

平成10年度  
順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科  
修士論文

フィギュアスケート競技者の傷害に関する研究  
～競技者を取り巻く外的および内的要因との関わり～

スポーツ医科学専攻・スポーツ医学  
71006 松村 恵理子

論文指導教員 南谷 和利 教授

合格年月日 平成10年3月2日

論文審査教員 主査 教授 青木 純一郎

副査 教授 川合 武司

副査 櫻庭 景植

# 目次

第1章 緒言	1
第2章 関連文献の考証	5
第1節 フィギュアスケート競技とスポーツ傷害	5
(1) フィギュアスケート動作の特徴	5
(2) ジャンプ動作が身体に及ぼす影響	6
(3) フィギュアスケーターにみられる傷害	7
第2節 競技者を取り巻く外的要因	9
(1) 練習頻度と傷害発生	9
(2) 練習内容の偏り	10
(3) フィギュアスケーターの陸上トレーニング	11
(4) 用具の問題～スケート靴～	12
第3節 競技者を取り巻く内的要因	14
(1) 女子選手の第2次性徴期と低年齢化との問題	14
(2) 内的要因における傷害の予防	15
(3) 全身関節弛緩性	16
(4) マルアライメント	17
第3章 研究方法	20
第1節 対象	20
第2節 傷害調査	20
第3節 整形外科的身体特性の把握	21
(1) 全身関節弛緩性	21
(2) 下肢の機能軸	22
第4節 分析方法	23
第4章 研究結果	25
第1節 傷害発生の状況	25
(1) 傷害の種類	25
(2) 傷害発生時期	26
(3) 外傷の発生原因	26
第2節 外的要因との関わり	27
(1) 練習時間・練習内容	27
(2) ジャンプの種類との関わり	28
第3節 内的要因との関わり	29
(1) 競技者の整形外科的身体特性	29
a) 全身関節弛緩性	29

b) 下肢の機能軸	29
第5章 考察	32
第1節 フィギュアスケートにおける傷害発生状況	32
第2節 外的要因と傷害発生との関わり	37
第3節 内的要因と傷害発生との関わり	42
第6章 結論	47
第7章 要約	48
謝辞	50
引用文献	51
欧文要約	58
表 1～6	
図 1～4	
付表 1～2	

## 第 1 章 緒言

近年フィギュアスケート競技には、傷害予防の観点から 2 つの問題点が挙げられている。

ひとつは技術の高度化である。フィギュアスケート競技のオリジナル・プログラムあるいはフリースケーティングは、ジャンプ、スピン、ステップ・シーケンス等の要素と、これらをつなぐステップとから構成されている。現在フィギュアスケート競技で主として行われているジャンプには 6 種類あり、これらは踏切エッジの違いによって分類され、難易度も異なっている。

現在の国際スケート連盟 (I.S.U) ルールでは、多回転 (3~4 回転) のジャンプを確実に成功させることが、良い競技成績を上げるための絶対的な必要条件となっている<sup>69)</sup>。難易度の高い多回転のジャンプを成功させるためには、空中で回転するのに十分な滞空時間と高速回転が必要となる<sup>66)</sup>。つまり十分なジャンプ高と高速回転が、技術点における高得点マークを実現させる。ところが、ジャンプ高が高くなれば着地時のスケーティングレッグへの負担は大きくなる。特にトリプル・アクセル・パウルゼン・ジャンプの着地時は片足にかかる衝撃力が体重の 15~40 倍にもなると計算されている<sup>66)</sup>。

もうひとつの問題点は競技者の低年齢化である。フィギュアスケートは体操競技と共に女子選手の低年齢化が著しい。実際、フィギ

、  
フィギュアスケートの競技開始年齢は3～6歳であり、5～6歳頃には地方競技会に、12歳頃から全国レベルの競技会や国際競技会に参加している選手は多い。

近年、国際スケート連盟は、定期的に規程の改訂を行なっている。例えば、自由に演技構成ができるフリースケーティング・プログラムがジャンプに偏重することなく、バランスの良いものであるように規定したことや、フリースケーティングの採点結果の処理を技術点から芸術点優先に変えたこと等である。これによって、難しい多回転ジャンプを数多く跳ぶ10代前半の選手だけが上位で活躍するというような競技選手の低年齢化には一定の歯止めをかける動きが見られるようになった。しかしながら、1998年に行われた長野オリンピックにおけるフィギュアスケートの女子シングル優勝者は15歳8ヶ月という史上最年少の選手であった。

確かに、フィギュアスケート競技のもっとも基本的な動作であるスケーティングそのものの練習の開始は神経系の発達が著しい幼児期に開始するのが望ましい<sup>67)</sup>。「足の裏が滑って行くのに乗っていく」という感覚を、滑ることへの恐怖心が生まれる前の幼児期から習得できるとよい。

また、女子選手の場合には、第2次性徴の発現とともに筋力の伸びが停滞し、一方で体脂肪量が増加する。身長が急激に伸びる第2

次性徴の時期には、ジャンプのバランスが崩れることが多い<sup>68)</sup>。これらのことから難易度の高い3回転ジャンプは幼い時期に練習を開始する。しかし成長期の子供たちへの行き過ぎた指導は、野球肘に見るような成長期のオーバートレーニングにつながり、将来の有望な芽をつぶす恐れがある。

世界におけるフィギュアスケートの技術レベルが上がり、難度の高い技術の習得が成長期の幼い子供たちに余儀なくされている。そのため多くのフィギュアスケーターが練習による外傷・障害を患っている。練習内容が高度化するにつれて、さまざまな障害を引きずらなければならないことで、指導者の悩みは尽きない。

フィギュアスケーターを対象に Brock と Striowski<sup>6)</sup>が行なった傷害に関する過去の研究を見ると、フィギュアスケーターのうち46.6%に受傷経験があり、そのうちの50%が外傷で、43%が overuse による障害であった。また、Smith と Micheli<sup>46)</sup>によれば、国際級のフィギュアスケーターは平均1日6時間、週に6日の練習をこなしているが、練習前のウォームアップは5分以内しかなされておらず、フィギュアスケーターは同じ傷害を繰り返すことが多いとしている。一方、花沢ら<sup>9)</sup>は競技意欲と傷害発生の関係で、傷害予防に対するメンタルマネジメントの重要性を示唆している。ところがフィギュアスケーターに関する傷害調査で、競技者を取り巻く環境や整形外科的

身体特性と傷害発生との関係を調査したものは、現在ではまだほとんどなされていない。つまり指導者は子供たちを取り巻く練習環境や子供たち自身に潜む傷害発生に関わる危険因子について、完全には把握できていないと考えられる。世界からも決して引けを取ることのない日本スケート界で、現在子供たちはどのような練習環境にいるのか、また傷害を誘発する個人的な原因が存在するのか、といった競技者を取り巻く現状を知る必要がある。

スケーターの傷害発生に関わる外的および内的要因と傷害発生との関係を調査することで、スケーターに及ぶ傷害発生の危険を回避することができると思う。こういった危険の回避は高度な技術を習得して行く段階においては、競技者にとっても指導者にとっても重要な点である。

そこで、本研究では競技者へのアンケートにより得られた傷害発生状況と整形外科的身体特性の測定結果から、競技者の傷害発生に関与する要因を明らかにすることを目的とする。

## 第 2 章 関連文献の考証

先行研究においては、フィギュアスケートで起こる傷害とその発生要因についてを、他のスポーツ種目で起こる傷害やその発生要因を挙げながら、傷害発生時の特徴を中心に検討した。

### 第 1 節 フィギュアスケート競技とスポーツ傷害

#### (1) フィギュアスケート動作の特徴

フィギュアスケートはシングル・スケーティング、ペア・スケーティング、アイスダンス、シンクロナイズド・スケーティングの 4 種目から成り立つ。

フィギュアスケートは、その動作のすべてを左右それぞれのインとアウト、計 4 本のエッジを使って氷上を滑走するスポーツである。フィギュアスケートではこの 4 本のエッジによる運動を平面的・空間的に発展させることを目的としており、さらに芸術性を追求するスポーツである<sup>20)</sup>。これがアイスホッケーやスピードスケートといった他の氷上競技と最も特徴を異にしている部分である。吉岡<sup>68)</sup>はフィギュアスケートの滑走動作の特徴を片足支持期が長いこと、荷重の左右移動が大きいこと、曲線的に滑走することなどと述べている。また、これらを用いたフィギュアスケートのジャンプ、スピン、ステップ・シークエンス等の動作は自然に発達するものではなく、練習によってのみ上達するものである<sup>68)</sup>。



## (2) ジャンプ動作が身体に及ぼす影響

フィギュアスケート競技会で行うフリー・スケーティング・プログラムについての調査では、女子選手は4分間のフリー演技中に平均9～11回のジャンプを跳んでいる<sup>13) 64)</sup>。黄川と山本<sup>21)</sup>によると、ジャンプの踏み切り動作時に踵部が受ける衝撃は、体重の約10倍にも達する。また、矢橋<sup>56)</sup>はフィギュアスケートのジャンプ動作における力学的問題について、体重50kgの人が3回転半のアクセル・パウルゼン・ジャンプを飛んだ場合、足にかかる衝撃力は0.8～2.0tにもなると推測され、体重の15～40倍にも達すると報告している。

さらに、フィギュアスケートの回転ジャンプは跳び上がっている間にできるだけ多く回転し、着氷時は両手を広げて回転を止めながら滑走方向の弧線上にスムーズに滑り込む技術である。その際、下肢にかかる衝撃は下肢の筋肉を働かせて吸収する。しかし着氷時のブレードの傾きと滑走弧線、体軸の傾き、足関節の動き、筋力等が着氷時の衝撃の大きさを左右する要因となり、それらのバランスの悪さが傷害発生に影響を及ぼすとされている<sup>55)</sup>。

### (3) フィギュアスケーターにみられる傷害

矢橋<sup>55)</sup>の報告したフィギュアスケーターの症例の中から、近年、国内外で活躍し、オリンピック出場経験のある女子フィギュアスケート選手2名の成長期における傷害既往歴を見てみると、一人は、10年間の競技歴のうち外傷が1件であり、もう一人は7年半の間に11件の障害を経験していた。受傷部位は前者が下腿部の脛骨骨折で、後者のうち2件が腰臀部の障害であり、その他は全て下腿部・足関節・足部にみられた。これらの傷害発生の原因にはジャンプに起因するものと、スケート靴の上縁が同一箇所長時間当たることで生じる神経炎がみられた。このような受傷回数にちがいを見ると、傷害発生の原因は単なる練習量的なものだけではなく、身体的要素である個人の内的要因が関与している可能性が示唆される。

過去の報告によると、①骨折②肉離れ・筋断裂③膝・足関節靭帯損傷④腰部障害が高頻度で発生していた<sup>55)</sup>。フィギュアスケート選手の負傷は外傷の直接原因も、障害の遠因も、高度化する多回転のジャンプが大きな影響を及ぼしている<sup>6)</sup>。

一方、矢橋<sup>55)</sup>は一般スケーターにおける10歳以下の児童の外傷発生率が意外にも少なかったと報告している。その理由として、小児は体が柔らかい上に体重が軽く、転ぶことを恐れないため転倒時の身体の緊張が少ないからであろうと述べている。

美しさや芸術性を競うフィギュアスケートでは、ダンスやクラシックバレエと同様に姿勢の指導・教育がなされている<sup>54)</sup>。酒井<sup>38)</sup>はダンサー特有の姿勢が脊柱の生理的彎曲を減少させ、その結果靭帯にストレスが加わって腰痛を起こすと述べている。また佐々木ら<sup>43)</sup>は、脊柱の傷害は脊柱の伸展動作が最大の要因となっており、この伸展動作を防ぐために、腹筋力が必要であると報告している。

榊原ら<sup>39)</sup>は、バレーボールのスパイクジャンプにおける着地動作との関係について、椎間板に加わる力と着地動作との関係を調べた研究で、上体の前傾が大きくなるような動作は前傾が小さな動作よりも、鉛直方向へのモーメントが大きくなり、それを支えるために、椎間板に加わる力は高くなると報告している。

