



Osaka Gakuin University Repository

Title	ジュニア期エリート陸上競技選手の受傷経験 The injury experience of junior elite track and field athletes
Author(s)	松尾 信之介 (Shinnosuke Matsuo)
Citation	大阪学院大学 人文自然論叢 (THE BULLETIN OF THE CULTURAL AND NATURAL SCIENCES IN OSAKA GAKUIN UNIVERSITY), 75-76 : 1-17
Issue Date	2018.03.31
Resource Type	Article/ 論説
Resource Version	
URL	
Right	
Additional Information	

ジュニア期エリート陸上競技選手の受傷経験

松尾 信之介

The injury experience of junior elite track and field athletes

Shinnosuke Matsuo

【Abstract】

The injuries in track and field athletes are serious factors directly linked to the performance of the competition. Especially injuries of junior athletes are greatly affected by surrounding environment such as coaches and medical facilities. Revealing the detailed injury status of each event and the correspondence after injury will help to reduce the injury in the future. The purpose of this study was to clarify the injury tendency of elite junior athletes.

For the 34 male and female athletes of high school elite athletes, the sites which experienced pain in the past were investigated regardless of the diagnosis name. As a result, the part which felt the pain was many in the order of the foot/lower thigh, hamstring, lower back. The foot/lower thigh was significantly larger in the jumpers, the hamstring was significantly larger in printers/hurdlers. There was no gender difference in the tendency of injured site. 27% of cases did not report or consult to the coach when feeling pain, and 68% of cases had pain for more than 1 month. Also, 46% resumed practice within a week, but pain was lost in that period was 13%.

The ankle sprains and fractures occupied half of pain in the foot/ankle, and there were a small number of pain in the medial part of tibia and fatigue fractures of the lower thigh. Some cases were resulted at accumulation of fatigue and a lot of practice amount. Pain in the hamstring was the most in the proximal part, then the distal lateral part, and many cases were during sprinting in high speed. In the lower back pain, the half of cases were caused by extension of the trunk, and chronic and sudden ones were comparable numbers of cases.

Key words : junior athlete, foot and lower thigh, hamstring, lower back, site of injury

【緒 言】

スポーツ選手における身体の痛みは、競技パフォーマンスを低下させるだけでなく、長期的な練習計画や試合計画の立案、チーム運営などを阻害する因子となる。またジュニア期の受傷はその時点での競技結果だけでなく、将来的な競技人生や、身体の発育発達への影響、競技終了後の生活への影響も考えられる重大なものである。陸上競技選手における傷害の実態はこれまでも調査されているが、全年代に対するもの（白木, 2002, 増田, 2010）と高校生の年代に対するもの（鎌田ら, 2015, 2017）が報告されている。これまでの報告は診断名を基準としたものであることから、医師の診断を受け診断名が確定しているか、傷害名が明確に選手に認識されているものに限って回答されている可能性が高い。またそれぞれの傷害の症状についても、腰痛や大腿後面肉離れというように、どのような動作で痛いのか、どの部位が痛いのかという競技現場での傷害の評価に結びつくような情報が調査されていない。

高校生を中心とするジュニアの年代は、部活動での練習が中心であり、身体各所に痛みが生じた際に最も身近にいる相談者は教員やコーチといった指導者である。医学的な知識や経験を持った指導者であれば的確なアドバイスを送ることもできるであろうが、通常は病院や治療院、または学校や都道府県の強化に関わるトレーナーなどに相談することが多くなると考える。この選手、指導者、医療従事者の協力体制が充実していれば、たとえ受傷したとしても回復に向けた方策が正しく取れる。しかし指導者への報告不足や病院と治療院の区別が明確でない場合、受傷後の対応や練習計画に不備が生じる可能性があり、特にジュニア期の選手は周囲の環境に受傷後の対応や復帰計画が影響を受けやすい。

また受傷に結びつく選手感覚としての予兆や環境面の影響、受傷後の対応などを知ることとは、今後のジュニア期の陸上競技選手の受傷を減らすための一助となると考える。

そこで本研究では、まず日本を代表する競技レベルであるジュニア競技者を対象とし、診断名を基準としないこれまでに痛みを感じた事例について調査を行い、トップレベルジュニア選手の受傷傾向を明らかにすることを目的とした。

【方 法】

1. 対象者

高校生陸上競技者男性18名、女性16名の計34名を対象とし調査を行った。対象者は公益財団法人日本陸上競技連盟が主催したオリンピック育成競技者研修合宿の参加競技者で、いずれも全国高校総体や国民体育大会等、全国規模の競技会でも上位入賞を果たしている競技者である。身体的特性は表1の通りである。

表1 被験者の身体特性

	男		女		計	
	平均	S.D.	平均	S.D.	平均	S.D.
年齢(years)	18.2	±0.5	17.9	±0.9	18.1	±0.7
身長(cm)	180.6	±7.6	166.7	±5.0	174.0	±9.5
体重(kg)	71.5	±10.8	58.0	±6.9	65.1	±11.4

2. 調査方法

質問紙を用い、過去に経験した痛みを振り返る調査を行った。調査内容は下記8項目について選択式の質問とした。

①痛みを感じた部位 ②受傷後の相談相手（複数選択可）③受傷後に練習を停止した期間 ④痛みが継続した期間 ⑤受傷時の状況 ⑥受傷に影響したと考えられる身体や練習の状況（複数選択可）⑦痛みの程度 ⑧受傷後に重点的に行ったこと（複数選択可）

今回の調査では医師による診断名が明らかかどうかに関わらず、痛みを感じたものの全てを記載することとした。また過去に複数回受傷経験がある場合には、その全てにおいて各項目に回答を行った。同一部位を複数回受傷した場合にも別の傷害として記載し、再受傷である旨を確認した。なお本調査では、突発的な外力による損傷である外傷と、構造体に対して繰り返される力による慢性的な障害の両方を含めた、痛みを伴うものの全てを傷害と定義した。

