
特集「計算社会科学」・論文

AI/IoT社会における規範問題を考える

計算社会科学とポスト・ヒューマニティ

Considering normative problems in AI/IoT society: Computational social science and contemporary issues

キーワード：

AI/IoT社会, 規範, 計算社会科学, ポスト・ヒューマニティ, 人新世

keyword：

Robotized Society, Norms, Computational Social Science, Post Humanity, Anthropocene

学習院大学法学部 遠 藤 薫

Gakushuin University Kaoru ENDO

要 約

20世紀後半に始まった「情報社会」は、21世紀に入って、より高度なレベルに達した。現代では、単に高機能のコンピュータおよびそのネットワークによって社会が効率化されるというだけでなく、人工知能（AI）技術や、世界のあらゆるモノが常時相互にネット接続されるIoT（Internet of Things）技術が、すでに深くわれわれの生活に浸透している。

このような状況の中で、いま注目されている学術領域が、社会情報学とも密接に関係する「計算社会科学（Computational Social Science）」である。計算社会科学とは、張り巡らされたデジタル・ネットワークを介して獲得される大規模社会データを、先端的計算科学によって分析し、これまで不可能であったような複雑な人間行動や社会現象の定量的・理論的分析を可能にしようとするものである。この方法論によって、近年社会問題化している、社会の分断、社会関係資本の弱体化、不寛容化など、個人的感情や社会規範、世論などの形成過程の解明に新たな可能性を切り開くことが期待される。その一方で、社会規範を逸脱する目的にこのような手法が応用されれば、かえって社会監視を密にしたり、情報操作を巧妙化したりする具になり、先に挙げた社会の分断などの問題を再帰的に拡大することも起こり

原稿受付：2019年11月29日

掲載決定：2019年12月3日

うる。

本稿では、計算社会科学をキーワードとして、ポスト・ヒューマンの時代を射程に入れつつ、社会を解明する具としての科学と、社会の動態とが入れ子状になった今日のAI/IoT社会の規範問題について考察する。

Abstract

The “information society” that began in the second half of the 20th century reached a higher level in the 21st century. In today’s society, not only high-performance computers and their networks can make society more efficient, but also artificial intelligence (AI) technology and IoT (Internet of Things) technology that connects everything in the world to the Internet at all times. But it has already deeply penetrated our lives.

Under such circumstances, the academic area that is now attracting attention is “Computational Social Science”. Computational social science is a complex human behavior that has been impossible until now by analyzing the large-scale social data acquired through a digital network that has been spread through advanced computational science. It aims to elucidate the social phenomena quantitatively and theoretically.

It is expected to open up new possibilities for elucidating the formation process of personal feelings, social norms, public opinion, etc., which has become a social problem in recent years, such as social division, weakening of social capital, and intolerance. The However, on the other hand, there is a fear that such a method will invite a monitoring society or improve the manipulation of information, and recursively expand the problems such as the division of society mentioned above.

This paper considers the normative problem of today’s AI / IoT society where science as a tool to elucidate society and social dynamics are nested, using computational social science as a keyword.

1 はじめに

20世紀後半に始まった「情報社会」は、21世紀に入って、より高度なレベルに達した。現代では、単に高機能のコンピュータおよびそのネットワークによって社会が効率化されるというだけでなく、人工知能（AI）技術や、世界のあらゆるモノが常時相互にネット接続されるIoT（Internet of Things）技術が、すでに深くわれわれの生活に浸透している。このような時代を本稿では「超情報社会」と呼んでおこう。

超情報社会への移行の中で、近年注目されている学術領域が、社会情報学とも密接に関係する「計算社会科学（Computational Social Science）」である。計算社会科学研究会⁽¹⁾によれば、計算社会科学とは、「Webのソーシャル化や実空間での様々な行動センシングが進行している現在、人々の自発的な情報行動やコミュニケーションなどの詳細はデジタルに記録・蓄積されるようになりました。このような大規模社会データを情報技術によって取得・処理し、分析・モデル化して、人間行動や社会現象を定量的・理論的に理解しようとする学問」であり、「その目的の達成の方法論として、大規模社会データ分析研究、社会シミュレーションによる理論的研究、バーチャルラボによる実験的研究などを用いる」と定義されている。

その手法には、社会のハード的な諸問題（エネルギー管理、都市計画など）だけでなく、近年社会問題化している、社会の分断、社会関係資本の弱体化、不寛容化など、個人的感情や社会規範、世論などの形成過程の解明に新たな可能性を切り開くことが期待される。しかしその一方で、このような手法が、かえって監視社会を招いたり、情報操作を巧妙化する具になり、社会の分断などの問題を再帰的に拡大したりことも起こりえる。

本稿では、計算社会科学をキーワードとして、ポスト・ヒューマンの時代を射程に入れつつ、社会を解明する具としての科学と、社会の動態とが

入れ子状になった今日のAI/IoT社会の規範問題について考察する。

2 超情報社会としての現代とその諸課題

2.1 Singularity（技術的特異点）

超情報社会としての現代については、さまざまなアプローチから論じられている。

2005年に発表されるや世界的な話題となったKurzweil（2005）は、「Singularity」という概念を提示している。Singularityとは、「。テクノロジーが急速に変化し、それにより甚大な影響がもたらされ、人間の生活が後戻りできないほどに変容してしまうような、来るべき未来のことだ。それは理想郷でも地獄でもないが、ビジネス・モデルや、死をも含めた人間のライフサイクルといった、人生の意味を考えるうえでよりどころとしている概念が、このとき、すっかり変容してしまうのである」（ibid., 訳書：16）。

Kurzweilは自らの予測を裏付ける事実として、生物とテクノロジーの加速的進化を挙げている。

2.2 Industry 4.0あるいはSociety 5.0

Kurzweilの議論は、やや「物語」的に聞こえる。

しかし、技術の加速度的進化を積極的に取り込もうとする産業政策は、今日、世界規模で現実をかえようとしつつある。たとえば、2011年にドイツ政府が発表したIndustry 4.0（第4次産業革命）は、「サイバーフィジカルシステム（Cyber-Physical System：CPS）」（現実空間にある多様なデータを、IoT（モノのインターネット）やIoH（ヒトのインターネット）などを介したセンサーネットワーク等で収集し、サイバー空間で大規模データ処理技術・AI等を駆使して分析を行い、そこから得られた情報や価値によって、産業の活性化や社会問題の解決を図っていくシステム⁽²⁾）をベースとして、「スマートファクトリー」を実現しようとするものである。

日本では、内閣府が2016年に発表した「第5期科学技術基本計画」で「Society 5.0」を提唱した。内閣府のサイトによれば、「Society 5.0では、フィジカル空間のセンサーからの膨大な情報がサイバー空間に集積されます。サイバー空間では、このビッグデータを人工知能（AI）が解析し、その解析結果がフィジカル空間の人間に様々な形でフィードバックされます。今までの情報社会では、人間が情報を解析することで価値が生まれてきました。Society 5.0では、膨大なビッグデータを人間の能力を超えたAIが解析し、その結果がロボットなどを通して人間にフィードバックされることで、これまでには出来なかった新たな価値が産業や社会にもたらされる」⁽³⁾とされる。

2.3 Google City : IDEA

このコンセプトを実際に具体化しようとする試みも世界中で始まっている。なかでもよく知られているのが、カナダのトロント市で進められている、Googleの親会社Alphabet傘下のSidewalk Labsによるウォーターフロント開発計画IDEAである。IDEAのマスタープラン⁽⁴⁾には、次のような成果目標が挙げられている。

