

社会学と AI

—社会と人間を映すソーシャルメディア—

Artificial Intelligence for Sociology

—Social Media as a Reflection of Society and Individual—

土方 嘉徳 関西学院大学
Yoshinori Hijikata Kwansai Gakuin University
contact@soc-research.org, <http://soc-research.org>

Keywords: Web, social media, social network, social sensor, human behavior, psychology

1. はじめに

ここ 20 年の計算機科学（特に人工知能研究）におけるホットトピックは Web 関連技術にあったと言える。Web は分散型の情報共有システムと見ることができ、このようなシステムがこの 20 年間、ホットトピックであり続けることができたことには、筆者は二つの革新があったからだと考えている。

従来より人工知能の目的は、エキスパートシステムや知能ロボットを始めとする知的システムを実現することにある。しかし、それらを実際に構築しようとする、計算機に機械可読な形式で知識を入力する必要がある。しかもそれを任意のドメインで実現しようとする、人間社会に存在するありとあらゆる知識を入力する必要がある。しかし、誰がこの入力作業を行うのかという問題が解決できずにいた。特にエキスパートシステムの分野では、この問題のことを「知識獲得のボトルネック」と呼んでいる。

Web は、人々に情報発信の障壁を取り除き、誰もが自由に新しい知識やニュースを報告できるようにした。人々は自然言語で情報を記述するので、それらをそのままの形式で知識ベースとすることはできなかったが、自然言語処理の技術の進歩とともに、不完全ながらも Web 情報の高度利用が始まった。この流れは、Blog や Wikipedia を始めとする集合知メディアの実現とともに加速されることとなった。このような Web サイトは Web2.0 と呼ばれた。これにより多くのドメインにおける知識を計算機に取り込むことができるようになり、近年では IBM の質問応答システム「Watson」に見られるように、人間のクイズ王を打ち負かすほどの性能になった。これが 1 つ目の Web の革新である。

2000 年代の後半になると、Twitter や Facebook に代表されるソーシャルメディアが登場した。これらは新しいスタイルの Web と言え、写真の投稿を容易にしたり、文字数に制限を加えたりすることにより、誰でも手軽に情報発信できるようになった。また、従来型の携帯電話に加えてスマートフォンの普及とともに、真の意味で一般ユーザが情報発信を行うようになった（日本の Twitter ユーザ数は 2590 万人に達するとされている(2016 年 7 月 eMarketer 社調査)）。人々は、実世界に情報端末を持ち出し、そこで起こった出来事や感じたことをソーシャルメディアに投稿するようになったため、社会や実世界で起きていることが計算機に記録されるようになった。このことは、社会現象の実態やその発生メカニズムを解明しようとしてきた社会学において、貴重なデータ資源になることになった（「ソーシャルセンサ」とも呼ばれる）。社会学においては、人々の意識や行動などの実態をとらえる社会調査に頼っていたが、質問紙法や面接法に頼るこの調査においては、調査規模がボトルネックとなっていた。このボトルネックから解放されることは、調査の信頼性や一般性の向上という点で大きな意味がある。これが 2 つ目の Web の革新である。

本稿では、Web が解放した社会調査のボトルネックを軸に、人工知能と社会学との関りについて述べる。特に、ソーシャルメディア登場の初期のころに行われた社会ネットワーク分析と社会イベントの検出に関する研究を紹介する。その後、ソーシャルメディアにおける人々の行動や心理状態を解明する研究を紹介する。特に、ソーシャルメディア上で感じる鬱や妬みなどの人々の健康に関連の深い心理状態に注目する。最後に、Web やソーシャルメディアを用いた社会分析とそれに関連する心理分析の研究分野における今後の方向性を論じる。

2. 社会ネットワーク分析

2.1. 複雑ネットワークの生成モデル

Web の発達による人工知能と社会学との最初の接点は、人間が実社会で生み出すネットワーク（一般に複雑ネットワークと呼ばれる）の解析と、その生成メカニズムの解明にあると思われる。人間が生み出すネットワーク、特に人と人のつながりである社会ネットワークがどのような性質を持っているのかについては、古くから社会学者の興味を引き付けていた。中でも社会心理学者の Milgram が行った実験は有名である。彼は、一通の手紙をある人に手渡し、そこから知人への転送を繰り返してもらい、何人の仲介者を経て目的の人物に到達するかを調査した[Milgram 67]。この調査をきっかけとして、多くの研究者が同様の試みを行い、仲介者の数を平均すると 6 であったことから、「六次の隔たり (6 Degrees of Separation)」という言葉が生まれた。しかし、この性質の確認に多くの試みを必要としたのは、手渡しでは大規模な人のネットワークを観測することに限界があったからに他ならない。