3. 分析方法

男女間の受傷部位の差、および種目間の受傷部位の差については、Microsoft Excel for Mac (ver. 16.10) を用いて、カイ二乗検定を行った。対象者数が少数であることから、優位確率を10%とし、優位差が生じた場合には残差分析を行った。

専門とする種目の分類は表2の通りである。今回の対象者の中には、800mを専門とする選手が男性2名、女性1名いた。しかし中距離としてグループ分けするには非常に少数であり、いずれも400mでも全国高校ランキングで上位に位置しているため、今回は短距離選手として集計を行った。また混成競技を専門とする選手が男性1名いたが、混成種目としてのグループ分けは困難であり、110mHにおいて全国優勝を果たしていることから、ハードル選手として集計を行った。

表2 被験者の種目分類

	男	女	計
短距離・ハードル	10	8	18
跳躍	5	4	9
投擲	3	4	7
計	18	16	34

【結 果】

1. 傷害全体

対象者が過去に痛みを感じた部位を図1に示した。足部や下腿の痛みが32件と最も多く、傷害全体の43%を占めた。次いで大腿部後面に位置するハムストリングの痛み、もしくはハムストリングに起因すると考えられる坐骨結節付近の痛みが19件で25%、腰部の痛みが13件で17%であった。

図2には、痛みを感じた後、誰に報告、相談を行ったかを示した。指導者である教員やコーチには55件73%の事例で報告が行われていた。また病院を受診し、医師へ相談した事例は27件36%と少ないのに対し、整骨・接骨院や鍼灸院をはじめとした治療院を利用した事例が47件63%と多かった。

図3には練習を中断した期間を、図4には痛みが継続した期間を示した。練習中断期間、痛みの継続期間ともに最も多かったのは1ヶ月から3ヶ月であった。また痛み伴う傷害であったにもかかわらず、練習を中断した期間がなかった事例は18件で全体の24%であった。練習を中断しなかった事例を含め、1週間以内に練習を再開したのは34件で全体の46%であったが、1週間以内に痛みが消失したと回答したのは10件で全体の13%と、痛み消失を待たずに練習復帰している事例が多くみられた。

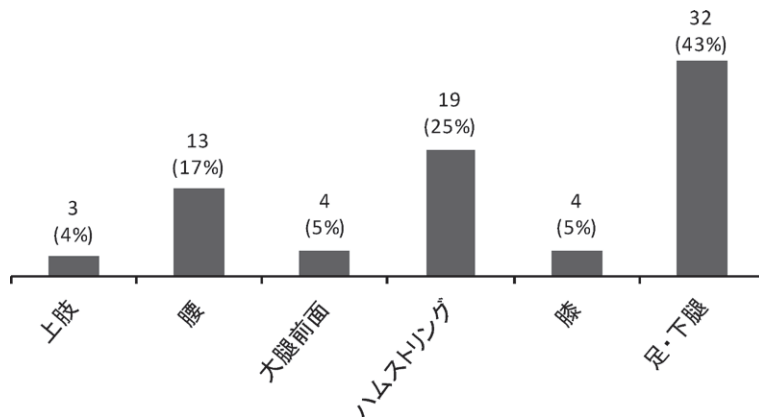


図1 受傷したことのある部位 (件(%))

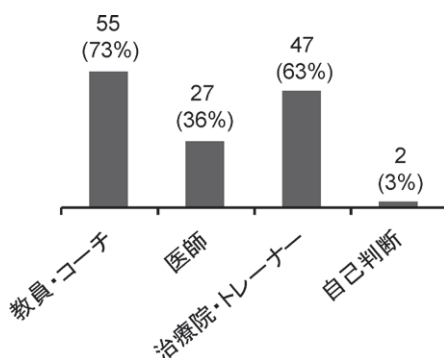


図2 痛みを感じた後の相談相手 (件(%))

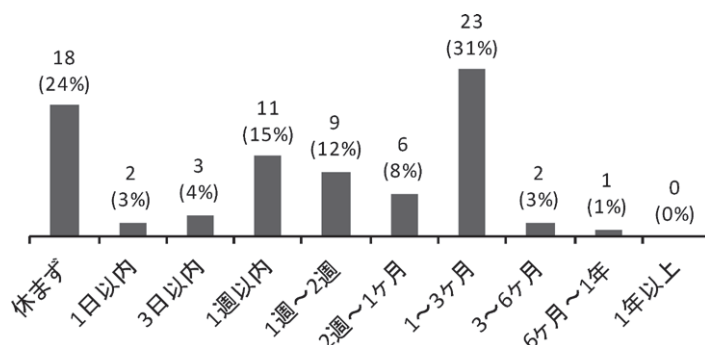


図3 練習を中断した日数 (件(%))

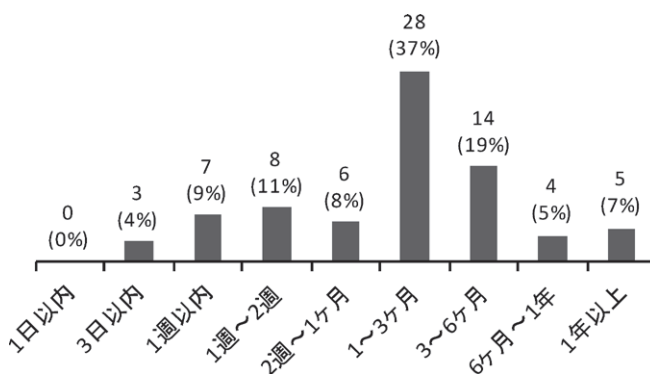


図4 痛みの継続日数 (件(%))

