

## 世界の砂漠問題について

杉山, 龍丸  
国際文化福祉協会

<https://doi.org/10.15017/2231621>

---

出版情報 : 九州人類学会報. 8, pp.10-17, 1981-03-31. Kyushu Anthropological Association  
バージョン :  
権利関係 :

# 世界の砂漠問題について

杉山龍丸

## 砂漠問題の世界的な地位

今日の世界において、この地球上に砂漠がどのくらいの広さであるかということは、砂漠というものの考え方によって、色々の考え方があると思われれます。

言葉の問題で申しますと、日本の漢字で、沙漠と、また、砂漠と書くものがあります。

沙漠と書くのは、いづれも、水が少ないとか、水がないということであります。

砂漠は、砂と、水の無いところという意味であります。

いづれにしろ、砂漠が全ての大陸の全体の半分近い広さがあるということは、事実であります。

このことから、人口の増加と、食糧問題等が考えられるようになって、砂漠の問題が重要視されて来ました。

昭和52年(1977年)8月末～9月に、国際連合国際環境管理理事会(ENVIRONMENT PROBLEMON U.N.)において、世界砂漠問題の会議が、ナイロビで行われました。

ここで、多くの砂漠問題が各国代表で論議されましたが、結論を申しますと、何等決定的に、解決する方法は問題になりませんでした。

昭和53年3月、スーダンにおいて砂漠問題を解決するための基金をE.P.U.Nで集めるための国際会議を行いました。解決する方法が無いために、集まる国が無く、解散になりました。

私は、昭和53年2月にインドにおける第一回世界砂漠会議の地域集會が行われるのに、インド政府よりの招聘で出席しましたが、この会議のレコメンデーションの第4項に、次のような事が採決されました。

Human fact and traditional knowledge を、重要視しなければならぬということでありませぬ。

これは、私達の文明、とくに近代文明というものは、僅か300年余のものでありますが、砂漠の発展というものは、現在毎年18%ずつ進展しているといわれていますが、1万年余の歴史があります。

また、現地の住民は、その1万年余の間生きて来ている事において、その中に、我々が学ばねばならぬもの、即ち砂漠問題の解決にとって、何か役立つものがあるであろうという考えがあるからです。

事実、これまで、近代的なダムシステムや運河網等多くのことが行われましたが、しかしそれは、砂漠地域のほんの僅かの地域の問題でありまして、広い地域に住む現地の人々とは、全く関係のないやり方であったという事実が、私達の砂漠問題を解決するための在方に、大きく、問題となって来たのであります。

ここに、砂漠の問題に、大きく考えねばならぬことがありました。

## 砂漠は、どうして出来たか?

世界の砂漠地域は、色々の分類の仕方や考え方があると思いますが、私の最も基本的なものと考えるも

のを、ここに述べて見ます。

さて、砂漠というものを考えて見ましょう。私達が考えています砂漠というのは、砂丘のある地域のことを考えられると思います。それが、一般的に考えられる砂漠ですが、この砂漠も、単独で存在するものではありません。

#### 1. 基本的砂漠地域の地形について

砂漠地域の砂は、地球の創造されたときから、我々の考える砂丘のある、砂原として存在したものではありません。この砂は、必ず、砂漠の近くの丘陵や山岳地域から流出して流れ出たものであります。

(図1)

故に、砂漠は、必ず、これら山岳・丘陵地域と共に存在するものであり、その砂は丘陵また、山岳地域の表面の岩石が風化して、流出して、砂漠地域に溜って砂丘のある、砂漠をつくったのであるという事実があります。

#### 2. 基本的砂漠地域の地質について

世界の砂漠地域を、地質的に見ますと、大体2つに分別することが出来ると思います。

##### ① 地球の地殻が地表に出来たときの地質

これは、地質学の方で申しますとき、始生代紀に出来た地質と申します。

この地層は、オーストラリア、アフリカ、インドのデカン高原、南北アメリカ大陸等にあります。

この地層は、最上部に花崗岩、次に硅岩、そして玄武岩という地層の重なりになっていますが、現在の砂漠の砂は、この最上層の花崗岩が風化して、流出して出来たものと考えることが出来ます。

