

科学と哲学・芸術の連携による“知”試論 —Kavli IPMUのパブリックプログラム から—



坪井あや

〈東京大学カブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU) 〒277-8582 千葉県柏市柏の葉 5-1-5〉
e-mail: aya.tsuboi@ipmu.jp

Kavli IPMUでは年間を通じて多くのパブリックイベントを実施しています。最近では、サイエンスに加えて異分野の研究者、具体的には哲学者と芸術家加わるプログラムを実施しています。本稿は、実際に過去にKavli IPMUで実施したプログラムの概要および、参加者からの強い反応をご紹介した上で、(1) 科学、哲学、芸術の連携といった時に、どの科学、どの哲学、どの芸術を指すのか。(2) なぜパブリック・プログラムにおける連携なのか。(3) この連携はどこに行き着くのか。等について考えを巡らすことで、今後天文分野における同種のプログラムが興隆してゆく一助となることを願うものです。

2007年に創設されたカブリ数物連携宇宙研究機構 (Kavli IPMU) には、世界中から数学、物理学、天文学の研究者約100名が集まり、連携して宇宙の起源と運命について研究しています。わたしは社会学 (イギリスの芸術支援制度)、現代美術 (制作) を経て2009年からIPMUに所属し、2014年から広報を担当しています。

先日、高エネルギー物理学の学会に参加し、主に実験物理学の研究者を対象に、科学者と芸術家の交流の取り組みを説明したところ、興味深いという意見と共に何を目指しているのか、これまでに達成した成果はあるのかという質問を受けました。

確かに目指すところを科学の文脈、もっと言えば既存の文脈でわかりやすく語ることは難しく、また成果がすぐでできるような取り組みではありません。しかしその地道さが科学と芸術、哲学が共

有する一つの本質に抵触する部分であると筆者は考えます。

本稿では、実際に過去にKavli IPMUで実施したプログラムを具体例として取り上げ、科学と異分野の交流をパブリックプログラムとして実施する意義と期待される効果、実施のポイントについて考えてみたいと思います。まずは具体例を概観しましょう。

1. Kavli IPMUでのパブリックプログラム

1.1 主催対談「サイエンス温泉」*1

概要

科学者は常に正しいことを言うという図式を多くの人がもつため、科学者はパーソナルな意見を公の場で発言することは避ける傾向にあります。そこで正しさを保証しないことを浴衣をまとうことで明示することで、科学者と美術家が自身の仕

*1 2014/10/24、Kavli IPMU棟レクチャーホール、定員140名。

事について、対象・方法・目的をテーマにパーソナルな意見を交わす場を創りました。イギリスでは公衆がリラックスして集う場所の象徴はカフェかもしれないが、日本なら温泉だろうということで浴衣としました。

アーティストは「かなり共通項がある。それを認識したことはおもしろい。もっと掘っていきたい。」科学者からは「話は尽きないが、議論は平行線で深まることはない。」という感想でした。

参加者からの感想例

「とてもおもしろい内容でした。科学の世界がより身近に感じられました」「難しい内容だが、じっくり講師の方々の話を聞いているとわかってきた。体験談も入っていて興味深かった」「とてもレベルの高いお話をされていた」。

1.2 映画「Particle Fever」上映会*2

概要

CERNの加速器実験稼働直前からヒッグス粒子発見までの4年間を記録したドキュメンタリー映画に日本語字幕をKavli IPMUで独自に野村泰紀氏監修の元、作成しました。本編では6人の物理学者の姿を追うとともに、科学と芸術の動機が共に好奇心にあると並置して語られます。本作プロデューサーであり、現役の理論物理学者でもあるKaplan氏を招き、アフタートークを実施しました。

参加者からの感想例

「試行錯誤し、新たな価値を求める科学者はアーティストと重なる」「正しさだけでなく、美しさが科学の仕事の評価基準となることに驚いた」。

1.3 アーティストインレジデンス (AIR)*3

概要

アーティストが4週間Kavli IPMUに滞在して制作を行うとともに、研究者を対象としたワークショップの実施を含む、さまざまな双方向プログラムを通じて研究者と交流をしました。その経験

に基づき作成された絵画作品を、都内ギャラリーおよびキャンパス一般公開で公開しました。

参加者からの感想例

「成果展の絵画が素晴らしい」「サイエンスを身近に感じられました。アートを通すことで難しいと思っていたことが少し理解できたように思います」「数学とアートを融合したのがおもしろい」「絵画で数式を表現するというのはとても斬新」(一般来場者)。

「(アートの手法を体験することは) 難しかった。しかし研究対象に普段とは異なるアプローチを試みるのは興味深かった」「今回アートに直接触れることができたのは希有な経験。話す点と共通点があり興味深い。(交流に) 意義があると思う」(Kavli IPMUの科学者)。

