

# アクセシビリティ指標と都市クラスター構造 に着目した都市間ネットワーク分析

岡本 雅之<sup>1</sup>・高木 繁<sup>2</sup>・佐藤 啓輔<sup>3</sup>・小池 淳司<sup>4</sup>

<sup>1</sup>正会員 国土交通省中国地方整備局（〒730-8530広島県広島市中区上八丁堀6番30号）

E-mail: okamoto-m87pa@cgr.mlit.go.jp

<sup>2</sup>非会員 国土交通省国土技術政策総合研究所（〒305-0804茨城県つくば市旭1番地）

E-mail: takagi-s87gh@nilim.go.jp

<sup>3</sup>学生会員 神戸大学大学院工学研究科博士後期課程／復建調査設計株式会社

（〒101-0032 東京都千代田区岩本町三丁目8-15）

E-mail: keisuke.sato@fukken.co.jp

<sup>4</sup>正会員 神戸大学大学院工学研究科（〒657-8501 神戸市灘区六甲台町1-1）

E-mail: koike@lion.kobe-u.ac.jp

人口減少下において、行政や医療・福祉、商業等、生活に必要な各種のサービスを維持し、効率的に提供していくためには、各種機能を一定のエリアに集約化（コンパクト化）することが不可欠であり、これにより各種サービスの効率性を確保することが期待される。しかし、コンパクト化だけでは、人口減少に起因する圏域・マーケットの縮小への対応が不十分となり、より高次の都市機能によるサービスが成立するために必要な人口規模を確保できなくなるおそれがある。このため、各地域をネットワーク化することにより、各種の都市機能に応じた圏域人口を確保していくことが必要である。平成26年7月に公表された国土のグランドデザイン2050では、このような地域構造の形成を「コンパクト+ネットワーク」として、国全体の生産性を高めていく必要があるとしている。本稿では、中国地方において将来人口の大幅減が危惧される都市を対象に、都市間ネットワークのアクセス性に関する実態把握を行う。

キーワード アクセシビリティ指標、都市クラスター、道路整備必要性

## 1. はじめに

人口減少下において、行政や医療・福祉、商業等、生活に必要な各種のサービスを維持し、効率的に提供していくためには、各種機能を一定のエリアに集約化（コンパクト化）することが不可欠であり、これにより各種サービスの効率性を確保することが期待される。

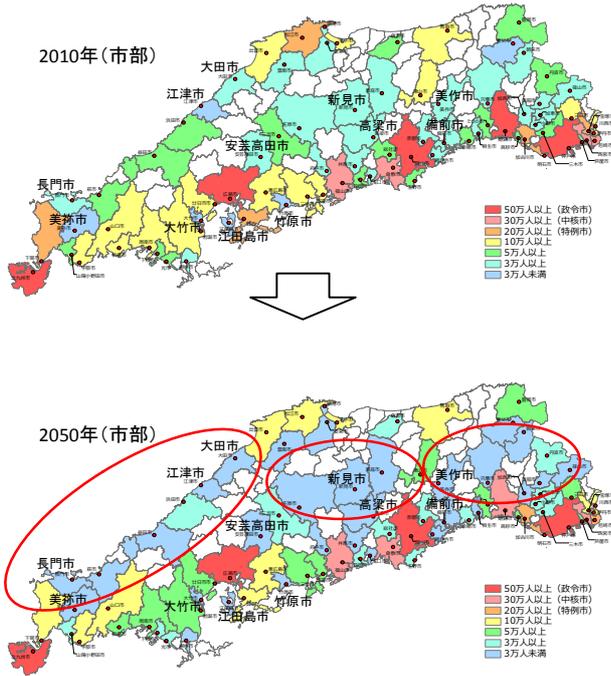
しかし、コンパクト化だけでは、人口減少に起因する圏域・マーケットの縮小への対応が不十分となり、より高次の都市機能によるサービスが成立するために必要な人口規模を確保できなくなるおそれがある。このため、各地域をネットワーク化することにより、各種の都市機能に応じた圏域人口を確保していくことが必要である。

