半乾燥地造林における高分子土壌改良剤の施用試験

野田直人*・堀　正彦**

1. はじめに

ケニア/日本：社会林業訓練プロジェクトではケニアの首都ナイロビの東約200kmに位置するキツイ県において，ケニアの社会林業発展事業の一環として，半乾燥地での社会林業育林技術の開発と普及を目標にしたパイロット・フォレスト造成を1986年から行っている。半乾燥地造林での技術上の最大の問題点は，短い雨季に集中する降雨をいかに保持して乾季を乗り越えるかにある。当プロジェクトでは昨今「もれないオムツ」等に用いられる高分子化合物が土壌改良剤としても使用されてきているのに着目し，社会林業という制約条件の中，つまり開発途上国の平均的な農民でも理解でき，経済的にもそれを採用できるもの，という条件での土壌改良剤の導入の可否を検討するためその効果を試験した。

2. 使用した土壌改良剤

この高分子化合物は非常に吸水性・保水性が高く，自重の300〜800倍もの水を吸収してゲル化し，保持することが可能であり，土壌の保水性を著しく高めることが可能である。この化合物は3〜5年で劣化すると報告されているが，半乾燥地での苗の枯死は植栽後1年以内の乾季に集中しており，この期間の生存率を高めることを目標とするなら，3〜5年の寿命があれば十分と言える。試験にはイギリスのHydro Growth社製「Grow-Soak 400」と三菱油化製「Dia Wet」の2種を用いた。それぞれの説明書によると前者は自重の400倍，後者は800倍の吸水が可能である。

3. パイロット・フォレストの自然条件

パイロット・フォレストの位置するキツイ県ヤッタB2村は標高約1,000m，気候は温暖で年平均最高気温28〜30℃，同最低16〜18℃，年平均降水量は600mm以下の半乾燥地にあり，雨は年2回4・5月及び10・11月の雨季に集中し，その間の乾

NODA, Naoto & HORI, Masahiko: Application Trial of Polymer Soil-reformers to Tree Planting in Semi-arid Region

* ケニア/日本：社会林業訓練プロジェクト　　** 林野庁指導部基盤整備課

季にはほとんど降雨が見られない。植生は高木性サバンナと呼ばれる疎林で，*Acacia nilotica*, *Acacia tortilis* を代表とするアカシア類をはじめ *Commiphora spp.*, *Balanites aegyptiaca* 等の有刺植物が優占している。

4. 試験方法

1) 使用した樹種

試験にはケニア国内に広く導入されている *Cassia siamea*（和名タガヤサン）及び *Grevillea robusta*（ハゴロモノキ）の2外来樹種を用いた。両樹種の生育には年降水量 800～1,000 mm 以上が必要とされており，年降水量 600 mm 以下のパイロット・フォレストでの生育は通常の状態では難しいが，土壌改良剤の施用の効果を測る指標としては適当と考えた。

2) 植栽方法

ケニアの半乾燥地域では雨季の直前に直径約 50 cm，深さ約 50 cm の植穴を掘り，雨季に入って最初の降雨で穴の中が湿った状態になったら一度埋め戻し，さらに次の降雨を待って植栽を行う方法が一般的である。また植栽間隔は経験的に 3.3 m（ha あたり 1,000 本）が適当とされており，今回の試験もこの方法を用いた。

3) 土壌改良剤の施用量及び施用法

説明書によると土壌改良剤の施用法としては，植え土重量の 0.1%～0.5% 程度を土に混ぜて使用する方法や，植穴の底に改良剤を層状に入れて水を注ぎゲル化させた上に土を入れる方法等が紹介されている。前述した 50 cm×50 cm の植穴の土の重量は約 100 kg であるが，後者の方法だと植穴の底に入れた改良剤をゲル化させるためには 40 *l* の水が必要となり，1 ha あたりでは 40 トンに達し，小規模な実験レベルでならともかく一般の植林現場で実用化するのは無理である。また前者の重量比 0.1%～0.5% を使用する方法でのコスト計算を行ってみると，苗木1本あたり，100 g～500 g，すなわち約 80 円～400 円もの経費が必要（1986 年当時のケニアにおける価格による）で，住民への普及を目指す社会林業の立場からは支出できる限度を超えてしまう。したがって今回の試験は住民が支出できる範囲の施用量で効果が得られるかどうかに主眼を置くこととし，改良剤の混入を苗木の周囲の土壌（重量にして約 6 kg）だけに限り，重量比は説明書の指示に従い 0.1%（6 g），0.5%（30 g）及び対照区 0 % の3種の混入率で試験を行った。必要な経費は1本あたりそれぞれ約5円，25 円である。

4) 試験区の設定

試験区は苗木 360 本を1単位（ブロック）とし，対照区・Grow-Soak 6 g 区・Grow-Soak 30 g 区・対照区・Dia Wet 6 g 区・Dia Wet 30 g 区の順で各 60 本（30 本×2列）ずつ植栽した。このようなブロックを *Cassia siamea, Grevillea robusta* それぞれに2つずつ設定し，A～D の4ブロックを設けた。

5. 試験の実施

ナイロビ周辺の植栽適期は4月であるが，キツイ周辺では4月の雨季は雨量が平均的に少なく，一般的には10・11月の雨季に植栽されている。また最初の雨を待って植付を開始するので毎年その時期にずれがある。当試験は1986年10月中に植穴掘り，埋め戻し等を行い，11月13日に土壌改良剤の混入及び植栽を行った。

