

用途別都市機能施設の集積が居住誘導区域から中心拠点へのトリップ特性に及ぼす影響—長野都市圏の鉄道駅を対象として— *

柳沢吉保 *1・小池優太 *2・轟 直希 *3・高山純一 *4・浅野純一郎 *5

Comparative Analysis of Trip Characteristic in an age hierarchy and transportation on Accumulation of Facilities - Case Study of Nagano City in Core Areas -

YANAGISAWA Yoshiyasu, KOIKE Yu-ta, TODOROKI Naoki,
TAKAYAMA Jun-ichi and ASANO Jun-ichirou

In this study, there are many local cities that promote the transition to urban structure aiming at compactification centering on traffic bases such as stations as centralization of cities as measures to cope with the declining birthrate, aging population and population decrease in the future. In the city structure in Nagano-shi, the policy to make it compact, centering on transportation stations such as stations is shown. In implementing compact measures of urban areas such as site location optimization, it is necessary to clarify the distribution situation of urban function facilities and the moving forces area of visitors centering on the station, centering on the station as the base. Therefore, it aims to evaluate the setting of the base area considering the distribution of urban functions centered on the railway station in Nagano city and the migration behavior of visitors.

キーワード：中心拠点，居住誘導区域，用途別都市機能施設アクセシビリティ，トリップ特性

1. まえがき

1-1 本研究の背景と目的

近年の地方自治体では市街地の衰退が喫緊の課題となっている。かつては公共交通の沿線や交通拠点の周辺に市街地が形成されてきたが、モータリゼーションの進展や大型商業施設が郊外へ進出したことにより市街地の外延化が進んでいる。また、少子高齢化に伴う人口減少による市街地の低密度化も懸念されており、市街地における公共サービスを維持することが困難になりつつある。

現在、多くの地方自治体では国土交通省が設けた立地適正化計画制度に基づき、集約型都市構造形成に向けた計画を策定している。これは都市機能や居住人口を交通拠点周辺に誘導し、生活の質を確保す

る「歩いて暮らせるコンパクトなまちづくり（＝集約型都市構造）」と、拠点間を公共交通機関等の交通軸で結ぶことにより都市機能を分担・補完し合う「多核連携構造」の形成による「コンパクトシティ・プラス・ネットワーク」について定めたものであるが、多くの地方都市で依然として市街地の外延化は解消されず、集約型都市構造が実現しているとは言えない現状である。

そこで、公共交通沿線に設けられた中心拠点へ都市機能や居住地を誘導する際、その拠点が集約型都市構造をどの程度実現しているかを評価する必要があるが、その評価指標を構築するあたり、各都市機能用の立地分布に対して、居住誘導区域から中心拠点に向かう移動実態を明らかにする必要がある。また、都市機能施設を誘導するに当たり、立地する用途の誘導効果を示す要因について明らかにする必要がある。

以上の背景を考慮し本研究は、居住地から都市機能施設へのトリップを長野市全域と立地適正化計画により設定された中心拠点及び居住誘導区域の施設立地密度を考慮した比較を行うことを目的とする。

* 2020年3月5日土木学会中部支部研究発表会にて発表

*1 環境都市工学科教授

*2 国土交通省職員

*3 環境都市工学科准教授

*4 金沢大学教授

*5 豊橋技術科学大学教授

原稿受付 2020年5月20日

1-2 既往研究と本研究の枠組み

集約型都市構造の形成手法に関する既往研究として、成沢³⁾は鉄道利用者を対象として集約型都市構造を形成する上で重要になり得る交通拠点の集客力およびその勢力圏を解明し、集約型都市構造の適切な駅勢力圏について検討している。しかしこれは長野市内の一部の駅を対象としており、長野都市圏全体の評価には不十分である。浅野⁴⁾は宇都宮市の都市機能誘導区域を大型小売店舗の立地動向という観点から評価し、同市における都市機能誘導区域の設定特性を明らかにした上で、駅周辺に大型店が立地する傾向から、大型店を拠点に集約できる可能性について示唆している。亘⁵⁾は長野市内の全鉄道駅を対象として拠点から市域全体をカバーする10km圏内における用途別施設の集積度合いと居住地からの集客力を結び付け、集約型都市構造が及ぼす影響について手段別・年齢階層別に分析し、都市施設の拠点への集積によって居住地からのトリップに影響を与える有効な用途施設と移動手段について論じている。常田⁶⁾らは長野市中心拠点に着目し、拠点間補完性に関する実態分析とNLモデルの適用によるトリップのモデル化について検討している。

集約型都市構造の形成に向けて立地適正化計画が策定されているが、立地適正化計画に基づく居住誘導区域及び都市機能誘導区域を分析対象にした研究は少ない。また、都市機能施設の集約可能性や、居住地予備都市機能施設の近接性とトリップ特性を論じた研究はあるが、施設立地に影響を及ぼす要因について用途別に分析した研究は少ない。

