

幼児のころがり動作の発達に関するモルフォロギー的研究

渡 辺 悦 男*

Etsuo WATANABE

Eine morphologische Betrachtung über die Bewegungsentwicklung
der Rolle beim Kleinkind

Zusammenfassung : Rollen sind Bewegungen, bei denen um die Breitenachse gedreht wird. Der Körper "rollt" in gewinkelter und gebeugter Zustand mit dem Rücken über eine Unterlage. Wälzer und Purzelbaum ist allgemein bekannt, daß die Vorderstufe der Rolle vorwärts den bedeutendsten Teil der Grundformen von menschlichen Bewegungsinhalts darstellen.

Wir haben die Bewegungsentwicklung der Rolle vorwärts beim 3. Lebensjahres Kind unter der morphologische Betrachtungsweise beobachtet, und haben folgende Ergebnisse erreicht.

- Type I** Es kann sich nicht über den Kopf hinweg rollen.
- Type II** Es kann sich nicht der Rückseite des Körpers den Unterlage nacheinander berühren.
- Type III** Es kann sich nicht des Hüftwinkels ausdehnen und die Rollbewegung wird auf seinem Rücken unterbrochen.
- Type IV** Es kann sich des Hüftwinkels nur noch ausdehnen, aber die Endphase wird es verschwinden.
- Type V** Die Drehbewegung wird im ganzen Bewegungsablauf nur mit der Drehung um die Breitenachse ausgeführt.

1. はじめに

人間の「ころがる」という動作の原型を乳児期の「ねがえり」に求めることができる。そして、生後4～6か月の乳児が仰臥位から腹臥位への回転（ねがえり）から肘這い、四つ這い、自立坐位、つかまり立ち、伝い歩きの経過を辿って歩行という移動手段を獲得した段階で、

このころがり動作は日常生活の中での歩・走・跳という個体発生的運動形態が定着するまでの間はほとんど見られなくなる。ころがる運動を人間の個体発生的運動形態（ontogenetisch Bewegungsformen）や基本の運動（Grundformen der menschlichen Motorik）、あるいは立居振舞など日常生活の中に一般的に見られる運動形態（lebens Motorik）としてとりあげるか否かについては議論の分れるところである。大道と野中²⁾は、gross motor skill を要する動作は、ヒトが生来的に獲得しているものではなく、そこに生じている動力や加速度の感覚

* 島根大学教育学部保健体育研究室

を徐々に経験し、神経・筋系の発育発達過程のある段階にいたって初めて獲得される個体発生的な運動様式、とらえ種族発生的運動形態 (stammgenetisch Bewegungsformen) と区分しているが、いずれにせよ歩く、走る、跳ぶ、投げるなどの基本的な運動ところがる運動は、それが生得的であるか否かという観点からは若干ニュアンスの異なる内容を有していると言えよう。

本研究では、ころがるという動作をある一つのまとまりをもった技 (Kunststück) としての「前方回転」への方向性を有す運動としてとらえ、きわめて初歩的な段階における運動発達について、運動形態学的観点より考察を加えようとするものである。

なお、資料については島根大学教育学部附属幼稚園の3歳児を対象に選び、運動現象を16mmシネフィルムに収め、モーションアナライザーにより局面図を作成して考察資料とした。

2. 幼児期の運動発達の特徴

松浦²⁾は、乳幼児期の運動能力の発達に関して次の三原則をあげている。

- (1) 随意運動は頭部から足部の方向へと発達していく (cephalo-caudal progression)
- (2) 大筋の協調性は小筋の協調性を獲得する以前に獲得される
- (3) 身体の中心部から遠い部分へと発達進む (proximo-distal progression)

また、岸野³⁾は、乳児期における運動発達の法則はすでに戦前から論ぜられていることを強調した上で、その第一は未分化的・全体的なものから特殊的・局部的なものへ分化発展すること (「全体から部分への法則」(law of whole-to-parts)。第二は運動が頭の方から脚の方へ、即ち、上から下へと発達する。つまり口、眼、頭、首から腕、上半身、下半身に及び、さらに脚、指へとよりよい調整が発達する (「頭から足への法則」(law of head-to-foot) と指摘している。このように乳幼児期における身体発達に即した一般的な運動発達の様相については、ほぼその法則性が確立されていると言える。

