

現代科学とその営みのモデル：dual Feedback Loop Operator (dFLO) A model of modern science and its working: Dual Feedback-Loop Operator

熊澤 峰夫^{1*}, 中尾 央², 上野 ふき², 平理 一郎³, 吉田 茂生⁴, 野内 玲², 戸田山 和久²

Mineo Kumazawa^{1*}, Hisashi Nakao², Fuki Ueno², Riichiro Hira³, Shigeo Yoshida⁴, Rei Nouchi², Kazuhisa Todayama²

¹ 名古屋大学理学部, ² 名古屋大学大学院情報科学研究科, ³ 東京大学大学院医学研究科, ⁴ 九州大学大学院理学研究科

¹School of Science, Nagoya University, ²Graduate School of Information Science, Nagoya University, ³Graduate School of Medicine, University of Tokyo, ⁴Graduate School of Science, Kyushu University

昨年(2012)のこのセッションでは、地球の進化研究の理解から導いた科学哲学における自然な世界観を提示した。それでは、科学とは、自然の情報をわれわれの理解空間に写像する操作として理解すると好都合であり、また、将来の科学では、自己実験までを情報取得に含めることになる、という科学観を示した。本年は、前報のモデルにさらに検討を加えて、科学の営みの現象論的マクロモデルを提案する。このモデルでは、科学を、集団知形成をめざして二つのフィードバックループを備えた情報機能をもつ演算子 'dual Feedback-Loop Operator' とみて、dFLO とアクロニムで呼ぶことにする。このd FLOによって、われわれは「自然世界 W」の「人間集団の理解空間への写像 M」を得る。簡単な表示は、 $M = d FLO \cdot W$ 、ただし、W=入力、M=出力。

現代の科学は著しく専門分化して、一見蛸壺にみえる極めて多数の分野の科学が相互にかなり強い相互作用をしながら、前例にない速度で、わが宇宙の摂理をわれわれの理解空間に写像しはじめた(地球史上の重大事件)、といえよう。群生動物であるわれわれ人間集団の認識論的な機能を考える。科学研究を社会の重要な資質と位置づけている社会集団では、特段に科学の専門教育を受けていない市民まで、この宇宙が137億年前に突然発生して膨張し、星ができてその一つの星のまわりの小さな星の上に発生した自己複製分子の末裔がわれわれ自身だ、と思っている。理屈は知らないPCRとか呼ぶ装置を使い、内部仕様は知らないタッチパネル操作で、AとBはどのくらい昔に系統分化したのか研究できる。われわれはこういう「科学現象」をいかに理解するとよいのか検討してきた。

このレベルにおける現象の要素還元論の極限は、脳神経系を構成するネットワークの相互作用によってわれわれの認識を生み出すニューロンの活動とその分子レベルでのメカニズム研究であろう。一方、その対極にある総合的なマクロ現象論としては、多数職能人間集団と各種の観測・分析・計算ツール群などの情報機能をもつ演算子群ネットワークシステムであると見る。このシステムが人間社会と共進化変遷したものが現在の科学(分科した機能を持つ学)である。このモデルでは、人間の限られた脳機能を専門分化させて節約し、分化した脳、分科した方法をツールキットとして統合する情報集団知形成システムが科学だ。十全な科学では、この情報機能演算子に「観測ループ」(OBL:世界の情報を観測的に取得する)と「モデリングループ」(WHL:作業仮説をつくって、その観測可能な帰結を導く)という二つのフィードバック経路が機能的に組み込まれている。これは仮説演繹法と似ているが、このモデルでは、OBLとWHLの両者の共刷新が本質的だ、という主張を明示したものである。科学はすべての自然現象に対峙するので、個別研究対象と方法は際限なく小さな分科をしてゆく。これは脳やツールの機能節約を分担(分科)という方法の導入の結果である。多細胞生物では異なる機能を持つように分化した細胞と組織がリンクした全体が、さまざまな高度な機能と適応能力をもつが、科学もこれと似ているのは、多分共通の原理が働いているからであろう。

今回の学会発表では、この科学モデルの科学哲学としての位置付けを野内らが、また、現実の個別的な研究分野の具体的問題適用事例については、大谷らが報告する。個別の研究や知識が社会集団の集団知として統合され発展していく過程は、人工生命の研究分野で扱われている。そこで扱われる構成論的方法は、WHLの重要な要素であり、その具体的な研究例については、次に上野らが報告する。

キーワード: 科学哲学, 科学のモデル

Keywords: philosophy of science