

幼児の運動スキーマ形成に関する  
基礎的研究

七木田 敦

# 幼児の運動スキーマ形成に関する基礎的研究

## 目次

### 第1章 問題の所在と研究目的

第1節 幼児の発達における動きの経験の必要性

第2節 幼児の運動を取り巻く問題状況

第3節 問題提起と研究目的

### 第2章 研究の理論的枠組み

第1節 幼児のムーブメント研究の概観

第2節 ムーブメント研究の理論的枠組みの検討

2-1 古典的運動制御モデル

2-2 Keoghの理論

2-3 調枝の理論

第3節 本研究の理論モデル

3-1 幼児の動きと認知

3-2 スキーマ形成と動きの獲得

3-3 Schmidtの多様性練習仮説

3-4 スキーマ理論に対する批判

3-5 運動スキーマの”場”としての身体

### 第3章 研究の仮説と方法、および限界

第1節 研究の仮説と方法

第2節 研究の限界

## 第4章 幼児の動きに関する発達研究

### 第1節 研究Ⅰ：幼児をとりまく環境とムーブメントスキル

- 1-1 目的
- 1-2 方法
- 1-3 結果および考察

### 第2節 研究Ⅱ：幼児の姿勢制御能力と身体成長

- 2-1 目的
- 2-2 方法
- 2-3 結果および考察

### 第3節 研究Ⅲ：幼児の身体意識の発達

- 3-1 目的
- 3-2 方法
- 3-3 結果および考察

### 第4節 要約

## 第5章 幼児の運動スキーマ形成に関する実験研究

### 第1節 実験Ⅰ：幼児のスキル獲得過程ータッピング動作の実験ー

- 1-1 目的
- 1-2 方法
- 1-3 結果および考察

### 第2節 実験Ⅱ：精神遅滞児の運動スキーマ形成

- 2-1 目的
- 2-2 方法
- 2-3 結果および考察

### 第3節 実験Ⅲ：幼児の投動作における運動スキーマの形成過程

- 3-1 目的
- 3-2 方法
- 3-3 結果および考察

### 第4節 実験Ⅳ：幼児の運動スキーマ形成過程の画像分析

- 4-1 目的

4-2 方法

4-3 結果および考察

第5節 要約

第6章 まとめと今後の課題

引用文献

謝辞

## 第1章 問題の所在と研究目的

### 第1節 幼児の発達における動きの経験の必要性

ムーブメント（動き）は、子どもにとって彼らの生活そのものといえるほど、特にその発達にとって重要なものである。このことは彼らの日常生活の観察からも疑問の余地のないこととして理解できることである。Yardley(1974)は「人生の早い時期の動きの経験の質が、その人の全学習の質を決定してしまう」とまで述べている。新生児は、誕生した瞬間から自分を取り巻く多くの未知の刺激に直面する。自分自身や大人の身体に触れ、「遊び的」な動きを示すことから、特定の身体部位を操作することを通して次第に自分の意志を伝達することを学習していくのである。Oteghen と Jacobson(1981)は、このような発達初期の運動経験が、「自己」と「他者」を区別する出発点になり、さらに認知発達のために必要な抽象的思考の基盤になるとも述べている。Metheny(1965)は、ここに自発的な運動経験が、十分に知的内容を持ち、したがって教育的経験として存在する理由があると述べる。教育における「活動的諸仕事」の重要性を強調したDeweyは、子どもを「活動的、自己表現的な存在(acting, self-expressing being)」として捉え、教育活動の出発点は子どもの「自己表現に対する衝動」であるとしている(杉浦, 1980)。そのため活動は「純粹に心理的でもなければ、純粹に身体的でもなくして、運動を通しての心象を含んでいる」と述べる。よって身体的活動とともに知性の働きとしての探究を内に含む諸仕事によって子どもの「経験の知性的側面と身体的側面との調和」を図ることができるともしている。こ

のような教育学の潮流と呼応するかのように、現代哲学では、「身体」と「心」とを対立的に捉え、身体を物体化させたDescartesの心身二元論から、むしろ身体や身体運動それ自体が人間の知覚・認識の基礎をなすという一元論へという「心-身問題」の転換が見られてきている(市川, 1975)。中村(1989)は、運動する知覚によって諸感覚の統合が果たされることを現代哲学の知見から総合し「活動する身体こそが精神である(P. 918)」とさえ述べている。

従来、身体の発達や身体運動の拡大を目的にする領域は、体育(physical education)と呼ばれ、「知・情・意」の形成に寄与するとしながらも、実際は「身体的なもの」と「精神的なもの」とを切り離して取り上げてきた。特に近年では、日常の遊び、身体活動環境の貧困さから子どもの体力低下を危ぶむ声もあり、それを補償する意味から積極的な身体活動が行われる必要性を説く研究者も多い(小林, 1990; 青木, 1989; 正木, 1980; Cureton, 1985; Savage, et al. 1986)。なかでも小林(1990)は、幼児期の運動能力が、それ以降の発達に大きな影響を与えるため、必要な運動刺激は十分に与えなければならないとも述べている。さらに幼児期に基礎体力のための十分な運動活動の習慣化の確立に失敗すると、Sedentary Child(すわりがちな、定座性の子ども)になると警告する研究者もいる(Cureton, 1985)。小林(1973)は、わが国の体育史の検討から、これまでの体育が全人格的な運動文化の伝承という本来の使命を忘れ、「人的資源=体力」指導に陥りがちな危険性が、つねにあることを批判している。近年では、これに乳幼児に関する発達研究の急激な進歩と成果が加わり、さらにこの傾向を助長しているといっても言い過ぎではない。また早期知的教育の流行に追随した幼児のスポーツ教室、水泳教室などの一斉指導型の「社会体育」の隆盛(七木田, 1991)は、従来の幼稚

園・保育園のカリキュラム・設備、あるいは子どもをとりまく生活環境では、体力の向上を期待できないという親の意識を反映しているとも捉えることもできる。このような社会的状況を受けて幼児教育の実践の場での運動指導でも、「たんに大人の運動技術ないしスキルを幼児の段階まで引き下ろし、運動技術を一齐に訓練している」（赤塚, 1984）実態が少なくないことが指摘されてきている。特に近年では、「体力づくり」の概念が拡大解釈され、はだか保育やはだし保育、あるいは乾布まさつなど、幼児の生活とかけ離れた指導を一齐に行う傾向も見られる。

「子どもの生活は遊びである」あるいは「子どもの生活は運動である」という表現は、幼児の全体的な発達に寄与する運動遊びの重要性を意味している。赤塚(1984)が、「内発的に動機づけられない運動遊びは、もはや運動遊びとはいえない」とも述べるように、他者から強制された「運動遊び」は、幼児の情緒的、認知的そして運動の発達を促すような機会とはなり得ないと考えられる。この点に関して森(1984)は、「運動保育はその領域の特性上からみて直接指導に走りやすいが、できるだけ間接指導になるよう保育者が十分自覚し、日常の保育実践の中で具体的に実現していくこと」に成功のポイントがあると述べている。

このように幼児の運動指導のあり方については、さまざまな意見や実践が錯綜しており、その中では「可能な限り幼児の自主性、自発性を尊重した遊びに基づいた活動を中心に」（森, 1984）という幼児教育の本来の特質も理念だけに終わってしまう可能性が高い。それを避けるためには、幼児の発達に即した身体活動が実施されるために、新しい理論的枠組みを形成することが必要になる。すなわち幼児の身体活動を身体に生起する筋肉活動に限定し、いわば身体を「動かす」活動として捉えるのではなく、身体とはむしろ「動く」主体そのものとする視点である。

このように人間の身体活動をムーブメント、すなわち「動き」として捉えることは、身体活動を通じて学習(learn through movement)しながら、同時に動きを学習(learn to move)するという統一された心身を持つ人間の全体的発達に寄与できるものである。

そこで本研究では、ムーブメント課題や対象の認識という主体の能動的側面を強調する運動スキーマ理論に基づき幼児の自由な動きを通じて幼児の能動的な認知を促すという仮説の妥当性を明らかにすることを主な課題としている。なお、ここでいうところのスキーマとは、人間が外界の情報を得ようとするときに用いる既知の知識体系や活動の枠組みを意味している。つまり運動スキーマは、よどみのない運動活動をコントロールするような手順に関する知識を含む認知構造を指している。

## 第2節 幼児の運動を取り巻く問題状況

本節では、わが国の「幼稚園教育要領」の変遷を通して、平成元年度改訂された「要領」の背景を構成している理論について検討する。このなかで幼児が主体的に身体を動かすことで、主体の能動的な認知を獲得されるためには、従来のいわゆる体育の指導理論の枠を越えて、新しい理論モデルを構築することが必要であることを明らかにする。最後に、現代の幼児の動きの指導の課題を整理し、以上の論究を通じて本研究で要請される問題について明確にする。

平成元年度に改訂された「幼稚園教育要領」は、昭和31年、昭和39年の「幼稚園教育要領」と比較して「運動」に関する記述が少なく、一部から「運動の軽視」という批判があがるほど、特徴的なものになってい



る。この背景には、現代社会の幼児をとりまく状況に「幼児の生活と遊離した特定の運動に偏った指導」、いわばゆきすぎた運動指導があり、これにある意味でブレーキをかける必要があるという事実認識が、幼児の保育に携わるもののなかで、共通なものであったためと考えられる（大場、高杉、森上,1989）。例えば、昭和31年度「幼稚園教育要領」の「健康」領域における「ねらい」の一つは、「いろいろな運動に興味をもち、進んで行うようになる」とされ、その内容は「いろいろな方法で、歩く、走る、跳ぶなどの運動をして遊ぶ」、「いろいろな方法で、投げる、押す、引く、あるいはころがるなどの運動をして遊ぶ」、「のびのびとリズムカルに運動する」、そして「いろいろな運動器具の使い方を知り、工夫して使い、またあとかたづけをする」など、具体的な運動指導に踏み込んだものとなっていた。しかしながら平成元年度版では、同じ「健康」領域の「ねらい」で、「運動」の記述が認められるのは「自分の体を十分に動かし、進んで運動しようとする」に留まり、さらに「内容」では、「いろいろな遊びの中で十分に体を動かす」がわずかながら「運動」のニュアンスを伝えるものとなっているにすぎない。特に新「幼稚園教育要領」の「留意事項」で「生活の中で興味や関心、能力に応じて全身を使ってさまざまな活動に取り組むことにより、体を動かすことの楽しさを味わい、自分の体を大切にしようとする気持ちが育つようにすること。その際、幼児の生活と遊離した特定の運動に偏った指導を行うことのないようにすること」と述べられていることなどは、これを特徴づけているものである。

本来ならば新「幼稚園教育要領」によって意図されている「内容」は、運動の「量」から、運動の「質」、すなわち「動き」の重視という指針の転換を促すもので、欧米で見られる身体教育(physical education)か

らムーブメント教育(movement education)への受容過程を踏襲するもの  
と考えることもできよう。しかしながら、その実このような理論的背景  
を十分に踏まえて一般に解釈されているとは言い難いのである。それは  
例えば「今までの体育訓練的、根性主義的な健康論に対して、真っ向か  
ら対決するくらいの受けとめ方」(大場, 1989)という認識に典型的に表  
れている。このように、従来の運動指導の問題点ばかりが強調され、こ  
の新しい理念を生かすための具体的な指針を導き出すような示唆は、い  
ままでのところ皆無なのが現実である。

### 第3節 問題提起と研究目的

新「幼稚園教育要領」に投げかけられている批判は、次の2点に大別  
できる。これらは、幼児のムーブメント指導のみならず、幼児教育の本  
質に関わる重要な問題を含んでいる。

第1の批判は、新「幼稚園要領」の理念が、自発的な動きを強調する  
あまり、幼児期に必要な体力・運動能力のための実質的な身体活動によ  
る運動刺激の水準を低いものにとどまらせてしまう要素がある(小林, 19  
90)というものである。小林(1990 P. 270)は、「理念の正しさと崇高さ  
とは異なった次元で、現実的な対応」が必要であることを述べている。  
体力の基礎をなす呼吸循環機能について、Yoshida, et al. (1980) は、  
成人で効果が高いことが知られている持久走トレーニングを幼児に実施  
しても効果がないと述べている。松井ら(1976)は、練習した運動様式  
がテスト種目中の運動様式に似ている場合にのみ成績が向上し、活発な  
遊戯的運動ではその内容がテストと似ていないにもかかわらず、成績の

向上が見られたとしている。浅見ら(1984)は、体力トレーニングを実験群、統制群に分けて行った結果、その効果は見られず、その原因を幼児期の体力の「自然な年間発達量」が大きいためであるとしている。

Hamilton and Andrew(1976)は、日常生活での最大酸素摂取量の調査から、幼児は日常的な活動で必要十分なレベルにある、と結論づけている。さらにアメリカ小児医科学会(1976, P88)は「幼稚園児は、その性質上、自らの大筋群を一日中十分に動かしているの、それが身体適性(体力)向上のトレーニングとなっている」と述べ、あえて特別な運動の必要性がないことを示唆している。また幼児期での特別な運動指導が、後の発達に影響するかどうかという点に関して、Rowland(1990)は、さまざまな研究を紹介しながら、まだ結論が得られていない問題が多いと述べている。

このような結論を導きだしてきた幼児のための「運動能力テスト」が、幼児の運動状況を反映する妥当な評価法であるのかという点を疑問にする報告もある(石河, 1980; 石河ら, 1976, 1977, 1979)。

松田(1955, 1961)の幼児の運動能力の評価に関する先駆的な研究では、評価項目として「棒上片足立ち」「長座体前屈」「伏臥上体そらし」「立ち幅跳び」「ソフトボール投げ」「50m走」「垂直とび」「けんすい」などが試されている。この評価法は、東京教育大学体育心理学教室作製版としてそれ以降の幼児の運動能力テストに影響を与えている。例えば、竹内、川畑、松浦(1968)、市村(1969)、松浦、中村(1976)、などの研究で用いられている評価法は、上述した松田(1961)のものが基礎となっている。これらの評価項目は、小学校体育との連続性を考慮し選択されたもので、大筋活動中心的なテスト項目を幼児用として簡略化し、単純に測定値の優劣だけで身体的側面の発達を評価することに重点が置かれて

いる。また宮丸(1987)は、幼児の運動発達では、むしろ狭義の体力である身体能力(physical fitness)の向上よりも、さまざまな遊びを通して獲得される基本的な動き(fundamental movements)の獲得が強調される必要があることを述べている。

このことは、幼児のムーブメント発達の様相を明らかになるのは、制約された環境の中で最大筋力の発揮によるパフォーマンスを分析することからではなく、合目的で効率的な動きの解決法を、どのように幼児が自己のものとして獲得しているかという過程を解きあかすことによって可能になることを意味している。

第2の批判は、「いろいろな遊びの中で十分に体を動かす」という「内容」に関してである。それは、次の2点にわけることができる。第1の点は、「自由ないろいろな遊び」が、幼児の運動発達にどのように影響を与えているのか明確でないという点である。遊ぶことが「外界の対象と認知的な相互作用」(森, 1987)であるならば、当然のことながら幼児の自発的な動きも、それと切り離して考えることはできない。この点に関して調枝(1984)は、「いろいろな遊び」を「自由」に経験させるといふ指導は、「単純な経験拡大主義」を生じさせ、「一時的な興味に支えられた乱雑で並列的な経験の蓄積」(P. 25)に終始し、内容の多様性を強調するあまり「スーパーマーケット保育」と名づけられるほどの雑多で科学性の低い指導がなされる可能性があるとして述べている。

Miller(1978)は、同じ遊び環境において、自由遊びをした子どもとある程度計画された遊びをした子どもの運動機能の発達を比較したところ、前者が有意に低い成績を示したことを報告している。それによると(P. 102)、「年齢の低い子どもの自由遊びでは、大型遊具のある環境で運動遊

びをするよりもむしろ劇遊びや仲間遊び(social play)をすることが多く、保育者や年長児の手引きがなければ、ムーブメントパターンも画一化し、新しいムーブメントスキルのレパートリーを拡大することも少ない」と述べ、子ども中心主義の運動指導に疑問を投げかけている。

第2の点は、さらに保育の実際的な問題、すなわち保育者自身の問題に関わる批判である。ひとつは新「幼稚園教育要領」の「内容」が、指導する保育者にとって、これまでの与える指導に比べてはるかに研究課題が大きく、難しいものになる(石井, 1990; 小林, 1990)というものである。例えば保育者の中には、幼児の運動発達には、いわゆる系統的な「運動学習」が関与していること、またそのための「技術指導の系統性(できるようになっていく道筋)」を用意する必要についての認識が低いものが多い(山本, 1990)といわれている。宮丸(1987)は、幼児期では特殊な運動スキルの獲得や体力重視の活動よりも、むしろ基本的な動きの獲得が強調される必要があると述べている。しかし基本的な動きの獲得に関しては、「子どもの生活の中心は遊びであり、その遊びの多くは運動遊びの形をとることになり、運動遊びでみられるさまざまな動きの経験や学習が、発達を促す重要な役割を果たす」ためであると述べられているにすぎず、それらの相互間の機能構造が発達に及ぼすメカニズムについては説明されていない。これを裏づけるように、Gallahue(1982)は、多くの幼稚園、保育園の保育者は、(1)なぜ運動発達が子どもの全体発達の中で大切なのかということに関して理解が乏しく、(2)どのような身体活動プログラムが、子どもに適したものか知識が不足しており、そのため(3)その場凌ぎの画一的な指導になりがちであるとし、指導にあたる保育者の幼児の運動に対する認識を問題視している。また保育者の中には安全に対する配慮のため、極端に幼児の自発的運動に対

して臆病になっており、保育者中心の一斉指導のもとでの「運動遊び」が安易に選択される例が多いともいわれている（丸山, 1990）。

このように、幼児期に必要な基本的な動きの獲得とさまざまな経験との因果関係の不明瞭さは、保育における達成すべき運動課題を不明確にし、新「幼稚園教育要領」を実践する保育者を戸惑わせる原因にもなっている。

幼児の自主性、自発性を主眼とし、環境を通したさまざまな遊びを中心とする教育という理念は、フレーベルの教育思想にもみられるように幼児教育の原点である。またこれは、ムーブメント教育の原理とも照らし合わせても運動の指導原則としても十分にふさわしいものと考えられる。しかしながら従来の研究では、その運動発達における機能構造がまだ証明されておらず、保育者は試行錯誤で実践を行わざるを得ないのが現状である。

そこで以上の検討から、幼児の運動指導を考える上で解決しなければならない課題は、以下のように整理できる。

第1に、幼児の運動発達の様相を、基本的な動きの発達という観点から明らかにすることである。そのために、幼児期に必要な基本的な動きをスキルとして発揮するのに必要な能力（movement skills, 以下ムーブメントスキル）がどのように発達していくのか、さらにそれが生活環境、保育環境でどのように異なるのか、検討する必要がある。ここから、幼児に必要な実質的な身体活動、さらにその指導のあり方が導き出されるものと考えられる。

第2に、幼児が主体的に動くことを通して環境に働きかける際の基盤となる身体への気づき、いわば身体意識が、どのように加齢とともに変

化していくのか明らかにすること。幼児が自由にさまざまな運動経験を内面化するために、その媒体となるべき身体を彼らがどう意識しているのか知ることは、その指導の上でも大切なことである。これはまた、ムーブメントを従来の物理的な身体の運動(physical movements)に対して、主体概念を導入した人間の運動(human movements)という統合的概念として、たんなる生理学的、生物学的レベルを超え、知覚、認知面を含んだ全体的人間の現象として捉える基礎になると考える。

第3に、自由な活動による多様な動きの経験が、幼児の基本的なムーブメントスキルの獲得にどのように貢献しているのかを、情報処理アプローチに基づいた運動学習理論によって実証することが必要となる。

本章を要約すると以下のようなになる。平成元年度改訂された「幼稚園教育要領」で意図された運動指導が、「自由な遊びを通じた環境による教育」を反映したため、(1)運動の軽視、(2)自由で多様な経験への疑問、さらに(3)保育者の負担増などの批判があることについて言及した。これらの問題を明らかにするために本研究は、以下のようなアプローチを取ることが必要となった。それは(1)ムーブメント及び運動発達と環境要因との関係、(2)遊びなどの自由で多様な経験がムーブメント獲得に及ぼす影響、最後に(3)以上の知見からムーブメント指導のための具体的な指針を明らかにすること、である。

## 第2章 研究の理論的枠組み

本章では本研究で用いる理論モデルを検討するために、幼児を対象とした運動研究の先行研究を探り、現在運動研究で用いられている理論的枠組みについて言及する。特に、子どもの遊びに見られる「強制されない自由な身体活動」が、ムーブメント発達に及ぼす影響について論究する。さらにこれらに基づき、本研究で用いる理論モデルについて述べる。

### 第1節 幼児のムーブメント研究の概観

幼児のムーブメント発達の研究は、1920年代から1930年代にかけての医者や心理学者の発達スケールの標準化の仕事が基礎となっている。これまで乳幼児のムーブメントの観察は、古くはゲゼルの発達診断(Gusell, 1944)、新しくはDenver Developmental Screening Test(DDST; Frankenburg, 1972)などの発達評価は、言語や個人-社会性の発達に重きを置かない、観察することが難しい1歳から2歳までの乳幼児の発達観の展開を表すものとして行われてきた。このような研究に加え、発達指標や、反射性の運動の変化や年齢段階の分析によって、幼児期のムーブメント発達の一般的な記述がなされた。さらに実際の指導者は、体育の指導内容を、走ること、跳ぶこと、そして投げること、あるいは基本的スキルの要素であるバランス能力の達成を最終目標に構造化し、それを年齢変化によって評価することで、発達の道筋を概略化した。

年齢と性による比較は、幼児期から青年期にみられる発達変化の一般的なパターンの説明のために多く用いられてきた方法である。このような



研究は、1950年代に多く見られたが、運動発達と他の発達諸領域との関係が明らかになってくる1960年代に入ってから、むしろ減少することになる。Eckert(1973)の報告によると、94の運動スキルの年齢変化の研究の中で、じつに55の研究は1960年以前のものであり、37の研究は1950年以前のものであった。そしてたった2つの研究が、1961年以降のものであった。なかには幼児のムーブメントの文化的、人種的比較による研究もあるが、それでもムーブメント研究によって得られたデータは、他の発達領域との関係で二義的な扱いをされてきたにすぎないと、Malina(1975)は述べている。

この時代、ムーブメントの達成と他の発達領域との関係を明らかにした研究の多くは、能力とか因子の構成を引き出す諸スキル間の分析によってなされたものであった。Malina and Rarick(1973)は、成長と体格、運動パフォーマンスを調べた120の研究の引用文献のうち、51の研究は1960年以前になされたことを報告している。他の発達領域との因子分析は、主に精神遅滞児を対象に行われ(Dobbins and Rarick, 1975)、幼児についての研究はほとんどなされていなかった。

このようにムーブメント発達に対する関心の多くは、1940年代から1960年代の20年間に集中しているが、それ以前の1920年から1940年までの運動発達の研究においては、少数の医者や心理学者の関心に留まっていたにすぎない(Keogh, 1977)。この少数の研究とは、年齢-性差と身体成長の相関関係の調査の延長線上にあるもので、ムーブメントとは、客観的な身体パフォーマンスの変化によって記述されるに留まっており、新しい研究方向を示唆するものはなかったといっても言い過ぎではない。

しかしながらムーブメント発達が、再度注目を浴びる時代が、障害児のムーブメント発達の研究によって到来する。そのきっかけは精神遅滞

児に対する研究であった。教育的な関わりを必要とするあらゆる障害のタイプの存在は、医学、心理学を含んださまざまな専門領域の参入を可能にした。ここでムーブメント発達という概念は、多くの専門家にとって、学習の障害を説明するうえで ”鍵” の役目を果たし、動きの経験が学習障害の教育プログラムに取り入れられるようになった。ムーブメント発達と、知覚-認知発達との相互関係についての心理学者による関心は、心-身関係とその不適応の研究に向けられていった。この研究の鍵を握った人物は、”Slow Learner (『発達障害児』)” の著作がある Kephert(1960)であった。彼は、その著書のなかで精神遅滞児のためのムーブメントの一般化と知覚-運動対応の理論に基づき、おもに学習障害の治療教育プログラムを開発した。知覚-運動研究の当初の議論の中心は、動きの経験が知覚と認知の発達の特別な側面の発達に重要な意味を持つという仮説の妥当性を実証するものであった。これらの研究の多くは、従来の運動発達の推測される順序性や過程などに基づいてはいるものの、研究そのものはムーブメントの順序性や過程の理解とは程遠いものであった。動きの経験は研究の対象としては独立した変数として扱われ、読み、知的機能とかさまざまな知覚-認知の変数はそれぞれ相互に関係しあい、教育や科学的視点による解釈の変数として扱われた。さらに当時のこの分野の研究は、その実験のサンプリング、方法、デザイン、そして分析などの基礎的な側面でも不十分であったため、その結果も当然信頼性が低く、現在では妥当性の低いものと考えられている(Myers and Hammill, 1976)。しかしながら、この1960年代の知覚-運動研究は、ムーブメント発達に新たな関心を呼びおこし、運動感覚や身体意識やボディ・イメージの獲得に深く関わっているばかりでなく、自我意識の確立、空間における対象の認知、他者意識の発達を含む子どもの全体的な

発達に重要な役割を担っているということが述べられるようになった。特にボディ・イメージとムーブメントとの発達の側面については、Kephart(1960)が「身体はすべての運動、すべての外的世界を理解するための原点である。そのためこれが歪んでしまうと運動や身体定位も歪む」と述べるように、多くの知覚-運動研究者の関心の的になった(Cratty, 1964; Frostig, 1975; Barsh, 1967, Ayers, 1966)。Kephart(1960)は幼児が動きを獲得していく過程には、自己身体の意識の発達が必要不可欠であることを主張したが、しかしながらこれは研究によって裏づけられたものではなく(Winnick, 1979)、これまでも明確な定義の不在(森下、七木田、1990)や、実証的な研究が少ないため(Fisher, 1986)に明らかにはなっていない。近年の研究は、子ども自身の動きに注目し、彼らが動くプロセスに焦点をあて(Keogh and Segdun, 1985; Gentile, 1975; Wickstron, 1977; Redenour, 1978; Curtis, 1982; von Hofsten, 1989)、子どもを子ども自身とその取り巻く環境とのダイナミックな相互関係で捉えようとしている。このような研究パラダイムの変化は、子どもは、自己の環境との相互作用における変化する動作の主体(agent)、すなわち彼ら自身が学習するダイナミックなプロセスとして捉えようとする最近の幼児教育の実践とも矛盾を生じないものであろう。

以上より、動きを「外から」測定することから、近年では人間工学の進歩に伴った新しい分析法、洗練された技法の開発により動きを「内から」みる運動発達の研究が行われるようになってきている。さらに近年この分野の研究は、幼児を対象により広い機能行動の実際的な文脈とか、知覚、認知、社会的な行動の理論的文脈など他分野からの関心が集まり、運動制御の機構と運動発達への深い理解をもたらし始めている(Pick, 19

89)。加えて、神経生理学とコンピューター科学の統合的発展は、人間行動に関する情報処理理論によるアプローチを可能にし、知覚-運動パフォーマンスに資する有効な情報処理モデルを提供している(Marteniuk, 1976; 佐伯, 1989)。このような研究方法は、従来おもに現象学的な記述に終始していた心身を統一体と見なし、活動する身体を内側から捉えるという動きの理解に、新たな展開を可能とするものと考えられる。

しかしながら、これらの研究はスキルの完成した成人の、それも限定的な動きが、その対象になることが多く、全体的発達で重要な幼児の基本的な動き(fundamental movements: Gallahue, 1989)の発達特性、さらにそれらと自由な活動あるいは遊びとの関係を踏まえた研究は少ないのが現状である。

## 第2節 ムーブメント研究の理論的枠組みの検討

近年、人間のムーブメント発達にはさまざまな要因が関係していることを多くの研究者は述べている(Curtis, 1987; Gallahue, 1987, 1989; Eckert, 1987; Keogh and Segdun, 1985; Gentile, 1975; Wickstron, 1977; Redenour, 1978; Curtis, 1982)。ここでは特に、幼児の遊びなどに見られる自由な動きの経験と認知的側面との関係を述べた理論について検討する。

前節までは、発達の初期における知覚・運動経験がそれ以後の認知的能力の発達の基礎を形成するものであるとして、知覚、運動的訓練に重点を置くという立場をとる理論について検討してきた。落合(1976)は、このような立場以外に、いろいろな運動にもともと含まれている、ある

いは意図的に運動の中に組み込まれた認知的要素が認知的能力の発達を促進させるという考え方を紹介している。例えば、近藤ら(1980)の次のような実験は、それを示唆するものである。それによると、幼児に対して左右の概念を含む大筋運動を1回40-60分、週3回というスケジュールで3週間にわたった経験が、左右概念の認識テストによい影響を与え、その効果は伝統的な室内における指導と同等のものであるという結果が報告されている。このことは、言語の発達が十分でなく、また表現の手段の一つとして運動というものが重要な役割を果たしている幼児期では、認知的機能と運動機能が個々に独立して発達するのではなく、相互に影響しあいながら平行して発達していくことを示唆している。

このような運動領域における発達に伴う分化という現象は、当然発達に応じた指導のあり方ということにも大きな示唆を与えるものである。すなわち幼児は成人と異なり、たんに運動の重さや回数といった量的な側面に留意するだけでなく、豊富な知覚-運動や動きの経験を通じた認知的な側面の発達ということが考慮されなければならないのである。そこで本節では、従来のムーブメント理論に加え、このような立場から理論を構築しているムーブメント理論を取り上げ検討を加える。

## 2-1 古典的運動制御理論

保育指導書のなかで、幼児の運動の多様性の重要性を強調していないものを探すのは難しい。その多くは、次のような論理から導き出されている。つまり、ある特定のムーブメントを獲得するということが、さまざまなムーブメントの中の試行錯誤を繰り返す中で「できた」という経験が、運動パターンとして自動化し、その過程が運動プログラムとして

神経回路に組み込まれるというようなモデルである。この場合、さまざまな動きの経験をすることによって、それに対応できる個々の運動プログラムを作成することができ、また後々にも必要に応じてそれを取り出していろいろな場面で使うことが可能となるという解釈が一般には広くなされている。そして保育の実践の場でも、この点からさまざまな動きの経験の重要性が理解されている場合がほとんどであろう。この考えを支えているのは、現在もその影響力を無視できない古典的な運動制御モデル理論である。「鍵盤支配型運動コントロール」モデル(Turvey, Fitch and Tuller, 1982)と呼ばれるこの理論モデルは、19世紀に誕生した大脳生理学を基盤にしている。このモデルでは、大脳皮質でプランされた個々の関節や筋のムーブメントに直接対応する運動の指令が、「鍵盤機構」によってつぎつぎと末梢各部に伝達されていくものと考えられる。それが描く運動のイメージは、皮質が楽譜に従って運動野の鍵盤を奏することで、ひとつながりのメロディーがつくられるというものである。つまりそこでは、個々の身体の動きの指令は外界の条件とは無関係に決定することができる。運動野からの指令は、最初から個々の運動器に特定され、その関係には一対一の対応があると考えられる。これはちょうど大脳という「操り師」が、身体という「人形」を動かすというマリオネットのイメージである。

しかしながら、これが手当たり次第にいろいろな経験を幼児にさせるという単純な経験拡大主義を生みだしていると批判がある。なぜなら、このような動きの意図と運動の実行とが一対一で対応するという単純なモデルは、幼児の主体的な経験の多様さをねらいつつも、一時的な興味に支えられた乱雑で並列的な経験の蓄積を生じさせる可能性があるからである。さらに運動行動学的な観点からみても、これは次の2つの問題を

説明できないために疑問視されている。

第1に、人間のムーブメントパターンはほとんど無限といってもいいほどのバリエーションを持っているのに、それに一対一で対応する運動プログラムが人間の記憶として貯蔵できるものなのかという疑問がある。

第2に、いままでまったく経験したことのないムーブメントを実行するときの問題である。当然ながら記憶にはそれに対応する運動プログラムが貯蔵されておらず実行は不可能であろう。この場合一からプログラムの作成を開始するとしたら、ムーブメントの実行と修正に要するといわれている180-200ミリ秒の運動反応のプログラミングを正確に行うにはほとんど不可能といわざるを得ないのである。

## 2-2 Keogh(1975, 1977, 1985)の理論

Keogh and Sugden (1985)は、動きの質的な変化に及ぼすさまざまな要因について概念化している(図2-2-1)。ここで「動き」とは、「環境との相互作用のなかで日常生活の動きを発揮できる能力」とであると定義される。すなわち、人間が営む相互作用は、人間が動いている伝統的な環境である「外的世界」のみならず、心理的環境や生物的環境、すなわち「内的環境」(Keogh and Sugden, 1985)、においても生起すると説明されている。このような複合的な環境のもとで、学習者が、客観的に存在する合目的で効率的な運動課題の解決法を発見し、どのように自己のものとして獲得したのかということを解明することが、ムーブメント研究の主題になる。そのため、幼児の運動指導では、幼児期に身につけるべき基本的な動き(fundamental movement: Gallahue, 1989)を、さまざまな運動課題の解決の中(問題解決)で、運動系列やレパートリーとして

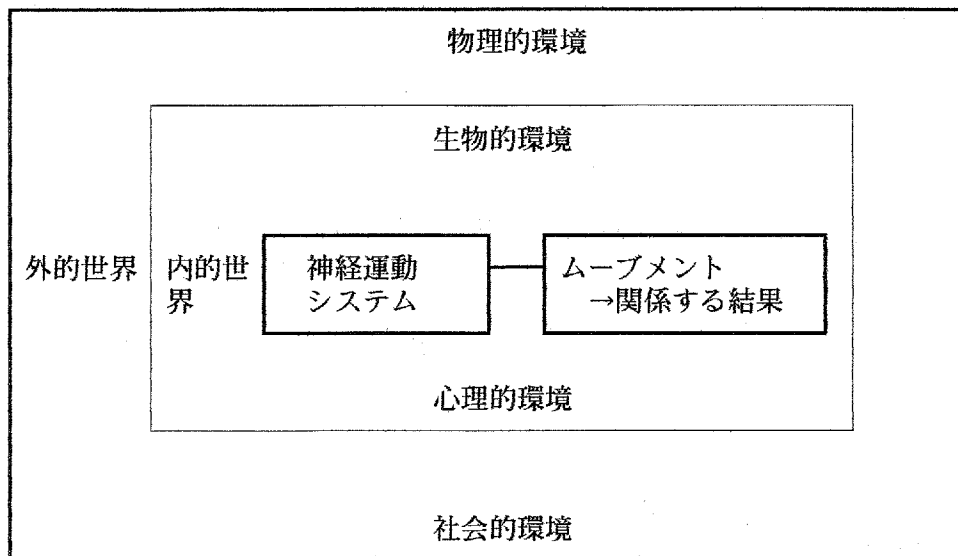


図2-2-1 動きの質的な変化に及ぼす要因(Keogh and Sugden, 1985)



増やしていくことが主眼になるのである。Keogh(1977)は、この運動系列と技術のレパートリーを増やすという問題を、次の2つの概念を用いて説明している。それは、さまざまな運動課題を解決する基礎としての「動きの固定性(movement consistency)」と、運動課題が出現するさまざまな状況に対応する「動きの汎用性(movement constancy)」である。

Keogh(1977)によれば、「動きの固定性」の発達は、幼児にとって、日々生活していくうえで生じた問題の解決を確実なものにする動きの系列化やスキルのレパートリーを広げる基礎になるものであると説明されている。このような運動問題の解決にあたって、はじめは不正確であったり、失敗したりするが、それも日々の活動の中で確実にし、洗練させ、身につけていくこと、すなわち恒常的なものになる。歩くこと、握ること、などのような基本的なムーブメントスキルの獲得は、このような動きの固定性の発達で可能になるのである。

これに対し、より難しいムーブメントの問題の解決には、「動きの汎用性」、すなわちさまざまな運動課題が出現する環境状況に対応する能力によって可能になると述べられる(Keogh, 1977)。この「動きの汎用性」は、さまざまな運動場面において、すでに獲得した動きの固定性をいかに状況に応じて用いるかという能力である。Keogh(1977)は、このような動きの使用には2つの側面が考えられると述べている。これは運動学習研究でよく引き合いに出される議論の一つ(Schmidt, 1975)である。これは、例えば表面的には異なっているが、本質的には似ている解決方法を用いる運動課題では、さまざまな運動系列を使用しなければならないが、他方、表面的には似ているが本質的には異なった運動課題を解決するとき、同じムーブメントを適用する場合である。例えば、他人が投げたボールを捕まえるというムーブメント課題の解決と風に飛ばされた机の

上から落ちる紙も捕まえるというムーブメント課題の解決に用いられるムーブメントは同じものである。

もう一つは、逆に表面的には似ているが異なった状況でのムーブメント課題を達成するために、ある動きを修正し、状況に適用させるという場合である。例えば、捕まえるという運動スキル(motor skills)をとってみれば、直立位で何かを捕まえる場合と、身体をまげてする場合、あるいは走りながらする場合では、それぞれ運動技能に一定の修正が必要である。要するに、難しい運動技能を達成する場合には、柔軟な運動能力の発達、すなわち、さまざまな運動場面の類似性を認識することと、さまざまな運動課題に対応できるような運動技能の柔軟な使用能力を高めることが必要とされるのである(Keogh, 1977)。

