

投射のトリガと認知過程： 投射のソースと投射を促す要因・阻む要因に着目して

Triggers and cognitive processes in projection: Focusing on sources of projection and factors that promote or prevent projection

鈴木 聡

Satoshi V. Suzuki

大阪経済法科大学

Osaka University of Economics and Law

ssv@svslab.jp

Abstract

Recent studies on human cognition in human-artifact interaction revealed that a user unconsciously regards artifacts as others or a part of her/his body. Even there are no artifacts around her/him, s/he often complements “others” with imagination. In this article, the author focuses on the phenomena from the viewpoint of cognitive processes called projection. The author discusses the projection with two axes: levels of thought and targets of the projection (body of others, body of self, and space where the human-artifact interaction occurs). In conclusion, perspective of future studies on cognition in projection is argued.

Keywords — Projection, Body coordination, Implicit cognition, Human-agent interaction

1. はじめに

ヒューマノイドロボットやCGキャラクターといった人らしさの手がかりが明示され、人間との相互作用が行える人工物ばかりでなく、絵画の中の人物のように相互作用を行う機能が明示的でなかったり、テキストや音声のみで視覚的に身体を伴わなかったりする存在に対しても人間は人らしさを見だし、対人的な応答をすることはこれまでの研究の蓄積から明らかにされてきており、これを人と人工物との社会的・身体的相互作用に応用する試みも、主にヒューマンエージェントインタラクション (Human-Agent Interaction: HAI) などの分野で数多く行われてきた (Reeves & Nass, 1996; Fogg, 2003; Takeuchi & Watanabe, 2005; 山田, 2007; Suzuki & Bartneck, 2003)。それどころか、これらの手がかりすらない状況から対話の相手が生成され、その相手と対話する現象が起こりうることも指摘

されており (Geiger, 2009; 森口, 2014; 鈴木, 2016)、また、物理的な物体やコンピュータグラフィクス (CG) のオブジェクトといった人工物の挙動と自己の身体の運動や触覚などの刺激が同期した際に、このような人工物を自己の身体と同一であると錯覚する現象も知られている (Botvinick & Cohen, 1998; 渡辺他, 2011)。加えて、特にCGで表現された仮想空間や遠隔地の空間の場合、CGによる視覚表現とヒトの身体表象や身体の自己所有感といった認知の可塑性 (Blascovich & Bailenson, 2011) を踏まえつつ、これらの現象が起こる際に、その空間に自己の身体があたかも存在するかのような感覚をどの程度得られるかも重要な要素といえる。この現象でみられる認知過程について考えると、自己の内外の手がかりから対話相手や自己の身体の表象を生み出し、その対話相手との相互作用を行うことと考えられる。

本稿では鈴木 (2016) の定義にもとづき、この過程を投射として捉え、自己の内外にある手がかりをソース、ソースから見立てる対象をターゲットと呼ぶ。加えて、前述の自己の身体への人工物への投射のように、ソース (自己の身体など) とは異なるターゲット (人工物など) への投射を誤投射、手がかりのない状況下で対話相手などの表象を空間内に定位する現象を虚投射と呼び (鈴木, 2016)、これら誤投射・虚投射の起こる認知過程に着目する。特に、本稿では1. ターゲットとなるものおよび投射の認知過程の高次性、2. 投射を誘発する要因・阻害する要因に関する議論にもとづき、投射の認知過程を解明する手がかりを探り、今後の研究の展望を述べる。

2. 投射のソースと高次性

他者をソースとする投射の現象として、低次の現象 (表1の①) としては暗示や教示などにより、些細な手

表 1 投射のソースと高次性

高次性\ソース	他者	自己	場
低次	他者の存在の認知① 例：幽霊の存在を感じてしまう現象 (Wiseman, 2011), パレイドリア (Takahashi & Watanabe, 2013; Uchiyama et al., 2012) など	知覚される自己の身体の変化③ 例：ラバーハンドイリュージョン (Botvinick & Cohen, 1998; 本間, 2010), 遠隔操作ヒューマノイドロボットに対するエージェンシーの誘発 (渡辺他, 2011) など	プレゼンス⑤ 例：仮想空間における自己の身体存在感 (渡辺他, 2011) など
高次	相互作用の相手としての他者の認知② 例：Media Equation (Reeves & Nass, 1996) など	上記の変化に伴う行動の変化④ 例：プロテウス効果 (Yee et al., 2009) など	コミュニケーションの立脚性・没入感⑥ 例：竹内 (2006), 今井・鳴海 (2006) など

