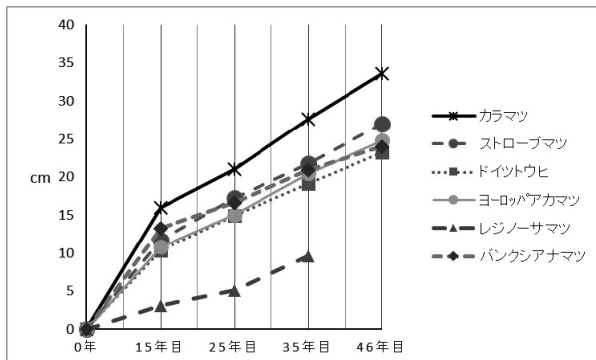


図-1 樹種樹齢毎の平均胸高直径 (8 林班)

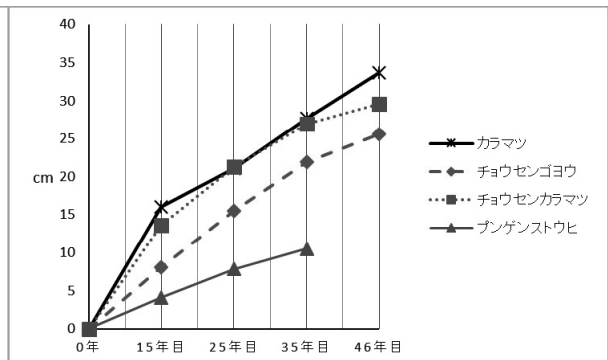


図-2 樹種樹齢毎の平均胸直径 (6 林班)

今回比較するデータは定期的に調査をおこなっている固定標準地のデータから生育本数と胸高直径・断面積を用いて比較することにした。ただ、カラマツは植栽後の保育履歴が外国産樹種と違いがあるため生育を比較する上で多少問題を含んでいるものと考えられる。

46年目の平均胸高直径を比較すると $33.6\text{cm} \sim 23.2\text{cm}$ (±標準偏差) で、カラマツ (33.6 ± 4.5)、チョウセンカラマツ (29.6 ± 5.8)、ストローブマツ (27.0 ± 7.3)、チョウセンゴヨウ (25.6 ± 5.7)、ヨーロッパアカマツ (24.8 ± 3.9)、バンクシアナマツ (24.0 ± 4.4)、ドイツトウヒ (23.2 ± 5.0) の順に小さくなり、レジノーサマツとプンゲンストウヒは全個体が枯れた (図-1・2)。

カラマツについては、除伐と間伐がある程度実施されている影響で ha 当たりの本数が外国産樹種より管理された本数となっていると考えられる。また、平均胸高直径も除伐や間伐の影響で密度管理がおこなわれたため外国産樹種の平均胸高直径よりも大きくなったと考えられる。

1978年の真鍋ほかの直径生長の結果と比較した場合、上位2種と下位2種はほぼ同じ結果であった。15年から35年目を比較してもバンクシアナマツ以外は同じ結果であった。

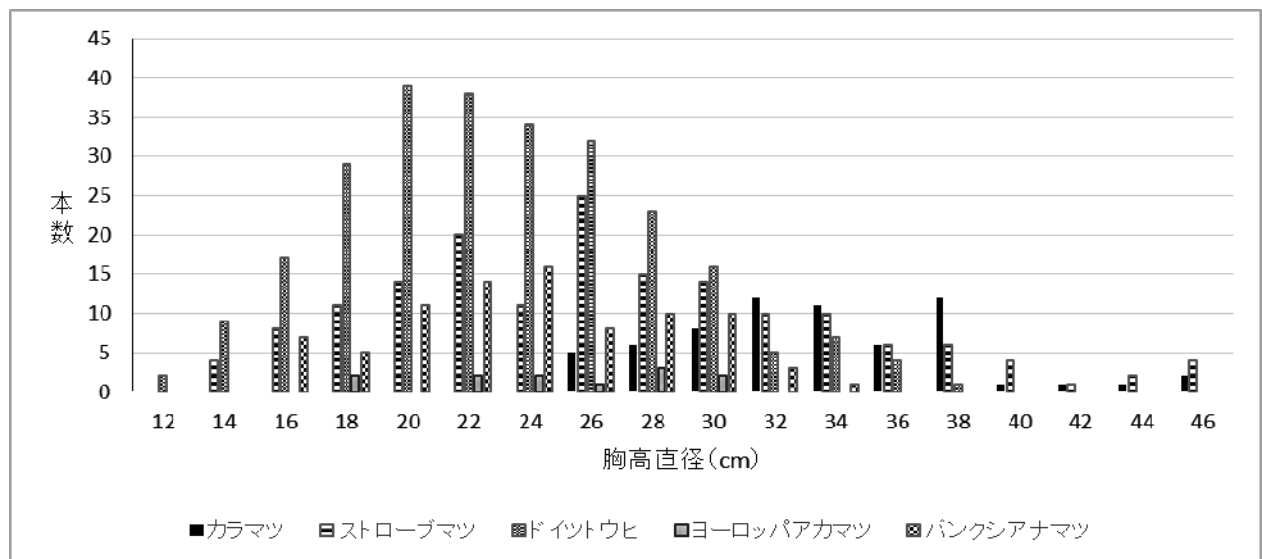


図-3 樹種毎の胸高直径の頻度分布 (8 林班)

