

|              |                                                                                                                                             |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 新科学論と人工物システム科学：総合科学技術政策のあり方をめぐって                                                                                                            |
| Author(s)    | 吉田, 民人                                                                                                                                      |
| Citation     | 年次学術大会講演要旨集, 16: 65-71                                                                                                                      |
| Issue Date   | 2001-10-19                                                                                                                                  |
| Type         | Presentation                                                                                                                                |
| Text version | publisher                                                                                                                                   |
| URL          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/5908">http://hdl.handle.net/10119/5908</a>                                                             |
| Rights       | 本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management. |
| Description  | 特別講演                                                                                                                                        |

## 新科学論と人工物システム科学：

総合科学技術政策のあり方をめぐって

吉田 民人（東京大学名誉教授，中央大学教授）

21世紀を展望する現代科学は、科学技術政策との関連から外在的に、またそれ自体として内在的に、二つの課題を抱えている。一つは、伝統的な科学つまり「認識科学」に対置される、いわば「かくれ科学」、すなわち「設計科学」の公認と確立であり、いま一つは理系科学と文系科学との積年の乖離・分裂の克服である。いうまでもなく現実それ自体は理系要因と文系要因を一体化しており、設計科学が現実 に密着して技術化と技能化を志向するほど、理系科学と文系科学との乖離・分裂の克服が要請される。その克服と文理の統合が、翻って、設計科学をより現実的なものへと展開させる。すなわち、二つの課題は、実は、相互循環的である。そして、この課題の解決が「正統派科学論」のラディカルな転回を引き起こす。科学論のパラダイム転換である。

### I 総合科学技術政策のための科学論：設計科学、自由領域科学、人工物システム科学、文系出自の技術

第1の課題の背後には、次のような科学史的変動がある。自生的・経験的・臨床的知識、あるいはいわゆる *indigenous knowledge* における「認識と行動との結合」という知の元型に逆らって、認識を行動から分断した近代科学は、まさにその分断ゆえに行動への配慮から解放され、目覚しい自律的・自己充足的発展を遂げた。けれども、一方、その300年に及ぶ成果ないし実力の蓄積と、他方、科学の成果なくしては解決困難な課題——一国経済の国際競争力を支える技術革新をはじめ、各種の国内問題から地球環境問題ほかのグローバルな人類的課題まで——の噴出とが両々相俟って、つまり可能性と必要性とが相俟って、科学に立脚した「認識と行動との再結合」が要請されるようになった。工業化に伴う自生的技術から科学的技術への移行はその先駆けであったが、この流れが、文理を問わず、あらゆる科学領域へ浸透する。「科学のための科学」から「人間と社会のための科学」への転換であり、1999年にブタペストで開かれた UNESCO と ICSU 共催の世界科学会議、およびその翌年わが国で日本学術会議がホストした IAP の世界科学アカデミー会議は、このことを宣言した国際会議としてなお記憶に新しい。

認識と行動との再結合、吉川弘之の表現を借りるなら「対象知識」と「利用知識」（『学術月報』2001年1月号の巻頭言）との再統合、慣用的な術語でいえば *knowing that* と *knowing how* との連携は、そのために工夫された科学論的な道具立てを必要とする。道具立ての第1は、すでに実績豊かな「かくれ科学」ともいべき理系の「工学」、加えて文系の「政策科学・規範科学」の科学論的な見直しである。論理的整合性と経験的妥当性という認識論上の価値に基づいて「対象のありのままの姿を記述・説明・予測する知の形態」とされる伝統的科学を、改めて「認識科学」と再規定し、新たに「対象のありたい姿やあるべき姿を計画・説明・評価する知の形態」を「設計科学」と命名する。設計科学は認識科学を不可欠の前提にするから、厳密には「認識＝設計科学」である。だが、認識科学との対照を浮き彫りにするために、あえて「設計科学」とのみ表記する。「科学 (science) と工学 (engineering)」という国際的にも定着した二項対立を脱構築し、「設計科学」をもう一つの科学のあり方として公認しようという提案である。私の情報科学によれば、認識（認知情報）も実践（指令情報）も等しく「人間の目的」と「対象の特性」とに規定される「設計」（意図的・自覚的・合理的・事前選択的な通例の意味での設計ばかりでなく、無意図的・無自覚的・非合理的・事後選択的な設計をも含めて）であるから、精確には認識科学を「認知的設計科学」、設計科学を「指令的設計科学」と表記したい。だが、「設計」概念の科学論的再構築（設計論的自然観や遺伝的設計、自生的設計や非合理的設計、分権的設計や事

