

〔原 著〕

## 幼児期の投運動における定位能力・分化能力の発達の特性 — 運動遊びの介入が与える効果に着目して —

加納 裕久 (愛知県立大学客員共同研究員)  
久我 アレキサンデル (愛知県立大学客員共同研究員)  
丸山 真司 (愛知県立大学)

### Developmental Characteristics of Orientation and Differentiation Abilities of Throwing Motion in Early Childhood Focusing on the Effectiveness of Motor Play Interventions

Hirohisa KANO <sup>1)</sup>, Alexander KUGA <sup>1)</sup> and Shinji MARUYAMA <sup>2)</sup>

#### 【Abstract】

The present study explores whether interventions such as target hitting play and horizontal-bar play effectively promote the development of orientation and differentiation abilities related to the throwing motion in children aged from 4 to 4.5 years and those from 4.5 to 5 years. Tests were performed before and after the study period to verify the effectiveness of these motor play interventions.

The effectiveness of target hitting play was examined in group A; this play was effective in boys as they developed orientation ability for moving objects at 4 to 4.5 years of age and differentiation ability for balls of different weights at 4.5 to 5 years of age. The effectiveness of both target hitting play and horizontal-bar play was examined in group B; these proved effective for girls from 4 to 4.5 years of age. Horizontal-bar play particularly contributed to the development of orientation and differentiation abilities. From the above results, the effect of each motor play is suggested to be different at different times depending on gender; therefore, it will be more effective when it is performed at the appropriate time. In particular, it was revealed that orientation and differentiation abilities do not develop simultaneously in boys.

**Keyword:** preschool children, throwing motion, coordination ability, orientation and differentiation abilities, target hitting play, horizontal-bar play

**キーワード:** 幼児, 投運動, コーディネーション能力, 定位能力, 分化能力, 的当て遊び, 鉄棒遊び

---

1) *Visiting Scholar, Aichi Prefectural University*

2) *Aichi Prefectural University*

## 1. 研究の背景と目的

近年、幼児期からの身体コントロールの未熟さ、動きのぎこちなさといった神経系機能の低下が問題視されており（中村ら, 2011）、とりわけ、子どもたちの運動能力の傾向として、幼児期から児童期にかけて継続的な投能力の低下が指摘されている（春日ら, 2014；スポーツ庁, 2015；宮口・出村, 2016）。投げるといふ動作は神経系と密接に関わる協調運動であり、一連の運動過程がスムーズにできていないとボールを遠くに投げることやコントロールすることができない。投能力や投動作の発達は定期的な投球経験など後天的な遊び環境による影響が大きいといわれている（桜井, 1992；福富ら, 2013）。このような問題に対して、幼児期には神経系の運動能力であるコーディネーション能力の視点からアプローチすることが有効であり、とりわけ定位能力、分化能力<sup>1)</sup>は動きの基本となる重要な能力だと示されている（荒木, 2007；加納, 2016）。

加納ら（2016）は投動作に関する定位能力、分化能力の発達の特性を明らかにするために、3歳から6歳の幼児を対象にコーディネーションテストを実施した。その結果、テスト結果の平均値が著しく向上する前の4歳半頃に、一時的に平均値が停滞する時期が認められた。このことから、幼児期の定位能力、分化能力の発達の特性として4歳半頃に転換期を迎え、この時期が発達の質的転換期とされる「4歳半の発達の節」と重なることが示唆された。さらに、4歳前半、後半と分けて発達の特性を明らかにする必要があると示された<sup>2)</sup>。

幼児期の投動作に関する先行研究には、投動作の発達段階を明らかにしてきた宮丸（1980）、中村ら（2011）の研究、投動作発達のための指導プログラムを開発した春日ら（2014）の研究等がみられる。このように投動作を質的に向上させていくというアプローチからの研究が蓄積されてきた。一方で、本来幼児期は遊びの中で自分の身体をコントロールして動かすことの楽しさを多く経験することが望ましい（松寄・無藤：2011）とも指摘されている。このように考えると幼児期の投

動作の発達には、子どもが自らやりたいと思える運動遊びを取り入れることが有効だと考えられる。

この点に関して、前述した加納ら（2016）の研究と並行して保護者対象に子どもの運動遊びに関するアンケート調査（加納・丸山, 2016）を実施した。その結果、投動作に関するコーディネーションテストの平均値上位群においてボール遊び及び鉄棒遊びの実施率が高いことが明らかとなった。このことから、これらの運動遊びが投運動に関する定位能力、分化能力の発達に影響を与えているのではないかと仮説に至った。

