

野球選手におけるスポーツ外傷・障害と全身関節弛緩性との関係

飯 田 悠佳子

I. はじめに

野球は国内において競技人口が多いスポーツの一つであり、レベルもプロからアマチュアまで幅広い。また、学生時代に競技者として野球を経験した後、学校部活動や地域の野球チームの指導者になる人も多く、まさに「する・観る・支える（育てる）」スポーツ¹⁾である。一方、我が国の野球の特徴として、小学生期に競技を開始する選手が大半である^{2,3)}ことが挙げられる。必然的に競技歴が長くなり、かつ成長期にも重なるため、野球肘や投球障害肩などの外傷・障害によって十分なパフォーマンスを発揮できなかつたり、競技継続を断念したりする選手も少なくない。

スポーツにおける外傷・障害の発生要因は、競技のルールやポジション、環境や使用する用具などの外因的要因と、スポーツを実践する個人の性別や年齢、形態、体力や技術などの内因的要因、そして不可抗力である未知の要因に大別され⁴⁾、実際にはこれらの複合的な作用により発生すると考えられる。このうち、内因的要因に位置づけられる形態の一つである関節弛緩性は、関節がどの程度ゆるいかを表わす指標⁵⁾であり、関節の動きやすさ、すなわち動作の範囲の大小を介してスポーツ動作や外傷・障害発生に影響を及ぼすと考えられる。また、関節弛緩性には性差や人種差が存在することなどから遺伝形質として先天要因の影響を受ける⁵⁾身体特性と考えられている。そのため、国体⁶⁾や日本オリンピック委員会のエリートアカデミー⁷⁾をはじめ様々な種目・レベルの選手や団体におけるメディカルチェック⁸⁻¹⁰⁾においても、外傷・障害予防のためのスクリーニング項目として用いられている。また、関節弛緩性の評価には、複数の方法が用いられている¹¹⁻¹³⁾が、

いずれも信頼性が高く¹⁴⁾、特別な機器を必要としないため、現場で比較的簡便に実施可能である。しかし、実際に関節弛緩性を計測し外傷・障害発生状況について調べた報告は必ずしも多くなく、障害発生関与におけるエビデンスは低い¹⁵⁾との指摘もある。

そこで本研究では、大学野球選手を対象として、スポーツ外傷・障害に関する質問紙調査及び関節弛緩性測定を行い、これまでに野球で経験したスポーツ外傷・障害と全身関節弛緩性の実態を明らかにするとともに、これらの関連性について検討することを目的とした。

II. 方法

1. 対象

A 大学野球部に所属する男子学生62名を対象とした。いずれも大学1, 2年生であり、平均年齢は19.0±0.6歳であった。

2. 調査・測定方法

(1) スポーツ外傷・障害調査

スポーツ外傷・障害調査は、独自に作成した質問紙を用いた。質問紙は、対象者自身が回答する形式で、協力依頼や記入上の注意などを伝えた上で一斉に配布し、2日間の期間を設けて回収した。調査内容は、基本属性(学年、年齢、ポジション、競技歴)、と過去(既往歴)と現在(現病歴)における競技に関連した外傷・障害についてであった。具体的には、競技を行う上で感じている(た)身体の痛みの有無と、その部位、受傷機転、受傷場面、痛みを感じた(発生した)際のグラウンド種別、重症度(活動喪失日数)、損傷の種類を選択回答形式で尋ねるものとした。また、医師の診断な

ど外傷・障害名がわかる場合は具体的に記入してもらった。

(2) 関節弛緩性測定

関節弛緩性の測定には、中嶋ら^{6,13)}による東大式全身関節弛緩性検査⁸⁾を用いた。これは、全身の主要な7つの関節(肩, 肘, 手, 脊柱, 股, 膝, 足)における弛緩性を、視察と角度計を用いて、それぞれ「あり(陽性)」か「なし(陰性)」かの評価をし、点数化する方法である。弛緩性ありと判定された場合は1点(脊柱と股関節以外は左右それぞれ0.5点ずつ)、弛緩性なしと判定された場合は0点として、その合計を全身関節弛緩性得点として算出する。全ての部位で弛緩性ありと判定された場合は最大の7点、全ての部位で弛緩性なしと判定された場合で最小の0点となる¹⁰⁾。

