

身障者車椅子バスケットボール選手の運動状況と骨密度特性

赤嶺卓哉^{*}, 清水信行^{**}, 田口信教^{**}, 田中孝夫^{**}, 前川剛輝^{**}, 藤井康成^{***}

Exercise situations and bone mineral density on physically handicapped players in a wheelchair basketball

Takuya AKAMINE^{*}, Nobuyuki SHIMIZU^{**}, Nobutaka TAGUCHI^{**},
Takao TANAKA^{**}, Takeeru MAEGAWA^{**}, Yasunari FUJII^{***}

Abstract

We have done a questionnaire survey on physically handicapped players of wheelchair basketball (W. B.)(male, n=13, average 40.5 years).

In addition, we have measured bone mineral density in right forearm bones on physically handicapped players of W. B. (male, n=9, average 43.4 years) and able-bodied basketball (A. B.) players (male, n=16, average 19.2 years), so we compared both groups.

Several findings have been obtained as follows.

1) In a questionnaire survey on physically handicapped players of W. B., their main purposes of participation in sports after injury were for health, fitness, getting friends and dissolving stress. 31% of the athletes had experience in upper extremity injuries. They also have complained of the lack of leaders, team-mates and public facilities as problems in wheelchair sports.

2) In the measurement of bone mineral density with dual energy X-ray bone absorptiometry (DEXA), the group of physically handicapped players showed significantly higher bone mineral density ($p < 0.05$) in right forearm bones when it was compared with that of A. B. players. % age matched (%AM) of right radius-ulna ultradistal and radius distal 1/3 on physically handicapped players revealed significantly higher values ($p < 0.01$) compared with those of A. B. players.

We concluded that sport or exercise on physically handicapped people is very profitable for the elevation of their quality of life (QOL) and activity of daily living (ADL). But we should be careful especially of upper extremity injuries in wheelchair athletes, then we should not spare any social support to physically handicapped athletes.

KEY WORDS: *wheelchair basketball, physically handicapped players, questionnaire survey, bone mineral density*

はじめに

身体障害者（身障者）では、過度の安静による

二次的な運動障害や循環器障害などを併発することも多い。身障者にとり、スポーツは最も自然な治療訓練であり、従来の療法を補足して、より以

鹿屋体育大学 National Institute of Fitness and Sports in Kanoya, Kagoshima, Japan.

^{*}健康教育学講座, ^{**}コーチ学講座, ^{***}保健管理センター

上の効果をあげ得るものである^{1,2)}。

我々は、身障者車椅子バスケットボール選手を中心に調査・研究を進め、スポーツが身障者にもたらす効果と、身障者スポーツにおける問題点について、いくつかの知見を得たので報告する。

対象と方法

1. 対象

(1) アンケート調査

13名の身障者車椅子バスケットボール選手に対して、アンケート調査を実施した。13名の選手の年齢、身長、体重、胸囲、上肢長、上腕周囲径、皮脂厚、握力、障害レベルを表1に示す。

(2) 骨密度測定

身障者として、鹿児島県の身障者車椅子バスケットボール代表男性選手9名(30歳~55歳、平均年齢43.4歳)を抽出した。また、健常者として鹿屋体育大学バスケットボール男性部員16名(18歳~23歳、平均年齢19.2歳)を選出した。

身障者群、健常者群それぞれの年齢、身長、体重、競技歴などを表2に示す。

2. 方法

(1) アンケート調査

日本身体障害者スポーツ協会が1991年に、ジャパンパラリンピック参加選手に施行したアンケート調査³⁾を参考として、本研究のアンケート調査項目を作成した。調査は、13名の身障者車椅子バスケットボール選手に実施された。

(2) 骨密度測定

身障者群9名、健常者群16名の計25名に対して、Norland-Stratec社製のDual Energy X-ray Bone Absorptiometry (DEXA: 二重エネルギー X線骨塩分析機, XR-26)を用いて測定を行った。すべての測定に際して、あらかじめ測定値に影響を及ぼすような物(金属物、時計など)を被検者から取外した。被検者を計測用ベッドに安臥させ、右前腕の橈骨と尺骨の超遠位部(RUU)、橈骨の遠

表1 対象の身体的特性(アンケート調査)

