

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 5月31日現在

機関番号：32406

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22700621

研究課題名（和文） 車椅子バスケットボール選手のトレーニング応用を目指した運動機能と生理機能の解析

研究課題名（英文） Analysis of physiological functions for the training for wheelchair basketball players

研究代表者

依田 珠江（YODA TAMAE）

獨協大学・国際教養学部・准教授

研究者番号：40348818

研究成果の概要（和文）：車椅子バスケットボール選手のパフォーマンス向上のための基礎データを収集することを目指して、競技の特性を明らかにするためゲーム分析を行い、健常者のバスケットボールとプレー内容を比較した。また競技に必要な身体能力を測定するためのテストを車椅子バスケットボールチームのスタッフからの意見をもとに作成し実施した。作成したフィールドで行うフィジカルテストはそのプレー特性をおおむね反映したものであった。

研究成果の概要（英文）：Wheelchair basketball includes high physical demands for multiple intermittent activities as well as basketball and soccer, such as turns, high-speed runs, sprints, and stops. To clarify the game characteristics of wheelchair basketball, we conducted the game analysis and compared the data of basketball. We also tried to apply Yo-Yo Intermittent Recovery test level 1 to wheelchair basketball players and describe their physical fitness for the game by using our original field test.

□

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,700,000	510,000	2,210,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
2012年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	3,100,000	930,000	4,030,000

研究分野：スポーツ科学

科研費の分科・細目：健康・スポーツ科学・スポーツ科学

キーワード：車椅子バスケットボール・フィジカルテスト・ゲーム分析

1. 研究開始当初の背景

障害者スポーツでは障害の部位や程度によって競技力に大きな差が生じる。さらに一般に障害者は自律機能も健常者に比べて劣り、またそれも障害の部位や程度によって影響される。たとえば、上位の脊髄損傷者は下位の脊髄損傷者に比べ、最高心拍数や最大酸素摂取量がかなり低いいため、健常者が行うスポーツ以上に個々の選手の運動・生理機能を

科学的な視点から把握した上で、トレーニングやコンディショニング、さらに選手起用・交代などのチーム戦術の立案までも行うことが求められる。また車椅子バスケットボールには障害の重い選手にも軽い選手にも平等に出場機会を与えるという目的で「持ち点制度」というクラス分けが設定されている。つまり障害の重い順に 1.0～4.5 点までの持ち点が選手ごとに定められ、試合中のコート

上の 5 人の選手の持ち点の合計は 14 点を超えてはならないというものである。したがって選手の障害の違いが戦術にも強く関係してくる。

車椅子バスケットボールでは独特な運動能力、身体能力が要求されるが、複雑な要因を考慮した系統的な研究はなされておらず、トレーニング、コンディショニング、試合の戦術いずれをとっても指導者や選手の経験的な判断によって行われているのが実状である。

2. 研究の目的

そこで本研究では車椅子バスケットボール選手に対するスポーツ科学的サポートを行うことを目指す。運動特性や生体に対する負担などが選手の障害レベルによってどのように異なるかを生理学的に解析し、得られた知見をもとに障害レベルに合わせたトレーニングやコンディショニング、さらに戦術を提案する。

3. 研究の方法

(1) フィジカルテスト作成・実施

フィジカルチェックのためのテストは J Bangsbo の考えを元に、車椅子バスケットボールに必要とされる要素を抽出し、そのフィジカルパフォーマンスを現場で測定できるような方法を検討した。

①フィジカルテストを車椅子バスケットボールのコーチ兼選手と健常者のバスケットボール経験者とともに作成した。日本サッカー協会のテストを参考にした。

②フィジカルテスト中の生体負担度と回復力を検討するため携帯型心拍計を装着しデータを収集した。

③DEXA 法により選手の身体特性を測定した。

(2) 車椅子バスケットボールの Activity Profile 分析

車椅子バスケットボール選手の試合中のプレー内容、移動距離、スピードをゲーム分析ソフト TrakPerformance (SportsCode 社) を用いて分析した。

(3) 健常者のバスケットボールとの比較 日本で行われた

4. 研究成果

(1) フィジカルテスト

車椅子バスケットボール選手 7 名が参加したプレテストでは、Yo-Yo Intermittent Recovery test level1 (YYIR1) を実施した。このテストは 20m の往復走を 10 秒間の休憩をはさんで繰り返し、徐々に往復の時間が短くなっていき、そのスピードアップにどこまでついていけるかを測定するもので、全身持久力とともに激しい運動を繰り返し行う能

