



Title	人工知能技術を取り巻く他者と社会をともに考える実践：技術を想像する
Author(s)	加藤, 多笑; Kato, Tae; 久保田, 祐貴 他
Citation	科学技術コミュニケーション, 37, 17-40
Issue Date	2025-08
DOI	https://doi.org/10.14943/114634
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/95912
Type	departmental bulletin paper
File Information	JJSC_37_03_kato.pdf



報告

人工知能技術を取り巻く他者と社会をともに考える実践 ～技術を想像する～

加藤 多笑^{1,3*}, 久保田 祐貴^{2,3*}

Practice of Imagining Others and Society Around AI Technologies: Imagining Technologies

KATO Tae^{1,3*}, KUBOTA Yuki^{2,3*}

要旨

萌芽的な科学技術に関わる社会的影響について幅広く議論することは、科学技術への市民参加における重要な課題の一つである。こうした社会的影響を考える際には、参加者自身の利害関心のみならず、様々な立場や属性の人々がいることを考慮することが望ましく、状況＝文脈づけられた知識や経験に配慮することや、市民性の涵養を目指すことが、議論の場を設計する有効なアプローチとなりうる。本稿では、人工知能（AI）技術を題材とした「技術を想像する」と呼ぶ実践を通じて、これら二つのアプローチを融合した実践設計が参加者の回答や発言にもたらす効果と課題について議論する。実践では、参加者自身と様々な他者を含む、社会に生きる人々と技術の関わりを扱った。実践を設計する際に、参加者が具体的な状況や文脈の中で技術と関わることに配慮した上で、市民性の涵養に資する見方として、道具的な技術観を超えた非自明な技術の見方を導入した。さらに、参加者に自身の考えや想像を相対化するよう促すことも心がけた。結果として、介護やケアの臨床現場、災害の現場、言語による意思疎通が困難な人とのコミュニケーションが必要とされる場面などの具体的な状況や場面に紐づきながら、社会的影響の複雑さやジレンマ、実践へのアクセスが容易でない人々への影響などを捉えた回答が観察された。また、異なる立場や属性の人々を想像することの限界と可能性が、参加者に部分的に共有されていることが回答から窺われた。想像という行為それ自体に限界はあるものの、本稿が提案した状況＝文脈への配慮と市民性の涵養を融合する実践設計は、参加者自身の利害関心を超えた、様々な立場や属性の人々を考慮した議論が求められる、科学技術に関わる問題発見や論点の可視化などの場面で広く活用できると考える。

キーワード：他者、萌芽的技術、想像、技術の社会的影響、人工知能

ABSTRACT

A broad discussion of social implications and impacts of emerging technoscience is one of the critical issues in public participation in science and technology. In discussing these social implications and impacts, providing opinions that consider diverse positions and attributes beyond the interests of the

2024年6月4日受付 2025年6月15日受理

所属：1. 東京大学

2. 日本学術振興会特別研究員PD

3. UTaTané

*この二者は同等に貢献した。

連絡先：tae.kato12@gmail.com

participants themselves is desirable, which will be encouraged by practice design grounded in knowledge in context and aiming at capacity building. This paper discusses the effects and limitations of a practice design that combines these two approaches, based on a practice named “Imagining technologies”, which deals with the involvement of AI technologies and people, including the participants themselves and various other members of society. In this exercise, we designed it with consideration for the specific context of participants. Additionally, as a way of contributing to capacity building, we introduced non-trivial perspectives on technology beyond the instrumental conception of technology. We also took care to enable participants to relativize their own perspectives and imaginations. As a result, participants presented opinions from various perspectives that captured the complexity and dilemmas of social influences, and the impact on people with limited access to the practice, with specific contexts including clinical care settings, disasters, and actual communication situations with people who have difficulty communicating verbally. The possibilities and limitations of imagining others would also be partially shared with the participants. While imagining itself has inherent limitations, our practice design combining consideration for the specific context and the perspectives of capacity building will contribute to the discovery and visualization of issues related to science and technology, which require consideration of various positions and attributes that go beyond the interests of participants themselves.

Keywords: others, emerging technologies, imagining, social implications of technologies, artificial intelligence

1. 背景と目的

先端的・萌芽的な科学技術に関わる社会的影響や問題は、一般の人々とともに、幅広く議論することが必要だと認識されており（三上 2021a）、本邦においても、遺伝子治療やナノテクノロジー、人工知能などを題材として様々な実践が展開されている（小林 2004; 三上 他 2009; 江間 2018; 工藤 他 2019）。特に、こうした議論が、技術の社会実装が現実化されるよりも早期から必要であることは、「上流からの市民参加」(upstream engagement)として論じられてきた（Wilsdon and Willis 2004; 標葉 2020, 84; 三上 2021b）。

科学技術に関わる影響や問題を議論する際に、参加者が持つ具体的な関心や考え、その背景にある価値観が開示されることは、市民参加の様々な意義に照らして重要である。Fiorino (1990) や三上 (2021a) は、市民参加の意義を実質的・手段的・規範的な理由づけの3つに分けて整理し、このうち実質的な理由づけとして、専門家で検討しているだけでは見落としがちな視点を取り入れることができる点を挙げている。また、政治的意思決定に直接繋がらない実践でも、科学技術に関する社会的な対話や学びの場を構成し、相互に新たな気づきを与える重要な要素であることが指摘されている（Davies et al. 2009; Zorn et al. 2012; 城 他 2015）。

参加者の具体的な関心や考えの開示を促すアプローチの一つとして、参加者を状況＝文脈づけられた「生活者」¹⁾として捉え、参加者が持つ知識や経験に根差した回答や発話を促すことが挙げられる。Wynne (1991) は、人々が日常の経験の中で科学的な情報を意味づけ、状況＝文脈に依存した知識を有することを考慮する必要があると指摘した²⁾。この議論を踏まえた過去の実践では、参加者が、自身の具体的な状況や経験に即しながら、ときに学術的議論の枠組みを超えた視点に基づく意見を提供することが報告されている（加藤・久保田 2024）。

加えて、科学技術に関する公共的な議論では、短期的関心や個人的な利害を超えて、様々な立場や属性の人々がいることを参加者が考慮することも重要とされる(吉澤 2010)。こうした批判的・公共的な視点を踏まえた参加者の回答や発話を促すアプローチの一つとして、参加者それぞれの市民性を涵養すること(capacity building³⁾)が挙げられる(Selin et al. 2017)。市民性の涵養は、単に自分の利害や立場を表明するだけでなく、公共的な問題に対して批判的・創造的に考え、責任を持った行動ができる技能や態度(市民的能力)の獲得につながり、国内でもその重要性が指摘されている(科学技術振興機構 2013; 八木 2021)。さらに、一人ひとりが批判的視点を持って公共的課題を考えることが、参加者の意見形成を促し、公共意識を高めることも報告されている(井手 2010)。

以上を踏まえると、状況=文脈づけられた生活者としての視点に配慮しながら、批判的な視点を持って公共の問題を考える市民性を涵養することは、科学技術に関わる公共的な議論の場を作る実践を設計する上で、ともに有効な手法になりうる。しかしながら、上記の二つのアプローチの融合を明確に謳った実践は管見の限り存在しない。

そこで、本稿では、萌芽的な情報技術(人工知能技術)を題材とした「技術を想像する」という実践を通じて、この二つのアプローチを融合した実践設計が持つ効果や課題を検討することを目的とする。状況=文脈づけられた生活者としての視点と、批判的・公共的な市民性を伴う視点は、後者が参加者自身の利害関心や状況=文脈からの離脱を求める意味で、少なからず緊張を伴う。一方で、具体的な状況=文脈から発せられる、様々な立場や属性の人々への影響に関わる議論は、科学技術の社会的影響や問題を考える上で重要である。本稿では、以上のような、二つのアプローチの融合によって生じる可能性と緊張の双方について、参加者から得られた回答や発話を手掛かりに議論する。

2. 実践の設計指針

「技術を想像する」と題した実践では、参加者自身のみならず、様々な状況に生きる他者を含む、社会の人々と技術の関わりについて扱う。参加者自身の立場や状況に加えて、異なる生を営む具体的な他者のありようを想像⁴⁾し、考慮するように促すことは、様々な立場や属性の人々を考慮した回答や発話を得るのみならず、他者を想像することが状況=文脈に規定されていることを内省する機会を参加者に提供することも期待できる。

このような趣旨の実践を構成するために、著者らは以下の3点を実践の設計指針とした。1章に述べたアプローチについて、指針1は生活者としての状況=文脈に配慮することに対応し、指針2は市民性の涵養に対応する。さらに、両者の融合によって生じる課題を踏まえ、指針3を設定した。

2.1 指針1：参加者が状況=文脈づけられていること(生活者の視点)への配慮

第一に、参加者の状況=文脈に配慮することで、具体的な事例や場面を踏まえた記述や発話を促す設計を心がけた。指針1は、Wynne(1991)の状況=文脈づけられた知識(knowledge in context)をめぐる議論を参照して設定された。特に、日常生活の状況=文脈に依存した認識枠組みの中で技術を意味づける存在(生活者)として参加者を捉えた実践設計を心がけた。Wynneの議論を踏まえるならば、抽象的で漠然とした社会における技術のありようではなく、参加者自身や他者が特定の状況=文脈で技術と関わる、具体的な事例や場面を扱うことが望ましい。

これを踏まえ、本実践では、具体的な立場や属性を持つ参加者自身や他者と技術との関わり方を考えることに主眼を置いて設問を設計した。萌芽的技術を扱った過去の実践例として、工藤 他(2019)でも、個人の利害関心だけでなく、社会的な影響を問う設問が設けられている。しかし、

彼らの対話ツールに設けられた質問は、「誰もおいていかない、移動のデザイン？」など比較的抽象度の高いものであった。それに対して、本実践では、技術が広がった場合に具体的な他者の立場や状況を想定させる設問を導入した。すなわち、工藤 他 (2019) の実践が問題設定を個人から社会に広げたのに対し、本実践では、個人（参加者自身）から個人（具体的な他者）へと広げることで、あくまで特定の状況の中の具体的な他者が受ける技術の社会的影響を想像させることを意図した点に特色がある。

また、本実践で扱った AI 技術は、必ずしも現時点で使用されているものではない。そのため、将来想定される使用場面や影響について、イラストや具体例を示しながら、可能な限り参加者の具体的な生活場面に沿って記述させるように配慮して、設問を設計した。

2.2 指針 2：市民性の涵養に資する見方の導入

第二に、市民性の涵養に資する見方として、道具的な技術観を超えた非自明な技術の見方を導入することで、参加者が批判的・公共的な視点から技術や社会のありようを考えられる設計を心がけた。特に、「技術を使いたいかな」という個人の要望を単に表明するだけでなく、技術が社会に埋め込まれていることを踏まえ、自分自身の利害関心に閉じずに様々な人々が置かれた立場や状況を考慮することを参加者に促した。

