

# 身体を、評価する「ツール」・触発する「トイ」

## —スキルのリアルな学びにおける、身体とメディアの可能性—

“Toy”; Evaluates Performance, and “Tool”; Actuates Body:  
Possibility of Relationship between Body and Media in Skill Learning

堀内隆仁<sup>\*1</sup>  
Takahito Horiuchi

諏訪正樹<sup>\*2</sup>  
Masaki Suwa

<sup>\*1</sup> 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科  
Graduate School of Media and Governance, Keio University

<sup>\*2</sup> 慶應義塾大学環境情報学部  
Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

In this paper, we discuss the relationship between the body and the media in skill learning as a design. In particular, not only the movements but the body feeling is the key of skill learning. What is more, we have the hypothesis that skill learning come to co-creates with one's living, in long-term learning. In that, media, particularly in digital ones, is serve as not only the tools for objective observation, but the “toy” for actuate one's body feeling.

### 1. はじめに

本稿では、スキルの学びにおいて、メディアの果たす役割が何かを考える。「学習」ではなく「学び」という呼称は、「一時的な・統制された実験室」では完結しない、臨床的[中村 97]な要請を含意する。とりわけメディアとなると、計測・評価ツールを求めがちであるが、リアルな学びを自覚すると、そうではないメディアの形にも価値があるのかもしれない。リアルな学びとは、生活と交錯する、「野生」的な学びのことである。以下、議論する。

### 2. デザイン行為としてのスキルの学び

#### 2.1 デザインとは

アスリートは、より良いパフォーマンスを目指して、日々身体スキルを学ぶ。なんらかの意識のもとで身体を動かし、結果として生じた身体・環境インタラクションから、体感(様々な知覚の全体性から成る)を得、思考することで、次なる意識や目的を見出す。そして再び実践し、・・・というプロセスを為す。身体スキルの学びはデザイン行為(以降、「デザイン」と呼ぶ)に他ならない。ハーバート・サイモンはデザインを以下のように定義する。

“Everyone designs who devises courses of action aimed at changing existing situation into preferred ones.”[Simon 01]

[中島ほか 08]では、デザインの一般形として FNS ダイアグラムが提唱される。FNS ダイアグラムとは、目標(NF(t))をもとにやってみて(C1)、実世界でインタラクションが生起し(C1.5)、そこから何かを認識し(C2)、次なる目標(NF(t+1))を発想し、再びやってみて・・・を繰り返すモデルである。C1.5 では予期せぬことが起こり、結果としてNF(t)とNF(t+1)は異なる。

スキルの学びは、半永続的なプロセスとなる。数日や数ヶ月で満足されず、少なくとも年オーダーを要すると考えられる。学び手は飽くなき探究を続けるからである。

#### 2.2 スキルの学びにおける「体感」の重要性

デザインでは、想定外のインタラクションが実世界で起こるからこそ、多少なりとも新変数を発見できる。時に、それが飛躍的なパフォーマンスをもたらすことがある。第二著者・諏訪は、デザインの過程で特にクリエイティブなパフォーマンス(「ジャンプする」ような行為)が発揮されるのは、体感に傾聴し、身体の発露として臨機応変に対応した結果だと説く[諏訪 18]。

スキルの学びも、やはり体感への傾聴が大きな手がかりとなる。動作の客観的な「見え」は、一人称的「見え」や体性感覚の全体性である体感と結びつくことで、はじめてパフォーマンス実現のHow となるからである。諏訪が提唱する「からだメタ認知[諏訪 16]」は、両者を結びつける方法論である。からだメタ認知では、体感の積極的な言語表象によって、認知(知覚・行為・思考のカップリングで成立)を変容させることを目的とする。思考を更新しながら学ぶ過程で、理解を伴ってコツをつかむ(飛躍的なパフォーマンスアップを含む)のは、両者の合わせ技である。

