社会心理学における数理モデルの位置付けに関する考察

野村　竜也
ATR 人間情報通信研究所 進化システム研究室
〒 619-0288 京都府相楽郡精華町光台 2-2
TEL: 0774-95-1010, FAX: 0774-95-1008,
E-mail: nomura@hip.atr.co.jp,
URL: http://www.hip.atr.co.jp/~nomura

1　はじめに

近年、人工生命や複雑系の概念が経済学や社会心理学を始めとする社会科学の領域に浸透している。これは、進化アルゴリズム、非線形微分方程式、マルチエージェントシステムなどのモデルを用いて、人間の集団における現象を説明・解釈しようという一つの動きである。しかし、自然科学や計算科学において培われたそのような手法を、そのまま人間の集団に当てはめることは原理的に可能なのかどうか、未だ議論は曖昧な点がある。

本稿では、社会心理学における一つの主張 [1] を基に、社会科学における数理モデルの妥当性に関して議論を行う。

2　創発概念と人間集団のモデル

近年、グループ・ダイナミクスの観点からミクロ-マクロ・ダイナミクスを再認識する動きがある [6]。元々社会心理学は個人と社会の動的相互規定関係を問題とする学問であり、個人の認知研究に傾斜した現在の社会心理学の現状に危機感を唱える動きが着実に根付いているのである。著者は以前からこのミクロ-マクロ・ダイナミクスの観点が人工生命の「創発」の観点と同一であることに着目しており、この動きに沿う形で、人工生命的手法と社会心理学の相互交流による発展の可能性を論じている。

図 1は、頻繁に引用される人工生命における創発の模式図であると同時に、社会心理学におけるミクロ-マクロ・ダイナミクスの観点を表したものでもある。現在の人工生命における集団行動研究において

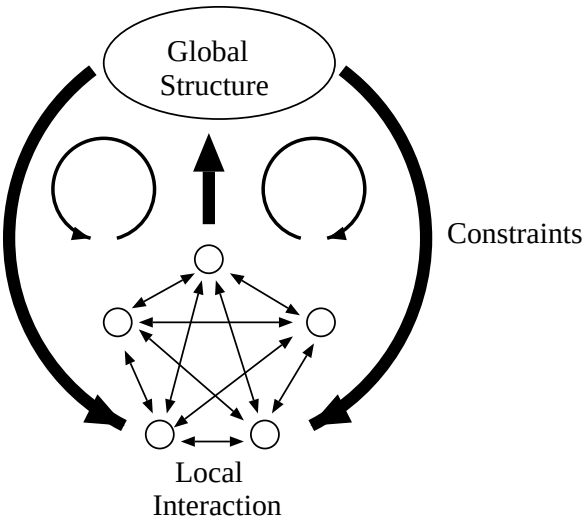

図 1: 人工生命と社会心理学の共通フレームワーク

は、図 1の局所ユニットは分子、細胞、あるいは単純な行動規則を持つ虫などであるが、社会心理学においては、特定の社会場面における比較的単純な行動規則を持つ人間として表現される。この図式に基づいて、人工生命と社会心理学の相互交流が可能となる。つまり、人工生命の合成的手法を社会心理学に持ち込むことにより、ミクロ-マクロ・ダイナミクスを表現する数理モデルを構築し、直接人間を用いた統制条件下実験の限界を超えたシミュレーションを可能とする。ま

た、社会心理学が明らかにしている人間の特定場面での特徴を人工生命に持ち込むことにより、新たな集団行動モデルの可能性が広がる。社会心理学において既にこの種の研究は行われており、著者の研究 [2, 3] を含めて、マルチエージェントの概念を用いた人間の集団・組織行動のモデルが多い [5, 7, 8]。

では、このアプローチが実際に人間科学研究の手法として妥当であるのか。つまり、自然科学や計算科学から生まれた手法が、そのまま人間の集団現象に対して適用可能であるのか。それが社会心理学の文脈の中で明示的に語られることは少ないように思われる。なぜならば、心理学が一つの科学として成立するために、論理実証主義に基づいて、仮説・検証のサイクルに照らし合わせて人間集団に共通の客観的・普遍的な特徴を発見することが現在の主流であるからである。そのために、研究者は対象である人間集団との間との関係を切断し、統制された環境の下での刺激 – 反応の因果関係を抽出することに集中する。

人工生命や複雑系による合成的アプローチも、基本的には論理実証主義に則るものである。つまり、集団現象の発生の原因と予想される人間の行動規則を上記の局所ユニットにおいて実装し、実際にそれが問題となっている集団現象を再生するかを創発図式に基づいて確認することにより、集団現象の原因となりうる人間の特性を明らかにしていこうとするものである。

