

# 東京 2020 パラリンピック 車いすバスケットボール競技決勝リーグに おける転倒発生と勝敗との関係について ～転倒予防の重要性を考える～

The relationship between falls and winning or losing a game in the Tokyo 2020 summer Paralympic games wheelchair basketball final tournament: Considering the importance of fall prevention

水田良実\*<sup>1</sup>, 前田慶明\*<sup>1</sup>, 笹代純平\*<sup>2</sup>, 清水怜有\*<sup>2</sup>  
鈴木 章\*<sup>2</sup>, 小宮 諒\*<sup>1</sup>, 福井一輝\*<sup>1</sup>, 田城 翼\*<sup>1</sup>  
堤 省吾\*<sup>1</sup>, 吉見光浩\*<sup>1</sup>, 浦辺幸夫\*<sup>1</sup>

キー・ワード : Tokyo 2020 Paralympics, wheelchair basketball, fall  
東京 2020 パラリンピック, 車いすバスケットボール, 転倒

【要旨】 車いすバスケットボール競技では頻繁に転倒が発生する。試合中の転倒は傷害発生リスクを高めるのみならず、次のプレーへの参加の遅れをきたし試合の勝敗にまで影響を及ぼす可能性がある。本研究の目的は車いすバスケットボール競技における転倒発生と勝敗の関係について探り、転倒予防の重要性を再確認することとした。

東京 2020 パラリンピック車いすバスケットボール競技決勝トーナメントの公式試合動画（男女全 20 試合）の転倒発生状況を分析した。分析項目は、転倒回数、転倒者の障がいクラス、転倒時のプレー時間、攻守、他のプレーヤーとの接触、コートエリア、ボール保持の有無、転倒後の試合経過とし、それらを勝ちチームと負けチームで比較した。

合計 326 回の転倒回数が記録され、138 回（42.3%）が勝ちチームで、188 回（57.7%）が負けチームで発生した。勝ちチームと負けチームでの転倒発生に関連する項目の比較では、転倒者の障がいクラスに有意な差を認めた ( $p < 0.05$ )。特に、体幹のコントロールが良好な 4.0-4.5 の選手の転倒回数の差が大きく、勝ちチームは 29 回、負けチームでは 62 回であった。また、試合後半の転倒が勝ちチームでは 67 回、負けチームでは 116 回発生し、転倒発生時のプレー時間にも有意な差を認めた ( $p < 0.05$ )。

車いすバスケットボールの転倒発生が試合の勝敗と関わっている可能性が示されたため、今後の転倒予防啓発の情報として活用していきたい。

## 緒 言

東京 2020 夏季パラリンピック競技大会は、22 競技 539 種目に 4403 名の選手が出場し、パラリン

ピック史上最大規模の大会となった。車いすバスケットボールはその競技のひとつであり、攻守の切り替えが早く、スピーディーな試合展開によって次々と得点を重ねていくことから、多くの注目を集めた。車いすバスケットボールでは、車いすテニスなどの他競技と比べて、選手の移動速度が速いことや<sup>1)</sup>、車いす同士の接触を伴うことから、試合中の転倒発生が多くみられる。リオデ

\*1 広島大学大学院医系科学研究科

\*2 国立スポーツ科学センタースポーツメディカルセンター

Corresponding author : 浦辺幸夫 (yurabe@hiroshima-u.ac.jp)

ジャネイロ 2016 夏季パラリンピックでの転倒発生率を調査した先行研究において、車いすバスケットボールでは、激しい接触を伴う車いすラグビーと比較して、男女ともに高い転倒の発生率が報告されている<sup>2)</sup>。

試合中に転倒が発生することにはふたつのデメリットがある。ひとつめは傷害発生のリスクが高まることである。高いエネルギーが身体の一部に加わって、打撲や骨折などの外傷を引き起こす危険がある。近年パラスポーツにおいても脳振盪発生に関する報告が増えているが<sup>3,4)</sup>、転倒方向や身体の接地部位によっては脳振盪などの重大な事故が生じる可能性がある。ふたつめは転倒により次のプレーへの参加に遅れが生じることである。転倒時に反則が伴う場合、審判により即座に試合が中断されるが、その他の場合は中断までに時間を要することやそのまま試合が進んでいくことがほとんどである。そのため、試合展開が早い車いすバスケットボール競技において、転倒による次のプレーへの遅れは、試合の流れのなかで大きな不利益となり、勝敗にまで関与する可能性がある。しかし、車いすバスケットボール競技において、転倒発生と試合の勝敗の関係を調査したものはみられない。