氏名		N.T.	O.K.	K.J.	W.N.	Z.K.	T.T.	N.K.	H.Y.	K.S.	K.Ko.	K.Ka.	M.K.	U.M.	平均±SD
年齢	(年)	29	32	43	42	42	44	46	53	54	44	32	28	37	40.5±8.4
身長	(cm)	165	170	178	170	174	164	168	167	161	177.5	173	175	132	167.3±11.8
体重	(kg)	51	65	50	62	65	48	65	57	68	75	75	70	62	62.5±8.9
胸囲	(cm)	93	93	95	95	95	90	98	90	100	108	95	105	100	96.7±5.4
上肢長	右 (cm)	48	52	54	51	55	53	47.5	53	51	52.5	52	52	52	51.8±5.4
	左	47	53	53	50	54	52	47.5	52.5	50	52	53	52	51	51.3±2.1
上腕周囲径	右 (cm)	27	29	33	29	32	27	31	27.5	31	31	30	34	30	30.1±2.2
	左	27	30	33	29	32	26.5	31	27	31	30	31	33	32	30.2±2.2
皮脂厚	上腕 (mm)	8	11.5	10	12	23	10.5	19	13	18	21	22	29	18.5	16.6±6.3
	背部	8	18	13	17.5	21	10	18	12	21	19	22	18	17	16.5±4.4
握力	右 (kg)	42	50	42	47	48	51	65	31	37	48	54.5	49	53	47.5±8.4
	左	38	58	44	46.5	46	48	65	44	33	46	33.5	49	53	46.5±9.0
肩屈曲力	右 (kg)	13.4	17.6	18.8	17.8	22.3	11.7	21.1	3.4	1.8	0.3	7.7	15.4	21.1	13.6±7.2
	左	14	23	16.8	10.4	16.2	20.8	16.8	18.8	12.6	4.1	14.7	19	17.5	15.5±5.7
肩外転力	右 (kg)	15	14.4	16.8	11.8	22.2	17.5	20.7	3.2	8.1	1.8	15.4	10.3	19	13.6±6.3
	左	11.4	16.4	14.3	6.6	27.8	19.5	17.4	5.6	10.2	0.3	12.8	8.9	22.7	13.6±7.5
障害レベル		T11	T12	T11	T6	L1	L2	T12	L1	T12	T7	L1	T11	小児麻痺	

表2 対象の詳細（骨密度測定）

A. 障害者群 (n = 9)

氏名	T.T	N.K	H.Y	K.S	Ka.K.	Ko.K.	S.A.	M.K.	U.M.	mean ± SD
年齢 (年)	45	47	54	55	45	34	42	30	39	43.4 ± 8.3
身長 (cm)	164	168	167	161	178	173	165	183	140	166.6 ± 12.2
体重 (kg)	49	65	58	63	75	73	49	81	56	63.2 ± 11.4
障害レベル	L2	T12	L1	T12	T7	L1	T11	T11	小児麻痺	
バスケットボール歴 (年)	9	13	17	22	17	10	5	2	9	11.6 ± 6.3

B. 健常者群 (n = 16)

氏名	Y.Y	M.K.	K.S.	N.J.	S.M.	K.T.	Y.A.	H.K.	O.T.
年齢 (年)	19	20	23	18	20	18	18	18	18
身長 (cm)	183	170	175	165	178	178	191	168	183
体重 (kg)	76	73	68	63	63	68	80	63	78
バスケットボール歴 (年)	4	4	5	4	6	7	6	4	4

H.Y.	S.M.	E.T.	H.S.	M.T.	O.K.	A.R.	mean ± SD
20	19	21	18	18	20	19	19.2 ± 1.4
178	168	173	173	165	180	165	174.6 ± 7.6
73	55	68	60	59	67	61	67.2 ± 7.2
6	6	4	7	7	6	7	5.4 ± 1.3

位1/3部 (R1/3) の2カ所を計測した。解析領域長はそれぞれ1.2cmである (図1)。

下に述べる項目について，検討を加えた。

Bone mineral density(BMD): 単位面積当たりの骨密度 (g/cm²)

Bone mineral content(BMC): 特定領域における骨量の総量 (g)

% Age matched (%AM): pDXA リファレンスデータの参考値から算出された日本人同性同年代の平均骨密度に対する割合 (%)