その根本には、論理実証主義が科学に求める 3 つの前提：

1. 観察可能な現象の間の関係に関する一般法則や原理の構築
2. 理論的法則・原理と経験的観察事実との一致
3. 理論的命題の経験的・実証 (反証) 的評価による科学の累積的進歩

が存在している。そして、その究極の目標は、現象に横断的な普遍的法則を発見し、現象の理解、予測、制御を行うことである。従来の仮説生成 – 演繹 – 実験・観察による検証のサイクルに対して、合成的アプローチでは、仮説生成 – モデルにおける現象の再現 – 現実の観察事実との比較による検証というサイクルをとるが、客観的観察事実との照らし合わせという点では同じである。

3 人間科学における客観性の限界

従来のアプローチにせよ合成法にせよ、社会心理学における論理実証主義に基づく考えそのものに Gergen は異義を唱えている [1]。その論点について、以下に議論する：

3.1 社会現象の不安定性

まず、自然科学と社会科学とでは、対象とする現象に根本的な差異がある。社会現象は不安定・非持続的・非反復的であり、そこに普遍的法則を求めること自体が難しい。

ここでは、創発図式を基に議論を行う。物理学や生物学における創発図式では、局所ユニットの行動は大域的秩序によって制約を受けるものの、挙動規則そのものが変化するわけではない。粒子や分子や虫は自ら挙動規則を変化させるのではなく、あらかじめ決まっている挙動規則の範囲内で大域的秩序から作用を受けながら動いている。一方、人間は自ら挙動規則を変更させる能力を持っており、集団において自律的に発生した大域的秩序から影響を受けながら、新たな行動空間・行動規則を生成していく。つまり、人間集団における創発図式は、従来の図式よりも複雑であると考えられ、そこに普遍的法則を求めるのは困難である。

加えて、社会心理学や経済学が対象とする現象に対して、理論の存在自体が現象そのものに影響を与える可能性がある。自然科学において、理論の存在が対象の挙動そのものに影響を与えることはない[1]。しかし、対象が社会の場合、研究者の営みもまた社会の一部である以上、対象と観察者との間の切断はありえない。心理学的統制実験においてさえも、被験者が観察者の意図に完全に影響されないとは言えないのである。

[1] 量子論の世界では観察の影響も含めた理論仮説を展開して、観察事実を説明している。

3.2 経験的評価の原理的不可能性

現象を観察し、それを客観的に記述することが、検証のプロセスにおいては必要となる。物理学や生物学などの自然科学では直示的に現象を記述することが可能であり、 その記述によって理論が検証される[2]。これは、自然科学が対象としている現象が安定的・持続的・反復的であることと関係している。

一方、社会心理学においては、現象を客観的に記述すること自体が難しい。絶え間無く変容する人間の態度を直示的に記述するのは難しく、態度を示す者の行為の動機が含まれる記述とならざるを得ない。しかし、行為の動機や意図、目的を外部観察者が判断する基準は存在せず、行為者本人さえも客観的な基準を持ちえない。

3.3 仮説的構成体間の疑似的関係

自然科学といえども、観察可能な現象にのみ注目しているわけではない。例えば、物理では重力やエネルギーなどの観察不可能な仮想的概念 (仮説的構成体) を理論に用いて発展してきた。社会心理学においても、動機や意図などの目に見えない仮想的概念により現象の説明を行っている。

しかし、自然科学においては、観察出来ない仮説的構成体を仮定する場合、それから演繹される結果に対して、観察可能な現象との照らし合わせにより、その仮説的構成体の存在を検証 (半証) 出来る。一方、社会心理学における観察結果は、上でも述べたように別の仮説的構成体であり、現象の説明とはその間の疑似的関係を述べているに過ぎない。

このことは、研究者が現象と独立に理論を立てられるという自然科学の前提が、社会心理学においては当てはまらないこととも関係している。観察の仮説的構成体の定義や解釈が研究者によって異なり、理論的命題との関係が客観性を持たない可能性が存在する。ある理論を支えるために提示されたデータが、対立する理論を支持するものとして解釈されることもありうるのである。

社会心理学の領域においては、観察を通して理論が生み出されることはなく、発展させられることも、確証・反証されることもない。

[2] このこと自体が科学哲学の文脈では一つの議論であるが。

4 社会心理学における数理モデルの意義

社会心理学において、普遍的法則の抽出、観察の客観的記述、現象と理論との間の関係の樹立が原理的に不可能であるとすれば、理論の果たすべき役割とはどのようなものであるべきか。少なくとも、それは論理実証主義アプローチが目標とするところの「理解、予測、制御」ではない。これに対しても、 Gergen は一つの提案を行っている。