後の設計、等々）すらが物議をかもし現行の「言語慣習」と「知的風土」の下では、ますます通用しない。常識に妥協するしかないだろう。設計科学の根本前提である価値や目的は、認識科学の「仮説的 (hypothetical) 事実命題」に倣って「仮設的 (provisional) 価値命題」と名づけられ、その妥当性基準としてカルナップ流の「検証原理」ではなく、「まだ駄目だと分かっていないだけ」というポパー流の「反証原理」が導入される。設計科学は、価値の普遍妥当性が論証も実証もできないとするメタ倫理学やメタ価値論の成果を受け入れ、価値の理論的・経験的妥当性を状況相対的なものと見なすからである。

かつて自然物と人工物を分け、工学を「自然物の理学」に對置される「人工物の理学」と位置づけた卓抜な着想は、科学が「認識科学」に限定されている科学史的状况を見事に表現している。「設計科学」が公認されれば、工学は「人工物の認識」と「人工物の設計」、すなわち「認識科学としての工学」(卒業論文)と「設計科学としての工学」(卒業設計)という本来の二元的構造を、一元化された「科学」の立場で打ち出すことができる。同様にして文系の政策科学にも、science of policy (認識科学としての政策科学)と science for policy (設計科学としての政策科学)が共存するが、双方ともに社会「科学」として認知されてきた。一般に文系では、descriptive または positive な科学と normative な科学との区別が公認されている。だが、この科学論の不整合は、文理それぞれのタコツボ化の下で気づかれる筈もなかったし、気づかれたとしても問題視されなかった。

認識と行動を再結合する第2の道具立てとして、「ディシプリン科学」を認識科学の領域形態と把握し、設計科学の領域形態を「自由領域科学」(freedomain sciences)と名づける。自由領域科学は「任意の社会的課題の解決を目指して一定の基礎概念と基礎枠組みをもつ、基本的には学際的な科学」と定義される。「過渡期の科学論」ともいうべき inter/multi/trans-disciplinarity の最終的な到達点を明示したものである。その具体的な事例として、各種の領域工学、農学、家政学、医学、薬学、歯学などのすでに確立された自由領域科学のほか、新興の地球環境科学や安全科学や女性学などを挙げることができる。

