

運動学習におけるスーパースロー映像を用いた暗黙知の共有に関する一考察 ～エキスパート競技者と指導者を対象とした先行研究から～

伊勢 只義*, 塩野目剛亮**, 渡部 信一**

*東北大学大学院教育情報学教育部

**東北大学大学院教育情報学研究所

要旨：本稿では、運動学習における暗黙知の共有にスーパースロー映像がどのような影響を及ぼすのかを先行研究の概観を通して検討することを目的とした。結果として、スーパースロー映像を通して自身の動作意識を内省し、形式知として言語化することで運動スキル獲得に向けた学習者と指導者の暗黙知の共有を促していることが示唆された。

キーワード：動作意識, 暗黙知, 運動スキル, スーパースロー映像, 運動学習

1 はじめに

スポーツで必要とされる複雑な動作を、個人がどの程度うまくできるかという能力を運動スキルと定義する(山本, 2000)。スポーツにおけるパフォーマンスの向上は、この運動スキルの獲得が要因としてあげられる。

運動学習において問題となるのは、客観的に観察される行為と動作者本人が意図して行う動作には異なる点が多いということである。この点に関して麓(2000)は「よい動作の物理的な記述と、その動作を行うために本人が意識してやろうとしていること(動作意識)とは一致しない」と指摘している。動作意識とは「動作中に本人が主体的に感じ取る主導的な感じ、あるいは体験(成瀬, 1985)」とされ、優れた運動競技者は動作中に感知する動作意識と観察される動きとしての動作結果を正確に対応付けながら、動作の調整を行なっていることが明らかになっている(伊勢・塩野目, 2011)。

ところで、運動スキルは、身体を動かすことを通して身に付けた「身体知」として位置づけられる(安藤, 2010)。安藤(2010)は身体知について「身体を動かすことに関するコツのような知識である。これは暗黙知に含まれ、言語化することは非常に難しい」と説明している。暗黙知とは言語化が困難な知識(Polanyi, 1966)であり、永山ら(2009)は運動スキル獲得に向けた「コツを」つかむという現象は暗黙知を学習することであると述べている。つま

り永山ら(2009)や安藤(2010)の言及からは運動スキルを獲得するということは暗黙知を獲得することであり、運動学習において、この暗黙知の獲得に向けた方略が必要となる。では、この言語化が困難な暗黙知を獲得するために学習者はどのような方略を用いればよいのだろうか。運動学習において、学習者が練習場面で行った身体活動やその時得た感触を言語化することが運動スキル獲得の土台となることが明らかになっている(諏訪, 2005)。この言語化された知識は言語化が困難な暗黙知に対して「形式知」と位置づけられている(安藤2010)。このことから、運動スキルの獲得に際し、学習者は自身の動作意識を形式知として言語化することが重要であると考えられる。

上記に加えて、学習者が運動スキルを獲得する際、指導者の立場からの指導も重要である。それは学習者の行為を見ていた他者に、行為が成功していたかどうかという結果や、改善すべき点などを教えてもらわなければならないからである(安藤, 2010)。つまり、運動学習において、学習者は自身の動作意識を形式知として言語化し、指導者に示すことが重要であり、それに対して指導者は学習者の行為が成功していたかどうかという結果や、改善点などを明確に捉え伝えるといった双方の暗黙知の共有が求められる。では、運動学習においてどのような方略を用いれば学習者と指導者の暗黙知の共有は促進されるのだろうか。

近年、運動学習において、ビデオ映像が活用されている。Duane (2007) はビデオ映像を運動学習に活用することの重要性について「肉眼では観察できない運動の高速な事象をとらえることができる」と述べている。このことから、運動学習においてビデオ映像の活用は学習者の運動スキル獲得に寄与すると考えられる。また、最近では人のより細かい動きをとらえる際、スーパースロー映像が有効であることも明らかになっている (江本, 2011)。つまり、運動学習にスーパースロー映像を用いることによって学習者と指導者の関わりに影響を与えていると考えられる。そこで本稿では、スーパースロー映像が運動学習における暗黙知の共有にどのような影響を与えるのかを2つの先行研究を基に学習者、および指導者の双方の視点から考察していく。

