

## ハンドボールジュニア優秀選手の 体力測定評価に関する研究

安達 隆博\*・斉藤慎太郎\*\*・白井 克佳\*\*\*  
栗山 雅倫\*\*\*\*・田中 守\*\*\*\*\*

### 【はじめに】

ハンドボール競技者を対象とした体力測定に関してはこれまで、いくつかの研究が報告されており、競技力に影響する様々な体力要素の重要性が提言されてきた<sup>1) 2) 3)</sup>。1997年に熊本で開催された世界選手権大会では、日本代表チームが革新的に取り組んだ体力づくりが注目され、その時の体力測定・評価も報告された<sup>4) 5)</sup>が、その後は継続的にハンドボール競技者の体力を測定・評価する報告は見られず、各年代の競技者が目標とする体力基準を提示するには至っていない。このような状況の中、日本ハンドボール協会は、2000年に National Training System (以下 NTS) を発足させ、その中で、U15 (15歳以下：中学生) および U18 (18歳以下：高校生) の優秀選手達を対象とした各種体力測定を実施してきた。この NTS では、測定時間・機器・検者および被検者の負担等の理由からフィールドで簡便に行うことのできる項目として、身長・体重・30m 走・立ち5段跳び・長座ハンドボール投げ・背筋力・握力が測定され、

2004年からはそれをもとに NTS への推薦基準が示されている<sup>6)</sup>。また、それまでの体力測定の結果から、高校期における筋力・筋パワーのトレーニング不足を示唆し、ジュニア世代からの体力づくりの重要性を強く提言している。このような背景から、ジュニア世代が充実した体力トレーニングを行う際に、指標となる各年齢・性に対応したハンドボール競技特有の体力評価方法・システムを構築することが必要になると思われる。しかしながら、その基礎資料となるジュニア世代の優秀選手を対象としたハンドボール競技の特性を考慮した体力測定に関する報告は充分ではない。そこで、本研究では、ハンドボール競技の特性を考慮した専門的な体力測定評価についてジュニア優秀選手を対象にその現状を明らかにし、体力評価システムを構築するための基礎資料を得ることを目的とした。

### 【方 法】

#### 1. 対象者

対象者は、2006年1月に NTS 優秀選手として招集された U18男子30名・女子25名および U15男子30名・女子31名であった。

\*九州産業大学健康・スポーツ科学センター

\*\*大同工業大学 \*\*\*国立スポーツ科学センター

\*\*\*\*東海大学 \*\*\*\*\*福岡大学スポーツ科学部

2. 測定項目・測定方法

測定時間や機器、検者・被検者の負担およびハンドボール競技の特性を考慮し、形態・無氣的パワー（走・跳・投）・筋力の3要素を測定した。各要素の項目は、以下に示した。走パワーの測定には、光電管を使用した。