第3の道具立てとして、相互に連携・調整すべき自由領域科学の総体を「人工物システム科学」と名づける。それは、吉川弘之が相互に連携・調整すべき「領域工学」の総体と規定した「人工物工学」を、文系にまで拡張したものである。拡大解釈されたというより、根源的な視点で把握された「人工物」は「人間の意図的・無意図的な行動の直接的・合成波及的な、望ましい、また望ましくない産物」、一言で「価値判断抜きの人為の産物」と定義される。具体的には「理系人工物」と「文系人工物」を中核として、人為の影響を受ける限りでの大気圏、水圏、土壌圏、生態圏、等々の「自然物」、すなわち「人間圏化された自然圏」をも意味している。むろん人工物システムは、解決すべき課題に応じて、例えば〔地球〕環境科学に見るとおり、限定された当該の人工物システムとその環境とに分節される。理系人工物は「物的人工物」と「生物的人工物」から成り、文系人工物は「社会的人工物」と「精神的人工物」から成る。「物的人工物」とは建物や機械や創製物質など、「生物的人工物」とは交雑育種や分子育種など、「社会的人工物」とは家族や企業、都市や国家や国連、NGO や NPO など、「精神的人工物」とは科学的知識や宗教、文学や芸術、演劇や舞踏など、がそれぞれの事例である。むろん伽藍やゲノム創薬や盆栽や仏像など、ハイブリッド人工物も数限りない。また人間圏化された自然圏として、例えば「意図的・直接的な人為」としての農地も、「無意図的・合成波及的な人為」としてのオゾンホールも「人工物」である。通例の意味での人工物が主に「人為の意図的・直接的成果としての理系人工物」に限定され、自然物との間で何らかの価値序列に置かれるのと異なり、ここでいう人工物は、無意図的・合成波及的な産物を含み、かつそれ自体としては価値中立的な科学的構成概念として構築されている。この意味での人工物は、人類社会の発展と文理の文化蓄積につれて空間的・時間的に巨大なシステムへと発展し、とりわけ産業化(工業化と情報化)の進行とともに、惑星地球の制約条件の下、その相互の連関を著しく拡大・深化させることになった。したがって、その科学的な認識と設計は、人工物システム科学の各論と位置づけられる個々の自由領域科学の相互に連携・調整された総体として実現されるしかない。相互の連携・調整を欠く領域工学

の総体が予期せざるマイナス効果を結果したように、相互の連携・調整を欠く自由領域科学の総体は予期せざるマイナス効果を結果しうる。この相互的な連携・調整と総体性という二重の意味で人工物システム科学は「設計科学の究極の形態」であり、科学のための科学、すなわち「認識科学としての物理学」に始まった近代科学は、人間と社会のための科学、すなわち「設計科学としての人工物システム科学」をもって、一つの歴史的サイクルを終えるともいえる。だが、人間が解決すべきローカル・グローバルな課題は尽きることなく、その意味で「人工物システム科学」は、今後、人類社会を特徴づける定常的な科学形態となる可能性がある。

第4の道具立ては、「文系出自の技術」という概念である。「技能・技術・設計科学・認識科学」という4極構造の一極をなす技術は、まず自生的技術と科学的技術とに分かれる。科学的技術は「技術の対象」と「技術の出自」という二つの分類軸によって、1) 理系の対象に適用される理系出自の技術（発電技術など）、2) 理系の対象に適用される文系出自の技術（温暖化ガスの排出権取引など）、3) 文系の対象に適用される理系出自の技術（駅の自動改札など）、4) 文系の対象に適用される文系出自の技術（ケインズ政策など）という四つのタイプを識別することができる。「理系出自の技術を補完しうる人文社会科学的知識」という喫緊のテーマが技術概念の拡張を要請した。ここで文系出自の技術とは、社会科学や人文科学の成果に基礎づけられた技術であり、従来、政策や法や制度、等々と呼び慣わされてきたものを含んでいる。

ところで〔科学的〕技術は、1) 理系・文系の何らかの目的を、2) 理系・文系の各種の制約/支援条件の下で達成するための、3) 理系・文系の、一定の後述するプログラム集合と定義される。伝統的な物理科学（物理学・化学）的技術では、この制約/支援条件は「法則」と「経験的一般化」およびそれらの「境界/初期条件」だと考えられた。だが、これらの制約/支援条件に加えて、生物科学的技術は「改変困難または改変不可」とされる遺伝情報ほかの「既成の生物学的プログラム」を、また文系出自の技術、すなわち人文社会科学的技術は「改変困難または改変不可」とされる制度や慣習、技法や様式ほかの「既成の社会的・精神的プログラム」を、それぞれ、不可避・不可欠の制約/支援条件とすることになる。だが、分子育種やゲノム創薬、クローン生物や生殖医療などの生物科学的技術が伝統的な「法則」論的技術定義に変更を迫るということが、まだ自覚されていない。生物科学的技術において「物理科学的技術における物理科学法則」の位置を占めるのは、生物科学的法則ではなくて「改変困難または改変不可の生物学的プログラム」である。まして文系出自の技術において「物理科学的技術における物理科学法則」の位置を占めるのは、人文社会科学的法則ではなくて「改変困難または改変不可の社会的・精神的プログラム」であることは、まったく気づかれていない。後述の「新科学論」（科学論の情報論的転回ないし大文字の第二次科学革命）は、生物科学と人文社会科学に固有の「法則」は存在せず、法則に替わって「プログラム」が存在する、と主張する。改変困難/改変不可の生物学的・人間的な既成プログラムを在来型の技術論を用いて位置づけるなら、それは、物理科学法則や経験的一般化の「境界条件」の一例だという解釈になる。だが、それでは生物科学的・人文社会科学的技術の特性を抉り出したことにはならない。