平成26年7月に公表された国土のグランドデザイン2050～対流促進型国土の形成～（国土交通省）<sup>1)</sup>では、このような地域構造の形成を「コンパクト+ネットワーク」として、国全体の生産性を高めていく必要があるとしている。本稿では、中国地方において将来人口の大幅減が危惧される都市を対象に、都市間ネットワークのアクセス性に関する実態把握を行う。

## 2. 中国地方における将来人口

国土のグランドデザイン2050によると、中国地方の人口は、2050年には2010年比で約7割まで減少することが予測されており、中でも、島根県、山口県、鳥取県は、全国的にも人口減少率の高い県となっている。

ここで、中国地方及び隣接する都市の市部に着目し、人口推移をみると（図-1参照）、2050年には中国地方の日本海側（山陰地方）および中山間地の多くの市部において人口規模が3万人未満になることが予測されている。中でも、2010年時点の半数程度の2万人未満の人口規模になる都市として、島根県の江津市、大田市、岡山県的美作市、高梁市、新見市、備前市、広島県の江田島市、竹原市、大竹市、安芸高田市、山口県的美祢市、長門市が該当する。これらの都市は、他の市部に比べると、人口減少により、医療・福祉・教育等の生活機能に係わる都市サービスレベルの維持が困難になることが危惧される。



資料/国土のグランドデザイン2050<sup>1)</sup>より筆者作成  
 図-1 2010年人口と2050年人口の分布変化  
 (中国地方周辺の市部)

### 3. 都市間ネットワーク分析

#### (1) はじめに

都市間ネットワークのアクセス性の実態把握を目的に、アクセシビリティ指標および都市クラスター構造の2つの観点に着目し分析を行う。アクセシビリティ指標は、都市別に周辺都市とのアクセス性を指標化したものであり、人口減少が危惧されている都市の周辺都市とのアクセス実態を網羅的に把握する際に有効となる。一方、人口減少都市にとっては、都市内で提供が困難となるサービスを他都市に依存する場合、上位の都市サービスを提供できる都市との結びつきが重要となる。そこで本稿では、都市サービスの提供レベルに応じて都市を階層的に類型化することで都市のクラスター構造を明確化し、都市間の結びつきの把握を行う。

#### (2) アクセシビリティ指標による分析

##### 1) アクセシビリティ指標の定義

アクセシビリティ指標とは、交通近接性（交通利便性）を表す指標であり、一般的に時間距離と目的地の魅力度により定義される指標である。今後、人口減少が危惧される中、他都市へのアクセス性の高さは、当該都市にとって都市サービスを提供するポテンシャルを計測するうえで重要な指標のひとつとなる。

そこで、本調査では、宮城・鈴木（1995）<sup>2)</sup>において提示された構造を基本として、全国の市区を対象にアク

セシビリティ指標を算出する。なお、算出式は(1)式の通りであり、算出時の所要時間及び魅力度の算出にあたり活用したデータは表-1の通りである。

$$ACC_i = \sum_j \frac{w_j}{\exp(\beta t_{ij} + Toll)}, \quad (1)$$

ただし、 $w_j$ : 地域  $j$  の魅力度、 $t_{ij}$ : 地域  $ij$  間の所要時間、 $\beta$ : 時間価値、 $Toll$ : 有料道路の料金。

表-1 一般化費用算出条件

条件項目	条件内容
対象道路網	平成25年時点のDRM基本道路網（一般都道府県道以上の道路、幅員が5.5m以上の道路）
経路探索法	Dijkstra法に基づく一般化費用最小経路（40.1円/分：平成20年価格）
設定速度	H22道路交通センサスによる混雑時旅行速度、H22以降供用路線は規制速度、その他の道路は一律30km/h
料金設定	平成26年4月以降の普通車の有料道路料金体系（普通車料金）
地域の魅力度	H24経済センサスによる従業員数

