

道の駅のパンデミック耐性と防災機能 —COVID-19 期の計量分析—*

松尾 隆策†
明治大学商学部

Pandemic Resilience and Disaster Management Functions of Roadside Stations: An Econometric Analysis during the COVID-19 Period

Ryusaku Matsuo
School of Commerce, Meiji University

本稿は、道の駅が担う防災機能の一環としての「パンデミック耐性」を、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響を通じて計量的に検証するものである。分析には、2017～2023 年の入場者数・売上高に加え、国内観光統計（国内旅行者数・国内書高消費額）を用いた。対象は、都市圏から日帰り圏に立地する千葉県内 9 駅と、宿泊を伴う観光利用が中心の山口県 2 駅・宮崎県 1 駅の計 12 駅である。手法として、Z スコアによる異常点分析、CUSUM 分析による構造変化の把握、回復スコアおよび複合スコアによる総合評価、さらに主成分分析を適用した。分析結果から、首都圏日帰り型の駅は入場者数の減少が限定的で回復も早く、宿泊型の駅は大幅な落ち込みと回復の遅れが顕著であったことが明らかとなった。また、観光依存型施設では売上高の脆弱性が確認され、日常利用を取り込む施設ほど高い耐性を示した。以上の分析結果から、道の駅のパンデミック耐性強化には、①日常需要の確保、②販売方式・物流の BCP 化、③商品構成と情報発信の柔軟化が重要であることが示唆された。

キーワード：道の駅、パンデミック耐性、防災機能、CUSUM 分析、主成分分析

This study assesses the pandemic resilience of Roadside Stations (Michi-no-Eki) as part of their disaster-related functions during COVID-19. Using 2017–2023 data on visitors, sales, and national tourism indicators, 12 stations were analyzed: nine in Chiba (day-trip type), two in Yamaguchi, and one in Miyazaki (overnight-tourism type). Z-scores, CUSUM, Recovery/Composite Scores, and PCA were applied. Day-trip stations showed smaller declines and quicker recovery, while overnight-tourism stations suffered greater drops and slower recovery. Resilience was stronger where daily-use demand was secured. Effective strategies include baseline demand, BCP-ready logistics, and flexible product/communication design.

Keywords: Roadside Stations (Michi-no-Eki), Pandemic Resilience, Disaster Functions, CUSUM, PCA

* 本研究は JSPS 科研費 JP24K21018 の助成を受けた。本稿にあり得べき誤りは、著者の責任である。

† 明治大学商学部、明治大学「道の駅」研究所

〒101-8301 東京都千代田区神田駿河台 1-1 駿河台キャンパス研究棟 14 号館 B312,

TEL: 080-3415-7257, e-mail: matsuo078@meiji.ac.jp

1. はじめに

近年、道の駅は単なる休憩施設にとどまらず、地域の交流拠点や観光資源として重要な役割を担っている。さらに、日本全国に展開する道の駅は、防災拠点としての機能も期待されており、災害時には避難場所や情報発信基地として地域住民の安全確保に寄与する重要な施設である。従来の防災機能は主に地震や台風などの自然災害への対応が中心であったが、近年の新型コロナウイルス感染症(COVID-19)拡大に代表されるパンデミックは、地域の安全・安心に新たな課題をもたらしている。こうした感染症の拡大は、人の移動制限や接触回避を要するため、防災機能の広義の概念において「パンデミック耐性」を含める必要性が高まっている。道の駅は地域住民や観光客が集まる拠点であるため、パンデミック時における衛生管理や来訪者制御、情報発信、物資供給といった機能が持続可能な運営のために重要となる。これらの機能は従来の自然災害対応とは異なるが、防災機能の一環として位置付けることができる。

本研究では、道の駅の防災機能の一環として注目されるパンデミック耐性について、計量的に分析することを目的とする。具体的には、地域による耐性の違いを明らかにするため、以下の12駅を対象とする。まず、道の駅の観光資源としての側面に着目し、日帰り観光中心と、宿泊を伴う観光におけるパンデミック耐性の違いに注目する。まず、首都圏から日帰りで訪れることが可能な千葉県内の30駅のうち、香取市の「水の郷 さわら」と南房総市の8駅、計9駅を対象とする。一方で、三大都市圏からの日帰りでは訪れにくく、宿泊を伴う遠方旅行が主な利用形態となっている山口県の道の駅「みとう」、「おふく」の2駅、さらに宮崎県の道の駅「つ」を取り上げる。

さらに、首都圏からの日帰り観光を目的とした千葉県内の道の駅については、観光目的の利用客中心の駅と地域住民による日常的利用を中心とした駅に大別して考える。まず、香取市の道の駅は主に香取市内および隣接する近隣市町村からの生活圏内利用者による、平日を含む日常的な利用が見られるのに対し、南房総市の道の駅は首都圏からの観光客が主な利用者であり、休日や観光シーズンに利用が集中する傾向が強い。これらの異なる利用者層と立地特性を踏まえ、パンデミック時における道の駅の耐性や機能の違いを明らかにすることを目指す。

これらの道の駅の地域差やアクセスの違いが、パンデミック期における道の駅の入場者数や売上高にどのような影響を与えたのかを計量的に分析し、耐性の違いや経営状況の変化を明らかにする。本稿は以下の構成で進める。第2節では、道の駅の機能と地域防災における役割を

