

Title

幻肢感覚者における身体とイメージの相互作用

Name

鹿島理佳子

抄録

本研究は、上肢切断・麻痺者が持つ幻肢の「経験」を、フィールドワークで収集した当事者の主観に即して分析する。幻肢とは、上肢切断や麻痺後もなお当事者に感じられている、存在しないはずの手の感覚を指す。幻肢は物理的な対応物をもたない極度に主観的な感覚であるにもかかわらず、当事者の経験を分析対象にした研究はほとんど存在しない。幻肢の先行研究は、治療の対象として脳の電気的な活動や筋電位の変遷など数値が問題にされるものと、「無い手を感じる」という特異な表象として過去の身体との連続性だけを論じるものに大きく二分され、変化を伴う経験としての幻肢は主題にされてこなかった。

本稿では、「経験」という時間的な視点において幻肢を捉え、当事者にとって幻肢とはどのような「手」であるかを固有性に即して明らかにした。幻肢痛緩和に一部効果が見られているVRリハビリテーションの回数を重ねることにより、かつての手の記憶が薄れ、当事者にとって動かすことができる手はVRの「画像の手」に置き換わる。つまり、当事者が持つ幻肢は、認識的にも「失われた手」を恒常的に保ったものでは決していないのだ。

ただし、かつて物理的に存在した手と完全に関係が断絶するわけでもない。たとえば麻痺者においては、麻痺した患肢と形のない幻肢のどちらを「本物の手」として捉えるかの「葛藤」を抱えるケースも見受けられた。当事者がもつ幻肢は、何を「本物の手」として捉えるか、すなわち再身体化された身体への距離感の差が「わたしの手」として再獲得された手の違いとして現れている。

キーワード：幻肢、VR、再身体化、同一化

Title

Interaction between Body and Image in Phantom Limb Sensitizers

Name

Rikako Kashima

Abstract

This study analyzes the "experience" of phantom limbs held by upper limb amputees and paraplegics, in line with the subjective perceptions of the parties involved collected during fieldwork. A phantom limb is a sensation in the hand that is not supposed to exist, but is still felt by the subject after the amputation or paralysis of the upper limb. Despite the fact that phantom limbs are extremely subjective sensations that have no physical counterparts, there are few studies that analyze the experiences of the patients involved. Previous studies on phantom limbs are largely divided into two categories: those that focus on numerical values such as electrical activity of the brain or changes in muscle potentials as the subject of treatment, and those that discuss only the continuity with the past body as a specific representation of "feeling a missing arm," and have not focused on phantom limbs as an experience accompanied by change.

In this paper, we take the phantom limb from the temporal perspective of "experience," and clarify what kind of "hand" the phantom limb is for the person concerned, in line with its specificity. As a result of repeated VR rehabilitation, which has been shown to be partially effective in alleviating phantom limb pain, the memory of the former hand fades, and the hand that can be moved for the person concerned is replaced by the "image hand" of the VR. In other words, the phantom limb that the party has is never a permanent "lost hand," even cognitively. Of course, it is not completely disconnected from the hand that once physically existed. For example, there were cases of paraplegics who were faced with the "conflict" of whether to consider the paralyzed limb or the shapeless phantom limb as the "real hand." The difference in the distance to the re-embodied body, which the paralyzed limb was considered to be the "real hand," was manifested in the difference in the hand that was reacquired as "my hand."

Keyword: phantom limb, VR, re-embodiment, identification

はじめに

上肢切断者や麻痺者が有する、物理的な対応物のない主観的な身体感覚は「幻肢」として知られている¹。切断や麻痺の当事者は、存在しないはずの手の感覚をかつて存在した位置に「自分のもの」として持つ。

「ないはずの手を感じる」という特異な身体表象として、幻肢は人文学の理論的概念を例証するためにこれまで多くの研究者によって用いられてきた。たとえば、心理学や生理学では物理的な身体と身体イメージのギャップを論じる文脈で、認知科学や心の科学では身体や意識の範囲を再定義する文脈で、さらに現象学においては身体や環境の繋がりを示唆する文脈で、幻肢は登場する。

なかでも代表的な論考を一つあげるとすれば、Maurice Merleau-Ponty の『知覚の現象学』(1945/1982) だろう。人間の身体は世界を多面的に経験する拠点であるという身体論を構築する上で、身体と環境の繋がりの断絶を否定し「切断以前にもっていた実践の場を保持している」(Merleau-Ponty, 1945, p.97) ものとして幻肢は描かれている²。ここでいう「実践の場」とは、切断までの間に手に入れたあらゆるその手の動き—例えば右手で字を書く、ピアノを弾くなど—のことで、切断後も依然としてこれらの「われできる」を保持しようとして幻肢を持つと Merleau-Ponty は論じている。仮に残存機能を活かし、行動そのものはほかの部位で行えるようになる—たとえば右手の代わりに左手で文字が書けるようになったとしても、物理的に右手を失うことで「その右手」における行動の可能性を失うことになる。つまり、手を失ってもなお幻肢として手を感じるのは「その右手」と環境の繋がりを維持するためであると Merleau-Ponty は主張する (同, pp. 97-101)。

このように、物理的身体と感覚の関係を問う上で幻肢は格好の題材であり、切断以前の元の手と幻肢は同一視され、恒常的に手を保ちつづけるものとして描かれてきた。一方で、幻肢そのものを分析対象とし、メカニズムや治療法を解明しようとする神経科学研究においては、絶えず変化するものとしての幻肢の特徴が明らかになっている。変化の内容はさまざま、幻肢の大きさや形状、痛みの質や強度に変化が見られる (Giummarra et al., 2010)。近年では、変化を外的にもたらす方法として VR を用いたリハビリテーションの研究が発展し、VR 上で両手を動かすトレーニングを繰り返すことで、定位置で固まっていた幻肢を随意運動させられるようになったケースも報告されている (猪俣ほか, 2020, pp.181-184)。しかし、このような幻肢そのものの変化は先に見てきた Merleau-Ponty の論述では殆ど扱われておらず、失われた手と幻肢の差分を物理的な存在の有無のほかは考慮しないまま論が進められている。

更に、先行研究における課題は、幻肢は固有差の大きい感覚にもかかわらず、個別の差異に根差したアプローチがされてこなかったことにある。神経科学研究における幻肢も、脳の電気的な活動や筋電位の変遷など数値が問題にされているのであって、幻肢を持つとはどのような経験かを明らかにするような当事者の実感に即した記述はなされていない。

つまり、手を失うこと、失ってもなお幻肢として手を持つこと、リハビリテーションなどの外的な介入によって幻肢が運動を獲得することや変形することなど、変化を伴う「経験」としての幻肢はこれまで論じられてこなかったのだ。

当事者の主観的な経験を議論の俎上に上げないまま幻肢を語ることの問題はまず、当事者が持つ幻肢と理論上の幻肢の乖離を招きかねないことにある。更に、治療対象として幻肢を捉えたとき、個別の差異を無視したまま治療方法の開発が進むことで、当事者にとって最適とは言い切れない治療がなされる可能性もあるだろう。

精神科医の中井久夫は『治療文化論』(2001) において、何を病とし、何を完治と捉えるかなど「治療」という行為にかかわる様々な定義を「治療文化」と呼び、こうした無数の定義の束を個人ごとに持つことを指摘する (p.

115)。一般化された幻肢ではなく、当事者ごとに異なる主観的な経験に基づいた幻肢の姿を明らかにすることで、主観が反映された最適な治療に導くことができよう。

本稿の目的は、変化を伴う経験としての幻肢を明らかにすることである。これまで扱われてこなかった当事者の主観的な経験を調査するべく、文献調査に加えてフィールドワークを行った。

具体的には、筆者が2020年から22年にかけて行った6名の当事者への半構造化インタビューと、VRリハビリテーションを行う施設における行動観察、当事者との冊子の共同制作、オンラインで行われた当事者懇談会「Mカフェ」への参与観察からなる³。

当事者へのインタビューにおいて、幻肢という主観的な感覚が言葉だけでは共有が困難であると仮定し、会話の内容を即座に簡易的な絵で表現する「グラフィックレコーディング」の手法を用いた。たとえば、「幻肢がぼんやり痛い」と当事者が発言したとき、幻肢そのものがぼんやりと感覚されているのか、それとも痛みがぼんやりと広範囲に発生しているのか言葉だけで特定することは困難である。当事者の発言に対してインタビュアーである筆者の理解を即座に絵で描き、当事者に見せながら話を進めることで齟齬が生じないよう努めた。

本稿では、フィールドワークで収集した当事者の幻肢に対する語りを分析し、当事者にとって幻肢とはどのような「手」であるか、固有性に即して明らかにする。

表1 インタビュー調査者リスト(2020.9～2021.8)

	仮名	障害部位	年齢	性別	経過年数	VR歴		
1	Uさん	右前腕麻痺	30代	男性	5年	2年		
2	Bさん	右前腕麻痺	20代	男性	4年	2年		
3	Iさん	右上腕麻痺	40代	男性	29年	6年(現在は使用無し)		
4	Mさん	左前腕麻痺	40代	男性	31年	3年		
5	Kさん	右肩離断	50代	女性	9年	5年(現在は使用無し)		
6	Rさん	右前腕切断	50代	男性	9年	数回のみ・現在は使用なし		

1. 視覚的なイメージと「自分の手感」

1-1 視覚的なリハビリの種類

幻肢痛に対して有効な手立てとされている、視覚的なイメージを用いたリハビリテーションは複数存在する。たとえば、身体を中心に鏡を配置し、鏡越しに健肢が動いているさまを観る鏡療法(Ramachandran et als. 1995)や、残存肢を慣性センサによってリアルタイムレンダリングし、無傷の両足が表示されるゲーム形式のVR(Ambron et als., 2018)、断端で測定した筋電位から、実行しようとしている手指の動作を推定してテレビモニターに表示させる拡張現実(AR)(Ortiz-Catalan et als., 2014)などである。いずれも、視覚的に幻肢を表して動いているさまを見るという点は共通しているものの、その動きを作り出す方法は健肢を利用する、残存肢の筋電位を利用するなど様々である。さらに、表示に用いるメディアも鏡からVRまで幅広い。

これらの視覚的なイメージによって幻肢痛が緩和されるとき、当事者は画像の手に「自分の手感」を感じるこ

が知られている。たとえば、脳科学者の V.S. ラマチャンドラン（2011）が報告している、鏡療法を実施した際の患者の反応を見てみよう。「左腕が生き返りました。昔に戻ったようです。昔の記憶がどっと流れ込んできたんです。腕が動かせます。肘が動いているのを感じます。手首もです。すべてもとのように動きます」（p. 91）。客観的に見れば健肢を動かしているさまを鏡越しに見ているに過ぎないが、患者には「生き返る」と表現されるほど鮮明に、画像の手に対して「自分の手感」を感じている。なお、このケースでは目を瞑るとこの感覚は消えたことから、視覚的な入力による影響が大きいと考えられている（同, p. 91）。

この反応は鏡を用いた場合に限ったものではない。幻肢痛当事者の猪俣一則ら（2020）が開発した VR のリハビリテーションにおいても同様に、「自分から手が生えているように感じた」、「幻肢と VR ハンドが一体化した」、「くっついてた指同士がばらばらに感じられた」と患者は回答している（猪俣ほか, 2020, pp. 181-184）。後で詳しく見ていくが、VR においては必ずしも物理的な手を鏡に映したときのように写実的に手が表現されるわけではない。当事者は、写実性の程度にかかわらず「自分の手感」を画像の手に抱くのだ。

ただし、ここで注意したいのは、全ての幻肢感覚者が画像の手に「自分の手感」を感じるわけではないということである。例えばラマチャンドランの鏡療法においても、幻肢が健肢に比べて短くテレスコピングしている場合には鏡像と自分の感覚している位置にずれが生じ、幻肢痛軽減の効果が薄いことが知られている（Foell, et.al, 2014, pp. 729-739）。依然として、幻肢感覚者に対して等しく効果を発揮する治療方法は現時点では存在していない。

1-2 「自分の手感」と幻肢痛の緩和

ところで、なぜ画像の手に「自分の手感」を感じるものが幻肢痛の緩和に結びつくのだろうか。近年の認知神経科学の研究の成果を見てみよう。まず、われわれの身体が四肢運動を行う際、運動の指令が発動したのちに運動後の感覚情報フィードバックの予測と実際の運動感覚を比較し、その結果をもとに更なる運動の指令が準備されるという情報伝達のループが起きている（住谷, 2013, p. 207）。これは例えば、机の上のマグカップを取るとき「カップの持ち手まではおおよそ 20cm だろう」という予測に対して、「実際手を伸ばしてみたらもう少し離れていた」というずれを経験し、「もう 3cm 先に手を伸ばそう」と修正するような、ほとんど意識に上らないほど一瞬のうちにしている運動の調整を指す。幻肢感覚者においては、物理的な腕からの感覚情報フィードバックがないにもかかわらず、ない腕に対しての運動指令が発動され続けてしまうことで起きる運動と知覚の情報伝達の破綻が、その痛みの原因として考えられている（同, pp. 207-209）。痛みが身体の異常を知らせる信号であるという観点に立てば、運動指令に対して感覚が返ってくるという整合性が破綻していることに対する警告として痛みが発生していると捉えられる（同, pp. 208-209）。

