

身体知の熟達と学習者の言語化に関する研究

～疾走に関する身体技能の熟達に注目して～

Study of an Expertise in Embodied Knowledge and Verbalization of the Learner
Focusing on Physical Skill Development about Sprint Task

山田雅敏 *1*2 砂子岳彦 *1 竹内勇剛 *2
Masatoshi YAMADA Takehiko SUNAKO Yugo TAKEUCHI

*1 常葉大学 *2 静岡大学創造科学技術大学院
Tokoha University Graduate School of Science and Technology, Shizuoka University

It is very difficult to transfer the teacher's physical consciousness to the learner because it is consciousness based on embodied knowledge as tacit knowledge. This study aims to consider the transfer process of the teacher's physical consciousness focusing on the learner's physical skill and verbalization about sprint task. As a result, verbalization related to the learner's bodily sensations is strongly correlated with their perceived levels of accomplishment. Such approaches will not only benefit embodied knowledge research in artificial intelligence but are also applicable to coaching in sports science.

1. はじめに

スポーツのコーチングは、より高度な身体技能の熟達を目指す学習者と、手本となる身体技能のデモンストレーションや言語的な教示によって、学習者の身体技能の変化および認知的理解を促す教授者とのインタラクションであるといえる。

一般的に、この両者のインタラクションにおいて、教授者は自身の身体意識を伝承するための言語的教示を学習者に対して与え、その言語的教示に基づき学習者は運動を実践を行う。そして、教授者は学習者の身体動作を観察・評価し、身体技能を熟達させるために、新たな言語的教示を与えることとなる。

ここで、教授者の言語的教示によって、教授者の身体意識が簡単に学習者に伝わればよいが、往々にして困難な場合が多いのではないだろうか。なぜならば、教授者が学習者に伝えたい身体意識は、言葉による伝承が困難な暗黙知 [polanyi 66] に基づく身体知だからである。

そこで、本研究では、教授者が身体意識を伝承する過程に着目し、学習者の身体技能の熟達度合と言語化の着眼点について考察することを目的とする。

2. 実践的検証

実践課題は、疾走である。ここで、競技特性ごとに、理想とするフォームや動きに差異があるため、本研究では、バスケットボールやラグビーといったミドル・パワー [日本体育協会 12]*1 に適した疾走を対象とした。

2.1 研究期間と場所

研究期間は、2016年5月4日から7月5日（以下、西暦省略）であった。場所は、研究代表者が所属する教育機関の屋内アリーナで実施した。

連絡先: 山田雅敏, 常葉大学 健康プロデュース学部, 〒431-2102
静岡県浜松市北区都田町 1230 番地, Tel.053-428-3511,
Fax.053-428-2900, E-mail:yamada@hm.tokoha-u.ac.jp

*1 ミドル・パワーとは、一瞬にして大きなパワーを発揮する運動と、運動時間が長くパワーが低い運動の中間に位置し、運動時間が30秒から3分間持続するような力を意味する。

2.2 教授者

本研究では、スポーツ教育学を専門とするスポーツ指導者を、教授者とした。教授者の競技実績と指導実績は、次の通りである。中学時代の100m全国チャンピオンをはじめ、高校と大学時代に全国レベルで活躍した。大学および、実業団の陸上競技部監督に従事する傍ら、ドイツ・ブンデスリーグ所属のプロサッカー選手をはじめ、国内外のプロスポーツ選手を対象にスプリントの指導を行っている。2016年、日本ラグビーU-20・U-18・U-17・ユース7人制日本代表コーチに就任した。

2.3 教授方法

5月4日に実践前の学習者の疾走動作を撮影を行った。続いて、5月9日に教授者が考案した疾走プログラムを学習者に課した。この時、教授者の実演は行わず、言語的教示のみとした(図1参照)。教授者は5月9日のみ現場に帯同した。なお、5月4日から5月8日までの間に、学習者は、疾走に関する専門的指導を受けていない。学習者は同じプログラムを継続した。その後、教授者は、5月22日、6月1日、6月17日の3回撮影された疾走映像を視認し、学習者に対して、言語的教示(5月23日、6月3日、6月19日の3回)を行った。実践後の疾走動作を7月5日に撮影し、終了した。



