

火山性荒廃地での植生回復に伴う土壌の理化学性の変化

北海道大学農学部 ○櫻井彰人・新谷 融

1. はじめに

雲仙普賢岳が1990年11月に噴火を開始してから三年が経過した。現在はその活動も多少鎮静化しているものの、依然危険な状態にあるといえる。北海道にも多くの活火山があり、1977年には有珠山が、1989年には十勝岳と頻繁に噴火し、時に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、この裸地にいかにはやく植生を回復させ、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（岡村，1985）。一般的に火山噴出物が厚く堆積すると、水分や栄養条件が極めて劣悪になるため、木本の植栽には多くの困難を伴い、実際に数十年を経た森林造成例は昭和神山（東，1979）、北海道駒ヶ岳（櫻井ら，印刷中）以外に報告例はあまり見当たらない。ここでは、1929年に噴火した駒ヶ岳における噴火後60年を経た自然再生林と、30年前から実施されている木本植栽地の現状を把握した後に、それらの生長に関係の深い土壌の理化学性の変化を把握することを目的としている。

2. 火山性荒廃地上の植生の構造

2.1 火山性荒廃地上の自然再生林

現在、1929年火砕流堆積物上には主に矮小なカマツ、ヤマナシ、ヤギ類などがみられる。調査区(10m×10m)にみられた侵入木本の約1/3（本数）はカマツによって占められ、次いで、ヤマナシ、ヤギ類が多くみられた。樹高は1mまでの低木が全体の約80%を占め、3mを超えるものは稀である。Yoshioka(1966)によると、噴火後20年経過した1948年には、ドロキ、カハ類が増加しているものの、ヤギ類は横這いかやや減少する傾向がみられた。また樹高も、ドロキ、シカハでは2~3mに達するものもみられたが、ヤギ類はほとんど生長していない。これらのことから、当火砕流堆積物上では噴火直後から植生の侵入がみられるものの、現在の樹種構成、樹高とさほど変化がみられないことから、ここ40数年間は侵入-衰退を繰り返していることが考えられる。

また、駒ヶ岳南西山麓には1640年山体崩壊堆積物上に成立している森林があり、調査区(5m×20m)にみられた侵入木本はコナ、ミナラ、イヤカエ、アキツなど9種である。イヤカエ、コナ、ミナラで1/2（本数）を占める。樹高は10m以上のものではこれら3種が8割を占め、ミナラでは20mを超すものもみられる。

2.2 植栽地の生育状況

調査した木本植栽地は駒ヶ岳北西山麓の火砕流堆積物上にあり、噴火後40年経過した1963年より主にカマツ、カマツ、ヤマナシ及びシカハが植栽されている。それらの樹高は、全体的に経過年数が多いほど高くなっており、植栽後10年で既に自然再生林の最高樹高(3m)を越え、20年で6m、25年では最高10mに達する（図-1）。

