

早稲田大学審査学位論文  
博士（人間科学）  
概要書

Personal Data Analysis  
for Well-Being Oriented Living Support

ウェルビーイング志向生活支援のための  
パーソナルデータ分析

2021年7月

早稲田大学大学院 人間科学研究科  
粕谷 清治  
KASUYA, Seiji

研究指導担当教員： 金 群 教授

# ウェルビーイング志向生活支援のためのパーソナルデータ分析

## Personal Data Analysis for Well-Being Oriented Living Support

粕谷 清治 (KASUYA, Seiji) 指導：金 群

情報通信技術の発展によりスマートフォンやウェアラブルデバイスのさまざまなセンサーから、個人の生活や行動などに関わる多様なデータの収集が可能になってきた。また GPS や WiFi から位置情報の取得が可能となり、様々な文脈情報を含む位置情報から、新たな価値の創出が期待されている。例えば、SNS である Twitter のつぶやきには位置情報付きも含まれており、外出先において、つぶやきや写真の投稿も日常的に行われている。

その一方で、個人のニーズを満たすことを目的としたウェルビーイング志向生活支援も求められている。生活スタイルや生活環境、居心地の良い場所など、健康志向など多種多様な志向により価値観が多様化している。例えば、一日の活動量が少ない場合は、もう少し運動を行いましょうという提案を発信することなど、その個人に寄り添った提案が可能である。すなわち、パーソナルデータ分析の重要性が高まっていると言えそうである。

パーソナルデータは、一般的に以下の3つから構成されている。1) 公開の個人属性データ、2) 観測データ、3) 観測データから導き出される推定データである。特に場所に関連するデータは様々な文脈情報を含んでいるため、パーソナルデータを構成する中でも重要なものと言える。個人の生活を深く理解するために、生活習慣や居場所に関する分析を更に掘り下げることが重要である。

我々が場所に対して、あるときはポジティブ、また、あるときはネガティブな感情を持った経験があるかもしれない。例えば、ある日何か仕事で不満を抱えて帰宅途中に、あるお店に入り何人かの人と会話して過ごし、お店を出てきたときには、それまで入る時とは一転して、気分が晴れた経験が誰しもあるだろう。このような経験から、そのお店へ通うことが習慣化し通うことになれば、そこがその人の心の拠り所であり、その人が意識せずに通える思い入れのある居場所と考えられる。ソーシャルデータを用いて感情分析を行う研究は多くある一方で、場所に対する個人の思い入れの分析と定量化に着目した研究はほとんど見かけない。

本研究の目的は、個人に向けたウェルビーイング志向生活支援を提供するための、有効なパーソナルデータ分析手法の探究と検証である。本論文は3つの研究から構成し、

ウェルビーイング志向生活支援のためのパーソナルデータ分析について述べる。研究1は、ウェルビーイング志向生活支援を提供するためのパーソナルデータ分析統合フレームワークを新たに提案し、実現可能性を検証するものである。研究2では、個人の居場所モデルを構築し、決定木的手法を使用して、移動手段と目的地の関係を抽出して生活習慣を捉える。研究3は、場所に対する個人の思い入れを3つの感情分析手法で定量化し、どの手法が相応しいか評価するものである。

本論文は、5章から構成される。

第1章では、本研究の背景と目的について述べる。ICT技術の進歩によりパーソナルデータの蓄積と分析が可能となり、また、健康志向生活支援へのニーズが高まっている。パーソナルデータ、とりわけ様々な文脈情報を含む場所データの分析はウェルビーイング志向生活支援において重要である。最後に本研究はそれを実現させるための試みであり、3つの研究から構成していることを述べる

第2章では、パーソナルデータ分析とウェルビーイング志向生活支援の研究について述べる。この研究では、個人の生活の質を向上させるための提案やアドバイスを提供するために、ウェルビーイング志向のパーソナルデータ分析の基本的な概念、モデル、およびフレームワークについて述べる。まず、ウェルビーイングの基本的な定義を述べ、ウェルビーイング志向生活支援のための4つの主要な機能モジュールを備えたフレームワークを提案する。これは、個人の日常生活から収集されたデータの分類に基づく、パーソナルデータ分析において個人のためのウェルビーイング志向生活支援を提供するためのワークフローである。次に、ウェルビーイング支援志向のパーソナルデータ分析のフレームワークに基づいて、個人の属性データ、観測データ、観測データから導き出された推定データの3種類のデータを統計的手法を用いて分析し、提案手法の実現可能性について検証する。その結果、平日の歩行数、睡眠時間、深い睡眠時間などのデータについて有意な差が見られた。さらに、一連のパーソナルデータと環境データを使用し、検証結果を通じて、本研究で提案しているフレームワークの実現可能性を示し、有効性を説明するためのアプリケーションシナリオを提示する。