##### ② アルプスその他の造山作用によるもの

これは、地質学的に申しますと、デボン紀以後、地表に起った、アルプス造山作用その他のものにより、地質的と申すより地形的に出来たものであります。

アフリカの北のモロッコその他の砂漠、また、中近東、インドの北部、アメリカ合衆国のロッキー山脈の砂漠、また南米のアンデス山脈の砂漠がそれです。

ここで、私達が考えねばならぬのは、砂漠の出来た一つは、地球の地殻が出来たという事実から生れたものであるということであって、そこに、地球の動きがあるということでもあります。

ここに、地球の姿というものを考えねばなりません。(図2)

#### 3. 人類の文明(文化)による砂漠の成因

インドや、パキスタンの砂漠の状況を調査しますと、人類の文明は、原始農耕時代即ち石器時代から、陶器時代に入り、それから、陶器の製作技術が、約700℃より900℃になって、その表面から銅分が熔出し、青銅時代に入り、それから、原始鉄器時代になって、これと同時にこれらの温度を上昇せしめる燃料は、森林の木材でありました。つまり、人類の文明が火の使用によって変化するに従って、森林が伐採されて、砂漠化が進んだという事実があります。(図3)

#### 4. 動物の変化による成因

動物は、発生学的に申しますと、地球に植物が出来て、その植物を食糧とする動物が生れたのです。

人類も基本的にはその一つであります。

ところで、その動物が地表上に、突然異常発生をすることがあります。

牛・馬・羊・山羊といったものがありますが、微生物や昆虫類も異常発生することがあります。

昨年アフリカの東部から、中近東へ発生した蝗の大群は、その一つであります。

また、ロッキー山脈の砂漠では、山羊の異常発生によるものであるといわれています。

## 砂漠地域の実態について

地球の砂漠地域は、大体 $10^{\circ}$ の緯度から $50^{\circ}$ に亘る地域がありますので、非常に広い地域に亘っています。

このために、砂漠地域の植生は、大変異なっています。

### 1. 砂漠地域の気候について

砂漠地域の気候は、非常に不規則でありますので、一概に申せませんが、大局的に一年の降雨量で申しますと、次のようになります。

④ 砂漠地域は、直射日光によって、急激に熱せられますので、一例を申しますと、 $20\sim 30$ の緯度のところでは、 $40^{\circ}\text{C}\sim 80^{\circ}\text{C}$ に上昇します。

さて、これを水分の蒸発で考えますと、水分の蒸発効率 $20^{\circ}\text{C}$ まではあまり上昇しませんが、 $20^{\circ}\text{C}$ を越すと、急激に上昇します。

日本は、 $20^{\circ}\text{C}$ 前後の平均温度ですが、これを1としますと、 $5\sim 20$ 倍という蒸発量となります。大体 $150\text{mm}$ 以下の降雨量です。

⑤ 砂漠地域の周辺山岳丘陵地域は、砂漠地域で蒸発した空気が、この地域で大体 $300\text{mm}\sim 600\text{mm}$ 以上の降雨をもたらします。

この状況より、砂漠地域の気候は、砂漠で蒸発したものが、周辺の山岳丘陵地域で降り、その斜面を下って、砂漠の地下に潜って流れてゆくことになります。

### ⑥ 地下の水分の状況

砂漠と、その周辺の降雨は、基本的に前述の様になっていますが、その雨水は山岳、丘陵の岩肌を流れ、その麓の斜面の地層の表面と地下を流れます。その地下の地層を流れて、下の方の地層が地表に出て、そこから地下水が地表に出たのが、オアシスであります。

また、この斜面において、地表を流れるものが、溪谷に集中して、地表を削って、流れ去った跡が、いわゆるワジ（涸れ川）というものであります。

さて、この流れは、砂漠に入りますと、地表のものは蒸発して地下のものは地下深く流れます。

地表と地下の水分の状況は、図の通りです。（図4）

特に砂漠地域の気候で注意すべきは、非常に不規則であり、また集中的であることです。

また、太陽の直射による気温の上昇が激しいと共に、夕方から夜間にかけての気温の下降が、非常に急

激であるため、夕方から夜間にかけて、露が大変多く降ります。

また、温度の急激な変化は、岩石が膨張率と、熱効果によって角が剥離し、風化が激しいことでもあります。

砂漠地帯の動植物は、このような砂漠地域の特徴によって、その生態に特色をもっています。

## 2. 砂漠地域の住民の生活について

砂漠地域の住民の生活の中心となりますのは、放牧の民でありまして、全体として、農業技術が非常に幼稚であります。このため、農具工具がまた、大変乏しいという事実を考えねばなりません。

