

脳卒中片麻痺患者の歩行能力の客観的基準について

－ふらつき度から－

川 島 均 ・ 小 松 昌 久

要 約

脳卒中片麻痺患者のリハビリテーション現場において、歩行可能であっても安全性の問題から独歩を許可できないことがしばしばある。本研究では、独歩が可能であるかの客観的判断基準づくりを目的とし、三次元加速度センサーを内蔵している「熟大メイト」を用いて、独歩可能、あるいは、歩行に監視が必要な脳卒中片麻痺患者の30秒間歩行時のふらつきを調べた。その結果、片麻痺患者では、健常者に比べてふらつきを抑えて歩行していることが示唆されたが、独歩可能な患者と歩行に監視が必要な患者のふらつき度の違いは明確にはならなかった。

〈 目 次 〉

1. 緒言
2. 被験者および方法
3. 結果
4. 考察

謝辞

参考文献

1. 緒 言

脳卒中片麻痺患者のリハビリテーション現場において、歩行可能であっても安全性の問題から独歩を許可できないことがしばしばある。先行研究によると、施設として自立歩行を許可するための判断基準や¹¹⁾、平行棒から杖および独歩までの歩行練習移行期の客観的判断基準はほとんどないのが現状である¹²⁾。それらの判断は担当の理学療法士などの判断によるものであるが、経験年数など、理学療法士の個人差によるところも大きいようである¹²⁾。患者の安全確保や、経験年数の浅い理学療法士への指導の面からも、要監視か独歩可能かの客観的判断材料が必要であると考えられる。

本研究では、三次元加速度センサーを内蔵している歩数計型運動量記録機である「熟大メイト」を用いて30秒間歩行時のふらつきを調べることにより、片麻痺患者のふらつき特性を調べ、より簡便かつ安価な評価法の確立を目的とした。

2. 被験者および方法

被験者は、脳卒中による片麻痺症状を持つ独歩可能患者3例（独歩可群；男2例、女1例、平均年齢71.7歳）、同じく片麻痺症状を持つ歩行要監視患者3例（要監視群；男性2例、女性1例、平均年齢77.0歳）、さらに比較対照として、高齢健常者3例（健常者群；男性1例、女性2例、平均年齢77.0歳）であった。なお、要監視群は、歩行時に時々バランスを崩してしまうことのある患者であったが、本研究の30秒間歩行時にバランスを崩すことはなかった。表1 には被験者の年齢および脳卒中発症からの期間を示した。

表 1、グループごとの被験者の年齢と発症からの期間

	例数	年齢(歳)			発症からの期間(月)		
		平均値	標準偏差	範囲	平均値	標準偏差	範囲
独歩可群	3	71.7	4.5	67～76	2.7	0.6	2～3
要監視群	3	77.0	3.6	74～81	25.3	40.4	1～72
健常者群	3	77.0	2.0	75～79	-	-	-

30秒間歩行時のふらつきの計測には、一般的な歩数計と同様の大きさおよび形状の「熟大メイト」（キッセイコムテック社製）が用いられた。これは、3次元の加速度センサーを搭載しており、それぞれX軸（前後）、Y軸（左右）、およびZ軸（上下）の加速度（mG）を20Hzで記録できる。被験者には熟大メイトが装着され、30秒間直線的に歩行した時の加速度データが取得された。20Hzで30秒間、すなわち600の3軸データから、以下の式により累積した3次元ふらつき度、および、前後、左右、上下軸それぞれの累積ふらつき度を算出した。

3次元ふらつき度 = $\sqrt{\sum \{(Ixi-X)^2 + (Iyi-Y)^2 + (Izi-Z)^2\}}$ ^{1/2}

前後軸ふらつき度 = $\sqrt{\sum \{(Ixi-X)^2\}}$ ^{1/2}

左右軸ふらつき度 = $\sqrt{\sum \{(Iyi-Y)^2\}}$ ^{1/2}

上下軸ふらつき度 = $\sqrt{\sum \{(Izi-Z)^2\}}$ ^{1/2}

(Ixi、Iyi、Izi は20Hzで記録した個々のデータで、X、Y、Z はIxi、Iyi、Izi の平均値)

得られた数値は、統計ソフト SPSS を用いて統計的分析を行った。健常者群と片麻痺者（独歩可群－要監視群）の比較、および、独歩可群と要監視群の比較には、t-検定による有意差検定を行っ