フィギュアスケートの動作の中では、日々指導される姿勢の保持や多回転のジャンプの踏切と着地時に、腰部や下肢に多大な負担がおよび、傷害が発生すると思われるが、同じ練習をしても傷害が起こらない選手もいることから、傷害は練習量や練習内容によってのみ発生が左右されるものではないことが伺えた。

## 第 2 節 競技者を取り巻く外的要因

練習頻度・練習内容・陸上トレーニング状況・用具、といった傷害発生に関与すると思われる競技者の外的要因を中心に検討を行った。

### ( 1 ) 練習頻度と傷害発生

浅野<sup>5)</sup>はフィギュアスケート強化選手の健康についての調査の中で、強化選手(14-27歳)の半数が睡眠不足の状態であると報告している。特に15歳前後の児童生徒において睡眠時間が短い傾向は、疲労回復および心身の適正な発育を阻害することにもなり兼ねないとし、スケートリンク利用事情にも関連する問題だが、睡眠時間の確保が望まれると述べている。また市原<sup>12)</sup>は、1週間に4日を超える特定スポーツの実施は、心身に疲労を来す結果となり、スポーツ実施者の60%以上に何らかの傷害が認められると報告している。橋本<sup>10)</sup>は選手が良い競技成績を上げるためのコンディションに対する処置として、過度の疲労を避けることが重要であり、選手の疲労度を十分に考えた練習を行ない、過度な練習で疲労の上に疲労を招くような練習は能率を下げるばかりでなく、危険に対しすばやい対応ができなくなり、障害を惹起するとしている。

また増島<sup>29)</sup>は、長時間に及ぶ練習が傷害を発生させるとしており、中学・高校生が平日に3時間、土曜日はさらに長い練習を行なうのでは、疲労の回復は見られず、靭帯疲労をも引き起すと述べている。

しかしながら武藤ら<sup>33)</sup>は、水泳選手の肩関節障害発生と選手の練習時間との関係で、疼痛発生と練習量とは強い関連性はなかったとしている。

これらの結果から長時間に及ぶ練習は身体の疲労を招く上に集中力を失わせる原因になることが言えるが、練習量の多さが必ずしも傷害発生に結びつくものではないことが伺える。

## (2) 練習内容の偏り

Rovere と Nichols<sup>35)</sup>は頻繁に起こる水泳選手の腰の痛みと 10 年に及ぶ長い競技年数とは有意な相関関係があるとしており、この原因として陸上トレーニング、特に腹筋強化トレーニングや、腰背部・下肢のストレッチングの不足を挙げている。また、矢橋<sup>55)</sup>は、フィギュアスケートの A 級選手がジャンプの過密練習後、また、ジャンプの新課題特訓(約 10 週)の後に腰部・足部に障害が発生したと報告している。

一方、フィギュアスケート動作の基礎となるものにコンパルソリー・フィギュアがある。これは 4 本のエッジを使った図形滑走で、あらゆるエッジさばきとそれに伴う身体の動きを習得できるように系統的に組み立てられたものである<sup>19) 20) 68)</sup>。コンパルソリー・フィギュアの高度な課題は、どんなに熟練したスケーターにとっても

困難とされており、完全な習得には時間がかかると言われている<sup>19)</sup>。  
しかし、8年前に全ての競技会から、コンパルソリー・フィギュア  
は廃止された。スケーティングの基礎となるコンパルソリー・フィ  
ギュアの廃止がスケーターのエッジワークにどのような影響を及ぼ  
すのか、また、これによる練習方法の変化が傷害発生にどのような  
影響を与えるかを注目して行くべきであろうが<sup>68)</sup>、それについての  
報告は未だ成されていない。

### (3) フィギュアスケーターの陸上トレーニング

吉岡<sup>63) 65) 69)</sup>、小坂井と吉岡<sup>23)</sup>は多回転のジャンプを成功させ  
るためには、十分なジャンプ高と高速回転が必要であるとしている。  
また、ジャンプ高は助走速度や脚パワーとの相関が高いと報告して  
いる。

矢橋<sup>55)</sup>は演技がスムーズに完結しても、着地の衝撃のすべてが吸  
取されるのではなく、残余の負荷は下肢にかかるので障害・疲労現  
象の遠因になるのではないかと想定している。従って、選手は常に  
下肢の筋肉を鍛え、諸靭帯の弾力性および強靭性を強め、負担に対  
する対応力を増大しなければならない。トレーニングではマット運  
動、ウエイトリフティング・自転車運動(踏み込む力の強化)などが  
効果的と述べられている。

また浅野<sup>4)</sup>は屈腕力・牽押力がジャンプ時の踏み切りから高速回転に達する際の「腕の引き締め」に有利に作用していると報告しており、脚筋力と共に腕力・背筋力のトレーニングを行うべきだと述べている。

また筋肉は、積極的な運動を行うばかりではなく、身体の保護作用としても重要な役目である防衛的な活動を行っている。例えば、人間は骨格だけで姿勢を維持しているのではなく、脊柱起立筋によって背すじを正しく伸ばしており、その低下により腰痛が起こると言われている<sup>48)</sup>。

#### (4) 用具の問題～スケート靴～

矢橋<sup>55)</sup>は、ジャンプからの着氷時に靴の上縁付近に痛みを訴える、下腿部の神経炎に悩むフィギュアスケーターが多いと報告している。その原因はスケート靴の硬さにある。硬い靴は足関節の内・外転を良く固定して、トゥ・ジャンプの踏み切りに有利といわれる。また着地時に足関節を保護することも考えられる。しかしながらエッジ全体で踏み切るエッジ系ジャンプには、柔らか目の靴が有利であるという。

また佐田ら<sup>36)</sup>はフィギュアスケートの靴は、きわめてクッション性にかけており、ジャンプして硬い氷面に着地する際の足への衝撃

は測り知れないと報告し、衝撃緩衝性に優れ、左右の動きやバランスにぶれがこないような素地の靴の改良を急ぐべきだとしている。

これらのことから、用具は傷害発生に何らかの関わりを持つことが考えられる。

フィギュアスケーターは高度な技術の練習にのみ力を注ぐ傾向がみられる上、練習量が多い。また競技者が日々使用する用具も改良が遅れている。こういった競技者を取り巻く外的要因も、傷害発生に影響を及ぼすと考えられ、さらに両者の関係を明らかにする必要がある。



### 第3節 競技者を取り巻く内的要因

この節では第2次性徴期に伴う身体変化、全身関節弛緩性、マルアライメント、といった傷害発生に関わると思われる競技者の内的要因について先行研究の検討を行った。

#### (1) 女子選手の第2次性徴期と低年齢化との問題

吉岡<sup>6)</sup>によると、滑ることそのものの練習の開始は神経系の発達が著しい幼児期に開始するのが望ましい。また、「足の裏が滑っていくのに乗っていく」という感覚を、滑ることへの恐怖心が生まれる前の幼児期から習得することが重要で、それにより滑走動作の完成型へと導くことが比較的容易になる。さらに多岐にわたるフィギュアスケートの技術は個々に練習しなければならず、それらを全て習得するには長い年月を要しなければならない。

鳥居<sup>5)</sup>は、発育期には骨の長軸方向への伸びが活発になるため身長が伸びるが、その際骨に対して筋の伸びは後れ、相対的に筋が収縮した状態となり、筋の柔軟性が低下すると述べている。また目崎<sup>3)</sup>、特に女子では初潮前後で体格に顕著な個人差が見られる上、精神的にも不安定な状態となるため、女子の指導を行なう場合は月経の状態についてもある程度の把握をしておくべきだと述べている。さらに吉岡<sup>6)</sup>は女子選手の場合には第2次性徴の発現と共に筋力の伸びが停滞し、一方で体脂肪量が増大する。また身長が急激に伸び

る第2次性徴期には、ジャンプのバランスが崩れることが多い。これらのことからインストラクターの中には早い時期に5種類の3回転ジャンプをマスターさせるべきだと考えるものが多いと報告している。

## (2) 内的要因における傷害の予防

苛原<sup>17)</sup>、峯島<sup>31)</sup>は、ジャンプ主体のバスケットボール・バレーボールで多発する膝蓋靭帯炎の予防には、練習後の大腿四頭筋のストレッチが重要であるとしている。

Southmayd<sup>47)</sup>は練習前のストレッチは捻挫・筋腱挫傷を防ぐものであり、さらにスピード・バランス・敏捷性・筋力・持久力の向上にもそれが役立つとしている。しかし個々のスポーツマンはそれを知らない場合が多く、練習前にストレッチを行なわない者さえいる、とスポーツにおけるストレッチの重要性を述べている。

井上<sup>15)</sup>はスポーツ傷害を起こしやすい患者に対しては、身体的弱点を指摘し、それに応じたトレーニング方法の指導が大切であるとしている。また、その為には整形外科的メディカルチェックが重要となり、特に競技能力が高いものに対しては慎重なアライメントの評価が必要となる。

佐々木ら<sup>43)</sup>はスポーツにおける傷害発生のメカニズムは、下肢

の大腿四頭筋筋力と体幹の腹筋力、スイング動作と上体のねじれ動作が深く関係していると報告している。また、腰痛の有症状者に対して、体幹筋力の強化を行ったところ、一定の筋力以上になったものに腰痛の改善を認め、逆に体幹筋力が一定の筋力以下になると、腰椎の伸展動作を誘発し、腰部障害の要因となると述べている。さらに脊柱・下肢における傷害発生、および障害の改善や再発予防に関しては、筋力との関係が認められたとの報告もしている。

鳥居<sup>50)</sup>は身体年齢の若い者には、発育の進んだ者と同じ練習量や内容を要求するのは不可能であるとしている。成長期の子供達には特に、個人に合ったトレーニング方法を用いるべきだとしている。

### (3) 全身関節弛緩性

全身関節弛緩性とは、トレーニングによって獲得する柔軟性ではなく、靭帯や腱による先天的な関節の柔らかさを示すものである<sup>42)</sup>。

増島<sup>29)</sup>は関節弛緩性とスポーツ外傷発生との関係を調査し、関節の柔らかさが外傷発生の何らかの原因になっていると報告している。

また、岡村ら<sup>34)</sup>は一般に全身関節弛緩性と関連が深いといわれる膝関節靭帯損傷・膝蓋骨不安定性・足関節不安定性・肩関節不安定性について、全身関節弛緩性との関連を調べたところ、膝蓋骨不安定性が陽性であると診断された患者に関しては全身関節弛緩性の値

が有意に高かったものの、その他の傷害では関連性は見出せなかったとしている。

一方、鳥居<sup>50)</sup>は中学生・高校生を対象に傷害発生と関節弛緩性との関係について検討を行なったところ、傷害発生群の方が関節弛緩性がやや低い値となっており、関節弛緩性の低いことが傷害発生に結びついた可能性があるとしている。

このように全身関節弛緩性と傷害発生については様々な報告が成されており、全身関節弛緩性を評価することで関節の柔らかさ・その動きに関係する筋・腱の柔軟性をも評価することができ、傷害発生との関係を検討することができると考えられる。

#### (4) マルアライメント

身体の形態異常は、しばしばスポーツ障害の原因となっている<sup>37)</sup>。スポーツによるランニングやジャンプの着地で、地面からの衝撃を長時間受けておこる障害と下肢マルアライメントとの関連性は陸上競技を中心に報告されており<sup>44)57)58)</sup>、スポーツ障害の要因となる股関節・膝関節・足関節の内外反といった下肢アライメントや関節可動域のチェックが障害予防の観点から有効であることが報告されている<sup>15)44)</sup>。

身体の形態異常は先天的素因が大きく関与することが知られてお

り、予防面はもちろん、治療面にも積極的に注意が払われていないのが現状である<sup>37)</sup>。井上<sup>15)</sup>は同じ練習をしていても傷害を起こす者と起こさない者とがあり、そこに個人的要因であるアライメントが関与していると述べている。

