

# 提 題 要 旨

題目： 科学論の方法論的探索と将来科学

氏名： 熊澤峰夫<sup>1</sup>・吉田茂生<sup>2</sup>

所属： 1. 名古屋大学  
2. 九州大学

## 1. はじめに一動機

「全地球史解読」(重点領域研究-1997)において、対象を「ヒトが介在する地球現象の意味」解読にまで進めて大きな問題に直面した。地球上に最も多量にあった物質が自己複製分子を作り、環境と共進化して「情報機能システム」(環境の情報を検出し、情報演算を行い、環境に作用を及ぼす自己増殖系)ができてしまった。それが文明を、さらに哲学を生みそこから科学が派生し、それを研究する科学哲学もできた。しかし、ヒトがつくった科学は必ずしもヒトに優しくないことも分かった。この事態を科学者の目で観測し分析するとこれまでの科学論は科学研究現場とその社会との相互作用とを、文献を通じた書誌学として扱い、科学の実態をとらえていないように見えた。

そこで「自然主義の科学哲学」の旗を掲げる戸田山スクールと連携して、問題点の所在と、これと関連する分野の将来への発展を研究してきた。その結果、次の3つの課題が重要であると判断した。(1)地球の進化史は、われわれ生命の発生進化と生存生活の場であり、物理科学、生命科学、数理科学を生む動機と直接的素材を提供してきた。しかしこのような分野の総合的な科学史と科学哲学はこれまで等閑視されてきたので何とかしたい。

(2)生命の環境認識と環境との相互作用からみると、生命の生存進化戦略は、情報を道具とする生存実利に関わるものだとわかる。子孫をのこして生き継ぎたいと素直に思うわれわれの動機の理学的意味と倫理的哲学的考察からは、ヒトの生き継ぎ戦略がわれわれにとって最重要研究課題であると考えられる。しかし、これには従来の科学も科学哲学も全く無力に見える。そこで、科学と倫理などとのインターフェイスとしての活力のある科学哲学を欲しいと考える。(3)科学研究現場の研究労働者の立場からみると、従来の科学哲学は概念的で、方法と方法論的視点に何か欠損があって、生きた知的資産形成には有用とは思われない。科学の研究労働者に役立つ科学哲学、いわば「科学の科学」があってもよく、それを欲しいと考える。

ここでは上の背景のもとで、科学の現場研究労働者にとって取り付きやすい(3)についての若干の試行錯誤的探索をおこない、試作品を提示して批判を得たい。これは(1)と(2)とも相互に密着リンクしている。

## 2. 「科学の科学」の構成方針の案

方針1 「われわれとそれを含む自然世界の描像」（＝科学的理解）を、①観測的経験的方法に基いて（＝先見的要素をできるだけ排除して）、②できるだけ少数の要素からなる簡明な構造と機能の設定によって与え、それに数学における「公準 axiom のような役割」を託する。これは、研究と時代推移に応じて、都合のよいように取捨選択・改定する。現時点での設定（試作の第1案）を図1に提示した。