より具体的には、以下の互いに重なる 2 つの見方を実践に取り入れた。こうした技術の見方は、技術の哲学や倫理学で論じられており、学術的な議論を取り入れることで、議論の道筋の整備（加藤・久保田 2024）を図った。特に、日常の中で多く触れるであろう道具的な技術観に立って、参加者自身が技術を使用する場面を想像するところから始め、段階的に非自明な技術の見方を取り入れて考察を進められるようにした。

指針 2-A：「技術の目的外の効果」という見方

1 つ目は、設計者の直接の意図や技術が作られた元の目的を超えて、技術が社会や人との関わりの中で様々な効果を生み出すという見方である。これについては、技術哲学やメディア論のなかで数々の指摘がなされてきた。例えば、マクルーハン (1987) は、鉄道・自動車・テレビなどの、様々な技術やメディアを例に挙げながら、技術が単なる手段ではなく、人の習慣や行為の形態、社会関係、ひいては人の存在のあり方をも変容させてきた歴史があることを論じている。また、フェルバーク (2015) は、胎児を検査する超音波技術が、単に胎児の疾患がわかるようになっただけではなく、根源的に妊娠という経験を変えたことを指摘する。さらに、ウィナー (2000) は、トマトの自動収穫機械が登場したことで、その価格の高さから小規模農家の経営が難しくなったり、雑な扱いに耐えられるようにトマトの品種改良が進められたりするなど、必ずしも明確に意図されたわけではない政治性が存在したことを指摘する。

この見方には、市民性の涵養を実践の目的に掲げ、市民参加の実践設計に関するデザイン原則を提案した Selin et al. (2017) の議論の一部も関連する。具体的には、彼女らが提案する 5 つのデザイン原則（市民によるアジェンダの設定、技術の社会構成主義的な枠組み⁵⁾、様々な専門性の統合、物質的な熟議、調節された未来）のうち、参加者にとって非自明な技術の見方を導入する原則である原則 2（技術の社会構成主義的な枠組み）と原則 5（調節された未来）が、本実践の設計指針 2-A に緩やかに対応している。Selin et al. (2017) の原則 2 は、技術が社会の構造や様々なアクターの作用を受けて形成されていることを意識させること、原則 5 は、現在・過去の社会システムから切り離された白紙の未来を想像させ、参加者の願望を問うのではなく、意図的に調節されたモード (intentionally tempered mode) で問うことを指している。本実践では、これら 2 つの原則の含意の

一つである、技術が社会と独立した論理や力のもとで影響を持つのではなく、人々や社会の構造と密接に結びつきながら、その結果として様々な影響をもたらすという点に着目し、技術を批判的・公共的な視点から捉える上で特に重要だと考えて、実践設計に取り入れた。

指針 2-B: 「異なる立場の人にもたらす正負両面の効果」という見方

2つ目は、1つ目の見方を前提とした、社会には異なる立場の人がおり、技術がそれぞれに別様に、正負両面の効果をもたらすという見方である。この見方は、萌芽的技術のガバナンスを考える上で、誰が正負両面のどのような影響を受けるのかについて幅広い議論が必要だとする標葉 (2020, 237) の指摘に通ずる。特に、本実践が題材とする情報技術に関して、人工知能が不正な判断をする可能性 (クーケルバーク 2020, 105-113; 江間 2020) や一般に想定される健全な成人よりも脆弱な立場に立つ者を考慮に入れる必要性 (クーケルバーク 2020, 85) が指摘されている。さらに、技術を使う人だけでなく、技術を使いたくない人への配慮やデジタルデバイドの問題に留意することも重要だとされる (Wyatt 2003; 内閣府 2017; 江間 2020)。

こうした自分自身だけではない、様々な他者の立場や状況も合わせて想像することは、市民性の涵養にとっても重要だと考える。特に、「自分がその人の立場だったらどうだろうと想像することによって誰かの感情や経験を分かち合う能力」(ブレイディ 2019, 75) であるエンパシー (共感力)⁶⁾ は、市民性の涵養がもたらす重要な能力の一つだとされる (Rawlings 2012; Selin et al. 2017)。

なお、本実践における「他者」の取り扱い、必ずしもその場にいない他者の立場や状況を想像する手法を取り入れた点で特徴的である。市民参加の場において、価値観や考え方が異なる目の前の他者 (他の参加者やスタッフ) との交流を通して、自身とは異なる意見の存在に気づくことの重要性を強調する議論は多い (Lezaun and Soneryd 2007; 八木・山内 2013; 城 他 2015; 福島・種村 2022)。本実践でもこうした交流の効果を利用するものの、それだけではなく、参加者自らが他者の立場や状況を想像し、自身の中に「他者をつくる」ことを通して、他者の存在を意識するように方向づけた。この手法は、自らと異なる立場を「演じる」ことで複数の立ち位置を学ぶ役割演技 (ロールプレイ) にも通じ、想像力と思考力を要求する効果 (石井・藤垣 2016, 108-109) が期待される。

2.3 指針 3: 「状況=文脈に制約された他者の想像」への批判的視点の導入

第三に、参加者の記述内容を複数の段階で問い返すことで、他者の想像や社会的影響に関する具体的な記述が状況=文脈づけられた地点から発するものだという問題意識を参加者に共有し、参加者が自らの想像や記述に批判的な視点を向けることが可能な設計を心がけた。自らの生活者としての記述や想像に対して批判的な視点を持つことは、自身の立場とは異なる視点をよりよく理解する市民性 (Rawlings 2012) に関わる視点であり、その意味で、指針 1 と指針 2 の双方を繋ぐ位置づけを持つ。

同時に、指針 3 は、生活者としての具体的な記述を促しながら、批判的・公共的な視点を持って、自身以外の他者を想像するという実践を行う上で、不可欠な指針だと考える。想像は、想像した者の状況=文脈に制約されており、想像された他者の真の状況やニーズとは異なる可能性や、独りよがりになってしまう可能性が十分にある (松宮 2024)。参加者が記述する他者の想像は社会調査などの技法に沿って得られたものではなく、さらにたとえ根拠となるデータやエピソードが伴っていたとしても、そこで提示された視点からは捉えきれない問題や人々の状況が存在する (田中 他 2012)。他者を想像し、あたかも記述者による偏向がないものとして表象することは、表象される他者の声を聞き取りにくくする、権力性すら伴っている (スピヴァク 1998, 14-19)。指針 3 では、こうした想像という行為の限界を、参加者自身に明示的に共有することで、反省的な眼差しを持つこ

とを促す設計を心がけた。

具体的には、著者らの以前の実践（加藤・久保田 2024）で採用した「重層的な相対化」を参考に、主に2段階に分けて実践に導入した。一つは、他の参加者の回答を参照することで、参加者自身の見方や想像を相対化する段階である。周囲の意見に触れることで、自らの考えを省みることが、科学コミュニケーションや市民参加において重視されてきた手法であり（田村 2021; 福島・種村 2022）、本実践もそれに倣った⁷⁾。もう一つは、より直接的に想像の限界について問いを投げかけ、参加者自身の言葉で内省させる段階である。その際、想像の限界を意識させつつも、技術や他者のありようを参加者が想像することは確かに一定の意義を有し、必要であることを意識させる設問も同時に設け、想像の限界と意義の双方を問うようにした。

3. 実践の実施背景と手順

3.1 実践の実施背景

「技術を想像する」を実施したイベントの概要を表1に示す。実践は、参加者が随時来場するブース形式で行われた。イベント全体の来場者のうち、ブース近くを通りすぎた参加者やパンフレットなどで見つけて来場した参加者などが、本実践に参加した。参加者は概ね小学生以上であり、幅広い世代が含まれていた。ワークシートへの記述が難しいという声をあげた参加者や低年齢の参加者については、スタッフが横について設問の意図や内容を口頭で補足する場合もあった。

一人当たりの所要時間は、10分から30分程度であった。これは、科学技術と社会をめぐる問題を扱う他の実践群（工藤 他 2019; 種村 2020）よりも短時間である。対話や交流の時間が十全には確保されていないものの、本実践は、時間的な負担を低減した上で、科学技術と社会の問題について参加者が能動的に考える機会を提供する点にも特色がある。

表1 「技術を想像する」を実施したイベントの概要

実施イベント	サイエンスアゴラ 2023	第74回駒場祭
日程	2023年11月18日～19日	2023年11月24日～26日
会場	テレコムセンター	東京大学駒場キャンパス
ブース出展者	UTaTané（うたたね）	UTaTané（うたたね）
参加者層	小学生～中高年	小学生～中高年
参加者数 ⁸⁾	65名	108名
スタッフ数	5名程度	5名程度
所要時間	10分～30分程度	10分～30分程度

3.2 実践の手順

実践の典型的な進行を表2に示す。以下では、上記で述べた設計指針が具体的な実践にどう反映されているかを手順に沿って述べる。

表2 「技術を想像する」の典型的な進行表

項目	内容
(1) ワークシート1枚目: 考える技術の選択	技術の紹介カードを読んで、「見落とし検知 AI」「感情共有 AI」「身代わりロボット」の中から、考えたい技術を選んだ。
(2) ワークシート1枚目: 技術に関わる自身の想像	選んだ技術を使いたいのか、その使用目的、技術の目的外の効果について回答した。
(3) ワークシート1枚目: 技術に関わる他者の想像	技術が広がった場合に、「嬉しい人」「困る人」の属性やその理由、考えうる解決方法について回答した。その後、2枚綴りのワークシートを軽く引っ張って切り離れた上で、1枚目のワークシートを、他の参加者から一覽可能な形で壁に掲示した。
(4) ワークシート2枚目: 他の参加者の回答の観察	手元に残ったワークシート2枚目に沿って、壁に掲示された他の参加者のワークシート1枚目を眺めた上で、「自分では気がつかなかったけれど、AI技術について考える上で、大切だと思った視点(○○な人、理由など)」の近くに丸型シールを貼った。
(5) ワークシート2枚目: 他者を想像することの限界や意義についての考察	「さまざまな人のAI技術との関わり方を、あなたは、どう想像する?」という問いについて、より細分化された3つの問いから1つを選び、付箋に回答を記入した上で、自身が書いたワークシート1枚目の余白に貼り付けた。
(6) ワークシートの記述内容をもとにした口頭での説明と対話・交流	(5)まで回答し終えた参加者の一部は、自身の書いたワークシートや考えたことを起点に、スタッフや他の参加者と対話・交流を行った。

(1) ワークシート1枚目: 考える技術の選択

参加者は、まず、本実践を貫く問い(「さまざまな人のAI技術との関わりを、どう想像する?」)や使うものについて簡単な説明を受けた。その後、技術の紹介カード(図1a)を見て、自身が考えたい技術を1つ選んだ。AI技術に関連した3つの題材を扱い、参加者の関心に合わせた選択の余地を残した。自身が使ってみたい技術を必ずしも選択する必要はなく、使ってみたいとは思わない技術を選択することも可能であった。

