| | |
|---|---|
| 氏名（本籍） | SALEEM UMER（　パキスタン　） |
| 学位の種類 | 博　士（　環境学　） |
| 学位記番号 | 博　甲　第　　9708　　号 |
| 学位授与年月日 | 令和　2　年　9　月　25　日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第４条第１項該当 |
| 審査研究科 | 生命環境科学研究科 |
| 学位論文題目 | Application of Remote Sensing to Estimate the Impact of Floods on Rural Household Income and Sustainable Disaster Mitigation in Pakistan (パキスタンにおける農村部世帯収入への洪水の影響の推定と持続可能な災害軽減のためのリモートセンシングの適用) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 主査 | 筑波大学准教授 | 博士（学術） | 水野谷　剛 |
| 副査 | 筑波大学准教授 | 博士（工学） | Helmut Yabar |
| 副査 | 筑波大学准教授 | 工学博士 | 雷　中方 |
| 副査 | 筑波大学准教授 | 博士（農学） | 清水　和哉 |
| 副査 | 筑波大学教授 | 博士（理学） | 内海　真生 |

# 論　文　の　要　旨

審査対象論文で著者は、2010年に発生したインダス川の氾濫による洪水を主たる研究対象とし、GIS分析やDifference-in-Differenceアプローチ等によってパキスタン国内の同河川流域における自然災害による社会的損失と今後の自然災害への対応を検討している。著者はこの論文において主に農民の収入に焦点を当てながら、世帯収入に対する自然災害の影響を探るとともに、特に被害の大きかった州の被害傾向の解析、そしてハザードマップの作成によって今後の自然災害の被害緩和策についての分析を行っている。

本論文は、全7章で構成される。第1章は序論であり、著者は近年の世界各国やパキスタンにおける自然災害による被害やパキスタンにおける農業の現状について、自然災害の発生件数や作物生産高の変化等を明示しながら詳細に述べている。第2章では、第1章での議論を踏まえた上で文献レビューを行い、開発途上国の農村世帯の収入の多くは自然災害による影響に非常にセンシティブである一方で、自然災害の影響とそのメカニズムについての研究が不十分であることを研究の動機としている。そしてこれらを踏まえ、著者は世帯収入被害の地理的影響、被害傾向の解析そして今後の自然災害の被害緩和策の特定を研究目的としている。第3章において著者は、対象地域の経済、人口及び宗教を含む社会的データを用いた現状分析を行い、一世帯平均人数が6.5人、そのうち2.5人が15歳未満である一方で医療環境の貧弱さから60歳以上の人数が0.4人であること、農村住民のうち非農業収入を得ている家庭もあるが、どの家庭も少なくとも全収入の30%は農業関連の収入を得ていること等を明らかにしている。第4章では、2010年の洪水を対象に、リモートセンシングと国際食糧政策研究所パキスタン（IFPRI）の公表したデータ

に基づいたDifference-in-Differenceアプローチによって河川と居住地間の距離の変化により発生した農村世帯所得損失の違いを分析している。その結果著者は、同河川からより近い地域で居住する世帯の所得損失がより大きく、特に同河川から5kmの距離が所得損失被害の地理的分岐的であることを明らかにしている。第5章で著者は、特に被害の大きかったパンジャーブ州、シンド州及びカイバル・パクトゥンクワ州内の各地域について、国際通貨基金と世界銀行による貧困削減戦略ペーパー（PRSP）で使用されている多次元アプローチを用い、2010年に発生した洪水と共に2011年以降に発生した洪水被害も含めた世帯収入回復状況の分析を行っている。この結果、先に挙げた地域のうちパンジャーブ州Attock地域の回復が最も進んでいる一方、シンド州Thatta地域の回復が最も遅れていること、また依然としてシンド州全体としても貧困の目安となる指標を下回っていることを明らかにしている。第6章では、正規化差植生指数(NDVI)を主たる手法とし、洪水からの回復が最も遅れているThatta地域を対象にハザードマップ作成を行い、最適避難場所や救護施設の最適設置場所等の特定を行っている。ここで著者は、同地域には総土地面積のうち10％程度しか避難場所や救護施設設置に適する地域がなく、今後の防災政策立案に際しての大きな課題であること等の有益な結果を得ている。第7章で著者は結論と今後の課題について述べており、パキスタン農村地域における洪水被害抑制のための灌漑設備の改善、そして洪水被害からの回復のための家計への中小融資制度の充実の重要性を強調している。

## 審　査　の　要　旨

気候変動が主たる要因とみられる大規模な自然災害の発生件数は近年地球的規模で増加しており、その対応策そして被害の抑止、軽減策の開発は世界的な課題である。中でもアジアの発展途上国においてそれは特に喫緊の課題であり、パキスタン国内における洪水による被害と今後の被害抑止策を詳細に明らかにした本研究は時宜を得たものであり、有益で示唆に富む結果が得られている。特に本研究は、洪水被害の伝播と回復、そして今後の同様の災害への対応といった、自然災害の発生から将来への対応策を一つのプロセスとして扱い、多様な研究手法を用いて包括的に分析を行った点で大きな学術的独自性を持つ。

直面している研究課題の設定、背景の分析、先行研究のサーベイ、各種分析は何れも適切になされており、結果の分析と結論の導出も適切である。また研究成果は国際学術雑誌に掲載され、高い評価を得ている。

令和2年7月17日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもとに論文の審査及び最終試験を行い、本論文について著者に説明を求め、関連事項について質疑応答を行った。その結果、審査委員全員によって合格と判定された。

よって、著者は博士（環境学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものとして認める。