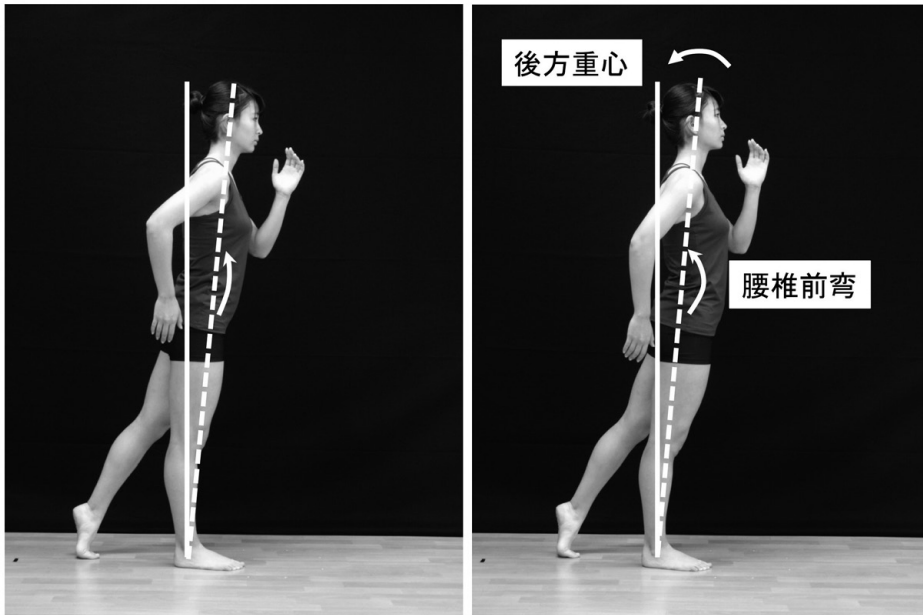


July Special

陸上短距離

パフォーマンス向上とケガへの対応



リオデジャネイロオリンピックでの男子 400m リレーでの銀メダル獲得は日本中を興奮させた。アンカー、ケンブリッジ飛鳥選手がボルト選手と競ったシーンはくっきりと記憶に残る。今月の特集は、ランニング（スプリント）に注目し、金子晴香先生、伊藤由記子先生、苅部俊二先生、ケンブリッジ飛鳥選手、川野哲英先生に取材あるいは執筆をお願いした。パフォーマンス向上とケガへの対応について、それぞれのご専門から語っていただいた。興味の尽きないテーマだが、川野先生には今回の原稿を初回とし、その後連載形式で執筆していただくことにした。次号からも精読いただきたい。

1 ランニング(短距離)による肉離れの疫学・治療・予防 金子晴香 P.2

2 陸上競技選手のケガへの対応とコンディショニング 伊藤由記子 P.5

3 陸上短距離選手のパフォーマンスとケガ 苅部俊二 P.10
—— 指導者としての見方、指導のポイント

カコミ 肉ばなれの経験 ケンブリッジ飛鳥、伊藤由記子 P.16

4 ランニングのパフォーマンス向上と外傷・障害のメカニズムと対応① 川野哲英 P.18
—— 歩行走行の基礎知識

1

ランニング(短距離)による肉離れの疫学・治療・予防

金子晴香

順天堂大学 整形外科・スポーツ診療科

今月の特集、その冒頭でまず金子先生に、整形外科医として、とくに陸上競技短距離における肉離れについて、疫学、診断・治療、予防について執筆していただいた。陸上短距離では肉離れで苦労している選手は少なくない。再発しやすい疾患でもあり、選手によっては再発の不安を感じつつ走っている例もある。

1. はじめに

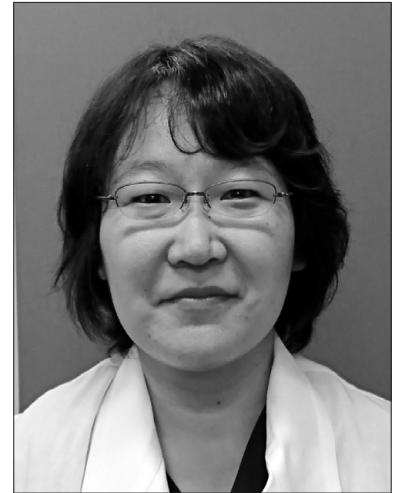
陸上競技の大会中に最も多く起こる外傷・障害は肉離れであり、陸上競技に関わる医療従事者として肉離れを起こした選手を見ることは多い。しかし、肉離れの大会中発生率の近年変動はないと報告されてお

り¹⁾、有意義な予防がなされているとはいえない。ここでは、陸上競技(とくに短距離)における肉離れについて診断・治療・復帰・予防について、最近の知見を含めてまとめる。

2. 疫学

肉離れは多くのスポーツで発生するが、サッカーでは外傷・障害の31.8%であり、陸上競技では40.9%であり、外傷・障害に占める割合は大きい^{2),3)}。日本では、病院に来院し、肉離れと診断された1348例の検討において、陸上競技が最も多く、18.2%であり、次いでサッカーが13.1%と報告されており⁴⁾、肉離れは陸上競技でサッカーと同じく多いスポーツ外傷であると考えられる。

海外では、日本に比べ、外傷・障害の疫学調査が各スポーツを通じて行われてい



金子晴香(かねこ・はるか)先生

る。陸上競技における2007年から2015年の国際陸上競技大会での外傷・障害発生(大会中の練習や競技中)についての報告を以下に紹介する³⁾。発生した外傷・障害のなかで筋損傷(肉離れと筋痙攣を含む)の発生は40.9%(720/1762件)で最も多かった。また、競技からの離脱を余儀なくされる程度の損傷(time-loss injury)は全体で836件であり、そのなかで筋損傷がやはり最も多く49.5%を占めた。登録1000選手あたりの発生率は男性が 51.9 ± 6.0 に対し女性が 30.3 ± 5.0 であり、男性のほうが女性に比べ1.7倍発生リスクが高いことが示されている。とくに筋損傷のなかでもハムストリング損傷は全外傷・障害の男性19.3%、女性13.5%であり、男性は女性に比べ1.94倍発生リスクが高い。この報告の筋損傷には肉離れと筋痙攣が含まれるが、2/3が肉離れであり1/3が筋痙攣であったと報告されている。発生部位は、52.9%が大腿に発生しており、次いで下腿(20.1%)と続く。原因に関してはオーバー

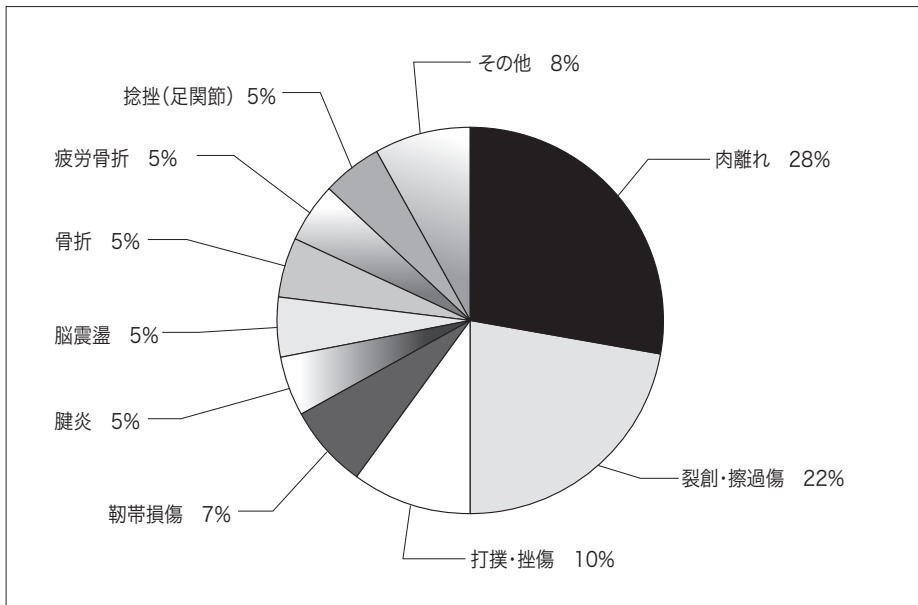


図1 日本学生陸上競技対校選手権大会での外傷・障害の内訳

ユースによる急性発症が38.2%と最も多く、非接触外傷が25.8%と続く。重症度ではtime-loss injuryのなかでは、離脱期間が8～28日の中等度損傷が多かった。種目ごとの発生割合は、男性では短距離（34.9%）、跳躍（14.3%）、マラソン（10.6%）と続き、女性では短距離（36.3%）、跳躍（11.5%）、長距離（11.5%）であった。瞬発系の種目と持久系の種目を比べると、瞬発系の種目で大腿に筋損傷が多い、一方、持久系の種目では下腿に筋損傷が有意に多く、瞬発系の種目の筋損傷の方が持久系に種目の筋損傷より離脱期間が有意に長かった。男性のみ年齢と共に筋損傷の発生率の増加を認めた。