「毎日課題をもらった。すぐにフィードバックをもらえる。制作には理想的な環境で、1カ月はあつという間だった」(滞在したアーティスト)。

「この活動が大きくなれば今の美術業界に対する批評性があると思います」(美術専門職)「このようなアウトリーチ活動が可能なのかと衝撃を受けた」「数学等概念性の高い分野を効果的に一般に伝える優れた成功例として非常に可能性を感じる」「サイエンスコミュニケーションという枠組みを超えてコンテンツとして非常に面白い」(広報・アウトリーチ専門職)。

1.4 共催一般講演会「起源への問い」*4

概要

地球・生命の起源、宇宙の起源、科学と人間観の系譜を、地球科学、素粒子論、哲学の専門家がそれぞれ解説した後、てい談として「起源への問い」を互いに交わし合いました。

参加者からの感想例

「哲学と天文学等が結びつくことを初めて知りました」「新たな視点が開けた気がします」「面白

*2 2015/4/5, Kavli IPMU 棟レクチャーホール, 定員140名。

*3 2015/10/24-25, Kavli IPMU 棟, 延べ来場数約3,000名。

*4 2016/1/10, 未来館ホール, 定員300名。東京工業大学地球生命研究所と共催。

かった。分野の垣根を超える複数の専門家が共通のテーマで語る講演会+てい談は聴者にとっても非常に刺激がありました。いつもより多く疑問がわいたり興味が広がります」「どのように人が世界を記述してきたか、ということについての講演の後、それについてどのように考えるか、というお話が聞けて興味深かったです」「てい談とてもおもしろかった。こんな機会余りなかったの、今後も異分野研究者間対談を聞いてみたい」「科学者が哲学について自分の考えを述べていたことが面白かった」「すごかったです」。

1.5 主催一般講演会「宇宙観の東西」*5

概要

理論物理学の専門家による、西洋思想の極北としてのマルチバース宇宙論、対して東洋思想/表象文化論の専門家による、現代西洋思想に連なる古代中国の宇宙観の系譜について、それぞれ講演を行った後、対談として「宇宙観の東西」について、互いに問いを交わし合いました。

参加者からの感想例

「数物と、哲学が、議論をできることに興味深く感じた」「哲学との関係で最先端の科学をみる見方にたいへん興味をもちました」「刺激的でした。脳みそが熱くなる知的興奮を覚えました」「普遍的だと思っていたものがそうでないということが衝撃だったです。哲学と宇宙論と素人に一見関係がないような学問がここまで密接だったかとびっくりしました」「一見するとかみ合わない東西の宇宙観がどこかで結びついていると感じられる講演だったと思います。私が哲学と物理・数学が好きな理由を知る機会になった感じがしました。」「探求の活力を与えてもらえました」「それぞれの専門の研究者が、交流して知を深めるという趣旨は、数理と物理の交流に加えて、さらに知の刺激をもたらすものと感じました」「科学だけでなく科学観みたいなものを扱うものが増えるといい。討論があるならなおさら人の意見を聞く機

会として、科学の解説もいいですがみんなで“考える”ことが集まる意義と思う」「今回のような科学・哲学セッション形式だと多角的な視野を広げることができてよいと思います」。

とにかく参加者が強い印象を抱いていることが伝わるかと思います。

科学と哲学、芸術といった異分野の研究者の交流を研究機関のパブリックプログラムとして行うということは、科学が、(技術ではなく)それら異分野と併置されるものであることを、社会へ潜在的にアピールするものです。これは、効率的である一社会の役に立つという“科学”(科学の定義については後で述べます)に基づく体系が主流である現在の社会において、別の体系、例えば自由や美の有用性を潜在的に提案するものともいえます。つまり、科学についての新たなパブリックイメージの創出であり、社会における健康な科学リテラシー醸成という効果が見込めるとともに、新たな理念を創出し、文化を活性化することをもちえるものと考えています。

以下ではまず科学を定義し、科学のパブリックイメージを考察します。つづいて天文学の特性、科学と異分野のパブリックイベントの特性を指摘します。そうしたうえで科学と哲学、芸術の重なり合うところを検討します。

2. “科学”

一つには、“科学”が意味するところが広く、正確な議論がしにくい側面があります。まずはどの「科学」なのかを明確にしましょう。

一般的に科学という言葉聞いて人が思い浮かべるのは実際には「技術」であることが多いでしょう。科学的知を応用した技術により私たちの生や環境が便利で豊かになる、といった描像です。例えば技術と自然科学について、D. E. ストークスは「自然の根源的理解の追求の有無」と「利用の考慮の有無」で三つに分類しています¹⁾(図1)。

*5 2016/3/20, Kavli IPMU棟レクチャーホール、定員140名。

		利用を考慮しているか？	
		NO	YES
自然の根源的理解を追求しているか？	YES	純粋な基礎研究 (ボーア) 3	利用に触発された基礎研究 (パスツール) 1
	NO		純粋な応用研究 (エジソン) 2

Stokes, D.E., Pasteur's Quadrant, 1997.

図1 “科学” の分類.

