

佐藤 知条 静岡産業大学 准教授

教育の領域では、「走る」という単語から派生した「カリキュラム(curriculum)」という言葉が一般的に使われている。語源はラテン語で「走る」を意味するcurrere(クレーレ)で、その名詞形には「競争路・コース」という意味がある。中世ヨーロッパの大学において学生が学ぶ科目のまとまりを「学生が走らなければいけないコース」にたとえ、「カリキュラム」という言葉で呼ぶようになったとされている。

現在でも「カリキュラム」という言葉は、制度によって決められた教育の課程(順番や一連の流れ)という意味で使われている。たとえば、静岡産業大学のスポーツ科学部でも、「1年生から4年生のあいだにどのような授業科目がどのような順番や段階で用意されているのか」ということを「カリキュラム」という言葉で表現してWEBサイトなどで示している。



<https://www.ssu.ac.jp/sports/curriculum/>

図 静岡産業大学のWEBサイトより

この例にかぎらず、多くの学校などで「カリキュラム」という言葉を使って学ぶ内容や計画、順番などを説明している。これだけたくさんの「カリキュラム」が身の回りにあふれていることは、私たちのほとんどが「カリキュラム」という言葉を「あらかじめ決められた教育の課程」という意味だと理解していることの証といえるであろう。

しかし、「カリキュラム」という言葉にはもう一つの重要な意味がある。英語では履歴書のことをcurriculum vitae(カリキュラム・ヴァイティエ、またはカリキュラム・ヴィータイ)ということがある。履歴書とは、ひとりの人間がそれまでに経験してきたことを年月の順を追って書いたもののことであり、ここでの「カリキュラム」とは、「その人がそれまでに経験したこと・学んできたことのすべて」を表している。

「カリキュラム」の1つ目の意味である「あらかじめ決められた教育の課程」とは、言い換えれば、「これからその人が経験すること」である。それに対し、「これまでにその人が経験したこと」という正反対の意味も「カリキュラム」という言葉には含まれていることになる。

現在の教育学では、2つ目の意味での「カリキュラム」のとらえ方も重要とされ、「子どもや大人が、何を学んだのか」「学校などの場で、その人が学んだことのすべて」という意味も含んだ広いものとして位置づけられている。私たちは何を目ざして学びの計画を立てるのか。そして、その経験を通して私たちは何を学んだのか。計画を立て、計画通りに進めることも大事だが、そこで私たちは何を学んだのか(当然、計画していないことも数多く学んでいる)をふり返り熟考することではじめて、よりよい教育のあり方を考えることができるためである。

「教える」のは学校の先生だけが行う行為ではない。私たちは人生の様々な場面で「教える」立場を経験するし、ときには誰かの学びを計画する役割を担うこともあるであろう。一人ひとりが教育に関わる当事者だと考えたとき、「カリキュラム」の2つの側面を意識することは、私たちにとってとても重要なことになるのである。

静岡産業大学 スポーツ教育研究センター 広報誌 February 2021 Vol.11

走りを見る

館 俊樹 静岡産業大学 准教授

スポーツにおける、「走る」能力は、陸上競技はもとよりサッカー、バスケットボール、ラグビー等のゴール型競技からバレーボールやテニス等のネット型競技においても重要視されている。しかし、陸上の100mスプリントの最高速が45km/h程度であるのに対してマラソンのそれは20km/h程度、サッカーではスプリントの繰り返しが求められる、NFLのスカウトでは40ヤード走、NBAでは23mのタイムを求めるなど競技によって求められている「走り」は多様である。ここでは、様々な競技において有効に活用できる「走り」の科学的な測定をいくつか紹介していく。

1. 走行時の関節の動きを「みる」

◎3Dトラッキングシステム「XSSENS」

スーツ型の動作分析装置を用いることで、これまで実験室設備のもとで行われていた解析が、実際に競技を行っている際に可能となった。このことにより、複雑なカメラセッティングなしに、プレイヤーの動作を多数の視点や関節角度等から「みる」ことができる。図1は20mダッシュを行っている際のスタートダッシュを前方・側方・上斜めの角度からみた物。