2. 好発受傷部位の詳細

表3に男女別の傷害経験部位とカイ二乗検定結果を示した。 $\chi^2=5.15$, 自由度5, $p=0.40$ であり, 男女の受傷部位の傾向には有意差が認められなかった。男女ともに足部や下腿の痛みが最も多く, 次いでハムストリング, 腰の順となった。

表3 受傷経験部位の性差 (件(%))

	男	女
ハムストリング	11(29.7%)	8(21.1%)
腰	5(13.5%)	8(21.1%)
足・下腿	16(43.2%)	16(42.1%)
大腿前面	2(5.4%)	2(5.3%)
膝	3(8.1%)	1(2.6%)
上肢	0(0.0%)	3(7.9%)

$$\chi^2(5)=5.15, p=0.40n.s.$$

表4に種目ごとの受傷部位カイ二乗検定結果を示した。 $\chi^2=18.10$, 自由度10, $p=0.05$ であり, 種目ごとに受傷部位の傾向に差があることが明らかとなった。残差分析による差の検定により, ハムストリング受傷は短距離・ハードル選手で有意に多かった。足部・下腿は跳躍選手で有意に多く, 短距離・ハードル選手でも多い傾向にあった。大腿前面は短距離・ハードル選手に多く, 上肢は投擲選手に多く, 短距離・ハードル選手に少ない傾向がみられた。

表4 受傷経験部位の種目間差 (件(%))

	男	女	
ハムストリング	15(34.1%)*	2(11.1%)	2(15.4%)
腰	7(15.9%)	2(11.1%)	4(30.8%)
足・下腿	15(34.1%)+	12(66.7%)*	5(38.5%)
大腿前面	4(9.1%)+	0(0.0%)	0(0.0%)
膝	3(6.8%)	1(5.6%)	0(0.0%)
上肢	0(0.0%)*	1(5.6%)	2(15.4%)*

$$\chi^2(10)=18.10, p=0.05$$

残差分析により+ : $p<.10$, * : $p<.05$

図5から図13, および表5から表7までは特に受傷の多かった足部・下腿, ハムストリング, 腰部に関して, それぞれ痛みを感じた部位の詳細, 受傷前・受傷時の状況, 痛みの程度, 受傷後に重点的に実施したことを示した。

2.1 足部・下腿

表5には受傷前と受傷時の状況を示した。足部・下腿は練習中での受傷が19件59%を占め, 予兆のない突発的なもの(9件22%), 疲労の蓄積(10件24%), 練習量過多(10件24%)といった状況に分かれた。受傷時の状況はいつの間にか(9件28%)といった慢性障害を示す状況と, 衝突や何か物体を踏んだ(7件22%)といった突発的な外傷性のもの, またジャンプ中(8件25%)といった動作に起因するものに分かれた。図5には足部

や下腿の痛みの詳細を示した。足関節捻挫による靱帯損傷や骨折など外傷性のものが15件、47%で約半数を占めた。受傷時の痛みの程度（図6）は、歩行程度でも痛みを生じた事例が15件47%と最も多かった。受傷後（図7）の対処としてはアイシング（25件81%）が最も多く、他に湿布（11件35%）やテーピング（12件39%）が行われていた。

表5 足・下腿の受傷前・受傷時の状況（件(%)）

受傷前の状況		受傷時の状況	
疲労の蓄積	10(24%)	練習中	19(59%)
練習量が多い	10(24%)	試合中	12(38%)
予兆なし	9(22%)	授業中	1(3%)
練習強度が高い	4(10%)	いつの間にか	9(28%)
筋・関節の硬さ	2(5%)	ジャンプ中	8(25%)
暖かかった	2(5%)	衝突・踏んだ	7(22%)
W-up 不足	1(2%)	全力競技中	3(9%)
寒かった	1(2%)	Jog・流し中	3(9%)
水分不足	1(2%)	以前の痛みが再び	1(3%)
その他	1(2%)	その他	1(3%)

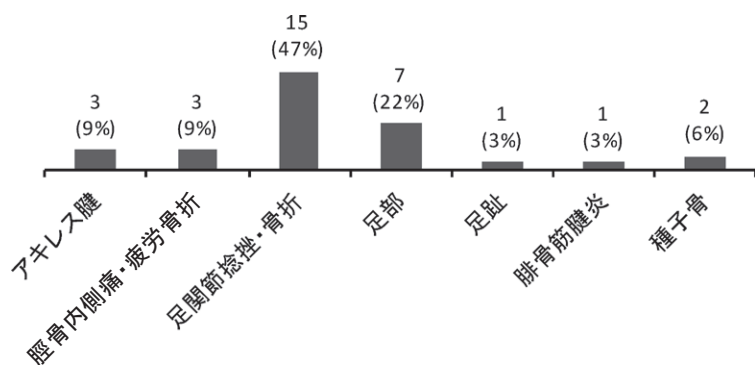


図5 足・下腿の痛みの内訳（件(%)）

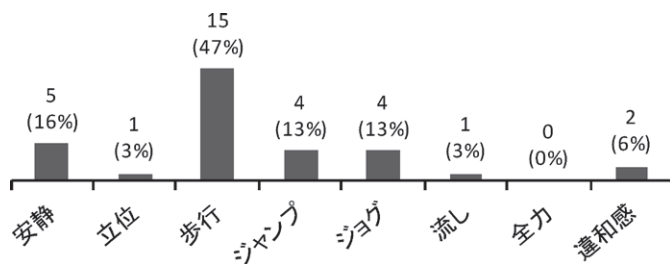


図6 足・下腿受傷時の痛みを感じる最低の動作（件(%)）

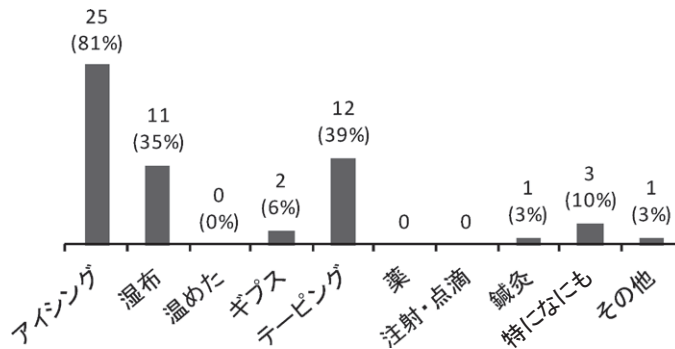


図7 足・下腿を受傷後に特に行ったこと (件(%))