2015年11月に、大学内の教室において測定を行った(図1)。対象者には身体の主要関節を確認しやすい衣服(半袖半ズボン, スパッツなど)を着用してもらった。検者は、筆者と駿河台大学発育発達(飯田)ゼミ生であり、7つの関節を一つずつ分担して測定評価した。なお、検者は事前に本測定法について学習しており、測定前日も担当部位の測定評価の練習を行った。



図1. 関節弛緩性測定の様子(左:肘関節)

3. 統計処理

スポーツ外傷・障害発生と関節弛緩性の程度との関連性を検討するために、外傷・障害発生の有無、及び件数を基準に分けた2群における全身関節弛緩性得点を比較した(対応のないt検定)。また、全身関節弛緩性得点に基づき分けた3群間の外傷・障害の発生件数を比較した(一要因の分散分析)。検定にはSPSS Ver.22 (IBM)を用い、いずれも有意水準は $p < .05$ とした。

Ⅲ. 結果

1. 対象の体格及び競技歴

対象者の身長は 173.0 ± 6.3 cm, 体重は 70.6 ± 7.7 kg, Body Mass Index (BMI) は 23.6 ± 1.8 であった。また、野球の競技歴は 11.9 ± 1.9 年であった。

2. スポーツ外傷・障害の実態

野球競技中に経験した痛みとして回答があった総件数は191件であった。このうち、本研究の目的である関節弛緩性との関係を検討する上で、直接的な関連がほぼないものと考えられる11件(打撲8件, 脳震盪1件, オーバートレーニング症候群1件, 創傷1件)を除いた180件を分析の対象とした。その内訳(種類)は、筋腱の損傷(肉離れ, 腱板損傷, 筋膜性腰痛などを含む)が47件(26.1%), 骨の損傷(骨折や腰椎分離症, 離断性骨軟骨炎などを含む)が39件(21.7%), 関節内損傷(主に靭帯損傷や半月板損傷)35件(19.4%), 神経損傷(椎間板ヘルニアを含む)が13件(7.2%)であり、その他が43件(23.9%)であった。具体的な名称としては、捻挫, 肉離れ, 野球肘や野球肩, 腰椎分離症, シンスプリント, 坐骨神経痛などの回答があった。

これら180件を受傷機転に基づき分類したところ、急性に発生した外傷(例:疾走中, 方向転換時, スライディング時, ボールやバットと接触など)が57件(31.7%), 慢性的(徐々に痛みが生じた障害)が111件(61.7%), 不明12件(6.6%)であった(図2)。不明を除く外傷・障害168件の部位別発生件数を図3に示した。最も多く受傷していた