概説し、第3節にて分析手法と結果を示す。第4節では比較分析を通じてパンデミック耐性を検討し、第5節にて結論をまとめる。

2. 制度の背景と防災機能

2.1. 道の駅の機能

道の駅は、1993年に国土交通省の登録・案内制度として制度化され、その後全国に広がりを見せている。設置初期はドライバーの休憩施設としての役割が中心であったが、現在では地域の交流拠点や観光資源、農産物直売所など多様な機能を有し、地域経済や観光振興の重要な拠点となっている。その基本コンセプトは、「休憩・情報交換・地域連携の機能をもった、地域とともにつくる個性豊かなにぎわいの場」である。道の駅は単なる公共施設にとどまらず、独立採算を基本とした経済主体として運営されている点に特色がある。各地域の創意工夫を活かし、多様なサービスや商品を提供することで地域振興に寄与している。

具体的な基本機能としては、24時間利用可能な無料駐車場やトイレを含む「休憩機能」、周辺道路や観光情報を提供する「情報提供機能」、地域間の交流を促進する「地域連携機能」、そして農産物直売所や飲食店などの「経済的機能」が挙げられる。これらは、地域の特色を活かした地域活性化の中核として機能している。さらに近年は、「防災機能」や「医療・福祉機能」、「住民サービス機能」など公益的な役割も拡充され、地域住民の生活支援や災害時の安全確保に寄与する施設としての期待が高まっている。さらに全国1230駅の道の駅の模範となる駅を選定し、支援する「重点道の駅制度」などの制度的支援を受けながら、その質の確保・向上が図られている。

2.2. 地域防災機能と先行研究

道の駅は地域の休憩施設や観光振興の拠点としての役割を担いながら、「防災拠点」は最も重要視されている。1993年の「道の駅」懇談会による提言では、道路利用者の利便性向上と地域活性化が掲げられ、地域に根ざした施設の発展が期待されていた¹⁾。その後、東日本大震災や新潟県中越地震、北海道の暴風雪災害などにおいて、多くの道の駅が避難所や救援物資集積拠点、情報発信基地として機能し、防災の現場で重要な役割を果たしてきたことが明らかになっている²⁾。

道の駅の「防災機能」をハード・ソフト両面から強化するために、「防災道の駅」認定制度が2020年度から新た

に導入され、広域的な防災拠点としての役割を強化するための重点的支援を行っている。これには、耐震化や無停電化、貯水施設、防災倉庫、防災トイレの整備、さらに事業継続計画(BCP)策定や防災訓練の支援が含まれ、道の駅の防災機能向上が政策的に推進されている³⁾。

なかでも、防災機能のパンデミック耐性に関して、2019年より始まった新型コロナウイルス感染症の感染拡大に対応し、道の駅は感染防止対策を徹底するとともに、地域住民への食料供給拠点や生活拠点としての機能も発揮している。これに関連して、阿部・三澤・飛澤(2020)は、「with コロナ」「after コロナ」の時代における道の駅の進化について、感染防止対策と地域経済・生活支援の両立が重要と指摘している。

このように、これまでの研究や政策資料では、道の駅は地域の防災拠点として多様な機能を備え、災害時に避難所や情報発信基地として重要な役割を果たしていることが明らかとなっている。また、パンデミックなど新たなリスクに対応するための耐性強化も求められている。しかし、道の駅に絞ったパンデミック耐性を計量的に分析した研究はまだ少ない。そこで本稿では、防災拠点としての機能と観光拠点としての役割という二つの特徴を持つ道の駅に着目し、パンデミック期の耐性を実際のデータを用いて明らかにすることを目的とする。

3. データと分析方法

3.1. 分析対象「道の駅」

道の駅は地方創生政策と観光立国推進政策の拠点として、地域活性化にとって重要な役割を担っている。本研究では、パンデミック耐性の効果を計量的に検証することを目的とし、まず「日帰り観光」と「宿泊を伴う観光」という利用形態の違いに着目して分析対象の道の駅を選択した。さらに、「日帰り観光」の道の駅についても、観光客を主な利用者とする観光中心の道の駅と、日常的な買い物やドライブの途中での利用が多い道の駅に分け、それぞれの駅についてのパンデミック耐性の特徴を明らかにする。

すなわち、分析に際しては、道の駅を利用形態や地域特性に基づき3つのグループに分類し、グループごとの耐性の違いについて比較検討を行った。対象駅の地域特性を整理すると表1のようにまとめられる。分析対象とした道の駅は次の12駅である。

- ・千葉県 香取市：「水の郷 さわら」
- ・千葉県 南房総市：「とみうら 枇杷倶楽部」、「富楽里

- とみやま」、「三芳村 鄙の里」、「ローズマリー公園」、「ちくら 潮風王国」、「和田浦 WA・O!」、「おおつの里 花倶楽部」、「白浜 野島崎」
- ・山口県 美祢市：「みとう」、「おふく」
- ・宮崎県 都農町：「つの」

表1 分析対象12駅の地域特性と利用客層

県	市町村	対象駅数	主な利用客層	観光形態	三代都市圏からの通勤・通学	消滅可能性都市
千葉県	香取市	1	日常利用中心	日帰り観光中心	圏内(対首都圏)	該当
	南房総市	8	観光客中心	日帰り観光中心	圏内(対首都圏)	該当
山口県	美祢市	2	遠方宿泊観光中心	三大都市圏からの日帰り観光困難	圏外	該当
宮崎県	都農町	1	遠方宿泊観光中心	三大都市圏からの日帰り観光困難	圏外	該当せず 2024年に脱却

つづいて、本研究の分析データ及び方法について述べることにする。

3.2. 分析データ

分析には、2017年から2023年までの各駅の入場者数および売上高の暦年データを使用した⁴⁾。さらに、本研究では道の駅の入場者数および売上高の分析に際し、同時期の日本国内の観光動向を把握するために、国内旅行者数および国内旅行消費額の統計データを活用した。これにより、道の駅の利用変動が国内観光全体の動きとどのように連動しているかを比較検証し、パンデミック期における影響の特徴をより正確に把握することを目指した⁵⁾。

