

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 23 日現在

機関番号：27301

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2014

課題番号：23520963

研究課題名(和文) 地方中規模都市における公共交通指向政策導入に関する地理学的検証

研究課題名(英文) A study based on geographical research of TOD in middle-sized cities in local areas

研究代表者

石川 雄一 (ISHIKAWA, Yuichi)

長崎県立大学・経済学部・教授

研究者番号：00232273

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、地理学的なアプローチによって地方中規模都市域における路面電車やLRTを活用したTODの導入の可能性について行った。分析の結果、広島や長崎のケースのように、沿線の居住人口密度ならびに従業密度人口が1万/km²程度以上の都市域では、少ない公的支援でも政策が維持できるが、より下位の都市域まで政策を拡大するためにはフランスのような公的支援が重要になることを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：This research explores the adoption of compact city policy and TOD in middle-sized cities in local areas through a geographical approach. Its main analysis focused on urban structure related to land use and population distribution of both residential and working places. Results showed that the limit of population density that could maintain TOD (using trams and an LRT network) with weak public support was 10,000/km² as in the cases of Hiroshima and Nagasaki. In the cases of smaller cities in France and larger cities in the U.S., strong public support is being provided. This research clarified that strong public support will be needed in such a case as Toyama.

研究分野：人文学、地理学、人文地理学、都市地理学、都市政策

キーワード：公共交通指向政策 GIS 都市縮小 コンパクト・シティ 小地域統計

1. 研究開始当初の背景

交通ネットワークシステムが市街地形成や再編成に及ぼす影響は多大である。近代における鉄道開通は、駅周辺の高度な土地利用とコンパクトな市街地形成に寄与した。また大都市圏では戦後も鉄道交通中心のまちづくりが進展した。一方、地方の拠点都市である人口 30 万～50 万人前後の中規模都市域においては、前世紀末より進展したモータリゼーションによって低密度な郊外形成が進む一方、経営環境の悪化で公共交通は後退した。

しかし 21 世紀になって、大都市圏以上に進展している少子高齢化や地方分権の進展による自治体財源の安定確保の観点から、低密度・高コストのまちづくりの在り方を改めようとする地方の自治体が出現している。とくに地方の中規模都市域において深刻なのは、人口の郊外化が弱まりつつあるなかでも進展している小売業の郊外化による都心商業地区の空洞化、都心の空洞化が続くなかで、都市計画上の市街化区域の拡大が今なお続いていることである。大型店の郊外進出は、まちづくり三法の見直しによって終息しつつあるが、市街化区域の拡大によって、今なおロードサイド・ショップを中心とした郊外の蚕食が続いている。

現在、多くの地方自治体が、総合計画や都市計画マスタープランにおいてコンパクト・シティを目指した政策・施策に取り組みつつある。そうした自治体の各種プランを概観する限りでは、まだまだ具体的かつ大規模な取り組みは少ないが、富山市はコンパクト・シティ形成のための施策として、公共交通依存型のまちづくりを策定し(富山市公共交通沿線居住推進事業)、中期・長期の施策目標においても駅や主要バス停周辺の人口を増加させることを具体的数値として掲げている(富山市、2012)。

また長崎市においては、天然のコンパクト・シティとしての特性を生かして、民営の路面電車事業者が、低運賃の公共交通を市街地の主要部分で広域に維持している。また中規模都市の公共交通指向政策の今後の切り札となる LRT 導入に関しては、国内では 2006 年開業の富山市の事例が唯一であるが、北米や西欧では 90 年代以降、多くの導入例があり、その成果を検証することが可能である。

2. 研究の目的

そこで本研究では、地方の中規模都市域において、すでに公共交通を生かした市街地形成がなされている長崎市の事例、またそれに準じる民営ならびに公営の市内路面電車網が広がる地方中規模都市域を、土地利用、駅・

路線周辺人口及び都市機能の分布について GIS を利用し詳細に検証し、またすでに利用可能なデータがある海外の事例なども参照にしながら、マイカー利用が困難となる高齢者の増加や低コストの自治体づくりという課題を抱えながら、いまだに新たな公共交通の導入や充実を躊躇している地方中規模都市における公共交通指向政策 (TOD) の可能性について考察することとする。また長崎市と類似の環境にある佐世保市での公共交通指向政策の可能性についても検証する。

