

アンケート調査データに対して XAI（説明可能な AI）は有効か？ — コロナ禍の行動・意識調査を用いて —

金子 芽生¹・塚本 満朗²・高木 朗義³

¹ 学生会員 岐阜大学 工学部社会基盤工学科 (〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1 番 1)

E-mail: y3030012@edu.gifu-u.ac.jp

² 学生会員 岐阜大学大学院 自然科学技術研究科環境社会基盤工学専攻
(〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1 番 1)

E-mail: a4523020@edu.gifu-u.ac.jp

³ 正会員 岐阜大学教授 社会システム経営学環 (〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1 番 1)

E-mail: takagi.akiyoshi.d6@f.gifu-u.ac.jp (Corresponding Author)

新型コロナウイルスの感染拡大により、社会や個人の行動に変化が生じた。その行動要因を捉えることは、今後、社会に大きな変化が生じた際の政策立案の参考になる。近年利用が進む AI の予測を説明可能とする XAI (eXplainable AI ; 説明可能な AI) が注目されている。政策立案には説明性が重要であり、XAI を用いたアンケート調査データの分析が政策立案に役立つ可能性がある。本研究では、コロナ禍における行動・意識に関するアンケート調査データに対して XAI を用いて行動要因を明らかにすることで、その有効性を示すことを目的とする。XAI の一手法である PD (Partial Dependence) 分析を用いて行動要因を分析した結果、政策や他人等の外部からの働きかけよりも、個人の意識の高さが対策行動に影響を与えていることが明らかとなった。また、統計手法である重回帰分析との比較から、得られる要因は概ね同じであり、XAI の有効性が示された。

Key Words: XAI (eXplainable AI), partial dependence plot, Covid-19, questionnaire survey data

1. はじめに

2019年末から、新型コロナウイルスの感染が確認されはじめ、世界規模のパンデミックとなった。日本でも、2020年初頭から感染が拡大しはじめ、政府は緊急事態宣言によって行動自粛を要請し、社会や経済に大きな影響を与えた。3年に亘るコロナの感染拡大において、2023年1月31日までに3,000万人以上がコロナ陽性と判定され、68,000人程度の死亡者が確認されている^{注1)}。緊急事態宣言は2020年4月から2021年9月まで、大きく分けて4期間で発令された。まん延防止等重点措置は2022年3月まで発令されている。最初の緊急事態宣言ののち、大きな打撃を受けた飲食業や観光業を救済するため「Go To Eat」や「Go To トラベル」などの政策がとられ、これに準じて個人も行動を再開する動きもみられた。現在も「全国旅行支援」によって経済を活性化させる動きは続いている。このコロナ禍において、個人の意識や行

動も変化があり、感染予防のための手洗いやマスク、三密を避ける等の対策行動や外出頻度の変化が生じた。

平山²⁾は、個人の感染症対策の実施に影響を与える意識構造を捉えるため、2020年4月後半に、地域の異なる4大学の教職員や学生、卒業生を対象としたアンケート調査を実施し、最尤法を用いた共分散構造分析、多母集団同時分析を行った。行政を支持する人は外出を控え、生活が困窮している人、不安がある人は感染症対策を実施する傾向があること、特定警戒区域と非特定警戒区域で、影響を与える要因が異なることを明らかにした。榎原³⁾は、2020年4月、5月に感染予防行動、その要因と仮定される項目を問うアンケート調査を実施し、データに対して階層的重回帰分析を行った。感染予防行動は、性別(女性)、協調性と正の関連があること、社会的圧力ではなく、感染拡大防止の意識によって感染予防行動を取っていることを明らかにした。樋口⁴⁾は、東京都居住者を対象として、2020年4月後半にコロナに関する

インターネット調査を実施し、各リスク低減行動を目的変数とする階層的回帰分析を行った。予防行動においては、命令的規範が強かかわり、行動の種類によっては、記述的規範やリスク認知との関連もあることを明らかにした。江夏ら⁹⁾は、2020年4月の調査から、就労者の心理・行動を規定する要因の探索を、重回帰分析によって就労者の心理・行動を規定する要因を探索した。コロナの流行における影響は、コロナ感染拡大における変化よりも、もともとの個人属性が就労者の反応を規定していることを明らかにした。薮¹⁰⁾は、2020年5月に、緊急事態宣言発令期間中の全般的な行動と感情を測定する狙いのもと、web調査を実施し、予防行動と羞恥の関連を検討した。重回帰分析を繰り返したパス解析ののち、共分散構造分析を実施し構造を捉え、多母集団同時分析で影響を考察している。結果、「3密回避」を「仲間的セケン」が抑制し、「マスク・消毒」を「地域的セケン・他者配慮」が促進していることが明らかとなった。以上のように、コロナ禍における感染予防行動などに影響を与える要因分析に関する既往研究では、アンケート調査の結果に対して、主に共分散構造分析や回帰分析のような統計手法を用いることによって様々な知見が得られてきた。

近年、様々な分野においてディープラーニング技術を取り入れた機械学習に代表される AI の発展が目覚ましい。機械学習は膨大なデータにおいて一見共通点が無いようなものも含めて複雑な関係性から共通点を見つけ出すなどの自律的な学習をして、入力されたものから評価・判断して出力するモデルである。したがって、統計分析では明らかにできない関係性や共通点をデータから発見する可能性がある。しかし、従来の AI はブラックボックスモデルと呼ばれ、なぜその結論にたどり着いたのかという AI による予測の論理が不透明であった。そのような AI の不透明性を払拭するため、ブラックボックスモデルのプロセス全体や各工程の内容が誰にでもはっきり分かるという説明可能性を取り入れた AI の研究が行われており、技術そのものや研究分野全体を総称して、説明可能な AI (eXplainable AI, 略して XAI) と呼ばれている^{9,11)}。特に交通、医療、金融などの品質保証が特に重要であり、ミス的重要性が高い分野においては、現状の推定・予測した理由を明らかにできない通常の AI ではクリティカルな業務を人間に置き換えることは難しく、解釈性の高い AI が求められている。その他にも、土木工学、農林水産、製造業などの分野においても、AI の社会実装に向けて説明可能性の高い AI が必要とされている¹²⁾。

井手ら¹³⁾は、高齢者アンケート調査データ (N=81,376) に対して、文書分類の手法として提唱されるクラスタリング手法である pLSA (probabilistic Latent Semantic Analysis)

と、確率変数である各ノードに割り当てられた条件付確率表 (CPT) によって定義されるグラフィカルモデルであるベイジアンネットワークにより高齢者の行動モデルを生成し、高齢者の行動特性を分析した。ベイジアンネットワークによって効率的なシミュレーション、定量的モデルの再構築が可能であることを明らかにしている。塚本ら¹⁴⁾は、アンケート調査データから2分類のモデルを用いて XAI である PI (Permutation Importance) 分析と PD (Partial Dependence) 分析を行い、住民避難行動の決定に影響をもたらす要因を抽出し、災害による被害を身近に経験していること、避難の経験があること、災害の危険性が既に高いことが避難行動に影響を与えていることを明らかにした。統計分析との比較も行い、結果がおおむね一致することを明らかにしている。以上のとおり、アンケート調査データに対して XAI を用いた既往研究はごく僅かであり、XAI がアンケート調査データに適しているかの知見が不十分である。

人々のコロナ禍における行動に起因する意識や属性は、今後も社会に大きな変化が起こった際の人々の行動にも起因すると考えられる。with/after コロナ、今後の大きな変化があった社会に関しても、行動の有無を分ける要因を把握することは、ある行動を促す場面での政策立案のための知見として重要である。また、個人の意思が含まれるアンケート調査データに対して、統計手法を用いて分析することが一般的であり、XAI を用いた分析は少ないため、統計分析では発見できない関係性や共通点を見つけ出す可能性がある。したがって、XAI の説明可能という特徴から、説明性が重要である政策立案の参考にもなるアンケート調査データに対して XAI を用いることが有用である可能性がある。以上のことから本研究では、コロナ禍の行動要因を明らかにし、アンケート調査データに対する XAI 利用の有効性を示すことを目的とする。

2. 分析対象

(1) 調査の概要

本研究で使用した『新型コロナウイルスに関する行動・意識調査』¹⁵⁾ (以下「調査」とする) は、土木学会土木計画学研究委員会が主体となって実施したコロナ禍における人々の感染対策に関する行動や意識についてのアンケート調査である。2020年5月から2022年12月にかけて、現在までに計9回のWebパネル調査が行われた。対象者は、20代以上の国民であり、各回1,000人が回答している。7地域×6年代×2性別の84セルで割り付けられており、各回全1,000サンプルのうち504サンプルは均等割付、残り496サンプルは2015年国勢調査の

実人口に比例して配分されている。

調査項目は、個人属性とコロナ禍における行動・意識に関する質問で構成されている。個人属性に関する質問では、性年代、居住地、職業の形態、同居人等について問われている。行動に関する質問では、対策行動や外出頻度、就業先の自粛状況、意識は同調圧力や政策支持、自粛ストレス、感染率認知、感染の疑い、感染への意識、就労への影響等について問われている。第 1 回の調査では、これらに加えて一般的信頼、家計状況の変化も問われていた。3 回目までは、調査項目を変化させながら調査が行われていたが、4 回目以降は質問項目を統一して調査が行われている。

第 1 回調査について、田中ら⁹⁾は単純集計の結果に対する考察より、行動について以下のことを明らかにしている。対策行動について、手洗いとマスク着用は徹底して行っている人が比較的多いが、3 密の回避については、手洗いやマスクほど徹底されておらず、個人だけで完結する行動か否かが影響していると考えられていること、外出頻度について、全サンプルの変化率において、会食・外食や、娯楽・行楽による外出は、自粛前から 6~7 割程度減少しており、政府が要請する 8 割減には達していないことを明らかにした。目・鼻・口を触らないことは徹底的に行くと回答した人が最も少なかったことから、周知の方法について指摘している。

(2) 使用データ

本研究では第 1 回～第 8 回調査までの計 8 回の延べ 8,000 名が回答したデータを用いる。使用した質問項目は、計 8 回に共通して存在する項目であり、個人属性、対策行動、同調圧力、政策支持、自粛ストレス、感染率認知、感染の疑い、感染への意識、就労への影響のカテゴリが含まれる。個人属性に含まれる居住地域と都道府県は分析対象としないが、各サンプルの居住都道府県から、緊急事態宣言、まん延防止等重点措置の発令の有無を加えて分析を行う。就労への影響についての質問は、「特に影響がない」という回答と、「失業しそう」、「転職した」等の項目を含めて、何らかの影響があると答えた回答の二値に分類した。