筆者らの日本学生陸上競技対校選手権大会での2010年から3年間のデータをまとめた報告においても肉離れが最も多く、全外傷・障害件数の28%を占め（図1）、その種目別割合は短距離が最も多かった⁵⁾。ひとつの大会期間ではなく、スウェーデンのシーズンを通したトップレベルの選手の外傷・障害発生に対する調査では、筋損傷は炎症による痛みについて2番目に多い疾患であったと報告されている⁶⁾。また、日本陸上競技連盟が行ったインターハイ出場選手を対象としたアンケート調査において肉離れの既往が26.5%と最も多い結果であった（図2）⁷⁾。また、発生部位ではハムストリングが49.3%と最も多かった⁷⁾。

スウェーデンのトップアスリートのハムストリング肉離れ初回受傷後の24カ月以内の再発の割合は13.9%と報告されている⁸⁾。

これらの疫学調査による情報は、スポーツ外傷・障害の予防に役立つものと考えられる。この情報から、陸上競技において肉離れを予防することは陸上競技の外傷・障害発生を低下させるために最重点をおく事項と考えられる。種目や性別、年齢を考慮して予防に取り組んでいく必要がある。

3. 診断 重症度評価

肉離れの診断には、問診および視診、触

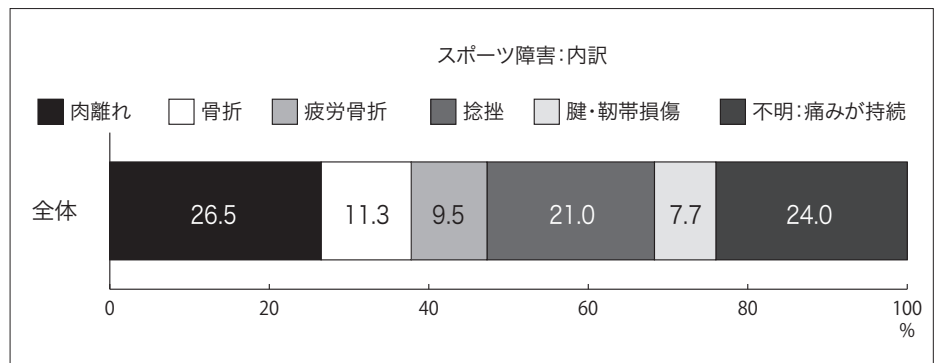


図2 インターハイ外傷・障害調査（文献6より引用）

表1 肉離れの分類

（文献10より引用改変）

受傷機転 (M)	受傷部位 (L)	重症度 (G)	受傷回数 (R)
直達外力か否か スプリントタイプか ストレッチタイプか	筋の近位 1/3 か 中 1/3 か 遠位 1/3 か	MRI での重症度評価、 0-3 の 4 段階	初発か再発か、 何度目の再発か

診、徒手検査に加え、客観的な評価としてMRIや超音波が用いられている。日本では他国に比べ、MRIを簡単に受けられる環境にあり、一般的な検査であるが、日々の回復を経時的に見ていくためには超音波検査も併用することが望まれる。MRIの重症度分類は奥脇らによって報告された分類が日本で最も多く用いられている⁹⁾。この分類は筋腱移行部損傷を注目し、3型に分類されている。I型：筋腱移行部とその周辺に出血（高信号域）のみが見られるもの、II型：高信号域に加え、筋腱（腱膜）移行部に途絶が見られるもの、III型：腱・腱附着部が損傷しているものである。各型により予後の違いが報告されており、I型は1から2週でスポーツ復帰可能となるが、II型ではスポーツ復帰に平均6週程度を要し、III型は数カ月以上を必要とし、手術を要することもある⁹⁾。最近では、ヨーロッパ（FCバルセロナ）およびアジア、アメリカのスポーツ医学の中心的な施設のメンバーにより、肉離れに携わる医師やトレーナー、コーチ等の情報伝達の改善を目的に、主にハムストリング損傷に重点をおき、重症度分類に肉離れの受傷機転や既往歴を含めた分類が提唱されている（表1）¹⁰⁾。このような世界共通の分類を用いて肉

離れの治療や予後の検証がなされることによって、肉離れの研究は前進する。今後の肉離れの復帰時期の予測や再発予防の知見へつながることが期待される。

4. 治療、合併症

治療は適切な診断のもと、リハビリテーションを行う。急性期は、応急処置であるRICE処置（R：安静、I：アイシング、C：圧迫、E：挙上）からはじまる。ハムストリングなどの場合は挙上により受傷した筋が伸展してしまうことのないような工夫（腹臥位で股関節伸展、膝屈曲）が必要である⁹⁾。視診（自動運動）・触診（患部の筋緊張）および徒手検査（ハムストリングにおけるSLRテストのような筋ストレッチ、当該筋の等尺性抵抗運動）を行いながら症状を評価し、とくにストレッチ痛の消失を基準としてリハビリ段階を進めていく。II型損傷の場合、ストレッチ痛軽減時、MRIにて損傷した筋腱移行部の回復がみられていると報告されている⁹⁾。

リハビリテーションは、組織の修復を促しながら、筋の柔軟性や筋力、固有感覚を獲得できるように進めていく。これまで、ハムストリング肉離れのリハビリテーションに関するメタ解析ではeccentric

2

陸上短距離——パフォーマンス向上とケガへの対応

陸上競技選手のケガへの対応とコンディショニング

伊藤由記子

治療院ミムラ

陸上競技のトレーナーとしての経験豊富な伊藤先生に、ここでは陸上競技におけるケガについて、全体的傾向から入り、トレーナーとしての具体的な対応について細かく述べていただく。実際に選手をみてきた分析力と対応力が感じられる内容である。

はじめに

陸上競技選手は満足する練習の出来具合により自己納得を余儀なくされ、試合では瞬間に最高のパフォーマンスを発揮できる力や迷わずにレース全体を仕切れる絶対的な強さが求められます。そのため私たちトレーナーは疲労感や違和感といった不定愁

訴を見逃さず対応する必要があります。

また、陸上競技の主なケガは、1回の外力によって起こる「急性外傷」よりも、毎日の練習やトレーニングにより一定以上の外力が積み重なり起こる「慢性外傷」が多い傾向を認めます。

今回は、当院および某大学競走部にて実施したケガや不定愁訴への対応と日常管理として実施しているコンディショニング方法の一部について示したいと思います。

1. 陸上競技におけるケガの傾向と対応

①陸上競技現場のケガの傾向

2002年日本陸上競技連盟医事委員会トレーナー部（以下日本陸連トレーナー部）が全国の大学の陸上競技部へ実施したアンケート調査の結果によると、ケガの多い部位は、腰、下腿、大腿（後）（以下大腿後面）の順であり、各部位の最多回答傷害名は、腰は腰痛症、下腿は下腿シンスプリント



伊藤由記子（いとう・ゆきこ）先生

ト、大腿後面は肉ばなれと回答されていません（図1）。

現在私が帯同している某大学競走部は短距離選手が多いため上記アンケートとは異なった結果となり、2013年9月～2016年3月の処置部位は足関節と大腿後面のみで、過半数となり、続いて膝関節、足部、股関節の順番でした（図2）。

図1

	のべ件数	%	最多回答傷害名
頭・頸	5	0.2	打撲（40%）
胸・腹	2	0.1	骨折（100%）
肩	41	2.0	脱臼・亜脱臼（17%）
上腕	1	0	切傷・挫傷（100%）
肘	44	2.2	やり肘（86%）
前腕	2	0.1	切傷・挫傷（100%）
手指	17	0.8	骨折（41%）
手関節	14	0.7	骨折（36%）
腰	339	16.8	腰痛症（50%）
股関節	74	3.7	関節炎（39%）
大腿（前）	74	3.7	肉ばなれ（61%）
大腿（後）	297	14.7	肉ばなれ（70%）
膝	267	13.2	腸脛靭帯炎（21%）
下腿	309	15.3	シンスプリント（48%）
足関節	245	12.1	捻挫（69%）
足部	163	8.1	疲労骨折（28%）
足底	93	4.6	足底腱膜炎（84%）
踵	32	1.6	打撲（53%）