ボール遊びにおいては、時空間的な把握（定位能力）や力の調整（分化能力）が必要である。特に4歳頃は捕動作を含んだ対面式のボール遊びよりも標的に対して狙ってボールを投げる的当て遊びの方が有効だと考えられる。これらのことから、幼児期的的当てを中心としたボール遊びが投運動に関する定位能力、分化能力の発達に重要であると考えられる。

鉄棒遊びにおいては、鉄棒を握るということが前提となる。鉄棒とボール遊びはどちらも「握る」という動作が含まれているが、鉄棒もボールもただ強く握るのではなく、回転系の運動や狙った所へボールを投げるために握る力を調整している（分化能力）。前述のアンケート調査結果から、テスト結果の平均値が高い幼児の方が鉄棒遊びの実施率が高いことを考えると、鉄棒遊びを経験することは握力調整だけではなくボールリリース時のコントロール（分化能力）にも何らかの影響があるのではないかと推察される。

以上より、本研究の目的は、定位能力、分化能力が停滞すると考えられる4歳半前後の年中児に対して、的当て遊びや鉄棒遊びを介入することで、これらの運動遊びが投運動に関する定位能力、分化能力の発達に効果的であるかを実証的に明らかにすることである。

## 2. 研究方法

### 2.1. 調査対象

対象は、愛知県名古屋市のT幼稚園に通う年中児3クラス計74名（男児35名、女児39名）

であり、4歳前半は計26名（男児14名、女児12名）、4歳後半は計48名（男児21名、女児27名）であった。対象の幼稚園園長、保護者にはあらかじめ実験の概要を説明し、承諾を得た。なお本研究の実施に当たっては、所属大学の研究倫理審査委員会にて倫理審査を受け、承認を得た。被験児に関するデータはIDデータで管理した。また実験の前には被験児の体調が万全であることを確認し、運動遊びには幼児体育指導の経験者を配置し安全への配慮をした。本テストは2016年6月及び7月の保育時間内に実施した。

## 2.2. 調査内容および調査方法

本研究では、T幼稚園の年中児3クラスに対して的当て遊び実施群（以下Aグループ）、的当て遊び+鉄棒遊び実施群（以下Bグループ）と運動遊びを介入しないコントロール群（以下Cグループ）の3つのグループを割り当て（表1）、A、Bグループに対する運動遊びの効果を検証するために、運動遊び実施期間前後にコーディネーションテスト（Pre-test及びPost-test）を各グループに実施した。テスト内容は加納ら（2016）が実施した投動作に関する3つのコーディネーションテスト（表2）及び握力測定である。

### 1) テスト項目

テストでは、硬式テニスボール（ $57.7 \pm 1.7$  g、 $67.0 \pm 1.6$  mm）を使用し、ライブツイヒ的当てのみ軟式野球ボール（C号： $128 \pm 1.8$  g、 $68 \pm 0.5$  mm）も併せて使用する。

的当ては、2m離れた壁に同心円のターゲットサークル（垂直標的）を設置し（中心を1mの高さに固定）、その中心を狙いテニスボールを上から投げる。得点は同心円の中心から7、5、3、1

表1 各グループ別人数表

年齢	グループ	男児	女児	全体
4歳前半	A	4	5	9
	B	4	5	9
	C	6	2	8
4歳後半	A	11	8	19
	B	7	9	16
	C	3	10	13
全体		35	39	74

点とし、練習1回、テスト5回とした（穂丸ら、2009）。このテストは止まっている標的までの距離を把握し、ボールをコントロールする定位能力、分化能力が重要となる。

振り子式的当ては、2m離れた壁に直径85cmの振り子（動的な垂直標的）を設置し（支点を2mの高さに設置）、バックスイングを狙って枠内にテニスボールを上から投げる。得点は枠内に当たった場合は2点、枠に当たった場合は1点とし、練習1回、テスト5回とした（Hirtz, 1985）。このテストは動的なものに対して予測性を伴った定位能力が重要となる。

ライブツイヒ的当ては、スローラインから2m離れた床に的当てと同様のターゲットサークル（平面標的）を設置し、キリンに見立てたスタンド（高さ70cm）をつなぐ紐を超えるようにボールを下から投げ入れる。ボールは硬式テニスボール（1回練習後、5回テスト）、軟式野球ボール（1回練習後、5回テスト）の順に使い、ボールを変更する際には聴覚による質量変化への対応を避けるため質量に関する情報は伝えず、ボールの色の変化のみ伝えた。得点は同心円の中心から7、

