

博士論文 2025 年度

競技と生活を一体と捉え身体を問い合わせ直す身体知の学びの
実践

～身体部位や情景的体感への志向性を促す「表情」感得ツールの制
作を通して～

慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科

堀内 隆仁

論文題目：競技と生活を一体と捉え身体を問い直す身体知の学びの実践～身体部位や情景的体感への志向性を促す「表情」感得ツールの制作を通して～

要旨（和文）：

身体知の学びの現場に存在する「個人固有性と普遍性との境界」にまつわる難しさは、実践的な学びを阻む見過ごせない要因であるが、従来の身体知研究（スポーツ科学や運動学習研究）はその点を必ずしも問題視してこなかった。その問題の重要性を初めて指摘した研究のひとつに『「こつ」と「スランプ」の研究 身体知の認知科学』（諏訪,2016）がある。

（諏訪, 2016）によれば難しさは少なくとも二つあるという。第一は、身体運動には理想的なフォーム（正解）が存在するのかという問題に関わる。身体は物理法則下で動くので、物理法則に照らして効率的な運動を行う理想像（普遍的な原則）はあるはずである。しかしながら、身体は個人固有性（たとえば股関節・肩甲骨の柔らかさ、筋力）を有し、それに応じて理想的フォームにはそれなりに幅があるのも事実である。普遍性と個人固有性の境界を論じる（その切り分けを行う）ことは難しい。

第二の難しさは、身体の個人固有性に応じた理想的フォームを探り当てたとしても、そのフォームを自身の身体で実現するために意識を向けるべき身体部位や変数（「入力変数」と称する）は個人によって様々であることである。誰にでも普遍的に成り立つ「意識の向け方」との境界は、学びの初期段階にある本人にはわからないし、選手とは異なる特性を有する身体をもつコーチからみても学び手の意識の固有性はやっかいな問題である。

学び手は少なくともこの二つの問題を解決すべく、理論や他者からのアドバイスを参考にしながらも、身体運動の試行と身体感覚の微妙な差異の感得を繰り返し、理想的なフォームを探りつつ、同時に自身にとっての入力変数は何かを探らねばならない。その過程においては、自身の意識・身体感覚・身体部位の動きなどをことばで表現しながら「身体のありよう・ありかたを問い合わせる」という「からだメタ認知」の手法が有効である（諏訪, 2016）。

本論文における研究1では、十種競技の競技者であった私自身の「走り」の学びを対象にし、日々からだメタ認知の手法を用いて実践とことば化を繰り返し、自身の身体にどのような学びが生じるかを探究する一人称研究をおこなった。

私は自らのままならない身体と向き合い、全身各部位に思考を巡らせ、各部位の動きが醸し出す繊細な身体感覚にも意識を向けながらフォームを創り変えつけた。たとえば「腕で粘性ある空気を掘る」という独自のことばを編み出しながら、ゆったりと大きく、しかし力強く走るフォームを試してみたりした。身体の動きを可視化するために自作LEDをもちいたDIY的なツールを実装し、自身のフォームを「手触る」ようにして問い合わせたりもした。

学びの道のりは険しく、あちら立てばこちら立たずの繰り返しであり、膝の怪我にも見舞われた。大きなフォームを意識しそうるあまり、接地時に膝関節が過剰に屈伸するフォームになってし

まったくことが原因かもしれないとも気づいた。

リハビリを続けるなかで日常生活の「歩き方」に根本的な問題があると考え、しだいに私は、「立つ・歩く」という日常的行為を正すことも練習である、つまり「練習は競技場だけにあるのではなく、生活全般の身体運用を考えることが練習である」と考えるようになった。競技だけでなく生活上のあらゆる身体知がひとつの身体に「輻輳」するという当たり前の現実を鑑みれば、この新しい気づきは至極当然である。

このように私の学びが競技文脈から生活全体の文脈へと拡張した様を、研究1では学びの「野生化」であると論じた。研究1における学びの過程は、私の身体・性格・生活を巡る個別具体的なものごとを内包する「物語論文」として執筆し、読者の身体知の学びを触発する点で意義があると評価された。

研究1の試行錯誤をとおして私は、自らのフォームを主体的に創りえることは可能であること、創り変えに成功した暁には当初は思いも寄らなかった境地に達すること、そしてその学びの道のりは険しいことを、身をもって実感することができた。

同時に、学びのプロセスには、ことばだけでは迫りきれない微妙な、動いている身体が醸し出す「表情」(生々しい全体性(ゲシュタルト))を得ることが肝要だという仮説を生み出すに至った。「表情」とは、顔のこと(だけ)ではなく、研究対象であるひとやものの動き(自身も含む)の全体性(ゲシュタルト)に宿る、生々しくありありとした如実の姿を指す概念である(廣松涉1989)。「表情」を得ることが、ややもすると疎かにしがちになる身体感覚への志向性を保つことや、気に留めていなかった身体部位どうしの関係性に意識を向けることなど、自身の身体を問い合わせ直すことに有効であると考えた。これが研究2の着想となった。

研究2は「表情」という概念を主導原理にして行うことになった。「表情」は情緒/感情や意図/意志といったものごとが豊かに、しかし未分化にこもる姿と捉えることもできる。当初の私が目指していた「ゆったり」した大きな走りのフォームをいま観ると、接地時に「ドッコイショ」といった気合いや何かを持ち上げる意志を内包するような「表情」が感じられ、最終的な私の理想像(「スイーツ」と気持ちよく滑空するような「表情」)とは大いに異なることは明らかである。

そこで研究2では「からだメタ認知」ということば化だけでは見逃しがちの「表情」の得をアスリートたちに促すためのwebアプリ『HJ-Playground』(HJP)を制作した。HJPは動いている身体の「表情」の得を以下のような仕組みで促す。アプリは、ユーザ本人の身体運動に由来する点群(モーションキャプチャ等であらかじめ、任意部位群の時系列三次元位置データを撮影しておく)を描き出す。ユーザーは、それら点群間に多様な補助線を引いて自由に抽象的図形(「表情図形」と称する)を創ったり、それが醸し出す「表情」をオノマトペで命名したり、からだメタ認知のことばの記述をしたりする。

ストリートダンサーと三段跳選手にHJPを使ってもらいながら、彼らが「自身の身体を問い合わせ直す」実践過程を観察した。彼らは、各々、多様な表情図形を自ら作図し、それと戯れながら、表情図形のなかに、ダンスや三段跳びの運動そのものだけではなく生活上の情景にも関わるような「表情」を得た。ダンサーは、自身の動作の「揺れ動き」を見出したり、対象運動を実現するための意識の仕方を掴んだり、部位間の主従を転換させると動きのレパートリーを増やせるという一段

メタな仮説を形成した。三段跳選手は、目指すべき力強い接地のビジョンを思い描いたり、スポーツ業界ではよく耳にする「脱力」と三段跳熟練者の特徴として語られる「腕で舵を取る」という、なかなか掴みにくい二つのものごとを紐づけて一挙に理解を深めたり、助走一步目の踏込み方を新たに開拓したりした。HJP がユーザーに「表情」の感得を促し、それを基に自らの身体を問い合わせきっかけを与えることができたと考えている。

本研究の意義は、身体知の学び手が身体知を輻輳した知と捉え、競技と生活を一体にして自らの身体を問い合わせることの重要性を実践的に示したこと、そして、ことば化だけでは必ずしも気づき得ない身体の動きの全体性（ゲシュタルト）が醸し出す「表情」に着眼して、「表情」の感得を促すツールを制作してその有効性を確認できたことにある。

キーワード:

身体知の学び、運動学習、身体で問う、生きる、意味生成プロセス、環世界、状況、「表情」、「野生化」、デザイン、一人称研究

慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 後期博士課程 堀内 隆仁

Title: Practices of learning embodied wisdom by reconfiguring the way the body should and could be: Through designing a toolkit that facilitates perception of “hyojo” and encourages intentionality toward body parts and bodily sensations

Abstract:

The difficulties of the boundary between universal principles and individual uniqueness in fields of embodied wisdom learning is one of the factors that could be hinderance to sound learning. However, previous studies on embodied wisdom in the field of sports science and motor learning have not necessarily addressed the issue.

Suwa (2016) has pointed out that there are at least two difficulties. The first concerns the question of whether or not there is a single “correct form” of bodily movement that serves as the universal standard. Bodies move under the laws of physics, and thus certain forms may be more efficient than others. On the other hand, the body of each athlete has its own individual characteristics—such as joint flexibility or muscle strength—, and therefore that makes it difficult to define a universally ideal form. In other words, ideal forms for athletes exist within a certain flexible range. Drawing a clear boundary between universality and individual uniqueness is inherently difficult.

The second difficulty lies in the fact that even if the learner has come to understand his or her ideal form that matches his or her characteristics, what body parts and/or variables need to be attended to (we call them “input variables”) for the purpose of bringing the form to realization is dependent on each person; there is no universally applicable way of directing attention. The learner in the beginning stage of learning does not know how to do it. For the learner’s coach, too, since the coach’s body differs from that of the learner, the uniqueness of the learner’s input variables becomes a wicked problem.

Learners of embodied wisdom need to tackle these two challenges, exploring both their own ideal form and the relevant input variables for themselves. This process involves being engaged in repeated trial-and-error: attempting bodily movements, perceiving subtle differences in bodily sensations, and referring to theories and advice from others. During the learning process, the method of embodied meta-cognition—a method of questioning one’s own bodily being by verbalizing what one thinks, feels, and how one’s body moves—is found to be effective empirically (Suwa, 2016).

In Research 1 of this dissertation, I conducted a first-person study on how I have learned to run as a decathlete. Using embodied meta-cognition, I repeatedly practiced and verbalized my experience, exploring how learning emerged within my own body.

I faced my uncooperative body and kept reshaping my running form, directing my thoughts

toward each part of the body and paying attention to the delicate bodily sensations that arose from their movements. For example, I devised my own unique phrase—"digging into viscous air with my arms"—and experimented with a form that felt slow and wide, yet powerful. I also implemented a DIY-style tool using LED lights from a 100-yen shop to visualize my bodily movements and questioned my form as if "touching it with my own hands."

The journey of learning was not smooth; I often found myself in a trade-off situation where improving one aspect would compromise another. Eventually, I also suffered a knee injury. Reflecting back, I realized it might have been caused by an excessive focus on making my form bigger, which led to overly deep knee flexion upon ground contact.

While undergoing rehabilitation, I came to suspect that the root of the issue lies in my everyday way of walking. Gradually, I began to see that correcting how I "stand" and "walk" in daily life is also a significant form of training. That is, training does not exist only in the athletic stadium, but also in reconsidering the bodily use throughout the daily life. This thought felt entirely natural, given the obvious actual circumstances that all kinds of embodied wisdom—whether in sport or everyday life—"converge" into a single body.

Through these experiences of learning, I regard the expansion of my learning process—from the context of athletic performance to that of everyday life—as a form of the "going sauvage" of learning in Research 1.

The learning processes I experienced in Research 1 was written in the form of a "narrative paper," which describes the concrete and particular aspects of my body, personality, and daily life. It has been evaluated as meaningful in the sense that it can give inspiration to readers to reflect on and deepen their own embodied learning.

Through the trial and error of Research 1, I have come to deeply realize that it is indeed possible to transform one's own form through proactive effort, that such transformation can lead to states or ways of being that I have not necessarily imagined at the outset, and that the path of such learning is inevitably steep and demanding.

At the same time, I arrived at a hypothesis: that perceiving the "hyojo"—the subtle, emergent gestalt of a body in motion that cannot be fully captured by words—is essential to the learning process. Here, "hyojo" does not simply refer to the face, but rather to the vivid, palpable presence—the felt gestalt—of the motion of people or things, including oneself (Hiromatsu, 1989). I came to believe that sensing such "hyojo" helps maintain intentionality toward bodily sensations which are often neglected, and prompts reflection on unnoticed relationships between different body parts. This hypothesis became the foundation for Research 2.

Research 2 was conducted under the guiding principle of the concept of "hyojo". In this context, "hyojo" refers to a form in which emotions, intentions, or will are richly present yet remain undifferentiated. When I now look back at the expansive and "relaxed" running form

I initially aimed to achieve, I perceive in it an “*hyojo*” that contains a kind of effortful will—something like the intention to lift or push against resistance, as if shouting “*dokkoi-sho!*” at the moment of ground contact. This is clearly different from the final ideal I came to pursue: an “*hyojo*” that feels like gliding smoothly and effortlessly through the air, almost like a quiet “*sweeee.*”

Based on this realization, Research 2 set out to create a web application—HJ-Playground (HJP)—designed to help athletes perceive the “*hyojo*” of the body in motion, which is often difficult to notice through verbalization and embodied meta-cognition alone. HJP fosters the perception of bodily “*hyojo*” through the following mechanism: the application visualizes a point cloud generated from the user’s own movements (captured beforehand via motion capture, as time-series 3D positional data of selected body parts). Users can freely draw various auxiliary lines between these points to create abstract geometrical shapes, referred to as *hyojo* figures. They are then encouraged to name the “*hyojo*” they perceive from these figures using onomatopoeia, and to describe their experience in words through an embodied meta-cognitive lens.

I observed how a street dancer and a triple jumper engaged with HJP to reflect on their own bodily being. Each participant actively created various *hyojo* figures using the app, and by playfully interacting with them, they came to perceive *hyojos* that not only reflected the physical movements of dance or triple jump, but also evoked scenes from their everyday lives connected to those movements. The dancer discovered the quality of wavering in his own movements, grasped new ways of directing attention during performance, and formed a higher-level hypothesis: that by switching the hierarchy between body parts (which leads, which follows), one could expand their movement repertoire. The triple jumper, on the other hand, envisioned a strong and forceful landing form, and linked two elusive concepts often heard in sports—“relaxation” and the idea that “arms steer the motion,” a trait commonly attributed to skilled triple jumpers—into a deeper, unified understanding. The triple jumper also discovered a new approach to initiating his run-up. These findings suggest that HJP successfully fostered the perception of “*hyojo*”, and that this perceptual shift triggered critical reflection on their own bodily being and movement.

The significance of this study lies in two main contributions. First, it has practically demonstrated the significance of reconceptualizing embodied wisdom as convergent wisdom—where wisdom from both athletic performance and everyday life flows together—and of exploring for and reconfiguring the ways the bodies should and could be by regarding athletic performance and bodily usages in everyday life as a whole. Secondly, through focusing on “*hyojo*”, the dynamic and gestalt-like quality of bodily movement that often escapes verbal articulation, this study has devised a novel tool that facilitates the perception of such “*hyojos*”, and has confirmed its effectiveness in supporting learners in exploring for and reconfiguring the ways

his or her own body should and could be.

Keywords:

Learning Embodied Wisdom, Motor Learning, Questioning with the Body, Living, Meaning-Making Process, Umwelt, Situation, Hyojo, going sauvage, Design, Research from The First-Person's Viewpoint

Graduate School of Media and Governance, Keio University
Doctoral Program
Takato Horiuchi

目次

本論の読み方・凡例	xviii
序論	2
第1章 はじめに	2
1.1 本研究の射程：身体知の学びとしての運動学習	2
1.2 従来の身体知の学び	3
1.2.1 現場の実態：筆者が走りを学ぶ事例から	3
1.2.2 現場で立ちはだかる問題：個人固有性、状況依存性	4
1.3 身体知の学びは生きるなかで営まれる	5
1.4 動いている身体の「表情」	6
1.5 「身体をデザインする」こととしての身体知の学び	7
1.6 本論文の構成	8
第2章 知の学問における本研究の思想的位置づけ	9
2.1 情報処理モデルの思想	9
2.2 身体性認知の思想	11
2.3 身体知の学びの思想	13
2.3.1 環世界：固有な意味世界を生きる	13
2.3.2 ノエシスとノエマの相互限定	14
2.3.3 身体で問う	15
2.3.4 身体知の学びとしての運動学習：環世界と「身体」の創り変え	17
第3章 運動学習の既往研究	19
3.1 スポーツバイオメカニクス	19
3.2 定量的アプローチの運動学習研究	20
3.2.1 情報処理アプローチ	20
3.2.2 ダイナミカルシステムアプローチ	20
3.3 定性的アプローチの運動学習研究	21

3.3.1 現象学的アプローチ	21
3.3.2 状況論的アプローチ	22
3.4 本研究アプローチの位置付け	24
第4章 目的と方法論	25
4.1 本研究の目的	25
4.2 構成的ということ	25
4.2.1 構成のループ	25
4.2.2 構成的という態度をふまえた本論文の書き方	28
4.3 一人称研究	29
4.3.1 一人称研究の思想	29
4.3.2 からだメタ認知	30
4.3.3 補足：「ことば」の位置づけ	32
第1部 「アスリートとして生きる」学びの物語	34
第5章 物語をはじめる前に	35
5.1 物語の概要	35
第6章 学びの物語本編	37
6.1 接地面から体幹を介して、肩甲骨へと繋がる意識	37
6.2 「百均 LED トラッキング」の実践	39
6.3 「軸」の意味を納得する	41
6.4 怪我の原因を「歩き」に見出す	43
6.5 「立つ・歩く」を見つめ直す	44
6.6 日常生活にあるモノをツールに転じて、身体を問う	47
6.6.1 「石花」にみる、「骨で立つ身体」	50
6.6.2 リュックを「腹負う」	51
6.6.3 洗濯機を一人で運ぶ、体幹トレーニング術	52
6.7 釀成された問題意識群と、それらの相互関係性	52
第7章 走りはどう変わったのか？連続写真からの考察	55
第8章 物語の考察：学びの野生化	57
第9章 物語の意義	59

第Ⅱ部 動いている身体の「表情」感得アプリの制作	61
第 10 章 背景と問題意識	62
10.1 問題意識の醸成	62
10.1.1 身体感覚を触発するおもちゃを試作する	62
10.1.2 身体をデザインすることの重要性を「悟る」：身体知輻輳性の提唱	64
10.1.3 「表情」と出会う	66
10.2 「表情」	67
10.2.1 「表情」とはなにか	67
10.2.2 「表情」の構成と認知科学との関連	69
10.2.3 「ことば」と表情感得	71
10.2.4 補足：「表情がない」ということについて	72
10.3 動いている身体の「表情」と運動学習	73
第 11 章 ツールの制作にむけて	76
11.1 身体知の学びを支援する研究	76
11.1.1 オノマトペはからだメタ認知を促す	76
11.1.2 運動の物的特徴を提示してからだメタ認知を促すツール	77
11.2 表情感得ツールのヒントを探る	78
11.2.1 動いている身体の「表情」に近しいものを扱うプロジェクト	78
11.2.2 B. ムナーリの思想	82
11.3 どういうツールを作るのがよいか	84
第 12 章 HJ-Playground	85
12.1 アプリ概要	85
12.2 運動データの登録	86
12.3 プレイ方法	87
12.3.1 プレイ対象身体運動データを選択する	87
12.3.2 アプリのメイン画面の構成	89
12.3.3 再生制御・カメラ制御（表情図形作図）	93
12.3.4 点の表示/非表示を切り替える（表情図形作図）	94
12.3.5 手作業で補助線を引く（表情図形作図）	94
12.3.6 備え付け補助線パターンを適用して補助線を引く（表情図形作図）	96
12.3.7 補助線スタイルをえらぶ（表情図形作図）	101
12.3.8 軌跡をつける	105
12.3.9 オノマトペを付与する	106
12.3.10 からだメタ認知を記述する	108
12.3.11 表情エントリの保存・読み込み・コピー	110

12.3.12 作図と編集操作のキーボードショートカット	117
12.4 システム構成と運用にもちいている技術	117
12.5 開発環境	121
第 13 章 実践方法	122
13.1 対象者	122
13.2 実践手順	123
13.3 実践終了後のデータ解釈補助インタビュー	124
13.4 対象動作の身体運動データの取得について	124
第 14 章 実践結果	129
14.1 対象者 A の実践と学び	129
14.1.1 《フリフリ (A1)》	130
14.1.2 《ンーコツコツンー (A7)》	131
14.1.3 《ブふあああーーー (A3)》	132
14.1.4 《フサササフサ (A10)》	135
14.1.5 《へふいへ (A19)》と《ブふあああーーー (A3)》	136
14.1.6 アプリの実践が A のダンスにもたらしたこと	136
14.2 対象者 B の実践と学び	139
14.2.1 《ツン (+攻撃) (B3)》	142
14.2.2 《プシュプシュぷわっ (B11)》	143
14.2.3 《あいやっ (B20)》と《ぼぶわっ！ (B21)》	144
14.2.4 アプリの実践が B の三段跳にもたらしたこと	147
第 15 章 分析	149
15.1 データ全貌	149
15.2 表情エントリの派生関係	153
15.3 表情図形を別の情景に見立てること	154
15.3.1 モチーフ語を抽出する	155
15.3.2 モチーフ語の抽出結果	155
15.3.3 モチーフ語をドメインツリーに位置づける	156
15.3.4 ドメインツリーにおけるモチーフ語分布	159
15.4 考察	161
第 III 部 結論	163
第 16 章 結論	165

図目次

1.1	私が「骨盤を転がす」体感で以てゆったり走る様子	4
1.2	動いている身体が醸し出す「表情」	7
2.1	情報処理モデルの知覚と行為（運動）	9
2.2	知覚と行為の一体性	11
2.3	「身体で問う」ことの概念モデル	15
2.4	認知カップリングの概念モデル [81]	16
2.5	身体知の学びの概念モデル	17
3.1	朝原氏の感覚ノートの一例	23
4.1	キッチンキャビネットの引っ張りにくいツマミ	26
4.2	構成のループ：FNS ダイヤグラム（図は著者が描き直した）[75]	27
4.3	著者による「走り」のからだメタ認知記述の一例	31
6.1	体幹トレーニングに自分なりの価値を見出した、私の記述	38
6.2	地面反力が右踵から肩甲骨に伝播する体感」を探る私の様子（2016年2月）	38
6.3	体振りを「腕掘り」と解釈する、私の記述	39
6.4	私が百円ショップで購入した LED ライト	39
6.5	百均 LED トラッキングの光軌跡（画像右手前に向かって、6歩走っている。上部の軌跡は右手、下部の軌跡は右膝。）	40
6.6	右手の百均 LED トラッキング：私（左）と X 氏（右）の比較	41
6.7	「腕で掘る」対象は「粘性のある空気」と解釈する、私の記述	42
6.8	「軸」の概念が腑に落ちた、私の記述	42
6.9	ウサイン・ボルトの走りに私が付す解釈	43
6.10	膝蓋靱帯を痛める私の走り（上段）。桐生選手の走り（下段と比較する形で示す。	44
6.11	「歩き方」に多くの変数を見出している、私の記述	45
6.12	「骨で立つ」ことから、体幹トレーニングの意味を見直した、私の記述	46
6.13	私の歩きに生じる体感	46
6.14	FusionMirror の画面キャプチャ（私が片脚で立ってバランスをとるようす）	48

6.15	DIY モーキャプキットの手作りマーカと黒布	49
6.16	DIY モーキャプキットの撮影環境	49
6.17	DIY モーキャプで撮影した歩き（上段：私、下段：陸上未経験者、右肩・右肘・右膝・右外踝の 4 点に自作マーカを取り付けている。）	49
6.18	DIY モーキャプキットで試した可視化 1	50
6.19	DIY モーキャプキットで試した可視化 2（相空間のグラフを映像に重ねる）	50
6.20	私の石花作品	51
6.21	リュックを「『腹』負う」体感について解釈する、私の記述	51
6.22	洗濯機を体幹で運ぶことを解釈する、私の記述	52
6.23	私の物語に登場した問題意識の全体像	54
7.1	走りに表れた変化	56
10.1	加速度センサ搭載ベルト	63
10.2	映像の内容（黄色が回転軸）	63
10.3	ユーザがプレイするようす（上段と下段は 2 種類の意識で動きを比較した）	63
10.4	硬質樹脂性の私の足模型を握ってみる	64
10.5	硬質樹脂性の私の足模型を上向きに机の上に置く	64
10.6	軟質樹脂性の私の足模型を指でなぞる	64
10.7	「表情」の概念の図示	71
10.8	「表情」と「身体で問う」ことの関係性	72
10.9	R. クルーザーによる砲丸投の表情	74
10.10	三代目藤間紫氏による舞踊の表情	75
11.1	『Motion Prism』	77
11.2	姿勢フィードバックシステムによる可視化（左：歩行時、右：コンピュータタイプ時。緑が「良い」姿勢、黄色が「悪い」姿勢。）	78
11.3	『ISSEY MIYAKE A-POC INSIDE』(2006)	79
11.4	『Forms』(2011)	80
11.5	『Strandbeest』(1990～)	81
11.6	『RAM Dance Toolkit』(2016)	82
11.7	モノからモノが生まれる（桜の葉を例に。[34],pp.204-215)	83
11.8	石を見立てる	83
12.1	運動データのアップロード画面	87
12.2	ホーム画面（プレイする身体運動データを選択する）	88
12.3	マイページ画面（プレイする身体運動データを選択する）	88
12.4	メイン画面の画面構成	89

12.5	左右ドロワメニュー展開のようす	91
12.6	編集モード	92
12.7	カメラ制御方法の図示	93
12.8	複数点の表示の一括切り替え (cmd+v)	94
12.9	手作業で補助線を引く	95
12.10	手作業で作図した表情図形の例 (パッターンパッターン。左から右に時間が流れる)	96
12.11	備え付け補助線パターン一覧 (その1)	97
12.12	備え付け補助線パターン一覧 (その2)	98
12.13	補助線スタイル一覧 (その1)	103
12.14	補助線スタイル一覧 (その2)	104
12.15	補助線スタイル「外接円」の適用事例 (オフアン。左から右に時間が流れる)	105
12.16	軌跡をつける事例 (シャコッ。左から右に時間が流れる)	105
12.17	オノマトペの付与	107
12.18	からだメタ認知を記述する	109
12.19	保存済の表情エントリをDBから読み込む	111
12.20	シナリオ (局面1) : 他ユーザの表情エントリを鑑賞	112
12.21	シナリオ (局面2) : 他ユーザの表情エントリを自分の手元にコピー	113
12.22	シナリオ (局面3) : コピーした表情エントリを再編集	114
12.23	シナリオ (局面4) : 再編集した表情エントリをマイ表情コレクションへ登録	115
12.24	表情エントリの構成とユーザと身体運動データの関係性	116
13.1	対象者Aのマーカ貼り付け位置 (正面から)	125
13.2	対象者Aのマーカ貼り付け位置 (左から)	125
13.3	対象者Aのマーカ貼り付け位置 (後ろから)	125
13.4	対象者B・Cのマーカ貼り付け位置 (真横から)	125
13.5	対象者B・Cマーカ貼り付け位置 (Bの後ろから)	125
13.6	対象者B・Cのマーカ貼り付け位置 (Cの後ろから)	125
13.7	対象者Bのマーカ貼り付け位置 (正面から)	126
13.8	対象者Bのマーカ貼り付け位置 (真横から)	126
13.9	対象者Cのマーカ貼り付け位置 (真横から)	126
13.10	対象者BCのマーカ貼り付け位置 (正面から)	126
13.11	中央ゲタのマーカ貼り付け位置	127
13.12	後ろゲタのマーカ貼り付け位置	127
14.1	Aがoldmanを踊る様子 (oldman1)	131
14.2	表情エントリ《A1》	131
14.3	表情エントリ《A7》	132

14.4 表情エントリ 《ブふあああーーー (A3)》と《へふいへ (A19)》	134
14.5 表情エントリ 《フサササフサ (A10)》	135
14.6 《ブふあああーーー (A3)》を発動している A のダンス	137
14.7 《へふいへ (A19)》を発動している A のダンス	138
14.8 三段跳 (B のパフォーマンス動画から著者作成)	139
14.9 対人一本ゲタ運動 4 条件	139
14.10 対人一本ゲタ運動 4 条件と、B が作成した表情エントリ群	141
14.11 表情エントリ 《B3》	143
14.12 表情 《B11》	144
14.13 《あいやっ (B20)》と《ぼぶわっ！ (B21)》	146
14.14 B が HJP 実践でみつけた重要変数	147
14.15 B の三段跳における図形的意識	148
15.1 表情エントリどうしの顕著な派生事例	154
15.2 比喩ドメインツリーにおけるモチーフ語の分布	160

表目次

12.1	再生制御方法	93
12.2	カメラ制御方法	93
12.3	備え付け補助線パタン一覧	100
12.4	補助線スタイル一覧	102
12.5	表情図形の構成要素	110
12.6	表情エントリの作り方のパタン（HJP をつかった学び方パタン）	117
12.7	キーボードショートカット	117
12.8	使用ライブラリ。() 内はバージョン情報を示す	118
12.9	users コレクションのドキュメント構造	119
12.10	entries コレクションのドキュメント構造	120
12.11	plotMirrors コレクションのドキュメント構造	121
12.12	plots コレクションのドキュメント構造	121
13.1	実践対象者の概要	122
13.2	対象者 A の実践スケジュール	123
13.3	対象者 B の実践スケジュール	123
13.4	対象者 A のマーカ一覧（全 51 箇所）	126
13.5	対象者 B・C のマーカ一覧（各 24 箇所）	128
14.1	A の作成した表情エントリー一覧	129
14.2	B の作成した表情エントリー一覧	140
15.1	A の作成した表情エントリー一覧	149
15.2	B の作成した表情エントリー一覧	150
15.3	C の作成した表情エントリー一覧	151
15.4	D の作成した表情エントリー一覧	151
15.5	運動データごとの表情エントリの数	152
15.6	対象者別のからだメタ認知の統計	152
15.7	対象者別のモチーフ語有無の内訳	156
15.8	各表情エントリのもつモチーフドメイン※ () 内はモチーフ語	156

本論文の読み方・凡例

人名表記 よく知られた人物は、英語ではなくカタカナで記す。初出時に英語表記（括弧）を併記する：例) デカルト

人名への（生年-没年）付記 すでに亡くなっている人物については、適宜、人名に（生年-没年）を付記する。なるべく時代背景からも把握しやすくするためである。

序論

第1章

はじめに

1.1 本研究の射程：身体知の学びとしての運動学習

共通1（1章ほぼ全体）

速く走ったり、美しく踊ったり、淀みなく鍋包丁を捌いたり、気分やシーンにあわせて自分らしく衣服を着こなしたり、ウイスキーを豊かに味わったり、抽象画を鑑賞したり、デスクまわりの設えをちょいと調整して居心地を一変させたり、絶妙な押し引きのあるトークを繰り広げたり、統計の分散分析で「2乗」の計算が含まれる理由を腑に落としたり・・・。

どれもが身体知 (embodied wisdom) である [81, 83]。本研究ではひとの知を、頭のなかに格納された知識や情報だとは考えない。ひとは身体をそなえている。物理的な身体は絶えず環境に晒されており、私たちは生きるなかで、複雑で予測不可能な状況（環境含む）に出くわさざるを得ない。ままならぬ状況にあってなお、私たちが生きながらえているのは、主体的に「問うてなんとかやりくり [9] しているからであろう。問うといっても、ただじっとして頭のなかだけで思考するのではない。「身体」をつかって、問うている。身体で問うて、「問い合わせ」を創りだし（2.3.2 項で詳述）、「変数」[18] をみつけている。本研究では、知は身体を礎にした問い合わせのプロセスそのものに宿るものととらえ、それを身体知と呼ぶ。身体知はいわば、みずからにとってより望ましい生を生きるための術である。

90年代以降、学びの研究は盛んにおこなわれてきた。学びの肝は「問う」ことにあり、といった考え方は多くの文献で論じられている（たとえば [77, 81, 83]）。そこでも「身体」の存在は重要視されている。身体知の学びの肝は、身体で問うということにある。

学習者は、主体的に生きながら学び、主体的に学びながら生きている。身体知の学びは、生きることと学習ドメインとの界面に成り立つ。学習者の生に照らされてはじめて浮かび上がるるものである。ゲシュタルト心理学の語彙を借りて言えば、学習者の生きるということ全体を地にして浮かび上がってくる図のようなものである。身体知の学びとは、いわば主体的に意味世界を醸成する営みである。意味世界の醸成は、「情報」を得ることとは異なる。私たちはそうやって、自分なりの意味世界を生きている。そして、みずからの生きる意味世界をより望ましいほうへと創り変えながら生きている。知を身体知ととらえるとき、その学びは、矯正や修正のプロセスというよりも、むし

ろ創造のプロセスである。

ここまでわざわざ「身体知とは～」よりも「知を身体知とらえるとは～」とまわりくどい書きかたをしてきたのは、誤解を避けたいからである。「知には通常の知とそうではない知（＝身体知）とがって、その後者を研究するのですね」という誤解である。それは「体育に代表されるような、運動を主題とする実技的・副教科的な知のことですね」といった誤解にさえなりかねない。そうした領域限定的な知を指して身体知と呼んでいるという誤解を避けねばならない。身体知とはそうではないのだ。「知をすべからく身体知としてみなおす」視点に立つのが、身体知の考え方である。冒頭の事例からしても、いわゆる「体育」的なものだけが身体知ではないということがわかるだろう。以降本論文で「身体知」と書けば、それは原則「知を身体知としてとらえなおす」ことを含意する。

本研究は、陸上競技アスリートやダンサーの運動学習を身体知の学びとして捉え、そのプロセスを詳らかに描き出すものである。運動学習は身体知の学びの例として恰好のドメインである。運動学習者らは、より望ましい運動を目指して日々試行錯誤している。実に主体的に、身体で問うているのだ。念を押しておくが、本研究が運動学習を扱っている理由は、「身体を使うから運動学習は身体知」と短絡的にとらえているからではない。

1.2 従来の身体知の学び

1.2.1 現場の実態：筆者が走りを学ぶ事例から

運動学習者は日々、より望ましい運動のありかたを身につけようと研鑽を続ける。まずは運動学習の現場を見つめてみることから本論文の第一歩を踏みだそう。

陸上十種競技の選手であった私（著者）が走りを学ぶプロセス [88] から一事例を紹介しよう。十種競技は、走・跳・投にわたる計 10 種目の総合力を競う陸上競技の種目である。十種競技選手として私は「走る」ことを不得意としており、速く走るための試行錯誤を日々、続けていたのだった。

速く走るために、接地瞬間に身体重心が接地位置鉛直直上の近傍にあること（＝「真下接地」）が重要である。速い選手の客観的走フォームはこの特徴を満たしている。私はこれが出来ずにいた。「へっぴり腰」（身体重心が、接地位置鉛直直上より過度に後方にある状態）で接地し、接地自体がブレーキになってしまっていることを私は自覚した。これを問題視した私は、図 1.1 に示す様に、「接地位位置をより手前へ引き寄せれば（図 1.1 の局面 1）、結果として真下接地になるのでは？」という仮説を立てて実践することにした。図 1.1 はその頃の私の走りの動画のキャプチャである。私は走りを実践してそれを動画に撮影し、実際の走りの感覚と動画との関係性を問うた。試行錯誤をつうじて私は、「接地脚の上で骨盤を転がす」という私独自の体感（局面 2～3 でそれが生じている）を編み出した。それを意識しながら走ることで、手前に引き寄せられた接地を走ることで実現され、ブレーキを減じることに成功した。

しかし、すぐに弊害が見つかった。その方法では、全速力で走ると接地そのものの力強さがなく、次第にうまく走れなくなったのである。緩やかな走りの時点でもその原因がすでに表れていた

ことに私は気づいた。接地直前に、接地位置を手前に引き寄せる動き(図1.1の局面1)が、引っ搔くような弱い接地を生み(局面2)、地脚の膝が潰れるように曲がりすぎてしまっていた(局面3)である。全速力で走る場合には、これらの動きが原因で、スイングする脚が素早く前へ出てこなくなってしまい、うまく走れないのだと考えられる。はたして私は、スイングする脚がもっと素早く前へ出るように、接地時のブレーキをうまく活用して、ブレーキにともなって鞭運動の原理でスイングする脚が自然に前方へ放り出されるような練習をするようになったのだった(それはサッカーボールを蹴る、というトレーニングだった)。このエピソードは、私が、「真下接地」という「情報」を、「接地脚の膝関節角度」や「スイングする脚」との関係で咀嚼し、自分の身体にとっての重要な「意味」として理解してゆく事例である。

これが運動学習の現実である。あちら立てばこちら立たず、運動学習プロセスは一朝一夕では成らぬ実に険しいものである。



図1.1: 私が「骨盤を転がす」体感で以てゆったり走る様子

1.2.2 現場で立ちはだかる問題：個人固有性、状況依存性

前項の事例からもわかるように、これまで、身体知の学びには個人固有性 [81] と状況依存性 [7] の問題があり、個人固有性はさらに（少なくとも）2つの問題をはらむということが諷訪 [81] により指摘されてきた。第一は、理想的なフォームが存在するかという問題にかかわる。身体は物理法則下で動くので物理法則に照らした望ましい（効率的な）フォームはあるはずだが、学習者ひとりひとりの身体は異なる（股関節や肩甲骨まわりの柔らかさなど）。それに応じて望ましいフォームにはそれなりに幅があるのも事実である。普遍性と個人固有性の境界を見定めるのはむずかしい。第一の点は陸上競技をはじめとしたスポーツ運動の抱える問題であって、ダンスなどの表現運動については必ずしも問題にはならないのかもしれない。だが、第二の点もある。個人固有な身体に応じた効率的なフォームを探り当てたとしても、そのフォームを自身の身体で実現するためにはどのように意識したら良いのかは自明ではない。意識をむけるべき身体部位や変数は個人によってさまざまである。多くのひとに有用な意識の向け方もありうるのだが、それと個人固有な意識の向け方との境界を見定めることもむずかしい。第二の点は、あらゆるドメインの運動学習にかかわる問題

であろう。

状況依存性の問題 [7] もやっかいである。状況依存性とは、人のふるまいは if – then 形式のプロダクションルールに還元できる固定的手続きではなく、つねに具体的な状況に埋め込まれて生成されるという見方である。運動学習においても、きのうときょう（あるいはさっきと今）で心身や環境の状況が異なる。それに応じて、所望の運動を実現するための意識の向けかたは変わってくる。つまり、「きのう」良い意識を探り当てたとしても、「いま」の自分がどう意識を向ければ良いか必ずしも自明にならないのである（前項の事例参照）。

元陸上短距離選手・朝原宣治氏¹は、調子が良いときにはその身体感覚を克明に言葉で記述し、ノートに残していたのだが、その記述を調子が悪い別の日に読んでもそれがそのまま使えるわけではなかった、という実体験をインタビューで語っている [54]。スピードスケートのコーチを務める結城氏²は「筋肉がつく」ことによっても感覚は容易に変わってしまう [54] ことを、インタビューで述べている。

運動学習者は、個人固有性と状況依存性に向き合わざるをえない。彼らは、実際に運動しながら「どう身体が動いているのか/どう動かすべきなのか?」「どんな体感が生じているのか?」といったことについて問う。まるで自らの身体の「声」に耳を傾けるようにして、彼らは主体的に問い合わせ発するのである。「ああでもない、こうでもない」と泥臭く試行錯誤し続けるのだ。運動学習を身体知の学びとしてとらえる従来の研究 (e.g.[81]) は、これらの問題にむきあいながら、学びのさまを記述してきたと言える。

1.3 身体知の学びは生きるなかで営まれる

しかし、もうひとつ見逃してはならない問題があると著者は考える。それは、身体知の学びとしての運動学習は当人の「生きる」なかで営まれる、ということにかかわる。運動学習のプロセスは、単に「練習場」だけで起こるわけでもない。彼らは日常を生きている。生活のなかで身体を運用しながら生きている。彼らの身体のありかたは、競技（実践ドメイン）のみならず、日常生活とも関連してくる（その境目はわからないが）。ゆえに両者を無関係であると断ち切るべきではない。学習者らは、自身の生活を運動学習者として自覚的に生きうる。これは本研究の核たる主張である。

例えば、陸上短距離選手であれば、玄関で靴紐を結ぼうと前屈みになったとき、短距離走のクラウチングスタート時の前傾姿勢に通底しそうな、腹筋群の新鮮な収縮感覚に気づいてしまったりする。湯船に浸かりリラックスしながらその日の練習を振り返っているとき、練習時には混乱していたことがクリアにみえたりする。そうやって運動学習者は、生活のなかでさえ問いを発し、自分なりの運動学習者としての「意味世界」を醸してゆく。望ましい運動をその身でつくりあげてゆく。

¹ 元・陸上短距離選手で、北京オリンピック陸上男子 4 × 100m リレーでアンカーをつとめ日本に銀メダルをもたらした。100m の自己ベストは 10.02 秒、日本記録を三度も更新してきた。言わずと知れた「日本短距離界のパイオニア」である。

² 結城は、オリンピック日本代表選手団コーチを複数回務め、清水宏保選手や小平奈緒選手などの金メダリストをコーチングした実績をもつ。結城氏自身も、選手元スピードスケートの選手として、ワールドカップ 3 位の経験をもち、さらに研究者でもある。

剣豪・宮本武蔵（1584-1645）は、兵法書『五輪書』[69] にて次のように書き記している。

常の心に替事なけれ。常にも兵法之ときにも、少も替らすして、こゝろを廣く直にして、きつくひつはらす、すこしもたるます、心のかたよらぬやうに、心をまん中に置いて、心を静にゆるかせて、其ゆるきのせつなもゆるきやまぬやうに、能々吟味すへし ([69]、 p.139)。

兵法と生活を線引きせずに、常に「心を真ん中に揺らがせておく」という柔軟な心持ち、すなわち、そういう「生き方」をこの文章は示しているのだと、私は解釈している。

能を大成した世阿弥（1363-1443）は、能芸論『花鏡』[50] にて、次のように書き記している³。

かへすがへす、心を糸にして人に知らせずして万能をつなぐべし。かくのごとくならば能の命あるべし。そうじて即座に限るべからず。日々夜々、行住坐臥にこの心を忘れずして定心につなぐべし ([50])。

ここには、万能を一心につなぐ（それぞれの技や芸の間も心を切らさずつなぐ）ことを、行住坐臥（日常生活の所作）において意識すべしという極意が説かれているのだと私は考える。宮本武蔵と世阿弥の記述に共通するのは、生活と実践ドメイン（競技）との渾然一体性である。運動学習者は、生活のなかで試行錯誤を繰り返す。そうして、学習者は、自覚的に生き、学ぶのだと本研究は考える。

本論文研究1は、著者自身が十種競技アスリートとして自らが生きながら「走り」を学んだのかを物語るものである。

1.4 動いている身体の「表情」

本論文研究2では、動いている身体の「表情」[63] 感得ツールを制作する。詳細は研究2の10.2節で説明するが、「表情」とは顔だけのことではない。ひとことで言えば「動いている身体が微妙に醸し出す生々しくありありとした全体性/形態」のことである。「表情」は知覚可能な事実的・物的関係性のみならず、そこに情緒や行為可能性などを豊かに孕む、対象（ここでは身体）の原基的なありかたである。身体知の学びの既往研究には「表情」を取り扱ったものはない。

しばしば運動学習者は、1.2節の事例でも示したように、自身/他者の運動（の動画）を観察する。このとき学習者（観察主体）は、観察対象の身体の「表情」を感得することが重要である、という問題意識を著者は（研究1を経て）醸成した。図1.2の左は、ストリートダンサーが踊る場面であるが、この踊りを観察してみると、たとえば「火山噴火」のような表情をみてとれることがある⁴。ダンスだと「表情」なるものがあろうことは受け容れやすいかもしれないが、実は、表情

³ 世阿弥の花鏡も宮本武蔵の五輪書も、晩年に執筆されたものである。ゆえにそこに書き記されているものごとは、彼らがそれぞれの道を極めて至った境地であろうと著者は解釈する。

⁴ この左画像はストリートダンサー山崎が、自らのダンスの振り付け創作プロセスを探究した一人称研究[48]から拝借している。この振り付けは、音楽の大きく太いドラムの音に、山崎が火山噴火を想起しながら創作したものである。なお、画像加工の許可は本人から取得済である。

はあらゆる身体運動にある。著者はそう考えている（たとえば図 1.2 の右 2 つは著者自身の陸上競技のパフォーマンスである）。

「表情」は、観察対象の身体が醸し出しているなにかでありながら、同時に、観察主体の身体に湧き起こっている体感でもあるような現象である。Mr. プロ野球長嶋茂雄氏が「球がこうスッと来るだろ？そこをグゥーッと構えて腰をガッとする。あとはバアッといつてガーンと打つんだ！」と指導したといった逸話は有名であるが、これも「表情」の一例であろう。「表情」は、ことばにしようとしても、オノマトペにならざるを得ないので、「表情」は実に微妙に生じる現象なのであり、学習者が身体運動を目の前にしたときにその「表情」をしかと感得することはむずかしい。そこで研究 2 では、運動学習者に動いている身体が醸し出す「表情」を感得することを促すツールを制作する。

補足しておくと、「表情」そのものは運動学習に限る概念ではない。コミュニケーションする身体（身振り手振り）はもちろん、植物にも、建築物にも、「表情」はある。「表情」をめぐる問題は生活全体のドメインに通底するものであるが、それを本研究では運動学習にもちこむ。



図 1.2: 動いている身体が醸し出す「表情」

1.5 「身体をデザインする」こととしての身体知の学び

従来の身体知の学びとしての運動学習に対する本研究の新規性は、1.3・1.4 節で述べた部分（それぞれ研究 1・2 に相当）であり、本研究はそのように身体知の学びとしての運動学習を捉えなおすものである。身体知の学びとしての運動学習を、「身体」で「身体」を問い、「身体」の新しいありかたをみつける営みとして捉えなおす。この営みを本研究では**身体をデザインする**と呼ぶ。ここでの「身体」とは、単なる物的な肉体だけを指しているのではない。心や環境と一体となった身体である。主体でありながら同時に客体であるような、身体である。意味世界の礎となる自己でありながら、同時に意味世界にある対象でもあるような、身体である。生きていて、かつ、生きられている、そういう身体である。

個人固有性と状況依存性を孕んだ試行錯誤（1.2.2 項）は、身体をデザインするのに必要なことであるが、いっぽうでそれが「打算」に終始していたならば、身体をデザインするとは呼び得ない。すなわち、単に「より望ましい客観的な運動（＝競技記録）を実現するために自分が意識するポイントを変える」といったマイナーチェンジだけではないのだ。身体の新しいありかたをみつける

(新しく創り変える) ということは、学ぶわたし（自己）そのものを創り変え、そんなわたしが生きる意味世界を創り変えることになる。競技記録の向上は、そのデザインプロセスの産物（product）として生まれるものである。これは本研究の核をなす主張である。

ダンサーであれば、より独創的な運動をめざすかもしれないし、陸上競技アスリートであれば「より好記録」という点が望ましさにかかわってくる。望ましさはドメインごとに違えど、それらの根幹には「身体」の新しいありかたをみつけるという営みがありうるのだ。本研究は、運動を生きることとつなげて新しくとらえ直したり（研究1）、身体を解剖学に縛られずに表情のレベルからとらえ直したり（研究2）することで、身体をデザインするさまを描き出すものである。

1.6 本論文の構成

身体知の学びの考え方は、まだまだ萌芽の段階にある。これまでの知の研究や運動学習研究は、必ずしも身体知の学びとしての姿を十分に描いてこなかった。そこで序論では、続く2章で、「身体知の学び」を扱う本研究の思想的位置を広く知の学問のなかで整理しながら、「身体で問う」ことがどういうことかを理論的に説明する。3章では、知の研究と接しながら蓄積してきた、既往の運動学習研究の各立場と方法論を概観する。2・3章をはさむことで、本研究の意義をより明確にする。そののち、4章で、改めて目的を述べ、研究1と2に共通する方法論を述べる。

本研究は二部からなる。第一部（研究1）は、著者自身が対象者となって実施した一人称研究[84, 85, 81, 83]である（一人称研究については4.3で説明する）。陸上十種競技を専門とする著者自身が「走り」をいかに学ぶのか、競技のみならず生活をも渾然一体となってなす「アスリートとして生きる」[90]姿を、その一人称研究の成果を物語[90]として語り描く。

研究1を経つつ著者は「身体をデザインする」ことの重要性をよりいっそう自覚することになった。第二部（研究2）では、まずそのいきさつを述べる。そののち、動いている身体の「表情」が身体をデザインする源であることを論じる。表情感得ツールとしての要件を議論したのち、著者が制作した表情感得を促すツールを説明する。その後、ヒップホップダンサーと陸上三段跳選手を対象にしたツールの実践について述べる。最後に、本研究をまとめて結論を述べる。

第2章

知の学問における本研究の思想的位置づけ

本章では、認知科学や人工知能を中心とした、広く知の学問を概観し、本研究の思想（身体知の学び）の思想的位置づけを明確にする。

2.1 情報処理モデルの思想

認知科学や人工知能が誕生した1950年代以降、知の学問のメインストリームをなしてきたのは、身体と心とを分離し、そのうえで、心のほうに知を求める思想・方法論である¹。いわゆる認知主義である。認知主義は、**行動主義**—動物実験のように刺激と反応のセットすなわち客観的に観測可能な物的身体のふるまいだけに知を求める—へ反発する立場である。認知主義では、知は「コンピュータ」に見立ててモデル化された。情報処理モデルである。情報処理モデルは、システム内部(あたまのなか)に「知識」が格納されており、知覚を外界からシステムへの「入力」、行動をシステムから外界への「出力」とみなす(図2.1)。次章でも述べるように、情報処理モデルでは「運動学習」はこの入出力をむすぶパラメータの修正過程とみなされる(図2.1)。

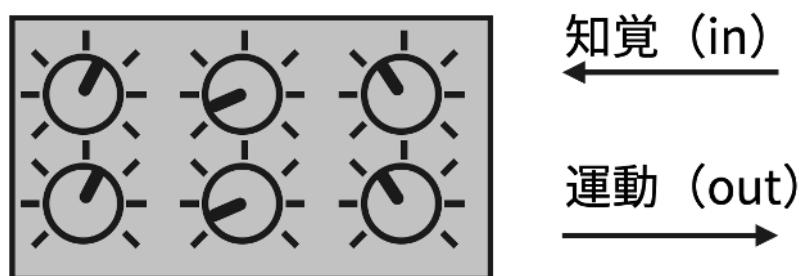


図2.1: 情報処理モデルの知覚と行為（運動）

¹ 17世紀のデカルトによる「我思うゆえに我あり」とした心と身体を分離する考え方[11]は、色濃く後世に影響を残している。

システムは、入力をもとに、それをもとに、すでに貯蔵済の内部知識のなかから最適な行動を計算して選びだし、実際の行動として出力する。出力の結果はシステムにフィードバックされ、内部知識を更新する、といったものだ。80～90年代には、医学診断などの専門ドメインにおける膨大な知識を if-then 形式で格納・活用するエキスパートシステムが注目され、第二次 AI ブームが巻き起こった。こうした情報処理モデル（シンボリック AI）は、well-defined な世界のなかでは威力を発揮した。

しかし、である。いざ現実世界（ill-defined な）に放り出されてみれば、事態は異なった。シンボリック AI は現実世界で出くわす問題に適切に対処することができなかったのだ。シンボリック AI は、現実世界において、当座の問題にはなにが関係していて/関係していないのか、という思考の枠を準備しておくことができない。状況に対して適切に対処できないのである（枠があっても、上記の選別に無限の時間がかかる）。いわゆるフレーム問題 [30, 10] である。

いっぽう人間はといえば、状況に応じて、フレームを狭めたり拡げたりしながら、なんとかやつていく [9] ことができている²。それを可能にするのは「身体」であるという見方を本研究はとる³。ひとは、身体をそなえて生きており、ひとの知は身体あってこそ成り立つ。シンボリック AI は「身体」をそなえていないのである。

この問題は、2025 年現在第四次 AI ブームの中心を担う生成 AI についても、本研究からみればさして変わらない。生成 AI の実体⁴は、人間の神経系を抽象化したニューラルネットワークモデル⁵である。たとえば ChatGPT であれば、テキスト・画像・音声などマルチモーダル学習をした大規模言語モデルが実現されている。そこで内部知識は、明示的表象としてあるわけではなく、ニューラルネット全体へ分散的に表象されている（サブシンボリック AI）。だからフレーム問題に対してわずかに前進しているとは言えるのかもしれない。しかしそれでもなお、サブシンボリック AI もまた「身体」をそなえているわけではない。それに、サブシンボリック AI は「人間の用意したビッグデータ」から「学習させられる」のであって、主体的に「学ぶ」[77] ことはしない。すなわち、自動的に世の中のビッグデータからクローリングすることは、学びがい [77] を求めて学ぶことと異なる。サブシンボリック AI は「情報」を処理しているだけであって、ものごとの「意味（意味世界）」を知らないのである。極論を言ってしまえば、サブシンボリック AI は身体をそなえて生きていながら、ひとの知とは異なるのである。

²もちろん「人間はフレーム問題を完全に解決している」わけではない

³諷諭 [82] は、お笑い芸人の大喜利やデザイナーのスケッチを例に、クリエイティブな発想の源は、身体ごと世界に没入して世界に触り、身体や感情の発露にある（さらに、そこに「ことば」を駆使するのがよい）と説いている。

⁴ChatGPT をはじめ生成 AI は非常に便利であり、仕事や学術や芸術といった様々な領域において、私たち人間との共同する時代が到来している。

⁵ニューラルネットとそれをビッグデータをつかって深層学習させることは、2010 年代に起きた第三次 AI ブームからの中核技術である。

2.2 身体性認知の思想

知の成立には「身体」が欠かせないと説く研究思想もある。生態心理学の祖・J.J. ギブソン(1904-1979) [17] はそのひとりと言えよう。認知主体は内的表象の構成というプロセスを介さずとも、「環境から直接に情報を知覚」できるとギブソンはいう。生態心理学では原則的に行行為と知覚は一体であると考え（この関係性は情報処理モデルのフィードバック機構とは異なる）、そのうえで知覚-行為システムとして認知を記述しようとする（図 2.2）。



図 2.2: 知覚と行為の一体性

工学的アプローチ（ロボティクス）から「身体」の重要性を示したのは「**知能の身体性**」という考え方である。ロボットは、プログラムとして明示的に表象された命令どおりにふるまうわけではない。ロボットの物理的な身体と環境との相互作用もあってこそはじめて、（プログラムもふくめた）その全体から何らかのふるまいが**創発**（emergence）するのである⁶。こうした知見を踏まえて Clark[8] は、知は、脳内から身体、世界へと「漏れ出」ているのだと説いた。Clark は、脳-身体-環境の相互作用によって脳が計算の負荷を減らせる可能性を指摘している⁷。

ヴァレラ（1946-2001）による**エナクティヴィズム**の考え方 [44] もある。エナクティヴィズムでは、まずなにより「行為」を考え、環境も知覚も「行為」ありきで成り立つ。みずから行為することによって「感覚運動カップリング」がはたらき、感覚運動カップリングの歴史が、世界を、知覚を、産出する、と考えるのである。ミツバチと花との共進化関係を例にとるとわかりやすい。ミ

⁶ Pheifer による Didabot[38] を例にとろう。Didabot は小さな車型ロボットであり、前部の左右それぞれに近接センサを搭載している。「直進せよ。左右どちらかの近接センサに物体を検知したときは、曲がれ（回避）」という命令がプログラムされている。だが、実際にサイクロ状の物体をたくさん散りばめたフィールドで Didabot を一定時間動かしてみたところ、驚くべきことが起きた。Didabot はフィールドの物体群を「お掃除」してしまっていたのである。そんなプログラムはどこにも書いていないのに、なぜなのか？ こういうことだ。物体 a が真正面にあるとき、左右どちらの近接センサにも反応しない。Didabot は物体 a をそのまま押し進める。その状態で左右どちらかに物体 b を検知すると、Didabot は曲がる。このとき、物体 a がその場（物体 b のそば）に置き去りにされる。これを繰り返すと、はじめ散らばっていた物体群がだんだんと集積してゆく、というカラクリである。「おそうじ」行動は、プログラムの中身のみならず、物体重量や形、Didabot の馬力や形、センサの検知可能範囲やとりつけ位置・・・などの物理的相互作用によって、創発したのである。

⁷ Clark の立場は、表象が必要ないとまで主張するギブソンよりも急進性は低いと言える。

ツバチはより密を吸いやすように口吻がストローのように伸びるし、花はより蜜を吸われやすいように色や匂いや形を変える。またヴァレラは、知の問題を探究するときには科学的なアプローチだけでは足りないことを指摘していた。知を「研究するわたし」から切り離して対象化したうえで、知に「ついて」扱おうとするだけでは、知の本質には迫れない。そこでヴァレラは、仏教や現象学やプラグマティズム哲学をふまえて、三昧/開かれた反省によって知が現れると説いた。それは、自己（わたし）や反省プロセスそのものをも巻き込むような、身体的な反省⁸である。ギブソンの考えと、表象主義を乗り越えようとする点では共通しているが、ギブソンは環境を所与とするが、ヴァレラは環境は行為が産出するものと考える点がちがう。Clark らの考え方はヴァレラの考え方よりもいくぶん機能主義的なのかもしれない。

近年は、本節で挙げてきた研究思想群（知能の身体性、生態心理学、エナクティヴィズムなど）を、神経科学をも巻き込むかたちで「身体性認知」として統合的にとらえようとする動向もある。知を「脳内」だけに閉じ込めず（脳を単なる中枢とせず）、**脳-身体-環境のダイナミカルなシステム**（力学系）のなかで知をとらえる。そのうえで立場はいろいろ分かれている。認知作用にそもそも表象を認めず脳-身体-環境システムだけで考えるような急進的な立場、認知作用は脳-身体-環境システムが「脳がする計算負荷を減らす」役割を果たすのであって脳の表象・計算そのものはあるとする立場、また、認知内容の身体づけられたありようを扱う研究もある（ヴァレラや Lakoff&Johnson[26]）。本研究の焦点は本文の 3 つめに挙げた立場に近い。Gallagher[15] はこうした流れを、4E (embodied, embedded, extended, enactive) という用語をもちいて展望している。

本研究は身体性認知へ一定以上の賛意は示すが、焦点は「身体づけられた意味のありよう」におく。認知作用が脳-身体-環境のダイナミカルなシステムがあって成り立つことは認めつつも、認知作用を客観的かつミクロに記述することはせず、認知作用にともなう認知内容の側にこそ、本研究の焦点はある。認知内容とは、およそ意味世界に対応するものである。身体がどのように意味世界をつくりだし、身体はどのように意味づけられ、意味世界はどのように身体づけられているのか。それを扱うのが本研究である。もしここに心の哲学で指摘される「説明のギャップ」[28]を持ち込んで良いのならば、いかに「脳-身体環境の物的相互作用」を記述しようが「心的体験そのもの」は描けない、と考えることもできる。この断絶を認めるのであれば、本研究はダイナミカルシステムの記述では迫れない部分を描ける可能性がある。