この後、Web やソーシャルメディアにおける大規模なネットワーク分析の機運が高まったのは、1998 年に Watts と Strogatz が「ワッツ・ストロガッツモデル」(WS モデル) [Watts 98] を発表したことである。彼らは Web のデータを扱っていたわけではないが、一次元格子状にエッジを張ったネットワークからのランダムなエッジの張替えという極めて単純なモデルにより、映画俳優の共演関係や線虫の神経細胞などの現実のネットワークと共通する特徴を生成できることを発見した。この研究をきっかけとして、ノードの次数から確率的に接続先のノードを選択してネットワークを生成する「バラバシ・アルバートモデル」(BA モデル) [Barabasi 99] や、ランダムネットワークを生成する過程と近傍ノードにエッジを生成する過程を組み合わせた「Connecting Nearest Neighbor モデル」(CNN モデル) [Vazquez 03] などが提案された。これらのモデルにより、複雑ネットワークに共通する特徴であるスケールフリー性[Barabasi 99]、スモールワールド性[Watts 98]、クラスター性[Vazquez 03]の性質を人工的に再現することに成功している。

2.2. 実ネットワーク分析

これらの論文が発表された後、Twitter や Facebook などのソーシャルメディアが普及し、そこで構築された友人関係のネットワークは、本物の人間のつながりを表したものと認識されるようになった。そこで、これらソーシャルメディアにおける社会ネットワークの分析が多く行われるようになった。初期の研究としては、2008 年に Leskovec と Horvitz が MSN メッセンジャーの友人関係のネットワークで行った調査[Leskovec 08]と、2012 年に

Backstrom らが Facebook の友人関係のネットワークにおいて行った調査がある[Backstrom 12]。これらの研究では、任意の 2 人の利用者間の隔たりの次数を調査した。Leskovec と Horvitz の調査で用いたネットワークは 2 億 4000 万ユーザ、300 億もの友人関係（会話関係）を持つ。その結果、任意のユーザペアにおいて平均 6.6 次の隔たりを持つことが分かった。一方、Backstrom らの調査で用いたネットワークは 7 億 2100 万ユーザ、690 億もの友人関係を持つ。その結果、任意のユーザペアの 99.6% は 5 次以下、92% は 4 次以下の隔たりでつながっていることが分かった。これらの研究では、これまで提唱されてきた 6 次の隔たりを本物の大規模な社会ネットワークで検証したことについて、極めて高い価値を持つ。また、Facebook ではこれほどの大規模ネットワークにおいても、わずか 4 次で 9 割のユーザに到達可能であったことは、非常に驚きであったと言える。

Twitter はエッジに方向がある有向グラフであるという点の特徴である。Twitter ではユーザ同士の関連は「フォローする/フォローされる」という関係で、相手の承認を得ずに一方方向で構築することができる。このことが、多くの興味深い特性を生み出し、多くの研究者を惹きつけている。Kwak らは、ユーザの幅優先探索により 4170 万人のユーザから構成されるネットワークを取得し、初めての大規模なネットワーク分析を行った[Kwak 10]。その結果、フォロー関係のあるユーザペアにおいて、相互リンクである割合はわずか 22.1% しかなく、そのほとんど(77.9%)が一方方向であることを示した。この結果より、Twitter のユーザネットワークは、実世界の人間関係を表した社会ネットワークというよりも、人々の興味の関係を表した情報共有ネットワークであるとみなされるようになった。また、ユーザのフォローの次数はべき分布に従い、スケールフリー性を持つことを示した。また、任意の 2 人の利用者間の隔たりの次数についても調査した。エッジの大部分が一方方向であったことから、隔たりの次数は一般に知られていた 6 次よりも大きくなると予想していたが、結果はその逆で隔たりの平均次数は 4.12 に過ぎず、ペアの 70.5% は 4 以下の次数、97.6% は 6 以下の次数しか持たなかった。このことも、情報拡散を行うメディアとしての強力さを示すこととなった。

3. 社会イベントの検出

多くのユーザがソーシャルメディアを用いるようになり、さらにスマートフォンにより外出時にも情報発信するようになったことで、ソーシャルメディアは社会で起こりつつあるイベントやトレンド、現象などを検出するセンサーとして働くことになった。特に、マイクロブログサービスである Twitter では、140 字という字数制限があることと、ユーザとの結びつきに相手の認証を必要

