

第2章 ポストパンデミック：共創 —生命的「知」の展開—

矢野 雅文（東北大学名誉教授）

1. はじめに

今回の新型コロナ（Covid19）ウイルスによるパンデミックは、現時点で（2022年5月）全世界で5億3千万人が感染し、620万人超の死亡者が出ました。今回のパンデミックをウイルスの視点から見れば、現代社会の問題点が浮き彫りになってきます。哺乳類が保有するウイルスは少なくとも32万種を超えと言われており、これらのウイルスは地球の生態系の中で強固なネットワークを築き、すべての生命を支えている基本構造になっています。もちろん人類もその例外ではあり得ず、ヒトゲノムの8%は過去の感染した内在性レトロウイルス遺伝子の断片から作られていて、これらの遺伝子の存在は人類の持続的な生存に欠かせません。例えば、胎盤形成を含む妊娠の成立には内在性レトロウイルス遺伝子が欠かせません。内在性レトロウイルス遺伝子は胎盤・栄養細胞の細胞融合を促進しますが、一方、母体においては胎児が発現する父親由来の抗原に対して免疫を抑制するという特異的な寛容機構を可能にしています。このほか記憶形成、胚の成長、免疫系の調整、がんに対する抵抗性等々、様々な生命現象に欠かせない働きをする内在性レトロウイルス遺伝子が数多く発見されています。このように生態系はウイルスと共存することで進化し、生物多様性が出来上がってきました。生態系は安定して存在してきましたが、ウイルスは宿主間を動き回り、常にゆらぐ動的な平衡構造をとっています。ウイルスは新しい宿主を求めて動きますので、新しい宿主に移ったウイルスは進化を促す場合もありますし、時として病原体として働くこともあります。新しい宿主に対して病原性を示すウイルスの割合はウイルス全体の1%にも満たないといわれています。おそらくはもっと少なく、その10分の1から100分の1程度ではないかと推定されています。

時にはウイルスや病原菌による感染爆発が起きて、生態系の動的な平衡構造が壊れることがあります。これが世界的に流行した場合をパンデミックと呼んでいます。パンデミックの主な原因は人間の諸活動に求められます。例えば、熱帯雨林の開発や地球温暖化をもたらす活動は野生動物の生息域を狭めるとともに人類と野生動物の距離を縮めます。結果的に、ウイルスは新しい宿主に移りやすくなります。新しい宿主の集団の規模が小さく、他の集団との交流が少なければ、ウイルスの感染は他に移る前にいわゆる集団免疫を獲得して沈静化します。しかし、人間社会のように物流や人の動きが大きくなって感染の機会が増大すれば、沈静化して動的平衡状態に移行する速度より感染する速度が大きくなって、パンデミックが起きます。パンデミックの歴史はこのことを如実に示していて、例えばペストは14世紀のヨーロッパで猛威を振るい、人口の1/4が死亡するという惨事を起こしましたが、このペストのパンデミックは中国からの貿易ルートに乗って拡散することで起きました。ハンセン病の拡大は中世ヨーロッパの十字軍や民族移動によるものですし、結核は産業革命が広がり、衛

生環境が悪化することによって流行しました。スペイン風邪と言われるインフルエンザは2千万から4千万人の死者を出しましたが、これは第1次世界大戦末期の戦士の移動によって広がったものです。パンデミックが生じると社会構造に大きな変動が生じることがあります。ヨーロッパにおいては14世紀のペストによるパンデミックによって人口が大きく減少しましたので、農民が流動的になり、荘園制度が崩壊して主権国家体制が生まれました。これはやがてルネサンスへの引き金になります。この中世の終焉はヨーロッパによる新大陸やアフリカの植民地化を引き起こしました。16世紀になると、アメリカ大陸では、ヨーロッパから天然痘、麻疹や結核が持ち込まれたために、先住民の8割が死亡する悲劇が起きました。結果、スペインはごく少数の人間でもってアメリカ大陸をやすやすと植民地化することに成功したのです。スペイン・ポルトガルをはじめとする大航海時代に始まる植民地化と時を同じくして起きた科学革命も社会の変革に大きな役割を果たします。

15世紀から17世紀にかけて起きた科学革命はポーランドのコペルニクス、ドイツのケプラー、イタリアのガリレオ、イギリスのニュートンを中心として展開されました。この新しく勃興してきた科学の世界観はそれまでの世界観である宗教や哲学と激しく対立し、ガリレオ事件として知られるような深刻な社会問題を起しました。例えば、コペルニクスの地動説を支持し異端審問を受けた哲学者であるジョルダノ・ブルーノは火あぶりの刑に処せられましたし、やがてガリレオ・ガルレイも宗教裁判にかけられることになりました。ガリレオはその時地動説を唱えないことを誓うことで極刑こそ免れましたが、晩年は軟禁状態で過ごすこととなります。このような事件は明らかに宗教による迫害でした。ガリレオはこの対立を避けるためには、科学を哲学や宗教から分離することが必要であると考え、科学は人間の価値観とは無関係に中立であり、科学それ自身は自己完結的に閉じた世界であることを主張しました。また実証主義の立場で科学を実践しましたので彼は「科学の父」とも呼ばれます。科学は対象化した現象において観測される事実だけが本質的であり、この事実は観測する人間の価値観には依存せず、誰が観測しても同じ事実だけが得られます。そこには主観の入り込む余地は全くありませんので、何人といえどもこの事実には服さなければならないという普遍性を主張したのです。このことが客観性といわれるものであり、そこで得られた法則の持つ普遍性によって科学が人間の価値観から解放されることになりました。これがいわゆる科学の没価値性といわれるものです。このことによって、宗教、哲学、科学はおのおのの領域を侵略することなく、各々が独立した存在として認め合うことが可能になり、世界観の対立を見かけ上解消したのです。つまり、科学の目的を科学の外側に置くことにより、自然科学それ自体には価値の問題が入り込まないように仕立てることができます。そうすれば、価値は使用する側の問題になってしまいますので、科学それ自身は人間の哲学、宗教や倫理とは無関係に成立するように折り合いを付けたのです。この世界観の哲学的な考察が16世紀にルネ・デカルトによる2元論であり、ガリレオが「科学の父」と称されるのに対して、デカルトは「近代哲学の父」と呼ばれます。両者を両輪として近代的な機械論的自然観が生まれ、20

