

0 0] 世界（物質層・生命層・人間層という内的・外的に相互依存する3つの層からなる全自然）を意図的・自覚的に Universe of discourse とする科学論

I 世界の根源的な構成要素について：**情報論的転回**

- 0 1] 世界の根源的構成要素に関する根本仮設：①〈物質〉（各種の物質形態および各種のエネルギー形態）を唯一の根源的構成要素とする旧科学論の一元論、②〈物質〉以外に〈情報〉を世界のもう一つの根源的構成要素とする新科学論の二元論→0 8]を参照
- 0 2] 〈情報〉は、①全自然層に遍在する「物質の時間的・空間的、定性的・定量的な差異＝パタン」と定義される〈非記号情報〉、および②生命層と人間層に独自の「当該の生命システムや人間システムにとって〈記号〉として機能する物質の差異＝パタンと、その〈意味〉として機能する物質の差異＝パタンとが機能分化し、その両者が連結する記号情報」に2分される。
- 0 3] 〈非記号情報〉を基盤として創発した〈記号情報〉の情報進化史的プロトタイプが、地球上生命の場合、RNA と DNA であり、この記号情報がホルモン、フェロモン、リリーサ、感覚運動神経信号、表象、アイコンや言語、そして計算機の電子デジタル記号へと進化したと見られる。記号進化は〈記号物質の進化〉（媒体進化）と〈記号形態の進化〉（形態進化）の二つからなるが、RNA・DNA や感覚運動信号などの〈シグナル形態〉からアイコンや言語などの〈シンボル形態〉への進化は生命層と人間層を分かつ大きな要因である。シグナルないし信号記号では記号と意味とが物質科学法則に〈直接支配されて〉連結するのに比べ、シンボルないし表象記号では、記号と意味との物質科学的連結は〈表象に媒介されて〉しか実現しない。
- 0 4] 記号物質の差異＝パタンと意味物質の差異＝パタンとの〈連結の機能〉は、異色の文化人類学者G. ベイトソンが「情報とは差異をつくる差異である」と定義したその差異のあり方やつくり方に関わっている。生命層・人間層にとっての記号と意味との連結の3大機能は、①指令と、②認知と、③評価の3つである。この〈記号情報機能〉は物質層それ自体には存在せず、生命層と人間層に固有の特質であり、周知のように、シンボル＝表象記号を創発した人間層において最大限発揮されている。ここに世界の根源的要素視点からず〈物質優位〉の物質科学と〈記号情報優位〉の人文社会科学との相違が、物質科学と人文社会科学との断絶の根底にある。生命科学は〈核酸記号〉や〈神経記号〉を不可欠とするというかぎりでは人文社会科学に与するが、記号と意味との連結が直接物質科学的であるというかぎりでは物質科学の系譜にも位置する〈両棲的科学〉である。
- 0 5] 学問の発展には二つの契機がある。一つは新しい事実や新しい経験則の発見（＝発見的構築）、もう一つは新しい概念や新しい理論の発明（＝発明的構築）である。なかでも新しい理論の基盤となる〈新しい概念の構築〉は、数学、哲学、思想、法律、工学、科学、等々の歴史に徴するなら、つねに〈自然的・自生的な構成概念〉（＝自然言

語)と〈意図的・計画的な構成概念〉(＝学問言語)とのせめぎ合いのなかで展開されてきた。一方、自然言語で語られるの数々の物質形態が物質科学的な〈物質概念一般〉へと統合され、他方、多様なエネルギー形態が〈エネルギー概念一般〉へと統合され、最後に、それらの物質一般とエネルギー一般とがアインシュタインによって統一されて現代の物質科学の根本概念に成熟するためには、自然言語との長い歴史的闘争が必要であった。〈科学言語としての情報概念〉と〈自然言語としての情報概念〉の間にも、ここに著しい乖離がある。物質科学や生命科学や計算機科学はまだしも、人文社会科学の場合には、〈自然言語としての情報概念〉をめぐる言語慣習が〈科学言語としての情報概念〉の導入に無関心ないし抵抗している。

