

生活環境質指標による居住地評価と立地状況との関係分析

Analysis of the Location of Residential Areas and their Quality of Life by using Quality Adjusted Life Year Index

加知 範康, 加藤 博和, 林 良嗣
名古屋大学大学院環境学研究科都市環境学専攻
大島 茂

三井不動産ビルマネジメント株式会社

Noriyasu KACHI, Hirokazu KATO, Yoshitsugu HAYASHI
Department of Environmental Engineering and Architecture,
Graduate School of Environmental Studies, Nagoya University
Shigeru OSHIMA

Mitsui Fudosan Building Management Co.,Ltd.

1 はじめに

人口減少・経済成熟期を迎える 21 世紀日本においては, 市民の生活環境質向上を究極の目標とした都市空間再構築が求められる. その検討ツールとして, 著者らは各居住地の属性から生活環境質を定量評価するモデルを提案している¹⁾. このモデルでは, 生活環境質を, 居住者の価値観に関する意識調査をベースに, 医学分野で QOL(Quality Of Life)評価に利用されている余命指標 QALY(Quality Adjusted Life Year)の値として評価する²⁾. 本研究では, 居住者の性別・年齢別人口構成を考慮してこのモデルを実際の都市に適用し, 生活環境質の空間分布と実際の居住地立地分布との関係を分析・考察することを目的とする.

2 余命指標 QALY を用いた居住地生活環境質評価モデル

本モデルの概略構成を図 1 に示す. 各居住地の生活環境質を, 1)居住地から都市主要施設への移動抵抗で決まるアクセシビリティ(AC), 2) 居住快適性・景観・周辺自然環境・局地環境負荷からなるアメニティ(AM), 3)地震・洪水・犯罪・交通事故危険性からなるハザード(H), という土地自身のもつ 3 種類の属性要素と, これらを需要する居住者が持つ価値観との組み合わせで決定される. これによって, 土地の環境質と居住者の性別・年齢等の属性との空間的な関

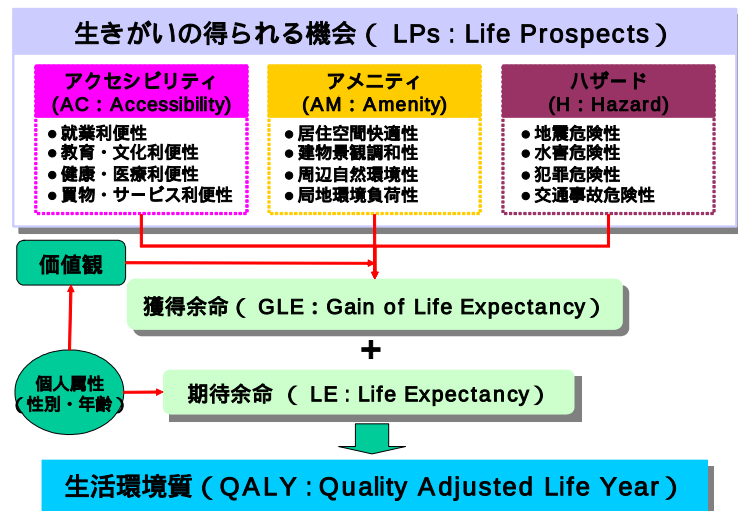


図1 余命指標 QALY を用いた居住地評価モデルの概要

係を分析することが可能であり, ひいてはその齟齬を是正することによって, 都市住民全体の QOL を増加させるような土地利用計画の策定に使用可能なデータとして活用できる. 以上のモデルの詳細は参考文献 1)を参照されたい.