世紀のスペイン風邪の流行後には科学と工学の二人三脚による目覚ましい発展が近代の豊かな物質文明を作ることになります。しかし、近代の豊かな物資文明の登場とともにパンデミックが生じやすくなっていることが見て取れます。ここ 50 年のウィルス性新興感染症をあげてみると、エボラ出血熱，エイズ，ウェストナイル熱，SARS（重症急性呼吸器症候群），鳥インフルエンザ，MERS（中東呼吸器症候群），ジカ熱や今回の新型コロナ (Covid19) ウィルス感染症があります。これらは例外なく野生動物を自然宿主としていて、人間が野生動物の生態環境を侵食することで、野生動物と人間が接触する機会が増え、ウィルスは新たな宿主である人間に移って、パンデミックを引き起こされたのです。人間と野生動物の接触は避けられませんが、将来にわたってパンデミックを生じさせないことは出来なんでしょう。注目すべきは近年のウィルス性新興感染症が生じる頻度の高さです。この原因は、明らかに人間による環境破壊によるもので、人間の諸活動の急激な拡大がパンデミックを引き起こし易くなっていると、過言ではありません。

2. 科学技術の発展と社会の変革

科学革命以後、科学はガリレオが提唱した実証主義の立場で実践されてきました。したがって、科学の対象は自然科学が主となっていきました。自然科学が広く受け入れられるようになったために、20世紀以降は科学論も科学哲学もその対象は自然科学に向けられてきました。この自然科学の知識様式は、誰が行っても同じ結果が得られるという経験に基づいていますから、確実に再現出来る事実として受け入れられたのです。このようにして自然で発見された科学の知識様式は、実在世界にはただ一つの科学が存在する考えを導きました。科学は数学から物理、物理から化学、化学から生物へと体系化が図られていきました。この動きは逆に社会学は心理学へ、心理学は生物学へ、生物学は化学へ、化学は物理学へと還元されるべきだという還元主義を生みました。ウィーン学団によって哲学も同様に実証性を備えるべきであると主張され、それは論理実証主義と謂われることになります。この哲学は20世紀前半、西洋では広く受け入れられるようになりました。しかし、ファシズムの台頭が始まり、論理実証主義の支持者達は第2次世界大戦前にナチスの迫害を恐れて、アメリカに渡ってその活動の場を変えて活躍することになります。

アメリカに渡った実証主義はそこでも広く受け入れられました。科学の方法論は自己完結的で自閉的な傾向がありますが、この方法論を人間の諸活動を個別的に対象化して適用しますと、その活動は他との関わりを持たないことになりますから、どこまでも活動を広げることができるようになります。この実証主義は同じく社会学で受け入れられている「功利主義」ととても相性が良いのです。行為や制度の好ましさは、その結果生まれる「功利、あるいは有用性」によって決まるという考え方です。ベンサムの「最大多数の最大幸福」というスローガンで知られていますが、一種の帰結主義です。個人の幸福の総和を最大化するという行為は、個人が何処までも幸福を追求することが好ましいということにつながります。この功利主義の行き着く先は「リバ

タリアニズム」で自由至上主義とも謂われるものです。リバタリアニズムは「個人的自由」と「経済的自由」を尊重する考えですが、行き過ぎれば弱肉強食の強欲資本主義と非難されることもあります。新自由主義はリバタリアニズムと似ていますが、「経済的自由」に偏重している点が異なっていると言え異なります。これらの思想を背景に、無限成長を前提としている経済活動が「市場原理主義」と結びついて実施されますと、世界経済の「グローバル化」が起きることになります。

経済主体である企業などが自身の活動を対象化して、自己完結的に目標を設定する方法論は必然的にサービス経済を生じさせることになります。現在日本のGDPの七割はサービス産業が担っていると言われていています。サービス経済では、提供者が一方的に提供するサービスを決めて提供します。最近では、企業は「なにを提供するのが便益を最大化出来るのか」を考えるのに、往々にして大数の法則を使った確率的予測を用います。大数の法則とは独立事象を繰り返せば、その値はある一定値に近づいて、それから外れる確率は急速に小さくなるという法則です。この確率分布は中央値付近が大きい訳ですから、サービスの対象をこの分布の大部分占めるマジョリティにするのがもっとも効率が良いことになります。分布の中央値から外れた人は切り捨てて相手にしないことになります。こうした効率至上主義は世界的規模で拡大し、効率を上げるために確率論を使った「サービスの情報化」が展開されてきました。今話題になっているIoT(モノのインターネット)やビッグデータはこの確率論を元に企業便益が上がるように展開されているとあって良いと思います。情報技術の進歩は情報技術産業の隆盛をもたらしているだけではなく、産業構造をも大きく変革しています。経済競争に打ち勝つための情報技術のノウハウを知的所有権として確保することが経済優位性を保つことになりましたので、企業にとっては死活問題になっています。情報技術は現代のグローバルな競争的体質をますます激化させるドライビングフォースとなっています。このような確率論的な情報技術が発展したのは、世界は安定していて、同じことが繰り返し起きることに基づいていることに因ります。経験的に人間の行動も同じように繰り返される傾向がありますので、過去の人間行動を分析して、人間の行動を確率論的に特徴づけると、人間の行動は確率的に予測できることになります。現在盛んに用いられている、人間の知能とは程遠い人工知能AIもこの情報技術の線にある技術に過ぎません。確率の高い行動は一定の安定感がありますから、人間はこの行動の確率予測が提示されますと、それに従って行動しがちになります。そうなれば、人間は「過去の囚人」となって、思考を省くようになります。