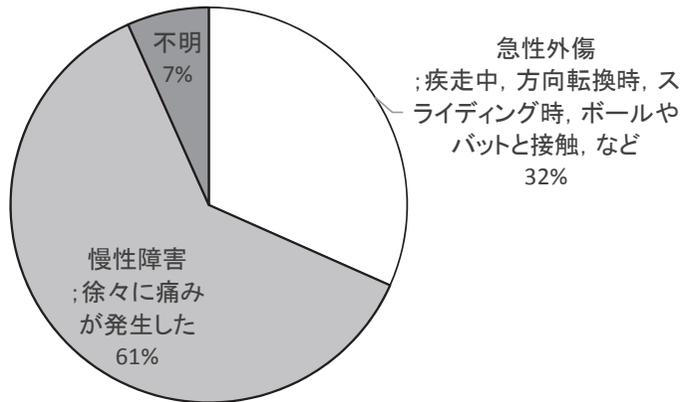


図2. 受傷機転に基づき分類した急性外傷と慢性障害の割合

のは肩関節37件 (22.0%) と腰部37件 (22.0%) であり、次いで、肘関節26件 (15.5%), 足関節15件 (8.9%) であった。その他25件には、頸部、大腿部、下腿部などが含まれていた。一方、対象者一人あたりの外傷・障害の発生件数は、0件が7人 (11.3%), 1件が13人 (21.0%), 2件が11人 (17.7%), 3件が13人 (21.0%), 4件が9人 (14.5%), 5件が4人 (6.5%), 7件が3人 (4.8%), 8件及び9件がそれぞれ1人 (1.6%) であった。なお、外傷・障害件数と競技歴との間に、有意な関連はみられなかった ($r = .11, p = .39$)。

3. 関節弛緩性の実態

全身関節弛緩性得点の分布を図4に示した。本研究対象者の全身関節弛緩性得点は、最小が0点 (6人, 9.7%), 最大が4点 (6人, 9.7%) であり、平均1.9 ± 1.2点、最頻値は1.5点で11人 (17.7%) であった。

各部位の関節弛緩性の有無について、陽性率を図5に示した。最も陽性率が高いのは、肩関節 (右) で、44人 (71%) が関節弛緩性ありであった。しかし、肩関節 (左) は17件 (27%) と左右差が顕著であった。次いで陽性率が高いのは、足関節 (左) 36人 (58%), 足関節 (右) 34人 (55%) であり、半数以上が関節弛緩性ありであった。それに対し、膝関節が陽性とされたのは左側1名 (2%) のみであ