いいかえれば、運動能力の汎用性とは、認識の汎用性であると同時に、動きを合目的に組織化するさいの汎用性であり、この両側面は相互に関連していて、発達という観点からみても絡み合っているものと考えられる。なぜなら、動きの恒常的なレベルの達成は、動きの汎用性の発達に先行して存在していなければならない、前者は、後者を基礎づけているからである。また逆に、動きの汎用性の発達に伴って、動きの恒常性も高まっていくのも事実である。Keogh (1977)は、子どもの遊びが、これらの2つのレベルでの運動スキルを発達させるのであり、そのための運動課題を提供する格好の場であると述べている。なぜなら、「子どもは、遊びを構成する動きの繰り返しによって動きの固定性を獲得すると同時に、常に新しい状況のなかで遊びを楽しむことによって動きの汎用性を発達させることができる」(p. 204)からである。

Keogh and Sugden(1985)によれば、動きの持つ固定性と汎用性という構造は、また子どものコンピテンス(有機体が環境と相互交渉する潜在

的能力)を発揮するためにも作用すると述べられている。幼児期においてコンピテンスを発揮するために新奇な運動課題に対するチャレンジはとても有効なものとなる。動きの恒常性、汎用性、コンピテンスという3つの要素は、子どもが環境に対し、積極的に対峙することによって運動課題の解決を見いだすというダイナミックな相互作用を創り出しており、Keogh and Sugden(1985)によれば、子どもの自由な遊び活動こそがそこで最も有効に機能する環境となる仮定されている。

KeoghとSugdenは、動きによる問題解決過程を、次の3つのステップで説明している。ステップⅠは身体と環境からの課題を明細化(specification)することである。ステップⅡは動きの企画を選択し、一般化(generalization)することである。ステップⅢはその動きの企画を実行(execution)することである。彼らはステップⅠとⅡを動きの準備局面とし、ステップⅢを動きの実行局面とし、成長するにつれて知覚・認知情報を効果的に用いることでより正確な動きの制御が可能になるとしている。調枝もこのような目的達成のための意識的な運動の制御過程こそが運動スキルの習得過程と述べている。このことから考えれば、ある運動課題が「できない」子どもといっても、動きの準備局面(ステップⅠ、Ⅱ)につまずく場合、すなわち「わからなくてできない」と、動きの実行局面(ステップⅢ)につまずく場合すなわち「わかるのにできない」とがあることがわかる。要するに、子どもが、ある動きが「できない」のには、一様でない局面のつまづきがあるということなのである。「できない」子どもに、「がんばって」、「力いっぱい」というよく保育者が口にすることばかけが、幼児の動きの達成に無意味どころか、ほとんど悪影響を及ぼしかねない理由はここにあるのである。そのため保育者は幼児のつまづきの原因を的確に判断し、それに応じて幼児個々に援助

することが必要となる。このように、「わかってできる」ようになってはじめて幼児自身が運動の楽しさを実感し、次の課題へ挑む意欲も育むことができるのである。

Griffin and Keogh(1982)は、動きの発達のために、動くことに対する自信(movement confidence)が必要であることも示唆している。これは自分自身のコンピテンスを知覚する能力の組合せで、これはムーブメント課題それ自身と関係するものである。すなわちGriffin and Keogh(1982)によれば、コンピテンスの自己知覚と、運動感覚の快感、そして身体的損傷に対する可能性などの相互作用である、とされている。多くのスキルは、課題を完結することで達成される。新しいムーブメント課題にチャレンジすることで解決しようとすることは動くことに対する自信を深めることにつながるのである。後ろに倒れるということは、子どもの動くことに対する自信の側面を示す興味深い課題である。子どもはマットやマットレスに背中を向けて立ってから、背中でそこに倒れ込む。多くの子どもはリラックスし、陽気に倒れるが、子どもの中には非常に不安を持ち、身体を硬くしたり、倒れる瞬間に回転してお腹をつけて倒れ込んだりするものもいる。動くことに対する自信とコントロールの発達との相互作用についてはまだ明らかになっていないことが多いし、動くことに対する自信を高めたり、予測するような変数についてもわかっていない(Curtis, 1987)。

### 2-3 調枝(1975, 1980, 1984)の理論

調枝(1980)は、これまでの幼児の運動がややもすると健康や体力の概念で問題にされすぎたとし、幼児の運動行動を理解する手がかりとして、

行動メカニズムを基礎とするシステムズ・アプローチ(systems approach)から、幼児期の自由な遊び経験の意義を説いている。彼は運動学習を次のようなレベルに分ける。まず(1)巨視的な基礎的動作過程の獲得時期、次に(2)知覚-運動行動の内容の矯正期、すなわち精緻化および分化の時期、そして最後に(3)運動の自動化、安定化、つまりいろいろと変化する諸条件に対する定着と適応が認められる時期である。

第1の巨視的な基礎的動作過程の獲得時期では、乳幼児が前歩行期に示すような粗末で混乱したばらばらの四肢の動作が、なんらかの偶然で成功したため歩行を獲得でき、それが新しい運動として全体として経験されるような時期である。この段階ではじめてシステムとして動作習得が機能し始め、いわゆる「粗協応」と呼ばれる能力が獲得される。この時期の運動は不正確で過剰な無駄が存在するが、新しい運動の定着、安定化のためにはなくてはならないものと考えられている。調枝(1976)によれば、幼児期はちょうどこの粗協応が構築され、それが精緻化、分化する時期であると捉えられる。粗協応の構築は、(1)自由な、指導を受けない自然発生的な習得と、(2)指導・管理された、多少とも訓練的色彩をもった習得によって可能になる。前者の自由な習得とは、「初期状態を選択(準備)する自由」(調枝,1984)を意味し、自分の行動を始める場合に、いつどのように行うかという初期状態を自分で選択できるような活動によってなされる。すなわちこれは大人によって設定されていない状態で、活動が自由に開始でき、また自由に終了できるのである。幼児期には、むしろ指導・管理された習得よりもこの方法で新しい運動スキルの習得が成就されることが多い。なぜならミクロの状態での自由度の高さは、活動それ自体のマクロなレベルではエントロピーの増大を招く。そのため幼児は、それまでの安定した環境に不安定な状態を

生じるために予測のつかない事態に陥り、そこから喜びと好奇心の複合した情緒的満足を獲得することができるからであると説明されている。これを調枝は「既成秩序の最適破壊」と呼び、運動遊びの構成要素としてなくてはならないものと捉えている。この「既成秩序の最適破壊」が自由遊びとして有効に働くためには、適度に破壊される既成の秩序パターンができあがっていることが条件となる。しかしながら、多くの「自由遊び」という名で行われている保育は、破壊されるべき既成秩序、いわば遊ぶための素材を与えることをしてない（調枝、1988）。

運動学習が効率よく行われるためには、幼児がパフォーマンスを行う際のミクロな構成要素、すなわち頭の方向、手の位置、足の位置、胴のねじり方、ひざの角度、足首のひねり方などの自由度を減少させずに、マクロな状態での適切な運動プログラムの形成のための情報を与えることが必要となる。すなわち調枝はこれを「子ども自身が自由に試してみる余裕を持てるようになること」（1988, p. 17）が幼児の運動遊びに必要な不可欠であると述べている。このような「余裕」から幼児の運動行動は柔軟さを保持でき、しかも新しい環境に適応できるいわゆる汎用性を獲得できるのである。このように調枝(1976, 1980)は、運動スキルが獲得されていく過程を、不変的構造と可変的構造という階層性の「組織化（organization）」と捉える。すなわち不変的構造から可変的構造を獲得するための「破壊」のために、あるいは可変的構造を不変的構造に「適応」させるためにも、いずれにしろ運動スキルの組織化にとって幼児の遊びは必要不可欠なものとなるのである。

以上のように、Keogh(1977, 1985)の動きの固定性と汎用性という構造、あるいは調枝(1976, 1980)の運動スキルの階層の組織化のための破壊と適応というシステム理論は遊びと動きとの関係をダイナミックに捉えてい

る点でよく似ている。これは運動スキルに限られたものではない。例えば科学哲学者Koestler(1969)は、いかなるスキルも、「固定した規則」に支配されている不変的な側面と、「柔軟な戦略」による可変的な側面が存在すると述べている。このような複合的な運動プログラムを獲得するには、学習に「未決定な余裕の幅」(アンリオ、1981)が求められるのである。これらは幼児の動きの獲得過程における遊びの重要性を理解する手がかりになるものであると考えられる。しかしながら、これらの理論は、いわゆる作業モデルの域を出ておらず、遊び状況の中でどのようなプログラムを用いて運動行動が遂行されるのか、そのプログラムが汎用性を持つ条件は何か、特に運動経験の中で形成された動きの記憶がどのように固定性、あるいは汎用性を持つムーブメントとして出力されるのか、などを十分に明らかにすることはできていない。

### 第3節 本研究の理論モデル

#### 3-1 幼児の動きと認知

これまでの論究から、幼児が自由に行っている遊びのなかのさまざまな動きの経験を通して、幼児の内面の質すなわち認知的側面を解明することの重要性について言及してきた。特に従来の子供の運動を対象にした研究では、課題や対象に対してつねに最大値を求めるというような、いわば「筋肉運動の連鎖」(阪田, 1978)を追求してきたことから、実践の場面でも体力や運動能力などを一面的に肥大化させている傾向があることは既に指摘した。これまでの検討から、幼児の「動き」の本来の姿を丸ごとつかみ、動きを組成する要因を究明するには、それよりも動き

を支配し、制御する内的過程の分析、さらには幼児の内的過程と運動を介した遊びとの関係に研究の関心が向けられるべきであるという結論に達する。しかしながらこのような研究は、今までのところ量、質とも決して十分なものとはいえるものではない(森下, 1976; 阪田, 1978, 1990)。

この原因を著者は、幼児の動きを理解するための理論モデルの構築の不備にあるものと考え、特に運動行動のための基礎領域となるべき心理学では、最近まで言語行動を中心にのみを対象として扱ってきたため、運動学習にとって有益な理論モデルを提出することができなかったことが指摘されている(麓, 1989; Pick, 1990)。またなかには傾聴すべき知見が発表されたとしても、それはKelso et al. (1982)が述べるように、それが系統だった理論となることはなく、いわば切れぎれのアプローチ(piecement approach)のため、幼児の運動のための理論を構築したり既存の知識を応用するためには役だっていなかったのである。

ところがAdams(1971), Bilodeau(1966)などの画期的な研究に刺激されて、言語心理学を基礎とした学習理論は1960年代後期に入ってやっと単純な行為でさえ複雑な構造を持つということを言及し始めた。運動のフィードバックやKR(knowledge of result; 結果の知識)を強調する彼らの理論は、1970年代から1980年代にかけて運動発達に対する他領域からの関心呼んでエキサイティングな再生を促すきっかけとなった。この観点は認知科学で一般的に行われていた情報処理的なアプローチを基礎理論としてさらに運動学習理論として構築されてきている。

そこで本研究では、Schmidt(1975)の運動スキーマ理論を手がかりに幼児の動きの獲得のための理論的枠組みを提出する。

### 3-2 スキーマ形成と動きの獲得



Schmidtは、古典的な運動制御モデル、さらには現代の運動学習の諸問題を解決するために、運動スキル獲得のための運動スキーマ(motor schema)という存在を想定し理論化している。

一般にスキーマとは、人間が外界の情報を得ようとするときに用いる既知の知識体系や活動の枠組みを意味している。運動行動におけるスキーマという概念は、目新しいものではない。古くはPiaget(1977/1936)が、その持論である発生的認識論において行動を基礎づけている構造体を「シェマ」と名付けたことを嚆矢とする。それによるとシェマとは「自分が引き起こすことが可能な行動の型」あるいは「行動を可能にしている基礎の構造」であると説明されている。例えば人間の手は食事の行為から意思表示まで多様な動きをするが、それらは個々の行為の文脈の中でさらに多くの変数に左右されている。動作におけるシェマはこのような手の動きを固定化させることなく、いろいろなものに適用し、転移的に使用していく非常に積極的でダイナミックな性質をはらんでいると考えられる。Piagetの理論が現在の教育方法の基礎理論として影響を持ちえているのは、上記のシェマをたんに動作に限定せずに、イメージや概念などの高次の思考をも内包した統合体として捉えていることによる。感覚運動期にある乳幼児の動作中心のシェマは、多様化、シェマ間協応、内面化組織化を繰り返しながら、より新たな構造を持ったシェマの段階へと進み、より内面化され抽象化された認識活動が可能となる。すなわち幼児における感覚運動的動作が果たす役割と、成人の思考の中で概念の果たす働きというものは認知過程としては同一の線上にあるという発達の連続性を示唆している。

運動行動におけるスキーマの役割について言及したものについては

Bartlett(1977/1932)の理論がある。Schmidt(1975)の理論形成に大きな影響を与えたBartlett(1977/1932)は、その著書『想起：実験・社会心理学による検討』である。Bartlettは、民話をひとりの被験者に読ませ、一定期間をおいて何度もそれを再生させたり、あるいは複数の被験者間でつぎつぎに伝えさせたところ、物語の内容は時間の経過とともに、あるいは伝えられてゆくにつれて変化したが、そこに一定の規則性を見いだした。この事実からBartlettは、記憶過程は入力情報のたんなるコピーではなく、過去経験の集積の中から特定のスキーマを選び出し、それに従って新しい事実を解釈し、再構成するプロセスであると考えた。Bartlettの理論が特徴的なのは、このようなスキーマを基礎づける初期経験というものは本質的に、動きを伴った経験であると結論づけている点である。

近年の認知心理学はPiagetの理論をさらに発展させている。例えばNorman(1981)は、汎用的知識構造体としてスキーマを捉え、「スキーマ-活性化-始動システムモデル」(Activation-Trigger-Schema System:図2-3-3)として、以下のようなスキーマの特徴をあげている。

①熟練行為にはスキーマが必要である。

やりなれた行為を行うためにはそのつど意識して行為の細部にわたるプログラムを新たに作ることはなく「よどみない運動活動のコントロールを指示しうるような手続き知識を含む知識構造」があれば効率的である。運動行為はその貯蔵されているスキーマが呼び出され、ある仮説的なエネルギー水準の活動準備状態におかれ(活性化)、引金を引かれるように始動されることでパフォーマンスされると考えられる。

②スキーマは階層的な構造を持つ。

運動行為自体、異なった階層状態をもっており、行為の抽象度のレベルの違いに応じて、スキーマにも相対的に違った性格のものが想定される。一つはある行為の全体的でおおまかな計画を受け持つ概略的、抽象的なスキーマである「親スキーマ」。もう一つは行為のシーケンスの各部分を受け持つ、細部的、具体的なスキーマである「子スキーマ」である。行為のシーケンスの各部分もさらに下位の細部に分けることができるので子スキーマはさらに下位の子スキーマにとって、相対的に親スキーマであるという階層関係がある。

③意図の形成とは最高次の親スキーマの活性化である。

意図(intention)の形成はスキーマのたんなる活性化にとどまらないで、それを適切なきに始動させて実行しようとする決定条件を含んでいなければならない。意図は「実行されるものとして」－「活性化されたスキーマ」であるといえる。

④親(全体)スキーマの活性化にともなって、子(部分)スキーマは自動的に活性化される。

概略的な高次のスキーマが活性化されると、その親スキーマにつながっていてその行為の部分部分を受け持つ下位のスキーマは自動的に活性化される。

⑤関連するスキーマにも活性化が波及する。

一つの行為のスキーマが活性化されると、なんらかの意味でそのスキーマとつながりをもつ別なスキーマにも活性化が波及する。スキーマ間

運動行為は次のようなシーケンスをたどる。

- (1) 意図の形成
- (2) その行為のシーケンスを構成するスキーマ群の活性化
- (3) 活性化されたスキーマの順次のトリガリングによる実行

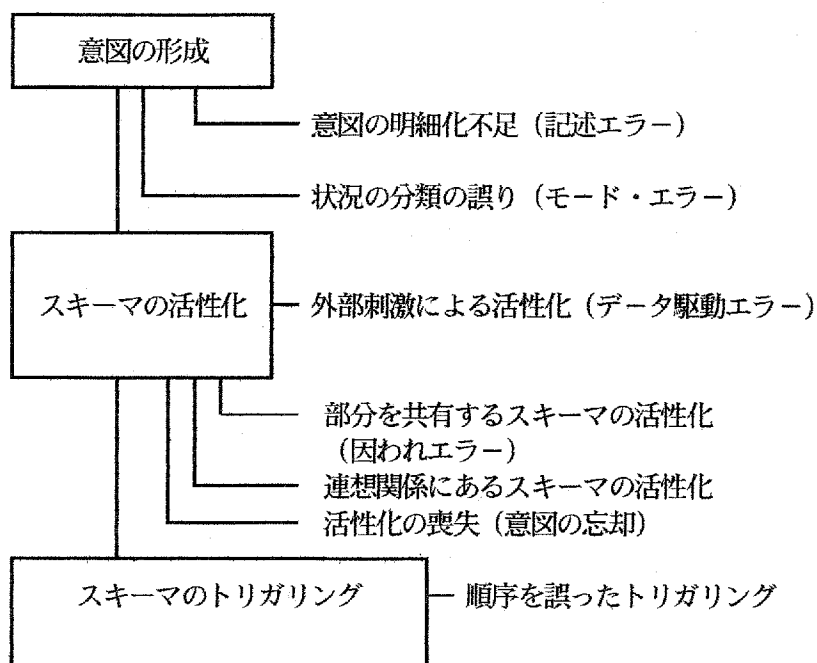


図2-3-3 Norman(1981)による「スキーマ-活性化-始動システムモデル」  
(Activation-Trigger-Schema System)

のリンクを通しての活性化の波及である。連動して活性化されるのは、その行為のものと一部共通する部分を持つスキーマだったり、意味の上で関連するようなスキーマだったりする。

⑥活性化されたスキーマがトリガーされて、行為が遂行される。

スキーマが活性化されただけでは、行為は実行されない。その状態になったスキーマが実行に移されるためにはスキーマの活性化の程度（活性化値）が高いこととトリガー条件の適合値の間にはトレード・オフがある。つまり活性化が高ければ条件の適合度が少々低くても（まだその状況の部分的な条件しかととのわなくても）行為が発発されてしまうことがある。またその逆もある。

### 3-3 Schmidtの多様性練習仮説

運動スキーマでは、この考えを運動動作の発現メカニズムに当てはめ、さらにそれが長期記憶されるための機構をも明らかにしている。Schmidtは運動の実行に関して、それぞれの特定の動きを実行に移すような一対一に対応した運動の記憶があるのではなく、過去のさまざまな条件のもとでの動きの経験の中から導き出された、それらの動きに共通する法則、すなわち運動スキーマが必要であると述べている。言い換えれば、一つの技術に一つのスキーマを持ち合わせていれば、さまざまな状況下でも柔軟に対応できる動きの実行が可能になるというのである。これらは個々の事例にだけ適用されるものではなく類似したパターンを持つ動き全般に適用できる汎用性に富んだプログラムを意味することから、伊藤(1989)は、これをどのようなパラメーターを打ち込んでも、いかよう

にも処理してくれるコンピューターの統計プログラムのようなものであると説明している。そのためSchmidt(1975)は、運動の記憶構造として、一般化された運動プログラム(generalized motor program)、再生スキーマ(recall schema)、そして再認スキーマ(recognition schema)という3つの構造を仮定している(図2-3-4)。一般化されたプログラムとは、運動実行に直接関わるプランの集合であり、主として動作の実行手順が書き込まれている。この一般化したプログラムは特殊な事例にだけ適用される形式ではなく、類似した運動パターンを持つムーブメント全体に適用できる汎用性をもった形式で貯蔵されている。しかし一般化された運動プログラムだけでは単独で多様な動作を引き出すことはできない。プログラムを作動させるためには、そこに反応明細(response specifications)が入力されなければならない。この反応明細を決定するのが再生スキーマである。再生スキーマは動作を遂行した後得られる次の3つの情報から形成される。すなわち、運動を開始する身体の位置や環境などに関する情報(初期条件: initial conditions)、結果の知識(KR: Knowledge of Result)、その他のフィードバック源から得られる目標となる運動と実際の運動との差(反応結果: response outcome)、一般化された運動プログラムを実行する際に用いられたタイミングや力、あるいは運動の範囲等の筋肉運動のパラメーター(反応明細)である。Schmidt(1975)によれば、再生スキーマはフィードバックの制御を受けない直線的な動作の遂行に利用されるのであって、フィードバック制御を受けるゆっくりとした動作は、再認スキーマの影響下にあるとしている。

再認スキーマは、ゆっくりとした動きを実行したり、期待される反応結果と実際の運動の結果との誤差を検出したりするのに利用されるスキーマである。再認スキーマは、さきに述べた初期条件と反応結果に加え

て、感覚経過(sensory consequences)の情報から形成される。感覚経過とは、運動によって生じる身体の内部、外部の感覚的情報である。筋触覚情報は内部情報の典型である。再認スキーマが運動の反復によって形成される過程や利用される過程は、再生スキーマの場合と基本的に同じであると考えられている。人は特定の運動場面で、期待される反応結果と初期条件をまず再認スキーマに取り込み、その運動から生じると期待される感覚経過を引き出す。この期待される感覚経過と実際の運動から生じた感覚経過の誤差を検出することで、すなわちでき映えに関する情報から正しい運動がなされたかどうかを評価するのである。最後に動作過程の知覚の貯蔵(いかに動きを感じ、見、聴くなど)、すなわち動きの練習を通じて得られた上記の四つの情報の関係係数を割だして抽象化して貯蔵しておくのもスキーマの役割である。

一般に運動の練習では、あるいは幼児の運動指導でも、一定の目標に対して一定の動作を、繰り返して行い、徐々にエラーを少なくさせていくというようなドリル形式の学習が行われている。例えば、幼児が「ま」と当て遊び」で高い得点を得るためには一種類のボールで、それも特定の位置から何回も繰り返しまとに当てる感覚を身につけるという方法がより効率的な指導として考えられる。一回一回投げる位置を変えたり、ボールの大きさ、重さを変えたり、あるいは投げ方に変化をもたせる方法はエラーを多発させ、望ましい感覚の定着を阻害するという理由で敬遠される。しかしながらスキーマ理論からみると、このような学習法では、初期条件、反応明細、そして反応結果は変動することがなく集中するため、個々の情報間の変数の関係関数としての正確な法則性なりルールを求めることが不可能になると説明されている。要するに、ドリル形式の学習は、さまざまな動きの要求に応じられるようなスキーマの形成

に結びつかないということになるのである。

この点からSchmidtは、運動スキーマの形成を促すには、ある特定の動きを集中的に反復するのではなく、多くの運動の要素を含んだ多様な動きを経験することが望ましいとし、これを多様性練習仮説(variability of practice hypothesis)として導きだしている。またこの妥当性に関してはこれまで幼児を対象に、多くの検証実験が行われてきている(McCracken and Stelmach, 1978; Carson, 1979; Moxley, 1979; Miller and Krantz, 1981)。

多様性練習仮説の説明するところでは、確実なスキーマ形成を促すにはできるだけ情報を分散させる練習条件を設定すること、つまり多様な初期条件(ボールの大きさ、距離、角度、コート条件など)と多様な反応明細(様々なタイミングや力)のもとで試行し、そのでき映えについて正確な知識を得られるような条件を用意することが何よりも重要であるということになる。すなわち課題が限定されず常に「オープン」であるということが、多様な動きからスキーマ形成を促すための最適の条件となるのである。つまり幼児の生活においては、さまざまな動きの経験を得ることができる運動遊びが、この条件を満たしているものと考えられる。さらに多様性練習仮説が、幼児の動きの理解にとって示唆に富んでいるのは以下の点であろう。

第1に、多様な運動反応の結果を、いかに効率よく長期記憶に取り込んでいるかということ、さらに新奇な状況に直面したときでも適応性に富んだ行動がとれるのはなぜかということのをうまく説明している点である。

第2に動きの記憶が、覚えようとする動きの正しい反応の経験の関数として貯蔵されるという従来の考え方と異なるという点である。これま



での理論ではエラーは、個人の動きの能力を高めるために「失敗＝誤り」と考えられてきた。しかしスキーマ理論では、エラーとなったパフォーマンスを、正しい反応と同じ反応明細、動きの実行、あるいは初期条件のもとでの違った動きと考える。よってエラーも個人のスキーマを低下させるものというよりも、むしろ強化させるものとみなされるのである。この点から考えれば、幼児が自由な遊びの中でも、試行錯誤を通じ失敗を繰り返すことで一見非効率と見えながらも、効果的な学習をしているとみるべきである。

第3は、狭い範囲の動きの反復は、その習得過程では効果がありそうに見えても、応用性、転移性は低いということである。すなわち新「幼稚園教育要領」で指摘している「特定の運動に偏った指導」の限界はここにあると考える。

第4に、運動と認知という側面から考えることで、幼児の動きの獲得とはさまざまな経験により基本的な動きが単にできるようになるというような楽観的なものではなく、まさに幼児自身がそのような経験を内面化する主体的な行動を通してなされているということを強調している点である。

### 3-4 スキーマ理論に対する疑問

Schmidt and Shapiro(1982)は、多様性練習仮説の妥当性は子どもを対象とした場合でも裏づけられるとして、次のように説明している。「スキーマ形成において子どもの場合、大人よりも違いは明らかに大きく、実験上扱いやすいものである。たぶんスキーマは大人の場合には実験をする際に既にできあがっているのに比べ、子どもの場合は、スキーマの

法則が形成される途中なのであろう。だから実験のさまざまな実行がスキーマの強度のしっかりとした増加を生み出すものと考えられるのである (p. 143)。」

ところが、多くの心理学研究の発展における仮説がそうであるように、Schmidtの運動スキーマ理論、その基本をなす多様性練習仮説では、幼児を対象にした場合に例外があることが最近報告されてきている (表2-3-1、表2-3-2)。Wrisberg and Mead(1981) は、7歳の子どもを対象に、タイミング課題を使って多様性練習仮説の検証を試みた。練習条件のひとつは特定の刺激速度のみで練習するもの (恒常群) で、もうひとつは4種類の速度で練習するものであった (多様性練習群)。練習効果を比較する意味で、何も練習しない群も設定された (統制群)。これらの3群は、テストでは練習で試行していない新奇な速度でパフォーマンスした。その結果、実験群はともに統制群よりも優れていたが、実験群の2つの群間に差は見られなかったのである。またPease and Rupnow(1983)は、むしろ恒常群の方が多様性練習群よりもやや優れているという、Schmidtの仮説とは矛盾する結果を導きだしている。特にLee and Magill(1985)は、多様性練習仮説が、経験の多様性のみを強調して経験の仕方に関しては何の仮説も導かないと述べている。

Thomas(1989)は、一般的な運動プログラム理論からみて、どのようにしてプログラムが学習されるのか、その過程を説明しきれていない点であることを欠点であると指摘している。さらにKeogh and Sugden(1985)は、多様性練習仮説が、中枢支配的な記憶機構のなかに運動プログラムがすでに存在しているものとみなし、その形成過程や変容過程に言及しないことを疑問視している。そのため、いかにプログラムができあがって、それが経験、練習あるいは加齢によってどのように変化するのかと

表2-3-1 幼児を対象にしたスキーマ理論を検証した実験(1975-1985)

著者	発表年	対象 年齢	対象児数	試行数	評価方法**	効果***
<b>Journal articles</b>						
Carson and Wiegand	1979	3-5	92	100	a	+
Clifton	1985	5. 8/6. 8	203	45	a	-
Kelso and Norman	1978	3-4	36	160	a, c	-/+
Kerr	1977	7;2	72	20	c	+
Kerr	1982	12-14	48	12	c	+
Kerr and Booth	1978	8. 3/12. 5	64	16	b	+
Moxley	1979	7. 3	80	40	c	+
Pease and Rupnow	1983	9/11	120	40	a, c	+
Pigott and Shapiro	1984	7;6	64	24	c	+
Porretta	1982	6;5 <sup>(1)</sup>	72	60	a, c	+
Williams and Werner	1985					
experiment 1		6. 5-7. 5	48	4	c	-
experiment 2		7;2/11;8	40	12	-	?
Wrisberg and Mead	1981	6;11	36	96	a, c	+
Wrisberg and Mead	1983	7;2	60	96	c	+
<b>Dissertations</b>						
Cashin	1983	6. 5-7. 5	60	18	a	-
Connell	1984	7;2/11;8	79	32	c	+
Crumbaugh	1980	- <sup>(2)</sup>	27	50	a	-
Dummer	1978	4. 3 <sup>(3)</sup>	72	80	a, c	-/-
Edison	1985					
experiment 1		6. 4/10. 9	48	18	c	+
experiment 2		6. 4/10. 9	37	18	c	-
Ramsay	1979	6. 4/21. 1	95	18	c	+
Smultkins	1981	3-10	120	40	c	+
Sundstorm	1979	6/8. 5	48	40	a	-
Wulf	1985	11;8	106	120	a, c	-/+
<b>Proceedings papers</b>						
Kerr and Booth	1977	7/9	36	16	-	?

(1)(2)(3) は、精神遅滞児を対象にした研究(年齢は精神年齢)

\*評価方法 a:比較実験において練習群と統制群の設定をしていない

b:前テスト-後テストによる分析

c:練習課題による分析

-:評価方法の記載無し

\*\*効果 +:効果に有意差(P<.05)あり

-:効果に有意差(P>.05)なし

?:結果についての記載無し

表2-3-2 成人を対象にしたスキーマ理論を検証した実験(1975-1985)

著者	発表年	対象者数	試行数	評価方法**	効果***
<b>Journal articles</b>					
Bierd and Rikli	1983	48	60	c	+
Catalano and Kliner	1984	120	40	c	-
Crabtree and Crabtree	1987	96	40	-	?
Cummings and Caprarola	1986				
Experiment 2		120	crit*	-	?
Del Rey et al.	1987	72	64	c	+
Del Rey et al.	1982	60	64	c	+
Frohlich and Elliott	1984				
experiment 1		40	14	a	+
Gabriele and Magill	1987	30	crit*	c	+
Goode and Magill	1986	30	324	c	+
Husak and Reeve	1979	72	6/18/36	-	?
Johnson and McCabe	1982	75	50	a	+
Kerr	1982b	40	20	a, b	+
Lee	1985	30	20	-	?
Lee and Magill	1983				
experimental 1		24	54	c	+
experimental 2		30	54	c	+
experimental 3		30	54	c	+
Lee et al.	1985				
experimental 1		36	60	c	+
experimental 2		48	60	c	+
Magill and Reeve	1978	45	12	-	?
Margolis and Christina	1981	60	60	c	+
McCracken and Stelmach	1978	48	300	c	+
Newell and Shapiro	1976				
experimental 1		96	60	c	+
experimental 2		100	60	c	+
Shea and Morgan	1979	72	54	c	+
Turnbull and Dickinson	1986	70	1/5/15	a	-
Williams	1978				
experimental 2		44	20	-	?
Wrisberg and McLean	1984	200	150	-	?
Wrisberg and Ragsdale	1979	48	40	-	?
Wrisberg et al.	1987	126	180	c	+
<b>Dissertations</b>					
Barto	1986				
experimental 1		30	48	c	+
experimental 2		30	48	c	+
Blake	1984	48	45	c	+
Cummings	1975				
experimental 1		60	28	-	?
experimental 2		60	25	-	?

Elfaqir	1982	48	1000	b	+
Gabriele	1986				
experimental 2		40	crit*	-	?
Goode	1986				
experimental 1		36	144	c	+
experimental 3		36	144	c	+
Kaplan	1981	60	30	-	?
Meeuwsen	1987				
experimental 1		60	30	c	+
experimental 3		72	45	c	+
Melville	1976	30	520	c	+
Moon	1985	48	96	-	?
Tietz	1982	40	90	b	?
Whitehurst	1981	48	50	c	+
<b>Proceedings papers</b>					
Reeve	1977	80	16	-	?
Salmoli and McIlwain	1980	28	520	a	-
Zeaznik	1977	60	72	a	+

\*crit: 基準値に達するまで試行をし続ける

\*\*評価方法 a: 比較実験において練習群と統制群の設定をしていない

b: 前テスト-後テストによる分析

c: 練習課題による分析

-: 評価方法の記載無し

\*\*\*効果 +: 効果に有意差 (P<.05) あり

-: 効果に有意差 (P>.05) なし

?: 結果についての記載無し

いう点が説明しきれてはいないと指摘する。また運動スキーマ理論に関する実証的研究を検討した結果、van Rossum(1991)は多様性練習仮説を支持する研究は、一致タイミングや位置決め課題などの正確性を要求されるパフォーマンスにおける誤差反応の少なさをスキーマ形成の測度として用いている点を問題視している。この場合、運動スキーマの形成はパフォーマンスの安定を意味するが、同一なパフォーマンスの結果が、必ずしも同一な方法によってもたらされるものではない。恒常的なパフォーマンスとしての結果の背景には、それに至るまでの累々とした動きの試行錯誤の過程があるはずである。これまでの研究ではこのような運動性の記憶とパフォーマンスに関して広範囲な人間行為を明らかにするには研究の量質とも十分ではないのが現状である。

### 3-5 運動スキーマの”場”としての身体

動きは、何もない真空の空間で起こるものではない。人が動くとき、身体に及ぶ外からの状況はどんどん変化している。このような現実世界の動きの指令は、身体各部位の配置についての一瞬一瞬の情報ではなく、動きが実行される状況に存在する環境の変化をも事前に投影した時間的に広がりのある情報である。まさにコンピューター・サイエンスのアナロジーから出発した情報処理理論の盲点は、コンピューターが身体を持っていないということはどう扱うかという点にあるのであるといってもよい。

今世紀初頭にすでにBernstein(1967)は、このような観点から「時間的にひろがり、環境の知識を持つ運動の表象」という「運動エングラム」という概念を提出している。近年になって、佐々木(1988)は、生態学的

記憶(ecological memory)という観点から、「うごき」と記憶に関して、記憶者の認識活動としてダイナミックな生きた記憶が存在する場としての「からだ」に着目している。彼によれば認識形成のダイナミズムを「からだ」に求めることで、従来すべての認識を脳に閉じ込めていた表象主義的な認識観の再検討を促すことが可能になると述べられる。この場合、運動の記憶も脳の内部に「貯蔵」されるのではなく、活動する「からだ」に在るものと考えられる。このような自己の「からだ」を認識する能力、すなわち「からだ」あるいは身体意識という概念を、運動スキーマ理論に取り込むことで、よりダイナミックに動きを解釈することが可能になるものと考えられる。

この場合、身体意識とは運動感覚的な身体発達、精神発達と概念形成、自我の形成と発達等と独立にあるものではなく、これらがすべて統合されたものとして理解されるべきである。言い換えれば、身体意識の問題とは心身相関の枠組みの中でとらえられる行動の構造の発達と変容の問題でもある。

Bindra(1976)は情報科学的な立場から、身体に関する情報が生体のどのようなシステム(系)によって与えられるかを分類している。それによると(1)身体全体の位置に関する情報を与える前庭系、(2)可動身体部分に関する情報を与える自己受容系、(3)腱および筋に関する情報を与える運動感覚系、(4)圧(触)、温、組織損傷(痛)の各刺激の皮膚上の位置に関する情報を与える体性感覚系の4つの系に分類される。身体意識の発達はこの系の感覚情報が協調、統合されて高次神経活動の中で概念化されて身体図式が形成されていく過程であるといえる。形成された身体図式は、その個体に特有な身体像となる。身体が意識されるということは、認知科学的には身体に関する記憶単位として

のノード(node)が活性化することである。身体意識の発達には身体活動が不可欠である。その逆に、適正な(目的にあった)身体活動としての行動が生起するためには、運動スキーマが発現されるための身体情報に関する系の中の協調、さらに外的環境に関する外受容情報(外受容流入)と身体情報との協調、統合、すなわち身体意識の発達が前提となる。



### 第3章 研究の仮説、方法、および限界

本章では、第1，2章でなされた幼児のムーブメント研究に関する論究から、本研究で用いる理論モデルの妥当性を明らかにするために行われる実験のための仮説、方法さらにはその限界について言及する。

#### 第1節 研究の仮説と方法

幼児が、ムーブメントスキルを獲得するには、自由で拘束されないさまざまな活動を含んだ運動遊びをするのが望ましいと考えられる。この意味で多くの運動の要素を含んだ多様な動きを経験することが運動スキーマの形成に寄与するとするSchmidtの多様性練習仮説は、幼児の運動を考える上で多くの示唆を与えるものである。しかしながら最近では、実験条件の制約などから幼児を対象にした場合にさまざまな疑問が提出されている。そこで本研究では、運動スキーマ理論の基礎をなす多様性練習仮説を幼児を対象に新たな理論的枠組みにより、次の3つの側面からのアプローチを試みる。

まず第1に、幼児のさまざまな基本的な動きの獲得過程がどのような様相を示すのかを明らかにすることが必要となる。なぜなら運動スキーマ理論では、類似したパターンを持つ基本的な動きに適用できる汎用性に富んだプログラムを、幼児期に身につけることが必要とされているからである。Gallhue(1989)は、幼児期に身につけるべき基本的な動き(fundamental movement)を、平衡系(stability)、移動系(locomotion)、そして操作系(manipulation)に分類できると述べている。宮丸(1987)、

近藤(1988)らは、これらの基本的な動きを個々に独立した並列構造と見なしているが(図3-1-1)、むしろ発達的にみれば自己身体の知覚能力を中心とした階層的な構造を示しているものとする(図3-1-2)。運動スキーマはそれぞれのカテゴリーの中で基本的な動きを恒常的なものにするとともに、それらを応用することで動きの汎用性として発揮される。そのため3つの基本的な動きのカテゴリーのそれぞれの相互関係を明らかにすることが必要になる。