Q-アングルは膝蓋骨に対する大腿四頭筋の牽引方向と膝蓋腱の牽引方向とのなす角度を表し、大腿四頭筋収縮により膝蓋骨に作用する外側方向への牽引力を知る大きな目安となる<sup>7、32、40、52、70)</sup>。Q-アングルは20度までが正常値といわれており<sup>42)</sup>、弓削<sup>70)</sup>が測定した成人200人の正常角度の平均値は男性10度、女性16度であった。黄川<sup>22)</sup>、桜庭と黒澤<sup>42)</sup>は、Q-アングルが大きい状態で大腿四頭筋が働くと、その牽引方向と膝蓋腱の牽引方向との関係から膝蓋骨に大きな外方引力(外側方向への力のベクトル)が作用することになり、膝前面の膝蓋骨周辺や膝蓋骨の後面に痛みが生じると報告している。また、目崎<sup>30)</sup>によると女性は骨盤が大きく大腿長が短いことにより、Q-アングルが大きくX脚傾向にあり、こうした骨格の特徴が女性特有のスポーツ傷害の発生につながる恐れがあるとしている。

レッグヒールアライメント (leg-heel alignment : 以下、LHA と略す) は、下腿と踵骨のなす角度をいい<sup>32)</sup>、身体の末梢に位置するため、近位部に及ぼす影響は大きいといわれる<sup>61)</sup>。LHAにおいて、下腿軸

に対して踵骨が過度に外反した状態を回内足といい、この逆の状態を回外足と呼ぶ<sup>60) 62) 70)</sup>。LHAでは踵部が13度以上外反している回内足の場合をマルアライメントとし、障害が発生しやすいとされている<sup>61)</sup>。また、足の回内が大きすぎるために生じる下肢の障害を過回内障害と呼び、アキレス腱・ひらめ筋・足回外筋群に負担をかけ、膝の外反やQ-アングルの増大をもたらす<sup>60)</sup>と述べている。岡村ら<sup>34)</sup>はスポーツ障害を持つ成長期の児童のLHAを測定したところ、回内足傾向の見られるマルアライメントを持つ児童のうち、72.2%に下腿部・足部の障害が見られたとしている。

膝の障害においても下腿や足の異常が関与していることがあるため、LHAについてのチェックは必ず行なうことが重要である。

以上のことから、下肢のアライメントを評価することで、スポーツ傷害発生の要因を理解することができると考えられる。

しかしながら、現在フィギュアスケート競技者を対象に下肢アライメントと外傷・障害発生の関連性を研究した報告は非常に少ない。下肢を酷使する上に、バランス感覚を要するスポーツであるからこそ、競技者の内的要因である下肢アライメントを評価する必要がある。

## 第 3 章 方法

### 第 1 節 対象

関東近県でフィギュアスケート教室又はインストラクターに年間を通して継続的に指導を受けている高校生（ $n = 4$ ）・大学生（ $n = 31$ ）・社会人（ $n = 13$ ）の女子フィギュアスケート競技者 48 名に対して傷害調査、整形外科的身体特性の把握を行なった。

対象者の競技歴としてはシングル・スケーティングの経験のある者とし、現在でも継続的にジャンプの練習を行ない、シングル・スケーターとして競技会に参加できるものとした（表 1）。

### 第 2 節 傷害調査

傷害調査はフィギュアスケート競技を行なってきた中で、いつどのような傷害が発生したかを知るために行なった。なお、調査項目は整形外科的メディカルチェックでの調査票を元に作成し、実施した。以下に具体的な調査項目を記した。

#### ① フィギュアスケート競技歴

競技種目・競技開始年齢・個人のレベル・競技会での成績

#### ② 受傷歴

傷害の種類・発生部位・診断名・発生原因・受傷状況・受傷時期

#### ③ 練習状況（競技開始から現在まで）

アイススケートリンクでの氷上練習時間および頻度とその内容・  
氷上練習前のウォームアップ、ストレッチ、練習後のクーリングダ  
ウンについて・陸上トレーニング頻度および時間とその内容

なお、記入した内容に不備があった場合には、後日面接により内  
容の確認を行なった。

この傷害調査をもとに受傷経験のあるものとないものをそれぞれ  
受傷群（ $n = 37$ ）と未受傷群（ $n = 11$ ）に分け、以下の測定項目  
を両者の間で比較した。

### 第3節 整形外科的身体特性の把握

対象者の整形外科的身体特性の把握の為に、全身関節弛緩性およ  
びアライメントを測定した。

#### （1）全身関節弛緩性

全身関節弛緩性はアライメントと同様に個人の先天的な身体特性  
を表すものである。

本研究では桜庭と黒澤<sup>42)</sup>の方法に基づき、以下の7項目を用い  
て全身の関節弛緩性を測定した。

- 1) 手関節：母指を他動的に前腕屈側に屈曲させる。
- 2) 肘関節：15度以上過伸展がみられる。
- 3) 肩関節：背部で手と手を握ることができる。



- 4) 脊柱 : 体前屈にて掌全体が床につく。
- 5) 股関節 : 膝伸展位にて下肢を外旋したとき 180 度以上広がる。
- 6) 膝関節 : 臥位にて踵が 2 横指以上浮く。又は 10 度以上過伸展する。
- 7) 足関節 : 膝屈曲位にて足関節を他動的に背屈させたとき 45 度以上曲がる。

以上の 7 項目中 4 項目以上が陽性の場合、全身関節弛緩性を陽性とする。これは直接障害と結びつくことは少ないが、特に膝関節に障害を持つ女性に関しては、陽性となる場合が多いことに注意する<sup>32)</sup>。

## ( 2 ) 下肢の機能軸

下肢の機能軸については、Q-アングルおよび LHA の測定を行なった。

### ① Q-アングル

被験者は仰臥位で股関節伸展および内・外転 0 度、膝関節伸展、大腿骨正面位でマーキングをし、測定をした。上前腸骨棘と膝蓋骨中心を結ぶ線と、膝蓋骨中心と脛骨粗面中心を結ぶ線とのなす角の鋭角の方を計測した。測定には東大両角度計 ( 30 c m ) を使用した。

## ② レッグヒールアライメント (LHA)

LHAとは下腿部と踵骨の縦軸のなす角度のことで、内がえし(回外)をしている場合と外がえし(回内)をしている場合とがある。

本研究では桜庭と黒澤<sup>42)</sup>の方法に基づき立位におけるLHAの測定を行なった。被験者は腹臥位で踵骨後面を験者の前額面上に平行にさせ、マーキングを行なった。下腿部の遠位、約3分の1の部分に下腿幅の中点を、アキレス腱を触診し、踵骨近位約3cmにもう一点をとり、下腿部の幅を2等分する線をひき、下腿軸とした。踵骨は内側と外側を触診し、踵骨近位点より約1cm遠位の部分と、遠位端の部分に踵骨の幅を2等分する点を取り、両者を線で結んで踵骨軸とした。

被験者の足部内側が左右とも接しない程度に足を平行に開いて直立させ、下腿軸に対する踵骨軸のなす角度を、スポーツにおいてより実際的であると思われる立位にて測定した。

## 第4節 分析方法

対象者のフィギュアスケート競技歴、傷害既往歴は調査書をもとに集計した。調査書より、受傷群と未受傷群に区別し、さらに受傷群を外傷群( $n = 18$ )と、障害群( $n = 9$ )とに区別した。このとき、外傷と障害を両方経験したことがあるもので、外傷が挫創であ

る場合は障害群としたが、その他の外傷で障害も経験したことのあ  
るものは省いた。また全身関節弛緩性においては受傷群の中から膝  
関節受傷群（ $n = 9$ ）と足関節受傷群（ $n = 13$ ）とを区別し、未受  
傷群との比較を行なった。

調査書によって得られた傷害発生時期に関するデータには相関を  
用いて関係を見た。また競技者を取り巻く外的、および内的要因と  
のかかわりについての分析は、受傷群・未受傷群のそれぞれのデー  
タを $t$ -検定を用いて比較検討した。

## 第 4 章 結果

### 第 1 節 傷害発生状況

#### ( 1 ) 傷害の種類

今回の調査では、傷害を受傷したことのある者は 37 名で全体の 77 % に及んだ。傷害発生件数は 74 件であった。傷害の多発部位は多い方から ①足関節 23.0 % ②膝関節 20.3 % ③下腿部 14.8 % ④腰部 10.8 % と、腰部から下肢にかけてがほとんどであった。上半身では転倒時に手をつくなどして手関節を受傷したものが 6.8 % みられた。

外傷・障害別にみると、外傷は 52 件発生しており、多発部位は ①膝関節 27.8 % ②足関節 24.1 % ③下腿部 11.1 % で、外傷の内訳は膝関節および足関節靭帯損傷、足関節捻挫、膝の打撲などが多かった(表 2-1)。障害は 22 件で多発部位は ①腰部 36.4 % ②下腿部 31.9 % ③足関節 18.2 % という順であり、障害の内訳は腰部椎間板ヘルニア、腰痛症、脛骨疲労骨折、脛骨過労性骨膜炎などがみられた(表 2-2)。

一方、一度も受傷経験のない競技者は 11 名で全体の約 23 % であった(図 1)。

## ( 2 ) 傷害発生時期

対象者のフィギュアスケート競技歴は平均 8.9 年であり、競技開始年齢は小学校の児童期に始めたものが 25 名で、高校入学以降に始めたものが 23 名であった。

競技開始年齢と受傷年齢との関わりをみると、全体では非常に高い相関が見られ ( $r = 0.67$   $p < 0.01$ ) (図 2)、競技開始から約 5 年を経過すると傷害が多く発生していた。特に、児童期に競技を始めているものは競技開始後約 6 年目に傷害が多発していた ( $r = 0.26$   $p < 0.05$ )。また、受傷経験のない 11 名の競技開始年齢は児童期に始めたものが 6 名、高校入学以降に始めたものが 5 名であった。

## ( 3 ) 外傷の発生原因

外傷発生の原因はジャンプやスケーティング中の転倒が最も多く 31.4 %、次いでジャンプでの着地の失敗で足関節や膝関節を捻るといった外傷が 21.6 %、練習中の他のスケーターとの接触が 17.6 %、ジャンプの踏み切り時の失敗が 9.8 %、その他スケート靴のトラブルやエッジでの挫創などが続く結果となった (図 3)。

## 第 2 節 外的要因との関わり

### ( 1 ) 練習時間・練習内容

対象者の競技開始から現在までの練習状況を見てみると、アイススケートリンクでの氷上練習時間は平均で小学校時代は週 4.4 日 1 回 2.8 時間、中学校時代は週 5 日 1 回 3.1 時間、高校時代は週 5.2 日 1 回 2.7 時間、大学時代は週 5.8 日 1 回 3.1 時間、社会人になると週 1.5 日 1 回 1.2 時間という結果が見られた。練習内容は演技の通し練習を中心にスケーティング・ジャンプ・スピンなどであった。

また、氷上練習前に行なう各自での準備体操・ストレッチはひとり平均 15 分で、クーリングダウンはほとんど行われていなかった。

一方、陸上でのトレーニングはひとり平均週 1.7 回で 1 回 1 時間であり、氷上練習時間と比べると圧倒的に少なかった。陸上トレーニングの内容は、演技の音合わせ・クラシックバレエ・ストレッチ・柔軟体操がほとんどで、筋力トレーニングのメニューとしては腹筋・背筋に対するものであった。

また、傷害発生時の平均練習時間は週 5.2 日、1 回 3.0 時間であった。それに対し未受傷群のこれまでの平均練習時間は週 4.9 日、1 回 2.2 時間であり、練習時間において受傷群と未受傷群の間に有意

な差が見られた ( $p < 0.05$ ) (表 3)。

## (2) ジャンプの種類との関わり

発生した全外傷 52 件のうち 45 % にあたる 22 件がジャンプ時に起こったものであった。その中でもアクセル・パウルゼン・ジャンプが最も外傷発生率が高く、ジャンプによる外傷の 56.5 % を占めていた。次いでルッツ・ジャンプとトウ・ループジャンプがそれぞれ 13 %、サルコウ・ジャンプが 8.7%、ループ・ジャンプ、スリージャンプがそれに続く結果となった (図 4)。

ジャンプ時に起こった外傷の発生部位をみると 81.8 % が下肢に起きており、足・足関節 45.5 %、膝関節 22.7 %、下腿部 13.6 % という順となった。外傷の内訳は足関節靭帯損傷、足関節捻挫、膝関節靭帯損傷が多かった。上半身では転倒時に起きた手関節骨折や顔面挫創などがあげられた。