2.2 ハムストリング

ハムストリング受傷は練習中と試合中が約半数ずつをしめ、全力走時の受傷が半数以上を占めた(表6)。予兆のない突発的な事例が7件29%で最も多く、次いで疲労の蓄積(4件17%)、暖かい気候(3件13%)、練習強度の高さ(3件13%)の順となった。図8にはハムストリング受傷時に、特に痛みを感じた部位について示した。近位と回答した事例が8件42%と最も多く、次いで遠位外側(5件26%)、坐骨周囲(4件21%)となった。痛みの程度(図9)は安静でも痛みを感じた事例と、歩行で痛みを感じた事例が6件32%で同程度であった。流しと言われる努力度、速度ともに全力走よりも落とした走りでも痛みを感じる比較的軽傷のものが4件21%であった。ハムストリング受傷後の対応(図10)では多くの選手(14件78%)がアイシングを行っており、5件(28%)がテーピングによる固定を施していた。他の部位に比べると、投薬(2件11%)や注射、点滴(2件11%)を行った事例が複数あった。

表6 ハムストリングの受傷前・受傷時の状況 (件(%))

受傷前の状況		受傷時の状況			
予兆なし	7(29%)	練習中	10(53%)	全力走中	11(58%)
疲労の蓄積	4(17%)	試合中	9(47%)	いつの間にか	7(37%)
暖かった	3(13%)			ジャンプ中	1(5%)
練習強度が高い	3(13%)				
練習量が多い	2(8%)				
ストレッチ痛あり	1(4%)				
筋・関節の硬さ	1(4%)				
水分不足	1(4%)				
筋力不足	1(4%)				

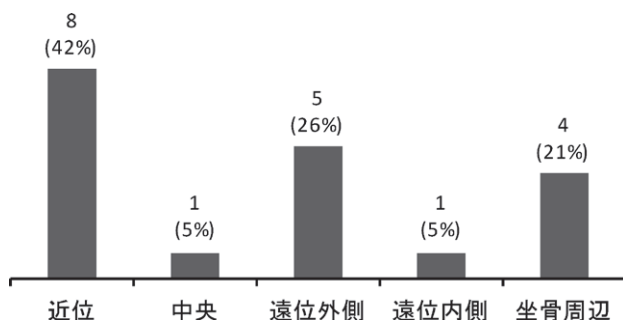


図8 痛みを感じたハムストリングの部位 (件(%))

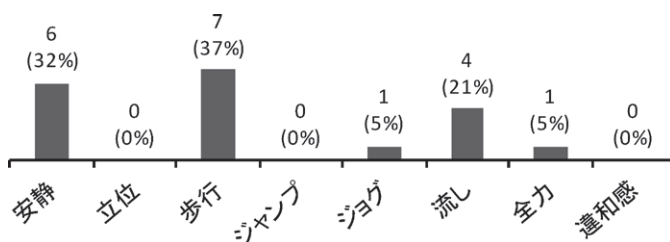


図9 ハムストリング受傷時の痛みを感じる最低の動作 (件(%))

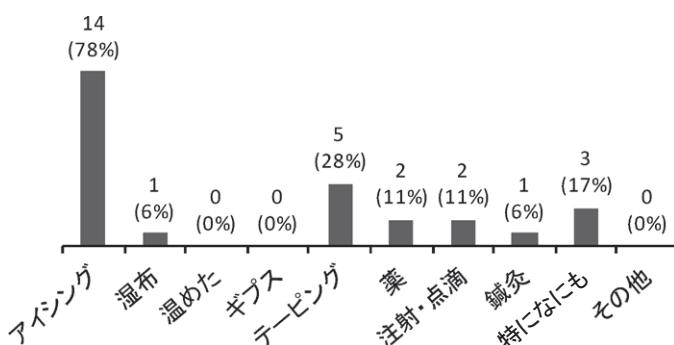


図10 ハムストリングを受傷後に特に行ったこと (件(%))

2.3 腰部

腰部の受傷は練習中のものが10件77%と大半を占め、受傷機転もいつの間にかといった明確でないものが6件46%と最も多かった(表7)。受傷前の状況としては疲労の蓄積によるものが6件35%と最も多かったが、練習の強度(3件18%)や量(2件12%)によるもの、筋力不足(2件12%)、予兆なし(2件12%)と受傷に影響を与えたと考えられる項目については分散した。図11には腰部に痛みを感じた際に、特にどのような動作で痛みが強かったかを示した。4件(31%)が不明と回答しているものの、体幹の後屈時に痛みが強かった事例が6件で46%と、およそ半数を占めていた。痛みの程度(図12)は安静時痛が4件(31%)、立位での痛みが2件(15%)、歩行での痛みが3件(23%)と比較的重症である事例が大半を占めた。受傷後の対応(図13)では4件31%の事例でアイシングを

行っており、足部下腿やハムストリング受傷に比べるとアイシング実施は少なかった。

表7 腰部の受傷前・受傷時の状況（件(%)）

受傷前の状況		受傷時の状況			
疲労の蓄積	6(35%)	練習中	10(77%)	いつの間にか	6(46%)
練習強度が高い	3(18%)	試合中	3(23%)	全力競技中	2(15%)
練習量が多い	2(12%)			ジャンプ中	2(15%)
筋力不足	2(12%)			ウエイト・補強中	2(15%)
予兆なし	2(12%)			以前の痛みが再び	1(8%)
寒かった	1(6%)				
筋・関節の硬さ	1(6%)				