#### 2.3 飽くなき学びにおける野生性

以上のようなプロセスで成り立つ、飽くなきスキルの学びにおいては、多少なりとも「野生」性を伴うことを本節で述べる。

##### (1) 野生の思考、ブリコラージュ

野生とは、文化人類学者レヴィ=ストロースが提唱した野生の思考[レヴィ=ストロース 76]を受けている。当時、未開人は文明に取り残された野蛮な存在とされていた。しかし彼らの文化は、自然現象や社会文化を互いに隠喩的に移し合うことで、綿密に成立していることが明らかにされた。レヴィ=ストロースは、このように部分から全体をつくる思考様式を「野生の思考」と呼び、近代科学の因果律(全体から部分へ)を「栽培的思考」として対置した。本文献では、現代を生きる我々に野生の思考が表れる行為として、ブリコラージュ(Bricolage)という概念が挙げられる。ブリコラージュとは、あり合わせの道具・材料から自分の手でものををつくることである。雑多な資材集合に対し、目下の目的に即した意味転換をはかるのがブリコラージュの肝であろう。

##### (2) 学びの野生化: 身体ひとつで、生活も競技も行う

長期に渡るスキルの学びにおいては、学習ドメインと「自分の生活」の交錯が起こる。誰もが、一身体を具えて生を営むという

連絡先: 堀内隆仁 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科  
メールアドレス: discuss4372@keio.jp

必要条件から逃れることはできない。長らくの探究過程においては、両者の相互な影響が無視できないレベルに達するからこそ、境界が曖昧化するのだろう。達人と呼ばれる人物が、「スキルと生活との深い関連」に言及している事実が、これをサポートする。例えば、江戸時代の剣豪・宮本武蔵の説く兵法の道[宮本 12]や、野口が提唱する野口体操[野口 03]や、高岡が解説する身体組織分化の本来性 [高岡 09]等である。陸上十種競技に取り組んできた第一著者・堀内も(達人には及ばないが)例外ではない。十種競技歴5年目にして「身体スキルの輻湊性」を実感し、生活における立ち方・歩き方を深く考えるようになったのを皮切りに、多様な生活の文脈まで、スキルの学びとして仕立てるようになった。詳細は[堀内、諏訪 17][堀内 18]を参照されたいが、以下に2例紹介しよう。

雨の日、濡れないためにリュックを前側に提げた。すると、身体-リュック系の重心位置が前に移動するからか、無駄な力を使わない良い感覚で歩けることに気づいた。堀内はこれを「リュックを『腹負う』」と名付けたのだった。

ある日、石花(ロックバランシング)という、石を絶妙なバランスで積み上げる芸術的な遊びがあることを知り、近所の河原へ赴き、実践した。石を下から順に積み上げるのでは成立しない構造を、力学的安定によって作り上げる。身体のバランス感覚を石に転写するような感覚で、試行錯誤しながら作品を仕上げた「学び」であった(Figure 1)。



Figure 1 : 堀内の石花作品

スキルという「もの」をつくるのだと考えたとき、上記したスキルの学びはまさにブリコラージュだと言える。当初は無関係だった「生活の断片」に対して、意味を見出し、スキルをつくる資材とする。ビニールハウス(所与の学習ドメイン)における栽培で完結せず、毒とも栄養ともわからぬ何かを狩る(hunt)。これこそ、生活という、混沌で動的な野に生きるリアルな学びなのだ。

### 3. 学びに活用するメディア:「ツール」と「トイ」

本章では、スキルの学びを促進する「メディア」の在り方を議論する。

#### 3.1 パフォーマンスを「客観的評価」するツール

##### (1) バイオメカニクス・スポーツ工学

「スキル学習支援」の主流であるバイオメカニクス・スポーツ工学では、モーションキャプチャシステム(三次元位置の測定)やフォースプレート(力の測定)、慣性センサ等を用いて、様々な知見・学習支援ツールが研究されてきた。運動学・運動力学の情報に加えて、生体情報(筋電や血流)も計測の対象とされる。それらの殆どはデジタルメディアである。実用性を考慮し、小型

