

コアアフェクトモデルに基づいた 二輪乗車時に喚起される感情の指標化 ～画像に対する感情評定を通じたライダーのタイプ分類～

杉本 匡史[†] 今井 将太[†] 片平 建史[†] 山崎 陽一[†] 長田 典子[†] 益田 綾子[‡]
岩田 小笛[‡] 内山 一[‡]

[†] 関西学院大学大学院理工学研究科 〒669-1337 兵庫県三田市 学園 2-1

[‡] 本田技術研究所 〒351-0024 埼玉県朝霞市泉水 3-15-1

E-mail: [†] {sugimoto.masashi, imachu-shota, k.katahira, y.yamazaki, nagata}@kwansei.ac.jp,

[‡] {ayako.masuda, kobue.iwata, hajime.uchiyama}@mail.a.rd.honda.co.jp

あらまし 本研究では、バイク画像に対する感情評定を通してライダーの分類を行った。推定される性質に基づき、各クラスターをスタンダードライダー(クラスター1)、ポジティブライダー(クラスター2)、クールライダー(クラスター3)、スーパーポジティブライダー(クラスター4)、マイペースライダー(クラスター5)、アクティブライダー(クラスター6)、アグレッシブライダー(クラスター7)と命名した。本研究の結果は乗り物に対するこれまでの感性研究と異なり、特定領域で生じる感情に基づいたものであり、それが高い妥当性を生み出している。

キーワード 二輪車, タイプ分類, 感情, コアアフェクトモデル

Indexing of riders' emotion on motorcycle based on core-affect model

—Classification of riders through emotional reaction evaluation toward pictures—

Masashi SUGIMOTO[†] Shota IMAI[†] Kenji KATAHIRA[†] Yoichi YAMAZAKI[†] Noriko NAGATA[†]
[†] Ayako MASUDA[‡] Kobue IWATA[‡] and Hajime UCHIYAMA[‡]

[†] Graduate School of Science and Technology, Kwansei Gakuin University 2-1 Gakuen, Sanda-Shi, Hyogo, 669-1337
Japan

[‡] Honda R&D Co.,Ltd. 3-15-1 Senzui, Asaka-Shi, Saitama, 351-0024 Japan

E-mail: [†] {sugimoto.masashi, imachu-shota, k.katahira, y.yamazaki, nagata}@kwansei.ac.jp,

[‡] {ayako.masuda, kobue.iwata, hajime.uchiyama}@mail.a.rd.honda.co.jp

Abstract The present research categorized riders through emotional reaction evaluation toward motorcycle pictures. Based on each cluster's estimated characteristics, we named each cluster: standard rider (cluster one), positive rider (cluster two), cool rider (cluster three), super positive rider (cluster four), own-pace rider (cluster five), active rider (cluster six), or aggressive rider (cluster seven). Unlike the previous kansei research studies on vehicles, the present study is based on the emotions that emerge in the specific area (motorcycle riding) and has high validity.

Keywords motorcycle, classification, emotion, core-affect model

1. はじめに

人間は様々な対象に感性的な評価を行っており、どのモノやサービスを選択するかといった、日常生活における判断にも感性は重要な役割を果たしていると考えられる。実際にロボットビークル[1]から俗語[2]まで、幅広い対象についての感性評価研究が行われている。

このような感性評価は、領域が異なる対象に対して、比較的類似した形容詞対を用いて行われてきた。しかし、評価対象によって適切な語を選択する必要性が指摘されており[3]、その領域に最適な語を用いることで、より妥当性の高い評価が行えると考えられる。集団ごとに言葉に対するイメージが違うというという指摘

[4]から考えても、感性評価を行う際に領域固有の語を用いる必要がある。

特に自動車においては、感性的な側面として、運転する喜びであるドライビングプレジャー (driving pleasure)が注目されている[5]。しかし、ドライビングプレジャーが何を指すのかということは、自動車会社、自動車雑誌の出版社、ユーザの三者間で異なっている[5]。自動車会社にとってのドライビングプレジャーは、自動車のパワーやスピード、運転しやすさだとされている。自動車雑誌の出版社にとってのドライビングプレジャーは、スラローム走行時の安定性によって測定されるものであるとされている。これら2つがドライ