06) 自然言語としての情報の定義も曖昧であるが、ここではそれを、1) 伝達されて、2) 一回かぎりの、3) 認知的機能を果たし(認知的不確実性の低減)、4) 個人ないし集団の意思決定に影響する、5) 外シンボルの集合という5項目で定義しておきたい。なかんづく重要なのは、情報概念を〈伝達〉と〈認知〉と〈意思決定〉に縛りつける言語慣習である。新しい科学論は、この自然言語としての情報を〈最狭義〉の情報概念と位置づけ、〈狭義〉の情報概念として、1) 伝達(＝情報の空間変換)のみならずその貯蔵(＝情報の時間変換)、媒体変換、記号変換・意味変換、記号化変換・対象化変換などすべての情報変換(情報処理)に関与する情報、2) 一回的な機能にかぎらず反復的な機能を有するもの(遺伝情報や規範や知識や価値観など)、3) 認知にかぎらず指令や評価の機能を担う情報(＝認知的情報・指令的信息・評価的信息)―ちなみに遺伝情報の第1の役割は、アミノ酸の線形配列を〈認知〉する機能ではなくそれを〈指令〉する機能である―、4) 意思決定に影響するもの以外に影響しない情報、そして、5) 外シンボルの集合にかぎらず内シンボルの集合などをすべて含む情報概念を導入する。〈言語の集合〉としての情報概念は、狭義の情報の典型例である。さらに〈RNA・DNAから言語まで〉という〈記号進化論〉を構想して生命層に妥当するシグナルないし信号記号を取り込み、人間層と生命層を貫徹する〈広義〉の情報概念を構築する。最後に、これら最狭義・狭義・広義の情報概念の基礎を支える「物質の時間的・空間的、定性的・定量的な差異＝パターン」という〈最広義〉の情報概念を措定するのである。こうした情報の〈定性的分析〉は、情報概念の科学界への登場が〈情報量〉という情報の〈定量的分析〉の成功によるものであったがために著しく立ち遅れたのである。このような定性的考察を通じて、非記号的・記号的な情報概念は、物質と〈同格・対等〉の、物質と並立すべき科学の根源的カテゴリと解釈されることになる。

07) 〈物質と情報〉という二大範疇は、アリストテレス哲学の〈質料と形相〉の二大範疇の科学的ヴァージョンとすることができる。近代科学はいち早く〈質料〉範疇を〈物質〉概念として科学化したが、〈形相〉範疇については、それを物質の時空的位置、属性、本質、特性、特質、等々、各種の自然言語で記述し、科学における形相範疇の統一的な把握を怠ってきた。つまり、旧科学論は〈形相〉範疇を扱わなかったわけではない。その個別的・分散的な非統合的扱いに問題があったのである。物質の時間的・空間的、定性的・定量的な差異＝パターンという最広義の普遍的な情報概念(＝非記号情報概念)は、自然言語に埋もれていた多様な形相概念を統一的な一つの根本範疇へ

と彫琢し、〈差異＝パタンの連結〉としての〈記号情報〉概念を全自然史のなかに位置づけたと評価することができるだろう。これまで人文科学に出自をもつ〈記号〉概念を全自然を Universe of discourse として語ることはなかった。だが、伝統的な科学的思考は、自然科学（物質科学と生命科学）で構築された概念の人文社会科学への応用・転用には積極的であったが、人文社会科学で構築された概念の自然科学への適用には冷淡であった。

- 0 8) 先に (0 1) 項) 〈物質と情報〉を二元論としたが、〈物質の差異＝パタン〉としての〈非記号情報〉はもともと物質と一体であり、物質とその差異＝パタンとを併せて一元論的存在である（アリストテレスはこの〈質料・形相合一体〉をシュノロンと名づけている）。しかしながら、生命の誕生に伴う RNA・DNA の創発とともに〈記号として機能する一定の差異＝パタンをもつ物質〉と〈その意味として機能する一定の差異＝パタンをもつ物質〉とが分化・派生・二元化し、その両者が、物質層には存在せず生命層・人間層にのみ独自の、〈指令・認知・評価〉の 3 大機能を担うべく連結するのである。生命と同時に創発した指令・認知・評価の記号情報機能は、その後の記号情報進化の結果として、高次神経系の情報変換、すなわち〈精神〉現象へと展開することになる。したがって、〈物質と情報〉二元論は、精確には〈本源一元論的派生二元論〉と規定すべきものであり、単純素朴な二元論ではない。それは一元論が二元論へと進化するという科学思想なのである。

