

スポーツスキル学習のモデル化と概念知習得支援

廣瀬はるか^{*1}, 柏原昭博^{*1}

^{*1} 電気通信大学大学院

Modeling of Sport Skill Learning and Support for Conceptual Knowledge Acquisition

Haruka Hirose ^{*1}, Akihiro Kashihara ^{*1}

^{*1} The University of Electro-Communications

スポーツスキルでは、言語化された規則や戦略といった「概念知」と、プレー中に身体で覚え込む技術や状況判断といった「身体知」が重要な役割を担い、身体知の向上には概念知の習得が不可欠である。本研究では、この概念知の習得、実践、内省・洗練のプロセスからなるスポーツスキル学習モデルを提案するとともに、フラッグフットボールを例として、概念知の習得を支援するためのテスト問題および演習方法を提案する。

キーワード: スキル学習, スポーツスキル, 概念知, 身体知

1. はじめに

スポーツにおいてゲームパフォーマンスを向上するために必要な知識には大きく分けて「概念知」と「身体知」の2つが存在する。「概念知」とはルールや戦略といった言語化可能な知識である。一方、「身体知」とはプレー中の身体の動かし方や状況判断など身体で覚え込むスキルのことであり、通常言語化するのが難しい。

スポーツでは、身体知を向上させることが最も重要であるが、そのためには概念知の習得が不可欠である。また、関連研究では、身体が体感したことを言語化すること（メタ認知的言語化）は身体知の獲得・洗練に有効なツールであるとし、概念レベルで身体知を言語化することの重要性が示唆されている⁽¹⁾。

このように、スポーツスキルにとって重要となる概念知の習得は、通常ルールや戦略を問う問題を与えて行われる場合が多い。例えば、チームスポーツの初学者に対して、プレーヤーの役割や意図を含む戦術知識に対する理解や、あるプレー中での状況判断力を問う問題を演習させる試みがなされており、概念知習得に

対する個々の問題や演習の有効性が示されている⁽²⁾⁽³⁾。

一方、スポーツスキル学習を対象に、学習者の概念知・身体知に合わせて問題演習を実施し、段階的にスキル向上を図ることは難しく、適応的な問題演習に関する知見は十分に得られていないのが現状である。

そこで、本稿ではチームスポーツを対象に、身体知の獲得における概念知習得の重要性に着目して概念知の「習得」と「実践」、「内省・洗練」の3つのプロセスから構成されるスポーツスキル学習のモデルを提案する。そして、具体的なスポーツの種目としてフラッグフットボールを題材に、モデルベースに概念知の習得を支援するための問題と、概念知に対する学習者の習熟度に適応した段階的な概念知習得を支援する問題演習を提案する。

2. スポーツスキル学習

2.1 スポーツにおける知識

一般に知識は、事実や概念に関する「宣言的知識」と、事象や事物の操作・手順に関する「手続的知識」に分類される⁽⁴⁾。常にゲームの状況がダイナミックに

変化するスポーツにおいても、適切な状況判断を行うためには「宣言的知識」および「手続的知識」が重要な意味を持つことが示唆されている⁽⁵⁾。

中川らは、ボール運動における「宣言的知識」を、それぞれの種目のルールに関する知識、ポジション・試合時間・得点といった状況要素に関する知識、自己や味方の能力に関する知識、競技行為に関する知識に分けて捉えている。また、「手続的知識」を、試合状況内の手がかり（条件）とそこで有効な競技行為とが結合した形で記憶されている知識、試合中にどこを注意すれば有効な情報や重要な手がかりを得られるのかを指示する知識として捉えている⁽⁶⁾。

一方、スポーツにおいては「宣言的知識」や「手続的知識」といった概念的な知識とは別に、プレー中の身体の動かし方や状況判断など身体で覚えこむ「身体知」も存在する。すなわち、スポーツにおける知識には、ルールや戦略といった言語化可能な「概念知」と、身体を動かすことで経験的に覚え込む技術や状況判断力といった言語化するのが難しい「身体知」に分類できる。