3.3. 分析手法

本研究では、「道の駅」における新型コロナウイルス感染症の影響を多角的に把握するため、異常点(Zスコア)分析、CUSUM分析、回復スコア、主成分分析、因子分析を用いた。各分析方法の概要を以下に示す。

(1) 異常点分析 (Zスコア分析)

まず、コロナ禍の影響を定量的に捉えるために、2020年と2021年の入場者数や売上高が、2017～2019年の通常年の平均値からどれくらい逸脱しているかを示す指標とし

て「Z スコア」を計算する。Z スコアは次の式で求められる。

$$Z = \frac{X_t - \mu}{s}$$

・ X_t : 2020 年または 2021 年の観測値

・ μ : 2017~2019 年の平均値

を指す。

さらに、 s は「サンプルから母集団を推定する偏り」を補正する不偏標準偏差で、次のように定義される。

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - ddof}}, ddof = 1$$

ここで、ddpf (Delta Degrees of Freedom) とは、自由度補正の差分を指す。すなわち、Z スコアが大きくなるほど、通常とは異なる異常な変動を示す。統計的には、 $|Z| > 1.96$ では、5%有意水準、 $|Z| > 2.576$ では、有意水準 1%で異常と判断される。これにより、パンデミックによる影響の強さを各道の駅ごとに評価できる。本分析は、このようにコロナ以前の推移に対するコロナ期の異常を分析する手法である。したがって分析には、2027 年から 2021 年までのデータを用いた。

(2) CUSUM 分析: 相対的変化率に基づく構造変化の可視化

次に、コロナ禍がもたらした長期的な影響を把握するために「CUSUM 分析」を行う。これは基準年を 100%とし、各年の相対変化率を計算、累積的な偏差を追跡して時系列の構造変化を視覚化する手法である。なお、本分析では、コロナ期 (2020 年, 2021 年) の変化を含んだ長期的な相対変化率の推移を分析することにあることから、基準年をコロナ以前の 2017-2019 年として、3 年間のデータの平均を用いた。分析手法を以下に示す。

$$r_k = \frac{X_k}{\mu_{2017-2019}}$$

$$S_{2017} = 0, \quad S_t = \sum_{k=2018}^t (r_k - 1)$$

ただし、

・ r_k : 年 k における相対変化率 (2017-2019 年の平均に対する比率)

・ S_t : 相対変化率の累積和を表す。

したがって累積和には、2017-2019 年の平均値、そして 2020 年から 2023 年までのデータを用いた。

(3) 回復スコア

パンデミックによる落ち込みの後、発生直前まで回復したかを測る指標として「回復スコア」を設定する。2022・2023 年の回復度を 2019 年の水準を 100%として比率を算出する。

$$r_t = \frac{X_t}{X_{2019}} \quad (t = 2022, 2023)$$

$$R (\text{回復スコア}) = \frac{r_{2022} + r_{2023}}{2}$$

ここで、

・ X_{2019} : 基準年 (2019 年) の値 (入場者数, 売上高)

・ X_{2022}, X_{2023} : 回復期の値

・ R : 2019 年を 100%としたときの、2022・2023 の平均回復率

この定義により次のように解釈できる。

・ $R=1$ なら「完全に回復」

・ $R>1$ なら「パンデミック前を上回る回復」

・ $R<1$ なら「依然として回復途上」

よって、回復スコアが高い道の駅ほど、パンデミック後の回復が早く、パンデミック耐性が高いと判断できる。

(4) 複合スコア

本研究では、短期的な落ち込みの深刻さ (Z スコア) と中長期的な回復度合い (回復スコア) を統合するために「複合スコア」を定義する。これは、コロナ禍における利用の落ち込みが小さく、かつ回復が早い施設ほど高い値を取るように設計されている。具体的には、以下の式で表される。

$$C = \frac{R}{1 + D}$$

ここで、

$$D = \frac{|Z_{2020}| + |Z_{2021}|}{2}$$

即ち、2020 年および 2021 年の Z スコアの絶対値の平均であり、パンデミック直撃期における短期的な落ち込みの大きさを示す。

さらに、上記で定義した通り、

$$R = \frac{r_{2022} + r_{2023}}{2}$$

と定義され、2019 年を基準とした 2022 年および 2023 年の相対値の平均であり、コロナ後の回復度合いを示す。ただし、分母に「1+」を加えているのは、落ち込みがゼロの場合に分母がゼロとなることを避けるとともに、落ち込みがなければ複合スコアが回復スコアに一致するという直感的な解釈を可能にするためである。この定義により、落ち込みが大きいほどスコアは低く、回復が強いほどスコアは高くなる という性質を持つため、各道の駅の

「コロナ耐性」を総合的に評価できる。

部分の分散を説明することが可能となった。

(5) 主成分分析 (PCA)

ここまで、コロナ期の異常点分析(2020 年・2021 年、各入場者数・売上高の計 4 指標)、CISUM 分析(2020 年～2023 年、最大値は入場者数・売上高について)、回復スコア(2022 年・2023 年、各入場者数・売上高の計 4 指標)、複合スコア(各入場者数・売上高)の合計 12 指標を推計することで、それぞれの分析結果について検討してきた。ここでは、これまでの多様な分析結果を統合して全体の傾向を把握するために、主成分分析(Principal Component Analysis: 以下 PCA)による推計を行う。