図1: 教授者による疾走のコーチング風景(5月9日)

2.4 学習者

学習者は、女子バスケットボール部に所属する大学生（女子、M = 19.7 歳、S.D.=3.3）14 名である。なお、S.D.=3.3 と値が高いのは、社会人入試により入学した大学生がいるためである。学習者を、言語化の促進群と、言語化の統制群を、無作為にそれぞれ 7 名に分けた。なお、促進群の学習者 1 名は、怪我のため途中不参加であった。

促進群の学習者は、毎回の運動実践後に、自らの身体の動かし方や体感、気づきや感想をできる限りノートに自由記述し、箇条書きで言語化を行った。本稿では、怪我による途中不参加の 1 名を除いた促進群の学習者 6 名に注目し、教授者による学習者の言語化の評価と、身体技能の評価の関連性について分析を行った。

2.4.1 測定方法

疾走距離を 20m に設定し、疾走動作を測定した。測定機器は、スポーツコーチングカム FA-GC-LJ20B を使用し、スタート地点、中間地点の 2 か所に設置した。シャッタースピードを 1/1000、フレームレートを 240fps に設定し、右側面から撮影を行った。測定環境は、無風状態の屋内アリーナで、20m を各群 2 回ずつ行い、速い方のタイムを記録した。

3. 結果と分析

3.1 学習者の身体技能に対する評価

実践前と実践後の疾走タイムおよび、学習者の疾走動作が撮影された映像に対する教授者の評価結果は、表 1 に示す通りである。実践前後の平均疾走タイムに関して、t 検定（右片側、有意水準 5%）により検証を行った結果、促進群 ($t(5)=2.89$, $p<.05$) について、有意な差が認められた。また、教授者が、各段階の学習者の疾走動作が撮影された映像データを視認し、平行検査法によって、2 回ずつ評価を行った。疾走動作に関する教授者の評価するポイントは、学習者のライン（姿勢）、ポジション（足底の接地位置）、タイミング（ラインを構成する要素の位置関係）とした。なお、教授者の評価が高い学習者の身体動作ほど、低い得点（0~3 点の 4 件法）を与えた。評価の信頼性を検証するために、得られた 2 回の評価について、Cronbach のアルファ係数（IBM SPSS Statistics22 使用）を算出したところ、アルファ係数=.97 (>.80) の値が得られた。

表 1: 疾走タイムと各段階ごとの教授者の評価

	疾走タイム (s)		教授者の評価				
	実践前	実践後	第 1 段階	第 2 段階	第 3 段階	実践後	
No.1 促進群	4.07	3.89	3,3	3,3	2,2	2,2	
No.3 促進群	3.69	3.46	1,1	1,1	1,1	1,1	
No.7 促進群	3.66	3.73	3,3	3,3	2,2	3,3	
No.9 促進群	4.00	3.53	3,3	3,3	3,3	2,2	
No.10 促進群	4.07	3.92	3,3	3,3	3,3	3,3	
No.13 促進群	4.10	3.79	3,3	2,2	2,2	1,1	

3.2 学習者の言語化に対する評価

次に、促進群が記述した箇条書きの言語化に対して、教授者が評価を行った。高い学習者の言語化ほど、低い評点とした（0~3 点の 4 件法）。なお、学習者の言語化に対する教授者の評価は、全て実践後に行い、どの学習者の記述が特定されないようにブラインドによる評価を行った。評価の信頼性については、学習者の言語化のデータを一度評価し、一定期間をあけて、再度同じデータを評価する再検査法を用いて検討した。その結果、Cronbach のアルファ係数（IBM SPSS Statistics22

