

令和元年6月17日現在

機関番号：33801

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K12986

研究課題名(和文)感性による疾走の熟達と言語化

研究課題名(英文)Proficiency of Sprint Skill by Body Sensation and Verbalization

研究代表者

山田 雅敏(YAMADA, Masatoshi)

常葉大学・健康プロデュース学部・講師

研究者番号：80571546

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、疾走の熟達における選手の認知過程を、運動実践後に選手が記述した言語報告から明らかにすることを目的とした。研究1では、立位と歩行の熟達と言語との関係について、実験的アプローチを行った。その結果、立位と歩行の熟達に言語は効果がある一方で、指導者の期待とは異なる動作へと変化する場合があるなど、言語が逆効果になることが示された。続いてフィールド研究として、研究2では、ドイツ・サッカーリーグ所属の選手の疾走に対する共通した認知変容を明らかにした。また研究3では、ラグビー高校日本代表チームで使用された疾走に関する集団語の共通した意味の成立過程を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

言語的コミュニケーションのみでは、身体スキルの伝達に限界があることが明らかにされたことから、今後は、身体スキルを伝える上で言語がどのように寄与しているのかについて注目していくことが重要であると考えられる。また、フィールド研究から、選手の疾走に対する共通した認知変容が示されたことにより、言語報告を一つの指標としたコーチングのデザイン指針が得られたと考えられる。さらに、集団語の意味の成立過程モデルは、認知科学で注目される記号コミュニケーションの性質を解明する一助となると考えられる。また言語的指導を行う場合、より体感の得やすい集団語を使用することが、機能的・効率的なコーチングとなる能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：In this study, we aimed to clarify the cognitive process of players in the skill level of sprint from the report written by players after the exercise. In Study 1, we conducted an experimental approach to the relationship between standing and walking proficiency and verbal communication that are thought to contribute to the proficiency of sprint. As a result, verbal communication was effective for learning standing and walking, but it was suggested that verbal communication had a completely different adverse effect from a coach's expectation. The Next, in Study 2 and Study 3 as field research, the cognitive process of players in the German football league, and players in rugby junior Japan team was clarified from reports. As a result, Study 2 showed the general cognitive process of sprint in players, and Study 3 showed the process of establishing about meaning of jargons concerning common among players.

研究分野：情報科学，認知科学，人工知能

キーワード：身体スキル 言語化 熟達 疾走 身体感覚 集団語 立位 歩行

様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

身体の動きや体感を言語化する行為が、身体知の熟達に有効な方法であるとの研究成果が報告されている^[1]。一方、残された課題として、本来の身体知の熟達とは、指導者の言葉がけやジェスチャーにより成立している。したがって、スポーツ現場に照らし合わせるならば、指導者と学習者とのインタラクションを考慮することが必要と考えられる。

2. 研究の目的

研究期間内に、以下の研究目的を遂行した。

(1) 本研究は、情報科学の視座から、指導者と学習者とのインタラクションを考慮した上で、疾走の熟達に対する言語化の有効性について検証することを第1の目的とする。

(2) 得られた知見から、疾走の新たな指導プログラムを考案することを第2の目的とする。

3. 研究の方法

(1) 実験的アプローチとして、疾走のパフォーマンスに関連するとされる立位と歩行の熟達に着目した^[2]。研究の方法は、次の通りである。立位と歩行の指導方法として、初回に指導者が、ジェスチャーを行わず、学習者に対して言葉がけの指導を行った。その後、学習者は同じプログラムを継続し、身体の動かした際の体感や感想などをノートに記録した。次に指導者は、期間内にノートを2度確認し、コメントを記述して言語的指導を行った。

続いて、実験前と実験後に、被験者の立位と歩行の測定を行った。立位の測定は、全身が写る距離を保ち、横方向から2回ずつ撮影した。歩行の測定は、無風状態の屋内アリーナにおいて、20mの自由歩行（速さを一定に保つことを教示する以外は、自由に行う歩行）を実施した（図1参照）。定常歩行を評価するための加速歩行路の距離を考慮し、デジタルカメラを中間地点に設置して2回ずつ撮影を行った。身体動作の変化の分析に関して、①動作の変化に関する定量的分析、②指導者の視認による定量的評価、③理学療法士の視認による定性的分析、のトライアングレーション（方法論的複眼）により、それぞれ分析した。