3. 研究の方法

地方中規模都市域における路面電車・LRT 等の公共交通の持続可能性を検討するうえで、経営コストと都市構造や地形などの地理的な要因から生じる潜在需要の両方の視点が重要となる。環境や福祉の視点から建設や運営に公的な支援があるフランスやアメリカ合衆国のケースでは、人口規模の小さな都市域や、低密度な市街地が広がる都市域にも LRT 敷設の動きがみられる。しかし独立採算が強く求められる日本のケースでは、民営路面電車の運営は、敷設状況から人口 30 万～50 万人規模が現状では限界といえる。

そこで、地方中規模都市における路面電車・LRT 導入の可能性を検証するうえで、国内の路面電車・LRT 網がある地方中規模都市ならびに、今後、公的な支援が受けられるようになる可能性も想定して、フランスおよびアメリカ合衆国の類似の中規模都市を分析対象として、沿線の居住人口密度・従業人口密度ならびに土地利用を考察した。

居住人口密度のみならず、他の指標にも着目した視点は、都市域内でのトリップは、通勤・通学、買い物等の自由行動などのように異なる施設間で発生するケースが多いからである。とりわけ公共交通利用の日常的なトリップを考えると通勤・通学などが主要因であると考えた。なお通学地に関するデータは統一した指標を得ることができなかったので今回は省略した。また商業・レクリエーション施設等の立地もとりわけ休日のトリップに大きく寄与していると考えられるが、同様な理由で省略し、土地利用パターンを概観する程度にとどめた¹⁾。

また人口の分布に関しては可能な限り小地域統計を用いることとし、居住人口密度に関しては、日本国内のケースでは 2010 年国勢調査の基本単位区集計、アメリカ合衆国のケースでは US センサス局の 2010 年国勢調査のブロックレベルの集計、フランスのケースでは INSEE の 1999 年国勢調査の Ilots レベルの集計を利用した。

また従業人口密度に関しては、日本国内のケースでは、2009年経済センサスの調査区レベルの集計、アメリカ合衆国のケースでは運輸省の2000年のCensus Transportation Planning Package (CTPP)のTraffic Analysis Zones (TAZ)レベルのデータを利用した²⁾。またフランスに関しては、従業地ベースの小地域データを入手できなかったため、土地利用図で代用した。

土地利用に関しては、日本国内のケースでは国土数値情報の2009年都市地域土地利用詳細図(100m mesh)、フランスのケースでは、ヨーロッパ広域でデータが整備されているUrban Atlas for Europe (Directorate-General Enterprise and Industry, Directorate-General for Regional Policy, European Environment Agency)の土地利用ベクトルデータ(2010年)を用いて分析を行った。なおアメリカ合衆国のケースでは統一した土地利用データを入手することができなかったため、土地利用の分析は行わなかった。

また小地域統計のうち、日本の基本単位区集計と、アメリカ合衆国のブロックレベルのデータに関しては、境域地図を入手することができなかった。ただし、両データともに幾何学的中心点の情報は入力されているので、中心点のポイントデータよりボロノイ分割を行っておおよその境域を推計し、面積をもとめ密度を算出した。

日本のケースの基本単位区、アメリカ合衆国のケースのブロックレベルの両方ともに、分析の主要部分である人口密度の高い都市化した地域においては、高密度に中心点が分布しているため、現実の境域地図に近い精度の高い境域地図が作成されたものとみなした。そして、これを基準に面積を算出し、居住人口密度を求めた。

