

傘回しの身体知獲得過程における身体知形成サイクルの検証

An investigation of the cycle of body knowledge formation in the process of acquiring body knowledge of umbrella spinning

及川 博渡¹, 千代原 維龍², 小倉 加奈代^{1,2}

Hiroto Oikawa, Iryu Chiyohara, Kanayo Ogura

¹岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科, ²岩手県立大学ソフトウェア情報学部

¹Iwate Prefectural University, Graduate School of Software and Information Science

²Iwate Prefectural University, Faculty of Software and Information Science

g231u008@s.iwate-pu.ac.jp

概要

我々は、日常生活を送る上で無意識に様々な技術を習得している。技術を習得する際に身体が覚えた知識は身体知と呼ばれる。身体知を形成するサイクルは、新しい着眼点を発見し、新旧着眼点相互の関係性を模索することで新たな身体知モデルを構築するプロセスの繰り返しであると言われている。本研究では、本稿の第一著者、第二著者の2名が、傘回しの「乱回し」という技の習得を目指し、その習得過程において前述のサイクルを確認できるかどうかを練習時に記録する言語記録を中心に分析し、検証した。

分析の結果、2名ともにスランプ時に、考察し、新着眼点につなげるというプロセスが多く観察され、また、新着眼点の正当性を確認し、習得に重要でなければ修正して新たな着眼点を発見する、あるいは習得に重要であればそのまま身体で再現することで新たな着眼点を見つけようとする過程が確認された。これらのプロセスは、前述の身体知形成サイクルに対応するものであり、身体知形成サイクルが傘回しのパフォーマンス向上に寄与することがわかった。

キーワード：身体知、身体知形成サイクル、メタ認知的言語化

1. はじめに

私達は、生活の中で様々な技術を無意識に習得している。料理や車の運転、スポーツの身体動作等、日常生活で技術を習得する機会が多い。このような技術を習得する際に身体が覚えた知識やコツを身体知という[1]。これまでの身体知研究では、特定の身体動作に着目し、どのように身体を動かしているか解明するために、センサ等の客観的な計測機器を用いることが多かった。しかし、客観的に動作を分析するだけでは、なぜその動作をしたのか、どのような意図

があったのか分からないという問題点がある。この問題点を解決するため、身体知を獲得する実践者自らにおいて自身の動作や意識を言語化するメタ認知的言語化が、諏訪[2]によって提唱された。メタ認知的言語化とは、熟達の先進的なプロセスを自ら作り出しながら身体知への理解を深めるための研究方法論である。昨今の身体知研究では、言語化行為を用いて身体知を理解しようとする研究が数多く行われてきた。言語化行為を用いた身体知研究は、長期間の言語データを分析する必要があるため、実験参加者が一人であることが多い。そのため、他の実験参加者で同じように実験した場合、同じような実験結果が得られるか分からないという問題点がある。そこで、本研究では複数の実験参加者を対象に実験を行う。身体知研究が進む中で、古川ら[3]によって身体知形成サイクルが提唱された。身体知形成サイクルは、以下の3つのプロセスに分かれる。

- ①新しい着眼点を発見するとともにスランプに移行する
 - ②新旧着眼点相互の関係性を模索することでパフォーマンスが伸び悩む
 - ③新旧着眼点の関係性を見出し新たな身体知モデルを構築し、パフォーマンスが向上する
- 身体知形成サイクルは、これらプロセスの繰り返しであると述べられている。また、メタ認知的言語化がこの身体知形成サイクルを促進すると古川らは言及している。しかし、古川らが提唱した身体知形成サイクルを対象に言語記録を分析した研究は少ない。そこで本研究では、本稿の第一著者、第二著者の2名が、傘回しの「乱回し」という技の習得を目指し、その技の習得過程において前述のサイクルを確認するた

め、身体知形成サイクルを基に実験から取得した言語記録をカテゴリー分析し、新たな着眼点を発見してスランプに移行するか、新たな身体知モデルを構築することでパフォーマンスが向上するかを検証する。

2. 実践

2.1 目的

本研究では、傘回しの身体知習得過程に着目する。習得過程では、言語化行為を用いて自身の精神的、身体的な意識の変化や身体動作の変容を一人称の視点から明らかにする。取得した言語記録から身体知獲得サイクルを確認する。

