OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	科学リテラシーの振興活動における「協働」の必要性についての検討
Author(s)	工藤, 充; 大橋, 理枝; 白根, 純人 他
Citation	Co＊Design. 2021, 10, p. 15-29
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/83304
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

科学リテラシーの振興活動における「協働」の必要性についての検討

工藤充（大阪大学COデザインセンター）
大橋理枝（放送大学教養学部）
白根純人（合同会社科学コミュニケーション研究所）
千葉和義（お茶の水女子大学人間文化創成科学研究科）
奈良由美子（放送大学教養学部）

Examining the necessity of multi-actor collaboration in promoting science literacy

Mitsuru Kudo (Center for the Study of Co* Design, Osaka University)
Rie Ohashi (Faculty of Liberal Arts, The Open University of Japan)
Sumito Shirane (Science Communication Research Institute)
Kazuyoshi Chiba (Graduate School of Humanities and Sciences, Ochanomizu University)
Yumiko Nara (Faculty of Liberal Arts, The Open University of Japan)

本稿では、科学リテラシーの振興活動における、多様なアクターによる「協働」の必要性およびそのあり方についての検討を行う。第1節では、日本における科学リテラシー振興のための最も規模の大きな協働であった「科学技術の智」プロジェクトを振り返り、第2節以降は、今後の科学リテラシーの振興のためには、社会の様々なアクターによる協働がより一層必要であることを3つの関連する視点から論じる。まず第2節では、科学リテラシー振興活動の目指す社会と科学技術との間の関係性や、それを支える公共的な価値観について、協働で検討する必要性があることについて論じる。第3節では、個人やコミュニティ、社会といった様々な主体が相互補完的な形で科学リテラシー資源へのアクセスを支え合うような協働について論じる。第4節では、科学リテラシー振興活動の掲げる公共的な価値を実現するためには、仕組みや制度、システムを担う人たちと協働し、それらの整備と併せて科学リテラシーを考える必要があることについて論じる。そして最後に第5節では、前節までに述べた協働を推進するための具体的な活動の例について紹介する。

In this paper, the authors argue for the necessity of multi-actor collaboration in discussing and promoting science literacy in our society. First we look back at the Science for All Japanese project – the largest national project for presenting a grand picture of science literacy for the Japanese society – and highlight its nature as a large-scale multi-actor collaboration.

キーワード ＿＿ 科学リテラシー、科学コミュニケーション、科学技術の智プロジェクト

Keyword ＿＿ science literacy, science communication, Science for All Japanese

We then examine the reasons for which such multi-actor collaboration is even more important today in discussing and promoting science literacy from three inter-related perspectives that include: openly deliberating on public values of science communication; sharing science literacy resources in/among individuals, communities and societies; and exercising science literacy to realise desired science-society relations. The paper concludes with some examples of activities from our previous and current projects on science literacy for putting the ideas presented in this paper into practice.

同じ様なことを研究している人が居たら、出掛けていって一緒に仕事をすればよい。研究の経過が常に他人の目にとまるようにしておけば仲間は自然と増えてくる。経歴も常識も全く異なる人が仲間に加わってきたら、それこそエキサイティングなことである。全く新しい観点を提供してくれるし、時には、私自身をすっかり変えてくれるだろう。反面、異なったタイプの人と一緒に仕事をすることは、実にシンドイことでもある。言葉や心がツーカーとは通じないので、いつも初めから説明しあわなければならないし、時には激論や行き違いも起こる。面倒くさくなって、一層のこと、一人で片付けた方が速いと思うに到る。しかしながら、たとえ能率が悪いように見えても、異なるタイプの人間が協同して仕上げた仕事の方が、結局出来上がりが良いのである。「良い」と言う意味は、その仕事を仕上げた人間のタイプが異なれば異なる程、その仕事はより広く人々に理解され、また、より広く人々を励ます、という普遍性を持つということである。何故なら、その仕事は、異質であった人達が相互理解しあった結果だからである。（北原, 1981）

1 科学リテラシー振興の「協同」から「協働」へ

冒頭に引用したのは、2003年から日本において行われた科学リテラシー振興に向けた統合的なプロジェクトである「科学技術の智」プロジェクトの代表を務めた北原和夫氏が、1981年に当時所属していた大学のニュースレター『静大だより』に寄せた論考の一節です[1)]。北原氏の主張の背景には、「学問を私的な所有物或いは武器と考え［、］より良い「学問」を身につけて他人との競争に打ち勝つことに意味を見出す一般的風潮」に対して氏が強い違和感を抱いていたことがありました。そこで、「学問は本来もっとおおらかなもの」と考える氏は、興味関心や志を共にする人たち同士が成果を競い合い「極秘に最新の情報を得て、自分なりの仕事を極秘で行い、結果が出たら早急に発表して競争者を追い落［と］す」ようなことに躍起になるのではなく、そうした人たちこそ研究の仲間として協同して課題に取り組むべきである、と主張したのでした。

北原氏がその20年余り後に代表を務めた「科学技術の智」プロジェクトは、果たして、非常に規模

の大きな「協同」のプロジェクトであったと言うことができるでしょう。このプロジェクトは、氏が『静大だより』への寄稿の中で念頭に置いていたような学問、つまり科学技術の研究に直接取り組むものではありませんでしたが、現代に生きる人々が身につけておくことを望まれる「科学技術の基礎的素養」を科学リテラシーとして体系的に纏め上げるという一大目的を掲げ、自然科学・工学や教育学を含む社会科学・人文学の研究者らに加えて、ジャーナリスト、サイエンスライター、行政官、広報担当者といった研究者以外の実務家・実践家を含む、総勢およそ150名が7つの専門部会（数理科学、生命科学、物質科学、情報学、宇宙・地球・環境科学、人間科学・社会科学、技術）に分かれて取り組んだのでした[2)]。