感染対策行動に影響を与える要因を分析するため、目的変数には、対策行動の 7 項目である「外から帰宅したら手を洗う」（以下「手洗い」とする）、「外に出かけるときはマスクをつける」（以下「マスク」とする）、「外出中は目・鼻・口を触らない」（以下「目・鼻・口」とする）、「外出時、可能なら換気するようにしている」（以下「自分で換気」とする）、「外出中、換気の悪いところに長居しない」（以下「換気の悪いところ」とする）、「外出中、人との距離を取るようにしている」（以下「人との距離」とする）、「外出中、他人と会話

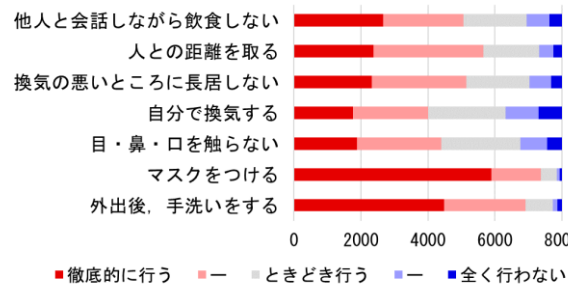


図-1 対策行動の集計結果

しながら飲食することは避けている」（以下「他人との会話を伴う飲食」とする）を設定した。以上 7 項目の集計結果を図-1 に示す。説明変数には、これら 7 項目を除く個人属性とコロナ禍の意識、緊急事態宣言とまん延防止等重点措置などの 83 項目を設定した。

行動予測、要因分析では、データを以下のように設定した。名義尺度の質的データである個人属性と政策、就労への影響については回答形式が二択であるため、該当しない場合は「0」、該当する場合は「1」というデータに変換した。順序尺度の質的データである同調圧力、政策支持、自粛ストレス、感染の疑い、感染への意識、感染率認知は、「徹底的に行う」から「全く行わない」、「強くそう思う」から「全くそう思わない」など、いくつかの段階に分かれた選択肢から自身にもっとも当てはまる選択肢を回答する形式となっている。しかし、分析を行うためには、このような質的な回答を量的に扱う必要があるため、「全くそう思わない」といった消極的な回答を-1、「強くそう思う」といった積極的な回答を 1 とした、-1 から 1 の範囲でスケールリングした数値データに変換している。

3. 研究の流れと手法

(1) 研究の流れ

XAI における行動要因分析は、ニューラルネットワークにより、個人の対策行動の程度を予測し、この予測を説明する PD (Partial Dependence) 分析⁹⁾を用いて行動要因を明らかにする。さらに、統計手法としてステップワイズ法を用いた重回帰分析も行う。XAI と統計手法の結果を比較し、XAI の有効性も明らかにする。

(2) ニューラルネットワーク

機械学習とは、コンピューター自身がデータから学習し、そこから答えを導き出すことである。本研究では、多くの機械学習モデルの中からニューラルネットワーク (NN) モデルを採用する。NN モデルとは、人間の脳内にある神経細胞 (ニューロン) とそのつながり、つまり

神経回路網を人工ニューロンという数式で表現したものである。NN モデルは、入力 x と出力結果 y の間に中間層を挟むことで、複雑な決定境界を学習することが可能である。NN モデル内部は式(1)に表される x に関する y の回帰式となっており、 x は説明変数、 y は目的変数、 b は初期設定のバイアスである。

$$y = w_1x_1 + w_2x_2 + \dots + w_nx_n + b \quad (1)$$

本研究では、コロナ禍の行動を学習、再現する NN モデルとして二値分類モデル、回帰モデルの 2 種類を構築する。構築する NN モデルのイメージを図-2 に示す。ある個人の年齢や性別等の個人属性、同調圧力、対策行動等のアンケート調査データを入力すると、NN モデルの内部計算により各行動の有無や程度を予測するための最適な重み w が決定され、予測モデルが構築される。本研究では、中間層を 1、中間層のノード数を 3、学習数を 60 に統一して予測を行った。中間層や中間層のノード数をこれ以上増やすと、汎化性能が低下し一般的なデータに対する予測性能を損なう、すなわち過学習になるため、上記のパラメーター設定が現状において最適であると考えた。

二値分類モデルにおいては、目的変数を-1 から 1 のスケールではなく、「徹底的に行う」から 2 段階を「行う」(1)、「全く行わない」から 3 段階を「行わない」(0)としたものを入力データとし、個人の各行動の有無を学習している。NN モデルは、中間層では ReLU 関数、出力層ではシングモイド関数を活性化関数を採用し、損失関数は交差エントロピー誤差として、誤差逆学習伝播法により行動の有無を 1, 0 で表現した予測値が出力される。回帰モデルにおいては、目的変数は「全く行わない」を-1, 「徹底的に行う」を 1 とした-1 から 1 にスケールしたデータを入力データとしている。NN モデルの中間層の活性化関数は tanh 関数、出力層の活性化関数は恒等関数を採用した。損失関数を平均二乗誤差として、誤差逆学習伝播法により個人が各行動をどの程度行っているかを学習し、程度の予測は連続量の値として出力される。

(3) PD 分析

アンケート調査の項目が感染対策行動の程度に関する予測にどの程度影響を与えるのかを分析する手法として、Python 用の機械学習ライブラリである scikit-learn が提供する Partial Dependence(PD)という手法を用いる⁸⁾。図-3 に PD 分析のイメージ図を示す。

1 つの説明変数を対象に-1 から 1 にスケールした質問の回答に値する数値を一律した数値に置き換え、全サンプルがある説明変数に対して同じ回答をしている状

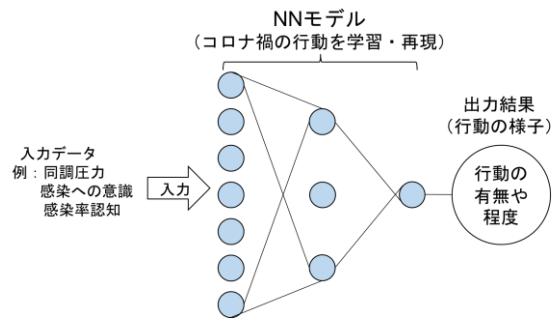


図-2 NNモデルのイメージ

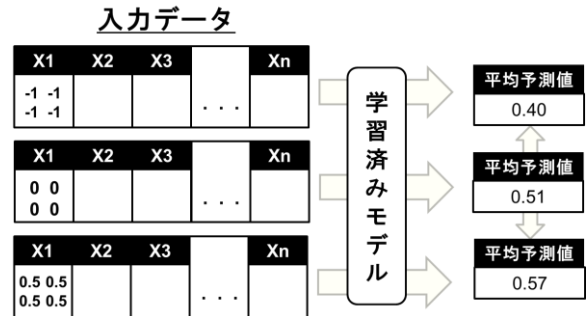


図-3 PD分析のイメージ

況を仮定する。その説明変数の内部がすべて-1 になったデータ(全員が「強くそう思う」や「感染率 100%」等最も積極的な回答をしたと仮定)、すべて 0 になったデータ(全員が「どちらともいえない」や「感染率 50%」等中央の回答をしたと仮定)等を入力データとし、学習済みの NN モデルで予測する。各サンプルの予測値の平均である平均予測値がそれぞれの入力データで出力される。全サンプルが説明変数 X_s の回答を x_s とした場合の平均予測値 $Y_{ave(x_s)}$ は以下の式(2)で表される。

$$Y_{ave(x_s)} \approx \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f(x_s, x_c^{(i)}) \quad (2)$$

ここで、 n : サンプル数、 f : コロナ禍の行動モデルとして構築された内部関数、 x_s : 分析の対象とする説明変数 X_s の置換、統一した回答、 $x_c^{(i)}$: X_s 以外のすべての説明変数のサンプル i の回答とする。

説明変数 X_s に対して、平均予測値 $Y_{ave(x_s)}$ は選択肢の数だけ存在する。データをすべて-1 にしたときの平均予測値よりも、データをすべて 1 にしたときの平均予測値の方が大きければ、対象とする説明変数の質問に対して積極的な回答をするほど、コロナに感染しないための対策行動を取っていると解釈できる。つまり、同一説明変数内の平均予測値の差(PD 値)が大きい説明変数ほど行動の選択に大きな影響を与える要因であると判断できる。説明変数 X_s の PD 値を PD_{X_s} とすると、絶対値 $|PD_{X_s}|$ は以下の式(3)で定義される。

$$|PD_{X_s}| = Y_{ave(x_s)MAX} - Y_{ave(x_s)min} \quad (3)$$

符号は説明変数 X_s 内の平均予測値の最大値 $Y_{ave(x_s)MAX}$ をとる選択肢 x_{sM} と、説明変数 X_s 内の平均予測値の最小値 $Y_{ave(x_s)min}$ をとる選択肢 x_{sM} を比較し、 $x_{sM} > x_{sM}$ であれば正、 $x_{sM} < x_{sM}$ であれば負の値を表す。

本研究では、学習データを変えた 3 回の PD 分析で得られる値を平均した値を用いて影響を判断した。4 回行った PI 分析よりも値が安定していることから 3 回で十分だと判断した。PD 分析では、式(4)に示される各目的変数における NN モデルによる予測の平均値の標準偏差の 30%の値を超える PD 値を示した項目を影響のある要因として抽出している。

$$\sigma_Y = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}) \quad (4)$$

ここで、 σ_Y ：目的変数 Y の NN モデルの予測の標準偏差、 n ：サンプル数、 y_i ：サンプル i の目的変数 Y の予測値、 \bar{y} ：目的変数 Y の全サンプルの予測値の平均を表す。

説明変数が行動の予測に与える影響は、PD 値が表す平均予測値の変化量を求めることで算出しているが、NN モデルによる予測のばらつきが PD 分析による平均予測値の変化の幅に影響していると仮定し、標準偏差の 30%以上の値の PD 値を示した項目を影響のある要因としている。図-4 に PD 分析による予測変化の一例を示す。一つの説明変数に対して 1 本の線が引かれ、平均予測値が算出される。これを横軸に説明変数の程度、縦軸に目的変数の平均予測値を取り、回答をスケールした -1~1 の数段階の値に置換した場合の平均予測値をプロットした図である。傾きが大きいほど予測への影響度が大きく、右肩上がりであれば正、右肩下がりであれば負の影響があることを示す。

4. 予測精度

二値分類モデルを用いて、行動の有無を予測した場合の「行う」「行わない」の再現率と正解率を表-1に示す。高い正解率が得られたのは「手洗い」と「マスク」であった。2つの目的変数の「行う」の再現率は100%に近いにもかかわらず、「行わない」の再現率は20%以下であり、「行う」に偏って予測していることがわかる。正解率が比較的低い「自分で換気」や「目・鼻・口」に関してのみ「行う」「行わない」両方の再現率が50%を超えており、偏った予測となっていない。これらの予測はサンプル数の偏りに起因したものだと考えられる。正解率が高くとも、どちらかの再現率は低い可能性があることも念頭において分析する必要がある。