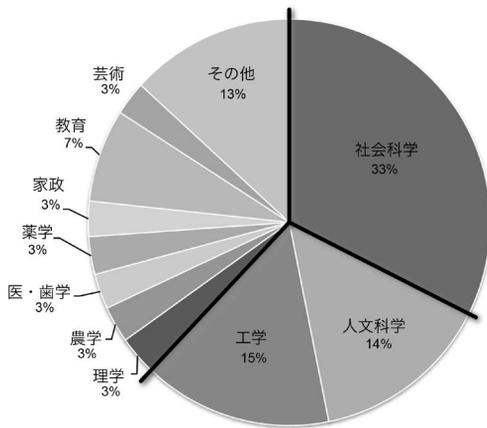


図2 文科省「学校基本調査」より、H27の大学学部学生数.

先に挙げた描像は、この図における1, 2の利用を考慮した「技術」です。一方、3の「純粋な基礎研究」は、利用は考慮に入れず、純粋に自然科学の理解を追求します。本稿で注目したいのは後者の科学です。以降「自然科学」と呼びます。

分野を担う人的リソースからも見てみます(図2)。全体の約三分の一を占めるのは社会科学(法学, 商学, 社会学等)です。次の約三分の一の塊りを占めるのは工学(機械, 電気通信, 土木建築, 応用理学, 応用化学, 航空船舶, 鉱山, 繊維等)と、人文科学(文学, 史学, 哲学等)で、ほぼ等分しています。最後の約三分の一の塊りを、理学(数学, 物理学, 化学, 生物, 地学等), そして芸術を含むその他6分野が等分しています²⁾。科学と技術の素養をもつ人の割合については、技術が圧倒的に多く、自然科学(図では「理学」)

は芸術と同程度に少ないことがわかります。

なお、資金についても米国を例に触れておくと、1970年代以降、図1の3にあたる伝統的な科学、老舗ともいべき物理学は研究資金が微増です。一方図1の2にあたるライフサイエンスの研究資金はうなぎ昇りの増加を示します¹⁾。このことから社会の関心は“科学”といったときに、技術の側面が中心であることがわかります。

3. “科学”のパブリックイメージ

もう少し社会における“科学”のイメージについて考えてみましょう。私たちの生や環境を便利で豊かにする、つまり「役に立つ」ものとしての科学は、ある種の公共財と言い換えられます。財をもたらずからこそ科学は、ほかの学に優先して資金的、制度的援助を受ける権利があるとして、その学としての正当性を一般に認められています。さてこうした特権を確立した科学は、その特権を維持するために、“正当性”にふさわしいパブリックイメージを維持しようとせざるをえません。その結果、科学のパブリックイメージは権威をまといます。例えば藤垣裕子はそれを「硬い」(いつでも厳密で正しい答えがでる)³⁾と表現しています。これは深刻な実態との乖離と筆者は考えます。というのは本来、科学であれ技術であれ、双方の営みの中心はトライ&エラーの繰り返しであり、幾許かの現象の発見/再現とそのあくまでも現在最も有力な説明の仕方しかないことを研究者と接して日々実感しているからです。これを藤垣は「常に「作動中」であり、最先端の知見は常に書き換えの途中にある³⁾と表現しています。

この乖離については、自然科学に比べて「技術」が社会にもたらす影響は即物的に深刻ですから、近年科学コミュニケーションや科学技術社会論の分野で市民とのコミュニケーションの点から検討されているのはご存じの方も多と思います。例えば小林傳司によると、ライフサイエンス

の領域では基礎研究と応用開発が同時進行であることから、未知の倫理的問題などが発生しやすいため、早い段階での市民を交えた話し合いの場面が設定されることが求められています。他にも原発、環境汚染、遺伝子組換え食物の領域も頻繁に取り上げられる分野です¹⁾。

この時以降、科学技術は、社会に利益をもたらすと同時に害をもたらしうる存在として現れるようになります。大変重要な視点ではありますが、この文脈で藤垣が表現するような「作動中」「常に書き換えの途中」といった視点が強調されることは、科学＝監視が必要なものといったネガティブなイメージの強調をもたらす、自然科学、もっと言えば、いずれの現場にせよ科学が本質的に必要とする「役に立つ」以外の価値観—例えば“自由”といった—が必要以上に圧迫されるという側面を容易に想像することができます。

一方、自然科学の場合に特徴的なのは、自然科学は私たちに直接的に役に立つことをもたらしません。そのかわりに、直接的な害もまたもたらさない、ということです。では何をもたらすのでしょうか。この科学がもたらすものは、コペルニクスが天体を観測して動いているのは天ではなく地球であることを発見し、カントールが無限を発見したような^{*6}、近代以前から連綿と続く、“知”の歩みに直接接続するもので、私たちの思考の地平を拡張するものです。

この文脈に「作動中」「常に書き換えの途中」といった視点が与えられると、科学＝抜本的に新しい理念の創出というポジティブな側面の強調となる、と筆者は考えます。

以上のことから、科学の中心が「作動中」「常に書き換えの途中」であることは、現在盛んである技術の領域からだけでなく、自然科学の領域からも同じく訴えていく必要があると筆者は考えます。なぜなら、繰り返しになりますが、仮に

