

身体性としてのシンボル創発

諏訪 正 樹*

*慶應義塾大学 環境情報学部 神奈川県藤沢市遠藤 5322

*Faculty of Environment and Information Studies, Keio University, 5322 Endo, Fujisawa, Kanagawa, Japan

キーワード：メタ認知 (meta-cognition), 身体性 (embodiment), シンボル創発 (symbol emergence), 身体スキル (embodied skill).

JL 0001/09/4801-0076 ©2009 SICE

1. はじめに

知能の実態はニューロンとシナプスからなる回路を基盤とした生化学反応の連鎖であるが、そのフィジオロジーに立脚したなんらかのメカニズムによりわれわれ人間はシンボル操作 (記号推論) を行っている。少なくともわれわれはそう意識している。われわれがもつさまざまな概念はみな推論操作対象のシンボル (記号) である。シンボル同士は互いに関係をもち、全体として構成されるネットワーク構造が知能の源であるという考え方は一般的であろう。この考え方に則れば、シンボル間のネットワーク構造の発現こそが学習である。本論文では、シンボル創発とは上記の意味でのネットワーク構造の発現を指すものと解釈する。

シンボル創発はいかなるメカニズムで生じるのか？ この問いは深淵かつ難解である。とても一論文で答えられる問いではないが、本論文ではシンボル創発の重要な側面は身体性であるという仮説を説き議論するものである。シンボル創発と身体性はどう絡むのだろうか？ 筆者は、「腑に落ちる」という表現はシンボル創発の瞬間を捉えた言葉ではないかと考える。自分が理解した (理論立てた) ことを誰かに説明するときに、その詳細を事細かに並べ立てても、「要するにひとことで言うと何なの？」と切り返されることがある。「ひとこと」で表現できない人はいまだ腑に落ちていない (シンボル創発が未完成な) のである。「要するに〇〇ってことなのよ」とひとことで語ることができる、相手はそこにその人が歩んだ道程・思惟の深遠さを垣間見て、「含蓄のあるお言葉ですな」となる。その「ひとこと」も、背後に潜む事細かな概念群も、それぞれシンボルである。事細かな概念群をそのひとことに結びつけるネットワークの誕生をもって1つのシンボル創発現象と筆者は捉えたい。シンプルな「ひとこと」は、それに関係づけられた事細かな概念群とその間の関係をすべて含意するようなシンボルと言ってよいであろう。

ではなぜ、われわれはそのような含意的なシンボル関係を生成する必要があるのだろうか？ 知能は環境に埋め込まれている³⁾。身体をもって環境に働きかけ、身体を通して環境を知覚することで生命体は学習する。したがって、概念的理論的に (頭で) 理解したことを基に実時間で環境に整合すべく身体を働かせることが生命体の学習 (もしくは適

応) である。それが「腑に落とす」行為である。頭で事細かに理論立てたことを基に実時間で環境に整合すべく身体を働かせるためには、すべてを含意するシンプルな「ひとこと」が必須なのではないか？ つまり、環境に適応しようとする身体あつてのシンボル創発ではないか？ 筆者のこの仮説を証明することは難しいが、本論文では仮説の妥当性を示唆するデータを提示し、シンボル創発現象の身体性を論ずる。

2. 身体的メタ認知

シンボル創発現象を示唆するデータを、本論文では身体スキルの学習プロセスに求める。身体スキルの学習プロセスにおける意識のデータを得るためには学習者本人の言葉を取得する以外にない。身体的メタ認知は学習者の意識のデータを取得するための有力な方法である。本章では、身体的メタ認知とは何かを解説する。

メタ認知とは自分の認知過程の認知である。認知とは、概念的な思考だけでなく、環境からの知覚、環境に働きかける行為としての身体動作からなる。ひとことで言えば、思考と知覚と身体動作の相互作用全体、つまり身体と環境のインタラクションが認知である。したがって、メタ認知とは、思考、身体部位の動き、五感的知覚 (環境からの知覚)、自己受容感覚 (筋肉や関節を動かした結果としてどんな体感を得ているか) を体感・意識して外化する行為を指すと考えてよい。上記では知覚を、環境からの知覚と身体動作から生成される自己受容感覚⁴⁾に別けている。身体と環境のインタラクションに関して体感・意識したことを外化する手段の主たるものは、われわれ人間においては言葉であろう。