2 先行研究の概観

2.1 運動学習者の学習課題の把握

ここでは運動学習者がスーパースロー映像の観察を通して、自身の動作の学習課題の設定を行っているのかを先行研究を概観することによって検討していく。

伊勢ら (2013) はエキスパートやり投げ競技者を対象とし、スーパースロー映像を用いて優れた運動競技者の運動スキル獲得に向けた課題設定を競技者本人の動作意識の観点から質的な分析を行っている。伊勢ら (2013) の研究によると、優れた運動競技者の課題設定は8つのサブカテゴリーから成る「課題把握」、「学習の方向付け」、および「動作意識の洗練化」の3つのカテゴリーから構成されており、自身の動作意識に注意を向けながら課題を把握すること、および指導者との間で生じる動作意識や動作イメージのズレを解消していくことで動作意識の洗練化を図っていることが明らかになっている (表1)。

この研究の結果で対象者は「動作意識の洗練化」のカテゴリーにおける「動作意識と動きの対応付け」のサブカテゴリーにおいて次のように述べている。

「実際その動きの動画を撮ってコーチに見せて自分の感覚を伝える。そして、それに対してのコメントをもらうことを繰り返していくことでお互いの感覚は合いますし、その中でズレのポイントが少なくなっていくので、競技力向上には繋がると思います。」

表1 カテゴリー一覧 (伊勢, 2013を改変)

カテゴリー	サブカテゴリー	総数
課題把握	モニタリング	16
	ズレの気づき	7
	課題の意識化	8
学習の方向付け	動作理解	13
	動作の焦点化	9
	関連性の気づき	7
動作意識の洗練化	動作の価値づけ	9
	動作意識と動きの対応付け	16

以上に加えて、対象者は、以下のようにも述べている。

「(指導する場合は) 口で言うのも良いんですけど動画を見せながら指導することで選手とコーチのイメージのギャップを合わせながら指導した方が良いと思います。」

以上のように伊勢ら (2013) の研究結果から運動学習の際、学習者は指導者が持つ動作に対するイメージの共有の重要性が示唆されている。

2.2 運動指導におけるスーパースロー映像の活用

ここではスーパースロー映像が運動指導においてどのような影響を及ぼすのかを先行研究を概観することによって検討していく。

伊勢ら (2012) はエキスパート運動指導者を対象とし、フレームレートの異なる (30fps, 60fps, 120fps, 240fps) やり投げ試技映像を観察してもらい、その観察行動の分析、および学習者の競技指導に関するインタビューを実施している (表2)。この結果の中

表2 得られた意味内容要素数 (伊勢, 2012)

	30fps	60fps	120fps	240fps	合計
意味内容要素数	12	6	3	36	57

で対象者は240fpsの映像を見ながら試技者の動作意識に触れながら以下のように述べている。

「ここの(左足を着く時の)一瞬の間がいつもの感覚とズレてしまっているというか。良い時はこの間がコマ何秒早く腰の移動ができてと思うので。良い時だとこのくらいの時に(もうすでに)接地してる感覚なのかもしれません。」

以上のように伊勢ら (2012) の研究から、スーパ-

スロー映像を運動指導に活用することで、動作の修正に対する指導者の視点を動作意識に向けさせること、および動きの中で動作の課題を把握することに対しての有効性が示唆されている。

3 考察

ここでは、スーパースロー映像が学習者と指導者暗黙知の共有にどのような影響を及ぼすのかについて考察する。

まず、2.1にあるように運動学習者は「動作意識と動きの対応付け」のサブカテゴリーにおいて運動学習の際に生じる学習者と指導者の動作意識、および動作イメージの共有の必要性を述べていた。動作意識は動作者本人の主導的な経験(成瀬, 1985)であり、動作イメージとは、一連の遂行可能な動作を動作者の内的な感覚として捉えたものである(神宮, 1993)。この動作意識と動作イメージは運動学習において重要な役割を果たしている(籠, 2000; 神宮, 1993)。動作意識や動作イメージは動作者の主体的な感覚であり、その主体に迫ることは難しいということ(金子, 1990)からも暗黙知として位置づけられる。本研究の結果において、暗黙知を言語化し、形式知として指導者に伝える必要性を学習者の「動作意識と動きの対応付け」のサブカテゴリーより得られたことは、運動学習において、スーパースロー映像が学習者に自身の暗黙知に注意を向けさせ言語化し、指導者に形式知として示すための一助になることを示唆していると考えられる。

