

沙漠緑化への挑戦

地球生命の危機を救う

ゴビ砂漠・クブチ沙漠・蒙古沙漠の沙漠緑化

牧野 光

沙漠緑化への挑戦
地球生命の危機を救う

ゴビ砂漠・クブチ沙漠・蒙古沙漠を例に

要約

地球生命が危機にさらされている。地球上に生息するすべての動物も植物も、このまま自然破壊が進めば生物生存の原理を失い、生命破壊の速度を速めてしまう。「地球が誕生してから46億年が経過している。まだ地球が若かった

太古の時代から、海の中に藻類の森が現れ、少しずつ酸素を出し続けた。海中で飽和状態になった酸素が大気中に出て、オゾン層を形成。今から4億年前に緑藻類が陸に上がったという。以来、地球の緑の植物は、空気中の炭酸ガスを吸い込み、酸素を吐き出してくれている。私たちが呼吸できるのも火を燃やして利用できるのも、緑の植物のおかげに他ならない」（引用1）

この、掛け替えのない地球の緑が人類の無関心によって、年々失われている。

それが地球の沙漠化である。

もしこのまま地球の沙漠化が続けば、今世紀中に地球上から絶滅する動・植物が生まれてくる。このことは、地球生命の危機を及ぼす重大な出来事となる。

ゆえに、政策を担当する全ての指導者は、人類を始めすべての生物が生物多様性の形態を持続して保たれる環境を最優先に取り戻さなければならない。そして、地球上に存在する全ての沙漠において緑化を実現することが急務である。

私は、沙漠緑化実現に向けての取り組みとして、ゴビ沙漠の中国寄りに位置する内蒙古自治区のクブチ沙漠にて、300万本のポプラを緑化した故遠山正瑛博士（鳥取大学名誉教授）に師事し、主に内蒙古恩格貝と蒙古国ウランバートル郊外のモンゴル沙漠にて緑化推進活動を行った。ここでは、沙漠の誕生から生物の生態と植物の本能に至るメカニズムをつかむことができた。沙漠緑化を追求していく中でなすべきことは、以下の3つである。

- ・ 一つには地球生命の誕生の源である微生物の力による作物栽培技術
- ・ 二つには無農薬と無化学肥料による自然環境の改善
- ・ 三つには、沙漠地における野菜・穀物・果樹等の栽培技術と、気象条件・

灌漑方法など、沙漠環境を吟味した研究と開発

以上の3点から沙漠緑化への挑戦を提言したい。

目 次

- なぜ沙漠化したか・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
- 沙漠緑化の必要性・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 6
- 沙漠緑化の課題・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7
- 沙漠緑化のための技術開発・・・・・・・・・・ 8
- 沙漠は農業の適地である・・・・・・・・・・ 9
- 微生物による沙漠緑化・・・・・・・・・・ 10
- ミネラルなど自然界の免疫力を助長する自然農法・・11
- まとめと政策提言・・・・・・・・・・ 12
- 第9章・第10章 引用文献・参考文献・・・・・・・・・・ 13

第1章 なぜ沙漠化したか

沙漠化の進行は年々、ますます速度を速めている。毎年約600万ヘクタール（日本の全耕地面積以上の広さである）の農地が沙漠化している。

乾燥地における農地の砂漠化防止のためにも、また乾燥地における農業の持続的発展のためにも乾燥地に適合した乾燥地農法の確立が求められるべきと考える。（引用2）

緑あふれる大地に砂漠が広がる理由、なぜ沙漠化したのか2つの理由が挙げられる。

1つは、気候の変化である。地球の温暖化・温室化によって植物が育ちにくくなり沙漠化が広がる。

2つに、文明による砂漠化である。

文明による沙漠化とは、大規模農業が主流となり、自然界には本来なかった、塩化物の過剰使用による塩類集積がおこり、また経済的な理由による過放牧、過伐採による自然破壊などがある。具体的には、

- 大型機械で溝畝を切り、これにゆるやかな勾配をつけて水を流すため、やがて毛細管現象によって、地中から上がってくる水が土壌の塩分を吸い上げ、水分は蒸発し、塩分が地表に残され植物が生育できない状態となる。この塩分を抜くには莫大な資金が必要なため永遠に塩沙漠として放置されている。（引用3）

- 日本を含め先進工業国の企業が、木材やパルプのために森林を伐採する。たとえば、南方のジャングルを切り開いて農地にしたり、沙漠住民の家畜の過放牧によって植物が生えなくなる。発展途上国側にも問題がある。木を売って1時的な経済的困難をしのごうとする安易な態度が問題がある。

第2章 沙漠緑化の必要性

太古の昔から河川と農地のあるところに文化は栄えている。木や草などの植物は炭酸ガスを吸収して酸素に変え、人間に新鮮な空気を与えてくれる。故に森の文化は

人間の文化である。沙漠緑化が広がれば、地球の多くの問題を解決することができる。

- ・ 第1に、植物が増えることで、植物の特徴である炭酸同化作用により、温室効果ガスの削減・大気保全に寄与する
- ・ 第2に、食糧が増産でき、世界の人類が食糧に悩むことがなくなる
- ・ 第3に、食の保全を確保することによる発展途上国の経済問題・教育問題を解決する。

