

自閉症児・者とダウン症児・者における 立ち幅跳びの長期学習維持効果に関する研究

九重 卓 広島大学大学院教育学研究科
石井 良昌 広島大学大学院教育学研究科
上田 毅 広島大学大学院教育学研究科
黒川 隆志 広島大学大学院教育学研究科

要 旨：本研究の目的は、児童期と青年期の自閉症児・者とダウン症児・者に対する立ち幅跳びの指導の学習効果が、いかに長期的に維持されているかに関して検討することであった。

対象は自閉症とダウン症の男性児童 7 名（児童群：自閉症 4 名，ダウン症 3 名），17 歳以上の男性青年 11 名（青年群：自閉症 7 名，ダウン症 4 名）とした。立ち幅跳び指導を 7 週間（週 1 回，1 回につき 5～7 分間）両群に対して行った。測定は立ち幅跳び動作をビデオカメラで撮影し，得られた画像より跳躍距離，肩関節運動範囲，最大沈み込み時の膝屈曲角度と股関節角度，跳び出し時の股関節角度を指導前，指導終了直後，指導終了 1 年後の 3 回計測を行った。その結果，跳躍距離は障害の程度に関わらず，すべての対象者で指導前と比較すると指導終了直後の値は高く，指導終了 1 年後においても値は高かった。また，肩関節運動範囲においても，すべての対象者で指導前と比べて指導終了直後，指導終了 1 年後の値は高かった。ところが，最大沈み込み時の膝屈曲角度と股関節角度，跳び出し時の股関節角度はほとんど変化がみられなかった。

本研究結果より，児童期と青年期の自閉症児・者とダウン症児・者は立ち幅跳びの指導によっていったん学習された効果は長期間維持されるものと考えられた。

Key Words： 自閉症，ダウン症，立ち幅跳び

I. 目的

近年，アダプテッドスポーツに対する関心とともに，障害児・者を対象とした多くの研究が行われている。このうち，知的障害者に多い自閉症児・者およびダウン症児・者の運動能力は低く，不器用な動作がみられている⁶⁾。一般に，ダウン症児・者では，運動スピードが遅いことや低体力³⁾，自閉症児・者では，活動や興味範囲の狭さや変化に対する不安感の強さや抵抗性などが指摘され¹⁰⁾，自閉症児では健常児の 30%～70%程度の運動機能とされており¹⁾，運動発達過程においても健常児と異なることが報告されている¹¹⁾。

以前より，立ち幅跳びは小学生の体力テストの種目の 1 つとして行われているが，知的障害

児・者においても運動能力や身体の使い方を把握するために有効であるとされている⁵⁾。幸谷はダウン症児・者の下肢筋力の低さが，立ち幅跳びの動作に影響していると指摘し⁷⁾，九重らは小学生から成人までの自閉症児・者とダウン症児・者 15 名に対して立ち幅跳びの運動様相をバイオメカニクスの的に比較評価した結果，自閉症児・者とダウン症児・者ではそれぞれの特徴的な運動様相が認められることを報告した⁸⁾。さらに，九重らは小学生の自閉症児とダウン症児 8 名に対して立ち幅跳びの集団指導を行った結果，指導前に比べて指導 4 週後では自閉症児，ダウン症児ともに約 2 倍の跳躍距離の向上が認められたことを報告している⁹⁾。

ところが，障害児・者への具体的な運動指導方法とその効果に関する研究報告は少なく，また，いったん獲得した運動学習の効果が，どの

程度長期間維持されるかについて検討した研究は行われていないのが現状である。本研究は、児童期と青年期の自閉症児・者とダウン症に対して立ち幅跳びの指導を行い、学習効果が指導1年後にどの程度維持されているかに関して検討することを目的とした。

