

## 学生アメリカンフットボール選手における膝関節傷害発生と 下肢アライメントの関連性

There lationship between injury of the knee joint and alignment  
of the lower limbs in collegiate players of American football

畦 山 与里子

Yorioko UNEYAMA

本学大学院保健体育専攻 (1 年次)

片 平 誠 人

Makoto KATAHIRA

保健体育講座

(平成22年 9 月30日受理)

### I. 序論

アメリカンフットボールはあらゆるスポーツ競技の中でも代表的なコンタクトスポーツである<sup>1)</sup>。黒沢ら<sup>2)</sup>によるとアメリカンフットボール競技は、選手同士の激しいコンタクトや転倒による重症のスポーツ傷害が多くみられるとされている。さらに、頻繁にタックルやホールド、ブロックなどの格闘性の高いコンタクトを用いるという競技特性上、ほかのスポーツ競技と比べ傷害発生頻度が高いと報告されている<sup>3)4)</sup>。

また、松元ら<sup>5)</sup>によると学生アメリカンフットボール選手においては、特に膝関節のスポーツ傷害が多いとされている。

アメリカンフットボール選手における膝関節傷害の特徴として「ほとんどが一度の外力による外傷である」「相手のタックルを直接膝に受け受傷するケースが多い」「膝関節のスポーツ傷害は復帰までに時間を要する<sup>6)</sup>」上に、重症度の高い膝関節傷害が多く、さらに競技復帰までに長期間を要する」などが挙げられる。

これらのことから、とくに傷害発生頻度、重症度の高いアメリカンフットボールでは、未然に傷害を予防できるかが重要な課題である。

また、膝関節の傷害でもとくに ACL 損傷は、受傷者の多くが再建手術と長期にわたるリハビリテーションを必要とすることから、競技復帰までに長期間を要するだけでなく社会的、経済的な損失も大きく、これらのことから ACL 損傷に対する予防対策は重要な課題となっている<sup>7)8)</sup>。

膝関節傷害の発生要因としては、様々なものが

考えられるが、そのひとつに下肢アライメントが挙げられる。アライメントとは、骨、関節の配列のことである<sup>9)</sup>。

山本ら<sup>9)</sup>は、下肢は股関節・大腿・膝関節・下腿・足関節および足部が一連となって機能し、これらの各器官のアライメントに過度な彎曲やねじれが存在すると運動効率を低下させ、筋腱の負担を大きくすると述べている。また、アライメントにねじれや彎曲があれば、急激なストップ、ターンや転倒、相手のタックルなどの際に、関節に不利な肢位で負荷がかかりやすく外傷を起こしやすいと述べている。

これらのことから、下肢アライメントと傷害発生には密接な関わりがあると考えられ、下肢のマルアライメントとが存在すると、外傷発生機転においても重度の外傷につながるケースが多いと推測される。

これまで、下肢アライメントと膝関節疾患に注目した研究は多い<sup>10) 11) 12) 13) 14)</sup> が、膝関節傷害発生頻度の高い学生アメリカンフットボール競技者を対象とした研究は少ない<sup>15) 16)</sup>。

そこで本研究では、学生アメリカンフットボール競技者における膝関節傷害発生と下肢アライメントの関連性を明らかにすることを目的とし、アメリカンフットボール競技の現場での傷害予防の一助とする。

### II. 方法

#### A. 対象

対象は、2007年から2010年の間に九州1部リー

グK大学アメリカンフットボール部に所属する競技者10名とした。膝関節に外傷経験がないものを正常群、膝関節にACL損傷の外傷経験があるものをACL群とし、それぞれ5名ずつを選出した(表1)。

表1 被験者の身体特性

	身長(cm)	体重(kg)	年齢(歳)
正常群(n=5)	174.8±4.1	73.6±5.4	20.4±0.5
ACL 群(n=5)	172.5±4.9	79.3±13.6	20.8±0.8

