

「立つ、歩く」という身体スキルを考える Quest for Nature of “Standing” and “Walking” as Embodied Skills

堀内 隆仁^{*1}
Takahito Horiuchi

諏訪 正樹^{*2}
Masaki Suwa

^{*1} 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科
Graduate School of Media and Governance, Keio University

^{*2} 慶應義塾大学環境情報学部
Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

We stand and walk subconsciously in our every day lives. The first author, who is a track and field athlete specialized in decathlon, have become attentive to these two movements in order to improve the performance of decathlon. The first author found various variables in standing and walking; the variables can be the nature of various embodied skills. In this present paper, we show in detail the nature of standing and walking as embodied skills from the first author's practice.

1. はじめに

「体幹周りのインナーマッスルに刺激が『入って』いれば、各椎骨の積み上がり方を感じ、軸を操作できる。」「接地の直後に一瞬『ふっ』と膝を抜く、崩す。」「胸あたりが前下に『落ちる』ような感覚だが軸は崩さない。」これらは、第一著者・堀内が「立つ・歩く」という、基本的な身体運動に見出した着眼点である。

堀内は、陸上競技の十種競技¹を専門とする現役アスリートである。約5年間におよぶスキル実践によって、遂に「立つ、歩く」という身体運動のスキル性を重視するに至った([堀内 2017])。これらの動きを実践的に模索し続けた結果、そもそもの身体のあり方や、乳幼児の動きにまで裾野を広げ、様々な身体スキルに共通するような本質を感じられるようになった。

本稿の目的は、我々人間が無自覚に行なっている「立つ・歩く」を、身体スキルと捉え直し、堀内の実践をもとにそのスキル性を詳細に示すことにある。

2. 立つ・歩くという身体スキルとして捉え直す

2.1 バランスと連動

人間は、質量をもつ身体を持ち、地球の中心に向かって重力を受ける。2本の脚で支える立位は、骨格とそれをサポートする抗重力筋[竹井 2013]によって実現している。立つことのスキル性は、このような解剖学的解釈より拡がりをもつ。

野口体操を提唱した野口三千三は、立っている生卵から、人間の立ち方の本質を説く[野口 2003]。これは筆者の考えるスキル性と相通するものがある。野口の主張を要約すれば、少しの外力ですぐ倒れてしまうことは、わずかなエネルギーが働くだけで倒れることができる能力、すなわち動きの能力が高い状態という。野口はこれを「骨で立つ」とも呼ぶ。また、野口は次のように説く。「動きのエネルギーの主力は、空間的には、直接仕事する部分よりも地球に接する所(足場)に近い部分から出し、時間的には仕事をする時よりも、より前の時間に出されていなければならない。今、直接仕事をしている部分が、その仕事の主エネルギーを出しているようでは、絶対により動きは生まれない。エネルギーを伝える能力は、高効率の動きにとって決定的条件である。[同上]」このように動きの連動性についても述べる。これに則れば、無駄な力を使わずに、次の瞬間の動ける可能性が

広がっている状態を作り出すのが、良い立ち方・良い運動なのである。

2.2 基本的な身体運動における動作のクオリティ

(1) 乳幼児にみる歩きのヒント

無駄な筋力を発揮しないという点において、筋肉が発達していない乳幼児は優れていると考える。乳幼児はどのようにして運動しているのだろうか。[斉藤 2014]においては、乳幼児の歩行動作は、バランスをとるために自然に発生するとしている。

図1は、乳幼児が歩く様子である。

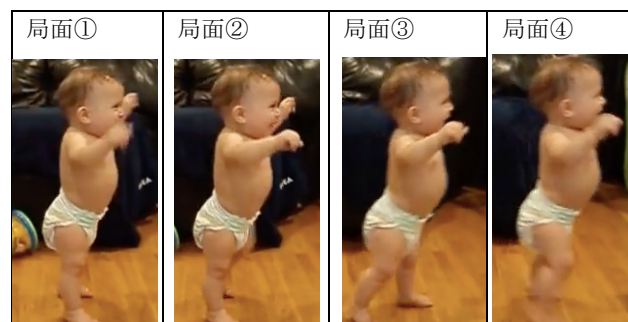


図1: 乳幼児が歩く様子 ([weCuOUTder online]より引用)

