

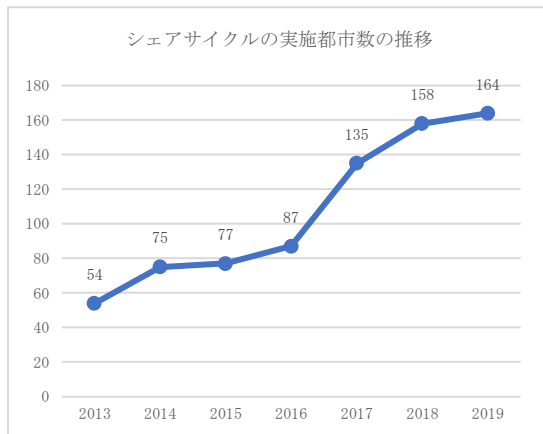
日本におけるシェアサイクルの普及が 交通混雑の改善に与える影響に関する研究 ——福岡市と長崎市を例にして

CAI KAIRUI

1. 背景

海外の先進都市では、交通計画等で、シェアサイクルは公共交通の一部もしくは公共交通を補完するものと位置付け。日本国内では、シェアサイクルは公共交通、あるいは公共性のある交通手段としての位置付けを明確にしている例は少ないが、総合交通戦略、地方版自転車活用推進計画等の計画にシェアサイクル事業を位置付ける地方公共団体も増えつつある(国土交通省, 2020)。

シェアサイクルを導入する目的について、観光戦略の推進、公共交通の機能補完、環境負荷の軽減、自動車利用の抑制などがある。(国土交通省, 2021)。シェアサイクルの利用の増加に伴い、公共交通機関の利用も増加され、自家用車による移動の減少が考えられている。



日本では 1981 年に宮城県仙台市、1992 年には東京都練馬区でシェアサイクルの社会実験が試行され、2005 年に東京都世田谷区でレンタサイクルを一部拡充して導入した。その後、多くの都市がシェアサイクル事業を導入している。平成 30 年は平成 25 年より、シェアサイクルを本格実施する都市の数は約 3 倍増加した。

2. 先行研究

シェアサイクルはファーストマイル・ラストマイルの解決策として、バスや電車など他の交通システムが接続性を向上などのメリットがある(DeMaio, 2009)。その発展を促進すれば、便利な交通手段を提供し、グリーン交通の発展を促進することができる(Dong, 2020)。また、ライフ

サイクルアセスメント(LCA)の手法を用いて、デザインの視点からシェアサイクルの環境影響に対して比較分析し、製品寿命が長いシェアサイクルはより持続可能である(Lyu et al., 2019)。海外において、中国がシェアサイクルの普及を積極的に推進している。低炭素交通の出行モデルであり、シェアサイクルの発展を加速させることは、「ラストワンマイル」の問題や都市の渋滞、環境汚染などを解決するための重要な手段である(Sun and Li, 2021)。アメリカのボストンにおいて、シェアサイクルの利用量は、中心部から都市の周辺部に向かって同心円状に段階的に減少する傾向があり、走行距離には「3kmの集中走行圏」と「6kmの限界走行圏」という特徴がある。また、天候、気温などの時変要因が自転車の利用に顕著な影響を及ぼす(Yu et al., 2021)。

上記の背景により、シェアサイクルに関する先行研究は、ほとんどが海外を対象としたものであり、日本国内を対象とした研究は極めて限られている。さらに、交通混雑度に関する研究自体も十分に進展していないのが現状である。

これまで、一部の先進事例では、シェアサイクルの導入が交通渋滞の緩和に一定の効果をもたらしたと報告されているが、日本国内でのシェアサイクルの普及に関する議論は主に都市の利便性向上に焦点を当てたもので、交通混雑の改善に与える影響についての研究はほとんど見受けられない。特に日本の地方の都市部においてその効果がどの程度現れているかは依然として明らかになっていない。

3. 研究の目的・意義

本研究では福岡市と長崎市を対象都市として選び、日本におけるシェアサイクルの普及が交通混雑の改善にどのような影響を与えるのかを明らかにすることを目的としている。具体的に、福岡市におけるシェアサイクルエリアと長崎市内の交通混雑度に関するデータを整理し、交通混雑の緩和におけるその役割を明らかにすることである。

本研究の成果は、シェアサイクルを活用した交通政策の改善に貢献する可能性を示すものであり、具体的にはインフラ整備、利用促進策、運営モデルの最適化といった要素を含む。特に、

