

COVID-19による長期活動休止 がその後の試合時の外傷に与える影響 —関東大学アメリカンフットボールにおける 検討—

原 著

Impact of Long-term Cessation Due to COVID-19 on Subsequent Injuries
During American Football Games: Analysis of the Kantoh Collegiate
American Football League

藤谷博人*, 川原 貴*, 月村泰規*, 立石智彦*
反町武史*, 中山晴雄*, 植原健二*, 齋藤良彦*
小松太一*, 山田 慎*, 福田 崇*, 麻生 敬*
青柳康史*

キー・ワード : American Football, COVID-19, Injury
アメリカンフットボール, COVID-19, 外傷

〔要旨〕 我が国の大学アメリカンフットボール (AF) において, COVID-19による長期活動休止が, その後の試合 (2020年秋季公式戦) の外傷内容に与えた影響について検討した。

関東学生 AF 連盟に提出された外傷報告書の中で, A: 2020年と, B: 1991~2010年 (20年間) における外傷内容を分析し, 両者の比較検討を行った。検討項目は, ①1 試合外傷発生率, ②外傷分類, ③外傷部位, ④外傷名であった。

外傷発生率 (件/試合) は, A: 2.34, B: 1.33 と A が有意 ($p < 0.05$) に多かった。外傷分類では, 打撲・挫傷は全外傷中, A: 32.4%, B: 16.7%, 骨折は A: 9.0%, B: 2.4% と, それぞれ A が有意 ($p < 0.05$) に多く, 外傷部位では, 下腿は A: 14.5%, B: 7.8%, 大腿は A: 9.0%, B: 4.9% と, 各々 A が有意 ($p < 0.05$) に多かった。また外傷名は, 大腿挫傷・打撲 (肉ばなれを含む) が A: 8.3%, B: 4.0%, 下腿筋痙攣が A: 8.3%, B: 2.9% であり, 各々 A が有意 ($p < 0.05$) に多かった。

これらの要因として, 長期活動休止により軟部組織の柔軟性が低下し, プレー中の急激な動きで大腿, 下腿の筋, 腱に過剰な負荷がかかったためと考えられた。また, 練習不足によるプレー技術の低下で受傷回避の動きが上手くできなかったこと, あるいは骨自体の強度の低下等が骨折増加の1因と推測した。

緒言

2020年, COVID-19のパンデミックにより, 一般社会のみならず我が国のスポーツ界にも甚大な影響が及んだ。

アメリカンフットボール (以下 AF) においては, その年間活動スケジュールに大幅な変更を余儀なくされた。我が国の大学 AF の年間スケジュールは, 2月に各チームが活動開始, 4~6月頃まで春季のオープン戦が行われ, 7月より各チームの夏季練習 (合宿含む), そして9月から秋季公式戦が始まり 12月中旬の甲子園ボウル (日本一決定戦) で終了となる。コロナ禍の2020年では, 2月からチームの活動が全休, 7月末から練習が再

* 関東学生アメリカンフットボール連盟メディカル委員会
Corresponding author: 藤谷博人 (fujiya-1487@marianna-u.ac.jp)

表1 外傷発生率
発生率(件/試合)はAが有意($p < 0.05$)に多かった。

	A: 2020		B: 1991~2010
外傷総数(件)	145		4486
試合数(試合)	44		3367
*発生率(件/試合)	3.30	>	1.33

*: $p < 0.05$

開され、例年より1ヵ月遅れの10月から公式戦が開幕し、例年通り12月中旬に終了した。約5ヵ月間の活動休止後に、約2~3ヵ月間の短い練習を経て公式戦に突入したことになる。1年を通じて全く活動ができなかったチームも多くみられた。このような活動休止期間が公式戦の前にあったことは、我が国のAF界としては経験の無いことであつたが、このような長期の活動休止はその後の公式戦における外傷の内容にも何らかの影響を与えた可能性がある。

過去においては2011年、米国プロリーグのNFL(National Football League)において、選手達が3月から7月まで練習ができない事象が発生し、9月の公式戦開幕の直前の夏季練習でアキレス腱断裂が異常に多く発生したことが報告されている¹⁾。

今回我々は、我が国の大学AFにおいて、長期活動休止がその後の公式戦の試合時の外傷内容に与えた影響について検討を行った。

対象および方法

対象は、関東学生AFリーグ秋季公式戦の試合においてゲームドクター制度の元、ドクターが記録した外傷報告書の中で、A:2020年(COVID-19のパンデミック下)、と過去に我々が報告したB:1991年~2010年(通常時の20年間)²⁾の外傷内容について、両者の比較検討を行った。

