

札幌都市圏における 15 分都市エリアの 空間分布に関する研究

桐木 峻平¹・高田 光太²・有村 幹治³

¹学生会員 室蘭工業大学 創造工学科 (〒050-8585 北海道室蘭市水元町 27-1)

E-mail: 19025505@mmm.muroran-it.ac.jp

²学生会員 室蘭工業大学 大学院工学研究科 環境創生工学専攻 (〒050-8585 北海道室蘭市水元町 27-1)

E-mail: 21041042@mmm.muroran-it.ac.jp

³正会員 室蘭工業大学教授 大学院工学研究科 もの創造系領域 (〒050-8585 北海道室蘭市水元町 27-1)

E-mail: arimura@mmm.muroran-it.ac.jp

自宅から徒歩や自転車、公共交通機関などで 15 分以内に日常生活に必要な施設やサービスを利用できる「15 分都市構想」は、2020 年にフランス・パリで導入され、持続可能な都市計画の一例として注目されている。一方、本研究の対象である札幌市は、を示している。また、Covid-19 感染の拡大に伴い、より柔軟なワークスタイルに対応した快適な都市環境づくりが求められている。このような背景から、本研究では、札幌都市圏における徒歩 15 分圏内の便利施設利用人口の分布形状を、15 分都市構想の観点から定量的に評価することを目的とした。その結果、札幌市の住宅地における徒歩 15 分圏内の施設やアクセス機会の多様性を考慮すると、札幌市の中心部や中心部周辺の主要拠点において、徒歩 15 分都市が実現可能であることが示された。

Key Words: 15-minute city, walkability, proximity, COVID-19 pandemic, land use planning

1. はじめに

人々が自宅から日常生活で必要とするあらゆる施設・サービスへ徒歩、自転車、公共交通機関を使用して 15 分以内でアクセスできる 15-minute city (15 分都市) コンセプトが 2020 年にフランスのパリで取り入れられた。15 分都市は、2016 年に Carlos Moreno et al¹⁾によって提唱され、人を中心に据え、CO2 排出量が少ないパーソナルモビリティを主な移動手段とする都市計画のコンセプトである。そのため、歩行者空間におけるにぎわい創出がもたらす地域コミュニティの活性化や、自家用車の使用頻度低減による気候変動抑制の一助となることを見込まれ、持続可能な都市計画の一例として注目されている^{1,2)}。

我が国では、これらの持続可能な都市空間の活用可能性の議論に加えて、COVID-19 の感染拡大に伴うテレワークの普及等、より柔軟な働き方に対応した快適な都市環境へのニーズが高まっている。具体的には、運動不足解消・交流やビジネスの場として、グリーンインフラ、オープンスペースが市内全域に配置されることが望ましい。国土交通省では、このような様々なニーズに対応できる

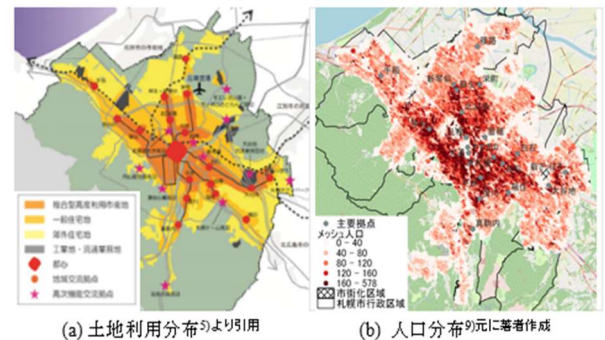


図-1 札幌市における土地利用分布及び人口分布

ウォーカブルなまちづくり、コンパクトシティの推進の重要性を示している。³⁾

一方、本研究の対象である札幌市では、平成 28 年度に「第 2 次札幌市都市計画マスタープラン」⁴⁾を策定しており、札幌市における都市づくり全体の基本目標の 1 つに市街地の範囲を現状の市街化区域とすることを基本とした上で、住宅地では日常生活利便機能が立地し、