このように感覚情報のフィードバックがないことが幻肢痛の原因として考えられているが、視覚的なイメージを用いて手が動いている様子を見ることは、脳に対する感覚情報のフィードバックとして疑似的に機能するという（同, p. 209）。つまり、自身の物理的な身体による実際の運動でなくとも、視覚的に運動しているさまを見ることで情報伝達の破綻が解消されるのだ。脳が感覚間統合する際に視覚情報はほかの感覚よりも優位に重みづけされ、触覚や固有感覚を支配する性質があることや、視覚的な情報によってわれわれの身体部位に対する認知は容易に攪乱されてしまう⁴ことも、視覚的なイメージによって運動の感覚が生成される理由として考えられている。

ただ問題は、この「画像の手」は、どのように自分の手として感覚されているのかということだ。脳の信号として「自分の手」に錯覚することと、主観的な感覚として「自分の手感」を持つことには経験として乖離があるはず

である。そもそも幻肢は、切断や麻痺の事実が当事者に理解されていても、脳では未だ四肢が残存しているように錯覚されているというずれが生じている。このように問いを立て直しても良い。「自分の手」と「自分の手感」は何が違うのか。本論では、当事者の主観的な経験を詳細に見ながら、これを視覚的なイメージと身体の関係として考えてみたい。

具体的な分析に入る前に、本論における「画像の手」の詳細を確認しておく。本論における「画像の手」は、株式会社KIDSらが開発したVRリハビリテーションのコンテンツを指す。このVRリハビリテーションのシステムは、赤外線センサーで健肢を感知し、その動きを反転させて患肢側に出現させ、左右対称に腕が表示されるというものである。一人称視点で表示された「画像の手」からは胴体に向かって棒が伸び、肩や肘、手首の位置に球体の関節があてがわれている。VR空間の対面した位置には鏡が設置されているため、手を前に伸ばした時の掌を鏡越しに確認することも可能である。手や空間の詳細なデザインは開発のバージョンによって異なっており、筆者が参与観察を行った2021年7月から11月に確認したものは以下の五種類である。

(1) VRリハビリテーションの実施会場をパノラマ写真化した空間に、床面に対して水平に錆色のラインが10本等間隔で引かれている。黒い机と鏡がセットになった鏡台が設置され、鏡には座った姿勢の半透明の胴体に脊柱、肩、腕の位置にグレーの棒が入っている。グレーの棒の先端に白く分厚い手袋のような、曲面の詳細が省略された手が付いており、自分の身体を見下ろした時と同様に、一人称視点でも肘から指先までが見える。(図1)

(2) 壁のない青い空間に水色の市松模様の床が敷かれ、腰下まで映るサイズの鏡が宙に浮いている。頭は黒い球体で胴体はなく、肩と腕がグレーの棒で表現され、腕の先に黒い手がついている。(1)に比べると、指先や掌の丸みなど詳細に形が追求されているが、爪や毛など表面の情報は無い。(図2)

(3) 天井のない白い空間に薄いグレーの市松模様の床が敷かれ、全身鏡が合計5個、黒い壁に等間隔で横一列に並ぶ。立った姿勢で、顔のないマネキンのような半透明の黒い頭に半透明の白い胴体が腰まで続き、肩と腕にあたる部分がグレーの棒で繋がっている。(2)と同様に、実

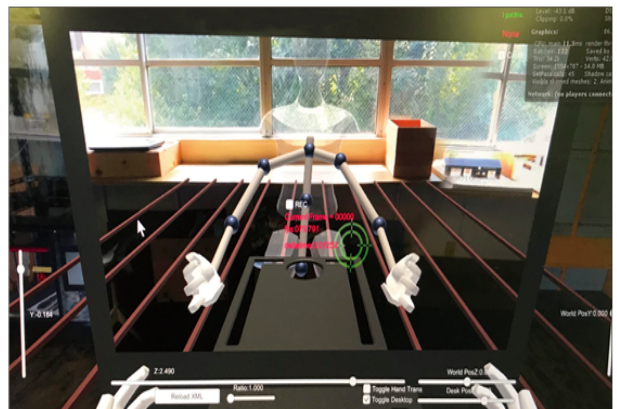


図1 初期に開発されたVRリハビリテーション

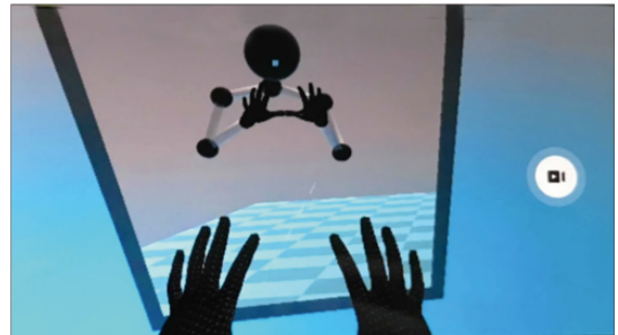


図2 2021年月上旬にプロトタイプングされていたヘッドマウントディスプレイ単体で起動可能なVRリハビリテーション



図3 複数人で同時に同じVR空間でトレーニング可能なVRリハビリテーション

物の手に近いシルエットで半透明の手がグレーの棒の先端についている。肩、肘、手首の関節にそれぞれ多面カットした半透明のビーズのような球体がついており、先端の手の動きと距離に合わせて計算された角度でそれぞれが曲がる。

(図3)

(4) (3)と同じ空間、アバターで、頭と手、関節が黒い。(図4)

(5) (3)と同じ空間だが、床が月面のようなマーブル状になっている。ゴルフボールのような頭と、手首から先だけの白い手が、立った状態の高さで表示される。胴体や腕はなく、頭と手だけが浮かんでいる状態で、足元には影が落ちている。(図5)

ここで注意しておきたいのは、本論で扱う「画像の手」は当事者ごとに細かい調整が必要であり(猪俣, 2020, pp. 182-183)、その他の幻肢痛治療方法と同様に、幻肢感覚者全員に対して等しく効果が認められるものではない、ということである。個人差の大きい体験であることに留意しつつ、実際にVRリハビリテーションに参加している当事者の具体的な経験をここから見ていこう。

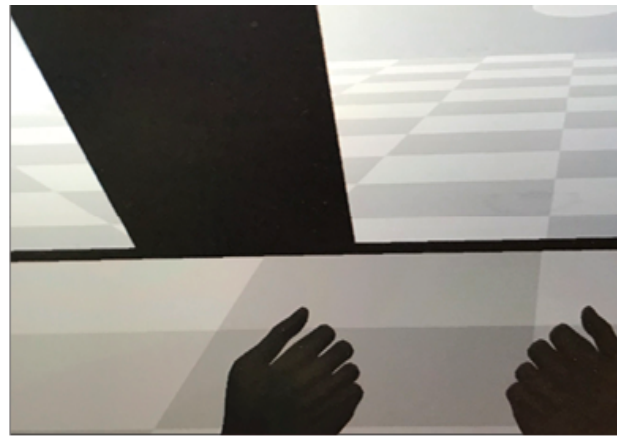


図4 図3と同様の機能を持ち、デザインに改変が加わったもの

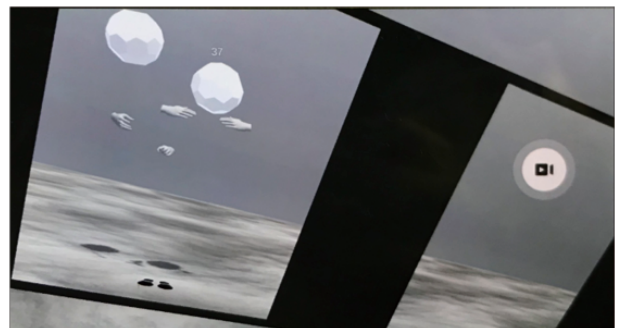


図5 図3と同様の機能を持ち、胴体部分のデザインを排して頭部と手先のみになったもの

2. 「自分の手感」

2-1 「自分の手感」がない = 「ゲーム」

「自分の手感」とは何かを明らかにするにあたって、VRリハビリテーションで「自分の手感」を感じられないケースから考察を始めたい。VRリハビリテーションに効果が見られるか否かは当事者ごとに異なることは先に述べたとおりだが、「自分の手感」が薄いときのVRリハビリテーションは当事者からしばしば「ゲーム」と形容される。四種類のVR⁵をそれぞれ週ごとに試した当事者Uさんは、手や身体が半透明に表示される(3)のVRについて、以下のように発言する。

〔(3)のVRについて〕 やっぱ半透明だとありえないなって思っちゃう。それをやっているときは、確かに動かしているのは俺だけ俺の体ではないなって。映像の中のことだなって。ゲームやってるのと同じ。

リハビリに用いるHMDはゲームにも利用されることがあるため、そもそもこのVRリハビリテーション自体を一つのゲームとして捉えることも不自然ではないだろう。しかし、Uさんはこれ以外に体験したVRリハビリテーション全てを一様に「ゲーム」と形容しているわけではない。例えば(2)の黒いデザインの手に対しては「ぴっ

たりした手袋をはめているよう」だと述べ、使用している最中の感覚にも違いがあるという。つまり、VR リハビリテーションが上手くいくとき、「ゲーム」とは異なったものとして経験されているのだ。では、「自分の手感」が弱い「ゲーム」とはどのような感覚を指すのだろうか。

ゲーム研究者の松永伸司（2018）は『ビデオゲームの美学』で、ビデオゲーム⁶の特徴として「行為が位置付けられる空間」と「行為者のいる空間」の違いを指摘している（pp. 267-268）。これは、例えばゲームの中のキャラクターがジャンプしているとき、ジャンプが起きているのは画面の中だが、それを行為させているのは画面の外のゲームプレイヤーであるという、操作に対する結果に空間的なずれが生じることを指す。

VR リハビリテーションにおいては、物理的な健肢の動きを反転して両手の動きとして表示しているため、動きの対応関係と空間の位置づけは健肢側に関しては認められるだろう。しかし幻肢側に関して言えば、Uさんが入り込めない状態を「映像の中のこと」と語るように、現実には動いていない患肢が映像の中で動いているため、ゲーム同様の空間的なずれは生じていることになる。つまり、ゲームコントローラのAボタンを押しても自分の体はジャンプしないように、健肢をコントローラにしても幻肢は動かないのである。

「俺だけど俺の体ではない」というUさんの言葉に返れば、コントローラを握るゲームプレイヤーと同様に、この手を操作しているのは「俺」であるが、その行為が反映されているのは「映像の中」であり、現実空間に属する「俺の体」ではない。幻肢感覚者がVRを「ゲーム」と形容することとはつまり、「画像の手」と幻肢がVRと現実という二つの異なった空間に位置していることが、運動の最中に意識されてしまうことだと言えよう。

2-2 絵画における画面内外の身体の「同一化」

前節で、幻肢感覚者がVR リハビリテーションで「自分の手感」が薄く「ゲーム」と形容する体験は、操作と結果の空間のずれが意識されている状態を示すことを確認した。では、操作する「俺」の感覚と、「俺の体」が一致することつまり「自分の手感」を「画像の手」に感じる経験はどのようなものだろうか。二つの空間のずれが消失し、同一空間上にある一つの手として経験されているのだろうか。

VR リハビリテーションからは少し離れるが、視覚的なイメージとそれを観る者を隔てる距離が意識されずに、観者の身体がイメージに同期することは、美学において芸術作品と鑑賞者の関係からしばしば分析されている。その一例として、現象的な記述だけに拠らず、神経科学的な裏付けのもとに絵画と身体の関係論を論じようとした研究にFreedberg & Gallese（2007）がある。美術作品を前にしたときに鑑賞者に起こる身体的な反応を観察し、絵画に描かれた身体との関係を以下のように整理する。

ゴヤの《戦争の惨禍 *Los Desastres de la Guerra*》では、バランスを崩した人物が多く登場することで鑑賞者自身もバランスを崩しているような感覚に陥るだけでなく、肉が裂けたり、穴が開いたりするような凄惨な表現が頻繁に登場することで身体的な共感が生じる。このような状況における身体的な反応は、脅かされたり、圧迫されたり、拘束されたり、不安定になったりしている身体の部位に正確に位置しているようである。（…）これらはすべて、表現の中の感情表現、動き、あるいは暗示された動きを、人々が自動的にシミュレートしていることに気づく場合がある（Freedberg & Gallese, 2007, p. 199）。