表2 コーディネーションテストにおける能力の説明

テスト項目	定位能力	分化能力
的当て	垂直標的 →的までの距離・高さを把握	力の調整をしてボールを正確に投げる
振り子式的当て	動的な垂直標的（時空間認識） →振り子の動きを予測	力やスピードを調整してボールを枠内に投げる
ライブツイヒ的当て	平面標的（立体的な空間認識） →スタンドを越えて的までの空間（奥行）を認識	異なる質量のボールに対して同様のパフォーマンスができるように力を調整して投げる

注)      はテスト項目の中で特に強調される能力

5、3、1点とした (Izuhara, 2011)。このテストは異なる種類や質量のボールに対し筋出力を調整する分化能力が重要となる。

握力測定は「右手→左手→右手→左手」と2回ずつ行い、左右それぞれ大きい方の値の平均値を代表値として扱った (村瀬ら, 2011)。また、握力計は「EVERNEW 握力計 50 EKJ095」を使用した。

## 2) 運動遊び

運動遊びは計8回 (週2回: 実施間隔を2~3日あける) 実施し、1回の活動時間はAグループにおいては的当て遊びのみを15分、Bグループにおいては的当て遊び15分、鉄棒遊び15分の計30分とした。的当て遊び及び鉄棒遊びの具体的な内容については、表3に示した。なお、A、Bグループは全体の運動時間は異なるが、的当て遊びについては同じ内容、時間で実施した。Bグループは、鉄棒遊びの効果を明らかにするためAグループの比較対象として鉄棒遊びを加えた。運動遊びを導入しないCグループは、他のグループとの比較対象として設置した。

的当て遊びは静止している的や動着的を狙って投げることを中心に実施した。また、コーディネーションテストで使用するボールは使わず、毎回異なる種類や質量、硬さのボールを使用した。筋出力を調整する分化能力の発達特性をみるために取って多様なボールを使用することで、分化能力に対する学習効果を引き出すことができると考えられる。

鉄棒遊びは鉄棒にぶら下がることや回転系の動作を中心に実施した。また、鉄棒は子ども用の折り畳み鉄棒を使用した。鉄棒遊びを実施するにあたり、安全への配慮が不可欠なため、特に幼児期には手を離さずしっかり握ることも遊びの中に取

表3 運動遊びの内容

	主的的当て遊びの内容	主な鉄棒遊びの内容
第1回	椅子の上に置いたバランスボールを狙って落とす。	ナマケモノ: 手足ぶら下がり ダンゴムシ: 抱え込みぶら下がり
第2回	固定したフープに吊り下げた的を狙う。	ナマケモノ: 手足ぶら下がり ダンゴムシ: 抱え込みぶら下がり ツバメ: 腕支持
第3回	固定したフープの奥にある箱にボールを入れる。	ナマケモノ: 手足ぶら下がり ダンゴムシ: 抱え込みぶら下がり ツバメ: 腕支持
第4回	ビニールプールにボールを投げ入れる。	ツバメ: 腕支持~前回り コウモリ: 足抜き尻抜き回り
第5回	①指導者が持っているカゴの中にボールを入れる。 ②指導者が背中にカゴを背負い動く。子どもは動くカゴにボールを入れる。	ツバメ: 腕支持~前回り コウモリ: 足抜き尻抜き回り
第6回	立っているボールを狙って倒す。	サル: 両手ぶら下がり コウモリ: 足抜き尻抜き回り ツバメ: 腕支持~前回り
第7回	①穴を開けた的にボールを投げ入れる。 ②前後左右に動く的にボールを投げ入れる。	コウモリ: 足抜き尻抜き回り ツバメ: 腕支持~前回り 山登り: さか上がり
第8回	①フープに吊り下げた風船を狙って落とす。 ②上下左右に動く風船を狙って落とす。	コウモリ: 足抜き尻抜き回り ツバメ: 腕支持~前回り 山登り: さか上がり

注) 的当て遊びの導入は、毎回動機付けとして子どもたちがやりたいと思うような演出を工夫した。鉄棒遊びの導入は、子どもたちに実際の動物写真を見せ、その動物になりきり、遊び要素を多く含んだ内容にした。