日本の都市が抱える特有の課題や条件を踏まえた政策提言を行うことで、実効性の高い交通施策の実現を目指す。

4. 研究方法

本研究では、差分の差分法(DID)を用いて、シェアサイクルの導入が福岡市と長崎市の交通混雑に与える影響を分析することである。「福岡スマートシェアサイクル事業」のホームページにより、2018年に「チャリチャリ」というブランドのシェアサイクルが福岡市内に導入された(福岡市, n.d.)。そのため、国土交通省のデータを用いて導入前後で比較することが可能である。導入前のデータとしては2015年のデータ、導入後のデータとしては2021年のデータを取得できるため、本研究のDIDの時間設定は2015年と2021年とした(国土交通省道路関係データ, n.d.)。

DIDモデルは以下となる。

$$CD_{it} = \alpha_0 + \beta_1 CITY_i + \beta_2 PERIOD_t + \beta_3 D_{it}(CITY_i * PERIOD_t) + \beta_4 Controls_{it} + \epsilon_{it}$$

各変数の説明は以下となる。

CD_{it} : i 番目の道路が t 年における混雑度(Congestion Degree)を表す。

$D_{it}(CITY_i * PERIOD_t)$: 交差項であり、シェアサイクルの導入の影響を表す。

β_3 : シェアサイクルの導入が処理群の混雑度に与える影響である。その値が0より小さいであれば、シェアサイクルの導入が混雑度の緩和に効果がある。

$Controls_{it}$: コントロール変数(商業街の有無・地下鉄駅の数・バス停の数)である。具体的に、地下鉄駅の数とは、各道路の半径500m以内に存在する地下鉄駅の数である。バス停数とは、各道路の半径500m以内に存在するバス停の数である。商店街の有無とは、各道路の周辺に商店街が存在するか否かのことである。

β_4 : コントロール変数が混雑度に対する影響を表す。

ϵ_{it} : 残差項

2015年と2021年の二つの時点で224本の道路を研究し、合計で、標本数は448個である。

基本統計量の概要は下の表に記載する。

処置群	福岡市のシェアサイクルエリア				
	標本数	最大値	最小値	平均値	標準偏差
CD_{it} (2015 年)	144	2.290	0.540	1.250	0.382
CD_{it} (2021 年)	144	1.860	0.080	0.920	0.405
CD_{it}	288	2.290	0.080	1.090	0.426
SP_{it}	288	1	0	0.569	0.495
$TRAIN_{it}$	288	3	0	0.972	0.807
BUS_{it}	288	10	2	5.701	2.739
対象群	長崎県				
	標本数	最大値	最小値	平均値	標準偏差
CD_{it} (2015 年)	80	2.140	0.320	1.280	0.407
CD_{it} (2021 年)	80	2.040	0.140	1.170	0.362
CD_{it}	160	2.140	0.140	1.220	0.389
SP_{it}	160	1	0	0.413	0.492
$TRAIN_{it}$	160	2	0	0.613	0.783
BUS_{it}	160	10	0	4.886	2.372

5. 分析

本研究では、シェアサイクルの普及が交通混雑に与える影響を分析するため、SPSSを用いて3段階の分析を行った。それぞれの分析の目的は、結果の頑健性と正確性を検証することである。以下に各分析の詳細を述べる。

第1回分析では、主要変数として都市($CITY_i$)、時間($PERIOD_t$)、およびそれらの交互作用項($CITY_i * PERIOD_t$)のみを含めて分析を実施した。この設定は、都市ごとの特性と時間変化はシェアサイクル利用が交通混雑に与える影響を明確にするための基礎的な分析である。

第2回分析では、他の交通手段($TRAIN_{it}$ 、 BUS_{it})をコントロール変数として加えた。これは、電車やバスなどの公共交通機関の影響を考慮することで、シェアサイクルの効果をより評価できるようにするためである。

第3回分析では、さらに商店街(SP_{it})の影響をコントロール変数として追加した。具体的には、商店街の存在は、周辺エリアでのシェアサイクルの利用頻度と交通混雑度に直結する可能性があるため、この変数をモデルに組み込むことで、商業活動の影響を考慮したことで、より精緻な分析を行った。

これら3段階の分析により、結果の一貫性を確認するとともに、変数の追加によるモデルの精度の向上を検証した。

6. 結果

	(1)	(2)	(3)
CONSTANT _{it}	1.470*** (0.044)	1.564*** (0.053)	1.442*** (0.055)
CITY _i	0.122** (0.052)	0.144*** (0.052)	-0.001 (0.053)
PERIOD _t	-0.112** (0.056)	-0.112** (0.055)	-0.112** (0.060)
CITY _i *PERIOD _t	-0.214*** (0.070)	-0.210*** (0.069)	-0.208*** (0.074)
TRAIN _{it}		-0.03 (0.024)	0.062** (0.028)
BUS _{it}		-0.015** (0.007)	-0.023*** (0.008)
SP _{it}			-0.216*** (0.040)
N	448	448	448
R ²	0.293	0.311	0.203

NOTE: Standard errors in parentheses. *p<0.10, **p<0.05, ***p<0.01. The robust option was used on all of the models.

