

理論、説明、仮説とは What is Theory, Explanation, Hypothesis?

川合 伸幸[†], 鈴木 宏昭[‡], 岡田 浩之^{*}
Nobuyuki Kawai[†], Hiroaki Suzuki[‡], Hiroyuki Okada^{*}

[†]名古屋大学, [‡]青山学院大学, ^{*}玉川大学

Nagoya University, Aoyama Gakuin University, Tamagawa University

h.okada@eng.tamagawa.ac.jp

概要

サマースクール参加者のグループワークの発表を受け、メンターとしてサマースクールに参加した研究者が「良い理論を見極め、適切な仮説を生成すること」についてディスカッションする。

キーワード：サマースクール、理論、説明、仮説

1. サマースクールとの連携企画

本セッションはこれに先立つ2日間の合宿形式のサマースクールと連動した企画である。2日の間集中して議論を行い、様々な知見を得られたことと思う。

ここでは、さらに今回のテーマである「よい理論を見極め、適切な仮説を生成すること」に関して、特にメンターとしてサマースクールに関わった参加者のパネルディスカッションを行う。

もちろん、サマースクールに参加しなかった方の聴講も大歓迎である。

2. よい理論を見極め、適切な仮説を生成するレッスン

良い理論とは

認知科学の研究には、実験や観察、調査がつきものですが、何の理論や仮説もなくデータを収集することはできません。それらは、必ず何らかの仮説（理論）に基づいて取得されます。しかし理論や仮説には「良い理論」と「あまりよくない理論」があります。良い理論（仮説）とはどのようなものか、まず物理学の理論をモデルに説明します。いくつかの練習問題を通じ、良い理論とはどのようなものを理解してもらうことを目指します。

仮説の検証方法

良い理論はよい仮説を生成します。しかし、認知科学の仮説や説明は、物理学や生物学のように物質や細胞などに還元できるものは多くありません。認知過程や心の働きを説明するためには、媒介変数や隠れた前提を仮定したり、いくつかの仮説（前提）をつなげる必要が生じことがあります。帰納法に演繹法を組み合わ

せることで、天王星の軌道の動きを説明できなかった当時のニュートン力学が海王星の存在を予測し実際に発見されたように、これまでの多くの事象を説明するとともに、新たな予測（仮説）を生成するもあります。

このような推論をアブダクション（仮説推論）といい、認知科学や多くの科学分野では、アブダクション（仮説推論）を一般的に行っています。しかしながらには、「風が吹けば桶屋が儲かる」ほどではないにしても、後づけの説明が塗り重ねられ、とても論理的な説明になっていない、と思えるようなものもあります。

仮説は実験や観察によって検証されねばなりませんが、認知科学の研究では仮説そのものの真偽を直接観察できないこともあります。そこで、アブダクション（仮説推論）によって仮説が正しいかを検証することになります。仮説推論は、非演繹的な推論の1つですが、演繹法とも組合わさっているので、まず帰納法と演繹法、さらに仮説推論との相違を説明します。そして、仮説推論で生成された仮説が妥当なものとして受け入れられるためには、「検証」だけでなく「反証条件」も与えている必要があるということを説明します。実際にいくつかの例題で、隠れた前提などを考えてもらいます。これらを通じて、正しい（科学的に妥当な）仮説の生成方法を理解してもらいます。

人間や動物行動に関する「よくない理論」と「良い理論」

認知科学に近づけて考えるために、人間や動物行動に関する「よくない理論」と「良い理論」を紹介します。良い理論は適切な仮説を生成する原動力となります。なかにはまったく仮説を生成できない「理論」もあります。いっぽうで、直感と反する仮説を生成し、実際にそれが確かめられるような理論もあります。それらの例として「バイオリズム理論」と「連合学習理論」を取り上げ、良い理論や仮説に必要な条件（検証（反証）可能性、簡潔性、普遍性、多産性、データとの整合性）について整理します。そしてその「良い理論」がDavid Marrの3つの水準とどのように対応するかや、「強化学習理論」とどのように対応しているかを確認します。

そして、強化学習と脳機能画像に関する2ページほどの学術論文（邦訳済み）を読み、そこではどのような仮説が提示され、どのような事実でもってそれが検証されたか、前提はなにか、反証条件は与えられているか、などを読み解いてもらいます。また、その研究は、Marr の3つの水準とどのように対応しているかを考えてもられます。

このセッションでは2日間のサマースクールに参加し、考えたこと、感じたことを参加者とともにディスカッションを行います。サマースクールおよびこのセッションを通じて、良い理論とはどのようなものかを理解してもらうことを目指します。