

## 科学の科学をいかにして始めるか How to launch the Science of Science

戸田山 和久<sup>1\*</sup>, 熊澤 峰夫<sup>1</sup>, 吉田 茂生<sup>2</sup>, 渡邊 誠一郎<sup>1</sup>

TODAYAMA, Kazuhisa<sup>1\*</sup>, KUMAZAWA, Mineo<sup>1</sup>, YOSHIDA, Shigeo<sup>2</sup>, WATANABE, Seiichiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>名古屋大学, <sup>2</sup>九州大学

<sup>1</sup>Nagoya University, <sup>2</sup>Kyushu University

地球史第七事件としての科学の発生という現象を対象とする科学を「科学の科学」と呼ぶことにしよう。本発表の目的は、こうした科学の科学をどのように具体化するか、その青写真を描くことにある。

もちろん、科学の科学を標榜する萌芽的な研究はすでいくつか立ち上がっている。科学的推論や発見の認知科学あるいは心理学、科学社会学、科学計量学、研究室の人類学等々。また、われわれは科学の現実の展開過程を詳細に記述する学として、科学史学の長い伝統を有する。欠けているのは、これらの研究プログラムを統合し、地球史の中に科学という現象を描き込むためのプラットフォームである。

われわれがそのプラットフォームとして提案するのは、進化的・社会的観点を加味して拡張した「徹底的に自然化されたカント哲学」である。イマニエル・カントの『純粋理性批判』は、科学のタスク分析の書として読むことができる。カントはまず、「感覚の多様」を入力すると、近代科学（具体的にはニュートン力学）を出力するシステムを想定する。これが「主観」である。次いでカントは、主観がこの認知計算を首尾良く遂行するためには、いかなるサブタスクが要求されるかについてのタスク分析にとりかかる。これを、カントは「力」という概念装置を用いて遂行した。

しかしながら、カントのタスク分析は、こうした情報処理システムがどのようにして生じるのかといった進化的視点は完全に欠けている。また、現実の科学は、数多くの科学者と人工物（実験観測機器とさらに学会や査読システムなどの制度も含む）の複合体によって営まれているのに、カントの分析においては、主観をあたかも一人の人間の心（の抽象化モデル）であるかのように扱う点で個人主義的であり、社会的な視点が欠けている。

われわれの課題は、このカントの試みにいかにして進化的・社会的観点を組み込んでいくかにある。それは以下の二段階を踏んで遂行される。

### 【第一段階】カントの試みを歴史化する

このためには、地球惑星科学の方法を模倣することが有効だろう。かつての博物学的な地質学、古生物学等（natural history）は、地球の現実の出来事の連鎖（actual sequence）を明らかにした。これに対し、地球惑星科学では、例えば惑星形成について複数のシナリオを提供し、しかもそれに、初期状態の違いにより複数のトラジェクトリが生じるようなモデルを貼り込むことによって、現実の出来事連鎖を、ありえたとはいえない連鎖の一つとして位置づけ、可能性のアンサンブルの中に置く。このことにより、natural philosophy すなわち科学としての地球惑星科学は、現実の出来事の連鎖を記述しているように見えながら、より普遍的な科学的説明も与えることに成功している。

われわれのめざす「科学の科学」は、次の比例式のXの位置を占めるものである。

自然史：地球惑星科学 = 科学史：X

したがって、次の2つの手続きが必要になるだろう。

(1) まず、科学のタスク分析を、情報機能システムの進化の歴史（の延長）として描くための「シナリオ」をつくる。すでにダニエル・デネットは心の進化のシナリオとして、遺伝的変異を生み出し、自然選択により環境に適した解を見いだすダーウィンの生物、さまざまな試行を行い、うまくいったものを学習することによって解を見いだすスキナー的生物、世界の表象をもち、試行する前にその表象を使ってどの行動が最適かをシミュレートできるポパー的生物、といった進化のシナリオを描いて見せた。われわれの第一の課題は、こうした情報機能システムの進化のシナリオを科学の発生まで延長することである。

(2) 第二に、描かれたシナリオに、現実の科学の発展史（actual sequence）を描き込む。このようにして、科学の科学は科学史研究の成果を組み込むことになる。

### 【第二段階】カントの試みを社会化する

ここでわれわれが提案するのは、かつて「主観」と呼ばれたもの、すなわち科学を遂行する主体についての多層モデルである。世界からの入力に対して、科学的知識を出力する情報処理システムは、神経ネットワーク、さまざまな心理学的モジュール、科学者個人、科学者の小集団 + 機器等の人工物、科学者の大集団 + 制度、といったいくつもの層からなるものとしてモデル化される。科学の心理学はこのうち第二、第三の層に焦点を当てており、科学社会学は第四、第五の層に焦点を当てている。

重要なのは、科学のタスク分析の結果とりだされたタスクのそれぞれについて、どの階層が主として働いているのか、それが下層のレベルからどんな制約を受け、上層のレベルに何を創発するのかを明らかにしていくことである。こうして、科学の心理学、科学社会学の知見を統合するプラットフォームが与えられる。

# Japan Geoscience Union Meeting 2012

(May 20-25 2012 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2012. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



G01-P02

会場:コンベンションホール

時間:5月20日 13:45-15:45

キーワード: 科学の科学, 科学哲学, 自然主義

Keywords: science of science, philosophy of science, naturalism