第2のアプローチは、従来の研究の実験手続きの不備から要請されたものである。従来の研究は正確なパフォーマンスに対する誤差反応の少なさを、スキーマ形成の測度として用いてきた。動きは量だけでなく質的な観点からも考える必要性のあることは既に述べた。運動スキーマ形成に伴うパフォーマンスの質的なレベルを評価する客観的な測度はまだ確立されてはいない。運動スキーマの形成は、動きの固定性の段階から柔軟な応用的な動きへと運動スキルの階層的構造で合目的で効率的な運動課題の解決法の獲得を意味するものである。もしそうだとするならば、スキーマ形成とともに運動パフォーマンスはより無駄なものを捨象し、効率的なものへと「漸次精緻化」(Galen and Wing, 1984)する過程が視覚的なパターンとして、すなわち空間における身体及び身体部位の時間的な位置変化として記録されるものであり、それがスキーマの形成過程を明らかにするものと捉えることが可能である。

最後に運動スキーマ形成を促す経験の多様性の問題である。Schmidtが述べるように多様な練習が固定的なドリル型の練習よりも効果的にスキーマ形成に貢献するという事は多くの検証実験で報告されている。しかしながら多様性練習仮説ではこのように経験の多様性の重要性を主張するものの、経験のスケジュールに関しては何の仮説も導いていないの

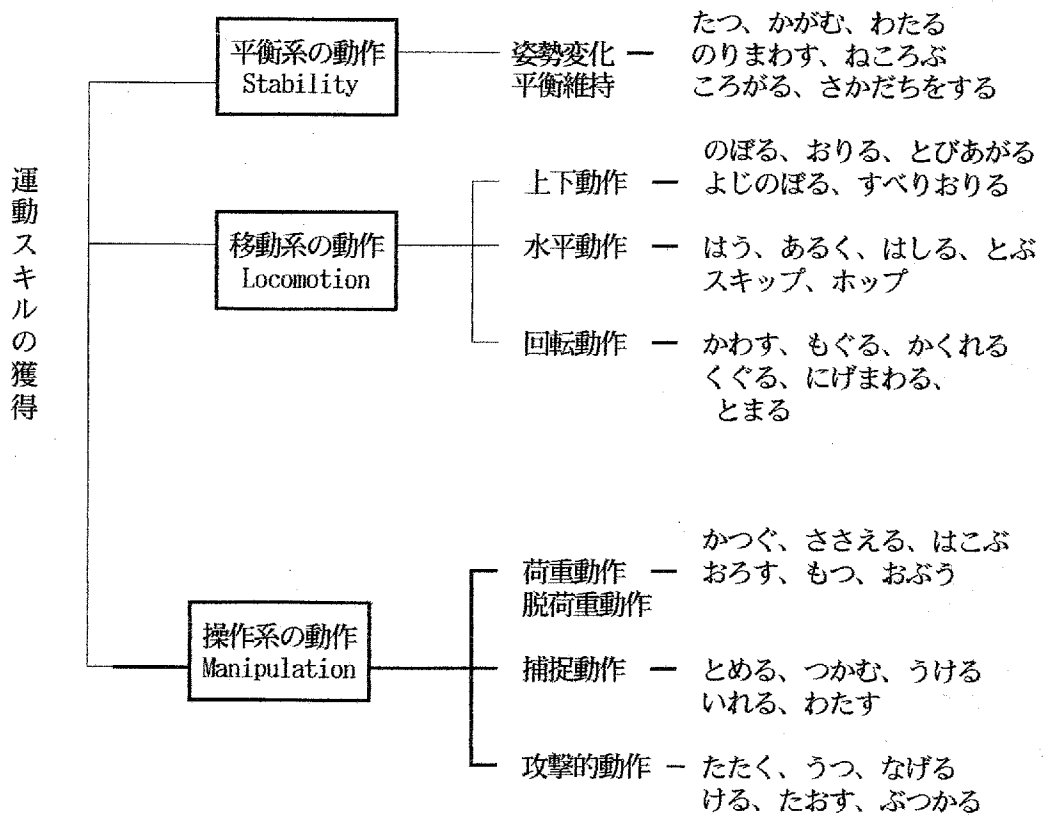


図3-1-1 幼児期に発達する基本的な動き  
(Gallahue, 1982; 宮丸, 1987による)

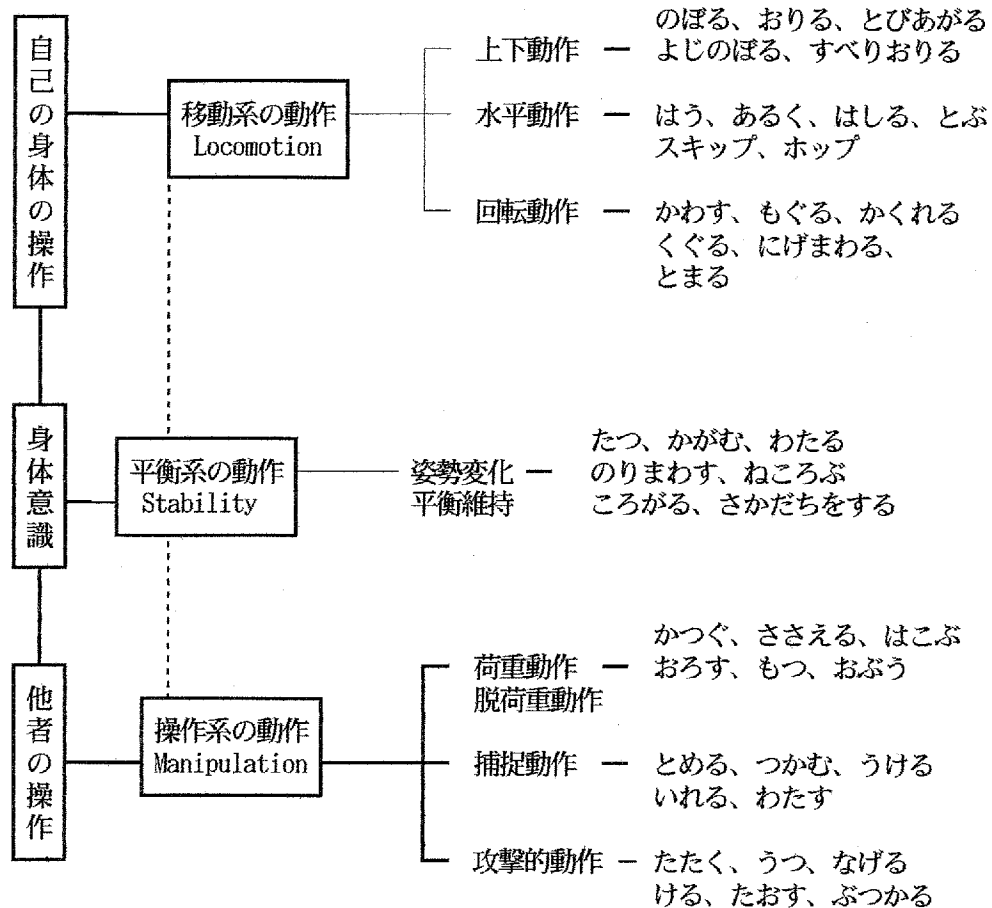


図3-1-2 幼児期に発達する基本的な動きと身体意識

である。そのためこの理論を足がかりに保育の実践を行う際には単純な経験拡大主義に陥るおそれがあるのである。そこで、運動スキーマ理論の検証した実験に結果に基づき、多様な運動経験のスケジュールを構造化し、自由な活動を通して与えるための手がかりとしての具体的な指導法を検討することが必要となる。

## 第2節 研究の限界

本研究の結果からの一般化は以下に示す諸問題によって制限される。第1に、運動スキーマの形成は人間行動のすべてに発現されるものであるが、本研究の実験で用いられる運動課題は限定されているため、実験から導き出される結果の一般化は、その範囲において妥当であることである。第2に、心身を統一体と見なし、活動する身体を内側から捉えるには、本研究で用いた実験方法では決して十分なものとはいえないことが挙げられる。第3に、実際の保育で行われる動きの活動では、保育者のことばかけ、子ども同士の仲間関係、さらにはその活動が行われる環境要因などの関与が少なからずあると考えられるが、それらの影響を的確に抽出し、それらとスキーマ形成との因果関係を明らかにするのは困難である。

#### 第4章 幼児のムーブメントに関する発達研究

本章では、研究の仮説を検討するために実施した3つの発達研究について述べる。

movement skills, 以下ムーブメントスキル) が幼児においてどのように発達していくのか検討することは、幼児の運動遊び、さらにその指導を考えるうえでも意義のあることと考えられる。しかしながらこのような幼児の発達予測性に関して川原ら(1985)は、体格や筋力についてはある程度可能としながらも、平衡性や神経機能については長期の観察を要するとしている。さらにBroadhead et al.(1985)は、現在のところ幼児の運動発達のいくつかの顕著な特性について論理的発達パターンを明確に記述することは、まだ不可能であるとも述べている。

研究Iでは、幼児の基本的なムーブメントスキルの発達の様相を明らかにすること、そしてそれが保育形態などによってどのような影響を受けるのか解明することを目的とした。

## 2-2 方法

著者は、これまでOrpet(1972)が開発したMovement Skills Test Battery (以下ムーブメントスキルテストバッテリー) のわが国での学齢児童を対象とした標準化(小林、七木田他、1989)に基づき、精神遅滞児を中心に障害児のムーブメントスキルの発達(七木田、1987)を検討してきた。この結果、テストバッテリーが学齢児童、並びに障害児にも適用が可能なもので、彼らのムーブメントスキルの発達を解明する手がかりとなることを明らかにした。本研究の対象児は広島市内の幼稚園、東広島市内の幼稚園、東京都内の2ヶ所の保育園の健常な4歳児(63人)5歳児(69人)、そして6歳児(55人)の187人であった。なお、東京都内の2ヶ所の保育園は積極的に運動指導を保育に取り入れている。一方、広島市内の幼稚園、東広島市内の幼稚園は、特別に運動指導を保育に取

## 第1節 研究I：幼児をとりまく環境とムーブメントスキル

### 1-1 目的

子どもの成長、あるいは運動発達、また精神的な発達にとって運動遊びの果たす役割の重要性は多くの研究者の一致するところである。またこのような裏付けから積極的に運動遊びを実践に取り入れる幼稚園、保育園が増えてきている。しかしながら近藤（1981）は、近年このような傾向は子どもの体力の向上に重点を置き、本来の運動遊びの持つ多様な発達の側面を損なうものであると指摘している。

一般に運動発達は、スピード、敏捷性などのサイバネティックス系の能力であるMotor fitness（運動能力）と筋力、持久力などのエネルギー系の能力であるPhysical fitness（体力）という2つの側面があること（Gallahue, 1982）が知られている。これに加え宮丸（1987）は、幼児期では基本的な動き（fundamental movements）の獲得という側面がよりその運動発達を特徴づけるものであると述べている。また松田（1981）は基本的な動きとは「これがなくては生活、遊び、スポーツなどが成り立たないほど重要性を持った運動」とし、幼児にとって基本的な動きは、遊びそのものであるとも述べている。

体育科学センター（1980）では、幼児期で身につけるべき基本的な動きを遊びの中から84種類選択し、これらは平衡系(stability)の動き、移動系(locomotion)の動き、そして操作系(manipulation)の動きに分類できることを報告している。すなわち基本的な動きとはこの3つのカテゴリーの応用であり、これらをスキルとして発揮するのに必要な能力（



り入れてはいない。課題は、平衡系（片足立ち、身体の位置変換テスト）、移動系（往復走、目標ジャンプ）、そして操作系（ビーズの糸通し、タッピング）の基本的なムーブメントを評価できる以下の7つの運動課題から構成されている。

#### 1. ビーズの糸通し

目的：上肢の両側性の微細運動の器用さ

手続き：30秒間に穴の開いた木製ビーズを18インチの紐に何個通すかを計測する。

得点：30秒間に紐に通せたビーズの数の合計。

#### 2. タッピング

目的：上肢の連続の動きに伴う片側の運動協応性

手続き：握りこぶし／手の縁／平手という連続したタッピングをそれぞれの手で20秒間に何回できるか計測する。

得点：それぞれの手の正しいサイクルの合計。

#### 3. 往復走

目的：身体の敏捷性と連続した身体の方角変換

手続き：6m離れた2つの30cmの円の一方に被験者を立たせ、もう一方の円にお手玉を3個置く。被験者は一方の円からスタートし、お手玉を1個ずつ取って帰ってくる。これを3回続け、何秒かかったか計測する。

得点：課題遂行に要した時間。

#### 4. 身体の位置変換テスト（バービーテスト）

目的：臥位から立位まで身体の位置を変換させる速さ。

手続き：立った姿勢から腹這い、腹這いから立つという身体の位置の変換を機敏に20秒間で行う。

得点：身体の位置を変換した数を数える。完全な一順であれば2点が与えられる。すなわち立つから寝るまでが1点、寝るから立つまでが1点である。

#### 5. 片足バランス（開眼）

目的：開眼での静的なバランス能力

手続き：被験者は両手を腰にあて一方の足を膝のうらにあてながら、もう一方の足で眼を開けたまま立位をとる。これを2度行ない、それぞれの時間を計測する。

得点：30秒間の間に被験者がバランスを保持した合計秒数が得点となる。最高得点は60点である。

#### 6. 片足バランス

目的：閉眼での静的なバランス能力

手続き：被験者は両手を腰にあて一方の足を膝のうらにあてながら、もう一方の足で眼を閉じて立位をとる。これを2度行ない、それぞれを計測する。

得点：20秒間の間に被験者がバランスを保持した合計秒数が得点となる。最高得点は40点である。

#### 7. 目標ジャンプ

目的：身体調整を含む運動感覚

手続き：被験者が立っている地点から30cm離れた地点の足型の上に着地する。3回行いそれぞれの足型のかかとからの誤差を測定する。

得点：3試行の誤差の合計を得点とする。

### 1-3 結果と考察

それぞれ年齢での下位項目での結果は表4-1-1に示した。下位項目2. 「タッピング」と、7. 「ジャンプ」を除き、他の下位項目は年齢増加と有意な相関（表4-1-2）を示した。

下位項目1. 「ビーズの糸通し」（図4-1-3）では4、5歳では女兒の方が成績が良いが6歳にかけて女兒の成績が停滞し男児が逆転した。また4歳では女兒の方が有意な差を持って男児よりも成績が良かった( $t=2.845, p<.01$ )。下位項目3. 「往復走」では年齢増加に従って男女児とも急激に成績が向上することが示された。全ての年齢にわたって男児の方が女兒よりも成績が高いが有意な差は見られなかった。下位項目4. 「身体の位置変換テスト」（図4-1-4）では男女とも4歳から5歳にかけて顕著な成績の向上が見られなかったが、6歳にかけて有意な差を持って成績が向上した（男児： $t=4.921, p<.01$ 、女児： $t=4.516, p<.01$ ）。下位項目5. 「片足バランス（開眼）」では4歳から6歳にかけて男児( $t=4.538, p<.01$ )、女児( $t=3.043, p<.01$ )とも有意な差を持って成績が向上した。また同様に下位項目6. 「片足バランス（閉眼）」で、男児( $t=3.448, p<.01$ )、女児( $t=2.909, p<.01$ )とも4歳から6歳にかけて成績の向上が認められた。

4歳から6歳までの年齢にわたるそれぞれの下位項目間と年齢との相関を表4-1-2に示した。下位項目1. 「ビーズの糸通し」と下位項目4.

表4-1-1 各下位項目での平均値とSD

下位項目	年齢 性別	4(63)		5(69)		6(55)	
		M(30)	F(33)	M(35)	F(34)	M(24)	F(31)
ビーズの糸通し	X	4.5	5.5	6.3	6.8	7.3	6.9
	SD	.7	.9	2.3	1.4	1.5	2.1
タッピング	X	14.2	12.4	15.7	17.9	15.6	18.3
	SD	2.5	3.1	5.8	3.6	4.1	4.4
往復走	X	22.2	23.9	20.8	20.9	18.2	19.6
	SD	2.9	2.2	2.9	2.2	2.1	2.2
身体的位置変換	X	5.3	5.2	5.8	5.6	8.6	8.1
	SD	1.3	.6	1.8	1.3	2.0	1.9
片足バランス開眼	X	24.3	29.3	29.3	35.4	39.5	44.5
	SD	9.9	10.6	16.4	13.0	16.9	15.7
片足バランス閉眼	X	5.3	6.8	11.1	12.6	14.7	17.8
	SD	2.1	2.7	7.1	7.9	12.1	10.6
目標ジャンプ	X	4.0	5.0	4.8	3.9	5.9	7.2
	SD	3.1	1.7	1.8	1.9	2.7	3.6

(人数)

表4-1-2a 男児の年齢と各下位項目間の相関

No.	1	2	3	4	5	6	7
下位項目	ビーズ	タビング	往復走	変換	開バランス	閉バランス	ジャンプ
年齢	.547**	.094	-.320*	.607**	.367**	.349**	.118
1.ビーズ		.218	-.327*	.118	.303*	.261	.022
2.タビング			-.143	-.156	.039	-.158	.014
3.往復走				-.157	-.409**	.167	-.042
4.変換					.389**	.383**	.098
5.開バランス						.545**	-.175
6.閉バランス							-.153

\* P<.05 \*\* P<.01

表4-1-2b 女児の年齢と各下位項目間の相関

No.	1	2	3	4	5	6	7
下位項目	ビーズ	タビング	往復走	変換	開バランス	閉バランス	ジャンプ
年齢	.273	.066	-.269	.586**	.389**	.291	.167
1.ビーズ		.537**	-.327*	.258	.363	.360	-.041
2.タビング			-.034	-.159	.143	.291	-.234
3.往復走				-.526**	-.271	-.145	-.115
4.変換					.362*	.345*	.138
5.開バランス						.486**	-.176
6.閉バランス							-.017

\* P<.05 \*\* P<.01

表4-1-2c 年齢と各下位項目での相関 (男女)

下位項目No.	1	2	3	4	5	6	7
	ビーズ	タビング	往復走	変換	開バランス	閉バランス	ジャンプ
年齢	.428**	.082	-.290*	.598**	.367**	.316**	.134
1.ビーズ		.361**	-.304*	.174	.328**	.305*	-.016
2.タビング			-.090	-.155	.081	.053	-.148
3.往復走				-.327**	-.281*	-.110	-.064
4.変換					.361**	.351**	.104
5.開バランス						.528**	-.145
6.閉バランス							-.047

\* P<.05 \*\* P<.01

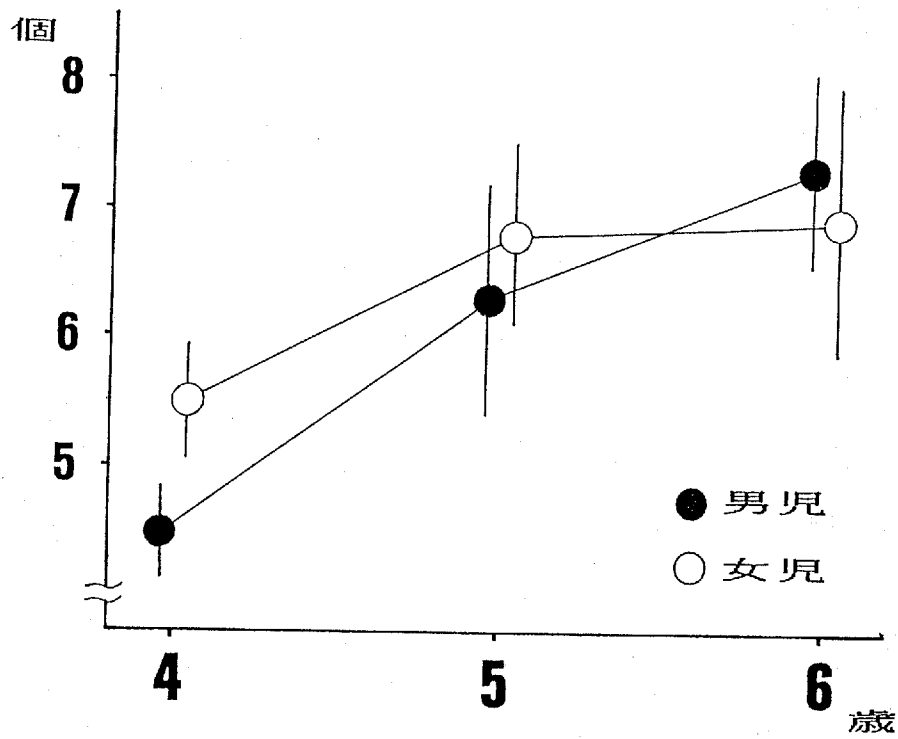


図4-1-3 「串通し」の結果

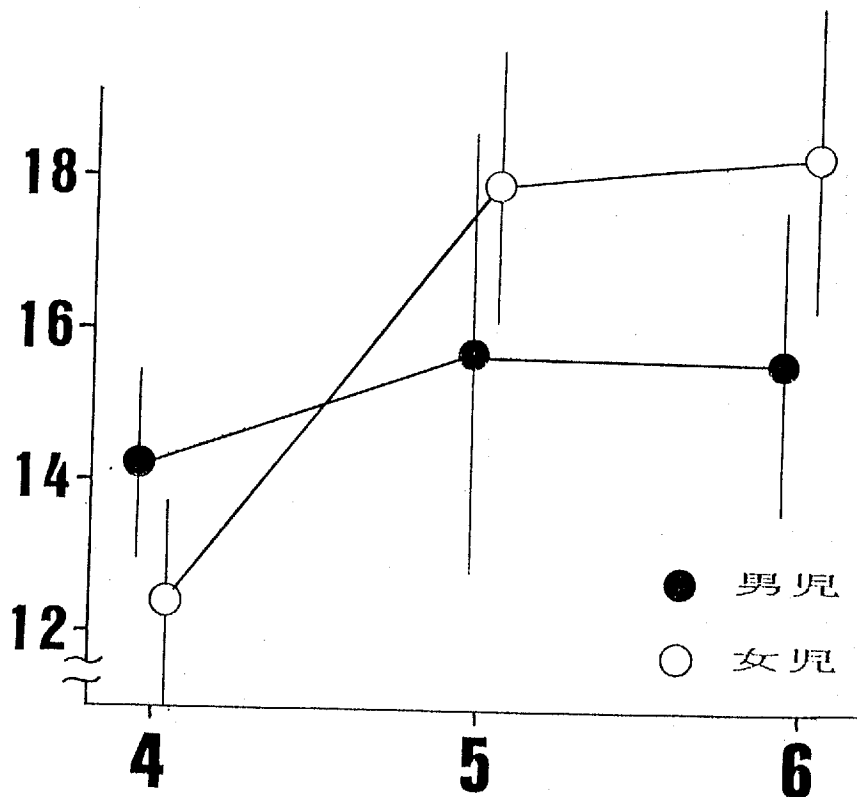


図4-1-4 「タッピング」の結果

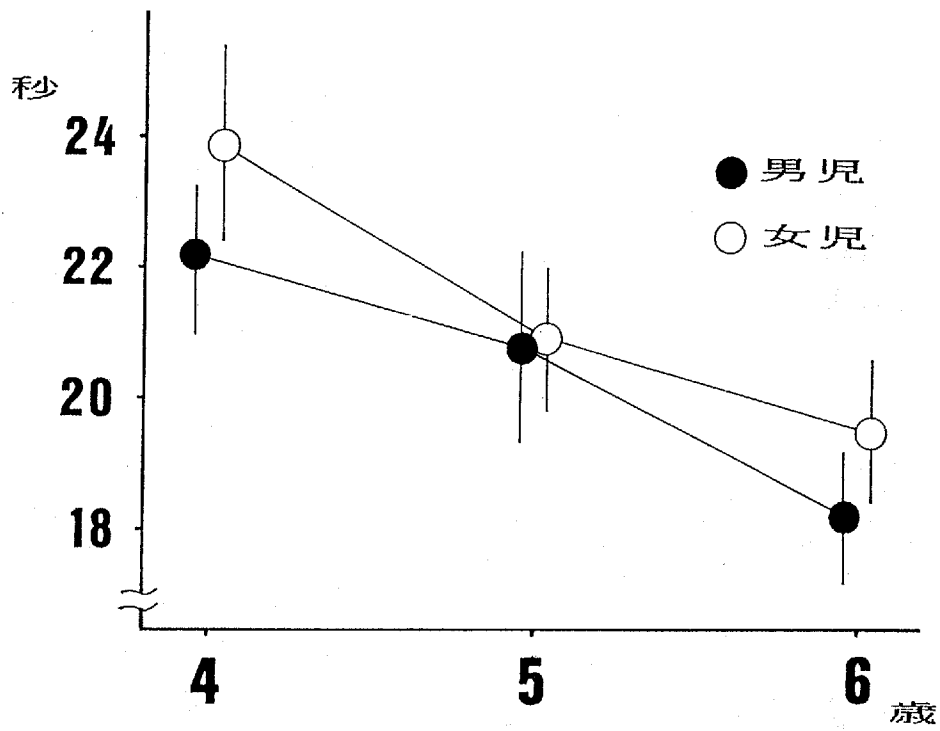


図4-1-5 「往復走」の結果

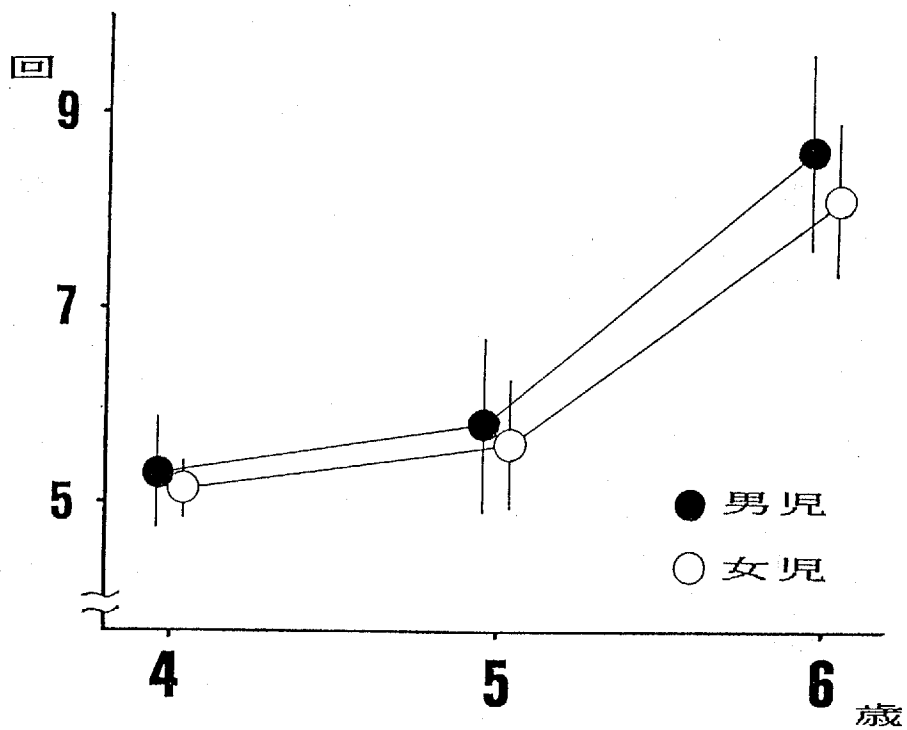


図4-1-6 「身体の位置変換」の結果

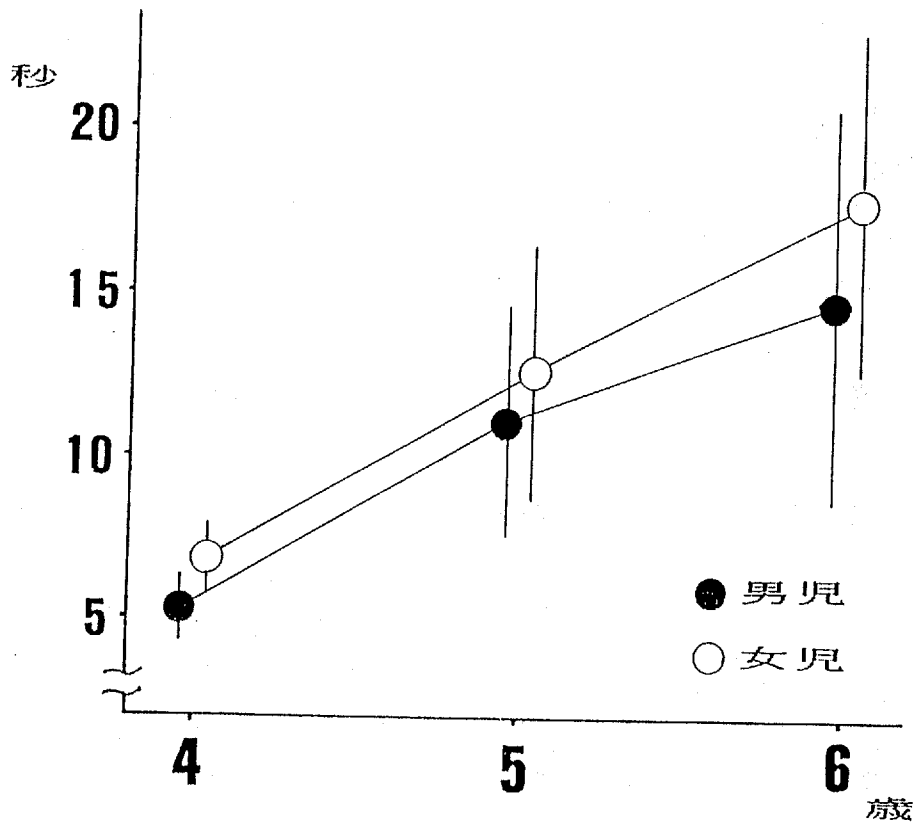


図4-1-7 「片足バランス（開眼）」の結果

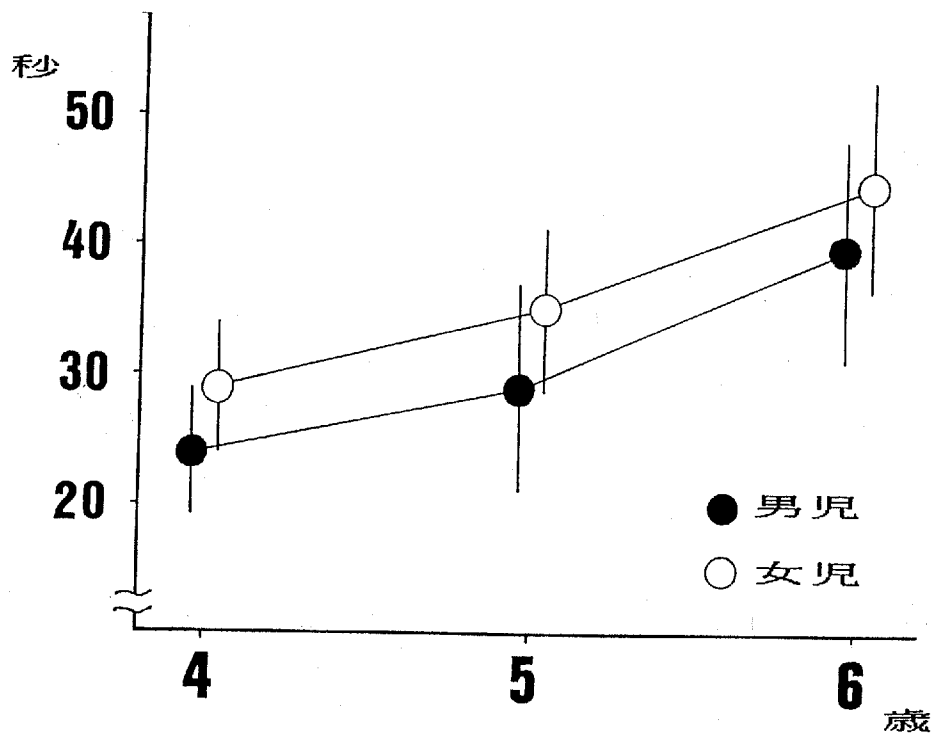


図4-1-8 「片足バランス（閉眼）」の結果



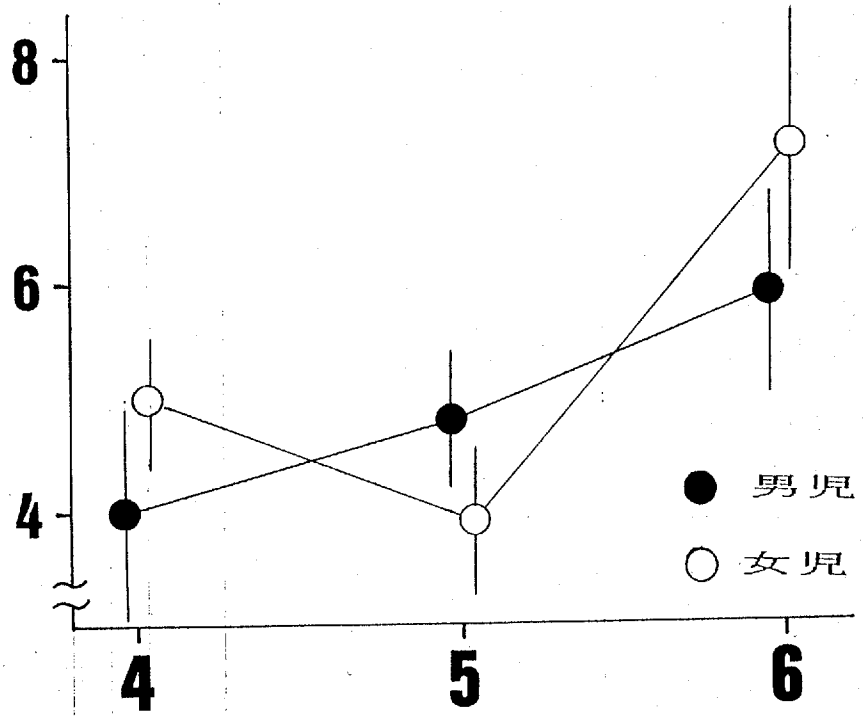


図4-1-9 「目標ジャンプ」の結果

「身体の位置変換テスト」が、年齢の増加と高い相関( $r=.428, r=.598$ )を示した。また下位項目5.「片足バランス(開眼)」と下位項目6.「片足バランス(閉眼)」は高い相関を示した( $r=.528$ )。しかしながら下位項目2.「タッピング」は、下位項目1.「ビーズの糸通し」と相関を示した以外は、他の下位項目検査と相関が低く、また下位項目7.「ジャンプ」はすべての項目と見るべき相関がなかった。またそれぞれの年齢段階での相関では、4歳で「身体の位置変換テスト」が「往復走」と高い相関( $r=-.708, p<.01$ )を示したが、5歳( $r=-.313, p<.05$ )、6歳( $r=-.179, ns$ )と年齢が増加するに従って相関が低くなることが認められた。

個々の幼児のムーブメントスキル能力として総合点を求めるために、それぞれ被験者の各下位検査項目の粗点は年齢別に0-20点の範囲の標準化された換算点(Scaled Score:SS)として算出した(表4-1-5, 4-1-6, 4-1-7)。これによりそれぞれ幼児の基本的な動きを構成する3つのカテゴリー、すなわち操作系の動き、移動系の動き、そして平衡系の動きを評価することが可能となる。

本研究は幼児の運動特性に合ったテストバッテリーの作成のひとつの試案とする目的で行われたが、この過程で得られた結果から以下のことが考察された。操作系(manipulation)の動きの側面では、4, 5歳では女児が男児より良好な成績を示したことは日常生活での遊びなどの影響があると考えられる。同様な傾向は学齡児童においても報告されている(小林、七木田、1989)。平衡系(stability)の動きでは、閉眼すなわち視覚からの情報を遮断したほうが、開眼すなわち視覚にたよって立位を保持する場合より成績が低かった。年齢が低い幼児ほど立位姿勢保持に

及ぼす視覚系の影響が大きいことは、Lee and Aronson(1976)の研究も同様な結果を報告している。すべての課題において年齢の増加とともにスキルの向上が認められた。なかでも平衡系の動きの基礎となる片足立ち、身体的位置変換テストでの成績が4歳から5歳にかけて急激に向上し、その後に移動系、操作系の動きが獲得されていくことが確認された。直立姿勢での平衡能すなわち姿勢制御能力は、それが人の動作や運動のもっとも基本と考えられることから古くから運動発達の観察の対象とされてきた。特に幼児の運動遊びなどではこの能力が大きく支配していることが観察されている(Cratty, 1986)。本研究の場合、年齢が低いほど閉眼立位と開眼立位での成績の差が大きく、視覚情報に大きく左右されることが意味していた。

さらに運動指導に力を入れている園とそうでない園の幼児のムーブメントスキルを比較したところすべての課題に対してそれぞれの年齢にわたって有意な差は見られなかった(表4-1-8)。このことは幼稚園、保育園での一斉指導的な運動活動よりも、幼児自身が取り組んでいる運動遊びがムーブメントスキルの発達に強く反映しているといつてよいであろう。

表4-1-5 4歳児用 ムーブメントスキルテストSS表

SS	ビーズ通し	往復走	位置変換	バランス開眼	バランス閉眼	SS
1	0-2	---	0-2	---	---	1
2	---	---	---	0	---	2
3	---	---	---	1-4	---	3
4	3	28	3	5-7	---	4
5	---	27	---	8-11	---	5
6	---	26	---	12-14	---	6
7	4	---	4	15-17	0	7
8	---	25	---	18-21	1-3	8
9	---	24	---	22-24	4-6	9
10	5	23	5	25-28	7-8	10
11	---	22	---	29-31	9-11	11
12	---	21	---	32-35	12-14	12
13	6	20	6	36-38	15-17	13
14	---	19	---	39-41	18-20	14
15	---	---	---	42-45	21-23	15
16	7	18	7	46-48	24-26	16
17	---	17	---	49-52	27-28	17
18	---	16	---	53-55	29-31	18
19	---	15	---	56-58	32-35	19
20	---	0-14	8-	59-60	36-40	20