これまでの研究によって、車いすバスケットボール競技における転倒の発生状況について徐々に明らかになってきている<sup>2)</sup>。しかしながら、すべての転倒が外傷に直結するわけではなく、多くの選手が転倒後も継続してプレーできている現状があり、転倒予防の重要性を訴えるうえで難解な部分となっている。傷害発生リスク軽減の観点に加えて、転倒発生と試合の勝敗との関係を検討することは、転倒予防に対するスポーツ現場の意識を相乗的に高める可能性がある。本研究の目的は、車いすバスケットボール競技における転倒と勝敗の関係について調査し、転倒予防の重要性を再確認することとした。

## 対象および方法

本調査は、横断的な動画分析研究であった。国際パラリンピック委員会 (International Paralympic Committee : IPC) 公式サイトで公開されている東京 2020 パラリンピック車いすバスケットボール決勝トーナメントの公式試合動画を視聴し、男子 10 試合、女子 10 試合の全 20 試合の転倒

発生状況を分析した<sup>5)</sup>。なお、解析対象は公式試合動画で確認できた転倒とし、動画に入っていない転倒については解析対象外とした。分析対象チームは男子 8 チーム、女子 8 チームの計 16 チームであり、選手数は男子 96 名、女子 95 名であった。車いすバスケットボールに精通した 3 名の理学療法士が、転倒回数、転倒者の障がいクラス、転倒時のプレー時間帯 (前後半と 0~40 分の経過時間)、攻守 (オフェンス、ディフェンス)、他のプレーヤーとの接触 (あり、なし)、コートエリア (バックコート、フロントコート、ペイントエリア)、ボール保持の有無 (保持、転倒直前まで保持、保持していない)、転倒後の試合経過 (ファールにより停止、ファールはなく停止、停止していない) を記録した。動画分析の精度を高めるために、全ての分析者が各動画を複数回にわたり視聴した。分析項目は、車いすバスケットボール競技の転倒分析を行った先行研究を一部改変して使用した<sup>2)</sup>。なお、転倒の定義は、身体の一部が床面に触れることとした。障がいクラスについては、IPC のホームページのデータを使用し<sup>6)</sup>、8 段階で規定されているものを、残存する身体機能を判断材料として 1.0-1.5、2.0-2.5、3.0-3.5、4.0-4.5 の 4 つに集約して解析に使用した。点数が大きいくほど、障がいの程度が軽度であることを示している。障がいのクラスの内訳は、1.0-1.5 が 51 名、2.0-2.5 が 43 名、3.0-3.5 が 39 名、4.0-4.5 が 58 名となった。また、試合の勝敗や最終スコアも同様に、IPC のホームページから情報を入手した。なお、本研究は広島大学疫学研究倫理審査委員会の承認を得て行った (承認番号 : E-1459)。

統計学的解析として、全 20 試合で発生した転倒を勝ちチームで発生したものと負けチームで発生したものの 2 群に分類し、転倒回数を比較した。転倒発生に関連した分析項目の比較には、カイ二乗検定とクロス集計表を用いた。全ての統計学的解析は、IBM SPSS ver. 27.0 for Windows (IBM Japan, Tokyo, Japan) を用いて行われた。有意水準は 5% とした。

