

# 我が国の中高生における 膝前十字靭帯損傷の実態

Anterior Cruciate Ligament Injury in Junior High School  
and High School Athletes; Report from Japan

高橋佐江子\*, 奥脇 透\*

キー・ワード : Anterior cruciate ligament injury, gender difference, adolescent  
膝前十字靭帯損傷, 性差, 中学生・高校生

〔要旨〕 2005年度から2013年度の過去9年間における, 中学校1年生から高等学校3年生の運動部員のべ33,639,130名(男性21,071,337名, 女性12,567,793名)の膝前十字靭帯損傷の件数と受傷率を, 日本スポーツ振興センターが行っている災害共済給付制度で得られた情報を基に算出した。

1年あたりの受傷件数は2985件(男性1104件, 女性1881件), 受傷率は1000人あたり0.80(男性0.47, 女性1.35)であった。男女で受傷率は女性の方が高かった。学年別では高校2年生の受傷率が最も高かった。競技別では, 男性は高校生のサッカーの件数が最も多く, 受傷率は高校生の相撲で高かった。女性では, 受傷件数と受傷率ともに高校生のバスケットボールが最も多かった。

受傷件数や受傷率が高い競技では, これまで以上に効果的な予防介入をするために, 受傷機転の詳細な分析が必要であると考えられる。

## はじめに

膝前十字靭帯(ACL)損傷は, スポーツ選手の競技人生に多大な影響を与える重篤な外傷であり, その予防のために受傷メカニズムやリスク因子の解析, 予防プログラムの実施などが行われている。

van Mechelenら<sup>1)</sup>は, スポーツ外傷予防のための4ステップモデルを提唱した。第1ステップで発生率や重症度を調査し, 実態把握と問題認識を行ない, 第2ステップで受傷メカニズムやリスク因子を解明し, 第3ステップでリスク因子に対する介入をし, 第4ステップで介入効果の検証を行うことを提唱した。

ACL損傷発生率の報告は, 高校生, 大学生やプロチームの競技別の報告がほとんどである<sup>2-5)</sup>。また, 欧米で18歳時の受傷が多いとの報告があるが<sup>6,7)</sup>, 我が国の部活動を中心とするスポーツ活動

の実態は, 欧米とは異なる可能性がある。

今回, われわれは我が国におけるACL損傷予防のための流れをさらに加速させる一助となるべく, 独立行政法人日本スポーツ振興センター(以下JSC)が行っている災害共済給付制度で得られた情報より, 中学生, 高校生のACL損傷の発生件数, 発生率をまとめたので, ここに報告する。

## 方法

### 1. 対象

一般には公開されていないJSC災害共済給付制度の内部資料で, ACL損傷の詳細なデータを得ることができた2005年度から2013年度の9年間の統計資料のうち, 中学校1年生から高等学校3年生の運動部活動で発生したACL損傷を対象とした。