ところで、乳児期の一年間は歩・走・跳などの基本的運動形態を習得するための準備期であり、それに続く幼児期はすでに獲得された運動の基本形態を中心として、急激多様な運動発達を遂げる時期である。マイネル⁴⁾は、1歳から5歳の間に子どもがその環界に恵まれて成長するときには、運動は形態に富み、多様さを示して発達していく。そして幼児はきわめて活発に動き、一部は大げ

さな導入動作のなかに、また、意味のないような随伴動作のなかに現われる過剰運動を示す。これは中枢神経系における興奮過程と制止過程の釣り合いがとれないことに基づくものとし、子どもの集中力はわずかで気が散りやすいとも指摘している。

幼児期にはそれが未熟ながら成人の行うほとんどの基本的運動パターンを習得すると言つてよい。随意運動は大脳皮質の運動野からの命令伝達によって生起する筋収縮によるものであるが、幼児の場合には神経筋の協調性の発達が不十分であり、しかも脳の機能発達のペースもゆつくりと進行するため、身体運動の成就のために適切な神経筋の機能分化が達成されず、動作のぎこちなささごく一般的な現象なのである。

3. ころがる運動の概念について

「回転」とは点または点の集まりが固定軸 (回転軸) または固定点からの距離および相互間の相対的位置を変えず、かつ軸方向の移動を伴わずに行う運動⁵⁾であり、「ころがる」とは回転体がある面に接してすべらずに回転しながら移動する、倒れる、体を横たえるなどの運動をさす。金子⁶⁾は、この回転ところがる運動の表記に関して、例えば前方回転といえは前方にころがって<回転>する運動の表記であり、従つて課題をより正確に表記すれば<ころがり回転>ないし<接触回転>とでも表記すべきだと指摘している。即ち、「ころがる」という運動の特徴的課題性を、運動基本語としての「回転」に含めてしまうのではなく、回転という高次の抽象レベルにある基本語ところがる意味の回転との混同は避けなければならない。

本研究では「ころがる」または「ころがり動作」を、「身体が常に地床に接したままで回転移動する現象」、さらに技術的には「ある一定のまとまりをもった接転技術の前段階としての未成熟な前方への回転運動」ととらえることとする。

次に、回転の方向性を規定する回転軸の問題をとりあげなければならない。とくに器械運動のような巧技系運動 (Bewegungskunst) 群では回転軸のまわりを回転する運動は数多い。これに関してはミュージケとベネディクス⁷⁾、フェッツとベルトラム⁸⁾、あるいはブーフマン⁹⁾のいずれも次のように分類している。

- (1) 長体軸 (Längenachse) ……頭から足を結んだ線を軸として左または右へ回転する。この長体軸回転に対してはひねり (Drehung) の表記を与えることがある。
- (2) 左右軸 (Breitenachse) ……肩と肩、あるいは腰と

腰を結んだ線を軸として前方または後方へ回転する。

- (3) 前後軸 (Tiefenachse) ……胸から背中を結んだ線を軸として左または右側方へ回転する。

なお、左右軸回転あるいは前後軸回転のいずれも長体軸ひねりと融合する可能性がある。

フェッツとペルトラム¹⁰⁾は、この回転軸について、人体は数多くの回転軸のまわりを回転する無限の可能性をもっているが、わけても主要な三つの回転軸 (上述) を取り出すことができる。これら三つの主要な運動方向は空間の広がりの規定するものであると同時に長さ、幅、高さの通俗的な表記をも意味するものと論述している。

さて、このような回転軸を中心として、身体をマットあるいは地床に接触させながら回転移動する運動、即ちころがる運動にも多様な内容が存在する。これらを次の三つに分類することができる。

- (1) 身体を伸ばして横になり、前面、背面を順次触れながら長体軸のまわりに側方へ回転するもの。(Wälzer)
- (2) 身体の前面あるいは背面を順次地床に触れながら、左右軸のまわりにいったりきたりする回転未満の運動。(Purzelbaum)
- (3) 背中を順次地床に触れながら左右軸のまわりを一回転する運動 (die Rolle vorwärts)

