

## 這い這い動作の再考

### ～這い這いはどう変化するのか～

園田 楽人・寺尾 瞳・近藤 景子

#### 要旨

乳幼児の這い這い動作のみについての先行研究は、個人差が大きいなどの理由から非常に少なく、その内容も這い這い時の姿勢や重心などに着目した研究が多くを占めている。そこで本研究では這い這い動作を理解するため、這い這い動作(crawling: ずり這い, creeping: 四つ這い)の動きのバリエーション数に着目して調査を行った。対象は協力を得られた乳幼児 19 名(月齢 5～18 ヶ月)とした。複数の床条件において乳幼児の這い這い動作をビデオカメラで撮影し、動作のバリエーション数をカウントした。その結果、這い這い歴に従ってバリエーション数は増加し、その後減少した。また、調査の結果と先行研究から、乳幼児の這い這い動作においても、運動学習の過程で無作為な動作から合理的な動作を獲得するという、バリエーション数の増減を繰り返していると仮説を立てるに至った。

#### はじめに

乳幼児は正常運動発達のなかで、這い這い、つかまり立ち、二足歩行という人間本来の移動手段を生後約 1 年の経過の中で獲得すると言われていたが、近年、這い這いをしない子どもが増加しているという指摘が医療や教育の分野から多く聞かれる<sup>1)2)</sup>。“ハイハイをしない”というキーワードでインターネット検索をしてみると、2011 年には約 25 万 7 千件(yahoo!)であったヒット件数が、2014 年には約 390 万件(yahoo!)と 10 倍以上になっていた。これらの多くは母親の書き込みとそれに対する医師をはじめとした医療従事者によるアドバイス<sup>3)</sup>や同じ悩みを経験した母親からの回答であった。Benesse ウィンメンズパークという女性専用の Social Networking Service サイトでは、年間約 10,000 弱ほど相談があるなか、這い這いの相談の専用掲示板が作られており、“ハイハイしない”というキーワードでは毎年 200 を超える相談が書き込まれている<sup>4)</sup>。

また、乳児期における歩行開始月齢分布に変化がみられるとの報告もある。瀬川ら<sup>5)</sup>による

と、2002 年の調査において「歩行開始月齢」が最も多いのは 12 ヶ月で 20 年前と同じ結果であったが、「歩行開始月齢」が 14 ヶ月以降に遅れる事例の割合が 20 年前より高くなっている。平成 22 年に実施された厚生労働省による運動機能通過率の調査においても、10 年前よりも歩行開始月齢が遅れていると報告がされている<sup>6)</sup>。

二足歩行への発達の過程にある「這い這い」は、単なる移動手段というだけでなく、二足歩行に至るまでの上下肢の発達に重要な意味を持っていると言われている。前述の歩行開始月齢の変化と同様に、這い這い動作においても変化がみられるとの報告がある。瀬川ら<sup>1)</sup>は、crawling(腹部が接地している這い這い動作・腹ばい・ずり這い)、creeping(手掌と膝を接地させる這い這い動作・四つ這い・膝つき這い這い)、bear walking(四足歩行・高這い)、hitching(いざり這い)の 4 様式について、乳児の母親に質問紙を使った調査を行っている。その結果(2002 年実施)、20 年前より「這い這い」の生起頻度が低下していたのが crawling と hitching で、歩行開始月齢と同様に這い這い動作にも変化が起きていると述べている。

表 1 CiNii, PubMed の検索結果

※CiNii 検索結果は「乳幼児」では検索結果が 0 件だったため、「幼児」検索結果を記載

CiNii	検索結果	PubMed	検索結果
腹這い	4件	crawling	1,036件
腹這い 幼児※	0件	infant crawling	154件
四つ這い	48件	creeping	1,099件
四つ這い 幼児※	8件	infant creeping	40件

いわゆる這い這いは、支持器官としての下肢の発達、そして把握・支持・認識器官としての上肢の発達にも関与する重要な発達指標であると言われていたが、這い這い動作の重要性をテーマに扱った先行研究は表1に示すとおり非常に少ない。これらの先行研究は這い這いの姿勢をテーマにしたものや這い這い動作の重心などに着目したものが多く、姿勢に関しては瀬川らの研究の中で、乳児期の這い這いを6つの型に分類している<sup>5)</sup>。しかし実際はそれに該当しない例も多数あり、また、一人の児が多くの四肢体幹の組み合わせを用いて移動している現状がある。

