

リニア整備に伴う非沿線地域の人口流動変化に関する研究

名城大学 学生会員 ○浅野 和貴

名城大学 正会員 鈴木 温

1. はじめに

リニア中央新幹線は、2027 年に品川-名古屋間の開業を予定しており今まで約 100 分かかっていた品川-名古屋間を約 40 分で結ばれ大きな時間短縮効果が発現するとともに首都圏、中京圏が一つの巨大都市圏を形成することで、広域的な交流が促進され、地域経済のみならず、周辺地域を含めた日本全体への幅広い波及効果が期待できると予想される。中央新幹線整備に伴う沿線直結地域の人口移動や経済効果に関する既存研究は、白石・佐藤¹⁾や根津・藤井²⁾らなどがある。しかし、非沿線地域への詳細な空間的波及効果は分析されていない。

そこで本研究では、三重県を対象として、リニア整備によって、リニア駅から在来線への乗換えが必要な周辺地域の人口流動にどのような影響を与えるのか定量的に明らかにすることを目的とする。

2. 研究方法と対象地域

まず初めに、モバイル空間統計データを用いて日時別の人口分布の現状分析を行う。総合交通分析システム(NITAS)を用いて3種類のモード(道路、鉄道、航空)の一般化費用を全都道府県の県庁所在地間(47×47)で算出。次に、重力モデルを使って現在の都市間の流動を人口と一般化費用で説明するモデルのパラメータを推定する。得られたパラメータを使って整備後の人口流動変化を明らかにしていく。

本研究では、三重県を対象とする。県庁所在地の津と品川を結んだ場合、移動時間に約 180 分要していたが、リニア整備後には約 120 分と約 60 分間と非沿線地域ながら大きな時間短縮効果が見込まれる。しかし、リニアが直結する名古屋駅の短縮割合が 60%に対し、津駅は 33%と短縮割合は小さい。また、県内でも地域差が生じることが予想され、人口流動変化の地域的差についても明らかにしていく。

3. 三重県の日時別人口に関する現状分析

NTT ドコモの携帯電話位置情報を利用した人口統

計であるモバイル空間統計データを用いて、2013 年と 2017 年の 10 月の休日の 14 時における 30 代女性の 500 × 500m メッシュ単位の人口分布を図-1 に示す。

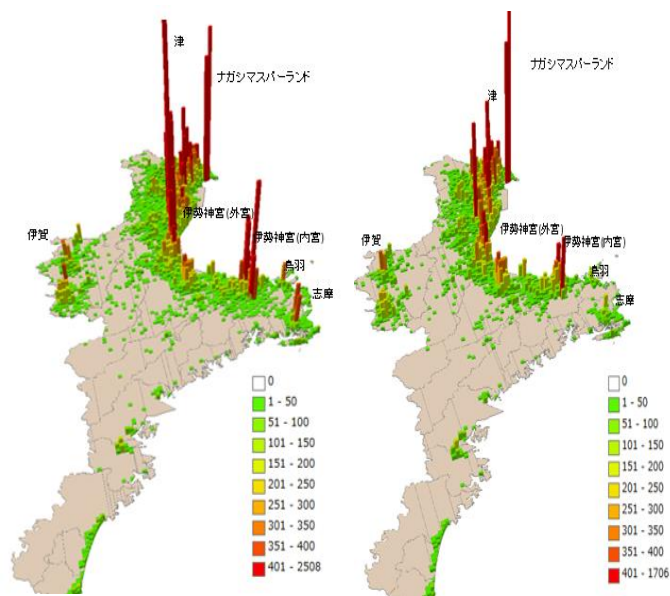


図-1 2013 年(左), 2017 年(右)の人口分布
(10 月の休日 14 時の 30 代女性)

図-1 より、特に、津と伊勢神宮付近に大きな変化が見られた。津では、2013 年に津祭りがあり、伊勢神宮では、直前に式年遷宮が行われていたため 2017 年と比べ大きな変化が見られる。

4. 都市間流動予測モデルの推定

都市間旅客流動量の予測には重力モデルを用いる。

$$g_{ij} = k \frac{P_i^{\alpha_1} P_j^{\alpha_2}}{GC_{ij}^{\beta}} \quad (1)$$

$$GC_{ij} = \sum_m (c_{ij} + \delta t_{ij}) Pr_{ij}^m \quad (2)$$

ここで、 i は出発地、 j は目的地、 P は人口、 GC_{ij} は一般化費用、 g_{ij} は ij 間の交通量、 c_{ij} は ij 間の金銭的費用、 δ は時間価値(円/分)、 t_{ij} は ij 間の所要時間、 Pr_{ij}^m は ij 間の交通手段 m の選択確率である。

$P_i \cdot P_j$ には平成 22 年度の国勢調査、 g_{ij} には第 5 回全国旅客純流動調査、 GC_{ij} には総合交通分析システム(NITAS)の経路探索条件を一般化費用最小にして経路

探索を行ったときの値を用いる。この時の時間単価は、毎月勤労統計調査に基づき、常用労働者の現金給与総額を平均月間総実労働時間で除して算出した値(道路・鉄道は2244(円/時)、航空は3357(円/時))を使用。