使用）を算出したところ、アルファ係数=.84 (>.80) の値が得られた。評価できないと判断した言語化については、採点から除外した。除外した例としては、「走り方を教えてもらって良かった（学習者 1: 2016/5/9）」「タイムが上がっていた（学習者 9: 2016/7/5）」「暑さでへトへト（学習者 13: 2016/7/2）」などが挙げられる。

3.2.1 パラメータの設定

研究代表者のこれまでの研究成果として、学習者が記述した言語化を、心身二元論的に身体と思考の 2 つのパラメータに分けて、分析した結果、学習者の行為と知覚に関する着眼点と熟達度合に関係性が示された [山田 16]。

そこで、本研究では、学習者の言語化を、(1) 物理的パラメータ（動作・行為に関する着眼点）と、(2) 思考的パラメータ（不安・疑問・願望などに関する着眼点）、(3) 身体知的パラメータ（身体感覚・体感に関する着眼点）の 3 つのパラメータに分け、分析を行った（図 2 参照）。

物理的パラメータの例として、「目線を上げた（学習者 7:2016/5/9）」「腿上げの足を高く上げた（学習者 13:2016/6/20）」「手の振りを大きくした（学習者 9:2016/6/24）」など、物理的な行動や動作に関する言語化が挙げられる。思考的パラメータの例として、「姿勢を（上体を）起こして走ったほうが、速くできるのかなあ…?（学習者 1:2016/5/21）」「鳩尾を上げる感覚が分からない（学習者 9:2016/6/1）」「後は目線が課題。これから意識したい（学習者 3:2016/7/2）」など、身体技能の熟達に関する不安や疑問、願望に関する言語化が挙げられる。身体知的パラメータの例として、「股関節を伸ばすイメージで走り出すと、すごく速く感じた（学習者 3:2016/5/9）」「股関節が伸びていると感じる（学習者 13:2016/5/18）」「すごく足が軽かった（学習者 7:2016/7/2）」など、身体感覚や体感に関する言語化が挙げられる。

はじめに、物理的パラメータに注目する。速やかに熟達が進んだ学習者 13 は、全ての段階において、教授者の評価が高い言語化を行っていることが確認された。最後まで熟達しなかった学習者 10 は、段階を通して、教授者の評価が低い言語化を行っていることが示された。

次に、思考的パラメータの推移は、学習者全体として、ほぼ同様の傾向を示した。第 1 段階では教授者が評価する言語化から離散するが、第 2 段階で一旦収束し、第 3 段階では発散するものの、実践後でまた、教授者の評価する言語化を行った結果を示した。

最後に、身体知的パラメータの推移は、学習者の身体技能に対する教授者の評価と、強い関連性を示したことが注目される。徐々に評価が高くなった学習者 13 は、はじめは、教授者の評価の低い言語化を行っているものの、段階を追うごとに、教授者の評価の高い言語化を行っている結果を示した。それに対して、最後まで評価が低かった学習者 10 は、全ての段階において、教授者の評価が低い言語化を行っている結果となった。

3.2.2 段階の期間

教授者の言語的教示が新たに与えられるまでの期間をひとつの段階とした上で、5 月 9 日~5 月 22 日までを第 1 段階、5 月 23 日~6 月 2 日までを第 2 段階、5 月 3 日~6 月 18 日までを第 3 段階、6 月 19 日~7 月 5 日までを第 4 段階とした。そして、各段階における学習者の言語化に対する採点結果の平均と標準偏差をパラメータ毎に算出し、分析した。

4. 考察とまとめ

本研究の結果から、学習者 10 を除き、教授者の言語的教示のみで、個人差はあるものの身体技能の熟達が確認できた。これは、テキストベースのスポーツ指導の可能性があるなど、当該領域の発展に寄与すると予想される。

次に、学習者の身体感覚や知覚に関する言語化に対する教授者の評価に関して、最後の第 4 段階に評価が高くなった学習者 9、少しだけ評価が良くなった学習者 1 と学習者 7、最後まで評価が低かった学習者 10、そして、段階を経て徐々に評価

が高くなった学習者3と学習者13、と大まか4パターンに分類することができた。この結果は、学習者の疾走動作が撮影された映像に対する教授者の評価結果と強い関係性が示された。

