

乳幼児の四つ這い ～期間と動作の関連～

水田良実・吉田祐来

一般的な発達検査の中にハイハイや四つ這いの項目は含まれていないが、歩行開始の前段階として四つ這いをした子どもが87.6%存在し、四つ這いの有無と歩行の発現時期が親の育児不安にも関連している。本研究では四つ這いの実施期間に着目し、期間長い群と短い群を比較して、歩行の準備としての身体の使い方について検討した。対象は41名の研究に同意が得られた乳幼児で、条件を満たさなかったものを除いた13名を分析対象とした。四つ這い実施期間の第3四分位数より大きい者を期間長い群、第1四分位数より小さい者を期間短い群とした。結果として、四つ這い開始の時期と歩行開始に明確な関係がないことが示唆された。また、期間長い群に分布のばらつきが見られ、このばらつきが歩行獲得前には短い群と同様に集約していく傾向が認められた。このことから、期間長い群は四つ這い動作の中で身体の動きを試行錯誤して変化させながら歩行までに必要な動作を学んでいるものと考えた。

はじめに

遠城寺式乳幼児分析的発達検査、デンバー式発達スクリーニング検査など、一般的な発達検査の中にハイハイや四つ這いの項目は含まれておらず、発達における四つ這いの必然性は未だ不明である。厚生労働省は10年ごとに乳幼児身体発育調査を行っており、2010年の調査では生後9～10カ月の時点でのハイハイの発現率は90.3%と報告されている¹⁾。ハイハイ動作の獲得が発達の過程で必須であるかどうかは解明されていないが、ほとんどの子どもがハイハイによる移動を経験している。ハイハイは、ずり這い、四つ這いと大きく分類することができ、歩行を開始するまでの移動運動として、ずり這いと四つ這いを発現した乳幼児が76.8%、四つ這いのみを発現した乳幼児は10.8%、ずり這いのみを発現した乳幼児は1.3%、ずり這い、四つ這いのいずれも発現せず歩行を開始した乳幼児は11.1%であったと報告されている²⁾。このように多くの乳幼児が歩行の前段階として四つ這いを発現することから、その必然性が未だ不明であることに関わらず、四つ這い出現の時期や歩行開始の時期が親の育児不安に大きく関連する³⁾。

四つ這い移動をするためには、ずり這いに比べて重心を高くし、支持基底面積を狭小化させ

る必要がある。また、上下肢の体重支持と体重移動の両方が重要となり、相反性の肢運動や上下肢の対角線上の同時運動が必要となる⁴⁾。これらは歩行の際にも必要な動作であり、四つ這いは歩行獲得の準備段階として重要な意味をもつ。これまで当研究室ではハイハイに関する研究を行ってきたが、環境因子や個人因子の影響を大きく受けるため、日齢という時間軸では一般化やパターン化を行うことが困難であった。先行研究により乳児の四つ這いの有無と歩行の発現時期には相関が認められたことが報告されている⁵⁾が、四つ這いの実施期間に着目した研究はみられない。そこで本研究では、四つ這いの実施期間が長い群と短い群を比較し、歩行の準備としての身体の使い方の特徴について検討した。

方法

対象は長崎市近郊の保育園を利用している乳幼児および本研究室に継続的な訪問が可能な乳幼児で、本研究に関する説明を受け研究協力に保護者からの同意が得られた神経学的・整形外科的に問題のない乳幼児41名であった。41名のうち男児は29名、女児は12名であった。対象児のハイハイ動作を6台のIPカメラで同時に撮影した。IPカメラは撮影場所の広さに合わ



