

少年野球選手の肘関節痛に関わる因子

— 野球肘検診データによる解析 —

西山裕太・吉海真希

要旨

【目的】少年野球肘検診データを用いて、肘関節痛の特性と疼痛に影響する因子を検討した。【対象と方法】長崎野球肘検診を受診した 173 名(男性 167 名, 女性 6 名)を対象とし、肘痛の有訴率, 既往, 部位, ポジションを調査した。また、肘痛あり群(83 名)となし群(90 名)に分け、2 群間比較を行った。【結果】52%に肘痛経験があり、その 27%が現在の疼痛を自覚していた。部位は肘内側が 62%と最も多く、ポジションは投手に多い傾向を示した。肘関節痛に関する因子として、身長が高いこと、体重が重いこと、野球歴が長いこと、複数のポジションを兼任していること、MVST が陽性であることが抽出された。【結論】肘関節痛に関する因子を詳細に検討し、野球肘の発生予防や早期発見に役立てることが重要と考えられる。

はじめに

上肢スポーツ障害の最も大きな要因は、オーバーヘッドスポーツでの酷使とされ、日本では野球の投球動作が問題視されている¹⁾。投球障害の中でもジュニア期の野球肘は発症頻度が高く、少年野球選手の約 20~40%にも及ぶと報告されている¹⁻³⁾。日本高校野球連盟は 2020 年春の選抜大会から投手 1 人あたり 1 週間で計 500 球という投球制限を設けるなど、学生野球全体の障害予防に関心が集まっている。

長崎県では、医師、看護師、理学療法士などで構成される長崎野球肘サポートネットワーク主催の少年野球肘検診(以下、肘検診)が定期的に行われている。肘検診では、アンケート調査、各種計測、超音波検査が行われる。近年、全国各地でも肘検診が実施されてきており、投球障害に関する先行研究も散見される^{1,4,5)}。しかし、肘関節痛の発生に影響する身体機能・身体的特性および環境因子については統一した見解に至っていない。

本研究の目的は少年野球肘検診データを用いて、肘関節痛の特性とその発生に影響する因子を明らかにすることとした。これにより、野球肘障害を早期に発見するフィジカルチェックに寄与できると考えた。

対象

対象は長崎県野球肘サポートネットワークが主催する野球肘検診を受診した男性 167 名, 女性 6 名の計 173 名である。対象者の学年は小学 1 年生から中学 3 年生までで、平均年齢は 11.4 歳で小学校高学年が多くを占めた(表 1)。身長は平均 145.5cm, 体重は平均 38.6kg で、野球歴は平均 2.9 年, 右投げが 152 名, 左投げが 21 名であった。

表 1 対象者の属性

年齢(歳)	11.4±1.4
身長(cm)	145.5±1.0
体重(kg)	38.6±9.4
BMI	18.1±2.5
野球歴(年)	2.9±1.5
投球側(右/左)	152/21

平均値±標準偏差

BMI (Body Mass Index)

方法

I. 基本情報

自己記入式アンケート用紙に記載されている年齢、身長、体重、投球側、1日あたりの練習時間、1週間あたりの練習日数、野球開始時年齢、野球歴を調査し、身長・体重から Body Mass Index (以下 BMI) を算出した。また、肘関節部の疼痛に関して、現在疼痛があるか、過去に疼痛の既往があるか、疼痛を自覚する部位(前方、後方、内側、外側)、主に担当するポジションおよび兼任するポジションについても調査を行った。

II. 測定項目

関節可動域は肩関節 2nd 外旋、肘関節屈曲・伸展の 3 項目を測定した。肩甲上腕関節の柔軟性の評価として、Combined Abduction Test (以下 CAT)、Horizontal Flexion Test (以下 HFT) を行い、肘内側側副靭帯の疼痛誘発テストである Moving Valgus Stress Test (以下 MVST) も計測した。

CAT は背臥位で肩甲骨を固定した状態から他動的に肩関節を外転させ、耳に上肢がつかない場合を陽性とした(図 1A)。HFT は背臥位で肩甲骨を固定した状態から他動的に肩関節を水平内転させ、対側の床面に手がつかない場合を陽性とした(図 1B)。

