

## 【研究区分：先端的研究】

研究テーマ：女性トップアスリートを対象とした足部のスポーツ外傷・障害予防プログラムの開発	
研究代表者：保健福祉学部理学療法学科 助教 岡村和典	連絡先：k-okamura@pu-hiroshima.ac.jp
共同研究者：理学療法学科 教授 長谷川正哉，教授 金井秀作，教授 沖貞明， 教授 田中聡	
<b>【研究概要】</b> 本研究では、国内トップリーグに所属する女性サッカー選手が最も多く受傷していた足関節の靭帯損傷を対象に、受傷に関係する身体特性の検討およびこれの改善を目的とした予防プログラムの開発を行った。本研究の結果、シーズン中に足関節の靭帯損傷を受傷した者には、従来から注目されている動的バランス能力の低下に加え、足趾屈曲筋力の低下と足関節をはじめとする関節弛緩性の増大が認められた。そこで開発した予防プログラムにはこれらの要素を改善させるためのメニューを組み込んだ。	

### 【研究内容・成果】

#### 1. 研究の背景・目的

女性アスリートは骨強度の低下や筋力不足、関節弛緩性といった、スポーツ外傷・障害につながる要因を多く保有している。特に足部の疲労骨折や靭帯損傷は女性アスリートに目立ち、これらの予防が望まれている。しかし、既存のスポーツ外傷・障害予防プログラムの多くは膝の靭帯損傷の予防を目的としており、足部のスポーツ外傷・障害予防に着目したプログラムは確立されていない。本研究では、日本の国内トップリーグに所属する女性サッカー選手を対象に、女性アスリートの身体特性と足部の外傷・障害との関係を調査し、女性アスリート用の足部のスポーツ外傷・障害予防プログラムを開発することを目的とした。

#### 2. 研究の対象

本研究では、日本の女子サッカー競技のトップリーグである日本女子サッカーリーグに所属する1チーム27名のうち、ゴールキーパー3名を除く24名を対象とした。対象には事前に口頭および書面にて本研究について十分な説明を行い、同意を得た上で研究を開始した。なお、本研究は県立広島大学倫理委員会の承認を受けた上で実施した（第19MH006号）。

#### 3. 研究の方法

全ての対象はプレシーズンに身体特性調査として足部アライメント（Arch height index, Leg heel angle）、足趾把持力、股関節内旋可動域、関節弛緩性、動的バランス能力を測定した。また、インシーズンにBody mass indexと体脂肪率、骨強度、ヘモグロビン推定値を測定し、月経周期の異常を確認した。加えて、2019シーズンの競技活動中に発生したスポーツ外傷・障害を前向きに調査した。シーズン終了後、足部にスポーツ外傷・障害を負った者を抽出し、その他の者と身体特性調査の結果を統計学的に比較した。統計学的分析にはSPSS 20.0 for Windows（IBM, ニューヨーク, アメリカ）を使用し、正規性が認められた項目は対応のないt検定を、認められなかった項目はMann-Whitney検定を用いて比較した。なお、有意水準は5%とした。比較結果に基づき、足部にスポーツ外傷・障害を負った者に顕著であった身体機能の異常を改善するための予防プログラムを作成した。

#### 4. 研究の成果

傷害および日程の都合により全ての身体特性調査を遂行できなかった者が3名いたため、21名が本研究の解析対象となった。2019シーズンは21名中6名の7肢に足部の外傷・障害が発生し（全体の30%）、うち6肢が足関節の靭帯損傷を受傷していたため、足関節の靭帯損傷をターゲットに解析を進めた。足関節の靭帯損傷を受傷した者は足趾屈曲筋力の低下（14.3[8.2/15.3] vs 16.5[13.8/19.7] %body weight,  $p=0.030$ , 効果量  $r=0.35$ ）、全身およ

