

報 告

乳幼児の四肢自発運動の経時的变化

—上肢と下肢の比較および左右差に着目して—

島谷 康司¹⁾, 長谷川正哉²⁾, 金井 秀作¹⁾
沖 貞明¹⁾, 大塚 彰¹⁾

〔論文要旨〕

本研究の目的は、生後7週から3か月間の健常児の四肢自発運動を追跡調査し、自発運動範囲の上肢と下肢の比較および上・下肢の左右差の経時的变化を検証することである。対象は健常成熟した男児2名と女児1名とし、月に1回の頻度で計測した。計測にはsony社製デジタルビデオカメラ2台を使用した。結果として上肢と下肢の運動にはU字型変化を認めたと、個人差も認められた。また、左右差はU字型変化が起こったあとに減少する傾向を示した。U字型変化後に上肢と下肢の自発運動範囲はともに増大し、上・下肢の左右差が経時的に減少することから、この時期にさまざまな要因が関連し合って身体運動が発達していくものと考えられる。

Key words : 乳幼児, 自発運動, 経時的变化

I. 緒 言

近年、胎児や新生児がすでにいくつかの認知能力を獲得していることが証明されてきている¹⁾。出生後から5~6か月間は外的刺激に関係なく自発運動 (General Movements : 以下, GMs) が観察され、その変化はジタバタする運動から円を描く運動で振幅は小さく、速度は中等度でさまざまに加速する運動へと質的・量的に多様な経時的变化を示すことが報告されている²⁾。このGMsの特徴を観察することにより、新生児や早期産児の神経学的評価が行われ、評価の信頼性と妥当性の検討もなされている¹⁻³⁾。しかし、乳幼児の自発運動を量的に評価したものは少なく、しかも、上肢と下肢の比較や上・下肢の左右差に関する経時的变化についての報

告は見当たらない。

そこで本研究では、健常成熟した男児2名と女児1名を対象に、上肢と下肢の比較および上・下肢の左右差に着目し、その自発運動範囲の量的な経時的变化について検証した。

II. 対 象

平均的な運動発達経過を示している健常成熟児3名 (以下、男児① : 在胎週数38.6週・出生時体重2,630g, 男児② : 在胎週数40.4週・出生時体重3,920g, 女児① : 在胎週数39.9週・出生時体重3,455g) である。すべての児において、出生時の特別な異常は認めていない。なお、本研究は対象児の保護者に研究目的を十分説明したうえで同意を得て実施した。

Change in passage of a Spontaneous Movement of Infant's Limbs

[1974]

— Difference between UL and LL and a Difference between the Right and Left —

受付 07.10.22

Koji SHIMATANI, Masaki HASEGAWA, Shusaku KANAI, Sadaaki OKI, Akira OTSUKA

採用 07.12.11

1) 県立広島大学保健福祉学部理学療法学科 (研究職)

2) 金城大学医療健康学部理学療法学科 (研究職)

別刷請求先 : 島谷康司 県立広島大学保健福祉学部理学療法学科 〒723-0053 広島県三原市学園町1-1

Tel/Fax : 0848-60-1225

Ⅲ. 方 法

計測は健康成熟児が生後7週から3か月間、健康成熟児の自宅で月に1回の頻度で実施した。すべての被験児は床上に仰臥位となり、被験児が泣いたり、眠っている状態は避け、できるだけ自然な状態で自発運動をしているときを基準として四肢の自発運動を計測した⁴⁾。計測にはsony社製デジタルビデオカメラ2台を使用し、被験児の四肢がフレーム内に入るように、さらにビデオカメラ角度も考慮に入れてカメラの配置設定を行った。カメラ配置設定後にキャリブレーションを行い、被験児を仰臥位として実験撮影を3分間行った(図1)。撮影した画像をフィジカルソフト社製3次元動作解析ソフトVisual Motion Labに取り込んだ。上肢は第2中手骨頭、下肢は第1趾尖端をポイントマーカーとして実験開始から1分間の四肢の自発運動を追尾し、その空間座標データをサンプリング周波数60Hzにて解析した。今回、自発運動の縮小と拡大に関する経時的変化について検証するために、各運動面におけるX軸とY軸の運動の最大径を算出した。方法は、まず水平面(仰臥位の児に対して前額面)・前額面(仰臥位の児に対して水平面)・矢状面の3次元データをA-D変換して抽出した。抽出したデータから各空間における運動軌跡(XY座標データ)の最大値(絶対値)と最小値(絶対値)をそれぞれ算出し、XとYの最大値と最小値の差を算出した。算出した各肢のデータをそれぞれ合算し、各肢の自発運動範囲とした。各肢の自発運動範囲を合算して四肢の自発運動範囲を算出し、さ