樹種毎の胸高直径の頻度分布図を見ると、間伐がおこなわれているカラマツでは、胸高直径 26cm 以下の比較的小さな直径の木がなく、直径 30~38cm の木が多く生育している。一方、

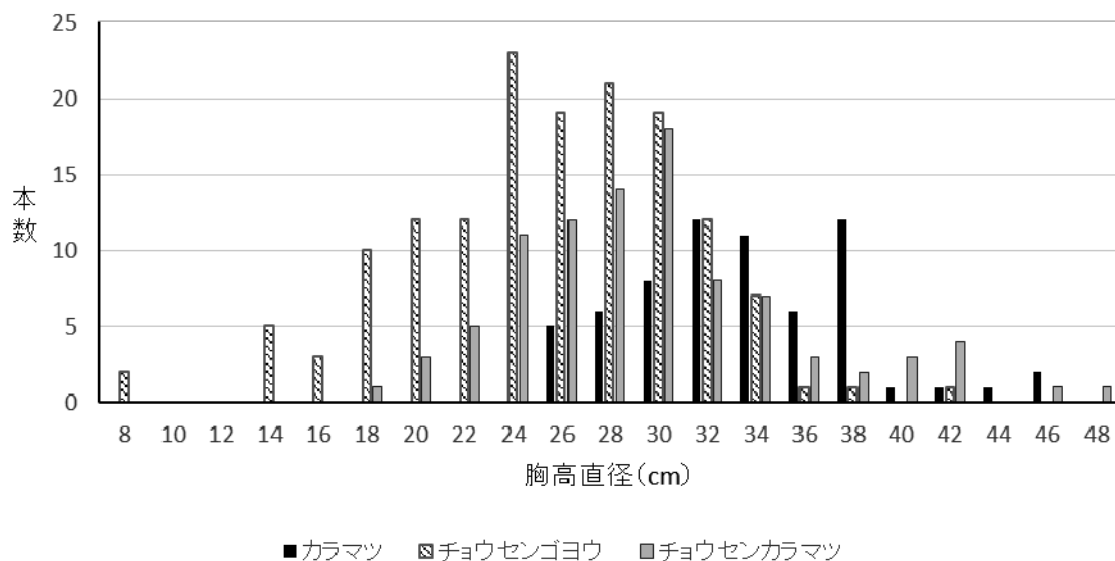


図-4 樹種毎の胸高直径の頻度分布 (6 林班)

間伐がおこなわれていない他の外国産樹種では、胸高直径 10cm 以下から胸高直径 40cm 以上まで広い範囲で生育木が見られる。中でもストロブマツとドイツトウヒは胸高直径の頻度分布が広く、ストロブマツは 14cm~46cm と殆どの直径階に生育木が見られる。生育本数が少ないヨーロッパアカマツ以外の樹種はほぼ山型の直径分布を示している (図-3・4)。

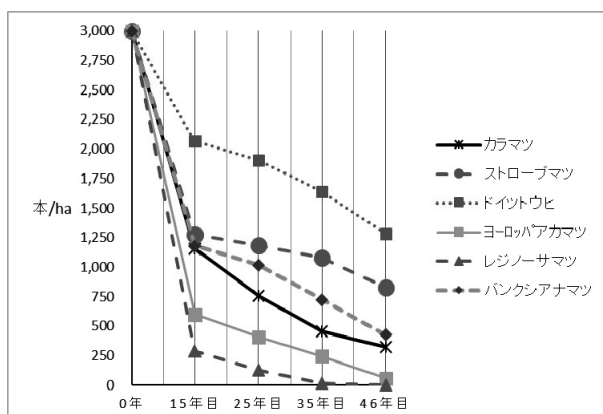


図-5 樹種樹齢毎の ha 当たり本数 (8 林班)