考察対象の技術として、以下の3種類を採用した。「見落とし検知 AI」は、著者のうち1名の科
研費研究を題材とした(久保田 2023)。「感情共有 AI」については、内閣府のムーンショット計画
9(科学技術振興機構 2020a)。「身代わりロボット」についてはムーンショット計画1(科学技術振
興機構 2020b)で目指されている技術を題材とした。なお、技術の紹介カード(図1a)を作成す
る際には、広報動画やWebページ、申請書類などを参照し、現段階で実施されている研究課題の詳細
よりも、各研究が目指す将来像とその応用展開について簡潔に説明することを重視した。さらに、
具体的な使い道や関連するイラストも合わせて表示した。これにより、題材とする技術について、
参加者が具体的なイメージを持ち、技術がもたらす課題をより広範に想像できるように配慮した(指
針1)。

(2) ワークシート1枚目: 技術に関わる自身の想像

本実践の主題である他者の想像に入る前に、参加者自身と技術との関わりについて考える段階を
設けた。(2)は、以下の3つの質問から構成された。まず、参加者は、「どれくらい使ってみたい?」
という設問に対して、その程度を5段階で回答した。次に、「技術を使うとしたらそれを使って何を
する?」という質問に回答した。これは、技術の使用目的を問うており、技術を道具あるいは手段
として見る日常的でありふれた捉え方(クーケルバーク 2023, 6-7)に基づいた設問である。さらに、

(a)

説明カード 考えてみたいAIを活用した技術を3つの中から選ぼう！

見落とし検知AI

人の認知特性をAIが学習し、メガネ型デバイスが計測した視線と画像（可視・赤外）から日常の「見落とし」を検知。事故を防ぎ、快適な生活をサポートします。

- 歩行中の見落とし検知

見落としやすい段差や階段を検出し、歩行中の安全をサポート。


- 学校現場での活用

子どもたちの理解不十分や居眠りを検出し、教育現場を強力にサポート。


- 運転中の安全性向上

車の運転中の見落としや居眠りを検出し、ドライバへの安全を提供。


- 事故・事件のリスク軽減

事故・事件が起こりやすい場所を検出し、危険な場所でのユーザーの注意をサポート。


- 医療現場での活用

人が見落としやすい場所をリアルタイムで予測し、手術ミスのリスクを低減。



特別研究員補助員：人の歩行特性を反映した複雑な歩行モデルの構築
https://aken.nii.ac.jp/ja/ig/ann/KAENHI-PROJECT-23KJ226/

感情共有AI

脳活動や血流から心の状態を推定し、必要に応じて共有する感情共有AI。あなたや家族、友人の「気持ち」に寄り添った会話をサポートします。

- 言葉がなくても伝わる

「言葉」で伝わらない「気持ち」を相手に共有し、以心伝心の「会話」を実現。


- 子育てへの活用

子どもの気持ちをAIが推定し、子育ての悩みに的確なアドバイスを提供。


- 仲直りの支援

友人や家族間でのケンカを仲裁し、お互いの気持ちに寄り添った仲直りを支援。


- コミュニケーション支援

人の会話が得意ではない人に、一人ひとりに合った解決法を提案。


- カウンセリングへの活用

カウンセラーが感覚共有AIを使い、一人ひとりの「こころ」に寄り添うケアを提供。



ムーンショット目標1：2050年までに、こころの安らぎや活力を増大することで、精神的に豊かで健康的な社会を実現 / https://www.jst.go.jp/moonshot/program/goal/index.html

身代わりロボット

脳活動や手足の運動などを計測し、自分の動きや考えに合わせて、遠隔操作で感覚を共有できる身代わりロボット。仕事やレジャーの活動範囲を大きく広がります。

- 遠隔スポーツ

世界中の人とロボットでつながり、臨場感あふれるスポーツを自宅で体験。


- 海外・宇宙旅行

遠隔ロボットを操作して、宇宙や海外に格安の日帰り旅行をお届け。


- 仕事での活用

身代わりロボットで、いつでもどこでも農作業や建設現場の設営が可能。


- 家事や介護のサポート

身代わりロボットが、自分の意思を汲み取って、家事や介護をサポート。


- 災害救助での活用

複数人が操作する1000台以上の身代わりロボットが、災害現場で救助活動を素早く実施。



ムーンショット目標1：2050年までに、人が身体、脳、空間、時間的制約から解放された社会を実現 / https://www.jst.go.jp/moonshot/program/goal/index.html

(b)

「技術」を想像する、ワークシート

(1) 説明カードから考えたい技術を選ぼう。

(2) 選んだ技術について考えてみよう。あなたは、何をすることに使う？

どれくらい使ってみたい？ 数回(10%) 時々(30%) 毎日(60%)	その技術があると、(ついつい・わざわざ・もやもや・ずるずる・ふと・うっかり)しそうなことありますか？	一つ選んでみて、どう思う？
<input type="checkbox"/> 見落とし検知	技術を使ったらそれを何で使ってる？	
<input type="checkbox"/> 感情共有AI		
<input type="checkbox"/> 身代わりロボット		

(3) その技術が広がると、どんな人が困る？、どんな人が困るだろう？

困るのはどんな人だろう？	困るのはどんな人だろう？
どうして困ると思う？	どうして困ると思う？
	どんな技術や社会になれば解決できる？

ここまで書けたら1枚目だけ取り替えて見よう！ (左上に少し書くくらい選んで紙が外れます。) 2枚目に進もう！

(c)

(4) 他人のワークシートの(3)をながめて、自分の考えがどう変わったか、AI技術について考える上で、大切だと思う視点(OOな人、理由など)を3個以上挙げ、その近くにシールを貼ろう。

(5) さまざまな人とAI技術との関わり方を、あなたは、どう想像する？ ①～③のとおり一つ選んで、④を繰り返しながら考えてみよう。

① 自分以外の誰かを想像する上で、大切に思う視点を書いてみよう。

② 自分以外の誰かを想像することには、どんな難関があるだろう？

③ なぜ、自分以外の人の今や未来を想像する必要があるのだろうか？

④ 選んだ番号で考えたことを書こう。

ふせんが書けたら、自分の1枚目のワークシートの右下に貼ろう。

みんなが貼った後のこの様子確認ボックス！

図1 実践で用いたワークシート類

(a) 技術の紹介カード (A4 サイズ), (b) ワークシート1枚目 (B5 サイズ), (c) ワークシート2枚目 (B5 サイズ). 2枚のワークシートは、針なしステープラーを用いて簡易的に留めた状態で、参加者に配布した. 手順(4)と(5)で使用する丸型シールと付箋は、2枚目のワークシートに付属して配布した.

「その技術があると、(ついつい・わざわざ・もやもや・ずるずる・ふと・うっかり)しそうなことはなんだろう？」という設問に対して、括弧内の副詞から回答しやすいもの一つ選んだ上で、回答を記述した. この問いを通じて、技術の設計者の意図を超えた目的外の効果があるという見方を導入することを狙った(指針2-A). 特に、副詞を記述の糸口とすることで、技術の使用場面だけで

なく、その場面に対する意味づけも含めて記述するように方向づけた。以上のように具体的な技術の使用場面を想起させることで、参加者が身近な技術観（道具的技術観）を出発点としながら、技術が様々な効果をもたらしうること考えられるようにした（指針1）。

（3）ワークシート1枚目：技術に関わる他者の想像

次に、参加者は、「その技術が広がると、どんな人が嬉しくて、どんな人が困るだろう？ 技術の使い方や立場が、A自分と似ていそうな人、B（できる限り）違いそうな人の両方を想像してみよう！」という設問に回答した。具体的には、嬉しいと感じる人とその理由を、A（自分と近い他者）とB（自分と遠い他者）のそれぞれについて回答し、また困る人とその理由、考えうる解決方法を、AとBのそれぞれについて回答した。具体的な他者の属性や技術との関わりの場面を想起させることで、参加者が具体的な回答をしやすいように配慮した（指針1）。

この（3）では、技術に関わる他者の想像を求めており、本実践の主要部分の一つと言える。指針2-Bに述べたように、技術は、社会にいる様々な状況の人に別様の影響をもたらす。立場や状況によって異なる影響があることを強調するために、嬉しい・困るという形容詞を軸に正負の影響を分けて記述させた。また、立場が近い人と遠い人に分けて記述させることで、自らとは異なる立場や影響がありうることについての意識を促した（指針2-B）。

さらに、「困る人」に対しては、理由のほかに「どんな技術や社会になれば解決できる？」という設問に対する記述も求めた。これにより、全てを良い状態とするユートピア的世界の実現は現実的でなくとも、状況を変える方策がありうることを示し、それを考える必要性や意義について伝えることを意図した。同時に、社会という単語を設問に含めることで、既存の社会システムの中に技術が埋め込まれ、社会と相互に作用しながら様々な影響をもたらすことを参加者に示し、社会や人の変化が技術のみによって確定されるという技術決定論的な見方を緩和することを図った（指針2）。

（4）ワークシート2枚目：他の参加者の回答の観察

ワークシート1枚目を終わらせた参加者は、針なしステープラーで2枚綴りになっているワークシートを切り離した上で、他の参加者から見えるように、回答済のワークシート1枚目を壁に掲示した。その後、参加者は2枚目のワークシートに取り組んだ。予め2枚綴りになっているワークシートを渡したことで、ワークシートを別々に配布した著者らの別の実践（加藤・久保田2024）に比べて、途中で離脱する参加者は少なかった。

（4）では、他の参加者が書いたワークシート1枚目の中から、「自分では気がつかなかったけれど、AI技術について考える上で、大切だと思った視点（〇〇な人、理由など）」を探し、自身のワークシート2枚目に付属している丸型シールを気になるコメントの近くに貼り付けた。一人あたり5枚のシールを配布し、3枚以上貼ることを推奨した。他の参加者の回答を見ることで、自らの回答以外の考え方があることを知り、自身の回答の相対化を促すことを狙った（指針3）。

（5）ワークシート2枚目：他者を想像することの限界や意義についての考察

参加者は、最後に、「さまざまな人のAI技術との関わり方を、あなたは、どう想像する？」という、本実践を貫く問いを再提示された上で、より細分化された3つの質問から答えたいものを1つ選んで回答した。

質問②（自分以外の誰かを想像することには、どんな限界があるだろう？）は、想像の限界を直接問う設問である（指針3）。指針3で述べたように、本実践では、（3）で行う「他者の想像」の記述を放置せず、他者のあり方が想像と別様である可能性や考えたことが独りよがりになる可能性

に強い留保をつけ、反省的な眼差しを参加者自身が持つことが必要だと考えた。

同時に、「限界があるならば、他者のありようを想像する必要はない」という結論に誘導してしまうことを避けるため、質問③（なぜ、自分以外の人々の今や未来を想像する必要があるのだろうか？）を設け、他者を想像することの必要性や意義について考えることを求めた（指針3）。また、質問②や③は、やや抽象的な設問であるため、この2つの質問に回答しづらい参加者がいる可能性を考慮して、(4)で観察した他の参加者の回答などを参照しながら考えられる質問①（自分以外の人々を想像する上で、大切だと思う視点を書いてみよう。）を用意した。