PCA は、多数の相関をもつ変数群を少数の互いに直交する主成分へと変換し、データの分散を効率的に説明する多変量解析手法である。これにより、各指標間の重複した情報を圧縮しつつ、道の駅ごとの特徴を少数の軸で表現することが可能となる。本研究で主成分分析に用いた変数は、①コロナ禍による短期的な衝撃を示す 2020 年の入場者数・売上高の Z スコア、②構造的な変化を示す入場者数・売上高の CUSUM 最大値、そして③中期的な回復を示す 2023 年の入場者数・売上高の回復スコアの 3 種類、計 6 指標である⁹⁾。

これらは、重複性を避けつつ、「落ち込み」「構造変化」「回復」というパンデミック耐性の三側面を代表するものであることから選定した。分析にあたっては、まず各変数を平均 0・分散 1 に標準化し、共分散行列を基に固有値分解を行った。これにより得られた主成分は寄与率の高い順に並べられ、上位の少数成分によってデータの大半

4. 分析結果

4.1. 異常点分析 (Z スコア分析) の結果

各道の駅における 2020 年・2021 年の入場者数および売上高の Z スコアを算出した結果、パンデミック期において有意な減少(異常点)が複数の駅で確認された。分析結果を表 2 に示す。まず、入場者数では、千葉県内 9 駅、山口県の 2 駅、宮崎県の 1 駅と国内旅行者数を合わせた計 13 事例について、そして売上高では、千葉県内 8 駅(白浜野島崎を除く)、山口県の 2 駅、宮崎県の 1 駅と国内旅行消費額を合わせた計 12 事例について、新型コロナ流行による行動制限が行われていた 2020 年、2021 年の影響を、各 Z 値の推計結果より検討した。このように、両者の道の駅の分析結果と、2020 年と 2021 年の国内旅行者数、国内旅行消費額の推定結果を比較することで、道の駅のコロナ耐性をより明確に検討することができると思われる。

これによると、全体的に、2020 年と 2021 年のパンデミックの衝撃は、売上高の落ち込み(異常点)の方が、入場者数よりも顕著であったことが分かる。まず入場者数については、2020 年には 12 駅中「5 駅+国内旅行者数」が有意水準 1%で、5 駅が有意水準 5%で有意な減少が見られた。さらに、2021 年では 12 駅中「3 駅+国内旅行者数」が有意水準 1%で、2 駅が有意水準 5%で有意な減少がそれぞれ見られた。これに対して売上高で見ると、2020 年では 12 駅中「9 駅+国内旅行消費額」が有意水準 1%で

表 2 入場者数・売上高に関するコロナ期の異常点分析結果

駅名	県	市町村	入場者数		売上高	
			2020年	有意	2020年	有意
とみうら 枇杷俱樂部	千葉県	南房総市	-3.37	**	-12.86	**
富楽里 とみやま	千葉県	南房総市	-2.65	**	-4.20	**
三芳村 鄙の里	千葉県	南房総市	-1.51		-2.72	**
ローズマリー公園	千葉県	南房総市	-2.10	*	-3.97	**
ちくら 潮風王国	千葉県	南房総市	-1.75		-3.17	**
和田浦 WA・0!	千葉県	南房総市	-2.02	*	-4.04	**
おおつの里 花俱樂部	千葉県	南房総市	-2.41	*	-1.21	
白浜 野島崎	千葉県	南房総市	-2.62	*	—	—
水の郷 さわら	千葉県	香取市	-2.27	*	-14.80	**
みとう	山口県	美祢市	-8.73	**	-10.24	**
おふく	山口県	美祢市	-2.88	**	-1.79	
つの	宮崎県	都農町	-15.88	**	-34.02	**
国内旅行者数	日本	日本	-6.78	**	—	—
国内旅行消費額	日本	日本	—	—	-11.23	**

※ただし、*は有意水準 5%で有意($Z < -1.96$)、**は有意水準 1%($Z < -2.58$)で有意を示す。

有意な減少が見られ、有意水準5%での異常点は見られなかった。2021年では12駅中「6駅+国内旅行消費額」が有意水準1%で有意な減少、1駅が有意水準5%で有意な減少が見られた。このように、コロナ期の両指標に対する影響を比較すると、2020年、2021年の両年共に、売上高の方が、入場者数よりもより大きな打撃を受けたことが分かる。

特に、関東圏からの日帰り利用の比率が大きい千葉県の道の駅では、入場者数では、調査対象9駅中2020年では2駅、2021年では7駅までも有意な減少は見られないという結果となった。それに対して売上高については、2020年では8駅中「おおつの里花俱樂部」以外の7駅において有意水準1%で有意な減少が見られ、2021年には、依然5駅で、有意水準1%で有意な減少となった。これは1人あたりの消費額が、コロナの影響で減少したことを意味する。1人あたりの消費額が減少したことは、道の駅の利用目的が、観光目的から日常利用目的にシフトしたことの表れであると考えられる。関東圏からの日帰りアクセスが可能な千葉県内の道の駅では、どの駅においても観光客の大きな減少が見られたものの、新型コロナウイルス感染拡大による行動制限による観光客の減少幅を、日常利用目的の入場者数の増加が相殺した結果、入場者数の合計では有意な減少とまではならなかったことを示している。

これに対して、3大都市圏からの日帰りでのアクセスが困難な山口県(2駅)、宮崎県(1駅)の道の駅では、国内旅行者数(対入場者数)、国内旅行消費額(対売上高)の減少が顕著であったことと同様に、入場者数、売上高ともに大きな影響を受けたことを、分析結果は示している。地方の観光目的の利用者に頼っている道の駅では、パンデミックによる行動制限による影響が、関東圏のように日常利用客のシフトが生じなかったことで、より顕著であったことが分かる。

4.2. CUSUM 分析

つづいて、これらの影響を、中長期的な視点から分析するために、入場者数(国内旅行者数を含む)および売上高(国内旅行消費額を含む)について CUSUM 分析を行った。本分析では、