本研究では立地適正化計画に着目し、都市施設及び居住地と中心拠点の近接性がトリップに及ぼす影響を年齢階層別・用途別・手段別で分析し、集約型都市構造形成に影響を及ぼす主要因について明らかにする。さらに既往研究に基づく市域全体での分析結果と比較することにより長野市における集約型都市構造の実態を明らかにする。

2. 分析対象拠点および範囲と調査データ

2-1 分析対象拠点および範囲

分析対象は長野市都市計画マスタープランにより、長野市を通る JR 篠ノ井線・しなの鉄道北しなの線 (JR 飯山線)・長野電鉄長野線に設定された広域拠点と地域拠点 (以下、まとめて中心拠点) 及び、それらを中心とする居住誘導区域並びに都市機能誘導区域とする。具体的な駅としては、北長野駅・長野駅・篠ノ井駅・信濃吉田駅・善光寺下駅・権堂駅・市役所前駅である。長野市都市マスタープランでは長野市

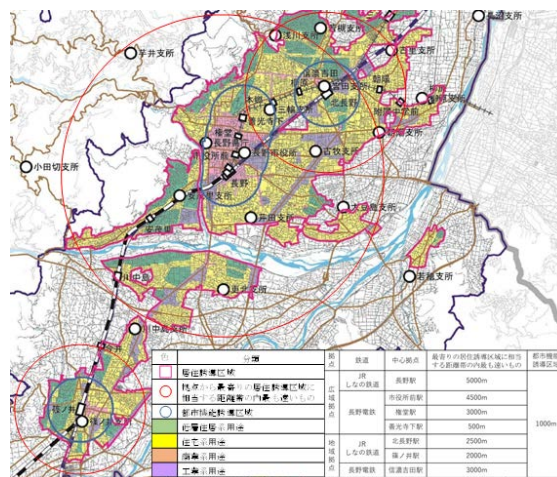


図1 分析対象区域

表1 データ抽出項目の内容

データ抽出項目	調査内容
移動交通手段	徒歩、二輪車、自動車、鉄道、路線バス
駅からの施設間方位	東西南北(4方位)
距離帯	0kmから10kmまで500m間隔合計20距離帯
年齢階層	学生、高齢者、生産年齢
目的施設	各用途施設
トリップ特性	距離帯ごとの居住地から目的用途施設までのトリップ数、所要時間

内の鉄道駅を広域拠点・地域拠点・生活拠点に分類しているが、その中で広域拠点と地域拠点は優先的に都市機能の集約を図る拠点として位置づけられている。

本研究では都市機能誘導区域を拠点中心の半径1kmの円で表し、居住誘導区域は既往研究での成果に基づいて中心拠点から最寄りの居住誘導区域に相当する円で最も遠方のもので表した。

2-2 調査データ

トリップの抽出にはH13年長野都市圏PT調査のデータを用いた。それら調査項目を表1に示す。本研究で抽出するトリップは移動交通手段、駅から施設への方位(東西南北4方位)、駅から一定距離ごとに設ける距離帯(0kmから10kmまで500m間隔)、年齢階層(学生等、高齢者、生産年齢階層)、目的施設を考慮し、それぞれに該当するトリップ数、所要時間を調査する。

2-3 用途施設の分類

長野市立地適正化計画⁸⁾では、都市拠点周辺に誘導が必要な施設として、「日常生活に関連する都市機能施設」と、「広域的な都市機能施設」としている。

表 2 用途別都市機能施設の分類表

都市機能施設	用途別都市機能施設
家庭用品施設	スーパー・デパート・問屋・卸売市場 (百貨店、衣料品店)
食料品施設	個人商店・コンビニ (食料品店)
医療・福祉施設	医療・厚生・福祉施設 (医療機関、福祉施設、児童館)
金融機関	銀行 (金融機関)
教育機関	学校・教育施設 (幼稚園、保育園、小学校、中学校、高校、大学、学生等)および習い事・生涯学習教室
集客施設	文化施設 (図書館、博物館、美術館)
宿泊・娯楽施設	宿泊、娯楽施設 (娯楽施設)
官公庁	官公庁(行政施設、交番、駐在所)
飲食施設	飲食店

上記青文字：日常生活施設 上記赤文字：広域的施設

具体的にはコンビニ、スーパー、大型商業施、病院、診療所、歯科医院、銀行、郵便局、小学校、中学校、大学、子育て支援施設、老人福祉施設、公的集会所、文化施設等の商業施設、医療機能、金融機能、教育機能、福祉機能、集客施設としている。本研究では、分析の際に PT 調査によるトリップデータと GIS を用いて抽出する都市機能施設の立地状況とを対応付けるため、PT 調査による施設分類と GIS で抽出できる施設分類の整合性を考慮し表 2 のように各都市機能施設と具体的用途施設の対応付けを行った。

