

人間の可能性

↳パラリンピックとスポーツ科学↳

山崎健（新潟大学）

はじめに

二〇〇八年北京五輪陸上競技四〇〇m出場にむけて、南アフリカの両脚義足のオスカー・ピストリウス選手のチャレンジが始まったのは二〇〇七年からであった。二〇〇四年アテネパラリンピック男子二〇〇mでいきなり21秒99の世界新記録でデビューを飾ったのは17歳から陸上競技に取り組んだ一年後のこと。両脚にカーボン・ファイバー製の義足をつけて走ることから「ブレッド・ランナー（刃で走る男）」と称された。そして、四〇〇m46秒台にまで記録を伸ばし二〇〇七年七月、健常者の大会に出場して北京五輪を目指した。しかし、当時の世界陸連（IAAF）は、ドイツの研究者のデータから競技規則の車輪やバネの「助力」に該当するとして出場を差し止め、これに対してピストリウス選手はアメリカの研究者のデータを基にスイスのスポーツ仲裁裁判所に提訴、二〇〇八年五月に裁判所は義足による効果は明確でないとして競技会への出場を認める決定を下した。

結局、ピストリウス選手はオリンピック参加標準記録（45秒95）に0.3秒届かず北京五輪出場はかなわなかった。しかし、二〇一一年韓国大邱の世界選手権で四〇〇m準決勝まで進出し二〇一二年ロンドン五輪男子四〇〇mでも準決勝まで進出したことは記憶に新しい。

後に続く選手たち

ピストリウス選手の挑戦は、陸上競技の

障がい者アスリートに大きなインパクトと勇気を与えた。二〇一二年のロンドンパラリンピックでは、一〇〇mでピーコック選手（英国）が10秒90のパラリンピック新記録で優勝、二〇〇mでは二〇歳のオリベイラ選手（ブラジル）が21秒45で走り予選を21秒30の世界新記録で走ったピストリウス選手を抑えて優勝した。

問題は二〇〇m決勝終了後、ピストリウス選手が「オリベイラ選手の義足は長すぎる」とのコメントを発信したことから始まった。国際パラリンピック委員会（IPC）は、競技規則以内の長さであるコメントしたが、ピストリウス選手は発言のタイミングは悪かったと謝罪したが義足の長さの規定に関する異議は変わらないとしている。



出典 URL :

<http://www1.pictures.zimbio.com/gi/>

義足使用に係る事実関係

インターネット上ではこの件に関してあまり科学的根拠のない感想や事実誤認に基づく意見が多く寄せられている。ここでは義足使用に関するいくつかの事実関係を整理したい。

ピストリウス選手の障害は両膝下切断のT(トランク競技)43クラス(片足切断T44も同クラス)である。自己ベストは、一〇〇m10秒91(二〇〇七年)、二〇〇m21秒30(二〇一二年)、四〇〇m45秒07(二〇一一年)であり、世界五〇傑にランクインするレベルの高い記録は四〇〇m(二二位)のみである。ちなみにロンドン五輪では45秒44で予選通過、パリリンピックでは46秒68で優勝したが二位の選手は49秒台であった。ピストリウス選手を見る限り、世界ランキングでは一〇〇mや二〇〇mよりは四〇〇mの記録レベルが格段に高いことがわかる。つまり四〇〇mに限っては世界レベルの「オンリー・ワン」であり、義足使用によるものではなくやはりピストリウス選手の四〇〇mの才能といえるのではないだろうか。

また、下腿切断(T43・44クラス)よりは大腿切断(T42)のほうが障害も重く記録も遅い。また片足切断より両足切断の記録が良いと単純に思われているが、ピストリウス選手も出場したロンドンパリリンピックのT43・44クラスの一〇〇m決勝では五名がT44で一三位はいずれも片足切断の選手であり、オリベイヤ選手のみがスタンディングスタートであった。一方四〇〇m決勝進出者は八名中六名が両足切断の選手であり、二〇〇mはT43とT44は半々であった。これは、足関節のない分スタートダッシュができないことに起因するといわれているが、膝関節も屈曲動作ではふくらはぎと連動しているのでもう少し複雑なメカニズムが存在するものと思われる。