3 ケーススタディ

本稿では、分析対象地域として長野県飯田市を取り上げる。飯田市は長野県の南部に位置し、人口約 11 万人、面積約 325km² の地方都市である。市全域を 4 次メッシュ(約 500m × 500m)に分割し、各メッシュにおける居住者の QALY 値を算出する。本研究で用いた LPs 要素の評価指標を表 1 に示す。

3.1 居住者の価値観の推定結果

居住者の価値観を表す LPs 要素の重み(相対重要度)を推定するために、アンケート調査を実施し、コンジョイント分析によりパラメータ推定を行った。アンケート調査の概要を表 2 に、推定結果から得られた LPs 評価要素間の相対重要度を図 2 に示す。推定の方法の詳細は参考文献 1)で示している。

相対重要度は、全年代を通して AC と AM に比べて H が大きくなっている。AC と AM については、女性より男性が大きく、H については、男性より女性大きい。また、男女に共通して、年齢が高くなるにつれて AC と AM の重要度が大きくなり、H の重要度が小さくなる。つまり、全般的には生活環境質にマイナスに作用する要素を重視しているが、期待余命が小さくなる(つまり年齢が上がる)につれて生活環境質にプラスに作用する要素を重視するようになる。

3.2 地区への居住から得られる “生きがい”の算出

3.2.1 獲得余命の大きなメッシュの特徴

各メッシュの LPs と 3.1 節で推定された居住者の価値観を表す重み、そして、各メッシュの性別・年齢別人口構成データを用いて、メッシュ別 1 人当たり獲得余命を推定した結果を空間分布として示したものが図 3 である。1 人当たり獲得余命が大きいほうから面積で 1 割(現在、人が住んでいる 382 メッシュのうちの 38 メッシュ)に当たるメッシュ(黒い太線で囲まれたメッシュ)に共通して言える傾向をまとめると次のようになる。

森林、田畑が多く存在し、十分に緑地が確保されており、AM における周辺自然環境性が大きい。

一戸建て住宅が多く存在し、十分に居住床が確保されており、AM における居住空間使用性が大きい。

多くの住宅が 2 階建てでそろうっており、AM における建物景観調和性が大きい。

表 1 LPs 評価要素とその評価指標

	評価要素	指標	単位
AC ^{a)}	就業利便性	企業へのアクセシビリティ (魅力度:従業員数)	-
	教育文化利便性	高校・美術館・博物館・図書館への アクセシビリティ (魅力度:生徒定員,延床面積,蔵書)	-
	健康医療利便性	病院へのアクセシビリティ (魅力度:病床数)	-
	買物利便性	大規模小売店舗へのアクセシビリティ (魅力度:延床面積)	-
AM	居住空間利便性	1人当たり延床面積	m ²
	建物景観調和性	建物高さのバラツキ ^{b)}	1/m
	周辺自然環境性	1人当たり緑地面積	m ²
	局地環境負荷性	交通騒音レベル	dB
H	地震危険性	伊那谷断層地震による期待損失余命	日
	洪水危険性	大規模洪水時に想定されている期待度水	m
	犯罪危険性	年間街頭・侵入犯罪件数	件
	交通事故危険性	年間人身事故発生件数	件

a)AC は対象都市域全体での魅力度を 1 になるように換算した無次元量

b)建物高さのバラツキは建物高さの標準偏差の逆数

表 2 アンケート調査の概要

アンケート項目	複数代替案の望ましさ(順位付け)
調査期間	個人属性 2004年12月
調査対象	長野県飯田市区職員および家族 (10代から70代の男女)
配布・回収方法	市役所内郵便を利用した配布・回収
配布数	500
回収数	258