Freedbergらの論考の中で例として挙げられているゴヤの《戦争の惨禍》（1810-20年頃）は、戦争をテーマにして1810年から1820年までの10年間に描かれた82点に及ぶエッチングのシリーズである。そのうちの1枚は

例えば、裸の人物が武装した複数名に囲まれ、大きな刃物を持った人物に今まさに股を切断されそうになっているというものである。このような惨いイメージを前にしたときの目を背ける、歯を食いしばるといった鑑賞者の反射的な反応を、Freedbergらは距離を隔てて存在しているはずの絵画の中の身体の状態を自身に置き換えているゆえに起こると論じている。つまり、鑑賞者の物理的な身体は絵画を静観しているにもかかわらず、絵画と鑑賞者の身体の「同一化」が起きているゆえに、絵画の中の身体と同じ位置に鑑賞者も切断の痛みを感じ、感情的な反応が引き出されるというのだ。

Freedbergらは、このような絵画と鑑賞者の「同一化」をミラーニューロンという神経細胞のはたらきと関連付ける神経物理学的な説明を試みている。Freedbergらの論述を確認する前に、まずはミラーニューロンとは何かを確認しておこう。ミラーニューロンとは、運動の主体の自他を区別することなく運動に対して脳の部位が活性化される神経細胞のはたらきである。例えば、他人が物を掴んでいる様子を静止した状態で観察していたとしても、脳は自分が物を掴むときと同様に活性化する (Umiltà et al., 2001, pp. 155-165)。更にこれは、実際の運動ではなく動作の一部を切り取った写真を観ることで同様に、観者の脳内でその動作がシミュレーションされることが分かっている。物体を掴もうと手を伸ばしている写真を観ることによって、観者の脳内では掴むという運動表現が活性化されるのだ (Johnson-Frey, 2003, pp. 1053-1058)。このような神経細胞のはたらきを以て、芸術作品と「同一化」する鑑賞経験を Freedbergらは以下のように分析する。

これらの結果〔ミラーニューロンの神経科学研究〕から、芸術作品で動作が静止して描かれているさまを観察することでも、同様の運動シミュレーションプロセスが誘発されると考えられる。芸術作品に対する身体的な反応は、目的を持って動かしている身体の部位に感じる事が多く、見ているイメージのジェスチャーや動きを真似しているように感じるのは不思議ではない。これはふるまいが感情的な反応のはけ口になっているような場合（例えば、悲嘆や嘆きのシーンなど）にも同様である (Freedberg & Gallese, 2007, p. 200)。

たとえば、Freedbergらが例として挙げているカラヴァッジョの《聖トマスへの不信》(1601-2年頃) に対して「触れられて肉が委縮する」感覚を抱く時、鑑賞者は描かれた一瞬のシーンから、「傷口の皮を押し上げて指が侵入し、肉に触られる」という一連の動作を内的に再生しているのである。芸術作品に対峙したわれわれは、絵画に描かれた身体ふるまいを自分の身体で内的に再現する。これが、Freedbergらの論じた芸術作品に対する身体的な反応であり、絵画と鑑賞者の身体の「同一化」である。

ここまで、描かれた身体と鑑賞者の身体が「同一化」していく経験は、壁にかかった絵画と鑑賞者が立つ物理空間の隔たりがほとんど意識されない状態であり、鑑賞者の身体において、描かれた身体と同じふるまいがシミュレーションされていることを確認してきた。これは幻肢痛に対する視覚的なイメージを用いたリハビリテーションと共通した経験として、Freedbergの別の論考で分析されている。Freedbergは、認知科学者の Antonio Pennisi と共著した「画像の中の体—幻肢の教訓と身体完全性障害の起源」という論考において、幻肢痛の鏡療法⁷と絵画鑑賞の共通点を以下のように論じる。

しかし、視覚が孤立しているということは決してない。(ほとんどの場合) 視覚は身体的な感覚に自動的に変換されるが、それは他者の身体を見たり、示唆されたりする場合に顕著である。私たちが想像力と呼んでいるものが何であれ—精神的なイメージの喚起あるいはあらゆる種類の感覚的な反応として理解されているかどうかにかかわらず、その意味するところは十分に明らかである。しかし、完全な形にするにはまだ時間が

かかる。幻肢の反応の訓練はその手始めとなる (Freedberg & Penisi, 2020, p. 20)。

Freedberg らは、「視覚的なイメージによって観る者の身体的な反応が引き出される」という点において、幻肢痛の鏡療法と絵画の鑑賞経験に類似性を見出している。すなわち、幻肢感覚者の「自分の手感」と絵画鑑賞における「同一化」を重ねて考えることで、美術に限定されないイメージと身体との関係を拡張した理論構築を試みているのだ。たしかに、視覚から体性感覚が引き出されるという点で、両者は構造的な重なりを持つ。しかし、身体的な経験として「自分の手感」と「同一化」はどれほど近いのだろうか。

仮に「同一化」という説明を幻肢感覚者に当てはめた場合、いまひとつ当事者の実態を反映したものにならない⁸ように思われる。たとえば、美学者の伊藤亜紗が行ったインタビューにおける当事者の発言を見てみよう。

感覚的には、ふだんは「でっかい痛み」なんです。でっかいプレス機に挟まったような。そのでっかい痛みが、VRをやると、一本一本に分解されて、「指」になっていく感覚なんです。10分もかからないうちに、指が一本一本に入っていきます。腕は、感覚が残っていて、痛くないんです。実際には指は動いていないんですが、動いている感覚があります (伊藤, 2018)。

「指が一本一本に入っていく」という表現からは、画像の手と感覚の対応関係が非常に細かく存在することが分かる。漠然としていた手の感覚が画像の手の一本一本に徐々に分かれて精緻に感覚されるよう変化する様子からは、絵画における「同一化」よりも単位の細かい、身体のパーツごとに「画像の手」との一致が起きていると言えよう。絵画における「同一化」は絵画の中の身体がとっている姿勢やふるまいが内的に再生され、「圧迫されている」「触られている」という「状態」が内的に一致することを指していたのに対して、「自分の手感」は身体の部位一つ一つと物理的に対応関係を持つ感覚として区別できる。

さらに、この「同一化」と「自分の手感」を比較したとき、見過ごしてはならない差異が「連動」である⁹。絵画鑑賞においては、静止した状態の観客が同じく静止している絵画を見ていた一方で、「画像の手」は、当事者の物理的な身体の動きによってインタラクティブに変化する。観者の動きに付随して視覚的なイメージが動くことは、「自分の手感」にどのように繋がるのか。この「連動」はVRというメディアがもつ特性の一つであるが、その他のVRにおける経験と「自分の手感」はどのように比較できるだろうか。VRというメディアの特性を整理しつつ、「連動」と「自分の手感」の関係を、節を改めて論じたい。

2-3 「厳密な意味でのVR」における「現前性」と「自分の手感」

そもそもVRとは何か。その定義は曖昧で統一されておらず、何をVRとして捉えうるかは研究者によって異なる¹⁰。これから幻肢感覚者に特有のVR体験を論じる上で、「環境」という観点からVRを整理した哲学者のDavid Chalmersによる定義を本論では参考にした。Chalmersによれば、VRとは「没入」、「インタラクション」、「コンピュータによる生成」という三つの条件を満たす環境を指す。それぞれの条件の定義は以下である。

没入:没入的環境とは、ある視点から見た環境を知覚的に体験し、その視点に実際に存在しているという「現前性 presence」の感覚をユーザーに与える環境のことである。一般的には、三次元環境のような視覚的な

体験をもたらす入力に加え、聴覚やその他の感覚的な要素も含まれる。

インタラクション：インタラクティブな環境とは、ユーザーの行為が〔VRの〕環境で起こることに重大な変化をもたらす環境のことである。現在のVRにおいてこのインタラクションは、ヘッド・ボディトラッキングツール、手持ちコントローラ、あるいはコンピュータのキーボードなどの入力デバイスを使用して行われる。

コンピュータによる生成：コンピュータによって生成された環境とは、ユーザーの感覚器官で処理される入力を生成するコンピュータシミュレーションなどの計算プロセスに基づいている環境のことである。現在のVRではこの計算は、ヘッドセットのディスプレイに接続された固定コンピュータ、またはヘッドセットに組み込まれたモバイルコンピュータ（スマートフォンなど）で行われる（Chalmers, 2017, pp. 311-312）。

Chalmersはこの三つの定義を満たすものを「厳密な意味でのVR」と呼び、いずれかが欠けているがVRと呼ばれうる事例と区別している（同, p. 312）。Chalmersは三つの環境のうち一つが欠けたVRの例としてHMDを用いて鑑賞する映画を挙げ、「没入」と「コンピュータによる生成」は満たすが、「インタラクション」が欠けていると分析する（同, p. 312）。これは、鑑賞者が首を横に振ってもスクリーンに映し出される映像の範囲は変化せず、手をじたばたと動かしても映画の内容に影響はない、鑑賞者の状況と関係なく映画が進んでいくような環境を指す。

この三つの環境からなるChalmersの定義において、HMDを用いてユーザーの動きに追従してその映像が動くものは「厳密な意味でのVR」として捉えることができ、幻肢痛緩和を目的としたVRリハビリテーションもこれに相当する。ここで注目したいのは、「インタラクション」と「コンピュータによる生成」はそれぞれ、環境を作り出す条件であるのに対して、「没入」は体験の特徴を指していることである。アメリカのIT企業、Meta社から販売されているHMD「Oculus Quest2」の宣伝文句でも「没入感」が謳われ¹¹、一般的に「VRは没入感があるもの」という認識は広く根付いていると言えよう。VRリハビリテーションを体験した当事者も「没入感」という言葉で体験中の感覚を説明することがあるが、ラマチャンドランの鏡療法と比較した時に、幻肢痛に対する効果が大きく異なる場合があるのも、VR環境の特性をリハビリテーションに応用できているからだと考えられている（猪俣, 2020, p. 184）。このように、環境の定義にもなり得るほど「厳密な意味でのVR」において「没入」は自明のこととして捉えられているわけだが、この没入的環境においてユーザーが感じる「現前性」とは、具体的にどのような感覚を指すのだろうか。「自分の手感」はHMDを用いたその他の「厳密な意味でのVR」における「現前性」の感覚と同じものなのだろうか。VRリハビリテーション以外の「厳密な意味でのVR」の事例をまず確認し、そのあと「自分の手感」と比較することでこの問いを考えよう。

「厳密な意味でのVR」の例として、認知心理学の観点からVRを研究するジェレミー・ベイレンソンが著書『VRは脳をどう変えるか？』で紹介している、「地震」と呼ばれるVRの体験を見てみよう。「地震」はHMDを装着した体験者が、振動を伝える設計の床とサラウンド・スピーカーが設置された研究室において地震の揺れを体験できるデモで、VR空間内は以下のように構成されている。体験者は工場の床に立っており、周囲には木箱が三メートルほどの高さまで乱雑に積まれている。体験者の左側には頑丈な鉄製のテーブルが表示され、実験者は予め体験者にその位置を確認させる。実験者がボタンを押すと、現実空間では床が揺れて轟音が響き、VR空間では木箱が大きく揺れ、体験者の頭上に崩れ落ちてくる。現実空間において体験者には身の危険が及んでいないにもかかわらず、体験者は「四つん這いになって（仮想の）テーブルの下に飛び込み、頭を床につけると両手を後頭部に回して頭を守った」（ベイレンソン, 2018, p. 36）という。更に、木箱が自分の避難している机の下目がけて飛んでくるさま

を見た体験者は、「悲鳴を上げながらテーブルを飛び出して、立ち上がると全力でダッシュした」（同，p. 36）。ベイレンソンはこれを「その場にいる」という感覚が強烈に引き出された事例として紹介している。現実空間で地震に遭った際に取り得る行動をVR空間内でも思わず取ってしまうほど、「地震」の経験が差し迫った脅威として体験されていることが分かる。つまり、「現前性」の感覚は、心理的に脅威を感じて現実の身体が行動してしまうほど、現実とVRという二つの空間の境界が無くなったものだと捉えることができる。

