

学位論文題名

# Impact of the Soil Salinity and Water Logging Controlling Project on Agricultural Productivity in Sindh, Pakistan

(塩害・湛水制御プロジェクトの農業生産への効果)

## 学位論文内容の要旨

パキスタンの塩害及び過剰湛水問題（以下、塩害問題と略記）は、農地環境の悪化をもたらしているだけでなく、農業生産性の向上や食料供給の拡大にとって大きな障害となっている。塩害は、パキスタンのパンジャブ地方をはじめインダス川下流部のシンド州において特に甚大であり、耕作可能農地の減少、農産物単収の低下など、農業生産に対して、多大な影響を及ぼしている。パキスタン政府は、従来、灌漑設備に対して重点的に投資してきたが、排水施設に対しては、投資してこなかった。こうした、排水施設の不備に加え、基幹水路の老朽化による農業用水の農地への浸透、地下水位の上昇が塩害の要因である。

この塩害問題を解決するために、世界銀行はじめとする国際機関が資金を提供して1987年から1997年にかけてLBODプロジェクト(Left Bank Out-fall Project)を開始した。このプロジェクトは、大規模な排水設備を整備し、塩害問題を解決することを目的とした。農地にパイプライン暗渠や基幹排水路を整備すること、強制排水するために約12馬力程度の排水ポンプを多数設置すること等が主たる事業内容であり、受益面積は58万haに及ぶ。これまで、LBODのような塩害を解消するための大規模プロジェクトが、農業生産や農家経済にいかなるインパクトをもたらしたのかに関する社会科学的実証研究は皆無に等しい。

本論文は、このプロジェクトが実施されたパキスタンのシンド州のミルプールカース市を対象として、LBODプロジェクトが農業生産や農家経済に及ぼす効果を明らかにしたものである。

本論文の分析結果は以下のとおり要約できる。

第1章では、パキスタンの塩害問題がいかに農業生産にダメージを与えているかその実態について詳細に分析している。パキスタンの全農地3千万haのうち約15%、特に、本論文が分析対象としたシンド州は、全農地の約48%が塩害に直面している。

第2章では、LBODプロジェクトについて、その事業規模、事業内容、調査対象地域の概要について述べている。調査対象地域としてソドロ村を選定した。この村の農家戸数は308戸、農地面積は、3,746haであること、農家戸数の39%が耕作面積0.4ha以下の小規模階層に属し、62%が苜分小作農家であること、主たる栽培作物は綿、砂糖黍、小麦であること、さらに苜分小作の制度的特質を明らかにしている。

第3章では、LBODプロジェクトによって、ソドロ村の農業生産性がいかに向上したか、

ラスパイレス型の総合生産性指数を計測することによって数量的に明らかにした。1999年から2002年にかけて実施した農家経済調査と農家の営農管理帳簿から、総合生産性の計測に必要なデータを収集した。LBODプロジェクトによって、1994/95年から2000/01にかけて、①耕作可能農地が470haから520haへと約10%増加したこと、②砂糖黍、綿などのキャッシュ・クロップ（換金作物）の作付構成比が55%から66%に高まったこと、③クローピング・インテンシティ（土地利用率）が39%から68%へ向上したこと、④こうした、農業生産の拡大によって、労働日数でみた農業雇用機会がプロジェクト開始以前に比べ58%増加したこと、⑤村平均の農業総合生産性（Agricultural Total Factor Productivity:以下ATFP）は14%増加したこと、⑥ATFP向上の要因が塩害緩和による作物単収の向上にあること、などを明らかにした。

第4章では、プロジェクトのもつ農業生産性向上の潜在的可能性について分析している。そのために、第3章で分析した30戸の農家から、最もATFPが高かった先進的農家を選定し、この農家の営農管理技術に注目した。その結果、①水路のライニングに自己資本を投下し、農業用水の利用効率を高めたこと、②地下水を汲み上げて、塩類を含んだ農業用水を稀釈し、分析対象地域の農業生産にとって最大の制約要因である農業用水を確保したこと、③刈分小作人に無利子の融資を供与し、彼らの労働インセンティブを高めたこと、③先進的農家は、農産物および農業生産資材の商人をも兼ね、近代的生産要素や新しい農業技術に対するアクセスが容易であり、他の農家よりも情動的に優位な地位にあったこと、が明らかになった。したがって、水路改修に向けた融資によって、他の農家のATFPは向上すると結論付けている。

第5章では、費用便益分析を用いて、LBODプロジェクトの持続可能性について分析している。ミルプールカース地域を対象として便益費用比率（BCR）ないしは内部収益率（IRR）を計算した。その結果、BCRは1.11、IRRは11.9%であり、プロジェクトは経済的に自立可能であることを明らかにした。ただし、BCRは、かろうじて1を上回っており、塩害問題が解消に向かいつつある一方、農業用水が農業生産の拡大にとって制約要因となっていることを裏付けている。

第6章では、本論文の結論を述べ政策的含意を示している。LBODプロジェクトは、農業生産をはじめ、環境面でも、社会面でも大きなインパクトをもたらしたことを明らかにしている。環境面での改善点として、塩害問題が緩和することで、農村の雇用機会が増加し、都市部から農村部へ人口が還流し、都市部での犯罪率が低下したこと、子供の就学率が向上したことがあげられる。綿花や砂糖黍の増産に伴い、地域内に綿工場、砂糖黍工場が建設されるなど経済活動も活発になりつつある。さらに、農業生産性を向上させるには、こうしたプロジェクトに加え適時での農業用水供給がますます重要になりつつあることも明らかにした。この地域で多数を占める、小作人の経済的厚生を向上させるためには、地主と小作の投入資材費用の負担割合を定めた小作制度の見直しが必要であるとしている。