この結果から、教授者が身体意識を伝承する過程において、「学習者の身体技能の熟達は、学習者の身体感覚や体感に関する言語化に表われる」ことが示唆された。これは、教授者が、学習者の身体感覚や体感に関する言語化を確認・評価することによって、学習者の熟達度合などを推定できる可能性があり、スポーツコーチングの遠隔教育への応用も期待できる。

今後は、スポーツのコーチングにおける教授者の言語的教示と、学習者の言語化の関係性について、さらに研究を進める予定である。

謝辞

本研究は、日本学術振興会の科学研究費補助金（挑戦的萌芽研究 16K12986、平成 28～平成 30 年度）の採択を受けたものです。

参考文献

- [1] [polanyi 10] Polanyi Michael, The Tacit Dimension, University of Chicago Press, 2010
- [2] [日本体育協会 12] 日本体育協会, 公認スポーツ指導者養成テキスト共通科目 I, 第 3 章トレーニング論 I, pp.50-54, 2012
- [3] [山田 16] 山田雅敏・里大輔・坂本勝信・小山ゆう・砂子岳彦・竹内勇剛, 身体知の言語化とその情報学的な段階モデルの応用 立位と歩行に注目して, 日本認知科学会第 33 回大会 OS14-1, 2016

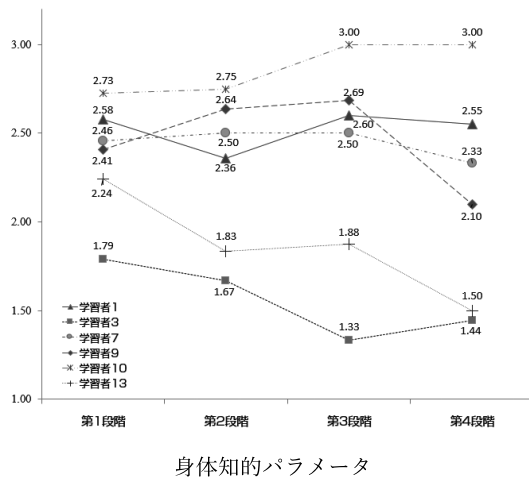
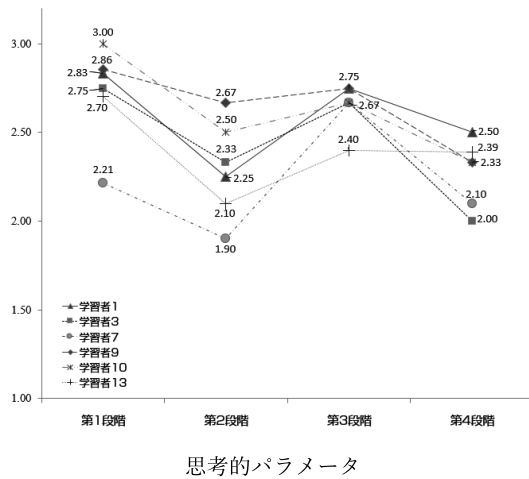
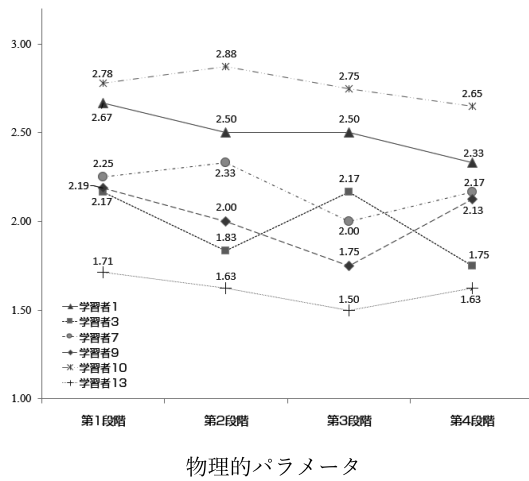


図 2: 各パラメータの段階別推移