● Ⅱ. 方法

1. 対象

対象は民間の運動クラブに通い、週1時間運動を継続している小学生自閉症児4名、ダウン症児3名(以下、児童群)と17歳以上の自閉症者7名、ダウン症者4名(以下、青年群)の計18名であった(表1)。対象者は全員が男性であり、自閉症児・者は全員知的障害を伴っていたが、立ち幅跳びは初めて行う種目であった。なお、障害の程度は児童群では療育手帳の等級、青年群では障害者自立支援法による障害程度区分に従った。本研究は広島大学倫理委員会にて承認を得て実施された。

2. 立ち幅跳びの方法

両足を揃えて、いったん静止動作をとり、両腕を自由にした状態で立ち幅跳びの跳躍を行った。

3. 立ち幅跳びの指導

普段から知的障害児に体育指導を行っている指導者(指導歴40年)が週1回、1回につき5~7分間の立ち幅跳びの集団指導を合計7回行った。指導方法は九重の報告を基に下記の4つの項目について、指導者が言葉で説明すると同時に模倣動作を用いて行った⁹⁾。

- 1)跳躍する前にできるだけリラックスさせる。
- 2)目標を指示しながら遠くへ跳ぶことを視覚的に意識づける。
- 3)両腕をできるだけ大きく振らせる。
- 4)最大沈み込み時ではできるだけ膝を曲げ、身体を低くする。

なお、指導終了した後は立ち幅跳びの指導を全く行わなかった。

表1 対象者の身体特徴

	対象者	年齢 (歳)	障害 程度	指導前身長 (cm)	1年後身長 (cm)	指導前体重 (kg)	1年後体重 (kg)
自 閉 症	a	10	B	138.0	152.0	36.0	44.0
	b	10	A	145.0	158.0	34.0	41.0
	c	11	A	159.0	165.0	43.0	49.5
	d	12	A	145.0	167.5	40.0	52.0
平均値±標準偏差				146.6±7.6	160.6±6.1	38.3±3.5	46.7±3.5
ダ ウ ン 症	e	11	A	142.0	147.0	37.0	44.5
	f	12	B	140.0	149.5	26.0	39.5
	g	13	B	150.0	151.5	45.0	48.5
平均値±標準偏差				144.0±4.3	149.3±1.8	6.0±7.8	44.2±3.7
自 閉 症	h	17	5	181.0	184.0	71.0	66.0
	i	17	4	174.0	177.0	53.0	65.0
	j	21	5	178.0	184.0	64.0	61.0
	k	22	5	171.0	171.0	86.0	80.0
	l	23	5	167.0	177.0	59.0	61.5
	m	25	3	179.0	180.0	91.0	90.5
	n	33	4	172.5	172.5	95.0	87.5
平均値±標準偏差				174.6±4.6	176.9±5.5	74.1±15.3	73.1±11.7
ダ ウ ン 症	o	17	3	155.0	156.0	60.0	65.0
	p	17	3	154.0	154.0	56.0	52.0
	q	22	3	158.0	158.0	57.0	55.0
	r	28	4	162.0	164.0	67.0	74.0
平均値±標準偏差				157.3±3.1	157.8±3.7	60.0±4.3	61.5±8.7

4. 測定方法

指導前の測定は、指導者が模擬動作で立ち幅跳びの方法について説明を行い、対象者が理解できていない場合には直接、言葉かけや模倣動作を行い説明した。指導前の試技はしなかった。立ち幅跳びの試技はそれぞれ1回とした。

i 跳躍距離の測定

跳躍距離は両足先をラインに合わせ、跳躍後に跳躍距離が短い側の踵までの距離(ラインの垂線方向)を測定した(跳躍距離は cm で表示)。

ii 関節角度の測定

図1に各動作局面における関節角度の計測方法を示した。関節角度の計測は、最大画像ソフト(Microsoft paint, Microsoft Co. USA)を用い、対象者の右側に付けた各身体マーカーの位置の座標から、関節角度をそれぞれ算出した(Microsoft excel97, Microsoft Co. USA)