り入れた。表3に示したダンゴムシ（抱え込みぶら下がり：腕を曲げたまま両手で鉄棒を握り、足を曲げて腹部を抱え込んだ状態を数秒間保持する動作）は、握力調整の基礎となる筋出力を必要とする遊びであり、握る力が弱い幼児期には重要な遊びである。

### 2.3. 分析方法

投げる能力は、どの年齢でも男児の方が優れており、その性差は加齢とともに増加し、特に4歳以後に男女差は顕著になる（桜井, 1992）と示されている。また、的当ての正確性に関する定位能力、分化能力においても幼児期から性差があると考えられる（長谷川, 1977；加納ら, 2016）。以上より、本研究では男児、女児の性別に検討する必要がある。

統計処理にはSPSS統計パッケージPASW Statistics19を使用した。性別と各テスト項目の比較グループに対する運動遊びの効果を検証するため、測定時期（Pre-Post）と年齢を要因とする対応のある二要因分散分析を行った。その結果、交互作用が有意であった場合は、Bonferroni法による単純主効果の検定を行った。テスト間の相関関係の検討にはPearsonの積率相関係数を用いた。また、男児と女児の比較には対応のないt検定を行った。なお、本研究における結果の統計的有意水準についてはいずれの場合も5%未満とした。

各テストにおいて集中力が続かずふざけたり、泣いてしまったりしてテストが指定回数できなかった場合のデータは無効とし、欠損値として扱った。また、明らかに失敗と判断された場合はその回数からテストを再開した。

## 3. 結果

### 3.1. 性別と各テスト項目の比較グループに対する測定値変化と年齢による影響

各テスト項目について分析を行った結果、有意差が認められたものは以下の通りである。

的当ての結果について、測定時期と年齢の二要因分散分析を行った結果（表4）、有意な交互作用は認められず、Bグループ女児の測定時期にのみ有意な主効果が認められ、4歳前半、後半とも

にPost-test平均値の方がPre-testより有意に高い値を示した。

振り子式的当ての結果について、測定時期と年齢の二要因分散分析を行った結果（表4）、有意な交互作用は認められず、Aグループ男児の測定時期にのみ有意な主効果が認められ、4歳前半、後半ともにPost-test平均値の方がPre-testより有意に高い値を示した。

ライブツイヒの当ての結果について、測定時期と年齢の二要因分散分析を行った結果（表4）、Aグループ男児に有意な交互作用が認められ、4歳前半と後半で効果の傾向が有意に異なることが明らかとなった。4歳前半ではPre-Post間に有意な効果は認められなかったが、4歳後半ではPre-Post間に有意な効果が認められ、Post-test平均値の方がPre-testより高い値を示した。さらにPost-testにおいては、4歳後半の方が4歳前半より有意に高い値を示した。また、Cグループ男児においては年齢にのみ有意な主効果が認められ、Pre、Post-testともに4歳後半の平均値の方が4歳前半より有意に高い値を示した。

握力測定の結果について、測定時期と年齢の二要因分散分析を行った結果（表4）、有意な交互作用は認められず、Aグループ男児の年齢、Bグループ男児及び女児の測定時期に有意な主効果が認められた。Aグループ男児においては、Pre、Post-testともに4歳後半の平均値の方が4歳前半より有意に高い値を示した。Bグループ男児及び女児においては、4歳前半、後半ともにPost-testのほうがPre-testより有意に高い値を示した。

以上より、男児は4歳前半、後半ともにAグループにおいて振り子式的当てに対する効果が認められ、Bグループにおいては握力に対する効果が認められた。また、4歳後半では、Aグループにおいてライブツイヒ的当てに対する効果が認められた。女児は4歳前半、後半ともに鉄棒遊びを加えたBグループにおいて的当て及び握力に対する効果が認められた。

### 3.2. テスト間の相関

ライブツイヒ的当てテストについては、的当て、振り子式的当てテストと同様の分析に加え、異なる質量のボール（硬式テニスボール及び軟式

表4 性別と各テスト項目の比較グループに対する二要因分散分析 (測定時期×年齢)

