

都市マイクロシミュレーションデータを用いた QOL 評価の将来予測

豊橋技術科学大学 学生会員 ○大川 悠太
大日本コンサルタント(株) 正会員 高野 剛志
中部大学 フェロー 林 良嗣

豊橋技術科学大学 正会員 杉木 直
大日本コンサルタント(株) 正会員 森田 紘圭
豊橋技術科学大学 正会員 松尾 幸二郎

1. はじめに

現在我が国では、高度成長期に大量に供給された住宅・インフラの劣化に伴う維持管理費用の増大や空き家・空地の発生などが問題視されている。また、人口減少や少子高齢化などの問題に加え、交通需要が多様化してきている。これらの社会的状況から建物やインフラなどの在り方について総合的に考え、改善していくために「コンパクトシティ」など、様々な都市施策が検討されている。都市のコンパクト化の実現のためには、居住にあたって重視する条件である商業施設の有無やインフラの配置などに関する住民のニーズを正確に把握し、立地誘導を促していく必要がある。住民のニーズを把握するための手法として、個人の Quality of Life (QOL) を個別に評価することが出来る QOL 評価法が注目されている。高野ら¹⁾の研究では、アンケートにより個人属性ごとの価値観を把握し、重視する条件や環境に対する意識の違いがみられることが分かっていることから居住選択の要因や住環境に関する施策に対する考え方に違いがあることが示唆されている。

本研究では、アンケート調査より得た個人属性ごとの価値観と地域ごとの QOL 指標から豊橋市の QOL 評価を行い、さらに、マイクロシミュレーション型都市モデルから得られた世帯マイクロデータを利用することで豊橋市の将来時点における QOL 評価を行うことを目的とする。

2. QOL 評価手法

(1) QOL 指標の定式化

QOL 指標は、各地域における QOL 構成要素指標と、それに対する個人の主観的な価値観（重み）によって決定されるものとする。式 (1) のように定式化される。

$$QOL_i^p = \sum_k w_k^p \cdot (x_{k,i} - \bar{x}_{k,i}) \quad (1)$$

ここで、 QOL_i^p は居住地 i における属性 p の QOL 値、 w_k^p は属性 p のサービス k に対する主観的な価値観、 $x_{k,i}$ は

QOL 構成要素指標であり、地区 i で得られるサービス k のアクセス可能価値を示す。また、 $\bar{x}_{k,i}$ は評価対象地域内の市街化区域内の平均値を示す。

(2) QOL 構成要素指標の定義

表 1 に QOL 構成要素指標について示す。本研究では、都市の空間的内部構造を把握するため、分析粒度を 500m メッシュとする。 x は統計資料や GIS アプリケーションを用いて、地区別に算出する。個人の価値観 w はアンケート調査結果から推定する。

表 1 QOL 構成要素指標

構成要素	評価構造	計測指標
経済的機会	地域の雇用	有効求人倍率
	住宅へのアクセス	家賃 (円/月)
	通学レベル	通勤時間 (分)
生活・文化機会	商用アクセス	最寄りのショッピングモールまでの所要時間 (分)
	医療へのアクセス	最寄りの診療所までの所要時間 (分)
	公共サービスへのアクセス	最寄り駅までの所要時間 (分)
	その他施設へのアクセス	その他の文化・生活関連施設への所要時間 (分) (コンビニエンスストア、飲食店、アミューズメント施設、大型小売店、市街地、総合病院、役場、銀行・郵便局、保育所、小学校、図書館・公民館、文化施設、スポーツ施設などの公園、サテライトオフィス)
居住快適性	住環境	住宅の広さ (㎡/人)
	自然環境	近くの遊び場・広場への所要時間 (分)
	音環境	住宅の静けさ (dB)
安心・安全性	自然的安全性	浸水深 (m)
	交通安全	人口10万人当たりの交通事故死者数
	公共安全	人口1,000人当たりの犯罪者の数
環境負荷性	低炭素化	住宅の省エネ性能 (%)
	生物多様性	身近な緑の量 (%)
	クリーン度	ごみ収集場所までの所要時間 (分)

(3) 価値観の推定方法

基本となる 5 分野 15 指標に対する重みの推定は一対比較法によるコンジョイント分析を採用する。一対比較コンジョイント分析では、調査参加者に 2 つのプロファイルから好みのプロファイルを繰り返し選択させる。プロファイルはいくつかの指標で記述され、その重みパラメータは、式(2)、(3)に示すバイナリロジットモデルを最尤法により推定する。

$$PP(i) = \exp(\beta_k^p \cdot x_{k,i}) / \sum_j \exp(\beta_k^p \cdot x_{k,j}) \quad (2)$$

$$\beta_k^p = \beta_k^0 + \sum_n \beta_k^n \quad (3)$$

ここで、 $PP(i)$ は属性 p が選択肢 i を選択する確率、 β_k^p は指標 k の重みパラメータ、 $x_{k,i}$ は選択肢 i の指標 k の値、 n はそれぞれの個人を形成する属性(性、年代、所得など)である。また、 β_k^0 は基準属性の重みパラメータである。 β_k^n は基準属性の重みパラメータと異なる個人を形成する属性の重みパラメータとの差を表し、重みパラ