- 1) 44,000人の雇用と、年間142億ドルの経済効果
- 2) 温室効果ガスを89%削減し、環境問題に効果を挙げる
- 3) 低価格の不動産供給
- 4) 移動はほぼ公共交通か自転車や徒歩で可能

こうした野心的な目標は、実現すれば人類の歴史にとって大きな福音となるかもしれない。国を問わず、現代社会を悩ませているのは、雇用の不足、経済停滞、貧富の差の拡大、環境問題などであるからである。IDEAという名は、「Innovative Development and Economic Acceleration(革新的開発と経済促進)」の頭文字をとったものである。

しかしこの計画は、住民たちから大きな反発を受け、たびたび頓挫している。IDEAを可能にす

るのは、徹底的なデータ収集である。この街では、「街中にセンサーが設置され、住民の行動はすべて記録に残される。公園でどのベンチに座ったか、道を横切る際にどれだけの時間がかかったかまで追跡される」⁽⁵⁾。住民たちはこのような生活環境におかれることは、「実験室のモルモット（Lab rats）のよう」⁽⁶⁾であり、「民間企業がどのようにして、これだけのデータを管理していくのかという懸念の声が、国内外から上がっている。しかもこの場合、その企業は売上高の大半を広告事業から得ているのだ」（ibid）と批判している。

たしかにそれは究極の監視社会、Foucault（1979）のいう「生権力」（出生・死亡率の統制、公衆衛生、住民の健康への配慮などの形で、生そのものの管理をめざす権力）が発動する世界、Deleuzeのいう「管理社会」のイメージを彷彿とさせるものでもある。「管理社会」とは、「監禁によって機能するのではなく、不断の管理と瞬時に成り立つコミュニケーションによって動かされている」（Deleuze 訳書：291）ような社会であり、「管理をのがれるために非=コミュニケーションの空洞や断続器をつくりあげること」（ibid.）が重要になるような社会である。

この批判を受けて、2019年10月31日、「10WTは理事会を開催。計画を進める決定をしたものの、SWLの計画を大幅に縮小し、主導権は自治体側が握ることなどを確認した。SWLが提案した「都市データ」という区分もやめ、都市空間のデータは既存の法制度のもとで自治体が管理するとして不安の払拭を図った」⁽⁷⁾。

このような未来計画において、計算社会科学が重要な役割を果たすことは明らかである。ただし、計算社会科学は、Society 5.0の計画に有効であるばかりでなく、その問題点の解決にも有効でなければならない。

3 日常としてのサイバー・フィジカル空間

3.1 日常生活にすでに浸透したサイバー空間

2章で述べた未来都市において大きな問題になったのは、各種センサーによって収集される個人の行動データやソーシャルメディアを介した相互行為データの集積—ビッグデータである。

しかし、未来ではなく、現在この時点ですでに、われわれは張り巡らされたネットワークを介して生活している。ビジネスや日常的なコミュニケーションは、電話ですらなく、メールやソーシャルメディアによって行われるのが一般的になってしまった。ニュースなど社会に関する情報を媒介するのも、既存の紙媒体や電波から、ネットへとシフトしつつある（図1）。

この動向は、われわれの生きる空間がすでにサイバー・フィジカル—遠藤（2004）によれば「間メディア社会」（ソーシャルメディアとマスメディアと対面コミュニケーションが相互浸透、相互作用し合う情報社会）になりつつあることを示す。

3.2 間メディア社会で頻発する問題現象

ソーシャルメディアが重要なメディアになるにつれて、そこから発信・受信される情報が社会に大きな影響を与えるようになる。しかし、その情報の質については、既存マスメディアに比べて必ずしも高いとはいえない。図2は先述の2019年3月調査の結果を示したもののだが、ソーシャルメディアの情報は、正確性や客観性に関してきわめて低く評価されており、「偏った意見」や「誤情報、虚偽情報」が多いと認知されている。

また、図3は、ソーシャルメディア上で問題投稿を認知した経験、自ら投稿した経験を尋ねた結果である。認知経験も投稿経験もこの1年半で大きく増加している。とくに、認知経験を持つヒトは全体の4分の1～3分の1に達している。

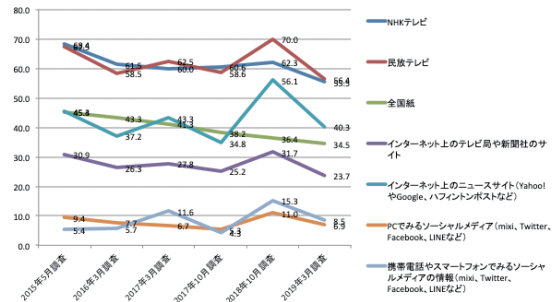


図1 社会に関する情報を得るために重要なメディア⁽⁸⁾

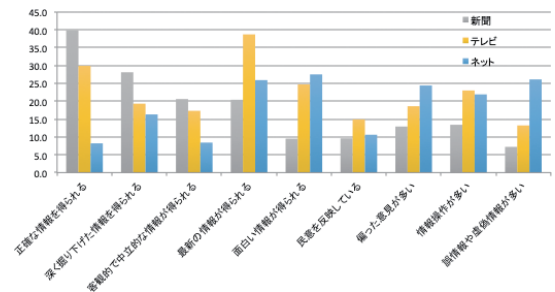


図2 各メディアに対する評価（%, 複数回答, 2019年3月調査）

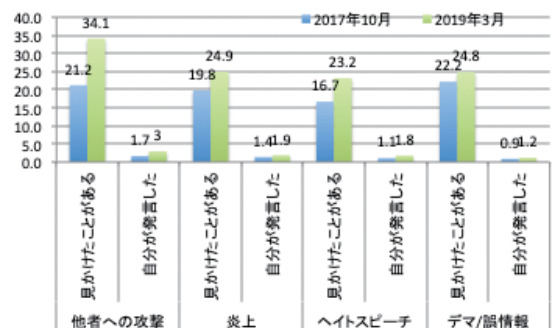


図3 ソーシャルメディア上の問題投稿に関する経験（%, 2017年10月調査, 2019年3月調査）

3.3 サイバー空間は民主主義を破壊するのか

ソーシャルメディア上でこうした問題投稿が多く観察される理由に関しては、すでに多くの研究がなされている。

よく知られたSunstein (2017) の議論は、ソーシャルメディアから個人が得る情報は、「デイリー・ミー」⁽⁹⁾ (自分専用に特化された情報パッケージ) になっていると指摘し、その結果、人びとの社会認知は分断され、クリティカルな集団分

極化が起こる。「エコーチェンバー」「フィルターバブル」といった概念も、ソーシャルメディア社会において、人びとがあらかじめ自分の選好にあった情報だけを選択的に受容することから起こる。この選択的情報接触は、プラットフォームによるアルゴリズムの適用やハッシュタグの頻用によって促進されていると考えられている。もっともこのような現象は、マスメディアが主要な社会的情報源だった時代にも存在した。ソーシャルメディアは、その現象をさらに大きく加速したといえる。

分極化が引き起こす重大な問題は、民主主義の前提としての合意形成過程-異なる意見を持つ人びとによる討議を経た社会的意思決定が困難化する点にある。その結果、言論ではなく、暴動やテロによって、政策への介入をはかろうとする動きが増大しているとも考えられる。

3.4 社会的行為のオンライン化

コミュニケーションだけでなく、他の社会的行為も、いまやサイバー空間で行われることが当たり前になっている。

図4に示したのは、まだネット利用が草創期にあった1998年に実験的にオープンされたオンラインモールである。「まちこ」は三次元の仮想空間を、アバターとなって巡り、買い物をするという先進的なシステムだったが、出店の数も会員の数も、今と比べれば本当に僅かだった。当時は、「日本人は通販が嫌い」とまことしやかに語られた。