図1 20mの自由歩行の測定風景

(2) フィールド研究1では、疾走の熟達過程において、疾走スキルの動作に対する選手の認知過程を探るために、ランニングコーチからコーチングを受けたサッカー選手を研究対象とした。サッカーという球技は、静止または歩行の状態から、急激な前後左右方向の疾走を何度も繰り返すため、いかに早く疾走の動作に移り、素早く加速し、スピードを上げることができるかが、球技パフォーマンスに大きく影響する^{[3][4][5]}。

研究の方法として、ドイツ・サッカーリーグに所属するクラブチームが、上位リーグ昇格を目指すために、ドイツで実施した疾走トレーニングキャンプに筆者が帯同し、フィールド調査を行った（図2参照）。ランニングコーチが、疾走スキルについて、動作のジェスチャーを交えながら言語的指導を行い、運動実践後、できるだけ早い段階で、サッカー選手から言語報告を収集した。得られた言語報告を質的データの分析手法のSCAT (Steps for Coding and Theorization)^{[6][7]}により要素化し、生成された要素のデータを元に、セッション毎のプロットグラフを作成した。



図2 疾走のコーチング風景（ドイツ）

(3) フィールド研究2では、疾走の熟達過程において、疾走に関する集団語が、選手の身体を通して、どのような意味に成立していくのかを、ラグビー高校日本代表チームの選手から収集した言語報告から明らかにすることを目的とした。集団語とは、特定の社会集団やスポーツ・芸術など、様々な社会の専門分野で使用される特有もしくは、特徴的な言葉である^[8]。集団語は、音韻や文法の体系が異なることはなく、集団語の問題は、その単語の使用を巡って展開される。また、人為性・人工性の性質も極めて高いことも特徴にある^[9]。さらに、コーチングで使用される集団語は、指導者の持つある種の身体感覚に導くための方向性の性質が強いことも特徴として挙げられる。

ここで、共通の目的・目標を達成するために互助する集団成員なる選手が、同じ集団語に対して、全く異なった理解をしているのであれば、言語的指導が機能的・効率的に伝わるどころか、

むしろ阻害することも十分に考えられ、集団語による円滑なコミュニケーションを期待することはできない。したがって、集団語が指示する意味の成立過程は、個々人の解釈のゆらぎを伴いつつも、ある程度の安定性をもって、他の選手と共通した認知が導かれると予想される。

研究の方法として、運動実践後（図3参照）にラグビー選手から言語報告を収集し、研究2の分析アプローチと同様に、質的データの分析手法のSCAT^{[6][7]}により要素化を図った。そして、得られた要素のデータを元に、合宿期毎のプロットグラフを作成し、認知過程を考察した。



図3 疾走のコーチング風景（天理大学）

4. 研究成果

(1) 研究1の成果として、考察から学習者1名は、実験前後で、身体動作の変化が認められなかったが、学習者3名は、指導者の期待する身体動作へと変化する傾向が確認された。しかし一方で、学習者1名は、指導者の期待とは、まったく異なる身体動作へと変化したことが確認された。指導者と学習者との言語的コミュニケーションを通して、技の伝達に言語は効果があることが示された一方で、効果の度合はそれぞれ個々人に差があり、さらに、指導者の期待とはまったく異なる動作へと変化する場合があるなど、言語が逆効果となることも示唆された。

以上、言語を媒介とした言語的コミュニケーションのみでは、技の伝達に限界があることが明らかにされたことから、今後は、言語が効果のある、効果のない、逆効果となる、のどれかを否定するよりもむしろ、技を伝える上で言語がどのように寄与しているのかについて明らかにしていくことが求められると考えられる。

(2) 研究2の成果として、考察から、①動作に関する問題の発見、②腕振りの動作による疾走スピードや加速の体感、③腕振りの動作による足（下肢）の動作との連動、が共通した認知変容として示された。この考察結果に基づき、選手の疾走に対する認知変容のモデル化を行った（図4参照）。

ここで、疾走に対する認知とは、球技選手の主観として展開される個人固有性の高いものであるが、本研究の結果から、球技選手間において、疾走に対する共通した認知変容が示されたことにより、言語報告を一つの指標とした疾走のコーチングのデザイン指針が得られたと考えられる。

