

## トピクス記事『義足アスリートと理学療法士』

執筆者

大阪人間科学大学 理学療法学科  
教授 長倉 裕二

## 1. はじめに

近年、2020年に東京オリンピック、パラリンピックが決定し、障害者スポーツが多くの人々の目に留まるようになってきています。なかでも下肢切断者の陸上競技についてはメディアでも取り上げられ注目されてきている分野でもあります。近年ではランニングチームを結成する切断者や余暇活動に参加する切断者も増えてきており、その中で理学療法士や義肢装具士が支援する活動も多く聞かれています。このような流れの中で切断者自身、何か運動してみたいと考える者も見られてきています。

## 2. 義足走行に関する歴史的な背景

この義足のランニングについてはいつ頃から行われていたのでしょうか。義足は義手とは発達の経路が違い残されている記録では1902年に書かれたテキスト「義手足纂論」の中に具体的な例が記されています。しかし、これは江戸時代にアメリカで書かれたテキストの訳本ですので1860年よりも以前に書かれたもので、これによると両下腿切断の人がランニングに挑戦していたとされています（図1.2）。

下腿切断の方が義足で走行することは比較的難しいことではありませんでしたが、大腿義足での走行は義足のコントロールが難しく、重い義足を振りだすことは労力を要します。1980年のテリーフォックスががん研究基金を募るために義足でランニングを行ったことが、世界的には有名な義足での走行を行った大きなニュースとなりました（図3）。

義足ソケットの開発、膝継手の電子制御化、大腿切断ヘライナーの導入によって大きく切断者の活動能力は広がりました。そして記録を大きく変えることになったカーボン板バネ足部の開発があります。開発当初のカーボン製板バネ足部は積層技術が不十分で、高い負荷をかけると繊維が剥がれてしまうため、利用できる期間が短く、小さな亀裂が生じると反発力も低下してしまうことが多かったようです。

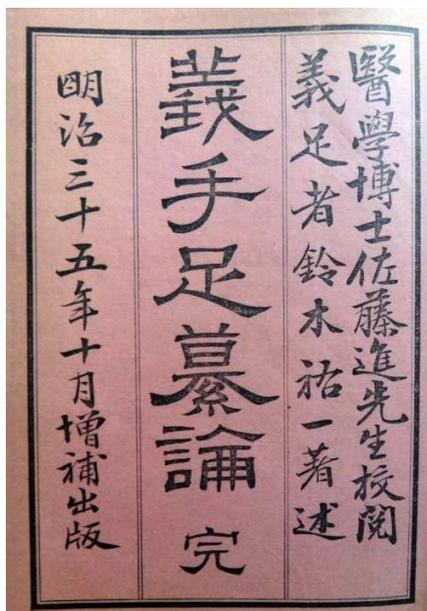


図1



図2

図1. 日本の江戸時代にアメリカで出版された義肢装着練習テキスト「義手足纂論」

図2. その中に記されている両下腿切断者の走行への挑戦



図3. テリーフォックスの義足走行

- 1980 : Terry Fox Prosthetic running.(to raise a cancer research fund)
- 1987 : Quadri-lateral socket to Ischial Ramal Contentment Socket
- 1991 : A Guide for individuals with lower limb loss. skip running to Foot over foot running
- 1993 : Walking speed up by the development of a microprocessor control knee.
- 1999 : Development of the liner for TT to TF amputee.
- 2000 : Carbon fiber foot for running. Progress of the laminating structure

### 3. 義足走行の部品開発に伴う走行形態の変化

大腿切断者の走行については義足の発達と共に変化してきました。歩行と走行の違いは両足が地面についていない、空中に浮いている層があることです。しかし、切断者のランニングには空中層と二重支持期が混在するところに特徴があります。

従来の膝継手では走行速度に追従できないものがほとんどで義足を振ってから地面につくまでの時間に2回健側で飛ぶ、いわゆるSkip runningが主流でした。しかしこれは健側へ負担が多く10m程度のランニングにしか使えませんでした。歩行速度に追従できる膝継手の開発により、Foot Over Foot runningが可能となりましたしかし、空中層があるのは健側だけで、義足ではほとんど跳んでいないものでした。

