

ツイートの感情分析を利用した九州地方の道の駅の分析

荒木 慧[†] 廣田 雅春[†] 野中 尋史^{††} 平岡 透^{†††} 熊野 稔^{††††}

[†] 岡山理科大学総合情報学部情報科学科 〒700-0005 岡山県岡山市北区理大町 1-1

^{††} 長岡技術科学大学情報・経営システム工学専攻 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1

^{†††} 長崎県立大学情報システム学部情報システム学科 〒851-2195 長崎県西彼杵郡長与町まなび野 1-1-1

^{††††} 宮崎大学地域資源創成学部地域創造コース 〒889-2192 宮崎市学園木花台西 1-1

E-mail: [†]nishinosono@n-univ.ac.jp, ^{††}hirota@mis.ous.ac.jp, ^{†††}nonaka@kjs.nagaokaut.ac.jp,

^{††††}hiraoka@sun.ac.jp, ^{†††††}kumano@cc.miyazaki-u.ac.jp

あらまし 近年、道の駅は、休憩機能、情報提供機能、地域連携機能に加えて、防災や観光振興などの多岐に渡る機能を担うようになっている。そのため、道の駅は、地方創生のための有力な手段のひとつとして注目されている。しかし、道の駅の中でも、売り上げ高や来客数などが好調な道の駅とそうでない道の駅がある。そのため、業績が好調な道の駅について、その要因を分析することで他の道の駅の業績を改善することが期待される。本研究では、九州地方に存在する道の駅の中について、道の駅の様々な項目について売り上げ高との関係を分析する。また、それぞれの道の駅の周辺で Twitter に投稿されたツイートの感情を分析することで、道の駅の周辺で人々が抱いた感情を抽出する。そして、その結果と九州の道の駅の様々な要素との関連性を調べることで、道の駅に影響する項目や感情を分析する。キーワード Twitter, 観光情報, 回帰分析

1 はじめに

道の駅は、道路利用者への安全で快適な道路交通環境の提供と地域振興への寄与を目的として、道路利用者のための休憩機能、道路利用者や地域の方々のための情報発信機能、道の駅をきっかけに町と町とが手を結び活力ある地域づくりをともに行うための地域連携機能という3つの機能を併せ持つ道路施設である¹。道の駅の設置者は市町村などで、道の駅の登録は国土交通省道路局に申請する。1993年に最初に103箇所の道の駅が登録され、2018年4月現在では、1,145箇所の道の駅が登録されている。近年の道の駅は、それらの機能に加えて、災害時の防災機能や、地域の文化や観光情報などを発信するための機能なども有するなど、道の駅は重要な地域拠点となっている。

道の駅の中でも売り上げ高の好調な道の駅も多く存在するが、施設や設備の老朽化が進み、修繕維持費で経営が圧迫されている道の駅もある[8]。そのため、道の駅を維持・発展させていくためには、国土交通省や市町村からの税金に加えて、道の駅自体の売り上げ高を上げて利益を向上させていくことも必要である。

道の駅の売り上げ高を増加させるための分析として、道の駅の利用者について分析することは重要であると考えられる。道の駅の利用者は大きく分けて、道の駅に隣接する道路の利用者と、周辺の地域住人が多い。道路の利用者にとっては、道の駅は運転の休憩所として利用されることが多い。また、松田らの調査[6]によると、ドライブによる観光において重要とされる項目として、トイレの設備や清潔さ、休憩所としての快適性、駐車場での容易性などが重要度の高い項目としてあげられてい

る。そこで、本研究では、道の駅の売り上げ高に影響する項目について分析する。

本論文では、道の駅の施設に関する情報、利用者からの感想などの様々な情報と、道の駅の売り上げ高の関係を分析する。設備の良い道の駅や、何らかの要因によって良い感情を持たれるような道の駅は、そうでない道の駅と比較すると、多くの人々が訪れてかつ、売り上げ高が高い可能性がある。そのため、道の駅について、それらの情報を分析することは、道の駅の売り上げ高を向上させるために重要である。

道の駅で人々がどのような感情を持ったかを分析するためには、道の駅に行った人を発見することや、そこでどのような感情を持ったかを分析するための情報源が必要である。これを満たす情報源のひとつとして、Social Networking Service (SNS) があげられる。それらのSNSの中でも本研究では、Twitter²を用いる。マイクロブログサービスのひとつである Twitter では、ユーザはツイートと呼ばれる短い文章を投稿する。一度の投稿可能な文字数が少なく、デジタルデバイスでの利用が容易であることが特徴である。そのため、何をしているのかなどのユーザの状況や、それに関してどのような感想を持ったのかなどを発信していることが多い。また、一部のツイートには、デバイスに付与されている Global Positioning System (GPS) によって測位された緯度経度情報が付与されている。そのため、緯度経度情報が付与されたツイートを用いることで、そのユーザが道の駅でどのような感情を持ったのかを分析することが可能になる。