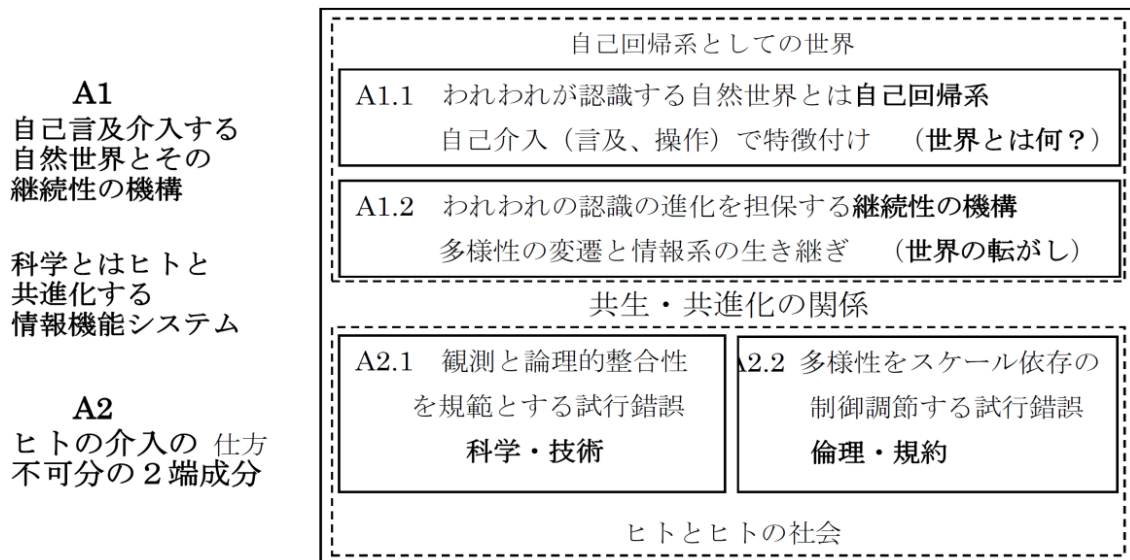


図1 自然世界の経験的理解の描像～可能な多様な解釈のうちの一つの提案

先見的概念をできるだけ排除し、できるだけ少数の基本的な要素だけで記述。世界を時間発展する力学系(確率過程を含む)と見れば、われわれは経験から学び、原理としては予測もできて都合がよいと期待している。そのわれわれとは、世界を知ろうとして科学を営む、世界の一部である知的群生動物のことだ。もっと抽象化すれば、この世界に発生した「情報機能システム」とでも呼ぶべき「自己言及介入システム」のことだ。(情報機能システム＝環境情報のセンサーとその情報演算結果を環境にフィードバックするアクチュエータを持つものごと。自己言及には、多様な数学(論理的整合性の科学)のうち、われわれの観測結果を都合よく理解できるものを経験的に選択して使う。

方針2 上の自然世界の描像とは、その時点において最善に見える「モデル群とその不確かさの記述」（＝われわれの理解空間に写し取った写像）であるようにする。このモデルを逐次整合的に再構成して行く営みを「科学をすること」とであると解釈する。その営みの主体を「情報機能システム\*」と呼ぶことにする。（\*→「環境センサと情報処理と環境への介入機能をもつもの」と規定する。→図2

方針3 この「情報機能システム」が継続的に発揮する機能は、われわれが自然世界をさらによく理解し(論理)、納得し(心情)、かつ、将来の予測、自己設計、自己介入進化に役立つ

基盤であるようにすることである。→図3

**方針4** 記述は科学者や技術者にとって解りやすいことを当面の最低限の目標にする。一見抽象的な論理の記述は避けがたいが、それへの対処には、流れ図、象徴的なグラフ、簡明な数式論理での表現などを補うことにする。さらなる解り易さの追求は次の課題とする。

**方針5** 長い伝統のある哲学と新参で今も新領域が開けつつある科学とのあいだで簡単な翻訳調整や連携ができるとは考えられない。だから、当面は厳密性を求めるよりは、共通の集団知の形成にむけた、実務的観点からの情報流通の密度を上げることを目指す。