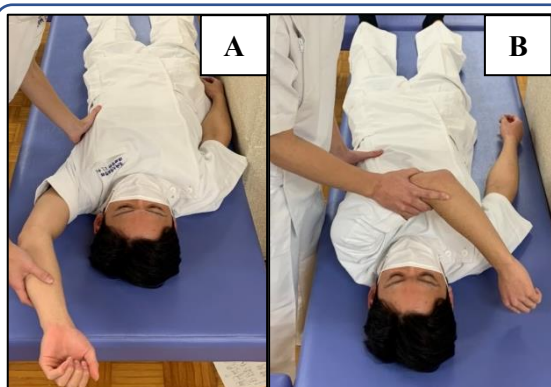


図 1

A: Combined Abduction Test

B: Horizontal Flexion Test

MVST は検査者が対象者の肘関節を支え、肘屈曲位から他方の手で母指をつかみ、そのまま引っ張ることで肘関節を外反方向に動かす。その際に疼痛が発生した場合を陽性とした(図 2)。



図 2 Moving Valgus Stress Test

III. 統計学的解析

統計学的解析には Statcel3[®]を使用した。ポジション毎の肘痛の有訴率については、 χ^2 検定にて比較を行った。また、対象者を現在または過去に肘痛を有していた者(肘痛あり群)(83 名)、肘痛の既往がない者(肘痛なし群)(90 名)の 2 群に分け、肩関節 2nd 外旋可動域、肘関節屈曲・伸展可動域については Mann-Whitney U Test、CAT、HFT、MVST では χ^2 検定を用いて比較を行った。有意水準はそれぞれ 5%未満とした。

結果

I. 肘関節痛の特徴

1) 有訴率

現在および過去を含む肘痛の有訴率は全体の 52%であった(図 3)。その内、現在疼痛を自覚している者が 27%、過去に疼痛の既往を有する者が 73%であった。

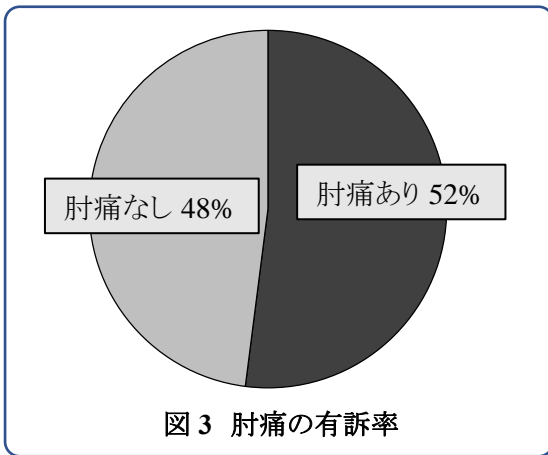


図3 肘痛の有訴率

2) 肘痛の部位

肘痛の部位は、肘の前方が3%、後方が26%、内側が62%、外側が17%であり、内側が最も多かった(図4)。

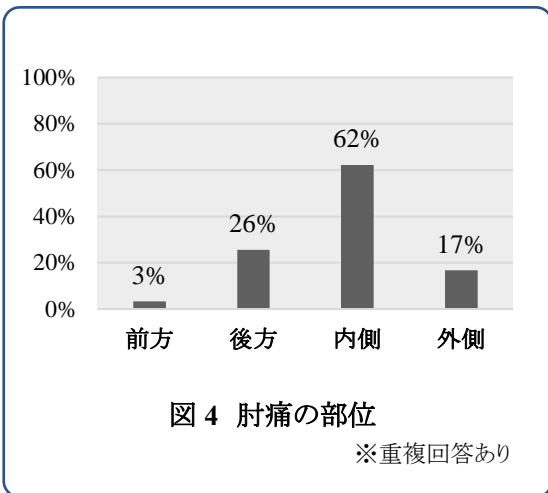


図4 肘痛の部位

3) ポジション別の有訴率

ポジションでは、投手の65%(28/43名)の選手に肘痛が認められ、最も多かった。捕手では52%(11/21名)、内野手は51%(39/77名)、外野手も51%(30/59名)の選手に肘痛がみとめられた($P=0.17$) (図5)。