(あらゆる) 科学はいつでも厳密で正しいという、実際とは異なる現在の科学のパブリックイメージがもたらす悪影響を解決するために、科学の中心は「作動中」「常に書き換えの途中」であると技術が訴えた場合、科学は監視が必要なものとするマイナスのパブリックイメージを科学にもたらし、科学—特に自然科学—の営みに必須となる「役に立つ」以外の価値の領域を必要以上に圧迫しかねないからです。一方、自然科学がそれを訴えた場合、抜本的に新しい理念を生み出そうとする科学というプラスのパブリックイメージを科学にもたらし、科学の中心は「作動中」「常に書き換えの途中」であるという実態を主張することは、むしろ科学にとってユニークな領域の確保につながることを期待しています。

さらに、科学に対するこのような複数のイメージの現出が、科学＝一枚岩のパブリックイメージに揺さぶりをかけ、科学、技術、工学についての多様な理解の促進もまた期待しています。

4. 天 文 学

さて、自然科学から、科学の中心は「作動中」「常に書き換えの途中」であると訴える場合、市民とのコミュニケーションの取り方も当然、技術とは異なる自然科学ならではのものが必要とされるはずですが、筆者はその一つの効果的な方法が芸術や哲学と自然科学とのパブリックプログラムであると考えます。さらに、Kavli IPMUに集まる数学、物理学、天文学は自然科学の中でも最も基礎的な分野の一つであり、自然科学の中でも殊更に相性が良いと考えています。なぜか。天文学を例にとって考えてみましょう。

一つには非専門家にとって、宇宙論の領域の知見の特殊性と面白みは、まるで神話で語られるかのような荒唐無稽の内容が、実際には科学的な真理であるとして語られることが挙げられます。事

^{*6} 数学は自然科学ではないという指摘があるかと思いますが本稿では他分野との対比が主眼であるため、基礎性に重きを置いて含めています。

実、これほど広大な宇宙というものが、その始原においては素粒子一つの大きさにも満たないほど極小で高エネルギーだったとするビッグバン理論があります。他にも、1秒にも満たない僅かな期間にその極小サイズの宇宙がほぼ現在の宇宙の大きさと変わらない程度にまで急激に膨張したと説明するインフレーション理論があります。さらに、この宇宙は複数ある宇宙のうちの一つであると仮定するマルチバース宇宙論があります。これらは広大でありかつ極小、一瞬であり永遠、1であり多という点で、一見矛盾を抱えているように聞こえ、むしろ神話の創成譚の一つのようにすら聞こえます。ところが、それにもかかわらず、“科学的事実”として語られるのです。

社会学者のバーバラ・バブコック⁴⁾によると、象徴的逆転とは「(略) 文化的な記号、価値、規範を、逆転、否定、または破棄するような、あるいは何らかの形でそれに代わりうるものを示すような表現的行動に属するあらゆる行為」を指します。

宇宙論のパブリックプログラムで起きているのは、本来ならば“科学”が背負ってしまう権威や正当性という文化的記号が破棄されるということで、まさに象徴的逆転が起こっていると言えるでしょう。

バブコックはさらに、「それ(さかさま世界)はあらためて生に活力を与え、ほかの方法では得られない(ように思われる)「遊びの空間」(Spielraum)を与えるのである。」と述べ、一人の人間の生における象徴的逆転・さかさま世界(象徴的逆転によりもたらされる世界)の意義を述べます。

つまり、宇宙論のパブリックプログラムの場合は、さかさま世界、遊びの空間へと変容した場であり、だからこそそこに参加した非専門家は、再び生に活力を見だし、他の方法では得られない遊びの空間で自由に思考できる端緒を得ることができるのです。

5. パブリックプログラム

芸術と哲学の特徴を検討する前に、もう一つパブリックプログラムの特色、ここでは特に異分野のプログラムの特色を考察しておきましょう。通常の講演会は、専門家から非専門家(市民)へという一方向の構造を持ちます。しかし、異分野とのプログラムの場合、専門家といえども、自分の専門外のことについては非専門家ですから講演した専門家がもう一つの講演においては他の市民と同じ立場で講演を聞くことにより、通常の講演会に存在する専門家から参加者へというヒエラルキーを伴った一方向的な情報伝達とは異なる構造を持つこととなります。

このことは先の「遊びの空間で自由に思考できる端緒を得るという特色」を強調するものと考えられることができるでしょう。

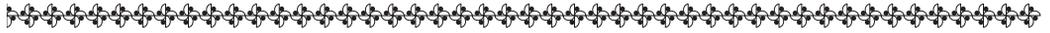
6. 自然科学者が求める“知”

話が少し脱線しましたが、科学と芸術、哲学が共有する一つの本質に戻ります。

筆者が科学と異分野のパブリックプログラムを考える時、念頭に置いているのは、例えばハイデガーが述べる次のようなことです。「(科)学が形而上学に基づいて存在するときのみ、それはその本質的な課題を常に新たな仕方で実現できるのであり、その課題とは、知識のかげらを蓄積し分類することではなくて、自然と歴史における真理の拡がり全体を常に新たな様式で開示することなのである。」⁵⁾