（財）日本陸上競技連盟医事委員会トレーナー部 2002年実施アンケート調査「陸上競技に置ける外傷・障害についてのアンケート調査」より引用

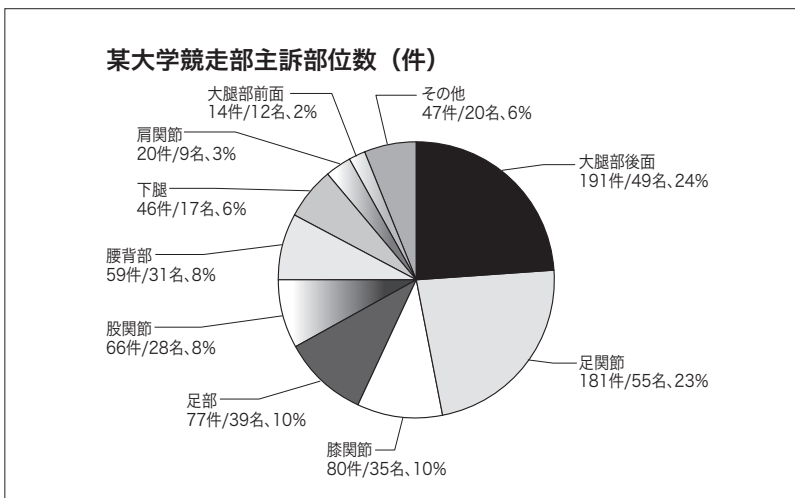


図2

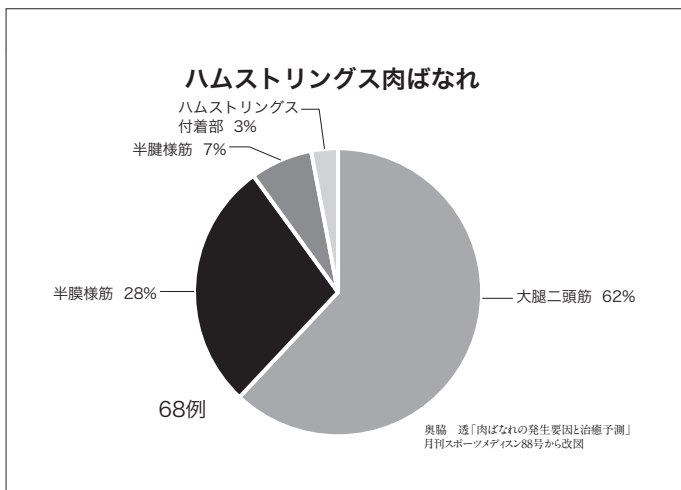


図 3

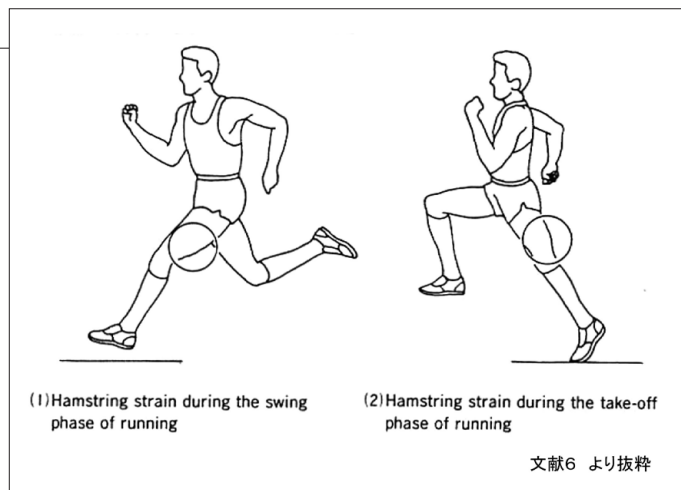


図 4

右大腿ハムストリングス肉ばなれ(受傷時)



第4コーナー

右腕を右後方へ引き、右肩外転位となり右外後方へ振り、右後方へ体幹が開いていた。

右下肢はKITO傾向が強くなり、Toe-outにて接地。

接地以降遊脚相にて股関節外旋傾向強まり、外側ハムストリングスにストレスがかかり受傷したものと考えられた。

2014年5月200m記録会出場時にコーナーから直線へ入る手前で右大腿ハムストリングス肉ばなれ(1.5度)受傷。

図 5

足関節、大腿後面以外で種目別の傾向を見てみると、短短(100m、200m、110mH)は股関節、短長(400m、400mH)は股関節、膝関節、中距離(800m、1500m)、長距離(5000m以上)は下腿および足部、投擲は上肢、腰部が多く、それぞれの種目特性が現れます。

最も処置が多かった大腿後面のケガは、肉ばなれおよびそれに起因する関連痛が主です。この部では、2012年に主力選手が2.5度の肉ばなれを受傷したことをきっかけに、主力選手のフォーム分析や肉ばなれの発症予防対策としてのコンディショニング方法を実施したところ、2013年に主力選手の2度以上の肉ばなれは発症していません。肉ばなれの再発も少なく、過去に既往歴のある部位を再発した主力選手は3名でした。

②大腿後面(ハムストリングス)肉ばなれの受傷機転～症例から～

図3、文献2の奥脇らの報告のとおり、大腿後面肉ばなれは大腿二頭筋、半膜様筋に多く、多発部位は大腿後面中央、筋腱移行部となります。

肉ばなれの受傷はSuttonらの報告ではswing phase時とtake off時にとされています(図3、4)、私たちは不良なランニングフォームがハムストリングスの負担を増大させることにより、肉ばなれの発症が多くなるのではないかと考えてきました。また、肉ばなれを受傷する前に疲労感、違和感といった不定愁訴が大腿部、股関節周囲、足関節等にある場合や後遺症により関節不安定性が残存していることが下肢のアライメントに変化を引き起して、肉ばなれの誘因になるのではないかと考えてきました。

ここで大腿後面外側ハムストリングス肉ばなれを発症した症例を示します。写真は200mのレース中に受傷したときのコマ送り写真です。コーナートップから直線へ入るときに右ハムストリングスに痛みが走り、レースを中断しています。

受傷時の動画を分析したところ、スタート後コーナーへ向けて加速しコーナートップから直線へ入るところで頭位やや右にて右後方へ大きく腕ふりが流れ、体幹が右後方へ引かれる回旋が起こり、接地時やや振り出し大きくtoe-outにてtake-off後股関節外旋が強くなり、いわゆる下肢が後外側へ流れ、右外側ハムストリングスへ複合的な強い負荷がかかった際に受傷したと考えられます。受傷後に陥凹や内出血は認めなかったものの右外側ハムストリングス筋腹部中央やや遠位に筋緊張を認めました(図5)。

この選手のスタティックアライメントは、前顔面では、右肩甲骨拳上、外転、右前腕回内、右肘屈曲、矢状面では円背、右肩関節上腕骨頭前型、右骨盤やや右後退に伴う骨盤前傾を認めました。下肢は両股関節内転内旋で右が強く、両下腿外旋によるknee-in & toe-out (KITO)を呈し、とくに右が著明でした。

ダイナミックアライメントでは、スクワット動作にて右knee-in & toe-out、前後足スクワット動作ではさらに増強され、右のもも上げでは右骨盤後傾の不足、左のもも上げでは軸足である右股関節やや外旋している傾向がみられます(スタティック

ミオリーベの貼付とフォーム修正

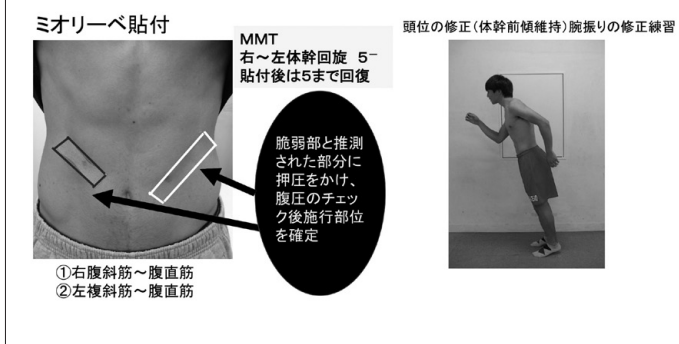


図 6

アライメント、ダイナミックアライメントについては後述)。

既往歴は、両足関節捻挫があり右足関節不安定性著明、右鼠径部痛の訴えがしばしばあり、右足関節周囲筋群と右股関節周囲筋群の機能低下、右内転筋群、右股関節外旋筋群の筋緊張を認め、右腹直筋下部、左右腹斜筋群の筋機能低下を認めました。(筋機能のテスト方法は2項にて明記)。