以上を要するに、認識と行動との再結合という現代科学の第1の課題は、総合科学技術政策のための道具立てとして、設計科学、自由領域科学、人工物システム科学および文系出自の技術という4つの新しい科学論的カテゴリーの構築を促すことになる。この報告の副題にいう総合科学技術政策のあり方とは、第1に、この新科学論の道具立てを採用すべきだという趣旨である。総合科学技術政策の第2のあり方として、人工物システム科学の基本枠組みとなるべき「三層システム論」と「人工物システムの根底的な秩序原理としての言語性（一般的にはシンボル性）プログラム」が提起されるが、それは、現代科学の第2の課題に直結している。

## II 新しい自然哲学と科学論の転回：法則的生成とプログラムの設計・構築

さて、その第2の課題であるが、相互に連携・調整された自由領域科学の総体としての人工物システム科学は、前述のとおり、理系要因と文系要因を一体化する現実自体に迫られて、理系科学と文系科学との接合、融

合、統合を目指さざるをえない。けれども、1) 世界の唯一の構成要素は物質/エネルギーである、2) 世界の唯一の構成過程は物質/エネルギー変換である、3) それらの唯一の秩序原理は法則である、と措定する正統派科学すなわち理系科学と、言語的意味世界の解明なしには存立できない文系学術とは、目下、まったく分離・切断されたままである。しかも文系・理系それぞれのタコツボ化が、この乖離・分裂に疑問を抱かせない。例えば、人文社会科学でいう「日常言語に近い情報」、脳科学でいう「神経情報」、ゲノム科学でいう「遺伝情報」、計算機科学でいう「電子情報」、加えて物理学でいう「情報」の諸概念は、まったく相互に無関係とさえ見える。だが、個々のディシプリン内部での整合性の欠如は解決すべき課題とされ、クーン流のパラダイム転換を要請するが、ディシプリン間の整合性の欠如は、それぞれの領域がタコツボ化された現状では、解くべき課題とされず、いかなる意味でのパラダイム転換も要請しない。だが、「認識と行動との再結合」という現代科学の第1の課題は、文理を一体化する現実それ自体の構造を露わにして、文理の統合を要求する。この課題解決のヒントを理系のゲノム科学と文系の構築主義が与える。それはまず、新しい自然哲学の構想へと導くことになる。

直感的理解を狙いとして自然言語によるメタファーを用いるなら、ビッグバンに始まる物理的・化学的自然は「法則」によって「生成」する世界であるが、生命の誕生に始まる生物的・人間的自然是、遺伝的・文化的な「設計図」によって「構築」される世界である。「生成と設計・構築」という自然言語の二項対立は、「惑星地球に固有の物質的秩序（海と大陸）の物質循環による生成」vs.「生物秩序の突然変異と自然選択による設計・構築」、「その遺伝的秩序の生成」vs.「文化的秩序の設計・構築」、「そのハイクエ的な自生的秩序の生成」vs.「マルクスの計画的秩序の設計・構築」など、様々のレベルで適用することができる。だが、ビッグバンから人間的世界にいたる全自然を *universe of discourse* とする限り、「物質的世界の法則的生成」と「生物的・人間的世界の設計図による構築」という二項対立がもっとも相応しい。ゲノム科学は「設計物科学」（生物科学、人文社会科学および工学）と「非設計物科学」（物理学と化学）という新たな科学分類を生み、「自然物の生成」と「人工物の設計・構築」という知の世界に根づいた暗黙の伝統的世界観を崩壊させる。なぜなら、人工物は「文化（情報）的設計物」として設計物の下位類型とされ、新たに「遺伝（情報）的設計物」というカテゴリーが登場するからである。科学の常識に反して生物科学を理系科学から切り離し、文系科学へ引き寄せる、と一先ず解釈してもよい。