都心や地域交流拠点では多くの人が利用する施設の集積を図るコンパクトな都市を目指している。⁹⁾

15 分都市に関する既存研究は国内外においていくつか^{6),7),8)}挙げられている。清水ら⁹⁾は、東京 PT 調査における実際の移動時間データより、地域・移動目的別に 15 分以内の移動実態を比較し、東京都市圏における 15 分都市の実現実態を把握している。Min Weng et al.⁷⁾は、NBSC (National Bureau of Statistics of China) などのデータベースと調査紙を併用して、上海市内でのウォーカビリティを測定し、15 分以内の徒歩圏における社会的不平等を明らかにしている。Lamia Abdelfattaha et al.⁸⁾は、ISTAT (International Society of Transport Aircraft Trading) などのデータベースを用いて、GIS ベースでミラノ市が 15 分都市になる可能性を需要側の要因 (人口分布) と供給側の要因 (施設の近接性) の両方から検証している。

このような背景の中、本研究は、15 分都市コンセプトの観点から札幌都市圏において徒歩 15 分圏内で生活利便施設にアクセス可能な定住人口の分布形状を定量的に評価することを目的とする。そのために各種データベースより得られる生活利便施設別ポイントデータと 100m メッシュ人口データを用いて、居住する住民の各施設へのアクセス距離及び徒歩 15 分圏内の各施設種類数を算出し、ジニ係数とローレンツ曲線を用いてアクセシビリティ及び集積性について分析した。

2. 使用データ

2.1 使用データの概要

本研究で使用したデータは以下となる。

1) 建物ポイントデータ 2019

株式会社ゼンリンが全国の建物の経度・緯度情報、面積、業種などをまとめたデータである。本研究では札幌市内における飲食店のポイントデータを使用する。

2) iタウンページ⁹⁾

NTTタウンページ株式会社が「番号情報データベースシステム」から提供された掲載情報をもとに、日本全国のお店・施設・会社情報を探せる検索サイトである。本研究では、iタウンページより、スーパーマーケットやコンビニエンスストアなどの食料品取扱施設、銀行・郵便局のデータを取得し、東京大学空間情報科学研究センターが提供する「CSV アドレスマッチングサービス」を用いて緯度・経度の座標を付与したデータを使用する。

3) 国土数値情報¹⁰⁾

国土交通省が提供する地形、土地利用、公共施設などの国土に関する空間情報のデータベースである。本研究では札幌市内における学校、医療機関、福祉施設、文化施設、都市公園のポイントデータを使用する。

4) 令和 2 年簡易 100m メッシュ人口データ¹¹⁾

東京大学空間情報科学研究センターの西澤明氏が令和 2 年国勢調査の 250m メッシュ集計の人口を 100m メッシュに按分し、作成したデータである。本研究では、札幌市における粒度 100m メッシュの人口データを用いる。

3. 分析方法

3.1 分析対象都市の概要および分析方法の概要

対象地域は北海道札幌市である。本研究では札幌市のうち、令和 1 年度都市計画基礎調査にて調査対象となった、市街化区域およびにじみだし区域と定義された区域を対象とする。居住者が快適な都市生活を送る上で欠かせない生活利便施設に徒歩 15 分以内アクセス可能かを評価するため、以下に示す手順で分析した。

- ①対象区域内に粒度 100m メッシュを作成する。
- ②作成した粒度 100m メッシュ (33, 682 点) に各ポイントデータを付与し、徒歩 15 分圏内の施設種類数・施設総数を求める。
- ③対象区域のうち、人口データが存在する居住区域 (26, 017 点) における生活利便施設の多様性、生活利便施設の集中度とアクセスの機会をそれぞれ明らかにする。それぞれの手法の詳細は 3.3, 3.4 に後述する。

3.2 生活利便施設の概要

居住者が快適な都市生活を送る上で欠かせない生活利便施設を飲食店、食料品取扱施設、金融施設、教育施設、医療施設、福祉施設、文化施設、都市公園の 8 つとし、その概要を表-1 に示す。

表-1 生活利便施設の概要

生活利便施設	概要	施設数
飲食店	飲食店	5,091
食料品取扱施設	スーパーマーケット、コンビニエンスストア、大手ドラッグストア	1,708
金融施設	銀行、郵便局	483
教育施設	幼稚園、小学校、中学校などの学校	635
医療施設	病院、診療所、歯科診療所	2,808
福祉施設	高齢者、障がい者、児童福祉施設	8,600
文化施設	美術館、資料館、図書館など	487
都市公園	街区公園、近隣公園、都市公園など	2,589