##### 2) 全国市区別アクセシビリティ指標の算出

全国の794市区部を対象に平成25年時点の道路ネットワーク（一般都道府県以上）より算出した一般化費用ベースのアクセシビリティ指標を図-2に示す。我が国においてアクセシビリティ指標が相対的に低い地域は、北海道の中央・東部、東北地方の北部、和歌山県南部、四国地方の南西部、山陰地方、九州南部等となっている。中国地方内では、島根県出雲市から山口県長門市にかけての山陰側の都市でアクセシビリティ値が相対的に低くなっていることが分かる（図-3参照）。山陰側の都市は図-1でも示すように、大幅な人口減少が危惧されている都市であり、このような人口減少都市における都市サービス維持のために必要な方策について、都市間ネットワークの整備も含めて検討が必要となる。アクセシビリティ指標は、対象地域の全都市とのアクセス時間と魅力度からアクセシビリティを指標化しているものであり、網羅的な都市間比較が可能となる点で優れている。しかし、都市の関係性は都市間毎に異なるため、(1)式の算出式で定義されるアクセシビリティについて、精緻な検討をするためには、当該式の実証性について検証が必要である。

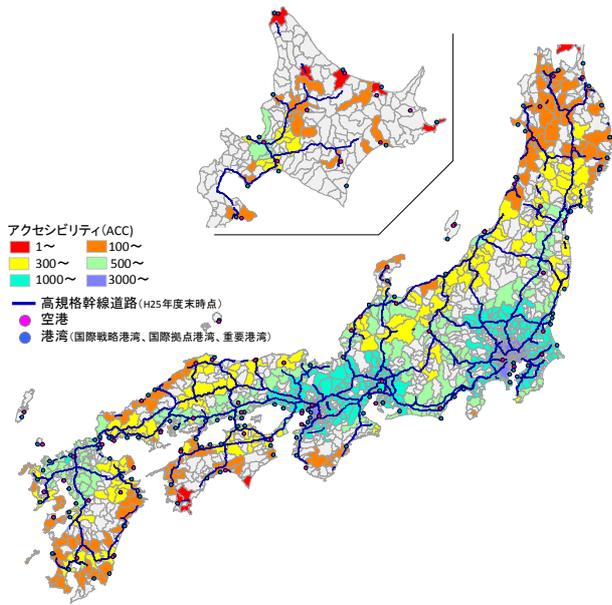


図-2 アクセシビリティ指標値 (全国794市区)

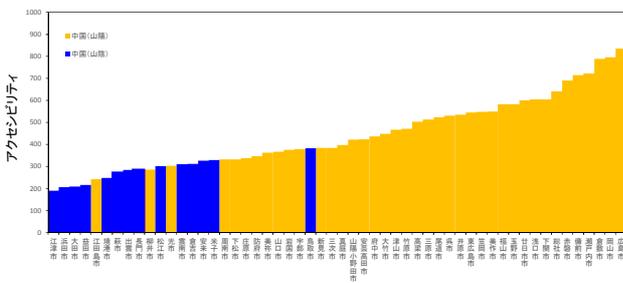
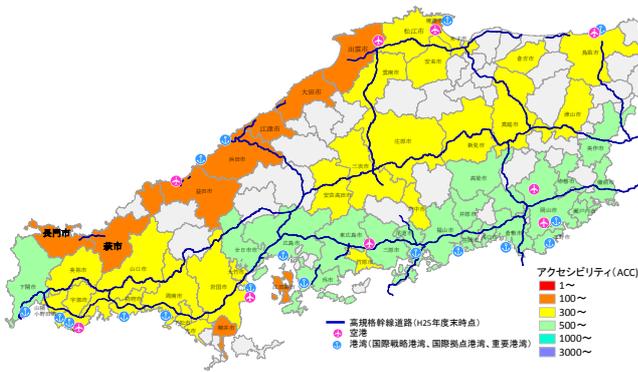


図-3 アクセシビリティ指標値 (全国794市区)  
中国地方抜粋

### (3) 中国地方における都市クラスター構造

#### 1) 都市クラスター構造の定義

都市は、相互に様々なサービスを提供しあうことで、都市の魅力を形成している。特に、人口規模の小さな都市では、自地域内で提供できない高次な都市サービスについては近隣の規模の大きな都市に依存することになることから、人口減少下においても都市の魅力を一定レベルに維持する（もしくは都市を存続させる）ためにも都市間ネットワークが非常に重要な役割を担うことになる。ここで、国土のグランドデザイン2050を参考に都市サ

