

COVID-19 が移動活動パターンに与えた影響のパネルデータ分析

東京大学 学生会員 ○倉澤 龍平
東京大学 正会員 羽藤 英二

1. はじめに

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の流行により、人々の移動活動は大きく変化することとなった。¹⁾²⁾しかし、変化した行動の中には COVID-19 流行の過程で徐々に流行前と同様の状態に戻ったものも多いと考えられる。そのため、COVID-19 流行による行動の変化を踏まえた今後のまちづくりの方向性を考えるためには、COVID-19 流行開始直後のみではなく長期的な視点で移動活動パターンの変化を分析する必要がある。そこで本研究では2019年7月から2021年11月にかけて4期にわたり、豊洲地域を中心に同一個人に対して断続的に収集されたパネル PP データを用いることで、COVID-19 の流行を経験したことによる長期的な行動の変化を把握することを試みる。

2. パネルデータを利用した分析の方針

本研究で用いるパネル PP データは2019年7月～12月、2020年10月、2021年7月、2021年11月の4期間で収集された。調査期間のうち1期目はCOVID-19 流行前である。また4期目は東京都内の新規感染者数が20人程度と感染リスクが低く、かつ流行開始から時間が経過しており、COVID-19 感染リスクによる短期的な行動の変化が発生しづらいと考えられる。そこで本研究では1期と4期の行動を比較することで COVID-19 流行を経験したことによる長期的な変化を把握できると考える。

COVID-19 終息後も定着する習慣として、テレワークが挙げられよう。テレワークはこれまでの通勤を中心とした生活習慣に大きな変化を促す勤務形態といえる。そこで本研究では差の差分法によりテレワークが行動にもたらした影響をバイアスなく評価することを試みる。処置群を「COVID-19 流行開始までテレワークを行っておらず、第一回緊急事態宣言時にテレワークを開始し、2021年11月まで継続した」グループとし、対照群を「テレワークを行わなかった」グループとした。

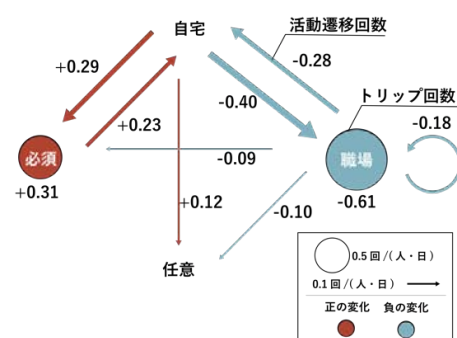


図1 活動目的ごとのトリップ回数・活動遷移回数の差(平日)

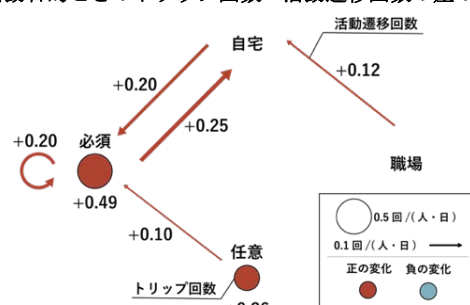


図2 活動目的ごとのトリップ回数・活動遷移回数の差(休日)

3. トリップ回数を対象とした差の差分法

行動変化の様子を掴むため、平日の各活動目的の1日あたりのトリップ回数および活動遷移回数を結果変数として差の差をとり、差が有意に出たものを図1に示した。活動目的は自宅での活動、職場での活動、COVID-19 流行下でも必須と考えられる活動、必要性の低い任意活動に分割した。職場での活動の減少および必須活動の増加が生じていることがわかり、職場トリップ減少により外出機会が損失したため必須活動の外出が増加しているものと考えられる。また、対照群の2時点比較によりテレワーク以外の要因の影響を把握できるが、有意な差は観測されなかった。ここから、COVID-19 流行下で形成された新たな行動習慣はほとんどがテレワークによるものだと考えられる。次に、図1と同様の可視化を休日のデータに対して行ったものを図2に示した。必須活動および任意活動のトリップ回数が増加していることがわかり、COVID-19 流行前より休日の外出活動が活発になったと言える。このことから、テレワークが通常行わ

キーワード COVID-19, テレワーク, 因果推論, アクティビティモデル

連絡先 〒113-8654 東京都文京区本郷 7-3-1 東京大学工学系研究科社会基盤学専攻(University of Tokyo) TEL 03-5841-1649