(6) ワークシートの記述内容をもとにした口頭での説明と対話・交流

(5)まで終えた参加者の一部は、スタッフや他の参加者を交えた対話に参加した⁹⁾。主に、参加者の一部にスタッフが声をかけることで対話が開始された。具体的には、まず「何を書いたか、話せる範囲で教えていただけますか」とスタッフが発問し、参加者に記述の背景を開示するように促し、それをきっかけとして互いの意見を共有する対話へと移行した。対話の際には、スタッフも自らの経験や意見を開示する場面や、複数名で来場した参加者間でお互いが記述の背景を問う場面もあった。参加者自身が記述したワークシートの回答を起点とした実践設計により、参加者の興味関心に沿って対話を進行し、参加者の当事者性や対話の受容可能性・柔軟性を確保する設計を意図した（久保田 他 2021）¹⁰⁾。

4. 結果と考察

実践の様子を図2に示す。実践には、延べ200名弱が参加し、3つのAI技術に対して表3の通

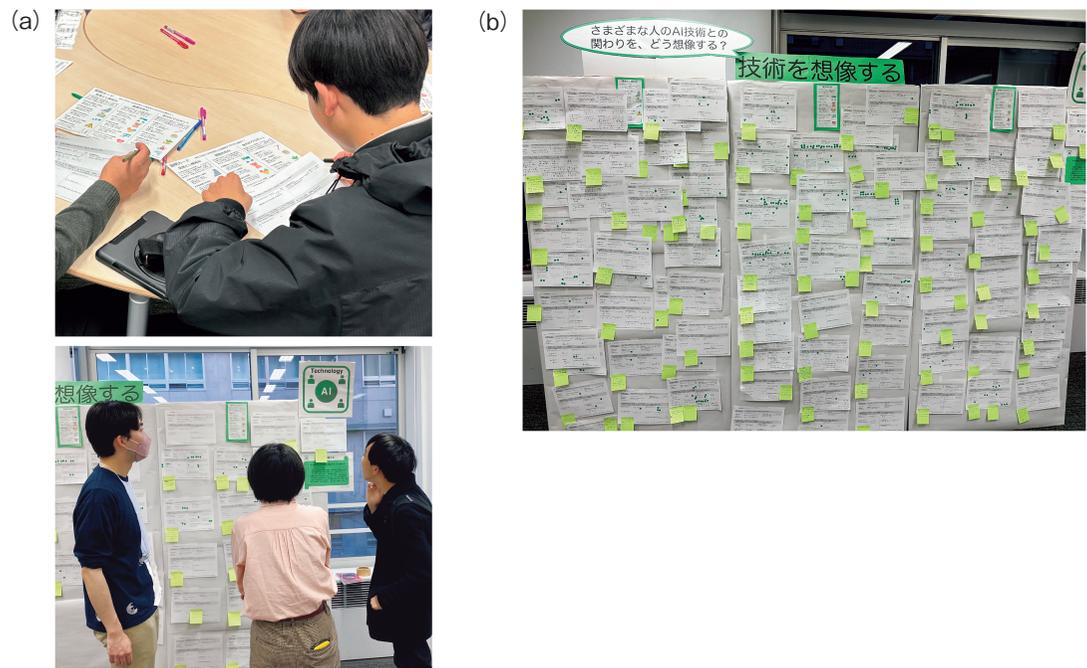


図2 実践の様子と得られた回答の例
(a) 実践に取り組む参加者。(b) 得られた回答例。

表3 実施イベントごとの参加者の回答数

イベント名	見落とし検知 AI	感情共有 AI	身代わりロボット
サイエンスアゴラ	27	22	16
駒場祭	41	30	36
合計	68	52	52

りの回答が得られた。実践イベントにより、参加者の回答や対話・交流に顕著な差は見られなかったため、以下では2つのイベントを区別せずに議論する。まず、4.1節では、本稿が提案する指針により実践を設計したことで、参加者からどのような回答が得られたのかをまとめる。次に、4.2節では、参加者から得られた回答を起点として、本実践においてどのような対話・交流が展開されたのかをまとめる。最後に、4.3節では、本稿で得られた知見や課題についてまとめる。なお、以下では、ワークシートや参加者の発話の内容を示す際に、必要に応じて対応する技術を冒頭に（ ）で示す。また、前後の文脈から判断した著者による補足は、[]で示す。

4.1 参加者から得られた特徴的な回答

本節では、参加者のワークシートの記述と口頭での発話の双方に基づき、得られた回答を分析した結果と考察を述べる。本節の分析では、まず、3つの設計指針に基づいた実践を通じて、どのような回答が開示されるのかを検討するため、参加者の具体的な回答を整理する。さらに、参加者の状況＝文脈（生活者の視点）への配慮と市民性の涵養という2つのアプローチを融合することの効果と課題を議論する。そのために、設計指針の影響が観察された参加者の回答例を抽出した上で、指針の影響の現れ方に応じて5種類に整理し、その回答群の典型例と特徴を記述する。

1点目（使用者や周囲の人、集団など、人の性質を考慮した想像）、2点目（ジレンマが生じる複雑な状況についての想像）、3点目（実践へのアクセスが容易ではない人を対象とした想像）では、主に2つのアプローチの融合の可能性について論じる。4点目（生活者としての状況＝文脈を離れた想像）では、2つのアプローチが持つ緊張や限界に関わる内容について論じる。最後に、5点目（「他者を想像することの限界づけや意義」の認識）では、2つのアプローチを融合することで、生活者の視点と市民の視点の双方に立つ実践の参加者が、他者を想像する行為の限界や可能性をどのように考えたのかを、実際の回答を踏まえて議論する。

使用者や周囲の人、集団など、人の性質を考慮した想像

第一に、技術の使用者や周囲の人の性質をよく考慮した、環境に埋め込まれた技術の姿が想像され、開示された。具体的な状況に即して想像することを促した指針1と非自明な技術観の導入を狙った指針2の双方により、こうした技術がもたらす社会的影響の複雑さが開示されたのではないかと考える。具体的には、以下のような回答が見られた。

まず、技術を使用する人自身の性質や傾向を捉えた回答として、AIがもたらす情報への過剰な信頼や権威化に対する懸念が挙げられる。例えば、ワークシートの記述には、「(感情共有 AI) ついつい、赤ちゃんの感情を決めつけてしまう。本当は違うかも…?」「(見落とし検知 AI) うっかり技術がカバーできない領域まで注意を払わない」「(見落とし検知 AI) ついつい、AIが正解だと考えて、自分で考えることをやらなくなる」などの回答が見られた。対話の中では、臨床現場の医療職・心理職が推測した患者・クライアントの状態と、AIが推測した状態に齟齬がある場面で、AIの判断を無批判に受け入れてしまう懸念が複数の参加者から表明された。生成 AI を仕事で使用した経験

がある参加者は、実体験に基づいて、生成 AI などの技術がとても便利な一方で、出力結果の妥当性を吟味する力があるとは限らず、頼りすぎると知らない間に梯子を外される可能性があることを指摘した。こうした AI の権威化を巡る問題は、スポーツにおける AI 審判を題材にとった長滝 (2022, 43-76) の議論にも通じる。さらに、懸念を表明するだけでなく、インターフェースの工夫について言及する参加者もいた。

また、技術の使用者のみならず、技術を使用しない人や周囲にいる人々に目を向けた回答も観察された。例えば、ある参加者は、自動運転車につける「見落とし検知 AI」の性能向上が追求されることで、AI 技術を使用せずに事故を起こした場合に、社会的非難が生じる可能性を指摘した。特に、この参加者は、経済的事情などにより誰にでも利用が開かれているわけではない状況で、AI 技術の恩恵を直接享受できないこと以上に、周囲の人々によって生じる社会的非難に懸念を示していた。

技術をとりまく様々な人の性質に着目した他の回答として、技術が適切に機能するための必要条件に着目するものもあった。例えば、身代わりロボットを選択し、災害時の使用に集中してワークシートを記述した参加者は、いつ起こるかかわからない災害の場面で咄嗟の使用を可能にするためには、「保管・配送・つかう人の間の知識や現場の認識、ギャップを埋める」必要があると記述した。また、その後の対話では、緊急時のための訓練だけでなく、AED のようなランプや音声を用いたガイドにより、誰でも簡易に利用可能な状態にすることが必要だと指摘した。

ジレンマが生じる複雑な状況についての想像

第二に、技術には便利な側面があると同時に、技術が不可避的にもたらす別の側面があるというジレンマを含んだ回答がなされ、そこで生じるであろう複雑な感情の想像も開示された。指針 2-A で技術の副次的な効果を扱い、指針 2-B で異なる立場の人に生じる異なる影響を扱ったことが、技術の多様な側面を捉えることを可能にし、その上で、指針 1 で具体的な状況を想起させるように配慮したことが、そうした多様な側面に絡む複雑な感情の記述を可能にしたのではないかと考えられる。

例えば、感情共有 AI について、ある参加者は、AI を使用して周囲の人々の感情を把握したいと思う気持ちがある一方で、AI の判断と自身の判断を比較することで、自身の判断に対する自信を失いやすくなることへの懸念を述べた。同時に、AI の判断を通じて共有された周囲の反応を過剰に気にすることで、かえって自分自身の意見を言いづらくなる懸念も表明した。その他、感情共有 AI を日常的に利用するようになると、何かの都合で使えなくなったときに、ストレスを感じるのではないかといった記述も見られた。

また、様々な立場や状況にある複数の人々が絡んだジレンマに関する言及も観察された。例えば、福祉関係の仕事に従事する参加者は、介護従事者の負担軽減や受け手の満足感向上の観点から、ロボットや AI を介護に効果的に活用できる可能性に言及する一方で、介護やケアを受ける人の感情や、亡くなった後の周囲の感情に、AI 技術がどこまで配慮できるかについての懸念も述べた。その他、言語による意思疎通が図りにくい人とやりとりする場面について、プライバシーや同意の問題を考慮しながら感情共有 AI を利用することの難しさは、複数の参加者から懸念として提示された。

こうした賛否の軸に回収しきれないジレンマの開示は、2章で整理した設計指針の他にも、本実践のワークシートの設問 (2) 以降で、二択での賛否の回答や個人の中で統一された意見の記述を要求しなかったことによって促された可能性がある。すなわち、一つの意見に還元する圧力から自由な環境で、様々な意見を記述や発話できる場 (Davies et al. 2009) が確保されたことで、ジレンマを伴う意見を参加者がそのまま開示できたのかもしれない。参加者が自身の逡巡をそのまま表明できる本実践のような場は、鷲田 (2023) が「ぐずぐずする権利」と呼ぶような、複雑性が増大した