本論文では、九州地方の108箇所の道の駅を対象に感情の分析を行う。それらの道の駅周辺で投稿されたツイートを用いて、

1 : 国土交通省: <http://www.mlit.go.jp/road/Michi-no-Eki/outline.html>

2 : Twitter: <http://twitter.com>

ユーザがそれぞれの道の駅に対して持つ感情をツイートのテキストから抽出し、道の駅の売り上げ高や施設の有無、サービスなどの様々なデータについて、それらとの関連性を分析する。

本論文の構成を以下に示す。2 章では、関連研究について述べる。3 章では、本研究で用いる、九州地方の道の駅のデータと、道の駅周辺で投稿されたツイートの取得について説明する。4 章では、ツイートをういた道の駅のデータの分析方法について述べる。5 章では、道の駅のデータと道の駅に対するユーザの感情の分析結果について述べる。6 章では、本論文のまとめと今後の展開について述べる。

2 関連研究

近年、道の駅に対して、様々な観点から分析が行われている。小塚ら [4] は、アンケート調査により近畿地方の道の駅の運営課題の整備分析を行った。飯田ら [12] は、利用者を対象とした調査の結果から、道の駅のサービスに対する評価と利用の実態を把握するとともに、数量化理論Ⅱ類を用いて、道の駅の利用に影響を及ぼす要因の分析を行った。後藤ら [5] は、地域振興の拠点となる道の駅に求められている新たな役割についての評価を行った。小川ら [10] は、北海道の道の駅を対象に、夏季・冬季別のアンケートデータを用いて、階層的クラスター分析によって類型分類を行った。大泉ら [9] は、東北の道の駅を対象に実施した調査から道の駅の現況を明らかにし、地域振興効果の計測を試みた。清野ら [7] は、「直売所」、「道の駅」を対象にその特徴や利用者のニーズ、今後のマーケティング対応について、県内全体の動向と試験対象地での状況の両面から考察を行った。山本ら [13] は、農産物直売所に着目した道の駅の地域振興機能の現状と効果について検討を行った。本研究では、道の駅の施設や、道の駅周辺で受ける感情を分析することで、道の駅で感じられる感情や施設と関連した分析を行う。

また、本研究と同様に九州の道の駅のデータを利用した研究も行われている。平岡ら [11] は、九州地方の道の駅の売り上げ高と関連性がある要因を抽出し、重回帰分析を用いて売り上げ高の予測を行った。Alemán ら [1] は、Web 上の口コミをトピックに分類し、九州地方の道の駅の売り上げ高などの要因との因果関係の分析を行った。これらの研究と同様に、本研究でも九州地方の道の駅のデータセットを利用した売り上げ高を分析する研究である。本研究では、売り上げ高に影響する要因として、感情に着目して分析を行う。

3 データセット

3.1 九州地方の道の駅のデータ

九州地方の道の駅 108 箇所を対象に行った。今回、使用した道の駅データには、売り上げ高、施設面積、駐車台数、交通量や、トイレなどの施設の情報が含まれている。このデータに含まれる項目の一部を表 1 に示す。表 1 において、交通量は、平成 22 年度全国道路・街頭交通情勢調査、設置市町村人口は、平成 22 年度国勢調査、売り上げ高は平成 26 年度、他のデータ

表 1 九州地方の道の駅のデータに含まれる項目 (一部)

データ名	単位	備考
売り上げ高	百万円	レジカウントされた金額
施設面積	m ²	延べ床面積
施設面積 (販売所)	m ²	延べ床面積・農林水産直売所と物産販売所の面積
駐車台数	台	大型車は 2 台分に換算
交通量	台	平成 22 年度全国道路・街路交通情勢調査。一日当りの台数
取扱品目 (販売所)	個	農林水産直売所と物産販売所の品目数
全体事業費	百万円	初期費用
設置市町村人口	人	平成 22 年度国勢調査

