

荒廢地に木を植える

—マリ共和国での植林技術の開発—

榎 本 肇

1. はじめに

NPO 法人サヘルの森は 1987 年に設立されて以来 27 年間に渡り、マリ共和国において植林活動を続けてきた。マリ共和国は北部の半分以上がサハラ砂漠に覆われており、砂漠化の進む西アフリカの内陸国である。南部から中部にかけて東にニジェール河が貫流し、中部には内陸デルタ湿地が広がり、粗放的な稲作や遊牧が行われている。北部から南部に向かうと緯度によって気候区分が変化し、北部の有刺アカシア疎林から南部の湿潤サバンナ林まで多様な植生が展開する。

私達はマリ北部サハラ砂漠南縁のティンナイシャという村で活動を始めたが、たび重なる国内の混乱から徐々に活動地をより安全な南へと移していった。そのため、木を植える場所も砂丘に始まり、ニジェール河旧河床の不透水表層（クラスト）を含む重粘土、ラテライトの硬盤層などの荒廢地と変化に富んでいる。

私達は、地域住民の生活の糧を得る林を住民自身の手で取り戻すために、苗木を住民個人に配付し、自身で管理し生長すれば自由に利用することのできる小さな林づくりを支援している。一方で、多種多様な地域では、環境も異なりそれぞれ技術的に木の植え方も変化させていく必要がある。様々な荒廢地に対してどのような手法を用いて植物の定着を図っていくのか技術開発を行ってきた。その中で私達が大切にしてきたのは、一つには現地の人々が再現で

きるような適正技術、特に定植後あまり手をかけないようにすること。もうひとつが自然の現象や木の生え方などをつぶさに観察してそれらにヒントを求め、試行錯誤を繰り返すことだった。

今回はその中でも 1) 砂丘、2) ラテライトにおける植樹の技術・考え方をご紹介します。

2. 砂丘に木を植える

年間降雨量 200mm のマリ北部にある、3 方を砂丘に囲まれたマリ北部の街から村に押し寄せる砂丘を押し止めたいとの援助要請があった。これまで方形柵による砂丘固定などの植林も行われたようだが、成功しなかったようだ。

砂丘に木を植える上で問題となるのは、①植え穴を掘りにくい、②砂の移動、③水の確保だった。砂丘は砂の粒子が細かくかつ乾燥しているため、穴を掘ってもすぐ周りが崩れてしまう。深さ 30cm の植え穴を掘るには、直径 1m も掘らなければならない。また砂丘の上部に植えた場合は砂が風で飛ばされ根元が露出してしまい、砂丘の斜面下に植えた場合は砂で埋まってしまう。さらに乾燥した砂丘は、たとえ灌水しても風があるのですぐ乾燥してしまう。

しかし、砂丘にも雨が降り、地中に水がある場所がある。風で移動する砂丘には、良く締まった風上側の緩斜面と崩れやすい風下側の急斜面がある。砂漠の雨は短時間に集中し、よく観察しているとある程度の時間に雨が降れば、砂丘の急斜面において湿った砂が自重で滑り落ち、斜面下に溜まる。また

Enomoto, Hajime. Planting Trees on Devastated Land : Development of Planting Method in Mali

