

ガソリンスタンドのアクセシビリティ評価と施設撤退の影響評価

岩手県を分析対象にして

Evaluation of Accessibility to Gas Stations and Effects of Closedown

A Case Study in Iwate Prefecture

讃岐 亮*, 吉川 徹**

Ryo SANUKI and Tohru YOSHIKAWA

The purpose of this article is to evaluate accessibility of the residents in Iwate prefecture to gas stations and to analyze the effects of their closedown. Road distances between the residents and gas stations were calculated on GIS network analysis. The results show that the distances of half of residents to the nearest gas station are less than 1km, and that 18000 people travel over 10km to the nearest one. In conclusion, the effects of closedown of gas stations in the mountain area are greater than those in Kitakami Basin in terms of travel distances.

Keywords : Gas Station, Regional Facilities, GIS, Network Analysis, Road Distance, Basic Unit Block

ガソリンスタンド, 地域施設, 地理情報システム, ネットワーク解析,
道路距離, 基本単位区

1. はじめに

本論文は、ガソリンスタンド（以下GSと呼ぶ）の立地をアクセシビリティの観点から捉え分析するものである。特に、岩手県西部を対象として、住民の現状のアクセシビリティと、GSが撤退する場合の影響を道路距離によって定量化、評価することを目的とする。

1.1 研究の背景

少子高齢化が進む我が国の現代社会において、生活利便性や地域施設へのアクセシビリティの重要性が増している。施設へのアクセシビリティは地域毎、街区毎、ひいては一人一人異なるものであり、その精緻な把握は今後益々重要になると考えられる。

施設の最適配置¹⁾²⁾や地域の利便性³⁾⁴⁾⁵⁾に関する研究の流れの中で、公共施設や医療機関、買い物施設へのアクセシビリティに関する分析には幾多の蓄積がある。しかし、生活利便施設の一つであり、自動車成熟社会において重要な地域施設であるGSの立地について、地域住民のアクセシビリティの観点から研究したものは数少ない。

GSが抱える社会問題の大きなものとして、数の減少が挙げられる。実際に、かつて全国約6万件あったGSは、現在約4万件に減少している。これは、価格競争による利幅圧縮や、個人経営GSの経営者高齢化、高額負担を要する設備更新時期の到来等により、廃業を選ぶGSが増えたことが原因と指摘されている。GSには建築基準法や消防法による建設規制にはじまり多くの規制がかかる⁶⁾が、中でも2010

年6月の消防法改正によるGSの地下タンク設備に関する規制強化が、設備更新の負担を大きくし、廃業を促進しているという指摘もある。

そして特に山間地等の人口減少地域におけるGSの減少が、住民の生活を圧迫しており、中山間地域等で生活の足となる自動車の燃料を、数十km離れたGSまで買いにいかなければならない例も報告されている⁷⁾。こうした状況を受け、地域にGSが無くなるのを防ぐため、自治体や村落単位でのGSの地域経営に乗り出すケースも出ている。

GSの林立する地域では、1つのGSが撤退したところで、消費者は別のGSで給油すればよく、影響は小さい。一方、GS過疎地域では、たった1つのGSの撤退が、地域住民の生活に大きな影響を与えることもある。こうした状況に鑑みて、地域住民の生活基盤を安定運営するためには、現状のアクセシビリティを正確に把握し、施設撤退時に与える影響を予測しておくことが重要である。

1.2 研究の目的と構成

以上の背景を受けて、本研究は地域の現状のGS分布を踏まえたアクセシビリティ評価と、GSの撤退が与える影響の定量化を目的とする。これによって、どの地域でGSが不足しているか、どの地域のGSが撤退すると影響が大きくなるかを明らかにし、生活基盤の安定運営を見据えた今後の地域計画に資する情報を提供することを目論む。

本研究は2部構成とする。まず3章で現状のGS立地を踏まえたアクセシビリティの評価により現状分析を行い、次に4章でGSの撤退

* 首都大学東京大学院都市環境科学研究科建築学域 特任助教・博士（工学）

** 首都大学東京大学院都市環境科学研究科建築学域 教授・博士（工学）

Research Assistant Professor, Department of Architecture and Building Engineering, Tokyo Metropolitan University, Dr.Eng.

Professor, Department of Architecture and Building Engineering, Tokyo Metropolitan University, Dr.Eng.

による影響評価を行う、という構成である。

1.3 研究の位置づけ

施設へのアクセシビリティ評価に関する先行研究を踏まえ、本研究の特徴について述べる。

三浦・古藤⁹⁾は、山形県の食料品店へのアクセシビリティを、メッシュデータを用いて直線距離で検証した。3時点の店舗と人口データを用いて、人口減少と商店の淘汰という社会変化を踏まえたアクセシビリティの推移を追跡している。増山¹⁰⁾は、商業施設、医療施設へのアクセシビリティと高齢者の居住パターンとの関係に着目し、直線距離と道路距離双方によって分析した。

医療系施設へのアクセシビリティ評価に関しては、患者搬送の観点からアクセス性の正確な把握の重要度が増すため、道路ネットワークをベースとする精緻な距離分析を行う研究が多い。山田・河原・河口¹⁰⁾は、救急搬送アクセス時間の観点から、救急医療機関の配置を検証した。稲川・古田・鈴木¹¹⁾は、道路ネットワークデータに高い速度と低い速度を与え、それらを考慮したときの救急アクセス時間の観点から救急車の配置問題を検討した。Satoh¹²⁾は、地域住民と各種医療機関との空間的な距離分布について、ネットワーク解析により導出した道路距離で検証した。

施設撤退の影響に関する研究の例としては、施設の開設や閉鎖に伴う移動距離の変化の理論的研究を行った宮川・大澤・塚塚¹³⁾や、施設と消費者との距離を媒介として導出する商業施設の集客性の変化を、施設撤退と絡めて論じた讃岐・吉川¹⁴⁾が挙げられる。

以上のように、アクセシビリティ評価に関する研究については、様々な地域施設を対象に検証されているが、GSの立地について地域住民のアクセシビリティの観点から分析した研究、GSの撤退の影響をアクセシビリティの観点から評価した実証的研究は数少ない。一例として、貞広¹⁵⁾はアクセシビリティの観点から様々な業種の施設の立地と人口密度分布との関連について分析した。その中でガソリンスタンドの立地は、広域的には人口に比例分布していると述べている。また、資源エネルギー庁による調査報告書「H21年度SS過疎化調査事業」¹⁶⁾では、北海道後志支庁における最寄りGSまでの距離と、営業範囲夜間人口が1000人以下となるGSが廃業した場合の距離をGISを用いて3次地域メッシュ単位で分析した。現状と施設閉鎖後のGSのアクセシビリティの図示を行った先駆的研究である。

こうした既往研究の成果・知見を踏まえ、本研究では更に進展を計るべく、GSまでの距離から距離帯別人口やその構成比を詳細に分析し、アクセシビリティの現状や変化を地域特性と絡め考察する。これにより地域住民の最近隣のGSまでの距離が地域によって異なる現状を精緻に定量化、視覚化する点、GSが撤退するときその距離がどの程度延長するか、どのような地域のGSの撤退が住民のアクセシビリティに影響を及ぼすかについて分析、考察を行う点が、本研究の独自性、特徴である。

2. 研究の方法

2.1 対象地域

対象地域は、岩手県北上盆地を中心とする図1、2に示す地域とする。東は北上高地、西は県境までの地域で、北上高地以西の太平洋沿岸地域を除く。特に、盛岡市～一関市までの北上盆地部分を「平野部」、それ以外の対象地を「山間部」と定義し、3章、4章の地域