4. 研究成果

(1) 沿線の居住人口に関する分析

次の表1は、日本、フランス、アメリカ合衆国の分析対象都市域における居住人口に関する特性を示したものである。

表1 日仏米のLRT・路面電車沿線の居住人口

数値都市圏	中心市人口 (2010,2008)	事業者名	500m圏 居住人口 (2010,1999)	沿線 居住人口密度 (人/km)	鉄道駅 500m圏面積 (km ²)
富山都市圏	421,993	富山地方鉄道(市内軌道部分)	28,435	4,260.6	6.7
		富山ライトレール	25,682	3,455.8	7.4
広島都市圏	1,173,843	広島電鉄	173,217	10,014.7	17.3
松山都市圏	517,231	伊予鉄道	57,333	7,925.8	7.2
高知都市圏	343,393	土佐電鉄	109,788	4,455.8	24.6
長崎都市圏	443,766	長崎電気軌道	86,992	8,240.9	10.6
熊本都市圏	734,474	熊本交通局(路面電車)	82,038	7,024.4	11.7
鹿児島都市圏	605,846	鹿児島交通局(路面電車)	115,863	9,463.3	12.2
Dallas都市圏	1,197,816	DART(LRT路線)	44,883	980.0	45.8
Portland都市圏	583,776	TRIMET(MAXLRT)	95,358	1,809.4	52.7
Salt Lake City都市圏	186,440	Portland Streetcar(路面電車)	36,666	3,093.7	11.9
Grenoble都市圏	156,659	TRAX(LRT全線)	38,558	1,021.3	37.8
Strasbourg都市圏	272,116	ITAG(LRT分析可能エリア)	174,835	7,705.4	22.7
		CTS(LRT分析可能エリア)	171,768	6,386.4	26.9

※ フランスの中心市人口は2008年の統計
 ※ 日本とアメリカ合衆国の500m圏人口および居住人口密度は2010年、フランスは1999年で第一居住人口のみ
 ※ フランスの小地域統計は小規模な都市圏では測定されていない。したがって沿線部外域のごく一部の区域のみは未集計である。
 したがって500m圏面積は分析可能範囲で算出した。

国内ではLRTを導入した富山をはじめ、100万政令指定都市の事例として広島、のこりは都市内部に路面電車網がある30万~50万人程度の地方中規模都市の分析結果を示した。また国土の人口規模が日本の約半分のフランスのケースでは、中心市人口規模15万~30万人、都市圏規模(Unités urbaines)はいずれも50万程度の都市域を、国土の人口規模が日本の約2.5倍で、低密度の郊外地域での居住割合が高い傾向にあるアメリカ合衆国では、中心人口は日仏とほぼ同様であるが、都市圏規模では650万(Dallas-Fort Worth)、220万(Portland)、110万(Salt Lake City)の都市域を選んで比較した。

まず国内の都市域についてみると、地下鉄の敷設もみられる100万広域中心都市レベルのうち、広島の駅周辺の居住人口密度は、分析した都市のなかで最も高く1万人/km²に達した。なお路線のほとんどは都心域とその周辺の既成市街地内で、駅500m圏面積も他の中規模都市とそれほど大きな差がみられなかった。中規模都市レベルでは都心と周辺市街地を中心に路線を有する鹿児島、長崎、松山、熊本において沿線居住人口密度が7,000~1万人/km²程度と高く、人口規模に比して駅500m圏面積が広い高知では5,000人/km²程度であった。なお公共交通指向政策を推進している富山のケースでは、市街地に路線が集中する路面電車沿線、郊外まで延びるLRT沿線ともに居住人口密度は3,500~4,000人/km²程度とそれほど高くなかった。

フランスのグルノーブル、ストラスブールのケースではLRTとして路線が郊外まで延びて、営業距離も長く駅500m圏も広域であるにもかかわらず6,000~8,000人/km²という高人口密度を維持していた。一方で、大都市圏以外では公共交通の利用が少ないアメリカ合衆国のダラス、ポートランド、ソルトレークシティの分析では、中心市街地内に路線が集中するポートランドの路面電車沿線が3,000人/km²に達する程度で、郊外まで路線が伸びるLRT沿線ではいずれの都市域でも居住人口密度は1,000人/km²程度しかなかった。

(2) 沿線の従業人口に関する分析

表2は、日本、アメリカ合衆国都市域の従業人口に関する特性を示したものである。

国内をみると100万政令指定都市の広島市の従業人口密度が高いことがわかる。また中心部を中心に路線を有する松山市のケースでも高く、長崎や鹿児島においても1万人/km²前後の高い値を示した。また居住人口密度では低く、路線が中心部に集中している富山の路面電車沿線でも、8,000人/km²を超えた。