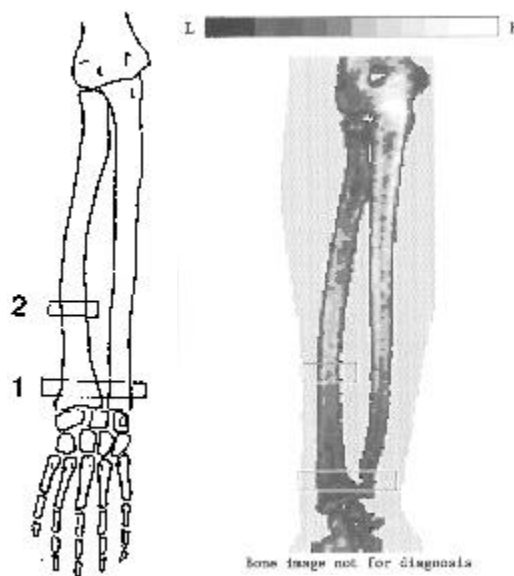
さらに，身障者群と健常者群との間で帰無仮説に基づく対応のないt検定を行い，有意差の有無につき比較検討した。

結 果

1. アンケート調査 (表3 - 1 ~ 2)

対象は，鹿児島車椅子スポーツクラブ，湯ノ見車椅子バスケットボールクラブに所属する男性13名で，平均年齢は40.5 ± 8.4歳であった。

車椅子バスケットボール歴は1人のみ1年以下で，他の12人は5年以上であった。障害名は，脊髄損傷12人，小児麻痺1人である。普段の練習に



- 1. 橈骨および尺骨の超遠位 (RUJ)
- 2. 橈骨の遠位 1/3 (R1/3)

図1 右前腕骨骨密度の測定部位

については、8人は通常の体育館で、5人は身障者専用体育館で練習していた。練習回数は1週間あたり平均1.5回、練習時間は1回あたり平均3.8時間である。

バスケットボール以外のスポーツについては、テニスを4人が、車椅子マラソン、水泳を各1人がそれぞれ実施していた。

車椅子バスケットボールを始めた動機については、8人(61.5%)は家族や友人の勧めで、3人(23.1%)は医療関係者から勧められて、1人(7.7%)は近くに施設があったから、1人(7.7%)はその他：身障者仲間の勧めで、という回答であった。

バスケットボールの目的に関しては、12人

表3 - 1 車椅子バスケットボール選手のアンケート結果 (1)

1. 氏名 :
2. 所属チーム : 鹿児島車椅子バスケットボールクラブ9人, 湯ノ児バスケットボールクラブ4人
3. 年齢, 性別 : 40.5±8.4歳, 男性13人
4. 車椅子バスケットボールをいつ頃から始めましたか? 該当する番号に をして下さい。

0~1年前から	1人	2~3年前から	0人	3~4年前から	0人
4~5年前から	0人	5年以上前から	12人		
5. 障害名は何ですか? 該当する番号に をして下さい。レベルや部位をお答え下さい。
 1. 脊髄損傷 : 12人
 2. その他の障害 : 小児麻痺 1人
6. どこで練習していますか?

1. 体育館	13人	a. 身障者用	5人	b. 一般用	8人
2. その他	0人				
7. 週に何回練習していますか? 1回につき平均何時間練習していますか?

1回	7人	2回	5人	3回	1人	4回以上	0人
1時間	0人	2時間	0人	3時間	4人	4時間	5人
5時間	0人	6時間	1人	7時間以上	0人	無回答	3人
8. バスケットボールの他にスポーツをしていますか?

