

パーソナリティ表現の自動翻訳の試み

植田 晋平[†] 河原 大輔[‡] 黒橋 禎夫[‡] 岩井 律子^{‡,§} 井関 龍太[‡] 熊田 孝恒^{‡,§}

[†]京都大学工学部 [‡]京都大学大学院情報学研究科 [§]理化学研究所
 ueda@nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp {dk, kuro, t.kumada}@i.kyoto-u.ac.jp
 riseki@genome.ist.i.kyoto-u.ac.jp ritsuko.iwai@riken.jp

1 はじめに

パーソナリティとは、各人の思考や行動を特徴付ける、ある程度一貫性のある傾向のことを指す。パーソナリティ理論研究は様々な発展を見せながら、現在では、Big Five/Five Factor Model[1]へと集約されつつある。即ち、この「ある程度一貫性のある傾向」は、Extraversion (外向性), Agreeableness (協調性), Conscientiousness (勤勉性), Neuroticism (神経症傾向), Openness to experiences (開放性) の5つの因子で表されるという理論である。

精神病理学の分野では、特定のパーソナリティ特性と特定の精神疾患に相関があると報告されている。他にも、職業選択、教育、経済学などへも応用が広がりつつある重要な研究分野である。

この、各個人の5因子特性測定に用いられるのが質問紙である。回答者が自分の行動や考え方について、各質問項目にどの程度自分が当てはまるかを回答し、その結果から各因子の得点を計算する。このような質問紙は NEO-PI-R や NEO-FFI[2][3] 等複数存在するが、その一つに、Gosling らの作成した Ten Item Personality Inventory(TIPI)[4] がある。TIPIは、5因子の概念を直接表現するような形容詞を、一つの質問項目に二つ組み合わせたものであり、各因子につき標準項目と逆転項目の2項目、合計10項目から構成される。そのため、シンプルで直感的に回答しやすく、回答者の負担が少ないという利点がある。TIPIはその後様々な言語に翻訳され、日本語では、小塩らが日本語版を作成した(TIPI-J)[5]。TIPI、TIPI-Jをそれぞれ表1と表2に示す。

人間の心を測定する道具として使用される質問紙において、翻訳の適切性の保証は非常に重要である。そのため、翻訳作業は専門家による議論・検証等を重ねて慎重に行なわれる。しかしながら、翻訳結果が翻訳者の主観や直感、経験、翻訳者の能力に依存せざるを得ず、意味や概念の等価性を客観的に保証することが難しい。そこで我々は、統計的機械翻訳を利用してTIPIを翻訳する手法を提案する。統計的機械翻訳を利用することによって、意味や概念の等価性、客観性が高ま

ることが期待される。しかし、機械翻訳に必要な対訳コーパスのドメインは新聞記事、特許、科学技術論文などに偏っており、パーソナリティ表現のような抽象的な語彙の翻訳は難しい問題である。本研究では、単言語コーパスを利用して得られた単語間類似度と、対訳コーパスを利用して得られた翻訳確率を利用することによって、パーソナリティをより良く表現するような訳語を推定する手法を提案する。

2 関連研究

自然言語処理において、Five Factor Model を利用した研究に藤倉らのもの [6] がある。パーソナリティを5因子で表現し、それぞれの因子についてユーザーのツイート集合から評価値を推定している。例えば、ツイートの「陽気な」「話好き」などの語彙が含まれていれば、外向性の標準項目のスコアを加算するという手法である。

英語に対しては、IBM が Watson Personality Insights¹ というサービスを提供している。SNS やメール、日記など個人が書いたテキストを分析することで、書き手がどのような性格なのかを Five Factor Model に基づいて自動推定するというものである。LIWC (Linguistic Inquiry and Word Count)² と呼ばれる辞書を利用して、与えられたテキスト中の各単語に5因子のスコアをつけることで、書き手がそれぞれの因子にどの程度属しているかを推定する。応用として、顧客の性格を事前に推定しておくことによって、より各個人に適合したサービスを行うことができると考えられている。

3 翻訳手法

Five Factor Model の各因子の英語パーソナリティ表現を日本語に自動翻訳するために、次の3段階の手法を考えた。

¹<http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/ibmwatson/developercloud/personality-insights.html>

²<http://liwc.wpengine.com/compare-versions/>

表 1: TIPI

	標準項目	逆転項目
Extroversion	Extroverted, Enthusiastic	Reserved, Quiet
Agreeableness	Sympathetic, Warm	Critical, Quarrelsome
Conscientiousness	Dependable, Self-disciplined	Disorganized, Careless
Neuroticism	Calm, Emotionally stable	Anxious, Easily upset
Openness to experiences	Open to new experience, Complex	Conventional, Uncreative

