

2. 受傷メカニズムから考える ACL 損傷予防 —アスレティックトレーナーの立ち位置で—

笹木正悟*

●はじめに

2022 年度にカリキュラム改編された日本スポーツ協会公認アスレティックトレーナーのコンピテンシーの 1 つとして「スポーツ活動中の外傷・障害予防」が掲げられている。特に、スポーツ活動中、つまり、スポーツ現場での予防に焦点を充てたことに加えて、予防の実践にあたっては科学的根拠に基づく対応が求められることをポイントに挙げている¹⁾。本稿では、プレーヤー・指導者の近くで予防策を講じる実践者（プラクティショナー）の立ち位置から、ACL 損傷予防について考えていく。

●ACL 損傷の受傷メカニズム—サッカーを例として—

ACL 損傷の好発動作は着地や方向転換であるが、そのメカニズムは競技特性を強く反映する。また、近年では競技の性質だけでなく、文化（ライフスタイル、国籍、信条など）や環境（気候、ピッチコンディション、スケジュールなど）といった背景も、外傷・障害の予防に寄与すると考えられている²⁾。実際、アジアのプロサッカーでは欧州や中東に比べて ACL 損傷の発生頻度が高く³⁾、まさに本邦で ACL 損傷予防を多面的に考えることは意義深い。

サッカーでは「プレッシング (pressing)」や「タックル (tackling & tackled)」といったシチュエーションで ACL 損傷が好発し、そのほとんどが non-contact もしくは indirect contact である

ことが確認されている^{4,5)}。また、こうしたビデオ分析ではシチュエーションごとの詳細なメカニズムも報告されており、受傷時のバイオメカニカルな情報からサッカーに特異的な ACL 損傷予防の観点を探ることができる。プレッシングの受傷場面⁴⁾では initial contact から injured frame まで股関節はほとんど屈曲変位を生じていない一方で、非受傷場面の股関節はスムーズな屈曲運動ができて⁶⁾ことから、股関節・体幹に焦点を充てた予防的介入はサッカーにおいても重要となる。また、イタリアでは 9~10 月と 3~5 月に ACL 損傷が多く、晴天で温かい気候やドライなピッチコンディションを受傷に至る背景として考えている⁴⁾。2026 年から「秋春制」への以降を目指す本邦プロサッカーリーグにおいても、予防策を講じるための参考となる。

●水平方向のスピードコントロール

前述したビデオ分析では、バイオメカニカルな情報とあわせて、ACL 受傷時の移動速度を観察している。サッカーにおける ACL 受傷場面では鉛直方向 (vertical) よりも水平方向 (horizontal) のスピードが高く⁴⁾、高速度での移動から急減速や方向転換へ転じた際に受傷に至るメカニズムが推測できる。サッカーをはじめとしたチームスポーツにおいて、方向転換に至るまでの減速フェイズの重要性は近年盛んに唱えられており⁷⁾、ACL 損傷予防にもつながる。特に、方向転換を行う脚 (final foot) の 1 歩前 (penultimate foot) ならびに 2 歩前 (antepenultimate foot) のステップ脚でしっかりと減速力を発揮することが、パフォーマンス発揮だけでなく予防にも貢献できる。我々も ACL 損傷既往がある選手の方向転換走を観察したとこ

* 東海大学体育学部競技スポーツ学科

Corresponding author: 笹木正悟 (s_sasaki@tokai.ac.jp)