局面①で立っているところから、局面②で上体を前傾させて、接地位置に対し重心を進めることで、バランスが崩れる。これによって移動した重心につられるように、局面②～③で次の一歩(左脚)を送り出しているように見える。立位状態において、成人の重心は足底から56%あたりに存在するが、乳幼児はそれより高い位置に存在する[竹井 2013]ため、成人よりも乳幼児の方がバランスを崩しやすいと考えられる。

先行研究[八倉巻 2002]では、乳幼児の歩容は、我々が成人の歩容と異なることが報告されている。乳幼児には、成人に比べて、股関節伸展が弱い、着地時の膝屈曲がやや大きく可動域が小さい、歩調が大きい、身長で基準化した歩幅の値(歩幅/身長)や歩行比(歩幅[m]/歩行率[steps/min])の値は極めて小さいといった、特有の歩行パターンがあるという。特に歩幅の値

連絡先: 堀内隆仁, 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科, discuss4372@keio.jp

¹ 走・跳・投にわたる計十種目の総合力を競う種目。

の差は、乳幼児の方が成人より、重心の真下に近い位置に接地していることが表れているであろう。「バランスを崩して進んだ重心の真下に接地する」というポイントにおいて、乳幼児の方が理に適った動作をしていると考えることができるのだ。ただし、乳幼児がいわゆる「幼児体型²」であることは、上記の歩容と無関係ではないと思われる。

以上のように、我々成人が無自覚に行なっている基本的運動「立つ・歩く」は、乳幼児のそれをヒントにすれば、同じ「立つ・歩く」でも動作に様々な差異(クオリティ)があることがわかる。

基本運動の動作の差異は、競技者と一般人の間にも存在する。[谷川 2008]では陸上競技者(n=9, オリンピック選手含む短距離・跳躍専門選手)と一般成人(n=11)の「歩行, 速歩, ジョギング, 疾走」4種類の動作を観測した。以下の結果が得られたと報告されている。

- すべての動作において競技者の方が身体重心に近い位置で接地していた
- 疾走, ジョギング, および速歩において, 競技者の方が接地区間の膝関節の屈伸動作が小さかった
- 疾走, ジョギングおよび速歩において, 一般人は接地後に股関節も屈曲する傾向がある

(2) 「歩く」と、走ることの関係性

[谷川 2008]の結果は、競技スキルの走り、基本的な移動運動(locomotion)[バルンシュタイン 2003]の歩きが、相互に影響を与え合うことを示唆する。[宮丸 2002]においては、幼児が歩行から走行を獲得する、移行過程における四肢動作のパターン(「リープ動作」という、両足接地局面が非常に短い、移行的な動作様式が観察された)に違いはみられなかった。ここから、「走行は、歩行と同様の動作パターンのうちに生じる地面反力のスケールアップによって起こる」と結論づけている。発達学的に走り歩きがほぼ同じ動作であることと、上記[谷川 2008]の結果は、無関係ではないだろう。

以上を踏まえれば、「立つ・歩く」という日常の動作を「身体スキル」として捉え直すことで、走り等の競技的な身体スキルとの関係が浮かび上がると考えられる。次章では、堀内が実践者として「立つ・歩く」をいかにして身体スキルとして捉えているかを詳細に述べよう。

3. アスリート堀内が捉える「立つ・歩く」のスキル性

本章では、堀内の実践をもとにして、「立つ・歩く」を考察する。

3.1 「立つ・歩く」を重視するようになった経緯の概観

まず、堀内が「立つ・歩く」という運動のスキル性を考えるに至った経緯の概要を示す。なお、本節の内容の詳細は[堀内 2017]を参照されたい。堀内は、からだメタ認知[諏訪 2016]を駆使して、スキルを学習している。からだメタ認知とは、実践において自らが感じ考えた様々なモノゴトを、積極的に言語化することで、自身の認知を進化させ、スキル学習を促進させる方法論である。堀内は、元々円盤投が専門であったことも関係して、走ることが不得意であった。競技パフォーマンスをアップさせる基本的な方針は、走りの動きを根本から革新して全体を底上げする³ということである。走りを重視した日々の練習において、からだメタ認知によって、微細な身体感覚にも耳を傾けることで、パフォーマンスアップを果たしてきた [堀内 2016][堀内 2017]。