特定非営利活動法人 サヘルの森

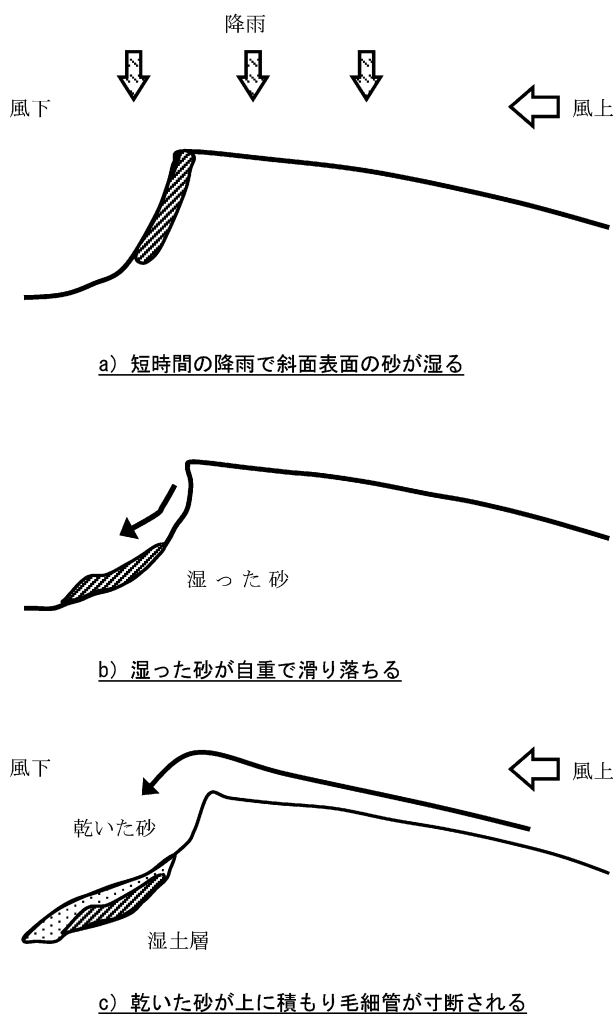


図 1 砂丘での湿土層の形成

しばらく降ると砂が湿り落ちる。これを繰り返すとある程度の大きな湿った砂の塊ができる。その後晴れて緩斜面の砂が乾き、風に飛ばされて塊の上に積ると毛細管現象が寸断され、不均一に水分を保持した層（湿土層）が形成される（図 1）。

2.1 根を湿土層に届けるには

砂丘に隠れている湿土層までに根を早く届けられ、その水を利用して雨の降らない乾期でも灌水することなく生存が可能となる。まず初めに試したのは 1m ほどに根を伸ばした苗（長根苗）を植え、初めから定植時に湿土層へ根を届ける方法だった。深さ 1m の穴は、掘り穴を保護する塩ビ管を据え、金



写真 1 長根苗の植え方

属パイプを加工した道具で砂を水で湿らせながら掘れば簡単に掘れる。穴が掘れれば、塩ビ管の中に長根苗を入れ、塩ビ管をゆっくりと引きぬいていけば、周りから砂が崩れ苗は埋まる（写真 1）。

一方で長根苗を育成するのは手間がかかる。また、よく観察すると前述したように砂丘には意外と地表より深さ 60～100cm に湿土層が存在することが分かる。苗木を植えるには通常深さ 30cm の植え穴を掘るが、この湿土層がある深さまで掘り進む。湿土層まで達したら、今度は水分を加えながら砂を戻し、植える苗木下面まで湿土の柱を作り、苗木を植える。こうすることで灌水しなくても長根苗と同じように地中深くまで根を伸ばしていける。

2.2 砂丘固定植林の効果

砂丘の植えた木々は湿土層の水をとらえ、乾期でも生育した。こうした乾燥の厳しい土地の木は地中深く伸ばした根で乾期の無水期を凌ぐが、雨期には砂の表面に縦横無尽に伸ばした水平根でわずかな水分を効率よく吸収し、一気に生長する。特にプロソピス (*Prosopis juliflora*)^{注)} は生育が早く、砂に埋まりながらも負けずに枝葉を伸ばし、風の勢いを弱めるようになった。この結果、砂丘に植えた木が生育したエリアでは砂の移動が緩和され、住宅地として分譲できることとなった（写真 2）。



写真 2 砂丘に樹木が定着すると砂の移動が緩和される

3. ラテライトの硬盤層に木を植える

長いサヘルの森の活動の中で、治安の関係上、マリ北部から年間降雨量 700 mm ほどのマリ中南部に活動地を移してきた。この地域における荒廃地植林の技術について紹介したい。この地域にはラテライトの硬盤層が露出している荒廃地がところどころに存在する。その多くは、道路建設に伴い表土が削られてしまったり、舗装の基盤材として掘りとられたりした場所に見られるが、長年酷使した上、表土が流失してしまったかつての耕作地などにも見受けられる。