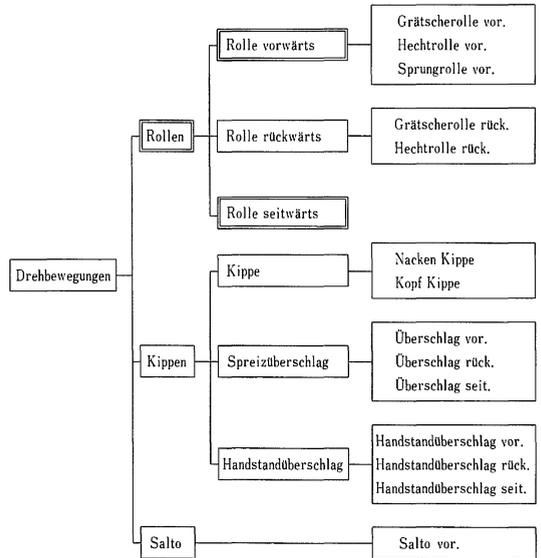
4. ころがり動作の上位概念としての前方回転の運動構造について

現在の学校における体育授業のマット運動で実践されている運動内容を右上図のように分類することができる。

この分類は回転系の運動 (Drehbewegung) を接転技群 (Rollen)、ほん転技群 (Kippen) ならびに宙返り技群 (Salto) に大別し、それぞれ形態的類縁性 (Formverwandtschaft) を有する簡単な運動を位置づけたものである。本研究で対象としているのは □ で囲った部分、即ち、マットや床面に身体の部分の順序よく接触させながら回転する接転技群の内、前方回転 (Rolle vorwärts) と長体軸を中心とした側方回転 (Rolle seitwärts) である。ただし、後者については前方への回転の運動経過において、未成熟な実施形態として出現するものであるから次項で検討することとし、ここでは幼児のころがり動作から発展して一定の技術的なまとまりをもつ前方回転の技術認識や運動構造について論をすすめる。

ラポートとレナー¹¹⁾は、この接転技群 (roll progression) を練習することによって、学習者は他のどのような回転運動プログラムからよりも実際の利益を受けることになる。例えば肩回転 (shoulder roll) や側方回転

System der Drehbewegungen beim Matte



(side roll), あるいは前方回転 (forward roll) の練習によって、運動場面や日常生活において転倒したときなどの助けになると、この運動群の副次的効果を強調している。このような技術認識はともかく、この技群は多面的な身体操作が要求される器械運動のあらゆる基礎を提供してくれるものである。

さて、前方回転は一般に直立またはしゃがみ立ちから足が頭を越して回転し、再びしゃがみ立ちや直立となる運動である。足を頭越しに回転させるためには、両手と後頭部あるいは上背部で身体を支えて前方に移動させ、身体が頭越しに回転したあとでは頭から肩・背・腰・足へと接触点が順次移っていくことが大切である。要は①身体を順次マットに接触させながら回転するという要求が満たされること、②後頭部から上背部を経て腰部へと順に接触させ、③臀部から足上への移動を容易にするために回転後半に膝をかかえこむ操作が要求されるのである。回転の主要局面における腰角増大の操作によって回転力が増すのであるが、それがさらに上体の起こしに伝わらなければならない。それは勢いよく投げ出された足先はマットに着く前に急ブレーキがかけられ、そのことが腹部の筋緊張を引き起こして上体は勢いよく起き上がることができるのである。このように下肢の回転力を上体に伝えて回転の完了を有効に成し遂げさせる身体操作を、金子¹²⁾は「伝導の技術」と呼びその重要性を強調した。