ビングプレジャーを、自動車側の要因として定義している一方、自動車ユーザにおけるドライビングプレジャーは、これらのものとは大きく異なっている。例えば「道が渋滞していないこと」、「仲のいい同行者がいること」、「運転する道沿いに新たな発見があること」などのような、自動車の外の環境や、その時の状況に大きく依存するものだとされている。

運転に関しては、個人差、状況、環境といった様々な要因が、楽しさや乗り心地、不安といった感性的な側面に影響することが知られている。

運転に関する感性には個人差が存在する。例えば、鉄道職員は大学生に比べて電車の乗り心地を厳しく評価し、個人差が小さい[6]。また高齢者の中には、運転時に不安を感じる人と、感じない人がいる[7]。

運転時の状況も感性的な側面に影響を与えることが知られている。例えば「うまく運転することができた」と感じたときに「楽しかった」と感じてフロー状態が喚起されることが示されている[8]。また、前後加速度と前後ジャークが乗り心地に影響することや[9]、渋滞の程度に代表されるような、運転時の状況が運転の楽しさに影響を与えること[10]が示されている。

環境の要因としては、道路の平坦性が低くなったり、走行速度が増加したりすると安心感が低下することが知られている[11]。また経路選択に経路周囲の植生が影響を与えることが知られており[12]、運転が移動を伴うことを考えると、周囲の環境が運転に関する感性に影響することがいえる。

二輪車は自動車と比べ、積載能力が低く、また天候に左右されやすいため、全体としてみれば趣味性が高いモビリティだとされている。実際に先行研究でのインタビューにおいても、「車は単に移動の手段であり、ドライビングプレジャーを喚起させるものは二輪車である」という回答がみられている[5]。また、二輪タクシードライバを対象とした調査で、二輪を利用するモチベーションとして、移動時間や利用コストの面でのメリットに加え、開放感やライダーとしてのアイデンティティなどの感性的な側面があることが示されている[13]。

これらのことから、二輪の運転においては、個人ごとの感性の傾向や、環境や状況といった要因が感性に大きく影響すると考え、二輪車を対象とした研究を行った。

本研究の目的は、特定領域における、妥当性の高い感性評価を行うことである。そのために、その領域に最適化された評価語を用いて対象を評価させる。またその際に個人差、状況、環境といった要因の影響を考慮した分析を行い、感性傾向が異なるグループの存在を明らかにする。具体的には個人差の影響を考慮する

ために、参加者を感性傾向の異なる複数のクラスターに分類する。また二輪乗車において、「どのような場所を走行しているか」や「どのようなバイクで走行しているか」といった環境要因や、「どのように走行しているか」という状況要因が影響すると考え、それぞれの要因の影響を検討する。

2. 方法

2.1. 参加者

合計 250 名の二輪ライダーが調査に参加した。参加者のうち 100 名がインターネット調査会社経由で、100 名が二輪情報サイト経由で、50 名が二輪商品の開発技術者の中での募集によって調査に回答した。全ての参加者が普通自動二輪免許もしくは大型自動二輪免許を保有しており、また少なくとも 1 台の二輪(排気量不問)を所有していた。

2.2. 材料

実験刺激として 90 枚の二輪画像を用いた。全ての画像は走行中の二輪の写真であり、二輪車全体、ライダー、路面、背景が確認できるものであった。

画像は背景、状態、カテゴリーの 3 要因に従って用意した。背景はバイクの背景のことであり、山・海、街、サーキットの 3 水準を用いた。状態はバイクの走行状態で、直進と旋回の 2 水準を用いた。カテゴリーは二輪の種類のことであり、スクーター、クルーザー、ネイキッド、スポーツ、スーパースポーツ(SS)の 5 水準を用いた。