2017-2019 年の平均値を基準とした相対変化率の累積和(CUSUM)を算出し、コロナ禍がもたらした道の駅の利用変動・構造変化を可視化した。入場者数に関する分析結果を図1に、売

上高に関する分析結果を図2に示す。入場者数と売上高の CUSUM 値のグラフの形状を全体的に比較すると、入

場者数に関する CUSUM 値の減少の方が、売上高の CUSUM 値の減少傾向よりも、減少度合い(グラフの傾き、期間)が大きかったことが分かる。この結果より、長期的変化を表す CUSUM 分析では、コロナ禍の影響は、入場者数の方が売上高よりも大きかったことが伺える。

ここで、4.1 で行った異常点分析とここで実施した CUSUM 分析の結果が逆転していることの原因としては以下のことが考えられる。まず、3.1 の Z スコアの結果から、売上高の減少が顕著であったことの原因は、観光目的での道の駅の利用が大きく落ち込んだことで、土産物や飲食利用といった単価の高い消費が減少したことであると考えられる。一方、CUSUM 分析は 2017~2019 年の基準からの偏差を累積的に追跡するものであり、2020 年以降の回復傾向も含めて長期的な推移を示す。そのため、売上高については 2022 年以降に一部で回復が見られ、累積的な下落幅は限定的となったのに対し、入場者数ではコロナ禍の 2020 年、2021 年の減少が以降も持続し、回復が遅かったためであると考えられる。両者の結果から、道の駅のコロナ禍の一時的な衝撃は、売上高の方が、より大きかったと言えるが、入場者数については、観光目的の訪問がなかなか回復しない中で、売上高よりも影響が長く続いたと見られる。

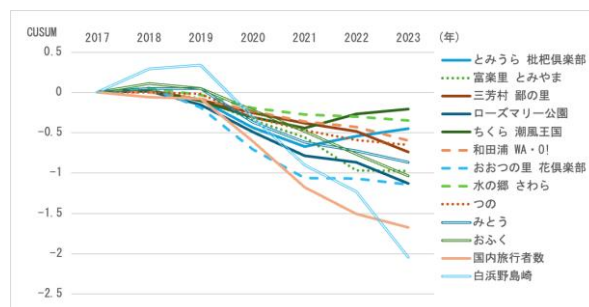


図1 入場者数 CUSUM 値の推移

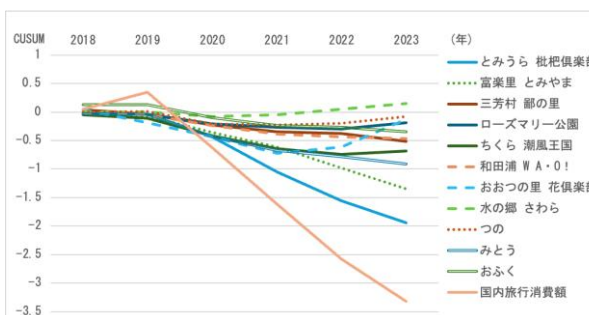


図2 売上高に関する CUSUM 値の推移

つづいて、回復スコアについても推計した。新型コロナウイルスの5類への移行後の2022年、2023年の平均値を「回復率」として定義することで、各駅の回復状況を比

較した (表 3).

表 3 各駅の回復スコア

道の駅	入場者数			売上高		
	2022	2023	平均値	2022	2023	平均値
とみうら 枇杷倶楽部	1.27	1.23	1.25	0.51	0.62	0.57
富楽里 とみやま	0.66	1.12	0.89	0.68	0.67	0.68
三芳村 鄙の里	1.01	0.84	0.93	1.05	0.93	0.99
ローズマリー公園	1.10	0.89	1.00	0.98	1.11	1.04
ちくら 潮風王国	1.35	1.22	1.29	0.96	1.12	1.04
和田浦 WA・O!	1.16	1.02	1.09	0.88	0.99	0.93
おおつの里 花倶楽部	1.26	1.26	1.26	1.62	1.73	1.67
白浜 野島崎	0.99	0.98	0.98	—	—	—
水の郷 さわら	0.98	0.96	0.97	1.03	1.07	1.05
みとう (山口)	0.55	0.62	0.58	0.63	0.75	0.69
おふく (山口)	0.74	0.79	0.77	0.89	1.00	0.94
つの (宮崎)	0.91	0.94	0.93	0.94	1.20	1.07
国内旅行者数 (全国)	0.59	0.71	0.65	—	—	—
国内旅行消費額 (全国)	—	—	—	0.68	0.88	0.78

分析結果から、入場者数については、千葉県の9駅全てが9割以上の回復を見せ、さらに、回復スコアが1以上コロナ前以上の回復を果たしている駅は、半数以上の5駅に上った。これに対して、売上高に関しては、千葉県内8駅中、9割以上の回復を果たした駅は6駅で、「とみうら 枇杷倶楽部」が0.57, 「富楽里とみやま」が0.68と低い。

さらに、回復率が1を上回った駅がわずか3駅と少ないといったように、売上高の回復は、入場者数に比べて遅れていることが分かる。これは、前述したように、観光目的の入場者数の落ち込みを、日常利用客の増加が、相殺したことと符合している。そして、地方圏について特筆すべきは、「つの」宮崎県の回復率が入場者数で0.93, 売上高では1.07と高いことが挙げられる。このことは同駅の運営方法が大きく関わっているものと思われるが、詳細は5.考察とまとめで考察することにする。