表 2: TIPI-J

	標準項目	逆転項目
外向性	活発的で外交的だと思う	ひかえめでおとなしいと思う
協調性	人に気がつかない、やさしい人間だと思う	他人に不満を持ち、もめごとを起こしやすいと思う
勤勉性	しっかりしていて、自分に厳しいと思う	だらしなく、うっかりしていると思う
神経症傾向	冷静で気分が安定していると思う	心配性でうろたえやすいと思う
開放性	新しいことが好きで、変わった考えを持つと思う	平凡で型にはまった人間だと思う

3.1 英語単語集合の獲得

まず、英語の質問紙から、各因子の標準項目と逆転項目ごとにシードとなる英語単語集合を得る。利用した質問紙は、TIPI、Bipolar Big Five Marker[7]の2種類である。次に、Word2Vec³を利用して、英語Web5000万文から英単語のembeddingを学習し、質問紙に含まれる英単語と類似度が高い英単語を獲得する。各因子の標準項目と逆転項目それぞれにつき、最小で21、最大で27単語の英単語を得た。

3.2 英語単語集合の日本語への翻訳

パーソナリティ表現を翻訳するためには、それらが含まれる対訳コーパスが必要である。また、“extroverted”などの出現頻度の低い単語に対応するために、ある程度規模の大きいコーパスを用意する必要がある。そこで対訳コーパスとして、映画字幕120万文⁴、TED字幕20万文⁵と、さらにWikipediaから抽出した対訳文40万文[8]の3種を組み合わせたものを利用した。それらの対訳コーパスと統計的機械翻訳ツールキットMoses⁶を用いて、3.1節で獲得した英語単語集合について英語日本語間のフレーズテーブルを作成し、日本語のフレーズ集合を獲得した。

3.3 翻訳結果のフィルタリング

フレーズテーブルをフィルタリングし、訳語に与えられている翻訳確率を用いてランク付けを行う。フィルタリングについては、まず、記号列、数字列、固有名詞などの、パーソナリティ表現と無関係なものを削除する。次に、推定された日本語フレーズが同じ日本

語文字列を共有する場合は、翻訳確率の高い方にマージする。例えば、「静かだ」「で静かだ」「は静かだ」が存在すれば、最も翻訳確率の高い「静かだ」というフレーズとその翻訳確率のみを利用し、残りは削除する。

4 翻訳実験

3節で述べた翻訳手法について実験を行った。質問紙及びコーパスに対して日本語英語共に見出語化を行った。見出語化には、英語に対してはWordNet⁷、日本語に対しては、形態素解析器JUMAN⁸を用いた。対訳コーパスの日本語側においては、形態素解析を行った後、すべての形態素に品詞情報を付与しておき、Mosesの学習を行った。3.3節におけるフレーズテーブルのフィルタリングの際にそれらの品詞情報を利用した。

4.1 結果

翻訳結果の一部を表3に示す。この表における数値は、翻訳確率を表す。表においては、それぞれの因子についての翻訳結果上位10フレーズのみを示している。開放性の逆転項目以外に関しては十分な数の候補が得られたので、翻訳確率が0.01を超えるものだけを5節のウェブアンケート調査に利用した。

4.2 考察

それぞれの因子について、質問紙に利用できそうなフレーズが多く獲得できた。その中には、外向性の標準項目に含まれる「差し出がましい」や、協調性の標準項目に含まれる「寛大だ」など、単純にTIPIを辞書的に翻訳したのでは思い浮かばない語彙も存在している。それらの語は、TIPIの質問項目やFive Factor

³<https://code.google.com/p/word2vec>

⁴<http://diates.lingfil.uu.se>

⁵<https://wit3.fbk.eu>

⁶<http://www.statmt.org/moses/>

⁷<https://wordnet.princeton.edu>

⁸<http://nlp.ist.i.kyoto-u.ac.jp/index.php?JUMAN>

表 3: 5 因子のパーソナリティ表現の翻訳結果

外向性		協調性				勤勉性	
標準項目	逆転項目	標準項目	逆転項目	標準項目	逆転項目	標準項目	逆転項目
1.000 そうげつだ	1.000 内向的だ	1.000 爽快だ	1.000 自分勝手だ	0.500 修整	1.000 曖昧だ		
1.000 呼び戻す	1.000 臆病だ	1.000 くずれる	1.000 批判	0.333 審議会	1.000 意地悪だ		
1.000 活動	0.333 交戦	1.000 暖かい	0.625 囚われる	0.333 集配	1.000 混乱する		
0.500 活発だ	0.250 楽しい	1.000 追求	0.358 寒い	0.333 儉約	1.000 失言		
0.500 決別	0.167 表わす	0.500 温かだ	0.263 利己的だ	0.300 徹底	0.667 無責任だ		
0.200 切り換える	0.141 沈黙	0.500 同調	0.143 無情だ	0.195 実践的だ	0.500 不細工だ		
0.153 大胆だ	0.071 無声	0.209 協力	0.137 冷たい	0.188 信頼する	0.500 驚沢		
0.130 精力的だ	0.067 物静かだ	0.200 微妙だ	0.125 勝手だ	0.125 勤労	0.333 怠け者の		
0.125 差し出がましい	0.038 おせっかいだ	0.149 寛大だ	0.061 重要だ	0.115 組織	0.250 豪華だ		
0.102 熱狂的だ	0.029 快楽	0.143 温める	0.053 自己的だ	0.100 集成	0.250 洗練		