しかし、通信技術の向上とともに、オンラインショップの利用者はぐんぐん伸びてきた。筆者らが



図4 まちこ (<http://www.machiko.or.jp> 1998年当時のサイトイメージ)

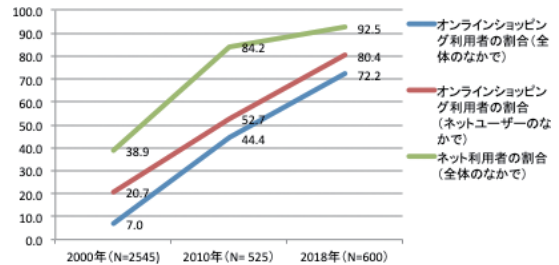


図5 オンラインショッピング利用者割合推移⁽¹⁰⁾

行ってきたJWIP (World Internet Project Japan) 調査(無作為抽出, 郵送調査, 全国)から、その有様をみたのが図5である。2010年時点ではオンラインショッピング利用者は全体の10%未満しかいないのに対して、2018年には7割を超えている。2018年にはインターネット利用率も9割を超えているので、ネット空間もリアル空間と変わらない日常と感じられるようになったのかもしれない。

3.5 「アルゴリズム」という問題

このように、われわれの社会的行為の多くは、常時ネット接続され、記録されている。それはフロンティアであると同時に、リスクでもある。

Sunstein (2015) は、「商品やサービスの提供業者は大規模なデータセット(「ビッグデータ」)の助けを借りて、あなたもしくはあなたに似た人の好みの傾向を知ることが、ますます容易になっている。いまは多くの業者が高度な自動性を提供している(訳書: 5)」と指摘し、提供される「デフォルト・ルール」が、「選択しないという選択」を提供する「ナッジ〔柔らかく押しやること〕」として機能すると述べる。ナッジは、複雑化する社会において、個人にかかる選択の負荷を軽減し、効率的に適切な選択肢をカスタマイズしてくれる可能性がある。

その一方、Sunstein自身も言及しているように、このような「デフォルト・ルール」いいかえれば「アルゴリズム」が、ユーザーのプライバシーや

「選択の自由」を侵害しないという保障は難しい。むしろそれは、O'Neill (2016) が「数学的破壊兵器」と呼ぶように、設計者の先入観や誤解、既存社会の因習的な価値観が紛れ込んだり、ロジックの誤りによる不適切な評価とその再帰的拡大を引き起こしたりするおそれがある。また、消費者個人や有権者個人を標的にする「マイクロターゲティング」の動きも急速に拡大しており、適正な市場競争や民主主義の土台となる選挙制度を無効化することが危惧されている。

3.6 誰がコントロールするのか

マイクロターゲティングについては、各国政府も、経済、政治の両面で、強い危機感を抱いている。ソーシャルメディア上の膨大なデータ・ビッグデータを蓄積しているのは、プラットフォームと呼ばれるオンラインのサービス事業者である。Microsoft, Google, Apple, Facebook, Amazonなどが代表的であり、中国のアリババ、テンセントなども成長してきている。2019年9月末時点での時価総額世界ランキング上位10社のうち、7社がデジタルプラットフォーム企業である(表1)。

プラットフォーム企業は、一方で、ユーザーに検索サービスやコミュニケーションサービスを提

供することで膨大な個人レベルの社会行為データ(ビッグデータ)を収集・蓄積し、その分析結果に基づいたマーケティング技法をクライアント企業に提供し、そこから大きな利益を上げるというビジネス・モデル(図6)を実践している。

このモデルをParkerら(2016)は「コミュニティ・フィードバック・ループ」と呼ぶ。それははある意味、無料サービスを動力として、ユーザーを消費・動員へ誘導するものであり、ビジネスの公正性を保障するには、そのメカニズムを透明化する必要がある。また、プラットフォーム企業は、コミュニケーション・サービスの特徴として占有率が大きいほどサービスの便益が向上するため、ユーザーの利用は上位企業に集中する傾向があり、しかも、それがコミュニケーションなど個人にとって重要な社会行為の基盤であることから、依存度は加速的に増大する。その結果、いまや、グローバル世界の社会的権力は、プラットフォーム企業へと大きく移動しつつある。

このような動向を危惧する国家は多い。たとえば、EUはいち早く対応に取り組んだ。濱野(2019)の整理によれば、欧州委員会は、2015年5月、「欧州デジタル単一市場戦略」(COM(2015)192 final)を策定した。2018年4月には、オンラインプラットフォームの貢献を認めつつも、「オンライン仲介サービスのビジネス利用者のための公平性及び透明性向上に関する規則案」(COM

表1 2019年9月末時価総額世界ランキング⁽¹¹⁾

順位	企業名	時価総額
1	Microsoft	112 兆円
2	Apple	105 兆円
3	Amazon.com	92 兆円
4	Alphabet (Googleの親会社)	91 兆円
5	Berkshire Hathaway	54 兆円
6	Facebook	54 兆円
7	Alibaba Group Holding	46 兆円
8	Tencent Holding	43 兆円
9	Visa	42 兆円
10	JPMorgan Chase	40 兆円

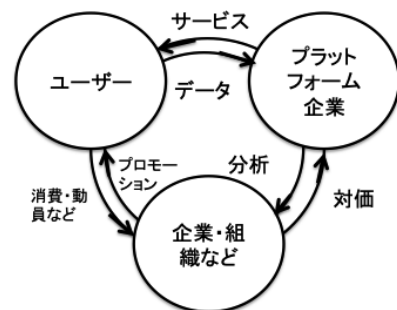


図6 プラットフォーム企業のビジネスモデル

(2018) 238)を公表した(2019年7月11日公布)。
ただし、このような規制に対しては批判も多い。
この点についてはまた後述する。

4 オンラインコミュニケーションの諸問題 とその分析—人間の非合理性と「正しさ」 の根拠

4.1 ビッグデータが明らかにすること

プラットフォーム・ビジネスの、そして計算社会科学の大きな柱の一つは、ビッグデータを用いた分析である。ただし、「ビッグデータ」についての確立された定義はまだない。

Salganik (2018) は、ビッグデータとして、Twitterなどから得られるオンライン行動データ、センサーによって収集されるフィジカルな行動データだけでなく、人口統計記録などの政府行政記録を挙げている。また彼は、ビッグデータと伝統的な社会調査とはデータの性質が異なるため、研究の目的に応じて使い分けべきだと論じている。

Salganikは、ビッグデータの利点として、①データが巨大であるため僅かな差異も研究可能であること、②常時ONであるため予期せぬ出来事の研究やリアルタイム測定を可能にすること、③測定が被験者の行動を変化させないという非反応性を持つこと、を挙げている。反対にデメリットとしては、①必ずしも必要な情報を含んでいないという不完全性、②政府や企業の所有するデータに研究者はアクセス困難であるというアクセス不能性、③非代表性データであること、④測定法が変化(ドリフト)すること、⑤アルゴリズムによる交絡⁽¹²⁾があること、⑥ジャンクやスパムによって汚染されている可能性が大きいこと、⑦企業や政府の持つ情報にはセンシティブな情報が含まれている、などが挙げられる (ibid.)。