はい	4人	いいえ	9人
はい, と答えた人は			
テニス	4人	マラソン	1人
水泳	1人	その他	0人
9. バスケットボールを始めたきっかけは? (いくつでも)

1. 家族や友人のすすめで	8人	6. 行事やスポーツ教室で	0人
2. 医療関係者のすすめで	3人	7. テレビや新聞をみて	0人
3. スポーツ指導員のすすめで	2人	8. 流行していたため	0人
4. 近くに施設があった	1人	9. その他 身障者仲間のすすめで	1人
5. 福祉関係者のすすめで	0人		
10. バスケットボールの楽しみや目的は? (いくつでも)

1. 健康や体力の向上をめざして	12人	5. 好奇心を満たす	2人
2. 友人や仲間を得る	7人	6. スリルを味わう	1人
3. 日常生活の開放感を味わう	5人	7. その他	0人
4. 腕を競い, 競争する	3人		

表3-2 車椅子バスケットボール選手のアンケート結果(2)

11. バスケットボールを行って何が良かったと思いますか？
- | | | | |
|---------------|-----|------------|----|
| 1. 友人や仲間が得られた | 11人 | 5. 食欲がわく | 1人 |
| 2. ストレス解消になる | 7人 | 6. 体重が軽減した | 1人 |
| 3. 疲れにくくなった | 4人 | 7. その他 | 0人 |
| 4. 生活にハリができた | 3人 | | |
12. スポーツ大会への参加についてお聞きます。該当する番号に をして下さい。
- (1) 国内大会(国体)に参加したことはありますか？
- | | | | |
|-------|----|-------|----|
| 1. ある | 7人 | 2. ない | 6人 |
|-------|----|-------|----|
- (2) 国際大会に参加したことはありますか？
- | | | | |
|-------|----|-------|-----|
| 1. ある | 3人 | 2. ない | 10人 |
|-------|----|-------|-----|
13. 練習・試合中に怪我をしたことがありますか。
- | | | | |
|-------|----|-------|----|
| 1. ある | 5人 | 2. ない | 8人 |
|-------|----|-------|----|
- 「ある」と答えた方は、その部位をお教え下さい。
- | | | | | | |
|----|----|---|----|------|----|
| 手指 | 3人 | 肩 | 1人 | 右足骨折 | 1人 |
|----|----|---|----|------|----|
14. 試合などで使用している車椅子についてお教え下さい。
1. 1台の費用は？
- | | | | |
|--------|----|--------|----|
| 25万円以上 | 9人 | 25万円以下 | 4人 |
|--------|----|--------|----|
2. 購入に際し、何らかの扶助をお受けになられたですか。
- | | | | | | |
|---------|----|-------|----|-----------|----|
| a. 公的扶助 | 8人 | b. 私費 | 3人 | c. その他 半々 | 2人 |
|---------|----|-------|----|-----------|----|
15. 今後の身障者スポーツ大会のあり方についてどう思いますか？
- | | | | |
|--------------|----|--------------------|----|
| 1. 記録重視が良い | 0人 | 3. 両方の大会をそれぞれ開くべきだ | 6人 |
| 2. リハビリ重視が良い | 5人 | 4. その他 無回答 | 2人 |
16. あなたにとってスポーツは何ですか？
- 生活の一部，体力向上，生きがい，健康管理，趣味，体力作り，レクリエーション，ストレス解消，仲間とのふれあい，など
17. あなたがスポーツ・レクリエーションをするに当たって，何か問題を感じたことがありますか？
- | | |
|-----------------------|----|
| 1. 指導者がいない | 8人 |
| 2. 仲間がいない | 4人 |
| 3. 使用しやすい施設がない(施設の不足) | 2人 |
| 4. 時間的余裕がない | 2人 |
| 5. 参加できる大会が少ない | 1人 |
| 6. その他 | 0人 |

(92.3%)が健康や体力の向上と答えており，7人(53.8%)は友人や仲間を得る，5人(38.5%)は日常生活の開放感を味わう，3人(23.1%)は腕を磨き競争する，2人(15.4%)は好奇心を満たす，1人(7.7%)はスリルを味わうと回答した。

バスケットボールを行って良かった点については，11人(84.6%)は友人や仲間を得られて良かった，7人(53.8%)はストレス解消になる，4人(30.8%)は疲れにくくなった，3人(23.1%)は生活にハリができた，1人(7.7%)は食欲がわく，1人(7.7%)は体重が減少したと答えていた。

身障者スポーツ大会への参加については，7人(53.8%)は国内大会(国体)に参加した経験を持ち，3人(23.1%)は国際大会に参加した体験

を有していた。

運動中の外傷・障害は5人が経験しており、その部位は手指3人、肩1人、右足骨折1人である。

試合などで使用している車椅子1台の費用は、平均約26万円(15万円～32万円)であった。8人(61.5%)は国からの公的扶助を受け、3人(23.1%)は自分のお金で買い、他の2人(15.4%)は国の補助を半分得ていた。