3. 各拠点の居住人口及び用途別都市機能施設アクセシビリティ

3-1 居住人口アクセシビリティ³⁾

居住地は、距離帯の設定を考慮した分析対象範囲内に不均一に立地し、詳細な立地位置データは不明のため、居住地および居住人口は分析対象範囲内一様に分布していると仮定する。この仮定を踏まえたうえで、駅から各距離帯の中央までを当該距離帯の居住地までの距離とする。ここでは GIS を使い、距離帯内の居住人口を抽出する。各距離帯内の居住人口を上記の距離で割ったものを居住人口 AC とした。居住人口 AC 算定式を式(1)に示す。

$$A_{r,s}(\ell) = \frac{P_s(\ell)}{R(\ell)} \quad (\text{人/m}) \quad (1)$$

ここで、 $A_{r,s}(\ell)$: 中心拠点 s 、距離帯 ℓ の居住人口 AC、 s : 中心拠点番号 ($s=1, 2, \dots, S$)、 ℓ : 距離帯(エリア)番号 ($\ell=1, 2, \dots, 20$)、 $P_s(\ell)$: 中心拠点 s の半径 10km 圏内の距離帯 ℓ における人口、 $R(\ell)$: 中心拠点(拠点駅)から距離帯 ℓ の中央までの距離

3-2 居住人口アクセシビリティと

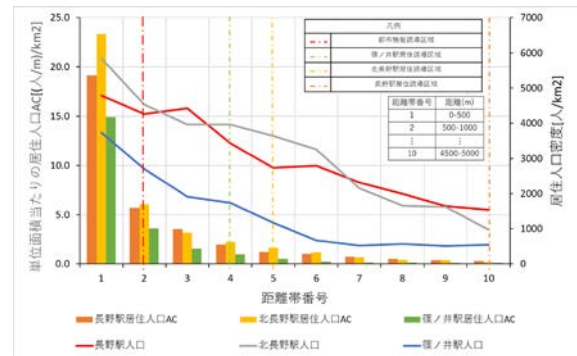


図 2 JR・しなの鉄道における中心拠点の居住人口アクセシビリティと人口密度

居住人口密度の関係³⁾

ここでは出力結果数を考慮し、JR 及びしなの鉄道の距離帯ごとの居住人口アクセシビリティ算定結果を示す。この結果は方位別ではなく、全方位(東西南北全て)での集計結果である。図 3-2 は居住人口アクセシビリティを棒グラフで、居住人口密度を折れ線グラフで表し、その関係を示したものである。なお、図中の色付き縦棒は都市機能誘導区域及び各中心拠点の居住誘導区域を表している。また、長野駅の居住誘導区域が最も広く設定されているため、他の駅も個々の居住誘導区域外となるが長野駅と同じ範囲を分析した。図 2 より、居住誘導区域内で多くの居住人口が集中しているのは北長野駅である。また、アクセシビリティ値は 1 番目距離帯(0-500m)において 3 つの拠点の中で最も高く、以降も高い集中度を保っている。これは北長野駅周辺に多くのマンションが立地しており、居住人口が集中しやすい環境となっているためであると考えられる。また、北長野駅は駅近傍から住居地域や住居専用地域が多く設定されているため、北長野駅は都市計画の観点からも居住地の集約に特化していると言える。

長野駅はアクセシビリティの減少に関わらず、中心拠点から離れた 3 番目距離帯(1-1.5km 圏)で人口密度が増加していることがわかる。3 番目距離帯(1-1.5km)以降、長野駅東側の国道 18 号線周辺の住居専用地域が範囲に入ってくるものの、西側で市街化区域外の占める割合が多くなるため単位面積当たりの値に変換しても居住人口密度が減少し続けていると考えられる。

篠ノ井駅は、アクセシビリティ値が 3 つの拠点の中で最も低い居住誘導区域内に人口が集中し域外で人口密度が大きく減少していることから、篠ノ井駅周辺に居住地が集約されていると考えられる。

いずれの中心拠点も居住誘導区域外にも一定の居住人口が分布しており、中心拠点周辺に居住人口が

集中しつつも、市街地の外延化が進んでいる実態がわかる。

4. 用途別都市機能施設アクセシビリティと集中トリップ数の関係

4-1 都市機能アクセシビリティ

(1) 商業施設AC指標

商業系用途に分類される施設は、家庭用品店、食料品店、宿泊・娯楽施設、飲食店とした。

商業集積は、商店街単位のポリゴンデータを用いる。商業集積の重心は与えられているが、個々の店舗位置まではデータに示されていない。これを踏まえ、拠点から商業集積までの距離は、各商業集積の重心までの距離とする。すなわち、距離帯内に重心が存在している商業集積店舗数を、駅から当該商業集積の重心までの距離で割ったものを用途別の商業施設 AC とした⁷⁾。以下、距離帯別の商業系用途別施設 AC 算出式を式(2)に示す。

$$A^d_{c,s}(\ell) = \sum_{i=1}^{D(d)} \frac{N_{s,d}(\ell)}{G_{s,d}(\ell)} \text{ (店舗/m)} \quad (2)$$