²頭が大きく、胴に対して四肢が短く、骨盤が前傾している等の特徴をもつ。

そのプロセスにおいて、様々な怪我を避けて通ることは出来なかった。動きの悪い癖が影響した、足首の捻挫や、右膝の膝蓋靭帯炎(いわゆる「ジャンパー膝」)等である。特に、右膝の膝蓋靭帯炎は、2015年6月に受傷してから、2017年3月現在、完治には至っていない。怪我に対して、2016年11月頃(シーズン終了後の休養期間)からようやく真剣に向き合うようになった。膝の痛みを耐えながら、ごまかして練習をしても、目指すレベルのパフォーマンスアップはないと感じたからである。トレーナーと相談しながらのリハビリを行う中で、膝が痛くない動き・感覚を理解してきた。堀内には関節が硬いという欠点がある。走りにおいても、身体の中心部はあまり大きく動かないのに対して、末端部位が過剰に動いてしまい、身体重心の鉛直真下より明らかに前で、つま先でプレーキするような接地をしていた。その結果、接地時の膝関節屈伸動作が生まれ、前面の大腿四頭筋が必要以上に収縮し、膝蓋靭帯に負担がかかってしまうのだ。

膝関節の屈伸は、2.3節の[谷川 2008]の結果で示された通り、走りにおいて良いポイントではない。以上のような理解が進み、膝が痛くない動きこそ、自らの走りにおいて何よりも体得すべきポイントだということに気づいたのである。それはまさに、前章で述べた「無駄な力を使わずに重心移動を利用すること」である。これらの点に、それまで全く気づけなかったわけではない。最優先に解決すべき問題として捉えていなかったのだ。

遂に、日常生活の「立つ・歩く」という運動においても、膝に負担をかける無駄な動きをしてしまっていると思い至った。普段からの癖を直すことによって、走りが根本的に改善されると見込んだのだ。こうして、堀内は「立つ・歩く」という運動のスキル性をもからだメタ認知の対象として取り込み、様々な着眼点を見出すようになった。すなわち、それらを身体スキルとして扱うようになったのである。

3.2 「立つ」のスキル性

本節では「立つ」について、次節では「歩く」について、堀内がアスリートとして見出した着眼点を、2016年11月~2017年3月における堀内のからだメタ認知の記述をもとに掲載する。以下の着眼点に表れているように、実践者からみたスキル性は、客体として身体がいかに動いているかのみならず、主体として身体をいかに動かすか、どのような感覚を得るかという側面をも孕む。図2は、良い感覚で立つ堀内の様子である。



図2：良い感覚で立つ堀内

- まず、全身リラックス。骨だけで立つ感じ。骨だけで立ったときの膝は、「ぴーん」でもなく、「ぐしゃ」でもなく、その間のぐらぐらする絶妙な位置か。
- 股関節の上に骨盤を乗せる感覚。

³十種競技に走種目が4つあり、助走を含めれば7種目に走りが含まれる。

- 体幹周りのインナーマッスルに刺激が「入って」いれば、各椎骨⁴の積み上がり方を感じ、軸を操作できる。

3.3 「歩く」のスキル性

「歩き」の着眼点を、歩きの局面ごとに列挙する(なお、次章で参照するために、各着眼点に ID を振る)。以下の着眼点は、前節で述べた「立つ」がある程度満たされた状態が前提となる。図 3 に、良い感覚で歩く堀内の様子を示す。



図 3: 良い感覚で歩く堀内

(1) 接地瞬間(図 3 局面①に該当)

- 1A: 正しく立った状態から、踵で踏むことによる前回転のモーメントで、軽く倒れこむ。
- 1B: 「すり足」気味で、脚を前にもってくるときは、多少高い位置にある足が、足裏が地面と平行で、スライドするように、切り込むようにフラット接地する感じ。
- 1C: 倒れこみによる体重移動で自然に着く場所に足を接地。これが重心真下になるべく近くなるような倒れこみ具合。
- 1D: 下腿が前傾した状態で接地する。下腿前傾接地はトーアップの状態となる。ニーイン・トーアウトはダメ。
- 1E: 接地の直後に一瞬『ふっ』と膝を抜く、崩す。

(2) 接地中(図 3 局面②に該当)

- 2A: 膝関節の角度が一定。角度は小さすぎないようにする。『びよいっと』跳んで頭の位置が上がってはいけない。
- 2B: 足裏が地面から受ける力が、接地中で一定な感じ。
- 2C: 地面から受けた力は、お尻、腰椎、肩甲骨のあたりを伝わり、頭まで『貫いて』抜けていくのがいちばん良い。膝あたりで霧散してはいけない。

(3) 離地(図 3 局面③に該当)