化・無線化したパフォーマンスのフィードバックツールが開発されている(例えば、[太田 10][高木 11])。

これらのツールは、「客観的(定量的)に、現状パフォーマンスの側面を表し・評価する」ものだ。現場の実践者は、これらの数量的情報から、動作の改良すべき点を知ることができる。アスリートは客観的な動作の知見を欲しているだろう。例えば陸上競技であれば、パフォーマンスが記録によって評価されることは関係していると思われる。

##### (2) 量的評価を、意味へと昇華する必要性

しかし、「客観的な量の評価」情報は、自動的にパフォーマンスアップをもたらす訳ではない。それがいかに普遍性が高いものであっても、前述のように、自らの体感とマッピングできなければ、パフォーマンスを為せない。換言すれば、数値情報を自分にとっての意味へと昇華する必要がある。

さらに、丹念な意味生成を怠れば、悪状況に陥ることすらある。「モノゴトの側面を明瞭に表す」という数値の性質は、逆説的に作用すると、「他側面との関係」の消失を引き起こすからだ。

陸上競技の現場を例にとろう。練習前に自らに課したタイム設定や総練習量(「何 m を何本走る」等のメニュー設定)をクリアすることだけに満足したり、高重量を扱うウエイトトレーニングにおいて、挙上できる MAX 値ばかり気にして競技に活かすための動作から掛け離れていたり、前屈ストレッチをする際に「手がどこまで届くか」ばかり気にして、肝心な股関節周囲の筋群が緊張している等である(後半2つはデジタルメディアによるものではないが)。つまり、いつの間にかスキルそれ自体をつくることから外れ、練習が自己目的化してしまう。当然、体感への傾聴はなく、競技記録が向上しないばかりか、怪我をも招く。上記の3例は、第一著者・堀内の実経験であり、強迫観念<sup>1</sup>により盲目的に練習した結果、怪我を負った。

数量そのものを否定しているわけではない。数学者・森田[森田 15]によれば、数は、身体によって曖昧かつ連続的に経験される。しかし、数が数学として、数学自身への還元可能性に徹底志向した結果、身体から乖離してしまったという。これに習えば、数量は一度デジタルメディアによって量子化されたとしても、再び身体化されることが、学びにおける意味生成であろう。

2.3 において、堀内は野生化したと述べた。すなわちスキルの学び手として生活を積極的に身体化するようになった。野生化することによって、デジタルメディアを、客観的評価ではない「別の経由点」として、何かを身体化する可能性が浮上する。

#### 3.2 メディアアート・AR の文脈

ところで、メディアアートという分野がある。コンピュータテクノロジーの発展により、芸術表現媒体として用いられるようになって生まれた分野である。現在では、コンピュータによるメディアと、物理媒体との様々な融合も試みられている([箕 17]など)が、コンピューテーションは、依然その基軸を成すだろう。短時間での膨大な処理によって初めて可能となる表現も存在する。何十万個に及ぶ粒子を複雑に運動させたり、オブジェクトを自律的に振舞わせたり、カメラ画像と画像処理技術を用いた「不思議なインタラクション」を設計する等の多様な表現が、パーソナルコンピュータ1台で容易となる。特に、コンピュータの力を借りながら、半自動生成的にアートを生成するジェネラティブ・アートという分野では、製作者にとっても「予測不可能性」があることが重要だとされる[ピアソン 14]。

<sup>1</sup> パフォーマンスアップのために設定した量的指標にすがりつき、それを捨てるのが怖くなってしまった。[堀内 18]に詳述。

その流れの中で近年は、AR (Augmented Reality) が隆興し、VR (Virtual Reality)・AH (Augmented Human) といった枠組みも生まれている。工学的アプローチにより、「人機一体」や、マルチクロスモーダルな知覚刺激の可能性が追究されている。