## 【研究区分：先端的研究】

び足関節の関節弛緩性の増大（全身 4.8[2.8/6.0] vs 3.0[2.0/4.0] 点,  $p=0.037$ , 効果量  $r=0.34$ ; 足関節 0.5[0.0/0.5] vs 0.0[0.0/0.0] 点,  $p=0.025$ , 効果量  $r=0.53$ ), 動的バランス能力の低下（前方 82.5[79.0/86.4] vs 90.7[85.1/98.1] cm,  $p=0.010$ , 効果量  $r=0.41$ ; 後外側 99.8 $\pm$ 6.1 vs 106.4 $\pm$ 5.6,  $p=0.020$ , 効果量  $r=0.38$ ) を認めた (図 1)。Body mass index や体脂肪率, 骨強度, ヘモグロビン推定値は全ての対象で正常範囲内であり, 足関節の靭帯損傷受傷の有無に伴う有意差を認めなかった。また月経周期の異常は 3 名 (全て希発月経) に認められたが, これに足関節の靭帯損傷を受傷した者は含まれなかった。

本研究の結果から, 女性アスリートも男性と同様に動的バランス能力の低下が足関節の靭帯損傷に関与している一方, 男性と異なり柔軟性の低下ではなく過度な柔軟性が受傷に影響している可能性が示唆された。本研究の結果をもとに, 足趾屈曲筋力と動的バランス能力の向上を狙った内容の予防プログラムを作成した (図 2)。予防プログラムの作成にあたっては, 女性アスリートに多くみられる時間的制約を考慮し, 2 つの要素を同時に鍛えることができ, かつウォームアップとして実施できるように工夫した。また多くの足趾屈曲筋は足関節周囲を走行していることから, 足関節の安定性向上に関する効果も期待できる。

また, 本研究を中心とするスポーツ外傷・障害予防事業は多方面から注目され, 波及的な成果も認めている。例えば, 本年度から新たに男子フットサル競技の国内トップリーグである日本フットサルリーグ (F リーグ) に所属するチームから協力依頼を受け, 共同研究に発展している。さらに, 三原市スポーツ推進委員協議会や三原市内の小・中学校から講演依頼を受けるなどの実績にもつながっている。

## 5. 今後の課題と発展性

今後は本研究で作成した予防プログラムの効果検証を行う必要がある。また, 女性は月経周期に伴い関節の弛緩性が変化することが知られている。本研究の結果から足関節の靭帯損傷と関節弛緩性との関係が示唆されたため, 今後の研究では足関節の靭帯損傷を受傷しやすい月経周期 (時期) の特定を試みることも有益である。

また本研究を通し女子サッカー, 男子フットサルともに国内トップリーグに所属するチームとの共同研究が実現したことは注目に値する。今後も研究・サポート活動を継続しつつ, スポーツ外傷・障害の予防を通じた県立広島大学の地域貢献事業へと発展させていきたい。

## 6. 研究成果発表

Okamura K, Hasegawa M, Egawa K, Fukuda K, Oki S, Tanaka S, Kanai S. Intrinsic Risk Factors for Ankle Sprains in Female Football Players: Examination for Japanese Top League Players with previous experience of ankle sprain. *Football Science*. in press.



図 1. 身体特性調査の実施風景

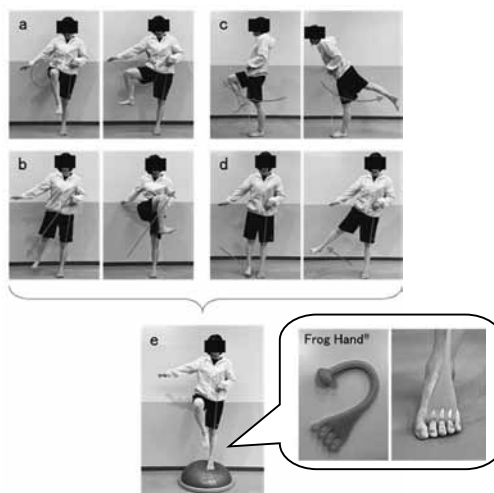


図 2. 予防プログラムの一部