

## パキスタンにおける作付け体系と水管理システム

俣野敏子<sup>1)</sup>・宮川修<sup>—2)</sup>

1) 信州大学農学部

2) 岐阜大学農学部

### Cropping Pattern in Pakistan with Special Reference to Water Management

Toshiko MATANO and Shuichi MIYAGAWA

1) *Fac. Agric. Shinshu University*

2) *Fac. Agric. Gifu University*

**Abstract :** Pakistan is known as one of the countries which irrigation facilities are well improved over their arable land. However, it is also a well-known fact that these facilities were built under colonial policy of the English. Then, what was the indigenous farming methods of this country? Do they remain in any region even in these days? The authors visited villages in 1986 to study conventional cropping patterns and such relationships above mentioned.

In this report, firstly, the authors presented various agricultural landscape and cropping patterns which were observed in every region, and then discussed the characteristics of the cropping patterns of this country.

**Keywords :** Pakisttan, Cropping pattern, Water management

パキスタン、作付け様式、水管理

#### はじめに

パキスタンの全国土面積は日本の約2倍に当たり、北緯24度から37度に位置している。南はアラビア海に面し、北はアフガニスタン、ソ連、中国の間にヒンズークシとカラコルム山脈が聳え、南はアフガニスタン、イランの間にバルチスタンの山々が横たわっている。中央に流れるインダス河の流域はほとんど平坦で、東方インドとの境はタール砂漠となっている。インダス河の流域に広がる国、パキスタンはまさに一つの大河インダスによって養われた国である。

筆者らは文部省科学研究費国際学術研究学術調査の補助を得て、1986年来パキスタンをフィールドとして調査活動を続けている。調査の主題は、「栽培作物の東西交流の歴史」に関するものであり、現在のところのインダス文明期の作物の消長を研究対象としているが、

また、その巨大文明の盛衰の要因に関する一つの見解を提示したいとも願っている。したがって、その主題は本論に述べるものとは異なるものであるが、農学を志すものとして、日本とは全く異なった大地を前にして驚き、興味のおもむくままに調べたことのうち、ここでは水利用を中心に綴ってみたい。

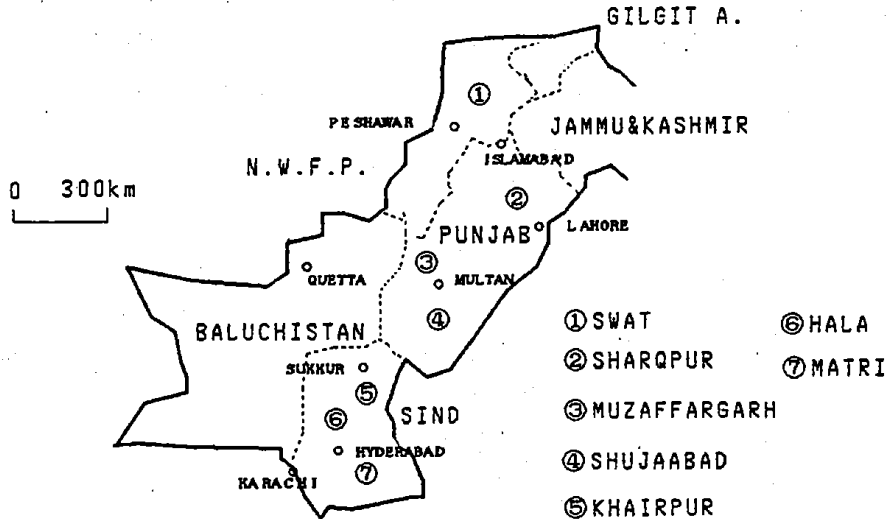
本報告においてはまず Fig. 1 に示す調査各地点において見いだされる農業的な景観と作物の作付方法を示し、その後でこの国の作付け様式と水利用方式についての考察を試みたい。