改めていうまでもないことであるが、ビッグデータは万能ではない。従来の社会調査法とは異なる特性をもち、異なる適用領域を持つ新たな方

法論であることに留意しなければならない。

4.2 テキストマイニングが明らかにすること

Twitter上での発話データなどに使われる手法として、「テキストマイニング」がある。これは、文字列を対象としたデータマイニングである。文章データに含まれる単語や文節の出現の頻度や共出現の相関、出現傾向、時系列変化などを解析する手法である。

現代社会を端的に象徴するトランプ米大統領のTweetについて、テキストマイニングを行ってみよう。対象とするデータは、2019年10月31日～11月19日までにトランプが投稿した601件(88,149文字、13,989語)のTweetである。分析結果を以下に示す。表2は、高出現頻度の単語のリストである。「rt」や「http」が多いのは、彼のTweetに、リツイートが多いことを示している。また、「president」「realdonaldtrump(トランプのアカウント名)」「Trump」など自己言及

表2 高出現頻度の単語

名詞	出現 頻度	動詞	出現 頻度	形容詞	出現 頻度
rt	290	get	61	great	98
http	198	go	36	new	57
president	96	want	34	big	31
democrat	87	say	32	republican	30
amp	83	know	32	fake	29
realdonaldtrump	77	thank	28	good	23
impeachment	73	make	28	american	19
trump	45	see	28	corrupt	16
vote	41	don	23	ukrainian	15
whistleblower	40	come	23	high	15
people	40	call	19	radical	14
schiff	35	take	19	bad	13
governor	34	leave	18	many	13
call	34	win	18	low	12
job	32	read	18	strong	11

も多い。また、形容詞では、「great」「new」「big」などポジティブな強調形容詞が上位を占める。ただし、「fake」「corrupt」などの否定的な形容詞もあるが、これらは「ukrainian」などとも関連して、トランプに対する批判への反論に使われていると考えられる。

このような単語の頻出度や相互性をビジュアル化する方法として、「ワードクラウド」がある。これは、「文章中で出現頻度が高い単語を複数選び出し、その頻度に応じた大きさで図示する手法」（『デジタル大辞泉』による）である。本章の対象であるトランプのTweetデータをワードクラウドで可視化した結果が図7である。

また、「出現パターンの似通った語、すなわち共起の程度が強い語を線で結んだネットワーク」(樋口:155)を「共起ネットワーク」と呼ぶ。同じTweetデータの共起ネットワークが図8である。

一方、対象としたこれらのデータに対する反応はどうだろうか。表3は、「イイネ」の数による上位10件のTweetのリストである。1位が弾劾裁判に対する怒り、2位がISIS、3位が民主党の政治家Betoに対する批判、4位がメキシコに対する批判、5位が自分に対する「魔女狩り」を訴えるもの、6位は長男が書いた、民主党告発の本への賛辞、7位は「退役軍人の日」への祝辞、8位は株式市場の好況を自身の手柄と自賛するもの、9位は息子の本の売れ行きが良いことを喜ぶもの、10位は大学アメフトリーグの試合を祝福す

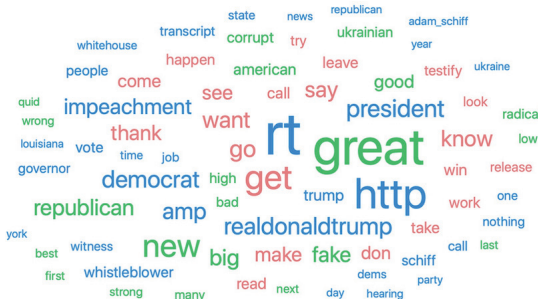


図7 トランプTweetのワードクラウド

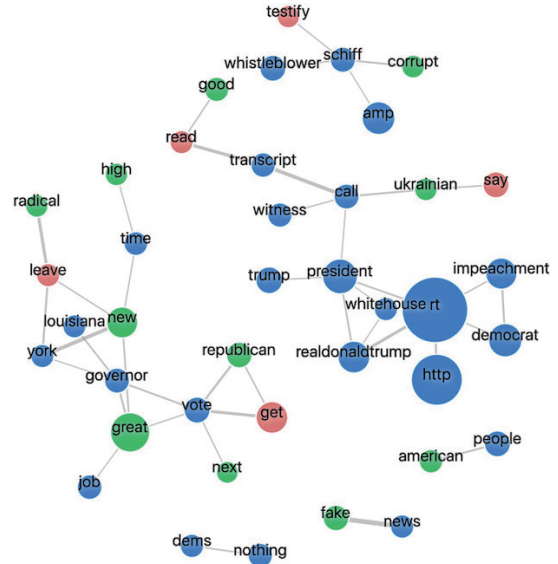


図8 トランプTweetの共起ネットワーク

るものである。いずれも、政治家的な視点というよりは、トランプ自身の感情がはっきりと映し出されたものといえる。(一般に、感嘆詞や感動語が多いのもトランプのTweetの特徴である)。

こうした分析から見てくるのは、トランプとその支持者たちの感情共同体とでもいうべき様相である。まるで、トランプ大統領が常時語り続ける言葉の高まりに応じて、オーディエンスが激しく共振しているようにさえ観察されるのである。

4.3 合理性を超える情動

伝統的に社会科学では人間を「合理的意思決定者」としてモデル化することが行われてきた。合理的選択理論は、その大きな柱であり、従来のシミュレーションでも、それを前提するものが多かった（合理性の過程以外では、模倣あるいは伝染によって状況変化を表現するのが、セルラ・オートマタなどのシミュレーションである）。

しかし近年では、合理性を前提するだけでは現実を表現することは困難であるとの認識が広まりつつある。たとえば、合理的選択理論にたつ経済学者のJon Elster (1999) も、個人は選択にあ

表3 「イイネ」の多くついたTweet

text	日付	RT 数	イイネ数
You can't Impeach someone who hasn't done anything wrong!	11-01-20	52316	287061
ISIS has a new leader. We know exactly who he is!	11-01-20	42212	243303
Oh no Beto just dropped out of race for President despite him saying he was "born for this." I don't think so!	11-01-20	34394	193536
This is the time for Mexico with the help of the United States to wage WAR on the drug cartels and wipe them off the face of the earth. We merely await a call from your great new president!	11-05-20	48121	193525
The Greatest Witch Hunt In American History!	10-31-20	37849	181124
Just finished reading my son Donald's just out new book "Triggered." It is really good! He along with many of us was very unfairly treated. But we all fight back and we always win!	11-09-20	31848	177054
HAPPY VETERANS DAY!	11-11-20	30829	169182
Stock Markets (all three) hit another ALL TIME & HISTORIC HIGH yesterday! You are sooo lucky to have me as your President (just kidding!). Spend your money well!	11-06-20	31179	168440
Wow! Was just told that my son's book "Triggered" is Number One on The New York Times Bestseller List. Congratulations Don!	11-14-20	26908	163741
Thank you to LSU and Alabama for a great game!	11-10-20	19333	156912

たって、感情や嗜好や、文化などの要因を考慮する必要があることを論じている。

またBerman (1981) は、「科学的・唯物論的で、生産性と能率性を中心に組織された社会。その論理的帰結点はすべてが単なるものと化した、画一

化された」(訳書：328) 近代という社会モデルの「再魔術化」を論じている。ただし彼は、その移行の過程で、「現在おびただしい数の右翼カルトによって行われている精神の植民地化」(訳書：352) が起こる恐れについても言及し、「「ヒッターは、聴衆の無意識に訴えた。自分はひとつの権力を創り出しうるものであり、その権力の名において、抑圧された本能が解き放たれうるのだ、と聴衆に語りかけたのである」というHolkheimerの言葉を引用している(訳書：353)。

