

車椅子バスケットボールにおける「流れ」と勝敗の関係

— 時間と得失点差に着目して —

池田英治¹⁾²⁾ 橘 香織³⁾ 内山治樹⁴⁾ 岩井浩一¹⁾ 堀田和司³⁾ 六崎裕高¹⁾ 和田野安良¹⁾

I. 緒 言

車椅子バスケットボール (Wheelchair Basketball: WB) は、国際車椅子バスケットボール連盟 (International Wheelchair Basketball Federation: IWBF, 2015) によれば、1945年にアメリカの退役軍人達によって考案され、それと同時期にイギリスのGuttman, L. (1899-1980) が脊髄損傷者の治療法の一つとしてWBに似たスポーツであるWheelchair Netballを開発したことに端を発する競技である。その後、1949年に全米車椅子バスケットボール協会が設立されたことを契機に競技スポーツとして正式に発足し、現在においては、IWBFへの加盟国は80を超え、障害者スポーツの花形競技としてわが国においても最も普及しているスポーツの一つである (金ほか, 2014)。そのWBは、1) トラベリングの規定が異なる点、2) ダブルドリブルの規定が存在しない点、3) 障害の度合いに応じて選手の持ち点が異なり、出場する選手の持ち点の合計が14.0を超えてはならないとするクラス分けの規定が存在する点、を除いて健常者バスケットボールとほぼ同一のルールに則って行われる競技でありながら (IWBF, 2014)、その特性は健常者バスケットボールと異なることが報告されている (大神・浅井, 1999)。しかしながら、国内外を問わず、その「戦術」に着目して検討した例は僅かであり (大神・浅井, 1999; Gómez et al., 2014; Hindawi et al., 2013)、WBが「競技スポーツ」として発展するためには、戦術的特性について検討した専門的知見の蓄積が急務である。

翻って、近年、Sampaioらは“game-related statistics”

と称した分析によって、健常者バスケットボールの試合において着目すべき状況的要因を導出した (Sampaio et al., 2010; Moreno et al., 2013)。具体的には、試合における各ピリオド終了時の得失点差に影響を与える要因を重回帰分析によって検討し、その結果、対戦相手の強さ (quality of opponent) やゲームの開催場所 (game location)、そして各ピリオド開始時の得失点差 (starting game quarter score-line) が重要であると結論付けている。これらの研究は健常者バスケットボールにおける試合時のコーチングにとって有用な知見を導き出しているものの、ゲームの開催場所や対戦相手の強さについては統制し難い要因であることから、その援用可能性は限定的であると言わざるを得ない。また、各ピリオド開始時の得失点差と各ピリオド終了時の関係性が判明したからといって、どのピリオドがより重要であるのかを理解することはできず、加えて、バスケットボール競技が相手よりも1点「でも」多く獲得すれば勝利できることを考えると、重回帰分析の手法を用いたことには一定の疑義が生じると考えられる。更に、言わずもがな、これらの研究は健常者バスケットボールを対象としたものであり、戦術的特性の異なると思われるWBにおいては、類似の観点からの新たな検証が必要である。

そこで、本研究では、WBにおける現場のコーチのゲーム・プランニングにとって有用な知見を導出するために、「記述的ゲーム・パフォーマンス分析」の方法を用いて、各ピリオド立ち上がり5分時及び終了時の得失点差を抽出し、それらを独立変数、試合の勝敗を従属変数としてロジスティック回帰分析を施し、

-
- 1) 茨城県立医療大学医科学センター
Ibaraki Prefectural University of Health Sciences
2) 筑波大学大学院人間総合科学研究科
Graduate School of Comprehensive Human Sciences, University of Tsukuba
3) 茨城県立医療大学理学療法学科
Ibaraki Prefectural University of Health Sciences
4) 筑波大学体育系
Faculty of Health and Sports Sciences, University of Tsukuba

WBにおける得失点差と勝敗との関係について検証した。

II. 方法

1. 対象

2014 Women's World Wheelchair Basketball Championship, London 2012 Paralympic Games, 2010 Wheelchair Basketball World Championship, Beijing 2008 Paralympic Gamesにて行われた女子車椅子バスケットボール競技の試合を対象とした。上述の4大会では、参加チームは2つのグループに割り当てられ、総当たりのリーグ戦を行った後、各グループの成績上位4チームがトーナメント方式で対戦し、同時にリーグ戦下位チーム同士の順位決定戦も行われる、予選ラウンドー決勝ラウンドの形式を採用していた。予選・決勝ラウンドを含めた全143試合の内、公式記録、公式映像の入手が不可能であった19試合及び延長戦となった2試合を除外し、計122試合について分析・検証を行った。