認知科学では古くから、考えたことを振り返って言語化する行為を指すリフレクションという概念がある。また心理学や学習研究においては、リフレクションと同じ意味でメタ認知という言葉が使われてきた。リフレクション、内観、メタ認知など、思考を振り返って言葉にすることの重要性が指摘されてきた (e.g.²⁾)。身体スキルを扱うにおいて、これら従来の意味でのメタ認知は不十分である。従来型メタ認知が言語化の対象にしたのは思考のみであるからである。顕著なのは問題解決プロセスに対する自己意識 (e.g.⁵⁾)、つまり言語化と非常に相性のよい「思考」だけが対象である。

従来型メタ認知は思考の思考であり、上記に記した「メタ認知」の定義(身体と環境のインタラクションの認知)のサブセットである。身体スキルを扱うためには、自己受容感覚、環境知覚、身体動作を言語化対象にすることを避けて通ることはできない。従来型メタ認知と区別するために筆者はあえて身体的メタ認知と呼ぶ^{7), 9)}。

身体的メタ認知の例を以下に示す。まず環境からの知覚の言語化の例である。視覚情報はおもな知覚である。しかし視覚は無意識に処理されることが多く、自分が何を見ているかを意識することは難しい。たとえば野球の試合で打者は何を見ているか? ピッチャーの視線、球をリリースするポイントや腕のスイングの形の微妙な違い、球の軌道の微妙な違いなど、さまざまなことを瞬時に見ている。この種の視覚的知覚が身体的メタ認知の対象である。

触覚も重要である。野球の打者がバックスウィングをする際に、体重がかかる足の裏で地面をどう捉えているかに関する触覚は重心制御において重要な知覚情報である。またバットという道具を扱う以上、手のひらや指とバットの接触面で発生する触覚も重要な知覚情報である。「指でバットを転がす」意識や、どのくらいの強さでどの指に意識を置いてバットを握るかなどを選手は必ず考える。このような触覚的知覚も身体的メタ認知の対象である。

身体各部位の動きへの自己意識と言語化も重要である。内野フライを打ったバッターが「バットが下から出た」と考えたとしよう。「バットが下から出た」とは、身体部位の動きとそれに伴うバットの軌道に関する意識的言語化である。また「バットが下から出る」ことを誘発した原因(他の身体部位の動き)を深く考えることも重要である。右バッターの場合、たとえば「打ちに行く瞬間左肘が開いた」ことが一因かもしれない。「バットを握る右手のグリップに力が入った」ために、「バットスイング開始時にグリップが極端に下がった」ことが一因かもしれない。このような身体部位の動きも身体的メタ認知の対象である。

身体が環境とインタラクションするが故に得られる体感(自己受容感覚)も身体的メタ認知の対象である。たとえば「スイングを始動するときに下半身の粘りと矯めがない」や「スイングを始動する前に、どっしりとした態勢で立っていない」は、身体部位の動きや足の裏を通じた地面からの反力により生じる現象を意識した例である。

従来型メタ認知の研究に、自己受容感覚、環境知覚、身体動作を明示的に言語化の対象としたものは筆者の知る限りない。それは、たとえば2)のタイトルに“Knowing”という単語が使われていることから垣間見られる。当時は知能研究において身体性の議論はあまりなされていなかった時代であることも関係していると推察する。また、自己受容感覚、知覚、身体動作はまさに暗黙知であり、その言語化が非常に難しいことも要因であろう。

暗黙知を言語化の対象に据えることへの異議を唱える人

も多かろう。「言語化はあくまでも本人の主観報告であり客観性がない。意識を正しく捕捉できる保証や再現性がない。それでは「科学」にならない」と言う批判が予想できる。それに対する筆者の立場は以下の通りである。人間の身体データ(これは客観的に計測は可能)と意識のデータを関係付けるような探究を行わなければ、身体性の議論や身体スキルの探究はできない。身体性に深く関連する知覚、自己受容感覚、身体動作に関する意識のデータを扱うためには、主観的報告であっても身体的メタ認知に活路を見出さざるをえない。本論文の4章でも報告するように、再現性の保証がない主観報告であってもデータ量が豊富であれば、ある種の再現性や法則性が示唆される可能性が高い。ケーススタディの積み重ねであり、生身の人間の身体と意識に起こる現象の証明は難しいが、ケーススタディという個の中に普遍を見出す探究を続けることが身体スキルの科学のとるべき方法論であると考ええる。