そこで我々は、四肢体幹の動かし方を動きのバリエーションとして捉えるという新たな視点を導入し、本研究の目標を「様々な月齢の乳幼児が這い這いをするときに、何通りの移動動作のバリエーションを有しているのか」を調査することとした。

## 対象と方法

### 1. 対象

対象は A 市内の子育て支援センター(1ヶ所)を利用している乳幼児で、神経学的・整形外科学的な問題がなく crawling を始める前から creeping ができる乳幼児(月齢 5~18 ヶ月)とその保護者 19 組(男児 12 名, 女児 7 名)であった。事前に本研究に関する説明を行い保護者より同意の得られたもののみを対象とした。

### 2. 条件設定

できるだけ多くの移動動作のバリエーションを引き出すために、這い這いを実施する床面の条件を、「通常条件」、接地面がやわらかい「不安定条件」、摩擦抵抗が低く滑りやすい「低摩擦条件」、

接地面が傾斜している「傾斜条件」、の 4 種類とした。

各条件の環境設定詳細(図 1 参照)

「不安定条件」

ウレタン製のマットレス(91×192×5)を2枚並べ、その上に13種のクッションや畳んだ毛布、座布団を敷き詰め、その上から敷きパッドとマルチカバーをかけた。クッションの並べ方は毎回同じ配置にした。

「低摩擦条件」

レジャーシート(90×180)に両面テープ(ナイスタック、ニチバン社製)を貼り、クッキングシート(旭化成クックパーシリーズ)を一面隙間がないように貼り付けていった。周囲はガムテープを貼り付け、実験時は床にガムテープを使って固定した。

「傾斜条件」

子育て支援センター内に設置されている滑り台傾斜角度の異なる3台を使用した。

### 3. 母親へのアンケート

事前に母親に対して、質問紙を用いて月齢・生活リズムや這い這い開始時期、這い這い実施期間等に関するアンケートを対面方式にて実施した。母親のアンケートの結果からは、全被験児の生活リズムは整っており、這い這いの発達に必要な睡眠覚醒リズム等に問題はないと思われた。

アンケートの詳細は以下の通りであった。

- 氏名, 性別, 生年月日, 在胎週数, 家族構成
- 保育園の利用状況
- 主に過ごす部屋の床材質の状況
- 一日の生活パターン
- 抱っこ紐, おんぶ紐の使用状況(腹側・背側)



図 1 条件設定の詳細

- ・うつぶせの経験の有無
- ・うつぶせを嫌がるか
- ・這い這いをするか(いつ頃から)
- ・つかまり立ちをするか
- ・伝い歩きをするか
- ・歩けるか(2~3歩, 2~3歩以上, それ以上)
- ・歩行器, 手押し車等運動補助具の使用状況
- ・現在の姿勢や運動で気になる点

#### 4. 撮影方法

設定した床条件上に対象児を腹臥位とし, 母親の呼びかけや対象児が関心を示す玩具などでハイハイによる移動を促した. ハイハイ動作の記録にはデジタルムービーカメラ(SANYO 製 Xacti DMXCG100)を2台用い, 同時に2方向から撮影を行った(図2参照). 対象児によって腹臥位および這い這いに対する動機付けが異なったため, 時間や距離に関する条件付けは行わなかった. 撮影はできる限り同日にすべての条件下で行えるよう配慮し, 対象児が拒否の行動を示した場合中止した. なお, 撮影期間は2012年10月末~12月中頃(約1ヶ月半), 撮影人数は19名で



図 2 撮影の様子

撮影延べ人数は45名であった.