本稿では、科学リテラシーの振興活動に取り組むに当たって、この「科学技術の智」プロジェクトに見られたような多様なアクターによる協同的な取り組みを、「協働」という形で発展的に継続していくことが必要とされるということについて論じ、また、そうした協働のあり方について、検討を行ってゆきたいと思います。「協同」と「協働」という言葉は、用いられる文脈によってはそれほど大きな差異を持った言葉として認識されるわけではなく、どちらも、複数のアクターが同じ目的のために力を合わせるという意味を持つ言葉として、交換可能な形で使われることもあるようです。しかし本稿では、協働という言葉が、協同と比べて、「異なる個性を持つ者同士で問題の解決に向かうことの意義を強調する」[3)]ものとして捉えることとします。そして協働においては、それぞれのアクターが自らの文脈において知識や技能、経験を活かした活動に従事しながらも、共通した目的に向かって力を合わせることによって生まれる相互作用が、目的の達成を促すものであると考えます。

著者らは、科学リテラシーの振興活動が標榜する社会像の実現に取り組む上では、そのような「協働」が非常に大切になってくると考えます。「科学技術の智」プロジェクトでは、人々が身につけておくことを望まれる「科学・数学・技術に関係した知識・技能・物の見方」を明確にすることを主目的とし、科学技術を中心とした幅広い分野の専門家が協同して議論を行いましたが、科学リテラシーを振興する上で必要なことは、科学的な知識や考え方、技能についての議論だけにはとどまりません。科学リテラシーについての議論でしばしば引用・参照されるOECDのPISAが、「思慮深い市民として、科学的な考えを持ち、科学に関連する諸問題に関与する能力」[4)]と科学リテラシーを定義していることが示唆するように、科学リテラシーの振興活動に取り組むということは、人々が「科学に関連する諸問題」に対して何らかの形で「関与」することができている状態を目指すことであると考えられます。この見解に従うと、どのような科学的知識・考え方・技能が科学リテラシーに含まれるべきかという問いは、科学リテラシー振興活動が検討すべき数多くの側面のうちの最も重要なものの1つではありますが、それだけでは十分とは言えません。科学リテラシー振興活動に取り組む上では、私たちは科学技術との間にどのような関係性を構築することを目指すのか、という問いや、社会の中でどのように科学リテラシーを保持すればよいのか、また、個人や社会の持つ科学リテラシーが公共的価値の実現に向けて発揮されるためにはどのような仕組みが必要なのか、といった問いについても、十分に検討を行ってゆく必要があります。そしてその上で、これらの問いについての議論の中で生じた考えや意見を実際に社会の中で実現していくためには、幅広い分野からの科学技術の専門家や有識者に加えて、教育やコミュニケーション、

行政、企業・産業といった様々な専門領域で活動を行う人々、そして一般の人々が、各々の置かれた立場や文脈においてできることに積極的に取り組みながらも、他者の活動の目的や意義について理解を深め、目的意識を共有する者同士が力を合わせ、それぞれの活動に新たな価値を加えてゆくような協働が大切だと、著者らは考えています。

次節以下では、科学リテラシー振興活動における協働の必要性と内容を、3つの軸に沿って検討してゆきます。その後、協働の具体的な取り組みの事例として、著者らが実施したワークショップシリーズを取り上げ、本稿で論じた科学リテラシー振興活動における協働の進め方についての検討を行います。

2 科学リテラシー振興活動を通して実現を目指す、私たちが科学技術との間に築く関係性を描くための協働

多様なアクター・主体が参加し、お互いの考えを共有して議論を重ねることによって科学リテラシーを皆で再構成してゆくような「協働」がなぜ大切なのか。そのおそらく最も重要な理由は、科学リテラシーの振興活動に取り組むためには、まず、私たちがそれによってどのような社会像を実現することを目指すのかについて、広く社会の成員からの参加を得て議論する必要があるからだと言えるでしょう。過去に取り組まれてきた科学リテラシーのプロジェクトにおいては、そのような社会像の具体的な検討は、なぜ人々が科学リテラシーを身につけていることを社会として目指すべきなのかという、科学リテラシー振興活動を行うことの理由・目的と切り離せないものとして行われてきました。

例えば「科学技術の智」プロジェクトでは、科学リテラシー振興活動がその実現に寄与すべき社会を、「将来にわたって人類と地球が共生し、また全ての人々が心豊かに生きることのできる社会」という未来像として描き、その条件として次の3つを掲げていました[5]。(1) 社会の構成員一人ひとりがかけがえのない存在として認められること。(2) 社会の構成員のすべてが地球という環境を慈しみつつ、持続可能な社会を実現するための叡智を共有し、駆使して、活動を起こせるようになること。(3) 社会の在り方として、若者が将来への希望を抱きつつ文化を継承していけるシステムが有効に作動していること。

他にも、米国科学アカデミーによる科学リテラシーの検討をまとめた報告書である*Science Literacy: Concepts, Contexts, and Consequences*においては、科学リテラシー振興を支える価値[6]を、個人的(personal)、経済的(economic)、民主主義的(democratic)、文化的(cultural)の4つに分けて説明しています[7]。個人的な価値とは、個人がその生活の中で科学に関する判断を下すときに、科学リテラシーを持っていることで適切な判断ができる利点を意味します。経済的な価値とは、国の成長に必要な産業・サービス等の経済的活動の多くの領域が科学技術に深く関与している今日では、科学リテラシーはそれらの領域で活躍できる人材の育成に大きく貢献することができ、そして、その結果として国の経済成長を促進し、国際的な競争力を高めてゆくことができるとするものです。民主主義的な価値とは、社会として科学技術に関する意思決定を適切に行う上では、十分な知識を持った市民が意思決