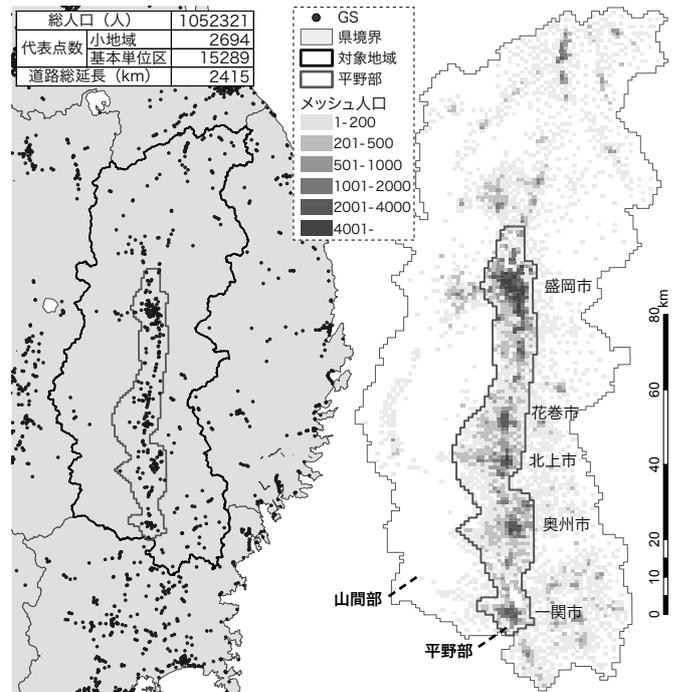


図1 対象地域とGSの立地

図2 対象地域の人口分布

差分析に用いる。南北に結ぶ線上に規模の異なる市街地が並び、その東西の山間部には市街地との位置関係や規模の異なる様々な町が点在することから、アクセシビリティの悪化が指摘される山間部^{7,16)}と平野部との比較や、平野部内、山間部内におけるアクセシビリティの差異の確認を含めた分析に適した地域であると判断し、当該地域を対象とした。

なお本研究は、生活基盤の喪失と回復に伴う施設アクセシビリティ変化の推移を論考する一連の研究の第一段であり、現状のアクセシビリティ評価と撤退影響評価の手法を構築する基礎研究として位置づけられる。東日本大震災で被害を受けた東北沿岸部を対象とした研究につなげる予定であり、沿岸地域の分析は今後の研究に譲る。

2.2 各種データ詳細とネットワーク解析

アクセシビリティは、需要点と供給点の空間的位置関係により決定される。本節では両者の定義を行う。

iタウンページに業種「ガソリンスタンド」、「セルフスタンド」として分類される施設を選択し、供給点に設定する。なお供給点からの経路検索を行うため、図1に示すように岩手県と隣接する県の全てのGSを抽出する。位置情報は、iタウンページの住所情報から、WEBのアドレスマッチングサービス¹⁷⁾を用いて緯度経度データに変換する形で取得する。なお、アクセシビリティ分析の対象とするGSは、図1、2に示す対象地域内に属するGSのみとする。

人口分布データとしては、一般に公開される小地域データよりも詳細な、総務省統計局の基本単位区集計（平成17年国勢調査版）を用い、その代表点データを需要点に設定する。ただし図2や図10以降に表す人口分布図では、視覚的に捉え易く図化するため、更に3次メッシュ単位で集計した人口を表示してある。

道路網データには、数値地図25000の道路中心線を用いる。データ発行年は平成14年と古いですが、ネットワーク解析に支障のあるほどの道路更新は僅かであり、修正可能である。また郊外や山間地にも注目する本研究においては、それら地域の道路網のデータ化が十分に

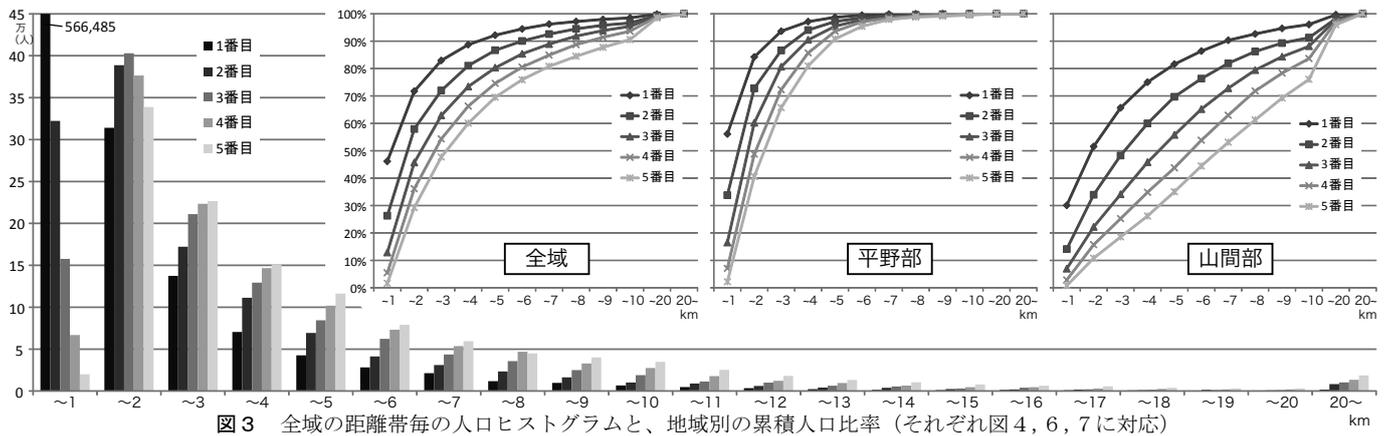


図3 全域の距離帯毎の人口ヒストグラムと、地域別の累積人口比率（それぞれ図4, 6, 7に対応）

なされていることが必要であり当該データはその条件を満たす。以上から、数値地図 25000 を用いることが適切であると判断した。

GSのように施設数の多い対象を扱うとき、中山間地域でも市街地でも、小地域人口データと直線距離によって得た距離データは、実際の移動距離とは乖離する危険があることが指摘されている¹⁾。したがって本研究においては正確性を追求して、人口分布に基本単位区集計データを用いて道路距離を計測し、分析することとした。

以上のデータを基に ArcGIS の Network Analyst ツールを用いて、需要点から供給点までの最短経路距離の導出、利用施設の特定、及び施設からのネットワークバッファ図の描画を行う。基本単位区集計の代表点のうち山間部で一部接道しないものがあるが、このツールでは、その代表点をそこから最近隣の道路上に代替点をおき、供給点までの道路距離が計測される。なお、実際のGS経営には、旅行者等も含めた通過交通量や地域の交通分担率等も影響すると考えられるが、の中で本研究は、特にGSへのアクセシビリティを重視し、第一次近似の数値結果を示すものである。

3. GS立地に対するアクセシビリティの現状把握

3章では現状のGSの立地を踏まえ、地域住民のアクセシビリティの現状評価・分析を行う。3.1節で地域全体のアクセシビリティを総合して検討し、続いて3.2節では施設毎に分析・考察する。

3.1 地域全体のアクセシビリティ評価

3.1.1 グラフで見る地域全体のアクセシビリティ

図3は、1番目～5番目までの近隣GSまでの距離と人口の関係を表した1km毎の距離帯別人口ヒストグラムである。最近隣GSまでのグラフは、1km未満にある人口が最も多く、2番目に近いGSまでの距離は1km未満よりも1～2kmの方が多い。3～5番目も同様である。1～2km以降は、全てで距離が延びるほど人口は減る。

図4と図3に、距離帯別の人口比率とその累積人口比率を示す。最近隣GSまでならば、1km未満は全体の45%強であり、対象地域のほぼ半数の住民が1km未満の移動でGSへ到着する、ということがわかる。2番目に近いGSまでの距離帯構成比のグラフからは、2km未満には少なくとも2店舗のGSを擁する住民が全体の60%弱に上ることがわかる。3番目に近いGSが2km未満にある住民は全体の45%程度である。4番目、5番目に近いGSが1km未満にある住民は全体の10%を下回る。しかし5番目のGSも、2km未満にある住民は全体の30%弱に上る。このように対象地域全体では、多くの住民が近隣に複数のGSを擁していることがわかる。