II 世界の根源的な秩序原理について：プログラム論的転回

- 0 9) 世界の根源的秩序原理に関する根本仮説：①変容不能・違背不能と措定された〈法則〉概念を物質的・生命的・人間的な全自然に適用しうる、また適用すべき唯一の根源的秩序原理と考える旧科学論の〈法則一元論〉、②上記の〈法則〉を物質層の、すなわち物質科学にのみ固有の根源的秩序原理と限定し、生命層と人間層の根源的秩序原理として新たに〈プログラム〉概念を導入する新科学論。この〈秩序原理の進化論〉によれば、全世界の根源的秩序原理は〈物質層の法則〉から〈生命層・人間層のプログラム〉へと進化したとされる、③物質層の法則は〈変容不能かつ違背不能〉の秩序原理、生命層のプログラムは〈変容可能かつ違背不能〉の秩序原理、そして人間層のプログラムは〈変容可能かつ違背可能〉の秩序原理とされる。
- 1 0) 〈変容不能な法則〉とは異なる〈変容可能な秩序原理〉という潜在的発想は、人文社会科学においては、様式やスタイル、習俗や慣習や法、等々、一般に行為様式や広義の規則として馴染みのものである。だが、人文社会学者はこれまで、様式や規則が〈法則〉に対抗すべき根源的な秩序原理だという一般的洞察には到達できなかった。一つには、〈法則〉概念や〈科学〉そのものへの無関心や疑念のゆえであり（現象学や解釈学への傾斜は科学や法則概念を遠ざける）、いま一つには、様式や規則を説明しうる〈法則〉があると考えたからである。
- 1 1) だが、前世紀中葉に登場した分子生物学、とりわけその中核をなすゲノム科学やタンパク質科学の発展は、この状況を一変させることになった。①生命システムの秩序は物質科学法則には還元できず、②生命システム固有の新たな法則も発見されず、③生命層の秩序は、物理科学法則を支援・制約条件とするゲノム（＝遺伝的プログラム）

によって決定されるという新たな生命観は、〈生命層の設計図というべきゲノム〉と〈人間層の設計図というべき様式や規則〉との機能的同型性を洞察させ、〈プログラム〉という新たな秩序原理を構想させることになった。ゲノムは物質層の法則から人間層の様式や規則へと至る秩序原理の進化の、20世紀半ばまで未発見のままに置かれた〈Missing link〉だという認識が成立したのである（と私は考える）。