この「法則による生成」と区別される「設計図による構築」なる自然言語的メタファーが、以下のような相互に関連する一連の科学的構成概念、すなわち「新科学論」の基礎範疇の設計・構築をもたらす。第1の基礎範疇として、設計図というメタファーは「プログラム」という「法則」とは異なる新たな秩序原理を導く。プログラムは、差当たり、次の諸特性によって定義される。1) 生物的・人間的・工学的システムに内在する、2) 一定の進化段階の記号の集合である、3) 当該システムの構造（構成要素とその関係）および過程を、すなわち当該システムの共時的・通時的なあり様を、直接的・間接的に制御する、4) 変異と選択の2要因、すなわちランダム・非ランダムな変異と事後的・事前的、外生的・内生的な選択とに媒介されて、形成・維持・変容・消滅のライフサイクルをもっている。とりわけ2)と4)の特性が法則とプログラムを差異化する。法則もプログラムも研究者が使用する数学言語を含む記号によって記述される。だが、法則が対象の側に内在するいかなる記号によっても担われていないのに対し、プログラムは、細胞内のDNAや社会内の言語に見るとおり、対象自体に内在する何らかの進化段階＝進化累層の記号によって担われている。そして、この「記号の集合」という特性が、法則にはない「ライフサイクル」、すなわちプログラムの「原理的な可塑性」を基礎づける。こうして、次の四つの基本課題をもつことによって「法則科学」と区別される新たな科学形態、すなわち「プログラム科学」が提唱される。1) プログラム集合自体（生物科学ならゲノムまたは *genotype*）の解明、2) プログラム集合の作動過程（生物科学なら *genotype* から *phenotype* へいたる過程）の解明、3) プログラム集合の作動結果（生物科学なら *phenotype*）の解明、4) プログラム集合のライフサイクル（生物科学な

ら生物進化)の解明、というプログラム科学に固有の四つの課題である。法則科学は、正統派科学論の予期に反して、物理科学のみであり、認識科学としての生物科学、認識科学としての人文社会科学および認識科学としての工学は、法則科学ではなくてプログラム科学である。生物的世界のプログラムは「DNA」ほかのシグナル記号で構成される「シグナル性プログラム」であり、人間的世界のプログラムは「言語」ほかのシンボル記号で構成される「シンボル性プログラム」である。したがって、プログラム科学は「シグナル性プログラム科学」すなわち生物科学と「シンボル性プログラム科学」すなわち人文社会科学とに分かれる。

生体の秩序を制御する遺伝的プログラムは「生物科学法則」ではない。それは生体内で作動する「物理科学法則」の境界/初期条件の一つである。新科学論は、それを自余の境界/初期条件と区別して、法則と異なる新たな秩序原理を構想するのである。実験心理学のいわゆる「法則」の多くは遺伝的プログラムの **phenotype** と解釈しうるし、近代経済学のいわゆる「法則」は、理念的経済人としてのホモ・エコノミクスに仮託された経済合理的プログラムやその直接効果・合成波及効果の数学的表現である。さもないと、心理学的・経済学的な単なる経験的一般化命題である。経験的秩序の数学的表現を科学の目標とするガリレオ以来の伝統が、「DNA 記号や言語記号に基礎をもつプログラムの秩序」の数学的表現を法則と誤認させたのである。経験的秩序は、法則的秩序もプログラムの秩序も、秩序原理の直接効果も合成波及効果も、単なる経験的一般化も、さらには一回限りの事象すら、すべて数学的表現を模索しうる。数学的に表現されているからといって法則であるとは限らない。所得税プログラムは数式で表現されるが、文理相乗りの計算機シミュレーションに没頭する研究者を除いて、これを法則という人はいないだろう。