単なる「計測・評価」とは異質な、デジタルメディアの持つ上記の性質は、スキルの学びと一見関係なさそうだが、学び手の身体といかなる関係を築けるのかを考えたい。特に、アートとして扱われるようなものは、「評価」する前の素朴な段階だろう。スキルを学ぶ堀内が、この枠組みに括られ得るデジタルメディアとインタラクションした事例を、次節で紹介する。ただし、結局はアスリートが自分自身にとっての意味へと生成しなくてはならない。ある程度「野生化」していなければ、この文脈を、自らのスキルの学びに関係あるものとして捉えること自体容易ではないだろう。

### 3.3 第一著者・堀内の実践例

#### (1) 百均 LED トラッキング

百均製のドーム型 LED ライトを身体に装着し、暗所において運動する様子を露光撮影した (Figure 3)。単なるグラフというより、自らが 3D 空間上にプロットした感覚が、張り付く。堀内は、右手 (ピンク) の軌跡から、走りにおける腕振りの「滑らかさ」という変数に着眼した。また、右膝 (黄緑) の軌跡について、結果を見る前はもっと「縦にギザギザ」な軌跡を体感していたが、得られた軌跡はより滑らかで横長であった。これは、ローカル座標系としての体感と、グローバル座標系としての本プロットの差異を感じる体験となった。

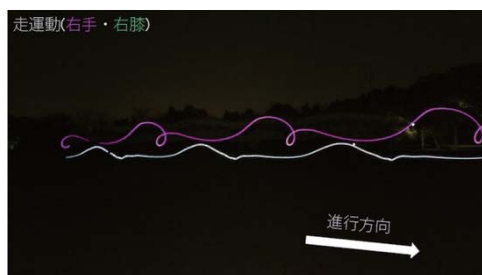


Figure 3 : LED ライトによる空間上プロット

#### (2) Fusion Mirror

PC 画面と web カメラ (PC 画面上のカメラ) を用いた鏡型ツールである。[Konno et al. 16] にインスパイアされた作品である。リアルタイムに web カメラから映像を取得し、これに画像処理を加えて画面上に出力する。様々なエフェクトを試した。Figure 2 は、前フレームからの色差分によって、身体の輪郭を表示させるに加えて、一部が水平線 (水色) を表示するようにした。ここから堀内は、「蛇の骨格」と称する感覚を想起した。つまり、自覚化されにくい椎骨や、骨格よりもさらに細分化された骨のような感覚が転写され、まさに蛇のような滑らかな動きがアフォードされる。なお、ソフトは Processing を用いて記述した。

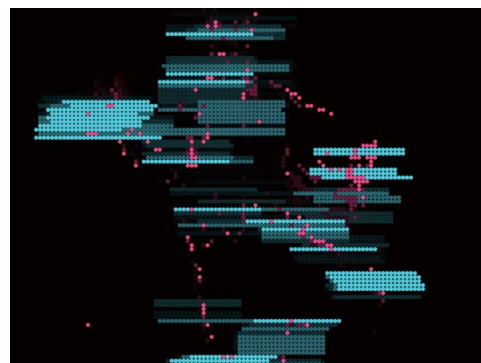


Figure 2 : Fusion Mirror の像

#### (3) Slit Scan

本映像表現手法は、John Whitney により考案された。リアルタイム取得する映像に対して、横長のスリット状に画面を分割 (Figure 4 では 60 分割) し、下部のスリットから順にフレームを更新し続けることにより、動体のみが「ぐにゃぐにゃ」な映像が出力される。アート表現として用いられる手法である。画面内の自分は、解剖学的身体を超越した柔軟性を持つ。小さく振動するように動くと、画面内で全身がゲルのように瑞々しくプルプルと揺れ、現実側で筋が弛緩するのを感じる。Figure 4 では、体軸周りに回転するような動きである。Slit Scan の像は、空気の方よりも身低粘度な身体であるかのような感覚が生まれた。なお、ソフトは openFrameworks を用いて記述した。