- 1 2) 現在、伝統的な物質科学還元主義を信奉する生命科学の多数派は、ゲノムを生命システムの内部で作動する物質科学法則の〈境界条件ないし初期条件〉だと位置づけている。それに対して新科学論は、ゲノムを、物質科学法則に支援・制約され、細胞内外・生体内外の一定の境界条件のもとで作動する新たな秩序原理〈プログラム〉であると捉えている。酵素タンパク質は生体内の各種の物質科学的な合成反応・分解反応の特異性を有する触媒として、確かに変容不能な物質科学法則の境界条件ないし初期条件である。だが、その触媒機能の特異性のあり方は、変容可能な秩序原理〈ゲノム〉の塩基配列の差異＝パターンによって決定されるのである。ゲノムの以上二つの科学論的解釈は、ともに一定の合理性をもっている。だが、人文社会科学までを射程に入るとすれば、様式や規則を物質科学法則や変容不能の未知の人文社会科学法則の境界条件ないし初期条件と位置づける解釈は説得力があるとはいえない。たとえば、経済法則といわれるものは、変容不能な法則ではなく、ホモ・エコノミクスに仮託された経済合理的プログラムであり、文化的、地域的・歴史的、慣習的・慣行的に多種多様な経済的プログラムの一例にすぎない。経済法則のその合理性なるものも、〈資源配分の効率視点〉からする合理性と〈資源分配の公正視点〉（格差問題）からするそれとでは異なるものになることが多い。こうして Universe of discourse を全世界に拡張するかぎり、ゲノムや様式や規則を変容不能の法則なる秩序原理の境界条件ないし初期条件としてではなく、法則に対抗すべき、生命層・人間層に独自の変容可能なプログラムなる新しい秩序原理として位置づけるべきだと考えるのである。もしマルクス経済学や近代経済学に失敗があったとすれば、その根底には、〈法則主義〉を過信してプログラムを法則と誤認した〈科学論的錯誤〉があるといいたい。
- 1 3) プログラムの原義の一つは「前もって書かれたもの」(pro-gram)であり、プログラムは記号の集合として記号情報の一種ないし一例である。そして遺伝的プログラムや神経的プログラムに代表される生命的プログラムは、記号とその意味とが物質科学法則に支配されて連結するシグナルないし信号記号から構成され、その結果、誤作動（環境ホルモンと俗称される内分泌攪乱物質による誤作動はその一例）は別として違背不能の秩序原理である。一方、記号とその意味とが、物質科学法則に直接支配されることなく、表象媒介的にしか連結しないシンボルないし表象記号から構成される人間的プログラムは、違背可能な秩序原理である。こうして〈変容不能かつ違背不能の物質的法則〉から、〈変容可能かつ違背不能の生命的プログラム〉をへて、〈変容可能かつ違背可能の人間的プログラム〉に至るという秩序原理の進化の経験的趨勢が明らかになる。一言でいえば、秩序原理における〈自由度の増大〉にほかならない。物質的秩序と生命的秩序と人間的秩序のこの種の質的相違は、旧科学論の〈法則一元論〉では対応できない。〈秩序原理の進化〉という新科学論の発想は、この3タイプの秩序の質的相違を説明することができる。

1 4) 変容可能な秩序原理という発想は、当然、〈秩序原理の変容の説明〉という新しい課題を招き入れることになる。新科学論はその回答を、生命層・人間層にあまねく妥当する〈拡張ダーウィニズム〉すなわち〈汎ダーウィニズムの思想〉に求めるのである。その骨子を5点にまとめるなら、第1に、変異し、かつ選択される秩序原理をプログラムと命名する。第2に、変異様式を遺伝的プログラムに見られるようなランダム変異に限定せず、人間的プログラムの借用、模倣、計画、創造、等々、あらゆるタイプの変異様式にまで拡張する。第3に、選択様式については、原初ダーウィニズムの自然選択や性選択を〈外生選択〉(当該システムの外部にある選択エージェントによる選択、exogenous selection)と位置づけなおし、それに加えて〈内生選択〉(当該システムの内部にある選択エージェントによる選択、endogenous selection)という新しい選択様式を導入する。さらに外生選択・内生選択をそれぞれ事後選択(プログラムの現実的な作動結果にもとづく選択、ex-post selection)と事前選択(プログラムの仮想的な作動結果にもとづく選択、ex-ante selection)とに二分する。こうして選択様式は、①自然選択や性選択のような〈事後外生選択〉、②権力による事前弾圧のような〈事前外生選択〉、③オペラント学習に例示される〈事後内生選択〉、④個人的・集団的な意思決定に典型的な〈事前内生選択〉という4形態が識別されることになる。ダーウィンの自然選択(natural selection)の概念は人間による家畜や栽培植物の人為選択(artificial selection)にヒントを得たものであり、もともと人間層における選択現象と無縁のものではなかった。家畜や栽培植物の人為選択は人間に視点を据えれば、その内生選択であり、家畜や栽培植物に視点をすえれば、その外生選択である。第4に、選択基準は、生存率や繁殖率の最大化という原初ダーウィニズムにおける結果としてのシステムの存否(存続か消滅か)自体に媒介される非内在的基準(当該システムに内部化・内在化されていない選択基準)以外に、各種の内部化・内在化された基準を指摘する必要がある。それは、一方、シグナルないし信号記号的な遺伝的(生得的)・学習的(習得的)な各種の〈欲求〉、ならびに他方、シンボルないし表象記号的な〈価値および目的〉とに大別される。とりわけ、〈目的〉を方向づける〈理念ほかの価値〉は、原初ダーウィニズムの〈生存率や繁殖率〉の逆の極に置かれる人間に独自の選択基準である。自由や公正、平和や共生、人権や友愛、そして昨今のSustainabilityなどは、物質科学や法則主義では歯の立たない科学論的課題である。人文社会科学者は旧科学論のこの不備を十二分に自覚していた。ただ、この課題を解決しうる説得的な代替的科学論を構築できなかったのである。新科学論への潜在的需要は、とりわけ人文社会科学において巨大であるといえるだろう。各種の理念の変異と選択は、人間層の秩序の〈グランド・デザイン〉や〈マスター・プログラム〉の変異と選択に直結するのである。ルソーの『社会契約論』はその好例であろう。飽くなき経済的利益の追求という〈目的〉の選択にしても、それに先行して経済的価値の絶対性という偏向した〈理念〉の無自覚的・自覚的な選択が控えている。第5に、そして最後に、上記の議論がすでに示唆するとおり、①プログラム形態も、②変異様式も、③選択様式も、④選択基準も、生命層レベルから人間層レベルへと進化してきたという〈自然史的事実〉を力説しなければならない。たとえば、人間は外生選択から内生選択への進化によって主体性を確保し、事後選択から事前選択への進化によ