4.3. 複合スコアによる総合評価

ここまで、パンデミックによる短期的な衝撃をZスコアで分析し、中長期的なショックをCUSUM分析により検討した。そして、コロナによる落ち込みからの回復について、「快復スコア」を推計して検討した。本研究では、これらのコロナによる衝撃と回復の分析から得られた結果を総合的に検討するために「複合スコア」を新たに作成し、各駅の値を推計した⁷⁾。

この推計結果を表4に示す。この結果から、まず、入場者数スコアでは、「ちくら潮風王国」(0.529, 1位)が最も高く、次いで「おおつの里花倶楽部」(0.418, 2位), 「三芳村 鄙の里」(0.395, 3位), 「さわら」(0.392, 4位)が上位を占め

た。これに比較して、全国の「国内旅行者数」(0.086, 12位)は下位に位置しており、全国的な落ち込みの大きさに比べて、道の駅は入場者数の落ち込みが全体的に少ないということが明らかとなった。

表 4 各駅の複合スコア

駅名	入場者数	ランキング	売上高	ランキング
とみうら 枇杷倶楽部	0.33	7	0.03	11
富楽里 とみやま	0.26	8	0.13	7
三芳村 鄙の里	0.40	3	0.30	3
ローズマリー公園	0.33	6	0.28	4
ちくら 潮風王国	0.53	1	0.28	5
和田浦 WA・O!	0.34	5	0.22	6
おおつの里 花倶楽部	0.42	2	0.73	1
白浜 野島崎	0.14	10	—	—
水の郷 さわら	0.39	4	0.10	8
みとう	0.11	11	0.10	9
おふく	0.20	9	0.39	2
つの	0.07	13	0.06	10
国内旅行者数	0.09	12	—	—
国内旅行消費額	—	—	0.03	12

つづいて売上高スコアに注目すると、「おおつの里花倶楽部」(0.734, 1位)が圧倒的に高い値を示し、続いて「おふく」(0.394, 2位), 「三芳村 鄙の里」(0.304, 3位), 「ローズマリー公園」(0.280, 4位)が上位に位置した。一方, 「とみうら 枇杷倶楽部」(0.033, 11位)は入場者数では中位にあるものの、売上高では大きく落ち込み、本研究で対象とした道の駅の中で最下位という結果となった(国内旅行消費額は0.029で、12位)。これは、同駅が元来、観光客に焦点を当てた運営であることで、全国的な観光消費の落ち込み、さらに回復の遅れと連動していると示唆される。

入場者数と売上高を総合的に比較すると、「おおつの里花倶楽部」は両指標で上位を占め、最も高いパンデミック耐性を示した。また, 「三芳村 鄙の里」も安定した高順位を維持している。「ちくら潮風王国」は集客力に優れる一方で、売上高への転換力に課題が見られる。これに対して, 「とみうら 枇杷倶楽部」は売上面での脆弱性が際立つ結果となった。このように売上高に関する分析では、駅ごとの機能特性や来訪者の消費行動の差異が浮き彫りとなった。

このように、短期的ダメージ(Zスコア)と中長期的回復(回復スコア)を統合した複合スコアで比較した結果、地方の宿泊観光型駅(「つの」, 「みとう」)は複合スコアが

最も低く、コロナ期の大幅な減少と回復の遅れが同時に表れた。千葉県内の観光型駅(「とみうら枇杷倶楽部」等)は、ダメージを受けつつも、回復は早く総合的に耐性が高いこと。また日常利用型の駅は落ち込みも回復も緩やかで、相対的に安定した経営を維持したことが示された。以上のことから、南房総地域の複数の道の駅は全国的な観光需要の落ち込みに比べて強い耐性を示したが、駅ごとの経営基盤や利用形態の違いが回復度合いに明確な差をもたらしたことが確認できる。

4.4. 主成分分析(PCA)の結果

これまでの分析結果を総合的に検討するために、①2020年の入場者数・売上高のZスコア、②入場者数・売上高のCUSUM最大値、③2023年の入場者数・売上高の回復スコアの計6指標について主成分分析を行った。なお、これらの指標は、重複性を避けつつ、「落ち込み」「構造変化」「回復」というパンデミック耐性の三側面を代表するものであることから選定した。分析の結果、第1主成分(PC1)の寄与率は38.8%、第2主成分(PC2)は26.3%であり、両者を合わせると全体の65.1%を説明する結果となった。さらに第3主成分(PC3)の寄与率は18.9%であり、第1～第3主成分までで累積寄与率は84.0%に達した。したがって、本研究では第1主成分から第3主成分までを考慮して、分析結果の解釈を行うことにする。

まず、3つの主成分の各指標における主成分負荷量を表5に示す。これによると、第1主成分(PC1)は、すべての指標に共通して正の寄与を示すことから、総合的な耐性の大きさを表す成分と解釈できる(「総合的・パンデミック耐性」軸)。すなわち、パンデミック期において落ち込みが小さく、かつその後の回復も大きい施設ほど、PC1のスコアが高くなる。つづいて第2主成分(PC2)は、パンデミック期の落ち込みを表すZスコアが負に、回復スコアが正に作用することから、落ち込みの深さと回復の大きさの対比を示す軸である(「落ち込みvs回復」軸)。すなわち、落ち込みが大きかったが顕著に回復した施設と、落ち込みは比較的小さいが回復が限定的な施設を区別する成分といえる。

これによると、第1主成分(PC1)は、すべての指標に共通して正の寄与を示すことから、総合的な耐性の大きさを表す成分と解釈できる。すなわち、パンデミック期において落ち込みが小さく、かつその後の回復も大きい施設ほど、PC1のスコアが高くなる。第2主成分(PC2)は、パンデミック期の落ち込みを表すZスコアが負に、回復スコアが正に作用することから、落ち込みの深さと回復の大きさの対比を示す軸である。すなわち、落ち込みが大