ときに、結論を急ぐことなく問題に向き合う試みとしても意義があるだろう。

実践へのアクセスが容易ではない人を対象とした想像

第三に、介護やケアの対象となる高齢者や乳幼児に代表される、実践への参加が比較的難しい立場の人々を対象とした想像が開示された。特に、家族や知り合いなどにそうした立場の人々がいる参加者からは、個人の状況を踏まえた想像を記述、発話する場面も観察された。こうした回答は、具体的な状況や場面、立場の他者を想像しながら（指針1）、様々な立場や状況におかれた他者と技術の関わりについて考えるように促した（指針2-B）ことによる効果かもしれない。

例えば、身代わりロボットを選択した参加者は、遠方に暮らす参加者自身の親がスマートフォンを使用し始めたエピソードに言及しながら、高齢者が実際に新しい技術の使用方法を習得することの困難さを語った。また、使い方を教える者と学ぶ者の間に生じる立場の非対称性によって、親が参加者自身に対して遠慮を感じてしまうのではないかという懸念に言及し、周囲の支援や遠慮せずに相談できる関係づくりが重要であると述べた。その他、先に述べた福祉関係の職業に従事する参加者からは、介護やケアを受ける立場への想像も表明されていた。

萌芽的技術に関する公共的な議論の上で、実践へのアクセス権を持ちづらい人々は本来重要なアクターであり、こうした人々が想像の中であっても実践の場に現れることは、実践の包摂性の観点から重要である。これまでも、様々な資源の不足によって科学コミュニケーションの場を含む公共空間や公共的な議論から排除される人々がいるという問題が指摘されてきた（Sturgis 2014; 齋藤 2020 9-13; Leitch 2022）。その中で、技術の社会的影響に関して、アクセス権を持ちづらい人々の立場や状況を踏まえた回答が参加者から実践の場に提示されたことは、間接的な包摂性を向上させる意味で、一定の意義を有すると考える。特に、様々な他者の立場や状況を踏まえた意見を開示した本実践の参加者は、八木・北村（2007）が述べる「市民コミュニケーター」の役割を果たしていたと言えるかもしれない。

ただし、間接的な包摂性を向上させることは、同時に、他者の実際のニーズや問題を覆い隠してしまうリスクを生じさせることについて、強く留保する必要がある。近年では、包摂的な科学コミュニケーション（inclusive science communication）の議論やガイドラインが提案されており、こうした文献を参照しながら、直接的な包摂性を高める努力も必要だろう（Canfield et al. 2020; DiCenzo et al. 2021）。特に、社会的弱者の声は、とりわけその声が聞き届けられにくく、しばしば周縁化・排除される可能性に晒される。議論の場のルール設定や参加者の態度に関する意識づけを行うことで、そうした声を議論の俎上に載せられる環境を整備することは重要であり、本実践が抱える本質的な課題である。

しかし、完全な包摂性の実現が困難な課題であることを鑑みると、その限界を十分認識した上で、間接的な包摂性を向上することもまた、様々な制約に置かれる科学コミュニケーションの実践を組み立てる際の有効な手法となるだろう。実際、参加者から提示された他者像は、真摯かつリアリティを伴った想像であるものも多かった。このように、参加者が短期的・利己的な利害関心を超えて他者の立場や状況を想像することは、参加者自身の市民性を涵養するのみならず、場全体として批判的・公共的に科学技術の社会的影響についての議論を展開することにも資すると考える。

生活者としての状況＝文脈を離れた想像

以上のように、指針1と指針2が効果的に融合する場合がある一方で、指針1と指針2が衝突を起こし、生活者の状況＝文脈を離れた具体性を欠く回答が得られる場合もあった。こうした回答は他者の立場や状況を想像することが要求される手順（3）以降に生じやすく、ごく短い記述以上に

参加者の考えが深まらないケースも多かった。具体的に目立った回答として、「困る人」の記述において、仕事の減少や失業に関する懸念を表明したものが挙げられ、特に、参加者にとって身近ではない他者の立場や状況を想像している場合に多く見られた。ロボットや人工知能などによる技術的失業は、河島（2017）が新聞記事報道の変遷に関する分析を通じて述べるように、1980年代の第二次AIブームやそれ以前から、報道上で繰り返し触れられ、社会に広がった言説であり、参加者が手近に考えつきやすかったと推察される。

具体性を欠く回答が提示されること自体は、技術に対する参加者の意見や価値観を共有する場において必ずしも妨げられるべきものではないと考える。参加者が自分自身の経験を超えて他者の立場を懸命に想像しようとした可能性もあり、参加者の学びに資する可能性を鑑みても一定の意義を有する。また、他者を容易に想像できる範囲のみにとどめることが望ましいわけでもない。さらに、具体的な経験や知識がなくとも、他者の立場や状況を踏まえた想像が広がる場合も存在する。

しかし、参加者自身との関わりが薄い他者を社会に広がった言説を利用して想像することで、類型的な他者像が記述されうる点には、とりわけ注意が必要である。類型的な他者像（いわゆるステレオタイプの考え）を提示させることは、実際の他者の経験を理解せずに、ときに有害にもなりうる考えを再生産する土壌を作りうる（フリッカー 2023, 197-202）。この課題に対する部分的な対応は、指針3で採用したように、他者を想像することの限界を参加者自身に意識づけることにあると考える。実際に、本実践において、参加者からどのような回答が得られたのかは、次項（「他者を想像することの限界づけや意義」の認識）で検討する。

「他者を想像することの限界や意義」の認識

他者を想像することの限界づけや意義について直接的に問いかけた、手順（5）の記述を観察すると、想像することの限界や影響、想像することの意義についての記述が含まれた。特に、自らや人間一般が持つ想像の限界づけに明確に触れたものは、収集された手順（5）の回答全体（146件）¹¹のうち50件程度であった。こうした記述は、他者の想像の限界と意義に関する問題を参加者に共有し、参加者自身の回答を相対化することを試みた指針3により得られたものだろう。

想像の限界に関する記述では、自らの思考が、経験や自分自身の周囲の文化や自身の身体に規定されていることを述べるものが多く観察された。例えば、「自分の常識は自分が育った文化に寄るものが大きいので、自分の常識≠他人の常識となりえる」「自分が経験してきたことなどを人によってさまざまで、その経験によって考え方は変わってくる。自分が経験していないことは思いつかないこともあるので限界がある」「五感や身体障害など体感的に想像できないことがある」といった回答が見られた。

また、自身が記述した他者の想像が、実際のニーズや問題とは異なる可能性に言及する回答も見られた。例えば、「自分なりに考えたその人の感情は実際のものとは異なると言う意識も忘れてはならない。」「自分が相手の立場に立って話しているつもりでも、相手にとっては全く違うこともある。」といった記述が観察された。その他、「言葉でカテゴライズすることで、どうしても個別性が失われてしまう（略）個人というミクロな世界の豊かさというか「その人」にとっての技術との関わりも忘れちゃいけないな。」など、人を類型化して捉えることの問題に言及する回答も観察された。

さらに、手順（5）③の「なぜ、自分以外の人の今や未来を想像する必要があるのだろうか？」という、他者の立場や状況を想像することの意義に関する設問に対して、「他の人との協力、助けが必要な場合が必ずある。→他の人の考えを知る・幸福を考えることが必要」と他者への配慮が持つ社会的意義を記述するものや、「人生はリレーだと考えているから、未来を想像してここまでの記録を

残す必要があるから」といった未来に対するある種の責任を述べるものが見られた。

以上の記述から、他者の想像には、生活者としての状況＝文脈から逃れられない中で、異なる身体と経験を持って生きる他者を考えることの難しさ、他者の実際のニーズや問題を想像しきれていない可能性、類型化した他者の理解に陥る危険性といった問題が存在するとともに、他者への配慮が持つ社会的意義や未来への責任を果たすという意義があることを、参加者が認識していることが窺われた。特に、「まったく違う考えの人がいておどろいた」(手順(5)②)に対する回答)といった記述を踏まえると、他者の想像に関する限界と可能性についての認識は、自身が記述することを通じた内省だけでなく、他者の記述を参照することからも得られたようである。

4.2 参加者との対話・交流の特徴

本節では、主としてワークシートの記入後に、参加者とスタッフ、あるいは参加者間で行われた対話・交流の特徴とその課題をまとめる。本節で述べる全ての内容が設計指針に関連するものとは限らないが、4.1節で示したような回答が対話・交流の場でどのような形で開示されたのか、また指針3で掲げたような意見の相対化を行う上で重要な要素の一つである、他の参加者とのその場での交流にどのように繋がったのかを議論する。なお、本実践の対話や交流には、参加者による口頭での説明のみならず、スタッフが自分自身の意見を表明する場面や参加者が互いに話しながら意見を形成する場面なども含まれていた。

ワークシートの記述内容を補助とした具体性を伴う意見の開示

本実践では、具体的な場面や状況が記述されたワークシートの記述内容を補助とすることで、具体性を伴う意見が円滑に開示される場面が多く観察された。特に、参加者との対話・交流を開始する際には、「どう考えますか」ではなく、「どんなことを書いたか教えてください」と発問し、ともにワークシートの記述を時折見ながら話す方が、参加者がワークシートの記述に沿いながらも、より込み入った発話をする傾向があった。さらに、職業や属性などのアイデンティティを参加者自身が積極的に開示し、そのアイデンティティと自身の回答を紐づけてワークシートの記述を説明する場面も観察された。このことは、具体的な技術や他者との関わりの場面を想像するワークシートでの作業が、口頭での発話内容をより豊かにし、参加者の関心に沿った話題のもとでその後の対話・交流を展開するきっかけとなっていたことを示唆する。

しかしながら、ワークシートの記述内容は対話・交流の補助となる効果を持つ一方で、記述量の多さゆえに参加のハードルとなり、言語では表現しにくいと感じる参加者の効力感の低下につながる場合があったことは課題として残る。実際に、参加者からは「大したこと書けないけど…」「難しい」などの効力感の低下を訴える声が、時折上がった。Davies et al. (2012) は、従来の議論の場から排除されがちな物質的・情緒的な考えや知識も熟議の場に表明できるように、言語以外の表現媒体を使う「物質的な熟議」(material deliberation)を提案しており、Cole et al. (2022)などが、芸術的表現の活用による改善を試みている。こうした事例を参照しながら、言語や論理に偏らない表現方法を取り入れることで実践の改善を図ることができるとも考えられるかもしれない。

スタッフや他の参加者とのやり取りを通じた意見の形成と深化

参加者が意見を形成し、深化する場面は、ワークシートでの作業だけでなく、スタッフや他の参加者とのやり取りの中でも生じた。特に、その場のやり取りを通じて、当初考えていた以上の意見を参加者が形成し、深化する場面も複数観察された。例えば、身代わりロボットを題材として選んだ参加者は、まずワークシートの記述をもとに「ロボットが少しくらいミスする方が可愛げが