さらに、諏訪らは身体が体感したことを言語化すること（メタ認知的言語化）は身体知獲得のための有効なツールであると述べており⁽¹⁾、「身体知」を概念的レベルで言語化することが、スポーツにおける身体知の獲得を促進すると考えられる。これは、身体知の獲得には、概念知とのインタラクションが重要な鍵を握ることを示唆するものと考えられる。

2.2 概念知の段階的な習得

前節で述べた「概念知」にはルールや、戦術の原則といった競技行為に関する知識、ポジションや試合時間といった状況要素に関する知識等が存在する。しかし、それらの概念知はその習得について難易度の差があるといえる。そのため、概念知に対する学習者の習熟度によって習得可能な知識には差異が生じると考えられる。

Griffin らはサッカーに関する知識および具体的な戦術的行動場面に関する知識について検討している⁽²⁾。ここでは、戦術的知識に対する理解が不十分な段階で

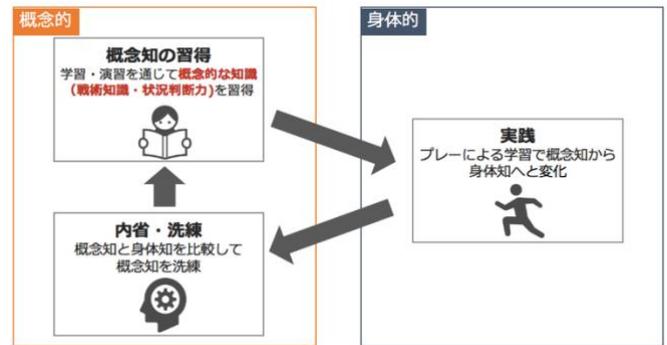


図 1 スポーツスキル学習モデル

は、学習者は自分自身の動きだけしか説明することができず、徐々に戦術的知識に対する理解が深まるにつれて味方や敵側のプレイヤーといった周りのプレイヤーの動きを説明できるようになると論じている。このように自分自身だけでなく、周りのプレイヤーの動きを理解することは戦術知識の習得にとって不可欠である。

また、鬼澤らはバスケットボールの授業において戦術的知識と状況判断の問題を課し、授業における指導前後の状況判断力の変容について検討している⁽³⁾。その結果、攻撃側の人数が守備側よりも多い状況のゲーム（アウトナンバーゲーム）を取り入れた学習をすることによって、概念レベルにおける状況判断力が向上すると述べている。

こうした関連研究から、チームスポーツのスキル学習では、自分以外のプレイヤーの動きの説明や、攻守の人数が等しいゲーム状況（イーブンナンバーゲーム）における状況判断はより難易度が高く、その概念知である戦術知識の習得は、難易度に応じて段階的に行われるべきであると考えられる。

2.3 スポーツスキル学習モデル

筆者らは、スポーツスキル学習において概念知の習得が身体知の習得に重要であると考え、概念知の習得からその実践を通じてスポーツスキルを獲得するためのスキル学習モデルを作成した。図 1 に、スポーツスキル学習モデルを示す。

本モデルでは、スキル学習を概念知の「習得」、「実践」、「内省・洗練」の 3 ステップからなるものとして表現している。概念知の「習得」では、概念知の説明

や問題での演習を通じて、ルールや戦術の原則といった概念的な知識を習得する。概念知の「実践」では、実際に身体を動かして学習した概念知をもとにプレーを実践することで、概念知を身体知へと変化させる。概念知の「内省・洗練」では、学習した概念知の実践におけるプレー経験を振り返って、実践したプレー(身体知)と概念知を比較することで、概念知との差異や新たな気づきを得て概念知を洗練する。概念的なレベルで行う「概念知の習得」および「内省・洗練」と、身体レベルで行う「実践」とのインタラクションを繰り返すことで、概念知の獲得・洗練を促し、身体知の向上を図る。