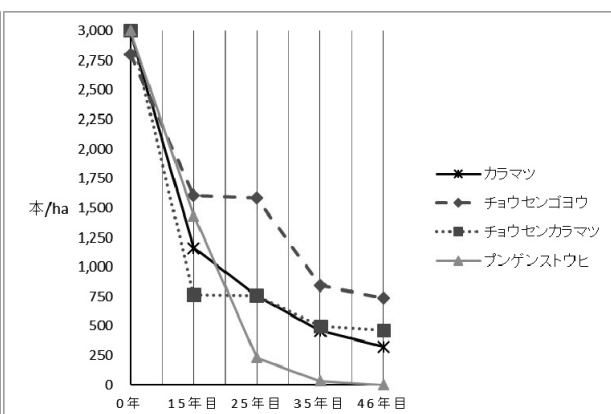


図-6 樹種樹齢毎の ha 当たり本数 (6 林班)

続いて 46 年目の ha 当りの本数を比較すると 1,280ha/本~60ha/本で、ドイツトウヒ、ストロブマツ、チョウセンゴヨウ、チョウセンカラマツ、バンクシアナマツ、カラマツ、ヨーロッパアカマツの順に少なくなり、レジノースマツとプンゲンストウヒは全個体が枯れた (図-5・6)。15年から 35年目を比較してもプンゲンストウヒ以外は同じ結果であった。1978年の真鍋ほかの残存率の結果と単純には比較はできないが、間伐がおこなわれているカラマツ以外は ha 当りの本数と残存率を比較すると、上位ではバンクシアナマツが順位を下げたが、下位の 3種は前回の結果とほぼ同じ傾向であった。ha 当りの本数の減少は除伐だけによるものではなく、様々な被害を受けて枯れた木が多く含まれているものと考えられる。

次に、46年目の ha 当りの胸高断面積合計で比較すると 55.98 m²/ha~2.95 m²/ha で、ドイツトウヒ、ストロブマツ、チョウセンゴヨウ、チョウセンカラマツ、カラマツ、バンクシアナマツ、ヨーロッパアカマツの順に固定標準地に占める胸高断面積合計が小さくなる結果であった (図-7・8)。

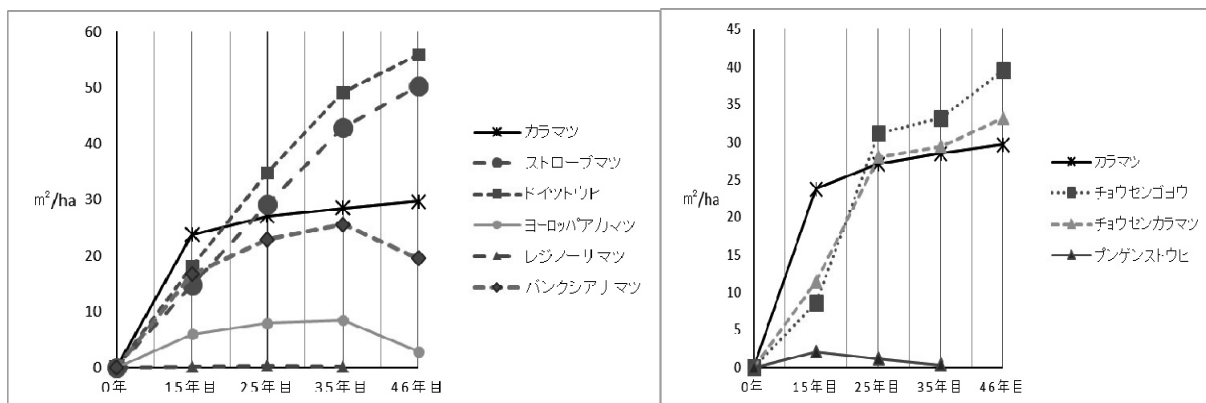


図-7 樹種樹齢毎の ha 当たり胸高断面積合計 (8 林班)

図-8 樹種樹齢毎の ha 当たり胸高断面積合計 (6 林班)

4. まとめ

導入された外国産樹種の生育状況とカラマツを比較すると、同じ属であるチョウセンカラマツはほぼ同等の生育を示しており、カラマツと同じように保育と密度管理をすればカラマツと同様に成林して木材生産ができるものと考えられる。現在の生育状況から見るとドイツトウヒ、ストローブマツ、チョウセンゴヨウもカラマツと同等の生育をすると考えられるが、カラマツでさえ 10 年程前からようやく材の需要がでてきたのでドイツトウヒ、ストローブマツ、チョウセンゴヨウがカラマツと同じように需要がでてくるかを考えると厳しい状況だと考えるが、林を管理し見本林として成林させることは可能であると考えられる。