砂漠地域にもある程度農業はありますが、これは放牧の民が主体であるものに添えものとして、存在する状況であります。民族的に申しますと、放牧の民が主導権をもっていて、農民は、その下にあるといった形が多いのであります。

このため、放牧の民が、一つの地に定着するのが、2～3年間ということであるので、この3年間で解決を考えねばなりません。しかし、砂漠地域は、大変広い地域でありますので、これら住民の協力、または、中心で自発的に行うものでなければ、事業が定着しない問題があります。

砂漠の緑化という事業は、この事を考えねばなりません。

## 砂漠の緑化事業について

砂漠の緑化事業は、前述のような、砂漠の実情の基本条件を考えねばなりません。ここに、従来の砂漠緑化事業を考えて見ることにします。

### 1. 従来の砂漠の問題の解決方法

砂漠の緑化問題は、従来、フランスのリビヤその他で、井戸を掘る方式や、また、アメリカのダム建設方式等が行われて来ました。

#### ① 井戸方式について

砂漠地域のオアシス地域や、その他において、現在も多くの井戸が掘られて、砂漠の農業を行わんとしています。

しかし、この方式は現在のポンプが非常に強力になりまして、大変深い井戸が掘られ、強力なポンプで、水が汲みあげられていますが、この方式の問題は地下水を砂漠地域で汲みあげますと、地形の上の方のオアシスや井戸が、涸れたり、地下水が深くなって、砂漠地域が広くなったり、荒れがひどくなって、ついには水が涸れてしまって、放棄せざるを得ぬこととなります。

#### ② ダム方式

この方法は、アメリカ合衆国で、ロッキー山脈の砂漠地域に大きな効果をあげました。

それで、現在まで、砂漠問題の主流はこのダム方式が、世界的になりました。その代表的なものがエジプトのナイル河につくられた、アスワン・ハイ・ダムであります。

しかし、このダム方式も問題がありました。

それは、ダムの底に、土砂が堆積してゆくことです。

勿論、ダム施設には、土砂を排除する、排出施設がつくられています。しかし、ダムの底に堆積する土砂は、これらの施設で排除することは不可能であり、ダムの底は段々堆積する事になり、その圧力によって、ダムが崩壊することになりました。

現在の全てのダムがこれに悩みをもっています。

更に、ダム方式の決定的な問題は、砂漠地域の岩石が風化されて脆弱であることと、砂漠地域にダムを施設する地点が非常に少ないこととあります。

#### ④ 給水方式について

砂漠地帯の給水方式として、運河・河川・クリーク等がありました。

しかし、これら開放されたものは、砂漠の最も激しい蒸発において、急速に水量を失うことがあり、また、末端の給水において、蒸発のため、水分中の塩分が累積堆積、沈積して、遂に耕作不能となる事が明らかになりました。

ここで、パイプによる給水方式が発達しました。

この様式は、

(1) スプリンクラー式

(2) ドロッピング方式

の2つが代表的であります。

ドロッピングとは、パイプから給水する際、水滴として、滴下させる方法であるが、しかし、これらのものは、前述の運河、河川、溝（クリーク）等からのもの、また、パイプ給水からのもので行うので、スプリンクラー式や、ドロッピング式は確かに水分の節約効果をあげますが、しかし、かえって、塩分の累積を早くする結果となりました。（大体3～5年で駄目になる）

これらが、現在行われている砂漠問題の解決方法であって、それは、現代科学の過信から生れたものであります。

#### 2. 国際文化福祉協会の開発した方法の砂漠緑化方法について

国際文化福祉協会は、前述の砂漠地域の地質、地形、気候、現地の住民の状況の基本条件を考慮して、これを緑化する方法を開発し、実地試験を、昭和36年（1961年）～49年（1974年）の間、インドで行い成功しました。