## 結 果

合計 326 回の転倒が記録され、138 回 (42.3%) が勝ちチームで発生し、負けチームでは 188 回 (57.7%) であった (図 1)。

表 1 に勝ちチームと負けチームでの転倒発生

に関連する項目の比較の結果を示す。転倒者の障がいクラスにおいて、勝ちチームと負けチームで有意な差がみられた( $p=0.005$ )。勝ちチームでは、

4.0-4.5の選手が29回(21.0%)転倒したのに対して、負けチームでは、4.0-4.5の選手が62回(33.0%)転倒した。また、転倒発生時のプレー時間帯に有意な差が認められ、勝ちチームでは転倒発生が前半71回(51.4%)、後半67回(48.6%)であり、負けチームでは前半の転倒が72回(38.3%)、後半の転倒が116回(61.7%)であった( $p=0.024$ )。試合時間経過と転倒発生数の推移では、後半に負けチームの転倒が勝ちチームを上回る傾向が確認された(図2)。攻守、接触の有無、ファールの有無、コートエリア、ボール保持の有無、転倒後の試合経過の項目では、勝ちチームと負けチームにおいて有意な差はみられなかった(それぞれ $p>0.05$ )。

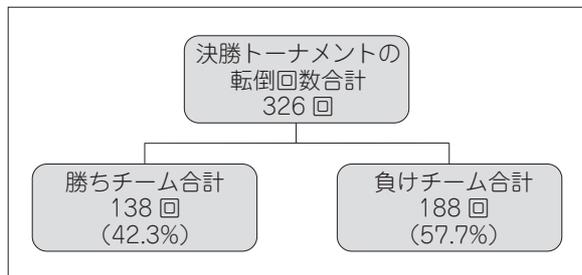


図1 勝ちチームと負けチームでの転倒回数の比較  
決勝トーナメントの転倒回数が合計326回記録され、そのうち138回(42.3%)が勝ちチームで発生し、188回(57.7%)が負けチームで発生した。

表1 勝ちチームと負けチームでの転倒発生に関連した項目の比較

	全体の転倒 (n=326)	勝ちチームの 転倒 (n=138)	負けチームの 転倒 (n=188)	p-value
転倒者の障がいクラス (%)				0.005
1.0-1.5	65 (19.9)	22 (15.9)	43 (22.9)	
2.0-2.5	103 (31.6)	49 (35.5)	54 (28.7)	
3.0-3.5	67 (20.6)	38 (27.5)	29 (15.4)	
4.0-4.5	91 (27.9)	29 (21.0)	62 (33.0)	
プレー時間帯 (%)				0.024
前半	143 (43.9)	71 (51.4)	72 (38.3)	
後半	183 (56.1)	67 (48.6)	116 (61.7)	
攻守 (%)				0.481
オフェンス	215 (66.0)	88 (63.8)	127 (67.6)	
ディフェンス	111 (34.0)	50 (36.2)	61 (32.4)	
接触の有無 (%)				0.154
接触あり	295 (90.5)	128 (92.8)	167 (88.8)	
接触なし	22 (6.7)	9 (6.5)	13 (6.9)	
未確認	9 (2.8)	1 (0.7)	8 (4.3)	
ファールの有無 (%)				0.405
なし	200 (61.3)	81 (58.7)	119 (63.3)	
あり(した)	49 (15.0)	25 (18.1)	24 (12.8)	
あり(された)	77 (23.6)	32 (23.2)	45 (23.9)	
コートエリア (%)				0.703
バックコート	89 (27.3)	41 (29.7)	48 (25.5)	
フロントコート	113 (34.7)	46 (33.3)	67 (35.6)	
ペイントエリア	124 (38.0)	51 (37.0)	73 (38.8)	
ボール保持の有無 (%)				0.400
保持	36 (11.1)	17 (12.3)	19 (10.1)	
転倒直前まで保持	62 (19.0)	30 (21.7)	32 (17.0)	
保持していない	228 (69.9)	91 (65.9)	137 (72.9)	
転倒後の試合経過 (%)				0.180
ファールにより停止	126 (38.7)	57 (41.3)	69 (36.7)	
ファールはなく停止	68 (20.9)	33 (23.9)	35 (18.6)	
停止していない	132 (40.5)	48 (34.8)	84 (44.7)	

転倒者の障がい区分において勝ちチームの転倒と負けチームの転倒で有意な差がみられた ( $p=0.005$ )。また、転倒発生時のプレー時間に有意な差が認められた ( $p=0.024$ )。

