

プロジェクション科学の射程：ラバーハンド錯覚とミラーシステム

The possibility of Projection Science: Revisiting the rubber hand illusion and mirror neuron system

嶋田総太郎

Sotaro Shimada

明治大学理工学部

School of Science and Technology, Meiji University

sshimada@meiji.ac.jp

Abstract

The projection science aims to capture a new aspect of cognition through understanding the function of 'projection'. In this manuscript, I would like to take the rubber hand illusion, which is a famous illusion regarding self-body ownership, and the mirror neuron system, which is thought to be involved in understanding of others by simulating other's actions by using the one's own motor system, and reconsider how these phenomena can be understood in terms of projection. In so doing, I propose to regard the rubber hand illusion and the mirror neuron system as projection of 'self' onto an external object (rubber hand) and projection of self into the observed other, respectively. This could lead us to see projection as assimilation of other object/person into self by using bodily representation. I would like to discuss how the concept of 'projection' enlarges the understanding of human cognition beyond mere 'recognition'

Keywords — projection, rubber hand illusion, mirror neuron system

1. プロジェクションとは何か

本発表では、「プロジェクション科学とは何であり、何を目指しているのか」について、身体のプロジェクションの観点から考察する。プロジェクション(投射)にはいくつかの意味があるが、心理学の分野でもある種の心理プロセスを表す概念としてすでに用いられてきている。ためしに辞書などで調べてみると、「自分の感情や性質を無意識のうちに他人に移しかえる心の働き」(三省堂 大辞林)とか「自らの内にあるが認めたくない性質や感情を、自分ではなく他の人あるいは物にあるかのように無意識に感じてしまうこと」(実用日本語表現辞典)などと出てくる。後者のように若干ネガティブなニュアンスを含んでいるものもあるが、ここでは広く「自らの内にある感情、感覚、行為、表象などを物体や他者に移しかえ、それが元々それら固有のものであるかのように受け取ること」とでもしておきたい。このプロセスが「無意識に」起こることは非常に興味深い、意識的なプロジェクションの可能性を現段階で否定するものではない。また「感情」や「(自己の) 性質」

だけでなく広く「感覚」や「行為」、「表象」も含めるということにしておく。

そうすると、プロジェクションとは世界を認識する一つの形式であると言えそうである。自己の内部に属する「何か」を当てはめながら世界を見ているといえるかもしれない。しかし、「認識」とはそもそも自らのうちにある表象と外界とのマッチングであり、わざわざプロジェクションという概念を持ち出す必要はどこにあるのかという疑問もあるかもしれない。従来、「知覚」や「認識」は(大まかに言えば)受け身のプロセスであると考えられてきた。すなわち、外界からの情報を感覚器が受け取り、それを脳が処理して意識や行動へ引き渡すという処理の流れである。この場合、外界からの情報が脳内の「表象」を賦活させると考える。一方、プロジェクションの場合には、自らの内の表象が先に賦活し、それが外界からの情報の処理をモジュールするというニュアンスになる。すなわち従来の「知覚」や「認識」という用語よりも、「プロジェクション」では自己から世界へ向かうアクティブなプロセスが強調される。

もう少し踏み込んで言えば、プロジェクションが成功するためには、ある種の「予測モデル」が必要になると思われる。プロジェクションはある瞬間に成り立てばそれで終わりというわけではなく、その対象と共にいる間、終始成り立っていなければならない。その対象が内部モデルに則った挙動をしている間、プロジェクションは成立し続ける。しかしこの内部モデルから対象の挙動が逸脱したときにはどうなるのだろうか。それが軽微なものであれば例外として処理されたり、内部モデルが若干修正されたりして、プロジェクションが続くだろうことは予想できる。しかしその逸脱が大きかったときはどうか。その対象はもはやプロジェクションの対象ではなくなり、その対象に対する「認識」が変わるかもしれない。あるいはプロジェクションの方が強力であれ

ば、「認識」自体が歪められてプロジェクションが続くかもしれない。このような内部モデルと対象の関係性のダイナミクスを解明することがプロジェクション科学の一つの目標であるといえる。