4.1 生成的理論

Gergen は理論の優劣の基準として、その「生成的能力」を提案している。これは、社会現象を対象とする理論が、社会の前提・現代の社会生活・常識そのものを疑い、結果として社会の中に新鮮な代替案を提供する能力である。社会を対象とする科学は、対象と分断されることはなく、文化の中で密接に関係している。逆に、その理論が社会に影響を与えることを利用して、理論によって現象に対する 1 つの理解の方法・解釈を社会に提供する。これによって、社会を変容させることが可能となり、社会秩序そのものを変化させるのである。

ここで、現在の自然科学の理論に関する議論として、 Rosen の主張についても触れておく必要がある。Rosen は、形式システムと自然システムとの間のモデル関係を捉え、現代物理の機械のメタファーに基づく形式システムが生物のモデルとしては貧弱であることを主張した [4]。これは、現在の自然科学における仮説的構成体の表現能力を問題とする議論であるが、社会心理学の場合、 Rosen が前提としている自然システムと仮説的構成体としての形式システムとの間のモデル関係自体が成立しない。

Rosen の場合、現状の仮説的構成体に不満を抱きながらも、理論物理の発展を期待し、いずれは論理実証主義的な仮説 – 演繹サイクルに組み込まれる形式システムの提案を目指している。しかし、 Gergen の場合は、モデル関係自体を放棄し、形式システムを科学的営みの文化的産物として捉え、社会変革のための解釈を提供することに徹している。

4.2 解釈生成ツールとしての数理モデル

論理実証主義に基づいて社会現象を観察・解析し、現象の理解・予測・制御を行うことを放棄し、生成的理論を目指して現象の新たな解釈を与えることに徹するならば、社会心理学における数理モデルの意義も自ずと明確化する。

数学は、その対象自体が抽象的形式システムであり、公理系と推論規則により様々な命題を演繹するだけでなく、新たな形式を自ら創造する能力を持っている。社会現象を数理モデルで記述することにより、数学の演繹能力と形式創造能力を媒介して、様々な現象の解釈を生成することが可能となると考えられる。つまり、数理モデルは現象の理解・予測・制御を行うためのものではなく、社会に様々な現象解釈の選択肢を提供する一つのツールとして、その意義を保証されると考えられる。

さらに、人工生命・複雑系研究の主流である計算機シミュレーションが、数学的形式内での演繹をさらに補間することで、解釈生成ツールとしての意義を与えられると考えられる。

5 おわりに

以上、雑駁ながらも社会心理学における数理モデルの位置付けについて議論を行ってきた。

論理実証主義に纏わる議論に関しては、科学哲学に対する不勉強のため十分な検討が出来ていないのが現状であり、数学の理論生成に関する議論も、一つの私論でしかない。しかし、社会科学における一つの流れとして、これまで議論してきた流れが存在するのも事実である。

数理モデルとそれに基づく研究の方法論に関しては、様々な面から今後まだまだ検討が必要である。

謝辞

本稿の執筆にあたり、貴重な御意見を戴きました京都大学総合人間学部の杉万俊夫先生、およびATR人間情報通信研究所進化システム研究室の下原勝憲室長に、この場を御借りして御礼を申し上げます。

参考文献

[1] K. J. Gergen. もう一つの社会心理学. ナカニシヤ出版, 1998. (杉万俊夫・矢守克也・渥美公秀 監訳).

[2] T. Nomura. Generation of Relations between Individuals based on a Stochastic Automaton and an Analogy from Social Psychology. In *Proc. ALIFE V Poster Presentations*, pp. 125–132, May 1996.

[3] T. Nomura. Generation of Relations between Individuals Using a Stochastic Automaton and the Theory of Change of Attitudes. In E. R. Nakamura, editor, *Complexity and Diversity*, pp. 61–63. Springer, 1997.

[4] R. Rosen. *LIFE ITSELF*. Columbia University Press, 1991.

[5] 岡田勇, 山本匡, 太田敏澄. パーソナリティから創発される組織の硬直化現象について. Technical Report 96–MPS–10–3, 情報処理学会数理モデル化と問題解決研究会, Nov. 1996.

[6] 杉万俊夫. ミクロ – マクロ・ダイナミクス –「かや」のイメージに基づく構想–. 実験社会心理学研究, Vol. 32, No. 2, pp. 101–105, 1992.

[7] 大浦宏邦. セルオートマトンによる社会変動のシミュレーション. 実験社会心理学研究, Vol. 32, No. 2, pp. 115–128, 1992.

[8] 矢守克也, 杉万俊夫. 横断歩道における群集流の巨視的行動パターンのシミュレー ション. 実験社会心理学研究, Vol. 32, No. 2, pp. 129–144, 1992.