定過程に参加することが望ましく、科学リテラシーはそのために必要であるとするものです。文化的な価値とは、科学について知ることによって、私たちが自らの暮らす世界に対する理解を豊かなものとできることです。これは、先に述べた個人的、経済的、民主主義的という3種類の価値とは異なり、直接的な形で私たちの社会や暮らしに対して有用性を与えるものではありませんが、私たちの世界観や文化が科学・技術による影響を大きく受けるものである以上、軽んじられるべきでない大切な価値であると、報告書では論じられています。

このように、科学リテラシー振興活動とは、単純に人々の保持する科学リテラシーの水準を高めるということ自体を目的とした取り組みではなく、私たちが科学技術との間に望ましい関係性を築くことを目指した取り組みとして理解することができます。そして、上に挙げた「科学技術の智」プロジェクトや*Science Literacy*報告書が示唆するよう、科学リテラシー振興活動に取り組む人々はこれまでにも多くの議論を行い、広く社会の成員に対して価値をもたらすことのできるような「科学技術と人々の関係性」についての検討を重ね、その実現に向けて科学リテラシーを位置づけ、活動を行ってきました。その結果として、これらの科学リテラシーのプロジェクトが私たちを導こうとする「科学技術と人々の関係性」は、私たちの社会の様々な側面に目を配った、公共性の高いものになっていると言えるでしょう。

しかしながら、私たちが科学技術との間に築くことのできる関係性は、上に示したような科学リテラシープロジェクトに従事する有識者が提示するものだけに固定されてしまっているわけではなく、様々な可能性に対して常に開かれたものとして捉えることも重要だと考えます。このことを、先ほど紹介した米国科学アカデミーが提示する科学リテラシーの持つ価値の1つである、経済的な側面に関して考えてみましょう。科学リテラシー振興活動が科学技術イノベーションの領域での人材育成につながり、それが国としての経済的な成長に結びついてゆくとする科学リテラシー観の背景には、知識経済・知識基盤社会というグローバルな規模で進む経済的競争の只中に私たちの社会が置かれており、尚且つ少子高齢化や人口減少、経済縮小といった構造的な社会課題にも対応しなければならないという認識があります。そうした厳しい状況の中に活路を見出すためには科学技術イノベーションの振興は必須であり、そのための人材育成を科学リテラシー振興によって活性化させようとする展望は、確かに理にかなったものかもしれません。しかし、例えば20年後、50年後、100年後といった先の私たちの社会が、その経済や産業構造がどの程度まで科学技術イノベーションに依存しているのか、また、それはどのような種類・内容の科学技術イノベーションなのか、といった将来像は、実際には多様な描き方があるはずです。私たちの社会に対して経済的価値をもたらすことのできる科学技術やイノベーションのあり方は、先程の*Science Literacy*報告書に書かれていたように、人材育成を通じて科学技術イノベーションの研究開発力を上げることだけとは限りません。ミクロな生活・コミュニティ文脈の中での小規模なイノベーションの開発・実装を積極的に進めるソーシャルイノベーションのような取り組みに注力することが、結果的に社会全体として高い経済的価値の実現につながる可能性もあれば、科学以外の人文学や芸術といった領域の素養を持つ人材の育成に力を入れることが、長期的には科学技術イノベーションの一層の振興につながるかもしれません[8)]。

このように、私たちが科学技術との間に築いてゆくことを目指す関係性の未来像や、それを支える価値観について、現在広く受容されて科学リテラシーについての議論の中で前提とされているものを所与とせずに、別の未来像や価値観の在り方を社会全体で検討してゆくことは、私たちが科学技術を通じて達成することのできる未来社会の可能性を柔軟に再構想してゆくことだと言えるでしょう。そしてその際には、科学リテラシーの振興活動に取り組む専門家や有識者だけが知恵を絞って考えるのではなく、様々なアクター・主体の声に開かれた形で行ってゆくことが、非常に大切になってくるように思います。社会のどの部分にどのような科学技術を導入してゆけばよいのか。科学技術によって達成できない価値とは何か。既に用いられている科学技術を代替する他の手段はないのか。そうして描かれた関係性の実現に向けて誰がどのような形で関わってゆけばよいのか。こうした問いについて考える上では、科学技術に対して様々な深さや距離感で関わりを持つ社会の中の多様な人たちや、様々な社会的な立場や背景に生きる人々が参加して議論を行い「協働」することで、人々の多様性に対して最大限に配慮した科学リテラシー観を動的に築いてゆくことができるのではないかと考えます。