2.2 実験概要

実験は傘回し未経験の男子大学生2名（この2名は第一著者と第二著者）が参加した。研究の最終課題として取り組んだ傘回しスキルは「乱回し」という技であり、実験参加者は「乱回し」の習得を最終目標として練習を行った。乱回しとは、図1のように手鞠の乗せた傘を持ち上げ、手鞠を乗せた状態で傘自体を1回転させる技である。



図 1 乱回しを実践する実験参加者 A

最終課題を「乱回し」として練習のSTEPを以下の表1のように設定した。練習中に参考とした動画[4]をもとに、乱回しの練習段階を設定した。また、練習はSTEP1から取り組み、順番に行った。

表 1 各STEPの練習内容

練習 STEP	操作内容
STEP1	傘の上に手鞠を置き、前後にバランスをとる
STEP2	傘を回しながら、1マスずつ手鞠を進める
STEP3	傘を数マス分、回して止める

STEP4	傘を左右に振って、手鞠のバランスをとる
STEP5	手鞠をのせた傘を顔の高さで回す
STEP6	頭の上に手鞠をのせた傘を持ち上げ、前後にバランスをとる
STEP7	頭の上で手鞠をのせた傘を回す
STEP8	手鞠を乗せた傘を回しながら持ち上げる
STEP9	乱回し

1回の練習時間の目安は30分とし、練習後にテストを3回行った。練習中はビデオカメラで身体動作を撮影し、得られた気づきやコツについて発話した。発話した内容をビデオデータから書き起こし、言語記録として扱った。次STEPへ移行する基準は、STEPごとに客観的な合格条件を設定し、その基準に合格できた場合に移行することとした。以下の表2のように条件を設定した。

表 2 各STEPのクリア条件

練習 STEP	各STEPのクリア条件
STEP1	手鞠を傘の上に置いて前後にバランスを 10 往復 以上
STEP2	1 マスずつ手鞠を進めて 5 マス 以上進める
STEP3	手鞠を 5 マス 以上進めて止める
STEP4	手鞠を傘の上に置いて傘を左右に振って 3 往復 以上
STEP5	顔の高さで手鞠をのせた傘を 30 秒 以上回す
STEP6	頭の上に傘を持ち上げ、傘の上に手鞠を置いた状態で前後にバランスを 10 往復 以上
STEP7	頭の上で手鞠をのせた傘を 3 回転 以上
STEP8	傘の上に手鞠をのせた状態で 3 回 以上傘を回しながら持ち上げる
STEP9	乱回しを 5 回 以上

これらの条件をその日のテスト 3 回全てで満たすことができた場合、次の STEP に移行することとした。傘回しのスキルの実践と記録は 2021 年 6 月 26 日から 2022 年 1 月末の期間に行った。1 人目の実験参加者の練習日数を、STEP ごとにまとめた結果を以下の図 3 に示す。

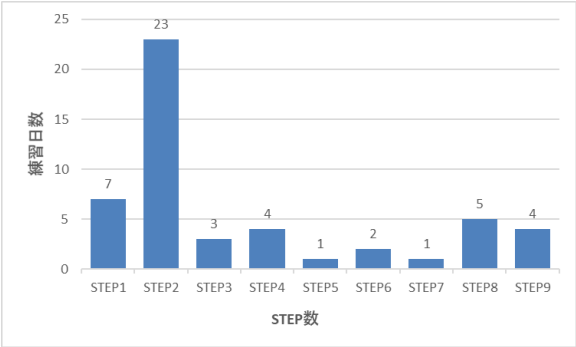


図 3 実験参加者 A の各 STEP の練習日数

2 人目の実験参加者の練習日数を、STEP ごとにまとめた結果を以下の図 4 に示す。

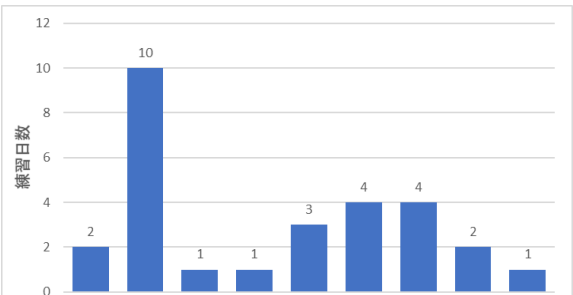


図 4 実験参加者 B の各 STEP の練習日数

2.3 分析方法

各 STEP の言語記録について以下の手順でカテゴリー分けした。なお、傘回しに関するタグは古川らの論文[3]を参考に作成した。

- (1) 傘回しに関係するか関係しないかを判断する。
- (2) 傘回しに関係する場合は、表 5 の 6 つのタグに分類する。
- (3) 傘回しに関係しない場合、表 6 の 10 個のタグに分類する。