神経症傾向		開放性	
標準項目	逆転項目	標準項目	逆転項目
1.000 静かだ	1.000 不安定だ	1.000 複雑だ	0.188 従来
1.000 平和だ	1.000 不幸せだ	1.000 分析	0.150 通常
0.558 安定	0.809 感情的だ	0.800 独創的だ	0.045 浅い
0.506 落ち着く	0.333 動揺	0.357 創造的だ	0.027 下手だ
0.250 穏やかだ	0.333 憤る	0.332 知的だ	0.013 概念
0.200 不親切だ	0.250 困惑	0.250 深層	0.008 代替
0.111 着実だ	0.250 見込む	0.200 猥雑だ	0.006 便覧
0.095 支払う	0.238 心配する	0.184 反射	0.006 普通だ
0.091 確実だ	0.235 時制	0.128 複合	0.006 以上
0.077 不意だ	0.235 緊張	0.089 知能	0.004 改造

の意味と合致していたため、優れた訳語を推定できたと見える。

しかしながら、推定された全ての訳語が適切な表現であったわけではなく、中にはいくつかの誤訳が存在している。フィルタリング後も残ってしまった誤訳には、以下の2種類が存在した。

- 勤勉性の標準項目の上位に現れた「修整」や「審議会」ように、訳出されること自体が不適切であると考えられるもの。
- 外向性の逆転項目に含まれる「おせっかいだ」のように、パーソナリティに関する語彙として訳出されることには違和感を感じないが、出現するべき因子や項目が誤っていると考えられるもの。

前者は主に対訳コーパスの質から生じるものであった。本来、対訳コーパスは文単位で対応の取れているものを用意する必要がある。しかしながら、今回利用した対訳コーパスのうち、映画字幕とTED字幕の2種類は字幕という性質上、画面に表示しうるものを一行とし、行単位で対応をとったコーパスであったため、一文が長くなると最大でも20語程度で文を分割し、一文が数行にわたって展開されてしまうことがある。逆に、一行がいくつかの短文で構成されている場合もあり、アラインメントの学習に失敗した結果、不適切な訳語が推定されたと考えられる。

後者は主に英文の意識によって出現したものであった。具体的には、対訳コーパス中の“be one of the few quiet”という英文を、直訳すれば「数少ない静かな人間であれ」となるが、「おせっかいだ」というように意識していたことによる。本来、「内向的な人」が「お

せっかい」になるとは考えにくいものの、英文に含まれる“quiet”という単語が、利用した英語の質問紙では外向性の逆転項目に分類されていたため、真逆の項目に現れるというようなずれが生じたと考えられる。

5 ウェブアンケート調査による検証

機械翻訳にて得られた訳語が人間のパーソナリティの概念を反映するかを検証すべく、訳語を元に質問項目を作成しウェブアンケートを実施した。

5.1 訳語質問項目作成

機械翻訳により抽出された訳語のうち、明らかに人間の性質を表すには不適切と考えられるもの(例: 審議会等)を削除し、最終的に残った109語を用いて質問項目を作成した。「訳語+だと思う」という形式を基本とし、日本語として不自然になる場合には「訳語+がちだと思う」とした。

5.2 実施方法

2015年12月にクロスマーケティング社を通じて、20代の男女各250名(平均年齢:25.6歳)、60代の男女各250名(平均年齢:64.0歳)の合計1,000名に対してウェブアンケート調査を実施した。上記の質問項目(7件法)に加え、TIPI-J(7件法)及びNEO-FFI(5件法)の合計179項目について、どの程度自分に当てはまるか回答することを参加者に求めた。

