

# 健康まちづくりのための都市の健康度評価

関西大学 環境都市工学部 井ノ口 弘昭  
関西大学 環境都市工学部 秋山 孝正

## 1. はじめに

医療・健康・福祉を中心にしたまちづくりに関して、現実プロジェクトの展開が期待されている。このような「健康まちづくり」のためには、都市の現状認識としての健康度評価が必要である。本研究では、都道府県単位の統計指標に基づく、医療・健康・福祉の程度から「都市の健康度」について指標化を試みる。このとき、各種要因の複合的関係を非線形関係として表現するため知的情報処理技術を利用する。また健康度指標は、現実の健康まちづくりのプロジェクトを推進する都市についての将来変化を検討する際に有効に機能する。

## 2. 健康まちづくりに関する自治体の取り組み

ここでは、健康まちづくりを実現する自治体の取り組みを整理する。厚生労働省が所管する健康・体力づくり事業財団では、健康増進法に基づく国民の健康の増進の総合的な推進を図る「健康日本21」を策定している<sup>1)</sup>。また、国土交通省では、平成26年8月に「健康・医療・福祉のまちづくりの推進ガイドライン」を策定し、健康・医療・福祉の視点から必要な事業や施策を推進している<sup>2)</sup>。各自治体においては、独自に健康づくりに関する政策を策定している。例えば、大阪市では「大阪市健康増進計画」が策定されている<sup>3)</sup>。このように、健康づくりは自治体レベルまで浸透しつつある。

例えば、JR 岸辺駅周辺の吹田操車場跡地において、「吹田×摂津 Suisou Project」として、「健康・医療」のまちづくりが進められている<sup>4)</sup>。これは、国立循環器病研究センターおよび吹田市民病院を核として産学官民連携による医療イノベーション拠点を形成するものである。

このように、自治体においても健康をキーワードとしたまちづくりが進められつつある。

## 3. 健康まちづくりに関する都市形成の要因分析

まず、医療・健康・福祉の視点から健康度に関する現状分析を行う。

### 3.1 健康まちづくりに関する評価指標

ここでは、健康・医療・福祉に関する指標として、①健康寿命、②生活習慣病、③要介護認定率を用いる。①健康寿命は、健康上の問題で日常生活が制限されることなく生活できる期間と定義される<sup>5)</sup>。健康寿命は、男女差が大きいので、男女別に算定されている。本研究では、男女別の人口割合を基に加重平均した、男女合計の健康寿命を用いる。また、②生活習慣病は、本研究ではメタ

ボリックシンドロームを取り上げ、メタボリックシンドローム該当者数を特定健康診査受診者数で除したものと<sup>6)</sup>。また、③要介護認定率は、要介護認定1号被保険者数（要支援・要介護）を1号被保険者数で除したものである<sup>7)</sup>。

ここで、都道府県別の健康寿命を図-1に示す。

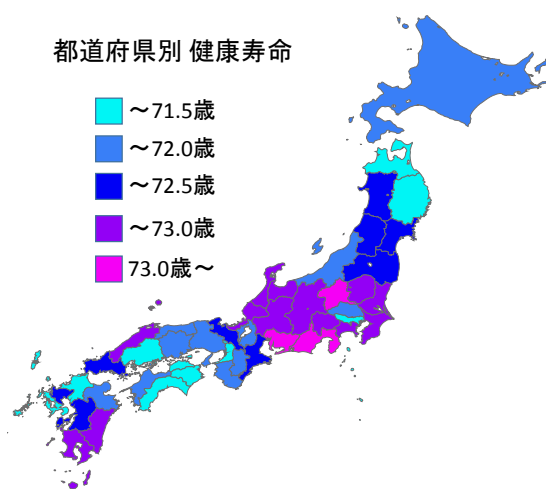


図-1 都道府県別健康寿命の分布

図-1より、中部地方で比較的健康寿命が高いことがわかる。一方、東北地方、四国地方および東京都・大阪府などで健康寿命が低い。健康寿命が最も低い都道府県は大阪府であり、71.02歳である。

つぎに、各評価指標間の関係を検討する。このため、指標間の相関係数を表-1に示す。

表-1 各指標間の相関係数

	①健康寿命	②生活習慣病	③要介護認定率
①健康寿命	1.000	-0.036	-0.498
②生活習慣病	-0.036	1.000	0.207
③要介護認定率	-0.498	0.207	1.000