4.4 フェイクとヘイト

実際、3章でも見たように、ネット上では論理的、合理的な議論よりも、独断や先入観、憶測からくるフェイクニュース(虚偽情報、誤情報)や、他者に対する憎悪、差別、排除を叫ぶヘイトスピーチにあふれているように感じられることもある。

それは日常的な出来事に端を発するものばかりでなく、むしろ現代のグローバルな政治状況を覆うほどの動きともなっている。間接的にこれを裏付けるデータとして、「fake news」という言葉のGoogle検索数推移(最大値を100とする相対値、2014年11月23日～5年間、アメリカ国内、全世界)を図9に示す。これによれば、アメリカおよび世界でこの語句の検索数が急増するのは、2016年11月6日～13日の週である。これが、2016年米大統領選の結果が出た時期であることはいうまでもない。

2016年の選挙期間中に問題となったさまざまな「フェイクニュース」については、遠藤(2018)、笹原(2018)、清原(2019)などを参照いただ

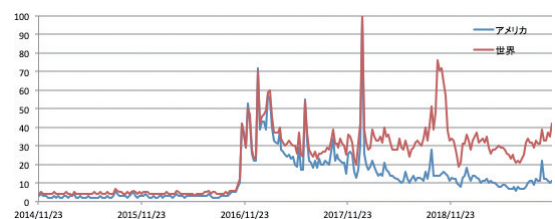


図9 「fake news」のGoogle検索数推移

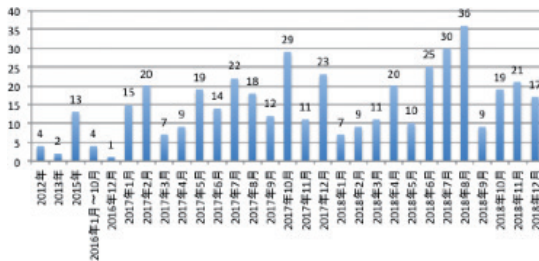


図10 アカウント開設以来トランプが投稿した“fake”を含むTweet数の推移（筆者作成）

きたい。ただし、「フェイクニュース」に関わるもう一つの問題は、トランプ大統領誕生後、リベラル系メディアがトランプの言説を「フェイクニュース」（事実に照らして虚偽である情報）であると批判するのに対して、トランプは、リベラルメディアそのものを「フェイクニュース」（インチキ報道機関）と頻繁に批判する状況（図10）が続いていることである。詳しくは遠藤（近刊c）を参照されたいが、問題は、現在も継続している大統領とメディアの間の「フェイク批判」合戦は、相互の批判対象のレベルが異なっているため、決してかみ合うことはない、ということである。メディア側が「客観的事実」をいかに突きつけても、トランプは「嘘つきが何を言おうと信じられない」と一蹴する。「われわれが信じていることが「真実」である」との信念を支持者と共有する。その現れが、4.2節で見た「イイネ」数であるともいえる。

4.5 「正しさ」とは何か

このような状況と呼応するかのように、既存マスメディアに対する信頼感は低落傾向にある。Gallupの記事⁽¹³⁾によると、アメリカにおける報道機関の正確性に対する信頼感は、1999年には52%であったものが、2017年には37%に低下した。とくに共和党支持層では、52%から14%へと激減している。反対に民主党支持層では、53%から62%に増加している。

報道機関に対する信頼感の分化は、3.3節で述べた「分極化」と重なる現象である。アメリカの

大手メディアの多くは、リベラルな民主主義の正しさを前提とし、その実現のために報道活動を行う。だが、このような「正しさ」を自明とは思わない人びとは、それを「バイアス」と捉える。この視点から見ると、「フェイクニュース」への対応策としての「ファクトチェック」は効果がない可能性が高い。Sharot（2017）は、「新しいデータを提供すると、相手は自分の先入観（「事前の信念」と呼ばれる）を裏付ける証拠なら即座に受け入れ、反対の証拠は冷ややかな目で評価する。私たちはしょっちゅう相反する情報にさらされているため、この傾向は両極化の状況を生み出し、それは時を経て情報が増えるたびに広がっていく（訳書：24）」という実験結果を示している。（もっとも、筆者も参加した「高レベル放射性廃棄物の処分をテーマとしたWeb上の討論型世論調査」（日本学術会議2016）では、ミニ・パブリックスによる討議によって意見の変化が見られるという結果を得ている）。

「フェイクニュース」をめぐる分極化は、これまで潜在していた、リベラルとは異なる「正しさ」が、ソーシャルメディアという「誰でも発言できる場」によって、顕在化し、再帰的にそのプレゼンスを高めているということができる。

Haidt（2012）は、「西洋哲学はこれまで何千年にもわたって理性を崇拝し、情熱を疑いの目で見てきた。かくして、プラトンからイマヌエル・カントを経てローレンス・コールバーグに至るまで、一本の直線を引ける。私は本書を通じて、この理性崇拝を「合理主義者の妄想」と呼ぶ。妄想と呼ぶのは、人々の集団が何かを神聖視するようになる、そのカルト集団のメンバーはその事実を明晰に分析する能力を失うからだ。道徳は人々を結びつけると同時に盲目にする（訳書：63）」と述べている。いうまでもなく、Haidtは「合理主義」や「リベラリズム」や「民主主義」という正義／規範を否定しようとするものではない。ただ、今日では、あらゆる正義／規範が自明ではな

いという事態を受け容れざるをえないと言うことである。それはある意味で、西洋近代におけるメジャーな規範であったリベラリズム-その主要な一つとしての本質主義批判が、その帰結として引き起こした事態でもある。

Laclau (1990) は、「私たちの本質主義批判は、あるタイプの政治を他のタイプよりも好ましいとするためのあらゆる可能な基盤を取り去ってしまったのではないだろうか。すべては、われわれが「基礎付け」ということで理解しているものにかかっている。基礎付けの問題が、あるタイプの社会が他のものより好ましいと絶対的な確実性をもって決断できるということならば、その答えは否、つまりそのような基礎付けは存在しえないであろう。しかしながらそれは、政治的に推論したり、あるいは様々な理由からある政治的立場を他のものより好ましいとする可能性がないというわけではない。[...] というのも、ありうる選択肢のなかから真実らしいものを推論することはできるからだ (訳書: 190-1)」と述べている。その手法として、先にも触れた「討論型世論調査」も一つの選択肢であるが、ここでは詳しく述べない。

5 機械身体と拡張身体

5.1 ロボットの進化と倫理

いまわれわれが直面している変化は、ソーシャルメディア上でのみ起こっているわけではない。ICT技術の急激な進歩は、ふと気づけばロボットやAIは暮らしの中のありふれた隣人となりつつある。「自動運転」はまだとしても、車に乗れば、道案内や運転支援してくれるシステムが当然装備されており、彼らは随時私たちに言葉で語りかけてくる。エレベーターや料理機器さえ、言葉を発するのである。電子仕掛けの隣人たちは、いまはまだ黒子のような存在と見なされているけれど、いずれもっと高い自律性を獲得し、人間のコントロールなしに判断したり、意思決定したり、人間

の行動に関与してきたりするだろう。

自律的なロボットたちが、人間と対等にコミュニケーションし、人間たちの行動や、思考や、感情や、その結果に影響を与えるようになったとき、人間とロボットは、人間同士と同様に、相互作用のマナー (前提としてのルール) を共有しなければならなくなる。ロボットたちの倫理とは耳慣れないと思われるかもしれない。しかし、それは人間たちが自分たちの似姿を創造する欲望に取り憑かれた初めから-おそらくは有史以来、隠されたテーマであった (遠藤2018など)。