そればかりではない。本研究は思考（やことば）といった認知内容が（身体性）認知作用を原因として結果的に生じるものとは考えない。それだけでなく、思考が認知をかたちづくる、という視点に本研究は立つ（詳細は 2.3.3、4.2.1、4.3.2 項などを参照）。これすなわち「意味」の次元を単なる内観とか記号的表象とは異なるものとして扱う、というのと同じである。現状の身体性認知の研究群では、科学的にあつかうのがむずかしいからなのか、思考やことばが認知をつくる（知覚や行為をつくる）ありようを迫るアプローチは盛んとは言えないのが現状だろう。しかし意味の問題を真っ向から扱うためには、この性質こそ重要なことなのである。

⁸ ヴァレラは「身体としてある反省（open-minded reflection）」と呼んだ。

2.3 身体知の学びの思想

本節では、前節で主張したような身体と意味世界の関係性を理論立てながら、本研究の中核概念である身体知の考え方を打ち立てる。

2.3.1 環世界：固有な意味世界を生きる

これまで「意味世界」ということばを何度も登場させてきたが、意味世界にあたる概念を早くから提唱していたのは、生物学者・ユクスキュル（1864-1944）である。ユクスキュルの提唱した環世界（Umwelt）[45]論は、本研究が抛って立つ思想家のひとりであるメルロ=ポンティ（1908-1961）をはじめ、現象学・哲学領域にも大きな影響をあたえた。環世界とはなにか。ダニの例が手っとりばやい。ダニは、灌木につかまって待ち構えている。哺乳類が発する酪酸のにおいを嗅ぎつけると、木から手を離し、落下する。落下場所の衝撃を感じ、哺乳類の体表の毛を這いまわり、毛のないところをみつけると、そこに喰いこみ、吸血する。それだけなのだ。ダニの生きる世界には、酪酸、温度、接触という3つの刺激だけがあり、その他の刺激は「存在しない」に等しい。

ダニの例が示すのは、生物が世界をどのように「経験」するかは、その生物の身体（どのような感覚器官・運動器官をもつか）に深く依存しているということである。言い換えれば、生物が世界に出会うしかたは、その生物固有の知覚と作用によって象られている。このように、それぞれの生物種は、固有な知覚と作用の器官を有し、知覚と作用（行動・運動）によって環境の対象とかかわっている（知覚と作用というツメをもつピンセットで対象をはさみこむかのごとく、である）。これを機能環と呼ぶ。それぞれの生物は、その生物固有な知覚と作用だけに連関した世界、機能環の集まり/連なりによってなす世界を生きている。この意味世界を、ユクスキュルは「環世界」と呼んだ。ダニのばあい環世界は単純で3つの機能環のみからなるが、犬や人間ともなれば環世界はもっと複雑である。ダニと犬と人間はそれぞれ、客観的には同じ環境（Umgebung）に存在していても、異なる環世界（Umwelt）を生きている。環世界概念は、私たち一人ひとりが固有な環世界を生きていることを含意している。本研究の身体知の個人固有性[81]の考え方は、一人ひとりが自らの身体に照応した固有の環世界を生きていることとして、環世界とあわせて理解できる。

環世界の考え方は、身体知の学びの実践者が、当人固有の意味世界を生きるということ（1.3節参照）を下支えする。先に述べておくと、私たち人間が生きる環世界は「表情」に満ち充ちており[63]、そのことが研究2の根幹テーマになる。なお、ユクスキュルの環世界論の解釈には、本研究の主張とはなじまない情報処理モデル2.1につながるものもあるため、それについては脚注で補足しておく⁹。

⁹ ユクスキュルは環世界の考え方によって、「生物は固有な世界を生きている主体である」ということを「機械操作係である」という言い方でも書いている。2つの言い方はいずれも、「生物が客観的世界に組み込まれた機械である（生理学ではそのように生物を記述する）」ことを批判的に飛び越えようとしている。しかし、本研究からすればこの2つは互いに異なる着地点である。

本研究にとって、前者の表現はなじむが、後者の「機械操作係」という表現は好ましくない。環世界論が提出され

2.3.2 ノエシスとノエマの相互限定

木村敏（1931-2021）はユクスキュルや Weizsäcker（1886-1957）の仕事を踏まえながら、それを現象学の考え方と紐づけることで、人間が生きているということについての原理を論じている。木村の論を足がかりに、「身体で問う」ということを説明しよう。

まず Weizsäcker[46] の提唱したゲシュタルトクライスを確認しておく。有機体は、知覚と運動をたえまなく「立て直し」続ける¹⁰ことで、つど世界（対象）と出会い続け、みずから生を維持している。知覚と運動とでなすひとつの円環に有機体と客体が挟まれており、同時に、この全体の円環のなかにこそ知覚・運動、有機体・客体の関係は維持される。この関係性を、Weizsäcker はゲシュタルトクライス¹¹と呼んだ。象徴的なフレーズを [46] から以下に直接引用しておこう¹²

ゲシュタルトクライスの要点は、一切の生物的行為において知覚と運動が互いに一方を代理しうる 2 つの状態であること、この両者は常に相互に隠蔽されていること、このからみ合い、代理、隠蔽には主体と客体の両者も関与していることにある ([46], p.17)。

有機体の知覚・運動の関係性は「フィードバック機構」のそれとはちがう。情報処理のフィードバックは知覚と運動を互いに独立した入力・出力とするが、クライスには入力も出力もない。有機体の知覚と運動は、いわば「回転扉の両面」のように相互に隠蔽しあい交互に現出しあいながら回っているような関係をなすと Weizsäcker は言う。それがゲシュタルトクライスである¹³。

木村 [65] はゲシュタルトクライスの考え方を、現象学の祖・フッサー（1859-1938）の考え方と統合する。フッサーは「思考」という現象は、ノエシス（「思考する」という作用）とノエマ（思考された内容・対象）という 2 面から成り立つことを述べた。著者は「ノエシス/ノエマ」を「認知作用/認知内容」（2.2 節で登場）に対応する語であると解釈している。木村は、人間のノエシス（思考する）とは、単に「あたまのなかだけで起こる精神的作用」ではなくまさしくこのゲシュ

たすこし後、知能科学では生物と機械とを統一した制御・通信モデルでとらえる「サイバネティクス [47]」が提唱される。機械操作係の考え方はサイバネティクスと類似しているのだ。サイバネティクスは、その後認知科学で「人間の心」のモデル化する「情報処理モデル」として輸入された。情報処理モデルは、心と身体とを分離して扱っており、本研究はまさにそこを問題視しているのであった。サイバネティクスと情報処理の「フィードバック」の考え方とは、「環（Krais）」のかたちが意味する「部分の相互関係で全体が維持されると同時に、全体のなかでこそ部分は存続できる」という関係性とは異なる。したがって、身体知の思想を推し進める本研究からすると、機械操作係という表現は好ましくない。ヴァイツゼッカーもこの後者の点に批判的である。ユクスキュルの息子で医師でもあったトゥーレ・ユクスキュルもまた、父ヤーコブの環世界の考え方を人間へと敷衍した「状況環」という考え方を展開している。ちなみに、状況環はヴァイツゼッカーに近い考え方ではあるが、トゥーレはヴァイツゼッカーを引用しなかった。これには、感情的な事情があるらしいとのことである。

¹⁰ Weizsäcker はこれを転機（クリーゼ）と呼んでいる

¹¹ クライスは円環という意味のドイツ語である。

¹² ほかにも [46] には以下のような象徴的なフレーズが書かれている。「私が自分で動くときに私は一つの知覚を感じる」という事態として、また私が或るものを見覚するときに私にとって一つの運動が現前するという事態として成立し（p.58）「知覚が自らを生じせしめる要因として自己運動を含んでいるというのではない。むしろ、知覚はそれ自体、自己運動なのである（p.59）」

¹³ ゲシュタルトクライスは機能環（2.3.1 項参照）よりもいっそう知覚と運動が「ひとつのたらき」であることを強調していると言える。機能環が強調するのは、知覚と行為の連関が各生物によって「固有」であることであろう。

タルトクライス（知覚する-運動する）なのだと論じた¹⁴。木村は音楽演奏を例にとる。音楽演奏では、まさしく演奏者は、メロディを聴きとりながら（知覚）メロディを奏でている（運動）。メロディとは過去・現在・未来をふくみもったなにか（ゲシュタルト）にほかならず、知覚運動カップリング（＝ノエシス）のさなかでこそ、演奏者はメロディを感得できるのである（＝ノエマ）。木村はこれについて「演奏するというノエシス的行為が音楽のノエマ的表象を意識に送り込むのではあるけれども、ノエマ的な音形態を知覚しないで演奏行為をおこなうことは不可能（[65], p.52）」だと説明している。すなわちノエシスとノエマは、ノエシスがノエマを生み出すのと同時に「ノエマ的面がノエシスを限定する」という「相互限定」的な関係にある。

2.3.3 身体で問う

こうして、思考する、知覚する、行為する、という3種の作用は、「3つ独立した作用がインタラクションしている」というよりも「本来的に三位一体だが、見かけ上3つの作用になっている」という関係としてとらえることが可能になる（1.1節で頭出ししておいたことである）。これが「認知」である。

本研究では、「生きている」ことにおける「認知」の説明をベースにしながら、「生きている」よりも主体性の高まった「学ぶ」における場合に転用して考えよう。「認知」は「身体で問う」（という認知）と呼ぶべきものになる。一点注意しておきたい。上記した木村の音楽演奏の事例だと、3種の作用が「うまく滑らかに連関している」にみえるかもしれない。ところが、一般に学習者が「ああでもない、こうでもない」というふうに身体で問うとき、必ずしもそうはならない。むしろ、3種の作用は「もつれあう」ようにしてはたらき、「ぎこちない」関係でありうる。そのもつれあいにおいて、新しく認知内容を創りなおし/気づきなおしてゆくのである。「反省」は頭のなかだけ起こる活動ではなく身体的行為そのものだ、とするヴァレラ [44] の考え方にも通底する。身体で問うことの概念モデルを図2.3に示す。

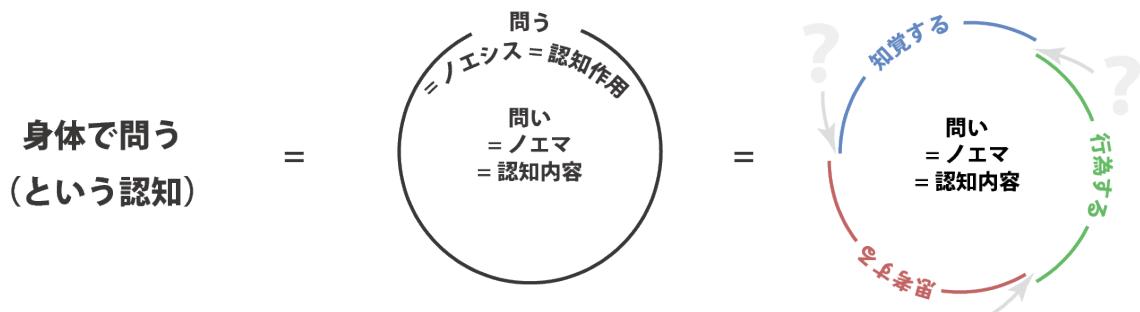


図2.3: 「身体で問う」ことの概念モデル

¹⁴ たしかに私たちが日常で思考するとき、ロダンの『考える人』のようにじっとして思いめぐらすだけでなく、動き回りながら思考する [79] であろう。

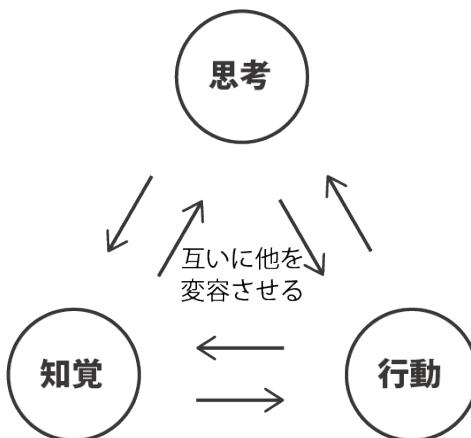


図 2.4: 認知カップリングの概念モデル [81]

図の描き方にこめた意味を解説する。認知は、認知するというノエシス（認知作用）とノエマ（認知内容）からなり¹⁵、両者が相互に限定しあっているという関係性を、円（枠線）と円の内部領域との関係によって表現している。認知するというノエシスは、知覚する-行為する-思考する、という三位一体のひとつの作用であることを、（ゲシュタルトクライズの図に倣って）3分円が3つでひとつの円をなす関係で表現している。完全な円として閉じきらず「互い違い」になっているのは、もつれあいの関係性を表すためである。言うなれば、3種の作用のもちつ・もたれつ・もつれあう関係性を図示している。そして、図に薄いグレーで描いたクエスチョンマーク（?）は、いまその瞬間には本人が窺い知ることのできないなにがしかである。このあともつれによって生じたすきまから、新しいなにかとして問い合わせと流れこみうる存在である。¹⁶。思考内容や知覚内容と呼びうるものは、図 2.3内ではノエマに相当する（このことは、研究 2 で扱う「表情」[63] とも本質的にかかわる）。

図 2.3は、図 2.4の諏訪による認知カップリング [81]（思考・知覚・行動の三作用を互いに影響を与えあう関係全体）を改変したものもある¹⁷。諏訪が情報処理モデルを乗り越える認知カップリングの図によって強調したことのひとつは、「思考が知覚を変容させる」という点である。図 2.3・図 2.4はどちらも共通して「思考」が知覚（というか認知全体）をつくることを表す図になっている。この点は（2.2 節後半でも指摘したように）身体性認知が積極的には扱っていない点である。

¹⁵ 「問エシス」と「問エマ」という用語を定義してもよいのかもしれない。

¹⁶ 「？」は、郡司 [87] がいうところの「外部」に相当しうるものだろう。この図をみて、枠線の外になにかがありうること、それが「外部」たりうることを指摘してくれたのは山本篤氏や児玉謙太郎氏である。

¹⁷ 諏訪がこのように認知カップリングのモデルの図を描いたのは、「情報処理モデル」を批判的に乗り越えるという強いねらいがあったとのだと著者は察する。情報処理モデルとなるべく対応づけながら認知プロセスを説明しやすくするように描いたのだろう。いっぽうで、両モデルを丁寧に対応づけようとしているせいなのか、図の描き方や説明に、3つのたらきが独立した作用であるかのようなニュアンスを著者は感じる。図 2.3の概念モデルは逆にその部分が肝である。

2.3.4 身体知の学びとしての運動学習：環世界と「身体」の創り変え

図 2.3で確認したように、「身体で問う」はすでにプロセスの萌芽でありうる。その小さなプロセスがつむがれることで「身体知の学び」と呼びうるプロセスとなる（図 2.5）。身体で問うことで、新たな問い合わせ（身体で問う営みが）生まれる。問い合わせを生むということは、身体知はプロセスにならざるを得ない。学習者は、より望ましいありかたを渴望して、プロセスを生み出してゆく。多少ぎこちなくとも、である。生きながら学ぶ。学びながら生きる。学びは一般に、終わりなきプロセスなのである。

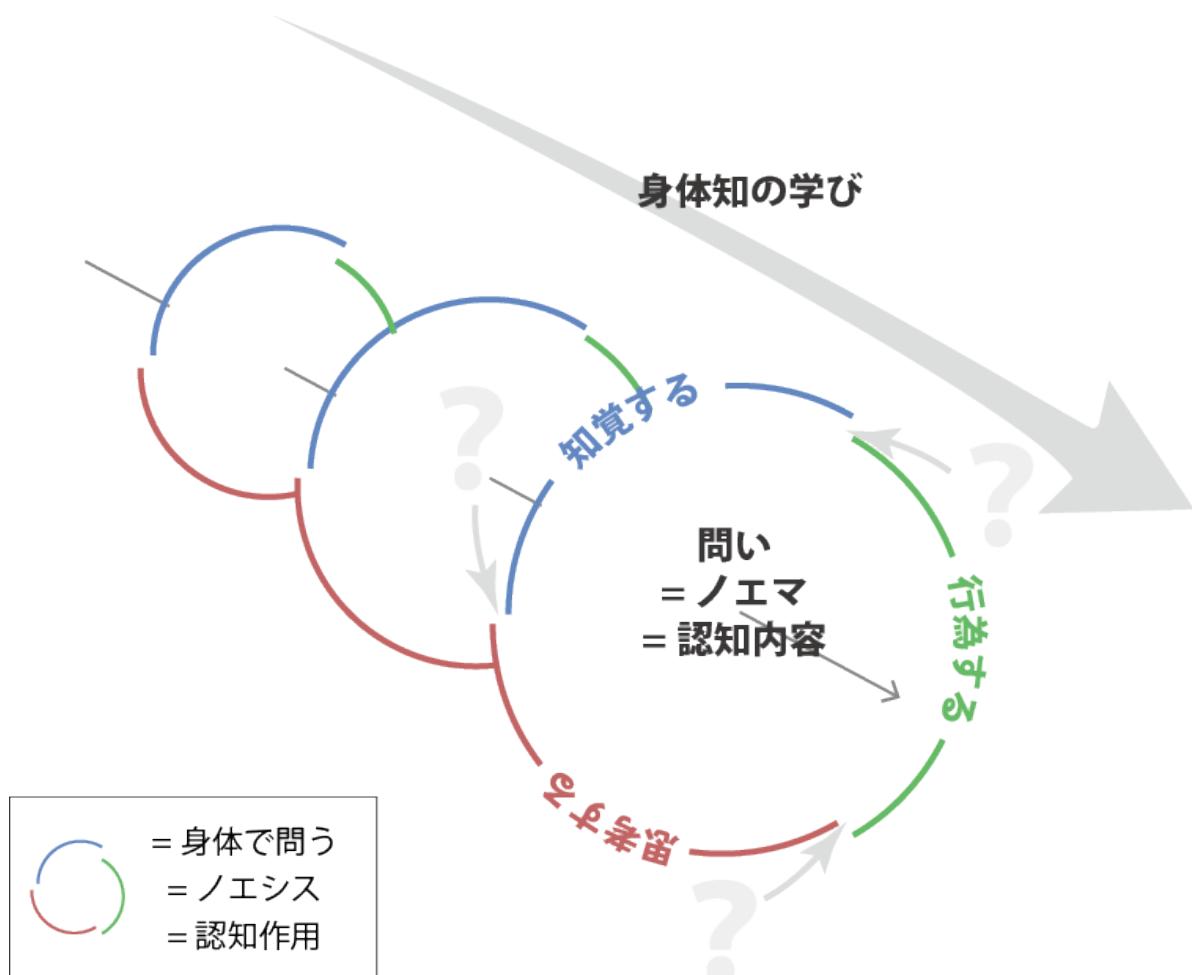


図 2.5: 身体知の学びの概念モデル

運動学習の場合、身体は学ぶ対象でもある。運動学習において身体は、環世界をかたちづくる基盤（主体）であるだけでなく、環世界の重要な一部（学ぶ対象）でもあるのだ。すなわち「身体の新しいありかたを創りだす」（身体をデザインする）というのは、問う対象としての身体を新しくとらえなおすことでありながら、同時に、問う主体である（身体をもつ）自分自身を変えることで

もある。環世界という言葉をもちいて言い換えるならば、学習者が環世界にある対象としての自らの身体にはたらきかけ変化を与えるとき、その身体は同時に環世界を支える基盤でもあるのだから、環世界を支える基盤が揺るがすことになり、よりいっそう環世界が変化するといった解釈もできよう。先に書いておくと、図 2.5で主張していることは、4.2.1 項で述べる中島・諏訪・藤井による FNS ダイヤグラム（図 4.2）とも本質的には通底していると著者は考える。

第3章

運動学習の既往研究

本章では、既往の運動学習研究を概観し、身体知の学びとして運動学習をとらえる本研究の特殊性を示す。

3.1 スポーツバイオメカニクス

まずはスポーツバイオメカニクス（以下、バイメカ）に触れておかねばならない。バイメカは必ずしも運動の「学習」を直接扱うわけではない。だがおそらく、陸上競技をはじめとした運動学習の現場に活用される知見をこれまでもっとも蓄積してきたのはバイメカ分野であろう。著者はまずもって、（元・陸上選手としても）最大限の敬意を払いたい。

バイメカでは、身体運動を、モーションキャプチャやフォースプレートをもちいて部位の運動学的情報（位置・速度・加速度・角度・角速度・角加速度など）や運動力学的情報（力やトルクなど）を客観的に計測し、古典力学をもちいて解析することで、身体運動の客観的特徴を示す。多くの場合、なんらかの客観的特徴を、「expert-novice」や「前-後」で比較することで、客観的運動が満たしているべき「正解」を提示する。たとえば小林ら [72] は、陸上短距離走の expert と novice を比較実験し、スタートから 9 歩まで（これは加速区間の前半にあたる）は、expert 群の方が地面反力の力積（つまり接地中に足裏が地面から受けた力の総和）の水平成分が大きいことを報告している。

たしかに運動学習者や現場のコーチはこうした知見を得ることで、みずからの客観的身体運動になにが足りないかを知り、それをもとに練習の指針を立てることもできる。スポーツ科学は、このように、運動学習の一助となる知見を蓄積してきたと言える。

だが、この反面にも目をむけねばなるまい。諏訪 [81] は、**入力変数/出力変数**という用語でもって、およそ以下のようないくつかの問題意識を表明している。たとえば上記知見に触れた学習者 A が、「水平成分の力積が大きくなっている」走りを実現するには、ただそのまま「水平成分の力積を大きくしよう」とか「足裏で地面を後ろ側へ長く押し込もう」と意識すればいいというわけではない。学習者 A が「足裏が地面に与える力積水平成分」を大きくなる走りを実現したとしよう。実は A 本人からすれば、その走りを実現するのは（促すのは）「両肩甲骨をクッと寄せる」という独自な意識かもしれない。ある全身運動を実現するために、なにを・どのように意識すればいいのか

は、個人によって、状況によって、変わりうるものである。これを入力変数と呼ぶ。バイメカの知見が示す運動の特徴は、「結果的に運動がそうなっているべき」という特徴（これが出力変数）なのであって、必ずしも、あるひとりの学習者にとって、これを入力変数にすればうまくいく、ということまで明らかにするものではない。一般に、学習者本人にとって、そのときにふさわしい入力変数は、自明なものではない。入力変数は本人が主体的に試行錯誤的に探らねばならないものである。だから身体知の学びは険しい道のりとなるのである。こうした諏訪の主張に、本研究は賛同する。研究者も現場の学習者も、入力変数と出力変数を混同すべきではないだろう。なおここでいう「変数」とは、ギブソン夫妻[18]が述べた「着眼点」とでも呼びうる意味の変数である。

バイメカの知見が身体知の学びプロセスに対して有する価値は、主体的な試行錯誤のための材料としてである。バイメカは「What」の知見を提供するとするならば、身体知の学びの意味づくりを扱う本研究は「How」の知見と言える[81, 90]。

3.2 定量的アプローチの運動学習研究

3.2.1 情報処理アプローチ

「機械」としての身体の運動をどう制御するのか、という視点から運動を探究するのが、Schmidt[42]に代表される情報処理アプローチである。概要は、前章で述べた情報処理モデルとそう変わらない。このアプローチがとらえる運動学習とは、情報処理システムが運動制御関数のパラメータを「修正」してゆくことだと言えよう。

しかし、「パラメータを修正」だけでは、身体知の学びは十分にとらえられない。前節にも登場した諏訪による「入力変数」の着眼・発見、という用語を引用すれば、そのことはわかりやすい¹。すなわち、誤解を恐れずに言うならば、「変数そのものの発見」と「所与の変数の変数値を最適化（これがパラメータ修正）」はまったく異なるのである。

3.2.2 ダイナミカルシステムアプローチ

情報処理モデルだと、機械を制御する中枢（=小人・ホムンクルス）が、筋それぞれに対応する鍵盤を弾いて指令を出すといった構図になる。ロシアの生理学者・Bernstein (1896-1966) [4] は、そのような情報処理モデルだと、現実の状況においては、所望の運動を実行するために各筋へのどのように指令すればよいかが、不良設定問題（文脈の多義性や関節の自由度などが絡む）となってしまうことを指摘した。

そして Bernstein は、末梢側がなんらかの自律的な組織化（シナジー）をしているという考え方

¹ ただし、本研究では「入力変数」という用語そのものは積極的にはもちいないことにする。入力変数というと、入力→出力、といった「情報処理的なにおい」がぬぐえないからである。諏訪がそれでもなお「入力変数」と呼ぶことのねらいは、やはり、なるべく情報処理モデルに寄り添ったうえで、「でもそれだと限界がある」、という論理で身体知論を展開するためであろうと私は察する。本研究では、こうした変数は「入力」なのではなく「ノエマ」であるととらえる。

を示した。Bernstein の思想やギブソンの思想（行為と知覚とは環境のなかでカップリングして成り立つ）を基盤にして発展してきたのが、ダイナミカルシステムアプローチ (DSA) である。DSA がとらえる運動学習とは、知覚-行為システムが、現在成り立っている全身の協調構造から、（より良い）新たな協調構造を（創発的に）獲得することだと言えよう。

これらは「認知作用」を記述していると言えるが、認知内容（ノエマ）を記述するものではない。くわえて、バイメカも情報処理モデルもダイナミカルシステムモデルも、いずれも「expert-novice 間」や「何かの実践の前-後」間を比較してその「差」を示すスタイルである。これは学習の時間を止めた比較になっており、それでは身体をデザインする「プロセス」（意味世界の変容プロセス）を必ずしも扱えない。その点が本研究とは異なる。

3.3 定性的アプローチの運動学習研究

意味的側面に定性的にアプローチする研究群もある。

3.3.1 現象学的アプローチ

体育学の領域では、「意味」の観点から運動の学習と教育を体系化したスポーツ運動学がある。K.マイネル (1898-1973) [31] は、フッサー (1859-1938) 現象学やヴァイツゼッカーの仕事 [46] (2.3.2 節にも登場) にも触れながら、スポーツ運動を現実におこなわれている姿のままでとらえようとする**モルフォロギー**的方法（形態学的方法）の重要性を唱える。この「形態」とはなにか。マイネルと親交のあった金子 (1927-2024)²は、マイネルの「形態」を重視する運動学には、同じくドイツのゲーテ (1749-1832) による動植物の形態発生学が礎にあるとみた。形態 (gestalt) は、静的な物的の構造のことではない。「発生」とあるように、成長の流れのなかにこそ在る「かたち」のことである。形態は、客観的な観察だけで得られるものでもない。形態は、具体的な運動のなかで、運動している本人の自己観察や、あるいは運動者に潜入するような他者観察によって、生き生きと感じることのできる次元にある。このことは研究 2 で扱う「表情」の考え方にも通ずる。

マイネルは、モルフォロギー的方法によって、全身運動のもちうる「質」を、局面構造、運動リズム、連係、流動、正確性、調和、弹性、先取りといった徴表にカテゴライズした。スポーツ運動を個別科学（解剖学的・生理学的・心理学的あるいは物理学・力学など）によって分析するにしても、それらに先立って/それらの方法で分析する出発点として、まずはモルフォロギー的方法が必要不可欠なのだとマイネルは説く。また金子は、フッサーの現象学をも足場にしつつ、マイネル運動学を理論的に発展させ、それを金子独自の「発生運動学」へと体系化した。金子は「コツ」や「カン」を身体知であるとし、科学知に対するものとして身体知を考えた。

このように意味の次元に定性的にアプローチしている点は、本研究との共通点と言える。いっぽうで、金子らの研究スタンスには「体系性」（これすなわち普遍的な記述）をめざすむきが強い、と

² 金子は 1952 年ヘルシンキオリンピックの男子体操に日本代表として出場した選手でもあり、のちに指導者としても活躍した。

いう指摘もある。この指摘は、美学者（なかでもプラグマティズムを引き継いだ美学）・教育学者としてスポーツを探究する樋口 [76] によるものである。著者も樋口の指摘に賛同する。本研究は、意味の次元を定性的に記述するが、可能なかぎり「手触り」を色濃く残すようにして、現実に起きるできごとを個別具体的なプロセスとして記述することをめざす。それは体系性を第一義とするものではない。

3.3.2 状況論的アプローチ

学習科学の領域では、状況論的なアプローチ（社会構成主義的アプローチ）からも運動学習をとらえている。状況に埋め込まれた学習 [27] の考え方には、「知識の獲得・技能の習得」といった学習観や「学校教室のような脱文脈化された知識の教授」といった教育観を乗り越え、学習・教育を、学習者が対象の（文化的）実践の共同体に参加し、そのなかで生きてゆくなかで、成員としてのアイデンティティを作りこむことだと考える。学習とは本来的に共同体のなかでの学び合いとしてみるのである。

生田 [53] は、日本の伝統芸能における学び（これらも運動学習と言える）に着目し、技の伝統芸能では、師匠は弟子に「このように動きなさい」と知識教授することはあまりなく、弟子は、師匠とともに生活をするなかで学んでゆく。生田は、M. モース（1872-1950）によるハビトゥスの理論を足場に、その学びを説明する。ハビトゥスとはなにか。（生田に寄せつつ説明すれば、）歩き方や身振り手振りなどの人々のふるまいが、運動生理学的な都合でそうなっているというだけでなく、その人々が生きる文化・社会のありようや価値観に仕立てられた「身体技法」だと考えるとき、そのふるまいをハビトゥスと呼ぶ。つまり、弟子は、師匠とともに生活するなかで当のわざの「世界へ潜入」し、その文化や状況に身全体でコミットしながら、生きてゆく。そうやってわざの表面的な「形」の模倣を超え、型（ハビトゥス）を習得しているのであるとし、このことは、伝統芸能に限らず学びの本質なのだと生田は説いた。

学びを生きているということのなかで捉えようとする状況論アプローチの基本的態度は、本研究とも響き合うと言ってよい。そのうえで、状況論アプローチは、社会・文化・共同体という全体で学びをとらえる向きが強く、いわば「（広義の）他者との関係性」に重点がある。本研究は状況依存的な知 [7] の思想を受容しつつも、むしろ状況とのインタラクションが、本人の環世界の一部はどう取りこまれてゆくのか、という部分に力点を置く。「学習者本人にとってのみえ」として包み返すのが、身体知の学びとして扱う態度と言えるだろう。

重要なことに、状況論アプローチの「ことば」の位置づけは、のちに述べる本研究の「ことば」の位置づけとかなり近い。運動学習の現場において、ことばの果たす役割は、知識を「正確に」伝えたり「教授」するためではない。師匠やコーチといった、同じ学びの場に生きる他者との「対話」をうながすことである。このような位置づけのことばを、生田らはわざ言語 [54] と呼んでいる³。

「他者と対話」と書いたが、状況論では「自己」もまた他者の存在でありうる。その事例は前掲書

³ [54] ではわざ言語の明確な定義は書かれていない。

[54] に書かれている。元・陸上短距離選手で、北京オリンピック陸上男子 4 × 100m リレーでアンカーをつとめ日本に銀メダルをもたらした朝原宣治氏の例である。朝原氏は、前掲書著者の北村との対談において、自身が日々変化してゆく感覚と対話し、感覚を開拓するために「感覚ノート」を書き綴っていたことを述べている。感覚ノートにはたとえば図 3.1 のようなことが書き綴られている⁴。

体がまっすぐ前を向き、足もまっすぐ前に出るようにキープし、それで力がぬけないように腹筋でおさえられ地面に力が加わる感覚。角度を感じ、うでの手のひらのもどりでコントロール。 . . . (後略)

[朝原氏 5/8 の感覚ノートより抜粋]

肩を脱力し、自然にダラリとおろし、その Position から体が(肩)がブレてねじれないようにうでをふる。そのときに手のひらを体の真中線 . . . (後略)

[朝原氏 5/15 の感覚ノートから抜粋]

図 3.1: 朝原氏の感覚ノートの一例

「感覚ノートの意義はなにか」という問い合わせで、朝原は以下のように答えている。

時にはびっしりと毎日、感覚ノートを書いて自分の中でどのように動きが変化するのか、こうすればどのような結果が出るのか自分で試して練習していました。こうして始めると自然と自分の体としっかり対話ができるようになりますし、自分の体調の変化やバランスが崩れてしまうと、何か見逃しがちなひらめきとか、そういうものにキャッチする力というのがなくなってしまうのです。

ですから、こういうふうに頭の中にあると、何かふとしたことがきっかけで、「あ、これは面白いのではないか」とか、「あ、こういう感覚で走ってみようか」とか、「次はこういう意識で練習しよう」など、どんどんイメージが湧いたり、ひらめきが出てきたりしますから、感覚ノートに書いてじっくり考えてやるのは効果があるように思います。([54],p.285)

くわえて朝原氏は、感覚ノートに書き残されたことばは、のちのちの自分にとってどういう意義をもつのかについても語っている。当初は「これさえつかんでおけば、いける」といった「普遍的」なものを期待しつつ書いていた面もあったという。しかし、のちに見返してみたときの自分は、書いた当時の自分から変化てしまっているから、そう簡単にことは運ばないという。ノートに残されたことばの果たす意義はむしろ、書いた当時から変化した自分が、「そこから自分でやり直しする」ためのヒントとしてなのだと朝原氏は言う。

このように、状況論アプローチは、学びの場において、つねに変化しゆく感覚を開拓するためのことばでありうることを指摘し、それは本研究の思想とも相通ずることである。

⁴ 前掲書 [54] には感覚ノートの写真が掲載されており、著者がその内容を文字起こしたものである。

3.4 本研究アプローチの位置付け

以上より、「本研究からみた場合」には、各立場は、およそのところ、それぞれ以下のように運動学習をとらえ記述している、と整理できる。

古い現場の考え方 学習者が考えることなしに何万回の反復によってフォームを矯正する過程

情報処理アプローチ 情報処理システム（≒機械のパイロット）が、機械としての身体を操縦する各種パラメータを修正する過程として定量的モデル化

ダイナミカルシステムアプローチ 知覚-行為システムが、物的環境のなかで知覚行為の新しい協応パターンを創発させる過程として定量的モデル化

現象学的アプローチ 学習者の意味づくりの様相の体系を、普遍性ある定性的モデル化

状況論的アプローチ 学習者が、他者ふくむ状況（社会や文化）のなかで生きて学び合う過程として記述する

本研究 学習者が主体的に身体で身体を問い合わせ身体の新しいありかたをみつける個別具体的なデザインプロセスとして記述する

補足しておくが、本研究は、定量/定性的問わず身体知の学びを急にモデル化することにあやうさを指摘はすれど、モデル化研究そのものを否定するわけではない。互いに補完・共同しながら人間知の理解を深めてゆける可能性はおおいにある。

第4章

目的と方法論

共通2

4.1 本研究の目的

本研究の目的は、運動学習を身体知の学びとしてとらえ、学び手が「身体をデザインする」現実を描き出すことである。それは、運動学習者が主体的に生きながら、みずからの身体のありかたをみずからの身体で問い合わせ、みずからの身体のまったく新しいありかたを創りだしてゆく（みつけてゆく）営みである。「描き出す」という文言には、ものごとを起こし・構成しながら詳らかにするという含意がある（次の4.2・4.3節参照）。**西村1** 本研究タイトルにある「実践」という文言には「打算的に競技記録を伸ばす営み」という含意ではなく、研究と身体知の学びの双方のマインドをあわせもって「身体をデザインする」という含意がある。本研究は学であり術である。

研究1では、陸上十種競技である著者自身が「走り」の学びを実践し、競技と生活が渾然一体となって、みずからの「走る身体」をより望ましいありかたへと創り変えてゆく「アスリートとして生きる」プロセスを「物語」として描き出す。

研究2では、動いている身体の「表情」が身体をデザインする源たりうるという問題意識のもと、動いている身体の「表情」の感得をうながすツールを制作し、ツールをもちいてダンサーと三段跳選手を対象に身体知の学びの創造支援実践をする。

4.2 構成的ということ

4.2.1 構成のループ

身体知の学びを探究する本研究では、研究方法論や本論文の書き方など、さまざまな面にわたり構成的 [75, 85, 84, 83] という態度を大事にする。構成的とはどういうことか。文献 [75, 85, 84, 83] に拠りつつ説明する。

諏訪・藤井は、ある知識や情報の意味することを、みずからのからだを使うことをとおしてもしくは生活文脈の実感に照らして（根ざして）わかることの重要性、そのようなしかたでわかるう

と試行錯誤するプロセスの重要性を説く。そしてそれが、「ものごとを自分ごととしてわかる営み（＝学び）」であると同時に「新しいものごとを生み出す営み（＝デザイン行為）」でもあるのだと、諏訪・藤井[85]は説いている。このことは、本研究で述べてきた「身体で問う」という営み、身体知の学び、とも概して同じ主張である。

現代の生活では私たちはややもすればそれを怠ってしまいがちだと諏訪・藤井は警鐘を鳴らす。たとえばだが、私が暮らす家の台所のキャビネットの設計者には、それが十分にできていなかつたのではないかと私は思う。キャビネットの扉（図4.1）は開け閉め機構がローラーキャッチ式になっており、開け閉めするのに結構力がいる（固い）。なのに、ツマミが小さく、くぼみもほぼない。非常につまみづらい。台所は料理をする場所である。手が油や洗剤などでヌルヌルになっていることは「常」である。このキャビネットは開けられないのだ。料理中、キャビネットに収納した醤油や油を取り出そうとこのツマミを引っ張るのだが、うまく引っ張れず、開けられないのである。台所とはどういう場所なのか、設計者が自身の生活文脈に照らして考えていれば、こういうツマミは作らなかったのではないかと思う。少し吟味すれば気づけたろうに、まるで「他人ごと」である。この事例は余談ではない。書籍[85]に書かれた「みずからの生活文脈に照らして考える/考えられていない」とはどういうことなのかを、私自身が、みずからの生活文脈に照らして考えてみる、ということを、私は実践してみたのである。私は、私の身近な例を引き出すことによって、その一端を読者に示したのである。



図4.1: キッチンキャビネットの引っ張りにくいツマミ

中島・諏訪・藤井[75]は、こうした試行錯誤プロセス、それすなわちプロセスのなかで記号と実体とを共創的に変容させていくことを、構成のループ：FNSダイヤグラムとして一般化している（図4.2）。図4.2を、1.2節で挙げた、私がより良い走りを身につける試行錯誤の事例で説明してみよう。私は「接地位置を手前に引き寄せて真下接地を実現するために、骨盤を転がす意識で走ろ

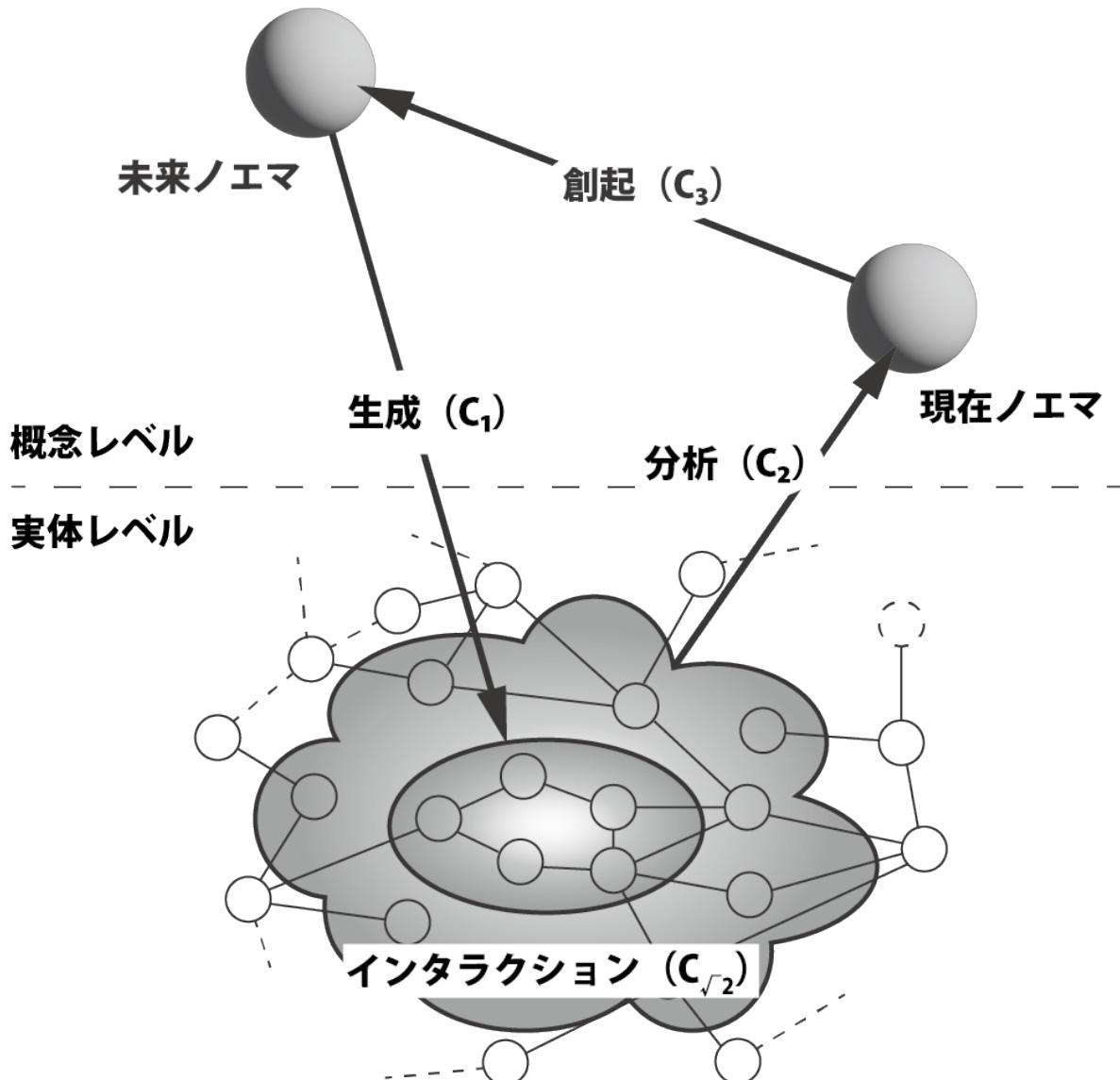


図 4.2: 構成のループ : FNS ダイヤグラム (図は著者が描き直した) [75]

う)」という構想（未来ノエマ）を抱いていた。実際にそういう意識でもってとりあえず¹現実世界（実体レベル）で走りを試してみた (C_1)。実際にやってみると、現実世界では、予期していなかつたインタラクションが巻き起こった ($C_{\sqrt{2}}$ 、図の雲型部分)。ここで図 4.2内の「実体レベル」部分の描き方を説明しておく。多数の小さな丸がネットワーク上に結びついているが、丸が実体レベルの要素、それらをむすぶ線は要素どうしの関係性である。中央部にある楕円は、未来ノエマにもとづいてつくられた現象をさす。雲型に描くことによって、この範囲を C_1 以前に予め規定・予期することができないことを表している。

¹ [85] には、「とりあえず」が重要語句として索引に登録されている。

事例の説明にもどうう。実際に走ってみたことではじめて巻き起こったインタラクション ($C_{\sqrt{2}}$ 、図の雲型部分) は、少なくとも次のことを孕んでいた。接地時のブレーキを減じることができたいっぽうで、「膝が曲がりすぎて」しまっていた。膝の過剰な曲がりは、速いスピードで走ったときに、スイングする脚が前に出てこずにつんのめって転びそうになってしまう、という事態を招いた。そしてこのことを認識するはたらきことこそ (C_2) であり、私はインタラクションから現在ノエマを生成したのである。図では、 C_2 は雲型のインタラクション全体を出どころとした矢印である。現在ノエマとは、図 2.3 でいうところの（「身体で問う」ことにともなう）「問い合わせ」に相当する。私はこの現状認識をもとに、「じゃあ、接地時のブレーキを利用して、鞭運動のようにスイングする脚が自然に前へ振り出されるような練習をしよう」といった構想（未来ノエマ）をつくり出したのだった。これが C_3 である。そうしてふたたびやってみて (C_1) … (以下略) といったプロセスをなすのが、FNS ダイヤグラムである。

FNS ダイヤグラムはこのようにサイクリックなプロセスである。同時に FNS ダイヤグラムは、フラクタル的であることも藤井・中島・諏訪は説く。たとえば「骨盤を転がす意識で走る」 C_1 というなかでも、より細かな FNS ループは存在している。FNS ダイヤグラムは上記したように「身体知の学び」を説明する図にもなる²。これが構成的ということである。

研究するという営みも、デザイン=学び、構成的な営みであると諏訪・藤井 [85] は論じている。自然科学をはじめとした多くの学問では「分析」を示したり、分析的な論文の書き方をするが、研究という営みそのものは構成的なはずだ、と中島は以下のように鋭く指摘する。

一旦理論化してしまえば客観的評価の土壤に乗せますが、理論化自体は研究者の一人称的プロセスです。研究者は苦労して理論を構築した後で、それがさも最初からあったかのように演繹的に論文を書くのです、科学的研究は客観的かつ演繹的になされると思っている人もいるかもしれません、実際はそうではありません（後略）

4.2.2 構成的という態度をふまえた本論文の書き方

構成的という態度を手放さないために、本論文では随所で、著者自身が研究者・生活者・実践者として本研究を進めてゆくようすをも語ることにする。研究 2 の 10.1 節はその顕著な例である。研究 2 の 10.1 節について言えば、著者は、研究 1 を遂行することをとおして、実践者かつ研究者として、運動学習にかんする問題意識を醸成した。その問題意識を足場にしたからこそ著者は研究 2 の手がかり（それが哲学概念「表情」[63] である）をつかみ、研究 2 着手に至ったわけである。そういうプロセスを（概要的にではあるが）示したのが研究 2 の 10.1 節である。その他、本論文の随所で、構成的という態度を意識し、通常の論文では省かれるであろうものごとであっても、積極的に書くことがある。

² FNS ダイヤグラムのフラクタルであることを考えれば、身体知の学びだけでなく、身体知の学びのより細かいプロセス単位である「身体で問う」ことにも相当する。

4.3 一人称研究

4.3.1 一人称研究の思想

一人称研究は、ひとの知を研究するとき、客觀性や普遍性や再現性を重んじる自然科学的な方法論（これが三人称研究）だけに縛られていては漏らされてしまうものごとがある、という問題意識の上に立つ。2010年代に日本の人工知能学会から起こったムーブメントである³。一人称研究とはなにか。書籍『一人称研究のすすめ』[84]では、次のように書かれている。

あるひとが現場で出会ったモノゴトを、その個別具体的状況を捨て置かずに、一人称視点で観察・記述し、そのデータを基に知の姿についての新しい仮説を立てようとする研究

一人称研究は構成的な研究手法と言える。一人称研究には2種類のスタイルがあると諏訪・藤井[85]は説いている。

- 研究者が自分のからだや生活そのものを研究対象にする（研究者と被験者が同一）
- 研究対象は自分のからだや生活ではないが、研究対象者の固有名詞としての「顔」が明確に見え、さらにその対象者の知（もしくは知を発揮もしくは獲得するプロセス）を研究者が自分のからだや生活実体に対応づけて研究する

著者自身が対象者となって陸上十種競技選手としてからだメタ認知を駆使しながら「走り」の学びを実施する研究1は、前者のスタイルである。

研究2の実践対象者は、著者自身ではない。他者（ストリートダンサーと三段跳選手）である。対象者は動いている身体が醸し出す「表情」[63]を身体をデザインすることの源として位置づけ、表情感情得ツールをデザインし、ツールをもちいた学びの実践をおこなう。主たるデータは、対象者がアプリをもちいて身体で問うた記述データである（次項で説明するからだメタ認知記述）。対象者らが残した記述データをもとにして、陸上十種競技の一人称研究をやってきた著者が、その意味するところを解説をする、というやりかたを探る。こうした入れ子になっている意味の記述は、佐伯がいうところの二人称かかわり[78]に符合する。「園児のみでいる世界を保育士がみる」というふうに、私たちは他者の世界に「共感」⁴するようにかかわることをとおして、他者の意味世界を解釈することができる⁵。そういう二人称的かかわりで記述するという意味で研究2は、上記した一人称研究の2つめのスタイルに相当するとは言えそうである。

だが実は、研究2が一人称研究か議論の余地がある。前掲書[84]の編者かつ著者である諏訪は

³ ここでいう「かしこさ」とは、80年代の第二次AIブームでAI研究がぶち当たった「フレーム問題」や「記号接地問題」に代表される諸問題である。2010年代は第三次AIブームの時期にあたり、その中核技術である機械学習が産業界へ続々と応用されはじめた頃であった。

⁴ 共感は同感とはちがい、当人の「思ったとおりそのまま」のことを読み取るわけではない。

⁵ 佐伯は、文献[78]のタイトルとして『子供がケアする世界』をケアする」という入れ子になった命名をしている。

一人称研究を推し進めてきたが⁶、近年諷訪が提唱する一人称研究 [83] は、「構成的」という点を強調しているのである。すなわち、研究者が研究という学びの営みを、やってみては考え、またやつてみて・・・という構成のループをまわしながら、問い合わせを記述し、記述データを蓄積させてゆく研究が、一人称研究だということである。これに照らすと、研究 2 は、著者がみずから研究・デザインのプロセス（ツールをつくるプロセス）を日々一人称視点から問うたデータを扱うわけではない。この点に重きを置けば、研究 2 は一人称研究ではないということになる。本研究では、研究 2 は一人称研究としては扱わないものとする。

ただ、研究 2 は「構成的な研究」ではある。それは、哲学概念「表情」[63] に着目して、それを机上の哲学に終始することなく、ツール制作やそれをもちいた学びという「実践」をしているという意味においてである。

4.3.2 からだメタ認知

本研究は、身体知の学びのデータを取得する方法として、認知的手法：からだメタ認知 [81, 83] をもちいる。からだメタ認知は、「身体で問う」ことを促しながら、その内容を記述・記録する。「メタ」という語句を意識して言い換えるなら、「ことばの力を借りてからだ認知をからだ認知する」手法とも言えよう。ここでいう「からだ認知」とは、2.3.2 項で述べた「認知カップリング」のことであり、学びにおける「身体で問う」のことである。

からだメタ認知でことばにする対象はからだ認知すなわち「自分がなにをどう思考・知覚・行為しているのか」である。書かれた内容は、「問い合わせ」として書かれているわけであるが、問い合わせにもさまざまあリうる。浦上 [56] は、問い合わせの種類を、〈感触〉、〈違和感〉、〈疑問〉、〈解釈〉、〈分析〉、〈仮説〉、〈問題点〉、〈問題意識〉、〈目標〉という 9 種類のカテゴリーに分類できると述べる。このリストは概して、暗黙的・身体感覚的な問い合わせから明晰的な問い合わせへ、という順番で並んでいる。からだメタ認知においては、〈問題意識〉や〈仮説〉といったはっきりした思考の形をとる問い合わせではなく、〈違和感〉といった曖昧模糊とした体感的な問い合わせも、内容の正しさにこだわらずに積極的にことばとして絞り出して書きつけることが重要である。

図 4.3 は、著者が自身の「走り」についてからだメタ認知した事例である。このようにつらつらと問い合わせを書きつづりことばを紡いでゆくのである。下線部「接地後の一瞬の間が存在して、今までにはそこにすぐに次の脚を接地しにいっていた」は〈解釈〉に相当しうる問い合わせである。下線部「突っ込むということは、倒れるということとは、なんとなく違う気はする？」は〈違和感〉に相当しうる問い合わせである。図 4.3 には記述されていないが、〈問題意識〉であれば「下ではなく後ろ方向に力をくわえるようなフォームが重要である」といったものが相当するだろう。

⁶ 一人称研究は、ここ 10 数年をかけて、徐々に市民権を得てきている。

(略) ドッと重く鋭く接地した直後に、上体を「突っ込む」動きを入れるのである。正しい重心真下につければ、自分から倒れ込みにいく動きはいいのである。それにきょう気づいた。接地後の一瞬の間が存在して、今までそこすぐに次の脚を接地しにいっていたのだ。もちろんまだ完全なダッシュではないが、その一瞬の間に、上体を突っ込ませる。突っ込む方向は地面に向かってである。頭を突っ込ませるイメージもほぼ同じ気がする。ストライド、特に滞空時間はこうして生まれるべきなのでは？？「ドッ(ファ…)グワッ ドッ(ファッ)グワッ」という音ノマトペである。突っ込むということは、倒れるということとは、なんなく違う気はする？(略) 倒れるのではなく、斜め上から地面へ突っ込む動きが、結果として倒れ込みになるのだ。(略) ただの真下接地の加速は、倒れ込み要素が足りず、それすなわち、滞空時間の短い、ピッチの速い加速になってしまふ。それは力みを生むことにつながるかもしれない。真下接地がキマったドッの直後のファッ…という浮いた間に、グワッという上体の突っ込みの動きを意図的にいれることが重要なのだ。この動きができると、力を入れずして一步一歩加速していく感じがある。

[2015年11月5日、著者のからだメタ認知記述から抜粋]

図4.3: 著者による「走り」のからだメタ認知記述の一例

からだメタ認知の意義は、知覚・思考・行為の記録を残すだけではない。このようにことばとして記述することで、思考内容（認知内容）は「外的表象化」される。書き手は外的表象化されたことばと、否応なくインタラクションする（ことばは文字として知覚可能な対象になる）。ことばにしてみると、推論・連想的にさらに新たなことばが紡がれ（=ことばがことばを生む[81]）、知覚をも変容させ、それが原動力になって、さらに新たな問い合わせや行為を生成することができるのだ。問い合わせを生む。学習者の生きる環世界に、（今まででは自覚していなかった）新しい変数が流れこむ。それは図2.5で「？」として描いたなにかである。上記例で言えば「肩甲骨の動きの粘り気」といった変数がたとえばそれに相当し、ことばを紡ぐなかで生まれ、変数として象られた身体感覚でありうる。だからこそ、曖昧な問い合わせであっても、その内容が正しいかどうかにこだわらずに、とりあえずことばにしてみることが肝要なのである。

だからからだメタ認知は、従来型メタ認知[14]とは大きく異なる。従来型メタ認知の目的は「自分の思考を客観的にモニタリングする」ことである。従来型メタ認知がメタ認知する内容は「思考」だけであり、「客観的に」とあるように、「ことばがことばを生む」ということは、つまり主体がことばに巻き込まれるといったことがねらいには含まれていないのだ。

西村2 心理療法の領域ではからだメタ認知と似た手法”focusing”[16]がある。Focusingはクライエントがからだの内側に抱く「まだ言葉にならない気がかり」に対してじっくりと触れて実感し、自分自身を変化させる手法である。具体的な手続きがある。①からだのなかに空間を作り、②フェルトセンス（意味ある感じ・実感）を浮かびあがらせ、③フェルトセンス自体からことばを出てくるまで待ち（=「取っ手をつかみ」）、④ことばとフェルトセンスを共鳴させてみて、⑤そのフェル

トセンス自身に特質を尋ねて、⑥なかでも親しげなかたちをもったものを受け取る、という具合である。いずれものフェーズにおいても、クライエントはじっくりていねいに自身の内側とむきあうことが重要である。このようにからだメタ認知と focusing は、両者とも「自身の変化を促す」という構成的な態度もっている点は共通している。両者の違いは少なくとも 2 つある。ひとつはからだメタ認知はことばで「外的表象化（記述）」することに重きをおく点である（focusing は必ずしも記述しない）。もうひとつは、focusing のほうが自身の身体が感じる気持ちや感覚にむきあうことには焦点化しているいっぽう、からだメタ認知の志向対象は対象（や環境）について事実的・物的関係性なども通常盛り込まれ、より全体的である。この態度のちがいには、身体知の「学び」と心理療法という文脈の違いにかかわっているのだろう。

共通 4 「内容の正しさにこだわらなくてよい」とはいえ、からだメタ認知をすることも簡単ではない。はじめのうちは、そんなにことばは出てこないものだ。また、研究 2 の 10.1.3 項でも指摘するとおり、ことばは「諸刃の剣」もある。「ことばがことばを生む」というのは、反面、「ことばがことばを縛りつける」ことでもあります。からだメタ認知ははじめからできるものでもない。ある種のトレーニングは必要である。実際、研究 1 も 2 も、著者ふくめた対象者は 1 年以上のからだメタ認知の経験を有する。からだメタ認知そのものを促す工夫もある（たとえば「写真日記」というフォーマット [85]）。著者の経験から言えば、からだメタ認知する生活を続けると、だんだん自分なりのからだメタ認知のしかたを身についてくる（つけてゆく）ものである。

しかしそれでも、ことばの力を積極的に利用するほうをとり、認知を進化（深化）させようとするのが、からだメタ認知である。「より望ましい」をめざす「実践者マインド」を具現する手法だからであろう。からだメタ認知は、生き・学ぶなかで身体で問う様相を観測・記述を残しながら、同時に、生き・学び・身体で問うことそのものを促す、構成的な実践手法ともなる。（[85], pp.175-190）。からだメタ認知の身体知の学びへの有効性は、ボウリングやダーツなど、多種の学習ドメインで例証されている [81][83]。

4.3.3 補足：「ことば」の位置づけ

最後に、前項でも触れたことだが、本研究の「ことば」の位置づけを述べておく。「思考」が認知を形づくることは 2.3.2～2.3.4 節にて述べたが、それは、学びという営みにおける「ことば」の位置づけに直結する。つまり、ことばは認知をつくる。ことばは、知覚をつくり、行為をつくり、ことばにするという営みそのものが認知であり、新たなことばを生み、認知をうむ。

ここまでで「言語化」と呼ばずに「ことばにする」という言い方をしてきたが、それにはこだわりがある。言語化と呼ぶと、つい、従来型メタ認知のような、頭のなかでだけ起こるプロセスであるとか、「思考を思考する」といったふうに誤解してしまいかねない。それはなんとしても避けたいのだ。あえてこう言い切ってしまってもよいだろう、暗黙知 [39] は「言語化できない」からこそ「ことばにする」のである。こうした考え方、たとえばことばが知覚を変容させる、という点については、諏訪 [81] が挙げるダルメシアンの例を引いておく。私たちは、曖昧なドットが集合した白黒画像をみせられてもなにもこれといった知覚できないけれど、そこでさらに「犬がいます」と言

われた瞬間（=ということばを念頭に置くと）、白黒のドットパターンに「ダルメシアンの姿」をみてとってしまう。また、虹は「赤橙黄緑青藍紫」という語彙をもつ日本人には7色にみえるが、「Roygbiv⁷」の語彙をもつアメリカ人には6色に見える、といった言語相対主義的な事例にも端的に表れている。

長瀧[74]も知覚とことばの関係性について（文字通り『知覚とことば』と題した文献のなかで）以下のように述べている。

知覚的認識と言語的認識は、それらのあいだにはっきりとした境界線が画定されえないほど、相互に影響しあいまた共働しているとさえいえる。だからこそ、知覚世界の構造が言語によって再構造化されることもあるれば、言語が知覚世界のうながしによってあらたな意味を獲得することもある。（中略）知覚的認識と言語的認識との境界が曖昧であるのは、それらがつねに相互構成的な創造的循環のなかに置かれているからである。