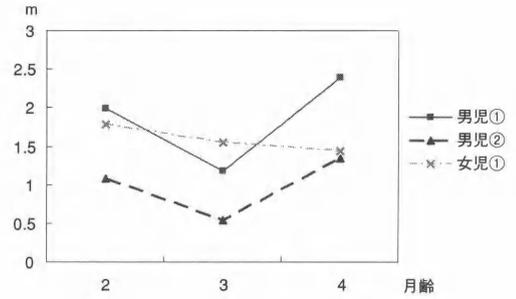


図2 四肢の自発運動範囲

らに各児の上肢・下肢の自発運動範囲および左側・右側の自発運動範囲をそれぞれ合算して算出した。

Ⅳ. 結 果

1. 四肢自発運動 (図2)

男児①・男児②の四肢の自発運動範囲の経時的变化の形態は近似していた。3か月時には四肢の自発運動範囲がともに低下し、さらに4か月時にはともに増大した。女児①については大きな変化を認めてはいないが、経過とともに徐々に低下した。

2. 上肢と下肢の比較 (図3)

男児①は上肢・下肢の変化様式が近似する経過を示した。男児②は生後2か月時に少なかった上肢の自発運動範囲が生後4か月時には増大し、逆に下肢については減少する傾向を認めた。女児①は、生後2か月時に少なかった下肢の自発運動範囲が生後4か月時には増大し、逆に上肢については減少する傾向を認めた。また、す