表4-1-6 5歳児用 ムーブメントスキルテストSS表

SS	ビーズ通し	往復走	位置変換	バランス開眼	バランス閉眼	SS
1	0-1	---	0	---	---	1
2	---	---	---	0-2	---	2
3	2	30	1	3-6	---	3
4	3	29-28	---	7-10	---	4
5	---	27	2	11-14	0	5
6	4	26-25	---	15-18	1-3	6
7	---	24-23	3	19-22	4-5	7
8	5	22	4	23-26	6-8	8
9	6	21-20	---	27-30	9-10	9
10	---	19	5	31-34	11-13	10
11	7	18-17	---	35-38	14-15	11
12	8	16-15	6	39-42	16-17	12
13	---	14	7	43-46	18-20	13
14	9	13-12	---	47-50	21-22	14
15	---	11-10	8	51-54	23-25	15
16	10	9	---	55-58	26-28	16
17	---	8-7	---	59	29-31	17
18	---	6	---	---	32-34	18
19	---	---	---	---	35-37	19
20	---	5-	---	60	38-40	20

表4-1-7 6歳児用 ムーブメントスキルテストSS表

SS	ビーズ通し	往復走	位置変換	バランス開眼	バランス閉眼	SS
1	0-2	29-27	0-2	---	---	1
2	---	26	---	---	---	2
3	3	25	3	0-5	---	3
4	4	---	4	6-10	---	4
5	---	24	---	11-16	---	5
6	5	23	5	17-22	0-2	6
7	---	22	6	23-27	3-6	7
8	6	---	7	28-33	7-10	8
9	---	21	---	34-38	11-14	9
10	7	20	8	39-44	15-17	10
11	8	19	9	45-49	18-21	11
12	---	---	10	50-55	22-25	12
13	9	18	---	56	26-29	13
14	---	17	11	57	30-33	14
15	10	16	12	---	34-37	15
16	---	---	---	58	38	16
17	---	15	---	---	---	17
18	---	14	---	59	39	18
19	---	13	---	---	---	19
20	---	12-	---	60	40	20

表 4-1-8 運動指導に力を入れている園とそうでない園の幼児の動きのスキルの比較

下位項目	年齢 園種類	4		5		6	
		T	NT	T	NT	T	NT
ビーズの糸通し	X	4.8	5.0	6.5	6.8	7.3	7.1
	SD	.7	.9	2.3	1.4	1.5	2.1
タッピング	X	14.2	13.4	15.7	16.9	15.6	16.8
	SD	2.5	2.8	5.8	3.6	3.2	4.1
往復走	X	22.2	23.5	20.8	20.9	18.2	19.3
	SD	3.9	2.1	2.1	2.2	1.9	2.1
身体的位置変換	X	5.3	5.2	5.8	5.7	8.1	8.4
	SD	1.3	.8	1.8	1.5	2.0	1.9
片足バランス開眼	X	24.3	25.3	29.3	32.9	39.5	38.5
	SD	9.9	10.6	16.4	13.0	16.9	15.7
片足バランス閉眼	X	5.3	6.0	11.1	12.1	14.7	15.8
	SD	2.1	2.5	7.1	7.5	12.1	11.6
目標ジャンプ	X	4.0	4.5	4.8	4.2	5.9	6.2
	SD	3.1	1.7	1.8	1.9	2.7	3.6

T;運動指導に力を入れている園  
 NT;運動指導に特に力を入れていない園

## 第2節 研究Ⅱ：幼児の姿勢制御能力と身体成長

### 2-1 目的

研究Ⅰの結果を受けて、研究Ⅱでは幼児の平衡系の動きを姿勢制御能力という点から詳細に検討した。直立姿勢での平衡能すなわち姿勢制御能力は、それが人の動作や運動のもっとも基本と考えられることから古くから運動発達の観察の対象とされてきた。特に幼児の運動遊びなどではこの能力が大きく支配していることが観察される。さらにCratty(1971)が述べているようにこの姿勢制御能力は、神経システムの健康度の測定として有効であり、さまざまな発達検査には必ず下位項目として含まれているものでもある(Ulrich and Ulrich, 1985)。これまでの研究から、この姿勢制御能力には、(1) 大脳による意志的調節、(2) 視覚、迷路、自己受容器などの平衡反射受容器による姿勢反射、(3) 抗重力筋緊張、(4) 小脳機能による協同調節などが関与していることが示唆されており(Shumway-Cook and Woollacot, 1988)、その動揺量は、人の神経系の発達と相まって9～10歳頃まで急激な減少を示し、その後20歳頃まで加齢とともに漸次減少していくことが知られている(山本, 1979; 小島ら, 1980; 平沢, 1981)。なかでも幼児期においては、視覚的な要因が大きく関与し姿勢保持での動揺量の増加を招いていると考えられており(Lee and Aronson, 1976)、de Oreo(1976)によれば、3歳から6歳までの間に徐々に改善されていく能力であるとされている。

Thomas(1989)は、最近の幼児の運動発達の研究を概観して、幼児の運動技能の獲得と成長要因との関係が考慮される必要性を述べ、「たとえ



ばてこが長くなればバランスの重心が変わるようにサイズの増加と体型の変化が、幼児の基本的技能の発達を促しているのか考慮されるべき必要がある(p. 357)」と指摘している。周知のように人の成長という観点からみると幼児期は、第一次成長期の終わりの時期に当たり、伸張期と充実期が入れ替わり表れる時期である。このような時期において運動は、その母体となるところの身体の、いわゆるサイズの問題と不可分なものである。特に幼児期においては直立姿勢の保持には上記の要因の他に、物理的な成長要因（身長、体重）も深く関与していると考えられる。しかしながらこのことに言及している研究は少なく、わずかにErbaugh(1987)が、姿勢安定性の発達を身体部位の形態測定値からその相関関係の高さを記述しているのみで、多くの姿勢制御能力の研究は加齢に比例して直線的に発達していく能力と捉えている。

そこで本研究は、静的な姿勢保持能力を定量的に評価することのできる重心動揺検査によって姿勢制御能力を評価し、この能力と加齢、および一定期間内（6ヶ月）の身体の成長率（身長・体重）すなわち身体成長の変化とがどのような関係にあるのか検討することを目的とした。

## 2-2 方法

対象児は、福井市内の3カ所、さらに東京都内の1ヶ所の保育園の3歳児43人、4歳児66人、5歳児96人、6歳児62人の合計262人であった。姿勢制御能力の測定は、重心動揺測定装置（パテラ社製）に両足を揃えた直立姿勢で、開眼で30秒間、閉眼で20秒間実施された。測定項目は、重心点の移動した距離とその軌跡を囲む面積とし、それぞれ内蔵するコンピューターによって自動計算したものを記録した。また測定中の頭部

および体幹の動きも観察し、測定中に著しくバランスを崩して測定台上に立ってられない者、故意に頭部や手を動かして直立姿勢を保ってられないものについてはデータの分析から除外した。

## 2-3 結果および考察

### 1. 各年齢における身長、体重および成長率

各年齢段階における身長、体重を測定した結果を6ヶ月前の測定値と比較した。身長では、男児で5歳後半、女児で4歳前半の増加率が大きく、体重では男児で5歳後半、女児で4歳後半で大きい傾向にあることが示された。身体組成の成熟レベルの指標となるローレル指数 ( $\text{weight} \times 10^7 / \text{height}^3$ ) では、男女とも加齢に伴って瘦身化する傾向が見られたが、男女とも4歳後半から5歳前半において大きく変化することが示された。

### 2. 姿勢制御（重心動揺）検査の結果

開眼時の動揺面積を測定した結果（図4-2-1）、男児では4歳前半から後半にかけて急激に動揺面積は低下し、その後5歳後半までゆっくりと低下する傾向にあることが示された。5歳後半から6歳前半にかけては再び面積が大きくなることが示された。女児では3歳後半から5歳前半にかけて動揺面積の低下がみられ、その後5歳後半から6歳後半にかけて多少ではあるが増減を繰り返すことが示された。なお6歳前半では、女児の方が有意に男児より動揺面積の小さいことが示された ( $p < .05, t = 2.30$ )。閉眼時の動揺面積では、男児では3歳後半から4歳後半にかけて急激な動揺面積の低下が認められ、その後5歳後半まで動揺面積の上

表4-2-1 対象児

年齢	性別	平均年齢	人数
3:7~3:11	M	3:11	11 (19)
	F	3:11	14 (20)
4:0~4:5	M	4:4	15 (18)
	F	4:4	10 (15)
4:6~4:11	M	4:10	20 (22)
	F	4:10	26 (29)
5:0~5:5	M	5:3	27 (28)
	F	5:3	22 (23)
5:6~5:11	M	5:10	17 (18)
	F	5:9	26 (27)
6:0~6:5	M	6:3	20 (20)
	F	6:3	24 (25)
6:6~6:11	M	6:7	19 (20)
	F	6:7	17 (17)
全体	M	5:4	129(145)
	F	5:6	139(156)

注)人数は測定可能者、()内は全対象者

表4-2-2 身長・体重の6ヶ月間の変化率

年齢	性別	身長 (%)	体重 (%)	ｶﾌﾞ'指数	ｶﾌﾞ'指数 増加率(%)	
3	FH	M	-	-	15.97	-
		F	-	-	15.81	-
4	FH	M	2.18	6.79	16.33	2.27
		F	6.67	3.87	15.96	0.39
4	LH	M	1.74	3.46	16.32	-0.05
		F	3.37	7.45	15.96	0.42
5	FH	M	2.86	2.23	15.77	-3.37
		F	3.17	2.77	16.04	-3.44
5	LH	M	5.29	10.9	15.78	0.05
		F	2.51	2.70	15.92	-2.63
6	FH	M	1.14	1.97	15.73	0.04
		F	2.90	3.68	15.50	-2.63
6	LH	M	0.69	1.44	15.74	0.04
		F	4.06	7.03	15.32	-1.15

表4-2-3 姿勢制御（重心動揺）検査の結果

年齢	性別	姿勢制御（重心動揺値cm <sup>2</sup> ）				
		開眼面積	SD	閉眼面積	SD	
3	LH	M	19.5	9.19	24.4	14.42
		F	18.2	10.49	20.2	9.57
4	FH	M	18.3	13.74	22.7	17.17
		F	16.6	7.42	19.9	15.25
4	LH	M	11.9	6.99	14.1	5.25
		F	12.0	6.25	16.1	7.28
5	FH	M	11.6	6.88	17.7	6.35
		F	10.1	3.09	18.8	10.35
5	LH	M	10.2	4.06	20.9	9.70
		F	11.3	5.51	17.1	8.06
6	FH	M	12.2	6.20	18.1	7.98
		F	10.6	3.98	13.7	5.89
6	LH	M	11.6	3.92	17.9	10.56
		F	11.5	8.29	13.3	5.06

昇が認められた。女兒では4歳後半で動揺面積の急激低下が認められたが、5歳前半で再び上昇しその後は6歳後半まで漸次低下することが示された。なお5歳以降では男児よりも女兒の方が小さな測定値を示し、6歳前半では有意差をもって男児より女兒の方が小さかった( $p < .05$ ,  $t = 2.13$ )。

本研究の結果から、4歳の前半から後半にかけては著しい重心動揺値の減少を示したが、その後は、一時的に動揺値の変動が停滞することが認められた。一方、身長、体重の成長率を見ると、4歳後半から6歳にかけて急激な身長及び体重の増加が認められた。これは幼児の平衡機能は直線的に発達していくのではなく、幼児的体格からプロポーションの整った体格が徐々に変化するのに伴って姿勢制御の能力も急激に改善していく時期と、それ以降の急激な身体成長期にはむしろ姿勢制御の能力が停滞することがあることを表している。このことは視覚的な手がかりが与えられない、すなわち姿勢をいわば筋感覚のみで維持するといった閉眼時での姿勢制御値が、開眼時のそれよりも顕著な落込みをみせていることと無関係ではない(図4-2-2)。経験的に4歳後半から5歳前半までの間には幼児の発達を考える上で大きな節目と言われているが、まだ十分な検討はなされていない。身体的成長にともなう身体情報の変化が、パフォーマンス実行に即し、常に新しい状況を作り出すことは、平衡機能は学習によって大きな影響を受けることを考え合わせると、すべての動きの基本となる平衡機能が後の動きの汎用性を生み出すための恒常的な運動制御プログラムとして形成されることを意味していると考えられる。このことは研究Iで、平衡系の動きの成績が安定しないと、高度な操作系、移動系の動きも獲得されにくいことから裏づけられることで

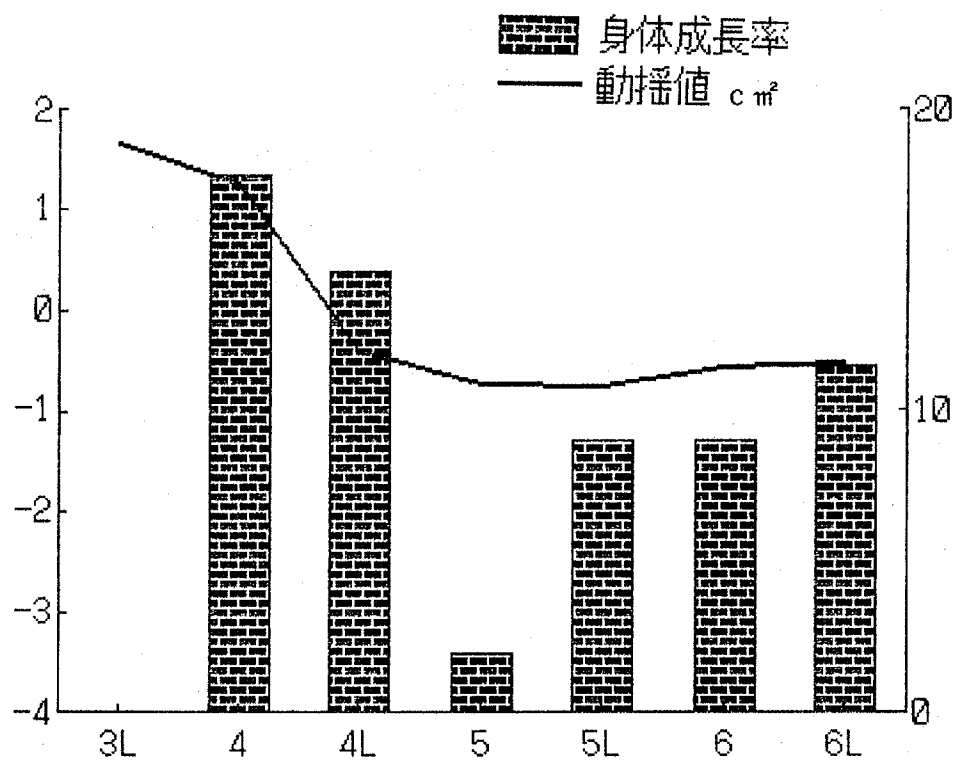


図4-2-4 開眼時の動揺面積と身体成長の変化

あろう。運動スキーマ理論に関しては、運動スキーマを中枢支配的な記憶機構のなかにすでに存在しているものとみなしているとの批判があるが、人間の認識活動としてダイナミックな生きた記憶が存在する場としての「姿勢」、そしてその根元的な単位としての「からだ」にも着目すべきであろう。メルロ＝ポンティ(1966)は、「幼児の場合身体の平衡をたえず調整していかなければ、どんな機能もとりわけ知覚機能は不可能であるが、しかしその調整は単に身体平衡に必要な最少の条件を寄せ集める能力ではなく、もっと一般的に言って、私がみている相手の人の動作に似た動作を自分の身体で実現できる能力というべきもので・・・(それにより)問題の動作を以前に習ったことがなくても運動的行為の再編成をわれわれのなかに引き起こす」ことができるとも述べている。

### 第3節 研究Ⅲ：幼児の身体意識の発達

#### 3-1 目的

研究Ⅲでは、外界に開かれた系としての自己身体に対する気づき、すなわち身体意識の発達について検討した。加えてスキーマの形成との相互関係についても考察する。

人間はあらゆる状況において身体の外で起こっている事象からの情報と、個人特有の身体内の各部分で起こっている事象からの情報に同時に直面する。そのため自己の体内に秘められている事象を理解し、それに「意味づけ」を与えることによって心身相関的な有機的全体のなかに、心的・身体的イメージとして「気づくこと」ができるのである。このような概念を身体意識と呼ばれ、Head, Shilder(1925,1986)らの、精神医学者によってそもそも使われ始めたものである。しかしこのような現象もこれまで、身体イメージ、身体知覚、身体概念、身体図式、身体像など多くの身体経験についての類似語がほぼ同じ概念として明確な区別なしに用いられており、いわば身体経験過程の研究の難しさを表している。これまでの研究を総括すると、一つに身体に情緒的イメージとして用いられている側面と、身体における知覚的又は運動的問題として用いられている側面にわけられよう。本研究では、後者の観点から、Frostig(1970)に倣い、身体意識を「環境とは、切り離されてはいるが、環境と相互作用を持ち、環境を支配している行為をする人としての自分を知ることである」と定義した。

身体意識に関しては、これまでに様々な分野からの言及がなされ、そ



の現象を明らかにするために様々な評価が実施されてきた。これらは、Draw-A-Man Test(DAM, Draw-A-Person Test, DAP, Human-Figure-Drawing Test, HFD) (Goodenough 1926), 等の人物画によるもの、またMannequin Assembly Test(Arther, 1958), Imitation of Gesture Test(Berges & Lezine, 1965), Purdue Perceptual Motor Survey(Roach & Kephart, 1966)等の知覚-運動の側面からの検査と、Bender Gestalt Test(Gestalt, 1938 : Koppitz, 1966)などの心理的側面からの検査に大別できる。なかでも DAM に代表される自己身体のイメージを投影させる人物画法は、障害を持つ子ども、成人に対して身体意識の発達を知る上で有効な評価法の一つと考えられ(Ayres, 1961 : Frostig, 1970 : 小林, 1985) 広く行われてきた。この方法を基礎づけたものは、Goodenough(1926)の「描画による知能測定法」である。しかしながら、今日ではこの評価法が本来の知能測定という目的を果たすためには種々の問題があることが報告されており (MaCarthy, 1944 : 小林, 1977) 、1940年代後半よりむしろ精神臨床などで身体意識を含んだパーソナリティテストとして用いられてきた。なかでもBeck(1967)のH-T-P Technique (家・木・人物画テスト) と Machover(1949)のDrawing of the Human Figure Testの2つの評価法は、身体イメージと描画を結び付けたものとしては歴史的な意義を持つものである。Machover(1949)は「身体あるいは自己というものは、いかなる活動をするに際しても、最も関係の密接な基準点となる。成熟の過程において、われわれは各種の感覚、知覚、感情をわれわれの感覚器官と関連させる。この身体器官における蓄積、あるいは個人的体験から生まれてくるような身体イメージの知覚が、描画している個人に影響しているにちがいない」と述べている。

これまでの身体意識の発達に関する研究は、漠然とした身体全体のイ

イメージを捉えることに終始しており、それを構成する身体部位の意識について調べられてはいなかったが、1960年代に入って、身体イメージを反映する描画から客観的指標を求めようとする研究が見られるようになった。Harris(1963)は、知能検査を目的として作成されたGoodenoughのDAMを、項目を再検討し、男子用と女子用とに分け、Goodenough-Harris Draw-A-Man Testとし改訂している。近年ではSimmer(1985)が、Harrisのテストを幼稚園児を対象に実施しているが、結果では低い年齢の子どもには身体イメージを反映させるには限界があることを報告している。またWit-kin(1965)は、やはりGoodenoughの検査法を基盤にSophistication of Body Concept Scale for Evaluation of Figure Drawingという検査法を作成している。これは、被験者の描画を(1)描画の形態レベル、(2)描画における性差や自己同一性、(3)細部の描写の3つのカテゴリーを、「すばらしく洗練された描画」から「非常に幼稚で原始的な描画」までの5段階で評価するものである。しかしながらChiara(1982)によれば、この方法も基礎的な統計に裏づけられたものではなく、身体イメージの分析には他の検査と複合的に用いられる必要性を述べている。このような背景から、七木田(1988)は、Frostig(1970)の研究を基礎に身体意識、あるいはいわゆる身体イメージという概念を身体像(body image)、身体図式(body schema)、そして身体概念(body concept)に分け、階層的に検討してきた。身体像とは、身体についての求心的な感覚、すなわち自己の身体について感じられるままの総体と考える。さらに身体図式は、骨格のいろいろな部分を調節して運動したり、バランスのある姿勢を維持するための四肢や体幹の操作、いわば遠心的な感覚をいう。身体概念とは、身体諸部位の名称や機能についての知識のことである。このような身体部位の分節化が、高次な運動能力の発揮を可

能にすることは想像に難くない。例えばCratty(1966)は、身体部位語の認知や方向指示反応を指標に子どもの身体像を調べ、その発達が運動発達と対応することを明らかにしている。

そこで本研究は身体部位の意識の発達という細分化された観点から捉えることにより、その全体像を多角的に検討する。特に、各々の身体部位の意識の発達における関係性という点も分析の対象とした。

### 3-2 方法

対象児は、2歳児16人、3歳児39人、4歳児58人、5歳児66人、6歳児87人、7歳児51人の計311人であった。身体意識発達の評価として以下の4つの検査を実施した。

(1) DAM (Draw-A-Man Test:人物画法) : Goodenough(1926)、Harris(1963)による人物画検査に基づき、自己身体のイメージを描画した絵から身体部位の意識の割合を得点化する。(2) BPC (Body Parts Construction Test:身体部位パズル構成検査) : 被験児はそれぞれ+30%、0% (標準型)、-30%と3つの大きさを持つ右手、左手、右足、左足、右腕、左腕、右脚、左脚、体幹、模したパズルを選択して構成するというものである。得点は体幹部が正確に選択されれば1点、そうでないときには0点となる。腕、足、脚、手の場合は、左右とも正しく選択されれば4点、位置が不正確な場合は3点、左右の一方が不正確の場合は2点、左右どちらか一方が選択されれば1点、まったく不正確な場合は0点となる。なお頭部は、部位の大きさの目安のためあらかじめ設定されている。これにより年少幼児の筆記具を用いて描画するというスキルの問題は解決される。(3) IPT (Imitation Posture Test:肢位模倣検査) : 本検

査はRoach and Kephart(1966)のPurdue Perceptual Motor Surveyの下位検査を参考にした。被験児は検査者と向い合い、検査者が示した16の肢位をそれぞれ模倣するというものである。(4) BCA (Body Concept Awareness Test:身体概念検査) : 身体概念の知識の獲得を評価する検査である。検査者が言語で表現した身体部位を、被験児は指さして応答するというものである。

### 3-3 結果および考察

先行研究の多くは(Amsterdam, 1972; Amsterdam and Greenberg, 1977; Brooks-Gunn, 1975; Schulman and kaplowitz, 1977)、乳児においてすでに、ほかの物体と自己の身体を運動感覚性運動や内臓感覚とを区別できていることを報告している。Levine(1979)は、生後2歳になれば自己の鏡映像を認知し、自己の所有物とそうでないものの区別をすることができると述べている。一方、Gellert(1962)は、5歳以下の乳幼児では身体イメージの様相を、正確に知ることは不可能であるとしているが、本研究の結果(表4-3-1, 4-3-2, 4-3-4, 4-3-6)からは、5歳以下でも年齢の増加に伴い身体意識の発達の変化を評価することができることを示唆しているものであった。つまり本実験からは、2歳児はまだ身体部位の意識が未分化であると示唆された。ところが3歳児になると、外的世界を操作する四肢に対する意識は不完全であるとはいえ、顔の細部に対する意識が明確になる。そして4歳児になり、顔などの身体を中心部に対する意識が他の腕、足といった身体の末端部分よりも顕著に意識化されるようになった。このように4歳を過ぎて5歳になるころに、明らかに身体意識の構造が明らかに変化していることがわかった。

表4-3-1 幼児のDAMによる身体意識の変化

年齢	2	3	4	5	6	7
平均得点	1.2	20.6	27.0	62.0	72.9	89.1
SD	1.4	11.4	6.1	13.5	12.5	12.8
N	16	39	58	66	87	51

表4-3-2 幼児の身体部位構成検査の結果

	2	3	4	5	6	7 (Year)
体幹	.95	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
(P)	(-12)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
腕	0.2	1.0	2.5	4.0	4.0	4.0
(P)	(+6)	(+10)	(0)	(0)	(0)	(0)
手	1.0	2.0	3.0	4.0	4.0	4.0
(P)	(-7.5)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)
脚	0.75	1.0	2.0	4.0	4.0	4.0
(P)	(+10)	(-7.5)	(+3.0)	(0)	(0)	(0)
足	1.44	1.75	2.5	4.0	4.0	4.0
(P)	(+12)	(+7.5)	(+5.0)	(-10)	(0)	(0)

(P)は標準形との大きさの違い

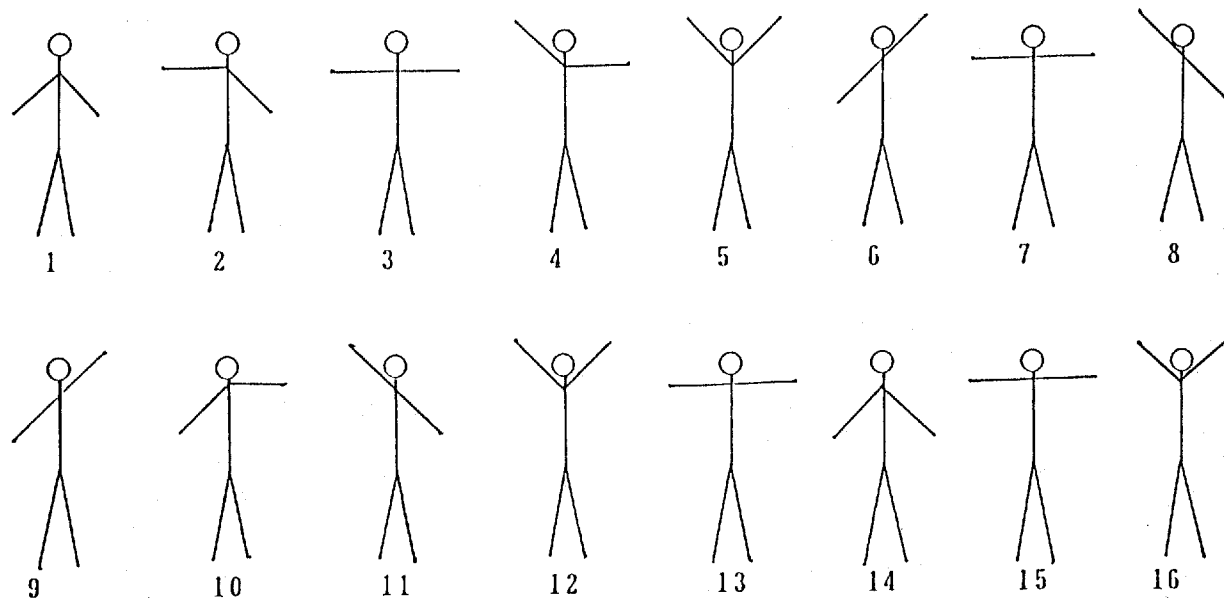


図4-3-3 身体肢位模倣検査の検査項目

表4-3-4 身体肢位模倣検査の結果

	2	3	4	5	6	7 (歳)
Mean	3.2	5.5	6.8	12.7	14.8	15.2
SD	2.1	1.8	1.1	.7	.6	.3

点数

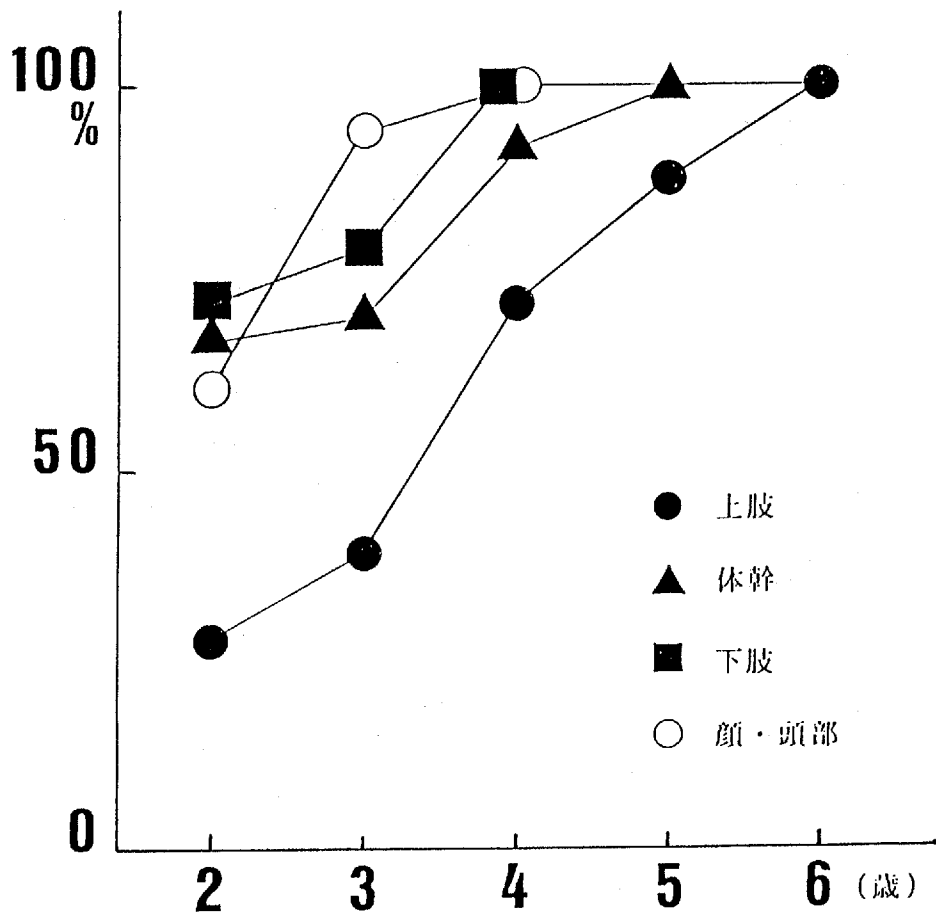


図4-3-5 幼児の身体部位指示検査の結果

表4-3-5 身体概念検査の項目

	評定欄		所見		評定欄		所見
	(1)	(2)			(1)	(2)	
鼻				肩			
眼				肘			
口				手			
耳				胸			
頭髪				背			
眉毛				腹			
まつ毛				尻			
頭				膝			
頸				足			



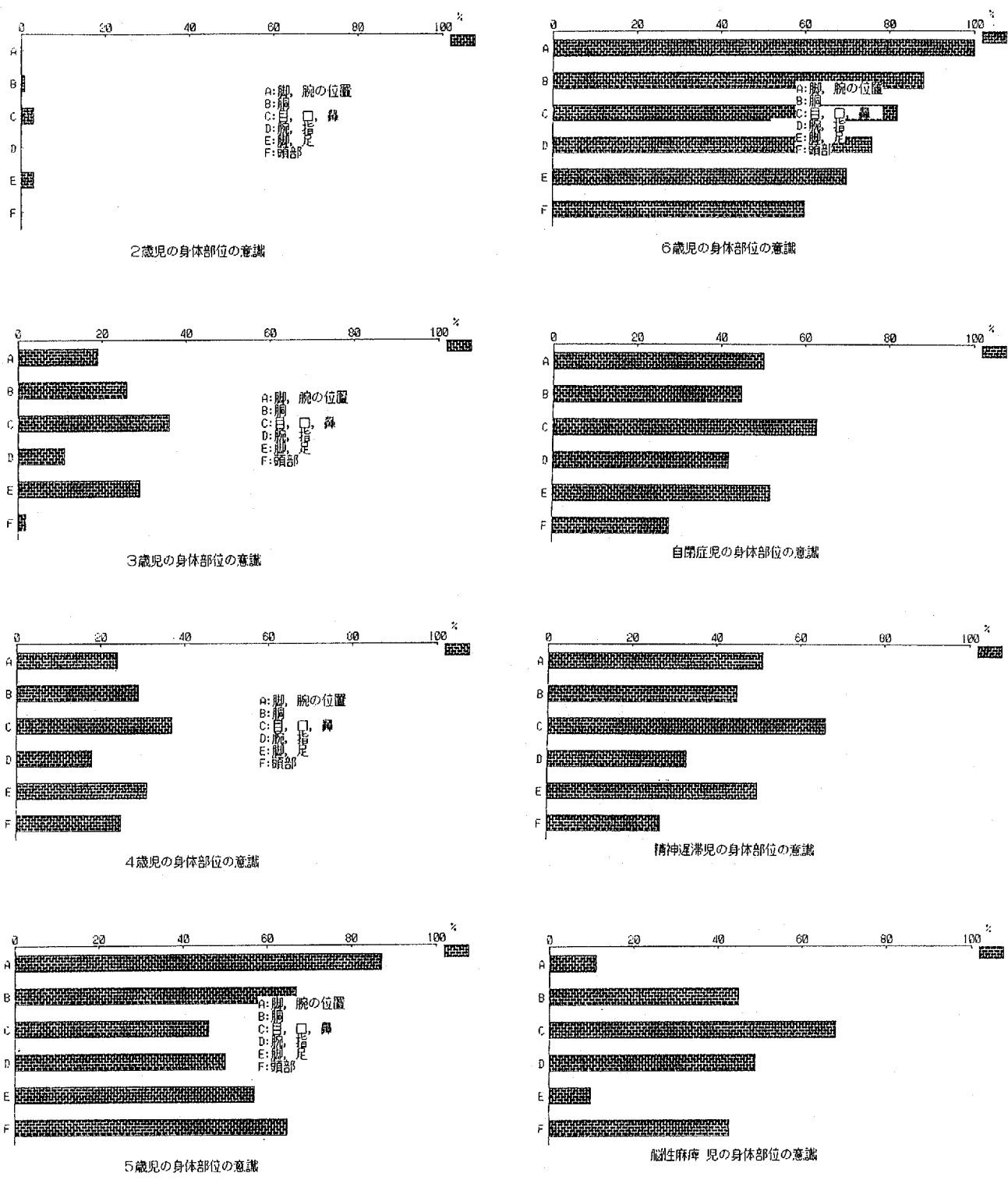


図4-3-7 幼児と精神遅滞児、自閉症児、脳性麻痺児の身体部位の意識の発達の比較

研究Iでも言及したように、この時期にムーブメントも飛躍的に発達することと、身体意識の統合化とは一致しているのである。5歳前半という年齢は、身体の部位の一つの身体としての意識に統合されるときであり、自己身体の協応的操作が完成する時期である。七木田(1988)は、健常幼児の身体意識の発達研究と同様な方法で、いわゆる精神遅滞児の身体意識の発達も検討した。

その結果、ムーブメントの基本である左右の認知や方向性に歪みを呈する精神遅滞児の身体意識の発達レベルが、ほぼ健常児4歳から5歳のレベルにあること(表4-3-7)が明らかになった。また秋本(1987)は事故で自己身体失認が生じた患者の回復過程が、4歳から5歳に変化する子どもの身体意識の発達過程と極めて類似していることを報告している。このことは、この時期に見られる身体意識の完成が、後の動きの達成に大きく影響することを意味している。一般に人間は動きを意図するとき、意識しているか否かは別にして、自己の身体とその姿勢について「認識」をしている。つまり、ここにいま自己の身体があり、それを動かしているという運動感覚がある。この運動感覚には、単一な身体部位の感覚で制御されるのではなく、関係する身体諸部位を統一的に動かすためのフィードバック過程があるものと考えられる。Brooks(1986)は、生理学の立場から、このような意図的な動作の自己制御の機構を成立させるために依りどころとなる運動感覚経験が必要なこと、さらにそれが内的体験的基礎の存在としてmotor servo(運動制御)というものになるということを描いている。秋山(1987)は、このような機構を身体図式の存在する場と見なし、いわゆる身体イメージを統合し、統一性のある行動を可能にするものであると述べている。すなわち4歳から5歳にかけての身体意識の発達、このような制御系の情報が協調、統合されて高次神経活

動の中で概念化されて身体図式が形成されていく過程であるといえる。形成された身体図式は、その個体に特有な身体像を派生することが可能になる。目的にかなった適切な動きを生起させるためには、身体情報に関する系間の情報、さらに外的環境に関する外受容流入との統合が必要となる。このような系の変換を随時柔軟に行うこと、すなわち場-依存的なスキルの発揮は身体意識の完成に依って可能になることを本研究は示唆するものである。

#### 第4節 要約

運動スキーマ理論では、類似したパターンを持つ基本的動きに適用できる汎用性に富んだプログラムを幼児期に身につけることが必要とされている。そこで本章は、幼児がどのようにさまざまな基本的な動きを獲得するのか、その発達過程を検討した。その結果、平衡系(stability)、移動系(locomotion)、そして操作系(manipulation)で構成されている幼児期に身につけるべき基本的な動き(fundamental movements)は、平衡系の動きが基礎をなす階層的な構造を示しているものと考えられた。そこで平衡系の動き、特に姿勢制御の発達の側面について検討した。結果から、4歳から5歳にかけて、すべての動きの基本となる平衡機能が後の動きの汎用性を生み出すための恒常的な運動制御プログラムとして形成されることが明らかとなった。この運動制御プログラムは、単一な身体部位の感覚で制御されるのではなく、関係する身体諸部位を統一的に動かすためのフィードバック過程を含むものであり、自己の身体とその姿勢について「認識」、すなわち身体意識が基盤となる。これを裏づけるように同様にこの年齢段階に、自己身体の身体知覚の基礎となる身体意識の完成が認められた。より正確な動きになればなるほど、より高度な思考過程の関与を必要とすることは近年の運動生理学が明らかにしている(Brooks, 1986)。