としないことから、ユーザは外出時でも気軽に情報を発信するようになった。ここでは、ソーシャルメディアにおける投稿を用いた社会イベントの検出について述べる。

3.1. ニュースの検出

実世界で起こったイベントがどれだけ Twitter でつぶやかれているかを調査した最初の研究は Kwak らによって行われた[Kwak 10]。彼らは、Twitter がサービスとして提供しているトレンドトピックの内容と Google がサービスとして提供している人気キーワードリスト、および CNN のヘッドラインニュースを比較した。Twitter のトレンドトピックと Google の人気キーワードはあまり共通していないこと、Google の方が新しいイベントを表すキーワードを提供していることなどを報告している。CNN のヘッドラインニュースとの比較では、ニュース(イベント)によっては Twitter の方が早く情報発信が行われており、既存のニュースメディアのあり方に変革もたらされる可能性が早くも示されている。

Sankaranarayanan らは、Twitter で流行ったトピックからニュースを生成するシステムを開発した[Sankaranarayanan 09]。彼らのシステムでは、Michael Jackson の急死の他、2009 年のイランの選挙などのニュースをいち早く生成することに成功している。特に、Michael Jackson の急死の事件では、911 の救援を求めた 20 分後には、Michael Jackson の急死に関するツイートが投稿された。これに対して、既存のニュースメディアで、初めてこのニュースを報道したのは、それから 2 時間後であった。ここでも、これまでのニュースメディアからソーシャルメディアへという情報の流れが逆転する事例が起きていることが分かる。

3.2. 実世界イベントの検出

実世界における地理的な(局所的な)イベントを検出したり、ユーザ行動を分析したりする研究も多く行われている。検出や分析に用いるデータには、モバイル端末の通信に関するデータや[Gonzalez 08, Sagl 12]、ソーシャルメディア上の投稿データ[Sagl 12, Sakaki 10]がある。最も代表的な研究は Sakaki らによる、Twitter のツイートをを用いた局所的なイベントの検出である。彼らは、地震や台風に関連するツイートを、ツイート中の単語情報に基づく機械学習で検出し、その後カルマンフィルタ(Kalman filtering)または粒子フィルタ (particle filter)により、イベントの中心を予測している。実際の地震や台風の中心位置と、予測した位置とのずれを比較し、ある程度の関連性があることを示している。

Sagl らはモバイルネットワークの通信データ(および Flickr におけるジオタグ付きの投稿データ)と地理情報システムにおける地図データを連携させて、人々の実世界での活動の様子を分析している[Sagl 12]。モバイルネットワークの通信データからは、都市部におけるダウン

タウン地区とその郊外における人々の移動量を分析し、通勤に伴う朝・夕の異動を確認している。Flickr におけるジオタグ付きの投稿データからは、ストリート単位での投稿頻度を可視化し、どこが写真スポットとなっているかを可視化している。時間に伴う人々の移動の様子や、ある目的(観光目的の写真撮影)ための行動の様子を、地図上で示したことは興味深い結果であった。

4. ユーザ行動分析と心理分析

4.1. コミュニケーション様式の変革

ソーシャルメディアは人々の情報共有やコミュニケーション手段をより豊かにすることに成功した。しかし、人々がソーシャルメディア上で直面した社会ネットワークやコミュニケーションは、それまで実世界で経験したものとは異なるものであった。近年では、このような未経験のプラットフォームにおいて、人がどのように行動するのかや、その行動の背後にある心理がどのようなものなのかについて注目されるようになってきた。

現実世界における社会ネットワークでは、あるユーザペアの関係が活性化される頻度(すなわち、会って話をしたり手紙を交換したりする頻度)は、それほど多いものではなかった。また、人々は広くその関係を活性化させようとすると、極めて多くのエネルギーが必要であった。そのため、社会ネットワークにおける大部分は、ほとんど非活性の状態にあり、暗黙的なものであった。また、現実社会で見知らぬ他人とやり取りを行うためには、まずはその人の友人と関係を持つ必要があった。さらに、実際にやり取りを行うためには、個別に連絡を取る必要があった。すなわち、新たな人間関係の開拓にも非常に多くのエネルギーが必要であった。

ソーシャルメディアは、それまで現実世界におけるコミュニケーション手段では実現できなかった複数人との関係の活性化を同時に行うことを可能とした。例えば、Facebook では自分の近況を投稿すれば、つながり関係のある友人は全員その投稿を見ることができるようになる。また、活性化に必要なアクションのコストを下げることによって、これまでにない頻度で活性化を行うことが可能になった。さらに、ソーシャルメディアは、それまで現実世界では実現できなかった、匿名での関係性を構築することも可能にした。例えば、Twitter では日本のユーザにおける匿名での利用の割合は 75%にも上る(総務省の情報通信白書(2014 年 7 月 15 日)より)。現実世界の友人と名前も知らない赤の他人と両方とつながりあったプラットフォームにおいて、人々は自己開示を行い、コミュニケーションを行うこととなった。

