

吉岡齊『科学文明の暴走過程』（海鳴社、1991年） を読んで

中山, 正敏
九州大学 : 名誉教授

<https://hdl.handle.net/2324/2543941>

出版情報 : 「吉岡齊の仕事を考える」研究会報告書, 2019-01-20. 「吉岡齊の仕事を考える会」実行委員会
バージョン :
権利関係 :

吉岡斉『科学文明の暴走過程』（海鳴社、1991年）を読んで

元九大教養、理、比文 中山 正敏

吉岡斉は、1988年10月に九大教養部に着任した。翌年の新任教官自己紹介(九大経部報)において、自分の専門は科学社会学で、アモルファス状態にあるこの学問のパラダイム構築を数十年かけてやっていく、と広言した。1991年に書かれた本書の冒頭には、“科学技術批判ならびに科学社会学という分野における、やがて書かれるであろう『資本論』の基本的筋書を示したものである”と書かれている。約30年経った今、読み返してみた。なお、本書は冷戦崩壊の直前に書かれたものである。

1. 科学主義からの決別

本書を理解するバックグラウンドとして、第二次大戦後の科学観の転換について簡単に述べたい。

第二次大戦直後には、文化国家の建設が叫ばれ、啓蒙的科学観が主流であった。これは、科学は人間の知的達成であり、科学によって社会などを見る目も養われるとするものである。端的な例として、11月3日はそれまで**明治節**であったが、1946年の新憲法の公布を経て、**文化の日**となった。戦前と戦後の連続性を示している。科学は全面的に肯定される。科学は自立的に発展していく。科学者はエリートである。これらを総合して科学主義という。

科学主義は、1950年代に科学史家によって批判された。広重徹は『科学の社会史』（中央公論社、1973年）を書いた。科学は**社会的制度**(資本)である。科学は職業のひとつであり、公立の研究機関で研究される。科学者の生産は大学によって組織的になされる。明治維新のころ日本の科学は遅れているとされたが、その遅れは科学の制度化が大いに進んだフランス革命から数えれば数十年程度に過ぎない。

広重はさらに、現代では科学は**体制化**されている、すなわち社会の支配体制の不可欠の一環である。戦中体制と戦後とは連続性がある。科学の前線(研究テーマの分布の様子)は体制によりレイアウトされていることを指摘した。

広重に私淑していた吉岡は、後に広重を批判している。実証的研究が不足している、前線の決定機構が不明確である。また、広重には体制は悪・反体制は善という先入観がある。要するに、**広重天気図の気象学**が必要である。

本書で吉岡は次のように宣言する。科学技術批判において、多くみられる「科学技術の「健全」なありかたを理念型として設定して、それに対する「遅れと歪み」という観点から現状を批判する」という流儀はとらない。むしろ「科学技術の「健全」な運営そのものが社会問題の主要な源泉となっている」という見地に立つ。以下、主として本書に沿って吉岡の考えたことを紹介し、また私の考えを述べる。

2. 開放系としての科学技術

科学を社会的存在・営為として捉えることは、**政治・経済の中の一システム**として考え、国家・資本との関りを問題とすることになる。吉岡は、科学システムの構造分析からこの問題に取り組んだ。『科学革命の政治学』（中公新書、1985年）において、加速器、天文学の発展の歴史の分析を踏まえて、開放系としての科学システムを論じている。

システムの具体例は、「天文学」などの「専門分野」である。日本の天文学は、国立天文台、宇宙電波観測施設、各大学の天文学科などのいくつかのサブシステムからなっている。それらの間に、**モノ、カネ、情報、人材**などのやり取りがある。また、国家予算、国際研究機構などとのやり取りもある。それが「**開放系**」という意味である。この見方に立つことにより、さまざまな視野が開ける。まず、科学の進歩は学説史などのように理論面が中心ではなく、科学活動の総体を見る。次に、システムの常として、科学の保存と成長が目的となっている。第三に、システムの新陳代謝が必要である。すなわち、方向転換、リストラが不可欠である。さらに、社会的環境との関係が重要である。すなわち、社会的ミッションの影響がある。そして、科学の制御の問題、また科学発展にとって望ましい環境とは何かという問題がある。