結論すれば、上記のような自己身体に関する知覚の準備段階が完了してはじめて、スキーマの形成が可能になるのではないかと推測された。

## 第5章 実験研究

幼児期の運動発達は、従来から伝統的になされてきた体力重視に見られるような運動の量的成果からみるよりも、むしろ運動のしかた、動きの実行などの質的な変化に注目すべきであり、そのためには運動スキルの獲得を基礎づけるような運動スキーマの形成が必要となる。

この仮説を検証するために本章では、4つの実験を実施した。

## 第1節 実験I：幼児のスキル獲得過程－タッピング動作の実験－

### 1-1 目的

スキーマ理論の考え方の基本は、運動の記憶というものが1つ1つの動きに1対1に対応するものではなくて、ある範囲の動きに共通した法則、あるいはルールといった形で存在するというものである。van Rossum(1980)は、幼児に左右それぞれの手でボールの正確投げを実施し、両腕間のパフォーマンスの相関を調べたところ、57ヶ月（4歳9ヶ月）では相関が見られないのに対して、71ヶ月（5歳11ヶ月）では有意な相関が見られることを報告している。この結果は、本研究の第4章から得られた動きの発達に関する知見を裏づけるものである。しかしながらこの実験では、動きの獲得に必要な共通な法則の存在を示唆するものの、それがどのような練習で達成されるものか明らかにはしていない。

そこで本実験では、はじめにvan Rossum(1980)の実験結果を受けて、幼児における基本的な動きの獲得を基礎づける運動スキーマの形成の様相を、身体の一側での操作系の動きが要求される新奇なタッピングのパフォーマンスが、対側に転移する過程を加齢変化によって検討する。

次に、タッピングのスキルを向上させるための経験の質について検討する。人間の行動は、外界からの情報を受け取り、それを処理することによって出現する。その際、手がかりとなるものは、自己身体の視覚、筋・運動感覚、触覚、聴覚などの感覚系である。前章で、身体意識の完成が4歳から5歳までに達成されることを考え合わせると、この時期の幼児のスキル達成における感覚モダリティの問題を明らかにする必要がある。

ある。そこで、以下の仮説をもとに幼児が操作系の動きである「タッピング」において、どのような感覚情報を用いて運動スキーマを形成していくかを加齢変化によって明らかにする。

(1) 操作系の運動スキーマの形成は、動きを伴った筋触覚情報によるところが大きいため、視覚遮断型グループのほうがパフォーマンスの達成が高い。

(2) さらにこの傾向は加齢変化によって顕著なものとなる。すなわち年齢（月齢）が低い幼児では、動きのパフォーマンスを視覚情報に頼る場合が多い。

## 1-2 方法

本実験で用いられた課題は、上肢の連続の動きに伴う片側の運動協応性を評価することを目的にしている。手続きは、対象児を着席させ、握りこぶし／手の縁／平手という連続したタッピングを机上でそれぞれの手で20秒間に何回できるかを計測するものである。右手と左手での正しいサイクルの回数の合計が得点となる。

第1実験では、この課題での運動スキーマの形成の様相は、片側での新奇な課題での経験が、異なった片側にも転移しているかという観点で検討される。対象児は広島市内の1ヶ所の幼稚園、東京都内の2ヶ所の保育園の健常な4歳児（28人）、5歳児（36人）、6歳児（45人）の計109人である。

第2実験では、第1実験と同様なタッピング課題を用い、その発達的なプロセスについて視覚、触覚、筋・運動感覚などの感覚情報がどのように関与しているのか明らかにすることが目的になった。対象児は東広

島市内の幼稚園に通園する健常な幼児 (CM range:57-68 months) 27人であった。なお、比較のため成人6人に対しても同様な実験を行った。第2実験は次の2つの段階からなる。はじめに、対象児を (a) 筋・運動感覚遮断型グループ：筋触覚からの情報を遮断して実施する (手が机に触れないようにする)、(b) 視覚遮断型グループ：視覚からの情報を遮断して実施する (手の動きを被験児から見えないようにする) にわけ、「好きなほうの手」で実施させその回数を記録した。次に、はじめに選んだ手と異なった側の手を用いて通常のタッピング課題を実施した。

### 1-3 結果および考察

第1実験の結果は図5-1-1に示す。4歳児の「タッピング」のパフォーマンスの成績は、5歳児と比較すると、左右両手の合計 ( $df=62, t=4.747, P<.01$ )、左右差 (回数) ( $df=62, t=6.339, p<.01$ )、さらに左右差比 (左右差/合計%) ( $df=62, t=6.883, p<.01$ ) と有意な差をもって低かった。さらに4歳児と6歳児との比較では、左右両手の合計 ( $df=71, t=5.001, P<.01$ )、左右差 (回数) ( $df=71, t=7.634, P<.01$ )、左右差比 (左右差/合計%) ( $df=71, t=8.196, P<.01$ ) と有意な差が認められた。しかしながら5歳児と6歳児では全ての項目にわたって有意な差はみられなかった。

明らかに4歳児では左右の手それぞれのタッピングの成績の差が、5、6歳児に比べて大きい。これは、4歳児では片側の手での学習で形成された運動プログラムを、異なった片側の手でのパフォーマンスとして実行させるための転移に失敗したためであると考えられる。一方、5歳児と6歳児では左右の手での「タッピング」のパフォーマンスの差が小さく、またそれが両年齢間で有意な差が認められなかった。このことは、



表5-1-1 「タッピング」課題の結果

		4歳児	5歳児	6歳児
両手での合計 (回数)	M	13.27	17.59	17.77
	SD	2.97	3.95	4.07
左右差 (回数)	M	2.39	1.86	1.72
	SD	1.09	.81	.75
左右差比	M	18.67	5.19	3.87
(左右差/合計%)	SD	10.70	5.74	4.19

表5-1-2. タッピング課題の練習とテストの結果

	練習1	練習2	練習平均	テスト	誤差
視覚遮断(N=14)					
M	5.92	6.33	6.13	6.67	0.63
SD	1.73	1.97	1.76	2.34	1.72
筋触覚遮断(N=13)					
M	3.60	4.00	3.80	4.00	0.10
SD	1.08	1.94	1.27	1.63	1.10

単位：回数

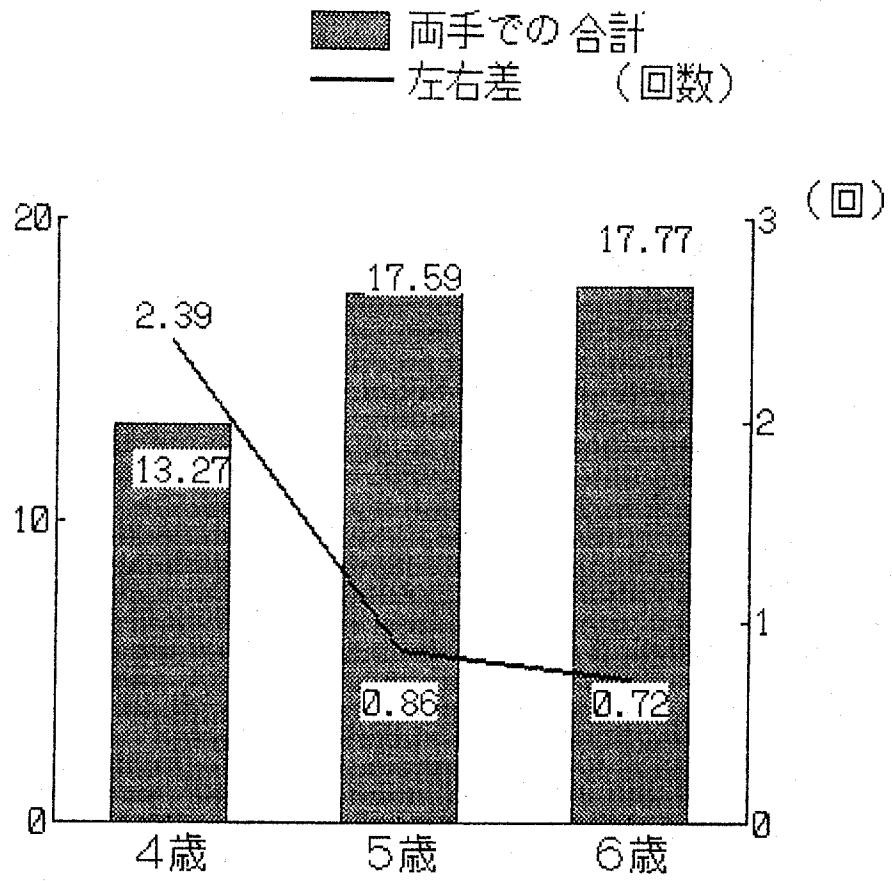


図5-1-1 タッピング課題の結果

タッピングパフォーマンスの両側性転移(bilateral transfer)が可能になったことを意味している。このような転移を引き起こすものとして、左右のパフォーマンスを実行させるそれぞれのサブルーチンプログラム(subroutine program)、そしてそれらを司る中枢的な運動プログラムの存在が想定される。これまで述べてきたように、これを統括する機構が運動スキーマであると考えられよう。

本実験で見られたような4歳から5歳にかけての運動スキーマ形成の未熟さについて、Shea and Morgan(1979)は、ある運動経験が運動記憶として貯蔵され、新奇な運動課題を実施させる方略転移の能力が不十分であると述べている。すなわち、認知能力の影響する情報処理の水準(the level of information processing)の低さが、未熟な運動スキーマ形成を生みだしているともいえるのである。一方、5歳児と6歳児では左右の手での「タッピング」のパフォーマンスの差が小さく、またそれが両年齢間で有意な差が認められなかったことは、この年齢段階に基礎的な運動スキーマが形成されつつあることを意味している。次にこの過程でどのような情報がスキーマ形成に影響を与えるのか次の実験で明らかにすることが必要となった。

第2実験の結果(表5-1-2)から、視覚遮断群は、P1( $t=4.018, P<.01, df=26$ )、P2( $t=3.040, P<.01, df=26$ )、さらにテストB( $t=3.324, P<.01, df=26$ )、すべての局面において、筋触覚遮断群よりも成績が優れていた。しかしながら、視覚遮断群は練習が増加するにつれて成績は向上していたものの、P1あるいはP2と、テストBとの間に有意差は認められず、練習効果に関しては明らかにならなかった。加えて視覚遮断群では、テストBでの成績の変動が大きかった( $SD=2.387$ )。両群とも月齢と成績の向上では、相関が低かった。また成人では、視覚遮断群(3人)と筋触覚遮

断群（3人）とのパフォーマンスの成績に有意な差は認められなかった。手によって反復叩打を行うタッピング動作は、身体運動学ではおもにその最大努力による急速反復試行を課すことによって、神経系の機能発達を分析する方法としてしばしば用いられてきた（大道他、1987）。本実験で課題となったタッピング動作には、手の側面、表面、背面といった異なった手の面を順序性を保ちながら叩打するという動作の変換というスキルの側面が必要とされるという点で、運動の認知的側面、すなわち動作の記憶性という側面も加味されることから運動学習の研究の対象となりうるものである。本研究より、練習段階で視覚情報を遮断された群の成績が、練習段階で筋触覚情報を遮断された群の成績よりすべての局面で良好であるという結果が得られた。しかしながらこれは、幼児のタッピング動作の獲得には、視覚情報より筋・触覚などの固有受容器からの情報がそれを基礎づけているというようには結論づけられないと考えられた。それよりも、むしろ視覚情報がパフォーマンスの達成に外乱を与えるような要因として働くというほうが妥当であろう。なぜなら、明らかに筋触覚遮断群では練習の初期段階より、一連のタッピング動作の反復に困難を示しており、それが実験遂行中ほとんど改善されることはなかったからである。

Witkin(1965)は、子どもの持つ認知スタイルが、ムーブメントスキルの発揮に影響すると述べている。それによると、年齢が低い段階の子どもは、注意すべき対象をその背景となる場から独立させて知覚することはできない場依存(field-dependant)型の未熟な認知スタイルを持つ。本実験の場合でみれば、視覚遮断群のタッピングの成績が良かったのは、視覚が遮断されることでパフォーマンスする手を刺激となる背景から独立させることが可能になったためかもしれない。さらに年齢が進むと選

括的注意の能力が向上し、スキル発揮の際にも背景となる場から切り離して行える独立(independent)型になっていくのである。Hay(1979)は、5、7、9、11歳の子どもに対して、外界の状況に応じて自己の動作を調整できるようになるプロセスを腕の位置ぎめという動作課題で検討している。それによると、5歳の段階では自己中心的なバリスティックな動作が中心であるのに対し、7歳以降では様々な感覚情報に基づく意識的調整が可能になると述べられている。本実験の結果からも、5歳という発達の初期段階では、視覚という感覚情報を適切に処理する環境適応型の動作調整を身につけておらず、むしろ視覚を遮断するといった自己中心的な内的イメージを手がかりにパフォーマンスを行っているかも知れない。成人では視覚依存条件と筋触覚依存条件での練習間に見るべき差がなかったことなどは、年齢の増加にともなってこのような手がかりを必要とせず動きが可能になると考えられる。これはWitkin(1965)が述べるムーブメントの認知スタイルという点からみれば、成人では動きの背景となる場から独立して刺激を知覚できる、いわゆる独立(independent)型の認知スタイルを獲得しているといえるのである。

ところで、視覚遮断群が行った転移課題であるテストBの成績は、練習段階よりもタッピング動作の増加が認められたが、その変動も大きく、個人差の偏差も大きかった。その理由の一つとして、視覚遮断群の子どものなかには、筋触覚情報から動きのメンタル・イメージを表象させることが可能なものと、そうでないものに分かれるということが考えられるかも知れない。一般に筋触覚の感受性は特殊性の強いもの(工藤, 1989)と考えられる。本実験では手の筋触覚という点に限定されたが、先行研究では5~6歳の幼児を対象にIT(Image Training:イメージトレーニング)を高めることで、スキルの向上が認められるという結果も報告さ

れている(Rapp and Schoder, 1972)。さらに筋触覚情報が加えられることで、ITの効果が高まるということも明らかになっている(勝部, 1988)。伊藤(1980)は、運動イメージには、「能動的イメージ」と「受動的イメージ」の2つがあり、前者がITの効果をより高めると述べている。本実験で用いられた、タッピング課題は自らの手を自分のペースで実施するという点では、本来能動的なものであった。対象となった幼児のなかで、それを能動的イメージとしてストラテジックに使えるものが、伊藤(1980)の述べるようなITの効果を生じさせることができたのかも知れない。このような運動イメージが、運動スキーマの形成に寄与し、運動スキルを確実なものとしていくという知見が得られた。

## 第2節 実験Ⅱ：精神遅滞児の運動スキーマ形成

### 2-1 目的

これまでの実験から、運動スキーマには、その形成が最も効果的になされる発達レベルがあること、さらにそれは運動経験を運動記憶として貯蔵し、そこから新奇な課題を実施させるような方略転移の能力とさらには情報処理能力と深く関係していることが示唆された。そこで次の2つの実験は、情報処理レベルの異なった学習者に対して運動スキーマ形成を促すにはどのような練習が望ましいのかを明らかにすることを目的に実施された。

そのため実験Ⅱでは、精神遅滞児を対象に運動スキーマの形成について検討した。精神遅滞児の運動能力が、健常児との比較では、一般に緩慢で低いレベルにあることはよく知られている(Rarick, 1973; Bruininks, 1974)。この原因を、従来の研究では身体運動適性(physical fitness)の達成の低さに求め、運動スキルを促す指導では一般にドリル形式の指導の分析が中心になされてきた。運動スキルの実行に限らず、日常生活場面でも明らかに遅滞児・者は、親密な状況からそうでない状況への転移で問題をみせる。しかしながらこれまでの研究ではこのような運動学習の特性をふまえた運動の教育効果、さらには運動学習の潜在性について十分な研究がなされているとはいえない。精神遅滞児にみられるパフォーマンス遂行での個体内の複雑な多様な特性は、運動課題での恒常的な学習が困難であることを表している。これには様々な要因が考えられているが、最も関係しているのはパフォーマンスを行う際の情報使用の

獲得と伝達方略、そして記憶スキルなどの情報処理スキルであると考えられる。近年では、適切な情報処理方略が用いられると、学習が成立し運動スキルレベルも改善されるのであるとする研究もある (Borkowski and Varnhagen, 1984; Brawn and Barclay, 1976; 佐藤, 1987)。

言語学習の発達研究の分野では、この情報処理方略を用いた方法が、健常児のみならず障害を持つ子どものスキル獲得の過程をも明らかにしている。それによれば低年齢の幼児は、高年齢の幼児よりもこの情報処理過程の効率が低く、精神遅滞児は健常児よりもやはりその効率が低いという結果が報告されている。一般に、人間は加齢に伴って、たとえばリハーサル、組織化、合成、仲介などのような情報獲得方略のレパトリーを持つことは知られている。しかし幼児や精神遅滞児は、このような方略を使うことに自身が気付いておらず、特殊な課題の必要に応じた適切な情報処理の方略を選択し、調整する経験や能力が欠けているのである。言語学習の研究からは、この原因は、情報処理スキルが精神年齢の機能そのものであるかも知れないと考えられている (Dummer, 1985)。なぜなら精神年齢を合わせた幼児や精神遅滞児は、情報獲得や伝達スキルが必要とされる課題では同様な出来ばえを見せるのである。

Dummer(1985)は、情報処理スキルが運動学習と言語学習とに等分に関与するため、言語学習の研究者によって指摘され続けてきた情報処理能力の発達の差異は、同様に運動学習の分野でも現れてくると仮定している。このような言語学習における精神年齢を合わせた幼児とや精神遅滞児の情報処理能力の類似性は運動学習とパフォーマンス特性の類似性をも意味しているものと考えられるのである。

本研究では、精神遅滞児が生活経験が豊富さに比較して、精神機能が遅滞していることによる情報処理能力が低く、そのため運動スキーマ形



成に及ぼす影響力を限定できると考えたためである。Sugden and Keogh (1989)は、さらに従来いわばドリル中心に陥りがちな精神遅滞児のムーブメント指導を考える上で運動スキーマ理論が導き出す仮説は重要な示唆を含んでいると考えられる。

Porretta(1982)は、10歳の軽度の精神遅滞児を対象にした実験で、運動課題をランダムに提示するように練習に多様性を持たせたグループが、同一な運動課題を固定的に繰り返し練習したグループよりも、練習課題と異なる課題要求からなるテスト課題で良い成績を示したとし、軽度精神遅滞児においては多様性を持たせた練習が運動スキーマ形成を促すと述べている。

一方、Dummer(1985)は、9歳から16歳の精神遅滞児を対象にした実験で、ランダム課題のグループは練習段階では成績の向上が見られるが、転移課題で有意な差が認められず運動スキーマの形成が見られなかったと述べ、その原因を対象児の記憶方略の欠如にあると推測している。

一般に精神遅滞児の運動学習においては、親密な課題から新奇な課題への方略転移が欠如していることも指摘されており(Chasey, 1976, 1977; Horgan, 1977)、実際の指導場面での運動スキルの獲得を困難にする大きな要因ともなっている(Rich, 1990; Bouffard, 1990)。しかし精神遅滞児の認知的方略については、適切な訓練によって改善可能であるという報告もあり(佐藤, 1987)、運動スキルについても運動スキーマの形成を確実にするような方略転移を引き出すための練習方法、練習スケジュールについて十分検討される余地がある。

そこで本研究では精神遅滞児を対象に、どのような練習スケジュールが運動スキルの獲得を可能にする運動スキーマの形成に有効なのかを検討することを目的にする。そのため練習スケジュールを、運動課題を固

定的に単一運動課題のみ練習した固定条件と、さらに運動課題の練習を完全に多様にしたランダム条件、ある程度構造化したブロック条件とし、その後の新奇な課題での転移課題で成績がどのように影響を受けるのか比較検討する。

## 2-2 方法

被験児は神奈川県内の養護学校中学部、高等部に在学する肢体に障害を併せ持たない精神遅滞（平均IQ;43.25, SD;8.57, IQ range;31~62）を持つ生徒56人（平均年齢;15.33歳, SD;1.23, CA range;13.2~17.3歳）である（表5-2）。課題は直線走路上をスタート地点からおもちゃの自動車を、できるだけ目標地点で停止するように片手で押し出す位置決め課題（ballistic type movement task）である。練習課題では被験児を、それぞれ練習条件によって（a）固定条件群、（b）多様性練習群、そして（c）ブロック条件群にグループ化した。固定条件群では、さらに目標地点までの距離によって30, 70, 110cmの3つの群に分け、それぞれの目標距離だけを30試行ずつ練習させた。多様性練習群は、1回の試行ごとにそれぞれ30, 70, 110cmと目標地点をランダムな順序で変化させ、それぞれ10試行ずつ合計30試行練習した。ブロック条件群は、目標地点30cm, 70cm, 110cmまでの位置決め課題を、それぞれ5試行ずつを1ブロックとし、それぞれ2ブロックずつ計6ブロック（合計30試行）練習した。また各ブロックの順序はランダムに与えられた。よって多様性練習条件とブロック条件とでは、練習課題での運動経験の多様性という点で同程度であるが、練習スケジュールが異なる。またすべての条件群では練習試行回数は同じであった。練習課題を終了した後、全ての被験児を対象に、これまで練習したこと

表5-2. 対象児の内訳

	固定条件群			ランダム 条件群	ブロック 条件群	統制群
	30cm群	70cm群	110cm群			
N	7	7	7	8	7	20
年齢 M	15.20	15.10	15.0	15.42	15.75	15.33
SD	1.40	1.43	1.02	1.39	1.04	1.23
IQ M	43.50	44.17	42.33	44.14	42.33	43.25
SD	10.61	7.68	7.55	10.59	9.22	8.57

のない目標距離T1(50cm), T2(130cm)に設定した転移課題をそれぞれ5試行ずつ実施し、目標地点とおもちゃの自動車が停止した地点までの距離を誤差として計測した。これにより、練習課題での学習がどのように転移したのか明らかになる。

### 2-3 結果および考察

一般に運動学習を多角的に検討する測度として、反応の正確性を示す絶対誤差(absolute error)、反応の変動性を示す変動誤差(variable error)が主に用いられている(Schmidt, 1988)。ここでは固定条件群(30cm, 70cm, 110cm群の各平均)、ランダム条件群、ブロック条件群での、それぞれの試行の絶対誤差および変動誤差のの平均値を、10試行ごとにP1、P2、P3で示した(表5-2-1、図5-2-2、表5-2-3、図5-2-4)。

練習の効果(P1, P2, P3)と条件群(固定、ランダム、ブロック条件群)を要因とする3×3の分散分析を行った結果、絶対誤差では練習での効果の主効果( $F=121.44$ ,  $df=2/99$ ,  $p<.01$ )、条件群での主効果( $F=3.48$ ,  $df=2/99$ ,  $p<.05$ )が有意であった。また変動誤差では練習の効果の主効果( $F=98.26$ ,  $df=2/99$ ,  $p<.01$ )、条件群での主効果( $F=50.23$ ,  $df=2/99$ ,  $p<.05$ )が有意であった。絶対誤差、変動誤差とも練習効果と条件群での交互作用は有意ではなかった。

また誤差項を用いた下位検定を行った結果、絶対誤差では固定条件群でP1とP2( $t=2.75$ ,  $df=40$ ,  $p<.01$ )、P2とP3( $t=2.72$ ,  $df=40$ ,  $p<.01$ )、さらにP1とP3( $t=4.65$ ,  $df=40$ ,  $p<.01$ )の間に有意な差が見られ、練習の増加によって誤差が減少することが確かめられた。またランダム条件群でP2とP3( $t=2.95$ ,  $df=14$ ,  $P<.05$ )、P1とP3( $t=3.75$ ,  $df=13$ ,  $p<.01$ )との間に

有意な差が見られた。特にランダム条件群の絶対誤差は、練習の増加によって著しく減少し、P3において固定条件群( $t=1.93$ ,  $df=27$ ,  $p<.05$ )、ブロック条件群( $t=2.41$ ,  $df=13$ ,  $p<.05$ )と比較して有意な差をみせた。またブロック条件群では練習による有意な誤差の減少が認められなかった。

変動誤差では、ランダム条件群がP1において固定条件群( $t=2.87$ ,  $df=27$ ,  $p<.01$ )、ブロック条件群( $t=1.77$ ,  $df=13$ ,  $p<.05$ )、さらにP2においては固定条件群( $t=3.39$ ,  $df=27$ ,  $p<.01$ )、そしてブロック条件群( $t=1.92$ ,  $df=13$ ,  $p<.05$ )と比較して有意な差をもって誤差が大きかったが、P3においてその差は認められなかった。またランダム条件では、P1とP3の間で有意な差( $t=2.18$ ,  $df=14$ ,  $p<.05$ )をもって誤差が減少していた。

次に転移課題の結果から、目標地点50cm(T1), 130cm(T2)と条件群を要因とする $2 \times 3$ の分散分析を行った。その結果、絶対誤差では、課題の主効果( $F=154.45$ ,  $df=1/66$ ,  $p<.01$ )、条件群での主効果( $F=113.77$ ,  $df=2/66$ ,  $p<.01$ )において有意であった。

変動誤差では、課題の主効果( $F=98.26$ ,  $df=1/66$ ,  $p<.01$ )、条件群での主効果( $F=50.22$ ,  $df=2/66$ ,  $p<.01$ )が有意であった。

また絶対誤差での下位検定の結果、ブロック条件群がT1課題において、ランダム条件群( $t=1.85$ ,  $df=13$ ,  $P<.05$ )と比較して有意な差を示した。T2課題においても、固定条件群(110cm群)( $t=2.38$ ,  $df=13$ ,  $p<.05$ )、ランダム条件群( $t=2.41$ ,  $df=13$ ,  $P<.05$ )と比較して有意に誤差が減少していた。変動誤差ではT2課題でブロック条件群が固定条件群(110cm群)( $t=2.22$ ,  $df=13$ ,  $p<.05$ )、ランダム条件群( $t=1.77$ ,  $df=13$ ,  $p<.05$ )と比較して有意に誤差が減少していた。以上のことから、転移課題ではブロック条件群の誤差の少なさが認められた。

統制群との比較では、絶対誤差においてブロック条件群のみが、T1課題( $t=1.86$ ,  $df=25$ ,  $p<.05$ )、T2課題( $t=2.49$ ,  $df=25$ ,  $p<.01$ )、で有意に誤差が減少していた。しかし変動誤差では、全ての条件群がT1, T2課題で統制群との比較において有意に誤差が少なかった。

結果から練習段階では、練習の回数が増えるにつれて、同一な課題を繰り返す固定条件群が有意に誤差が減少していた。精神精神遅滞児の運動スキル獲得を促すための練習に関しては、単一運動課題での集中的な練習が有効な場合があること(Kerr and Blais, 1987)も報告されている。しかし本実験の固定条件群の練習中のパフォーマンスでは、練習回数が増すごとに有意に絶対誤差は減少していたが、変動誤差では練習回数の増加に従って減少しておらず、一貫性を保った正確なパフォーマンスとは考えられなかった。

一方、ランダム条件群では、練習中のパフォーマンスが増加するにつれて、絶対誤差、変動誤差とも有意に減少していた。これはパフォーマンスがランダムな練習を繰り返すことで、より高い正確性を獲得していることを意味している。

Shea and Morgan(1979)は情報処理モデルを用いて、ランダムに提示される運動課題は、毎回様々な動きを弁別する努力を必要とし、そのため動きによってもたらされる情報を、より深い水準で処理することが可能になると説明している。精神遅滞児の場合でも、多様性を持たせた練習条件によって引き起こされた処理水準の違いが、このような結果をもたらしたものと考えられる。さらに課題の多様性ということが、被験児の運動パフォーマンスの動機づけを促していたとも考慮されなければならないだろう。

ところが、練習を終えた直後実施した転移課題では、ランダム条件群より練習中のパフォーマンスに向上が認められなかったブロック条件群のほうが、有意に絶対誤差、変動誤差に減少が認められた。ブロック条件群、ランダム条件群では、全ての被験児が転移課題における要求課題(50cm, 130cm)と近い距離の練習課題を同じ回数だけ経験しており、転移課題での成績の違いが、練習段階での経験の量ではないことは明らかである。むしろこれは経験のスケジュールが、運動学習の方略転移を促すということを意味するものと考えられる。特に目的地点までの距離が、練習段階での課題要求の範囲を越えて最大距離であったT2(130cm)でのブロック条件群の絶対誤差並びに変動誤差が、T2に最も近い距離を他の条件群よりも数多く練習している固定条件群(110cm群)、そしてランダム条件群よりも有意に低かったことはこれを裏づけている。逆に、このことは精神遅滞児の場合では、運動スキルの方略転移、すなわち運動スキーマが、完全に多様性を持たせた練習では形成されなかったことも意味している。

同様な結果は、健常幼児を対象としたPigott and Shapiro(1984)による実験でも報告されている。この実験は、ある地点にお手玉を正確に投げるといった課題を異なった練習スケジュールで実施するというもので、結果は1試行ずつ重さの異なるお手玉をランダムに選んで練習した群より、3試行ずつ同じ重さのお手玉を1つのブロックとして、全ての重さのお手玉を練習した群のほうが、練習課題と異なった課題要求からなるテスト課題で良い成績を示した。この理由をPigott and Shapiro(1984)は、幼児の場合では完全なランダムな練習よりも、ある程度練習に構造化を施すスケジュールのほうが、情報処理能力の負担を軽減させ、結果として優れた運動学習につながるのではないかと推測している。さらに

表5-2-1 絶対誤差 (A E) の結果

条件群	練習段階			転移課題		
	P1	P2	P3	T1	T2	
<b>固定条件群</b>						
30cm群	M	10.17	6.62	6.95	11.16	28.55
	SD	3.44	2.99	3.31	4.23	9.58
70cm群	M	19.57	15.89	13.59	13.55	24.33
	SD	5.75	3.10	3.16	7.45	9.63
110cm群	M	23.57	19.36	13.21	13.88	22.33
	SD	6.94	3.11	3.23	12.33	11.95
平均	M	17.77	13.96	11.25	12.86	25.07
	SD	5.38	3.07	3.23	8.02	10.39
<b>ランダム条件群</b>						
ランダム条件群	M	22.42	15.34	8.84	13.09	21.76
	SD	9.40	5.54	1.80	3.85	11.44
<b>ブロック条件群</b>						
ブロック条件群	M	16.58	12.55	14.63	8.66	9.19
	SD	7.31	4.09	6.02	4.79	6.28
<b>統制群</b>						
統制群	M				19.72	31.94
	SD				17.46	22.98



表5-2-3 変動誤差 (VE) の結果

条件群	練習段階			転移課題		
	P1	P2	P3	T1	T2	
<b>固定条件群</b>						
30cm群	M	10.88	7.94	7.98	9.69	26.50
	SD	2.91	3.17	2.74	6.77	6.51
70cm群	M	20.74	16.55	19.49	12.43	22.02
	SD	5.31	6.14	9.26	3.66	13.30
110cm群	M	24.14	21.21	25.86	14.17	22.00
	SD	5.38	6.06	8.53	13.21	11.94
平均	M	18.59	15.23	17.75	11.09	23.51
	SD	4.54	5.13	6.85	7.88	10.58
<b>ランダム条件群</b>						
ランダム条件群	M	27.20	24.64	16.67	12.37	21.58
	SD	10.95	9.01	6.63	5.67	14.09
<b>ブロック条件群</b>						
ブロック条件群	M	17.59	15.54	17.06	8.59	10.29
	SD	8.91	7.92	7.69	4.45	7.38
<b>統制群</b>						
統制群	M				36.08	35.39
	SD				14.73	16.23

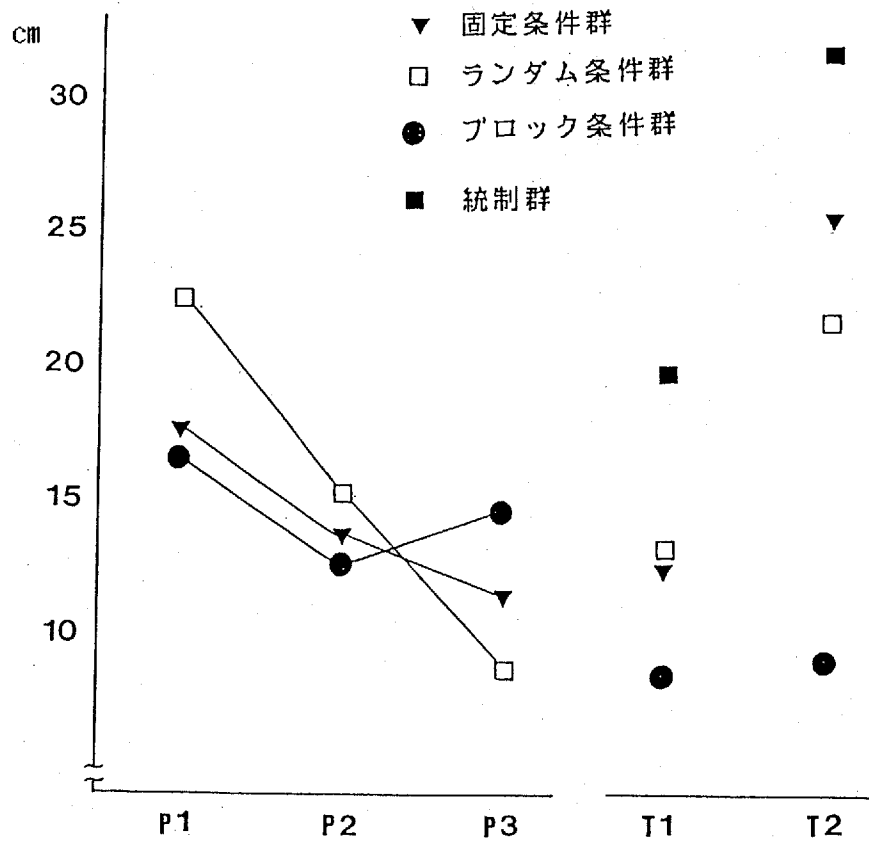


図 5-2-2 絶対誤差 (AE) の結果

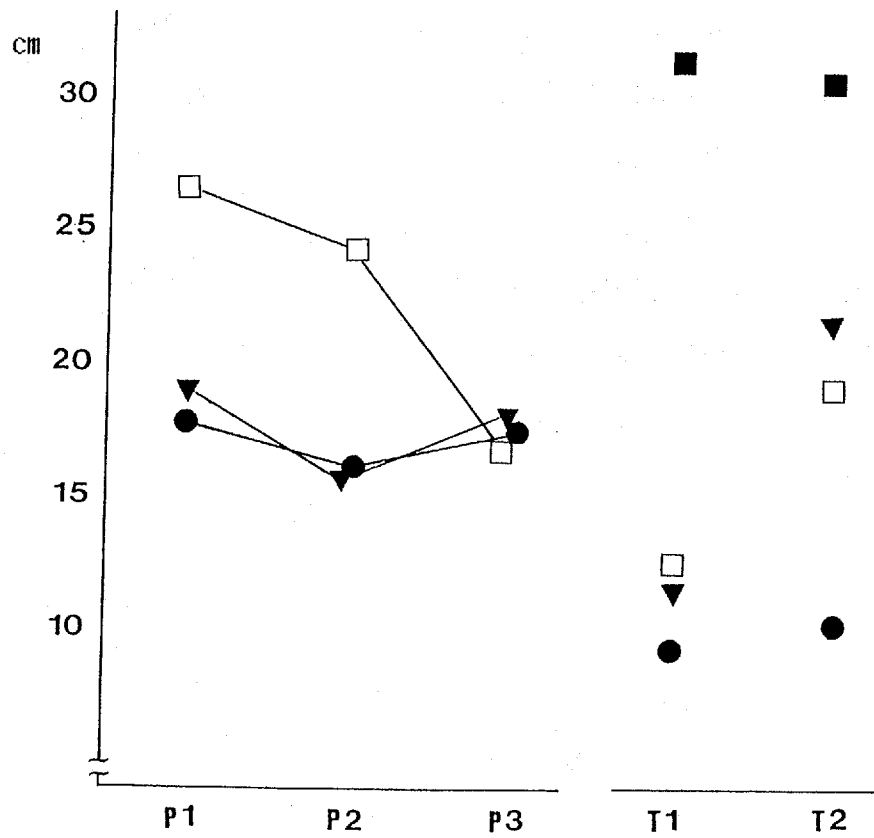


図 5-2-4 変動誤差 (VE) の結果

工藤(1989a, 1989b)は、情報処理能力が未発達な状態では運動スキーマ形成を促進する構造化に最適水準があるため、完全なランダム条件より、ある程度ブロック化するという外部からの補助が必要であると指摘している。

本研究での精神遅滞児でみるなら、ランダム条件では個々の処理の水準が深いため練習中のパフォーマンスは向上するが、忘却に対する抵抗力が低いためにランダム条件での課題はむしろ無秩序な経験となり、結果として運動スキーマの形成に結びつくような方略転移が困難になると考えられる。そのため精神遅滞児の場合でも、練習スケジュールに多様性を持たせながら、課題をブロック化するという構造化を施すことが情報処理を入念にし、運動スキーマの形成を促すことになる。

認知学習においては、精神遅滞児でも訓練の方法によって方略の転移が可能であるという報告もある。しかし運動学習では、認知学習の場合と異なり「理解する」と「実行する」ことの二重構造が本質的に存在し(伊藤、1989)、精神遅滞児ではその距離も大きい。この距離を縮めるのは、従来行われてきたようなドリル中心の練習よりも、課題の繰り返しを多様な条件で実施することが重要であることを本研究の結果は示している。またこれは、当面の指導の効率性を重要視するよりも、できるだけ試行錯誤を繰り返しながら様々な運動を経験することを補助するような指導が望ましいことも示している。