3. スキル学習の問題演習

3.1 枠組み

本稿では、図1に示すスポーツスキル学習モデルにおける概念知の習得に着目し、その習得支援のための問題演習の枠組みについて検討する。

まず、チームスポーツの概念知には、様々な知識が考えられるが、本研究では宣言的知識として戦術知識とそれに対応した戦術行動を取り上げる。また、手続き的知識として特定のゲーム状況において有効な戦術行動を選択するための状況判断力を扱う。

次に、これらの概念知の習得を支援するために、問

題演習では基本的に特定のゲーム状況におけるプレイヤーの役割と意図、戦術行動を記述する問題を与える。また、学習者の戦術知識に関する習熟度を評価する場合は、同一のゲーム状況において異なる戦術行動・役割を記述させるような問題を与える。さらに、状況判断力の習熟度を評価する場合は、異なるゲーム状況の作戦図を与えて、プレイヤーの役割・戦術行動を問い、状況が違って同様の役割・戦術行動が解答されるかどうかで判断する。このように、問題の中で特定のゲーム状況下で使用すべき戦術知識をコントロールし、学習者に特定のゲーム状況下における各プレイヤーの役割や意図を解答させることで、ゲーム状況における戦術知識への理解と、異なるゲーム状況に対する状況判断力を独立に評価することができる。

また、学習者の戦術知識・状況判断力の習熟度にあわせて、①プレイヤーの人数を変更することでゲーム状況を変更する、②役割や意図を記述する対象数を変更する、ことで問題の難易度を変更し、概念知習得のための演習が可能である。このような演習によって、チームスポーツの初学者に対する概念知の段階的な獲得支援の実現を目指す。

3.2 フラッグフットボールの競技特性

フラッグフットボールとは、アメリカンフットボールが元になった球技であり、1チーム5人で行われる。

表1 フラッグフットボールに関する戦術の枠組みと具体的な戦術行動(文献⁹⁾に掲載の表を改変)

フラッグフットボールに関する戦術の枠組み			具体的な戦術行動・役割
攻撃空間の 創出	ボール 保持者	・走りこむための空間をいつくる	フェイント
		・パスをするための空間をつくる	守備を引きつける
	ボール 非保持者	・ボール保持者が走りこむための空間をつくる	ブロック、おとり
		・ボール保持者がパスをするための空間をつくる	ブロック、おとり
		・パスを受け取るための空間をつくる	フェイント、おとり
攻撃空間の 活用	ボール 保持者	・空いている空間に走りこむ	ボールを持って走る
		・空いている空間でパスをする	ボールを投げる
		・空いている空間にいる味方にパスをする	ボールを投げる
	ボール 非保持者	・パスを受け取るためにパスが取れる空間に走りこむ	守備のいない空間へ移動する

2020年度より、小学校体育の新学習指導要領⁽⁷⁾にも掲載されたチームスポーツである。

フラッグフットボールでは、タックルの代わりに腰につけたフラッグを取ることで相手の攻撃を止めることができる。全てのプレーは規定の位置にボールがセットされた状態から開始され(セットプレー)、プレー直前には攻撃側と守備側のそれぞれのプレイヤーが作戦会議を行う時間が与えられる。全ての作戦において各プレイヤーには戦術に基づいた役割が与えられており、一つのプレーは攻撃と守備を合わせると10人のプレイヤーの役割と意図が集合して成り立っているといえる。

フラッグフットボールの特徴として、セットプレーで始まるためチームスポーツの中でも攻守が連続して切り替わることがなく、一つの短いプレー毎に作戦を学習することが可能である。こうした特徴から一つのプレーにおいて特定のゲーム状況下における各プレイヤーの役割にも注目しやすい。

そのため、本研究では具体的な種目としてフラッグフットボールに着目し、中でも広い攻撃空間の活用と複数のパスターゲットが存在する複雑なパスプレーに限定し、作戦図や戦術行動を題材として取り上げる。