CITY_i*PERIOD_tはCITY_iとPERIOD_tの交差項であり、シェアサイクルの導入の影響を表す。分析の結果が非常に有意で、頑健性がある。また、回帰係数の値がマイナスで有意のため、シェアサイクルの導入が混雑度の改善に貢献し、処置群の混雑度に明確な緩和効果をもたらしたことが示されている。

TRAIN_{it}について、第3回の分析のみ結果が有意で、電車站が1つ増えるごとに、混雑度は0.062単位増加する。つまり、電車站の増加が混雑を悪化させる可能性がある。その原因について、電車站の利用者が、駅まで自家用車でアクセスする可能性があると考えられる。特に駐車場や駅前道路における車両の停車・発進が混雑を引き起こす可能性がある。

BUS_{it}について、第2回と第3回の分析の結果の値が全部マイナスで有意である。バス停の増加が混雑を緩和するという現象になる。なぜなら、バス停は1か所に交通が集中するわけではなく、地域内に複数あり、徒歩でアクセスできる距離に設置されることが多いため、車両によるアクセスする必要がない場合が多く、道路の混雑を悪化させる要因が少ない。この結果として、人や車両の流れが分散され、道路の特定地点に負荷が集中しにくくなる可能性がある。

第3回の分析では、SP_{it}の影響も考慮し、その結果、回帰係数の値はマイナスで有意である。

つまり、商店街の増加が混雑を緩和する可能性がある。東京と大阪のような複数の中心業務区を持つ大都市と違い、福岡市と長崎市のような地方都市では、博多駅、天神駅、長崎駅周辺の中心業務地区以外、他の商店街周辺の道路混雑度は低い。その原因について、地方の商店街は住宅地に近いため、徒歩や自転車の利用が多く、車両交通量が抑えられ、利用者が比較的短時間で買い物を済ませるため、道路上に車両が滞留しにくいと考えられる。

7. 考察

シェアサイクルの導入が処置群である福岡市の混雑度を顕著に緩和し、交通渋滞の軽減に有効になる理由について、短距離移動のための車利用、公共交通機関と連携、駐車スペースの需要などの方向から考えられる。

一方、長崎市では地形的要因や既存の公共交通への依存が強く、シェアサイクルの導入が進んでいない状況が見られる。そのため、長崎市のような地形が障壁となる地域では、電動アシスト自転車の導入や、観光客向けの限定的なステーション設置などの工夫が求められるだろう。

シェアサイクルは、交通混雑の緩和だけでなく、環境負荷の低減や健康促進といった付加価値も持つ持続可能な交通手段である。長崎市のような地方都市や観光地への導入が進めば、移動効率が向上し、地域経済の活性化や観光振興にも寄与する可能性がある、さらに、デジタル技術を活用した高度な運用システムが普及すれば、利用者の利便性が向上し、持続可能な都市交通の実現に一步近づくことが期待される。

8. 結論

本研究を通じて、シェアサイクルが交通混雑の緩和に有効であることが明らかになった。特に、都市部において公共交通機関との連携や商業エリア・観光地での利用が、交通の効率化と移動の円滑化に効果的であることが示された。具体的には、電車やバスのアクセスが不十分な地域での「ラストワンマイル」の移動手段として、また、商店街や観光地での短距離移動の利便性向上の手段としての役割が注目されている。このような機能は、交通混雑の抑制に留まらず、地域の経済活性化や観光振興にも寄与する可能性が高い。

一方で、長崎市のようなシェアサイクルが導入されていない都市で、その導入の障壁は地形だけでなく、多くの利用者にとって、料金はシ

シェアサイクルを選択する上での重要な要素で、料金体系の改善も重要な課題として挙げられる(保坂, 2016)。

結論として、シェアサイクルは交通混雑の緩和に加え、環境負荷の低減や健康促進、地域活性化など多方面にわたる付加価値を持つ持続可能な交通手段である。そのステーションの配置や料金体系の改善といった課題を解決することが普及拡大の鍵となる。今後、政策支援やデジタル技術の進展によって、さらなる普及と活用が進むことが期待される。特に、地方都市や観光地への導入が進むことで、移動の効率化や、持続可能な社会の構築に向けた重要な一歩となるだろう。