ジャンプ時の外傷発生の原因をみると、着地で足関節や膝関節をひねったものが最も多く、次に踏み切りの失敗や転倒があげられた。

### 第 3 節 内的要因との関わり

#### ( 1 ) 競技者の整形外科的身体特性

##### a ) 全身関節弛緩性

全身関節弛緩性では 7 項目中 4 項目以上実施できた場合、全身関節弛緩性が陽性であると定義する。平均値を見てみると受傷群が  $4.1 \pm 1.3$ 、未受傷群が  $4.0 \pm 1.4$  という両群とも高い結果となり、双方の間に有意な差は見られなかった。受傷群を傷害部位別に分類し未受傷群との比較も行なったが、いずれの場合も両群に有意差はみられなかった。また、全身関節弛緩性の 7 項目のうち下肢のそれぞれの関節について、膝受傷群および足関節受傷群との比較を行なったが、未受傷群との間に有意な差は見られなかった (表 4)。

##### b ) 下肢の機能軸

###### ① Q - アングル

Q - アングルは 20 度までが正常値といわれているが<sup>42)</sup>、それぞれの平均値をみてみると受傷群は右  $18.4 \pm 4.0$  度・左  $18.2 \pm 4.3$  度であり、未受傷群は右  $16.2 \pm 4.2$  度・左  $16.5 \pm 3.3$  度であった。左右どちらかの足に 20 度以上のマルアライメントがあったものは受傷群の 35% にあたる 13 名にみられた。



Q - アングルでは両足とも受傷群と未受傷群の間に有意な差はみられなかった。さらに外傷群・障害群をそれぞれ未受傷群と比較した結果、両群とも有意差は見られなかったが、障害群がやや高い傾向を示した（表 5）。

## ② レッグヒールアライメント（LHA）

LHA は 13 度以上のマルアライメントがある場合に障害を起こしやすいといわれているが<sup>59)</sup>、それぞれの平均値は受傷群では右 8.0 ± 3.6 度・左 12.1 ± 3.7 度であり、未受傷群では右 6.8 ± 3.5 度・左 8.9 ± 3.5 度と、全体的に高い値を示した。

LHA では右足においては受傷群と未受傷群の間に有意な差は見られなかったが、左足は未受傷群よりも受傷群の方が有意に高い値（ $p < 0.05$ ）を示した。さらに受傷群を傷害別に分類し、未受傷群と比較したところ、外傷群と未受傷群の間には有意な差はみられなかったが、障害群の値（ $p < 0.05$ ）は未受傷群よりも有意に高かった。

また、LHA は左右の足で差が見られ、いずれも左足の方が大きい値を示した。左右差の平均値を見ると、受傷群では 4.2 ± 2.7 度と左足の方が大きく、未受傷群では 2.1 ± 1.7 度と左足の方が大きい値であった。この左右差は受傷群が未受傷群よりも有意に高い

値 ( $p < 0.01$ ) を示していた。また、外傷群・障害群をそれぞれ未受傷群と比較したところ、障害群の左右差は  $5.0 \pm 3.2$  度と未受傷群よりも有意に高い値 ( $p < 0.05$ ) を示していた (表 6)。

## 第 5 章 考察

### 第 1 節 フィギュアスケートにおける傷害発生状況

この調査では、全対象者のうち 77.0 % の者に何らかの受傷経験が見られた。そのうち外傷は 70.3 %、障害は 29.7 % 発生していた。矢橋<sup>55)</sup>はフィギュアスケーターの症例から、外傷が 30 %、障害が 70 % であったと報告しており、本調査とは外傷・障害の発生の割合が、大きく異なっていた。このことについては、矢橋の報告の対象者と、本調査の対象者との競技能力・練習量・練習環境の違いが考えられる。矢橋の調査の対象者はフィギュアスケートの国際級選手であり、Arthur<sup>3)</sup>や Brock と Striowski<sup>6)</sup>によれば、国際級の選手は個人でスケートリンクを貸り切って練習を行ない、週に 40 時間以上は氷上で過ごしている。一方、本調査の対象者はクラブチーム単位での貸し切り練習、あるいはスケートリンクの一般営業中に練習を行なっている。こういった練習環境の違いが外傷・障害の発生割合に大きな差をもたらした要因の一つとして考えられる。

傷害の発生部位が足関節、膝関節および腰部に多いのはスポーツ全般の傾向であり、格別の特徴は認められなかった。

外傷で顕著に多かったのが足関節、次いで膝関節であり、その半数はジャンプの失敗によるものであった。吉岡<sup>69)</sup>は多回転の

ジャンプを成功させるには十分なジャンプ高が必要であるとしており、また矢橋<sup>56)</sup>は着氷時のブレードの利きが悪かったり、滑走方向が弧線と一致しない場合、運動が止まって大きな抵抗が生じ、足関節に強いひねり外力がかかると述べている。さらに黄川と山本<sup>21)</sup>はジャンプのふみきり動作時に踵部が受ける衝撃は、体重の約10倍にも達すると計算している。ジャンプ動作の前後にはスケーターの片足に相当な衝撃がかかる可能性があり、またその衝撃が下肢に大きな影響を及ぼしたのではないかと考えられる。

障害で上位を占めているのは腰部であり、椎間板ヘルニア、腰痛症といった症状がみられた。

美しさや芸術性を競うクラシックバレエやフィギュアスケートでは、身体を美しく見せるための姿勢の指導・教育が常に行われている<sup>54)</sup>。正常人の脊椎は胸椎が後方に、腰椎が前方に彎曲している。ダンサー特有の姿勢は脊椎の生理的彎曲を減少させ、その結果靭帯にストレスが加わり、腰痛が起こる<sup>38)</sup>。また、榊原ら<sup>39)</sup>はバレーボールの着地動作についての力学的考察の中で、着地時には姿勢を立て直そうとする力が椎間板に大きな力を及ぼすと述べている。フィギュアスケーターの腰部障害は、ジャンプによる衝撃と、身についたダンサー特有の姿勢によって生じたも

のであると考えられる。美しさの評価対象となるダンサーの姿勢は、生理的には健康を阻害する姿勢であり、スポーツを継続する意義との矛盾を感じる。

腰部に次いで多い障害は下腿部のものであり、脛骨疲労骨折、脛骨過労性骨膜炎（shin splints）などが見られた。脛骨疲労骨折には、その発生部位によって跳躍型と疾走型に分けられる<sup>25、26、27、28、41、51</sup>。本調査では骨折部位の確認はできなかったが、ジャンプなどで前方へ働く張力（distraction force）によって引き起こされる、跳躍型の脛骨疲労骨折ではないかと考えられる。脛骨過労性骨膜炎（shin splints）は、使い過ぎ症候群（overuse syndrome）の代表的な疾患であり<sup>14、24、28</sup>、連日に及ぶ長時間の練習によって疲労が蓄積し、発生したものと思われる。

次に競技経験年数と傷害発生について検討すると、全体では非常に高い相関が見られ、競技開始から約5年を経過すると傷害が多く発生していた。特に、児童期に競技を開始しているものでは約6年目に傷害が多発しているという関係も明らかになった。加藤<sup>20</sup>は、フィギュアスケートの技術は簡単なものから順序に従って練習することにより、あらゆるエッジさばきとそれに伴う身体の動きを習得できるように系統的に組み立てられている、と述べている。さらに吉岡<sup>68</sup>は、そういった多岐にわたるフィギュ

アの技術は、個々に習得しなければならず、それには長い年月がかかることになる」と述べている。すなわち、スケートの初心者が難しいジャンプを数多く跳べるようなレベルに至るまでには、4～5年の年月がかかることが考えられ、その頃から傷害発生率が上昇するのではないかとと思われる。10歳以下のスケーターの外傷発生率は非常に少ないとの報告について矢橋<sup>56)</sup>は、小児は体が柔らかい上に体重が軽く、転ぶことを恐れない為、転倒時の身体の緊張が少ないからだろうと述べている。また、Arthur<sup>3)</sup>によれば小児は成人に比べて骨に弾力性と柔軟性があり、靭帯の伸縮力も強く、血液供給量の少ない関節面の自然治癒力が強い上に体格も小さく、自ら発揮できる力が弱いため、小児においては傷害発生は少ない。

本研究では、全体的に競技開始後5年を過ぎると傷害発生率が上がる傾向が見られたが、高校以降に競技を開始したスケーターの中には競技開始直後に受傷している者も数多く見られた。鳥居<sup>50)</sup>は発育期には骨の長軸方向への伸びが活発に起こるため身長が伸びるが、その際、骨に対して筋の伸びは遅れ、筋の柔軟性が低下すると述べている。この状態でスポーツ活動を行うと、筋はその付着部や腱に繰り返し牽引力として作用し、疲労性の炎症を起こしやすいとしている。また吉岡<sup>68)</sup>は、女子選手の場合には

身長が急激に伸びる第 2 次性徴の発現と共に筋力の伸びが停滞し、一方で体脂肪量が増大するためにジャンプのバランスが崩れることが多いとしている。本研究において児童期に競技を開始した者の傷害発生時期がやや遅かったのは、小児の身体特性によるものと思われる。また、競技開始から数年後、第 2 次性徴期への移行と共に、身長の急激な成長に伴い、骨や筋肉の身体構造のバランスが崩れ、傷害発生率が一気に上昇したのではないかと考えられる。児童期に競技を始めた者が開始後 5～6 年で、また高校で始めた者が開始直後に、という受傷年齢の一致は、第 2 次性徴期の身体変化が傷害発生に何らかの影響を及ぼしたことが示唆される。しかし、第 2 次性徴期と傷害発生との関係の考察には、身長及び体重増加率や、初潮との検討が必要であったと考える。

続いて、外傷の発生の原因を見てみるとジャンプやスケート中の転倒が最も多く、次いでジャンプの着地失敗、他のスケーターとの接触、ジャンプの踏切失敗、という結果であった。矢橋<sup>55)</sup>は高度化する一方のジャンプテクニックで着氷時に傷害が発生しやすいとしていた。また、本調査ではジャンプにおける傷害の他に、練習中に他のスケーターとの接触事故が多く発生していた。これは競技者の練習環境と深い関わりがあると考えられるが、このことについては次節の競技者を取り巻く外的要因の中で

考察する。

## 第 2 節 外的要因と傷害発生との関わり

対象者の練習頻度を見ると、スケートリンクでの氷上練習は小学校時代が平均で週 4 日以上、中学・高校・大学では週 5～6 日に及び、時間はいずれも 3 時間前後であった。また、受傷群の平均練習頻度は週 5.2 日 1 回 3.0 時間であり、未受傷群のこれまでの平均練習頻度は週 4.9 日 1 回 2.2 時間と練習頻度には大きな差は見られなかったものの、時間においては有意な差が見られた。増島<sup>29)</sup>は、平日に 3 時間、土曜日はそれ以上といった頻度で練習を行った場合、疲労は回復せず、そういった練習のしすぎが障害の 1 つの要因となると述べており、さらに橋本<sup>10)</sup>は過度な練習による選手の疲労は練習能率を下げるばかりでなく、危険に対してもすばやい対応ができなくなると述べている。また、浅野<sup>5)</sup>がフィギュアスケート強化選手の半数が睡眠不足であると報告した調査から、15 歳前後の児童期における練習の長時間化に伴う睡眠不足の傾向は、疲労回復および心身の適正な発育を阻害すると述べ、睡眠時間の確保を呼びかけている。本調査で明らかになった受傷群と未受傷群との練習時間の差、その僅かな 1 時間が選手の疲労度を増し、集中力を失わせた直接的原因になったのではないかと



考えられる。しかしながら、特にスポーツにおいて指導者は、他人よりも長く練習をさせることが技術の上達に結びつくと考えがちであり、長時間に及ぶ無理な練習を行っている場合は、そのほとんどが指導者に責任があると思われる。彼らにとって練習を1時間早く切り上げるという傷害の予防手段は、実践されにくいと思われる。

現在、東京・神奈川・千葉・埼玉で年間を通して営業し、規定の広さを持ったスケートリンクはわずかに8箇所である。この中で、アイスホッケー・スピードスケート・ショートトラック・フィギュアスケートの全競技者が練習場所を確保しなければならない。これらのことが原因で、フィギュアスケーターを始め、全ての氷上競技は練習時間が不規則になる。学校が始まる前の早朝や深夜に、スケートリンクで練習する子供達を見かけることは、決して珍しいことではない。こういったスケートリンク事情、練習環境が傷害発生と関わりが有ることも、決して否定できない。

