

アメリカンフットボールにおける 前十字靭帯損傷の受傷メカニズム

Mechanisms of Anterior Cruciate Ligament Injuries in American football

村澤 茂*, 月村泰規*, 金子博徳*, 斎藤良彦*

キー・ワード：American football, anterior cruciate ligament, injury mechanism
アメリカンフットボール, 前十字靭帯損傷, 受傷メカニズム

【要旨】 アメリカンフットボールにおいて前十字靭帯損傷は頻度の高い外傷である。しかし本邦においてその受傷メカニズムを解析した報告は少ない。本研究では、選手へのアンケートと、受傷時のビデオ映像を用いて受傷メカニズムを検討した。当院がチームドクターを担当しているチームの選手で、当院にてACL再建術を行い研究参加への同意が得られた30名を対象とした。結果：接触型受傷21例(70.0%)非接触型受傷9例(30.0%)であった。複合靭帯損傷は5例で全例が接触型受傷であった。アンケートと映像でコンタクトの有無が異なった例があり、受傷機転の詳細な把握には映像の収集が重要と考えられた。

背景

スポーツ全般における前十字靭帯(以下ACL)損傷は非接触型受傷が約70%で接触型受傷より多いと報告されている^{1,2)}。一方、アメリカンフットボール(以下AF)において、ACL損傷は、全外傷のうち約2%を占めると報告されている³⁾が、その受傷メカニズムを解析した報告は少ない。

対象・方法

当院がチームドクターを担当しているAFチームの選手で、2011年6月から2015年9月の期間に、当院でACL再建術を行った45例の内、研究参加への同意が得られた30例30膝を対象とした。

ポジションや受傷プレーについてアンケートを実施し、受傷時の状況を調査した。また画像所見、鏡視所見から合併損傷の有無を診断した。このうち13例については受傷時の映像についても検討した(表1)。

結果

受傷時平均年齢は20.0歳(16~27歳)で、カテゴリーは高校生3例、大学生24例、社会人3例であった。ポジションはオフェンス16例(OL1例、WR5例、QB2例、RB8例)ディフェンス14例(DL5例、LB6例、DB3例)であった。受傷時の肢位は外反位24例、内反位6例で、初回受傷28例、再受傷2例(2例とも不全断裂が完全断裂に移行)であった。受傷時の映像のある13例中、アンケートと映像でコンタクトの有無が異なる症例を2例認め、受傷メカニズムを確実に把握しうる映

表1 アンケートの内容

質問1	受傷時の年齢
質問2	受傷時点での競技経験年数
質問3	ポジション
質問4	今回を含めた同側膝のACL受傷回数
質問5	受傷時の肢位
	a. 外反
	b. 内反
	c. 過伸展
	d. 内外反正中屈曲
	e. 不明
質問6	受傷時のコンタクトの有無
質問7	受傷時の詳細な状況

* 北里大学北里研究所病院スポーツ整形外科

表2 コンタクトの有無・ポジション・受傷肢位 ※OL：オフェンシブライン WR：ワイドレシーバー QB：クォーターバック RB：ランニングバック DL：ディフェンシブライン LB：ラインバッカー DB：ディフェンシブバック

コンタクトの有無	ポジション		受傷肢位	
	オフェンス	ディフェンス	外反位	内反位
接触型受傷 21 例 ├ タックルした 2 例 ├ タックルされた 14 例 ├ ブロックした 3 例 └ ブロックされた 2 例	WR 3 例, QB 1 例, RB 4 例 OL 1 例 QB 1 例	DL 1 例, DB 1 例 DL 2 例, LB 2 例, DB 2 例 LB 2 例 DL 1 例	1 例 13 例 3 例 2 例	1 例 1 例
非接触型受傷 9 例 ├ カットを切った 6 例 └ ランプレーで躓いた 3 例	RB 3 例, QB 1 例, WR 1 例 RB 1 例	LB 1 例 DL 1 例, DB 1 例	5 例 2 例	1 例 1 例

表3 ACL 損傷に伴う合併損傷の詳細

	接触型 (15 例)	非接触型 (6 例)
外側半月板損傷	13	6
内側半月板損傷	2	1
外側副靭帯損傷	1	
内側副靭帯損傷	6	
後十字靭帯損傷	3	
軟骨損傷 (Noyes 分類 class II 以上)	4	1
合計	29	8