人間と同等の思考能力を備えたロボットが人間を襲撃するようになるという不安は、「ロボット」の語の元となったカレル・チャペックの戯曲をはじめとして多くのSFに描かれてきた。ロボットに戦争を代行させることが現実となった現代では、その不安はさらにリアルである。

この問題に対して早い時期に論理的な解を提示したのは、SF作家であり生化学者でもあるアイザック・アシモフだった。彼は自律性を獲得したロボットには以下の判断ルール(ロボット三原則)を埋め込むべきだと提案した (Asimov 1950)。

第一条 ロボットは人間に危害を加えてはならない。また、その危険を看過することによって、人間に危害を及ぼしてはならない。

第二条 ロボットは人間にあたえられた命令に服従しなければならない。ただし、あたえられた命令が、第一条に反する場合は、この限りでない。

第三条 ロボットは、前掲第一条および第二条に反するおそれのないかぎり、自己をまもらなければならない。

重要な提案であるが、三原則は同時に満たされるとは限らない。

先にも述べたように、一般に、倫理 (正義) は一つではなく、また倫理条項同士が整合的であるわけではない。しかし、ロボットの行動アルゴリ

ズムに「倫理」を埋め込もうとすれば、それらは完全に整合的でなければならない。この要件は、ロボットを「倫理的」に振る舞わせる上で、高いハードルとなっている。

たとえば、よく知られたアポリアとして「トロッコ問題」がある。「暴走する路面電車が分岐点に近づいている。もしそのまま走らせると、線路上の五人の作業員が死ぬ。待避線に切替えると、待避線上の一人が死ぬ。あなたが運転手だったらどうするか？」という思考実験である。日米中調査⁽¹⁴⁾によれば、その結果は、やはり国ごとに大きく異なる(図11, 図12)。ここから導かれるのは、社会倫理は、状況によっても、共同体によっても、その文化の型によっても異なるということである。同様の実験は、Wallach (2009) らによっても大規模に行われている。

Pagallo (2013) は、ロボット法についてより具体的に以下の三つのシナリオを提示する(訳書: 16)。

- (i) ロボットの法的人格とその憲法的権利
- (ii) 契約におけるロボットの法的答責性とその自律性がどのように他の法分野に影響を与えるか
- (iii) 他者の行為に対して人が負うべき新しい種

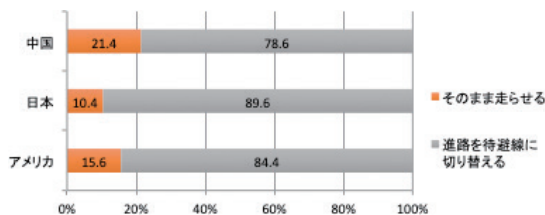


図11 トロッコ問題に対する回答 (%)

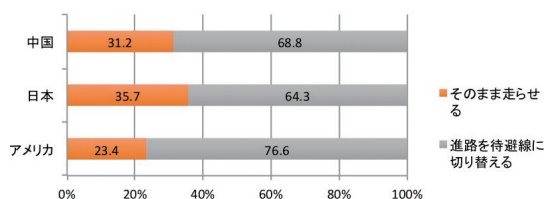


図12 待避線上の作業員が若者である場合

類の責任

ロボットは今後、人間の一種となるのか、それともあくまで機械の範疇にとどまるのか。

5.2 人間身体の拡張あるいは進化

この問題は反対の側から捉えることもできる。すなわち、人間はいつまで「人間」なのか、という問である。現代医療技術は、美容整形から臓器移植まで、私たちの自然身体を変形しつつある。人間自身がまさにサイボーグ化しつつある。また、1997年に発表されたクローン羊ドリーの誕生以降、遺伝子操作や再生医療も急速に進んでいる。

アメリカでは、2013年4月2日、オバマ前大統領が通称「ブレイン・イニシアティブ (BRAIN Initiative)」を発表した。これは、神経疾患や精神疾患を治療するためには脳細胞からのシグナルをより早く、多く記録するためのツールを開発し、新しい展開につなげようという10年計画である。

また、2013年10月、欧州委員会 (EU) がスポンサーとなって「ヒューマン・ブレイン・プロジェクト (Human Brain Initiative)」がスタートした。脳の働きを解明し、コンピュータで脳をシミュレーションしようとする10年がかりの野心的プロジェクトである。このような研究が世界で進められれば、脳と外界とが直接に結びつけられる時代も来るかもしれない。

2章で述べたように、今日すでに、われわれの身体状況や行動は、さまざまなデジタル機器によってネットに接続されている。IoH (Internet of Human) は着々とIoTと統合されつつある。このとき、人間と機械を隔てるものはあるのか。

この未来への途上に、KurzweilのSingularity (2.1節) は位置づけられるのかもしれない。KurzweilはSingularity以後の人間を「ポスト・ヒューマン」と呼んだ。またBraidotti (2013) は、「現代の科学とバイオテクノロジーが、生けるものの繊維や構造そのものに影響し、今日、何を人間なるもの」とするかについての「理解を劇的に

変質させた」と論じ、新たな人間像を「ポスト・ヒューマン」と呼んだ。ポスト・ヒューマンの時代には、「主体、拡張した身体、居住、経済、文化は、もはや皮層、壁、国境で事実上分割できるものではない。それらは皆、濃密で巨大な相互依存の網の中に密接不可分に組み込まれてしまっている」(Mitchell 2003 訳書: 294)おり、「私たちは、ロープで結ばれた登山者のように、物質的にも倫理的にも、ネットワークによって皆互いに繋がっている。もし、危険に屈せず電子的に拡張された社会的・経済的・文化的サークルの成果を得ようとするなら、それは我々共通の人間性(コモン・ヒューマニティ)を実現することだと認識しなければならない (ibid., 295)」のである。

6 「人新世」と計算社会科学

6.1 超情報社会と新たな課題—環境と人口

ポスト・ヒューマンへと向かう世界は、しかし、現在大きな危機に直面している。Guattari (1989) は「地球という惑星は、いま、激しい科学技術による変容を経験しているのだが、ちょうどそれに見合うかたちで恐るべきエコロジ的アンバランスの現象が生じている。このエコロジ的アンバランスは、適当な治療がほどこされないならば、ついには地上における生命の存続をおびやかすものとなるだろう。こうした激変と並行して、個人的かつ集団的な人間の生活様式もしだいに悪化の一途をたどっている」(訳書: 9)と指摘している。

これに関連して、近年、「人新世(Anthropocene)」という地質学的な概念が注目を集めている。「人新世」とは、人類の活動が地球の地質や生態系に重大な影響を与えるようになった時代を指し、論者によって、起点は農耕の開始期(12000~15000年前)とも、1960年代ともされる。特に第二次世界大戦以降の急激な変動は「大加速(Great Acceleration)」と呼ばれる(Fresso, etc. 2006 Rockstrom & Klum 2015)。

6.2 人新世とシミュレーションの展開

環境問題に警鐘を鳴らす先駆けが、1972年に発表されたローマクラブによるシミュレーション結果『成長の限界』であった。システム・ダイナミクスとは、要素間の因果関係を図式的に表すことにより、個々の理解している問題現象や因果関係をダイレクトにモデル化できる。このモデルによって、彼らは「世界人口、工業化、汚染、食糧生産、および資源の使用の現在の成長率が不変のまま続くなら、100年以内に地球上の成長は限界点に到達するであろう。もっとも起こる見込みの強い結末は人口と工業力のかかなり突然の、制御不可能な減少であろう」(Meadows, etc. 1972 訳書: 11)との結論を導き出した。ローマクラブは、30年後の現在もその活動を継続している。