3.3 フラッグフットボールにおける概念知

フラッグフットボールにおける概念知にはルールや競技行為といった多くの要素が含まれるが、本研究では戦術行動や役割に関する知識に限定して概念知の習得を支援する。

藤本らは個々の戦術的な役割に関する知識の習得によって、戦術的な動きや作戦の立案が可能になると考え、坂田ら⁽⁸⁾による「フラッグフットボールに関する戦術」を参考に、「フラッグフットボールに関する戦術の枠組み」を設定した⁽⁹⁾。本研究では、この関連研究におけるフラッグフットボールに関する戦術の枠組みに対して、表1に示すように対応する具体的な戦術行動や役割をまとめた。この表を用いて次節で述べる概念知習得を支援するための問題の作成、および学習者の解答に対する評価を行うことで、フラッグフットボールにおける概念知習得のための適応的な支援が可能

になると考えられる。

3.4 問題演習

本節では前節で述べた概念知の習得のため、問題の作成と学習者の概念知の習熟度に合わせた適応的な演習方法について論じる。

3.4.1 問題作成の先行研究

先行研究⁽¹⁾において、スポーツの熟達者は、言語化可能な概念知と身体知を両方持ち合わせていると考えられる。つまり戦術の原則に関する知識と、状況判断能力を持ち合わせている。そこで本研究では戦術的知識と状況判断能力に焦点を当てた問題を作成することにした。

鬼澤らはバスケットボールを題材とした戦術的状況判断のための判断材料とプレー選択の原則を設定し、プレー原則に則した特定のゲーム状況における適切なプレー選択を行う「戦術的状況判断テスト」を作成した⁽¹⁰⁾。奥倉らはフラッグフットボールにおける児童の戦術的知識の変容を明らかにするため、作戦図をもとにしたフラッグフットボールの攻撃と守備に関する戦術的知識テストを作成した⁽¹¹⁾。テストでは4種類の作戦図に対して各ポジションのポイントを自由記述で回答させた。

以上の先行研究では、戦術的知識あるいは状況判断力のどちらかに限定して評価しているため、概念知と身体知に対して同一のテスト問題を用いた評価や、学習者の習熟度に合わせた適応的な支援がなされていない。そこで本研究では戦術的知識と状況判断力を独立して評価するための問題作成と、学習者の習熟度に合わせた適応的な支援を提案する。

3.4.2 問題の作成

問題では作戦図を与え、その作戦図にプレイヤーの役割と意図に関する記述を行わせる。ここで記述内容が前節で示した「フラッグフットボールに関する戦術と具体的な戦術行動・役割」に則した内容となる作戦図を与える。

また、学習者の戦術知識に対する習熟度を評価した

い場合には、同じゲーム状況において異なる戦術行動・役割を記述させるような作戦図を問題として与える。状況判断力の習熟度を評価したい場合には、異なるゲーム状況において、同様の戦術行動が意図される作戦図を複数与え、これらの順番をランダムにして出題する。図2と図3に問題として提示される作戦図の一例を示す。なお、作戦図のうち図2、図3の左図は日本フットボール協会の資料を参考に作成した(12)。

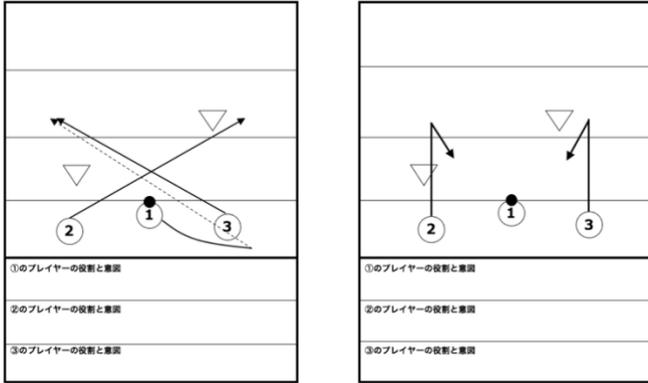


図2 戦術知識を測る問題演習の例
(左図は文献(12)から引用)