### 2. 分析項目

受傷件数, 受傷率を男女別に, 全体, 年度別, 学年別, 競技別に集計した。部員数は中学校体育連盟, 高等学校体育連盟および高等学校野球連盟

\* 国立スポーツ科学センター

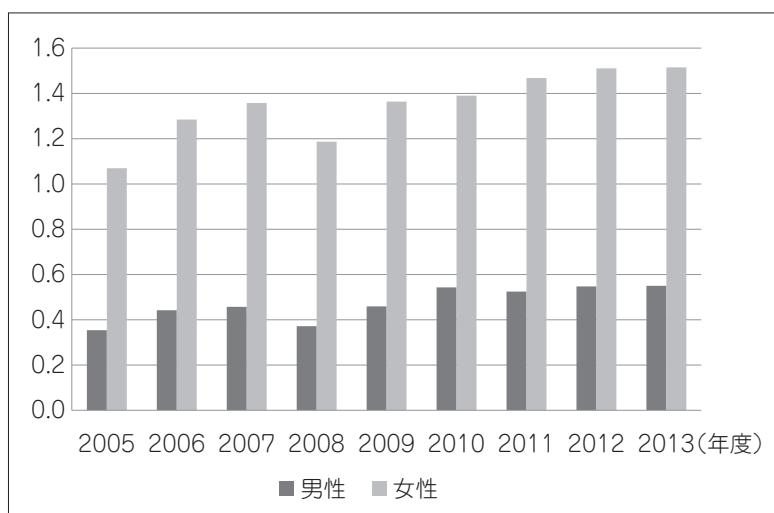


図1 受傷率の年次推移 (/1000人)

表1 中学生, 高校生の受傷件数 (/1年), 受傷率 (/1000人)

|     | 受傷件数(件) |      | 受傷率  |      |        |
|-----|---------|------|------|------|--------|
|     | 男性      | 女性   | 男性   | 女性   | p      |
| 中学生 | 221     | 519  | 0.16 | 0.55 | <0.001 |
| 高校生 | 882     | 1361 | 0.94 | 3.05 | <0.001 |

の資料を用いた。

受傷率は、活動1000時間あたり、もしくは1000活動あたりの受傷件数を報告することが一般的であるが、本報告の受傷率は1000人あたりの受傷件数とした。また、受傷率の性差は、カイ2乗検定を用い、危険率5%未満にて統計学的に有意差ありとした。

## 結果

### 1. 受傷件数, 受傷率, 性差

2005年度から2013年度の9年間でACL損傷の発生件数は26,866件(男性9,935件, 女性16,931件)で、1年あたりの受傷件数は2985件(男性1104件, 女性1881件)であった。この期間における中高生の運動部員数は、のべ33,639,130名(男性21,071,337名, 女性12,567,793名)であり、受傷率は0.80(男性0.47, 女性1.35)であった。

男女別に見ると、女性の方が男性よりも2.9倍受傷率が高く、統計学的に有意な性差が見られた。

### 2. 受傷率の年次推移

受傷率の年次推移を図1に示した。男女別の発生率は、2005年度は男性0.35, 女性1.07であったが、2013年度は男性0.55, 女性1.52と、男女ともに

増加傾向にあった。

### 3. 学年別受傷率

中学生, 高校生それぞれの1年あたりの受傷件数, 受傷率を表1に示した。男女ともに、中学生よりも高校生の受傷が多かった。男女別受傷率は、女性の方が高く、統計学的に有意な差が見られた。

次に、中学1年生から高校3年生までの学年別に1年あたりの受傷件数と受傷率を図2, 図3に示した。受傷件数・受傷率は、高校2年生で最も多く、高校2年時の1年あたりの件数は、男性379件, 女性609件, 受傷率は男性1.2, 女性4.2であった。

### 4. 競技別受傷件数, 受傷率

対象競技を剣道, サッカー, 柔道, スキー, 相撲, ソフトボール, 体操・新体操, 卓球, テニス, バスケットボール, バドミントン, バレーボール, ハンドボール, 野球, ラグビー, 陸上競技の16競技(女子はこのうち相撲, 野球, ラグビーを除いた13競技)として、1年あたりの受傷件数, 受傷率を算出した(表2)。受傷率を算出する際の競技別部員数は、中学校体育連盟, 高等学校体育連盟および高等学校野球連盟の資料を用いた。

男性の受傷件数は、中学生ではサッカー, バスケットボール, 野球, 高校生ではサッカー, バスケットボール, ラグビーの順に多かった。受傷率は、中学生ではラグビー, スキー, 柔道, 高校生では、相撲, ラグビー, 柔道の順に多かった。