た。

3. 結果

図1 には、健常者群と、独歩可群および要監視群を合わせた片麻痺者全体について、30秒間歩行時の3次元累積ふらつき度を示している。健常者群 (132011 ± 24354 mG) と片麻痺者全体 (87343 ± 23215 mG) の間には有意な差がみられた ($p < 0.05$)。

図2A には、独歩可群と要監視群における、30秒間歩行時の3次元累積ふらつき度を示している。独歩可群 (100342 ± 14322 mG) と要監視群 (74344 ± 25206 mG) の間には有意差はみられなかった。また、図2B、C、および、D には、独歩可群と要監視群について、それぞれ、前後軸、左右軸、および、上下軸のふらつき度を示している。いずれの軸についても、独歩可群と要監視群の間に有意な差はみられなかった。

図3には、前後軸、左右軸、もしくは上下軸のふらつき度と、3次元ふらつき度との間の相関関係を示している。3次元ふらつき度は、前後軸ふらつき度 ($R^2 = 0.83$, $p < 0.01$)、左右軸ふらつき度 ($R^2 = 0.64$, $p < 0.05$)、そして、上下軸ふらつき度 ($R^2 = 0.95$, $p < 0.01$) とそれぞれ有意な相関関係を示した。

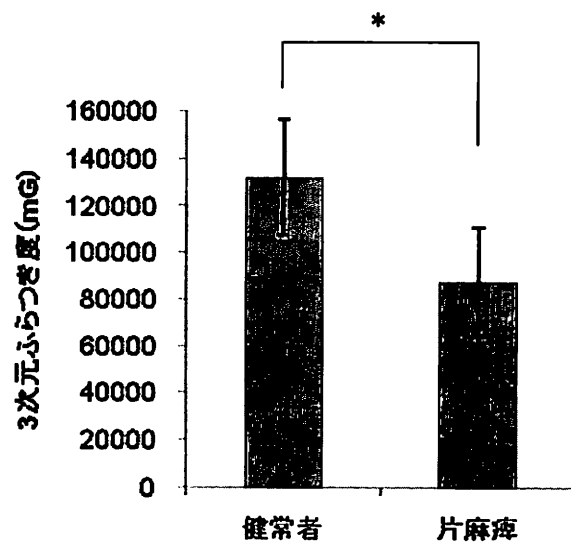


図1 健常者群 (3例) と片麻痺患者 (独歩可群 + 要監視群、6例) における30秒間歩行時の3次元ふらつき度。値は平均 ± 標準偏差である。* は t-検定による有意差 ($p < 0.05$) を示している。