なお植付直後から *Grevillea robusta* に白蟻の食害が出始め，1週間で100本あまりが被害を受けたため，このままでは試験の続行が不可能になると判断し，11月21日に *Grevillea* の試験区に殺虫剤（Aldrex 100倍液）を散布した。また白蟻のため枯死した苗は12月初旬に改植を行った。

6. 生存率および樹高の調査

生存率および樹高を，乾季に入ってすぐの1986年12月31日及び一度乾季を経た後の1987年5月19日に調査した。当初の予定ではさらに追跡調査を行うこととしていたが，5月19日の時点で著しい効果は見られず調査を打ち切った。表-1に結果を示す。

7. 結果の考察

Grevillea robusta では1987年5月19日の時点で土壌改良剤を用いた方が生存率・樹高の伸びとも明らかに高いが，最高の生存率を示したDia Wet 30g区でもその割合は44.2%であり，対照区との差約16%の増は実用化を保証するに十分な数

表-1 生存率および樹高

調査項目	樹種	*Grevillea robusta*		*Cassia siamea*	
	調査日	①	②	①	②
生存率	Grow-Soak 6g区	94.2%	37.5%	94.2%	25.8%
	Grow-Soak 30g区	85.8%	33.3%	94.2%	14.2%
	Dia Wet 6g区	87.5%	39.2%	96.7%	19.2%
	Dia Wet 30g区	86.7%	44.2%	92.5%	27.5%
	対照区	90.0%	28.3%	95.4%	20.0%
平均樹高	Grow-Soak 6g区	18.4cm	22.2cm(3.8cm)	18.0cm	25.5cm(7.5cm)
	Grow-Soak 30g区	16.7cm	25.0cm(8.3cm)	17.8cm	29.2cm(11.4cm)
	Dia Wet 6g区	16.8cm	23.2cm(6.4cm)	16.0cm	24.2cm(8.2cm)
	Dia Wet 30g区	17.3cm	27.4cm(10.1cm)	19.0cm	28.6cm(9.6cm)
	対照区	21.9cm	24.7cm(2.8cm)	18.1cm	27.6cm(9.5cm)

注）①1986年12月31日測定　②1987年5月19日測定，（ ）内は①・②の間の樹高の伸び
結果はすべて各樹種ごと2ブロックの平均値。

値とは言えないだろう。

Cassia siamea では，Grow-Soak 30 g 区と Dia Wet 6 g 区で対照区の生存率を下まわっており，また平均樹高の伸びも 6 g 区ではいずれも対照区を下まわっている。このように 6 g（0.1%）の混入では全く効果が見られなかった。30 g（0.5%）では樹高成長がわずかに対照区を上まわったものの，その差は Grow-Soak で 1.9 cm，Dia Wet では 0.1 cm であり，効果は確認できない数値であった。

総合的に見ると Dia Wet 30 g 区が最も効果があったと言えるが，前述のとおり実用的なレベルにあるとは言いがたい。乾季中に中継ぎ的な散水を行えばある程度の効果は期待できようが，その期間生活用水の確保が精一杯の半乾燥地では，一般的には，実行不可能と考えられる（注）。したがって現在キツイのような半乾燥地で高分子化合物を土壌改良剤として使用するのは，社会林業の枠の中では有効性に欠けると判断される。

なお，調査を打ち切った後の雨季の集中豪雨で，一気に水分を含んで膨張した改良剤のため苗が地表に押し出されて倒れ，枯死した例が報告されている。30 g の Dia Wet が 800 倍の水分を含めば，その量は約 24 *l* に達するので当然予想できる事態であり，単に含水率を上げようとするとこのような問題も派生することを追記したい。

（注） その後行われた社会経済調査（飯田繁・J. CHEBOIWO 1988 年 1〜3 月）の結果によると，農家が少数の苗木（5〜20 本）を家の周囲などに植えた場合，生活用水の残りを散水して好結果を得ている割合がかなり高かったので，現在は散水試験も開始している。

新刊紹介

⊙アグロフォレストリー：現実性・可能性・潜在性（GHOLZ, H.L.（ed.）: Agroforestry—Realities, Possibilities and Potentials. Martinus Nijhoff Publishers, 227 pp.（1987），邦価約 15,400 円）

本書は 1985 年 10 月から1986 年 6 月にかけて，フロリダ大学において行われたアグロフォレストリーについてのセミナーシリーズでの講義をまとめたもので，全学から約 150 人の学生が受講し，単位としても認定されたものだという。

おさめられている 13 篇の論文のうち，前半 7 篇がアグロフォレストリーでの樹木による土地改良，窒素固定，野生生物資源，植物・昆虫の相互関係など基礎的な項目，後半 6 篇がインド，ナイジェリア，中央アメリカ，ペルーなどでの実例である。技術者を対象にしたトレーニング・コースやワークショップでなく，大学での講義であっただけに，基礎項目に本書の特徴があろう。しかし，表題のアグロフォレストリーの可能性・潜在性について，とくに深く論議されてはいない。各論文間に十分な連携がなく論文集になっているのは残念だが，先入感なく，アグロフォレストリーについて学ぼうとする学生のテキストとして使えよう。 （渡辺弘之）