本書では、それらを踏まえて、より一般化した形での理論展開がなされている。

科学技術システムは、まずサイズによって分類される。

マイクロなシステム：九州大学など、その中の研究室、研究グループ

マクロ（一国的）なシステム：日本の大学全体、専門分野、全日本の科学技術

グローバルなシステム：先進国の科学技術、発展途上国の科学技術、国連の科学技術など
これらの中には、マイクロシステム（例えば九州大学）はマクロなシステム（日本の科学技術）の中にあり、さらにマクロなシステムはグローバルなシステム（国際的研究）の中にあるというように、入れ子構造性がある。

これらのシステムは、開放系である。個別システムは、資金、人材、物資、情報などを、他の科学システムやその他の社会的なシステム、「環境」とやりとりをしている。

この考え方は、**槌田敦の「資源物理学」**（例えば『石油と原子力に未来はあるか——資源物理学の考え方』（亜紀書房、1978年））に触発された。資源物理学は、資源・生産・消費（廃棄）についての熱力学を基礎とした一般理論である。その基本原理は、原子レベルでの物質保存則、エネルギー保存則、および全系のエントロピーの非減少則である。エントロピーは、エネルギーほどなじみがないが、物質系とエネルギーについての物理量である。大ざっぱに言えば、物質やエネルギー形態の無秩序の度合いを表わす量である。例として、液体の水に比べ水蒸気では水分子の配置はより無秩序である。水蒸気のエントロピーは水よりも大きい。全系のエントロピーは、一定であるか増大するかである。秩序を保つためには、増加したエントロピーを捨てねばならない。それは、物質や熱エネルギーの廃棄によってなされる。光合成では、二酸化炭素気体中の炭素原子が固定されて、部分的にエントロピーが減

少する。これを能動系という。全系のエントロピーの増大は、水の蒸発によって果たされる。水が資源であるというのは、こういう意味である。

そのころ私は、白鳥紀一とともに槌田理論の物理学的な基礎付けを試み、白鳥紀一、中山正敏『環境理解のための熱物理学』（朝倉書店、1995年）にまとめた。この本では、情報の熱物理学的位置づけ、情報取得・処理のエネルギーコストについても述べた。さらに、教養部廃止後の高年次教養教育科目の実践の中から、白鳥紀一編『物理・化学からみた環境問題』（藤原書店付、2004年）を書いた。この授業には吉岡も参加して、高速増殖炉懇談会に参加した経験から、科学政策決定の公共性について述べた。しかし、この間、私と吉岡の間では開放系についての議論はほとんどなかった。

吉岡は、次に科学技術システムのスポンサーによる分類に進む。

まず**アカデミック科学**（AcS と略記）は、大学においてなされている科学である。

次に**コーポレート科学**（CoS と略記）は、狭義には企業でなされる科学である。しかし、国営の科学（国策・軍事や公共的性格のもの）も、ほぼ同質なので、大きくはそれらを総称してCoSという。AcSとCoSとは、それぞれ独自の歴史・構造・論理を持つ。

このような分類から、科学技術(者)について相対化された多元的視点によって議論することができる。例えば、大学人が考えがちのように、**AcSが科学の基本型とは言えない**。研究費で見れば、AcSは科学全体の1/5でしかない。それでもAcSが、先進国において重視されているのは、公開性のゆえに創造性を持つこと、御用学者のプールとなっていること、人材養成などの機関であるからである。

科学システムの廃棄物の例としては、廃止される分野、前線配置のリストラ、脱落者などがある。それらは、科学政策の変更による撤退に伴うものであるが、これはなかなか難しい。最近の例で言えば、もんじゅの廃炉は決まったが、その後について原子核関係者の議論は往生際が悪く、当初から100年遅れでも作りたいなどと言っている。これは、社会的システムとしての自己保存志向が強いからである。アイドルの引き際の方が潔い。

資源物理学では、エネルギーと物質の廃棄が重要である。ベトナム戦争後のアメリカでは、研究予算の縮小によって、華々しい経歴の学者でもタクシー運転手になったものが少なからずいた。