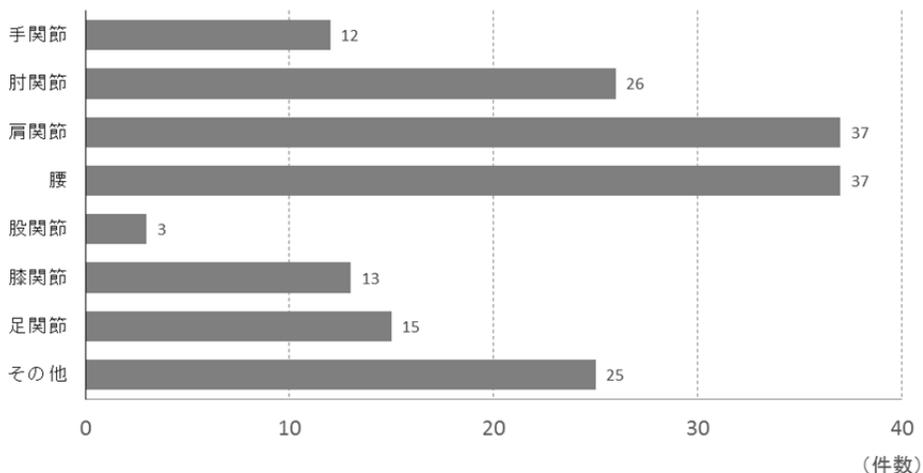


図3. 外傷・障害の部位別発生件数

り、肘関節（右）も5人（8%）のみと少なかった。

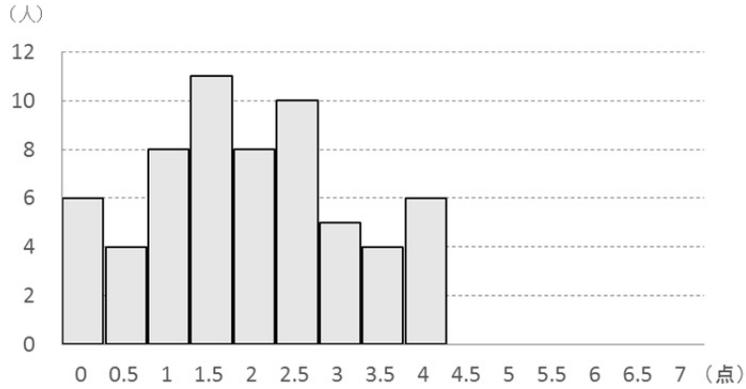


図4. 全身関節弛緩性得点の分布

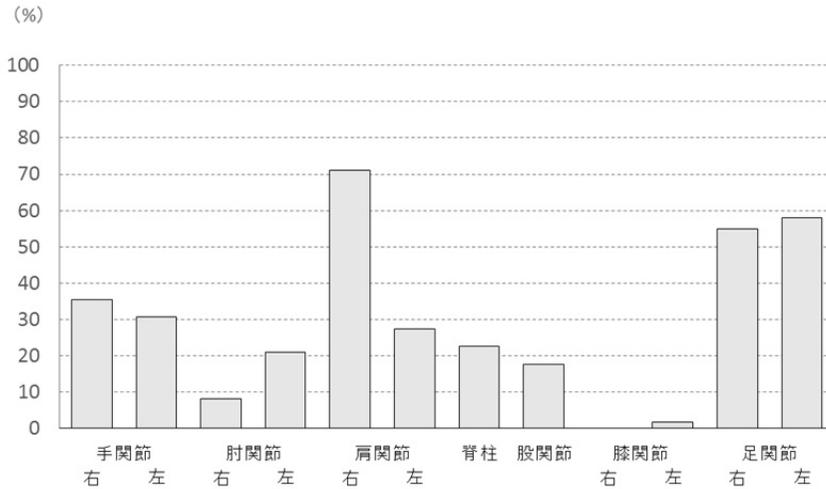


図5. 各部位の関節弛緩性の陽性率

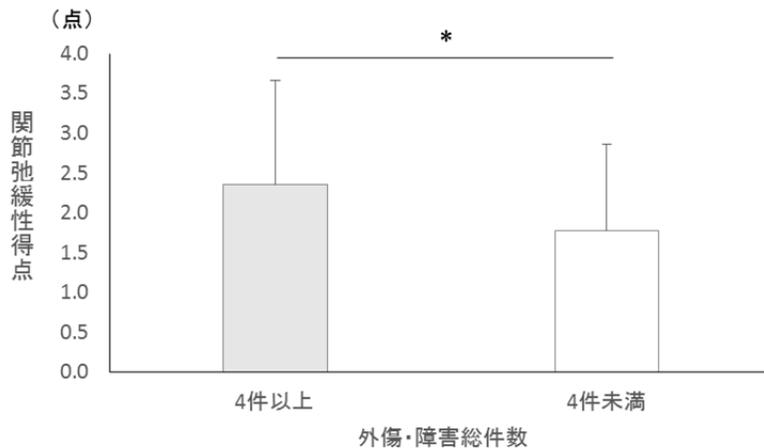


図6. 外傷・障害総件数4件以上と4件未満における関節弛緩性得点 (* ; p = .07)

