

中心拠点の都市機能施設の集積度合いを考慮した拠点および手段選択モデルの構築 -長野市中心拠点を対象として-

長野工業高等専門学校 学生員 常田翔一 長野工業高等専門学校 学生員 小池優太
長野工業高等専門学校 正会員 柳沢吉保 長野工業高等専門学校 正会員 轟直希
フェロー 金沢大学大学院 高山純一 豊橋技術科学大学 浅野純一郎

1. はじめに

長野市では「コンパクト+ネットワーク」の考え方に基づく集約型都市構造の実現を目的とした立地適正化計画が策定されている。具体的には、都市機能施設をまとめて鉄道駅周辺に立地し、都市計画と公共交通の一体化を目指すものである。

都市機能集約に関する既往研究として多核拠点間の公共交通網を論じたものはあるが¹⁻³⁾、多核連携型都市構造の枠組みでトリップデータを用いて拠点間交流の分析をした研究は少ない。そこで本研究では、公共交通を用いて、居住地周辺で不足する都市機能施設を中心拠点で補う状況(拠点間補完性)を明らかにする。具体的には、拠点および移動手段選択の実態分析のためのモデル化を行い、中心拠点への施設集約が拠点および手段選択に与える影響の評価を目的とする。

2. 分析対象拠点

分析対象は、長野市内を通る JR および北しなの線と長野電鉄の各拠点とする。また、アクセス圏(居住誘導区域から最寄駅までの距離)、イグレス圏(中心拠点から都市機能誘導区域までの距離)を表1に定義した。

3. 拠点間の交流トリップ実態

各拠点間の移動実態を明らかにするため、拠点間交流トリップ数を算出する。拠点間交流トリップ数は、表1にまとめた拠点別勢力圏に発着地を持つトリップを対象とし、13通りの移動手段(1.徒歩⇒鉄道⇒徒歩, 2.徒歩⇒鉄道⇒二輪車, 3.徒歩⇒鉄道⇒自動車, 4.二輪車⇒鉄道⇒徒歩, 5.二輪車⇒鉄道⇒二輪車, 6.二輪車⇒鉄道⇒自動車, 7.自動車⇒鉄道⇒徒歩, 8.自動車⇒鉄道⇒二輪車, 9.自動車⇒鉄道⇒自動車, 10.徒歩, 11.二輪車, 12.自動車, 13.バス)について集計する。なお、表2に示した施設分類より移動目的別にも算出する。

一例として、家庭用品店を移動目的とした徒歩⇒鉄道⇒徒歩および自動車での移動の結果を図1,2に示す。図より、長野駅・北長野駅に向かうトリップがいずれの手段でも多いといえる。また、自動車利用について

表1 各拠点におけるアクセス圏・イグレス圏(m)

長野電鉄	アクセス	イグレス	JR・しなの鉄道	アクセス	イグレス
長野駅	5000	1000	豊野駅	1000	—
市役所前駅	4500	1000	三才駅	2000	—
権堂駅	3000	1000	北長野駅	2500	1000
善光寺下駅	500	1000	長野駅	5000	1000
本郷駅	1000	—	安茂里駅	4000	—
桐原駅	2000	—	川中島駅	1500	—
信濃吉田駅	3000	1000	今井駅	2000	—
朝陽駅	1500	—	篠ノ井駅	2000	1000
附属中学前駅	1500	—	※太字：中心拠点		
柳原駅	500	—			

表2 都市機能施設の分類

	都市機能施設	用途別都市機能施設
(商)	家庭用品施設	スーパー・デパート・衣料品店
	食料品施設	コンビニ・食料品店
	宿泊・娯楽施設	宿泊・娯楽施設
	飲食施設	飲食店
(公)	教育機関	学校・教育施設
	集客施設	図書館、博物館、美術館
	医療・福祉施設	医療機関、福祉施設、児童館
	官公庁	行政施設、交番、駐在所
	金融機関	銀行・金融機関