ベイレンソンの事例において、VR空間内での脅威に対する心理的な錯覚から「現前性」の感覚を観察できたが、「現前性」が現れるのはこのような場合に限らない。心理的に脅かされることはないが、体験者に「その場にいる」感覚を与えた例として、イマクリエイト株式会社の川崎仁史らが開発した「けん玉できた！VR」を見てみよう。「けん玉できた！VR」は、VR空間内でけん玉の練習ができるトレーニングシステムである。ユーザーはHMDを装着し、コントローラを片手に持つ。このコントローラとVR空間内にある「けん」は対応関係を持つ。床の間のある和室を模したVR空間に宙に浮いたけん玉が表示され、ユーザーが現実空間でコントローラを振ることでVR空間内の「けん」が連動し、けん玉の技を練習することができる。また、けん玉熟練者の全身3Dアバターがお手本として体験者の前方に表示され、手首だけではない全身の動きを確認しながら練習することができる。

このトレーニングの特徴は、けん玉の球が動く速度を段階的に調整することができることにある。トレーニングの最初の段階では、けん玉の初心者でも目視できるほどに遅い0.4倍速で球は動く。まず遅い球の動きに対して身体を対応させ、徐々に現実空間で玉が動くスピードまで速くすることで、体験者は5分たらずでけん玉の技を習得できるという。さらに、ここで習得した技はVR空間においてのみ成功するのではなく、非常に高い割合でHMDを外した状態でも再現が可能だと報告されている（川崎ほか，2020，pp. 26-32）。つまり、現実空間において体験者はコントローラを手を持って振っているに過ぎないが、「けん玉の技を決める」経験として体験されているために、現実空間で実物のけん玉を用いたとしても技を成功することができるのだ。

2-4 「連動」と「Sense of Agency」

ここまで、「現前性」の感覚は、身体的な反応として実際に現れるように、現実とVR空間で起きていることが等価に感じられる感覚であることを確認してきた。これと「自分の手感」を比較するにあたって確認しておきたいのが、これらの事例に共通する「連動」という要素である。前節において、「連動」が絵画の「同一化」と「自分の手感」の区別する上でも重要な要素たりうることは示した。視覚的なイメージが体験者の動きに「連動」することは、どのように自分がその場にいるような「現前性」の感覚あるいは「自分の手感」に結びつくのだろうか。

VRにおける錯覚的な経験について参照されることの多い、哲学者のShaun Gallagherによる「行為主体感(sense of agency)」と「自己帰属感(sense of ownership)」という二つの概念を見てみよう。「行為主体感」とは、「この行為を引き起こしているのは自分であるという感覚」(Gallagher, 2000, p. 15)を指す。たとえば、スマートフォンの画面を触って画面が滑るようにスクロールして切り替わるとき、われわれは自分の指の動きによって起きたと感じることはこの「行為主体感」の例として挙げられる。一方、「自己帰属感」とは、「この経験をしているのは自分であるという感覚」(同, p. 15)を指す。Gallagherは「例えば、その動きが自発的か非自発的かを問わず、自分の身体が動いている感覚」だと言う。たとえば、他人にぶつかられて転びそうになる経験を考えてみよう。転びそうになってよめく身体の動き自体は、自分の随意によって引き起こされたものではないが、自分の身体に起こっているという感覚が生じる。この感覚が「自己帰属感」だが、「行為主体感」と明確に分けられない場合も多い¹²。

これまで挙げた「厳密な意味でのVR」の事例もこの概念を用いることで、「連動」がどのように「現前性」の感覚に結びつくのか説明することができる。「地震」のVRにおいては、自分の頭の動きに映像が付随することで、「行為主体感」を体験者は感じる。床の振動は自発的に起こしているわけではないが、その身体で確かに振動を感じる点で「自己帰属感」に繋がる。このような二つの感覚が相まって、自分がそこにいるかのような「現前性」の感覚に繋がり、体験者は本物の地震が来た時と同様の反応を見せる。

「けん玉できた！VR」においては、体験者の手の動きに合わせてけん玉が動く。物理法則を無視した遅さで球は動いていても、その動きを作り出しているのは自分自身だ、という「行為主体感」が発生する。実際にけん玉をしているときと同様に筋肉は躍動しているため、一連のトレーニングは「自己帰属感」を生み、「現前性」の感覚に繋がる。

VRリハビリテーションも「厳密な意味でのVR」と環境の構成を同じくしているため、「自分の手感」も同様に「行為主体感」と「自己帰属感」によって説明できるだろう。VRリハビリテーション開発者の猪俣一則は「連動」の重要性を以下のように語っている。

形は本当に今言ったみたいにタイムラグがなく自分で動かすことができれば結構なんでも良くて。(…) デフォルメして簡単なものだと、これ！以上、っていうあとは動きだけに意識が向くから没入しやすくなる。¹³

「タイムラグがない」、「自分で動かす」という二点はまさに、「行為主体感」を感じるのに欠かせない経験の要素である。VRリハビリテーションにおいて「画像の手」のビジュアルが簡素なものでも「自分の手感」を幻肢感覚者に作り出すことができているのは、自分の動きに正確に付随する「行為主体感」があるからにほかならない。連動がずれて「自分の手感」が薄まった例として、Bさんの発言を見てみよう。

割とこの場で動くのはいいんだけど、こう（画像の腕の位置が変わるように）動く時は合わせるのに必死になっちゃう。こっちの場合、映像のほうの動きが速いから、あ、まだまだ右手が追い付いてないなって。動かすのに引いてこうじゃないって。

Bさんは、麻痺した物理的な右腕と幻肢の位置がほぼ一致しているため、物理的な患肢の位置から「画像の手」が乖離することで「行為主体感」を感じられなくなり、「自分の手感」も薄れてしまう。Bさんは位置を合わせることと「画像の手」が動く速さが一致することの二点を重視しているため、実際にBさんがVRリハビリテーションを行う際の体の動きは、腕の位置はほとんど変えずに手首の内転と外転をゆっくり繰り返すものに限られている。この「行為主体感」に紐づく形で、「自己帰属感」も発生し、「自分の手感」を生み出していると考えられる。

しかし、VRリハビリテーションが「厳密な意味でのVR」の二つの事例と異なるのは、「行為主体感」を即座に得ることができない点にある。Iさんは以下のように発言する。

最初は幻肢の指が何本ありますかって聞くと、今ミトンみたいとか、ばらばらじゃなくてくっついてると。けどこれを訓練していくと、ばらばらになってきて、一本一本感じられるようになって、ばらばらに動かせるようになると、その痛みもばらばらについてくる。

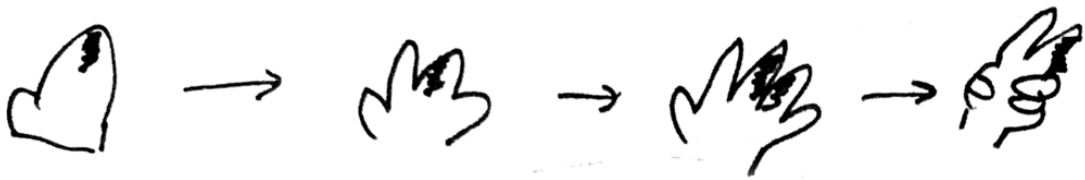


図6 幻肢痛の位置は変化しないが、幻肢がばらばらに動かせるようになる 筆者作成

先に引用したMさんも「10分もかからないうちに」と述べたように、「画像の手」を幻肢として感じるためには時間を要する¹⁴。「自分の手感」は「画像の手」に対して「一本一本」対応関係があることは本章の2節で確認した通りだが、初めからそのように感覚できるのではなく、「訓練」によって対応関係が生まれていくのだ。

VRリハビリテーション以外の「厳密な意味でのVR」においては、視覚的なイメージと身体感覚は即座に対応関係を築いていた。自分が首を動かせば、VR空間の工場を見渡すことができる。手を上下に振れば、けん玉の球が動いてけんに刺さる。体験者が努力せずともこのような対応関係を結べるのは、視覚的なイメージに対応する身体が物理的にあるからにほかならない。「行為主体感」の生成において主観的な動きに付随することが重要とはいえ、幻肢は視覚的なイメージとして感じられているわけではない。あくまでも幻肢感覚者が主観的に持つ、内的なイメージである。これがどのように視覚的なイメージと一致していくのか、同じく内的な運動と視覚的なイメージの関係で語り得る「スポーツにおけるフォームの習得」を補助線に分析する。

2-5 「自分の手感」の獲得

内的な運動の感覚が視覚的なイメージと一致していくことは、スポーツやダンスにおけるフォームの習得を考えると理解しやすい。ダンススタジオの多くが大きな鏡を有しているのは、自分が内的に感じる筋肉の躍動に対してどのように動きがあらわれているのかを視覚的に確認し、身体の動きに対する主観と客観のずれを修正していくことで動作習得が有利になる可能性があるからにほかならない¹⁵。鏡のほかにも、連続写真を用いる、運動している様子を複数の角度から動画撮影する (Kita et al., 2016) など、様々な視覚的なイメージがフォームの習得に利用されている。

更なる視覚的なイメージを活用して動作習得を促進させるシステムの例として本論で取り上げたいのは、情報工学者の小池英樹ら (2016) が開発した「バーチャルの影を用いたゴルフのトレーニングシステム」である。このシステムでは、ユーザーのゴルフスイングをモーショントラッキングで取得し、実際にユーザーがゴルフクラブを振るのに合わせて床面にユーザーのスイングするシルエットが表示される。さらに、熟練ゴルファーのスイングするシルエットがユーザーの身体から影が伸びるような形でプロジェクションされる。ゴルフにおいて、ボールから目を離さずにスイングを行うことが正しいフォームとして推奨されているが、このシステムでは熟練ゴルファーのスイングが壁面ではなく床に投影されることで視線移動を必要としない。そのため、ユーザーは本番同様の姿勢で、自分のシルエットを熟練ゴルファーのシルエットに合わせるように身体を動かし、フォームを修正していくことができる。

小池らのシステムを用いてゴルフスイングのフォームを修正していくことは、外形が張りぼて的に一致しているのではない。熟練ゴルファーの手本と同じ姿勢を作り出すために必要な内的な運動をユーザーが行うことで、外形としてのフォームは初めて一致する。かつ、これは短時間で達成されるものではなく、手本のフォームの真似を繰

り返すことで、徐々にずれが消失し、熟練ゴルファーのシルエットと自分のシルエットがぴったりと重なるように変化していく。

このように時間をかけて視覚的なイメージを用いながらフォームを自分のものとして獲得していくことと、幻肢感覚者がVRリハビリテーションにおいて「自分の手感」を獲得することには重なる部分があるのではないだろうか。幻肢感覚はそもそも、内的なイメージとして当事者に感覚されている。物理的な対応物をもたないこの感覚が視覚的なイメージと一致していくのにあたっては、動いている視覚的なイメージに牽引される形で自分の幻肢も同じように動かすプロセスがあると考えられる。「画像の手」なしに幻肢を動かすことが難しいというUさんは、以下のように述べる。

VRの方がイメージを具現化するサポートって感じなんです、感覚としては。イメージが形となって表れるので動かしやすいです。今〔HMDを外した状態〕の方が全然うんともスンとも言わないです。

ここでUさんの言う「イメージ」は自身が感じる内的な運動感覚のことを指すと考えられるが、「画像の手」はその運動を補助する役割を果たすという。これは、視覚的なイメージによって運動が促進されるという点で、小池らのシステムにおける熟練ゴルファーのシルエットと、ユーザーの内的な運動の関係に等しい。先に引用したMさんやIさんが「一本一本」動かせるようになるという発言も、画像の手の形や動きを作り出すため必要な内的な運動と、当事者の内的な運動感覚が時間をかけて一致することで、視覚的なイメージと感覚が連動しているように感じられていると理解できよう。

小池らのシステムにおいて、熟練ゴルファーのシルエットをユーザーが自分だと感じることはないように、幻肢感覚者が「画像の手」に持つ「自分の手感」とは、「画像的同一化」ではなく「運動的同一化」である。画像の手そのものを「自分の手」として錯覚しているわけではない。「画像の手」を真似するように運動することで、「画像の手」が自分の内的な運動感覚と合致し、自分の運動が視覚化されているように感じるのだ。

このように、幻肢感覚者がVRリハビリテーションによって得る「自分の手感」は、視覚的なイメージと身体のパーツ単位での対応関係を持ち、「行為主体感」を感じることによって得られる。ただしこの感覚はだれしも直ちに得られるのではなく、「訓練」が必要であり、時間を要する。つまり「自分の手感」とは、「画像の手」が自身の内的な運動感覚の結果に対応するゆえに、運動が視覚化されたもののように当事者に感覚されていることを指すのだ。

3. 「わたしの手」の再編集

3-1 身体の「再身体化」

幻肢が「画像の手」に対して「運動的同一化」することで幻肢痛の緩和に繋がることはすでに前章で確認したが、幻肢はどのような動きに対しても「運動的同一化」できるわけではない。VRリハビリテーションに参加する当事者によれば、幻肢が可能な運動はかつて経験したことがあるものに限られるという。たとえばUさんは、「過去自分が右腕を使って字を書いていた、八の字を書いていた、顔を洗っていた、っていう過去の自分の映像の右腕をあの中〔VR〕でトレースしている」と、VRにおいて行う運動と自身の過去の経験の繋がりを語っている。「両手で顔を洗う」などの両手が協調する「懐かしい」動作が固まった幻肢¹⁶を崩すのに有効であることは、VRリハビリテ