なお、肩関節運動範囲は、静止時から飛びだし時までの動作中の肩関節最大伸展角度と肩関節最大屈曲角度の和にて算出した。

測定は、指導前に1回目、指導終了直後に2回目、指導終了直後から1年後に3回目の合計3回行った。

III. 結果

1. 跳躍距離

児童群と青年群の指導前、指導終了直後、指導終了1年後における各対象者の跳躍距離を表した(表 2)。児童群、青年群ともに指導前と比較するとすべての対象者で指導終了直後の値は増加し、指導終了1年後においても高い値を示した。

2. 肩関節運動範囲と各関節角度の検討

肩関節運動範囲、最大沈み込み時膝屈曲角度と股関節角度、跳び出し時股関節角度について、各対象者の指導前、指導終了直後、指導終了1年後の値を表した(表 3~表 6)。

(1)肩関節運動範囲

肩関節運動範囲は児童群、青年群ともにすべての対象者で指導前と比較して指導終了直後で増加した。また、指導終了1年後においても指導前と比較するとすべての対象者で高い値を示しており、そのうち2例において指導終了直後と比較して値は高かった(表 3)。

(2)最大沈み込み時膝関節屈曲角度

児童群と青年群の値は指導前、指導終了直後、指導終了1年後でほとんど変化は認められなかった(表 4)。指導終了直後の値は指導前に比べて自閉症では児童群のすべての対象者、青年群の7例中6例で値が高く、ダウン症では児童群の3例中1例、青年群の4例中2例で値が高かった。指導終了1年後の値は指導前に比べて自閉症では児童群の4例中3例、青年群の7例中3例、ダウン症では児童群の3例中1例、青年群の4例中1例で値は高かった。

(3)最大沈み込み時股関節角度

児童群と青年群の値は指導前、指導終了直後、指導終了1年後でほとんど変化は認められなかった(表 5)。指導終了直後の値は指導前に比べて自閉症では児童群の4例中1例、青年群の7例中5例で値が高く、ダウン症では児童群の3例中2例、青年群の4例中2例で高かった。指導終了1年後の値は指導前に比べて自閉症では児童群の4例中3例、青年群では全対象者で値が高く、ダウン症では児童群の3例中2例、4例中2例で高かった。