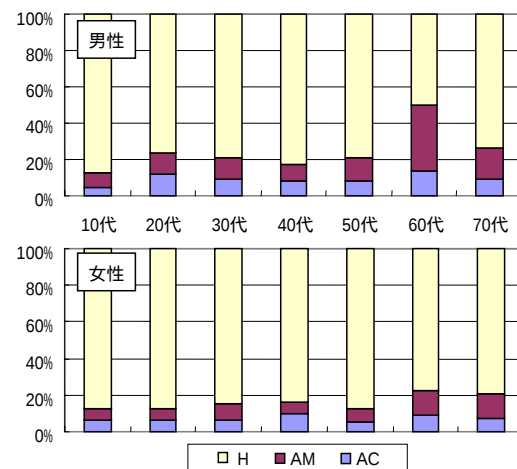


図 2 LPs 評価要素の相対重要度

獲得余命にマイナスに作用する AM における局地環境負荷性や、 H における地震危険性、洪水危険性、交通事故危険性が小さい。

一方、これらの地区について現地調査を行った結果、次の2点が共通する特徴として挙げられる。

- 幹線道路から入った高台にある眺望の良い居住地(写真1)
- ロードサイドショップが多く立地する幹線道路から入った居住地(写真2)

対象都市は地方の孤立小都市であり、車の移動が圧倒的に多いこともあり、都市全体での AC のバラツキは小さい。そのため、各地区特有の要素である AM と H が1人当たり獲得余命に対して大きく影響していると考えられる。

3.2.2 個人の価値観と実際の立地とのミスマッチ

ここでは、 $QALY$ 最大化に基づく最適人口配分問題から得られる居住者の性別・年齢によるメッシュ毎の人口構成 $POP^*(p,l)$ を推計し、実際の居住者の性別・年齢による人口構成 $POP(p,l)$ との差 $POP^*(p,l) - POP(p,l)$ をミスマッチの指標とする。この値を用いることにより、対象地域全体として $QALY$ を向上するためには、各メッシュ毎にどのような人口構成を目指していくべきかを検討することが可能となる。

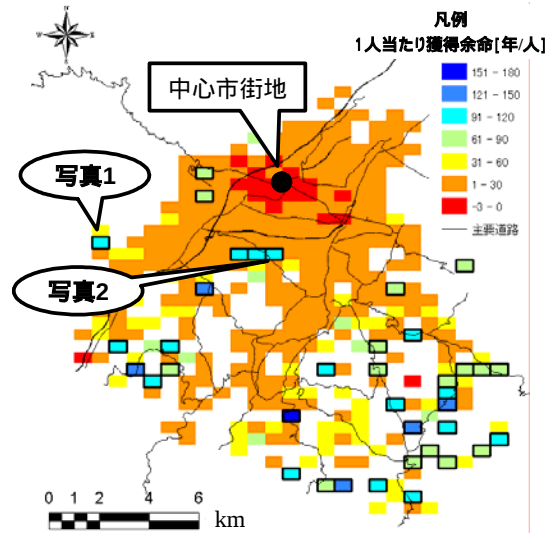
ここでの目的関数は、対象地域全体での $QALY$ 最大化であり、式(1)、(2)に示すように定式化される。

$$\max \sum_l \sum_p POP(p,l) QALY(p,l) \quad \text{式(1)}$$

$$QALY(p,l) = LE(p) + GLE(p,l) \quad \text{式(2)}$$

$POP(p,l)$ ：地区 l における居住者グループ p の人口、 $QALY(p,l)$ ：地区 l における居住者グループ p の $QALY$ 、 $LE(p)$ ：居住者グループ p の期待余命、 $GLE(p,l)$ ：地区 l における居住者グループ p の獲得余命。

$QALY$ が人口増減と無関係な値だとすると、単純に現状で $QALY$ が高いメッシュに人口を集めさせればよい。しかしながら、実際には人口増減によって $QALY$ も変化する。本稿では、 LPs



(黒枠は1人当たり獲得余命の大きいほうから1割にあたる地区)

図3 1人当たり獲得余命分布



写真1 高台にある居住地



写真2 ロードサイドショップの裏側にある居住地

のうち、人口増加によって低下する要素として、アメニティに含まれる居住空間快適性 $AM_1(l)$ 、周辺自然環境性 $AM_3(l)$ を式(3)、(4)に示すように定式化して考慮している。

$$AM_1(l) = \frac{GFS(l)}{\sum_p POP(p,l)} \quad \text{式(3)}, \quad AM_3(l) = \frac{GS(l)}{\sum_p POP(p,l)} \quad \text{式(4)}$$