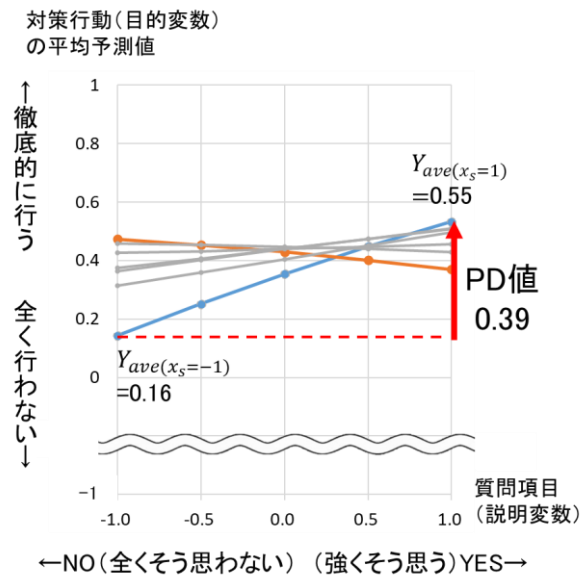


図-4 平均予測値の変化と PD 値

表-1 二値分類モデルの予測精度 (再現率と正解率)

質問項目	「行う」 再現率	「行わない」 再現率	正解率
手洗い	98.3%	12.8%	86.7%
マスク	98.9%	19.8%	92.8%
目・鼻・口	72.6%	57.4%	65.7%
自分で換気	60.2%	60.8%	60.5%
換気の悪いところ	86.0%	40.6%	69.9%
人との距離	90.7%	33.7%	73.5%
他人との会話を伴う飲食	82.6%	45.4%	68.7%

回帰モデルにおける行動の程度の予測した場合の精度評価は、自由度調整済み決定係数と、人の意思が含まれるアンケート調査データであり外れ値が多いことが予想されるため、外れ値の影響を防ぐために平均絶対誤差 (MAE) を用いた。その結果を表-2 に示す。二値分類モデルと同様に、全体の精度は「手洗い」と「マスク」が比較的高く、「自分で換気」と「目・鼻・口」が比較的低い結果が得られた。また、どの目的変数においても、「行う」側の MAE が低く、「全く行わない」の MAE は 1 を超えたものも存在し、二値分類モデルと同様に偏った予測となっている。5 段階の回答のうち、サンプル数が多い回答に近づくほど MAE も小さく、データの中心によった予測となっている。自由度調整済み決定係数は全体の MAE が比較的大きかった「目・鼻・口」と「自分で換気」で値が 1 から離れている。しかし、MAE は比較的小さかった「手洗い」は決定係数が「目・鼻・口」と「自分で換気」に次いで低い結果となった。

表-3に示す重回帰分析における全体の予測精度は、回帰モデルと同様の傾向が確認された。全体の MAE を比較すると、7 項目中 6 項目で重回帰分析の MAE が小さく、全体としては重回帰分析の方が良い精度が示された。しかし、「行わない」側の MAE に着目すると、XAI よりも大きい値が示され、XAI よりも偏った予測であった

表-2 回帰モデルの予測精度 (MAE と自由度調整済み決定係数)

質問項目	徹底的に行う	←	時々行う	→	全く行わない	平均	決定係数
	1	0.5	0	-0.5	-1		
手洗い	0.256	0.207	0.604	0.906	1.216	0.301	0.215
マスク	0.129	0.298	0.622	1.014	1.108	0.204	0.314
目・鼻・口	0.581	0.221	0.268	0.646	1.033	0.410	0.186
自分で換気	0.653	0.288	0.238	0.625	1.060	0.462	0.151
換気の悪いところ	0.495	0.196	0.321	0.699	0.999	0.387	0.223
人との距離	0.434	0.160	0.364	0.741	0.971	0.340	0.237
他人との会話を伴う飲食	0.460	0.194	0.318	0.706	1.036	0.394	0.240

表-3 重回帰分析の予測精度 (MAE と自由度調整済み決定係数)

質問項目	徹底的に行う	←	時々行う	→	全く行わない	平均	決定係数
	1	0.5	0	-0.5	-1		
手洗い	0.260	0.177	0.581	0.972	1.375	0.298	0.169
マスク	0.163	0.246	0.617	1.022	1.388	0.225	0.230
目・鼻・口	0.582	0.222	0.260	0.645	1.030	0.404	0.178
自分で換気	0.661	0.282	0.221	0.616	1.042	0.455	0.133
換気の悪いところ	0.476	0.180	0.319	0.713	1.039	0.377	0.214
人との距離	0.420	0.161	0.350	0.748	1.037	0.336	0.237
他人との会話を伴う飲食	0.449	0.193	0.310	0.718	1.073	0.336	0.228

と考えられる。自由度調整済み決定係数も XAI と同様の結果がみられた。

XAI の回帰モデルと重回帰分析の自由度調整済み決定係数は 0.2 程度であり、決して高いとは言えない結果である。XAI の回帰モデルは重回帰分析に比べて少し高い値が得られた。重回帰分析はステップワイズ法により、説明変数の数が少なくなっていることから自由度の影響があったと考えられる。

人間の行動には個人の意識や過ごしている環境、他人からの影響等様々な要因が作用していること、およびアンケートに回答する際にも個人の意思が反映されることから、一般的に高い精度とすることは難しいと考えられる。このモデルの精度を高めるためには、雑に回答しているサンプルを見つけ出し、排除することによって精度を高められる可能性がある。現状の精度でも、どの説明変数に影響があるかという傾向をみることは可能であるため、本モデルを要因分析に用いることとした。一方、説得力を高めるためには精度の高さも注目すべきであるため、モデルの精度の向上は今後の課題としたい。

5. 行動要因の比較

付録1～付録7に、各目的変数の対策行動である「手洗い」「マスク」「目・鼻・口」「自分で換気」「換気の悪いところ」「人との距離」「他人との会話を伴う飲食」における二値分類モデルと回帰モデルの PD 値、および重回帰分析の結果を示す。XAI の二値分類モデル、回帰モデルでは、PD 値が標準偏差の 30%以上の値を示した項目に影響のある要因として色付けしている。正の影響のある要因、負の影響のある要因は、それぞれ緑色、赤色で色分けして表す。重回帰分析の結果は、5%有意で

あるものを○、1%有意である項目を◎で示す。回帰係数が正の値の項目、負の値の項目をそれぞれ緑色、赤色で色分けして表す。以下では、この結果に対して考察する。

(1) 「手洗い」

付録-1 より、XAI の回帰モデルでは、職業の形態に関する 4 項目が手洗いをするための要因であると抽出されたが、重回帰分析では、すべて有意差が確認されなかった。祖父母と同居することについても、手洗いをしない傾向があることが XAI で確認されたが、有意差は確認されなかった。サンプル数が 8,000 のうち 104 と少なかったため、有意であると判断されなかったとも考えられる。性年代について、男性よりも女性が手洗いをするこへの影響がみられた。榊原ら²⁾も、感染予防行動は女性の方がとっていることを示唆している。正の要因として抽出された「女性 30代」「女性 50代」「女性 60代」のうち、重回帰分析で有意差が確認されたのは 30代のみであり、「女性 50代」はステップワイズ法による説明変数の選択により排除されていた。同調圧力では、仕事での外出に同調圧力を感じることは負の影響を示したが、直感に反する結果である。自粛ストレスについても、家にいることが「ストレス」と「楽しい」の相反する項目がどちらも正の影響を示しており、解釈が難しい。外食の感染率を高いと思うことも正の影響が示され、「外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う」は二値分類モデル、回帰モデル共に最も大きな PD 値を示した。緊急事態宣言については、XAI では抽出されなかったが、回帰係数が正の値で有意であることが示され、手洗いに対する緊急事態宣言の効果はあったと考えられる。

(2) 「マスク」

付録-2 より、個人属性では、XAI で抽出される項目と統計分析で有意と示された項目で一致する項目は無かった。XAI の回帰モデルでは、正の影響を示す項目のみ抽出されたが、重回帰分析では、回帰係数が負の値を示した項目のみ有意差が確認され、回帰モデルで抽出された項目は、ステップワイズ法で除去されていた。性年代においては、XAI で要因であると抽出された項目は、マスクの着用と性年代のクロス集計より、女性はマスクの着用を男性よりも行っている傾向がみられたため、ステップワイズ法では正の影響がある個人属性を排除したのではないかと考えられる。仕事で外出している人に対して、「だめじゃないか!」と思うことは、XAI では正の影響を示した一方で、重回帰分析では、回帰係数は負の値を示した。マスクの着用とのクロス集計結果からは、正負の影響共に大きな関係性は確認できなかった。XAI では学習データのサンプル、統計では仕事で外出している人に対して、「だめじゃないか!」と思わないサンプルが多いことがこのような結果に関係しているのではないかとと思われる。「家にいることが『楽しい』」はマスクを着用することへの影響が示されたが、自粛ストレスとマスク着用の関係性についての考察がなされていないので、この関係性は今後の課題としたい。感染への意識は比較的多くの項目が抽出され、「外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う」は最も大きな PD 値を示した。調査時期については、重回帰分析では 8 項目中 6 項目が抽出され、感染拡大初期は負の影響が示され、2021 年から 2022 年にかけて正の影響が示された。新型コロナウイルスの流行の始まりはマスクに抵抗がある人がいたものの、時間の経過によってマスクの着用が一般化したのではないかと推察される。

(3) 「目・鼻・口」

付録-3 より、職業の形態からは、XAI の回帰モデルで「自営業・自由業」「学生」「年金受給」「専業主婦・主夫」の 4 項目が抽出されたが、重回帰分析で有意差が確認されたのは、「自営業・自由業」のみであった。目・鼻・口を触らないようにしていることと、職業の形態についてのクロス集計によると、「自営業・自由業」よりも「専業主婦・主夫」の関係性が強い印象を受け、サンプル数も「専業主婦・主夫」は「自営業・自由業」の 2.5 倍程度であるため、「専業主婦・主夫」はより有意差が確認されやすいのではないかとと思われる。性年代については、XAI では 50 代以上の女性で目・鼻・口を触らないようにする傾向がみられ、男性では逆の傾向がみられたが、重回帰分析では「女性 70 代以上」はステップワイズ法で削除され、これを除く項目において、回帰係