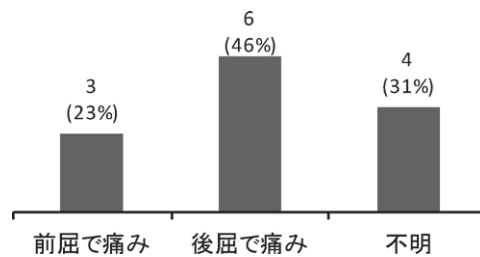


図11 腰部に痛みを感じる動作（件(%)）

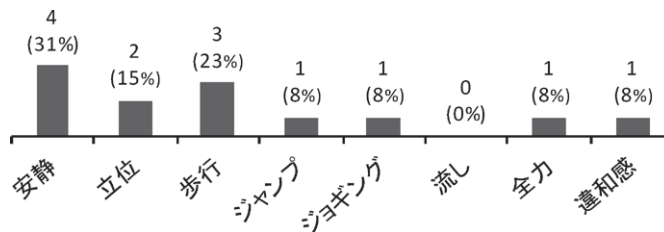


図12 腰部受傷時の痛みを感じる最低の動作（件(%)）

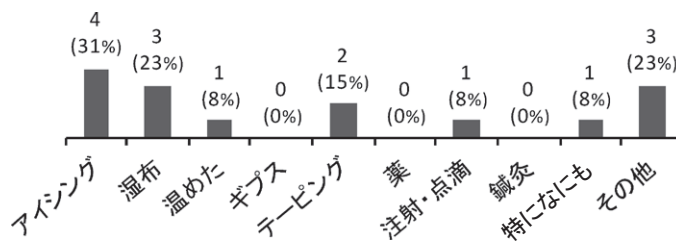


図13 腰部を受傷後に特に行ったこと（件(%)）

【考 察】

1. 傷害全体

傷害全体については、受傷経験のある部位は足部・下腿、ハムストリング、腰部の順に多く、これまで日本陸上競技連盟が陸上競技者を対象として行った過去の調査と概ね一致していた（白木, 2002. 増田, 2010. 鎌田ら, 2015, 2017）。また他の競技と比較すると膝の受傷が少ない（渡会ら, 2014）ことも陸上競技者の特徴といえる。部位ごとの詳細については後述する。

受傷後に報告や相談を行った相手（図2）については、教員やコーチなど指導者への報告は55件（73%）の事例で行われていたが、即ち27%の事例では指導者は受傷に関して報告を受けずにいることが明らかとなった。指導者は練習計画や競技会参加の計画を選手に提案、指示する必要があるが、大半の指導者が選手の体調や受傷状況なども含めて、それら計画を立案していると考えるが、3割弱の事例で指導者に受傷の報告を行っていないという結果となった。このことは痛みを感じた場合の練習の継続判断に影響する。図3より、痛みがあるにも関わらず、練習は1日も中断せず継続している事例が18件（24%）あり、また34件（46%）は1週間以内に練習を再開しているが、図4の通り、1週間以内で痛みが消失しているのは10件（13%）であった。本調査では、練習再開を明確には定義して調査していないため、軽微なトレーニングやリハビリテーションなどから再開している可能性も考えられるため、練習再開が必ずしも痛みを悪化させるような練習とは限らず、練習内容選択の基準や負荷の上げ方については不明である。しかし3割ほどの事例で指導者が選手の痛みを把握しておらず、また痛みが消失していないにも関わらず練習を継続しているということは、痛みを報告していない選手と指導者の関係性や、痛みを有しながら練習を継続し、結果的に痛みの消失期間を引き延ばしているということの重要性を考える必要がある。図子（2014）は、コーチというのはあらゆる能力が要求される全人的存在とした上で、コーチングに関する過去の研究内容を検証したところ安全や事故防止に関する記述がみられないということを述べている。選手の健康状態の把握、とりわけ運動器の痛みについては把握をしておかなければ指導計画にも影響を及ぼし、競技成績に影響するものである。しかし指導者から選手への一方向的な指導行動となっている場合には、選手の現状把握がおろそかになっている可能性が考えられ、本研究の結果もその一例となっている可能性がある。

痛みを有する場合の対処（図2）については、医師に相談している事例が27件（36%）、整骨・接骨院や鍼灸院をはじめとした治療院や、医療資格は不明であるが学校や国体チームのトレーナーに相談している事例が47件（63%）であった。しかし痛みの継続日数（図4）をみると、1ヶ月以上痛みを有している事例が51件（68%）あり、約半数は医師の診断なく1ヶ月以上痛みを引き延ばしているということになる。本来であれば受傷

後に医療機関を受診し適切な診断がなされた上で、必要であれば治療院を利用し、さらなる評価、治療が行われるべきであろうと考える。また治療院利用後であったとしても、痛みが長期間に及ぶような場合には、治療家やトレーナーは病院の受診を勧めるべきであるし、適切に医師と連携する必要がある。日本体育協会が認定するアスレティックトレーナーの役割としても、トレーナーは医学的診断、治療を行うドクターと、技術面、戦術面の指導を担うコーチとの間を取り持つパイプ役となる必要があると定義されている(山本, 2008)。本調査で回答された治療院が必ずしもこの定義が当てはまる役職とは限らないが、受傷初期や慢性化し痛みが長引いている傷害の診断や評価は、その後の復帰計画を考える上で非常に重要であるため、医療機関の適切な受診方法の啓蒙や、治療院との協力体制をより強固にすることが、選手の早期復帰や再発予防にも繋がると考える。

