

【学位論文審査の要旨】

コンパクトシティという概念は、ダンツィクとサアティが1970年代前半に同名の書籍によって提言して以来、我が国を含めて多くの国、地域の都市計画、地域計画において、様々な議論や施策展開の的になってきた。我が国においては、諸外国の事例紹介から始まり、政府や地方自治体の施策に取り入れられ、現在では非常に多くの都市計画に関する施策に謳われている。その現れとしては、東日本大震災の復興計画や、青森県青森市、富山県富山市のコンパクトシティ施策や、国土交通省が推進する立地適正化計画などが挙げられる。このような施策においては、時に、単一のコンパクトシティではなく、複数のコンパクトシティの連携、すなわちコンパクトシティ・システムが謳われる。その一例が、国土交通省による国土計画として2014年7月に公表された「国土のグランドデザイン2050」である。ここでは、「基本的考え方」の第一番目の項目として「コンパクト+ネットワーク」が挙げられている。この項目では、「人口減少、高齢化、厳しい財政状況、エネルギー・環境等、我が国は様々な制約に直面している。今後ますます厳しくなっていくこれら制約下においても、国民の安全・安心を確保し、社会経済の活力を維持・増進していくためには、限られたインプットから、できるだけ多くのアウトプットを生み出すことが求められる。その鍵は、地域構造を『コンパクト』+『ネットワーク』という考え方でつくり上げ、国全体の「生産性」を高めていくことにある。」と述べられている。

しかし、コンパクトシティ、あるいはコンパクトシティ・システムが、いかなる意味で「コンパクト」であるのかの定義は、上記に代表される多数の施策においても一定しているとは言いがたい。このため、コンパクトシティに関する様々な研究においても、「コンパクト」の意味するところが、しばしば議論されてきた。その中には、移動時間が少なくて済む、消費エネルギーや排出二酸化炭素の量が最小となる、社会基盤の維持管理コストが最小になるなどの評価基準が含まれている。

これに対応して、都市解析学、オペレーションズリサーチ、土木計画学などの学問分野では、上記を含む様々な評価基準に基づいて、最適な都市形態に関する研究が行われてきた。特に、移動時間を最小化する三次元都市形態は、最も基礎的な概念として多くの研究蓄積がなされている。しかし、それらの研究には、次の二つの点で課題が残っている。その第一は、コンパクトシティ・システムに代表されるように複数の都市が連携する場合、特にクリスタラーなどによる中心地理論や実際の地域空間においてよく見られる、拠点の階層構造を前提とした場合における、最適都市形態が不明である点である。第二は、最適都市形態を求めるためには、多数のブロックを積み重ねるモデルか、三次元都市空間内に均等に人口が分布すると仮定してモデル化するかの、いずれかのアプローチが採用されてきたことである。これは、実際の都市空間が多層の床を持つ建築物の集合体からなっていることとは異なっている。

以上の課題に対応するために、本論文は、線状都市あるいは三次元都市空間の断面と解釈できる二次元都市と、三次元都市について、多層の床を持ち、二段階の階層構造を持つ

拠点と、拠点間を結ぶ公共交通機関が存在することを前提として、任意の地点から都市中心の拠点までの平均移動時間を最小化する都市形態を求めている。これによって得られた特徴的な成果は下記の通りである。

第一は、多層の床を想定することによって垂直方向の微分が適用できない条件の下で、理論式と数値解析を組み合わせ、二次元都市と三次元都市の両方において解を導出することに成功したことである。これによって、任意の規模、階高、公共交通機関及び垂直方向移動の速度に対して、三次元の最適都市形態を導出することが可能になった。

第二は、上記の最適解を用いることによって、従来の三次元都市空間内に均等に人口が分布すると仮定するモデルと、多層の床を持つより実際に近いモデルでは、最適都市形態が異なること、さらにその違いが、都市規模が大きくなるにつれて小さくなることを具体的に示したことである。これによって、従来の計算が容易なモデルの誤差を定量的に評価することが可能になった。

第三は、得られた最適都市形態と、実際の市街地、さらには建築学分野でこれまで多数提案されてきた都市を内包し得る仮想的な巨大建築物と比較することによって、それらの市街地や仮想的な巨大建築物について、コンパクトシティ・システムの観点から評価することを可能にしたことである。これにより、実際の市街地は最適都市形態より中心が低く、仮想的な巨大建築物は中心がより高い例があることが示された。

以上より本論文は、建築学、都市計画学の発展に寄与するところ極めて大であると考えられることから、博士（工学）の学位を授与するに値すると判断される。