3.2 生活利便施設の多様性

100m メッシュ内に生活利便施設が存在する場合、メッシュ内の重心に施設情報を付与し、2 メッシュ間のマンハッタン距離が近いものから探索を実行した。探索範囲は2kmとする。探索メッシュ内に対象施設が存在する場合探索を終了し、市街化区域内の居住区域 26,017 メッシュの各施設に対する最短アクセス距離を推計し、徒歩 15 分圏内の施設種類数を求め、施設の近接性を可視化した。なお、徒歩 15 分圏内は人の平均歩行速度を 4km/h としたときに 15 分以内に移動可能な距離である 1km とする。徒歩 15 分圏内の施設種類数の都市内分布を図-2 に示す。また、各施設への最短アクセス距離の分布および平均値を図-3 に示す。

3.3 生活利便施設分布の集中性とアクセスの機会

生活利便施設情報、100mメッシュ人口データを付与した重心データを用いて、まず、市内の居住区域 26,017 メッシュそれぞれにおける徒歩 15 分圏内のメッシュの各施設数の総数を求めた。次に、人口分布、徒歩 15 分圏内の施設の総数を用いたローレンツ曲線、ジニ係数により施設分布の集中性を確認した。ローレンツ曲線とは、偏在の程度を示すグラフである。本研究では、ローレンツ曲線の縦軸と横軸の定義は、それぞれ全メッシュ (26017 点) の相対メッシュ数とソート済の各メッシュの数値が全数に占める割合を累積した量である。ジニ係数とは、グラフ全体の面積を 1 としたときに完全平等線 (45 度線) とローレンツ曲線とで囲まれる面積を 2 倍した値である。偏りが全くない場合ローレンツ曲線は完全平等線に沿った直線になり、ジニ係数は 0 になる。偏りが大きいほど、完全平等線からの乖離が大きくなり、ジニ係数も大きくなる。ジニ係数は地域間の相対変化を検討するには参考になるが、いくつ以下であれば望ましいといった定量的な基準はない。最後に、潜在アクセス可能人口を求め、得られたローレンツ曲線を用いて、各施設への潜在アクセス可能人口の都市内分布を確認した。各施設への潜在アクセス可能人口は次のように定義した。

$$PAP_i = P_i \times F_{ij}$$

{ $i | 1 \leq i \leq 26017, i \in N$ }, { $j | 1 \leq j \leq 8, j \in N$ }

PAP:潜在アクセス可能人口(人)

P:メッシュ人口(人)