- 3A: 下腿が前傾で、離地する。
- 3B: 蹴り切らない。蹴り切ると浮く。
- 3C: 後ろから見て、足裏が見えないように。トーアップ気味か
- 3D: 脚だけ前に出ていくのではだめ。出ていく脚と同じ側の肩、肩甲骨あたりから一緒に前に出ていく感じ。
- 3E: 一步一步、上から吊られているように見える感じで歩く。

(4) 局面に整理できない全体的な着眼点。

- 4A: 胸あたりが前下に『落ちる』ような感覚だが軸は崩さない。
- 4B: 体重移動だけで歩く
- 4C: 接地位置を中心に『転がっていく』
- 4D: 脚は、骨盤に付いているのではなく、脇腹と肩甲骨の間くらいから生えている感覚。2 軸で歩く。
- 4E: 脚は、支持脚(接地側)は地面から力を受けるが、遊脚(前へ出す側)は、『ぶら〜〜〜と吊られている』。

前節・本節で示したように、堀内は、「立つ」「歩く」という身体運動をスキルとして捉え直すことで、実に多様な着眼点を見出してきた。これらは、客観的観測可能なものととどまらず、体感もブレンドされている。したがって、似た着眼点間の表現のニュアンスは、堀内の身体感覚の微妙な差異を表している。このように微妙な差異を感じ取りながら、「立つ・歩く」を追究している。

4. 「立つ・歩く」に意識を向け、競技に表れた変化

4.1 走りに表れた変化

3.2, 3.3 節のような着眼点を見出すうちに、走りも変化させることができた(図 4)。堀内の競技スキルに表れた変化を、前節において挙げた着眼点との関連を<着眼点 ID>で示しながら、説明する。



図 4: 堀内の走りの変化

上段は 2016 年 9 月 17 日、下段は 2017 年 1 月 19 日の堀内の走りである。最も左端の写真が、左足が接地した瞬間であり、30fps(毎秒 30 フレーム)の連続写真である。

黄色点線は、地面から耳を通るように引いた鉛直な線である。局面①～④にかけて、上段の走りは、上体の傾き・腰の位置が大きく変化するのに対して、下段の走りは前傾姿勢で安定している<4A>ことが、黄色線と身体の関係から明らかである。

局面①で、自然な前傾姿勢によって重心真下に接地できる<1C>と、膝を『ふっと』抜く<1E>ことで、局面②で膝関節が余計に伸展をしなくなる<2A>。上段は接地位置に腰が乗り遅れていることも関係して、『びよいっと』跳んで<2A>しまっていることが、接地脚膝関節の角度が大きいことからわかる(水色線部)。下段は接地位置を中心に『転がって』<4C>いる。

全局面を通した接地感覚は、上段は接地瞬時に大きなインパクトを感じたのち、離地は引っ掻くような感覚があるのに対して、下段は接地中、地面から一定の力を受け続ける感覚がある<2B>。

2 章において、乳幼児の歩き方を肯定的に評価したが、図 1 と合わせて比較すると、下段の走りの方が、上体の自然な前傾というポイントにおいて、乳幼児の動き方と一致する。

4.2 やり投に表れた変化

驚くべきことに、走り以外の様々な運動においても、前節の着眼点は活かされた。特に、膝の使い方に関する着眼点は、地面から得た力を体幹部、体肢へ伝達させるのに相性が良かった。すなわち、堀内にとつての「全身の運動」を生む鍵となったのである。本節では、それがよく表れているやり投の変化について述べる。

⁴ 仙骨から頸椎まで全 33 個の椎骨が連なり、脊椎をなす。

図 5 に、堀内のやり投の様子を示す。上段は、2016 年 3 月 12 日(変化前), 下段は 2017 年 2 月 15 日(変化後)である。ともに数歩の助走から軽く投てきを行い、やりを放つ直前のシーンである。30fps のビデオカメラで撮影した。①は右足接地局面, ②は左足接地局面, ③は②の 1 フレーム後である。



図 5: 堀内のやり投の変化

局面①において、下段の方が、地面に対して下腿をより前傾した状態で接地できている<1D>。また、下段の方が体軸の延長上に近い自然な位置で接地<1C>できていると考えられる。

上段は局面①の 8 フレーム後に局面②となるのに対し、下段は局面①の 6 フレーム後に局面②に至る。この時間差は、膝を『ふっと』抜く<1E>ことによって、接地位置を中心に転がって<4C>重心を進めることができるか、膝で蹴ってしまうかの差異が表れていると考えられる。

