

1 はじめに

近年、さまざまな分野で「身体性」の重要性が指摘されている。しかし、いまだ明確な定義は与えられていない。本稿では、人間のコミュニケーションにおける「身体」のはたらきについて議論を行い、さらにそのモデルの提案を行う。

人間のコミュニケーション場面においても、「身体」の重要性は指摘されている。しかし、そこで使われる定義、方法論は各研究ごとに異なったものとなっており、共通の理解は得られていない。本稿では、「身体」を「矛盾の発生とその解消をとおして、多様性を創出する場」として捉える。そして、「コミュニケーション」を「その身体を介して、自己、他者、環境と整合的な関係性を生成し、維持していくこと」として捉える。

上記の定義について説明する。人間の認知的資源には一定の制約があるため、有限の情報と有限の時間で実世界に対処せざるをえない。それゆえに、他者や環境との相互作用においては、常に矛盾を引き起こす可能性を有する。しかし、これを「情報の不完全性」として否定的に捉えるのは不適当であろう。なぜなら、人間はそこから多様な意味を創出している。つまり、このような不完全性は、多様性を生み出す「創造的矛盾」として積極的に捉えるべきものである。一方、人間はコミュニケーションにより他者（環境）との関係性を築きたいという欲求を持つ。つまり、コミュニケーションとは「身体」を介して他者および環境と関わり合いながら、その「身体」の創出する意味から「整合性」を生成していく行為であると考えられる。

たとえば、心理学における認知的不協和理論 [1] は、人間の認知的な整合性の生成機構について説明している。また、情緒の2要因説 [5] は、身体（生理）的な喚起とその原因帰属に関する仮説を提案している。しかし、これらの理論は実験デザインにおける変数の制御が困難なこと、および、ある平衡状態を保つという均衡モデル自体の問題点などから、現在、積極的な研究は行われていない。また、事象

を外部から客観的に記述するというアプローチでは、本稿で対象とするコミュニケーションのダイナミクス、および自律性、主体性を持った「生命」としての人間を捉えることはできない。したがって、本稿では、内部の視点から生成的にコミュニケーションを捉えるというアプローチをとる。

2 コミュニケーションの円環モデル

本稿で提案するモデルでは、前節の問題点を解消するため、自己産出系のモデル、特に (M, R) システム [4] の枠組みを用いて記述する。(M, R) システムとは、生物の細胞の機能的なはたらき（代謝、修復、複製）を形式化するためのモデルである。この枠組みを用いることにより、他者（環境）との関係性と、個体内の整合性をともに生成・維持するモデルが記述可能となる。

エージェントは2つの円環構造からなり、それらの円環構造は複数の構成素からなる（図2）。構成素は、以下のように定義される（図1）。

$$\Omega \xrightarrow{f} \Gamma \xrightarrow{\phi_f} H(\Omega, \Gamma) \quad (1)$$

ここで、 Ω は環境からの入力集合、 Γ は環境への出力集合、 f は Ω から Γ への写像、 ϕ_f は f の修復を行う、 Γ から $H(\Omega, \Gamma)$ への写像である（ $H(X, Y)$ は、 X から Y へのすべての写像を意味する）。

さらに、構成素は以下の内部ループを持つ。

$$\Gamma \xrightarrow{\phi_f} H(\Omega, \Gamma) \xrightarrow{\Phi_f} H(\Gamma, H(\Omega, \Gamma)) \quad (2)$$

$$(\Phi_f \in H(H(\Omega, \Gamma), H(\Gamma, H(\Omega, \Gamma))))$$

ここで、この内部ループは、引数 γ と写像 f に対して、 $\Phi_f(\phi_f(\gamma)) = \Phi_f(f) = \phi_f$ が成り立つ。（ Φ_f は、事前の動作により与えられるものとする。）

以上の定義により、これらの構成素は環境の変動に対応しながらも、自己言及的動作により、内部の安定性を保つ。これらの構成素は、入力もしくは出力を介して相互に作用し、円環構造を形成する（図2）。環境との入出力のある構成素は活性化し、短

