

桜島の野尻川荒廃地の緑化

愛媛大学農学部

河野修一・垣原登志子

勝山啓太・〇江崎次夫

江原大学校

車斗松・全 権雨

山林環境科学大学

1. はじめに

筆者らは火山性荒廃地を早期に緑化するという視点から、鹿児島県桜島の火山性荒廃地でポリエステル繊維ランダムウェバーを主な素材とする被覆資材を用いて表面侵食を防止しながら、外生菌根菌のコツブタケやツチグリを接種したクロマツによる緑化実験を平成6年より試みてきた。すでに7年間、9年間および12年間の成長経過については、平成13年度、平成15年度および18年度の砂防学会で発表した。今回は、14年間のクロマツの成長量から、被覆資材の施用と菌根菌接種の有効性について、土壌の物理性、化学性ならびに微生物性の見地から検討を試みたので、その概要を報告する。

2. 実験および調査方法

実験場所は桜島の野尻川河口から2,500m地点の右岸の荒廃地約1,000m²である。平成6年5月30日に試験地を設定した(写真-1)。実験では最初に対照区を除く実験区域全体を、一部充填土壌を入れた被覆資材で覆った。そして、鹿児島県日置郡吹上町で採種し、森林総研の苗畑で育苗した2年生のクロマツを1m²あたり1本の割合で植栽した。植栽の際、クロマツの一部の根系にはナガエノコツブタケ(PT、福島県磐梯山産)およびツチグリ(AH、茨城県茎崎町産)の胞子を接種した。実験に供した苗木の形状は50本の平均で苗長20.1cm、根元直径7.5mm、地上部乾物重量10.1g、地下部乾物重量5.8gであった。14年目の調査は平成19年10月16日から18日に実施した(写真-2)。まず、最初に調査木の樹高と胸高直径を測定した。土壌調査は、被覆資材と菌根菌を用いた区(Aa区)、被覆資材のみの区(N5区平成7年2月22日に設定)、菌根菌のみの区(G区)、クロマツ植栽区(対照区)および現地に自生しているタブノキ林(T区)の4カ所で実施した。物理性の試験では土壌硬度と浸透能を、化学性の試験では土壌のpHとECの測定を行った。微生物量はYG寒天培地を用い、希釈平板法により測定した。土壌は、各試験区の表層から約5cm深までのものを採取した。なお、平成19年6月に実験を開始して以来最大規模の土石流が野尻川上流で発生し、その影響を受けてAa区の一部が破壊されたが、既にクロマツの伸長成長が終了していたことから、調査そのものには影響を及ぼさなかった。

3. 結果および考察

3.1 クロマツの生育状況

クロマツの14年間の樹高成長の推移と、今回初めて調査を行った胸高直径成長量を図-1に示す。なお、平成15年に試験地周辺の防災工事が実施されたことに伴い、その支障となったAc区、Ai区、Da区およびDc区の試験区が撤去されたため、これらの試験区での10年目以降のデータは表示していない。樹高成長では、施用区が対照区に比べ、大きな成長量を示した。なかでも、被覆資材+コツブタケのAa区は、特に著しい成長量を示した。Aa区、Ad1区、Ad2区と対照区との間には、0.1%レベルの有意差が認められた。胸高直径成長も樹高成長とほぼ同様な傾向を示し、全ての施用区が対照区に比べて、大きな成長量を示した。また、Aa区、Ad1区およびAd2区と対照区との間には、0.1%レベルの有意差が認められた。以上のことは、被覆資材や外生菌根菌のコツブタケの施用が火山性荒廃地の緑化に有効であると共に、また、9年目にはAa区のクロマツの根元にコツブタケの子実体の発生も認められており、その効果が持続されていることを示すものであると考えられる(写真-3)。

3.2 土壌の物理性

各試験区の山中式土壌硬度計による土壌硬度の測定値では、対照区の値が23mmと最も高く、Aa区8mm、T区が10mmと低い値を示した。また、各試験区の100mm当たりの浸透能時間では、土壌硬度と同様に対照区の値が1,300秒と最も大きく、Aa区180秒、T区が140秒と小さな値を示した。このようにAa区が小さな値を示したのは、被覆資材や外生菌根菌の施用により、微生物の増加や土壌化が促進されたことと、根系部が旺盛な成長を示したことによる相乗効果によるものではないかと考えられる。14年目でも12年目と同様、Aa区の土壌硬度と浸透能が周辺に自生するタブノキ林の値とほぼ同様な値を示したのは、注目すべき結果ではないか

と考える。なお、試験地設定当初の土壌硬度は約 25mm、100mm 浸透時間は約 2,500 秒であった。

3.3 土壌の化学性

各試験区の土壌の pH 値は 5.3 ～ 5.7 の範囲であり、試験地設定当初の pH 値 5.1 に比較しても大きな差は認められなかった。EC 値は 0.04 ～ 0.07 μ s/cm の範囲内であり、試験地設定当初の 0.03 μ s/cm に比較しても大きな差は認められない。これらのことから、桜島の火山性荒廃地において 14 年程度では、土壌の化学性に大きな変化は認められないと考えられる。