前記のような分析結果から、再受傷を予防するためのフォーム習得には、ハムストリングスに対する患部エクササイズに加えて、患部外エクササイズとして腹筋および股関節周囲筋、足関節周囲筋の機能改善を実施し、腹斜筋の筋緊張誘発目的でミオリーベの貼付(188号にて紹介。当稿2-③にて追記)をしました。さらにフォーム修正のために頭位やや前方にて前傾姿勢を保ち腕ふりの練習やその姿勢からのドリルの導入(図6)を行い、練習復帰後はとくにコーナー走にて動画を撮影しフォームの改善に努めました。結果問題であったフォームの問題点点が改善し5カ月後の試合復帰を果たし自己ベスト記録を更新しています(図7)。

2. 陸上競技選手の不定愁訴への対応とコンディショニング

陸上競技選手の不定愁訴はさまざまですが、選手からのコメントを調査したところ、「違和感」と表現されることが多いとわかりました(図5)。選手が「違和感」があるという部位には大抵の場合は筋緊張や筋機能低下が生じていましたが、なぜその部

右大腿ハムストリングス肉ばなれ受傷時と改善時のフォーム比較

肉ばなれ受傷時 復帰後自己ベスト記録更新時



図 7

位に「違和感」が生じたのか、その起因を既往歴およびアライメントとフォームから捻出し、個人の特徴を理解したうえで改善すべき点はどこにあるのかを検討しています。そのために、以下のような内容で事前に情報を収集し、個人情報を整理する必要がありますと考えています。

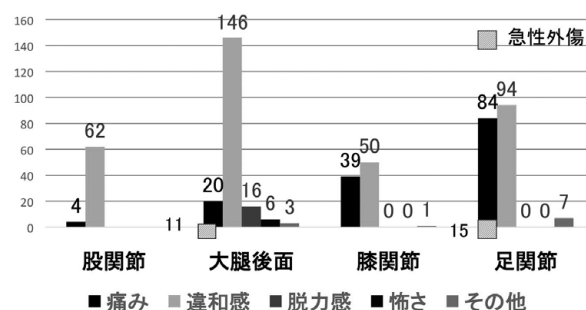
①個人カルテの作成

基本情報として選手の氏名、身長、体重、自己ベスト記録、既往歴、現症、関節柔軟性、アライメント、各関節不安定性、アライメントと既往歴から問題が予測される部位の筋機能、関節可動域のチェックを行います(図9、10、11)。

アライメントはスタティックアライメントとダイナミックアライメントを確認し写真撮影をします。

スタティックアライメントは、矢状面、前額面で各関節の特徴を確認しダイナミックアライメントは、スクワット、前後足スクワット、カーフレイズ、もも上げ、スクワッピングテスト、空中ペダリング動作にて動作中のアライメント変化を確認します。右舟状骨疲労骨折の既往歴がある図12、13の症例(以下症例2)を参考にすると、立位アライメントにて左肩あがり、右肩関節上腕骨頭前方型があり、両足ともに

主訴(件)



痛みを主症状とするものは急性外傷、後遺症、疲労の順であった

図 8

やや toe-out を呈し、右内側縦アーチの降下著明、ダイナミックアライメントの左もも上げ動作では右股関節が外旋し体幹が側屈し、ランニング時に体幹直立軸がくずれしてしまう傾向を認めました。

症例2の体幹、股関節、膝関節、足関節の筋機能、可動域等を確認すると、右足関節背屈制限、右後脛骨筋と長母趾屈筋の機能低下を認め、股関節では右外旋筋と大殿筋の筋機能低下、体幹では腹斜筋群、筋機能低下を認めました(図14)。

②コンディショニング

コンディショニングは a. エクササイズ(セルフで行うものと他動的な抵抗を与えて行うもの)、b. 徒手療法、c. 物理療法の3項目で実施しています。

エクササイズはファンクショナルエクササイズをベースにランニング時の姿勢維持

3

陸上短距離選手の パフォーマンスとケガ ——指導者としての見方、指導のポイント

苅部俊二

法政大学スポーツ健康学部教授
同大学陸上競技部監督
元 400mH 日本記録保持者、
日本陸上競技連盟オリンピック強化コーチ

400m ハードルやマイルリレー（4 × 400m リレー）で活躍した苅部さんは現在法政大学陸上競技部の監督であり、日本陸上競技連盟オリンピック強化コーチでもある。リオデジャネイロオリンピックでは4 × 100m リレー銀メダルが日本で大きな話題となり、世界をも驚かせた。ここでは、苅部さんの選手経験も踏まえ、短距離のパフォーマンス向上とケガの問題について聞いた。

リオオリンピックの成果

——今、日本代表のコーチを務められていて、基本的にパフォーマンスを向上させるための考え方は？

苅部：日本代表クラスでは、我々は指導するというよりもマネージメントのほうが大きい役割があります。バトンパスなどはちゃんと指導しなければできませんので、リレーはまた少し別ですが、走りに関しては個々の指導者に任せているのが現状です。ケンブリッジ君にこう指導しているとか、山縣君にはこう指導しているというようには、あまりこちらが積極的にはやっていません。向こうから何か聞かれたときには、少しアドバイスを加えるくらいのスタンスにしています。

——大雑把に言うと、日本代表チームの体制づくりがメイン。

苅部：そうですね。ですから、私自身指導者なのですが、動きについて何か具体的な

ことを指導するのではなく、それはそれぞれ専任コーチがついていますから、むしろ気をつけてそのコーチの指導を超えて何か言わないようにしています。特別大きな問題が生じたときは別ですが、コンディショニングとか、彼らが最大限にパフォーマンスを発揮できるような環境づくりをまず、個人に関しては第一に考えています。リレーに関しては、戦略もありますし、走順などの問題もあり、事情は異なります。——4 × 400m リレーではリオオリンピックで銀メダルを取り、大きな話題になった。

苅部：あれはもうかなり緻密に取り組みました。よい結果が得られて、いろいろとメディアで取り上げていただき、ありがとうございました。

——個々のレベルでは短距離でオリンピックのメダリストというのはまだ時間がかかりそうですが、4人でのリレーではメダル候補になる。あれはスプリントの能力というよりは、バトンパスに集中してやった？

苅部：スプリントももちろん大事なのですが、走力のある程度上げてもらえれば、そこをつなぐところがバトンパスで、そのつなぐノウハウについて我々はずっと取り組んできて、経験的にはほぼ完成形に近いところがあると考えています。今は10秒0台から10秒1台くらいの選手が多いのですが、バトンパスは3カ所で行われ、バトン渡す選手はいかにスピードを落とさず、バトンもらう選手も加速してトップのところでバトンもらえるよう指導しています。走るのは個々の選手なので、個々の走力を上げてもらえれば、それだけタイムが上がります。そういう考え方とやり方で取り組んでいます。



苅部俊二（かるべ・しゅんじ）先生
現役時代には、1994年広島アジア大会400m金メダル、96年アトランタオリンピックのマイルリレー一走で5位、98年、福岡アジア選手権・バンコクアジア大会出場でマイルリレーで金メダル獲得。2000年、シドニーオリンピックにも出場。

——バトンパスの仕方もあると思いますが、それ以外の要素は？

苅部：バトンを渡す場所、手の出し方もあります。ほかにはもちろんタイミング、あとはバトンをもらうために手を上げている時間とか、結構、細かくやっています。

——みんな、その日で体調が違うから、決めたとおりのポイントで出るのかどうか。

苅部：それも調整はできると思います。

——みれば瞬間的に反応できる。でも日本のバトンパスはすごいですね。

苅部：日本のバトンパスワークは、本当に世界のトップクラスだと思います。

——ということは他の国はあまりやっていないということ？

苅部：他の国はたぶん基本的なことがわかっていないと思います。

——基本的なことというのは？

苅部：もらう走者がどのように加速してバ

トンをもらうかというのがわかっていないです。海外選手はとにかくバトンを早く渡す。走る人がどのように加速しようとか関係なく、とにかく早く渡す、失敗せずに渡すということのみ。

— その割によく失敗している。

苅部：だからバトンをどう渡すか、どこで渡すか、手の上げ方をどうするかが大事になるのですが、どうもあまり考えてなくて、とにかく来たら渡す、もらう人はもらってからダッシュしています。