#### 1. 調査地の作付け様式の事例

スワット渓谷

スワット河は北部の山岳地帯から南下し、ペシャワール平原に達してカブール河と合流する。ミンゴラはこの渓谷の最大の都市で、標高約900mに位置して

Fig. 1 Survey sites

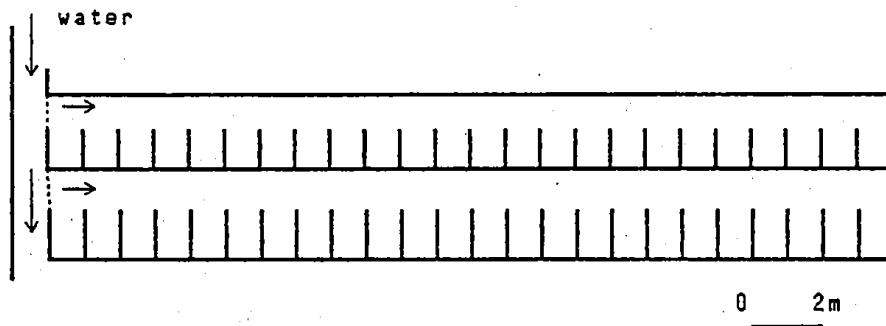


いる。この街の周辺の農業用地の形態は3つのタイプに分けられよう。氾濫原、低い沖積台地、山腹の傾斜地である。

スワット河とその支流に沿って形成された氾濫原では、イネ、オオムギ、トウモロコシ、マメ類、タバコ、サトウキビ、タロイモ、ダイコン、葉菜類と果樹が栽培されている。多数の小規模の灌漑水路がよく発達しており、極めて多くの支水路がそれぞれの圃場の中まで通じている。これらの水路はスワット河とその支流に設けられた堰から乾期でも十分な水量を耕地へ運ん

でいるので、農地は年間を通じて利用可能である。堰は川床の石を積み重ねた簡単なものである。これらの圃場は方形に整備されているが、野菜はこの国の特徴的な方式で栽培されている。もっとも典型的なものをFig. 2に示した。灌漑水はこの図の左側の水口から導入される。このような作畦の内側にハウレンソウが、畦の上にはニンニクあるいはタマネギが栽培されている。その他にも多くの混作例が一般的に認められていて、たとえば両脇を灌漑溝にはさまれた果樹類の間にトマトやダイズ、トウモロコシなどが植えられている。

Fig. 2 Ridging for mixed cropping of garlic, spinach and onion in Swat valley.



スワット河の河床も耕地として利用されている。イネ、トウモロコシ、ダイコン、リョクトウ、カリフラワー、レタス等が栽培されている。イネとトウモロコシが砂の河床に広範囲に栽培されており、石を積み上げて河の流れから仕切られている。同行者の一人が「河原稲作」と名付けていた。半乾燥地帯の稲作の最も原始的な姿ではなかろうか。

灌漑水路の発達した低い沖積大地の耕地にも氾濫原と同様に各種の作物が栽培されている。また上述と同

様に独特の作畦と混作が見られる。氾濫原と沖積台地の生産性はこの谷の他の場所より高いのではないかと推測される。

山麓地帯には多くの耕地が石のブロックを積み上げて作られている。この畑は等高線に対して必ずしも水平ではなく各種の角度で作られており、山裾から山頂まで小さな耕地が積み重なっている様は、下からみると放牧の家畜に踏み固められたキャトルテラスと区別がつかない場合も多い。ここには灌漑水路はなく、天水

に頼ってわずかの種類の作物が栽培されているにすぎない。殆どがトウモロコシであり、コムギはこの耕地の冬作物である。トウモロコシ圃場にはササゲとリョクトウも混作されている。また、クワとナツメが屋敷の角に植えられている。この部分の生産性は灌漑されている氾濫原や沖積台地よりも低い。

山腹と氾濫原、沖積台地のあいだには急流によって刻まれた極めて小さな谷が存在する。耕地がそこにもあり、細切れの耕地は小さな溝から雨期のみ灌漑される。トウモロコシが主な作物で、そのほかにはトマトやタマネギも栽培されている。

ミンゴラ市の北部では山が迫り、スワット河の急流との間に多くの小さな村が点在する。村の標高は1,000から3,000mで、耕地は支流の狭い氾濫原か河床と山腹に存在する。スワット河の本流では作物栽培は行われていない。河の流れが急で堆積が殆ど無いからであり、また河床が極めて深く、取水口を作るのが困難なためでもある。