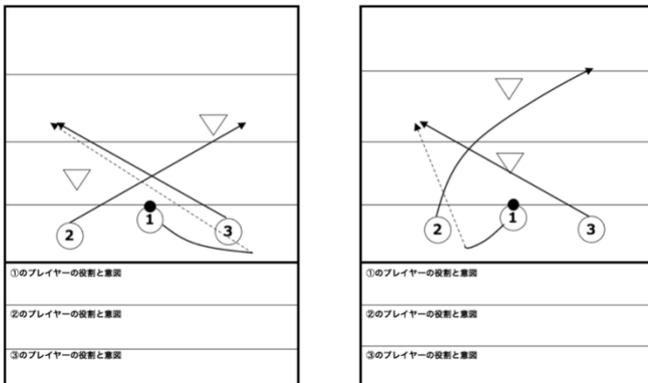


図3 状況判断力を測る問題演習の例
(左図は文献(12)から引用)

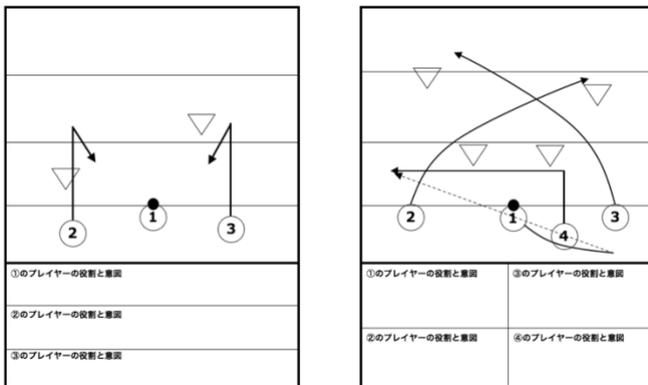


図4 習熟度に合わせた問題演習の例

図2は戦術知識の習熟度を測りたい時の問題間の遷移の例である。2つの作戦図におけるゲーム状況はどちらも3対2のアウトナンバーゲームであり、全てのプレイヤーが同じ位置にいるため、ゲーム状況が同じである。各プレイヤーの役割に関して、左の作戦図における①のプレイヤーの役割は「守備(左側▽のプレイヤー)を引きつける、ボールを投げる」、②のプレイヤーの役割は「おとり(右側▽のプレイヤーを引きつける)」、③のプレイヤーの役割は「守備のいない空間へ移動する」という記述が正しい。これに対し、右の作戦図における①のプレイヤーの役割は「ボールを投げる」、②と③のプレイヤーの役割はどちらも「フェイント(左右▽のプレイヤーをかかわす)」という記述が正しい。つまり、この問題遷移において同じゲーム状況において異なる戦術行動・役割が有効であるということを知得することができ、戦術知識に対する理解を深めることが期待できる。

図3は状況判断力の習熟度を測りたい時の問題の遷移の例である。2つの作戦図におけるゲーム状況はどちらも3対2のアウトナンバーゲームであるが、守備のプレイヤーが縦に並んでおり、ゲーム状況が異なっている。各プレイヤーの役割に関して、左右どちらの作戦図においても①のプレイヤーの役割は「守備を引きつける、ボールを投げる」、②のプレイヤーの役割は「おとり」、③のプレイヤーの役割は「守備のいない空間へ移動する」という記述が正しい。つまり、この問題遷移において異なるゲーム状況において同じ戦術行動・役割が有効であるということを知得することができ、状況判断力を深めることが期待できる。

3.4.3 習熟度に合わせた演習

学習者の戦術知識・状況判断力の習熟度にあわせて、プレイヤーの人数を変更してゲーム状況の難易度を調整したり、役割や意図を記述する対象の数を変更して問題の難易度を調整する。ゲーム状況の難易度の調整では、作戦図内全体のプレイヤー数を5~10人の間で変更する。図4にプレイヤー数の増加による難化の例を示す。左の作戦図は3対2のアウトナンバーゲームであるが、右の作戦図は4対4のオープンナンバーゲ