そうだとすると、プログラムのライフサイクル、すなわちその作成(形成)・保持(維持)・改変(変容)・廃止(消滅)に法則はないのか、という疑問が残る。人間界のプログラムでいえば、ここでも自生して無自覚的な、あるいは制定されて自覚的な「ライフサイクル・プログラム」——作成プログラム、保持プログラム、改変プログラム、廃止プログラムの総称——が中心的な役割を果たす。遺伝的・学習的な欲求という「シグナル性の評価プログラム」および価値観という「シンボル性の評価プログラム」は、プログラムの選択基準として、社会的勢力に対処するプログラムとともに、「ライフサイクル・プログラム」の重要な構成要素をなしている。実態調査に関心を寄せる社会学者の多くは、実際、「法則」などほとんど意識せずに仕事をしている。そうした研究現場は、「プログラム」概念の自覚的導入によって鮮明に照らし出されるのではないか。すなわち、「プログラム」論的発想は、それと気づかれずに採用されているという診断である。制度学派の社会諸科学はその例である。社会学者が探し求めた青い鳥「法則」は、身近な慣習や制度、法や倫理などの「プログラム」だった。生物科学と人文社会科学は、正統派科学論の「法則的生成」を生物的・人間の世界に追い求めて、その挙句、ゲノム科学と文系構築主義とを徹底する「プログラムの設計・構築」に辿り着いたのである。なお、経験的一般化は「経験法則」とも呼ばれるが、新科学論の立場からすれば、物理科学法則に還元される一般化もプログラムに還元される一般化もあり、経験法則といわず、ただ経験的一般化とのみ称する。300年以上にわたって正統派科学の世界を支配してきた「法則一元論」から「法則とプログラム」二元論への転換である。

新しい自然哲学と相即する新科学論の第2の基礎範疇は、プログラム概念とセットになる情報概念・記号概念である。新科学論は、旧科学論が自然の唯一の構成要素としてきた「物質/エネルギー」に加えて、「記号的・非記号的な情報」をもう一つの構成要素と考える。物質/エネルギー一元論から「物質/エネルギーと情報」二元論への転回である。物質/エネルギー一元論との接合を考慮して解説すれば、物質/エネルギーの空間的・時間的、定性的・定量的な「パタン」が非記号情報であり、因果的または表象的な「パタン連結」が記号現象の基本的特性である。自然界のパタン連結は、細胞に始まる「情報機構」とそれが具備する「記号コード」の登場によって定型化・安定化され、一方、細胞から神経系をへて社会的意思決定機構やインターネットへといたる情報機構の進化、他方、それと並行する RNA・DNA コードから神経コードをへて言語コードや計算機コー

ドへといたる記号形態の進化、この二つを背景にして、「記号情報」なるカテゴリーが構築される。それは「生物的、人間的または工学的なシステムにおいて指令的・認知的・評価的な機能を果たす、何らかの進化段階＝進化累層の記号の集合」と定義される。情報機能の元型は指令であり、認知と評価はむしろその派生態である。

新科学論の中核的要素の一つをなす「記号論」は、伝統的・正統的な文系記号論を包摂するが、それを脱構築し、RNA・DNA 記号から感覚・運動記号をへて言語記号へいたる「記号形態」進化論、ならびに高分子記号から神経細胞記号をへて電子記号へいたる「記号媒体」進化論、要するに「記号進化論」(evolutional semi-otics) という新たな枠組みに基づいて再構築される。「シグナルからシンボルへ」の進化が記号進化の根幹であるが、DNA や感覚・運動神経記号に代表されるシグナル記号は「記号とその指示対象とが物理科学的に結合し、かならず指示対象をもつが、意味表象をもたない記号」、他方、シンボル記号は「記号表象とその意味表象とが、学習の結果、脳内で物理科学的に結合し、かならず意味表象をもつが、指示対象をもつとは限らず、もつとしても意味表象に媒介されてしか指示対象と結合しない記号」と定義される。心像表象や言語表象など表象自体は、記号進化論の立場から、過渡期のシンボルとして「一項シンボル」と規定される。感覚・運動信号などのシグナル記号に比べて、リアルタイムの刺激被拘束性に欠けるからである。また、意味表象をもつのみで指示対象をもたない記号は「純シンボル」と名づけられる。輪廻や浄土、神や天国はその典型例である。