表2 日米のLRT・路面電車沿線の従業人口

敷設都市圏	中心市人口 (2010)	事業者名	500m圏 従業人口 (2009,2000)	沿線 従業人口密度 (人/km)	軌道駅 500m圏面積 (km ²)
富山都市圏	421,953	富山地方鉄道(市内軌道部分)	58,237	8726.0	6.7
		富山ライトレール	26,009	3499.8	7.4
広島都市圏	1,173,843	広島電鉄	247,491	14308.9	17.3
松山都市圏	517,231	伊予鉄道	86,715	11987.7	7.2
高知都市圏	343,353	土佐電気鉄道	87,759	3597.4	24.6
長崎都市圏	443,766	長崎電気軌道	107,968	10227.9	10.6
熊本都市圏	734,474	熊本市交通局(路面電車)	89,987	7705.0	11.7
鹿児島都市圏	605,846	鹿児島市交通局(路面電車)	113,296	9253.6	12.2
Dallas都市圏	1,197,816	DART(LRT路線)	124,562	2719.8	45.8
Portland都市圏	583,776	TRAMEX(MAXLRT)	155,725	2654.8	52.7
		Portland Streetcar(路面電車)	124,485	10503.4	11.9
Salt Lake City都市圏	186,440	TRAX(LRT全城)	11,252	298.0	37.8

※ アメリカ合衆国の従業人口はPortland都市圏のみBlock Groupレベルの境界、他はより詳細なTADレベルの境界による分析(調査年度は2000年)

国内をみると100万政令指定都市の広島市の従業人口密度が高いことがわかる。また市内を中心に短い路線を有する松山市のケースでも高く、長崎や鹿児島においても1万人/km²前後の高い値を示した。また居住人口密度では低く、路線が中心部に集中している富山の路面電車沿線でも、8,000人/km²を超えた。

アメリカ合衆国のケースでは、居住人口と同様に低密度であることが示されたが、中心部に路線が集中しているポートランドの路面電車沿線のみが、日本の路面電車沿線と同様の高い従業人口密度を示した。

富山および松山の路面電車沿線においては、居住人口密度よりも高い従業人口密度を示した。これには、両都市では中心部に路線が集中していることと、拡大した郊外からのトリップが鉄道等の他の交通手段からの乗継ぎによって中心部に流入していることが予測される。一方、広域な沿線を有する高知のケースでは、従業人口密度は低率になりがちであった。

(3) 沿線の土地利用に関する分析

図1～図3は、分析対象のうち広島、長崎、富山のLRT・路面電車沿線の土地利用と居住人口密度と従業人口密度の分布を示している。

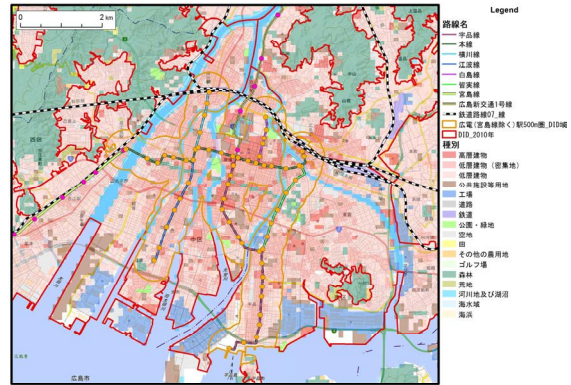
各図の上段には、沿線の土地利用の状況を示した。また各図の下段には、居住人口密度(3,000人/km²以上のみ表示)と従業人口密度(5,000人/km²以上のみ表示)の高い地区を示した。これらの図から次のことがわかる。

100万都市の広島のケースでは、市街地が三角州上に広がる一方、周囲は斜面地の森林におおわれており市街地がコンパクトな構造となっていることがわかる、また全般的に従業人口密度の高い地区が都心から広く広がっている。さらに居住人口密度の高い地区もその周辺部に広がりをみせている。