ションの開発者からも指摘されている（猪俣，2020，p. 183）。

幻肢で可能な運動が過去の手の経験の範囲内に限定されることは、哲学者の Maurice Merleau-Ponty が『知覚の現象学』で描いた幻肢の姿に重なる。Merleau-Ponty は「切断以前にもっていた実践の場を保持している」（Merleau-Ponty, 1945, p. 97）と、物理的な手が失われてもなお、手の運動の可能性を内的に保持する役割を幻肢が持つことを論じている。運動の可能性を保持する幻肢は、非人称的な手ではないことを Merleau-Ponty は以下のように強調する。

幻肢は砲弾の破片によって引き裂かれ、眼に見える外皮が既にどこか焼けてだれてしまったあの同じ腕なのであり、現在の身体に融合することなく取り憑くあの腕でなくてはならない（同，p. 101）。

Merleau-Ponty が「あの同じ腕」という言葉で示すのは、幻肢感覚者は切断以前に所有し、使いこなしていた一人称的な腕を感覚として持つということだ。つまり、物理的な腕が不在となっても、「あの腕」が存在し続けるものとしてあるのが、Merleau-Ponty の論述において幻肢の姿である。

しかし、幻肢を「あの腕」と同一視する Merleau-Ponty による説明では、VR リハビリテーション参加者が経験している幻肢の実態を捉えきれないように思われる。なぜなら、VR 内で行う幻肢の運動が過去に当事者が経験した動きのストックから引き出されたものだったとしても、「失われた手」を動かしていた頃と全く同様なものとして経験されているわけではないからだ。Uさんは幻肢をVR内で動かす経験について、以下のように言う。

元に戻ったとは思わないですね。バーチャルとして割り切ってる部分があって。リアルな部分とバーチャルな部分と。（…）リアルの動きを戻そうっていうよりは、VR内だったらこんだけ動けるぞっていう風に感じてるかもしれないです。

幻肢が運動を再び獲得することを「元に戻ったとは思わない」、「VR内だったらこんだけ動けるぞっていう風に感じてる」とUさんが言うように、Uさんが経験している幻肢は Merleau-Ponty が言うところの「あの同じ腕」ではない。「画像の手」を用いた幻肢の運動は、現実の手の運動や、過去の自分の手の運動からも区別された出来事としてUさんに受容されている。つまり、少なくともVRリハビリテーションを繰り返し行っている当事者において、幻肢とは「失われた手」が恒常的に保たれたものではなく、「画像の手」を用いながら再び獲得されるものなのだ。

3-2 「再身体化」の理論

人生の途中で障害を負った人が以前とは異なる身体を受容していくことは、人類学者のロバート・F・マーフィーによって「再身体化（re-embodiment）」と呼ばれている。

生まれつきの身体欠損者にとっては身体化自体が大きな問題だが、少なくとも幼少時からその身体的な限界に自らを馴化することができる。一方、ほとんどの対麻痺及び四肢麻痺者たちの場合、事情はかなり違っている。というのは障害は突然我が身にふりかかった災厄なのであるから。彼らは障害にあわせて“再身体化”

されなければならない（マーフィー，2006，p. 179）。

「身体化」及び「再身体化」の概念は、身体が環境を多面的に経験するための拠点となっているという Merleau-Ponty が提唱した身体論に基づいている。「身体化」とは精神と世界が身体によって結び付き、一つの体系を構成することだと解釈できるが、どのような身体を持つかによって構成される体系は異なる。例えば先天的に前腕欠損を抱える場合、指の代わりに断端部や足で物を掴むなど、マーフィーが「馴化」という言葉で示すような元々そのようにある身体に自然と適合する形で体系が構成されていく¹⁷。中途障害者の場合、障害によって突然身体に変容がもたらされるため、一度構築した体系は崩れざるを得ない。「再身体化」とはつまり、変容した身体における体系の再獲得を意味する。

マーフィーが想定している「再身体化」は物理的な身体の変容に限定されているが、当事者が幻肢に持つ、切断や麻痺以前とは異なる手の再獲得にも適用することができよう。当事者は物理的には存在しないが自分の一部である幻肢を、再び自分の身体として受容するのだ。

3-3 忘却と獲得のトレードオフ

「画像の手」を用いて幻肢を動かす経験を重ねることで、当事者と「失われた手」との距離感は変化する。VR リハビリテーションを繰り返すことで起きた変化について、Uさんは以下のように述べる。

VRの映像はもう始めて長くて1年半くらい経つから、始めた頃と比べたら全然鮮明に出てくるし、っていうのはあるけど、逆に自分の右腕の使ってたときのイメージがどんどん薄くなってるのはあります。例えば箸を持つ、ボールペンを持つってなったときに、「あれ右手でどう持ってたっけ？」な葛藤はふと出てきますね。

Uさんは自宅でVR リハビリテーションを思い出しながら幻肢を動かそうとすると、「画像の手」が運動している様子をはっきりと思い出せるようになった反面、かつての「自分の右腕」で運動していた様子が思い出しにくくなっているという。「失われた手」の運動を忘れることをUさんが「葛藤」という言葉で表現していることは注目に値する。これは、「画像の手」と「失われた手」を同じ強度で持つことができないというジレンマを抱えていると捉えることができる。

幻肢からは離れるが、記憶の持つ代償的な性質は言語哲学における論述にも重なるところがある。言語学者のダニエル・ヘラー＝ローゼンは、幼児の喃語や失語症¹⁸の分析を通して、忘却と獲得がいかに表裏一体の関係にあるかを明らかにする。

記憶が破壊的であるのと同じくらい忘却は生産的だということを結論づけなければならない。記憶は沈黙に終わることもあるし、忘却が言葉に導くかもしれないのだ。(…) 劣った動物についての可能性は多様で、欠損は複数の面を持っているのだ（ヘラー＝ローゼン，2018，p165）。

ヘラー＝ローゼンは、ロマン・ヤコブソンを引きつつ「忘却は生産的」な例として、幼児が言語を習得する前に

発する喃語が、音の忘却と引き換えに言語を獲得することを挙げている。ヘラー＝ローゼンによれば喃語期の幼児は、あらゆる言語のどんな音でも発声できるが、ひとつの言語を獲得する段階に差し掛かると、母語に必要な発音以外は衰退し、保持していた無数の音を失うという（同，pp. 9-12）。つまり言語は、「忘却」することなしには「獲得」できないというトレードオフの関係にある。

Uさんが感じた「葛藤」も、「忘却と獲得がトレードオフの関係にある」ことへの葛藤として考えることができる。かつての手を忘れることで獲得できる幻肢の運動。VR リハビリテーションにおいて当事者は、自分の胴体から「画像の手」が生えているように「画像的同一化」しているわけではなかったが、「画像の手」を繰り返し経験することは当事者が持つ手の記憶に影響する。幻肢感覚者は、「失われた手」の記憶と引き換えに幻肢の運動を再獲得しているのだ。

ところで、「画像の手」が生身の人間の手を模倣した写実的なデザインであれば、当事者は「失われた手」を忘却することなく運動の獲得も可能であるかと言うと、そうではない。開発者の猪俣によれば、写実的な手の画像を表示することはむしろ逆効果になるという¹⁹。写実的な手を用いた場合、手の動きよりもむしろ、自身の健肢との些細な差異や関節のディテールが意識されてしまうことで、「運動的同一化」が難しくなると猪俣は言う²⁰。更に猪俣によれば、自宅などでVR リハビリテーションの経験を反芻しながらイメージトレーニングする際、写実的な手のデザインが持つ表面的な情報量の多さが運動の感覚を思い出すためにはノイズとなるという。つまり、「画像の手」は表面的な情報量を最低限に留めることで、「動きに集中できる」、「思い出しやすい」という二つの特徴を持ち、これが幻肢の運動獲得を補助している。

だが、簡易的なデザインの「画像の手」を用いて運動を獲得した当事者が、動きだけを取り出して形態は全く無視しているかと言えば、そうとは言い切れない。動きを思い出すときに形態を伴わざるを得ないことは、先に引用したUさんの発言からも明らかである。

数学者の森田真生は、進化電子工学の研究を引用しながら、問題解決に用いられるリソースとノイズについて以下のように述べる。

普通はノイズとして、エンジニアの手によって慎重に排除されるこうした漏出が、回路基板を通じて伝わり、タスクをこなすための機能的な役割を果たしていたのだ。チップは回路間のデジタルな情報のやりとりだけではなく、いわばアナログの情報伝達回路を、進化的に獲得していたのである。物理世界を進化してきたシステムにとって、リソースとノイズのはっきりした境界はないのだ。“Whatever Works”というウッディ・アレンの映画（邦題『人生万歳！』）があるが、物理世界の中を必死で生き残ろうとするシステムにとっては、まさに Whatever Works、うまくいくなら何でもありなのである。（…）設計者のいない、ボトムアップの進化の過程では、使えるものは、見境なくなんでも使われる。結果として、リソースは身体や環境に散らばり、ノイズとの区別が曖昧になる（森田，2018，p. 35）。

森田がここで例として紹介しているのは、異なるブザーの音を聞き分けるチップを「人工進化」と呼ばれる方法でコンピュータに生成させる、イギリスの研究グループによる進化電子工学の研究である²¹。基盤に含まれる孤立した論理ブロックが電磁的な漏出や磁束を巧みに利用したことで、従来よりも少ない数の回路で成立するチップを生成したのだ。この結果から森田は、たとえ「ノイズ」として人為的には処理されうる要素も、物理世界における問題解決の際には「リソース」になりうると論じている（同，p. 35）。

このようなノイズとリソースの区別が曖昧になる「ボトムアップの進化の過程」は、「画像の手」を介した幻肢

の運動獲得の経験にも当てはめて考えることができるだろう。VR リハビリテーションにおいて、「画像の手」は動きを表示するためのリソースであり、それが前景化することは「ノイズ」として排除されるべきものであった。しかし、ノイズとして除去されるはずだった幻肢への「形の与え方」は、「画像の手」の経験を繰り返すことでむしろ前景化し、「当事者にとっての手」のありようを書き換える機能的な役割を担う。設計段階ではノイズとリソースは区別できても、それを当事者が利用する際には区別されないのだ。

3-4 「再身体化」された身体との距離感

前節の最後で、ノイズとリソースが区別されないことは、物理世界を生き抜くシステムがもつ「うまくいくななら何でもあり」という特性によるものであることを確認した。しかし、Uさんが「葛藤」という言葉で「画像の手」が前景化することに抵抗感を示していたように、手の記憶が書き換わることは当事者にとって必ずしも「うまくいく」こととしてみなされるわけではない。

ところが一方で、手の記憶の書き換わりを肯定し、自身の幻肢に形を与えるために「画像の手」に留まらない様々な手を積極的に用いる当事者もいる。「画像の手」の前景化や、広い意味での手の記憶の書き換えに対する当事者の反応を確認することは、「再身体化された身体」への距離感の違いを明らかにすることに繋がる。手の記憶の書き換わりに対する抵抗と受容。以降では、「画像の手」に対する当事者の捉え方を具体的に記述しながら、「再身体化された身体」への距離感を二つに区分して考察する。

3-4-1 「フェイクの三本目」

前節でも発言を引用したUさんは、VR リハビリテーションを頻繁に行うことに伴う幻肢の変化を「バーチャルとして割り切ってる」と言い、VR内での経験とHMDを外した現実空間の経験を区別して捉えている。しかし、UさんはVRの利用を継続することで、VRと現実が「二極化」してしまうことを懸念する以下の発言を行っている。

(…) VR用の頭の中になっちゃうっていうか。VRの中は平気でも、戻ってきたらまた痛みと戦うことになって二極化しちゃうのとかはさ、もはや麻薬じゃない。その境目をどこに線を引くかは人それぞれだけど…。

VR リハビリテーションを「麻薬」と形容することは、リハビリテーションシステムの実際の侵襲性の低さに比較したとき、かなり極端な表現であるように思われる。たしかに、視覚的なイメージを伴って運動することが一部の当事者の幻肢痛軽減に効果を示すことは三章でも確認した通りだが、Uさんの場合、VR リハビリテーションによって痛みが軽減することはあるものの、完全な無痛状態になるわけではない。