は鉄道利用に比べて拠点間交流が多いことが分かる。

4. 分析対象範囲における都市機能施設 AC の算定

拠点に対する近接性評価を目的とし、各拠点を中心に 500m 距離帯別にアクセシビリティ(AC)を算定する。

a) 距離帯内の居住人口を距離帯中央までの距離で除したものを居住人口 AC とした。

$$A_{rs}(l) = P_s(l)/R(l) \text{ (人/m)} \quad (1)$$

ここで、 $A_{rs}(l)$: 拠点 s , 距離帯 l の AC, l : 距離帯番号 ($l: 1, 2, \dots, 20$), s : 拠点番号 ($s=1, 2, \dots, S$), $P_s(l)$: 拠点 s , 距離帯 l の人口, $R(l)$: 中心拠点から距離帯 l 中央までの距離

b) 距離帯内に集積重心が存在する集積内店舗数を、重心までの距離で除したものを商業集積 AC とした。

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

ここで、 s , 距離帯 l , 番号 d の店舗集積数, $G_{s,d}(l)$: 中心拠点 s から距離帯 l 内施設 d の集積重心までの距離

c) 駅から用途別公共施設までの距離の逆数を公共施設 AC とした。

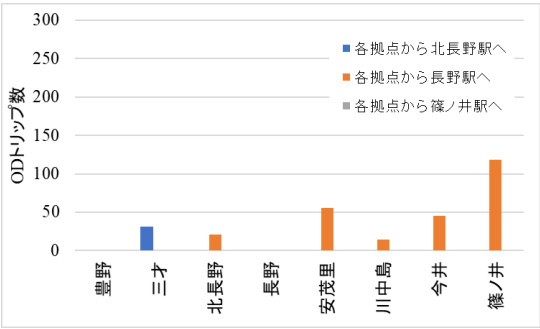


図1 拠点間交流トリップ数(徒歩⇒鉄道⇒徒歩，家庭用品店)

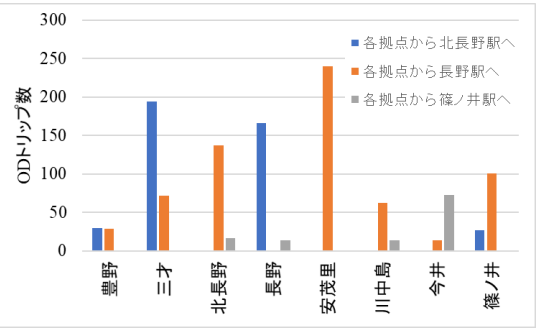


図2 拠点間交流トリップ数(自動車，家庭用品店)

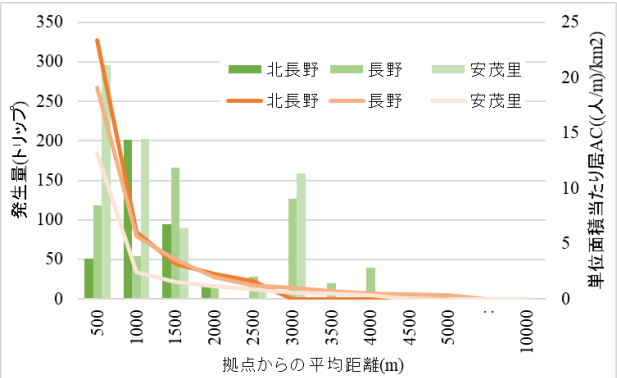


図3 鉄道交通発生量と居住人口 AC の関係図

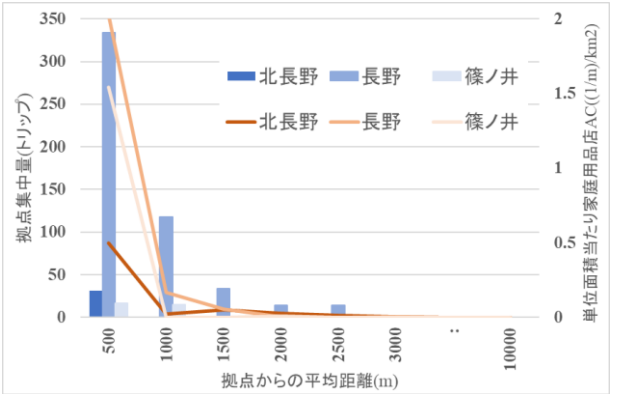


図4 鉄道交通集中量と家庭用品店 AC の関係図

表3 分析結果(家庭用品店)