F : 15 分圏内施設の総数

i:対象とするメッシュ

j:対象とする生活利便施設の種類

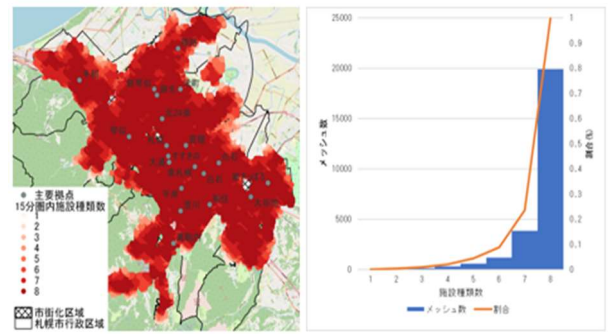


図-2 各メッシュにおける 15 分圏内施設の概要

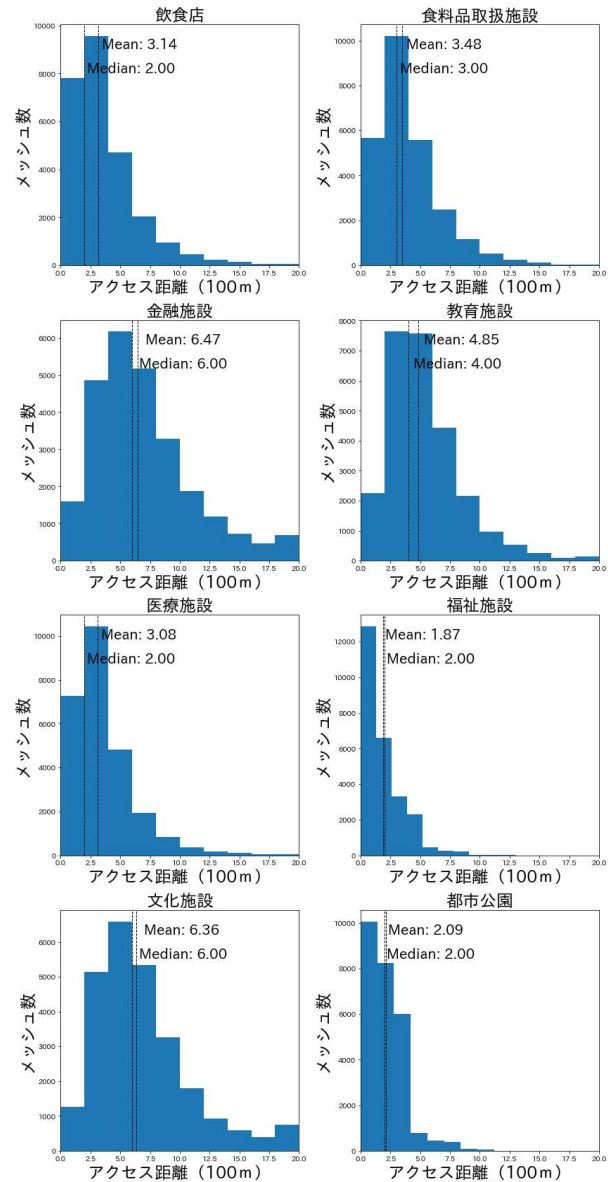


図-3 最短アクセス距離分布

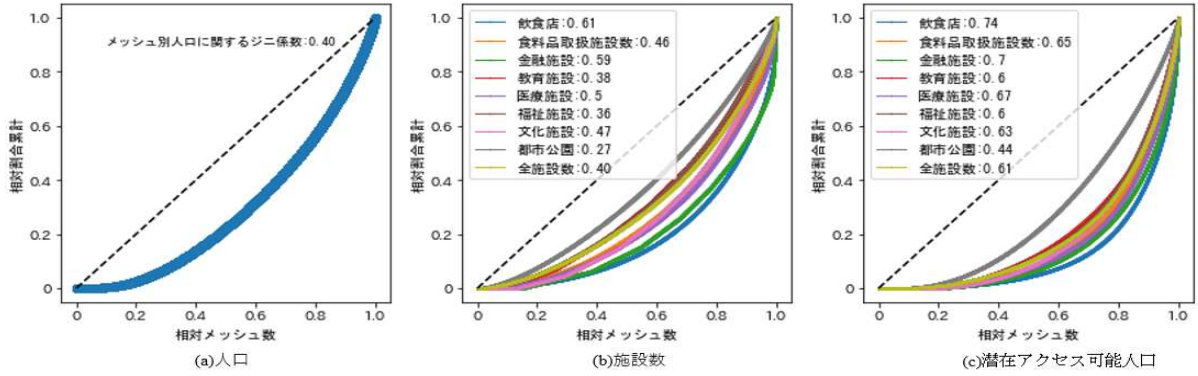


図4 ローレンツ曲線とジニ係数

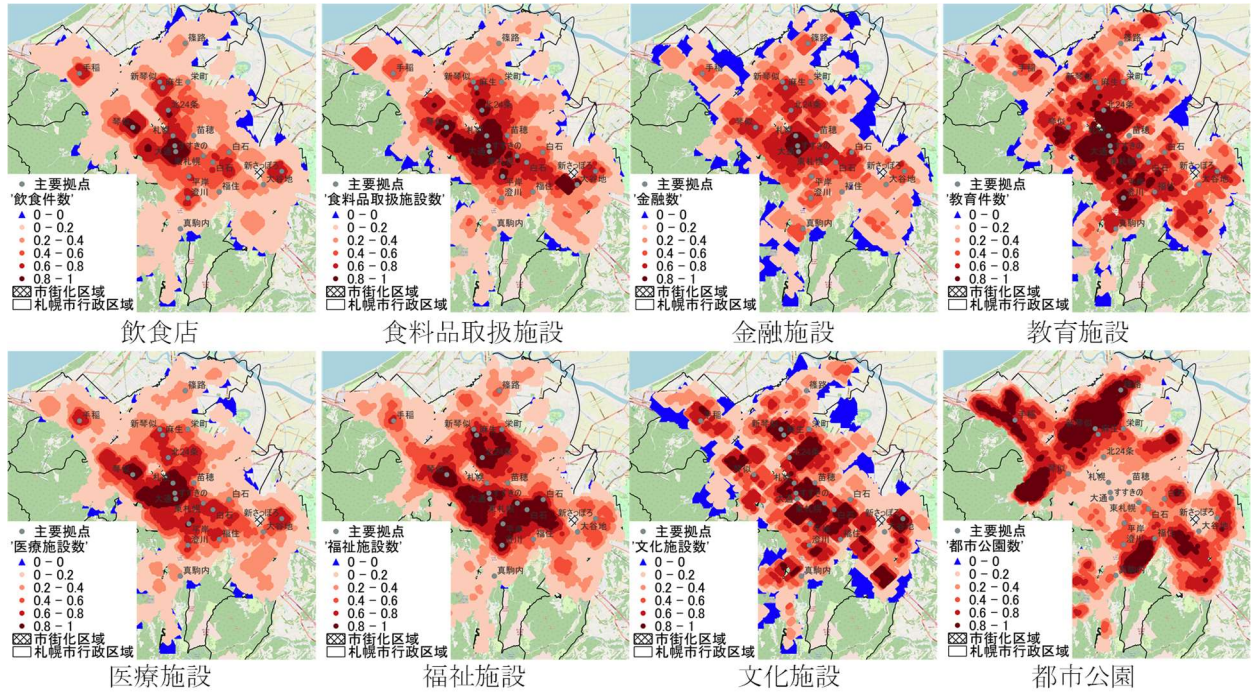


図-5 15分圏内施設数分布