Uさんのこの発言を分析する上で手がかりとなるのは、Uさんが麻痺した患肢を「本物の自分の手」として捉えていることである。麻痺者の場合、健肢・麻痺した患肢・形のない幻肢の三本の腕を持つ²²。追って比較するが、麻痺した患肢と、形はないが感覚のある幻肢のどちらを「本物の自分の手」として捉えるかによって、当事者の「画像の手」に対する反応は二分されるのだ。

患肢を「本物の自分の手」として捉えているUさんは、「根底というか、前提として、これ〔幻肢〕を戻そうと

いうのは今も変わってない」と話し、幻肢を「フェイクの三本目」と呼ぶ。Uさんにとって患肢が「本物の自分の手」だからこそ、「自分の筋肉で動かしていた記憶」が薄れ、「VR用の頭の中」になることは危惧すべき出来事となる。物理的な右腕の可動域を広げるためのサポートとしてVRを用いているUさんにとって、VR内だけで無痛になることはむしろ「元の右腕」からの乖離を著しくする。本物の右腕を忘れさせ、それなしでは生きられなくなってしまふ状態さえも作るものとして、VRリハビリテーションは「麻薬」であるとUさんは捉えるのだ。

3-4-2「幻肢が本物」

一方、「画像の手」が前景化することを受容し、積極的に活用する当事者は幻肢を「本物」として捉え、「失われた手」との乖離を厭わない。筆者がインタビューした中では、幻肢を持ってからの年数が長い当事者に幻肢を本物の自分の手とみなす態度が見られたが、本研究の調査規模で再身体化された身体への距離感と当事者の属性を一般化することは難しい。断っておきたいのは、再身体化された身体に対する捉え方に優劣はないということであり、あくまでも捉え方の区分の一つとして紹介する。

ここから紹介したいのは、筆者がインタビューした中でもとりわけ再身体化された身体への距離感が近いMさんの例である。まずは、Mさんが自ら描いた幻肢の絵を通して、Mさんの幻肢のありようを整理しよう。

Mさんは、VRリハビリテーションの記憶を強化させるために、両手が動くアニメーションを自作した(図7)。その映像を小型の液晶が入る簡易的なヘッドセットで再生し、幻肢を動かすトレーニングを自宅で自主的に行っていったという。注目したいのは、Mさんが自ら描いた手の描写である。白く表面的な情報が少ない「画像の手」²³と、写実的な手の形状が同居して描かれているのだ。

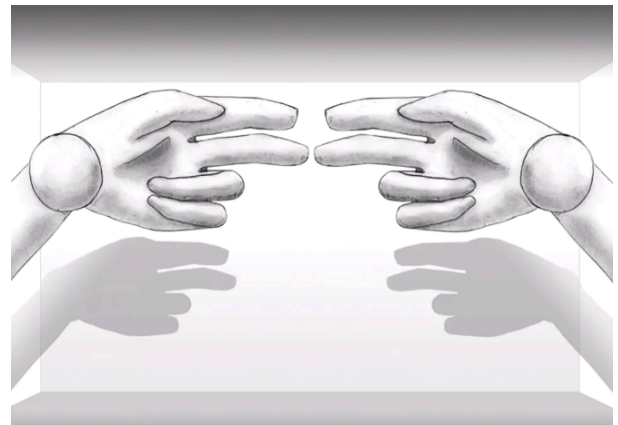


図7 Mさんが自作した手のアニメーション (Mさんより許諾を得て掲載)

VR上では簡易的にデフォルメされていた指先が、Mさんの絵では指関節のくびれ、指先の窄まりなど物理的な手の形に似せて描かれている。一方で、手首は球体関節で省略され、爪も描かれていない。この手の描写についてMさんは、「爪を描いたらよりリアルなんだろうね…。でもあれ爪描いちゃうと覚めるかもしれない。抽象的な方が良いんだよね。頭の中ではそうだから」と説明している。仮に、客観的な身体の形状との整合性(=「リアル」)が重視されるのであれば、Mさんの絵においても爪や指の皸など、健肢が持つ手のディテールが写実的に描かれていても不思議ではない。しかし、「爪描いちゃうと覚めるかもしれない」と言うように、Mさんが内的に持つ幻肢は、物理的に存在する麻痺した患肢の姿とは異なっている。「画像の手」に近い抽象化された白い手の姿を与えられることで、Mさんは幻肢を動かすことができるのだ。

Mさんが自作アニメーションで描いた手は、単にVRの「画像の手」を模しただけだと解釈することもできる。しかし、「頭の中ではそうだから」というMさんの発言からは、Mさんにとっての幻肢は既に「画像の手」の経験を通じて獲得された、この絵に現れている姿に変貌しているとも言えるのではないだろうか²⁴。

ここまで、Mさん自身が描いた手を分析することで、Mさんにとっての幻肢が「画像の手」の姿を借りたものへと変化していることを確認してきた。さらに、Mさんにとっての幻肢の姿は一つに限らず、「着せ替え」が可能

であると言う。

幻肢だけで出来る動作は今のところはグーチョキパーと数を数えるだけなんだけど、「着せ替え」ができます。左手を隠すと、『ターミネーター 2』で登場するチタン製の手の映像で動かすことができる。あとはストームトルーパーでしょ、あと『どろろ』って漫画の百鬼丸の手。

もちろん、Mさんは物理的な手を実際に着せ替えているわけではない。物理的な手を視界に入れないことで、全く異なる姿に内的なイメージとして幻肢を「着せ替え」することができるというのだ。

Mさんのこの経験について詳しく分析する前に、Mさんが「着せ替え」可能な三つの手の詳細を確認しておこう。『ターミネーター 2』の手は、全体が銀色のチタンで出来ており、五本の指に沿ってチタンのパーツが組み込まれた骨組みだけの関節が目立つ義手である。『どろろ』の百鬼丸の手は、前腕から先が着脱可能になった義手で、球体関節の指を有し、手の甲にグローブをはめている。「ストームトルーパー」は映画『スター・ウォーズ』シリーズに登場する敵役であるが、その手は黒い手袋をはめた上に、手の甲と前腕が白い甲冑のような様式のカバーで覆われている。

幻肢の「着せ替え」方法についてMさんは言う。

百鬼丸を朝まで見てたんで、ディテールを思い出したんで机の下に隠した瞬間にもう百鬼丸の手になっている。そのほうが動きやすい。腕だけアバターみたいな。幻肢が本当にオリジナルなんだけど、幻肢の「幻」がいつまでも取れないっていうのは、動きがあるのに形がないから。その形を与えているのがVRであり、頭の中で着せ替えをしている手だったりするんですね。

幻肢を「本当にオリジナル」として捉えるMさんは、幻肢に形がないことと痛みの発生を紐づけて考えている。形のない幻肢に対して「着せ替え」によって形を付与することが幻肢を「動きやすく」させ、Mさんにとっての「手」を再獲得することに繋がるのだ。

ここで二つの疑問が生じる。第一に、なぜ「画像の手」ではなく「腕だけアバター」を幻肢に着せ替えるのか、ということである。前節でも整理したように、VRリハビリテーションにおける手のデザインは表面的な情報量が少ないために「運動的同一化」を可能にしていた。しかし、Mさんが「着せ替え」するために「腕だけアバター」として選んでいる三本の手は、構造的な情報量が少ないとは言えないだろう。例えば『ターミネーター 2』の手が構造的に持つ情報量は、「画像の手」よりもむしろ増えている。

第二に、なぜ「腕だけアバター」を複数持つのかということである。Mさんによれば、「着せ替え」された手の種類によって幻肢の動き方に差は出ないという。たとえば『ターミネーター 2』の手は関節がよく曲がる、「ストームトルーパー」の手は指が硬いなどといった「着せ替え」の元となっている素材の差に影響を受けることはなく、どの手に「着せ替え」たとしても動き方に変化はない。「言葉通り着せ替えだけ」であり、可能な動きの種類も、前節で整理したように自身の経験の範囲内に限定されるとMさんは話す。複数個着せ替え可能な手を持つことは、Mさんに何をもちたすのだろうか。

これら二つの疑問に解答する補助線となるのは、Mさんの「再身体化された手」すなわち幻肢への近接した距離感である。Mさんは自身を「幻肢使い」と呼び、先に紹介した自作VR装置に留まらず、幻肢を自由に使いこなせるようになるためのさまざまな実践を行っている。そのうちの一つに、Mさんが「脳内VR」と呼ぶ、VRリハ

ビリテーションの映像を思い浮かべながら幻肢と健肢を同時に動かす自主トレーニングがある。その詳細を M さんは以下のように話す。

VR をやって、家に帰って両手動かした瞬間に、テレビ画面の前にちらつくくらい…物理的にはもちろんテレビが見えてるんだけどイメージとしてね。うっすら、頭の中で思い出しちゃって映画に集中できないってくらいなんだけど。だんだん2週間とか1カ月とかって経つと薄らいでくるので、脳内VRには鮮度があると。両手を使うことと、気圧が安定していることと、記憶が鮮明かどうかの3つがあると思うんですね。〔VRリハビリテーションの〕効果が持続しているかと問われれば、現時点では、VRの記憶の補充が必要ですね。

幻肢が運動する感覚を継続させるために行っている「脳内VR」だが、MさんによればVRリハビリテーションで「画像の手」を用いた時ほどは明瞭な幻肢の運動感覚は得られないという。VRリハビリテーションにおける「運動的同一化」は長期的に当事者にとっての幻肢を変化させるが、一方で「VRの記憶の補充が必要」とMさんが言うように、VRがない状態で、VRリハビリテーション時の「鮮度」を保持し続けることができるわけではないようである。

このような背景のもと、Mさんは薄れていく「画像の手」を、代用となる別の手に「差し替え」したことを美学者の伊藤亜紗のインタビューで話している。

1ヶ月後くらいにだんだん記憶が薄れてきたので、もう何でもいいやと思って、『スター・ウォーズ』に出てくるストームトルーパーのあの白い手と差し替えちゃったんですよ。²⁵

Mさんのこの発言からは、VRの手を思い出す代わりに「画像の手」と類比できる要素をもつ身近な手を用いることで、「鮮度」の高い状態での幻肢の運動を可能にしようとしていたことが分かる。更にこれを「着せ替え」として複数の手で行っていることは、幻肢をより自由に扱えるようになるためのMさんの戦略として捉えることができるだろう。

Mさんが「着せ替え」可能な三つの手は、それぞれ人間の生身の手からは乖離しているという点で「画像の手」と共通する。Mさんにとっての「手」が健肢に似た物理的な手の様相をしていないことは、先にMさんの自画像の分析から明らかにした通りである。自身の幻肢に代入可能な手を増殖させることで、幻肢を「本物の手」にしていくのだ。

3-5 「わたしの手」の再定義

ここまで、当事者が画像の手の前景化をどのように捉えるかによって、「フェイクの三本目」、「幻肢が本物」という「再身体化された身体」である幻肢に対する距離感が明らかになった。MさんとUさん場合には麻痺した患肢を有するため、健肢・患肢・幻肢の三本の腕から何を自分の手とするかの基準を自ら構築する必要があったとも言えよう。

ここから見ていきたいのは、Mさんと同様に「再身体化された身体」に近接した距離感を持ちつつも、切断者で物理的な腕を持たないために、Mさんとも異なったプロセスで自分の新しい手を受容したKさんの例である。

まず、Kさんと幻肢の状態を整理しておくとして、Kさんは右肩離断の当事者で幻肢は胸や胃の付近に埋まって感じられている。手術以前に三角巾で腕が固定されていたことがこの位置に幻肢を持つ原因として推察できるが、時折起こる幻肢の位置の変化について、Kさんは以下のように話す。

入っちゃってるよりも、これは自分のものなので「しまってる」。あんまり出せないから、出てきたときは「出てきちゃった」みたいな感じ。ダメじゃんいつもここにいる子なのに、今日どうしたの？って。

Kさんの幻肢の位置は、手術前の手の状態から自ずとそうなのであり、自発的に選んだわけではないから、「入っちゃってる」と受動的な表現を選ぶ方が自然なようにも思われる。しかし、Kさんは、能動的なニュアンスを含む「しまってる」という言葉をあえて用いている。

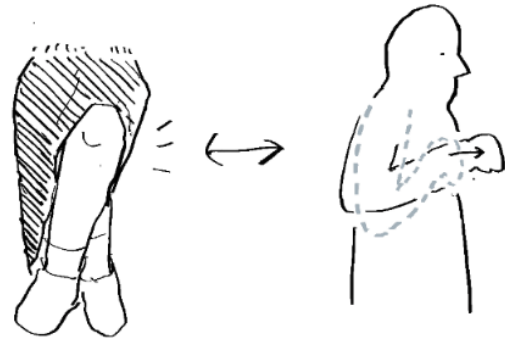


図8 Kさんが類比する「出てきちゃった」膝と幻肢 筆者作成

例えばロングスカートををはいていて足を組んだ時に、スカートがぺらってなって膝が出ちゃった、って。本当は見せるものじゃないのに、ぺらっとめくられて出ちゃった！って。もうお婆さんになると、「どうしたの？膝出てるじゃん、隠さなきゃ」っていうスローな感じ。腕も、「あれ？出てる、どうしたの、何が違うの、気圧かな、自分のテンションが違うのかな、どうしてここにいるの？」って聞いてあげる。