きかったが顕著に回復した施設と、落ち込みは比較的小さいが回復が限定的な施設を区別する成分といえる。

表5 各指標の主成分負荷量

指標	PC1	PC2	PC3
2020年 入場者数Z値	0.41	-0.59	0.13
2020年 売上高Z値	0.47	-0.51	-0.19
入場者数 CUSUM最大値	0.38	0.29	-0.54
売上高 CUSUM最大値	0.45	0.31	0.35
2023年 入場者数 回復スコア	0.37	0.28	0.61
2023年 売上高 回復スコア	0.35	0.37	-0.39

第3主成分(PC3)は、入場者数と売上高の回復スコアが逆方向に寄与することから、入場者数主導型の回復と売上高主導型の回復の違いを捉えている。すなわち、観光需要の回復が集客面に強く現れた施設と、購買行動や消費単価の改善を通じて売上高が相対的に回復した施設を区別する軸と解釈できる。

つづいて、各駅の主成分得点を推計し、これらの結果を表5に示した。まず「おおつの里花倶楽部」は、第1主成分(総合的な耐性)および第2主成分(落ち込みと回復の対比)の双方で高い値を示しており、総合的に強い耐性を有し、回復力も大きいことが確認できる。これに対し、「おふく」はすべての主成分得点が低く、落ち込みが深く回復も限定的であり、宿泊観光依存型の駅に典型的な脆弱性が表れている。「ちくら潮風王国」は、第1主成分が比較的高く、耐性を備えつつ全体としてバランスのとれた動きを示している。一方、「つの」は第1主成分が低いにもかかわらず第2主成分が突出して高いことから、落ち込みは深刻であったものの、その後の回復は顕著であり、地方型の中でも特異な回復パターンを示した。さらに、「とみうら枇杷倶楽部」は、第3主成分が極めて高く、入場者数の回復が売上に先行する「入場者数主導型の回復」が顕著にみられる点が特徴的である。「みとう」は、総合的な耐性が弱く、売上主導の回復不足がみられる。「ローズマリー公園」や「三芳村鄙の里」は全体的に低水準であり、落ち込みに弱く回復も鈍い。富楽里とみやまは第3主成分が高く、観光客の戻りが利用者数の増加を牽引し、それが回復につながる入場者数主導型の動きがみられる。水の郷さわらは第1主成分が低いものの

第3主成分が正の値を示し、部分的に入場者数主導の回復が確認される。このように、駅ごとの得点をみることで、耐性の強弱や回復の型に明確な違いが表れていることがわかる。

表6 各施設の主成分得点と評価の要点

駅名	PC1	PC2	PC3	評価の要点
とみうら 枇杷倶楽部	0.47	0.35	2.24	PC3非常に高 → 入場者数主導の回復傾向
富楽里 とみやま	-0.03	-0.92	1.43	PC3高 → 入場者数主導の回復
三芳村 鄙の里	-0.60	-1.62	-0.30	全体的に低水準、耐性は小さい
ローズマリー 公園	-0.11	-0.96	-0.81	落ち込みに弱く、回復も限定的
ちくら 潮風王国	1.30	-0.04	-0.33	PC1高 → 耐性あり、バランス型
和田浦 WA・O!	-1.70	2.98	0.32	PC1低、PC2非常に高 → 落ち込み大きいが回復顕著、入場者数主導の回復
おおつの里 花倶楽部	3.41	1.68	-0.39	PC1高、PC2高 → 総合的に強い耐性、回復も大きい
水の郷 さわら	-0.95	-0.57	0.66	PC1低、PC3高 → 入場者数主導で部分的に回復
みとう	-0.47	0.63	-1.15	全体的な耐性弱 → 売上高の回復不足
おふく	-0.15	-1.10	-1.23	全体的に低 → 落ち込み大きく、回復も限定的
つの	-2.87	2.56	-0.13	PC1低、PC2非常に高 → 落ち込み大きいが、回復顕著

つづいて、首都圏からの日帰りでのアクセスが可能な千葉県と、3大都市圏からの日帰りが困難な山口県・宮崎県を比較することで、地域特性に応じたパンデミック耐性の差異を把握することができる。まず、千葉県の道の駅（日帰り可能型）は、第1主成分（総合的耐性）の得点が比較的高く、全体として落ち込みが限定的であった。特に「おおつの里花倶楽部」や「ちくら潮風王国」は耐性が強く、観光需要の減少を日常利用者の来訪が補ったことで、総合的に安定した姿がみられる。また、第3主成分（入場者数主導型 vs 売上高主導型の回復）では、「とみうら枇杷倶楽部」や「富楽里とみやま」が高い値を示しており、観光需要の回復がまず集客面に表れ、その結果として売上が戻る「入場者数主導型回復」が特徴的であった。一方で、「ローズマリー公園」や「三芳村鄙の里」は落ち込みに弱く回復も鈍い傾向があり、施設間の差も見られる。

これに対して、山口県（おふく・みとう）と宮崎県（つの）の地方型駅は、第1主成分の値が低く、総合的な耐性が弱い。とりわけ「おふく」や「みとう」は、第2主成分・第3主成分でも低い得点を示し、「落ち込みが深く、回復も限定的」で、かつ売上の回復が遅れていることが明らかとなった。これは、宿泊を伴う観光需要への依存度が高く、コロナ禍で長期にわたり需要が蒸発した影響が大きいと考えられる。一方、宮崎県の「つの」は第2主成分の値が突出して高く、落ち込みは非常に深刻だったものの、その後の回復は顕著であり、地方型の中でも特異なパターンを示した。