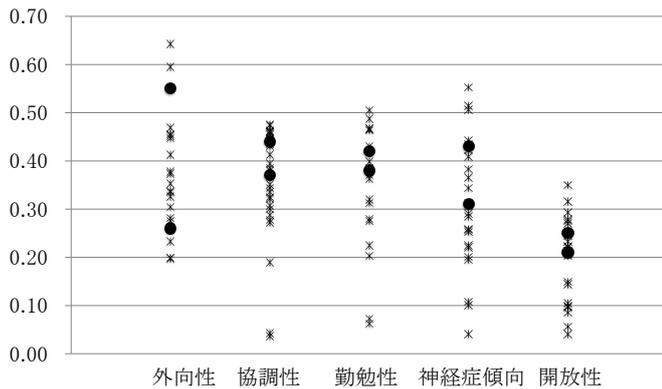


図 1: NEO-FFI 因子得点と、TIPI-J 及び抽出語質問項目の相関係数 (黒丸は、TIPI-J、アスタリスクは抽出語との相関係数を示す)

5.3 結果

NEO-FFI の 5 因子得点と、各因子に対応する TIPI-J 質問項目、及び訳語質問項目とのピアソン相関係数 (r) を計算した。各因子との相関係数 (絶対値) の分布を示したのが図 1 である。相関係数は、外向性 ($r = 0.20 \sim 0.64$)、協調性 ($r = 0.04 \sim 0.47$)、勤勉性 ($r = 0.06 \sim 0.50$)、神経症傾向 ($r = 0.04 \sim 0.55$)、開放性 ($r = 0.04 \sim 0.35$) となり、いずれも関連度が比較的低いものから、TIPI-J と比べて高いものも含まれる結果を示した。

各因子で最も NEO-FFI の各因子と高い相関を示した質問項目は、外向性が「活発だと思う ($r = 0.64$)」、協調性が「冷酷だと思う ($r = 0.48$)」、勤勉性が「責任感があると思う ($r = 0.50$)」、神経症傾向が「不安が高いと思う ($r = 0.55$)」、開放性が「興味が深いと思う ($r = 0.35$)」であった。

5.4 考察

NEO-FFI と機械翻訳で得られた訳語で 5 因子のそれぞれの得点に相関がみられたということは、訳語が人間のパーソナリティを良く表現できていることを示唆する。このことは機械翻訳の分野ではこれまであまり試みられなかった、抽象語を、概念レベルで翻訳することの可能性を示した。また、専門家が主観によって行ってきた質問紙の翻訳に関して、新たな手法を提供する可能性を秘めており、心理学にとっても非常に画期的であると言える。

本報告においては、NEO-FFI の因子得点を訳語評価の基準としたが、訳語の適切性の評価に関しては、パーソナリティ理論の背景等を考慮し、今後更に検討を重ねる予定である。

6 終わりに

本研究では、パーソナリティ表現という抽象的な語彙の訳語推定に統計的機械翻訳を導入し、実際にウェブ調査を行うことで、その妥当性の評価を行った。その結果、パーソナリティ表現のような抽象的な語彙に対しても、コーパスとフィルタリングの方法を適切に選択すれば、訳語を推定することが可能であることが示された。今後の課題として、対訳コーパスをフィルタリングすることによって、機械翻訳の精度を向上させることが挙げられる。これは、翻訳実験で発生した誤訳の多くが対訳コーパスの質の悪さから生じたものであったためである。

参考文献

- [1] J.S. Wiggins and P.D. Trapnell. *A dyadic-interactional perspective on the five factor model*, chapter 4, pp. 82–162. Guilford Press, 1996.
- [2] P.T. Costa and R.R. McCrae. *Revised NEO Personality Inventory (NEO PI-R) and NEO Five-Factor Inventory (NEO-FFI)*. Psychological Assessment Resources, 1992.
- [3] 下仲順子, 中里克治, 権藤恭之, 高山緑. NEO-PI-R, NEO-FFI 共通マニュアル. 東京心理, 1999.
- [4] S. D. Gosling, P. J. Rentfrow, and Jr. Swann, W. B. A very brief measure of the big five personality domains. *Journal of Research in Personality*, Vol. 37, pp. 504–528, 2003.
- [5] 小塩真司, 阿部晋吾, Pino Cutrone. 日本語版 ten item personality inventory (TIPI-J) 作成の試み. パーソナリティ研究, Vol. 21, No. 1, pp. 40–52, 2012.
- [6] 藤倉将平, 小川義人, 菊池英明. 音声対話および twitter におけるユーザのパーソナリティ自動推定. 言語処理学会第 19 回年次大会, pp. 900–903, 2013.
- [7] Lewis R. Goldberg. The development of markers for the big-five factor structure. *Psychological Assessment*, Vol. 4(1), pp. 26–42, 1992.
- [8] Chenhui Chu, Toshiaki Nakazawa, and Sadao Kurohashi. Integrated parallel sentence and fragment extraction from comparable corpora: A case study on Chinese–Japanese wikipedia. *ACM Trans. Asian Low-Resour. Lang. Inf. Process.*, Vol. 15, No. 2, pp. 10:1–10:22, December 2015.