

研究報告

## 指尖脈波の非線形解析によるハンドマッサージの効果

廣橋容子\*

名寄市立大学保健福祉学部看護学科

キーワード：指尖脈波、非線形解析、高齢者、ハンドマッサージ、効果、

### 1. 研究の目的

マッサージとは器具、機械などによらず手を用いた、身体に刺激圧を与える療法の一つである。日本に古くから伝えられている按摩は理論的に整理されていない状況にあったが、マッサージは1890年頃から理論的に裏付けられた治療法として西欧から日本に紹介され、整形外科、内科の領域で広められた。現在、マッサージは通常医療の場でも（リハビリテーション等）、代替医療の場でも実践され、様々な健康増進目的で個人が自分自身に行う形（セルフマッサージ）でも行われている。

マッサージには、皮膚に触刺激か軽度の圧刺激を与えるものと、やや強い圧迫を加えるものがある。前者は皮膚の触・圧覚刺激によって疼痛を軽減させたり、不安を抱く人に対してタッチによる安心感を与えたりするためになどに用いられる。後者は皮下組織や筋の血液循環や器官全体の活動を活発にすることによって代謝を亢進させたり、筋の疲労や拘縮を緩和させたりする目的で使用される。マッサージには、このように全身の血行を改善させ、鎮静、鎮痛、腸の蠕動を促す、筋緊張の軽減をはかる、また、緊張の緩和をもたらす、気分が和らぎ眠りを誘うなど、心身のリラクゼーションをもたらす効果があると考えられる。

そこで本研究は、高齢者を対象に、マッサージを受けることによってもたらされる精神的効果や影響について、被施術者の主観的な感覚の評価からではなく、指尖脈波のカオス情報の非線形解析の技法を用いた分析から客観的に評価することを目的とした。

### 2. 分析方法

指尖脈波の測定・分析はカオス研究のLyspectにより行った。非線形解析の技法を用いて最大リアプノフ指数と自律神経バランスの値を得た。アトラクタを構築するために、遅延時間と、Takens理論に従って埋め込み時限の数を設定した。今回4つの埋め込み時限と50ミリ/秒の遅延時間を使用した。有効な情報は4次元アトラクタの形状から求めることができる。得られた指尖脈波のデータから、心の外部適応力を数値として示すことができると検証されているカオス特性を持つリアプノフ指数を計算した。そして自律神経バランスの値と組み合わせ、ハンドマッサージの効果について検証した。

### 3. 測定方法

#### (1) 対象者

対象は、高齢者福祉施設（特別養護老人ホーム）の入所者および当該施設に併設するデイサービス利用者の合わせて29人であった。男性が8人、女性が21人で、年齢は53歳から106歳であり、平均年齢85.0歳だった。要介護度は要介護1から要介護5で、要介護度の平均は2.8だった。認知症度は自立の人が4人、Iが4人、IIaが4人、IIbが5人、IIIaが5人、IIIbが1人、IVが6人だった。罹患している疾患は、脳梗塞、脳出血、高血圧、狭心症、心不全、心房細動、肺炎、糖尿病、胃潰瘍、胆石、腎盂腎炎、前立腺癌、パーキンソン病、アルツハイマー型認知症、レビー小体型認知症、てんかん、後縦靭帯硬化症、腰椎圧迫骨折、胸椎圧迫骨折、

\* 責任著者

住所 〒096-8641 北海道名寄市西4条北8丁目1番地  
E-mail:hirohashi@nayoro.ac.jp

変形性膝関節症、変形性股関節症、精神発達遅滞等であった。ADLは、自力歩行可能な人が8人、歩行時一部介助の人が3人、歩行器使用の人が6人、車椅子使用の人が10人、寝たきりの人が2人であった。