これらの変革は、人々の行動様式を変え、また人々の心理にも影響を与えるようになった。そこで、ソーシャルメディアという社会基盤において、人々の行動とその

内面に焦点を当てる研究が多く行われるようになった。これは、社会心理学者も注目する分野である。本章では、このようなプラットフォームにおける人々の利用目的と人格特性、そこで人々が感じる鬱及び妬みに関する研究について紹介する。

4.2. 意図 (利用目的)

一般の人々がソーシャルメディアを利用するようになり、ユーザに関して最初に研究されたのは、なぜ人々はソーシャルメディアを用いるのかという意図や利用目的に関するものである。Dimicco らは、仕事目的で Twitter を利用しているユーザに、その具体的な利用目的を直接にユーザに尋ねている [Dimicco 08]。その調査の結果、仕事の関係者とのつながりのためや、自身のキャリア構築のため、自身のプロジェクトの宣伝のためなどの目的があることを明らかにした。

Zhao と Rosson は、一般の Twitter ユーザの利用目的を調べ、(1) 友人や同僚との関係を維持するため、(2) 自分が面白いと思ったことを他の人に知らせるため、(3) 仕事や興味のあることに関して役立つ情報を獲得するため、(4) 人から助けや意見を得るため、(5) 感情的なストレスを解消するため、の 5 つがあることを発見した [Zhao 2009]。しかし、近年では Twitter をより積極的に (戦略的に) 利用するユーザの存在も見逃せなくなっている。いわゆるネット有名人 (micro-celebrity) や自己宣伝型のユーザ (self-branding user) と、それに影響を受けたユーザも多くなってきている [Page 12]。そこで筆者は、これらの存在も考慮して、上記の 5 つの目的に、(6) 自身の成し遂げたことを宣伝するため ("Advertise what the user has achieved"), を加えてユーザの利用目的を調査することを提案している。

このようなユーザの内面は、文化によって異なる可能性がある。そこで、ソーシャルメディアを用いる意図や利用目的に関して、文化間の比較を行う研究も見られる [Kim 11, Vasalou 10]。Kim らは、アメリカと韓国において、ソーシャルメディアの利用目的を質問紙調査で尋ねている。アンケート結果を主成分分析したところ、アメリカ人にとって重要な目的はエンターテインメント (日常の仕事や忘れてリラックスする) であり、韓国人にとって重要な目的は友人からの社会的支援 (social support) を得ることであった。Vasalou らは、アメリカ、英国、イタリア、ギリシャ、フランスの Facebook ユーザを集め、利用目的に対する思いの程度を尋ねた。国によって重視する利用目的の違いがみられた一方で、友人とインタラクションを取るという目的はどの国のユーザにとっても重要であることが分かった。また、Facebook の訪問頻度や滞在時間は、国によって異なることも報告している。

4.3. 人格特性

ソーシャルメディア上の行動と人々の人格特性の関

係について分析する研究が多く行われている。特に、Openness to experience (開放性)、Conscientiousness (誠実性)、Extraversion (外向性)、Agreeableness (協調性)、Neuroticism (神経症傾向) の 5 つの指標で構成されるビッグファイブと呼ばれるモデル [Tupes 92] を用いることが多い。初期の研究としては、ビッグファイブにおける各特性の値とソーシャルメディアを受け入れやすいかどうかを調べた研究 [Rosen 08] や、ビッグファイブにおける各特性の値とソーシャルメディアにおいて友人として選択されやすいかどうかを調べた研究 [Selfhout 10] が有名である。前者の研究では、外向性と誠実性の高いユーザは、ソーシャルメディアの有用性について高く評価していることを発見した。後者の研究では、外向性の高いユーザはそのユーザ周辺のネットワーク規模が大きく、協調性の高いユーザは友人として選択されやすいことを発見した。

近年では、ソーシャルメディアにおける、より多くのユーザ特徴とビッグファイブの各指標との関係が調査され、その推定が行われるようになってきている [Golbeck 11a, Golbeck 11b]。Golbeck らは Facebook 上で、ユーザの近傍のネットワーク構造や、プロフィール情報 (名前、学歴、誕生日など)、好きなアイテム (映画や音楽など) の情報、投稿文や自己紹介文における言語的情報を取得し、ビッグファイブの各指標との関係を調査した。さらに、それらの指標の推定を行った。調査により多くの知見を得ているが、代表的なもののみを紹介する。近傍ネットワーク構造の情報においては、友人数と近傍ネットワークの密度については、外向性とそれぞれ正の相関と負の相関を得ていた。外向性の高いユーザは多くのしかも多様なユーザと友人関係を構築していることが分かる。言語的情報においては、品のない言葉を使う頻度と社会的な言葉を使う頻度について、誠実性とそれぞれ負の相関と正の相関を得ている。誠実性が高いと社会的に求められる行動を採る傾向にあると思われる [Liu 16]。すべてのユーザ特徴を用いてビッグファイブの各指標を推定したところ、0.099~0.138 の MAE で推定できており、高い正確性で推定可能なことを示している。