(1) 形態

身長・体重・指高・指極

(2) 無氣的パワー

走パワー 20 m走・30 m走（図1）・  
30 m方向変換走（図2）

跳パワー 立ち3段跳び（図3）

投パワー 長座ハンドボール投げ（図4）

(3) 筋力

握力・メディシンボール後方投げ（男子4 kg 女子3 kg）（図5）

3. 統計処理

グループ間比較には unpaired t-test を行い、相関関係には単相関分析により相関係数を算出し、いずれも有意水準5%未満を有意とした。

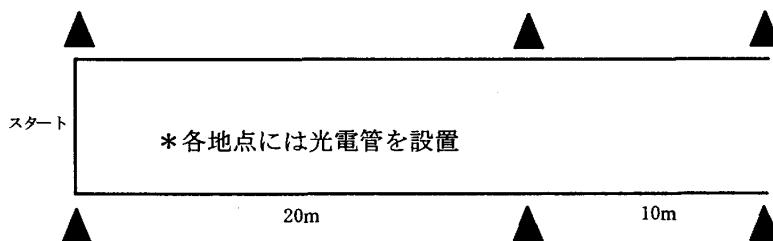


図1 20m走・30m走

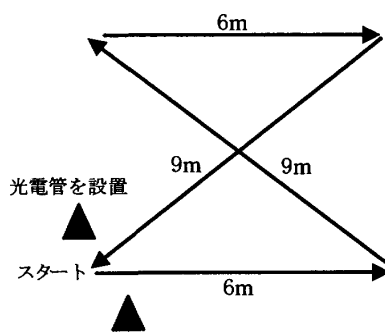


図2 30m方向変換走

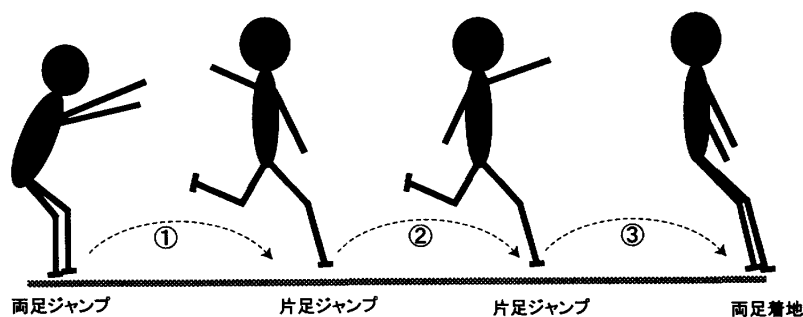


図3 立ち3段跳び

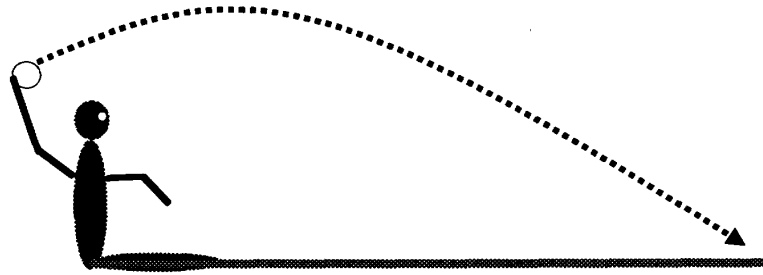


図4 長座ハンドボール投げ

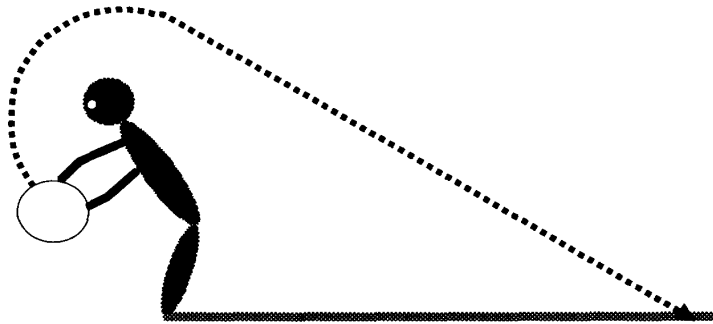


図5 メディシンボール後方投げ

【結果】

形態（身長・体重・指高・指極）の測定結果を表1に示した。男子・女子いずれも身長および体重の両方でU18の方がU15よりも有意に高い値を示した。また、女子における指極において、U18の方がU15よりも有意に高い値を示した。

表2に、無氣的パワーおよび筋力の測定結果を示した。走パワーでは、男女ともに20mの測定値でU15よりもU18で有意に高い値を示し、30m方向変換走でも同様にU15よりもU18で有意に高い値を示した。跳パワーとして立ち三段跳び、投パワーとして長座ハンドボール投げ、筋力として握力およびメディシンボール後方

表1. NTS 優秀選手の体力測定結果（形態）

性	年代	人数		身長 (cm)	体重 (kg)	指高 (cm)	指極 (cm)
男子	U18	30	平均値	181.6*	78.9***	231.7	184.1
			標準偏差	5.3	9.7	8.3	6.9
			最高値	189.9	99.1	242.0	196.0
	U15	30	平均値	178.4	71.0	228.9	182.7
			標準偏差	4.7	5.5	6.2	4.9
			最高値	187.0	89.3	240.0	189.0
女子	U18	25	平均値	168.3*	64.2*	214.5	170.7***
			標準偏差	4.8	4.4	7.3	4.0
			最高値	177.0	72.6	228.0	180.0
	U15	31	平均値	165.7	60.1	212.3	166.7
			標準偏差	4.0	4.9	5.1	5.2
			最高値	174.2	72.0	225.0	177.0