また、2.2にあるように運動指導者の 240fps の映像再生時の結果において、自身の動作意識と学習者の動作意識を対応させながら動作修正におけるポイントを示す発話を得られた。Nonakaら(1995)は知識の共有、および活用の基盤となるSECIモデルを提案している。このモデルは暗黙知と形式知を用いて、「内面化」、「共同化」、「表出化」、および「結合化」の4つのプロセスを示している。先行研究において指導者はスーパースロー映像を観察することで、暗黙知的側面をもつ動作意識を内省(内面化)し、自身の持つ動作イメージや動作意識を学習者の動作意識と対応(共同化)させた後、形式知として動作修正におけるポイントを学習者に示す(表出化)。そして、互いの動作意識、および動作イメージを共有(結合化)していると考えられる。指導者から得

られた発話の意味内容要素数が 240fps の映像観察時に最も多いことから(表2)、スーパースロー映像を観察することで指導者自身もつ動作意識の言語化が促進され、運動学習においても Nonaka ら(1995)が提案する知識の共有・活用が行われていたと考えられる。

ここで、本稿で考察される運動学習におけるスーパースロー映像を用いた学習者、および指導者の暗黙知の共有についてのモデルを図1, 2に示した。まず、運動学習において、学習者は自身の持つ暗黙知(動作意識や動作イメージ)を言語化し、形式知として示す必要がある。しかし、暗黙知は言語化が困難な知識(Polanyi, 1966)であることから、言語化できる形式知には限界が生じてくる(図1)。ここでスーパースロー映像を観察(図2)することで自身の持つ暗黙知について内省し、より多くの暗黙知を形式知として提供することが可能になる。特に、優れた運動競技者は自身の動作意識と動作結果を正確に対応付けることが可能であることから(伊勢・塩野目, 2011)、より高度な運動スキルを獲得するための暗黙知を指導者と共有できるようになると考えられる。

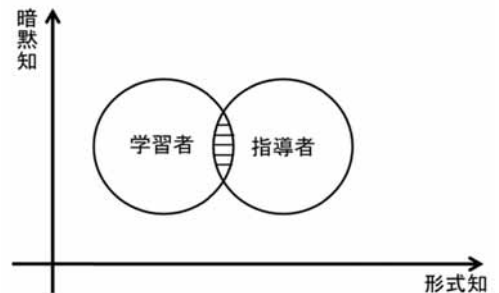


図1 動作の観察のみの暗黙知の共有

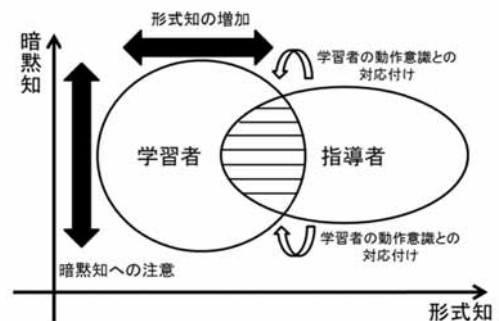


図2 スーパースロー映像を用いた際の暗黙知の共有

次に指導者は、自身の持つ暗黙知（動作意識）と学習者の持つ暗黙知（動作意識や動作イメージ）を対応付けて学習者の動作の修正ポイントを捉える。この時、スーパースロー映像を観察することで、より多くの動作意識に関するポイントを捉えることが可能になる。したがって運動学習にスーパースロー映像を用いることで、学習者の暗黙知の言語化、および指導者が学習者の動作の修正ポイントを双方の暗黙知と対応させながら捉えることを促していることを示唆している。

以上のことから、運動学習の際、スーパースロー映像を用いることで、スーパースロー映像が学習者のより高度な運動スキル獲得に向けた暗黙知の共有を促していると考えられる。