第3章では、個人の居場所モデルの構築と生活パターン分析について述べる。この研究は、パーソナルデータ分析において、行動パターンや居場所の分析、すなわち、GPSで位置情報を取得し、正確かつ効率的に場所と環境に関連する要因を分析することがいかに重要であるかを示すものである。具体的には、はじめに状況分析、パターン抽出、ユーザープロファイルおよび居場所情報の属性を含む4つのモジュールを使用して、個人の居場所モデルを構築する。次に、パーソナルデータの一部である、自宅を出た時間や勤め先に到着した時間などの目的地の位置データ、目的地までの移動手段や、天気、気温、湿度などの環境データを統合して分析する。これらのデータから、主要な移動手段や目的地に応じた生活パターンを抽出する。さらに、機械学習手法の1つである決定木を使用して、平日、休日において、環境データによってどのように影響するか、また、どのような生活パターンであるかを抽出し分析する。その結果、平日と休日における個人の日常生活のパターン分析から、平日の生活パターンは少ないことが分かった。その一方で、休日の生活パターンは環境データによって多く影響を受けるといった、平日とは異なるライフスタイルが示された。以上のことを踏まえ、スマートフォンなどのモバイル環境により収集したデータを4つのモジュールに従って分析した結果、平日と休日などの個人のスケジュールが環境データなどによって影響を受けていることが分かった。最後に、その実験結果について考察し、提案した個人の居場所モデルの有効性を示唆する。

第4章では、パーソナルデータのなかで重要な意味を持つ場所に対する個人の思い出に関して、感情分析手法を用いた定量化について述べる。この研究では、3つの感情分析手法を用いて場所に対する個人の思い出を感情スコアとして算出し、そして4つのプロトコルを考案し評価を行う。訪れる場所に対する思い出は、個人個人異なる上、毎回同じとも限らない。もし場所に関する感情を適切に定量化できれば、場所を含むパーソナルデータ分析を改善することが可能となる。本研究では、場所に対する個人の思い出を、Twitterのつぶやきから感情スコアを算出する感情分析手法として、感情語辞書、個人化感情語辞書とベイズ分類を用いる。そのうち、個人化感情語辞書はTwitterのつぶやきを品詞毎に得点付けをして作成する。また、ベイズ分類は先行研究の提案手法を採用し、つぶやき1文をポジティブP、ネガティブN、ニュートラルNtと3分類し、それらの品詞に関する感情値を算出して使用する。感情語辞書と個人化感情語辞書による定量化は、辞書に合致するキーワードマッチングにより感情スコアを算出し、ベイズ分類は個人化したコーパスを学習データとして使用した上

で、場所毎の感情スコアを算出する。これらの3つの感情定量化手法を用いて、つぶやきから場所に対する個人の思い出を感情スコアとして算出したうえ、4つのプロトコルを用いて、それぞれ場所毎に求めた3つの感情定量化手法別の感情スコアについて、それぞれ主観評価による結果と比較し、どの程度合うか統計的に検証する。その結果、ベイズ分類、個人化感情語辞書、感情語辞書の順で適切に算出できたことを確認し、主観評価結果との比較においても感情分析手法により算出したスコアと概ね一致することが分かった。また、ベイズ分類の結果は関連先行研究の適合率を上回る結果となっている。更に、算出した感情スコアと主観評価の結果を $\chi^2$ 検定で確認した結果、4つのプロトコルの内3つに有意な差があることが分かった。3つの定量化手法のなかでベイズ分類が最も良かった理由としては、個人化したコーパスを学習データとして使用したため、感情スコアをより適切に算出できたことが考えられる。

第5章では、本研究のまとめと今後の課題について述べる。まず、本論文を構成している3つの研究を振り返り、本研究と一人称研究との違いなど研究の位置づけや、学術的意義と社会的意義の視点から人間科学研究への寄与について総合考察を行う。研究1では、個人に関わる生活データと環境データを合わせた統合分析によるウェルビーイング志向生活支援フレームワークを新たに提案し、統計的手法によるフィジビリティスタディを行っている。研究2では、個人の居場所モデルを新たに提案し、機械学習手法を用いて主要な移動手段と目的地の生活パターンを抽出し、その有効性を検証している。研究3では、3つの感情分析手法を利用して、場所に対する個人の思い出の感情スコアを算出する定量化手法を用いて、4つのプロトコルを設計して、実験による評価を行っている。一人称研究は、一般的に研究者本人の視点のみによる分析や評価に留まるのに対し、本研究では、個人に関わる複数種類のデータを長期間にわたり収集し、機械学習と統計的手法を用いた定量的な分析と評価を行っている。本研究は、個人に特化したウェルビーイング志向生活支援を提供するための有効なパーソナルデータ分析の探求と実現可能性について検証し、その有効性を示唆するものである。これらの3つ研究を通して本研究の位置づけや独自性を明確にし、研究結果の客観性を担保し、普遍性を持つことにより本研究の提案手法が一般化可能となる。

今後の課題としては、場所に対する個人の思い出を考慮した居場所モデルの改善と、居場所モデルを取り入れた提案フレームワークの改善及び各機能モジュールを実装するアルゴリズムの開発とプロタイプシステムの構築による実験評価を行っていきたい。