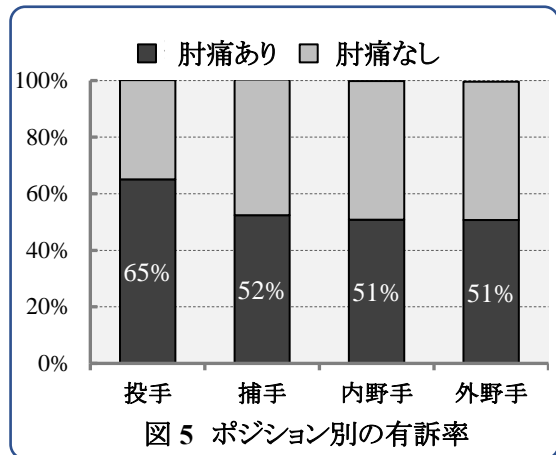


図5 ポジション別の有訴率

4) ポジション数と有訴率

担当するポジションの数で検討すると、2つを掛け持ちしている者は58.6%、3つ以上のポジションをこなしている者は64.6%に肘の痛みを有しており、複数ポジションを掛け持ちするほど肘痛の発生率が増加した($P=0.01$) (図6)。

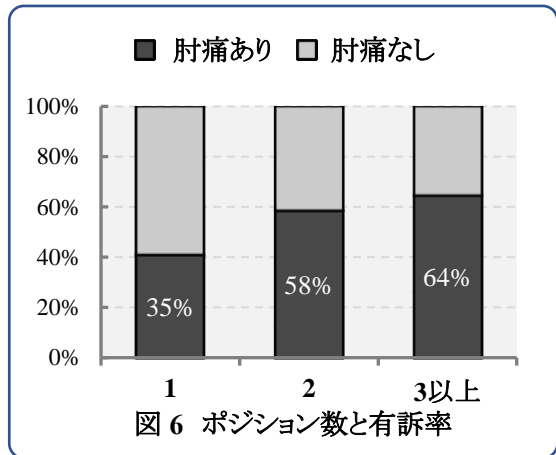


図6 ポジション数と有訴率

II. 肘痛の有無での群間比較(表2)

肘痛あり群と肘なし群の各項目での群間比較を表2に示す。肘痛あり群が90名(男性86名、女性4名)、肘痛なし群が83名(男性81名、女性2名)であった。

年齢、身長、体重は肘痛あり群が有意に高値を示したが、BMIは2群間に有意差は認められなかった。野球歴は肘痛あり群が 3.2 ± 1.3 年、肘痛なし群が 2.6 ± 1.6 年で肘痛あり群が有意に長かった。1日当たりの平均練習時間は肘痛あり群 4.0 ± 1.9 時間、肘痛なし群は 4.2 ± 1.6 時間であり、有意差は見られなかった。1週間あたりの練習日数も肘痛あり群で 4.2 ± 1.4 日、肘痛なし群で 4.3 ± 1.4 日と差は無かった。

肩関節2nd外旋可動域は投球側(肘痛あり群; $117.0\pm 19.0^\circ$ 、肘痛なし群; $115.9\pm 15.4^\circ$)、非投球側(肘痛あり群; $115.1\pm 18.1^\circ$ 、肘痛なし群; $112.4\pm 17.1^\circ$)ともに有意差は認められなかった。

肘関節屈曲可動域において、投球側は肘痛あり群 143.5±6.6°，肘痛なし群 144.0±7.3° で有意差なく、非投球側（肘痛あり群；144.9±5.4°，肘痛なし群；144.9±4.9°）と同等の可動域を有していた。一方、肘関節の伸展可動域は、投球側で肘痛あり群 2.9±4.4°，肘痛なし群 3.1±4.5° であり、有意差は見られなかった。また、非投球側（肘痛あり群；4.0±3.8°，肘痛なし群；4.3±3.0°）も両群間に有意差なく、投球側と同等であった。