あって良いかもしれない」という趣旨の発話をした。スタッフが「どんなロボットならば、一緒に暮らしたいと思いますか」と発話を促すと、「自分自身にロボットの特性が近すぎると逆に怖いかもしれない」「ロボットを使うなら家族として迎えたい。人に言えない相談は他人行儀ではできず、信頼関係が不可欠だろう」という趣旨の発話をし、参加者自身がロボットに期待する特性を、スタッフとのやり取りの中で徐々に形作っていった¹²⁾。この例は、伊藤 (2020, 119-126) の議論を借りれば、単に情報伝達や情報交換を双方に行う「伝達モード」のコミュニケーションではなく、意味内容が相互のやり取りから生まれる「生成モード」(意味創造の場)のコミュニケーションが、ワークシートへの記述とその後のやり取りを通じて実現されたことを示唆する。その他、ワークシートの設問が難しいと話す参加者の中には、ワークシートの断片的な記述をもとにして、スタッフが発問を重ねる中で意見を深めることができる場面も観察された。

参加者相互に意見が共有される機会の提供

参加者から開示された意見は、他の参加者にも様々な形で共有された。特に、本実践では、その場にいる参加者以外の意見を間接的に知ることができる機会を提供した点に特徴がある。実際に、手順(4)で「自分では気づかなかったけれど、AI技術について考える上で、大切だと思った視点(〇〇な人、理由など)」を見出すことを促したところ、他の参加者が書いたワークシートの内容を熱心に観察する場面が多く見られ、結果として、多くの丸型シールがワークシートに貼り付けられた(図2b)。また、スタッフが先に参加した他の参加者の意見を紹介する場面も見られた。この形式は、様々な異なる興味・関心を持つ参加者が、同じ話題に興味を持ちつつも異なる視点を持つ参加者を見つけることを可能にし、他の参加者との間接的な交流を促していたと考えられる。

このように、参加者が自分自身の意見を開示するのみに終わらずに、それを他の参加者に共有する対話・交流の場を設けることは、参加者自身の意見の相対化を促す(指針3)上でも重要な要素だろう。そうした対話・交流の意義を鑑みると、参加者相互のその場での対話のきっかけを作り、他の参加者も参加している空間の価値を活かすのは、本実践の課題である。実際、その場での対話・交流は、主にスタッフと参加者の間で行われることが多く、偶然居合わせた初対面の参加者同士の対話や交流はあまり見られなかった。さらに、他の参加者との直接的な交流を経た上で、さらに自身の記述内容を深める段階を設けることも、他者との交流をより実りあるものにできる可能性がある。

意見の開示がもたらした参加者とスタッフの新たな学び

それぞれの具体的な視点に基づき、様々な属性や立場を考慮した意見が開示された本実践を通じて、参加者が様々な学びを得たことが伺われた。例えば、見落とし検知AIを選んだある参加者は、別の参加者の「(見落とし検知AI) [自動車] 教習所で受講生がサボってしまいそう」という趣旨の記述に着目し、「この視点は自分自身にはなかった」「新しい視点が得られる良い機会だった」と語った。

加えて、参加者の記述の観察やその後の対話・交流を通じて、技術をめぐる様々な意見に触れることで、著者らをはじめとするスタッフもまた、一人の参加者として対話の中で多くの学びを得たことも特徴である。実践の場において、専門家と市民がともに学び合うことの重要性は、先行研究によって論じられる通りである(小林 2007; Davies et al. 2009)。その学び合いの中には、「媒介の専門家」(小林 2004, 329; 三上 2010)としての科学コミュニケーションの実践家も含まれるだろう。参加者の記述や対話・交流を始め、様々な他者の技術との関わり方に思い巡らせることになったのは、スタッフもまた同様であった。スタッフらのこうした実感を参加者に伝えることは、実践が「対

称的な学びの場」(Davies et al. 2009)であることを明確に共有できるだけでなく、参加者それぞれの記述や発話に価値があり、「自分が語る意見に耳が傾けられる」場(齋藤 2000, 15)であることを参加者自身が認識するきっかけになる可能性がある。

4.3 総合考察

2つのアプローチを融合することの意義と課題

本実践では、市民性の涵養に資する見方の提供と生活者の視点への配慮という2つのアプローチを融合させ、それぞれのアプローチに対応した設計指針(指針1, 指針2)と、融合時の課題に対応する指針3に基づいた設計を行った。実践においては、介護やケアの臨床現場、災害の現場、家族や友人、言語的な意思疎通が困難な相手とのコミュニケーションの場面などの具体的な場面に紐づきながら、AI技術とその周りの人々や社会のありうるかもしれない姿が参加者自身によって想像され、実践の場を介して他の参加者に共有された。

二つのアプローチを融合することの主たる効果として、4.1節の1点目から3点目に挙げたように、社会的影響の複雑さを捉え、技術利用の是非を超えた懸念や期待を伴った、具体的で、なおかつ様々な立場や状況の他者の存在をも踏まえた回答が開示されることが示唆された。こうした意見が開示されることは、様々な立場や状況に置かれた人々を考慮しながら検討を進める必要がある、萌芽的技術の社会的影響や問題を議論する上で重要だと考えられる。特に、具体的な状況や立場を伴った記述を参加者に促すことは、そこで提示される社会的影響や問題の具体性やリアリティを増す効果を持ち、市民参加の実質的な意義を高める可能性がある。

しかし、二つのアプローチには緊張関係があり、自身の状況=文脈を逃れられない参加者が、他者の状況=文脈を想像することに伴う課題も見出された。例えば、4.1節の4点目に挙げたように、平板で典型的な他者を想像し、抽象的・一般的な論点のみを提示する回答も多く観察された。とりわけ、参加者が自身の状況=文脈から部分的に離脱して他者の想像を記述した際に、社会に広がった言説が援用されていたことには、特段の注意を要し、ステレオタイプの言説を助長するリスクを否定できない。他者の想像を伴う実践を設計する上で、こうした緊張関係やリスクには十分留意する必要がある。

この課題への一つの対処として設けた設問(指針3)では、4.1節の5点目に挙げたように、他者を想像することの限界と意義が実践の参加者にも部分的ながら共有されていることが窺われた。このことは、指針3を設定したことが、指針2を単独で設定することを上回る市民性の涵養に資する効果をもたらしたことを示唆する。具体的には、他者を想像することの限界は、自身の状況=文脈や経験に伴う制約、自身の想像と他者の実際のニーズや問題とが異なる可能性、他者を類型づけることへの警戒などの形で記述された。同時に、他者を想像することの可能性は、他者への配慮の社会的意義や未来への責任と関連づけて述べられていた。さらに、4.2節に述べたように、他者の想像の限界について、参加者間の間接的な交流からも気づきを得る場面が観察された。

以上で述べてきたような、他者へ差し向ける想像の限界は、他者と対話を重ねることが不可欠な科学コミュニケーションの実践一般にも内在するだろう。しかし、そうした限界を自覚しつつも、少しずつ想像を重ね、直接、間接に多様な他者と向き合っていくことが、著者らを含む実践家のみならず、科学コミュニケーションの参加者それぞれにも求められる重要な倫理の一つだと著者らは考える。本稿が実施したような「他者の想像」を伴う科学技術コミュニケーションの実践は、指針3で具体化したように、他者に対する想像の限界と意義に関する問題意識も明示的に共有することで、より実りをもたらす可能性があると考えられる。

本稿が提案する実践設計の展望

本稿が提案した2つのアプローチを融合した設計は、市民参加を志向する実践の多くが主要な目的の一つとして掲げる、政治的な意思決定や政策、あるいは科学技術研究それ自体へ人々の声を反映するプロセス（小林 2010; 杉山 2020; 三上 2021a; 定松 2023）の一部分への応用が期待できる。特に、科学技術に関わる問題発見や問題定義・論点可視化を目指す「開示フェイズ」では、市民の声を丁寧な対話を通じて可視化することが重要だとされる（八木 2020）。本稿で述べたような、社会的影響の複雑さを捉えた回答や、技術利用の是非を超えたジレンマを捉えた回答などが得られたことを鑑みると、参加者が提示する意見を収集する対話の場の設計指針として、本稿の提案が応用できるかもしれない。

同時に、本稿が提案するアプローチは、参加者を固定した意見や見解を持つ一枚岩の公衆（the public）と捉えるのではなく、科学技術と多様な関係を取り結びながら、内省や対話を通じて意見や見解を再構成する流動的な公衆（publics）として捉える手掛かりとなるかもしれない（Einsiedel 2007; Mohr et al. 2013; 工藤 2021; 三上 2021c）。Chilvers and Kearnes (2016) は、参加の実践の中で生み出されるものとして市民を捉え、その市民自身が参加の実践の意義や目的を作り出していくものとして捉える共生的なアプローチ（co-productionist perspectives）を提案した。実際に、本実践では、参加者が反省的に自身の意見や考えを深めていく場面や、ワークシートの記述を介した間接的な交流や参加者相互の学び合いの場面、参加者の意見がスタッフとのやり取りの中で形成される場面などが観察された。直接的な対話・交流の機会を構成する部分に課題は残るが、具体的な状況＝文脈に着目することで参加者が具体性を持った意見を開示できる環境を整えた（指針1）上で、絶えず自身の意見を内省・相対化する市民の視点を取り入れる（指針2、指針3）ことが、流動的・共生的な公衆として参加者を捉えることを可能にし、参加者の意見形成や新たな問題の捉え方の発見とその深化、相互の学び合いなどにつながるかもしれない。

研究上の課題

2つのアプローチを融合することで得られた効果は、実践を実施する環境によって限界づけられており、その条件を精査することは、実践研究上の課題である。本実践は、明示的に設定された2つの設計指針以外にも、様々な条件のもとに成立している。本実践が科学イベントや大学の学園祭で実施されていることを鑑みると、参加者層が科学技術や社会課題に対する高関心層に偏っていた可能性は否定できず、この点は他の科学イベントと同様に留意が必要である（加納 他 2013; Kawamoto et al. 2013）。具体的な想像を喚起しながら、意見を収集する別のアプローチとして、物質的な熟議の活用（Davies et al. 2012）や萌芽的技術のデモンストレーションを体験すること、ゲーミフィケーションやアートを活用するアプローチ（標葉 他 2018; Cole et al. 2022; 奥本・仲居 2023）などが考えられる。こうしたアプローチを採ることが、実践を実施する環境によっては重要になるかもしれない。このように、実践の実施環境や実施条件と設計指針がもたらす効果は密接に関わっていると考えられ、2つのアプローチ及び3つの指針がもたらした効果の一般性や成立条件を精査することは、今後の課題である。

5. 結論

本稿では、人工知能技術を題材とした実践を通じて、参加者が持つ状況＝文脈への配慮と市民性の涵養という2つのアプローチを融合した実践設計が、参加者の回答や発話にどのような効果や課題をもたらすのかを検討した。まず、参加者が日常生活の特定の認識枠組みの中で技術を意味づけ