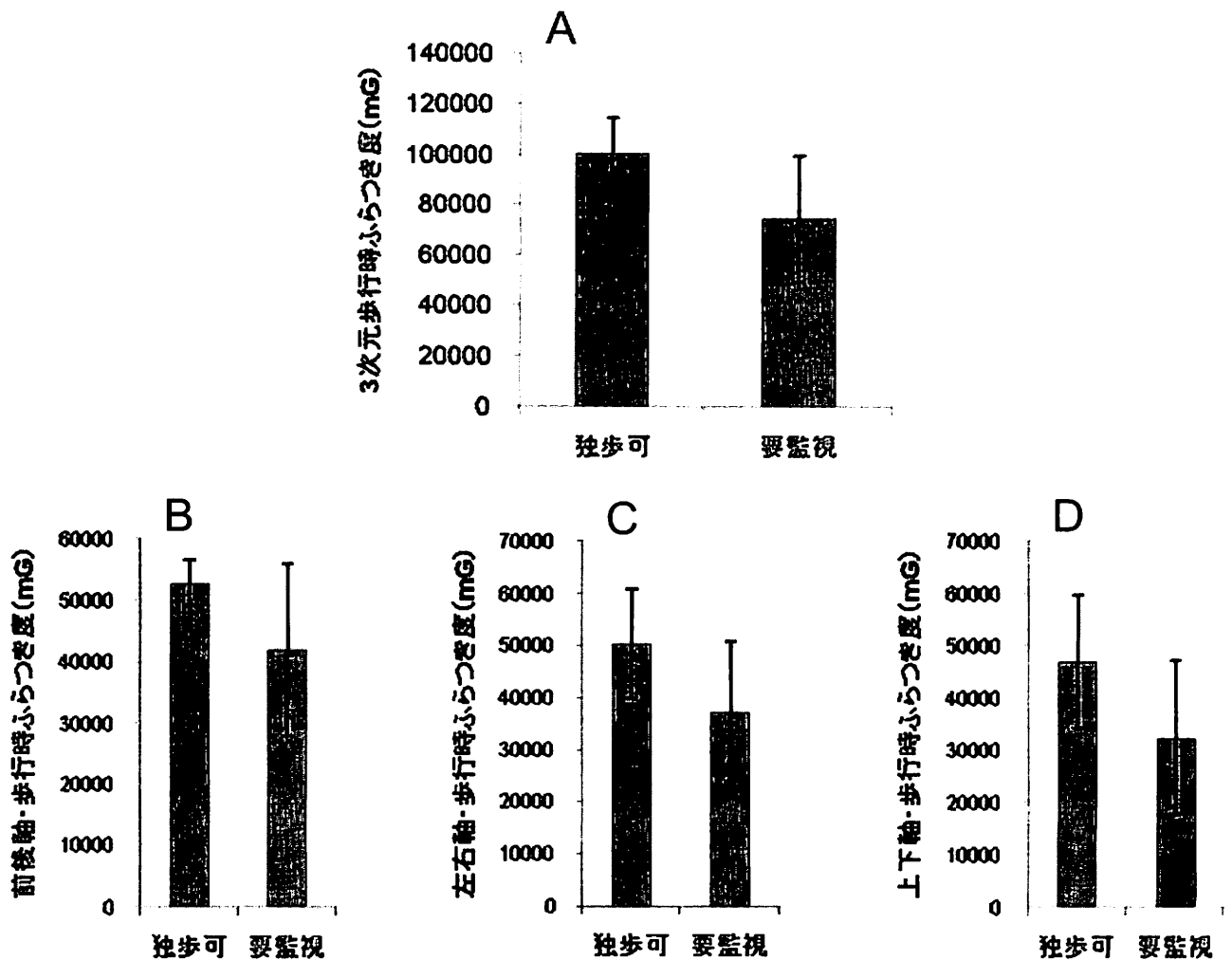


図2 独歩可群（3例）と要監視群（3例）における30秒間歩行時の、(A) 3次元ふらつき度、(B) 前後軸ふらつき度、(C) 左右軸ふらつき度、および、(D) 上下軸ふらつき度。値は平均±標準偏差である。t-検定による有意差は見られなかった。

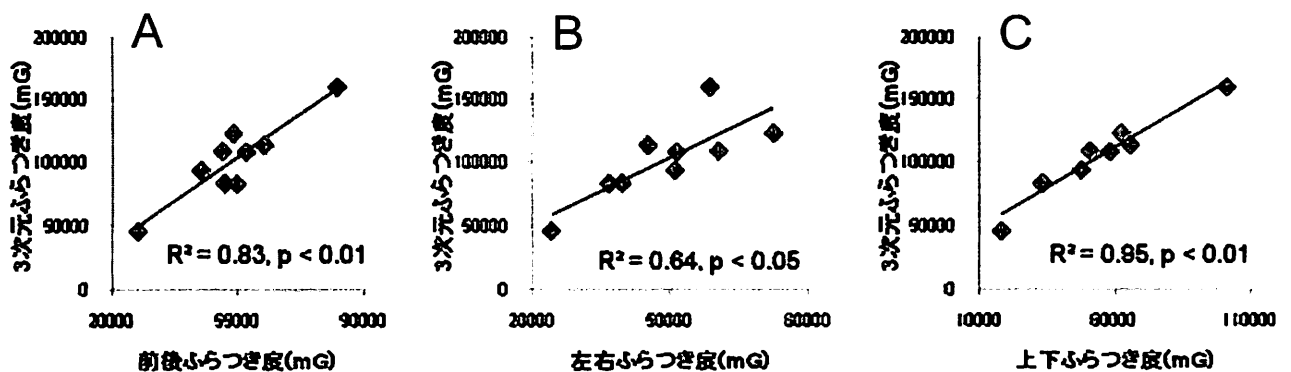


図3 3次元ふらつき度と、(A) 前後軸ふらつき度、(B) 左右軸ふらつき度、および、(C) 上下軸ふらつき度の間の相関関係。

4. 考 察

本研究では、脳卒中による片麻痺患者のうち歩行時に監視が必要な患者（要監視群）と、独歩が可能な患者（独歩可群）、および、同年代の健常者（健常者群）において、3次元加速度センサーを搭載している「熟大メイト」を用いてそのふらつき度を調べた。その結果、片麻痺患者では、健常者群と比べてふらつきを抑えて歩行している様子がみられたが、独歩可群と要監視群の歩行時のふらつきには、それらを明確に分け隔てるほどの違いは見られなかった。

