

# 大学ラグビーチームの脳振盪の 発生率と発生プレーの映像分析—6 シーズンの データを基に—

Analysis of the playing situation leading to concussion during six playing seasons of a collegiate rugby union team

鈴木啓太\*<sup>1,2</sup>, 竹村雅裕\*<sup>3</sup>, 永井 智\*<sup>4</sup>, 大垣 亮\*<sup>5</sup>  
熊崎 昌\*<sup>6</sup>, 広瀬統一\*<sup>7</sup>, 宮川俊平\*<sup>3</sup>

キー・ワード : concussion, video analysis, tackling  
脳振盪, 映像分析, タックル

〔要旨〕 脳振盪の予防策を検討する上で、脳振盪の受傷の原因となったプレーを詳細に把握することは重要である。外傷・障害調査の記録をもとに、映像記録と併せて分析することで、正確に受傷したプレーの分析が可能となる。本研究は映像記録を用いて大学ラグビー選手の脳振盪の受傷の原因となったプレーを詳細に分析することを目的とした。大学ラグビー1チームを対象に、既存の外傷・障害調査システムによって記録された2008年から2013年の計6シーズンに渡る外傷・障害データから、試合中に発生した脳振盪の記録を抽出した。さらに試合映像が保存されているものについては、受傷状況を詳細に分析した。6シーズンで試合中に発生した脳振盪は56件、発生率は10.6件/1000 player-hoursであった。56件の脳振盪のうち、40件(71.4%)は映像記録から受傷の原因となったプレーが特定でき、タックルをした時に多く発生することがわかった。選手が試合出場後「40-60分」に脳振盪の発生が多く見られる傾向にあった。大学ラグビー選手における脳振盪の発生率は代表やプロレベルの選手の発生率よりも高かった。脳振盪の発生メカニズムを明確にするには、本研究のように外傷・障害記録と映像記録を組み合わせた分析が有用である。

## 緒 言

ラグビーフットボール（以下、ラグビー）はアメリカンフットボールやアイスホッケーなどの他のコンタクト、コリジョンスポーツと同様に、脳振盪を含む頭部外傷の発生率が高い。特に、プロレベルではラグビーとアイスホッケーが同程度の

脳振盪の発生率であることがシステマティックレビューに示されている<sup>1)</sup>。また、Pfisterらのメタ分析の結果、18歳以下の若年アスリートでは、脳振盪の発生率はラグビーが最も高かった<sup>2)</sup>。このように、ラグビーは各競技レベルで、他のコンタクト、コリジョンスポーツと同様に高い脳振盪の発生率であった。

ラグビーにおける脳振盪の発生率や受傷の原因となったプレーは、様々な競技レベルで報告されてきた。イングランドのプロレベルを対象に行った調査では、頭部外傷の発生率は3シーズンで6.6件/1000 player-hoursであった<sup>3)</sup>。また、オーストラリアのアマチュア選手を対象に行った調査では、3シーズン間の21歳以下の選手の脳振盪の発

\*1 筑波大学大学院人間総合科学研究科

\*2 茨城県立医療大学人間科学センター

\*3 筑波大学体育系

\*4 つくば国際大学医療保健学部

\*5 筑波大学スポーツ Research & Development コア

\*6 新潟医療福祉大学健康科学部

\*7 早稲田大学スポーツ科学学術院

生率は 10.5 件/1000 player-hours<sup>4)</sup>であった。このようにラグビー選手の脳振盪は、タックルをした時に特に多く発生することが報告されている<sup>3,5,6)</sup>。

