

May Special

# 思ったとおり 動けるか

意志と実際の距離を縮める



「思ったとおり動けるか？」。当たり前と思う人もいれば、「それがなかなか」という人もいるだろう。そもそも「思ったとおり」とはどういうことなのか。スポーツや芸能では、思ったとおりはむずかしい。日常生活では思ったとおり動いているつもりだが、実は思ったとおりではないことも多いのではないか。今月の特集では4人の方にそれぞれ「思ったとおり」をキーワードに取材した。いずれも興味深く、役立つ内容である。

- 1 つもりと実際 大築立志 P.6
- 2 「思ったとおり」とは？ 荒木秀夫 P.11  
コーディネーションの視点から
- 3 意識・無意識、主観・客観、身体知・言語知のずれ 小田伸午 P.17  
より豊かなスポーツの世界のために
- 4 思いどおりに動いてもらうには 古関美保子 P.22  
視覚障害者への指導経験から

# 1

思ったとおり動けるか

## つもりと実際

### 大築立志

東京大学大学院総合文化研究科生命環境科学系教授

あらゆる行動において、人は思いどおりに動くためにからだを使うが、思ったこととはまったく異なる結果が出ることもある。実際の動きと思ったつもりの動きが一致する、あるいは一致しないのはなぜなのか。東京大学で「つもりと実際」の授業を担当する大築教授に話をうかがった。

#### 「つもりと実際」の関係

「つもりと実際」を対にした考えは昔からある発想です。心理学では、重さや力などの物理的な刺激がからだに加わったときにそれをどう感じるかが研究されていました。最初はウェーバーが、たとえば10gのものを持っていた人が何gのものを持ったときに異なった重さであると気づくかを調べました。この被験者が違いを識別できる重さの差の最小値はJND (Just Noticeable Difference) と呼ばれるもので、これが10gの場合に11g、1kgの場合には1.1kgと、刺激強度が変わっても基準値に対する変化分は比率で表せば一定である(この例では10%)ことを発見しました。この法則にフェヒナーが修正を加え、「ウェーバー・フェヒナーの法則」として広まってきました。このJNDの比率の値はその後いろいろな人が調べましたが、大体1/30から1/10程度までさまざまな数値が報告されました。

この後、スティーブンスがその法則にベキ関数関係が成立することに気づきました。物理的的刺激と感覚との関係で、閾値を超えた分の物理的強度のn乗に比例して感

覚が生じます。スティーブンスはさまざまな方法を用いてこれを調べ、光の強弱や電気刺激、音、温度など、さまざまな刺激が主観的感覚とベキ乗関係にあることを明らかにしました。ベキ指数が1の場合は物理的的刺激強度と主観的感覚強度との間が直線関係になります。

これが「スティーブンスのベキ法則」として知られるもので、1961年に発表されました。この法則はISO(国際標準化機構)において、照明の明るさや温度など、人間工学的にどう区別できるかなど人間の感覚をみる基準としても採用されています。

スティーブンスは、外界から加わる力や物理的的刺激を人間がどう感じるか、すなわち入力系について調べたわけですが、そこで終わってしまっています。しかし、自ら行動するスポーツなどでは、逆のアプローチをしなければなりません。自分が意図したとおりに力を出力したい。この場面では5kg分の力を発揮できればよいというときに、「これが5kg分」と数値での直接的な対応関係を知ることは別の話ですが、人間は経験的にそれを学んでいきます。

つまり、すべての動作は実は「つもり」で行っているのです。誰も測っている人はいないですし、生まれたときから経験的に得た痛みなどから力の加減を覚えていき、調節していく。自分が行おうとした出力の感覚が実際にどう物理的出力に変換されるかを学習しておとなになっていきます。

実際にどのくらいの力が出ているかを知らなくても生活はできますが、「きちんと正確に出力の強度を5等分にと」言われるとできない。学生に握力のグレーディング(段階分け)をやってもらうことでそれが



おおつき・たつゆき教授

わかってきました。

人間は「肌で感じる」「痛感する」「手当てする」といった言葉があるように、叩かれたときの痛みやさすられたときの気持ちよさなどを皮膚感覚から得ています。人間の感覚は皮膚感覚を中心とした身体感覚によってできているのです。本当に理解したという意味の「腑に落ちる」は内臓の感覚によるものです。感覚に置き換えたときに「初めて理解した」となるわけです。