— それぞれ個人の能力×4だということで、つなぎはあまり考えてない？

苅部：考えているのですが、どのように加速して、スピード曲線がどうなると考えていくと、どこで渡さなければいけないかはずとわかってくるのですが、どうもそれをやらないでガーッと走って来て、渡して、そこからバツとダッシュしているので、初速が違います。でも逆にそこを考えてこれらと結構マズいですね（笑）。

— そこを研究し対処するようになると…。

苅部：中国はちゃんとやっています。このあいだのリオオリンピックの男子4×100m決勝を見ても、中国と日本くらいです。そこをちゃんとやっているのは。

— でもだんだんみんな研究してくる。とくに日本を研究してくるでしょうね。

苅部：してくると思います。ただし日本はアンダーハンドでバトンを渡していますが、諸外国にはアンダーハンドのノウハウがなく、たぶん今はフランスと日本くらいしかやっていないと思います。

— 日本とフランスくらいですか、アンダーハンドは。

苅部：フランスはずっとアンダーハンドで、日本は1回オーバーハンドに移ったのですが、またアンダーに戻っています。

— アンダーハンドかオーバーハンドかは誰が決める？

苅部：基本的には私が決めています。リレーに関しては責任があるので、選手たちがオーバーハンドにしたいからと言って変えるということはありません。

— いろいろデータ分析をして決める。

苅部：はい。

— それが功を奏している。

苅部：まあ、今のところは。オーバーハンドのほうが速いと言っている人もいますし、オーバーハンドの利点ももちろんあり、それを否定するつもりは全然ありません。アンダーハンドもオーバーハンドもどちらにも長所も短所もあって、アンダーハンドだけを推奨しているわけではありません。ただ、現状の日本の走力や技術力を考えると、アンダーハンドが最適と思われるので、それを採用しているだけです。ですからこれから先、もしかするとオーバーハンドに変わる可能性もあるかもしれない。今はあまり考えていませんが。

— どっちがやりやすいかと言うと…。

苅部：アンダーハンドのほうがやりやすく簡単です。

— オーバーハンドは不自然でやりにくく感じます。慣れの問題かもしれませんが。

苅部：オーバーハンドではたしかに不自然な動きで手を伸ばさなければいけないので、やりにくく感じる選手はいると思います。

高校から大学に入ってきた選手

— 法政大学でスプリント指導をするときは、高校時代は別の指導者がついていたわけですから、苅部さんの考え方では、その人の今までやってきた特徴をより活かそうとするのか、最初から指導するのか？

苅部：基本的には最初から教えます。しかし、ある程度できている選手や自分で考える選手については、1から10まで手取り足取りという感じではありません。今までそのものを継承しつつ、そこにヒントを与えていくような感じのやり方です。ですから、こうやれとかああやれとかはあまり言わないようにはしていますが、もちろん言うべきときには言います。

— 伸びない人はなかなか伸びない、高校まではそんなに伸びなかったけど大学入ってから急速に伸びる選手もいるし、いろいろだと

思います。大学生になってから伸びる、伸びないというのはどういうところが違う？

苅部：難しいところですね。1つにはよく言われる早熟とか、高校・中学でかなりやっけていて、それ以上に伸びるようなところを、前倒して高校・中学でやっている。長距離などでもそうなのですが、実業団レベルの練習をしていて…本当にここからクツと伸びるところを前倒しているというイメージです。ですからもうあとは伸びない。

— 割と多いですね、そういうタイプ。

苅部：そういう選手、多いですね。ただそれは、あまり否定することもできません。中学は中学で結果残さなければならぬし、高校は高校で結果を残さないと、いい大学に行けないし、大学は大学でというような考え方がありますから。ある程度インターハイとか全日中で活躍させたいという思いがあるので、やはりここで強くしているというのはもちろん否定はできません。まずそういった仕組みがあります。一貫教育ということで、この選手は先、大学で伸びるだろうから今はここはやらないでおいと、というようなことをやってしまうと、市大会なんかでも全然ダメで、結局モチベーションも上がらずに辞めてしまうということがあり得る。つまり、一貫教育をもし続けていけばぐーっと上がったのかもしれないけれど、その過程で面白くなくなり辞めちゃう可能性もあります。非常に難しい問題がいろいろあると感じます。

本学の大瀬戸選手は中学から高校の先生が、将来大学で伸ばしたい、その先を見据えたいという考えで、ウェイトトレーニングもあまりやらせていませんでした。そういうふうと考えて、指導できる先生だったらしいのですが、中学や高校時代にどんどん鍛えて強くしようとする先生もいます。やりすぎた結果あまり陸上が好きでなくなってしまうこともあるし、燃え尽き症候群の選手も出てきます。

本学に大槻という選手がいました。全日中で優勝して本学に入ってきた選手ですが、いわゆる早熟というふうに言われてき



リオオリンピック陸上男子 400m リレー決勝。正確なアンダーハンドパスで銀メダル獲得。桐生選手からバトンを受けて加速するケンブリッジ飛鳥（左から2人目）。右端は金メダルのジャマイカのアンカー、ウサイン・ボルト選手
(写真/共同通信社)

ました。背は小さいほうですが、筋肉がよくついていて、すごい瞬発力というか、反応スピードが非常に速い選手でした。大学に来て10秒30まで記録を伸ばしました。端から見ていると本当に早熟で、中学チャンピオンになったあと、これ以上は伸びないかなと思われたのですが、大学でアジア大会で3位になりました。大学時代に陸上をやめたのですが、彼を見ていると、陸上がすごく好きで、練習も真面目にやる。早熟で、大学では厳しいだろうなと思っていたのですが、彼のようによく練習するし、自分で考えるし、陸上が好きだしという選手は、ジワリジワリであっても伸びるのかなという感じがしました。

——中学チャンピオンはなかなか大成しないと言われる。

苅部：そうですね。実際にそういう例はよくみられます。さっきの大概の例で言うと、固定観念というかステレオタイプというか、「こうじゃなきゃダメだ」というような思い込みが強いことが多く、それをなかなか払拭できないことがあります。大学に来て同じようなことを繰り返している、新しい自分に向き合えなかつたりするのです。それで中学のときがよかったから、中学の練習に戻ったりする。中学のときと

は、体力も筋力も違うし、いろいろなことが変わっているのにまた中学の練習に戻ってやっても、それはうまくいかない。昔とったなんとかというのがずっと残ってしまっているというのも、あんまりよくないと思います。中学の練習を否定するのではなくて、そこに上乘せして何かをやっていくというようにしていかないとダメだろうと思います。

——でも、自分で考えてやるのは実際には難しい。

苅部：難しいですね。我々もよく言っているのは、一教えれば十を知る人もいるし、五を教えて十を知る人もいるし、十教えなきゃいけない選手もいる。一方で、自分で考える選手には、なるべく言葉であれこれ言わないようにして、自分でつくっていくようにしなければいけない。でもそれでもわからない選手は、逆にどんどん与えていかなければいけない。そういう対応をコーチは求められていると思います。ステレオタイプというか、本当に固定観念が強い子は、そこをどう崩すかがすごく難しい。

「ナンバ走り」

——一時期、末續選手が「ナンバ走り」をやっているとかで、え？と思ったけれど、今はも

う「ナンバ走り」は注目されていない？

苅部：そうですね、あまり話題にはなりません、やっぱり速いですよ、末續君の走法は。なんと言おうでしょうか、バランスを崩していくというか、タイミングをちょっとずらすみたいな感じなのです。あれは、なかなか難しい技術だと思いますが、画期的だと思います。

——それを突き詰めていけば、可能性はまだまだある。

苅部：あると思いますね。筋力とかの次元をちょっと超えたような…。

——身体の使い方のようなところ。

苅部：はい。神経系ですよ。脳のプログラミングされているようなところを使っていく。大脳レベルで認知して動かすのではなくて、反応とか、そういう運動の連鎖みたいなもの、神経的なものを使っていたほうがたぶん速いと思うんです。人間って、バランスが崩れると安定しようとするじゃないですか。バランスが崩れて安定しようとするところにスピードがあると思っているので。バランスって崩しちゃダメなんですけれど、その崩し方を、ちゃんと方向とかを上手くやれば、スコンといくところがあるんですよ。それをどう出してやるかって感じなんですけれど。