練習内容では演技の通し練習を中心に、スケーティング、ジャンプ等が行われていたが、コンパルソリー・フィギュアを練習内容としてあげているものは一人もみられなかった。コンパルソリー・フィギュア<sup>20)</sup>は4本のエッジを使って行う図形滑走で、フィギュアスケートの全ての動作の基本となるものであるが、競技

会においてこのコンパルソリー・フィギュアが廃止され、またこれらの習得には多くの時間を費やさなければならない<sup>19)</sup>ことから、普段の練習では行わなくなったのではないかと思われる。吉岡<sup>88)</sup>はコンパルソリー・フィギュアの廃止がスケーターのエッジワークにどれほどの影響を及すか、現段階では明らかになっていないとしているが、これに伴う練習内容の変化が、高度な技術を習得する際に誤ったエッジさばきや身体動作の発生につながりかねず、それらが傷害発生の原因になる可能性は十分にあり得る。高度な技術練習にのみ捕らわれることのないよう、特に指導者は年間を通した計画的な練習内容を検討し実施させるべきである。

また、氷上練習前に行うウォーミングアップ・ストレッチは一人平均 15分しか行っておらず、練習後のクーリングダウンはほとんどの者が行っていなかった。青木<sup>1)</sup>はウォーミングアップとクーリングダウンはスポーツ選手にとって極めて常識的な行為と述べているが、それぞれの目的や意義を理解していないスポーツ競技者は今だ多く、常識的な行為と考えられるウォーミングアップとクーリングダウンが、実は虚構の知識として漠然と頭の角にあるだけに過ぎないのが現実である<sup>2)</sup>としている。また、渡辺<sup>53)</sup>は冬季スポーツは他の種目に比べて、外気温が低い条件下で行われることから、適度なウォーミングアップと障害予防のクーリ

ングダウンの重要性を述べている。フィギュアスケーターは常に氷上という気温の低い環境下で運動を行っており、筋肉や靭帯への危険が伴うにもかかわらず、本調査の結果でもそういった危険を軽視し、ウォーミングアップやクーリングダウンを行わない傾向が見られた。傷害発生の予防・精神の安定・疲労の解消といったウォーミングアップとクーリングダウンの目的<sup>11)31)</sup>を理解し、意識して行うことで多少なりとも傷害発生を予防することができると考えられる。また、競技者のこれらの意識の低さは指導者の責任でもある。

一方、陸上トレーニングは氷上練習に比べると実施頻度が圧倒的に低い傾向が見られた。トレーニング内容は演技の音合わせの他、クラシックバレエが最も多く、柔軟体操、ストレッチなどが行われていた。筋力トレーニングでは腹筋・背筋に対するものが挙げられたが、筋力トレーニングは行ったことがないというスケーターも少なくはなかった。矢橋<sup>56)</sup>は高度な技術を確実に、しかも事故・障害なく行うには正しいテクニックとそれを可能にする体力が必要であるとし、特にジャンプ・着氷動作を考えると腰部・下肢の筋力強化トレーニングを継続するべきだと述べている。さらに島田<sup>45)</sup>は膝関節・足関節の捻挫や靭帯損傷の予防には着地の技術を上達させることが有効であるとし、そのためには

大腿四頭筋の筋力を鍛えるべきだと述べている。また黄川と山本<sup>21)</sup>はスポーツ選手の下肢障害では下肢筋力の低下がその発生原因として目立ち、体重超過が原因となる例は少ないと述べ、下肢筋力の中でも最も重要な働きをするのは大腿四頭筋が中心となる、膝関節伸展機構（extensor mechanism）であるとしている。さらに屈腕力・牽押力が、ジャンプ時の踏み切りから高速回転に達する際の「腕の引き締め」に有利に作用するという報告<sup>4)</sup>もあることから、全身的な筋力トレーニングが必要であると考えられる。

本調査で明らかになったように、フィギュアスケーターは陸上トレーニング、特に筋力トレーニングは積極的に行わない傾向が見られる。この原因は日常の練習場所がスケートリンクである為、陸上トレーニングを行う場所を確保し、移動して行わなければならないことや、学校での集団的なスポーツ活動ではないことがあげられる。技術の向上・傷害の予防面から見ても、積極的に筋力トレーニングを含む陸上トレーニングの時間を持つことが必要である。

以上のようにフィギュアスケーターは、高度化する技術の習得のために、幼少期から連日長時間に及ぶ練習を行っている上、氷上での技術練習のみに偏る傾向が見られた。このような競技者を取り巻く外的要因が、傷害発生に深く関与していることが本調査

から伺えた。またこれらの外的要因に関しては、指導者の采配によって競技者に関わる負担を十分軽減することが可能であり、特に将来有望な子供たちに対しては、技術レベル向上の為に隣り合わせとなる傷害発生要因を僅かでも少なくする努力と、傷害発生の危険が絡んでいることへの意識を持つことが、指導者にとって重要である。

### 第3節 内的要因と傷害発生との関わり

全身関節弛緩性では受傷群と未受傷群の間に有意差は見られなかった。また、外傷群・障害群・膝受傷群・足関節受傷群についても未受傷群との間に有意差は見られなかった。今回の測定で全体的に全身関節弛緩性が高値を示したことは、フィギュアスケーターが訓練によって手に入れた柔軟性であることも考えられる。また、全身関節弛緩性については様々な報告<sup>29) 34) 50)</sup>が成されているが、本研究の結果からは全身関節弛緩性と傷害発生(前十字靭帯損傷)との関係は見られなかった。

Q-アングルにおいても受傷群と未受傷群の間に有意差は見られなかった。また外傷群・障害群においても同様の結果となったが、障害群は未受傷群に比べるとやや高い値を示す傾向が見られた。Q-アングルの正常値は男性が15度、女性が20度である<sup>42)</sup>。

本研究においては、各群のQ-アングルの平均値はいずれも20度を下回っていた。しかしQ-アングルは、その角度が大きいと膝が過内旋し障害が惹起されやすい<sup>8) 49)</sup>とされていることから、障害群が比較的高い値を示したのではないかと思われる。

LHAでは踵部が13度以上外反している回内足の場合には、下腿や足関節に障害が発生しやすいと言われている<sup>59)</sup>。本研究で測定したLHAの平均値を見ると、受傷群・障害群はいずれも未受傷群より有意に高い値を示していた。また障害群の平均値は右8.3±2.9度、左13.3±3.6度と、左の平均が正常範囲を超える高い値であった。

今回のLHAにおいては左右の足の間には顕著な差が見られた。いずれも左足の方が大きい結果であり、その左右差は受傷群と未受傷群の間に有意差を認めた。さらに障害群と未受傷群との間にも非常に高い有意差が見られる結果となった。ただし、対象者の利き足との関係は見られなかった。

入谷ら<sup>16)</sup>によると、歩行・走行時の足部の位置(toe-in, toe-out)は足部機能や身体の運動方向の決定に深く関わっているとしている。また、toe-out側の足部は回内を生じやすいが、体軸を回旋させる運動には有利に働くと述べている。これと同様の動作を伴うのが、フィギュアスケートのスピンである。スピンは姿勢・フリ

ーレッグの位置・回転軸の位置などによって名称を異にしているが、最も一般的なものはスタンドスピンド、これは大抵の場合、左足を軸にしてフリーレッグの遠心力を用いて回転する。力強く踏み込むときの軸足は下腿部が最大限に外旋させた状態、つまり足部が大きく toe-out された状態で全体重がかけられる。また、ジャンプにおいても似たような状況が起こる。アクセル・パウルゼン・ジャンプは右足バックスケートイングの準備段階から、左足フォアスケートイングへ全体重を移して踏み切る。その時の左側足部も大きな toe-out の状態にある。前述したように、ジャンプの踏み切り足には体重の 10 倍にも及ぶ負荷がかかるといわれている<sup>21)</sup>。また片平<sup>18)</sup>はランニングにおけるコーナー走が内足である左足に及ぼす影響を、足アーチ沈降度の左右差から示唆していた。フィギュアスケートにおいても、スケートリンクの滑走方向はトラックと同じ、反時計周りである。コーナーでは全身を内側に倒し、左足に全体重をかけている。また、氷面と足裏との距離から見ても、氷上の競技は最も足関節が不安定な状態で行われるスポーツといっても過言ではない。この足関節の不安定感は、スケートを初めて体験したその日に、誰もが持った経験のある恐怖感だと思われる。こういった全ての状況が、フィギュアスケーターの左足に負担をかけている原因ではないかと考えられる。

本来、身体の形態異常は先天的要素が大きいとされる<sup>37)</sup>が、今回の測定でLHAに左右差があり、さらに全体的に左足の値が大きかったことから、フィギュアスケートの競技特性により、身体の形態構造が後天的に変化した可能性もあるのではないかと考えた。そして、これらによって生じた左右のバランスの悪さが、フィギュアスケートにおける傷害、特にスポーツ障害をもたらした原因となるのではないかと考えられる。しかしながら、LHAの測定では度々測定誤差が指摘される<sup>42)</sup>。また今回の測定はスポーツ活動において、より実践的と思われる立位でのみLHAの測定を行い、非荷重時の測定は行っていない。前述したフィギュアスケートの競技特性により、フィギュアスケーターは立位時に重心が左足にある可能性も考えられる。よって今後は腹臥位における非荷重時のLHAの測定も取り入れ、更なる慎重な測定を行う必要がある。

以上の測定結果から、競技者の内的要因である下肢のマルアライメントがスポーツ障害の発生と何らかの関係を有し、特に膝関節角度に比べ足部・足関節角度の異常がスポーツ障害の発生に大きな影響を与えていることが示唆された。また今回、フィギュアスケート競技者でLHAに左右差を有する者が多かったことから、この左右のバランスの悪さが、スポーツ障害発生に影響を及ぼし



たのではないかと推測される。

しかし今回は対象人数も少なく、測定項目も限られていたため、フィギュアスケート競技が身体構造のバランスに影響を及ぼすスポーツであるか否かは、現段階では断定できない。今後はさらに対象人数を増やし、同様の測定に加えて左右の脚筋力比等の測定も行い、下肢アライメントの左右差がフィギュアスケート競技特性によるものか否かを、他の氷上競技とも比較し確認を行いたい。こういった競技特性から、後天的に生じる内的要因の影響を知ること、傷害の予防法も検討し直さなければならない。

## 第 6 章 結論

フィギュアスケーターを対象に行った調査の結果、レッグヒールアライメントでは左右の足で差が見られ、受傷経験者はその差が大きかった。全体的に第 2 次性徴期前後に傷害が多発していた。また受傷経験者は練習時間が長い傾向が認められた。

以上のことからスケーターの内的要因である身体のバランスの悪さおよび外的要因である練習時間の長さが傷害発生につながった可能性が示唆された。これらの因子に着目することは、傷害予防のためのひとつの手段としてとらえることが可能であると示唆される。

## 第 7 章 要約

フィギュアスケート競技では技術の高度化と競技者の低年齢化に伴い、スポーツ傷害が多発することが考えられる。

本研究では競技者へのアンケートにより得られた傷害発生状況と整形外科的身体特性の測定結果から、競技者の傷害発生に関与する要因を明らかにすることを目的とする。

その内容については以下に要約する。

- (1) 高校生から 20 歳代までの女子フィギュアスケート競技者 48 名に対して、傷害調査および全身関節弛緩性と下肢アライメントの測定を行った。傷害調査から、受傷群 37 名および未受傷群 11 名に分類した。また全身関節弛緩性・下肢アライメントに関しては、さらに外傷群 18 名、障害群 9 名とに分類し、未受傷群との間で比較検討を行った。
- (2) 受傷部位は足関節・膝関節・下腿部・腰部に集中していた。外傷の発生原因は転倒、ジャンプの着地、他者との接触、ジャンプの踏み切り失敗などであった。また、傷害発生時期は第 2 次性徴期前後に集中している傾向が見られた。
- (3) 練習時間は受傷群と未受傷群の間に有意差が見られた ( $p < 0.05$ )。練習内容は陸上でのトレーニングが 1.7 回/週と少なく、リンクでの氷上練習に偏る傾向が見られた。