#### 「つもりと実際」に近い例

まず握力の前に、「直線を引く」「ボール投げ」「距離感覚」のグレーディングについてお話しします。もっともグレーディングが容易なのが「直線を引く」ことです(写真1)。A4判用紙の長辺を最大長とし、最初は眼をあけて、紙からはみ出さないように、左端から右端まで習字の筆を持つように、鉛筆の先以外が紙や机に触れないように直線を引きます。その感覚を覚えておいてもらって、「今のを5とします」と言い、

# 2

思ったとおり動けるか

## 「思ったとおり」とは？ コーディネーションの視点から

### 荒木秀夫

徳島大学総合科学部教授

本誌でコーディネーションに関する連載を執筆していただいている荒木先生に今回のテーマでインタビューした。スポーツのみならず、音楽、日常生活動作まで含め、指導されている。思ったとおり動けるか、それはどういうことか、改めて聞いた。

#### 思ったとおりできにくい 平衡能力系の動き

多くの人は日常生活のなかでは思ったとおり動いていると思って動いていますが、はたから見ると動けていないこともある。スポーツや音楽などの高度な動きとなると、思ったとおり動きたいけれど、動けるときもあるが、動けないこともあるなど、はっきりと自覚できます。

自分が思った動きと違うということが典型的に起こるのは、平衡の能力、バランスに関わるものです。とくに体操の後方回転、いわゆるバク転やバク宙などの練習を行うときは、「頭がこう上がってこのくらいでマットに落ちている」と思っているが、写真やビデオを見るとまったくそうになっていなくて、お尻から落ちていることがある。最初に加速度が加わったときかなり回転しているとイメージし、十分回転しきっていてももう少し頑張れば頭のほうから落ちると思っても、実際にはほとんど回転していない。あるいは、立った状態から長軸を中心に回転すると、自分ではほとんど1回転しているつもりなのに、半回転をちょっと越える程度で着地しているというようなこともよくあります。本人としては意外

と感じる。このように、イメージが一番ずれやすいのが平衡能力系です。

それはなぜ？

平衡能力というのは、基本的に重力と闘う、それを制することで安定した姿勢を保つ。その処理が終わると、それ以上はその部分の情報処理をしないようにし、たとえば、速く走る、正確に何かをつかむなど他のほうに資源を配分します。ところが、人間は猫みたいに常に回転して正確に着地するというプログラムが未完成のまま維持されている。それは、いろいろな場面に適応できるように余力を残しているのですが、回転の能力にしても使わないとそれだけ後退してしまう。

体操でバク転に結びつけようとする、せいぜい前転や後転を行う程度ですが、それは常に皮膚やからだのマットなどに接した状態で回転しています。すると、瞬間的に地面から離れて回転することはまったく予期しない事態になります。そのため、ちょっとでも加速度が加わるとすごく回転したように感じてしまう。初心者、一般的な人間の動きはちょっとしたことを非常に過大評価する。ボーリングなどでも、右にガターしてしまったからと真ん中に投げるように自分で微調整したつもりが、左にガターしてしまうくらい過大評価してしまう。

基本的に、運動の学習でも知的な学習でもそうですが、まず過剰に反応し、増えた分を減らしていくというのが生命系の学習の特徴です。小脳などの脳細胞でも、学習すればするほど抑制系の活動が発達します。

子どもがものをつかむときでも、必要以上に屈筋が働き、だんだん特定の指だけのはたらきになり、余分な屈筋のはたらきに



あらかき・ひでお教授（研究室にて）

抑制がかかるようになる。過大に評価してそれを抑えていくというシステムの流れがあります。そのなかでも、とくに平衡能力では空中に浮かび地面から離れるので、空中に跳んでいる状態のときは極端に高いスキルが要求される。ものを投げることは徐々に思った距離に近づいていきますが、跳んだ状態だとトリプルアクセルなどにしても地面を蹴った瞬間に成否が決まる。いったん氷からスケートが離れてしまうと、いくら跳んでいるときに手をパタパタしても回れない。その蹴った瞬間の予測を過大評価してしまうことが起こりやすい。

平衡能力、バランスがとれるかどうか。これは空間をつかむにしてもタイミングのとり方にも大きな土台になっています。コーディネーション能力にしても、指導者の側からみると、まず平衡のとり方やその特徴をつかむことからトレーニングをイメージしていきます。