3.4 土壌の微生物量

各試験区から採取した試料について 48 時間培養後の微生物量を図-2 に示す。対照区に対して全ての試験区が高い値を示したが、各試験区間に有意差は認められなかった。また、前回調査の平成 17 年に比べ、N5 区以外はすべて増加傾向であり、このことから、確実に試験地の土壌化が進行しているものと推察される。また、微生物量が増加するということは、コロニーの生育速度が早いことを意味する。このことは土壌中に有機物が多く含まれていること示すことから、この有機物が土壌硬度や浸透能などの物理性に影響を及ぼしているものと判断される。試験地設定当初の微生物量は、12 年後現在の対照区のほぼ半分の値であった。

4. おわりに

クロマツを用いた桜島火山性荒廃地における 14 年間の緑化実験から、火山性荒廃地の緑化には、被覆資材と外生菌根菌の施用が有効であり、その持続性も確認された。今回の土壌調査でも前回調査と同様、微生物量に大きな相違が認められたが、このことは、緑化資材の持続性を考えるうえで大変有意義である。今後も、継続して調査を実施し、林分が閉鎖されまでの問題点の解明に取り組みたい。

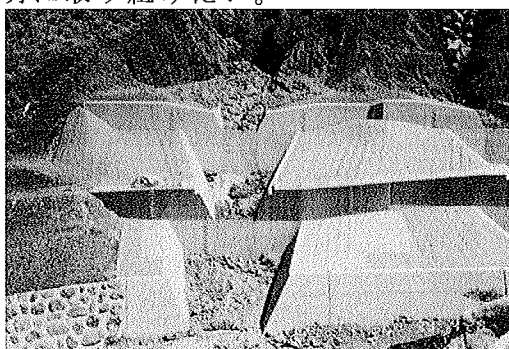
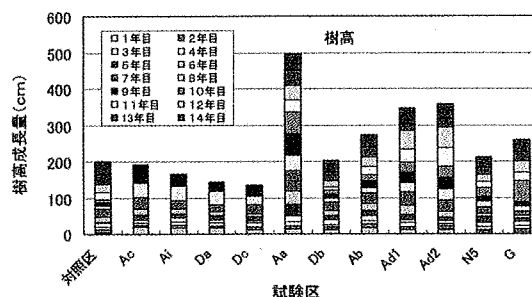
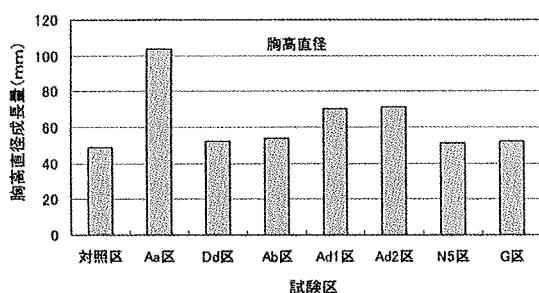


写真-1 試験地設定当時(平成 6 年 5 月)



写真-2 平成 19 年 10 月の試験地の状況



Ac 区:1,Ai 区:1+2, Da 区:1+3+4, Dc 区:1+4, Aa 区:1+3, Db 区:1+3+4+5+6, Ab 区:1+3+5, Ad1 区:1+7, Ad2 区:1+7, N5 区:1, G 区:3

1:被覆資材のみ,2:ツチグリ孢子,3:コツブタケ孢子,4:感染ススキ,5:充填材,6:シャリンバイ種子,7:施肥

図-1 クロマツの成長量

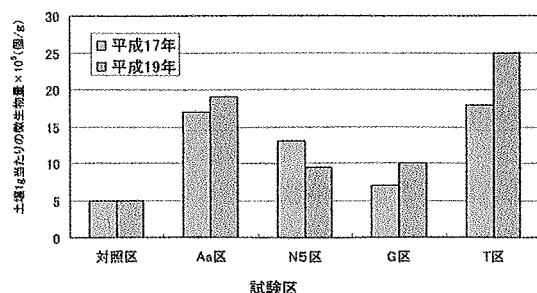


図-2 土壌 1 g 当たりの微生物量

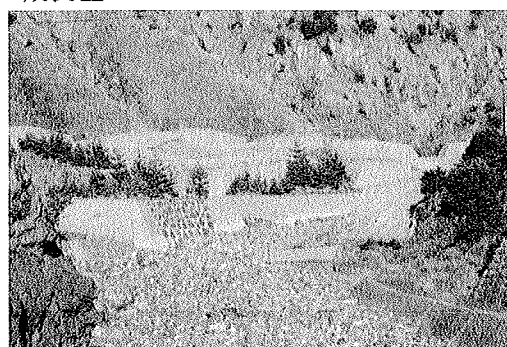


写真-3 12 年目の試験地の状況