がかりから幽霊の存在を感じてしまう現象 (Wiseman, 2011) や人工物のレイアウトがヒトの顔のように解釈できるパレイドリア (Takahashi & Watanabe, 2013; Uchiyama et al., 2012) などが挙げられ、高次の現象 (表 1 の②) としては人工物をあたかも人間とみなし対人的な応答を行う Media Equation (Reeves & Nass, 1996) が挙げられる。自己をソースとする投射の現象としては、物理的な物体や CG のオブジェクトといった人工物の挙動を、自己の身体の運動や触覚などの刺激と同期させることで、人工物があたかも自己の身体の一部、ないし全身になったように錯覚する現象 (Botvinick & Cohen, 1998; 本間, 2010; 渡辺他, 2011) が挙げられる。こうした人工物を自己の身体と同一視する過程までは低次 (表 1 の③)、そのような過程を経て態度・行動に変化が現れる (たとえばプロテウス効果 (Yee et al., 2009) など) ところまでは高次 (表 1 の④) の過程と考える。そして場をソースとする投射として、低次 (表 1 の⑤) では仮想現実技術におけるユーザの身体運動などに伴って誘発される、仮想空間内における自身の身体プレゼンス (Cummings & Bailenson, 2016)、高次 (表 1 の⑥) ではコミュニケーションの立脚性 (竹内, 2006) や没入感 (今井・鳴海, 2006) といった投射した他者や自己が同じ場を共有しているという感覚が生まれる現象が挙げられる。

ただし、表 1 の低次・高次はあくまで縦軸の中で相対的、かつ連続性があり二分できるものではない点に注意が必要である。たとえば Media Equation はパレイドリアのように人工物に他者を投射するだけでなく、その投射された他者に対して無自覚にあたかも人間であるかのように応答しており、潜在的な認知過程

と考えられ (Nass & Moon, 2000)、顕在的・分析的・論理的・熟慮的な判断を要するレベルの高次性を持ち合わせているとはいえないと考える。自己の投射・場の投射においても、同様の議論の上で認知過程の高次性の議論が必要といえる。また、低次の投射の経験を蓄積することにより高次の投射が起こる可能性もあるが、高次の投射は必ずしも低次の投射の経験が必要なものばかりとも限らない点も考慮が必要といえる。加えて、本稿では投射のソースを他者、自己、場と 3 つに分けているが、それぞれが独立の過程ではなく相互に影響を及ぼす可能性も考えられる。

3. 投射を誘発する要因・阻害する要因

このように投射のソースと高次性に着目して投射という現象を整理したが、次はこの現象についてどのようなアプローチが可能かを考える必要がある。特に、投射を誘発する要因・阻害する要因を検討することは、投射の認知過程を解明する上で重要なことと考えられる。

まず、投射のターゲットに対する注意の向き方が挙げられる。たとえば Wiseman (2011) は「幽霊の存在を感じてしまう人間」に関する一連の知見に基づき、幽霊の存在を感じた人間の事例をみると暗示や教示により幽霊の存在を示唆されている状況下では些細な手がかりに対しても幽霊を誤投射する状況が起こる傾向がある一方、そのような暗示や教示なしに、たとえば暗闇の中に白いシーツを被って動き回るなどしていかにも幽霊のような外観で幽霊の存在を気づかせようとしても、受け手と想定される人間には幽霊として認知されづらい点を指摘している。このように誤投射・

虚投射のソースとターゲットを明示するのではなく、ソースとターゲットの関連づけが起きそうな状況を生成する方が、誤投射・虚投射が起こりやすい可能性が考えられる。

また、投射のターゲットの視覚表現の影響も考えられる。たとえば他者の存在の人工物への誤投射について考えた場合、視線の表現は強力に投射の誘発に寄与すると考えられる。写実的なヒトの目のみならず、ホルスの目のような線画に近い表現やヒューマノイドロボットのカメラレンズの「目」であっても、人間に対してそこに他者の存在の投射を誘発し、利他的・向社会的行動を起こす契機にできる可能性が複数の研究から示唆されている (Haley & Fessler, 2005; Burnham & Hare, 2007; Ernest-Jones et al., 2011; Bateson et al., 2013)。さらに、パレイドリアの研究においても、「目」に相当するパーツを動かすアニメーションの呈示により、ヒトの視線移動と同じような注視パターンを誘発する可能性を示唆した研究 (Takahashi & Watanabe, 2013) や、HAI 研究において「目」に相当するパーツを視覚的に直接表現しないものの、顔方向・身体方向から視線方向が推測可能な、アニメーションを伴いユーザと相互作用する CG キャラクタである身体化エージェントをユーザに視線を向けた状態で呈示することが、ユーザの作業遂行に影響を及ぼす可能性を示した研究 (鈴木他, 2016) も「目」が投射に与える影響の強さを示しているといえる。