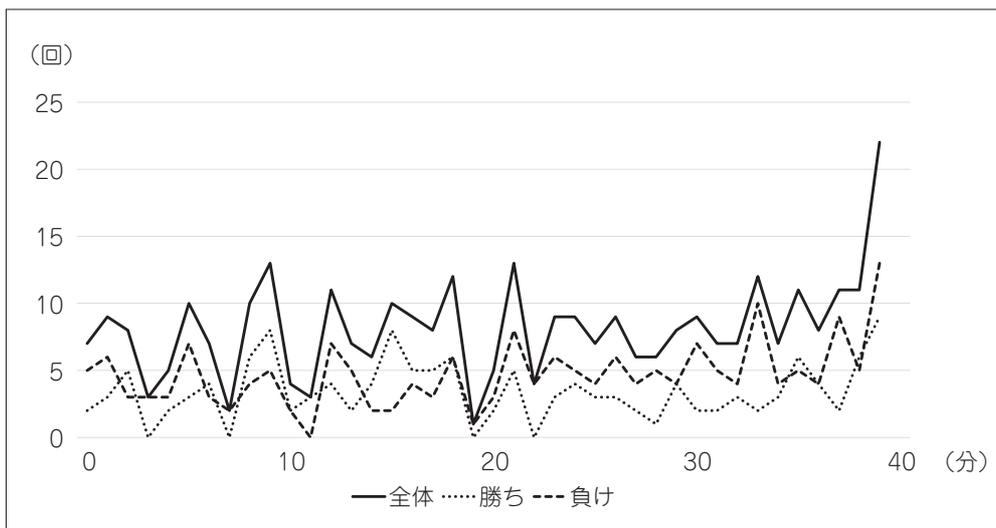


図2 試合時間経過と転倒発生数の推移  
 全体的に、試合終盤に転倒の発生が増加し、後半に負けチームの転倒が勝ちチームを上回る傾向があった。

## 考 察

本研究は、東京 2020 パラリンピック車いすバスケットボール競技決勝トーナメントの試合動画を用いて転倒発生状況を分析し、転倒と勝敗の関係について検討した。勝ちチームと比べて負けチームでは転倒数が多いことが示された。そして、勝ちチームと負けチームで発生した転倒発生状況の比較では、転倒者の障がいクラスの割合が異なることや、転倒発生率がプレー時間帯によって変化することが示唆された。本研究は、車いすバスケットボール競技の転倒を勝敗と関連づけて検討したはじめての報告である。

まず、負けチームの方が勝ちチームに比べて転倒数が多かったことについて述べる。車いすバスケットボールの競技規則上、緊急性のない場合はボールをコントロールしているチームがシュートを打つなどして試合の流れが途切れるまでは、審判は試合を止められないことが規定されている<sup>7)</sup>。本研究において、有意差はないものの転倒後に試合が停止していないケースが負けチームでより多く確認されていた。このような状況での転倒では、少なくとも選手は次のプレーへの参加が遅れていたことが想像された。5対5の10人の選手で行う車いすバスケットボール競技では、選手一人のプレーへの復帰への遅れが、攻守にわたって数的不利を生じさせ、試合展開に影響を及ぼした可能性があった。

次に、勝ちチームと負けチームでは転倒者の障がいクラスの割合が異なったことについて考察する。特に、4.0-4.5の選手の転倒回数が勝ちチームでは合計29回であるのに対し、負けチームでは2倍以上の62回生じていることは着目すべき点である。4.0-4.5の選手は少なくとも片側の体幹の側屈ができるなど、体幹のコントロールが比較的良好であり、ボールコントロールの範囲が広いことを示している<sup>8)</sup>。そのため、試合中に要求されるプレーの強度や難易度が高く、転倒発生の原因として、相手との接触や急な方向転換などによりバランスを崩すことが考えられる<sup>9)</sup>。4.0-4.5の選手たちの転倒は、クラス分けが4.0未満の体幹部のコントロールが難しい選手と比較すると、回避の余地があったことが予測される。決勝トーナメントにおいて拮抗したゲームが続いたなかで、4.0-4.5のクラスの選手の転倒回数が勝敗に少なからず影響を及ぼしたことが考えられた。