### 第3節 実験Ⅲ：幼児の投動作における運動スキーマの形成過程

#### 3-1 目的

これまでの実験から、運動スキルの実行に関する、ある範囲の動作群に共通した法則、すなわち運動スキーマ(motor schema)の形成のためにはある特定の動きを集中的に反復するのではなく、多くの運動の要素を含んだ多様な運動を経験するという練習が望ましいという多様性練習仮説(variability of practice hypothesis)を検討してきた。この過程で著者は、ドリル式の練習よりも自由な遊びに近い多様な練習をした方が、運動スキーマの形成が促されること(七木田、1990)、また運動スキーマ形成が対象児の情報処理能力に左右され(七木田、1991)、さらに4歳と5歳では明らかにその形成過程が異なること(七木田、安井、1990：七木田、1990)を明らかにしている。

しかしながらこれまでの研究では、(1)運動スキーマ形成を立証する学習転移を同様な課題での生起に限定していたこと、さらに(2)学習転移の確実性が明らかにされなかったことがあり、スキーマの概念を矮小化してしまう危険性があり、さらに広範囲な運動スキーマを検証することが課題として残された。

上記の研究に基づいて、本実験では運動スキーマ形成に関係する動作の記憶性ということに注目し、(1)共通のルールを地盤にする同様な動きだけでなく、異なる動作間で学習転移を生じさせるような練習の多様性の効果を検討すること、(2)多様な練習効果を、転移という一時的な現象のみならず、より実際的な保持(retention)という観点からも検

討することが必要になる。そこでこの2点を明らかにすることを目的に実験を行った。特に、従来の多様性を持たせた練習は、実験者が用意したランダム課題に限定していたが、本実験ではそれ以外に、被験児の自由選択によるランダム課題群を設定し、いわゆるパフォーマンスにおける初期条件に高い自由度を持たせ、他の群との比較を行った。

### 3-2 方法

#### 1. 被験児

被験児は、実験群として東広島市内の幼稚園の園児29人 (CA:62ヶ月～73ヶ月) 統制群として東京都内の保育園の園児10人 (CA range:63ヶ月～72ヶ月、平均CA:66.8ヶ月) である。実験群は、練習課題によってそれぞれ、30g練習群(8人、平均CA:66.7ヶ月)、70g練習群(7人、平均CA:67.14ヶ月)、ランダム練習群(7人、平均CA:67.14ヶ月)、そしてランダム自由選択群(7人、平均CA:67.71ヶ月)にランダムに分けられた。それぞれの実験群間に年齢の有意差はない。統制群は特別な練習をせず、転移課題さらには保持課題を実験群と同様な条件で行った。

#### 2. 実験材料

実験は、床上に置かれた45cmの的の中心に、220cm離れた地点からお手玉、あるいはボールを投げるというものである。被験児が立つ地点から的までは等間隔に0から10までの評価ができるようになっている。的の中心(直径22cm)には、漫画のキャラクターが描かれており、被験児はそこにめがけて下手投げで投げるように指示される。さらに転移課題では、異なる動作への学習転移を評価するために、地面から120cmの壁に的(直

経22cm)を付け、150cm離れた地点から上手投げで投げるように指示される。この課題では的から地面まで5から0の評価が可能である。なお、お手玉は同一の規格で、10, 30, 70, 100, 150, 250gの6種類用意した。またボールは、重量5gで的に付きやすいようにまわりにマジックテープがついている。

### 3. 実験デザイン及び手続き

#### 1) 練習課題

被験児には、個々に上記の地点からお手玉、ボールを下手投げでできるだけの的に命中するように投げる課題を実施した。練習課題では被験児を、それぞれ練習条件によって(1)30g固定条件群、(2)70g固定条件群、そして(3)ランダム条件群、(4)そしてランダム自由選択群にグループ化した。30g固定条件群、70g固定条件群は、それぞれ20回づつ同一の重さのお手玉で投げの練習を行った。ランダム条件群は、10, 100, 250gそしてボールの4種類を実験者がランダムに被験児に提示し、投げの練習を行った。なお、それぞれ4種類のお手玉、ボールの投げの回数は等しい。以上の3群では1回の投げ毎にお手玉、ボールを回収した。ランダム自由選択群は、10, 100, 250gそしてボールの4種類を被験児に提示し自由意志によって選択させた。また、この4種類のお手玉、ボールは、それらを全部投げ終わるまで回収しなかった。

#### 2) 転移課題

練習課題を終了した後、すべての被験児を対象に、重量30gのお手玉投げ(課題1)、重量150gお手玉(課題2)、そして壁的に70gのお手玉を上手投げする(課題3)をそれぞれ3回実施しパフォーマンスの成績

を記録した。

### 3)保持課題

練習課題、転移課題が終了してから3日後に、転移課題とまったく同じ条件で課題1, 2, 3を実施した。

## 3-3 結果および考察

練習段階では、練習の回数が増えるにつれて、同一な課題を繰り返す30g固定条件群と70g固定条件群がパフォーマンスを向上させていた(図5-3-1, 表5-3-2)。しかしながら、ランダム自由選択群は、P1, 2, 3, 4のそれぞれの段階でパフォーマンスの変動が他の群よりも大きく、さらに練習終了時のパフォーマンスも他の群よりも低い成績に留まっていた。これは試行錯誤を繰り返しながら、被験児自身が重さの異なるお手玉、ボールの選択の順序を様々に工夫しようと試みている結果であると考えられた。さらに、ランダム自由選択条件群ではそれぞれ4種類のお手玉、ボールが投げられるまで回収されなかった。本来ならこれは、次の投げの目安となるKR(knowledge of result: 結果の知識)となり、パフォーマンスの向上を促すと考えられているが、練習段階のランダム自由選択群のパフォーマンスの成績はむしろ他の群との比較では劣っていた。この結果からKRが与えられない試行ほど、むしろ被験児の積極的情報処理を促す要因があるのではないかと考えられた。BairdとHughes(1972)は、KRの頻度が高くなればなるほど、学習者がそれに安易に依存した試行形態になり、有効な情報処理を阻止することになると述べている。

表5-3-1 練習段階における成績の変化

	P1	P2	P3	P4
30g練習群	M 6.93	7.61	7.70	8.42
	SD 1.08	.86	1.22	.53
70g練習群	M 7.24	7.90	8.01	8.54
	SD 1.48	.48	.72	.54
ランダム群	M 7.23	7.41	7.24	7.76
	SD .67	.83	.68	.74
ランダム 自由選択群	M 6.13	7.10	6.30	6.85
	SD 1.61	1.39	1.36	.72

表5-3-2 課題1, 2, 3での転移課題、保持課題の結果

	課題1 (70g)		課題2 (150g)		課題3 (上手投げ)	
	Post	Retention	Post	Retention	Post	Retention
30g練習群	M 7.92	6.73	8.11	7.04	2.29	1.87
	SD .36	.70	.71	.96	.56	.36
70g練習群	M 8.08	7.06	8.32	6.17	2.79	1.48
	SD .78	.82	.46	1.11	.84	.62
ランダム群	M 8.11	8.12	7.23	7.39	3.14	3.18
	SD .93	.94	1.85	1.43	.68	1.09
ランダム 自由選択群	M 6.95	7.07	7.08	7.03	3.14	3.20
	SD .94	1.13	.76	.92	.76	.71
統制群	M 5.54	4.98	5.62	5.02	1.03	.92
	SD 1.35	1.23	1.41	1.36	1.22	1.32



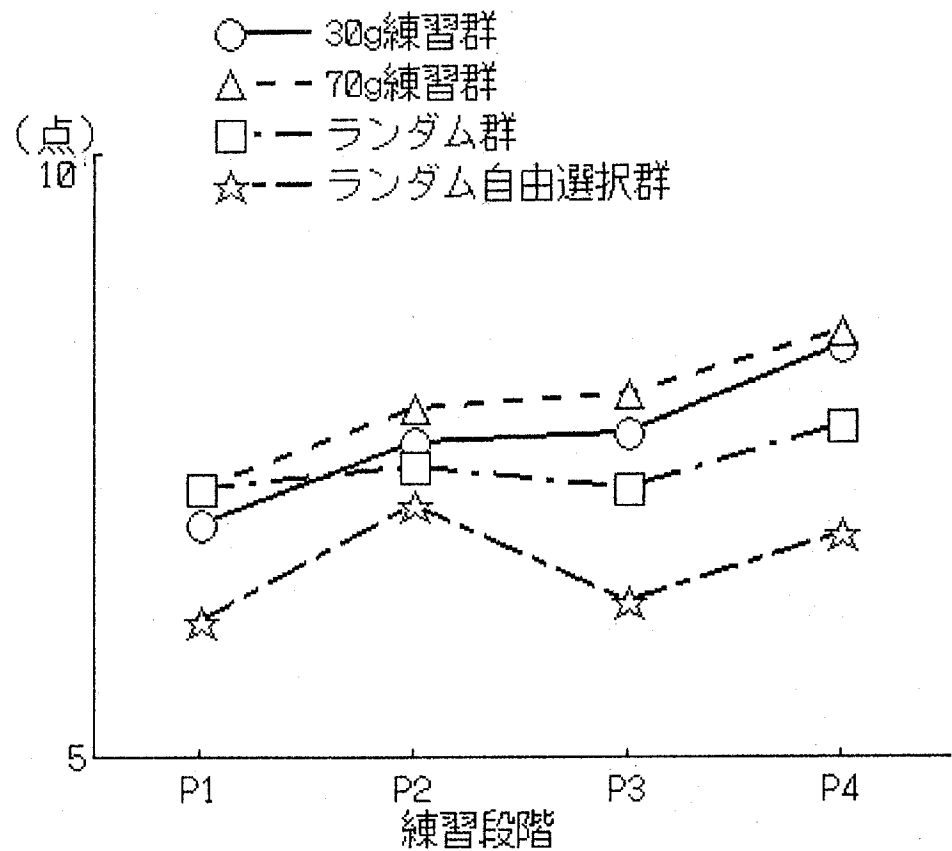


図5-3-1 練習段階における成績の変化

練習課題が終了した直後実施した転移課題と、それから3日後実施した保持課題の結果は図5-3-3、5-3-4、5-3-5に示した。各練習群の成績について、練習群（30g固定、70g固定、ランダム、ランダム自由選択練習群）とテスト（転移テスト、保持テスト）を要因とする4×2の分散分析を行った。その結果、課題1（30gのお手玉投げ）では、練習の主効果（ $F=2.97$ ,  $df=3/27$ ,  $p<.05$ ）、テストの主効果（ $F=13.64$ ,  $df=1/27$ ,  $p<.001$ ）、さらに練習群とテストの交互作用（ $F=5.84$ ,  $df=3/54$ ,  $p<.01$ ）がそれぞれ有意であった。また誤差項を用いて下位検定を行った結果、転移テストでランダム自由選択群が30g固定条件群（ $df=14$ ,  $t=2.66$ ,  $P<.05$ ）、70g固定条件群（ $df=13$ ,  $t=2.36$ ,  $P<.05$ ）、そしてランダム条件群（ $df=13$ ,  $t=1.98$ ,  $P<.05$ ）と比較して有意差がみられた。さらに保持テストでは、ランダム条件群が、30g固定条件群（ $df=13$ ,  $t=3.08$ ,  $P<.01$ ）と比較して有意差が認められた。転移テストと保持テストの間では、30g固定条件群（ $df=14$ ,  $t=4.28$ ,  $P<.01$ ）、70g固定条件群（ $df=12$ ,  $t=2.21$ ,  $P<.05$ ）で有意な差があった。

同様に、課題2（150gのお手玉投げ）の分散分析の結果では、テストの主効果（ $F=14.25$ ,  $df=1/27$ ,  $p<.001$ ）、練習群とテストの交互作用（ $F=6.19$ ,  $df=3/54$ ,  $p<.005$ ）がそれぞれ有意であった。誤差項を用いて下位検定を行った結果、転移テストでランダム自由選択群が30g固定練習群（ $df=13$ ,  $t=2.61$ ,  $P<.05$ ）、70g固定練習群（ $df=12$ ,  $t=3.41$ ,  $P<.01$ ）と比較して有意な差がみられた。さらに転移、保持テスト間では、30g固定練習群（ $df=14$ ,  $t=2.46$ ,  $P<.05$ ）、70g固定練習群（ $df=12$ ,  $t=4.38$ ,  $P<.01$ ）で有意な差がみられた。

最後に、課題3（70gのお手玉の上手投げ）では、分散分析の結果、練習の主効果（ $F=69.90$ ,  $df=3/27$ ,  $p<.005$ ）、テストの主効果（ $F=7.69$ ,

df=1/27,  $p < .01$ )、さらに練習群とテストの交互作用は ( $F=7.14$ ,  $df=3/54$ ,  $p < .005$ ) がそれぞれ有意であった。誤差項を用いて下位検定を行った結果、転移テストで30g固定練習群が、ランダム条件群( $df=13$ ,  $t=2.65$ ,  $P < .05$ )、ランダム自由選択群( $df=13$ ,  $t=2.41$ ,  $P < .05$ )と比較して有意な差がみられた。また保持テストでは、ランダム条件群が、30g固定条件群( $df=13$ ,  $t=3.71$ ,  $P < .01$ )、70g固定条件群( $df=13$ ,  $t=3.81$ ,  $P < .01$ )との比較で、さらにランダム自由選択群が30g固定条件群( $df=13$ ,  $t=4.45$ ,  $P < .01$ )、70g固定条件群( $df=12$ ,  $t=4.39$ ,  $P < .01$ )との比較で有意な差を示した。転移、保持テスト間では、30g固定練習群( $df=16$ ,  $t=1.78$ ,  $P < .1$ )、70g固定練習群( $df=12$ ,  $t=3.07$ ,  $P < .01$ )において有意差がみられた。

以上の結果からこのことはランダムに提示される運動課題が、毎回様々な動きを弁別する努力を必要とし、そのため動きによってもたらされる情報を、より深い水準で処理することが可能になるため、練習終了後3日たっても運動記憶として忘却されずに保持されていたことを示すものである。一般に筋感覚を介在した情報処理は記憶性が低いということはあるが、逆に固定条件で実施したドリル式の練習は、情報処理水準のレベルが均一で低いため時間経過とともに、その痕跡が自然崩壊(trace decay: Pepper and Herman, 1970)したのかもしれない。この点に関し、Lee and Magil(1985)は、多様な練習条件のほうが、"action plan"を試行ごとに再構成しなければならず、それが記憶の体制化を生むとしている。課題1, 2の結果より、ランダム自由選択群が練習課題でパフォーマンスの変動が大きかったのにも関わらず、転移課題、保持課題で成績の低下が認められなかったのは興味深いことである。これはむしろ被験児が動作に伴う様々な感覚情報を積極的に処理しようとしている際の正のエラー反応 (positive error) が、運動の記憶の保持に有効に働い

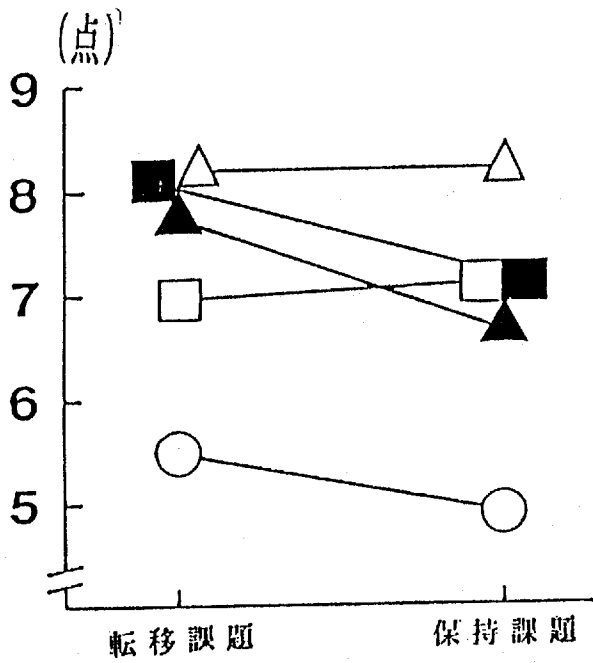


図5-3-3 課題1 (70gのお手玉投げ) の結果

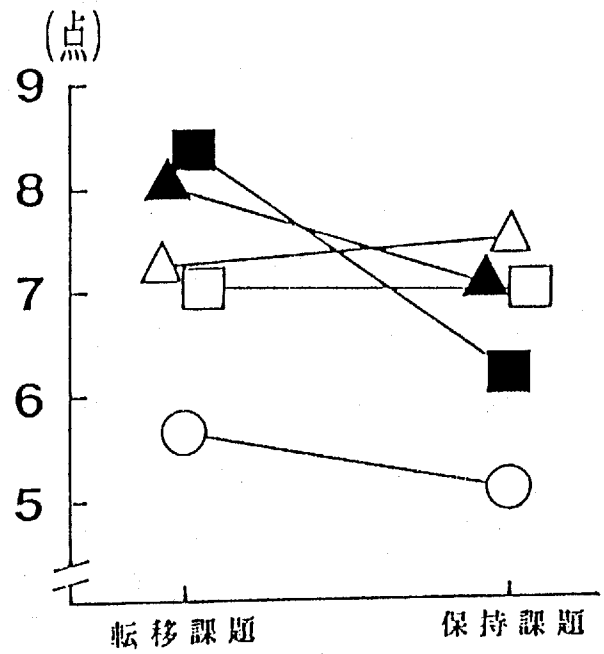


図5-3-4 課題2 (150gのお手玉投げ) の結果

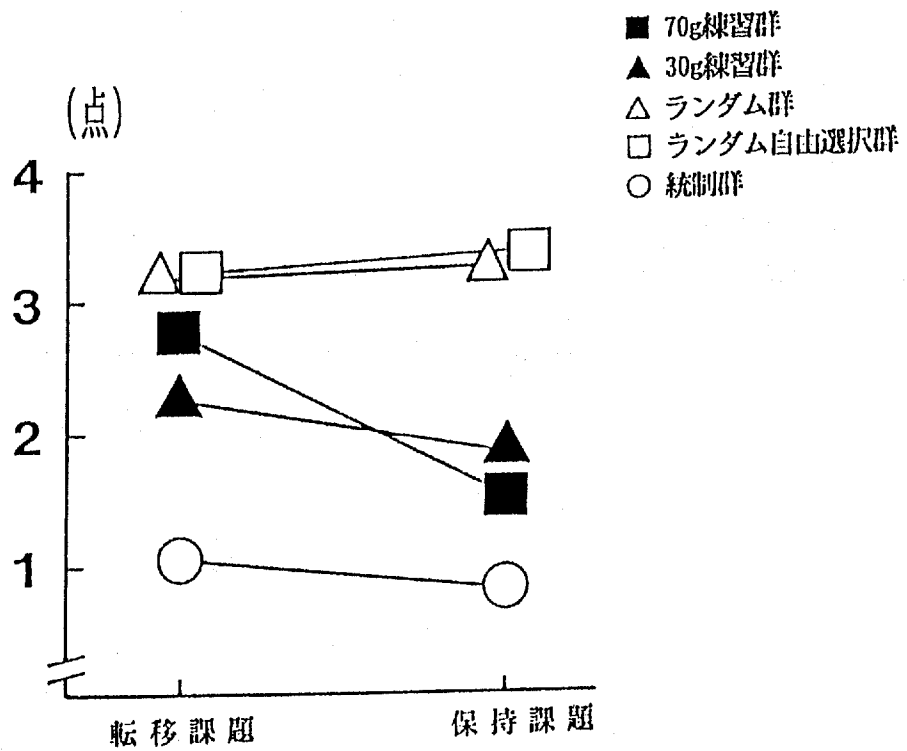


図5-3-5 課題3 (70gのお手玉の上手投げ) の結果

- 70g練習群
- ▲ 30g練習群
- △ ランダム群
- ランダム自由選択群
- 統制群

たとえられる。Moxley(1979)は、運動課題における初期条件の自由度の高さと練習段階の正のエラー反応の増加について報告しているが、それによるとこれは被験児が、様々な情報を1回毎より深い水準で処理しているためであると説明されている。さらに課題の多様性ということが、被験児の運動パフォーマンスの動機づけを促していたとも当然考慮されなければならない。このような活動の自由度が大きい状況は、学習者にとってみれば、無秩序で有効な情報も少ないけれども、能動的に取り組むことでその中に新しい動きのパターンを生み出す素材を、組織化された動きのパターンに再編成することが可能なのであろう。調枝(1984)は、遊び行動とは、自発的に手段の選択を自由にする、すなわち「初期状態が自由に選択」できることで、秩序だったものから無秩序にすること(既成秩序の最適破壊)であると述べている。これは子どもにとって予測のつかない事態が生じさせるため、「喜びと好奇心の複合した情緒的満足」を得ることができる。そこから生まれた「余裕」が、子どもに「新たに獲得された定型要素のいろいろな楽しい変形体」を試すことを促し、新しい場面への適応さらにはより上位の行為パターンを獲得することが可能となると説明している。しかしながら、調枝(1984)の見解では、本実験群の中で最も初期条件の自由度の高いランダム自由選択群が転移課題で30g固定条件群(df=14, t=2.32, P<.01)との比較以外に有意に優れてはおらず、特にランダム条件群とほとんど近似な成績を示したことを説明できない。むしろ幼児にとっては、高い初期条件の自由度はそれを情報として処理するのに限界があるのではないかと考えられる。著者は既に、4歳以下の幼児では多様な練習課題も運動スキーマの形成に寄与しないという知見を得ている(七木田, 1990)。課題3(上手投げ)では、保持課題においてランダム条件群、ランダム自由選択群とも有意

に固定条件群より優れており、練習に多様性を持たせることで異なる動作に共通する、より一般性の高い動作の記憶を保持することが可能であった。以上の結果から、練習の多様性が、運動スキルの獲得、特に異なった運動様式のスキルにおいても高い転移、保持を示すことを明らかにした。これは従来から保育現場で個々のスキルを独立したものとして指導する方法と比べ、遊びを通したムーブメントの指導の体系化を促進し効率的な指導を可能にするきわめて実際的な意味を持っているものと考えられる。

## 第4節 実験Ⅳ：幼児の運動スキーマ形成過程の画像分析

### 4-1 目的

運動に関する科学は、1970年代に入って動きによって「何がなされたか(what was done)」という観点から、「それはいかにしてなされたか(how it was done)」という観点へと関心を変化させてきている。これは研究方法としてのパフォーマンスしている課題に焦点をあてたもの(task-oriented approach)から、動く主体それ自体に焦点をあてる(process-oriented approach)ように研究パラダイムが変化してきているのである。前者は、課題遂行のスコアや所要時間、正確性の測定に重点を置いているのに対し、後者は運動軌跡や運動の変数を問題にする。一般に人間は慣れている課題を反復する場合、その「結果(end)」は同一なものになっていく。これはパフォーマンスの安定を意味する。ところが行為は一定であるにもかかわらず、それを詳細に観察するなら、一回ごとの運動軌跡などは毎回変動することがわかる。運動等価性(motor equivalence)といわれるこのような性質の持つ柔軟性(flexibility)と多様性(variety)によって運動行為の恒常性が保たれるのである。ある運動課題に対して正確なパフォーマンスの達成を維持するには、個人が多様な状況からの情報に対して随時柔軟な対応をすることが必要になる。この機構こそが、まさに運動スキーマであるともいえる。これまでの運動スキーマ理論の検証実験では、正確性を要求される運動課題での誤差の減少、すなわち「結果(end)」によって形成のレベルが測られていたのにすぎなかった。しかし、恒常的なパフォーマンスとしての結果の背景

には、それに至るまでの累々とした動きの試行錯誤の過程があるはずである。その過程は、空間における身体及び身体部位の時間的な位置変化、すなわち「方法(means)」として記録されうるものであり、それがスキーマの形成過程を明らかにするものであろう。

そこで実験Ⅳでは、前節の実験からの知見をもとに、お手玉の投動作が安定したパフォーマンスとして獲得される練習過程をVTRで録画し、身体部位の空間位置の継続的変化の記録から、運動方向、角変化、速度、加速度などの変数がスキーマ形成に際しどのように変化するのか検討する。

#### 4-2 方法

対象児は、21人の被験児（CA:62ヶ月～73ヶ月）である。それぞれ練習条件を（1）100g固定条件、（2）ボール(7g)投げ、（3）ランダムブロック条件（10, 100, 250gのお手玉、そしてボールの4種類で、それぞれ5回ずつ投げの練習を行う）にわけ、40回下手投げの練習をした後、学習の転移効果を調べるために30g、70g、150gのお手玉による下手投げをそれぞれ5回ずつ行った。なお、VTRによって側面より記録された投動作を、コンピューター(NEC製 PC9801DA)、並びにピアス社製移動計測装置(LA-525)によって画像分析した。

#### 4-3 結果および考察

画像分析の結果から、練習段階でランダムブロック条件であった被験児の投動作は、お手玉の重さの違いに関わらず始動からテイクバック



までの速度が一定であった（図5-4-1、表5-4-2、図5-4-3、表5-4-4、図5-4-5、表5-4-6、図5-4-7、表5-4-8）。ところがリリースポイントまでの速度はお手玉の重さによって異なっていた。これは重さの異なったお手玉の投げは、この間の速度の変化で対応していると考えられた。特に、腕の回転動作によってお手玉を投げているのにも関わらず、そのリリースポイントが一定であったのはパフォーマンスのレベルの高さをうかがわせるものであった。Brooks(1991)は、次のような例を報告している。サルにステップトラッキング（スターティングポジションからターゲットポジションまで腕を正確且つ迅速に移動させるような課題）を練習させると、はじめは腕の移動速度が増加減少を繰り返しながら変化するという速度パターンを示すが、成功率が高くなるにつれて、腕の移動速度が滑らかに増加してピークに達したのち滑らかに減少するというパターン、「単一速度ピーク動作」が多くみられた。このことは、ランダムブロック条件で練習した被験児の投動作にも当てはまるものといえよう。

Brooks(1991)によれば、学習が進むにつれて、課題遂行に必要な動作パターンが、単一の速度ピークを持ったパターンのエッセンスとして抽出されて脳内に運動プログラムとして貯蔵されると述べている。

一方、7gのボール投げで練習が固定されていた被験児は、転移課題では投動作のテイクバックの局面が、お手玉の重さの違いによってまちまちであった。同様にそのスピードも局面毎に異なっており、いわゆる「複数速度ピーク動作」であった。特に特徴的なのは、投動作を肘関節の屈伸による直線運動で行っており、リリースポイントが一定していなかったことであった。すなわち応用可能な運動プログラムが練習により形成することができなかったことを意味しているのである。言い換えれば、運動スキーマ形成に至らなかったともいえよう。

計測軌跡 [ ノーマル表示 ]  
 対象数 = 1 シーン数 = 15 [ 全対象指定 ] [ 全シーン ]

1 : —

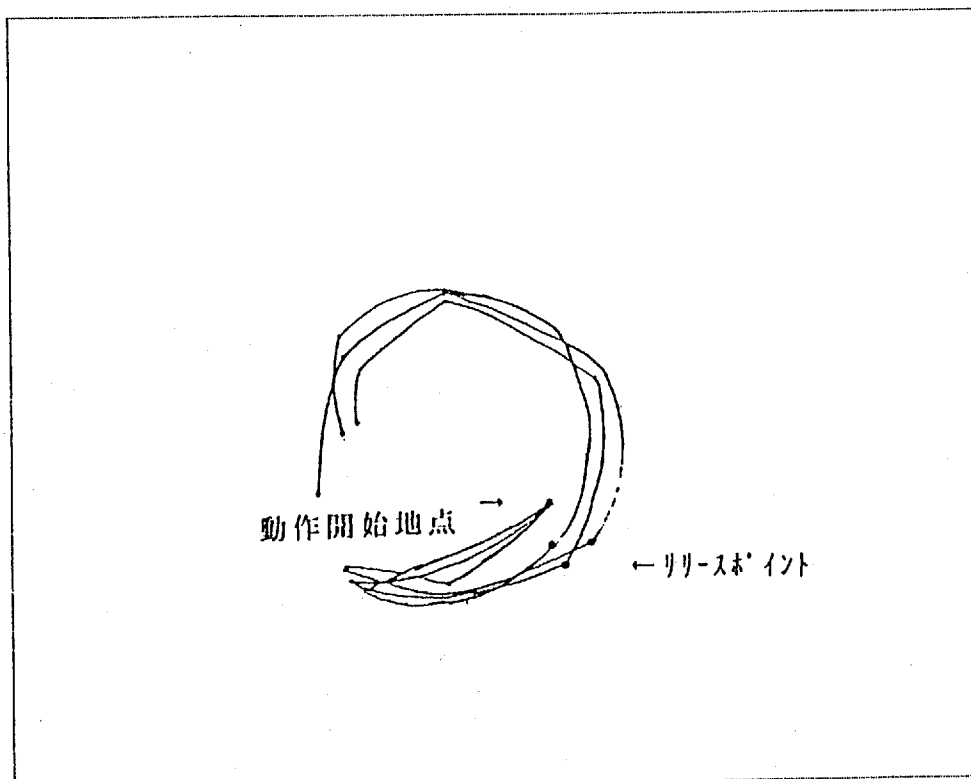


図5-4-1 ランダム-ブロック条件で練習した際の対象児の投動作の軌跡  
 (投動作の開始地点を合わせて重ね書きした)

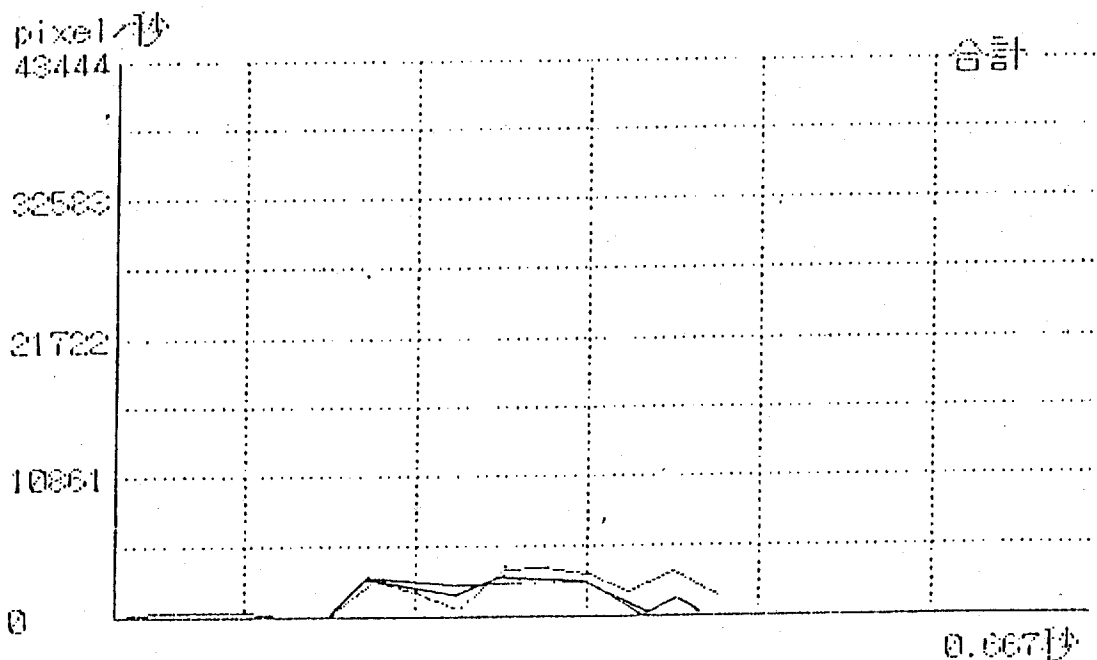


図5-4-2 ランダム-ブロック条件で練習した際の対象児の投動作の速度  
 (投動作の開始地点を合わせて重ね書きした)

[ ノーマル表示 ]

シーン数 = 15 ]

[ 全対象指定 ]

[ 全シーン ]

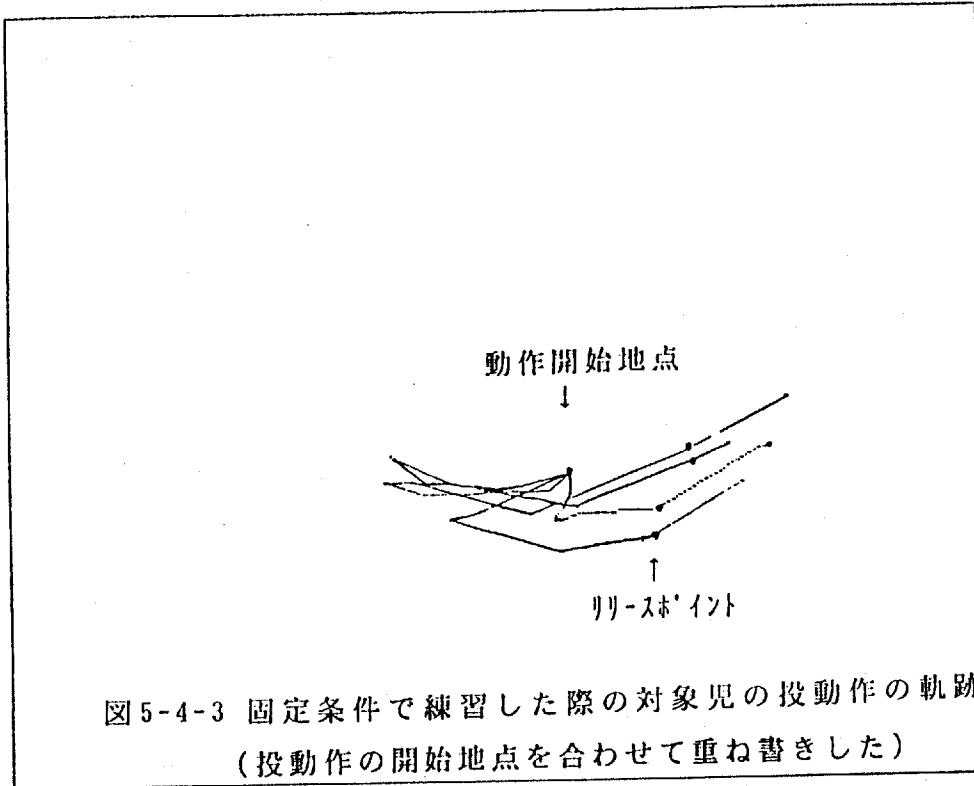


図5-4-3 固定条件で練習した際の対象児の投動作の軌跡  
(投動作の開始地点を合わせて重ね書きした)

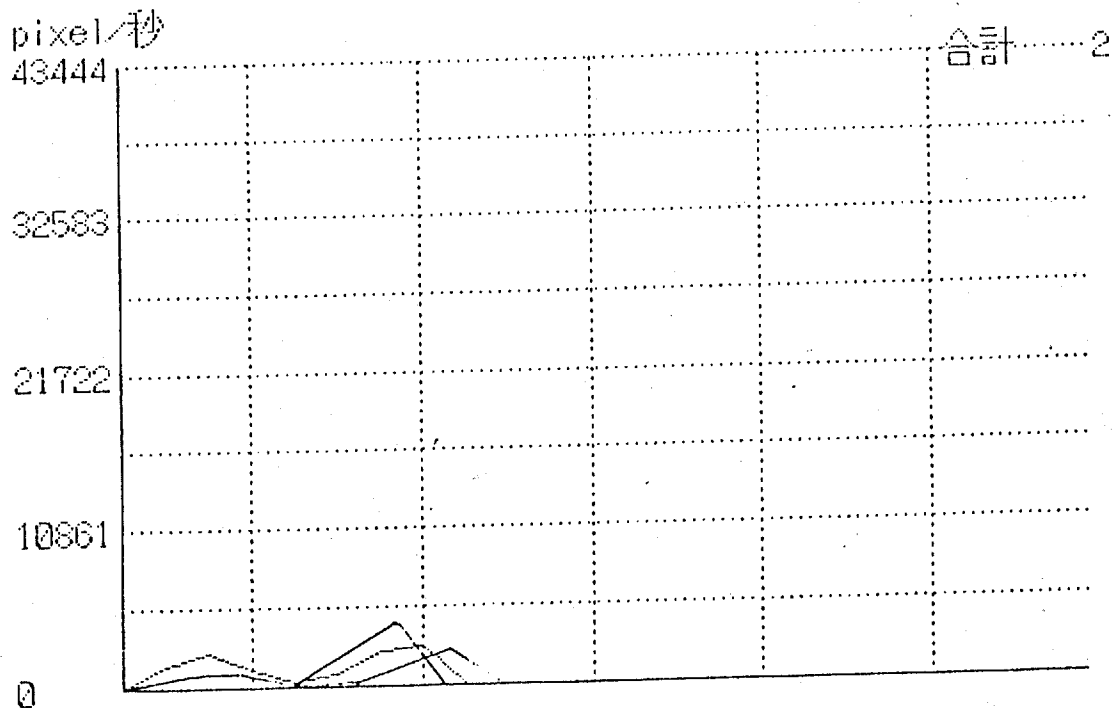


図5-4-4 固定条件で練習した際の対象児の投動作の速度 (pixel/秒)  
(投動作の開始地点を合わせて重ね書きした)

[ ノーマル表示 ]

シーン数 = 15 ]

[ 全対象指定 ]

[ 全シーン ]