参考資料

1. DeMaio, P., 2009. Bike-sharing: History, Impacts, Models of Provision, and Future, *Journal of Public Transportation*, Vol. 12(4), pp. 41-56.
2. Dong, F., 2020. Research on Urban Shared Bicycle Governance -Take Zhengzhou as an example, *North China University of Water Resources and Electric Power*.
3. Lyu, J., Xu, W., Jiang, J., 2019. Contrastive Analysis on Life Cycle Assessment of Bike-Sharing, *PACKAGING ENGINEERING*, Vol. 40, pp. 106-110.
4. Qu, Z., Li Q., 2019. A Review of the Traffic Ethics Value of Sharing Bikes[J], *Journal of Chongqing Jiaotong University (Social Sciences Edition)*, Vol. 19(3), pp. 46-50.
5. Sun, Z., L, Y., 2021. Solving a Static Bike Repositioning Problem with Multiple Depots[J], *Operations Research and Management Science*, Vol. 30(1), pp. 121-129.
6. Yu, B., Liang, Y., Yang, L., 2023. Exploring the relationship between bike-sharing ridership and built environment characteristics: A case study based on GAMM in Boston[J], *World Regional Studies*, Vol. 32(2), pp. 48-58.
7. 愛知県, 2024. 『自動車排出窒素酸化物及び自動車排出粒子状物質総量削減計画』.
8. 警察庁交通局交通規制課, 2019. 「駐車対策について」, 『第 32 回全国駐車場政策担当者会議』.
9. 国土技術政策総合研究所, 2012. 「交通調査基本区間標準・基本交差点標準」, 『国土技術政策総合研究所資料』, No. 666.
10. 国土交通省, 2020. 『シェアサイクルの公共的な交通としての在り方について』.
11. 国土交通省, 2021. 『シェアサイクルの取組等について』.
12. 国土交通省自転車活用推進本部^a, n.d..シェアサイクルの普及促進, <https://www.mlit.go.jp/road/bicycleuse/share-cycle/> (2025 年 1 月 10 日閲覧)
13. 国土交通省道路関係データ^b, n.d..全国道路・街路交通情勢調査, <https://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-data/ir-data.html> (2025 年 1 月 10 日閲覧)
14. SDGs マガジン, 2021. “ちょっとした移動”に便利！エコでクリーンな移動手段として注目を集める「シェアサイクル」, <https://sdgsmagazine.jp/2021/04/16/1385/> (2025 年 1 月 10 日閲覧).
15. 社団法人日本交通計画協会, 2011. 「コミュニティサイクルの社会実験について」, 『都市と交通』, Vol. 83, pp. 3-12.
16. チャリチャリ株式会社, 2021. シェアサイクルサービス『チャリチャリ』, 「福岡シェアサイクル事業」の優先事業者に決定, <https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000153.000048038.html> (2025 年 1 月 10 日閲覧)
17. 都野塚也, 2024.なぜ日本は「渋滞天国」なのか？なんと“年 12 兆円”の損失が語る圧倒的リアリティーとは,<https://merkmal-biz.jp/post/77061> (2025 年 1 月 10 日閲覧).
18. 道路開発振興センター, n.d..自転車の利活用の推進に関する課題と今後の展望について, <http://www.dokai.or.jp/r3chosa.pdf> (2025 年 1 月 10 日閲覧)
19. 内閣府, n.d..交通混雑度とは, https://www.ogb.go.jp/-/media/Files/OGB/Kaiken/kyoku/michi/shakaishi_honseibi_okinawa_shouinkai/R04_shakaishihonseibi/PDF_R041220_sankoushiryou3.pdf (2025 年 1 月 10 日閲覧)
20. 長崎県, 2021. 『第 2 次長崎県自転車活用推進計画(素案)』.
21. 福岡市, n.d..シェアサイクル事業, https://www.city.fukuoka.lg.jp/doro-gesuido/cycle/hp/fukuokasmartsharecyclejigyo_ji_gyokikannnokoushinnnituite.html (2025 年 1 月 10 日閲覧)
22. 保坂稔, 2016. 「サイクルシェアリング普及に向けての意識研究 長崎市の公共交通機関との比較を中心に」, 『長崎大学総合環境研究』, Vol. 19(1), pp. 1-10.
23. 吉村芳弘, 2022. 「差分の差分法(difference in differences) —介入前後のデータから効果を検証—」, 『日本リハビリテーション医学会誌』, Vol. 59 (11), pp. 1093-1099.