

記号接地問題から記号創発問題への移行の必要性 ～ダイナミクスとしての記号と認知～ Move from Symbol Grounding Problem to Symbol Emergence Symbol and Cognition as Dynamics

谷口 忠大[†]

Tadahiro Taniguchi

[†]立命館大学

Ritsumeikan University

taniguchi@em.ci.ritsumeikan.ac.jp

Abstract

Symbol grounding problem is not well-defined problem because it is accompanying a pre-existing amodal symbol system and missing the social dynamics of symbol systems. To overcome this problem, we need to change the problem setting. In this talk, I will talk about symbol emergence problem. I will also talk about symbol emergence in robotics, which is tackling the problem.

Keywords — Symbol grounding problem, symbol emergence in robotics, artificial intelligence, symbol emergence problem

記号接地問題は Harnad により導入された概念であり、物理記号仮説に基づく人工知能や、それに影響を受けた認知科学と実世界の認知を調和させるための議論であった[1,2]。しかし、その問題設定自体に問題がある。そもそも、固定的でアモーダルな記号系はアプリオリには存在しない。人間の自らの感覚運動に閉じた認知発達を前提に考えれば、これは演繹的に明らかである。しかし、どこかで「りんご」や「歩く」などといった概念を表す言葉の意味を固定的に捉え、近似的にアモーダル記号系が存在することを仮定し、認知システムの表現に用いたことから間違いは始まった。近年、アモーダルな記号系を一切用いない深層学習の成功により、アモーダルな記号系による現実的な意味での認知の表現の限界がその影という対照によりくっきりと表れている。

アモーダルな記号系は思想的には、実世界の接地を捨てた、数理論理学、記号論理学の記号概念を継承したものであり、それに後付けで意味を付そうという記号接地問題の考え方は立て付けとしてナイーブだ。そもそも、人間にとっての記号系とは記号論理学におけるようなもの記号系ではなく、社会において保持され変化を続ける社会的な存在である。言わば、多くの人間、動的に、適応的にコミュニケー

ションするマルチエージェントシステムによって支えられた創発的実体である。記号系自体が人間のコミュニケーションを下層に持ち、そのシステムにおける下層のエージェント、つまり人間活動のダイナミクスの上で自己組織化した秩序なのである。そして、その存在は人間の意味解釈や活動を通して実世界と接続する。このような記号を支えるシステム全体を谷口は記号創発システムと呼んでいる[3,4]。

認知科学や人工知能における記号の議論は未だにアモーダルな記号系の理解に囚われることが多いのと同時に、記号系を固定的なものと捉え、認知システムによる接地の問題しか見ていない。記号接地問題という言葉が有名になりすぎているのも問題である。重要なのは記号創発問題であり、記号接地問題ではない[5]。

本講演では記号創発システム、及び、記号創発問題について指摘し、認知と社会両方を包括する現実的な記号接地の方向について論じる。また、そのような問題に対する構成論的なアプローチとして、記号創発ロボティクスの研究取り組みに関して概説する。

参考文献

- [1] Harnad, S.: The symbol grounding problem, *Physica D: Nonlinear Phenomena*, Vol. 42, No. 1, pp. 335–346 (1990)
- [2] Newell, A.: Physical symbol systems, *Cognitive Science*, Vol. 4, pp. 135–183 (1980)
- [3] Taniguchi, T., Nagai, T., Nakamura, T., Iwahashi, N., Ogata, T. and Asoh, H. "Symbol emergence in robotics: a survey." *Advanced Robotics* 30.11-12, 706-728 (2016)
- [4] 谷口忠大：記号創発ロボティクス知能のメカニズム入門（講談社選書メチエ）、講談社。（2014）
- [5] 谷口忠大：記号創発問題：記号創発ロボティクスによる記号接地問題の本質的解決に向けて、*人工知能*, 31(1), 74-81. (2016)