20世紀末には、「地球の限界」が問題化し、新たなシミュレーションの方法が注目を集めた。ABS (Agent-Based Simulation) は、個別のアクターをシミュレートすることにより、アクター間の相互作用によって生成される全体状況の変化をシミュレーションできる。超情報社会では、まさにいま存在するすべてのアクターを取り込んだシミュレーションも可能となるかもしれない。ABSも、計算社会科学の重要な技法の一つであり、人新世の諸問題の解明に大きな力を発揮するだろう。

このように展開してきたシミュレーションであるが、その科学的方法論としての正当性に疑問をもつ研究者も少なくない。第一の問題は、パラメータ問題、すなわち過剰な可塑性の問題である。シミュレーション世界は、多数のパラメータの相互作用の結果として現出する。言い換えれば、パラメータの調整によって、研究者はどのような結論でも導き出しうるともいえる。

第2の問題は、シミュレーションが、一方では従来「科学」的に扱いづかった対象を操作モデル化する可能性をもつとともに、他方では、これまで外部記述の原理に則ってきた「科学」に新たな挑戦を迫るものでもあるという問題である。

これらの問題は、再びわれわれを「規範」の問題に引き戻す。超情報社会あるいは人新世の時代に、入れ子状に絡み合った社会倫理と研究倫理は、どのように考えられるべきなのだろう。

6.3 討議倫理の可能性

望ましい社会とは、何らかの予定調和的世界ではない。固定した社会倫理に則って未来社会を設計しても、時の経過とともに倫理も変化するかもしれない。社会倫理学の世界では、近年、「討議倫理」という概念が注目されている。Habermas (1991) などによれば、「社会における正しさ」とは、かつて考えられていたような一意的なものではなく、コミュニケーション的行為（人々の正当な相互作用）のなかで見いだされるものであり、時や場所によって異なる、という考え方である。先述の「討論型世論調査」もこうした概念をベースにしている。

ある固定的な理想をめざすのではなく、多様なステークホルダーの参加による合意と評価のプロセスを丹念に組み込み、その結果を常に創造の途中にある社会にフィードバックし、適用する技術を改善していくことで、社会と技術の持続可能な共進化が具現される。社会規範／研究規範もまた、このようなダイナミズムにおいて共有可能ではないだろうか。例えばそれは、図13のような、動的システム管理システムとして実現されるだろう。

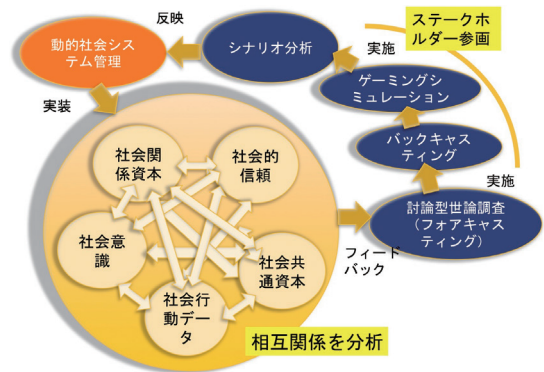


図13 計算社会科学を用いた動的システム管理（筆者作成）

ツールであると同時に、サイバー・フィジカルな世界を特定の方向へ導くテクノロジーでもある。このような両義的な性格は、既存の科学にも内在していたが、そこから生ずるパラドックスは無視できると考えられていた。しかし、超情報社会においては、パラドックスは至るところに発現する。われわれは先ずそのことを十分に意識化し、世界（「人新世」「ポスト・ヒューマン」という観点も含めて）を根底から理解し直す必要がある。本稿では、この点について考察した。論ずるべき課題はまだ山積しているが、ひとまず本稿を閉じる。

社会情報学会は、その前身も含めてすでに20年以上の歴史をもつ。新たな方法論としての計算社会科学は、社会情報学にとって、相互に寄り添うパートナーといえるだろう。

謝辞

本研究は、科学研究助成基盤研究(C)「東日本大震災における社会関係資本を活用した復興政策についての研究（課題番号16K04093）」の助成を受けて行われたものである。

注

- (1) 計算社会科学研究会 (Computational Social Science Japan) 2016年 設立, <https://css-japan.com>

7 おわりに—社会情報学と計算社会科学

本稿では、世界がサイバー・フィジカルなシステムへと変容する状況の中で、計算社会科学が果たしうる役割、および果たすべき役割について検討してきた。いいかえれば、計算社会科学は、われわれの生きている社会空間が、サイバー・フィジカルなものに移行していることを前提に登場した学術領域である。したがって、計算社会科学は、サイバー・フィジカルな世界を客観的に分析する

- (2) JEITA「CPSとは」(<https://www.jeita.or.jp/cps/about/>) 参照
- (3) https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html
- (4) <https://www.sidewalktoronto.ca>
- (5) <https://wired.jp/2019/07/05/alphabets-plan-toronto-depends-huge-amounts-data/>
- (6) “Google city sparks fresh controversy”, 25 June 2019 <https://www.bbc.com/news/technology-48756031>
- (7) 2019年11月9日付朝日新聞 (https://digital.asahi.com/articles/DA3S14250131.html?ref=mor_mail_newspaper) ここでいうWTとは、トロント市や同市のあるオンタリオ州、カナダ政府でつくる開発機関「ウォーターフロント・トロント」を指す。
- (8) データは、著者がこれまで行ってきたWEB調査（インターネットモニター調査（国勢調査による県別性別年代別割当）、全国の20～70代の男女を対象）の結果である。サンプル数は、2015年調査：2,665、2016年3月調査：7,231、2017年3月調査：7,231、2017年10月調査：1,676、2018年10月調査：5,002、2019年3月調査：5,000
- (9) 1995年にMITメディアラボのネグロポンテが提示した概念
- (10) World Internet Project日本調査（全国、20代～60代の男女、ランダム抽出）(<http://jwip.info>)
データ出所：SPEEDA, Bloomberg（内閣官房日本経済再生総合事務局「デジタル市場に関する基礎資料」令和元年11月より。
- (11) データ出所：SPEEDA, Bloomberg（内閣官房日本経済再生総合事務局「デジタル市場に関する基礎資料」令和元年11月より。
<http://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/dai33/siryoul.pdf>)
- (12) 「統計モデルの中の従属変数と独立変数の両方に（肯定的または否定的に）相関する外部変数が存在すること」を「交絡」という。（林岳彦，2017，「交絡：因果の判断を惑わすもの」『国環研ニュース』35巻6号 (<https://www.nies.go.jp/kanko/news/35/35-6/35-6-05.html>)
- (13) “Republicans’, Democrats’ Views of Media Accuracy Diverge”, AUGUST 25, 2017 (<https://news.gallup.com/poll/216320/republicans-democrats-views-media-accuracy-diverge.aspx>)
- (14) 2019年3月に著者が実施した日米中調査。いずれもインターネットモニター調査。日本：N=5,000、中国：N=500、米：N=500。