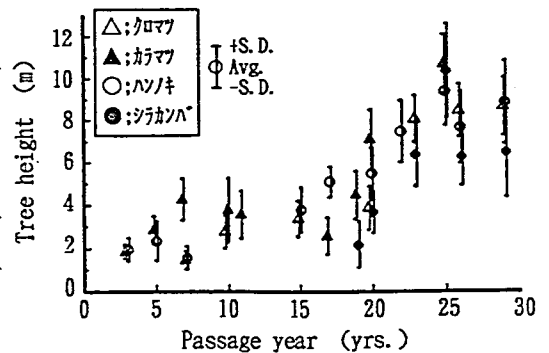


図-1 植栽木の平均樹高

3. 土壌の理化学性の変化

全植栽地が同一火砕流堆積物上にあり、植栽時に同様に火山礫の破碎及び整地を行っていることから、植栽前の地表条件は同一とみなせ、植栽樹種や植栽年度（経過年数）が土壌構造・成分に大きく影響することが考えられる。主な植栽地において土壌断面をとったところ、植栽後10年以下ではA₀層の集積も少なく、A₀層直下に赤褐色の火砕流堆積物がみられた。植栽後10~20年経過した場合でも、ハツキにおいて2~3cmのA₀層及び数cmの暗褐色のA層が発達するのみである。20年を経過した植栽地においても同様に、ハツキのみでやや厚いA層がみられた。針葉樹植栽地では分解があまり進まず、2cm程度のA₀層が林床に堆積している。一方自然再生林においては、60年経過したにも関わらず、1cm程度のA₀層がみられるだけである。しかし、350年経過した自然再生林（1640年）では、4cmほどのA₀層の下に10cmほどのA、B層が形成されており、土壌化が進んだものと思われる。また、火砕流堆積物上に植栽した結果、土壌成分がどの様に変化したかをみるために、主な植栽地において採土を行い、乾式燃焼法(CN₀- γ -)により全炭素(%), 全窒素(%)を求めた(図-2)。全炭素は、植栽後20年程までのコマツ、カラマツ、ヤマハツキでは、3%以下と低い値を示している。ヤマハツキでは15年過ぎから、他の3種では20年過ぎから増加し、高いものでは15%近いものもある。全窒素も全炭素と同様な傾向を示し、15~20年過ぎから高い値を示すようになる。C/N比に関してはコマツ、ヤマハツキにおいてやや右下がりであるとともに低下する傾向にあり、10~20程度に収斂するものとみられたが、コマツ、シカハではバラツキがみられた。全体的にみると、ヤマハツキで炭素、窒素の供給が盛んであるが、コマツでは低く、カラマツ、シカハではその中間であることがわかった。一方自然再生林においては、噴火後60数年経過しているにも関わらず、いずれも低い値を示している。

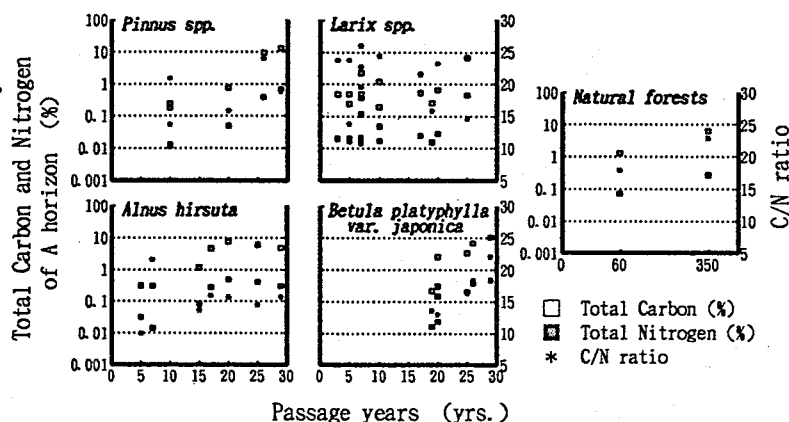


図-2 植栽地及び再生林のC, N値の時間的推移

4. 土壌回復と森林造成の意義

堆積直後の火砕流堆積物は極めて侵食されやすく地表の安定化が遅れるため、侵入植生も種子流亡などにより定着が困難で植生回復には時間がかかり、結果として土壌回復も遅れると考えられる。また、一般的な治山事業施工地でのリター層の集積は極めて稀なことであり、土壌化は十数年あるいは二十数年単位ではじまるとの指摘もある(新村ら, 1981)。今回の結果、自然再生林では既に60数年経過しているにも関わらず、A₀層の集積もほとんどみられなかった。一方植栽地においては、A₀層・A層厚、全炭素、全窒素ともに、時間経過に伴い高い値を示しており、火砕流堆積物上に木本を植栽することにより表土の安定化をはかり、さらに、植栽木の生長に伴い、地表への落葉落枝の供給が継続されるため、上述のように土壌化が促進されたことが推測された。

<参考文献> 東 三郎(1979): 地表変動論, 北大図書刊行会, pp. 280; 岡村俊邦(1985): 地下資源調査所報告, 57, 29-69; 櫻井彰人・新谷 融・柳井清治: 緑化学会誌, (印刷中); 新村義昭・伊藤重右エ門・成田俊司・清水 一(1981): 道林試場報, 19, 151-177; Yoshioka, K. (1966), *Ecological Review*, 16(4), 271-292.