3 社会の中の多様な主体が相互補完的な形で科学リテラシーを保持するための協働

次に、科学リテラシーを社会の中で保持するということに関して、協働の重要性について考えてみたいと思います。

科学リテラシーの振興にあたってしばしば目標として掲げられてきたのは、例えば“Science for All Americans”というプロジェクト名が端的に示すように、社会の全ての人々の科学リテラシーを振興活動を行う側の期待するレベルまで伸ばすということでしたが、それは達成困難な目標であるとするのが現在の最も一般的な認識と言えるでしょう。科学リテラシーの向上に向けた取り組みは、フォーマル（学校で行われる理科・科学系科目教育）ならびにインフォーマル（学校外での生活活動や社会教育）の様々な状況・場面において取り組まれる必要があり、また実際に、数多くの取り組みが行われてきています[9)]。これらの科学教育・理科教育などの領域で行われている、丁寧に作り込まれた1つ1つの教育実践活動に目を向ければ、少なくともある程度までは実践者の期待に沿うような形で参加者が科学リテラシーを習得したことを示唆するような事例報告は数多あり、そうした取り組みの積み重ねがいつか社会全体としての科学リテラシーの底上げにつながることが可能性として展望されることもあります[10)]。しかしながら、既に触れた日米の科学リテラシーの2つのプロジェクトが掲げたような、社会の中の「全ての人々」の科学リテラシー水準が高まった状態を目指すということがどれだけ困難なことであるかについての指摘もなされています[11)]。全ての人が科学リテラシーを同じような水準まで高めることができない理由には、やる気や興味関心の欠如といった個人の心理的な要因や動機に由来する要因があるのかもしれません。しかし同時に、科学リテラシーの習得は、必ずしも個人が望みさえすればできるというものではなく、

与えられた環境や資源へのアクセスといった点で、人々の間には最初から不平等性が存在することも、大きな問題として論じられています[12)]。また、科学の学習に対して個人が持ち得るやる気や興味関心、また、その習得に向けて継続的な学習活動を行うために必要な勤勉さ等についても、単なる個人の心理的な傾向や指向性、行動の傾向、そして価値観といった個人的素養として捉えることは適切ではなく、その個人の置かれた社会的環境やその歴史といった外的・構造的な要因によって大きな影響を受けるものであることが指摘されています[13)]。

科学リテラシーを豊富に持つ人からあまり持たない人まで、様々な人が混在していることが私たちの暮らす社会やコミュニティにとっての常態であることを認識すると、科学リテラシーの不足や欠如に起因する問題を回避するためには、人々がそれぞれの持つ科学リテラシーの多寡をお互いに補完し合えるような仕組みを用意する必要性が浮かび上がってきます[14)]。例えば米国科学アカデミーが提案するように、個人・コミュニティ・社会という入れ子構造になった主体が相互補完的な形でそれぞれに科学リテラシーを保持し、個人が社会の中に散在するそうした「科学リテラシー資源」に対してアクセスすることが可能であれば、全ての個人が一律に高い科学リテラシーを保持した状態を目指さなくとも、社会全体として見ると科学リテラシーが発揮されていると考えることができます[15)]。以上をまとめれば、様々な種類の科学リテラシー資源を、様々な水準・形で保持する多様な主体が協働することによって、コミュニティや社会全体として科学リテラシーを保持・活用できる状態を実現することが求められていると言えるでしょう。

これを可能とする協働の仕組みとしては、最も身近なものを挙げると、家族や個人レベルで交流を持つ友人・知人との人脈があります。さらに、普段から関わっている地域やコミュニティで活動しているグループ（必ずしも科学技術に直接的に関わるようなものではないものも含む）も、情報交換・意見交換を行うための日常的な場として挙げられるかもしれません。専門的なことについての情報を得たいと考えたときには、図書館や資料館などで利用できる文献やデータベースが頼りになるでしょうし、さらに掘り下げた情報を探そうとする際には、関連したトピックを対象として活動を行っている市民団体やNPOのような有志の団体も、有力な照会先と言えるでしょう。そして、いずれの場合であっても、より積極的な科学リテラシー資源の共有を目指すためには、それぞれの科学リテラシー資源の保有者やその運営・管理に当たる人たちが、科学リテラシー資源へのアクセスを求める人たちが置かれた社会・文化的な文脈についての理解を普段から築けており、科学リテラシー資源へのアクセスの物理的・心理的な障壁になり得る要素をできるだけ取り除けていることが大切になってきます。そのような状況を可能にするためには、それぞれに科学リテラシー資源を持つ人たち（いわゆる「一般の人たち」もそこには含まれます）同士が協働し、お互いの持つ科学リテラシー資源の強みや不足している部分を相互に補完し合ったり、コミュニティや社会の中の科学リテラシー資源の配置についての理解を共有したりすることが、非常に大切になります。

ここまで本節では、個人に加えて、コミュニティや社会として科学リテラシーを保持することの重要性について論じてきましたが、これらの議論が科学リテラシーの個人による保持に対する重要性の認識を

放棄しようとするものではないことは注意が必要です。個人として科学リテラシーを習得することに大きな価値を見出す人もいるでしょうし、また、社会としての共有を目指す上でも、個人として積極的に科学リテラシーを習得しようとする人がいることは大切なことだと考えます。したがって、初等・中等という義務教育課程のように、科学リテラシーに関わる教育機会を全ての人々が得ることは今後も引き続き重要ですし、より一層振興されるべきことでもあるでしょう。しかし、そのように個人としての科学リテラシーを向上させる機会を得られることが、社会の成員たる私たち一人ひとりが等しく持つべき「権利」であるのと同様に、上の段落で述べたような社会の様々な場所に様々な形で存在する科学リテラシー資源に対して、人々が必要なときにアクセスし活用することができるということも「権利」として実現されている必要がある、と著者らは考えています。

4 公共的価値の実現に向けて科学リテラシーを発揮できる仕組みを実現するための協働

本稿第2節では、科学リテラシー振興活動が、単に人々の持つ科学についての素養の水準を上げるということそれ自体を目的としているのではなく、私たちが科学技術との間に望ましい関係性を築くことを目指した取り組みであることについて論じました。また、そこで目指される、私たちの社会が科学技術との間に築く関係性とは、科学技術に関する経済的な価値や民主主義的な価値、文化的な価値といった、様々な公共的な価値の実現が意図されたものであるということについても確認しました。本節では、こうした公共的な価値の「実現」について、もう少し具体的に検討してみたいと思います。