数が負の値で有意差が確認された。自粛ストレスについては、「家にいることが『楽しい』」と思うことは、目・鼻・口を触らないことと関係があることが判明した。感染率認知の中で、人と接触することは XAI の二値分類モデル、回帰モデル共に正の影響があると示されたものの、重回帰分析では有意差は確認されなかった。感染への意識については、いずれの分析においても、比較的多くの項目が抽出され、他の対策行動と同様に「外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う」は最も大きな PD 値を示し、影響が最も大きいと言える。

(4) 「自分で換気」

付録-4 より、職業の形態については、他の対策行動よりも、XAI、統計分析ともに、比較的多くの項目が抽出された。労働への影響でも有意差が確認され、仕事で外出に対しての同調圧力を感じることも影響があるとされていることから、職場という外出先で換気をしているのではないかと考えられる。しかし、XAI で正の影響を示した項目では有意差が確認されず、負の影響を示した項目のみ有意差が確認された。「同居人」については、小学生等子どもと同居することは、自分で換気する傾向があり、「知人・友人・恋人」と同居することは負の影響が示され、重回帰分析でも有意であると確認された。

「性年代」では、一般的に男性は負の影響、女性は正の影響があることがわかる。重回帰分析で有意差が確認された個人属性の項目は、すべて負の回帰係数を示しており、重回帰分析では個人属性について負の回帰係数を示すものも抽出されている可能性がある。感染率認知について、外出の感染率を高く認知することの影響が確認された。マスクをしないことの感染率、目・鼻・口から入るウイルスによる感染の割合を問う項目では、XAI の中でも、二値分類モデルと回帰モデルで異なる傾向が確認され、分類の仕方に影響があったと考えられる。感染の疑いについては、回帰モデルにおいて、家族の感染に関する 2 項目が抽出されたが、その他の分析では抽出されなかった。感染への意識では正の影響が多く確認され、「外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う」が最も大きな PD 値を示し、外出中、可能であれば換気することに最も大きな影響を与えていると言える。他の対策行動で見られる、「実際のところ、『感染してしまっても、まあ構わない』」の負の影響は確認されなかった。まん延防止等重点措置、2020 年 10 月と 2021 年 1 月は回帰係数が負の値で、有意差が確認された。

(5) 「換気の悪いところに長居しない」

付録-5 より、個人属性において、XAI では 50 代以上の

年配の女性は換気の悪いところに長居しないようにしている傾向が確認された。また、「知人・友人・恋人」と同居は負の影響を及ぼす。重回帰分析では、他の目的変数と同様に回帰係数が負の値の項目のみ有意差が確認された。「女性 40 代」は要因としては抽出されなかったが、正の影響がある要因として比較的大きな PD 値であるにも関わらず、負の回帰係数で有意差があると確認された。「同町圧力」に関しては、二値分類モデルで抽出される項目や 1% 有意である項目が無く、換気の悪いところに長居するかどうかについて、他人からの影響は小さいことが考えられる。「人との接触を 8 割減らすべき」という政策を支持する人は換気の悪いところに長居しないことへの影響があり、政策に納得している人が密を避ける行動を取っていたと言えるが、緊急事態宣言やまん延防止等重点措置といった政策の影響は確認されなかった。外食の感染率を高く認知していることも正の影響があると言える。「感染への意識」については、XAI の 2 種類のモデル。重回帰分析とも、行動要因となっていることが示され、個人の意識が換気の悪いところに長居するかどうかに大きな影響を与えているとわかる。

(6) 「距離」

付録-6 より、職業の形態について、「自営業・自由業」は XAI の回帰モデルで正の影響がある要因として抽出され、重回帰分析でも有意であると示された。統計で有意差が確認される項目が XAI で抽出された要因数よりも多いという結果が得られ、すべて正の値の回帰係数であった。「知人・友人・恋人」と同居することは、XAI では、負の PD 値の中で最も大きな絶対値を示していたが、1% 有意とはならず、このサンプル数が 8,000 分の 72 と少ないため、有意であると判断されなかったと考えられる。

「性年代」において、XAI では 50 代以上の女性で正の影響が確認され、クロス集計^{註 3)}からも高齢の女性は影響があることが読み取れる。一方、重回帰分析では 50 代以上の女性 3 項目は有意差が確認されず、他の性年代の項目はすべて回帰係数は負の値で有意差が確認された。

「同調圧力」は、8 項目すべて 3 種類の分析で抽出されず、人との距離を取ることに他人からの視線や圧力は無関係であると考えられる。換気の悪いところに長居しないことと同様に、「人との接触を 8 割減らすべき」という政策を支持する人は換気の悪いところに長居しないことへの影響があると言えるが、政策の影響は確認されなかった。「自粛ストレス」については、2 種類以上の分析で要因であると確認される項目はなかった。感染率認知の中では、外食の感染率が最も大きな影響を示している。「感染への疑い」については、家族が感染していた（と思う）ことが人との距離を取ることに影響があり、自分が感染しないための行動を取っているのではないかと

と考えられる。感染への意識で抽出された項目は、他よりも大きな PD 値を示し、感染への警戒心が強いことは正の影響、楽観的であることは負の影響を与えている。特に「外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う」は他の項目よりも極めて大きな PD 値を示した。「時期」についての影響は比較的小さい。

(7) 「飲食」

付録-7 より、「職業の形態」では、「専業主婦・主夫」は他人と会話しながら飲食することを避けている傾向が確認された。「性年代」において、XAI では 20 代の若者で負の影響が示され、50 代以上の女性は正の影響を示す要因であると抽出された。重回帰分析では、正の影響を示す要因として抽出された。「女性 50 代」「女性 70 代以上」を除くすべての項目で有意差が示され、回帰係数はすべて負の値であった。「同調圧力」の項目は、他の対策行動よりも多くの項目が XAI でも統計でも抽出され、「外での会話しながらの飲食」は、他人からの圧力を受けやすい行動であることがわかる。これは「同調圧力」の項目が外出に関する質問文であったからではないかと考えられる。「人との接触を 8 割減らすべき」という政策を支持する人は、他人と会話しながらの食事を避ける傾向がみられる。「自粛ストレス」の影響はほとんど無い。「感染率認知」については、外食の感染率を高いと思うほど、会話を伴う食事を避けている。「家族が感染していた（と思う）」も正の影響が確認された。

「感染への意識」は他の対策行動と同様に影響が大きい。「高齢者に会う時は、特につきないようにしない」といけないうについては、他よりも影響が小さい。緊急事態宣言等で飲食店の時短営業や休業があったため、政策は関係があると考えていたが、直観に反する結果となった。「時期」については、一度目の感染拡大が収束していた 2020 年 10 月のみ負の PD 値であり、重回帰分析でも負の値で 1% 有意であると示され、感染拡大収束の安心感や「Go To Eat」のような政策による経済活性化の動きが関係していると考えられる。

(8) 全体の傾向

すべての対策行動において最も大きな影響があった項目は、「外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う」であった。平均予測値の変化を示す図-5 に着目すると、この質問に対して「そう思わない」と回答するほど、平均予測値が低く、対策行動を取っても感染リスクを減らすことができないと思う人が対策行動を取らない傾向があると考えられる。対策行動を取ることの感染リスクの減少の効果を示すことで、対策行動を取る人が増え、感染拡大

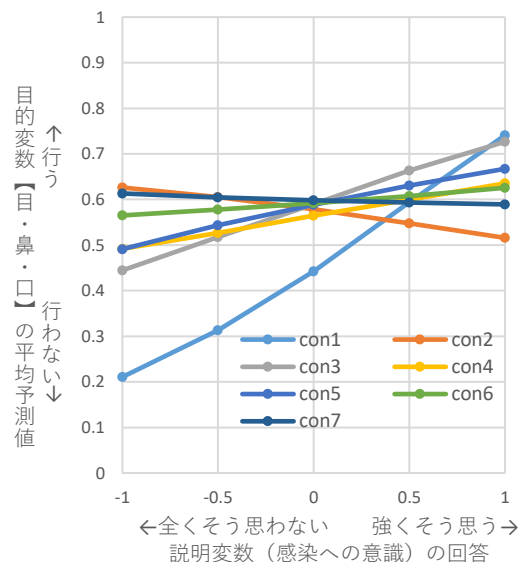
抑制につながると考えられる。この項目が含まれる「感染への意識」は、比較的多くの項目が含まれる一方で、「自粛ストレス」や「政策支持」は変化量が小さい。他人や政策のような外部からの影響よりも個人の意識の高さによる行動の影響が大きいといえ、個人の意識に働きかけるような政策でないと無意味になってしまう可能性が示唆された。個人属性では、比較的年配の女性は対策行動を取る一方で、20代の若年層や男性は取らない傾向があるとわかった。コロナ禍の社会の変化に影響を受けやすいのが高齢女性であり、受けにくいのが若年層や男性であったと考えられ、今後同様のパンデミックや社会の変化が生じた際の呼びかける対象の参考にできるのではないだろうか。

XAI と統計分析の比較では、順序尺度の3つ以上の選択肢が含まれる項目は、XAI で抽出された要因と重回帰分析で抽出された要因はおおむね一致していた。しかし、個人属性のような二択の選択肢である質問には、抽出される項目が異なり、大きな違いが生じた。重回帰分析で抽出した項目は有意で判断しているため、有意差を考慮していない XAI の結果と比較して、サンプル数の偏り等により違いが生まれたことも考えられる。XAI では正の影響のある要因が重回帰分析では負の影響のある要因として抽出される項目もみられた。重回帰分析にはステップワイズ法を用いたが、どのように説明変数を選択していたかを追跡していないため、XAI との差異が生じた点の分析については今後の課題としたい。図-5では、con1 が非線形の変化をしていることが読み取れる。重回帰分析では線形の変化を仮定した分析であるが、PD 分析によって意識の差により行動がどう変化するかという変化の様子にも注目することができることは、PD 分析、すなわち XAI のメリットであるといえる。

6. おわりに

本研究では、アンケート調査データに対する XAI の有効性を検証することを目的に、機械学習であるニューラルネットワークの手法を用いて、個人のコロナ禍の行動の有無や程度を予測し、XAI の一手法である PD 分析によって予測に影響を与えるコロナ禍の行動要因を明らかにした。さらに統計手法である重回帰分析でも、行動予測と要因分析を行い、XAI の結果と比較した。

予測精度について、精度が高いとは決して言えない結果が得られたものもあり、サンプル数の偏りにより、予測にも偏りが生じた。XAI と統計手法を比較した結果、全体の MAE に関しては、重回帰分析の結果が良かったが、重回帰分析よりも XAI は予測の偏りが小さく、モデルの当てはまりもよいため、精度の観点に注目した AI