ゲームドクター制度とは、試合中に発生し審判がタイムアウトを取った外傷について、ゲームドクターまたはチームドクターが、その救急処置を行い、さらに外傷報告書に受傷時の状況や診断名を記録するシステムであり、関東学生AF連盟では1991年に開始され現在も継続されている。検討項目は、①外傷発生率(件数/試合数)、②外傷分類、③外傷部位、④外傷名であつた。

なお本研究は、「人を対象とする生命科学・医学系研究に関する倫理指針」に則り、本外傷報告書

には個人名の記載箇所は無く、統計学的評価においても個人情報の守秘には十分配慮を行った。

今回、統計学的分析は χ^2 検定を用いて行い、危険率5%にて有意とした($p < 0.05$)。

結果

①外傷発生率(件/試合)

外傷総数はA:145件、B:4486件であり、それぞれの対象試合は、A:44試合、B:3367試合で、外傷発生率(件/試合)としては、A:2.34、B:1.33と、Aの方が有意($p < 0.05$)に高かつた(表1)。

②外傷分類

外傷分類については表2に示す。これらの中で、打撲・挫傷は、全外傷中、A:32.4%、B:16.7%であり、また骨折はA:9.0%、B:2.4%に発生し、発生率はそれぞれAが有意($p < 0.05$)に高かつた。他の項目については統計学的な有意差は認められなかつた。

③外傷部位

外傷部位は表3に示す。これらの中で、発生率で両者に有意差($p < 0.05$)がみられたのは下腿と大腿であり、下腿はA:14.5%、B:7.8%、大腿はA:9.0%、B:4.9%と、それぞれAの方が高かつた。他の部位については有意差は認められなかつた。

④外傷名

外傷名を表4に示す。足関節靭帯損傷と膝靭帯損傷の2つは、A、Bとも全外傷中1,2位であり、この2つで全体の30%以上を占めていた。

今回、発生率で両者に有意差($p < 0.05$)がみられたのは、大腿部打撲・挫傷(肉ばなれを含む)(A:8.3%、B:4.0%)と下腿筋痙攣(A:8.3%、B:2.9%)であり、それぞれAの方が高かつた。

考察

今回の結果より、約5ヵ月間の長期活動休止によってAFにおける試合での外傷発生率は有意

表2 外傷分類

外傷分類では、「打撲・挫傷」と「骨折」の発生率が、それぞれAの方が有意 ($p<0.05$) に多かった。

	A : 2020		B : 1991 ~ 2010
靭帯損傷	47 (32.4%)		1688 (37.6%)
* 打撲・挫傷	47 (32.4%)	>	747 (16.7%)
* 骨折	13 (9.0%)	>	109 (2.4%)
脳振盪	12 (8.3%)		398 (8.9%)
脱臼	8 (5.5%)		374 (8.3%)
その他	18 (12.4%)		1170 (26.1%)
	計 145 (件)		計 4486 (件)

* : $p<0.05$

表3 外傷部位

外傷部位は、「下腿」と「大腿」の発生率が、それぞれAの方が有意 ($p<0.05$) に多かった。

	A : 2020		B : 1991 ~ 2010
足関節	30 (20.7%)		779 (17.4%)
膝関節	22 (15.2%)		848 (18.9%)
* 下腿	21 (14.5%)	>	350 (7.8%)
肩・鎖骨	15 (10.3%)		532 (11.9%)
* 大腿	13 (9.0%)	>	218 (4.9%)
頭部	13 (9.0%)		429 (9.6%)
頸部	8 (5.5%)		325 (7.2%)
腹部	6 (4.1%)		218 (4.9%)
胸部	6 (4.1%)		94 (2.1%)
肘	3 (2.1%)		181 (4.0%)
腰部	3 (2.1%)		128 (2.9%)
その他	5 (3.5%)		384 (8.6%)
	計 145 (件)		計 4486 (件)

* : $p<0.05$

表4 外傷名

外傷名では、「大腿部打撲・挫傷 (肉ばなれを含む)」と「下腿筋痙攣」の発生率が、それぞれAの方が有意 ($p<0.05$) に多かった。

	A : 2020		B : 1991 ~ 2010
足関節靭帯損傷	23 (15.9%)		683 (15.2%)
膝関節靭帯損傷	18 (12.4%)		705 (15.7%)
脳振盪	12 (8.3%)		398 (8.9%)
* 大腿部打撲・挫傷 (肉ばなれ含む)	12 (8.3%)	>	179 (4.0%)
* 下腿筋痙攣	12 (8.3%)	>	129 (2.9%)
下腿部打撲・挫傷 (肉ばなれ含む)	8 (5.5%)		136 (3.0%)
腹部打撲	8 (5.5%)		211 (4.7%)
肩関節脱臼	7 (4.8%)		239 (5.3%)
頸椎捻挫・スティングー	6 (4.1%)		300 (6.7%)
膝打撲・挫傷	3 (2.1%)		114 (2.5%)
肩鎖関節脱臼	2 (1.4%)		66 (1.5%)
その他	34 (23.5%)		1326 (29.6%)
	計 145 (件)		計 4486 (件)