近年の World Rugby は脳振盪への対応に力を入れている。脳振盪を起こした疑いのある選手を、プレー中にその場で評価する方法（例えば SCAT 3 の一部として組み込まれた Glasgow coma scale や Maddocks Score の利用）の推進や、脳振盪を起こした選手への段階的復帰プロトコルの適応などがある<sup>7)</sup>。加えて、2015 年に開催されたラグビーワールドカップでは Head Injury Assessment (HIA) が導入された。HIA は脳振盪の疑いのある選手を一時退出させ、HIA の専門的な講習を受けた医師が脳振盪発生の有無を確認する制度である。このように、脳振盪の発生を確認し、発生後の安全を確保する体制が整備されてきている。一方、脳振盪の発生予防への取り組みとして、ニュージーランドでは RugbySmart、南アフリカ共和国では BokSmart 等の外傷予防プログラムが進められてきた。外傷予防プログラムの導入により、スクラム時に発生が多かった脊髄損傷を減少させたと報告されている<sup>8)</sup>。しかし、脳振盪の発生予防に対する取り組みは未だに一定の見解を得ておらず、継続的な課題である。

脳振盪の予防を検討する上で、脳振盪の受傷状況を詳細に把握することが重要であり、そのために映像記録を用いた分析が行われるようになってきた。ラグビーにおいては、タックル局面での映像分析が多く行われている<sup>9,10)</sup>が、脳振盪に焦点を当て、受傷状況を分析した研究は少ない。また、本邦においてラグビーにおける脳振盪の発生率に関する報告は限られており<sup>11)</sup>、さらに脳振盪の受傷状況を詳細に分析した研究はない。特に脳振盪を受傷した際には、意識消失や逆行性健忘を生じ<sup>7)</sup>、選手自身が脳振盪の受傷状況を正確に把握できていないこともあると推察される。そのため、映像記録と外傷・障害データを併せて分析することで、より詳細に受傷したプレーの特徴を把握できると考えられる。そこで、本研究は脳振盪の外傷・障害データと映像記録を用いて、大学ラグビー選手の脳振盪の受傷の原因となったプレーを詳細に分析することを目的とした。

## ■ 対象および方法

### 1. 対象と調査期間

対象は、関東大学対抗戦 A に所属する 1 チームの大学ラグビー選手とした。脳振盪の発生に関する調査の対象期間は 2008 年から 2013 年の 6 年間とし、この期間中に行われた練習試合を含む全ての試合を調査対象とした。本研究の対象となった選手は延べ 402 名、うち 250 名は複数年に渡って対象となった。シーズン途中でチームに入部、退部した選手は対象者から除外した。なお、本研究は筑波大学研究倫理審査委員会の承認を得て実施した。

### 2. 脳振盪の定義

全ての外傷・障害データはラグビーにおける外傷・障害調査の Consensus Statement に則り<sup>12)</sup>、チームのメディカルスタッフが記録した。チームに所属する整形外科医が World Rugby より提言された脳振盪のガイドライン<sup>13)</sup>を基に、脳振盪と診断したもの (Confirmed concussion) と脳振盪の疑い (Suspected concussion) を鑑別した<sup>14)</sup>。本研究では Confirmed concussion と Suspected concussion を合わせて脳振盪として分析を行った<sup>14)</sup>。

### 3. 脳振盪の発生状況

脳振盪の起因となったプレーの特徴を明らかにするために、既存の外傷・障害データと映像記録を用いて分析を行った。本研究における映像分析は、以下の 3 段階で行われた。最初に、チームのメディカルスタッフが記録した外傷・障害調査記録から、試合時に発生した脳振盪の記録を抽出した。次に、脳振盪が発生した試合で、映像記録が残されているものについて、SportsCode GameBreaker Plus (Sportstec 社) を使用して、脳振盪を受傷したと思われるシーンを特定した。最後に、特定した脳振盪を受傷したプレーを以下の分析項目から分類した。

- 1) 受傷選手のポジション：フォワード (FW)、バックス (BK)
- 2) 受傷時のプレー：タックルをした時、タックルを受けた時、モール、ラック、ラインアウト、スクラム、その他の衝突
- 3) 受傷時のプレーの役割：タックラー、ボールキャリア、サポート/アシストプレーヤー
- 4) 試合出場からの時間：0-20 分、20-40 分、40-60 分、60 分-

