

# メスキートの侵略戦略に対抗するための策略

吉川 賢

## 1. はじめに

メスキート (Mesquite, 学名 *Prosopis juliflora*) はネムノキ科 (Mimosaceae), プロソピス属の落葉灌木である。南米 (コロンビア, ベネズエラ), 中米 (グアテマラ, ホンジュラス, パナマ), 南部カリブ諸島 (西インディー) の降水量 150-700 mm の地域に自生する。深根性で耐乾性に優れている。材は硬く, 重く, 耐久性があり, 腐朽しにくい。太い材とならないので, 建築材としては限界があるが, 薪炭の原料として良好。杭にもなる。花から蜜, 樹皮からタンニン, 樹液からゴムがとれる。莢と葉は家畜の飼料となる。乾燥した莢を砕いた粉はアメリカインディアンの伝統的な食料である。このメスキートがアフリカの乾燥地で猛威をふるっている。

## 2. すべての導入は失敗だったのか

メスキートがスーダンに持ち込まれたのは 1917 年とされている。それより早く, セネガルには 1822 年, 南アフリカには 1880 年, エジプトには 1900 年に導入された。1980 年代になって砂漠化対策の切り札として FAO の後押しのもと, 各地で大規模な植林が実施され, その分布域は急速に拡大した。しかし, 1990 年代になると農地や牧草地への侵入が問題となり, スーダンでは 1995 年には侵略的移入種として完全に駆除することが決まった。1973 年に導入されたケニヤでもその 20~30 年後には駆除が課題となった<sup>4)</sup>。特に農業地帯では大きな

問題となっており, メスキートの防除技術の開発は急を要する課題となっている。

一方で, 砂漠化土地の拡大に直面している地域では, メスキートの植林停止, 完全駆除は驚きを持って迎えられた。すなわち, 砂漠化対策の植物として導入を決めたときのメスキートの持つ様々な利点を今も享受している地域があり, 突然の方針転換は新しい環境問題を引き起こすことになる。FAO の推薦を全面的に受け入れて始まった大規模な植林が, 現在各地でメスキートの跋扈を許すことになった。そこで今度はすべてのメスキートの植林をやめ, 林分の管理もせず, 駆除に進むというのは, 羹に懲りて膾を吹くがごとき対応であり, 良い対策が実施されるとは思えない。

## 3. 貧者の木

これまで調べられているメスキートの特性をまとめると次のようになる。樹高は時には 20 m を超える場合もあるが, たいていは高さ 2~3 m の灌木から 10 m 前後の低木である。短く曲がった樹幹が叢生するため, 樹冠が広く広がり, しかもその枝先は地表に接する (写真 1)。枝には長さ 0.5~7 cm ほどの棘があるため, 高密度の林分では林内に入ることができなくなる。20 m を超える垂直根と樹冠の外まで伸びる水平根をもって, 広域から水分を集めることができるので, 耐乾性に優れている。しかも, 砂質から重粘土質, さらには礫の多い土壌でも成育できる。耐塩性も高い。地下 10~15 cm のところに

Yoshikawa, Ken. Effective Measures against the Invasion Strategy of Mesquite  
岡山大学大学院環境生命科学研究科



写真 1 民家に押し寄せるメスキート群落  
(ケニア国ガリッサ)

休眠芽を持っているので、火事や伐採で地上部が失われても容易に萌芽更新することができる。種子の生産量が多く、長く休眠することができるので、林床にシードバンクが形成される。ただし、塩ストレスで発芽率は低下する<sup>7)</sup>。

以上のような特性を持っているために、流砂地帯での砂丘固定や浸食防止、砂漠化土地では窒素固定や有機物供給による土壤改善や植生回復などの効果がある。材は薪炭材や家具材として優れている。有機肥料として施用するとソルガムなどの成長を促進する<sup>3)</sup>。さらに、メスキートによる河畔林の再生で、野生動物や鳥の生息域が確保される<sup>8)</sup>。花は蜂蜜、実は飼料として使える。メキシコでは薪炭材の他に様々な用途に大量に利用されたために、メスキート林が破壊され、資源が枯渇してきている<sup>1)</sup>。

一方で、栄養価の高い実を家畜が食べ過ぎると死ぬこともある。成長が早く、高密度な林分を形成するので、在来の生態系を攪乱させ、生物多様性を減少させる。牧草地に侵入すると食草が減るし、肥沃な農地に侵入して作物生産を阻害し、農業生産に脅威を与えるので、人々の生活に深刻な影響を与える手に負えない有害植物と見なされている。これらの被害対策として完全な駆除が求められている。

しかし、どこでもメスキートが問題になっているわけではない。場所によっては有用樹である。何しろ、メスキートがなければ砂漠化は阻止できない

し、家畜の飼料も不足する。土地を持たない貧しい人々にとって、炭や薪になるメスキートは現金収入の唯一の道であり、自分が使う薪や家畜の餌としても重要である。この「貧者の木」を農民も炭や薪として使っている。メスキートから受ける利益は、被る不利益よりも数段勝っているとの報告もある。