女性の受傷件数は、中高生共にバスケットボールが最も多く、バレーボール, ハンドボールが続いた。受傷率は、中学生ではスキー, バスケット

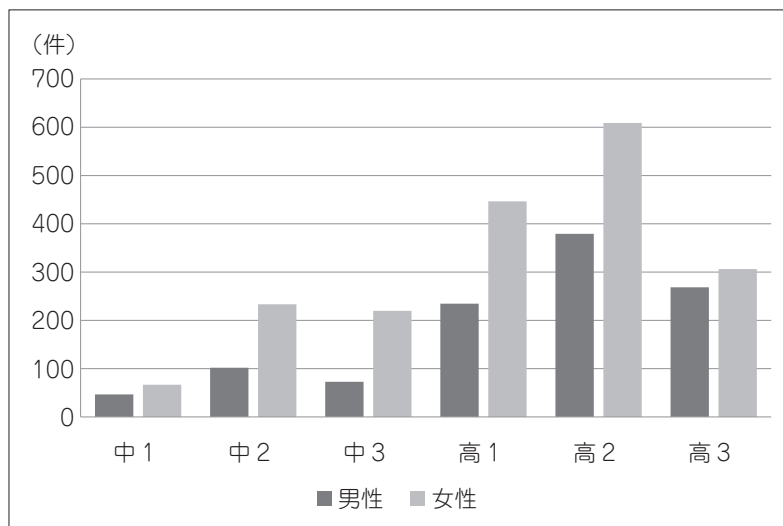


図2 学年別受傷件数 (/1年)

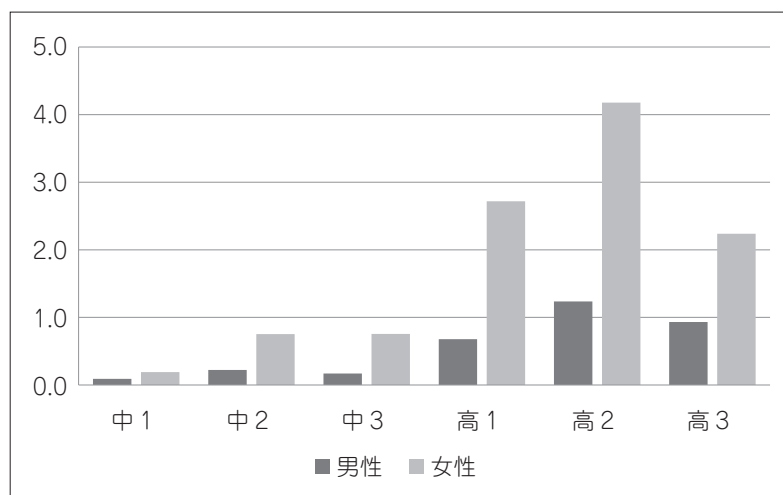


図3 学年別受傷率 (/1000人)

ボール, ハンドボール, 高校生ではバスケットボール, 柔道, ハンドボールの順に多かった。

## ■ 考 察

本報告における母集団は、特定の地域や競技、ある医療機関を受診した件数の統計ではない。本報告で集計したJSCが行っている災害給付制度の加入率は、中学校で99.9%、高等学校で98.0%であり、母集団は我が国のほぼすべての中高生である。そのため、成長期におけるACL損傷の発生件数の報告としての規模は、対象者数、対象競技共に他国にも類を見ない、非常に大規模なものである。また、ACL損傷に関わらず、運動部活動をベースとした、成長期のスポーツ外傷に関わる大

規模統計があるのは、我が国独自の強みである。

一方で、この研究の限界は、後ろ向きの研究であること、運動部活動以外のスポーツクラブ等での外傷は対象から外れていること、受傷しても病院を受診しなかったり、災害給付制度の申請をしていないケースが存在している可能性があること、活動時間が不明なため、受傷率は1000人あたりで算出していること、対象者の競技レベルは考慮していない点が挙げられる。

受傷率について、Loesら<sup>8)</sup>は14-20歳のスポーツプログラムの参加者を対象とした調査で、膝十字靭帯損傷の発生件数は、男性1717308名中357件(1000人あたり0.21)、女性867320名中113件(1000人あたり0.13)と報告した。本報告では