表 2 平成 25 年度平成 26 年度年の売り上げ高とレジの通過人数の相関係数

	平成 26 年度売り上げ高
平成 25 年度売り上げ高	0.981
平成 25 年度レジの通過人数	0.845
平成 26 年度レジの通過人数	0.899

は平成 27 年度の実績として道の駅を管轄する市町村へのアンケート調査によって整備された。

また、売り上げ高は、レジでカウントされた金額であり、自動販売機や野外販売などは含まない。この道の駅の売り上げ高を表す項目には、平成 25 年度、平成 26 年度のそれぞれの売り上げ高が含まれている。また、それ以外にもそれらの年度のレジの通過人数が含まれている。ここで、平成 26 年度の売り上げ高に対する、それ以外の 3 つの項目 (平成 25 年度の売り上げ高、平成 25、26 年度のレジの通過人数) の相関係数を求めた。表 2 にそれぞれの項目に対する相関係数を示す。表 2 において、平成 26 年度の売り上げ高に対していずれの項目も強い正の相関があることがわかる。結果として、いずれの項目を用いて分析を行っても、分析結果に対する影響は少ないと考えられるため、本論文では平成 26 年度の売り上げ高を用いた。

3.2 道の駅周辺で投稿されたツイートの取得

本論文で用いた Twitter のデータについて述べる。本論文では、Twitter Streaming API³を用いて、2015 年 4 月 1 日から 2018 年 12 月 1 日の期間において、収集されたツイートをういた。これらのツイートは、日本で投稿された緯度経度情報が付与されたツイートである。

収集されたツイートから、3.1 節で述べた道の駅の周辺の約 200m 以内で投稿されたツイートをういる。これらのツイートについて、地震や、天気に関する情報を投稿するボットによると思われるツイートを削除した。また、以後の分析では、50 件以上のツイートがある道の駅のみを用いる。結果として、本実験で用いるツイート数は、16,110 件で、1 つの道の駅のツイート数の平均は約 185.2 件で、道の駅の数 87 である。また、図

3 : <https://developer.twitter.com/en.html>

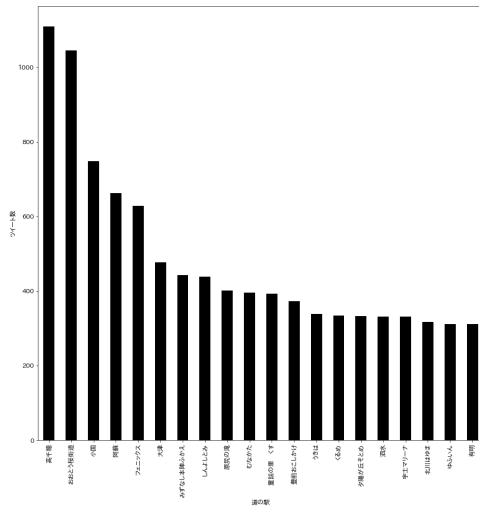


図 1 各道の駅のツイート数 (上位 20 件)

1 にツイート数が多い道の駅の上位 20 件を示す．たとえば，最もツイート数が多い道の駅は高千穂である．[道の駅 高千穂] は，天孫降臨の地の周辺にあり，聖地などに関連するツイートが見られた．

4 分析手法

本研究では，道の駅周辺で投稿されたツイートに対して感情分析を行い，道の駅のそれぞれの項目や得られた感情を用いて，売り上げ高の分析を行う．

4.1 ツイートから感情の抽出方法

本研究では，ツイートの感情の分析として，ツイートに含まれる単語が表す感情を用いた．はじめに，ツイートに対して形態素解析を適用した．形態素解析器は，MeCab⁴を用いた．また，この際に，辞書はmecab-ipadic-NEologd⁵を用いた．また，前処理として，形態素結果の中で，名詞，形容詞，動詞と判定された品詞でかつ，代名詞や人名でない形態素を取り出した．

感情分析に用いる感情は，長岡技術科学大学 自然言語処理研究室が公開している SNOW D18⁶と呼ばれる日本語感情表現辞書を用いる．この中には，[喜び]，[嫌悪]，[困惑]，[気持ちがいい]，[尊敬・尊さ] など 49 の感情が含まれている．また，この辞書では，3 名の作業者が約 2,000 の表現に独立して感情を付与している．

次に，この感情辞書を用いて道の駅ごとの感情の割合を算出する方法について述べる．あるツイート t_i から得られたそれぞれの形態素 w_j について，日本語感情表現辞書に含まれているかどうかを確認した．このとき，ある形態素 w_j に対する感情の値 e_k として，その形態素の表現に対してある感情を付与していた人数を用いる．そして，1 つのツイートに含まれるす

表 3 道の駅の項目による売り上げ高の予測

回帰器	MSE
重回帰分析	134.67
Random Forest	88.293
SVR	182.099

表 4 感情による売り上げ高の予測

回帰器	MSE
重回帰分析	184.671
Random Forest	191.974
SVR	295.684

表 5 重要な説明変数 (道の駅の項目)