Kさんにとって幻肢は、ロングスカートを履いている時に隠されている膝のように「見せるもの」ではない。ミニスカートを履いているときには膝が露出しても問題にならないが、「元々膝が隠されていた」からこそ、露出した時に「出ちゃった」という判断が下される。「一般的にそうあるべき」規準としてではなく、個人的な前提の例として、Kさんはロングスカートと膝で自身の幻肢を喩えている。

これらの発言から明らかなのは、体の中に埋まっている状態がKさんにとっては幻肢の自然な状態として捉えられているということだ。これは、Kさんが切断以前に持っていたであろう、「腕を下ろした姿勢」を自然なものとして捉える視点とは異なる。なぜ、Kさんは幻肢を体の中に「しまっている」のか。その理由を、Kさんは義手ユーザーや片麻痺者と比較して以下のように話す。

「右手に戻してあげる」って感覚は、手がある方にはその言語で良いと思うんですよ。でも私たちの場合はないので。戻る部分がないので、その表現にはならない。義手してる方たちは義手の手先に戻ってきた、って言うんですよ。でも、基本義手をしない人たちはその表現は…。

ここで注目したいのは、Kさんが物理的な手の不在を「戻る部分がない」と表現していることである。義手を着用すると幻肢の感覚が義手の先端まで伸びていくことは、筆者がインタビューした切断当事者も発言している²⁶。しかし、鎖骨の半分から先を切断したKさんは重量と操作性の悪さから義手の使用を現在は控えているため、義手という感覚の依り代を持たない。「戻る部分」が無いKさんの手の感覚は、体の中に埋まった幻肢を「戻す」ので

はなく、受け容れるように認識を転換したと考えることができる。これは、先に見てきたUさん・Mさんとは異なり、数ある手の中から意識的に選択したというより、偶発的にそうであったものをありのままに受容していると言えよう。

さて、このような幻肢を持つKさんはVRリハビリテーションにおいて、「運動的同一化」を厳密にすることはなく、VR上で両手を表示しても、体の中に埋まっているKさんの幻肢が前に出ていくことはないからである²⁷。「三本になっちゃう」と発言しているように、Kさんの幻肢と「画像の手」の位置が一致することはない。しかし、「画像の手」が動いているのに合わせて身体の中にしまっている幻肢が「一緒に動こうとはしている」と言い、HMDを装着している間に幻肢がまったく運動しないわけではない(図9)。

Kさんにとっての幻肢と「画像の手」の関わり方は、ほかの当事者のように「運動的同一化」するものではないが、「画像の手」の経験はKさんの幻肢にも間接的な影響を及ぼしている。その鮮烈な例としてKさんが挙げるのが、「画像の手」に似た義手をKさん自身が触った際、「自分の体の中に埋まってる幻肢が触られてる感じ」がしたという経験である。つまり、義手に対してKさんの幻肢が「触覚的同一化」したのだ。この経験の詳細を、これから詳しく見ていこう。

Kさんが「触覚的同一化」した義手は、3Dプリンタで出力されており全体は白く、肘の上までである。「触覚的同一化」したときの経験について、Kさんは以下のように言う。

白い3Dプリンタで作った義手を大阪工大の先生から試してみたって渡されて、それを遊んでたのね。そしてたらなんか触ってるうちに、自分の体の中に埋まってる幻肢が触られてる感じがすごくして。

Kさんが初めて「触覚的同一化」したときの状況は、義手を身体の前に平行に置き野菜を洗う時のように撫でるといったものであった。Kさんの幻肢は体の中に入っているため、実際に触ることはできない²⁸。しかし、自分の身体の前にある義手を撫でることで、「体の中の」幻肢に触覚が生じたのである。

Kさんが「遊んでいる」、「触ってるうちに」と言うように、この感覚の発生は偶然の出来事にほかならない。Kさんはこれより以前に、肌色の装飾義手に触ったことはあったが幻肢が触られる感覚にはならなかったと言いき、白い3Dプリンタの義手に限定して起きた理由を以下のように考察する。

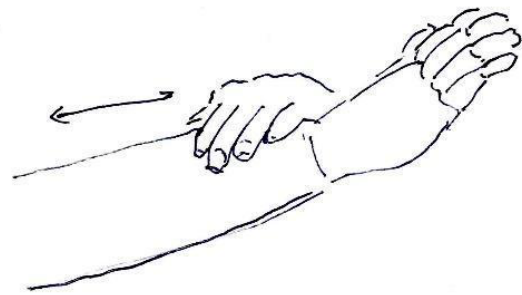


図10 Kさんの義手の触り方 筆者作成

3Dプリンタの白い義手を貰って遊んでたら、VRの白い手とリンクしたんだと思う。○○さん(当事者仲間)的に言えば、バチっとはまったんだと思う。そこから、肌色の義手を見ても感じる。(…)肌色は、私がおもう偽物の手だって思ってるじゃない?とくに、私には必要ないって思って、付けたくないわってネガティブなイメージだったのかもしれない。3Dプリンタのことに携わることになったり、いわゆるロボットの

な腕に携わるようになって面白いよねっていうのが根底にあるから、それを頂いた時に、「わー面白い可愛い！」っていう感じですごく自分がこういうの欲しかった、面白いよねってときに無意識にリンクしたんだなあって。

白い義手とVRの「画像の手」の見た目の印象が類似していることで、義手と幻肢が「リンク」し、触られているように感じたとKさんは仮説立てている。Kさんの発言で注目したいのは、「肌色の腕」と「ロボットの腕」に対してそれぞれ抱いていた感情と、幻肢の触覚的な反応を結び付けて考えている点である。「肌色の腕」に対してKさんが「偽物の手」「付けたくない」という否定的な感情を持つ理由としては、肩離断のKさんにとって肌色の装飾用義手は重量や装着感に課題があり、着用が難しい点にある。

一方で、KさんはVRリハビリテーションへの参加や3Dプリンタを用いた肩パッドの製作によって「ロボットの腕」に対しては好意的な感情を抱いていた。それらは、Kさんにとって幻肢を動かすための材料であり、美しい姿勢を作るための道具でもある。つまり、「肌色の腕」と「ロボットの腕」はどちらも「手」を模っているものの、Kさんとの「関係づけ」が異なっていたと言える。「ロボットの腕」とポジティブな作用をもたらすものとしてKさんに関係づけられていたゆえに、白い義手に対して幻肢が「触覚的同一化」したのだ。Mさんのように、「これもわたしの手」と認めうる外的な手を追加していくわけでも、Uさんのように「ここまでがわたしの手」とVR内外の経験を割り切るわけでもなく、Kさんは「画像の手」の経験を自身と関係づけし、「これがわたしの手」として幻肢を受容しているのだ。

ここまで確認してきた当事者の経験からは、当事者が幻肢として持つ「手」は、我々が一般的に「手」として想像するものとは必ずしも合致しないことに気付く。当事者は手を失った後に得た幻肢を含む「再身体化された身体」に対して個人ごとに異なる距離感を持ちながら、「わたしの手」を再獲得しているのだ。

結論

本論文の目的は、幻肢を持つとはどのような経験か、当事者の主観に即して明らかにすることであった。手を失うことで当事者は何を失うのか。手を失ってもなお感覚する幻肢は、「失われた手」とどのように異なるのか。これらの問いを明らかにするために本論では、変化を観察しやすい外的要因としてのVRリハビリテーションに着目し、フィールドワークで得た幻肢についての当事者の語りを分析してきた。

幻肢痛の軽減には、視覚的なイメージを用いて幻肢を動かすことに一定の効果が認められている。VRを活用したリハビリテーションがうまく行くとき、当事者はVR内の「画像の手」に「自分の手感」を持つ。「自分の手感」とは内的な運動感覚が一致し、「画像の手」に対して「運動的同一化」することで生じる感覚であることを明らかにした。

「画像の手」の経験を経た当事者が持つ幻肢は、「失われた手」を恒常的に保ったものでは決してない。当事者もつ幻肢はむしろ、変容した身体において新たに獲得された「わたしの手」である。幻肢を感じることでそれ自体は、当事者の意思によってコントロールできるものではない。自分で望んだわけではなくとも、切断や麻痺直後から幻肢は当事者の身体に現れる。しかし、「わたしの手」を得ることが能動的な「獲得」であるのは、「再身体化された身体」に対する距離感を当事者が自ら設定しているからにほかならない。何を自分の「本物の手」とみなすのか。麻痺者においてはとりわけ、麻痺した患肢と形のない幻肢のどちらを「本物の手」として捉えるかによって、手の

経験に対する反応が分かれた。具体的には、VR リハビリテーションを繰り返し経験することで起きる「失われた手」と「画像の手」の記憶が反転することに対して、患肢を「本物の手」と捉える当事者は「葛藤」という言葉で抵抗感を示し、幻肢を「本物の手」として捉える当事者は「画像の手」以外の様々な手も含めて幻肢を「着せ替え」し、積極的に記憶の反転を活用していた。

本論で具体的に見てきた幻肢感覚者が持つ「わたしの手」は、われわれが一般的に想像する手とは必ずしも合致しないものであった。当事者が何を「わたしの手」として認めるかはすなわち、当事者が持つ「再身体化された身体」との距離感を示す。

幻肢を「治療」するとき、幻肢痛の軽減がまず優先されるべき課題としてあることに疑念の余地はない。本研究で関わったある当事者が「腕が一本ないことの不自由さじゃなくて、痛みが障害」と言うように、痛みは当事者を苦しめている。

しかし、当事者がそれぞれ異なる距離感で「わたしの手」としての幻肢を持つ以上、個人にとって何が最適な治療であるかも同時に模索する必要があるだろう。ここに、当事者の主観的な経験としての幻肢を論じる本研究も貢献できると考えられる。

¹ 幻肢は上肢だけでなく、鼻や耳、乳房などさまざまな部位で生じうる感覚であるが、本稿では上肢の幻肢感覚について取り扱う。

² 『知覚の現象学』（1945）からの引用部分の日本語への翻訳は中島盛夫訳（1982）を参考に筆者が行った。

³ これらのフィールドワークにあたっては、東京工業大学「人を対象とする研究倫理審査委員会」の承認を得た。2020321号。

⁴ たとえば、BotvnickとCohen（1998）の「ラバーハンドイリュージョン」がその代表例として挙げられる。自身の手をテーブルの下に隠し、ゴムの手を自分の腕から連なる形で配置した状態で二つの手に同時に触覚刺激を与えると、体験者はゴムの手に対して所有感を感じる（p.756）。

⁵ 1章の冒頭で示した(2)から(5)のVRを指す。これら三つは検知の方法や反転に用いる軸だけでなく、VR空間の構成やアバターとして表示される手や体のデザインも異なっている。②と③については開発段階であるため、デザインや仕様は執筆段階のものを指す。別添資料でそれぞれの画像を提示する。

⁶ ここで松永が想定しているのは、Wiiやダンス・ダンス・レボリューションのような現実世界の身体の動きとゲーム空間内の動きが同期するようなゲームではなく、ボタンがいくつか付いたコントローラの操作によって画面内のグラフィックが変化する、スーパーマリオブラザーズなどの旧来型のゲームである。Wiiをプレイしているときのプレイヤーとキャラクターの関係についてはイエスパー・ユール（2016）や松田恵示（2008）による論考があり、「空

間の連続性」や「いま、あそこ」という動きの同期性と空間を移動する経験が語られている。本論において扱うVRのシステム構造はWiiに近いものの、幻肢感覚者にとって「ゲーム」という言葉が指し示す体験はむしろ旧来型の体験に近いとして、松永の論述を引用した。

⁷ Freedbergらの論述に参照されているのは、ラマチャンドランが考案した物理的な健肢を鏡に映す「鏡療法」である。

⁸ 事実、Freedbergらの論考においては「視覚が体性感覚を生起する」という一点において絵画の鑑賞体験と幻肢痛の鏡療法が比較されている。Freedbergらは絵画における共感をミラーニューロンによって説明していたが、視覚的なイメージを用いたりハビリテーションにおいても、ミラーニューロンのはたらきが「自分の手感」に影響しているという論述は存在する。しかし、これはあくまで体験構造の類似性であって、体験から得られる感覚がどれほど近いものであるかは別の問題であり、幻肢を持つ当事者の経験についてFreedbergらは検討していない。