表 5 傘回しに関係するタグ

タグ名	タグ付けする条件
修正案	理想の動作をするために現状の動作を変化させるような発言 例) 持ち方がだめなのかも。 もうちょっと上を持つか

暗示	動作を意識付けするような発言 例) ダメだ。マスが変わった… なるべく遅くゆっくり…
反省	自身の動作を省みる発言 例) いや球の速度のつけすぎだな。単純に。
動作の考察	自身の動作に関する考察 例) 早すぎると止まらないし、 タイミングが重要なのかも
道具の考察	練習で使用する道具に関する考察 例) 芯の部分の高さが左右両方 同じになってないと。
身体の考察	身体に関する考察 例) やっぱ最初の練習だとどう しても左の肩に力入っちゃうな

表 6 傘回しに関係しない発言のタグ

タグ名	タグ付けする条件
挑戦	短期的に達成できる目標を 自ら決める発言
予感	成功できそうと感じるよう な発言
肯定的な反応	成功による肯定的な発言
否定的な反応	失敗による否定的な発言
暗示	練習の中でこうしようとつ ぶやくような発言
失敗要因に関 する疑問	なぜ失敗するのか分からな いことから発生する発言
成功要因に関 する疑問	なぜ成功するのか分からな いことから発生する発言
カウント	練習中の成功回数のカウン トをしている発言
身体的疲労	身体が疲れた等の身体的な 疲労が分かる発言
その他	上記以外の発言

(4) 身体部位と傘回しの道具の記述のある文にも以下の項目で分類する．身体部位は，表 7 の 10 個のタグに分類し，道具は，表 8 の 4 個のタグに分類する．

表 7 身体部位に関するタグ

タグ名	タグ付けする条件
頭	発言の中に頭という単語がある
肩	発言の中に肩という単語がある
腕	発言の中に腕という単語がある
手	発言の中に手という単語がある
胸	発言の中に胸という単語がある
腹	発言の中に腹という単語がある
腰	発言の中に腰という単語がある
脚	発言の中に脚という単語がある
背中	発言の中に背中という単語がある
上半身	発言の中に上半身という単語がある

表 8 傘回しの道具に関するタグ

タグ名	タグ付けする条件
傘全体	傘全体を指す発言
傘上	傘布から上の部分を指す発言
傘下	傘の軸を指す発言
手鞠	手鞠を指す発言

なお、「修正案」は，身体知獲得サイクルの着眼点の発見する部分に通じている．また，「暗示」や「反省」は，着眼点を模索する部分にあたる．これらのタグは，着眼点発見した後どのように自身の身体動作を理想に近づけるか模索している段階の発言を観察できる．そして，「動作の考察」や「道具の考察」，「身体の考察」は，身体知形成サイクルの中の新統合モデルが自身の中で完成する部分に関係する．

3. 結果

2 人の実験参加者ともに，「乱回し」の身体知習得を目指し練習を行ったが，STEP9 の乱回しのクリア基準を 1 月末までに満たせなかった．
実験結果として，実験参加者 2 名共に STEP2 においてスランプが確認された．しかし，両者

共に STEP2 以外でのスランプは確認されず，STEP2 と比較して他の STEP の難易度はあまり高くなかったことが判明した．

3.1 実験参加者 A の言語記録

実験参加者 A が各 STEP で重要でだと考えられるコツを，言語記録から分析した．なお，STEP9 については習得に至っていないため，分析対象外とする．

- STEP1：手鞠を転がす際の傘の状態に関する発言が一番多かった．続いて手鞠の動かす速度と手鞠の動いている時の状態についての発言が多かった．
- STEP2：両手の意識に関する発言が後半から増加し，STEP2 習得の重要なコツであったと考えられる．
- STEP3：手鞠を傘の上で止める時の動作に関する発言が一番多かった．次に動作の最中にどのように傘を操作するかという発言が多かった．
- STEP4：傘の上でどの程度手鞠を動かすかについての発言が一番多く，次に傘の操作についての発言が多かった．
- STEP5：STEP2 で得たコツを用いること，傘を回している時の手鞠の位置，回している時に見る場所に関する発言が多かった．
- STEP6：傘の高さをどの程度にするかについて発言が多く，次に手鞠の勢い，STEP1 のコツを用いる，手鞠を回す位置，傘の操作方法等の発言が見られた．
- STEP7：持ち手の位置に関する発言が一番多かった．次に脚の状態をどうするか，傘の高さをどの程度にするかについて発言が多かった．
- STEP8：傘の操作方法に関する発言が一番多く，次に同数で手鞠を回す位置，手鞠を見る，傘の高さをどれくらいにするかといった発言が多かった．