表1 1000 player-hours 当たりの脳振盪の発生率

	発生件数 (件)	総 Exposure time (player-hours)	発生率 [95% CI] (/1000 PH)
脳振盪	56	5300	10.6 [8.1-13.7]
映像記録から特定できた脳振盪	40	5300	7.5 [5.4-10.3]

表2 受傷選手のポジション別の脳振盪の発生率

	発生件数 [%] (件)	発生率 [95% CI] (/1000 PH)	p 値
受傷選手のポジション (all)	40		0.478
FW	25 [62.5]	4.7 [3.1-7.0]	
BK	15 [37.5]	2.8 [1.6-4.7]	

5) 受傷した場所：自陣ゴールライン—22m ライン, 自陣 22m ライン—ハーフウェイライン, ハーフウェイライン—敵陣 22m ライン, 敵陣 22m ライン—ゴールライン

6) 受傷選手の頭頸部の衝突対象：味方選手, 相手選手, グラウンド

なお, 受傷状況の映像分析は 10 年以上ラグビーに関わりのあるトレーナー 2 名で行った. 分析者間で一致しなかった分析項目については, 分析者同士での協議を実施し, 最終的な分類を行った. また, 撮影方向などの理由から, 下記の項目について判断できなかった場合は, 「不明」の項目として分類し, その後の分析からは除外した.

#### 4. 脳振盪の発生率の算出

チームの総 Exposure time (player-hours) を総試合数, 試合参加人数 (15 人), 試合時間 (80 分) より算出した<sup>12)</sup>.

脳振盪の発生率は発生件数 (n) を総 Exposure time (player-hours) で除した値を 1000 倍し, 1000 player-hours (以下, 1000 PH) 当たりの発生率として算出した<sup>12)</sup>. また, 脳振盪の発生率の 95% 信頼区間 (95% Confidence Interval; 以下, 95% CI) を算出した.

#### 5. 分析方法

受傷状況の分析は, それぞれの項目の発生率を指標として, 受傷選手のポジション, 受傷時のプレー, 受傷時のプレーの役割, 試合出場からの時間, 発生した場所, 受傷選手の頭頸部の衝突対象について比較した.

受傷状況の分析項目において, 項目内での件数の比較には  $\chi^2$  検定を行った.  $\chi^2$  検定で有意差の認められた項目に関しては, 95% CI のオーバーラッ

プで判断した.

統計分析は IBM SPSS Statistics ver. 21.0 (IBM 社) を用いて行い, 有意水準は 5% とした.

## 結果

### 1. 6 年間の脳振盪発生状況 (表 1)

6 年間の試合数は 265 試合で, 総 Exposure time は 5300.0 時間であった. 6 年間で試合中に発生した脳振盪は 56 件, 1000 PH 当たりの発生率は 10.6 件/1000 PH (95% CI, 8.1-13.7) であった. 56 件の脳振盪のうち, 40 件 (71.4%) は映像記録から受傷の原因となったプレーを特定することができた.

### 2. ポジション別の発生率 (表 2)

映像記録から特定できた 40 件の脳振盪のうち, FW は 25 件, BK は 15 件であった. 発生率は, FW が 4.7 件/1000 PH (95% CI, 3.1-7.0), BK が 2.8 件/1000 PH (95% CI, 1.6-4.7) で, FW と BK の間に有意な差はなかった.

### 3. 受傷時のプレー, 役割別の発生率 (表 3, 4)

脳振盪は, 「タックルをした時」に最も多く発生しており, 発生件数は 23 件/40 件で, 発生率は 4.3 件/1000 PH (95% CI, 2.8-6.5) であった. 「タックルをした時」は「その他の衝突」を除いた他の脳振盪を受傷したプレーと比較して, 発生率は有意に大きかった (表 3).

また, 20 件/43 件は, 「タックラー」(最初にタックルをする選手) が受傷したが, 他の受傷時の役割と比較して, 有意な差はなかった (表 4).