その基本的な考え方は、次の通りであります。

#### ④ 灌漑施設について

砂漠地域の降雨は、砂漠地域周辺の山岳丘陵地域に、広い範囲で降ります。この雨水を確保する方法をとります。

特に、この確保において、何処から始めるかの場合、山岳丘陵地の麓の斜面から始め、そして、現地の農民の乏しい農具、技術を考慮して、可能なる方法をとります。

これは、我々のダム、堰といったものは水量を100%止めようとするのを5%～10%の水量を1ヶ所で止めれば良いと考え、その施設を20～10ヶ所つくれば、100%になると考えるのであ

ります。

このため、ダム・堰の資材面及び施工の方法を出来るだけ現地の岩石、木材によって可能なる方法をとります。

#### ㊦ 植林の方法

上記の灌漑施設によって止められた水分を出来るだけ確保するように植えます。(何故、このようにするのか?)

現在の林業は、営林主体、即ち樹木を育てて用材とする目的としての植え方であったので、一本の樹木が根において水分を確保する、土壌の中に水分を保有する機能があるのを無視していました。

これを、水分を確保するように植え方を変えました。

植樹は、3～5年で成木となるものを選び、しかもその樹が現地の国民生活に直接関係のあるものを選びます。

現地の住民の人々に、樹を植える事によって、彼等の生活が豊かになることを自覚させ、自発的に植林せしめるようなものを選びます。

#### ㊧ 土砂崩解の防止方法

砂漠地域の山岳丘陵の麓の斜面で最も困難な問題は、土砂崩解であります。

この土砂崩解は、この地域において、降雨が集中して、しかも森林がないため、溪谷地域に集中する事で、鉄砲水状況で奔流することにより、斜面の土砂を削って、流出することにより起る問題であります。

この問題は、先づ2～3ヶ月で成育する、高く(2～3m)育つ、植草木を選び、挿木、捨て植えの形で、斜面全体の小さな谷部に植えさせると(一雨後)成育し、表面の土砂を確保すると共に、また水流が奔流するのを止めて、鉄砲水になるのを防止する事により目的を達成しました。

以上のような方式を実地試験して成功しました。

(成功例)

- ① インドのボンベイの地方のKOSBAD HILL AGRICULTURE COLLEGE の農場は、約5km<sup>2</sup>が全く砂漠状況で、地下水は5～10mの深さがありました。(昭和40年)

国際文化福祉協会の方法を行った結果、地下水は30cmに上昇し、農耕可能になり、目下蓬莢米の3毛作を行っています。

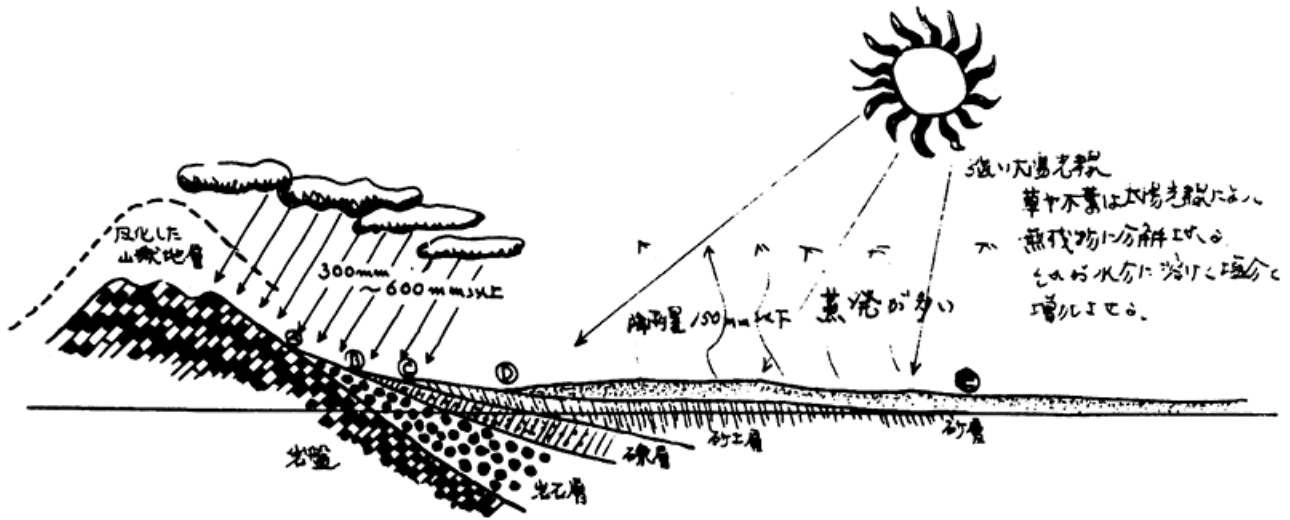
- ② インドのパンジャブ州は、昭和36年に植林(ユーカリ樹)をすすめ、総督が39年から植林を始めて、現在、パンジャブ州の大半の平原が植林を終り、三輪作が(米・麦・馬鈴薯)可能になりまして、一昨年(昭和49年)のヒマラヤ地区の大豪雨において、隣のハリヤナ州、U.P州には、大変な被害がありました。しかし、パンジャブ州には全くありませんでした。