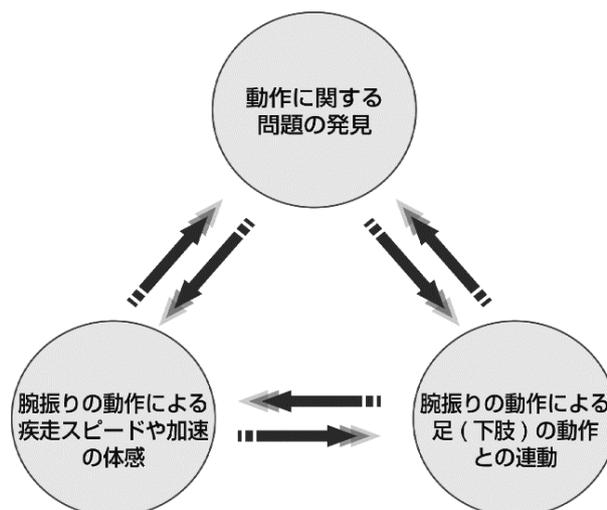


図4 選手の疾走に対する認知変容のモデル

(3) 研究3の成果として、考察から、集団語の意味の成立過程は、体感の概念から応用的な概念へと段階的に関連することが示された。また、身体感覚を感得しやすい集団語ほど、体感的な概念および応用的な概念と関連する傾向にあることが示唆された（図5参照）。

本研究から明らかにされたような集団語の成立過程のモデルは、客観的指標である身体動作の分析から解明することは難しく、認知的側面に焦点を当てることによって可能となるものであり、認知科学の領域で注目される記号コミュニケーション^[10]の性質を解明するための一助となると考えられる。また、指導者が言語的指導を行う場合、より体感の得やすい集団語を使用することが、機能的・効率的なコーチングとなる可能性があるなど、言語的指導のデザイン指針が得られたと考えられる。さらに、本研究で明らかになった集団語という言語が、身体活動を通して、体感的な概念から応用的な概念と関連していく過程は、身体を通した言語認識を解明する一助となると考えられる。

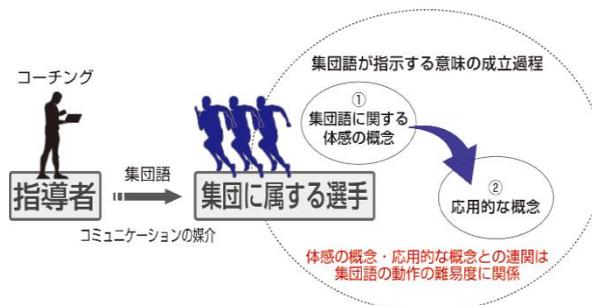


図5 集団語が指示する意味の成立過程

<引用文献>

- ① 諏訪正樹, スポーツの技の習得のためのメタ認知的言語化 学習方法論(how)を探究する実践, FIT (情報科学技術フォーラム), 情報処理学会, 2007
- ② 渡會公治, 美しく立つ スポーツ医学が教える3つのA, 文光堂, 2007
- ③ U. Wisløff, C. Castagna, J. Helgerud, R. Jones, J. Hoff, Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players, British Journal of Sports Medicine, vol. 38, no. 3, 2004, 285-288
- ④ V. Di Salvo, W. Gregson, G. Atkinson, P. Tordoff, B. Drust, Analysis of High Intensity Activity in Premier League Soccer, International Journal of Sports Medicine, vol. 30, no. 3, 2009, 205-212
- ⑤ C. Barnes, D. T. Archer, B. Hogg, M. Bush, P. S. Bradley, The Evolution of Physical and Technical Performance Parameters in the English Premier League, International Journal of Sports Medicine, vol. 35, no. 13, 2014, 1095-1100
- ⑥ 大谷尚, ステップコーディングによる質的データ分析手法 SCAT の提案 - 着手しやすく小規模データにも適用可能な理論化の手続き, 名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要 (教育科学), vol. 54, no. 2, 2007, 27-44
- ⑦ 大谷尚, 質的研究シリーズ SCAT: Steps for Coding and Theorization - 明示的手続きで着手しやすく小規模データに適用可能な質的データ分析手法 -, 日本感性工学会, vol. 10, no. 3, 2011, 155-160
- ⑧ 米川明彦, 集団語辞典, 東京堂出版, 2000
- ⑨ 渡辺友左, 隠語の世界 集団語へのいざない, 南雲堂, 1982
- ⑩ 今井むつみ, 佐治伸郎, 山崎由美子, 浅野倫子, 渡邊敦司, 大槻美佳, 松井智子, 喜多壮太郎, 安西祐一郎, 岡田浩之, 橋本敬, 増田貴彦, 言語と身体性, 岩波書店, 2014, 1-34, 123-149, 233-258