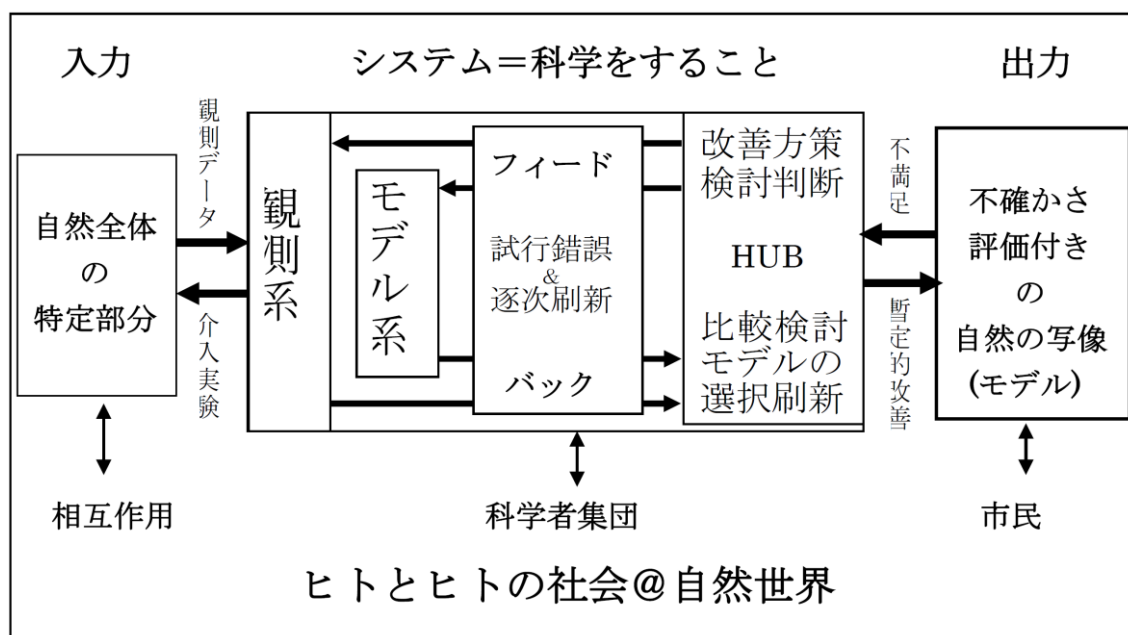


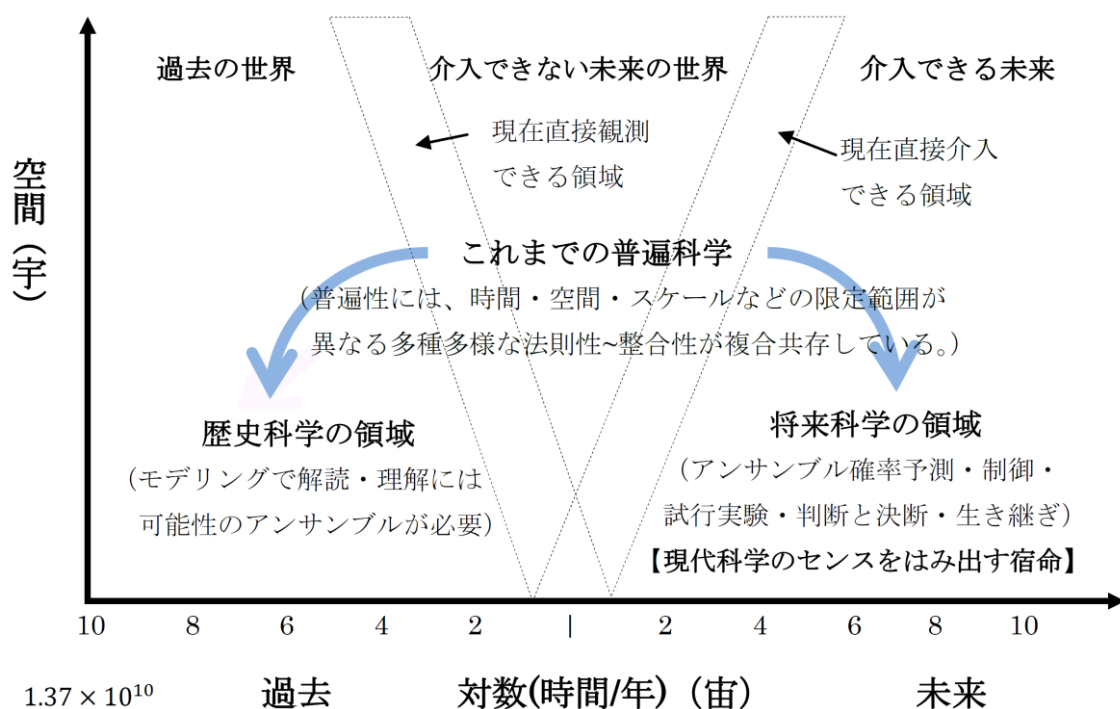
図2 科学を自然世界という「対象」を入力、「自然の写像とその不確かさ」を出力する情報機能システムとして見る。