また画像評定の直前に、バイクに対するモチベーションとユーザ情報を測定した。モチベーションについては、「所有する喜び」、「操る楽しさ」、「行動範囲の広がり」、「コミュニケーションツール」、「その他(自由記述)」のそれぞれについて、1(全く感じない)から 5(とても感じる)の 5 段階で評定を行わせた。ユーザ情報については、参加者の性別、年齢、居住地、公共交通機関の利用しやすさ、職業、年収、所有しているバイクとその乗車頻度および日常用途(通勤、通学、仕事、買い物など)の割合、所有したことのあるバイクについて回答を行わせた。

2.3. 手続き

参加者は web アンケートに回答するか、もしくは PC 上での exe ファイルを実施することによって調査に参加した。

調査ではまずモチベーションとユーザ情報の回答を行い、次に画像の評定を行った。

画像評定では 90 枚の二輪画像を 1 枚ずつ呈示し、あらかじめ行った研究で明らかにした、「楽しい・爽快な」、「気持ち良い・心地よい」、「不安な・怖い」、「退屈な・物足りない」の 4 つの感情をどの程度感じるかを、それぞれ 5 段階で評定させた。

調査は2017年1月から2月に実施した。

3. 結果

3.1. 分析対象データ

インターネット調査会社経由で参加した100名の参加者のうち、10名は各画像に対する評定をすべて同じにするなど回答態度に問題があったため、以下の分析からは除外した。したがって残りの240名について分析を行った。

3.2. クラスタ分析

90枚の画像に対する4つの感情のデータについて、評定値を標準化したうえで、ユークリッド距離に基づくウォード法によるクラスタ分析を行った。極端にデータ数が少なくなるクラスタが生じる手前までクラスタ数を増やし、クラスタ数を7とした。

3.3. 各クラスタの性質推定

各クラスタのデモグラフィック変数のデータについて表1に、平均評定値について図1に示した。

感情ごと、クラスタごとにどのような判断を行って評定値を決定しているかを明らかにするため、4つの感情ごとに、各クラスタにおいて決定木分析を行った。クラスタごと、感情ごとに最も影響力の強い要因を表1に示した。

さらに所有バイクをスクーター、クルーザー、ネイキッド、スポーツ、SS、オフロードの6カテゴリーに分類して、 χ^2 検定を用いてクラスタ間の所有バイクの違いを検討したところ、クラスタ3と5でスクーターが、クラスタ4でクルーザーが、クラスタ7でSSが多かった。またクラスタ6でスクーターが少なかった。所有バイクの排気量を大型、中型、小型の3種類に分割して同様の χ^2 検定を行ったところ、クラ

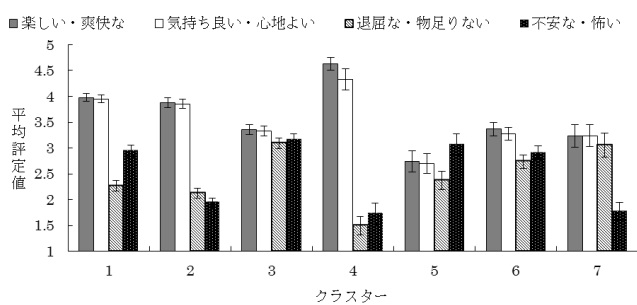


図1 各クラスタの情動ごとの平均評定値(バーはSD)

スタ3で小型バイクが、クラスタ6で大型バイクが多く、クラスタ6と7で小型バイクが少なかった。

4. 考察

本研究では感情に基づいた二輪画像の評定から参加者を7つのクラスタに分割し、それぞれのクラスタについて分散分析と決定木分析を用いて性質の推定を行った。

クラスタ1は全体の傾向と比較してポジティブ感情(「楽しい・爽快な」, 「気持ち良い・心地よい」)と「不安な・怖い」が高く、「退屈な・物足りない」が中程度であった。これらの性質を他のクラスタと比較し、クラスタ1をスタンダードライダと命名した。

クラスタ2は全体の傾向と比較してポジティブ感情が高く、ネガティブ感情(「退屈な・物足りない」, 「不安な・怖い」)が低かった。そのためクラスタ2をポジティブライダと命名した。