事実このような視点を持ち活動する科学者は少なくないように思います。いくつか例を見てみましょう。

社会的な影響力のある科学者として定評のある理論物理学者のリサ・ランドールは、「ダークマターと恐竜絶滅」という一見かけ離れた二つの事象を科学的探求によってつなげた一般書⁶⁾を最近出版しました。この研究について、Kavli IPMU



で行われた一般講演会において「抽象的な素粒子理論が私たちに深く関係していることを具体的に示したかった」と、その動機を述べ、説を立ててその真偽の検証をすることで謎を切り崩していく、なかでも、説を立てることの重要性を強調すると共に、過去の歴史の文脈の中で現在を考えることの意義を強調しています。それは「自然と歴史における真理の拡がり全体を常に新たな様式で開示すること」を彼女なりに試みたものといえるでしょう。

他にも、ノーベル物理学賞を受賞したスティーブン・ワインバーグ⁷⁾は、古代ギリシャの時代から現在までの自然科学の歩みを現在の視点からたどる科学史を一般書として出版し、「科学の目標と標準が現在のよう形になる以前の時代について学ぼう、と考えた」と動機を語ります。

Kavli IPMUによる科学者と哲学者の交流プログラムに参加したカリフォルニア大学バークレー校の理論物理学者である野村泰紀⁸⁾は「今回行った哲学の分野の研究者との交流においては、お互いの分野の考え方の共通点および相違点を深く考えさせられることとなり興味深かった。科学の研究においては、ともするとあまり重要でない瑣末なことに捕らわれてしまうこともあるが、このような機会を通して本質的な問いとはなにかを改めて考える機会になったことは非常に有益であった。」と述べ、哲学的視点に触れることで今自分が取り組む科学の意義を再度問うことに意義を見出しています。

同様に、ハーバード大学の数学者であるアルタン・セシュマニは「現代に生み出される数学はガウスやラグランジュが携わっていた時よりも美しさが劣る。高度でテクニカルだけさほど美しくない人間の生活に適用しにくい」と述べ、かつての数学が扱った大きく偉大な問題からは遠く隔たり、現在扱っている問題の矮小さを憂えます。

アインシュタイン⁹⁾は次のように科学と哲学

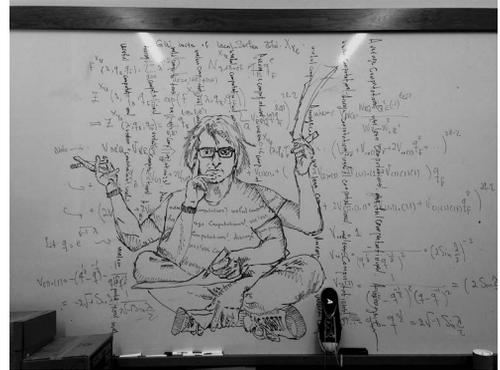


図3 アルタンによる憂いを表現したドローイング。Kavli IPMUのAIRでアーティストと交流する中でドローイングを再開した。

の接点を問います。「科学的研究の結果はしばしば科学自体の局限された領域をはるかに超えて、問題の哲学的見解をも変えさせるようになります。科学の目的というのは何でしょうか。自然を記述しようと企てる理論についてはどんなことが要求されているのでしょうか。これらの問題はすでに物理学の範囲を超えてはいますが、そういう問題の生ずる資料を科学が形作っているのですから、したがって物理学とは深い関係があるわけです。」

つまり、科学においても、還元主義がもたらすその全体性の喪失がある種の科学者には共通して見出されており、哲学や歴史等、何らかの方法でその全体に触れる機会を希求する部分があると言えるでしょう。

そしてその全体性こそ、科学と芸術、哲学が共有する一つの視点である“知”であると筆者は考えます。

7. 哲学と自然科学

どういことでしょうか。ポストモダンを定義したことで名高い哲学者のジャン＝フランソワ・リオタール^{*7, 10)}は、科学の正当性について考察

*7 当時、一部のフランス現代思想に批判的な科学者が存在しましたがここでは彼の“知”の枠組みを参照します。

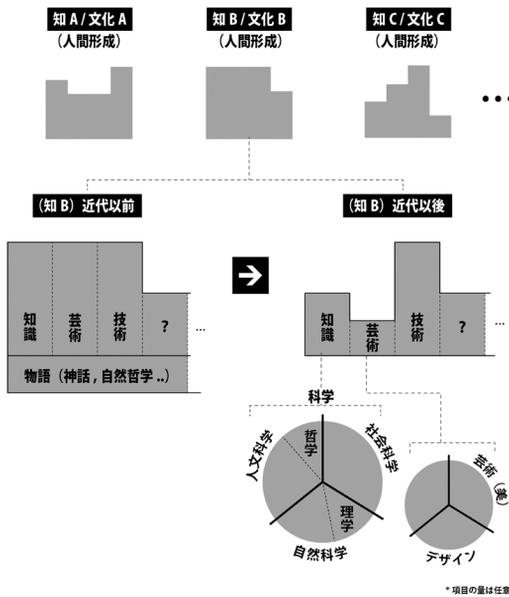


図4 リオタールを参考にした“知”の構造.

し、これまでにいくつか出てきたキーワード；科学，知識，真理，美（芸術），効率（技術），知，世界について，当時およそ次のように構造化しています（図4）。

「科学」とは真偽の判定の根拠として特徴的な二つの条件—明白な観察条件を持つこと，その専門家がその領域に含む可否を決定しうること—を持つものです。この科学という方法を自然を対象に適用するものが自然科学であり，社会を対象にした社会科学，人間文化を対象とした人文科学と共に，「科学」を形成します。

「知識」とは，事実や物を記述し，真偽を言明しうる命題の集合です。「科学」という方法で得られるものは「知識」の一つということになります。

「知識」によって世界を秩序づける基準は「真理」です。しかし世界にある基準の種類はそれだけではありません。他にも効率や正義，幸福，美といった多様な基準があり，これらを基準にした営みとして例えば芸術や技術があります。これらの営みは総じて「知」と呼ばれます。この時「知」は人間形成および文化を担うもので，構成内容は

文化により多様です（図4上段）。その内の1つに西洋近代文化という知の様式があります。近代以前に知は「物語」によって伝達されましたが（図4中段左），近代以降，共通基盤は失われ，哲学は人文科学の一角を占めるに留まります（図4中段右）。

さて2016年の今，ポストモダンの立役者たちの多くが他界したことにより，哲学/思想界に世代交代が起こったと言われています。問われる問題自体にはカント以降連続と受け継がれている共通項が色濃く存在しますが，哲学者の岡本裕一郎¹¹⁾によるとその新しいアプローチは主に三つに分類できます。重要なのは，先に述べたように，自然科学は「“知”の歩みに直接接続するもので，私たちの思考の地平を拡張するもの」である以上，そしてアインシュタインが「そういう問題の生ずる資料を科学が形作っているのですから，したがって物理学とは深い関係がある」と指摘するように，そしてカントもまた宇宙論を講義する中でその哲学を温めたように，哲学/思想の突端においてもまた，本稿で扱う意味での自然科学が根源的な位置を占めているということです。

例えば，先の三つのアプローチのうち，「実在論」と呼ばれる立場は，まず形而上学への回帰であり，例えば「祖先以前性」と呼ばれる人類がまだ存在しない宇宙誕生を科学が事実として担保できるということにまつわる論争が一つの大きなトピックとして扱われます。また，もう一つのアプローチである「自然主義」は，最良の自然科学的理論だけが世界を完全に把握することができることを前提とします。この立場自体は古くからあるものですが，近年では，長らく科学では扱えないとされてきた「心」を認知科学，脳科学，情報科学，生命科学などを参照して自然科学的に研究する風潮が盛んです。ところで多くの自然科学者は，自然科学は自然についての知識を得る最良の方法であると考えていますが，あくまでもそれは「知識」の話であり，「知」ではない，つまり自然

科学が把握できる“世界”は非常に限定されたものであることに極めて自覚的ですから、実は反自然主義（反科学主義）の立場と言えるかもしれません。例えば実在論では、「思弁的実在論」の立場を取るフランスの哲学者カンタン・メイヤスは、現象の背後にある物自体を数学・自然科学の言語によって理解できるものとしませんが、「新実在論」の立場を取るドイツの哲学者マルクス・ガブリエル¹²⁾は、それをある種の自然主義（科学主義）であるとして棄却し、反自然主義の立場を取っています*9。

8. “芸術”と自然科学

さて、科学、哲学、双方から「知」への意向が見て取れました。ここで「宇宙は数学の言葉で書かれている」とかつてガリレオが述べたように、自然科学の記述方法は数学です。一方、哲学の記述方法は言語です。では芸術は？まず、先に科学を自然科学と技術に切り分けたように、芸術についても、どの芸術なのかを明確にします。芸術といっても、本稿では音楽等は扱わず、主に視覚芸術（美術）のみを対象とします。

さてカント¹³⁾によると、美学的技術は芸術（美的な技術）とデザイン（快適な技術）*10に分類できます。ここでは「技術」の部分は考えずに美的と快適の区分を考え、仮に、一切の外的制約からは自由に自らの内的要請に従うことで結果的に美という普遍性を追求するある種の学が芸術であり、クライアントの要請に対してさまざまな制約の下で快という創造的な解決策を提供する技術がデザインと表現しておきます。

美学者のロバート・ステッカー¹⁴⁾によると、こういったカントの考え方は、「芸術の本質は再現である」というギリシャ時代の芸術観が廃れた18世紀以降、長い間影響を与え続け、現在にも

受け継がれています。そして現在、カント以降の芸術の定義については、主に次の三つの立場があります*11。

- 1) 芸術は、作者が感じている情動を独特の情動として明確化する活動（表現説）
- 2) 芸術は、“美的な情動”を喚起する形式をもつもの（形式主義）
- 3) 芸術は、美的経験や美的性質、美的関心などによって定義しうるもの（美的機能説）

筆者は、「知」を目指そうとする時、「美」へのアプローチへの歴史を持ち、数学や言語という記号により論争と証拠で築き上げる「知識」の体系とは異なり、個別的で具体的な“物”と、直接的で感覚的な「視覚」を極めて大きな要素としてその方法の中に持つ芸術（美）という方法は大きい参照する意味を持つと考えます。

図5はこれまでに見てきた“科学”（自然科学／技術）と“芸術”（芸術（美）／デザイン）をプロットしたものです。1-4まで各領域に番号を振っています。このマトリクスを使って現在巷で見られる“科学”と“芸術”にまつわる諸相を整理してみましょう。

近年の美術シーンに登場する“アート&サイエ

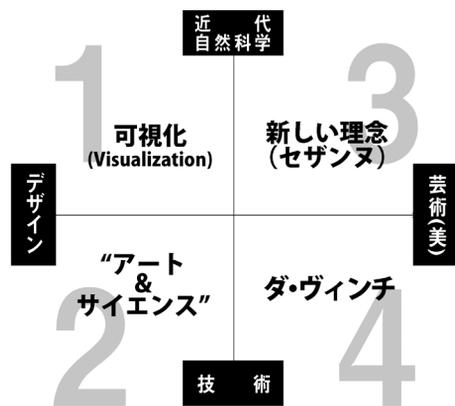


図5 “科学”×“芸術”のマトリクス。

*9 3つめのアプローチは技術・メディアへの視点です。関心のある方は11)を参照ください。

*10 「快適な技術」を現代において考えた結果、本稿では「デザイン」と表現しています。

*11 現在までにさらなる反省と展開がありますが、本稿で必要なのは芸術の本質的な定義なのでそれらについては省きます。

ンス”の多くが該当するのは2のデザインと技術の融合であると考えます。“アート&サイエンス”という名称からは、3の自然科学と芸術（美）の領域にプロットされるものであるとお考えになる方が多いと思いますが、“芸術”といった時に芸術（美）とデザインが混同されている点を指摘したとおり、ここでの“アート”は、一切の外的制約からは自由に自らの内的要請に従うことで結果的に普遍性を追求するある種の学というよりは、快の技術としたほうが適切です。つまり、技術の元になった自然科学の認識的知には触れずに技術の新しさを視覚的に快なものとしての作品へと変換するものが多いと考えます。

また、アート&サイエンスの代名詞としてよく捉えられるのがダヴィンチですが、本稿では4の芸術（美）と技術の融合とします。本稿で扱う「科学」は近代自然科学であり、ダヴィンチの時代はまだ科学と技術は未分化であったということと、ダヴィンチ¹⁵⁾自身はラテン語が読めなかったことから、書物からの体系だった知識はなく、すべて自らが実践し思考するという形をとり、常に応用と実用に関心が深かったことから、自然科学ではなく技術としています。

1の自然科学とデザインの融合は、自然科学の成果の可視化（visualization）でしょう。自然科学の学問的成果を、視覚的に快なものへ技術を駆使して変換するもので、科学から“芸術”へよく要請される部分です。

先に見た「知」を射程範囲に含んだ芸術（美）が3の領域であると考えます。

例えば、ワインバーグ⁷⁾は、自然科学という営みを牽引しているものは、つまるところ、謎だったもの、不明だったものを明晰に説明することによって得られる快の感覚であると述べるとともに、この快の経験を積み上げることによって、ある種普遍的な美意識が培われると述べます。

また自身の五感を駆使することで、独自に研究したセザンヌの絵画作品は、ピカソを皮切りに

20世紀初頭に芸術が達成した新しい理念群へとつながる萌芽の例として挙げられるでしょう。セザンヌは、「自然の再現」を到達目標とし、自然に接して感じる感覚の十全なる造形化を目指す中で、概念や情念を捨象した「純粹視覚」などの概念を生んでいます¹⁶⁾。

そして、美術批評家のクレメント・グリーンバーグは、「(略) 芸術は、科学とは異なる記号を用いるとはいえ、科学と同じく一つの認識的な探求なのだ¹⁴⁾」と述べ、芸術（美）に関する理論の多くは、芸術（美）にはある種の認識的価値がある、という想定の上に組み立てられていることを科学を引き合いに出して指摘します。ここで注意したいのは、グリーンバーグが主張しているのは芸術（美）の営みは科学と同程度に価値を持つものであることであり、科学と芸術が同じ価値で測れるものであることは意味しないということです。科学哲学のエリー・デューリングとポール＝アントワヌ・ミケル¹⁷⁾も「芸術的な虚構と仮構作用の背後にあるのは、同じ信の体制ではない」と仮説として表現します。以上を試みに定式化しておきましょう。新たに芸術を自然科学×芸術×哲学で「X」に迫る領域とし、自然科学を真名としたときの仮名を担うものと位置づけます。この時「X」は知識と同程度に真正さを持つものです。つまり自然科学との連関を維持しながらも知識そして真理とは異なる価値体系を持ち、「知」を目指す、新たに組み立てる体系です。そしてこの試みは常に非専門家と共に歩むものです。

9. おわりに

科学と哲学・芸術を結びつけることで、誤った知識が伝達されることを危惧する方も多いと思います。

一つには、一般講演会で話される話は、特に理論物理の場合、実際の研究者の日々の仕事とはかけ離れており、ゼロから物語を語り直しているように見受けられます。厳密な正しさを残しつつ抽

象度をあげていくようです。そういった意味では一般講演会は厳密には「科学」ではありませんが、日々の研究を積み重ねている研究者が時間を使って醸成した講演は代替不可能な厚みのあるものです。

もう一つには、情報化が進み多くの専門知識が誰でも簡単に手に入る今、アカデミズムの役割が変わってきている—例えば学術的正確性を担保することをより期待されるなど—という指摘も見受けられます。筆者は、専門家が最低限の注意を払うべきとは考えますが基本的には科学を哲学や芸術と相違を含めて重ねたものに触れることで、多くの人が自らの自由な思考の出発点として大いに誤解をしたらよいと考えます。もちろんアカデミズムと一般講演会の役割を明確にすること、また科学自体が正しさへと淘汰する中で誤りも内包されるものでもあることを明示していく必要等、今後より慎重な検討は必要でしょう。

いろいろと詰め込みましたが、パブリックイメージの醸成は、多くの事例によりなされます。本稿が天文学に携わる多くの方にとって少しでも参考となり、今後の活性化につながれば幸いです。

本稿は美学、哲学がご専門の方にも目を通して頂きました。中でも丸山善宏氏、宮原克典氏には示唆に富むコメントを頂き、心より感謝申し上げます。また、このような機会を準備いただいた高梨直紘氏に深く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 小林傳司, 2015, “知の構造転換と大学の役割”. 科学・技術と社会倫理: その統合的思考を探る, 山脇直司編 (東京大学出版会)
- 2) 文部科学省. “学校基本調査: 文部科学省”. http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa01/kihon/1267995.htm. (2016-06-27)
- 3) 藤垣裕子, 2003, 専門知と公共性: 科学技術社会論の構築へ向けて (東京大学出版会)
- 4) Babcock B. A. (岩崎宗治, 井上兼行訳), 1984, さかさまの世界: 芸術と社会における象徴的逆転 (岩波書店)
- 5) Critchley S. (佐藤透訳), 2004, ヨーロッパ大陸の哲

学 (岩波書店)

- 6) Randall L. (向山信治, 塩原通緒訳), 2016, ダークマターと恐竜絶滅—新理論で宇宙の謎に迫る (NHK出版)
- 7) Weinberg S. (赤根洋子訳), 2016, 科学の発見 (文藝春秋)
- 8) 野村泰紀, 2016, “科学者と哲学者のある交流”, Kavli IPMU NEWS, Vol. 35
- 9) Einstein A et al. (石原純訳), 1963, 物理学はいかに創られたか: 初期の概念から相対性理論及び量子論への思想の発展 (岩波書店)
- 10) Lyotard F. (小林康夫訳), 1986, ポスト・モダンの条件: 知・社会・言語ゲーム (星雲社)
- 11) 岡本裕一郎, 2016, いま世界の哲学者が考えていること (ダイヤモンド社)
- 12) Gabriel M. (大河内泰樹, 斎藤幸平監訳), 2015, 神話・狂気・哄笑 (堀之内出版)
- 13) Kant I. (篠田英雄訳), 1962, 判断力批判 (岩波書店)
- 14) Stecker R. (森功次訳), 2013, 分析美学入門 (勁草書房)
- 15) Leonardo V. (杉浦明平訳), 1958, レオナルド・ダ・ヴィンチの手記 (岩波書店)
- 16) 秋丸知貴, 2013, ポール・セザンヌと蒸気鉄道: 近代技術による視覚の変容 (見洋書房)
- 17) エリー・デューリング, ポール=アントワヌ・ミケル (藤田尚志訳), 2016, “われらベルクソン主義者 京都宣言”, ベルクソン『物質と記憶』を解剖する, 平井靖史, 藤田尚志, 我孫子信編 (書肆心水)

Working together across Science, Philosophy and Art based on public programs —an insight into Kavli IPMU Public programs—

Aya Tsuboi

Kavli Institute for the Physics and Mathematics of the Universe (Kavli IPMU), University of Tokyo, 5-1-5 Kashiwa-no-Ha, Kashiwa, Chiba 277-8582, Japan

Abstract: Kavli IPMU hosts many events for public throughout the year. Recently we started some programs where specialists in other areas such as Artists or Philosophers discuss with Scientists in front of the audience. In this article, I explain our past programs with highlights on extremely positive feedback from attendees, and raise a couple of questions: (1) when we say Science, Art and Philosophy working together, what is the definition of each (2) Why working together in public events. (3) Where this co-working will get to. I hope this will trigger some interests in you and/or be of any help when you plan similar events in future.