歩行環境の整備は小売業の売上増加に寄与するか？
－Google Street View を用いた全国分析－

富樫陸斗*・中谷友樹**

Does Improving the Walkability Contribute to an Increase in Retail Sales?
- A Nationwide Analysis Using Google Street View -

Rikuto Togashi*, Tomoki Nakaya**

Abstract: This study aims to verify whether improving the walking environment contributes to sales growth for retailers through a comprehensive quantitative analysis of commercial districts across Japan. By leveraging time-series images from Google Street View and an image segmentation model, we identified sidewalk widening projects implemented between 2014 and 2021. This data was combined with annual retail sales figures from the Economic Census, and a Propensity Score Matching-Difference in Differences (PSM-DiD) method was applied to estimate the causal effect. The results showed no statistically significant increase in sales on a national average. However, when analyzed by the type of commercial district, a uniquely significant positive effect was observed only in roadside commercial districts. This outcome suggests that the effectiveness of pedestrian environment improvements is not uniform, but is highly dependent on the context, including the urban structure and shifts in consumer behavior under the COVID-19 pandemic.

Keywords: 歩行環境（walkable environment），商業集積地区（commercial districts），因果推論（causal inference）

１．はじめに

近年，歩きやすいまちづくりが世界的に推進されており，日本でも「まちなかウォーカブル推進事業」として，自動車中心から人中心の空間への転換が図られている（国土交通省，2020）．この施策はまちなかの賑わい創出を目的とし，実際に歩行環境の整備が地域経済に好影響をもたらす可能性も示唆されている（Deng et al., 2020）．しかし，こうした都市の歩行者空間化は，ほぼ例外なく商業者の反発を招いてきた（Nello-Deakin et al., 2024）．その背景には，自動車で来店する顧客の減少が売上低下に直結するのではないかという根強い懸念が存在する．

こうした懸念を背景に，歩行環境の整備が小売業の売上に与える影響については，これまで多くの研究が蓄積されてきた．例えば，Yoshimura et al. (2022) は，スペインの 14 都市を対象とした因果推論により，歩行者空間の整備が立地に関わらず小売店の売上を有意に増加させたと報告した．Volker and Handy（2021）のレビュー研究では，歩行者・自転車空間の整備は近隣店舗にプラスの経済的影響を与えるか，統計的に有意な影響を及ぼさないと結論付けている．

このように，歩行者空間の整備が近隣小売店の売上増加に寄与するという一定のエビデンスは存在するものの，これまでの研究はいずれも特定の地域を対象とした事例分析に留まっている．日本全国を対象として，その効果を網羅的に検証した研究は未だ存在しない．そこで本研究では，日本全国のデータを用いて，歩きやすい空間の整備が近隣小売店の売上増加に寄与するのかを，因果推論の手法によって明らかにすることを目的とする．

２．方法

２.１　対象地域

本研究では，日本全国の商業集積地区を対象とする．商業集積地区は，用途地域のうち近隣商業地域及び商業地域であって，商店街を形成している地域を定めたものである（経済産業省，2007）．データ上には構成店舗数が少なすぎてほぼ実態を伴っていない地区も記録されているため，構成店舗数が 30 以上の計 1825 地区を対象とした．

２.２　使用データ

売上高に関するデータは，経済センサス活動調査で集計されている商業集積地区別年間商品販売額を用いる．また歩道の整備状況を確認するため，Google Street View（以下 GSV）の時系列画像を取得して用いる．GSV 画像は多くの場合，2010 年近辺以降の画像を閲覧できる．以上のことから，活動調査が実施されている 2014 年から 2021 年までの売上高を分析に用いる．

また，後述する商業集積地区（以下集積地区）のゾーニングに 2015 年の電話帳データと広島県の商業集積地区

*　学生会員　東北大学大学院環境科学研究科（Tohoku University）
〒980-8572　仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1　Email: togashi.rikuto.s5@dc.tohoku.ac.jp
**　正会員　　東北大学大学院環境科学研究科・理学研究科 (Tohoku University)

位置図を利用したほか，GSV 画像を取得するポイントの位置を定めるためオープンストリートマップ（以下 OSM）の道路情報を用いた．

２.３　手法

多くの集積地区について，その詳細な位置は一般には公開されていないため，各集積地区の名称からその範囲を特定した．代表点は，Google Geocoder を利用して施設名から緯度経度を得た．集積地区の情報が例外的に公開されている広島県の 42 集積地区を参考に，地区の範囲を簡易推定した．具体的には，(1) GIS 上に広島県集積地区のポリゴンをデータ化し，それぞれの面積を求め，(2) 店舗密度が大きい中心市街地ほど一つ一つの集積地区は小さくなる傾向にあるため，電話帳から小売店の位置をプロットし，小売店の点密度を説明変数，集積地区の面積を目的変数として線形回帰を行い，(3)このモデルを全国の集積地区に当てはめ，中心点からのバッファ距離を定めることで円状の集積地区を作成した．