ここで、 $A^d_{c,s}(\ell)$: 中心拠点 s の距離帯 ℓ 、商業系用途の施設 d の AC、 s : 中心拠点番号 ($s=1,2,\dots,S$)、 d : 商業施設の用途番号 ($d=1,2,\dots$)、 $D(d)$: 用途 d の施設数、 ℓ : 距離帯(エリア)番号 ($\ell:1,2,\dots,20$)、 $N_{s,d}(\ell)$: 中心拠点 s の距離帯 ℓ 、商業施設 d の店舗集積数、 $G_{s,d}(\ell)$: 中心拠点 s から距離帯 ℓ に存在する商業施設 d の商業集積の重心までの距離

(2) 公共施設AC指標

公共系用途に分類される施設は、医療・福祉施設、金融機関、教育機関、集客施設、官公庁とした。

本研究では、駅から公共施設の各用途までの距離の逆数を AC と定義した。また、式(1)、(2)と同様、拠点周辺への当該施設の集積の度合いをより詳細に把握するため、距離帯ごとに AC を算定する。以下、式(3)に距離帯別に公共系用途別施設 AC 算出式を示す。

$$A^f_{p,s}(\ell) = \sum_{i=1}^{F(f)} \frac{1}{L^f_s(\ell)} \text{ (1/m)} \quad (3)$$

ここで、 $A^f_{p,s}(\ell)$: 中心拠点 s の距離帯 ℓ 、公共系用途の施設 f の AC、 s : 中心拠点番号 ($s=1,2,\dots,S$)、 f : 用途別公共施設の用途 ($f=1,2,\dots$)、 $F(f)$: 用途 f の施設数、 ℓ : 距離帯(エリア)番号 ($\ell:1,2,\dots,20$)、 $L^f_s(\ell)$: 中心拠点 s から距離帯 ℓ に立地する公共施設の用途 f までの距離

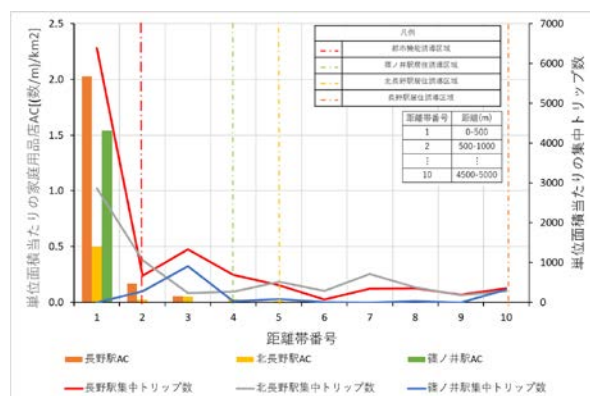


図3 JR・しなの鉄道における中心拠点の家庭用品店アクセシビリティと集中トリップ数

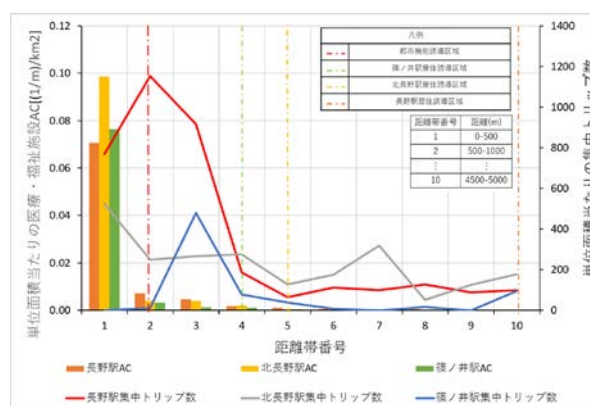


図4 JR・しなの鉄道における中心拠点の医療・福祉施設アクセシビリティと集中トリップ数

4-2 都市機能施設 AC と集中トリップ数の関係

商業系施設では大規模店舗も含む家庭用品施設、商業系施設では長野市立地適正化計画で中心拠点への誘導施設と位置付けられている医療福祉施設および教育機関と集中トリップとの関係を示す。

(1) 家庭用品施設

図3に中心拠点の家庭用品店アクセシビリティと集中トリップ数の関係を示す。

家庭用品店は各中心拠点のアクセシビリティが高いため、別途集計した宿泊・娯楽施設や食料品店より集客力が高いといえる。

いずれの中心拠点においても都市機能誘導区域外でトリップが行われており、施設集積度では都市機能誘導区域が高いものの、郊外に立地する規模が大きな施設へ向かうトリップが発生している現状がわかる。

(2) 医療福祉施設

図4に中心拠点の医療福祉施設アクセシビリティと集中トリップ数の関係を示す。

医療・福祉施設は、都市機能誘導区域内において

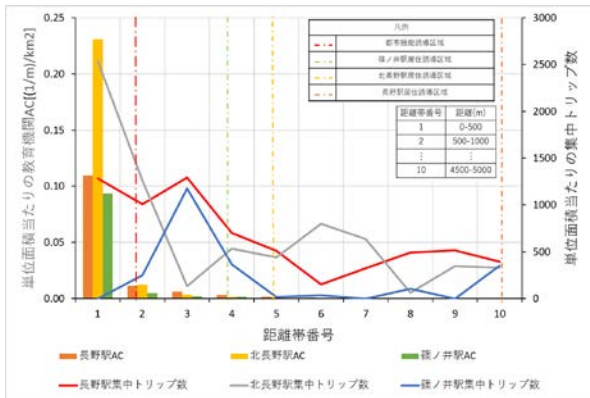


図5 JR・しなの鉄道における中心拠点の教育機関アクセシビリティと集中トリップ数

アクセシビリティが極めて高く、都市機能誘導区域内に多くの施設が立地していることがわかる。しかし、いずれの拠点においても都市機能誘導区域外でトリップが集中していることがわかる。