本表より、①健康寿命と③要介護認定率の間には若干の負の相関が見られることがわかる。その他の指標間には相関関係が見られない。このことから、3指標それぞれについて検討する必要があると考えられ、以降の分析では3指標について検討する。

### 3.2 回帰分析を用いた都市形成の要因分析

つぎに、都市形成と健康まちづくりとの関係を分析す

るため、回帰モデルを構築する<sup>8)</sup>。このため、都道府県別の統計データを用いる。都市形成に関わる指標として、①自動車保有台数、②都市公園面積、③病院数、④人口密度、⑤道路総延長、⑥鉄道駅数、⑦運動施設数を用いる。これらの指標を47都道府県に対して準備した。

線形回帰モデルによる健康寿命に関する要因分析結果を表-2に示す。

表-2 健康寿命に関する要因分析結果（県単位）

変数	係数	t 値
自動車保有台数 (台/千人)	0.004416	3.25
都市公園面積 (m <sup>2</sup> /人)	0.004395	0.15
病院数 (病院/万人)	-0.05702	-1.77
人口密度 (万人/km <sup>2</sup> )	0.000126	1.02
道路総延長 (km/万人)	-0.00199	-0.71
鉄道駅数(鉄道駅/万人)	-0.00416	-1.50
運動施設数 (施設/万人)	-7.2×10 <sup>-6</sup>	-0.0090
定数	69.842	68.06
R <sup>2</sup>		0.40

本表より、自動車保有台数の t 値が高く、健康寿命に影響を与えることがわかる。自動車保有台数の係数の符号は正であり、保有台数が多いほど、健康寿命が長くなる傾向がみられる。

健康寿命の観測値（統計値）と回帰モデルによる推計値との関係を図-2に示す。R<sup>2</sup>値は0.40であり、ばらつきが見られる。

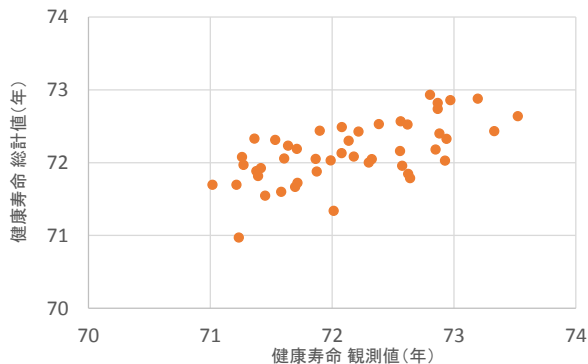


図-2 回帰モデルの適合状況（健康寿命）

つぎに、生活習慣病に関する要因分析結果を表-3に示す。本表より、運動施設数の t 値が高く、生活習慣病に影響を与えることがわかる。係数の符号は負であり、運動施設数が多いと生活習慣病は低い傾向となる。また、自動車保有台数の係数の符号は正であり、自動車保有が多いと生活習慣病は多くなる傾向が見られる。本回帰モデルの R<sup>2</sup> 値は0.25であり、良好なモデルとは言えない。

表-3 生活習慣病の要因分析結果（県単位）

変数	係数	t 値
自動車保有台数 (台/千人)	2.53×10 <sup>-5</sup>	0.96
都市公園面積 (m <sup>2</sup> /人)	0.00105	1.87
病院数 (病院/万人)	0.000576	0.91
人口密度 (万人/km <sup>2</sup> )	6.87×10 <sup>-7</sup>	0.28
道路総延長 (km/万人)	9.65×10 <sup>-5</sup>	1.77
鉄道駅数(鉄道駅/万人)	-4.1×10 <sup>-5</sup>	-0.76
運動施設数 (施設/万人)	-3.8×10 <sup>-5</sup>	-2.45
定数	0.123	6.16
R <sup>2</sup>		0.25

つぎに、要介護認定率に関する要因分析結果を表-4に示す。本表より、病院数および自動車保有台数が要介護認定率に影響を与えることがわかる。病院数が多いと要介護認定率が高い傾向がある。また、自動車保有台数が少ないと要介護認定率が高くなる傾向である。