GSV 画像を取得する地点については，対象集積地区の範囲内に存在する OSM の道路データ上に 50 m 間隔で作成した．OSM の道路セグメントにはその道路種別に応じたタグ付けがなされているが，今回は自動車専用道を除く主要な道路である「trunk」「primary」「secondary」「tertiary」のタグが付与されている道路を用いた．このポイント上で取得した 2014 年・2021 年のパノラマ画像を補正して歪みを取り除いたうえで，画像セグメンテーションモデルである Segformer（Xie et al., 2022）を用いて歩道の区域を推定した．2021 年時点で画像全体に占める歩道の割合が 3%未満である地点は歩道が整備されていない，もしくは障害物に隠れて目視での確認が困難であるとして取り除いた．このセグメンテーションされた画像群について，目視で歩道の拡幅が行われているかどうか確認した．具体的には，期間内に歩道が新設された，もしくは歩道の幅員が増加するような変化が見られた地点を歩道拡幅地点とした．この確認作業ののち，1 点以上歩道の拡幅が見られた集積地区を処置群，1 点も拡幅が見られなかった集積地区を対照群と設定した．この操作により，目視で確認できる地点が存在した 1693 の集積地区のうち，232 の集積地区において歩道の拡幅が行われていることがわかった．

統計分析については，傾向スコアマッチングと差分の差分法を組み合わせた手法である PSM-DiD を用いた．商業集積の規模を示す 2014 年度の年間商品販売額を共変量として処置群と対照群のマッチングを行った．処置開始前である 2002 年，2004 年，2007 年の年間商品販売額データを用いて平行トレンド仮定を満たしていることを確認したのち，以下のモデル式に従って処置効果の有意性を検証した．

$$Y_{it} = \alpha + \theta D_i + \pi T_i + \beta D_i T_t + \varepsilon_{it}$$

Y_{it}:年次 t における地区 i の売上高
D_i:地区 i の処置群ダミー（歩道拡幅がなければ 0，あれば 1）
T_i: 地区 i の時間ダミー（2014 年なら 0, 2021 年なら 1）
β:平均処置効果

はじめに全集積地区を対象とした分析を行い，次に経済センサスで定義される集積細分（表 1）ごと，および三大都市圏 [1]に属するか否かによる層別分析も実施した．

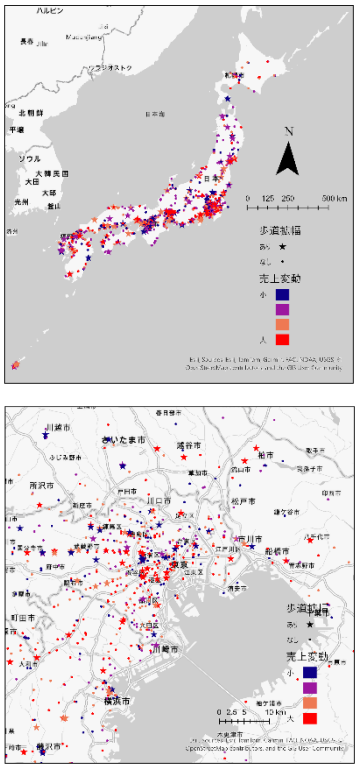


図 1 商業集積地区の歩道拡幅の有無と売上変動
（上：日本全域，下：首都圏）

表 1　商業集積地区の集積細分（経済産業省（2007）より引用）

集積細分	特徴
駅周辺型商業集積地区	JRや私鉄などの駅周辺に立地
市街地型商業集積地区	都市の中心部（駅周辺を除く）にある繁華街やオフィス街に立地
住宅背景型商業集積地区	住宅地又は住宅団地を後背地として立地
ロードサイド型商業集積地区	国道あるいはこれに準ずる主要道路の沿線を中心に立地
その他の商業集積地区	上記の区分に特性付けされない商業地区