(4) 全身関節弛緩性の平均値は全体的に陽性を示しており、両群の間には有意差は見られなかった。

(5) Q-アングルでは両群の間に有意差は見られなかった。

(6) LHA では全体的に左足が大きい値を示し、その左右差は受傷群と障害群が未受傷群よりも、有意に高い値を示していた( $p<0.05$ )。

レッグヒールアライメントでは左右の足で差が見られ、受傷経験者はその差が大きかった。全体的に第2次性徴期前後に傷害が多発していた。また受傷経験者は練習時間が長い傾向が認められた。以上のことからスケーターの内的要因である身体のバランスの悪さおよび外的要因である練習時間の長さが傷害発生につながった可能性が示唆された。これらの因子に着目することは、傷害予防のためのひとつの手段としてとらえることが可能であると示唆される。

## 謝辞

本研究を終えるにあたり、終始ご指導と励ましを賜りました南谷和利教授に、心より感謝申し上げます。

そして有り難いご助言をいただき、審査してくださいました青木純一郎教授、川合武司教授、櫻庭景植助教授に心より感謝申し上げます。

また調査・測定に際しましてご支援ご協力くださいました、東京女子体育大学 大森芙美助教授、並びにフィギュアスケーターの皆様、そしていつも陰ながら支えてくださった先輩、友人、両親に心から感謝いたします。

## 引用文献

- 1) 青木純一郎、鈴木哲郎：クーリングダウンの生理学，新体育 45，  
366-369 (1975)
- 2) 青木純一郎：ウォーミングアップとクーリングダウン，Japanese  
Journal of Sports Science, 7, 618-619 (1988)
- 3) Arthur,M.P：Children and Sports,スポーツ・ヘルス，入江一憲、大久保夫  
美子、河合従之、黒沢 尚、酒井宏哉、徳山博士、福岡重雄、星川吉  
光、増島 篤、村上 俊、村島隆太郎、村瀬研一、横江清司、渡会公  
治，訳，pp.513-542 (1983)
- 4) 浅野勝己：フィギュアスケート強化選手の体力特性の検討，日本体  
育協会スポーツ医・科学 研究報告，競技種目別競技力向上に関する  
研 究 第 10 報，No.14 スケート，245-249 (1986)
- 5) 浅野勝己：フィギュアスケート強化選手の健康及びトレーニング状  
況，日本体育協会スポーツ医・科学研究報告，競技種目別競技力向上  
に関する研究 第 11 報，No.11 スケート，171-172(1987)
- 6) Brock,R.B: and C.C.Striowski：Injuries in elite figure skaters , The physician and  
sportsmed., 14, 111-115(1986)
- 7) 福林 徹：膝蓋骨脱臼・亜脱臼，臨床スポーツ整形外科～受傷から復  
帰まで～ 高澤晴夫、井形高明 編，pp.228-230，南江堂，東京 (1994)
- 8) 濱 弘道：アライメントの異常，臨床スポーツ医学，5 (臨時増刊号)，  
11-12 (1988)
- 9) 花沢成一、斎藤雅英：フィギュアスケート選手におけるスポーツ傷害  
発生と競技意欲との関係，日本体育協会スポーツ科学研究報告集，  
競技種目別競技力向上に関する研究 第 20 報，No.28 スケート，347  
-349 (1996)

- 10) 橋本雅夫：ハンドボール，スポーツ救急の実際 浅井利夫、武藤芳照編，第1版，pp.130-131，中外医学社，東京（1993）
- 11) 堀居 昭：ストレッチングの方法と注意 –スポーツ障害別のストレッチング–，スポーツトレーナーマニュアル 武藤芳照、村井貞夫、鹿倉二郎 編，pp.144-158，南江堂，東京（1996）
- 12) 市原健一：エアロビックダンス，スポーツ救急の実際 浅井利夫、武藤芳照 編，第1版，pp.164-165，中外医学社，東京（1993）
- 13) 一木昭男、三宅淳司、渡辺さと子：フィギュアスケートの競技成績とジャンプの関連について，体育の科学，33，909-912（1983）
- 14) 井口 傑、宇佐見則夫：下腿・足部のスポーツ傷害，NEW MOOK 整形外科3 スポーツ傷害，越智隆弘、菊地臣一 編，第1版，pp.188-199，金原出版，東京（1998）
- 15) 井上雅裕：下肢のアライメントとスポーツ障害，臨床スポーツ医学，14，503-510（1997）
- 16) 入谷 誠、山崎 勉、内田俊彦：部位別の外傷・障害への対処法，スポーツトレーナーマニュアル 武藤芳照、村井貞夫、鹿倉二郎 編，pp.355-360，南江堂，東京（1996）
- 17) 苛原 実：バスケットボール，スポーツ救急の実際 浅井利夫、武藤芳照 編，第1版，pp.128-129，中外医学社，東京（1993）
- 18) 片平誠人：学生陸上競技者の下腿部スポーツ障害経験者の内在因子に関する研究～障害未経験群との比較検討～，順天堂大学大学院修士論文，（1997）
- 19) 加藤礼子：フィギュア・スケートの技術1，新体育，49，167-169（1979）
- 20) 加藤礼子：フィギュア・スケートの技術3，新体育，49，357-363（1979）
- 21) 黄川昭雄、山本利春：体重支持力と下肢スポーツ障害，Japanese Journal of

Sports Science, 5 別冊, 837-841 (1986)

- 22) 黄川昭雄：膝蓋骨周辺の痛み，臨床スポーツ医学，5(2)，161-169 (1988)
- 23) 小坂井和歌子、吉岡伸彦：フィギュアスケートの女子シングル強化選手におけるアクセルジャンプの滞空時間と筋力の関係，日本体育協会スポーツ医・科学研究報告，競技種目別競技力向上に関する研究 第26報，No.26 スケート，324-326 (1994)
- 24) 栗山節郎：下腿・足，スポーツ指導者のためのスポーツ外傷・傷害 市川宣恭 編，改訂第2版，pp.163-172，南江堂，東京 (1992)
- 25) 萬納寺毅智：脛骨跳躍型疲労骨折について，臨床スポーツ医学，3，313-319，(1986)
- 26) 萬納寺毅智：脛骨疲労骨折，臨床スポーツ医学，3(7)，749-755，(1986)
- 27) 萬納寺毅智、酒井宏哉、竹村夫美子、横江清司：下腿(上・中部)の痛み，臨床スポーツ医学，5(2)，141-150，(1988)
- 28) 萬納寺毅智：下腿，臨床スポーツ整形外科～受傷から復帰まで～ 高澤晴夫、井形高明 編，pp.241-259，南江堂，東京(1994)
- 29) 増島 篤：前十字靭帯はどのようにして切れるか，Training Journal，9(90)，30-34(1987)
- 30) 目崎 登：女性のためのスポーツ医学，第1版，金原出版，東京(1992)
- 31) 峯島孝雄：バレーボール，スポーツ救急の実際 浅井利夫、武藤芳照 編，第1版，pp.134-135，中外医学社，東京(1993)
- 32) 宮川俊平：メディカルチェックII (整形外科)，スポーツ医学の基礎 万木良平 監修，pp.156-168，朝倉書店，東京(1993)
- 33) 武藤芳照、杉浦保夫、鈴木善朗、吉橋裕治：IV水泳選手の肩関節痛について～本邦における Swimmer's shoulder の実態～，整形・災害外科，22，367-372 (1979)



- 34) 岡村良久、原田征行、半田哲人、星 忠行、大塚博徳：発育期スポーツ障害に対するメディカルチェックの必要性，臨床スポーツ医学，12，1017-1022（1995）
- 35) Rovere,G.D. and Nichols,A.W.：Frequency, associate factors, and treatment of breaststroker's knee in competitive swimmers . The American journal of Sports Medicine , 13,99-104(1985)
- 36) 佐田正樹、今野和子、西山 修、森山善彦：足障害に対する足底板療法について～症例報告～，靴の医学 日本靴医学会 編，9，112-116（1996）
- 37) 齋藤知行、腰野富久、高木敏貴：発育期における下肢 malalignment の予防・矯正，臨床スポーツ医学，14，491-496（1997）
- 38) 酒井直隆：舞踏家と障害～クラシックバレエダンサーの障害を中心に～，体育の科学，45，305-310（1995）
- 39) 榊原 潔、小林一敏、中田 了、勝本 真：バレーボールにおけるジャンプ運動の着地動作についての力学的考察，東京体育学研究，10号，日本体育学会東京支部，39-41，（1983）
- 40) 桜庭景植：膝蓋骨疾患の診断と治療－膝蓋骨脱臼・亜脱臼障害の治療，Monthly Book Orthopaedics (MB Othop.)，6，83-94(1993)
- 41) 桜庭景植、池田 浩、金勝 乾、湯浅崇仁、高澤祐治、山内裕雄：疲労骨折に対するMRIの有用性の検討，Magnetic resonance imaging for stress fracture，整形外科スポーツ医学会誌，17(2),198(1997)
- 42) 桜庭景植、黒澤 尚：スポーツ整形外科メディカルチェック，Pharma Medica,16（4），19-28（1998）
- 43) 佐々木敦之、黄川昭雄、山本利春、吉永規夫：スポーツ傷害の種目特異性から見た障害発生要因に関する研究,体力科学，38,673(1989)

- 44) 佐々木弘俊、玉川明朗、大森浩明、小西由里子：アメリカンフットボール選手の下肢マルアライメント・筋力とスポーツ傷害との関係，臨床スポーツ医学，15，78-82（1998）
- 45) 島田信弘：新体操，スポーツ救急の実際 浅井利夫、武藤芳照 編，第1版，pp.154-155，中外医学社，東京（1993）
- 46) Smith,A.D and L.J.Michli：Injuries in competitive figure skaters, The physician and sportsmed, 10（1），36-47（1982）
- 47) Southmayd,W.W.：Common Injuries,スポーツ・ヘルス，入江一憲、大久保夫美子、河合従之、黒沢 尚、酒井宏哉、徳山博士、福岡重雄、星川吉光、増島 篤、村上 俊、村島隆太郎、村瀬研一、横江清司、渡会公治 訳，pp.45-84（1983）
- 48) 鈴木正之：筋力トレーニングの原理，スポーツ筋力トレーニングの実際，pp.14-19，行政，東京（1992）
- 49) 富永通裕：Q angle，臨床スポーツ医学，5（臨時増刊号），454（1988）
- 50) 鳥居 俊：発育期のスポーツ傷害と柔軟性の関係，コーチング・クリニック，7(12)，6-10（1993）
- 51) 内田宗志、萬納寺毅智、夏山元伸、川西 誠、篠塚昌述、駿河保彰：成長期の疲労骨折，臨床スポーツ医学，12，1079-1081（1995）
- 52) 上牧 裕：水球選手の膝障害について，臨床スポーツ医学，2，120-123（1985）
- 53) 渡辺和彦：冬季競技のウォーミングアップとクーリングダウン，Japanese Journal of Sports Science，7，647-652（1988）
- 54) 矢部京之助：姿勢と発達，体育の科学，44（1），31-36（1994）
- 55) 矢橋健一：フィギュアスケート競技のケガ，臨床スポーツ医学，6（1），13-20（1989）

- 56) 矢橋健一：スケート，スポーツ救急の実際 浅井利夫、武藤芳照 編，  
第1版，pp.192-193，中外医学社，東京（1993）
- 57) 山本利春、黄川昭雄、小山由喜：ランニング障害との関連から見た下  
肢アライメント検査の検討，臨床スポーツ医学，6（別冊），442-447，  
（1989）
- 58) 山本利春：ランニング障害予防のための下肢アライメントの評価，  
Training Journal，200，86-89（1996）
- 59) 横江清司：足，Japanese Journal of Sports Science，1，365-371（1982）
- 60) 横江清司：過回内障害，スポーツリハビリテーションプログラム  
市川宣恭 編，第1版，pp.38-40，南江堂，東京（1992）
- 61) 横江清司：leg-heel alignment とスポーツ障害，臨床スポーツ医学，14，  
511-516（1997）
- 62) 横江清司：陸上競技のスポーツ傷害，NEW MOOK 整形外科  
スポーツ傷害 越智隆弘、菊池臣一 編，第1版，pp.239-245，金原出  
版，東京（1998）
- 63) 吉岡伸彦：フィギュアスケートのジャンプの助走速度と高さの関係，  
日本体育協会スポーツ医・科学研究報告，競技種目別競技力向上に関  
する研究 第11報，No.11 スケート，255-258（1986）
- 64) 吉岡伸彦：スケートの研究史～スケートの研究に歴史はあるのか～，  
体育の科学，38(1)，14-21(1988)
- 65) 吉岡伸彦：全日本フィギュアスケート選手権大会女子上位選手の  
ジャンプの高さについて，日本体育協会スポーツ医・科学研究報告，  
競技種目別競技力向上に関する研究 第11報，No.11 スケート，181-183  
（1987）
- 66) 吉岡伸彦：フィギュア・スケートのジャンプ，ジャンプ研究 日本バ

イオメカニクス学会 編，第1版，31-35（1990）

67) 吉岡伸彦：幼児の動作発達～滑る～，体育の科学，40，865-868（1990）

68) 吉岡伸彦：フィギュアスケートの動作発達，体育の科学，44，642-647  
（1994）

69) 吉岡伸彦：スケート競技力のバイオメカニクスの要因，体育の科学，  
46，33-38（1996）

70) 弓削 類：形態計測（各種測定法），スポーツトレーナーマニュアル  
武藤芳照、村井貞夫、鹿倉二郎 編，pp.118-123，南江堂，東京（1996）

## The injury in figure skaters

~ The relation between the external factor/internal factor and injury in skaters ~

Eriko Matsumura

### Summary

( 1 ) I made a survey of an injury and I did the measurement of general joint laxity and lower limbs alignment to 48 woman figure skaters from the 20 years old reigns from a senior high school student.