2. 好発受傷部位の詳細

性差については、これまでの研究(鎌田ら, 2015)では、大腿部の肉離れは女性が前面に後発しているということなどが報告されているが、本研究では明確な性差はなかった。これは競技レベルによるものなのか、女性の競技者が少なかったからかは不明である。

2.1 足部・下腿

足部・下腿の痛みを訴えたのは跳躍選手に有意に多く(表4)、過去の全年代を対象とした調査(白木, 2002. 増田, 2010)とも一致した。過去のインターハイ出場者を対象とした調査では、足部や下腿の疲労骨折は長距離選手に多く、跳躍選手が特に多いということではなく(鎌田ら, 2017)、本研究でも脛骨内側の痛みや下腿の疲労骨折の割合は少なかった。痛み状況を詳細にみると、足関節捻挫や足関節の骨折が最も多く、次いで足部の痛みとなった。これまでも足関節周囲の受傷では足関節捻挫が最も多く報告されている(白木, 2002. 増田, 2010)。受傷時の状況から衝突や何かを踏んだという明確な外傷性の傷害が7件(22%)も生じている。このことから、足関節捻挫や骨折と回答された事例のうち、外傷性であるものは安全管理によって防ぐことが可能な事例であったと考えられる。いつの間にか受傷したと回答された慢性的な障害である事例は9件(28%)であるが、ジャンプ中(8件25%)や全力競技中(3件9%)との回答の中にも慢性障害は含まれていると考えられる。ジャンプ中に痛みを生じた事例は、ハードルか跳躍の選手であったが、いずれの選手も足関節捻挫、骨折と回答していた。これは踏切動作時の大きな地面反力と、特徴的な足部、足関節の挙動による足関節周囲の痛みが含まれていると考えられる。受傷時の状況は、外傷性とみられる予兆のない突発的な受傷が9件(22%)出会ったが、慢性的な障害とみられる疲労の蓄積や練習量の多さは合わせると20件(48%)で、慢性症例が半数近くを占めている。練習強度の高さよりも、練習量や練習スケジュールによると選手が感じている事例が大半であり、気温の影響や筋、関節の硬さといった因子も少

なかった。アキレス腱痛や脛骨の内側が痛い、いわゆるシンスプリント (Medial Tibial Stress Syndrome)、あるいは同部位の疲労骨折はともに少なかった。一般的にシンスプリントや下腿の疲労骨折は他競技に比べると陸上競技者に多いとされる障害であり、今回のトップレベルの選手では当てはまらなかったが、アキレス腱や足部の障害と合わせると、慢性障害とみられる事例は半数近くになる。痛みの程度も、歩行で痛みを感じる事例が半数近くあり、30件 (95%) が痛みなく全力走を行うことができない重症度であった。今回ジュニアトップレベルの跳躍選手に多いということからも、足部や下腿の痛みは、ジャンプ系のトレーニングの練習量や休養の取り方を調整する必要があると考える。ハードルジャンプやバウンディングといったジャンプ系トレーニング種目は、瞬発的な筋力発揮や、姿勢のコントロールなど複合的な練習手段として、跳躍選手だけでなく陸上競技者が多く取り入れる種目である。一方これらのトレーニング種目は身体への負荷も高く、その場で鉛直方向に連続して弾む両足のリバウンドジャンプで体重の約5倍 (荊山ら, 2012)、左右足を交互に着き、前方へ大きく弾むバウンディングで体重の約7倍 (荊山ら, 2014) の地面反力が報告されている。当然骨や靭帯、筋への負荷も高いことから、実施には頻度と量の加減が重要と考える。

2.2 ハムストリング

大腿後面に位置するハムストリングの痛みは短距離・ハードル選手が有意に多く経験していた (表4)。このことは過去の調査 (白木, 2002, 増田, 2010) とも一致する。受傷機転としては、全力走中の突発的な受傷が最も多かったが、慢性症例ともいえるいつの間にか痛みを感じた事例も7件で4割ほどあった。要因としては外傷性と考えられる予兆なしが7件 (26%) だが、疲労をあげている選手も4件 (17%) いた。また足部や下腿の症例とは異なり、気温や練習強度を要因としてあげている選手が複数いた。

ハムストリングは、坐骨結節から起始し、大腿二頭筋長頭が下腿外側の腓骨頭に、半腱様筋、半膜様筋は下腿の脛骨内側に停止する (Standring, 2008)。これらはいずれも二関節筋であり、また疾走時には支持期前後の伸張性収縮により肉離れの多い筋とされている (Burkett, 1975, 奥脇, 2005)。痛みを最も感じていた部位は近位で、坐骨結節周囲と合わせると12件で63%に及んだ。次いで多かったのは遠位外側で、大腿二頭筋の遠位、もしくは腱部分や付着部周辺を示している。大腿後面の中央部分や遠位内側部分の痛みを生じた例は少なかった。伸張性の筋収縮が生じた際には、短縮性の収縮に比べ筋腱移行部での損傷が起こりやすいとされている (Tidball et al., 1993) ことから、中央部より、近位、または遠位の筋腱移行部での痛みが中心となったと考えられる。また遠位部の痛みでは内側の事例は非常に少なく、大半が外側であった。奥脇 (2005) は、接地間近の振り戻し動作では内側 (半腱様筋、半膜様筋)、接地後の蹴り出し時には外側 (大腿二頭筋) に肉離れを生じやすいとしている。股関節は支持期全般にわたり終始伸展されており、大殿筋やハム