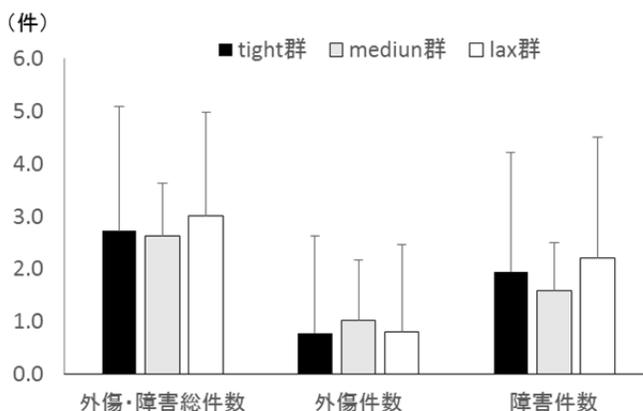


図7. 全身関節弛緩性得点3群における外傷・障害総件数及び外傷件数, 障害件数

4. スポーツ外傷・障害と関節弛緩性との関連性

外傷・障害発生件数が1件以上をあり群, 0件をなし群とし, 全身関節弛緩性得点を比較したところ, あり群 (7名) 1.9 ± 1.2 点, なし群 (55名) 1.9 ± 1.4 点であり, 有意な差はなかった。そこで, 外傷・障害件数を上位25%となる4件以上と4件未満に分けて, 全身関節弛緩性得点を比較した。その結果, 外傷・障害4件以上群は, 4件未満群よりも全身関節弛緩性得点が高い傾向であった(4件以上群: 2.4 ± 1.3 点 vs. 4件未満群: 1.7 ± 1.1 点, $p=.07$) (図6)。

また, 先行研究⁸⁾に倣い, 全身関節弛緩性得点を1.0点以下のtight群, 1.5~3.0点のmedium群, 3.5点以上のlax群に分け, 外傷・障害件数を比較した。その結果, 外傷・障害の総件数, 外傷件数,

障害件数のいずれも, 関節弛緩性要因の有意な主効果は認められず, 3群間 (tight群・medium群・lax群) の差はなかった (図7)。さらに, 各部位の外傷・障害発生件数についても, これらの関節弛緩性得点による3群間で比較を行ったが, いずれも統計的に有意な差はみられなかった (図8)。

IV. 考察

本研究の目的は, 野球選手におけるスポーツ外傷・障害発生と全身関節弛緩性の実態, 及び両者の関連を明らかにすることである。

はじめに, 大学野球の選手を対象に, 質問紙を用いて現在及びこれまでに経験したスポーツ外傷・障害について調査した。その結果, 平均11年の野球歴を持つ大学生選手の約90%が少なくとも

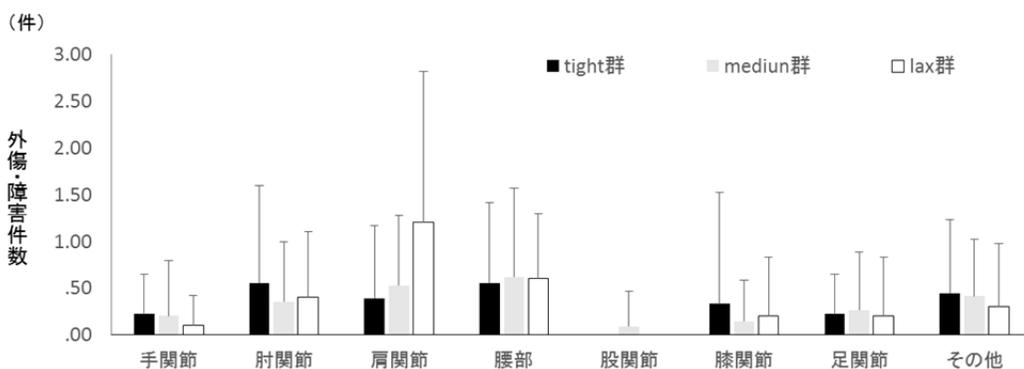


図8. 全身関節弛緩性得点3群における各部位の外傷・障害件数

1回以上のスポーツ外傷・障害を経験しており、受傷部位は肩関節や腰関節、肘関節などが多いことが示された。(財)日本整形外科学会は、全国の少年野球選手10,228人を対象とした実態調査の結果、痛みを感じることのある部位として肩、肘、足関節が多かったことを報告している¹⁶⁾。また、中学生野球選手を対象とした傷害調査では中学生期に経験した傷害の好発部位は肘関節、膝関節が上位であった¹⁷⁾ことが、高校野球選手を対象とした傷害調査においても、痛みを感じる部位について肘、肩、腰の順で多い³⁾ことが報告されている。成長段階などによって多少の違いはあるものの、本研究の調査結果はこれまでの報告と概ね一致しており、野球において肩関節や肘関節、腰部における外傷・障害が発生しやすいことが改めて確認された。これは、受傷機転の60%以上が繰り返しのストレスなどによって生じる慢性障害であったことから、肩肘に負担がかかりやすい投動作の反復や、投・打動作時の回旋など体幹運動の多さといった野球の動作特性が影響していると考えられる。