——走り方も泳ぎ方も、まだまだいいやり方があるかもしれませんね。

苅部：あると思います。まだ進化できると思います。

——それぞれの人のベストがあるかもしれない。ボルトはボルトの走り方だろうし、桐生選手は桐生選手の走り方だろうし。

苅部：よく、速い人の走りが研究されていますが、トップの選手が速いからその人の研究をしてもその人が速いだけであって、また新しい人が出てきたらその人がトップになるので、その人の研究がされてこういうふうに動いているということになると、みんなそれを真似したりします。そのあと、また新しい人が出てくると、それを研究して、真似をするという同じことが繰り返されていきます。でも、研究というのはあと

もしかしたらケアが悪くてしこりになったりするかもしれませんが、患部はもう治っているわけです。それが3カ月もずっと痛いついて言っているのは、脳の問題か、患部に何か問題があるかのどっちかだと思います。もともと傷自体は治っている。だからどこかで痛みの原因になっている何かを払拭するようなことがあれば、問題がなくなって「もう大丈夫です」ということになるのだと思います。

——またやるかもしれないという恐怖はどこかにあるんでしょうけれどね。

荻部：その恐怖を払拭する何かを、思いっきりどこかでやってあげないといけないですよ。

受傷して強くなる選手

——優れた選手がケガをした後の話をいろいろ聞いてきたんですけど、ケガしたその日はものすごく落ち込む。その日はガクーンと落ち込むんだけど、次の日からは全然別の人間になったみたいに、よしこれから治っていくぞ！という積極的な態度になる。

荻部：それができる選手はケガして強く

なるんですよ。ケガをしたらどっちかなんですよ、強くなるか、弱くなるか。強くなれる選手は、ケガしたときは「あー、やっちゃった」となるのですが、ケガをしてその後冷静になって、自分はこれから何ができるだろうとか、動きを修正しなきゃいけないとか、そういうのをちゃんと考えてやれる選手は、やはりその後強くなっています。「ケガしたら、本当はチャンスなんだよ」と、私自身も思っていました。「ケガをしたらチャンスと思おう」と思っていました。だから誰かがケガしたら、「ザマー

肉ばなれの経験

ケンブリッジ飛鳥選手（ナイキ）と伊藤由記子先生（治療院ミムラ）にきく

リオデジャネイロオリンピックの4×100mリレーで銀メダルを獲得、日本中を興奮させたメンバーのひとり、ケンブリッジ飛鳥選手は肉ばなれを経験している。近年、同選手の治療やリハビリテーション、リコンディショニングに携わっている伊藤先生とともに話を聞いた。

左ハムストリングスの肉ばなれ

——肉ばなれは何回も経験されているとか。最初は？

ケンブリッジ飛鳥（以下、C飛鳥）：2年前、大学3年生5月です。

——それが初めて、その後何回も？

C飛鳥：治っては再発という感じでした。

——それは同じ側の同じ箇所？

C飛鳥：左のハムストリングスの同じところですよ。

——「クセ」になっているという感じ？

C飛鳥：そうです。

——肉ばなれは調子のよいときに起こると言われていますが。

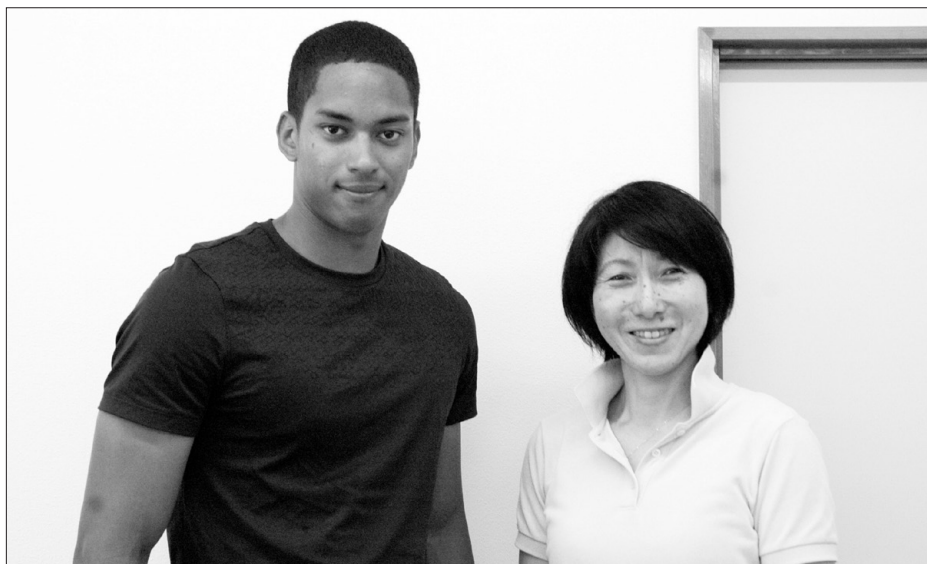
C飛鳥：はい、最初の肉ばなれは調子がよくなったときです。自己ベストを出した大会でした。100mで自己ベストを出し、その後のリレー（4×100m）のときに肉ばなれが起きました。

——5月ならシーズンの最初のころだからその後がたいへんだった？

C飛鳥：これからというときでしたから。

——そのときはどういう治療を？

C飛鳥：伊藤先生のところはじめ、いろいろな



ケンブリッジ飛鳥選手（左）と伊藤先生（右）

ところでお世話になりました。

伊藤：当治療院でも治療しましたが、C飛鳥選手は実は2012年10月に一度肉ばなれを起こしています。これはけっこう重度だと聞いています。その後、さっきC飛鳥選手が言った2014年5月がさらにひどく、そのとき当治療院を受診されています。

——そのときは練習できないくらい？

C飛鳥：最初はできませんでした。

——肉ばなれを起こしたのはスプリントのどのフェーズだったかわかります？

C飛鳥：正確にはわかりませんが、感覚的には蹴

った直後だと思います。だいぶ時間がたっているので記憶でしかありませんが、一番力が入るところだった気がします。

——その後同じところを何度も肉ばなれを起こしているということですが、肉ばなれはなんとなく、ピシッと軽い感じがあるなど前兆がありますよね？

C飛鳥：あります。何かいやな感じがします。私の場合は、2014年はひどい肉ばなれでしたが、その後は比較的軽い肉ばなれで、意外に走ることができる状態でした。今ではそれがまたよくなかったのかと思います。

4

ランニングのパフォーマンス向上と外傷・障害のメカニズムと対応① ——歩行・走行の基礎知識

川野哲英

医療法人昇英会はちすばクリニック

今回の特集テーマに照らし合わせた原稿執筆を川野先生にお願いしたが、一回で終わるボリュームではないので、初回を特集に掲載し、次号から連載形式でお届けする。変則的だが、「特集から始まる連載」とご理解いただきたい。この初回は、歩行・走行の基礎知識として、著者のユニークな視点を提供していただく。

はじめに

ランニングは多くの競技スポーツの根幹をなす動作であり、スピードやストップ、

方向転換などが求められ、競技種目によっては用具の使用やボールの扱い、対人などの要素が加わり動作自体へ複雑に絡んでくる。

本項では単純に前方への移動動作として基本的なランニングについて陸上競技種目を例に挙げ、直接選手と関わってきた立場から選手のパフォーマンス上での感覚や外傷の発生と再発予防の観点から選手とともに捉えてきた体験をもとに私論を述べていきたい。なお歩行、走行とも環境条件（凹凸地、坂道、階段等）により対応もあるが、本項では陸上競技を例とするため平坦地の条件で進めることとする。また動作を表現するため運動方向を矢状面、前額面、水平面の三要素に分け（図1）、足が着いてい

るときを立脚期、離れているときを遊脚期とし、立脚期を接地初期、中期、後期（踵離れ、つまさき離れ）とし遊脚期を前期（加速期）、後期（減速期）として表現する（図2）。

歩行と走行の基本的知識

歩行、ランニングは人間の運動のなかで前方方向への重心移動動作であり、日常行われる歩行動作へ速度要素が加わる延長線上の運動と言える。歩行は両足接地があり常にどちらかの足が路面に着いている動作であるが、走行はジャンプの連続とも捉えられるように両脚の遊脚状態があると定義される。実際に陸上競技では歩行の定義から競歩と走行が区別されている。以上の動