各ピリオド立ち上がり5分時及び終了時の得失点差及び勝敗の抽出に際して、得失点差及び勝敗の基準となるチームは、122試合を勝利チーム (winners) を基準とするゲームと敗北チーム (losers) を基準とするゲームとに折半した上で、チームに偏りが生じないようランダム・サンプリングを行った。なお、ここでの得失点差は累積の得失点差ではなく、いずれもピリオドの開始時を基準 (0) として時系列的に先行するピリオドの得失点差は加えないものとした。

2. データ抽出

2014 Women's World Wheelchair Basketball Championship, London 2012 Paralympic Games, 2010 Wheelchair Basketball World Championshipにおける各ピリオド立ち上がり5分時及び終了時の得失点差は、FIBA LiveStats (<http://www.fibalivestats.com/>) の公表する記

録から算出した。また、Beijing 2008 Paralympic Gamesにおける得失点差については、公式戦のビデオ映像をもとに筆者らが記録・算出した。

3. 統計解析

各ピリオド立ち上がり5分時及び終了時の得失点差を独立変数、試合の勝敗を従属変数として投入し、変数増加法によるロジスティック回帰分析を行い、勝敗に影響を及ぼす変数のオッズ比を算出した。ステップワイズにおける確率は、投入5%、除去10%とした。また、先行研究に倣い、最終得失点差に対して*k*-means法を用いて全122試合を幾つかのグループに分類した (Gómez et al., 2008; Sampaio et al., 2010; Moreno et al., 2013; Gómez et al., 2014)。なお、クラスタ分析における得失点差については、ロジスティック回帰分析時の抽出基準チームにおける最終得失点差の絶対値を用いることとした。

全ての統計処理は、SPSS Statistics 21.0 (IBM) を使用し、有意水準は5%未満とした。

III. 結果及び考察

1. クラスタ分析によるゲームの分類

k-means法によるクラスタ分析の結果、対象試合は4つのグループに分類されることが明らかとなった。第1クラスタ (43.4%) は得失点差14点以下 ($M = 7.79 \pm 3.88$, $Range = 1-14$, $n = 53$)、第2クラスタ (33.6%) は得失点差15点以上30点以下 ($M = 21.39 \pm 5.84$, $Range = 16-30$, $n = 41$)、第3クラスタ (19.7%) は得失点差32点以上56点以下 ($M = 40.79 \pm 5.84$, $Range = 32-56$, $n = 24$)、第4クラスタ (3.3%) は得失点差57点以上 ($M = 81.25 \pm 1.89$, $Range = 80-84$, $n = 4$) の試合として分類され、それぞれをClose games, Balanced games, Unbalanced games, Blowout gamesと命名した (表1)。本研究と同様に最終得失点差を基に

Table 1 Point differences between teams for Close, Balanced, Unbalanced, Blowout and All games

Point differences	Close games ($n = 53$)	Balanced games ($n = 41$)	Unbalanced games ($n = 24$)	Blowout games ($n = 4$)	All ($n = 122$)
First	4.70 ± 3.04	7.68 ± 5.94	11.79 ± 5.30	23.50 ± 11.47	7.71 ± 6.30
Second	4.26 ± 2.72	5.20 ± 3.83	9.46 ± 5.59	20.75 ± 1.50	6.14 ± 5.01
Third	4.26 ± 3.14	6.05 ± 4.20	10.79 ± 5.92	19.25 ± 7.80	6.64 ± 5.43
Fourth	4.75 ± 4.14	6.41 ± 5.05	8.63 ± 5.69	17.75 ± 4.99	6.50 ± 5.38
Whole game	7.79 ± 3.88	21.39 ± 4.59	40.79 ± 5.84	81.25 ± 1.89	21.26 ± 17.15

クラスタ分析を施したGómez et al. (2014) では、WBの試合はBalanced games ($Range = 1-12$) とUnbalanced games ($Range = 13-$) の2クラスタに分類されている。本稿では当該先行研究におけるBalanced gamesの $Range$ を参考として、クラスタ数2-6の5つのパターンを検証し、第1クラスタにおける得点の $Range$ がGómez et al. (2014) のそれと最も類似するものが適当であるとの根拠をもって、上述の結果を採用した。

なお、第4クラスタであるBlowout gamesについては、極めて少ない度数に加え、その得失点差はあまりにも大きく ($Range = 80-84$)、戦う以前に既に勝敗が決している程、チーム間の実力差が存在する試合として捉えられることから、クラスタ毎のロジスティック回帰分析の対象からは除外した。