って危機を未然に回避しうるのである。

- 1 5) 「人間の社会は人間が作る、われわれの歴史はわれわれが作る」という健全な常識知の背後にある人間層固有の〈主体的秩序観〉は、旧科学論の法則主義的秩序論では支えきれない。それは、新科学論が上述のような形で導入したプログラム主義的秩序論を得て初めて救われることになる。
- 1 6) 前述もしたとおり、統一的な物質概念が形成され、統一的なエネルギー概念が形成され、最後に統一的な物質概念と統一的なエネルギー概念が統一されるという物質科学の歴史的発展は、世紀単位の時間を必要とした。だが、その〈科学史の学習効果〉を最大限活用すれば、人間層の記号現象と生命層の記号現象を〈記号情報〉として統一し、それを全自然に遍在する〈非記号情報〉と統一して統一的な情報概念を構築するという営みは、〈物質の時間的・空間的、定性的・定量的な差異＝パターン〉というそれらの共通項を洞察すれば、世紀単位の時間を必要としない。同様にして、様式やスタイル、習俗や慣習や法などを人間層に固有のプログラムとして統一し、それを遺伝的プログラムや脳神経的プログラムほかの生命層に固有のプログラムと統一して、統一的なプログラム概念を構築するという営みは、変容可能な設計〔図〕というそれらの機能的同型性を洞察すれば、やはり世紀単位の時間を必要としない。問題の核心は新概念の構築、この場合でいえば、とりわけ統一的な新概念の構築への情熱である。DNA やホルモンや感覚や運動信号や表象やアイコンや言語などの諸概念を相互に孤立したままに放置するかぎり、あるいはゲノムや規則や様式や工学的設計図や計算機プログラムなどの諸概念を相互に孤立したままに放置するかぎり、科学論のパラダイム・シフトは実現できない。

Ⅲ 科学論の実学化：設計論的転回

- 1 7) 科学的技術の発展や公的研究資金の投入の制度化、等々の歴史的変容は、〈科学のための科学〉という理念から〈社会のための科学〉という理念への一定の社会的転換を促すことになった。その結果、工学に代表される実学的学問を包摂する科学論の構築が時代の要請になった。かつて工学思想家でもある工学者吉川弘之は、工学は〈人工物の理学〉であり、物理学ほかの〈自然物の理学〉に並置される〈理学〉の一つであると主張した。こんにち、日本国内ではともかく国際的には〈工学〉は〈科学〉として認知されていないのが一般である。上記の吉川発言は、工学を科学として認知させたいという願望に発するものだったと解釈することもできるだろう。しかしながら、実学の伝統は人類史とともに古く、それに比べれば、旧科学論にもとづく近代科学の歴史は高々400年にも満たない。
- 1 8) この〈社会のための科学〉という時代の要請に応えるのが、新科学論による〈設計論的転回〉である。一神教的なキリスト教的世界観を基盤にして成立した17世紀近代科学にとって、全自然の秩序は神による創造とされ、自然法則や社会法則は神の設計図と見なされた。〈設計〉概念は自然法則や社会法則の背後にあって、科学論の不可欠の一環だったのである。だが、18世紀における〈神〉観念のゆらぎとともに科学論から〈設計〉概念は脱落し、神の設計図とされた自然法則・社会法則はそれ自体として自立することになった。他方、新科学論と一体の新存在論によれば、物質層の存