CAT は投球側の肘痛あり群 90 名中 50 名 (55.6%)，肘痛なし群 83 名中 43 名 (51.8%) が陽性であった。しかし、非投球側での陽性は肘痛あり群 90 名中 20 名 (22.2%)，肘痛なし群 83 名中 17 名 (20.5%) にとどまった。HFT は投球側の肘痛あり群 90 名中 40 名 (44.4%)，肘痛なし群 83 名中 26 名 (31.3%) が陽性であったが、非投球側では肘痛あり群 90 名中 13 名 (14.4%)，肘痛なし群 83 名中 10 名 (12.0%) が陽性であった。CAT・

表 2 肘痛の有無での群間比較

		肘痛なし	肘痛あり	P 値
年齢(歳)		11.1±1.5	11.6±1.2	<0.05
身長(cm)		142.5±11.9	148.2±9.3	<0.05
体重(kg)		36.8±9.8	40.3±8.7	<0.05
BMI		17.8±2.7	18.3±2.4	0.13
野球歴(年)		2.6±1.6	3.2±1.3	<0.05
練習時間(時間/日)		4.2±1.6	4.0±1.9	0.19
練習日数(日/週)		4.2±1.4	4.3±1.4	0.59
肩 2nd 外旋	投球側	115.9±15.4	117.0±19.0	0.71
	非投球側	112.4±17.1	115.1±18.1	0.62
肘屈曲	投球側	144.0±7.3	143.5±6.6	0.45
	非投球側	144.9±4.9	144.9±5.4	0.80
肘伸展	投球側	3.1±4.5	2.9±4.4	0.57
	非投球側	4.3±3.0	4.0±3.8	0.59
CAT	投球側	43/40	50/40	0.62
	非投球側	17/66	20/70	0.78
HFT	投球側	26/57	40/50	0.07
	非投球側	10/73	13/77	0.64
MVST	投球側	5/78	18/71	<0.01
	非投球側	0/81	1/86	0.33

平均値±標準偏差

BMI (Body Mass Index), CAT (Combined Abduction Test), HFT (Horizontal Flexion Test),

MVST (Moving Valgus Stress Test)

HFT ともに肘痛の有無で有意な差は認められなかったが、投球側で陽性率が上がる傾向を示した。投球側 MVST は肘痛あり群 89 名中 18 名 (23.6%)、肘痛なし群 83 名中 5 名 (6.0%) で陽性となった。一方、非投球側 MVST は肘痛あり群 87 名中 1 名 (1.1%)、肘痛なし群 81 名中 0 名 (0%) であった。

考察

1) 肘痛の有訴率

肘痛の有訴率に関して先行研究では肘痛の既往を含めて概ね 4-5 割と報告されており¹⁻³⁾、本研究の有訴率は先行研究と同等であった。

2) 痛みの部位

痛みの部位においても先行研究では野球肘内側における障害の頻度が高いと報告されており^{6,7)}、同様の結果となった。

3) ポジション

ポジションでは先行研究の投手や捕手に肘痛は起きやすいとの報告と同じく、投手において肘痛が多く認められた。これに関して、投手・捕手は他のポジションに比べ、投球機会が多く、より負荷がかかったためと考えられる^{8,9)}。

4) ポジション数

過去にポジション数と肘痛の関連性を検討した研究は渉猟し得ない。本研究の結果、複数ポジションを掛け持ちするほど肘痛が発生しやすいことが確認された。これは、ポジションごとに求められる投球動作が異なるため、肘への負担が大きくなった可能性が示唆される。

5) 身長

先行研究では高身長は投球障害の関連要因の 1 つとされ^{4,10)}、年間成長率が高いこともリスク因子に挙げられている¹¹⁾。成長期の急速な長管骨末端の伸びに対して筋や腱の成長が伴わない場合、柔軟性の低下を引き起こし得る。柔軟性の低下が成長期の脆弱な肘関節に強いストレスを与え、肘の痛みにつながると推察される。

5) 体重

肘痛あり群の体重は有意に重かったが、BMI は有意な差が認められなかったことより、体型よりも体重の重さ自体が肘痛に関与すると考えられる。本研究では身長の高い選手に肘痛が多く認められており、Greengerg ら¹²⁾が報告したように、対象者の身長伸びと相関して体重が増えたためと推察される。