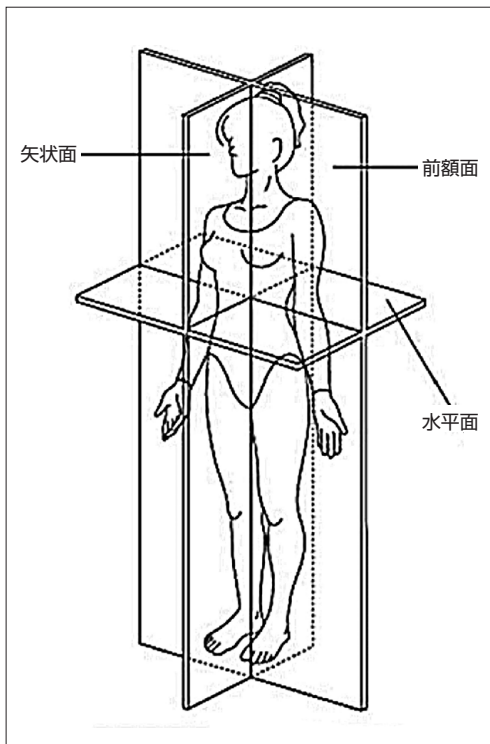


図1 身体運動の基本面

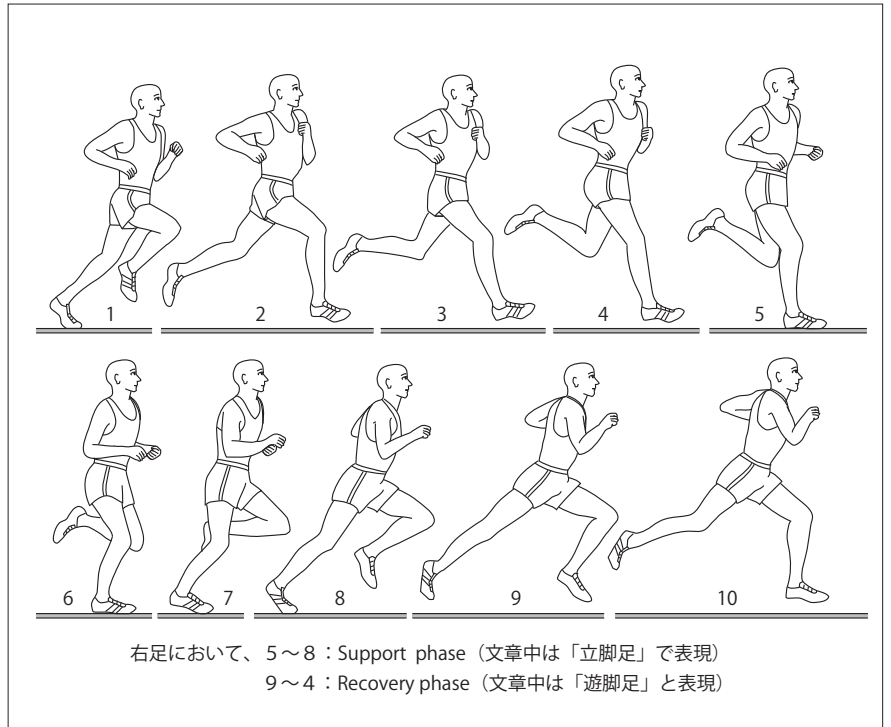


図2 ランニングサイクル

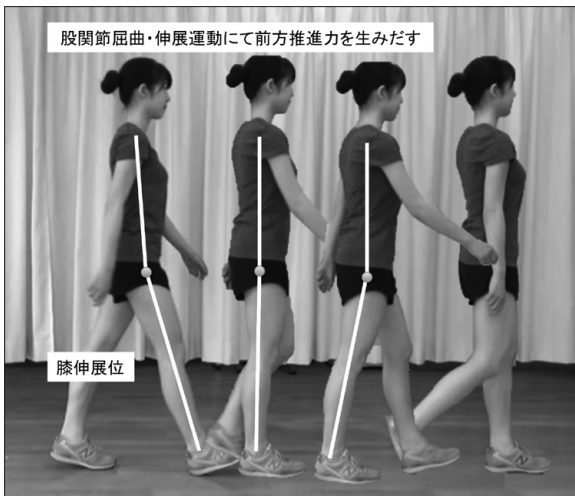


写真1 室内歩行

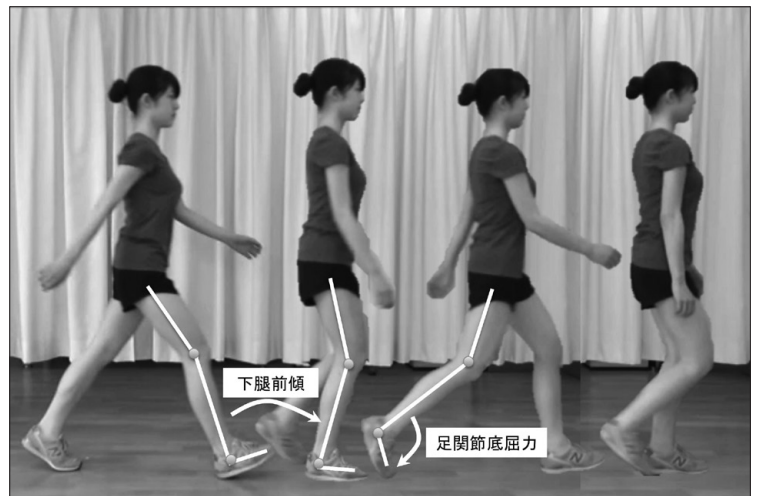


写真2 室外歩行

作は速度要素により身体の使い方も異なり、一般家屋での室内歩行では速度が遅いため、ほぼ矢状面上の動きで達成される。足関節底屈力を必要とせず膝屈曲のないまま伸展位で股関節の屈曲、伸展動作で行われる(写真1)。屋外での歩行では速度要素が加わり膝軽度屈曲での接地、中期となり後期には下腿前傾位をとり、踵離れでは足関節底屈力も加わる(写真2)。さらに体幹中心を軸とした水平面での動きが加わり股関節運動も関与してくる。立脚後期に向かう立脚足の股関節内旋が安定と駆動力となり、遊脚足の股関節外旋は骨盤の前方突出(protraction)を大きくしていく。この動きがストライドを大きくする歩き方をする事で再現できるであろう(写真3)。

走行は前述したようにジャンプの連続である。そのため歩行に較べて前方方向の運動エネルギーが大きくなるため位置エネルギー(その場にとどまろうとする力)が小さくなる(図3)。前方への運動エネルギーが大きいということは側方、後方からの刺激には不安定性が高まることとなる。

多くの競技で走行に求められることはスピードであり、同時に球技系のスポーツではストップや方向転換、ジャンプなどへの連続運動が求められている。陸上競技では距離により種目が分かれており、短距離は100m、200m、中距離は400m、800m、

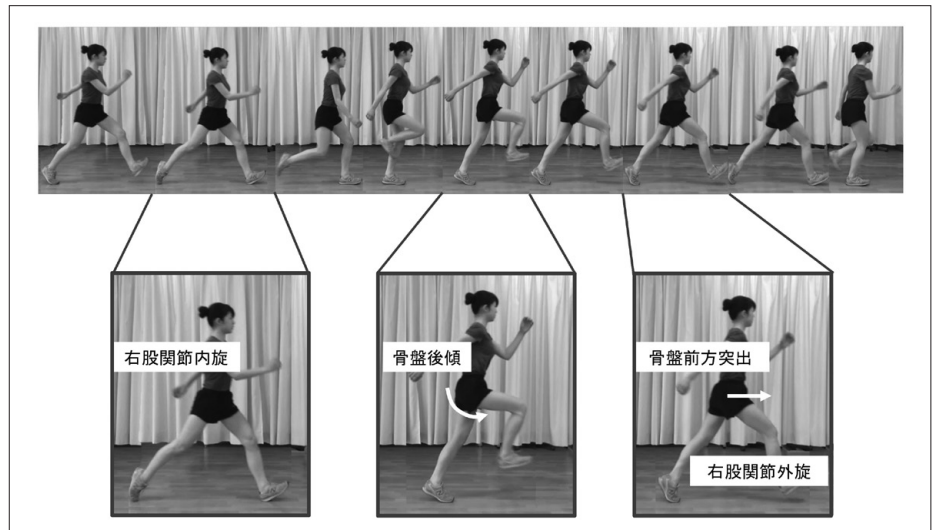


写真3 ストライド歩行

長距離は1500m、マラソンとなっている。陸上ではそれぞれの距離での達成速度を競うが、一般に心肺系機能により短距離種目は無酸素系、中長距離では有酸素系運動とされる。どの種目でも速度を速めるにはストライドとピッチによって決まる。