参考文献

- Asimov, Isaac, 1950, I, ROBOT. (小尾英佐訳, 2004, 『われはロボット』早川書房)
- Berman, Morris, 1981, The Reenchantment of The World. Cornell University Press. (柴田元幸訳, 2019, 『デカルトからベイトソンへ：世界の再魔術化』, 文藝春秋)
- Braidotti, Rossi, 2013, THE POSTHUMAN, Polity Press Ltd. (門林岳史監訳, 2019, 『ポストヒューマン』フィルムアート社)
- Elster, Jon, 1999, Strong Feelings: Wmotion, Addiction, and Human Behavior. The MIT Press. (染谷昌義訳, 2008, 『合理性を圧倒する感情』勁草書房)
- 遠藤 薫, 2004, 『インターネットと〈世論〉形成』東京電機大学出版局
- , 2012, 「社会学とシミュレーションーリスク社会に対峙する文理融合のツール」『学術の動向』2012年2月号, 8-16.
- , 2016, 『ソーシャルメディアと〈世論〉

- 形成—間メディアが世界を揺るがす』東京電機大学出版局
- , 2017, 「「持続可能な社会」をシミュレーションする—「共有地の悲劇」をめぐる規範と信頼」, 横幹〈知の統合〉シリーズ編集委員会・編『社会シミュレーション—世界を「見える化」する』東京電機大学出版局, p.1-15
- , 2018a, 『ソーシャルメディアと公共性—リスク社会のソーシャルキャピタル』東京大学出版会
- , 2018b, 『ロボットが家にやってきたら……人間とAIの未来』岩波書店
- , 2018c, 「共生のためのサイバー・コミュニティ未来へのロードマップ」, 横幹〈知の統合〉編集委員会・編『ともに生きる地域コミュニティ—超スマート社会を目指して（横幹〈知の統合〉シリーズ第5巻）』東京電機大学出版局
- , 2019a, 「超スマート社会とSDGs—社会と技術の共進化」『計測と制御』（計測制御学会）2019年8月号 583-7
- , 2019b, 「「地球環境問題」にどう向き合うか?」友枝敏雄・他(編)『社会学で描く現代社会のスケッチ』株式会社みらい, 158-164
- , 近刊, a「AI化する社会と倫理的ジレンマトロツコ問題の日米中文化比較から考える—」『学習院法務研究』第14号
- , 近刊b, 「IoT, AIの時代における社会的態度形成」『学習院大学計算機センター年報 Vol. 41』
- , 近刊c「トランプ大統領とメディアの〈フェイク〉戦争」, 秦かおり・他(編)『政治とメディア』ひつじ書房.
- Foucault, M., 1979, “La Politique de lasante au XVIIIe siècle, Les Machines a guerir, Aux origins de l’hospital monderne, Bruxelles, Pierre Mardaga, coil. <Architecture-Archives>, 1979, pp.7-18.(中島ひかる 訳, 2006, 「十八世紀における健康政策」小林康夫・他編『フーコー・コレクション6 生政治・統治』ちくま学芸文庫, p.278-302.)
- Fressoz, Jean-Baptiste & Bonneuil, Christophe, 2016, L’Evenement Anthropocene: LanTerre, l’histoire et nous, Seuil. (野坂しおり 訳, 2018, 『人新世とは何か—〈地球と人類の時代〉の思想史』青土社)
- Guattari, F., 1989, Les trois ecologie, Galilee. (杉村昌昭訳, 2008, 『三つのエコロジー』平凡社)
- Habermas, J., 1991, “Erlauterungen zur Diskursethik”, Suhrkamp, Frankfurt a.M. (清水多吉・朝倉輝一訳, 2005, 『討議倫理』法政大学出版局)
- Haidt, Jonathan, 2012, The Righteous Mind: Why Good People Are Divided by Politics and Religion? (高橋洋訳, 2014, 『社会はなぜ右と左にわかれるのか—対立を超える道徳心理学』紀伊国屋書店)
- 樋口耕一, 2014, 『社会調査のための計量テキスト分析—内容分析の継承と発展を目指して』ナカニシヤ出版
- 清原聖子編著, 2019, 『フェイクニュースに震撼する民主主義—日米韓の国際比較研究』大学教育出版
- Kurzweil, Ray, 2005, The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology. Viking. (井上健訳, 2007, 『ポスト・ヒューマン誕生—コンピューターが人類の知性を超えるとき』NHK出版)
- Laclau, Ernest, 1990, New Reflections on the Revolution of Our Time, Verso. (山本圭訳, 2014, 『現代革命の新たな考察』, 法政大学出版局)
- Meadows, D.H., Meadows, D.L., Randers, J. and Behrensll I, W.W., 1972, The Limits to Growth: A Report for THE CLUB OF ROME’S project on the Predicament of

- Mankind, Universe Books. (大来佐武郎監訳『成長の限界—ローマ・クラブ「人類の危機」レポート』ダイヤモンド社, 1972).
- Meadows, D. et al., 2004, Limits to Growth: The 30-Year Update, Earthscan. (枝廣淳子・訳, 2005, 『成長の限界—人類の選択』ダイヤモンド社).
- Mitchell, William J., 2003, Me++: The Cyborg Self and the Networked City, MIT Press. (渡辺俊訳, 2006, 『サイボーグ化する私とネットワーク化する世界』NTT出版)
- 日本学術会議社会学委員会討論型世論調査分科会, 2016, 「報告 高レベル放射性廃棄物の処分をテーマとした Web 上の討論型世論調査」(<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-h160824-2.pdf>)
- O'Neil, Cathy, 2016, WEAPONS OF MATH DESTRUCTION. (久保尚子訳, 2018, 『あなたを支配し, 社会を破壊する, AI・ビッグデータの罠』インターシフト)
- Pagallo, Ugo, 2013, THE LAWS OF ROBOTS. (新保史生監訳, 2018, 『ロボット法』勁草書房)
- Parker, G.G., Alstyne, M.W.V., & Choudary, S.P., 2016, PLATFORM REVOLUTION: How Networked Markets Are Transforming the Economy-And How to Make Them Work for You. (妹尾堅一郎・監訳, 2018, 『プラットフォーム・レボリューション—道の巨大なライバルとの競争に勝つために』ダイヤモンド社)
- Rockstrom, Johan & Klum, Mattias, 2015, BIG WORLD SMALL PLANET. (武内和彦・他監修, 2018, 『小さな地球の大きな世界—プラネタリー・バウンダリーと持続可能な開発』丸善出版)
- Salganik, Matthew J., 2018, BIT BY BIT. Princeton University Press. (瀧川裕貴他・訳, 2019, 『ビット・バイ・ビット—デジタル社会調査入門』有斐閣)
- 笹原和俊, 2018, 『フェイクニュースを科学する—拡散するデマ, 陰謀論, プロパガンダのしくみ』化学同人
- Sharot, Tali, 2017, THE INFLUENTIAL MIND: What the Brain Reveals About Our Power to Change Others. (上原直子訳, 2019, 『事実なぜ人の意見を変えられないのか』白楊社)
- Sunstein, Cass, 2015, CHOOSING NOT TO CHOOSE: Understanding the Value of Choice. (伊達尚美訳, 2017, 『選択しないという選択: ビッグデータで変わる「自由」のかたち』勁草書房)
- Sunstein, Cass, 2017, #Republic: divided democracy in the age of social media. Princeton University Press. (伊達尚美訳, 2018, 『#リパブリック: インターネットは民主主義になにをもたらすのか』勁草書房)
- Tourangeau, Roger, Conrad, Frederick & Couper, Mick, 2013, The Science of Web Surveys, Oxford University Press. (大隅昇他・訳, 2019, 『ウェブ調査の科学—調査計画から分析まで』朝倉書店)
- Xallach, Wendell & Allen, Colin, 2009, Moral Machines: Teaching Robots Right from Wrong, Oxford University Press. (岡本慎平他訳, 2019, 『ロボットに倫理を教える』名古屋大学出版会)