図2Aにみられるように、本研究では残念ながら、片麻痺患者において独歩可群と要監視群の間の明確な差は見いだせなかった。このことから、独歩可能か要監視かを3次元ふらつき度だけから判断するのは難しいのかもしれない。本研究の要監視群の被験者が30秒間の歩行を完遂したことからも、彼らの歩行時のふらつきレベルが独歩可群に非常に近いものであったのかもしれない。

また、図2Aの3次元ふらつき度では、要監視群の値が独歩可群より有意ではないものの低くなっていることから、たとえばもっと例数を増やせば有意な差になる可能性も考えられるかもしれない。表2には個々の被験者に関しての3次元ふらつき度と発症からの期間を示した。要監視群Cの例は、その他の例に比べて3次元ふらつき度は約半分の値であったが、発症からの期間が顕著に長い例でもあった。それに比べ要監視群AおよびBの例は、独歩可群と比べてもそれほど大きな差はないようにも見える。つまり、要監視群Cのような特異的な例が含まれていたことに加えて、例数が少なかったために、平均値に影響したのであろう。しかしながら、逆にいえば、発症からの期間の違いが、3次元ふらつき度や歩行機能の回復の度合いに非常に大きな影響を与えうることを意味しているのかもしれない。今後、回復の遅い人あるいは早い人に注目するのも、回復度合いと3次元ふらつき度の関係性を明らかにする一助になるかもしれない。

独歩可群と要監視群の間で3次元ふらつき度に有意差がなくても、前後軸、左右軸、もしくは上下軸に差がみられるかについても調べた。しかし、図2B、C、およびDに示したようにいずれにおいても有意な差はみられなかった。また、それら3軸が3次元ふらつき度にどれほど影響しているか調べるため、図3にあるように、それぞれの軸のふらつき度と3次元ふらつき度の間の相関関係をみた。いずれの軸のふらつき度も3次元ふらつき度と有意な相関関係にあったが、なかでも、上下軸のふらつき度が最も高い相関関係にあった。このことから、脳卒中後の片麻痺患者では特に上下の動きに考慮した歩行リハビリテーションを行う必要があるかもしれない。

結論として、脳卒中後の片麻痺患者において、独歩可能な患者と歩行時に監視が必要な患者の間のふらつき度に明確な違いは見られなかった。それに対して、片麻痺者では、健常者と比べてふらつきを抑えて歩いていることが示唆されるとともに、脳卒中発症からの期間の長さもふらつきに影響するかもしれないことなどがみられた。これらの知見は、今後、要監視か独歩可能かの客観的判断のための基準を作成することにおいて有益であろうと考える。

表 2、個々の被験者に関して、3次元ふらつき度と発症からの期間

グループ	3次元ふらつき度 (mG)	発症からの期間 (月)
健常者群 A	113514	—
健常者群 B	122914	—
健常者群 C	159604	—
独歩可群 A	108254	2
独歩可群 B	83810	3
独歩可群 C	108963	3
要監視群 A	93840	3
要監視群 B	83311	1
要監視群 C	45880	72

謝 辞

本研究は、松本大学「地域共同研究助成費」及び日本私立学校振興・共催事業団「私立大学等経常費補助金特別補助対象事業・知の拠点としての地域貢献支援メニュー群・地域共同研究支援」より補助金をいただいて行われた。これを記すとともに感謝の意を表したい。

参考文献

- [1] 国安勝司, 古米幸好, 渡辺進, 秋田一郎, 石丸都. 脳卒中片麻痺患者の自立歩行許可のための判断基準に関するアンケート結果. 理学療法学 1992;19 (Supplement):211.
- [2] 樋口謙次, 中山恭秀, 高橋仁, 大澤智恵子, 徳田紘一, 久保晃, 宮野佐年. 脳卒中片麻痺患者の歩行練習についてのアンケート調査－経験年数での比較－. 理学療法学 2001;28 (Supplement2):423.