局面③において、下段の方が右脚の膝関節角度が小さく(水色線部)、右足はよりまわって(黄色丸部)、結果として全身がより投てき方向に向いていることがわかる。局面①～②で右足接地直後に、右膝を抜いた<1E>ことにより、地面から得た力が股関節、体幹部を伝わっていく<2C>ことで、やりをリリースするための「全身が弓なり」のポジションが出来ると考えられる。上段は、右足関節・右膝関節が伸展してしまい(蹴ってしまい)、体幹部へと力が伝達されなかったのだと考えられる。

この動きの差が左足接地までの時間差となり、左足の接地位置と<1C>左膝関節角度に違いを生んだのだと思われる。下段の局面③では、左足を自然な位置に<1C>、足裏で地面を叩かずに切り込むようにフラットに接地<1B>が生み出される。左足の接地によって、地面からの力が、左足から体幹部を伝って頭の先、右腕のやりまで伝達される感覚<2C>がある。

5. おわりに

本稿では、「立つ・歩く」という基本的な身体運動を、身体スキルとして捉え直すことで、そのスキル性を示した。アスリート堀内は、実践において「立つ・歩く」に多様な着眼点を見出し、それは競技スキルにも変化をもたらしているのがあった。堀内にとってこれらの着眼点は、競技スキルと分断できない「動く」ということの本質であると感じられるのだ。

ひとつの身体で生を営む我々人間は、競技スキルを学習する前に、生活するという必要条件から逃れられない。その前提に立てば、基本的な身体運動が競技スキルに影響することは何ら不思議なことではない。換言すれば、スキルの転移(transfer)[ベルンシュタイン 2003]は、「立つ・歩く」といった運動をも含めて

生起するのだ。体得したあらゆるスキルは、我々の考えられる以上に、暗黙知[ポランニー 2003]として実践者の身体に輻輳的に蓄積している。その実態の一部を示せた本稿の意義は大きいと言える。

謝辞

本研究の一部は、2016 年度慶應義塾大学泰吉郎記念研究振興基金、2016 年度慶應義塾大学研究のすゝめ奨学金の助成による。感謝いたします。

参考文献

- [ベルンシュタイン 2003] ニコライ A. ベルンシュタイン, 工藤和俊訳, 佐々木正人監訳: デクステリティー巧みさとその発達, 金子書房, 2003.
- [堀内 2016] 堀内隆仁, 諏訪正樹:「走り」を追究するアスリートの物語—身体で実践し, 気づき, 考え, 解り, 実践する—, 第 30 回人工知能学会論文集, 1M4-OS-14a-5, 2016.
- [堀内 2017] 堀内隆仁, 諏訪正樹: 身体スキルと向き合い続ける—拡張される身体意識—, 第 23 回身体知研究会予稿集(SIG-SKL-23), pp.39-45, 2017.
- [宮丸 2002] 宮丸凱史, 加藤謙一: 走運動の始まり: 歩行から走運動への動作パターンの変容, バイオメカニズム学会誌, Vol.26(1), pp.22-26, 2002.
- [野口 2003] 野口三千三: 原初生命体としての人間—野口体操の理論, 岩波書店, 2003.
- [ポランニー 2003] マイケルポランニー, 高橋勇夫訳: 暗黙知の次元, ちくま学芸文庫, 2003.
- [諏訪 2016] 諏訪正樹:「こつ」と「スランプ」の研究—身体知の認知科学—, 講談社選書メチエ, 2016.
- [斉藤 2014] 斉藤雅記: 幼児期前期における歩行動作の観察的評価, 東京福祉大学大学院紀要, Vol.5(1), pp.39-42, 2014.
- [竹井 2013] 竹井仁: ビジュアル版 筋肉と関節のしくみがわかる事典, 西東社, 2013.
- [谷川 2008] 谷川聡, 島田一志, 岩井浩一, 尾縣貢: 競技者と一般人の走および歩動作の特徴, 体育学研究, Vol.53(1), pp.75-85, 2008.
- [weCuOUTder online] <https://www.youtube.com/watch?v=jGkCIPMIH4g>, 2017 年 3 月 10 日閲覧
- [八倉巻 2002] 八倉巻尚子: 1 歳児歩行の運動力学, バイオメカニズム学会誌, Vol.26(1), pp.16-21, 2002.