(平均値±標準偏差)

### B. 調査手順

調査手順として、まず個々の下肢アライメントの測定を行い、得られた測定データを正常群とACL群に分け、それぞれの下肢アライメントの特徴を評価した。

次に、2群間(1. ACL群健側と患側 2. 正常群とACL群健側 3. 正常群とACL群患側)で各アライメントを比較し有意差がみられるかを検討した。

また、有意差がみられた項目と各アライメント項目間での相関関係を検討した。

さらに、有意差がみられるアライメント項目では、膝関節外傷発生とどのようなメカニズムで関連しているのかを考察した。

### C. 測定項目

下肢アライメントの測定項目として、Q-angle(quadiceps angle)、膝関節内反・外反(O脚、X脚)、彎曲指数、足アーチ高率、外反母指角、足部後面角度、股関節内旋角、股関節外旋角とした。

Q-angle(quadiceps angle)の測定はゴニオメーターを用いて行い20°以上をマルアライメントとした<sup>9)</sup>。

膝関節内反・外反(O脚、X脚)の測定は、足を揃えて真っ直ぐ立った状態で果間距離を測る方法を用いた。2FD以上をマルアライメントとした<sup>9)</sup>。

彎曲指数は、膝関節内反・外反(O脚・X脚)をより詳しく評価するために用いた。彎曲指数=顆間距離(A)÷下腿長(B)×100とした<sup>9)</sup>。

足アーチ高率の測定は、足アーチの長さに対する足アーチの高さ(アーチ高率)を相対的に評価した。足アーチ高率=舟状骨高÷アーチ長×高さとした<sup>9)</sup>。