また、関節弛緩性測定を行い大学野球選手の関節弛緩性について調べた結果、全身関節弛緩性得点は平均 1.9 ± 1.2 点であった。同じ評価方法を用いた先行研究のうち、大学生男子アメリカンフットボール選手では平均 2.1 ± 1.4 点⁸⁾、高校生男子(ハンドボール、ウエイトリフティング、新体操、陸上競技など)では平均 1.5 ± 1.1 点⁹⁾、大学生女子バスケットボール選手では平均 3.2 ± 2.0 点¹⁸⁾、ジュニア女子新体操選手では平均 3.7 ± 0.9 点¹⁹⁾であったことが報告されている。性別や年齢なども異なるため一概に比較することはできないが、本研究の大学野球選手の平均得点は関節弛緩性がやや低めであることを示している。一方、本研究対象における部位ごとの陽性率は、右肩関節、足関節、手関節の順に高かった。先述の高校生男子では脊柱、肘関節、股関節の順で⁹⁾、ジュニア女子新体操選手では脊柱、足関節、右肩関節の順であった¹⁹⁾と報告されている。また、芸術系大学の男子学生を対象とした研究報告では、陽性率が高いのは肩関節、脊柱、足関節の順であった²⁰⁾。これらの先

行研究と本研究の男子野球選手とを比べると脊柱の陽性率が低く、右肩関節の陽性率がやや高いという特徴が見てとれる。スポーツ競技と関節弛緩性との関係について、山本²¹⁾は、各競技における特徴的な動作の繰り返しによってその動作に適した(有利な)構造に適応し、過剰な動きを可能にしている例もみられると述べており⁹⁾、鳥居²²⁾はスポーツ経験が関節弛緩性を高める、あるいは高い弛緩性を持つ子どもがこれらのスポーツを選ぶという2つの可能性があるとして指摘している。本研究の対象である大学生野球選手の関節弛緩性は平均的もしくはやや低めであり、競技動作に応じて何らか適応的な変化をしている可能性もあると考えられた。

続いて、これまでに経験したスポーツ外傷・障害の件数によって、全身関節弛緩性得点に差があるかを検討した。その結果、外傷・障害件数が多い(上位25%, 4件以上)人の方が、少ない(4件未満)の人よりも関節弛緩性が高い傾向であることがわかった。明確な差ではないが、外傷・障害発生と関節弛緩性との関連性を示唆していると考えられる。先述の通り、関節弛緩性は関節を制動する支持組織である靭帯や関節包などの性状によって決定される先天的な身体特性⁵⁾と考えられている。本研究では大学生を対象に現在の関節弛緩性を評価したが、野球競技開始時においても彼らの関節弛緩性の高低の特性は大きく変わらなかったとすれば、本研究結果は、関節弛緩性が高い人はスポーツ外傷・障害を受傷しやすいという関連性を示しているとも考えられる。先行研究においても、アメリカンフットボールや新体操、サッカーなどの対象において、関節弛緩性が高い者が外傷・障害が多いとの報告^{8,19)}がなされている。しかしながら、本研究対象者の関節弛緩性が外傷・障害の経験によって高くなったという可能性も否定できない。先述した関節弛緩性得点の分布や陽性率などからは野球の動作特性によって後天的に変化する可能性も考えられた。また、関節支持組織の性状は先天的であるが、関節を越えて走行する筋腱複合体の伸長性はトレーニングや成長²⁴⁾に