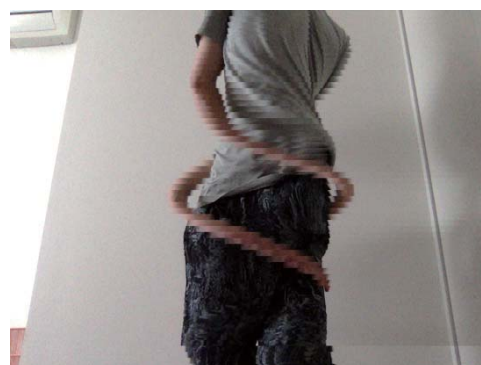


Figure 4 : Slit Scan の像

### 3.4 身体を「刺激・触発」する「トイ」

前節で紹介した事例は、リアルな学びを実践する堀内の身体に、斬新な刺激を与えていた。無論、これらが即パフォーマンスアップをもたらすと主張したいわけではない。しかし少なくとも、数値の羅列や端的なグラフからは、ゲルの体感を得ることはない。体感に傾聴し、生活を意味あるものとする、すなわち野生化した堀内にとって、一定の影響を与える。本稿では、学びにおけるこのようなメディアに対し、「トイ (Toy)」と命名する。3.3 ではデジタル化プロセスを含むものだが、2.3 で紹介した「河原の石ころ」や「リュック」もトイである。

なぜトイなのか。トイとはもちろん玩具・おもちゃのことを指す。[松田 03] では、子供がおもちゃで遊ぶことの意味が、現象学的に考察される。おもちゃは、ある固有のものに限定的に貼り付けられた名前ではなく、素材的に広がる世界のあらゆるものに対して与え得る可能性だという。また、子供がおもちゃに「触れて (触覚)」遊ぶことは、子供とおもちゃの主客関係が曖昧になり、「溶解」している状態だという。なお、[中村 00] によれば、触覚 (体性感覚) が接触感覚として対象と一体化するのに対し、



視覚は遠隔感覚として対象を客体化する性質がある。子供は、「触れる」を通して、おもちゃに対して「他者性」を発見するという。すなわち、「でてこいでこい、あつ、やっぱりでてきた！」というように、「遊び相手」とするおもちゃとの「予測不可能な『間』」を楽しんでいるのだ。その中で、自分とおもちゃ、そして意識が共創する[共創学会 online][諏訪ほか 12]とも言えよう。

以上の性質を、スキルの学びにおける前節の事例は満たす。体感や野生性があるスキルの学びにおいては、メディアと戯れながら身体を触発することにも、価値があるのだ。トイは、「競技場」で使う必要はない。自分の部屋でも良く、生活全体において相応しいシーンで用いればよいと考えている。前述したように、学びは「野生」だからである。

## おわりに

身体スキルの学びは、奥深い。主体としていかに身体を操れば良いのかは、客観と、体感のどちらが欠けてもいけない。しかも、一身体を具えて「混沌かつ動的な生活」を営むゆえに、生活とそのスキルのドメインは、当然のように相互に影響し合うだろう。

そのような複雑な学びにおいては、メディアのあり方はもはや、厳密計測にとどまるべきではない。いや、そうした栽培だけでは間に合わない。様々なものを削ぎ落として「Science 化」する前の、「素朴な身体」に接続される「トイ」も必要である。トイをも学びに介在させることによって、リアルな学びにおけるハンデイングの可能性を拡げたいというのが、第一著者の欲である。しかし、トイの必要性を真に実感することが容易ではないことは、未だ残された問題である。本稿では、特にデジタルメディアの方向性について、以上を整理した。