3．結果

3.1　歩道の拡幅が行われた集積の分布

図 1 は対象期間内における売上変動を 4 段階の等量分類で区分し，歩道拡幅が見られた集積地区を星型，見られなかった集積地区を丸形の点でプロットした地図である．ここで「売上変動」とは，2014 年から見た 2021 年の年間商品販売額の増加量である．歩道拡幅が行われた集積地区に着目すると，東京都心，特に港区や渋谷区・中央線沿線に売上変動が比較的大きい集積地区が散見される．一方全国を俯瞰すると，東北地方や北陸地方などの地方では，歩道拡幅が行われたのにも関わらず売上が芳しくない集積地区が見られる．

3.2　PSM-DiD の結果

図 2 は処置群と対照群の集積地区それぞれの平均年間商品販売額変化を示したものである．歩道拡幅があった集積地区はそれ以外の集積地区と比べて平均の売上水準は高くなっているが，処置期間後の売上の伸びに関しては対照群に比べてあまり変化がないことがわかる．また表 2 は全国を対象に PSM-DiD を用いて処置効果を推定した結果，表 3 は集積細分と三大都市圏か否かによって層別化して推定した結果である．全国での分析結果は有意にならなかったほか，三大都市圏に属する集積地区に限った分析でも処置効果は表れなかった．また集積細分ごとの分析では，サンプル数こそ少ないながらロードサイド型商業集積地区のみ有意となった．

4．考察

結果 3.1 について，歩道拡幅による売上増加の効果は東京などの大都市圏に集中し，多くの地方都市では限定的であった．しかし結果 3.2 から，三大都市圏に属する集積地区で歩道拡幅の効果は有意に表れなかった．これは，効果が見られたとされる先行研究（Yoshimura et al., 2022）

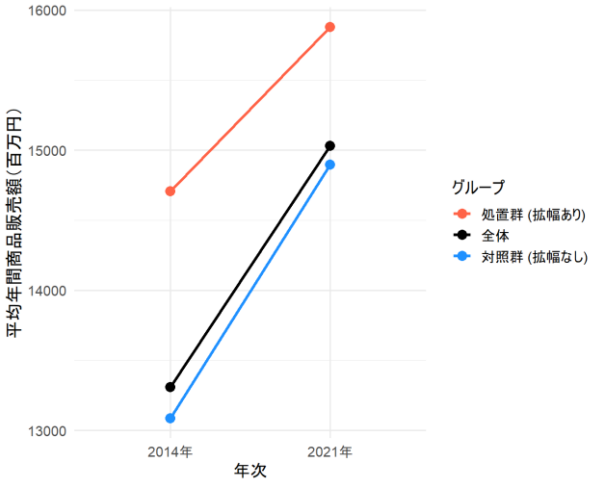


図 2　処置群と対照群の集積地区における売上平均の推移

とは異なる傾向である．

このような相反する結果が表れた原因としては，処置効果が表れた集積地区が大都市圏の中でも一部に偏っていたためだと考えられる．図 1 の首都圏の図を見ても，歩道の拡幅が見られながら売上増加に至っていない集積地区が少なからず存在することがわかる．このことから，公共交通機関が発達し徒歩が基本的な移動手段である大都市圏においても，周辺地域の人口変動や再開発の有無などにより効果が表れない場合があることが考えられる．

一方で地方では歩道拡幅の効果が表れていない集積地区が目立った．東北や北陸などの地方都市では人口減少が著しい地域が多く，歩行環境を改善しても売上の増加には結びつかなかったと考えられる．

続いて因果推論を行った結果 3.2 について，全体としては歩道拡幅が近隣商業地の売上増加に寄与する効果は表れなかった．これは多くの先行研究とは異なる結果である．この最大の要因として，本研究の事後時点である 2021 年が COVID-19 パンデミックの強い影響下にあったことが挙げられる．2021 年当時は緊急事態宣言などにより全国的に人流が抑制されていたことから，歩行環境を

表 3　PSM-DiD による全国での推定結果

変数名	係数	標準誤差	95%信頼区間	p値
歩道拡幅ダミー	-136.0	2762	[-5549.5, 5277.5]	0.961
年次ダミー	2692	2762	[-2721.5, 8105.5]	0.33
交互作用項（処置効果）	-1520	3906	[-9175.8, 6135.8]	0.697

表 3　区分ごとの推定結果

集積細分	都市圏区分	係数	標準誤差	95%信頼区間	p値	サンプル数
駅周辺型		-128	1903	[-3856.9, 3600.9]	0.946	128
市街地型		-4660	4461	[-13404, 4084.6]	0.298	38
住宅背景型		-3434	3016	[-9345.3, 2477.5]	0.257	39
ロードサイド型		4070	1924	[299.3, 7840.3]	0.038*	20
	三大都市圏	-514.6	746.3	[-1977.4, 948.2]	0.491	80
	非三大都市圏	-1954.6	1887.7	[-5654.4, 1745.2]	0.301	152