ストリングによって伸展トルクを生んでいる。膝関節は支持期中、外側広筋や内側広筋といった大腿部前面の膝に近い筋により常に伸展トルクを発揮しているが、膝関節自体は支持期前半は屈曲し、支持期後半は伸展している（馬場ら, 2000）。このことから、支持期中盤から後半にかけては、ハムストリングは伸張性収縮をしており、支持期後半以降の受傷につながると考えられる。また股関節の伸展から支持期にかけては大殿筋やハムストリングだけでなく、内転筋群の働きが重要であることも報告されており、特に内側ハムストリングを構成する半膜様筋の内方に位置する大内転筋は、股関節伸展時や片脚支持に大きな活動を示している（松尾ら, 2011, 2012）。筋の伸張性収縮が筋腱の損傷を引き起こす際には、これらハムストリング以外の筋の協調性も重要であると考えられる。その本調査では選手が疲労の蓄積や練習強度の高さを大腿部の痛みの要因として感じていた。これは、ハムストリングの疲労だけでなく、その他協働すべき筋の活動が疲労により低下したり、協調性が失われたりすることにより、発生している可能性が考えられる。

2.3 腰部

腰部の受傷の割合は種目間で有意な差はみられなかった（表4）。過去の調査（白木, 2002, 増田, 2010）では投擲選手に腰痛が多いとされている。本調査ではいずれの種目の選手にも腰部の痛みがみられ、これはサッカーや野球など他の競技者と比較（池辺, 2010, 渡会ら, 2014）すると、部位別の割合としては陸上競技者に多い傷害といえる。運動が誘引となる腰部の痛みの主な診断としては、一般に筋筋膜性腰痛、腰椎椎間板ヘルニア、椎間関節炎、腰椎分離症、腰椎すべり症、坐骨神経痛などが挙げられるが、明確な画像所見を得ていないものや診断名が確定していない場合も多々存在する。痛みを感じる要因（表7）としては疲労の蓄積が最も多く、受傷機転が明確でないいつの間にか痛かった事例が半数を占めているため、慢性障害としての腰痛が多く存在していると考えられる。一方で全力競技中、ジャンプ中、ウエイト中といった動作中の受傷も合わせると6件で45%となり、外傷性のものと慢性のものも混在していると考えられる。図12からは、立位や歩行程度、あるいは安静状態で痛みを生じているのは合わせて9件（69%）であることから、腰痛の重症度が大きいことが伺える。

本調査では痛みを生じる特徴的な動き（図11）として、腰椎椎間板ヘルニアや腰部の筋損傷の特徴的な痛みの出現動作である前屈時の痛みは多くはなかったが、動作時痛が不明なもの4件（31%）存在した。これは全力運動中などに受傷しており、比較的重症度が高く、痛みを伴う動きの判定が自分では難しかったものと考えられる。また後屈と回答した事例が半数ほどあった。後屈を主たる痛みの特徴とするのが椎間関節炎や腰椎分離症などであるが、いずれも腰部の伸展や回旋動作により上位腰椎の下関節突起と下位腰痛の上関節突起によって構成される椎間関節への機械的な刺激が誘因となる。泉ら（2007）はボクシング競技において、攻撃や防御動作の中で体幹の急激な伸展や回旋の動きが要求さ

れ、腰椎分離のリスクとなりうると報告している。陸上競技において体幹部の大きな捻転動作が求められるのは投擲種目であるため、投擲選手における腰部の痛みが多いという結果の一因となったと考えられる。投擲選手は、下肢で生み出したエネルギーを投擲物に伝達する際に、1度で大きな負荷に抗する力が体幹部に求められる。宮崎ら（2016）は円盤投げにおいて腰と肩の捻転差が体幹筋群に伸張-短縮サイクルを生じさせ、下半身から上半身への角運動量の伝達に関わっていると報告している。田内（2009）は、体幹の捻転動作が、投擲におけるより大きなエネルギー発揮の前提となる動作であることを示唆している。一方、脊柱の構造としては椎間関節の関節面の形状から、体幹回旋に長けているのは腰椎よりもむしろ胸椎である（Kapandji, 2007）ことから、腰部の伸展性の痛みの予防には、胸背部の可動域確保と体幹捻転動作を腰部だけに頼らない技術的改善が必要と考える。また腰椎の伸展動作は大腰筋や腸骨筋、大腿直筋などの股関節屈筋の緊張によっても強調される（Schunke et al., 2007）ことから、疲労による股関節屈筋の緊張や体幹保持機能の低下による腰痛が発生していることも推測される。

腰部に痛みを生じた後の対処（図13）として、4件の31%がアイシングを行っている。これは他の部位に比べると明らかに少ないが、温めたと回答された事例も1件のみであった。これは腰部に痛みを生じた際の対応に選手が迷いを感じている可能性がある。足部下腿やハムストリングの受傷ではアイシングを受傷後に行った事例が8割ほどであった。RICE 処置としてのアイシングがジュニア期の選手にも浸透していると考えられるが、腰部に関しては痛みを生じた際の対応についてジュニア選手にもわかりやすい指針がない状況と捉えられる。受傷後の対応に加えて、上記股関節屈筋の疲労などを踏まえた、腰背部の正しい動き作りや、予防としての体幹トレーニング、股関節屈筋のストレッチ方法など、腰痛の予防になる手法の啓蒙がより必要であると考ええる。

【ま と め】

高校生トップレベルの陸上競技者男女34名の傷害調査を行ったことで、以下のことが明らかになった。

1. 痛みを感じたことがある部位は足部・下腿、ハムストリング、腰部の順に多かった。
足部・下腿は跳躍選手に、ハムストリングは短距離・ハードル選手に有意に多い傷害であり、受傷部位の傾向に性差はなかった。
2. 痛みを感じた際に指導者に報告や相談をしていない事例が27%存在した。
3. 痛みが1ヶ月以上続いた事例が51件で68%存在した。また34件（46%）は1週間以内に練習を再開しているが、その期間で痛みが消失しているのは10件（13%）であった。
4. 足部・下腿の痛みは足関節捻挫や骨折が半数を占め、脛骨内側の痛みや下腿の疲労骨折は少数であったが、必ずしも突発的なものではなく、予兆のない場合、疲労の蓄積