近代社会の経済活動は、お金とモノの交換やお金とサービスの交換で成り立っています。現在の交換経済では相対価値で取引されますが、相対価値の物差しはコストになります。コストを下げれば、競争に勝つことができます。コストはスケールメリットと言って、スケールを大きくすればするほど下がります。従って、競争に勝ち抜くためには必然的に量的な拡大を目指すことになるのです。このように自己完結的な目的をつくって、目的を追求するという競争社会を成立させる条件となっている市場原理は、あくまでも効率を評価基準として無限成長を前提とした場合に成り立ちます。

市場原理が成り立つ市場は他との係わりや全体との係わりを欠いているという意味で閉じた市場なのです。新自由主義を標榜する人々は市場原理を人間の諸活動のあらゆるところに持ち込んでいます。市場原理を働かせるには人間の諸活動を数値化する必要があります。そのために、本来数値化出来ない教育や研究、自然環境、労働、知識や情報といった分野までを数値化することによって、市場原理が働くようにしむけています。しかし、市場原理は、競争原理が強く働いてシステムに勝ち負けがはっきりしたという意味の秩序が創られた時にその限界を露呈します。秩序が自己組織されるには協調と競合が必要です。どちらか一つだけでも秩序は出来ません。市場原理での勝者は自己完結的に設定した目標に向かってしゃにむに頑張ることで、雪だるま式に大きくなることで生まれます。目的に向かって自己触媒的に自己の活動を非線形的に増大させることは目的を達成するための協調の働きをします。競合は逆に秩序を壊す働きをします。したがって、競争して勝つことは他者の活動を抑制することになります。この競合する力が強ければ強いほど、新しい芽はつぶされることになり、協調と競合がバランスするところで新しい秩序が出来ます。この秩序は安定していますから、勝者はいつまでも勝者で居続けることになり、貧富の差は増大することになります。グローバル化は環境と資源の有限性というグローバルな限界の存在を明らかにしただけではなく、市場原理によるグローバル化はグローバルに強い抑制を懸けることによる社会構造の固形化という、極めてまずい状況を生んでいるといえます。また同一企業内においても、コスト優位性を確保するために賃金を抑制することが往々にして行われます。そのために、スキルを要する業務とスキルを要しない業務では賃金格差を生じることになります。その結果、少数の富める人と、多くの貧しい人が生まれます。それが構造的に固定化されていくようなことが、現在の社会で生じているのです。一時喧伝されたトリクルダウンといった、裕福な人たちの富がしたたり落ちて、貧しい人たちにも行き渡る、といった考え方は、まやかしの論理であり、こういうことが起きるはずもありませんし、起きる仕掛けもありません。

市場経済の動きを自己組織論的に見ますと、企業間に調和的な秩序が生成されるためには秩序を創るように協調する力とそれを壊す競合的な力がバランスすることが必要です。効率を最大化するという目的に向かってこの競合原理が強く働くと、最初はいくつかの企業が立ち上がったとしても、その中でいち早く成長した企業が他の企業を打ち負かしてしまうことが往々にして起きがちです。そして、結果的には寡占状態が生まれることになります。加えて、主要国では規模の経済を追求するために、成長戦略は強い企業をより強く、富める企業をより富めるような政策をとりがちですから、ますます寡占状態が進みます。その結果、一つの業種には世界的にも少数の巨大企業だけが生き延びる状況が生まれることになります。GAFGAがその例になります。一旦できた寡占状態を壊す仕掛けはありません。

西洋で始まった科学技術の発展とそのグローバル化は現在の豊かな物質文明を生んだ一方で、人類の持続性に深刻な影響を与えています。その最たるものに「エネルギー・食糧・地球環境問題」とすでに述べました「格差の問題」です。科学技術が数

学と自然科学を基礎とし、ときには人文科学・社会科学の知見を用いて、人類の役に立つ人工物や環境を構築するという目的をもって発展しました。その成果は人間の諸活動の「科学資本」として重要な地位を占めるようになったのです。しかしながら、近代文明が生んでいる様々なひずみの最大の原因は、利便性・快適性を増すように開発されてきた科学技術が、無制限にまた他と無関係に発展させることが出来ないことを認識してこなかったことが大きいと思われます。科学技術を発展させる際に、より速く、より多く、より安く、より便利に、より簡単に・・・などと、評価の指標を「効率」に求め、それを限りなく追求することに夢中になりすぎたのです。つまり、人間や人間社会のあり方の視点が抜け落ちていたために、もはや制御不能の状態に陥っているのです。現在の近代文明のあり方は普遍的な文化としての役割を担えなくなっています。このまま世界がこのままの方法論でグローバル化を推し進めていくと、我々人類は地球的規模で破滅的な大混乱に陥ることだけは間違いないと思います。それは生命維持装置としての地球の存続自体が危ぶまれるようになっているからです。生命は本来自然との一体性の上に成り立つものですが、現在の科学技術はこの一体性を失わせる方向に進んでいることとなります。現在の科学技術は人間がその風土に根ざして営々と作り上げてきた文化資本を破壊してしまう危険すらはらんでいます。残念ながら、現在の状況はその方向で変化が起きている事を示しています。これを避けるには、人間の生命活動から遊離して、一人歩きをしてしまった科学技術を「生命は本来自然との一体性の上に成り立つ」という生命本来のあり方と整合するように正さなければなりません。近年の新型コロナ (Covid19) を含むパンデミックの増大は現代社会への深刻な警鐘であると思います。パンデミック後の世界は、人間の諸活動における科学技術のあり方だけでなく、その背後にある人文科学・社会科学を含めて問い直すことが求められているのです。社会的な変革が人間の諸活動と地球環境が調和するためには必要になっているのです。