この考え方に則り、身体的メタ認知においては、身体部位の動きや知覚を「正しくモニタリング」して言葉でそれを制御することを第一義的目的にはしない。第一義的目的は、身体と環境の良い関係を模索するために、環境や自分の身体から体感できることを増すことにある。言語化は発見のための外化ツールであると考えるのである⁷⁾。正しさや無矛盾性を保持することや、言語化内容を形式知として即他人と共有することが目的ではない。また、身体的メタ認知は、身体と環境のインタラクションを、インタラクションシステムの内側の構成要素である「自分」が内側から観察するという点で、内部観測行為である⁹⁾。内部観測であるからこそ身体と環境のインタラクションを進化させる(体感できることを増し、身体の使い方を変化させる)ための外化ツールとして機能する。つまり、身体的メタ認知行為そのものがバレラ¹⁰⁾の説く「経験」の一部であり、経験をモニターするための手法ではない。経験を自ら創りながら、その創造の様相を探究する手法である。バレラはその思想を mindfulness/awareness as a method of observation in situ (p.32) と表現している。

3. シンボル創発の一物語

筆者は自ら野球の打撃スキル向上を目指し、被験者兼研究者のパラダイムで身体スキル研究を行っている。野球チームに所属して年平均20試合に出場する。練習や試合を基に打撃の身体的メタ認知を2005年シーズンから本格的に開始した。本章では、現時点(10月初旬)までの今年も含めて過去4シーズンに書き残した身体的メタ認知の言葉と、打率データからシンボル創発であると解釈できる現象を見出す。詳細分析が本章の目的ではなく、筆者がシンボル創発現象をどう理解するかを明確に示すための「物語」例示であると考えていただきたい。

1章で述べたようにシンボル創発を含意的シンボル関係

の発生と捉えるならば、その現象は「まとめ」を意味するような接続語句として身体的メタ認知に出現するのではないかという仮説を立てた。そこで「要は」「要するに」という言葉を含む文章を4年間のデータから抽出した。筆者は練習や試合での経験や、試合や練習を行わなかった日にもふと考えたことなどを、1日単位でコンピュータのファイルに書き記している(2007年の4月からはブログを利用し始めた)。ファイルもしくはブログの記事1つを1回と数えると、身体的メタ認知を行った回数は2005年が79回、2006年が66回、2007が141回、2008が現時点で86回である。合計372回の身体的メタ認知の中で、意外に上記の語句の出現は稀であり、表1に示すように7回しかない(すべて「要は」であり「要するに」は皆無)。1日の身体的メタ認知の文章は、書く際に必ず表現したい意味内容の塊に分けている(表現する意味内容が変わった箇所で切っている)。表に示した文章は「要は」という語句が含まれている一塊の文章全文であり、多くの場合その日の文章全体の一部である。

2006年9月28日(①)と2008年9月15日(⑦)の文章は他の5つと性格を異にすることが、内容から見て取れる。5つのうち2007年7月15日(③)以外4つの文章は、身

表1 「要は」を含む身体的メタ認知の文章

① 2006/9/28：4ゲーム目に、グリップの位置は身体がもっとも力が抜けて違和感のない位置にボツと置こうという意識で臨んだ。要は力が抜けて構えることができて、手を上に浮かせて自由にするときにも身体の力が抜けていることが達成できるのが大事だからだ。最初に構えているときにも、足にも腕にも指にもグリップにも力が入っていないとずっと楽にたっているような位置にグリップを置こうという意識に修正した。位置がどのあたりって意識的に決めるのではなくて、身体が楽な位置にグリップを置こうとした。
② 2007/3/5：とにかく右足一本で溜まっている時間がない。せっかく足をあげているのに、それを力強く踏み出しに使っていない。股関節が閉じている。力弱くすっとひざを降ろす感じになってしまっている。下半身の力が全く活かされていない。やはり、左足を大きくあげないで右足に矯める模索により、バックスウィングの体感が完全に中途半端になっている。もっと大胆に股関節を開けることを意識してがに股で右足一本に立っているバックスウィングを取り戻そう。スタンスが広すぎてきつかけがつかめなくなっている感も強い。かなり内股ハの字になって構えている。がに股で下半身がどっしりと座るバックスウィングを取り戻せ。左足が上がりその瞬間に重心は下がる。そういう態勢を取り戻すのが先決。腕を浮かせるって意識はそれからでよい。要は、グリップがスパンと打点近くに出て行って、でもヘッドは肩に残ったまま、そこから指をつかってバットを回すだけの自由度がグリップに残っていれば、最初手がどれだけ上がるかなんかは気にしなくてよい。とりあえず、手を左足を一気に考えるのではなく、まずは左足の上げ方と右足への重心移動で安定した一本立ちの体感を得ること。スタンスは広くしたり狭くしたりして微妙に模索してみよう。
③ 2007/7/15：(タイミングは)合うだろうか？と。三回に一回は合うのだ？二回は合わなくて普通なのだ。短いリズムで思いっきり合す。動き出したら球が来ると信じる。次打者ボックスで待っているときには、とーん と とんの「と」の部分でちょうどピッチャーのリリースになっているかをきちんと見た方がいいが、いざバッターボックスに立ったらそこをいちいち見ようとしていると、相手に合わせることにになってしまう。始動し始めたら、あとは結果が合うか合わないかの二つにひとつ。結果次第で次の球で始動を遅らせたり早めたりすればよい。要は、バッターボックスでは思いっきりするべし。