よって変動しうる特性であり、成長期には関節弛緩性も変化すると報告^{10,22)}もなされている。この点について明らかにするためには、今後、関節弛緩性の縦断的な評価とともに、外傷・障害の前向き調査を行う必要があると考える。

一方、先行研究の中には、外傷・障害発生と関節弛緩性との間に関連がないとの報告⁹⁾や、関節弛緩性が低下しているもので外傷が多い²⁵⁾との報告もある。関節弛緩性は、高い(低い)から受傷しやすいとは一概には言い切れず、外傷・障害の種類や発生部位、発生機序などによっても、作用の仕方が異なる可能性もあると考えられる。そこで本研究では、関節弛緩性を得点に応じて3群に分類し、外傷と障害の発生件数をそれぞれ比較してみたが統計的に有意な差は認められなかった。ただし、それぞれの平均値をみると、外傷・障害の総件数は関節弛緩性が高い lax 群で多くなっているが、慢性障害の件数は関節弛緩性の低い tight 群と高い lax 群で多かった。同様に、部位別の発生件数も統計的に有意な差は認められなかったが、平均値をみると肩関節では lax 群で外傷・障害件数が多く、肘関節では tight 群で外傷・障害件数が多かった。これらのことから、推測の域を出ないが、部位や外傷・障害の種類によっても関節弛緩性の受傷への影響が異なる可能性もあると考えられる。本研究では、外傷・障害についての調査を、振り返り形式で、かつ診断に基づくものなどではなく選手自身の自己申告によって調査しているため、外傷・障害の定義が必ずしも厳密ではなく、詳細な種類についても把握できていない。今後は、対象とする外傷・障害の種類を精査し、より正確に把握するよう努めることで、関節弛緩性と外傷・障害との関係についてより明確に検討することが可能であると考えられる。

本研究では、野球選手におけるスポーツ外傷・障害と関節弛緩性との間に明確な関連性は認められなかったが、外傷・障害件数の多い人は、少ない人よりも全身関節弛緩性得点が高い傾向がみられた。今後、調査・測定のタイミングや方法を改善しながら研究と知見を積み重ねていくことで、

野球やその他の競技の外傷・障害予防における関節弛緩性評価の有用性・活用方法について考えていきたい。

V. 謝辞及び倫理的配慮について

本論文は関口氏(2015年度現代文化学部卒業生)の卒業研究をもとに作成されたものである。関口氏に同意を得た上で本論文を作成した。また、測定及び調査時には、関口氏より対象者に対して研究の目的と内容について口頭で説明した上で任意での協力を依頼し、同意を得た上で実施した。さらに、今回の研究論文作成時には、改めて筆者より対象者に対してその旨を口頭及び文書で説明し、文書による同意を得た。

VI. 引用・参考文献

1. 文部科学省. スポーツ立国戦略(平成22年8月26日文部科学大臣決定). 文部科学省. <http://www.mext.go.jp/a_menu/sports/rikkoku/1297182.htm> (2016. 6. 14参照)
2. 松浦哲也(2015). 成長期野球検診の意義と実際. 臨床スポーツ医学, 32, 臨時増刊号, 250-253.
3. 大倉俊之, 園田典生, 黒木龍二, 矢野浩明, 山本恵太郎, 帖佐悦男, 田島直也(2003). 宮崎県高校野球選手に対する傷害調査, 52(2), 287-289.
4. 渡會公治(2005). 総論, アスレティックトレーナーテキスト・アスレティックトレーナー養成講習会教本, 6刷, 東京:(財)日本体育協会, 9-10.
5. 鳥居俊(2010). 関節弛緩性は成長により変化するか?. 成長会誌, 16(1), 5-9.
6. (財)日本体育協会 国体選手の医・科学サポートに関する研究班(2001). 第3章「健康管理に関するガイドライン」及び第9章「参考資料」, 国体選手における医科学サポートとガイドライン. (財)日本体育協会, 8, 72.
7. 中嶋耕平(2015). 小児スポーツにおけるメディカルサポート体制. 臨床スポーツ医学, 32(4), 344-350.
8. 鳥居俊, 鳥居直美, 渡邊裕之(2004). 大学アメリカンフットボールにおける主要関節外傷と全