U18 vs U15 \*P<0.05 \*\*P<0.01 \*\*\*P<0.001

表 2. NTS 優秀選手の体力測定結果（無氣的パワー・筋力）

性	年 代	人数		20m走 (s)	30m走 (s)	方向変換走 (s)	立ち三段跳び (m)	長座投げ (m)	握力 (kg)	メディシンボール投げ (m)
男	U18	30	平均値	3.04***	4.38	6.98*	7.5***	27.5***	49.8***	9.2***
			標準偏差	0.10	0.15	0.25	0.6	3.0	5.9	1.4
			最高値	2.82	4.05	6.43	8.5	35.6	59.9	12.4
子	U15	30	平均値	3.18	4.46	7.18	7.1	25.1	44.0	7.4
			標準偏差	0.11	0.16	0.33	0.4	3.0	5.4	1.0
			最高値	2.92	4.13	6.26	8.1	31.2	58.3	9.2
女	U18	25	平均値	3.38***	4.92	7.43***	6.2***	19.2***	30.7**	5.5***
			標準偏差	0.12	0.18	0.31	0.4	1.7	3.2	6.1
			最高値	3.08	4.48	6.91	7.1	22.8	39.3	6.9
子	U15	31	平均値	3.51	4.95	7.76	5.9	16.3	28.2	4.7
			標準偏差	0.12	0.18	0.30	0.3	2.0	3.1	4.9
			最高値	3.28	4.67	7.11	6.6	20.8	34.6	5.5

U18 vs U15 \*P<0.05 \*\*P<0.01 \*\*\*P<0.001

投げを測定した。いずれの測定値も U15よりも U18で有意に高い値を示した。

30m 方向変換走の測定値を30m 走の測定値で除した値を方向変換能力として比較した（表 3）。女子において、U15よりも U18の方が高い値を示し、U18男子よりも U18女子の方が、また、U15男子よりも U15女子の方が有意に高い値を示した。

表 4-1-5 に走パワーおよび跳パワー、筋力および長座ハンドボール投げの相関を各カテゴリー別に示した。表 4 では、メディシンボール後方投げを MB 投げ、長座ハンドボール投

げを長座投げと表記した。女子においては、走パワーおよび跳パワーに相関がみられ、男子では20m・30m 走と立ち3段跳びに相関がみられたが、方向変換走と立ち3段跳びには相関がみられなかった（表 4-1-4-4）。また、男子 U15で筋力と長座ハンドボール投げの相関がみられたが、女子 U18ではどの項目も相関がみられず、男子 U18および女子 U15では、メディシンボール後方投げと長座ハンドボール投げに相関がみられた（表 4-5-4-8）。

表 3. 方向変換能力の比較

性	年 代	方向変換能力
男 子	U18	1.59±0.06
	U15	1.61±0.09
女 子	U18	1.51±0.05 *** ###
	U15	1.57±0.06 \$

男子U18 vs 女子U18 \*\*\* P<0.001  
 女子U18 vs 女子U15 ### P<0.01  
 男子U15 vs 女子U15 \$ P<0.01

表4-1 走パワーおよび跳パワーの相関 (男子U18)

	20m走	30m走	方向変換走	立ち三段跳び
20m走	1			
30m走	0.949 **	1		
方向変換走	0.333	0.361 *	1	
立ち三段跳び	-0.553 **	-0.6 **	-0.322	1

\*\* p<0.01 \* p<0.05

表4-2 走パワーおよび跳パワーの相関 (男子U15)

	20m走	30m走	方向変換走	立ち三段跳び
20m走	1			
30m走	0.935 **	1		
方向変換走	-0.005	0.090	1	
立ち三段跳び	-0.607 **	-0.617**	-0.058	1

\*\* p<0.01

表4-3 走パワーおよび跳パワーの相関 (女子U18)

	20m走	30m走	方向変換走	立ち三段跳び
20m走	1			
30m走	0.970**	1		
方向変換走	0.586**	0.582**	1	
立ち三段跳び	-0.817**	-0.817**	-0.567**	1

\*\* p<0.01

表4-4 走パワーおよび跳パワーの相関 (女子U15)