長野駅では長野中央病院や長野赤十字病院、北長野駅では東長野病院、篠ノ井駅では篠ノ井総合病院など、施設数は少なくとも規模が大きい施設が都市機能誘導区域外に立地しており、そこへトリップが集中していると考えられる。また、居住地の近傍に立地する小さな医療施設(いわゆるかかりつけ医)にトリップが行われていると考えられ、教育機関と同様に中心拠点からの近接性に関わらずトリップが行われている現状がわかる。

(3) 教育機関

図5に中心拠点の教育機関アクセシビリティと集中トリップ数の関係を示す。

教育機関アクセシビリティは北長野駅が最も高い。また、トリップも集中している。これは500圏内に東部中学校や吉田小学校などの施設が立地しているためであると考えられる。

だが、3つの中心拠点においても、都市機能誘導区域外でアクセシビリティが低いにもかかわらずトリップが集中している距離帯が多くみられる。このことから、教育機関は中心拠点からの近接性に関わらず立地しており、トリップも中心拠点からの近接性に依存せずに行われている実態がわかる。

5. 居住人口及び用途別都市機能施設 AC がトリップ数に与える影響分析

5-1 分析内容の設定およびモデル

各中心拠点の都市機能誘導区域内における用途別都市機能施設の集積が居住誘導区域からのトリップ

に与える影響を年齢階層及び移動手段別に重回帰分析を用いて分析する。年齢階層は少子高齢化に該当する学生及び高齢者と、それに該当しない生産年齢人口に分類した。移動手段は徒歩、二輪車、自動車、バス、鉄道とした。移動手段は代表手段を用いた。トリップ数は居住地及び用途施設が中心拠点周辺に集積し、居住地-用途施設間の所要時間が短くなるほど増加すると考え、式(4)に示すように、居住人口アクセシビリティ及び用途別都市機能施設アクセシビリティとトリップ所要時間を説明変数とする非線形重力モデルを適用した。また施設は距離帯ごとに一様に立地しているわけではないので、既往研究の成果を踏まえ、分析には方位別に分けたデータを用いた。

$$t_{ij} = k \cdot \frac{G_i^\alpha \cdot A_j^\beta}{R_{ij}^\gamma} \quad (4)$$

ここで、i: 起点距離帯、j: 終点距離帯、 t_{ij} : 起点側距離帯から終点側距離帯に向かうトリップ数、 k : 定数項、 G_i : 起点側居住人口 AC は式(1)を用いる。 A_j : 終点側アクセシビリティ(用途別都市機能施設アクセシビリティ)は商業系用途なら式(2)、公共系用途なら式(3)を用いる。 R_{ij} : 起点側距離帯から終点側距離帯までの所要時間

5-2 居住人口 AC および用途別施設 AC とトリップ数の関係分析

分析対象である中心拠点のうち、広域交流拠点である長野駅について、商業系施設では集中トリップ数が多い家庭用品施設と、公共系施設では誘導施設と位置付けられている福祉施設(本研究では医療・福祉施設)、教育機関の結果を示し、人口密度分布および施設 AC の違いが、トリップ特性に与える影響を比較分析する。さらに、移動範囲の上限である交通拠点から10kmから中心拠点までのトリップ特性と比較することで、都市集約化の実態を検証する。ここでは、それぞれの年齢階層が、移動手段別に、居住地および施設の拠点との近接度合いとトリップ数の関係の強さを確認することに主眼を置く。AC値は正の符号であることを前提に有意であるかどうかを確認した。所要時間は当該手段を時間短縮で使われているか、遠方ほど使われているかを確認するため、できるだけ削除せずに導入した。その結果のなかでも適合度である相関係数ができるだけ高い結果を採用した。