これ以外の外国産樹種のバンクシアナマツ、ヨーロッパアカマツ、レジノースマツ、プンゲンストウヒについてはこれまでの経過から推測すると見本林として林を管理することさえ厳しい状況だと考える。バンクシアナマツ、ヨーロッパアカマツ、レジノースマツはこの 6・8 林班の展示林以外にも標茶区で造林されているがどの造林地も今回の結果と同じ様な状態を示している。広葉樹が侵入し、その林分が外国産樹種の造林地であると言われなければ天然林に見えるほどの林分が標茶区の外国産樹種の造林地では多く見ることができる。

ha 当たりの本数 (図-5・6) を見ると、下刈以降除伐を 1~2 回おこなった程度であり、本来であればまだ多くの植栽木が残っているはずの造林地でさえ植栽時の半分以下の本数しかない状態である。レジノースマツ、プンゲンストウヒの 2 種においては、レジノースマツはプロット内では 0 本となり、プンゲンストウヒでは造林地全体でも 0 本となっている。この原因はやはり気象害や獣害が考えられ、特にエゾヤチネズミの食害によって枯れる、あるいは鼠害が引き金となり更にその他の被害を受けたことで枯れてしまったと考えられる。これは過去におこなわれた調査データの備考欄にエゾヤチネズミの食害の記録が多く残されていることや現存する植栽木あるいは枯死木の根元に多くのエゾヤチネズミの食害痕が確認できることから推測できる。今後は外国産樹種の造林地内に天然更新した広葉樹が生長することによる被圧やエゾヤチネズミの新たな食害により更に枯死木は増えるものと考えられる。何時の日かプンゲンストウヒと同様にバンクシアナマツ、ヨーロッパアカマツ、レジノースマツが標茶区の造林地内から全て枯れて無くなってしまいうことも考えられる。これらの樹種については、現状では造林地単位で鼠害を完全に防ぐことが困難であることと、広葉樹が天然更新をしていることからいずれは天然林に戻すことになると考えられる。京都大学フィールド科学教育研究センターの森林調査要領では、「目的樹種の材積割合がおおむね 50% 以下で、人工林として管理を続けることが妥当でないものは天然林とする。」と書かれている。

また、現在 ha 当たりの本数が比較的多いドイツトウヒ、ストローブマツ、チョウセンゴヨウ

ウについては、今後の密度管理をしっかりとおこなわないと最近標茶区内で被害が目立つようになってきた風害が増え続けると見本林としての存続すら難しくなると思われる。

過去の他大学や林木育種センター北海道育種場の報告から、北海道大学では、積雪害や凍霜害が少なく残存本数比のかなり高い樹種としては、ヨーロッパアカマツを含め、バンクシアナマツ、ヨーロッパトウヒ（ドイツトウヒ）、マリアナトウヒ、チョウセンカラマツ、グイマツ、グイマツ F₁などのモミ属を除く7種が挙げられる。しかし、これら7種を含む15種が林齢の増加に伴いどのような生育過程を辿り成林するかについては、病虫害、菌害など緒害の発生も考えられ速断はできないと述べられている（春木ほか1989）。

東京大学では、導入針葉樹として直径および樹高成長ともに良好で、適応性が高いと考えられたのは、ストロブマツ、カラマツ、ヨーロッパトウヒ（ドイツトウヒ）の3種であったと述べられている（算用子ほか2013）。

九州大学では、プンゲンストウヒ林は成長は悪く、伸長成長の面からいえばプンゲンストウヒは、この地域に適さない樹種であると判断されたと述べられている（椎葉ほか1991）。

林木育種センター北海道育種場では、ルーベンストウヒとプンゲンストウヒが植栽直後から枯死が進んでいる原因は、不明なものが多いが、いずれの樹種もナラタケ病による病害及び虫害が目立っていたと述べられている（林ほか1997）。

最後に、これまで技術職員の皆さんが固定標準地調査を継続してデータを残してくれた尽力により今回このような報告ができたと思うので、この場を借りて関係してくれた皆様にお礼申し上げます。また、本報告をまとめるにあたり多くの助言や指導を頂いた舘野隆之輔准教授にお礼申し上げます。

5. 引用文献

- 算用子麻未・小池征寛・鈴木佑紀・岡平卓巳・高橋友継・坂上大翼（2013）北海道中央部における導入針葉樹9種の50年後の生育と適応性. 北森研第61号. P87-90
- 椎葉辰雄・馬淵哲也（1991）北方圏林業樹種の生育状態について-第1見本林の外国産針葉樹およびトドマツについて-. 平成2年度演習林年報1990. P39-40
- 林英司・板鼻直栄・丹藤修・中戸川仁（1997）北海道における導入樹種の試植成績（I）-モミ属、トウヒ属樹種の樹高及び残存率-日林北支論第45号. P60-63
- 春木雅寛・松田疆・滝川貞夫・岸本司（1989）北海道大学天塩地方演習林における外国産針葉樹の植栽成績について. 北海道大学農学部演習林研究報告第46巻第4号. P735-769
- 真鍋逸平・竹内典之・大窪勝・古本浩望・川那辺三郎（1978）北海道演習林標茶区における数種の外国産樹種の生育状況. 演習林集報第13号. P6-13