かつて吉岡は、資源物理学に対して「定量的で、コンピューターに載る」理論の構築を注文した。しかし、これは若気の至りというべきである。熱力学第二法則はすでに述べたように不等式で表現されており、定量化は困難である。だけど、廃棄の必然性を与えた。科学システムについても、吉岡もまた新陳代謝は不可欠であるといっているが、より具体的な研究はまだなされていない。

3. 科学技術システムの力学

本書では科学技術システムの運動を支配する原理は、**目的合理性**であるとする。個々の科学研究が目的合理性を追及してなされることが、マイクロシステム構成が組織的になされる基盤である。システム間の連結を経て、マクロなシステム化がなされる。

しかし、“マイクロな合理性の総体は、マクロな不合理性をもたらし得る”ことに注意しなければならない。例えば農薬は、マイクロには過酷な農作業労働や、病虫害からの脱出を可能にした。しかし、マクロには環境破壊と健康被害をもたらす。

科学システムの健全性は、AcS ではレフェリーシステムと追試行によって保障されている。CoS の健全性は、いわゆるガバナンスの順守に立脚している。

ここでも、マイクロに健全でもマクロには不健全な場合がある。“科学技術のシステム論的健全さ（効率が良いこと）は必ずしも地球的・人類的視点からは歓迎すべきことではない”

不健全（不正）な例としては、論文ねつ造、検査ねつ造があげられよう。AcS の不健全化または行き詰まり要因としては、ラベッツが挙げた産業化（手工業的でなく工場生産的）、高木仁三郎が指摘した巨大科学の追試不可能性がある。世界唯一の加速器による実験、原発安全性検証実験の不可能性など。さらに、若者の科学離れなどによる人材不足がある。最近、「研究者の寿命の短縮化」が長谷川真理子によって論じられている（毎日新聞、2019.01.27）。研究が大企業のように分業化、組織化されることにより、研究者が自立する年齢は40代ぐらいと高くなり、またその後の活動期間も10年ちょっとと短くなった。これが学問のあり方を変えている、という。

CoS の場合は、コスト削減圧力による手抜き横行が挙げられる。

健全性には、システムの健全と社会的健全とがある。資源物理学では「能率を上げると効率低下する」という法則がある。例えば化学エネルギーの変換効率は、高能率のガソリンエンジンでは40%ぐらいだが、低能率の電池では100%に近い。科学研究の現状では、競争的研究資金が一部の研究者に偏在し、高インパクトだが掲載料が数十万円もする商業誌（Nature, Science, Cell など）への投稿集中が問題となっている。それは次の資金獲得のため、一部研究者と商業誌は持ちつ持たれつ関係にある。それによって年間の論文の数は増えるが質は低下する。

4. 科学技術の増殖の動因

吉岡は、科学は情報の生産過程とみなす。科学情報はそれ自体では商品ではない。科学研究には絶えざる進歩が求められ、それまで知られなかったことを含まなければ論文にはならない。大量生産には不向きで、注文生産に近い。したがって市場で取引されるわけではなく、**自律的増殖性はない**。

一方、**資本はそれ自体増殖**するものである。**国家は膨張**する（地理的、経済的、インフラ的に）。これらは、資本、国家の基本的特性である。したがって、科学は資本に寄生して増

殖することができる。

逆に資本は科学を使って増殖し、これを**テクノキャピタリズム**という。国家もまた科学を使って膨張し、これを**テクノナショナリズム**という。

テクノキャピタリズムとテクノナショナリズムが登場した第二次世界大戦後、科学はがん細胞のような増殖性を持つに至った。すなわち、**科学「文明」の暴走**が始まった。科学の暴走ではない。

この吉岡理論の精粹を読むと、資本にとって科学の増殖は不可欠だろうか、という疑問が生じる。“ブルジョア階級は、生産用具を、したがって生産関係を、したがって全社会関係を、絶えず革命していなくては生存しえない”（「共産党宣言」）というのが、唯物史観の一部であるが、実証されてはいない。また次のようなエンゲルスの言葉がある。

“一方で生産手段と生産物の過剰、他方に仕事生活資料のない労働者の過剰（により）、生産方法が交換形態に対し反逆する・・・（指導性を失った資本家は）生産力の社会的性格を認めざるを得ない、生産と交通の大機関は国家によって取得される”（「空想と科学」）。