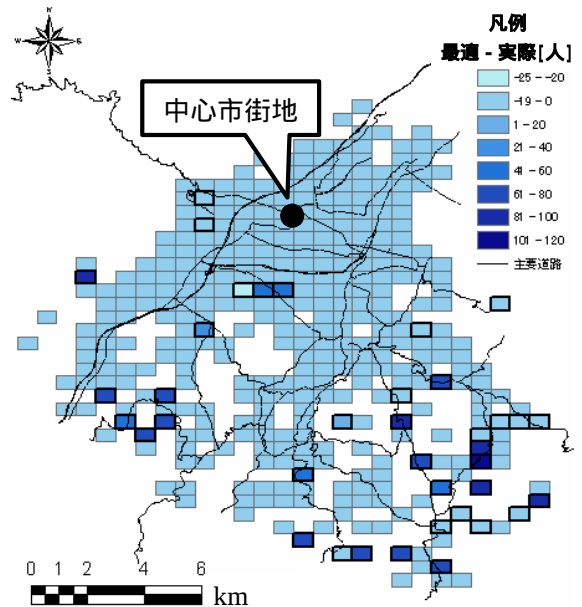
$GFS(l)$: 地区 l における総延べ床面積, $GS(l)$: 地区 l における総緑地面積。

また、制約条件としては、対象地域内の総人口について式(5)、(6)のように定式化される。

$$\sum_l POP(p,l) = POP_T(p) \quad \text{式(5)}, \quad \sum_l POP(p,l) \leq POP_{CAP}(l) \quad \text{式(6)}$$

$POP_T(p)$: 居住者グループ p の全人口, $POP_{CAP}(l)$: 地区 l における受け入れ可能人口。

この最適人口配分問題を解いた結果得られた人口分布と、実際の人口分布との差を図4に示す。この図から、1人当たり獲得余命の大きな地区において、最適人口分布からの乖離も大きくなる傾向が読みとれる。すなわち、1人当たり獲得余命の大きな地区はさらに人口を集中させることでQALYを向上させることができるポテンシャルを持っている。また、中心市街地に人口を集めるよりも、分散集中型の都市形態の方が都市全体のQALYをより向上させることができるという結果になっている。



(黒枠は1人当たり獲得余命の大きいほうから1割にあたる地区)

図4 最適人口分布と実際の人口分布の差

4 おわりに

本稿では、著者らが構築した、居住者の意識に基づいた居住地の生活環境質評価モデルを実際の地方都市に適用し、地区毎の生活環境質と居住者のもつ価値観との差を確認したところ、大きな乖離がある可能性が示唆された。その主な理由として、土地市場が硬直的になっており地価が実際の生活環境質を反映していないことが考えられる。この乖離を解消し、生活環境質を高める人口分布を目指して都市空間の再構築を長期的に進めていくためには、中心部への一極集中ではなく分散集中型の都市形態を目指し、各地区の人口構成変化と地区属性とのマッチングを考慮した土地利用計画やそれを支える経済インセンティブの導入が必要である。

今後は、本稿で簡略なモデル化にとどまっているQALYと人口との関係についてより詳細に検討するとともに、都市空間維持のためのコスト推計も合わせて行い、費用対効果の高い都市域管理のあり方を検討するためのツールとして活用できるように発展させていく予定である。

参考文献

- 1) 加知範康・大島茂・岑貴志・加藤博和・林良嗣：余命換算型の生活環境質指標を用いた居住地評価モデルの構築，土木計画学研究・講演集，Vol.31，CD-ROM，2005。
- 2) 池上直己・池田俊也・土屋有紀 監訳：医療の経済評価，医学書院，2000。