テスト項目	グループ	男 児								主効果				交互作用		その後の検定
		4歳前半				4歳後半				測定時期 (df=1)		年齢 (df=1)		測定時期×年齢 (df=1)		
		Pre		Post		Pre		Post		F	偏η <sup>2</sup>	F	偏η <sup>2</sup>	F	偏η <sup>2</sup>	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD							
的当て	A	2.27	1.14	4.07	1.89	2.30	2.17	2.93	1.44	4.33	0.33	0.27	0.03	1.02	0.10	
	B	0.87	0.58	0.87	0.61	2.60	1.47	3.06	1.54	0.44	0.05	5.22	0.40	0.44	0.05	
	C	1.36	1.01	1.00	1.39	3.13	0.83	2.13	0.31	4.17	0.41	4.37	0.42	0.92	0.13	
振り子式的当て	A	0.20	0.40	0.85	0.25	0.23	0.33	0.70	0.52	25.86**	0.72	0.08	0.01	0.63	0.06	Pre<Post
	B	0.00	0.00	0.40	0.40	0.40	0.42	0.60	0.53	2.52	0.24	1.64	0.17	0.28	0.03	
	C	0.52	0.59	0.12	0.27	0.27	0.23	0.33	0.31	0.67	0.10	0.01	0.00	1.31	0.18	
ライプツィヒ的当て	A	0.65	0.83	0.60	0.47	1.06	0.83	2.49	1.30	4.43	0.33	5.00	0.36	5.10*	0.36	4歳後半:Pre<Post, Post:4歳前半<4歳後半
	B	0.05	0.07	0.75	1.06	0.45	0.31	1.63	1.13	3.51	0.37	2.16	0.27	0.23	0.04	
	C	0.38	0.36	0.28	0.33	1.20	0.99	0.90	0.57	0.38	0.71	10.06*	0.67	0.10	0.02	4歳前半<4歳後半
握力	A	4.65	0.75	4.65	1.28	7.03	1.42	7.53	1.65	0.89	0.09	10.00*	0.53	0.89	0.37	4歳前半<4歳後半
	B	4.77	1.94	5.30	2.18	6.08	1.49	6.72	1.47	7.04*	0.54	1.25	0.17	0.06	0.01	Pre<Post
	C	5.40	1.07	5.53	1.11	6.80	0.00	5.37	0.40	2.33	0.37	1.44	0.27	4.58	0.53	

  

テスト項目	グループ	女 児								主効果				交互作用		その後の検定
		4歳前半				4歳後半				測定時期 (df=1)		年齢 (df=1)		測定時期×年齢 (df=1)		
		Pre		Post		Pre		Post		F	偏η <sup>2</sup>	F	偏η <sup>2</sup>	F	偏η <sup>2</sup>	
		M	SD	M	SD	M	SD	M	SD							
的当て	A	0.13	0.23	1.53	1.53	0.98	0.62	0.93	0.96	2.53	0.22	0.08	0.01	2.92	0.25	
	B	0.55	0.62	2.50	0.89	0.47	0.41	1.32	0.67	17.12**	0.71	5.16	0.42	2.45	0.26	Pre<Post
	C	0.00	0.00	1.10	0.14	1.74	1.45	1.36	1.40	0.41	0.04	1.28	0.11	1.73	0.15	
振り子式的当て	A	0.20	0.28	0.56	0.52	0.00	0.00	0.07	0.16	3.74	0.29	4.79	0.35	1.61	0.15	
	B	0.00	0.00	0.00	0.00	0.75	0.15	0.13	0.15	0.07	0.01	3.20	0.29	0.07	0.01	
	C	0.40	0.57	0.00	0.00	0.44	0.13	0.07	0.14	3.11	0.26	2.16	0.19	3.89	0.3	
ライプツィヒ的当て	A	0.45	0.65	0.63	1.25	0.46	0.33	0.71	0.60	0.55	0.06	0.02	0.00	0.02	0.00	
	B	0.27	0.23	0.67	0.50	0.60	0.42	0.70	0.75	2.11	0.23	0.27	0.04	0.76	0.10	
	C	0.90	0.28	0.45	0.35	1.11	0.65	0.82	0.69	2.99	0.23	0.41	0.04	0.14	0.01	
握力	A	4.76	1.77	4.82	0.90	5.29	1.10	5.60	0.63	0.57	0.05	1.26	0.10	0.26	0.02	
	B	3.64	1.10	4.18	1.08	4.56	1.29	4.67	0.61	5.79*	0.37	0.54	0.05	0.01	0.00	Pre<Post
	C	4.15	0.92	4.30	0.71	4.70	1.09	4.63	1.19	0.02	0.00	0.29	0.04	0.14	0.02	

注) \*\*: p < 0.01, \*: p < 0.05, M: 平均値, SD: 標準偏差, df: 自由度, Pre: Pre-test, Post: Post-test  
 ライプツィヒ的当ての平均値は、テニスボールと野球ボール両方の結果の平均値である。