道の駅の項目	説明変数の重要度
普通車の駐車場台数	0.102
納入農家登録数	0.100
女性の洋式トイレ数	0.041
平日交通量	0.0386
設置市町村人口	0.0262

べての形態素について，この処理を行い，得られた値をそのツイートの感情値とする．結果的に，あるツイート t_i について，49 次元のベクトル $\{e_1, e_2, \dots, e_{49}\}$ が得られる．得られた感情が 10 以下の道の駅が存在したため，それらの道の駅については以後の感情を用いた分析に用いない．

この 49 次元の感情ベクトルと，道の駅の様々な項目との関係性を分析する．道の駅のデータは，3.1 節で述べたデータセットを利用する．データセットには多くの項目が含まれているが，道の駅ごとに欠損しているデータも多い．そのため，データの整備を行い，用いる項目は 49 とした．

4.2 回帰分析

感情を用いて売り上げ高を回帰分析により予測する．本論文では，道の駅の項目と，感情を説明変数とした場合の 2 つの回帰分析を行った．この際に，目的変数は，平成 26 年度の売り上げ高である．

道の駅の項目を説明変数とした場合は，道の駅は 108 箇所，道の駅の項目は 49 である．また，感情を説明変数とした場合は，道の駅は 73 箇所，感情は 49 である．このとき道の駅の数が少ないのは感情が 10 件以上抽出された道の駅のみを取り出したためである．

本研究で売り上げ高の予測に用いたモデルは，重回帰分析，Random Forest [2]，Support Vector Regression (SVR) の 3 つである．重回帰分析，Random Forest，SVR の実装には，Python のライブラリである scikit-learn [3] を用いた．Random Forest と SVR のパラメータは，10 交差検定によるグリッドサーチを行い決定した．パラメータは，Mean squared error (MSE) が，低いものを用いた..

5 分析結果

それぞれのモデルで道の駅の項目から売り上げ高の予測を

4 : <http://taku910.github.io/mecab/>

5 : <https://github.com/neologd/mecab-ipadic-neologd>

6 : <http://www.jnlp.org/SNOW/D18>

表 6 重要な説明変数 (感情)

感情	説明変数の重要度
喜び	0.288
好き	0.120
気持ちがいい	0.093
妬み	0.089
辛さ	0.043

表 7 売り上げ高に影響のある道の駅の項目と感情における重要度

道の駅の項目	感情	重要度
普通車の駐車場台数	喜び	0.103
	楽しさ	0.094
	好き	0.070
納入農家登録数	感動	0.081
	好き	0.068
	喜び	0.066
トイレの合計数	誇らしい	0.185
	焦り	0.145
	悔しさ	0.095
設置市町村人口	気持ちがいい	0.278
	憂鬱	0.118
	怠さ	0.072
平日交通量	恐怖	0.199
	好き	0.131
	気持ちがいい	0.089

行った結果を表 3 に示す, MSE は, Random Forest が最も低く, 次に重回帰分析, SVR となった. また, それぞれのモデルで感情から売り上げ高の予測を行った結果を表 4 に示す. 表 3 と表 4 において, 最も性能が高いと評価されたのは, 道の駅の項目を利用して Random Forest で学習した場合で MSE が約 88.3 となった. また, 感情を説明変数とした場合はすべてのモデルには, 道の駅の項目を説明変数したモデルの最も MSE が低い SVR よりも MSE が高く性能が悪い結果となった. これについて, 感情について分析するためのツイート数が少なく, 十分に学習できなかった可能性がある.

次に, Random Forest によって, 道の駅の項目について学習の際に重要であると評価された説明変数を表 5 に示す. 表 5 において, 最も重要度が高い説明変数は, 普通車の駐車場台数で, 次に, 納入農家登録数である. このことから, 収容能力の高い駐車場を持つ道の駅や, 商品を多く納入できる農家が周辺にあることが重要であることを示唆していると思われる. この結果は, 設置予定の道の駅の施設設計や適地選定の際に有用であると考えられる.

また, 表 6 において, 感情による学習の際に重要であると評価された説明変数を示す. 売り上げ高に対して重要度が最も高いと評価された感情は, [喜び] で, 次に [好き], [気持ちがいい] であった. [喜び] や, [好き], [気持ちがいい] と利用者に感じてもらえるような道の駅は, その道の駅の利用者の満足度も, 売り上げ高も高いと予想されるため, これらの感情は高い重要度と評価されたと考えられる.