3. 生命維持装置としての地球

現代の利便的な文明社会はいつまでも続かないことを示唆する現象があちこちで見られます。特徴的に現れているのが地球温暖化の問題で、炭素循環（酸素-炭酸ガス）がその原因とされています。現在では1年間に排出される炭酸ガスの量が吸収される炭酸ガスの量の約2倍にも及んでいます。地球温暖化の主因は温暖化ガスであるかどうかは、まだ議論の余地があるとしても、地球の気温が0.5℃/100年程度の上昇期にあるのは確かなようです。このような地球温暖化が続けば、地球の生態系は劇的に変化することが予想されています。このほか、この文明の下で人間の諸活動が急速に拡大した結果、人口増加、食糧不足、資源の枯渇、環境汚染などの問題が生じて、地球と人間の持続的な共存が危ぶまれているのです。

この危機的状況に対して、最初にローマクラブが1972年に『成長の限界』と題する報告書を出して、このまま爆発的な人口増加、幾何級数的な工学の進展が続けば、人類は100年以内にカタストロフィーを迎えることになるだろうと警告しました。科学

技術が進むと工業生産や農業生産が増大し、それが人口の増大を招き、さらに工業化や農業生産の増大を招き・・・という正のフィードバックが働くようになる。しかし、人口や工業生産は幾何級数的に増大しますが、農業生産は増大したとしても線形にしか増大しないので、結果的には食糧や資源が不足することになり、人口が急激に減少するというカタストロフィーは避けられないというシナリオになっています。カタストロフィーは人口や工業の幾何級数的な増大によっておきる必然的な変化ですから、科学技術自身はカタストロフィーの抑制に対しては無力なのです。この報告書が現在の環境対策の合言葉となっている「持続可能な発展」が提唱されるようになった原点であると言えます。その後 IPCC（気候変動に関する政府間パネル）などの活動を通じて、1997年には気候変動の枠組み条約、いわゆる「京都議定書」が採択されました。そこでは地球温暖化ガスである二酸化炭素、メタン、亜酸化窒素、ハイドロフルカーボン、パーフルオロカーボン、6フッ化硫黄について、先進国は1990年を基準として国別に削減目標値を達成することが定められました。しかしながら、温暖化ガスの最大の排出国であるアメリカや当時発展途上国であった中国はこの条約を批准しませんでした。また、「先進国が発展してきた段階で排出した温暖化ガスの累積量に基づいて削減するのは当然としても、これまで温暖化ガスをそれほど排出してこなかった発展途上国にも削減義務を負わせるのは不公平である」という意見も多くありました。そのため発展途上国には削減義務を負わせなかったことで、効果は疑問視されてきました。事実、京都議定書の効果は限定的であったために、次のスキームを構築する努力が続けられてきました。京都議定書から18年後の2015年12月に196カ国が参加する枠組みとして「パリ協定」が採択されました。これには発展途上国も参加したことや温暖化による気温上昇を産業革命以前の値に比べて2℃以内に収めるという具体的な目標を設定しましたので、京都議定書よりも厳しい条約になっています。特筆されるのは温室効果ガスの排出量を地球の生態系が吸収する範囲に収めるという目標が掲げられていることです。これは実質的に化石燃料の使用が出来なくなることを意味しています。環境問題に関しては、もう一つ深刻な問題があります。環境汚染です。科学技術が発達する前は、地球上のすべての営みは自然の物質循環のサイクルに入っていましたので、環境汚染の元となるゴミは存在しませんでした。ゴミの発生は明らかに人間の活動によるものです。人間の諸活動に投入したエネルギーと物質のうち、自然の物質サイクルに組み込まれないものが多くなればなるほど、地球の環境汚染はますます進みます。このような環境問題は「近代の科学技術が進展してゆけば、際限なく豊かになれるのではないかという信念」を大きく揺るがせています。つまり、人間の諸活動を急激に拡大したことで、生命維持装置としての地球の有限性を否が応でも意識せざるを得ないようになったのです。

また、気候変動の枠組み条約とは別に、2015年9月には「持続可能な開発目標(SDGs; Sustainable Development Goals)」17項目が国連サミットで採択されました。国際社会が2030年までにだれ一人取り残されることのない、貧困を撲滅し、平和で安定した繁栄を目指し、人間の安全保障と質の高い成長を実現する目標をかかげました。そ

の際「地球は私たちがいなくても存在できるが、私たちは地球がなければ存在できない。先に消えるのは私たちである」という危機感が議論のベースになっています。このSDGsは、人間の諸活動が急激に拡大したことで、生命維持装置としての地球の有限性を否が応でも意識せざるを得なくなったことで策定され、それを達成するために効果的で包摂的な制度の必要性を掲げています。

しかし、気候変動の枠組み条約である「パリ協定」を制定したり、国連サミットで採択されたSDGsを掲げたりしただけでは、それを実現するプロセスを示さない限り、達成することは難しいと思われます。特に幾何級数的に増大する人口問題や貧困をなくす分配の問題などは、国際間の合意を得るのは困難であるとして、議論を避けています。これではSDGsは単なるスローガンであって、持続可能な世界を創り上げていくためのロゴスが存在していないと言わざるを得ません。利便性を増し物質的な豊かさをもたらした近代文明を創り上げたことを「進歩」というのであれば、「進歩」は単に経済発展・経済規模の拡大を指すことに過ぎません、この近代文明はたしかに科学技術によってもたらされた訳ですが、現代の世界的な課題もまた科学技術の進展によって引き起こされたのも事実です。このことは科学技術の方法論をこれまでと同様に援用し続けるのであれば、持続可能な開発や持続可能な発展はありえないことを意味しています。つまり、SDGsを達成するには「科学の方法論の革新」、すなわち「科学のパラダイムシフト」が必要なのです。