野球ボール) を使用し、各ボールにおけるテスト結果の平均値の関係から分化能力を測定する方法を採用した。各ボールのテスト結果に有意な相関関係が認められれば分化能力が高いと考えられる(加納ら, 2016)。

各グループにおけるテニスボールと野球ボールのテスト結果の関係をそれぞれ検討した結果(表5)、男児においては4歳後半AグループのPost-testにおいて有意な正の相関関係が認められた。また、女児においては4歳前半A、BグループのPre-testに有意な相関が認められたが、平均値が

低い中で相関であるため、解釈には一定の留保が必要である。運動遊びを介入しなかったCグループにおいては有意な相関は認められなかった。

### 3.3. 平均値の性差

握力測定については、Pre、Post-testにおける男児と女児の平均値の比較を行った(表6)。その結果、4歳後半に有意差が認められ、Pre-testにおいてはA、Cグループともに男児の平均値が有意に高い値を示した。Post-testにおいてはA、Bグループともに男児の平均値が有意に高い値を示した。一方、4歳前半においては有意な性差は認め

表5 ライプツィヒの当てにおけるテニスボールと野球ボールの関係

年齢	グループ		相関係数	
			男児	女児
4歳前半	A	Pre	0.19	0.96*
		Post	0.10	0.83
	B	Pre	-	1.00**
		Post	-	0.19
	C	Pre	-0.28	-
		Post	0.36	-
4歳後半	A	Pre	0.48	-0.46
		Post	0.90**	0.04
	B	Pre	-0.35	0.04
		Post	0.20	0.10
	C	Pre	-	-0.08
		Post	-	0.29

注) \*\*:  $p < 0.01$ , \*:  $p < 0.05$

- : サンプル数2以下のため算出不能

られなかったが、Bグループにおいては男女ともに平均値の向上が認められた。

#### 4. 考察

Aグループ(的当て遊び実施群)の効果について、測定値の変化においては、4歳前半、後半ともに男児の振り子式的当ての平均値が有意に向上した。以上より、男児において4歳前半の時期からの的当て遊びが動的なものに対する定位能力の発達に効果的であると考えられる。加納ら(2016)の研究では、動的なものに対する定位能力の発達は男児において5歳前半頃に向上が認められ、また森ら(1993)の研究では、動くものに対して予測して反応するタイミングコントロール(杉原・河邊, 2014)は4歳後半から発達すると示されている。本研究はこれらの結果よりも早い段階で向上が認められた。また、測定値の変化において男児のライプツィヒの当てでは、4歳前半に効果は認められなかったが、4歳後半に平均値が有意に向上し、効果が認められた。さらに、テニスボールと野球ボールの結果の相関関係から4歳後半男児において有意に高い関係が認められた。以上より、男児において4歳後半の時期からの的当て遊びが異なる種類や質量のボールに対する分

化能力の発達に効果的であると考えられる。加納ら(2016)の研究では異なる種類や質量のボールに対する分化能力の発達は男児において5歳前半頃に向上が認められたが、本研究はその結果よりもやや早い段階で向上が認められた。

Bグループ(的当て遊び+鉄棒遊び実施群)の効果について、測定値の変化においては、4歳前半、後半ともに女児の的当ての平均値が有意に向上した。また、握力においても4歳前半、後半ともに平均値が有意に向上したことから、Bグループで実施した鉄棒遊びが影響しているのではないかと推察された。以上より、女児においてAグループに運動遊びの効果はみられなかったが、Bグループには4歳前半から効果が認められた。このことから、4歳前半に的当て遊びだけではなく、鉄棒を加えた運動遊びをすることが投運動における定位能力、分化能力の発達に効果的であることが示唆された。加納ら(2016)の研究では静的なものに対する定位能力、分化能力の発達は女児において5歳後半頃に向上が認められたが、本研究はその結果よりも早い段階で向上が認められた。とりわけ、鉄棒を握る力の調整が、ボールリリース時のコントロールに関係があるのではないかとということが示唆された。

A、Bグループの結果より、男児において的当て遊びのみを実施したAグループに有意差が認められ、定位能力、分化能力の発達に効果が認められた。一方、的当て遊びに鉄棒遊びを加えたBグループでは統計上有意な差は認められなかったが、Aグループと同様に平均値の向上はみられた。これらのことから、両グループに的当て遊びの効果はあったと考えられるが、鉄棒遊びの効果は認められなかった。鉄棒遊びに効果がみられなかった要因として、男児は女児に比べ握力の値が大きかったため握る力を調整する鉄棒遊びを行うことにあまり効果はみられなかったと推察される。握力測定性の性差については、4歳半以降から加齢に伴い性差(男児>女児)が大きくなるという村瀬ら(1990)の研究でも示されている。