科学的世界像は意味表象とともに指示対象をもつが、宗教的世界像は純シンボル性情報空間として指示対象をもたないケースが多い。旧科学は「物質/エネルギー空間の存在者」としての「神」を否定したが、記号情報をも扱う新科学は「神」を「純シンボル性情報空間の存在者」として科学の正統的な対象に加える。「神」は、精神的人工物として、人工物システム科学の対象となる。人間の幸福は、「幸福価値の転換」や「要求水準の下方調整」などを特色とする一定の自覚的・無自覚的な「幸福プログラム」によって保証されるが、人工物システム科学の立場からすれば、宗教は、一般に、いかに過酷な生の状況でも常に幸福または非不幸を保証する「汎用性幸福プログラム」として自生的な「精神的技術」の一例である。オウム問題は、この「純シンボル性情報空間の機能」という分析視点を欠かせない。新科学論はそこまでの射程をもっている。こうして「秩序原理」の視角から、「法則科学」とされシグナル性・シンボル性の「プログラム科学」とされたものは、対象の「構成要素」の視角から、それぞれ、「物質/エネルギー科学」およびシグナル性・シンボル性の「情報科学」と再規定される。ちなみに、プログラムは、記号集合として、記号情報の下位概念の一つである。

ところで、「プログラムとその作動結果」との関係は、「記号とその指示対象」との関係の一例である。ということは、シグナル性の生物的プログラムは「物理科学法則が規定する因果連関」に従って例外なく作動・発現するが、シンボル性の人間的プログラムは「プログラム自体が規定する表象連関」に従って作動・実現され、解釈や逸脱は、むしろ常態である。「表象連関の作動」(例えば、スリーアウト・チェンジ)は物理科学法則と生物的プログラムとに規定される因果連関の作動を支援/制約条件にしている。だが、それ自体は因果連関の作動ではない。生物のゲノムが物理科学法則に従って作動・発現するという特性が、正統派科学論に、国内的にも国際的にも、ゲノム科学を物理科学と地続きのものとのみ速断させ、「記号と設計と構築」という生物的世界の「創発特性」、とりも直さず、生物科学と人文社会科学との連続性を見失わせていた。他方、ゲノム科学と並んで新自然哲学と新科学論の構築に貢献する人文社会系の構築主義は、翻って新科学論の立場から評価するなら、第1に、人文社会科学のタコツボ化を反映して、言語的設計・構築に先立つDNA 的設計・構築という発想がない。第2に、シンボル性の設計・構築が、存在論に対する認識論の優位という近代主義を反映して、認知的な設計・構築に偏向し、評価的な設計・構築、とりわけ設計・構築の元型というべき指令的な設計・構築が無視ないし軽視される。「言語による世界認識」と区別される「言語による世界制作」という視点が弱いのである。なお、シンボル性プログラムという新概念は、自然言語・日常言語としてのプログラムが示唆する明示的、確定的、計画的、固定的なものに限られず、黙示的、不確定的、即興的、流動的なプログラムをも含ん