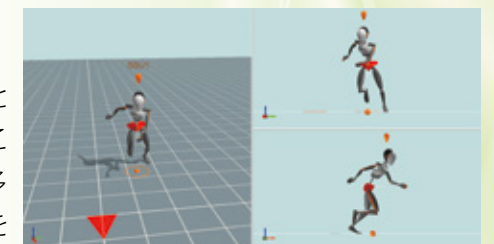


図1. XSSENSによるトラッキングシステム

2. 走る速度を「みる」

◎OPTOJUMP

赤外線を活用したレーザ型のシステムを用いて、一歩ごとの滞空時間、接地時間、加速、速度を記録することができる。ちなみに最速の人類と名高いウサインボルト選手の最高速が約45km/h、動物ではチーターで110km/h程度とされている。また、サッカーの試合中の走行速度がトップ選手で35km/h程度とされている。(図2、図3)



図3. OPTOJUMPを使用した測定



図4. レーザー式速度計



図2. OPTOJUMPのフィードバック

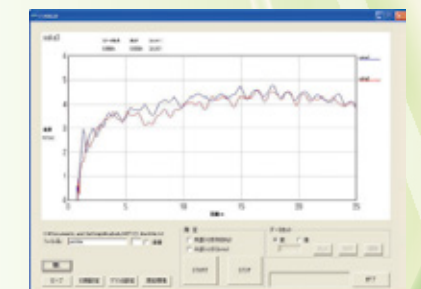


図5. 走スピードの変化

◎レーザー速度計システム

レーザードップラー効果を活用し、走行中の対象者の後方からレーザーを当てることで、最高速や加速力、減速を記録することができる。(図4、図5)

3. ボールゲームの走りを「みる」

GPSからの情報を利用すれば、試合中の総走行距離やスプリント回数等を記録することが可能となっている。サッカーやラグビーにおいては公認された機器であれば公式戦で着用することも可能である。Jリーグでは別の方式で同様の情報を記録しているが、2020年におけるトップの選手は、1試合の総走行距離が14km、時速24km/h以上のスプリント回数が42回であった。(図6)



図6. サッカー試合中の走行データ



江間 諒一 静岡産業大学 准教授
(陸上競技部 部長)

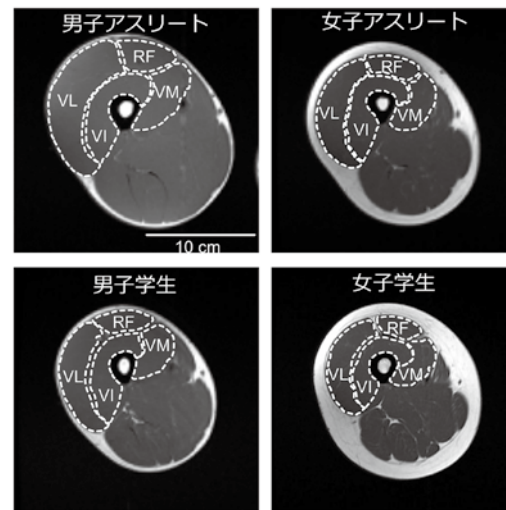
1.速く走るために重要な筋肉は何か？

速く走るためにどの筋肉を鍛えればよいのか、という問いに答えを出すことは、あらゆるスポーツにおいて重要である。スポーツ科学が果たすべき重要な使命といっても過言ではない。この問いに迫るためのアプローチとして、陸上競技選手が持つ筋肉の大きさを調べる、という方法がある。ここでは、陸上短距離に焦点を当て、最近の研究成果からこの問いについて考えてみたいと思う。

2.大腿直筋が重要だ、でも大きな大腿四頭筋は必要ない

右図は、MRIにより取得した右脚大腿部の輪切り画像(上段：学生男女アスリート、下段：運動習慣のない学生男女)である。RFが大腿直筋を示している。VL、VM、VIという筋肉と合わせ、4筋の総称が大腿四頭筋であり、大腿前面にある大きな筋群である。我々が発表した研究(Ema et al. 2018a)において、以下のことが示された。