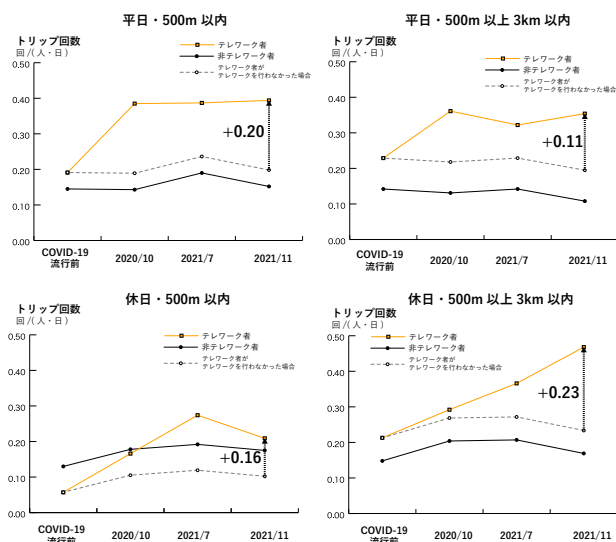


図 3 自宅からの距離ごとのトリップ回数の変化および差の差
れていない休日の行動もテレワークによって変化することが結論づけられる。

次に、テレワーク導入によって活発になった外出活動が行われた場所について分析する。必須活動のうち自宅から 500m 以内の場所、および 500m 以上 3km 以内の場所で発生したものを集計し図 3 に変化を示した。平日の場合、自宅近くへのトリップ回数が優位に増加しておりかつ活動増加分の 99%を占めた。休日の場合も同様の傾向があり、活動増加分の 80%が自宅近くのものであった。以上のことから、テレワークを導入した人の活動の中心は平日休日を問わず自宅近くへと大きく移動するといえる。

4. 個人属性に着目した行動変化の分析

次に、COVID-19 流行下における自宅近くの目的地へのトリップ数増加が特にどのような属性を持つ人に生じるのかを分析した。様々な属性を考慮した分析を行うため、本研究では休日の 1 日の活動時間を図 4 のように活動目的と活動場所に基づいて分類したカテゴリに配分するという設定のもと、MDCEV モデル³⁾を用いて分析する(式(1))。 k :配分カテゴリ, z_{ki} :説明変数, x_k :配分時間, $\theta_k, \beta_{ki}, \gamma_k$:パラメータ, ϵ_k :誤差項として、

$$U(x) = \sum_k \gamma_k \left\{ \exp \left(\theta_k + \sum_i \beta_{ki} z_{ki} + \epsilon_k \right) \right\} \ln \left(\frac{x_k}{\gamma_k} + 1 \right) \quad (1)$$

を制約条件 $x_k \geq 0$ のもとで最大化するという設定のもと最尤推定法でパラメータ $\theta_k, \beta_{ki}, \gamma_k$ を推定する。職場活動の定数項を基準としたパラメータ比 $p_{ki} =$

$\frac{\beta_{ki}}{|\theta_{work}|}$ を利用して行動の選好の経年変化を分析した。

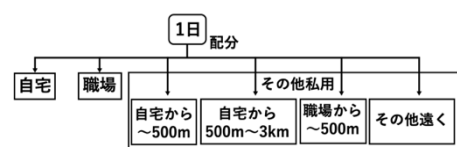


図 4 MDCEV モデルの選択肢構造

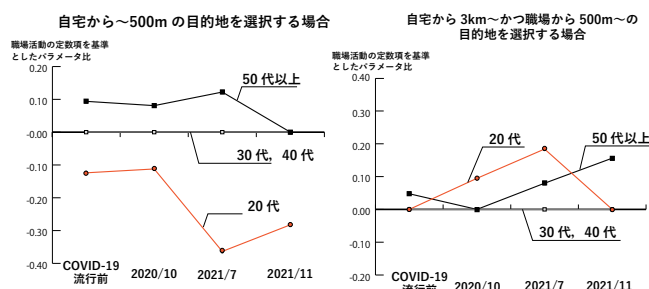


図 5 年齢に対するパラメータ比の推移

図 5 に年齢ごとのパラメータ比の推移を示した。図 5 から 30 代、40 代を基準とした相対的な選好の違いが読み取れる。自宅近くの目的地訪問に関するパラメータ比の変化から 20 代の人々が 2021 年以降自宅近くの目的地を訪問しない傾向にあることがわかる。ローカルなコミュニティを持ちにくい若者にとって自宅近くの魅力が高くない可能性が示唆される。一方で遠くの目的地訪問に関するパラメータ比の変化から、COVID-19 流行下でも遠くの場所を訪問する傾向にあることがわかる。遠くへの移動への選好が COVID-19 流行下でも失われていないといえる。

5. 結論

COVID-19 流行前後で観察された行動変化の原因は、テレワークがほぼ全てであり、それ以外の要因は人々の行動を大きく変化させないことが明らかとなった。テレワークは人々の活動の中心を自宅近くへ移動させる影響を持っている。このことから、自宅近くの環境の良し悪しがテレワークを行う人にとってより重要となるとともにこれまでの通勤に依存した都市の拠点優位性が大きく変わる可能性がある。一方で自宅近くを選択しにくい人々の存在も示唆されており、移動の重要性が減少したとは言えない。

参考文献

- 1) Y. Hara and H. Yamaguchi: Japanese travel behavior trends and change under covid-19 state-of-emergency declaration: Nationwide observation by mobile phone location data, *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, Vol. 9, 100288, 2021.
- 2) 武田陸, 小松崎諒子, 谷口守. Covid-19 流行がもたらした有職者の生活時間変革 ダイアリーデータに基づく緊急事態宣言(2020 年 4 月)の前・中・後の分析. 都市計画論文集, Vol. 56, No.3, pp. 1191-1198, 2021.
- 3) C. R. Bhat. The multiple discrete-continuous extreme value (MDCEV) model: Role of utility function parameters, identification considerations, and model extensions. *Transportation Research Part B: Methodological*, Vol. 42, No.3, pp. 274-303, 2008.