表3 手段別年齢階層別家庭用品施設の分析結果

家庭用品店	学生				高齢者				生産年齢				
	10km圏		都市機能誘導区域・居住誘導区域を考慮		10km圏		都市機能誘導区域・居住誘導区域を考慮		10km圏		都市機能誘導区域・居住誘導区域を考慮		
	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	
徒歩	終点AC	0.36	10.55**	-	-	0.33	11.33**	0.11	1.44	0.33	13.12**	0.32	4.19**
	起点AC	-	-	-	-	0.30	4.37**	0.30	3.08**	0.25	4.01**	0.48	3.53**
	所要時間	-	-	-	-	-0.11	-0.68	-0.08	-0.40	-0.16	-1.10	-0.82	-2.35*
	定数項	3.50	16.80**	-	-	3.44	7.01**	3.17	5.22**	3.39	8.31**	1.72	1.89
	重相関係数	0.9579		-		0.8627		0.6726		0.8495		0.7370	
二輪車	終点AC	0.30	7.99**	0.77	25.84*	0.26	7.46**	-	-	0.31	10.01**	0.29	4.12**
	起点AC	0.20	2.65*	1.51	19.01*	0.10	1.45	0.40	2.16*	0.16	2.48*	0.32	2.68*
	所要時間	-0.17	-0.98	-1.94	-14.99*	0.22	2.07*	-0.75	-8.14**	0.28	2.62*	-	-
	定数項	2.78	4.05**	-3.10	-6.93	3.75	9.42**	-	-	4.56	11.23**	3.65	15.67**
	重相関係数	0.9365		0.9995		0.8018		0.9589		0.8125		0.6474	
自動車	終点AC	0.31	9.60**	0.34	2.49	0.35	11.94**	0.34	3.38**	0.31	15.89**	0.26	3.61**
	起点AC	0.14	1.99	0.23	0.96	0.03	0.54	-	-	0.02	0.45	0.08	0.62
	所要時間	-0.01	-0.11	-	-	0.10	1.32	-	-	0.34	5.98**	-	-
	定数項	3.21	7.18**	3.48	13.18**	3.98	11.89**	3.85	10.44**	4.86	20.53**	3.82	17.52**
	重相関係数	0.9115		0.8748		0.7938		0.7134		0.7202		0.5207	
鉄道	終点AC	0.31	12.71**	-	-	0.34	4.47**	-	-	0.35	10.57**	-	-
	起点AC	-	-	-	-	0.09	0.47	-	-	-	-	0.02	0.04
	所要時間	0.46	2.90	-	-	0.36	1.06	-0.79	-0.44	-0.06	-0.70	-0.90	-4.46*
	定数項	6.03	6.42*	-	-	4.89	4.36**	1.12	0.20	3.13	8.86**	-	-
	重相関係数	0.9968		-		0.9210		0.2991		0.9555		0.9651	
バス	終点AC	-	-	-	-	-	-	-	-	0.28	13.31**	0.28	4.68**
	起点AC	-	-	-	-	-	-	-	-	0.17	3.83**	0.01	0.09
	所要時間	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.33	-3.03**	-0.05	-0.12
	定数項	-	-	-	-	-	-	-	-	2.26	5.66**	3.15	2.17
	重相関係数	-		-		-		-		0.9732		0.9237	

-:データなし/相関が低く削除 * :5%有意 ** :1%有意

表4 手段別年齢階層別医療福祉施設の分析結果

医療・福祉施設	学生				高齢者				生産年齢				
	10km圏		都市機能誘導区域・居住誘導区域を考慮		10km圏		都市機能誘導区域・居住誘導区域を考慮		10km圏		都市機能誘導区域・居住誘導区域を考慮		
	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	
徒歩	終点AC	0.42	7.13**	-	-	0.37	5.32**	-	-	0.41	5.19**	0.27	2.25
	起点AC	-	-	-	-	0.18	2.32**	0.26	1.31	0.23	2.27*	-	-
	所要時間	-0.81	-2.16	-	-	0.29	1.31	-0.81	-5.92**	-0.06	-0.35	-0.18	-0.79
	定数項	2.28	1.99	-	-	5.25	5.72**	-	-	4.53	5.50**	3.65	3.53*
	重相関係数	0.9236		-		0.8116		0.9582		0.913		0.8254	
二輪車	終点AC	0.53	1.18	-	-	0.34	7.04**	0.23	2.95*	0.43	8.82**	0.21	2.85*
	起点AC	0.02	0.08	-	-	0.08	1.58	-	-	0.18	3.17**	0.15	1.42
	所要時間	-0.1	-0.19	-	-	-0.01	-0.06	-	-	0.04	0.31	-	-
	定数項	5.07	1.16	-	-	3.89	6.55**	3.85	7.07**	4.85	8.58**	3.57	7.02**
	重相関係数	0.7551		-		0.7562		0.6824		0.8895		0.7649	
自動車	終点AC	0.38	4.80**	-	-	0.49	14.21**	0.11	0.92	0.46	17.26**	0.27	4.83**
	起点AC	0.04	0.5	-	-	0.05	1.45	0.01	0.10	0.07	2.29*	-	-
	所要時間	0.09	1.13	-	-	0.04	0.64	-	-	0.11	2.28*	-	-
	定数項	4.43	5.48**	-	-	5.52	15.35**	2.98	3.38**	5.63	19.45**	4.38	11.04**
	重相関係数	0.6896		-		0.7758		0.2114		0.7727		0.6023	
バス	終点AC	-	-	-	-	0.43	9.93**	0.2913	4.65**	0.59	13.34**	0.39	8.7
	起点AC	-	-	-	-	-	-	0.0055	0.041	-	-	-	-
	所要時間	-	-	-	-	0	0.02	-0.4217	-0.97	0.06	0.29	0.58	1.09
	定数項	-	-	-	-	4.7	12.99**	2.6324	1.845	6.11	7.19**	6.78	3.52
	重相関係数	-		-		0.8782		0.9077		0.9482		0.9937	