- ①短距離選手は大腿直筋がよく発達しているが、大腿四頭筋全体の大きさは運動習慣のない学生と同程度だった
- ②大腿直筋が大きい選手ほど、疾走スピードが大きく、ダイナミックなスイング動作を行っていた
- ③大腿四頭筋全体が小さい選手のほうが、疾走スピードが大きかった
すなわち、トレーニングにより大腿直筋を太くしつつも、大腿四頭筋全体としてはあまり鍛えないほうが良い可能性がある。大腿四頭筋を鍛える代表的な種目はスクワットであるが、スクワットは大腿直筋にはあまり効果がなく、他の構成筋(図のVL、VM、VI)がよく鍛えられる(Akagi, Ema et al. 2020)。他方、股関節を曲げる(腿上げ)トレーニングでは、大腿直筋のみを鍛えることができる(Ema et al. 2018b)。トレーニングの種類が適切かどうか、よく考えることが大切である。



Ema et al. (2017)より引用(改)

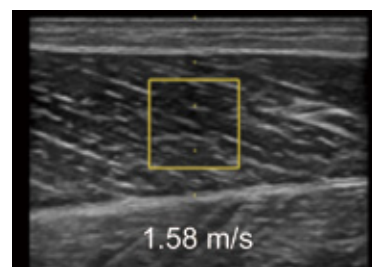
Ema et al. 2017 PLoS One; Ema et al. 2018a Med Sci Sports Exerc; Ema et al. 2018b Scand J Med Sci Sports; Akagi, Ema et al. 2020 Front Physiol

3.大殿筋が重要だ Miller et al. 2020 Med Sci Sports Exerc

大殿筋はお尻の筋肉で、股関節を伸ばす働きがある。この筋肉が非常に重要であることが最新の研究で発表された。Miller et al. (2020)では、100mのシーズンベストが平均10.10秒であるエリート選手5名、平均10.80秒であるサブエリート選手、および運動習慣のない人の筋肉の大きさを比較した。その結果、エリート選手は特に大殿筋が発達していること、シーズンベスト記録が良い人ほど大殿筋が大きいことが分かった。先の我々の研究も併せて考えると、股関節を曲げる・伸ばす働きをする筋肉を鍛えることが、高い疾走スピードの獲得に重要だと言えそうである。

4.筋肉の硬さも重要？ Miyamoto et al. 2019 Med Sci Sports Exerc

筋肉の大きさだけでなく、筋肉の硬さも重要かもしれない。最新の手法を用いて筋肉の硬さを調べることができる。右図の数値は、超音波装置から発生した波が筋内を伝わる速度で、速度が大きいほど筋肉が硬いことを示している。陸上短距離選手の硬さを調べたところ、100 mの記録が良い人ほど筋肉が硬かったことが報告された(Miyamoto et al. 2019)。今後、筋肉を硬くするトレーニング方法が分かれば、疾走スピードを高める効果的な手段となるかもしれない。筋肉の硬さとパフォーマンスとの関係はまだ調べられ始めたばかりで、分かっていないことばかりである。現在、卒業研究やゼミの活動を通じ、学生と一緒に検証を進めている。



中井 真吾 静岡産業大学 講師

1.走りと障害

走ることは、陸上競技の短距離走のように全力で疾走するものから、マラソンのように長い距離を走るもの、サッカーやバスケットボールのように競技の中では、一定のスピードではなく、全力疾走やジョギング程度の走りをするものなど多彩である。しかし、スポーツ活動でみられる多くの『走り』は、ウォーミングアップのジョギングであったり、基礎体力の向上などの目的で実施されるランニングであったりする。このジョギングやランニングは、強度が低く、健康活動にも用いられることから、障害の発生するリスクが低いと考えられ、不用意に行われることが多いが、実際にスポーツ現場で指導をしているとランニングに起因する障害は比較的多くみられる。