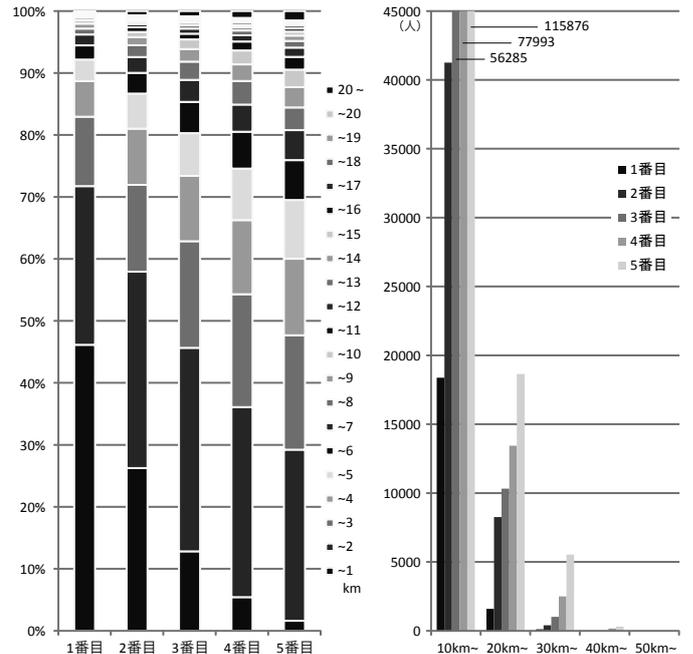


図4 距離帯別人口比率（全域）

図5 長距離移動の人口

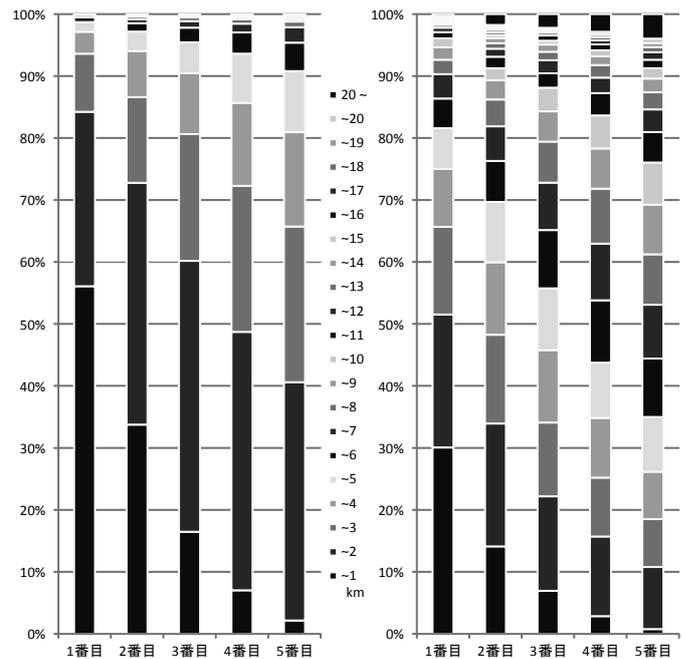


図6 距離帯別人口比率（平野部）

図7 距離帯別人口比率（山間部）

一方で、図3の右端、20km以上の移動が必要な住民がいることも確認できる。これらの長距離移動を強いられる住民に注目するため、10km以上、20km以上、30km以上、40km以上、50km以上の5項目で、それぞれn番目に近いGSの利用人口を図5に表す。最近隣のGSが10km以上離れている住民の人口は18,379人、20km以上では1,600人存在する。図4では全体に対する割合がほぼ0であるため、相対的に無視されがちであるが、こうした住民は絶対数の上では無視できない人数であることが指摘できる。さらに30km以上でも109人存在する。40km以上では0人となることから、これら109人の住民は30～40kmの移動を強いられていることがわかる。

同様に、2番目に近い施設が10km以上離れている人口は40,919人、20km以上離れている人口は8,258人、30km以上では401人である。このことから、近隣のGSが閉鎖されると10km以上の長距離移動を強いられる可能性のある住民が、相当数存在することがわかる。

次に、図4で観察した対象地域全体の距離帯毎の人口構成比が平野部と山間部でどのように異なるか確認するため、図6に平野部の構成比、図7に山間部の構成比を表す。また、図6、7に対応して図3に累積人口比率を示す。

まず平野部(図6、3)では、何番目のGSまでの距離であっても、2km未満の近距離帯の人口比率が大きいことがわかる。特に最近隣のGSまでの距離が1km未満である住民は平野部全体の人口の55%強、2km未満である住民は85%強であり、ほとんどの住民が2km未満でGSに辿り着ける。最近隣のGSまでの距離が10km以上の人口は、平野部では0である。2番目に近いGSまでの距離についても、2km未満である住民は55%強に上り、3km未満である住民は70%を超える。また図6'からは、5番目に近いGSまでの距離であっても、ほぼ100%の住民が10kmまでの範囲に納まることわかる。

一方、山間部(図7、3)では、平野部と異なり近距離帯の人口比率が低下し、全体的に距離が延長する方向へシフトする。累積人口比率のグラフの上昇率の違いからも、そのことが窺える。最近隣のGSまでの距離が1km未満である住民は山間部全体の約40%に止まり、2km未満の人口は50%強である。2番目に近い施設までの距離については、3km未満に該当する人口比率でも山間部全体の50%に満たない。

図5に描いた10kmを超える長距離移動を強いられる住民のグラフも、そのほとんどは山間部の人口である。平野部においては、2番目～5番目に近いGSまでの距離が10kmを超える人口は、順に2番目で334人、3番目で685人、4番目で1,363人、5番目で3,698人である。また、20kmを超える移動が必要な住民はいない。以上から、山間部で長距離移動が発生していることが確認される。

3.1.2 アクセシビリティの地図化

長距離移動を強いられる地域、及び住民の居住地がどこに位置するのか、明らかにするため、全てのGS(研究対象地域外のGSも含む)から道路

距離による等距離帯を図化したネットワークバッファ図、需要点からGSまでの距離分布図をメッシュ単位で表す距離分布図をそれぞれ図8、図9に示す。なお図9は、各メッシュ内に存在する1つないし複数の基本単位区集計代表点から最近隣GSまでの距離の人口加重平均を表示したものである。

現状、北上盆地に沿ってGSが多く分布し、東側の北上高地に点在する市街地にもGSが散在している。一方で西の奥羽山脈側にはGSが少ない。そのため、対象地域の東側よりも西側に、移動距離の長い地域が多いことが図8に示される。

一関市西部や西和賀町北部、盛岡市東部の山間地等には、住民が少数であるが存在するにもかかわらず、一番近いGSは遠方に立地するため、この地域のGSへのアクセシビリティは著しく低い。前節で述べた遠距離移動を強いられる住民とは、このような地域に住む人々である。

ここに挙げた遠距離移動を強いられる地域について、スケールメーターを参考に、GSの分布から直線距離でバッファを張ることを想定すると、ほとんどの地域が20kmの領域内に収まり、ネットワーク解析を行って導いた結果とは異なる。腰塚・小林¹⁸⁾による迂回率「1.1～1.3」を適用して距離補正をしたとしても、直線距離で評価する場合には、図8に示すほどに遠距離移動の地域は大きくならない。これは、山間地では地形要因から道路の迂回率が高くなる傾向があることに起因し、実際の道路距離と直線距離との差がより大きくなるためと考えられる。したがって、直線距離で評価すると隠れてしまいがちな山間地におけるアクセシビリティ評価をネットワーク解析によって行うことの意義は大きいと言える。