-:データなし/相関が低く削除 * :5%有意 ** :1%有意

表 5 手段別年齢階層別教育機関の分析結果

家庭用品店	学生				高齢者				生産年齢				
	10km圏		都市機能誘導区域・居住誘導区域を考慮		10km圏		都市機能誘導区域・居住誘導区域を考慮		10km圏		都市機能誘導区域・居住誘導区域を考慮		
	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	偏回帰係数	t値	
徒歩	終点AC	0.21	3.85**	-0.0984	-0.573	-	-	-	-	0.34	3.70**	0.38	12.92*
	起点AC	-	-	0.3596	1.8467	1.09	4.14*	-	-	0.14	1.03	-	-
	所要時間	-0.05	-0.21	-0.317	-0.942	0.54	2.82	-	-	-0.29	-1.45	0.3	4.62
	定数項	3.79	5.14**	1.2189	0.7493	2.66	4.35*	-	-	3.27	3.13**	5.52	23.20*
	重相関係数	0.2906		0.4382		0.9426		-		0.8869		0.9977	
二輪車	終点AC	0.43	15.89**	0.3986	5.90**	0.41	6.24**	-	-	0.37	3.34**	-	-
	起点AC	0.01	0.38	0.0309	0.277	-	-	-	-	0.12	1.12	-	-
	所要時間	0.2	2.58*	0.0974	0.5135	0.25	0.92	-	-	0.11	0.58	-	-
	定数項	5.63	16.21**	5.32	7.40**	4.89	4.42*	-	-	4.37	3.92**	-	-
	重相関係数	0.7211		0.7976		0.9528		-		0.8453		-	
自動車	終点AC	0.34	10.44**	0.39	4.87**	0.46	6.71**	-	-	0.38	12.01**	0.30	2.71
	起点AC	-	-	-0.08	-1.07	0.16	1.54	-	-	-	-	-0.24	-1.13
	所要時間	0.19	2.94**	0.32	3.08	-0.03	-0.26	-	-	0.02	0.22	-0.72	-1.27
	定数項	4.69	11.60**	6.14	8.03**	4.97	7.00**	-	-	4.28	10.84**	2.33	1.13
	重相関係数	0.608		0.9247		0.9716		-		0.809		0.9615	
鉄道	終点AC	0.37	14.27**	0.3403	4.3542	-	-	-	-	0.42	6.46*	-	-
	起点AC	0.01	0.4	0.0082	-0.14	-	-	-	-	-	-	-	-
	所要時間	-0.09	-1.01	0.2545	-0.755	-	-	-	-	0.71	1.87	-	-
	定数項	3.87	8.38**	3.4418	3.4209	-	-	-	-	6.89	6.84*	-	-
	重相関係数	0.8282		0.9809		-		-		0.9918		-	
バス	終点AC	0.39	8.40**	0.3184	3.58*	-	-	-	-	-	-	-	-
	起点AC	0.16	2.29*	0.0958	0.4085	-	-	-	-	-	-	-	-
	所要時間	0.22	0.89	-0.0804	-0.244	-	-	-	-	-	-	-	-
	定数項	5.29	6.88**	4.0756	3.23*	-	-	-	-	-	-	-	-
	重相関係数	0.8825		0.9417		-		-		-		-	

-:データなし/相関が低く削除 *:.5%有意 **:.1%有意

(1) 家庭用品(大型店含む)

表 3 に手段別年齢階層別家庭用品施設(大型店含む)の推定結果を示す。

表 3 の結果から、長野駅の 10km 圏では家庭用品施設(大型店含む)AC は、バス移動を除くいずれの年齢階層および移動手段においても、AC 値が有意であることから、郊外の居住地に近接して集積している施設に向かうトリップはあるものの、図 3 の結果を考慮すると、当該施設が集積している拠点周辺に、より多くのトリップが集中している可能性が高いことがわかる。

一方、立地適正化計画に基づく、居住誘導区域から中心拠点に向かうトリップは、学生の二輪車を除き、10 km圏内の方が相関は高い結果となった。居住誘導区域よりも遠方から中心拠点に向かうトリップの方が AC との関係が強く、市街地が延伸している実態を表している。

(2) 医療・福祉施設

表 4 に手段別年齢階層別医療・福祉施設の推定結

果を示す。

表 4 および図 4 の結果から、10 km圏内の長野駅では医療・福祉施設 AC は、高齢者および生産年齢階層で、施設 AC 値が有意であることから、多くの移動手段で、当該施設が集積している中心拠点の当該施設にトリップが集中する可能性が高いことを示している。学生は徒歩で拠点に集積する施設にトリップが集中する可能性が高いことがわかる。