	20m走	30m走	方向変換走	立ち三段跳び
20m走	1			
30m走	0.975**	1		
方向変換走	0.409*	0.425*	1	
立ち三段跳び	-0.503**	-0.491**	-0.472**	1

\*\* p<0.01 \* p<0.05

表4-5 筋力および長座ハンドボール投げの相関 (男子U18)

	握力	MB投げ	長座投げ
握力	1		
MB投げ	0.122	1	
長座投げ	0.229	0.563**	1

\*\* p<0.01

表4-6 筋力および長座ハンドボール投げの相関 (男子U15)

	握力	MB投げ	長座投げ
握力	1		
MB投げ	0.430*	1	
長座投げ	0.638**	0.465**	1

\*\* p<0.01 \* p<0.05

表4-7 筋力および長座ハンドボール投げの相関 (女子U18)

	握力	MB投げ	長座投げ
握力	1		
MB投げ	0.132	1	
長座投げ	0.085	0.141	1

表4-8 筋力および長座ハンドボール投げの相関 (女子U15)

	握力	MB投げ	長座投げ
握力	1		
MB投げ	0.233	1	
長座投げ	0.123	0.364*	1

\* p<0.05

## 【考 察】

ハンドボール競技では、防御時には体の全体を使用して相手と接触し、相手の高い打点のジャンプシュートに対しては両手を用いて防御する。攻撃時には、その防御を打点の高さや強引な突破で撃ち破る。このような競技特性から、形態的な大きさが競技力に大きく影響する。ルーマニアのイオン・クスト氏は、男子ジュニアⅡ期（14～16歳）ではゴールキーパーで180cm、ポストプレーヤーで184cm、バックプレーヤーで178cm、ジュニアⅠ期（16～18歳）ではゴールキーパーで184cm、ポストプレーヤーで188cm、バックプレーヤーで180cmとヨーロッパにおけるジュニア選抜の身体モデル基準を提唱している<sup>7)</sup>。本研究ではポジション別には区分していないが、今回対象とした男子ジュ

ニア選手は、U18で181.6±5.3cm、U15で178.4±4.7cmであり、このクスト氏提唱の基準に迫っていることは注目すべきである。女子においては、クスト氏は、ジュニアⅡ期（14～16歳）ではゴールキーパーで170cm、ポストプレーヤーで174cm、バックプレーヤーで167m、ジュニアⅠ期（16～18歳）ではゴールキーパーで172cm、ポストプレーヤーで176cm、バックプレーヤーで170cmという基準を示している。今回選抜された女子選手に関しては、U18で168.3±4.6cm、U15で165.7±4.0cmであり、形態的には決して大きいとはいえないが、1999年に公表されている全日本女子選手の平均身長<sup>8)</sup>は166.1±6.7cmであり、これまでよりも選手が大型化している実態が伺われる。ハンドボール競技者における体重や体脂肪率に関しては、これ

まで明確な報告はなく、ジュニア世代においても適切な指標は明らかではないが、今後は身体組成のデータも蓄積することにより適切なBMI (Body Mass Index)、FMI (Fat Mass Index) やFFM (Fat Free Mass) の評価も必要になってくるものと考えられる。

優秀なハンドボール競技者における無氣的パワーは、スプリント選手のパワーと同様であると報告されている<sup>9)</sup>ことから、高いレベルの無氣的パワーがハンドボール競技者には要求される。無氣的パワーには、走・跳・投の3つのカテゴリーに分けて測定を行った。

無氣的走パワーは、20m 走、30m 走および30m 方向変換走を用いて測定した。30m 走では、男子U18で $4.38 \pm 0.15$ (s)、U15で $4.46 \pm 0.16$ (s)であり、U18とU15との間に有意な差は認められなかった。女子においても同様にU18で $4.92 \pm 0.18$ (s)、U15で $4.95 \pm 0.18$ (s)であり、U18とU15との間の差は認められなかった。ドイツのバイエルンにおける15-16歳の30m 走の記録<sup>10)</sup>では、男子の平均値で4.4(s)、女子は4.6(s)と公表されている。このことから考えると、日本の男子選手は、この平均値に概ね達しており、無氣的走パワーには比較的優れていると思われる。女子ではさらに無氣的走パワーの育成が必要である可能性が示唆される。また、今回は20m 走の測定も行った。この20m 走では、男女ともにU18とU15の間に有意な差がみられた。このことから、ハンドボール選手の無氣的走パワーを測定評価する場合、30m よりもさらに短い距離で行う方が適している可能性が考えられる。