以上、本論文は、パキスタンにおける塩害問題を解決することを目的としたLBODプロジェクトが、農業生産に及ぼした効果を経済学的視点から定量的に評価したものであり、分析結果は、今後の塩害問題解決のプロジェクトの立案、投資効率の向上に寄与するものと考えた。

# 学位論文審査の要旨

主 査 教 授 長 南 史 男

副 査 教 授 出 村 克 彦

副 査 助 教 授 近 藤 巧

## 学 位 論 文 題 名

### Impact of the Soil Salinity and Water Logging Controlling Project on Agricultural Productivity in Sindh, Pakistan

(塩害・湛水制御プロジェクトの農業生産への効果)

本論文は図20、表32を含み、総頁数87頁、6章からなる英文論文である。別に2本の参考論文が添えられている。

パキスタンの塩害及び過剰湛水問題は、農地環境の悪化をもたらしているだけでなく、耕作可能農地の減少、農産物単収の低下など、農業生産性の向上や食料供給の拡大にとって大きな障害となっている。排水施設の不備に加え、基幹水路の老朽化による農業用水の農地への浸透、地下水位の上昇による塩類蓄積がその主要因である。パキスタンの全農地3千万haのうち約15%、特に、本論文が分析対象としたインダス川下流部のシンド州は、全農地の約48%が塩害等に直面している。

本論文は、シンド州において1987から1997年にかけて実施されたLBODプロジェクト(Left Bank Out-fall Drain Project)の事後評価によって、塩害及び過剰湛水問題解決の技術的な可能性と経済性を明らかにしたものである。なお、このプロジェクトは、アラビア海につながる258kmの大規模排水路を掘削し、農地にパイプライン暗渠や基幹排水路を整備すること、強制排水するために約12馬力程度の排水ポンプを多数設置すること等を事業内容とし、受益面積は58万haに及ぶ。

本論文の分析結果の概要は以下のようである。

LBODプロジェクトのミルプールハース地区のうち、塩害および湛水害の影響が大きなソドロ村を選定し、1999年から2002年にかけて実施した農家経済調査結果と農家の営農管理帳簿を分析した結果、以下のようなLBODプロジェクトの成果が明らかになった。①耕作可能農地が470haから520haへと約10%増加したこと、②砂糖黍、綿などのキャッシュ・クロップ(換金作物)の作付面積構成比が55%から66%に高まったこと、③クロッピング・インテンシティ(土地利用率)が39%から68%へ向上したこと、④労働日数でみた農業雇用機会がプロジェクト開始以前に比べ58%増加したこと、⑤村平均の農業生産性については、ラスパイレス型の農業総合生産性(Agricultural Total Factor Productivity: 以下ATFP)がプロジェクト直後に14%増加したこと、⑥ATFP向上の要因が塩害緩和による作物単収の向上にあること、などを明らかにした。

プロジェクトのもつ農業生産性向上の潜在的可能性について、調査農家から近年ATFPが高くなった先進的農家を選定し、この農家の営農管理技術に注目した。その結果、①水路のライニングに自己資本を投下し、農業用水の利用効率を高めたこと、②地下水を汲み上げて、塩類を含んだ農業用水を稀釈し、この地域の農業生産にとって最大の制約要因である農業用水を確保したこと、③苻分小作人に無利子の融資を供与し、彼らの労働インセンティブを高めたこと、④先進的農家は、農産物および農業生産資材の商人をも兼ね、近代的生産要素や新しい農業技術に対するアクセスが容易であり、他の農家よりも情動的に優位な地位にあったこと、が明らかになった。したがって、水路改修に向けた個別農家への融資によって、他の農家のATFPも向上すると結論付けている。

ミルプールハース地区を対象として便益費用比率(BCR)ないしは内部収益率(IRR)を計算した結果、BCRは1:11、IRRは11.9%であり、プロジェクトは事後的にも経済性があることが明らかになった。また、社会環境面でも大きなインパクトをもたらしたことを明らかにしている。環境面での改善点として、塩害問題が緩和することで、農村の雇用機会が増加し、都市部から農村部へ人口が還流し、都市部での犯罪率が低下したこと、子供の就学率が向上したことがあげられる。綿花や砂糖黍の増産に伴い、地域内に綿工場、砂糖黍工場が建設されるなど経済活動も活発になりつつある。さらに、農業生産性を向上させるには、適時の農業用水供給機能がますます重要になりつつあり、農業用水組合の必要性を明らかにした。また、この地域で多数を占める小作人の経済的厚生を向上させるためには、地主と小作の投入資材費用の負担割合を定めた小作法の見直しが必要であるとしている。

以上、本論文は、パキスタンにおける塩害問題を解決することを目的としたLBODプロジェクトが、農業生産に及ぼした効果を経済学的視点から定量的に評価したものである。

これまで、LBODのような塩害を解消するための大規模プロジェクトが、農業生産や農家経済にいかなるインパクトをもたらしたのかに関する社会科学的実証研究は皆無に等しい。分析結果は、今後の塩害・湛水問題解決のプロジェクトの立案、投資効率の向上に有用な情報を提供し、学術的にも高く評価される。

よって審査員一同は、メモン サイド アクバルが博士(農学)の学位を受けるのに十分な資格を有すると認めた。