2. 全試合におけるロジスティック回帰分析

全122試合を対象にロジスティック回帰分析を施した結果、第1ピリオド終了時の得失点差 ($OR = 1.595$; $95\%CI = 1.108-2.295$; $p = .012$)、第3ピリオド終了時の得失点差 ($OR = 2.146$; $95\%CI = 1.370-3.364$; $p = .001$)、第4ピリオド終了時の得失点差 ($OR = 1.814$; $95\%CI = 1.244-2.646$; $p = .002$) が、有意に勝敗へ影響を及ぼす因子であった (表2)。モデル係数のオムニバス検定におけるモデル χ^2 値は、 $p = .000$ でモデルの有意性が保証された ($p < .05$)。HosmerとLemeshowの検定より本モデルの予測精度が保証され ($p = 1.000$, $p \geq .05$)、判別の的中率は95.9%であった。

以上の結果より、「第1ピリオド」、「第3ピリオド」、「第4ピリオド」における得失点差が、WBの試合において勝敗に影響を与える要因であることが明らか

かになった。第1ピリオドのORは「1.595」であり、これは「第1ピリオドの得点差が1増えるごとに、勝利する可能性が1.595倍となる」ことを示唆しており、第3、4ピリオドについても同様に解釈することが可能である。また、ORの比較により「第3>第1>第4」の関係が成立し、第3ピリオドが勝敗を決定付ける最も重要なピリオドであることが示唆された。

3. クラスタ毎におけるロジスティック回帰分析

クラスタ分析によって分類されたグループ別にロジスティック回帰分析を施した結果、Close gamesにおいては、第2ピリオド終了時の得失点差 ($OR = 1.498$; $95\%CI = 1.082-2.073$; $p = .015$)、第3ピリオド終了時の得失点差 ($OR = 1.852$; $95\%CI = 1.279-2.681$; $p = .001$)、第4ピリオド終了時の得失点差 ($OR = 1.986$; $95\%CI = 1.230-3.206$; $p = .005$) が、有意に勝敗へ影響を及ぼす因子であった (表3)。モデル係数のオムニバス検定におけるモデル χ^2 値は、 $p = .000$ でモデルの有意性が保証され ($p < .05$)、HosmerとLemeshowの検定より本モデルの予測精度が保証された ($p = .387$, $p \geq .05$)。なお、判別の的中率は98.6%であった。Balanced gamesにおいては、第3ピリオド終了時の得失点差 ($OR = 1.570$; $95\%CI = 1.202-2.052$; $p = .001$) のみが、有意に勝敗へ影響を及ぼす因子であった (表4)。モデル係数のオムニバス検定におけるモデル χ^2 値は、 $p = .000$ でモデルの有意性が保証され ($p < .05$)、HosmerとLemeshowの検定によって本モデルの予測精度は保証された ($p = .720$, $p \geq .05$)。なお、判別の的中率は97.6%であった。他方、Unbalanced gamesにおいては、各ピリオド立ち上がり5分

Table 2 Result of logistic regression analysis (All games)

Variables	OR	95%CI	p-value
First quarter point differences	1.595	1.108-2.295	.012 *
Third quarter point differences	2.146	1.370-3.364	.001 ***
Fourth quarter point differences	1.814	1.244-2.646	.002 **

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Table 3 Result of logistic regression analysis (Close games)

Variables	OR	95%CI	p-value
Second quarter points differences	1.498	1.082-2.073	.015 *
Third quarter point differences	1.852	1.279-2.681	.001 ***
Fourth quarter point differences	1.986	1.230-3.206	.005 **

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Table 4 Result of logistic regression analysis (Balanced games)

Variables	OR	95%CI	p-value
First quarter point differences	2.274	0.820-6.305	.114 *
Third quarter point differences	1.540	1.024-2.316	.038 **