2. ラバーハンド錯覚

さてここまでプロジェクションの概念について考えてきたが、まだ十分にその概念がクリアになったわけではないし、その射程を十全に捉え切れていないと思えない。そこで、これをもう少し掘り下げるために、以下では「表象」一般ではなく、「自己身体」のプロジェクションに限定して検討してみたい。これは、プロジェクションは多くの場合「自己」のプロジェクションを含意しており、自己身体のプロジェクションはその取っかかりとして扱うのに正当であるように思えるからである。

まず取り上げたいのはラバーハンド錯覚である。ラバーハンド錯覚は、目の前にある偽物の手（ラバーハンド）と直接見えない自分の手を同時にブラシなどで撫でることで、ラバーハンドが自分の手のように感じてくるという自己身体認識に関する錯覚である[1]。一般には、視触覚統合によるボトムアップな認知プロセスだと考えられるが、自分の触覚と同期して撫でられているラバーハンドに対して自己身体を投射した結果だと考えることもできる。特に木片よりも人の手の形をした物体に対してや、人種や性別が被験者と同じ手に対しての方が錯覚が起りやすいことはよく知られているし、近年では、怪我をしたラバーハンドに対して錯覚を起こした場合に痛みに対する閾値が下がること[2]や、ラバーハンドに冷感刺激を与えることで自分の手も冷たくなったと感じられること[3]など、錯覚によって自己の感覚処理が変容することも報告されている。このような錯覚に対するトップダウンの効果は、ラバーハンド錯覚が単なる受動的な錯覚ではなく、能動的なプロジェクションとして捉えた方が適切であることを示唆している。

3. ミラーシステム

プロジェクションについて考えるためにもう一つ取り上げたいのがミラーシステムである。ミラーシステムは、運動野や頭頂葉にある運動関連領野のネットワークに含まれ、自己が運動するときと他者がそれと同じ運動をするのを観察したときの両方で活

動する[4]。これは自己と他者の運動表現が共有されており、他者の行為は自己運動のシミュレーションを通して理解されることを示唆している。ミラーシステムは、他者の運動に対して自己の運動表現を当てはめているという意味で、まさにプロジェクションの機構そのものであるといえる。

ミラーシステムは他者なら誰でも活動するという受動的なものではなく、自分の運動レパートリーに含まれる動作であることや他者の運動意図が理解できることなど、かなり選択的に活動することがわかっている。近年では我々も、他者を応援するなど能動的に他者と関わっているときに、ミラーシステムの活動が亢進することを示している[5]。このようなトップダウンのモジュレーションが関わっているという意味で、ミラーシステムも単なる他者の受動的な「認識」ではなく、他者に対する自己の能動的な「プロジェクション」として捉える方が良いのではないだろうか。

4. プロジェクション科学の射程

発表では、ここで簡単に触れたラバーハンド錯覚とミラーシステムに関する知見を取り上げて、プロジェクションの認知機能について議論を深めることにしたい。ラバーハンド錯覚を自己身体の物体へのプロジェクション、ミラーシステムを自己身体の他者へのプロジェクションと捉えることによって、「身体を介した自己のプロジェクション」のメカニズムと機能を浮かび上がらせたい。前述の通り、内部モデルによる予測が重要な鍵となるだろう。これらの検討を通じて、単なる「認識」とは異なる「プロジェクション」の認知科学に対する射程について考えたい。

参考文献

- [1] Botvinick M, Cohen J. 1998. Rubber hands 'feel' touch that eyes see. *Nature* 391:756.
- [2] Osumi M et al. 2014. Negative body image associated with changes in the visual body appearance increases pain perception. *PLoS One*, 9, e107376.
- [3] Kanaya S et al. 2012. Does seeing ice really feel cold? Visual-thermal interaction under an illusory body-ownership. *PLoS One* 7:e47293.
- [4] Rizzolatti G, Sinigaglia C. 2010. The functional role of the parieto-frontal mirror circuit: interpretations and misinterpretations. *Nat Rev Neurosci*, 15, 549-62.
- [5] Shimada S et al. 2016. Coordinated activation of premotor and ventromedial prefrontal cortices during vicarious reward. *SCAN*, 11, 508-515.