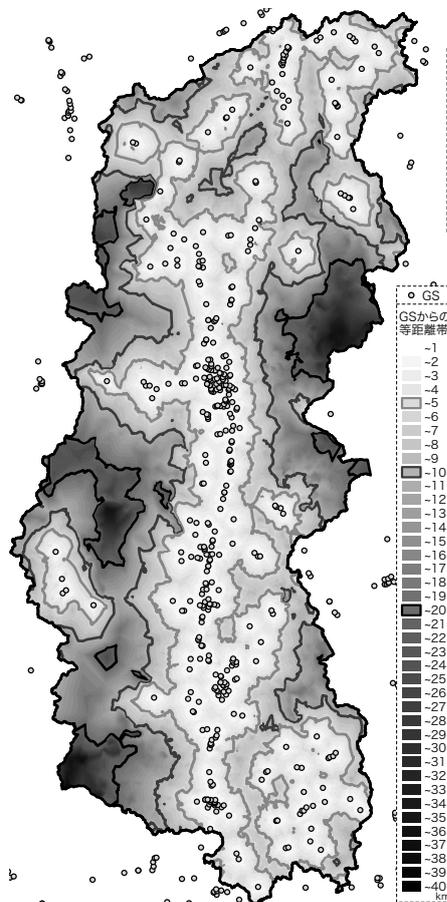


図8 ネットワークバッファ図

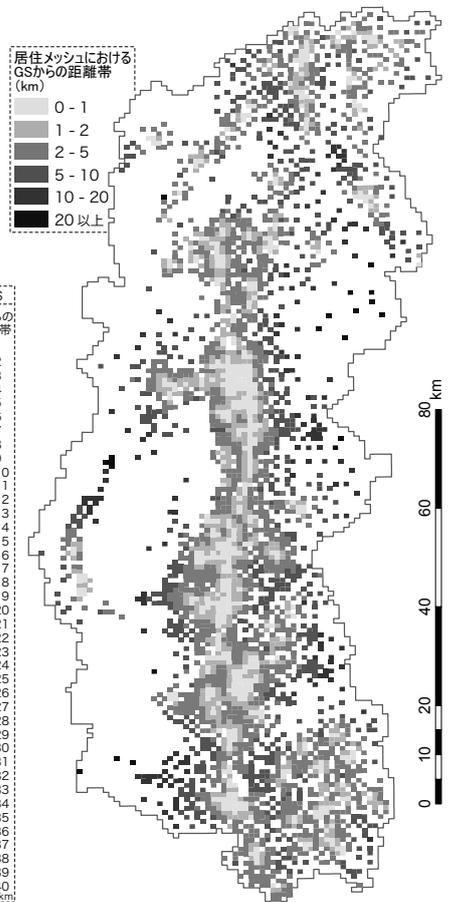


図9 居住メッシュのGSからの距離

3.2 施設毎の利用人口とアクセシビリティ評価

3.2.1 利用者人口

地域住民は、存在するGSの中で1～n番目に近いGSを選択し利用するものとする。例えばn=2のときは、1番目に近いGSと2番目に近いGSの両方を利用するものと考え、それぞれのGSに割り当てられた利用者の人口、移動距離を集計する。図10はn=1のときの各GSに割り当てられる利用人口を、図11は図10の利用者数と2番目に近い施設として選ぶ利用者の数の和を表す。また、n=2とn=1の人数の差を図12に表す。なお、図10,11に示す人口は、最近隣施設のみ利用するという条件において、それぞれ1施設、2施設が撤退するときに影響を受ける人口でもある。これを把握するため、n=2の場合の単純な人口の和を表した。

まず1番目に近いGSのみを利用する場合の特徴として、北上盆地では市街地中心部のGSよりもその外側のGSで利用人口が多い傾向にあることが挙げられる。最も近い施設を選択するという条件が、ボロノイ図を描くのと同義となり、GSの多い市街地中心部では個々のGSが利用者数を分けあう一方、市街地外縁部に位置するGSはその外側に居住する住民を利用者として取り込むため、このような傾向が現れる。

1番目と2番目のGS両方を利用する場合、n=1と比較して、n=2の円は等しいかそれより大きくなる。図10と図11を比較すると、近隣に複数のGSがある地域内では、各GSの利用者数の増加がみられるが、そうした地域に隣接しつつも孤立するような地域に存在する単独のGSでは、利用者数の増加はあまり多くない。例えば破線で囲った地域Cでは、西側に孤立するGSと、東側のGS群とで、そう

した傾向の差異が顕著に表れている。また地域Aの2つずつ組で隣接するGSでは、n=1の利用者数がn=2でほぼ倍増する。

こうした傾向の違いは、施設数や周辺住民、周辺施設との空間的位置関係によって決まると考えられる。そこで図12に示すn=2とn=1の差を確認する。この図から、まず孤立するGSでの差は小さいことがわかる。また、市街地等GSが密集する地域では、より内側にあるGSの方が利用人口の増加は大きい傾向にある。これは、n=1における市街地外縁部のGSの利用者が、GSの選択肢が増えたことでその近隣で市街地の内側にあるGSへと足を延ばすためである。ただしこうした傾向も全てのGSに当てはまるわけではなく、これに対応した詳細な空間分析は今後の課題である。

ここで、第1章で触れたように、現実問題としてGSの撤退・減少の一因に他GSとの競合が挙げられることに鑑みれば、施設利用率の観点から各施設の需要を把握することも必要である。このため、n=2のときの各GSの利用人口を1/2としたもの（特に実質利用人口と呼ぶ）を図13に示し考察を加える。

地域Aに属する4つのGSではn=1の利用人口とn=2の実質利用人口に変化がない。地域Cの西端のようにGSが孤立する場所では、n=1の利用人口に対しn=2の実質利用人口は半減する。また、地域C東側のようにGSが密集する地域では、その群の中で外側に位置するGSで実質利用人口が減少し、内側のGSでは増加する。一概には言えないが、以上のように、n=1の図と比べてより多くの施設が集まる方向に位置する施設の需要が高まる傾向が窺える。