図 1 撮影風景

せて撮影範囲を設定し、範囲内の前後左右と上方に設置した(図 1)。

撮影の間隔は 1~2 週間で、撮影期間は研究参加への同意が得られてから独歩獲得までとした。撮影した動画はハイハイ動作分析基準⁶⁾により動作のコード化を行った。コードは全部で 24 項目あり、その中で左右に関する項目のみ使用した。内容は上肢の支持の仕方、頭の傾き、頭の上がり方、上部体幹の傾き、下部体幹の傾き、脊柱の側弯、下肢の支持の仕方、膝の位置、足部の接地の仕方の左右それぞれ 9 動作、18 項目であった。

データ処理は、四つ這い期間の四分位数を算出し、第 1 四分位数より小さい日数であった乳幼児を期間短い群、第 3 四分位数より大きい日数であった乳幼児を期間長い群とした。また、各々の四つ這い期間を百分率で標記しコード化の項

目毎に左右を対比させてグラフ化することで比較検討を行った。統計処理およびグラフ化には JMP Pro 14 (SAS Institute Inc.) を用いた。

なお、本研究は長崎大学医歯薬学総合研究科倫理委員会の承認を得て実施した(承認番号 18061431)。

結果

ハイハイ動作の総撮影回数は 517 回で平均すると 1 人あたり 12.6 回であった。乳幼児 41 名分のハイハイ動作をコード化し、その中で撮影期間が 2 週間以上空く、もしくは撮影が中断した 22 名分を除外した。さらに四つ這い開始時期が確認できなかった 6 名を除き、最終的に 13 名 198 回分のコードを解析対象とした。解析対象となった 13 名について、ずり這いから四つ這いに移行した時期から、歩行開始までの日数を四つ這い期間とした。四つ這い期間の中央値は 99 日、最小値は 49 日、最大値は 135 日、第 1 四分位数は 78 日、第 3 四分位数は 121 日であった(図 2)。

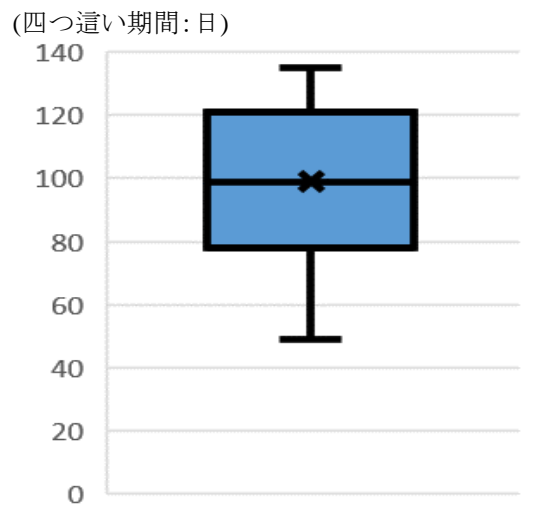


図 2 四つ這い期間の箱ひげ図

表 1 期間ごとの平均日齢

	四つ這い開始平均日齢 (単位: 日)	歩行開始平均日齢 (単位: 日)	四つ這い期間 (単位: 日)
期間短い群	324.8	386.8	62.0
期間長い群	270.0	398.5	128.5

期間短い群の四つ這い開始の日齢は平均で324.8日、歩行開始の日齢は平均で386.8日、四つ這い期間は平均で62.0日であった。また、期間長い群の四つ這い開始の日齢は平均で270.0日、歩行開始の日齢は平均で398.5日、四つ這い期間は平均で128.5日であった(表1)。

四つ這い開始の日齢は期間短い群が長い群に比べて50日以上遅いのに対して、歩行開始の日齢は10日ほど早く、それに伴って四つ這い期間は期間短い群が期間長い群に比べて2ヶ月ほど短かった。

グラフ化した散布図の比較では、下肢の支持に関して、期間短い群より期間長い群の方が分布のばらつきが大きく、左膝と右足部で支持を行う偏側性がみられた。歩行開始の時期では両膝支持に移行していた(図3)。

足部の接地に関しても、期間短い群より期間長い群のほうが分布のばらつきが大きかった。また、短い群長い群ともに、足背接地が最も多かったが、長い群では足背と足指の組み合わせも多く認められた。歩行開始時期では両足背接地が多かった(図4)。