力を反映しており、サッカー競技などで使用されていることなどから、バスケットボールのようなダッシュやストップを繰り返し行うスポーツには必要不可欠な能力を測定することができると考えられる。結果、もっとも往復を繰り返すことができた選手で 7 往復、距離で表すと 280m という数値であった。障害の重い選手では 3 往復、120m であった。選手たちの感想からこの結果は全身あるいは筋の疲労によるものではなく、スピードについていけなくなったことがわかったため、設定されたスピードでは本来のフィジカルパフォーマンスを評価できないと判断し、あらたに距離を設定し直し、再テストをすることとなった (Fig.1)。距離は本来の 20m から 15m に短く変更した (YYIRT ver. Wheelchair Basketball (WB))。その他の条件は YYIR1 と同様とした。

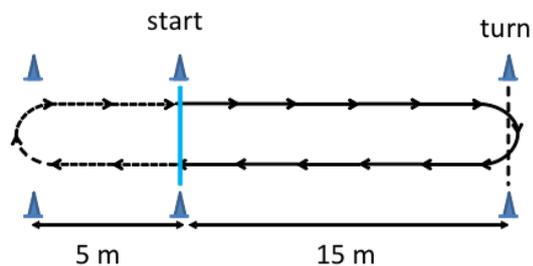
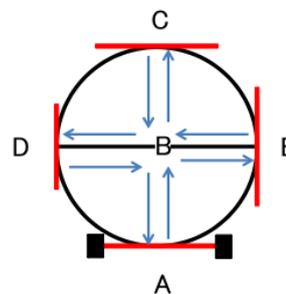
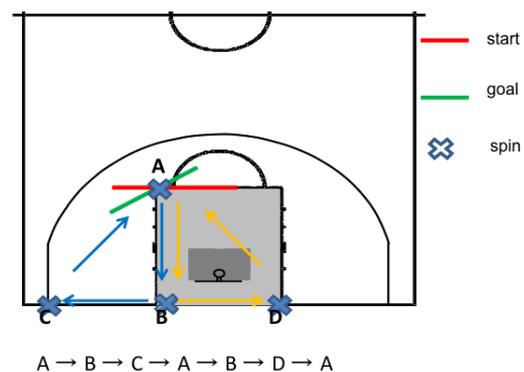


Fig. 1 YYIR1 ver. WB



A → B → E → B → C → B → D → B → A

Fig. 2 Cross turn



A → B → C → A → B → D → A

Fig. 3 Triple switch

本テストでは、スプリントパフォーマンス（スピード）、認知、予測、決定、反応、運動スピードを明らかにするテストとして、光電管を用い、20mスプリント走を行った。ドリブルを行う条件と、行わない条件の②条件で実施した。

subject No	Class	dribble sprint	sprint	Cross turn		medicine ball throw	Triple switch	YYR1 distance	YYR1 Heart rate
				back	front				
4	IV	4.84	4.70	9.50	11.03	10.1	14.88	1020	176
12	IV	4.03	4.05	7.20	9.47	9.2	13.94	1560	187
9	IV	4.53	4.46	9.92	10.86	8.9	15.80	840	189
7	III	4.42	4.33	9.30	10.46	9.0	14.75	720	188
6	II	4.53	4.49	9.08	10.71	7.7	16.23	150	189
15	II	4.59	4.45	10.57	13.36	9.1	16.21	1320	218
11	II	4.69	4.59	9.51	12.14	8.4	15.58	1110	165
8	I	4.96	4.73	9.80	11.99	8.2	16.57	1170	190
14	I	4.79	4.64	10.03	12.20	8.5	16.58	1260	169
10	I	5.37	5.01	13.28	14.77	8.0	18.95	180	164
	Average	4.66	4.53	9.85	11.77	8.5556	16.07	923	184.33
	SD	0.37	0.27	1.60	1.61	0.53	1.389	496	16.78

