

## 3.3.2 科学技術の社会実装における共感的可視化 (仮)

小山田耕二\*      尾上洋介†

初版発行日：2018年8月28日、最終更新日：2019年4月27日

### リード文

20世紀半ば以降、ICTは、社会の様々な現象を可視化し、人々が意思決定を行う上で重要な役割を果たすようになってきた。ICTを用いて科学的なエビデンスを可視化することは、政策策定を含んだ様々な場面での問題解決に必要である。例えば、地方自治体の気候変動適応策の策定においては、科学技術計算を用いた近未来予測結果を可視化し、各々の自治体の将来のあるべき姿について住民を巻き込んで議論を進める必要がある。また、そのような多様なステークホルダーが関わる場面では、意見の対立がしばしば生じる。共感的可視化は、そのような対立を乗り越え、共通の解決策を見出す上で重要な役割を果たす。ICTを用いた可視化が様々な場面で使われるようになった一方で、ICTの発展は、人工知能研究における倫理的法的社会的問題などの新しい課題を生むようになった。本節では、このようなICTと社会の関わりや科学技術の社会受容について、科学的可視化の観点から議論を行う。

### キーワード

ICT, 科学的可視化, 共感的可視化, 意思決定支援, 気候変動適応策, 人工知能研究

### 本文

世界中の公的科学的由来のデータがインターネット経由で開放されるオープンデータ時代が始まっている。そして、市民がこれらオープンデータにアクセスして、科学に参加できるオープン科学時代が近づいている。さらに、人工知能時代の到来により、市民は、自らの存在感を示すために、より独創的な活動にチャレンジするようになってくると想像される。このようなオープン科学時代には、市民は、科学的手法について、傍観者ではなく、積極的に関与する必要がある。ただ、日本

---

\* 京都大学学術情報メディアセンター教授

† 日本大学文理学部情報科学科准教授 (京都大学学際融合教育研究推進センター政策のための科学ユニット 特定助教)

の教育プログラムにおいては、科学的方法の習得を、明示的に盛り込んでいない。この科学的方法では、対象の観察、問題設定、仮説構築、仮説検証、社会実装という流れを辿るが、これらのほぼすべてにデータ可視化・分析技術が関与するようになった。特に最後の社会実装においては、関係者の視点でのわかりやすさ（共感性）を担保するために、可視化は重要な役割を果たす。しかしながら、多くの場合で可視化というキーワードは、データ化という意味で利用されており、必ずしもデータを人間が認知するための技術という意味ではとらえられていない。

科学的方法で社会実装の段階にあるときは、共感性の向上のために、関連データを付加し、そのデータとともに可視化することが望ましい。具体的には、ICT(Information and Communication Technology) 技術などを活用し、検証された仮説を提示するコミュニティの共感性を向上させるようなデータとともに可視化することである。ここで、ICT とは、情報・通信に関する技術の総称を意味する。どのような関連データをどのように付加するのかについては、可視化を行う者の考えに左右されることが多く、可視化結果の提示をうける立場の者から共感よりもむしろ反感を受けることがある。可視化結果をさまざまな背景をもつ関係者に提示する際には、それぞれの立場の方に可視化プロセスをオープンにするとともに、可能であれば加わってもらいたいことが望ましい。

共感的可視化に関する重要な論点をもうひとつ示してみよう。認知構造において、もともと対立関係のあった対象において、共通理解を促進させるのはどうしたらよいかという観点である。可視化効能の測定に利用可能な評価グリッド法において、可視化技術に関する認知構造の評価が行われたとしよう。オリジナル評価項目の抽出のために、刺激要素として、二対の可視化画像を提示し、どちらが良いかをたずねることから開始して、前述の方法に従い、可視化技術に関する評価構造が得られたとする。評価構造の下位概念において、仮に「三次元可視化がよい」と「二次元可視化がよい」のような、一見対立する項目が抽出されたとする。従来だと、このような項目が独立して抽出されるとそれぞれの支持者には感情的なしこりが残ってしまう。ここで、評価構造の可視化において、その上位概念において、「わかりやすさを追求したい」という項目が見つかり、これがそれぞれ「三次元可視化がよい」と「二次元可視化がよい」という項目と接続されていることが判明したとしよう。そのような場合、対立軸が存在することは、どうしようもないが、それぞれは、共有の上位概念を持つことが明らかになり、感情的なしこりが消え、相互理解が促進されるような、ある意味で一条の光明を見つけることができ、共感性の向上につながることも期待できる。