## 参考文献

- [Simon 01] Herbert. A. Simon: The Science of the Artificial. Third Edition, The MIT Press, 2001.
- [Konno et al. 16] Keima Konno, Akiko Takeshita, Satoru Higa, Kazuhiro Jo, Richi Owaki, Tsubasa Nishi, Motoi Shimizu, Yoko Ando, Yoshito Onishi, Naoko Shiomi, Yosuke Sakai, Kazunao Abe, Ryo Kanda, Yasuaki Kakehi, Takayuki Ito, Sheep, Kyle McDonald: Divisual Plays Experimental Lab - An installation derived from Divisual Plays, TEI 2016- Proceedings of the 10th Anniversary Conference on Tangible Embedded and Embodied Interaction, 2016.
- [太田 10] 太田憲, 室伏広治: ハンマー投の力学と新しいトレーニング方法の開発, 日本機械学会誌, Vol.113, No.1095, pp.109-112, 2010
- [寛 17] 寛康明: Activating the Physical- インタラクティブマターとマテリアルインタラクション, KEIO SFC JOURNAL Vol.17, NO.1, pp.52-73, 2017.
- [諏訪 16] 諏訪正樹: 「こつ」と「スランプ」の研究- 身体知の認知科学-, 講談社メチエ, 2016.
- [諏訪 18] 諏訪正樹: 身体が生み出すクリエイティブ, ちくま新書, 2018.
- [諏訪ほか 12] 諏訪正樹, 寛康明, 矢島佳澄, 仰木裕嗣: ライフスキル学習支援ツールの開発- 身体と意識の共創様態の探究方法論-, 電子情報通信学会誌 Vol.95, No.5, pp.377-384, 2012.
- [高岡 09] 高岡英夫: 究極の身体, 講談社+α 文庫, 2009.
- [高木 11] 高木斗希夫, 澤田泰輔, 太田憲, 市川浩: 慣性センサを用いたゴルフスイング時のクラブ速度・姿勢のフィードバックシステムの開発, 日本機械学会スポーツアンドヒューマンダイナミクス講演論文集, pp.146-150, 2011.
- [中島ほか 08] 中島秀之, 諏訪正樹, 藤井晴行: 構成的情報学の方法論からみたイノベーション, 情報処理学会論文誌, Vol.49, No.4, pp.1508-1514, 2008.
- [中村 97] 中村雄二郎: 臨床の知とは何か, 岩波文庫, 1997.
- [中村 00] 中村雄二郎: 共通感覚論, 岩波書店, 2000.
- [野口 03] 野口三千三: 原初生命体としての人間, 岩波現代文庫, 2003.
- [堀内 18] 堀内隆仁: 陸上競技におけるスキル学習の仮説生成型研究- 身体・生活意識・ツールが共創する「野生の実践」-, 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 2017 年度修士論文, (2018)
- [堀内, 諏訪 17] 堀内隆仁, 諏訪正樹: 「立つ, 歩く」という身体スキルを考える, 第 3 1 回人工知能学会全国大会論文集, 103-OS-30-5, 2017.
- [松田 03] 松田恵示: おもちゃと遊びのリアルー 「おもちゃ王国」の現象学-, 世界思想社, 2003.
- [ピアソン 14] マットピアソン(著), 久保田晃弘(監訳), 沖啓介(訳): [普及版] ジェネラティブ・アートー Processing による実践ガイドー, ビー・エヌ・エヌ新社, 2014.
- [宮本 12] 宮本武蔵(大倉隆二訳・校): 決定版「五輪書」現代語訳, 草思社文庫, 2012.
- [森田 15] 森田真生: 数学する身体, 新潮社, 2015.
- [レヴィニストロース 76] クロード・レヴィニストロース(著), 大橋保夫(訳), 野生の思考, みすず書房, 1976.
- [共創学会 online] 共創学会: 共創学会 HP, <http://nihonkyousou.jp/about/>, 2018 年 3 月閲覧.