（[74], p.174）

ことばは、なにかを正確に表し、それを他者に伝えるための媒体、というだけではなく、自分の身体を進化させるための媒体でもある。からだメタ認知は、見過ごされがちな後者の性質を積極的に利用しようとする認知的手法であり、本研究はことばをそういう媒体として位置づける。

⁷ アメリカ人は通常虹は、Red, Orange, Yellow, Green, Blue, Violet の6色だと習う。

第1部

「アスリートとして生きる」学びの物語

第5章

物語をはじめる前に

5.1 物語の概要

これまで書いてきたように私は、研究者かつ陸上十種競技の実践者として、からだメタ認知を駆使しながら「走り」の学びを実践してきた。私は十種競技選手として、「走り」に十種競技の基礎があると信じている（この考えは、物語執筆中の現在も変わっていない）。陸上競技の（十種競技の）文化に生きてきた私からすると、十種競技選手として走りに基礎を求める態度は決して珍しくはない。十種競技得点における走種目得点の重要性を示す報告（e.g.[62]）もある。しかも私は「走り」を不得意としていたのだ。研究1のメインパート6章において、陸上十種競技選手である私が、生きていることと競技が渾然一体となりながら「走り」をより望ましいように創りかえてゆく意味生成プロセスを、物語として描く。

なぜ「物語」なのか？アスリートである私が試行錯誤しながら、問題意識が変遷する様を描こうとするならば、私本人の一人称視点から見える世界と自身の関係性を時系列的に、そして、個別具体性を色濃く残したまま語る他ないからである。それは必然的に「物語」になる。物語であることの意義は、9章で説明する。

物語本編の6章では、私が記録し続けたからだメタ認知の記述を拠り所としながら、私が語り手となって、スキルの学びの物語を描く。物語において、実践を私が生み出した問題意識は、文中でハイライトして表記する。文中で鉤括弧「」で括った文言は、私にとって重要な変数や意識である。先にも述べたが、新しい変数に着眼することが、一般に学びの始まり（必要条件）である。

2015年4月23日から2019年10月9日までの間に、623件（総文字数496,900字）の記述を書き溜めてきた。これを拠りどころとしながら物語として構成した。623件の記述から、「生きていることと渾然一体であるアスリートの学び」の物語の骨子になりうるものを、私が厳選した（2015年12月5日から2017年9月23日の範囲であり、全623件のうちほんの一部であることは述べておく）。

身体知の学びのプロセスが、生きているなかで當まれ、生きていることと渾然一体であることを主張してきたが、実は、物語開始時点では「主人公の私」は渾然一体がよいことを未だ自覚できていない。主人公である私は、アスリートおよび自身の学びを探究する研究者として、学びを進める

中で様々な出来事をきっかけとして、2016年11月頃（6.4節）から次第に、「生活と競技の渾然一体」を自覚的に為すようになる。「物語の語り手である私」は、「主人公である私」の学びが生活の上にあることを強調するために、可能な限り、学びに起因・関連したと思われる生活上の出来事にも随所で触れながら、物語ることにする。

第 6 章

学びの物語本編

6.1 接地面から体幹を介して、肩甲骨へと繋がる意識

学部 4 年シーズンが終了した 2015 年 11~12 月、私は「接地」に留意していた。「フラット接地」(足裏全面が同時に接地) によって、「臀筋¹ で地面を押し、高出力を発揮しよう」と試みていた。「身体が固く力みやすい」という癖をもつ私は、足首が曲がりにくく、つま先から接地しがちである。自らの癖を強く自覚してからは、むしろ「カカトを振り下ろす」ことを意識することによって、フラット接地に近づけるという考えに至っていた（問題意識 1: カカトを振り下ろすことによって足裏前面で接地し、臀筋を使って地面を押す）。

そんな中、私は学士卒業論文を執筆しなければならなかった。執筆作業に追われ、練習時間はあまり確保できなくなってしまった。本格的な運動ができない状況で私が優先的に取り組んだのは、自室でできる「体幹トレーニング」である。体幹トレーニングとは、腹筋群・背筋群を鍛える運動をさす。その頃、体幹トレーニングには、自分なりに価値を見出していたのだ。それが垣間見える記述を図 6.1 に示す。「ボディバランスのトレーニング」が、体幹トレーニングのことである。下線部で語られているのは、身体を意識的にあれこれ動かす以前に、まず「体幹部のコンディション（＝ボディバランス）」を整えておく（問題意識 2）ことの重要性である。こうして私は毎日 30 分の体幹トレーニングに取り組むことを習慣づけた。

やがて卒論執筆が終了し、2016 年 2 月からは冬季練習に移った。すると、前述のフラット接地による地面反力が、肩甲骨あたりにまで伝わってくる体感を掴んだ。卒論執筆期に注力的に鍛えた体幹部が、臀部から肩甲骨付近へ橋渡ししたのだろうか。私は接地面から肩甲骨までを「ひとつながり」に感じるという実感を得た。走りにおいて肩甲骨の重要性が叫ばれる意味を、このとき初めて自分なりに納得できたのだ。図 6.2 は、当時の私がその体感を探る様子である。接地直前に踵にアクセントを置きつつ、肩甲骨から腕を振り込み（局面 1）、接地瞬間に臀筋と体幹部を締めることで（局面 2）、直後に地面反力が肩甲骨あたりまで伝播するのを感じる（局面 3）のだ。

その発見以降は、肩甲骨を大きく動かすことを鍵とした。2016 年 11 月上旬まで、すなわち 2016

¹ お尻の筋肉のこと。大腿骨と骨盤をつなぎ、股関節の動きを制御する。人体のうち最大の筋肉であり、陸上競技において重要な筋肉である。

ボディバランスを重視したトレーニングは毎日のように欠かさないべきだということ。(中略)久しぶりの走りだというのに、普通に過去最高級の走りだった。芝での流しだが、重心の高い位置がキープしたまま、下に落ちずに進んでいく。(中略)間違いなくここ数日間のボディバランスのトレーニングの成果だと思っている。身体の、いろいろな部位の、いろいろなインナーマッスルに力が入る状態になっていると、力を使わずに脚が上がったりする。

[2015年12月5日、からだメタ認知記述から抜粋]

図6.1: 体幹トレーニングに自分なりの価値を見出した、私の記述



図6.2: 地面反力が右踵から肩甲骨に伝播する体感を探る私の様子（2016年2月）

年シーズンを通して、私は肩甲骨の意識を拠点としながらスキルを模索した。すると、私がこれまで気にかけてこなかった「腕振り」が自ずと意識の前面に浮上した（図6.3）。記述後半の「後ろ寄り」とは、腕の動きが、両肩を結んだラインより後方に広い可動域をもった状態をさす。それまで無自覚的に「腕振り」として受け容れていた動きを、肩甲骨を大きく動かす体感をもとに、「腕振り（下線部）」という独特な表現へ再編成したことである（問題意識3: 接地面から肩甲骨までのつながりの結果としての「腕振り」）。

本節で登場した私の問題意識を列挙すると、以下のようになる。

- 問題意識1: カカトを振り下ろすことによって、足裏前面で接地し、臀筋を使って地面を押す
- 問題意識2: 体幹部のコンディションを整えておく
- 問題意識3: 接地面から肩甲骨までのつながりの結果としての「腕振り」

S（※私の練習パートナー）と話しながら、腕振り、肩甲骨の使い方について考える。「腕掘る」という表現について、（中略）掘る位置は、自分のかなり手前なのだと。最初の加速のときは、もしかしたら、大きく大きく、遠くから掘ってこないといけないのかもしれない。（手前を掘ることによって、自然に腕振りのレンジが、後ろ寄りになるということだ。自分の身体より後ろの可動域が拡がる。後ろで腕がしっかり動く。すなわち、肩甲骨がよく動いているということも満たされる。

[2016年8月31日、からだメタ認知記述から抜粋]

「※」は本稿執筆時に著者が加えた注釈を指す。以降の記述でも、適宜注釈を付してある。

図 6.3: 体振りを「腕掘り」と解釈する、私の記述

6.2 「百均 LED トラッキング」の実践

2016年シーズンに入ってまもなく（2016年4月）、私は、研究プロジェクト型授業のメンバーであるX氏（Tが在籍する大学の教員）に出会うことになる。Xはインテラクション研究者及びメディアアーティストである、それからというもの、私は、私自身の学びと研究について、Xと時折議論するようになった。

私は、自身のスキルを言葉以外の方法で外化する手法の可能性をXに持ちかけた。私がおぼろげながらに想定していた外化手法は、スポーツ科学で常套的な「動きの可視化」である。この観点で、Xとの議論から、「LEDライトを使えば、動きの軌跡がとれる」という案が湧き出て、これに着手した。名付けて「百均 LED トラッキング」である。私はさっそく百円ショップでLEDライトを購入した（図 6.4）。



図 6.4: 私が百円ショップで購入した LED ライト

LEDライトを身体に（以下の事例では右手と右膝）装着した状態で、暗所で走る。運動の様子を固定点から長時間露光撮影すると、装着部位の動きが光の軌跡として表れる（図 6.5は、ある日の撮影結果である）。自宅最寄りの百円ショップで発見したドーム型LED（直径 3.5cm）を使用し、

撮影はスマートフォンカメラアプリケーション「MagicShutter（当時数百円）」をもちいた擬似露光撮影効果で貰った。実践は、ナイター照明の点く普段の陸上競技場ではなく、夜陰に包まれる土グラウンドで行なった。

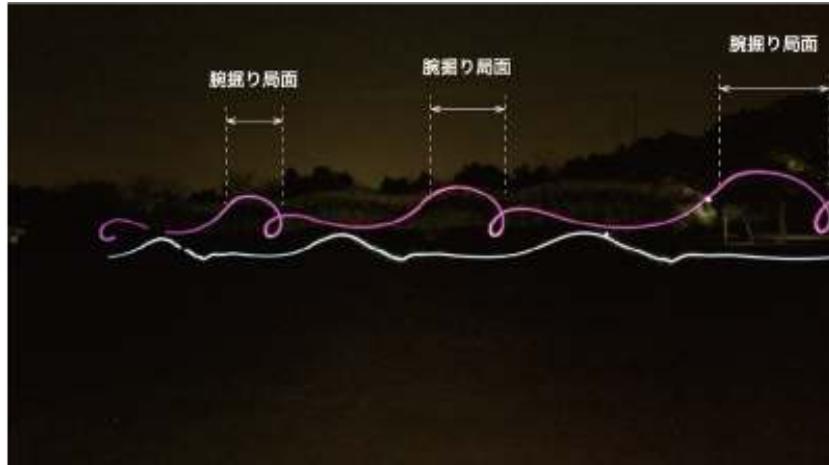


図 6.5: 百均 LED トラッキングの光軌跡（画像右手前に向かって、6 歩走っている。上部の軌跡は右手、下部の軌跡は右膝。）

「動きの可視化」といえば、本実践よりも精密なテクノロジーを用いた「計測」（例えば、モーションキャプチャ手法など）が一般的だが、なぜそれを選ばなかったのか。それらの計測には、使いこなすための知識が必要であるし、実際の計測に際しては多大な労力がいる。私は、アスリートとして学ぶ実践を最優先にしていたため、練習時間を削ってまで、テクノロジーを使いこなすための一連のものごとに労力を割くわけにはいかなかったのだ。

スポーツ科学では計測に時間をかけがちであるが、計測にかかる労力が、実は、学び手本人の問題意識の醸成プロセスの継続性を阻害する致命的要因になってしまうことを、諏訪・矢島・箕・仰木 [68] は指摘している。問題意識が生じたら、それをこのようなツール制作にすぐ反映させ、実践して可視化する。早いサイクルで、つくり、いじることを通して、新しい変数を見出したり、問題意識を生み出すことは、学びにおいて本質的である。「百均 LED トラッキング」実践のような「手軽さ」は鍵なのだ。こういう意図からも、私は本実践に取り組んだわけである。

右手と右膝にライトを装着した。右手を選んだのは、私にとって、上述した問題意識の「腕振り」が軌跡としてはどうなっているのかを観察して、深く考えることが切に必要であると考えたからである。右膝は、股関節の動きを表す重要部位として選んだ。

テクノロジー（モーションキャプチャ）によって可視化する場合、一般に、身体は「可視化の対象」として、グラフ化されて描かれる。これに対し、本実践で得た図 6.5 は、その意味での「グラフ」ではない。自分が主体として、自身の身体を空間に塗りつけるように描いた軌跡なのである。それ故であろうが、私自身が図 6 の軌跡を見たとき、単に「グラフ」を眺める以上の、自分が自分を塗りつけたような感覚が迫ってきた。すなわち、前節の「腕振り」という体感が、観察される軌跡と符合したのだ。

すると興味深いことに、私は、「右手が掘った対象」（それは空気である）をも、この軌跡の中に見出すことになった。そして、その空気は、「粘性のある空気」であるという解釈も生まれた（問題意識 4:「粘性のある空気」を腕で掘る）。以下に、該当する記述を掲載する（図 6.7）。

もし、テクノロジーによって可視化していたら、軌跡は「右手」以上のものを表さないので、それを「グラフ」として見るだけで、空気やその粘性にまで意識を及ぼせることはできなかったであろう。百均 LED トランクリングの実践は、「モノ（この場合は LED）を通して、自分の身体を手触るように問う」ことの有効性を、身を以て知った経験であった。

別の日にも、右手の百均 LED トランクリングを X 氏（X は陸上未経験者）とともに実施した（図 6.6）。X の軌跡と比較してみると、「粘性のある空気を腕で掘る」感覚（問題意識 4）はまた少し違うしかたで増長される。丸で囲った頂点近傍に着目してほしい。これは腕振りの腕を振り上げから振り下ろしに切り替わるフェーズである。私の軌跡は滑らかだが、X 氏のは尖っている。これは、語り手の私には以下のようにみえてくる。ふつう「腕振り」とは、「振り上げ」と「振り下ろし」2 フェーズの繰り返す振り子のようにしてとらえられ、そういう動きになりがちなのだろう。すると、振り上げ切った直後に振り下ろしという別フェーズへ切り替わり、それが頂点の「とんがり」として表れるのではないか、と私は考える。いっぽう「腕掘り」の意識は、腕の振り上げから振り下ろしのフェーズを「途切れ」させることなく、滑らかにつなげる意識でもある。粘性のある空気を「掘る」感覚（問題意識 4）のはこの振り下ろしへの切り替わりと振り下ろしフェーズに生じる感覚である。



図 6.6: 右手の百均 LED トランクリング：私（左）と X 氏（右）の比較

本節で登場した私の問題意識は、以下である。

- 問題意識 4: 「粘性のある空気」を腕で掘る

6.3 「軸」の意味を納得する

まもなく私は、「粘性のある空気を腕で掘る体感」を「軸」という表現にも紐付けた。実は、私はそれまで「軸」への着眼を敢えて避けてきた。なぜなら、軸という定型句を安易に使ってわかった気になると、思考停止に陥ると考えていたからである。「粘性のある空気を腕で掘る体感」とい

この光の軌跡のカーブ（※図 6.7内でポインティングした部分）が、なんとなく大きくゆるやかになっているのがいい走りなのだ。（中略腕を振り下ろす、振り下ろすというか、腕を搔くように掘るようにするときの「質感」が重要なだと!!S（※私の練習パートナー）も「『ぐ～っぐ～っつ』っていう感じなんですよね」と前に言っていた。そのことと同じことだと思うのだが、何も抵抗がなく一瞬で軽く振り下ろすように腕は動いてはいけない。（中略）空気よりも密度が高い、もう少し粘性もあるような、そういうものをまさに「掘る」感じで腕は動くべきなのだ。（中略）一步一歩確実に加速していくためには、この軽すぎない質感が大事なのである。

[2016年9月15日、からだメタ認知記述から抜粋]

図 6.7: 「腕で掘る」対象は「粘性のある空気」と解釈する、私の記述

う問題意識を持つに至って、ようやく、「軸」の概念が私の腑に落ちた。どう腑に落ちたのだろうか?当時のからだメタ認知記述をみてみよう(図 6.8)。「体幹まわりの筋肉(6.1 節)が、全身運動を生むための拘束条件として機能すれば軸が形成される(問題意識 5)」という解釈に至ったのである(下線部参照)。詳しく説明する。腕掘りが起こる「接地面から肩甲骨までの『伝播する体感』(問題意識 1)」や、「掘られる空気の『粘性』(問題意識 4)」は、動きの「重み」を表していると、私は解釈する。それが生じるとき、腕(四肢)を「拘束」できている状態にある(拘束されていない四肢は、各自独立して「軽々しく」動いてしまう)。そして、拘束を生むのは「体幹部の筋群(問題意識 2)」であり、それこそが軸なのだ、という解釈である。

やはり「軸」が大事なのだと。(中略)体軸は保たれたまま、その上でうねうねしていることが重要。(中略)自分から軸を形成するもの(骨か?)を動かしていってはいけない。あくまで連動。連動するためには、自由度があまりに高すぎる状態ではダメで、それなりの束縛条件をつくっておく必要があるのだ。そのひとつが軸。(中略)最近ホットな腹横筋腹斜筋は、軸を意識したときにちょっと使われる感覚があった。[2016年9月17日、からだメタ認知記述から抜粋]

図 6.8: 「軸」の概念が腑に落ちた、私の記述

100m と 200m 走の世界記録保持者であるウサイン・ボルトの走り²には、その性質が顕著である(図 6.9)。白丸部を四肢の連結部(程よい拘束条件)として機能させた上で、四肢を脱力させると、

² <https://youtube/89J4pgVVQc> より引用。ボルトが現世界記録 9.58 を記録した世界陸上 2009 年ベルリン大会時の走りである



図 6.9: ウサイン・ボルトの走りに私が付す解釈

四肢が自動的に連動し、うねうねした走り³になるのだと、私は解釈している。

本節で登場した私の問題意識は、以下である。

- 問題意識 5: 体幹まわりの筋肉が、「全身運動を生むための拘束条件」として機能すれば軸が形成される

6.4 怪我の原因を「歩き」に見出す

こうした気付き（6.1～6.3 節）の連鎖にあった 2016 年シーズン（2016 年 4 月～10 月下旬）は、十種競技全体、そして構成する多くの種目で自己ベストを更新する飛躍のシーズンとなった。しかし、実は、学部 4 年時に受傷した右膝の怪我（膝蓋靭帯炎）が完治せず、ごまかしながら競技に出続けたシーズンでもあった。

シーズンを終え、きたる冬季鍛錬期に備え、怪我の根本的な治療を決意した。丹念にリハビリする中で、怪我を引きずり続けた根本原因をようやく痛感した。それは、腰を落としながら、ゆっくりと前に大きく 1 歩踏み出すリハビリをした時のことである。怪我の右足を踏み出すときに、痛みを恐れ不自然な動きになったのだ。その瞬間踏み出す時に「下腿（ひざ下）が振り出される」癖を感じた。この癖は左右ともにあった（痛みは右だけだが）。

すぐに、走りでもその癖が悪さをしていると気づいた。図 6.10 に、その分析的な解釈を示す。

「腕で掘ろう」（問題意識 3）と、右腕を肩甲骨（体軸に近い部位）から大きく動かそうとするあまり、右下腿が大きく振り出され（局面 1）、身体重心（白丸）より過度な前方接地となってしまうのだ（局面 2）。「真下接地」が理想なのに比べ、前方接地はブレーキをかけることになる。更に、膝に、曲がる向きに力が加わり（「a」の矢印）、膝蓋靭帯に激しくダメージを与える。そしてその直後（局面 3）、接地脚の膝関節が屈曲し（「潰れた接地」）、接地脚である右脚側の膝関節を伸展させるように離地（局面 4）しながら左脚のスイングが行われる。つまり、非効率的かつ、膝蓋靭帯にダメージを与えるフォームだったから怪我をしたのだということに気づいた（問題意識 6: 怪我の原因は「前方接地」にある）。

³ ボルトが「脊柱側弯症（脊柱が身体の左右方向に湾曲している）」という持病を抱えることも、この走りには関係していると思われる。



図 6.10: 膝蓋靭帯を痛める私の走り（上段）。桐生選手の走り（下段）と比較する形で示す。

下段の桐生選手（100m 走で日本歴代 3 位⁴）の走りと比べれば、違いは明らかである。桐生選手も下腿が大きく振り出される特徴を有しているが（局面 1）、接地は重心真下で（局面 2: スイングする脚の膝が、私と比べてすでに接地脚（右脚）の膝よりも前方に出ていることに着目）、右膝が潰れることなくスムーズに前に進めている（局面 3、4）。畳んだ左脚の素早いスイング（局面 2、3）がこの接地に関係しているのだろう（なお、スイング脚に着目したのは本物語執筆時である）。私のこの動き（膝屈伸）は、皮肉なことに、力みすら生んでいた。

本節で登場した私の問題意識は、以下である。

- 問題意識 6: 怪我の原因は「前方接地」にある

6.5 「立つ・歩く」を見つめ直す

この経験（リハビリ動作で前方接地という欠点を自覚）を通して、ある仮説が私に芽生えた。前方接地の悪癖は、日常生活における何気ない「歩き方」に根付いているのではないか？だからこそ走りにも表出してしまってはいけないか？という仮説である。

そうであるならば、歩きを改造せねばなるまい（問題意識 7: 走りのフォームの悪い動きは、歩

⁴ 本物語と同時期の 2017 年 9 月 9 日、桐生選手は日本人史上初となる 9 秒台、9.98 秒 (+1.8) を記録し、日本陸上界の新しい扉をこじあけた。福井県でおこなわれた全日本インカレの決勝レースでのことである。図 6.10 の動画の URL は以下の通り。<https://youtube/Sg1fyPh294w>

きのフォームに原因がある)。私は、より良い歩きを探究せんと模索を始め、数多くの新しい変数を見出し始めた。それが如実に表れた記述を以下に掲載する(図6.11)。この記述には、数多くの変数への言及がみられるが、記述中最後の変数「インパクトの瞬間に一番ヒットして、そのあとは『軽く引っ搔く?』のような感じでスカッと」以外は、どれもほぼ同様のことを表す体感や解釈である。色々な角度からサーチライトを当てるようにして、アクセントの微妙な差異を確かめているのだ。

歩きが練習なのだと胸を張って言える。靴によって感覚が全然異なるが。「スイッとグイッと接地中最後の最後まで力が加わっている」必要がある。それが「膝抜き」であり「ハムウォーク」であり、効率よく力を加えている歩き方なのである。そして、別名「体重移動だけで歩く」という動きなのである。新たなチェックポイントとして、離地した直後に、足裏が後ろから見えてはいけない。なるべく「足裏を見せずに歩く」のだ。中学生への指導として「足の裏を見せないように歩くんだよ」というもの、それの意味も今は「ナンバ歩き」、この歩き方の結果としての話だという理解になっている。「接地中の地面への力の加わり方は、あまりアクセントが無く一定な感じ」。普通の今までのダメな歩き方だと、「インパクトの瞬間に一番ヒットして、そのあとは『軽く引っ搔く?』のような感じでスカッと」というような、力のかかり方の時系列変化なのだ。

[2016年11月25日、からだメタ認知記述から抜粋]

図6.11: 「歩き方」に多くの変数を見出している、私の記述

私はさらに、日常生活において「立つ」ことを、走りを改善するための基礎スキルとして位置付けた。この思想は、原初的な身体のあり様を説く野口[49]に多大な影響を受けている。野口は卵が立つ様子から、筋力に頼らずに骨だけで立つことこそ良い立ち方であると洞察した。卵はほんの一点だけで支えられ、その状態から少しでも外れると、すぐに倒れる。しかし、すぐ倒れるということはわずかの力で動き出せることもある、という逆説めいた説を、野口は以下のように説明する。

運動能力が高いということは、その動きに必要な状態の差異を、自分のからだの中に、自由に創り出すことができるということである。(49)、p.22)

私は、以前から野口の思想を知りながらも、実は軽視してきた。怪我と向き合って初めて、野口の弁が身に染みるように理解できるようになった。私はこう悟った。自分は、本質的には日常生活で「立つ」こと(自然に立つ)すらできていないのだ、と(問題意識8:自分は「立つ(骨で立つ)」ことすらできていない)。それまでの私は(身体障害や身体機能不全を抱えていないということもあり)、「立つ」という運動に「立つことの達成具合」といった見方をしたことなど一度もなかったし、「日本語を喋れる」とか「自転車に乗れる」とかと同様に、「立つ」ことを、当たり前にできていることとして不問に付していたが、その「立てている」とはしょせん、「日常生活に不自由なく立つということができている」という意味にすぎなかつたわけである。私にとって「立つ」という

運動の意味が大きく変革された。このように「立つ」を「自然に立つ・骨で立つ」という意味で捉え直したとき、力んで走ってしまっている自分は、まともに「立つ」ことすらできていないこと思い知ったのである。走っている時に「真下接地」を達成できていないのが何よりの証拠であろう。よく考えてみると、真下接地は、「自然に立つ」ことの必要条件そのものである。

それからというもの、私は、「無駄な筋力を使わず、重力を最大限利用した高効率な動き」を生む身体（問題意識 9）のあり方を目指すようになる。「立つ」ことはその基礎である。これに則した形で、T が重視してきた体幹トレーニング（6.1 節）の意味も更新される。以下記述を掲載しよう（図 6.12）。

体幹にいい具合に力とか刺激が入っている状態というのは、何も力を入れなくても、「骨で立つ」状態が自然に維持できるような状態である。そうなって初めて「椎骨（※連結して脊椎をなす骨）を積み上げる」感覚が芽生える。（中略）つまり、「バランスの良い体幹トレーニングは、骨で立つため」に行っているのである。力をいれずとも正しい姿勢になるようなトレーニングなのである。

[2016 年 12 月 3 日、からだメタ認知記述から抜粋]

図 6.12: 「骨で立つ」ことから、体幹トレーニングの意味を見直した、私の記述

こうして私は、立つことを基礎として、変数を続々と開拓しながら歩きを改造し、それらを走りや他の動きと関連付けることを続けた。代表的な変数を以下に挙げよう。

- 「上から吊られている」（図 6.13 の全局面）
- 「接地直後に一瞬『ふっ』と膝を抜く、崩す」（図 6.13 の局面 1）
- 「接地位置中心に転がっていく（全身が）」（図 6.13 の局面 2）
- 「足裏が地面から『剥がれる』」（図 6.13 の局面 3）

図 6.13 は、私がこれらの体感と向き合いながら「歩き」を試行錯誤するようすである。



図 6.13: 私の歩きに生じる体感

「上から吊られている」のような重心の高い姿勢によって、接地が潰れるのを防ぐ。その上で、「接

地直後に『ふっ』と膝を抜き・崩す」ことにより、膝関節屈伸による「跳ねる動作」が抑えられ、自然な倒れこみとして次の1歩が繰り出される。その結果、離地では「足裏が剥がれる」感覚が生じるのだ。これらのことの総体として、全身に「転がる」体感が生じる。「転がる」ことは、走りでは素早い股関節回転となる。なお、図内には体感の効果線や注釈を描きくわえているが、この図の歩きにおいて、確実にこれらの体感が生じているとは言い難い。まだこの時点では、「歩き」を「できている」とは言えない状況であり、あくまで試行錯誤のさなかにあり、上記の体感が生じたり消えたりしているところである。日常動作を、根本からとらえなおして、創りなおしてゆくのは難しいものである。上述したように、なんら疑いなく当たり前に「できている」と思って年月を生きてきてしまっていたため、慣れてしまつており、歩きを試行錯誤的に試すなかで生じる体感は非常に纖細で微妙なもので、ある。このように、歩きかたを無駄な筋力をつかわないしかたに創りなおすのはとても微妙な現象であり、

残念ながら、2017年シーズンの幕開け直前（2017年3月）に、私は大怪我を負ってしまう（右足舟状骨の疲労骨折）。コンディションに気遣っていたつもりでも、蓄積した疲労に十分にケアしきれなかったのだろう。スキルを学ぶこととは、こうも儘ならないのかと肩を落とした。2017年シーズンにあたる、2017年3月～2017年9月（本物語終点）は、怪我からの復帰が叶わなかった。ジョギングすら出来ず、足への衝撃がない穏やかな運動のみ許された（2017年8月に1週間だけ一時復帰するが、痛みが再発した）。しかし、今や、立つ・歩くことも練習と化している。したがって、学びの道は決して閉ざされていないと、私は自らをそう信じることに決めた。

本節で登場した私の問題意識を列挙すると、以下のようになる。

- 問題意識7: 走りのフォームの悪い動きは、歩きのフォームに原因がある
- 問題意識8: 自分は「立つ（骨で立つ）」ことすらできていない
- 問題意識9: 「無駄な筋力を使わず、重力を最大限利用した高効率な動き」を生む身体

6.6 日常生活にあるモノをツールに転じて、身体を問う

怪我によって、運動が厳しく制限されると、競技場での練習時間が短くなり、生活の時間に新たな余白が生まれた。

2017年シーズンでも、X（6.2節に登場）から、私の取り組みに対し定期的にアドバイスをもらう機会をもらえるようになった。これらの事態が重なったことは、さらなる学びの開拓を目指む私にとって、「モノを通して自分の身体を手触るように問う（6.2節）」態度を加速させた。

まず、私は、「コンピュテーションナルツールの試作」に取り組むようになる。自らの身体に新しい気づきを得るためにツールである。より本研究に即したかたちで言い換えれば、自らの身体とことばの関係性を進化させるためのツールである。電子工作やプログラミングのスキルが皆無に等しかった私にとって、制作はかなり大変だった。だが、その大変さはむしろ、ふだんの練習や百均トランкиング（6.2節）のような手軽い取り組みとは異なった新鮮なしかたで自らの身体のありかたに迫ろうとするゆえもあり、私は楽しく取り組むことができた。

各ツールからアスリートとして価値高い問題意識を得られたわけではないのだが、アスリートとしてツールを作ってみる経験そのものが、少なくとも、私のアスリートとして「モノ」とじっくり向き合う鍛錬になったろうと私は考える。ツール試作の取り組みについて以下に簡単に述べておく。2017年4月～5月、はじめに、上下の加速度を音の高さにリアルタイムに変換する「加速度可聴化ベルト」を制作した。2017年7～8月（6.3節と6.5節の間の時期）には、PCのwebカメラからの映像を入力とし、常に各ピクセルにおけるフレーム差分を計算して、それをもとに効果を付与したドット映像を出力し続けるインタラクティブな鏡型の「FusionMirror」を試作した（図6.14）。FusionMirrorの制作にはProcessing言語をもちいている。

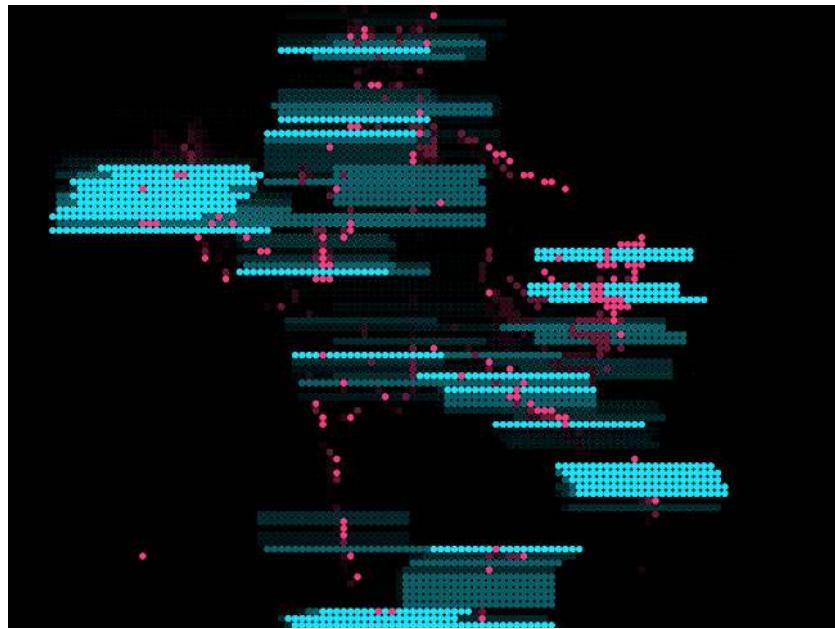


図6.14: FusionMirrorの画面キャプチャ（私が片脚で立ってバランスをとるようす）

Processing言語をもちいたスケッチ生成や画像処理の可能性をみた私は、簡易的な2次元モーションキャプチャリングシステム「DIYモーションキャプチャキット（以下DIYモーキャプキット）」にも取り組んだ（図6.15～図6.19）。DIYモーキャプキットは、映像をProcessingで画像処理して動きを可視化するソフト面だけでなく、発泡スチロール球に色を塗った手作りマーカや撮影背景用の黒布も自作している（図6.15）。なるべくささっと手軽に撮影環境を準備できるようなキットを作ろうと工夫した（図6.16）。実際にDIYモーキャプキットをもちいて、私と陸上未経験者とを比較するかたちで「歩き」の撮影や独自の可視化にも試みた（図6.18、図6.19）。歩きという運動を扱っているのはもちろん当時の私が問題意識7・8・9（6.5節）を抱いていたからである。例えば図6.18は、左肩・左肘・左膝・左足首の4点にマーカを装着して撮影したものを、その4点を上から順に線で結び、その軌跡を映像に重ね描きするようにしたものである。当時の私にとって、黄色プロット（膝）の軌跡が密なエリアは「接地中」なのだが、著者（右側）と陸上未経験者（左側）では、その疎密変化の具合が異なり、著者のほうが疎密変化が緩慢であることがみてとれ

る。私にとってこのことは、6.5 節で登場した「接地直後に『ふっ』と膝を抜く、崩す」という変数とむすびつくものであった。



図 6.15: DIY モーキャプキットの手作りマーカと黒布

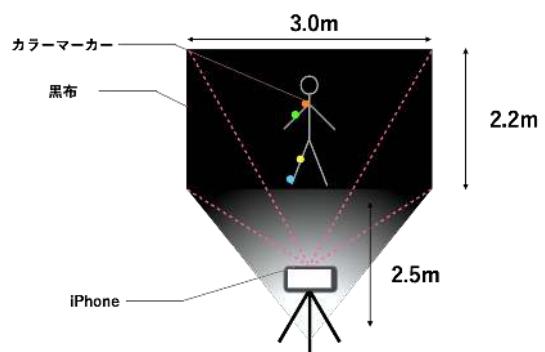


図 6.16: DIY モーキャプキットの撮影環境



図 6.17: DIY モーキャプで撮影した歩き（上段：私、下段：陸上未経験者、右肩・右肘・右膝・右外踝の 4 点に自作マーカを取り付けている。

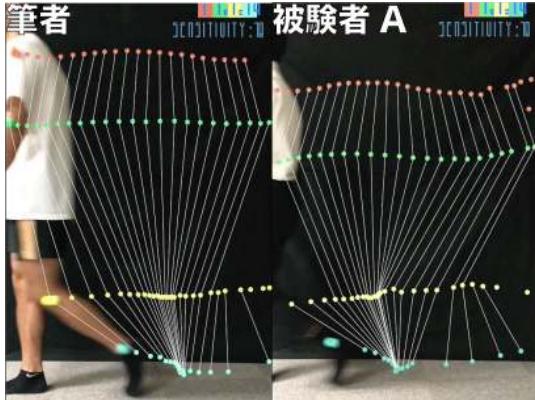


図 6.18: DIY モーキャプキットで試した可視化 1

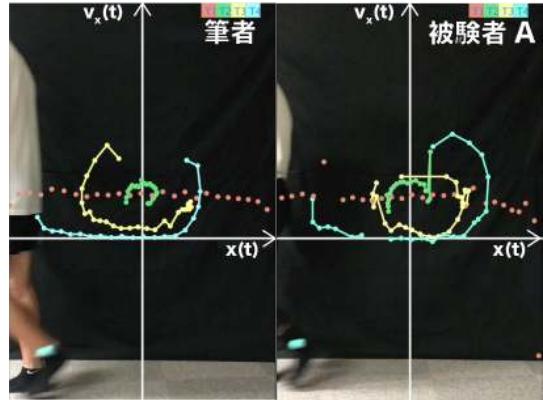


図 6.19: DIY モーキャプキットで試した可視化 2 (相空間のグラフを映像に重ねる)

このように、ツールの制作には、2017年シーズンを通して断続的に取り組んだ。上述のように、各ツールからアスリートとして価値高い問題意識を得られた訳ではない。しかし、アスリートとしてツールを作つてみる経験そのものが、私の「モノへのまなざし」を鋭敏にした可能性がある。

そして、興味深いことに、この態度が日常生活にも表れ出たのである。私は、日常生活で、一見競技に関係ないモノと自身の身体の関係を積極的に取り組び、ツールとして転用することによって身体を問う、スキルを学ぼうとした（問題意識 10: 日常生活で身を取り巻くモノは、身体を問うツールになる）。生活における些細な気づきの瞬間を逃さずに、アスリートとして生きようとしたのである。その片鱗を以下に物語ろう。

6.6.1 「石花」にみる、「骨で立つ身体」

2017年5月、とあるコワーキングスペースに、友人と赴く機会があった。イベント等に積極的な場所だからか、様々な展示や広告が陳列されている。その場で、「石花（石を絶妙な形に積み上げる遊び）」の活動団体ポスターに目線が吸い込まれた。積み上がった石に「骨で立つ身体（問題意識 8）」を見出しちゃったのだ。私は、怪我で走れない状態だが、スキルの学びを止める気は一切なかった。その押し込められた「学び欲」が、漏れ出た瞬間であったかもしれない。

早速後日、自宅から程近い相模川へ赴き、石花を実践してみた。石の選定から始める必要がある。選定段階からすでに、隕げながら、自分の身体（骨）と石の関係を探っていたのかもしれない。積み上げるのにも苦戦しながら、ようやく作品が1つできた（図 6.20）。この作品は、安定したDの上に、下から順にC、B、Aと積み上げるのでは成立しない。BとCを手で支持しながら、同時にAを「真ん中を貫く」ように置くことで初めて、安定が生まれる。私は作りながらそれを実感した。

石同士を結ぶ「筋肉」は一切ない。4つの石の間に素朴に成立する絶妙なバランスを見て、筋の緊張能力に頼らず「骨だけで立つ」ような自らの体感を体内に湧き起こらせたのだ。石花作品からは、「軸（問題意識 5）の姿」すら見えてくる。軸の姿とは、「そのモノの見た目が棒状」であるこ



図 6.20: 私の石花作品

とよりも、「どこから眺めても『スッ』と 1 本通っている感じ」なのだと、私は見抜いたのである(図 6.20 の右側写真)。

6.6.2 リュックを「腹負う」

バランスの意識は、重心の意識と密に関係するものである。春雨の降る新宿で、私は建物を出た。傘をささねばならず、それを開いて歩き出した時、愛用のリュックが濡れるのを回避するために、とっさに前に抱えてみた。この瞬間、新鮮な体感が舞い降りたのである。その時の私の意識が、図 6.21 のメタ認知記述に表れている。

雨の新宿を歩いていて、リュックを前に背負う。いや、「『腹』負う」。ここで気づく。リュックを前に下げる時、「正しい歩き」の感覚がおりてきやすくなる。
リュック-身体系という 1 つのモノの重心は、体ひとつよりも全然前に移動するからだろう。
ふつうに接地したときの感覚が、リュック-身体系の真ん中を貫いてくれる感覚がある。末端だけで歩くような感覚にはなかなかならない。

[2017 年 5 月 13 日、からだメタ認知記述から抜粋]

図 6.21: リュックを「『腹』負う」体感について解釈する、私の記述

身体重心よりも前方に位置する「リュックと身体を合わせた重心」を、あたかも身体重心のように感知することで、接地位置に乗り込むという、良い歩きの感覚(問題意識 9)に迫ることができるのである。これを「リュックを『腹』負う」と命名した。動作だけでなく、日常生活のモノと動作をセットで括った、この命名行為は価値高い。このエピソードは、「生きること自体を、スキルの学びの前面に出す態度」の顕れであると私は解釈している。

6.6.3 洗濯機を一人で運ぶ、体幹トレーニング術

夏休みのある日のこと、私は兄から引っ越しの手伝いを頼まれた。大きく重く持ち手もない洗濯機を、玄関から所定の位置へと運び入れる必要があった。その経路（廊下）は狭く、複数人で運搬するのは至難の業である。

このように「問題」が発生した時こそ、一般に、人は自身の置かれた状況に思索を巡らすものである。私は次のようなことを考えた。「一人で運ぶしかない。運び得るのはこの場には自分しかいない。洗濯機には持ち手もない。鍛えてきた体幹の筋群（6.1 節）をうまく使って抱えれば、良質なトレーニングになるし、結果的に一人で運び切れるのではないか?」。そう決断し、それを成し遂げた。この試行にはいかなる問い合わせていたのだろうか（図 6.22）。

R（※兄）には運べないのでなぜ自分に運べるのか。これは間違いなく、体幹部の使い方であろう。もちろん少なくとも体幹の筋肉が発達していない限りは、「体幹で支える」ことはできない。腕などではない。「体幹で持っている」のだ。「ものの重心」と、「自分の重心」と、「そのあわせた重心」と。これらをすべて身体で感じて、体幹を用いてうまく操作することが肝心なのだ。

[2017 年 8 月 25 日、からだメタ認知記述から抜粋]

図 6.22: 洗濯機を体幹で運ぶことを解釈する、私の記述

身体とモノが一体としたときの重心を見極めんとする態度（下線部）は、前節で語ったリュックの事例と相通じており、興味深い。私にとって、これらの変数関係は「引き出せる術」になっていると考えられる。「ウエイトトレーニング（高重量ウエイトを拳上する筋トレ）」では、ややもすると、その見た目の雄々しさや豪快さに酔いしたり、拳上できる最大重量値に囚われる。私も過去に、そのマインドに嵌まり、自身の「力み癖」を助長し、身体の連動性を減じてしまったことがあった。そんな私は洗濯機を、「連動性を生む体幹（問題意識 5）」を注力的にトレーニングするための、いわば「数値なきウエイト」と見立てたのだ。

本節で登場した問題意識は以下である。

- 問題意識 10: 日常生活で身を取り巻くモノは、身体を問うツールになる

6.7 釀成された問題意識群と、それらの相互関係性

以上で物語を終える。物語のまとめとして、私の物語で登場した全 10 個の問題意識の関係を、図 6.23 に示す。私が自身の走りのスキルを学んだ「how のプロセス」は、こうした問題意識（とその関係性）に支えられているのだと私は解釈している。

問題意識 1～6において、走りにおける身体を自分なりに分節・焦点化し、それらや地面の関係を考えた。1～6は、立つこと歩くことと分離しているわけではない。例えば6は、走る以前の、「歩くりハビリ動作」に発見した問題意識であった（6.5節）。

「粘性」や「拘束（軸）」といった仮想的・比喩的な体感（4や5）さえも問題意識として浮上した。そのうちに、「歩く」こと（7）、「立つ」こと（8、9）や重力が走りと重要な関係を有することに考察が及び、遂に10では、「生活におけるモノ」を、「身体」を問うためのツールとして転用した。次第に走るスキルについての学びを私が「生活」と交えながら、拡張する様子が見てとれる。

問題意識一覧

- 1：力カトを振り下ろすことによって足裏前面で接地し、臀筋を使つて地面を押す
 - 2：体幹部のコンディションを整えておく
 - 3：接地面から肩甲骨までのつながりの結果としての「腕掘り」
 - 4：「粘性のある空気」を腕で掘る
 - 5：体幹まわりの筋肉が、「全身運動を生むための拘束条件」として機能すれば軸が形成される
 - 6：怪我の原因是「前方接地」にある
 - 7：走りのフォームの悪い動きは、歩きのフォームに原因がある
 - 8：自分は「立つ（骨で立つ）」ことすらできていない
 - 9：「無駄な筋力を使わず、重力を最大限利用した高効率な動き」を生む身体
 - 10：日常生活で身を取り巻くモノは、身体を問うツールになる
- ※矢印は、問題意識の文言における、要素の作用関係を表す（始点の要素から終点の要素へと作用する）。

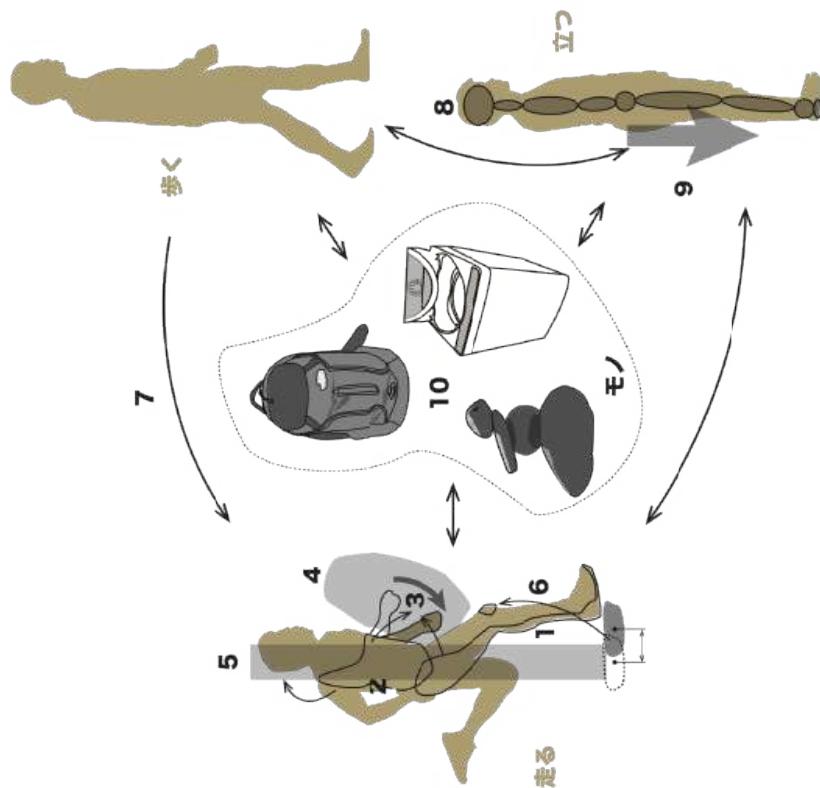


図 6.23: 私の物語に登場した問題意識の全体像
54

第7章

走りはどう変わったのか？連続写真からの考察

前章で物語った実践とそこで得た問題意識群は、私のパフォーマンスに変化を及ぼした。本章では私の「走り」に着目し、4つの時期の連続写真（図7.1）を用いてそれを考察する。全て30fpsで撮影された連続写真を、右脚接地瞬間（局面3）で4つの走りを揃えて表示した。私の身体に書き込んだ線は、「上体の傾き」「右大腿骨」「右下腿」の代表線である。カメラは固定カメラではなく、カメラの場所や角度は4つで統一していない。その上でなお読み取り得る変化を、本章では考察する。

A：2016年7月24日（6.2節に相当）

「腕で掘る」意識がまだ濃かった時期である。局面3で、真下接地できていない。

B：2016年9月18日（6.3節に相当）

「軸」の意味を、再解釈した時期である。Aに比べて、局面1～2で背筋が伸びているのに加え、局面3で、より接地位置真上に近い位置に腰があり、軸の意識が表れているように見える。いっぽうで、右接地位置を手前にしようと、右腰がより引けてしまって左側の骨盤が前傾てしまい、左脚の「膝のたたみ」が甘くなり、左脚スイングが右膝関節の屈曲を助長してしまっている（局面4）。Bの局面4は、接地脚膝関節の大きな屈曲に伴って、踵も浮いており、Aの局面4は踵が付いている。局面5でAよりも深く右膝が潰れ、局面6でAよりも上に伸び上がってしまっている。

C：2017年1月17日（6.4節・6.5節に相当）

立つ・歩くを作り直していた冬季である。全局面を通して、AやBよりも前傾姿勢気味である。局面3～5で、AとBは右腰が引けてしまっている（真上から見て骨盤が右回転）のに対し、Cは骨盤が進行方向に正対している。すなわち、接地において、AとBよりも重心が乗り込んでいる。局面5では、右膝は屈曲しているが「潰れて」いるのではない。乗り込めており、意識的に「膝を抜いて」（6.5節）いるのだ。局面6では、上に伸び上がらず、前に進めている。また、全局面にか

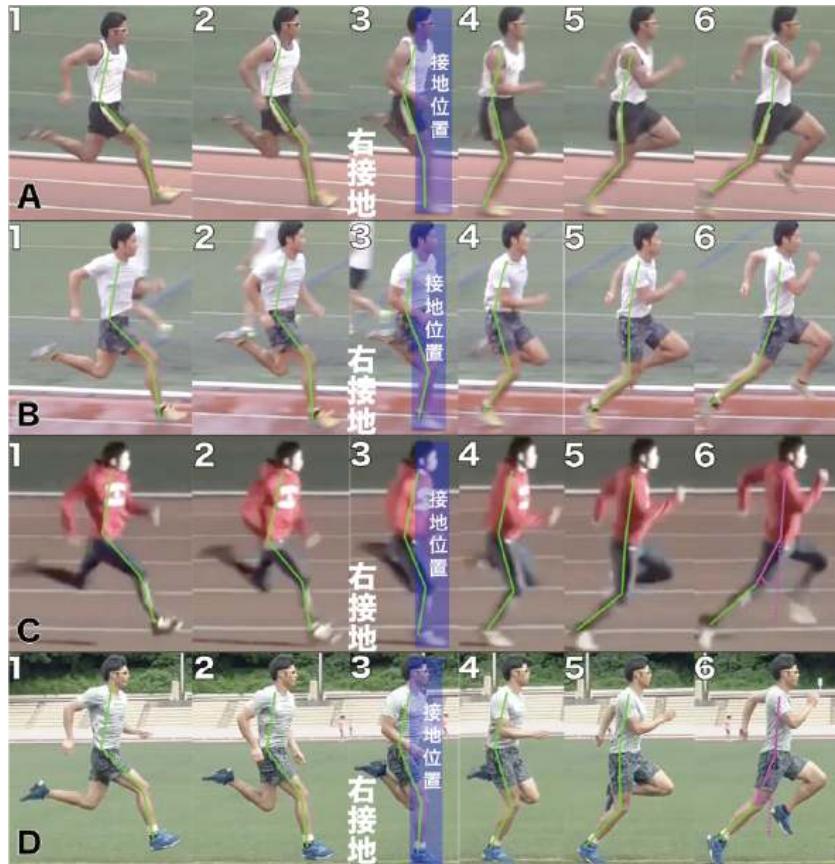


図 7.1: 走りに表れた変化

けて、A と B に比べて、つま先があがっており。踵から接地に入り、接地位置の上を身体が「転がる」ようにみてとれる。

D：2017 年 7 月 29 日（6.6 節に相当）

大怪我から 1 週間だけの一時復帰時である。C と比較して、全局面にかけて上体はより直立に近い。C よりも、右膝の屈曲がない、すなわち、局面 4・6 での右下腿が前傾しすぎていない。より最後まで踵が浮かずに、地面に力を加えられている可能性があり、これは「足裏が剥がれる」（6.5 節）感覚と符合する。また、C よりも膝をたたんで左脚スイングできている。局面 5～6 でそれが顕著である。局面 4～5 で C よりも腰が高く、局面 6 で、上半身と右大腿のなす角の大きさ（局面 6 の図内に線で表した）が、C より小さい。すなわち、離地で右股関節が開きすぎておらず、次なる右大腿のスイングが早まる。石花や洗濯機の実践を経て、「軸」という点で、動きがより研ぎ澄まされたかもしれない。ただし、D の地面のみ、「タータン（合成ゴム）」ではなく「硬い人工芝」である。後者の方が、滑りやすくて私にとっては走りにくい。

以上のように、物語の期間において、私はさまざまに身体での問い合わせを発し問題意識を醸成してきたのにともなうかたちで、私の走りは変化してきたのである。

第8章

物語の考察：学びの野生化

私が、生活と競技を切り離さず、生活の中にも様々なヒントを見出しながら、スキルを学ぶ態度は、野生の思考 [29] と解釈できる現象なのではなかろうか。レヴィ=ストロースら人類学者は、世界各地の未開文化をフィールドワークによって詳らかにしてきた。未開民族は、彼らの生きる環境をなす自然種を精緻な関心によって弁別し、それらの関係を隠喩的な思考媒体として活用することで社会文化を作り上げていた。例えば、南ボルネオのイバン族は、各種の鳥の性質の差異を解釈する。アジアキヌバネドリ属の一種の警戒の鳴き声は、喉を切られた動物の喘ぎに似ていることから豊獣の前兆であり、同属の別種は、その「笑声」で交易旅行がうまくゆく前兆とされたり、その派手な赤い頸毛が戦勝や遠征に伴う威光の印だという。

このように、身の回りにある事物を組み合わせて、そこに生じる関係から象徴的に秩序や法則をつくり出す態度を、レヴィ=ストロースは「野生の思考」と呼ぶ。いっぽう、法則や秩序から事物をトップダウンに（一意的に）位置付ける、近代科学的態度を「栽培的思考 [29]」と呼ぶ。レヴィ=ストロースは、野生の思考という基礎の上に栽培的思考があるべきだと説く。また、ありあわせの資材の断片から、なんとかやりくりする器用仕事を「ブリコラージュ」と呼び、現代の我々に表れる野生の思考だとレヴィ=ストロースは言う。

私の一連の学びを俯瞰すると、まさに、レヴィ=ストロースが言うところの「野生」に符合する。当初の私は、競技場やトレーニングルームだけで学んでいた。特に陸上競技場は、競技用に洗練されたタータン（合成ゴムの地面）に、均等かつ精密に引かれたライン等によって、秩序づけられた空間である。その空間に則する形で距離やタイムを計ったり陸上競技用の道具を用いたりしながらスキルを学ぶのは、レヴィ=ストロースのいう「栽培的」な学びである。

私はそこから脱皮し、自らの学びの場を日常生活へと開放したのだと解釈できる。例えば、立つ・歩くことをスキルとして問うたり（6.5節）、競技に一見関係ない石ころや洗濯機やリュックを、私自身の身体を問うツールへと再解釈した（6.6節）のである。6.6節の各試行は、ブリコラージュだと捉えることができる。

このように、私は自らの「生」において、持ち合わせの日常生活動作や、身を取り巻くモノと、私自身の身体との関係を取り結び、その関係を通して身体を問い合わせ、競技スキルを形作らんとしてきた。これを、スキルの学びに「野生」の思考が浮上してきた形として、本稿では野生化と命名する。

野生化と命名する積極的な意義は、その学び方を、奇抜というより、むしろ、狭い場からより広い場への拡張したのだと理解するためである。野生/栽培のアナロジーを強調して表現するならば、守られた環境で栄養をもらう（栽培的な学び）だけではなく、主体的に野に身を晒しながら栄養を獲得する（野生的）ようになったということである。つまり、競技場から日常生活全体へひらかれた身体のありかたを志向するようになった。そのように積極的に身体をひらいたのだ。

本稿では、あらゆるアスリートが自らの学びを野生化するべきであると主張するつもりはない。しかし、私の過去数年間においては、走りが苦手であったが故に、そのスキルを根本から見直そうと、体感の微妙な差異を感じ取り、そこから様々な問題意識を立て、日常生活にもヒントを見出そうとしてきた軌跡が、次第に私の学びを「野生化」に導くことになった。少なくとも私にとっては、「野生化」は、走りのスキルを磨く上で大きな学びをもたらしてきたと断言できる。

学びの野生化という、学びの実践が拡張していったことこそ、認知が構成的な姿そのものと言える。そして、狭義の一人称研究で構成的手法をとったからこそ、野生化が観測できた（仮説を立てて検証する、という1サイクルを研究とみなすスタイルでは、こうした野生化の現象は観測できなかつたであろう）

第9章

物語の意義

本稿では、私がアスリートとして、生活と競技を分けずにスキルを学ぶ様を物語として描いた。研究論文を物語の形で執筆することは、どういう意義を持つのだろうか？研究分野に何をもたらすのであろうか？

物語は、一人称視点に立つからだメタ認知の記述を拠り所にして、構成されたものである。従来の科学観に則るならば、「一人称研究による物語は、普遍的に検証された知見ではないから、知の蓄積としての価値はない」という言説も成り立つかもしれない。しかしながら、本稿に示した学びの物語は、普遍的に証明された「情報」の提示ではなく、一人のアスリートがスキルを学ぶプロセスで醸成した「意味」の例示である。一人の人間に生じた事例であり、個人固有性や私が置かれた状況に色濃く依存した物語であるが、私がどのような意味を醸成しながら「生きた」のか、そのリアリティを描き出したものである。そこには、アスリートがスキルを学ぶとはどういうものごとなのか、どんな問題意識を育まれ、生活と競技がどのように一体となるのか、という知の姿が描かれている。それを論文として伝えることは、今後のスキル研究に新たな視座を与えるものである。

科学論文は、普遍性・客觀性・論理性という三大原則に則って、普遍的な知見の獲得を目論むものである。しかし、一方で、それらの原則は「生きる」姿を削ぎ落としてしまうことに、つまり、科学的方法論は人が「生きる」ことから乖離してしまっていることに、哲学者・中村雄二郎 [51] は懸念を示している。人が生きる上で醸成した「意味」を記述した物語には、人が生きる姿が色濃く描かれている。

作家・小川は、臨床心理学者・河合が言うところの「物語（物語るという行為）」に、「事実を否定する絵空事ではなく、『いのち』や『たましい』を手触りあるものとして刻みつける」([71], p.129) 意義があると解説する。すなわち、「科学論文になくて物語にあり」得るものは、手触りである。物語には手触りがあるからこそ、読者に「感触」[56, 81] を届けることができるのではないだろうか？そして、読者は、その物語を自分ごととして咀嚼し、自分自身の生きる身体で以って「問い合わせ」、自らの生に活かすことができるはずだ。

FolkPsychology という分野を提言したブルーナー [5] も、物語は「本当らしさ」や「実生活らしさ」を伝える媒体であると説く。（物語に内在する）時系列性を以ってプロットを語り、通常から逸脱したもの（「必ずしも普遍的ではない知の姿」のことであると著者は理解している）を読者に

理解可能な形で提示するものである。ブルナーは物語を、「人のコミュニケーションにおいて、もっとも身近にあり、もっとも力強い談話形式の一つ」(p.108) だと明言している。つまり、個別具体的で、状況依存的で、必ずしも普遍的ではない（一人の人間に生じた）ものごとであっても、十分他者に伝わる媒体であると著者は解釈している。研究論文として物語を提示する意義は、そこに描かれた知の姿が内包する「意味」を（本論文の場合は、アスリートが生活の中から、様々な問題意識の変遷を経て、スキルを学ぶプロセスにおける知の立ち上がりの姿）、読者である各々の研究者が「感触」を伴って納得する場を提供し、今後のスキル研究に新たな視座を提示することにあるのではないか。