#### 5. バリエーションのカウント方法

撮影した画像をスロー再生もしくはコマ送りにて, 3名の研究者が動作分析を行った. 分析に際して, まず這い這い動作を crawling と creeping に二分した. crawling に関してはほぼ動きが静止した安定姿勢①から次にほぼ動きが静止する安定姿勢②を1サイクルとし, creeping に関しては左手の掌接地から再度左手の掌接地までを1サイクルとした(図3参照). 各サイクルでの動作を「頭部と体幹」「四肢の状態」「重心の移動」「推進力」か

crawling	creeping
 <p>安定姿勢①</p> <p>安定姿勢②</p>	 <p>左手掌接地①</p> <p>左手掌接地②</p>
<p>一つの移動動作が見られた部分を1サイクルと見なし、いくつかのバリエーションが見られるかをカウント。</p>	<p>一側の手掌が接地し、離床してから再び接地するまでを1サイクルとし、いくつかのバリエーションを用いているかをカウント。</p>

図 3 バリエーションのカウント方法

ら比較し、異なる動作を生じている場合をバリエーションとしてカウントした。

### 結果

#### 1. 各条件での這い這い動作の特徴

通常条件ではどの対象児も一番安定した動きを見せた。

不安定条件では関節の動きが大きくなる特徴が見られた。

低摩擦条件では crawling 児は這い這い動作の動きがよくなった。表面シリコン樹脂加工のため、

前進動作や方向転換が容易に可能になっていた。また、ダイナミックな動きもよく見られた。同条件下での creeping 児の場合は、重心を前方に移動させ、下腿を浮かせる動作が比較的頻繁に見られた。