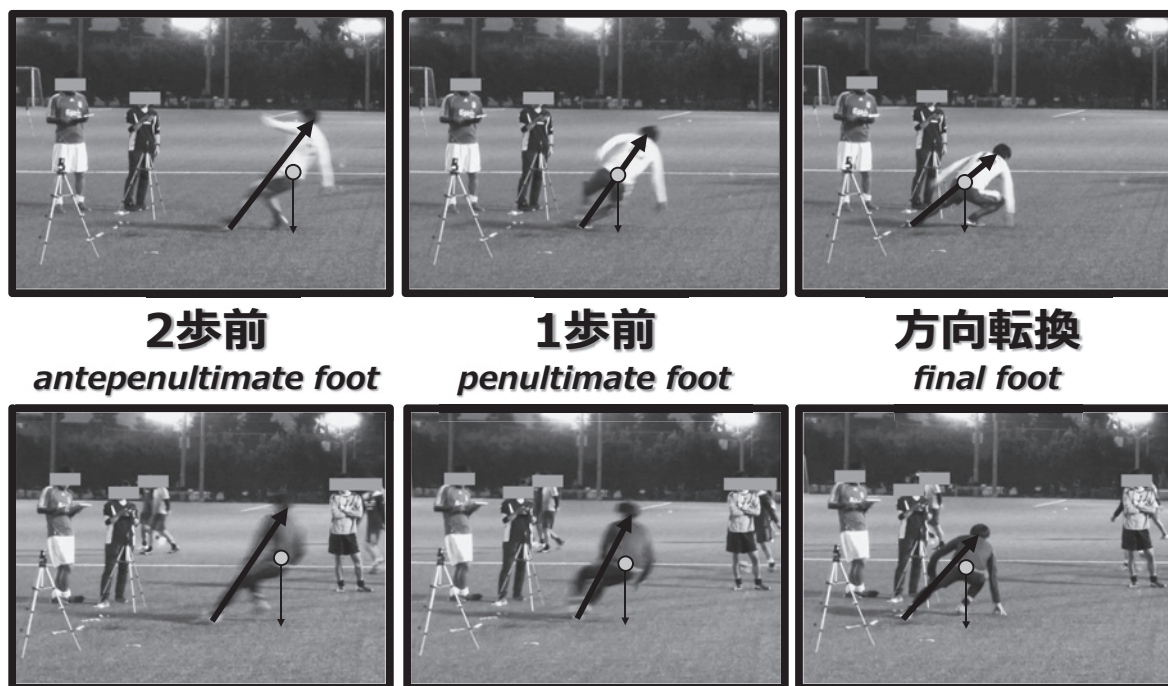


図1 180度方向転換動作
上段：ACL 損傷の既往なし，下段：ACL 損傷の既往あり

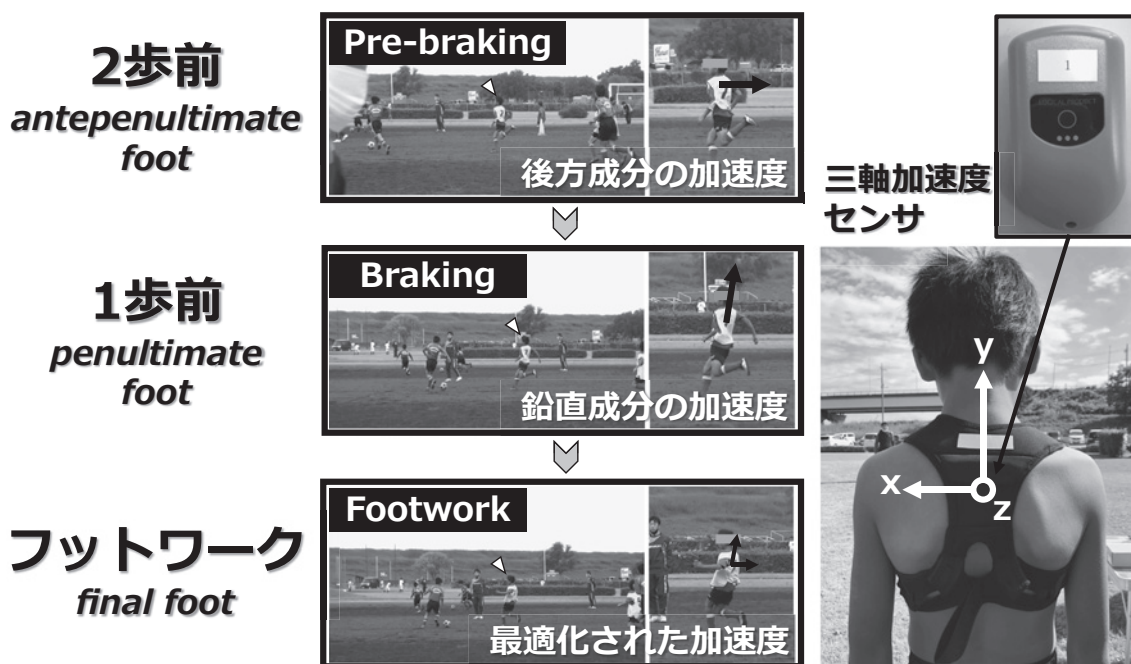


図2 サッカーの試合における減速場面の特徴

る、既往がない選手に比べて減速のベクトル（大きさ、方向）が不十分であり、方向転換に至るまでの動作を改善できる可能性を感じた（図1）。こうした点をRTPならびに再発予防に向けたプロセスの中で確認していくことが、スポーツ現場における実践的な観点として重要である。