4. グローバル化が壊した文化の多様性

すでに述べましたように、近代科学技術の方法論の特徴は自他分離（2元論）と因果律にあります。自他分離とは現象の対象化です。まず、他の現象と干渉しないような独立した境界で現象を切り取る操作を行います。その中には複雑な要因がたくさんあるわけですが、それをできるだけそぎ落として、なるべく簡単な系として対象化します。つまり外から見て定義可能な現象を対象化して、そこで働く継時的な秩序の法則性、すなわち因果律を求めることになります。これが科学の方法論なのです。この方法論によれば、お互いの現象は干渉しませんから、全体はこれらを足し合わせることで出来上がります。これは近代科学の方法論の大きな特徴であり、自己完結的な方法論になっています。科学技術は物質的な富を拡大するという点では強力な方法論になっています。社会が進歩したことで近代が創り上げられたのですが、進歩は経済的発展あるいは経済的規模の拡大を意味するようになって、進歩は一種のイデオロギーになってしまいました。本来は科学技術を使って人間の生活を豊かにして、生活の質を上げるために科学技術を磨いてきたはずなのですが、それがいつの間にか経済規模の拡大、利潤の追求を目的とてしまいました。しかもこの目的が自己完結的に設定されていますので、どこまでも追求できるという競争至上主義が蔓延することになりました。企業が自己完結的に、自分たちが収益を上げる目標を立ててしまうと、それは生活者のことを考えてやっているわけではありませんので、必然的に自己完結的な目的と生活者は分離されてしまいます。

これらの現代社会が抱える様々な問題は、科学技術そのものから生じたというより、その背後にある方法論や哲学の問題だと思われます。文明とは人間の技術的・物質的所産を指します。現代における近代科学技術は西欧文明の所産なのです。人類史上、これほどまで一つの文明が世界を席卷した時代はなかったと思います。我々人間は何処でも同じような服を着て、同じような工業製品に囲まれ、同じような食べ物を食し、同じ情報を共有するという環境で生きていくようになっていきます。文明が多様性を失いつつあるという観点から見ますと、現代は人類の文明史上まれに見る異常な時代だといえます。これに対して、文化は生活様式とその内容を含む、人間の精神的・内面的な生活に係わるものをさします。文化はその土地や場所によって多様な発達をしてきました。人間が同じような環境で暮らすことになれば、当然同じような思考様式を取るようになりますから、本来多様であるべき人間の内部構造をも画一化してしまうような危機的状態が生じます。つまり、本来多様であるべき人間の内部構造が人工的な環境によって単純な一様化に向かうように強いられるのです。一様化されると、人間はその中での競争を激しくすることに力を注ぐようになり、人間が本来持っている豊かな生命力を削いでしまう危険性をはらんでいるといえるでしょう。したがって、いま進行中のグローバル化が世界を調和的な統合に導く可能性はほとんどありません。地球には資源や環境などのグローバルな限界が存在していますから、グローバル化による対立・競争が世界を危機的状況に陥れて行くのは避けられないでしょう。国家間、個人間の格差はますます拡大していくでしょう。このまま世界がこのままの方法論でグローバル化の方向に突き進めば、文化の一部に過ぎなかった文明が、逆に包み込んでいた文化を駆逐する状況を生じさせることは疑いようもありません。いわゆる文明と文化が乖離して、世界の多様な文化を破壊してしまうことです。いや、これはすでに進行中で、人類にとって大変深刻な課題になっていると思います。

近代科学の方法論は物質科学においては大変有効でした。しかし、この方法論を人間の諸活動を含む社会システムにまで無定見に応用したことが、いまの世界的な問題を引き起こしたと言えます。つまり、自然科学が成り立つ前提を含めてしっかり検討をしないで、自然科学を安易に社会科学に応用したことが問題なのです。自然科学では上位の階層にある学問はより下位の階層の学問に還元出来るとした還元主義あるいは物理原理主義と呼ばれる考え方が支配的でした。社会学は心理学に、心理学は生物学に、生物学は化学へ、化学は物理学へと還元出来るという考えです。この自他分離の自然科学の方法論は自然をある断面で切り取った場合には大変有効な方法論になっています。一方、この方法論を拡大解釈して生命科学や人文科学へ応用したことが、生命科学や現代社会の閉塞感を生じさせていることは間違いありません。生物学は永らく博物学の一領域であると考えられていて、いわゆる近代自然科学の仲間入りをすることが出来ませんでした。ところが、近代になって急速に発達した物理学を中心とした自然科学の法則が生物学にも適用できると思わせる発見がありました。それはワトソン・クリックによってDNAの構造が明らかにされたことです。DNAの分子構造を解明できたことが生物学を原子・分子レベルで語る事が出来るという確信を与えたこ

とは間違いありません。DNAの分子構造を解明したクリックは明快に「現代生物学における窮極の目標は生物学全体を物理学と化学を用いて説明することである」と述べていて、生命現象の独自性などはあるはずも無いと主張しています。生物学も物理学や化学の言葉で明らかに出来るとした機械論あるいは要素還元論で生物学が語られ、それは一旦成功したかに思われました。ワトソン・クリック以後、分子生物学の研究が爆発的に展開されたことが、そのことを如実に物語っています。分子遺伝学では、遺伝情報は「DNAからタンパク質をコードするRNAが作られ、さらにそれからタンパク質が作られ、個体表現が形成される。」という一直線の要素還元論的なセントラルドグマが作られて、広く信じられてきました。「DNAは生命の設計図」だから、人は生まれ落ちた時に決定論的に一生が決まっているとまで極論する人がいたほどです。しかし、2003年にヒトゲノムの完全解読がなされたあと、その機能を体系的に解明するために国際的な研究プロジェクト「ENCODE計画」が実施され、その中間報告がなされました。ヒトゲノム解読がなされた際に遺伝子がわずか2万個であることが分かり、人の複雑さに比べて圧倒的に少ないことが謎として話題になりました。すでに1%のゲノム領域の機能と構造は分かっていたのですが、残りを精査した結果、約80%の領域は遺伝子の制御に関係していることが判明したのです。すなわちこれらの領域で作られる50万から200万ほどにのぼるエンハンサーやプロモーターが複雑に組み合わさって遺伝子発現が調節され、細胞の多様性を発現していることが分かったのです。こうなりますと先に作られた一直線のセントラルドグマはリアリティを失うことになります。多くの分子生物の研究者は積み上げられたデータが膨大でしかも複雑に入り組んでいるのを前にして、呆然と手をこまねいていて、生命の全体像を掴みかねているのが現状なのです。多様性・複雑性こそが生命の本質であり、この複雑性に切り込む方法論がいま求められているのです。