今後の身障者スポーツ大会のあり方については、6人(46.2%)は記録重視とリハビリ重視の大会をそれぞれ開くべきだと回答し、5人(38.5%)はリハビリ重視が良いと答え、2人(15.4%)は無回答であった。

また、スポーツ・レクリエーションをするにあたっての問題点については、8人(61.5%)は指導者がいない、4人(30.8%)は仲間がいない、2人(15.4%)は時間的余裕がない、2人(15.4%)は使用しやすい施設が少ない、1人(7.7%)は参加できる大会が少ない、とそれぞれ指摘した。

2. 骨密度測定

身障者群と健常者群の右側の橈骨および尺骨超遠位(RUU)、橈骨遠位1/3(R1/3)の骨密度、骨塩量などの計測結果を表4に提示する。

(1) 橈骨および尺骨超遠位(RUU)

骨塩濃度(BMD [g/cm²])と同性同年代の平均骨密度に対する割合(%Age matched: %AM [%])については、いずれも身障者群の数値は健常者群に比し、統計学的に有意な高値を示した

($p < 0.001$, $p < 0.01$)。

また、骨塩量(BMC [g])に関しては、両群間に有意な差異は認められなかった。

(2) 橈骨遠位1/3(R1/3)

RUU部と同様に、BMD(g/cm²)と%AM(%)については、いずれも身障者群では健常者群に比し、統計学的に有意な高値を示した($p < 0.05$, $p < 0.01$)。

また、BMC(g)に関しては、両群間に有意な差異はみられなかった。

考 察

身体障害者(身障者と略す)スポーツを今日の国際大会にまで育てあげたのは、故 Sir Ludwig Guttmann(1900～1981)である¹⁾。彼は脊髄損傷者の訓練の中にスポーツを導入し、1948年にはストック・マンデビルで国際大会を開催した。日本においても、1964年の東京パラリンピックを契機に、種々の身障者スポーツ大会が盛んに行われるようになってきている⁴⁾。

身障者では、過度の安静により二次的な運動障害や循環器障害を併発することが多く^{1,2)}、今日では早期離床が原則となっている。身障者において、スポーツは最も自然な治療訓練であり、従来の療法を補足して余りある効果をあげる手段となる⁵⁾。スポーツは、筋力共同運動、スピード、持久力を回復し、ひいては身障者の社会生活そのものの質(QOL: Quality of Life)を向上させる上で非常に重要である⁶⁾。

近年、各先進国ではスポーツが大衆化・多様化

表4 両群の右前腕骨骨密度測定結果

	体重 (kg)	橈骨および尺骨超遠位(RUU)			橈骨遠位1/3(R1/3)			
		BMD (g/cm ²)	%AM (%)	BMC (g)	BMD (g/cm ²)	%AM (%)	BMC (g)	
身障者(n=9)	mean	63.22	0.63	143.27	2.44	0.78	90.79	1.73
	SD	11.39	0.07	16.93	0.49	0.04	4.35	0.47
健常者群(n=16)	mean	67.19	0.52	125.88	2.30	0.70	80.88	1.47
	SD	7.24	0.04	9.55	0.36	0.08	7.41	0.64
p value		NS	$p < 0.001$	$p < 0.01$	NS	$p < 0.05$	$p < 0.01$	NS

NS: not significant

する傾向を示しており、身障者スポーツも盛んに行われつつある。身障者のスポーツは、リハビリテーションなどを目的とする医療スポーツから生涯スポーツ、さらには競技スポーツへも移行している。

本研究では、身障者スポーツの中でも花形スポーツの一つである車椅子バスケットボールに焦点をあて、その運動効果と問題点に関連して、アンケート調査と骨密度測定を実施し検討した。さらに骨密度測定においては、健常者バスケットボール群との比較についても論及する。

1. アンケート調査

身障者スポーツ競技人口の中で脊髄損傷例の占める割合は高く、本調査対象においても92.3%は脊髄損傷者であった。大半の方々、5年以上前から車椅子バスケットボールに取り組んでおられ、現在の週平均練習回数は1.5回、1回あたり平均練習時間は3.8時間である。

