

国立国会図書館 調査及び立法考査局

Research and Legislative Reference Bureau
National Diet Library

論題 Title	第4部 今後の見通し
他言語論題 Title in other language	Part4 Future forecast
著者／所属 Author(s)	丹羽 邦彦 (NIWA Kunihiko) / 情報・システム研究機構 機構長補佐 戦略企画本部副本部長
書名 Title of Book	データ活用社会を支えるインフラ：科学技術に関する調査プロジェクト報告書 (Infrastructure for Data-Driven Society)
シリーズ Series	調査資料 2017-6 (Research Materials 2017-6)
編集 Editor	国立国会図書館 調査及び立法考査局
発行 Publisher	国立国会図書館
刊行日 Issue Date	2018-03-30
ページ Pages	109-112
ISBN	978-4-87582-815-0
本文の言語 Language	日本語 (Japanese)
キーワード keywords	—
摘要 Abstract	「データ活用を支えるインフラ」の調査結果を踏まえ、今後の見通しに関する有識者の意見、専門家の議論等を紹介する。

調査報告書『データ活用社会を支えるインフラ』は、国立国会図書館調査及び立法考査局による科学技術に関する調査プロジェクトの一環として、外部に委託し実施した調査研究の成果報告書です。掲載した論文等は、全て外部調査機関及び外部有識者によるものです。国立国会図書館の見解を示すものではありません。

第4部 今後の見通し

情報・システム研究機構 機構長補佐 戦略企画本部副本部長 丹羽 邦彦

これまで述べてきた、データ活用技術・データの扱い方の動向（第1部）、社会経済への影響（第2部）、及びデータ活用社会を支えるインフラの現状と課題（第3部）を踏まえて、ここでは今後の見通しについて述べる。もちろん変化の激しいこの分野の将来を正確に見通すことは不可能であり、ある程度は推定の要素が入らざるを得ないが、ここでは有識者の意見、専門家による議論の結果などを調査した結果を記す。

1 OECD 報告書

OECD（経済協力開発機構）は、2017年初めに科学技術イノベーション政策に関する4委員会を横断した形で「Going Digital Horizontal Project」を開始し、2017年6月に報告書を公表した⁽¹⁾。このプロジェクトは、デジタル化が進み、ますますデータ駆動型になりつつある世界において、経済と社会の繁栄のために必要なツールを政策決定者に提供することを目的にしている。

同報告書では、以下のような指摘がなされている⁽²⁾。

- ①世界はデジタル化のただ中にある。スマートフォンやモノのインターネット（Internet of Things: IoT）の普及が進んだ結果、現在1週間に発生するデータ量は、過去1,000年間に発生したデータ量よりも多いと言われている。このようなデジタル化の加速は、経済や社会に重要な影響を及ぼすと予想される。この流れはまだ初期の段階であり、これからも新しい技術の登場とともにデジタル化が更に進展する。
- ②デジタル化の進展は、イノベーション、生産性の向上、公的サービスの変革、福祉の改善をもたらす。正の側面として、データは研究を加速し、新しい製品、プロセス、組織的な方法、市場などの開発を支える。これを「データ駆動イノベーション」（Data-driven innovation: DDI）と呼ぶ。DDIの効果は既に現れており、気候変動や自然災害、健康医療、高齢化、水、食料、エネルギー、都市化、公的ガバナンスなどの社会的、グローバルな問題への対応に役立っている。
- ③しかし一方で、データの役割の拡大に伴い課題も浮かび上がってきている。データを誰が所有し、収集し、解析するかが問題となっており、例えばプライバシー、セキュリティなどに加え、意思決定が自動的に行われることへの懸念、データに基づく差別化やデータ格差などの問題も新たに発生している。
- ④DDIの利益を享受するためには政府の適切な対応、例えばデータへの投資やデータ共有と再利用の促進、国境を越えたデータの流れを阻害する要因の除去など、が必要である。またタイプの異なるデータには異なる方針で対応することが重要である。たとえば、個人データと科学的実験から得られたデータとを同じように扱うことは適切とは言えない。

* 本稿におけるインターネット情報の最終アクセス日は、平成29（2017）年12月29日である。

(1) OECD, "Going Digital: Making the Transformation Work for Growth and Well-being," Meeting of the OECD Council at Ministerial Level, 7-8 June 2017, p.5. (<https://www.oecd.org/mcm/documents/C-MIN-2017-4%20EN.pdf>)

(2) *ibid.*, pp.3, 24.