Level1(拠点選択)		Level2(手段選択)	
居住人口AC	-	移動損失コスト	-1.56(-35.80)**
AC比	0.38(11.13)**	サービスレベル	0.01(2.51)*
		ログサム変数	0.987
		尤度比	0.37
		的中率(%)	89.4

** : 1% 有意
* : 5% 有意

$$A_{p,s}^f(l) = \sum_{i=1}^{F(f)} \frac{1}{L_s^f(l)} \quad (1/m) \quad (3)$$

ここで、 $A_{p,s}^f(l)$: 拠点 s , 距離帯 l , 公共施設 f の AC, f : 施設番号($f=1,2,\dots$), $F(f)$: 用途 f の施設数, $L_s^f(l)$: 中心拠点 s , 距離帯 l 内施設 f までの距離

一例として、交通発生量と居住人口 AC の関係を図 3、交通集中量と家庭用品店 AC の関係を図 4 に示す。各 AC は拠点から遠方になるほど小さくなることから、鉄道利用に関しては、発生量は 3km 以内、集中量は 1km 以内がそれぞれの約 9 割を占めている。

5. 中心拠点および手段選択の NL モデル分析

下位レベルの手段選択は、移動損失コスト $R_{ij}^c(mlj)$ とサービスレベル $R_{ij}^s(mlj)$ からなるとする。サービスレベルは運行頻度を用いる。公共交通は昼間 12 時間あたりの運行本数(本/min)とした。徒歩・二輪車・自動車はいつでも移動可能であることから 1 と定義した。

以上より、手段選択の効用関数は

$$V_i(mlj) = \{R_i^c(mlj)\}^{01} \cdot \{R_i^s(mlj)\}^{02} \quad (4)$$

上位レベルの拠点選択は、居住人口 AC(A_{ri})と都市機能施設 AC 比(公 A_{pj}/A_{pi} , 商 A_{cj}/A_{ci})からなるとする。補完性を考慮し、起点側 i に対して終点側 j がどれほど施設集積しているか比較する AC 比を変数とした。

以上より、施設用途別の効用関数は、

$$V_i^k(j) = (A_{ri}^m)^{ak} \cdot \{A_{pj}^m(j)/A_{pi}^m(j)\}^{bk} \quad (5)$$

一例として、家庭用品店を移動目的としたトリップの分析結果を表 3 に示す。施設 AC 比が有意であることから、起点に対して中心拠点の施設立地数が大きく影響していることがわかる。

6. まとめ

- 1) 拠点間交流は、自動車利用が最も多い。
- 2) 各 AC は拠点から遠方になるほど小さくなる。
- 3) 拠点選択には拠点間 AC 比が、手段選択には移動損失コストがそれぞれ強く影響している。

【参考文献】

1) 森本，伊藤，谷口：拠点間における都市機能の補完可能性，日本都市計画学会都市計画論文集，Vol.53, No.3, p558-564, 2018
2) 溝上，尾山：立地適正化計画に整合した地域公共交通網形成計画の立案手法に関する研究，日本都市計画学会都市計画論文集，Vol.53, No.3, p581-588, 2018
3) 亘，柳沢，轟ほか：交通拠点の回遊トリップに基づく移動勢力圏アクセシビリティ指標と勢力圏内活動量の評価分析，第 37 回交通工学研究発表会，No.106, 2017