傾斜条件では、下肢を外転位にして支持基底面を広げ、creeping のまま前進する被験児や、さらに外旋位にして、高這いで前進する被験児も見られた(図4参照)。

#### 2. バリエーション数をカウントする被験児の選出

本研究では、撮影の際に低摩擦条件を拒否す

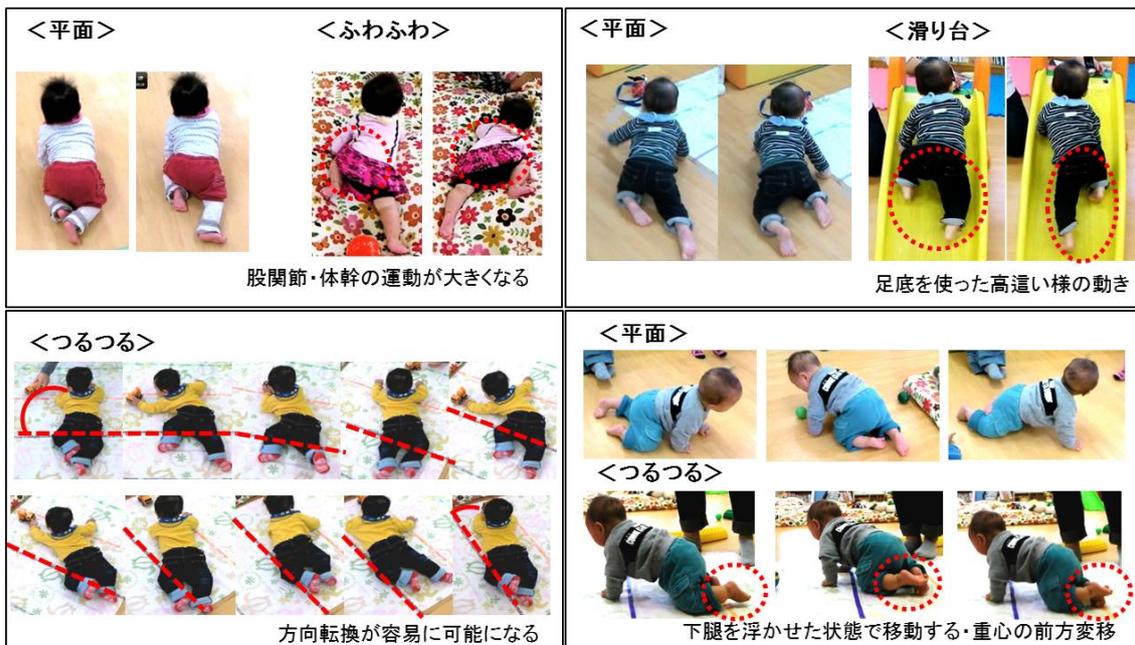


図 4 それぞれの条件下での這い這い動作の特徴

る被験児がおり、相対的に動画数が少なかったことや crawling 児は斜面条件での観察が難しかったことから、これらを分析対象から除外し、通常条

件と不安定条件での這い這い動作のみを対象とした。さらに、バリエーション数と日齢の 関連が明確になるよう同日内に通常条件と不安定条件で

表 2 バリエーションカウントの結果

※1 母親へのアンケートおよび聴取から算出・推定した値

主な移動手段	撮影時日齢	※1 撮影時 這い這い歴	通常条件 バリエーション	不安定条件 バリエーション	合計 バリエーション
crawling	163日	20日	8	3	11
	175日	10日	3	4	7
	207日	5日	1	2	3
	311日	60日	2	2	4
creeping	270日	45日	1	4	5
	324日	75日	7	7	14
	420日	90日	2	3	5
	559日	255日	1	1	2

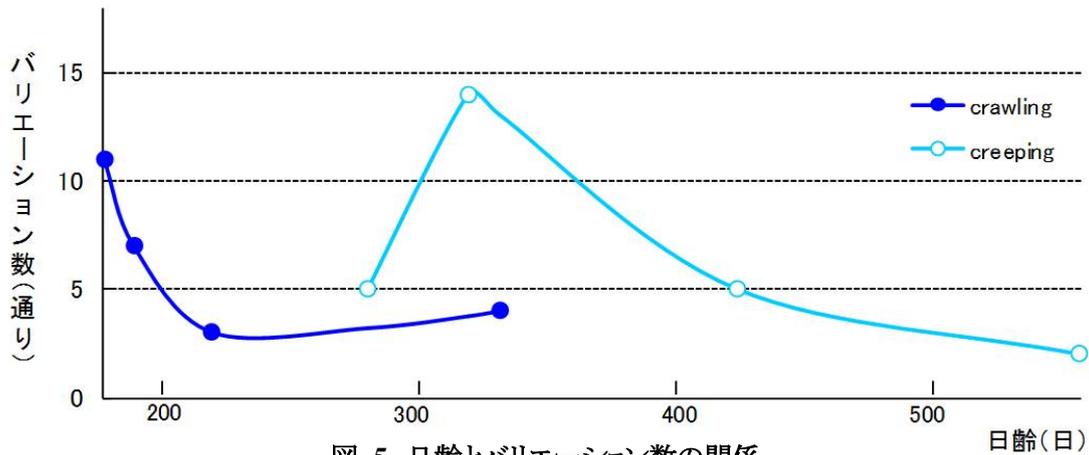


図 5 日齢とバリエーション数の関係

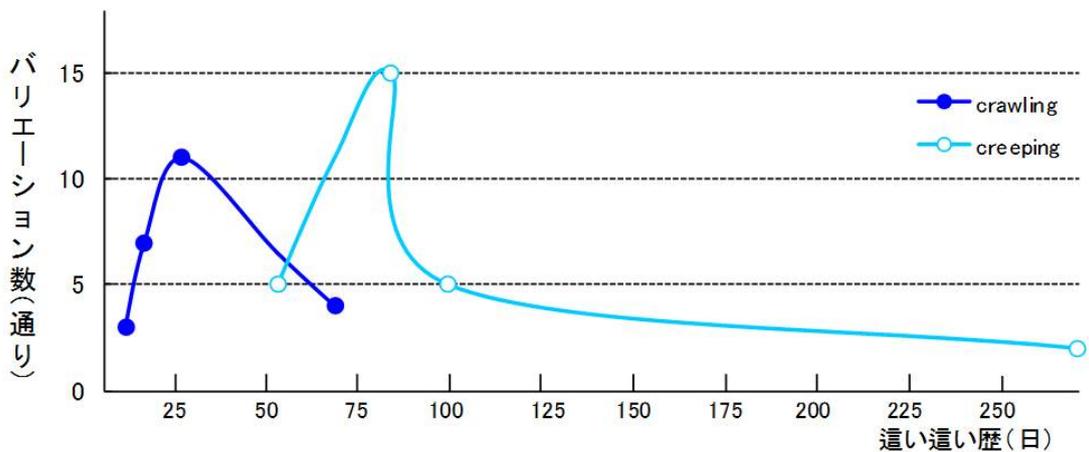


図 6 這い這い歴とバリエーション数の関係

の撮影が可能であった計8名分の動画を分析対象とした。バリエーション数カウントの対象児8名の動画撮影時の詳細な日齢、這い這い歴、バリエーション数は表2の通りである。なお、バリエーション数は通常条件を基本とし、同じバリエーションが不安定条件で見られたときはカウントしていない。