また、侵入型の競技(invasion sport)であるサッカーでは、味方や相手選手とのインタラクションの中で「駆け引き」を行う。そうした中で外的負荷を評価するために3軸加速度センサを装着して試合を行ったところ、方向転換や停止に至る前には適切な減速を駆使してスピードコントロール



図3 競技・職域の垣根を越えた意見交換
アスレティックトレーナーとして監督・コーチなど円滑なコミュニケーションを図りながら、スポーツ現場に即した予防策を一緒に作り上げていく

している所作を確認できた(図2)。特に、フットワークに至る1歩前の「急減速(braking)」では地面を強く踏み込むことで生じる鉛直加速度を観察できた一方で、2歩前の「減速予備動作(pre-braking)」ではスピードコントロールを行うことで生じる後方加速度の出現が特徴的であった⁸⁾。こうした試合で生じる外的負荷の性質や発生状況に目を向けることは、スポーツ現場だからこそできる取り組みである。

●予防のカギとなる「TEAMWORK」

近年報告された質的研究²⁾から、スポーツ外傷・障害予防の成功には「チームワーク」が重要であるという知見が得られた。特に、トレーニング負荷や健康状態のモニタリング、スポーツ現場(選手・ヘッドコーチ)と医療機関(医師・理学療法士)との円滑なコミュニケーションを図るうえで、予防の実践者となるアスレティックトレーナーやフィットネスコーチの果たす役割は大きい。我々の大学では、競技(部活動の種目)や職域(チームでの役割)の垣根を越えたディスカッションの場を週1回設け、自由な意見交換、前向きな情報共有を行っている(図3)。こうした選手を取り巻く様々なステイクホルダーとのインタラクティブな取り組みの中にこそ、予防のヒントがあると強く感じる。チームワークを構築するための「信頼

(trust)」、「意思疎通(communication)」、「協力/連携(cooperation)」こそが、ACL損傷予防の未来に向けた一手となる。

文 献

- 1) 砂川憲彦. 安全・健康管理およびスポーツ外傷・障害の予防. In: 片寄正樹(編). 公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト [2022年カリキュラム対応] 第1巻アスレティックトレーナーの役割. 第1版. 東京: 文光堂; 40-43, 2022.
- 2) Tabben M, Verhagen E, Warsen M, et al. Obstacles and opportunities for injury prevention in professional football in Qatar: exploring the implementation reality. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2023; 9(1): e001370.
- 3) Tabben M, Eirale C, Singh G, et al. Injury and illness epidemiology in professional Asian football: lower general incidence and burden but higher ACL and hamstring injury burden compared with Europe. *Br J Sports Med.* 2022; 56(1): 18-23.
- 4) Della Villa F, Buckthorpe M, Grassi A, et al. Systematic video analysis of ACL injuries in professional male football (soccer): injury mechanisms, situational patterns and biomechanics study on 134 consecutive cases. *Br J Sports Med.* 2020; 54(23): 1423-1432.
- 5) Lucarno S, Zago M, Buckthorpe M, et al. Systematic video analysis of anterior cruciate ligament injuries in professional female soccer players. *Am J Sports Med.* 2021; 49(7): 1794-1802.
- 6) Sasaki S, Koga H, Krosshaug T, et al. Kinematic analysis of pressing situations in female collegiate football games: new insight into anterior cruciate ligament injury causation. *Scand J Med Sci Sports.* 2018; 28(3): 1263-1271.
- 7) McBurnie AJ, Harper DJ, Jones PA, et al. Deceleration training in team sports: another potential 'vaccine' for sports-related injury? *Sports Med.* 2022; 52(1): 1-12.
- 8) Sasaki S, Nagano Y, Suganuma Y, et al. Acceleration profile of high-impact movements during young football games: a cross-sectional study involving healthy children. *Sports Biomech.* 2021; online ahead of print.