総じて、都市圏型と地方型の違いは「利用形態の多様性」によって規定されているといえる。千葉県の駅は日帰り観光と地元利用の双方に支えられたことで、落ち込みの小ささと回復の早さが特徴的であるのに対し、山口県・宮崎県の駅は宿泊観光依存により脆弱性が際立ち、売上回復の遅れが目立った。この地域差は、道の駅のパンデミック耐性を考えるうえで、観光客と日常利用者のバランスが重要な要因であることを示している。

5. 考察とまとめ

本研究は、道の駅のパンデミック耐性を計量的に把握するために、異常点分析（Zスコア）による短期的衝撃の把握、CUSUM分析による構造変化の検証、回復スコアおよび複合スコアによる総合評価、さらに主成分分析（PCA）による全体傾向の整理を行った。その結果、いくつかの重要な知見が得られた。

第一に、地域特性と利用形態の違いが耐性に大きく影響していた。首都圏から日帰り利用が可能な千葉県内の駅では、観光客の減少を日常利用者の増加が補完し、入場者数の減少は限定的であった。これに対して、宿泊を伴う遠方型の山口・宮崎の駅は観光依存度が高く、入場者数・売上高ともに大幅な減少と回復の遅れが顕著であった。第二に、短期的衝撃と長期的影響の間には乖離が確認された。Zスコア分析では売上高への影響が大きく、CUSUM分析では入場者数の持続的な減少がより顕著であり、観光目的の高単価消費が急減する一方で、入場者数の回復は長期的に遅れたことが示された。

第三に、回復のパターンには多様性が認められた。千葉県の一部駅（「ちくら潮風王国」「おおつの里花倶楽部」）は高い回復力を示し、宮崎県「つの」も売上高で回復を遂げた。一方で、「とみうら枇杷倶楽部」は入場者数の回復が見られるものの売上高の回復は遅れ、観光依存型の脆弱性が明確になった。第四に、PCAの結果から、パンデミック耐性は「総合的耐性」「落ち込みと回復の対比」「入場

者数主導型か売上高主導型か」という三つの軸で整理できることが示された。これにより、道の駅ごとの耐性の特徴を多面的に把握するための統計的枠組みが得られた。

これらの知見に基づけば、道の駅のパンデミック耐性を高めるためには、地域住民利用を取り込み観光需要の減少を補完する日常需要の確保、オンライン販売やドライブスルー型直売所など危機下でも持続可能な体制を整える販売方式・物流のBCP化、観光消費から生活消費へのシフトに対応できる柔軟な商品構成と情報発信、さらにパンデミックを含めた「広義の防災機能」として食料・生活物資の供給や地域情報ハブを担うことが不可欠である。

本研究の意義は、パンデミックを外生的ショックとして捉え、定量的指標に基づいて耐性を評価した点にある。他方で、対象は12駅に限定され、地域的制約を免れない。また、訪問動機や施設設計などの質的要因を十分に考慮できていない。今後はアンケート調査や全国規模での適用を進め、定住条件や地域活性化との関連も含めた包括的な分析枠組みを構築することが求められる。道の駅は単なる観光拠点にとどまらず、地域の強靱性を支える多機能拠点として再評価されるべきであり、ポスト・コロナ期の地域政策において重要な役割を果たすことが期待される。

注

*本研究はJSPS 科研費 JP24K21018 の助成を受けたものである。

- 1) 「道の駅」懇談会(1993)を参照。
- 2) 吉田智・松田泰明・笠間聡(2014)を参照。
- 3) 国土交通省(2025)を参照。
- 4) ただし、売上高については、「白浜 野島崎」のデータが不明であるため、計11駅で分析を行った。
- 5) 国内旅行者数は、日本人国内延べ旅行者数と訪日外国人旅行者数の合計値、国内旅行消費額は、日本人国内旅行消費額と訪日外国人旅行消費額の合計値として算出した。
- 6) 本研究で用いる主成分分析は、多重共線性が存在する変数群を少数の主成分に集約することを目的とした手法であり、多重共線性そのものは問題とはならない。したがって、回帰分析におけるVIF(Variance Inflation Factor)のような多重共線性検定は必須ではない。ただし、相関の高すぎる変数が含まれると解釈の重複が生じる可能性があるため、事前に相関行列を確認し、代表的な指標を選定した。すなわち、PCAは多重共線性を前提とした手法

であるため、VIF等の検定は行っていないが、相関行列を確認して変数を選定した。

- 7) 指標の定義については3.3(4)を参照。

参考文献

- 観光庁「旅行・観光消費動向調査」観光庁HP, 2017年～2023年
(<https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/13133890/www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/shouhidoukou.html>).
- 観光庁「訪日外国人消費動向調査」観光庁HP, 2017年～2023年
(<https://warp.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/13133890/www.mlit.go.jp/kankocho/siryou/toukei/syouthityousa.html>).
- 「道の駅」懇談会「「道の駅」に関する提言」『道路』日本道路協会, 624号, pp. 57-62, 1993年。
- 国土交通省「「防災道の駅」について」『道の駅案内』国土交通省HP, 2025年(https://www.mlit.go.jp/road/Michi-no-Eki/pdf/bosai_base.pdf).
- 阿部悟・三澤匠・飛澤翼「「with コロナ」「after コロナ」、そして「ニューノーマル」を見据えた道の駅の進化」『道路』公益財団法人日本道路協会, 2020年8月号, pp.18-21, 2020年 (<https://www.michi-no-eki.jp/mailmagazine/2020091501.pdf>).
- 吉田智・松田泰明・笠間聡「道の駅の防災機能向上に関する研究 平成26年度成果報告書」国立研究開発法人土木研究所, 2014年 (<https://www.pwri.go.jp/jpn/results/report/report-seika/2014/pdf/sci-30.pdf>).