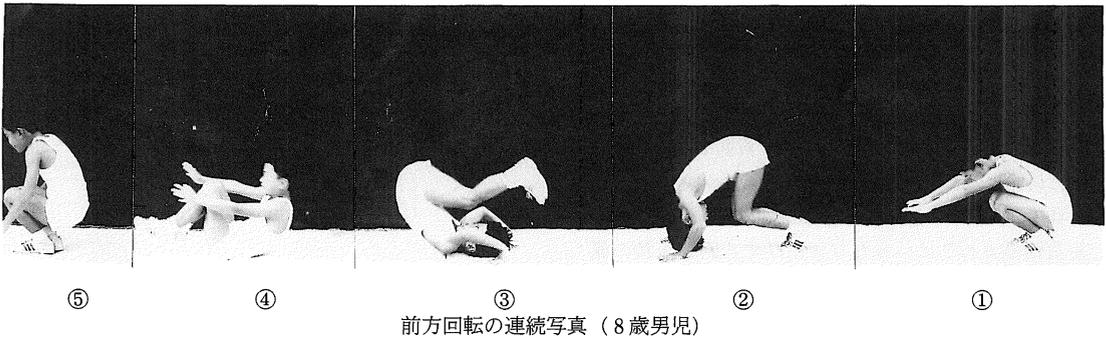
人間の身体は全体として同じスピードで同一の運動範

困を動くといった固定化したものではなく、きわめて可動性に富む関節からなるもので、局所の動きは実に多様である。この場合、ある運動の主要局面はすべての関節で同時に開始されるのではなく、その経過にはある一定の順次性がみられる。このような「運動の経過形態において知覚できる個々の体部分ないし関節の運動の順次性」¹³⁾をマイネルは「運動伝導」(Bewegungstübertragung)と名付けている。さらに、器械運動の場合のように、運動のもつ主要な課題が身体そのものの運動にあれば、伝導は四肢から胴体へと行われる¹⁴⁾ことを指摘し

ている。

これまで論述したことから前方回転の運動構造に関して技術的なポイントを次に要約する。(写真参照)

- (1) 足が頭を越して回転すること。
- (2) 回転初期においては、後頭部と上背部で身体を支えて腰角を広げながら回転に入ること。(写真①—③)
- (3) 肩・背・腰・足へと接触点が順次移っていくこと。(写真②—⑤)
- (4) 回転後半に膝をかかえこみ上体を起こすこと。(運動伝導) (写真④—⑤)



5. ころがり動作の形態発生と運動発達の一般的経過

ころがる運動の原型、即ち人間の回転運動の原初形態

の発生を乳児のねがえりに求めることができることは先にも述べた。大道¹⁵⁾は、ねがえりの運動経過を次のように解析している。ねがえりの開始はまず下肢の上方への挙上から始まり(図1, ①), 次いで挙上した下肢をねがえ

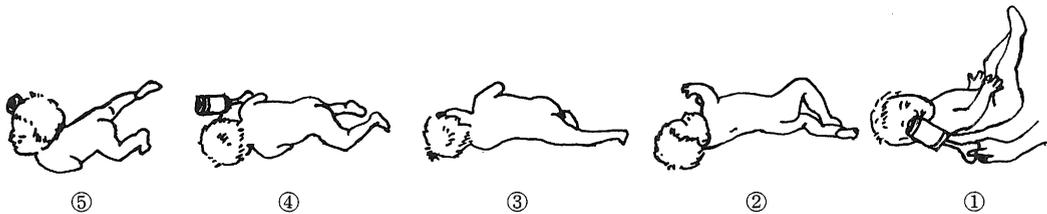


図1 乳児のねがえり (文献¹⁵⁾より筆者改変)

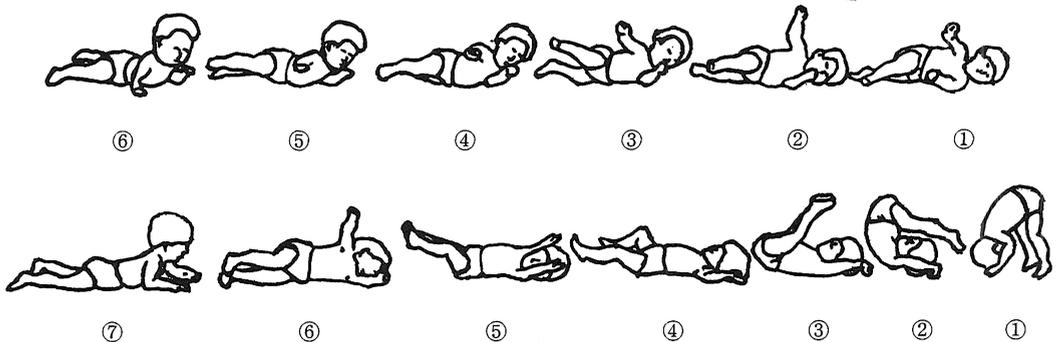


図2 ねがえり(上)とでんぐりがえり(下)の比較 (文献¹⁶⁾より筆者改変)