この耕地は3つのタイプに分けられる。

第1のタイプはスワット河の支流の氾濫原あるいは河床で、耕地は支流の用水路から一年中灌漑水が供給される。トウモロコシがもっとも多く、次いでトマト、ダイコンが主な作物である。カキやリンゴなど若干の果樹も栽培されている。ある例ではトマトが方形の畦に作られており、ダイコンはトマトの畦の内側に栽培されている。また、まれにトウモロコシがダイコンのかわりにトマトと混作されているときもある。灌漑水は畦の間を蛇行している。バレイショも栽培されているが上述の作物よりその事例は少なく、天水耕地に1.2m×0.5mぐらいの周囲全体を囲う特殊な畦を作って栽培されていて、畦が雨水をその中に蓄えるように工夫されているらしい。

第2のタイプは急峻な山の斜面の半天水耕地で、崖を伝って落ちる小川から引いた小さな溝が圃場まで通じている。しかし供水量は十分ではなさそうである。トウモロコシ、トマト、ダイコンが主な作物で、耕地の80%に作付けられており20%は休閑である。第3のタイプは山腹の天水耕地で、トウモロコシが唯一の作物である。ここの農民達はもっとも貧弱な家に住んでいて、彼らは毎日急峻な坂道を登って畑を耕し、また水車でトウモロコシの粉を挽いてチャパチーを作るために河床まで降りている。低温と深雪のために、ここでは冬作物は栽培されていない。

稲を栽培している耕地は標高1,500mあたりまでであり、この山岳地帯ではジャポニカを主に栽培している。

このスワット渓谷とペシャワール平地を分けるとマラカンド峠から南にはインディカが栽培されていて明確に区別され得る。

この渓谷の優れた作付け体系は3つの要素から成り立っていると考えられる。手作りで小規模の水路と沖積台地、鋤と鍬と少数の種類の作物である。スワットは他の諸地域とは異なり、英国の植民地となることはなく、独立まで豊かで安定した小王国を保ってきた歴史的背景を伺わせる。

ペシャワール平野ではマタニ村を調査した。各圃場は土の土手で仕切られていて、それぞれ灌漑用水路が通じている。イネ、サトウキビ、野菜、果樹がこのような耕地に栽培されているが、立毛の作物がない場合には東アジアや東南アジアの水田風景によく似ている。作畦の方法はスワット渓谷で見受けられたものに類似しているが若干大きい。大規模な水路灌漑がスワット河やカプール河から引かれており、地下水も利用されているが、一般的に言うと、基本的な作付け様式はスワット渓谷と同様である。

#### パンジャブの作付け様式

ラビ川の右岸のシャルクプール村で調査した。地形的にみて2つのタイプの耕地が存在する。沖積地ではイネ、トウモロコシ、バレイショ、ソルガム、タバコ、マンゴウ、ヒマ、クワ、カポック、マメ類の他に多種類の野菜が土手で仕切られた耕地にパッチ状に栽培されていて、灌漑水は巨大な用水路カナルから供給されている。植え付けられている作物の種類とカナルから、あるいは村内の建物などからの距離に規則性は見当たらない。これに対して自然堤防上の作付け様式は地形に左右されているようである。堤防の上では掘り抜き井戸が灌漑水を供給している。マメ類や野菜を井戸に最も近いところに栽培し、イネ、ソルガム、トウモロコシやパールミレットは側面の傾斜地に栽培して、後背湿地すなわち、井戸からもっとも離れたところにはサトウキビとコムギを栽培している。

ムザファーガルはチェナブ河の右岸にありムルタン市に近い小さな町である。イネとワタが主要作物でソルガム、トウジンビエ、トウモロコシがそれに続く。これらの作物は溝で仕切られた耕地で掘り抜き井戸からの小規模カナルから給水されている。ワタ以外の作物の場合には後作としてコムギが栽培される。また野菜はカナルにそって小区画の畦に栽培される。このあたりでは掘り抜き井戸に代わる以前の古いベルシャ井戸の残骸も見られる。

ムルタン市の南シュジャバド町では掘り抜き井戸と同様に巨大なカナル灌漑が行われている。町の近くでは多くの野菜畑が存在するが、これらの野菜畑は掘り抜き井戸による灌漑である。

#### シンドにおける作付け様式

工業都市サッカールの南の農村部キルプールではナツメヤシの大規模栽培が見受けられる。耕地は規制的に土の土手で仕切られており、ナツメヤシの木の下にイネ、ワタ、マンゴウ等が植えられている。マメ類や野菜の栽培は殆ど見当たらない。ここの灌漑水は有名なサッカール頭首工からの巨大カナルから来ている。