### 3. 日齢とバリエーション数の関係(図5参照)

8名の被験児のバリエーション数を *crawling* と *creeping* に分け、日齢とバリエーション数の関係を分析した。日齢に従った、バリエーションの一定の増加や減少は見られなかった。また、*crawling*, *creeping* 間の結果に規則性や共通性は見られなかった。

### 4. 這い這い歴とバリエーション数の関係(図6参照)

這い這い歴とバリエーション数の関係をグラフ化し分析した。*crawling*, *creeping* ともに一峰性の形状を持つグラフとなった。両グラフともに、這い這い歴が浅い被験児はバリエーション数が少ないが、次第にバリエーション数が増加していき、その後減少する形を示した。

## 考察

多賀らによると、乳児期の初期発達過程では、自発的な運動を契機として条件と相互作用し、その結果生じたことを記憶し、運動として再現することができる。学習可能な運動が、多くの自由度を同時に使うようなバリエーションから、特定の自由度のみを使ったバリエーションへと分化する<sup>7)</sup>と報告がある。つまり、乳幼児は様々な四肢体幹の動きの組み合わせを用いて運動を遂行するが、成功体験や運動の円滑の程度などの内的な感覚をもとに、より効率の良い一定の組み合わせを用いた運動を遂行することが可能となる。

これを踏まえて這い這い歴とバリエーション数の関係を見ると、*crawling*, *creeping* ともに這い這い歴の増加に従ってバリエーション数は増加し、ピークを迎えた後、減少していく。初期のバリエーション数の増加は、多賀らのいうところの多くの自由度を同時に使うようなバリエーションにあたると考えられ、対象児達が各条件の基で動作を遂行する

ため、一見無駄に見えるような動きを数多くのバリエーションとして出現させていることを意味していると考えられる。また、バリエーション数の減少は、多賀らのいう特定の自由度のみを使ったバリエーションを表すものと考えられる。これは身体を効果的に使う合理的な運動バリエーションに進化させ、統合していった結果である可能性が考えられる。

本研究では *crawling* と *creeping* の2つの運動様式を区別してバリエーションを観察したが、この2つの定義に関しては様々な意見があり明確に区別できない部分もある。また、*crawling* から *creeping* に変化するときには両者の運動が混在する時期が見られる。本研究においても、*crawling* と *creeping* の両動作を行う対象児を複数観察することができた。*creeping* が *crawling* から進化したものと考えられるのであれば、両動作を一連のつながった乳幼児の発達様式として捉え、切り離さずに1本のグラフとして表すことができると考える。結果、バリエーション数のグラフは二峰性の形となった(図7破線参照)。

多賀らは、10名の乳幼児の上下肢にマーカーを取り付けて、その軌跡を4ヶ月間にわたり二次元動作解析によって記録した。これによると、運動量のグラフが生後2ヶ月前後でU字を描く軌跡を辿った。つまり、多くあった動きの量が減少し、その後増加したということである<sup>8)</sup>。この研究において、乳児の運動発達は単純なものから複雑なものへと進行するのではなく、運動の変化は無作為な動きから、組織化された動きへと収束していくものである<sup>8)</sup>としている。また、この動きの変化が、皮質の発達中連続して起こっているのではないかと推測している。

この推測を本研究に当てはめてみると、*crawling* と *creeping* を連続した変化とみた場合、這い這い歴にしたがって増加したバリエーション数がいったん減少し、その後、再び増加する様子を呈している。つまり、乳幼児の這い這い動作においても、運動学習の過程で無作為な動作から合理的な動作を獲得するという、収束の過程を繰り返していると仮定でき、この仮説が有効であれば、適切な環境を乳幼児に与え、動作のバリエーションを引き出すことで乳幼児の発達を促す手立てとなることも考えられる。