股関節内旋角、股関節外旋角の測定は腹臥位に

て膝関節90°屈曲時の股関節内旋、外旋の度合いを測定した<sup>9)</sup>。

股関節内旋角、股関節外旋角は腹臥位にて、それ以外はすべて立位荷重にてスタティックな条件で測定を行った。

## III. 結果

### A. ACL群健側と患側での比較

ACL群健側と患側を比較したところ、各アライメント項目間に有意差はみられなかった。

### B. 正常群とACL群健側での比較

正常群とACL群健側を比較したところ、各アライメント項目間に有意差はみられなかった。

### C. 正常群とACL群患側での比較

正常群とACL群患側を比較したところ、股関節外旋角度において、正常群に比べACL群患側で有意に低い値( $p < 0.05$ )を示した(図1)。

また、足関節後面角度において、正常群に比べACL群患側において有意に高い値( $p < 0.05$ )を示した(図2)。

さらに、同群間において、股関節外旋角度および足関節後面角度と、各アライメント項目間での相関関係をみたが、有意な相関関係はみられなかった。

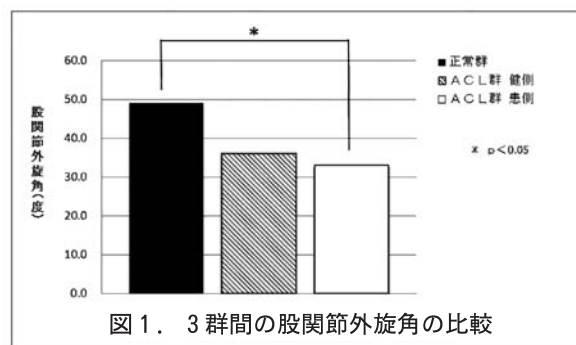


図1. 3群間の股関節外旋角の比較

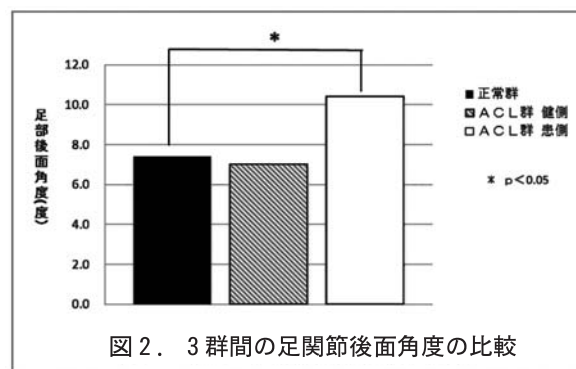


図2. 3群間の足関節後面角度の比較

#### IV. 考察

宮内ら<sup>17)</sup>によると、膝関節の動的アライメントは股関節や足部、足関節の構造や機能に影響を受けると報告している。また、菊元ら<sup>18)</sup>や八木ら<sup>19)</sup>は、股関節内転・内旋が大きくなると膝外反量は大きくなり knee-in, toe-out になりやすいと述べている。また、石田ら<sup>14)</sup>によると、足部後面角度が大きい場合、踵骨外反、足部回内、下腿外旋をつくりやすいとされている。

さらに膝関節外反、下腿外旋、足部回内を伴う動的アライメント knee-in, toe-out は、ACL 損傷の受傷機転となる危険肢位とされている<sup>20)</sup>。

股関節内旋角の増大は、Q-angle の増大に関連していると考えられるが、本研究の結果では、ACL 群患側における股関節内旋角で有意な高値は示さなかった。それに対し、股関節外旋角が有意な低値を示したが、これは股関節内旋筋の柔軟性の影響によるものと考えられる。したがって、静的アライメントには問題が見られなかったが、運動中による動的アライメントにおいては knee-in, toe-out の肢位をとりやすい危険性にあることが考えられる。

また、ACL 群患側において足部後面角度が有意な高値を示したが、これは先行研究で述べられているように踵骨外反、足部回内、下腿外旋が生じやすく、それに伴い膝関節の動的アライメント knee-in, toe-out の肢位になりやすいのではないかと推測される。

これらのことから、股関節外旋角度が低値であること（股関節内旋筋の緊張）、足部後面角度が高値であることは、ACL 損傷受傷機転となる危険肢位とされている動的アライメント knee-in, toe-out を誘発する因子となっていることが考えられる。

また山本ら<sup>8)</sup>は、アライメントにねじれや彎曲があれば、急激なストップ、ターンや転倒、相手のタックルなどの際に、関節に不利な肢位で負荷がかかりやすく外傷を起こしやすいと述べている。アメリカンフットボールでは急激な方向転換、転倒、下肢へのタックルを受けるなどの状況が頻繁に発生するので、ACL 群のような下肢アライメントが存在するものではとくに、関節に不利な肢位で、頻繁に過剰な負荷がかかりやすく、傷害発生を助長させているということも考えられる。

以上のことから、ACL 群のような下肢アライメントを有する学生アメリカンフットボール競技者においては、足部・足関節の筋力強化、足底挿板による足部後面角度のコントロール、継続的か