クラスタ3は全体の傾向と比較してポジティブ感情とネガティブ感情の間の差が小さかった。またバイクに対するモチベーションが他のクラスタよりも低く、所有バイクは小型バイクやスクーターが多く、比較的趣味性が低いと推測した。そのためクラスタ3をクールライダと命名した。

クラスタ4は全体の傾向と比較してポジティブ感情が極端に高く、ネガティブ感情が極端に低かった。これらの性質から、クラスタ4をスーパーポジティブライダと命名した。

クラスタ5は全体の傾向と比較してポジティブ感情が低く、「退屈な・物足りない」が中程度であり、「不安な・怖い」が高かった。また他のクラスタと異なり、状態に対する注目度が高く、直進しているとポジティブ感情が、旋回しているとネガティブ感情が高くなった。このような性質から、他のクラスタとの相違点に注目し、クラスタ5をマイペースライダと命名した。

クラスタ6は4つの感情すべてが中程度であり、直進に比べて旋回で「楽しい・爽快な」と「不安な・怖い」が上昇する傾向がみられた。またクラスタ6は決定木のサイズが大きく、複数の要因を考慮して評価を行っていることが明らかになった。さらに所有バイクに大型バイクが多く、逆に小型バイクやスクーターは少なかった。これらの特徴からクラスタ6はバ

表1 各クラスタのデモグラフィック変数およびモチベーション、評定に最も影響の高い要因

クラスタ	n	性別割合		モチベーション (SD)				最も影響力の高い要因				
		年齢 (SD)	男性	女性	所有する喜び	操る楽しさ	行動範囲の広がり	コミュニケーションツール	楽しい爽快な	気持ち良い心地よい	退屈な物足りない	不安な怖い
1	52	44.85 (13.44)	.90	.10	4.38 (0.63)	4.44 (0.54)	4.40 (0.69)	3.75 (0.90)	カテゴリー	カテゴリー	カテゴリー	状態
2	46	44.52 (12.49)	.96	.04	4.41 (0.69)	4.65 (0.57)	4.37 (0.61)	3.76 (0.85)	カテゴリー	カテゴリー	-	カテゴリー
3	39	43.54 (14.35)	.82	.18	3.97 (0.93)	4.21 (0.86)	4.08 (0.70)	3.28 (0.97)	カテゴリー	-	-	-
4	17	42.35 (16.09)	.94	.06	4.82 (0.39)	4.82 (0.39)	4.76 (0.44)	4.29 (0.69)	カテゴリー	カテゴリー	カテゴリー	背景
5	22	48.14 (14.65)	.82	.18	3.86 (1.04)	3.95 (1.09)	3.91 (1.11)	2.73 (1.28)	状態	状態	カテゴリー	状態
6	45	42.27 (11.67)	.91	.09	4.62 (0.58)	4.56 (0.62)	4.31 (0.73)	3.67 (0.83)	カテゴリー	カテゴリー	カテゴリー	状態
7	19	37.84 (13.70)	.95	.05	4.58 (0.77)	4.95 (0.23)	4.68 (0.48)	4.21 (0.79)	カテゴリー	カテゴリー	カテゴリー	-

注: 最も影響力の高い要因で「-」となっている部分は、該当する要因なし

イクに対するこだわりが多岐にわたっており、ホビー要素が強いものの危険性も認識していると推測し、アクティブライダと命名した。

クラスター7はポジティブ感情が中程度であり、「退屈な・物足りない」が高く、「不安な・怖い」が低かった。画像評定の際にクラスター7が重視するのはスポーツバイクかそれ以外かという点であった。また所有バイクには小型バイクが少なく、SSが多かった。これらのことからクラスター7は刺激を求めるタイプであると考へ、アグレッシブライダと命名した。

5. まとめ

本研究は、二輪という特定の領域で生じる感情に基づいて、ライダの分類を行い、参加者を7つのクラスターに分類した。個人の感性に基づいた分類にユーザ情報を組み合わせることで、きめ細かい分析が可能になった。また冒頭で紹介したように、運転に関する感性的な側面には、個人差や状況、環境といった様々な要因の影響が考えられる。本研究は個人差を状況や環境の要因を評定画像の要因として取り込み、さらに個人差の影響をクラスター分析による参加者のグルーピングという手法で解決している。