第 II 部

動いている身体の「表情」感得アプリ の制作

第 10 章

背景と問題意識

研究 2 は、運動学習の身体知の学びプロセスを支援するツールを制作する研究である。ツールは、動いている身体が醸し出す「表情」を感得することを運動学習者に促すものである。まずは本章にて、私が「表情」に出会いいきさつ、「表情」とはなんなのか、「表情」が身体知の学びとどう関係するものなののかを述べることで、研究 2 の問題意識を展開する。

10.1 問題意識の醸成

研究 1 の実践を終えた私が、いかにして研究 2 に至るようになったのか？本節ではいきさつを述べる。

10.1.1 身体感覚を触発するおもちゃを試作する

私は博士過程に入ってからも、自分の身体感覚をつき、ことばを触発するようなメディアの試作を続けていた。

たとえば、骨盤の「傾き」と「回転軸」¹をリアルタイムに映像可視化するインスタレーション型ツールを、他の陸上競技実践者とともにデザインすることに試みたりもした [59]。ユーザは加速度センサ搭載のベルト（図 10.1）を腰に巻いて運動すると、（それが PC に UDP 通信でリアルタイムに送信され、）目の前のスクリーンに、骨盤の 3D モデルによって骨盤の傾きと回転軸が可視化される（図 10.2）。図 10.3 はユーザがプレイするようである。立った状態で右脚をゆっくりももあげする動作で試したとき、2 種類の意識のしかたでは、回転軸のふるまいがまったく異なることを私は発見した（図 10.3）。

¹ 「軸」という言葉そのものは、武術やスポーツでしきりに意味深げに語られる概念もある。



図 10.1: 加速度センサ搭載ベルト

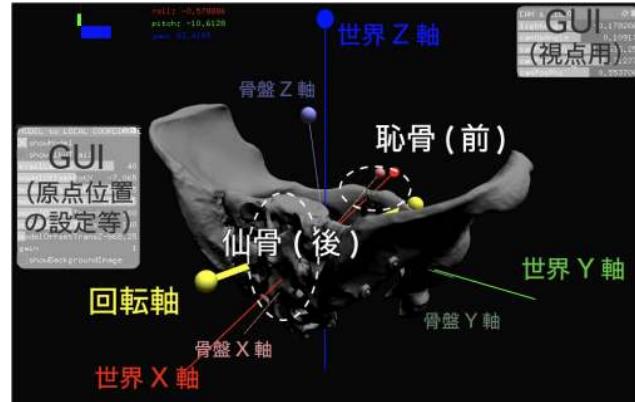


図 10.2: 映像の内容（黄色が回転軸）

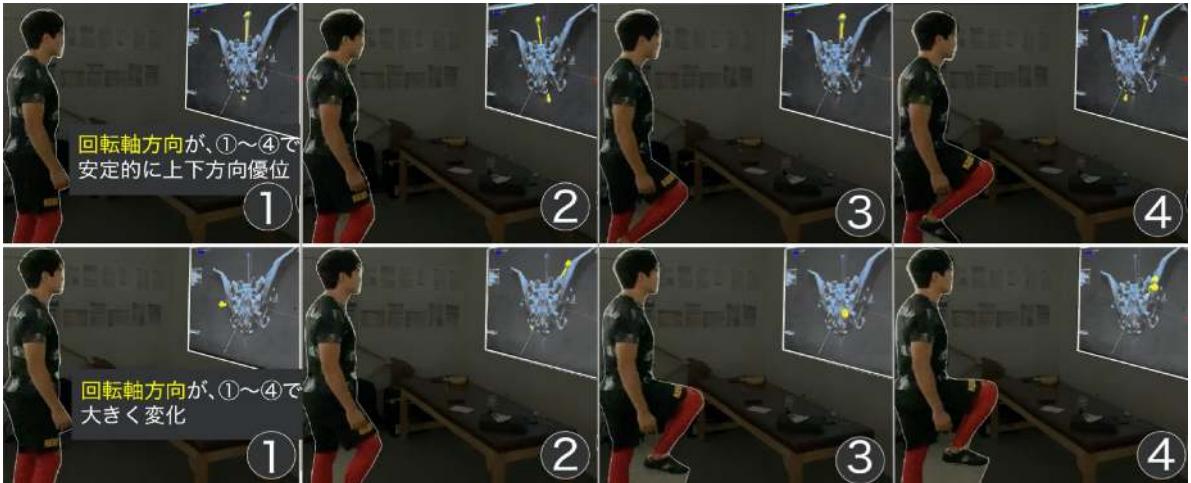


図 10.3: ユーザがプレイするようす（上段と下段は 2 種類の意識で動きを比較した）

ほかにも私は、自らの「足」の模型を作り、それとともに暮らしてみることもした。模型は、足を 3D スキャンしたのち、それを 3D プリンタで出力した硬質樹脂製のもの（図 10.4・図 10.5）と、樹脂製モデルで型取りしてそこに軟質樹脂を流し込んで固めたもの（図 10.6）を作った。扁平足である自身の足裏だが、通常の生活では、自分の足裏が天に向いているのを眺める、ということでもない。足裏が扁平足なりにちゃんと「地形」的になっており、それを握ってみたり、指の腹で実際になぞってみたりして、特異なしかたで、自らの足裏の感覚をつつくような経験であった。

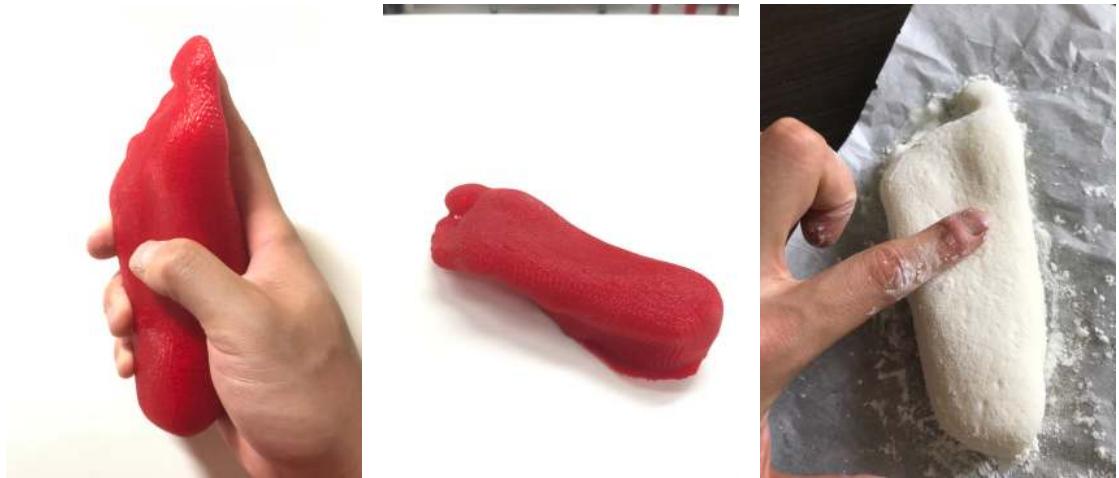


図 10.4: 硬質樹脂性の私の足 図 10.5: 硬質樹脂性の私の足 図 10.6: 軟質樹脂性の私の足
模型を握ってみる 模型を上向きに机の上に置く 模型を指でなぞる

なお、2017年シーズン終了後の私は、十種競技からは引退し²、競技中心の生活は送らなくなり、たっぷりと時間をつけて練習したり、ベスト記録をめざして競技会に出場する機会はほぼなくなったことは述べておく。だが相変わらず、空いた時間をつけて走ったり身体運動をしてより望ましい動きの試行錯誤は続けていた。そんななかで私はこうした「おもちゃ」によって、身体運動の「なにか」に迫ろうとしていたのである。

当時の私はこうしたメディアを「トイ（おもちゃ）」と仮称していた³[57]。呼び方にはこだわりがあった。「ツール」と呼ぶとどこか合目的的な響きをもってしまうと、当時の私は感じていた。あたかも、身体運動のみるべき変数があらかじめ決まっていてその変数の状態を厳密に評価するためのメディアである、というようにである。私がもくろんでいたのはそういうメディアのありかたではなく、とりあえずメディアと「戯れてみる」ことによって、打算を超えたしかたで身体を触発して、新しい感覚やことばを生み出そうとするものだった。だから「トイ」と呼んでいた。

10.1.2 身体をデザインすることの重要性を「悟る」：身体知輻輳性の提唱

私の思惟は、「身体」のありかたをまったく新しくとらえなおすことの重要性にますます傾いていった。この傾向のはじまりは、2017年シーズンに積極的・自覺的に「アスリートとして生きる」ようになっていったころ（研究1の6.5あたり）からであった。私は、身体知の輻輳性（confluent structure）という概念を提唱した[58]。輻輳性があるからこそ、学習者は積極的に「アスリートとして生きる」のが良いのだと私は考えていた。

身体知の輻輳性とはなにか、説明しよう。輻輳の語源は、車輪において幅（=スポーク）が、中

² より精密にいえば、博士課程1年目にふたたび大学陸上部に所属して現役復帰したのだが、1シーズンで競技者としては引退することになった。

³ 「トイ」は本研究のキーワードである「身体で問う」の「問い合わせ」とダブルミーニングである（つまり、「トイ」）。

心軸の（こしき）に集中する様子からきており、ものごとが四方からひとところに寄り集まっているようすをいう。現代でも、交通や通信が一部へ集中し混雑することを輻輳と呼ぶ。運動学習者はたったひとつの身体でもって人生を生き、生活も競技もひっくるめたさまざまな身体運動を、その身でやりくりしてきている。いろいろなシーンで体験し・学んできた多種多様なスキルは、言うなればひとつの「身体」⁴に輻輳している。同時にその輻輳が当学習者の「身体」を形成していると言ってもよい。これが輻輳性である。

通常私たちは、各種の身体運動を名前どおりに区分けして扱うだろう。野球のバッティングとサッカーのシュートは「異なる」というふうに、とくに疑うことなく認めているはずである。運動学習者であれ、スポーツ科学の研究者であれ、AさんのバッティングとBさんのバッティングは運動名が同じだから「同じ」運動だとし、そのうえで、2つのバッティング運動のあいだにどういう差異があるのかを見極めようとする傾向があるよう著者は思う。それがひとびとがする自然なとらえかた（自然的態度）であろう。輻輳性はこの考え方を否定する。

多種多様なスキルがひとつの「身体」というところに輻輳しているのならば、それら運動が冠する名前ほどくっきりした区分けや体系性をもってはいない。Aさんの身体にとって、（一見似ていない）バッティングとサッカーのシュートは「同じ」かもしれない。Aさんの身体にとって、自分のバッティングとBさんのするバッティングは「異なる」かもしれない。運動の名前というものは、スキル群が身体に輻輳した「塊」なるものに、なんらかの分節（切れ目）を与えるようなものである。輻輳性のひとつの論拠に、スキルの「転移」という現象がある。バッティングを例にとれば、バッティングで学んだことがゴルフスイングにも影響する、というのが転移である。もともとバッティングもゴルフスイングもAさんのひとつの「身体」に輻輳してあるのならば、転移するのは当然だと言える。いや、もはや「転移」という表現をもちだす必要えないのかもしれない。転移というとかえって、2つのスキルが元々別物にあるような構図が透けてみえててしまうからだ。

諏訪 1, 中西 3 研究 1において私は、実践者として陸上競技場を脱して生活と競技を積極的に融合させていった（研究 1 の 6.5～6.6 節）。この変化も、運動名のラベルにとらわれず、より輻輳的なレベルに回帰することで、より根本的な「身体」のとらえなおしを試みるようになったのだと言える。私が「リュックを腹負う」（研究 1 の 6.6 節参照）とわざわざ技として命名していたのも、そうやって、自らが生き・運動してきた全体からなる輻輳的な塊に、自分なりの切れ目をいれなおしたのだと解釈できる。

新しい身体のありかたを創りだすためには、既存の運動名や解剖学的な肉体といったものに囚われてはならない。輻輳性の考え方とは、走りや歩きといった一見別々の運動群が、本来的にひとつの「身体」で創りだされ/を創っていることを示す。これは仏教で説かれる「無分別知」にも近い考え方である。中西 [70] は、テクノロジーが人間中心主義で発展して逆に私たち人間を脅かしている事態をふまえて、私たち人間がテクノロジーどう向き合ってゆく態度のひとつとして、無分別知に着目している。無分別知は（中西の説明に依りつつごく簡単に言えば）ものごとの分別をせずにあるがままに捉える、発見的で開眼的な智慧であり、理性や固定観念や機心といったものとはまつ

⁴ むろん、単に物的客的な身体ではなく、主体的な身体もふくめた身体である。

たく異なる知のありかたである。ブリコラージュ（研究1で私が洗濯機をトレーニング器具にしたりしたのはこれに相当）は無分別知の例だと中西は述べている。異なるとされるものごとどうしを、一見異なるだけで本来的には一元的である、といったようにとらえなおす点で、輻輳性の考え方は無分別知的である。私は仏教を学んでいたわけではないから、いわば自らの実践からなれば自力で無分別な態度を醸成あるいは無分別に回帰したのである。私がトイによって身体を触発しようとしていた（10.1.1項）のも、おおまかな方向性としては、現象学的な身体のとらえかたを模索していたのだと言えよう。

10.1.3 「表情」と出会い

そうして私は、日々、現象学的な色合いを帯びた思惟をはたらかせ、哲学書をも読み漁るようになっていた。ある書物との衝撃的な出会いを果たす。哲学者・廣松渉の著作『表情』[63]である。「表情」とは顔だけのことではない。対象が微妙に醸し出す生々しい全体性/形態である（次節で詳述する）。

共通4 ことばは諸刃の剣である。つかいようが肝心な道具である。対象を分節化し、概念化したりするという特性は、うまくつかえれば強力だが、反面、自分の学びに負の作用を起こすこともある。私にとって、自分や他者の身体運動（の映像）を観るときはその問題は無視できなかった。ことばに頼り切って考えすぎると、私の志向はつい、あたりきたりな部位の関係性や既存の運動名に吸い寄せられたり、あるいは言語がそもそも有する統語構造といったものに絡めとられて、居着いてしまいがちだった。ことばだけでは生々しさをとりこぼしている気がしてもどかしかった。そうなってしまえば、いつのまにか対象の身体の生々しさは消え失せ、「殺風景」と化してしまう。殺風景と化することは、中村[51]の指摘を参考すれば、視覚という知覚の性格のせいであると考えられる。視覚は「明晰的な意識」と結びついてはたらきやすい。自己（みる主体）と世界とを引き離し、そうすることで世界を「みられる対象」として定位する、という形ではたくらるのである。それはさらに、視覚がほかの諸知覚から「独走」してしまうことでもある、中村は指摘している⁵。殺風景的な身体から身体の新しいありかたをみつけるのは難しくなる。

しかし運動学習者が身体のありかたをまったく新しくとらえなおす/創りだすには、その生々しさこそ欠いてはならないものだと、私は考えるようになっていた。「表情」はそんな欠けた部分にぴったりとはまる概念に感じられてならなかったのだ。動いている身体が醸し出す「表情」を豊かに感得したい。表情を感得して、豊かな問いを生みだせる（変数への気づきを促す）ような、身体知の学びの支援ツールが必要である。私はそう考え、身体の「表情」感得ツールを制作することにした。

以上のように、私が実践者かつ研究者として一人称研究を遂行して学んできたからこそ、「表情」に着眼し、研究2の問題意識を醸成するに至ったのであった。本節ではそのいきさつを簡単に示した。

⁵ 中村は、近代科学（の知）はそうした視覚の独走によって発展してきたと説き、反面、ひとびとが「臨床の知」[52]を見落としてきたことに警鐘を鳴らしている。

10.2 「表情」

10.2.1 「表情」とはなにか

「表情」は、哲学・現象学領域で論じられてきた概念である。E. カッシーラー [6] (1874-1945) は世界はまず「表情的 (Ausdruck)」に与えられるとし、表情を象徴形式における原初の記号機能と位置づけた。M. メルロー=ポンティ [32] (1908-1961) はそれを身体的な現象学に引き継ぐ形で論じた。ドイツ語で Ausdruck、英語で Expression である語は、日本語だと「表情/表現」という二重の意味をもつ。廣松渉 (1933-1994) は Ausdruck/Expression に「表情」という日本語訳のほうをあて、独自の表情論を展開した。

廣松は以下のように書いている。

風景に眼を向けて見よう。われわれの日常如実の体験相においては、いま例えば、「いま裏山の松の樹はガッシリとしているが大枝はノタウッテいる。崖にかけて淡竹がスクスクと伸びており、刃先はピンと張っている。・・・小川はサラサラと流れ、魚はスイスイと泳いでいる。雪がヒラヒラと舞い始め、やがてシズシズと降りしきる。松はコンモリと雪帽子を被り、いよいよドッシリと落ち付いて見える。一陣の風がサッと捲き起こり、雪がパッと散る。が、松はカタクナに立っている。竹はタワワに軋み、雀がピヨンピヨンと枝渡りすると、ドタドタと雪が零れる。夕陽がノンビリと傾き、月影がソッと忍び寄って来る・・・。」
環界的情景は、表情性に満ち充ちている。

([63], p.9)

カタカナで表記されたオノマトペを主とした述語的部分に着目してほしい。これらがおよそ「表情」である。末尾にある「環界的情景」とは、(私たちひとの生きる) 環世界 [45]のことである。ユクスキュルの環世界 [45] は、それぞれの生物が客観的には同じ環境に存在していても独自な意味世界を生きていることを主張するものである (2.3.1 節)。私たち人間の環世界は、無味乾燥で殺風景なものではなく、意味に満ち充ちた生々しいものである。生々しさとは、オノマトペに代表されるように「身体感覚的」に把握されるものである。廣松は続ける。

直接的な体験意識に即するとき、事物（というものが在って、それ）が表情性を帯びている、という表現方式は実態には合わない。右の文章では、松がグネグネしているとか、淡竹がスクスク伸びているとか、事物的分節体が表情性を呈するかのような表現方式になっているが、原基的にはむしろ、グネグネしているあれ、スクスク伸びているこれの覚知が先であって、その覚知与件が松・竹として事物的に認知・命名されるというのが実情であろう。
([63], pp.9-10)

つまり、私たちに生きられた世界（環世界）は、あらかじめすでに、「表情」に満ちている。私たちの常識からすると、(1)「竹」という物がまずあって、(2) 私がそれを認識する、という二段構え

で理解される。いわゆる物心二元論的な構図である。二元論的構図で描くかぎり、世界はどうしても殺風景になってしまう。「グネグネ」は、この構図には描けない体験である。グネグネは、殺風景な世界にはないし、だからといって「各自が心に生成した、二次的で私秘的なもの」というわけでもない。廣松は「表情」という概念をもちこむことで、この構図そのものを覆すのである。私たちは（1）「グネグネ」といった表情こそをまず先に感得しており、そのあと事後的に、（2）その表情を「竹」といった事物的なものとして捉えている（捉えなおす）だけだ、と廣松はいうのである。表情感得こそが、私たちの「生まの体験」だと廣松は説いている。

「純然たる知覚現相」などというものは如実には存在せず、如実の現相はその都度すでに“情意的なモメント契机を孕んで”おり、本源的に表情的である。より正確に言えば、如実の環境世界的現相は本源的に情動的価値性を“懷胎”せる表情性現相である。従って、表情性現相は汎通的である。（p.17）

菅野[73]も、表情を環世界に絡めて説明する。「記号の精神からの音楽の誕生」と題する論考のなかで菅野は、「生物は環世界の事物に対して問い合わせを発し、これに事物が応答するという、問い合わせの応酬のさなかから、事物の意味が立ち現れる（[73], p.134）」と説明したうえで、環世界の事物がもつ「意味のトーン」が「表情」なのだと論じている。こうしたことからも著者は、「表情」感得が、意味づくりの源になるのではないか？と考える。菅野が考察の対象にする「トーン」という概念は、ユクスキュルの環世界論に由来する。ユクスキュルは、トーンという概念[45]を、主体の気分によって対象のもつ意味（どういう行為でかかわるか）が変わる、というニュアンスでもちいている。ヤドカリにとってのイソギンチャクの知覚像は、気分に応じて変わる（異なるトーンを帯びる）。自分の家にイソギンチャクをつけているヤドカリにとっては「保護」のトーン、家を失ったときには「居住」のトーン、腹が減ったときには「餌食」のトーンを、イソギンチャクは帯びるのである。「表情」は、観察主体の気分（身構え）に応じて変わりうるものであると考えられる。

「表情」は顔のそれ（表情）を万物のそれへと拡張した概念だ、ととらえてみるとわかりやすい。私たちは、相手の顔面に表情をみずにはいられない。「表情抜きの物的顔面の動き」だけをみてとることは逆にむずかしい。顔面は物的パーツの集合体であるとわかっていてもなお、その動きに表情をみてしまう。よもや、相手の目鼻口といったパーツのひとつひとつを別々に認識したのちそれらを合算して「ということは、このひとは喜んでいるのだな」と推論しているわけでもあるまい。私たちはじかに、相手の表情（動く顔の全体性）を感得しまえているだろう。それが、身ぶり手振りを交わす滑らかなコミュニケーションの成立にも寄与しているのだろうし、その逆も然りであろう。「表情」はそういう刺激の単純な総和ではなく、「ゲシュタルト的全一態（[63], p.75）」で感得されるものである。廣松が Expression の訳語に「表情」という日本語を採用したのも、「表現」よりも「表情」と呼ぶほうが、上記してきた性質が顕著になるからであろうと著者は考える。

10.2.2 「表情」の構成と認知科学との関連

表情の中身（構成）をもう少しくわしくみておこう。廣松 [63] は表情感得がまずもってゲシュタルト的であることを強調しつつも、そのうえで、表情をより下位的・分解的に説明してもいる。そのように「表情」を説明した文言も、[63] には散見される。以下に示す。

知覚相・情緒価・即応価の“融合態”（p.78。太字は著者による）

表情性感得は、知覚的認知と感情的興発と反応的態勢との融合的感知である（p.77）

表情感得とは、情緒価と即応価とを内自化^{イン・ジッヒ}せる知覚的現認（p.79）

知覚相とは、「事実知覚相」とも表記ゆれしている。事物的・物的なあらわれである。「相（phase）」とは、物質でいう「固体相・液体相・気体相」のように、表層的にあらわれ出ている状態であると考えられる。

情緒価は、「感情価」「情動価」とも表記ゆれしるという。末尾の「価（value・potential）」とは、知覚「相」とくらべて、「こもっている」「帶びている」ようなありようを示しているのだと著者は解釈している。色彩心理学が示すように、赤に「情熱」を・青に「冷静」を見てとってしまうというのが簡単な例と言えよう。ただ廣松によれば、感情価はこうした単純な「喜怒哀楽」だけに限らない。

即応価は、廣松は「行動価」または「信号価」とも呼んでいる。認知科学領域でも、即応価に相当するさまざまな概念は述べられている。まずは、廣松もとりあげているように、認知主体が環境から直接に知覚しうる「行為の可能性」としてのアフォーダンス（affordance）[17] の考え方是最たるものである。また、郵便受けが「入れてください」と言っているように知覚されるといったゲシュタルト心理学でいわれる要求特性[22] も、即応価の契機のわかりやすい例であろう。「運動共感」という考え方[67] も、即応価に相当するだろう。ミラーニューロン[41] やカノニカルニューロンと呼ばれるニューロン群の存在は、即応価の存在の根拠ともなりうる神経的基盤であろう。

構成的情動理論[3] も表情と密接に関連する理論である。構成的情動理論では、情動を、単に刺激に対する受動的な生理「反応」や生得的なカテゴリでは捉えない。そうではなく、身体全体のエネルギー予算の最適化のために、五感や内受容感覚としての身体内外の環境情報をボトムアップに要約する処理と、過去の経験から形成されたトップダウンな予測制御処理とが両方向から合流して「構成」されるものが情動だと考える。すなわち、表情が知覚・行為・情緒といった認知を豊かに孕み、主体の身構えに呼応して立ち現れるという考え方を支持する理論である。

廣松は以下のように、知覚相・情緒価・即応価をさらに下位的に分析している。

知覚相・情緒価・即応価という三契機の各々が、質態値・度量値・趨勢値を内自化せしめた相で現前する（p.79）

のだという。質態値とは質である。度量値とは量であり、「大小・強弱・濃淡といった度合的（p.76）」

であり「スカラー的に配位され」るものだという。趨勢値とは、質と量がつねに変化のさなかにあるということを示し、「生滅的であれ変様的であれ移動的であれ、ともあれ予期的に覚知されるディスポジショナルな変化様態値（p.77）」であり、「ベクトル的に描出される（p.77）」ものだという。

ここで再び、廣松がとりあげる「表情」の例をみてみよう。「ゾクッ」という表情である。読者においても「ゾクッ」なる体験を日常生活のなかから思い起こしながら読んでほしい。情報処理的に説明するならば（1）敵の姿の対象認知が起こり、（2）恐怖の感情が興発し、（3）逃走の行動が誘発される、という順番で現象が起こり、「ゾクッ」は（2）の感情に相当するもの、といった理解になる。だが、現実の体験はそうではない。「ゾクッ」がまずなにより先に生じるはずだ。その後、敵の姿、恐怖感情、逃走行動へと分化する、と説明したほうがありのままの体験を表せているのではないだろうか。「ゾクッ」という表情が、知覚・感情（思考）・行動という3つのはたらきに分離[63]するのである（つまり、ゾクッの時点ではまだはっきりとした敵の姿をとらえ終えていない）。

表情は、ただ、わたしに立ち現れてくるのである。「立ち現れる」という動詞は、現象学者・大森[61]（1921-1997）がしきりにもちいる動詞であり、本研究ではれっきとした用語として採用している。大森は「世界（外にある物）があって、私（内なる心）がそれを思う」といった二段構えの構図、すなわち、物心二元論構図をまるごと脱した「立ち現れ一元論」を唱導している⁶。「立ち現れる」とは、そういう一元論的な構図を描くための重要な動詞なのである。立ち現れ一元論は、表情のなんたるかを理解するうえで、有用な枠組みであると著者は考える⁷。

ここまで議論を踏まえ、「表情」という概念を図示するならば、図10.7のように描ける。

図10.7は、知覚相・行動価・情緒価の3つを、それぞれ「まがたま形」にすることで、「3つでひ

⁶ 余談だが、惣^{すべて}といふことばがあることがここで思い出される

⁷ 大森莊藏の立ち現れ一元論を象徴する文言をいくつか引いておこう。

心という袋をひっくり返しにして、風景の立ち現れに吐き出す。

一本のネクタイの色はさまざまに見える。朝日の中で、木陰の中で、夕闇の中で、蛍光灯の下で、その色合いは微妙に変わる。また、黄疸の人、色盲の人、呉服屋さんにはまた別様に見えよう。これらの十人十色が全て「心に映じた」色であるというのであれば、ネクタイの客観的な色は一体何色であればいいのか。それは、カメレオンの本当の色は何かというのと同じように意味をなさない問い合わせであろう。（[61], p.107）

一本の樹木もネクタイの色と同様、陽炎の向こうで、霧の中で、安物の窓ガラスの向こうで、二日酔いの人の目に、近視の人、老眼の人の目に、形を変えて見える。この時、その樹の客観的な形とは正常な状況で正常な人に見える形だという人は、単に一つの「標準形」を指定しただけである。それはカメレオンの「標準色」として緑を、ネクタイの「標準色」として、売り場の店員に見える色を（売手市場の場合だが）、指定するのと変わりはない。（[61], p.108）

（※気分や「心地」が我々の「心の内」にあるとしか言えないという考え方に対して、）しかしさはたして、例えば恐ろしさは、すっぽり「心の内」に抱かれているのだろうか。歯医者と、あのピカピカ光る拷問器具をこわがるとき、恐ろしいのは、これらの道具と拷問者である。恐ろしさは、それらの人と事物に、いわば「附着」しているのである。それを引き剥がして、一方には、怖くもなんともない歯医者と道具、そして今一方には、純粹結晶のように取り出された、純粹の恐怖（恐怖のエッセンス、恐怖のエキス）、そして、この純粹恐怖だけが、私の「心の内」にある。しかし、もしそうなら、私は一体何が恐ろしいのだろう？（[61], p.116）

他人の「胃が痛い」という発言をその人の「胃痛」を構成する振舞の一部として受け取る。この発言以外に「胃痛」を構成する振舞は多々ある。身をよじる振舞、ものを食べられないという振舞、冷汗という振舞、ある種の表情という振舞、動作の不活性という振舞等を、あげればきりがない。これら無数の振舞とならんで「胃が痛い」という発言の振舞が「彼は胃痛」という情景を構成しているのである。「胃が痛い」という発言はこの「彼は胃痛」という情景の「報告」ではなく、その情景の一部なのである。（[60], p.26）



図 10.7: 「表情」の概念の図示

とつの○になる」ように描いた⁸。これは、全体性を表現するのと同時に、「つねに動きつづけてこそ在る」ことを表現している。

さらに図 10.7を、「身体知の学び」の概念モデル（図 2.5）と統合して描いてみよう（図 10.8）。「表情」は、身体で問うことにともなって立ち現れる問い合わせ（ノエマ）の原基的なありようである。問い合わせというノエシスは、知覚・行為・思考の三位一体の作用である。問い合わせというノエマは（原基的には、）知覚相・行動価・情緒価の未分的融合としての「表情」である。両者は相互限定関係にある。図では、赤は思考、青は知覚、緑は行為、というふうに色付けを対応させている。

このようにして「表情」の構成をみてみると、表情は、表面的には視覚という知覚体験としてありながら、その内実は、すでに「行為・行動」の契機、「思考」の契機が溶け込んでいる。要するに「表情」は身体知の「源泉」である、と考えることができる。

10.2.3 「ことば」と表情感得

廣松 [63] は、「表情」を言葉の問題にむすびつけながら論じている。「表情」が生々しく豊かに立ち現れてくるのにくらべ、私たちはそれらを表現する確かな語彙や分類体系を持ちあわせていないことを指摘している。少なくとも日本語においては、表情の種別を各一語であらわすような語彙は十分ではない。知覚相に相当する部分で言えば、色や音に限定されれば、語彙はよくよく配備されているが、香や形ともなると、とたんに語彙は貧困になる。感情価や即応価についても同様に貧困

⁸ 「三つ巴」の図をヒントにしている（が、3 者が争っているというよりは、本質的に融合し一体的であることを表現している）。

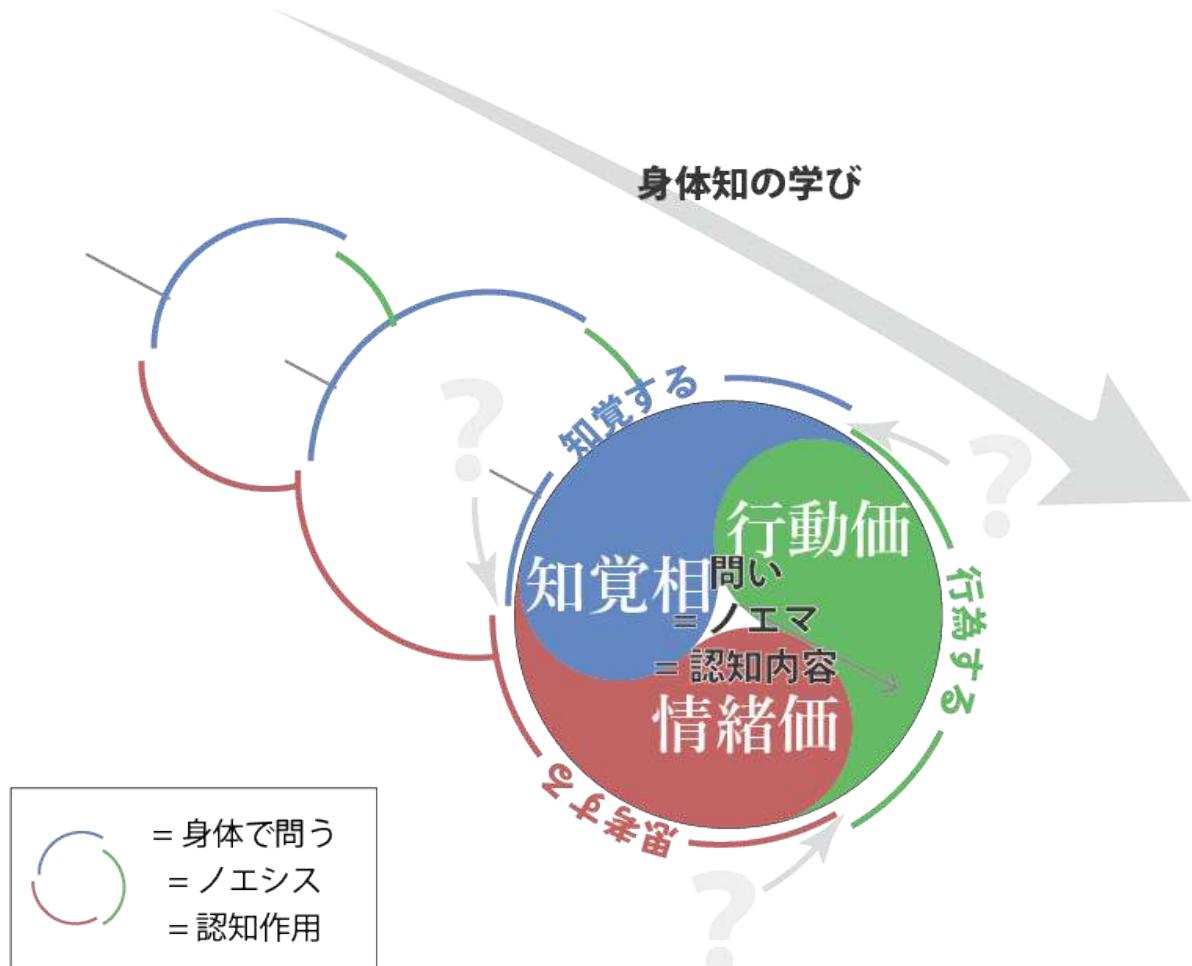


図 10.8: 「表情」と「身体で問う」ことの関係性

である⁹。「グネグネ」とか「ガッシリ」(10.2.1 項) などからわかるように、表情を言葉にしようとするならば、オノマトペ的にならざるを得ない。ことばだけでは、必ずしも十分に表情に迫れないものである。

10.2.4 補足：「表情がない」ということについて

読者のなかには、「そこに建っているビルには表情を得できない。あれはただの無機質な物体にすぎないじゃないか」という反駁をもった者もいるかもしれない。この反駁をめぐって本項で補足しておこう。廣松 [63] はこの反駁に対する記述も書いている。

なるほど、現相のうちには、これというほどの感情価やこれというほどの即応価を帯びていないものもある。だが、その場合でも、表情価が端的に零なのではない。よしんば零とし

⁹ 感情については、漢語では語彙は豊かだと廣松は指摘する。

か言いようのない“欠如態”的相にあるとしても、欠如態は（いわゆる“無色透明”が一種の色であるとの類比的に）それ自身、れっきとした価値態であることを忘れてはなるまい。 ([63], p.79)

このようなかたちで廣松は、感得される表情現相は「人物や動物の顔面表情や身体的举措表情には限られない。原基的な相においては（中略）、一切の現相が悉く表情性を帶びて¹⁰ 感得される」と説明する。

では反対に、もし私たちがほんとうに「表情」をまったく感得できないのだとするならば、世界はどうなるのか？私たちの体験の前につくりひろがる環世界は、どのようなものになるはずなのだろうか？離人症という精神疾患がある。[51]によれば、離人症と診断された24歳のある女性は次のように体験を語ったという。

音楽を聞いても、いろいろの音が耳の中にはいりこんでくるだけだし、絵を見ていても、いろいろの色や形が眼の中にはいり込んでくるだけ。何の内容もないし、何の意味もない。 ([51], p.47)

また、42歳のある女性¹¹は、手紙のなかで次のように体験を綴った。

暑い寒いという温度の高低はわかりますが、暑い寒いといった感じはどうもピンと来ません。・・・本当にただ視聴覚に訴え、肉体的に感じることだけで、精神的な感じの方は相変わらず何も感じることができません。 ([51], p.47)

もしほんとうに世界に表情がないというならば、世界はこれほどまでに殺風景に感得されるはずであろう。中村[51]は離人症を「共通感覚」の喪失として論じている。共通感覚とは、体性感覚を中心として諸知覚が統合された感覚であり、私たちが生きるうえでの基本的な感受性・常識の基盤となっていると中村はいう。著者は、共通感覚の喪失は、当人の環世界から「表情」が喪失することを意味するのではないかと考えている。

10.3 動いている身体の「表情」と運動学習

以上より、運動学習者は、「身体」のありかたを新しく創りだす/とらえなおすために、自身や他の動いている身体の「表情」を感得するのが良い、という仮説が成り立つ。表情は知覚相や情緒価値や即応価の融合したリッチな現象であり、身体の新しいありかたを創りだす源になりうる。身体の表情を感得することによって、身体部位どうしの新しい関係性への着眼や、ややもすると漏らしてしまったような身体感覚への志向を促しうるだろう。

¹⁰ 錛い読者は「Xが表情性を帯びる」という表現方式は表情にふさわしくないのでは？と思ったかもしれない。それは正しい。しかしその部分こそ、「表情に対して語彙が貧困」という廣松が指摘する問題であろう。実は廣松は、「表現の便宜上、以下では事物が表情性を帯びた相で現前するかのように記す方式をも辞せないようにしよう（『表情』、p.10）」と断りをいれたうえで「Xが表情性を帯びる」という書き方をしている。

¹¹ 診断は未確定のこと

諏訪 4 動いている身体の表情をみてとるのは、とてもむずかしい。たとえばこの動画¹²は、世界陸上 2023 年決勝における、男子砲丸投の世界記録保持者 R. クルーザー選手¹³による一投である（図 10.9）。はじめスーッと抵抗少なく機械的に回る。直後グアッと勢いを増し、最後ドガーンと振りまわして砲丸をリリースする。最後局面では野獣のような感じが漏れ出ている。これを観ていると、砲丸を「投げている」とか「押している」でも「振り回す」というだけではない、なにかを「もぎとり」にいっているような不思議な感じも受ける。一体なんなのだろうか、なかなか掴みきれない。



図 10.9: R. クルーザーによる砲丸投の表情

この動画の 9:50～10:00あたり¹⁴も、その表情をつかむのがむずかしい。日本舞踊家である三代目藤間紫氏による、歌舞伎舞踊『藤娘』の一シーンである（図 10.10）。何度もくりかえし視聴していると、ようやく見えてくるものが少しある。それは、はじめはなにか棒をもっている感じがして、そこからくるりと回り、背面を向いた状態からこちらを向くまでの姿勢の変化はとくになんとも形容しがたい姿勢の「崩れ」がある。そこから最後は舞い落ちてくる花びらをスルスルと受け流しているような感じがする。この「崩れ」や「舞い落ちる花びらの感じ」は一体なんなのか。こんなにゆっくりした動きであるにもかかわらず、痒いところに手が届かないような、なにかがある。

¹² <https://www.youtube.com/watch?v=F76SCq8wG4w>

¹³ ベスト記録は 23m56 を誇る。1990 年に同アメリカの R. バーンズが記録した 23m12 を、実に 31 年ぶりに更新した。

¹⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=1KxDVAUghWY>



図 10.10: 三代目藤間紫氏による舞踊の表情

研究 2 では、動いている身体の表情の感得をうながすツールを制作する。

第 11 章

ツールの制作にむけて

どのようなツールを制作するのがよいのか？表情感得はもちろんのこと、身体知の学びとしての運動学習を支援するという大きな目的も忘れておかねばならない。本章では、まず既存の身体知の学びの支援方法やツールを概観し、「表情」感得の観点からそれらの良さと足りないものごとを考察する（11.1 節）。そのうえで、制作するツールのヒントを、映像アートや HCI（ヒューマンコンピュータインターフェース）研究やキネティックアートの領域から探る（11.2 節）。

11.1 身体知の学びを支援する研究

身体知の学びとしての運動学習の支援研究には、どのようなものがあるのか？

11.1.1 オノマトペはからだメタ認知を促す

身体知の学びの支援の一方略は、からだメタ認知を促すことである。からだメタ認知のひとつの肝は、体性感覚的で曖昧模糊としたものごとについても積極的にことばにすることであったが、「ことばに正解はない」というのは大前提だとしても、たとえば日本酒の味わいといった感性的体験をことばにすることはそう簡単なことではない。**諏訪 2 「創作オノマトペ」[80]** というからだメタ認知促進メソッドがある。創作オノマトペとは、日本酒の味わいなどの感性的体験を、独自のオノマトペで表現してみて、その各音節にこもった/こめたニュアンスを言葉にして書き綴ることで、感性を磨こうとする手法である。例えば諏訪は日本酒「而今酒未来無濾過」に対し、「みょじくうえ～」という創作オノマトペを表現した。「みょ」には「一瞬のまとまり」や「甘さと酸味の合わせ技」、「じ」には「舌先をくすぐる刺激、千本錦に比べてこっちの方が酒」、「くうえ～」には「酸味が勝っていて、それがなぜ最後に残るのか？」といった意味づけ（問い合わせ）を展開した。創作オノマトペの着想源は、野口三千三氏（研究 1 の 2 章 section 6.5 節にも登場）による「原初音韻論遊び [49]」である。原初音韻論遊びは、色々な単語を取り上げそれを構成する音韻ひとつ一つに対し音韻そのものがもつ感触やニュアンスを言葉で表現してみる、という営みである。このようにオノマトペのもう一つ音節構造や音韻のニュアンスを媒介することで、感性的体験のメタ認知が促進されるのである。

研究2のツールでも「オノマトペ」と「からだメタ認知」を捨て去らずに活用する。また、廣松が「表情」をオノマトペで表現しようとしていた[63]こともふまると、ことばは表情に対して不十分ではあれど無力というわけでもあるまい。ことばも駆使しながら、ことばだけでは「手の届かないかゆいところ」に届くようなさらなる工夫を施すことが肝要である。

11.1.2 運動の物的特徴を提示してからだメタ認知を促すツール

運動の物的特徴をユーザに提示してユーザにからだメタ認知を促すことを目論んだツールもある。Nishiyamaら[37]が開発した『Motion Prism』は、運動の姿勢変化を「カラーバー」として可視化してユーザにフィードバックする(図11.1)。以下の計算手続きで可視化している。時系列データである身体運動の各フレームを「姿勢情報」によりクラスタリングし、各クラスタに色を割り当てる。各フレームに対しひとつの「セル」をつくる。各クラスタ傘下のセル群にクラスタの色を塗る。ふたたび元の時系列で色付きセルを積み上げることでカラーバーができる。人体のする運動ゆえ、当然ながら隣接するフレームどうしは似た姿勢として同クラスタに属することが多いから、カラーバーは通常、グラデーションのような見た目になる。カラーバーは「運動の正解(こうすると良い)」まで教えてくれるものではない。むしろカラーバーの意義は、色の変わり方(各色の変わり目の位置)からそれがどういう姿勢変化を意味するのかを、ユーザに能動的に解釈するよう促すことにある。

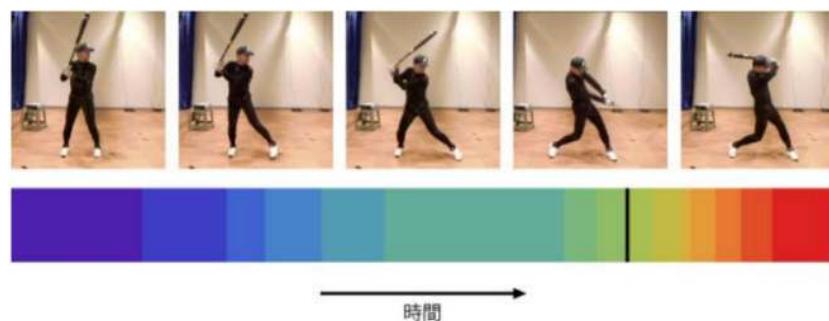


図 11.1: 『Motion Prism』

諏訪3 同様の考え方で、諏訪[68]は、生活のなかでもちいる姿勢フィードバックシステムを作った。肩(僧帽筋・三角筋後部の平坦部)に3軸加速度計を装着し、加速計からPCにTCP/IP通信によってリアルタイム送信し、PC側では、加速度計のxyz成分に乗る値の比率をリアルタイムに領域表示する(図11.2)。つまり静止状態ならば、重力加速度が3軸に分解されるわけである。諏訪は本システムを生活のなかでもちいた。歩行時とコンピュータタイプ時において、諏訪が思う「良い姿勢」「悪い姿勢」を本システムで比較してみると、可視化パターンには違いが表れた(図11.2)という。このような姿勢の良し悪しがリアルタイムにフィードバックされるシステムを運用しながら生活することによって、ユーザの姿勢に関するからだメタ認知(変数への気づきと関係性の探索)は促されると諏訪は論じる。

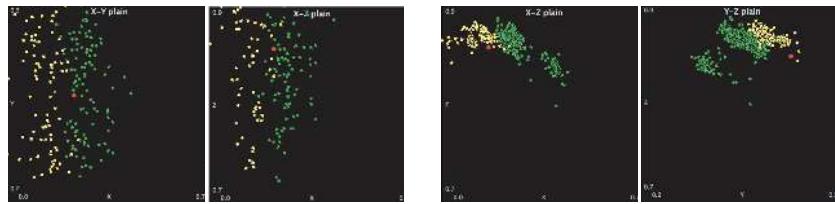


図 11.2: 姿勢フィードバックシステムによる可視化（左：歩行時、右：コンピュータタイプ時。緑が「良い」姿勢、黄色が「悪い」姿勢。）

これらの姿勢フィードバックシステムのように、身体知の学びの支援ツールでは、運動の物的特徴（≠運動の正解）をフィードバックして、ユーザにからだメタ認知を促すことがひとつの重要なアプローチであると考えられる。

いっぽう、これらの姿勢フィードバックシステムは、動いている身体の醸し出す表情、言い換えれば、動いている身体の「形態^{ゲシュタルト}そのものの表現」には必ずしも迫っていない。カラーバーと元の身体運動とのあいだに本来的結びつきがあるわけではない（例えば、バーの青部分の「青さ」は身体運動のありように由来する性質ではない¹。）。カラーバーは身体の表情とは「別物」なのである。

11.2 表情感得ツールのヒントを探る

諏訪 5

11.2.1 動いている身体の「表情」に近しいものを扱うプロジェクト

そこで、動いている身体の形態（ゲシュタルト）を扱う制作群を眺め、研究 2 で制作するツールのヒントを議論する。

石川 1 ひとは、点群が動く単純な映像を見るだけで、それが「人体」であり、なにをしているところか、さらに人物の性別・感情・意図さえも感じとることができる。バイオロジカルモーション（以下、BM）[21] として知られるこの認知現象は、動いている身体の表情の一種だと言えそうではある。それに著者は、この単純化された点群のほうが、人間がはっきり映り込んだ実映像よりも、「表情」は感じ取りやすいと著者は考えている。しかし、である。動いている身体の「表情」、それも運動学習者が感じとるべき「表情」は、必ずしも「人体の形」に限らないのではないか、と著者は考える。もっと言えば、「棒人間」ではまだ既存の身体に捕縛されているままであり、身体のあたらしいありかたを見つけることをむしろ阻害しかねないのではないか？豊かな表情が顕在化しないのではないか？そんな懸念すら、著者は抱いている。

そこで短編映像『ISSEY MIYAKE A-POC INSIDE』（2006）[55]（図 11.3）にも着目しよう。この作品では、モデルウォークする人物（や駆ける動物の姿）から作られた動く白点群が黒背景に

¹ 記号論的議論の余地はあるが、本研究では立ち入らない。

描かれ、これら点群を頂点とするシンプルな図形、次々と表示される²。棒人間とは異なる形だが、「ファッションモデルたちの、生き生きとした動きなどを如実に表現する [55]」と述べられている。通常の映像や棒人間よりも、抽象的で素朴な形の動きにこそ、かえって表情の感得が促されるということなのではないかと著者は考える。

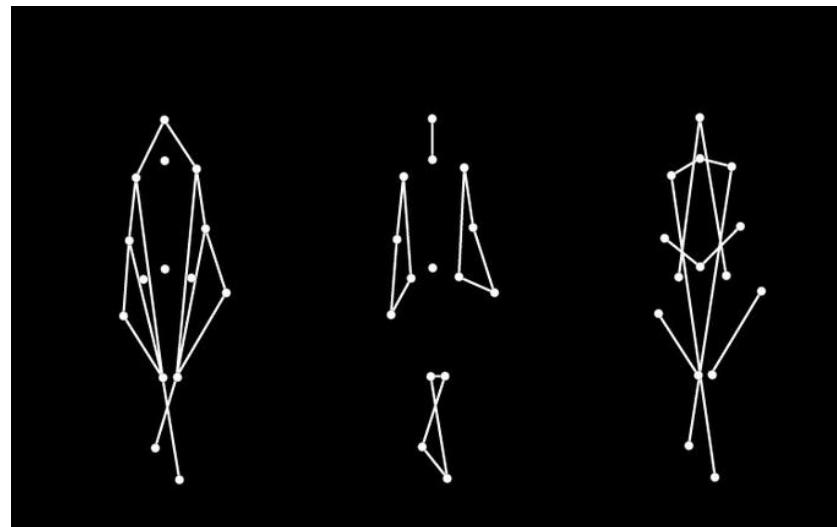


図 11.3: 『ISSEY MIYAKE A-POC INSIDE』(2006)

M. デュシャン (1887-1968) による絵画『階段を降りる裸体 No.2』(1912) は、表題のモチーフで純粹な動きを抽象画として描いたものである³。それにインスピライされた Quayola と M. Akten による映像作品『Forms』(2011) [2] (図 11.4) は、トップアスリートのパフォーマンス映像をもとに計算・生成した 3D の抽象的な CG 映像である⁴。身体と環境との見えない関係性（力やバランスや優雅さや葛藤）を可視化する技法、それも、「抽象的形態として彫刻するかのように外挿する」技法を、美的な観点から探究したものだと作者 Akten は説明する。図 11.4は、体操選手が左から右へ床に飛び込んだのち、倒立状態で体幹をひねりながら開いた両脚を閉じてゆくようす（ロンドートという技）のビデオ映像をもとに生成されている。物的に観察可能な軌跡に注目するのではなく、力やバランスや優雅さや葛藤といった、身体と環境との見えない関係性を「抽象的形態として彫刻するように外挿して可視化する」技法を探究した作品だと作者 Akten は説明する。力やバランスや優雅さや葛藤も表情だと解釈でき、ならば、これは抽象的形態によって表情感得を促す作品でもある。

² 本作品は、New York ADC Gold Prize in 2007、第 11 回文化庁メディア芸術祭における優秀賞受賞作品である。

³ E. マイブリッジ (1830-1904) による連続写真『Woman Walking Downstairs』(1887) に影響を受けた作品である。

⁴ 本作品は、2013 年度 Ars Electronicaにおいて、Golden Nica 賞（アニメーション部門最高賞）を受賞作品である。



図 11.4: 『Forms』 (2011)

『Strandbeest』(1990～) [20] (図 11.5) は、複数の木製のリンク機構が軸方向に並列的に連なったキネティックアートであり、風を動力にして作動し砂浜を移動する。むきだしの木組みが蠢くさまを観て著者は、(あえてことばで描写するならば) 負傷した多脚生物が何者から逃げているかのような表情を得せざるにはいられない。前段落の Akten の弁を参照して言えば、リンク機構のふるまいそのものが、逃げ歩く表情をありありと浮かび上がらせる「外挿」なのかもしれない。キネティックアートは「動きそのもの [86]」がアートの主題になっているからか、概して、作品は動きと形とが必然的なむすびつきをもっており、形の動きと動きの形がひとつになっている。動いている身体の「表情」とは、そういうむきだしな姿において ^{あらわ}顕になりやすいのではないかと著者は考えた。

ヒューマンコンピュータインタラクション (HCI) 領域では、定性的な側面からダンス学習を支援する研究がある。まず伝統的には、モダン・ダンスのパイオニアである R.Laban [24]⁵ は、運動をうみだす内的なはたらき (Laban は "Effort" と呼んでいる) に着目し、あらゆる運動の Effort を、Space (直線的/曲線的)・Time (速い/遅い)・Weight (強い/弱い)・Flow (コントロールされた/自由な) の 4 側面の組み合わせによって描画する記法 "Effort Graph" を編み出した。Fdili Alaoui らによる『THE DOUBLE SKIN / DOUBLE MIND INTERACTIVE INSTALLATION』 [12] は、この Laban のアプローチをより実践的に磨いたダンス理論を参照したインсталレーションである。巨大スクリーンに映し出された抽象的なバネモデルの映像の前で動くことを体験者に促すインスタレーション作品である。体験者の動きの速度・加速度・躍度がリアルタイムに検知・計算され、それをバネモデルに対応づけている。ダンサーを対象にしたユーザ実験では、動きの探索を促し、内省することを助けたという。

⁵ Laban は、運動の外的な形や様式を重視するクラシックバレエの考え方に対する反発した。



図 11.5: 『Strandbeest』(1990~)

Konno らによる『RAM Dance Toolkit』[23] (図 11.6) では、ダンスのためのインスタレーション環境（ダンサーの動きに応じてインタラクティブに変化するさまざまな映像）を、クリエイティブコーディングによってシンプルな手順で作り出すことができるツールキットである。ユーザ（ダンサー）は、各部に慣性センサが搭載された専用スーツを着用して、スクリーンの前で踊る。ユーザは踊りながら、「少し先の未来を予測したや関節角度や回転を表示」したり「身体外部に描画する立方体を表示」したりなどの動きに応じるインスタレーション環境（映像効果）を、GUI をつうじて設定・選択したりすることができる。動きのデータ自体を解析・利用するための機能も備えている。⁶。

⁶ 世界的なコンテンポラリダンサー安藤洋子氏と、プログラマーやメディアアーティストらが協同して制作したプロジェクトである。私は、2017年1月にX氏（研究1の6章の物語でも何度か登場。2017年1月は物語の6.5節の時期にあたる）から紹介されたイベント：「Perception Engineering キックオフ—つなげる身体」@山口情報芸術センター、2017年1月21日）に参加したのだが、上記『RAM Dance Toolkit』[23] は、そのイベントにて紹介されていたプロジェクトである。思えばそれに触れた当初から、研究者・実践者として生きている私には、動いている身体の「表情」の感得を促す工夫についての「伏線」が貼られていたように思う。

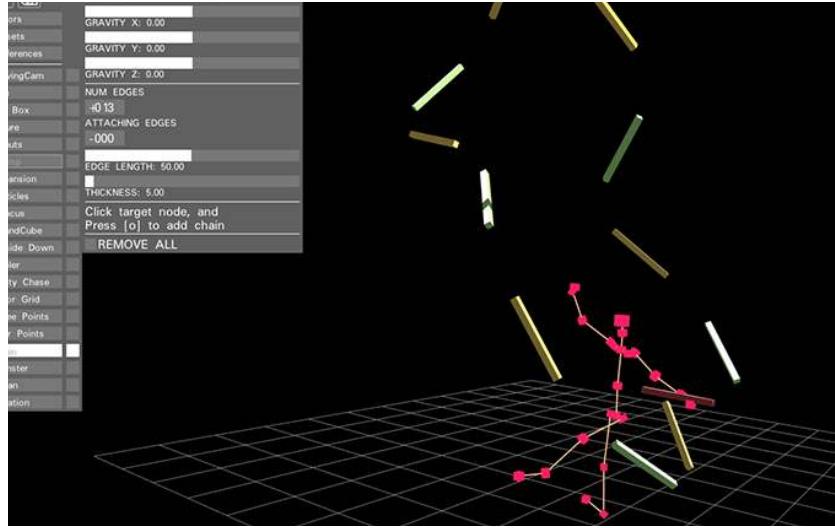


図 11.6: 『RAM Dance Toolkit』(2016)

ただし、『THE DOUBLE SKIN / DOUBLE MIND INTERACTIVE INSTALLATION』[12] も『RAM Dance Toolkit』[23] も、リアルタイムなインタラクションに重きが置かれ、それと関連してか、長期的な運動学習の支援に対して必ずしも直接的な工夫や検討がされているわけではない。身体知の学びの支援ツールとしては、その点も工夫すべきことであると考える。

中西 1

11.2.2 B. ムナーリの思想

身体に限らないが、「もとの形から新しい形を生み出す」という意味ではイタリアの美術家 B. ムナーリ (1907-1998) の思想は参考になる。ムナーリは、知っているものどうしを自由自在に関係づける「見立て」の力を「ファンタジア」と呼んでいる[34]。『ファンタジア』[34]には、鉛筆くらいの大きさの木片を「海賊の義足」と見立てたり、壁のシミ群を「群島」に見立てて島の名前を書いた紙切れを添えてみたりするなど、実にさまざまな事例が載っている。

ムナーリは同書のなかで「1枚の桺の葉っぱ」を事例に「モノからモノが生まれる」ということについても説明している(図 11.7)。葉っぱにトレーシングペーパーを乗せて様々な形を描いてみると、葉脈をなぞったり、歯の先端の突起を結ぶ主葉脈を擦ったり、葉脈の腫瘍な分岐点に丸を描いたり、全体にあるすべての先端同士の関係を線で結んでみたりなど、さまざまに関係づけ、多彩なヴァリエーションを自分なりに築くことができる。

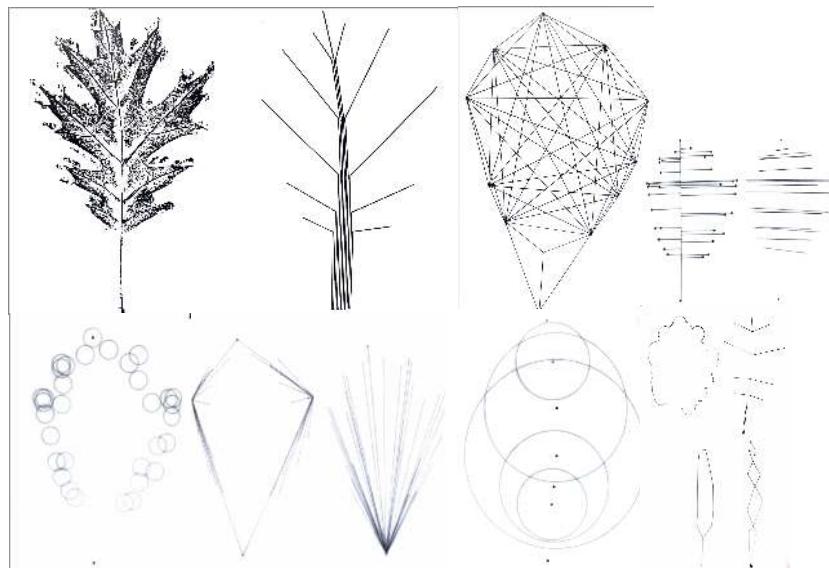


図 11.7: モノからモノが生まれる（桜の葉を例に。[34],pp.204-215）

同様の思想でムナーリは、『遠くから見たら島だった』[33]では、そこらに転がる「石」に着目している（図 11.8）。石ころは実に多彩な素材や形があり、どれもが川や海が彫刻したこの世にたったひとつの芸術作品だとムナーリは評する。石ころを一周する白い線が入った石ころを複数みつけてそれらを並べて「同じ胴巻きをした家族」に見立てたり白くもやの入った石ころに絵の具で人物を書き足して「砂浜で荒れた海を眺めるひと」のシーンに見立てたり、デコボコした石を地形や島に見立てたりしている。