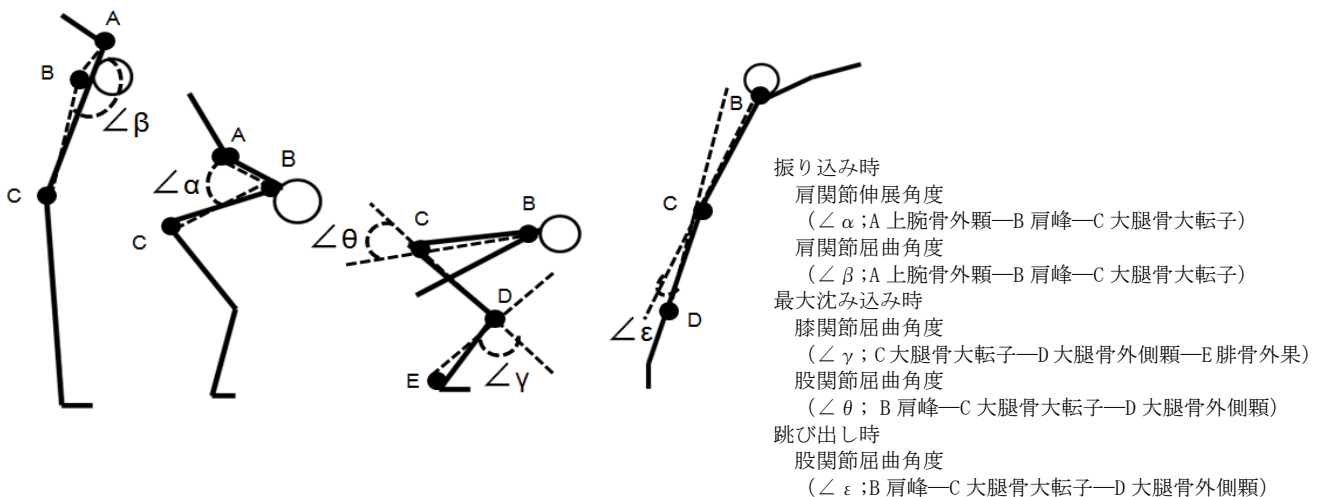


図1 関節角度の測定

表 2 跳躍距離

単位 (cm)	対象者	指導前	指導終了直後	指導終了1年後		
児童群	自閉症	a	60.0	100.0	130.0	
		b	40.0	160.0	140.0	
		c	70.0	120.0	120.0	
		d	110.0	160.0	150.0	
	ダウン症	e	80.0	140.0	130.0	
		f	50.0	110.0	100.0	
		g	70.0	130.0	130.0	
	平均値±標準偏差		68.6±21.0	131.4±21.7	128.6±14.6	
	青年群	自閉症	h	110.0	160.0	130.0
			i	120.0	160.0	140.0
j			70.0	150.0	100.0	
k			30.0	100.0	90.0	
l			130.0	210.0	180.0	
m			90.0	140.0	110.0	
n			90.0	150.0	130.0	
ダウン症		o	120.0	160.0	150.0	
		p	90.0	120.0	130.0	
		q	90.0	150.0	140.0	
		r	140.0	190.0	160.0	
平均値±標準偏差		98.2±29.5	153.6±28.4	132.7±24.9		

表 3 児童群と青年群の肩関節運動範囲

単位 (deg)	対象者	指導前	指導終了直後	指導終了1年後		
児童群	自閉症	a	120.0	217.6	195.1	
		b	1.3	237.8	184.8	
		c	17.8	242.0	193.3	
		d	33.5	186.1	184.9	
	ダウン症	e	83.6	201.8	158.5	
		f	18.4	237.1	151.1	
		g	26.5	162.9	223.4	
	平均値±標準偏差		43.0±39.5	212.2±27.8	184.4±22.3	
	青年群	自閉症	h	43.7	233.4	164.1
			i	44.0	173.2	140.8
j			9.4	100.4	70.3	
k			16.2	129.1	105.9	
l			46.9	195.3	148.6	
m			47.8	244.4	201.8	
n			37.6	87.4	154.1	
ダウン症		o	74.2	249.6	222.4	
		p	27.5	140.2	96.9	
		q	9.9	244.8	199.9	
		r	161.8	216.8	186.1	
平均値±標準偏差		47.2±40.6	183.1±57.7	153.7±45.7		

表 4 最大沈み込み時膝関節屈曲角度

単位 (deg)	対象者	指導前	指導終了直後	指導終了1年後	
児童群	自閉症	a	60.3	68.5	51.9
		b	63.8	83.0	78.9
		c	64.5	72.0	71.6
		d	64.6	81.6	73.1
	ダウン症	e	93.6	91.8	86.5
		f	80.0	78.2	82.0
		g	78.9	84.9	76.5
	平均値±標準偏差		72.2±11.3	80.0±7.3	74.4±10.3
青年群	自閉症	h	67.0	72.7	53.3
		i	75.0	81.4	66.0
		j	71.1	76.3	74.6
		k	49.5	75.9	75.4
		l	78.7	77.8	76.0
		m	52.2	55.1	50.4
		n	71.1	79.8	79.1
	ダウン症	o	68.9	69.5	66.0
		p	66.2	60.9	67.7
		q	75.4	74.1	70.9
		r	81.2	104.3	72.1
	平均値±標準偏差		68.8±9.6	75.2±11.9	68.3±8.8

