

コンパクトな都市構造に着目したグリーンインフラの機能評価に関する研究

2041030 出口 妃子
研究指導教員 森田 哲夫

1. はじめに

(1) 研究の背景

我が国では、人口減少・高齢化が進む中、特に地方都市においては、地域の活力を維持するとともに、医療・福祉・商業等の生活機能を確保し、高齢者が安心して暮らせる環境の形成のため、立地適正化計画の策定に基づき、地域公共交通と連携し、コンパクトなまちづくりを推進している。また、グリーンインフラ推進戦略では、コンパクトシティの考え方に基づき、無秩序な市街地を抑制する観点から、今ある自然環境を保存することで、「防災・減災」「地域振興」「環境」といった各種機能を期待できるグリーンインフラ（以下GI）を形成すると考えられている¹⁾。

(2) 研究の目的

本研究では、中核市を対象に我が国の「コンパクト・プラス・ネットワーク」の考え方に基づいた都市構造に着目し、GIの各種機能を分析する。この分析により、都市のコンパクト性によるGIの機能を評価することを本研究の目的とする。

(3) 既存研究と本研究の位置づけ

GIがもつ各種機能における評価に関する研究は行われている²⁾³⁾⁴⁾が、都市のコンパクト性によるGIの機能の分析を行っている例⁵⁾は少ない。また、塚田ら⁶⁾は、生活の質向上に伴い、新たな緑政策として特にGIへの期待が高まることを明らかにした。そこで本研究では、地方都市として中核市を対象に、都市構造のコンパクト性によるGIの機能評価を行う。

(4) 研究の構成

本研究の構成は右のフロー図(図1)の通りである。

2. 分析対象都市の抽出

(1) 対象都市の分類

本研究では、「コンパクト・プラス・ネットワーク」に基づく都市構造によるGIの機能の評価を行うため、都市構

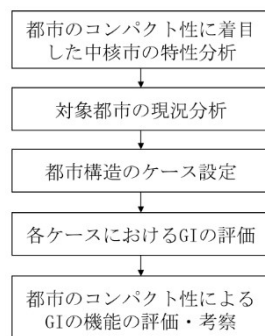


図1 研究の構成

造のコンパクト性を考慮した都市の選定が必要である。そこで、都市課題が深刻化している地方都市として、中核市(全62都市)を対象に都市の選定を検討する。そして、中核市各市における都市の現況におけるコンパクト性を比較し、現況におけるコンパクト性が低い都市を抽出する。ここで、都市を比較する際のコンパクト性を示す指標を国土交通省が掲げるコンパクトシティの評価分野別⁷⁾に定めた(表1)。

設定した指標をもとに算出した各都市のコンパクト性を示す値を基準化し偏差値を算出して、クラスター分析を行い、中核市の都市構造を類型化した。

(2) 対象都市の特性分析

クラスター分析の結果、クラスターA(水戸市、宇都宮市、前橋市)の都市構造がコンパクト性の低い都市として明らかとなった。このクラスターについて、北関東の県庁所在地である水戸市、宇都宮市、前橋市を含み、偏差値は平均を下回ることから、北関東の都市のコンパクト性の低さを示していることが分かる。また、自動車産業の盛んな豊田市と前橋市を含むこ

表1 都市のコンパクト性を示す評価指標

分類	指標
生活利便性	可住地面積あたりの人口集中地区面積の割合
	DID人口密度
健康福祉	徒歩の手段分担率
	自転車の手段分担率
安心・安全	都市公園面積率
地域経済	従業者一人当たりの第3次産業売上高
行政運営	市民一人当たりの行政コスト
エネルギー/低炭素	公共交通の手段分担率(鉄道)
	公共交通の手段分担率(バス)
	公共交通の手段分担率(ハイヤー・タクシー)