でいる。

新自然哲学に触発された新科学論のカテゴリーを用いて、メタファーで語られた新自然哲学を定式化し直すなら、次のようになるだろう。自然の根源的な二大構成要素を「物質/エネルギー」と「非記号情報・記号情報」と指定し、自然の根源的な二大構成過程を「法則的生成」と「プログラムの設計・構築」と指定する。生命の誕生以前の自然を「物質/エネルギーと法則的生成」一元論で捉え、生命の誕生以後の自然を、物質/エネルギーならびに既成の生物的・人間的構築物を材料とし、かつ法則ならびに既成のプログラムの作動を支援/制約条件とする「記号情報とプログラムの設計・構築」の世界と捉える。例えば、人間的世界の材料は、物質/エネルギー以外にも、自ら（社会システムの基本材料となるヒト）を含めて生物、シンボル記号それ自体（例えば、文学作品）などを含んでいる。また、人間的世界の設計・構築は法則以外にも、生物的プログラムや既成の社会的・精神的プログラムの作動を制約/支援条件にしている。この自然哲学は「本源一元論の派生二元論」と命名された。デカルトの物心二元論以来、近代思想を通底する唯物論と観念論の対立は、この新自然哲学によって様相を一変する。唯物論的発想は全自然を貫徹して妥当するが、観念論哲学は脱構築され、「情報論哲学」として再構築される。「たんぱく質と核酸」二元論が派生的二元論の元型であり、「物心」二元論は、神経情報の高次形態でのみ妥当する派生的二元論にすぎない。と同時に、情報論抜きの唯物論も片手落ちである。

### Ⅲ 三層システム論と言語性（広くはシンボル性）プログラム：人工物システム科学の基本枠組み

この報告の第Ⅰ節で、総合科学技術政策は「人工物システム科学」をその基本的な拠り所とすべきだといった。最後に、新科学論は、その人工物システム科学の基本枠組みとして、三層システム論と三層システムのすべての層を制御しうる言語性（広くはシンボル性、以下同様）プログラムという二つの提案をする。

まず第Ⅰに、人工物システムは巨大な人工的自然であるが、その「人工という覆い」を取り去れば、人工化されていない自然と同様、第Ⅰ層に、物理学法則で生成する物質的自然があり、第Ⅱ層に、生物的プログラムで構築される生物的自然があり、第Ⅲ層に、社会的・精神的プログラムで構築される人間的天然がある。自然には秩序原理を異にする三つの層があるという新科学論の知見が、三層システム論の基本命題である。とすれば、例えばブリゴジンやハーケンの自己組織理論は、第Ⅰ層の法則的生成の世界に妥当する理論であり、自然の第Ⅱ層と第Ⅲ層では、私のプログラムの自己組織理論のように、「プログラムによる設計・構築」をシステムの自己組織性と把握する必要がある。他方、複雑系の理論は、三層のどれかに限定されるものではなく、法則的秩序・プログラムの秩序・単なる経験的一般化的秩序の別を問わず、経験的秩序の数学的構造、すなわちその「非線形性」に着目した理論だということも判明する。人工物システム科学は、「物質界の法則的秩序」と「生物界のシグナル性プログラムの秩序」と「人間界のシンボル性プログラムの秩序」とを決して混同してはならない。まして正統派科学論に引きずられて、すべてが何らかの「法則的秩序」であると速断してはならない。こうした指摘は、文理の乖離・分裂とそれぞれのタコソボ化の下では重要なテーマにならなかった。

しかしながら第Ⅱに、人工的自然の「人工という覆い」の科学論的意味に注目するなら、人工物システムの根底的な秩序原理が言語性プログラムであることに気づかざるをえない。物質的自然の人工化も生物的自然の人工化も、すべて言語的設計、すなわち言語性プログラムに媒介されているからである。社会的・精神的人工物はもとより、生物的人工物も物的人工物も人間圏化された自然圏も、その根底に位置する言語性プログラム集合の直接的・合成波及的效果として、意図的・無意図的、自覚的・無自覚的に設計・構築されている。工学的設計図も法律も価値観も、言語性プログラムである。「言語性プログラムによって覆われた自然の三層システム」という原イメージが、人工物システム科学の原認識であり、したがってまた総合科学技術政策の原認識でもあってほしい。【関連文献】吉田民人「科学論の情報論的転回——総合科学技術政策における人文社会科学の位置づけ——」『現代思想』2001年9月号、青土社