④ 2007/8/26：要は下半身が臨戦態勢になってないのだ。左の股関節がぐっとしまるくらい、左足をあげて力を矯めてみよう。そしてこの上げた状態で一度ぐっと右足に乗った状態をつくること。そうすれば自然に左足には踏み込むし、左腰でふっと合わせに行く悪い癖も出にくい(それを防御するための左足上げ)。昨年に意識していたポイント、左足をふっと力なくさげるような(下半身の力がすべて抜けるような)動作だけが一番鬼門。股関節をあけたままぐっと上げた状態で少し止まることが、その力ない左足下げ状態をつくらないための条件。そのときに腕回りに力だけ入れぬようにすること。おおよび頭を残してバットのインパクトを後ろから見るようにこころがけよ。意識することも全く去年に戻す。

⑤ 2008/1/24：バットグリップの初期位置によってバックスウィングの安定度がかなり変わる気がする。右肩当たりに置いて、グリップを上へ上げながら右肘を張る形で円月殺法の助走回転を作り出すのが自然か。要は、右肘の逆回転と左足膝から下の踏み出しがハの字でバランスが取れていることが重要。

⑥ 2008/6/29：インパクトの位置を身体に焼き付けるために、スタンスを広くたってノーステップで腕だけでバックスウィングして打ってみた。凄くいい当たりばかりではほぼ8割くらいの確率で芯で捉える。このフォームの方がいいのではないかな？インパクトもほぼ同じ位置で捉えている。足をあげた途端急にインパクト位置も打球もぶれ始める。家に帰って来てから、そのバックスウィングできちんとしっくりと振れるかどうかを素振りでも試してみた。要は、バックスウィングの始動では、右足方向に腕周りごと体重移動して、しかしその時には左足の位置はほぼ変えないで、右肘と左足でストレッチ態勢になる。左足をすり足気味にほとんど上げないようにすると右足に乗った腰がぐっと落ちる。最初のグリップ位置をかなり身体の真ん中で力を抜いた状態にしていると、体重は右足に乗って、しかし意識は前軸を保ったまま左足をほぼすり足にして、ゆっくりとしたバックスウィングができるはず。

⑦ 2008/9/15：テンポの良いサイドスローのピッチャーで、足を上げて投げるために重心が降りて来てからリリースまでがかなりクイックで、どうしても長いバックスウィングに合いそうにない。バックスウィングに入るきつかけがつかめなかったが、要はこれらのリズムを少し早めにすべきだと考えて、スタンスでのみぞおちの位置を全くニュートラルで自然な立ちから、少し右股関節上に据えてみた。その分みぞおちからは少しピッチャー側に前傾させて前軸を強く意識したスタンスにする。そこからすぐに右膝にみぞおちをぐっと下げてバックスウィング。したがってニュートラルな位置から右に始動する分だけの時間が稼げて、すぐにバックスウィングに入る感覚。これは球の速いピッチャーに対処する時の方法でもあるかもしれない。

体各部位の関係性を詳細に考える文章である(③は身体というよりも精神的側面を表現する記述である)。それに比べて、①は「身体全体から力を抜く」ことを、⑦は「みぞおちだけに意識を置いてニュートラルに立ってバックスウィングに入る」ことだけを意識している。身体に関する記述でありながら、部位を詳細に記述する意識は少なく、身体全体の大雑把な意識を表わしている。

③を除く6つの文章において、「要は」という言葉が出現する位置に注目しよう。②、⑤、⑥は、詳細に身体部位を論じた後にその塊内の記述をまとめる意味で「要は」という語句を用いている。それに対し、この2つ(①と⑦)はほぼ文章塊の前半(2つとも第2文目)に出現する。その日の身体的メタ認知の中で新たな意味内容が始まった前半にいきなり「要は」という言葉が現れるのは、その日の記述だけではなく過去から考えてきた身体に関する諸々の事柄を(その日には記述はしないが)含意する文章を意味するのではないかと解釈する。④は最初の文章に「要は」が現れているが、内容的にはその日の記述における身体各部位の