(2) 測定場所

A県にある特別養護老人ホームBおよびデイサービスセンターC

(3) 測定時期

2011年8月および2012年8月

(4) 測定方法の詳細

対象者の手部にマッサージを施術した。原則として右手にマッサージを行ったが、後遺症や座る位置の関係上左手に実施した人もあった。マッサージは1人に対し5分間実施した。実施の前と後に、施術しない方の手で、指尖脈波を2分間ずつ測定した。施術と測定の場所は、共同スペース27人、居室3人であった。寝たきりだったり腰痛があったりするため臥位にて実施した人が3名いたが、他は全員、椅子や車イスで座位にて実施した。室温は約26度に設定されていた。

対象者の選定方法は、施設の指定によった。当日、過度の体調不良のない者で、マッサージの施術に同意を得られた者とした。

マッサージの手順は以下に示す方法によって行った。

- ① 利用者の片方の手を、乾いた柔らかいタオルでくるむ。(原則として右手で実施)
- ② タオルを開き、利用者の右手の手の甲の上に、施術者の左手を、手の甲を合わせた形で置き、施術者の手のひらに、ベビーオイルを適量滴下する。
- ③ 施術者の両手を用いて、利用者の手にオイルを塗る。マッサージの最後までずっと手を離さずタッチしておくようにする。
- ④ 前腕全体をさすり、揉む。(1、2回柔らかく撫でる感じ)
- ⑤ 利用者の手の平を下に向け、手の甲の真ん中に施術者の両方の親指を揃えて置き、外側に滑らせるように動かす。3回にわけて全体を撫でる。(施術者の両手で包みながら実施)
- ⑥ 施術者の左手に利用者の手を乗せ、施術者の右手の親指と人差し指で、利用者の指を上下に挟み、骨と骨の間を引っ張るように撫で、利用者の指の間を指頭で押す。(小指側から実施し、3回)
- ⑦ ⑥と同様に、利用者の指の側面を、横からつまみ、くるくるとまわしながら指先に向かって撫でる。  
1、2、3、4というリズムの、4の時に、指先を少し押す。(3回)
- ⑧ ⑦と同様に、利用者の指を上下につまみ、1、2、3、4というリズムで、くるくるとまわしながら撫で、4の時に指先を少し押す(3回)。
- ⑨ 両手で利用者の手全体を包み、手首から指先へ全体的に何度か撫でる。
- ⑩ 利用者の手のひらを上に反し、施術者の両方の親指を利用者の手のひらの真ん中に置き、外側に滑らせるように動かす。3回にわけて全体を撫でる。
- ⑪ 利用者の手のひらに、施術者の右手の全部の指先をそろえて置き、くるくると、時計回りに小さな円を描きながら撫でる。(2回)
- ⑫ 施術者の左手の上に利用者の手を置き、施術者の右手の手首で、利用者の手首から指先に向かい、しっかり撫でる。(3回)
- ⑬ 利用者の手を返し、利用者の手首に、小さな円を描く。
- ⑭ 前腕全体をさすり、揉む。
- ⑮ 終了の挨拶をし、余分なオイルを拭き取る。

#### 4. 結果

LLEと自律神経バランスの値について検討したところ、マッサージを実施する前後の変化により、4つのグループに分類することができた。

第1のグループでは、精神の活性化度（mental revitalization）を反映するLLEの値が低かったのが上昇し、自律神経バランスでは、値が高かったのが下がった。