(1) 車椅子スポーツの効用

車椅子バスケットボールを始めた動機については、「家族や友人の勧めで」が最も多く、目的や競技後の改善点に関しては、「健康や体力の向上」「友人や仲間の獲得」「ストレスの解消」などが上位を占めた。スポーツの意義についても、「健康管理」「仲間とのふれあい」「生きがい(生活の一部)」などと答える人が多かった。Wuら⁷⁾は同様の調査を行い、身障者にとっては同僚や仲間の存在の方がリハビリ加療者よりも多くの影響を与え、彼らをスポーツに駆り立てる理由は健康維持、楽しみ、競争などであると述べており、多くの点で本研究結果と一致している。またMurakiら⁸⁾は、スポーツにより活発に取り組む身障者群では、そうではない身障群と比較して、うつ・不安状態は非常に少なく、気力状態は大変高いと報告している。

(2) 車椅子スポーツの問題点

本調査では、対象の39%にスポーツ外傷の既往が認められており、その中の80%は上肢の損傷であった。Ferraras⁹⁾は、同様の研究を行い、擦過傷・挫傷・打撲が多く、歩行可能な身障者では下

肢損傷、車椅子競技者では上肢損傷がそれぞれ多いと述べている。さらに、1000回の運動機会での損傷率は健常者バスケットボールでは7.0であるのに対し、身障者スポーツでは9.3に上るとして、注意を喚起している。また身障者車椅子競技においては、肩関節痛¹⁰⁾、上肢末梢神経障害^{11, 12)}の頻発を報じる研究者も多く、特に上肢の外傷・障害には、十分な注意と対策が必要である。さらにCurtisら¹³⁾は、脊髄損傷例では褥創と体温調節障害にも留意するよう促している。

本調査において、身障者スポーツの問題点について対象者に問いかけたところ、「指導者の不在」「仲間の不足」「施設・大会の不備」「車椅子の高値」などを訴えた方が多かった。これらの諸点の多くは他の報告^{2, 4)}でも指摘されており、市民一人ひとりの意識向上、行政側の取り組みとしての福祉整備、国の補助制度の改善など、多くの社会的支援が重要であると考えられる。

2. 骨密度測定

これまでに、動物やヒトにおける四肢の不動化と骨萎縮、運動負荷による骨・筋肉の肥大、長期臥床や無重力状態におけるCa代謝の異常と骨萎縮の発生、骨量と筋肉量・運動量との相関などが種々報告されている^{14, 15, 16)}。また一般的に骨密度の増加には、運動による骨への機械的刺激、筋収縮による骨へのたわみ刺激などが有効と考えられている^{17, 18)}。

本研究における右前腕骨の骨密度測定結果では、橈・尺骨超遠位部(RUU)、橈骨遠位1/3部(R1/3)の骨塩濃度については、身障者群は健常者群に比し有意な高値を示した。

橈骨末端は、海綿骨が多くて皮質骨が少なく、骨粗鬆症の影響を最もよく反映する部位の一つである¹⁵⁾。骨粗鬆症は身障者(とくに脊髄損傷例)の合併症としても位置づけられ、彼らが転倒することにより生ずる骨折の中でも、橈骨遠位端骨折(Colles骨折)は数多く見つけられる。

身障者にとって、車椅子運動競技を行うことにより残存上肢の骨量と機能を向上させることは、生活の質(QOL)を高めるために非常に意義深

いと考えられる。また、高い上肢骨塩濃度を維持することは、日常生活時を含めた不慮の転倒時の骨折防止にも直結すると考えられる。

まとめ

身障者車椅子バスケットボール選手に対しアンケート調査と骨密度測定を行い、後者については健常者バスケットボール選手と比較して、以下の結論を得た。

1. 身障者車椅子バスケットボール選手に対するアンケート調査では、選手の競技目的は、「健康・体力の向上」「友人・仲間の獲得」「ストレス解消」などであった。また選手群の約31%に上肢の外傷・障害の既往が認められ、車椅子スポーツの問題点として、「指導者の不在」「競技仲間の不足」「施設の不備」などを指摘する人が多かった。
2. 右前腕骨の骨塩濃度については、身障者群では健常者群に比し、統計学的に有意な高値を示した。また、両群の前腕骨骨密度の同年代平均値に対する割合に関しても、橈・尺骨超遠位部、橈骨遠位1/3部では身障者群の数値は健常者群と比較して、有意な高値を示した。