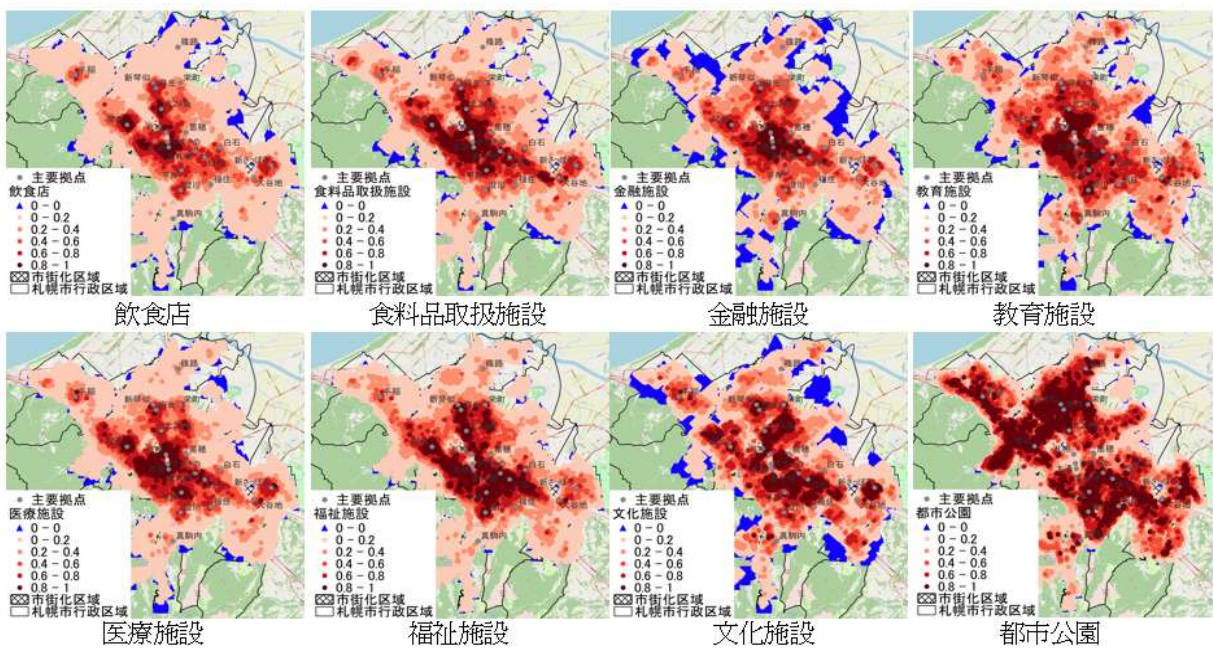


図-6 潜在アクセス可能人口分布

潜在アクセス可能人口とは、各メッシュにおける 15 分圏内の施設の供給度を示す 15 分圏内施設の総数に、メッシュ人口を乗じたものであり、各メッシュごとの 15 分以内にアクセス可能な定住人口の偏在を評価している。

各ローレンツ曲線とジニ係数、施設数・潜在アクセス可能人口の都市内分布を図4、図5、図6 にそれぞれ示す。また、15 分圏内に対象の施設がないメッシュ内人口をアクセス不可能人口としたとき、全人口に対する割合を表-2 に示す。

