

乳児研究と「教えること」の起源

—認知科学と人工知能の間—

Infant Study and Origin of Teaching

開 一夫*¹

Kazuo Hiraki

*¹ 東京大学

The University of Tokyo

The current situation between cognitive science (CS) and artificial intelligence (AI) will be discussed, and the two fields should be merged again to make a further progress in science and technology. I will talk our endeavor to construct a pedagogical machine as an example for the reunion.

1. 認知科学と人工知能

世の中、「××科学」と呼ばれる研究領域(名)が数多存在する。こうした研究領域の中には、以前から存在している研究分野名の後に「科学」を付加しただけのものもある。この傾向は、特に、最近になって顕著になってきた。恐らく、××科学における「科学(Science)」の部分は、スローガン(や目標)としての意味合いが大きいのではなかろうか。つまり、××科学への改名は、科学的アプローチを是とし、それまで科学的とはいえではなかった自らの研究方法に対する自戒の念が込められているのではなかろうか。

××科学が流行る少し前には、〇〇工学という名前が流行った。これは、世間一般には役に立っていない研究分野を、応用指向にする機能があつたのかもしれない。

さて、認知科学を志すものとしては、認知科学も人工知能も「××科学」であり、かつ、「〇〇工学」であって欲しい。人工知能には二つの相補的見解がある。一つは、工学として知的機械を創り出すことを目的とするもの。他方は、人間知性に関する計算論的モデルを構築することを目的とするものである。人工知能が生まれて間もないころには、見解が分かれていたわけではない。しばらくして実質的な二分化が進み、前者の見解は現在の人工知能の主流となり、後者の見解は現在の認知科学を特徴づけている。二つの見解の違いは、現存するモデルや知的(といわぬ)機械と、人間の知能レベルとの凄まじい能力差に比べれば、些細なものである。人間は、知覚、行動、学習、推論、コミュニケーションという非常に困難なタスクを首尾よくこなすことができる。じつは、こうした能力をまねる試みがかもっと進展したならば、工学的モデルと認知科学的モデルは今よりもずっと似たものになるはずである[Jordan,2000]。

2. 生物学的認知科学

「××科学」としての認知科学を突き詰めようとして、手っ取り早いのは(古典的な)生物学的方法を用いることである。脳の働きは、私たちが心の働きと感ずるものと強い相関があり、かつ、脳は生物学的方法(あるいは分析的方法)を用いても研究可能である。機能的核磁気共鳴画像法(fMRI: functional Magnetic Resonance Imaging)に代表される脳機能イメージング研究は、脳の働きを「観る」ことを可能とした。一方で、こうした研究は、(今のところ)相関研究であり、心の働き(メカニズム)と脳活動と

を因果関係として捉えようとするものは皆無に近い。BMI や BCI は、一見、因果関係に基づいた技術のように思われがちであるが、相関研究の応用である。

特定の研究領域を飛躍的に前進させるには、DNA 構造の発見のように、根本的かつ重要な問題を見つけ出し、その問題を解決しなければならない。心の科学である認知科学における解法として(今も昔も)有望なのが、「創る」こと(構成的手法を用いること)である。さて、心を理解する上で、何が根本的なのだろうか? 何を創れば、認知科学だけでなく、人工知能にとっても幸せなのか?

3. 「教える」機械は創れるか?

人間(の心を理解するため)に本質的であり、現在、機械(コンピュータ)では不可能なことの 1 つは、「教えること」である。「教えること」はヒトに普遍的に見られる能力である。一方、系統発生においてヒトに最も近いとされるチンパンジーでさえ、一般的知識を教える行動は見あたらず、長い間「教えること」は人間だけが持つ特別な能力であるとされてきた。「教え・教えられる」ことは人間社会における新たな知識の伝搬や文化の継承において必要不可欠な能力である。つまり、教え・教えられるという相互の関係とこの関係を構築・維持するための基本的能力—**ナチュラル・ペダゴジー(Natural Pedagogy)**—が人間社会とその構成要素である個々の人間に遍在していることを示唆している[Csibra 2009, 2010]。

講演では、最近、我々が推し進めている「教える機械」(Pedagogical Machine)プロジェクトの現状を紹介し[Hanju 2015]、人工知能研究者と議論したい。

参考文献

- [Jordan 2012] M.Jordan: Computational Intelligence, MIT 認知科学大事典,共立出版,2012.
- [Csibra 2009] Csibra, G. and Gergely, G. Natural Pedagogy, Trends in Cognitive Science, 13, 148-153. 2009.
- [Csibra 2014] Csibra G. and Gergely, G.(開一夫 訳).「教え・教えられる-進化的適応としての自然ペダゴジー」, 母性と社会性の起源(第4章). 岩波書店, 2014.
- [Hanju 2015] Hanju,L, Kanakogi, Y. and Hiraki, K., Building a responsive teacher: how temporal contingency of gaze interaction influences word learning with virtual tutors. Royal Society Open Science, 2015.