本研究の限界として、まず横断的研究にとどまっていたことがあげられる。乳幼児の運動発達には個体差があることを考えれば、縦断的な研究手法を用い個体の変化を集約する必要がある。また、撮影時間や這い這いを行う距離等の条件についても統一することができなかった。今後は研究デザインの見直しを行い、再現性のある研究方法を確立し、環境、日齢(月齢、年齢)、運動発達の程度など様々な視点を加えて、仮説の立証を行っていきたい。

## 謝辞

乳幼児の運動発達は急激に進むとはいえ、crawling をはじめたばかりの乳児の運動が目の前でダイナミックに変化する様には感銘を受けました。貴重な経験をさせていただきました母子の皆様をはじめ、本研究にご協力いただいた子育て支援センターのスタッフ様御一同に、厚く御礼申し上げます。

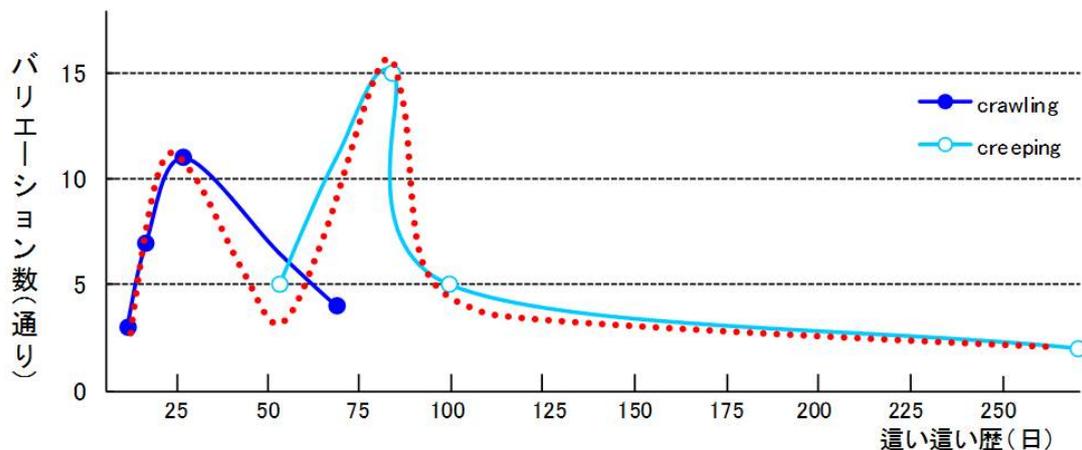


図 7 這い這い歴とバリエーション数の関係 2

## 参考文献

- 1) 小林君江:子どもたちの実態. 社会保障. 2006;409:86-87.
- 2) 阪正和, 井口淑子, 他:乳児のはいはいについての検討. 小児保健研究. 1973;31:179.
- 3) 多門大介, 西村陽央:みなさんハイハイしましたか〜四つ這いの再考. 長崎大学医学部保健学科理学療法専攻 5 期生, 卒業研究論文集, 第 5 巻. 2009;53-59.
- 4) Benesse Life Smile ウィメンズパークホームページ.  
<http://women.benesse.jp> (2012 年 12 月 20 日引用)
- 5) 瀬川昌也:神経回路の発達からみた育児と教育の臨界齢の研究. pp. 71-72.  
<http://www.ristex.jp/result/brain/program/pdf/cri01.pdf>
- 6) 厚生労働省:平成 22 年乳幼児身体発育調査の概況について. 調査結果の概要(図 6).  
<http://www.mhlw.go.jp/stf/houdou/2r9852000001t3so.html>
- 7) 多賀巖太郎:運動と知覚における自由度の分化と統合. The Journal of Clinical Physical Therapy . 2007;VOL10:1-6.
- 8) Taga G, Takaya R, Konishi Y:1999,Analysis of general movements of infants towards understanding of developmental principle for motor control, Proc. IEEE SMC,V678-683.

(指導教員 鶴崎俊哉)