ービスの提供レベルを人口規模により100万人以上都市、50万人以上都市、10万人以上都市、10万人未満都市、5万人未満都市の5階層に分類する。ここで重要なポイントは、人口10万人未満都市については、高次の都市サービスの提供が困難となるのが危惧される都市規模であり、周辺の他都市からの都市サービスの享受が必要となる可能性が高いとされている点にある。そのため、例えば図-4で示す樹形図のように、10万人未満都市でありながら、上位都市へのアクセス性が低い都市にとっては、人口減少下での都市サービスの提供・維持において大きな課題を抱えていることになる。このことは、5万人未満の都市としては更に大きな課題となる。

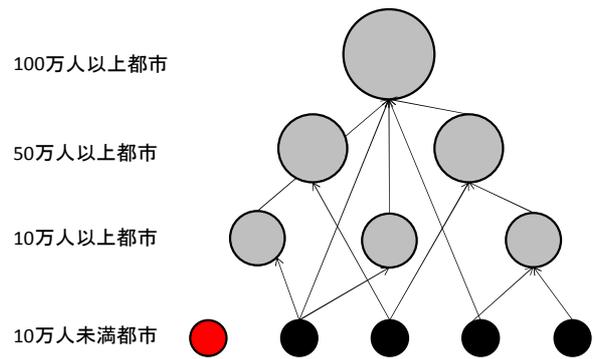


図-4 都市クラスター構造のイメージ

そこで本稿では、中国地方内の都市（市部）を、2050年時点の推計人口により上記の5階層に分類した上で、都市間の所要時間により上位階層の都市との結びつきを表現し都市クラスター構造（図-4のような樹形構造）を整理する。なお、ここでの都市間の結びつきとは、一定の所要時間内でアクセス可能な場合に結びつきがあるものと判断した。具体的には、21世紀生活圏研究会（国土交通省）<sup>3)</sup>における議論等をふまえ、10万人以上都市へのアクセスは日常生活における移動を想定し1時間、100万人以上都市（広島）へのアクセスは都市圏日帰り圏として2.5時間とし、50万人以上都市（岡山・北九州）については、その間をとり1.5時間とした。

ここでの所要時間値は、全て平成26年度末時点での事業化済みの道路事業を考慮した将来値である。

#### 2) 都市クラスター構造図の作成

作成した都市クラスター構造図を図-5に示す。山陽側の都市は、複数の都市と階層的に結び付いている一方、山陰側および中山間の都市については、単一の都市との結びつきのみが確保されている都市が多く存在することが分かる。特に、山口県長門市については、現行の事業化済みの道路事業全てが整備されたとしても、中国地方内で唯一、上述の所要時間内で上位階層都市との結びつきを確保できない都市となっている。2050年時点の長門市の人口規模は約1.7万人と予測されており、10万人か