3.2.2 移動距離

前節と同様にn=2までの条件で、各GSの利用者の平均移動距離(以

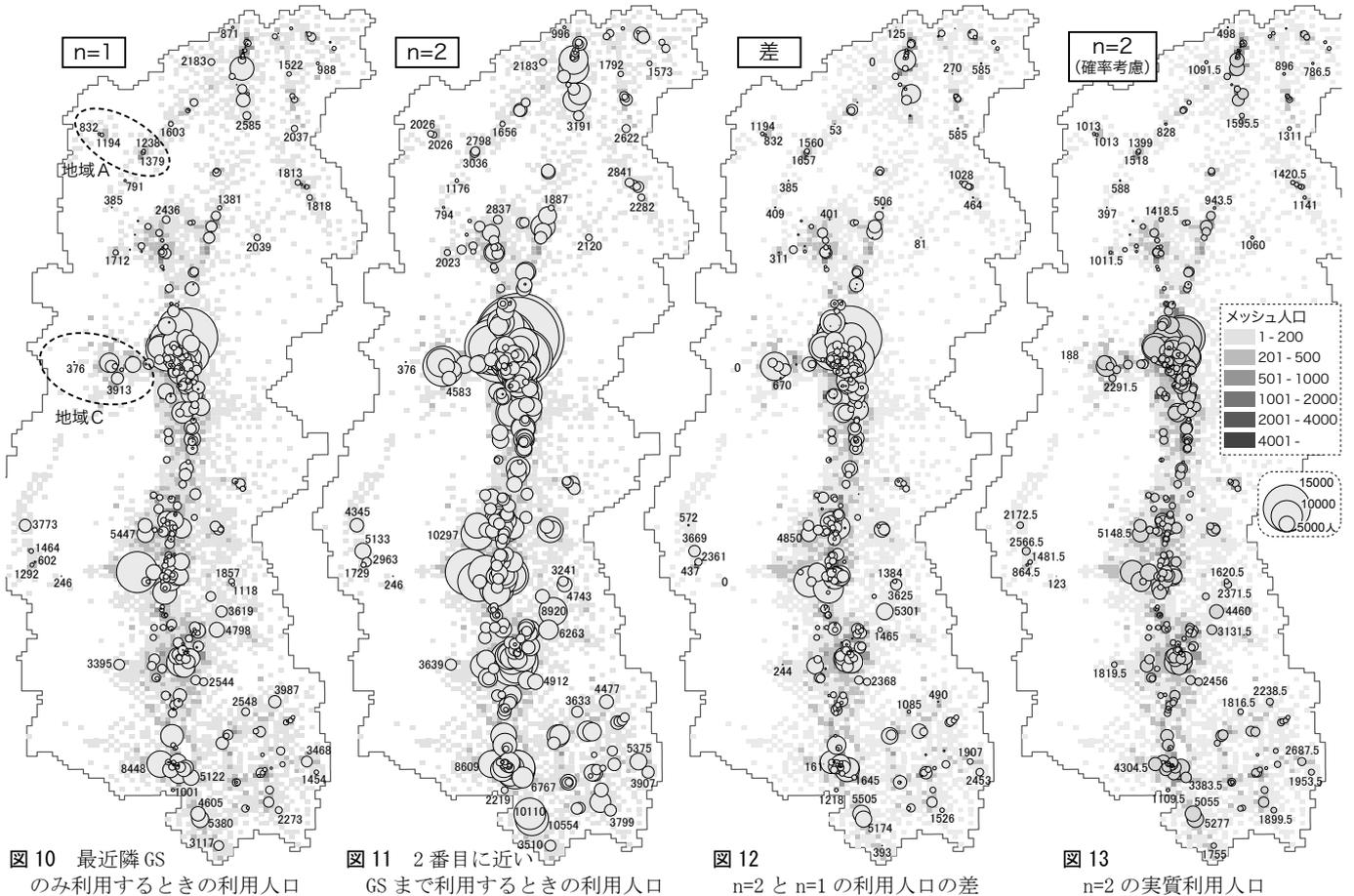


図10 最近隣GSのみ利用するときの利用人口

図11 2番目に近いGSまで利用するときの利用人口

図12 n=2とn=1の利用人口の差

図13 n=2の実質利用人口

下、平均距離と呼ぶ)を示す(図14,15)。

全体として、市街地中心部に位置するGSよりも、市街地の外縁部のGSの方が移動距離は長くなる傾向にある。さらに山間地に立地するGSは、平均距離がより長くなる傾向があり、中には平均で8kmを超えるものもある。

n=2では、n=1に比べて全体的に平均距離が延びている。ただし、必ずしも全てのGSで距離が延びるわけではなく、例えば地域Dの5つのGSに着目すると、北から2番目のGSでは距離の増加が顕著であるが、北端に位置するGSでは僅かに移動距離が短縮している。前者のGSは、地域Dより北側に伸びる和賀川沿いの住民にとっての2番目に近いGSであり、その移動距離が長いから、平均距離の増加が大きくなる。また、後者のGSについては、その南側の人口分布が2番目に近いGSとして選択し、その移動距離が短いため、平均距離が短くなる。

図14,15で示した平均距離評価のみならず、Mini-Maxの観点¹⁹⁾から、利用者の最大移動距離に着目したアクセシビリティの観察を行う必要がある。そこで、最近隣のGSのみ利用するときの、各GSに割り当てられる利用者の最大移動距離(以下、最大距離と呼ぶ)を図16に示し、考察する。総じて、市街地中心部では最大距離の短いGSが多く、市街地外縁部や山間部では最大距離の長いGSが多い。最大距離が20kmを超えるGSの立地には、GSの空白地域に接する、という共通点がある。そして、この空白地域は山間部に相当する。メッシュの人口分布図の通り、これら地域にも居住者は存在することから、山間地域の中にはアクセシビリティが著しく低い住民が存在することが、この図からも指摘できる。

4. 施設撤退の影響評価

前章の現状評価を踏まえ、第4章では、同様にGSへのアクセシビリティの観点から、GSが撤退するときの影響を、利用者の移動増加距離、増加率等の指標で評価し、どの地域のGSの撤退が大きな影響を及ぼすのか明らかにする。

4.1 施設撤退の影響分析法の構築

施設の撤退数を「1」と「2」に分けて分析する。ここで、図13の例とともに、影響評価手法の説明を行う。

まず初めに施設がただ一つ撤退する場合を定義する。最近隣のGSとして割り当てられる各々のGSの利用者は、そのGSの撤退によって他のGSへと利用施設を移さなければならない。つまり、2番目に近いGSに行くことになる。この撤退するGSの利用者数は、前節で描いた図10のn=1の場合と同じで、これが撤退の影響を受ける人数である(図17-①)。そして撤退するGSの利用者は、そのGSが撤退した後に残った施設の中で最も近い施設を新たに選択する。その新しいGSを利用する際の移動距離(新移動距離)から、撤退するGSを利用する際の移動距離(旧移動距離)を差し引いたものが、移動増加距離であり、GS利用者の移動増加距離の平均値をGS撤退時の平均増加距離と定義する(図17-②)。また、移動距離の増加率は、新移動距離の旧移動距離に対する百分率で表し、その人口加重平均を平均増加率と定義する(図17-③)。

次に施設が2つ撤退する場合の評価では、集計の簡便化のため全住民をそれぞれから最近隣のGSに割り当てる。撤退施設数に関わらず、撤退の影響を評価するGSの利用者はこれで固定する(図17-※)。次に、影響評価を行うGSから道路距離で最も近いGSを選択し、こ