- con1: 外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う
 con2: 実際のところ、「感染してしまっても、まあ構わない」
 con3: 感染が怖いので、できるだけ家にいておきたい
 con4: 高齢者に会う時は、特にうつきないようにしないとけない
 con5: 感染して死ぬ可能性がゼロでないのならば、徹底的に自粛すべき
 con6: 普段の生活がどれだけ犠牲になろうとも、感染を広げないことが大事
 con7: 自粛を続けると、経済が受ける影響は取り返しのつかないものになる

図-5 説明変数「感染への意識」の分類に対する「目・鼻・口を触らない」の平均予測値

は有効性があると言える。

行動要因については、すべての対策行動において、「外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う」の影響が最も大きく、自分が気を付けてもリスクは減らないと思っている人は対策行動を取らない傾向があることが明らかとなった。したがって、対策行動による感染防止の効果を周知することが重要である。同調圧力や政策の影響よりも、個人の感染への意識の影響が強く、外部からの影響よりも個人の意識から対策行動を取るかどうかに影響があり、感染への警戒心の強さが行動を取る要因となっていることが明らかとなった。

個人属性については、男性よりも女性、若者よりも高齢者は一般的に対策行動をする傾向が示唆された。これは周知の対象の決定の参考になり得る情報である。行動要因の比較の結果、順序尺度の説明変数において XAI で抽出された項目は、おおむね統計分析でも有意と判断されており、XAI の有効性はあると言える。しかし、個人属性のような二択の項目は抽出される項目に大きな違いがみられた。XAI では正の影響を示す項目が多かったのに対し、重回帰分析で有意性があると判断された項目は、回帰係数が負の値の項目のみであった。また、XAI で影響が大きいと判断された項目の中には、ステップワイズ法により説明変数として除去された項目も存在する。ステップワイズ法を用いた重回帰分析結果の解釈には注

意が必要であると考えられる。

クロス集計^{注 3)}からみた傾向と XAI での傾向は、基本的には一致しており、個人属性のような二択の項目に対しても有効性はあると言える。しかし、学習データのサンプルにより、PD 分析により抽出される行動要因が異なってくる可能性もあるため、サンプル数の確保は XAI における分析にとって必要不可欠である。また、有意性の判断も PD 分析の結果から判断可能にする必要がある。

アンケート調査データに対する XAI (PD 分析) の実用化には、計算コストや信憑性の観点で課題はあるものの、各回答における平均予測値の変化をみられる等、従来の統計分析では分からなかったこと新しい情報も明らか

かとなる可能性がある。さらにモデルの改良が可能であることから、それぞれのデータに合わせた設定や、精度向上のための操作がしやすいというメリットも考えられ、アンケート調査データに対する XAI の利用可能性も見えてきた。

行動要因としては、個人属性と意識のように相互作用が関係していることも予想されるため、相互作用を加味した分析を今後の課題としたい。アンケート調査データに対する XAI の実用性を想定するうえで、説得力や信憑性が重要となってくる。このため、モデル精度を高めることや有意性の判断を可能にする手法の開発が必要である。

付録-1 【手洗い】に関する XAI と重回帰分析の結果

分類	質問項目	二値	回帰	重回帰	
職業の形態	会社員（正社員）	.0074	.0300		
	会社員（契約社員）	.0150	.0608		
	派遣社員	.0051	.1325		
	パート・アルバイト	.0117	.0530		
	公務員	-.0151	.0629		
	自営業・自由業	.0055	.0678		
	会社役員・経営者	.0007	.0389		
	学生	.0155	.0895		
	年金受給	.0122	.0172		
	専業主婦・主夫	.0005	.0577		
	無職	-.0024	.0064		
	その他	-.0081	-.0001		
	同居人	独居	.0075	-.0128	○
		小学生未満の家族・親族	.0118	.0412	
小学生の家族・親族		-.0064	.0471		
中学生の家族・親族		-.0138	-.0171		
高校生の家族・親族		.0059	-.0020		
短大・大学・大学院・専門学校(浪人含む)の家族・親族		-.0200	-.0472		
配偶者		.0151	.0275		
自身のまたは配偶者の親		.0213	.0163		
自身のまたは配偶者の祖父母		-.0815	-.1080		
学生以外の親族		-.0118	-.0490	○	
知人・友人・恋人		.0007	-.0045		
その他		-.0354	.0237		
性年代		男性 20 代	-.0001	.0024	◎
		男性 30 代	-.0080	.0339	
	男性 40 代	-.0019	-.0327	○	
	男性 50 代	-.0006	-.0442	◎	
	男性 60 代	-.0124	-.0492	◎	
	男性 70 代以上	.0003	-.0051	◎	
	女性 20 代	-.0167	.0395	◎	
	女性 30 代	.0172	.1400	○	
	女性 40 代	.0087	.0388	○	
	女性 50 代	.0194	.0729		
女性 60 代	.0143	.0757			
女性 70 代以上	.0244	.0533			
労働	労働への影響	-.0138	-.0117		
同調圧力	「仕事で外出」している人を見ると、「だめじゃないか!」と思う	.0225	.0024		
	「プライベートで人と会っている人」を見ると、「だめじゃないか!」と思う	.0111	.0343		
	「プライベートでおでかけしている人」を見ると、「だめじゃないか!」と思う	.0182	.0550	◎	
	「仕事で外出」していることが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う	-.0286	-.1087	○	
	「プライベートで人と会っている」ことが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う	-.0072	-.0378		
	「プライベートでおでかけしている」ことが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う	.0071	.0042		
	コロナに感染している人は、責められるべき	-.0171	.0190		
	自粛要請に従わないお店は責められるべき	.0075	.0217		
	政策支持	直近の「緊急事態宣言」の発令は正しい判断だったと思うか	.0009	-.0210	
		政府の、緊急事態宣言を出したエリアでの「人との接触を8割減らすべきだ」という指針は正しいと思うか	.0088	.0356	
自粛ストレス		家にいることが「ストレス」	.0412	.0781	◎
		あなたの家族がずっと家にいることが「ストレス」	-.0030	.0315	
感染率認知		家にいることが「楽しい」	.0816	.1787	◎
		あなたの家族がずっと家にいることが「楽しい」	-.0103	-.0695	
		【一回、外出】の感染率	-.0204	-.0260	
		【一回、人と接触】の感染率	.0066	.0079	
		【一回、外食】の感染率	.0194	.0940	◎
		【一回、電車やバスやタクシーに乗る】の感染率	.0029	.0394	
感染の疑い		目の前に、席もせず、話もせず、じっとしているがマスクはしていない感染者がおり、部屋は換気している場合の、うつる可能性	-.0124	-.0193	
		手に付いたウイルスが目・鼻・口に入ったことによる感染の、全体の感染の内の割合	-.0026	-.0156	
		自分は今感染しているのではないかと思う	.0166	.1030	○
		家族の誰かは今感染しているのではないかと思う	-.0295	-.0762	
	自分も、「かつて感染していた」（ただし今は治っている）と思う	-.0067	-.0322		
	家族の誰かも、「かつて感染していた」（ただし今は治っている）と思う	.0185	.0424		
感染への意識	自分は感染しないのではないか	-.0064	-.0098		
	家族は感染しないのではないか	-.0203	-.0208		
	外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う	.1941	.3919	◎	
	実際のところ、「感染してしまっても、まあ構わない」	-.0449	-.1318	◎	
	感染が怖いので、できるだけ家にいておきたい	-.0050	.0527	○	
	高齢者に会う時は、特にうつさないようにしないとイケない	.0185	.0858	◎	
政策	感染して死ぬ可能性がゼロでないのならば、徹底的に自粛すべき	.0013	.0424		
	普段の生活がどれだけ犠牲になろうとも、感染を広げないことが大事	.0165	-.0012		
	自粛を続けると、経済が受ける影響は取り返しのつかないものになる	.0299	.0374		
	緊急事態宣言	.0072	.0524	◎	
	まん延防止等重点措置	.0118	-.0272		
	調査時期	2020年5月21日～24日	.0097	-.0353	
		2020年10月9日～19日	.0128	.0274	
		2021年1月22日～28日	-.0034	-.0274	
		2021年8月20日～29日	.0025	.0188	
		2021年12月9日～17日	.0031	.0237	
2022年2月18日～24日		.0100	.0364		
2022年6月21～28日		-.0001	-.0029		
2022年8月1～9日	.0088	.0133			