( 2 ) As for a part that did an injury, there was much the foot joint, knee joint, under thigh department and waist. The occurrence cause of the injury was ① violent fall ② at the time of the landing and the takeoff of a jump ③ contact between failure . Also the injury was frequently occurring in the second sexual characteristics period.

( 3 ) The person who has the experience that did an injury was doing long time practice. As for the practice contents, they were always doing the practice on the ice but there are few many off ice trainings .

( 4 ) As for the leg-heel alignment, there was a difference with the foot of the right and left. The person who has the experience that did an injury the right and left difference the big trend was seen.

As for the person who has the experience that did an injury the right and left difference of leg-heel alignment was big. Furthermore injury was frequently occurring around the second sexual characteristics period generally. It was suggested that there be the possibility that the badness of the balance of the body that is the internal factor of a skater from over, was connected to injury occurrence. Also the person who has the experience that did an injury was suggested that even the length in the practice time that is the external factor of a skater, even from that the practice time was long is getting involved in injury occurrence.

It is suggested that it is possible that it catches it as one of means for injury prevention, to take notice of these factors.

表1 対象者の競技レベルと体組成

N=48 (高校生n=4、大学生n=31、社会人n=13)

国際級 n=3、  
レギュラー n=15、  
県・市代表 n=16、  
レクリエーション n=13

身長(cm)	159.53±5.04
体重(kg)	54.03±5.13
BMI	21.3±1.29

平均値±標準偏差

表2-1 診断名(外傷)

部 位		診断名	件数
顔面	顎	挫創	2
	鼻骨	不完全骨折	1
肩	肩関節	打撲	2
上肢	手関節	骨折	2
		捻挫	2
		脱臼	1
	手・指	挫創	1
胸部	肋骨	不完全骨折	1
臀部	尾骨	打撲	1
下肢	大腿部	挫創	4
		ハムストリング	1
	膝関節	靭帯損傷	7
		打撲	4
		半月板損傷	1
		挫創	1
		膝蓋骨剥離骨折	1
		不完全骨折	1
	下腿部	挫創	6
	足関節	靭帯損傷	7
		捻挫	4
		骨折	1
		筋腱損傷	1
		足・指	不完全骨折
		挫創	1

表2-2 診断名(障害)

部 位		診 断 名	件 数
腰部	腰部	椎間板ヘルニア	4
		腰痛症	2
		偶角解離症	1
		椎間板すべり症	1
下肢	大腿部	大腿部痛	1
	膝関節	々々障害	1
	下腿部	脛骨疲労骨折	4
		脛骨過労性骨膜炎	2
		筋膜炎	1
	足関節	軟骨炎	2
		腫脹	2
	足部	外反母趾	1



表3 受傷経験における練習頻度および練習時間

	症例数	練習頻度 (回/週)	練習時間 (時間/回)
受傷群	37	5.24 ± 1.60	2.98 ± 1.05
未受傷群	11	4.86 ± 1.70	2.18 ± 0.78

\*

平均値 ± 標準偏差  
\* : p < 0.05

表4 受傷経験別における全身関節弛緩性

	症例数	全身関節弛緩性
受傷群	37	4.1±1.3
外傷群	18	3.9±1.1
障害群	9	4.6±1.4
膝関節受傷群	9	4.0±1.2
足関節受傷群	13	4.3±1.3
未受傷群	11	4.0±1.4

平均値±標準偏差

表5 受傷経験別におけるQ-アングル

	症例数	右 (度)	左 (度)
受傷群	37	18.4±4.0	18.2±4.3
外傷群	18	18.0±3.6	17.0±4.4
障害群	9	19.1±4.5	20.3±3.5
未受傷群	11	16.2±4.2	16.5±3.3

平均値±標準偏差

表6 受傷経験別におけるレッグヒールアライメント

	症例数	右 (度)	左 (度)	左右差 (度)
受傷群	37	8.0±3.6	12.1±3.7	4.2±2.7
外傷群	18	7.8±4.0	11.4±3.6	3.7±2.4
障害群	9	8.3±2.9	13.3±3.6	5.0±3.2
未受傷群	11	6.8±3.5	8.9±3.5	2.1±1.7