4.4. 鬱と妬み

人の内面の中でも人々の健康と結びついたものについては、特に研究が進められている。ソーシャルメディアは人々の情報獲得を助け、また人々の交流を促進したが、それと同時に人々にストレスを与えたり、鬱 (深刻な症状から軽微なものまで含む) を感じさせたりすることが報告されている [Boyd 06, Maier 12, Muise 09, O'Keefe 11]。特に人工知能との関連では、人々のソーシャルメディア上の行動から人々の感じている鬱 (の程度) を予測する研究が多く行われている [Park 13, De Choudhury 13, Tsugawa 15]。

De Choudhury らは、医療機関でうつ病と診断された

人々を対象として1年間のTwitter上の行動を獲得し、うつ病であるかどうかを判定するモデルを構築している[De Choudhury 13]. 彼らは、投稿行為そのものや近傍のグラフ構造、言語スタイル、鬱に関する語など様々な特徴を調査した。その結果、うつ病と診断された人々は、投稿数が少なく、またリプライを交わすことも少ないことが分った。また、フォロワ数とフォロワー数が少なく、エゴネットワークの規模も小さいことが分かった。Tsugawaらは、日本人を対象にTwitterの行動から、鬱の程度を予測するモデルを構築している[Tsugawa 15]. Choudhuryらが1年の行動ログを用いて予測しているのに対し、2か月程度の観察で十分な予測精度を持つモデルを構築できることを報告している。

近年、ソーシャルメディア上で感じる鬱の原因の一つとして妬みの感情があるとされている[Tandoc 15]. 以前より、オンラインの環境では人々に起きた良い出来事や自身を良く見せようとするコンテンツが投稿されやすいことが指摘されている[Ellison 2006]. この傾向は、オンライン環境の中でも特にソーシャルメディアにおいて顕著にみられることが報告されている[Bazarova 12, Page 12]. そのため、鬱の原因を取り除くために、ソーシャルメディアにおける人々の妬みに関する調査が行われ始めている[Tandoc 15, Yoshida 17]. 妬みとは、「自分を他人と比較することで感じる不快な感情である」と定義される[Smith 07]. また、自分を他人と比較する行為は社会比較(social comparison)と呼ばれている[Festinger 54].

Tandocらは、Facebookの利用傾向と妬み、さらに鬱との関係を調査している。彼らは、妬みを伴うFacebookの閲覧は鬱を引き起こすことを発見した。しかし、Facebook上の行動と妬みの間には強い相関がなかったことも報告している。Pangerは、FacebookとTwitterの両方で、人々の社会比較の行動を調査した[Panger 14]. 彼は、FacebookのユーザはTwitterのユーザよりも、より高い頻度で社会比較を行う傾向にあることを発見している。YoshidaとHijikataは、FacebookとTwitterの両方で、人々の妬みの感じやすさを調査している[Yoshida 17]. 妬みの感じやすさと、ユーザのデモグラフィック情報、ソーシャルメディアの利用目的、ソーシャルメディア上でのアクションの傾向について調べている。その結果、TwitterよりもFacebookの方が妬みを感じやすいことや、若年層や学歴の低い人が妬みを感じやすいこと、コミュニケーション目的でソーシャルメディアを利用する人が妬みを感じやすいこと、自身についてネガティブな発言をする人が妬みを感じやすいことなどを発見している。

5. 今後の方向性

ここでは、Webやソーシャルメディアを用いた社会分析心理分析の研究分野の方向性について述べる。ソ

シャルメディアにおける人の心理を分析した既存研究では、人格特性や妬み傾向に代表されるような人の普遍的な心理に焦点を当てたものと、ソーシャルメディアごとの利用目的や妬みやすさのような特定の状況下での心理に焦点を当てたものが、それぞれ独立に存在してきた。本来、人には普遍的な心理特性(短期間では変化しない心理特性)が備わっており、その人が特別な状況に置かれることで、その場に特有の心理状態や一時的な心理状態が発生すると思われる(図1参照)。これらの心理特性の間の関係がどのようなものであるかや、一時的な心理状態が発生するトリガが何であるかについては、まだ分かっていない。今後は、不偏的な心理特性と特定の状況下での心理状態(一時的な心理状態)をつなぐメカニズムの解明が必要であると考えらる。