る方向に倒回させて側臥位になる(②, ③)。側臥位から玩具を上側上肢を伸ばして把握し(④), 下側上肢(床面に向いている体側がわの腕)の肘部で体重を支えて頭部を垂直にする(⑤)。

このようにして成就したねがえりは、乳児にとっては自らが身体を移動させた最初の動きであり、このような乳児期にみられるねがえりや横ころがりの運動は、人間としての習性的適応姿勢ともいえる直立姿勢を獲得するための移行的な動きである。

さて、直立姿勢、二足歩行を獲得した幼児は2～3歳ころには這ったり、ころがったりするなどいわゆる直立姿勢に対する変形移動動作や、台の上や階段をのぼったり跳びおいたりする高低移動動作に興味と欲求を示すようになる。幼児のころがり動作はこのような直立姿勢からの解放欲求と著しい運動欲求、あるいは新しい動きへの興味、関心などの要素が働きかけてころがる運動の原初的な形態発生をみるものと考えられる。図2は乳児のねがえりと幼児の初期のころがり動作(いわゆるでんぐりがえり)とを比較したものであるが、でんぐりがえりの回転後半の動作とねがえりの運動経過に類似性を見出すことができる。

太田¹⁸⁾は、ころがり動作の運動発達について、ねがえりの運動が「丸太ころがり」(Wälzer)へ発展し、これが「側方へのかかえこみ回転」(Rolle seitwärts)へと変化、さらに片方の肩越しに回転する「斜め回転」の形態が出現する。この回転は前方あるいは後方の中間の形態で「柔道回転」(Judo Rolle)として位置づけられ、左右軸のまわりに回転する前方あるいは後方といったように方向性の定まった形態へ発展すると分析している。

次に技術的なまとまりと一定の方向性をもった前方回転では、左右軸を中心に足先が頭越えをして前方に回転

するのであるが、これの前段階として図2に見られるように、足が頭越えをしないで回転途中で横ころがりになる例もある。いわゆるでんぐりがえりの初期の段階でしばしばこのような回転方向の定まらない運動経過が見られる。身長に比して頭部が大きく、上肢長の短い幼児は、回転始動に際して頭を腹屈して後頭部で支持することは至難なことであり、多くの場合頭頂部を接地することになり、脚のけりの力と方向性の問題から回転途中で横ころがりの回転となることが多い。

このように、人間の最初の回転運動としての乳児のねがえりが、横ころがり(丸太ころがり)⇨足が頭越えをしないででんぐりがえり・柔道回転を経て、次第にあるまとまりをもった技としての前方回転へと発展していく。

6. 考 察

幼児のころがり動作の運動経過については様々な角度から考察することができる。例えば石垣¹⁷⁾らは、ころがる運動を前方回転完成型を頂点として以下12のパターンに分類している。①準完成型、②かかえこみ型、③かかえこみ幼児型、④幼児型、⑤かかえこみ足保持型、⑥かかえこみ手着型、⑦幼児手着き型、⑧しりつき停止型、⑨腰着き停止型、⑩ねじり起き型、⑪横たおれ型、⑫できない型。また、太田¹⁸⁾は、ころがり動作から前方回転への運動発達について、第1段階：頭越えができない段階。第2段階：頭越えはできるが、あおむけの状態でも回転運動が中断され、起き上がりの局面では長体軸ひねりの運動を生ずる段階。第3段階：前方への回転運動は中断なしに一連の連続運動として行われるようになるが、背中で前方へ回転する局面において上体の長体軸ひねりを使って回転を助成して起き上がる段階。第4段階：頭越え