* : $p<0.05$

($p < 0.05$)に増加したことが明らかとなった。またその内容として、大腿における挫傷・打撲(肉ばなれを含む)と下腿の筋痙攣が有意に増加し、さらに重症度の高い骨折についても有意な増加が認められた。なお、近年AF界でも大きな問題となっている脳振盪の発生率については、A、B間に有意差はみられなかった。

ヒトの身体活動の休止がもたらす生体の各組織への影響については、以前から多くの研究が報告されている。

骨格筋については、不活動により骨格筋は委縮し、筋収縮力や発揮パワーの低下、遅筋(抗重力筋)の割合の減少、そして代謝的に疲労しやすくなることが知られている。またこれらの変化は可逆的であり、再び骨格筋を活動させることで機能的に回復するとされている³⁾。

骨格筋の不活動による廃用性委縮についてBelavyらは、健康人男性に90日間のベッドレストをさせた臨床実験にて著明な廃用性委縮が生じたが、その部位は下半身では下腿、大腿、殿部の順に大きく、その理由として下腿には自分の体重の負担が他よりも大きいことが考えられ、部位によって廃用性委縮の度合いは異なるとした⁴⁾。

また腱については、須釜ら⁵⁾の関節固定モデルを使用した動物実験によると、ラットの足関節固定による骨格筋及び腱への影響をコラーゲン可溶性により評価した結果、組織の柔軟性の低下は腱(アキレス腱)よりも骨格筋(ヒラメ筋)の方が大きかったと述べている。

さらに骨については、過去に不活動と骨密度に関する臨床研究がみられるが、Kemmlerらは高齢男性に対して12ヵ月間の高強度のレジスタンストレーニングを行った結果、骨密度の増加が認められたが、その後6ヵ月間のトレーニングの休止によりその骨密度はまた低下したと報告している⁶⁾。

これらの研究は、いずれもかなり極端な条件下での身体活動休止に関する内容であり単純比較はできないが、これらの結果から考えると、約5ヵ月間の身体活動の休止は、身体組織の強度の低下や質的变化を招来した可能性が非常に高いと考えられる。

したがって、長期活動休止後のスポーツ再開時は、まず最初に十分な時間をかけてこれらの劣化組織を通常のレベルまで回復させることが不可欠

であり、その後、例年通りの激しいトレーニングを行って秋季公式戦に備える、との段階的な手順が必要と思われた。

今回の調査では、公式戦開幕時の選手の身体組織がどこまで回復していたか等は全く不明である。しかしながら約5ヵ月間の活動休止後、公式戦まで2~3ヵ月間しか練習ができなかった状況を考えると、試合開始時に例年と同レベルの筋力、持久力、柔軟性、そして実際のプレー動作まで完全に到達した選手はほとんどいなかったものと推測する。

AFにおけるCOVID-19による長期活動休止の影響については、いくつかの調査研究がある。NFLでは、2020年のシーズンはCOVID-19の影響で、例年8月に行われるpreseason game(オープン戦)の4試合が全て中止となり、選手達は実戦(試合)を経験しないまま9月上旬からのregular season game(公式戦)に入った。

2022年、Allahabadiらは、NFLでのこのスケジュールの変更がその後のACL損傷の発生率に及ぼす影響について検討し、2020年と2014~2019年を比較した結果、2020年では公式戦でのACL損傷の発生率は著明に増加し、特に最初の1ヵ月間にその傾向は多く認められたと報告した⁷⁾。また2021年Bakerらは、2020年の公式戦の最初の4週間における一般外傷の発生率とその内容を詳細に検討した結果、2016、2018、2019年のオープン戦及び公式戦に比べ外傷発生率(Injuries per 1000 athlete-exposure)は有意に高かったと報告した(2016: 2.50, 2018: 3.26, 2019: 3.26, 2020: 5.40)。さらに受傷部位別にみみると、2020年はどの部位も総じて発生率が高かったが、中でもUpper leg/Thigh(2016: 0.08, 2018: 0.42, 2019: 0.32, 2020: 0.84)と、Lower leg/Achilles(2016: 0.15, 2018: 0.16, 2019: 0.16, 2020: 0.33)の2つは、過去に比べおおよそ2倍以上高く、この2つの部位が高率なのは我々の調査結果と同様であった。また脳振盪についても、2020年は過去と比較しても差はみられず(2016: 0.21, 2018: 0.22, 2019: 0.23, 2020: 0.20)、これも我々と同様の結果であった⁸⁾。そしてこれらの理由として、不活動による身体調整機能の低下、筋力低下、さらに何らかの心理的ストレス⁹⁾の可能性を指摘している。

これらの調査報告では、各種検討項目の設定がやや異なるものの、AFの長期活動休止後の再開

時においては、スポーツで最も基本となる身体を移動するための下肢に大きな負担がかかることが示唆された。

一方、前述の Myer らの報告では、2011 年、NFL では選手とオーナー間の労使交渉の決裂により、3~7 月まで選手がチーム施設での通常練習が全くできなくなり、その結果、その後の公式戦開幕(9 月)前の夏季練習(7~8 月)においてアキレス腱断裂が 12 件発生し、これは例年の実に 6 倍もの発生数となった。また受傷したこれらの選手の平均年齢は 23.9 歳であり、NFL での平均経験年数は 1.4 年、そして 12 人中 5 人が新人選手であった¹⁾。

2009 年 Parekh らは、NFL の選手でアキレス腱断裂の受傷者は平均年齢が 29 歳であり、これは NFL の全選手の平均年齢の 26.5 歳よりも高いとしている¹⁰⁾。また、ごく一般的なスポーツによるアキレス腱断裂は、通常は 20 歳代には少なく 30 歳~50 歳に好発し、断裂の原因としては腱の退行性変化を基盤とするものが多いことがよく知られている¹¹⁾。

NFL における長期活動休止後のアキレス腱断裂がきわめて若年の選手に多かった理由としては、若い選手達はまだ NFL の高いレベルに対応できていないこと、AF では競技特性として瞬発的な動きが多く、大腿や下腿の筋、腱組織に過剰な負担がかかりやすいこと、また、開幕直前は開幕登録メンバーに入るためにチーム内の競争が激化しプレーも激しくなること等が考えられた。

我々の調査結果では、アキレス腱断裂の多発はみられなかったが、これはこのような激烈なプロ選手の競技環境が影響している可能性があると思われる。

本調査において認められた下腿筋痙攣や大腿部の特に肉ばなれの増加の原因を考えると、長期活動休止によって軟部組織の柔軟性が低下し、プレー中のダッシュ、ストップ、カット、ターン等の動きによって、大腿、下腿の筋組織に過度の負荷がかかった可能性が考えられた。

また、大腿部の挫傷・打撲と骨折の増加については、実践練習の不足によるプレー技術の低下により、本来ならば回避できるような受傷状況を瞬時に回避できなかった可能性を考えた。一方、骨自体の強度低下の可能性も否定できず、これは今後検証すべき課題と思われる。またこれらの外傷は練習よりも試合の方が、より俊敏で高強度のプ

レーが要求されるため多くなるものと推測した。

長期活動休止後の外傷予防対策としては、活動休止中あるいは活動再開当初は、低下している基礎体力(筋力、持久力)トレーニングと下肢のストレッチ(柔軟性)に多くの時間をかけることが不可欠である。また試合時に要求されるハイレベルの動きに対応できるよう、Neuromuscular 系の訓練¹²⁾を多く取り入れることは重要と考えられる。そして活動休止期間には、様々なプレー画像によるイメージトレーニングを継続し、活動再開時に備えておくことも必要と思われた¹³⁾。さらに、AF において必要なコンタクト&コリジョンを含む練習メニューは、決して焦らず、個々の基礎体力が十分向上してから段階的に進める配慮が必要不可欠と考えた。

■ まとめ

1, COVID-19 による長期の活動休止が、大学アメリカンフットボールの試合時の外傷に与える影響について検討した。

2, 試合時の外傷発生率、および大腿、下腿の軟部組織損傷は増加し、他方、骨折の増加も認められた。

利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

文 献

- 1) Myer GD, Faigenbaum AD, Cherny CE, et al. Did the NFL lockout expose the Achilles heel of competitive sports? *J Orthop Sports Physic Therap.* 2011; 41: 702-705.
- 2) 藤谷博人, 阿部 均, 川原 貴, 他. 関東大学アメリカンフットボール秋季公式戦における過去 20 年間(1991-2010)の外傷について. *日本臨床スポーツ医学会誌.* 2012; 20: 550-557.
- 3) 山下勝正. 不活動が骨格筋の機能に及ぼす影響. In: 山田 茂, 福永哲夫(編). *骨格筋—運動による機能と形態の変化—*. 第 1 版. 東京: NAP; 214-233, 1997.
- 4) Belavy DL, Ohshima H, Rittweger J. High-intensity flywheel exercise and recovery of atrophy after 90 days bed-rest. *BMJ Open Sport Exerc Med.* 2017; 3: e000196.
- 5) 須釜 聡, 立野勝彦, 灰田伸英. 関節固定が筋およ

- び腱組織コラーゲンの可溶性に及ぼす影響. 理学療法学. 1996; 23: 72-79.
- 6) Kemmler W, Kohl M, Frohlich M, et al. Detraining effects after 18 months of high intensity resistance training on osteosarcopenia in older men-Six-month follow-up of the randomized controlled Franconian Osteopenia and Sarcopenia Trial (FrOST). *Bone*. 2021; 142: 115772.
- 7) Allahabadi S, Gatto AP, Pandya NK, et al. ACL tears in the National Football League from 2010 to 2020: Analysis of the 2020 season after delays and schedule changes from the early COVID-19 pandemic relative to prior seasons. *Orthop J Sports Med*. 2022; 10: 23259671221076045 doi: 10.1177/23259671221076045.
- 8) Baker HP, Pirkle S, Cahill M, et al. The injury rate in National Football League players increased following cancellation of preseason games because of COVID-19. *Arthrosc Sports Med, and Rehab*. 2021; 3: e1147-e1154.
- 9) Saw AE, Main LC, Gastin PB. Monitoring the athlete training response: Subjective self-reported measures trump commonly used objective measures: A systematic review. *Br J Sports Med*. 2016; 50: 281-291.
- 10) Parekh SG, Wray WH 3rd, Brimmo O, et al. Epidemiology and outcomes of Achilles tendon ruptures in the National Football League. *Foot Ankle Spec*. 2009; 2: 283-286.
- 11) 中山正一郎. アキレス腱断裂. In: 田中康仁, 北田力(編). 高倉義典(監). 足の臨床. 第3版. 東京: メジカルビュー; 274-278, 2016.
- 12) 立野勝彦. II 理学療法総論, 協調性訓練. In: 石井良彦, 井上一, 岩谷力, 他(編). 日本整形外科学会, 日本理学療法医学会(監). 理学診療マニュアル—運動器疾患のリハビリテーション—. 第2版. 東京: 全日本病院出版会; 81-83, 2000.
- 13) 長谷川望. ④イメージトレーニング. In: 日本スポーツ心理学会(編). スポーツ心理学事典. 初版. 東京: 大修館書店; 441-443, 2008.

(受付: 2022年3月25日, 受理: 2022年6月3日)

Impact of Long-term Cessation Due to COVID-19 on Subsequent Injuries During American Football Games: Analysis of the Kantoh Collegiate American Football League

Fujiya, H*, Kawahara, T*, Tsukimura, Y*, Tateishi, T*
Sorimachi, T*, Nakayama, H*, Uehara, K*, Saito, Y*
Komatsu, T*, Yamada, S*, Fukuda, T*, Aso, K*
Aoyagi, Y*

* Medical Committee, Kantoh Collegiate Football Association

Key words: American Football, COVID-19, Injury

[Abstract] This study analyzed how long-term exercise suspension due to COVID-19 affected the occurrence of injuries in official post-suspension Japanese collegiate American football games in 2020. Injury report data submitted by Kantoh Collegiate Football Association were analyzed and compared between A (2020) and B (1991-2010, 20 years). We analyzed the number of cases of injury per match, trauma classification, trauma by body part, and trauma name. The injury incidence rate was A: 2.34 and B: 1.33 cases/match; trauma classification included bruises/contusions (A: 32.4%, B: 16.7%) and fractures (A: 9.0%, B: 2.4%); body parts included the lower leg (A: 14.5%, B: 7.8%) and thigh (A: 9.0%, B: 4.9%); and trauma diagnosis included lower-leg muscle spasm (A: 8.3%, B: 2.9%) and thigh bruises (including muscle pulls) (A: 8.3%, B: 4.0%). All were significantly higher in A ($p < 0.05$). We considered these factors to be due to decreased lower-limb joint flexibility caused by long-term inactivity and excessive load on muscles and tendons of the lower legs and thighs due to movements such as dashing, stopping, cutting, and turning. One cause of the increase in fractures may be the inability to avoid injury due to decreased bone strength or decreased skill due to inadequate actual practice.