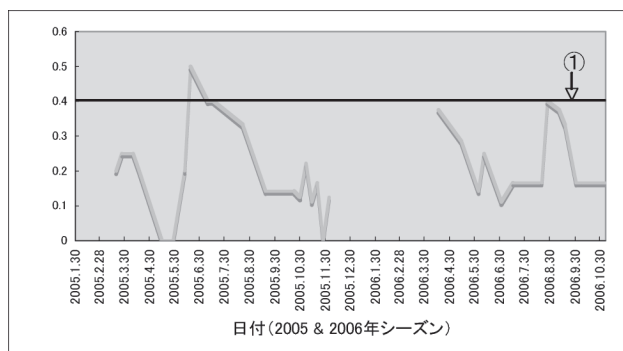


図1 2005&2006年シーズンの打率推移

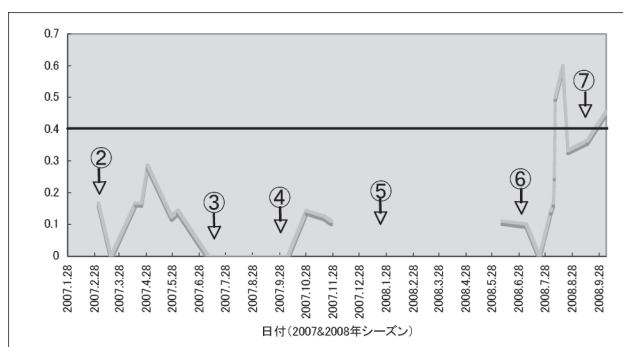


図2 2007&2008年シーズンの打率推移

関係性を結論付けた文章であり、さらに現状が理想的状態(「下半身の臨戦態勢」)になっていないという否定的状態を表現したものである。

7つの文章をそれが書かれた付近の打撃成績と比べてみよう。4年間の打撃成績を直近3試合の平均打率の推移として表わしたのが図1および図2(図1が2005&6シーズン、図2が2007&8シーズン)である。

直近3試合の平均打率で4割の位置に横線を、また7つの文章が出現した位置を番号で記してある。7つの文章中他の5つと性質が違っていると論じた2006年9月28日(①)と2008年9月15日(⑦)はいずれも、打率が4割に近接するか超えるような好調期が始まってから、約1ヶ月程度経過した時期に重なる。この2回が、筆者の打撃スキル探究の4年に及ぶ旅における(含意的シンボル関係の生成としての)シンボル創発と解釈できるのではないだろうか。上述のように、この2つの文章だけが、身体のことを記述していながら部位の詳細記述ではなくゲシュタルトの全体性をひとことで記述した「要は」的記述である。これをシンボル創発の例であるとするならば、なぜその現象は直近打率が4割を超す好調期が始まって約1ヶ月後に出現するのかが興味深い。次章でその理由を議論する。

4. ボウリングの身体知メタ認知の分析

筆者は、ボウリングの熟達を目指して身体的メタ認知を

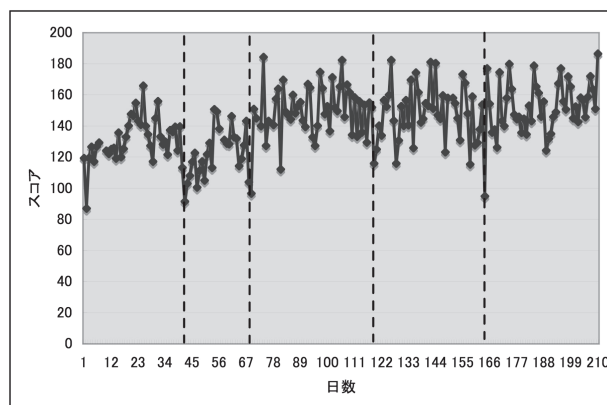


図3 1日あたりの平均スコアの変遷

行った被験者(大学生男子4年生)のデータから、身体スキルのパフォーマンス(スコア)と身体的メタ認知の言葉の関係を分析した研究を行った⁸⁾。本章では、その研究で得られた知見がシンボル創発現象を紐解くヒントになることを論ずる。まずボウリングのメタ認知研究の知見を以下に概説する。

被験者は、2005年3月から12月までの約9ヶ月に204日ボウリング場に通い999ゲームをこなした。ボウリング場に行った日は必ず複数ゲームを行い(1日あたりの平均ゲーム数は5)、その日には必ず、またそれ以外の日にも身体的メタ認知を行った。メタ認知のメモは210日分に及んだ。