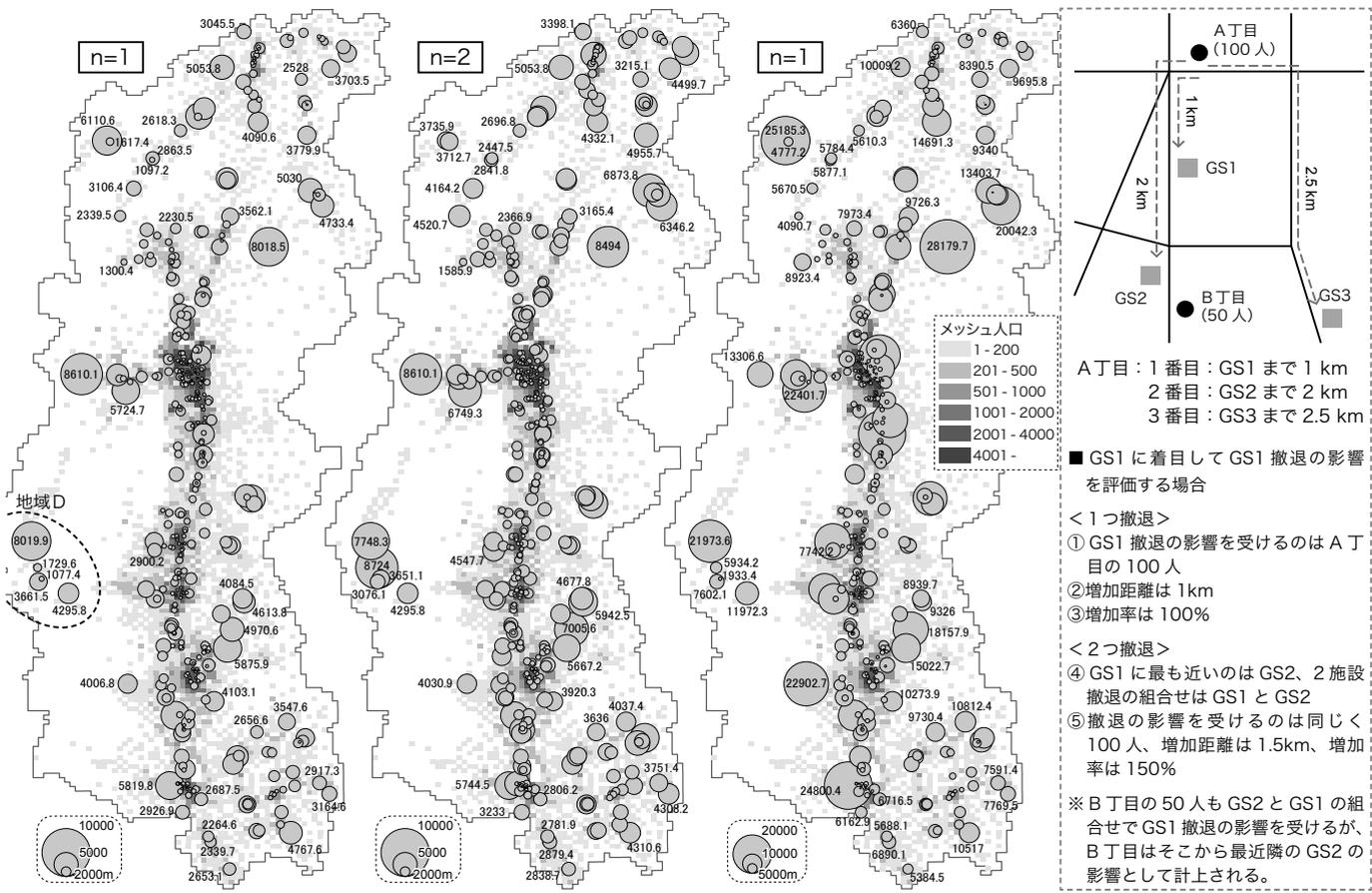


図14 n=1の平均移動距離

図15 n=2の平均移動距離

図16 最近隣GSまでの最大距離

図17 撤退の影響評価手法

の2つの施設の組み合わせを撤退施設に設定する(図17-④)。最後に、この2施設が撤退するときの、各GSに割り当てられた利用者の平均増加距離、平均増加率を導出する(図17-⑤)。

3つ以上の施設が撤退する場合も同様に、最近隣のGSに全住民を割り当て、撤退する3施設の組み合わせを、影響評価を行うGSから最も近いGSと2番目に近いGSを選択し、それらが撤退することを想定してGS利用者の距離の変化を分析する、という手法で評価する。

以上の評価手法では、個々のGSの利用者数を固定するため、撤退施設数が増えても集計が容易であるという利点がある。一方、複数施設の撤退の場合、ある施設を2番目以降に近い施設として選択する地域住民も本来はその施設の撤退の影響を受けるにも拘わらず、それらが計上されない欠点がある。例えば図17に示すA丁目とB丁目、GS1とGS2の2施設が撤退することを考えると、A丁目の100人もB丁目の50人も、GS3への移動を強いられる。つまり、GS1とGS2の撤退は、A丁目とB丁目両方に影響を与えることになる。よって、施設の撤退の影響を受ける全利用者の距離の集計が、本来望まれる分析手法である。しかしながら撤退施設数が増えるほど集計に必要な利用者距離データ数が著しく増加し、集計作業が困難になる。また、最近隣施設として選ぶ利用者2番目以降に近い施設として選ぶ利用者との、撤退による影響の大きさの違いの設定も課題になる。以上より、詳細な評価手法の構築は今後の課題とし、本研究では簡便な評価手法を採用した。

4.2 1施設のみ撤退する場合の分析

本節では、GSがただ1つ撤退するときの各GSの利用者の平均距離と最大距離の変化について、それぞれの距離値や増加値、増加率を観察し、考察する。

まず地域全体の傾向を観察する。図18によると、平均増加距離は市街地よりも郊外、山間地で大きくなる傾向にある。例えば盛岡市の中心部におけるGSでは、平均増加距離の値は小さく、平均増加率も小さい(図20)。一方でその北側の八幡平のGSでは平均増加距離の値が大きくなり、その増加率は100%を超えるものが多く、中には200%に迫るものもある。撤退後の平均距離も、山間地でより大きい値を示す(図19)。撤退後の最大距離についても市街地より郊外、山間地のGSで長くなる傾向にある(図26)が、詳しく見ると、3.2.2節の考察と同様に、GS空白地域に接する市街地郊外のGSにおいても最大距離が20kmを超えるものがあり、平均距離の変化の傾向とは若干異なる点がある。図21と図27からは、1施設撤退における最大距離の変化が大きいのは山間部のGSに多いことがわかる。

次に個別の地域に分けて観察し、距離に関する変化と要因を考察する。全体的には山間地で平均距離が長い傾向にあったが、山間地であっても、地域Aの4つのGSのように平均増加距離が短いケースもある。これはGSが隣接して2つ存在し、一方が撤退しても地域住民のGSへの移動距離にほとんど変化がないためである。図26と図16の差、つまり1施設撤退に伴う最大距離の増加値を表す図21、及びその増加率を表す図27より、最大距離にもほとんど変化がないことが確認できる。このケースは、隣接する1組のGSが存在する地域においては、一方のGSが撤退してもアクセシビリティにほとんど影響がないことを示すものである。

地域Cの西端のGSや地域Dの北端のGSでは、平均距離の増加率は60%強であり、元々の利用者の平均距離が長い(図14)、そ

の利用者の新たな平均距離が13kmを超える。地域C西端のGSは、最大距離増加率も64%強、増加値は8kmを超え、結果として最大距離は8.5kmを超える。一方で、これら地域CとDの他のGSについては、それぞれのGS利用者の新たな移動距離は8km以内に収まり、最大距離の変化も小さい。このように、山間地においても、GSの位置によって利用者の移動距離の変化の様態は様々である。

4.3 2施設撤退する場合の分析

本節では2つのGSが撤退する場合について分析、考察する。まず全体の傾向としては、1施設撤退の場合と比較して平均増加距離が大きくなる(図22)が、その度合はGSによって異なることが指摘できる。それは撤退後の平均距離の差異(図19,23)、平均増加率の差異(図20,24)にも表れている。また、平均距離の増加が1施設撤退と2施設撤退とで大きく異なるのは、山間部や平野部市街地の外縁部に多いことがわかる。一方最大距離に関して、図26と図28の比較から一見すると1施設撤退と2施設撤退とで大きな変化が見られるGSは少ないが、増加値を示す図21と図25の比較から実際には差が存在することがわかる。ただしその差は、平均距離の1施設撤退と2施設撤退との差に対して小さい。また、差が大きいGSの地域傾向は上記平均距離と同様であることが窺える(図25,29)。

地域毎に考察する。対象とするGSから最も近いGSも併せて撤退するという設定上、組になって隣接する地域Aの4つのGSについて、近隣のGS同士が撤退することでそれらGSの利用者の移動距離は大きく延びる。距離にして5~10kmの増加である。最大距離についても同様に、1施設撤退と比べて増加が著しい。

一方、地域Bでは、5つのGSが比較的狭い範囲で林立するため、2施設が撤退するとしても利用者の平均距離に大きな変化はない(図22,23)。2施設が撤退するとしても、新たな平均距離は最長でも7km強であり、最大距離にも大きな変化はない。地域Cの東側に立地するGSも、地域Bと同様で、GSが近接して3施設以上立地するため、平均距離の変化は小さい。地域Cの西端のGSについては、撤退数1と2とで利用者の平均増加距離がほぼ等しい。このGSの利用者にとって、2番目以降に近い地域Cの東側のGSが近接して立地するため、このGSのみ撤退するときと、2つのGSが撤退するときとで、平均距離がほぼ変わらないためである。このGSは1施設撤退のときと比べて最大距離に変化はなく、地域Cの他GSもほとんど変化はない。