表-2 アクセス不可能人口

生活利便施設	アクセス不可能人口	全人口に対する割合
飲食店	13,685	0.68%
食料品取扱施設	12,664	0.63%
金融施設	147,308	7.34%
教育施設	41,752	2.08%
医療施設	7,423	0.37%
福祉施設	71	0.00%
文化施設	146,378	7.29%
都市公園	18	0.00%

4. 分析結果

4.1 生活利便施設の多様性

図-2、図-3 より、「第 2 次札幌市都市計画マスタープラン」に定められている主要拠点を含む 76%の区域において、8種類の生活利便施設全てに徒歩 15 分以内でアクセス可能であり、施設の多様性に富んでいることが分かる。十分にニーズを満たすことのできない区域は主に市街化区域の外郭に分布する。図-3より、各施設への最短アクセス距離は、多くのメッシュで徒歩 15 分圏内である 1kmより短くなるような分布が全施設に共通してみられる。福祉施設と都市公園は最短アクセス距離の平均が短い、金融施設と文化施設は他施設に比べ、最短アクセス距離の平均が長く、最短アクセス距離が 2km以上のメッシュが多い。

4.2 生活利便施設分布の集中性とアクセスの機会

図4より、人口分布から算出されたジニ係数は 0.40 であり、これを下回る値となった施設は、教育施設、福祉施設、都市公園であった。これらの施設は、人口分布に比べ、均一に配置されている。逆に、上回る値となった施設は、飲食店、金融施設、医療施設、文化施設であった。これらは、人口分布以上の集中性を示している。また、施設数・潜在アクセス可能人口から算出されたジニ係数の最小値・最大値の 80%タイル値は、それぞれ[都市公園：0.90, 飲食店 0.93], [都市公園：0.93, 飲食店：

0.99]である。すなわち、市内の居住区域において、各メッシュでの施設の供給度の上位 20%のメッシュ及び各メッシュにおける居住者の施設への 15 分以内のアクセス機会の上位 20%は、全メッシュの 10%にも満たないごく一部のメッシュに限られることがわかる。図-5より、都市公園を除く各施設の 15 分圏内施設数は、「第 2 次札幌市都市計画マスタープラン」に定められている主要拠点を中心に集中している。逆に、15 分以内に各施設が存在しない区域は市街化区域の外郭に分布している(図-5 青部分)。都市公園数の分布は、都心部から離れた郊外に広く分布している。図-6より、各施設への潜在アクセス可能人口は、主要拠点を中心に集中している。逆に、各施設へ 15 分以内にアクセスできない区域は市街化区域の外郭に分布している(図-6 青部分)。表-2より、市内の居住区域において、おおよその全人口が福祉施設・都市公園へ 15 分以内にアクセスできることがわかり、逆に金融施設・文化施設へ 15 分以内にアクセス不可能な人口は、他施設に比べて多いことが読み取れる。ただし、これらの施設は、コンビニエンスストアの ATM による代替や文化施設以外にもコミュニティ形成の場があるため、既存施設の複合的な利用による改善が可能である。

5. 結論

本研究は各種データベースと令和 2 年簡易 100m メッシュ人口データを用いて、札幌都市圏における 15 分都市の成立可能性を推察した。本研究から、得られた知見を以下に示す。

- (1) 札幌市の居住区域のうち、76%の区域では徒歩 15 分以内で日常的な生活利便機能のニーズを満たせることが確認できた。ニーズを満たすことのできない区域は、主に郊外に位置する。そのため、郊外では徒歩に代わる移動手段を必要とする。
- (2) 市内の居住区域において、人口分布に比べ均一に配置されている施設は、教育施設、福祉施設、都市公園である。人口分布以上に集中している施設は、飲食店、金融施設、医療施設、文化施設である。
- (3) 市内の居住区域において、各メッシュでの施設の供給度の上位 20%のメッシュ及び各メッシュにおける居住者の施設への 15 分以内のアクセス機会の上位 20%は、全メッシュの 10%にも満たないごく一部のメッシュに限られ、そのメッシュは主に札幌都心部や都心部に近い主要拠点に分布する。
- (4) 15分圏内施設数の分布は、都市公園と都市公園を除く他施設とで大きく異なり、都心部と郊外とでは各施設の供給度に差があることが明らかである。