4 結論

本稿では、運動学習における暗黙知の共有にスーパースロー映像がどのような影響を及ぼすのかを関連する先行研究を概観し検討してきた。結果として、運動学習の際、スーパースロー映像を用いることで、学習者の暗黙知の言語化を促し、指導者において、学習者の動作の修正ポイントを双方の暗黙知と対応させながら捉えることを促していることが考えられ、スーパースロー映像が学習者のより高度な運動スキル獲得に向けた暗黙知の共有を促していることが示唆された。これは運動学習において、Nonakaら（1995）が提案する知識の共有・活用（SECIモデル）が行われていたと考えられる。

しかし本稿の考察はやり投げ競技を対象とした先行研究の概観であり、実際の指導場面ではなく、映像を観察することのみでしか動作修正のポイントを得られなかったという点において限界があるが、Nonakaら（1995）が提案する知識の共有・活用としてのSECIモデル理論を支持したことは、スーパースロー映像が運動学習における学習者、および指導者の暗黙知の共有に対して有用性を示していると考えられる。

今後の課題としては、実際の運動学習場面においてスーパースロー映像を使用することによって学習者と指導者の関わりにどのような影響を及ぼすのかを実践的に検証する必要がある。

参考文献

- 安藤花江（2010）身体知-習熟と伝承-. 三浦佳世編. 知覚と感性. 北大路書房, 213-236.
- Duane, V, K., Craig, S, M. (2007) 阿江通良監訳：体育・スポーツ指導のための動きの質的分析入門. ナップ.
- 江本正喜（2011）高フレームレート映像システムの動画質改善効果. 映像情報メディア学会誌, 65（10）, 1355-1358.
- 麓信義（2000）新しいスポーツ心理学入門-上達のための必須条件. 春秋社.
- 伊勢只義・塩野目剛亮（2011）エキスパートやり投げ競技者の動作意識に関する基礎的検討. ヒューマンインタフェースシンポジウム, 2011対話発表, 855-856.
- 伊勢只義・塩野目剛亮・渡部信一（2012）やり投げ競技を対象とした運動観察におけるスーパースロー映像の有効性に関する基礎的検討. 映像情報メディア学会誌, 66（7）, 267-270.
- 伊勢只義・塩野目剛亮・渡部信一（2013）優れた運動競技者の運動スキル獲得における学習課題に関する質的分析—エキスパートやり投げ競技者を対象とした事例研究—. スポーツ教育学研究, 33（1）, 15-25.
- 神宮英夫（1993）スキルの認知心理学. 川島書店.
- 金子明友（1990）運動学講義. 大修館書店.
- 永山貴洋・北村勝朗・斉藤茂（2009）暗黙知習得過程における学習者の知的協力に対する教育情報の作用の質的分析～器械体操選手の動作のコツ習得過程を対象として～. 教育情報学研究, 8, 31-40.
- 成瀬悟策（1985）動作訓練の理論-脳性マヒ児のために-. 誠信書房.
- Nonaka, I., and Takeuchi, H. (1995) *The Knowledge Creating Company : How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press. 梅本勝博訳（1996）知識創造企業. 東洋経済新報社.
- Polanyi, M. (1966) *The Tacit Dimension*. Reprinted Peter Smith. 高橋勇夫訳（2003）暗黙知の次元. ちくま学芸文庫.
- 諏訪正樹（2005）身体知獲得のツールとしてのメタ認知的言語化（〈特集〉スキルサイエンス）.

人工知能学会誌, 20 (5), 525-532.

山本裕二 (2000) 全身協応運動の獲得. 杉原隆編.

スポーツ心理学の世界. 福村出版, 12-26.

Effects of High Speed Movie on Communion of Tacit Knowledge in Motor Learning -A review of previous study of an expert athlete and coach-

Tadayoshi ISE*, Takeaki SHIONOME, Shinichi WATABE****

*Graduate School of Educational Informatics / Education Division, Tohoku University

**Graduate School of Educational Informatics / Research Division, Tohoku University

ABSTRACT

In this research, we investigate the influence of super slow movie to motor learning of expert javelin thrower. We made a survey of previous study. As a result it was suggested by observing super slow movie, promote the learner's and coache's intellectual concurrence to awareness and verbalize the conscious of bodymotion for motor learning.

Key words: conscious of bodymotion, implicit knowledge, motor skills, super slow movie, motor learning