2 日本学術会議の提言

日本学術会議の情報学委員会 E-サイエンス・データ中心科学分科会は、提言「ビッグデータ時代に対応する人材の育成」において、ビッグデータの活用方法と対象領域との組合せによって、今後一層多様な製品、サービスが登場し、産業・経済・生活・行政・政治など社会のあらゆる局面で大きな変化が生まれるものと考えられるとして、以下のような新しい世界を示している⁽³⁾。

①個人化サービス・データ駆動型産業の創出

20世紀型の大量生産・大量消費による効率化重視のサービスから、今後は個々人のニーズに適合したテイラーメイド型のサービスが可能になり、マーケティング、サプライチェーン効率化、リスク管理などにおいて、データに基づいて個々人への対応に基づく意思決定が行われるようになる。

②一次産業・二次産業の効率化

長い歴史を持つ一次産業においても、多数のセンサデータを活用して天候等の影響を軽減することが可能になる。もちろん二次産業においては既にデータの活用が進んでおり、半導体製造の例を見ると数千台の製造装置から得られる膨大なデータを分析して製品の品質を高め、不良品率の低減に役立っている。自動車産業、化学産業においても、サプライチェーンデータ、材料データ、知識データ、実験データなどを利用することは、品質と効率性を高める競争力の要と認識されている。

③医療・保険におけるビッグデータ活用

ゲノムの DNA 配列を高速に読めるシーケンス技術⁽⁴⁾の発達により、ガンや難病の検査・医療行為が大きく変わりつつある。ゲノムの DNA 配列などの先天的因子や環境などの後天的因子と生活習慣病との関係を調査するプロジェクトも各国で進行中である。これによって効果的な予防や治療が可能になり、個々人の生活の質 (Quality of Life: QOL) の向上のみならず国家財政の視点からも医療費の抑制が可能になりつつある。IBM のコンピュータシステム「ワトソン (Watson)」⁽⁵⁾は医療分野にも応用され、医学専門誌や臨床試験のデータを学習して医師の治療の支援を行うことが可能になっている。

④社会インフラのスマート化

交通システム、電力供給システム、ビル管理などにおいて、多数のセンサからのデータを活用した社会インフラのスマート化が進んでいる。さらに人間・社会活動をモデル化し、シミュレーションを行って未来の社会の姿を予測することも可能になりつつある。

⑤データに基づく意思決定・政策決定

公共投資、環境対策などを立案する際に、実際のデータに裏付けられた根拠に基づいて検討を行う「エビデンスベース」アプローチが普及している。また、新しい調査報道の手法として、オープンデータをオープンソースツールで分析し、これまでの方法では見いだ

(3) 日本学術会議情報学委員会 E-サイエンス・データ中心科学分科会「ビッグデータ時代に対応する人材の育成」2014.9.11, pp.2-7. <<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-t198-2.pdf>>

(4) 生物の遺伝情報は細胞内のデオキシリボ核酸 (DNA) における塩基の配列 (シーケンス) で表される。その配列を読み取ることをシーケンシングといい、そのための技術をシーケンス技術という。

(5) 米 IBM 社が開発した質問応答システム。2011年に米国のクイズ番組「ジェパディ!」で、自然言語で問われた質問に対して回答し、人間に勝利したことで有名になった。IBM社は、この技術を医療・金融・法務など他の分野にも応用、あるいは計画中である。Conner Forrest (石橋啓一郎訳)「人工知能「IBM Watson」は何に使われているのか?」2015.9.30. ZDNet Japan ウェブサイト <<https://japan.zdnet.com/article/35070557/>>

せなかった傾向や規則性を発見する「データ駆動型ジャーナリズム」も提唱されている。その他、裁判の判決予測、保険料の査定、取引業者の評価など広範な分野での利用が予想されている。

⑥希少事象の発見とリスクの検知

ビッグデータ解析の意義は、サンプリングでは見逃してしまう希少事象や隠れた関係性を見いだすことにもある。これによって、イベント生起の頻度としてはまれであるが重要な社会的、経済的現象、例えば老朽化したインフラの故障、自然災害、あるいは感染症流行の事前予測、金融リスク管理、犯罪の防止なども可能になりつつある。

⑦災害時対応

災害などの突発的な事象はできる限り発生前に予防することが望ましいが、完全な予測・予防は困難であり、あらかじめ対応シナリオを用意できないことが多い。万一このような突発的な事象が発生した場合は、時々刻々と得られるデータをリアルタイムに処理することが有効である。2011(平成23)年の東日本大震災の際には、被災地に向かった自動車のカーナビゲーション情報が地図上に集積された。このデータは、「通れた道マップ」としてウェブ上で日々更新・公開され、後続のボランティアに非常に有用な情報を提供した。このように災害時にはリアルタイムに入手される災害現場のデータと、専門家の持つバックグラウンド情報（例えば原発事故では原子力発電技術者が持つ情報）を結び付けて対策を検討することが極めて有効である。

⑧人文科学におけるデータ活用

学術的な研究の分野においては、一般に自然科学領域に比べて人文科学領域でのデータ量はそれほど大量ではない。しかし、芸術や文化の研究においてもデータ駆動型の科学的方法が活用されるようになってきている。例えば、遺跡のレーザー 3D 計測、ゲノム解析による家系同定、絵画の X 線撮影による年代同定や真がん判定など、新たな領域が開かれつつあり、今後更にデータ中心科学の方法論が適用されていくものと予想されている⁽⁶⁾。

3 森川教授の指摘

東京大学の森川博之教授は、今後あらゆる分野においてデータが価値を生み出すデータ駆動型社会が更に加速すると予想し、以下の4分野での変化について述べている⁽⁷⁾。

①社会の変化

至るところにセンサが埋め込まれ、インターネットに接続されることにより、安全・安心な環境が実現する。例えば、トンネルや橋の崩落、土砂崩れ、堤防決壊などの予兆を検知することにより、効率的な対策を立てることができるようになる。また、人口の集中する都市で発生する深刻な諸問題（交通渋滞、大量に発生するゴミ、環境汚染など）への対策にもデータに基づく政策立案が必須である。

②産業の変化

多くの産業分野でデジタル化が進展することにより、IT 企業が参入するケースが増加

(6) 日本学術会議情報学委員会 E-サイエンス・データ中心科学分科会 前掲注(3), p.6.