4.1 パフォーマンスの推移

各ゲームのスコアの変遷をみることにより、被験者が熟達する様子を観察できる。図3は1日当たりの平均スコアの変遷である。横軸が日数、縦軸がスコアである。最初は120付近で推移し、20日目付近でいったん160まで急上昇するが、再び40日目にかけて100付近に下降する。70日目付近で160にまで急上昇し、以後は150~160を中心に推移する。つまり70日目付近で彼のスキルはブレークスルーを得たことになる。

4.2 身体部位への意識の詳細度

被験者は、身体部位の動き、ボール・レーン・ピンなどの環境知覚、環境と身体を身体的メタ認知の対象にして言葉にした。本論文では身体部位への意識を表わすデータだけに着目する。身体部位を表わす単語を抽出し、それを意識の詳細度の観点から以下の6段階に分類した。

- 詳細度1: 身体全体
- 詳細度2: 上半身, 下半身
- 詳細度3: 腕, 脚, 腰
- 詳細度4: 手のひら, 手首, 肘, 肩, 太もも, 膝
- 詳細度5: 手の指, 脚の指
- 詳細度6: それ以上の詳細部位の記述

そして、詳細度1~3を「大雑把な記述」、詳細度4~6を「詳細な記述」と定義し、1日のメタ認知の言葉における大

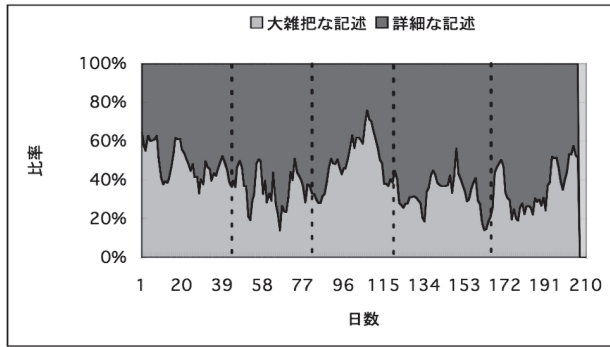


図4 身体の詳細部位への意識と、身体全体への大雑把な意識の比率の変遷

雑把および詳細な記述の個数を集計した。そして、メタ認知の言葉が存在する210日の期間に、1日の文章における大雑把な記述と詳細な記述の比率がどのように変遷したかを分析した。1日単位の変動は激しすぎて傾向をみるのが難しいため、大雑把な記述と詳細な記述の個数各々に関して5日間移動平均をとり、各5日間平均における両記述の比率を算出した。9ヶ月に渡る両記述の比率の推移をグラフ化したものが図4である。

開始から70日目付近にかけて詳細部位への意識の比率が次第に増加している。70日目付近を境に傾向は逆転し、110日目付近まで大雑把な意識が急激に増加している。その後も、詳細部位への意識の増加フェーズから大雑把な意識の増加フェーズへの移行というサイクルが再び見られる。165日目付近にかけての時期が詳細部位への意識の増加であり、その後が大雑把な意識への移行時期である。

4.3 意識の変遷とパフォーマンスの向上の関係

意識の変遷とスコアを関係づけると興味深い現象が観察できる。70日目付近で大雑把な意識の増加フェーズに移行したのと時期を同じくして、4.1節で示したようにスコアの急上昇が起こっているのである。

1日の平均スコアが最低値91.6に落ちた40日目までを第1期、スコアが急激に上昇する前の局所的最低スコア112.3を記録した76日目までを第2期、再び局所的最低値116に落ち込む113日目までを第3期、再び100を切って局所的最低値95に落ち込んだ158日目までを第4期、そして残りの時期を第5期とした(図3、図4に各期の境界を点線で表示した)。図4によると、第3期の開始は、詳細意識の増加傾向から大雑把な意識の増加への転換時期とほぼ同一である。また第4期は、大雑把な意識の増加傾向から詳細部位への意識の増加への転換時期より若干遅れて始まる。第5期の始まりは、詳細部位への意識の増加傾向から大雑把な意識の増加への転換時期とほぼ同一である。

各期のスコアの統計値を表2に示す。分散分析により優位性が見られたのは以下の場合である。第3、4、5期は第1期よりも優位にスコアが高く(それぞれ、 $F = 43.3$,

表2 各期のスコアの統計値

期	1	2	3	4	5
ゲーム数	295	187	164	175	178
スコア平均	131.3	128.4	151.9	147.0	153.4
スコア分散	194.1	413	179	364.5	222.5