### 4. 受傷時間, 場所別の発生率 (表 5, 6)

受傷の時間は, 選手が試合に出場してから「40-60 分」に多く発生していたが, 有意な差はなかつ

表 3 受傷時のプレー別の脳振盪の発生率

	発生件数 [%] (件)	発生率 [95% CI] (/1000 PH)	p 値
受傷時のプレー (all)	40		0.000
タックルをした時	23 [57.5]	4.3 [2.8-6.5]	
タックルを受けた時	6 [15.0]	1.1 [0.4-2.5]	
モール	0	-	
ラック	3 [7.5]	0.6 [0.1-1.7]	
ラインアウト	0	-	
スクラム	0	-	
その他の衝突	8 [20.0]	1.5 [0.7-3.0]	

表 4 受傷時のプレーの役割別の脳振盪の発生率

	発生件数 [%] (件)	発生率 [95% CI] (/1000 PH)	p 値
受傷時のプレーの役割 (all)	40		0.045
タックラー	20 [50.0]	3.8 [2.3-5.8]	
ボールキャリア	6 [15.0]	1.1 [0.4-2.5]	
サポート/アシスト	14 [35.0]	2.6 [1.5-4.4]	

表 5 試合出場からの時間別の脳振盪の発生率

	発生件数 [%] (件)	発生率 [95% CI] (/1000 PH)	p 値
試合出場からの時間 (分) (all)	40		0.363
0-20	7 [17.5]	1.3 [0.5-2.7]	
20-40	11 [27.5]	2.1 [1.0-3.7]	
40-60	12 [30.0]	2.3 [1.2-4.0]	
60-80+	10 [25.0]	1.9 [0.9-3.5]	

表 6 受傷した場所別の脳振盪の発生率

	発生件数 [%] (件)	発生率 [95% CI] (/1000 PH)	p 値
受傷した場所 (all)	40		0.696
自陣ゴールライン-22m ライン	11 [27.5]	2.1 [1.0-3.7]	
自陣 22m ライン-ハーフウェイライン	10 [25.0]	1.9 [0.9-3.5]	
ハーフウェイライン-敵陣 22m ライン	11 [27.5]	2.1 [1.0-3.7]	
敵陣 22m ライン-ゴールライン	8 [20.0]	1.5 [0.7-3.0]	

た (表 5).

グラウンド上で受傷が多い場所は、「自陣ゴールラインから 22m ラインの間」と「ハーフウェイラインから相手陣 22m ラインの間」で発生件数が多かったが、差はなかった (表 6).

#### 5. 頭頸部の衝突対象別の発生率 (表 7)

脳振盪は、選手の頭頸部が「相手選手」と衝突することで、最も多く発生しており、発生件数は

32 件で、発生率は 6.0 件/1000 PH (95% CI, 4.2-8.5) であった。「相手選手」との衝突は他の衝突対象と比較して、有意に多く発生した。

#### ■ 考 察

本邦における、大学ラグビー選手の脳振盪の発生率に関する報告は限られている。また、脳振盪の起因となったプレーを詳細に分析した報告はな

表7 受傷選手の頭頸部の衝突対象別の脳振盪の発生率

	発生件数 [%] (件)	発生率 [95% CI] (/1000 PH)	p 値
受傷選手の頭頸部の衝突対象 (all)	40		0.000
味方選手	5 [12.5]	0.9 [0.3-2.2]	
相手選手	32 [80.0]	6.0 [4.2-8.5]	
グラウンド	3 [7.5]	0.6 [0.1-1.7]	

い。一方他国では、ラグビー選手の脳振盪の発生率や受傷状況を分析した研究が様々な競技レベルで行われている<sup>3-6)</sup>。Quarrie ら<sup>10)</sup> は映像記録と外傷データの両面から、タックルで起きた外傷・障害に限定して、受傷状況を分析している。この研究では、記録された全外傷の 38% に映像記録が存在した。