走行時のアライメント変化および筋活動を図4・5に示す。2足移動では速度が速くなるにつれて股関節、膝関節の屈曲角度が大きくなり、筋電図的には立脚期、遊脚期とも減速の運動に高い値を示し、歩行、ジョグ、ランニングの順で立脚期の割合が大きくなる。

短距離系はパワー種目であり、スタートはブロックを用いて行い前傾姿勢を保ちな

がら合図とともに飛び出す。その後前傾を保ちながら10数歩進み、中盤への加速走へのフォームへと移行する。

一般に子どもたちや陸上競技以外の人が速く走ろうとするときの認識の過ちは後ろ足で足関節底屈による蹴る力により行われることが多い。これは歩行で述べたように早歩きではストライドを稼ぐために足関節底屈による蹴り動作を行う習慣が影響していると考えられる。短い距離を速く走るためには遊脚足の股関節屈曲を大きくし膝頭を前方にいかにか遠くへ運び接地距離を伸ばすか、ピッチを速めることで達成される。

スタートの前傾姿勢について考えてみよう。スタート姿勢はスタートブロックに足

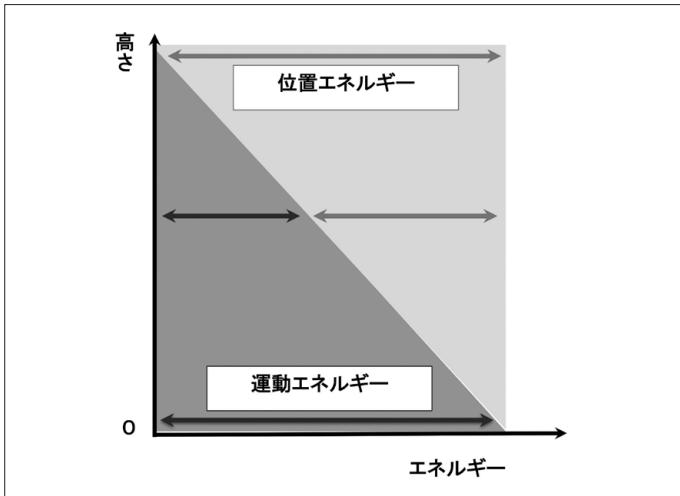


図3 位置エネルギーと運動エネルギー

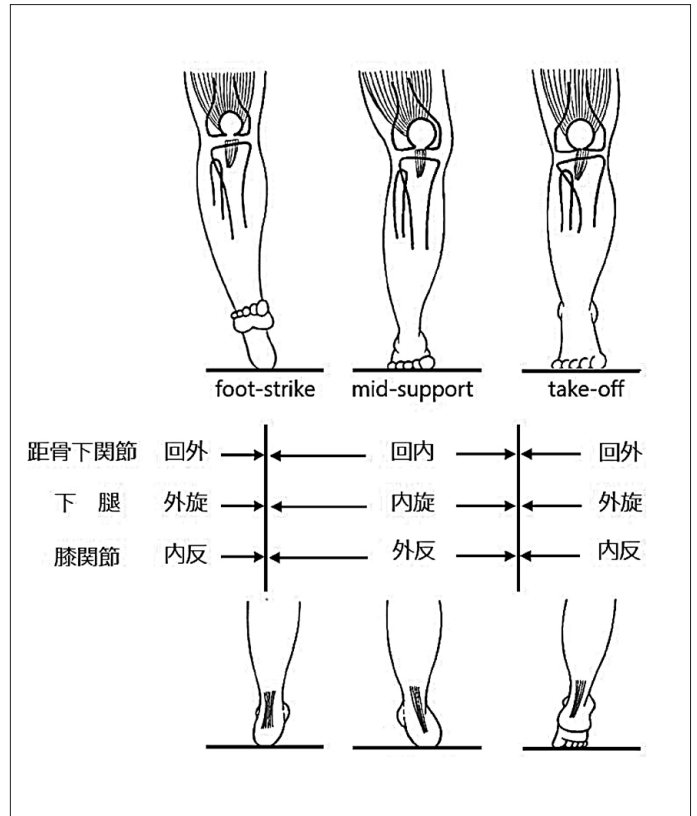


図4 走行時のアライメント変化

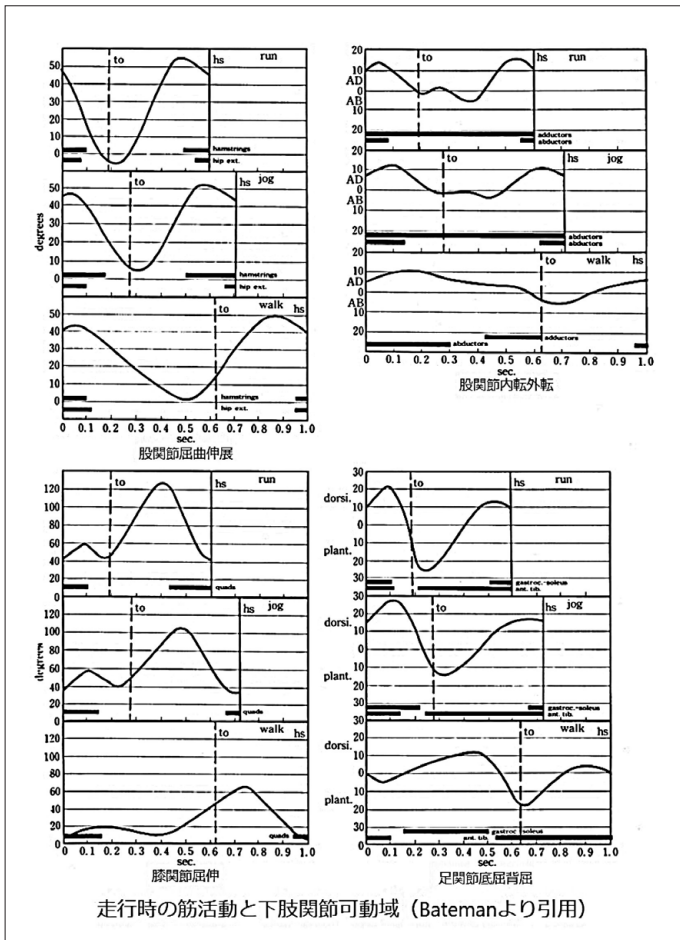


図5 走行時の筋活動と下肢関節可動域 (Batemanより引用)

底部をつけ、両手で上体を支えるようにしているため前傾姿勢とは言えない。スタートして1歩目から10数歩は体幹前傾位で頸部は伸展せず下を向いている。このときに頸部が過剰に屈曲すると胸部の後弯が強

くなり腕振りが後方型となりやすい(写真4)。走行とは歩行のように身体が前方に傾くことを交互に足を出して行くことを認識する。つまり走行時の身体前傾位とは頭部位置を接地足より前に出し少し頸部を伸展する。ただし頭の頂点が接地足より後ろにならないように

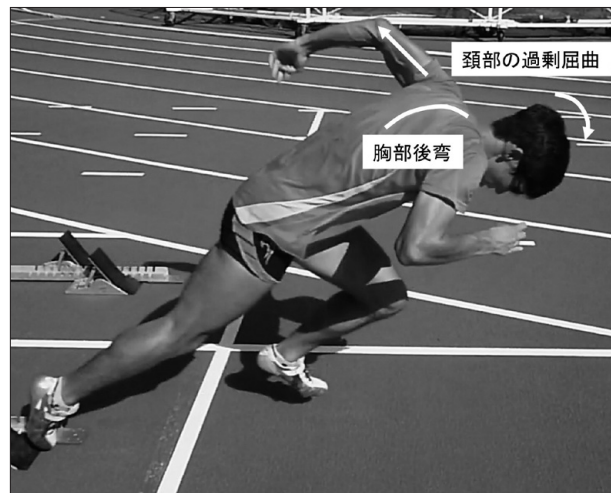


写真4 スタートダッシュ時の不良姿勢

くならない腕振りが後方型となりやすい(写真4)。走行とは歩行のように身体が前方に傾くことを交互に足を出して行くことを認識する。つまり走行時の身体前傾位とは頭部位置を接地足より前に出し少し頸部を伸展する。ただし頭の頂点が接地足より後ろにならないように

する。後ろに行くと体幹前傾とは反対の回転トルクが起これ後方への重心変化の力として作用してしまう(※これは単なる立位保持ならば頭部を前方に置かず接地足の上に置くことで安定させることができる)。

体幹部では胸椎の過度な後弯や腰部前弯をしない状態を維持する。過度な胸椎後弯は頸部位置が安定しなくなり、胸郭拡大機