九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

Land Use Change and Land Cover Fragmentation in Peri-Urban Area as a Result of Uncontrolled Sprawl: A Case Study of Greater Cairo, Egypt

ムハンマド, サリム, サイド, ムハンマド

https://hdl.handle.net/2324/4474916

出版情報：九州大学, 2020, 博士（工学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：

（様式３）

氏　　名　：　Muhammad Salem Said Muhammad

論　文　名：　Land Use Change and Land Cover Fragmentation in Peri-Urban Area as a Result of Uncontrolled Sprawl: A Case Study of Greater Cairo, Egypt
（制御不能な市街地拡張による都市周辺地域の土地利用変化と土地被覆の断片化：エジプトカイロ都市圏の事例研究）

区　　分　：　甲

論　文　内　容　の　要　旨

エジプトの首都カイロはナイル川の恩恵を享受し繁栄してきた大都市であるが，その気候風土や様々な社会的情勢の変化により近現代においては発展途上にある他都市と同様に多くの都市問題と対峙している．特に，カイロ，ギザ，カリュービヤの３都市からなるカイロ都市圏（Greater Cairo: GC）における都市と農地の特性が混在する市街地周辺地域（Peri-Urban Area：PUA）は，GC の総面積の約 35%を占有し，総人口の 24%以上を占める 400 万人もの居住者を擁しており，農用地を侵食・拡大する不法居住地区の規制や環境改善が課題とされている．

そこで本研究は，GC の PUA を対象として，これまでの都市政策の特徴と変遷を整理するとともに，衛星画像を活用し PUA 内の不法居住地区拡大の実態を経年的に捉え，加えてその拡大要因を解明する．さらに，PUA 内の行政区について都市の持続性に関する国際指標により評価し，今後の GC の都市管理のための知見の獲得と改善手法の提示を目的とする．

本論文は序論，本論，および結論の７つの章で構成されている．

第１章では序論として，研究の背景と問題意識，研究の目的，対象及び方法について述べるとともに，関連する既往研究のレビューにより本研究の位置づけを明確にした．

第２章では，まず，GC に関する公的資料および文献をもとに 1950 年代初頭の君主制から共和制への移行期より現在に至る都市政策の視点や事業等を年代別に把握し，その変遷と特性を整理した．そして，社会主義期，資本主義期，新自由経済期，市民革命以降の４つの異なる社会情勢下における価値観や政策に基いて都市政策が実行されたものの PUA は計画対象とされず不法な居住域が無秩序に拡張されたことを把握した．次に，エジプト政府による公開データと地理情報システムを活用し GC における PUA の市街化の拡張および偏在的発生実態について明らかにした．

第３章では，GC の 2010 年および 2018 年の２時点の衛星画像と地図データの画像解析および地理情報システムを用いた比較分析により 2010 年の市民革命以降の土地利用や市街地の変化を明らかにした．そして，都市的土地利用への変容域はカイロ市街地に隣接する優良な農地と砂漠地帯で支配的でありそれぞれに特徴を有すること，また，その拡張は都市域の周縁部に分散的に発生したこと，加えて，市民革命以降の土地利用変化面積はそれ以前の３倍以上であることを明らかにした．さらに，特に農地の損失は，行政力の低下，急速な人口増加，農地の低地価，不動産投機，農地所有権の断片化が影響を与えたことを指摘した．

第４章では，1986 年から 2016 年に至る 30 年間における５つの年次でのマルチスペクトル画像

をもとにRGB合成画像変換と地理情報システムのアルゴリズムを用い，GC内PUAの動的変化を市街地とそれ以外のエリアに分類した．また，画像解析ソフトを用い各年次における分類画像のフラクタル次元と年次変化および放射状質量測定による市街地拡張の地域特性を解明した．さらに，エジプト政府と国連による公開データを用い, PUA内集落における居住者特性や公共サービスの充実度と市街化との相関関係を定量的に明らかにした．そして，特に市街地は無秩序かつ有機的に年間約500ヘクタールに及び拡張が進行し，フラクタル次元値が0.59（1986年）から1.2（2016年）増加したこと，また，不法居住地区の立地はアクセシビリティとの相関が低い一方でサービス機能配置との相関が高いこと，さらにPUAでは農地減少に伴う就業率低下，非識字者の増加との相関が高いことを明らかにした．

第5章では，2007年と2017年のPUAの衛星画像と地理情報を統合し，画像処理により土地被覆状態を市街地，水域，農地，砂漠の4つに分類した．次に2007年から2017年の市街地への変化量を従属変数とし，道路，地域拠点，河川，主要集落，工業地区，直近の市街地拠点への距離，人口密度，分析単位エリア内の都市的土地利用セル数の8つの独立変数とするロジスティック回帰分析を実行した．さらに，このモデルから生成した確率マップを使用しPUAの市街化拡大予想図を作成した．そして，30メートル四方を単位セルとするPUA内の総セル数4,648,192に対し，10年間に非都市的土地利用から都市的土地利用に変化しセル数は123,230（セル総数の2.65%）を占め，都市拡張面積は2007年以降約5,400ヘクタールであったこと，また，都市拡張は，主に北または北東エリア，特に道路ネットワーク近傍にみられ，さらに既成市街地と連坦する部分で発生したことを明らかにした．特に人口密度と最も近い道路までの距離は，この10年間の調査地域で最も重要な要因であったことを明らかにした．

第6章では，PUA内の各行政区を対象とし，設定した条件より選定したSDGsに関連する13指標を用いて各行政区の持続可能性を評価し分類した. そして, PUA内の行政区は, 1996年から2006年にかけて，GCの都市機能集積地との評価差が徐々に減少した一方で，特に公衆衛生と教育に関する指標において今なお大きな評価差があることを明らかにした．

最後に，第7章では前章までに得られた知見を総括し，本論文の結論とした．