Table 1. Results of field tests

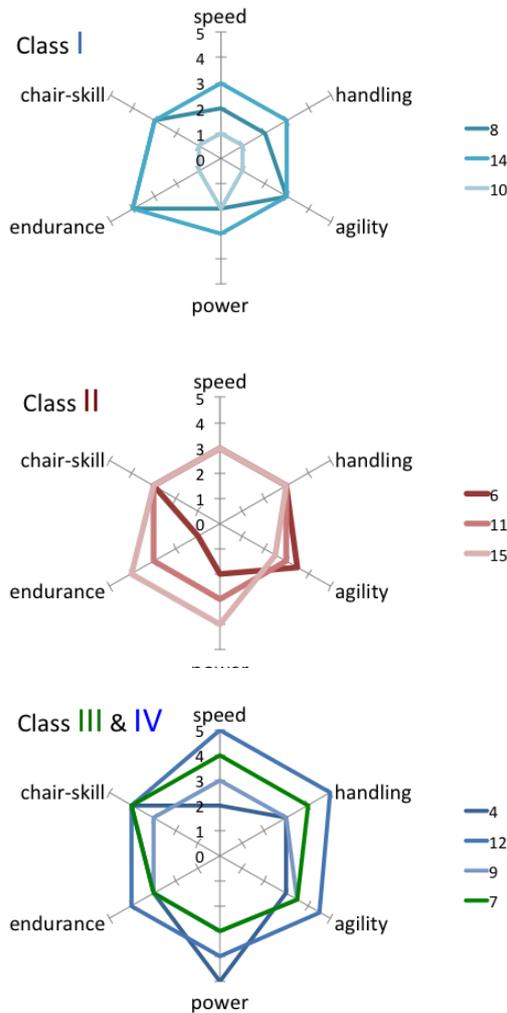


Fig 4. Profiles of physical abilities

筋発揮パフォーマンス（筋パワー）を明らかにするため、メディシンボールスローを行った。そしてチェアコントロール能力をみるため、車椅子バスケットボール独特のターン・ストップを用いたテストを2種類行った。一つ目はバスケットボールコート上のサークルを利用し、中心を經由しながらサークル上の4点をフロントターンおよびバックターンをしながら十字を描くように移動するもので（Fig.2）、もう一方は車椅子バスケットボールのディフェンスの動きを取り入れたもので正三角形上を移動し、各頂点でターンを行う。両テストとも時間を計測した。

いずれのテストも Class にかかわらず参加した全選手がこなすことができ、また結果は障害のレベルに応じたものであった(table 1 & Fig.4)。

Dexa 法を用いて車椅子バスケットボール選手 13 名の身体特性を測定した。測定参加選手の平均は、年齢 32.7 ± 0.7 歳、体重 68.9 ± 15.2 kg、骨量 23.5 ± 4.9 kg、体脂肪量 13.6 ± 4.4 kg、総筋肉量 53.0 ± 11.3 kg であった。

(2) 車椅子バスケットボールのゲーム特性
上記の測定に参加した選手のチームの公式試合を撮影し、個々の選手の試合中の動きを前述の専用ソフトを用いて分析した。試合中の選手の走行スピードを Pausing (0km/hr)、Low speed (0~4km/hr)、Moderate speed (4~8km/hr)、High speed (8~12km/hr)、Sprint (12km/hr+) の5つに分類した。車椅子バスケットボール選手は Low speed の占める割合が最も高く、ついで Moderate speed、High speed、Sprint の順となった (Fig.5)。また障害のクラスでみると、High speed と Sprint を障害の最も重い Class I の選手が 20%、最も障害の軽い Class IV の選手が 24% の割合で行っており、予想していたよりも差がなかった (Fig.6)。

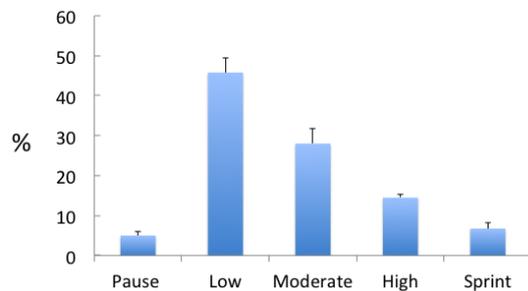


Fig. 5 Locomotive categories for players in a wheelchair basketball game (n = 6).

フィールドテストの結果と照らし合わせると、Class III および Class IV の選手のほうがアジリティ、パワー、チェアスキルなどで

優れていたが、高強度運動を繰り返す能力を測定した YYIRT ver. WB では障害の別にかかわらずレギュラークラスの選手の結果が優れていたことがゲーム中の Activity Profile にも反映されていた。

車椅子バスケットボールのプレー内容を明らかにするため、健常者のバスケットボール (JBL35 試合) と車椅子バスケットボール (日本選手権および東日本選手権合計 33 試合) の分析を行ったが、車椅子バスケットボールの特徴としてシュートの精度が高いこと、ターンオーバーが発生しやすいことが示された。

本研究の結果から車椅子バスケットボール選手の試合中のパフォーマンスが明らかになり、作成したフィールドで行うフィジカルテストはそのプレー特性をおおむね反映したものであった。今後はこのテストを用いて定期的に測定を行い、日常の練習、トレーニングの効果を見定めることに用いて、選手の能力の向上につなげていくことが重要である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[学会発表] (計 2 件)

① Tamae Yoda et al. Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1 and Field tests for Wheelchair basketball players. 17th annual congress of the European College of Sport Science 2012 年 7 月 6 日 Bruges, Belgium

② 反町真理子、依田珠江、磯繁雄 車いすバスケットボールとバスケットボールのゲーム分析による比較研究 障害者スポーツ学会 2011 年 12 月 4 日 広島県立総合体育館

6. 研究組織

(1) 研究代表者

依田 珠江 (YODA TAMAE)
獨協大学・国際教養学部・准教授
研究者番号：40348818

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし