

基幹プログラム報告書

SDGs とコロナパンデミックの時代における 科学技術のあり方を考える

2020 年 10 月

公益財団法人国際高等研究所

基幹プログラム報告書

SDGs とコロナパンデミックの時代における 科学技術のあり方を考える

2020年10月

公益財団法人国際高等研究所

まえがき

1. 研究会の趣旨と経緯

本研究会は3年前の2017年に発足した。その2年前の2015年に、国連の全加盟国が「21世紀の人類全体のビジョン」としてSDGs（持続可能な開発のための2030年目標）に合意した。気候変動や大規模災害、貧困、格差、健康、エネルギー、都市、生産と消費など、21世紀の人類と地球が直面する深刻な課題の解決のために科学的知識をどう創造し活用するのか。SDGsの目標達成に向けて科学技術への期待は大きい。この取組みは、「STI for SDGs」といわれる。

科学技術は、ルネサンス以来500年の長い歴史を経て、価値観、精神文化、方法論、推進のための制度、体制が築かれてきた。自然の新しい発見や新しい知識の創造と、それに基づく技術による産業、社会の開発に重点が置かれてきた。こうした近代科学技術の枠組みを、SDGsが示す目標、課題の解決に向けて、どう変革するのか。最近では「STI for SDGs」に加えて、「SDGs for STI」という対語が盛んに使われるようになってきている。SDGsが、近代科学技術の価値観とエコシステムの見直しを迫っているといえる。

SDGsと科学技術の関係の強まりは、50年前に提唱された「トランス・サイエンス」の概念と、20年前に世界の科学界が宣言した「21世紀の科学と社会との契約」といわれる「科学と科学の使用における世界宣言」（「ブダペスト宣言」）が、数十年の時を経て、コロナパンデミックの危機の深まりの中で、本格的に具現化に向けて進み始めたことを示している。

この研究会は、小さなものだが、内外で活躍する若手を中心とする多様な研究者で構成されている。2030年さらにその先の2050年を視野に入れて、人類の共通善として合意されたSDGsに対して、科学技術がどう対応するのか、何ができるのか、様々な角度から議論を積み上げてきた。この蓄積を踏まえて、2020年の年初から各委員がそれぞれテーマを設定し分担して国際高等研究所基幹研究としての最終報告書の執筆を始めた。丁度その矢先に、コロナパンデミックが人類全体を襲ったのである。

2. コロナパンデミックを受けて報告書執筆の方針を変更

2020年当初は、新型コロナウイルス感染症の拡大範囲と速度はそれほどではないと予想された。しかし、パンデミックの急激で深刻な世界的拡大の中で、この研究会を遠隔で急遽二回開催し、従来の報告書の作成方針を、以下のように、これまでの形式にとらわれない態様に変更した。

○コロナパンデミックの急拡大と終息が見通せない過渡期の中で、科学技術のあり方を考え執筆するに当たって、執筆者の思考の変容、揺らぎがあるはずで、そのプロセスを残し公開することで、研究者やアカデミアだけでなくパンデミックで大きな影響を受けている市民を読者として意識した内容とストーリーにする。

○各委員は、SDGsにくわえて、コロナパンデミックの影響を考慮し対外的に出来るだけインパクトのあるテーマと内容を選んで、その時代認識（過去・現在・未来）を示し、数か月の時間差を設けて2回に分け、その間の自らの思考の変容と深化をできるだけ記述し（第一論考と第二論考）、具体的アクションを提案する。

○報告書の完成後も、この大きなテーマについて内外の有識者・若手研究者、市民などとの対話を継続する。

○具体的な執筆の進め方としては、まず各委員が第一論考（3000字程度）を作成、それらを持ち寄って研究会として遠隔で意見交換を行う。その議論を受けて、各委員は第二論考を執筆する。

○コロナパンデミックという異常事態に、第一論考と第二論考の間の時間的経過の中で、思考の発展、矛盾、ギャップを見る実験的な意図もある。自らの論考作成の思考と推敲のプロセスをできるだけ可視化しようという企てとみることもできる。

○第二論考のあり方、位置づけについては各委員に任せることにした。

これに沿って、狩野、新福、駒井、隠岐、大竹、有本は、第一論考の議論を更に発展、深化させる方向で対応した。したがって、この6人については、第二論考を主文にし、第一論考を〈執筆ノート〉として編集した。小寺は第一論考を再考、増補するかたちで対応しており、宮野は、研究会での意見交換を経て、第一論考の枠にとらわれず第二論考で新しい議論を展開している。

3. 報告書の構成と概観

本報告書は、「SDGs とコロナパンデミックの時代における科学技術のあり方を考える」という主テーマの下に、各委員の執筆内容に応じて、以下の三部構成とした。

第一部：「転換期における科学の思考と方法」

第二部：「転換期における科学の歴史観と学際共創」

第三部：「転換期における科学と科学者集団の実践」

第一部：「転換期における科学の思考と方法」

(1-1) 狩野光伸「多様な個人の能力を多様な他者に活かすために：現在の科学技術を補完する要素は何か」

〈執筆ノート〉「フォアキャスト・バックキャスト X 過去・未来」

(1-2) 新福洋子「科学者の役割と科学コミュニティの包摂性」

〈執筆ノート〉「過去—未来・均一性—多様性」

(1-3) 大竹暁「新型コロナ危機を経験した社会と科学の変容—これまでの無関心からの脱却、『有意識』への覚醒—」

〈執筆ノート〉「SDGs が目指す世界で学問、科学技術には何が期待されるか—無認識・無意識から『有認識・有意識』、認識の Switching-off から Switching-on への変容の黒衣としての科学—」

第二部：「転換期における科学の歴史観と学際共創」

(2-1) 駒井章治「思考を深めるためには集中、共創するためには対話」

〈執筆ノート〉「安定と適応の間」

(2-2) 隠岐さや香「社会的合理性のための自然科学と人文社会科学の連携？—『誰一人取り残さない』ためには—」

〈執筆ノート〉「学際と専門分化」

第三部：「転換期における科学と科学者集団の実践」

(3-1) 宮野公樹 第一論考「今感じる、大学、学問の役割」

第二論考「博士課程時代の自分へ3つのメッセージ」

(3-2) 小寺秀俊「非常時における研究者の責任に関する一考」

(3-3) 有本建男「持続可能な発展のために 21 世紀の科学と政策と社会の関係を変革する—コロナと共存する SDGs 時代の科学技術—」

〈執筆ノート〉「科学的助言の枠組みと方法の再構築—コロナ後の SDGs 時代に向けて—」

以下、それぞれの内容を概観する。

3-1. 第一部では、狩野は、時間軸を意識した上で多様な個人の能力に着目し科学の在り方を問い直す議論を展開している。従来の科学的な方法を越える新しい視点も提示しており、今後の社会と科学の関係を考察する上で重要な手掛かりを与えている。新福は、狩野の論考で展開されたアイデアを更に具体化させた取組みに触れている点で興味深い。シチズンサイエンスの発展に資する科学者と市民の協働のあり方をめぐって紹介されている“Global Young Academy”の取組みなど、多様な個人を前提とした科学のあり方を支える上で示唆的と言えよう。大竹は、グローバリゼーションとSDGsのあり方を、時間推移を考慮して問い直すことで、議論全体の見通しを提示している。

3-2. 第二部では、駒井は、生物としての人間のあり方を振り返り、個人と集団としての人間と現代社会の関係について考察している。これに対して隠岐は、ヨーロッパを中心に発展してきた「近代」の社会と科学の枠組みが、コロナパンデミックに直面して機能不全に陥っている様を描き出すことで、専門性もまた変革を要請されていることを示唆している。あわせて、隠岐は、この間盛んになった人種差別反対運動や、ジェンダーの問題に言及している。コロナパンデミックが増幅した社会の動揺と分断は、これらの動きとパラレルになっている。駒井が示した種としての人間という視座とあわせて読むとき、この問いかけは示唆的である。

3-3. 第三部では、科学と科学者集団の具体的行動に焦点を当てている。宮野は、第一論考において独自の学問論を展開し、誰もが変革を求める時代だからこそ、学問は「変わらないこと」に目を向けるべきだという。学問に求められているのは、時事的なことに気の利いたコメントを出すことではなく、歴史に根差し、深い思考に裏打ちされた言葉であると主張する。宮野の第二論考は、これを発展させ、自らが大学院に在籍していた頃を物語るという形をとって、現在の学生や若手研究者が学問を問い直すきっかけを与える企てを試みている。小寺は、学問に携わる存在が、非常時においてどのような役割を果たすべきか—これは平常時の準備にも係る—について、包括的な検討を行っている。この責務は、一部の疫学研究者や科学者にのみ負わされるべきものではない。教育と研究に携わるすべての人間が真摯に考えるべきものであろう。最後に、有本は、SDGsとコロナパンデミックに関して、グローバルな科学コミュニティの動向に目を配り、科学と政治と社会の関係性の動態にくわえて、科学者の精神や世界の将来像に議論を広げている。コロナパンデミックの対応をめぐって、医療・健康分野だけでなく科学技術全般の分野を越える内外の長期的な連携体制が不可欠であるとし、これから世界に頻発するであろう大災害に通底する課題と主張している。

4. 各論考に共通する人と時代と世界への視座

コロナパンデミックは、近代が形成してきた民主主義、資本主義、科学技術啓蒙主義に、根本的な問い直しを迫っている。10年さらに数十年先の懸念や課題が今一機に我々の前に立ち現れているといえる。

この困難を克服するために、科学技術への期待は大きい。一方で、それぞれの国の制度体制、科学技術システムの強さと弱さが、市民にも分かるように露呈している。コロナの今後の展開は見通せず、不確実な状況が数年は続きそうである。その先にも様々な地球規模の大災害が起こる時代を迎えている。この中で、デジタル技術とデータへのニーズは急速に拡大し、米中間でのハイテクと地政学的な覇権争いは激化している。

近代が築いて来た科学技術の何を残し、何を变えるのか。コロナと共存しSDGsの目標達成をめざす時代の「科学技術とは何か」、「科学者技術者とは何か」、「科学技術と社会の関係は」、「社会とは何か」、「何のための科学技術か」。SDGsとともにコロナパンデミックは、近代が育んできた科学・技術・イノベーション(STI)の価値観とそのエコシステムの変革を迫っている。近代の歴史の中で「巨人の肩

に乗って」発展してきた科学技術のあり方について、今、その肩から降りて根本から再考する勇気をもつ必要に迫られているといえる。

日本をみれば、政治、経済、外交、市民生活、科学技術ともに、コロナパンデミックの後に待ち受けている状況は極めて厳しいと予想せざるをえない。過渡期とその後に来る時代には、今までの「常識」を越えた、科学技術の主題と方法が必要になる。従来延長でない、科学技術のあり方、価値観、方法、システムについて、深く考察し、課題を根幹から洗い出す。これらの考察を、広く内外に提案し、人々と対話し、連帯の輪を広げていく。こうした活動は、今、国の内外で生まれつつあるはずで、国際高等研究所のこの小さな研究会は、それらと意識的に繋がりネットワークを形成していく役割があると考えられる。研究会に参加した委員の主張に通底するのは、危機の時代に確かな視座を提示できるのは、時空を超えた視点でものごとを思考し行動する態度と素養に他ならないということであろう。

(有本、杉谷記)

目次

まえがき	1
<hr/>	
第一部 転換期における科学の思考と方法	7
<hr/>	
第1章 狩野光伸 「多様な個人の能力を多様な他者に活かすために：現在の科学技術を補完する要素は何か」	8
<執筆ノート> 「フォアキャスト・バックキャスト×過去・未来」	15
第2章 新福洋子 「科学者の役割と科学コミュニティの包摂性」	18
<執筆ノート> 「過去—未来・均一性—多様性」	24
第3章 大竹 暁 「新型コロナ危機を経験した社会と科学の変容—これまでの無関心からの脱却、『有意識』への覚醒—」	27
<執筆ノート> 「SDGs が目指す世界で学問、科学技術には何が期待されるか—無認識・無意識から『有認識・有意識』、認識の Switching-off から Switching-on への変容の黒衣としての科学—」	39
<hr/>	
第二部 転換期における科学の歴史観と学際共創	42
<hr/>	
第1章 駒井章治 「思考を深めるためには集中、共創するためには対話」	43
<執筆ノート> 「安定と適応の間」	50
第2章 隠岐さや香 「社会的合理性のための自然科学と人文社会科学の連携？—『誰一人取り残さない』ためには—」	53
<執筆ノート> 「学際と専門分化」	60
<hr/>	
第三部 転換期における科学と科学者集団の実践	63
<hr/>	
第1章 宮野公樹 「今感じる、大学、学問の役割」(第1論考)	64
「第2論考に向けて」	66
「博士課程時代の自分へ3つのメッセージ」(第2論考)	67

第2章 小寺秀俊 「非常時における研究者の責任に関する一考」	70
第3章 有本建男 「持続可能な発展のために21世紀の科学と政策と社会の関係を 変革する—コロナと共存するSDGs時代の科学技術—」	73
「第1論考と第2論考の間」	78
＜執筆ノート＞ 「科学的助言の枠組みと方法の再構築 —コロナ後のSDGs時代に向けて—」	79
編集後記	83
研究会等開催経過・研究会メンバー	84

第一部 転換期における科学の思考と方法

第1章「多様な個人の能力を多様な他者に活かすために：現在の科学技術を補完する要素は何か」

狩野光伸

はじめに

科学の本質は、ある個人が思いついた新規の内容を、広く他者も受け入れることができる内容に進化させること、と私は考える。この科学の特徴は、社会に多様な変化をもたらしてきた。何かの特徴は、必ず長所短所の両側面を生じる。ただし長所短所はある特徴が何かの背景や価値軸に置かれたときに初めて長短となるのであって、それらの背景や価値軸が変化すれば何が長所となり何が短所となるかは変化する。本稿では私は、科学が有する特徴のうち、1)「新しい内容の正当化」という要素と2)「新しい内容の一般化」という要素について、今の時代背景でどんな長所短所として現れるか、その中で短所となるところをどうしたら補完できるかを考えてみたい。今の時代背景は、私の認識では、物質の性質を究めてそれを活用しきるというフェーズから、人間社会や個人々々がその影響をどう受け、将来をどう見据え、どうその影響を乗り越えるのか考えていくべきフェーズに移行している状況にある。SDGsの浸透や、とりわけパンデミックによる影響や気候変動等々が明らかになってきたことが、それらの象徴であると考え。この時代背景での短所とは、具体的には、1)では新しいアイデアを創る際にステークホルダーの巻き込みが足りないこと、及び、未来を扱うことが難しいこと、2)個人々々の個別的事情や主観をくみ取ることが難しいこと、である。

新しい内容の正当化 <第1稿を踏襲しつつ本稿に合うよう改訂>：単独と協働・過去と未来

まず「新しい内容の正当化」である。これをさらに2要素に分けて、話を進める。「新たにアイデアを得る」要素と、そのアイデアについて再現性と正確性による「内容の正当化」つまり証明を目指す要素である。これらの要素から生まれてきた数々の成果によって、科学はその評価を確実なものとしてきた。

前者の「新たにアイデアを得る」要素は、主にこれまで個別の科学者個人あるいはその個人を中心とする小グループの中で形成されてきた。また「新たにアイデアを得る」過程はあまり公開されることはない。物質を対象とした科学であれば、物質は基本的に人間の精神活動がもつ個別性の外側に存在するために、これらの方向性でよかったと思われる。すなわち、物質に関する新しい思い付きは、対象の物質自体は不変であるので、いったん共有してしまえば他者から比較的簡単に確認可能だし、だからこそ個々の科学者とその個性を最大限発揮して新しい観察視点を見出すことが重要であったろう。そして新しい観察視点は、証明されるまで特に同業他者には秘密にしておかないと新規性が確保されなかったかもしれない。

しかし、SDGsの時代というのは、この物質が対象であってさえ、それに対する人間側の受容に課題の重点が置かれている。純粋な物質科学あるいはそれと同様の枠組みからの科学を究めてきたからこそ、人間側の要因が残されてしまっているとみることもできよう。「人間側の要因」の難しさは、**科学が求めてきた再現性や一般性に対して、個人々々の個別性や、一個人の中でも再現性があるわけではないこと、などをどう取り扱うのか、**が問い返されているという点にあると私は考える。

この状況にあっては、「新たにアイデアを得る」プロセス、さらにもう少し分けると「乗り越えたい課題を把握」し「問いを立てる」プロセスあたりまでは少なくとも、個別科学者が独自に進めるのではなく、関係者（ステークホルダー）と協働して進める必要があるのでは、と私は考える。

続いて、「内容の正当化」あるいは「証明」という要素は、「新しくアイデアを得る」要素に比べてより広く科学の外部からも検証され、また科学の手法の信頼源となってきた。このプロセスは、もとか

ら単独よりは特に自然科学では複数人数のチームで進められることは少なくなかった。しかしチームは同じ専門のチームがほとんどであった。これも、検証したい仮説が一専門だけでは扱いきれない場合には（そして一専門だけでは扱いきれない課題がより多く社会に残っているものと考えられる）、これもさらに広い専門との協働が必要となる。また、どの専門と協働すれば証明という目的を到達できるのかも探す必要が出てくる。こうした異専門・異業種間の協働訓練は今後の科学者には必要になるだろう。これまでの「内容の正当化」という要素の重視による、今の時代での短所となることは、未来に関することである。過去は詳しく語れるが、未来のことは、予言は科学ではどうしても無理であるけれども、予測はある程度できるとはいえやはり難しい。「内容の正当化」は、過去発生した事象の解析にもとづく方が、未来の予測に比べて確実で容易である。もちろん、未来の予測についても、科学以外の手法に比べれば、再現性の成立する範囲での未来予測は確実性が高い。例えば、物質 A と物質 B を一定条件下で混ぜたときの反応は常に予測可能であろう。あるいは、一定条件で打ち上げた宇宙探査機の軌道も予測可能であろう。もう少し関係要因が多くても、向こう数日の気象予報の精度は高くなっている。

しかし、例えば近年必要が増している科学技術助言などにおいては、過去の解析や検証だけにとどまらず、複雑な要因が交錯する社会についての未来の予測も求めたい動きは増してきた。例えば、パンデミックにおける社会の行動指針あるいは持続可能性の実現といった、未来に向けての政策立案において科学的知見を活用したいとすれば、どうしても未来の予測が求められる。その際に「新たなアイデアを得る」要素も重視しようとするれば、「内容の正当化」に立脚した手法のみでは進まないことがわかる。

未来に向かう方針を科学も活用しながら考える手法として、フォアキャスティングとバックキャスティングが大まかに挙げられる。これらの軸を主として比較をしてみたい。

フォアキャスティング × 過去

フォアキャスティング (Forecasting) は、現状あるいは過去の実績からの延長や外挿として未来を予測しようという方法である。今まで手元にある範囲から何ができるかを考える、と言い換えられよう。これまで futures studies の分野でも主に用いられてきた。主に用いられてきた要因としては、「内容の正当化」がしやすいこと、すなわち「過去の原因が現在を決める」という因果律との整合が良く、決定論的であること、がありうる。因果律は、ガリレオ・ニュートン以降の自然科学の興隆とその知見の有用性認識を通じて、ギリシャ哲学から因果律と対置されてきた「目的論 (teleology)」を遥かに凌駕してきた。因果律によれば、極端には、ある初期条件が与えられれば、何が起こったか説明でき、そして、何が起こるかの予測も可能になるとされる。フォアキャスティングの技術としては数学的アルゴリズムや数理モデルが用いられることが多い。事象が、人間の意図や生命現象の環境適応等を含まず、さらに事象の変動に関係する要因も多くない場合には、適応できる可能性は高い。

しかしながら、複雑かつ長期的な社会の課題を対象としては、このアプローチの有効性は疑問視されつつある。現在や過去の実績は、現時点の主流をなすトレンドに基づいているため、こうしたトレンドの打破を必要とするような解決策を生み出す可能性は高くないからである。しかし、長期的には、現在のトレンドから不連続的な変化や、予測においては注目していなかった変動要因が発生する可能性は高く（例えば、今回のパンデミックによる変化）、場合によっては、解決のために意図的にこうした変化を求めるべきであろう。このような対象には、バックキャスティングを含めた代替手段を考える必要が

¹ 参考文献

Karl H Dreborg, *Essence of Backcasting, Futures*, Vol 28, No. 9, pp. 813-828, 1996

Jaco Quist, *Backcasting for a sustainable future*, Eburon Academic Publishers, 2007

ある。

バックキャストイング × 過去

バックキャストイング (Backcasting) は、1970年代のスウェーデンから、環境あるいはエネルギー関連の分野での未来の予測で使われ始めた。さらに、1990年代から欧州やカナダで活用が広まり、2000年代からマルチステークホルダーが協働する参加型バックキャストイングが行われるようになり、その後バックキャストイングの手法に基づいたSDGsが広まりを見せてきた。バックキャストイングとは、まず未来の目標となる状態を仮定し、その目標を起点に現在を「振り返って」、これから何をすべきかを考える方法である。望ましい未来をいかにして達成するかということだけではなく、望ましくない未来をいかにして回避したり、予想したりするかということにも活用できると考えられている。

バックキャストイングは「内容の正当化」よりも、「新たなアイデアを得る」のに適した手法と言える。ビジョンを行動に移すための方法である。前提条件が決まれば過去も未来もすべて決定されるという決定論(determinism)的な方法ではない。まず、バックキャストイングは目的論(teleology)的(意識的で目的のある行動は、振り返れば理解できるが、予測は一般に不可能という認識を含んだ方法)である。他方、因果性がそこに全くないかということそうではない。個々人の行動は意図的で目的論的であったとしても、それがマクロな多数の個人の集合による相互作用となった後の推移については、因果性を前提とした解析が可能になりうる。次に、バックキャストイングは、途中に存在する新たな変動要因や、不確実性を許容する可能性のある方法である。

フォアキャストイング × 未来

いくらバックキャストイングに現状打破の利点があるといっても、例えば技術的に「いま手元にある範囲」からあまりにもかけ離れたようなことの実現は、簡単には生じない。想定した未来に向けて、現在の限界を踏まえて第一歩をどのように踏み出すか、という観点は必要である。また、バックキャストイングの結果の信憑性を高めるにはフォアキャストイング的な確認が必要となろう。つまりバックキャストイングとフォアキャストイングは理想的には補完的な手法であると考えられる。

このようにして、フォアキャストイングの未来はバックキャストイングとそれぞれの長所を活かしバランスを取った活用ということになりそうである。既存のトレンドが好ましくない状態に向かっていると思われる場合に、バックキャストイングが主導し、フォアキャストイングが補完する関係がふさわしいだろう。

バックキャストイング × 未来

バックキャストイングは、対象が複雑かつ社会の多様なセクターに関わる問題を扱う場合、既存の枠組みの中での変化だけでは不十分と考えられる場合、現在社会で主流となっているトレンドが問題の一部となっていると考えられる場合、市場メカニズムが取り扱えないような問題を扱う場合、などにふさわしい手法であると考えられている。例えば持続可能性の問題はおおよそこれらの特徴を併せ持つ。

フォアキャストイングとの併用の方法として、フォアキャストイングによる最も信頼性の高いモデル計算などの推定に基づいて求められる未来像が、理想とする未来ビジョンに到達しない場合は、バックキャストイングの手法を用いて、目標を満たす未来のイメージとそこへの経路を生成するという手法が考えられる。他方、バックキャストイング手法を主に用いるとしても、未来の目標に向かう方法の実現可能性を、できれば定量的にも、チェックし精査しながら進むことは重要である。

バックキャストイングでは、異なる専門やセクターのユーザーが参加しその経験を通じて共に進歩していくことも重要と考えられる。バックキャストイングは斬新なアイデアを見つけていく手段であり、

社会や技術に関する知識や経験を広く基盤としていく必要があるためである。こうした参加型の取り組みは我が国ではまだ緒に就いたところであるが、シチズンサイエンスの流れとともに今後の進展が期待される。

新しい概念や未来のイメージを提案するバックキャスト手法では、その提案内容の背景に何らかの価値観が含まれるという懸念が呈されることがある。この点に留意するためには、未来の目標を選択した背景としてどんな価値観が含まれるかという考察も記述していくのが良いだろう。現在と異なる概念や社会規範あるいは価値観に基づく、異なる未来のイメージを提供することで、異なる見解を持つグループ同士が結果を活用し、対象とする問題をより深く理解することにつながる可能性がある。一つの明確な解決策にこだわる必要はなく、異なる解決策や戦略の結果、長所と短所を強調することを試みるのがよいだろう。この意味では、シナリオ提示の手法も用いることができよう。

以上を通じて、「新しいアイデアを得る」要素と「内容の正当化」の要素がバランスしながら、より相応しい未来を予測し進んでいくための手法の開発が、今後必要になってくるであろう。

内容の一般化という側面の表裏：共通と個別・客観と主観

科学の持つ、「一般化」という側面にも、長所と短所が考えられる。

まず一般化の長所は、その結果が（一般化可能な範囲の）誰にとっても正しい、ということである。ある新しいアイデアが一般化できるのであれば、それは対象の誰にでも共通にあてはまる。物質科学はとりわけ一般化に適切な領域である。物質の性質は、条件が決まれば確実に記述できよう。例えば、大気圧下 20℃では、水は液体であって、固体や気体ではない。塩酸と水酸化ナトリウムを混ぜれば、食塩と水が生じる。こうしたことは一般化可能で、条件が決まれば常に再現性がよく、つまり同じことを繰り返した場合には、将来であっても全く同じことが起こると予測しうる。

では人間に対してはどうか。人間同士は互いに、ある程度似ていて、ある程度違う。似ているところは生命維持に必須のために進化の過程で残ってきたとも考えられるし、違うところは互いに活かしあうと集団として維持され残ってきたとも考えられる。似ているほうは、例えば「塩をなめればしょっぱい」「砂糖をなめれば甘い」は比較的再現性があるだろう。いずれも一般に生命維持のため適切な摂取が必須ということと思われる。（血液内塩分濃度が一定範囲になるように体内水分量がコントロールされている。またブドウ糖は脳の活動に必須。）では花粉は。何も感じない人もあるし、ひどいアレルギー反応を起こす人もいる。薬品はどうか。ある物質が何かの病気を統計学的有意に改善するということが確かめられれば、その物質は薬品として認められることになる。統計学的有意というのは、しかし、効く人も効かない人もいるということである。ある物質は「多くの」人に薬効を示すが、ある個人、あなた・わたし個人に効くかは、事前には言い切れない。病気は。体の壊れやすい原因がある程度似ているほど（例えば心臓の栄養血管が詰まるなど）「科学的」に解明できる。だが、正常機能よりは、正常から外れていく病気、特に「長患い」のほうが要因は増えバリエーションが生じ、再現性は低くなり、「科学的」に扱いにくくなる。とはいえこれらはまだ、物質によって成り立っていて主に物質同士が反応をしている身体機能の面である。この物質的な面はまた人間以外の生命体ともある程度の共通性がある。だから、動物実験によって人間で起こることを予測できる範囲もある。

では精神活動面はどうか。もちろんそれも基盤は物質とその反応であるという見方も成立するかもしれないが、しかしその反応は単純化された物質の関係だけでは、まだまだ説明できていない。今後、物

質で精神や意識が説明できるようになるかも、見通せない。ある文章を読んで、ある美術作品を見て、またはある音楽作品で、感動するか、何も感じないか、または嫌悪感を抱くか。どんな説明に納得し、納得しないか。こうしたことは、個人によって違うだろうし、さらに一個人の中であっても時と場合によって違うだろう。つまり、再現性は不明で、一般化は簡単ではない。経済学が仮定する「再現性と合理性がある判断を行う homo economicus」のように行動している実物の人間はなかなか見かけない可能性に対して、行動経済学が生じてきた²。

医療現場に内科医として関わった日々には、人間に関する「同じ」と「違う」を日々実感した。患者を症状や検査結果から一定の病名に分類し、その病名のもとに物質的に「同じ」治療法を行う。だがその効果のほどは「とてもよく効いた」から「あまり効いていない」まで分布する。あるいは、ある診断名がつくと「平均余命」というのが計算されることがあるが、それが目の前の相手では実際どうなるのか、誰も知る由はない。さらに多様なのは、この情報に関する患者側の受け止めや、医療者からのコミュニケーションの在りようである。「平均余命」を「疑いないあなたの残り時間」と深刻な顔をして伝えてしまう医療者もある。それをまさに「宣告」のように受け止めてしまう患者もある。平均の他に、例えば分布の情報も予測には必要だし、そもそも個人にとって生死は1か0かしかない。そこにまた喜怒哀楽が関わり、その程度がまた、互いの表情や言葉の選び方で大きく左右される。

この意味で、私が聖路加国際病院時代にお世話になった故日野原重明先生の『医学はサイエンスに基づくアートである』³という表現が理解される。日野原氏によれば『医学におけるアートは「科学を患者にどう適用するかというタッチの技」であり、「患者とのコミュニケーションが大切』、『医学が近代化するにつれ、「癒しの技」「いのちの質 (QOL)」を大切にするアートの側面が忘れられ、「治療効果」や「延命」を重視するサイエンスの側面が強くなってきた』、『アートとしての医学を取り戻す必要』、『内科医は患者に慰めを与える存在でなくてはならない』という表現がなされている。これらを私なりに言い換えれば、物質面に関する一般性を、個人で異なる人間の「高次機能」の働きに当てはめてはならないということに思われる。人間の「高次機能」の反応は一人一人ずいぶん違う、その多様性にも注意を払うべき、ということになると思う。さらに別の表現をすれば、どう感じるかは「主観」と呼ばれ、広く他者から認めうることを「客観」と呼ぶなら、「客観」を重んじすぎて「主観」とバランスしなくなっていないか、ということかもしれない。

「サイエンス」「アート」という言葉が現れたが、これと「科学」「芸術」が対応するとして話を進める。これら「科学」と「芸術」の間にも「同じ」と「違う」がある。私は「芸術」に関しては（アマチュアとして）音楽を奏する趣味があり、以前に学生オーケストラなどの指揮をしていた経験も数年あるが、これを通じて、「科学」と「芸術」の「同じ」「違う」を考えてみる。まず「違い」は、「芸術」では発信側と受容側の「直観」や「感情の動き」を最優先する。音楽にも当然理論やルールや技術があるが、それらは、いかに聴衆の心を動かすか、ということ優先しているはずである。少し古い例だがバッハの子息による言葉に「私の考えでは、音楽はとりわけ心を動かさなければならぬ」⁴とある。これに対して、「科学」はこれまで述べてきたように、「新規性」「証明・証拠の確実性」を優先する活動で

² リチャード・セイラー（遠藤真美訳）、2016「行動経済学の逆襲」早川書房

³ 日本医事新報社、Web 医事新報 No.4695（2014.4.19）日野原氏「アートとしての医学に理解を」[内科学会総会] <https://www.jmedj.co.jp/journal/paper/detail.php?id=2189>

⁴ Carl Philipp Emanuel Bach, 1773, in: Carl Burney, Der Musik Doctors Tagebuch seiner musikalischen Reisen, Bd.3, Hamburg. C. P. E. Bach はバロックと古典派を繋ぐ作曲家であると同時に、ベートーヴェンが信奉した鍵盤楽器教則本も著した。

ある。特に「感情の動き」は最優先事項ではない。この違いをどうバランスさせるかは、先に触れた日野原氏の表現につながるであろう。直観（感情の影響をより受ける）と論理は、人間の脳が持つ二面である（ダニエルカーネマンは、これらをシステム1とシステム2と称した⁵）。日野原氏も音楽を愛する方であったが、受け手の感情・情緒、あるいは「主観」に注意を払う部分は「芸術」の優先事項と思われる。だが、繰り返し述べるように、SDGsが重要視される時代として、今後は科学にもこの個々人の「感情の動き」や「主観」といった要素を、どのようにしてか、取り込まないわけには行かなくなってきたのではないかと。

一方、「科学」と「芸術」の「同じ」は、まず、「直感」から始まる「創造」であることだろう。実はこの部分は、科学も「主観」であると私は考える。それを「客観」に置きなおしていく作業が科学ともいえるだろうか。芸術はその意味では「主観」を他者の「主観」に直接訴えようとする作業なのかもしれない。寺田寅彦は（芸術の対象は主に文芸として）「科学者と芸術家の生命とするところは創作である」と述べている⁶。いずれも、個性により今までなかった新たな内容（科学）や表現（芸術）が生み出され、その違いが今まで誰も気づかなかったのに多くの他者が同意（科学）または共感（芸術）できるものに達することに価値がある、ということになる。それを実現したと広く受け入れられた作品が、芸術では名作、傑作と呼ばれる⁷。

以上の「科学」と「芸術」に関する考察から、科学が求めてきた一般性の追求が、とりわけ人間の受容での感情の動きに関する個別性（あるいは「主観」）を優先しない傾向をもたらした可能性を考察した。感情の動きに関する個別性を優先しない傾向は、他にも例えば、すべてを経済的価値で測ろうとする意味での一般性（あるいは「客観」）の追求や、全員に必須な生命維持や多数に必須な実用性につながるかどうかで選ぶとするという意味での一般性（あるいは「客観」）の追求からも、もたらされている可能性はある。

SDGsに関連して Well-being という概念も認識され始めた。Well-being は Cambridge Dictionary によると”the state of feeling healthy and happy（健康で幸せと感じている状態）”とある。含まれている語である healthy も、happy も、主観あるいは受容の要素が大きい。また、そもそも feeling（感じている）と定義されているが、happy のほうがより主観の要素が強く、したがって一般化しにくいかもしれない。Happy は同じ辞書によると”feeling, showing, or causing pleasure or satisfaction（楽しさま

⁵ Daniel Kahneman, 2011, Thinking Fast and Slow.

⁶ 寺田寅彦「科学者と芸術家」https://www.aozora.gr.jp/cards/000042/files/1108_13798.html

⁷ ここで関連して例えば古い音楽を演奏することに「創造」があるのか、という問いもあると思われる。演奏家は作曲家に劣るのではないかと、という発想である。演奏の経験を通じた理解は、ここにも「再生芸術」つまり演奏者による「創造」が入る余地がある。それだから「名演」も存在する。どの音型をどのように表情をつけ、どんな速さで、どんな間合いを取って、など、演奏者側に任せられた要素はたくさんあり、同じ楽譜でもこれらによって聴衆の感情を動かすことも、退屈をもたらすこともできる。作曲者がいくら良い作品を作っても、これを音として実現する人たちの理解を得ないと、作品も理解されない。これは演劇でも同じであろう。台本は決まっても、それを活かせるかどうかは、役者、演出家、監督等が決める余地が大きいだろう。音楽では楽譜が台本であり、もちろんまずは楽譜自体の出来のよしあしが、これら関係者の努力を誘えるかを定める。次に台本・楽譜の示すところに誘われた側が、どれほど効果的に聴衆にこれを伝えられるかで、実際に「心を動かせるか」が決まる。こうした相互関係にある。なお、これとやや異なる芸術の在りようは、絵画・彫刻・文学など、作品が演奏者役者等を介さずにそのまま受け手に訴えるものである。しかしこれらであっても、特に世に知られていない作者の作品であれば、批評家など、それを世に広める役目の人々の理解を介さないと、まずは広い相手に届かないであろう。これは、今後で考えると、科学者と、サイエンスコミュニケーターという職種の関係の一つの在りようなのかもしれない。

たは満足を、感じている、表している、またはもたらしている)”である。Pleasure も satisfaction も 個々人の受け止め方次第であろう。何が pleasure や satisfaction をもたらしてくれるか、一個人の中でも状況次第だし、各個人で異なる。これを一般化可能な範囲を探る心理学を中心とした取り組みもあり⁸、納得可能な内容ではあるけれども、「科学的」であるためには統計学的な知見に基づくほかなく、100% すべての人間に当てはまるとは、限らない。その一方で、歴史や政治は、外れ値を示すような個人によって作られる⁹。

まとめ

SDGs の時代に必要とされる「科学」の在り方について、

- ・新しいアイデアを創る際にステークホルダーの巻き込みがより必要である可能性、
 - ・未来を扱う必要がよりある可能性、さらに
 - ・個々人の個別的事情や主観をよりくみ取ることが必要である可能性、
- を、考察してきた。

これらの中には、これまで科学が当然としてきた優先順位とは異なることも含まれており、変化させていくにしても時間はかかるであろう。しかしながら、現在の時代背景を考えると、この方向に変化していかざるを得ないのではないかと考えられる。これらの新たな優先順位を科学者集団が受け入れられるような基盤理論の構築も並行して進めて行く必要も、あるかもしれない。

⁸ 例えば、Daniel Gilbert (2006), *Stumbling on Happiness*, Harper Collins Publishers (ダニエル・ギルバート (熊谷淳子訳)、2013「明日の幸せを科学する」ハヤカワ・ノンフィクション文庫)

⁹ Hanna Arendt(1958, 1998), *The Human Condition*, The University of Chicago Press

<執筆ノート>：狩野光伸「フォアキャスティング・バックキャスティング×過去・未来」

キーワード：フォアキャスティング (Forecasting)、バックキャスティング (Backcasting)、新しいアイデア、正当化

1. フォアキャスティングとバックキャスティング

科学の思考法は、「新たにアイデアを得る」要素と、そのアイデアについて再現性と正確性による「内容の正当化」を目指す要素がある。

前者の「新たにアイデアを得る」要素は、これまで主に個別の科学者個人あるいはその個人を中心とする小グループの中で形成されてきた。また「新たにアイデアを得る」過程はあまり公開されることはない。

これに比べて、より広く科学の外部からも検証され、また科学の手法の信頼源となった、後者の「内容の正当化」という要因が重視されがちである。「内容の正当化」においては、過去発生した事象の解析に立脚する方が、未来の予測に比して容易である。未来の予測についても、科学以外の手法に比べれば、再現性の成立する範囲での未来予測は確実性が高い。例えば、向こう数日の気象予報の精度は高くなっている。

しかし、例えば近年必要が増している科学技術助言などにおいては、過去の解析や検証だけにとどまらず、複雑な要因が交錯する社会についての未来の予測も求めたい動きは増してきた。例えば、パンデミックにおける社会の行動指針あるいは持続可能性の実現といった、未来に向けての政策立案において科学的知見を活用したいとすれば、どうしても未来の予測が求められる。その際に「新たなアイデアを得る」要素も重視しようとするれば、「内容の正当化」に立脚した手法のみでは進まないことがわかる。

未来に向かう方針を考える手法として、フォアキャスティングとバックキャスティングが大まかに挙げられる。これらの軸を主として比較をしてみたい。

2. フォアキャスティング×過去

フォアキャスティング (Forecasting) は、現状あるいは過去の実績からの延長や外挿として未来を予測しようという方法である。今まで手元にある範囲から何ができるかを考える、と言い換えられよう。これまで futures studies の分野でも主に用いられてきた。主に用いられてきた要因としては、「内容の正当化」がしやすいこと、すなわち「過去の原因が現在を決める」という因果律との整合が良く、決定論的であること、がありうる。因果律は、ガリレオ・ニュートン以降の自然科学の興隆とその知見の有用性認識を通じて、ギリシャ哲学から因果律と対置されてきた「目的論 (teleology)」を遥かに凌駕してきた。因果律によれば、極端には、ある初期条件が与えられれば、何が起こったか説明でき、そして、何が起こるかの予測も可能になるとされる。フォアキャスティングの技術としては数学的アルゴリズムや数理モデルが用いられることが多い。事象が、人間の意図や生命現象の環境適応等を含まず、さらに事象の変動に関する要因も多くない場合には、適応できる可能性は高い。

しかしながら、複雑かつ長期的な社会の課題を対象としては、このアプローチの有効性は疑問視されつつある。現在や過去の実績は、現時点の主流をなすトレンドに基づいているため、こうしたトレンドの打破を必要とするような解決策を生み出す可能性は高くないからである。しかし、長期的には、現在のトレンドから不連続的な変化や、予測においては注目していなかった変動要因が発生する可能性は高く (例えば、今回のパンデミックによる変化)、場合によっては、解決のために意図的にこうした変化を求めるべきであろう。このような対象には、バックキャスティングを含めた代替手段を考える必要がある。

3. バックキャストイング×過去

バックキャストイング (Backcasting) は、1970年代のスウェーデンから、環境あるいはエネルギー関連の分野での未来の予測で使われ始めた。さらに、1990年代から欧州やカナダで活用が広まり、2000年代からマルチステークホルダーが協働する参加型バックキャストイングが行われるようになり、その後バックキャストイングの手法に基づいたSDGsが広まりを見せてきた。バックキャストイングとは、まず未来の目標となる状態を仮定し、その目標を起点に現在を「振り返って」、これから何をすべきかを考える方法である。望ましい未来をいかにして達成するかということだけではなく、望ましくない未来をいかにして回避したり、予想したりするかということにも活用できると考えられている。

バックキャストイングは「内容の正当化」よりも、「新たなアイデアを得る」のに適した手法と言える。ビジョンを行動に移すための方法である。前提条件が決まれば過去も未来もすべて決定されるという決定論(determinism)的な方法ではない。まず、バックキャストイングは目的論(teleology)的(意識的で目的のある行動は、振り返れば理解できるが、予測は一般に不可能という認識を含んだ方法)である。他方、因果性がそこに全くないかということそうではない。個々人の行動は意図的で目的論的であったとしても、それがマクロな多数の個人の集合による相互作用となった後の推移については、因果性を前提とした解析が可能になりうる。次に、バックキャストイングは、途中に存在しうる新たな変動要因や、不確実性を許容する可能性のある方法である。

4. フォアキャストイング×未来

いくらバックキャストイングに現状打破の利点があるといっても、例えば技術的に「いま手元にある範囲」からあまりにもかけ離れたようなことの実現は、簡単には生じない。想定した未来に向けて、現在の限界を踏まえて第一歩をどのように踏み出すか、という観点は必要である。また、バックキャストイングの結果の信憑性を高めるにはフォアキャストイング的な確認が必要となろう。つまりバックキャストイングとフォアキャストイングは理想的には補完的な手法であると考えられる。

このようにして、フォアキャストイングの未来はバックキャストイングとそれぞれの長所を活かしバランスを取った活用ということになりそうである。既存のトレンドが好ましくない状態に向かっているとされる場合に、バックキャストイングが主導し、フォアキャストイングが補完する関係がふさわしいだろう。

5. バックキャストイング×未来

バックキャストイングは、対象が複雑かつ社会の多様なセクターに関わる問題を扱う場合、既存の枠組みの中での変化だけでは不十分と考えられる場合、現在社会で主流となっているトレンドが問題の一部となっていると考えられる場合、市場メカニズムが取り扱えないような問題を扱う場合、などにふさわしい手法であると考えられている。例えば持続可能性の問題はおおよそこれらの特徴を併せ持つ。

フォアキャストイングとの併用の方法として、フォアキャストイングによる最も信頼性の高いモデル計算などの推定に基づいて求められる未来像が、理想とする未来ビジョンに到達しない場合は、バックキャストイングの手法を用いて、目標を満たす未来のイメージとそこへの経路を生成するという手法が考えられる。他方、バックキャストイング手法を主に用いるとしても、未来の目標に向かう方法の実現可能性を、できれば定量的にも、チェックし精査しながら進むことは重要である。

バックキャストイングでは、異なる専門やセクターのユーザーが参加しその経験を通じて共に進歩していくことも重要と考えられる。バックキャストイングは斬新なアイデアを見つけていく手段であり、社会や技術に関する知識や経験を広く基盤としていく必要があるためである。こうした参加型の取り組みは我が国ではまだ緒に就いたところであるが、シチズンサイエンスの流れとともに今後の進展が期待

される。

新しい概念や未来のイメージを提案するバックキャスト手法では、その提案内容の背景に何らかの価値観が含まれるという懸念が呈されることがある。この点に留意するためには、未来の目標を選択した背景としてどんな価値観が含まれるかという考察も記述していくのが良いだろう。現在と異なる概念や社会規範あるいは価値観に基づく、異なる未来のイメージを提供することで、異なる見解を持つグループ同士が結果を活用し、対象とする問題をより深く理解することにつながる可能性がある。一つの明確な解決策にこだわる必要はなく、異なる解決策や戦略の結果、長所と短所を強調することを試みるのがよいだろう。この意味では、シナリオ提示の手法も用いることができよう。

以上を通じて、「新しいアイデアを得る」要素と「内容の正当化」の要素がバランスしながら、より相応しい未来を予測し進んでいくための手法の開発を、ともに考えて参りたい。

参考文献

Karl H Dreborg, “Essence of Backcasting”, *Futures*, Vol 28, No. 9, pp. 813-828, 1996.

Jaco Quist, *Backcasting for a sustainable future*, Eburon Academic Publishers, 2007

1. コロナ禍に考える科学者の役割

1-1. 科学とアート

2020年は、フローレンス・ナイチンゲールの生誕200年の記念で、Year of the Nurse and the Midwifeというキャンペーンを、世界保健機関（WHO）、国際看護協会（ICN）らが中心として打ち立てている¹⁰。奇しくも、覆面画家として著名なバンクシーが、ヒーロー人形の代わりにナース人形で遊ぶ作品を発表するほど、看護師を含む医療者の重要性が強調される一年となった¹¹。看護学（Nursing Science, 看護科学と記されることもある）はあらゆる年代の「人」を理解し、健康を維持・促進するために支援する科学である。人を理解する方法は、様々にある。その方法はいわゆる実証科学的、医学的な仮説の検証に基づいた演繹的な理解から、現象学、構造主義など人文社会的アプローチで事象の記述や理論構築を含む帰納的な理解、社会的弱者を取り巻く構造を批判的に考察する社会批判理論や「解放」を目指した科学、臨床工学と手を組んで看護介入でアウトカムを改善する実践主義も含む。ずっと一定の研究法を深める研究者もいれば、研究目的に沿ってその時々で方法を選んで使う折衷法を取る人もいる。その幅広さや懐の深さが魅力であると同時に、学問や科学としてどういう特色を持つものなのかを、別の分野の科学者に端的に説明することが難しくもある。日本の医療に大きな影響を及ぼした日野原重明医師は、「看護は科学でありアートである」¹²と述べたが、専門職として価値観や倫理観について内省し、時にクリエイティブな方法を取り、対象の感情に寄り添う選択肢を持つことは、アートの要素の重要性を示していると考ええる。

科学としての看護が目指すものは、科学的根拠があるケアや介入、Evidence-Based Practice（エビデンスに基づく実践：EBP）を導き、帰結として対象の健康指標や満足度など、客観的主観的問わず、対象が健康を維持するもしくは改善することである。アートとしての看護は、対象を傾聴し、その価値観や感情を尊重し、その患者にとっての「健康」を描き出す。またEBPは、研究によって検証されたエビデンスと、患者の選択や行動、臨床の状況と環境、医療者の専門的な知の4つのバランスを取ることを求めている¹³。そこには科学研究の結果から導いた情報が人に与える影響を、対象の状況に配慮しながら慎重に吟味して提供し、対象が自ら選択することを支える態度が求められる。アートとしての看護の重要性が認められうる時代に、「看護は科学であるべきか？」という疑問について考えてみたが、選択肢が多様であっても、医療であるかぎり全く科学的ではないものは安全性への懸念があり、科学とアートが「ちょうど良いバランスを取る」ことを目指すものであるべきであるというのが今の時点での答えである。また看護に留まらず、科学と社会との繋がりを考えた時に、その科学におけるアートの側面を科学者が考慮する必要性が高まっていると感じる。そして何が「ちょうど良い」かは、広い知識と多様な立場の意見を知ることで見えてくるものだと考えている。そうした考えに至った経験について以下に述べたい。

1-2. カフェのような科学者の集まり

¹⁰ World Health Organization. (2020). Year of the Nurse and the Midwife 2020. Retrieved on May 17, 2020 from: <https://www.who.int/news-room/campaigns/year-of-the-nurse-and-the-midwife-2020>

¹¹ バンクシーは医療者への感謝と共に、現場の医療者を使い捨ててはならないという批判も込めているという解釈もある。

¹² 日野原重明. (2000). 看護に必要な EBN, サイエンスとしての看護と EBN. 医学界新聞第 2413 号. http://www.igaku-shoin.co.jp/nwsprr/n2000dir/n2413dir/n2413_02.htm

¹³ Gyatt G, Rennie D. (2002). User's Guides to the Medical Literature—Essentials of Evidence-Based Clinical Practice. McGraw-Hill, NY.

著者は2018年から世界の200名の科学者で構成される Global Young Academy (GYA)のメンバーに選ばれ、執行役員として活動している。GYA はどのような場所か説明する時、前共同代表である Koen Vermeir 氏の「GYA はカフェのようなものであり、存在そのものが Re: Enlightenment である」と言う表現がしっくりくる。“Re: Enlightenment”¹⁴は2019年の総会のテーマであったが、上記の発言はその直後の ALLEA(All European Academy)会合でのスピーチである¹⁵。その意味合いとして、GYA という場合は、気軽に立ち寄り、気兼ねなく雑談できるカフェのようなものであり、あらゆる国、政治的に対立している国同士でも、その中で若手科学者は友人として共に議論し、共通した解決策を導き出そうとする。そのことがすでに科学の価値を変えることではないかと述べた。GYA の共通言語に、“How might we...?”という言い回しがある。行き止まりに当たったり、異なる意見を調整しようとする時、この言葉を用いると、自然と解決策や新しい活路を導き出すことができる。Re: Enlightenment を通して科学者に求められているものは、紛争や差別、格差の拡大、また世界的な混乱や危機といった社会問題を、多様な科学者によって議論し解決に向かう体制づくりである。

1-3. 社会における科学者の役割

紛争や社会格差は、「誰かの問題」として見過ごされてしまいやすいが、新型コロナウイルス感染症が引き起こした世界的な危機は、結果として誰もが同じ課題に直面し、考えて行動する必要がある特殊な状態を引き起こした。人々が分断し批判し合うこと、例えば陽性者を誹謗中傷するような行為は、人々が警戒心を高め真実を語らなくなり、感染症の拡散予防を阻害する。こうした社会の混乱の中で、科学者が社会にどう貢献できるかが問われてきた。自粛や不安にストレスを抱える人々が理性的に考え行動するために、人々が状況を正しく理解できるような科学コミュニケーションと、今回で言えば陽性患者やそのケアに当たる医療者といった危機的状況にいる人を理解し、国としてのシステムが崩壊しないよう助言する立場を取る必要がある。いわば人と社会を繋ぎ、人と国を繋ぐ役割である。

これまでも、脆弱な立場にいる人の生活の向上、特に貧困撲滅と地球環境の維持を目的に、持続可能な開発目標 (SDGs) に関する議論に、科学者も参加してきた。17ゴールの調和と調整における学際的な議論が求められてきたが¹⁶、それでも政治的には国際協調は非常に困難であった。科学者がもっと国際協調に向けてできたことがあったのではないか。しかし科学者には、研究費の競争の高騰と雇用の不安定さにより、ファンドを取得することや論文の数を量産することが課せられ、科学を社会に役立てるための活動 (アカデミー活動、サイエンスコミュニケーションなど) への評価は限定的であった。またそのための能力構築も限られてきた。

では、どのように科学者は社会に貢献できるような能力を構築できるのだろうか? Global Young Academy (GYA)は、そうした科学者の能力構築を活動の一部に位置付けている。GYA メンバーは、カフェのような会話の場で友人から様々な科学を学び、Science Leadership プログラムで科学的助言などの能力を構築し、社会の課題解決の経験を積む。しかしそうした実質的な能力構築以上に重要だと思うことは、科学者が多様性を受容する素地を身に付け、科学コミュニティの包摂性を拡大することである。

¹⁴ Global Young Academy. (2019). AGM 2019: International Conference and Anniversary Annual General Meeting of the Global Young Academy. Retrieved on May 18, 2020 from:

<https://globallyoungacademy.net/events/agm-2019-anniversary-conference-and-meeting/>

¹⁵ Global Young Academy. Re-Enlightenment? Truth, Reason and Science in a Global World - Global Young Academy. ALLEA. Retrieved on May 18, 2020 from:

<https://www.youtube.com/watch?v=1M5hk6gbMAU>

¹⁶ International Science Council. (2017). A Guide to SDG Interactions: from Science to Implementation. Retrieved on May 17, 2020 from:

<https://council.science/publications/a-guide-to-sdg-interactions-from-science-to-implementation/>

2019年、GYAがIAPの正式メンバーになったことをきっかけに、世界に若手アカデミーとは何なのかを説明するため、GYAは各国の若手アカデミーメンバーと共に、その11月のWorld Science Forumにて“Declaration on the Guiding Principles of Young Academies (若手アカデミーの基本原則に関する声明)¹⁷”を発表した。若手アカデミーの基本原則として、科学的なエクセレンス、社会に向けたインパクト、そして包摂性と多様性(Inclusivity and diversity)を挙げた。包摂的なアプローチを取ることで、社会問題がより多くの側面から解決できるようになる。そのために若手アカデミーは必ず学際的に多様な学問の科学者を含むこと、また、包摂性を上げるような活動をしていくことと記されている。

GYAのメンバーの選定には、科学者として優秀であると同時に、社会貢献の実績や意思が選定条件の重要項目として位置付けられ、最終段階で多様性を上げるような選定になっているかの重み付けをして調整している。専門分野も多様であり、女性割合は半数までたどり着いた。所属する科学者たちは、多くが科学的に正確であることに厳しいセンスを持っている一方、人への奉仕を積極的に行い、感性や情動を踏まえた発言に長けている。そして、周りへの配慮の上で、自由に発言することが認められている。本当に「カフェでおしゃべりしている」ような感覚がある。元々社会貢献の素質がある若手科学者が集められていることと、その集団の中で活動していることで、そうした素地が更に育まれていく。

日本学術会議若手アカデミーでも、そのような性質の場作りをしたいと思い、多様なメンバーを選定し、学際的に様々な交流、活動を展開してきた。科学者と社会の距離を近づけるSDGsやシチズンサイエンスに関する議論を重ね、地方開催シンポジウム等で一般市民も含めて議論の場を展開し、World Science Forumや日本で開催された筑波会議では、日本や世界のノーベル賞受賞者を含めた著名な科学者やその他のステークホルダーとの議論の場も設定してきた。そうした場を重ねることで、科学者と社会を繋ぐ役割を示してきた。アメリカ看護協会の「21世紀の看護は患者とヘルスケアを繋げ、旅をともにする接着剤(Glue)である。全体的な患者経験を通し、ケアが必要な人がいればどこでも看護師はその個人のニーズを見つけ出し守るために疲れを知らず働く」¹⁸という表現がある。ヘルスケアの中では看護師が個人とヘルスケアを繋ぐ役割を担っていると自負しているが、科学コミュニティでも誰かがその役割を担う必要がある。著者は、若手アカデミーが、科学者と社会をつなぐ「接着剤」の役割を担うことができると考えている。近づくだけではなく繋がるように、繋がってもすぐに離れないように、科学者がコミットする必要がある。

2. 科学における価値の変化

2-1. バラツキと多様性

次に、バラツキを重視する科学的な思考やコミュニティが多様であることの意義について掘り下げてみたい。

人に対するエビデンスは、同じ人を何度も測定したり実験することが難しいが故に、統計的な手法で集団の平均、標準偏差、信頼区間などを用い、エビデンスを構築する。科学は元来、知識の構築に対し、人々の主観的な「バイアス」が入ることをできるだけ少なくすることを心がけてきた¹⁹。医療に関する科学も、恣意的に有意な結果が出るようなバイアスを避けるような方法を積み上げてきた。薬剤や治療法の効果の有無や副作用の検証には必要であるからだ。しかしながら、主観を取り除くべく方法論を厳

¹⁷ Global Young Academy. (2019). Declaration on the Guiding Principles of Young Academies. Retrieved on May 17, 2020 from:

<https://globalyoungacademy.net/declaration-on-the-guiding-principles-of-young-academies/>

¹⁸ American Nurses Association. (2020). What is Nursing? Retrieved on Aug 31, 2020, from:

<https://www.nursingworld.org/practice-policy/workforce/what-is-nursing/>

¹⁹ The National Academy of Sciences. (1995). On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research. 3rd.

しく設定するほど現実社会から遠ざかる傾向にあり、またその結果が個人に当てはまるかどうかは、あくまで可能性であり、限界がある。近年教育学や心理学で議論されている理論では、平均ではなく「バラツキ」が重視されている。ハーバード教育大学院のトッド・ローズは自身の著書の中で、「個性学」として平均思考からの脱却を示唆した²⁰。例えばパイロットの体格の平均に合わせて飛行機の操縦席を作ると、誰にも合わない操縦席が出来上がる。人というのは体格にしても性質にしてもバラツキが大きく、平均は実ほどの個体にも当てはまらない集団の「要約」なのである。人の性質も、人が内向的・外交的であるというのは一概に言えず、常にそのコンテキストによって影響を受けている。家族の中や職場などのコンテキストの変化で、個人が内向的にも外交的にもなりうる。つまりは、一元的に考えることの限界を示した。

似たように、ハンス・ロズリングは、人口統計や死亡率のような客観的なデータの分析においても、「データの平均を用いることには危険がある」と述べた²¹。アジアやアフリカにも大富豪から貧困層まで大きなバラツキがあり、国の中でも世帯収入に大きな格差があり、それが健康の社会決定因子の重要項目になっている。開発途上国支援に対し、平均で思考することで膨大な資源が必要なところに届かない危険性を語り、データを細かく見た上で、「世界の改善はそれぞれのコンテキストに合わせる必要がある」と述べた。国際援助も開発、SDGsの謳い文句に“Leave no one behind（誰一人取り残さない）”とある。またその取り残されている人々を“The last one mile（最後の一マイル）”と表現することがあるが、ここに支援を届けるには、平均でなくバラツキで考えなければならない。

構成主義的情動理論を主張する心理学者のリサ・フェルドマン・バレット²²は、情動に関する脳の動きは一对一ではなく、一对多であると示した。「情動は事物ではなく、多数のインスタンスによって構成されるカテゴリーであり、いかなる情動カテゴリーにも途方もない多様性が存在する。」と述べている。彼女によれば、情動は普遍的なパターンで現れるのではなく、個人がそれまでの経験に基づいて「予測」することによって引き起こされるのだという。ある事象に対してどのような情動が呼び起こされるか、どうそれを表現するかは千差万別で、「縮絨」つまりニューロンの様々な組み合わせによって同一の結果が得られると語った。例えば、野球の試合はベンチ入りした 25 人の中で 9 人がマウンドに上がり、時に選手交代をしながら、「試合に勝った・負けた」という結果が起こる。どの 9 人が選ばれたら必ず勝つ、必ず負けるというものでもなく、相手によって勝率の良いメンバーを合理的に決めていくが、相手も対策を立ててくるので、うまくいかない時は作戦変更できるよう、取れる戦略は多い方がよい。

医療の場においては、A という方法が最もエビデンスレベルが高いので皆に当てはめるといっても、状況に合わせて A も B もあれこれ試してその人に対しては「これが効く」を見つけるという方が実態に近い。対処方法を多く知っている、多様性のあるチームで取り組んでいる方が、より良い医療が提供できることは想像に難くない。また様々なアプローチが科学的に検証され、多様な方法を導く幅の広いエビデンスが存在することが貴重である。

2-2. 多様な参加者によって決められること

もう一つ、多様な参加者によって決められることの意義について述べたい。

スワヒリ語に“Mabeberu”という単語がある。タンザニア人に意味を聞くと、雄のヤギというのが本来の意味だが、外国の援助関係者のことを政治家が揶揄してこのように呼ぶことも通例になっていると

²⁰ トッド・ローズ. 小坂恵理訳. (2019). ハーバードの個性学入門：平均思考は捨てなさい. 早川書房.

²¹ Rosling, H. (2006). The best stats you've ever seen. TED Talk. Retrieved on May 21, 2020 from: https://www.ted.com/talks/hans_rosling_the_best_stats_you_ve_ever_seen?language=ja#t-875025

²² リサ・フェルドマン・バレット 高橋洋訳. (2019). 情動はこうしてつくられる：脳の隠れた動きと構成主義的情動理論. 紀伊國屋書店.

言う。1960年代にアフリカの多くの国は独立を果たすが、その後も様々に「援助」という形での外国からの介入や影響が続いてきた。国際保健も同じく、「問題を抱える途上国」に、世界で著名な研究者と援助機関が集まって考えた目標を、そこで議論された対策で達成することが求められる。国際的な目標が適切にローカライズされずに国の政策やプロジェクトになることも多い。国際社会がSDGsの開始に沸いていた2016年に、アフリカの現場で日々母子を救う助産師に「SDGsって知ってる？」と尋ねたところ、「何それ」と言われたことは記憶に新しい。

1987年、開発途上国の母子の死亡率を改善しようと国際機関による「Safe Motherhood Initiative」が開始された。当初は途上国では家で生むことが多かった環境に合わせ、産婆教育や妊娠期のリスク管理などが行われた²³。しかしながら、10年後の評価にて妊産婦死亡の削減に十分でなかったと、医療者とともに産む「施設分娩」が一律に推奨された²⁴。2000年のミレニアム開発指標では、ゴール5の妊産婦の健康の指標は、「妊産婦死亡率」と「施設分娩率」と設定され、アフリカ各国で、伝統的産婆（Traditional Birth Attendant: TBA）が介助する出産は罰則を伴う禁止もしくは自粛が求められ、従った妊婦で病院が溢れかえった。

著者が最初にタンザニアを訪れた2008年当時、病院では「お産工場」のように助産師は次から次へと出産する女性の介助に追われていた。生まれるタイミングはコントロールできないため、助産師の手が足りないと看護学生が介助する、掃除担当の助手が介助する、それも間に合わなければ廊下で生み落とされることもあった。このコロナ禍で「医療崩壊」という言葉が取り沙汰されるようになり、改めてタンザニアの出産現場が、「医療崩壊」状態になっていたことに気付かされた。当たり前だが、医療政策は、医療が崩壊しないことが前提であるべきで、そのためには、現場にいる医療者が今現在で何をどれだけ負担しているのか、どうすれば医療が崩壊しないで、人の命を守る体制を整えられるのか、コンテキストを知る者の意見を聞き、コンテキストに合わせた施策を立てる必要がある。「いやいや、今の助産師の人数で、機器も薬も資材も足りないのに、お産数が倍になるなんて無理ですよ」という現場の声を聞くことが、これまでどれだけあったのだろうか。「施設分娩率の向上で死亡率を下げる」を、その土地の状況を十分に鑑みてローカライズするための議論が必要である。

2-3. ローカルナレッジ（在来知）の重要性

重田²⁵は、「人々が自然・社会環境と日々関わるなかで形成される実践的、経験的な知」を在来知と呼んだ。アフリカに暮らす人々は、祈りや慣習、経験に基づいた医療実践に加え、近代的な医療にもアクセスして日々の生活を営んでいる。現在著者は、この予防行動、受療行動の多様さ、バラツキを「医療在来知」として捉え、アフリカにおける事例を検討し始めている。

コロナへの対応でも、声の大きいMabeberuが行うコンテキストに添わない提案を鵜呑みにするようなことがないように、多様な参加者の議論が必要である。医療のシステムも、医療者の数も質も、保険を含めた人々の医療へのアクセスも、それを裏付ける法律も、人の日常生活も、それぞれ異なるからである。意思決定の場に、現場を知る多様なステークホルダーが参加し、在来知を含めて実現可能性や応

²³ Sai F. T. (1987). The Safe Motherhood Initiative: a call for action. IPPF medical bulletin, 21(3), 1-2. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12268687/>

²⁴ WHO, ICM and FIGO. (2004). Making pregnancy safer: the critical role of the skilled attendant. Retrieved on August 31, 2020, from: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/42955/9241591692.pdf>

²⁵ Shigeta, M., Hebo, M., and Nishi, M. eds. Livelihood, Development, and Local Knowledge on the Move (African Study Monographs, Supplementary Issue 48). Center for African Area Studies, Kyoto University. 2014.

用可能性について十分に議論することが必要である。

アフリカはこのコロナ禍で、新しい動きを見せている。アフリカで臨床試験する発案をした仏医師らに「自分たちはモルモットではない」と WHO と共に No を突きつけた²⁶。マダガスカル応用研究所がアルテミシアというマラリアに効果があるとして使用していたハーブを、臨床試験も途中の段階で、コロナにも効果があると“COVID-Organics”と命名し、アフリカ各国が輸入に走った。国連機関は「アフリカの人々も他国と同じスタンダードで試験された薬を使う権利がある」と臨床試験前に効果を謳うことへ自粛を求めたが、2020年9月現在では積極的に臨床試験を促進している。西洋諸国の顔色を伺わず、自分たちの資源を用いて問題解決しようという動きが始まったこと、また WHO が、独自の動きで批判されることの多いアフリカ各国のリーダーたちと話し合い、和解を測っていることも、国際保健の情勢を今後大きく変える可能性がある。

2-4. 包摂性(Inclusivity)に向かうには

まとめると、科学コミュニティは包摂的になることを求められており、そうなることで多様なエビデンスが生まれ、科学者の社会への貢献が、多様な意見を踏まえた本質的なものになる、というのが本稿で一番伝えたいことである。包摂的社会を達成するには、幅広い考え方を受け止め、マジョリティが自身の「世界はこうあるべき」が揺らぐことに対するストレスへの耐性を作ることが必要ではないかと思う。ストレスというのは、その対処方法、コーピングスキルを知っていると減らすことができる。研究者も自分の見ている世界に閉じこもらず、様々な経験をすること、他分野の科学者と意見を交わすことは、そのコーピング能力を高めることに繋がるであろう。それは、積極的に違いを受け入れ、偏見なしに何が違うのかを理解し合うことである。

1995年コペンハーゲンで行われた社会開発のための世界サミット (The World Summit for Social Development) で、包摂的社会(Inclusive Society)を「皆のための社会(Society for All)」と定義した。

「この社会では、権利と責任を持つすべての個人が積極的な役割を果たす (国連、1995、66 節)。包摂的社会は、多様性に対応し、人々の政治、経済、社会生活への積極的な参加を促進/可能にするメカニズムが備わる。そのため、人種、性別、階級、世代、地理的な違いを乗り越え、出身に関係なく、すべての人が人生の潜在能力を最大限に発揮する機会を平等に確保する。そのような社会は、同時に、各個人の幸福、相互信頼、帰属意識、相互関係から生まれる」、と述べられた²⁷。

まさしく GYA が達成しようとする社会であり、日本学術会議若手アカデミーも、そのような科学と社会のあり方を目指して議論を重ねている。社会の中でも、アカデミアの中でも、多様な人材を活用し、共同する中で、理解し合い、排除しない状態を維持する必要がある。そういったシステムを作ることが徐々に理想に近づいていくために必要であり、その意味で Global Young Academy や若手アカデミーが、国際社会の中でその活動を説明していくこと、また、個々の研究者も、多様な社会の一員として、議論に参加していくことに意味があると考えている。

²⁶ BBC News. Coronavirus: Africa will not be testing ground for vaccine, says WHO (April 6, 2020). Retrieved on May 21, 2020 from: <https://www.bbc.com/news/world-africa-52192184>

²⁷ UN DESA. (2010). Social Inclusion. Retrieved on May 20, 2020 from: <https://www.un.org/development/desa/socialperspectiveondevelopment/issues/social-integration.html>

<執筆ノート>：新福洋子「過去—未来・均一性—多様性」

キーワード：均一性・多様性

Leave No One Behind、Global Young Academy (GYA)、The Last One Mile

2020 年は、フローレンス・ナイチンゲールの生誕 200 年の記念で、“Year of the Nurse and the Midwife”というキャンペーンを、世界保健機関 (WHO)、国際看護協会 (ICN) らが中心として打ち立てている²⁸。更には、覆面画家として著名なバンクシーが、少年がヒーロー人形の代わりにナース人形で遊ぶ作品を発表するほど、看護師を含む医療者の重要性が強調される一年となった²⁹。看護学 (Nursing Science, 看護科学と記されることもある) はあらゆる年代の「人」を理解し、疾病や傷害を持つ人々が健康を回復する、または日常を生きる人々が健康を維持・増進するために支援する科学である。

その研究手法は幅広いが、一般的に医学的なエビデンスという、ランダム化比較試験を統合するメタ・アナリシスを頂点にしたピラミッドが示される。人に対するエビデンスは、同じ人を何十回も測定したり、実験することが一般的に難しく、集団を測定して、統計的な手法を用いてエビデンスを構築し、それを集めることで「強いエビデンス」を構築する。科学は元来、知識の構築に対し、人々の主観的なバイアスが入ることをできるだけ少なくすることを心がけてきた³⁰。医療に関する科学も、恣意的に有意な結果を出すようなバイアスを避ける方法を積み上げてきた。プロトコールの均一化により効果の確かさを検証する科学的な手法は、日本の中でも必須とされる研究倫理審査に科学的な手法に対する審査を含むことにより、ルールの徹底がなされつつある。

その上で、普遍性や客観性のみを科学的であるとする場合、人の感情や価値観を含むテーマと整合性をとることが難しいという課題を包含する。看護においては、身体的な回復過程に関する均一化された原則と、対象の感情や価値観を含む個別性の両方を踏まえてケアに当たる。看護学の扱うテーマに原則を検証する研究ももちろん存在するが、個別性や価値観に関連した知識を構築しようとする研究では、薬剤の臨床研究のようにプロトコールを均一に設定することが困難である。対象と看護者の間の関係性の中で、その時の対象の状態に合わせて看護者が対応を変える実践で起こるプロセスは、元来全人的で多様である。多様であるプロセスの効果を「科学的に」示す必要性を問われてきた中で、「人々を中心としたケア (People-Centered Care)」³¹といった概念が発達してきた。手法が均一化されていることよりも、「対象にとってのベスト」の達成に力点を置く。看護学において学生は最初に均一化された概念や手法を学び、実習でその手法を実践すると、必ずしも原則が目目の前の患者には当てはまらない現実に出会う。そうした経験知を知覚しながら積み上げた看護師ほど対象に合わせた多様なアプローチができる。

この特性において、教育学や心理学で議論される「バラツキ」を重視した理論に、共感するところが

²⁸ World Health Organization. (2020). Year of the Nurse and the Midwife 2020. Retrieved on May 17, 2020 from: <https://www.who.int/news-room/campaigns/year-of-the-nurse-and-the-midwife-2020>

²⁹ バンクシーは医療者への感謝と共に、現場の医療者を使い捨ててはならないという批判も込めているという解釈もある。

³⁰ The National Academy of Sciences. (1995). On Being a Scientist: A Guide to Responsible Conduct in Research. 3rd.

³¹ Kamei, T., et al. (2017). Toward advanced nursing practice along with People-Centered Care Partnership Model for sustainable Universal Health Coverage and universal access to health, *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 25, e2839.

多い。ハーバード教育大学院のトッド・ローズは、「個性学」として平均思考からの脱却を示唆した³²。例えばパイロットの体格の平均値に合わせて飛行機のコックピットを作ると、誰にも合わないコックピットが出来上がる。人の体格は部位によるバラツキが大きく、全ての部位の平均値は、実はあまり多くの個体に当てはまらない集団の「要約」である。人の性質も、例えば人が内向的・外交的であるというのは一概に言えず、常にそのコンテキストによって影響を受ける。家族の中や職場などのコンテキストの変化で、個人が内向的にも外向的にもなりうる。また、ある到達点への道のりは一つではなく、迂回路を通して成功することも多々ある。例えば、乳児の行動発達過程はバラツキがあり、早い遅いがあっても、乳児は多様に自身の身体活動を学びながら、多くの場合いずれ立って歩くようになる。平均によって均一化した的な道のりを一つの代表的な道とすると、当てはまらない場合に不安に陥ったり、迂回路が見えなくなってしまう。

近い主張に、心理学者のリサ・フェルドマン・バレットの構成主義的情動理論がある。彼女は、情動に関する脳の動きは一對一ではなく、一對多であると示し、「情動は事物ではなく、多数のインスタンスによって構成されるカテゴリーであり、いかなる情動カテゴリーにも途方もない多様性が存在する」と述べている。彼女によれば、情動は普遍的なパターンで現れるのではなく、個人がそれまでの経験に基づいて「予測」することによって引き起こされる。ある事象に対してどのような情動が呼び起こされるか、どうそれを表現するかは千差万別で、「縮絨」つまりニューロンの様々な組み合わせによって同一の結果が得られると語った。例えば、野球の試合はベンチ入りした 25 人の中でどの 9 人がマウンドに上がってもよく、時に選手交代をしながら、「試合に勝った・負けた」という結果が起こる。どの 9 人が選ばれたら必ず勝つ、必ず負けるというものでもなく、「勝つ」ために多様なパターンで対応する。

また、集団に対する支援を考える際にも、バラツキの視点が重要である。ハンス・ロズリングは、人口統計や死亡率のようなデータの分析においても、「データの平均を用いることには危険がある」と述べた³³。アジアやアフリカにも大富豪から貧困の人まで大きなバラツキがあり、国の中でも世帯収入に大きな格差があり、それが健康の社会決定因子の重要項目になっている。開発途上国支援に対し、平均で思考することで膨大な資源が必要なところに届かない危険性を語り、「世界の改善はそれぞれのコンテキストに合わせる必要がある」と述べた。持続可能な開発目標(SDGs)は、“Leave no one behind (誰一人取り残さない)”と謳い、その取り残されている人々を“The last one mile (最後のマイル)”と表現することがあるが、その場所にいる人々に支援を届けるには、平均思考から抜け出さねばならない。

以上のような考え方に基づき、個から小集団、大集団の、どこに何が必要で、その社会構造や価値観からここではこれがうまくいく、ということを適切に積み上げる多様性の科学をどう構築できるだろうか。著者の知り得る中では、重田らの述べる「在来知」、すなわち「人々が自然・社会環境と日々関わる中で形成される実践的、経験的な知」³⁴が近しく、この概念に基づく医療と科学のあり方について、現在研究会を開始している。

また、著者はそうした議論を持ち込む場として Global Young Academy (GYA)を捉えている。GYA は世界の 200 名の科学者で構成され、自分たちの「こうありたい。こうしたい。そのためにどうすべきか」を議論するワーキンググループを立ち上げ、執筆やシンポジウム開催などの活動を行っている。著者も 2018 年からメンバー、執行役員となっている。GYA 前共同代表である Koen Vermeir 氏は、「GYA は

³² トッド・ローズ. (2016). ハーバードの個性学入門：平均思考は捨てなさい. 早川書房.

³³ Rosling, H. (2006). The best stats you've ever seen. TED Talk. Retrieved on May 21, 2020 from: https://www.ted.com/talks/hans_rosling_the_best_stats_you_ve_ever_seen?language=ja#t-875025

³⁴ Shigeta, M., Hebo, M., and Nishi, M. eds. *Livelihood, Development, and Local Knowledge on the Move* (African Study Monographs, Supplementary Issue 48). Center for African Area Studies, Kyoto University. 2014.

カフェのようなものであり、存在そのものが **Re: Enlightenment** である」と表現した³⁵。GYA という場は、気軽に立ち寄り、気兼ねなく雑談できる場で、あらゆる国、政治的に対立している国同士でも、その中で若手科学者は友人として共に議論し、共通した解決策を導き出そうとする。そのことがすでに科学の価値を変える **Re: Enlightenment** ではないかという問いかけである。著者自身はその渦に巻き込まれながら、科学の中の「なぜこうなっているのだろう」という疑問を、周囲の同じ感覚を持つ科学者と議論して、新しく変えていく担い手であるのだという自負を持てるようになった。

GYA の共通言語に、“**How might we...?**”という言い回しがある。行き止まりに当たったり、異なる意見を調整しようとする時、この言葉を用いると、自然と解決策や新しい活路を導き出すことができる。現在科学者に求められているものは、紛争や差別や格差、コロナ禍の混乱の収まらない社会を、平和で安全で持続可能な社会に変えていくために科学を変革することである。GYA に所属する科学者たちは、ICT の発達とグローバル化が進んだ時代に育ち、世界と繋がりながら多様性の彩り、楽しさ、重要性を肌身で感じている。GYA のような、多様な若手科学者が自由に議論できる場が世界中に求められ、日本では日本学術会議に若手アカデミーが設立された。さらに多くの若手科学者、ステークホルダー、市民を巻き込み、社会をどうしたいのか、何が日本で、この地域ではうまくいくのか、という議論を広げていきたい。人々の価値観を問い直す必要と共に、**the last one mile** にいる人々も科学的な活動に参加できるような入り口を作ることによって、科学と社会の新しい関係性を築いていければと思う。

³⁵ Global Young Academy. Re-Enlightenment? Truth, Reason and Science in a Global World - Global Young Academy. ALLEA. Retrieved on May 18, 2020 from: <https://www.youtube.com/watch?v=1M5hk6gbMAU>

第3章 「新型コロナ危機を経験した社会と科学の変容—これまでの無関心からの脱却、『有意識』への覚醒—」

大竹 暁

1. 執筆ノートの論点とその後の社会の動き

本論考をまとめるに当たって2020年7月にまとめた執筆ノート「SDGsが目指す世界で学問、科学技術には何が期待されるか」(後出)では、これまでの科学技術をはじめとする人間社会を巡る進歩が、複雑さや情報の増大もあり、ある意味、人々を様々な社会を巡る変化から「無意識・無関心」を増進したのではないかと、この見方を示した。その上で、社会が多様化し、人工知能のような新しい技術が社会に登場する中で、人間が今後も「無意識・無関心」でいることは問題であり、人間のより良い社会や生活を考えるとき、無から有への変容を図り「意識」を持つことが必要であるとした。そのために、社会や人々が将来をどう生きるかの岐路にあつて、学問、科学技術は事実やデータを提供し、人々や社会が自分事として起こる危機との実感をもち、無意識、無自覚から意識や自覚へと変容することを促すため、第一に、現代社会の課題を様々な論拠とともに示して、無から有への変容の緒を創ること、第二に、価値観の発展や意思の形成のためにこれまで人類が蓄積してきた経験や知恵を伝えること、第三に、これからどのような世界を作っていくかについての選択肢を提供すること、の3点を挙げた。

その後、新型コロナ危機が世界の人々と社会に与えた影響は予想に違わず大きいもので、今も対応への模索が続いている。

世界中の人々や社会は、これまで築き上げ、慣れてきた生活様式を考え直し、変えることになった。これまでに経験した幾多の危機は、当事者にとっては全て深刻なものだったが、例えば災害ならば地域が限定され、金融危機であれば被害の多寡は職種や金融資産の保有状況によって異なった。これらに比べ、今回の新型コロナ危機には、国境はなく、あらゆる人々が等しく遭遇し、これまでの生活様式がウイルスの伝播・拡散を密接に関係するため、共通で身近なものとなっている。そこで、生活や社会のあり方の「ニューノーマル」の追求と言った大きな変革が提案されている。

さらに、今回は新型コロナの感染抑制という公衆衛生の実現、人と人との物理的な接触を伴う経済活動の実現、行動の自由やプライバシーの保護に関わる社会における人間権利の担保という、いずれも現代社会の必須要素の間のバランス(トリレンマの妥協点の追求)、それも時や場所に対応して弾力的に変化して対応することを迫られている。

以上を見て、我々はこれまで当たり前だったこと、何とかバランスをとってきたことを再度考え直さなければならなくなった。それに加えて、トリレンマのような大きな、しかし潜在していた課題が顕在化して、向き合わざるを得なくなってきた。

本論考では、このような状況下で、学問や科学と社会がどのような関係となっており、そこにどのような課題があり、今後、どのようなことをなすべきかについて、さらに考察してみたい。

東京及び近郊に滞在する英国人に退避する必要はなしとの情報をいち早く発信したことが印象に残る。その英国のコロナ対応だが、「科学に従った対応をとりながら後手に回った対策」（朝日新聞）と評される。SAGE では厳しい措置に慎重な科学者の助言があったとされ、その結果、比較的緩やかな措置で対処し欧州域で最も深刻な被害を出した。ジョンソン首相自らこれに対する反省を述べている。英国の最も整備された科学的助言システムも今回の未知の要素の多い新型コロナ危機に対しては最善の結果は導かなかった。一方、SAGE の会合は、議事録、資料などが会合毎にまとめられ、ウェブでも閲覧が可能となっている。首相も述べる将来の検証に対しては重要な資料で、今後の科学的助言の改善や未来に起こりうる未知の事象への対応の参考となることは間違いない。過去の辛い経験に学び、将来に備えて改善していく姿勢は英国の科学的助言の基本なのかもしれない。

b) スウェーデンの例

スウェーデンも都市のロックダウンは採用せず、緩やかではあるがソーシャルディスタンスをとるなどの対策をとった。結果として、欧州の国々の中では大きな死者数を出しているが、現在の状況はかなり落ち着いているとされる。当初は新型コロナに対する集団免疫の獲得を目指したと言われたが、スウェーデン政府はそれを否定し、むしろコロナへの対応は短期的に収束するものではなく、長期的な取り組みが必要で、そのために科学者や専門家の意見を取り入れて政策決定したとされている。対策を率いる疫学者テグネル博士は国民への説明を頻繁に行い、その結果、政府の政策に対する国民の支持は高い。専門家が人々に繰り返し、十分に時間をとって説明することの重要性を示すものである。

c) その他の例

一方、世界では科学者や専門家の助言にほとんど耳を貸さない、若しくは助言の活用を問題視される指導者もいる。

「コロナは風邪のようなものだ」として、経済活動の支障となる対策は一切とらない政治家もいるが、最も大きな課題となるのは科学への懐疑論だと考える。オーストラリアの環境学者ダナ・ヌッチテリによると、科学への懐疑論はまず「否定」に始まり「責任転嫁」、「矮小化」、「対策の代償の批判」をへて「手遅れの悲観論」に至るとされている（朝日新聞）。その典型的な例は地球温暖化への懐疑論だとされるが、新型コロナでも同じようなことが起きている。

米国での科学への懐疑論は典型だが、新型コロナでは加えて科学を重視していないと言われる。オバマ政権の科学技術担当補佐官だったジョン・ホルドレン氏は前政権では科学が国の課題の対処にいかにか重要かを理解していたが、現政権では専門家が空席だったり、指導者の不興を買わないよう沈黙したりしていると語っている。さらに専門家の意見を聞いて真実を見極めるより、指導者の主張を真実として受け入れるなど社会の分断との関係を指摘する。

しかし、懐疑論への盲信は、その対極に来る科学への妄信とともに問題だが、科学に対して懐疑的な議論がなされることは否定されるべきではない。科学に対する信頼が過剰なことも問題であり、一定の懐疑論があって、社会で様々な議論がなされて、社会にとっては健全な姿であり、科学の発展にとってもより磨かれる。社会と科学の健全な関係は円熟した民主主義のとの関わりが強いと言えそうである。

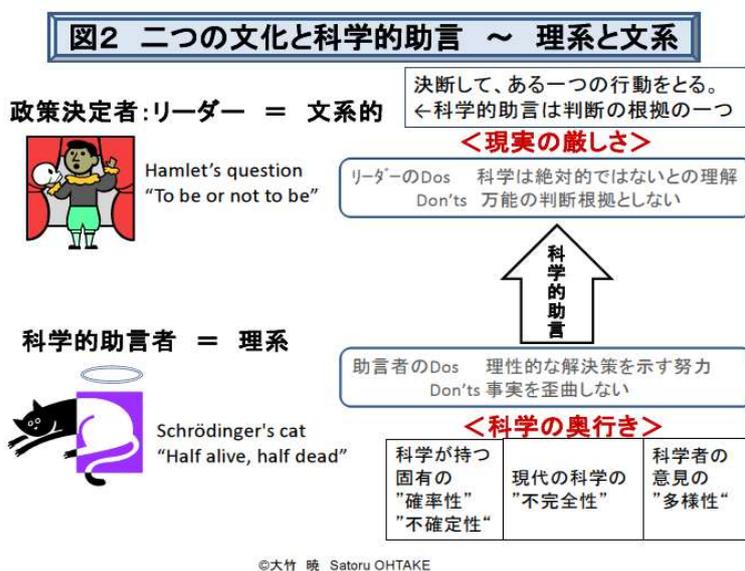
d) 日本の例

COVID-19 に関して、日本政府では、内閣官房が厚生労働省などの他の省庁と協力して、感染対策を行うため、2020年1月に新型コロナウイルス対策本部を設置し、2月に30人以上のメンバーで新型コロナウイルス専門家会議を開催した。専門家会議のメンバーのほとんどは医療関係者とウイルス学者で、医学的な助言をすることが使命であった。専門家会議は感染状況を分析し、新型コロナウイルスへの具体的な対策の提案をするために最善を尽くしたが、専門家会議が助言の立場を越えて実際の政府の対策を決定しているという批判が出てきた。半年の活動の後、専門家会議はプレス発表を行い、当初求められた事務局の提案に意見を示すだけでなく、自ら対応策を提案するほどに彼らは事態を懸念していたと

説明した。しかし、専門家会議は、どのような議論が行われたか、詳細の議事録を残さないことになっており、政治家は常に「専門家の意見を考慮して」彼らの政治的決定をしたと説明したので、社会は専門家がすべてを決めていると見るようになった。

最大の問題は、政策立案者が科学的助言の扱い方にあると考える。COVID-19 の場合、政治家は常に「専門家の意見を考慮して」との枕詞をつけ政治的決定をしたと説明したが、専門家からどのような助言を受け、政策決定に助言のどの部分を採用し、どの部分を採用しなかったかについて、明確に理由を示して適切に説明しなかった政治家の会見に立ち会ったプレスやメディアもこの点をはっきり質問することは少なく、それでも明確な答えはなされなかった。このようなことから、多くの科学者は、政治家が経済の活性化と言う大事ではあるが感染拡大の防止とは異なる目的について決定を下すために、専門家を言い訳として利用していると感じた。

先に挙げた英国では、透明性と開放性や政策決定の責任の所在を明らかにする科学的助言の原則があるが、日本ではわずかに日本学術会議は「科学者のための行動規範」を 2013 年に改訂し、「社会における科学」という章の下、科学者と社会との対話の重要性を強調し、科学的助言の方法などを記述しているに過ぎない。これは 2011 年の東日本大震災の直後に起こった原子力発電所の事故に対する政治への様々な科学者のバラバラな対応を反省して改訂されたものである。しかしながら、英国のように科学的助言を受ける政府の基本的な心得を示す規定、例えば、「政府は政策決定の理由を公に説明すべきであり、特にその決定が科学的助言とは整合しない場合には、そう決定するに至った証拠を明確に示すべきである」といった規定はない。科学的助言は政策決定の根拠の一つにすぎず、従って、政策決定者は考え要る様々な事柄を考慮して決定を行う。政策決定者は科学の限界を理解し、自らの意思決定の責任は決して科学的助言に求めるのではなく、自ら負うべきである。



② 社会と科学との関係

日本の社会は科学技術の一定の関心と信頼を寄せている。文部科学省科学技術・学術政策研究所が 2019 年 8 月に行った調査では、科学技術に関するニュースや話題に関心があるかとの問いには 61%があると答え、科学者の話は信頼できると思うかとの問いには 76%が思うと答えている。科学技術への関心に関しては 10 年前からは 10 ポイント程度落ちてはいるが、引き続き高い水準と言える。科学者の信頼は、東日本大震災とその後の原子力発電所の事故後の 2011 年 4 月には 41%まで低下したものの、過去 10 年間 70~80%を維持している。

新型コロナ危機に際しても一定の期待がある。科学技術政策・学術研究所が 2020 年 3 月にインター

ネットで行った 1500 人の調査によると新型コロナウイルス等の感染症予測と対策として政府の講じるべき施策としては、「研究開発の推進」が全体の 60.1%が、「一般の人々への分かりやすい情報提供」が全体の 56.0%となっており、研究機関の設置、関係企業等への協力要請などの他の選択肢が 40%に満たなかった。

新型コロナウイルスは、2020 年 9 月時点でもまだ不明な点が多く、その実態の解明が続いている。その間、様々な情報が伝えられ、その後の研究開発で異なる結果となった例もあるが、メディアで繰り返し報道されているためか、多くの人々は冷静に受け止めているように見える。ただし、人々の科学者への信頼の高さは政府に対する情報提供の要望とは表裏の関係にあると考えるべきで、科学界が引き続き社会と向き合っていくことで、より深い信頼関係を気づくことが出来ると思う。

③ 科学界の課題－日本の場合

科学界の反応は、国内外でまず関係する分野の科学者の様々な研究が展開された。また、例えば数理論理学や理論物理学のような分野からそれぞれの専門性を活かした感染のシミュレーションなどがなされた。京都大学の山中伸弥教授のように科学者は謙虚かつ冷静に事実を追求して結果を積み上げるべきだとして自らの専門性を活かして努力をする多くの科学者は、社会が直面する課題に対して率直に向き合った好例である。

一方、一部では、成果の競争も起こり、科学界で定着した論文の精査が十分になされないままに査読前論文（プレプリント）があたかも確定した研究成果のように流通する例、それらのうち相当数が撤回される例、さらには科学的な検証の前に政治家により研究結果が公表される例などがあり、社会を混乱させる一因ともなったのは残念である。

また、先ほど示した日本学術会議の「行動規範」も科学者に広く共有されているとはいいがたい。上述の例も先の新型コロナに関する専門家会議も、「行動規範」に示された科学者の責任、社会との対話、科学的助言、政策立案・決定者に対する科学的助言の各項目を認識して、議論をしていけば専門家会議のプレス発表はもとより、人々の受け取りもかなり異なると考えられる。特に、科学的助言を行った科学者は「科学者コミュニティの助言とは異なる政策決定が為された場合、必要に応じて政策立案・決定者に社会への説明を要請する」との規範があり、これを実践していれば混乱は少なかったと思われるが、新型コロナの専門家会議のプレス発表でも「行動規範」が引用されることはなかった。これは、科学者の信頼をかなり毀損した 2011 年の事態を重く考えたはずの科学者コミュニティの努力不足であり、とても残念なことであると同時に、科学者の社会的責任の観点からも残念な状況である。

④ 人文学・社会科学との「断絶」－望まれる協働と Transdisciplinary(超学際性)

現代の科学は、人工知能やデジタル技術に代表されるように、社会や人々の生活に浸透している。従って、科学の研究も科学者などの専門家が知的好奇心で進めることは当然ながら、そこにとどまっていたら社会や人々に予想もしない大きな影響をもたらす可能性が増してきた。

一方、SDGs を始めとする現代の社会の課題は複雑かつ相互に関連しており、最新の科学にその解決への様々な可能性を求める状況にある。

さらに、情報通信技術の進展もあり、世界中の多様な背景を持つ社会や人々の有様が世界で共有されてきた。

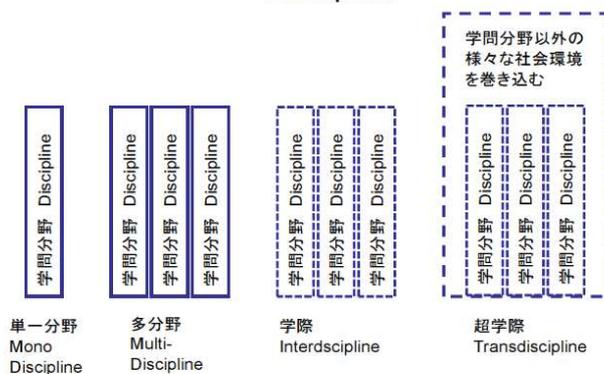
これまで科学は様々な現象に共通するルールを見出そうとしてきた。世界の、さらには宇宙のどこかで成り立つルールは他のどこでも成り立つのが原則である。しかし、それらのルールを踏まえて、社会の課題に応える解決策の実装は世界のいずこでも一つに絞られるわけではない。端的な例を挙げれば、疾病に対する治療法や薬をとっても、人々の個性、多くの場合はその類型により、効果の有無が異なる。

COVID-19では、新型コロナウイルスという未知の性質を多く持つものが中国に引き続き欧米で爆発的感染拡大を起こして、一気に社会問題となった。その中で、都市閉鎖などを伴う感染の抑止、感染対策に伴う私権やプライバシー保護の制限、経済活動の維持と言ったトリレンマへの取り組みと言った困難な課題が現れる一方、国内では感染者の差別、遠距離の移動やマスク着用など他人の行動を監視する「自粛警察」と称される狭い正義感を振りかざす行動などで社会の分断も表面化した。このような問題は、科学だけではなく人文学や社会科学の知見を動員し、その上で人々や社会との密度の濃いコミュニケーションをとりながら対応していくことが求められる。

しかし、科学と人文学・社会科学の関係、特に科学と人文学との関係は一般的に互いに独立に研究を進めてきたようである。もちろん、両方をつなぐ研究課題や活動を行う学者も少なからずいるが、大多数の者は自らの研究分野に閉じこもっているようだ。人文学・社会科学の学者からも、特に若い世代からはデジタル分野を始めとして科学との協働を模索する動きもある。

いまや、科学は法則を求めると言う原則は持ちつつ、多様性を意識して、社会問題に目を向け、人々や社会の有り様や文化に気を配って進めることが必要である。そのような幅広い活動を科学、いや学問として取り組みためにはこれらをもっばら研究している人文学、社会科学と協働することが求められる。複雑かつ相互に関連する様々な社会の課題は、学問分野間の協働やその活動を通じた分野の「越境」はもちろんのこと、学問分野以外の様々な関係者との協働を求めている。例えば、経済人や社会活動家、さらにはある場合は一般の人々等との協働である。これは、学問分野間の協働を進める **Interdisciplinary** を越える **Transdisciplinary** と言われる。COVID-19 対応における課題はまさに **Transdisciplinary** な取り組みを求めている現代の代表例である。

図3 学際性について
Discipline



Bunders et al (2009) からISSCが作成したものを大竹が編集

3. 3つのリスク

最近の国内外の状況を見て、また数十年の人間社会の進展、特に科学技術の進展が様々な便利さをもたらすと同時に、人々を様々なことから無意識、無関心にさせたとの仮説を立てたときに、人間と社会は大きなリスクに直面していると考えた。

社会の便利さが増し、多様な人々、社会、文化との接点が広がり、多くの情報が手に入れられれば、一般的には人間はより良い判断やより深い洞察が得られはずである。ところが、決して良い方向には向かっていない。

まず、情報があまりに多いことで、全てを知って考察を巡らすことは不可能であり、そうでなくとも多様なことに目配りしながら考えることは時間を要する。一方、情報技術の進歩は、情報の集約やある

程度の考察の進捗を可能とし、その結果、レディーメイドの服や半ばまで調理済みの食品のような思考の選択肢が提供されるようになってきた。それに加えて、AIが今度は個別の人の趣向や嗜好を分析し、先の選択肢の中からそれに沿ったもののみを提供する仕組みまでである。これが三つのリスクに帰結すると考える。

第一は、危機への対応能力の欠如である。危機は、個人、集団、社会にとって未知であるか、知見の少ないか、もしくはまず起こらないだろうという意識が強いときに大きなものとなる。新型コロナウイルスは未知の場合若しくは知見の少ない場合、福島原子力発電所の事故は起こらないだろうとの過信により危機が拡大した。今日の情報の洪水の中で、過度にAIにたよる、SNSに頼れば、個人やある社会の持つ特定の考え方に沿った情報のみが強調され、それが現状に対する過信、問題点を見落とす誤解を有無可能性が大きい。言葉を換えれば、自らが好ましいと思う状況を是認し、好ましくない事柄を悪と断ずる都合の良い事実ばかりが集まり、不都合な事実と接する機会が少なり、このような人々や社会は現実には起こる様々な事象を想定外と捉えることになり、危機が拡大するとともに、対応が遅れその傷口を広げることになる。

第二は、自らと異なる考え、歴史背景、文化に対する受容性の低下と社会の分断の進行である。輸送手段、情報流通の高度化で、世界は「狭く、近く」になった。様々な歴史、言語、文化を有する人々が交流の機会を得られ、地球に存在する多様性を享受できるようになった。自然を見れば地球は生物の多様性を有するが、人間社会に着目すれば多様な人々が世界を構成し、それぞれの生活を営む権利を有していると考えられる。これに対し、これまでのグローバリゼーションは経済価値の最適化を求め世界の人々を巻き込んできた。一方、グローバリゼーションによりこれまで得た既得権を奪われた人々やグループはこれに反対し、一国主義、若しくは覇権主義による世界の他の人々の支配を目指す動きになってきた。先に述べた自らに不都合な事実からの離隔はこれらの動きを加速し、世界及び社会の分断を促進する方向に働いている。

しかしながら、人間だけを考えても、地球は多様な人々の生存に不可欠であること、また現実としてグローバリゼーションがいかなる大国も最も一国だけでは人々の求める最適な社会を実現できない状況を生み出した。その現実を得てしまった今、世界の中の多様性や相互依存性とそれによる人類全体の発展を損ねるリスクが大きくなっている。

最後に、科学を始めとして学問に代表される様々な知的活動を通して、人間は理性を磨き、理性と感性のバランスをとりながら、進歩をしてきた。これに対して、第一に挙げた危機対応の遅れによる混乱、第二に挙げた多様性の喪失と分断の進行はこれまで積み上げてきた人間の発達に逆抗することになる。例えば、一国主義を主張する指導者の論理や覇権主義はこれまで試行錯誤の末に築き上げてきた民主主義の理念を否定するもので、先にも述べたとおり社会と科学の健全な関係にも多大な影響をもたらす。それ以上に、このようなリスクに目をつむり、都合の良い情報で快感を享受すれば、常に複雑で利益が相反する課題に取り組み個人や特定のグループの最大幸福ではなく、できる限り多くの人々の幸福を実現しようと知性を最大限活用してきた知的活動における退行となる。まさに知性の喪失の危機である。

4. 学問や科学は何が出来るか

このようなリスクを回避して、知性と感性のバランスがとれた人間の発達を取り戻し、世界の人々の幸福を実現するために、学問や科学は何が出来るだろうか。どのような対処の方法を生み出せるか、考えたいが、そのためにはまずどのようなことから着手するべきかを考えてみたい。

① 科学からの発信

科学は、様々な現象を分析し、そこに共通する法則やルールを見出すことで、体系的に現象を説明し、予見性や得られた知識を活用して新たな価値を創出してきた。しかし、科学が全てを正確に説明出来て

はいない。それは、第一に自然が不確実性や確率性を持っているため、第二に科学はいつの時点でも完ぺきではないためであり、第三にたとえ同じデータを見ても個々の科学者により解釈や何を重要とするかの判断が異なり、知識の体系化が異なってくるからである。まず、このような科学の現状を科学者は社会に対して発信する必要があると考える。科学の先端研究に従事する科学者は優れた洞察力を持ち、研究対象への情熱を持たなければ良い研究は出来ないことは明白だが、その再審の成果に接しているとその素晴らしさや可能性の大きさを発信したくなるのが人の情だと考える。しかし、先にも述べたとおり、山中伸弥教授は、科学者は正直かつ謙虚に発信すべきだとしているが、まさに得た成果の意味するもの、その条件や限界を明確に説明すべきだと考える。先の学術会議の「科学者の行動規範」もそのような趣旨で貫かれている。これはまず人々や社会と科学の信頼を築く第一歩だと考える。

② 科学教育を考える：義務教育：受験のためでなく、現代を生きる人の良識としての科学の教育

日本で、1996年には政府の科学技術基本計画の策定が始まったとき、科学技術活動を効果的に進めるために様々な政策項目を掲げたが、その中に科学技術に対する人々や社会の理解増進があった。日本では、政府は科学技術の推進に公共事業に次ぐ年間4兆円を支出しているが、納税者たる人々に政府が大きな投資をしている科学技術に対して理解をしてもらおうというものだった。その後、「科学技術に対する人々に理解させる」という上から視線にも思える表現は科学技術コミュニケーションなどに変化していった。

しかし、ここではあえて人々の科学に対するきちんとした理解の深化が必要だと主張したい。まず、後により詳しく述べるが、科学の活動は、人々や社会に様々な便宜をもたらしてきたが、それは動機の一つにすぎない。日本では特にその点が科学の意義として強調されすぎているのではないか。科学は人間を取り巻く世界の仕組みを知りたいというもっと本質的な知的活動であるという点の理解と共感を作り出すことがから始め、前項でも触れた現在の科学の不確実性や限界、解釈の多様性があることに人々や社会の理解を深めることが必要である。科学への理解が過剰でもなく、不信でもなく、正しく正味の理解を深めてもらうのである。日本人の教育水準は高いが、歴史的には有用性のある技術の基礎としての科学という捉え方が大方で、知的存在である人間に不可欠な活動として科学という理解は必ずしも一般的ではない。また、人々は科学に過剰な期待を寄せ、100%を望むことがある。しかし、科学の常識では100%は決してあり得ない。科学は確率的であり、現在の研究は完璧ではない。そのことを誠実かつ正直に説明し、たとえ科学は完璧ではなくとも、これまでの知識を動員して準備を整えておくことはできることを示し、人々が現在の科学とその可能性を正しく理解できるようにすることが必要である。

そして、科学を生業とする人々以外の一般の人々にとって科学の教育を受ける意義は、単なる教養ではなく、社会を生きていくために「考える」やり方を体得するものであるという意味づけまで行ければ最善ではあるが。それは、自ら考えて、議論し、自身や社会の有り様を決めることが出来るフルスペックの社会人を育てることになるのだから。

これは納税者への説明や予算獲得のためということではなく、人々や社会と科学のより深い信頼を築く方向だと考える。

③ 科学者による多様性や文化への理解

次に、科学を進めるメインプレイヤーである科学者に求めたいのは、自身の研究対象や分野の視点にくわえて、社会的視点を持つこと、他の分野、特に人文学・社会科学協働を行うことである。Transdisciplinary（超学際性）に挑戦することである。

先にも述べたとおり、世界はこれからますます多様な国、社会、人々が参加して、様々な事柄が展開していくと考えられる。また、SDGsのための科学技術イノベーションの動きに見られるとおり、様々な社会課題に科学の成果を活かしてほしいという要請はますます増大する。今後、科学の成果を社会実

装する場合、科学者の関与が求められることが多くなると考えられるが、見出された法則は世界共通でも、実装方法は実装される場所や社会などの多様性や文化との共鳴が求められる。その意味で、関与する科学者は科学の一般化・共通化の営みとは異なる、多様性を尊重した個別化の視点も求められる。科学者に求められる第一義的な能力は科学研究の能力だが、様々な社会や人々とその多様な歴史や文化を尊重し、理解しようとする受容性が求められると考える。社会の中での科学と人文学・社会科学の分断を懸念したのは1950年代の英国のC. P. スノーだが、科学者の側からこの課題を真剣にとらえて乗り越える努力が重要である。

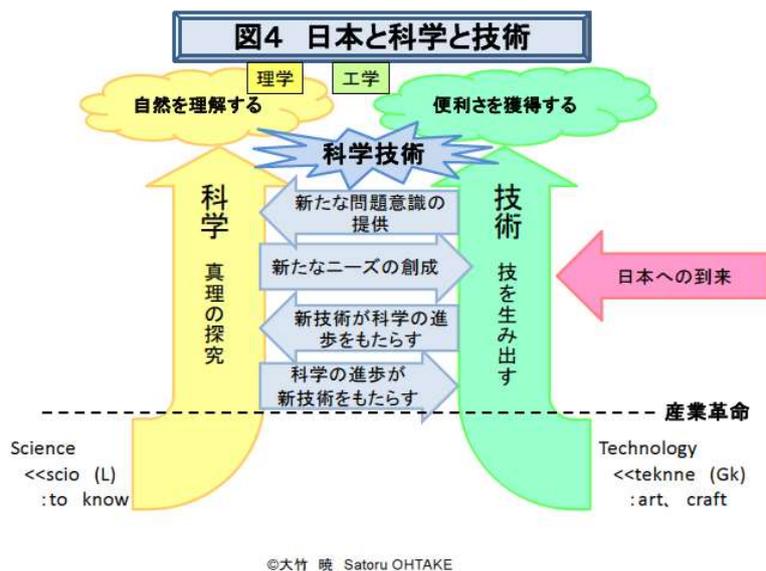
それは、本業としている分野の研究にも役立つのではないか。科学の挑戦の一つは常識を疑うことにあるが、そのヒントになるのは多様な視点の考察で、それは全く異なる文化からもたらされる蓋然性が高い。長年ミュンヘン工科大学で独創的な研究を続けた森永晴彦教授は、研究は「まず人のやらないことをやる。次に人のやれないことをやる。そこまで来たら人のやったことをやる」ことだと唱えた。はじめに人まねではない課題設定で研究能力を養い、次はさらに難度が高い挑戦課題を克服して、そこまで研究能力が涵養できれば、すでに人がやったことで常識と思ったことにも新しいことが見いだせる、ということだったが、最後の段階はその分野の科学者とは異なる視点も必要になるだろう。

④ 特段に日本の科学界に求められる課題

我が国の科学と社会、科学と政治の関係は、十分に成熟したとは言い難い。

日本人の科学に対する捉え方は欧米とは異なる。まず、欧米中心に発展してきた科学はギリシャとキリスト教の文化との切っても切れない関係がある。例えば、万物の要素を求める考え方はギリシャ哲学に源を発しているし、自然の摂理の解明は唯一神が想像した世界を理解したいとの欲求から来るとされる。さらに、科学が技術と結びついて飛躍的な発展をもたらしたのは産業革命期であり、これと相前後して近代科学が確立された。その時期に、日本は鎖国しており、わずかにイエズス会士を通じて西欧科学の進展を伝え聞いていた中国から間接的に伝わるのみで、キリスト教を禁じたこともあり、専門家も体系的な文献も十分にもたらされなかった。一方、江戸時代にはオランダなどから思想とは切り離されてもたらされて技術情報もあって、技術は進化していたと思われる。

明治維新以降、国の近代化を進めるに当たり、早急に欧米の水準に追いつくためには、科学の哲学的な基礎から起こすより、当時の最先端の技術を体得する必要がある。そのため、科学に対しては、有用性のある技術の基礎としての科学という捉え方が有用性のある技術の基礎としての科学という捉え方が出来たのではないだろうか。先に述べた科学教育の進め方とも関係するが、このような現代に至る科学の成り立ちについて日本の科学界は日本の常識であると過信せず、もっと議論し、発信すべきだと考える。



5. まとめとして

プロジェクトのスタートは、SDGs 及びその後と科学の関係を考えるとと言う課題だったと認識している。

SDGs は今後、人類が直面する課題について 2030 年までに何が出来るかと言う設定で、世界中を挙げての課題解決の挑戦を促している。SDGs はあらゆる課題を包摂し、課題間の相互関連もあり、論理的にきれいに整理し切れていないものの、包括的な提案で、地球全体の未来を見据えた初めての星図と言え、その価値は大変意義深い。その中で、科学技術イノベーションには課題解決に向けた様々な提案や要素となる知識の創成や提供が求められており、社会と科学の関係を考える上で、大きな契機となると考える。

その後、折しも COVID-19 が世界的な事案となったが、これは SDGs に示された課題の一つが現実のものとなったと見る事が出来る。その意味で、世界でも、日本でも、世界共通の課題への対処を迫られたが、この事象がもたらした様々なインパクトを考えると、この 100 年では第 2 次世界大戦以来であり、また様々な不可逆的な変化を世界中の人々や社会にもたらした。そして、社会と科学の関係の様々な問題、課題を浮かび上がらせたと考える。

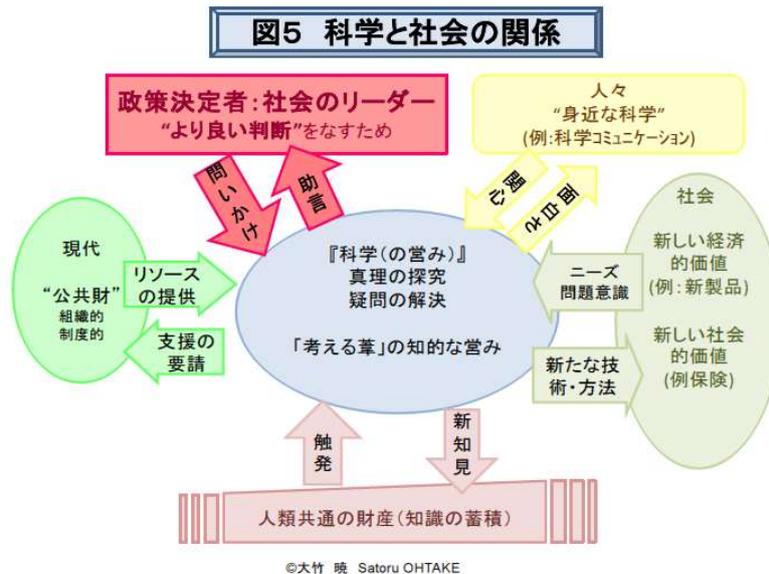
COVID-19 の対応はまだまだ途上だが、これが SDGs 及びその先を見通そうとする試み、例えば、The World in 2050(TWI2050)等にも大きな影響を与えるし、いくつかの課題については挑戦の仕方、優先順位、スピードが変わると考える。

この論考は、これまでの筆者の社会と科学についての問題意識に、2020 年の夏までに起きた様々な事柄についての思考が加わって、まとまったものである。それだけに、事例や項目の取り上げが十分に練り上げられなかったと思う。

この論考に至るプロジェクトでは、それぞれの論考を誰に向けてのメッセージとして発信するかが議論になった。それを明確にしないと、論考の趣旨や表現が鋭さを持たないという同僚のもっともな指摘だった。振り返って、この論考は、結局のところ対象を絞り込まず、科学者、政策決定者、一般の人々の全てに向けたものになったのは、筆者の割り切りの悪さである。それ故、内容も一部の対象には言わずもがなの当たり前のことが書いてある。筆者の経験上、一般の人々に科学の有り様を示す内容が主なのだが、文章は平易とは言えず、不徳のいたすところである。

とはいえ、この論考が科学と社会のより良い関係の構築に向けて少しでも役立つことを願う、と言う

のが筆者の言い訳である。



(参考文献等)

1. United Nations: Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000101401.pdf> (英文)
<https://www.mofa.go.jp/mofaj/files/000101402.pdf> (日本語仮訳)
2. UK Government Office for Science: Guidance “Principles of scientific advice to government”,
 Published 24 March 2010
<https://www.gov.uk/government/publications/scientific-advice-to-government-principles/principles-of-scientific-advice-to-government>
3. E. William Colglazier:” Response to the COVID-19 Pandemic: Catastrophic Failures of the Science-Policy Interface”
4. <http://www.sciencediplomacy.org/editorial/2020/response-covid-19-pandemic-catastrophic-failures-science-policy-interface>
5. 英国における COVID-19 への緊急時科学助言グループ (SAGE) の記録については以下の記録がある。 Collection: Scientific evidence supporting the government response to coronavirus (COVID-19)
<https://www.gov.uk/government/collections/scientific-evidence-supporting-the-government-response-to-coronavirus-covid-19>
6. 「スウェーデンはなぜロックダウンしなかったのか - 憲法の規程や国民性も背景」(NIRA オピニオンペーパーNo.52 | 2020年7月)
7. 翁 百合: 誤解されたスウェーデンの「コロナ対策」の真実 (東洋経済 2020年8月16日)
8. 「次なる波に備えた専門家助言組織のあり方について」2020年6月24日 (新型コロナウイルス感染症対策専門家会議 構成員一同)
9. 日本学術会議: 「科学者の行動規範—改訂版—」(2013年1月25日)
10. 文部科学省 科学技術・学術政策研究所の資料は、例えば、
 調査資料-293 科学技術に関する国民意識調査-新型コロナウイルスを含む感染症に対する意識-
 (2020年7月)

調査資料-296 科学技術に関する国民意識調査-新技術の社会受容性- (2020年8月)
等。文部科学省 科学技術・学術政策研究所ライブラリに詳しい。

<https://nistep.repo.nii.ac.jp/index.php>

11. Barbara J. Regeer and Joske F.G. Bunders : Knowledge co-creation: Interaction between science and society-A transdisciplinary approach to complex societal issues(June 2009)
12. 横山広美:「SNSと現代社会(下) 専門家も発信力を鍛えよ」(2020年8月3日付日本経済新聞)
13. C. P. スノー:二つの文化と科学革命(1959年リード講演)(松井卷之助訳 みすず書房 2011年)
14. The World in 2050(IIASA):
<https://iiasa.ac.at/web/home/research/twi/TWI2050.html>
15. 2020年の朝日新聞の報道から
 - ・7月2日:科学的な知見 政策に生かすには(新型コロナ専門家会議で焦点)
 - ・7月29日:新型コロナ 専門家のいかし方(耕論):藤垣裕子ほか
 - ・8月7日:コロナ危機と世界-欧州の感染(下)「厳しい行動制限避け続けた英国」
 - ・8月10日:2020米大統領選・分極社会「不都合な科学 拒絶の動き」
 - ・8月20日:新型コロナ~政治と科学 一にも二にも透明性(インタビュー) 田中俊一
 - ・8月21日:新型コロナ~政治と科学 専門家よ利用されるな(インタビュー) 新藤宗幸
 - ・8月28日:新型コロナ~政治と科学 不確実性と向き合う(インタビュー) 小林傳司
 - ・9月12日:トランプ大統領のコロナ対応(ホルドレン氏へのインタビュー) 他

<執筆ノート>：大竹 暁「SDGsが目指す世界で学問、科学技術には何が期待されるか—無認識・無意識から『有認識・有意識』、認識の Switching-off から Switching-on への変容の黒衣としての科学—」

キーワード：人工知能 (AI)、Leave No One Behind、グローバリゼーション、Society5.0

2015年、国際連合は世界の多様な人々の意見を聞き、2030年までに解決すべき世界共通の課題を整理し、「Sustainable Development Goals(SDGs)、持続可能な開発目標」として全会一致で採択した。SDGsは、採択直後はあまり広くは知られず、地球環境や途上国に限った話との誤解もあったが、5年を経て世界中で社会の多くの場面で語られるようになってきた。日本でも、メディアが特集を組んだり、産業人がSDGsのバッジをつけて熱心に語ったり、とかなり知られるようになってきた。日本では、国の将来の像を Society 5.0 と称して政策の柱としているが、経団連はその中身と SDGs を重ねて、Society 5.0 の具体的な議論を加速させた。

SDGsは、貧困、飢餓の撲滅から健康医療、ジェンダー、教育、地球環境、さらには格差是正と世界平和の実現、その実現のための協力体制まで広範な課題を集約している。もちろん、少子高齢化といった一部先進国の問題や文化など、取り上げられていない課題もある。しかし、各々の国だけではなく世界が一致して取り組まなければならない解決できない課題をまとめて示した意義は大きい。また、「誰も置き去りにしない」ことを重要な方針としている。そして、科学技術への大きな期待が示されている。

振り返って、20世紀は科学技術の世紀とも言えるほど科学技術が急速に発展し、社会や人々の生活に浸透した。特に、第2次世界大戦を機に、大きな飛躍的な発見、発明があり、社会の様々な面に変化をもたらした。例えば、エレクトロニクスの進歩はコンピュータ、スマートフォン、インターネットなどの高度な情報通信技術をもたらし、生命科学はヒトを含む生物の設計図ともいえる遺伝情報の解読を可能とした。一方、この過程で、これら多くの科学技術が極めて多様かつ複雑で、多くの人々が内容を理解するには至らない。また、社会にもたらされる知識、情報は爆発的に増え、人々は知的に大変「多忙」になった。膨大な情報の中から何をとるか、多様な要素を基にした無数の選択肢から何を選ぶか、大きな問題となる。少なくとも、全てのことを大元から知ることは大変難しい。

ある意味では20世紀の科学技術の進展が、様々な便利をもたらしたが、その反面、いろいろなことが「当たり前のこと」となり、その背景となる様々な事柄が人々の意識から薄れてきたのではないか。これまでは様々なことを一から考えなければならなかったことが、すでに用意され、加工された知識が、容易に選べるようになってきた。一例を挙げれば、例えば、このような文章を書くために、前世紀であれば、文献を図書館などで調べ、多くの人に取材するなど膨大な時間が必要だったが、今はネットワークで簡単に調べられる。一方、ネットでの情報は加工されているものも多く、どのような意図や考え方をもとに加工されたかで、さらなる思考の深化の方向性が大きく変わる。

科学技術の進展で、様々な手間が不必要になり、無意識で便益を享受できるようになったのは事実である。ただし、本当に無意識で良いのか、無限の信頼を寄せて良いのか、様々な疑問符が投げかけられている。例えば、ネットでもソーシャルメディアでは個々の利用者に関心の高い情報がより多く提供され、それとは異なる情報や主張は入りにくくなるとされる。ネットショッピングで商品を選択すると、選択した他の人はこんな商品も関心を示しています、との情報がついてくる。

このような状況を便利と見るのか、個人の自由意志への介入とみるかは、個々の人々の価値観に関わる。日本人は古来、「お上」という言葉に代表される、自分の行動を漠然とした「権力」に委ねる気風があった。そして、最近では、人工知能が日本人の職業人口の49%代替可能との研究成果も発表された。極端な見方として「お上」が人工知能となって、日本人は人工知能の奴隷になってしまうのか。

概して、これまでの科学技術の進展が、人々をそれまで以前より無意識、無関心、無思考の方向に意図せずして誘導したといえる。そして、この傾向が良いのか、次第に疑問が呈されてきた。そこに、今回の新型コロナ危機が到来した。

今回の新型コロナ危機は、世界同時に地域に関わらず多くの人を巻き込み、脅威と不安を与え、経済、文化など社会に大きな影響を与えた。その規模やインパクトも大きさから見て、この100年を見て第2次世界大戦以降、世界にとって歴史に残る最大の出来事と言える。

新型コロナ危機は、今日の社会が抱える問題を顕在化させ、人々がそれらに直面し、考える契機となった。医療、感染を急速に広げた世界各国の強い関係、格差、経済など、これまで当たり前であり、社会がある程度順調ならば問題にならなかったことが大きな問題となり、社会や人々に迫っている。社会や人々は否応なく問題を認識し、無意識から意識へと転換している。例えば、日本では、ソーシャルメディアを利用して多くの人が在宅勤務などで、テレビを見たり、家族と過ごしたりする時間を持ち、様々な意見に接することで、意識が変わりつつあるとも言われる。

新型コロナ危機で顕在化した多くの課題を見ると、新型コロナ自身も含めSDGsには包摂されており、コロナ後の新しい社会様式は多くがSDGsの実現に重なっている。日本で言えば、SDGsを視野に入れたSociety 5.0の実現がコロナ後の世界の指針となり得る。

ただし、重要なことは、全てが自然に無から有へと向かう保証はないということである。そこには意志が必要で、さらに言えば価値観の議論が不可避である。SDGsも「誰も置き去りにしない」と強調しているが、意志を持って対応していかないとSDGsは実現できないという意味だと考える。

コロナ後の社会は、社会や人々がどのようにしたいか、どうあるべきかを考え、意志を持って進まなければ、決して多くの人々の幸せには結びつかないだろう。そして、今、社会も人々も悩み、指針を求めている。

しかし、人工知能はこれまでの知識や情報の分析やその背景にある因果関係の推定は得意だが、全く未経験のものには力を発揮しにくい。つまり、未知のものへの対処は人工知能ではなく、人間の知性の対象だと言える。そこで、学問、なにかんずく科学技術の出番となる。

第一は、社会や人々が気付き始めている現代社会の課題を様々な論拠とともに示して、無から有への変容の緒を創ることから始まるのではないか。例えば、新型コロナについての様々な要素の解明は、今後、さらに現れるだろう様々な危機への対応力の強化に繋がる。一方、世界のつながりは、世界への新型コロナ蔓延の一因でもあるが、相互依存がここまで大きくなり、世界抜きで一つの国が国民の福祉や経済の維持できる状況にはない。そのような現下の状況を根拠となる事実、説明とともに社会に伝えることは、学問及び科学の役割ではないだろうか。

第二に、事実に加え、これまで人類が蓄積してきた経験や知恵を価値観の発展や意思の形成のためにきちんと伝えることも必要である。例えば、生命科学の進展は、様々な人間の間生物学的な共通性の高さを示し、それは間接的に人と人との平等性を裏付けているともいえる。歴史を振り返れば、幾多の戦争などを経て、平和の尊さを実感し、人間の尊厳を尊重し、それらを守るための社会制度の実現の裏付けを作り、記録し、さらに進化させてきたのも学問である。

第三は、それではこれからどのような世界を作っていくかについての選択肢を提供することである。ある場合は、便益を飛躍的に向上する科学技術であろうし、また、ある場合は新たな革新が社会に実装されるときに社会がどのように受け止めるかの提案である。例えば、人工知能の進展に対して、どのようなことは社会及び人間が判断し、決めるかについての検討のような、科学技術と人文学、社会科学の協働での知恵の絞りあいが必要な課題もある。

最後に、学問や科学技術は知識を集約し、今後に向けての知恵を絞って選択肢を社会に提供する、その役割や方法論を整理し、次の世代の担い手に伝えていかなければならない。SDGsの実現のように複

雑で容易ならざる事柄や、さらに将来直面するだろう現在は未知の事態に対応するには、潜在的に視野の広さがある、つまり想像力に富み、また未知のものを、知恵を絞って理解し、対処する創造力のある人材が継続的に生まれてこなければ、人類社会の未来は大変つらいものになるだろう。

社会や人々が将来をどう生きるかの岐路にある時、学問、科学技術は事実やデータを提供し、人々や社会が自分事として起こる危機との実感を持ち、無意識、無自覚から意識や自覚へと変容することを促し、さらにこれまでの知的蓄積に基づいた選択肢を提示し、より良い選択の可能性を広げる役割を担うと考える。

その上で、SDGsに至った世界の流れは、どうなるだろうか。

例えば、グローバリゼーションの流れはここ数年の一国主義の台頭を見て弱まるとの見方はあるが、先に述べたとおり世界の相互依存は弱まるとは考えにくい。今後は、例えば感染症のパンデミックであったり、仮想空間での情報のパンデミックであったりと世界の相互依存に潜む脆弱性をついた事象が起こるだろうが、様々な防疫措置や予防措置を講じながらも、世界の依存関係は続くのではないか。なぜならば、人々はそのような関係の下でより多くの知識を得、よりよい生活を獲得してきたのだから。ただし、SDGsが追及する不平等にない世界を実現しようとするならば、経済的により安い資源を採掘し、労働を分担する現在のグローバリゼーションは、究極的には成り立ちにくいのではないか。平等を目指せば、労働も資源も地域における格差は小さくなり、その意味でのメリットは減少する。ただし、地域の多様性はより重要な事柄となり、その探究と分担が新たなグローバリゼーションの動機の一つとなり得るだろう。

意思を持たないと流される現代で、社会や人々が自覚をもって「誰も置き去りにしない」未来に向かう、その礎に学問や科学の現代的な必要な使命の一つを感じる。

参考

○大竹暁：「国際連合 持続可能な開発目標（SDGs）-社会と科学技術」：在日韓国科学技術者協会会報 第34巻2号（2019）23～39

○大竹暁：緊急時の科学と社会の関係について—情報の伝達と説明—（2020.05.02）

<https://www.tc.u-tokyo.ac.jp/weblog/1628/>

Satoru OHTAKE: Science and Society under Emergency Conditions: Changing Information and Discerning Explanations (2020.05.02)

<https://www.tc.u-tokyo.ac.jp/en/weblog/1892/>

○大竹暁：緊急事態において科学と社会が共同する方法—緩和と適応のための対策を生み出す科学—（2020.05.25）

<https://www.tc.u-tokyo.ac.jp/weblog/1713/>

Satoru OHTAKE: How Science Interacts with Society During an Emergency: Science Can Offer Mitigating Countermeasures (2020.05.25)

<https://www.tc.u-tokyo.ac.jp/en/weblog/1893/>

○大竹暁：緊急時に科学が社会と協働する方法-より良い政策立案のための科学的アドバイス-（2020.06.20）

<https://www.tc.u-tokyo.ac.jp/weblog/1899/> Satoru OHTAKE: Science and Society under Emergency Conditions; Scientific Advice for Better Policymaking (2020.06.20)

<https://www.tc.u-tokyo.ac.jp/en/weblog/1979/>

第二部 転換期における科学の歴史観と学際共創

第1章 「思考を深めるためには集中、共創するためには対話」

駒井章治

キーワード：知の二軸、エピステーメーとフロネーシス、そしてテクネー個人（小さなアンテナと大きな欲求）

1. 思考を深めるためには集中、共創するためには対話

数学や物理学など論理を整然と積み上げる様な精神活動をする場合、ヒトは集中する場を必要とする。フェルマーの最終定理を証明したアンドリュー・ワイルズが7年もの間この定理の証明に集中していたということはあまりにも有名である。このような積極的な集中と吸収の両立はチクセントミハイが提唱した「フロー理論」³⁶においても肯定されている。「フロー」とは自己の限定された分野への高度な集中もしくは没入状態のことを言う。ヒトはフロー状態にあるとき、高い集中力を示し、主観的な幸福状態や満足感、自尊感情の高まりなどを経験する。またフロー状態は内発的に動機づけられたもので、「やり抜く気持ち」³⁷や創造性との関連性についても広く議論されている。

近年ではGAF A等のグローバルIT企業をはじめ、多くの先進的な企業においてもコラボレーション用のスペースに加えて個人が集中して作業に取り組むことができるスペースの確保を行ってきていることからヒトが集中して作業を行うことによる生産性の向上について認識され、社会実装されているといえる。

一方で集中してばかりでは思考に対して入力がなく、新たな思考法にふれる機会が得られず多様な思考の展開が困難となる。これらの問題点を解決するために近年では多くハッカソンやアイデアソン等といった活動が社会的にも多く行われてきている。ワークショップやセミナー等の活動により多くのアイデアが生み出され、一定の成果は得られているのではないだろうか。

神の視点と思考の循環

しかし翻ってこれら活動の成果を具体的に展開し、事業や施策に実装するには集中的な思考が必要となる。このように集中と吸収の循環がヒトの創造的、生産的活動には必要であると言えよう。

この様な循環をうまく行うためには何が必要であろうか。思考を深めるためには当然論理が必要である。世界に現存する知の体系を理解するためには、これらの知の体系から注目している事象の一側面を抽出した言語とこれを組み上げるための論理が必要である。

個々人はその興味に基づき知の体系を切り取り、持ち合わせる論理の特性に従って論理を展開する。人はこれら個々の論理を積み上げ、組み合わせることによって知の総体を理解することを目指してきた。無限に広がる知の総体を理解するために、様々な視点と様々な論理の構築特性を用いて知の体系の隙間を埋めることに努めてきたのである。

しかしこれは神の視点であり、一個人が知の総体を見回し、隙間を見出すことはできない。つまりヒトはどこにどの様な知の隙間が存在することかは知り得ないのである。手持ちのピースを可能限り矛盾の無いように組み合わせていくしかないのである。

個々人が手持ちのピースを持ち寄り、より制度の高い知を実現し、少しでも知の総体に近づくためには、個々人の視点を広げ、論理の特性を柔軟にすることで複数人の知を活用すること、つまり「集合知」が可能となる。これはまさにブリコラージュ³⁸であり、知の持ち寄りにより新たな事物が想像され、ここに価値が生まれる。

³⁶ 2008年のミハイ・チクセントミハイによる著書。

³⁷ アンジェラ・ダックワース著「GRIT」より（2016年）。

³⁸ クロード・レヴィ-ストロースによる言葉。1962年の著書「野生の思考」において用いられた。

個々人が視点を広げ、論理の特性に柔軟性を持たせるためには様々な価値を受け入れるだけの寛容性や意思決定が必要となる。他者の視点をまずは受け入れ、その視点から注目している事象を眺める。また他者の論理特性を導入し、自らの論理を今一度組み立ててみる。こうした態度が必要である。更には視点や論理特性が未知である場合、これらの良し悪しを自ら決定する必要がある。可能な限りデータを収集し、既知の事象と照合することにより、直面する未知の事象に向き合うにあたり、自らの認知範囲の中での意思決定を行う必要がある。つまり、他者の視点を吸収し、更にはそれら吸収した知を元に、自らの論理を組み上げる際にも自らの価値に基づいた意思決定が必要となるのである。

近代科学において、事物を客観的に捉え、これらを抽象的に記述することに重きが置かれてきた。この思考により多くの事象が理解され、記述されてきたことも事実である。しかし、この知的認知過程の中には併せて、先に述べた価値判断が含まれていることを今一度我々は認識する必要がある。それは我々自身が神の視点を持ち得ないという事実とこれを超えて知の総体に近づきたいという我々の欲求によるものである。

2. 群衆（心理？）

信頼性

ヒトは様々なことを外化することにより進化してきた。自らの身体的能力の低さをカバーするために道具を生み出し、協働することにより、より大きな獲物を効率よく仕留めることができた。協働するためには複数人が共存する必要がある、その中で個々人同士の対立を避けるためルールが必要であったが、細かなルールを複数脳内に留めておくことができないために、様々な形で言い伝え、記述した。これらの記述により他の多くの人たちに対しても同一のルールを示す事が可能となった。

しかしはみ出さなければ変化（進化）はない

ルールはコミュニティや組織を安定化し、「やるべき」作業や仕事に集中することを可能にする。それぞれの組織は各々が生み出すべき製品やサービスを世に送り出すことに注力し、人々は多くの複雑な製品やサービスを享受し、自らの時間を手に入れた（繁栄：マット・リドレー）。ルールを外化することによって自らの求めるものを追求することが可能となるわけだが、時にこのルールは画一化を強い、変化を拒むこととなる。変化を求めるのであれば、ルールそのものを見直し、改変するモチベーションと推進力が必要となる。これらの変化は自然や社会、文化など様々な要因から望む望まぬに関わらず引き起こされるが、多くの場合安定から逸脱するような外圧によって誘導される。

許容する力

これらの変化は慎重に吟味される必要があるだろう。ここでもヒトを含む生命は恒常性を求め進化してきたことが影響することとなる。今回の世界的 COVID-19 蔓延の騒ぎで見られた社会構造の変化の様な外圧による変化は比較的スピーディーに進むことが多い（各国の状況による）が、多くの場合変化は望まれない。特に直接自らに問題もなく生活を行っているときはなおさらである。恒常性維持や変化への嫌悪のために「正義警察」が横行し、個人的な正義が振りかざされる。これはおそらく前述のような対話不足とフィルターバブル³⁹による情報の変調、更には過度な情報量が引き起こす情報オーバーロード⁴⁰にようものと考えられる。

一方で平時においても様々な課題が世界中で発生しており、これら課題を解決するための変容につい

³⁹ イーライ・パリサーが著書「フィルターバブル」(2011年)において命名した。

⁴⁰ 1976年のアルビン・トフラーによる「未来の衝撃」において初めて取り上げられた。

ても目を向ける必要がある。2017年に国連で採択された17の持続可能な開発目標（SDGs）がその好例であろう。このような人類が直面する課題についての目標を国連のような権威的組織が設定することにはある意味重要なことであるように思える。国や地域といったそれぞれの組織や集合体がそれぞれの思惑により成し遂げられなかった目標を大域的視点から設定し、地球規模での課題に取り組むきっかけをもたせたことは重要であろう。しかし、この手の問題は前述のような現代の人々にとって幾分の危険性をはらんでいる。国連のような権威的組織が設定した目標であるので守らなければならない、目標に向けて皆が進まねばならないという盲目的受け入れは価値の多様性や柔軟性を阻害するものになり得る。もちろん地球規模での人類の課題であるが故に、総じてこの目標をフォローし、大域的視点からは達成に向けた努力を払う必要があるのかもしれない⁴¹。これはあくまで大域的な視点からであるので、局所的には様々な例外が存在することが想定されるのは当然のことであろうし、このヒューリスティックな場面において新たな価値や想像が生まれることも人類は多く経験してきたのではないだろうか。自戒の念とともにここに記しておきたい。

しかしスピードも大切（透明性を保った対話の重要性）

一方で現代社会では、様々な場面における意思決定においてスピードが要求されることが少なくない。消費経済活動の結果なのであるが、今や思考や思索の領域に対してさえもこういったスピードの感覚が求められている。これはある意味受け入れざるを得ない人類の進化の方向なのかもしれない。では、このスピード感を可能にし、思考を深め、より適切な判断を下す意思決定を行うことができるのだろうか。

答えは明確である。外化すればよいのだ。最終決定は自ら行うということで良い。それまでの過程、情報収集して、いくつかの選択肢に絞り込む。これらの過程を外化し、自らの満足感のある形で意思決定を行えばよいのである。

ではどこに外化するのが良いのか。現在であれば人工知能（AI）がその選択肢に上がるであろう。確かに大量の情報を扱い、その中からいくつかの境界条件により分類され、整理されたものからヒトが判断を下すことは、これから先の標準的思考のあり方になるのではないかと想像される。一方で当然入力情報の偏りや過学習による出力の偏重が見られ、倫理的問題が浮上する可能性をはらんでいる。思い返せば、人類の進化もこれまで同様の過程をたどってきたのかもしれない。自己と他者が非言語、言語的にコミュニケーションし、ここで得られた情報をもとに自らの行動や態度を決めてきたのである。ある時は家族に、ある時は友人に、そしてある時にはネット上の「ある」人に尋ね、それらの情報をもとに自らの行動指針を決定してきたのである。

ヒトは内集団バイアスを持ち、同じ集団に所属するメンバーに対してより良い評価を下し、より良い印象を持ちやすい傾向がある。おそらくこれは限られたリソースをシェアするという生物学的制約が長く進化の過程で埋め込まれたものと考えられる。信頼による互惠性の発達はその集団を大きくし、更にはその互惠性ですら外化することによって、グローバルな均衡状態を手に入れたものと考えられる。互惠性の外化の形の一つは通貨と考えられる。通貨のポータビリティと価値の客観性が互惠性の外化を成立させているものと考えられる。

ヒトは客観性に価値を見出し、これを大いに活用することで進化し、文化を発展させてきたのである。

西洋民主主義は大人数を扱える

⁴¹ これについては「シェリングのパラドクス」として知られる世代間の非同一性について解く必要がある。

神が扱う政としての政治が長く行われてきたが、消費活動が活発となり、資本の分配に不均衡が生じるようになることで、民衆に不満が鬱積することとなった。これを解消する形で不透明な政治を一定程度透明にし、民衆に下ろすことによって西洋民主主義が成立した。この透明性が客観性、ひいては信頼へとつながり、多くの民を治めることが可能となり、長く集団による意思決定を行うことができてきたと考えられる。

明治政府は儒教を改変してうまく使ってきたが、今は？？

しかし一方で、我が国では神道や仏教的やり方から儒教的な考え方を取り入れることで、国を治めてきた。神は万物に宿る一方で、仁義や上下秩序の弁別といった教えをもとに近代日本の政治が始まったと言える。

グローバル化の波の中、各国の政治のあり方、意思決定のあり方を見るにつけ、国民の価値観は少なからず影響を受けた。政治構造は変化を強いられるが、根強く残る政の流儀が今なお時に不信感の源となっているのかもしれない。

外化することのメリット

一人ではできないことができる

先にも述べたとおり、外化することで自ら行うべき行動、行ないたい行動に集中することが可能となり、生産性の向上につながる。更には共同することによって、お互いが生産性を上げた形での共創が可能となり、個人ではなし得ないであろう創造（ものづくりに留まらず、文化や価値の創造も含む）も実現することが可能となる。

3. 物理的なことだけではない：目標の抽象化と視線効果でドライビングフォースの頑強化

目標の抽象化

更には目標の外化、つまり利他的なものとして目標を設定することにより、他者の満足度が目標となるため、目標達成に対する妥協が起りにくくなる。自らへの甘えや認知的不協和を解消する形での回避が起りにくいので、着実に目標達成に近づくことが可能となることが期待される。

視線効果

これに加えて「他者のため」を目標とすることで、見られているという意識から誘導され、更に目標達成に関して妥協が難しくなる。あくまで外化された目標（利他的行動）の目標が達成されたか否かは他者が決めることであり、自らは目標達成に向かって行動を続けることに対して集中することが可能となる。

「おおいなるもの」のソウゾウと外化

人口が増加し、組織が肥大化する傾向が現代社会において強まっている。インターネットを介したSNSによる交流は我々の社会空間を格段に広げた。また交通インフラが整備され、容易に世界各国の様々な場所に身を置くことが可能となった。

古代人類は現代ほど大きな集団の中で社会生活を営んでいたわけではないであろう。集団による狩猟や農業が始まることで分業が進み、組織が形成され、政が必要となった。人々を無条件で集合団結させる力として神がソウゾウされ、利用されることとなった。

政として組織を統制する権力者の背後に神を置くことで、一定程度の成功をみたのであろうが、しかし、自然は変わることなく時に恵みを、時に災害を与え続けた。また、権力者はその権力にものをいわ

せ、私利私欲に走り、自らの消費行動を満たそうとした。歴史的に何度も繰り返され、人々はその都度改革を迫った。しかし、これはヒトの性であり、変え難い特質なのかもしれない。

これらの不平等や非一貫性を廃するために、人々は透明でかつ一貫性のある事実に基づく思考過程とこれによる未来の予測を求めた。信頼できる予測を行うために、信頼できるデータにもとづいて解析された信頼できる解釈はより信頼できる予測が可能なのだ。マクロからミクロまで様々な自然現象を神の予言よりも良い精度で予測する理論は極めて魅力的であったに違いない。更にはより正確に自らの思考や情報を伝達可能な論理は複雑化した社会にとって非常に重要なツールとなったに違いない。これが科学の発展の社会認知的原点であると考えられる。

一方で先に述べた現代における AI の発展から、意思決定の外化へのプロセスは、この科学の発展の際に見られた知性の外化と非常に類似した点が見られる。人類は科学をどこまで信頼できるのか。人類は AI をどこまで信頼できるのでしょうか。それを超えて、人類は何をどのように対話し、思考できるのでしょうか。

4. 議論の作法

考え方や専門が違う人通しが話をする時に、辞書が違うから話し合いが成立しないとよく言われる。なぜだろうか。元来われわれヒトは生まれてすぐは言葉を持たず、成長する過程で親しい他者から話しかけられる言葉を聞き学習する中で言語を獲得する。成長するとこの能力が減退することもあるであろうが、これは単純に時間や効率が優先されるがゆえの弊害であるように見える。

つなごうとしてもできないのではなく、優先順位が低いと認識されるがゆえの結果であろう。それは脳力が不足しているからではないのだ。信頼できるかどうかわからない相手とつながり、コミュニケーションする必要性が感じられず、優先度が低い状態となっているがゆえに、つながろうとしないし、他を優先させ、辞書をすり合わせることをしないと考えられる。

(挿話) VR、AR やアバター、身体拡張は共通性がなく、共感にくい

仮想、拡張現実やロボットなどによる身体拡張が多く試みられてきている。それらは介助や介護、医療、教育やゲームなどさまざまな領域で展開されてきている。一部のものは他者と共有し、同じ世界を体験することが可能である。例えばゲーム場面では同じ仮想空間に身を置き、同じ体験を他者と共有することが可能である。義肢、義足などの装具の多くは元の身体に近づけることを目的としている一方、パラリンピックなどで活用される義肢、義足は健常人の能力を超え始めている。更に指や腕の数を増やし⁴²、方位磁石による方位の知覚を脳に導入する⁴³ことも行われてきている。こういった技術も可能であり、おそらく実装も可能であろう。しかし、一般化しない限りその感覚は共有できず、共感に至るようなものにはなれないのではないだろうか。衣服や靴、メガネや補聴器など多くの人が日常的に利用、もしくは利用したことがあるようなものであれば、その感覚は共有できる。しかし、杖や車椅子、尾や羽は一般的でなく、その感覚は共有が困難である。こういった共有が困難な身体性をベースとした都市構造やシステムの改変、社会や文化の変更は非常に実装しにくく、実現が困難であろう。今後われわれの生活や社会はどのように変化し、変化しないのであろうか。

5. 科学の持続可能性

⁴² マサチューセッツ工科大学や東大、慶応大などが開発している。

⁴³ 東大における研究。

信頼を求めるがゆえに発展してきた広い意味での「科学」は「巨人の肩に乗る」⁴⁴ことで発展を遂げてきた。しかし、巨人は一人で巨人になったわけでもなく、肩に乗っているわれわれ自身も一人ではない。更に大きな巨人を作るべく更に大きな知の体系を構築する必要があるのである。

では、なぜにヒトは本来的に行うべき「つなぎ」を行おうとしないのか。重要なポイントは時間であろう。つなぎことには時間がかかる。他に使える時間を使用しなければならない。これらの時間を捻出するためには金や人手が必要となる。では多く金と人手を注入すれば行うべきことが行えるではないか。面白いことにヒトは人手や金を注ぎ込まれすぎると、人手や金がない時にはやろうとしなくなる。これをアンダーマイニング効果⁴⁵といい、報酬（外発的動機づけ）の弊害と考えられている。

そもそも金と人手はなぜに必要だったのか。様々なことに取り組むための時間が欲しかったためであった。他者や情報とのつながりを担保するための時間だ。われわれヒトは物理的にも認知的にも制限がある。そのため様々な事柄に取り組むためには一定の時間がかかる。この時間を捻出するために他者の助けや外化された価値としての金が必要となるのだ。

自ら成し遂げたいという認知的（内発的）動機づけを高めるために満たすべき欲求としてデシは「自律性」、「有能感」、「関係性」という3つを挙げている。これはチクセントミハイのフローにも通ずるものであり、共通の方向性を持っているものと考えられる。

6. そして再び「ヒトが紡ぐ学問」へ

“Science of Value”⁴⁶

2020年の新型コロナウイルス感染症による世界規模の動揺と混乱はウイルスそのものの危険性のみならず、ヒトの認知や社会構造の脆弱性を露呈するものとなった。” Science of Value”という言葉は、もともと政治的プロセスにおける価値とは何か、これをどのように伝達し、意思決定に利用するのかという意味であろう。しかしこれは政治に留まることなく、人類がこれまで何度となく直面してきた困難さを乗り越え、新たな社会を拓くための号令なのかもしれない。そこには2つの重要な動因の軸が存在しており、これら2軸を意識しつつわれわれ人類はこの価値の科学に取り組みねばならないのだ。意思決定のための価値、意思決定を行う上でのデータ収集のため横につながるための価値、これらそれぞれに対する動因を誘導する力としての情動⁴⁷の理解と応用を進める必要がある。

Logos、 Pathos and Ethos

論理を組み立てることで成立してきた科学。しかしその論理の積み上げには多くの意思決定および価値判断が必要である。現代において科学技術が非常に発展し、狭義の自然科学に留まらず、社会の至るところにも入り込み、さまざまな物、事を理解し、創ってきた。その傾向はますます強まり、「情報」という外化された認知を活用することになるであろう。これまでの論理偏重の「科学」ではなく、そのあちこちで活用される個別的価値による判断、社会的な倫理的、道徳的価値による判断のバランスが求められていく。

更には先にも述べたとおり、つながることで新たな価値を共創するためにも縦横無尽につながりうる能力「情動」の理解と活用、これらを乗り越えるための「理性」のバランスが今後さらに強く求められ

⁴⁴ アイザック・ニュートンがロバート・フックに宛てた手紙に帰された言葉として有名。

⁴⁵ エドワード・デシによる内発的動機づけ理論。

⁴⁶ EUのシンクタンクである Joint Research Center (JRC) による。

⁴⁷ アントニオ・ダマシオ「進化の意外な順序」、Joseph LeDoux “The Deep History of Ourselves”において解説されているように、情動には身体的応答である「情動性」が知覚や記憶からくる「認知プロセス」により何らかのカテゴリーや価値に帰属させられることにより成立する。

る。これによりこれまで人類は乗り越えられなかった大きな課題を克服し、新たな扉を開くことができるであろう。

<執筆ノート>：駒井章治「安定と適応の間」

キーワード：個人・集団、コミュニティ、分業、複雑化、生命発生

1. 生命誕生

化学反応から始まった

突拍子もない印象を持たれるかもしれない。本稿ではヒトの思考や認知、その表現系としての論理や科学、そしてこれら思考が複数集まりバランスするなかで現れる社会の在り方を模索する道標を提示することを試みる。そこでまず今一度生命の成り立ちを振り返り、我々ヒトを含む生命の本性を振り返ることから始めたい。

ダーウィンは生命が稲妻などのエネルギーにより非生物的な炭素化合物の再構成が起こることで誕生したと考えた。この考えを一般化し、拡張したものが J.B.S.ホールデンによる「原始スープ理論」である。

1950 年代にスタンリー・ミラーが行った実験により、実際に水素やアンモニア、メタンなどの化学物質と水をフラスコ内に用意し、ここに通電することによってアミノ酸が形成されることが見いだされた。

組み合わせの妙

このような研究により生命活動に非常に重要なタンパク質の構成要素であるアミノ酸が形成できることが示されたのであるが、一方でアミノ酸やタンパク質はそれだけでは増えることができない。これを可能にするには原始スープの中で、機能分子の生成スピードが分解のそれを上回る必要がある。生物学のセントラルドグマから核酸による複製がこれらの反応を可能にすることが推定される。しかし核酸に含まれる炭水化物複合体はその合成経路が複雑であるので、原始スープの中で合成されたとは考えにくい。そこで、隕石とともに地球に飛来した宇宙由来の糖がこれらの複製過程に寄与したという説が現在考えられている。このような様々な組み合わせが原始スープの中で、代謝と複製の絶妙のバランスの可能性が模索された（もちろん自然発生的に）ものと考えられる。

しかし、このままでは化学反応がフリーな状態で起こるのみで、分子同士が会合する確率は低いものであったであろう。しかしマグマの噴出によって形成された溶岩の表面には無数の窪みが形成されていたであろうことが想像される。これらの窪みに原始スープの一部が溜まることで濃縮され、一定のコンパートメントが形成され、化学反応の効率化、高速化が起こっていたのではないかと。ここで原始生命の試みが長い時間をかけ試行錯誤されてきたのであろう。

更にこのコンパートメントは脂質の登場によりパッケージ化され、様々な環境において存在が可能となった。こういった過程を辿ることで細胞の原型としての化学装置が成立したのではないかと。

2. 恒常性の維持

生存と生殖

核酸とアミノ酸が合成され、分解と生成のサイクルの模索がなされる中でタンパク質の合成が起こり、その中に酵素が含まれていたのであろう。これにより化学反応のエネルギーを下げ、起こりにくい反応が起こるようになり、これらの反応が複雑な化学反応サイクルのパッケージを可能にしたと考えられる。

しかし核酸、特に原始の地球に存在した核酸は RNA であると考えられており、非常に脆弱なものであった。紫外線や熱、様々な刺激により変異が起こり、これにより多くのテストケースが実行されたの

であろう。それが幸いして多様な化学反応の在り方が模索されたのである。一方で特定の化学反応には多くのエネルギーが必要となり、コンパートメントが大型化するにつれ、さらなるエネルギーが必要となってきた。

一方で古細菌の中で電子伝達系を獲得したものや光合成を獲得したものがあり、これを包含し分業することでエネルギーを獲得することが可能となった。これによりより複雑な化学反応が可能となった。真核生物はこのような過程より発生し、遺伝複製情報である核酸の保護が可能となった。

一方で先にも述べたとおり、核酸は脆弱であり、ここに変異が入ることで次世代の形質に影響を与える。環境に適応する必要がある場合は多くの可能性が見いだされることは有用であるが、一方で安定的に複製することが可能な状態の方がエネルギーの効率としては良いと考えられる。そのため、恒常的に複製を行う過程と、多様性を保証する過程が切り離される必要があった。生殖細胞の成立である。ここでもエネルギーが多く必要となるわけであるが、多くのエネルギーを産出可能な古細菌との共生という術を得た真核生物はこの障害を乗り越えることが可能であったのであろう。

3. 自己と他者

多くのエネルギーに裏打ちされ、更に鞭毛、繊毛を手に入れることで、細胞は運動することを手に入れた。侵害刺激から回避し、栄養のために自らを移動させる。これにより生存可能性が高くなったと考えられる。

更にはコロニーを形成し、大きな集団として生活することによって危険からの回避が可能となった。中でも遺伝的に比較的均一な細胞群がコロニーを形成していれば、機能の共有と分化が比較的容易となり、多細胞の形成の可能性が高くなったことが推測される。

ここまで個体としての自己の形成のヒストリーを概観してきた。一度形成された化学反応が安定的に維持されるように、エネルギー循環に従ってシステム化された結果が生命であり、個体の維持（生存）と拡大（生殖）を動因として生命活動が営まれてきたことが見て取れる⁴⁸。

個体と集団—利害の調整—

自己⁴⁹が存在することは他者が存在することを意味している。変化する環境に適応しながら、自己と他者は互いに競争、共同することで生命を維持してきた⁵⁰。長い間、自己と他者の関係性は自然の摂理により規定されてきた。しかし、神経系が発達し、感覚と運動の鋭敏さ、複雑さを得た動物は、次に集団を形成し、効率的にエネルギーを得る手段を得ることとなった。

集団内では共同、集団外に対しては競争を行うことにより食料（エネルギー）の効率的な収集を可能とした⁵¹。この時点で仕草や発声によるコミュニケーションが行われるようになったと考えられる。行動は多様化・複雑化し、日常生活の中で全ての技能やルールを脳内にとどめておくことができなくなってきた。これを専門化させることで日常生活を円滑に行うことが可能にした。分業の始まりである。

⁴⁸ クリストファー・ロイドによる「137億年の物語」や Joseph LeDoux による”The deep history of ourselves”に詳しい。

⁴⁹ 自己意識や自己認知に関する報告は Tomasello (1995) や板倉 (1999) らの研究により報告されている。

⁵⁰ 一方で Rizzolatti (1996) らにより報告された「ミラーニューロン」により他者の内在化のメカニズムの一端が示された。ミラーニューロンとはサル物のつかむときに活動するニューロンが、目の前の実験者が物をつかむところを観察している場合にも活動するニューロンのことである。

⁵¹ 自らが属する集団を最良とする認知バイアス（内集団バイアス）が起こりやすい。

4. そして社会へ

分業（外化）

あたかも個々の細胞がコロニーを形成した際に分業が始まったように、個体が社会を形成する際にも分業が始まった。社会という生き物は個々人が分業し、個々の特性を最大限に発揮し、多くのことを可能にしてきた。

ルールとその外化

一方で、個々の自己が集まるとそこには不協和が生じ、これを解決、回避する必要が生じる。あらゆるルールに囚われることで日常が阻害されることを避けるために、これらのルールは外化し、日常の業務に集中することが可能となった。

世界の多様化、複雑化—外化の新基準へ—

現在、世界は多様化・複雑化し、我々個人の認知が行き届く範囲を超えてきている⁵²。しかしヒトは外化することによって自らの容量を遥かに超えた情報を扱うことに挑戦し始めている。コミュニティーはダンバー数⁵³を超えない範囲で形成されてきていたが、交通網の進化、通信技術、特にインターネットの開発・発展によってその範囲は異常に広がることとなった。目にする情報は地球の裏側の政治のものからコンピュータの内部のセンサ情報まで多岐にわたる。

活版印刷の発明によって記述された文字はまたたく間に広がり、保存（外化）が可能となった。また様々なデジタル技術により物理的広がりなくして情報の保存が可能となり、時空間的広がりも膨大なものとなった。しかもこれらの情報に我々は常時アクセスが可能で、利用も可能となった。情報へのアクセスはテレビやラジオ、コンピュータ（ラップトップやスマートフォンなど）を介して行われるが、全てのヒトが全ての情報にアクセスできるわけではない。物理的制限もあれば認知的制限もある。そのため存在する多くの情報に効率的にアクセスするためには個々人がうまくコミュニケーションを行い、つながる必要がある。

なんのための外化なのか？思考再考

個別に外化されたものをつなぐことで、より多くの情報にアクセスすることが可能となり、精度の高い情報に届く可能性を高めることが可能となる。多様化し複雑化した世界においてよりの確に行動を行うために自らの思考の深化を図るとともに、他者との情緒的つながりから心的安全の醸成により情報へのアクセスの確度を高める。いずれの過程においても情動性（Emotionality）が重要な働きを持つことを認識し、ヒトが紡ぐ認知活動とその結果としての社会、その未来をシコウすることでより善き社会を我々は手にすることが可能となる。

⁵² ウィリアム・H・ダビドフ「つながりすぎた世界」において、今後システムとしてどのように展開していくべきかが議論されている。しかし抑制的な解が提示されてはいるが、かのうであろうか。むしろ使う側の我々の認知をアップデートすべきではないか。

⁵³ ロビン・ダンバーによる「人類進化の謎を解き明かす」に詳しい。

第2章 「社会的合理性のための自然科学と人文社会科学の連携？—『誰一人取り残さない』ためには—」

隠岐さや香

この論考は、2020年の間に起きた新型コロナウイルス感染症をめぐる各国の対応と、その対策の渦中に活発化した人種差別反対運動である Black Lives Matter の印象に引きずられる形で書かれている。筆者が関心を持つのは「社会的合理性」⁵⁴、すなわち公共の合意として構築される意思決定の根拠の形成に、自然科学・人文社会科学の専門知がいかなる形で関わりうるのかという問題である。先に挙げた二つの時事的な事象は、この問題を考えるにあたって示唆的と感じている。

ただし、本稿は大きな主題を掲げつつも、未だ生煮えの不十分な内容であることは認めねばならない。筆者は現在、別の仕事として18世紀のフランス革命期を細部にわたり扱う文章を書いており、正直なところ現代に関してまとまった思索をするのがとても困難だった。本稿も実は当初、フランス革命期における度量衡制定問題（メートル法制定）の話題を中心に書こうとしていた。地球の赤道と北極点を結ぶ子午線長の100万分の1の長さに単位とするという、ある意味、社会的眼差しを欠いた（しかし雄大な）発想がいかなる経緯で一応の社会的合意を得るに至ったのかを論じようとしていたのである。

だが、書いているうちにあまりにも本研究会の趣旨と遠ざかる気がしたため、急ぎ修正しまとめたのが以下の内容である。結果として、当初予定されていた厳密な歴史的検証を伴う性質の内容からは真逆の、時事性に押し流されるような文章となった。このような限界を踏まえつつ、一つの思考のありようを示すものとしてお読み頂ければ幸いである。

ロックダウンの体験と「近代」社会のもう一つの姿

19世紀以後、西洋世界を中心に発展した社会のあり方は「近代」(modern)あるいは「近代性」(modernity)という言葉で語られてきた。そのイメージの構成要素は主に「工業化を伴う市場経済の発展」と「民主主義的な法治国家であること」、そして「科学的（といわれる）思考法の優位」の三つとあってよいだろう。

新型コロナウイルス感染症は、筆者にとって、この「近代」に対するイメージを一方では揺さぶり、他方ではその根底にあったものを深く理解させる契機となった。それについて論じるため、個人的な体験談から始めることをお許し願いたい。

2020年3月、筆者は研究調査のためパリにいた。住居を借りて、短期間とはいえ地域住民のように過ごしていた。現地に到着した当初、まだ日本の方が新型コロナ感染症の影響は強いようなイメージを持っていた。だが、徐々に状況が変わり、まずイタリアで都市封鎖（ロックダウン）という遙か昔からあった疫病対策の手法が導入され、始まった。そして程なく、それはフランスにもやってきた。

大統領や閣僚のテレビ演説に皆が聞き入り、翌日から一気に街の風景が変わっていく様子は、非現実的な夢を見ているようだった。その状況は、17世紀の哲学者、ゴットフリート・ライプニッツがペスト対策のために書いた文書の内容と、おおよそのところ変わらないようにすらみえた。すなわち、「確実な予防措置はいまだ医師諸氏によって見出されていないので、政治に基づく予防措置に訴えざるを得ない」⁵⁵状態だったのだ。

⁵⁴ 藤垣裕子「科学政策論：科学と公共性」金森修、中島秀人編著『科学論の現在』勁草書房、2002年、155。

⁵⁵ ライプニッツ「ペスト対策の提言——エルンスト・アウグスト公爵のための覚書」(1681?) 長網啓典訳、『ライプニッツ著作集II 技術・医学・社会システム——豊穡な社会の実現に向けて』所収、酒井潔・佐々木能章監修、工作舎、2018年、第三巻、p. 208

ただしそこに至る経緯は決して「前近代」な混乱ではなかった。まず、あたかも始めからシナリオが用意されていたかのように、様々な専門領域が政府周辺でめまぐるしく動いていた。政府の科学諮問委員会はヨーロッパの複数の研究機関から感染症拡大を予測する数理モデルを受け取って比較検討し、政府に報告しているようだった⁵⁶。ただしそのメンバーはあまりメディアには現れず、保健相や内務相などがそれぞれの役割に基づき単独で説明する様子がよく報道された。そして大統領は科学諮問委員会の報告を踏まえた上で、更にオランダやサルコジら過去の大統領経験者に相談の末、ロックダウンを決めた。

ロックダウンが施行された時、欧州にせよ北米にせよ、個人の生命を守るために一時的に個人の自由を著しく制限出来る法律が備わっている事実に改めて気づかされた。外出をする時は買い物やジョギング、通院や家族のケア、あるいは仕事のためでなくては許可されず、いずれも証明書を携帯せよ、さもないと罰金を取るというのだ。そして実際に警察が巡回していた。

厳密に検証しなければわからない部分もあるが、報道自体の性質もこの時変化していたと思う。決まってしまうたらロックダウンの是非をさほど討論する気配はなかった（現在、マスクの着用義務化に対する討論が定期的に報道されるのとは対照的である）。通常時の双方向性が失われ、トップダウンで情報を流すクライシス・コミュニケーション（危機時の発信）がなされているようだった。

しかし何とんでも驚いたのは、それまで黄色ベスト運動含め、違法行為も含む激しい抗議活動を生んだフランスの人々が、少なくとも当初は、まるで予め訓練されていたかのように日常から非常時への切り替わりを察知し、それまでの自由奔放さからは想像出来ない従順さで命令に従ったことである⁵⁷。

また、医療関係者以外の専門家も比較的良好に連携している様子があったように思う。早い時期から動いていたのは家庭内暴力対策のための専門家であり、公共メディアで緊急時の番号情報などを発信し始めた。運動不足の人が出るので、短い体操番組もニュースで流れた。また、先に述べたように報道はコロナ一色となりやや単調だったのだが、人身売買で売春のため売られてきてロックダウン状態に置かれた女性達の支援問題など、市民団体が関わる社会的な報道はそれなりになされていた。また、ロックダウンのタイミングや業種ごとの扱いの違いに不満を持つ人々（たとえば閉鎖が長引いたナイトクラブ関係者など）は訴訟の手続きを進めだしたので、法曹関係者は忙しく働いていた。

ロックダウンが始まったときは、「これは近代以前のやり方への逆戻りではないか」と懸念したが、その後の人々の反応や、着々と役割を果たす各分野の専門家集団、市民団体等の働きぶりを見て「近代」的な仕組み自体はきちんと動いた上でこの状況に至っているという理解に変わった。「近代」の体制にはこのような非常時対応がビルトインされており、各分野の専門家も市民を自らの役割を知っているのだ。ただ、それを私があまり理解していなかったのである。

「近代」の自由と新型コロナ対策の社会的合理性

政治思想史をひもとけば、民主主義と緊急事態における国の権力行使は両立するとの議論は古くからあった。様々な識者が指摘するように、ジョン・ロックのような自由主義思想の古典に準拠しても、著しい私権の制限を伴うロックダウンは肯定される。何故なら、ロックの考えでは社会の構成員が互いに害を成すのを押しとどめる法の存在が「自由」の条件とされるからだ。すなわち、個々人の生命を守る

⁵⁶ “Coronavirus: les simulations alarmantes des épidémiologistes pour la France », *Le Monde*, le 15 mars 2020, URL : https://www.lemonde.fr/planete/article/2020/03/15/coronavirus-les-simulations-alarmantes-des-epidemiologistes-pour-la-france_6033149_3244.html

⁵⁷ 3-4月の間、フランスでは大きな暴動は起きていない。ただし5月頃からは異なる傾向も見られた。また、アメリカやイギリスの方が反発は強いなど、地域により反応は異なる。

ための強権措置は肯定される。それは親が子どもに制限を加える比喩で説明される。子どもの精神は未熟で自分にとって害となる行動をとるかもしれないため、親はそのような害から子を守るために子の行動に制限を加えることができる⁵⁸。比喩的に考えると、非常事態とは子＝市民が無知故に自分を傷つけるかもしれないかもしれない状態である。ゆえに親＝国家が制限を加えるというわけである。

このような思想的前提を知ってから知らずか、欧州全体を大まかに観察する限り、緑の党やフェミニスト的な左派はロックダウンを受け入れるムードであり、経済自由主義的な右派はそれを「自由の侵害」と捉える傾向が目立った。この反応はロック的な前提に整合的である。何故なら、上記のような左派は基本的に、同じ社会に属する強者が弱者に害を与えることを問題視するからだ。すなわち彼ら彼女らは、未知のウイルスを通じて自分が他人を、あるいは他人が自分に害をなさざるをえない状況を避けるために、己の自由への制限を受け入れたのである。いわば、比較的ロックの「自由」に忠実な反応といえるかもしれない。対して、経済自由主義的な右派は、どちらかといえば弱肉強食の市場競争のための「自由」に肯定的で、経済活動全般に対する規制には否定的な傾向がある。彼ら彼女らにとってロックダウンは、本来起きるべき淘汰を阻む巨大な規制のように映っているのだろう。

ところで、ロック的な自由主義を前提とした「近代」とは別のモデルを採用しようとした地域もある。SARSなど近い過去に感染症の猛威を知っていた東アジアの一部の国では情報技術を活用した防疫に積極的だった。すなわち、感染リスクのある行動を個人単位で把握し、追跡する手法の導入である。いわば一律に国民の行動の自由を奪うのではなく、一律に個人のプライバシー権を侵害しつつ、リスクを抱えた特定の個人を補足し、その自由を奪うことで感染症対策を行ったわけである。その情報集約度と強権措置の実行については中国が群を抜いていたが、韓国や台湾もそれぞれ積極的な措置をとったことで知られる⁵⁹。

ただし、東アジアといっても多様である。中でも台湾は専門家の登用、政府との双方向的なコミュニケーションや情報公開の透明性に力を入れていることもあってか、政府への信頼度は高く、個人情報の譲渡に市民が反対しなかったとの評価がある⁶⁰。小規模国家であること、中国という大国への警戒心と常に隣り合わせであることが影響しているのかも知れない。なお、IT相であるオードリー・タンによる限りだと、台湾の人々は個々の市民による大気観測データの送信など、Citizen science 的な活動を身近に親しんでいる率が高いようでもある⁶¹。これらの点は考察対象として興味深いだが、その検証は筆者の力量を超えるため本稿では深入りしない。

東アジアのやり方は欧米でも検討されたが、現時点では多数派の支持を得ていない。ひとまずはGPSではなく、ブルートゥースで位置情報や個人特定を避けた情報収集をするコロナ感染者との接触追跡アプリが開発されはしたが、ダウンロード数は伸び悩んだ。欧米の人々はプライバシーなどの精神の自由を、身体的な行動の自由よりも優先させたい傾向が強いのかも知れない。また、現実的な問題もある。この種の措置が感染拡大の初期にしか有効でないことや、無症状で無検査の新型コロナウイルス陽性者

⁵⁸ John Locke, "Two Treatises of Government/Book II," Wikisource contributors, *Wikisource*, https://en.wikisource.org/w/index.php?title=Two_Treatises_of_Government/Book_II&oldid=8893093(accessed September 12, 2020), chapter VI, 57.

⁵⁹ 中国はGPSデータを用いた。台湾は携帯電話機の電波を利用し、隔離期間中の追跡を念入りにする代わりに隔離が終わったらデータは削除することにした。

<https://eetimes.jp/ee/articles/2007/03/news029.html> (閲覧 2020年9月12日)

⁶⁰ 次の記事は漫画であるが、証言の一つではあるだろう。 <https://toyokeizai.net/articles/-/351882> (閲覧 2020年9月12日)

⁶¹ 「ユヴァル・ノア・ハラリ×オードリー・タン対談 (3/3)」『Newsweek』2020年7月17日 https://www.newsweekjapan.jp/yukawa/2020/07/33_1.php (閲覧 2020年9月12日)

が多いことでその有効性が損なわれていることなどを指摘する市民団体もあった⁶²。それでもアップルなど IT 大手企業は対応策として、携帯の新しい OS に追跡サービスを組みこむことを始めている。各国政府が許可し、かつユーザーが設定をオンにすれば、感染者との接触が通知される仕組みが一部の携帯電話には備わり始めているのである。テクノロジーの設計と個人のプライバシーの関係が新しい局面に入りつつあるといえる（2020年9月現在）⁶³。

日本はといえば、「近代」的な自由と専門性への態度をとったわけでも、別のモデルを積極的に探したわけでもなかった。それどころか、メディアでも今更のように「専門家の助言、あり方課題」などの見出しが躍るなど⁶⁴、政策における専門家の位置づけが安定しなかった。まず、2020年2月27日に一斉休校が決定されたのは、科学的助言に基づかない政治決定であった。同時期に新型コロナウイルス感染症対策に関連する有識者会議が複数立ち上がっていたが、なかでも「専門家会議」として知られる組織のメンバーが、自発的に国民に危機感を訴えたことで注目を集めた。その後、同会議は「法律に基づくものでなく、位置づけが不安定」だったことを理由に廃止された⁶⁵。日本社会が何を望み、何の受け入れに失敗しているのかは、今後の詳細な検証が必要であろう。

「後期近代」とトランス・サイエンス的アプローチにおける社会的合理性

人々が何を受け入れ可能とみなし、何が受け入れがたいと感じるか。いかなる条件がその政治的意思決定に影響してしまうのか。この問題に正面からアプローチしないことには「近代」の築いた民主主義的な社会が維持できないかもしれない。そのような危機感から、EUの政策シンクタンクである Joint Research Center は、Enlightenment 2.0 というキーワードのもと、政治的意思決定と個人の感情や価値観などの関係を調査した。2019年に出版された同報告書における Science of Value の必要性という解答自体が、まさに証拠に基づく合理的な意思決定の困難について複数分野から知見を募った末での成果であった⁶⁶。

Science of Value で扱われる問いは、科学技術社会論や科学思想史を研究する者が親しんできた問題意識とそう遠くはない。ただ、これまでとの違いは自然科学や工学、あるいは政治学や経済学といった諸分野がこの問いに一斉に関心を向けたことである。

科学技術社会論や科学思想史からの視点では、既に20世紀後半から、科学なしでは暮らせないが科学だけでは解決出来ないトランス・サイエンス的な問題への認識が深まっていた。それと共に、「人々が自然科学研究者の提案を否定してでも守りたい何か」についての考察が進んできた。すなわち、公共

⁶² たとえば、Americall Civil Liberties Union の主張は典型例である。

<https://www.aclu.org/news/privacy-technology/tracking-apps-are-unlikely-to-help-stop-covid-19/> (閲覧 2020年9月25日)

⁶³ <https://support.apple.com/en-us/HT210393#137> (2020年9月25日閲覧)。ただし日本では同サービスは使用不可であり、引き続き厚生労働省が接触通知アプリ COCOA を推奨している。

<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200902/k10012597021000.html> (2020年9月25日閲覧)

⁶⁴ 【論調比較・専門家会議廃止】読売は政府擁護、産経は「感染症専門家だけの会議残せ」『News Socra』7月20日付け記事 <https://news.yahoo.co.jp/articles/900ce5fec943489cd8be6bb1c84b01037c2ec744> (2020年9月13日閲覧)

⁶⁵ 岡田広行「コロナ専門家会議が解散するまでの一部始終」『東洋経済』2020年6月30日記事：<https://toyokeizai.net/articles/-/359804> (閲覧 2020年9月12日)。『毎日新聞』2020年6月30日記事 <https://mainichi.jp/articles/20200629/k00/00m/010/289000c> (閲覧 2020年9月12日)

⁶⁶ D. Mair, L. Smillie, G. La Placa, F. Schwendinger, M. Raykovsk, Z. Pasztor, R. van Bavel, *Understanding our political nature: How to put knowledge and reason at the heart of political decision-making*, EUR 29783 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2019, ISBN 978-92-76-08621-5, doi:10.2760/374191, JRC117161

の合意が自然科学的な見解だけでは達成されず、別の根拠に基づいてなされる場合に着目してきたということである。その場合の「何か」も、それが熟慮に基づいている限りにおいては、「社会的合理性」と呼ぶことが出来るだろう。この種の社会的合理性の探求は、一方で自然科学的な基礎はもたない「社会的構築」物を人々がそう簡単には捨てられないという事実の認識をもたらした。他方では、「自然科学的な根拠を持つ」と（誤って）みなされ、社会の中で流通してきた対象自体の不確かさを検証する行いともなって現れた。

そのような取り組み自体は、思想でいうところの「後期近代」「ポストモダン」「高度近代」あるいは「ポスト工業化社会」に対する議論と並行して行われた。これらの様々な表現は、おおよそ 20 世紀後半において「近代」の次の時代が到来しているという認識に依拠している。それらは、次の三つの論点をおおよそ共有している。すなわち、(1) 情報化社会の到来の、(2) 西洋科学中心主義（専門主義）批判、(3) 20 世紀前半までの「人権」概念が積み残した課題の深化——植民地問題（奴隷制問題含む）やジェンダー不平等、性的マイノリティ差別の問題である⁶⁷。いずれも基本的に、「近代」が取りこぼした課題の再来ともいえるものである。

社会的合理性について考察するための事例は多種多様であるが、2020 年の時事性を踏まえた時、思い浮かぶのは人種差別問題である。既に 20 世紀末の段階で「人種」(race) 概念には科学的な根拠が見つげづらいうことが明らかになっていった。白人種、黄色人種、黒人種とは 19 世紀に「科学的」なものとして提案された古い学説であった。それが 20 世紀以降になると、分子生物学の発展により、「人種」とされていた集団間には大した遺伝的差異は存在しないことが判明したのである。科学的成果を受けて、フランスやドイツなどヨーロッパ諸国の一部は各種法律から「人種」の語を消す方向に動いた。存在しないものを明記していても仕方がないとの判断からである。だが、法学者や社会学者など、一部分野の識者は社会問題の隠蔽になるとして反対した。また、当のアフリカ系市民の反応も割れていた。何故なら、生物学的概念としての「人種」が存在しないとわかっていても、レイシズム（人種差別）は依然として日常に存在したからである⁶⁸。

アメリカは「人種」の語を変えようとしなかった国の一つである。国勢調査等の統計にその語は用いられる。また、何より「黒人」と呼ばれてきた当事者の多くが簡単にはその概念を捨て去れなかった。奴隷制の結果、先祖がこの大陸に連れてこられて、あらゆる差別を受けた歴史が「人種」という言葉に刻み込まれているからである。彼ら彼女らは誇りを込めて自分たちを **Black** と呼ぶ（この時の **B** は大文字である）。何世代かにわたり白人の先祖を持っていたとしても、アフリカ系の奴隷の子孫である場合、己をそう呼び続けている。そして、実際に住居や就職で差別を受けたり、路上で犯罪者扱いをされたり、あるいは医療の場で「黒人は痛みに鈍感」などの偏見を受けて痛い思いをさせられたりという体験があったため、長きにわたり抗議の声を上げてきた。**Black Lives Matter** 運動もその一つであり、2020 年にはこれまでにない大きなうねりとなって現れた。

⁶⁷ いわゆる「ポストモダン」思想として知られるリオタールの『ポストモダンの条件』のもとがカナダの大学評議会による答申であったことは有名である。また、「後期近代」の論者としては、EU の政策に影響を与えた「公共圏」の議論を行ったユルゲン・ハーバマスを念頭においている。また、ポスト工業化についてはリオタールの議論の出発点でもあり、そもそも 1980 年代以降のイノベーション政策の前提となっている。

⁶⁸ アンジェラ・サイニー『科学の人種主義とたたかう：人種概念の起源から最新のゲノム科学まで』東郷えりか訳、作品社、2020 年。米国遺伝学会が科学研究に「人種」概念を用いないよう声明を出している。“ASHG Denounces Attempts to Link Genetics and Racial Supremacy”, *The American Journal of Human Genetics*, Volume 103, Issue 5, 636, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajhg.2018.10.011>. 磯直樹「人種は存在しない、あるのはレイシズムだ」という重要な考え方『現代ビジネス』2020 年 6 月 29 日付記事、<https://gendai.ismedia.jp/articles/-/73415?page=1> (2020 年 9 月 20 日閲覧)。

このような現象の中で最も重要なのが、広汎な市民参加であるのは間違いない。だが、その背景で自然科学と人文社会科学がそれぞれの役割を果たしている様子も伺える。まず、自然科学は「人種」の概念が19世紀に言われてきたような生物学的な根拠に乏しいことをあきらかにした。「科学」を根拠にした差別的言説はこれで説得力を失った。だが、当事者にとっても、彼ら彼女らを差別する側からも「黒人」の概念はそう容易に捨てることができないものだった。その「捨て去れなさ」の背景について近年、人文社会科学系を中心とする諸研究が明るみに出しつつある。それは歴史的記述という形を取ることもあれば、現代も尚続く差別の事例研究という形のものもある。たとえば、哲学者のノルマン・アジャリは「黒人」の概念を支えるものを「深い歴史性」とみなしている。そもそも自然科学的な根拠を持たないからこそ、その概念は数世紀にわたり価値判断の基準として機能し続けたというのである⁶⁹。このような諸学のアプローチが総合されることで、差別をする側の問題を指摘しつつも、当事者の尊厳を傷つけないかたちで社会的諸概念を取り扱うことが可能になる。

人間の感じ方や価値観を重視するアプローチは、今日のリスクコミュニケーションにおいてもみられる。同分野では、統計データを用いて算出したリスクを絶対視するような語り方が基本的には避けるべきとされている。何故なら、まず、過去の統計的データの不完全性がある。次に、目に見えない放射性物質やウイルスは人にとって制御できず、自発的に引き受けたいリスクでもないため、人は恐ろしさを強く感じやすいという事情がある。専門家としては、そのような人間固有のリスク認識を自然なものとして受け入れた上で対話をすべきだというのである⁷⁰。

だが、人々の感じ方にどこまで寄り添うべきかという問いが浮上することもある。特に、この時恐れの対象が病気や放射性物質ではなく、「その人にとって未知の条件を持つ人間」になったとき、そのような怖れを放置することは倫理的な問題につながりかねない。たとえば、LGBTに対して「よくわからない存在」として直感的な恐怖を抱く人が仮にいたとしよう。その人の恐怖感情を「自然なもの」と放置していたら差別の問題はなくならないだろう。放射性物質の場合は、人間がそれを回避しようとすることで、回避された対象（放射性物質）自体に何かダメージがあるわけではない。しかし、ある人の恐れる対象が人間になる場合、その対象になった人が取り返しの付かない不利益を被ったり、あるいは心を傷つけられたりする。個人の尊厳の問題に発展してしまうのである。ただし、このような考え方をなかなか納得してもらえない場面は多い。放射線への恐怖が、事故の起こった地である福島県出身者差別に転化した事例は既によく知られている⁷¹。

未知の条件を持つ人間への恐怖が暴走した例の一つに、トランスジェンダー女性に対する差別問題がある。日本社会の中でまだ十分に可視化されている問題とは言いがたいが、それはまさにここで苦しんでいる人々が、社会一般にとってまだ「よく知られていない」、あるいは知られたとしても歪んだイメージで捉えられている存在だからである。2018年にお茶の水女子大学がトランスジェンダー女性の受験者を受け入れるとのニュースを発表して以来、SNSで主にトランスジェンダーではない女性達（シスジェンダー女性）を中心とする議論が巻き起こった。断片的なつぶやきの中で、その話題は元の文脈を離れて、「トイレや風呂の女性向けスペースに男性だった人が入ってくるのは怖い」という、憶測による恐怖の表明へと展開していった。対して、トランスジェンダー女性当事者および彼ら彼女らを支援す

⁶⁹ たとえば次を参照。Norman Ajari, *La dignité ou la mort*, Paris, La Découverte, 2015, « introduction », 9-36.

⁷⁰ 村上道夫「リスクコミュニケーションにおいて専門家の求められる7のエッセンス」『イルシー』No. 130 (2017.5)、3-10。

⁷¹ 「放射能はうつる」という言説の差別性を訴える必要が生じるまでになった。たとえば科学未来館HPに掲載された次の資料を参照。

https://www.miraikan.jst.go.jp/resources/docs/lesson_311_201611_zone3_panel_data.pdf

る有識者の側からは、そのような発想の飛躍自体が現実を反映しておらず、黒人と見ればすぐに犯罪者を想定する差別意識と同じだという反論が相次いだ⁷²。この種の論争は既に諸外国でも長く続いており、現時点ではまだ完全な解決を見ていない⁷³。

おわりに

SDGsは「誰一人取り残さない」(No one will be left behind)を目標として掲げる。それは個々人が尊厳をもって生きられる社会を目指している。しかしながら、現在は皆の尊厳が守られる社会のための試行錯誤が続けられている状況である。社会的課題の取り組みにおいては、確かに自然科学・工学・医学と人文社会科学との連携が以前よりも意識されるようになった。だが、それらの学術的な専門知が出した見解に対し、政治家を含めた社会のマジョリティが反発したり、あるいは人々が賛成・反対に分裂して互いに争ったりする状況をいかにして克服するかが課題となっている。また、あわせて、当の学術を担う側が、研究不正に近い党派性を帯びた振る舞いをする場合があり、それも問題となっている(次の「執筆ノート」第三節参照)。

事態を打開する一つの鍵として、少なくとも専門性を持つ側が心がけるべきなのは、無意識のバイアスや党派心が常に人間としての己につきまとうことに意識的でありつつも、同時に、専門的知識の伝え方を工夫することであろう。人は「未知のもの」「自分たちの慣れ親しんだ価値観を脅かすもの」と感じると防衛的になり、コミュニケーションが難しくなる。それが起きることを極力防ぎつつ、多くの人に真剣に考えてもらえる伝え方はあるかと真摯に検討しなければならない。それを思うのは、時には暴力すら伴う「近代」の枠組みが、その時間的な古さと親しみ、あるいは社会への信頼感により、驚くほど一部の地域で定着している様子を目の当たりにしたからである。人々はその仕組みを自分たちが作り上げたものだとして認識し、そこでなされる決定に一定の社会的合理性を見いだすことができている。厳しいロックダウンですら一部の国ではそれで可能になっていた。

恐らく、新しい時代はまだ形成の過程にある。「近代」の次を目指すとする、社会的合理性の形成に寄与するような専門知識を作るに当たり、市民参加の度合いを更に高める必要があるのだろう。「後期近代」的なアイデンティティの問題にせよ、あるいは情報技術を用いた新しい民主主義の形にせよ、全分野における Citizen science 的取り組みを真剣に考える必要がありそうだ。現在はまだ、そのための試行錯誤の段階にある。

⁷² 論争の概要は次の URL に集約されている。<https://transinclusivefeminism.wordpress.com> (2020年9月12日閲覧) ; <https://wan.or.jp/article/show/9075> (2020年9月12日閲覧)。日本学術会議の次の提言には関連する制度面の情報が詳しい。法学委員会・社会と教育における LGBTI の権利保障分科会『提言 性的マイノリティの権利保障をめざして (II) —トランスジェンダーの尊厳を保障するための法整備に向けて』日本学術会議、2020年9月23日。

⁷³ 第一稿でも言及したように論争は一部の研究者による不正に近い振る舞いにもつながっている。Y. Gavriel Ansara & Peter Hegarty, “Cisgenderism in psychology: pathologising and misgendering children from 1999 to 2008”, *Psychology & Sexuality*, Vol. 3, 2012, Issue 2, pp. 137-160, Published online: 28 Jun 2011, <https://doi.org/10.1080/19419899.2011.576696>.

<執筆ノート>：隠岐さや香「学際と専門分化」⁷⁴

キーワード：学際化と専門分化、学際、文系／理系、専門性、政治化

1. 情報の増大と分業としての専門分化

学問の諸分野が分かれていく経緯には様々なものがあるが、それを促す大きな要因の一つは人間の情報処理および相互コミュニケーション能力の限界ではないかと思われる。一人の人間ができることは限られるし、ある人が十分にわかり合いながらコミュニケーションが出来る範囲にも限界がある。結果、ある対象が深く探求されて詳しい知識が必要になるほど、分野の細分化と分業が進む。

西洋の学問はアリストテレスの分類枠組みに長い間縛られてきた⁷⁵。だが、ルネサンスと15世紀に始まる活版印刷術の発展は、読書人口と文字を用いてものを考える人々の層を従来の教会や大学周辺に留まらない世界に広げていった。

学問分野の歴史を考えるにあたり、16世紀から西洋世界で様々な辞典や事典が作られることは示唆的である。この時代、人々の扱う情報量が間違いなく増えたのだ。そして、17世紀以降になると大学では扱いきれない新しい知の領域のために、文芸のアカデミーや自然科学のアカデミーなど、ゆるやかに対象を絞った学術研究の組織が生まれた。ただしそれは当初、現代の「専門」というほど尖った内容が扱われる場ではなかった（たとえば自然科学に絞ったと言っても数学と化学が一緒の場で論じられる有様であった）。

自然科学と数学研究は18世紀の間にめざましい発展を遂げていき、内容の高度化と情報の増大が起きる。19世紀に入る頃には専門細分化の徹底していないアカデミーという組織自体が研究者にとって重荷に感じられるようになった。アカデミーとは別に、専門分化した学会が誕生するのはこの時期である。ドイツを中心に近代化した大学で研究者の養成と先端的研究活動が担われるようになった。

19世紀後半になると自然科学においては学会やジャーナルが国際化していく（ただし、欧州の主要言語で書かれた雑誌に複数カ国の投稿者が寄稿するという仕組みである）。20世紀以降はこの傾向がますます顕著になるばかりである。ただし、情報技術の活用により新しい展開がありうることは第三節で述べたい。また、人文社会科学系における専門分化のあり方は、自然科学におけるそれとは異なる展開を辿ったといえる。まず、前者においては各国言語別の発展を遂げる傾向が残り、国際化が簡単には進まなかった。また、実質上、相反する主張をする複数のパラダイムが共存し続けている現実がある（たとえば経済学における新古典派とマルクス経済学など）。この点は次節で扱いたい。

2. 学際化は危機の時代に現れる？

歴史的経緯を眺める限り、学際化の志向は細分化の危機の時代に現れるようにみえる。西洋世界で最初の顕著な情報増大が起きた16世紀頃というのは、逆説的なことに、人文主義の名の下、「百科全書的」（encyclopedic）な知を備えた人間であることが奨励された時代である。いわば、一人の人が全てに通じることの困難さが痛感された時代であったからこそ、事典や辞典が必要となり、広い視野をもたらす百科全書的な知が求められたのだ⁷⁶。

⁷⁴ 本稿は次の文献に依拠している。隠岐さや香『文系と理系はなぜ別れたか』星海社新書、2018年。Robert Mandrou, *Histoire de la pensée européenne : 3. Des humanistes aux hommes de sciences, XVIe et XVIIe siècle*, Paris, Seuil, 1973.

⁷⁵ 理論的学（episteme, 神学・数学・自然学など）、実践的学（praxis, 政治学・倫理学など）といった分類が用いられてきた。

⁷⁶ 「百科全書的」というときは学問を超えて、様々な事物に通じていることを示すので元来学際化とは

百科全書的な知をめざす動きは単なる教養主義に留まらず、実際の効果を生み出した。16～17世紀の文脈に惹きつけて言えば、それは身分制度を超えた知的交流・文化的交流の立派な動機となった。大学に受け継がれていた古代ギリシャ由来の自然学や数学と、平民階層に担われていた職人技芸との接点が生じなければ、ガリレオやニュートン以降の実験科学の発展があったかどうかかわからない。

このように学際化は革新を生む契機となりうるため、社会的要請から学際化が必要とされることもある。20世紀においては意図した学際化の試みが幾度か行われたが、戦時動員によるものや、社会運動にともなうものが目につく。前者について両大戦期の北米の事例は有名である。戦時動員により多分野の研究者が同じ場所に集められ、理工系では様々な発明が生まれた。人文社会系でも地域研究（エリア・スタディーズ）が生まれ、軍事的に利用されたことは有名である。後者については、環境科学の誕生などが顕著な例である。また、人文系ではフェミニズムに伴う学問上の方法論の変化が社会学、歴史学を中心に消えない変化を残したことをあげておく。

ところで、いわゆる文系と理系の枠を超えた学際化となると課題も残っている。20世紀初頭の歴史的事例から、それが危険な方向に進みうることも示されているからだ。たとえば、優生学は社会学分野の学会でF. ゴルトンにより提唱されたが、議論はNature誌などでも展開され⁷⁷、遺伝学や人類学、心理学といった多数の分野を巻き込んだ運動に発展した。そして優生学は低所得層の断種など、社会的弱者に対する人権侵害を正当化していった。社会的強者が自らの価値観に無反省なまま自然科学的手法に飛びつくとき、よくないことが起きやすいように思われる。

3. これからのことについて——学際化と政治性

情報の爆発的な増大は互いに意思疎通の難しい尖った専門性の共同体を創り出す。この現象は昔も今も変わらない。社会の要請としても、視野狭窄を避けるためにも学際的取り組みを促すことが望ましいだろう。

ただし、その時に意識しなければならないのは、文理の連携を含む学際化が進むほどに、自然科学的な手法を使う諸分野でも、ローカル化や学派の分立を経験することが起きやすくなるということである。実際、科学と社会が会おうトランス・サイエンス的な問題に関しては、パラダイムの分立とまでは言わないまでも、相容れない主張をする小集団が共存する事態は既に生じている。原子力発電の是非を巡る論争はその最たる例であったし、環境問題についても同様の事はいえる。

しかも、このような「相容れなさ」が時折、研究倫理上の不正に近い振る舞いを呼び込むことがあり、事態は深刻である。たとえばある研究によると、トランスジェンダーを「病理」とみなしたがる心理学研究者の一群が閉じたコミュニティを作り、互いに論文を引用し合って自分たちの影響力を増大させようとしていたという⁷⁸。このような振る舞いには純粋に学問的ではない側面がある。

情報の爆発的増大と専門分化、それに対応した学際化の試みの果てに、自然科学と人文社会科学はかつてよりも緩やかな領域境界を持つに至っている。また、情報技術の発展は異分野の研究業績に触れる障壁を劇的に下げた。今や私たちは、その気になれば、研究室にいながら世界中のあらゆる分野の論文を読むことが出来るし、協力者を募って学際的研究を立ち上げることも容易である。だが、そのたやす

同じではないが、本稿では便宜的に同じ方向性を持つ概念として扱う。

⁷⁷ 次のページを参照。“Francis Galton as Eugenicist”, <http://galton.org/eugenicist.html> (2020年9月25日閲覧)

⁷⁸ Y. Gavriel Ansara & Peter Hegarty, “Cisgenderism in psychology: pathologising and misgendering children from 1999 to 2008”, *Psychology & Sexuality*, Vol. 3, 2012, Issue 2, pp. 137-160, Published online: 28 Jun 2011, <https://doi.org/10.1080/19419899.2011.576696> (2020年9月25日閲覧)

さと流動性の一方で、新しい問題が生じている。社会問題がますます文理連携的手法で扱われる一方で、あらゆる分野がトランス・サイエンス的問題系として政治化しやすくなってしまっているのだ。

人文社会科学系諸分野の歴史を踏まえれば、学問が政治性を帯びること自体はマイナスとはいきれない。経済学などで顕著なように、異なる学派が真摯な学問的探求の結果、異なる価値体系を体現しているということもあるからだ。その場合、政治に政党の交代がありうるように、非主流学派は、主流の価値体系で上手くいかない場合のオルタナティブを提供する役割を担っている。人文社会科学系の少なくとも一部には、学派的多様性が人間社会の創造性と直結する事例が存在しているのである。

しかしながら、価値観の対立が学術的に精緻な議論のそれとしてではなく、単なる友・敵間の対立関係に陥るとき、そこに不誠実な態度が生まれてしまうことは多い。特にある研究者集団が、異なる主張を持つ人々に対して論文の内容以外の要素で影響力を行使しようとしたり、あるいは意図的に一部の情報を無視する形で研究を進めたりするとしたら、それは間違いなく「病的」な状態である。学術共同体にフェアプレイとは違う論理が呼び込まれているからである。だが、言うは易しいが、それが本当に起きているのかを判断するのは第三者には非常に難しい。それも事実である。

人間がその知的能力の限界ゆえに抱えてしまうバイアスを念頭に落ちつつ、学際化によって呼び込まれた政治性がフェアでない不正な振る舞いにつながらないようにするにはどうすべきか。今後の課題であると考える。

第三部 転換期における科学と科学者集団の実践

第1章 「今感じる、大学、学問の役割」(第1論考)

宮野公樹

キーワード：大学、社会、学問、知識人、研究者

世界的パンデミック禍の2020年6月、新入生へのケアやオンライン講義の実施、最低限の保守が必要な実験資料や装置の管理等、この非常事態への対応が継続している。(希望を込めて)状況が落ち着いた頃には、大学という空間が学生や研究者、教員や職員の集積に依存していたこと、いうなら、学びへの意欲を高め合い、実践し、それを支援する現場であったことがしみじみと再確認されると同時に、そもそも大学とは何だったか?という価値の問い直しが始まるだろう。以下、その私見である。

まだ総括するには時期尚早と思いつつも、この事態において世間が大学に依存する二つの側面が明確になったように感じる。一つは、感染症や危機管理等、専門知識を直接的に社会活用させる機能。こういう時にこそ専門知を存分に活用すべきなのはいうまでもないが、パンデミック以外にも、世間の動向がどうであれ「万が一にもことがこうなった場合、人類の脅威ともなりうるからこれを研究する」といった信念をもとに、(一生陽の目は見なくとも)研究を続ける研究者は他の分野にもいることを忘れてはいけない。とは言っても、社会における大学の存在意義はリスクヘッジであると言い切るほどには大学という時空は狭くはない。昆虫の生態調査から古代文字の解読など、いうなら世界理解(=人間理解)の端から端までをも網羅しうる、社会における博物的役割とその機能が大学の在り方の一つだろう。

もう一つは、精神的支柱としての役割。この事態が生じた当初から感染症等の研究者だけでなく、著名な哲学者、社会学者、歴史学者らがそれぞれの見地から状況解釈をする記事を多く見かける。「かつての経験、歴史に学ぶ」程度のメッセージではなく、歴史的視点に立った時代理解というものは、事態の対処に追われる日常において「そもそも論」を呼び起こす貴重な言である。いわゆる人社系の識者らの主張はそれぞれ重要と思いつつも、筆者自身がより興味深いのは、世間(というより記者の方々というべきか)が、日常をメタな視点で原理から見つめなおす視点を「学問」に求めているということ。言葉にならない漠とした時代的不安の中、いったい自身の生をどう受け止め、社会の有り様(よう)をどう考えたらいいのか・・・単発的な情報をもとに安易に政治や他者を批判することで何かを紛らわそうとする空気に嫌気がさし、ふと自分の足元や本来の在り方を意識する時に「学問」は必要となるのだろう。これは、「学問とは時代も人も超えた何かへと向けられた眼差しのもとにあるもの」と世間が感知(期待)している証左であろう。

では、その「学問」の側から見たら、このパンデミック事態がどう映るのか。

冷淡すぎると思いつつもあっさりと言いが、この事態がどう映るも何も、こういうことも起こりうる、の一言である。これは、長い歴史を見ればスペイン風邪のような事実もあった、という実経験の紹介を意味するのではない。世界的パンデミックに限ったことではなく、有史以来、人間が未来を「読めた」ことなど一度たりともないのだ。なぜだかわからないが一方向にしか流れないこの時間なるものにおいて、未来予測など原理的に不可能なこと。そして、そのような原理に抗ってきたのが「科学技術」というなら、勝敗は最初から決まっている。明日も今日と同じように続くと慢心し、変動的な地形に固定的な暮らしを作ってきた我々に対し、幾度となく自然は再認識の機会を与えてきた。それをしかと受け止め、「日常」というものが正しく疑われた精神にとっては、その「日常」こそが最も驚くべきこととなる。これは「当たり前な日常に感謝せよ」という価値観の話ではなく、そもそも日常というものが存在することへの根源的な驚きのことについて言っているのだ。なぜ「在る」のか・・・今自分が存在することそれ以上に驚くことなどないのだ。明日、宇宙人が地球に攻めてきたとしても、学問(の精神)にとってはなんでもないこと。宇宙はこんなに広い。我々人間が有する知見など塵に等しく、自分が存在することを含め、全くわからないことばかりなのだから。無知の知、不可知への構えが「学問」にほか

ならない。どのような学術分野であれ、学問としてそれがたどり着くのは意味や価値を超えたところの絶対的な生の形式。それを睨みつつ「今、ここ、私」を生きるということは、正しく絶望し正しく自由であることに他ならない。ゆえに未来などは全く不安ではなく、そもそも不安を持ちようがないのだ。荻生徂徠、ソクラテスが言うように、何があろうがすべては人間がすることであり、もしくはパルメデウスの言うとおりに、これまでなるようにしかならず、ならないようになったことはたったの一度もないのだから。偉人たちの言を借りて言わんとしたこの存在(=人生)に対する構えは、楽観でもなければ、達観でもなく、単なる事実であり、人間の全歴史に対する誠実な姿勢である。

ポスト、アフター、ウィズなどなど、世間では、そして知識人たちも躍起になって「明日」を探し、語ってる。しかし、「学問」とはそれらを静観するもの。動的平衡が本然であるこの世において、「変わる」ということが常だからだ。むしろ「変わる」ことによる「変わらないこと」にこそ目を向け耳を傾けるのが「学問」の仕事(本分)と言える。だからこそ、前回述べたように、世間は「学問」を頼ったのだった。その信頼に応えるよう、学問は学問で在り続けなければならない、その努力を怠ってはいけない。もちろん「今後は価値が二極化するだろう」、「仕事観が変わりいっそう量から質へと転換するだろう」といった各専門家(研究者)の意見は重要とは思いつつも、すなわち、それは本当の意味で世間が(学問を担う)大学に求めていることではなかったはずと思う次第である。TV やタイムリーをウリにする Web サイト記事に学者の言葉は登場しにくいとは思うものの、やはり、世間すなわち社会が本当のところ求めている(であろうと信じる)言葉を読んでみたくて、非力をさらすこと覚悟で自分で書いてみたというのが本原稿の位置であった。

「第2論考に向けて」 宮野公樹

なぜ科学技術境界はいつこうに変わらないのか。改めてその想いを強くした。大勢の当事者たちが様々な問題意識を持つも、それが全体運動になることはなく、せつかくの提言やメッセージ、海外動向の貴重な情報等は空に消えるばかりである。かといって、その苛立ちがピークに達しボイコットや反対集会が起こるでもなく、単なる愚痴となって SNS にて吐露され、そしてまた日常業務に勤しむだけである。

何が悪いのか、誰が悪いのか・・・ しいていうなら、そして究極的に考えるなら、何とか、誰とか、そういう考え方（をしてきた自分（たち））が悪いという意外にない。なぜならそうして動いてきた結果が現状だからである。

実は、これに関しては、本研究会第一回目の 2017 年報告集にて「ポスト近代科学技術を問う意味—今こそ学問という話—」と題し、筆者なりに分析的に述べたところである。2020 年の今日でもそれほど改善していない状況を見ると、これを再掲載したらそれで十分なのではないか、とすら思う。ぜひ読み返してほしい。

しかし、この論考では何にもならなかった。確かに響いたと感想をくれた方も幾人かはいた。しかし、さざなみ程度である。なお、誤解して頂きたくないのは、この論考で科学技術境界を変えようとは思ってはいないことである。「変えよう」とするのは自分以外に対象がある場合であり、筆者はそうは考えない。自分が科学技術であり、自分が学術界である。自分が書いた言葉を読み、「へー、ここまで言うんだ」と言った次第で、この論考にて自分自身が自分から学び、考え、戒め、自問が生じればある意味それでいいのだが、事実として、たった一つの言葉でこの世や歴史が変わることもある（例えば、「無知の知」）。自己の言葉が人類の言葉となったその瞬間、学問足る言葉（ロゴス）が言葉として言葉を語る・・・そのときを目指したい。

実はこれ、上段の「何が悪いのか、誰が悪いのか・・・ しいていうなら、そして究極的に考えるなら、何とか、誰とか、そういう考え方（をしてきた自分たち）が悪いという意外にない」への自分なりの応答でもある。僕はこうするよ。あなたは？

つまるところ、各自が各自で変わればいいのだ。「なぜ組織は変わらないのか」というタイトルの本が売れるそうだが、そんなのヌルい。人は自分が良かれと思ったこと以外は何一つできないのだから、それぞれが自分の良かれを問い直し、互いに曝け出し、絶えず途上感を持ちながら更新していく。それ以外に組織や社会（なるもの）が変わることはありえない。考えろ。自問しろ。いわんや学者なら。

本心はそう思っているが、残念ながら人様に言えるほど自分は正しくもない。したがって、過去の自分に言おうと思う。その手紙を持って第二稿としたい。いうまでもなく、これは、科学技術境界の変え方として、でこれまでやってこなかった一つである。皆さんもどうぞ一緒にやりませんか？

注意) 上記のようなタイトルを付けたものの、本心では「人生を戻せるなら次はこうする!」という考えを一切持たないので(仮に本当に戻ってもまたこうなる、自分はこう選択する)、結果として、下記は筆者が普段気をつけることを述べたことになるかもしれない。

1. 結局何をしているのか、考え抜く。

20代のお前はまだその分野の専門家と言われる前段階であることは百も承知だが、何よりも「専門」を疑え。それこそが真なる「いい仕事」につながるのだ。ほんとうの「いい仕事」とは、人も時代も超えるもの。ゆえに専門などは疑うものであって固執するものではない。もちろん、最初の立ち位置あるいは切り口として専門は必要だが、まっとうに成長成熟するなら、むしろそれを疑うようになるという意味だ。ゆえに疑いつつ専門を極めよ。

疑えとは言ったが「専門」の対義語は「教養」ではないことに気をつけろ。とりあえず読書だ!と本屋に走り、金属結晶学以外の(当時はその分野だった)本を手当たり次第に読もう、などとはするな。専門をまっとうに極めようとすれば自ずと広がるのだ。例えば、あの組成の合金、値段がすごく高いだろ? あれは希少価値の高い元素が入っているからだけど、それは地球含有量が少ないこととイコールではない。実は、とある国の地下深くにしかあの元素はなく、我が国がそこと友好関係を結べていないからなんだ。みごとに政治的な国際関係と結びつくだろう? これはあまりに単純な例だが、あらゆることを正しく学べば狭くならず深くなる。深くなれば様々な分野の根っこにつながる。結果、様々な分野へと広がるのだ。つまるところ、専門の対義語は「全体」だ。

専門を疑うとは、自分自身の「思考の癖」に注視するという。つい金属をコントロールしようとしてないか? それを社会に役立てようとしてないか? 残念ながら、コントロールできるものはコントロールできる程度のものであり、それは本当の「ほんとのこと」とは言えない。ほんとうのこととは、どう考えても何故だかわからないがそうなっている、ということ。ヘーゲルのいう大常識のことであり、それに触れることが学問だ。人間がコントロール可能な事象は、いつみれば枝葉であり時代によって変わるものだ。人や時代によって変わるものを「本質」とは呼ばないだろう? 枝葉ではなく常に幹を意識しろ、大学なんだから。それがそれである所以、それをおさえることが学問であるはずだし、それは本当の意味で社会に役立つことにつながるのだ。多少便利になる何かを作ったところで、結局、ゴミを増やすだけだ。そんな循環社会、心から望んでいるか? お前が今明らかにしようとしているのはお前の分野に限ったルールやコツでしかないんじゃないか? それでは論文は書いてもそれだけだ。

「いやいや、基礎研究とはそういうものだ。あとは企業なりがこの法則を使ってくればいい」

なんて考えてやしないか? それはあまりに無責任すぎる。その法則を見つけた後の実装の段階が一番難しいのだ。つまり、自分は一番楽なところをやっているのだ。大学での研究なんて偉くもなんともない。そういう態度があつてこそ、本当の「いい仕事」ができるんだ。大学における研究ってのは、必要に迫られてするものでもなければ、社会から要請されてするものでもない。してしまうものなんだ。それを忘れてはいけない。その想いに絶対的に誠実になれ。命をかける。そうすれば結果的に職も得る。論文の量だけで評価されて就いたポストなど、幸せになれると思うか? 自分らしく、自分に忠実になれると思うか?

とにかく自分の頭で考えろ。世間の評価軸など横に置いておけ。自分は何がしたいのか・・・ それ

だけを考える。もしそれが「実質的に社会に役立つこと」や「課題解決」なら迷わず企業に就職してそこで研究しろ。もしそれが悟りに近いような「知りたい」なら、あるいは考え、試し、学び、話し、また考え学ぶ・・・それが心底好きで四六時中そうしていきたいなら、大学に残れ。ただし、その場合、一般社会通念的幸福になれるとは決して思わないよ、40代まで定職には付けないだろう（事実、筆者は38歳まで任期付）。評価軸は常に自分の内側にあることを忘れるな。

考えろとは悩むとは違う。正しく考えろ。正しく考えるとは、「考えるを考えているか」、「この世はすべて自分が見たいようにしか見れない、という地点で考えているか」、「自分を越えたところ、知の総体や歴史の全体の側から今・ここ・私を考えているか」だ。

お前は、自分、人生、会社、我が国、世界、文明をどう思う？ どうなったらいいと思う？ どういう未来を信じている？ 何を疑ってる？ 何に怒ってる？ それらを踏まえて、お前がやっている研究は、いったい何について何をしていることになる？ 己の「問い」がいかほどのものか・・・それがそっくりそのまま自分の研究の深さになるんだ。考えろ。徹底的に考えろ。

「それでは、考えてばかりで実践が疎かになる」

なんて馬鹿は言うな。そうやって考えと行動を別物と考えている時点で、まだまだ浅い。俺たち人間はそもそも目に見えない何かに突き動かされて生きているのだ。考えも行動もいっしょくたになった域が我々の本性のある場所だ。大学の研究は「してしまう」ものってさっき言ったろ？ 衝動買いつて言葉があるように、仕事も生活もその域にあつてこそ、自分の人生を生き、自分の仕事を本分とし、自分の納得（＝幸福）を手にする。たかだか数十年の人生、自分の人生を生きないでどうするんだ。だから、考えろ。正しく考えろ。そうすれば、愚痴は出ずにどんな生き方でも納得できる。

正しく考え、正しく言葉を意識するなら、必ず言葉と心と身体が一致することになる。そういう適切な言葉のやりとりのみが成長に通じるんだ。

2. 言葉と出会う。言葉を大事にする。

確かに、お前の分野の論文の形式はテンプレ化してる。緒言の文言は決まり切った「物質の特性を決定するのはそのミクロな構造であり、その性質を解明することはマクロな物質の特性を制御することにつながる」の類だけど、こういうことを書いておけばOKなんて考えは、あまりに「言葉」を馬鹿にしている。

数式だって、プログラムだって全部「言葉」なんだ。人間は言葉無くしては何も考えられない。つまり、人間ってのは言葉からできてるんだ。テンプレ化した文言を使い、実験データを採取し、それを説明することで一つの完結した論文を作るなんて行為は、機械（AI）でもできる。いや、機械ならもっとうまくやるだろう。そういう研究とは、何をめざして何をしてることになるのか・・・そういう「解釈」こそが一番大事なことだ。精神そのものである言葉を使うっていうのは、そういうことなんだ。責任を取ることに近い。

「説明」にとどまるのなら研究だ、学問ではない。確かに実験は苦勞するし頭も使う。大事なことだ。でもその忙しさはどちらかというとHowだ。WhatやWhyじゃない。例えば悪いが、サラリーマンの苦勞とアーティストの苦勞とは違う種類だろう？ 特に、現代は科学（技術）の成果物をやたら有難がるだけでなく、科学的な思考の仕方までもが染み付いちゃっている。ロジックやエビデンスを優先しがちになっていて、他のやり方、例えば、芸術や文学といった複雑なものを複雑なまま全的に受け止める仕方を忘れがちだ。これはどちらがいいとか悪いとかの話じゃなく、どっちもある、ということのを忘れるなと言うこと。それに注意深くなるのが「ほんとうのこと」に繋がり、そしてそれは「いい仕事」

につながるのだ。小説を書くように科学をやってみろ。あるいは科学のように小説を書いてみる。

3. 自分を無くしているか。

散々、自分で自分を考えろと言ったが、正しく考えたなら自分というものがきれいさっぱりなくなる。これを「無私」と言う。そして、無私になってこそ逆に自分が現れる。これにピンと来ないようでは、まだまだ考えが足りない。優れた言葉、古典にであってないか、優れた芸術に触れことのない証拠だ。本物の思想や芸術には、よく見れば必ずそこに「無私」がある。例えば、ゴッホをみろ。あんな個性的な絵はないと思うか？ しかし、ゴッホほど自分を疑い自分を嫌った人間はいないんだ。そういう結果があんな絵なんだ。徹底的に「自分」にこだわったものなのに、他の大勢の人間に響いているんだ、時代も超えて。この不思議、味わえる？

どのような研究分野、業種であれ、まっとうに考えたなら皆ここに行き着く。子曰く「ちっぽけな自分の損得で考えているのは小人。世の中のことを考えて動くのは偉人。自分と世の中が一体となった行為ができるのは君子」。名が残っている経営者、学者、政治家、宗教家、みなここなんだ。

その域で思考するのは簡単。自分を越えたものの存在に驚異するだけ（客体）。そして、自己を懐疑するだけ（主体）。その徹底だ。そもそも学問とはつきつめると生（自己の存在や時間というもの）に対する不可思議やその存在理由について無条件的に探求するもの。そこから得られる真理または普遍（時も人も越える何か）に対する感受性は限りある身体と無限なる精神をより充実させるものだ。

「ああ、こういうことであつたか」という悟りにも似た深い気づきをへて（求めて）こそ見えてくるこの世はその人において幾度も更新され、そのたびごとに新しい生を生きるだろう・・・いつか死ぬ我々にとってこれ以上の価値はない。つまるところ、一言でいうなら学問は「よく生きる（あるいは、よく死ぬ）」ためのものであり、我々にとって根源的に意味があるものゆえ、役に立つという意味ではいわば究極の実学とも言えるんだ。

普遍、あるいは「ほんとうのこと」ってのは、ほんとうにほんとうのこと。つまり学术界ではほんとうだけど、産業界ではほんとうではないというのは「ほんとうのこと」とは違うだろ。つまるところ、学問はどこでもできるってことだ。しかし、その学問という原理を堂々と追求する場所、それのみを追求することを許された場所が大学ってことだ。ゆえに「学問」しろ、大学にいる限り。

第2章 「非常時における研究者の責任に関する一考」

小寺秀俊

キーワード：研究者の責任、非常事態、科学的助言

ここでは、災害や2019年に生じたCOVID-19のパンデミックのような非常時における研究者の役割に関して事例などを踏まえて考えてみたい。

日本ではこれまで多くの自然災害に見舞われてきた。過去30年間では、1995年1月17日の未明に発生した阪神・淡路大震災、2011年3月11日に発生した東日本大震災とそれに伴う福島第一原子力発電所の事故、2018年6月28日から7月8日にかけて台風7号と梅雨前線等の影響による西日本豪雨、2019年10月の台風19号（令和元年東日本台風）などが挙げられる。これらの自然災害時を振り返ると、その発生直後に、防災や気象の分野の研究者はメディアや学会の論文等で多くの情報を発信している。例えば、1995年の阪神・淡路大震災では直後に粒子系シミュレーションを用いた地盤シミュレーションを用いて説明を行い、2011年の東日本大震災直後には津波のシミュレーション等を用いた説明がなされるなど、また、日本自然災害学会は1995年に阪神・淡路大震災の緊急特集号を発刊している。このように、専門的な立場からその専門性に基づいて、専門家にもまた市民向けにも情報発信がなされてきている。その中では、災害に関する数値シミュレーションをはじめとする現象解明とそれに基づく説明のみならず、被災者のこころのケアシステムの実態やその評価なども検討されるなど、生活や健康面での検討結果や予測に関しても情報発信がなされてきた。

科学が発達していない時代には、誰ともなく発する無責任な情報による風評被害が多かったと言える。近年の自然災害時にも同様のことが生じる可能性もあったが、上記のように、科学的な根拠に基づく分析やそれに基づいた情報発信により、科学に精通した人のみならず、科学に精通していない一般の多くの人々はこれらの情報を得て、自らの行動や考えの規範としたと言える。また、情報メディアは正確な情報と状況を伝えようと努力した結果、多くの混乱が避けられたのでは無いかと考える。2011年3月の東日本大震災の2年前の2009年4月に宮古市で研究会を開催した際、過去津波がここまで来たということを知った記憶があり、またTVドラマでも取り上げられていた記憶がある。自然災害の記録が様々な施策に重要であり、過去に遡ってそれを科学的に検証し、検証を元に対策等をシミュレーションすることの重要性がこれらの事例から明確である。

また、OECDのCSTP下のGSF(Global Science Forum)ではScience adviceの重要性を日本から強く主張し、2015年4月のreportに反映されている(参照

https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/scientific-advice-for-policy-making_5js331jcpwb-en)。そこでは、The Role and Responsibility of Expert Bodies and Individual Scientistsが標題になっており、個々の科学者の役割と責任が議論されている。

さて、2019年末から始まったCOVID-19に関して、検証してみたい。COVID-19は新型コロナウイルスによるパンデミックであるが、2020年1月からCOVID-19に関するニュースが報道され始め、その後ダイヤモンドプリンセス号の状況の報道が始まってから2月の中旬までの間、多くの一般の人々のみならず、研究者も非常事態宣言が発せられる状況に関して、さらに、その後のpostコロナ、withコロナの状況に関しても予想しなかったと思います。これは前回2002年11月に中国ではじまり翌年7月（7月5日にWHOが終息宣言）まで続いたSARS（SARS: severe acute respiratory syndrome）により世界中でパンデミックが生じなかった経験に基づくものと考えます。今回のCOVID-19に関して、世界中でPandemicが起こる中、COVID-19に関するウイルスに関するDNAシーケンスの公開やウイルスの環境下における生存確率および感染経路の追跡システムなど、現在のバイオテクノロジー、生命

科学、医療技術、薬剤に関する研究の開始とその成果に迅速な発信と韓国に見られるように、感染経路の追跡のためのスマホアプリなど IOC、ICT を最大限に利用した情報収集と発信が行われた。これに対して日本ではどうであったろうか。日本でも DNA のシーケンズデータの共有を始め、ワクチン研究や創薬研究者および PCR の迅速検査の研究者は研究開発を開始し、その成果を順次発表している。政府は「新型コロナウイルス感染症対策専門家会議」をいち早く立ち上げ、情報発信に努めて来たことは、science advice による policy making としての成果かと考える。

また、京都大学の山中伸弥教授は、自らは感染症が専門では無いがと断りながら、自らが入手できる情報をまとめ HP (<http://www.covid19-yamanaka.com>) を立ち上げて情報発信を開始された。同様に、日本医師会も 4 月 18 日には COVID-19 有識者会議を設置して、その後 5 月には HP(<https://www.covid19-jma-medical-expert-meeting.jp>) を立ち上げ、情報発信をされています。これらの活動をどのように他の研究者は見てるのだろうか？ 自らの研究分野はウイルス研究、創薬研究ではないので関係無いとして傍観していた研究者が殆どではないだろうか？。そういう私自身も報道されてくるデータを自分なりに考察したり、各方面の論文を読んで見ることはしても、何か新たな考えや分析を行い、発信できていない。一見関係の無いような多くの科学分野の人が COVID19 状態での研究などがきたのでは無いだろうか。対象が感染症ということで、医学、薬学の世界と割り切っている研究者が多かったのでは無いかと考える。感染が咳による飛沫によるものまた、マスクの着用の必要性等の情報から、機械工学分野の流体力学を専門にする人は、空気の循環やマスクを通るウイルスの飛沫の理論解析や計算機を用いたシミュレーションによる検討ができると考え、試みた研究者はどれだけいるのだろうか？ 理化学研究所のチームリーダーであり神戸大学のシステム情報学研究所の坪倉誠教授は、自動車の周りの空気の流れや運動時の人の周りの空気の流れのシミュレーションの研究をされていたが、いち早く飛沫のシミュレーションを実施し、その成果を公表し、人の行動やマスクさらにはシールド等の配置などの指針となっている。

研究者がその研究成果を発表する際、仮定と問題を解く方法および結果と考察を明記することが必須となっている。また、その結果に関しては再現性が要求される。そのために、研究過程では多くのチェックを繰り返し行い、自信を持って発表できるものを論文として発表することが要求されている。そのために、自らが専門ではない領域へチャレンジすることが億劫になっているのではないかと考える。そのことから、経験の無い領域へのチャレンジを戸惑っているのではないかと考える。COVID-19 に直接解を与えなくても、その環境や人の行動や様々な材料、機械などの観点から自らの専門に裏打ちされた検討を行い、その結果を専門家間で議論することが必要では無いかと考える。多くの学会において、これらの検討がなされることを期待したい。

さて、競争的資金獲得して多くの研究者が研究をしている現状から、研究資金は市民生活の結果による税金を原資としている、日頃その資金を得ている者は、この機会に研究者として社会還元を考えて見るべきではないのかと考える。Post COVID19 では研究者、研究機関を取り巻く多くの環境が変化すると想像できます。Post COVID19 を考えるのでは無く、新たな研究の構築方法なども考えるとともに、研究者の在り方も考えることが必要であると考えます。

さて、そのような考えの中で私が所属している理化学研究所では、HP(<https://www.riken.jp/covid-19-rd/>)において発表しているように、前述した坪倉先生以外にも、理化学研究所にしかない研究力・研究資源を最大限に活用した下記 5 分野の取り組みが進められている。

1. データの公開や先端大型共用施設の利活用による研究
2. 検出法の開発
3. 治療薬・ワクチン開発のための研究

4. 生活や社会を持続させるための研究

5. 基礎的な研究やその他の研究

その成果は、世界最速の計算機「富嶽」を用いて、迅速に理化学研究所が文部科学省と連携し「富嶽」が開発・整備の途上であるものの、国難ともいえる新型コロナウイルスの対策に貢献する成果をいち早く創出するために、可能な限り計算資源を関連研究開発に供出することとし、文部科学省が決定する研究開発の実施課題に対して、「富岳」の計算資源を開発・整備に支障がない範囲で優先して供出するとともに、実施される研究開発に対して技術的サポートを行っている。理化学研究所の研究の取り組み成果を是非 HP を参照いただきたい。富嶽を用いたシミュレーションのみならず、創薬の研究や人の移動に関する研究など、AI 等を用いたデータサイエンス的な研究もなされており、これらの研究成果が現在および今後の社会において有効に利用されることを期待している。

これら HP を用いた情報発信においては、いかに専門的な内容を一般の人にも分かり易く説明する工夫がされているが、海外の同様のサイトと比較すると、なかなか難しい専門用語が並んでいるのが現状だと思う。シミュレーションの結果は動画であることから、分かり易いと考える。しかし、一般の人にいかに専門用語を含んでいても如何にわかりやすく説明することができるか、また、科学への過大に期待や過小な評価を与えないかなど懸念もあるが、自らが信じる科学的考察に基づく検討とその結果を情報発信することは、重要ではないかと考える。

それが、様々な分野の研究者が考えないといけないのでは無いかと考える。

COVID-19 状態においても多くの医療関係者、様々な分野の研究者の方々が COVID-19 の治療や予防に努力された結果が今日の市民生活を含め研究開発の再開等へつながっていると思ひ、従事された方々へ、尊敬の念とともに深く感謝の意を表したい。

おわりに、この非常事態下においても推進された多くの分野の研究成果が、今後発信されてくると思ひます、その成果に期待するとともに、その際には、是非専門家の間での成果の発信や共有化のみならず、一般の人にもわかりやすい研究成果の発信も同時に行ってほしいと考える。

第3章 「持続可能な発展のために21世紀の科学と政策と社会の関係を変革する—コロナと共存するSDGs時代の科学技術—」

有本建男

キーワード：STI for SDGs & SDGs for STI、科学技術とパンデミック、ブダペスト宣言再考、科学とはなにか、科学者とは誰か、普遍と個別、境界を越える、世界(global)と地方(local)、学際共創(transdisciplinary)、議論の場

1. はじめに

2020年世界中で猛威をふるうコロナパンデミックへの対応で、政策決定者も市民も、科学技術の重要性を「自分ごと」として認識するようになった。社会の閉塞感は深く、科学技術はその限界を露呈し不信が増大している。パンデミックの行方は未だ不確実であり社会経済生活への影響は複雑で先行きは見通せない。一方でパンデミックの長い閉鎖状況の下、SDGsと科学技術のあり方について国際的に議論が深められており、コロナとの共存の下で、SDGsと科学技術の関係の深化とその具体化が重要になっている。

この研究会はコロナパンデミックを受けて急遽、報告書作成の手順を変更し2段階に分けることにした。本稿は、7月に提出した第一論考(本報告書では<執筆ノート>後出)とその後の国際的議論、研究会メンバーとの意見交換を踏まえて、第二論考として記述したものである。なお、第一論考の表題は「コロナ後・・・」としたが、第二論考では「コロナと共存する・・・」と変更した。

2. 「科学と政策の架橋」から「科学と政策と社会の共創」へ

— SDGsとコロナパンデミックは、科学技術システムのリニア・モデルから共創モデルへの変革を促している —

2015年に国連の全加盟国が合意した21世紀の“人類の共通ビジョン”である「Sustainable Development Goals(持続可能な発展目標)」は、その達成のために多様な関係者と組織の協働が必須である。ここでは、コロナパンデミックの深刻な影響を考慮した最近の国際的議論と国際組織の報告書等から、SDGsゴールの達成に向けて、伝統的な科学技術システムと関係者の枠組みの変化について考えてみたい。

まず4年毎に国連科学諮問委員会が作成するGlobal Sustainable Development Report(GSDR)の変化に注目したい。2015年版(GSDR2015)の第一章のタイトルは「持続可能な発展のための科学と政策のインターフェース」であり、「科学」と「政策」の二者の架橋について多くの事例と方法を記述している(1-1)。これが、4年後の2019年版(GSDR2019)では、「科学と政策と社会」という三者の枠組みが強調されている(1-2)。EUの科学的助言サークルでも同様な主張が見られる(2)。コロナパンデミックが広がった今年(2020年)になると、SDGsとコロナ対応に向けて、この三者の関係性を重視する議論が増加している。たとえば、2020年4月に国連経済社会理事会事務局が発表し世界の議論を主導している政策文書(Policy Brief)は、「科学と政策と社会」の三者の協力を強調している(1-3)。

また、筆者も作成に参加した「TWI2050」(The World in 2050)第3報告(2020年7月公表、IIASA(国際応用システム・ダイナミクス研究所)が主宰)は、持続可能な社会の実現のためにイノベーション・システムとガバナンスの変革、目指す価値として効率(efficiency)とともに充足(sufficiency)を強調して注目されている(3)。SDGs時代を迎えて、伝統的なリニア・モデルから、科学と政策と社会(関係者)のエコ・システムの形成と、経済的拡大だけでなくwell-being(生活の質)、日本語でいえば「足るを知る」を目指すことを強調している(下図)。

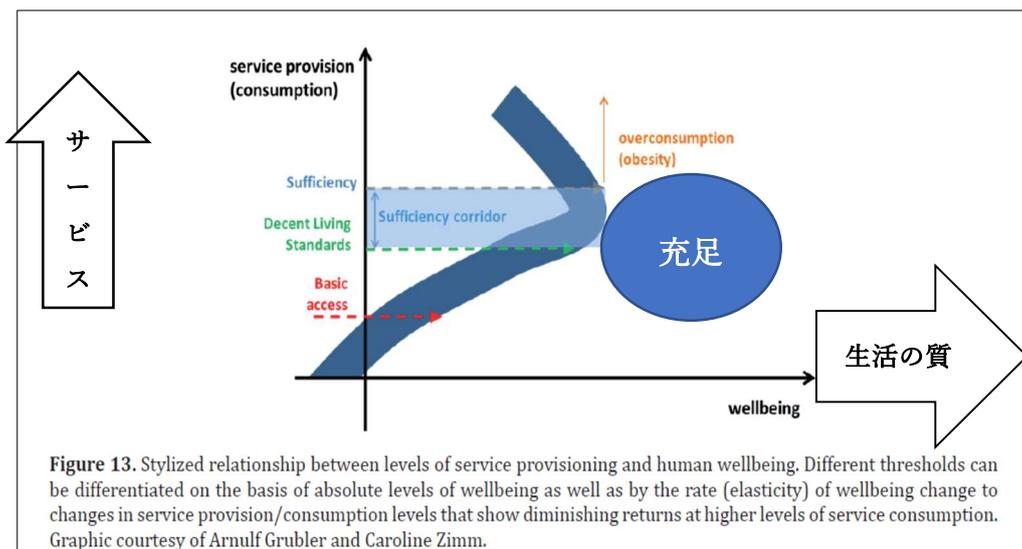


図. 「TWI2050」第3報告(2020)、第3章”Efficiency and Sufficiency for Human Well-Being”から引用。

OECDは2020年7月に、“Transdisciplinary Research”（学際共創研究）報告書をまとめた(4-1)。各国から集めた28の事例を分析し、持続可能な社会の実現に必要な、自然科学と人文学社会科学の分野を越えた連携と関与者との共創について、その方法論と各機関（政府、ファンディング機関、大学、研究所、企業、国際機関）の連携の重要性を強調している。

執筆ノート（後出）で言及したが、コロナパンデミックは、成熟していると思われていた先進国の科学と政策をつなぐ科学的助言システムの機能と組織でさえ、十分に機能せず政策決定と市民の生活に大きな混乱を招いた(5,6,7)。現在は暫定的に修正されつつあるが、根本原因は今後分析され再設計が行われることになるだろう。筆者は、これまでの科学的助言メカニズムが、一定の条件の下での科学技術の知識と経験を基盤としたリニア・モデルであって(4-2,4-3,4-5)、コロナパンデミックのように地球規模で市民と各セクターを巻き込み、時間的に急速に前提条件（科学、経済社会、地域、生活）が変わって行く緊急事態（「想定外」）には対応できなかったとみている。多様な関係者とセクター、市民がタイムリーに参画できる共創型の助言プロセスへの変革が必要になるだろう。対象はコロナだけではない。大雨、洪水、地震などの大規模災害、都市の再設計などに広がる。緊急時の対応だけでなく、事前準備、発災後の緊急対応から復旧、復興の段階まで、時間の流れに応じた科学技術の動員と助言システムまでを考慮しておく必要がある(4-5)。これらは、過去200年に亘って構築されてきた近代科学技術の全体システムの再設計に及ぶもので一機に変革することは容易ではないが、ビッグデータやAI、測定システムが高度化する時代を迎えて、出来る分野と地域から開発実装し経験を蓄積して理論化できる段階を迎えていると考える。

3. 「社会とは何か」：SDGsの価値を実現する場と空間の多様性

SDGsの5年にわたる国連の専門家会合の議論を踏まえて、持続可能な社会を実際に実現する場として、globalな空間だけでなく、regional（たとえばアジア、アフリカ）、さらにnational（国レベル）からlocal/sub-national（都道府県、都市、地方等）へ重心が移っている。地域のニーズや課題に応じた「地域SDGs」（local SDGs, localization of SDGs）のゴールを設定し、個々のコンテキストに応じた政治・市民・産学官の連携、政策手段の動員を行う実践が広がりつつある。その際、下図で示すように、地域の人口（個人・家族、5000人、10万人、100万人、1000万人規模など）は重要な要素になる(3)。

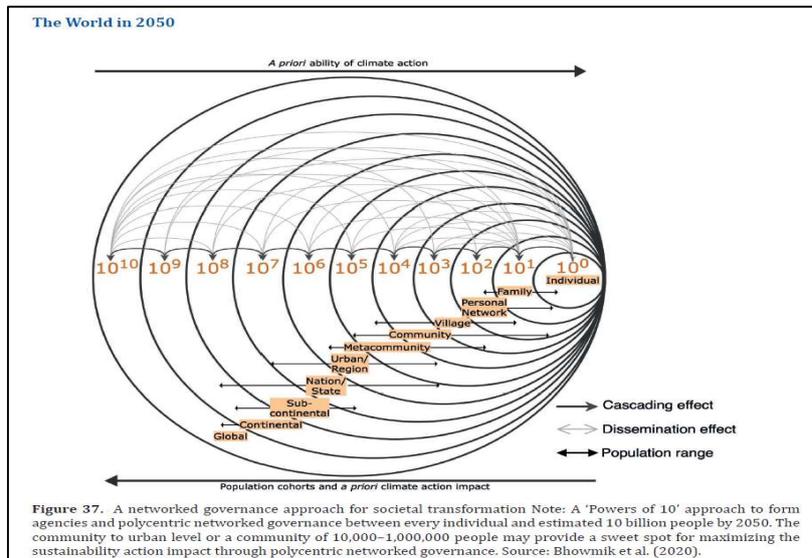


図. 「TWI2050」第3報告、第4章”Innovation in Political Systems, Governance and Society”から引用。

この方向はコロナパンデミックによって加速されている。コロナ対応を巡って、各国とも中央政府に加えて、地方政府の役割と責任が重要になっている。こうした global と national と local レベルの相互信頼の下でのダイナミックな連携は、科学技術とデータが重要な基盤を形成する。また、地域 SDGs の多様な蓄積された事例や経験を海外に移転することも必要である。

本来普遍を目指す科学技術を、地域の文化、歴史など個別の条件に適応させることは難問である。長い制度化の歴史をもつ近代科学技術について価値観や制度、システムを改革することは、コロナとの共存の下で SDGs 時代を確実なものとするために乗り越えるべき挑戦的な課題であろう。

4. ブダペスト宣言を越える：発想の転換と宣言の再活性化

筆者は SDGs の国連決議以後、そのゴール達成に向けて、科学技術の役割を議論する国連専門家会議に参加してきた。STI for SDGs フォーラムである。このフォーラムを主導しているアメリカの国務長官元科学補佐官で物理学者のユルグラーザー氏と二人で話している時、“STI for SDGs”の語順を逆にして“SDGs for STI”の対で考えてみようということになった。この枠組みの転換は刺激的で発想を大きく広げてくれる。SDGs の課題解決に向けて、科学技術の知識をリニアに開発し活用するだけでなく、SDGs が既存の科学技術の価値観とシステムに変革を迫っているという捉え方である。

この発想の転換は「ブダペスト宣言」の再活性化に通じる。20年前の1999年に、国連ユネスコとICSU（国際科学会議）が主催して、ハンガリーの首都ブダペストに世界中から科学者たち2000人が集まって世界科学会議が開催された。21世紀の科学のあり方、責務が議論され、その結論が「科学と科学の使用についての世界宣言」通称「ブダペスト宣言」である。その骨格は4つ。1.Science for Knowledge、2.Science for Peace、3.Science for Development、4.Science for Society & Science in Society である。

先へのべた”STI for SDGs”と”SDGs for STI”と対語と同様に、これらの語順を入れ換えると、1.Knowledge for Science、2.Peace for Science、3. Development for Science、4.Society for Science & Society in Science となる。たとえば、1の Knowledge for Science は、21世紀の知識のフロンティア開拓のために、伝統的分野を基盤とした科学技術の方法に変革を求めるものと理解できる。4は、21世紀の社会と人のあり方の再設計のために科学技術の思考と方法に変革を迫っており、20世紀の哲学者が学問への危機感から示唆した「生活世界」(8)、「人間の身の丈」(9)と科学技術の関係について再考し実践する枠組みを取り戻すことを含意していると思う。

2018年にICSU（国際科学会議、1931年設立、自然科学系分野の国際組織）とISSC（国際社会科学協議会、1952年設立）が合併しISC（国際学術会議）が設立された。主なミッションとして自然科学と社会科学の連携による社会問題の解決への貢献が掲げられた(10-1,10-2)。コロナパンデミックを受けて、ISCは今後10年の長期戦略の策定作業を開始している。「Defining a Decade of Global Sustainability Science Action」である(10-3)。その柱として、science for sustainability transformationsと、transformations of science systemsが提案されている。これは上にのべた、ブダペスト宣言の発想の転換に通じるものであろう。

ブダペスト宣言から20年が過ぎ宣言をどう具体化するか。日本では、科学技術政策の基底に位置付けられ、社会技術研究開発センターが設立され、科学技術社会論が分野として確立し、ELSI（倫理・法律・社会）の概念も次第に定着してきた。福島原発事故を受けて、日本学術会議の「科学者の行動規範」も改訂された(11)。SDGsは、理念が先行してきたブダペスト宣言の具体化に大きな弾みとなっており、ゴール達成に向けて近代社会が200年に亘って形成してきた科学技術の価値観とシステム全体の問い直しを求めている。コロナパンデミックはこの流れを加速している。

5. むすび

世界は今、一国主義、覇権主義、ポピュリズムの拡大という、これまでのべてきたこととは逆の潮流が激しくなっている。コロナパンデミックの深刻な影響から、長期的なSDGsのあり方自体に批判的な議論もなされている(12)。今後も様々な議論がなされるだろうが、筆者は、SDGsのゴール達成に向けたプロセス、方法に改善の余地はあるが、SDGsのゴール自体は、21世紀の人類と地球に共通するビジョンとして普遍なものとして理解している。

この激しい転換期に、近代社会が築いてきた科学技術の何を残し、何を変革するのか。分野を越え、組織、世代、ジェンダーを越え、国境を越えて冷静な議論と実践の連帯が必須になっている。以下、今後の行動項目を挙げて、この稿を終えたい。

- 自由な議論の場とネットワークの確保と持続的拡大。バーチャルでもリアルでもいい。「あそこに行けば知識を得られる、長い歴史的背景を知れる、思考を深められる、いろいろな人と出会え、刺激のある議論ができる」こうした場を作る。
- 歴史的な転換期の中で、「科学技術とは何か」、「何のための科学技術か」、「科学者技術者とは誰か」、「科学者技術者の精神と風土」、「科学技術と政治と社会の関係」について、市民・政治・企業・大
学
学
界
・官界公共団体・地域・国の境界を越えて自由に継続的に議論し発信する仕組みを構築する。

(参考文献)

(.国連)

1-1.”Global Sustainable Development Report 2015 (GSDR 2015)

<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/1758GSDR%202015%20Advance%20Unedited%20Version.pdf> <SDGsの実現に科学と政策の架橋の重要性>

1-2.”Global Sustainable Development Report 2019 (GSDR 2019)”;

https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf <SDGsの実現に科学と政策と社会（個人と集団）の協働を強調>

1-3.”The COVID-19 pandemic: a wake-up call for better cooperation at the science-policy-society interface,” Policy Brief No.62” ,United Nations, Department of Economic and Social Affairs, April 2020 ; <科学と政策と社会の協力の強調>

<https://www.un.org/development/desa/dpad/publication/un-desa-policy-brief-62-the-covid-19-pandemic-a-wake-up-call-for-better-cooperation-at-the-science-policy-society-interface/>

2.”A new science-policy-society interface for the 2030 Agenda: the role of European Advisory

- Councils on the Environment and Sustainable Development”, EEAC, European Advisory Councils, January 2019.
<http://eeac.eu/wp-content/uploads/2019/01/EEAC-Network-contribution-to-the-UN-Global-Sustainable-Development-Report-2019.pdf>
3. “Innovation for Sustainability – Pathways to an efficient and sufficient post-pandemic future”, 3rd Report prepared by the World in 2050 initiative, July 2020. 特に第4章第3項” A strong science-policy-society interface”, <http://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/16533/1/TWI2050-web.pdf> (OECD)
- 4-1. “Addressing Societal Challenges using Transdisciplinary Research, STI Policy Paper, DSTI/STP/GSF(2020)4/Final, OECD 2020.
- 4-2. “Scientific Advice for Policy Making – The Role and Responsibility of Expert Bodies and Individual Scientists”, 20 April 2015, OECD/GSF.
https://www.bmbf.de/files/OECD2015_ScientificAdvicePolicyMaking.pdf
- 4-3. “Scientific Advice during Crises – Facilitating Transnational Co-operation and Exchange of Information”, 2018. OECD/GSF.
<https://www.oecd.org/governance/scientific-advice-during-crises-9789264304413-en.htm>
- 4-4. “Providing science advice to policy makers during COVID-19”, 5 May 2020.
- 4-5. OECD/GSF 新プロジェクト : “Mobilizing science in times of crises”.
5. “America’s Science Policy and Science Diplomacy after COVID-19”, “Science and Diplomacy”, 28 June 2020.
<https://www.sciencediplomacy.org/editorial/2020/americas-science-policy-and-science-diplomacy-after-covid-19>
- “Response to the COVID-19 Pandemic: Catastrophic Failures of the Science-Policy Interface”, William Colglazier, Science and Diplomacy, 9 April 2020.
<https://www.sciencediplomacy.org/editorial/2020/response-covid-19-pandemic-catastrophic-failures-science-policy-interface>
6. “Rebooting Science Diplomacy in the Context of COVID-19”, 米 NAS, “Issues”誌, 17 June 2020, Vaughan and Gluckman,
<https://issues.org/rebooting-science-diplomacy-in-the-context-of-covid-19-lessons-from-the-cold-war/>
7. “The opportunity of COVID-19 to redesign our scientific advice systems”, Tateo Arimoto, 6 April 2020, INGSA Archive, <http://www.ingsa.org/covidtag/covid-19-commentary/arimoto-sciadvice/>
8. 「ヨーロッパ諸学の危機と超越論的現象学」、E.フッサール、細谷恒夫、木田元訳、中央公論、1995.
9. 「宇宙空間の征服と人間の身の丈」、ハンナ・アーレント、「過去と未来の間」、引田隆也、斎藤純一訳、みすず書房、1994.
- (ISC (International Science Council))
- 10-1. ISC ; 設立経緯とミッション ; <ICSU と ISSC との合併の大きな目的は、科学技術政策への貢献 > ; <https://council.science/about-us/a-brief-history/icsu-issc-merger/>
- 10-2. Action Plan 2019 – 2021 ; <https://council.science/actionplan/isc-vision-and-mission/>.
- 10-3. ISC : “Defining a Decade of Global Sustainability Science Action“
<https://www.worlddatasystem.org/news/news-archive/defining-a-decade-of-global-sustainability-science-action-call-for-inputs-to-shape-a-priority-action-agenda-for-science>
11. 日本学術会議 ; 「科学者の行動規範」、2013、< 東北大震災・福島原発事故を受けて改訂、第3章の新設 > ; <http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-s168-1.pdf>
12. “Time to revise the Sustainable Development Goals”, Editorial, Nature, 14 July 2020.

「第1論考と第2論考の間」 有本建男

我々の研究会は報告書作成の編集方針を、コロナパンデミックによって大きく変えることにした。通常の一回の作成から二回に分け時間差を設けて論考を書いてみようとなったのである。第二論考は第一論考の補足でも補遺でも独立のものであってもいい。その間の発展、矛盾、ギャップを見る実験的な意図もあると思う。自らの論考作成の推敲プロセスを公開しようという企てとみることもできる。

私の論考の場合、他の委員の場合と同様に、テーマと作成時期が、コロナパンデミックという人類全体の災禍、超大規模な社会実験に重なった。クロノロジカルに振り返ると、第一論考の執筆はパンデミック初期の2月から始めた。この頃は、事態は局地的なもので、政府と専門家集団による伝統的な対応で何とか抑えられるとの読みが社会全体にあったと記憶する。しかし数か月で事態は一変した。パンデミックは、各国の科学と政治と人々の関係を分断し不信を増大し、科学的助言組織は機能不全に陥った。現在は過渡期で、アドホックにこの三者の関係を修正しながら時を稼いでいる状況にみえる。政策レベルで上手く動いている国もあるが、多くの国では、医療現場の努力と市民の忍耐で凌いでいる。あるいは、強権的な政策や極端な言動の指導者が生まれている国もある。事態が少し落ち着いたところで、科学と政治と社会の関係について、各国と世界で従来の枠組みと体制を見直す動きが出ることを願う。一部では既にその準備が始まっている。そういう社会進化的なアプローチを許容する寛容と富が社会に残っていることを期待したい。

私は、「ブダペスト宣言」(1999年)に基づいて科学技術と政治と社会を繋ぐ制度やプログラムの作成と実行に実務家として携わってきたが、人類史に残るであろうコロナパンデミックの大災厄の下で数か月の間に、自らの今までの思考と行動の枠組みが大きく変化したと感じている。先の見えないこのパンデミックはまだまだつづくだろう。個人を守るのか社会を守るのか、社会とは何か、その中での科学技術の役割と責務は。根本的な課題が突き付けられている。この研究会が一年後に第三論考を作成することになればどういふ論考が集まるか。興味とともに怖さもある。

キーワード : 科学と政治の間、科学的助言、科学技術イノベーション政策、SDGs

1. 科学的助言の課題

科学的助言は、「政策立案・決定者が特定の課題について妥当な政策形成や意思決定をできるよう、科学者（技術者、医師、人文社会分野の科学者等を含む）やその集団が専門的な知見に基づく助言を提供すること」と定義されている(1)。

科学的助言は、科学と政治の間を繋ぐ仕組みとこれを担う組織と人、知識基盤からなる。科学は価値中立、独立、透明性が原則であり、一方、政治は一定の価値を追求し迅速な決定を必要とする。価値観や行動規範が大きく異なる二つのセクターをつなぎ相互の信頼の下に、様々な課題に対して科学的知識に基づく政策決定を行うことが必要となる。政策課題は時代のニーズに応じて変化し、これに応じて科学的助言の目標、システム、方法も変化しながら現在に至っている。

1-1. コロナで明らかになった科学的助言システムの機能不全

今回のコロナパンデミックによって、人類と地球は歴史的に深刻な危機に直面している。各国は、人々の感染防止・健康維持と経済回復のバランス取りという難問に取り組んでいる。短期的な緊急対応にくわえて、長期的な経済回復、社会の安定さらにコロナ後の社会のデザインについて多角的な対応を迫られている。

今回のコロナ対応では未だ即断はできないが、成熟しているとみられていたアメリカやイギリスの科学的助言システムや各国の専門家会議も総じて上手く働いているようには見えない。コロナ後の社会では人々の生き方や価値観、社会経済システムの転換が起こるであろう。その上、大規模な災害が頻発することが予想される。これらに備えて、今回機能不全に陥った科学的助言システムについて総点検することが課題となる(2)。

1-2. コロナ後の世界とSDGs

高等研研究会「SDGs時代の科学技術」は、近代社会の規範である民主主義、資本主義、科学啓蒙主義が、近年のグローバリゼーションとデジタル革命によって大きく揺らぐ中で、21世紀の科学技術のあり方について議論を深めて来た。今回のコロナパンデミックによって、10年先に予見されていた社会的課題が我々の眼前に立ち現われている。人々の意識は大きく変化し、平時には変えることが難しい規制や制度、慣習などの改革を促している。その中で科学的助言についても、政治と科学の架橋という単純なリア・モデルだけでは時代に合わないことが明らかになった。以下に、その歴史的な変遷、科学技術イノベーション政策との相関、新しい時代に向けた枠組みの再構築について考えてみたい。

2. 科学的助言の概念とシステムの変遷

○1960年代まで

- ・「中立的で正しい科学的知識を適用すればより良い政策を導ける」という前提。
- ・この時期、「Policy for Science」と「Science for Policy」の概念を、米国H.ブルックスが提唱。

○1970年代

科学と政策の領域は判然と二分できるものなのか？科学は本当に中立的な知見をいつも提供できるのか？という課題を、「トランス・サイエンス」という概念で、米国物理学者ワインバーグが提起。

○1980年代

米国で発ガン性物質をはじめ健康や環境に関するリスクが大きな社会問題になり、訴訟も頻発。医

薬品規制、環境規制、食品安全といった分野で、レギュラトリー・サイエンスの概念が登場し、リスク分析の考え方が普及。

○1990年代以降

科学的助言の概念が本格的に普及し、関連する学術研究も増加。

科学と政治・行政との関係について広く社会的関心を高める出来事が発生。英国：BSE問題（1996年）、米国：ブッシュ政権（2001-2009年）における政治の気候変動や生命科学への介入。日本：東日本大震災（2011年）と科学への不信の増大。これを受けて日本学術会議が「科学者の行動規範」を改定し「科学的助言の項」を新設。

3. 科学的助言システムの構造転換

2010年代に入って、SDGs、ESG投資に示されるように、社会の目指す価値が、経済競争力だけでなく生活の質、環境等へ大きく広がった。また、大規模災害の頻発、貧困の拡大、人々の価値観の多様化と社会問題への関心が高まった。技術面では、AI・ビッグデータ、遺伝子技術の急激な発達も科学技術の方法論全般を大きく変えつつある。この中で科学技術イノベーション政策は変容し、科学と政治と社会の関係性も変化している(3) (図1)。

一方、気候変動、生物多様性、感染症をはじめ分野横断の知見を必要とする社会問題が増加し、科学的助言の範囲とニーズが拡大多様化し、助言に必要となる知識、方法、プロセスなどについて点検する必要が生じている。以下に変化の幾つかを示す。

- ① 科学的助言の枠組みが、従来のレギュラトリー・サイエンスやリスク分析といった枠組みから、地球規模問題、分野横断的問題に大きく拡大し複雑化している。
- ② SNS時代を迎えて、市民が関係し関心をもつ課題が増加し、現実の政治・行政の動きに即して、科学的助言のプロセスと内容について、市民・関与者に対して、利益相反なく信頼の下に分かり易くコミュニケーションすることが要請されている。
- ③ 科学的助言の国際的な協調体制の拡大

科学的助言の課題が各国内から国際的な場へ広がっている。気候変動、大規模災害、SDGsなど地球規模の課題が急増し、リスクの分析と管理といった従来の規制の枠組みを大きく越えている。より一般的に科学と政治と社会・人々との関係を論じる科学的助言の枠組みが必要になっている。

* 各国の個別の制度を越えて、科学的助言の一般的な原則、プロセスなどの検討が必要。各国が国境を越える課題に協力して科学的助言を運用していく必要。

* 政治・行政のコミュニティと、科学技術や公共政策等のコミュニティとの間のコミュニケーション、信頼形成、情報・知見の蓄積と共有が重要な課題。

* 関連する重要な国際組織の創設：政府科学助言のための国際ネットワーク（INGSA、2014）、外務大臣科学技術顧問ネットワーク（FMSTAN、2015）、国際学術会議（ISC、2018、理工系と社会科学系国際学術連合の合併）。

図1. 科学技術イノベーション政策の変容

科学技術イノベーション政策の歴史的変遷：3つのフェーズ			
歴史的変遷	第1フェーズ 1950-80	第2フェーズ 1980-2010	第3フェーズ 2010-
政策・モデル の名称	科学技術政策、 リニアモデル	科学技術イノベーション政策、 イノベーション・システム	ミッション志向政策、トランスフォーマ ティブ・イノベーション
主目的	科学技術の振興と実用化 国家威信・Hegemony	産業競争力・生産性の向上 Competitiveness Globalization	より良い社会well-beingの実現 Sustainable Development (SDGs), Inclusive, Resilient
主体	政府、大学・研究所	企業、政府、大学・研究機関	市民、社会、企業、政府、大学・研究機関
科学的助言 システム	科学者と政治 science-policy	多様な科学者・集団と政治 science-policy-business	学際共創；多様な科学者・集団と関与者と 政治、science-policy-society、local- national-regional-global
政策（例）	マンハッタン計画 アポロ月面着陸計画	産学官連携 オープンイノベーション	ミッション型イノベーション STI for SDGs (社会課題解決型)
主要素	R&D, Basic Research	Actor, Interaction, Networks	Disruption, Diversity, Directionality
政策介入の理 由	市場の失敗	市場の失敗 システムの失敗	トランスフォーメーションの失敗

Source: Schot and Stainmeuller, 2018, Ueyama, Iizuka 2020をもとに有本作成

4. SDGs 目標達成に向けて科学的助言の枠組みの再構築：コロナパンデミックの経験を踏まえて

2015年国連全加盟国が一致して、21世紀の人類と地球の共通ビジョンとして「持続可能な開発目標—2030年アジェンダ」(SDGs)を決議した。決議から5年を経て、各国、国際機関、ファンディング機関、財団、企業などが連携しネットワークを拡大して、17のゴール達成に向けて国・地方レベルで実践が始まっている。その中で科学技術への期待は大きく、科学技術と政治、社会を繋ぎ成果を実装するために、科学的助言のシステム、方法、人材が重視されている(4)。国連科学諮問委員会は、昨年7月に発行したGlobal Sustainable Development Report 2019(5)の中で、SDGsゴール達成の「手段(lever)」として、ガバナンス、経済とファイナンス、個人と集団の行動、科学技術の4つを提案(図2)し、多様な関与者の連携と文化と価値の役割の重要性を強調している。

筆者は、以上の重要な方向とコロナパンデミックの経験を踏まえて(6)、今後効果的にSDGsの実践を効果的に進めるため、科学的助言の枠組みと方法について、以下の4項目に配慮して再構築することが重要と考えている。

- ① Inclusive と resilient が重視される中で、科学的助言と政策決定のプロセスにおける市民と多様な関与者の参画の重要性。
- ② コロナパンデミックのように不確実性の高い事象について学際共創 (transdisciplinary、多様な分野と関与者) による取組みと社会とのコミュニケーションの重要性。
- ③ 地方—国—地域 (アジア・アフリカ) —世界の各レベルでの取組みと知識・経験の蓄積と共有。価値観や文化、歴史への配慮、人文学・社会科学の重要性。
- ④ デジタル技術とビッグデータの健全な活用。

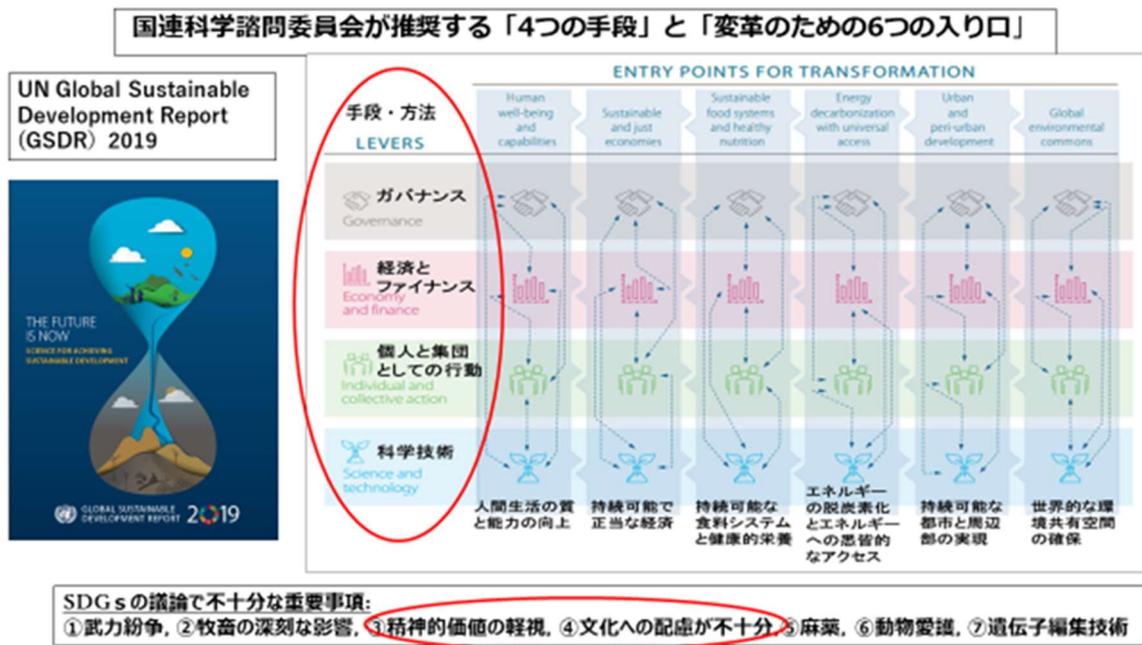


図2. Global Sustainable Development Report 2019(5)より。

(参考文献)

1. 「科学的助言—21世紀の科学技術と政策形成」、有本、佐藤、松尾、吉川、東京大学出版会、2016.
2. "The Covid-19 pandemic: A wake-up call for better cooperation at the science-policy-society interface", Policy Brief no.62, Department of Economic and Social Affairs, United Nations, April 2020. "Response to the COVID-19 Pandemic: Catastrophic Failures of the Science-Policy Interface", William Colglazier, Science and Diplomacy, April 9. 2020. "Providing science advice to policy makers during COVID-19", OECD, 5 May 2020. "Rebooting Science Diplomacy in the Context of COVID-19", Peter Gluckman and Vaughan Turekian, ISSUES in Science and Technology, US National Academies, 17 June 2020. "The opportunity of COVID-19 to redesign our scientific advice systems", Tateo Arimoto, INGSA, 6 April 2020.
3. "Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change", J.Schot and W.E.Steinmuller, Research Policy 47 (2018) 1554-1567.
4. "Global Sustainable Development Report 2015", United Nations.
5. "Global Sustainable Development Report 2019", United Nations.
6. "America's Science Policy and Science Diplomacy After COVID-19", William Colglazier, Editorial in Science and Diplomacy, 06.28.2020.

編集後記

本報告書は、国際高等研究所の研究プロジェクト「SDGs とコロナパンデミックの時代における科学技術のあり方を考える」の成果をまとめたものである。本研究プロジェクトは三年間続いたが、筆者が携わったのは本報告書をまとめる段階からである。

編集に携わり、多角的なアプローチを用いて重要な問題提起を迫る諸論考に触れていく中で、これらの論考があらゆる学問体系に関わっていることに気付かされた。そこで、筆者の専門である公共政策学においても、大いに示唆的な論点が提示されていることを以下に記す。というのも、この営為を通じて、本報告書の「読み方」の一つを提示したいと思うからである。

専門性と科学の関係については、有本論考が示しているように、グローバルとナショナル、ローカルの視座の兼ね合いの中で今後も考察を深めていく必要がある。残念ながら、日本では政策に対する助言システムについての研究はごく僅かなものしかなく、今後の政策研究の大きな課題である。この点で、科学的助言の側面を「art」と捉える視点が重要になると思われる。狩野論考は、科学と art の関係を深く問い直しており、この着想を発展させる手がかりを提供している。

また、研究者個人々の学問に対する確かな姿勢と真摯な思考が無ければ、専門性と政治の関係は決して生産的なものにならない。この点で宮野論考は、「学問」とは何かという根源的な問いを深掘りすることを通じて、社会と学者の関係について、より深い論点を提示している。研究者に対して社会との関係を見直すことを迫る大竹論考は、具体的な理路をも提供しており興味深い。

学問体系の由来とその揺らぎを鮮やかに描き出した隠岐論考や、時空を超えて個々の能力という視点を通じて社会のあり方を示した小寺論考、更に根源的に種としての人間から問い直している駒井論考は、学問や社会に関するコンテクストの理解に不可欠な視点を提示する。この点で新福論考は、グローバル・ヤング・アカデミーなどでの自らの多様な実践を通じて今後の科学コミュニティの方向を示唆しており刺激的である。

以上、本報告の諸論考について、僭越ながら筆者の関心に沿って簡単に解説を行った。混迷を極める時代だからこそ、確かな視座を確立し、社会に横溢する議論を吟味する胆力が研究者には求められていることを、本研究会の会議への参加や、各委員の論考を読むことを通じて痛感させられた。

我々若手研究者は、国の政策に翻弄され、論文数の競争にさらされ、不安定な雇用環境で研究を続けることを強いられている。当事者の一人として、この状況が一日も早く改善されることを願ってやまない。しかし、このことに対して不平不満を言い募るよりは、多様な研究者とネットワークを構築し、それぞれの問題意識を共有し、時代に左右されない視座を考えていくことの方が生産的であり、研究者としての社会的使命を果たすことに繋がるのではないか。報告書作成に携わる中で、自身が視野狭窄に陥っていたことに気付かされたが、これもまた、多様な研究者との協働を行ったからこそ可能だった。今後は、このような取組みに積極的に参加してだけでなく、自分がこのような場を作れるような研究者を目指したい。

本報告書の編集及び会議調整の仕事は、国際高等研究所の特任研究員としていただいた中でも大きな仕事であった。筆者と国際高等研究所の関係は、2016年に開催されたジュニアセミナーにティーチングアシスタントの一人として参加したことに端を発する。その仕事は、三人の研究者（当時は佐伯啓思氏・猪木武徳氏・池内了氏）の講演を受けて高校生が議論し、考えをまとめて発表するのを補助するというものであった。研究者らの容赦ない高度な講演内容や、参加している高校生たちの高い問題意識に圧倒されつつも、何とか役割を終えることができた。これは筆者にとって非常に有意義でかつ、不思議な経験であった。大学でも高校でもない、研究機関における教育。我々、ティーチングアシスタントも、参加していた高校生たちも、何にも縛られず自由闊達に議論できていたように思う。

今回の報告書の作成も、筆者にとって貴重な経験であった。大学をはじめとした研究機関の仕事は型にはまり、案外と創造性や独自性を発揮するのが難しいのだが、この仕事においてはそれをむしろ発揮することが要求された。ジュニアセミナーのように、シラバスも無ければ単位も無い教育行為において、最大限の創造性が必要であったように、この仕事においてもそれが必要とされた。皆様との出会いを通じて得られたものを無駄にしないよう、今後も研究に邁進していきたい。（杉谷記）

研究会等開催経過

- 会合(1)：2018年4月23日／国際高等研究所
会合(2)：2018年7月2日／科学技術振興機構東京本部別館
会合(3)：2018年10月15日／京都私学会館
第1回研究会：2018年10月19日／科学技術振興機構東京本部別館
第2回研究会：2019年1月9日／京都私学会館
第3回研究会：2019年2月25日／科学技術振興機構東京本部別館
第4回研究会：2019年5月29日／科学技術振興機構東京本部別館
会合(4)：2019年10月5日／京都国際会館
第5回研究会：2019年11月1日／京都私学会館
第6回研究会：2020年1月31日／科学技術振興機構東京本部別館
第7回研究会：2020年3月11日／科学技術振興機構東京本部別館
第8回研究会：2020年5月25日／オンライン研究会
第9回研究会：2020年7月28日／オンライン研究会

研究会メンバー ※2020年4月1日時点の所属役職

- 有本 建男 【研究代表者】 国際高等研究所副所長、
政策研究大学院大学客員教授、科学技術振興機構研究開発戦略センター上席フェロー
- 大竹 暁 東京大学東京カレッジ副カレッジ長・未来ビジョン研究センター特任教授
- 隠岐 さや香 名古屋大学大学院経済学研究科教授
- 狩野 光伸 岡山大学副理事・大学院ヘルスシステム統合科学研究科教授、
外務大臣次席科学技術顧問
- 小寺 秀俊 理化学研究所理事、OECD 科学技術委員会日本代表・副議長、
京都大学名誉教授・特定教授
- 駒井 章治 東京国際工科専門職大学工科学部教授、
科学技術振興機構サイエンスアゴラ企画委員長
- 新福 洋子 広島大学大学院医系科学研究科教授
グローバル・ヤングアカデミー執行委員・副委員長
- 宮野 公樹 京都大学学際融合教育研究推進センター准教授

報告書編集

- 杉谷 和哉 京都大学大学院人間・環境学研究科博士後期課程、国際高等研究所特任研究員
- 三石 祥子 国際高等研究所
- 森口 有加里 国際高等研究所

基幹プログラム報告書

SDGs とコロナパンデミックの時代における
科学技術のあり方を考える

2020年10月

公益財団法人国際高等研究所

〒619-0225 京都府木津川市木津川台9丁目3番地

TEL : 0774-73-4001 FAX : 0774-73-4005 E-mail : ra@iiias.or.jp

<http://www.iiias.or.jp/>

ISSN 2436-1976



〒619-0225 京都府木津川市木津川台 9 丁目 3 番地

TEL : 0774-73-4001 FAX : 0774-73-4005 <http://www.iias.or.jp/>

2020.10-R17J

ISSN 2436-1976