科学リテラシー振興活動は、個人として保持する科学リテラシーの向上が、科学技術に関して私たちが追求する経済や民主主義といった公共的な価値のより高い水準での実現につながると考えます。すなわち、科学的知識や科学的思考についての理解といった科学リテラシーを高い水準で保持し、状況や必要に応じて各々の判断で科学リテラシーを適切に活用することができる個人は、各々の生活文脈の中で生じる科学技術との接点で適切な判断を下すことができるのと同時に、経済、民主主義といった公共的な価値・目的の実現に向けても科学リテラシーを発揮することができるので、社会の中にそうした科学リテラシーを保持する個人が増えると、社会としてより高い水準での公共的な価値・目的の実現に近づくことになる、ということです。個人として保持する科学リテラシーには、公共的な価値の実現に向けて、そのような波及的な効果が期待されていると言えるでしょう。

しかし、個人として高い科学リテラシー水準を持つことが、公共的な価値・目的に資する活動が活性化されることにつながるという因果関係を想定することに対して、私たちはもう少し注意深くなる必要があるでしょう。この点について、例として経済的な価値を取り上げて検討してみたいと思います。

科学リテラシーを十分な水準で持つ人が、科学技術の研究開発の人材として社会の中に数多く存在することは、その社会が高い研究開発力を持つためには必要なことと言えるでしょう。科学技術イノ

ベーションを政策として振興する政府や、研究開発に取り組む企業の立場から考えると、めまぐるしく変化する科学技術イノベーションへのニーズや、新興の科学技術分野の急成長に伴い生じる、専門的な知識・技能を持つ人材に対する需要の高まりに迅速・的確に対応するためには、社会として、科学技術の人材プールを裾野を広く、厚みを持って準備しておけるのに越したことはありません。この意味では、科学リテラシー水準の向上は、経済的な価値を実現する上で重要な要因の1つであると考えられるでしょう[16)]。

しかし、個人の立場から考えると、そのようにリニアなものとして想定されていた関係はもっと曖昧なものになりそうです。科学技術イノベーションへの取り組みを通じた経済的価値を創出する活動、例えば科学技術の研究開発に従事するためには、科学技術についての知識や技能を持つだけではなく、研究職や技能職というポジションを得るための厳しい競争をくぐり抜けたり、研究開発の領域で評価を受けることを通じて、そうした活動を行う現場に人材として登用されたりといったことが必要となります。また、近年ではシチズンサイエンス[17)]やクラウドファンディング[18)]など、科学技術の研究開発職に就いていなくても科学技術イノベーションの研究や開発に携わることを可能とする仕組みが整備されつつありますが、その場合であっても、それらの活動を行うグループやコミュニティの一員として自分自身の立場や役割を安定的に保持していない限り、個人として科学技術イノベーションの生み出す経済的な価値の実現に貢献するのは非常に難しいことが予想されます。このように、科学や技術についての知識を蓄え、訓練を受けて技能を磨き、科学技術の研究開発に携わる準備ができたからといって、誰しもが科学技術イノベーションの研究開発を通じた経済的価値の創出に貢献できるわけではありません。

同様のことは、民主主義的価値についても言えるでしょう。社会の構成員たる私たちの一人ひとりが、科学技術についての公共的な意思決定に対して責任を持って関与しようとするのは大切なことです。そのためには、意思決定の対象である科学技術やその社会に対する影響についてできる限り正しい知識を持ち、課題や問題の構造を多面的に理解した上で、それらに対する自分自身の考えを構築することは非常に重要なことだと考えます。とは言え、どれだけ十分な知識や理解に基づいて個人が構築した意見であっても、選挙のような民主主義的な政治参加の仕組みを通じて意思決定に直接的に関わったり、または議論や討論を通じて自分自身や他者の考えをお互いに共有するような機会がなければ、その人は自身の持つ科学リテラシーを社会としての集合的な意思決定に活用できたとは言えず、したがってそれは民主主義的な価値の実現に結びついているとは言い難いのではないでしょうか。つまり、個人の保有する科学リテラシーが民主主義的な価値の実現に結びつくためには、行使可能な参政権が個々人に対してきちんと保障されていることが前提となります。しかし実際には、科学技術に関する公共的な意思決定が関連領域の専門家以外の参加を排除するものであったり[19)]、科学技術に関する市民対話の場に参加する人々に偏りが見られたりと[20)]、科学技術についての公共的な意思決定への参加機会が社会の全ての人に対して開かれているわけではないことが示唆されています。

このように、私たちの社会では、科学リテラシー振興活動の掲げる経済・民主主義・文化といった公共的価値は、様々な仕組みや制度、システムを通じて実現されてゆくものであり、個人が科学リテラ

シーを身につけたからといって、社会の仕組みや制度、システムの中で直ちにそれを活用して公共的価値を実現していくことができるわけではありません。経済的なものにせよ民主主義的なものにせよ、公共的な価値・目的の実現に向けて個人が取り組む際には、個人はまず社会の様々な仕組みや制度、システムに参加し、その中で他者との関係性の下で個としての活動に従事することになります。換言すると、公共的価値の実現に向けては、私たちはまず、関連した仕組みや制度、システムへの参加者であることが大前提となります。一人の個人がどれだけ科学的な知識や思考力を保持し、科学的知識を用いた認知的な活動を高い水準で行うことができたとしても、その人が社会的な文脈に組み込まれず、社会との接点を欠いた状態であれば、その科学リテラシーが公共的価値の実現に活用される可能性は低くなってしまうことでしょう。