付録-2 【マスク】に関する XAI と重回帰分析の結果

分類	質問項目	二値	回帰	重回帰	
職業の形態	会社員（正社員）	-0.0093	.0294		
	会社員（契約社員）	-0.0069	.0491		
	派遣社員	-0.0176	.0561		
	パート・アルバイト	-0.0013	.0285		
	公務員	-0.0015	.0277		
	自営業・自由業	-0.0020	.0057	◎	
	会社役員・経営者	-0.0101	.0208		
	学生	-0.0007	.0611		
	年金受給	-0.0174	.0083		
	専業主婦・主夫	-0.0039	.0713		
	無職	-0.0111	-0.0097	◎	
	その他	-0.0055	.0187		
	同居人	独居	-0.0013	.0241	
		小学生未満の家族・親族	-0.0128	.0020	
小学生の家族・親族		-0.0027	-0.0006		
中学生の家族・親族		-0.0052	.0119		
高校生の家族・親族		-0.0043	-0.0046		
短大・大学・大学院・専門学校(浪人含む)の家族・親族		-0.0103	.0039		
配偶者		-0.0022	.0143		
自身のまたは配偶者の親		-0.0055	.0149		
自身のまたは配偶者の祖父母		-0.0072	.0426		
学生以外の親族		-0.0115	.0077		
知人・友人・恋人		-0.0019	.0000		
その他		-0.0187	.0517		
性年代		男性 20 代	-0.0242	-0.0230	◎
		男性 30 代	-0.0122	-0.0193	◎
	男性 40 代	-0.0122	.0043	◎	
	男性 50 代	-0.0079	-0.0057	◎	
	男性 60 代	-0.0010	-0.0070	◎	
	男性 70 代以上	-0.0149	.0368		
	女性 20 代	-0.0079	.0492		
	女性 30 代	.0241	.1001		
	女性 40 代	.0186	.0333	◎	
	女性 50 代	.0220	.0818		
	女性 60 代	-0.0032	.0236		
	女性 70 代以上	.0222	.0631		
	労働	労働への影響	-0.0069	.0034	
	同調圧力	「仕事で外出」している人を見ると、「だめじゃないか!」と思う	.0563	.1294	◎
「プライベートで人と会っている人」を見ると、「だめじゃないか!」と思う		-0.0143	.0215		
「プライベートでおでかけしている人」を見ると、「だめじゃないか!」と思う		-0.0133	-0.0080		
「仕事で外出」していることが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う		-0.0180	-0.0229		
「プライベートで人と会っている」ことが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う		-0.0099	-0.0404		
「プライベートでおでかけしている」ことが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う		.0276	.0867	○	
コロナに感染している人は、責められるべき		-0.0239	-0.0451		
自粛要請に従わないお店は責められるべき		.0116	.0257		
政策支持		直近の「緊急事態宣言」の発令は正しい判断だったと思うか	.0125	.0191	
		政府の、緊急事態宣言を出したエリアでの「人との接触を8割減らすべきだ」という指針は正しいと思うか	.0264	.0707	
	自粛ストレス	家にいることが「ストレス」	.0034	-0.0059	
		あなたの家族がずっと家にいることが「ストレス」	.0024	.0507	
	感染率認知	家にいることが「楽しい」	.0587	.1242	◎
		あなたの家族がずっと家にいることが「楽しい」	.0169	.0112	
		【一回、外出】の感染率	-0.0251	-0.0730	
		【一回、人と接触】の感染率	.0121	.0154	◎
		【一回、外食】の感染率	-0.0012	.0415	
		【一回、電車やバスやタクシーに乗る】の感染率	-0.0148	-0.0234	
	感染の疑い	目の前に、席もせず、話もせず、じっとしているがマスクはしていない感染者がおり、部屋は換気している場合の、うつる可能性	-0.0146	.0428	
		手に付いたウイルスが目・鼻・口に入ったことによる感染の、全体の感染の内の割合	.0190	.0241	
		自分は今感染しているのではないかと思う	.0139	.0514	
		家族の誰かは今感染しているのではないかと思う	-0.0311	-0.0556	
自分も、「かつて感染していた」（ただし今は治っている）と思う		.0067	.0312		
家族の誰かも、「かつて感染していた」（ただし今は治っている）と思う		-0.0222	-0.0460		
感染への意識	自分は感染しないのではないか	-0.0022	-0.0283		
	家族は感染しないのではないか	-0.0130	-0.0082		
	外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う	.1417	.3161	◎	
	実際のところ、「感染してしまっても、まあ構わない」	-0.0608	-0.0884	◎	
	感染が怖いので、できるだけ家にいておきたい	.0190	.0398		
	高齢者に会う時は、特にうつさないようにしないとイケない	.0656	.0945	◎	
政策	感染して死ぬ可能性がゼロでないのならば、徹底的に自粛すべき	-0.0032	.0400	○	
	普段の生活がどれだけ犠牲になろうとも、感染を広げないことが大事	.0330	.0141		
	自粛を続けると、経済が受ける影響は取り返しのつかないものになる	.0256	.0479	◎	
	緊急事態宣言	-0.0031	.0117		
	まん延防止等重点措置	.0051	.0055		
	調査時期	2020年5月21日～24日	-0.0284	-0.0670	◎
		2020年10月9日～19日	-0.0091	-0.0169	◎
		2021年1月22日～28日	.0010	.0147	
		2021年8月20日～29日	.0006	.0498	○
		2021年12月9日～17日	-0.0094	.0551	◎
2022年2月18日～24日		.0049	.0753	◎	
2022年6月21～28日		-0.0100	.0352		
2022年8月1～9日	-0.0117	.0270	○		

付録-3 【目・鼻・口】に関する XAI と重回帰分析の結果

分類	質問項目	二値	回帰	重回帰	分類	質問項目	二値	回帰	重回帰
職業の形態	会社員（正社員）	-0.0631	.0397		政策支持	直近の「緊急事態宣言」の発令は正しい判断だったと思うか	-0.0733	-0.0217	
	会社員（契約社員）	-0.0826	.0118			政府の、緊急事態宣言を出したエリアでの「人との接触を8割減らすべきだ」という指針は正しいと思うか	.0200	-0.0061	
	派遣社員	-0.0382	-0.0007		自粛ストレス	家にいることが「ストレス」	.0116	.0689	○
	パート・アルバイト	-0.0152	.0435			あなたの家族がずっと家にいることが「ストレス」	-0.0684	-0.0579	○
	公務員	-0.0496	.0405			家にいることが「楽しい」	.1596	.1220	◎
	自営業・自由業	.0677	.1268	◎	感染率認知	あなたの家族がずっと家にいることが「楽しい」	-0.0205	-0.0461	
	会社役員・経営者	-0.1221	-0.0080			【一回、外出】の感染率	-0.0629	-0.0031	
	学生	.0899	.1243			【一回、人と接触】の感染率	.1671	.1083	
	年金受給	.0965	.1006			【一回、外食】の感染率	.1302	.1261	○
	専業主婦・主夫	.1102	.1161			【一回、電車やバスやタクシーに乗る】の感染率	.1020	-0.0991	
	無職	-0.0508	.0571			目の前に、席もせず、話もせず、じっとしているがマスクはしていない感染者がおり、部屋は換気している場合の、うつる可能性	-0.1048	-0.0414	
	その他	.0291	.0575			手に付いたウイルスが目・鼻・口に入ったことによる感染の、全体の感染の内の割合	.0161	.0460	
	独居	.0142	.0131			感染の疑い	自分は今感染しているのではないかと思う	-0.0366	.0772
小学生未満の家族・親族	-0.1273	-0.0353		家族の誰かは今感染しているのではないかと思う			.1125	.0098	
小学生の家族・親族	.0948	.0704		自分も、「かつて感染していた」（ただし今は治っている）と思う			.0661	-0.0021	
中学生の家族・親族	.0175	-0.0558		家族の誰かも、「かつて感染していた」（ただし今は治っている）と思う	.1033		.0786	◎	
高校生の家族・親族	.0760	.0246		自分は感染しないのではないか	-0.0662		-0.1147		
短大・大学・大学院・専門学校(浪人含む)の家族・親族	-0.0571	-0.0459		家族は感染しないのではないか	.0049		.0675		
配偶者	-0.0013	.0031		感染への意識	外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う		.4914	.3581	◎
自身のまたは配偶者の親	-0.0210	.0091			実際のところ、「感染してしまっても、まあ構わない」		-0.0658	-0.0978	◎
自身のまたは配偶者の祖父母	.0541	.0118			感染が怖いので、できるだけ家にいておきたい		.2409	.1807	◎
学生以外の親族	.0091	-0.0167			高齢者に会う時は、特にうつきないようにしないとイケない		.0982	.0878	○
知人・友人・恋人	.0356	-0.1519			感染して死ぬ可能性がゼロでないのならば、徹底的に自粛すべき	.1906	.1128	○	
その他	.0091	-0.0118			普段の生活がどれだけ犠牲になろうとも、感染を広げないことが大事	.0460	.0730		
男性 20代	-0.1430	-0.0968	◎		自粛を続けると、経済が受ける影響は取り返しのつかないものになる	-0.0246	-0.0230		
男性 30代	-0.0751	-0.0568	◎		政策	緊急事態宣言	.0392	.0320	
男性 40代	-0.2880	-0.1135	◎			まん延防止等重点措置	-0.0929	-0.0523	○
男性 50代	-0.1536	-0.0505	◎		調査時期	2020年5月21日～24日	-0.0242	-0.0090	
男性 60代	-0.0786	-0.0392	◎	2020年10月9日～19日		-0.1409	-0.0219	◎	
男性 70代以上	-0.0054	.0111	◎	2021年1月22日～28日		-0.0869	-0.0044	○	
女性 20代	-0.1220	-0.0616	◎	2021年8月20日～29日		-0.0322	.0437		
女性 30代	.0126	.0325	◎	2021年12月9日～17日		.0078	.0923		
女性 40代	.0254	.0217	◎	2022年2月18日～24日		.1587	.1595	◎	
女性 50代	.2564	.1725	◎	2022年6月21～28日		-0.0205	.0341		
女性 60代	.2433	.1398	◎	2022年8月1～9日		-0.0133	.0794		
女性 70代以上	.2692	.2284	◎						
労働	労働への影響	.0817	.0284						
同調圧力	「仕事で外出」している人を見ると、「だめじゃないか!」と思う	.0978	.1173	◎					
	「プライベートで人と会っている人」を見ると、「だめじゃないか!」と思う	-0.0158	.0667						
	「プライベートでおでかけしている人」を見ると、「だめじゃないか!」と思う	.0055	.0308						
	「仕事で外出」していることが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う	.0183	.0441						
	「プライベートで人と会っている」ことが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う	.0037	-0.0845						
	「プライベートでおでかけしている」ことが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う	-0.0142	.0581						
	コロナに感染している人は、責められるべき	.1467	.0328						
	自粛要請に従わないお店は責められるべき	-0.0424	.0063						