2.走りと機能的な身体動作

上記のようなランニング障害は、機能的な動作ができる身体を有していない。もしくは準備ができていないことが多い。機能的な動作は、体幹の安定性を中心とした各関節における安定性と可動性の機能的役割を果たしているかどうかが重要になってくる。図1のMike Boyle氏のjoint by joint理論はそれをわかりやすく説明している。

例えば、体幹(含骨盤)を安定させた場合、上方の胸郭(胸椎)と下方の股関節は可動する役割を担っている。下肢の方は、さらに膝関節が安定し、足関節が可動する役割を担っている。体幹の安定性や各関節が機能的役割を果たしていれば、ケガをしない適切な動作を生み出せるのである。

3.走りと準備

機能的な動作をランニング前に準備するために、典型的な準備体操であるストレッチを行うだけでなく、プリハブやアクティベートエクササイズとも呼ばれる動作を丁寧に行い、準備をする必要がある。

特に体幹の安定性は重要であり、図2のスタビライゼーショントレーニングを用いて、体幹の安定性をコントロールしながら、四肢を動かすということで適切な動作を準備する一歩となる。

肋骨と骨盤が離れてしまうような状態で行ってしまえば、体幹がいわゆる“抜けている”状態であり、効果的ではない。肋骨と骨盤を近づけた状態、“体幹を締めた状態”“安定させた状態”で、四肢を動かすことにより、前述のjoint by joint理論を利用した機能的な動作の準備につながるのだと考えられる。

このような関節の動きを確認しながら、レンジ動作やオーバーヘッドの動作を行うことで、動作が適切にできるように調整され、障害の起こりにくい身体動作が準備できるのである。

頸椎	● 安定性
胸椎	○ 可動性
肩甲胸郭関節	● 安定性
肩甲上腕関節	○ 可動性
肘関節	● 安定性
手関節	○ 可動性
腰椎・骨盤帯	● 安定性
股関節	○ 可動性
膝関節	● 安定性
足関節	○ 可動性
足部	● 安定性

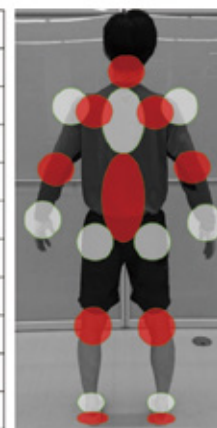


図1. joint by joint理論

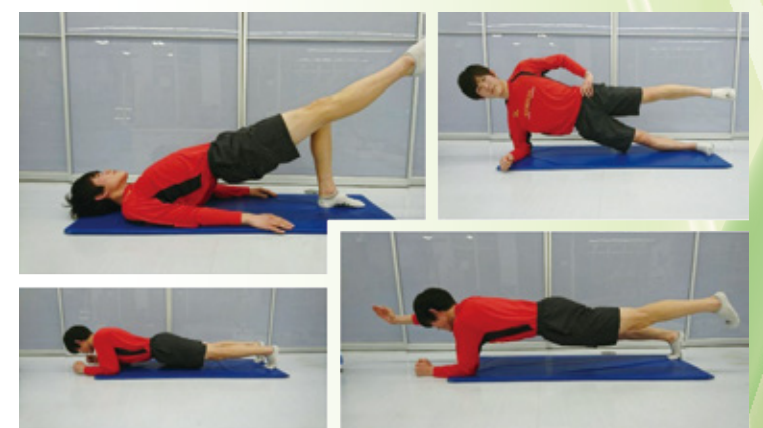


図2. スタビライゼーショントレーニング

参考文献

1. Michael Boyle: Advances in Functional Training: Training Techniques for Coaches, Personal Trainers and Athletes . On Target Publications
2. Okubo Y, Kaneoka K, Imai A, Shiina I, Tatsumura M, Izumi S, Miyakawa S. Electromyographic analysis of transversus abdominis and lumbar multifidus using wire electrodes during lumbar stabilization exercises. J Orthop Sports Phys Ther.