(7) 森川博之「デジタルが社会・産業・生活・地方を変える」『電子情報通信学会誌』100(11), 2017.11, pp.1164-1167.

する。金融業界ではフィンテック（Fintech. Finance と Technology を組み合わせた造語）⁽⁸⁾に注目が集まっている。自動車業界でも、クルマに多数のセンサと AI チップを取り付けて自動運転⁽⁹⁾を可能にする技術が導入されるにつれ、グーグル、アマゾンなど、これまでとは異なるプレイヤーが参入しつつある。自動車メーカー各社は、2020年頃までの商用化を目指して開発競争を繰り広げている。

③生活の変化

コンピュータやセンサを使うことによって人の身体機能の拡充が可能になる。例えば、コンタクトレンズにチップと LED を埋め込んだカメラ内蔵コンタクトレンズが登場すれば、人間の目では見えない高解像度の映像を見ることができるようになり、外界との接触の仕方に大きな変化が生じる可能性がある。布にセンサが縫い込まれるようになると、呼吸・睡眠・体温など生体情報をリアルタイムでモニタリングでき、発病する前に医師にかかることが可能になり、医療の体制が抜本的に変わるかもしれない。またデジタル化が芸術や飾り付けなどデザイン領域でも進展する可能性もあると考えられている⁽¹⁰⁾。

④地方の変化

地方における若年労働者数の減少、高齢化の進行などの問題に対応するために、農業・水産業などにおけるデータ活用による生産性向上はもちろん、地域密着型のサービス産業の生産性向上が期待される。データの活用が地域中小サービス事業者の生産性向上に大きな役割を果たしている例として、ある大手バス会社では、赤外線センサと全地球測位システム（GPS）をバスに取り付け、運行状況と客の乗降数を細かくデータ化し、時刻表どおりの運行や顧客満足度を追求したきめ細かい改革を行った結果、利用客は以前の 1.7 倍となった⁽¹¹⁾。またある老舗旅館では、従業員の作業時間を分単位で計測し、作業の見直し、効率化を進めて労働時間の短縮、生産性の向上を図っている。このように地域経済圏にはデータの活用による生産性向上の余地が大きく、地方の産業、経済に大きな変化をもたらす機会が到来している。

これら3つの文献は、様々な視点からデータ活用社会の今後の見通しを論じている。共通するのは、今後あらゆる局面でデジタル化がさらに加速し、データ活用社会が進展すると予想されること、現在はその大きな構造変化の転換点を迎えていることである。そのような現状認識のもとで世界の動向に注目しつつ、我が国としての政策の方向性を定めていくことが重要である。

(8) ITを使った新たな金融サービス。例えば、スマートフォンによるクレジットカード決済、自動的に家計簿が付けられるクラウドサービス、ネットバンキング、仮想通貨などを総称してフィンテックと呼ぶ。フィンテックは現在の金融サービスのほとんどの領域（融資、預金、送金・決済、資産運用、経理・会計など）に適用されて、金融機関の既存事業を侵蝕するおそれもあるが、一方では、金融機関とフィンテックが連携することによって、より利便性の高い新たなサービスが生まれる可能性もある。

(9) ドライバーの運転支援のみを行うレベル 1 から完全自動運転を行うレベル 5 までの 5 段階がある。

(10) デジタル化の進展により、デザインの領域にも大きな変革が起きている。中でもグラフィックデザインでは、コンピュータと描画ツール、画像処理ソフトが不可欠の道具となっている。デジタル化がデザイン領域に及ぼす影響としては、①ツールの高度化に伴い、アマチュアでもある程度の仕上げができるようになり、プロとアマチュアの区別が難しくなってきたこと、②作品をインターネット上でやりとりすることが可能になり、ネット上で紹介・販売できる新しいチャネルが増えることで、デザイナーやアーティストの新しい活躍の場が広がっていること、が挙げられる。中村圭「デジタル化がデザインに及ぼした影響とは?」Yumenavi ウェブサイト〈<http://yumenavi.info/lecture.aspx?GNKCD=g006063&OraSeq=141&ProId=WNA002&SerKbn=Z&SearchMod=8&Page=1&KeyWord=美術・デザイン・芸術学>〉

(11) 「隣の赤字路線を引き受けた埼玉・川越「イーグルバス」地域で支える「公共交通」のあるべき姿を訴える」2015.6.30. キャリコネニュースウェブサイト〈<https://news.careerconnection.jp/?p=13483>〉