る存在であるという見方に立ち、具体的な事例や場面を踏まえた記述や発話を促す実践設計を心がけた。加えて、市民性の涵養に資する見方として、技術が社会に埋め込まれており、異なる立場の人々に正負両面の影響をもたらすという、道具的技術観を超えた非自明な技術観を導入した。さらに、複数の段階で参加者自身の回答を相対化することで、状況＝文脈づけられた参加者が、他者を想像するという行為を内省できる設計とした。結果として、参加者自身と周囲の他者、そして参加者にとって身近でない他者まで、技術との関わりに関する具体的な想像が、参加者の記述や発話を通じて開示された。例えば、具体的な使用者や使用場面が考慮された回答、技術が機能する上での必要条件に言及する回答、技術がもたらすジレンマ的な影響を捉え、そこで生じるであろう複雑な感情を伴った技術との関わりに言及する回答などが観察された。同時に、実践へのアクセス権を持ちづらい人々の立場や状況を考慮した回答も開示され、想像の限界は存在するものの、実践の場で表明される意見の包摂性を間接的に高める一つの試みにもなった。また、そうした他者を想像することの限界と可能性は、実践の参加者にも部分的ながら共有されていることが窺われた。

以上から、本稿で提案した生活者としての性質への配慮と市民性の涵養という2つのアプローチを融合した実践設計は、参加者から技術に関連する議論や対話にとって有意義な意見を引き出す可能性があることが示唆された。こうした設計は、科学技術への市民参加において参加者から意見を収集し、問題発見や論点の可視化を行う場面などにおいての活用が期待できる。また、状況＝文脈に制約された個人が、自身とは異なる状況＝文脈を生きる個人を想像するという行為が持つ限界や懸念は本稿が扱った実践の重要な課題である。その課題との参加者への共有を試みることは、こうした実践において不可欠な要素であると同時に、参加者の内省の機会の提供という新たな意義をもたらすものだと考えられる。

謝辞

本稿で取り扱った実践制作に携わった UTaTané の構成員各位と実践に参加して下さった匿名の参加者に感謝する。また、本稿の編集に携わって下さった編集委員、査読者の方々に深くお礼申し上げる。

注

- 1) 著者らの過去の論文では、特定の状況＝文脈の中で科学技術を解釈・受容する人々を「生活者」と呼び、こうした具体的な状況＝文脈から切り離されない回答や発話ができる環境を整える実践設計を行なった(加藤・久保田 2024)。本稿も、Wynne (1991) の議論を踏まえ、参加者が状況＝文脈づけられた認識枠組みの中で科学技術を理解しているという見方を共有し、こうした見方のもとで参加者を捉える場合に「生活者」という用語を用いる。
- 2) Wynne (1991) が言及する context という用語は、船戸 (2020) に倣って「状況＝文脈」と訳す。
- 3) Selin et al. (2017) で言及される capacity は、知識や技能のみならず、効力感や信頼などの態度を含む概念である。本稿では、「市民」を育てるという原論文の議論を踏まえ、capacity building を「市民性の涵養」と訳し、個々の技能や態度に言及する際には「能力」と訳す。
- 4) 本論文で用いる「想像」とは、参加者自身の経験が及ばない、様々な他者の立場や状況に立って技術との関わりを考えることを指す。この点では、個人の私的問題をより大局的な公的問題と関連付けて理解することを可能にする、狭義の「社会学的想像力」(ミルズ 2017) とは異なる。ただし、本実践で得られた参加者の回答の中には、技術利用が困難な人が被る社会的非難の問題をはじめとして、個人の技術利用の問題にとどまらずに、社会的な問題と関連づけて述べられるものもあった。すなわち、参加者の回答が、社会学的想像力の一部に及ぶ場面も、結果的に見られたと考える。

- 5) Selin et al. (2017) のいう社会構成主義とは、科学・技術に対する認識のあり方として本質主義と対になる概念である (山口 2020)。本稿では、技術が社会に埋め込まれており、公衆を含む様々な社会のアクターの中で技術が形作られ、また技術がアクターおよび社会のありようを形作るという相互作用的な技術と社会のあり方を、指針 2-A や指針 2-B で取り入れている。特に、本稿では、後者の技術の社会的影響を中心的に扱っている。ただし、これは技術のみが単独で、単線的に影響をもたらすということではなく、人々の持つ価値観や社会の構造と複雑に関わり合いながら、多様な人々に対して、影響をもたらすことを意味する。
- 6) 英英辞典には、“the ability to share someone else’s feelings or experiences by imagining what it would be like to be in that person’s situation” と定義されている用語であり (Cambridge University Press & Assessment 2024)、本稿ではブレイディ (2019) の訳を参照した。
- 7) 実施背景で述べたように、参加者が随時来場する形式であったことから、その場に同時に滞在していない参加者同士の間接的な交流の形で、手順 (4) に取り入れた。
- 8) ワークシート 1 枚目を張り出した参加者の総数。一部の参加者は、ワークシート 2 枚目に入る前、または途中で離脱した。
- 9) 進行度によっては、手順 (3) と (4) の間でスタッフとのやり取りが生じることもあった。
- 10) 久保田 他 (2021) は、参加者自身の創作活動 (質問への回答やワークシートへの記述) を起点とすることで、参加者自身の視点の中で科学に関する議論を捉える当事者性、科学に関する対話に参加しても良い感覚を持つ受容可能性、対話の内容や議論が柔軟に発展する柔軟性を確保できることを報告している。この議論を参照し、本実践でも参加者の記述を起点として対話・交流の場を設計した。参加者に明示的に発話権を配分し、参加者自身が対話・交流の話題を設定する設計は、Selin et al. (2017) のデザイン原則 1 (市民によるアジェンダの設定) にも通じ、対話の場の権力性や発話の非対称性の問題 (Davies 2013; Wynne 2014; Leitch 2022) に対処しながら、科学技術コミュニティとは異なる認識枠組みに基づく意見の受容可能性 (Wynne 1991; Kim et al. 2020) を高めることにもつながると考える。
- 11) 途中で離脱する参加者がおり、付箋を用いた手順 (5) に全ての参加者が回答しているわけではないため、表 3 の値の合計数と不一致が生じている。
- 12) ここで参加者が言及しているロボットは、人とともに暮らすロボットであり、紹介カードで言及した「身代わりロボット」とは異なることに注意が必要である。

文献

- 安孫子友祐・児玉葵・近藤あずさ・古澤正三・栗原莉奈・藤井真知子・増田至・片島幹太・越谷由紀・古澤輝由・種村剛 2018: 「裁判劇を用いた科学イベントが参加者に与えた効果: 『私の仕事を決めるのは誰? 裁判劇を通じて人工知能を用いた人事評価の是非を考える』」を題材に『科学技術コミュニケーション』23, 3-21.
- ブレイディみかこ 2019: 『ぼくはイエローでホワイトで、ちょっとブルー』新潮社.
- Cambridge University Press & Assessment 2024: “Empathy”, *Cambridge Dictionary*, <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/empathy> (2024 年 3 月 22 日閲覧).
- Canfield, K. N., Menezes, S., Matsuda, S. B., Moore, A., Mosley Austin, A. N., Dewsbury, B. M., Feliú-Mójer M. I., McDuffie K. W. B., Moore K., Reich C. A., Smith H. M., & Taylor, C. 2020: “Science communication demands a critical approach that centers inclusion, equity, and intersectionality”, *Frontiers in Communication*, 5(2).
- Chilvers, J. and Kearnes, M. 2016: “Participation in the Making: Rethinking Public Engagement in Co-productionist Terms”, Chilvers, J. and Kearnes, M. (eds.), *Remaking Participation: Science, Environment and Emergent Publics*, Routledge, 31-63.
- ターケルバーク 2020: 直江清隆 (監訳) 『AI の倫理学』丸善出版; Coeckelbergh, M., *AI Ethics*, The Massachusetts Institute of Technology, 2020.
- ターケルバーク 2023: 直江清隆・久木田水生 (監訳) 『技術哲学講義』丸善出版; Coeckelbergh, M.,

- Introduction to Philosophy of Technology*, Oxford University Press, 2020.
- Cole, C., Savoie, G., and Carson, S. 2022: "Our ocean climate story: Connecting communities with local data", *Journal of Science Communication*, 21(06), N02.
- Davies SR., 2013: "The rules of engagement: Power and interaction in dialogue events", *Public Understanding of Science*, 22(1), 65-79.
- Davies, SR., Selin, C., Gano, G., and Pereirz, ÁG. 2012: "Citizen engagement and urban change: Three case studies of material deliberation", *Cities*, 29(6), 351-357.
- Davies, S., McCallie, E., Simonsson, E., Lehr, J. L., and Duensing, S. 2009: "Discussing dialogue: perspectives on the value of science dialogue events that do not inform policy", *Public Understanding of Science*, 18(3), 338-353.
- DiCenzo, C., Menezes, S., Smith, H., Murray-Johnson, K., Azizi, M., and McDuffie, K. 2021: "Inclusive Science Communication Starter Kit", *Metcalf Institute, University of Rhode Island, Kingston, RI*. 20.
- Einsiedel, E. 2007: "Of publics and science", *Public Understanding of Science*, 16.1, 5-6.
- 江間有沙 2018: 「人工知能社会のあるべき姿を求めて: 人工知能・ロボットについて語る参加型対話イベント実施報告概要」『科学技術社会論研究』16, 142-146.
- 江間有沙 2020: 「AI と社会」藤垣裕子 (責任編集)『科学技術社会論の挑戦 2 科学技術と社会: 具体的課題群』225-239.
- Fiorino, D. J. 1990: "Citizen Participation and Environmental Risk: A Survey of Institutional Mechanisms", *Science, Technology, & Human Values*, 15(2), 226-243.
- フリッカー 2023: 佐藤邦政 (監訳) 飯塚理恵 (訳)『認識的不正義: 権力は知ることの倫理にどのようにかわるのか』勁草書房; Fricker, M., *Epistemic Injustice: Powers and Ethics of Knowing*, Oxford University Press, 2007.
- 福島啓友・種村剛 2022: 「科学コミュニケーションのシティズンシップ教育への応用: 参加型演劇『私たちが機械だった頃』を用いた授業『討論と評決』を事例として」『科学技術コミュニケーション』30, 1-16.
- 船戸修一 2020: 「受け取る側の評価」藤垣裕子・廣野喜幸 (編), 『科学コミュニケーション論』[新装版] 東京大学出版会, 175-199.
- 井出弘子 2010: 「市民同士の熟議/対話: 日本における市民討議会の実証研究」田村哲樹 (編)『政治の発見⑤ 語る: 熟議/対話の政治学』風行社, 245-265.
- 伊藤亜紗 2020: 『手の倫理』講談社.
- 石井洋二郎・藤垣裕子 2016: 『大人になるためのリベラルアーツ: 思考演習 12 題』東京大学出版会.
- 城綾実・坊農真弓・高梨克也 2015: 「科学館における『対話』の構築: 相互行為分析から見た『知ってる?』の使用」『認知科学』22(1), 69-83.
- 科学技術振興機構 2013: 「科学技術と社会の相互作用: 『科学技術と人間』領域成果報告書」https://www.jst.go.jp/ristex/funding/files/20131128_1.pdf (2024年3月22日閲覧).
- 科学技術振興機構 2020a: 「ムーンショット型研究開発事業プログラム紹介・ムーンショット目標9: 2050年までに、こころの安らぎや活力を増大することで、精神的に豊かで躍動的な社会を実現」<https://www.jst.go.jp/moonshot/program/goal9/index.html> (2023年11月16日閲覧).
- 科学技術振興機構 2020b: 「ムーンショット型研究開発事業プログラム紹介・ムーンショット目標1: 2050年までに、人が身体、脳、空間、時間の制約から解放された社会を実現」<https://www.jst.go.jp/moonshot/program/goal1/index.html> (2023年11月16日閲覧).
- 加納圭・水町衣里・岩崎琢哉・磯部洋明・川人よし恵・前波晴彦 2013: 「サイエンスカフェ参加者のセグメンテーションとターゲティング: 『科学・技術への関与』という観点から」『科学技術コミュニケーション』13, 3-16.
- 加藤多笑・久保田祐貴 2024: 「生活者の専門家観を題材とした実践と専門家観の分析: 『専門家』を再考する」『科学技術コミュニケーション』34, 1-19.
- Kawamoto, S., Nakayama, M., and Saijo, M. 2013: "Using a scientific literacy cluster to determine participant