謝 辞

本研究は、平成13年度鹿屋体育大学教育改善推進費「研究プロジェクト経費」を使用して行われた。

今回の研究の進行にあたり、ご指導を賜りました鹿屋体育大学芝山秀太郎学長に深く感謝を申し上げます。また実験、研究に際し、多大なるご協力を頂きました鹿児島車椅子バスケットボールクラブ、湯ノ見バスケットボールクラブの選手の方々、鹿屋体育大学バスケットボール部の皆様に深く謝意を表します。

参考文献

- 1) Ludwig Guttman (市川宣恭訳): 身体障害者のスポーツ, 初版, 医歯薬出版, 1983, pp.12-44.
- 2) 赤嶺卓哉, 前田究: 車椅子マラソン - 医・科学的
研究と実践指導 -, 初版, 不昧堂出版, 1997, pp.
11-46, 64-78.
- 3) 日本身体障害者スポーツ協会: ジャパンパラリンピック参加選手アンケート結果, 身体障害者スポーツ調査委員会, 1991, pp.1-12.
- 4) 日本リハビリテーション医学会: 障害者スポーツ, 初版, 医学書院, 1996, pp. 8-9, 11-21, 20-21.
- 5) 初山泰弘, 中嶋寛之: スポーツ整形外科学, 初版, 南江堂, 1987, pp.431-437.
- 6) 中村裕, 中川一彦: 身体障害者とスポーツ, 初版, 日本体育社, 1976, pp.10-128.
- 7) Wu, S.K. and Williams, T.: Factors influencing sport participation among athletes with spinal cord injury. *Med. Sci. Sports Exerc.*, vol.33(2), pp.177-182, 2001.
- 8) Muraki, S., Tsunawaka, N., Hiramatsu, S. and Yamasaki, K.: The effect of frequency and mode of sports activity on the psychological status in tetraplegics and paraplegics. *Spinal Cord*, vol.38(5), pp.309-314, 2000.
- 9) Ferraras, M.S. and Peterson, C.L.: Injuries to athletes with disabilities: identifying injury patterns. *Sports Med.*, vol.30(2), pp.137-143, 2000.
- 10) Curtis, K.A. and Black, K.: Shoulder pain in female wheelchair basketball players. *J.Orthop.Sports Phys. Ther.*, vol.29(4), pp.225-231, 1999.
- 11) Jackson, D.L., Hynninen, B.C., Caborn, D.N. and McLean, J.: Electrodiagnostic study of carpal tunnel syndrome in wheelchair basketball players. *Clin.J.Sport Med.*, vol.6(1), pp.27-31, 1996.
- 12) Burnham, R.S. and Steadward, R.D.: Upper extremity peripheral nerve entrapments among wheelchair athletes: prevalence, location, and risk factors. *Arch. Phys. Med.*, vol.75(5), pp.519-524, 1994.
- 13) Curtis, K.A. and Dillon, D.A.: Survey of wheelchair athletic injuries: common patterns and prevention. *Paraplegia*, vol.23(3), pp.170-175, 1985.
- 14) 藤田拓男: 骨粗鬆症 基礎と臨床, 初版, 協和企画通信, 1983, pp.119-128, 438-441.
- 15) Hodkinson, H.M. and Brain, A.T.: Unilateral osteoporosis in long standing hemiplegia in the elderly. *J. Am. Geriat. Soc.*, vol.15, pp.59-64, 1967.
- 16) 岡野一年: 骨粗鬆症 成因から治療・管理まで,

初版，新興医学出版社，1992，pp. 149.

- 17) 藤田拓男：骨粗鬆症 - 生活からの予防法 - ，初版，第一出版社，1989，pp.20-28.
- 18) Jorgensen , L. , Jacobsen , B.K. , Wilsgaard , T. and Magnus , J.H. : Walking after stroke : does it matter? Changes in bone mineral density within the first 12 months after stroke. A longitudinal study. Osteoporos. , vol.11(5) , pp.381-387 ,2000.