地域Dの北端に位置するGSの利用者の平均増加距離は、撤退数1と2とで異なる。これは、南側の2番目に近いGSと3番目に近いGSとが距離をおいて立地していることに起因する。結果として、2つのGSが撤退すると、地域D北端のGSの利用者は平均して約16kmの移動を強いられることになる。なおこのGSの最大距離の変化は小さい。地域EのGSでは、1施設撤退の場合と比較して2施設撤退の影響が顕著である。平均増加距離、撤退後の平均距離の値は大きくなり、最大距離も約3km増加して9~10kmとなる。この2つのGSも、他地域と離れて組になって立地することが、2施設撤退となると影響が大きくなる要因であると考えられる。

以上より、2施設撤退時には、山間部のみならず平野部市街地の外縁部に位置するGSにおいて、平均距離・最大距離の長さ、またその増加値の増加が1施設撤退に対し顕著であること、特に地域A・Eに見られるような周囲から隔離し組になって施設が隣接する地域で、2施設撤退に伴う平均距離・最大距離の変化が大きいことが示された。

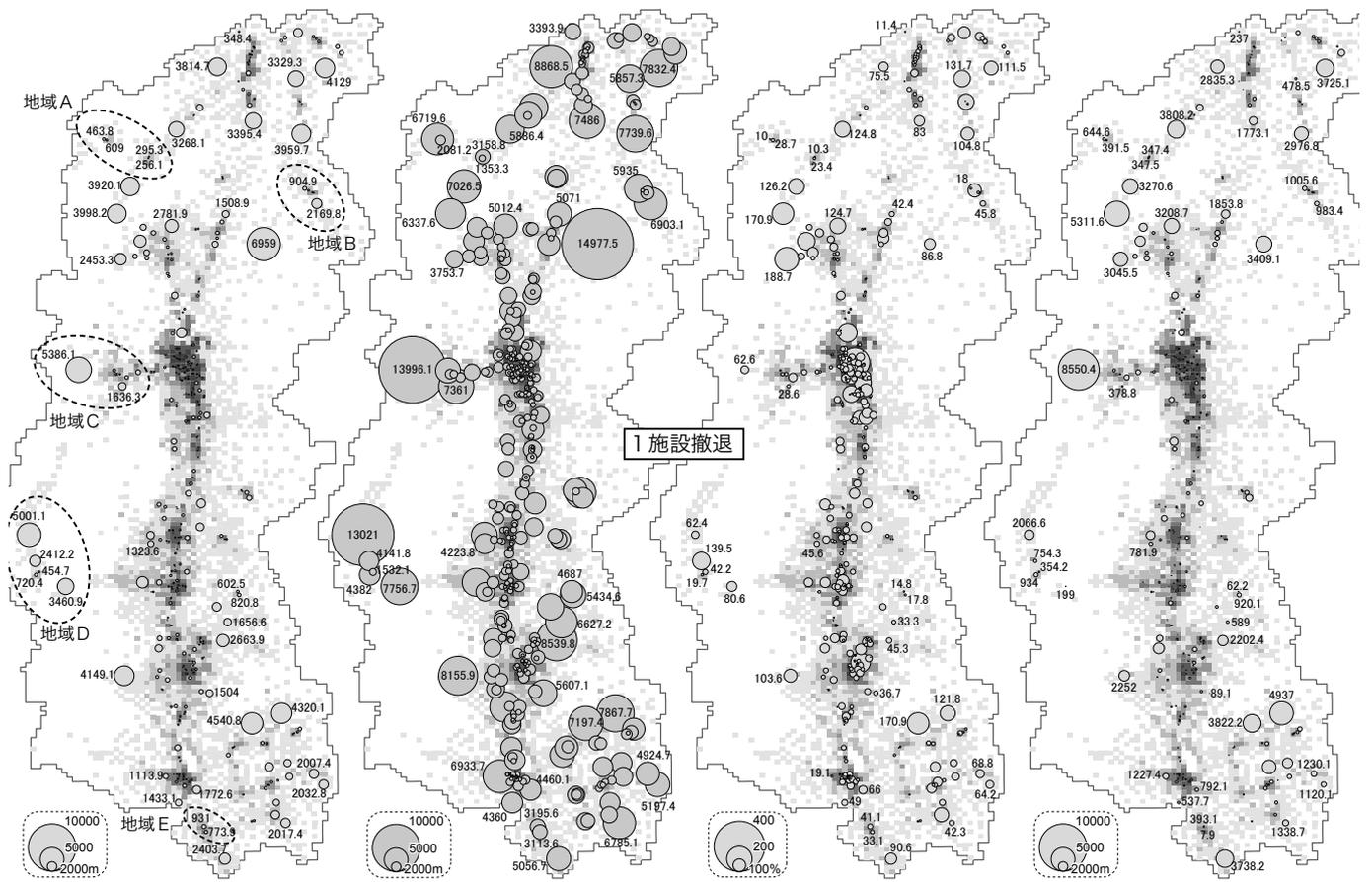


図 18 平均増加距離

図 19 撤退後の平均距離

図 20 平均増加率

図 21 最大距離の増加値

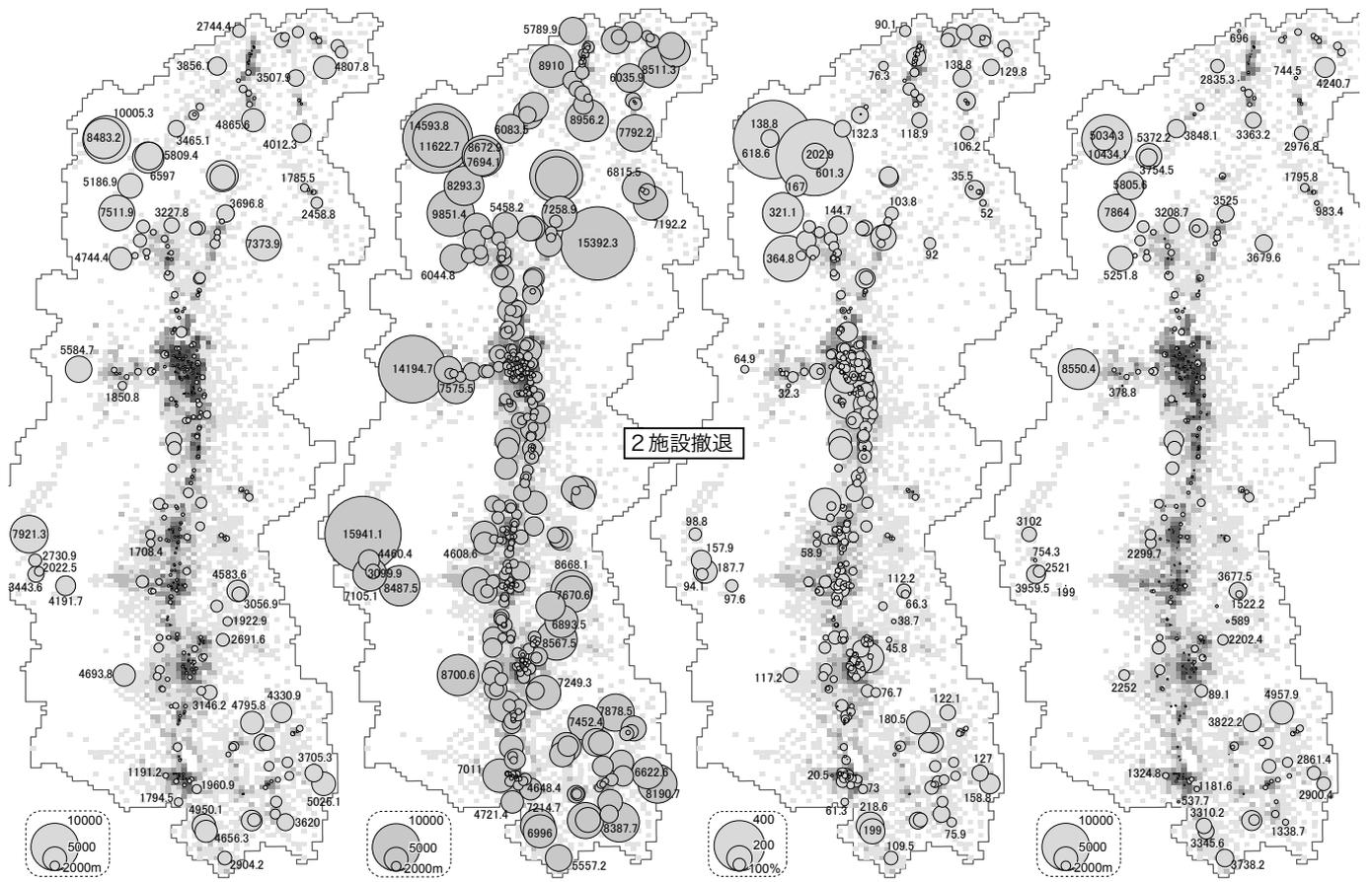


図 22 平均増加距離

図 23 撤退後の平均距離

図 24 平均増加率

図 25 最大距離の増加値

んどは、山間部に住む人々である。

(2) 各GSに割り当てられる利用者の平均距離の値は、山間部のGSの方が、平野部のGSよりも大きい傾向にある。また、最大距離はGSの空白地域に接するGSで大きい値を示し、その位置は市街地外縁部や山間部に属する。

(3) 撤退に伴い各GS利用者の平均距離は延びる。特に10km以上の距離帯に着目すると、山間部のGSの方が構成比率の増加幅が大きい。また平均増加距離に着目すると、平野部よりも山間部の方が、撤退数の増加に伴って影響が大きく表れる。一方で、最大距離に関しては、平野部でも山間部でも、撤退数に関わらず最大距離の増加は小さいことが指摘できる。この結果について、GSと人口分布との空間的位置関係から見た検証、撤退影響評価の手法の検証も含め、精査・分析することを今後の課題とする。

本研究では、1ないし2といった少数の施設撤退においては、消費者の平均距離、最大距離に大きな影響を与えるGSが比較的少なく、山間部や平野部市街地の外縁部に限られる傾向を見出した。特にMini-Maxの観点からの最大距離の分析では、平均距離で分析した場合と比較して、少数のGSの撤退に対してはある程度の頑健性があることが示され、注目すべきである。ただし、本研究で見出された、アクセシビリティの現状や少数の施設撤退による影響の大きい地域が山間部のみならず平野部市街地の外縁部にも存在するという事実は、通常は見逃されやすく、今後の行政によるGSに関わる施策においても配慮が必要であろう。

付随して、そもそも現状でも地域住民のGSへのアクセシビリティが悪い地域は、山間部や市街地外縁部を中心に広範に渡っていることが確認された。さらに、人口減少地域におけるGSの施設運営実態は非常に厳しく^{7),10)}、こうした地域のGSの撤退が加速して本研究で想定した程度を超えれば、利用者の平均距離・最大距離も劇的に悪化する恐れがある。

GSはそもそも民営態であり、利幅の小さい人口減少地域よりも市街地を志向するのは自然である。しかしながら、GSを生活基盤としての重要施設と捉えた場合、その施設立地には公共的側面があることを前提に行政的施策を考える必要がある。上記のような地域のGSのアクセシビリティ維持・改善と今後のGS廃業を食い止める施策立案が、今後行政にとって必要となる可能性は低くないだろう。この課題に応えるため、以上の知見や既往研究の成果等を踏まえ、より多数のGSの撤退の影響を簡単に定量化する手法の開発や、GSの撤退のモデル化など、更なる研究発展が望まれる。

謝辞

この研究は、首都大学東京リーディングプロジェクト「環境負荷低減に資する都市建築ストック活用型社会の構築技術」の一環として行われた。

注