Cグループについては、男女ともに効果は認められなかった。

以上のA～Cグループの考察より、定位能力、

表6 握力測定における Pre, Post-test の性差

年齢	グループ	Pre-test					Post-test				
		男児		女児		P	男児		女児		P
		M	SD	M	SD		M	SD	M	SD	
4歳前半	A	4.65	0.75	4.76	1.77	0.912	4.65	1.28	4.82	0.90	0.821
	B	4.77	1.94	3.64	1.10	0.323	5.30	2.18	4.18	1.08	0.357
	C	5.40	1.07	4.15	0.92	0.236	5.53	1.11	4.30	0.71	0.241
4歳後半	A	7.03	1.42	5.29	1.10	0.019*	7.53	1.65	5.60	0.63	0.021*
	B	6.08	1.49	4.56	1.29	0.088	6.72	1.47	4.67	0.61	0.007**
	C	6.80	0.00	4.70	1.09	0.001**	5.37	0.40	4.63	1.19	0.330

注) M: 平均値, SD: 標準偏差, \*\*:  $p < 0.01$ , \*:  $p < 0.05$

分化能力の発達が停滞すると考えられていた4歳半の時期に本研究で実施した運動遊びを介入することで、定位能力、分化能力の発達が促進されることが明らかになった。

## 5. まとめと今後の課題

本研究の目的は、投運動に関する定位能力、分化能力が停滞すると考えられる4歳半前後の年中児に対して、的当て遊びや鉄棒遊びを介入することでこれらの運動遊びが投運動に関する定位能力、分化能力の発達に効果的であるかを実証的に明らかにすることであった。本研究の結果、Cグループでは、ほとんど変化は見られなかったが、運動遊びを実施したA、Bグループにおいては以下のような効果が認められた。

- 1) Aグループの男児において、4歳前半の時期からの的当て遊びをすることで動的なものに対する定位能力の発達に効果が認められた。
- 2) Aグループの男児において、4歳後半の時期からの的当て遊びをすることで異なる種類や質量のボールに対する分化能力の発達に効果が認められた。
- 3) Bグループの女児において、4歳前半の時期に的当て遊びだけでなく、鉄棒遊びを加えることで静的なものに対する定位能力、分化能力の発達に効果が認められた。

以上より、男児において、4歳前半は動いているものに対し予測性を伴った時空間認識である定位能力が発達することが認められ、4歳後半は異なる種類や質量のボールに対し筋出力を調整する

分化能力が発達することが認められた。女児において、4歳前半は止まっている標のまでの距離を把握し、コントロールして投げる定位能力、分化能力が発達することが認められた。これらのことから、男児においては、定位能力、分化能力は同時に発達していくのではなく、発達の時期にズレがあるのではないかと推察された。また、それぞれの運動遊びは、性別により効果の現れる時期が異なるため適切な時期に実施することでより効果が現れると考えられる。

今後の課題として、本研究は数値として現れた結果から分析を行ったが、質的な変容過程を分析するには至っていないことから、今後は投動作や運動遊びに取り組む様子などから変容過程を質的に分析していく必要がある。

本研究は運動時間を15分～30分と短時間に設定した。上田ら(2016)は小学生を対象に、体力・運動能力の向上を目的とした短時間運動を開発、実施した結果、効果的な向上が得られたと示していることから、短時間運動の取り組みは小学校現場のみならず、保育現場においても自由遊びの時間などに導入しやすく、効果も期待できると考えられる。

本研究と同様に、定位能力、分化能力が停滞するとされる4歳半前後に、様々な運動遊びを介入しその効果を実証することで、定位能力、分化能力が発達する具体的な条件等を明らかにすることができると考えられる。さらに、それらの結果から定位能力、分化能力の発達に効果的な運動遊びプログラムの開発、そして保育現場、幼児体育指導現場での活用が期待できるだろう。



## 注

- 1) 定位能力は、決められた場所や動いている相手・ボールの状態（位置、方向、距離、速さなど）に対して予測性を伴いながら素早く正確に時空間を把握する能力（加納, 2016）。分化能力は、運動課題に応じて個々の身体部位を精密に操作するために筋出力を調整する能力（Hartmann, 2013；荒木, 2015）。
- 2) 本研究の基礎となる研究の詳細は、発育発達研究第70号（加納ら, 2016）に掲載されている。