同じようなことが経済学でも起きていると思います。経済学においては無数の消費者と生産者の総和が社会の経済を形作っているとして、自然科学の方法論を単純に経済学に応用したのが市場原理主義の経済学者達です。この経済学は需要と供給は価格変動によって均衡する要素還元論と機械論の論理で出来ていますが、この方法論が持つ限界が様々な問題を生じさせているのも事実です。特に不動産、株式、債権、などの金融資産を取り引きする資産市場を支配する行動はこれらの論理で作られていることが、現代社会をいびつなものにしています。つまり、人間の諸活動においてはこのような単純な方法論は通用するはずがないのです。たとえ複雑性を排除した理想人間を考えても、リアリティを失ってしまいますから社会の理論モデルにはなり得ません。人間が作り上げた社会やそこで行う諸活動は生命現象ですから、物質的側面で成り立つ物質科学ではなく、生命現象全般に成り立つ「生命の論理」を明らかにする生命科学が必要なのです。

5. 生命の論理—演繹・帰納論理を超えて

自然科学で発展してきた方法論では対象化する際に複雑性を切り取って捨象する

と、本質的な問題も抜け落ちてしまうことが生じます。事実、生命システムは予測不可能かつダイナミックに変化する複雑な世界に生きています。いわゆる、自然科学が対象とした物質世界は極端に言えば、足し算・引き算の世界ですが、生命科学が対象とする生命世界は足し算・引き算の世界ではない掛け算・割り算の世界なのです。これを「非線形の世界」という言い方をしています。自然科学では、ある現象を切り取って、そこで働く法則性を求めるわけですが、切り取る操作自体が「ひとつの見方」で切り取るわけですから、それは「ひとつの見方」という意味で、「意味的な空間」になっています。したがって、この意味空間の設定自体は、科学の論理には入っていません。切り取った後が科学の対象なので、現在の自然科学は意味論を取り扱うことはできないというより、意味論を積極的に排除してきました。切り取ってきた現象の中で働く法則性である因果律は、時間的変化を記述する継時的な法則性ですから、将来的に何が起きるのかを正確に予測することができます。この法則性が成り立つためには、もう一つ仮定があります。切り取った空間は一様で時間的に変化しないということです。因果律には最初に系がどういう状態であるのかという、初期条件、どのような境界で現象が成り立つのかという境界条件、そしてどのような空間なのかを記述するパラメータに関する情報が必要です。つまり、因果律を使って問題を解くためには、初期条件と境界条件とパラメータがすべて分かることが前提になっています。これを情報の完全性といいます。情報が完全である場合は「問題が解ける、良い問題である」という意味で、「良設定問題」といいます。逆に、完全な情報が存在することは、限定された環境、あるいは想定された世界で生じる現象だけを対象にしているわけです。物質科学の論理は限定された環境で、対象化、客観化できる場合の論理なのです。

物質科学には、当然ですが、人間性は入っていません。非生命世界、つまり物質世界では情報が完全であれば因果律によって予測可能性が担保されますが、私たちが住んでいる世界は明日何が起きるのか分からない「一寸先は闇」の世界ですから、予測可能性は担保されていません。「一寸先は闇」という意味で、私たちが住む環境は、「無限定」な世界です。私達は曖昧で不完全な情報環境の中で生きなくてはなりません。物質科学が想定できる「限定世界」を対象としているのに対して、生命科学は想定できない「無限定世界」を対象にすることになります。「物質世界」に対して生命システムが住む「実世界」は「無限定世界」ですから、私たちは日々、この「無限定世界」で生きなくてはならない宿命にあります。「実世界」では一寸先は何が起きるかわからないという意味で「予測限界」が存在し、必要な環境の情報を予め得ることが出来ないという意味で「観測限界」があり、リアルタイムで適切な行為を作り出すにしても生命システムの運動装置の時定数から来る「制御限界」が存在していることを認識しなければなりません。実世界に生きることは、予測限界、観測限界、制御限界の三重苦の世界を克服して生きることを意味しているのです。つまり、生命システムは環境がどのように変化したとしても、その環境に適応して生きなくてはなりません。言い換えれば、生命世界では「不良設定問題」に時々刻々直面しますから、この不良設定問題を時々刻々解いていることになります。この不良設定問題をリアルタイムに

解く知を生命的「知」と呼ぶことにします。

生命システムは「環境と調和的關係」を創ることで生きることが出来ます。環境は予測不可能にしかもダイナミックに変化しますので、生命システムは常に新しい環境に曝されています。しかし、新しい環境と調和的關係を創る情報を予め用意しておくことは原理的に不可能です。したがって、生命システムは時々刻々調和的關係を創るための情報を作り続けなくては、生きていくことが出来ません。生命的「知」を本質的に理解したいと言う願望は古くからありました。人間は「因果律」を明らかにすることで自然の構造を理解してきました。これまでの自然科学が有する論理は「演繹」と「帰納」です。嘗ては、この論理を生命システムの知的活動に応用することで、知能、知識、推論等が明らかになることが期待されていました。知識工学を提唱したファイゲンバウム (Feigenbaum) は知識表現、知識獲得、知識利用が知識に関する基本的課題であると指摘しています。人間の知的活動を人工的に実現しようとした人工知能 AI では、「ファイゲンバウムのボトルネック」といわれるように知識獲得が最大のボトルネックとなっています。つまり、ここでいう知識獲得はシステム自身が自律的に知識を獲得するという意味ですから、人間がシステムの外から知識を入れるのとは根本的に異なっています。知識の表現も、知識の利用も根底では繋がった問題なので、知識や推論を論理で表現しようと試みましたが、既存の「演繹」と「帰納」の論理だけでは情報を創り出すことは出来ませんでした。情報を創るには推論が必要となりますが、「演繹的推論」は解析的であって、一般的かつ普遍的な前提から個別的な結論を引き出すこととなりますので、前提が持っている以上の情報は引き出すことが出来ません。したがって、この論理は情報を創る論理ではないということになります。同様に「帰納的推論」は特殊から普遍を導く推論です。これは標本から母集団を推論する統計的な方法論によるものです。したがって、帰納的推論は蓋然性を推論するだけなので、この推論でも前提に含まれている情報以上の情報は創られないこととなります。