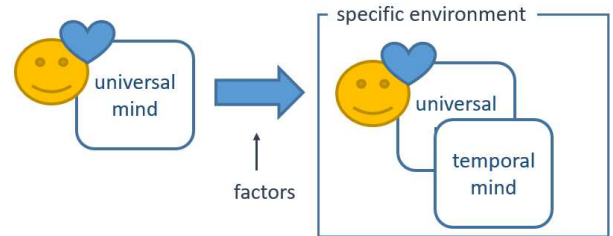


図1 普遍的な心理特性と一時的な心理状態

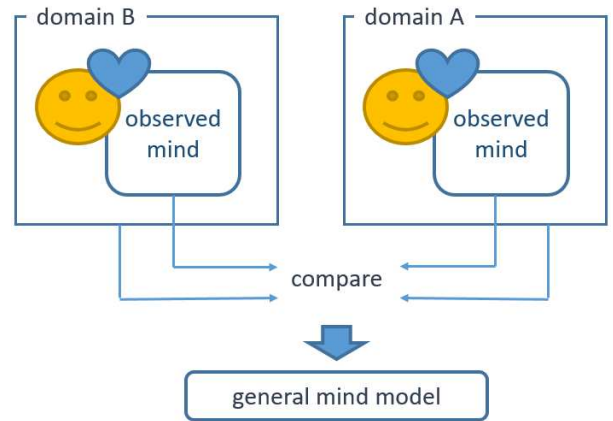


図2 ドメインごとの心理特性からの一般化

また、ソーシャルメディアにおける人の心理を分析した既存研究では、特定のソーシャルメディアを対象に実験が行われることが多かった。しかし、代表的なソーシャルメディアであるTwitterとFacebookを見ても、これらの間には大きな違いがあることに気づかされる。例えば、Twitterは匿名で利用される場合が多いのに対して、Facebookは実名制のサービスである。また、ユーザとのつながりも、Twitterは一方方向のフォローであるのに対して、Facebookは認証制による相互につながるリンクで

ある。リンクの特性によっても、ネットワークの広がり方が異なると思われる。同じ人が、これらのサービスを利用したとしても、それぞれで観測される心理特性は異なるものになる可能性がある。今後は、様々なサービスで実験を行い、それらのサービスの共通点や違いを明らかにすることで、より普遍的なモデルを解明する必要があると考える (図 2 参照)。

最後に、ソーシャルメディア用いた社会イベントの分析であるが、本稿では紹介しきれなかったが、伝染病の蔓延、選挙、政治危機など様々なドメイン (トピック) を対象に分析が行われている (IARPA Open Source Indicators (OSI) プロジェクトなどが有名)。しかし、そのドメインにおける投稿者層がどのような人たちであるのかについても合わせて考慮する必要がある。あるドメインで活発に投稿を行っているユーザは、偏った思想や信念を持っている可能性があるからである。また、そもそもソーシャルメディアをある特定の目的で用いているユーザは、特有の行動を行う傾向にあるかもしれない。例えば、ストレス発散の目的でソーシャルメディアを用いているユーザは、ドメインによらず否定的な発言をしているかもしれない。すなわち、ある特定のキーワードでクローリングした発言は、世の中の人々の声を均等に拾っていない可能性があることに注意する必要があると考える。社会を知るためには人の心も考慮する必要があり、これらは密接に関連していると言える。ユーザの心理や特性も考慮した、社会分析が必要であると考えられる。

6. おわりに

本稿では、人工知能と社会学との関連について、特に Web 環境におけるデータ分析の観点から論じた。特に、人々がソーシャルメディア上で構築する社会ネットワークの分析と、ソーシャルメディアにおける投稿からのイベントの検出、ソーシャルメディアにおけるユーザの心理の分析という 3 つの観点から、代表的な研究事例を紹介した。このような社会的観点から分析が行われるようになったのは、一般の多くのユーザが Web やソーシャルメディアを利用するようになり、そこには人々の興味や嗜好だけでなく、人格やその時の心理が反映されたものであるからだとと思われる。また、それらは実世界で置きつつある自然現象や問題、社会における人々の意見やトレンドなどが反映されたものであるからだとと思われる。今後、より多くの人々が Web やソーシャルメディアを用いるようになると思われ、より多くのドメインで社会分析や心理分析を行えるようになると思われる。

本稿で示した研究事例では、Web やソーシャルメディアのデータを分析するものを取り上げた。しかし、一般にはこれらのデータだけでなく、生体センサのデータや、環境に埋め込まれた物理センサのデータなど、他の IT

機器から得られたデータも用いることができる。このような IT サービスや IT 機器から得られた大規模データを分析し、社会現象や人間行動のモデルを理解しようとする研究分野は、計算社会科学 (computational social science) [Lazer 09] として確立されつつある。今後は、これらのデータも合わせて解析することが有望になってくるであろう。また、ユーザの内面を推定した結果が正しいかどうかを知るには、これまで社会学や心理学の分野で行われてきた質問紙法やインタビューなどの回答も必要となる。クラウドソーシングサービスを利用するなどして、これらの心理データも大規模に取得することが必要になってくるであろう。