- 身関節弛緩性との関係. 体力科学, 53, 503-508.
9. 河原勝博, 帖佐悦男, 山本恵太郎, 田島卓也, 園田典生, 田島直也 (2010). 宮崎県少年選手におけるメディカルチェック障害・外傷と関節弛緩性・筋柔軟性との関連について. 日本臨床スポーツ医学会誌, 18 (1), 59-66.
10. 木谷健太郎, 山本哲平, 岩沼聡一郎, 鳥居俊 (2013). 関節弛緩性は成長期に変化するか—中学生男子サッカー選手における縦断的検討—. 成長学会誌, 19 (1), 54-58.
11. Beighton, P., Solomon, L., Soskolne, C.L. (1973). Articular mobility in an African population. *Ann Rheum Dis*, 32 (5), 413-418.
12. Carter, C., Wilkinson, J. (1964). Persistent joint laxity and congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg*. B46, 40-45.
13. 中嶋寛之, 黒沢尚, 福林徹, 増島篤, 入江一憲, 村瀬研一, ほか (1984). 女子体操選手における前十字靭帯損傷. 整形・災害外科, 27, 609-613.
14. 西古亭太, 森本忠嗣, 池辺智史, 上杉勇貴, 北島将, 重松正森, 馬渡正明, 佛淵孝夫 (2009). 全身関節弛緩性の評価法の検討. 整形外科と災害外科, 58 (4), 673-677.
15. 内田良平, 塩崎嘉樹, 堀部秀二 (2015). 成長期スポーツ障害の要因と予防. 臨床スポーツ医学, 32 (4), 338-343.
16. (財)日本整形外科学会及び(財)全日本野球協会 (2015). 平成26年度少年野球(軟式・硬式)実態調査・調査報告. 1-24.
17. 内田智也, 松本晋太郎, 小松稔, 古川裕之, 大久保吏司, 藤田健司 (2013). 中学野球指導者のスポーツ傷害に対する意識とその発生状況の違い. スポーツ傷害, 18, 21-22.
18. 竹田直樹, 渡邊裕之, 鳥居俊 (1997). 女子バスケットボール選手の膝関節動揺性と全身関節弛緩性との関連性. 体力科学, 46, 273-278.
19. 林ちか子, 相澤勝治, 目崎登 (2010). ジュニア女子新体操選手の全身弛緩性と損傷との関係. 日本臨床スポーツ医学会誌, 18 (1), 67-74.
20. 石垣亨 (2007) 関節弛緩性およびアライメント異常発生率の性差. 子どもと発育発達, 5(2), 112-113.
21. 山本利春 (2007). V 関節不安定性 (関節弛緩性), 測定と評価, 改訂増補版, 東京: ブックハウス・エイチディ. 75.
22. 鳥居俊, 飯田悠佳子, 豊田安貴子, 戸島美智生, 村田祐樹 (2010). 日本人女子小学生における関節弛緩性: 成長変化の横断的検討. 成長会誌, 16 (1), 39-42.
23. 前原孝, 千田益生, 阿部信寛, 矢形幸久, 柴原基, 井上一 (1998). 女子サッカー選手の外傷と障害. 日本整形外科スポーツ医学会雑誌, 18(2), 49-52.
24. Michael, J.A. (山本利春監訳) (2010). 柔軟性の科学, 第1刷, 東京: 大修館.
25. 鳥居俊 (1994). 発育期のスポーツ傷害防止のための整形外科的メディカルチェック (第2報) - 関節弛緩性・筋柔軟性と傷害発生との関係. 日本整形外科スポーツ医学会誌, 14, 359-365.