#### 4. 適度な水と遭遇するための種子戦略と乾燥回避のための地下戦略

世界中の導入種のすべてが新しい環境で問題になっているわけではない。むしろそういう種は少なく、たいていは大きな利益をもたらしている。導入種が侵入して害をおよぼしているのは、新しい環境に有力な競争相手がいなかったり、病原菌が分布していなかったりしたためである。メスキートの侵入後の動態があまりにも侵略的であるために、林分動態に研究が偏っており、その元となる生理的、生態的特性が十分に調べられているとは言えない。防除や管理のためにはメスキートを知らなければならない。

林床のシードバンクでは、適度な水量に遭遇すると一斉に発芽し、急速に根を伸長させて、定着を確実なものとしている。その際、発芽後の生存を保障する「適度な水量」をどのようなメカニズムで判断しているのかがこれからの興味深いテーマである。動物の消化器を通ってもほとんど傷がつかない硬い殻は、降雨後の「一斉発芽」を避けるための仕掛けかもしれない。発芽や初期成長についての様々な実験は定着戦略を解くための大きな一歩である。

深くまで達する垂直根と、遠くまで広がる水平根を併せ持つことで、水源が安定するとともに、吸水範囲が広くなり、耐乾性を向上させている。この場合、吸水効率や水利用効率は根系の構造と直接関係しないし、むしろ安定な水源にアクセスする特性を持つために水利用効率が低くなる場合もある<sup>10)</sup>。メスキートが繁茂することで地下水が枯渇する現象が報告されているのはその現れと思われるので、根系の発達と個体の水収支、吸水特性の変化についての解明が次の課題の一つとなる。特に後述する個体の

駆除を行う時期との関係でそれは重要なものである。

降雨の後の限られた期間で安定した水源に根が達しなければならぬので、乾燥地の植物はたいいてい地下部の成長が優先される。メスキートは地下水植物と言えるものであり、垂直根の成長は著しい。灌水実験では、根系の下層への伸長量と到達距離は利用できる水量に依存しているが、中国毛烏素砂地に生育している臭柏 (*Juniperus sabina*) の場合、乾燥ストレスが根の下方への伸長を促進した<sup>5)</sup>。同じ灌水方法で、灌水期間や量を変えた実験が、メスキートの地下戦略の解明に有効な知見を提供できるのではないかと考えられる。

## 5. 侵略戦略の成功譚

生育特性は、新天地にきた後で獲得したものではなく、元の環境で生存するために必要であった特性に過ぎない。メスキートにとって発芽特性や吸水特性は新天地で大きく分布域を拡大するために有利な特性として評価できるものであるが、それらの特性を新兵器たらしめた新天地での要因が何であったのかを知らなければならない。そのためには元の分布域の生態系の中での生育状況の解明が欠かせない。

### (1) 原産地のシナリオ

メスキートは砂漠化対策として導入された多くの国や地域できわめて強い侵略性をしめしているが、その原産地においても草原への侵入が問題となっている。

南西アメリカのチワワ砂漠や北部メキシコでは、ここ 100 年の間に至る所の草原にメスキートが侵入し、定着、優占している。この現象を引き起こした主な原因は、長年の過放牧による水環境や土壌特性の変化であるといわれている。過放牧によって火事が減り、草原の植物の更新が阻害され、さらに、家畜による土壌の踏み固めや耕地拡大によって、競争相手となる多年生草本が減り、メスキートの定着に適した土地が増加した。いったんそこに定着すると、その樹冠下に肥沃の島ができて、立地の空間的異質性が高くなり、草原の劣化が加速する<sup>9)</sup>。つまり、過放牧による草原の変化が契機となってメス

キートの大規模な繁茂が引き起こされている。

### (2) 侵入地のシナリオ

砂漠化対策として砂漠化土地に導入された場合、競争相手はいないので、植栽後は急速に成長し、数年で種子を生産するようになる。毎年生産される大量の種子が家畜によって広域に散布されて、新しい土地へ侵入していく。大型で根系が十分に発達した個体は高い耐乾性を示すが、発芽直後の個体は根系が未発達なために十分な水を確保することができないにもかかわらず、蒸散抑制の能力が低い。そのため、草原で発芽しても、周囲の植物との競争に負けて、容易に定着することができない。したがって、管理が行き届いている農地や草原には入り込めないが、放棄された農地などには容易に侵入して繁茂する。こうした侵略性が原産地と新しく導入された土地でどのように同じで、どのように異なるのか、またその違いを生む原因となる生態系の特性が何かはまだはっきりとしていない。原産地と侵入地での同じ手法による比較研究が求められている。