注1) Google Mapsには、住所を入力すると緯度経度を返す機能があり、その精度は大抵のケースで建物を同定できるほどのものである。このジオコーディング機能を自動的に呼び出して、住所リストのcsvファイルから緯度経度を書き込むサービスを提供しているウェブサイト『napzak』を利用し、住所情報を位置情報へ変換した。(http://napzak.com/)

参考文献

- 1) 腰塚武志・大澤義明：距離分布による施設配置の分析，日本都市計画学会学術研究発表会論文集，No.18，pp.25-30，1983
- 2) 降旗徹馬・松岡公二：利用者の分布を考慮した施設配置分析，GIS・理論と応用，Vol.2 No.1，pp.91-99，1994
- 3) 山崎哲史・吉田聡・佐土原聡：生活関連施設へのアクセシビリティ評価による地域特性分析，日本建築学会大会学術講演梗概集，F-1，pp.787-788，2007
- 4) 内原英貴・吉川徹：コンパクトシティからみた地方都市の人口社会増減の分布と生活利便性の関連分析 -- 浜松市と金沢市を例として，日本建築学会計画系論文集，Vol.74，No.642，pp.1805-1811，2009.8
- 5) 増山篤：人口分布と生活利便施設へのアクセシビリティの関係を分析する制約付きランダムマイゼーション・テスト，日本都市計画学会都市計画論文集，No.45，pp.583-588，2010
- 6) 小島正稔：規制と規制緩和が競争環境に与える影響 -- 石油製品流通における業態形成に関する19カ国の比較研究，日本経営教育学会全国研究大会研究報告集，No.41，pp.74-78，2006
- 7) 朝日新聞：記事名『ガソリンスタンド過疎』，2010.12.1朝刊
- 8) 三浦英俊・古藤浩：メッシュデータを用いた人口減少地域における買い物距離の分析 -- 山形県における食料品店を事例として，日本都市計画学会都市計画論文集，No.45，pp.643-648，2010
- 9) 増山篤：商業・医療施設へのアクセシビリティと高齢者の居住パターンとの関係 -- 千葉県浦安市を対象とした実証分析，日本都市計画学会都市計画論文集，No.42(2)，pp.72-79，2007
- 10) 山田康夫・河原和夫・河口洋行：救急搬送アクセス時間の観点による救急医療体制に関する研究 -- 茨城県における救急医療集約化シミュレーションによる検討一，日本医療・病院管理学会誌，Vol.36 No.3，pp.35-43，2009.7
- 11) 稲川敬介・古田壮宏・鈴木敦夫：複数の速度を持つ道路網データを利用した救急車の配置問題について，日本都市計画学会都市計画論文集，No.41-3，pp.259-264，2006
- 12) Eiji SATOH：Accessibility in the Community Healthcare System，Journal of the National Institute of Public Health，Vol.59 No.1，pp.43-50，2010.3
- 13) 宮川雅至・大澤義明・腰塚武志：施設の開設・閉鎖に伴う移動距離変化と頑健な規則的配置，日本オペレーションズ・リサーチ学会和文論文誌，No.47，pp.1-24，2004.12
- 14) 讃岐亮・吉川徹：集客力の変化に着目した商業施設撤退モデルの構築 -- 家電量販店の撤退と存続を例として，日本都市計画学会都市計画論文集，No.45-3，pp.637-642，2010
- 15) 貞広幸雄：都市人口分布と店舗分布の比例関係についての考察，日本建築学会計画系論文報告集，No.432，pp.99-104，1992.2
- 16) 資源エネルギー庁：平成21年度SS過疎化調査事業（総合調査事業）報告書，全国石油協会，2010.2
- 17) 讃岐亮・吉川徹・佐藤栄治：地域施設までの道路距離の精度に対して人口の集計単位がもたらす影響 -- 神奈川県の小地域を対象にして，日本建築学会計画系論文集，Vol.75，No.658，pp.3011-3019，2010.12
- 18) 腰塚武志・小林純一：道路距離と直線距離，日本都市計画学会学術研究発表会論文集，No.18，pp.43-48，1983
- 19) 杉浦芳夫：地理学講座 第5巻 立地と空間的行動，古今書院，p.75，1989