付録-4 【自分で換気】に関する XAI と重回帰分析の結果

分類	質問項目	二値	回帰	重回帰	
職業の形態	会社員（正社員）	.1106	.0802		
	会社員（契約社員）	-.1770	-.0622	◎	
	派遣社員	-.2080	.0188	○	
	パート・アルバイト	.0072	.0979		
	公務員	.1274	.0821		
	自営業・自由業	.1467	.1150		
	会社役員・経営者	.0145	.0496		
	学生	.2035	.1210		
	年金受給	-.0319	.0128	◎	
	専業主婦・主夫	-.1249	.0308	◎	
同居人	無職	-.1592	-.0909	◎	
	その他	.2171	.0436		
	独居	-.1058	-.0534	○	
	小学生未満の家族・親族	.0656	.0303		
	小学生の家族・親族	.1179	.1120		
	中学生の家族・親族	.0603	-.0434		
	高校生の家族・親族	.0182	.0363		
	短大・大学・大学院・専門学校(浪人含む)の家族・親族	-.0741	-.0062		
	配偶者	-.0611	-.0457	○	
	自身のまたは配偶者の親	-.0938	-.0381		
性年代	自身のまたは配偶者の祖父母	-.0296	.0221		
	学生以外の親族	.0484	-.0252		
	知人・友人・恋人	-.3425	-.2483	◎	
	その他	.1734	-.0010		
	男性 20 代	-.0550	.0370	◎	
	男性 30 代	-.1286	-.0173	◎	
	男性 40 代	-.1738	-.0425	◎	
	男性 50 代	-.0877	-.0067	◎	
	男性 60 代	-.0043	.0583	○	
	男性 70 代以上	-.0757	.0163	◎	
労働	女性 20 代	-.0632	-.0106	◎	
	女性 30 代	.1545	.0773		
	女性 40 代	.0783	.0506		
	女性 50 代	.0452	.0757		
	女性 60 代	.0446	.0214	◎	
	女性 70 代以上	.1124	.1315		
	労働への影響	.1001	.0634	◎	
	同調圧力	「仕事で外出」している人を見ると、「だめじゃないか!」と思う	.0833	.0327	
		「プライベートで人と会っている人」を見ると、「だめじゃないか!」と思う	-.0642	-.0275	
		「プライベートでおでかけしている人」を見ると、「だめじゃないか!」と思う	-.0850	.0022	
「仕事で外出」していることが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う		.3332	.2680	◎	
「プライベートで人と会っている」ことが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う		.0204	.0167		
「プライベートでおでかけしている」ことが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う		.1160	.0054		
コロナに感染している人は、責められるべき		.2002	.0678		
自粛要請に従わないお店は責められるべき		-.0370	-.0131		
政策支持		直近の「緊急事態宣言」の発令は正しい判断だったと思うか	-.0192	-.0421	
		政府の、緊急事態宣言を出したエリアでの「人との接触を8割減らすべきだ」という指針は正しいと思うか	-.0332	-.0062	
	自粛ストレス	家にいることが「ストレス」	.1671	.0869	◎
		あなたの家族がずっと家にいることが「ストレス」	-.0042	-.0561	
	感染率認知	家にいることが「楽しい」	.1448	.0175	
		あなたの家族がずっと家にいることが「楽しい」	-.0807	-.0226	
		【一回、外出】の感染率	.3373	.2301	◎
		【一回、人と接触】の感染率	-.0451	-.0046	
		【一回、外食】の感染率	.0261	.0259	
		【一回、電車やバスやタクシーに乗る】の感染率	.0493	-.0278	
目の前に、席もせず、話もせず、じっとしているがマスクはしていない感染者がおり、部屋は換気している場合の、うつる可能性		.0363	-.0891		
手に付いたウイルスが目・鼻・口に入ったことによる感染の、全体の感染の内の割合		-.0958	.1056		
自分は今感染しているのではないかと思う		.1121	.0626		
家族の誰かは今感染しているのではないかと思う		.1257	.1276		
感染の疑い	自分も、「かつて感染していた」（ただし今は治っている）と思う	-.0832	-.0581		
	家族の誰かも、「かつて感染していた」（ただし今は治っている）と思う	.1466	.1004		
	自分は感染しないのではないか	.0080	-.0150		
	家族は感染しないのではないか	-.0677	-.0020		
	感染への意識	外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う	.4376	.3331	◎
		実際のところ、「感染してしまっても、まあ構わない」	-.0320	-.0328	
		感染が怖いので、できるだけ家にいておきたい	.0749	.0393	
		高齢者に会う時は、特にうつつさないようにしないとイケない	.2348	.1468	◎
		感染して死ぬ可能性がゼロでないのならば、徹底的に自粛すべき	.3238	.1737	◎
		普段の生活がどれだけ犠牲になろうとも、感染を広げないことが大事	.2154	.0636	
自粛を続けると、経済が受ける影響は取り返しのつかないものになる		-.0391	-.0587		
緊急事態宣言		.0479	.0489		
調査時期	まん延防止等重点措置	-.0490	-.0398	◎	
	2020年5月21日～24日	.1211	.0386		
	2020年10月9日～19日	-.0766	-.0194	◎	
	2021年1月22日～28日	-.2266	-.0916	◎	
	2021年8月20日～29日	-.0066	.0212		
	2021年12月9日～17日	.0025	.0328		
	2022年2月18日～24日	.0448	.0420		
	2022年6月21～28日	.0788	.0727		
	2022年8月1～9日	.1246	.0690		

付録-5 【換気の悪いところ】に関する XAI と重回帰分析の結果

分類	質問項目	二値	回帰	重回帰		
職業の形態	会社員（正社員）	.0649	.0715			
	会社員（契約社員）	-.0726	-.0737	◎		
	派遣社員	-.0291	-.0594			
	パート・アルバイト	-.0517	-.0079	○		
	公務員	.0154	.0318			
	自営業・自由業	.0920	.0633			
	会社役員・経営者	.1284	-.0147			
	学生	.0689	.0983			
	年金受給	.0197	-.0043			
	専業主婦・主夫	-.0244	.0566			
	無職	.0296	.0281			
	その他	.1923	.1621			
	同居人	独居	-.0478	-.0085		
		小学生未満の家族・親族	-.0004	-.0077		
小学生の家族・親族		.0452	.0404			
中学生の家族・親族		-.0159	-.0092			
高校生の家族・親族		-.0055	-.0057			
短大・大学・大学院・専門学校(浪人含む)の家族・親族		-.1287	-.0800	◎		
配偶者		-.0085	.0187			
自身のまたは配偶者の親		-.0747	-.0279			
自身のまたは配偶者の祖父母		.0091	.1148			
学生以外の親族		-.0350	-.0152			
知人・友人・恋人		-.2697	-.2314	◎		
その他		.0513	.0387	○		
性年代		男性 20 代	-.1134	-.0345	◎	
		男性 30 代	-.1425	-.0175	◎	
	男性 40 代	-.1143	-.0415	◎		
	男性 50 代	-.0864	-.0594	◎		
	男性 60 代	.0564	.0048	◎		
	男性 70 代以上	.0385	.0054	◎		
	女性 20 代	-.0062	-.0023	◎		
	女性 30 代	.0849	.0880			
	女性 40 代	.0919	.0798	◎		
	女性 50 代	.1514	.1324			
	女性 60 代	.1916	.1540			
	女性 70 代以上	.1901	.1641			
	労働	労働への影響	.0272	.0173		
	同調圧力	「仕事で外出」している人を見ると、「だめじゃないか!」と思う	.0825	.0211		
「プライベートで人と会っている人」を見ると、「だめじゃないか!」と思う		.0689	-.0373			
「プライベートでおでかけしている人」を見ると、「だめじゃないか!」と思う		-.0329	.0963			
「仕事で外出」していることが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う		.0677	.0326			
「プライベートで人と会っている」ことが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う		.0454	.0768			
「プライベートでおでかけしている」ことが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う		-.0542	-.0548			
コロナに感染している人は、責められるべき		.0519	.0818	○		
自粛要請に従わないお店は責められるべき		.0688	.0669			
政策支持		直近の「緊急事態宣言」の発令は正しい判断だったと思うか	-.0270	-.0317		
		政府の、緊急事態宣言を出したエリアでの「人との接触を8割減らすべきだ」という指針は正しいと思うか	.0693	.0986	◎	
		自粛ストレス	家にいることが「ストレス」	.0999	.0600	◎
			あなたの家族がずっと家にいることが「ストレス」	-.0354	-.0416	◎
			家にいることが「楽しい」	.0887	.0600	○
			あなたの家族がずっと家にいることが「楽しい」	.0189	-.0223	
	感染率認知	【一回、外出】の感染率	.0084	.0591		
		【一回、人と接触】の感染率	-.0283	.0140		
		【一回、外食】の感染率	.2519	.1164	◎	
		【一回、電車やバスやタクシーに乗る】の感染率	.0028	.0366		
	感染の疑い	目の前に、席もせず、話もせず、じっとしているがマスクはしていない感染者がおり、部屋は換気している場合の、うつる可能性	.0139	.0450		
		手に付いたウイルスが目・鼻・口に入ったことによる感染の、全体の感染の内の割合	-.0276	-.0305		
		自分は今感染しているのではないかと思う	.0946	.0796	◎	
		家族の誰かは今感染しているのではないかと思う	.0752	.0120		
自分も、「かつて感染していた」（ただし今は治っている）と思う		-.0801	-.0497			
家族の誰かも、「かつて感染していた」（ただし今は治っている）と思う		.1273	.1069	◎		
自分は感染しないのではないか		.0496	-.0145			
家族は感染しないのではないか		-.0712	-.0049			
感染への意識		外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う	.6115	.4456	◎	
		実際のところ、「感染してしまっても、まあ構わない」	-.1811	-.1574	◎	
	感染が怖いので、できるだけ家にいておきたい	.2021	.1749	◎		
	高齢者に会う時は、特にうつきないようにしないとイケない	.1912	.1748	◎		
政策	感染して死ぬ可能性がゼロでないのならば、徹底的に自粛すべき	.0685	.0674	◎		
	普段の生活がどれだけ犠牲になろうとも、感染を広げないことが大事	.0611	.0488			
	自粛を続けると、経済が受ける影響は取り返しのつかないものになる	-.0049	-.0390			
	緊急事態宣言	.0652	.0426			
	まん延防止等重点措置	-.0093	-.0227			
	調査時期	2020年5月21日～24日	-.0055	.0009		
		2020年10月9日～19日	-.0695	-.0375	◎	
		2021年1月22日～28日	-.0741	-.0203	◎	
		2021年8月20日～29日	-.0212	.0162		
		2021年12月9日～17日	.0481	.0311		
2022年2月18日～24日		.1049	.0993			
2022年6月21～28日		.0648	.0561			
2022年8月1～9日	.0963	.0816				

付録-6 【人との距離】に関する XAI と重回帰分析の結果

分類	質問項目	二値	回帰	重回帰	
職業の形態	会社員（正社員）	.0173	.0507	◎	
	会社員（契約社員）	-.0733	-.04260		
	派遣社員	-.0208	.0713		
	パート・アルバイト	-.0086	.0185		
	公務員	-.0177	.0127		
	自営業・自由業	.0527	.0909	◎	
	会社役員・経営者	.0950	.0868		
	学生	.0551	.0500		
	年金受給	-.0042	.0413		
	専業主婦・主夫	.0037	.0660	◎	
同居人	無職	.0407	.0536	◎	
	その他	-.1073	-.0462		
	独居	-.0187	.0028		
	小学生未満の家族・親族	.0502	-.0067		
	小学生の家族・親族	.0811	.0676	◎	
	中学生の家族・親族	-.0468	-.0073		
	高校生の家族・親族	.0166	.0152		
	短大・大学・大学院・専門学校(浪人含む)の家族・親族	-.0670	-.0360		
	配偶者	.0056	-.0064		
	自身のまたは配偶者の親	-.0251	-.0117		
性年代	自身のまたは配偶者の祖父母	.0434	.0903		
	学生以外の親族	.0085	-.0072		
	知人・友人・恋人	-.1353	-.2157	○	
	その他	.0168	.0296		
	男性 20 代	-.0970	-.0486	◎	
	男性 30 代	-.0573	-.0062	◎	
	男性 40 代	-.0864	-.0456	◎	
	男性 50 代	-.0670	-.0208	◎	
	男性 60 代	.0259	.0389	◎	
	男性 70 代以上	-.0043	.0001	◎	
労働	女性 20 代	-.0454	-.0044	◎	
	女性 30 代	.0140	.0463	○	
	女性 40 代	-.0031	.0440	◎	
	女性 50 代	.0927	.1074		
	女性 60 代	.1053	.1020		
	女性 70 代以上	.0839	.1023		
	労働への影響	.0037	.0015		
	同調圧力	「仕事で外出」している人を見ると、「だめじゃないか!」と思う	.1125	.0341	
		「プライベートで人と会っている人」を見ると、「だめじゃないか!」と思う	.0865	.0746	
		「プライベートでおでかけしている人」を見ると、「だめじゃないか!」と思う	.0435	.0182	
「仕事で外出」していることが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う		.0022	.0226		
「プライベートで人と会っている」ことが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う		.0667	.0299		
「プライベートでおでかけしている」ことが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う		-.0338	-.0032		
コロナに感染している人は、責められるべき		.0194	.0104		
自粛要請に従わないお店は責められるべき		.0703	.0611		
政策		緊急事態宣言	.0019	.0417	
		まん延防止等重点措置	-.0412	-.0229	
	2020年5月21日～24日	.0099	-.0343		
	2020年10月9日～19日	-.0341	-.0047	○	
	2021年1月22日～28日	-.0074	-.0037		
	2021年8月20日～29日	.0666	.0266		
	2021年12月9日～17日	.0017	.0453		
	2022年2月18日～24日	.0464	.0827	◎	
	2022年6月21～28日	-.0201	.0321		
	2022年8月1～9日	.0235	.0552		