コトリ頭首工のすぐ河下のインダスの河床にはトウジンビエ、トウモロコシの栽培が見られる。耕地は土手で仕切られており、カナルから給水されている。

ハラはハイデラバドの近くの小さい町であるが、サツマイモ、ワタ、タマネギがFig. 2を若干変形したような畦に栽培されている。バナナとトウモロコシは畦無しで栽培されている。それぞれの耕地は土で区切られておりカナルからの灌漑用水が給水されている。一筆面積が非常に小さくて1m×1mぐらいであり、今回の調査で見た最小区画の中にタマネギが密植されていた。マンゴウの成木にも畦立てがしてあり、5m間隔に植えられている。マンゴウが幼木の期間にはマンゴウの木の下にいろいろの野菜が植え付けられている。

マトリ町はハイデラバードの南でフーレリック・カナルに沿っている。町に近い耕地では多くの種類の野菜と果物が混作されていて、東南アジアの一般的にみられる家庭菜園に類似している。灌漑水は動力式の掘り抜き井戸から供給されている。町から離れて農村部に入ると地形的にみて低い沖積台地と高い台地とが認められるが、前者には水稻が後者にはサトウキビ、バナナ、パパイヤが栽培されている。この様相は東南アジアの天水耕地の様相に似ている。

## II. 考察：パキスタン農業の行方

上述した地域以外に、山岳地帯チトラルのヒル・チャンネル、乾燥地帯バルチスタンのカレーズ、各地に散在するペルシャ井戸などの灌漑方法と作物栽培法を見て廻った。それらは極めて興味深いものであったのでまた別に稿を改めて記したい。

パキスタンは乾燥した国土に発達した灌漑システムを持つ国としてよく知られている。しかしながらその灌漑施設は英国統治下の植民地政策として作られたも

のである。この国の本来的な農業形態はどのようなものであろうか？ 今でもそれらは残っているものであろうか？ われわれの調査旅行のなかでそれらしいものを見出した。また、伝統的なものと考えるか否かは別として、作物とその栽培方式についての結合の地域的な特色ある事例も見出す事が出来た。

上述したようにパキスタンの農業用水は小川灌漑、カナル、掘り抜き井戸、ペルシャ井戸、ヒル・チャンネル、カレーズを見てきた。これらによる灌漑面積を統計から見ると、カナルと掘り抜き井戸以外は極めて小面積である。

パキスタンの気候はジャム・カシミールと北部辺境州およびパンジャブの一部を除くとその大部分は年間平均降水量が500mm以下のモンスーン地帯の最西端の地域である。山岳地帯以外では温度が制限要因となることはない。ちなみに全国土の天水耕地と灌漑耕地の比率をみると、それぞれ30%と70%であり、天水耕地を雨を意味する言葉「バラニ」と呼んでいる。もちろん同じく「バラニ」と名付けられている耕地でも降水量には大きな変異があり、パンジャブや北部辺境州では500mm位あるが、処により300~500mmである。また、パンジャブの西南部や西北部辺境州やシンドの天水耕地では150~300mmである。

天水農業では生産性も農業労働の収容力も低い。そして空からみても休閒地が実に多い。その理由は夏の雨を蓄えて冬作に備えるためである。休閒中には数回の耕耘をし、それによって土壤水分の保持と土壤の肥よく度を上昇させることにある。大きくみると約6割の冬作と、約4割の夏作が行われている。

バラニの労働の収容力と農業収入が低い理由は、また栽培作物の違いにもよる。灌漑耕地ではコムギやトウモロコシの高収性品種が作付されるほか、各種換金作物が栽培されることによる。例えばワタ、イネ、サトウキビ、野菜等である。

上にみてきた小区画の耕地や作畦方法は、乾燥条件でいかに効率的に水利用をするかを模索してきた長い歴史の所産と言えよう。

この国の灌漑施設の母胎は、独立後に作られたものでなく英植民地政府の手によって19世紀中葉から今世紀の10年代にかけて作られたものであり、その水路のスケールは他に例をみないほどのものである。