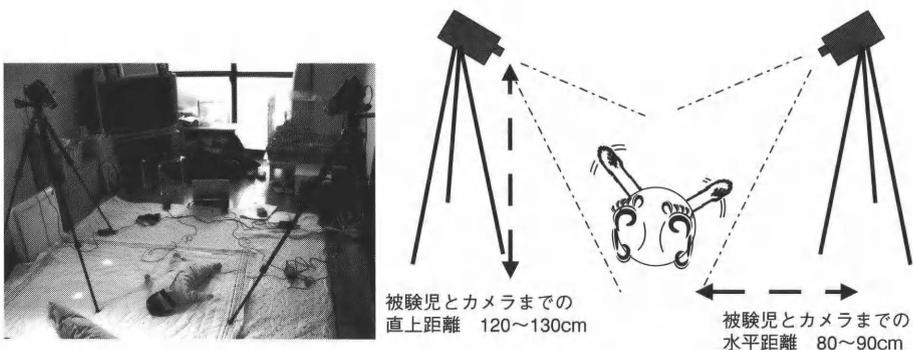


図1 実験設定

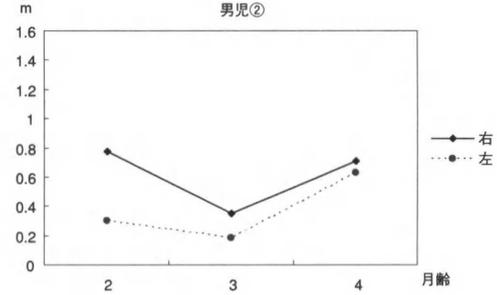
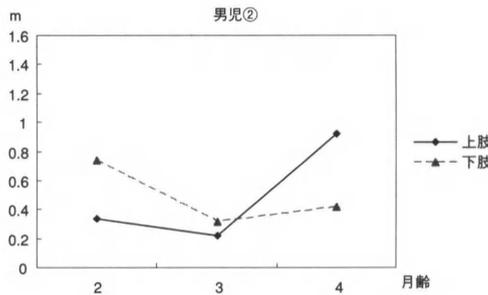
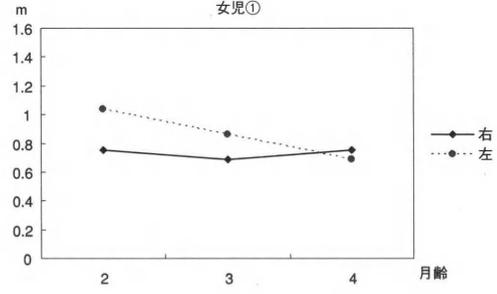
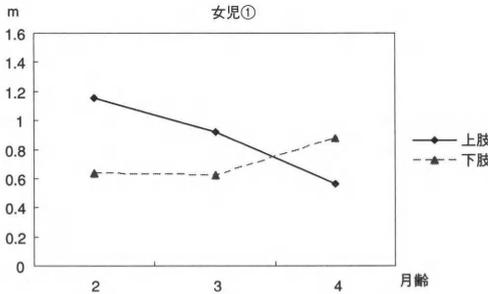
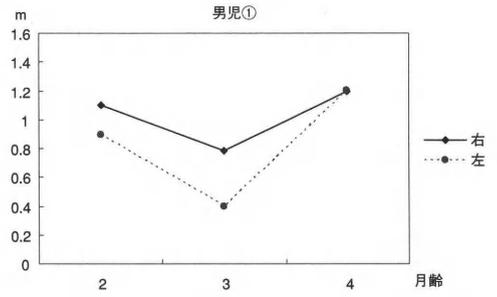
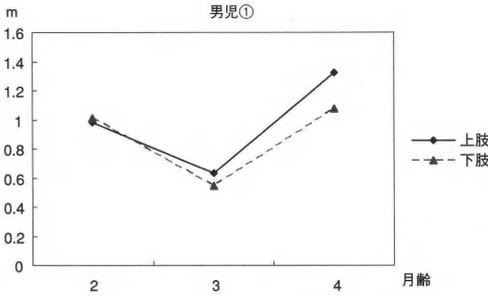


図3 自発運動範囲の上肢と下肢の比較

図4 自発運動範囲の上下肢の左右差

すべての被験児において生後3か月時に上肢と下肢の自発運動範囲が収束する（自発運動範囲の差が小さくなる）傾向を認めた。

3. 上・下肢の左右差 (図4)

すべての被験児において生後3か月時に左右の上・下肢の自発運動範囲が収束する傾向を認めた。また、男児①②において左右の上下肢の変化様式は近似しており、生後4か月時にはほぼ同程度の自発運動範囲となっている。さらに、女児①については左上下肢の自発運動範囲は徐々に減少しているが右上下肢にはほとんど変化を認めなかった。

V. 考 察

今回、健康成熟児3名の四肢の自発運動範囲の追跡調査を3か月間行った。上肢と下肢の自発運動範囲の経時の変化を比較すると、自発運動範囲の量の個人差は明らかであるが、男児①・男児②の上肢と下肢の自発運動範囲の経時の変化は四肢自発運動範囲の結果と同様に、生後3か月頃に一時的に小さく収束ししかも運動量も低下する、いわゆるU字型変化が認められるという先行研究と一致する結果となった⁵⁾。四肢自発運動のU字型変化と生後2～3か月頃の行動運動の質的变化が対応しているかどうかははっきり示されているわけではない⁶⁾。しかし、出生後から四肢の自発運動を行いながら体性感