や練習量の多さを感じていた場合が多くあった。

5. ハムストリングの痛みは、大腿後面の近位部に最も多く、次いで遠位外側であり、全力走中の受傷が多かった。
6. 腰部の痛みは、体幹伸展時に痛みを生じるものが多く、慢性的なものと突発的なものが同程度であった。

本調査ではジュニア期の国内トップレベルの選手を対象に調査を行った。そのため調査対象者が非常に少なく、種目間、男女間、部位別間の傾向を明らかにするには少ないデータである。特にカイ二乗検定を行った男女間、種目間については、期待度数が5未満の項目が20%以上あり、カイ二乗検定の精度としては低いものである (Cochran, 1954)。但し、インターハイや国体等において優勝、あるいは上位入賞するジュニア選手の身体状況や、受傷時の感覚を知ることは、競技レベルごとの受傷傾向を知る上で有益な情報であると考えている。今後、一般的な競技レベルの選手の傾向については調査を行い、競技レベルが異なる選手の受傷部位の違いや、受傷時の状況や感覚の違いを比較することで、一般レベルの選手の競技力向上の一助となる基礎資料になり得ると考える。

【参考文献】

- ・馬場崇豪, 和田幸洋, 伊藤章 (2000) 短距離走の筋活動様式. 体育学研究, 45: 186-200.
- ・Burkett L. N. (1975) Investigation into hamstring strains. Journal of Sports Medicine, 3: 228-231.
- ・Cochran W. G. (1954) Some methods for strengthening the common χ^2 tests. Biometrics, 10: 417-451.
- ・池辺晴美 (2010) 大学運動部員におけるスポーツ傷害に関する調査. 太成学院大学紀要, 12: 1-5.
- ・泉重樹, 宮川俊平, 宮本俊和 (2007) 大学ボクシング選手の腰痛と身体特性の検討. 体力科学, 56(2): 203-214.
- ・鎌田浩史編 (2015) 陸上競技ジュニア選手のスポーツ外傷・障害調査 (第1報2014年度版). 公益財団法人日本陸上競技連盟, pp.6-12.
- ・鎌田浩史編 (2017) 陸上競技ジュニア選手のスポーツ外傷・障害調査 (第2報2016年度版). 公益財団法人日本陸上競技連盟, pp.6-8.
- ・Kapandji, A. I. (2007) カパンジー機能解剖学Ⅲ脊椎・体幹・頭部. 塩田悦仁 訳, 医歯薬出版: 東京, pp.16-43.
- ・荻山靖, 遠藤俊典, 藤井宏明, 森健一, 尾縣貢, 岡子浩二 (2012) 片脚踏切を用いたりバウンド型ジャンプの動作および力発揮特性: 両脚踏切を用いたりバウンド型ジャンプと比較して. 体育学研究, 57(1): 143-158.

- ・ 荻山靖, 図子浩二 (2014) 跳躍方向の異なるバウンディングにおける踏切脚の力発揮特性. 体育学研究, 59(2): 397-411.
- ・ 増田雄一 (2010) アスリートのためのコンディショニング: 陸上競技選手なら子だけは知っておきたい基礎知識. 財団法人日本陸上競技連盟医事委員会編, 陸上競技社: 東京, pp.6-9.
- ・ 松尾信之介, 藤井宏明, 荻山靖, 大山卞圭悟 (2011) 走速度変化に伴う股関節内転筋群活動の変化. 体育学研究, 56(2): 287-295.
- ・ 松尾信之介, 大山卞圭悟 (2012) 走速度変化に伴う下肢筋活動の変化: ランニングとスプリントの比較による肉離れ発症要因の検討. 大阪学院大学人文自然論叢, 64: 31-40.
- ・ 宮崎利勝, 高橋和将, 平山大作, 内藤景, 阿江通良, 大山卞圭悟 (2016) 円盤投げにおける体幹の捻転動作が円盤の初速度に与える影響. 陸上競技学会誌, 14(1): 19-26.
- ・ 奥脇透 (2005) 筋損傷 (特に肉離れ) の病態. 整形・災害外科, 4: 409-416.
- ・ Schunke, M., Schulte, E., Shunmacher, U. (2007) プロメテウス解剖学アトラス解剖学総論: 運動器系. 坂井建雄, 松村譲児 監訳, 医学書院: 東京, pp.128-131.
- ・ 白木仁 (2002) トレーナーからのアドバイス: 陸上競技選手のためのコンディショニング. 財団法人日本陸上競技連盟医事委員会トレーナー部編, 陸上競技社: 東京, pp.10-12.
- ・ Standring, S. (2008) Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice (40th edition). Churchill Livingstone: London, IV: pp.1372-1378.
- ・ 田内健二 (2009) 陸上競技の投擲種目における体幹の捻転動作の役割. バイオメカニクス研究, 13: 170-178.
- ・ Tidball, J. G., Salem, G. E. O. R. G. E., Zernicke, R. O. N. A. L. D. (1993). Site and mechanical conditions for failure of skeletal muscle in experimental strain injuries. Journal of Applied Physiology, 74(3): 1280-1286.
- ・ 渡会稔, 山口貴久, 小田桂吾, 高橋陽介, 白幡恭子, 鈴木のぞみ (2014) 仙台大学の競技スポーツにおける傷害調査. 仙台大学紀要, 45(2): 81-87, 2014.
- ・ 山本利春 (2008) 財団法人日本体育協会公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト① アスレティックトレーナーの役割. 文光堂: 東京, pp.26-34.
- ・ 図子浩二 (2014) コーチングモデルと体育系大学で行うべき一般コーチング学の内容. コーチング学研究, 27(2): 149-161.