2045 年、計算機能力が人間を超えることが予想され、あらためて、計算機を含む機械と人間の関係が問われている。計算機能力は、最近注目を浴びている人工知能の性能と関係することより、将来、人工知能に奪われる可能性の高い仕事のリストがいくつか発表されたが、これらの職業の多くは、単純作業に属するものであった。ただ、このようなリストを目にすると、人工知能が将来格段に進歩し、人間は不要になってしまうのではないかという不安を持つ人たちも増えていることも納得できる。さらに、人工知能と先端科学が結託して人間を滅亡させるような終末期が映画などのメディアによってリアルに描かれてしまうと、人間が生き延びるためには、人工知能研究に何らかの規制が必要であるとの認識も強まる。

最近では、実際に、人工知能の弁護士や医師が出現している。これらは、高度な専門職人材が従事していた職業であるが、内容的には、形式知を問題解決に活用するものであり、人工知能の得意

分野とも考えられている。さらに、科学の世界にも人工知能が進出してきており、2001年ノーベル物理学賞の受賞理由となったボース=アインシュタイン凝縮実験を1時間足らずで再現したとの報告もある。ただ、科学的方法において、本質的なのは、研究的問いを立て、それに対する仮説を構築することであり、このような知的活動は、まだまだ人間の活躍が十分に見込めると信じていたい。このように、人工知能が進化した時代であっても、人間は、人工知能と共存しながら、人工知能単独では困難な、本質的な領域で貢献し続けると期待したい。このような期待に応えるためには、可視化の役割はますます重要になっていくものと考えられる。

国は、オープン科学時代に、人間が人工知能とともに科学的知見を創出する基盤の大きな柱は、可視化技術であるという認識に立って政策を立案するべきである。また、政策意思決定における科学的手法の活用において、膨大なデータからエビデンスを発見するための有用性に鑑み、可視化技術の利活用に積極的に取り組むべきである。

## References

- Onoue, Y., Kukimoto, N., Sakamoto, N., and Koyamada, K. (2016). E-grid: a visual analytics system for evaluation structures. *Journal of Visualization*, 19(4):753–768. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12650-015-0342-6>.
- Sanui, J. (1996). Visualization of users' requirements: Introduction of the Evaluation Grid Method. In *Proceedings of the 3rd Design & Decision Support Systems in Architecture & Urban Planning Conference*, volume 1, pages 365–374. <https://cumincad.architexturez.net/system/files/pdf/ddssar9625.content.pdf>.
- 三村信男, 太田俊二, 武若聡, and 亀井雅敏 (2015). 気候変動適応策のデザイン~*Designing Climate Change Adaptation* ~. クロスメディア・マーケティング. <https://calil.jp/book/4844374095>.
- 讃井純一郎 and 乾正雄 (1986). レポートリー・グリッド発展手法による住環境評価構造の抽出：認知心理学に基づく住環境評価に関する研究 (1). In *日本建築学会計画系論文報告集*, volume 367, pages 15–22. 日本建築学会. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/aijax/367/0/367\\_KJ00004066580/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/aijax/367/0/367_KJ00004066580/_article/-char/ja/).
- 小山田耕二 (2014). 可視化は研究の対象か?(シミュレーションの世界). *シミュレーション*, 33(4):288–293. <https://ci.nii.ac.jp/naid/110009900376/>.
- 日本学術会議 (2017). 提言「科学的知見の創出に資する可視化に向けて」. <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-23-t247-5.pdf>.
- 尾上洋介, 久木元伸如, and 小山田耕二 (2014a). 可視化情報学会における会員満足度の因果関係分析. In *可視化情報学会論文集*, volume 34, pages 43–51. 社団法人可視化情報学会. [https://www.jstage.jst.go.jp/article/tvsj/34/12/34\\_43/\\_article/-char/ja/](https://www.jstage.jst.go.jp/article/tvsj/34/12/34_43/_article/-char/ja/).
- 尾上洋介, 坂本尚久, and 小山田耕二 (2014b). 生息場適性指数モデリングのためのステークホルダー向け視覚分析環境. *可視化情報学会誌*, 34(135):172–177. <https://www.jstage.jst.go.jp/>

[article/jvs/34/135/34\\_28/\\_article/-char/ja/](https://www.jvs.ac.jp/article/jvs/34/135/34_28/_article/-char/ja/).

## 関連する拠点授業科目、関連する研究プロジェクトの情報

### 関連する拠点授業科目

- 科学的方法による京都学実践
- 可視化シミュレーション学

### 関連する研究プロジェクトの情報

- 文部科学省 気候変動適応技術社会実装プログラム (SI-CAT)