

[別紙2]

## 審査の結果の要旨

論文提出者氏名 バルダン ロニータ

都市の構造はそこに住む人びとの暮らしに影響を与える。しかし、都市の内部の生活の質と都市構造の関係はこれまで系統立てて議論されていない。成長著しい高密度の都市では生活の質の劣化が生じやすく、そのような都市を持続可能な形で発展させていくことは重要な課題であり、その中で都市の構造と生活の質の関連を明らかにしていくことは重要な課題である。

本論文は都市構造と生活の質の関係を明らかにするためにインドのコルコタ市を事例として行われたもので、「Evaluation of relation of spatial urban forms with urban quality of life in rapidly urbanising high-density cities of developing nations: a case of Kolkata, India (開発途上国の急速に都市化する高密度都市における都市構造と生活の質の関係性評価：インドのコルカタを例に)」と題し、10章からなる。

第1章は「序論」で、本研究を開始するにあたっての問題意識と社会の課題を述べ、研究目的を示している。

第2章は「既往の研究」であり、特に都市構造についてのさまざまな議論、さらに都市構造と生活の質の関係に関する既往の論文を整理し、課題を明らかにしている。

第3章は「概念的な枠組み」である。本研究ではコルコタ市内の141の近隣区を単位として、それぞれの近隣区が持つ都市構造と生活の質を比較するという方法をとっており、これらの研究アプローチを明らかにしている。

第4章は「対象地域」であり、コルコタ市の特徴とこれまでの都市構造の変遷、さらに将来の計画について示している。

第5章は「データの利用可能性、指標の開発と質」である。コルコタの場合、直ちに利用可能なデータが限られており、また非電子データしか存在しない場合が多い。これは多くの開発途上国の都市に共通の問題である。このことが本研究で行う解析の大きな限界になっていた。そこで、様々な方法で紙のデータを入手し、それを自らデジタル化し、それをを用いて、たとえばバスサービスの利用特性、病院への利便性、道路ネットワークのリンクなどの定量的な指標算出を可能にした。

第6章は「社会・経済・文化的指標」である。近隣区の生活の質の社会・経済・文化的側面を表す要素を主成分分析によって指標化し、近隣区を5つの水準にランク付けしている。主成分として取り出されたのは、銀行施設の利用可能性、女性および全人口の識字率、貧困人口比率、持ち家比率などである。この方法によって、複雑な要素を含むこれらの側面を統合して指標化し、近隣区の類型化を可能にした点は重要である。

第7章は「都市の生活の質と都市構造の次元」である。生活の質を表現するために住宅の快適性、都市基盤施設、環境の3つの面の28種の統計データに対して因子分析を行い、4つの因子を抽出している。すなわち、都市のライフライン(city line)、構築環境

(built environment)、利便性(accessibility)、工業(industry)である。それぞれの因子に関して各近隣区を5段階(非常に低いから非常に高いまで)に分類している。これらの因子の高低の組み合わせに基づき、高(タイプ1)、高(タイプ2)、低、非常に低、の4つの生活の質に近隣区を分類している。一方、都市構造に関しては、コンパクトさ、フットプリント、土地利用混合度エントロピーという3つの指標を提案している。いずれも、人口密度のような単純な指標でなく、土地の利用状況、建物数、人口などの要因を加味した指標である。これらのそれぞれの側面に関してそれぞれの近隣区のコンパクトさ、混雑度を表現している。様々な客観的指標を元にしてコンパクトシティの異なる面を表現する因子を抽出し、それを指標として用いている点は評価される。

第8章は「都市構造と生活の質の関係」である。これまでに得られた関係を元にして、都市の構造が生活の質とどのような相関を持つかを社会・経済・文化的指標を加味したシミュレーションによって示している。そこから、コンパクトでまた混在した土地利用を持つ都市構造と高い生活の質が共に生じることを明らかにしている。

第9章は「都市のリモデリング」である。この章では都市構造と生活の質との因果関係を潜在変数モデルで示している。また、コンパクト度や用途混在などの土地利用政策シナリオが生活の質にもたらす効果を予測している。コルコタのように急速に人口が増加する発展途上国の都市ではコンパクト化が生活の質の向上をもたらすことを示唆している。

第10章は「結論」であり、前章までに得られたさまざまな知見をまとめ、今後の研究の必要性を示している。

都市の構造と生活の質の関係は、より持続可能な都市の発展のために議論がなされてきたものの、それらの議論は系統だっておらず、客観性に欠けることもあった。それに対して本研究では、入手困難な開発途上国の都市のデータを活用可能にし、定量的なデータとさまざまな統計解析の手法を用いて都市構造と生活の質の関係を明らかにしている点でその意義が大きい。また、急速な変化を遂げつつあるコルコタ市の計画にも資するところが大きい。

以上、本研究において得られた成果には大きなものがある。本論文は環境工学の発展に大きく寄与するものであり、博士(工学)の学位請求論文として合格と認められる。