像を採用した。接触型受傷 21 例 (70%)、非接触型受傷 9 例 (30%)、オフェンス、ディフェンス共に、タックルされた際の受傷が最も多く認められた (表 2)。

合併損傷は外側半月板損傷が最も多く、複合靭帯損傷は全例が接触型受傷であった。

全症例に対する合併損傷の割合は 21/30 例 (70.0%) であった。接触型受傷に占める合併損傷有りの割合は 15/21 例 (71.4%)、非接触型受傷に占める合併損傷有りの割合は 6/9 例 (66.7%) であった。接触型・非接触型受傷群での合併損傷発生率をカイ 2 乗検定を用いて検定したが、有意差は認められなかった ($p=0.794>0.05$) (表 3)。

代表症例を提示する。

症例 1 接触型受傷 20 歳ポジション：RB
ボールキャリアー中に左膝外側からタックルされた時に膝が外反強制され受傷した (図 1)。

症例 2 非接触型受傷 22 歳ポジション：QB
ボールキャリアー中にカットを切って方向転換をした際に右膝が外反強制され受傷した (図 2)。

考 察

AF における ACL 接触型損傷は黒沢ら⁴⁾は 73%、James ら³⁾は 79% と報告しており、本研究も同様の結果となった。AF ではディフェンスがオフェンスにタックルしたり、集団の中で転倒した選手が膝外側から相手または味方の選手に乗られるなど、接触による受傷のリスクが高いと考えられた。

本研究において、アンケート回答と映像でコンタクトの有無が異なる症例を認めた。AF では集団の中で複数のコンタクトが発生するため受傷時の状況を選手が誤認している場合があると考えられ、受傷メカニズムの詳細な把握には映像を収集・確認する事が重要であると考えられた。

カテゴリー別では大学生の受傷頻度が最も高かった。当院が担当しているチームの選手総数から算出すると、ACL 再建術が必要となった頻度は、高校生：1/75 人、大学生：1/156 人、社会人：1/56 人であった。大学生は高校生に比べ、体格が大きく、筋力が増強してより激しいコンタクトをすることに加え、練習時間・試合数が多いことから受傷頻度が高いと考えられた。一方、社会人は大学生に比べ、経験を積み、コンタクト技術が向上していること、職業を有しているため怪我を避けたプレーを選択する傾向にあること、選手同士の体格的ミスマッチが少ないこと、学生より練習時間が少ないことなどの要因で受傷頻度が少ないと考えられた。