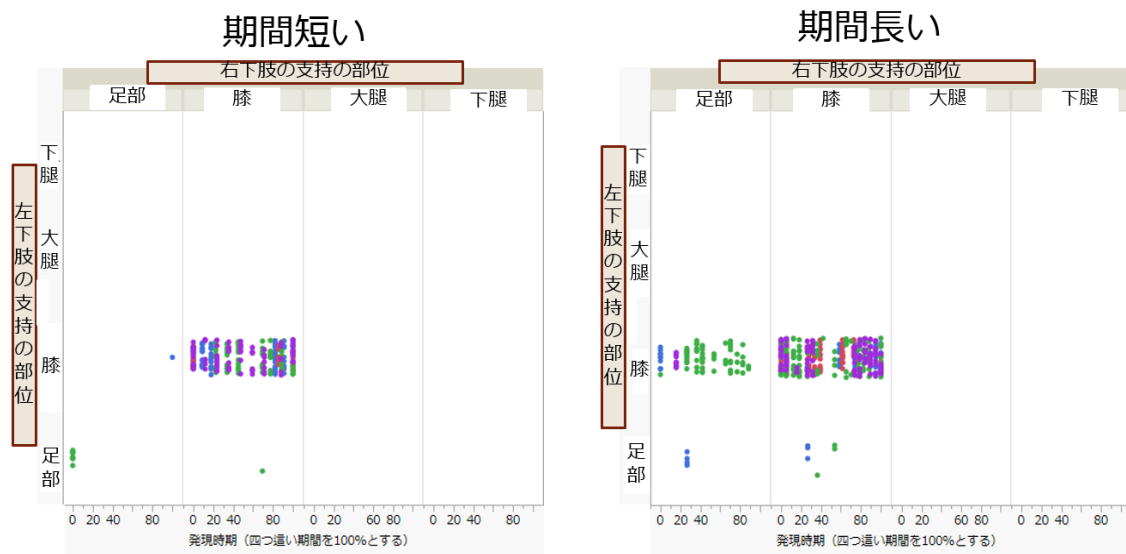


図3 下肢の支持の仕方

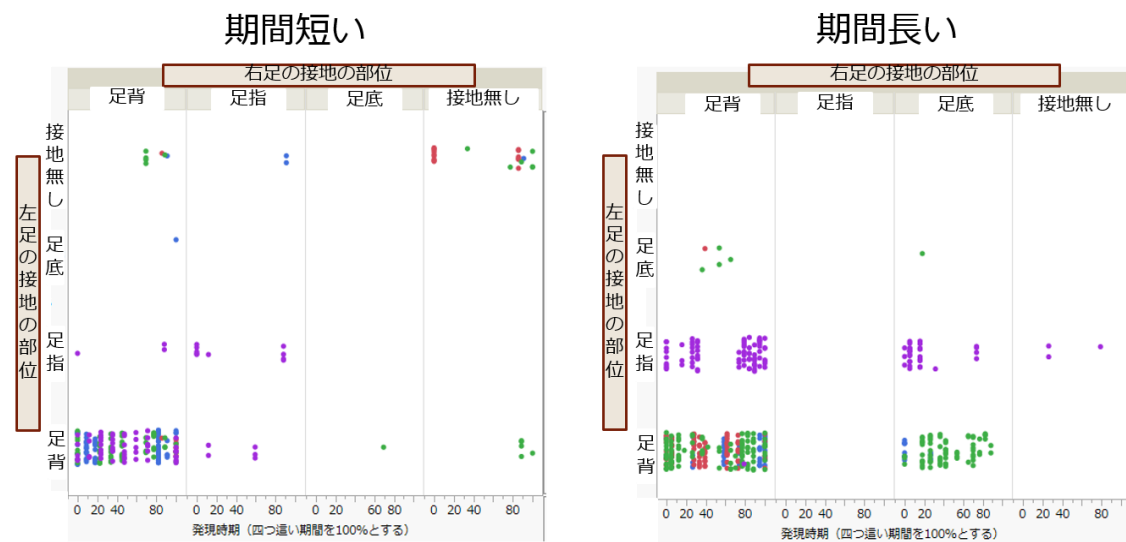


図4 下肢の接地の仕方

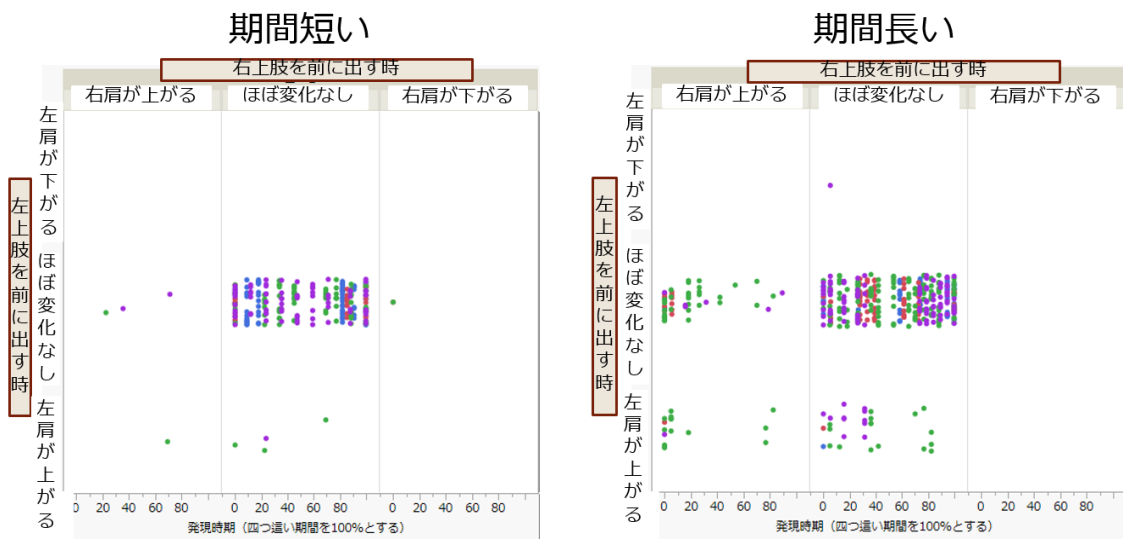


図 5 上部体幹の傾き

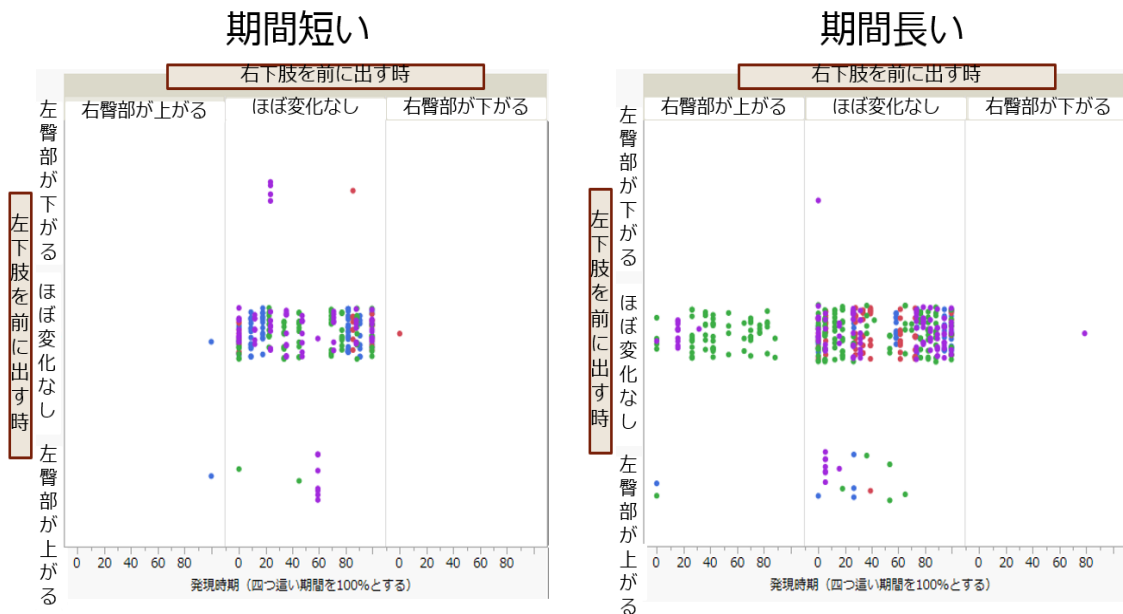


図 6 下部体幹の傾き

考察

上部体幹に関しては、期間短い群が早い段階で変化がなくなっているのに対して長い群では四つ這い開始初期に左右どちらかの肩甲骨が上がっていた(図 5)。

下部体幹に関しては、期間長い群の下肢の支持の仕方において、膝ではなく足部での支持が多いことから、それに連動して臀部が上がり、下部体幹が傾いていた(図 6)。

乳幼児の四つ這いについて、50%の乳幼児が 8.5 ヶ月の時点で、90%の乳幼児が 13 ヶ月の時点で出現すると報告されている。歩行に関しては、50%の乳幼児が 11.6 ヶ月で、90%の乳幼児が 14.3 ヶ月で独歩を獲得していると報告されている⁷⁾。