最後に、転倒数の試合時間経過による推移について考察する。前半の転倒数は勝ちチームと負けチームでほとんど差がないが、後半は負けチームの方が勝ちチームより明らかに転倒数が増加していた。本研究において、自身が相手にファールをしたことによる転倒の数は勝ちチームよりも負けチームの方が少ないことが示されていた。そのため、転倒数の増加は試合後半に試合の流れをファールによって止める故意なものとは考え難い。健常者のバスケットボール選手を対象とした

先行研究では、試合後半に心拍数の増加やパフォーマンスの低下がみられることが指摘されており<sup>10)</sup>、車いすバスケットボールでも同様の傾向がみられたかもしれない。これらのことから、負けチームにおいては試合後半の持久力不足などの身体的要因が転倒発生の引き金となり、勝敗に関係したことが予測された。推測の域に過ぎないが、試合後半までパフォーマンスが低下しないように持久力や筋力トレーニングを重ねることが、転倒予防につながる可能性は十分考えられる。

転倒発生と試合の勝敗との関係を検討した本研究は、傷害発生リスク軽減の観点に加えて、車いすバスケットボール競技者の転倒予防の重要性を考えるうえで意義のあるものだと考える。全ての障がいクラスの選手において転倒は予防すべきであるが、勝敗の観点を含めると、特に 4.0-4.5 のクラスの選手や試合の後半における転倒予防に取り組む必要性が示唆された。車いすバスケットボールの規則は年々見直されているが<sup>7)</sup>、脳震盪などの重大事故を未然に防ぐ観点で、危険なプレーにより転倒を誘発したときや、相手からのファールによる転倒を除いたチームの総転倒回数をカウントし一定数を超えたときにペナルティーを課すなど、規則上での転倒予防に向けた対策が効果的な可能性がある。

本研究には、いくつかの限界点がある。まず、IPC の公式サイトの試合動画のみを分析したため、公式に動画に映っていない転倒を分析することができなかったことである。しかし、本研究では 3 名の分析者によってクロスチェックが行われたことから、高い精度で転倒を抽出することができたと考えている。次に、一定の競技レベル以上に統一するために決勝トーナメントについてのみ分析を実施したことである。予選リーグの分析は、パラリンピックの車いすバスケットボール競技で生じる転倒の特徴をより詳しく把握し、傷害発生のリスクや試合の勝敗との関係を考えるうえで有用である。今後は、東京 2020 パラリンピック予選リーグで生じた転倒や、過去の大会、その他の競技レベルで生じた転倒についても分析を進めることで、より広い競技レベルの車いすバスケットボール競技の転倒発生の実態に関するデータを蓄積していく。そのうえで、東京 2020 パラリンピックの決勝トーナメントのみならず、他の大会や競技レベルなどにおいても、転倒発生と勝敗の因果

関係がみられるかの検討を続け、車いすバスケットボール選手の転倒予防啓発のための一助としたい。

## 結 語

1. 東京 2020 パラリンピック車いすバスケットボール決勝トーナメント全 20 試合の転倒発生状況を分析し、転倒と勝敗の関係について検討した。
2. 勝ちチームと負けチームの転倒数を比べると、負けチームで発生した転倒が勝ちチームよりも多かった。
3. 転倒発生状況の比較では、勝ちチームと負けチームでは転倒者の障がいクラスの割合が異なることや、負けチームでは勝ちチームよりも後半の転倒発生率が高いことが示された。

## 謝 辞

動画の使用許可をくださった IPC 関係者はじめ、本研究にご協力いただいた全ての皆様に御礼申し上げます。

## 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) Van der Slikke RMA, Berger MAM, Bregman DJJ, et al. Wearable wheelchair mobility performance measurement in basketball, rugby, and tennis: Lessons for classification and training. *Sensors* (Basel). 2020; 20: 3518. doi: 10.3390/s20123518.
- 2) Sasadai J, Maeda N, Shimizu R, et al. Analysis of team-sport wheelchair falls during the Rio 2016 summer paralympic games: a video-based cross-sectional observational study. *BMJ Open*. 2020; 10: e033088. doi: 10.1136/bmjopen-2019-033088.
- 3) Weiler R, Blauwet C, Clarke D, et al. Concussion in para sport: the first position statement of the concussion in para sport (CIPS) group. *Br J Sports Med*. 2021; 55: 1187-1195. doi: 10.1136/bjsports-2020-103696.
- 4) Moran RN, Broglio SP, Francioni KK, et al. Exploring baseline concussion-assessment performance in adapted wheelchair sport athletes. *J Athl Train*. 2020; 55: 856-862. doi: 10.4085/1062-6050-294-19.
- 5) International paralympic committee. Paralympic games. Available at: <https://www.youtube.com/channel/UCi8n36NkW2uCQSFZNiYtuMQ> [Accessed