### (3) 防除手段

小型の個体の場合には、除草剤を散布したり、火をかければ比較的簡単に駆除できる。発芽したての稚樹なら人力で除去することもできる。しかし、大型の個体の場合、地上部が伐採されたり、焼かれたりしても、地下 15 cm 辺りにある休眠芽によって速やかに萌芽するので、効果は期待できない<sup>2)</sup>。実際、米国南部プレーリーでは駆除のためにブルドーザを使った掘り起こしなどが行われているが、いっこうに減らない<sup>6)</sup>。種子食の甲虫を利用した生物的防除も開発されているが、新しい生物を導入するには、クリアしなければならぬ課題はまだ多く残されている。

このように、メスキートを駆除するための技術開発は長く行われてきているが、いったん成立してしまつたメスキートを完全に駆除するのは難しいし、費用もかかる。

## 6. 対策のシナリオ

まだ侵入していない土地では、侵入直後は発芽し

たての稚樹の刈り取りなどの初期対策が有効である。管理の悪い草原や放棄された農地は侵入される危険が高いため、土地を荒廃程度によって分類し、侵入に対する早期警戒システムの確立が急務である。同時に、広域での先行的な予防措置として、侵入の可能性のある草原、すなわち環境、立地の劣化が起きている草原では、植生回復を図るなどの侵入防止対策が必要である。人海戦術で掘り取るのも有効であるが、実施できる範囲が限られている。

メスキートは定着すると、はじめは小型の個体で高密度な林分を形成する。その林分は棘があり、林内に入ることもできず、周りの生態系に大きな被害を与える。しかし、個体が成長してくると、樹冠の下では牧草もよく育つし、材も良質なものになる<sup>6)</sup>。いったん侵入を許すと、駆除は難しくなるので、高密度小個体の林分はこれ以上広がらないようにするとともに、質の高い大型の個体からなる林分に誘導するのが効果的である。たとえば、幹を全部伐採すると、新しく萌芽が出てくるが、枝打ちをすると、残った幹が大きくなるので、枝がはびこる被害は軽減できるし、高品質の材を生産することができる。あるいは、全部を刈り取るのではなく、棘の小さい個体を残して、棘の大きな個体が侵入して大きくならないようにすることもできる。それぞれ今までの技術だけでなく、新しい試みが必要であり、研究の余地が大きく残されている。

メスキートは貴重な燃料材であり、たくさんの木質資源を提供できるので、適正に管理し、利用すれば、周辺環境破壊を減らすことにも貢献できる。これまで一番成功している防除はメスキートを利用しながら、今より広がらないようにすることである<sup>4)</sup>。しかし、最近では地域によって薪の代わりに電気やガスが使われるようになって、メスキートの利用が減り、さらなる分布の拡大が懸念されている。また、うがった見方をすれば、荒廃地の拡大や非効率な農政による作物価格の低迷など砂漠化対策の遅れに対

して、メスキートがスケープゴートになっているところもあるように思える。駆除しなければならないところと、利用を促進しなければならないところを区分し、合自然で、経済的に住民の生活に資する対策を考えていかなければならない。

〔引用文献〕 1) Almanza SG, Moya EG (1986) The uses of Mesquite (*Prosopis* spp.) in the highlands of San Luis Potosi, Mexico. *Forest Ecology and Management* 16, 49-56 2) Brock JH (1985) The growing need for integrated brush management. *Rangelands* 7 (5), 212-214 3) Daldoum DMA and Musa SM (2012) Effects of mesquite (*Prosopis juliflora*, Swartz DC) manure and NPK fertilizer on growth and yield of forage sorghum (*Sorghumbicolor* L.). *Agricultural Research and Reviews* 1 (5), 174-179 4) Jama B, Zeila A (2005) Agroforestry in the drylands of eastern Africa : a call to action. ICRAF Working Paper - no. 1. Nairobi : World Agroforestry Centre, 29pp. 5) 李 玉靈・林万里子・坂本圭児・吉川 賢 (2003) 水ストレスが臭柏とカイヅカイブキの地下部の発達に与える影響. *日本緑化工学会誌* 29, 107-112 6) Patch NL, Felker P (1997) Silvicultural treatments for sapling mesquite (*Prosopis glandulosa* var. *glandulosa*) to optimize timber production and minimize seedling encroachment. *Forest Ecology and Management* 96, 231-240 7) Rafiq A, Ismail S, Moinuddin M, Shaheen T (1994) Screening of Mesquite (*Prosopis* spp.) for biomass production at barren sandy areas using highly saline water for irrigation. *Pak. J. Bot.* 26 (2), 265-282 8) Rorabaugh JC (1995) A superior accession of western honey mesquite (var. *torreyana*) for riparian restoration projects. *Desert Plants* 11 (4), 32-40 9) Schlesinger WH, Reynolds JF, Cunningham GL, Hueneke LF, Jarrell WM, Virginia RA, Whitford WG (1990) Biological feedbacks in global desertification. *Science, New Series* 247 (4946) : 1043-1048 10) 吉川 賢・王林和・永森通雄 (1989) アカマツ, アラカシ, ケヤキ, 檜条苗木の蒸散量について (I) —蒸散量におよぼす環境要因の影響—. *日本緑化工学会誌* 15, 1-7