実際には、国家的な市場形成は、独占資本制と帝国主義を生んだ。

今増殖を規制しているものは**地球の限界**である。すなわち物質生産の過剰化に伴うエコシステムの破壊である。

それと並んで吉岡が指摘したのは、**人間の限界**である。例えば、情報利用の高度化は新たな無知と無能とを生み、格差とその増殖をもたらす。パソコンが使えるか、SNS、AIが使えるかによる格差などである。

これに関連して、一部企業によるビッグデータの私有化が問題となっている。一方、政府地方自治体の公共ビッグデータは公開されている。データの占有には意味がなくなった。人間の限界と言えば、数十万年前に完成してその後は増えていないヒトの脳の容積は、100人程度の情報を記録・操作する程度と言われている。SNS でつながる多数の人々とのコミュニケーションには限界があり、類型化した付き合いしかできなくなっているのではないか。

5. 日本の科学技術

戦後の日本の科学技術は、軍事研究の比重が小さく、資金・人材が民需に集まりこれが経済成長をもたらした、という説がある。これについて吉岡は次のようにいう。

在日米軍との役割分担が決まり、日本の「非自立的軽武装国家路線」（1955年）が選択された。通産省は企業を指導する民需路線を取り、軍産複合体は成立しなかった。これを核問題について当てはめると、核兵器技術開発は米国、原発技術開発と輸出は日本という住みわけがなされた。これを吉岡は「**原子力国家**」と呼び、そこからの脱却を唱えた。東芝、日立の撤退によってこれは実現しつつある。

日本の研究資金の提供は約2/3が企業で、国家から企業への研究資金は少ない（軍事技術開発費はきわめて少ない）これを、**ジャパニーズ（J）モデル**という。一方、米国では、研

究資金源の6~7割は政府、その8割は軍事研究資金で、ほとんどが企業に流れている。これが産軍複合体である。大学はそれに寄生している。これを**アメリカン (A) モデル**という。現在は軍事以外にも環境、保健、ITなどにも政府支出がある。

Jモデルは、自立的なものではない、**Aモデルに寄生**している。防衛技術面は米軍事技術に依存している。戦闘機のライセンス生産を見よ。技術開発への部分的参加はあるが、日本だけではエンジン生産すら出来ない。

中国 (C) モデルはあるのだろうか？中国では、元々軍、大学などが独自の工場などを持っている。政府のほかに共産党による指導がある。

一時期言われた「**科学技術立国**」は**テクノ膨張主義**である。日本は資源小国というが人口比以上の資源消費と生産をしている。科学技術発展はあたかも「国益」であるという洗脳がなされているが、国際的には国家主導による技術の侵略的売込みが警戒された。最近は、科学技術の国際化と表現を和らげている。ODAなどは、アジア太平洋経済ブロック化の一環である。エコシステムの輸出などもその先兵だ。

ポスト冷戦体制で、Jモデルは普遍性を持ちえない。それを支えている拝金主義、経済成長主義にも問題がある。

日本の科学力の低下が、例えば「科学」(2017年、8月号)の特集などで言われている。今世紀の最初の10年間で、物理や材料科学の論文数は1割以上減少した。一方、環境・地球科学では4割、臨床医学では2割を超えて増加している。これは前線配置の変化である。この間の科学政策は、ノーベル賞受賞者を増やす、大学ランキングの100位以内に10校入れる、など選択と集中を目指している。このため、日本の大学の研究力はすそ野が広くなくなっているという指摘がなされている。このような実態は、吉岡理論によって解析され、また日本社会にとって望ましいものかどうか検討されるべきである。日本の企業の研究力についても、立ち入った分析が望まれる。

6. 変革への展望

科学システムのあり方について、現体制とは異なるオルタナティブなものを志向する試みがあるが、本書ではこれについて悲観的である。それは、市民の多くが現体制についてプラスイメージを抱いている現実があるからである。広重の時代とは異なり、**体制化はプラスシンボル**である。人々はその中でマイクロ合理性の追求に埋没している。

冷戦後の世界は、核戦争の脅威から解放された。2002年に書かれた『科学革命の現在史』(中山茂と共編著、学陽書房)では、吉岡の論調は変わった。一方でグローバリズム、すなわち資本の自由貿易拡大が国際規制(WTOなど)を伴いながら進行した。他方では、持続可能社会を求める動き(COPなど)が登場し、両者のせめぎあいがある。