このようなデータを用いた実証研究は、あらゆる学問分野で必要とされている。構造化されていない大規模なデータを扱うことは、これまで人工知能技術が取り組んできた課題である。今後、多くの学問分野において人工知能技術が望まれるようになると思われる。

◇ 参考文献 ◇

- [Backstrom 12] Backstrom, L., Boldi, P., Rosa, M., Ugander, J. and Vigna, S.: Four degree of separation, Proc. of the 4th Annual ACM Web Science Conference (WebSci'12), pp. 33-42 (2012)
- [Barabasi 99] Barabasi, A.-L. and Albert, R.: Emergence of scaling in random networks, Science, Vol. 286, pp. 509-512 (1999)
- [Bazarova 12] Bazarova, N. N., Taft, J. G., Choi, Y. H. and Cosley, D.: Managing impressions and relationships on Facebook: Self-presentational and relational concerns revealed through the analysis of language style, Journal of Language and Social Psychology, Vol. 32, No. 2, pp. 121-141 (2012)
- [Boyd 06] Boyd, D.: Friends, friendsters, and myspace top 8: Writing community into being on social network sites, First Monday, Vol. 11, No. 12 (2006)
- [De Choudhury 13] De Choudhury, M., Gamon, M., Counts and S., Horvitz, E.: Predicting Depression via Social Media, Proc. of The International AAAI Conference on Web and Social Media (ICWSM'13), pp. 128-137 (2013)
- [Dimicco 08] Dimicco, J., Millen, D. R., Geyer, W., Dugan, C., Brownholtz, B., Muller, M. and Street, R.: Motivations for Social Networking at Work, Proc. of the 2008 ACM conference on Computer supported cooperative work (CSCW'08), pp. 711-720 (2008)
- [Festinger 54] Festinger, L.: A theory of social comparison processes, Human relations, Vol. 7, No. 2, pp. 117-140 (1954)
- [Golbeck 11a] Golbeck, J., Robles, C. and Turner, K.: Predicting personality with social media, Proc. of ACM CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'11), pp. 253-262 (2011)
- [Golbeck 11b] Golbeck, J., Robles, C., Edmondson, M. and Turner, K.: Predicting personality from twitter, Proc. of 2011 IEEE International Conference on Privacy, Security, Risk, and Trust, and IEEE International Conference on Social Computing, pp. 149-156 (2011)
- [Gonzalez 08] Gonzalez, M.C., Hidalgo, C.A. and Barabasi, A.-L.: Understanding individual human mobility patterns, Nature 453, pp.779-782 (2008)
- [Kim 11] Kim, Y., Sohn, D. and Choi, S. M.: Cultural difference in motivations for using social network sites, A