また、通常走幅跳では義足側で踏み切り、F(フィールド競技)44クラス男子では

レーム選手(独)が7m35で優勝、走高跳では健足側で踏み切る日本の鈴木徹選手(F44)がかつて世界で二人目の2m00を跳躍している。

国際パラリンピック委員会の陸上競技のルールでは、身長ではなく大腿長を基に下肢長(義足長)を規定している模様である。

スプリント理論からのアプローチ

一九九一年東京・陸上競技世界選手権の男子一〇〇m決勝のバイオメカニクスの分析データは、日本のスプリント理論に大きな衝撃を与えた。

バレルは九〇m以降もさらにストライドを増大させたが逆にピッチは低下し、ストライドとピッチの積で決まるスピードを低下(オーバーストライドによる失速)させ、ルイスは九〇m以降ストライドを維持しつつピッチを上げて逆転している。このことから現在、短距離疾走では「最適ストライドの維持とハイピッチの持続」がスプリントのモデルとして考えられ、パフォーマンスの改善に向けての様々なドリルが実践されている。

ピストリウス選手の挑戦にかかわる研究では、健常者では直線疾走時の床反力の利用率が60%であるのに比べピストリウス選手は実に90%に達していることが推定されている。このことは、一九九一年のルイスやバレルの動作分析でも、膝関節や足関節の屈曲や伸展は速度維持に貢献しない(曲げ伸ばしをしてはいけない)ことが解明されており、これは小学生のスプリント・ドリルを検討した山崎らの研究(一九九八年)でも同様であった。

膝関節や足関節をある程度固定して走る疾走動作は、短距離疾走でも長距離走でも

同様に重要なランニングスキルであり「バネ係数の変容」と表現されている。

短距離走のバネ係数は疾走速度が非常に高いことから長距離走に比較して「硬いバネ」といわれ、ジャマイカのアサファ・パウエル選手やウサイン・ボルト選手の大腿の腱は非常に硬いことが知られている（NHK・ミラクルボディ、二〇一一年）。

故に、短距離疾走（スタートダッシュ以降の等速く減速区間）では、接地の瞬間には関節をある程度固定したブレーキの少ない接地動作で、最適ストライドでハイピッチを維持することが原則となる。

ロンドンパラリンピックの二〇〇m決勝の映像を見ると、ピストリウス選手に比べてオリベイヤ選手のストライドは短くピッチも速い。ラスト三〇mの逆転劇は一九九一年の東京世界選手権一〇〇m決勝でのルイス選手の逆転を髣髴とさせる。

しかし四〇〇mリレー決勝での一位南ア・ピストリウス選手と二位ブラジル・オリベイヤ選手のアンカー勝負の映像を見る限りは両者に差は見られなかった（ピストリウス選手のピッチが二〇〇mよりも速い印象）。

また、「義足のバネ」が有利ではないかとの意見も聞かれるが、外部からの動力を用いていないので「バネを撓ませる力」は自分の筋の動きから生み出される力である。

棒高跳のポールは、硬さ（体重ポンド表示）が異なっており、硬いポールを用いれば高く跳べるがそれを曲げるためには助走スピードと踏切技術が必要であり、やり投の槍にも同様の硬さ（飛距離表示）が設定されている。

つまり、自己の能力を超えた硬さは利用できないのであって、健常者と同じ疾走動

作を行っている限り、硬さや長さが有利に働くとは考え難い。必要以上に長ければ、それを動かすパワーが必要でピッチは当然低下しスタートでは絶対的に不利である。

この点で一〇〇mにスタンディングスタートを用いた（用いざるを得ない？）オリベイヤ選手の義足の長さには若干の疑問が残るが、二〇〇mや四〇〇mではクラウチングスタートを用いておりまた二〇〇m後半でのストライド抑制とハイピッチのスプリントは妥当な選択肢なのかもしれない。