したがって、経済・民主主義・文化といった公共的価値の実現に向けて、個人や社会として共有されている科学リテラシーが活用されるためには、関連する仕組みや制度、システムを運用・運営するアクターとの協働が非常に大切になります。そして、個々人のそれぞれが置かれた重層的な社会的文脈から、それらの公共的価値への取り組みを担う仕組みや制度、システムへの参加を個人の意思に応じて自律的に選び取れるような状況・社会環境を整備してゆくことに対しても、十分な注意と検討を向けてゆく必要があると言えるでしょう。そうすることで、個人やコミュニティ、社会として保持する科学リテラシーのあり方の探索が、関連する仕組みや制度、システムの整備についての議論と結びついて行われることにもつながってゆくと期待できます。

5 科学リテラシー振興活動における協働の具体例

ここまで述べたように、科学リテラシー振興活動をより実りあるものにしてゆくためには、科学について人々が持つべき知識・考え方のリスト化や、それをいかに習得すればよいかについての検討に注力するだけではなく、人々が科学技術との間に持つ関係性の中で科学リテラシーを発揮することができるように、様々な角度からの統合的な検討も行う必要があります。科学リテラシーとは何を指すのか。そもそもなぜ私たちの社会に科学リテラシーが必要なのか。それはどのような形で社会の中で共有・保持されればよいのか。私たちの持つ科学リテラシーはどのような形で活用され、目指す価値実現に結びつくのか。これらの様々な議論の側面を持つ科学リテラシーは、その1つだけに集中して議論を行っても、社会の中に科学リテラシーを実効性のある形で定着させ、目指す価値を実現するための道筋は見えてきません。重要なのは、様々な専門分野や業種の人たちが協働することを通じて、統合的な検討を行うことだと言えます。

著者らは、2012年度から現在まで、主に2つのプロジェクトを通じて、科学リテラシーの検討と、その振興のための実践活動に取り組んできました[21)]。その際には、科学リテラシーについて多種多様な立

ち位置からの参加者を交えての議論を行う場や機会を継続的に設けるため、学術領域に限定されない団体や個人の方達からの参画を得ながら、より幅広い参加者に開けたプロジェクト運営の形をとっていました。プロジェクトとして取り組んだ活動のうち、本稿にとっても最も重要なのは、2016年度から毎年度実施してきているワークショップシリーズです。ワークショップでは、科学リテラシー振興に向けた活動に科学技術研究機関や市民団体、NPO、学校教育、政策といった様々な立場・文脈で取り組んでいる方達からの参加者を募り、個人や社会にとって「科学」が持つ意味や意義に対するそれぞれの理解を共有することによって、お互いの科学リテラシーに対する考えを深めました。それに加えて、参加者のそれぞれが取り組んでいる科学リテラシー振興活動を紹介したり、直面している課題の共有や解決策についての議論も行いました。さらに、参加者らがそれぞれの立場・文脈での活動を継続しながら、個々の活動の目的を達成するために協力し合ったり、課題解決に向けて力を合わせたりといった協働へのきっかけをつかめるように、参加者同士が交流して協働の具体的な方策について議論するためのグループワークや懇親のための時間を十分に確保するようにしました。このように、ワークショップ参加者らがそれまでに積み上げてきた、それぞれの立場や文脈での活動の歴史や専門性をお互いに最大限に尊重しながらも、科学リテラシー振興という共通の目標に向かって相互に協力し合うことにより、それまでの個々の活動にさらに厚みや深みを加えていくことを目指したこのワークショップシリーズは、本稿のテーマである「協働」という科学リテラシー振興のあり方を目指した、私たち著者らの探索的な取り組みだったと言えるでしょう。

著者らの取り組んできた科学技術の智NEXTプロジェクトは2019年度末で終了し、そこでの議論や活動は後継的な位置づけの「科学技術の智ラボラトリ」プロジェクトに引き継がれてゆきました。このプロジェクトは、我々の取り組んだ「科学技術リテラシーに関する課題研究」と「科学技術の智NEXT」の2つのプロジェクトや、それらの土台とも言える「科学技術の智」プロジェクトという先行プロジェクトからの知見をオンラインアーカイブとして整備することを最初のタスクとして、2018年9月に立ち上げられました。そして、「単に一人ひとりの能力開発という視点だけでなく、より良い社会の実現に向けた協働作業の中で見出していくこと」[22]に向けて、科学リテラシー振興活動を中心とした様々な教育活動の意義やそのあり方についての議論が展開され、実践活動も始まっています。加えて、「科学技術の智NEXT」からの主要なメンバーである「合同会社科学コミュニケーション研究所」[23]は、多様な科学コミュニケーション活動に携わる様々なアクターの協働を促進するために、関連したイベントの企画・運営や情報プラットフォームの設計・運営への積極的な取り組みを継続しており、関係者のネットワークは発展を続けています。このような、科学技術の智ラボラトリを中心とした著者らの活動では、多様な分野で活動を行う人々が「科学リテラシー」というキーワードでゆるやかに繋がることができることに大きな意義を見出し、活動への参加者が散発的でありながらも継続的に情報交換や意見交換、そして議論を行うことのできる場や機会を設けることを重要視しています。そして、そうした場や機会を通じて参加者それぞれの科学リテラシーに対する考え方が相互に影響し合うことをきっかけとして、参加者の各々が自分自身の文脈の中で行う活動について新たな着想を得たり、目的や興味関心を共有する参加者同士が新たなプロ