これに対して、新しい情報を創る論理にパース (Peirce) のアブダクションがあります。彼によれば「アブダクションは説明的な仮説を形成する過程である。それは新しい観念を導く唯一の論理的操作である。」と述べています。すなわち、結果をもたらす原因を仮説として創ることとなりますので、この論理は新しい情報を創る論理になっています。こうして創られた仮説は演繹的手法によって説明され、帰納的手法によって蓋然性が確かめられることとなります。創られた新しい情報は適切な説明なり法則となりますので、科学における理論的発見はすべてアブダクションであると言えます。ここまでは近代を創り上げてきた自他分離の方法論であり、因果律に支配された想定された世界における情報の創り方と整合性のある論理となっています。

パースはこのアブダクションの論理を認知過程まで拡張し、認知過程は推論であり、データの解釈を仮説することがアブダクションの論理であるとししました。アブダクション、すなわち逆行推論は結果を肯定する非論理的推論であり、原因を仮説として創ることであるとししました。この意味では帰納的推論とは明確に異なっていますが、依

然として因果律的世界観に留まっています。なぜなら、因果律は現象を現在から過去へさかのぼって原因を探ることによって求められるからです。したがって、普遍主義を踏襲しているアブダクションは、要素の性質と要素間の関係は不変ですし、それを用いた認識過程は環境の一樣性が保証された自他分離の世界の論理であることは論を待ちません。つまり、いろいろな条件においても少数・普遍的な法則でもって記述出来るとする多対一の論理を超えたものではないのです。

ここでは生命的「知」の論理として「みなし論理」を提唱します。「みなし論理」の第一段階は未来における環境と生命システムの調和的關係、すなわち原因ではなくてどのような調和的關係を創るのかという未来に対して目的を仮設することです。そのあと仮設した目的である調和的關係を達成することになります。目的を設定してそれを達成する問題は逆問題です。これは未来のあるべき姿を仮設した時に、システムが環境に応じて多様に変化するという意味で一对多の論理になりますので、必定、調和的關係を達成するためにはシステムの要素の性質と要素間の関係が変わらなければなりません。「見なし論理」では調和的關係を達成する法則を適応律と呼ぶことにします。因果律が継時的秩序の法則性であるのに対して、適応律は共時的秩序の法則性であるといえますので、両者は歴然と対比されることになります。論理としては調和的關係の創成（目的；拘束条件創成）→ 充足（行為）→ 評価 となり、仮設した調和的關係が評価され判断された結果、適切に充足されていれば、新しい情報が創られることになり、それが適切でなかった場合は新たな調和的關係である拘束条件を仮設することになります。ここに来て論理に初めて評価が入ることになり、この判断によって新しい意味が創出されることになり、この「見なし論理」は新しい情報を創り、獲得する論理になります。

非生命世界では因果律を用いていわゆる順問題を解く論理になっているのに対し、生命世界では調和的關係を仮設し、それを適応律で充足するいわゆる逆問題を解く論理になっていることです。逆問題は一般的に不良設定問題になります。非生命世界の論理である自他分離の論理では不良設定問題を解くためには、良設定になるように、境界条件、初期条件、パラメータが決まるように拘束条件をシステムの外から付加します。生命世界の論理である自他非分離の論理では不良設定問題を解くためには、外から拘束条件を付加するのではなく自己参照によって調和的關係（目的）という拘束条件を生成し、それを達成できるように要素は自己言及しながら適切な要素自身の性質と要素間の関係を新たに決めることになります。自己言及性が無ければ不良設定性が解消できません。自己言及によって調和的關係を自己決定し、自己言及によって調和的關係を自己実現し、自己決定と自己実現を繰り返すことで新たな自己創成を行うこと、これが生命システムの自律性の本質です。

「生きること」は生命システムが「無限定な環境と調和的な関係を自律的に創り出すこと」であり、生命システムの認識機能や運動機能は環境との調和的關係を作り出すための機能であるといえます。これはシステムは「自ら制御する情報を自ら創る」ことで適応していることを指します。生命システムが有するこの「情報を生成して適応

する自律性」こそが、生命世界と物質世界とを明確に区別する性質であり、物質世界には自律性は存在しません。物質世界における自己組織性は生命システムの自己とは異なっていて、単に物質からなる系のこと指しているに過ぎません。物質系においてつくられる時空間的な秩序の法則性は、生命システムが環境と調和的關係を生成することとは無關係なのです。この意味で、生命システムの自律性と物質系の自己組織性は厳然と区別されなければなりません。自律性の論理を明らかにすることが生命システムの本質を明らかにすることになります。無限定な環境にある生命システムが自律性を持つ必要十分条件こそが生命システムの論理となります。