次にカーボン製板バネ足部が開発され、Foot over foot runningで義足側でも跳ぶことができるようになり現在のランニングパターンになったのです。その義足部品の開発と切断者の能力向上について表にまとめてみました。

### 4. トップアスリートの動向

義足の発達と共にランニングのパターンは健常者に近い動作へと変化してきました。この要因には義足部品の開発と切断者自身のたゆまない努力が大きく関わっていると考えます。しかし、義足を操作する身体的な要素に関しては未だ不明な部分が多いのが現状です。

国際大会での健常者と切断者の記録を年次推移で表した図4では、健常者と比較して切断者の大会記録が急速に速くなっていることがわかります。このままの推移で行くと、2060年代には健常者を超えるタイムが出てくることも考えられるとしています。

最近では、切断者のほとんど走り幅跳びにおいて義足側での踏切ジャンプを行っており、大腿切断者でも大きく記録が伸びてきています(図5)。最近の報告ではMarkus Rehm が日本記録と同等の記録を出しています(図6)。

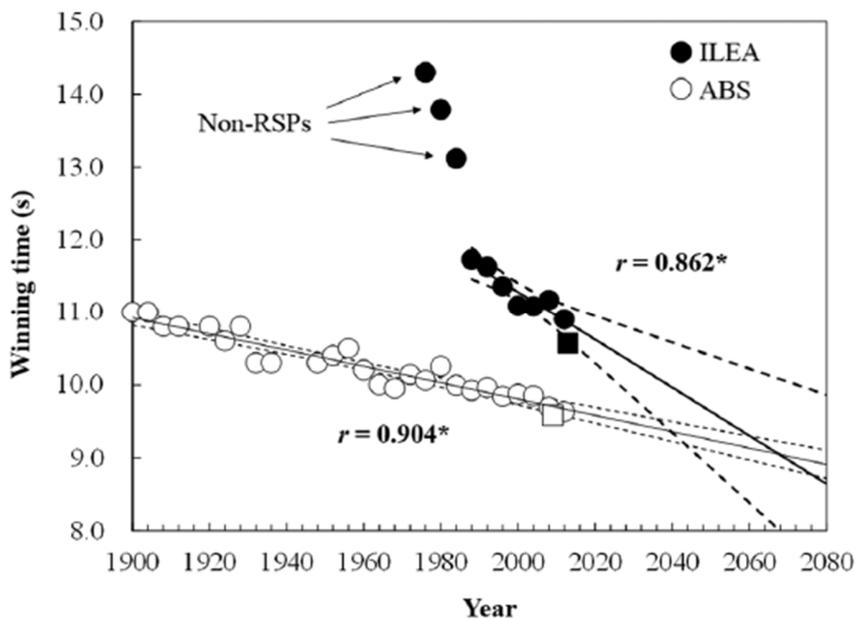


図4. The history of the trans-femoral amputee run  
Hobara(2015), The fastest sprinter in 2068 has an artificial limb?<sup>1)</sup> より引用

#### 5. おわりに

理学療法士が関わる下肢切断者の義足装着練習では歩行練習までであり、走行までの指導は行えていないのが現状です。しかし、この東京パラリンピックで多くのアスリートが健常者と同様に走ったり跳んだりすることが当たり前になると、今の先天性下肢欠損を含む小児切断者が健常者同様の生活や運動能力を手に入れる証になるでしょう。その時に果たして理学療法士は何ができるのでしょうか。

切断者のニーズに義肢製作者がサポートして義足走行を経験できるセミナーが開催されています (<https://www.p-supply.co.jp/seminars/98>)。少しでも興味がある方は参加してみても如何でしょうか。また2018年9月には本学会学術大会（大阪）で義足走行に関する講演を開催する予定です。是非多くの方に参加していただければ幸いです。



図5. マークスレームの日本記録と並ぶ大ジャンプ



マークスレームとのツーショット  
(右：長倉先生)



図6. 走り幅跳びメダリスト ハイน์リッヒ・ポポフ (中) ハイน์リッヒ・ポポフとのツーショット  
(左 長倉先生)



引用文献

- 1) Hobara H et al. : The fastest sprinter in 2068 has an artificial limb? Prosthet Orthot Int. 2015 ; 39(6) : 519-20.