改善してもその効果を享受する歩行者自体が減少していたため，施策が売上増加という成果に結びつきにくかったと考えられる．つまり，パンデミックという大きな外的要因が，歩道拡幅によるプラスの効果を覆い隠してしまった可能性が高い．

その一方で，ロードサイド型地区で唯一効果が見られたという結果は示唆に富んでいる．自動車利用を前提とするロードサイド型地区は，元来，歩行環境の整備が重視されてこなかった．しかし，だからこそ歩道が整備されることによる効果が他の地区よりも大きかったと考えられる．まず考えられるのが，パンデミック下の消費行動の変化が追い風になった可能性である．小売業の売上高は周辺の滞在人口と強く相関することが指摘されている（Iwata and Kondo, 2025）．パンデミックにより人との接触を避ける行動が推進され，消費活動は中心市街地から郊外へとシフトした．そのため，郊外への立地が多く広大な敷地を有しているロードサイド型地区は，地元住民にとって重要な消費の受け皿となった．そこに安全で快適な歩行空間が整備されたことで，これまで自動車でしかアクセスできなかった近隣住民が徒歩で訪問あるいは店舗間を回遊するようになるなど，新たな需要を掘り起こすことに成功した可能性が指摘できる．

加えて，歩道拡幅の実施が歩行の促進にとどまらず，様々な集客効果を付随して発生させた可能性も考えられる．歩道拡幅のような歩行環境の整備を実施している地域では，周辺の開発事業や来客を促進するような施策が同時に実施されていることもある．特にロードサイドの商業地は歩行環境が整備されていない区画が多いことから，周辺の土地開発に伴って歩道が拡幅し，結果として売上の増加とともに歩行環境も整備された可能性がある．

５．結論

本研究では，歩行環境の整備が商業地の売上に与える影響について，因果推論の手法である PSM-DiD によって全国規模で分析した．その結果，全体としては有意な関係は見出されなかったものの，自動車での利用が主であるロードサイド型店舗に関しては，売上増加をもたらしていることが明らかになった．

本研究では COVID-19 による人流減少の影響により，歩行環境の整備効果が不明確となっていることも想定される．また今回は歩道の幅員が増加したケースをすべて歩道拡幅としているが，実際は小規模なものから車線の減少を伴うような大規模なものもあり，そのような規模の違いを考慮できていない．よって今後は，歩行環境の整備状況についてさらに詳細に観測するとともに，商業集積地区の人流減少分を補正したうえで処置効果を測定する予定である．

注

1） 東京都市圏（東京都・神奈川県・埼玉県・千葉県），大阪都市圏（大阪府・京都府・兵庫県・滋賀県・奈良県・和歌山県），名古屋都市圏（愛知県・岐阜県・三重県）の 3 都市圏 13 都府県を三大都市圏とした．

参考文献

経済産業省 (2007) 別表　立地環境特性の区分及び定義. <https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/syougyo/result-2/h9/kakuho/ritch/chu-4.html>.

国土交通省 (2020) まちなかウォーカブル推進事業. <https://www.mlit.go.jp/toshi/toshi_gairo_tk_000092.html>.

Deng, Y., Yan,Y., Xie, Y., Xu, J. and Jiang, H. (2020) Developing Shopping and Dining Walking Indices Using POIs and Remote Sensing Data. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, **9**-6, 366.

Iwata, S. and Kondo, K. (2025) Assessing the Impact of Human Mobility on Retail Performance during the COVID-19 Outbreak in Japan. *RIETI Discussion Paper Series*, 25-E-073.

Nello-Deakin, S., Vallvé, C.S. and Akinci, Z.S. (2024) Who's afraid of pedestrianisation? Residents' perceptions and preferences on street transformation. *Habitat International*, **150**, 103117.

Volker, J.M.B. and Handy, S. (2021) Economic impacts on local businesses of investments in bicycle and pedestrian infrastructure: a review of the evidence. *Transport Reviews*, **41**, 31-45.

Xie,E. Wang, W., Yu, Z., Anandkumar, A., Alvarez, J.M. and Luo, P. (2021) SegFormer: Simple and Efficient Design for Semantic Segmentation with Transformers. *Computer Vision and Pattern Recognition*.

Yoshimura,Y., Kumakoshi,Y., Fan, Y., Milardo, S., Koizumi, H., Santi, P., Arias, J.M., Zheng, S. and Ratti, C. (2022) Street pedestrianization in urban districts: Economic impacts in Spanish cities. *Cities*, **120**, 103468.