表2 競技別受傷件数（/1年間）、受傷率（/1000人）

| 競技       | 男性          |      |             |      | 女性          |      |             |       |
|----------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|-------------|-------|
|          | 中学生         |      | 高校生         |      | 中学生         |      | 高校生         |       |
|          | 受傷件数<br>(件) | 受傷率  | 受傷件数<br>(件) | 受傷率  | 受傷件数<br>(件) | 受傷率  | 受傷件数<br>(件) | 受傷率   |
| 剣道       | 1.4         | 0.02 | 2.9         | 0.09 | 1.1         | 0.03 | 6.6         | 0.39  |
| サッカー     | 73.2        | 0.32 | 247.3       | 1.66 | 4.3         | 1.17 | 48.0        | 5.77  |
| 柔道       | 17.8        | 0.52 | 105.6       | 4.54 | 19.1        | 1.96 | 58.3        | 10.84 |
| スキー      | 1.4         | 0.84 | 5.3         | 2.66 | 3.2         | 2.96 | 8.2         | 8.83  |
| 相撲       | 0.4         | 0.34 | 7.1         | 6.82 |             |      |             |       |
| ソフトボール   | 0.4         | 0.17 | 2.0         | 0.35 | 13.2        | 0.24 | 30.4        | 1.21  |
| 体操・新体操   | 1.0         | 0.43 | 7.0         | 2.13 | 3.7         | 0.42 | 15.0        | 2.67  |
| 卓球       | 2.0         | 0.01 | 0.9         | 0.02 | 2.3         | 0.03 | 1.3         | 0.07  |
| テニス      | 5.9         | 0.03 | 6.4         | 0.06 | 11.1        | 0.05 | 18.1        | 0.25  |
| バスケットボール | 54.8        | 0.32 | 155.2       | 1.71 | 310.4       | 2.04 | 687.0       | 10.94 |
| バドミントン   | 1.7         | 0.05 | 12.0        | 0.26 | 16.4        | 0.19 | 62.7        | 1.17  |
| バレーボール   | 4.6         | 0.08 | 18.7        | 0.46 | 90.9        | 0.52 | 215.6       | 3.34  |
| ハンドボール   | 5.2         | 0.28 | 47.3        | 1.76 | 22.4        | 1.97 | 134.0       | 9.06  |
| 野球       | 31.9        | 0.11 | 62.4        | 0.36 |             |      |             |       |
| ラグビー     | 10.1        | 1.60 | 146.4       | 5.52 |             |      |             |       |
| 陸上競技     | 3.8         | 0.03 | 6.9         | 0.11 | 10.8        | 0.12 | 20.6        | 0.58  |
| その他      | 5.8         | 0.15 | 48.9        | 0.51 | 10.4        | 0.40 | 55.9        | 0.92  |

0.80（男性 0.47, 女性 1.35）であり、Loes らの報告より特に女性の受傷率が高かった。これは、Loes らの報告の対象者に本報告で受傷率が高かった柔道が含まれていないことやバスケットボールの対象者数が少ないといった、母集団の競技や対象者数に違いがあることや、活動時間を考慮してなく、件数だけの比較であることが受傷率の差異に結びついたとも考えられた。

受傷率の推移について、本研究では年々増加傾向にあったが、Mihata ら<sup>2)</sup>は、大学生のラクロス、バスケットボール、サッカー選手の活動 1000 時間あたりの受傷率の変化は、明らかな傾向は確認できなかったと報告している。本報告で Mihata らの研究と傾向が異なるのは、対象者の競技やその人数が違うこと、活動時間を考慮してなく件数の比較であるという研究デザインの差異だけでなく、秋田県の資料<sup>9)</sup>によると 1 日あたりの練習時間は平成 14 年度の調査と比較して平成 24 年度はやや長くなっているとの報告もあり、練習時間や練習内容の変化も関係している可能性がある。