科学システムについては、国民国家の比重の低落、**グローバル企業と市民セクターの台頭**が進んだ。これに伴い、科学技術**政策決定の公共化**が進んだ。政策立案のための情報公開法

が日本でも 30 年の遅れがあるが 1995 年に成立した。各種の政策審議会への非専門家の参加が進んだ。吉岡自身も、高速増殖炉懇談会などへ参加した。また、柏崎原発についての住民投票など、政策決定への当事者市民の関与も強まった。

その背景には、第 4 章で述べた資本制システムの生産力の肥大化により、地球的限界に達したという現実がある。これはグローバルな地球温暖化にも、ミクロな気象災害の頻発にも現れている。私が思うことは、社会の災害への脆弱性である。例えば、2018 年豪雨での倉敷周辺の浸水地は、元々水田地帯であった。その用水路は、豪雨の場合にはある程度水があふれることを前提として造られていた。それを改修しないまま住宅地にしたために、大きな浸水被害を招いた。住めないところに住んだからである。津波による被害、山崩れによる被害についても同じことがいえよう。また、北海道地震における巨大電力網の破綻も別の側面である。

このような状況からの出口について、本書で吉岡は、D. ディクソン『オルターナティブ・テクノロジー——技術変革の政治学』（時事通信社、1980 年）を紹介して批判する。ディクソンは、資本制生産は社会関係でも、自然に対する関係でも支配・搾取を基調としている。これを、非抑圧・非搾取へ転換することが必要である。その基盤となるのは、エコロジスト的地域共同体を基盤とする体制であると述べている。吉岡は、根源にある無政府的な**膨張社会信仰の脱却、操作主義的な社会・自然観の克服**が必要で、それなくしては現体制の中に埋没して行くユートピアになってしまうと批判する。

吉岡が考える一つの出口は、**エコと結びついた社会主義**である。昔から主張されてきた生産性における社会主義の資本主義に対する優位は、歴史の中で否定された。しかし、エコな生産体制を作るという点で優位な社会主義というものが考えられるというのである。資本主義的公正は、機会均等・自由競争である。これに対して社会主義的公正は、実質的結果における平等を求める。どちらの公正さに基づく世界を目指すかの選択を問う。このような転換が、政治革命を伴うものなのかについては、吉岡は語っていない。

このように、科学技術システムの「環境」には、自然的、社会的以外に、「人間的」なものがある。高木仁三郎は『危機の科学』（朝日選書、1981 年）において、〈政治・経済〉、〈科学技術〉、〈人間〉の三極構造（トリレンマ）からの出口を求めた。吉岡の考えもほぼ同じであろう。

ここで重要なことの一つは、科学に過大な期待を持たないことであると私は考える。地球温暖化など、確率的予想しかできないことが増えてきた。例えば、最近の異常気象が人為的な二酸化炭素の増加によるかという問いに対して、気象学の答は「異常気象が起こる確率は増加が無かった場合に比べて数倍になった」というようなものである。すなわち、より起こりやすいことが起こったということしか言えない。決定論的な処方箋を科学は必ずしも提供できない。しかし、市民の多くは白か黒かを求め、「温暖化のせいですね！」と言いたがる。吉岡が強調するように、科学政策の選択は公共的になされるべきだが、このような確率的な知識をどう生かすかについて、社会はまだ未成熟である。

私の友人加藤元博(元九大医)は、最近、三池炭鉱CO中毒、水俣病の教訓として、被害認定は、医学的な判断だけではできない。なぜなら、しきい値以下でも身体的異常は潜伏しており、それにどのように対処するかは医学だけからは分からない、と述べた。被害とは何か、それにどう対処するかについては、医学以外のより広い視点からの考察が必要である。福島における住民の内部被ばくについても、同様な問題が進行中である。

本書の最後の方で、吉岡は次のように述べている。“**エコロジー的限界を踏み越えてはならないという要請は、生産力信仰にどっぷりとつかった現代人には耐え難いものであるが、異なる価値観を持つ近未来人にとっては造作もないことかもしれない**”。吉岡の冷徹な理論を支えていたのは、人間に対する信頼であった。