3.1 荒廃地に植える時の考え方

荒廃地に育林するときには、一斉に植えて保護管理し、できるだけ早く林をとして育て上げるのがふつうである。しかし自然の木の生育を観察すると、必ずしも効率重視にそうしなくても良いのではないかと考えるようになった。

マリで広く見られるバラニテス (*Balanites aegyptiaca*) という灌木は家畜の食害や人間の伐採 (枝打ち) などの圧力に対して、様々な樹形を形成して生長していく。その戦略は以下のとおりである。圧力が何もない場合は自由に枝葉を伸ばしているのに対し (写真 3-a), 圧力がかかると利用しやすい下枝から取り除かれていく (写真 3-b)。生育の初期にこうした圧力が加われば、新芽や若枝が食害に遭

い、ちょうど茶畑のチャの木のような樹形「耐久型」となる (写真 3-c)。この状態では株元にも枝葉が広がっているため、風で飛ばされてきた砂や有機物が捕えられ、凸型に盛り上がる。そこには木の生育にとって有効な養分も多く含まれている。また株元には土壌生物や小動物などが集まり、土壌中に穴を開けることで土壌への雨水の浸透を助け、それが木の生育にも寄与していく。そして食害に遭いながらも徐々に横に広げていくと、中央の部分に家畜が届かない場所ができてきて、その枝が主幹として立ち上がる (写真 3-d)。

住民たちが木を植えてもなかなか管理が行き届かないことが多い。特に荒廃地への植林は条件が厳しく、早く生長するのも困難である。バラニテスのように食害されても、根元に小さな生態系を育みながら、「伸びないが枯れない」という耐久期を経て、好条件になったときに一気に生長するのを待つという考え方である。

3.2 水を植える

先のラテライトの荒廃地の植林では、いかにしてラテライトの裸地に植生を根付かせるかに取り組んだ。表土が流れ、土壌が浅い場所が多く、また表面にクラスト層を形成してしまい、雨が降っても浸透せず表面を流れてしまう。まずこの雨水を土壌中に還元するために、木の枝や石を列状に配置し、稚苗の樹木を定植した (写真 4)。

木の枝や石を配置すると、物理的に雨水を止めるだけでなく、砂塵が堆積するとともに土壌動物が地中に穴を穿ち、土壌中に雨水が浸透しやすくなる。水の流れが緩慢になれば、草木の芽生えもところどころに発生し植生が回復した。

また、先のバラニテスの根元に広がる凸状の盛り土にヒントを得て、表土が 20 cm ほどの土壌が浅い場所に穴を掘って、木を植えてから根元に盛土をした (写真 5)。盛り土に使用した土は植えた木の周囲から採った。土を採った後は穴ができるので、雨水が溜まり土壌に供給される。また、表土はクラスト層ができて浸透しにくくなっているため、降った雨水は滞水したり低い方に流れたりするが、この盛

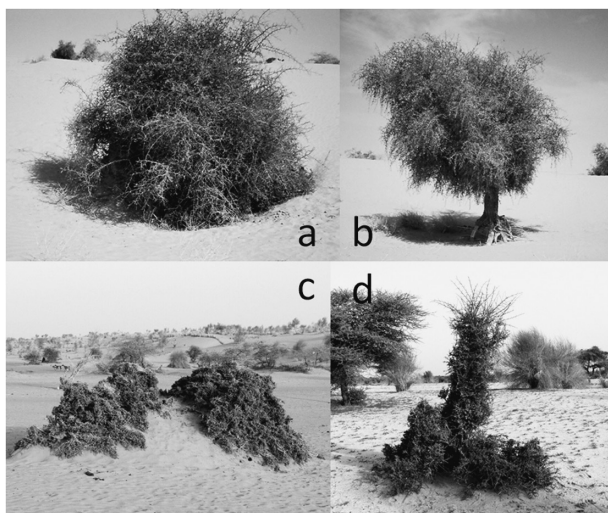


写真 3 パラニテスの a. 自然形, b. 下枝除去形, c. 耐久形, d. 幹直立形



写真 4 石組みを設置し表土流出を防ぐ

り土がスポンジのように雨水を吸収する。乾期には水条件が厳しくなるが、枯れることはなかった。これまでの経験からこうした場所には在来種のアカシア・ニロティカ (*Acacia nilotica*) が適していることが分かった。