ジェクトを立ち上げたり、といったことにつながっていくのではないかと考えています。

さて、ここまで協働の重要性、必要性、そしてそのあり方について論じてきましたが、やはり、協働というのはどれだけその大切さを認識していても、いざ実行に移すとなると簡単ではありません。協働を始めるに当たっては最初から皆が同じ方向性の考え方を持っているわけではなく、議論や実践の過程で絶え間なく浮上する意見や見解の相違に根気強く向き合わなくてはなりません。本稿の著者らが取り組んだ科学リテラシーのプロジェクトにおいても、プロジェクトメンバーの持つ科学リテラシーに対する理解や認識の共通点について確認することよりも、むしろ、メンバー間の意見や見解の相違を解きほぐし、相互の理解を深めるために非常に多くの時間と労力を要したように感じます。しかしそれと同時に、冒頭で引用した北原氏の意見にあったように、異なる考えを持つ人たちが集まり、コミュニケーションがとれないという「実にシンドイ」思いを時にしながらも、科学リテラシーに対する自分自身の認識が変わるという経験を得ることに、協働に取り組むことの意義や大切さがあるという実感も抱いています。そして、そうして協働から得られるものは、それに付随する困難や煩わしさよりもずっと大きなものだと感じています。

6 まとめにかえて

新型コロナウイルスの感染拡大の影響およびそれへの対応にあたっては、改めて科学リテラシーの重要性が強く認識されることとなりました。「インフォデミック」[24]と呼ばれるような、インターネット上でニュース・報道から事実無根のデマといったあらゆる質の情報が氾濫する中で、人々がすべきことを理解し行動に移し、社会を感染症から守るためには、これまでの科学リテラシー振興活動において中心的に論じられ取り組まれてきた主に個人レベルのものとしての科学リテラシーも、そのような科学リテラシーをコミュニティや社会といった規模で機能させるための仕組みも、どちらも必要です。そして、これからの「with コロナ」「after コロナ」とも呼ばれる時代においては、私たちの社会のあり方、そして私たちが科学技術との間に築く関係性が大きく変わってゆくことが予想されています。そうした状況において科学リテラシーを振興するにあたっては、科学リテラシーに対して様々な立場・角度から取り組んでいる人々が集い、科学リテラシーについて対話し、多様性を内包した科学リテラシー観を共に築いてゆこうとする取り組みが、より一層大切になってくることでしょう。協働のための場や機会を継続的に設けることに向けて、我々著者の一人ひとりが、それぞれの置かれた立場や環境から科学技術の智ラボラトリやそれ以外の活動の場を通じて、積極的な取り組みをこれからも行ってゆきたいと考えています[25]。

謝辞

本研究の一部は、JSPS科研費JP16K01029（分野横断的な科学リテラシーの創造とそれに向けたプラットフォーム構築に関する研究）、およびJP19K14343（専門領域としての科学コミュニケーションの

領域構築過程についての質的検討）により実施されました。また、北原和夫、長崎栄三、星元紀の三氏には、著者らが科学リテラシー振興活動にプロジェクトとして取り組むに当たり、様々な面で大変お世話になりました。ここに深く感謝の意を示します。また、一人ひとりのお名前を挙げることは叶いませんが、著者らのプロジェクトの活動に参加して一緒に科学リテラシーについての議論や振興活動に取り組んでくださった皆様にも、心から御礼申し上げます。

註

1）全文は次のURLからダウンロードできます。https://literacy.scri.co.jp/2020/04/28/学問の営みの原点/（2021年5月25日）.

2）科学技術の智プロジェクトの報告書は次のURLからダウンロードできます。http://literacy-report.scri.co.jp（2021年5月25日）. 科学リテラシー推進のためのプロジェクトを日本で行うことの必要性は、2003年に日本学術会議（第19期）において設置された「若者の理科離れ問題特別委員会」（委員長：北原和夫）（後に「若者の科学力増進特別委員会」と改称）で最初に議論されました。その際に参考にされたのは、米国で1985年に始まった科学リテラシー推進のための一大プロジェクトである*Project 2061*です。https://www.aaas.org/programs/project-2061（2021年5月25日）. *Project 2061*をモデルとしたこの議論をきっかけとし、2005年度に「科学技術リテラシー構築のための調査研究」（研究代表者：北原和夫）が、そして2006-2007年度には「日本人が身に付けるべき科学技術の基礎的素養に関する調査研究」（研究代表者：北原和夫）が、それぞれ文部科学省・科学技術振興調整費によって実施されました。この2つのプロジェクトの略称は「21世紀の科学技術リテラシー像～豊かに生きるための智～」であり、これをさらに縮めて「科学技術の智」が同プロジェクトの呼称となりました。プロジェクトの概要は次の文献にまとめられています。北原和夫（2008）「21世紀を心豊かに生きる科学技術の智」『科学教育研究』32（4）：349-357. また、*Project 2061*の定義する科学リテラシーは、*Science for All Americans*という報告書にまとめられており、これは日米理数教育比較研究会（文部科学省委嘱研究。事務局：三菱総合研究所）のメンバーによる邦訳が2005年に出されています。http://www.project2061.org/publications/sfaa/sfaajapanese.htm（2021年5月25日）.

3）文部科学省が2017年～2018年にかけて行った学習指導要領の改訂においては、小・中学校の「総合的な学習」、高等学校の「総合的な探究の時間」に関する記述中で、「協同」の表記が「協働」に改められており、その意図について、「異なる個性をもつ者同士で問題の解決に向かうことの意義を強調するため」と述べています。文部科学省（2018）『高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説　総合的な探究の時間編』：132.