在は法則によって〈生成〉し、生命層の存在は生命的プログラムによって〈構築〉され、人間層の存在は人間的プログラムによって〈構築〉される。〈生成存在〉と二つのタイプの〈構築存在〉という進化主義的存在論である。〈設計〉とは新科学論の立場からすれば、まさしく〈プログラムの変異と選択〉以外のものではない。こうして新科学論は、①神による設計ではなくて自然自体による設計、また②全自然の設計ではなくて生物層・人間層に限定された設計、という二重の制約のもとに、科学論における設計思想を復権させるのである。その結果、伝統的な科学すなわち〈対象を認識・説明・予測〉する科学は〈認識科学〉と位置づけなおされ、新たに〈対象を設計・実現・改善〉する科学すなわち〈設計科学〉と名づけられた科学の新形態が導入される。工学や各種の実学を〈科学の範疇〉に取り込むのである。これが〈科学のための科学〉という理念に対抗する〈社会のための科学〉という理念を基礎づける〈科学論の設計論的転回〉にはほかならない。設計科学の登場は、社会全般の知的水準の向上と軌を一にして、職業的科学家と現場の専門家との垣根を取り払うことになる。現場でたとえば〈制度設計〉を担う専門家は設計科学者であることを期待される。認識科学も設計科学も、〈科学〉であるかぎり、論理的整合性と経験的妥当性を要求されるが、とりわけその経験的妥当性の内実が異ならざるをえない。設計科学の経験的妥当性については、研究機関の設計科学者より現場の設計科学者の方が鋭敏であることが多い。

- 19) 認識科学としての物質科学・生命科学・人文社会科学は、原則として、すべて設計科学化することができる。すでに物質科学の設計科学化は、機械工学、電気工学、土木工学、電子工学、エネルギー工学、等々、工業化・情報化の技術的基盤として巨大な実績を誇り、前世紀中葉に始まる生命科学のパラダイム・シフトは、多彩な生命工学を急テンポで開発しつつある。対して認識科学としての確乎たる科学論的基盤—新科学論はそれを提供しうる—すらもたない人文社会科学の設計科学化は、微々たる成果しか挙げていない。政策科学 (policy science) と称される分野も、その大半は所与の政策に関する認識科学であり、一定の政策それ自体を設計・実現・改善するという設計科学の発想はマイノリティにすぎない。〈制度設計〉という言葉は飛び交うが、その設計科学的基礎はなお脆弱のままである。通例、設計科学は認識科学に支えられると考えられているが、設計科学の成果が新たな認識科学を要請するケースも多く、認識科学と設計科学の相互乗り入れが力説されなければならない。旧科学論のターミノロジーでいえば〈科学の工学化と工学の科学化〉、新科学論のターミノロジーでいえば〈認識科学の設計科学化と設計科学の認識科学化〉は、21世紀科学の重要な課題である。

了

三石博行 先生

翻訳の件は了承しました。有難うございます。

できましたら、次の昨年書いた目下のところ最後の一多分もうこれ以上書けないでしょう
一二本の論文も加えて頂ければ有難いです。

第二論文は従来 of 主張の要約ですが、第一論文はやや角度を変えて語りなおしたものです。

2009年10月

吉田民人

家族追伸

病院のベッドの上で以上のことを口述筆記致しました。私どもが多忙であったため、もっと早くお送りするべきでしたのに、遅くなりました。

よろしくお願ひ致します。

吉田民人(代)