受傷時の年齢は、Renstom ら<sup>10)</sup>によると、男性は 15 歳から 30 歳代、女性は 15-19 歳で多く見られた。Loes ら<sup>8)</sup>は 14-20 歳のスポーツプログラムの参加者では、男性 18 歳、女性 16 歳が多かったと報告している。Shea ら<sup>6)</sup>の 5-18 歳のサッカー選

手を対象とした調査では、男女とも 18 歳が多かった。Yu ら<sup>7)</sup>は、アメリカの整形外科医による 10~60 歳の靭帯再建術数の調査で、男女ともに 18 歳が最も件数が多かったと報告した。本報告では、男女ともに 16, 17 歳である高校 2 年生が最も受傷率が高く、諸外国の報告とは異なる傾向が見られた。これは我が国では、17, 18 歳にあたる高校 3 年生は、部活動の引退等により活動時間が少ないことや本報告の対象者が高校 3 年生までと限られているということが背景にあるが、それだけでなく受傷率の高かった高校 2 年生は、試合出場の機会を追い求めるがべく、動作の習熟前に負荷をかけ過ぎてしまうといったような質的な要素が関連している可能性も否定できない。

性差については、Beynon ら<sup>4)</sup>の高校生、大学生を対象とした複数競技を対象とした報告で、男性より女性は 2.1 倍受傷率が高かった。Renstom ら<sup>10)</sup>は、高校生では、女性は男性の 4.5 倍の受傷率だと報告している。Mountcastle ら<sup>5)</sup>は、米国陸軍士官学校のスポーツ活動中の調査で、男性だけが行うスポーツを除外すると、女性の ACL 損傷は有意に高かったと報告した。本報告でも、過去の調査と同様に、女性の方が受傷率は高かった。

競技別にみると、Hootman ら<sup>3)</sup>による、米国 NCAA の報告では、練習 1000 活動あたりの受傷

率は、多い順に5つ挙げると、男性春期フットボール 9.6, 女性体操競技 6.1, 男性レスリング 5.7, 女性サッカー 5.2, 男性サッカー 4.3であった。Beynonら<sup>4)</sup>は、高校生は男女ともに、バスケットボールよりもサッカーでの受傷率が高く、男女別に見ると、サッカーは2.1倍、バスケットボールは2.2倍女性の受傷率が高かった。一方で、Mihataら<sup>2)</sup>の大学生の調査では、1000活動あたりの受傷率は、サッカーは男性0.12, 女性0.32, バスケットボールは男性0.08, 女性0.28で有意差があったが、ラグロスは男性0.17, 女性0.18で男女間で有意差はなかったと報告した。本報告で最も受傷率が高かったのは、女子高校生のバスケットボール、次いで女子高校生の柔道であり、1000人あたりの受傷率は10を超えていた。欧米で受傷率が高いとの報告が多かったサッカーは、高校生男子の受傷率は16競技中8番目、女子は13競技中6番目であり、欧米にはない相撲やラグビー、柔道といったコンタクト系競技での受傷率が高い傾向にあった。男女では、中学生の体操・新体操を除いた全競技で女性の受傷率が高かった。中でも、高校生のバスケットボールは、男性より女性の方が6.4倍受傷率が高かった。

我が国における競技種目に特化した外傷調査は、サッカー、バスケットボール、ラグビー等の競技を中心に行われており<sup>11)</sup>、予防的な介入も、バスケットボールやサッカー等の受傷率が高い競技を中心に行われている。

今後は、受傷リスクの高い競技や年代に対し、さらに効果的な予防介入をするために、受傷機転の分析をしていく所存である。

## 結 語

JSC 災害共済給付制度で得られた情報における中学1年生から高校3年生のACL損傷件数を集計し、受傷率の検討を行った。1年あたりの受傷件数は2985件(男性1104件, 女性1881件)、受傷率は1000人あたり0.80(男性0.47, 女性1.35)であった。男女では女性の方が男性よりも2.9倍受傷率が高かった。学年別では高校2年生の受傷率が最も高かった。競技別では、男性は高校生のサッカーの受傷件数が最も多く、受傷率は高校生の相撲で高かった。女性では、受傷件数と受傷率ともに高校生のバスケットボールが最も多かった。