表 5 最大沈み込み時股関節角度

単位 (deg)	対象者	指導前	指導終了直後	指導終了1年後	
児童群	自閉症	a	43.3	39.9	112.2
		b	64.3	61.1	69.0
		c	112.9	93.8	104.6
		d	73.9	85.6	92.8
	ダウン症	e	129.4	121.8	105.0
		f	95.3	120.4	124.9
		g	89.0	132.3	133.6
	平均値±標準偏差		86.9±27.1	93.5±31.7	106.0±19.7
青年群	自閉症	h	59.9	73.1	75.5
		i	104.5	64.6	111.0
		j	67.5	87.2	126.8
		k	20.9	59.3	58.1
		l	78.1	77.8	103.9
		m	67.4	70.1	75.0
		n	82.5	125.8	112.5
	ダウン症	o	94.5	123.7	116.4
		p	92.5	84.8	85.8
		q	80.4	87.8	107.2
		r	116.3	116.3	106.1
	平均値±標準偏差		78.6±24.3	88.2±22.4	98.0±20.2

表 6 跳び出し時股関節角度

単位 (deg)	対象者	指導前	指導終了直後	指導終了1年後	
児童群	自閉症	a	6.3	4.3	29.8
		b	4.2	8.0	2.5
		c	13.1	16.8	20.9
		d	0.5	16.2	9.2
	ダウン症	e	26.1	6.8	31.9
		f	17.6	43.1	28.2
		g	16.8	28.5	1.6
平均値±標準偏差		12.1±8.3	17.7±12.8	17.7±12.1	
青年群	自閉症	h	3.9	10.8	0.0
		i	1.7	15.1	1.6
		j	13.5	22.5	32.1
		k	7.6	35.7	9.9
		l	6.3	14.5	9.8
		m	2.8	1.1	0.0
		n	14.9	36.1	0.0
	ダウン症	o	15.5	15.5	22.8
		p	14.9	19.8	19.9
		q	4.0	30.6	61.2
		r	38.4	38.4	9.8
	平均値±標準偏差		11.2±10.0	21.8±11.4	15.2±17.7

(4)跳び出し時股関節角度

児童群と青年群の値は指導前、指導終了直後、指導終了1年後でほとんど変化は認められなかった(表 6)。指導終了直後の値は指導前に比べて自閉症では児童群の4例中3例、青年群の7例中6例で高く、ダウン症では児童群の3例中2例、青年群の4例中2例で高かった。指導終了1年後の値は指導前に比べて自閉症では児童群の4例中3例、青年群では7例中3例、ダウン症では児童群の3例中2例、青年群では4例中3例で高かった。

躍距離の平均値は青年群に比べて低い値であったが、指導終了1年後の児童群の平均値は青年群とほぼ等しい値になった。指導前にみられた児童群と青年群の約10cmの身長差は指導終了1年後においても同じ程度認められており、跳躍距離の学習維持効果は青年期と比較して児童期で大きい可能性が考えられた。肩関節運動範囲において、指導終了直後では児童群と青年群の肩関節運動範囲は全例で増加した。今回行った指導3)「両腕をできるだけ大きく振らせる」によって、ダウン症と自閉症の違いや障害の程度にかかわらず児童群と青年群のいずれの年齢層に対しても肩関節運動範囲の増加の効果が認められた。さらに指導終了1年後においてもすべての対象者で指導前と比較して値は高く、指導3)による学習効果が長期間維持されていることが考えられた。陳、比留間らは一般の児童においても両腕を大きく振り込む動作によって、跳躍所要時間、肩関節運動範囲が大きくなり、跳躍距離が増加することを指摘している²⁴⁾。今回の研究より肩関節運動範囲の増加によって跳躍距離の増加が認められており、指導3)によっていずれの対象者に対しても

●
IV. 考察

本研究では、自閉症児・者とダウン症児・者の立ち幅跳びに着目して、長期間の学習維持効果について児童期と青年期で検討した。跳躍距離においては、すべての対象者において指導終了直後に値は増加し、指導終了1年後においても指導前と比べて高い結果を示し、指導によって獲得された跳躍距離は長期にわたって維持されていた。特に、児童群の指導前における跳