- comparative study of American and Korean college students, *Computers in Human Behavior*, Vol. 27, No. 1, pp.365-372 (2011)
- [Kwak 10] Kwak, H., Lee, C., Park, H. and Moon, S.: What is Twitter, a social network or a news media?, *Proc. of the International World Wide Web Conference (WWW'10)*, pp. 591-600 (2010)
- [Lazer 09] Lazer, D., et al.: *Computational Social Science*, Science, Vol. 323, No. 5915, pp. 721-723 (2009)
- [Leskovec 08] Leskovec, J. and Horvitz, E.: Planetary-scale views on a large instant-messaging network, *Proc. of the International World Wide Web Conference (WWW'08)*, pp. 915-924 (2008)
- [Liu 16] Liu, L., Preotiu-Pietro, D., Samini, Z.R., Moghadam, M.E. and Ungar, L.: Analyzing Personality through Social Media Profile Picture Choice, *Proc. of the Tenth International AAAI Conference on Web and Social Media (ICWSM'16)* (2016)
- [Maier 12] Maier, C., Laumer, S., Eckhardt, A. and Weitzel, T.: When social networking turns to social overload: Explaining the stress, emotional exhaustion, and quitting behavior from social network site' users, *Proc. of The 20th European Conference on Information Systems (ECIS'12)*, 71 (2012)
- [Milgram 67] Milgram, S.: The small world problem, *Psychology Today*, Vol. 2, No. 1, pp. 60-67 (1967)
- [Muise 09] Muise, A., Christofides, E. and Desmarais, S.: More information than you ever wanted: Does Facebook bring out the green-eyed monster of jealousy?, *CyberPsychology & behavior*, Vol. 12, No. 4, pp. 441-444 (2009)
- [O'Keeffe 11] O'Keeffe, G. S. and Clarke-Pearson, K.: The impact of social media on children, adolescents, and families. *Pediatrics*, Vol. 127, No. 4, pp. 800-804 (2011)
- [Page 12] Page, R.: The linguistics of self-branding and micro-celebrity in Twitter: The role of hashtags, *Discourse & Communication*, Vol. 6, No. 2, pp. 181-201 (2012)
- [Panger 14] Panger, G.: Social comparison in social media: A look at Facebook and Twitter. *Proc. CHI'14 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pp. 2095-2100 (2014)
- [Park 13] Park, S., Lee, S. W., Kwak, J., Cha, M. and Jeong, B.: Activities on Facebook reveal the depressive state of users. *Journal of medical Internet research*, Vol. 15, No. 10 (2013)
- [Rosen 08] Rosen, P. and Kluemper, D.: The impact of the big five personality traits on the acceptance of social networking website, *Proc. of Americas Conference on Information Systems (AMCIS'08)*, p. 274 (2008)
- [Sagl 12] Sagl, G., Resch, B., Hawelka, B. and Beinat, E.: From Social Sensor Data to Collective Human Behaviour Patterns - Analysing and Visualising Spatio-Temporal Dynamics in Urban Environments, *Proc. of GI_Forum 2012: Geovizualisation, Society and Learning*, Wichmann, pp. 54-63 (2012)
- [Sakaki 10] Sakaki, T., Okazaki, M. and Matsuo, Y.: Earthquake Shakes Twitter Users: Real-time Event Detection by Social Sensors, *Proc. of the 19th international conference on World Wide Web (WWW'10)*, pp. 851-860 (2010)
- [Sankaranarayanan 09] Sankaranarayanan, J., Samet, H., Teitler, B. E., Lieberman, M. D., and Sperling, J.: Twitterstand: News in tweets, *Proc. of the 17th ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems (GIS'09)*, pp. 42-51 (2009)
- [Selfhout 10] Selfhout, M., Burk, W., Branje, S., Denissen, J., van Aken, M. and Meeus, W.: Emerging late adolescent friendship networks and big five personality traits: a social network approach, *Journal of Personality*, Vol.78, No.2, pp. 509-538 (2010)
- [Smith 07] Smith, R. H., Kim, S. H., *Comprehending envy*. *Psychological bulletin*, Vol. 133, No.1, pp. 46-64 (2007)
- [Tandoc 15] Tandoc, E. C., Ferrucci, P. and Duffy, M.: Facebook use, envy, and depression among college students: Is facebook depressing?. *Computers in Human Behavior*, Vol. 43, pp. 139-146 (2015)
- [Tsugawa 15] Tsugawa, S., Kikuchi, Y., Kishino, F., Nakajima, K., Itoh, Y. and Ohsaki, H., Recognizing depression from twitter activity, *Proc. of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'15)* pp. 3187-3196 (2015)
- [Tupes 92] Tupes, E. and Christal, R.: Recurrent personality factors based on trait ratings, *Journal of Personality*, Vol. 60, No.2, pp. 225-251 (1992)
- [Vasalou 10] Vasalou, A., Joinson, A. N. and Courvoisier, D.: Cultural differences, experience with social networks and the nature of "true commitment" in Facebook, *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 68, No. 10, pp.719-728 (2010)
- [Vazquez 03] Vazquez, A.: Growing network with local rules: Preferential attachment, clustering hierarchy, and degree correlations, *Physical Review*, Vol. E67, 056104 (2003)
- [Watts 98] Watts, D.J. and Strogatz, S.H.: Collective dynamics of small-world networks, *Nature*, Vol. 393, pp. 440-442 (1998)
- [Yoshida 17] Yoshida, S. and Hijikata, Y.: Envy Sensitivity on Twitter and Facebook among Japanese Young Adults, *International Journal of Cyber Behavior, Psychology and Learning* (2017)
- [Zhao 2009] Zhao, D. and Rosson, M. B.: How and why people Twitter: the role that micro-blogging plays in informal communication at work, *Proc. of the ACM 2009 international conference on Supporting group work (GROUP'09)*, pp. 243-252 (2009).

2017年2月 日 受理

著者紹介

土方 嘉徳 (正会員)

1996年大阪大学基礎工学部システム工学科卒業。1998年同大学大学院修士課程修了。同年日本アイ・ピー・エム(株)東京基礎研究所入社。2002年より大阪大学大学院基礎工学研究科システム創成専攻助手。2009年より同准教授。2014年ミネソタ大学 GroupLens Research 客員研究員。2017年より関西学院大学商学部准教授。現在に至る。社会情報学の研究に従事。情報処理学会、電子情報通信学会、ヒューマンインタフェース学会、日本データベース学会ほか会員。博士(工学)。