受傷件数、受傷率が高かった競技では、これま

で以上に効果的な予防介入が必要であり、今後は受傷機転の詳細な分析が必要だと考えられる。

## 文 献

- 1) van Mechelen, W. et al.: Incidence, Severity, Aetiology and Prevention of Sports Injuries. *Sports Medicine* 14(2): 82-99, 1992.
- 2) Mihata, LC et al.: Comparing the incidence of anterior cruciate ligament injury in collegiate lacrosse, soccer, and basketball players. *Am J Sports Med* 34(6): 899-904, 2006.
- 3) Hootman, JM et al.: Epidemiology of collegiate injuries for 15 sports: summary and recommendations for injury prevention initiatives. *J Athl Train* 42(3): 311-319, 2007.
- 4) Beynon, BD et al.: The Effects of Level of Competition, Sport, and Sex on the Incidence of First-Time Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury. *Am J Sports Med* 42(8): 1806-1812, 2014.
- 5) Mountcastle, SB et al.: Gender differences in anterior cruciate ligament injury vary with activity: epidemiology of anterior cruciate ligament injuries in a young, athletic population. *Am J Sports Med* 35(10): 1635-1642, 2007.
- 6) Shea, KG. et al.: Anterior cruciate ligament injury in pediatric and adolescent soccer players: an analysis of insurance data. *J Pediatr Orthop* 24(6): 623-628, 2004.
- 7) Yu, B et al.: Lower extremity motor control-related and other risk factors for noncontact anterior cruciate ligament injuries. *Instr Course Lect* 51: 315-324, 2002.
- 8) de Loes, M et al.: A 7-year study on risks and costs of knee injuries in male and female youth participants in 12 sports. *Scand J Med Sci Sports* 10(2): 90-97, 2000.
- 9) 秋田県公式 web サイト：学校教育活動における運動部活動の在り方について(改訂版)、その他参考資料, 2013. <http://www.pref.akita.lg.jp/www/contents/1381813119788/> (参照 2015/3/24).
- 10) Renstrom, P et al.: Non-contact ACL injuries in female athletes: an International Olympic Committee current concepts statement. *Br J Sports Med* 42(6): 394-412, 2008.
- 11) 福林 徹：平成 24 年度日本体育協会スポーツ医科

## Anterior Cruciate Ligament Injury in Junior High School and High School Athletes; Report from Japan

Takahashi, S.\*, Okuwaki, T.\*

\* Japan Institute of Sports Sciences

**Key words:** Anterior cruciate ligament injury, gender difference, adolescent

**[Abstract]** The number and incidence rate of anterior cruciate ligament (ACL) injury in young athletes between 1st grade of junior high school to 3rd grade of high school was investigated. We used the data of notifications to the Injury and Accident Mutual Aid Benefit System of the Japan Sport Council, in which a cumulative total of 33,639,130 members (21,071,337 males, 12,567,793 females) were registered from 2005 to 2013.

There were 2,985 injuries (1,104 males and 1,881 females) that occurred every year, and the injury rate was 0.080% (0.047% in males, 0.135% in females).

ACL injury rate in females was higher than in males. Subjects in the 2nd grade at high school had the highest injury rate.

In men's sports, the largest number of ACL injuries occurred during high school soccer, and sumo wrestling in high school had the highest injury rate.

In women's sports, basketball players in high school had the largest number of ACL injuries and also exhibited the highest injury rate.

In sports with a larger number of ACL injuries and a higher injury rate, we need more detailed data and analysis to provide more effective preventive programs.