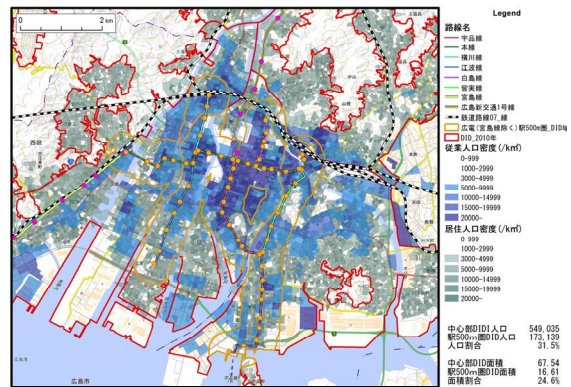
同じような条件が長崎のケースでもみられ、長崎では緩斜面地を超えて斜面地に住宅地が広がる一方、山地に挟まれた海岸沿いと谷筋にライン上の高密度な市街地が広がっている様子がわかる。

ただし富山市のケースでは、都心部を中心

に路線が広がる路面電車沿線においても広島や長崎のケースほど従業人口密度が高くない。居住人口密度は沿線以外のDID域内にも低密度に広がっている。北部のLRT沿線では、とくに従業人口密度の高い地区が広がりをみせていない。

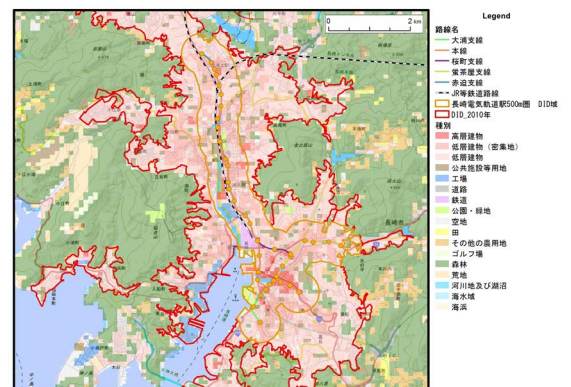


軌道沿線の土地利用-広島市
資料) 国土地理院標準地図、国土数値情報(国交省)



軌道沿線の居住人口密度・従業人口密度-広島市
資料) 国勢調査基本世帯数集計2010、経済センサス調査区集計2009
国土地理院標準地図、国土数値情報

図1 沿線の土地利用と居住・従業人口密度-広島



軌道沿線の土地利用-長崎市
資料) 国土地理院標準地図、国土数値情報(国交省)

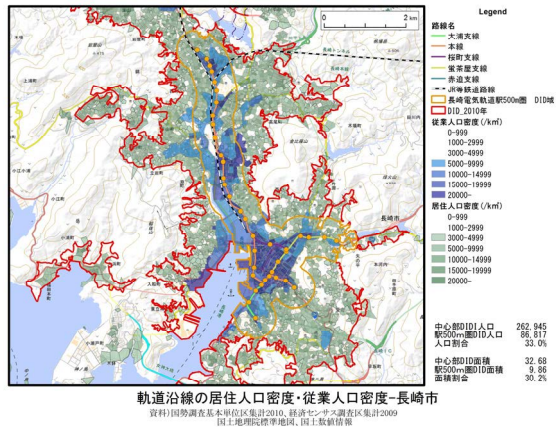


図2 沿線の土地利用と居住・従業人口密度-長崎

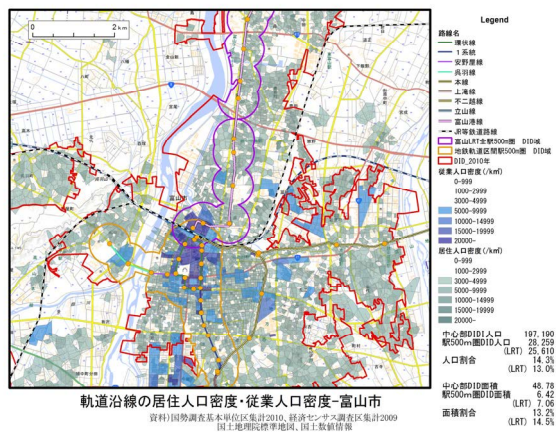
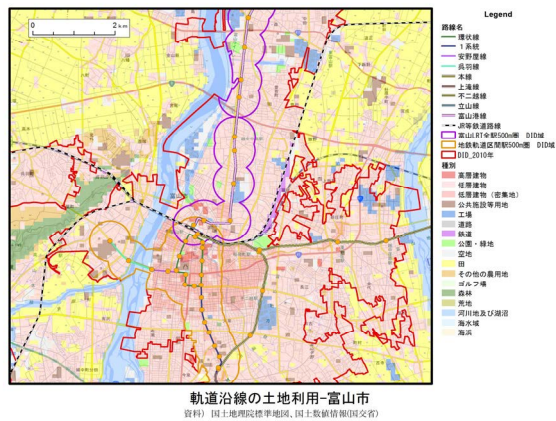