5. 主な発表論文等

[雑誌論文] (計3件)

- ① 山田雅敏, 疾走スキルの伝達における選手の認知過程に関する情報学的研究, 静岡大学創造科学技術大学院自然科学系教育部学位論文 (博士: 情報学), 査読有, 2019, 1-111
- ② 山田雅敏, 里大輔, 坂本勝信, 砂子岳彦, 竹内勇剛, ラグビー高校日本代表チームで使用された疾走に関する集団語の成立過程の考察, ヒューマンインタフェース学会論文誌, 査読有, 21巻2号, 2019, 97-110
- ③ 山田雅敏, 里大輔, 遠山紗矢香, 竹内勇剛, ランニングコーチから指導を受けた球技選手の疾走に対する認知変容, 電子情報通信学会和文論文誌 (A), 査読有, J102-A(no. 2), 2019, 15-25

[学会発表] (計8件)

- ① 山田雅敏, 里大輔, 遠山紗矢香, 竹内勇剛: ランニングコーチから指導を受けたラグビー選手の疾走に対する認知研究 ~ラグビー高校日本代表チームに注目して~; 電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーショングループシンポジウム (2018)
- ② 山田雅敏, 里大輔, 坂本勝信, 砂子岳彦, 竹内勇剛: ラグビー高校日本代表チームで使用された疾走に関する集団語の成立過程の考察; ヒューマンインタフェースシンポジウム (2018)
- ③ 山田雅敏, 里大輔, 遠山紗矢香, 竹内勇剛: ランニングコーチから指導を受けた球技選手の疾走に対する認知変容の研究; 日本認知科学会第35回大会 (2018)
- ④ 山田雅敏, 里大輔, 坂本勝信, 砂子岳彦, 竹内勇剛: ラグビー高校日本代表チームにおける集団語と選手の身体意識の変容に関する研究; 日本認知科学会第34回大会 (2017)
- ⑤ 山田雅敏, 砂子岳彦, 竹内勇剛: 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~; 第31回人工知能学会全国大会 (2017)
- ⑥ 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 (2016)
- ⑦ 山田雅敏, 里大輔, 坂本勝信, 小山ゆう, 松村剛志, 砂子岳彦, 竹内勇剛: 身体知の言語化とその段階モデル 間身体性に注目して; 第30回人工知能学会全国大会 (2016)
- ⑧ 山田雅敏, 里大輔, 砂子岳彦, 竹内勇剛: 半構造化面接からみたメタ認知的言語化に関する情報学的研究 立位と歩行に注目して; 日本認知心理学第14回大会 (2016)

[その他]

ホームページ等

https://researchmap.jp/masatoshi_yamada/

6. 研究組織

(1) 研究分担者

研究分担者氏名：竹内勇剛

ローマ字氏名：(TAKEUCHI, Yugo)

所属研究機関名：静岡大学

部局名：情報学部

職名：教授

研究者番号（8桁）：00333500

研究分担者氏名：砂子武彦

ローマ字氏名：(SUNAKO, Takehiko)

所属研究機関名：常葉大学

部局名：経営学部

職名：教授

研究者番号（8桁）：30171284

研究分担者氏名：坂本勝信

ローマ字氏名：(SAKAMOTO, Masanobu)

所属研究機関名：常葉大学

部局名：経営学部

職名：准教授

研究者番号（8桁）：40387501

研究分担者氏名：松村剛志

ローマ字氏名：(MATSUMURA, Takeshi)

所属研究機関名：常葉大学

部局名：保健医療学部

職名：准教授

研究者番号（8桁）：20614001

(2) 研究協力者

研究協力者氏名：里大輔

ローマ字氏名：(SATO, Daisuke)

研究協力者氏名：小山ゆう

ローマ字氏名：(KOYAMA, You)

※科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。