覚を通じて自己身体運動感覚を発達させ、さらに生後2～3か月頃におこる神経細胞死やシナプスの過形成や刈り込みなどの大脳の生理学的変化、自由度の凍結と開放による身体運動の制御、多くの行動学的変化などによって身体の何らかの統合が成立し、自己身体図式が獲得されていくことが示唆されている^{5,7,8)}。小西らは、GMs中に行われている他の運動(手を口に入れるなど13種類の行動運動)を観察し、生後2～3か月頃に運動のレパートリーも劇的に減少し、その後再び活発に種々の運動をするようになるため、行動運動にも質的・量的なU字型の変化が生じている可能性を示唆している⁵⁾。また、これらの行動運動が知覚探索行動であることから、指しゃぶりなどが協調運動や自己認知の手段として行動発達上重要であると考えられる。

自発運動範囲の左右差に関する経時的変化の比較では、U字型変化が認められる以前は左右差が認められ、U字型変化が起こったあとには左右差が減少する傾向を示した。自発運動範囲は増大傾向にありながら左右差が減少した理由として、生後2～3か月までに統一性のなかった左右の自発運動が、自己身体運動感覚の発達による協調運動能力の向上や行動の多様性に伴う自己認知の発達、環境との相互作用などによって自己の身体運動を制御することができるようになったためであると推察できる。

U字型変化後の上肢と下肢の自発運動範囲はともに増大し、上・下肢の左右差は減少しているという結果から、先行研究と同様に、この時期に身体運動感覚の発達、大脳生理学的変化、行動学的変化などのさまざまな遺伝的・環境的要因が関連し統合され、ボディー・スキーマの獲得や四肢の身体運動が発達していくものと考えられる。

VI. ま と め

今回は症例数が少ないために個人差などの問題も残っている。しかし、本研究で実施した上肢と下肢の比較や上・下肢の左右差に関しては、先行研究と同様にU字型変化が起こり、しかも左右差においてはU字型変化の後にその差が減少するということが示唆されたことに意義があった。今後、研究症例数を増やして信頼性・

妥当性を検証するとともに、男女差やGMsとの関係性を詳細に調査する必要があると考える。

文 献

- 1) 弓削マリ子, 岡野創造, 立花佳代, 他: ビデオ記録による1ヵ月検診受診児の general movements 質的評価の試み. 脳と発達, 2001; 33: 246-252.
- 2) 坪倉ひふみ, 中野尚子, 小西行郎: General movements による低出生体重児の観察評価. PTジャーナル, 2002; 36 (6): 405-410.
- 3) 大城昌平, 儀間裕貴: 脳性麻痺児の運動発達評価法の標準化. 理学療法, 2007; 24 (3): 427-437.
- 4) 水池千尋, 大城昌平, 守田 智: 非線形解析による乳児自発運動の特性. 理学療法科学, 2007; 22 (1): 99-107.
- 5) 小西行郎: 第1章 胎児・乳児の運動能力. 正高信男編, 赤ちゃんの認識世界. 京都: ミネルヴァ書房, 1999: 1-49.
- 6) 多賀巖太郎: 自発運動の初期発達. 総合リハビリテーション, 2001; 29 (9): 797-801.
- 7) 多賀巖太郎: 脳と身体の動的デザイン—運動・知覚の非線形力学と発達—. 東京: 金子書房, 2002: 127-182.
- 8) 小西行郎: 赤ちゃんと脳科学. 東京: 集英社新書, 2003: 85-126.

[Summary]

The purpose of this study is to know the passage of a spontaneous movement of infant's limbs. Especially, a difference between the upper limbs (UL) and lower limbs (LL) and a difference between the right side and left side were investigated. Objects are three healthy full-term newborn infants (two boys and one girl). It measured it once a month between two and four months age. We used two digital video cameras made by Sony Company. As a result, in the passage of the UL and LL, movement became small in the third month, it became again large in the fourth month, and the change was the shape of U. In the passage of the right side and left side, a right and left difference decreased after the

change in the shape of U. It is thought that it develops by move being integrated by various factors at this time because an increase of the movement of the UL and LL and a right and left difference de-

creased after the change in the shape of U.

[Key words]

infant, spontaneous movement, change in passage