付録-7 【他人との会話を伴う飲食】に関する XAI と重回帰分析の結果

分類	質問項目	二値	回帰	重回帰	
職業の形態	会社員（正社員）	.0021	.0528		
	会社員（契約社員）	-.1849	-.0525		
	派遣社員	.0699	.0728		
	パート・アルバイト	-.0656	.0368		
	公務員	.0765	.0765		
	自営業・自由業	.0131	.0146		
	会社役員・経営者	.0145	.0403		
	学生	.1485	.0524		
	年金受給	.0363	.0558		
	専業主婦・主夫	.1088	.1065	◎	
	無職	.0803	.0805	◎	
	その他	-.0546	-.1153		
	同居人	独居	.0209	-.0087	
		小学生未満の家族・親族	-.0295	-.0137	
小学生の家族・親族		.0234	.0387		
中学生の家族・親族		.0520	.0528		
高校生の家族・親族		.0235	-.0186		
短大・大学・大学院・専門学校(浪人含む)の家族・親族		-.0936	-.0732		
配偶者		-.0076	-.0155		
自身のまたは配偶者の親		-.0142	-.0054		
自身のまたは配偶者の祖父母		.0841	.0463		
学生以外の親族		-.0661	-.0194		
知人・友人・恋人		-.0530	-.1806	○	
その他		.0149	.0168		
性年代		男性 20 代	-.1717	-.0536	◎
		男性 30 代	.0068	.0225	◎
	男性 40 代	-.0376	.0186	◎	
	男性 50 代	.0176	.0631	○	
	男性 60 代	.0946	.0554	◎	
	男性 70 代以上	.0523	.0575	◎	
	女性 20 代	-.1727	-.1229	◎	
	女性 30 代	-.0238	-.0231	○	
	女性 40 代	-.0033	-.0060	◎	
	女性 50 代	.1189	.1162		
	女性 60 代	.0852	.0787	○	
女性 70 代以上	.1545	.1762			
労働	労働への影響	-.0100	.0128		
同調圧力	「仕事で外出」している人を見ると、「だめじゃないか!」と思う	.1701	.0967		
	「プライベートで人と会っている人」を見ると、「だめじゃないか!」と思う	.1728	.1587	◎	
	「プライベートでおでかけしている人」を見ると、「だめじゃないか!」と思う	.0518	.0535		
	「仕事で外出」していることが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う	-.0258	-.0662		
	「プライベートで人と会っている」ことが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う	.0838	.1389		
	「プライベートでおでかけしている」ことが皆に知れ渡ると、どれくらい「マズい...」と思う	.0525	-.0691		
	コロナに感染している人は、責められるべき	.1438	.1037	◎	
	自粛要請に従わないお店は責められるべき	.0056	-.0011		
	政策支持	直近の「緊急事態宣言」の発令は正しい判断だったと思うか	-.0230	-.0217	
		政府の、緊急事態宣言を出したエリアでの「人との接触を8割減らすべきだ」という指針は正しいと思うか	.1732	.1329	◎
自粛ストレス		家にいることが「ストレス」	-.0122	.0311	
		あなたの家族がずっと家にいることが「ストレス」	-.0515	-.0049	
		家にいることが「楽しい」	.0533	.1090	
感染率認知		あなたの家族がずっと家にいることが「楽しい」	-.0168	-.0617	
		【一回、外出】の感染率	-.0452	-.0615	
		【一回、人と接触】の感染率	.0220	-.0689	
		【一回、外食】の感染率	.2737	.3117	◎
		【一回、電車やバスやタクシーに乗る】の感染率	-.0324	.0494	○
		目の前に、席もせず、話もせず、じっとしているがマスクはしていない感染者がおり、部屋は換気している場合の、うつる可能性	-.0510	.0201	
感染の疑い		手に付いたウイルスが目・鼻・口に入ったことによる感染の、全体の感染の内の割合	-.0527	-.1510	
		自分は今感染しているのではないかと思う	-.0166	.0708	◎
		家族の誰かは今感染しているのではないかと思う	.0508	-.0106	
		自分も、「かつて感染していた」（ただし今は治っている）と思う	-.0855	-.1032	
		家族の誰かも、「かつて感染していた」（ただし今は治っている）と思う	.1197	.1442	◎
		自分は感染しないのではないか	.0083	-.0198	
		家族は感染しないのではないか	-.1070	-.0241	
		外出するときに、自分が気を付けることで、感染リスクを大幅に減らすことができると思う	.4080	.3356	◎
政策	実際のところ、「感染してしまっても、まあ構わない」	-.0745	-.1035	◎	
	感染が怖いので、できるだけ家にいておきたい	.2655	.2208	◎	
	高齢者に会う時は、特にうつさないようにしないとイケない	.0977	.0720	○	
	感染して死ぬ可能性がゼロでないのならば、徹底的に自粛すべき	.2283	.1944	◎	
	普段の生活がどれだけ犠牲になろうとも、感染を広げないことが大事	-.0033	.0142		
	自粛を続けると、経済が受ける影響は取り返しのつかないものになる	-.0543	-.0500		
	緊急事態宣言	.0280	.0075		
	まん延防止等重点措置	.0289	-.0065		
	調査時期	2020年5月21日～24日	.0223	.0409	
		2020年10月9日～19日	-.0407	-.0458	◎
2021年1月22日～28日		.0668	.0514		
2021年8月20日～29日		.0884	.0724		
2021年12月9日～17日		.0379	.0206		
2022年2月18日～24日		.1007	.0959		
2022年6月21～28日		.0047	.0099		
2022年8月1～9日	.0814	.0359			

NOTES

- 注1) 厚生労働省：データからわかる-新型コロナウイルス感染症情報-, <https://covid19.mhlw.go.jp/> (2023年1月31日閲覧)
- 注2) 原聡：【記事更新】私のブックマーク「説明可能AI」, 一般社団法人人工知能学会, 令和元年7月, https://www.ai-gakkai.or.jp/resource/my-bookmark/my-bookmark_vol34-no4/ (2023年1月25日閲覧)
- 注3) 土木計画学研究委員会, 『新型コロナウイルスに関する行動・意識調査』の実施と結果報告(速報), <https://jsce-ip.org/2022/09/16/covid19-survey/> (2023年2月3日閲覧)

REFERENCES

- 1) 平山奈央子：新型コロナウイルス感染症拡大防止のための感染予防行動に影響を与える要因, リスク学研究, Vol.31, pp.103-111, 2021.
- 2) 榊原良太・大藪博記：新型コロナウイルス感染症に対する予防行動とその規定因, 感情心理学研究, Vol.28, pp.35, 2020.
- 3) 樋口匡貴・荒井弘和・伊藤拓・中村菜々子・甲斐裕子：新型コロナウイルス感染症緊急事態宣言期間における予防行動の関連要因：東京都在住者を対象とした検討, 日本公衛誌, Vol.68, pp.597-607, 2021.
- 4) 江夏幾多郎・神吉直人・高尾義明・服部泰宏・麓仁美・矢寺顕行：新型コロナウイルス感染症の流行への対応が, 就労者の心理・行動に与える影響, Recruit Works 研究所, 2020.
- 5) 薊理津子：新型コロナウイルス感染症予防行動と行動基準との関連性－羞恥を媒介した検討－, 心理学研究, Vol.93, pp.397-407, 2022.
- 6) A.Amina,B,Mohammed:Peeking Inside the Black-box:A Survey on Explainable Artificial Intelligence (XAI), IEEE Access,Volume 6,pp.52138-52160,2018.
- 7) 井手絢絵・本村陽一：高齢者の生活行動推論のための大規模アンケートデータを用いた確率的潜在意味構造モデル構築, 人工知能学会第二種研究会資料, Vol.2016, pp.5-, 2016.
- 8) 塚本満朗・高木朗義：説明可能な機械学習モデルを用いた豪雨時における住民避難選択行動の要因分析, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.77, pp. I_181-I_191, 2022.
- 9) 田中皓介, 稲垣具志, 岩田圭佑, 大西正光, 神田佑亮, 紀伊雅敦, 栗原剛, 小池淳司, 佐々木邦明, 佐々木葉, Schmöcker Jan Dirk, 白水靖郎, 泊尚志, 兵藤哲朗, 藤井聡, 藤原章正, 松田曜子, 松永千晶, 松本浩和, 吉田樹：COVID-19 緊急事態宣言下における意識・行動の基礎的調査, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), Vol.77, pp.129-140, 2021.

(Received March 6, 2023)

IS XAI (EXPLAINNABLE AI) EFFECTIVE FOR QUESTIONNAIRE SURVEY DATA? - USING A SURVEY OF BEHAVIOR AND AWARENESS OF THE COVID-19 DISASTER -

Mei KANEKO, Michirou TSUKAMOTO and Akiyoshi TAKAGI

The spread of Covid-19 has caused changes in society and individual behavior. Capturing behavioral factors will be helpful for policy making when major changes occur in society in the future. Recently, AI has been increasingly used. XAI (eXplainable AI) which makes AI explainable is attracting attention. Explainability is important for policy making, and analysis of questionnaire survey data using XAI may be useful for policy making. The purpose of this study is to demonstrate the effectiveness of XAI. For this purpose, we use XAI to identify behavioral factors in the questionnaire survey data on behavior and attitudes toward the Covid-19 Disaster. We analyze behavioral factors using PD (Partial Dependence) analysis, a method of XAI. As a result, it is clear that the level of individual awareness has more influence on countermeasure behavior than external influences such as policies or other people. And, comparison with multiple regression analysis, a statistical method, showed that the factors obtained were generally the same, indicating the effectiveness of XAI.