観測（介入実験）系とモデル（作業仮説）系の二つのフィードバックループを介した両者の整合性の検討を基礎にした試行錯誤による逐次刷新が、「情報機能システム」の機能を担保している。作業仮説を作り修正や改定をする作業をここでは「モデリング」と呼んでいる。この図を囲ってある枠がわれわれが関与できる自然世界を表し、人の社会も科学も自然現象だと見ていることを示す。自然の写像における最も重要な要素は定量的不確かさとそれから導かれる定性的な不確かさであって、これが不満足として科学を駆動する。

**方針6** 経験科学の立場では、既存の科学用語と伝統的科学哲学用語を検討し、哲学と科学の間での議論が整合的であるように工夫を重ねる。これは本来用語の問題ではなく、背景にある概念とその構成論理に関わる重要問題であると考えられる。例えば、真理、実在、合理、信念、などという科学哲学用語の背景は経験科学にとっての当面の検討課題例である。

**方針7** 地球生命史科学の理解では、知的群生動物には集団知の形成機構(科学)が、自然に(=非形而上学的に)できてしまったのだ。この進化現象を感覚的にわかりやすい説明を編集し、科学リテラシ形成に、論理と心情の両方で寄与できるようにする。等々。

上のような方針で現時点までに構成した「科学の科学」の概観を、この発表では3つの図で表現した。これは一つの試作であって、試行錯誤の逐次刷新で、都合のよいものに仕立て上げてゆきたい。ここで、「都合のよいもの」という日常語を使った。われわれの世界と環境をよりよく理解する手立てとしての科学、その科学とそれを支える人間にとっての「都合の良さ」を規範とする、という率直で現実的なスタンスを保持して行きたい。



**図3.** 科学の存在様態の概観：原理としての普遍性追求の科学が、個別性と多様性が重要な対象に適用され、歴史科学と将来科学に発展してゆく。

これまでの科学哲学では、科学は反復実験で検証できる対象の物理学を規範として出発し、いまだにその残影がある。科学とは世界をわれわれが分かろうとすることなので、その方法として普遍性の追求を基礎に採用したのだった。科学の対象には歴史と未来も含む必然性がある。特に将来科学はわれわれの存在理由と生存に関わり、生存戦略に直結する最重要課題である。しかし、従来の科学を逸脱する宿命をもっている。この逸脱こそがわれわれの新しい使命である。(時間と空間の関係の表現は、定量性を無視して模式的にしてある)

### 3. まとめ—知的価値確保にむけた研究の推進方法

この報告内容は、文理・老若とりまぜた多数の研究者達（主に、平理一郎、上野ふき、野内玲、青木滋之、吉田茂生、渡辺誠一郎、戸田山和久、石井克也ら＝若年齢順）の議論を通じて「集団知形成の自己実験」を意図して行っている。このような研究方法もここで述べた科学論も、個人知、あるいは、個人の個性や人格に重点をおく従来の科学哲学の感覚には馴染まないかもしれないが、ひとつの強力な方法（試行錯誤法）とみていただきたい。独創性の資源は個人知にあると確信しているが、それがより広い範囲での普遍性をもつ有用な集団知に総合されることにこそ、われわれは知的な価値を置きたいからである。

この試論には、伝統的 science 哲学の流儀に反する用語や考え方が使われている。申し訳ないが、次の提題者の戸田山による建設的批判と発展的コメントに期待する。