タイプ I 足が頭越えをしないで回転方向が定まらないタイプ

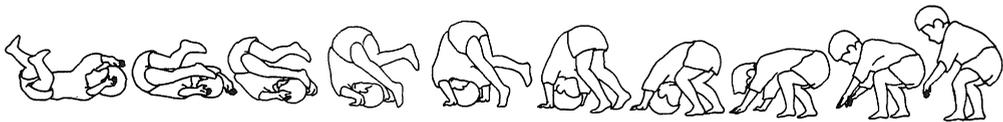


図3

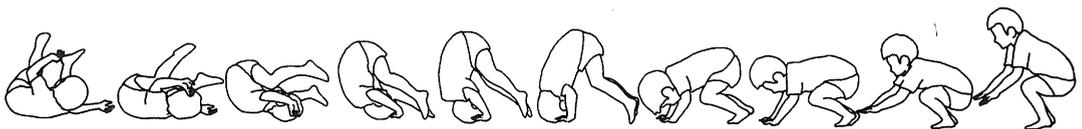


図4

タイプII 背部を順次接触することができないタイプ



図5

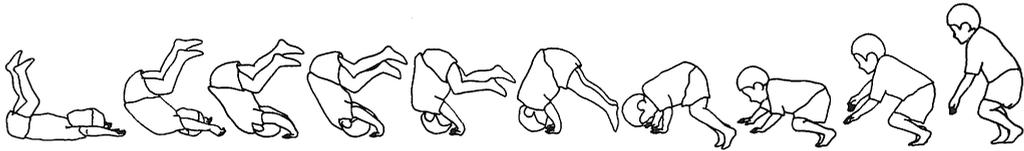


図6

タイプIII 腰角増大の操作ができず回転が中断するタイプ

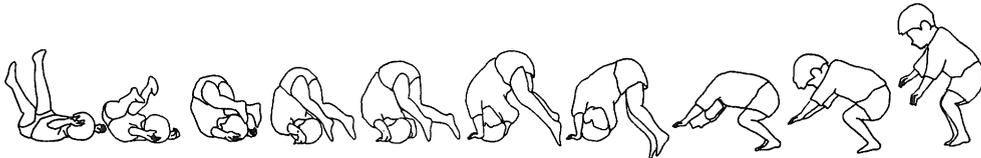


図7

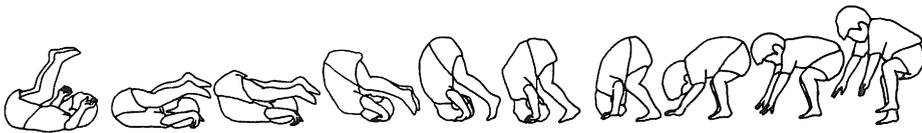


図8

タイプIV 腰角増大の操作はできるが終末局面消失タイプ

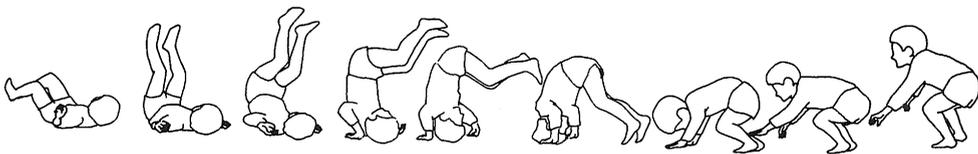


図9

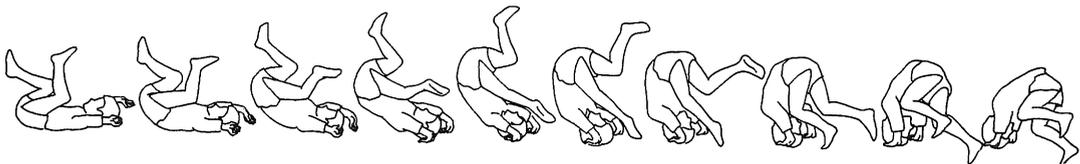


図10

タイプV 比較的まとまりのあるタイプ

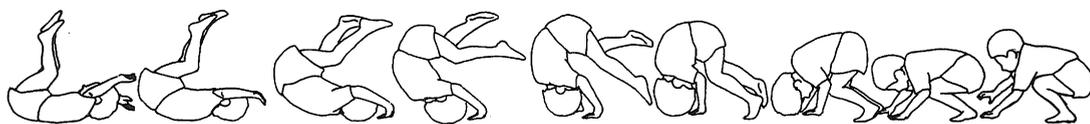


図11

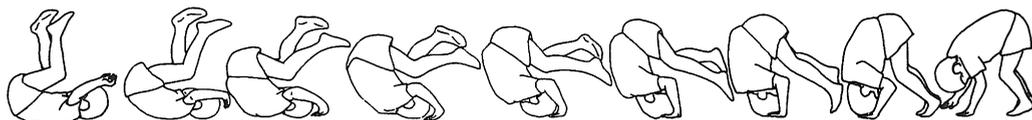


図12

の局面、背中での回転局面および立ち上がりの局面ともすべて左右軸回転で行えるようになった段階、に区分する。

これらはいずれも被験者に対する分析結果に基づいてなされた分類であり、対象児や分析の手法、観点などが異なれば発達段階区分の方法や内容も論を異にすることになる。しかしながら、このような結果の累積がころがり動作の運動発達に関する法則性を生み出すものと考えられる。従って本研究では、これら先行研究の結果を参考にするとともに、運動発達に関して可能な限り一般化する方向で検討を加えることとする。なお、資料収集にあたって同一年齢（3歳児）を対象としたことでいわゆる経年的変化を観察することはできない。それ故に、作成した局面図に基づいてころがり動作にみられる運動経過の発達の特徴を類型化し、それぞれのタイプについて考察するものである。

タイプI：足が頭越えをしないで回転方向が定まらないタイプ（図3，4）

前方回転の初期の段階においては、足先が頭越えをして左右軸を中心に回転することが主要な課題となるが、このタイプでは局面図が示すように足が頭を越して回転することができないために回転後半に側方に倒れ、回転は中断する。即ち、本来左右軸回転の運動が長体軸ひねりの運動へと変化してしまうのである。このことは始めの体勢で両手を着く位置が足先よりも前に遠く離れているため、導入動作としての脚のけりが弱まり回転を誘導する有効な機能を果さず、左（図4）または右（図3）側方へ倒れる結果となる。