$p < 0.001$, $F = 18.0$, $p < 0.001$, $F = 48.7$, $p < 0.001$), 第2期に比べてもスコアが高い(それぞれ、 $F = 34.7$, $p < 0.001$, $F = 18.2$, $p < 0.001$, $F = 41.5$, $p < 0.001$)。第3、4、5期に差は見られない。また表2でスコアの分散を比較すると、第2、4期は他の3期に比べて分散値が大きい。F検定によれば、第3期は第2、4期に比べて分散が小さく(それぞれ $F = 2.31$, $p < 0.01$, $F = 2.04$, $p < 0.05$)、第5期も第2、4期に比べて分散が小さい(それぞれ $F = 1.83$, $p < 0.05$, $F = 1.81$, $p < 0.05$)。

結果をまとめると、第1、2期に比べて第3期の始めにスキルが劇的に向上し、以後スキルレベルは一定で推移した。第3期以降を比べると、第3、5期はスコアが安定していたのに対して、第4期はばらつきが大きい不安定期であったことがわかる。

図4の意識データと関係づけよう。第1、2、4期は詳細部位への意識が増加した時期であり、第3、5期は身体全体への大雑把な意識が増加した時期である。つまり、詳細部位への意識の増加傾向から身体全体への大雑把な意識の増加傾向に転換したときと、パフォーマンスの好転(第2期から3期はスコアの急上昇、第4期から5期には安定度の復活)が一致するのである(各期の境界は単純にスコアの極小値で区切っているため、第3期の最後のあたりは再び詳細意識が増加しているが、図3によればその時期はスコアが減少傾向にある)。

5. 身体あつてのシンボル創発

詳細部位への意識の増加から大雑把な意識の増加への転換は何を意味するのだろうか? それがパフォーマンスの好転につながるのなぜだろうか?

本稿で紹介したスタディでは簡単な分析に留めたが、より詳細な分析結果⁶⁾によれば、新たな変数、特に詳細部位への気付きが増加する時期と、変数間の多重関係への意識が増加する時期は一致する。つまり、詳細な意識が増加する時期とは、身体の各部位が環境の中でどのように機能しどう連動して全体としてスキルを遂行すべきなのか(以後、統合的身体モデルと称する)を意識的に模索している時期であると考えられる。第1章で述べた語彙で表現すると、シンボル同士の関係性を模索している時期である。学習とは新たな変数(シンボル)とその関係性を獲得することにはかならないとする生態的心理学(e.g.⁴⁾)の考え方に照らせば、この時期(ボウリングのケーススタディでは第1、2、4期)は、まさに被験者が新たなスキルを獲得しようと模索的

に学習している時期であると考えられる。したがって、スコアが低いか(第1, 2期)もしくはばらつきが大きい(第2, 4期)。

その時期が終了するのは、学習者が統合的身体モデルの理解に到達したときであろう。ここで「理解」とはまだ概念的な理解である。数多くの変数の存在に気づき、その間の関係性が頭で「悟った」という状態である。筆者の過去4年の身体的メタ認知においても、2度そういう瞬間が訪れた。2006年8月と2008年8月である。図1, 図2に示すように、いずれも急激に打率が向上(直近3試合打率は4割超)したときである。

いったん統合モデルを頭で理解すると、学習者はそれを身体で実行しようと試みる。そのモデルが身体に整合し実行できた場合にパフォーマンスが好転する。筆者の過去2回の悟り時期には、いずれも直近3試合の打率が急上昇している。

では、頭でわかったことを身体にうまく整合させ実行するとはどういう行為であろうか? 頭でわかったこととは、当該身体スキルに關与する身体や環境の変数(シンボル)への気づきとその関係性である。身体的メタ認知プロセスで模索し尽くした結果として、言葉で明確に語れる統合的身体モデルである。しかし、このままではまだ身体で実行はできない。各変数やその関係性に逐一意識を当てて各身体部位を制御することは、スキルの実時間制約からして不可能であろう。たとえば、ピッチャーが球を投げてから打つまでの零点何秒かの間にすべての身体部位に焦点を当てることは現実的ではない。むしろ、学習者が行うことは、統合的身体モデルに即して全身を動かすためのゲシュタルト的体感を模索することではないか? 全体の関係性を含意するような代表的なシンボルを生み出し、それのみ意識を当てて身体を動かすのではないか? それが「腑に落とす」行為であろう。筆者の野球の打撃においては、表1に示した「手を浮かせて自由にする」(2006年9月28日)や、「みぞおちの位置をニュートラルで自然な位置からぐっと落としてバックスウィング」(2008年9月15日)が含意的シンボルに該当する。現在の筆者はまさに後者のことだけを意識して打席に入っており、過去4年の間に比類を見ないほど絶好調である。含意的シンボル関係の生成に成功すればパフォーマンスは好転し一定期間安定する。だからこそ、身体的メタ認知の言葉としては、詳細部位に関する言葉が減り、逆に大雑把な意識が増加するのではないかと考える。頭で理解した統合モデルを実世界において実行するという身体的要請こそが含意的なシンボル関係(シンボル創発)を生むというのが筆者の仮説的見解である。