次に, 道の駅の項目を目的変数, 感情を説明変数とした Ran-

dom Forest を学習し, 説明変数の重要度を分析した. この結果について, いくつかの説明変数の重要度を表 7 に示す. 普通車の駐車場台数に影響のある感情は [喜び] であったなど, 多くの項目で重要度が高いとされた感情は, ポジティブな感情 ([誇らしい], [感動] など) であった. また, 納入農家登録数や, 普通車の駐車場台数などは, 表 3 において, 売り上げ高の予測に重要であると評価された道の駅の項目である. これらの項目について, 道の駅の利用者がポジティブな感情を持つようになれば, その道の駅の売り上げ高が向上することが期待される.

6 おわりに

本論文では, 九州地方の道の駅について, 売り上げ高と他の要因の関係性を分析した. 要因として, 本論文では, 道の駅の施設などの項目と, Twitter のテキストから得られた感情について, それぞれ売り上げ高との回帰分析を行った. 回帰分析の結果として, MSE が最も低かったのは Random Forest によって道の駅の売り上げ高を予測した場合である. また, 売り上げ高に影響する項目として, 普通車の駐車場台数や, [喜び] の感情が重要であることがわかった.

今後の課題は, Twitter のテキストを利用して感情の分析を行ったが, それ以外のテキストデータなどを利用して, 道の駅の様々な要因と比較検討することで, 売り上げ高に影響するような感情を分析することがあげられる. また, 回帰分析について, ニューラルネットを利用した手法などを用いて, 売り上げ高を予測することも今後の課題である.

文 献

- [1] Elisa Claire Alemán Carreón, Tetsuro Ito, Hirofumi Nonaka, Minoru Kumano, Toru Hiraoka, and Masaharu Hirota. Causal relationship between ewom topics and profit of rural tourism at japanese roadside stations "michinoeki". In *Proceedings of the 10th International Conference on Management of Digital EcoSystems*, MEDES '18, pp. 212–218. ACM, 2018.
- [2] Leo Breiman. Random forests. *Machine learning*, Vol. 45, No. 1, pp. 5–32, 2001.
- [3] F. Pedregosa, G. Varoquaux, A. Gramfort, V. Michel, B. Thirion, O. Grisel, M. Blondel, P. Prettenhofer, R. Weiss, V. Dubourg, J. Vanderplas, A. Passos, D. Cournapeau, M. Brucher, M. Perrot, and E. Duchesnay. Scikit-learn: Machine learning in Python. *Journal of Machine Learning Research*, Vol. 12, pp. 2825–2830, 2011.
- [4] 小塚みずす. 道の駅の運営課題と設置の期待効果:一近畿圏の道の駅へのアンケート調査の結果から. *環境情報科学論文集*, Vol. 32, pp. 83–88, 2018.
- [5] 後藤一寿, 相原貴之. 地域振興の拠点となる道の駅に求められている役割: 沖縄北部地域道の駅許田を対象に. *農業経営研究*, Vol. 48, No. 3, pp. 43–47, 2010.
- [6] 松田泰明, 高田尚人, 新井健. 利用者評価からみた道の駅の休憩機能の重要性. 第 47 回土木学会土木計画学研究発表会, 2013.
- [7] 清野誠喜. 地域特産品の販売経路としての「直売所」「道の駅」の特徴とマーケティング対応, 東北農業研究. *東北農業研究*, Vol. 14, pp. 13–21, 2001.
- [8] 秋山聡. 「道の駅」による地域の活性化. *JICE report : Report of Japan Institute of Construction Engineering*, No. 27, pp. 46–50, 2015.
- [9] 大泉剛, 安藤昭, 佐々木栄洋, 赤谷隆一. 東北地方における道の駅の現況および地域振興効果の計測について. *都市計画論文集*, Vol. 34, pp. 487–492, 1999.

- [10] 小川直仁, 鈴木聡士. 北海道における「道の駅」の類型分類とその特性分析. 地域学研究, Vol. 32, No. 1, pp. 369–380, 2001.
- [11] 平岡透, 片山徹也, 熊野稔. 九州地方の道の駅の売上高に関する相関分析と重回帰分析. 産業応用工学会論文誌, Vol. 6, No. 2, pp. 68–72, 2018.
- [12] 飯田克弘. 利用者の評価・行動結果に基づく道の駅の基本施設・サービスのあり方に関する考察. 都市計画論文集, Vol. 35, pp. 421–426, 2000.
- [13] 山本祐之, 湯沢昭. 道の駅における地域振興機能としての農産物直売所の現状と効果に関する一考察: 関東地方の道の駅を事例として. 都市計画論文集, Vol. 47, No. 3, pp. 985–990, 2012.