タイプII：背部を順次接触することができないタイプ（図5，6）

前方回転では後頭部から上背部を経て腰部へと順に接触させながら回転するという要求が満たされなければならない。このタイプは足の頭越えはできるものの順次接触しながらの回転ができず、腰から倒れこんで回転は中断する。頭部の腹屈は頸反射を惹起して背部を丸めて前方への回転を誘導するのであるが、図5，6に見られるように、回転始動時の頭頂部支持姿勢からは背を丸くする動作は誘発されず、背を伸ばしたまま前方へ倒れることになる。これはタイプIに見られるように始動時の両手、両足の位置関係に起因している。なお、このタイプは逆さ姿勢（倒立など逆位の体勢）の原初形態の発生と軌を一にするものである。

タイプIII：腰角増大の操作ができず回転が中断するタイプ（図7，8）

回転の主要局面では上背部の支持を経て腰角増大の操作によって下肢の運動量は増大され、回転後半に膝をかかえこむことによって回転力が増すことになる。このタイプは腰角増大の操作ができない例であるが、これをさらに二つに区分する。即ち、図7は始めの体勢で後頭部を着けて、図8は頭頂部で支持して回転に入るが、いずれも主要局面の運動経過において腰角はそれほど大きく変化することなく、身体は二つに屈曲されたまま回転は中断する。これは脚のけりが弱く足先の回転力を生み出すに至っていないことに起因している。

タイプIV：腰角増大の操作はできるが終末局面消失のタイプ（図9，10）

終末局面とはマイネル¹⁹⁾の主張する運動局面の3分節(Dreigliederung)に基づくものである。即ち、一つの運動は準備局面(Vorbereitungsphase)、主要局面(Hauptphase)、終末局面(Endphase)の3局面からなり、本質的な運動課題を有してその運動の成否の鍵を握るのが主要局面であり、それをより良い動作に導くのが準備局面である。そして主要局面が終ると運動はその瞬間に終了するのではなく、終末局面でもって次第に消失する。前方回転における終末局面は、後頭部から上背部を経て腰部へと順次接触回転をして(主要局面)、臀部から足上への移動を容易にするために、回転後半に膝をかかえこむ操作をいう。このタイプはいずれも回転後半の運動量増大のためにある程度腰角を大きく保つことはできるが、回転が停止してしまっただけで起き上がることができず、終末局面消失の運動経過を示す。なお、図9は腰角増大後の腹部の筋緊張が弱いために身体が投げ出されて起き上がることができず、図10は右足先の回転力の強さのために回転を処理できないタイプである。

