

## 【学位論文審査の要旨】

世界の多くの大都市においては、自動車への過度な依存を避け、持続可能なかたちで生活利便性を向上させるために、公共交通機関の整備を進めている。そのなかでも、従来からの地下鉄やバスなど以外に、BRT（Bus Rapid Transit）などの新しい交通システムを導入する例が少なくない。一方で、超高齢社会を迎えつつある我が国の地方都市や大都市郊外においては、現在の自動車利用を前提とした都市構造の持続可能性に深刻な懸念が呈されており、立地適正化計画などの都市計画施策の実施にあたっては、人口年齢構成や人口密度などを勘案しつつ、地域施設の適切な配置と連動した公共交通機関を確保することが求められている。このことから、速達性・定時性の確保はもとより、都市の規模と形態に対応した公共交通機関を選択し、それと施設配置を組み合わせることが重要である。

この適切な組み合わせを論じる際には、公共交通機関の速度や駅密度などの特性だけでなく、各地点と駅あるいは停留所といった乗降口の間の徒歩移動も考慮する必要がある。この徒歩移動については、時間に加えて、傾斜、駅における階段などの上下移動、横断歩道における待ちなど、様々な抵抗が存在し、それが公共交通機関の種類によって異なる。さらにこの抵抗は、年齢が高くなることによって相対的な体力負担が増すことによって大きくなることが予想される。我が国の地方都市や大都市郊外部では、傾斜が大きい市街地が多く、高齢化も進行している。したがって、地域施設の配置と公共交通機関の組み合わせを選択する際には、単純に移動距離や移動時間だけに着目するのではなく、これらの抵抗を考慮したアクセシビリティを把握することが重要である。これに対して、移動負荷の要因に関する研究は多いが、都市内で徒歩と近距離の公共交通機関を適切に融合させる観点から総合的に評価した研究は少ない。

この課題に対して本論文は、既往研究の成果を踏まえつつ、歩行者の立場から各公共交通機関による都市内移動に着目し、都市内アクセシビリティを定量化し、地域施設の配置との関係を検討することを目的としている。このために、従来の高齢化や傾斜の影響を組み入れた徒歩移動抵抗の算出モデルを総合化して、移動負荷の算出モデルを開発している。さらに、これを用いて、仮想都市、平坦な地方都市である栃木県宇都宮市中心部、傾斜が大きい大都市郊外部である東京都多摩市において、バス、BRT、地下鉄などの公共交通機関を導入した場合の都市内アクセシビリティと地域施設配置との関係を分析している。

その結果として本論文によって得られた成果は以下のようにまとめられる。

1. 人間の代謝率に着目することによって、徒歩者が公共交通機関を使用する際の、出発地から目的地までの移動負荷を年齢別に算出する簡易なモデルを開発した。これを用いて、仮想都市において、バス、BRT、地下鉄を比較することによって、移動時間と移動負荷の観点から、各交通機関が優位になる条件を明確化した。これによって、以下のことが判明した。移動距離、駅間距離が公共交通機関の優劣に大きな影響を及ぼす。この影響は、年齢階級ごとの徒歩速度と人間のエネルギー代謝率、基礎代謝率の違いによって異なる。また、高齢化が進む都市での都市内の移動時間短縮には、各公共交通機関の速達性や駅密度を増

加させるよりも、各地点から駅までの移動時間を短縮した方が効果的であると推測される。

2. 上記の代謝率によるモデルに含まれない長距離歩行による移動負荷の加速度的増加の影響を考慮して、より実態に近い算出モデルを開発し、宇都宮市中心部、多摩市に適用し、各公共交通機関及び地域施設位置を比較検討した。これにより、以下のことが判明した。公共交通機関の速度、駅間隔、路線の長さなどの特性を総合的に評価する必要がある。年齢により都市内アクセシビリティが大きく変化する。両対象地域において、高齢者の移動コストは非高齢者の移動コストの 2 倍となった。また傾斜抵抗を考慮することで、両対象地域において、全体の移動コストが 50% 増加し、都市内アクセシビリティに大きな影響を及ぼすことが示唆された。

以上より、本論文の成果は、都市計画において、下記の有益性があると評価できる。すなわち、我が国が、人口減少によって地方都市や大都市郊外部の衰退が懸念され、かつ超高齢社会となっている中で、徒歩と近距離公共交通機関を融合させつつ地域施設の配置を注意深く決定することに資すると期待される。さらに、我が国と同様の状況にある東アジアや、BRT の導入が進む諸地域でも活用できる可能性がある。したがって、本論文は、建築学、都市計画学の発展に寄与するところ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。