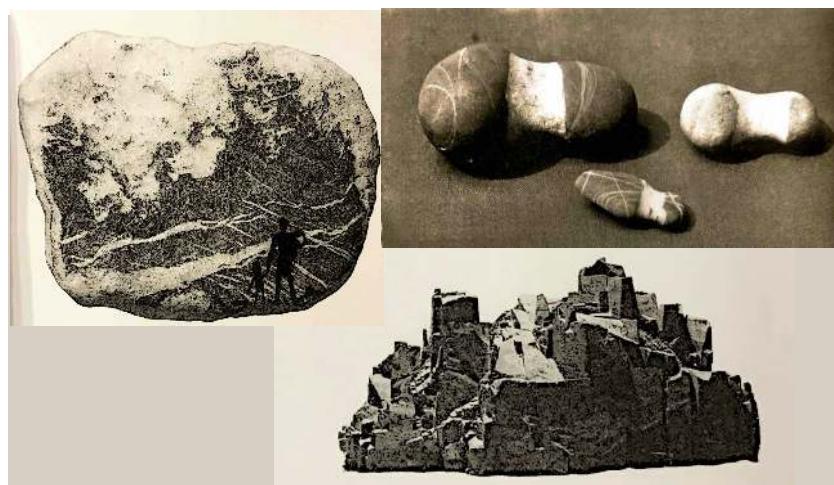


図 11.8: 石を見立てる

つまり、身体を解剖学的肉体（や棒人間）にとらわれずに関係づけて形を生み出すことが、表情から身体の（新しい）ありかたを探るということなのではないか、と考えることができるのである。

11.3 どういうツールを作るのがよいか

以上、本章の議論をふまえ、研究2では以下のような特徴をもった表情感得ツールを制作する。

- 動いている身体をもとにしながらも、
- 人体の形をあえて保留した素朴な「抽象形態」の表現をもちいる
- からだメタ認知とオノマトペを併用する
- ユーザに主体的に抽象形態と言葉とを共創的に創ることを促す
- 長期的な学びの支援を可能にする

私はこれらのヒントからツールを制作した。次章で説明する。

第 12 章

HJ-Playground

12.1 アプリ概要

本研究では、動いている身体の表情の感得を促す web アプリ『HJ-Playground』を制作した。web ブラウザでプレイするアプリであり、主たるユーザは身体運動学習者である。本アプリは、あらかじめ計測したユーザ自身/他者の運動データ（各部位の三次元時系列位置情報）を、画面内の三次元空間に動く点群として描き、ユーザに、それら点どうしのあいだに線分や円などの「補助線を描きくわえて図形を作図」することを促す（図 12.4）。これを**表情図形**と呼ぶ。ユーザには、作図した表情図形を鑑賞しながら、感得している表情をオノマトペで命名し、そのさなかで生まれる問いをからだメタ認知でからだメタ認知することを促す。

なぜ『HJ-Playground』と命名したのか。「HJ」は「表情」の略である。「Playground」としたのは、前段落で説明したかたちで、ユーザが「表情」と主体的にかかわり、遊ぶからである。これは 10.1.1 項の「トイ（おもちゃ）で戯れる」という思想とも通じているわけであるが、本アプリは「遊ぶもの（おもちゃ）」というよりは「遊び場」というほうがふさわしい（そういうユーザ体験になっている）と考え、HJ-playground と命名した。本論文では、適宜「HJP」と略記する。

本章を読むにあたり [アプリ説明のデモ動画¹](#)を視聴してほしい。本章各節ではこのデモ動画をよりくわしく解説するようにして、ひとつひとつの仕様やプレイ方法とその意義を説明する。

アプリの使用を追体験しながらひとつひとつをじっくり理解するために、まずは[アプリの点だけの映像²](#)を観てほしい。この動画は、次章でも登場するストリートダンサーである対象者 A の踊り動作「oldman」の本アプリでのデフォルト状態の再生像である。ユーザは映像にあるこうした点群をもちいて、表情図形を作図することになる。本章各節でもこの動画を事例に説明してゆく。

私がこの oldman を踊る身体にどういう「表情」（点群のみのデフォルト状態）をみてとるかを簡単に語っておく。なんども視聴していると、意識のもちようで 2 種類の「表情」、「グイン」と「ヒヨイッ」が立ち現れる。上半身あたりに意識を及ぼせたとき「グイン」が立ち現れる。まるでフラフープを静止状態から回し始めるような力感があり、このとき体感部下半身あたりに意識を及

¹ https://takahitohoriuchi.github.io/hj-playground_gallery/demo.html

² https://takahitohoriuchi.github.io/hj-playground_gallery/oldman.html

ばせてみると「ヒヨイッ」が立ち現れる。下半身全体がひとつの重めの物体のようであり、「ほんとうはその場にとどまっていたいけど引っ張られてしまうがなく最小限だけ移動してあげる」、といった省エネでやや怠惰な印象もあるような、「表情」である。「腰が重い」という日本語がすかさず想起される。

石川 2・諏訪 18

12.2 運動データの登録

自分の動きで HJP を利用するには、あらかじめ身体運動データを撮影し、HJP のデータベース（以下、DB）に登録する（図 12.1）。図 12.1 のグレー部分（「Please drag drop ”.csv” on me!!」と書かれた欄）に CSV をドラッグドロップすればよい。現行実装では、OptiTrack 社 Motive の出力する CSV 形式の動作データのみ読み込む。すなわち、身体にマーカをつけてモーションキャプチャで撮影する必要がある。実質的に必要な情報は、各マーカ（身体部位）についてフレームごとの三次元位置 (x, y, z) の時系列とフレームレートである。なお、将来的には、MediaPipe 等のマーカレス推定による時系列三次元位置データにも拡張する予定である。HJP では、マーカ群の時系列三次元位置情報をそのままデフォルトの再生像（点群表示）として用いる。

- **動作をモーションキャプチャ撮影**：モーションキャプチャ（OptiTrack）で対象者の動きを記録する。
- **撮影データの CSV 出力**：Motive から各マーカの三次元位置を含む CSV を書き出す。
- **DB 登録**：得られた CSV を HJP の DB にアップロードする。

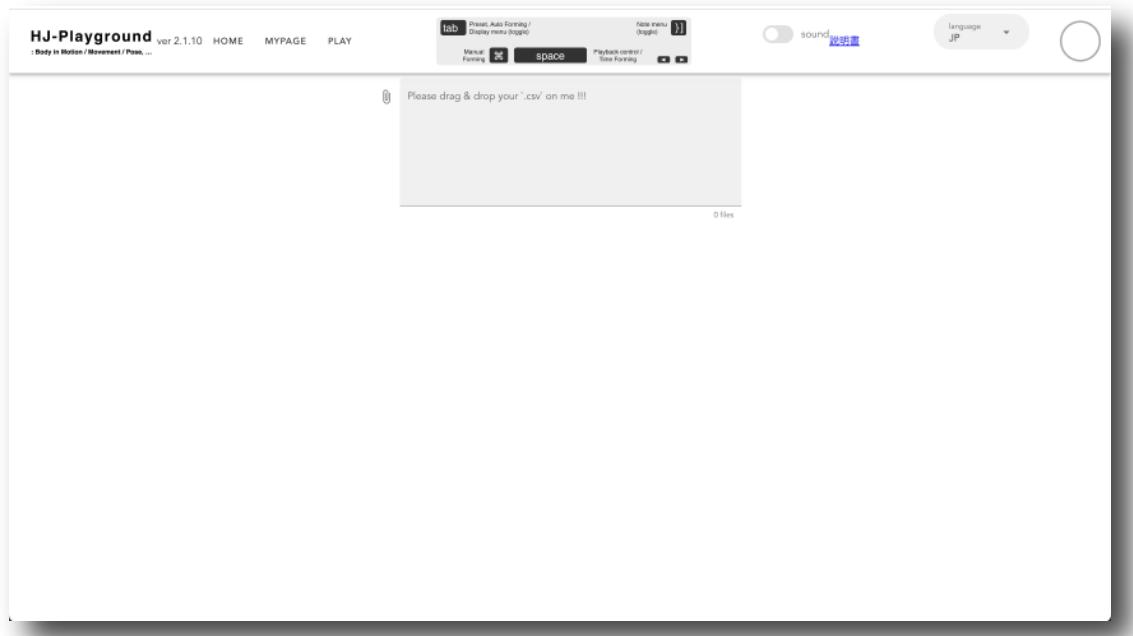


図 12.1: 運動データのアップロード画面

12.3 プレイ方法

12.3.1 プレイ対象身体運動データを選択する

ユーザはホーム画面（図 12.2）またはマイページ画面（図 12.3）から、プレイする身体運動データを選択する。ホーム画面は、アプリのデータベースに登録されたすべての身体運動データが選択肢として表示され、マイページ画面は、自分が過去にプレイした身体運動データのみが選択肢に表示されている³。どちらの画面でも、身体運動データをクリックして選択すると、12.3.2 項で述べたメイン画面に遷移する。次項以降の説明はすべてメイン画面においての説明である。

³ なお、図 12.2と図 12.3内のグレーの短冊形の部分は、実際のデータ名をモザイクで隠している。

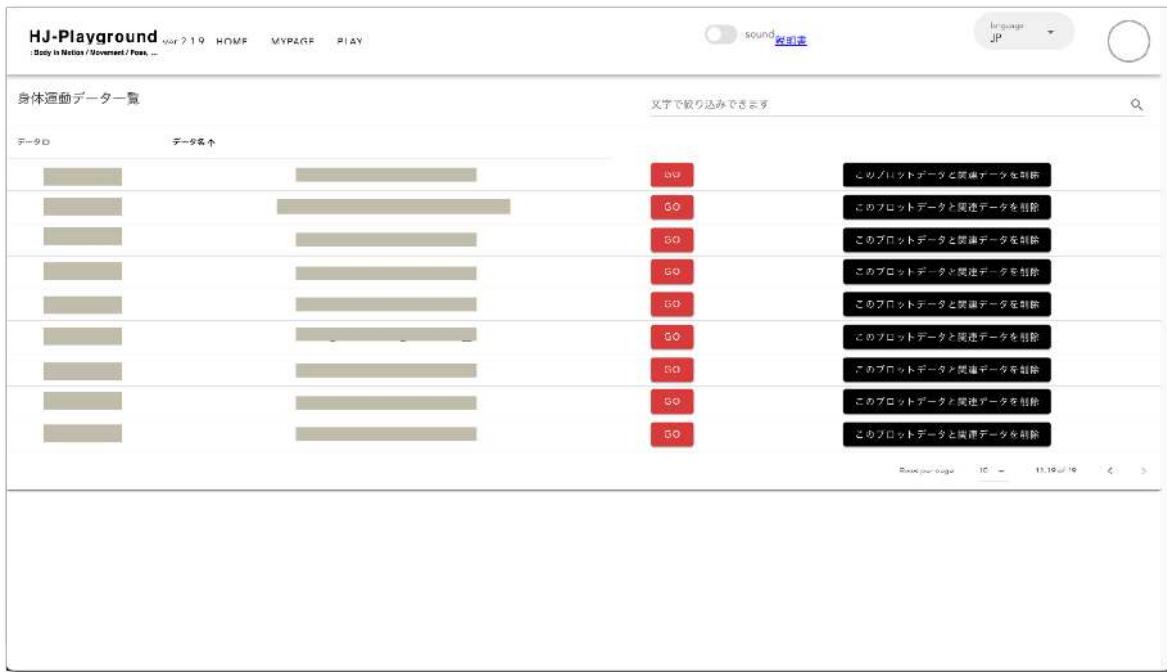


図 12.2: ホーム画面（プレイする身体運動データを選択する）

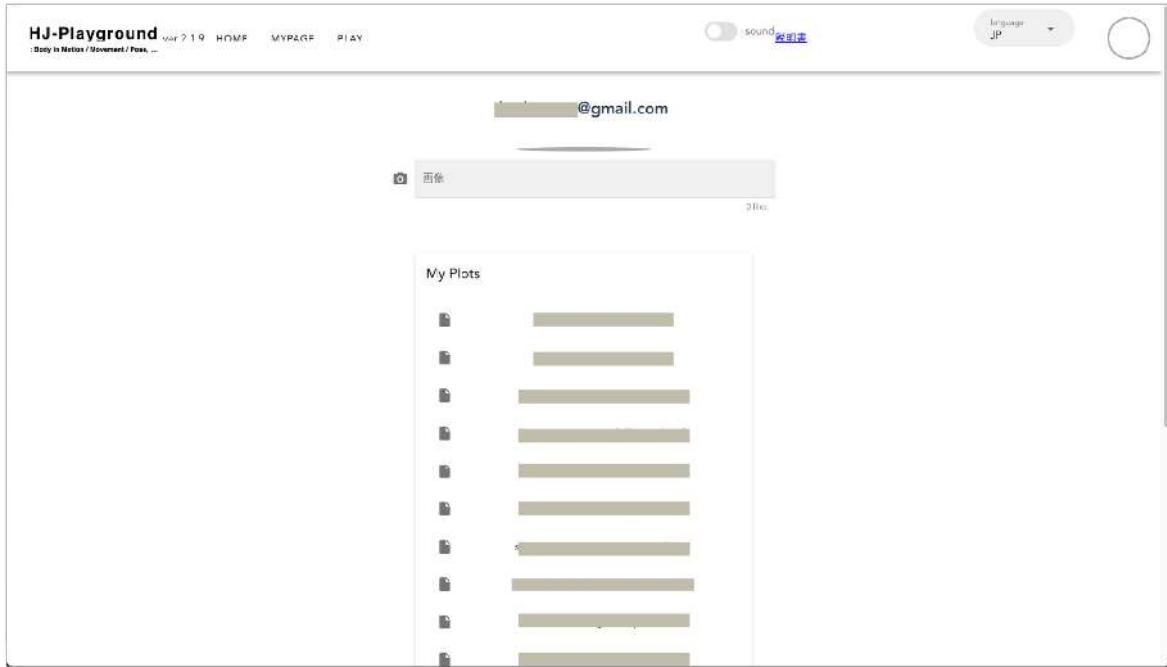


図 12.3: マイページ画面（プレイする身体運動データを選択する）

12.3.2 アプリのメイン画面の構成

画面全体に拡がるプレイスペースで表情図形を作図・鑑賞するのを基本として、この画面の手前側に覆い被さるかたちで、出し入れ可能な3つのメニューがある（図12.4）。

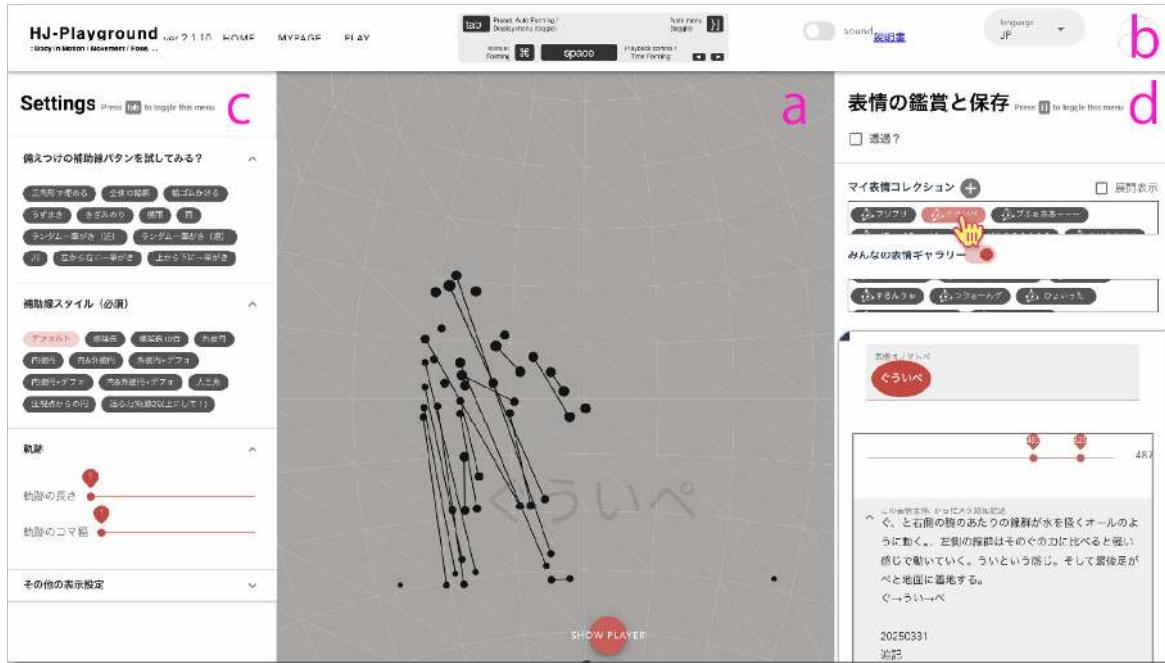


図12.4: メイン画面の画面構成

a. プレイスペース

アプリ画面全体に拡がる抽象的な三次元空間である。この空間内にて表情図形を鑑賞したり作図したりする。プレイスペースには、デフォルトモードと編集モードとがある。デフォルトモードでは背景が薄いグレーとなり、表情図形の鑑賞や、下記のb～cの設定をしたりする。編集モードでは背景が濃いグレーとなり、点群のあいだに補助線を引いたり、再生制御やカメラ操作したりする。cmdキーを押しっぱなしにしているあいだのみ、編集モードになる（図12.6）。

b. 上バーメニュー（画面上下スクロールで出し入れ）

データ選択画面に遷移したり、言語設定（英語/日本語）・サウンド設定などをおこなう。なお、プレイ中はあまり頻繁にはいじらないだろう。

c. 左ドロワーメニュー（tabキーでトグル形式出し入れ。図12.5参照。）

各種セッティングをおこなう。全4段からなるアコーディオン形式で開閉可能なUIになっている。1段目には「備え付け補助線パターン（後述）」の選択肢チップ群が並び、2段目には「補助線スタイル（後述）」の選択肢チップ群が並び、3段目には表情図形のパラメータ「軌

跡」を調整するスライダが並ぶ。これらについては後述する。4段目にはその他の表示設定用のスイッチが5つ並ぶ。スイッチの内容は以下である。（）内部はデフォルト値を示す。

- 点の大きさに遠近感をつけるか？（ON）
- XYZ 座標軸を表示するか？（OFF）
- 世界球を表示するか？（ON）
- マーカーのラベルをみせるか？（OFF）
- 地面のプレートをみせるか？（OFF）

なお図12.4において4段目は閉じている。

d. 右ドロワメニュー（[]キーで出し入れ。図12.5参照。）

「表情エントリ」（後述）を、編集したり、データベースへ保存したり、データベースからロードしたりする。上段の「マイ表情コレクション」は、現在プレイ中の身体運動データに対してユーザ自身が作成・登録した表情エントリ群の一覧である。それらを選択して呼び出せる。2段目の「みんなの表情ギャラリー」は、現在プレイ中の身体運動データに対して他ユーザが作成した表情エントリ群の一覧である。3段目からのエリアは、ユーザが現在作成・編集中の表情エントリの詳細編集エリアである。その表情エントリの、「表情オノマトペ」と「からだメタ認知」（後述）と、その表情エントリの開始/終了フレームを設定するスライダと、その表情エントリの保存ボタン・コピーボタン・削除ボタンが並ぶ。

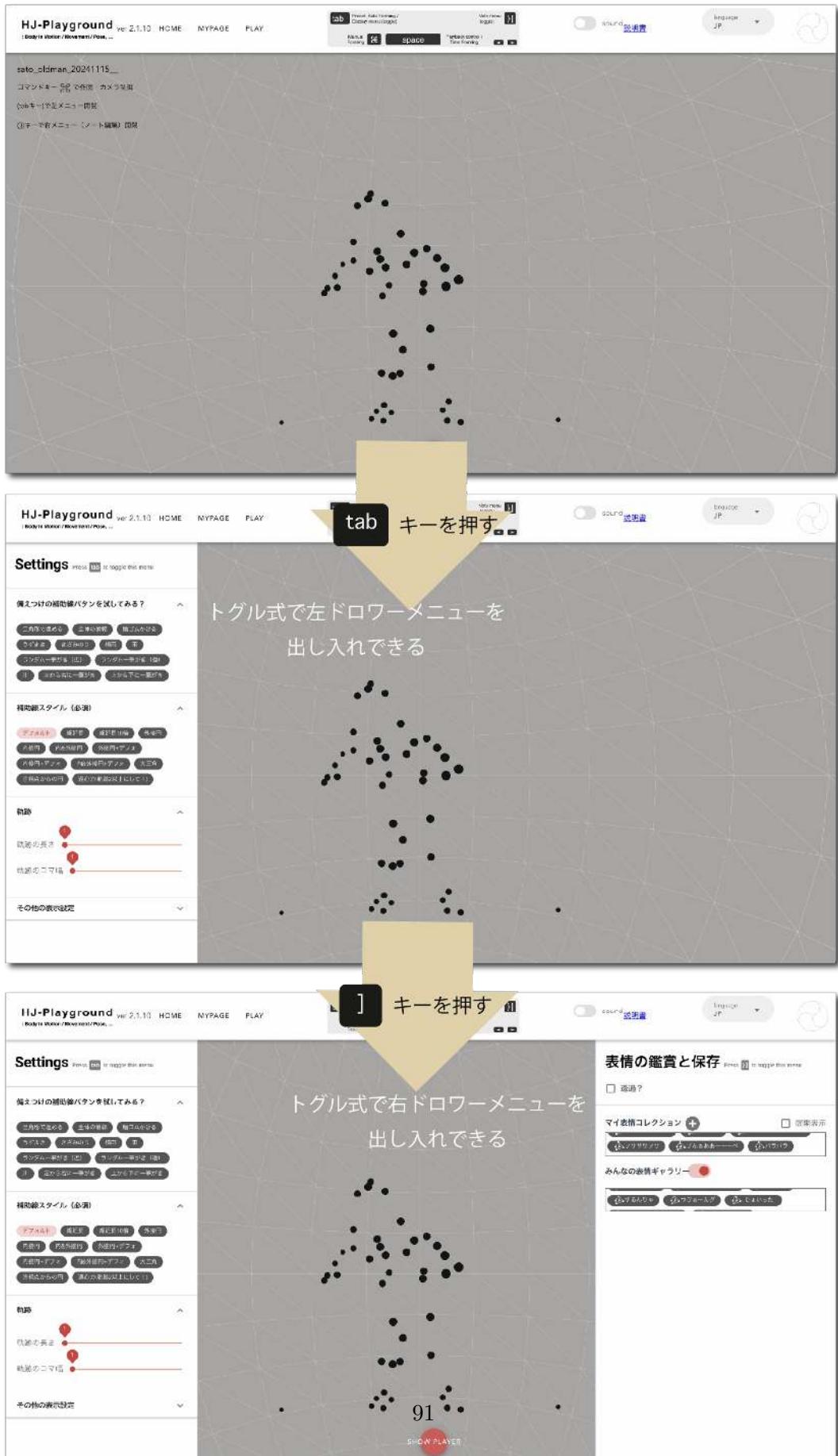


図 12.5: 左右ドロワーメニュー展開のようす

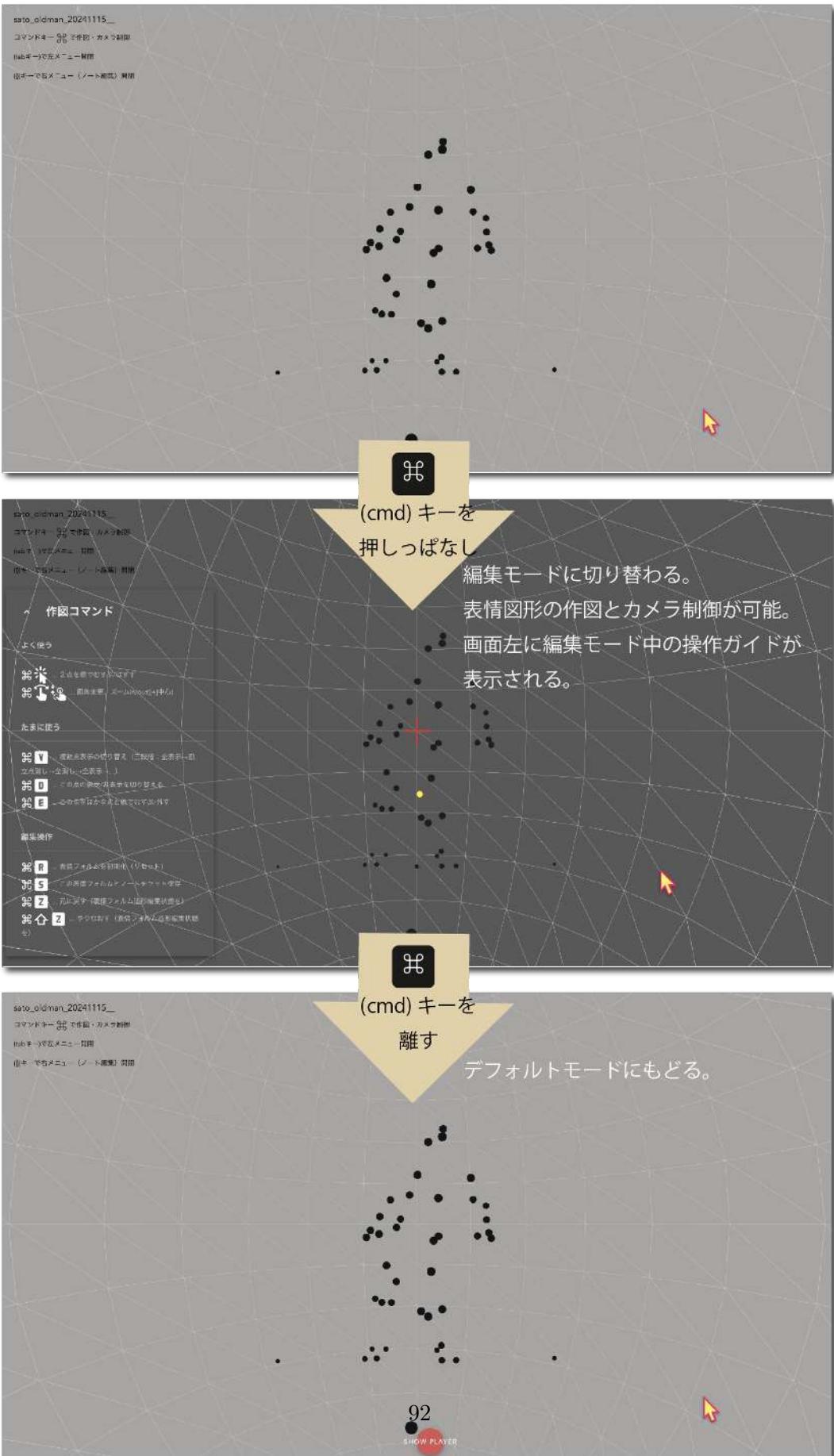


图 12.6: 编辑模式

12.3.3 再生制御・カメラ制御（表情図形作図）

本アプリでは、一般的な動画再生ソフトと同様のキー割り当てで直感的な再生制御を促す（表 12.1）。

表 12.1: 再生制御方法

パラメータ	操作方法
再生/一時停止	スペースキー
コマ送り	右矢印キーまたはプレイヤースライダ
コマ戻し	左矢印キーまたはプレイヤースライダ

プレイスペースでは、3D 空間内で身体運動を取り囲むようなカメラから眺めることができる。カメラの位置は「極座標形式の世界座標系」で定義しており、ユーザは編集モードでカメラを「半径可変の球面上」を移動させるように制御できる（表 12.2・図 12.7）。編集モード時、カメラの注視点が赤いバツ印で表示される。カメラの注視点は常に $(x, y, z) = (0, 100cm, 0)$ である（y 座標が運動データの高さ方向になるように撮影することを想定している）。カメラの上方向は常にカメラ位置の経線北極方向である。

表 12.2: カメラ制御方法

パラメータ	操作方法
動径 r	cmd + 上下スワイプまたはピンチインアウト
緯度 ϕ	cmd + 上下ドラッグ
経度 θ	cmd + 左右ドラッグ

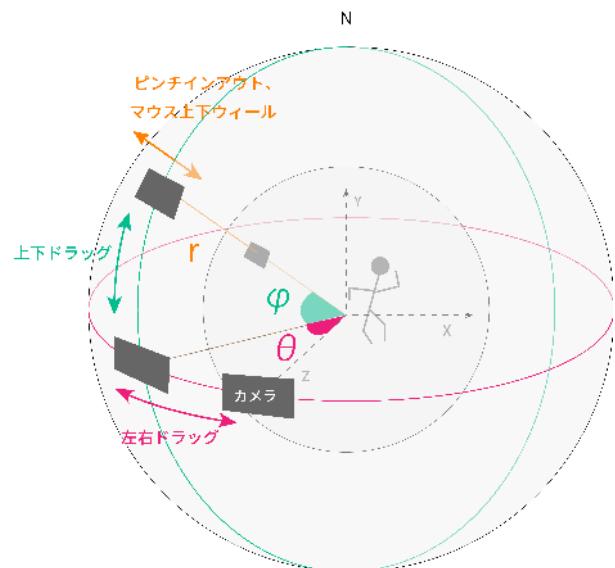


図 12.7: カメラ制御方法の図示

12.3.4 点の表示/非表示を切り替える（表情図形作図）

身体運動データを選択してメイン画面に遷移してきたとき、はじめの状態では、身体運動データの点だけが表示されている（つまり、撮影時の関節点が空間上に表示されている）。12.3.5 項で説明するように点のあいだに補助線を引くことが本アプリの主要な特徴であるが、ユーザは、これら各点の表示/非表示を切り替えることができる。編集モード時に以下の操作をすることで、各点の表示/非表示を切り替えることができる。

- **cmd + d:** マウスオンしている点の表示/非表示を切り替える（トグル形式）
- **cmd + v:** 複数点の表示を一括で切り替える。全点表示→全点非表示→孤立点のみ非表示→全点表示・・・と3状態でスイッチする。孤立点とは、ほかのどの点とのあいだにも補助線が引かれていない点である。

複数点の表示の一括切り替えのようすを図 12.8 に示した。

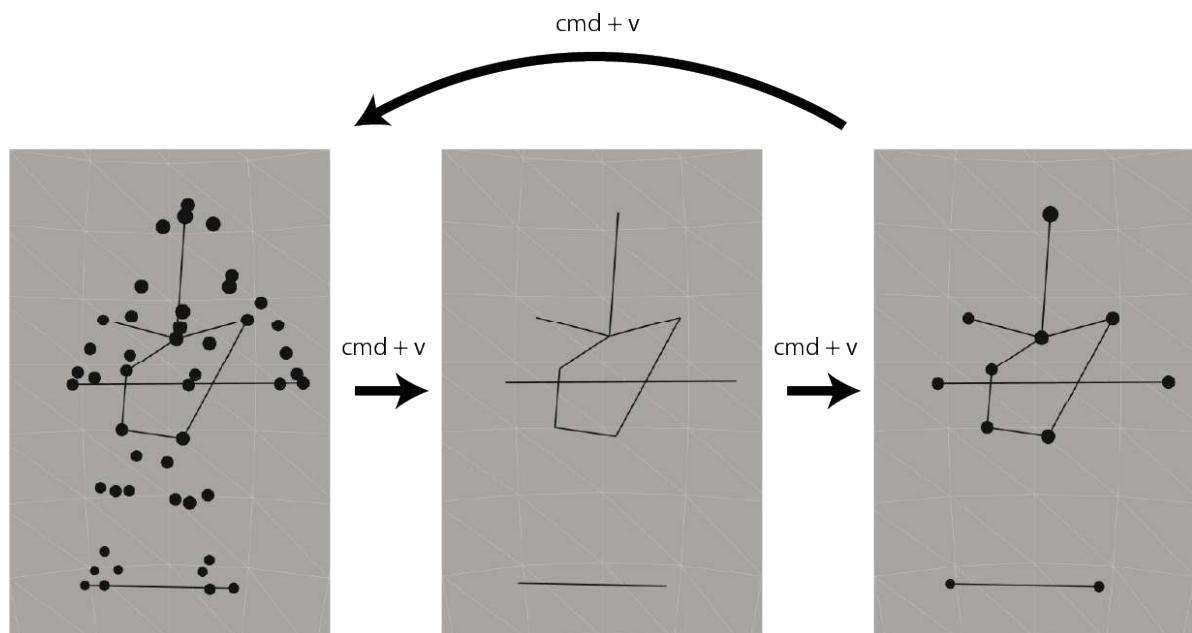


図 12.8: 複数点の表示の一括切り替え (cmd+v)

12.3.5 手作業で補助線を引く（表情図形作図）

ユーザには、動く点群の位置に対し、点どうしを補助線を引いて結び、図形を作図することを促す（図 12.9）。基本的には補助線は「手作業で」引く（次段落参照）。

手作業で補助線を引くやりかたについてまず述べる。手作業で補助線を引くには、cmd キーを押しっぱなしにしたままおこなう（編集モード）。図 12.9 は、映像内人物がこちら側を向いて自身

の右側に重心を傾けているシーンである。局面 1 すでに「左肩-右肘」「右肘-右手」「右手-左肩」に三角形に補助線が引かれている状態である。ここで、cmd キーを押しながら順に、右肩、左肘、左手、右肩、と 4 クリックすることで、右肩-左肘-左手を三角形状にむすぶ補助線が引かれる。

ユーザ自ら補助線を引くという仕様にしたのは、ユーザに主体的に問うことを促すためである。「補助線」とは幾何学でもそういう概念である。問うために自ら引くのであり、それまで潜在していた関係性を図形として顕在化させながら、問い合わせ深めたり前進させる意義がある。ユーザは「人型」にとらわれた図形にする必要はない。

cmd+E キーのキーボードショートカットにより、マウスオンしている点からその他のすべての表示中の点と補助線を引くことができる。補助線パターンは、ユーザみずから手作業で引いたものであれ、備え付けパターン（次項）を適用したものであれ、それが再生中に動的に変わるといった仕様（速度といった運動学的情報からリアルタイム計算して、それに応じて補助線パターンが変わるといった仕様）は本アプリでは組み込んでいない。

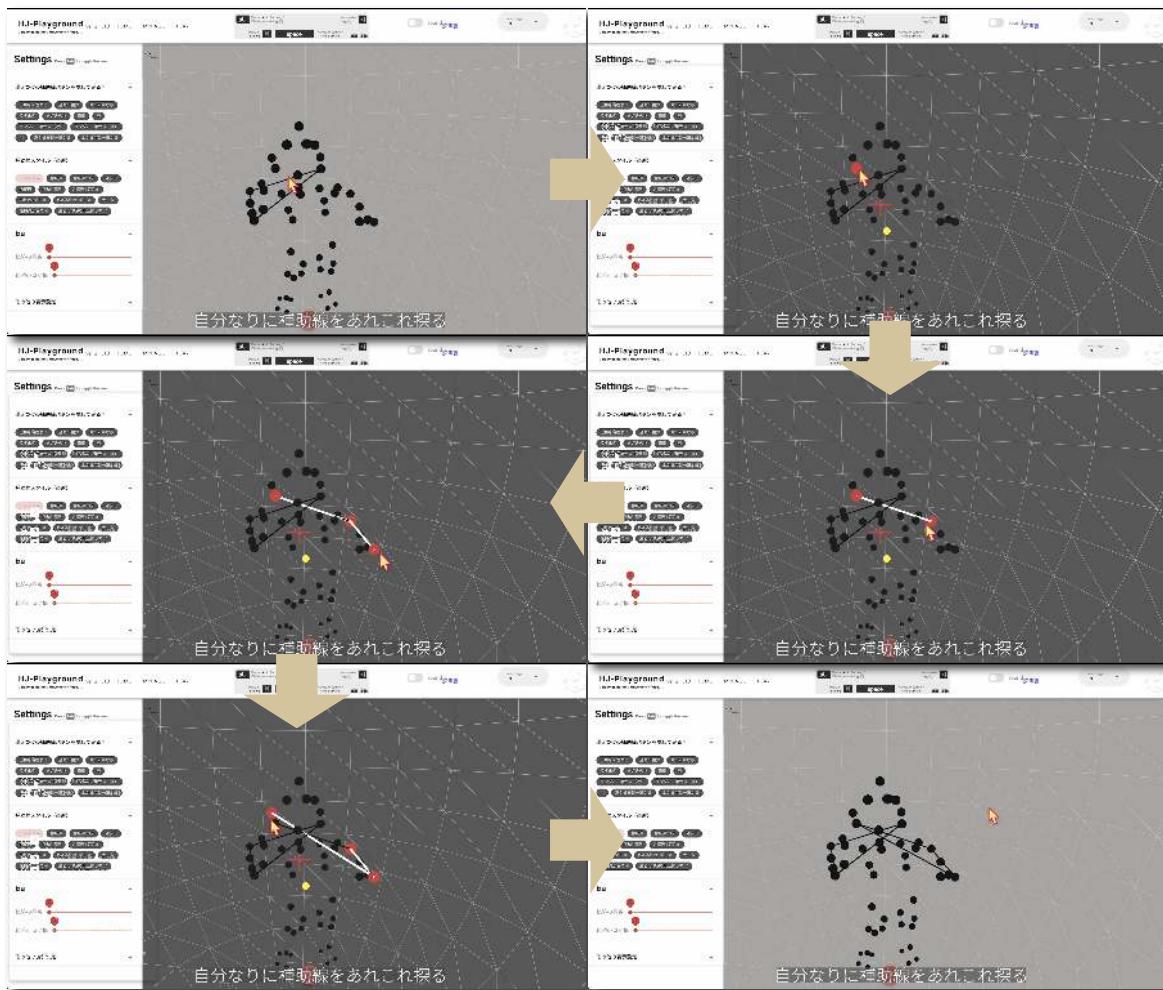


図 12.9: 手作業で補助線を引く

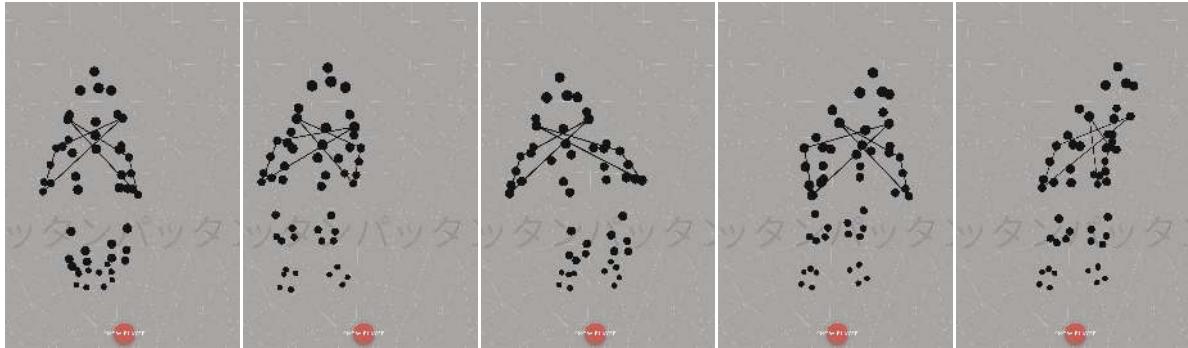


図 12.10: 手作業で作図した表情図形の例（パッターンパッターン。左から右に時間が流れる）

諏訪 6 たとえば筆者は図 12.10の表情図形（を再生したもの）に対して、「パッターンパッターン」というオノマトペを命名し、以下のようにからだメタ認知する。

パッターンパッターンと羽根のようなものをはためかす感じがする。空気をなんとか押しのけて仰いでいる様である。下に空気を押しやることで、わずかにふわっと浮いて、それを左への移動につかうような感覚が生じる。

12.1 節で述べたように、点群だけの状態には私は「グイン」と「ヒヨイッ」といった表情をみてとっていた。パッターンパッターンは、それらとはまったく異なるものである。パッターンパッターンという表情は、補助線を引く以前には感得できなかったものである。このように、補助線を引くことで、みえ・表情は変わってくるのである。

12.3.6 備え付け補助線パターンを適用して補助線を引く（表情図形作図）

主体的に問うことを促すためとはいえ、そのぶん、手作業であれこれ補助線を引きながら表情がみえるパターンを探るのには、大変さは伴う。あるユーザがどういうパターンで補助線を引けば（どういう图形を作図すれば）どういう表情がみえるかというのは、本人にとって自明ではない。そこでガイドとして「備え付け補助線パターン」機能を設えた。

左ドロワメニューにパターン名の書かれたチップボタンが並んでいる（図 12.4）。それぞれのチップボタンを押すと、パターンにしたがって自動的に補助線が引かれる（図 12.4 左側 1 段目）。「備え付け補助線パターン」の一覧を表 12.3 に示す。それぞれのパターンの実例を図 12.11・図 12.12 に示す。

諏訪 8 表 12.3・図 12.11・図 12.12 には、実際の動画を参照するリンクも付けてある。各パターンの名前や画像をクリックして動画を観て確認してほしい。備え付け補助線パターン一覧はこのページ⁴から鑑賞してほしい。

⁴ https://takahitohoriuchi.github.io/hj-playground_gallery/patterns/index.html

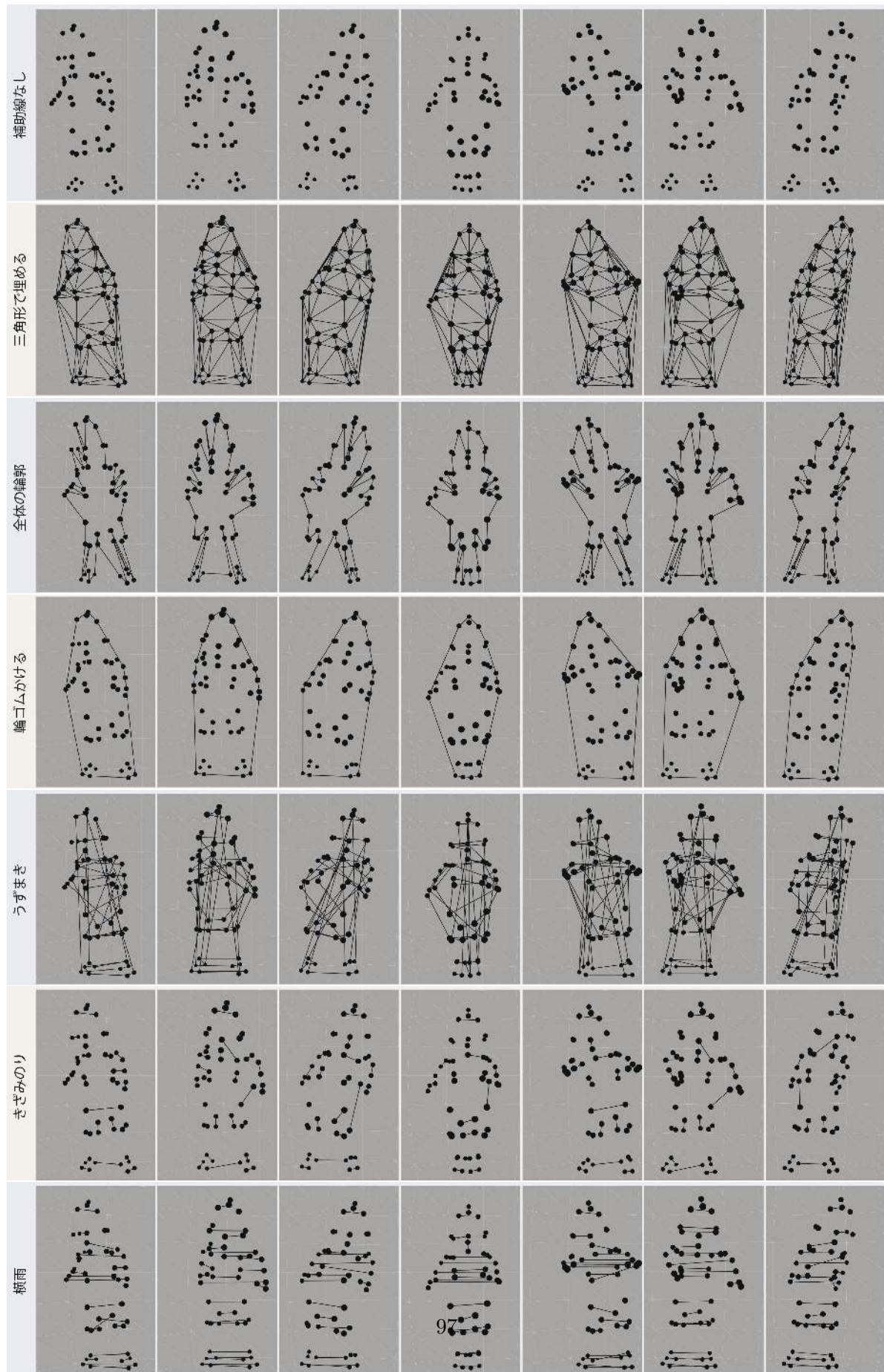


図 12.11: 備え付け補助線パターン一覧（その 1）

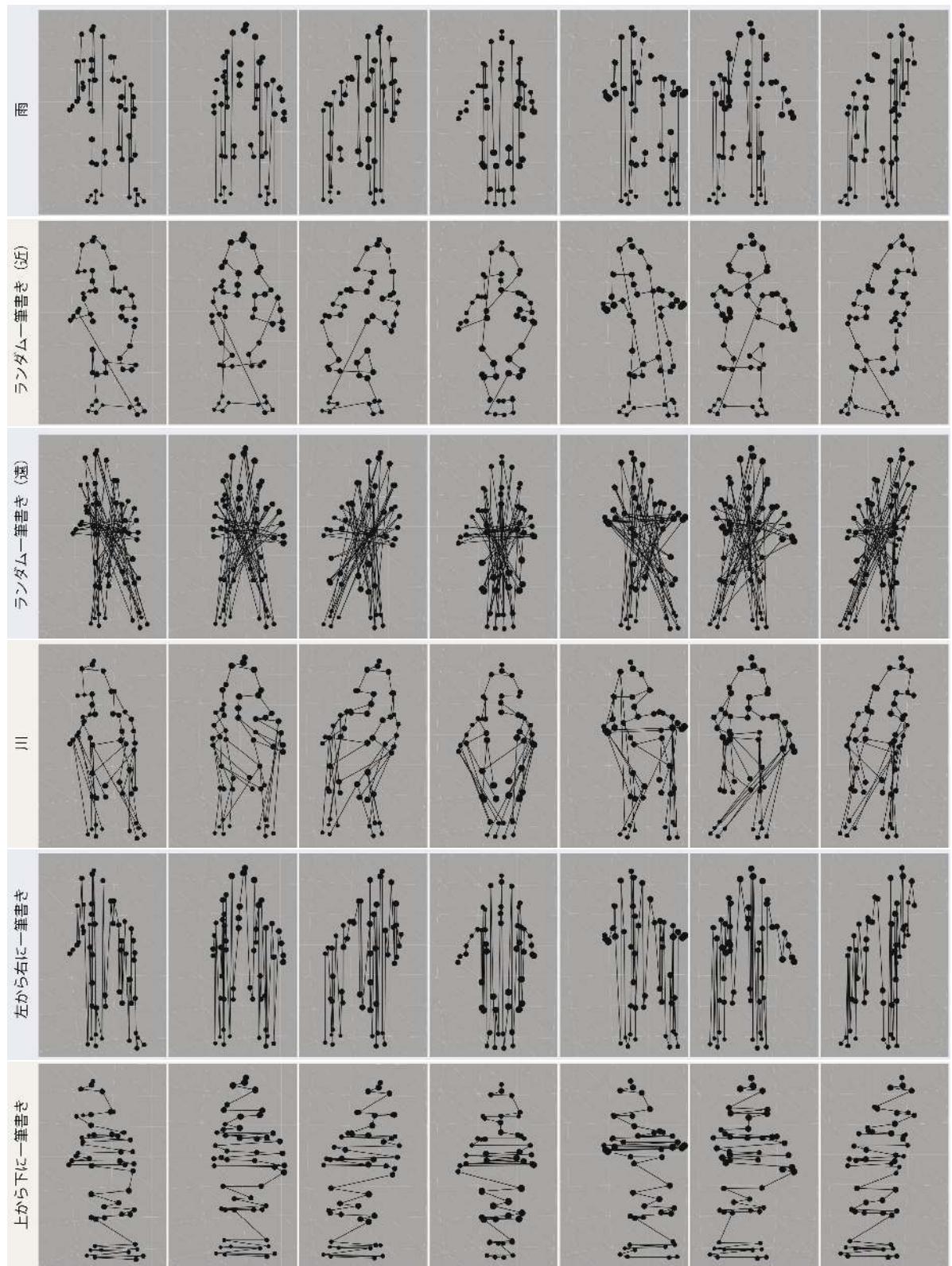


図 12.12: 備え付け補助線パターン一覧（その 2）

諏訪 9

表 12.3: 備え付け補助線パターン一覧

パターン名	説明
三角形で埋める	点群のあいだが三角形で埋め尽くされるようにする。三角形群は、なるべく多くが鋭角三角形になるように、かつ、線分どうしが交わらないようにする。ドロネー三角形のアルゴリズムと同様である。
全体の輪郭	表示中の全点の重心からある点からスタートして結果的に全点をむすんでできる閉領域（図形）生成する。
輪ゴムかける	表示中の全点を内部に含む最小の凸多角形（つまり凸包）を生成する。各点が打ち込まれた釘だとして、それにひとつの「輪ゴム」をかけるときと同じパターンになる。
うずまき	表示中の全点の重心から最も遠い点から、「渦をまく」ように点同士を一筆書きしてゆく。
きざみのり	表示中の各点において自身から最も近い点とペアをなすよう結ぶ。ペア形成の順序は、すべての 2 点の組み合わせのうちもっとも距離の近い 2 点同士から結んでゆき、必ずどの点も 1 ペアのみ形成するようにする。ちらし寿司に散らされた「きざみのり」のようなパターンになる。
横雨	表示中の各点において自身ともっとも画面上での縦の位置が近い点同士とペアをなすよう結ぶ。ペア形成の順序は、すべての 2 点の組み合わせのうちもっとも y 座標の近い 2 点同士から結んでゆき、必ずどの点も 1 ペアのみ形成するようにする。「横殴りの雨」のようなパターンである。
雨	表示中の各点において自身ともっとも画面上での横の位置が近い点同士とペアをなすよう結ぶ。ペア形成の順序は、すべての 2 点の組み合わせのうちもっとも x 座標の近い 2 点同士から結んでゆき、必ずどの点も 1 ペアのみ形成するようにする。雨のようなパターンである。
ランダム一筆書き（近）	表示中全点からランダムに一点選んで開始点とし、そこからもっとも近い点と結び、次にその点からもっとも近い点をむすび、というふうに一筆書きしてゆく。
ランダム一筆書き（遠）	表示中全点からランダムに一点選んで開始点とし、そこからもっとも遠い点と結び、次にその点からもっとも遠い点をむすび、というふうに一筆書きしてゆく。
川	表示中全点からランダムで一点を選び、そこから「本流から支流へと分岐してゆく川」のように、すべての孤立点がなくなるまで結ぶ。
左から右に一筆書き	表示中全点からもっとも左にある点から、画面上 x 座標がもっとも近い点を順に一筆書きでむすんでゆく。
上から下に一筆書き	もっとも上にある点から、画面上 y 座標がもっとも近い点を順に一筆書きでむすんでゆく。

表 12.3の補助線を引くアルゴリズムの引数になっているのは、それらの「チップボタンをクリックしたときの再生フレームにおける、表示中各点の画面上二次元位置座標 (x, y) 」である。表 12.3の各説明にある点の位置座標や近さ/遠さもその (x, y) のことである。すなわち、あるチップボタンを押したとき、そのときの、カメラの位置（どこから運動データを眺めるか）と再生フレームによって、実際にどう連結されるかは変わる。ボタンクリック時に非表示になっている点については、連結はされず、連結パターンの計算アルゴリズムからは除外されるのである。

図 12.11・図 12.12は、(図内最上部に施した説明のように) ダンスの運動データを例に、備え付け補助線パターン各種を適用するとどうなるかを示している。なおこの運動データは続く 13・14 章で説明する対象者 A の oldman という動作である。いずれも、一コマ目 (1 列目のコマ) で備え付け補助線パターンを適用しており、それが再生するとどのように補助線によってできた図形がふるまうのか (変形するのか) を示している。比較のため、どのパターンについてもカメラ位置とコマの位置などは条件はそろえてある。補助線パターンがちがえば再生中に動きのなかでみえてくるもの (つまり「表情」) が異なりそうだ、ということが実感できるであろう。

表 12.3の備え付けパターン名の「きざみのり」や「うずまき」といった独特的な命名は、ユーザが補助線の連結パターンがなるべく直感的にわかるようにするためにある。ただし、これらのパターン名は、一時停止状態の点群位置に対しての連結パターンに対する直感的な命名であって、それを再生して「動き」のなかにあるときに醸し出される表情の命名ではない。

このようにさまざまな備え付け補助線パターンによって、ユーザに表情図形の作図を促す。くりかえすが、備え付けのパターン適用したらそれをそのまま採用する必要はない。あくまでガイドである。奨励するのはむしろ、それをヒントにしながら、触発を受けながら、さらにユーザが自分なりに手作業で補助線パターンを変更してアレンジすることである。つまり新しい作図の手がかりを得ることを第一義とした機能である。

12.3.7 補助線スタイルをえらぶ (表情図形作図)

初等幾何学では、補助線とはなにも「線分」だけを指すのではない。ある 2 点または 3 点の関係性を示すために、線分を延長したり、円を描いたりもするだろう。B. ムナーリのデザイン教本『空想旅行』[35] でも、あるランダムな点群の布置に、線や円など素朴な描画要素を描きくわえて「ふたりひとくみ」や「音符」や「摩天楼」や「発芽」など、実際に様々に点群の関係づけや見立てができる事を示している。11.2.1 で述べた先行研究 [23] でも様々なインスタレーション環境の条件 (映像効果の種類) から選ぶことを促している。補助線のスタイルによってみえる「表情」は変わりうると考えられる。

HJP でもそれをふまえ、線分にとどまらない「**補助線スタイル**」を複数種類から選択できるようにした。左ドロワメニューに並ぶ各チップ (図 12.4 左側 2 段目) をクリックすると、補助線のスタイルが変わる。デフォルトのスタイルは 2 点間の「線分」である。補助線スタイルの一覧を表 12.4 と図 12.13・図 12.14 に示す。図 12.13・図 12.14 はすべて、同じ補助線パターン・フレームで統一し、補助線スタイルのみ変えてある。それは、図 12.13 の最上段の「デフォルト」スタイル

ルからわかるように、「両側頭と胸骨」「右側の肩と足と胸骨」「左側の肩と足と胸骨」という3つの三角形を作るような補助線パターンで統一してある。表12.4・図12.13・図12.14は、各補助線スタイルの事例を動画で確認できるよう、動画へのリンクが貼ってある。クリックしてリンク先に飛び、実際の動画を確認してほしい。補助線スタイル一覧は[このページ⁵](#)から鑑賞してほしい。

表12.4: 補助線スタイル一覧

スタイル名	説明
デフォルト	各線分IJ
線延長	各線分IJを両端に1倍ずつ延長
線延長10倍	各線分IJを両端に5倍ずつ延長
外接円	各△IJKの外接円
内接円	各△IJKの内接円
外&内接円	各△IJKの外接円と内接円
外接円+デフォルト	各△IJKとその外接円
内接円+デフォルト	各△IJKとその内接円
外&内接円+デフォルト	各△IJKとその外接円と内接円
注視点からの円	各△IJOの外接円(Oはカメラ注視点)
大三角	各△IJKを3倍拡大し重心をOに固定で描く

諏訪7 図12.15は図12.10の表情図形に「外接円」スタイルを適用したものである。たとえば筆者はこれに「オワーン」というオノマトペを命名し、以下のようにからだメタ認知する。

丸いお盆?的なものがクルリと軽々と回る(コントスの方向に)のがきわだつ。左右の丸は意外と独立した感じにみえる。

先ほどの「パッタンパッタン」と同じ点から補助線を作っているが同じでもスタイルが異なることで、みえる表情は変わってくる。そのとき、スタイルが異なるだけで、動きのなかできわだつてくる局面も変わってくるのである。