3.3 思わぬ伏兵―野火

こうして雨期に植えた木が大きくなり、水の流れも緩和され、裸地だった荒廃地にもひざ丈くらいに草本が生えるようになった。この草本は乾期にはカ



写真 5 盛り土植林 (樹種はアカシア・ニロティカ)

ラカラに立ち枯れる。しかしこの植生の定着が大きな落とし穴となる。その原因は野火であった。

中南部地域は 1.5m～4m ほどの灌木林が広がり、林床には草本が密生する場所がある。灌木林の幼木も含めてこの灌木林の藪が有害動物 (害虫、毒ヘビなど) の住処となるため住民は好まず、乾期に焼き払うことがある。この行為は公には禁止されているが、なかなか跡を絶たず、野火が周りの灌木林に延焼してしまう。せっかく裸地に木を植え定着したのだが、植生の定着や保護のために設置した樹木の枝や、定着の結果生長した草本や植栽した木の保護柵がこの野火の燃料となって、植栽した木を焼いてしまった。

3.4 アリ塚植林

表土層が薄く水の浸み込まないラテライトの土壤でも、シロアリの塚がある場所は条件が異なる。他の表土の薄い場所に比べて、シロアリ塚の下には多孔質の土の層が深くまで広がっている。このシロアリは草の茎葉を集めて菌を栽培して食するタイプのもので、生きた木本類は食べない種類だった。

自然を観察すると、生育する灌木の根元にはアリ塚があるものが多い。自然の灌木もこのようなアリ塚から種子を発芽させ、生長している。アリ塚は基本的に 1 年を通して湿度が一定で、シロアリの分解物も養分が豊富であるため、木の生育に一役買って



写真 6 アリ塚植林（樹種はアカシア・セネガル）

いる。

これらのことから多種類の樹木をアリ塚の脇に植えてみた（写真6）。生育はおおむね良好で、乾期に灌水しなくても枯れるものは少なかった。しかし、前述の野火がこのアリ塚植林をも襲い、アカシア・セネガル（*Acacia senegal*）のみが生き残った。これはアカシア・セネガルの樹皮がコルク状になっているため、幹に影響を受けにくい事が理由として考えられる。

4. 技術開発（試行錯誤）を行う上で役立った要素

最後に、当会のこれらの技術開発に大きな役割を

果たした2つの要素を紹介したい。

一つ目は、技術開発に対する国内組織の度量の深さである。国内でなされた計画は往々にして現場の実情に合わないことが多く、常に現場で修正を加えながら技術開発を行う必要がある。現場に自由度を持たせることで、いろいろなアプローチが採られ、また計画・立案に上手にフィードバックしていく道が開ける。それを国内組織が許容してくれるかがカギとなった。

もう一つは現場への入り方である。通常プロジェクトを進めようとするれば、政府機関やカウンターパート機関の意向に合わせてする必要があり、試行錯誤が許される体制にはなりにくい。ともすれば先方の意向が我々の試行錯誤の足かせとなる場合もあり得る。その点、私達は活動主体である住民に一番近い位置で技術開発を行なうことを心がけ、様々な情報や知識も住民を通じて得ることができた。

編集注）プロソピス *Prosopis*（英名 Mesquite, メスキート）は世界の乾燥地に生育する約45種の樹木の属名で、とくに本稿の *Prosopis juliflora*（中南米原産）は砂漠化対策の樹木としてアジア、アフリカに広く導入された。砂漠化の防止に役立つ樹種であるが、天然更新が容易で必要以上に分布を拡大し易いため、多くの地域において侵略的外来樹種として適切な管理が求められている。詳しくは、本誌、吉川賢氏の「メスキートの侵略戦略に対抗するための策略」をご覧ください（事務局）。