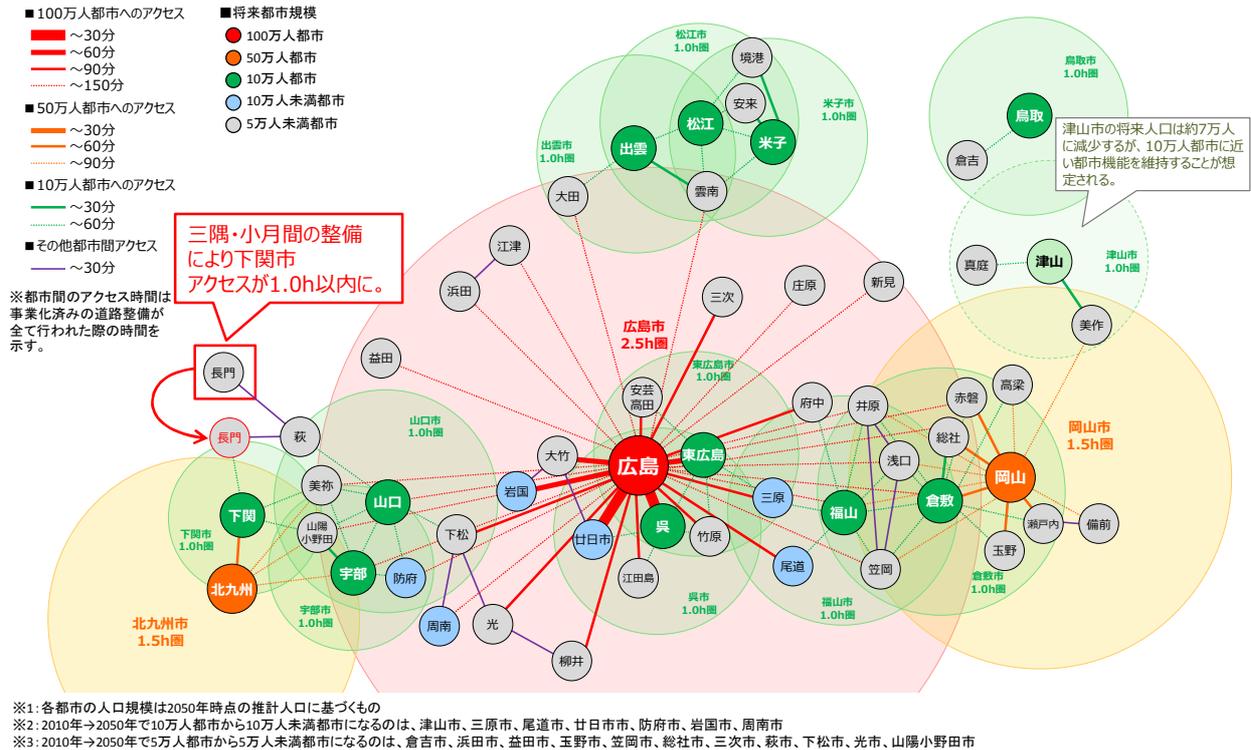


図-5 中国地方の都市クラスター構造図

らは程遠いことから分かるように、現状の事業化済みの道路ネットワーク下では、長門地域が享受可能な都市サービスは、将来、中国地方内の他都市と比べて極めて低水準になる可能性を示唆している。

なお、現在、島根県益田市から山口県長門市を經由し下関市へアクセスする道路ネットワークが山陰道の計画路線として位置づけられている。当該計画のうち山陰道（三隅・小月間）の整備により、長門市は、下関市へ1時間以内でアクセス可能となるため、下関市のクラスター内に属することで、人口減少下においても都市間連携を通して一定の都市サービスの提供が可能となることが期待される。

#### 4. まとめ

人口減少によるサービスレベル低下が危惧される都市が多く存在する中、都市は空間的な結びつきをもとに相互に機能を補完することで、一定の都市サービスを維持していくことが重要となる。本稿では、アクセシビリティ指標及び都市クラスター構造の2つの観点から都市間の空間的な結びつきに着目し、その結びつきが、相対的に弱い都市の抽出例を示した。中国地方内では、山陰側の島根県から山口県にかけての都市のアクセシビリティ指標が相対的に低く、特に長門市については、上位の都市サービス機能を有する都市（10万人以上都市）への結びつきが中国地方内で、唯一確保されていない点が明らかとなった。

一方で、このようなアクセス性が相対的に低い都市が

有する潜在的な都市力を明確化することが、都市の存続意義を示す上で重要となる。例えば、前述した長門市は、産業面では貴重な水産資源の調達基地（仙崎漁港）をかかえ、瀬付きアジ等のブランド魚をはじめ練り製品等は東日本から九州にかけて広域的に流通しているとともに、次世代の水産業を担う若者の教育の場（県の水産研究拠点、水産高校、水産大学校（下関市）との連携等）が充実している都市である。加えて、長門市の普通高校の国立大学進学率は県下トップクラスであり、優秀な人材を輩出する教育環境を有している都市ともいえる。このように都市規模でみると小さいものの、水産資源供給の場および人材教育の場としての都市力を有する都市が将来にわたり存続することは、将来の水産業の発展にくわえ、周辺地域の将来の地域づくりを担う人材の輩出という観点からも重要な意味をもつことになる。道路整備は、都市間の結びつきを強化することで、このような都市の存続への貢献が期待される。

#### 参考資料

- 1) 国土交通省, 国土のグランドデザイン2050～対流促進型国土の形成～, 平成26年7月4日.
- 2) 宮城俊彦, 鈴木崇児: 交通ネットワークにおけるアクセシビリティの定義 土木計画学研究講演集 No.18(1), pp.373-376, 1995.
- 3) 国土交通省, 定住自立圏構想について, 第1回「21世紀生活圏研究会」における論点をふまえて, 国土交通省, 平成20年3月17日.