自律システムの必要条件として、

- 1) システムは無限定システムでなければなりません。予測不可能的に変化する環境下において、生命システムが環境を認識し、環境に合わせてシステムを制御しようとする時、そのシステム自身は無限定でなくてはなりません。無限定システムというのは、要素の性質と要素間の關係が予め決まっていなかったシステムをさします。もし、要素の性質と要素間の關係が予め規定されていれば、システムの性質も規定されてしまうことになり、無限定な環境に柔軟に対応することが出来ません。
- 2) 自己言及システムであること。環境と調和的關係を作り出すためには、システムがその創り出すための規範を有する自己言及システムでなければなりません。調和的關係を自らが創るには、システム自身がそれに必要な情報を創る規範を持つことが必要だということです。

が挙げられます。これはシステムが環境と調和的關係を創り出す必要条件であって、十分条件ではありません。自律的に環境と適切な關係を作ると言うことは、無限定なシステムが環境に応じて自らを限定することになりますので、要素の性質と要素間の關係を決定する情報を自ら獲得しなければなりません。それは生命システム自身が不良設定問題を良設定問題にして解くという操作を、時々刻々実行していることに他なりません。つまり、生命システムは要素の性質と要素間の關係を限定するための拘束条件を時々刻々創って、それを充足しているということです。物質科学の方法論であれば、情報の不完全性を補完するために、状況を限定する拘束条件をシステムに課すことで自由度を減らしたり、未知のパラメータを減らしたりすることで、不良設定性を解消しています。これは、生命システムが実世界において、調和的關係という拘束条件を自律的にリアルタイムで創りだしながら、不良設定問題を解いているのとは本質的に異なります。目的を設定してシステムがそれを満足することは逆問題であり、それは一般的に不良設定問題になりますので、通常の方法では解くことが出来ません。生命システムは無限定環境と調和するために、調和的關係を仮設して無限定性を解消し、要素の性質と要素間の關係を自己言及的に変えることで調和的關係を充足していると考えられます。新しい調和的關係は仮設的に創られるものですから、これを「見なし情報」と呼ぶことにします。つまり、生命システムは「見なし情報」を「仮設」して、それを自己言及的に充足するように行動するのです。このためには、生命システ

ムには少なくとも二種類の自己言及性が必要となります。生命システム全体と環境とのあいだに調和的関係をつくるためには、まずどのような調和的関係をつくるのかという「見なし情報」が必要です。これはシステムに対する拘束条件に他なりません、それを創り出すためにはシステム自らが判断する規範、つまり、システム全体として自己言及性を有することが必要になります。システムを構成する各要素は調和的関係を満たすように自律協調的に働かなくてはなりません、それだけでは要素間の関係は一意に決まりません。調和的関係を満たす満たし方は無限に存在する可能性がありますので、満たし方の法則性が必要となります。通常は最適に満たすことが望まれますので、最適性を評価しながら要素の性質と要素間の関係は決まらなくてはなりません。そのためには自己言及性を有する要素間の競合・協調関係が本質的となります。

6. 自律性—場所の論理—

自他分離の方法に見られたように、主体と客体を区別することでは実世界における生命システムの論理構造を明らかにすることは出来ません。生命は本来自然との一体性の上に成り立つもので、複雑な環境で「しなやか」でかつ「したたか」に適應して生きて行くにはいわゆる予測限界、観測限界を超えて「自らを制御する情報を自らが創る」という自律性が本質的に重要になります。自然との一体性の上に立つ自律性こそが、生命の多様性を生んだと言えます。つまり、自律性は実世界における生命システムの認識や制御の論理の前提であり、出発点となります。「生きること」は生命システムが「無限定な環境と調和的な関係を自律的に創り出すこと」であり、生命システムの認識機能や運動機能は環境との調和的関係を作り出すための機能となります。この自律性こそが生命的世界と非生命的世界とを明確に区別する性質です。生命的世界では、新規の事態に適應しながら持続的に生存するためには「情報生成」が必要で、それを可能にするのが「自律性」なのです。

この自律性は現在の2元論に基づく科学では生命的「知」は取り扱うことが出来ません。アラン・チューリングは現象を正確にモデル化出来て、アルゴリズムが分かり、情報が完全であれば、リアルタイム性を除けばコンピュータは万能であるとし、いわゆるチューリングマシンです。そして、チューリングは1000年の内にはコンピュータは人間と同じような知性を持つことが出来るだろうとも楽観的に予測しましたが、チューリングマシンにおける知の存在証明に関しては成功していません。脳がチューリングマシンの一種であって、「計算機で原理上解ける問題」が「チューリングマシンで解ける問題」であれば、原理的に機械に知性を持たせられると考えられます。しかし、知性を論じようとする、自己が自己について記述したり、自己を表現したりすることが必要となります。これを自己言及と言い、自己言及性を自他分離の論理学で取り扱おうとすると、たちまち自己言及のパラドックスに陥ってしまいます。

自他分離に基づく2元論の物質科学は主語性の科学で、自律性を入れた生命科学は述語性の科学になります。述語性の科学は主語性の科学と矛盾するものではなく、むしろ包含する科学です。しかしながら、自他分離の科学から自他非分離の科学へとパ

ラダイムシフトをしようとする、中世に起きた「科学革命」の時に生じた世界観の対立以上の世界観の対立を生む可能性があります。生命の持続性や持続的發展を望むのであれば、この世界観の対立は克服しなければなりません。述語性の科学は生命システムが「自律分散協働システム」であるとするのに対し、主語性の科学のシステムは「中央集中システム」になります。そこでは知の存在様式に対する考え方が異なります。情報の生成は「神」が行うものだというのが西洋の世界観ですが、生命システムは構成する「個」が自律性をもっていて、それらが自らの性質と「個」間の関係を変えることで情報を生成するという華嚴思想に代表される世界観が東洋にはあります。これを礎にして、新しい科学を作ることが求められています。幸い日本には哲学的にはデカルトの科学哲学を超える、西田幾多郎の「場所の哲学」があります。これを科学のバックボーンとした科学を創成して、それが普遍性を獲得することで、世界観の対立は克服されることが期待できます。それは困難な道であると思いますが、超えられない道ではないし、超えなくてはなりません。