表-4 要介護認定率に関する要因分析結果（県単位）

変数	係数	t 値
自動車保有台数 (台/千人)	-8.3×10 <sup>-5</sup>	-2.07
都市公園面積 (m <sup>2</sup> /人)	-0.0003	-0.35
病院数 (病院/万人)	0.003973	4.20
人口密度 (万人/km <sup>2</sup> )	-4.1×10 <sup>-6</sup>	-1.14
道路総延長 (km/万人)	4.09×10 <sup>-5</sup>	0.50
鉄道駅数(鉄道駅/万人)	4.34×10 <sup>-5</sup>	0.53
運動施設数 (施設/万人)	2.48×10 <sup>-5</sup>	1.06
定数	0.196169	6.52
R <sup>2</sup>		0.47

### 3.3 知的情報処理を用いた都市形成の要因分析

健康指標と都市形成指標の関係は複雑であり、前節で構築した線形回帰モデルでは、説明力が十分でないと考えられる。このため、知的情報処理の1手法であるニューラルネットワーク (NN) を用いたモデルを検討する。本研究で構築する NN モデル構造を図-3に示す。

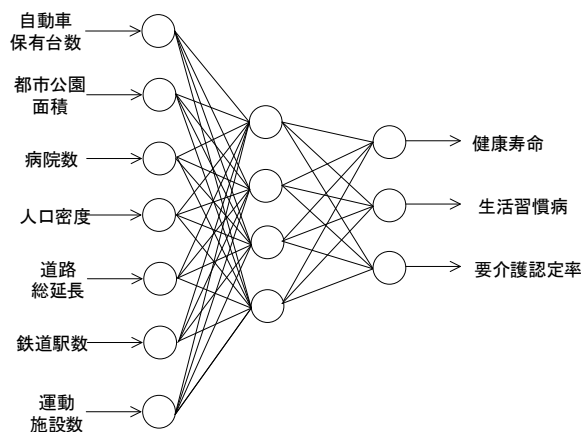


図-3 健康まちづくりに関する NN モデル

入力変数は、線形回帰モデルと同一の変数を用いる。また、出力は①健康寿命、②生活習慣病、③要介護認定率の3指標とする。中間層をもつ3層で構成されるNNモデルとしている。NNモデルの結合荷重・閾値は、47都道府県のデータを用いて学習を行い、決定した。健康寿命に関する本NNモデルによる推計値と統計値との関係を図-4に示す。

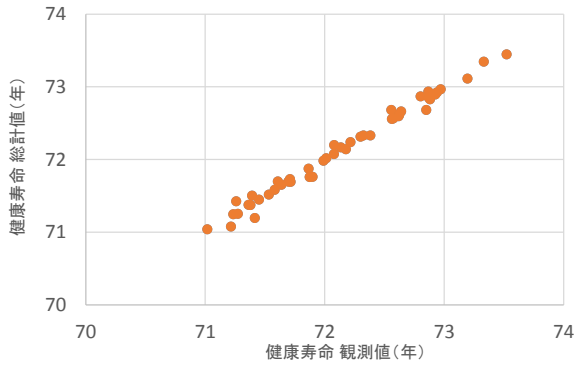


図-4 NNモデルの適合状況（健康寿命）

線形回帰モデルと比較して、適合状況は良好であるといえる。また、生活習慣病、要介護認定率についても分析を行ったところ、同様の結果が得られた。都道府県を単位として、健康度と社会経済指標の関係性を記述するNNモデルを構成することができた。

#### 4. 都市の健康まちづくり評価

ここでは、前章の健康度と社会経済指標の「関係性記述モデル」を都市レベルに適用して、都市健康度の構成を把握するための「健康度評価モデル」として利用する。大阪北摂地域の都市を対象として、健康まちづくりに関する評価を行う。

##### 4.1 都市の健康まちづくり現状分析

ここでは、大阪北摂地域を対象とした現状分析を行う。健康寿命の指標は、都道府県単位のデータは存在するが、市町村単位のデータはない。このため、NNモデルを用いて、健康寿命・生活習慣病、要介護認定率の推計を行う。大阪北摂地域の都市として、吹田市・摂津市・高槻市を取り上げる。吹田市および摂津市は、吹田貨物操車場跡地に国立循環器病研究センターおよび吹田市民病院をはじめとするエコメディカル・ウェルネスシティの整備を進めている。

各都市の都市形成にかかわる指標を入力し、健康寿命・生活習慣病・要介護認定率の推計を行った。算定された推計結果から、各指標の評価得点（0～1点）を求める。健康寿命の評価得点は、47都道府県の最大値73.52歳を1、最小値71.02歳を0とする。また、生活習慣病は、47都道府県の最小値12.8%を1、最大値17.7%を0とする。要介護認定率は、最小値13.5%を1、最大値22.0%を