タイプV：比較的まとまりのあるタイプ(図11, 12)

このタイプは運動経過における姿勢的なまとまりはともかくとして、前方回転の原型がまとまった段階とみなすことができる。回転の始めの体勢で両手を比較的足先に近いところに着き、頭の腹屈を容易にさせて頸反射を誘発することにより背中を丸くして身体背部での回転の移行がきわめてスムーズに行われている。

7. ま と め

幼児の前方へのころがり動作から、ある一定のまとまりをもった運動構造を有する前方回転への運動発達の様相について考察した。対象を3歳児に限定して資料を収集したこともあり、運動発達における経年的変容の過程をとらえることはできなかった。しかし、3歳児という枠内であってもそこには当然のことながら対象児個々の運動発達を規定する身体発達や日常の遊びの内容を異にするものであり、ころがり動作にも様々な差異がみられた。数多くの事例の中から選択し、運動経過におけるころがり動作の運動発達の視点から類型化したのが前項で考察したタイプIからVである。従って、このタイプI⇨Vはそのままころがり動作の運動発達の段階に置きかえることができる。次に3歳児のころがり動作における運動経過の特徴について運動局面の3分節について要約してまとめとする。

準備局面：未熟な段階では始めの体勢で両手を足先より

も前に離れて着くため、後頭部ではなく頭頂部支持から回転する。このことが頭部の腹屈を妨げ、頸反射を誘発することなく背を伸ばしたままで前方へ倒れる結果となる。比較的まとまった回転では両手と両足の位置は近く、後頭部を支点にして回転する。

主要局面：幼児では脚でけて回転を誘導するが、そのけりの強さと方向が回転の成否を分ける。未熟な段階では運動方向が定まらず左右軸回転から長体軸ひねりに変化することがあるが、習熟するにつれて左右軸が中心になり回転構造は簡素化される。

終末局面：幼児は腹部の筋緊張が弱いこともあり、未熟な段階では回転の中断によって終末局面が消失することが多い。習熟するにつれて回転後半に膝を曲げてしゃがみ立ちになることができるようになり、次への連続した回転を可能にする。

引用ならびに参考文献

- 1) 大道 等・野中寿子：幼児前転運動の観察，体育の科学 Vol. 34 p789 (1984).
- 2) 松浦義行：発達運動学（新体育学講座67巻）逍遙書院，p142-151 (1975).
- 3) 岸野雄三：序説運動学（現代保健体育学大系9）大修館書店，p30-35 (1968).
- 4) 金子明友訳：マイネルのスポーツ運動学，大修館書店，p313-314 (1981).
- 5) 玉虫文一他編：理化学辞典，岩波書店，p210(1975).
- 6) 金子明友：体操競技のコーチング，大修館書店，p50 (1974).
- 7) Mütge, H. / Benedix, G. Die Bezeichnungen der Gerätübungen Sportverlag Berlin s. 20 (1956).
- 8) Fetz, F. / Bertram, A. Die Bezeichnungen der Bodentübungen Wilhelm Limpert-verlag s. 18-20 (1958)
- 9) Buchmann, G. Terminologie Gerätturnen Sportverlag Berlin s. 17 (1983).
- 10) 前掲書8) s. 9-10.
- 11) William R. Laporte / Al G. Renner The Tumbles Manual Prentice-Hall, Inc. p9-11 (1938).
- 12) 金子明友：マット運動（教師のための器械運動指導法シリーズ），大修館書店，p17-18 (1982).
- 13) 前掲書4) p190-191.
- 14) 前掲書4) p192-193.
- 15) 大道 等：乳幼児における「まわる」「ころがる」の発達，体育の科学，Vol. 34, p837-843 (1984)

- 16) 太田昌秀：ころがる動作の発達，体育の科学，Vol. 28, p325-329 (1978).
- 17) 石垣隆孝他：器械運動の学習指導に関する基礎的研究第29回体育学会大会号 (1978).
- 18) 太田昌秀：幼児の運動発達におけるモルフォロジー的考察，順天堂大学保健体育紀要，第18号，p62-71 (1975).
- 19) 前掲書 4) p156-165.
- 20) 渡辺悦男：幼児の投動作の発達に関するモルフォロジー的研究，島根大学教育学部紀要，p17-25 (1985).