⁵ https://takahitohoriuchi.github.io/hj-playground_gallery/styles/index.html

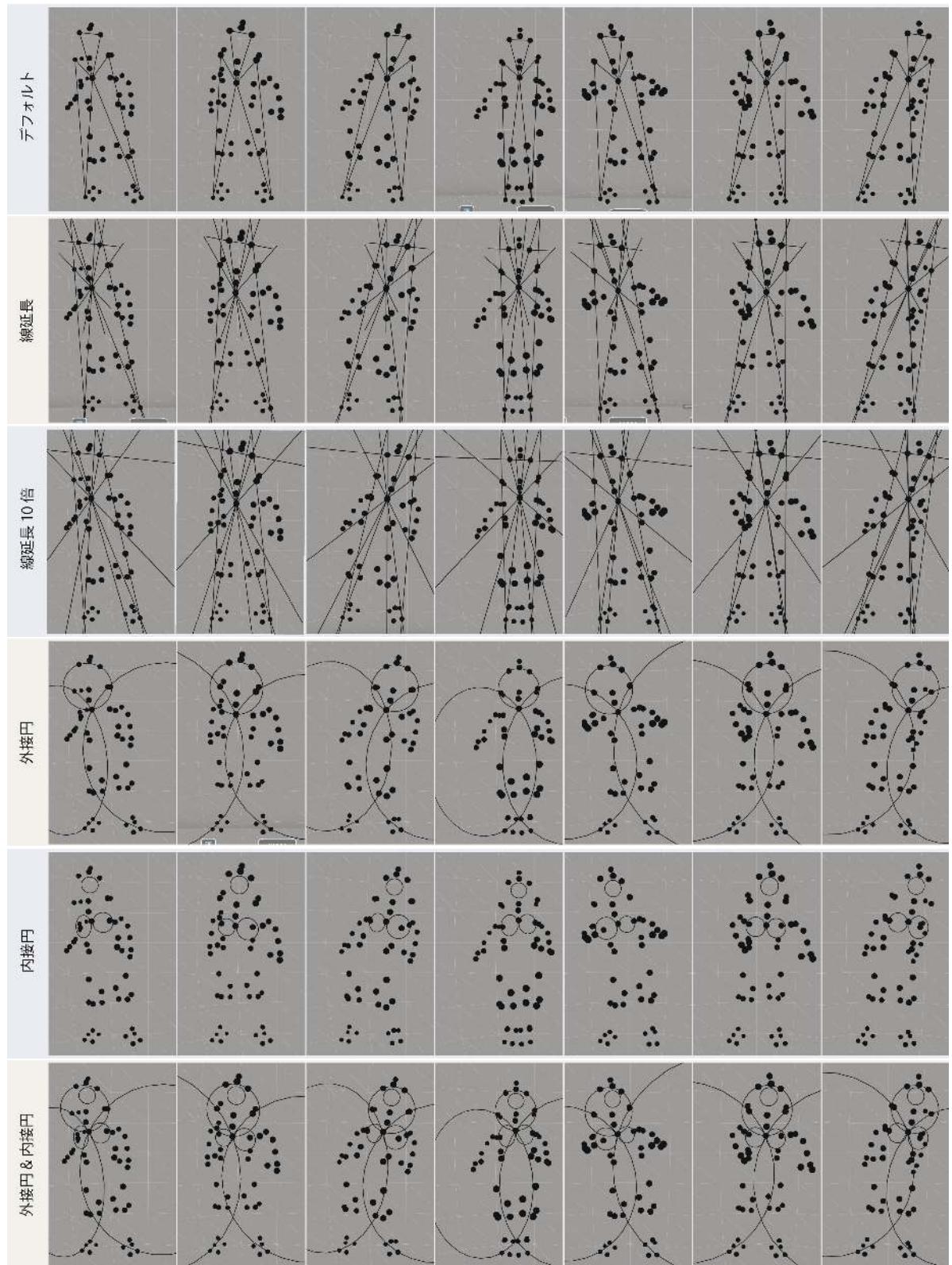


図 12.13: 補助線スタイル一覧（その 1）

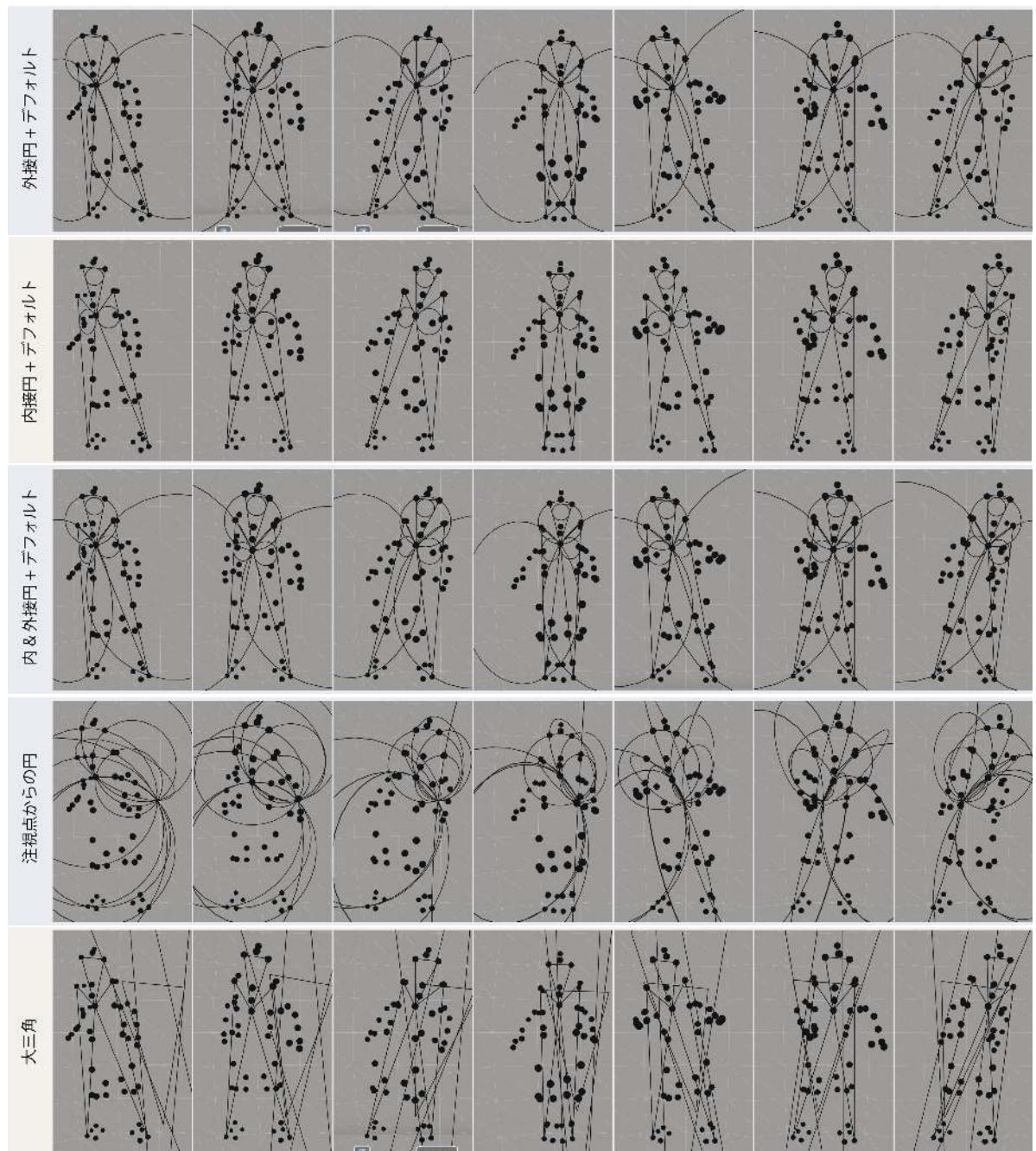


図 12.14: 補助線スタイル一覧（その 2）

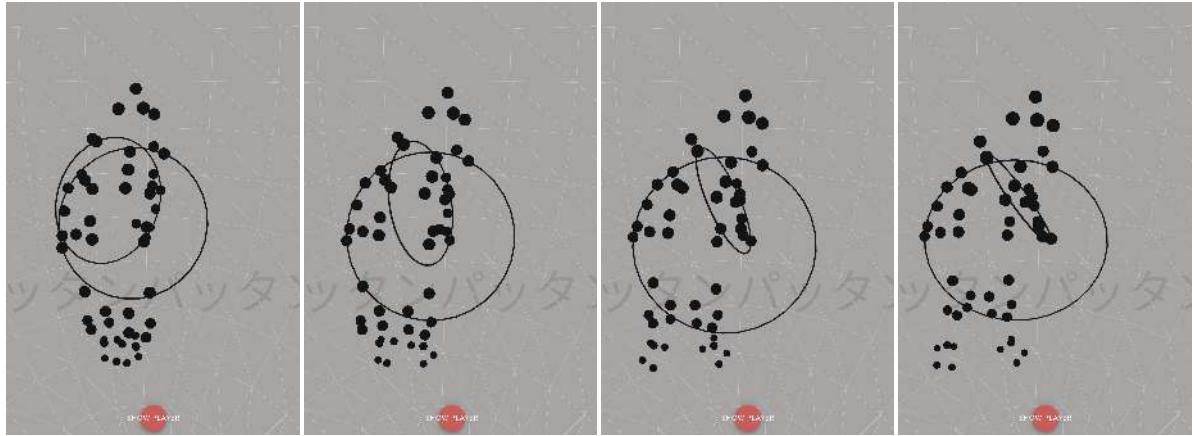


図 12.15: 補助線スタイル「外接円」の適用事例（オワーン。左から右に時間が流れる）

12.3.8 軌跡をつける

軌跡をつけることもできる。諏訪 7 図 12.16は図 12.10の表情図形に軌跡をつけたものである（軌跡長さ 7、軌跡コマ幅 3）。たとえば筆者はこれに「シャコッ」というオノマトペを命名し、以下のようにからだメタ認知する。

シャッフル感が強い。まさしくカードの山札をシャッフルしている感じである。シャッピ交わらせるやいなや、すかさず、二つの山を左右に離す。あの「なんでもないですよ」感。なにかを隠すような、野暮ったい部分はなるべくみられないように、美しくする感じというか、余裕をかまそうとする感じ。

ここでも、先ほどの「パッタンパッタン」と同じ点から補助線を作っているが、軌跡が尾を引くだけでもみえる表情は変わる。

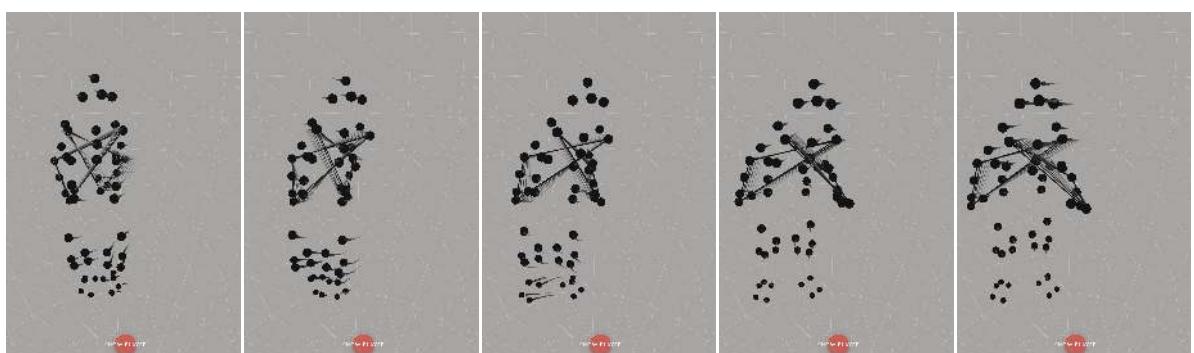


図 12.16: 軌跡をつける事例（シャコッ。左から右に時間が流れる）

12.3.9 オノマトペを付与する

本アプリでは廣松の表情論 [63] を受け、ユーザには作図した表情図形をとおして感得した「表情」をオノマトペで表現することを促す。オノマトペはオノマトペ入力欄（図 12.4右ドロワニュー内の 3 段目上部）に書く（図 12.17）。オノマトペを吟味しやすくするために、入力したオノマトペは自動的に表情図形の背後に重ね描かれるようにした。ユーザは既存のオノマトペだけに囚われず、創作オノマトペ [80] を与えてもよい。

上記事例のとおり、図 12.17は、筆者が表情図形に対して「パッタンパッタン」というオノマトペを付与している。

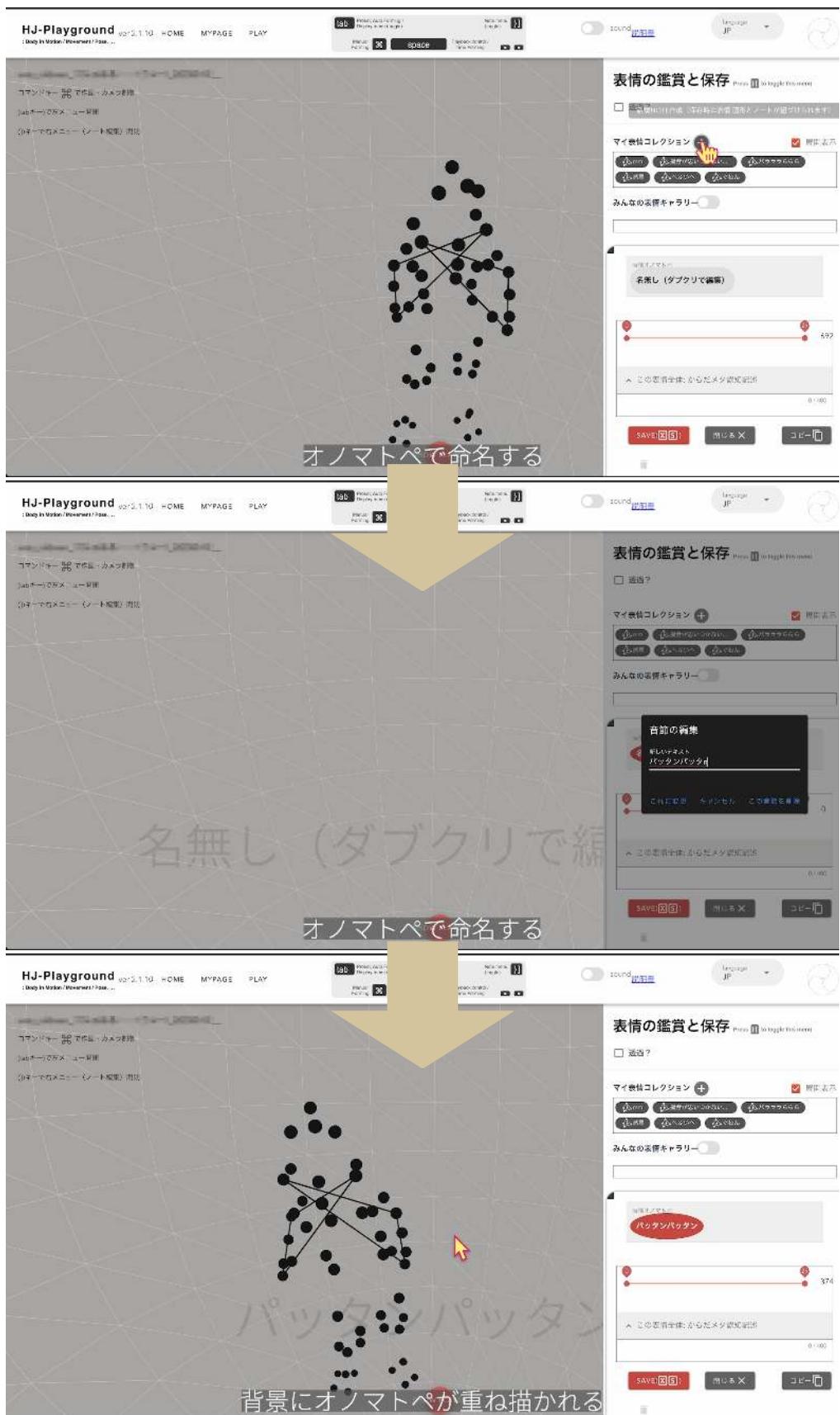


図 12.17: オノマトペの付与

12.3.10 からだメタ認知を記述する

ユーザには、鑑賞体験をからだメタ認知し、からだメタ認知欄に記述することを促す(図12.18)。表情が問い合わせを生み出すという考え方のもと、書く内容に強い制約は設けていない。図12.18のメタ認知内容は、上記事例の「パッタンパッタン」のものと同じである。

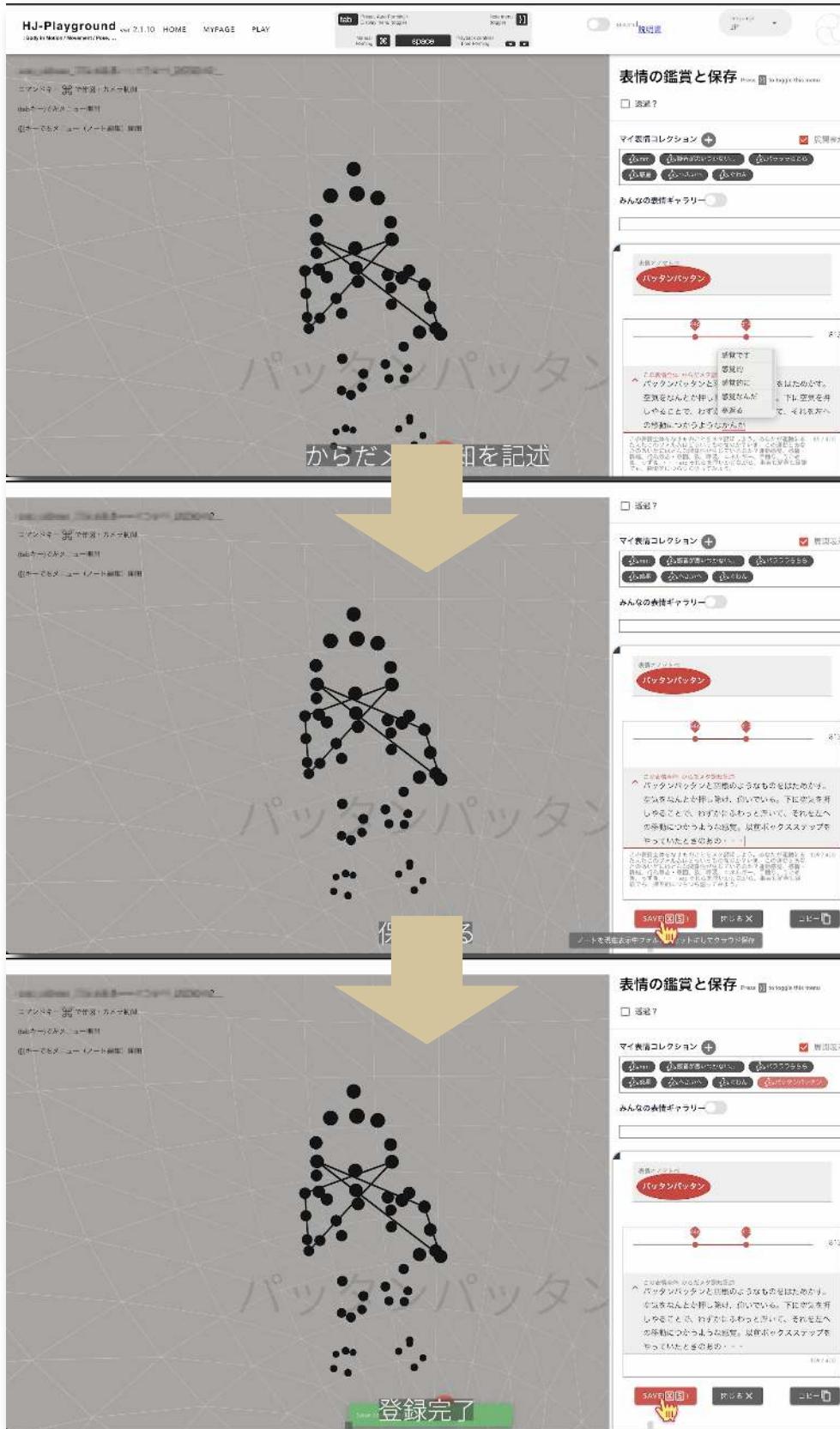


図 12.18: からだメタ認知を記述する
109

12.3.11 表情エントリの保存・読み込み・コピー

表情図形の構成要素を示す（表 12.5）。表情図形を構成する要素は、どの点が表示されているかや補助線のパタンとスタイルといった「空間的情報」だけではない。フレーム範囲や軌跡の長さと軌跡最小単位などの「時間的情報」も、表情図形を構成する要素とした。さらに、表情図形の構成要素には、身体運動（図形）をどこから眺めるかというカメラパラメータさえもふくむようにした。科学的な態度からすれば、観察する主体であるユーザ（つまりカメラ側）は、観察対象である身体運動から切り離すことで、なるべく客観的な観察を促すのが通常であろう。しかし、動いている身体の表情とは、観察主体と観察対象との「あいだ」[65] に生じる現象である。本アプリでは、その思想を反映するために、カメラパラメータも表情図形の構成要素の一部とした。

表 12.5: 表情図形の構成要素

構成要素	説明
再生コマ範囲	どこからどのコマか
補助線パタン	どの点どうしの関係の補助線か
補助線スタイル	線分、延長線、内接円など
構成する点群	どの点が表示/非表示か
軌跡の長さ	点や補助線の軌跡の長さ
軌跡の最小単位	軌跡の幅（1 軌跡の何コマ差か）
カメラ位置	どこから眺めているか
遠近感	点の大きさが距離によらず同じか/違うか

ユーザには表情図形・オノマトペ・からだメタ認知の3つを1つの**表情エントリ**としてセットで保存することを促す。表情エントリを保存すると、右ドロワメニューの「マイ表情コレクション」（図 12.4右上段）にオノマトペが記載されたチップとして追加される。チップをクリックすると、その表情エントリが読み込まれ、その表情エントリを再鑑賞できる（図 12.19）。図 12.19では、2枚目から3枚目にかけて、異なる表情エントリを選択したのに応じて、カメラの位置（表情エントリの構成要素である。表 12.5参照。）も切り変わっていることが確認できる。

同様に「みんなの表情ギャラリー」（図 12.4参照）からは、他ユーザがその身体運動に対して作成した表情エントリを鑑賞することができる。任意の表情エントリは、右下の「コピー」ボタンを押すと、表情エントリをコピーし再編集し、元の表情エントリとは別の表情エントリとして保存することができる（マイ表情コレクションに追加される）。これを組み合わせた一連のシナリオを、以下図 12.20～図 12.21に示す。

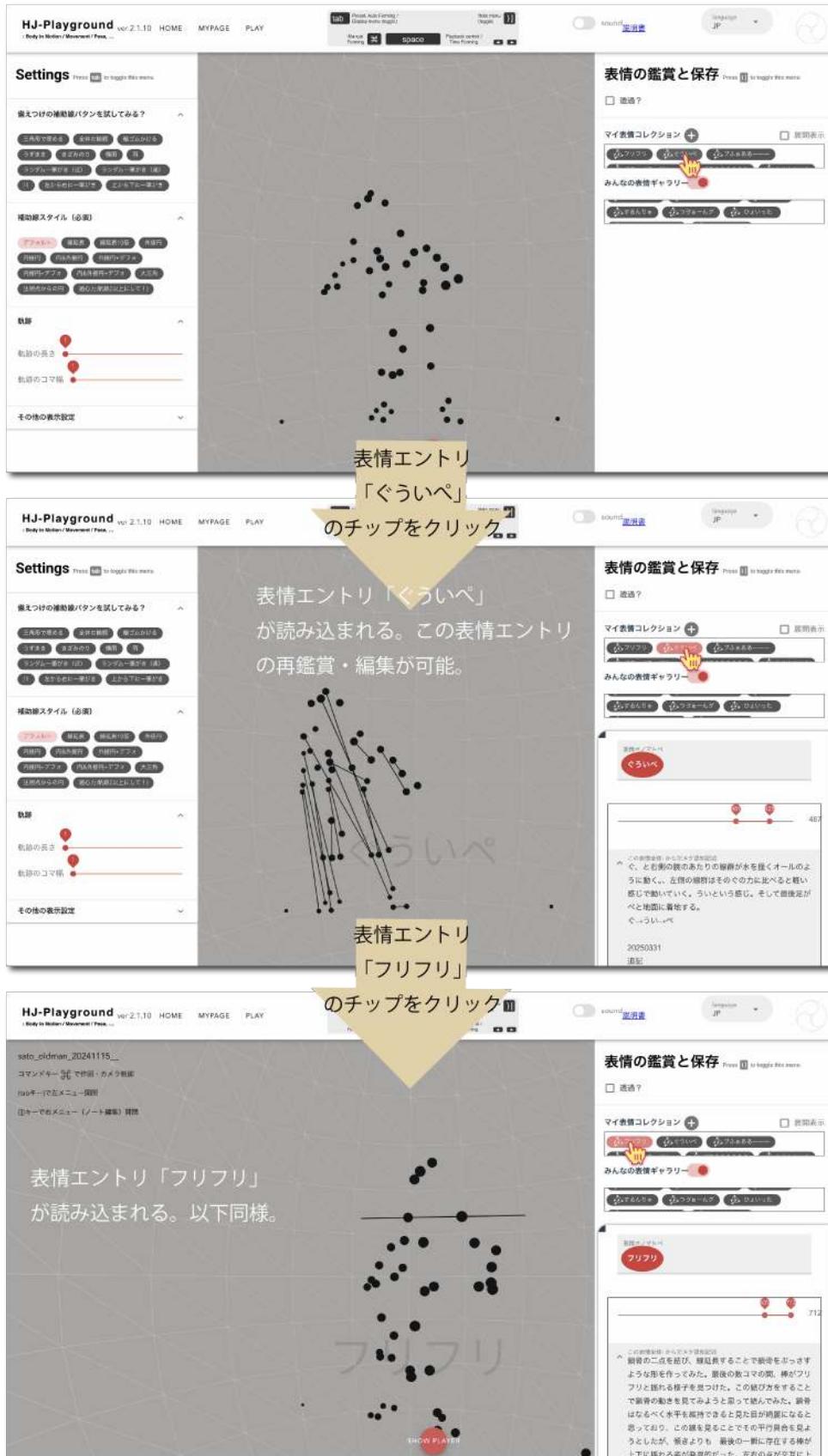


図 12.19: 保存済の表情エントリを DB から読み込む

Settings Press **ESC** to toggle this menu

備えつけの補助線バタンを試してみる？

△直角で傾ける □平行な軌道 ▢曲がる
□直角 □平行な軌道 ▢曲がる

△左回り □右回り ▢複数の軌道
□左回り □右回り ▢複数の軌道

△ランダム走行 (0) □ランダム走行 (高)
□ランダム走行 (0) □ランダム走行 (高)

△M □直角ループ (左) ▢から下へ曲がる
□直角ループ (左) ▢から下へ曲がる

補助線スタイル (必須)

△アートル □直角ル ▢複数の軌道 ▢外側ル
□内側ル □内側ル ▢複数のルーフ
△複数ルーフ □複数ルーフ
△複数ルーフ □複数ルーフ
△複数ルーフ (円) □複数ルーフ (上) ▢複数ルーフ (下)

軌道

軌道の長さ
軌道のコマ幅

その他の表示設定

SHOW PLAYER

表情の鑑賞と保存 Press **ESC** to toggle this menu

□ 透過？

マイ表情コレクション + □ 透明表示

△アートル □アートル ▢アートル
△アートル □アートル ▢アートル
△アートル □アートル ▢アートル

みんなの表情ギャラリー ●

△アートル □アートル ▢アートル
△アートル □アートル ▢アートル
△アートル □アートル ▢アートル

Settings Press **ESC** to toggle this menu

備えつけの補助線バタンを試してみる？

△直角で傾ける □平行な軌道 ▢曲がる
□直角 □平行な軌道 ▢曲がる

△左回り □右回り ▢複数の軌道
□左回り □右回り ▢複数の軌道

△ランダム走行 (0) □ランダム走行 (高)
□ランダム走行 (0) □ランダム走行 (高)

△M □直角ループ (左) ▢から下へ曲がる
□直角ループ (左) ▢から下へ曲がる

補助線スタイル (必須)

△アートル □直角ル ▢複数の軌道 ▢外側ル
□内側ル □内側ル ▢複数のルーフ
△複数ルーフ □複数ルーフ
△複数ルーフ □複数ルーフ
△複数ルーフ (円) □複数ルーフ (上) ▢複数ルーフ (下)

軌道

軌道の長さ
軌道のコマ幅

その他の表示設定

SHOW PLAYER

表情の鑑賞と保存 Press **ESC** to toggle this menu

□ 透過？

マイ表情コレクション + □ 透明表示

△アートル □アートル ▢アートル
△アートル □アートル ▢アートル
△アートル □アートル ▢アートル

みんなの表情ギャラリー ●

△アートル □アートル ▢アートル
△アートル □アートル ▢アートル
△アートル □アートル ▢アートル

Settings Press **ESC** to toggle this menu

備えつけの補助線バタンを試してみる？

△直角で傾ける □平行な軌道 ▢曲がる
□直角 □平行な軌道 ▢曲がる

△左回り □右回り ▢複数の軌道
□左回り □右回り ▢複数の軌道

△ランダム走行 (0) □ランダム走行 (高)
□ランダム走行 (0) □ランダム走行 (高)

△M □直角ループ (左) ▢から下へ曲がる
□直角ループ (左) ▢から下へ曲がる

補助線スタイル (必須)

△アートル □直角ル ▢複数の軌道 ▢外側ル
□内側ル □内側ル ▢複数のルーフ
△複数ルーフ □複数ルーフ
△複数ルーフ □複数ルーフ
△複数ルーフ (円) □複数ルーフ (上) ▢複数ルーフ (下)

軌道

軌道の長さ
軌道のコマ幅

その他の表示設定

SHOW PLAYER

表情の鑑賞と保存 Press **ESC** to toggle this menu

□ 透過？

マイ表情コレクション + □ 透明表示

△アートル □アートル ▢アートル
△アートル □アートル ▢アートル
△アートル □アートル ▢アートル

みんなの表情ギャラリー ●

△アートル □アートル ▢アートル
△アートル □アートル ▢アートル
△アートル □アートル ▢アートル

△アートル □アートル ▢アートル
△アートル □アートル ▢アートル
△アートル □アートル ▢アートル

図 12.20: シナリオ（局面 1）：他ユーザの表情エントリを鑑賞

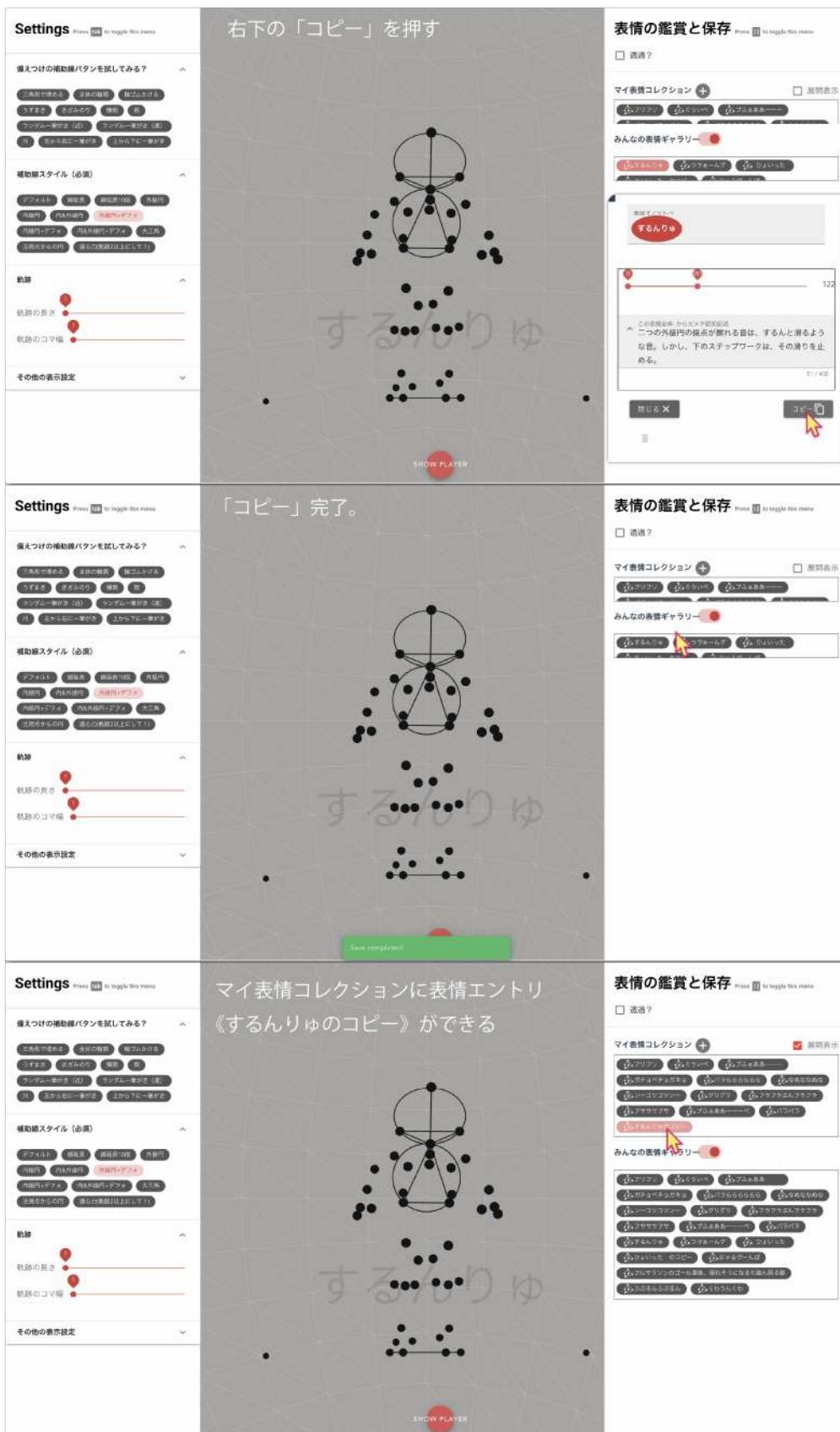


図 12.21: シナリオ（局面 2）：他ユーザの表情エントリを自分の手元にコピー

Settings Press [S] to toggle this menu

備えつけの補助線ボタンを試してみる？

- 三角形で選択する、全ての軌跡、複数点で選択する
- うすぼかす、さざなぎの、薄い
- ラグダルーアイド、ラグダルーアイド（高）
- （）括弧内に書いた文字

補助線スタイル（必須）

- ディフォルト、軌跡色、軌道色（高）、外接円
- 内接円、内側軌道、外側軌道
- 内側ドット、外側ドット、内側ドットラブフ
- 内側ドット、外側ドットラブフ、六角形
- 追跡カラーリング、追跡カラーリング（高）
- 追跡カラーリング（高）、追跡カラーリング（高）

軌跡

- 軌跡の長さ
- 軌跡のコマ幅

他の表示設定

コピーしたエントリを編集。補助線スタイルを「外接円+デフォ」から「外接円」に変更し、時間のフレーム範囲を少し狭める。

みんなの表情ギャラリー

するんりゅのコピー

この楽曲全体、からだメロディ部

二つの外接円の接点が擦れる音は、するんと滑るような音。しかし、下のステップワークは、その擦りを止める。

SHOW PLAYER

Settings Press [S] to toggle this menu

備えつけの補助線ボタンを試してみる？

- 三角形で選択する、全ての軌跡、複数点で選択する
- うすぼかす、さざなぎの、薄い
- ラグダルーアイド、ラグダルーアイド（高）
- （）括弧内に書いた文字

補助線スタイル（必須）

- ディフォルト、軌跡色、軌道色（高）、外接円
- 内接円、内側軌道、外側軌道
- 内側ドット、外側ドット、内側ドットラブフ
- 内側ドット、外側ドットラブフ、六角形
- 追跡カラーリング、追跡カラーリング（高）
- 追跡カラーリング（高）、追跡カラーリング（高）

軌跡

- 軌跡の長さ
- 軌跡のコマ幅

他の表示設定

表情オノマトペも自分なりに命名しなおす。
オノマトペをダブルクリックすると、オノマトペ編集用のテキストフィールドが表示される

みんなの表情ギャラリー

するんりゅのコピー

これに裏見、キャンセル、この音節を削除

するんりゅのコピー

この楽曲全体、からだメロディ部

二つの外接円の接点が擦れる音は、するんと滑るような音。しかし、下のステップワークは、その擦りを止める。

SHOW PLAYER

Settings Press [S] to toggle this menu

備えつけの補助線ボタンを試してみる？

- 三角形で選択する、全ての軌跡、複数点で選択する
- うすぼかす、さざなぎの、薄い
- ラグダルーアイド、ラグダルーアイド（高）
- （）括弧内に書いた文字

補助線スタイル（必須）

- ディフォルト、軌跡色、軌道色（高）、外接円
- 内接円、内側軌道、外側軌道
- 内側ドット、外側ドット、内側ドットラブフ
- 内側ドット、外側ドットラブフ、六角形
- 追跡カラーリング、追跡カラーリング（高）
- 追跡カラーリング（高）、追跡カラーリング（高）

軌跡

- 軌跡の長さ
- 軌跡のコマ幅

他の表示設定

表情オノマトペも自分なりに命名しなおす。
「つるりん」へ。

みんなの表情ギャラリー

するんりゅのコピー

これに裏見、キャンセル、この音節を削除

するんりゅのコピー

この楽曲全体、からだメロディ部

二つの外接円の接点が擦れる音は、するんと滑るような音。しかし、下のステップワークは、その擦りを止める。

SHOW PLAYER

図 12.22: シナリオ（局面 3）：コピーした表情エントリを再編集



図 12.23: シナリオ（局面 4）：再編集した表情エントリをマイ表情コレクションへ登録

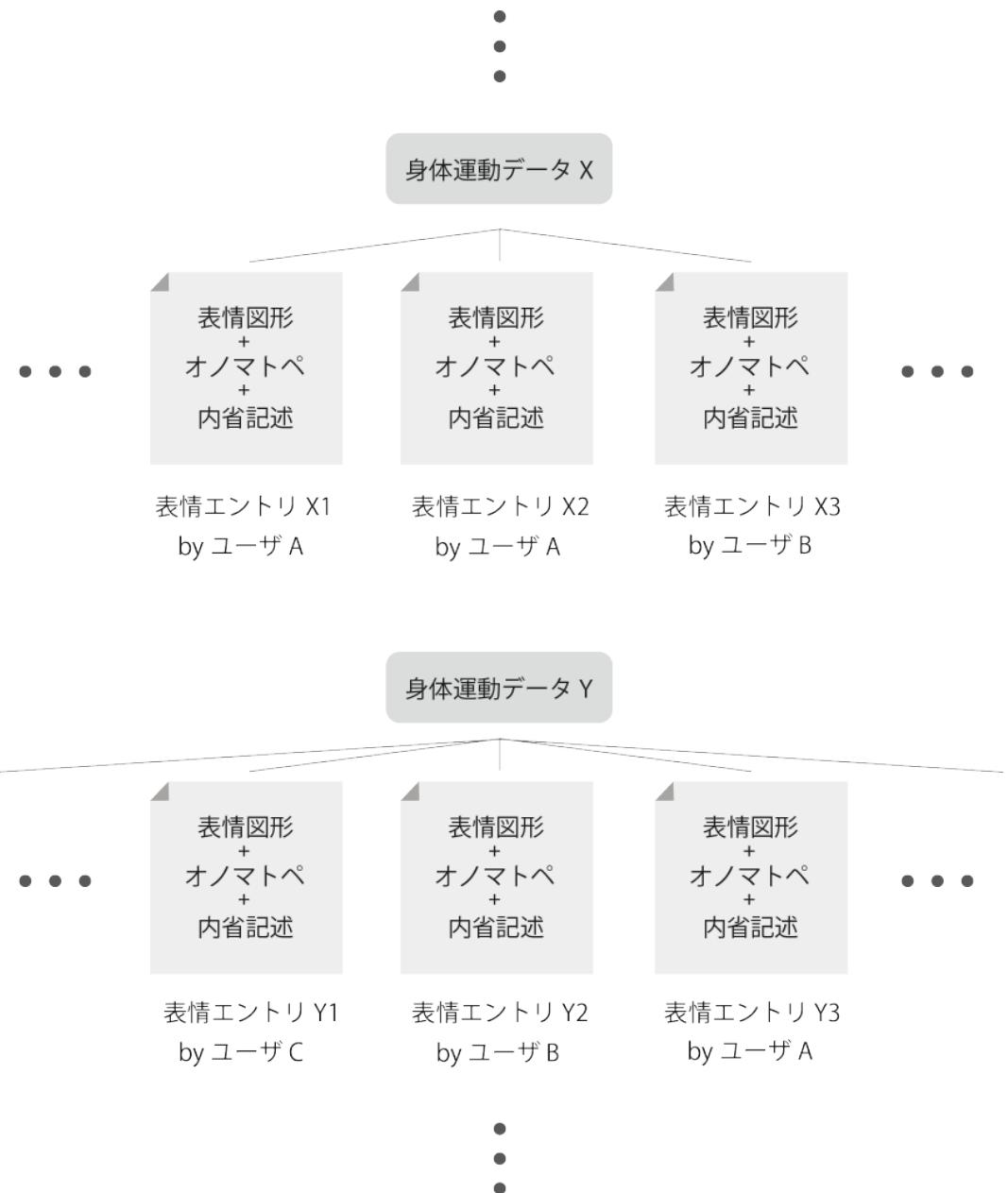


図 12.24: 表情エントリの構成とユーザと身体運動データの関係性

表情エントリ（とその構成）とユーザと身体運動データとの一般的な関係性を示す（図 12.24）。一般に、ひとつの身体運動データに対して、複数のユーザがそれぞれ複数の表情エントリを作成できる。このようにして、ひとつの身体運動に多彩な表情を感じし、採集することを促す。**諏訪 10 HJP をつかった学び方（表情エントリの作り方）**としては、以下のパターンがありうることになる（表 12.6）。

表 12.6: 表情エントリの作り方のパターン (HJP をつかった学び方パターン)

ケース	参照する身体運動データ	参照する表情図形
1	自分自身の運動	自作の表情図形
2	自分自身の運動	他者の表情図形をコピー
3	自分自身の運動	他者の表情図形から自分なりにアレンジ
4	他者の運動	自作の表情図形
5	他者の運動	他者の表情図形をコピー
6	他者の運動	他者の表情図形から自分なりにアレンジ

12.3.12 作図と編集操作のキーボードショートカット

作図と編集操作のキーボードショートカット一覧を表 12.7 に示す。ユーザにはこの一覧は、編集モード時にポップアップで表示される（図 12.6 の 2 枚目参照）

表 12.7: キーボードショートカット

キーコマンド	説明
cmd + V	複数点の表示を一括で切り替える。全点表示→孤立点のみ非表示→全点非表示→全点表示・・・と 3 状態でスイッチする。
cmd + D	マウスオンしている点の表示/非表示を切り替える
cmd + E	マウスオンしている点と、表示中他全点とむすぶ/外す
cmd + R	表情図形を初期化（リセット）
cmd + S	表情エントリを保存（または更新）
cmd + Z	作図の操作をひとつ前に戻す
cmd + shift + Z	やりなおす（作図の操作をひとつ最新状態へ進める）

12.4 システム構成と運用にもちいている技術

本アプリは、プログラミング言語 JavaScript、HTML、CSS によって制作している。主にもちいた JavaScript ライブラリを表 12.8 に示す⁶。

本アプリは、Firebase⁷ にて運用しており、データベース（以下、DB と記載）には Firestore、ホスティングには Firebase Hosting をもちいている。Firestore は階層構造型の DB である。いわゆる NoSQL 型と呼ばれるもので、SQL 型（テーブル型）だと、各行にレコードが並び、各列に

⁶ 研究 1 の物語の 6.6 節で登場した Processing の Javascript 版である。

⁷ Google 社が提供する web アプリ開発プラットフォーム（BaaS）である。https://firebase.google.com/

表 12.8: 使用ライブラリ。() 内はバージョン情報を示す

ライブラリ	用途
Vue.js (2.6.14)	各ページ（メイン画面、データ選択画面など）や、それらのページの子モジュールを構成するために用いた。
Vuetify (2.6.0)	Vue.js と連携するかたちで、web の基本的な UI パーツ表現を簡易に作成できる。各画面をはじめ、メイン画面では左右ドロワーメニューや上部バーメニューの UI を構成するために用いた。
p5.js (1.4.1)	インタラクティブなスケッチを描くのに優れている。メイン画面のプレイスペースの構成に用いた。ただし、点をマウスで選択する機能を実現するにはプレイスペースの 3D 空間と画面上 2D 空間の紐づける必要があるが、こうした情報を取得するメソッドは本ライブラリには搭載されていなかったので、自前で計算した。

レコードのもつ項目変数が並ぶ、という行列構造だが、NoSQL 型の Firestore はそれとは異なる。Firestore では、コレクションのなかに複数のドキュメント（これが各レコードに相当）が格納されており、各ドキュメントが項目変数の集合として表現されている。本アプリでは以下に示す 4 種類のコレクションで構成している（表 12.9～表 12.12）。

`users` コレクション 傘下の各ドキュメントは各ユーザの情報をもつ

`entries` コレクション 傘下の各ドキュメントは各表情エントリの情報をもつ

`plots` コレクション 傘下の各ドキュメントは各身体運動データの情報をもつ

`plotMirrors` コレクション 傘下の各ドキュメントは各身体運動データの概要的情報やメタ情報をもつ

なお、斜体で記したフィールド名（例：`markerID`）は、実際のドキュメントにおいてはこのフィールド名をそのままもっているのではなく、任意のフィールド名が入り、同様のフィールドがたくさん並ぶことを表す。紙面節約のため、それらの一般形たる仮のフィールド名をつけ、ひとつのフィールドとして仮記載している。

表 12.9: users コレクションのドキュメント構造

フィールド名	型	説明
accessToken	string	ユーザの認証トークン
email	string	ユーザのメールアドレス
exist	boolean	ドキュメント存在のフラグ
userID	string	ユーザ ID
entries	array of map	ユーザが作成したエントリ群の概要 (entryID、plotID、表情オノマトペ)
plots	array of map	ユーザがプレイした plotID 群
timestamp	number	ドキュメント作成日時

表 12.10: entries コレクションのドキュメント構造

フィールド名	型	説明
exist	boolean	エントリが有効かどうかのフラグ
frameRange	array [int, int]	エントリが対応するフレーム範囲（開始フレームと終了フレーム）
hyojo	string	エントリに対応する表情やオノマトペのテキスト（例：「ぐいーーん」）
hyojoSyllables	array of map	表情の音節情報。各要素が syllable, frameRange, text を持つ
└ syllable	string	音節単位の表現（例：「ぐいーー」）
└ frameRange	array [int, int]	その音節が対応するフレーム範囲
└ text	string	補足テキスト（未入力の場合もあり）
hyojoFigure	map	モーションや形状の描画に関するパラメータ群
└ activeMarkers	array of string	使用中のマーカ名一覧
└ camParams	map	カメラの設定（位置）
└ dotSize	number	点のサイズ
└ edges	array of map	線分情報（例：どのマーカ同士を結ぶか）
└ endFrame	int	終了フレーム
└ frameCount	int	現在フレーム
└ hojosenType	string	補助線の種類（線分、内接円、など）
└ isEnkinkan	boolean	遠近感の有無
└ startFrame	int	開始フレーム
└ trailDiff	int	軌跡の間隔
└ trailLength	int	軌跡の長さ
└ triangles	array	三角形の情報（互いに結ばれた 3 点関係）
markerIDs	array of string	使用されたマーカ ID の一覧
userID	string	このエントリを作成したユーザの ID
entryID	string	このエントリ自体の一意な ID
plotID	string	このエントリが作成された身体運動データの ID
text	string	ユーザーが記述したメタ認知記述
timestamp	number	ドキュメント作成日時

表 12.11: plotMirrors コレクションのドキュメント構造

フィールド名	型	説明
exist	boolean	このデータが有効かどうかのフラグ
fileName	string	元の plot ファイル名 (例: 人物名+日付など)
plotID	string	対応する plot 本体のドキュメント ID (plots コレクションへの参照用)
timestamp	number (Unix 時間)	登録または更新された時刻 (ミリ秒単位)

表 12.12: plots コレクションのドキュメント構造

フィールド名	型	説明
exist	boolean	この plot データが有効かどうかのフラグ
fileName	string	対象者や日付などを含むデータ名
fps	number	1 秒あたりのフレーム数 (例: 120fps)
hyojoIDs	array of string	関連づけられた表情データの ID 群 (空の場合もあり)
index	number	表示順やデフォルト選択に用いる番号
krkrIDs	array of string	関連する補助線などの ID 群
plotID	string	この plot の一意な ID (外部参照用)
plots	map	各マーカの記録 (斜体で書かれたキーは実際には各マーカの id や名前が入る) <ul style="list-style-type: none"> └ markerID map マーカの ID └ id string マーカの ID └ name string マーカの日本語名 └ plots array of map 各フレームに対応する座標 (x, y, z) 情報 (例: 723 点)

12.5 開発環境

本アプリの開発にもちいた PC は、Apple 社の iMac2020(Retina 5K, 27-inch) である。このハードウェア詳細は以下である。

- プロセッサ: 3.8 GHz 8 コア Intel Core i7
- グラフィックス: AMD Radeon Pro 5500 XT 8 GB +
- メモリ: 40 GB 2667 MHz DDR4

プログラミングのエディタには、Microsoft 社の Visual Studio Code[1] をもちいた。

第 13 章

実践方法

13.1 対象者

4名（A～D）を対象にアプリをもちいた実践をおこなった（表 13.1）。A～D いずれもからだメタ認知をもちいて学ぶ経験を 1 年以上有している。**諏訪 13** 主たる実践対象者（以下、対象者と呼ぶ）は現役の運動学習者である A と B である。C と D は補助的参加者とした。補助的参加者として参加してもらう目的は、主対象者である A や B の学習を触発することにある。前章で述べたとおり、HJ-Playground では他者の表情エントリのコレクションも閲覧できる。A と B が C や D の表情エントリに影響を受けて自身の表情エントリを作成するなど、学びの可能性をひらいておくため、というのが C と D の参加の第一目的である。対象者の属性によって HJ-Playground の効果を比較しやすくするためでもある。A は自身が踊る「oldman」というダンス技をプレイ対象動作として撮影し B と C は「一本ゲタ対人運動」をペアでおこない、これをプレイ対象動作として撮影し、D は自身の運動を撮影せずに、上記 A～C の動作をもちいてプレイした。A と B には、必ずしも自分自身の運動データでプレイするだけでなく、他者の運動データでプレイしても良いことも伝えた（ダンサー A が B の対人一本ゲタ運動でプレイしても良いということ）。

表 13.1: 実践対象者の概要

ID	年齢（歳）	実践ドメイン（現役／引退）	プレイ対象動作	学習対象者区分
A	24	ストリートダンサー（現役）	oldman	主たる対象者
B	21	陸上・三段跳（現役）	一本ゲタ対人運動（with C）	主たる対象者
C	24	陸上・棒高跳＆走高跳（引退）	一本ゲタ対人運動（with B）	補助
D	23	サッカー（引退）	oldman&一本ゲタ対人運動	補助

表 13.2: 対象者 A の実践スケジュール

日付	出来事	補足
2024/11/15	撮影 1 回目	oldman1 を取得 (OptiTrack V120:Trio で撮影)
2025/03/25	実践開始	
2025/04/12	撮影 2 回目	oldman2・3 を取得 (OptiTrack Flex3 で撮影)
2025/04/19	実践終了	
2025/04/19	1 回目インタビュー	実践直後 (Zoom、約 84 分)
2025/08/26	2 回目インタビュー	実践終了から約 4 ヶ月後 (Zoom、約 50 分)

表 13.3: 対象者 B の実践スケジュール

日付	出来事	補足
2024/11/14	撮影 1 回目	OptiTrack V120: Trio (B は撮影 1 回のみ)
2025/03/25	実践開始	
2025/04/09	実践終了	
2025/04/19	1 回目インタビュー	実践直後 (Zoom、約 70 分)
2025/08/29	2 回目インタビュー	実践終了から約 4 ヶ月後 (Zoom、約 50 分)

13.2 実践手順

本実践の実施にあたっては、SFC 研究倫理審査委員会の承認を得ている（2023 年 10 月 17 日承認）。対象者に実践について説明し、同意書へのサインを得たのち、以下の手順で実践した。

1. プレイ対象動作を考案・選定する（著者と学習者とでおこなう）
2. 対象者のプレイ対象動作をモーションキャプチャで撮影する
 - 撮影データをアプリに読み込む
3. 対象者が HJ-Playground でプレイしながら日々過ごす（実践期間）
4. 学びのデータを解釈するための補助インタビューの実施

A と B の実践スケジュールを表 13.2・表 13.3 に示す。

それぞれ説明する。実践の説明ののち、対象者自身のどういう動作をアプリでプレイするかを著者と共同で考案・選定した。対象者のデータを撮影した。動作の撮影は 120Hz でおこなった。撮影データをアプリ DB に登録したのち、対象者らに web アプリの URL とアプリ使用説明書を共有し、この時点をアプリでの「実践期間開始」とした。実践期間中には、Zoom をもちいたオンラインセッションも 2 度おこない、不明点の聞き取りや対象者をエンカレッジしたりした。

13.3 実践終了後のデータ解釈補助インタビュー

実践終了後、著者が A と B の学びを解釈するための補助インタビューを、A と B に 2 回ずつ実施した。インタビューは半構造化インタビューでおこなった。オンライン会議アプリ Zoom で著者と 1 対 1 で、実際に対象者が作成した表情エントリを鑑賞しながら進めた。1 回目インタビュー（A は約 84 分、B は約 70 分、ともに 2025 年 4 月 19 日）の予め用意した質問項目は、「実践期間に運動学習者として抱いていた問題意識」、「どのような表情図形を作図し、いかなる問い合わせを生んだか?」、「アプリでの表情感得体験が、身体知の学びになにをもたらしたか?」の 3 点である。2 回目インタビュー（A は 2025 年 8 月 26 日に、B は 2025 年 8 月 29 日、AB ともに 50 分）の予め用意した質問項目は、「表情エントリ相互の派生関係」「その後の学びの活動はどうか」「HJP の経験とその後の学びの関連」の 3 点である。

インタビューの目的を補足する。あくまで実践の主要データは A と B が作成した表情エントリである。だが、とくにからだメタ認知記述は、A と B が「自分のため」に問い合わせながら書きつけた言葉であって、必ずしも他者にわかる説明の言葉になっているわけではないし、上記質問項目のようないくつかの自身の学びを俯瞰した記述も必ずしもなされない。本研究では、それを著者が解釈し、個別具体的な学びの様相を読者になるべく了解可能なかたちで解説するという手立てをとる（それが次章である）。そういう解釈の補助としてインタビューを実施した。2 回目インタビューは、身体知の学びは時間をかけて醸されるという考え方から、時間をおいてもう一度実施した。

A と B（インタビュイー）は著者（インタビュワー）と、同研究室で学びながら、からだメタ認知を駆使して身体知の学びに取り組んだ仲間であり、かつ、そのことを相互理解していた。半構造化インタビューに臨むためのラポール形成の観点からも、このことは重要であろう。半構造化インタビューでは、対象者は自身の表情エントリと自身の学びとを架橋しうるもっともらしい解釈を語りだし、自身も身体知の学び手である著者は、対象者からそれを引き出すように深掘る質問を投げかけた。そのように両者のあいだで「折り合いをつける」ようにして、解釈を紡いだ。

石川 2

13.4 対象動作の身体運動データの取得について

対象者には全身の主要関節や骨のでっぱり部分など、全身が十分にわかるようなるべく多くの位置にマーカを貼り付けて撮影をおこなった。これらの各マーカが、そのまま HJP の各点として描画されることになる。マーカ取り付け位置は、運動計測でつかわれるマーカセットを参考にしながら決めた（ゆえに、突飛な位置についてはいない）。

対象者 A のマーカは以下である（図 13.1～図 13.3）。

対象者 B・C のマーカは以下である（図 13.4～図 13.12、表 13.5）。頭頂からゲタふくめて 24箇所ずつ、計 48 個のマーカを貼り付けた。



図 13.1: 対象者 A のマーク貼り付け位置（正面から）



図 13.2: 対象者 A のマーク貼り付け位置（左から）



図 13.3: 対象者 A のマーク貼り付け位置（後ろから）



図 13.4: 対象者 B・C のマーク貼り付け位置（真横から）



図 13.5: 対象者 B・C マーク貼り付け位置 (B の後ろから)

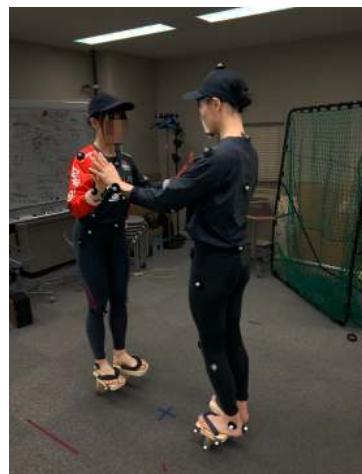


図 13.6: 対象者 B・C のマーク貼り付け位置 (C の後ろから)

表 13.4: 対象者 A のマーカ一覧 (全 51箇所)

(a) A1 – A26		(b) A27 – A51	
ID	マーカ貼り付け位置	ID	マーカ貼り付け位置
A1	頭頂	A27	右手薬指付け根
A2	帽子つば先端	A28	右腸骨前端
A3	帽子右	A29	右腸骨上端
A4	帽子左	A30	左腸骨前端
A5	左肩峰	A31	左腸骨上端
A6	左肩後	A32	左大腿四頭筋前
A7	左上腕二頭筋 (中部)	A33	左大腿四頭筋内
A8	左上腕三頭筋 (中部)	A34	左膝頭前
A9	左肘 (外側上顆)	A35	左膝関節外側
A10	左前腕	A36	左膝関節内側
A11	左手首 (小指側)	A37	左外果
A12	左手首 (親側)	A38	左内果
A13	左手薬指付け根	A39	左すね下
A14	胸鎖関節	A40	左足親指
A15	胸骨中央	A41	左足小指
A16	胸骨下端	A42	右四頭筋前
A17	右脇腹	A43	右四頭筋内
A18	左脇腹	A44	右膝頭前
A19	右肩峰	A45	右膝内側
A20	右肩後	A46	右膝外側
A21	右上腕二頭筋 (中部)	A47	右外果
A22	右上腕三頭筋 (中部)	A48	右内果
A23	右肘 (外側上顆)	A49	右すね下
A24	右前腕	A50	右足親指
A25	右手首 (小指側)	A51	右足小指
A26	右手首 (親側)		

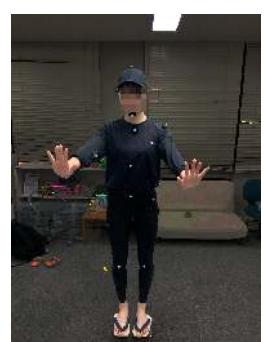


図 13.7: 対象者 B の
マーカ貼り付け位置
(正面から)

図 13.8: 対象者 B の
マーカ貼り付け位置
(真横から)

図 13.9: 対象者 C の
マーカ貼り付け位置
(真横から)

図 13.10: 対象者 BC
のマーカ貼り付け位
置 (正面から)



図 13.11: 中央ゲタ
のマーカ貼り付け位
置

図 13.12: 後ろゲタ
のマーカ貼り付け位
置

表 13.5: 対象者 B・C のマーカ一覧 (各 24箇所)

(a) 対象者 B		(b) 対象者 C	
ID	マーカ貼り付け位置	ID	マーカ貼り付け位置
B1	頭頂	C1	頭頂
B2	大後頭隆起	C2	大後頭隆起
B3	オトガイ	C3	オトガイ
B4	第七頸椎棘突起	C4	第七頸椎棘突起
B5	右肩峰	C5	左肩峰
B6	右上腕骨外側上顆	C6	左上腕骨外側上顆
B7	右尺骨内側上顆	C7	左尺骨内側上顆
B8	左上腕内側上顆	C8	右上腕内側上顆
B9	左橈骨外側上顆	C9	右橈骨外側上顆
B10	胸骨上端	C10	胸骨上端
B11	胸骨下端 (剣状突起)	C11	胸骨下端 (剣状突起)
B12	両肩甲骨下端の中間	C12	両肩甲骨下端の中間
B13	へそ	C13	へそ
B14	仙骨	C14	仙骨
B15	右腸骨上端	C15	左腸骨上端
B16	右腸骨前端	C16	左腸骨前端
B17	右大転子	C17	左大転子
B18	右膝蓋骨	C18	左膝蓋骨
B19	左膝蓋骨	C19	右膝蓋骨
B20	右外踝	C20	左外踝
B21	右踵骨隆起	C21	左踵骨隆起
B22	右ゲタ前端	C22	左ゲタ前端
B23	右ゲタ後端	C23	左ゲタ後端
B24	右ゲタ歯下端	C24	左ゲタ歯下端