車いすマラソンの障害の軽い部門の世界記録は一時間二〇分一四秒であるが、運動様式が全く異なる（wheelchair roll）ため同等には論じられない。

ただ片足や両脚義足の選手が「走」「跳」「投」といった同様の運動様式で、健常者と同等に参加し、競い合うことは、人権や共生といった視点からも基本的には制限すべき事項ではないように思う。

人間の可能性への挑戦

ピストリウス選手の挑戦は、多くの人に人間の可能性への挑戦の素晴らしさとそれを支えるスポーツ工学やスポーツ科学への期待を高めた。

その一方で、本来リハビリテーションでの患者の筋再生のために開発された筋肉増強剤（蛋白同化ステロイド）は、現在「ドーピング」の主流薬物となり、ロンドンパラリンピックですらパワーリフティングの選手四名が陽性反応を示した。

かつて山崎は「自分の『影』を売ってしまつことの『後ろめたさ』を感じるなどというロマンチズム（？）」では、現実には生き残っていけないのかもしれない。選手歓迎のパーティーに出席し、影がないのが

自分だけかとビクビクしていたら、あっちにもこっちにも影のない輩が出没し、たまにたま影の薄かった知り合いにこっそり事情を聞いたら「いや、実はバシないようにないつから買ったんだ、おまえもどうだ？」なぞという『百鬼夜行』の世界は、スポーツの感動とは無縁のものであると強く願ってはいるものの、リストに載っていない「サブプリメントと称する妖怪」が跋扈しているのも競技界での「現実」である。”と述べた。

現在では「禁止薬物リスト」にない薬物であっても効果を知って使用すれば「ドーピング行為」となるが、ドーピングをめぐるイタチごっこは留まるところを知らない様相である。

北京五輪水泳競技で話題となった高速水着は、数万円もする価格や数回しか使用できない問題、さらには選手の身体重心（浮心）すら変更でき、記録を飛躍的に向上させる可能性があることなどから二〇〇九年の世界選手権以降に使用が禁止された。

北京五輪で生まれた二五の世界新記録のうち二三が高速水着であったこと、また翌二〇〇九年のローマの世界水泳選手権では四三個の世界新記録が誕生し、その記録は公認されており、ほとんどの記録が破られていない事実がある。しかし、二〇一一年の世界選手権では男子二〇〇m個人メドレーでロクテ選手（米）が世界新記録を樹立し、ロンドンオリンピックでは五つの世界新記録が誕生した。まさに人間の記録向上への限らない情熱とあくなき執念を感じる。トレーニンング科学の進歩により「練習」「栄養」「休養」のタイミングをも考えた「スポーツライフマネージメント」という概念が持ち込まれ、医師やトレーナー、ゲームアナリストを含むトータルシステム（国立

スポーツ科学研究所・JISSやナショナルトレーニングセンター・NTCなどの拠点施設）での取り組みが進み、そのことがアテネ五輪以降の北京・ロンドン五輪での競技成績の飛躍的向上をもたらしているのも事実である。

人類の叡智である科学技術の進歩が、人間が最も輝くべきスポーツの世界に影を落としていくことは皮肉な現実である。それ故に、競技サイドでは常にルールの見直しと修正の根拠を探ってゆくことが求められ、開発や研究サイドではおそらく「倫理」が求められていく。

福祉人間工学の分野では、障がいがあってもなくとも使用できる「ユニバーサルデザイン」という概念がある。老若男女を問わず快適に使用できる機器開発という理念は新たな分野を切り開く。

パラリンピックの父といわれるドイツのルードイヒ・グッドマンの言葉“失ったものをかぞえるな、残っているものを最大限に生かせ”は、現在「アダプテッド・スポーツ」という言葉で障がい者スポーツを表現している。

【参考文献】

- ① 藤田紀昭、障害者（アダプテッド）スポーツの世界、角川学芸出版、2008年
- ② 山崎 健・石山和人、トレーニンングによる小学生の疾走動作の変容、陸上競技紀要 第11巻、1997年
- ③ 山崎 健、記録更新とドーピング、たのしい体育・スポーツ 第20巻1号、2001年
- ④ 山崎 健、陸上競技のサイエンス、体育科教育第55巻6号、2007年

⑤ <http://www.youtube.com/Athletics>