6) 野球歴

肘痛あり群の野球歴が有意に長かった。野球歴が長くなると肘関節周囲の脆弱な骨端線に回旋ストレスが繰り返し加わり、痛みを誘発する¹³⁾との報告もあり、本研究の結果もこれを支持する形となった。

7) 練習時間・日数

先行研究では 1 週間の総練習時間が 14~16 時間を超えると肘痛を発生率が高くなると報告されているが^{14,15)}、本研究では練習時間・練習日数において有意差は認められなかった。練習内容は準備運動から基礎練習・打撃練習・守備練習など様々であり、投球数や変化球・全力投球の数によっても肘関節への負担は変化し得るため¹³⁾、一概に練習日数・練習時間だけでは判断できないと言える。そのため、練習時間と同時に練習内容に関する考察が必要がある。また、本研究では一週間の総練習時間を一週間あたりの練習日数で割った平均練習時間で検討しているが、平日の練習時間が短く、休日に長時間練習するようなチームもある。従って、今後は 1 回の練習時間との関連性も検討していく必要があると思われる。

8) 肩関節 2nd 外旋可動域

肩関節 2nd 外旋角度が低いと投球動作における肘関節外反トルクを増大させ、投球肘障害の発生に影響するとされているが^{16,17)}、本研究では肩関節 2nd 外旋可動域と肘痛との関連性は認められず、高橋ら¹⁸⁾の報告を支持する結果となった。

9) 肘関節可動域

本研究では、肘痛と肘関節可動域の関連は

認められなかった。投球時の肘関節の屈伸動作における橈骨頭と上腕骨小頭の繰り返しの接触ストレスが、腕橈関節の構造的変化を誘発し、肘関節の可動域制限と痛みを引き起こす^{17,19)}、あるいは疼痛による屈筋群の反射活動やオーバーユースによる疲労やスパズムなど前腕筋群の筋緊張亢進が可動域制限を引き起こし、肘伸展可動域が低下する²⁰⁾と報告され、野球肘の早期診断に有用とされている。しかし、先行研究は主に「肘痛を主訴に病院を受診した者」を対象としているため、本研究の対象者よりも障害の程度が大きく、可動域制限を来しやすかったのではないかと推察される。今後は肘痛の程度についても具体的に聴取していく必要がある。

10) CAT・HFT

投球側 CAT・HFT では肘痛の有無にかかわらず非投球側に比べて高い割合で陽性となっており、彌富らの報告²¹⁾と同様の結果となった。両者は肩甲上腕関節の柔軟性の評価法であるため、肘痛との直接的な関係はなかったのだと考えられるが、投球動作の反復により肩関節周囲の軟部組織の伸張性が低下しているものと推察される。肩のタイトネスが肘への負担を増加させ、肘の疼痛を誘発するかどうかについては今後、縦断研究での評価が必要と思われる。

11) MVST

MVST は肘関節内側側副靭帯損傷の疼痛誘発テストである。本研究では肘の内側に疼痛を訴える者が多かったため、肘痛あり群で MVST の陽性率が高い結果になったと考える。また、こ

の結果から野球肘の内側障害の早期発見には MVST が有効であることも示唆された。

本研究の限界として、症例数が少ないこと、横断研究であることが挙げられる。今後、サンプル数を蓄積しながら縦断的検討を加えることで、より詳細な分析が可能となり、野球肘の発生予防に大きく貢献できると考えられる。

まとめ

長崎野球肘サポートネットワークが主催する少年野球肘検診のデータを用いて少年野球選手の肘関節痛に関する因子について検討した。

・全体の約 52%が肘関節痛の経験があり、その中で肘内側に疼痛を訴える者が 62%と最も多かった。

・肘関節痛に関する因子として、身長が高いこと、体重が重いこと、複数のポジションを兼任すること、野球歴が長いこと、MVST が陽性であることが挙げられた。

・肘関節痛に関する因子を詳細に検討することで、野球肘の予防や早期発見に活かすことが重要である。

謝辞

本研究を進めるにあたり、ご指導、ご尽力を賜りました小関弘展教授ならびに、情報収集にご協力をいただいた山口整形外科、えのもと整形外科の方々には心より謝意を表します。