#### 「感覚の変異」

バク転をマスターするには？

# 3

思ったとおり動けるか

## 意識・無意識、主観・客観、 身体知・言語知のずれ より豊かなスポーツの世界のために

### 小田伸午

京都大学高等教育研究開発推進センター教授

独特の視点で身体運動の世界を描く小田先生に、「思ったとおり動けるか」というテーマで聞いた。意識・無意識、主観・客観、身体知・言語知などで、何がどう違うのか。違うときどうすればよいか。以下、長いインタビューを要約してお伝えする。

#### うまくできないときに 意識が生じる

たとえば、いつも昇っている階段の一步目が工事が何かで、ちょっと高くなっていたらつまずいてしまうでしょうし、いつもの高さより低いと、思った位置に階段がなく、ドキッとしてしまう。あるいは、夜下宿に帰った学生が、暗がりのなかで照明のスイッチを押すとき、その位置がわずかでも違っていたら、「あれ？」となるでしょう。それくらいわれわれの日常の運動は自動化されています。意識的ではない、サブコンシャスあるいはアンコンシャスな状態で、動作している。そこにずれがあると、「あれ？」となるわけです。何も問題がなければ、そのままですが、うまくできないときに意識が生じる。とてもおもしろい現象です。

そこから考えると、ある動作に意識を置いているということは、その動作がうまくできないということになるということに気がつきました。

自転車に乗るのも、乗れないうちは、手はどう、足はどうと考えますが、乗れるようになったらもうそういう意識はない。こういうことについて、脳科学者が今盛んに

研究を進めています。運動学習と運動実行とは違いますが、それが脳でどうなっているか、興味深いところです。脳の画像技術が進んできたので、意識・無意識の問題などよく取り上げられています。自分ではまだ意識していないのに、脳はすでに活動を始めている。

わたしが携わった脳波の運動準備電位に関する研究でも、1.5秒前から脳は活動を始めています。研究者によっては3秒前と報告している例もあります。われわれの実験では、被験者に10秒の間の自由なときに握力を発揮してもらうのですが、本人が握力を発揮する1.5秒前から脳波は陰性に振れています。つまり、握力を発揮する準備を始めている。本人はある時点で握力を発揮しているのですが、脳の握力発揮に関わる部分はその時点より前から活動している。自分は「今」力を出したのだけれど、脳はその前から活動している。これはわれわれが意識していないことです。

#### 意識できる動き、できない動き

とくにスポーツではエモーション(情動)がからむと動作はかなり変わってきます。力みが入るといのはよくある例です。これも本人は意外に気がついていない。たとえば2 - 3、フルカウントのときの投球が、それまでと変わる。

スポーツで言えば、「構え」は意識できます。どのように構えるか。上手な人はそこだけ意識して、あとは意識しない。運動中に意識して動かないほうがよいパフォーマンスにつながる。運動に入るときだけ意識する、いわゆるルーティンワーク。先日、プロゴルファーの中島常幸選手の講演を聞

きましたが、片山晋呉選手は、ゴルフバッグからクラブを取り出し、どちらかの足から「1、2、3」でスタンスをとるまで決まっている。いつも同じ時間で、そこから打つときまでも同じ時間だそうです。その間に観客が騒いだとか何か突発的なことがあると、もう一度ゴルフバッグからクラブを取り出すところから始める。つまり、スイングはそこから始まっている。スイングの局面だけがスイングではないという考え方です。それがハイパフォーマンスに通じるということを自分のからだで確かめてきたのでしょ

#### 動作の修正

本人はそうしているつもりが、はたから見るとそうっていない。こういうこともよくあります。スポーツで言えば、これはコーチの役割になります。動作修正のとき、たとえば、投球で肘が下がってきて、それをコーチから指摘されると、選手は肘を高くして投げようとします。それで肘は高くなるのだけれど、コーチは「よし」と言わない。高くなったけれど、踏み込みのステップ幅が狭くなりすぎているとか、コントロールが悪いとか、別の悪い点を指摘される。ここにコーチは苦勞されるのですが、うまいコーチは右手の問題であれば、左手のほうに指示を出すというように、直接その部位ではないところを修正しようとすることがあります。いいコーチはこのように間接的に指示を出す。最近そういうふうに思うようになってきました。