図3 沿線の土地利用と居住・従業人口密度-富山

富山市は戦後の区画整理事業の影響で都心域の道路占有割合が高く、また平坦な地形が広がるため低密度な郊外化が生じやすい。こうした地域的特性が、「串と団子のコンパクト・シティ政策」の一環として公共交通推進政策を推進し、行政の支援によるLRT等の公

共交通政策支援に繋がっていると推測される。

また第4図は、周囲を山地に囲まれ、長崎とよく似た地形的特徴を有するフランスのグルノーブル都市圏の土地利用と沿線居住人口密度を示している。グルノーブルでは市域を超えてLRT路線が広がっており、LRT沿線の居住人口密度が高いことと、LRT沿線の建物密度が高いこと、オフィス・商業系の土地利用が広がっていることがわかる。

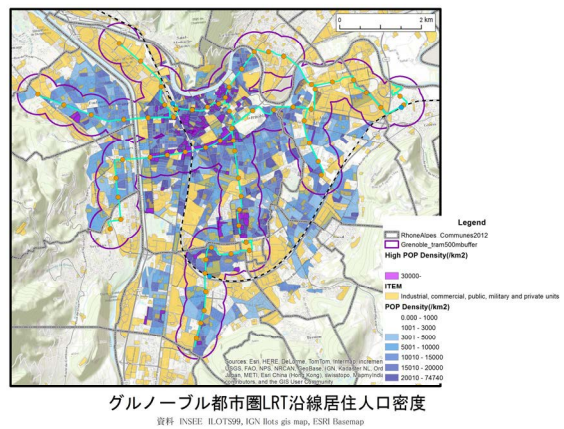
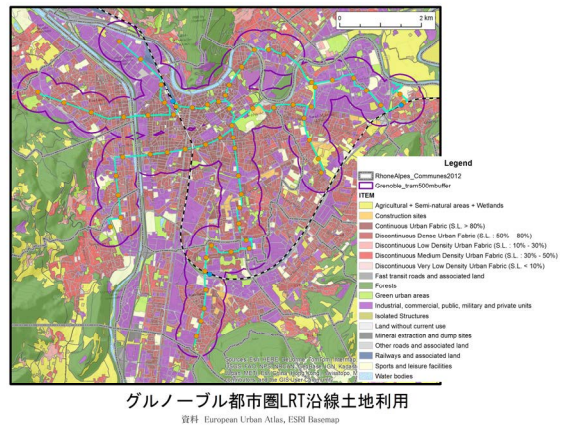


図4 沿線の土地利用と居住人口密度 -フランス・グルノーブル-

(4) 下位の地方都市域における公共交通発展の可能性-佐世保市のケース

図5は、これまでの国内の分析対象としていた都市より人口規模の小さい佐世保市の中心部から連続するDID域周辺の居住人口密度と従業人口密度の分布の様子を示したものである。佐世保市の人口は2010年の国勢調査時で26.1万人である。

国内の人口20万人台の地方都市の多くは、小規模な県庁所在都市もしくは県庁所在都市

に続く規模の都市であるが、一般的に上位の都市域と比べて中心部の求心力が弱かったため、人口や小売業等の郊外化の影響が大きく現れて、中心部の衰退が著しいケースが多い。そのなかで佐世保市は、市街地が山と海に挟まれているという地形上の影響もあり、郊外の開発が抑制され、他都市でみられるような中心商店街の衰退がほとんどみられず、その一方で人口の都心回帰が進展しつつある。