ームである。作戦図内のプレイヤー人数が増加することでパスが有効なスペースが狭まり、各プレイヤーの役割や意図も複雑になる。人数が少なくなるにつれて1人のプレイヤーに対する役割の重要度が高まり、かつ注目するプレイヤーも少なくなるため、初学者向けの問題になると考えられる。また、先行研究においてアウトナンバーゲームを取り入れた学習により「認知レベル」における状況判断力が向上したことから、作戦図の状況をアウトナンバーにすることで状況判断力の演習に有効であると考えられる。

さらに、役割と意図を記述する対象となるプレイヤーによっても難易度を変更できる。戦術的知識に対する理解が深まるにつれて周りのプレイヤーの動きまで説明することができることから⁴⁾、回答の記述欄に自分自身だけでなく、味方や守備のプレイヤーの役割や意図の記述欄を設けることで、より経験者向けの問題になると考えられる。

4. おわりに

本研究では、スポーツにおける「概念知」と「身体知」の2つの知識に着目し、身体知の獲得に概念知習得が有効であると考え、概念知の「習得」、「実践」、「内省・洗練」の3つのプロセスからなるスポーツスキル学習モデルを提案した。さらに具体的な種目としてフライングフットボールを例として、フライングフットボールにおける戦術的知識や、概念レベルでの状況判断力といった概念知の習得を支援するための問題および演習方法を提案した。

今後の課題は、本稿で提案したモデルの有効性を検討するため、演習で使用する問題の自動生成を行うシステムの開発と、システムを用いたケーススタディを実施することである。

参 考 文 献

- (1) 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”, 人工知能学会誌, Vol.20, No.5, pp.525-532 (2005)
- (2) Linda L. Griffin, Patt Dodds, Judith H. Placek, and Felix Tremino: “Middle School Students’ Conceptions of Soccer – Their Solution to Tactical Problems –”, *Journal of Teaching in Physical Education*, Vol.20, No.4, pp.324-340 (2001)
- (3) 鬼澤陽子, 岡出美則, 小松崎敏, 高橋健夫: “アウトナンバーゲームを取り入れたバスケットボール授業における状況判断力の変容-小学校高学年児に対する戦術的知識テスト, 状況判断テストの分析を通して-”, *スポーツ教育学研究*, Vol.26, No.2, pp.59-74 (2007)
- (4) Anderson, J.R.: “Acquisition of cognitive skill”, *Psychological Review*, No.89, vol.4, pp.369-406 (1982)
- (5) Thomas, K.T. and Thomas, J.R.: “Developing expertise in sport: The relation of knowledge and performance”, *International Journal of Sport Psychology*, Vol.25, No.3, pp.295-312 (1994)
- (6) 中川昭: “状況判断力を養う”, 杉原隆ほか編著『スポーツ心理学の世界』, 福村出版, pp.52-66 (2000)
- (7) 文部科学省小学校学習指導要領 (平成 29 年告示), https://www.mext.go.jp/content/1413522_001.pdf (2021 年 8 月 20 日確認)
- (8) 坂田行平, 木原成一郎, 大後戸一樹: “小学校のボール運動の授業における戦術的知識の変容に関する一考察-5年生のフライングフットボールの授業を対象として-”, *広島体育学研究*, 35 巻, pp.23-32 (2009)
- (9) 藤本翔子, 木原成一郎, 加登本仁, 大後戸一樹, 松田泰定: “小学校体育科の授業における戦術的知識に関する事例研究-4年生のフライングフットボールを対象に-”, *広島体育学研究*, 38 巻, pp.22-30 (2012)
- (10) 鬼澤陽子, 高橋健夫, 岡出美則, 吉永武史: “バスケットボールの攻撃の映像を用いた戦術的状況判断テスト作成の試み”, *体育科教育学研究*, No.20, vol.2 pp.1-11 (2004)
- (11) 與倉潤也, 木原成一郎, 坂田行平: “小学校4年生の体育授業における戦術的知識の変容に関する一考察-フライングフットボールにおけるオフenseのガードに着目して-”, *初等教育カリキュラム研究*, No.6, pp.105-114 (2018)
- (12) 日本フライングフットボール協会: “フライングフットボールスタートブック” <https://japanflag.org/> (2021 年 8 月 20 日閲覧)