つまり沙漠の緑化は荒れた大地を蘇生させ、生活を豊かにし、人口や食糧問題も無くなる。貧困が原因の戦争も無くなる。

沙漠緑化は世界の平和対策として急を要する大事である。

林野庁の調査によれば、1人の排出するCO₂の量と、23本の成木が吸収するCO₂量が同じである。

第3章 沙漠緑化の課題

沙漠緑化の課題として、植林と作物栽培の組み合わせで食糧生産を行うために、以下の5項目を考える必要がある。

- 沙漠作物の播種前に土壌の準備と貯水のための井戸の確保等の灌水設備
砂漠地の井戸は1つ掘るのに30～50メートルの深さを要し、その経費はほぼ300万円できる。
- 作物に利用されるときまでの保水(蒸発の防止策)など、圃場基盤整理
保水と日よけのための荒目のシートを使う。

- 砂漠地での栽培作物の選択と播種の方法

施設園芸技術を使えば、ホウレン草やチシャなどの普通野菜も栽培できる。

- 蒸散のコントロールと、土地の肥沃性の維持などの栽培方法

砂地は水量と肥料の吸収養分を計算しながら栽培管理を行う。

- 圃場輪換の実施

同じ作物を同じ場所に続けて栽培すると輪作障害が起こるが、砂漠地では土中に水分や栄養分が残留しないため圃場輪換が可能である。

これらの課題は、それぞれの砂漠地において創意工夫を重ねながら研究を進めているが、これらの課題を解決するためのさらなる人・物・金が必要である。国は、設備資本の支援策を関係省庁に強く切望する。

第4章 沙漠緑化のための技術開発

砂漠地の持っている、気候・土壌・植物の生態・栽培方法等、技術開発をどのように進めていくか、その現状をまとめる。

- 塩害を防ぐ

砂漠気候の特徴として、昼と夜の寒暖の差が40度を超える地域で起きてくる問題は、塩害が発生する。昼間の高温で地下の水分が毛細管現象によって発散される。その際、土中に含まれている塩分も地表へと持ち上げてくる。これが塩沙漠と呼ばれるものである。この塩分が植物の生長を妨げる。この塩害を防ぐために、水分を散布して塩分を流出させ、土中の塩分濃度を緩和していく必要がある。

- 沙漠緑化のためのエネルギー確保

砂漠地での作物栽培においては、先述した寒暖の差の問題に対応するためには、どうしても自然任せでは対応できない面がある。そのため人工的な設備が必要不可欠であり、安定した電力確保も課題である。砂漠地のような広大な農地においては、環境問題を考慮する上では、原子力・化石燃料などを用いた発電施設は使用できない。したがって、砂漠地における、電力確保においては太陽光発電の利用が期待できる。

- 微生物による作物栽培が必要である。

砂漠地にも、たくさんの生き物が存在し、微生物も数多く生息している。砂漠地の生き物は、高温・寒冷から身を守るために地中40～50cmに生息している。したがって作物の播種や定植の技術として、地中深く種を撒き植えつをするため、地中40～50cmに行う必要がある。さらにブドウなどの果実も冬の時期には地中に枝を埋めて寒さを防ぐ栽培方法を行う。さまざまな生態を活用した栽培技術が開発されている。

- 砂漠地の土壌改善
微生物の活用を促すために、緑化資材として有機肥料の活用と、微生物の分解物質を土中に施す研究を考えなければならない。

第5章 砂漠は農業の適地である

砂漠は農業に不適とされているが、砂漠の持っている砂地の特徴はむしろ農業に適している。

以下に、砂漠農業の特徴を挙げる

- 土壌の排水・通気が良い

土壌は、空気を含んでいるほどよい。畑を耕すのはこのためである。排水が良いと塩類が蓄積しない

- 耕作しやすい

大規模農業機械・農機具を導入しやすいし砂の粒子が大きいいためさらさらして作業しやすい。

- 水の浸透性が良く、灌水量を計算できる。

スプリンクラーで1ミリメートルの水を与えると、その水は1センチメートル

浸透する。したがって、根が30センチの植物ならば30ミリの水をやればよい。

- 空気が通りやすいため、春の地温上昇が良く早作りに適する。

- 連作が可能になる

肥料は土壌によらず与える肥料が中心となる。したがって、連作による不作を恐れる必要はない。

- 灌水・施肥の設備によって、水分と肥料を操作できるので、作物の品質・収量を高める利点がある。果菜類の糖度を高め、風味を増し。花卉類の花の色をよくする特徴がある。

(引用4)