(1)式の両辺に対数を取ると線形の形になり、重回帰分析を用いてパラメータ推定を行う。パラメータ推定した結果を表-1, 2に示す。

表-1 平日の都道府県間(47×47)の推定結果

変数	標準偏回帰係数	t 値	** : P<0.01
$\ln(P_i)$	0.387	87.762	**
$\ln(P_j)$	0.395	89.557	**
$\ln(\text{全交通}GC_{ij})$	-0.651	-149.871	**
定数項		2.950	**

表-2 休日の都道府県間(47×47)の推定結果

変数	標準偏回帰係数	t 値	** : P<0.01
$\ln(P_i)$	0.324	39.597	**
$\ln(P_j)$	0.332	40.602	**
$\ln(\text{全交通}GC_{ij})$	-0.749	-91.289	**
定数項		10.564	**

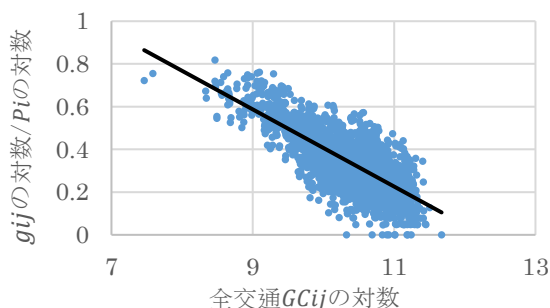


図-1 平日の都道府県間(47×47)の流動量

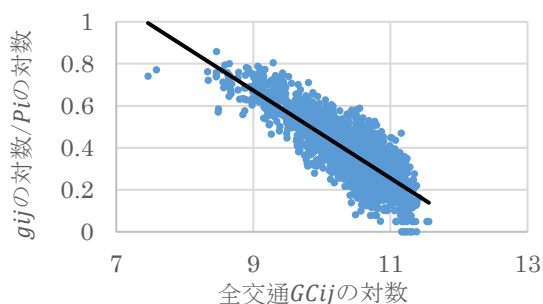


図-2 休日の都道府県間(47×47)の流動量

表-1, 2の結果から、全交通一般化費用は人口*i*, *j*に比べて交通量との関係が強いことが分かった。また、図-1, 2から全交通一般化費用が増加するほど交通量が減少していくことが分かる。

5. 誘発需要を考慮したモデルの定式化

小笹・塚井・藤原³⁾らの既存研究の交通需要予測モデル(発生・分布・配分結合モデル)を参考にする。

発生交通量モデルは、式(3)に示す重回帰モデルを採用する。説明変数には、*i*ゾーンの居住人口、アクセシビリティを適用する。なお、式(4)のアクセシビリティは根津・藤井²⁾らを参考にした。

$$G_i = \sum_k \alpha_k X_{ki} + \beta ACC_i + C \quad (3)$$

$$ACC_i^m = \frac{\sum_j POP_j}{\sum_j POP_j \cdot \sum_k MS_{ij}^k \cdot GC_{ij}^{m,k}} \quad (4)$$

ここで、 G_i は*i*ゾーンの発生交通量、 X_{ki} は*i*ゾーンの居住人口、 ACC_i は*i*ゾーンのアクセシビリティ、 α ・ β はパラメータ、 POP_j は*j*ゾーンの人口、 MS_{ij}^k は*ij*間の交通手段*k*の選択確率である。

経路選択モデルは、式(5)に示すロジットモデルタイプとする。これにより交通需要予測と便益に整合性が保たれる。効用関数は式(6)のように一般化費用に目的地の魅力として、休日は観光入り込み客数、平日は企業の就業者数を*S_j*として加算する。

$$g_{ij} = G_i \frac{\exp(v_{ij})}{\sum_j \exp(v_{ij})} = G_i MS_{ij}^k \quad (5)$$

$$V_{ij} = \theta GC_{ij} + \lambda S_j \cdot T_{ij}^\gamma \quad (6)$$

ここで、 g_{ij} は*ij*間の流動量、 V_{ij} は*ij*間の効用関数、 T_{ij} は*ij*間の移動時間、 S_j は*j*ゾーン(目的地)の魅力、 θ ・ λ ・ γ はパラメータである。

6. おわりに

パラメータ推定の結果から、一般化費用が交通量に与える影響は大きいことが分かった。今後は、誘発需要と経路選択を考慮した経路流動量を三重県内の人口流動変化の予測を行う予定である。

参考文献

- 1) 白石雅浩, 佐藤徹治: 中央新幹線整備が沿線都市圏の人口及び地域経済に及ぼす影響, 第57回土木計画学研究発表会・講演集
- 2) 根津佳樹, 藤井聡: 交通インフラ投資によるマクロ経済への影響分析のためのシミュレーションモデル MasRAC の構築, 科学・技術研究, 2016年8月
- 3) 小笹俊成, 塚井誠人, 藤原章正: 誘発需要を考慮した道路整備便益手法の一提案, 第33回交通工学研究発表会論文集, 2013年9月