一般的には、統合的身体モデルを頭で理解してから含意的シンボル関係の生成までには時間がかかる(私のケースではここには時間遅れはなかった)。またそれが明示的に言葉として出現するまでにはさらに時間がかかるであろう。だ

からこそ「要は」という言葉はパフォーマンスの好転から約1ヶ月後に現れたのではないだろうか。

パフォーマンスの向上は学習者を新たな高いレベルに立たせる。新たなレベルに立ったが故に顕在化する変数がある。また環境が変化し、それまでと同じスキルでは通用しないケースにもしばしば遭遇する。新しく顕在化した変数を取り込んだ形で、これまでに得た統合モデルを壊して再構築するための身体的メタ認知が再び始まる。そして再び詳細部位への意識が増加し、古い統合モデルをいったん壊すが故にパフォーマンスはスランプに陥る。つまり、詳細部位への意識が増加している時期は、つぎに訪れるパフォーマンス好転のための準備時期(必要なスランプ)である。このように、統合的身体モデルを構築、破壊、再構築を繰り返すことにより、一段一段身体スキルの学習の階段を上る。

6. 結論

本稿では、身体的メタ認知を通して構築した統合的身体モデルを「ひとこと」で含意するようなシンボル関係を生成することがシンボル創発であり、その現象が身体知の学習の本質のプロセスであるという仮説的見解を示した。それを示唆するデータとしてボウリングの身体的メタ認知のケーススタディを紹介し、野球の打撃のメタ認知からシンボル創発であると解釈できる物語を例示した。

俗に言う「受け売り」とは他人からシンボルだけを借りてきて操作をしている状態で、自分の身体で含意的シンボル関係を創造していない状態を指すと考えられる。身体に根ざしていないからいつかボロが出る。この仮説的見解は身体スキルのコーチングの難しさを示唆するものでもある。コーチがいろいろなことを選手に指示しても、一方的にシンボルを与えているにすぎない。選手がそれを身体で「腑に落として」初めて実質的なスキル学習は起こる。

(2008年10月12日受付)

参考文献

- 1) ベルンシュタイン, ニコライ・アレクサンドロヴィッチ, 工藤和俊(訳), 佐々木正人(監訳): デクステリティ 巧みさとその発達, 金子書房(2003)
- 2) A.L. Brown: Knowing when, where, and how to remember; A problem of metacognition, in Glaser (ed.) *Advances in instructional psychology*, 1, Erlbaum (1978)
- 3) W.J. Clancey: *Situated Cognition: On Human Knowledge and Computer Representations*, Cambridge University Press, Cambridge (1997)
- 4) J.J. Gibson and E.J. Gibson: Perceptual learning: differentiation or enrichment?, *Psychological Review*, 62, 32/41 (1955)
- 5) D.J. Hacker, J. Dunlosky and A.C. Graesser(eds.): *Metacognition in Educational Theory and Practice*, Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, NJ (1998)
- 6) H. Nakashima, M. Suwa and H. Fujii: Endo-system view as a method for constructive science, *Proc. of the 5th International Conference on Cognitive Science, ICCS2006*, 63/71

- (2006)
- 7) 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，**20**-5，525/532 (2005)
- 8) 諏訪正樹，伊東大輔：身体スキル獲得プロセスにおける身体部位への意識の変遷，第 20 回人工知能学会全国大会，CD-ROM (2006)
- 9) M. Suwa: A Cognitive Model of Acquiring Embodied Expertise Through Meta-cognitive Verbalization, Transactions of the Japanese Society for Artificial Intelligence, **23**-3, 141/150 (2008)
- 10) F.J. Varela, E. Thompson and E. Rosch: The Embodied Mind? Cognitive Science and Human Experience, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts (1993)

[著 者 紹 介]



1962 年大阪生。84 年東京大学工学部原子力工学科卒業。89 年同大学院工学系研究科博士課程修了(工学博士)。同年日立製作所基礎研究所入社。94~96 年スタンフォード大学 CSLI 研究所にて客員研究員。97 年シドニー大学建築デザイン学科主任研究員就任。2000 年より中京大学情報科学部助教。06 年より同大学情報理工学部教授。08 年より慶應義塾大学環境情報学部教授。スルンを例に感性開拓や自己表現の方法論を研究する。