今回の解析対象とした 13 名のうち 12 名は、この期間内に四つ這いおよび歩行が出現した。残り 1 名についても、上記の期間よりやや早い時

点で四つ這いと歩行が出現しており、今回の対象は一般的な乳幼児の発達過程にあるといえる。

コード化された動作を比較してみると、下肢の支持においては期間短い群より期間長い群の方が分布のばらつきが大きく、偏側性がみられた。一般的に、2～3歳では好んで両側を使用し、利き手は4～6歳で出現すると報告されており⁸⁾、利き手など偏側性は四つ這いをする時期より後に出現する。しかし、四つ這いの期間長い群においては、右側を足部、左側を膝で接地している乳幼児が多く、この時期から左足が支持脚として機能している可能性が示唆された。先行研究によると、健常成人の歩行において左右差は存在し、特に非利き脚は支持脚・利き脚は機能脚といった特徴を有していることが報告されており⁹⁾、それに通ずるものがこの時期からあると予測された。

足部の接地に関しても、期間短い群より期間長い群のほうが分布のばらつきが大きかった。長い群の方に足底接地が多いのは、下肢接地で足部の接地が多かった結果を反映しているとして予測された。また、短い群長い群ともに、足背接地が最も多く分布していた。一般的に歩行獲得初期は、足底全体で接地し、踵接地と足底接地、踵離地とつま先離地の境界が明確ではない¹⁰⁾。四つ這いにおいても、床を蹴り出すような足部の動きはほとんどみられず、足背で接地している乳幼児が多かった。このように、四つ這いは歩行の前段階ではあるが、四つ這いで足指による床の蹴り出しを学習している乳幼児は少なく、初期歩行との関連を考えたときに妥当な結果であると思われる。

上部体幹に関しては、期間短い群が早い段階で変化がなくなっているのに対して長い群では左右どちらかの肩甲骨が上がっていた。先行研究では7～8ヶ月になると腹臥位における四肢の運動性を保証する体幹支持機能が確立し、同時に、体幹自身の運動性機能の発達が確実になる。その後、腹臥位の伸展回旋を伴う運動性と体重を支える重力に抗する支持性機能の発達が完成すると報告している¹¹⁾。四つ這いでは上下肢の体重支持と体重移動が起こるため、相反性の肢運動や体幹筋の対角線上の共同的なコントロールが不可欠となる。四つ這い移動を円滑に行