居住人口 AC の結果より、高齢者は徒歩で、生産年齢階層は徒歩、二輪車、自動車、鉄道利用で、拠点に集積する当該施設に向かってトリップが生じている可能性が高いことを示している。一方、バス利用者になれば、居住地側は必ずしも拠点に近接していない遠方からのトリップが生じている可能性が高いことがわかる。

起終点間所要時間については、生産年齢階層が自動車利用においてのみ、有意な結果が得られた。移動時間短縮のために自動車を利用されている可能性が高いことがわかる。学生等、高齢者のトリップはいずれの手段も所要時間の短縮が有意に影響していないことがわかる。

一方、立地適正化計画に基づく、居住誘導区域か

ら中心拠点に向かうトリップは、学生等はいずれの手段でも有意な結果は得られなかった。必ずしも中心拠点に集積する医療福祉施設を利用しているとは言えない結果となった。

高齢者歩徒歩および生産年齢のバス利用で、10 km圏内よりも相関が高い結果となった。市街地を縮減することで、居住誘導区域から中心拠点に向かうトリップは、自動車以外の手段での移動が促進されることが期待される。

(3) 教育機関

表 5 に手段別年齢階層別教育機関の推定結果を示す。

表 5 および図 5 の施設 AC の結果から、長野駅では教育機関へのトリップが多い学生等は、すべての移動手段で、当該施設が集積されている拠点に立地する当該施設にトリップが集中する可能性が高いことを示している。

居住人口 AC の結果から、発生側の居住地区が拠点に近接している、あるいは郊外の居住地からのトリップで有意だったのはバスのみで、バス以外の移動手段では、拠点から比較的遠方に立地する居住地からもトリップが発生していると推測される。

特徴的なのは、立地適正化計画の枠組みでは、学生は居住誘導区域から中心拠点に向かうトリップの方が、AC および所要時間を用いた相関が高いことがわかる。公共交通機関による移動も有意でない変数もあることから、中心拠点への教育機関の誘導により、遠方からのトリップも多くなる可能性があり、必ずしも市街地の縮減効果に繋がらない可能性がある。一方、高齢者や生産年齢階層は、立地適正化の枠組みでは有意な結果が得られなかった。

6. おわりに

本研究では長野市内を走る中心拠点を対象として、アクセシビリティやトリップ数などを用いて、立地適正化計画による集約型都市構造実現の現状を明らかにした。また、集約型都市構造が少子高齢化の対象となる学生及び高齢者といった自由に移動手段を持たない年齢階層に及ぼす影響も明らかにした。さらに、距離帯別道路延長と施設数の関係を分析することにより用途施設立地に影響を及ぼす要因について明らかにし、中心拠点別の集約型都市構造の実現度合いを評価する式を提案した。本研究における重

要な知見を以下に示す。

- (1) JR・しなの鉄道における中心拠点では居住誘導区域外にも一定の居住人口が分布しており、中心拠点周辺に居住人口が集中しつつも、市街地の外延化が進んでいる実態がわかる。
- (2) 居住人口及び用途別都市機能施設 AC がトリップ数に与える影響分析では、いずれの手段・年齢階層及び中心拠点において、既往研究における 10km 圏での結果と今回の分析結果を比較するとほとんどの条件で相関が小さくなっている。このことから、現状として集約型都市構造が実現しているとはいえない状態であることがわかる。
- (3) 立地適正化計画を考慮した今回の分析範囲においても二輪車や自動車といった手段で依然として有意な結果を多く得られたことから、コンパクトなまちづくりが進んだとしても自動車などの手段が好まれる傾向にあると考えられる。
- (4) 今後の展望として、施設の広域性や拠点補完性を考慮した多核連携型都市形成の評価式の構築と、評価式を用いた、集約型都市構造形成に有効な都市機能誘導区域への用途の誘導と、拠点と居住誘導区域を連結させる公共交通網の形成手法の構築が挙げられる。

参 考 文 献

- 1) 国土交通省：みんなで進めるコンパクトなまちづくり-いつまでも暮らしやすいまちへ-
- 2) 長野市：長野市都市計画マスタープラン
- 3) 成沢，柳沢，轟ほか：拠点エリア設定評価のための手段別アクセスおよびグレス距離を考慮した集客アクセシビリティの算定，土木計画学研究秋大会 Vol.52, No.275.2015.11
- 4) 浅野，森本：大規模小売店舗の立地動向に着目した都市機能誘導区域の評価に関する研究-宇都宮市を事例として-，都市計画論文集，No.53, 1000-1006(2018)
- 5) 亘，柳沢，轟，高山：拠点への用途別都市機能施設の集積が居住地からの年齢階層および移動手段のトリップ特性に与える影響分析-長野市の中心拠点を対象として-，交通工学研究発表会論文集，No.39, 549-556(2019.8.3)
- 6) 常田，柳澤，轟，亘，高山：拠点間交流トリップ数に基づく用途別都市機能の補完性に関する研究，長野工業高等専門学校紀要，No.53, 1-4(2019.6.30)