0とする。すなわち、生活習慣病および要介護認定率は、割合が少ないほど得点が高くなる。

推計された吹田市の健康度指標を図-5に示す。健康寿命は、大阪府全域では47都道府県中で最低であり、吹田市においても評価得点が0.017と低い値である。一方、生活習慣病の評価得点は0.97であり、全国的に見てメタボリックシンドロームの該当率は低いことがわかる。また、要介護認定率の評価得点は0.44であり、中程度であることがわかる。

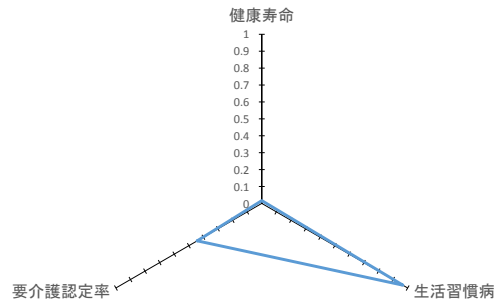


図-5 吹田市の健康度指標

つぎに、吹田市と共に吹田操車場跡地の健康まちづくりプロジェクトを進めている摂津市の健康度指標の推計値を図-6に示す。摂津市は、吹田市と同様に生活習慣病の評価得点は高いが、健康寿命の評価得点は低い。要介護認定率の評価得点は吹田市と比較して低い。

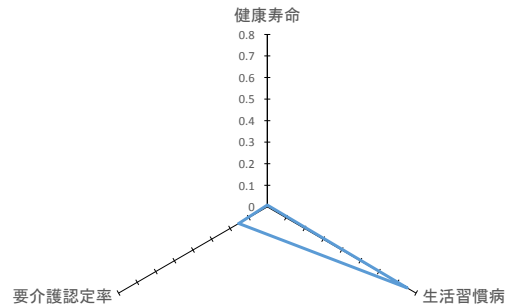


図-6 摂津市の健康度指標

つぎに、吹田市と同程度の人口規模である高槻市の健康度指標の推計値を図-7に示す。高槻市は、生活習慣病の割合が高く、評価得点が低い。また、要介護認定率も高く、評価得点が低くなっている。さらに、吹田市・摂津市と同様に健康寿命の評価得点が低くなっている。

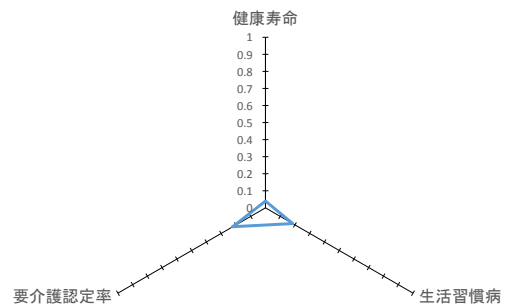


図-7 高槻市の健康度指標

## 4.2 健康度向上のための都市政策の検討

つぎに、健康度を向上させるための都市政策について検討する。このため、説明変数に用いた都市形成に関わる7指標に関して、それぞれ10%増加した時の健康指標の変化を検討する。ここでは、吹田市を対象として、最大2指標の組み合わせで検討する。

健康寿命延伸につながる都市政策指標の組み合わせ上位3位を図-8に示す。最も健康寿命が延伸する組み合わせは、⑥鉄道駅数の増加と⑦体育施設数の増加である。それぞれ10%増加させた場合、健康寿命は0.023歳延伸すると推計される。

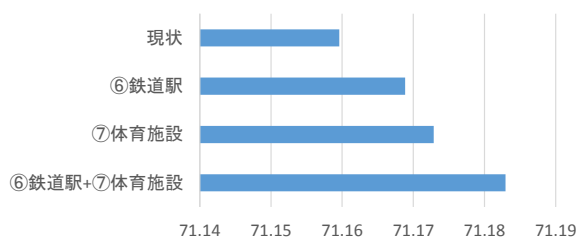


図-8 健康寿命延伸のための都市政策（吹田市）

つぎに、生活習慣病を予防する都市政策の組み合わせを図-9に示す。本図より、②都市公園面積の増加が効果的であることがわかる。都市公園面積の10%増加により、0.13%の減少効果があると推計される。