#### 「調子」は毎日違う

スポーツや芸能では、3日前はうまくい

# 4

思ったとおり動けるか

## 思いどおりに動いてもらうには 視覚障害者への指導経験から

### 古関美保子

フィットネスインストラクター

地域の自主グループや自治体の運動教室で講師を務めている古関さんは、9年にわたり視覚障害者への運動指導を続けている。目の見えない人への指導経験から、健常者を含め思いどおりに動いてもらうために必要なことを聞いた。

#### 視覚障害者の特徴

視覚障害者には、生まれつき全盲の方と、中途から失明された方がいらっしゃいます。中途からの方たちは小さい頃に視覚から得た記憶がありますので、色や形、動きをイメージすることができます。たとえば、振り子やブランコ、波などをイメージして動きをつくることができ、特別な説明をする必要はありません。「両手の肘をゆるめて波のように動かして下さい」と言えば思いどおりに動いてもらえます。

生まれつき全盲であれば、「両手の手のひらを下にしてお出しませう。そうしたら、上下に振って手首をやわらかくします。そのまま右に動かします、そして真ん中に戻って左に動かします。それを繰り返すのが波の動作ですよ」と、ここまで言います。そして、動きを伝えたあとで「これが波ですよ」と言い、その動きにイメージをつくらせよう。そうすると、次の機会ではその言葉だけでできるようになります。

また、視覚障害者の方は、反復の回数について1回の説明で覚えてしまうのでそこで間違えて回数を告げてしまうとすぐに指摘されます。記憶力が優れていて、最初に8歩歩きましょう、8回左右に移動しまし

ようといったことを動きの前に説明しておく、音楽をかけて動いたときにスムーズにできます。

ただ、目が見えない場合は、たとえば「右手を伸ばしたところにボールペンがあります」と言えばそれを触ることができません。それ以外の状況は言わないとわかりません。それは大きく異なる点です。テーブルがどれくらいの高さで、どこにカップや本が置いてあるかはわからない。そうであるけれども、逆に言葉でしっかり伝えればそれを把握できますし、ほぼ健常者と同じ動きを引き出すことができます。

#### 指導者の言葉が頼り

ラジオ体操はテレビのない時代からありますが、言葉を通して何千、何万の人が同じ動きをすることができます。これと同じことを視覚障害者の方には行っています。指導者の言葉を頼りに動いています。

思いどおりに動くことを考えるときに、ストレッチや筋力トレーニング、エアロビクスなどでそれぞれに手法があります。ストレッチであれば、目的の筋肉を伸ばすようなからだの使い方を教えなければなりません。たとえば、ストレッチは和室で腰を下ろして体操座りになることから動きを始めますが、足の向き、手がからだのどこにあるか、頭の位置がからだに対して前か、反るか、横に倒すかなどをからだの中心であるへそから伝えていきます。「おへそを前の向きにして、右手をグーにしてそのまま肘を曲げて胸の前に持って行きましょう」と言えばだいたいできます。「大きな木を抱えるように手と手を組んで、頭を曲げます。背中が丸くなりましたか？」と

言えば背中ストレッチになります。

一般の方には、この動作の際「おへそを見て下さい」と説明すると思いますが、見えない人に「見て下さい」と言うのはまずい。それはわかっているのですが、つい言ってしまう。昔は「指先を見て下さい」「天井を見るように」と言ってしまう自分をすごく許せないこともありましたが、視覚障害者の方への指導は今年で9年目になりますが、今では「見えないことは事実だから、そこまで気を使わないでいいですよ」と言っています。しかし「顔を指先へ向けて下さい」などと、「見る」という言葉を使わないようにしています。

「思いどおり動かす」ことは視覚障害者の方を対象としていても決して難しいことではないと思います。それはなぜかと言うと、言葉が通じるからです。日本人であれば意思は通じる。エクササイズについても、安全面のためガイドさんについてもらいますが、それ以外は一般の方のときとほとんど変わりません。ただ、ガイドさんは親切な方が多く、私の言葉を補足する形で説明してしまう。動き方はすべて指導者の言葉が頼りですので、ガイドさんの声が強くなるとか違って動きがでなくなるという場合があります。耳が遠い方に対しては言葉の補助をお願いしますが、通常はからだに触れるなどの形で補助してもらいます。

#### 動き、イメージをどう伝えるか

私も視覚障害者の方に運動指導をした最初の頃は「言っていることがわからない」「イメージできない」などと言われたことがあります。その原因はやはり説明不足でした。見えない人にとって、動作を真似る