メータ β_k^p は様々な個人属性の組合せとして求める。

得られる重みパラメータは指標ごとに異なる単位を持つ。QOL指標の測定尺度を貨幣とし、各指標に対する重みパラメータの貨幣換算値 w_k^p を住宅賃料におけるパラメータ β_{EC2}^p を用いて式(4)のように算出する。

$$w_k^p = -\beta_k^p / \beta_{EC2}^p \quad (4)$$

(4) アンケート調査

本研究では2021年3月に実施されたオンラインアンケート調査のデータを用いて分析を行う。調査対象は日本国内5大都市圏に居住する20歳以上の市民である。サンプル数は都市圏別、性別、年代別に均等に確保できるよう割り付け、全体で3,090人から回答が得られている。

アンケートでは、価値観を推定するための設問は①基本15指標に対する価値観、②その他生活サービス機会(15施設)の重要度、③交通手段選好の大きく3つの分類で構成される。また、個人属性としては性別、年齢、世帯構成、職業、所得、住宅種別、普段の自動車の利用状況等が把握されている。

(5) モデルパラメータ

本研究では、先行調査で推定されたパラメータを用いる。パラメータ推定を行うにあたり、基本属性を「男性、年齢(30~39歳)、独身、有職、世帯収入(200~800万円)、一戸建て、自動車の利用(週1回以下)、東京都在住」と設定している。パラメータ推定結果より、個人属性ごとに重視する指標の違いを確認された。

3. マイクロシミュレーション型都市モデル

本研究では、Batzaya²⁾がマイクロシミュレーション型都市モデルにより、愛知県豊橋市を対象として実施した将来推計結果を用いてQOLの評価を行う。マイクロシミュレーション型都市モデルより得られた将来時点の個人属性の変化を含む世帯マイクロデータを用いることで、豊橋市の将来時点のQOLの変化を算出することが可能となる。

4. 豊橋市における将来QOLの評価

豊橋市の2015年、2020年、2025年、2030年、2035年の20年間における5時点についてQOLを算出した。2015年と2035年のQOLの算出結果を図1に示す。いずれの時点においても中心市街地や駅周辺の住宅地では、公共交通機関の充実やスーパーマーケット

など各施設へのアクセス性が良いことなどが要因となり高い値のQOLが算出された。一方、沿岸部や南部地域ではQOLが低くなり、これは津波や河川の氾濫など災害リスクが高いためであると考えられる。将来時点では、沿岸部のQOLがわずかではあるが減少していた。また、中心市街地や住宅街においてQOLが増加する傾向がみられた。

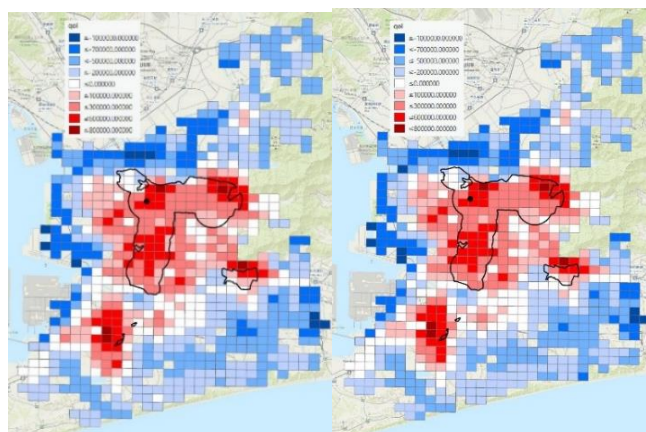


図1 QOL算出結果(左:2015,右:2035)

5. おわりに

本研究では、アンケート結果から得た個人属性ごとの価値観とメッシュ単位のQOL構成要素指標からQOL評価を行い、さらに、世帯マイクロデータを利用することで豊橋市の現在と将来についてのQOL評価・分析を行った。今後は、居住誘導や住宅ストックの変化などの施策の導入によるゾーン属性値の変化を考慮したQOLの変化、世帯構成等の本分析では取り扱っていない個人属性を考慮したQOL評価の将来予測等を行っていく予定である。

謝辞

本研究はJSPS科研費20K04721の助成を受け実施しました。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 高野剛志, 森田紘圭, 加藤博, 林良嗣: 世代や所得による住環境の嗜好性の違いに関する分析, 第55回土木計画学研究発表会・講演集, 2017.
- 2) Munkhbat Batzaya, 杉木直, 鈴木温, 阪田知彦, 松尾幸二郎: Application of Household Urban Micro-Simulation (HUMS) in cities of different population sizes and comparison between model parameter characteristics, 第64回土木計画学研究発表会・講演集, 2021.