⁹ もちろん他にも、鏡療法は一人称視点であるのに対して絵画はさまざまな構図をとったものが分析対象となっていたこと、鏡療法は患者の身体に対して原寸大の手を見ているが、絵画の中で描かれる身体の高さと鑑賞者の体の高さには対応関係がないことなど様々な違いがある。しかし、3章の冒頭でも確認したように、視覚的なイメージを用いたりハビリテーションにおいて「動いている患肢を見る」ことに共通性があったことから、ここでは運動を最も重要な要素としてまずは取り上げる。

¹⁰ 例えば、林晶子ほか（2020）による、100円ショップなどで購入できる雑貨を用いて視覚障害者とスポーツ観戦を共有する「ソーシャル・ビュー」の研究が日本のバーチャルリアリティ学会論文誌に投稿されているが、「VR」と呼ばれるメディアにとって一般的なHMDはこの研究では一切登場しない。林らの研究においては「バーチャル」を「表層的にはそうではないが、本質的にはそうである」という意味で捉え、スポーツの「本質」を視覚的にではなく触覚的に伝達する手法が、バーチャル・リアリティたりうるとしている。

¹¹ 「完全ワイヤレスがもたらすかつてない没入感。息を呑む迫力と臨場感で楽しみがどこまでも広がる。」というキャッチコピーが掲げられている。<https://www.oculus.com/quest-2/>（2022年1月11日最終閲覧）

¹² 「行為主体感」の事例としてマウスのカーソルがよく挙げられるが、自己帰属感も同時に発生しているとも捉えられる。たとえば、複数のカーソルの中から受動的な操作によって自身のカーソルを発見する実験に佐藤大輔ら（2019）がある。

¹³ 筆者が2021年7月に行ったインタビューより引用。

¹⁴ もちろん当事者の中には「自分の手感」を得るまで全く時間がかからない者もいる。例えばBさんは、「動いちゃいましたよって思っちゃえば動いてないやつがばちって決まるし、動いてないですよって思ったら動かない。」と言い、意識の切り替えによって「画像の手」に「連動」が可能だと言う。

¹⁵ たとえば、ダンスの動作習得と鏡の関係を報告したものについては菅家沙由梨他（2020）を参照。

¹⁶ 幻肢が運動できない状態で固まることは、脳神経学者のV・S・ラマチャンドランによって発見され、「学習された麻痺」と呼ばれている。これは、麻痺や切断によって手が動きを伴わない状態が長く続くことで、患肢を使用しないことを脳が後天的に学習することを指す (Ramachandran VS, Altschuler EL. (2009))。

¹⁷ このことは、何を「手」として個人が認識するかという問題にも接続する。たとえば3Dプリンティングの技術を用いて、ユーザーのニーズに合った物作りを行うデザイナーの竹腰美夏は、先天的に左腕が肘までしかない当事者にとって「自分らしい手」とは何かを報告している。竹腰によれば、当事者に対して左手はどこにあるかと問うと指の無い断端を指して<左手>と回答したと言い、「馴化」の先に個人ごとに異なる身体観が醸成されることがここから示唆される (竹腰・馬場, 2017, p.6)。

¹⁸ 脳の機能障害などによって、成長の過程で獲得した言語に対する理解や使用に障害が発生することを指す (大槻, 2009)。

¹⁹ ただし、猪俣らの報告によれば、事故などで傷ついた腕の記憶が鮮明でトラウマとなっている者に対しては、この限りではない。健肢をスキャンして制作した傷の無い写実的で綺麗な両手のビジュアルを見せることでそのトラウマを払拭する効果があるという。しかし「運動の獲得」という意味では、多くの当事者にとっては簡易的な手のデザインが思い出しやすく、有効である (猪俣他前掲書、p. 183)。

²⁰ VRの空間構成や手のデザインの設計意図について筆者が猪俣に行ったインタビューより引用。

²¹ 森田が言及している実験の詳細は以下で確認されたい。Thompson, A. (1996) . “An evolved circuit, intrinsic in silicon, entwined with physics.” *International Conference on Evolvable Systems*, pp. 390-405.

²² 筆者がインタビューした麻痺当事者は全員、幻肢を患肢と一致した位置に現在は感じていたが、二章で確認した通り、位置が一致しているからといってそれは健肢と同じ状態にあるわけではない。

²³ ここでいう「画像の手」は、三章で示した(1)のデザイン(白く、指や手の断面が角ばったもの)を指す。

²⁴ 自画像において、描かれた表象と描き手の一致は外形の類似性だけによらないことは、医療において自画像療法が用いられていることから明らかであろう。たとえば拒食症は、患者が内的に持つ自己の身体表象が実物よりも肥満に捉えられているために脅迫的に体重を減少させてしまうことに原因の一端があると考えられているが、Guezらの研究(2010)で拒食症患者の自画像の描画と心理的測定に相関関係があることが明らかになっている。

²⁵ 伊藤から個人的に受け取った、Mさんへのインタビューテキストより引用。

²⁶ 前腕切断で筋電義手を日常的に使用するMKさんは「実際の眼に見えている義手があったら、それとオーバーラップするみたいに自分の生の手がここにもう一緒に同じ状態であってって感覚」と義手と幻肢が一致して感覚されていることを話す。

²⁷ 健肢の動きを反転して「画像の手」の両手が動いているように表示するが、腕の長さはカスタム可能で、Kさんの場合、左手は健肢と同じ長さで、右手はできるだけ短く表示していたという。

²⁸ もっとも、物理的な手の位置に幻肢がある場合や、自然な身体の延長線上に幻肢がある場合でも、幻肢が感じられている位置の物理的な箇所を撫でてでも幻肢が触られている感覚は起きない。麻痺者で幻肢を持つ場合、物理的な手に対する「手当て」が幻肢感覚に響かないことにもどかしさを感じる者もいる。

参考文献

- Ambron, E., Miller, A., Kuchenbecker, K. J., Buxbaum, L. J., Coslett, L. B. (2018). "Immersive low-cost virtual reality treatment for phantom limb pain: evidence from two cases." *Frontiers in neurology* 9. 67. <https://doi.org/10.3389/fneur.2018.00067>, (2023年1月7日最終閲覧).
- Botvinick, M., Cohen, J. (1998). "Rubber hands 'feel' touch that eyes see." *Nature* 391(6669), 756.
- Chalmers, David J. (2017). "Virtual and real." *Disputatio* 9 (46): 311-313.
- Freedberg, D., Penisi, A. (2020). "Body in the picture *Reti, saperi, linguaggi*." *Italian Journal of Cognitive Science* 1: 5-50.
- Freedberg, D., Gallese, V. (2007). "Motion, emotion and empathy in esthetic experience." *Trends in Cognitive Sciences* 11.5: 197-203.
- Foell, J., Bekrater-Bodmann, R., Diers, M., Flor, H. (2014). "Mirror therapy for phantom limb pain: brain changes and the role of body representation." *Eur J Pain* 18.5: 729-39.
- Giummarra, M. J., Georgiou-Karistianis, N., Nicholls, M. E., Gibson, S. J., Chou, M., & Bradshaw, J. L. (2010). "Corporeal awareness and proprioceptive sense of the phantom." *British Journal of Psychology*, 101.4, 791-808.
- Guez, J., Lev-Wiesel, R., Valetskeym S, Kuruszewski Sztul, D. Pene, B.-S. (2010). "Self-figure drawings in women with anorexia; bulimia; overweight; and normal weight: A possible tool for assessment." *The Arts in Psychotherapy* 37.5: 400-406.
- Ikeda, A., Tanaka, Y. Hwang, D.-H., Kon, H. Koike, H. (2020). "Golf training system using sonification and virtual shadow." *SIGGRAPH* 19: 1-2.
- Johnson-Frey, S. H. Maloof, F. R., Newman-Norlund, R., Farrer, C., Inati, S., Grafton, S. T. (2003). "Actions or hand-object interactions? Human inferior frontal cortex and action observation." *Neuron* 39: 1053-1058.
- M. A. Umiltà, Kohler, E., Gallese, V., Fogassi, L., Fadiga, L., Keysers, C., Rizzolatti, G. (2001). "I know what you are doing: a neurophysiological study." *Neuron* 31: 155-165
- Ramachandran V. S., Altschuler, E. L. (2009) "The use of visual feedback, in particular mirror visual feedback, in restoring brain function." *Brain* 132: 1693-1710.
- Maurice Merleau-Ponty (1945). *Phénoménologie de la perception*. Éditions Gallimard (モーリス・メルロ＝ポンティ (1982) 『知覚の現象学』、中島盛夫訳、法政大学出版局)
- Ortiz-Catalan, M., Sander, N., Kristoffersen, M. B., Håkansson, B., & Brånemark, R. (2014). "Treatment of phantom limb pain (PLP) based on augmented reality and gaming controlled by myoelectric pattern recognition: a case study of a chronic PLP patient." *Frontiers in neuroscience* 8.24. <https://doi.org/10.3389/fnins.2014.00024> (2023年1月7日最終閲覧)
- Ramachandran, V. S., Rogers-Ramachandran, D., Cobb, S. (1995). "Touching the phantom limb." *Nature* 377: 489-490.
- Gallagher, S. (2000). "Philosophical conceptions of the self: implications for cognitive science." *Trends in cognitive sciences* 4.1: 14-21
- Kita, T., Mori, M. (2016). "Using ICT and Development of Homework Materials in Physical Education Classes in Japan." *International Journal of Fitness, Health, Physical Education & Iron Games* 3.1: 31-36.
- 猪俣一則ほか (2020) 「当事者と創る幻肢痛デジタルミラーセラピー」『日本バーチャルリアリティ学会論文誌』25巻3号、pp. 181-184.
- 大槻美佳 (2009) 「失語症」『高次脳機能研究 (旧 失語症研究)』29巻2号、pp. 194-205.

- 川崎仁史ほか (2020) 「けん玉できた！ VR：5 分間程度の VR トレーニングによって けん玉の技の習得を支援するシステム」『エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2020 論文集』 pp. 26-32.
- ギャラガー、ショーンほか (2011) 『現象学的な心—心の哲学と認知科学入門』 石原孝二、宮原克典、池田喬、林嵩哲訳、勁草書房
- 佐藤大輔ほか (2019) 「ダミーカーソル環境における受動操作時の自身のカーソル特定と実験システムの構築」『第 24 回日本バーチャルリアリティ学会大会論文集』 <https://conference.vrsj.org/ac2019/program/common/doc/pdf/2C-02.pdf>, (最終閲覧日 2023 年 1 月 7 日).
- 菅家沙由梨他 (2020) 「大学ダンス授業における鏡の利用が動作習得に関する自己評価に及ぼす影響」『群馬大学教育実践研究』 第 37 号、pp. 141-147.
- 住谷昌彦ほか (2013) 「幻肢と幻肢痛の機序」『日本義肢装具学会誌』 第 29 巻 4 号、pp. 206-211.
- 竹腰美夏・馬場哲晃 (2017) 「義肢装具製作におけるデジタル技術の活用と参加型プロジェクトの実践」『情報処理学会研究報告』 AAC 5 巻 7 号、pp. 1-6.
- 中井久夫 (2001) 『治療文化論』 岩波書店
- 林晶子ほか (2020) 『見えないスポーツ図鑑』 晶文社
- ベイレンソン、ジェレミー (2018) 『VR は脳をどう変えるか？』 倉田幸信訳、文藝春秋
- ヘラー＝ローゼン、ダニエル (2018) 『エコラリアス』 関口涼子訳、みすず書房
- 松田恵示 (2008) 「『Wii』はなぜ売れるのか？—同期する肉体の現代」池井望・菊幸一編『からだの社会学—身体論から肉体論へ』世界思想社、pp. 216-242.
- 松永伸司 (2018) 『ビデオゲームの美学』 慶応義塾大学出版会
- マーフィー、ロバート、F. (2006) 『ボディ・サイレント』 辻信一訳、平凡社 (Robert F. Murphy, *The Body Silent*. Henry Holt and Company, Inc., 1987)
- 森田真生 (2018) 『数学する身体』、新潮社
- ユール、イエスパー (2016) 『ハーフリアル』 松永伸司訳、ニューゲームズオーダー (Jesper Juul, *Half-Real: Video Games between Real Rules and Fictional Worlds*. The MIT Press., 2005)
- ラマチャンドラン、V・S ほか (2011) 『脳のなかの幽霊』 山下篤子訳、角川文庫

Web 文献

伊藤亜紗.“ 森一也さん ”. 多様な手と足のアーカイブ

<https://phantom.asaito.com/2018/08/20/%e6%a3%ae%e4%b8%80%e4%b9%9f%e3%81%95%e3%82%93/>, (2022 年 1 月 11 日最終閲覧).