3.2 実験参加者 B の言語記録

実験参加者 B が各 STEP で重要でだと考えられるコツを，言語記録から分析した．なお，STEP9 は 3.1 節同様に分析対象外とする．

- STEP1：手の動かし方を重要視しており、手鞠の動かす幅や傘を傾ける際の力加減についても言及していた。
- STEP2：傘の振り方によって手鞠に加わる力加減についての発言が一番多く、次に手鞠のバランスのとり方、傘の持ち方や回し方に関しての発言が多かった。
- STEP3：傘の回転速度と回している時の手鞠の位置についての発言が一番多かった。
- STEP4：傘をどれくらい傾けて回すかという発言が多かった。次に回す際にどのように手を動かすかについて意識していた。
- STEP5：傘の回転スピードを遅くすること、脚のバランスのとり方に関する発言が一番多かった。次にSTEP3の時に得た傘の傾け方を意識する、手鞠の位置に関する発言が多かった。
- STEP6：手鞠の位置に応じた傘の傾き具合に関する発言が一番多かった。また、カウントしながらタイミングを掴むことに関しても発言が多かった。
- STEP7：手鞠や傘の位置に応じた身体のフォームについての発言が一番多かった。また、傘の回し方や回している時の手鞠の位置についても発言した。
- STEP8：傘を奥の方へ傾けること、手鞠の位置、手鞠が失速しないように傘を回し続けることを意識していた。

3.3 実験参加者 A,B の分析結果の比較

両者ともに、似た動作を含むSTEPを行う際に、前のSTEPで得たコツを活用していた。実験参加者Aは、STEP5をクリアする上で重要だと考えられる着眼点の中に、STEP2で得たコツを用いることが含まれている。一方、実験参加者Bは、STEP3の時に得た傘の傾け方を活用している発言が確認できた。

STEP5で活用できるようなコツを習得したタイミングについては違いがあった。実験参加者Aの方が実験参加者BよりもSTEP2の練習日数が多く、練習の最中にSTEP5の動作を行っていることが確認された。そのため、STEP2時点でSTEP5のコツを習得していた可能性が高い。実験参加者Bでは、STEP3から傘の回転について意識しているため、練習中にSTEP5をクリアする上で重要なコツを習得したと考えられる。

3.4 実験参加者 A,B の身体知形成サイクル

身体知形成サイクルを確認するため、新しい着眼点を発見した際にスランプへ移行するかどうか、新旧着眼点の関係性を構築することでパフォーマンスが向上するかどうか、以上2点に着目して分析を行った。実験参加者A、B共にスランプが確認されたのはSTEP2のみだったため、STEP2に着目して身体知形成サイクルが確認できるか検証した。結果として、実験参加者Aでは、身体知形成サイクルを確認できた。まず、左右の手の力加減と左右の手を動かすタイミングに関して考察し、力加減を反省しながら調整を行っていた。そして、調整を行った結果、右手を動かすことに着目していた。練習を重ねていくうちに右手の意識する割合と左手の意識する割合を調整し、左右の手を動かすイメージを習得していた。

実験参加者Bでも同様に身体知形成サイクルが確認された。実験参加者Bでは、最初の左右の手の力加減とタイミングの関係性を自身の中で構築したが、それが間違っていたことによりスランプに突入した。その後、調節を繰り返して、左右の手の動かすイメージを自身の中で確立したため、スランプから脱出した。実験参加者Aは、STEP2において手鞠を静止させることに関して考察、意識していた。次に、手鞠の挙動を考察し、傘の持ち方を変化させることで傘の軸を操作する力加減を調整していた。最終的には、傘の軸を操作する適切な力加減を習得したことによりパフォーマンスが向上した。実験参加者Bも同様に、着眼点を発見してから、自身の中で着眼点をどのように自身の身体で再現していくか調節することで、STEP2をクリアするためのコツを習得し、パフォーマンスが向上していた。

4. 考察

前章の分析結果から、傘回しを習得する過程において身体知形成サイクルが確認された。実験参加者A、B共にスランプの時期では考察し、新着眼点を発見していた。さらに、新着眼点の正当性を確認し、習得に重要でなければ修正して新たな着眼点を発見する、あるいは、習得に重要なコツであれば身体で再現することで新たな着眼点を発見しようとする過程が確認された。これは、身体知形成サイクルを言語記録か