4）https://www.oecd-ilibrary.org/sites/f30da688-en/index.html?itemId=/content/component/f30da688-en（2021年5月25日）. 和訳は国立教育政策研究所の関連文書を参照。https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/（2021年5月25日）.

5）日本学術会議・科学と社会委員会・科学力増進分科会（2008）『21世紀を豊かに生きるための「科学技術の智」』日本学術会議.

6）原文では“rationales”、すなわち理論的な根拠という用語が主に用いられています。

7）National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine（2016）*Science Literacy: Concepts, Contexts, and Consequences*, Washington, DC: The National Academies Press.

8）National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine（2018）*The Integration of the Humanities and Arts with Sciences, Engineering, and Medicine in Higher Education: Branches from the Same Tree*, Washington, DC: The National Academies Press.

9）鈴木真理子ほか（編著）（2014）『科学リテラシーを育むサイエンス・コミュニケーション：学校と社会をつなぐ教育のデザイン』北大路書房.

10）同上.

11）米国でのProject 2061のレビューから、全ての人々の科学リテラシー水準を一様に向上させることの困難さについて論じたものとして、次の文献があります。Shamos, Morris H.（1995）*The Myth of Scientific Literacy*. New Brunswick: Rutgers University Press.　日本の識者による議論は次のものがあります。Ogawa, Masataka（2013）“Towards a ‘design’ approach to science communication,” in John K. Gilbert and Susan M. Stocklmayer（eds.）, *Communication and Engagement with Science and Technology: Issues and Dilemmas*, New York and Abingdon: Routledge.標葉靖子（2019）「科学リテラシーはどこまで必要か」東谷護（編著）『教養教育再考：これからの教養について語る五つの講義』ナカニシヤ出版：131-175.

12）Dawson, Emily（2019）*Equity, Exclusion and Everyday Science Learning: The Experiences of Minoritised Groups*, Abindong and New York: Routledge.

13）同上.

14）小川正賢（2007）「これからの科学技術リテラシー」小林信一・小林傳司・藤垣裕子（編著）『社会技術概論』放送大学教育振興会：96-106.

15）National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine（2016）*Science Literacy: Concepts, Contexts, and Consequences*, Washington, DC: The National Academies Press.

16）科学技術・学術審議会 人材委員会 次世代人材育成検討作業部会（2015）『次世代の科学技術イノベーション人材育成について（これまでの検討の整理）』.

17）林和弘（2018）「オープンサイエンスの進展とシチズンサイエンスから共創型研究への発展」『学術の動向』23（11）：12-29.

18）一方井祐子・マッカイユアン・横山広美（2018）「日本の研究者たちは何を重視してクラウドファンディングへの支援を呼びけたのか：第4のファンディングの可能性」『科学技術コミュニケーション』24：55-67.

19）平川秀幸（2010）『科学は誰のものか：社会の側から問い直す』日本放送出版協会.

20）加納圭ほか（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.

21）2つのうちの1つは、2012-2014年度に国立研究開発法人・科学技術振興機構（JST）（当時は独立行政法人）科学コミュニケーションセンターにて実施された「科学技術リテラシーに関する課題研究」（プロジェクト代表者の名前をとって「星・長崎ユニット」と呼称）、またもう1つは、2015年度に星・長崎ユニットのメンバーを中心に立ち上げられた「科学技術の智プロジェクトNEXT」（以下、NEXTプロジェクト。プロジェクト代表者：奈良由美子）です。星・長崎ユニットは、「科学技術の智」プロジェクトの活動内容及び成果を省察・検討し、これからの科学リテラシーについて論じる上で必要な論点や方向性についての議論を整理し、また、科学リテラシーの社会への定着を促進するための実践のあり方について議論を行いました。プロジェクトの成果は次の報告書にまとめられています。独立行政法人科学技術振興機構科学コミュニケーションセンター（2015）『科学技術リテラシーに関する課題研究 報告書（改訂版）』独立行政法人科学技術振興機構. NEXTプロジェクトは、プロジェクトメンバーを中心として申請・採択された独立行政法人日本学術振興会・学術研究助成基金助成金による「分野横断的な科学リテラシーの創造とそれに向けたプラットフォーム構築に関する研究」（2016-2019年度、研究代表者：大橋理枝）をその活動の主軸としていました。https://kaken.nii.ac.jp/ja/grant/KAKENHI-PROJECT-16K01029/（2021年5月25日）.

22）http://literacy.scri.co.jp/2021/02/06/科学技術の智ラボラトリとは/（2021年5月25日）.

23）2016年7月設立、共同代表者は田原敬一郎および白根純人。ウェブサイトはこちらから。http://scri.co.jp（2021年5月25日）.

24）https://www.who.int/teams/risk-communication/infodemic-management（2021年5月25日）.

25）協働の機会を創出するという点に関連して、本稿が、通常の学術論文で採用される「だ・である」調ではなく、「です・ます」調で執筆されていることについても言及しておきたいと思います。これは、本稿の著者らが、本稿の読者層が学術コミュニティを超えて少しでも拡がり、読者からのレスポンスが増加し、それによって科学リテラシー振興に関する議論が活性化することを目指したことが理由です。もちろん、「だ・である」調が学術コミュニティの外で受け入れられていないというわけではありませんが、科学リテラシー振興に関する議論に参加することを本稿の読者に促すという著者らの目的に照らすと、「です・ます」調の方が適しているのではないかと考えました。

（投稿日：2020年7月16日）
（受理日：2021年5月25日）