平均値±標準偏差

\* : p<0.05, \*\* : p<0.01

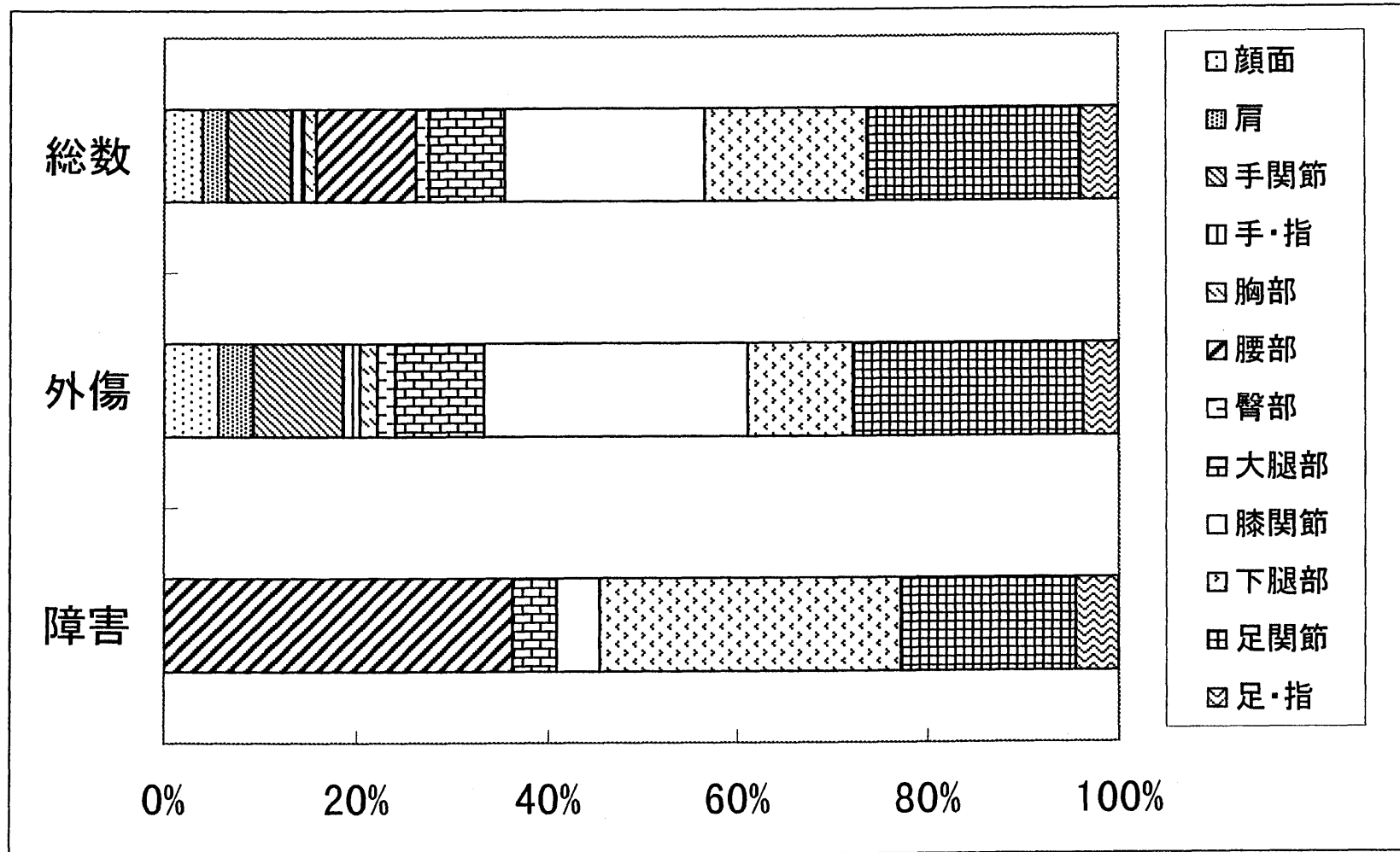


図1 傷害発生部位とその割合

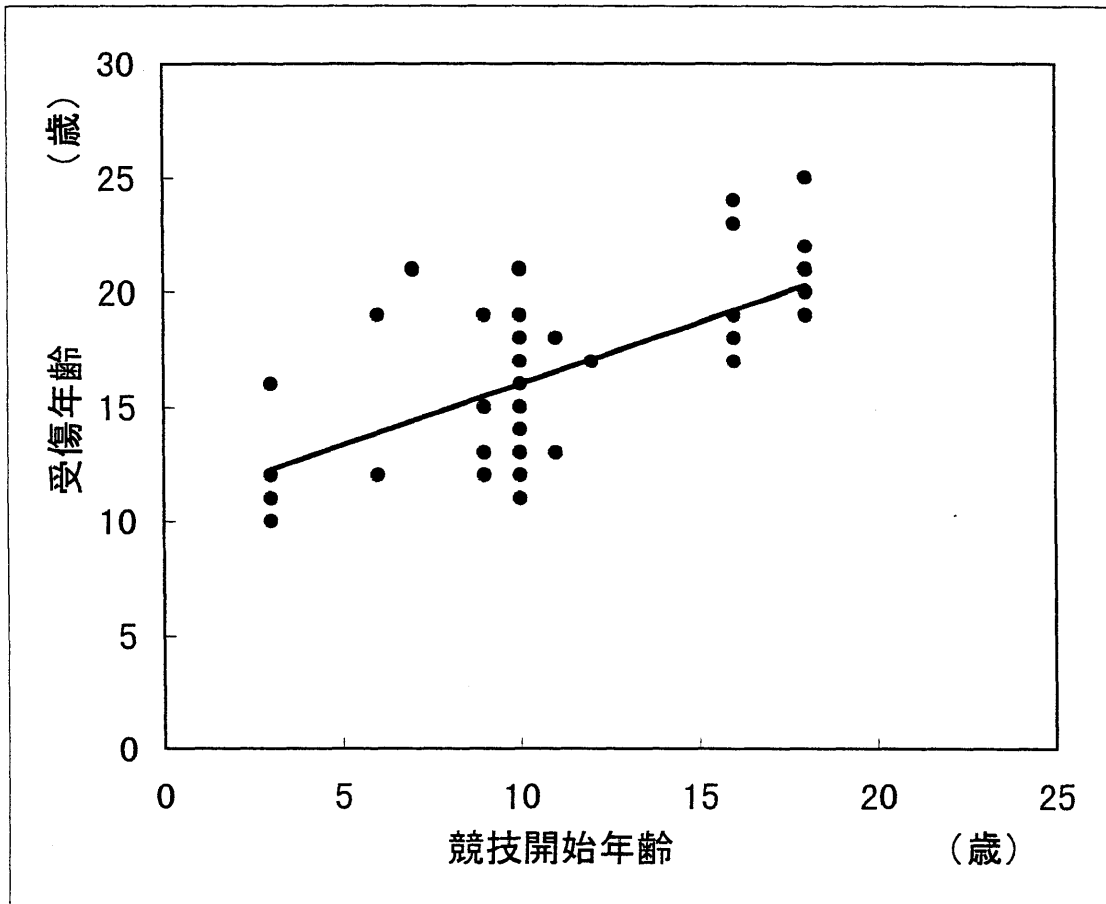


図2 競技開始年齢と受傷年齢における相関

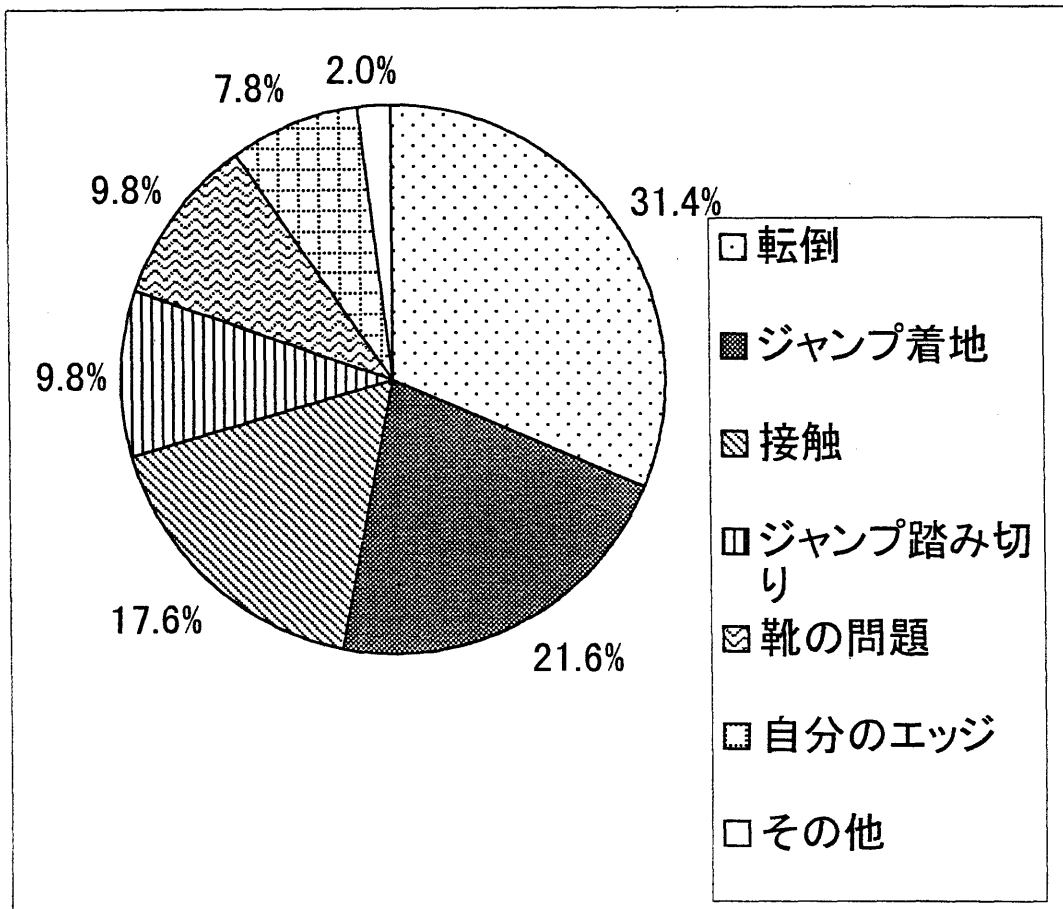


図3 外傷の発生要因

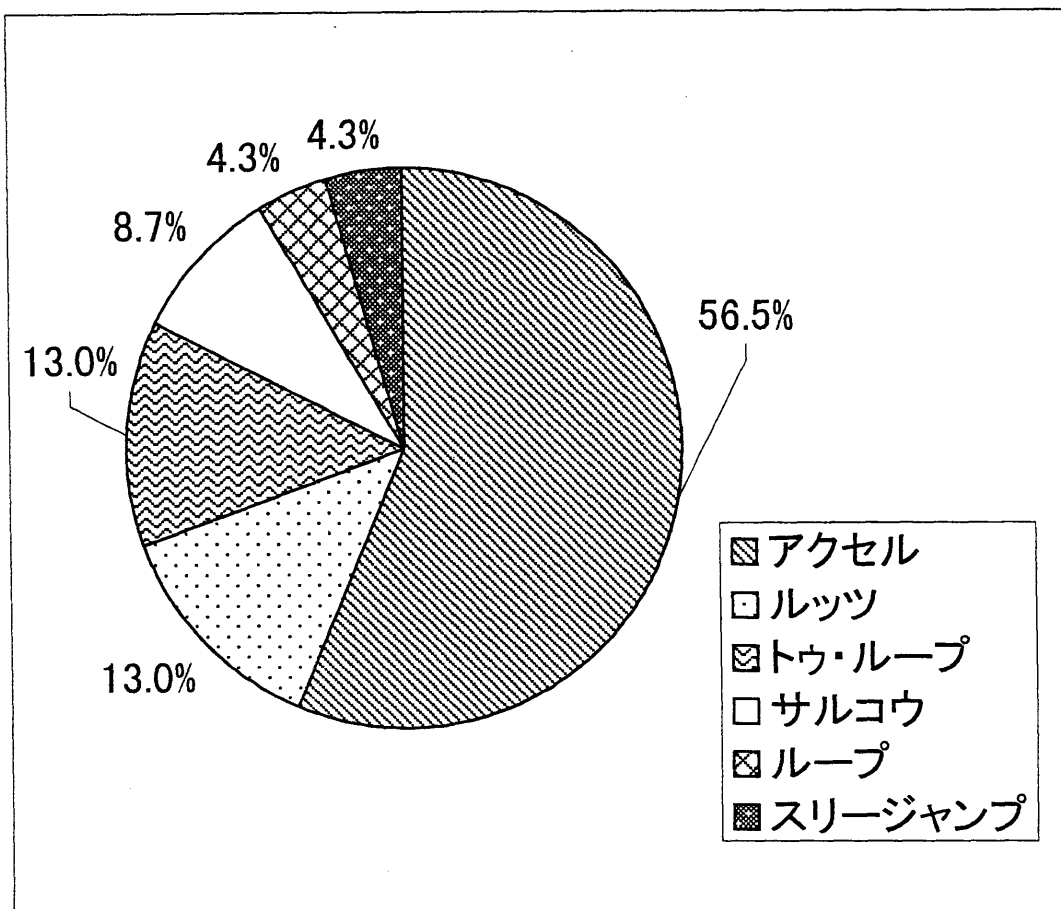


図4 ジャンプの種類別による傷害の発生



## 被験者のお願い

順天堂大学大学院スポーツ健康科学研究科  
スポーツ医科学領域 松村 恵理子  
指導教員 南谷 和利

私は、修士論文作成のために以下のような調査・測定を計画しています。つきましては被験者としてあなたに御協力いただきたく、お願い申し上げます。調査・測定内容は下記の通りです。内容を十分に理解された上で、調査・測定にご協力いただける場合は承諾書に御署名下さい。

**修士論文テーマ:**「フィギュアスケート競技者の傷害に関する研究  
～競技者を取り巻く外的および内的要因との関わり～」

**研究目的:** 競技特性を踏まえた上で、選手の練習環境や体型的特徴が外傷・障害の発生にどのような影響を及ぼすかを検討する。

**調査・測定内容:** ①フィギュアスケートの競技歴・競技レベル・練習内容・受傷経験の有無とその症状についての調査を、質問紙によって行なう。

②整形外科的メディカルチェック  
全身関節弛緩性・関節可動域・四肢の機能軸・柔軟性・下肢各部位のチェックを行なう。

※ ①・②はそれぞれ別の機会に行なう。

**調査・測定に伴う問題点:**

調査書の内容次第では、個人的にお話を伺わせていただくことがあります。(電話等)

測定の日程については御相談の上、練習の妨げにならないようにさせていただきますと思います。

☆ 質問等がございましたら、ご遠慮なくお申し出下さい。尚、調査・測定で得られたデータは、個人が特定されるような公表、本研究以外で使用することはいたしません。

測定中に身体的異常を感じた時は即、測定を中止し、決して無理をなさらないようお願い申し上げます。

連絡先: 順天堂大学スポーツ医学研究室 : Tel 0476 - 98 - 1001 (内線 307)  
fax0476 - 98 - 1011

松村 恵理子

.....  
**承諾書**

平成 10 年 月 日

松村 恵理子 殿

私は実験内容を理解し、被験者として協力することに同意します。

署名 \_\_\_\_\_ 印

住所 〒 \_\_\_\_\_

Tel \_\_\_\_\_

付表 2

## フィギュアスケーターのスポーツ外傷・障害に関するアンケート

学校名 [ ] 学年 [ ] 氏名 [ ]

現在の種目: シングル ・ ペアー ・ アイスダンス ・ プレジジョン

フィギュアスケートを習い始めた年齢 [ 歳 ]

身長 [ cm ] 体重 [ kg ]

①フィギュアスケートの過去・現在の競技歴を書いて下さい。

年齢	種目	練習頻度	内容	個人のレベル 取得級	出演した イベント
小4～小6	シングル	週3回 1回2時間	30分の陸トレ 1時間半リンク練	東京都 Jr 選手権 第6位・3級	教室の発表会

②今までにフィギュアスケートでけがをしたことがありますか。

はい → ③へ      いいえ → ⑦へ

付表 2

③ ジャンプで起こったけがの状況について書いて下さい。

年齢	ジャンプの種類	受傷状況	部位	診断名	練習を休んだ期間	後遺症 (スポーツ時)
中1	ダブル アクセル	着地の際 足をひねった	右足関節	靭帯損傷	3週間	しばらくはジャンプが恐くて跳べなかった

④ ジャンプ以外で起こったけがの状況について書いて下さい。

年齢	受傷状況	部位	診断名	練習を休んだ期間
高1	スピンの転倒し エッジがあたった	左ふくらはぎ内側	挫創 (深い切り傷)	4日間

付表 2

⑤治療している間、何が一番つらかったですか。(授業の単位・試合に出られないことなど何でも書いて下さい。)

⑥再発予防のために何か工夫していることがあったら教えて下さい。

⑦次の答えの中で当てはまるものに○を、( )に時間を書いて下さい。

練習前のウォームアップは : よくやる 少しやる やらない ( 分)

練習前のストレッチは : よくやる 少しやる やらない ( 分)

練習後のクーリングダウンは : よくやる 少しやる やらない ( 分)

⑧今、練習の一環として陸上トレーニングを行なっていますか。

はい→⑨へ

いいえ→⑩へ

付表2

⑨陸上トレーニングの頻度・内容について教えて下さい。  
(当てはまる番号に○をつけて下さい。)

- A:頻度
- 1)、毎日
  - 2)、週に3回以上( ) 回/週)
  - 3)、週に1～2回
  - 4)、月に2～3回ぐらい
  - 5)、その他 ( )

- B:時間
- 1)、2時間以上
  - 2)、1時間以上2時間未満
  - 3)、1時間未満( ) 分)

- C:内容 (いくつでも可)
- 1)、ランニング( ) 分)
  - 2)、ジャンプ 内容 ( )
  - 3)、バレエ
  - 4)、ジャズダンス
  - 5)、エアロビクス
  - 6)、演技の確認(音あわせ)
  - 7)、筋力トレーニング  
内容 [ ]
  - 8)、その他 ( )

D:陸上トレーニングであなたが特に力を入れて行なっているものは何ですか。

[ ]

**【 連絡先 】**

住所：〒

---

住所：〒

---

電話： \_\_\_\_\_

どうもありがとうございました。