ハンドボール競技では、攻撃時においても防

御時においても、直線的な走能力だけでなく、あらゆる方向への変換走能力が必要であり、その能力は技能レベルとの関連が高い<sup>11)</sup>。表3で示した方向変換能力は、女子においてU18とU15との間に有意な差が認められた。また、U15においては男子よりも女子の方が、方向変換能力が高いことが示された。その理由については明らかではなく、今後さらにデータを蓄積していくことが必要であり、無氣的走パワーに関しては、直線的な走トレーニングだけでなく、様々な方向への切り返し動作を含めた走トレーニングを組み合わせしていくことの効果を検証していくことが今後の課題である。

無氣的跳パワーは、立ち3段跳びを測定した。男女ともにU15よりもU18の方が有意に高かった。跳パワーは、攻撃時のジャンプシュート場面で、またゴールキーパーのキープング場面で発揮される。跳パワーに優れていることは高い競技能力を発揮することにつながるため重要な体力要素であるといえる。脚部や体幹部といった跳躍動作に必要な筋力を強化していくことで、跳パワーの向上につなげていくことが望ましいと思われる。

無氣的投パワーは、長座ハンドボール投げを測定した。長座ハンドボール投げは、全身を用いて投げることができず、上半身のみの投動作である。相手と接触しながらシュートを打つ場面の多いハンドボールでは、上半身のみの投能力に優れていることが競技力に直結すると思われる。測定は意義あるものと考えられる。男子U18で $27.5 \pm 1.3$ m、U15で $25.1 \pm 3.0$ m、女子U18で $19.2 \pm 1.7$ m、U15で $16.3 \pm 2.0$ mであり、男女

ともに U18 と U15 に有意な差がみられた。1997 年の男子全日本代表チーム (22 名) の長座ハンドボール投げの測定値は<sup>5)</sup>  $28.01 \pm 2.9\text{m}$ 、1999 年の女子日本代表チーム (16 名) は  $18.1 \pm 2.1\text{m}$  であり<sup>8)</sup>、今回測定した U18 との差はみられず (unpaired t-test)、男女ともに U18 が高い投パワーを有していることが示された。

筋力は、握力とメディシンボール後方投げを測定した。握力に関しては、男子 U18 で  $49.8 \pm 5.9\text{kg}$ 、U15 で  $44.0 \pm 5.4\text{kg}$ 、女子 U18 で  $30.7 \pm 3.2\text{kg}$ 、U15 で  $28.2 \pm 3.1\text{kg}$  であり、男女ともに U15 よりも U18 の方が有意に高い値を示した。この平均値は、文部科学省の新体力テストの評価表<sup>12)</sup> であてはめてみると男子 U18 で 6 点、U15 で 5 点、女子 U18 で 6 点、U15 で 5 点 (ともに 10 点満点) となり高い値でないことがわかる。ハンドボールはボールを握ってシュートを打つ競技であることから、握力は特異的に強化されているものと考えられるが、高い値でなかったことは驚くべき結果といえる。メディシンボール後方投げにおいても男女ともに U15 より U18 の方が有意に高い値を示した。女子においては、3 kg を使用したが、U18 で  $5.5 \pm 6.1\text{m}$ 、U15 で  $4.7 \pm 4.9\text{m}$  と投距離が短く、3 kg の負荷では大きいことが推察されることから、特に女子において体幹部の筋力の向上が必要であると考えられる。

表 4 では、各カテゴリー別に走パワーおよび跳パワー、筋力および長座ハンドボール投げの相関をみた。女子の走パワーと跳パワーに高い相関が認められた。男子では 20m・30m 走と立ち 3 段跳びに相関がみられたが、方向変換走と

立ち 3 段跳びには相関がみられなかった。特に女子において、走パワー、跳パワーともに優れていることが明らかになった。また、筋力と投パワーに関しては、女子 U18 以外のカテゴリーでメディシンボール後方投げと長座ハンドボール投げに相関が示された。握力とメディシンボール後方投げおよび長座ハンドボール投げの相関は男子 U15 のみで示された。投能力に関しては、筋力以外の技術的要素が関係している可能性が推察される。様々な身体能力を必要とするハンドボール競技では、偏らずにすべての能力に秀でていることが望ましい。ジュニア世代からひとつの能力や技術に偏ることなく強化していくことが重要であると思われる。