- 15 December, 2021].
- 6) International paralympic committee. Official website of the paralympic movement. Available at: <http://www.paralympic.org/wheelchair-basketball> [Accessed 15 October, 2021].
- 7) 国際車いすバスケットボール連盟. 2021 国際車いすバスケットボール競技規則日本語版. 2021 年第 1 版. スイス : 国際車いすバスケットボール連盟 : 11, 2021. 入手先 : [https://iwbf.org/wp-content/uploads/2021/06/JPN\\_2021\\_IWBF\\_rules-Ver1-small.pdf](https://iwbf.org/wp-content/uploads/2021/06/JPN_2021_IWBF_rules-Ver1-small.pdf) [参照日 2022 年 1 月 28 日].
- 8) International wheelchair basketball federation (IWBF). IWBF player classification manual. Version: 202110-01. Switzerland; International wheelchair basketball federation: 143, 2021. Available at: <https://iwbf.org/downloads/> [Accessed 28 January, 2022].
- 9) Singh H, Scovil CY, Bostick G, et al. Perspectives of wheelchair users with spinal cord injury on fall circumstances and fall prevention: A mixed methods approach using photovoice. *PLoS One*. 2020; 15: e0238116. doi: 10.1371/journal.pone.0238116.
- 10) Scanlan AT, Fox JL, Borges NR, et al. Temporal changes in physiological and performance responses across game-specific simulated basketball activity. *J Sport Health Sci*. 2018; 7: 176-182. doi: 10.1016/j.jshs.2016.05.002.
- 
- (受付 : 2022 年 5 月 24 日, 受理 : 2022 年 8 月 5 日)

## The relationship between falls and winning or losing a game in the Tokyo 2020 summer Paralympic games wheelchair basketball final tournament: Considering the importance of fall prevention

Mizuta, R.<sup>\*1</sup>, Maeda, N.<sup>\*1</sup>, Sasadai, J.<sup>\*2</sup>, Shimizu, R.<sup>\*2</sup>  
Suzuki, A.<sup>\*2</sup>, Komiya, M.<sup>\*1</sup>, Fukui, K.<sup>\*1</sup>, Tashiro, T.<sup>\*1</sup>  
Tsutsumi, S.<sup>\*1</sup>, Yoshimi, M.<sup>\*1</sup>, Urabe, Y.<sup>\*1</sup>

<sup>\*1</sup> Graduate School of Biomedical and Health Sciences, Hiroshima University

<sup>\*2</sup> Sports Medical Center, Japan Institute of Sports Sciences (JISS)

**Key words:** Tokyo 2020 Paralympics, wheelchair basketball, fall

**[Abstract]** The purpose of this study was to explore the relationship between falls and winning and losing in wheelchair basketball games, and to consider the importance of fall prevention. We obtained and analyzed the game videos of the Tokyo 2020 Paralympics wheelchair basketball final tournament. The analysis items included the number of falls, classification of the faller, and the playing time when the falls occurred. We classified the falls into two groups: falls in the winning team and those in the losing team. The number of falls was compared between the winning and losing teams, and the analysis items related to falls were compared between the groups using the chi-square tests and cross-tabulation tables. A total of 326 falls were recorded. Of these, 138 occurred in the winning team and 188 in the losing team. Comparison of items related to the falls between the winning and losing teams showed a significant difference in the classification of the fallers and the playing time ( $p < 0.05$ ). This study is the first report to examine the relationship between the occurrence of falls in wheelchair basketball and winning or losing a game, and will be useful in raising awareness of fall prevention.