第 14 章

実践結果

本アプリをもちいて、いかにして「表情」を得し、いかなる問い合わせを生んだのか？次節において、対象者 A と B による問い合わせの実践の一端を、A と B が生成した表情エントリ（とデータ解釈補助インタビュー）を拠りどころにしながら、著者の視点から記述する。前述したように、これは著者が A と B に二人称的にかかわる [78] ことによって可能になる。

以降では、対象者が作成した表情エントリは《A4》や《B13》のように《対象者 + 番号》の形で ID 表記し、《》の中身には適宜当該エントリのオノマトペを併記する。対象者がインタビューで語った言葉の直接引用は『』でくくって表記する。

14.1 対象者 A の実践と学び

A は、流れてくる曲にあわせて即興的に踊るヒップホップダンサーである。[諏訪 12 A が踊る動画をまずは観てほしい](#)。A がめざしているのは『豊かな技の引き出しをもち、それらを様々に組み合わせて自分らしく楽しく踊れる』ようになることである。本研究以前から A には、時おり練習しているがいまいち『しっくり』こず、まだ技の引き出しに収められていない技があった。上半身を下半身より先行させて左右に移動する基本技「oldman」である（図 14.1）。oldman はヒップホップではなくポッピンの基本技であるが、『各部位を独立的に動かすアイソレーションあるいは連動や身体軸の制御』など、ヒップホップのエッセンスを多く含んでいると A は考える。そこで、oldman を A のプレイ対象動作として選定した。

A は 2025 年 3 月 25 日～4 月 19 日の 25 日間の期間で、全 19 個の表情エントリ（《A1》～《A19》）を作成した（表 15.1）。実践開始前に撮影したデータを「oldman1」と記載する（図 14.1 は実際の oldman1 の映像である）。

表 14.1: A の作成した表情エントリ一覧

表情エントリ ID	作成日付	運動データ	表情オノマトペ	文字数
《A1》	03/25/25	oldman1	フリフリ	393
《A2》	03/25/25	oldman1	ぐういペ	512

表情エントリ ID	作成日付	運動データ	表情オノマトペ	文字数
《A3》	04/01/25	oldman1	ブふあああーーー	420
《A4》	04/01/25	oldman1	ガチョベチョガキヨ	494
《A5》	04/01/25	oldman1	バラらららららら	212
《A6》	04/02/25	oldman1	なぬななぬな	348
《A7》	04/08/25	oldman1	ンーコツコツンー	228
《A8》	04/08/25	oldman1	グリグリ	184
《A9》	04/08/25	oldman1	フラフラぶんフラフラ	328
《A10》	04/13/25	oldman1	フサササフサ	273
《A11》	04/13/25	oldman1	ブふあああーーーべ	23
《A12》	04/17/25	oldman2	うー、わっダラララ	122
《A13》	04/17/25	oldman2	ねーねねねね...	200
《A14》	04/18/25	oldman3	mm	18
《A15》	04/18/25	oldman3	擬音が思いつかない、	63
《A16》	04/18/25	oldman3	パラララららら	11
《A17》	04/18/25	oldman3	惑星	9
《A18》	04/19/25	oldman1	バラバラ	60
《A19》	04/19/25	oldman3	へふいへ	303

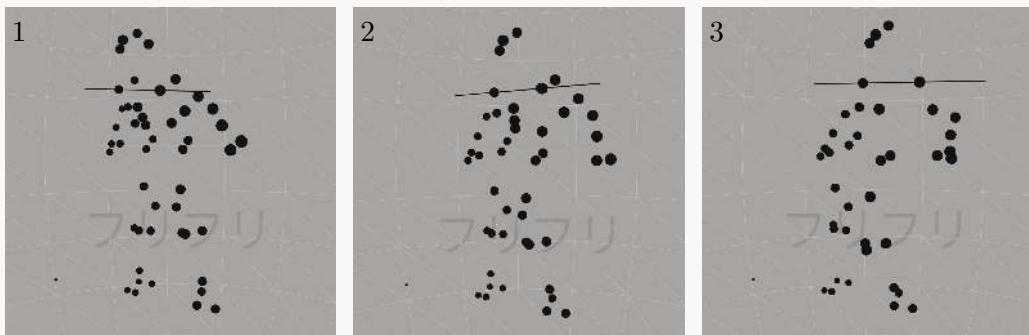
14.1.1 《フリフリ (A1)》

A の作図のしかたの一方略は、本実践以前からもっていた「身体内の仮想的な線」を表情図形へ具現してみるというものであった。たとえば《フリフリ (A1)》や《ンーコツコツンー (A7)》である。《フリフリ (A1)》は「oldman1」で、両肩を結ぶ補助線を引き、補助線スタイル「10 倍延長」で延長し、それを斜め前から眺める、という図形に感得した表情である（図 14.2）。当初の作図のねらいは「動作全局面をとおした両肩線の水平具合」を評価するためであった。だが実際に鑑賞してみると、「鉛筆を優しくつまんで振った」ような表情が立ち現れた。その表情は、動作の最後の瞬間（図 14.1局面 5）をきわだて、「両肩線（鎖骨ライン）が上下に微妙に揺れている」という新事実への着眼を A にもたらしたのだった。



図 14.1: A が oldman を踊る様子 (oldman1)

《フリフリ (A1)》 (oldman1)



(前略) 最後の数コマの間、棒がフリフリと揺れる様子を見つけた。この結び方をすることで鎖骨の動きを見てみようと思って結んでみた。鎖骨はなるべく水平を維持できると見た目が綺麗になるとと思っており、この線を見ることでその平行具合を見ようとしたが、傾きよりも最後の一瞬に存在する棒が上下に揺れる姿が発見的だった。左右の点が交互に上下運動していて、それによってその点を貫く棒が上下に揺れる。振れ幅は小さく、周波数は高い。小刻みに細い棒が揺れる姿が、鉛筆を指で持って振るやつに似ている。あれは結構ブンブンする感じだけど、これはもっと優しげ。フリフリといった感じ。悪く言えばブレと言える。良く言えば、あんまり良く言えないな、。(後略)

図 14.2: 表情エントリ 《A1》

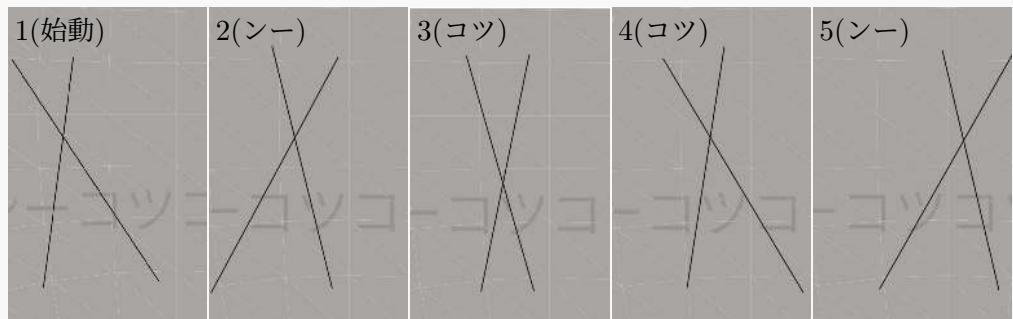
14.1.2 《ンーコツコツンー (A7)》

《ンーコツコツンー (A7)》(図 14.3) は、「線分」スタイルの補助線を「右肩-左つま先」「左肩-右つま先」の各 2 点間に引き、全点を非表示にすることで作図した表情図形から得た表情である。互いにクロスした 2 本の線が伸縮しながら、斜め方向に倒れ切りながら伸び切った(局面 2) のちに、縮みながら下端が移動して着く線のようす(局面 3) を、「ンー」と限界まで伸び切ったところで倒

れ切り、移動し「コツ」と着く、というふうに A はみた。この「限界まで倒れそうになる軸を支えるために慌てて直後の足の踏み出しが起こっている」ように見えると A は解釈する。人体形に似て非なる図形に移入しようとしたからこそ、どこかもつれた身体感覚が芽生えるのだろう。そういう絶妙な違和感を A は生々しく書き綴っている（図 14.3）。そうやって違和感（問い合わせ）を触発するという、表情感得の事例でもあると著者は考える。

この表情図形から A は、動きの「粘り」という言葉の意味をとらえなおしたのだった。「粘り」とは、このように線が「伸びきる」と「倒れきる」のがかけあわさることである、というふうに解釈したのだ。

《ンーコツコツンー (A7)》 (oldman1)



粘りという言葉を捉え直したと思った限界まで倒れる軸を支えるために慌てて足が出てるように見えるような気がする。実際にはそんなバランス崩れるような動きではないが、この棒二本だとそう見える。と思ったが、そうでもない感じする。なにかというと、斜めが伸びきっている時、線が伸び縮みしているからだ。と思う。(中略) 地面表示してみたら、この棒だけで、もうオールドマン粘りという言葉を捉え直したと思った

図 14.3: 表情エントリ《A7》

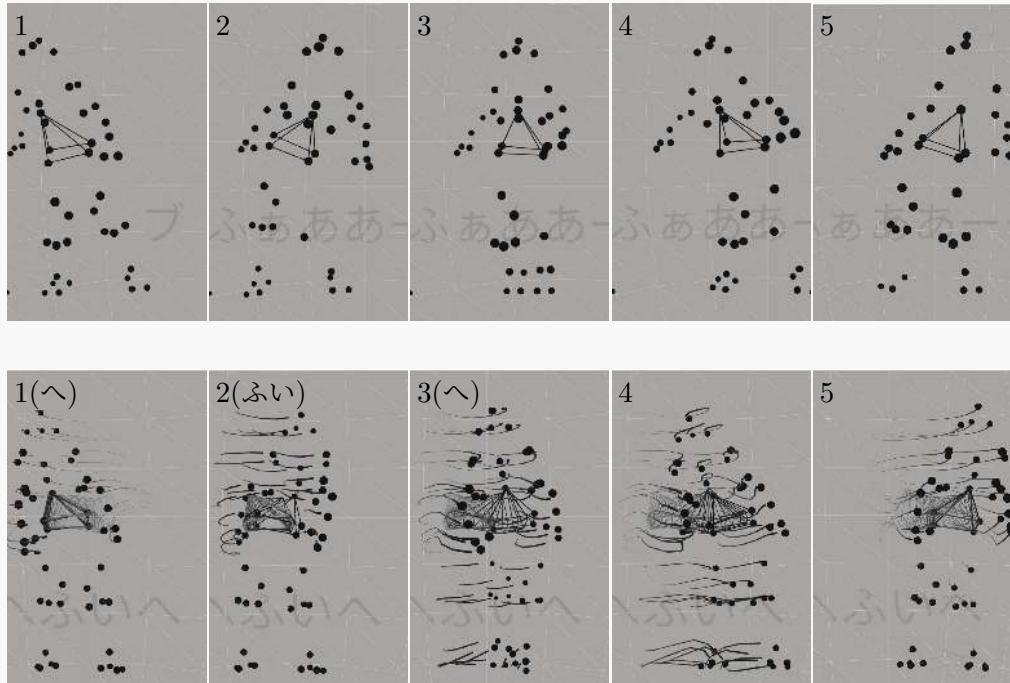
14.1.3 《ブふあああーーー (A3)》

《ブふあああーーー (A3)》(図 14.4上段)は、胸骨 1 点と骨盤 4 点とに補助線を引いて「四角錐」を作り、それが動くようすから得た表情である。A はこの表情図形を、四角錐の胸骨頂点を中心底面を振り動かす感覚としてとらえた。同時に A は「固さ」を感じとった。普段、体内には「ゴム」や「風船」のような弾性体的なものを感じてきた A にとって、体内で四角錐を動かす感覚は、いっそう新しく感じられたのである。(図 14.4のからだメタ認知参照)。「底面の浮き上がる感じ(図 14.4上段、局面 1~2)」など、A はおもしろさを感じていた。A は通勤中さえも、歩く動きのなかでこの表情図形の咀嚼を続けていた。(しかしそう簡単に体得できるものではないという素

直な現実が語られている)。

上段：《ブふあああーーー (A3)》 (oldman1)

下段：《へふいへ (A19)》 (oldman3)



《ブふあああーーー (A3)》のからだメタ認知

骨盤を底面、胸骨の真ん中を頂点とする四角錐。底面がこちら側に浮き上がるよう持ち上がる。浮き上がる最初の勢いは結構あって、ブワってくるかと思いきや。そのあとはふああああーーって感じでふわって持ち上がる。これおもろそう。

20250401 追記。今朝、駅で考えながら歩いてみた。これ、結構面白い。あんまりまだ意識しこなせないけど。手と足が同時に出そうになつたりした。身体の中に知らない関係図を採用したためじゃない？体内がゴムとか風船とかそういう比喩意識で動くことはちょいちょいあったけど、幾何学立体ってのは初めての感覚だな。柔らかく動かないせいで、扱いが難しい感じ。なぜかこのあと、猫の捻れ問題に思いを馳せた。上手いダンサーは割と身体単体でエネルギー収支合わせてそうな気がする。仕事量0のダンス？疲れなさそー。ダンス初めて、ハウスとか hiphop とか、だんだん疲れなくなっていくを感じる時期があったことを思い出す。

《へふいへ (A19)》のからだメタ認知

前回は、四角錐の頂点を持って四角錐を振るという想像をしていたが、これ、底面が頂点を振るというふうに見える。頂点が思ったよりくるくるブンブン動いていて、底面は底面として移動している感じ。底面の角度が頂点を動かしている。へで底面が浮く。ふいで真ん中を次の位置に向かって移動。へで次の位置に着地。これは底面の動きに対する擬音。この、連動におけるどっちが主導？というはないし、結構大事な要素な気がする。同じステップでも、頂点を主とするか、底面を主とするかで2通りの捉え方ができる。他の動きにおいても、主導する部位を入れ替えればそれだけで動きのパートリーを倍にできる。可能性がある。

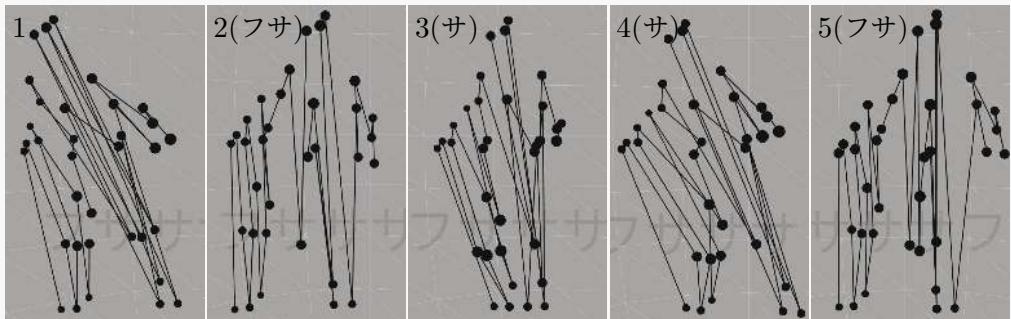
図 14.4: 表情エントリ 《ブふあああーーー (A3)》 と 《へふいへ (A19)》

14.1.4 《フサササフサ (A10)》

《フサササフサ (A10)》は、A が備えつけ補助線パターン「左から右に一筆がき」をもちいて作図した表情図形から感得した表情である。くしくも A は Strandbeest[20] を想起しており、「風に吹かれて動く」ような身体感覚を得た（図 14.5）。A のからだメタ認知記述からもわかるように、A は「全身運動」ということを新しくとらえなおした。A は、全身運動を、「風に吹かれて、その動力が各部位に伝播してゆく」ように動くことなのだ、と新しくとらえなおした。全身運動は、ダンスのみならず、スポーツや武術などふくめて身体運動一般で重要なことである。この仮説醸成の価値は大きいと言えよう。

A はからだメタ認知内で、以前作成した《シーコツコツン（A7）》（図 14.3）の表情図形についても言及している。類似の表情図形をも引き込みつつ、両者に通底する表情として感じようすることで、意味に厚みを与えられるのかもしれない。

《フサササフサ (A10)》 (oldman1)



"<https://www.youtube.com/watch?v=Pj-NqWDH2qE> これを感じる。風で動く木組みのモンスターみたいなやつ。風が吹くと連動して全体が動く様無駄のない動きってやつはこのように、一つの力が全体に連動していって、勝手に身体が動いていくって感じなんじゃないか。軸棒クロスだけのノートを前に作ったけど、あれも可動域の限界がきてトントンって足が出る感じだった。そういうことか。擬音の話で言うと、これはもはやあの木組のモンスターの動きの擬音である。風のフと、軽くて静かな動きササの合わせ技。

図 14.5: 表情エントリ 《フサササフサ (A10)》

《フサササフサ (A10)》を作成した同日、A は 2 回目の撮影を行った。2 通りの意識のしかたで oldman を踊り、撮影した。《(A10)》にもとづき「フサササフサ」というオノマトペを意識して踊った「oldman2」と、《ブふあああーー (A3)》の表情図形を動かすことをイメージして踊った「oldman3」である。A はこのように、これまで作成した 10 個の表情エントリのなかでとくに気になっている表情をもとに、oldman の踊りかたを創りだしたのである。

oldman2 に対しては、《うー、わっダラララ (A12)》や《ねーねねねね…(A13)》などの表情を感得したが、あまり新しい問い合わせみ出せなかつたと A はインタビューで語った。しかしこれは一概に「悪い」ことではない。一般に身体知の学びでは、ブレイクスルー時に問い合わせは減少する [81][13]。当時の A にとって「フサササフサ」というオノマトペが自分らしく oldman を踊れる意識である。「うまくいっている」ゆえに、それを見つめ直してもこれといった問題意識が生まれず、その状態で無理に問い合わせは必要はない。その意味では A の学びは一段昇ったと言える（ただし、そのうちにふたたび「問い合わせ」のフェーズが訪れるのが学びの一般形である）。

14.1.5 《へふいへ (A19)》と《ブふあああーーー (A3)》

《ブふあああーーー (A3)》の表情図形を動かすことをイメージして踊った「oldman3」に対し A は、《へふいへ (A19)》（図 14.4）を作図した。これは、oldman1 で作図した《ブふあああーーー (A3)》と同じく胸骨と骨盤からなる四角錐だが、そこに軌跡（120fps で 10 フレーム一単位とした 15 単位=1.25 秒ぶん）をつけた図形である。この作図は、「身体感覚にしたがって探る」（14.1.1 項）のとは異なる、自分なりのもうひとつの作図方略なのだとインタビューで A は語った。すなわち、幾何学に多少なり造詣のある A が、『3 次元（立体）を作ったあとは 4 次元に拡張してみよう』というふうに、自分の幾何学的知識にしたがって、既存の表情図形を拡張・変化させるという方略である。

A はここで大きな気づきを得る。両図形とも同じ部位からなる四角錐であるいっぽうで、その表情には大きな違いがあることを A は見出した。《ブふあああーーー (A3)》では局面 1-2 にかけて頂点が右に移動し（ぶ）、局面 2-4 にかけて底面が頂点に振られる（ふあー）。いっぽう《へふいへ (A19)》では、局面 1 で底面が浮き（へ）、局面 2-3 にかけて頂点が底面に振られ（ふい）（3 で底面は自身が振り動かした頂点に追従し）、局面 3-4 で底面が着地する（へ）。つまり《A19》は、《A3》とは底面-頂点の連動主従関係が逆転した別の表情である。そして A は「他の動きにおいても、主導する部位を入れ替えればそれだけで動きのレパートリーを倍にできる」という、踊りの引き出しについての一段階メタな仮説へと昇華したのである（図 14.4 のからだメタ認知）。

14.1.6 アプリの実践が A のダンスにもたらしたこと

以上、A は oldman でのアプリ使用をとおして、問い合わせを展開し、自身のダンスに以下のような変数をみつけた。

- 鎮骨の微妙な小刻みに揺れ動くという欠点（《フリフリ (A1)》）
- 「伸び切り×倒れ切り」としての「粘り」（《ンーコツコツン (A7)》）、
- 「風に吹かれてそれが各部位伝播していって身体が移動する」としての「全身連動」（《フサササフサ (A10)》）
- 意識する主導部位を転換（して動きのレパートリーを倍増）（《へふいへ (A19)》と《ブふあああーーー (A3)》）

本アプリで感得した「表情」が、A が日常で踊るダンスに確かな影響があったことを、A はインタビューで語った。2025 年 4 月 16 日に踊ったダンスのなかで、A は《ブふあああーーー (A3)》を思い浮かべた動きを繰り出した(図 14.6)。この動画である。なお、この時点では《A11》までを作成していた。BPM=約 88 の曲のフォーカウントからフォーエンカウントの動きである。局面 1 で「骨盤底面」が「ブ」と浮き、局面 2-4 で胸骨頂点を中心に骨盤底面を「ふあああーーー」と振っている。この動きは oldman とは右足と左足を着く順番が逆転しているが、実際の即興ダンスのなかでは、基本技は、状況（音楽や環境）に即応するよう変形して繰り出される。そのように踊るためにには、状況のもつ表情を感得するのはもちろんのこと、自らの踊りそのものの表情をも感得することも重要だろうと著者は考える。



図 14.6: 《ブふあああーーー (A3)》を発動している A のダンス

実践終了直後の 2025 年 4 月 19 日に踊ったダンスで、A は《へふいへ (A19)》から影響を受けた動きを試してみた(図 14.7)。この動画である。BPM=約 82 の曲のツーカウント(2)からツーエンカウント(2.5)の動きである。右足に体重をかけて踏み締め、その地面反力を利用して左後ろに身体を放る(局面 4 の直後)。骨盤を右足にしっかりと乗せたまま傾け、それを伝播させるようにも、胸骨をわずかに前を通るようにしながら(局面 2-3)、左後ろにむかって(局面 4)小さく振り回している。図からもただちには見てとれないほど微妙で繊細である。A はインタビューにて、これを動画で観ると、踊っている最中に自分が感じていたほど《へふいへ》の動きにはなっていないと反省をした。動いているさなかで本人に立ち現れる感覚(あるいは醸し出そうとする表情)と、それを外からみて感得しうる表情は同じとは限らない。しかし、動いている身体に感得した表情から問い合わせを展開し、動きかたの引き出しを増やした(=意味をつくった)ことは、本アプリが A にもたらしたひとつの意義であると考える。



図 14.7: 《へふいへ (A19)》を発動している A のダンス

その他 A は、日常の身体運用においても、表情図形を自らの身体に召喚していた。いつも 20 分徒歩で通勤している A は、歩いているときに《ガチョベチョカキヨ (A4)》を試して、金属的な足音をさまざまと感じたという。また表情《ブふあああーーーペ (A11)》は、《ブふあああーーー (A3)》と《ぐういペ (A2)》の 2 つの表情図形を足し引きして作った表情図形である。実際に踊りに踊るときの感覚に近づけるための A のこのやりくりは、本アプリの仕様が促したものとも考えられる。

HJP の経験から「図形的意識」が癖づけられ、実践後しばらくしても効いていると A は語った。例えば「四角形」を意識すれば「頂点を踏む」や「対角線上に腰を動かす」というように、幾何学の秩序にまかせて振りを自ずと起こすのだという。これが独自性ある振りを繰り出すコツにもなりうるとも A はインタビューで語った。

14.2 対象者 B の実践と学び

B は陸上三段跳選手である。三段跳は、助走からホップ→ステップ→ジャンプの 3 歩で跳ぶ距離を競う種目である（図 14.8）。**諏訪 12** この動画は B の三段跳パフォーマンスである。

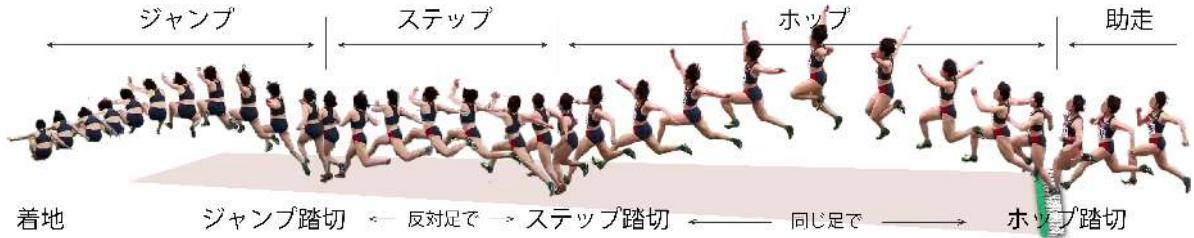


図 14.8: 三段跳（B のパフォーマンス動画から著者作成）

三段跳では、図 14.8 のような複雑で激しい動きのなかで、適応的に全身協調させることが重要である。本実践では、こうした適応的全身協調を研ぎ澄ますために、2 種類の「対人一本ゲタ運動」をプレイ対象動作として考案した（図 14.9）。B と C が一本ゲタを履いて立ち、対面状態で「互いに手を握り合って姿勢を保持しあう運動（以下、協力）」と「手押し相撲（以下、相撲）」である。

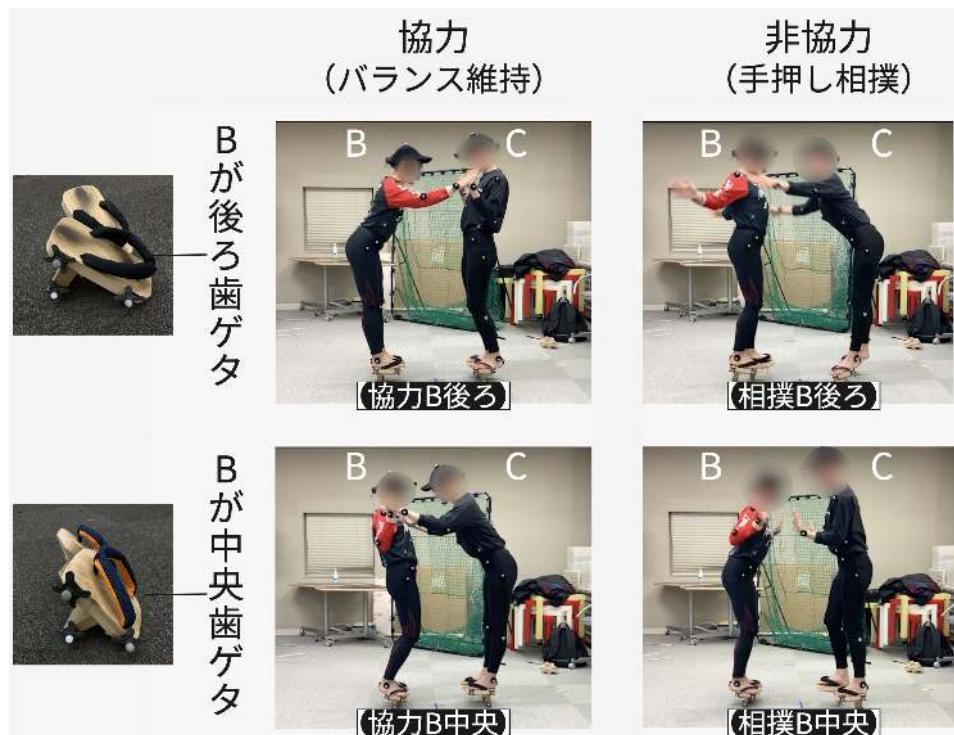


図 14.9: 対人一本ゲタ運動 4 条件

一本ゲタではまっすぐ立つことさえ難しい。実に不安定な状況であり、絶え間なく適応し続ける

ことが求められる B は本実践以前から、一本ゲタを履いてさまざまな動きを試し、適応的全身協調を磨かんとしていた。本実践ではここに「対人運動」という予測不可能性を盛り込み、よりいつそうの適応が求められる状況を設定した。予測不可能にすることで「表情」を漏れ出させよう、とするねらいもあった。

本実践では、「協力 or 相撲」の条件と、B が履く一本ゲタの種類「歯の位置が中央寄り or 後ろ寄り」という条件（C は B と異なるほうの一本ゲタを履く）とを合わせた計 4 パタンの運動データ「協力 B 後ろゲタ」「協力 B 中央ゲタ」「相撲 B 後ろゲタ」「相撲 B 中央ゲタ」を撮影した（図 14.9）。4 条件設けたねらいは、比較実験をするためというよりも、多様な状況をつくり多様な表情から適応的全身協調の可能性を拓げるためである。

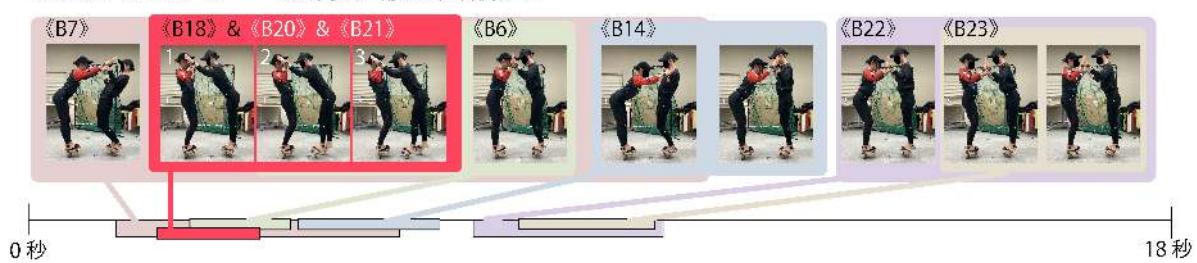
B は 2025 年 3 月 25 日～4 月 9 日の 15 日間で、全 23 個の表情エントリ（《B1》～《B23》）を作成した（表 15.2）。

表 14.2: B の作成した表情エントリ一覧

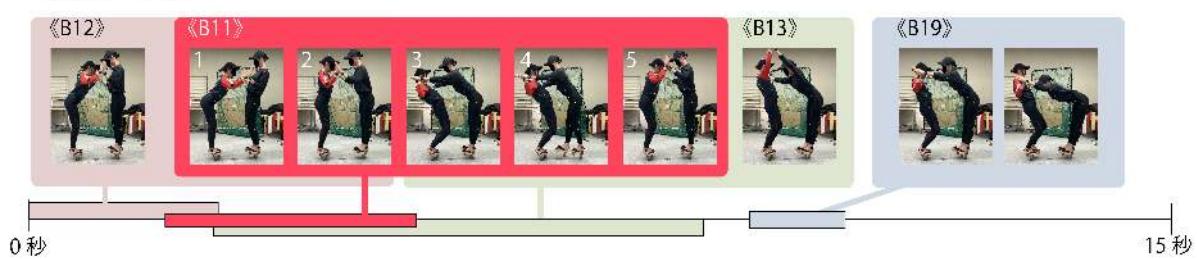
表情エントリ ID	作成日付	運動データ	表情オノマトペ	文字数
《B1》	03/25/25	相撲 B 後ろゲタ	ほー・ふぐっ	22
《B2》	03/25/25	相撲 B 後ろゲタ	びよびよー・ふぐっ	353
《B3》	03/25/25	相撲 B 後ろゲタ	ツン（+攻撃）	332
《B4》	03/25/25	相撲 B 後ろゲタ	お局 or ませた女の子（気が強そ う）	121
《B5》	03/25/25	相撲 B 中央ゲタ	すぼーーん	159
《B6》	03/26/25	協力 B 後ろゲタ	ふん・ふん	56
《B7》	03/26/25	協力 B 後ろゲタ	びょーん・がちゃぐん	86
《B8》	04/08/25	相撲 B 後ろゲタ	んぽん（ビリヤード）	167
《B9》	04/08/25	相撲 B 後ろゲタ	ブンブン（んぽんのコピー）	182
《B10》	04/08/25	相撲 B 後ろゲタ		35
《B11》	04/08/25	協力 B 中央ゲタ	プシュプシュぷわっ（気泡）	215
《B12》	04/08/25	協力 B 中央ゲタ	横隔膜 or 綱渡	223
《B13》	04/08/25	協力 B 中央ゲタ	ぬぬぬんふわふわふわ	197
《B14》	04/08/25	協力 B 後ろゲタ	ぬぐむぐ（イモムシ はいはい）	187
《B15》	04/08/25	相撲 B 中央ゲタ	ギーコギコ	270
《B16》	04/08/25	相撲 B 中央ゲタ	うおーーっとっとごめん	268
《B17》	04/08/25	相撲 B 中央ゲタ	ずんずんずんズコーー	221
《B18》	04/08/25	協力 B 後ろゲタ	わん、つ	163
《B19》	04/08/25	協力 B 中央ゲタ	ぱきっつつ	100
《B20》	04/09/25	協力 B 後ろゲタ	あいやっ	185
《B21》	04/09/25	協力 B 後ろゲタ	ぼぶわっ！	428

表情エントリ ID	作成日付	運動データ	表情オノマトペ	文字数
《B22》	04/09/25	協力 B 後ろゲタ	ディフェンス	8
《B23》	04/09/25	協力 B 後ろゲタ	うーみょううみょうんぶん	450

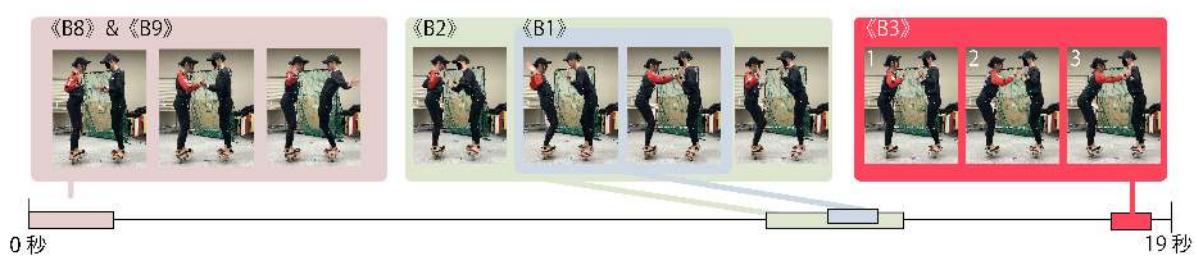
協力 B 後ろゲタ ※左側の人物が B、右側が C



協力 B 中央ゲタ



相撲 B 後ろゲタ



相撲 B 中央ゲタ



図 14.10: 対人一本ゲタ運動 4 条件と、B が作成した表情エントリ群

B がこれらの表情エントリを対人一本ゲタ運動のどのシーンに対して作ったのか、時間的対応関係を図 14.10に示す。B の実践のダイジェストを、インタビューにて B が語った 4 つの表情《B3》

《B11》《B20》《B21》を取り上げながら説明する。4つの表情は図14.10にて赤で示したものであり、図内写真に番号づけた各局面は、本節の図14.11・14.12・14.13の同番号局面と同じである。

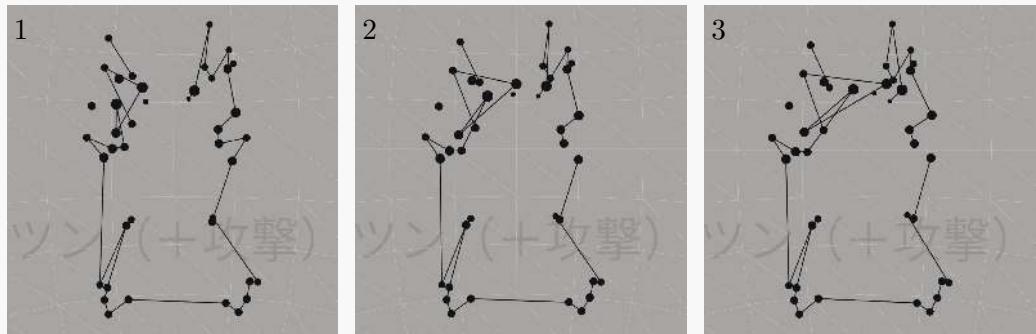
14.2.1 《ツン（+攻撃）(B3)》

《ツン（+攻撃）(B3)》(図14.11)は運動データ「相撲B後ろゲタ」における「BがCを手押すのをCが受け流す」0.7秒間のシーンに対し、備え付け補助線パターン「全体の輪郭」を適用し、補助線スタイル「線分」で図形を作図し、そこに感得した表情である。Bは図形の「三角形の鋭角(Bの肩-手首-肘)のふるまい」に、「照準を定めて攻撃する意志をもって突く」ようすを見てとった。興味深いことに、これは三段跳の各踏切時に「地面に足を衝突させるさま」としても立ち現れた。それまでBは接地に対して『球体が弾む』ような感覚は得ていたが(奇しくも、Aが《ブふあああーーー(A3)》(図14.6)で語ったのと同じく弾性体のモチーフであることも興味深い)。そんなBにとってこの「三角形」という新しい接地感覚となった。また、そうした攻撃性は、単に「脚」だけの話でもないということをBはインタビューで語った。『上体を前傾させて突っ込みにいく』(記述の最後から二文目もこのことを指している)、という意志をもふくみもっているのである。Bは当時、三段跳びの空中局面で、「上体が煽られて後傾してしまう」弱点を抱えており、それを克服することにもつながると感じられたのである。

このようにBは、抽象的な三角形の動きを媒介に、《ツン（+攻撃）》という、「手で押す動作」とも「三段跳で接地しにいく全身動作」ともなりうるような表情を得し、「現在の自分はできていないが、将来的に至るべきひとつの望ましい踏切のありかた」を獲得したのである。¹。

¹ 三段跳のステップ踏切時は、接地直前から着く脚の主動筋群を収縮させ、自ら地面に着きにいくような「積極的着地」が良いともされている。

《ツン (+攻撃) (B3)》 (相撲 B 後ろゲタ)



ツンとはしたけど表現したいものはもっと攻撃的。上体の部分でできている三角形が相手に攻撃していく、刺さる部分を表現したいんだけどいい言葉が思いつかない。三角形は相手を攻撃する意志が見える。「ツ」の音がしつくりくる。ただツンって優しく指しているから微妙。最初見えなかった三角形がつくられる。照準をしほる、的をねらう。三段でいうなら踏切板の近くだろうか。そういえば三段跳び、三角形、両方3だな。これまで体の中には球体しか作ってこなかったけど（弾ませたくて）案外角のある三角形もやくだつかなかな。三角形の方が球体よりも能動的に動かさないとはずまない。最近の三段の課題はあおられる、後傾することで、もっと突っ込みたい。三角の意思つくってみようかな。

図 14.11: 表情エントリ《B3》

14.2.2 《プシュプシュぶわっ (B11)》

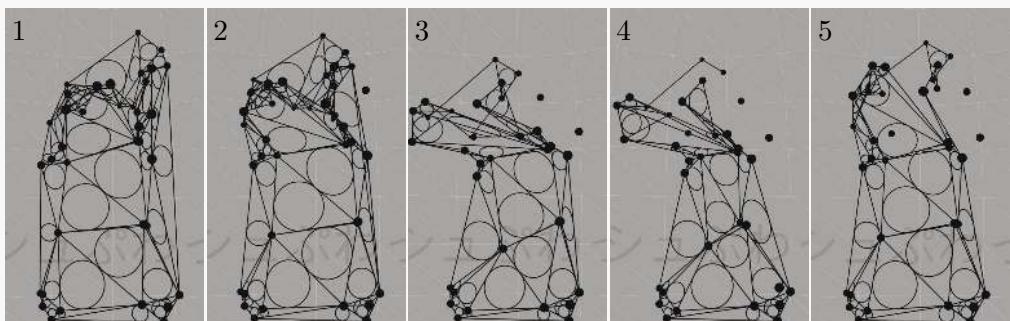
《プシュプシュぶわっ (B11)》(図 14.12) は運動データ「協力 B 中央ゲタ」における「B が C が前にバランスをくずして前に体重をかけてきたのをのけぞりつつ耐えたのち、押し返して直立状態に復帰する」3.4 秒間のシーンに対し、B が備えつけ補助線パターンの「三角形で埋める」を適用し、補助線スタイル「内接円 + 線分」で図形を作図し、そこに感得した表情である。BC 二人の身体の間を満たす円群が大小関係を様々に変化させながら蠢く。両者のあいだが「泡立つ」かのようである。このように対人運動であれば、図形を「人ごと」に作らず、2 人あわせてひとつの図形を作図(2 人の関係性を作図)してもよいのである。人体形を保留する HJP の特徴がきわだった例と言えるだろう。B はこの図形に、「全体のエネルギーをある程度保ちつつ、内部のエネルギー疎密を柔軟に移動させる」ことを感じた。これは B の三段跳と太くつながった。

説明しよう。B には「全身が力んでしまいやすい」癖があった。それを防ぐために B は三段跳において、体幹部に注力し『常に腹圧をかける』ようにしていた。しかし空中にて四肢のほうをうまくつかえずにいた(これを B は『手足に神経が通わない感じ』だと表現する)。だからといって腕ばかり注力しても、今度は要である体幹部とのつながりが途切れてしまう。あるいはただ「全身を脱力させる」意識が良いというわけでもない。三段跳ではステップ・ジャンプ踏切時の衝撃負荷

に耐えねばならず²、完全な脱力はそれになじまないからである。こうした脱力と緊張との関係性に悩んでいたからこそ、「抜重」という武術で語られる意味伸長な概念についても、なかなか腑に落ちないでいたのだ。

そんななかで《B11》をつうじて、「抜重」とは、「全体を保ちつつ、中身の疎密だけを移動をさせる」といった新しいとらえかたを獲得したのであった。インタビューでBは、このことについて語るなかで『よく、上手な選手は「腕で舵を取る」と言われる』と言及した。船で舵を取る動作には、重さや手応えを伴う。《B11》をふまえて言い換えるならば、上手な選手は「腕から体幹部のほうへと蜜を流し込む」かのように腕を使う、ということだろう。《B11》の作図と鑑賞をつうじてBは、これまで耳にしてきた「抜重」や「腕で舵を取る」といった意味深長な言葉の意味を、「全体を保ちながら内部のバランスを変える」といった変数の関係性として、自分なりに咀嚼することができたのだと著者は考える。

《プシュプシュぶわっ（気泡）（B11）》（協力B中央ゲタ）



泡、気泡がこの膜の中にある。この気泡はなるべく多く存在していい。でもどちらかに引っ張られれば、無駄に抵抗せずに一旦気泡を潰す。そうすると弾けた気泡の勢いでそちら側に体勢を立て直すことができる。変に形を保とうと力んだりせず、柔軟に対応していくべき、一旦なくなる部分があつていい、そういう肩肘張らない大事さ、抜重、力みと脱力の関係見たいのが見える気がする。中心部の気泡は潰れていないのを見ると、守るべき場所もあるようだ。”

図 14.12: 表情《B11》

14.2.3 《あいやっ（B20）》と《ぼぶわっ！（B21）》

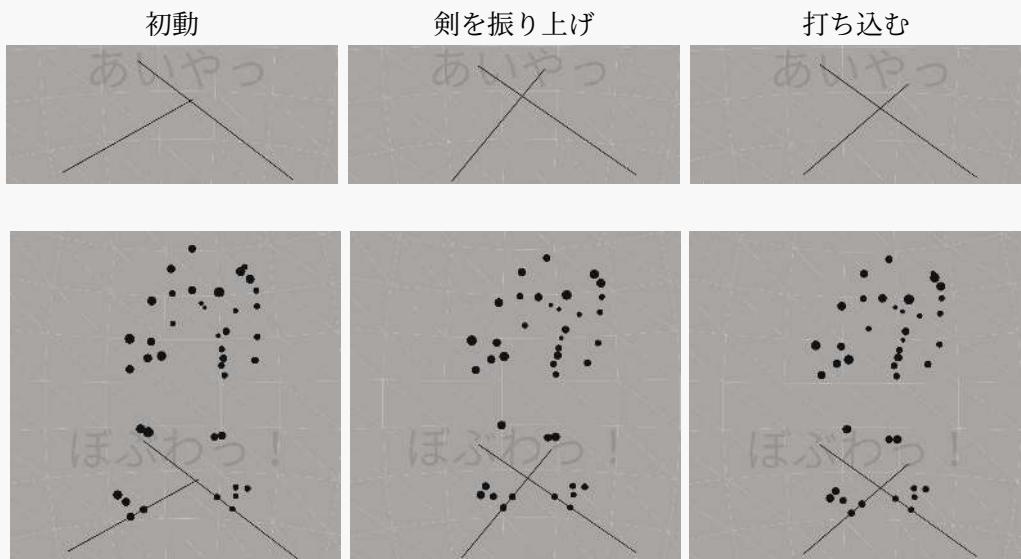
《あいやっ（B20）》（図 14.13上段）は運動データ「協力 B 後ろゲタ」における「C が前方にバランスをくずして左足を踏み出したのを B がわずかに後傾しつつ耐えた」1.6 秒間のシーンに対して、「B の右ゲタの歯先と前端」と「C の左ゲタの歯先と前端」をそれぞれ結び、補助線スタイル

² ステップの瞬間は体重の 7~12 倍もの負荷がかかるという報告 [40] もある。

「10倍延長」で図形を作図し、そこに感得した表情である。Bはここに、剣道の打ち込みの情景をみた（「あいやっ」は打ち込み時の発声に近い）。

Bはすかさず《あいやっ(B20)》から点群を表示状態に変えた表情図形をつくり、《ぼぶわっ！(B21)》(図14.13下段)というオノマトペを名付けた。表示した点群が、竹刀を握る「手首」として現れた。打つさいの迷いや、淡々と待ち構える相手すらも見えてくることがからだメタ認知には表れている。そのさまにBは「テコの原理」を思った。Bは、元の動作では「足首」に相当する部分なのだという事実知覚相[63]へと持ち帰り、ついに「足首で剣を打ち込むような接地」を発想するに至ったのである。作図した表情図形に（偶然にも）「線どうしの交差」という幾何学的関係性が生じたからこそ、剣を切り結ぶ情景が立ち現れたのだろうと推察できる。

上段：《あいやっ (B20)》(協力 B 後ろゲタ)
下段：《ぼぶわっ！ (B21)》(協力 B 後ろゲタ)



《あいやっ (B20)》のからだメタ認知

剣道的な。剣で打ち込んでいる。左の打ち込む剣はぶれています。剣に迷いがあるようだ。打ち込んだ後引いているところを見ると成功しなかったらしい。一方で右の剣は穏やかだ。淡々と構えて受けている。右の剣の方が長さもある。そういえば、剣を打ち込んで止まるとき剣どうしは割と中心付近で交わるけど中心よりは手前で止まる。これが両者の間合いだろうか近すぎたくはないのか？

《ぼぶわっ！ (B21)》のからだメタ認知

あいやっのコピー。点をつけてみた。点をつけると棒を持つ手が見える（5つの点で構成）そして左の人の手首（棒をもたない3つの点）が震えていることに気づく。はじめは、こんなに震えているようでは渾身の一撃は加えられないぞと批判的に感じた。だが、打ち込むスピードに注目してみると、結構はよく動いているのでは？と。手首側の2つの点が激しく運動（上下に？回転もかかっている？）することによってその力は剣に効率よく伝わる。ちょうどテコの原理のように。そう言えば下駄は、というか人間の足はテコの原理を使っていることを思い出す。踵が力点で、支点である歯、つま先が作用点といった具合のはず。踵にグンと力をほんの一瞬かけることで素早い推進力を得る。これまで身体操作をする際に「足」としてテコを意識しても素早く動かせる感覚が生まれにくかったが、手首であれば神経が鮮明なので思い浮かべやすい。足の延長線上に剣があると思ってそれを打ち込むのやってみよう。

図 14.13: 《あいやっ (B20)》と《ぼぶわっ！ (B21)》

《あいやっ (B20)》と《ぼぶわっ！ (B21)》では、もうひとつ興味深いことが起きていた。図 14.13で左側から打ち込んでいる人物は C であるが、B は作図中にこれが B 自身だと思い込んでいた。B はアプリ内カメラ位置の緯度・経度をまわして操作するうち、抽象的な映像内で B と C どちらが

どちらかわからなくなり（気にならなくなり）、知らずうちに C へ移入してしまったのだろう。そうならば本アプリには、自他のきびしい区別が取り扱ってより自由な移入をうながす、という効果もあると考えうる。

14.2.4 アプリの実践が B の三段跳にもたらしたこと

以上、B は一本ゲタ対人運動でのアプリ使用をとおして問い合わせを展開し、自身の三段跳に以下のようないくつかの変数をみつけた（図 14.14）。

- ・「三角形」的接地（攻撃的に・力強く・照準を定めて突く）という将来的な理想像（《ツン（+攻撃）(B3)》）、
- ・「全体を保ちながら、内部エネルギー疎密の変化」としての「抜重」（《プシュプシュぶわっ(B11)》）、
- ・テコ原理を利用した、剣を打ち込むような素早い踏み出し（《《あいやっ(B20)》と《ぼぶわっ！(B21)》》）。

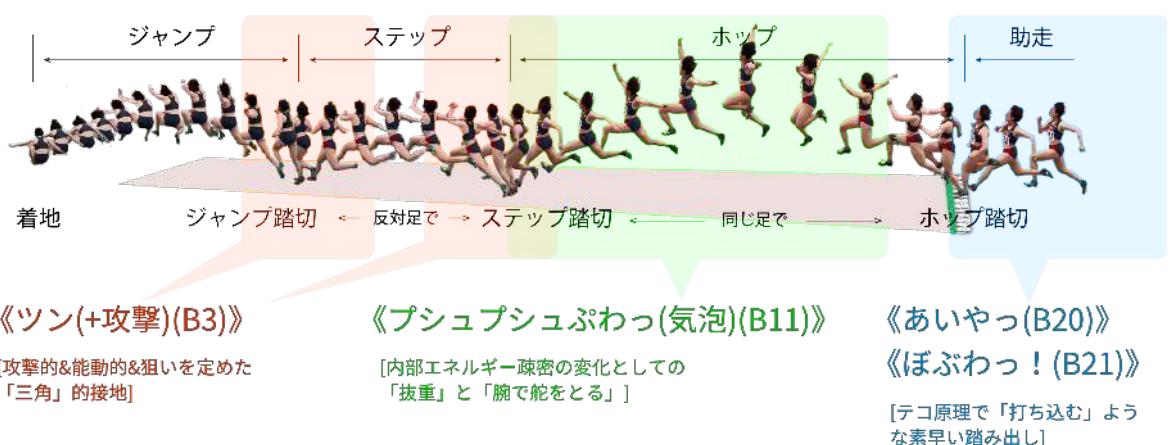


図 14.14: B が HJP 実践でみつけた重要変数

B は《あいやっ(B20)》と《ぼぶわっ！(B21)》をもとにして、三段跳の「助走」における新しい意識のしかたを創りだした。「踵を踏み込むテコの原理で、すばやく打ち込むような次の一步を生む」というものである。B はその意識でもって助走を探ってみた。しかし結果は『無駄な動きを作るだけになってしま』い、『しっくりこなかった』と B はデータ解釈補助インタビューにて語った。その理由として、足首は手首にくらべ『神経が通っていない』ことがある、と B なりに解釈を紡いだ。これについて B は、『(本アプリで得た剣道性を)「ものにする」には、はっきりと意識しながらやるというより像として浮かべながらなんとなく取り入れられるといいんだろうな』とインタビューにて反省した。

その他 B は、実践期間において、三段跳の練習中に妄想が起きたという。「踏切板の両端と自分

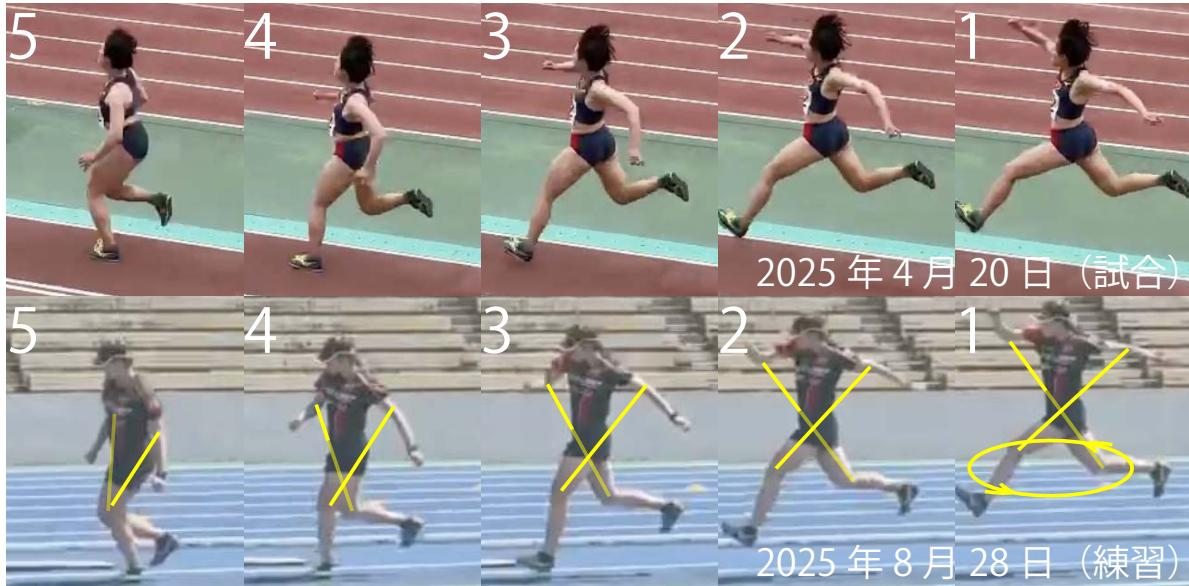


図 14.15: B の三段跳における図形的意識

の腰を結んだパチンコ武器（スリングショット）のような長い鋭角二等辺三角形があり、引っ張ったゴムから指を放しパチンと球が放たれるように、助走からホップ踏切をする」というものだ。この発想元は《B3》にあるという。HJ-Playground で補助線を引くという行為をした経験そのものが、B の三段跳選手としての問いか方に影響する。

実践後しばらくして、HJP の作図経験がじわじわ効いてきて編み出された意識があると B はインタビューで語った。三段跳全局面で「横長楕円の車輪が回るように膝を運」んだり「同側の肘と膝を線分で結ぶ」図形的意識である。[その意識で三段跳の練習をする様子がこの動画である](#)。この影響はホップ着地にかけての局面で顕著であり（図 14.15下段）、身体重心の真下に接地しやすくて良いと B は語る。実践終了直後の動き（図 14.15上段、4月）と比べると、下段（8月練習時）のほうが、骨盤の正対具合や右腕右脚の振り込みなども合わせて、全身がまとまって「協調」している印象を著者は受ける。

そして B は、その後の 2025 年 10 月、およそ 3 年ぶりに、三段跳の自己ベストを更新したのである。そのベストパフォーマンスが、HJP によって表情のレベルから身体を創り変えた実践と地続きにあるとするならば、HJP の有用性はよりいっそう高いものになる。

第 15 章

分析

15.1 データ全貌

前章では、A と B によるアプリをもちいた運動学習について、すなわち A と B がどのような表情図形を作図し、それを媒介にいかなる表情を得し、問い合わせを生み変数をみつけたのかを語った。本章では、アプリをもちいた実践の全体像を、A～D の表情エントリのデータから分析する。

まずは A～D4 名が実践で残した表情エントリの全一覧を以下に示す（表 15.1～表 15.4）。なお表内の「文字数」とは、からだメタ認知によるからだメタ認知の文字数であり、A と B のものについては、前章で載せた表の再掲である。

表 15.1: A の作成した表情エントリ一覧

表情エントリ ID	作成日付	運動データ	表情オノマトペ	からだメタ認知文字数
《A1》	03/25/25	oldman1	フリフリ	393
《A2》	03/25/25	oldman1	ぐういペ	512
《A3》	04/01/25	oldman1	ブふああーーー	420
《A4》	04/01/25	oldman1	ガチョベチョガキョ	494
《A5》	04/01/25	oldman1	バラらららららら	212
《A6》	04/02/25	oldman1	なぬななぬな	348
《A7》	04/08/25	oldman1	ンーコツコツンー	228
《A8》	04/08/25	oldman1	グリグリ	184
《A9》	04/08/25	oldman1	フラフラぶんフラフラ	328
《A10》	04/13/25	oldman1	フサササフサ	273
《A11》	04/13/25	oldman1	ブふあああーーーペ	23
《A12》	04/17/25	oldman2	うー、 わっダラララ	122
《A13》	04/17/25	oldman2	ねーねねねね...	200
《A14》	04/18/25	oldman3	mm	18
《A15》	04/18/25	oldman3	擬音が思いつかない、	63

表情エントリ ID	作成日付	運動データ	表情オノマトペ	からだメタ認知文字数
《A16》	04/18/25	oldman3	パラララららら	11
《A17》	04/18/25	oldman3	惑星	9
《A18》	04/19/25	oldman1	バラバラ	60
《A19》	04/19/25	oldman3	へふいへ	303

表 15.2: B の作成した表情エントリー一覧

表情エントリ ID	作成日付	運動データ	表情オノマトペ	文字数
《B1》	03/25/25	相撲 B 後ろゲタ	ほー・ふぐっ	22
《B2》	03/25/25	相撲 B 後ろゲタ	びよびよーー・ふぐっ	353
《B3》	03/25/25	相撲 B 後ろゲタ	ツン（+攻撃）	332
《B4》	03/25/25	相撲 B 後ろゲタ	お局 or ませた女の子（気が強そう）	121
《B5》	03/25/25	相撲 B 中央ゲタ	すぼーーん	159
《B6》	03/26/25	協力 B 後ろゲタ	ふん・ふん	56
《B7》	03/26/25	協力 B 後ろゲタ	びょーん・がちゃぐん	86
《B8》	04/08/25	相撲 B 後ろゲタ	んぽん（ビリヤード）	167
《B9》	04/08/25	相撲 B 後ろゲタ	ブンブン（んぽんのコピー）	182
《B10》	04/08/25	相撲 B 後ろゲタ		35
《B11》	04/08/25	協力 B 中央ゲタ	プシュプシュぷわっ（気泡）	215
《B12》	04/08/25	協力 B 中央ゲタ	横隔膜 or 綱渡	223
《B13》	04/08/25	協力 B 中央ゲタ	ぬぬぬんふわふわふわ	197
《B14》	04/08/25	協力 B 後ろゲタ	ぬぐむぐ（イモムシ はいはい）	187
《B15》	04/08/25	相撲 B 中央ゲタ	ギーコギコ	270
《B16》	04/08/25	相撲 B 中央ゲタ	うおーーっとっとごめん	268
《B17》	04/08/25	相撲 B 中央ゲタ	ずんずんずんズコーー	221
《B18》	04/08/25	協力 B 後ろゲタ	わん、つ	163
《B19》	04/08/25	協力 B 中央ゲタ	ぱきっつつ	100
《B20》	04/09/25	協力 B 後ろゲタ	あいやっ	185
《B21》	04/09/25	協力 B 後ろゲタ	ぼぶわっ！	428
《B22》	04/09/25	協力 B 後ろゲタ	ディフェンス	8
《B23》	04/09/25	協力 B 後ろゲタ	うーみょううみょうんぶん	450