- attitudes in scientific events in Japan, and potential applications to improving science communication”, *Journal of Science Communication*, 12(01), A01.
- 河島茂生 2017: 「新聞記事に見る人工知能やロボットの言説の変化」『人工知能』32(6), 935-942.
- Kim, SH., Kim, H., and Song, S. 2020: “Public deliberation on South Korean nuclear power plants: How can lay knowledge resist against expertise?”, *East Asian Science, Technology and Society: An International Journal*, 14(3), 459-477.
- 小林傳司 2004: 『誰が科学技術について考えるのか: コンセンサス会議という実験』名古屋大学出版会.
- 小林傳司 2007: 「科学技術とサイエンスコミュニケーション」『科学教育研究』31(4), 310-318.
- 小林傳司 2010: 「科学技術への市民の関与: 市民参加・市民科学の可能性」『科学技術コミュニケーション』7, 95-102.
- 工藤充 2021: 「科学技術イノベーションに関する市民参加の広がり」八木絵香・三上直之(編)『リスク社会における市民参加』放送大学教育振興会, 216-234.
- 工藤充・山崎吾郎・水町衣里 2019: 「対話ワークショップを通じた高度汎用力教育: 自動運転技術の倫理的側面をテーマとして」『Co* Design』6, 33-50.
- 久保田祐貴 2023: 「人の奥行き知覚特性を反映した奥行き推定モデルの構築」<https://kaken.nii.ac.jp/grant/KAKENHI-PROJECT-23KJ2226/> (2024年3月22日閲覧).
- 久保田祐貴・加藤昂英・一柳里樹 2021: 「参加者の自発的交流と参画を促す科学コミュニケーション: UTaTanéにおける2つの実践に基づく分析」『科学技術コミュニケーション』28, 61-74.
- Leitch, A. 2022: “Participatory science communication needs to consider power, place, pain and ‘poisson’: A practitioner insight”, *Journal of Science Communication*, 21(02), N01.
- Lezaun, J. and Soneryd, L. 2007: “Consulting citizens: Technologies of elicitation and the mobility of publics”, *Public Understanding of Science*, 16(3), 279-297.
- 松宮朝 2024: 「老年期の孤独・孤立をとおして考える〈生活-文脈〉理解」宮内洋・松宮朝・新藤慶・打越正行『〈生活-文脈〉理解のすすめ』北大路書房, pp.121-155.
- マクルーハン 1987: 栗原裕・河本伸聖(訳)『メディア論: 人間の拡張の諸相』みすず書房; McLuhan, M., *Understanding Media: The Extensions of Man*, McGraw-Hill Book Company, 1964.
- 三上直之 2010: 「地球規模での市民参加におけるファシリテーターの役割: 地球温暖化に関する世界市民会議(WWViews)を事例として」『科学技術コミュニケーション』7, 19-32.
- 三上直之 2021a: 「リスク社会と科学技術への市民参加」八木絵香・三上直之(編)『リスク社会における市民参加』放送大学教育振興会, 9-32.
- 三上直之 2021b: 「科学技術への市民参加の背景と展開」八木絵香・三上直之(編)『リスク社会における市民参加』放送大学教育振興会, 33-51.
- 三上直之 2021c: 「科学技術への市民参加のこれから」八木絵香・三上直之(編)『リスク社会における市民参加』放送大学教育振興会, 271-283.
- 三上直之・杉山滋郎・高橋祐一郎・山口富子・立川雅司 2009: 「『上流での参加』にコンセンサス会議は使えるか: 食品ナノテクに関する『ナノトライ』の実践事例から」『科学技術コミュニケーション』6, 34-49.
- ミルズ 2017: 伊奈正人・中村好孝(訳)『社会学的想像力』筑摩書房; Mills, C. W. *The Sociological Imagination*, Oxford University Press, 1959.
- Mohr, A., Raman, S. and Gibbs, B. 2013: “Which publics? When? Exploring the policy potential of involving different publics in dialogue around science and technology”, London: Sciencewise.
- 長滝祥司 2022: 『メディアとしての身体: 世界/他者と交流するためのインタフェース』東京大学出版会.
- 内閣府 2017: 「『人工知能と人間社会に関する懇談会』報告書」https://www8.cao.go.jp/cstp/tyousakai/ai-summary/aisociety_jp.pdf (2024年3月22日閲覧).
- 奥本素子・仲居玲美 2023: 「社会に埋め込まれたアート」奥本素子(編)『サイエンスコミュニケーションとアートを融合する』ひつじ書房, 119-153.
- Rawlings, K. C. 2012: “Attending Tocqueville’s school: Examining the intrapersonal, political, and civic effects

- of nonprofit-board participation”, *Administrative Theory & Praxis*, 34(3), 320-356.
- 定松淳 2023:「市民参加における水平モデル」廣野喜幸・藤垣裕子・定松淳・内田麻理香(編)『科学コミュニケーション論の展開』東京大学出版会, 107-129.
- 齋藤純一 2000:『公共性』岩波書店.
- Selin, C., Rawlings, K. C., de Ridder-Vignone, K., Sadowski, J., Altamirano Allende, C., Gano, G., Davies, S. R., and Guston, D. H. 2017: “Experiments in engagement: Designing public engagement with science and technology for capacity building”, *Public Understanding of Science*, 26(6), 634-649.
- 標葉隆馬 2020:『責任ある科学技術ガバナンス概論』ナカニシヤ出版.
- 標葉靖子, 福山佑樹, 江間有沙 2018:「『科学技術と社会』への多角的視点を涵養するためのシリアスゲームデザイン授業の開発・実践」『科学技術コミュニケーション』24, 45-54.
- スピヴァク 1998: 上村忠男(訳)『サバルタンは語ることができるか』みすず書房; Spivak, G. C.: “Can the subaltern speak?”, Nalson, S. and Grossberg, L. (eds.) *Marxism and the Interpretation of Culture*, University of Illinois Press, 1988, 291-313.
- Sturgis, P. 2014: “On the limits of public engagement for the governance of emerging technologies.”, *Public Understanding of Science*, 23(1), 38-42.
- 杉山滋郎 2020:「科学コミュニケーション」藤垣裕子(責任編集)『科学技術社会論の挑戦2 科学技術と社会: 具体的課題群』東京大学出版会, 1-24.
- 田中幹人・標葉隆馬・丸山紀一郎 2012:『災害弱者と情報弱者: 3.11 後, 何が見過ごされたのか』筑摩書房.
- 種村剛 2020:「先端科学技術の社会実装をテーマにした参加型演劇の試み: コラボレーション企画弦巻楽団×北海道 CoSTEP『私たちが機械だった頃』を事例として」『サイエンスコミュニケーション』10(2), 54-61.
- フェルバーク 2015: 鈴木俊洋(訳)『技術の道徳化: 事物の道徳性を理解し設計する』法政大学出版局; Verbeek, P.P., *Moralizing Technology: Understanding and Designing the Morality of Things*, University of Chicago Press, 2011.
- 鷺田清一 2023:「わかりやすいはわかりにくい: ぐずぐずする権利」せんだいメディアテーク(編)『つくる〈公共〉50のコンセプト』岩波書店, 44-47.
- Wilsdon, J. and Willis, R. 2004: *See-through Science: Why Public Engagement Needs to Move Upstream*, Demos.
- ウィナー 2000: 吉岡齊・若松征男(訳)『鯨と原子炉: 技術の限界を求めて』紀伊國屋書店; Winner, L.: *The Whale and the Reactor: A Search for Limits in an Age of High Technology*, University of Chicago Press 1988.
- Wyatt, S. 2003: “Non-users also matter: The construction of users and non-users of the Internet”, Oudshroorn, N. and Pinch, T. (eds.) *How Users Matter: The Co-construction of Users and Technology*, MIT Press, 67-79.
- Wynne, B. 1991: “Knowledges in context”, *Science, Technology, & Human Values*, 16(1), 111-121.
- Wynne, B. 2014: “Further disorientation in the hall of mirrors”, *Public Understanding of Science*, 23(1), 60-70.
- 八木絵香 2020:「市民参加型ワークショップの設計」藤垣裕子(責任編集)『科学技術社会論の挑戦3「つなぐ」「こえる」「動く」の方法論』東京大学出版会, 68-93.
- 八木絵香 2021:「市民参加の視点の移動: 気候変動問題を事例として」八木絵香・三上直之(編)『リスク社会における市民参加』放送大学教育振興会, 235-252.
- 八木絵香・北村正晴 2007:「信頼関係構築を重視した科学技術コミュニケーションの成立要件」『科学技術コミュニケーション』2, 3-15.
- 八木絵香・山内保典 2013:「論争的な科学技術の問題に関する『気軽な』対話の場づくりに向けて:『生物多様性』をテーマとしたプログラムの開発を例に」『科学技術コミュニケーション』13, 72-86.
- 山口富子 2020:「先端科学技術の質的研究法」藤垣裕子(責任編集)『科学技術社会論の挑戦3「つなぐ」「こえる」「動く」の方法論』東京大学出版会, 21-48.
- 吉澤剛 2010:「テクノロジーアセスメントとコミュニケーションに求められる資質は何か?」『研究・技術計

画学会年次学術大会講演要旨集』25, 72-75.

Zorn, T. E., Roper, J., Weaver, C. K., and Rigby, C. 2012: "Influence in science dialogue: Individual attitude changes as a result of dialogue between laypersons and scientists", *Public Understanding of Science*, 21(7), 848-864.