参考文献

- 1) Matsuura T, Suzue N, et al: Epidemiology of shoulder and elbow pain in youth baseball players. *Phys Sportsmed.* 2016;44:97-100.
- 2) 松浦哲也: 児童・生徒のスポーツ傷害の実態とその背景, 学校における運動器検診ハンドブック 武藤芳照, 柏口新二, 他 (編), 南江堂, 東京, 2007, pp25-29.
- 3) 大歳憲一, 加賀孝弘, 他: 【少年野球における肘障害の予防】予防活動の実際 福島県での取り組みー形態変化と肘痛との関係ー. *関節外科.* 2014;33:1192-1195.
- 4) Harada M, Takahara M, et al: Risk factors for elbow injuries among young baseball players. *J shoulder Elbow Surg.* 2010;19:502-507.

- Players: A Prospective Cohort Study of 353 Players. *Am J Sports Med.* 2017;45:135-143.
- 6) O'Driscoll SW, Lawton RL, et al. :The "moving valgus stress test" for medial collateral ligament tears of the elbow. *Am J Sports Med.* 2005;33:231-239.
 - 7) 岩瀬毅信:小児整形外科における最近の進歩 スポーツ障害の予防・診断・治療 少年野球肘について. *小児外科.* 1996;28:703-710.
 - 8) 坂田 淳:我が国における投球障害(肩・肘)の現状と対策 投球障害の理学療法とその予防 1,046 例の野球肘臨床データと 2,159 名のメディカルチェック結果より. *日臨スポーツ医学会誌.* 2018;26:307-310.
 - 9) Matsuura T, Iwame T, et al:Risk factors for shoulder and elbow pain in youth baseball players. *Phys Sportsmed.* 2017;45:140-144.
 - 10) Hang DW, Chao CM, et al:A Clinical and Roentgenographic Study of Little League Elbow. *Am J Sports Med.* 2004;32:79-84.
 - 11) 松浦哲也, 鈴江直人, 他:少年野球選手の肘関節痛発症に関する前向き調査 危険因子の検討とガイドラインの検証. *日整外スポーツ医学会誌.* 2012;32:242-247.
 - 12) 岩瀬毅信, 井形高明, 他:スポーツ少年団の整形外科的メディカルチェック-少年野球の野外検診より-. *臨スポーツ医.* 1996;13:1081-1085.
 - 13) Greenberg EM, Lawrence JTR, et al:Physical and Functional Differences in Youth Baseball Players With and Without Throwing-Related Pain. *Orthop J Sports Med.* 2017;5:2325967117737731.
 - 14) Takagishi K, Matsuura T, et al:Shoulder and elbow pain in elementary school baseball players: The results from a nation-wide survey in Japan. *J Orthop Sci.* 2017;22:682-686.
 - 15) 本間佑介:中学生軟式野球選手の疼痛発生状況とその特徴. *理学療法群馬.* 2018;29:34-40.
 - 16) 松浦哲也:【成長期スポーツ外傷・障害予防への取り組み】野球 小学生野球選手の障害予防, *臨スポーツ医.* 2016;33:1074-1077.
 - 17) 植田篤史, 橋本雅至, 他:投球障害肘を有する小学生野球選手の肩関節可動域の特徴. *日臨スポーツ医.* 2017;25:454-457.
 - 18) 竹中裕人, 水谷仁一, 他:少年野球選手の投球障害新規発症率と関連要因. *愛知県理学療法学会誌.* 2017;29:56-62.
 - 19) 高橋亮輔, 林英俊, 他:若年野球選手の上肢・下肢の可動域について-障害予防の観点から-. *身体教育医学研究.* 2005;3:31-37.
 - 20) 島村安則, 内野崇彦, 他:【こどもの運動器検診の診察ポイント】肘関節痛・肩関節痛. *MB Orthop.* 2016;29:31-43.
 - 21) 渡邊裕之, 阿部宙, 他:少年野球投手の肘関節投球障害発生状況と投球数ならびに身体機能との関係. *日臨スポーツ医.* 2010;18:45-51.
 - 22) 彌富雅信, 鶴田敏幸, 他:学童野球競技者における身体の特徴-投球障害肘の有無での比較-. *日肘関節会誌.* 2017;24:216-219.

(指導教員:小関弘展)