表 15.3: C の作成した表情エントリ一覧

表情エントリ ID	作成日付	運動データ	表情オノマトペ	文字数
《C1》	03/25/25	相撲 B 後ろゲタ	ぐいーーーん	313
《C2》	03/25/25	相撲 B 中央ゲタ	ふえーん	280
《C3》	03/25/25	協力 B 後ろゲタ	すろりーす	190
《C4》	03/29/25	協力 B 中央ゲタ	ぼわあ ~ん	304
《C5》	03/29/25	相撲 B 後ろゲタ	キリキリ	296
《C6》	04/02/25	相撲 B 後ろゲタ	グギーーーぎっぐ	67
《C7》	04/02/25	相撲 B 後ろゲタ	うーーーーーんしょ	12
《C8》	04/03/25	協力 B 中央ゲタ	すしゅんすシュンスウイーーーん	76
《C9》	04/08/25	相撲 B 中央ゲタ	何も生まれなかった	24
《C10》	04/08/25	相撲 B 中央ゲタ	何も生まれなかったのコピー	24
《C11》	04/08/25	協力 B 後ろゲタ	よーいよいよう	181
《C12》	04/08/25	協力 B 後ろゲタ	んがんがあ~~	101
《C13》	04/09/25	協力 B 中央ゲタ	オフフォーつ	495
《C14》	04/09/25	協力 B 後ろゲタ	一旦	0
《C15》	04/09/25	協力 B 後ろゲタ	ううーーーいおおーーい	279
《C16》	04/09/25	協力 B 後ろゲタ	こそこそ	208
《C17》	04/09/25	協力 B 後ろゲタ	ういおい	215
《C18》	04/09/25	協力 B 後ろゲタ	ゆるゆる	115
《C19》	04/09/25	協力 B 後ろゲタ	ふんふんほいふんふんふんほい	36
《C20》	04/16/25	協力 B 中央ゲタ	ウェーーーい	228
《C21》	04/16/25	相撲 B 中央ゲタ	う~~~~~	199

表 15.4: D の作成した表情エントリ一覧

表情エントリ ID	作成日付	運動データ	表情オノマトペ	文字数
《D1》	03/21/25	oldman1	するんりゅ	51
《D2》	03/21/25	oldman1	つづあーんぐ	85
《D3》	03/21/25	oldman1	ひょいいた	168
《D4》	03/21/25	oldman1	ひょいいた のコピー	168
《D5》	03/21/25	oldman1	にやるヴーんぱ	98
《D6》	03/21/25	相撲 B 後ろゲタ	はっふっは	81
《D7》	03/21/25	相撲 B 後ろゲタ	ギーコっとギコくわああ	130

表情エントリ ID	作成日付	運動データ	表情オノマトペ	文字数
《D8》	04/02/25	oldman1	フルマラソンのゴール直後、倒れ そうになるも踏ん張る膝	250
《D9》	04/02/25	oldman1	ふぶるんふぶるん	225
《D10》	04/03/25	相撲 B 後ろゲタ	ぐぐっぐ	166
《D11》	04/03/25	相撲 B 中央ゲタ	ふうおっと	162
《D12》	04/05/25	oldman1	くわうんくわ	151
《D13》	04/06/25	協力 B 後ろゲタ	おっと危ない！	154
《D14》	04/06/25	協力 B 後ろゲタ	クンらりらんと	204
《D15》	04/07/25	協力 B 中央ゲタ	ドゥルン	154
《D16》	04/09/25	相撲 B 後ろゲタ	ふうわああ	125
《D17》	04/11/25	相撲 B 中央ゲタ	アタタタタタ！	133
《D18》	04/13/25	協力 B 後ろゲタ	逃げるな！こっちだ！	99
《D19》	04/13/25	協力 B 中央ゲタ	引っ張ってドン！	98
《D20》	04/17/25	oldman2	んふあ！あんフ	91

A～D4名の対象者が実践で残した表情エントリの量を以下に示す（表 15.5・表 15.6）。A は oldman1・2・3 の 3つ、B と C は対人運動 4つ、D は「oldman3 以外」の 6つの運動データでプレイをしている（表 15.5）。なお、繰り返すが、D 自身の動作は撮影していない（表 12.6におけるケース 4 | 5 | 6 のみということである）。実践に先立ち A と B には、自分自身の運動データだけでなく他者の運動データでプレイしても良いことは伝えてあったが（13 章参照）、結果的に本実践では、A と B はそういうしかたで表情エントリをつくらなかった。すなわち A と B の表情エントリ作成方法は表 12.6におけるケース 1～3 のみであった（4～6 はなかった）。

表 15.5: 運動データごとの表情エントリの数

運動データ	A	B	C	D	合計
oldman1	12	0	0	8	20
oldman2	2	0	0	1	3
oldman3	5	0	0	0	5
協力 B 後ろゲタ	0	8	9	3	20
協力 B 中央ゲタ	0	4	4	2	10
相撲 B 後ろゲタ	0	7	4	4	15
相撲 B 中央ゲタ	0	4	4	2	10
合計	19	23	21	20	

表 15.6: 対象者別のからだメタ認知の統計

対象者	エントリ数	平均文字数	SD
A	19	221.2	166.4
B	23	192.5	119.7
C	21	173.5	129.1
D	20	139.7	50.8
合計	83		

15.2 表情エントリの派生関係

自他の表情エントリ相互の影響・派生関係はあったか？他者の表情エントリからの影響は表 12.6におけるケース 2 や 3 に相当する。厳密な判別は不可能だが、エントリ内の記述やインタビューから判明した範囲で述べる¹。

A の 19 エントリ中 2 つ以上は派生である。《ブふあああーーーべ (A11)》は、《ブふあああーーー (A3)》と《ぐういペ (A2)》の 2 つの図形を A なりに足し引きして作った表情図形だという（図 15.1 左上）。このように A は、実際に踊るときの感覚に近づけるために HJP の仕様でやりくりしていた。また、《へふいへ (A19)》は《ブふあああーーー (A3)》に軌跡をつけた図形である（図 14.4）。その他 A は、自身の一作図方略（14.1.5 項）からして、それまで作った図形のバリエーションを意識するという点で、エントリどうしの影響関係はあるだろうことを、インタビューで語った。**諏訪 15** A は他者（D）のエントリからの影響は受けなかったという。

B は 23 エントリ中 2 つ以上は派生である。《ブンブン（んぽんのコピー）(B9)》が《んぽん（ビリヤード）(B8)》から（図 15.1 右上）、《ぼぶわっ！ (B21)》が《あいやっ (B20)》から派生した（図 14.13）。**諏訪 15** 《んがんがあ～～(C12)》は、B の《ぬぐむぐ（イモムシ はいはい）(B14)》をコピーして編集した。その他、B は C のエントリ全体からの影響を語った。B は当初、全身の「軸」を重要視するあまり、縦方向を意識しつつ複雑な図形をつくる態度でいた。いっぽう C は点を非表示にしたり、線が少なかつたりなど、比較的シンプルな表情図形をつくっていた（例：《よーいよいよう (C11)》）。それをみて B は、『そういうのもアリなんだな』と、作図のしかたのヒントを得たという。《ぬぐむぐ（イモムシ はいはい）(B14)》は、その発想から作ったものである。それを受けさらに C は《B14》をコピーしてその図形のまま《んがんがあ～～(C12)》を作成したのだ（図 15.1）。「学び合い」の一端と言える。

¹ HJP では、エントリ相互の参照情報は保管されない。

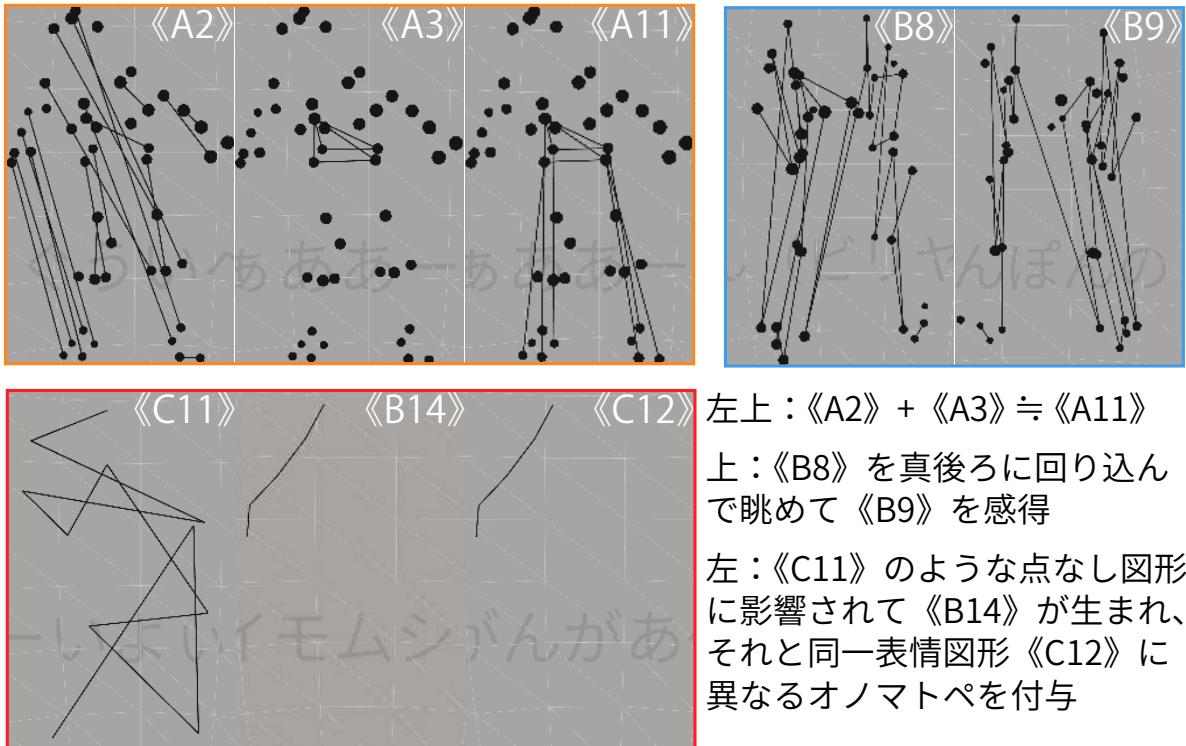


図 15.1: 表情エントリどうしの顕著な派生事例

15.3 表情图形を別の情景に見立てること

実践で得られた表情エントリを眺めてみると、抽象的な表情图形を、元の身体運動とは異なる情景として見立てているケースが散見される。前章の例で言えば、《A1》(図 14.2) で「鉛筆を指先でつまんで振る」情景や、《B20》《B21》(図 14.13) では足首に「剣道での打ち込み」の情景を立ち上げたのである。《A10》《B11》《B20》《B21》もそうである。

ここでメタファ理論 [25][26] を参照しよう。メタファでは「議論は戦争だ」というふうに喻える。「議論」という抽象的な概念に対して、より具体的・身体経験的な「戦争」というドメインをあてがうことで、喻え元のドメイン (= 戦争) に成り立つ諸関係性 (敵陣への攻撃、防御不可能性、戦略、勝利、領地獲得など) が喻え先のドメイン (= 議論) に転写され、「議論」のなんたるかを身体的に把握するのである。このようにメタファは (単なる修辞技法ではなく) 身体をそなえた私たちの原基的な認知様式なのだと Lakoff らは論じる。抽象的な表情图形に対して具体的なドメインを動員することで、表情を身体的に把握しようとしているのではないか。

諏訪 16 もうひとつ着目すべきことがある。抽象图形も元は学習対象である身体運動から生まれているが、メタファによって喻えるとき、喻え元 (モチーフ) はちがうものになっているということである。このねじれが興味深い。元の身体運動とは異なるものに喻えているならば、その喻え元は、身体運動の学習ドメインにとどまらない、日常生活から動員されていることになる。そのひと

が生きてきた経験のなかから引き出されて見立てが起きている。**中西2** B. ムナーリも、ものごとの関係づけをおこなう「ファンタジア」は、そのひとが生き・経験し・築いてきた世界との関係性に依存することを論じている（反対に、知っているものと知らないものとでも知らないもの同士でも関係を築けないとムナーリは言う）。

そこで本節では、見立てという観点から本実践のデータ全体を眺めてみる。

15.3.1 モチーフ語を抽出する

からだメタ認知記述から、以下のルールで、見立ての元である名詞的概念：「モチーフ語」を抽出した。

- Xみたいに/のように/に似ている/に見えるなどの比喩表現にともなってもしくは暗喩表現で登場する語はモチーフ語として抽出する。
- あるソースドメインに属する複数の名詞的概念をもちいひとつの情景を詳細に描写している場合も、ひとつ一つをモチーフ語として抽出する。

事例で説明する。《A1》の場合（図14.2）「鉛筆を指で持って振るやつに似ている」という記述が情景描写の箇所である。ここから「鉛筆」を抽出する。《A1》では鉛筆を奇抜な使い方をする情景ではあるが、使い方にかかわらず「鉛筆」を抽出する²。《B12》の場合、図形を「横隔膜」「綱渡をする人」「バネ」という三重に喻えているのだが、これら3つともモチーフ語として抽出する。このようにして、すべての表情エントリに対しモチーフ語を抽出した。

15.3.2 モチーフ語の抽出結果

モチーフ語抽出の結果、A～Dが作成した全83エントリ中57エントリがモチーフ語を有し、57エントリから計87語のモチーフ語を抽出した（表15.7）。対象者それぞれの「モチーフありエントリ数/全エントリ数」の内訳は、Aは9/19、Bは15/23、Cは16/21、Dは17/20、となった。これを運動学習者（AとB）と非運動学習（CとD）にまとめると、運動学習者群では42エントリ中24エントリ（57.1%）で、非運動学習者群では41エントリ中33エントリ（80.5%）でモチーフ語が使用された。非運動学習者群でより高いモチーフ語使用傾向が観察されたが、被験者数が限られているため（N=4）、統計的検定は行わず記述統計として報告した。非運動学習者のほうが「学びに活かそう」という強い目的をもたぬゆえに、「比較的自由に」妄想をはたらかせやすいのかもしれない。

² 《B1》の例を抽出ルールを補足しておく。仮に、「○○に似ている」の○○が「棒」ならば棒がモチーフ、「野球」ならばベースボール（という娯楽・文化）がモチーフとなる。

表 15.7: 対象者別のモチーフ語有無の内訳

	A	B	C	D	合計
モチーフあり	9	15	16	17	57
モチーフなし	10	8	5	3	26
全エントリ数	19	23	21	20	83

15.3.3 モチーフ語をドメインツリーに位置づける

では、こうしたモチーフ語たちは生活全般のなかでのどのようなドメインから生まれたものなのかな？表情図形のモチーフ語が属するドメインを調査するために、比喩辞典 [36] をもちいる方法を考案した。この辞典では、約 1600 語に及ぶ比喩の喻え元となる語が、【大分類（自然/人間/文化の 3 種）】・{ 中分類（全 17 種） }・（小分類（全 93 種））の 3 階層からなるドメイン分類ツリーに体系的に位置付けられている。各エントリから抽出した各モチーフ語をこの比喩辞典から探し、その語が属する【大】-{ 中 }-（小）ドメインに位置付けた。例えば、《A4》の「歯軋り」は【人間】-{ 生理 }-（生理現象）、《B2》の「納豆」は【文化】-{ 産物・製品 }-（食）に位置付けた。すべてのモチーフ語を必ずひとつの【大】-{ 中 }-（小）ドメインに位置付けた。モチーフ語が比喩辞典に存在しない場合は、そのモチーフ語がありうるツリーの枝に位置付けた。

表 15.8 に各表情エントリのモチーフ語とモチーフ語が属するドメインを示す。「モチーフドメイン」列は、複数のモチーフ語があるエントリについては、ドメインモチーフ | 記号で区切って複数記載しており、モチーフ語をもたないエントリの場合は空欄にしてある。

表 15.8: 各表情エントリのもつモチーフドメイン※（）内はモチーフ語）

エントリ ID	表情（オノマトペ）	モチーフドメイン
《A1》	フリフリ	文化-産物・製品-日用品（鉛筆）
《A2》	ぐういペ	文化-生活-交通（小舟） 自然-自然物-物質（水）
《A3》	ブふあああーー	
《A4》	ガチョベチョガキョ	自然-自然物-化合物（金属） 人間-生理-生理現象（歯軋り）
《A5》	バラらららららら	自然-天文・気象-天候（波）
《A6》	なぬななぬな	
《A7》	ンーコツコツンー	

エントリ ID	表情 (オノマトペ)	モチーフドメイン
《A8》	グリグリ	文化-産物・製品-日用品 (擂り鉢) 文化-産物・製品-日用品 (擂り粉木) 自然-植物-草(胡麻)
《A9》	フラフラぶんフラフラ	
《A10》	フサササフサ	自然-天文・気象-天候 (風)
《A11》	ブふあああーーーペ	
《A12》	うー、わっダラララ	文化-産物・製品-日用品 (ゴム)
《A13》	ねーねねねね...	
《A14》	mm	
《A15》	擬音が思いつかない、	
《A16》	パラララららら	文化-学芸-芸術・芸能 (ギター)
《A17》	惑星	自然-天文・気象-天文 (土星)
《A18》	バラバラ	
《A19》	へふいへ	
《B1》	ほー・ふぐっ	
《B2》	びよびよーー・ふぐっ	文化-産物・製品-日用品 (ゴム) 文化-産物・製品-食 (納豆) 文化-産物・製品-衣 (糸) 文化-産物・製品-武器 (銃)
《B3》	ツン (+攻撃)	
《B4》	お局 or ませた女の子 (気が強そう)	人間-関係-性別 (女) 人間-関係-性別 (小娘)
《B5》	すぽーん	文化-生活-娯楽 (ベースボール)
《B6》	ふん・ふん	
《B7》	びょーん・がちゃぐん	
《B8》	んぽん (ビリヤード)	文化-生活-娯楽 (ベースボール)
《B9》	ブンブン (んぽんのコピー)	
《B10》	名無し (ダブクリで編集)	
《B11》	プシュプシュぷわっ (気泡)	自然-自然物-水 (泡)
《B12》	横隔膜 or 綱渡	人間-人体-組織 (膜) 文化-産物・製品-日用品 (発条) 文化-生活-娯楽 (綱渡)
《B13》	ぬぬぬんぬわふわふわ	自然-植物-部分 (花 or 花弁)
《B14》	ぬぐむぐ (イモムシ はいはい)	自然-動物-虫 (芋虫) 人間-生理-生理現象 (呼吸)
《B15》	ギーコギコ	文化-学芸-芸術・芸能 (バイオリン)
《B16》	うおーーっととごめん	

エントリ ID	表情（オノマトペ）	モチーフドメイン
《B17》	ずんずんずんズコー	人間-活動-行為 (煽る)
《B18》	わん、つ	
《B19》	ぱきっつつ	文化-産物・製品-日用品 (鉛筆)
《B20》	あいやつ	文化-産物・製品-武器 (剣)
《B21》	ぼぶわっ！	文化-産物・製品-武器 (剣)
《B22》	ディフェンス	文化-生活-娯楽 (フットボール)
《B23》	うーみょうううみょううんぶん	人間-活動-行為 (殴る)
《C1》	ぐいーーーん	文化-学芸-言語 (字)
《C2》	ふえーん	自然-動物-虫 (蜂)
《C3》	すろりーす	
《C4》	ぼわあ～ん	自然-動物-虫 (蜂の巣) 自然-動物-鳥類 (梟) 自然-動物-鳥類 (孔雀)
《C5》	キリキリ	自然-動物-虫 (蟾蜍)
《C6》	グギーーぎっぐ	自然-動物-部分・行為 (嘴)
《C7》	うーーーーんしょ	
《C8》	すしゅんすシュンスウイーー ん	人間-属性-職業 (踊り子)
《C9》	何も生まれなかった	
《C10》	何も生まれなかったのコピー	
《C11》	よーいよいよう	文化-学芸-芸術・芸能 (絵巻物) 人間-属性-職業 (能役者)
《C12》	んがんがあ～～	自然-動物-虫 (芋虫) 人間-生理-生理現象 (呼吸)
《C13》	オフフォーっ	文化-生活-行事・宗教 (怪物)
《C14》	一旦	
《C15》	ううーーいおおーーい	人間-活動-行為 (殴る) 人間-活動-行為 (煽る) 人間-関係-年齢 (子供) 人間-属性-職業 (小学生)
《C16》	こそこそ	文化-学芸-芸術・芸能 (像) 文化-産物・製品-住 (壁)
《C17》	ういおい	文化-学芸-芸術・芸能 (映画) 人間-活動-行為 (お詫びをする)
《C18》	ゆるゆる	文化-生活-行事・宗教 (妖精)
《C19》	ふんふんほいふんふんふんほい	人間-生理-生理現象 (息)
《C20》	ウェーーーい	人間-属性-人物 (酔っ払い)

エントリ ID	表情（オノマトペ）	モチーフドメイン
《C21》	う～～～～～	文化-生活-娯楽（線香花火） 自然-動物-水生動物（貝）
《D1》	するんりゅ	
《D2》	つづあーんぐ	
《D3》	ひょいいた	人間-生理-生理現象（呼吸）
《D4》	ひょいいた のコピー	人間-生理-生理現象（呼吸）
《D5》	にゃるヴーンぱ	自然-自然物-土（粘土）
《D6》	はっふっは	人間-生理-生理現象（呼吸）
《D7》	ギーコっとギコくわああ	文化-産物・製品-日用品（ゴム）
《D8》	フルマラソンのゴール直後、倒れそうになるも踏ん張る膝	
《D9》	ふぶるんふぶるん	文化-産物・製品-日用品（鉄管） 自然-天文・気象-天候（風）
《D10》	ぐぐっグ	文化-生活-娯楽（魚釣り）
《D11》	ふうおっと	文化-学芸-芸術・芸能（ピアノ） 人間-生理-生理現象（息）
《D12》	くわうんくわ	文化-産物・製品-日用品（輪っか）
《D13》	おっと危ない！	人間-人体-区分（肉体）
《D14》	クンラリらんと	自然-動物-水生動物（海胆） 自然-動物-部分・行為（角） 自然-土地-地形（砂地） 自然-天文・気象-天候（波）
《D15》	ドゥルン	文化-産物・製品-食（黄身） 文化-産物・製品-食（白身）
《D16》	ふうわああ	自然-自然物-水（シャボン玉） 文化-産物・製品-住（ガラス玉） 人間-生理-生理現象（息）
《D17》	アタタタタタ！	文化-産物・製品-武器（槍）
《D18》	逃げるな！こっちだ！	人間-人体-手足（手） 人間-関係-仲間（恋人）
《D19》	引っ張ってドン！	文化-産物・製品-武器（銃）
《D20》	んふあ！あんフ	人間-生理-生理現象（息）

15.3.4 ドメインツリーにおけるモチーフ語分布

表 15.8を、全体（ドメインの広がり・網羅性）を把握しやすいようサンバースト図にまとめたものが図 15.2である。中心から順に大・中の2階層を示し、各階層内に全ドメインを並べ、各ドメイ

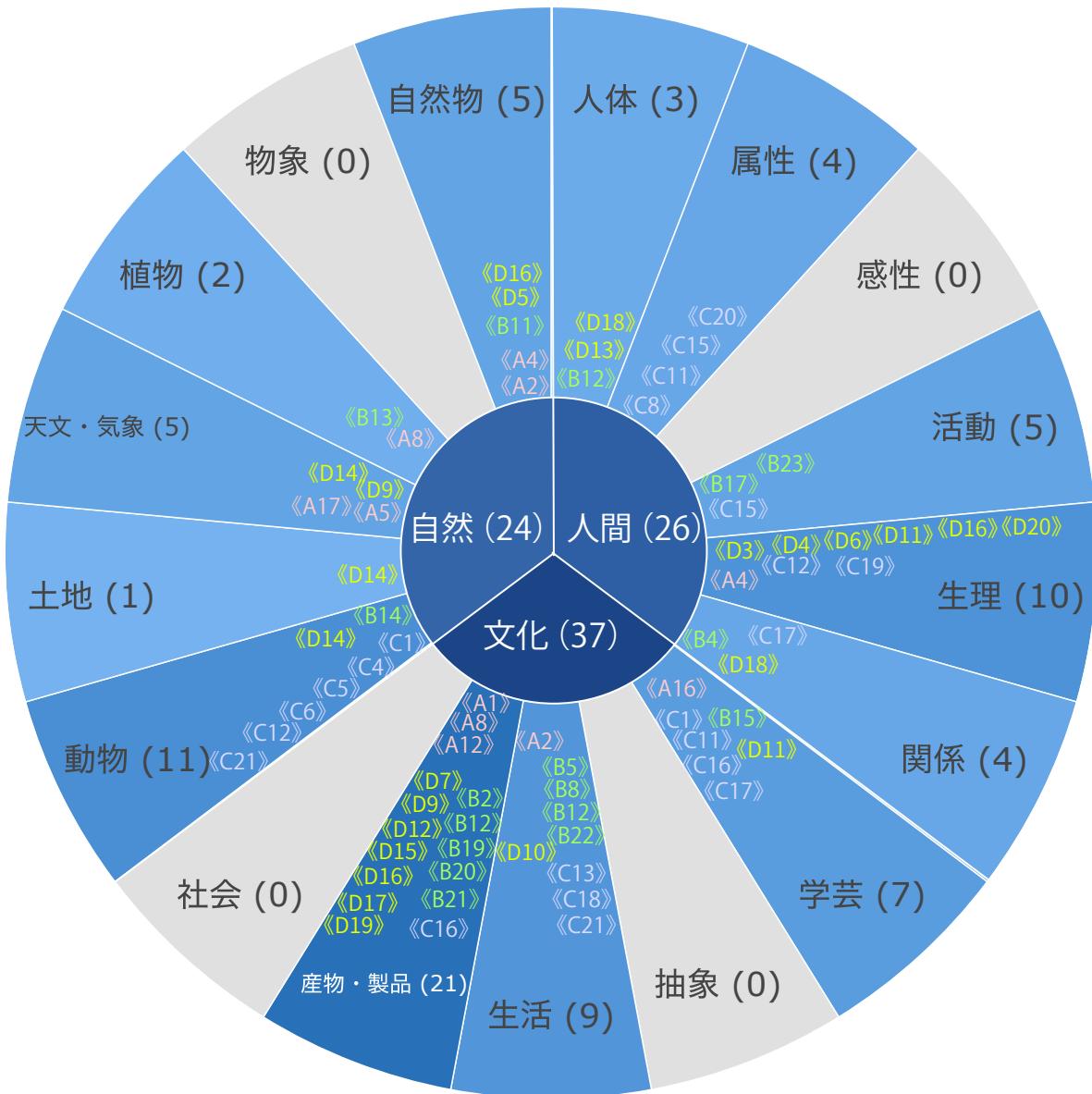


図 15.2: 比喩ドメインツリーにおけるモチーフ語の分布

Distribution of motif words in the metaphor domain tree

ンは度数が 0 ならグレー、1 以上なら青で示した（度数が高いほど濃い青）。本分析では詳細な度数よりも、そのドメインのモチーフがもちいられたか否か（青かグレーか）も重視する。表情感得は本質的に一回性のある現象だという前提に立ち、表情図形のもつ多様性を積極的に拾うためである。ドメインの占める角度に意味はない。該当ドメインのモチーフ語を有する《エントリ ID》をドメイン内に付置した（A は赤、B は緑、C は青、D は黄）。ドメイン内に付置されたエントリの数とモチーフ語数が一致しないケースは、そのエントリが当該ドメインのモチーフ語を複数有することを意味する。

全体としては（図 15.2）、モチーフ語 87 語でツリーの大分類 3 種全て・中分類 13 種（17 種中）・小分類 33 種（93 種中）をカバーした。【大分類】でみると、【文化】が突出しており【人間】と【自然】はほぼ同数である。{ 中分類 } では、{ 産物・製品 } がもっと多く、ついで { 動物 }、{ 生理 }、{ 生活 } が多い。{ 中分類 } では不足ドメインが { 物象 }{ 感性 }{ 社会 }{ 抽象 } の 4 種あったが、{ 抽象 } は本実践ではむしろ「喻え先」に相当するからかモチーフ語としては登場しなかった。少なくとも { 社会 } については（小分類（政治・経済・法律）と（教育）が属する）身体運動から遠すぎるということも関係しているよう。

エントリの付置にも着目しよう。A～D 全員、【大分類】では 3 種すべてを網羅しているが、その度数や、{ 中分類 } でのカバーするドメインには、それぞれ違いが表れる。A のエントリは【自然】と【文化】に偏り（【人間】は《A4》のみ）、B は【文化】に偏る。C・D では大分類 3 種が満遍なく分布する。A～D の個人特性と HJP との関係性、プレイした対象動作の違いが、こうした違いを生んでいるのだろう。

15.4 考察

諒訪 16 表情図形は、身体部位どうしの関係性や身体感覚への志向を促しただけでなく、「見立て」をも促した。2 種の身体運動から 4 人が創った計 83 エントリ中 57 個で見立てが起きた。見立て元のドメインは、メタファ喻え元辞典の中分類 17 種中 13 種をカバーした。生活のなかの多彩なドメインから見立てをおこなっていた。興味深い結果である。

この結果は、抽象的な表情図形作図が果たすひとつの役割を示唆する。身体知の学びは生きるなかで営まれる。日常生活は（図 15.2 のサンバースト図全体の円のように）、実にさまざまなドメインの体験がある。これらの考えをメタファ理論をふまえた上記結果に照らそう。抽象的な表情図形の作図は、本人の日常を生きる全体経験から一部の経験を動員し、その経験（身体運動とは異なるドメイン）に成り立つ関係性を図形に転写する、というしかたで表情を得て変数をみつける（新しい身体のありかたをみつける）ということを促すのではないか。対象者らは、元の身体運動というドメインに縛られずに、みずから「生きる」ということをとおして、新しい身体のありかたを見つけるのである。「だからこそ抽象的な表情図形は、通常の映像よりもかえって『ありあり』と立ち現れてくるのではないか？」という考えも著者には浮かんでくる。

A も B も、実践後の学びでも「図形的な意識」が癖づいていた。ここにも HJP の価値が垣間見える。ツールは使用中に便利なだけではなく、使うなかでひとの身体知は進化する。進化したならば、同ツールに頼る必要はない。「卒業」である。ぬか床ロボット「Nukabot」をデザインしたドミニク・チェン氏はインタビュー [70] にて「卒業するツール」の考えを展開する。HJP も卒業まで伴走してくれるツールなのかもしれない。

A と B は、それぞれの問題意識や方略に基づいて、自分なりに HJP を駆使し（図形を作図）、問い合わせていた。では、HJP はどういう学習者にとって有用なのか？著者は、万人に有用であるとまでは主張しない。諒訪による「見立て（構成的知覚）」能力の向上の研究 [43] を参照しよう。対象者ら（大学生）は 9 ヶ月間、写真や空間や場に対してそこにある要素や位置関係についてから

だメタ認知する研鑽を続けた。鍛錬の前後で、曖昧図形解釈課題（与えられた曖昧図形を何通りに見立てられるかという解釈数をテスト）を実施すると、解釈数は 1.6 倍に増加し、この増加率は、研鑽をしなかった統制群と比較して有意に高かったという。この結果が支持するのは、からだメタ認知の鍛錬が見立ての能力向上に寄与するということである。

本実践で観測された多彩な「見立て」による表情感得は、表情図形（の作図）が可能にしたことなのか、それともからだメタ認知だけでも可能だったのか？本研究の結果からは、明確な線引きはできない。しかしながら、A と B がその両方を駆使し、見立てにおいては「抽象的図形を」見立て、表情感得して問い合わせを紡いだことは揺るぎない事実である。少なくともからだメタ認知をする学習者にとっては HJP が有用であることを支持する結果が得られたと、著者は考える。

本研究は、表情図形の詳細な作図プロセスを扱わなかったが、作図プロセスを細かく調べれば、さらなる表情感得の様相や図形と言葉の共創様態に迫れる可能性がある。また、HJP でのユーザどうしでの「学び合い」についても、本実践では十分に促せなかつたが、実践的検討の余地は残されている。

第 III 部

結論

共通 3

第 16 章

結論

本研究では、アスリートやダンサーの運動学習を「身体知の学び」としてとらえ、身体で身体を問うて身体の新しいありかたをみつけるプロセスを描き出した。ここでいう身体とは、単なる肉体のことではなく、心と環境と一体であり、主体的に生きながら同時に生きられ学ばれる対象としての身体である。「身体で問う」というのは、単にじっとして思考することではなく、知覚と行為と一体になった思考（すなわちこれが認知）のことである。

運動学習者は、より望ましい身体のありかたをみつけるために、日々試行錯誤を続ける。学習者がスポーツバイオメカニクス的知見を参照したとて、あるひとりの学び手の固有の身体にそれが適合するかは自明でないし（第一の個人固有性）、たとえその問題をクリアして自分なりに望ましい客観的フォームがわかったとて、どのように意識したらそのフォームが体現できるのかは自明ではない（第二の個人固有性）のにくわえ、自分にとってふさわしい意識のしかたも、状況に依存してめまぐるしく変わるやっかいなものである。運動学習は、個人固有性の問題 [81] と状況依存性 [7] をはらみながら、なんとか身体で問い合わせ、さまざまな変数 [18] をみつけてゆくプロセスである。

それだけではない。さらに、身体知の学びとしての運動学習は当人の「生きる」なかで営まれ、生きることと運動学習は分けられない。身体の「表情」[63] の問題もある。表情は身体感覚や身体部位同士の関係性（これも変数）に気づく「豊かな源泉」である。しかし「表情」は実に微妙に醸し出される形態/全体性であり、学習者が身体運動を目の前にしたときにその「表情」をしかと感得することはとてもむずかしい。このように、運動学習は実に険しい道のりであり、謎に包まれている。

従来の運動学習研究は、情報処理システム [42] やダイナミカルシステムとして定量的にモデル化するアプローチ [19]、現象学の視点に立って定性的にモデル化するアプローチ [31][67]、社会構成主義的に記述するアプローチ [27][53] など、身体で問う学びのプロセスを十分に記述しないものが主流である。身体知の学びとして運動学習を描く従来研究をみやっても、個人固有で状況依存的な意味醸成プロセスを描いてきたいっぽう、「生きる」ことや「表情」の側面・問題を中心的には扱ってはこなかった。これらの側面は、記録を伸ばそうといった「打算」に囚われて「マイナーチェンジ的な試行錯誤」に終始する学びでは描けないものである（たとえ状況依存性や個人固有性を扱っていても、である）。

さらにズームアウトして広く知の科学を眺めてみると、認知主義や、身体性認知科学 [8] の思想があるが、これらは、上記の情報処理やダイナミカルシステムでのモデル化の基本思想にはなれど、やはり身体知の学びを扱うものとは言えない。いっぽう、ユクスキュルの環世界論 [45] や木村敏の現象学 [64][65][66] は、「身体で問う」ということを理論的説明の土台となった。

本研究がとった基本的な方法論は、身体で問うことを促す認知的手法「からだメタ認知 [81]」である。からだメタ認知は、自身の認知するわち知覚・思考・行為を、あいまいな問い合わせであっても積極的にことばにして記述する。ことばがことばを生み、自身の認知そのものを変化させることをもくろむ構成的 [85] な手法である。これにより本研究は研究者かつ実践者として二重の観測と実践をすすめた。

研究 1[90] では、私が十種競技選手として生活と競技を分けずに渾然一体的に「走り」を学ぶ（アスリートとして生きる）様を、物語として描き出した。私は、自らのままならない身体と付き合い、体感に傾聴しながら、多種多様な問題意識を醸成し、自分にとって良い動きを試行錯誤的に探った。怪我や生活上の出来事をきっかけとして、百均製 LED をもちいたトラッキングを DIY 的に実施することで、自身の身体と動きを手触るようにして問うてみたり、日常生活における、立つ・歩く動きをスキルとみなして根本的な再構築を図ったりした。そして、日常生活で自身を取り巻く、競技に一見関係ないモノをツールへと転用しながら、それらを通して、よりよい身体運用スキル、そして根本的な身体のあり方を問うことにつら試みた。このようにして、私は数々の問題意識を醸成してきた。これらの努力の結果として私の走フォームにいかなる変化が生じたかを考察した。私が自覚的にアスリートとして生きようとする態度を（野生の思考 [29] を参照して）「学びの野生化」と命名し、その意義を論じた。物語が他者にもたらす意義を議論した。

研究 1 を終えた私の思惟は、「身体」のありかたをまったく新しくとらえなおすことの重要性にますます傾いていった。自らの身体感覚をつつく「トイ」を試作したり、身体知の「輻輳性 [58]」を唱えたりして、ものごとを一元的にとらえる現象学的な基本思想を醸成していた。そんななか私は書物「表情」 [63] に出会い、それが研究 2 のツールのコンセプトになったのであった。

研究 2 では、動いている身体の「表情」の感得をうながす web アプリ『HJ-Playground』を作成した [89]。あらかじめ計測したユーザ自身/他者の運動データ（各部位の時系列三次元位置情報）を、画面内の三次元空間に動く点群として描き、ユーザに、それら点どうしのあいだに線分や円などの補助線を描きくわえた抽象図形（表情図形）を作図することを促す。ユーザには、作図した表情図形を鑑賞しながら、感得している「表情」をオノマトペで命名し、そのさなかで生まれる問い合わせからだメタ認知することを促す。表情図形・オノマトペ・メタ認知のセットは表情エントリとしてセットで保存したり、再鑑賞することができる。他者の表情エントリを鑑賞したりコピーすることもできる。このようにして、動いている身体の「表情」を感得することをうながす。

アプリをもちいた実践をおこなった。ストリートダンサー A は、「oldman」という動作を対象動作とした。両肩をむすんだ補助線の動きに「鉛筆を指先で軽くつまんでフリフリ振る」ような表情をみてとることで「鎖骨の微妙な小刻みに揺れ動く」という欠点に気づいたり、「粘り」ということばを「伸び切り×倒れ切り」として解釈したり、左から右へ点群を一筆書きでつなげる補助線を引くことで「全身連動」を「風に吹かれてそれが各部位伝播していって身体が移動する」としての

解釈したり、胸骨と骨盤 4 点をむすんだ四面体を作図しそれに軌跡をつけたものつけていないものを見比べることで、四面体の頂点と底面の動きの主従関係が逆転してみえることから意識する主導部位を転換すれば動きのレパートリーを倍増できるとに気づいたりした。

三段跳選手 B は、適応的な全身協調を高めるために、「B と C による一本ゲタを履いた対人運動」を対象動作に選んだ。肩と手と肘の 3 点をむすび、三角形がツンと突く攻撃性・力強さ・照準を定める感じの「表情」をみてとてそれを自分がめざすべき三段跳の力強い「三角形的接地」の姿だと発想したり、B と C の全体を三角形の集合で埋めてそれぞれに内接円を描く補助線を引くことで、二人の身体の間が泡立つかのような表情をみてとることで「抜重」という意味伸長な概念を「全体を保ちながら、内部エネルギー疎密の変化」として納得したり、ゲタ下端と前端を B と C でそれぞれむすびそれを延長してみることで、偶然にも二人の延長線が交わるさまが生じ、そこに「剣を打ち込み切り結ぶ」剣道的表情をみてとり、そこから三段跳助走における「テコ原理を利用した剣を打ち込むような素早い踏み出し」のしかたを発想したりした。

ストリートダンサー A においても三段跳選手 B においても、HJ-Playground で表情図形を作図しながら表情を得し、それをとおしてみつけた変数やその作図経験自体が、その後の自身の実践に効果をもたらしたのであった。

他者の表情エントリを参照して学ぶケースが A にはなかったが B にはみられた。「抽象的な表情図形をなにか別の情景・できごとに見立てる」というケースが全 83 エントリ中 57 エントリあったのは特徴的であった。それらの見立ての喻え元のドメインも多種多様な広がりをもっていた。この結果は、身体知の学びが「生きる」なかで営まれるということとメタファ理論 [25][26] に照らしてみると興味深い。抽象的な表情図形の作図は、本人の日常を生きる全体経験から一部の経験を動員し、その経験（身体運動とは異なるドメイン）に成り立つ関係性を図形に転写する、というしかたで表情を得しして新しい身体のありかたをみつけることを促すのではないか。

以上のように、研究 1 では、身体を、競技場に閉じたありかたから、日常生活をも渾然一体となった新しい（野生的な）身体のありかたにとらえなおすプロセスを物語った。研究 2 では、身体を、解剖学的な肉体や棒人間というありかたから、「表情」たる新しい（原基的な）ありかたへ創り変えるツールを制作した。両研究を一言でまとめるならば、「身体で身体を問うことで身体を身体でなくして身体をとりもどす」。禅問答のようであるが、そのようにまったく新しい身体のありかたを創りだす（みつける）身体知の学びの姿を本研究は描き出したのである。

謝辞

本研究は、さまざまな方の支えのうえに成り立っています。

諒訪先生。実に24学期ものあいだ、研究者としての心構えや作法からなにからなにまで、さまざまなことを導いてくださいました。本研究が形になったのは、諒訪先生のきめ細やかなアドバイスがあったからです。諒訪先生が、生活者であり、アスリートであり、研究者であり、教育者であることは、私にとってあまりにも有難いことでした。博士になるというのは、いよいよひとりの研究者としてのデビューし、(本論文の言葉を使えば)これまで守られていた場から飛び出て、「野」に放たれることになるのだと思います。感謝を胸に、よりいっそう、自信をもって突き進みたいと思います。これからもどうぞよろしくお願ひ申し上げます。

副査を快く引き受けてくださった石川初先生、中西先生、西村ユミ先生にも感謝を申し上げます。先生方の鋭くエキセントリックなご指摘は、いつも数歩先をみており、私の研究をより深く、より広く、よりおもしろくしてくれました。引き続き審査よろしくお願ひ申し上げます。

HJ-Playground 実践参加者のみなさま。どうもありがとうございます。みなさんこそが、私が HJ-Playground の制作作者本人でありながら気づいていない可能性を切り拓いてくれました。みなさんがおもしろい使い方をしてくれたから、研究になりました。

諒訪研のみなさま。あまりに諒訪研長くいたので、先輩方や同期はもちろん、後輩の皆さんにもお世話になってしまいました。みなさんの卒論の発表をきいたりアドバイスをするとき、それはそのまま、自分の研究のことを考えることにもなっていました。何気ない日々の交流もふくめて、本当にありがとうございました。

児玉先生。モーキャプ環境の多大なるお手伝いをしてくださったからこそ、本研究は完成に至りました。日頃の何気ない議論も、本研究の栄養となっています。博論執筆中もさまざまにご配慮いただき、感謝申し上げます。

家族へ。様々な面から支えてくれてありがとうございます。この博論は献本するので、それなりに目立つところにでも飾ってください。私がこまめに実家に帰ったり、家族イベントに欠かさず参加しているのは、実は寂しい僕を、変わらず温かく迎えてくれるからです。

その他、私の長い博士過程生活のあいだ、研究にかかわらず、私と交流をしてくれたすべての方々に感謝を申し上げます。ひとつひとつの体験が、生きる私の身体に降り積もり、本研究の礎となってくれていると、私は実感しています。

参考文献

- [1] Visual studio code, online. <https://code.visualstudio.com/>, Accessed on 12, 2023.
- [2] M. Akten. Forms (2011), online. <https://www.memo.tv/works/forms/>, Accessed on 3, 2025.
- [3] F. Barret, L. *How Emotions are Made: The Secret Life of the Brain*. Houghton Mifflin Harcourt, 2017.
- [4] N. A. Bernstein. *Dexterity and Its Development*. Lawrence Erlbaum Associates, 1996. 原著は Bernstein がロシア語で書いた草稿:(On Dexterity and Its Development).
- [5] J. Bruner. *Acts of Meaning*. Harvard University Press, 1990. (ブルーナー, J.(著)岡本 夏木・仲渡一美・吉村 啓子(訳). 意味の復権—フォークサイコロジーに向けて—ミネルヴァ書房, 1999).
- [6] E. Cassirer. *Philosophie der symbolischen Formen, 3. Teil: Phänomenologie der Erkenntnis*. Bruno Cassirer Verlag, 1929.
- [7] W. J. Clancey. *Situated Cognition: On Human Knowledge and Computer Representations*. Cambridge University Press, 1997.
- [8] A. Clark. *Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again*. The MIT Press, 1997. (クラーク, A.(著)森本 元太郎・池上 高志(訳). 現れる存在—脳と身体と世界の再統合—ハヤカワ書房, 2012).
- [9] M. de Certeau. *L'invention du quotidien, tome 1 : Arts de faire*. Collection Folio Essais. Gallimard, 1980. (セルトー, M.(著)山田登世子(訳). 日常的実践のポエティック 国文社, 1987).
- [10] D. Dennett. Cognitive wheels : The frame problem of ai. In M.A. Boden, editor, *The Philosophy of Artificial Intelligence*, pp. 147–170. Oxford University Press, 1984.
- [11] R. Descartes. *Discours de la méthode*. Jan Maire, Leiden, 1637. (デカルト, R.(著), 谷川 多佳子(訳). 『方法序説』 岩波書店, 1997).
- [12] S. Fdili Alaoui, F. Bevilacqua, and C. Jacquemin. Interactive visuals as metaphors for dance movement qualities. *ACM Trans. Interact. Intell. Syst.*, Vol. 5, No. 3.
- [13] P. Fitts and M.I. Posner. *Human Performance*. Brooks/Cole, Pacific Grove, California, 1967.

- [14] J. H. Flavell. Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, Vol. 34, No. 10, pp. 906–911, 1979.
- [15] S. Gallagher. *Embodied and Enactive Approaches to Cognition*. Cambridge University Press, Cambridge, 2023. (ギャラガー, S.(著), 田中彰吾(訳・解説). 身体性認知とは何か——4E 認知の地平』 東京大学出版会, 2025).
- [16] E. Gendlin. *Focusing*. New York Bantam Books, New York, 1978. (ジェンドリン, E.(著), 村山正治・都留春夫・村瀬孝雄(訳). フォーカシング 福村出版, 1982).
- [17] J.J. Gibson. *The Ecological Approach to Visual Perception*. Houghton Mifflin, 1979.
- [18] J.J. Gibson and E.J. Gibson. Perceptual learning: Differentiation or enrichment? *Psychological Review*, Vol. 62, No. 1, pp. 32–41, 1955.
- [19] Kelso J. A. S. Haken, H. and H. Bunz. A theoretical model of phase transitions in human hand movements. *Biological Cybernetics*, Vol. 51, No. 5, pp. 347–356, 1985.
- [20] T. Jansen. Strandbeest evolution 2021. <https://www.youtube.com/watch?v=C97kMKwZ2-g>, Accessed on 3, 2025.
- [21] G. Johansson. Visual perception of biological motion and a model for its analysis. *Perception & Psychophysics*, Vol. 14, pp. 201–211, 1973.
- [22] K. Kofka. *Principles Of Gestalt Psychology*. Routledge, 1935.
- [23] K. Konno, A. Takeshita, S. Higa, K. Jo, R. Owaki, T. Nishi, M. Shimizu, Y. Ando, Y. Onishi, N. Shiomi, Y. Sakai, K. Abe, R. Kanda, Y. Kakehi, Ito T., and Kyle M. Sheep. Divisual plays experimental lab – an installation derived from divisual plays. In *TEI 2016-Proceedings of the 10th Anniversary Conference on Tangible Embedded and Embodied Interaction*, pp. 1–10, 2016.
- [24] R. Laban. *The Mastery of Movement*. Plays, Boston, 1971.
- [25] G. Lakoff. *The contemporary theory of metaphor*, chapter 11, pp. 202–251. Cambridge University Press, Cambridge, 2nd edition, 1993.
- [26] G. Lakoff and M. Johnson. *Metaphors We Live By*. The University of Chicago Press, 1980. (G・レイコフ, M・ジョンソン(著), 渡部昇一, 楠瀬淳三, 下谷和幸(訳)『レトリックと人生』大修館書店, 1986).
- [27] J. Lave and E. Wenger. *Situated Learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press, 1991. (レイヴ, J., ウェンガー, E.(著) 佐伯胖(訳). 状況に埋め込まれた学習——正統的周辺参加 産業図書, 1993).
- [28] J. Levine. Materialism and qualia: The explanatory gap. *Pacific Philosophical Quarterly*, Vol. 64, No. 4, pp. 354–361, 1983.
- [29] C. Lévi-Strauss. *La pensée sauvage*. Plon, Paris, 1962. (レヴィ=ストロース, C. 大橋保夫(訳), 野生の思考. みすず書房, 1976).
- [30] J. McCarthy and P.J. Hayes. Some philosophical problems from the standpoint of artificial intelligence. In B. Meltzer and D. Michie, editors, *Machine Intelligence 4*, pp. 463–502.

Edinburgh University Press, 1969. (J. マッカーシー, P.J. ヘイズ, 松原 仁「人工知能になぜ哲学が必要か」フレーム問題の発展と展開 哲学書房. 1990).

- [31] K. Meinel. *BEWEGUNGSLEHRE Versuch Einer Theorie Der Sportlichen Bewegung Unter Pädagogischem Aspekt*. VOLK UND WISSEN VOLKSEIGENER, 1960. (マイネル, K.(著), 金子朋友(訳). マイネル・スポーツ運動学 大修館書店, 1981.).
- [32] M. Merleau-Ponty. *Phénoménologie de la perception*. Gallimard, Paris, 1945. (メルロ=ポンティ, M.(著), 中島盛夫(訳), 知覚の現象学 法政大学出版局. 1982).
- [33] B. Munari. *Da lontano era un' isola*. Emme Edizioni, 1971. (ムナーリ, B.(著), 関口英子(訳), 遠くから見たら島だった 創元社. 2023).
- [34] B. Munari. *Fantasia*. GLF Editori Laterza, 1977. (ムナーリ, B.(著), 萱野有美(訳), ファンタジア みすず書房. 2006).
- [35] B. Munari. *VIAGGIO NELLA FANTASIA*. Corraini, Mantova, 1992.
- [36] 中村明. もの・こと・ことばのイメージから引ける 比喩の辞典. 東京堂出版, 2023.
- [37] T. Nishiyama and M. Suwa. Visualization tool for encouraging meta-cognitive exploration of sport skill. *International Journal of Computer Science in Sport*, Vol. 9, No. 3, pp. 42–52, 2010.
- [38] R. Pfeifer and C Scheier. *Understanding Intelligence*. Bradford Books, 2001. (Pfeifer, R. and Scheier, C.(著), 石黒章夫, 小林宏, 細田耕(訳). 知の創成 共立出版. 2001).
- [39] M. Polanyi. *The Tacit Dimension*. Routledge and Kegan Paul, London, 1966. (ポランニー, M.(著), 高橋勇夫(訳), 暗黙知の次元 筑摩書房. 2003).
- [40] M. R. Ramey and K. R. Williams. Ground reaction forces in the triple jump. *Journal of Applied Biomechanics*, Vol. 1, pp. 233–239, 1985.
- [41] G. Rizzolatti and L. Craighero. The mirror-neuron system. *Annu. Rev. Neurosci.*, Vol. 27, pp. 169–192, 2004.
- [42] R. A. Schmidt. *Motor Learning and Performance: From Principles to Practice*. Human Kinetics, 1991. (Schmidt, R. A.(著), 調枝孝治(監訳). 運動学習とパフォーマンス—原理から実践へ 大修館書店, 1994.).
- [43] M. Suwa. Discussion on pragmatic studies to synthesize creative processes. *Journal of the Japanese Society for Artificial Intelligence*, Vol. 19, No. 2, pp. 205–213, 2004. (in Japanese).
- [44] F. Varela, E. Thompson, and E. Rosch. *The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience*. The MIT Press, 1991. (ヴァレラ, F., トンプソン, E., ロッシュ, E.(著), 田中靖夫(訳). 身体化された心: 仏教思想からのエナクティブ・アプローチ 工作舎. 1991).
- [45] J. von Uexküll. *Streifzuge durch die Umwelten von Tieren und Menschen: Ein Bilderbuch unsichtbarer Welten*. Springer, 1934. (フォン・ユクスキュル, J., クリサート, G. (著), 日高敏隆・羽田節子(訳). 生物から見た世界 岩波書店. 2005).
- [46] V. von Weizsäcker. *Der Gestaltkreis: Theorie der Einheit von Wahrnehmen und Bewegen*.

Thieme, 1950. (von ヴァイツゼッカー, W.(著), 木村敏・濱中淑彦(訳). ゲシュタルトクラインス: 知覚と運動の人間学 みすず書房. 1980).

- [47] N. Wiener. *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*. The MIT Press, 1948. (ウィーナー, N.(著), 池原止戈夫, 彌永昌吉, 室賀三郎(訳). サイバнетикиス—動物と機械における制御と通信 岩波書店. 1957).
- [48] 山崎一臣. ダンスの振り付けを創る知を解明する～多様な暗黙的制約条件を見出す一人称研究～. 2016 年度学士卒業論文 (未公刊), 慶應義塾大学 環境情報学部, 2017.
- [49] 野口三千三. 原初生命体としての人間—野口体操の理論—. 岩波書店, 2003.
- [50] 世阿弥. 世阿弥芸術論集. 1976. (田中 裕(校注), 新潮社(原著刊行年不明)).
- [51] 中村雄二郎. 共通感覚論. 岩波書店, 1979.
- [52] 中村雄二郎. 臨床の知とは何か. 岩波書店, 1992.
- [53] 生田久美子. 「わざ」から知る. 東京大学出版会, 2007.
- [54] 生田久美子, 北村勝朗(編著), 中村時蔵, 佐藤三昭, 朝原宣治, 結城匡啓, 村上明美(実践編語り手). わざ言語 感覚の共有を通しての「学び」へ. 慶應義塾大学出版会, 2011.
- [55] 佐藤雅彦, EUPHRATES. Issey miyake a-poc inside, 2007. <https://euphrates.jp/ISSEY-MIYAKE-A-POC-INSIDE>, Accessed on 12, 2023.
- [56] 浦上咲恵. 生活音を駆使し創造的に暮らすためのトレーニングフレームワーク. 2014 年度修士論文 (未公刊), 慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科, 2015.
- [57] 堀内隆仁, 謙訪正樹. 身体を, 評価する「ツール」・触発する「トイ」, 第 JSAI2018 卷, p. 4B2OS19d01, 2018.
- [58] 堀内隆仁, 謙訪正樹. 身体知輻輳性の哲学. 第 28 回身体知研究会予稿集 SIG-SKL-28, 2019.
- [59] 堀内隆仁, 謙訪正樹. 自らの「軸」とむきあう - インタラクティブツールを他者とデザインすることを通して-. 共創学会第 4 回年次大会 O-12, 2020.
- [60] 大森莊藏. 言語・知覚・世界. 岩波書店, 1971.
- [61] 大森莊藏. 物と心. 東京大学出版会, 1976.
- [62] 安田昌弘, 大山下圭悟, 木越清信. 国内一流十種競技者におけるパフォーマンス向上過程に関する縦断的研究. 陸上競技研究, Vol. 2013, No. 2, pp. 38–44, 2013.
- [63] 廣松涉. 表情. 弘文堂, 1989.
- [64] 木村敏. 時間と自己. 中公新書, 1982.
- [65] 木村敏. あいだ. 筑摩書房, 2005.
- [66] 木村敏. あいだ・こころ・生命. 講談社, 2015.
- [67] 金子明友. 身体知の形成(下). 明和出版, 2005.
- [68] 謙訪正樹, 篠康明, 矢島佳澄, 仰木裕嗣. ライフスキルの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, pp. 377–384, 2012.
- [69] 宮本武蔵. 五輪書. 2012. (大倉 隆二(現代語訳・改訂), 草思社(原著刊行年不明)).
- [70] 中西泰人, 本江正茂, 石川初. スマートシティとキノコとブッダ 人間中心「ではない」デザインの思考法. BNN 新社, 2024.

- [71] 小川洋子, 河合隼雄. 生きるとは, 自分の物語をつくること. 新潮社, 2011.
- [72] 小林海, 土江寛裕, 松尾彰文, 彼末一之, 磯繁雄, 矢内利政, 川上泰雄. スプリント走の加速局面における一流短距離選手のキネティクスに関する研究. スポーツ科学研究, Vol. 6, pp. 119–130, 2009.
- [73] 菅野盾樹. 記号の精神からの音楽の誕生, 記号学研究, 第18巻, 第3章, pp. 131–143. 東海大学出版会, 1998.
- [74] 長滝祥司. 知覚とことば—現象学とエコロジカル・リアリズムへの誘い. ナカニシヤ出版, 1999.
- [75] 中島秀之, 諸訪正樹, 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.
- [76] 樋口聰(編著), 王水泉, 釜崎太. 教育における身体知研究序説. 創文企画, 2017.
- [77] 佐伯胖. 「学ぶ」ということの意味. 岩波書店, 1995.
- [78] 佐伯胖. 「子供がケアする世界」をケアする－保育における「二人称的アプローチ」入門. ミネルヴァ書房, 2017.
- [79] 佐伯胖, 佐々木正人(編). アクティブ・マインド 人間は動きのなかで考える. 東京大学出版会, 1990.
- [80] 大塚裕子, 諸訪正樹, 山口健吾. 創作オノマトペによる日本酒を味わう表現の研究. 第JSAI2015巻, 2015.
- [81] 諸訪正樹. 「こつ」と「スランプ」の研究 身体知の認知科学. 講談社選書メチエ, 2016.
- [82] 諸訪正樹. 身体が生み出すクリエイティブ. 筑摩書房, 2018.
- [83] 諸訪正樹. 一人称研究の実践と理論—「ひとが生きるリアリティ」に迫るために—. 近代科学社, 2022.
- [84] 諸訪正樹, 堀浩一, 伊藤毅志, 松原仁, 阿部明典, 大武美保子, 松尾豊, 藤井晴行, 中島秀之. 一人称研究のすすめ 知能研究の新しい潮流. 近代科学社, 2015.
- [85] 諸訪正樹, 藤井晴行. 知のデザイン 自分ごととして考えよう. 近代科学社, 2015.
- [86] 三好賢聖. 動きそのもののデザイン リサーチ・スルー・デザインによる運動共感の探究. BNN新社, 2022.
- [87] 郡司ペギオ幸夫. 天然知能. 講談社, 2019.
- [88] 堀内隆仁. 「走り」を学ぶアスリートの物語～実践し、考え、気づき、実践する～. 慶應義塾大学環境情報学部2015年度卒業論文(未公刊), 2016.
- [89] 堀内隆仁. Hj-playground: 動いている身体の「表情」感得ツールをデザインし身体知の学びを支援する. ヒューマンインターフェース学会論文誌, Vol. 27, No. 4, pp. 323–340, 2025.
- [90] 堀内隆仁, 諸訪正樹. 「アスリートとして生きる」 ということ: 競技・生活が一体となり身体スキルを学ぶ様を描く物語. 認知科学, Vol. 27, No. 4, pp. 443–460, 2020.