このように、砂漠緑化の問題は、目下インド政府、国連、世銀等でインドのパンジャブ州の

SAIWALIK RANGE (高度500~700mの連丘、全部砂及礫層で出来ていて、地下1,000mに及ぶ地域) (約巾50km~長250km) において国際文化福祉協会の指導の許に、国際砂漠緑化技術訓練センターの設立準備を行いつつある状況であります。

### 砂漠の基本的形態(1)

(図1)

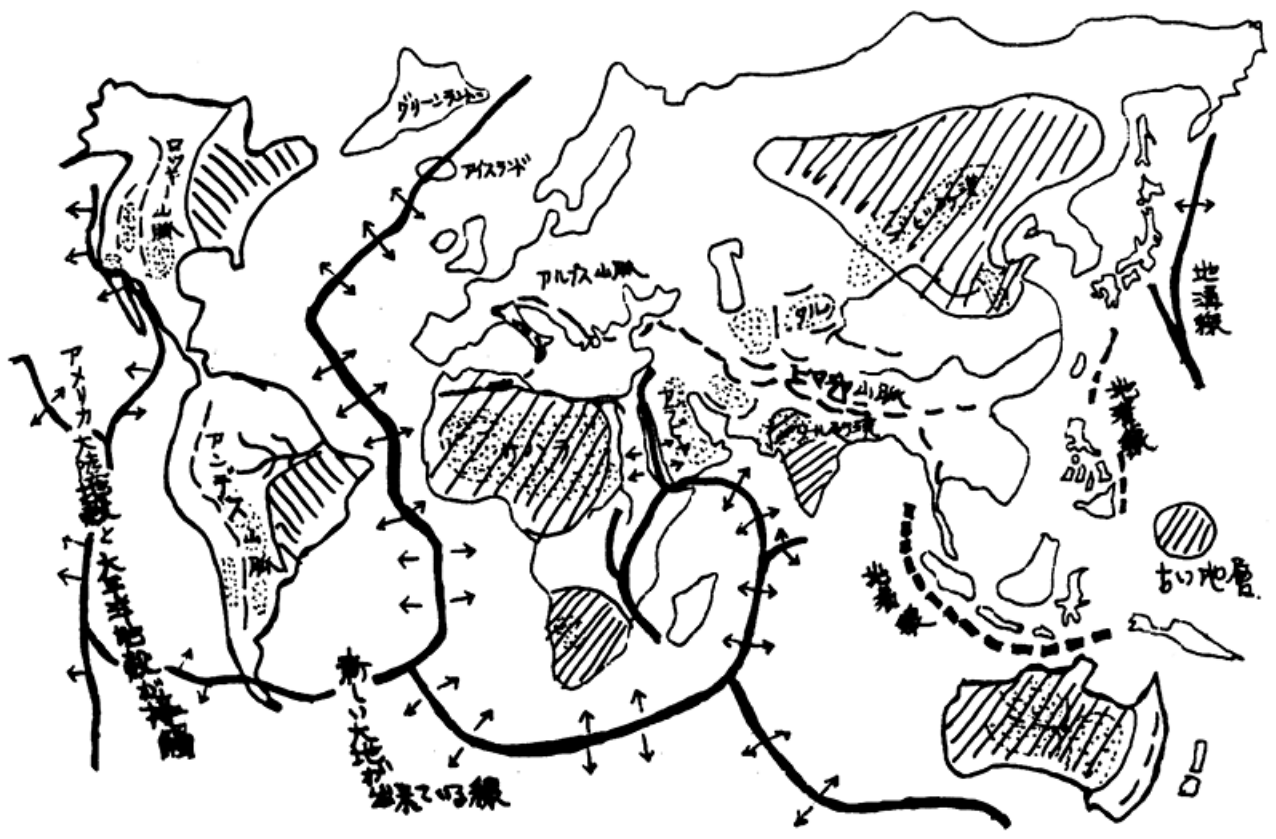


- ④~⑤ 石乾燥砂漠
  - ③~④ 礫層砂漠
  - ②~③ 砂工砂漠