それに対して、本研究は 1 チームの大学生レベルのデータではあるものの、前向きに 6 年間行った外傷・障害調査のデータから脳振盪の記録 56 件を抽出し、映像記録と外傷データを併せて、受傷したプレーを分析した。そして、その中の 40 件 (71.4%) は脳振盪の起因となったプレーと思われる映像を特定できた。脳振盪の起因となったプレーを対象とした本研究の方が客観的に、かつ詳細に分析することができたといえるであろう。映像記録から分析を行う際は、映像記録が存在し、かつ、外傷・障害調査のデータと組み合わせることが重要である。

本研究において、6 シーズンの脳振盪の発生率は 10.6 件/1000 PH であった。これは代表レベル<sup>5)</sup>、プロレベル<sup>3,5)</sup>の選手を対象に行なった報告と比較すると高い発生率であり、ユースレベル<sup>4-6)</sup>の選手を対象とした報告と同程度の発生率であった。代表レベルの選手を対象に行った調査では、脳振盪の発生率は 5.2-5.4 件/1000 PH<sup>5)</sup>、プロレベルでは、4.6-6.6 件/1000 PH<sup>3,5)</sup>。一方、ユースレベルの選手を対象に行った調査では、1.6-10.5 件/1000 PH<sup>4-6)</sup>であった。本研究の結果も含めて、脳振盪は代表レベルやプロレベルと比較して、大学生や高校生などの若年選手に多く発生している可能性がある。一方、ラグビーでは競技レベルや年齢が上がると全ての外傷発生率が高まることが報告されている<sup>6,15)</sup>。しかし、本研究で対象とした大学生ラグビー選手の脳振盪の発生率は、代表レベルやプロレベルのラグビー選手よりも高かった。そのため、ラグビー選手の脳振盪は、年齢の増加

とともに発生率が上昇するという傾向がある他の外傷とは異なることが示唆された。

大学生を対象とした本研究では、脳振盪はタックルをした際に有意に多く発生した。この結果は、代表レベル、プロレベルやユースレベルを対象に行われた報告と同様であった<sup>3,5,6)</sup>。タックルは試合の中で最も多く起こるコンタクトプレー<sup>16)</sup>である。そのため、タックルは必然的に脳振盪受傷の危険性に曝露する回数が多く、他のコンタクトプレーと比較して、脳振盪が発生しやすいプレーになると考える。今後、脳振盪の発生予防を考える上で、脳振盪の起因となったタックルを詳細に分析することが重要であると考えられる。

一方で、本研究では、統計的に有意な差はなかったものの、試合出場から時間が経つにつれて、脳振盪の発生件数が増える傾向にあった。ラグビーでは、競技レベルによって、最大酸素摂取量などの体力特性が異なると報告されている<sup>17)</sup>。そのため、プロレベルの選手と比べて大学生や高校生など若年選手は疲労状態になりやすいことが予想される。また、Kempton らはラグビーリーグ (13 人制ラグビー) では、疲労の蓄積や一時的な疲労状態の選手は正確な技術が発揮できないと報告している<sup>18)</sup>。そのため、若年ラグビー選手は疲労の蓄積した試合出場後半に正確な技術発揮ができなくなり、脳振盪を受傷する危険性が高くなる可能性がある。

脳振盪を受傷した選手の頭部が衝突した対象として、味方選手やグラウンドよりも、相手選手が有意に多かった。本研究ではタックルをした時に有意に脳振盪が発生していた。つまり、相手選手とタックラーの頭部が衝突する機会が多かったことが推察された。また、ボールキャリアの選手にも脳振盪は発生していた。Hashimoto らは、柔道において投げ技を受ける選手が適切なタイミングで受身を取ることで、頭部への並進加速度、回転加速度を減らすことができることを強調してい

る<sup>19)</sup>。ラグビーにおいても、タックルをする時やタックルを受ける時に頭部への衝撃を防ぐ適切な技術を発揮することは頭部への加速度を減らすことができるかと推察される。特に、タックルをする時については、タックラーの頭の位置が相手選手の進行方向ではなく、最初に相手選手とタックラーの頭が衝突しない位置に保つことを World Rugby は推奨しており<sup>20)</sup>、今後も継続して啓発活動をする必要があると考えられる。