つ入念なストレッチングによる股関節内旋筋の柔軟性の向上、さらに正しい動的アライメントの習得などの積極的な予防対策を行う必要がある。

#### V. まとめ

ACL 群患側においては、股関節外旋角度が低値であること、また足関節後面角度が高値であることが明らかになった。

#### 文献

- 1) 西村忍・中里 浩一・中嶋寛之：アメリカンフットボール競技中に発生した損傷に関する研究－大学生と社会人チームを比較して－，体育研究所紀要 44(1)，9-15，2005
- 2) 黒沢尚・阿部均・川原貴：学生アメリカンフットボールにおける安全対策の取組み，Japanese journal of orthopaedic sports medicine 24，(1)，96，2004
- 3) 黒田真二・三浦隆行・清水卓也：某大学アメリカンフットボール部の外傷要因－2年間の外傷調査から－，日本臨床スポーツ医学会誌，10(3)，508-513，2002
- 4) 池添 冬芽・森永 敏博・鈴木 康三・黒木 裕士・市橋 則明・浅川 康吉・羽崎 完・濱 弘道：大学アメリカンフットボールにおける外傷・障害の現状，理学療法学，22，(Supplement\_2)，290，1995
- 5) 松元 剛・宮永 豊・下條仁士・林浩一郎・福林徹：アメリカンフットボール選手のスポーツ傷害について，体力科学 38(6)，688，1989
- 6) 黒坂昌弘・松井允三・黒田良祐・水野清典・吉矢晋一：スポーツによる膝関節の傷害とリハビリテーション（スポーツ外傷とリハビリテーション），リハビリテーション医学，日本リハビリテーション医学会誌 38(8)，625-627，2001
- 7) 佐々木理恵子・浦辺幸夫・上田康之・宮里幸・秋本剛・井手一茂：膝前十字靱帯損傷予防による全身反応時間の変化，理学療法学 35 (Supplement\_2)，473，2008
- 8) 佐々木理恵子・浦辺幸夫・宮下浩二・田中浩介・越田専太郎・勝田茜：膝前十字靱帯（ACL）損傷予防プログラムの介入による効果，スポーツと疾患，第61回 日本体力医学会大会，体力科学 55(6)，861，2006
- 9) 山本利春：測定と評価，第1版，東京：ブクハウス・エイチディ，2001
- 10) 堀場 久司・服部 博幸・片山 憲史：大学生のスポーツ傷害と下肢アライメントについて

体力科学 50(6), 990, 2001

- 11) 肝付 慎一・山下 導人・牛ノ濱 政喜・中道 将治・園田 昭彦：変形性膝関節症の下肢アライメント（骨・関節疾患（整形外科疾患））理学療法学 29（supplement\_2）, 33, 2002
- 12) 五味 徳之・森 諭史・乗松 尋道・諏訪 勝保：外側型変形性膝関節症の下肢アライメント，中部日本整形外科災害外科学会雑誌．中部日本整形外科災害外科学会抄録 44(4), 867-868, 2001
- 13) 山田 哲也・吉野 信之・高井 信朗・福田 幸久・平澤 泰介：若年者膝蓋大腿関節障害患者における下肢アライメントについて，中部日本整形外科災害外科学会雑誌．中部日本整形外科災害外科学会抄録 42(4), 865-866, 1999
- 14) 石田 泰男・入谷 誠・千葉 慎一・山崎 勉・内田 俊彦：変形性膝関節症の下肢アライメントの検討－膝と足部の関係について－，理学療法学21（Supplement\_2）, 472, 1994
- 15) 渡邊裕之・鳥居 直美・鳥居 俊：身体的特性が膝前十字靱帯損傷発生に与える影響－大学アメリカンフットボール選手における横断的調査－，体力科学 54(6), 659, 2005
- 16) 佐々木 弘俊・小西 由里子・玉川 明朗・大森 浩明：アメリカンフットボール選手の下肢アライメント・脚筋力と傷害との関係，体力科学 45(6), 802, 1996
- 17) 宮内 翔平・宮川 俊平・向井 直樹，竹内 雅裕・小笠原 一生：足部の内側縦アーチの低下が片足着地時における膝関節のアライメントに及ぼす影響，体力科学 55(6), 860, 2006
- 18) 菊元 孝則・加賀谷 善教・紫喜 崇・船橋 立二：股関節外転筋力が膝関節アライメントに及ぼす影響，理学療法学34,（Supplement\_2）, 456, 2007
- 19) 八木 郁徳・永井 智・小林 直行・小笠原 一生・白木 仁・向井 直樹・竹村 雅裕・宮川 俊平：前十字靱帯損傷の危険因子の検討－大腿骨前捻角に着目して－，体力科学 56(6), 835, 2007
- 20) 公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト，第7巻アスレティックリハビリテーション，第1版，財団法人日本体育協会，2007
- 21) 公認アスレティックトレーナー専門科目テキスト，第3巻スポーツ外傷・障害の基礎知識，第11版，財団法人日本体育協会，2007