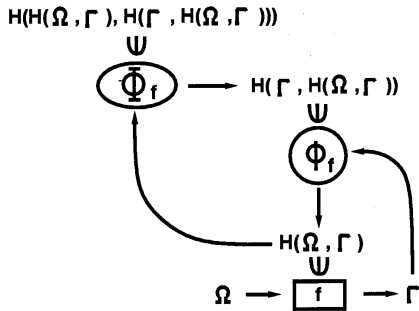


図 1: モデルの構成要素

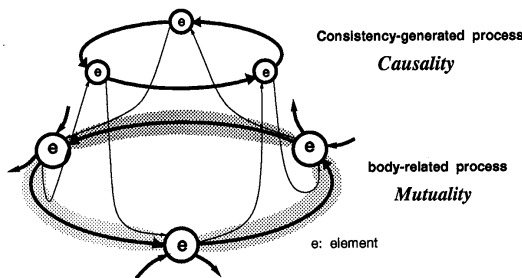


図 2: エージェント内部の円環構造のカップリング

い時間間隔で作動する。本モデルでは、この円環構造を身体的関係性プロセスとみなす。このプロセスは、他者（環境）との相互関係の生成を実現する（図2下部）。環境との入出力のない構成要素は、長い時間間隔で作動し、身体的関係性プロセスの出力から事後的にルールセットを作成する。具体的には、入力された値から、分類子システムと同様な表現のルールを作成する。本モデルでは、この円環構造を整合性生成プロセスとみなす（図2上部）。このプロセスはエージェントの因果性を担う。2つの円環構造は相互に拘束し合い、エージェント内部の整合性を生成・維持する。

3 実験と考察

本モデルの計算機実験では、3次元の空間内を、コミュニケーションの場を生成・消滅させながら、複数のエージェントが停止・移動を繰り返す。この場の生成・消滅は、エージェント同士の関係性の生成・消滅に依存する。また、この関係性は各エージェントの身体的関係性プロセスの位相関係により規定されており、位相差が小さくなると関係性が生成され、大きくなるとそれが消滅する。

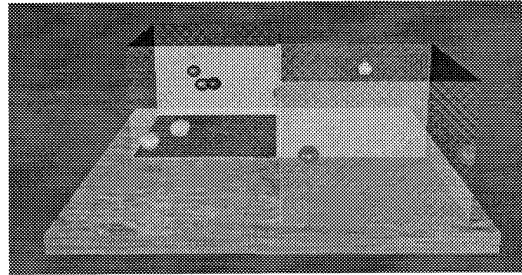


図 3: コミュニケーションの円環モデルの実行例

図3に本モデルの実行例を示す。この実行例では、自律的なエージェントがコミュニケーションにより他者、環境との整合的な関係性を生成・維持する過程をシミュレートしている。

実験結果から、エージェントは他者（環境）との関係性、および、個体内の整合性を自律的に生成・維持していることが観察された。このような挙動は、コミュニケーションをとまらぬ、生物的な適応行動とみなすこともできる。以上の結果は、内部の視点から生成的にコミュニケーションを捉えるという、本研究の円環モデルにより可能となったものである。

4 おわりに

本稿では、自己産出系のモデルを用いて、整合的な関係性を生成する、エージェントの円環モデルを提案し、そのモデルに基づき、計算機実験を行った。

参考文献

- [1] Festinger, L. (1957): *A Theory of Cognitive Dissonance*, Row Peterson.
- [2] Mingers, J. (1995): *Self-Producing Systems: Implications and Applications of Autopoiesis*, Plenum Press.
- [3] Nomura, T. (1997): An Attempt for Description of Quasi-Autopoietic Systems Using Metabolism-Repair Systems, *Fourth European Conference on Artificial Life*.
- [4] Rosen, R. (1972): Some Relational Cell Models: The Metabolism-Repair Systems, *Foundations of Mathematical Biology*, Vol.2, pp.217-253, Academic Press.
- [5] Schachter, S. & Singer, J.E. (1962): Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state, *Psychological Review*, 69, pp.379-399.