(5) 各生活利便施設への潜在アクセス人口は、「第2次札幌市都市計画マスタープラン」に定められている主要拠点を中心に集中しており、主要拠点における施設への15分以内のアクセス機会は豊富であり、生活の自立度は高い。

以上のことから、札幌の居住区域において、施設の多様性や施設への15分以内のアクセス機会を考慮した場合、札幌都心部や都心部に近い主要拠点では、徒歩による15分都市を実現できると考えられる。しかし、市街化区域の外郭では、徒歩に代わる移動手段がなければ15分都市の成立が難しい。

今後の課題として、この評価では施設毎のサービスの質や歩行環境に触れておらず、実生活での利便性と差が生ずるため、生活利便施設のサービスの質の指標化、居住者の年代別の施設に対するニーズの差異や歩行環境のインフラ(歩道・街灯・道路の横断性など)を考慮するなど15分都市の成立可能性をより多角的に確認することが挙げられる。また、今後の展望として、主要拠点では15分都市コンセプトを取り入れられる可能性があるため、道路空間の再配置などの政策の再検討を考えている。

参考文献

1) Carlos Moreno, Zaheer Allam, Didier Chabaud, Catherine Gall and Florent Pratlong : <https://www.mdpi.com/2624-6511/4/1/6/html>, Smart Cities 2021, 4, 93-111
 2) Georgia Pozoukidou・Zoi Chatziyiannaki : 15-Minute City: Decomposing the New Urban Planning Eutopia., <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/2/928>, Sustainability 2021, 13, 928

3)国土交通省都市局:「新型コロナ危機を契機としたまちづくりの方向性」(論点整理),

<https://www.mlit.go.jp/toshi/machi/content/001361466.pdf>, pp.9-10, 2020.8

4)札幌市まちづくり政策局都市計画部都市計画課:第2次札幌市都市計画マスタープラン,

<https://www.city.sapporo.jp/keikaku/master/index.html>, 2016.3, (最終閲覧日:2022年12月7日)

5)札幌市まちづくり政策局都市計画部都市計画課:札幌市立地適正化計画, https://www.city.sapporo.jp/keikaku/rich/documents/rich_1-3.pdf, pp.22, 2016.3, (最終閲覧日:2022年12月7日)

6)清水宏樹・室岡太一・谷口守:東京都市圏における15-minute cityの実現実態-生活サービス拠点としての都市機能誘導区域の可能性-, https://www.jstage.jst.go.jp/article/journalcpj/57/3/57_592/_pdf, 都市計画論文集, 57(3), 2022.10

7)Min Wenga・Ning Dinga・Jing Lib・Xianfeng Jinb・He Xiaob・Zhiming Heb・Shiliang Sua: The 15-minute walkable neighborhoods: Measurement, social inequalities and implications for building healthy communities in urban China, Journal of Transport & Health 13(2019)259-273

8)Lamia Abdelfattaha, Diego Depontea, Giovanna Fossab: The 15-minute city: interpreting the model to bring out urban, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352146521009431>, Transportation Research Procedia 60 (2022)330-337

9)NTTタウンページ株式会社:iタウンページ, <https://itp.ne.jp/>, (閲覧日:2022年12月7日)

10)国土数値情報, <https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/index.html>, (最終閲覧日:2022.12.7)

11)西澤明:令和2年簡易100mメッシュ人口データ, <https://home.csis.u-tokyo.ac.jp/~nishizawa/teikyo/index.html>, (最終閲覧日:2022.12.7)

?
?

A Study on the spatial distribution of the 15-minute city area in the Sapporo metropolitan area

Shumpei KIRIKI, Kota Takata and Mikiharu ARIMURA

The "15-minute city concept", first introduced in Paris, France, in 2020, is an example of sustainable urban planning. This concept allows people to access daily necessary facilities and services within 15 minutes of their homes by foot, bicycle, or public transportation. Meanwhile, Sapporo City, the subject of this study, provides guidelines for compact cities. In addition, with the expansion of Covid-19 infection, there is a need to create a comfortable urban environment that accommodates more flexible work styles. In this context, this study aimed to quantitatively evaluate the distribution pattern of the population using convenient facilities in the Sapporo metropolitan area from the perspective of the 15-minute city concept. The results show that a 15-minute walking city is feasible in the central part of Sapporo and its vicinity, considering the diversity of facilities and access opportunities within a 15-minute walking distance in the residential areas of Sapporo.