本研究は単一チームの蓄積データに基づく調査であり、本研究で得られた結果が調査を行ったチーム特有に見られる特徴であることは否定できない。そのため、今後は同じ競技レベルの対象チーム数を増やしていき、同時に競技レベルの拡大も視野に入れ、本邦における脳振盪の特徴を明らかにしていく必要があると考えられた。

## 結 語

本研究は、大学ラグビー選手における脳振盪の外傷・障害データと映像記録を用いて受傷の原因となったプレーを調査した。脳振盪はタックルをした時に受傷することが多く、相手選手とタックラーの頭部が接触し、脳振盪を受傷することが示唆された。脳振盪の発生メカニズムを明確にするには、本研究のように外傷・障害記録と映像記録を組み合わせた分析が有用である。今後、脳振盪に至ったプレーの分析だけでなく、他の要因を絡めて分析をする必要がある。

## 謝 辞

本研究は JSPS 科研費 16H00722 の助成を受けたものです。

本論文の作成にあたって、統計解析についてご指導頂きました茨城県立医療大学人間科学センター岩井浩一教授に深謝いたします。本研究にご理解、ご協力をいただきました筑波大学体育系古川拓生准教授、嶋崎達也助教、またチームの選手の皆様に深謝いたします。

## 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) Koh, JO, Cassidy, JD, Watkinson, EJ. Incidence of concussion in contact sports: a systematic review of the evidence. *Brain Inj.* 2003; 17: 901-917.
- 2) Pfister, T, Pfister, K, Hagel, B, Ghali, WA, Ronksley,

PE. The incidence of concussion in youth sports: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2016; 50: 292-297.

- 3) Kemp, SP, Hudson, Z, Brooks, JH, Fuller, CW. The epidemiology of head injuries in English professional rugby union. *Clin J Sport Med.* 2008; 18: 227-234.
- 4) Hollis, SJ, Stevenson, MR, McIntosh, AS, Shores, EA, Collins, MW, Taylor, CB. Incidence, risk, and protective factors of mild traumatic brain injury in a cohort of Australian nonprofessional male rugby players. *Am J Sports Med.* 2009; 37: 2328-2333.
- 5) Fuller, CW, Taylor, A, Raftery, M. Epidemiology of concussion in men's elite Rugby-7s (Sevens World Series) and Rugby-15s (Rugby World Cup, Junior World Championship and Rugby Trophy, Pacific Nations Cup and English Premiership). *Br J Sports Med.* 2015; 49: 478-483.
- 6) McIntosh, AS, McCrory, P, Finch, CF, Wolfe, R. Head, face and neck injury in youth rugby: incidence and risk factors. *Br J Sports Med.* 2010; 44: 188-193.
- 7) McCrory, P, Meeuwisse, WH, Aubry, M, Cantu, B, Dvorak, J, Echemendia, RJ, Engebretsen, L, Johnston, K, Kutcher, JS, Raftery, M, Sills, A, Benson, BW, Davis, GA, Ellenbogen, RG, Guskiewicz, K, Herring, SA, Iverson, GL, Jordan, BD, Kissick, J, McCrea, M, McIntosh, AS, Maddocks, D, Makdissi, M, Purcell, L, Putukian, M, Schneider, K, Tator, CH, Turner, M. Consensus statement on concussion in sport: the 4th International Conference on Concussion in Sport held in Zurich, November 2012. *Br J Sports Med.* 2013; 47: 250-258.
- 8) Gianotti, SM, Quarrie, KL, Hume, PA. Evaluation of RugbySmart: a rugby union community injury prevention programme. *J Sci Med Sport.* 2009; 12: 371-375.
- 9) Fuller, CW, Ashton, T, Brooks, JH, Cancea, RJ, Hall, J, Kemp, SP. Injury risks associated with tackling in rugby union. *Br J Sports Med.* 2010; 44: 159-167.
- 10) Quarrie, KL, Hopkins, WG. Tackle injuries in professional Rugby Union. *Am J Sports Med.* 2008; 36: 1705-1716.
- 11) 古谷正博, 竹村雅裕. 日本における injury surveillance study 日本ラグビートップリーグにおける外