独立後の灌漑作業は、インダス河の水利権をめぐるインドとの紛争を契機として着手されたが、ピアス河、サトレジ河の水利権をインドに譲渡したことによる水利体系の立て直し作業として、マーンダラ、タルベラの

ような多目的ダムが作られた。このダムの建設による水量の変化によって、古い堰や頭首工の付け替えや、いくつかのフィーダー水路も建設された。

独立後の灌漑作業の中でもう一つ注目に価するのは、地下水利用の発達である。英領期に建設された水路の供給水準に基づくものである。すなわち、当時の計画によれば、耕地の1/3を休閑とすることを前提としてデザインされたものであった。しかしこの基準は農家レベルでは守られず、水不足の状態は存続した。したがって、動力揚水機の技術が導入されると、ペルシャ井戸やカレーズに依存していた農家と、水路灌漑に依存していた農家はこぞってこれを受け入れた。

しかし、このパキスタンの灌漑農業の方向性には二つの危険性をはらんでいるように思われる。

その1は、イネ、ワタ、サトウキビなどの換金作物を除く多くの作物が顧みられなかったことである。その結果、ジョワール、バジラ、豆類、油料作物等の生産は過去20年間ほとんど停滞していた。また、畜産物生産は需要の伸びに追いつかなかった。さらに、上述の諸政策の恩恵を受けたのは主として灌漑畑地域の上層農家で、階層間、地域間格差を増大することとなった。

第2は、灌漑畑地域における化学肥料、農薬依存農業の危険性である。ほとんど無肥に近い農業から耐肥性の大きい品種の採用と化学肥料の投入は、生産性を高い水準にした。一方、古くから乾燥地農業は危険が分散されるように作付け方式が組み立てられており、また、夏期の休閑は水分保持ばかりでなく、雑草を枯らし、それを土中に返す機能を備えている。この伝統的農法を否定するかにみえるパキスタンの灌漑農業が近い将来はいつそう生産力を高めるであろうが、長期にわたってそれを維持し得るか否かには疑問が残る。

第3の問題として、カナルからの漏水による湛水地の増加、地下水の上昇と塩害である。塩害と浸水害への対策として、公共部門の大型揚水機によって被害地の地下水の水深を下げる努力が行われてきた。しかし、不可耕地の増加は後を絶たない。さらに、動力式掘り抜き井戸はバルチスタンのカレーズのような伝統的給水方法を無力にし、カレーズの枯渇とそれに伴う耕地の放棄は著しい。

#### おわりに

インダス河はまた「ライオンリバー」と呼ばれることもある。ヒマラヤのカイラス山に近い湖「シンギ・カバブ」すなわち「ライオンの口」と名付けられている湖にその源を発しているからでもあるが、流域に見られる自然の景観はライオンの壮絶な生き様を想わせる。インダス河があるからこそインダス文明も栄え、その後シルクロードの十字路としての様々な歴史が織りなされてきたのであろう。

イギリス統治時代にその巨大な力と財を投じてパンジャブにカナルを創り、豊饒の地に変えたかにみえた。水がふんだんに来るところでは一筆の面積も作畦も大型化し、トラクタの導入による労働生産性も上がっているかにみえる。しかし、前述したようにカナルからの漏水による地下水の上昇、湛水と塩害による耕地の減少速度は著しい。

北部辺境州に住む人々は彼らの言葉パシュト一語でインダス河を「アバ・シン」と呼ぶ。「すべての河の父」の意である。「母」ではない。今後も母と呼ばれることはないであろう。しかし、「慈父」とするか「ライオン」とするかは人類が問われている一つの問題ではなからうか。

#### 文 献

- 1) A. I. Qureshi, Economic History of Pakistan (1978)
- 2) S. M. Nassen, Underdevelopment, Poverty and Inequality in Pakistan (1986)
- 3) I. Nabi, The Quality of Life in Pakistan (1986)
- 4) M. H. Khan, Underdevelopment and Agrarian Structure in Pakistan (1986)
- 5) M. L. Qureshi, Planning and Development in Pakistan (1984)
- 6) O. W. Israelsen and J. B. Smith, Irrigation and Drainage Practices, and Problems in the Philippines, Thailand, and West Pakistan (1965)
- 7) Atlas of Pakistan
- 8) K. U. Kureshy, Geography of Pakistan (1986)