ハンドボール競技の特性を考慮した体力測定として、形態、無氣的パワーおよび筋力を測定した。特に男子において形態的に大きく、投パワーに優れた選手が選抜されている現状が明らかになった。今まで、ジュニア世代の筋力および筋パワーの強化が必要であることが指摘されてきたが<sup>9)</sup>、今後もさらなる強化が必要であることが示唆される。また、今回は測定項目になかった有氣的パワー、柔軟性の測定も必要であり、さらなるデータの蓄積とそれに基づく評価基準の作成が課題であると思われる。

日本オリンピック委員会は、強化の方針として、基礎体力面の向上を第一にあげている<sup>13)</sup>。ハンドボール競技においても今後さらなる体力強化システムの確立が望まれるであろう。今回測定したハンドボールジュニア優秀選手達は、近い将来日本代表の選手として活躍する可能性がある。これからの競技力の向上に体力面の強

化は欠かせないものとなる。選手個人はもちろん、指導者も含めて体力面の強化について今まで以上に意識的に取り組む必要があるものと思われる。

## 文 献

- 1) 田中 守, 蒲生清明, 関 健三, 栗山雅倫 : NTSに参加した優秀なハンドボール選手の体力水準と体力評価. ハンドボール研究, 6 : 80-84, 2004.
- 2) 明石光史, 早田健一郎, 松野雅崇, 田中 守 : ハンドボール競技におけるゴールキーパーの体力測定. ハンドボール研究, 8 : 114-120, 2006.
- 3) 斉藤慎太郎, 伊藤智恵美, 谷 浩充, 松井幸嗣, 北川勇喜 : 大学ハンドボール選手と全日本女子ハンドボール選手との体力測定結果からみた運動能力の検討. 日本体育大学体育研究所雑誌, 26 : 21-29, 2001.
- 4) 田中 守 : ハンドボール ー発想の転換による体力づくりと体力測定・評価ー. 体育の科学, 49 (10), pp817-821, 1999.
- 5) 田中 守, 西山逸成, 森田俊介, 蒲生清明, 酒巻清治, 斉藤慎太郎 : 男子ナショナル選手の体力測定結果. 平成 11 年度日本オリンピック委員会スポーツ医・科学研究報告書, No11. 競技力向上に関する研究, ハンドボール, pp30-32, 1999.
- 6) 田中 守 : NTS 参加者選手の体力水準と体力評価. 医科学委員会レポート. pp71-74, ハンドボール強化指導教本 NTS 2002.
- 7) Ioan Kunst (土井秀和訳) : Determining Factors for the Future Development of Handball. 第 19 回 IHF トレーナーシンポジウム報告書. 日本ハンドボール協会, pp110-121, 1990.
- 8) 森田俊介, 田中 守, 西山逸成, 久木文子, 竹内正雄, 斉藤慎太郎, 蒲生清明, 高橋勝美 : 女子ナショナル選手のフィットネステスト結果と測定項目の検討. 平成 11 年度日本オリンピック委員会スポーツ医・科学研究報告書, No11. 競技力向上に関する研究, ハンドボール, pp23-25, 1999.
- 9) F. Rannou, J. Prioux, H. Zouhal, A. Gratas-Delamarche, P. Delamarche : Physiological profile of handball players. J Sports Med Phys Fitness, 41:349-353, 2001.
- 10) C. Kolodziej : Richtig Handball. p116, BLV Buchverlag GmbH & Co.KG, 2007.
- 11) 田中 守, 佐伯敏享, 西田寛文, 田中宏暁, 進藤宗洋 : ハンドボール競技者における方向変換走能力の研究 ーフィールドテストからの男女の検討ー. 福岡大学スポーツ科学研究 30 (1) : 1-18, 1999.
- 12) 新体力テスト実施要項 (20 歳 ~ 64 歳), 文部科学省. pp10, 1999.
- 13) Olympian. 財団法人日本オリンピック委員会, pp38, Vol2, 2007.