

21 活火山山麓における植生回復と森林造成の意義

北海道立林業試験場 ○柳井清治

北海道大学 新谷 融・桜井彰人

1. はじめに

北海道内には活火山が多く分布し、1977年の有珠山、1989年の十勝岳など頻繁に噴火して山麓周辺に大きな被害をもたらしている。こうした火山活動により形成された広大な裸地から地表面の侵食が増大するため、この裸地をいかに早く植生回復させ、森林に復元するかが治山砂防技術の大きな課題となっている。一般的に、火山噴出物が厚く堆積した場所では、水分や栄養条件が極めて劣悪であるため、木本の植栽には多くの困難を伴い、実際に本格的な森林造成例は昭和新山、駒ヶ岳を除くと殆ど見当たらない。1929年噴火した北海道南部駒ヶ岳では過去30年間にわたって木本導入が行われ、荒廃地はすでに森林により被覆されてきている。同時にここでは自然侵入プロセスも観察でき、火山性荒廃地での植生遷移を知る上で貴重な実験地となっている。筆者らは駒ヶ岳における噴火後60年を経た植生実態と、30年前から行われた植栽木の生長成績を比較検討し、活火山山麓における森林造成の意義について検討した。

2. 調査地概要

北海道駒ヶ岳 (1133m) は、北海道南西部、渡島半島に位置する活火山であり、過去から活発に噴火活動を繰返しており、1640年の大噴火では大規模な山体崩壊が発生した。さらに、1929年には大規模な火砕流が発生し、北、南、東麓の斜面は高温の軽石と火山灰からなる堆積物によって覆われた。この噴火により、2400haにおよぶ森林と耕地が一瞬にして裸地となった。現在、火砕流堆積地はカラマツ、ヤマナラシ、ドロノキ、カバノキ類を主とする矮性林となっている。

調査地は、火砕流の北方向の堆積地である森町尾白内地区である。ここは標高60~360mの山麓緩斜面であり、1929年火砕流は長さ5km、幅1.5kmの範囲に堆積しており、その厚さは3~25mにのぼり既存の植生は完全に消失した。噴火後34年経過した1963年から、周辺の潮風防止と表土飛散防止のため民有林治山が始り、各年10ha程度ずつ植栽が行われ現在ではその面積が約200haに及んでいる。植栽樹種はクロマツ、ヤマハンノキ、カンバ、カラマツなどであり、植栽にあたってはブルドーザーによる火山礫の破碎と起伏部が整地され、植栽穴には埋土や客土などがおこなわれた。植栽地は帯状に配列し、その中に天然林が島状に取残されている。

3. 調査方法

調査は、火砕流堆積地上の天然林と植栽地において以下の方法で行った。天然林においては10m×10mのプロットを設定し、樹高20cm以上の木本について、樹種、樹高を測定した。つぎに、プロット内の樹木を全て切り取り、実験室に持帰り樹齢を測定した。植栽地においては、植栽樹種ごとに100~200m²の方形区を植栽年の古いものから2~4年間隔で合計34箇所を設定した。調査は植栽木の樹高、胸高直径、生残本数を調べた。また同時に植栽地内に5m×5mのプロットをとり、侵入した木本の種類と樹高を調

べ、草本については種類と林床比覆度を調べた。以上から、天然林と植栽地の比較を行った。

4. 結果

4.1 噴火後60年を経過した再生林の構造：

プロットに存在する侵入木は、カラマツ、ヤマナラシ、ドロノキ、カバノキ属、ヤナギ属（バッコヤナギ、イヌコリヤナギ、ミネヤナギ）が認められた（図-1上）。イヌコリヤナギは匍伏性の灌木であり、その他はカラマツを除いて北海道内に一般的に見られる先駆性広葉樹である。カラマツは北海道内に自生しておらず、噴火以前から山麓周辺に植栽されたものを母樹として、繁殖したものである。侵入数の約1/2はカラマツによって占められ、ついでヤマナラシ、ヤナギ類の順となり、その他はわずかである。樹高は、1mまでの小木が全体の80%以上をしめ、3mを超えるものは稀である。林床はススキ、ヤマハハコなどが散生するにすぎず、径20-30cmの軽石がそのまま裸出している。

次に、樹齢と樹高の関係をみると、樹齢は最高で50年のものが認められるが、全体的には20年以下のものが多かった。樹種別に検討すると、カラマツでは、10年以下が90%含まれ、最近著しく個体数が増加してきていることがわかった。ヤマナラシは樹齢10~40年に含まれ、20年前後に集中しているが、ほぼ平均的に分布する。樹高と樹齢の相関関係をみると、3mまでは経年的に生長するがそこから頭打ちとなっている。ヤナギ類、カンバ類はヤマナラシとほぼ同様に10~30年までに均一に分布するが、3mに達するものはほとんどない。以上の結果から、広葉樹類の頭打ちないし衰退傾向と、カラマツの著しい増加が特徴的であると言える。

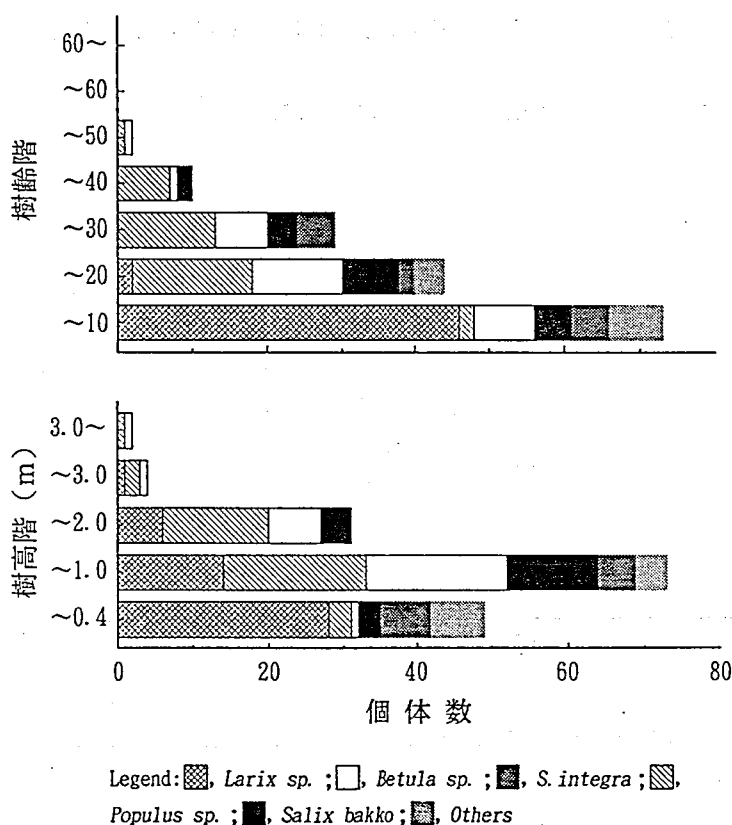


図-1 自然植生回復地における侵入木本の樹齢及び樹高

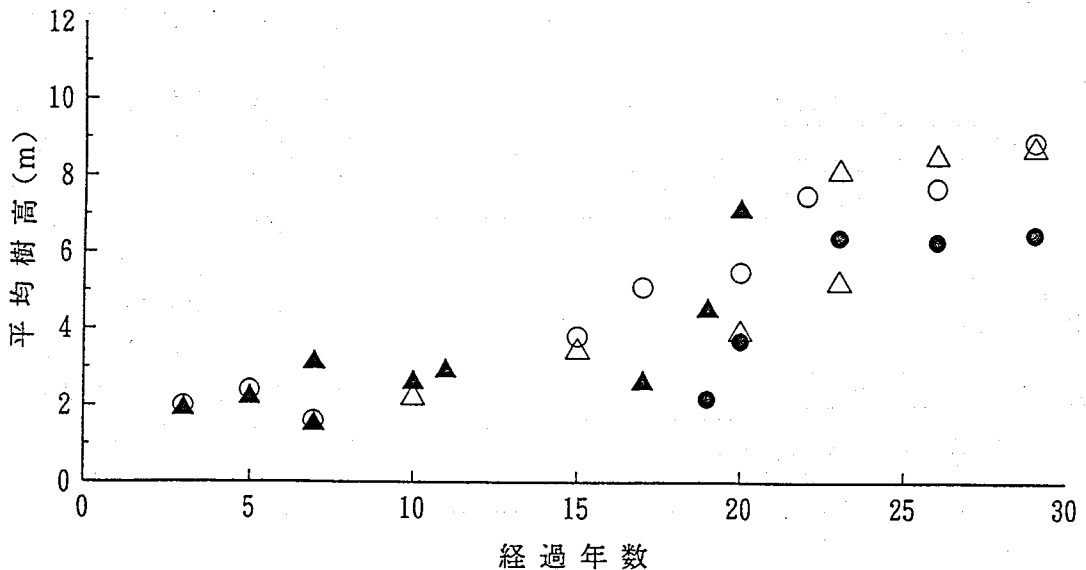
4.2. 植栽木の生長成績

植栽地におけるクロマツ類、カラマツ類（グイマツを含む）、ハンノキ、シラカンバの樹高と植栽年度の関係を図-2に示した。全体的に経過年数が大きいほど樹高が高く、両

者は高い相関がある。植栽後10年ですでに天然林の最高樹高(3m)を超えており、20年で6m、25年で最高10mに達する。しかしこれ以降やや減衰傾向にあり、生長が頭打ちになったことを示している。樹種的に見ると最も樹高が高く生長が良いのがカラマツ類であり、ついでハンノキ、クロマツ類となっている。カラマツは天然林では侵入木の大部分を占めたが、植栽木においても同様に、きわめて火山礫地帯に適した樹種である。ハンノキやクロマツは20年後までは生長が良いがその後徐々に低下する。これは、樹体の枯れ上がりや幹折れなど物理的な障害によるものが多い。カンバ類は樹高、直径生長とも極めて悪く、こうした火山礫地帯には適さない樹種であることがわかった。このことから、カラマツを除き植栽木全体も衰退傾向にあり、枯損、物理的障害が著しい。これらはとりあえず森林化するという一次的な役割はすでに達成したように思われる。

一方植栽木の林床には、周辺からの種子供給により、様々な種類の稚樹が認められた。林床が閉鎖されるまでは、ヤナギ類、ヤマナラシなどが多いが、時間を経るにしたがって減少し、20年を経過して以降、ミズナラ、カシワなど動物によって種子が運ばれたと見られる樹種も定着しており、全体の種数として増加する傾向が見られた。これらは上木の疎開した比較的明るい林床内で観察される。ハンノキの林床は唯一草本による被覆が大きく、これはハンノキ葉の豊富な栄養分を摂取したためとみられた。

ハンノキ林床の土壌層は厚く発達しており、他の樹種と比べて著しく異なっている。



Legend: △, *Pinus* sp. (*P. thunbergii*, *P. sylvestris*); ▲, *Larix* sp. (*L. leptolepis*, *L. gmelini* var. *japonica*); ○, *Alnus hirsuta*; ●, *Betula platyphylla* var. *japonica*.

図-2 植栽木の上長成長

5. 植生の回復過程と森林造成の意義

今回の調査結果と過去の植生記載と合せて検討すると、自然状態では噴火後初期にはヤナギ、カン

バ類など先駆性広葉樹が侵入したが、ある程度まで生長すると衰退し、その後侵入と衰退を繰り返して今日に至っていることがわかった。一方、カラマツは北海道の自生種ではないが近年著しく増加しており、樹高と樹齡構成などからみて、今後これを主体とする森林が形成されてゆくと見られる。一方、人工的に植栽したカラマツの場合はすでに植栽後25年で10mを超える林が形成され、天然林と比較して全く異なる構造となっており、自然状態で60年を経過して形成できなかった過程をすでに20~30年で達成していることがわかった。また20年経過した植栽地内にはミズナラ、カシワなど周辺の極相種的な樹木の稚樹も多く侵入しており、最終的に約350年前の山体崩壊堆積地上に見られるようなミズナラを主とする広葉樹林へとゆるやかに移行しているとみられた。このように、自然状態で回復が困難な場所で、砂防林を造成することにより森林化へのプロセスを大きく促進し、活火山山麓を安定した森林空間に造り上げることが可能となることがわかった。今後は衰退しつつある植栽林をいかに早く次のステージである広葉樹林へと誘導して行くかが大きな課題となろう。