うには、上部体幹は荷重していない上肢の方に、下部体幹は荷重していない下肢の方に回旋する必要がある³⁾。しかし、期間長い群はこの回旋が十分にできておらず、その代償として肩甲骨を過度に伸展しているため、分布にばらつきが生じていたと推察された。

下部体幹に関しては、期間長い群の下肢の支持の仕方において、膝ではなく足部での支持が多いことから、それに連動して臀部が上がり、下部体幹の傾いたものと考えられた。

全体を通して四つ這い期間短い群と長い群を比較すると、期間長い群に分布のばらつきが見られ、このばらつきが歩行獲得前には短い群と同様に集約していく傾向が認められた。これは、期間短い群がお座りやつかまり立ちなど他の動作で歩行に必要な要素を獲得しているのに対し、期間長い群は四つ這い動作の中で身体の動きを試行錯誤して変化させながら歩行までに必要な動作を学んでいるものと考えた。つまり、この2群においては運動発達における学習の仕方が違うことが予測された。今後は、対象者数を増やし胎週数や出生体重を考慮したりすることで、今回の結果の精度を上げていきたい。また、四つ這い動作における運動学習の相違とその後の身体機能や発達状況の関連について検討することで、発達に何らかの支援が必要な乳幼児の早期派遣・早期介入や育児不安に対する根拠のある助言を理学療法の立場から行うことができると考える。

まとめ

発達における必然性が未だ不明な四つ這いについて、その実施期間が長い群と短い群を比較し、歩行の準備としての身体の使い方の特徴について検討した。その結果、四つ這い開始の時期と歩行開始に明確な関係がないことが示唆された。また、期間長い群に分布のばらつきが見られ、このばらつきが歩行獲得前には短い群と同様に集約していく傾向が認められた。このことから、期間長い群は四つ這い動作の中で身体の動きを試行錯誤して変化させながら歩行までに必要な動作を学んでいるものと考えた。

謝辞

本研究にご協力頂いた母子の皆様をはじめ、保育園の職員様一同に厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 厚生労働省:乳幼児身体発育調査
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/73-22.html> (2019年12月16日引用)
- 2) カルマール良子:乳児のハイハイに関する調査報告. 発育発達研究, 2017;76:1-7.
- 3) 田原卓浩, 吉永陽一郎:乳幼児を診る根拠に基づく育児支援. 中山書店, 東京都, 2012, pp44-60.
- 4) 森岡周:発達を学ぶ～人間発達学レクチャー. 株式会社協同医書出版社, 東京都, 2015, pp14.
- 5) Shihoko Kimura-ohba, Akiko Sawada, 他 Variations in early gross motor milestones and in the age of walking in Japanese children. 2011;53(6):950-955.
- 6) 鶴崎俊哉, 寺尾瞳:ハイハイ動作分析基準の開発と検証. 理学療法科学. 2017;32:323-328.
- 7) 上杉雅之, 嶋田智明, 他:乳幼児の運動発達検査 AIMS アルバータ乳幼児運動発達検査法, 医歯薬出版株式会社, 東京都, 2010, pp84, pp170.
- 8) 塩谷裕香, 松澤重行他:4カ月および9カ月の乳児における上肢運動の偏側性. 脳と発達. 2010;42:287-290.
- 9) 木村和樹, 久保晃, 他:健常成人における歩行時間から分析した左右差の検討. 理学療法科学. 2015;30(3)359-362.
- 10) 伊藤錦哉, 和田郁雄:こどもと成人の正常歩行パターンとその相違点. MB Orthop. 2015;28(4):1-9.
- 11) 星文彦:体幹機能の発達. 理学療法—臨床・研究・教育. 2009;16: 2-6.

(指導教員:鶴崎俊哉)