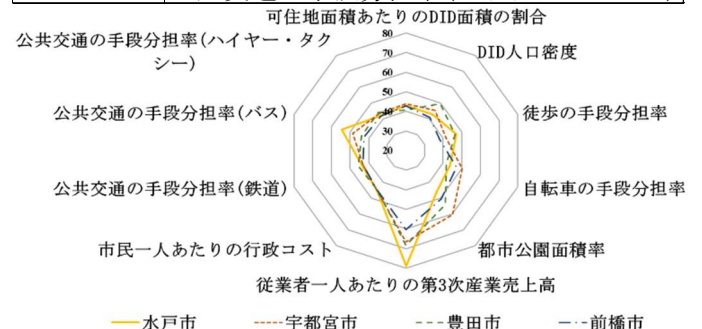


図2 クラスターA都市構造のコンパクト性

表2 クラスタAの偏差値

	生活利便性		健康福祉		安心・安全	地域経済	行政運営	エネルギー/低炭素		
	可住地面積あたりのDID面積割合	DID人口密度	徒歩の手段分担率	自転車の手段分担率	都市公園面積率	従業者一人あたりの第3次産業売上高	市民一人あたりの行政コスト	公共交通の手段分担率(鉄道)	公共交通の手段分担率(バス)	公共交通の手段分担率(ハイヤー・タクシー)
水戸市	43.07	42.98	47.01	43.74	46.40	79.09	45.05	43.80	54.47	41.93
宇都宮市	43.93	45.46	41.48	50.13	60.34	66.63	45.11	43.09	48.65	43.30
豊田市	40.63	49.52	46.29	41.67	54.18	68.44	44.82	45.50	43.78	43.92
前橋市	42.90	40.74	38.00	47.26	50.65	60.41	45.05	43.00	42.46	41.83
平均	42.63	44.67	43.20	45.70	52.89	68.65	45.01	43.85	47.34	42.74

表3 都市構造のケース

ケース0	現況のままの都市構造(2020年)
ケース1	趨勢(2040年)
ケース2	居住誘導区域を設定し人口を集中させた都市構造[コンパクト化](2040年)
ケース3	居住誘導区域外を緑化した都市構造[GI政策](2040)
ケース4	居住誘導区域内に公園緑地を整備した都市構造[GI政策](2040年)

表4 都市のコンパクト性とGIの機能評価指標

項目	評価指標
都市のコンパクト性	居住誘導区域内の人口密度
	最寄り駅までの距離
	最寄りバス停までの距離
防災性	避難場所までの距離
	災害被害者数
環境性	幹線道路までの距離
	緑被率
地域振興性	都市公園までの距離
	公共空間率(都市公園)

とから、従業者ひとりあたりの第3次産業売上高が高いが、自動車の手段分担率が高く、都市のコンパクト性の低さに影響を及ぼしていると考えられる。

3. 都市構造のコンパクト性によるグリーンインフラの機能評価

本研究では、QGISを用いて表3に示す5つの都市構造ケースについて表4の評価指標をもとにGIの機能の評価した。

居住誘導区域内の人口密度について、ケース0では、居住誘導区域内外に人口が分布していたが、ケース1では人口が減少するにも関わらずさらに居住誘導区域の外側に分布し、ケース2において高くなる。また、都市公園は人口分布に伴って分布していた。そして、ケース3で緑化することにより、緑被率が高まり、さらにケース4で都市公園を整備することで居住地域においてGIの機能として環境性が高まることが分かった。公共交通に関して、全てのケースに

において、人口が分布しているが、鉄道までの距離が大きい地域があったが、バス停は人口の分布と類似していた。洪水浸水被害想定区域において、ケース0では区域内に人口密度が高い地域があるが、最も人口密度の高い箇所は被害想定区域外に分布していた。

しかし、ケース1では、人口密度の高い地域に被害が想定されており、かつ避難所が少ないことが分かったため、ケース4で整備する都市公園を防災施設として活用することでGIの機能として防災性が高まる。また、ケース2で居住誘導区域に人口を集中させ、ケース4の都市公園の整備により、都市公園までの距離が小さくなると同時に公共空間率も高まるため、GIの機能としての地域振興性が高まる。

4. 研究のまとめ

QGISを用いた土地利用の分析により、現況のままの都市構造で人口が減少すると、居住地域にお洪水ける浸水被害は大きくなることが分かった。そこで都市をコンパクト化すると、都市の防災性・環境性・地域振興性が高まることから、都市のコンパクト化はGIに期待されている機能を高めると考えられる。

参考文献

- 1) 国土交通省：グリーンインフラ推進戦略，2019
- 2) 荒木良太、山鹿力揮、片野裕貴、田村将太、田中貴宏：洪水抑制効果に着目した市街地内のグリーンインフラ導入計画シナリオ評価，都市計画論文集，Vol. 57, No. 3, pp. 508-515, 2022
- 3) 岩浅有記、西田貴明：人口減少・成熟社会におけるグリーンインフラストラクチャーの社会的ポテンシャル，日本生態学誌，Vol. 67, No. 2, pp. 239-245,
- 4) 見城紳、玉川英則：コンパクトシティ政策と空地緑地転換利用政策の両立可能性の分析—マルチエージェントシミュレーションを用いて—，都市計画論文集，Vol. 52, No. 1, pp. 28-33, 2017
- 5) 矢萩優汰、森田哲夫：グリーンインフラに注目したコンパクトな都市構造の評価に関する研究，第49回土木学会関東支部技術研究発表会，講演概要集，CD-ROM (IV-11)，2022
- 6) 塚田伸也、森田哲夫：COVID-19パンデミックにおける前橋市の公園利用及び生活の質と緑政策の関係，日本造園学会全国大会研究発表論文集，Vol. 86, No. 5, pp. 443-448, 2023
- 7) 国土交通省：都市構造の評価に関するハンドブック，2014