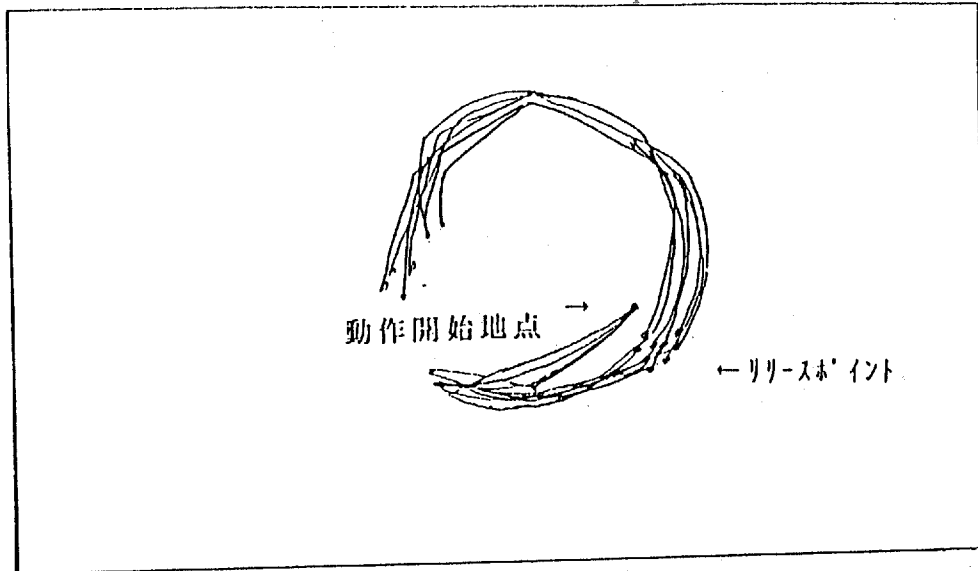


図5-4-5 ラングム-ブロック条件で練習した対象児の投動作の転移課題での軌跡  
(投動作の開始地点を合わせて重ね書きした)

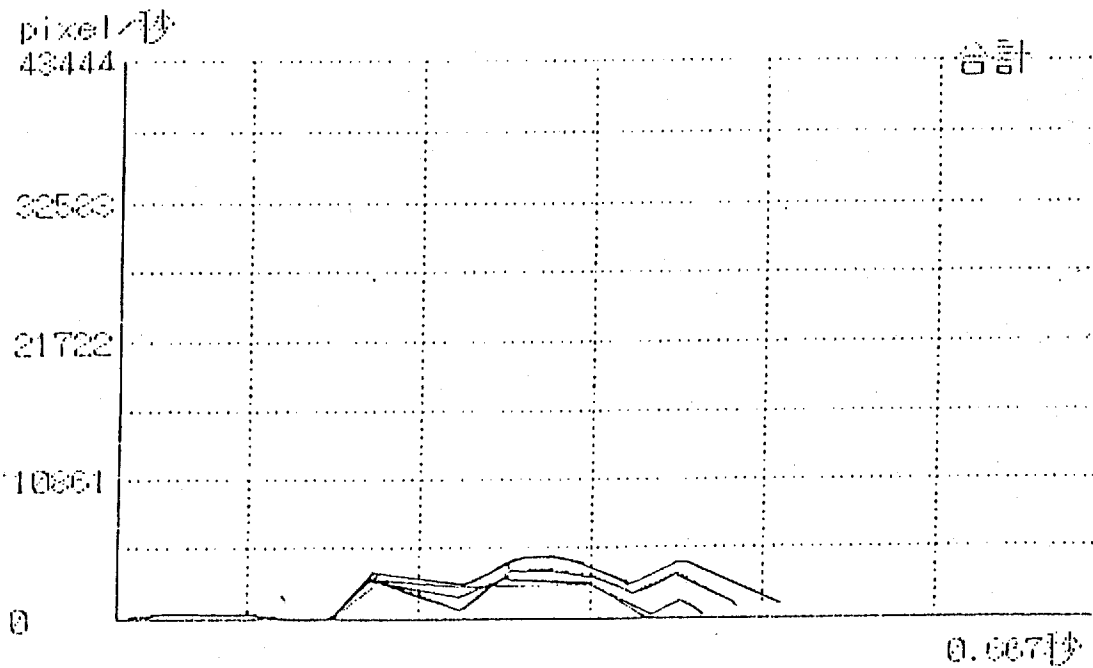


図5-4-6 ラングム-ブロック条件で練習した対象児の投動作の転移課題での速度  
(投動作の開始地点を合わせて重ね書きした)

計測軌跡 [ ノーマル表示 ]  
 対象数 = 1 シーン数 = 15 [ 全対象指定 ] [ 全シーン ]

1 : ———

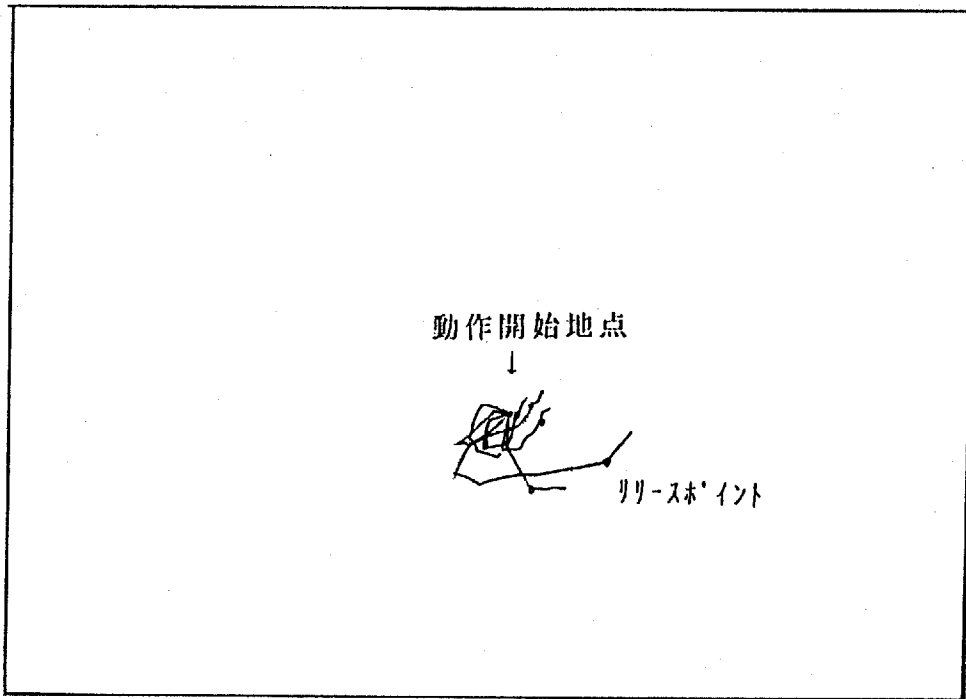


図5-4-7 固定条件で練習した対象児の投動作の転移課題での軌跡  
 (投動作の開始地点を合わせて重ね書きした)

軌跡速度 [ ノーマル表示 ]  
 対象数 = 1 シーン数 = 15 ]

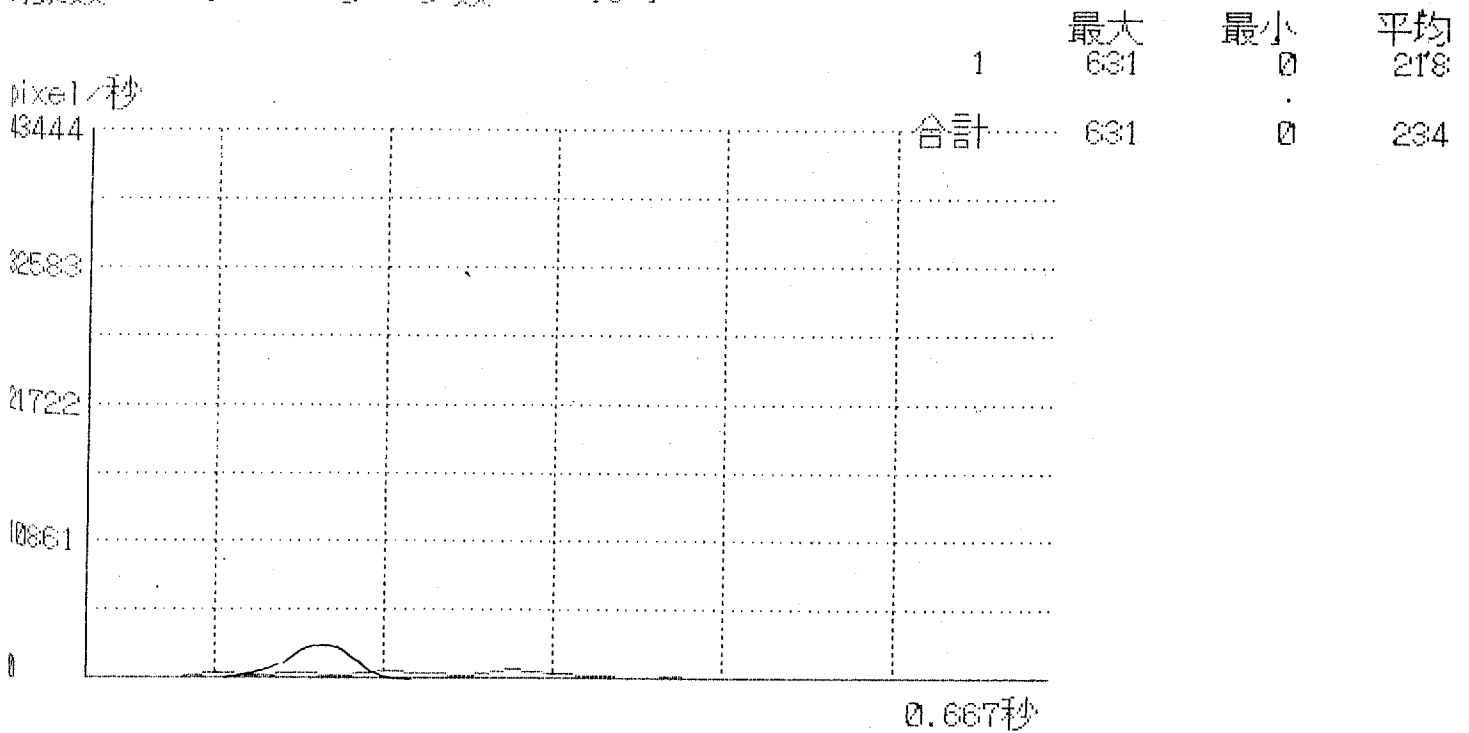


図5-4-8 固定条件で練習した対象児の投動作の転移課題での速度  
 (投動作の開始地点を合わせて重ね書きした)

以上の画像による動作分析は、これまでの実験から得られた知見を支持するものであった。すなわち、練習段階で課題にある程度構造化しながらしかも多様性を持たせることで同一な動作系列のみならず、異なる動作に共通する、より一般性の高い動作の記憶を保持することが可能であると考えられた。これは従来から保育現場で個々のスキルを独立したものとして指導する方法と比べ、遊びを通した動きの指導の体系化を促進し効率的な指導を可能にするきわめて実際的な意味を持っているものと考えられる。

## 第5節 要約

幼児期の運動発達は、従来から伝統的になされてきた体力重視に見られるような運動の量的成果からみるよりも、むしろ運動のしかた、動きの実行などの質的な変化に注目すべきであり、そのためには運動スキルの獲得を基礎づけるような運動スキーマの形成が必要となる。本章では4つの実験を行い運動スキーマ形成を多角的に検討した。

その結果、運動スキーマには、その形成が最も効果的になされる発達レベルがあること、さらにそれは運動経験を運動記憶として貯蔵し、そこから新奇な課題を実施させるような方略転移の能力とさらには情報処理能力と深く関係していることが示唆された。このことは、知的機能が幼児と同レベルの精神遅滞児を対象にした実験によっても裏づけられた。

従来のスキーマ形成の過程を検討する研究では、正確性を要求される運動課題での誤差の減少、すなわち「結果(end)」によって形成のレベルが測られていたのにすぎなかった。しかし本来動きとは、空間における身体及び身体部位の時間的な位置変化、すなわち「方法(means)」として記録されうるものであり、その過程を分析を通じてスキーマの形成過程が明らかにできるものと考えられる。画像分析の結果、多様な条件で練習した子どもでは、腕の移動速度が増加減少を繰り返しながら変化するという速度パターンを示すが、成功率が高くなるにつれて、腕の移動速度が滑らかに増加してピークに達したのち滑らかに減少するというパターン、「単一速度ピーク動作」がみられた。

このように学習が進むにつれて、課題遂行に必要な動作パターンが単一の速度ピークを持ったパターンになるように運動プログラムとして貯

蔵されることがスキーマ形成の過程であると推察された。



## 第6章 まとめと今後の課題

近年の統計によると、4歳児の80%が、幼稚園または保育所に通園している。家の外での運動遊びによって必要な活動量が確保されていた時代と比べ、最近では幼稚園・保育所などの方が、幼児にとってむしろ安全で、適切な遊具による室内や戸外での運動遊びが十分に経験できるのである。このことは、幼児の運動を考えるとときに、家庭でよりも幼稚園・保育所で、どのような運動的遊びをどのくらいしているかを問題にする必要がある。この点に関連して、本研究で得られた結果では運動指導に力を入れている園とそうでない園との間ですべての種目に共通して有意な差は見られなかった。このことは、幼児自身がみずから主体的に取り組んでいる運動遊びが運動能力の発達に強く反映しているといつてよいであろう。

人間の認知（判断や思考）は、人間が動きまわることで外界との相互作用の中から生まれてくるものである。「人間は動いているなかで考えており、考えることがそのまま動くことになる」というこれまで幼児の生活で通常に観察されていた事実も、近年の認知科学では常識になってきている（佐伯、佐々木, 1990）。すなわち幼児の運動の質を考えることは、ひとえに運動発達という領域に留まらず、幼児の認知を含んだ全体の発達に関わる示唆を含んでいるといえるのである。そのため特定の運動に偏らず、さまざまな動きの経験を重視する最近の傾向は、運動学習理論にもかなったものであるし、また幼児の全体発達を援助するという目的からは高く評価されるものなのである。

本研究で実施された実験は、Schmidtの運動スキーマ理論、なかでも多

様性練習仮説を多角的な視点から検討したものであった。結果から、あらゆる動きの基本には平衡系の動きを司る姿勢制御能力が関与していることが確かめられた。さらにこの平衡系の動きには運動的行為の再編成という運動スキーマの形成とも深く関わっていることが示唆された。運動スキーマ理論による保育の実践のための有益な知見は以下の通りである。

まず第1に保育者は幼児が自由な遊びの中でも、試行錯誤を通じ失敗を繰り返すことで一見非効率と見えながらも、効果的な学習をしているということである。これまでの理論ではエラーは、個人の動きの能力を高めるために”失敗=誤り”と考えられてきた。しかしながらスキーマ理論では、エラーを正しい反応と同じ反応明細、動きの実行、あるいは初期条件のもとでの違った動きと考える。よってエラーも個人のスキーマを低下させるものというよりも、むしろ強化させるものみなされるのである。そのため運動の失敗を恐れることは必要はなく、むしろ積極的にそれを促し、運動課題を解決する過程を繰り返し自己確認できることが不可欠となる。

第2に、狭い範囲の動きの反復は、その習得過程では効果がありそうに見えても、応用性、転移性は低いということである。すなわち特定の運動に偏った訓練的な指導の限界はここにある。同時に自由な遊びの意義もここにある。幼児が様々な運動を試みて、その中から自分の欲求や興味に適合するものを選び、それを習得する。いままで経験したことのない新奇な運動場面で成功を修めるには、このように既習のスキルを基礎にした運動スキーマ形成が必要であることは言うまでもない。

第3に、運動と認知という側面から考えることで、幼児が動きを獲得することとは、単調な動きの経験の累積などといったものではなく、ま

さに幼児自身がそのような経験を内面化する主体的な行動を通してなされた試行錯誤の結果なのである。これは、幼児が自由に行っている遊びのなかのさまざまな動きの経験のなかに、保育者は幼児の内面の質、すなわち認知的側面に配慮しなければならないことを意味している。運動スキルの習得過程は1回1回の反応結果を目標との関係で修正する過程であるため、学習には多くの時間が要求される。そのため未組織な反応がまとまりを持ち、安定な熟練動作になるには、高い動機づけや課題に対する注意といった覚醒水準の最適化が必要となる。この段階で保育者が、幼児の興味を半減させるようなドリル型の指導を行えば、新しい運動課題への動機づけは低下し、そのため個々の動作に対しての認知的な作用が機能せず、動作パターンが固定化する。逆に、運動系列を無視した煩雑な課題や、あまりにも幼児の年齢とかけ離れた特定の高次な能力を要求すること、すなわち「一つの目標の最適化は、少なくとも他の諸目標の一部の達成の度合をより低下させる（調枝, 1984）」ため、他の諸能力の低下をまねくと考えられる。

第3に、幼児の運動に対するSchmidtの運動スキーマ理論に代表される近年の運動学習研究は、動き手である幼児それ自身の経験構造に注目し、質的な変化を検討することで、動きの発達を幼児の側から解きあかす手がかりを与えてきている。保育の場でも、一斉指導になりがちな運動指導であるが、幼児個々の内面に着目するような保育者の配慮が望まれるのである。

第4に、多様な経験が望ましいといっても、幼児には無秩序な経験からスキーマ形成をするほどの情報処理能力が十分に育っていない場合があることをあげておきたい。近年の認知心理学では、このような幼児の未熟な情報処理を補う最低限の構造化、あるいは手がかりを施すことで、

より確実なスキーマ形成が促されることを示唆する研究も少なくない。この意味で新「幼稚園教育要領」における「環境を通しての教育」の強調は、幼児の主体性を尊重しながらも、幼児が問題解決の手がかりを得るために積極的に環境構成をするという方法によって、保育者が援助を与えるという意味に理解できよう。

特に、本研究で明らかにされた幼児の情報処理能力の特性を考え併せると、幼児がさまざまな経験から動きの基本を獲得するときに、手がかりとなるような援助があれば、より確実なスキーマ形成が促されるということである。このような点から考えても、保育者は幼児に多様な経験ができる環境を用意するだけの、たんなる傍観者であってはならない。

近年の実験心理学では、このような幼児の未熟な情報処理を補う最低限の構造化、あるいは手がかりを施すことでより確実なスキーマ形成が促されることを示唆する研究も少なくない。この意味で新「幼稚園教育要領」の「環境を通しての教育」というスローガンは、保育者が幼児の主体性を尊重しながらも、幼児が手がかりを得るための環境構成という方法によって援助を与えることを意味していると理解できる。

Curtis(1982, 1987)は、幼児の学習経験を促すために、幼児に動きによるチャレンジを引き出す環境を準備するという意味で、保育者が関与する必要性を唱え、これが幼児の自主性を阻害することはないとしている。遊びを基盤にした諸能力の発達のために、幼児にさまざまな動きを促すような遊び場の環境構成の必要性を述べる研究者もいる。Herkowit(1982)によると、遊具は特定の遊びしかできないものではなく応用が可能なもので幼児が自由に選択できることが望ましいとされている。特に(1)遊具は同形のものがさまざまなサイズで揃っていること(例えば、梯子には横木の間隔が一定しないもの)、(2)幼児のさまざまな発達レ

ベルに対応できるもの（ボールに糸がついているものなど仕様が単純なものほど多様な遊びを引き出すことができる）、(3) 異なった一對の遊具は幼児のさまざまなレベルの動きの意欲を引き出す（幅の広い平均台と狭い平均台など）といった提言は、幼児のスキーマ形成のための手がかりとして興味深いものである。スキーマ理論を提唱しているSchmidt(1977)は、いままで言及してきたムーブメント教育(movement education)によるアプローチこそが、スキーマ理論の一つの実践の方法であることを示唆している。ムーブメント教育の概念は、計測可能な「物としての身体」の運動ではなく、精神面をも含む全体的人間の「現象としての身体」の動きを、概念的基盤としている。その目的は、石川(1978)によれば「子どもの発達段階に応じてその時々運動可能性を最大限に発揮するように刺激を与え、動きの経験の積み重ねによって将来における主体的な運動生活の確立に結びつくような運動能力を獲得させるところにある」と捉えられている。問題となるのは、幼児の発達段階に応じて、その子どもの持つ発達可能性を最大限に発揮できるように、どのように効果的に運動刺激を加えるかということである。つまり運動学的原理に基づいて、「運動学習」の内容を構成することが大きな課題になるのである。この点に関してSchmidt(1976)は、保育者がさまざまな動きのバリエーションを幼児自身に求めるムーブメント教育(movement education)によるアプローチが、動作タイミング、効果的に運動するための身体部位の調整を可能にし、そして自己身体とそれを取り巻く空間の認知、同時にスキーマ形成を促すものであると考えている。なかでもムーブメント教育によるアプローチが幼児に自分の意志決定に基づく動きを求めることから、活動に対する内在的な動機づけを高めるといった心理的な側面への寄与も大きいと述べている研究者も多い(Fowler, 1981; Cratty, 1971

; Mosston, 1965; Dauer, 1962)。このようなメカニズムに関しては、まだ十分に明らかにされているとはいえないが、本研究は、従来客観的な実証性に乏しいとされてきたムーブメント教育の指導原則を、運動スキーマ理論によって科学的に裏づけたともいえよう。

近年の幼児のムーブメント研究は、動き手である幼児それ自身に注目することで運動の発達を幼児の側から解明する手がかりを与えてきている。また動きと認知のメカニズムに関する最近の研究は、「動くこと」をたんに筋肉の連鎖活動と見なす考え方、あるいは発達を「量」と置き換えてしまう方法に対して問題提起をしてきている。特に、幼児の情報処理能力の特性を踏まえると、彼らがさまざまな経験から動きの基本を獲得するときに、手がかりとなるような援助があれば、より確実なスキーマ形成が促されるということも示唆された。このような点から考えても、保育者は幼児に多様な経験ができる環境を用意する傍観者ではなく、これまで以上にその援助の質が問われているのである。

本論文では、現代の幼児教育の主流となっている幼児の自由で自発的な動きの経験の重視という考え方を、運動スキーマ理論の枠組みを用い、実証的に検討することを目的とした。

ムーブメント（動き）は、子どもにとって彼らの生活そのものといえるほど、特にその発達にとっては重要なものである。従来、教育学では、身体発育や身体運動の発達を目的にする領域は、体育(physical education)と呼ばれ、「知・情・意」の形成に寄与するとしながらも、実際は「身体的なもの」と「精神的なもの」とを切り離して取り上げてきた。特に近年の幼児教育では、「体力づくり」の概念が拡大解釈され、幼児の生活とかけ離れた指導を一斉に行う傾向も見られている。そのため可

能な限り幼児の自主性、自発性を尊重した遊びに基づいた活動を中心に行うという幼児教育の本来の特質が見失われる傾向にある。そこで本論文では幼児の身体活動を身体に生起する筋肉活動に限定し、いわば身体を「動かす」主体として捉えるのではなく、むしろ「動く」主体そのものとみる視点から幼児の運動を考えた。すなわち、幼児の運動を主体の能動的側面を強調する「動き」という側面から捉え直し、その獲得の基盤をなすために必要な運動スキーマの形成を、幼児の運動指導、学習のための具体的な指導理論モデルとして提出することを試みた。

まず第1章では、幼児の運動を取り巻く問題状況について言及した。ここでは、平成元年度改訂された「幼稚園教育要領」で意図された運動指導が、「自由な遊びを通じた環境による教育」を反映したため、(1)運動の軽視、(2)自由で多様な経験への疑問、さらに(3)保育者の負担増などの批判があることが判明した。

第2章では本論文で用いる理論モデルを検討するために、幼児の運動に関する研究を概観して、現在用いられている理論的枠組みについて検討した。その結果、幼児の動きの本来の姿を丸ごとつかみ、動きを組成する要因を究明するには、動きを支配し、制御する内的過程の分析、さらには幼児の情報処理過程と運動遊びとの関係からの実証的検討が必要になるということが明らかになった。特に幼児の遊びに見られる「自由な活動」が、動きの拡大に及ぼす影響について、これまでの研究は、今までのところ質量とも決して十分なものとはいえるものではない。Schmidtのスキーマ理論は、本来幼児の運動行動を説明するためのものではないが、ある特定の動きを集中的に反復することよりも、多くの運動の要素を含んだ多様な動きを経験することが動きの拡大を促すとする多様性練習仮説を中核とし、幼児の動きを理解するために多くの示唆を与える

ものであることが考えられた。

第3章では本研究で用いる仮説、方法、および限界について述べた。まず運動スキーマの形成を、幼児を対象にした新たな理論的枠組みにより、(1) 基本的な動きの発達との関係、(2) スキーマ形成の質的変化の過程、(3) 遊びなどの自由で多様な経験が動きの拡大に及ぼす影響について、明らかにすることが課題となった。なお、本研究の結果を一般化するにあたっては、限界を持つことも明らかにした。

第4章では、運動スキーマ形成の背景として幼児の基本的な動きを獲得していく過程を、ひとつにパフォーマンスの実行という側面と、さらにその実行を基礎づける自己身体の認知という側面から発達研究を行った。その結果、平衡系(stability)、移動系(locomotion)、そして操作系(manipulation)で構成されている幼児期に身につけるべき基本的な動きは、平衡系の動きが基礎をなす階層的な構造を示しているものと考えられた。そこで平衡系の動き、特に姿勢制御の発達の側面について検討した。結果から、4歳から5歳にかけてすべての動きの基本となる平衡機能が後の柔軟な動きを生み出すための恒常的な運動制御プログラムとして形成されることが明らかとなった。この運動制御プログラムは、単一な身体部位の感覚で制御されるのではなく、関係する身体諸部位を統一的に動かすためのフィードバック過程を含むものであり、自己の身体とその姿勢についての認識、すなわち身体意識が基盤となる。同様に年齢段階に、自己身体の身体知覚の基礎となる身体意識の完成が認められたことはこれを裏づけている。スキルフルな動きになればなるほど、より高度な思考過程の関与を必要とすることは近年の運動生理学が明らかにしている。結論すれば、上記のような自己身体に関する知覚の準備段階が完了してはじめて、スキーマの形成が可能になるのではないかとい



うことが推測された。

第5章では第4章の発達研究を受けて、幼児の運動スキーマを多角的に検討するために、4つの実験による検討を行った。その結果、運動スキーマには、その形成が最も効果的になされる発達レベルがあること、さらにそれは運動経験を運動記憶として貯蔵し、そこから新奇な課題を実施させるような方略転移の能力とさらには情報処理能力と深く関係していることが示唆された。このことは、知的機能が幼児と同レベルの精神遅滞児を対象にした実験によっても裏づけられた。従来のスキーマ形成の研究では、正確性を要求される運動課題での誤差の減少によって形成のレベルを検討したものがほとんどであったが、本論文では、スキーマの形成過程における空間における身体及び身体部位の時間的な位置変化の過程を、画像分析を通じて明らかにした。その結果、自由な学習が進むにつれて、課題遂行に必要な動作パターンが単一の速度ピークを持ったパターンになるように運動プログラムとして貯蔵され、運動スキーマとして形成される。すなわち、運動スキーマの形成は、恒常的な動きの段階から柔軟な応用的な動きへと運動スキルの階層的構造で合目的で効率的な運動課題の解決法の獲得を意味するものであると考えられた。

第6章では、本論文のまとめと今後の課題について述べた。その中で、運動スキーマ理論が保育の実践にもたらすと考えられる知見は以下の通りであった。

まず第1に、幼児は自由な遊びの中で試行錯誤を通じ、失敗を繰り返すことで、一見非効率と見えながらも、効果的な学習をしているということである。第2に、狭い範囲に限られた特定の動きの反復や訓練的な指導は、その習得過程では効果がありそうに見えても、確実な習得にはつながらない。最後に、運動は単なるエネルギー発散の手段ではなく、

幼児自身が運動経験を試行錯誤を通じて内面化するという過程があることを指導に当たって保育者は認識すべきである。

一般に幼児を対象にした運動という場合では、最大筋力の発揮や効率的なエネルギー消費という側面からの言及がこれまで多かった。幼児を対象とした運動スキーマの形成過程についての基礎的研究を通じて、自由な遊び活動を中心とする保育こそが、動きの獲得の体系化を促進し、効率的な指導を可能にするというきわめて実践的な示唆が得られた。

しかしながら、本研究の結果はまださまざまな限界をすべてクリアーしているとはいえない。これらの点に関し、今後さらに実験的な検討を行うとともに、確実な運動スキーマ形成に基づいた動きの獲得を促すための動きの指導に関して、さらに具体的に検討することが望まれた。

## 引用文献

Adams, J. A. (1971). A closed-loop theory of motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 3, 111-149.

赤塚徳郎 (1984). 運動保育とはなにか. 赤塚徳郎・調枝孝治編著 『運動保育 1 - 運動保育の考え方 -』, 明治図書, 11-12.

秋本辰雄 (1987). シルダールと身体心像. 稲永他編著 『身体の心理学 - 身体イメージとその現象 -』, 星和書店, 204-257.

秋山俊夫 (1987). 身体心像研究の展望. 稲永他編著 『身体の心理学 - 身体イメージとその現象 -』, 星和書店, 278-334.

American Academy of Pediatrics. (1976). Fitness in the preschool child. *Pediatrics*, 58, 88-89.

Amsterdam, B. (1972). Mirror self-image reaction before age two. *Developmental Psychobiology*, 10, 1-6.

Amsterdam, B. & Greenberg, L. M. (1972). Self-conscious behavior of infant. A videotape study. *Developmental Psychobiology*, 10, 10-16.

アンリオ, J. (1981). 『遊び - 遊ぶ主体の現象学へ (佐藤信夫訳)』 白水社 (Anrio, J. (1969). *Le Jeu*. Paris, Presses, Universitaires de France.)

青木純一郎 (1989). 子供のスタミナトレーニング. *スポーツサイエンス*, 8(7), 415-418.

Arthur, G. (1958). *Clinical manual. A point scale of performance test*, 1, Chicago, IL: C. H. Stoelting.

浅見高明、小宮山伴与志、渋谷侃二、石島繁 (1984). 幼児の体カトレーニングの効果体育科学, 3, 149-155.

Ayers, J. (1961). Development of the body schema. *The American Journal of Occupational Therapy*, 15, 99-102.

Ayres, J. A. (1965). Patterns of Perceptual-Motor Dysfunction in Children. *Perceptual and Motor Skills*, 20, 335-368.

Baird, I., and Hughes, H. (1972). Effects of frequency and specificity of information feedback on acquisition and extinction of a positioning

task. *Perceptual and Motor Skills*, 34, 567-572.

Barsch, R. H. (1967). *Achieving Perceptual-Motor Efficiency: A Space Oriented Approach to Learning*. Vol. 1. Seattle, WA: Special Child Publications, Inc.

Barto, J. L. (1986). Valuable practice effects on recall schema development for an open and closed motor skill. Unpublished thesis(Ph.D.), University of Pittsburgh, PA.

Barrett, K. R. (1989). The "movements" of movement education. Paper presented at the meeting of the American Association of Health, Physical Education, Recreation and Dance, Boston, MA. April

Barrett, K. R. (1989). Movement education in American children's physical education, past, present, future. Paper of the Congress on Movement Education for a New Age. Brock University; Ontario, Canada. Dec. 20-21.

Beck, A. T. (1976). *Depression: Causes and treatment*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.

Berenson, G. S. (1986). Evolution of cardiovascular risk factor in early life: Perspective on causation. In G. S. Berenson(Ed.), *Causation of cardiovascular risk factor in children*. New York, NY: Raven, 1-26.

Bernstein, N. (1967). *The co-ordination and regulation of movements*. Oxford, UK: Pergamon Press.

Berges, J. and Lezin, I. (1965). Imitation of gesture. *Clinics in Developmental Medicine*, No. 18.

Bindra, D. (1976). *A theory of intelligent behavior*. New York, NY: John Wiley & Sons.

Bilodeau, I. M. (1966). Information feedback. In E. A. Bilodeau(Ed.), *Principle of Skill acquisition*. New York, NY: Academic Press. 255-285.

Bird, A. M. & Rikli, R. (1983). Observational-learning and practice variability. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 54, 1-4.

Blake, P. D. (1984). The effect of contextual interference on retention in educable mentally retarded adolescent males, through the use of a blocked and random learning paradigm. Unpublished thesis (Master of science), Pennsylvania State University Park, PA.

Borkowski, J. G. and Varnhagen, C. K. (1984). Transfer of learning strategies: Contrast of self-instructional and traditional formats with EMR children. *American Journal of Mentally Deficiency*, 88, 369-378.

Bouffard, M. (1990). Movement problem solutions by educable mentally handicapped individuals. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 7(2), 183-198.

Briggs, M. M. (1974). *Movement Education*. London, UK: Macdonald and Evans.

Broadhead, G. D., Maruyama, G. M. and Bruininks, R. H. (1985). Examining differentiation in motor proficiency through exploratory and confirmatory factor analysis. In J. E. Clark and J. H. Humprey (Eds.). *Motor development current selected research Vol. 1*, Princeton, NJ: Princeton Books, 167-181.

Brooks, V. B. (1986). *The neural basis of motor control*. New York, NY: Oxford University Press, 122-126.

Brooks, V. B. (1991). 運動制御(Motor Servo System)について(大築立志によるインタビュー). *体育の科学*, 41(7), 551-555.

Brooks, V. B. (1991). スキルと運動プログラムについて(大築立志によるインタビュー). *体育の科学* 41(8), 553-559.

Brooks-Gunn, J. R. (1975). *The development of visual self recognition in infancy*. University of Pennsylvania.

Brown, A.L. and Barclay, C. R. (1976). The effects of training specific mnemonics on the metamnemonic efficiency of retarded children. *Child Development*, 47, 70-80.

Bruininks, R. H. (1974). Physical and motor development of retarded person. In N. R. Ellis(Ed.), *International review of research in mental retardation (Vol. 7)*, New York, NY: Academic Press, 55-111.

Cashin, G. L. (1983). The effect of Variable practice upon the acquisition of a novel gross motor task by elementary school children. Unpublished thesis(Ph. D.), The University of Toledo, Toledo, OH.

Carson, L. M. (1978). Motor schema formation and retention in young children: A test of Schmidt's schema theory. Unpublished thesis

(Ed. D.), West Virginia University, Morgantown, WV.

Carson, L. M. & Wiegand, R. L. (1979). Motor schema formation and retention in young children: A test of Schmidt's schema theory. *Journal of Motor Behavior* 11, 247-251.

Carson, L. M. (1979). Motor schema formation and retention in young children: A test of Schmidt's schema theory. *Journal of Motor Behavior*, 11, 247-251.

Catalano, J. F. and Kleiner, B. M. (1984). Distant transfer in coincident timing as a function of variability of practice. *Perceptual Motor Skills* 58, 851-856.

Chiara, E. D. (1982). Visual Arts Program for enhancement of the body image. *Journal of Learning Disabilities*, 15, 399-405.

Clifton, M. A. (1985). Practice variability and children's motor behavior. *Perceptual Motor Skills*, 60, 471-476.

Curtis, S. R. (1982). *The joy of movement in early childhood*. New York, NY: Teachers College Press.

Curtis, S. R. (1987). New views on movement development and the implications for curriculum in early childhood. In C. Seefeldt (Ed.), *The early childhood curriculum - A review of current research*, New York, NY: Teachers College Press, Columbia University, 257-270.

Chasey, W. C. (1976). Distribution of practice effects on learning, retention, and relearning by retarded boys. *Perceptual and Motor Skills*, 43, 159-164.

Chasey, W. C. (1977). Motor skill overlearning effects on retention and relearning by retarded boys. *Research Quarterly*, 48, 41-46.

Clarke, H. H. (1975). Joint and body range of movement. *Physical Fitness Research Digest*, 12(5).

Colvin, G. T. (1981). *Experimental analysis of generalization: An evaluation of a general case vocational program to teach screw driver use to severely handicapped high school students*. Unpublished thesis (Ph. D.), University of Oregon, Eugene, OR.

Connell, R. A. (1981). *Cognitive explanations of children's motor behavior*. Unpublished thesis (Ph. D.), University of Leeds, U. K.

Corbin, C. (1969). Beginning physical education in elementary school. Philadelphia, PENN: Lea & Febiger.

Cratty, B. J. (1969). The Perceptual and motor attributes of mentally retarded children and youth. Mental Retardation Service Board of Los Angeles County.

Cratty, B. J. (1971). Movement and spacial awareness. Philadelphia, PENN: Lea & Febiger.

Cratty, B. J. (1973). Movement behavior and motor learning (3rd ed.). Philadelphia, PENN: Lea & Febiger.

Cratty, B. J. (1986). Perceptual and motor development in infants and children. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 166-202.

Crabtree, D. A. & Crabtree, M. P. (1987). Transfer of sensory-integration trainings. Perceptual and Motor Skills, 64, 643-649.

Crumbaugh, K. A. (1980). Variability of practice prediction of motor schema theory with institutionalized mentally retarded. Unpublished thesis (M. S. Physical Education), California State University, Fullerton, CA.

Cummings, J. (1975). Schema learning of rapid movements. Unpublished thesis (Ph. D.), University of Maryland, MD.

Cummings, J. F. (1981). Schmidt's schema theory: Variability of practice and transfer. Unpublished thesis (Ph. D.), University of Maryland, MD.

Cummings, J. F. & Caprarola, M. A. (1986). Schmidt's schema theory: Variability of practice and transfer. Journal of Human Movement Studies, 12, 51-57.

Cureton, K. J. (1985). Commentary on "Children and fitness: A public health perspective" Research Quarterly for Exercise and Sport, 58, 315-320.

調枝孝治 (1976). 目的的系统論. 荻原・調枝編著 『知覚-運動行動のシステム分析』, 不昧堂出版.

調枝孝治 (1978). 知覚-運動行動の組織化. 荻原・調枝編著 『知覚-運動行動の組織化』, 不昧堂出版.

調枝孝治 (1980). 幼児の運動の自由と制約. 広島大学附属幼稚園幼児教育研究紀要, 29-36.