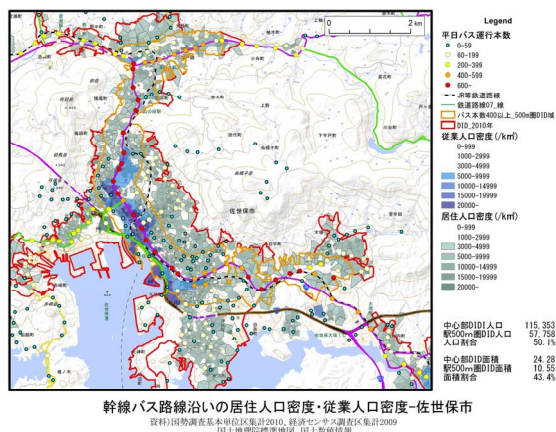


図5 佐世保市中心DID周辺の居住・従業人口密度

図5より図中の北部から南東部の国道沿いのバスの運行本数400本以上の地区は、長崎や富山の路面電車沿線と同程度の広がりを示しており、路面電車等の沿線とほぼ同じ居住人口密度、従業人口密度であることがわかる。

(5) 運営コストに関する課題

アメリカ合衆国では、90年代半ば頃より、交通弱者としての低所得者向けの福祉の視点、80年以降、郊外へ拡散が著しい雇用へのアクセス保障として、公共交通利用の少なかった低密度な都市圏域においてもTODの手法を用いたLRT建設などが進められた。そして地方政府の主導の下で、大量の税金を投入し運営が維持されている³⁾。

またフランスでは環境の視点から10万人規模の都市域までLRT建設が、国家の補助によって進められた。

本稿では、主として都市構造という地理的な条件から地方中規模都市における路面電車・LRT導入の可能性を検証してきたが、加えて人口20万人規模の都市域まで広げようとするれば、建設・経営に関する費用や空間的に錯綜し役割分担があいまいな複数交通業者間の調整が必要である。この点は、2014年11月に改正された地域公共交通の活性化

及び再生に関する法律に基づく地域公共交通網形成計画策定に期待するところであろう。

<注>

- 1) 2010年の京阪神大都市圏パーソントリップ調査では、目的別トリップ割合は、出勤目的が15%、通学目的が7%、買い物等自由目的が28%、業務目的が9%、残りのトリップが帰宅目的であり、またそのうち公共交通利用のケースをみると、出勤目的が26%、通学目的が8%、買い物等自由目的が17%、業務目的が7%、残りのトリップが帰宅目的であった(京阪神都市圏交通計画協議会、2012)
- 2) CTPPのデータはこれまで国勢調査の従業先を質問項目に含むlong formバージョンのデータより算出されていたが、2010年の国勢調査ではlong formは実施されていない。この種の集計調査はAmerican Community Survey (ACS)に移管されており、データとしてはBlock Groupレベルまでしか入手できなかったため、今回は2000年のデータを利用することとした。なお分析を行ったポートランド都市圏はTAZ境界の集計がなされていないので、Block Groupデータで代用している。
- 3) たとえばダラス都市圏のDARTの場合は売上税sales and use tax、ポートランドのTRIMET場合は給与税payroll taxが運営コストの過半数を占めている(DART,2015)(TRIMET,2015)。

<文献>

- 富山市(2012)『富山市住生活基本計画』,富山市,総頁数121。
 京阪神大都市圏告津計画協議会編(2012)『平成22年の京阪神都市圏における人の動き』(PDF),総頁数25。
 DART(2014)“Comprehensive Annual Financial Report”(PDF),pp94。
 TRIMET(2015)“TriMET At a Glance 2015”(PDF),pp10。

5. 主な発表論文等

- [学会発表](計1件)
 「公共交通指向の都市政策と地方中規模都市の公共交通の現状-九州の事例を中心に-」
 九州都市学会研究発表会、2015年5月30日
 場所:久留米大学御井キャンパス
 [その他](計2件)
 石川雄一:『将来都市構造実現化方策研究 2013年度佐世保市受託研究・調査報告書』
 2014年3月25日、総頁数52頁(PDF版)
 石川雄一:『将来都市構造実現化方策研究 2014年度佐世保市受託研究・調査報告書』
 2015年3月25日、総頁数47頁(PDF版)

6. 研究組織

- (1) 研究代表者
 石川 雄一 (ISHIKAWA, Yuichi)
 長崎県立大学・経済学部地域政策学科・教授
 研究者番号:00232273
 (4) 研究協力者
 村上 則夫 (MURAKAMI, Norio)