加えて、似たような状況下でも誤投射・虚投射には個人間で差が生じる可能性も考えられる。極限状況下で起こる虚投射の例として、生命の危機に陥った場面におけるサードマン現象 (Geiger, 2009) のほかにも、スポーツなどの場面で体外離脱現象のように自分の身体の外から自身の身体を見るような状況になる現象が知られている (Blakeslee & Blakeslee, 2007)。このような虚投射が起こる要因と過程、そしてそれにより克服される問題といったものが差となっている可能性が考えられ、その差の検討が重要と考えられる。

4. 今後の研究展望

以上の議論を踏まえると、次のような研究の方針が考えられる。まず、投射を誘発する人工物について、視覚表現の設計のみならず、人間の置かれる状況の設計により検討する方法が考えられる。視覚表現の検討手法のひとつとして、たとえばパレイドリアにおいて、ヒトの顔と明らかに判断できる写真と見ようによってやっとヒトの顔に見える物体のレイアウトの間には複数の要素が絡みながら連続的に差をつけた外観

を想定し、その中で投射のトリガを模索する手法が考えられる。実際、ヒューマノイドロボットの外観の評価 (MacDorman & Ishiguro, 2006) においてこれに近いアプローチの研究がすでに行われている。また、身体化エージェントの場合、相互作用の途中で呈示をやめたり (小川・小野, 2006) ユーザの周辺視野にかろうじて入る位置に呈示したり (鈴木他, 2016) した場合にはユーザは身体化エージェントの存在を感じられるかについては検討されてきたが、このような投射のソースの呈示タイミングや呈示位置の制御を通して投射のトリガを探るアプローチもありうる。特に、小川・小野 (2006) の研究における身体化エージェントの呈示をやめるタイミングについてのカバーストーリー的设计が、身体化エージェントに対する投射に大きな影響を与える可能性があり、この観点からの研究にも意義があると考えられる。

また、似た状況下における投射の方略の個人差を検討する研究も有効とみている。前述の投射の例では、生命の危機からの脱却やスポーツにおける質の高い遂行の求められる場面において、自身を鼓舞したり客観視して自身の行動のモニタリングを行ったりする意味があると考えられる。しかし、このような状況がそもそも生じるかどうか、生じるとして何が個人差を生み出しているか、投射の方略の差は脳の情報処理の中でどのように生まれるか、方略の違いはどのような問題解決の違いをもたらすか、などといった観点からの検討も重要と考える。

ただし、いずれのアプローチにしろ複雑な要因が絡み合う中で投射のトリガを解明することになるため、投射のソースの設計の工夫に注力する工学的アプローチと、研究の体系的な位置づけを検討する科学的アプローチを双方意識しながら研究を進める必要がある。

参考文献

- Bateson, M., Callow, L., Holmes, J. R., Redmond Roche, M. L., & Nettle, D. (2013). Do images 'Watching Eyes' induce behaviour that is more pro-social or more normative? A field experiment on littering. *PLoS ONE*, *8*, e82055. doi: 10.1371/journal.pone.0082055.
- Blakeslee, S. & Blakeslee, M. (2007). *The Body Has a Mind of Its Own: How Body Maps in Your Brain Help You Do (Almost) Everything Better*. New York, NY, USA: Random House. 小松 淳子 (訳) (2009). 『脳の中の身体地図: ボディ・マップのおか