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

時及び終了時の得失点差と勝敗との関係性を説明する有意なモデルは認められず、いずれの因子も勝敗へ有意な影響を及ぼしていないことが明らかになった。

Close gamesにおいては「第2ピリオド」, 「第3ピリオド」, 「第4ピリオド」の得失点差が, Balanced gamesにおいては「第3ピリオド」の得失点差が勝敗に影響を与える要因であった。また, 上述の全122試合の分析結果, クラスタ毎の分析結果のいずれにも共通して勝敗に影響を及ぼしているのは「第3ピリオド」であることが明らかになった。対戦するチームの競技力が拮抗し, 得失点差が比較的小さい試合においては (Close games), ORの比較により「第4>第3>第2」の関係が成立し, 結果 (ゲームの終了) に近づくとつれてピリオドの重要度が高まることが示唆された。他方, Close gameと比して得失点差が大きく, 一方のチームに有利 (不利) な状況が偏る試合においては (Balanced games), 第3ピリオドの得失点差が有意に勝敗を説明することが示唆された。これらを総合すると, 第3ピリオドという共通して重要なピリオドの存在が認められるものの, WBにおいては, 得失点差の少ない, いわゆる接戦と比較的得失点差の開いたゲームとでは, 勝負の分かれ目となるピリオドが異なるのであり, コーチはこれらの知見を基に選手交代やタイムアウトを請求するタイミング等を考慮することによって効果的にゲームをコントロールできる可能性があると考えられる。なお, これらのゲーム様相 (最終得失点差) の相違によって状況的な要因が異なるという結果は, 各ピリオドの開始時の得失点差と終了時の得失点差とを重回帰分析によって検討した先行研究においても同様であり (Sampaio et al., 2010; Moreno et al., 2013), 得失点差を基にゲームを分類するという手続きは, 今後のWBの戦術的研究における分析の観点として重要な要素として勘案されるべきものであると考えられる。

IV. 本研究のまとめと課題

本研究から得られた主な知見は以下の通りである。

1) WBの試合における全体的な傾向として, 勝敗に影響を及ぼすピリオドは第1, 第3, 第4ピリオドであり, その重要度は「第3>第1>第4」となることが明らかになった。

2) 最終得失点差の小さな試合においては, 勝敗に影響を及ぼすピリオドは第2, 第3, 第4ピリオドであり, その重要度は「第4>第3>第2」となることが明らかになった。

3) 最終得失点差が比較的大きな試合においては, 勝敗に影響を及ぼすピリオドは第3ピリオドのみであることが明らかになった。

本研究においては, 各ピリオド立ち上がり5分時及び終了時の得失点差に着目し, それらの勝敗への影響度を測ることでWBにおけるコーチのゲーム・プランニングにとって有用な知見を導出することを目的とした。得られた結果は, 理論的に概ね理解できるものであり, 現場のコーチがゲーム構想を立案・修正する上で援用可能なものであったと考えられる。しかしながら, クラスタ分析の度数の偏りや先行研究における性差の影響 (Gómez et al., 2014) から鑑みると, より詳細で信頼性の高い結果を導出するためには, 男子を含めたより多くのゲームを分析することが求められるであろう。

文献

- Hindawi, O. S., Orabi, S., Al Arjan, J., Judge, L. W., Cottingham, M., and Bellar, D. M. (2013). Offensive tactical thinking level of wheelchair basketball players in Arab countries. *Eur J. Sport Sci.*, 13: 622-629.
- International Wheelchair Basketball Federation (2014). Official Wheelchair Basketball Rules 2014. http://www.iwbf.org/images/a_technical/2014_IWBF_Rules_V1.pdf (accessed 2014-12-21).
- International Wheelchair Basketball Federation (2015). Chronology of events in the development of Wheelchair Basketball. <http://www.iwbf.org/index.php/2014-08-31-09-26-23/chronology> (accessed 2015-01-08).
- 金 銀暎・桜井伸二・小川智樹 (2014) 車椅子バスケットボール競技における選手の移動距離とスピードの分析. *障害者スポーツ科学*, 12 (1) : 23-32.

- Moreno, E., Gómez, M. A., Casais, L., and Sampaio, J. (2013). Effects of starting quarter score, game location, and quality of opposition in quarter score in elite women's Basketball. *Kinesiology*, 4: 48-54.
- Gómez, M. A., Lorenzo, A., Sampaio, J., Ibáñez, S.J., and Ortega, E. (2008). Game-Related Statistics that Discriminated Winning and Losing Teams from the Spanish Men's Professional Basketball Teams. *Coll. Antropol.* 32: 451-456.
- Gómez, M. A., Pérez, J., Molik, B., Szyman, R. J., and Sampaio, J. (2014). Performance analysis of elite men's and women's wheelchair basketball teams. *J. Sports Sci.*, 32: 1066-1075.
- 大神訓章・長井慶一 (1999) 車椅子バスケットボール競技のゲーム分析. 山形大学 (教育科学), 12 (2) : 69-82.
- Sampaio, J., Lago, C., Casais, L., and Leite, N. (2010). Effects of starting score-line, game location, and quality of opposition in basketball quarter score. *Eur J. Sport Sci.*, 10: 391-396.