学習しやすい効果が得られ、長期的にもその効果が維持されていた。

下肢の膝関節角度と股関節角度を検討すると、児童群では最大沈み込み時の膝関節角度、股関節角度で指導前、指導終了直後、指導終了1年後で大きな変化は認められなかった。また、指導4)「最大沈み込み時ではできるだけ膝を曲げ、身体を低くする」による、膝関節と股関節を深く曲げて身体を低くするような動作への表現はみられなかった。本研究では、いずれの対象者においても理解しやすいように指導4)を行ったが、実際に学習することが難しかったかもしれない。今後は下肢の動作に関して、学習しやすい指導方法の検討が必要であると考えられた。

以上より総合的に考察すると、自閉症児・者とダウン症児・者の立ち幅跳びの指導によっていったん学習された動作は、自閉症とダウン症の違い、障害程度の大きさや年齢に影響されることなく、いったん指導を休止してもかなりの程度維持されていることがわかった。特に、今回の指導の中でいずれの年齢においても両腕をできるだけ大きく振らせる指導によって肩関節運動範囲の増加がみられ、跳躍距離の向上に大きく影響していた。今後の検討課題として、下肢の動作に関する指導方法の検討が必要である。

● V. まとめ

今回、自閉症児・者、ダウン症児・者に対して立ち幅跳びの指導を行い、学習維持効果について児童期と青年期に分けて検討した結果、下記の結果が得られた。

- 跳躍距離は児童群、青年群ともに、すべての対象者で指導前に比べて指導終了直後、指導終了1年後の値は高かった。
- 肩関節運動範囲は、児童群、青年群ともに、すべての対象者で指導前に比べて指導終了直後、指導終了1年後の値は高かった。
- 最大沈み込み時膝関節屈曲角度、股関節屈曲角度、跳び出し時股関節角度ではいずれの時期においてもほとんど変化は認められなかった。

謝 辞

本研究は科研費(基礎研究 C : 20500756)の助成を受けたものである。

文 献

- 1)愛知県総合教育センター(1999)：知的障害児の体育指導.愛知県教育センター研究報告書. 149, 愛知県教育センター特殊教育部.
- 2)陳周業(2010)：児童における基本動作発達に関する運動学的研究.広島大学大学院教育学研究科紀要,第 57 号,309-315.
- 3)橋本創一・菅野敦・池田一成・細川かおり・小島道生・菅野和恵(2000)：ダウン症候群の運動発達・機能アセスメントに関する研究. 特殊教育研究施設研究年鑑 2000,49-56.
- 4)比留間浩介・植屋清見(2007)：発達バイオメカニクスからみた児童の立ち幅跳びの動作特性. 山梨大学教育人間科学部紀要,9,55-62.
- 5)木原勇夫・橋本龍樹(2000)：知的障害者における体力の縦断的測定.体力科学,49(6),887.
- 6)小林勇(1978)：ダウン症候群の運動能力について.長崎県立短期大学研究紀要, 26,9-11.
- 7)幸谷康浩(1994)：ダウン症児の特性を考える. 北海道教育大学コミュニケーション研究,1,63-72.
- 8)九重卓・石井良昌・渡部和彦・松岡重信・上田毅・黒川隆志(2010)：自閉症・者とダウン症児・者の立ち幅跳びにおける運動様相のバイオメカニクスの比較分析.障害者スポーツ科学, 8(1),39-50.
- 9)九重卓(2010)：自閉症児とダウン症児に対する立ち幅跳び指導におけるバイオメカニクスの検討.広島大学大学院教育学研究紀要 第二部, 59 : 353-360.
- 10)日本自閉症協会編(2004)：自閉症の手引.(社)日本自閉症協会,東京,1-3.
- 11)柴田寿生・梶田芳伸・矢部京之助(1976)：精神発達遅滞・自閉症学級における体力運動能力テスト結果に関する一考察.日本体育学会大会号,27,428.