第6章 微生物による沙漠緑化

- 微生物は地球上に最初に現れた生命体である。当時の原始の地球は600° Cの高温で酸素のない大気に太陽からは有害な紫外線が降り注ぎ、宇宙からも地下からも放射線が飛び交っていた。そんな過酷な環境で原始の海に生まれた最初の生物が微生物である。その微生物はあらゆる物質やエネルギーを活かし進化してきた。全ての動物も植物も微生物が作り出す栄養やエネルギーで育つ。人間を含めた全ての生物も微生物の働きで初めて成り立つものである。
- 土壌中にも水中にも空気中にも億単位の微生物が存在している。微生物は全ての生命体に生きており、全てのエネルギーを感じ放射性物質まで見分けることが出来る。微生物は生命の働きであるエネルギーを獲得する為に無機物、光、有機物を使う。また酵素やビタミン、ミネラル、ホルモンなどの生物の活性化物質を捕まえ反応を起こすことが出来る。
- 沙漠にも微生物は存在している。沙漠地は表面温度が昼は80°C、夜は15°Cと温度差があるため、水分と栄養の保有量は少ないが微生物は地下45~50cmの地上の温度差を感じない場所で生息している。沙漠地に生息している植物は、この微生物と密接な関わりがある。微生物はわずかな栄養と水分で、砂を団粒化し植物にとって成長しやすい環境を提供している。同時に、微生物も土壌が団粒化すれば、水分と栄養を蓄え子孫をより多く増やすことが可能になる。この相互作用で沙漠植物と微生物は沙漠という劣悪な環境の中でも共生しているのである。

(引用5)

第7章 ミネラルなど自然界の免疫力を助長する自然農法

- 生物の働きで全ての植物は本来持っている成長、繁殖、免疫力で地球生命の誕生と共に進化して来た。これは植物の持っている本能であり、この本能を最大に活かす農法が完全無農薬、無化学肥料による自然農法である。
- 20世紀の大規模農業の農法は、大量の農薬と化学肥料を多用し多収穫を目指したが、今になってその弊害が突出して、様々な難病を生み出し、食糧が健康を蝕む原因となっている。これは生物の本能を無視して科学文明に頼り過ぎた弊害と言える。
- 沙漠緑化も農薬や化学肥料を使わず土中に生息する微生物を育成する為に有機物による沙漠緑化資材を施し、微生物自らの力で土壌環境を改善し、微生物の子孫を増やす活動を助けることによって沙漠の砂が団粒構造となり、水分と栄養を確保する本来の生態活動を促す。

第8章 まとめと政策提言

今日、われわれが住んでいる地球では、異常気象・オゾン層の破壊・地球温暖化・そのことによる環境破壊・終わることのない戦争を繰り返し、また貧富の差による経済格差社会が広がっている。

このような現状の中、貧困といわれる開発途上国の国々を中心に大地の沙漠に付随する問題として、人口増加、食糧問題、環境問題が重大な課題となっている。そこでこれらの問題を解決するために、沙漠緑化が急務である。

- そのために、農林水産・文部科学省・外務省等の国家レベルでの支援体制を

構築してもらいたい。たとえば、沙漠緑化に従事する日本のベンチャー企業の育成のために、資金援助・技術開発を推進していくべきである。また、沙漠地で作物を栽培するにより沙漠国が農作物輸出国として商業・工業立国も可能である。沙漠国も先進国も共に経済の恩恵をもたらすことが可能である。これは、日本にとっても、世界にとっても有益な政策になるに違いない。

- 沙漠緑化の条件は平和であること。これからの地球と生命を守る沙漠緑化のような国家プロジェクト事業には、世界の平和という環境がなくてはならない。たとえば、国内紛争や戦争によって、人々の生活や環境が破壊される事態が起きている。戦争に使用された莫大な資本が沙漠緑化に使用されれば、さらなる緑化技術の開発と推進において、大きな成果が得られたはずである。
- 沙漠緑化を支える教育が必要
世界の環境問題人口問題は21世紀の最大の課題である。この課題を乗り越えるためには、沙漠国のみならず、世界の国々も緑化教育を推進しなくてはならない。砂漠の国は、貧困で、また人口がまばらであるため、教育も技術も文化も十分に発達していない傾向にある。先進国の技術開発で沙漠緑化のための施設や農場ができて、それを引き継ぐ人々がいないと、沙漠緑化は実現していけない。
ここで考えなくてはならないのは、沙漠国や途上国の国々の未来の指導者を育てるために、大学・大学院における異国間交流にとどまることなく、現地に根差した初等教育の充実も視野に入れながら、沙漠緑化のすそ野を拡大していくべきである。

第9章 引用文献

- 引用1 よみがえれ地球の緑 第4章(遠山 正瑛著)
引用2 乾燥地農業論 第1章(佐藤 俊夫著)
引用3 沙漠緑化への挑戦 第1章(遠山 柁雄著)
引用4 沙漠緑化への挑戦 第4章(遠山 柁雄著)
引用5 微生物学 地球と健康を守る 第11章(坂本 順司著)

第10章 参考文献

- 砂漠を緑に(遠山 柁雄著)
砂 文明と自然(マイケル・ウェランド著)
農業と食料の仕組み(藤岡 幹恭・小泉 貞彦著)
農と環境と健康(陽 捷行著)

Q&Aで学ぶ やさしい微生物学(浜本 哲郎・浜本 牧子著)
もっと知りたい! 微生物の力(下村 徹著)
生物の多様性ってなんだろう?(京都大学学術出版会)