ら分析するために参考にした古川ら[3]の文献と一致する。しかし、カテゴリー分析した結果として、「修正案」から「暗示」や「反省」に繋がり、最終的に「動作の考察」等の考察に繋がるプロセスは非常に少なかった。これは、1つの発言の中で着眼点の発見にあたる「修正案」と、新旧着眼点の関係性の構築を表す「動作の考察」「道具の考察」「身体の考察」が含まれている場合が考えられる。複数のタグがつけられる場合は、どちらが適切か考慮して行ったが、複数のタグが付く可能性があることから、タグ自体を変更する必要がある。原因として、身体知形成サイクルは繰り返すことが前提のサイクルであるため、言語化したデータを分析する中で、隣り合わせになっているプロセスはタグが重複しやすいことが挙げられる。今後の課題として、重複しても身体知形成サイクルが鮮明に分かるように明確な分析方法に変更する。または、タグが重複しないように徹底したカテゴリー分析が必要である。また、言語化したデータを扱う上で意識していても言語化することがないというケースも考えられる。こうした事例に対応するため、言語化したデータの文字起こしを行った後、さらに詳しく追記して内容を詳細にしていく必要がある。

言語記録の内容を分析するにあたり、今回は身体知形成サイクルを言語記録とパフォーマンスから確認することができるか検証するために実践者自らがカテゴリー分析を行う方法を採用した。しかし、身体知形成サイクルを検証するには、身体動作の変化に伴って意識する箇所の変容も考えられる。そのため、身体動作に関するデータに関しても分析対象に追加する必要がある。また、今回は、身体知形成サイクルの中でスランプとパフォーマンス向上という要素が含まれていることから、STEP2について分析を行ったが、STEP9をクリアした後に全体的に身体知形成サイクルを検証すると新たな知見を得られる可能性がある。

また、スランプを脱出する流れを身体知形成サイクルの分析を用いたが、スランプを脱出する段階では、実験参加者 A, B 共に何で失敗したか分からない状態から失敗する理由の解明、失敗への対処方法の実施という流れが確認された。STEP2に両方の実験参加者が長い日数を要しているため、スランプに陥った可能性があ

る。そのため、今後の研究では、難易度とスランプの関係性を考慮した分析・考察をしていく必要がある。そして、スランプ時の実験参加者の言語記録では、否定的なコメントが多く、なぜできないか理解できないが故の感情的な発言を多く確認した。長期的な実践を伴う実験については、パフォーマンスが伸び悩むことに伴う否定的な感情を抑制する方法が必要である。この否定的なコメントにより、実践におけるパフォーマンスに悪影響を及ぼす可能性がある。

5. 終わりに

本研究では、本稿の著者2名が、傘回しの「乱回し」という技の習得を目指し、その技の習得過程において古川らが提唱する身体知形成サイクルが存在するのか、存在する場合に、どのように影響するのかを検証するため、身体知形成サイクルを基に実験から取得した言語記録をカテゴリー分析し、新たな着眼点を発見してスランプに移行するか、新たな身体知モデルを構築することでパフォーマンスが向上するかを検証した。

その結果、2名の実験参加者共に今回の目標である「乱回し」習得までに至らなかったが、2名ともに STEP2 でスランプを確認し、スランプを脱した後のパフォーマンスの向上も確認できた。STEP2におけるスランプの言語記録を分析したところ、身体知形成サイクルのプロセスを確認できた。今後の課題として、タグ付けにあたり、複数のタグが該当する場合があったため、タグの定義について再検討が必要である。

参考文献

- [1] 諏訪正樹：「こつ」と「スランプ」の研究, pp.14-42, 講談社選書メチエ(2016).
- [2] 諏訪正樹:身体知獲得のツールとしてのメタ認知的言語化,人工知能学会論文誌, Vol.20, No.5, pp.525-532(2005).
- [3] 古川康一, 諏訪正樹, 加藤貴昭: 身体スキルの創造支援について, ジョイント・シンポジウム: スポーツ工学シンポジウム・シンポジウム: ヒューマン・ダイナミクス講演論文集, pp.222-227(2006).
- [4] 傘回し入門(3日でマスター)「アークサン」Umbrella Twirling Performance /Lecture (オンライン), 入手先<
<https://www.youtube.com/watch?v=igkDDB0tkVU>> (参照 2022-02-15)