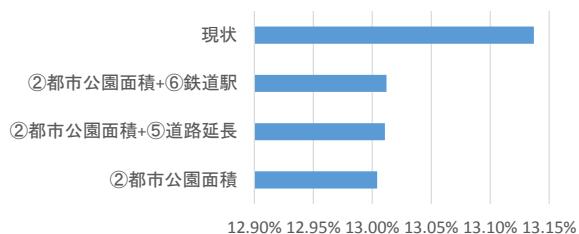


図-9 生活習慣病予防のための都市政策（吹田市）

つぎに、要介護認定率の低下のための都市政策の組み合わせを図-10に示す。本図より、①自動車保有の増加、④人口密度の増加が効果的であることがわかる。これらの政策により、0.06%の減少効果があると推計される。

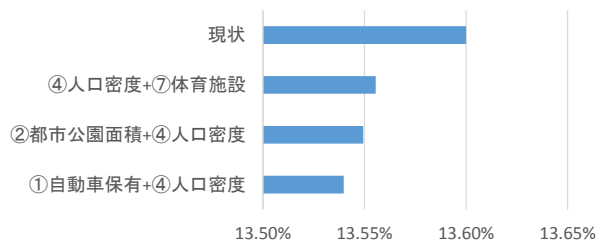


図-10 要介護認定率低下のための都市政策（吹田市）

これらの検討の結果、健康・医療・福祉それぞれに対して、有効な政策が相違することが明らかとなった。

## 5. おわりに

本研究では、健康まちづくりのために都市の健康程度を医療・健康・福祉の視点から検討することを考えた。このため「都市の健康度」を多面的に把握するとともに、健康度と社会経済指標の関係をモデル化した。本研究の研究成果は以下のように整理できる。

- ①都市の健康度について、医療・健康・福祉の視点から、健康寿命、生活習慣病割合、介護者割合に基づいた指標化を行った。これらの側面相互には顕著な相関関係が観測されないことがわかった。
- ②社会経済指標と都市の健康度に関する関係性をモデル化した。重回帰モデルでは、社会経済指標に基づく健康度推計が容易ではなく、複雑な非線形関係の利用が必要であることがわかった。
- ③要因間の複雑な非線形関係を表現するため、NNモデルによる健康度推計モデルを構成した。これより医療・健康・福祉の3項目を同時に推計可能なモデルを構成した。また、推計結果に基づく健康まちづくりの方向性を検討した。

今後、健康を中心としたまちづくりの展開のためには、①市民の健康意識と健康度との関係性の把握、②プロジェクト地域の健康活動に関する分析、③都市間の要因比較と健康度のパターン化などが今後の課題として挙げられる。

本研究は、関西大学先端科学技術推進機構「健康まちづくりのためのソーシャルデザイン研究グループ」の研究成果の一部である。

## 参考文献

- 1) 健康・体力づくり事業財団：健康日本21、<http://www.kenkounippon21.gr.jp/>、2015.6.
- 2) 国土交通省：健康・医療・福祉のまちづくりの推進ガイドライン、[http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi\\_machi\\_tk\\_000055.html](http://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_machi_tk_000055.html)、2015.6.
- 3) 大阪市：大阪市健康増進計画「すこやか大阪21（第2次）」、<http://www.city.osaka.lg.jp/kenko/page/0000213198.html>、2015.6.
- 4) 秋山孝正、井ノ口弘昭（2014）「健康まちづくりを目指した都市交通システム構成の検討」、土木計画学研究・講演集、Vol.49.
- 5) 橋本修二：健康寿命（日常生活に制限のない期間の平均）の算定方法（平成24年5月）、<http://toukei.umin.jp/kenkoujyumyou/>、2015.6.
- 6) 厚生労働省：特定健康診査・特定保健指導に関するデータ、[http://www.mhlw.go.jp/bunya/shakaihoshou/iryouseido01/info/02\\_a-2.html](http://www.mhlw.go.jp/bunya/shakaihoshou/iryouseido01/info/02_a-2.html)、2015.6.
- 7) 朝日新聞出版（2014）「民力（2013-2014）」、朝日新聞出版.
- 8) 井ノ口弘昭、秋山孝正（2014）「京阪神における都市活動に基づく健康度評価に関する研究」、日本都市計画学会第12回関西支部研究発表会講演概要集、No.22.