## 引用・参考文献

- 穂丸武臣, 野中壽子, 花井忠征, 村瀬智彦, 藤井勝紀 (2009) 愛知県における幼児の体格・運動能力に関する30年間の推移とその問題報告書Ⅰ. 子どもの発育発達研究会：1-51.
- 荒木秀夫 (2007) 独自のコーディネーションにいたる道その3. *Sportsmedicine*, 95：29-31.
- 荒木秀夫 (2015) プロジェクトK“分化能力”に見る“戻す力” vol.36. 広報嘉麻10月号 (115)：20.
- 福富恵介, 春日晃章, 内藤譲 (2013) 年少児から年中児に遠投能力が向上した幼児と停滞した幼児の投動作および運動遊び習慣の比較—年少児に低い遠投能力であった男児を対象として—. *スポーツ健康科学研究*, 35：41-51.
- Hartmann, C. (2013) 各コーディネーション能力の特性. 高橋日出二, 綿引勝美, 上田憲嗣翻訳, 初歩の動作学—トレーニング学. レーマンスメディア：164-166.
- 長谷川久子 (1977) 子どもの発達からみた投運動. *体育科教育*, 25(5)：25-28.
- Hirtz, P. (1985) *Koordinative Fähigkeiten im Schulsport. Volk und Wissen Volkseigener Verlag, Berlin*：122-141.
- Izuhara, Y. (2011) *Koordinative Fähigkeiten bei Schülern der ersten Klasse-Eine vergleichende Studie in Japan und Deutschland, Dissertation, Universität Leipzig*：Anhang 5-7.
- 加納裕久 (2016) 幼児期におけるコーディネーション研究の理論的基礎. *人間発達学研究*, (7)：51-64.
- 加納裕久, 久我アレキサンデル, 玉腰和典, 丸山真司 (2016) 幼児期における定位能力・分化能力の発達の特性：投・跳動作に着目して. *発育発達研究* (70), 36-47.
- 加納裕久, 丸山真司 (2016) 幼児期における定位・分化能力の発達の特性に関する研究 (Ⅱ)—定位・分化能力の発達と運動遊びとの関連に着目して—. *日本体育学会大会予稿集*, 67：314.
- 春日晃章, 中野貴博, 小栗和雄, 松田繁樹, 河野隆, 香村恵介 (2014) 幼児の投動作における遠投距離と正確性を向上させるための指導プログラムの開発. *SSF スポーツ政策研究*, 3(1)：185-192.
- 松崎洋子, 無藤隆 (2011) 幼児の運動遊びに関する研究：運動遊びの種類による運動スキルの向上への影響の違い. *乳幼児教育学研究*, (20)：81-93.
- 宮口和義, 出村慎一 (2016) 石川県における幼児の体格・基礎運動能力についての考察：1985年と2013年との比較. *発育発達研究*, (73)：20-28.
- 宮丸凱史 (1980) 投げの動作の発達. *体育の科学*, 30(7)：464-471.
- 森司朗, 杉原隆, 近藤充夫 (1993) 転がってくるボールに対する幼児の対応動作に関する研究. *スポーツ心理学研究*, 20(1)：29-35.
- 村瀬智彦, 出村慎一, 岡島嘉信, 浅見高明 (1990) 2種類の測定法からみた幼児期の運動能力の発達と性差について. *日本体育学会大会号* (41B)：448.
- 村瀬智彦, 春日晃章, 酒井俊郎 (2011) 幼児のからだを測る・知る. 杏林書院：東京, pp.44-46.
- 中村和彦, 武長理栄, 川路昌寛, 川添公仁, 篠原俊明, 山本敏之, 山縣然太郎, 宮丸凱史 (2011) 観察の評価法による幼児の基本的動作様式の発達. *発育発達研究*, 51：1-18.
- 桜井伸二 (1992) 投げる科学. 大修館書店.
- 杉原隆, 河邊貴子 (2014) 幼児期における運動発達と運動遊びの指導. *ミネルヴァ書房*：18-25.
- スポーツ庁 (2015) 全国体力・運動能力, 運動習慣等調査.
- 上田憲嗣, 大友智, 宮尾夏姫 (2016) 小学生児童における短時間運動が体力・運動能力向上に及ぼす影響について. *日本発育発達学会第14回大会抄録集*：123.