接触型受傷は合併損傷が多い傾向にあり、特に複合靭帯損傷は全例が接触型受傷であり、非接触型受傷に比べより高エネルギーの受傷であると考えられた。

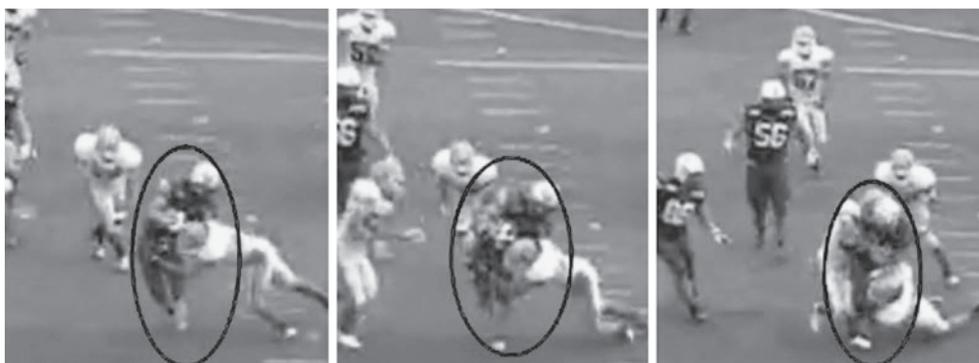


図1 接触型受傷の画像（症例1）

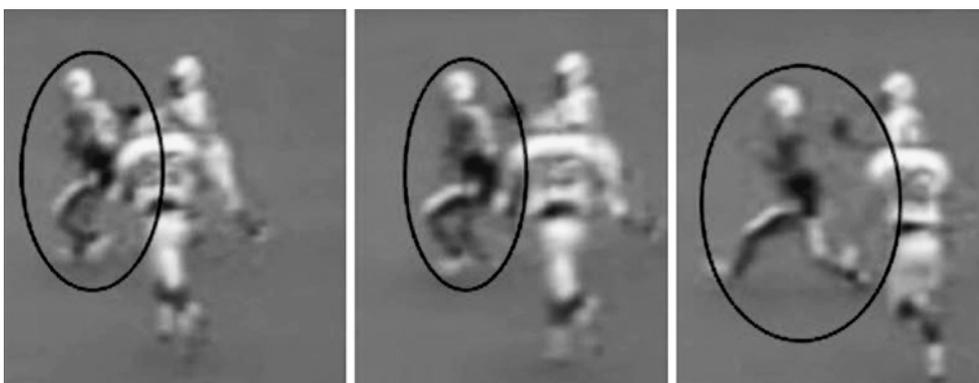


図2 非接触型受傷の画像（症例2）

ACL 損傷の予防として、接触型受傷はタックルされたり膝に乗られるなど、膝への直接的な外力を防ぐため、タックルを避ける基礎技術の向上、膝へのブロックに対する反則強化や予防的装具・テーピングの実施などが挙げられる。ブロックに際してはベタ足で後方荷重となり、股関節も伸展・内転位でロックされると、軽い膝外側へのコンタクトでも膝に外反、外旋力が容易に生じて受傷しやすい状況になってしまうためブロック時にも細かいステップを踏む必要がある。

非接触型受傷はカッティング動作の際に膝が外反して受傷する症例が多く、従来から指摘されている Knee-in 動作を避けるトレーニングが重要と考えられた⁵⁻⁷⁾。また芝やグラウンドの窪みに足を取られて受傷したケースがあり、適切なスパイクの選択やグラウンド整備により予防できる症例も存在した。

今回の研究では、練習中の受傷で映像が無い場合が多く、また各チームが通常のホームビデオを用いて撮影しており、解像度が低いこと、集団の中で当該選手が他の選手で遮られるなどから、受

傷の瞬間を確認できない場合があった。こうした問題を解決するため、練習中の映像をなるべく残すこと、より解像度の高いビデオで多方向からプレーを撮影、解析することが必要であると考えられた。

結 語

1. 我々は AF における ACL 損傷の受傷メカニズムを、アンケートと受傷時の映像を用いて解析し報告した。
2. 接触型・非接触型受傷それぞれに対応した予防対策が必要であると考えられた。
3. より詳細な解析には映像の解像度、回収率を向上させることが重要であると考えられた。

文 献

- 1) 辻 正二ほか：膝前十字靭帯損傷におけるスポーツ別体格指数と発生頻度—受傷機転からの検討—。日臨スポーツ医学会誌 12: 815-820, 1995.
- 2) 山口 基ほか：ACL 再建術後のスポーツ復帰—アメリカンフットボール—。関節外科 30: 75-85, 2011.

- 3) Bradley, JP et al.: Anterior Cruciate Ligament Injured in the National Football League. *Arthroscopy* 18: 502-509, 2002.
 - 4) 黒澤 尚: アメリカンフットボールにおける膝外傷—その実態と予防策—. *日臨スポーツ医学会誌* 12: 21-26, 1995.
 - 5) 永野康治: 膝前十字靭帯損傷のメカニズムとリスクファクター. *JJBSE* 13: 195-201, 2009.
 - 6) Yu, B et al.: Mechanisms of non-contact ACL injuries. *Br J Sports Med* 41: 47-51, 2007.
 - 7) Shimokochi, Y et al.: Mechanisms of Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury. *J Athl Train* 43: 396-408, 2008.
-
- (受付: 2016年4月18日, 受理: 2016年10月20日)

Mechanisms of Anterior Cruciate Ligament Injuries in American football

Murasawa, S.* , Tsukimura, Y.* , Kaneko, H.* , Saito, Y.*

* Sports Orthopedics, Kitasato Institute Hospital, Kitasato University

Key words: American football, anterior cruciate ligament, injury mechanism

[Abstract] Anterior cruciate ligament injuries frequently occur in American football players. However, there are only a few reports that analyze the mechanism of injury in Japan. In this study we investigated the mechanism of injury by using both players' questionnaires and video images of scenes where players are injured. The study consists of 30 ACL reconstruction cases at our hospital. All of the patients are players who belong to a team receiving medical management at our hospital, who had given consent to take part in this study. Results: contact injuries were present in 21 cases (70%), and non-contact injuries in 9 cases (30%). All of the 5 complex knee ligament injuries occurred during contact play. Questionnaire results of the mechanism of injury were different from the video images in two cases, thus it is important to make sure of the mechanism of ACL injury in American football players in detail using video images.