感性用語に基づく乗り心地評価の先行研究では、一例として、乗り心地に関する感性用語を収集し、それらの中から特に対象関連が強いと思われるものを抽出するという手法がとられている[1]。本研究では、様々な場面・状況で個人が感じる感情を抽出し、性質推定を行った上で、それらの感情に基づいて評価を行わせている。本研究の手法は特定領域で生じる感情の性質を明らかにしたうえで、複数の場面で生じる感情を通して対象の評定を行っており、特定領域における感性傾向の違いを測定するための、妥当性の高い方法であるといえる。

また本研究のさらなる長所は、解釈の容易性である。SD法を用いた従来の研究では、形容詞対が抽象的であれ具体的であれ、異なる形容詞対の間の関係性を把握するためには因子分析を行ったうえでの推論が必要になる。本研究では、評価に用いた感情語間の関係性を、事前の調査によって明らかにしているため、感情の変化の背後にあるメカニズムの推論が容易である。

文 献

- [1] 加藤拓也, 宮本将仁, 大和秀彰, 古田貴之, 富山健, “感性用語にもとづく自律移動型ロボットビークルの乗り心地評価,” 日本感性工学会論文誌, vol. 11, no. 2, pp. 321–329, 2012.
- [2] 松本和幸, 土屋誠司, 芋野美紗子, 吉田稔, 北研二, “感性を考慮した日本語俗語の標準語変換,” 人工知能学会論文誌, vol. 32, no. 1, pp. 1–12, 2017.
- [3] 片平建史ら, “3次元造形物体の感性評価における主

要因,” 日本感性工学会論文誌, vol. 15, no. 4, pp. 563–570, 2016.

- [4] 饗庭絵里子ら, “年代による感性空間の違い—画像に関連する感動語間の類似性に基づく検証—,” 日本感性工学会論文誌, vol. 15, no. 7, pp. 677–685, 2016.
- [5] O. Hagman, “Driving Pleasure: A Key Concept in Swedish Car Culture,” *Mobilities*, vol. 5, no. 1, pp. 25–39, 2010.
- [6] 鈴木浩明, “鉄道関係者と大学生の振動乗り心地評価傾向の比較,” 心理学研究, vol. 73, no. 2, pp. 166–171, 2002.
- [7] J. E. Taylor, F. Alpass, C. Stephens, and A. Towers, “Driving anxiety and fear in young older adults in New Zealand,” *Age Ageing*, vol. 40, no. 1, pp. 62–66, 2011.
- [8] 川崎真弘, 甲斐田幸佐, 岸浩司, 渡部生聖, 山田整, and 山口陽子, “脳波リズムを用いた運転時のフロー状態の推定,” 日本人間工学会大会講演集, vol. 46, pp. 188–189, 2010.
- [9] 王鋒, 佐川貢一, 猪岡光, “自動車の加減速と乗り心地の関係に関する研究,” 人間工学, vol. 36, no. 4, pp. 191–200, 2000.
- [10] S. Handy, L. Weston, and P. L. Mokhtarian, “Driving by choice or necessity?,” *Transp. Res. Part A Policy Pract.*, vol. 39, no. 2–3 SPEC. ISS., pp. 183–203, 2005.
- [11] 石田樹, 岳本秀人, 川村彰, 白川龍生, “ドライビングシミュレータによる舗装路面の乗り心地と走行安心感の評価,” 北海道開発土木研究所月報, vol. 630, pp. 37–45, 2005.
- [12] S. Cook and R. A. Ruddle, “Effect of simplicity and attractiveness on route selection for different journey types,” *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)*, vol. 8684, pp. 190–205, 2014.
- [13] J. X. Hagen, C. F. Pardo, and J. B. Valente, “Motivations for motorcycle use for Urban travel in Latin America: A qualitative study,” *Transp. Policy*, vol. 49, no. October, pp. 93–104, 2016.