- げで、たいていのことがうまくいくわけ』. 東京: インターシフト.
- Blascovich, J. & Bailenson, J. N. (2011). *Infinite reality: Avatars, eternal life, new worlds, and the dawn of the virtual revolution*. New York, NY, USA: W. Morrow.
- Botvinick, M. & Cohen, J. (1998). Rubber hands 'feel' touch that eyes see. *Nature*, **391**, 756.
- Burnham, T. C. & Hare, B. (2007). Engineering human cooperation. *Human Nature*, **18**, 88–108. doi: 10.1007/s12110-007-9012-2.
- Cummings, J. J. & Bailenson, J. N. (2016). How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence. *Media Psychology*, **19**, 272–309, doi: 10.1080/15213269.2015.1015740.
- Ernest-Jones, M., Nettle, D., & Bateson, M. (2011). Effects of eye images on everyday cooperative behavior: A field experiment. *Evolution and Human Behavior*, **32**, 172–178, doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2010.10.006.
- Fogg, B. J. (2003) *Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do*. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers, 高良 理・安藤 知華 (2005). 『実験心理学が教える人を動かすテクノロジー』. 東京: 日経 BP 社.
- Geiger, J. (2009). *The Third Man Factor*. New York, NY, USA: Weinstein Books, 伊豆原 弓 (訳) (2014). 『サードマン: 奇跡の生還へ導く人』. 新潮文庫 9942 シ-38-14, 東京: 新潮社.
- Haley, K. J. & Fessler, D. M. T. (2005). Nobody's watching? Subtle cues affect generosity in an anonymous economic game. *Evolution and Human Behavior*, **26**, 245–256, doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2005.01.002.
- 本間 元康 (2010). ラバーハンドイリュージョン: その現象と広がり. *認知科学*, **17**, 761–770.
- 今井 倫太・鳴海 真里子 (2006). 人間の五感を利用したロボットとのコミュニケーションへの没入の実現. 計測自動制御学会論文集, **42**, 342–350, doi: 10.9746/sicetr1965.42.342.
- MacDorman, K. F. & Ishiguro, H. (2006). The uncanny advantage of using androids in social and cognitive science research. *Interaction Studies*, **7**, 297–337.
- 森口 佑介 (2014). 空想の友達: 子どもの特徴と生成メカニズム. *心理学評論*, **57**, 529–539.
- Nass, C. & Moon, Y. (2000). Machines and mindlessness: Social responses to computers. *Journal of Social Issues*, **5**, 81–103.
- 小川 浩平・小野 哲雄 (2006). ITACO: メディア間を移動可能なエージェントによる遍在知の実現. *ヒューマンインタフェース学会論文誌*, **8**, 373–380.
- Reeves, B. & Nass, C. (1996). *The Media Equation: How people treat computers, television, and new media like real people and places*. New York, NY, USA: Cambridge University Press, 細馬 宏通 (訳) (2001). 『人はなぜコンピューターを人間として扱うか: 「メディアの等式」の心理学』. 東京: 翔泳社.
- 鈴木 宏昭 (2016). プロジェクション科学の展望. 2016年度日本認知科学会第33回大会論文集, 20–25.
- Suzuki, N. & Bartneck, C. (2003). Subtle expressivity for characters and robots. *CHI '03 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 1064–1065, Ft. Lauderdale, FL, USA, doi: 10.1145/765891.766150.
- 鈴木 聡・齋藤 涼・岡部 哲也・小方 博之 (2016). 周辺視野に呈示されたヒト型シルエットと身体パーツで表現された身体化エージェントがユーザの作業遂行に与える影響. *情報処理学会論文誌*, **57**, 1151–1161.
- Takahashi, K. & Watanabe, K. (2013). Gaze cueing by pareidolia faces. *i-Perception*, **4**, 490–492, doi: 10.1068/i0617sas.
- 竹内 勇剛 (2006). 身体コミュニケーションとしてのHAI. *人工知能学会誌*, **21**, 654–661.
- Takeuchi, Y. & Watanabe, K. (2005). Social identification of embodied interactive agent. *IEICE Transactions on Information & Systems*, **E88-D**, 2517–2522.
- Uchiyama, M., Nishio, Y., Yokoi, K., Hirayama, K., Imamura, T., Shimomura, T., & Mori, E. (2012). Pareidolias: Complex visual illusions in dementia with lewy bodies. *Brain*, **135**, 2458–2469.
- 渡辺 哲矢・西尾 修一・小川 浩平・石黒 浩 (2011). 遠隔操作によるアンドロイドへの身体感覚の転移. 『電子情報通信学会論文誌』, **J94-D**, 86–93.
- Wiseman, R. (2011). *Paranormality: Why We See What Isn't There*. Macmillan, London, UK, 2011. 木村 博江 (訳) (2012). 『超常現象の科学: なぜ人は幽霊が見えるのか』. 東京: 文藝春秋.
- 山田 誠二 (編) (2007). 人とロボットの〈間〉をデザイン

ンする. 東京: 東京電機大学出版局.

Yee, N., Bailenson, J. B., & Ducheneaut, N. (2009).
The Proteus effect: Implications of transformed
digital self-representation on online and offline be-
havior. *Communication Research*, **36**, 285–312.