- 傷・障害集計. 日本臨床スポーツ医学会誌. 2012; 20: 422-428.
- 12) Fuller, CW, Molloy, MG, Bagate, C, Bahr, R, Brooks, JH, Donson, H, Kemp, SP, McCrory, P, McIntosh, AS, Meeuwisse, WH, Quarrie, KL, Raftery, M, Wiley, P. Consensus statement on injury definitions and data collection procedures for studies of injuries in rugby union. *Br J Sports Med.* 2007; 41: 328-331.
- 13) World Rugby: World Rugby Concussion Guidelines. Accessed 29 November 2016 from <http://playerwelfare.worldrugby.org/?documentid=158>
- 14) Mc Fie, S, Brown, J, Hendricks, S, Posthumus, M, Readhead, C, Lambert, M, September, AV, Viljoen, W. Incidence and Factors Associated With Concussion Injuries at the 2011 to 2014 South African Rugby Union Youth Week Tournaments. *Clin J Sport Med.* 2016; 26: 398-404.
- 15) Haseler, CM, Carmont, MR, England, M. The epidemiology of injuries in English youth community rugby union. *Br J Sports Med.* 2010; 44: 1093-1099.
- 16) Quarrie, KL, Hopkins, WG. Changes in player characteristics and match activities in Bledisloe Cup rugby union from 1972 to 2004. *J Sports Sci.* 2007; 25: 895-903.
- 17) Duthie, G, Pyne, D, Hooper, S. Applied physiology and game analysis of rugby union. *Sports Med.* 2003; 33: 973-991.
- 18) Kempton, T, Sirotic, AC, Cameron, M, Coutts, AJ. Match-related fatigue reduces physical and technical performance during elite rugby league match-play: a case study. *J Sports Sci.* 2013; 31: 1770-1780.
- 19) Hashimoto, T, Ishii, T, Okada, N, Itoh, M. Impulsive force on the head during performance of typical ukemi techniques following different judo throws. *J Sports Sci.* 2015; 33: 1356-1365.
- 20) World Rugby: Rugby Ready. Accessed November 11 2016 from <http://www.irrugbyready.com/?section=65&language=EN>

---

(受付：2017年9月25日，受理：2018年3月20日)

## Analysis of the playing situation leading to concussion during six playing seasons of a collegiate rugby union team

Suzuki, K.<sup>\*1,2</sup>, Takemura, M.<sup>\*3</sup>, Nagai, S.<sup>\*4</sup>, Ogaki, R.<sup>\*5</sup>  
Kumazaki, A.<sup>\*6</sup>, Hirose, N.<sup>\*7</sup>, Miyakawa, S.<sup>\*3</sup>

\*1 Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba

\*2 Center of Humanities and Sciences, Ibaraki Prefectural University of Health Sciences

\*3 Faculty of Health and Sport Sciences, University of Tsukuba

\*4 Faculty of Health Sciences, Tsukuba International University

\*5 Sports Research and Development Core, University of Tsukuba

\*6 Department of Health and Sports, Niigata University of Health and Welfare

\*7 Faculty of Sport Sciences, Waseda University

**Key words:** concussion, video analysis, tackling

**[Abstract]** Clarification of the characteristics of inciting events leading to concussion is important to develop preventive measures of recurrent concussion in the rugby union. The purpose of this study was to clarify situations in which concussion occurred in collegiate rugby union players using video records. Concussion events in matches were extracted by reviewing injury data that had been recorded by a team physician and athletic trainers during the 2008-2013 playing seasons. Video records were also analyzed for the circumstances of the events leading to the concussion. The incidence of concussion over six seasons was 10.6 injuries/1000 player-hours. Video analysis showed that concussion caused by tackling occurred significantly more frequently than concussion caused by other contact situations. To clarify the situations under which concussion occurs, we recommend combined analysis using video records and injury data.