調枝孝治 (1984). これからの運動保育. 赤塚徳郎・調枝孝治編著 『運動保育 1 - 運動保育の考え方 - 』, 明治図書, 24-27.

調枝孝治 (1984). 運動と知識. 赤塚徳郎・調枝孝治編著 『運動保育 1 - 運動保育の考え方 - 』, 明治図書, 186-191.

調枝孝治 (1988). 遊び・スポーツの教育学. 体育科教育, 1月号, 14-17.

大道 等, 八木尚江, 森下はるみ (1987). 幼児のタッピング動作の分析. 体育の科学, 35, 240-247.

Dauer, V. (1962). Fitness for elementary school children. Minneapolis, MN: Burgess.

Delacato, C. H. (1964). The diagnosis and treatment of speech and reading problem. Springfield, IL: Charles C. Thomas.

DelRay, P., Wughalter, E. H. and Whitehurst, M. (1982): The effect of contextual interference on females with varied experience in open sport skills. Research Quarterly for Exercise and Sport 53, 108-115.

DelRay, P., Wughalter, E. H. and Carnes, M. (1987). Level of Expertise, interpolated activity and contextual interference effect on memory and transfer. Perceptual and Motor Skills, 64, 275-284.

de Oreo, K. L. (1976). Dynamic balance in preschool children: Quantifying qualitative data. Research Quarterly, 47, 526-531.

Dobbins, D. A., and Rarick, G. L. (1975). Structural similarity of the motor domain of normal and educable retarded boys, Research Quarterly, 46, 447-456.

Dummer, G. M. (1985). Developmental deficiency in motor schema formation. In J. E. Clark and J. H. Humphrey (Eds.), Motor development - Current selected research Vol. 1-. Princeton, NJ: Princeton Book, 129-146.

Eckert, H. M. (1973). Age changes in motor skills. In G. L. Rarick (Ed.), Physical activity: Human growth and development. New York, NY: Academic Press.



Eckert, H. (1987). Motor development. (3rd ed.). Indianapolis, IN: Benchmark Press.

Edison, T. A. (1985). The effect of variability of practice on normal and mentally handicapped individuals for closed and open motor skills. Unpublished thesis (Ph. D.), Kent State University, Kent, OH.

Elfaqir, F. (1982). Effect de la specificite et de la variabilite de la pratique sur l'apprentissage d'un geste global (The effect of specificity and variability of practice on the acquisition of gross motor skill). Unpublished thesis. (M. Sc. Physical Education), University of Montreal, Montreal, Canada.

Erbaugh, S. J. (1984). The relation of stability performance and the physical growth characteristics of preschool children. Research Quarterly for Exercise and Sport, 55(1), 8-16.

Fisher, S. (1986). Development and structure of the body image. Vol. 1. London, UK: Lawrence Erlbaum Associates Pub., 56-79.

Fisher, S. (1986). Development and structure of the body image. Vol. 2. London, UK: Lawrence Erlbaum Associates Pub., 343-367.

Flanagan, J. M. (1980). A test of recall and recognition schema on a rapid naming task. Unpublished thesis (master's), Pennsylvania State University of University Park, PA.

Fowler, J. S. (1981). Movement education. Philadelphia, PENN: Saunders.

Frankenburg, W., and Dodds, J. (1966). Denver Developmental Screening Test. Denver, CO: University of Colorado Medical Center.

Frohlich, D. M. and Elliott, J. M. (1984). The schematic representation of effector function underlying perceptual-motor skill. Journal of Motor Behavior, 16, 40-60.

Frostig, M. and Maslow, P. (1973). Learning problems in the classroom. New York, NY: Grune and Stratton, Ink.

Frostig, M., Maslow, P. (1970). Movement education - theory and practice. Chicago, IL: Follett.

深代千之 (1988). 幼年期の投げの動作と指導. 体育の科学, 38(2), 91.

藤原勝夫、池上春夫 (1984). 立位姿勢における身体動揺の周波数成分における加齢変化. 姿勢研究, 4(2), 81-88.

藤原勝夫 (1986). 幼児における床振動時の立位姿勢調節能. 姿勢研究, 6(1), 19-28.

麓 信義 (1989). 身体運動における学習効果の確認. 体育の科学, 39, 598-605.

Gabriele, T. E. (1986). Practice schedule effect on the acquisition and retention of motor skill. Unpublished thesis (Master of Arts), The University of Western Ontario, Canada.

Gabriele, T. E., Hall, C. R. & Buckolz, E. E. (1987). Practice schedule effect on the acquisition and retention of motor skill. Human Movement Science, 6, 1-16.

Galen, G., Wing, A. M. (1984). The sequenceing of movements. In M. M. Smyth and A. M. Wing (Eds.) The Psychology of Human Movement. New York, NY: Academic Press, 153-180.

Gallahue, D. L. (1982). Understanding motor development in children. New York, NY: John & Wiley, 1-97.

Gallahue, D. L. (1987). Developmental physical education for today's elementary school children. New York, NY: Macmillan.

Gallahue, D. L. (1989). Understanding motor development in children. 2nd Ed. Indianapolis, IN: Benchmark Press, 1-105.

Gellert, E. (1962). Children's conceptions of the content and functions of human body. Genetic Psychology Monographs, 65, 293-405.

Gentile, A. M., Higgins, J. R. and Miller, E. A. (1975). The structure of motor tasks. Movement, 7, 11-28.

Gesell, A. (1940). The first five years of life. New York, NY: Harper and Row.

Getman, G. N. (1962). How to develop your child's intelligence. A research publication. Luverne, MN: G. N. Getman.

Goode, S. (1986). The contextual interference effect in learning an open motor skill. Unpublished thesis (Ph.D.), The Louisiana State University, LA.

- Goodenough, F. L. (1926). The measurement of intelligence by drawings. New York, NY: World book.
- Gould, D. and Weiss, M. R. (1988). Advances in Pediatric Sport Science: (Vol. Two Behavioral Issues) Champaign, IL: Human Kinetic.
- Graham, G., Holt, S. A., & Parker, M. (1987). Children moving: A teacher's guide to developing a successful physical education program (2th ed.). Palo Alto, CA: Mayfield.
- Griffin, N. S. and Keogh, J. F. (1982). A model for movement confidence. In J. A. S. Kelso and J. E. Clark (Eds.), The development of movement control and coordination. New York: Wiley, 213-236.
- Hamilton, L and Andrew, M. (1976). Influence of growth and athletic training on heart and lung functions. European Journal of Applied Physiology, 36, 27-38.
- Harris, D. V. (1963). Comparison of physical performance and psychological traits of college women with high and low fitness indices. Perceptual and Motor Skills, 17, 293-294.
- 橋本志郎 (1983). 幼児期の体育とは. 季刊保育問題研究, 85, 101-111.
- Hay, L. (1979). Spatial-temporal analysis of movements in children: motor programs versus feedback in the development of reaching. Journal of Motor Behavior, 11, 189-200.
- Head, H. (1926). Aphasia and kindred disorders of speech. Cambridge: Cambridge University Press.
- Henry, F. M. (1974). Variable and constant performance errors within a group of individuals. Journal of Motor Behavior 6, 149-154.
- Hayes, K. C. & Riach, C. L. (1989). Preparatory postural adjustment and postural sway in young children, Development of posture and gait across the life span, Woollacott, M.H. & Shumway-Cook, (Eds.), University of South Carolina Press.
- Herkowitz, J. (1982). The design and evaluation of play spaces for children. In Ridenour, M. V. (Ed.), Motor development issue and applications. Princeton, NJ: Princeton Book Company.
- 平沢弥一郎 (1981). 直立歩行を支える左足、サイエンス、11(6)、32-44.

Holfman, H. A. Young, J., & Klein, S. E. (1981). Meaningful movement for Children developmental theme approach to physical education. Boston: Allyn & Bacon.

Husak, W. S. & Reeve, T. G. (1979). Novel response production as a function of variability and amount of practice. Research Quarterly for Exercise and Sport 50, 215-221.

Hoover, J. H. and Wade, M. G. (1985). Motor learning theory and mentally retarded individuals: A historical review. Adapted Physical Activity Quarterly, 2, 228-252.

Horgan, J. S. (1977). Stabilometer performance of educable mentally retarded children under different feedback conditions. Research Quarterly, 48, 711-716.

石川 旦 (1978). 身体運動の科学と運動教育. 新体育, 48-2, 13.

石河利寛 (1980). 幼児に体力のトレーニングは可能か. 体育の科学, 30(6), 226-230.

石河利寛、清水達雄、勝亦拓一 (1976). 幼児を対象とした調整力・トレーニングの実験的研究(1)、体育科学, 4, 189-194.

石河利寛、清水達雄、勝亦拓一 (1977). 幼児を対象とした調整力・トレーニングの実験的研究(2)、体育科学, 5, 183-191.

石河利寛、村岡功 (1979). 幼児を対象とした調整力・トレーニングの実験的研究(3)、体育科学, 7, 142-147.

市川 浩 (1975). 『精神としての身体』. 勁草書房.

伊藤政展 (1980). 水泳技能の観察学習における能動的及び受動的イメージリハーサルの効果に関するフィールドリサーチ, 体育学研究, 24, 291-299.

伊藤政展 (1980). 身体運動の制御と学習における運動プログラムとスキーマの役割. 体育の科学, 39, 607-614.

石井美晴 (1990). 新・幼稚園教育要領と幼児の運動. 体育の科学, 40(11), 874-878.

Johnson, R. W. & McCabe, J. F. (1977). Variability of practice on a ballistic task: A test of schema theory. (Unpublished manuscript)

Johnson, R. & McCabe, J. (1982). Schema theory - A test of the hypothesis, variation in practice. *Perceptual and Motor Skills* 55, 231-234.

Kaplan, R. K. (1981). Force estimation and variability of practice as related to schema theory. Unpublished thesis(Ph. D.), University of Maryland, MD.

勝部篤美 (1988). イメージトレーニング 末利博他編著『スポーツの心理学』福村出版, 134-139.

Kaylor, P. L. (1979). The effect of transfer task's position relative to the schema developed. Unpublished thesis(Ph. D.), University of Maryland, MD.

川原ゆり、石川悦子、畠山トミ、船川幡夫 (1985). 児童の体格、運動機能に関する縦断的調査. *体力科学*, 34, 535-548.

Kelso, J. A. S. and Norman, P. E. (1978). Motor schema formation in children. *Developmental Psychology*, 14(2), 153-156.

Kelso, J. A. S. and Clark, J. E. (1982). The development of movement control and co-ordination. New York, NY: Wiley.

Keogh, J. (1975). Consistency and constancy in preschool motor development. In H. J. Muller, R. Decker, and F. Shilling (Eds.). *Motor behavior of preschool children*. Schorndorff, W. Ger.: Hofman.

Keogh, J. (1977). The study of movement skill development. *Quest*, Monograph, 28, 76-88.

Keogh, J. and Sugden, D. (1985). *Movement skill development*. Macmillan, New York, NY: 54-98.

Kephart, N. C. (1960). *The slow learner in the classroom*. Columbus, OH: Merrill.

Kerr, R. (1977). Motor skill learning and schema theory. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences* 2, 77-80.

Kerr, R. (1982a). Practice variability - Abstraction or interference. *Perceptual and Motor Skills* 54, 219-224.

Kerr, R. (1982b). Practice variability and longer and short retention intervals. *Perceptual and Motor Skills*, 54, 243-250.

Kerr, R. & Booth, B. (1977). Skill acquisition in elementary school children and schema theory'. In D. M. Landers and R. W. Christina (Eds.), Psychology of motor behavior and sport Vol. 1. Champaign, IL: Human Kinetics. 243-247.

Kerr, R. & Booth, B. (1978). Specific and varied practice of motor skill. Perceptual and Motor Skills 46, 395-401.

Kerr, R. and Blais, C. (1987). Down syndrome and extended practice of a complex motor task. American Journal of Mental Deficiency, 91, 591-597.

Kirchner, G., Cunningham, J. and Warnell, E. (1970). Introduction to movement education. Debuque, IA: Win. C. Brown.

Koestler, A. (1978). Janus. (田中三彦・吉岡佳子訳『ホロン革命』 工作舎 1983).

Koppitz, E. (1966). Emotional indicators on human figure drawings of children: A validation study. Journal of Clinical Psychology, 22, 313-315.

小島幸枝、竹森節子 (1980). 小児の身体平衡の発達について、耳鼻臨床、73(5), 865-871.

小山吉明、藤原勝夫、池上春夫 (1982). 幼児の立位姿勢における身体動揺、姿勢研究、2(2), 79-85.

工藤孝幾 (1989). 発達と運動行動. 麓信義、工藤孝幾、伊藤政展 (編著) 『運動行動の心理学』, 高文堂出版社, 231-237.

工藤孝幾 (1989). 発達と運動反応スキーマの形成. 体育の科学, 39(10), 621-626.

工藤孝幾 (1991). 動作の記憶の再生と再認に及ぼす多様性練習の効果 -遂行前と遂行後における情報処理活動に着目した検討-. 体育学研究, 36, 15-26.

小林寛道 (1985). 幼児の身体活動と運動. 体育の科学, 35(1), 10-14.

小林寛道 (1990). 『幼児の運動発達学』. ミネルヴァ書房, 270.

小林一久 (1973). 体育における体力論の意義と限界. 一橋大学自然科学研究, 15, 97-139.

小林芳文、七木田敦、永松裕希、大津正広、安井友康 (1989). 『ムーブメントスキルテストバッテリー日本版』. 日本文化科学社.

小林重雄 (1977). グッドイナフ人物画知能検査ハンドブック. 三京房.

近藤充夫・杉原隆・落合優・松田岩男 (1976). 幼児の知覚-運動経験が認知能力に及ぼす影響. 体育学研究, 21, 155-164.

近藤充夫、森下はるみ、石河利寛 (1980). 幼稚園における体育カリキュラムの作成に関する研究. 体育科学, 体育科学研究センターNo. 8, 131-143.

近藤充夫 (1981). 子どもの運動遊びのみなおしを. 体育の科学, 31(5), 310-311.

近藤充夫 (1984). 子どもの運動発達と運動保育. 赤塚徳郎・調枝孝治編著『運動保育1-運動保育の考え方-』, 13-17, 明治図書.

近藤充夫 (1987). プレスクールエイジの体育・スポーツ. 体育の科学, 529-531.

近藤充夫 (1988). 子どもの遊びとしてのスポーツ. 体育科教科, 1, 9.

Laban, R. (1948). Modern educational dance. London: Macdonald & Evans.  
(須藤智絵・秋葉尋子訳『現代の教育舞踊』 明治図書 1972)

Lee, T. D. (1982). On the locus of contextual interference in motor skill acquisition. Unpublished thesis(Ph. D.), Louisiana State University, LA.

Lee, T. D. (1985). Effects of presentation schedule on retention and proto type formation for kinesthetically presented figures. Perceptual and Motor Skills, 60, 639-643.

Lee, T. D. & Magill, R. A. (1983). The locus of contextual interference in motor skill acquisition. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition 9, 730-746.

Lee, T. D. & Magill, R. A. (1985). "Can forgetting facilitate skill acquisition?" In D. Goodman, R. Wilberg and I. Frank(Eds.). Differing perspective in motor learning, memory and control. North-Holland: Amsterdam, 13-22.

Lee, T. D. & Magill, R. A and Weeks, D. J. (1985). Influence of practice schedule on testing schema theory prediction in adults. Journal of Motor Behavior 17, 283-299.

Lee, D. N., and Aronson, E. (1976). Visual proprioceptive control of standing in human infant. *Perception and Psychophysics*, 15, 529-532.

Levine, L. E. (1979). Self-definition and peer relations in two-year old boys. Unpublished doctoral dissertation, University of Michigan.

Logsdon, B. J., Barrett, K. R., Ammons, M. P., Broer, M. R., Halverson, L. E., McGee, R., & Robertson, M. A. (1984). *Physical education for children: A focus on the teaching process* (2nd ed.). Philadelphia, PENN: Lea & Febiger.

MacCarthy, A. (1944). A study of the reliability of the good enough drawing test of intelligence. *Journal of Psychology*, 18, 201-216.

Machover, K. (1949). *Personality projection in the drawing of the human figure*. Springfield, IL: C. C. Thomas.

Magill, R. A. & Reeve, T. G. (1978). Variability of prior practice in learning and retention of a novel motor response. *Perceptual and Motor Skills*, 46, 107-110.

Malina, R. M. and Rarick, G. L. (1973). Growth, physique, and motor performance. In G. L. Rarick (Ed.), *Physical activity: Human growth and development*. New York, NY: Academic Press.

Malina, R. M. (1975). *Growth and development: The first twenty years*. Minneapolis, Minn.: Burgess.

Margolis, J. F. & Christina, R. W. (1981). A test of Schmidt's schema theory of discrete motor skill learning. *Research Quarterly for Exercise and Sport* 52, 474-483.

Marteniuk, R. G. (1976). *Information processing in motor skills*. New York, NY: Holt-Rineheart and Winston.

丸山重明 (1990). *幼児の運動教育の実践*. 大修館書店.

丸田和夫、白倉卓夫、丸田外美江、関本 守 (1983). 重心動揺よりみた老年者の平衡機能に関する研究. *理学療法と作業療法*, 17(6), 407-411.

正木健雄 (1980). 『子どもの体力』. 大月書店.

Mashe, K. A. (1970). Effects of two different programs of instruction on motor performance of second grade students. *Research Quarterly*,



41, 406-411.

松井秀治、勝部篤美、水谷四郎、脇田裕久 (1976). 調整力向上のための身体運動の効果について. 体育科学, 4, 158-169.

松田岩男 (1955). 幼児の運動能検査に関する研究. 体育学研究, 9, 523-534.

松田岩男 (1961). 幼児の運動能力の発達に関する研究. 東京大学体育学部紀要 1, 38-53.

松田岩男 (1981). 子どもにとって「基本の運動」とは何か. 保健の科学, 23(4), 392-395.

McCracken, H. D. & Stelmach, G. E. (1978). Test of Schema Theory of discrete motor learning. *Journal of Motor Behavior*, 9, 193-201.

Meeuwssen, H. J. (1987). Spacing of repetitions and contextual interference effects in motor skill learning. Unpublished thesis(Ph. D.), Louisiana State University, LA.

Melville, D. S. (1976). Test of motor schema theory: Performance of rapid movement task in absence of knowledge of results. Unpublished thesis(Ph. D.), The University of Iowa, Iowa City. IA.

メルロ＝ポンティ, M. (1966). 『眼と精神 (滝浦静雄・木田元訳)』. みすず書房, (Eloge de la philosophie l'oeil et l'esprit. Callimard, Paris. 1953)

Metheny, E. (1965). Connotations of movement in sport and dance. Wm. C. Brawn.

宮丸凱史 (1984). 基本運動とは何か. 赤塚徳郎・調枝孝治編著 『運動保育1 - 運動保育の考え方 -』. 62-72, 明治図書.

宮丸凱史 (1987). 幼児の遊びと動作の発達. 第1回「子どもの遊びとからだ・こころ」シンポジウム, 子どもの遊びとからだ・こころ研究会, 富士ゼロックス・小林節太郎記念基金, 111-137.

Miller, S. E. and Krantz, M. (1981). Schema theory: An application to integration of fine and gross motor skills of young children. *Perceptual and Motor Skills*, 52, 891-898.

Miller, S. (1979). The facilitation of fundamental motor skill learning in young children. Unpublished doctoral dissertation, Michigan State Univ., East Lansing. (from C. A. Poest, et al. Challenge me to

move: Large muscle development in young children Young Children, July, 4-10, 1990)

Moon, I. S. (1985). Temporal pattern learning in adults: A test of schema theory. Unpublished thesis (Master of Science), University of Oregon, Eugene, OR.

森 楸 (1984). これからの幼児教育と運動保育. 森 楸・信本昭彦・祐宗省三編著 『運動保育2－運動保育の進め方－』, 11-16, 明治図書.

森 楸 (1984). 運動と社会性. 森 楸・信本昭彦・祐宗省三編著 『運動保育2－運動保育の進め方－』, 145-155, 明治図書.

森 楸 (1987). 子どもの育ちと遊び. 第3回「子どもの遊びとからだ・こころ」シンポジウム, 子どもの遊びとからだ・こころ研究会, 富士ゼロックス・小林節太郎記念基金, 77-94.

森下はるみ (1976). 幼児のけん・けん・ぱー跳びの発達－動作調整能からみて－ 体育科教科, 10(6).

森下はるみ, 七木田 敦 (1989). 身体意識. 『心身障害児教育・福祉のための事典』 (心身障害教育・福祉研究会編), 東京同文書院.

Moxley, S. E. (1979). Schema: The variability of practice hypothesis. Journal of Motor Behavior, 11, 65-70.

文部省体育局 (1980). 『子育ての中の基礎体力づくり』 第2集, 第一法規.

Myers, P. I. and Hammill, D. D. (1976). Methods for learning disorders (2nd ed.). New York, NY: John Wiley.

中村隆一 (1987). 運動学の現状と展望 中村隆一・斎藤宏著 『基礎運動学 第3版』 医歯薬出版, 1-15.

中村雄二郎 (1989). 新しい視点から身体運動を考える－身体の動き: 科学と芸術の接点－. 体育の科学, 39(12), 918-923.

中村栄太郎, 松浦義行 (1979). 4～8歳の幼児・児童の基礎運動能力の発達に関する研究. 体育学研究, 24(2), 127-135.

七木田 敦, 小林芳文, 安井友康, 永松裕希 (1987). Frostig Movement skill Test Batteryの開発 1-構成と手続き-. 日本特殊教育学会第25回大会発表論文集, 232-233.

七木田 敦 (1990). 幼児のムーブメントスキル発達の評価－標準化の試案－

広島大学大学院教育学研究科博士課程論文集, 16, 175-179.

七木田 敦、安井友康、大津正広、小林芳文 (1988). 精神発達遅滞児の静的バランス、横浜国立大学教育紀要, 第28号, 187-195.

七木田 敦 (1990). 幼児のムーブメントスキル発達の評価 -標準化の試案- 広島大学大学院教育学研究科博士課程論文集, 16, 175-179.

七木田 敦、安井友康 (1990). 幼児の姿勢制御能力の発達について -身体成長との関係-. 日本小児保健学会 第37回大会講演集, 154-155.

七木田 敦 (1990). 幼児の運動保育に関する一考察 -運動スキーマの観点から-. 中国四国教育学会教育学研究紀要, 36, 385-388.

七木田 敦 (1991). 精神遅滞児の運動スキーマ形成. 特殊教育学研究, 29(2).

七木田 敦 (1991). 幼児の「動き」と認知過程からみた運動指導のあり方. 保育学研究, 159-170.

Nanakida, A. (1988). A Design for Establishing Movement Education Program in the Mainstreaming Setting at Preschool. Unpublished thesis (M. S. Education), Western Oregon State College, OR., U. S. A.

Newell, K. M. & Shapiro, D. C. (1976). Variability of practice and transfer of training - Some evidence toward a schema view of motor learning. Journal of Motor Behavior 8, 233-243.

Norman, D. A. (1989). The Psychology of Everyday Things. Basic Books, (野島久雄訳『誰のためのデザイン? -認知科学者のデザイン言論-』新曜社 1990)

大場牧夫 (1989). 「健康」-心身の健康に関する領域. 大場政夫・高杉自子・森上史朗編著『幼稚園教育要領解説:平成元年度告示』, フレーベル館, 97.

Oteghen, S. V., Jacobson, P. A. (1981). Preschool individualized movement experience. Journal of Physical Education, Recreation and Dance, 5, 24-26.

落合 優 (1976). 運動経験と認知能力の発達. 松田岩男編『運動心理学入門』大修館書店, 193-197.

Orpet, R. E. (1972). Frostig Movement Skills Test Battery. Palo Alto, CA: Psychologists Press.

Pate, R. R. and Blair, S. N. (1989). Exercise and the prevention of

atherosclerosis: Pediatric implications. In W. B. Strong(Ed.),  
Atherosclerosis: Its pediatric aspect. 251-286. 1978 New York: Grune  
& Stratton.

Pease, D. G. and Rupnow, A. A. (1983). Effects of varying force produc-  
tion in practice schedule of children learning a discrete motor task.  
Perceptual and Motor Skills, 57, 275-282.

Piaget, J. (1977). The origin of intelligence in the child.  
Harmondsworth, U.K. : Pengin. (Original work in French, 1936)

Pick, H. L. (1989). Motor development: The control of action. Develop-  
mental Psychology, 25, 6, 867-870.

Pigott, R. E. and Shapiro, C. C. (1984). Motor schema: The structure  
of the variability session. Research Quarterly for Exercise and  
Sport, 55(1), 41-45.

Porretta, D. L. (1982). Motor schema formation by EMR boys. American  
Journal of Mentally Deficiency, 87, 164-172.

Porretta, D. L. (1982). Formation of motor schema in educable  
mentally retarded and intellectually normal males. Unpublished thesis  
(Ph.D.), Temple University, Philadelphia, PA.

Ramsay, M. J. (1979). The effects of practice and instruction on  
motor schema development. Unpublished thesis(master's), University  
of Pittsburgh, PA.

Rapp, G. and Schoder, G. (1972). Mental training in children. Journal  
of Human Movement Studies, 21, 423-427.

Rarick, G. L. (1973). Motor performance of mentally retarded children.  
In G. L. Rarick(Ed.), Physical activity: Human growth and development,  
New York, NY: Academic Press. 227-256.

Reeve, T.G. (1977). Error detection and variability of practice in  
learning a motor response'. In D. M. Landers and R. W. Christina  
(Eds.), Psychology of motor behavior and sport - 1976, Vol.1.  
Champaign, IL: Human Kinetics, 44-50.

Rich, S. M. (1990). Factors influencing the learning process. In J. P.  
Winnick(Ed.), Adapted physical education and sport. Champaign, IL:  
Human Kinetics, 121-130.

Ridenour, M. V. (1978). *Motor Development: Issue and Applications*. Princeton, NJ: Princeton Book.

Roach, E. G. & Kephart, N. C. (1966). *The purdue perceptual-motor survey*. Columbus, Ohio: Charles E. Merrill.

Rowland, T. W. (1990). *Exercise and Children's Health*. 38, Champaign, IL: Human Kinetics.

Salmoni, A. W., and McIlwain, J. S. (1980). Practice Variability and response sequencing. In P. Klavara and J. Flowers (Eds.), *Motor learning and biomechanical factors in sport*. Toronto University of Toronto, 299-306.

佐伯 胖(1988). 認知科学からの接近. 伊藤正男・佐伯胖編『認識し行動する脳』東京大学出版会, 10-27.

佐伯 胖・佐々木正人 (1990). 人間は動きのなかで考える 『アクティブマインド』東京大学出版会.

佐々木正人 (1987). 『からだ-認識の原点-』. 東京大学出版会.

坂口 明、角田興一 (1977). 重心移動量による平衡機能の評価-多数例の検討-、*体力科学*、26、64-69.

阪田尚彦 (1978). 子どもの運動における「認識」の意義. *岡山大学教育学部研究集録*49, 103-115.

阪田尚彦 (1978). 幼児期における子どものからだ -体育の課題- *季刊保育問題研究*, 8-16.

Savage, P., Petraits, M. and Thomson, H. (1986). Exercise training effects on serum lipids of prepubescent boys and adult men. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 18, 197-204.

佐藤容子 (1987). 精神遅滞児におけるメタ認知スキルの転移 *特殊教育学研究*, 25(1)、1-8.

Shapiro, D. C., and Schmidt, R. A. (1982). The schema theory: Recent evidence and developmental implications. In J. A. S. Kelso and J. E. Clark (Eds.), *The development of movement control and co-ordination*. New York, NY: Wiley, 113-150.

Schilder, P. (1925). *The Image and Appearance of the Human Body*. (稲永和豊・秋本辰雄・秋山和夫訳『身体心理学』. 星和書店, 1986年).

- Schmidt, R. A. (1975). A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 82, 225-260.
- Schmidt, R. A. (1976). The schema as a solution to some persistent problems in motor learning theory. In G.E. Stelmach (Ed.), *Motor control: Issues and trends*. New York, NY: Academic Press, 41-64.
- Schmidt, R. A. (1977). Schema theory: Implications for movement education. *Motor Skills: Theory into Practice*, 2(1), 36-48.
- Schmidt, R. A. (1983). Citation classic - A schema theory of discrete motor skill learning. *Current Contents/Social and Behavioral Sciences*, 25, 20-25.
- Schmidt, R. A. (1988). *Motor learning and control*. 2nd edition. Champaign, IL: Human Kinetics, 56-60.
- Schmidt, R. A. (1989). Toward a better understanding of the acquisition of skill: Theoretical and practical contributions of the task approach. In J. S. Skinner, C. B. Corbin, and D. M. Landers (Eds.). *Future directions in exercise and sport science research*. Champaign, IL: Human Kinetics, 395-410.
- Schulman, A. H. and Kaplowitz, C. (1977). Mirror-image response during the first two years of life. *Developmental Psychobiology*, 10, 133-142.
- Shea, J. B. & Zimny, S. T. (1983). Contextual effects in memory and learning movement information. In R. A. Magill (Ed.), *Memory and cognition of action*. Amsterdam: North-Holland, 345-366.
- Shea, J. B. and Morgan, R. L. (1979). Contextual interference effects on the acquisition, retention, and transfer of a motor skill. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 5, 179-187.
- Simner, M. L. (1985). School readiness and the draw-a-man test. *An Empirically Derived Alternative Disabilities*, 18.
- Simons-Morton, B. G., O'Hara, N. M., Rosenbaum, S. H., Kvetan, V., and Ross, E. (1985). Children and fitness: A public health perspective. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 58, 295-302.
- Spray, J. A. (1986). Absolute error revisited: An accuracy indicator in disguise. *Journal of Motor Behavior*, 18, 225-238.

Sundstrom, G. L. (1979). A test of motor schema development in children. Unpublished thesis(M. S. Physical Education), California State University, Fullerton, CA.

Sugden, D. A. and Keogh, J. F. (1990). Problems in movement skill development. Columbia, SC: University of South Carolina Press, 68-112.

杉浦美朗 (1980). 活動的な諸仕事について. 日本デュ-イ学会紀要 第21号 52.

Summer, G. M. (1978). Information processing in the acquisition of motor skills by mentally retarded children. Unpublished thesis (Ph. D.), University of California, Berkeley, CA.

Smultkis, J. B. (1981). Schema formation within a neo-Piagetian frame work. Unpublished thesis(M. S. physical Education), California State University, Fullerton, CA.

Thaxiton, A. B., Rothstein, A. I. and Thaxiton, N. B. (1977). Comparison effectiveness of two methods of physical education to elementary school girl. Research Quarterly. 48, 349-357.

Turvey, M. T., Fitch, H. L. and Tuller, B. (1982). The Bernstein perspective: The problems of degrees of freedoms and context conditioned variability. In I. Kelso and J. A. Scott(Eds.), Human Motor Behavior. Philadelphia, PENN: Lea & Febiger.

Thomas, J. R. (1984). Motor development during childhood and adolescence, Mineapolis, MN: Murgess.

Thomas, J. R. (1989). Naturalistic research can drive motor development theory. In J. S. Skinner, C. B. Corbin, and D. M. Landers (Eds.) Future directions in exercise and sport science research. Champaign, IL: Human Kinetics. 349-368.

竹内一二美、川端愛義、松浦義行 (1968). 幼児のための運動能力組テストに関する研究. 体育学研究, 13(1), 49-57.

Tietz, A. (1982). Experimentelle Überprüfung der 'Schema-Theorie' motorischer Bewegungsablaufe (An experimental verification of the schema theory of motor behaviour). Unpublished thesis (Staatsexamensarbeit), Institute für Sport und Sportwissenschaft, Heidelberg, FRG.

時田 喬 (1981). 重心計、耳喉、53(10)、747-753.

Turnbull, S. D. & Dickinson, J. (1986). Maximizing variability of practice: A test of schema theory and contextual interference theory. *Journal of Human Movement Studies* 12, 201-213.

臼井永男、平沢弥一郎、川上賢爾 (1983). 長作小学校児童の直立能力について、*姿勢研究*、3(2)、65-71.

von Hofsten, C. (1989). Motor development as the development of systems: Comments on the special section. *Developmental Psychology*, 25(6), 950-953.

von Rossum, J. H. A. (1980). The level of organization of the motor schema. *Journal of Motor Behavior*, 12, 145-148.

von Rossum, J. H. A. (1987). Motor development and practice: The variability of practice hypothesis in perspective. Free University Press. Amsterdam.

vonRossum, J. H. A. (1991). Schmidt's schema theory: The empirical base of the variability of practice hypothesis. In R. B. Wilberg(Ed.), *The learning, memory, and perception of perceptual-motor skills*. North-Holland. Amsterdam, 181-230.

Wade, M. G. and Davis W. E. (1982). Motor skill development in young children: Current views on assessment and programming. In L. G. Katz (Ed.), *Current topics in early childhood education*. Princeton, NJ: Ablex, 55-70.

鷺見勝博、竹島伸生、古井 景、渡辺丈真、小林章雄、大島秀彦、加藤孝之 (1988). 幼児の直立姿勢保持能力に関する研究—直立時の重心動揺距離について—、*小児保健研究*、47(3)、383-388.

渡部和彦、山川雅弘 (1985). 姿勢制御からみた調整力の研究、IX. 身体動揺を指標にした予測制御の発達: 3-11歳、*体育科学*、13、158-164.

渡部和彦、朝比奈一男、浅見高明 (1978). 姿勢制御からみた調整力の研究、IV. フィールドテスト項目との比較—3-6歳児について—、*体育科学*、6、131-138.

Whitehurst, M. (1981). The effects of task difficulty, contextual interference and levels of processing on acquisition, retention and transfer of an open motor skill. Unpublished theses (Doctor of education), University of Georgia Athens, GA.



- Wickstrom, R. (1977). *Fundamental Motor Patterns*. (2nd ed.). Philadelphia: Lea and Febiger.
- Williams, I. D. (1978). Evidence for recognition and recall schemata. *Journal of Motor Behavior*, 10, 45-52.
- Williams, H. G. and Werner, P. (1985). Development of movement schema in young children. *Perceptual and Motor Skills*, 60, 403-410.
- Winnick, J. (1979). *Early Movement Experiences and Development; Habitation and Remediation*. (小林芳文・七木田 敦訳『子どもの発達と運動教育』. 大修館書店, 1992)
- Witkin, H. A. (1965). Some implications of research on cognitive style for problems of education. *Archivo di Psicologia, Neurologia, Psichiatria*, 26, 27-55.
- Wrisberg, C. A. and Mead, B. J. (1981). Anticipation of coincident in children: a task of schema theory. *Perceptual and Motor Skills*, 52, 599-606.
- Wrisberg, C. A. and Mclean, E. (1984). Training for the production of novel timing movements: Contextual considerations. *Psychological Research*, 46, 169-606.
- Wulf, G. (1985). *Bewegungsproduktion und Bewegungs evaluation: Eine theoretische und experimentelle Studie zum Erwerb motorischer Schemata (Movement production and movement evaluation: A theoretical and experimental study on the acquisition of motor schemata)*. Unpublished thesis (Doktor der Sportwissenschaften), Deutsche Sporthochschule Koln, Cologne, FRG.
- 山口順子 (1981). 新しい体育の理論：運動教育論. 『現代体育・スポーツ体系』第1巻, 54-64, 講談社.
- 山口順子 (1982). ムーブメント教育の動向. *学校体育*, 35(1), 31-36.
- 山本高司 (1979). 直立時動揺の年齢による変化. *体力科学*, 28, 249-256.
- 山本秀人 (1990). 幼児期の体育と指導について考える. *季刊保育問題研究*, 125号.
- Yardley, A. (1974). Movement and learning, today's education, *March/April*, 15(63).

Yoshida, T., Ishiko, T., and Muraoka, I. (1980). Effects of endurance training on cardiorespiratory functions of 5-year-old children. *Int. J. Sports Medicine*, 1, 91-94.

吉田雄二 (1984). 運動神経の鈍い子の指導. 森 楸・信本昭彦・祐宗省三編著『運動保育2 -運動保育の進め方-』, 明治図書.

Zelaznik, H. N. (1977). Transfer in rapid timing tasks: An examination of theory of variability in practice. In D. M. Landers and R. W. Christina (Eds.), *Psychology of motor behavior and sport-1976*, vol. 1. Champaign, IL: Human Kinetics, 36-43.

## 謝 辞

本研究をすすめるにあたって、広島大学大学院教育学研究科幼児学専攻の諸先生、ならびに論文審査委員の先生方から貴重な幾多の指針をいただくことができた。ここに記して心から感謝の意を表したい。ことに森 楸先生からは、本課程に入学して以来、指導教官として本研究に限らず、すべての研究活動に対してご教示をいただいていた。「遊びを教育の原則に」とする先生の教育理念は、本研究を生むきっかけになったばかりでなく、私自身の研究活動の原則にもさせていただいた。祐宗省三先生には、研究に対するご教示以外にも、学位審査に関する諸手続きなどさまざま貴重なご教示をいただいた。清水凡生先生からは、論文審査のたびに的確で、しかも実際のなご指摘をいただいた。

また論文審査委員として本学体育学科吉原博之先生からは、本論文に加え、論文要録にいたるまで目を通していただき、専門用語を含め、細かい点までご教示をいただいた。さらに本学教育学科小笠原道雄先生には、先生のご専門である哲学の視座から、精神と身体に関する貴重なご教示をいただいた。

これら諸先生のご教示をまだ十分に生かすことのできない自らの未熟さを痛感するとともに、今後の研究においてさらなる前進をすることにより、学恩にこたえていくことを誓いたい。

1992年 3月

七 木 田 敦