- 反化した山嶽地帯は、④~⑤の流砂砂漠と連続した。  
 海抜1000mの出来の地帯 (ワジのある地域)

- ②③④⑤ 共にオアシス泉がある。
- ②~⑤に塩分が増加して、
- ②③に塩礫地帯の出来ることが多い。
- ④~⑤は、太陽光線が強く夜間は寒冷し露が出る。

(図2)

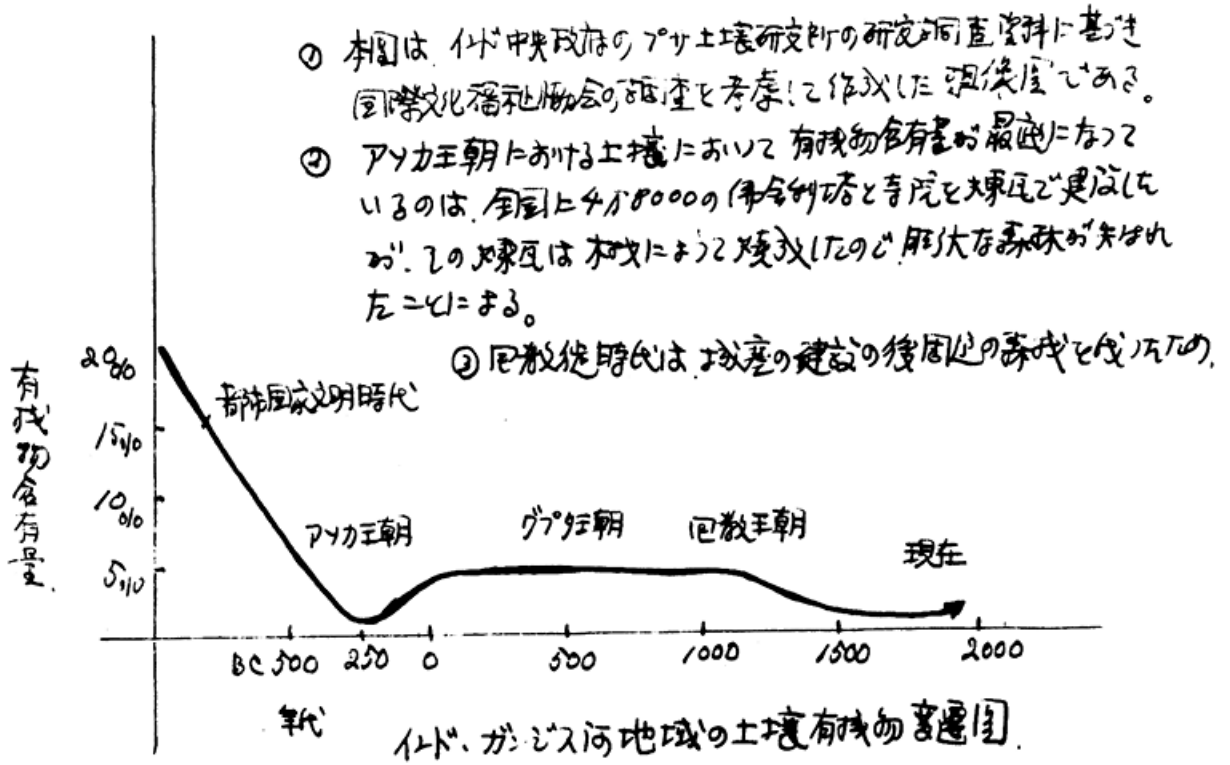
### 地球の大陸造形と移動状況、砂漠地域





(図3)

# インドの砂漠化の歴史的な考察資料 No.3



(図4)

# 砂漠地域の地下水分布図