交感神経優位で緊張していたのが、リラックスして元気になったと考えられる。（図1～6）

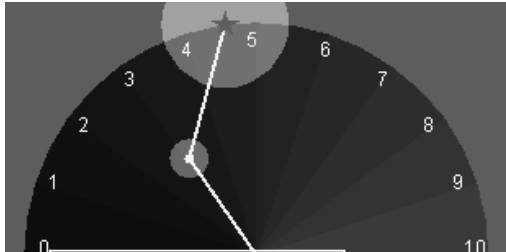


図1. 事例2のLLE

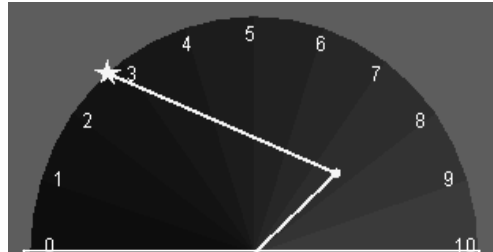


図2. 事例2の自律神経バランス

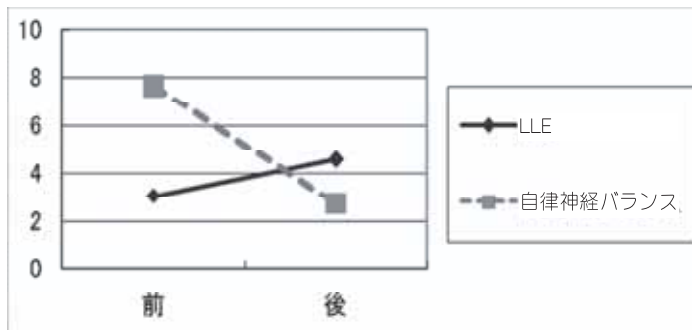


図3. 事例2のLLEと自律神経バランス

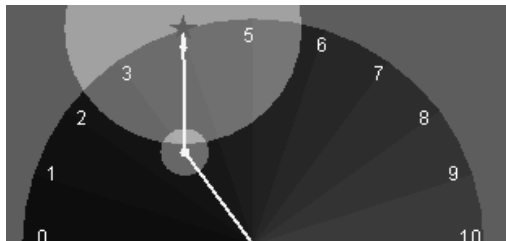


図4. 事例6のLLE

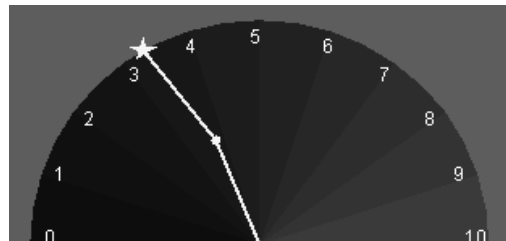


図5. 事例6の自律神経バランス

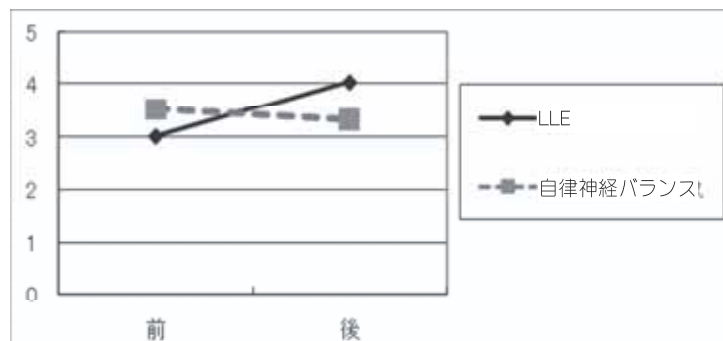


図6. 事例6のLLEと自律神経バランス

第2のグループでは、低かったLLEの値が上がり、低かった自律神経バランスの値も上昇した。心身が活性化して元気になったと考えられる。（図7～12）

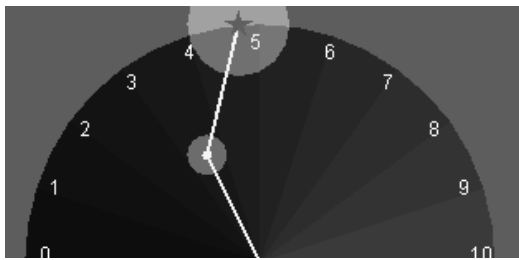


図 7. 事例 3 の LLE

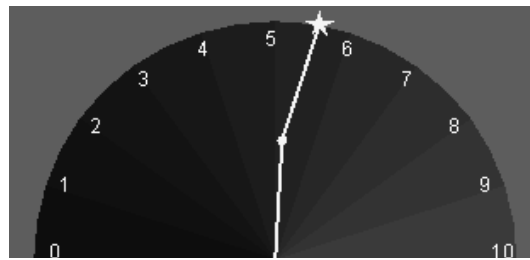


図 8. 事例 3 の自律神経バランス

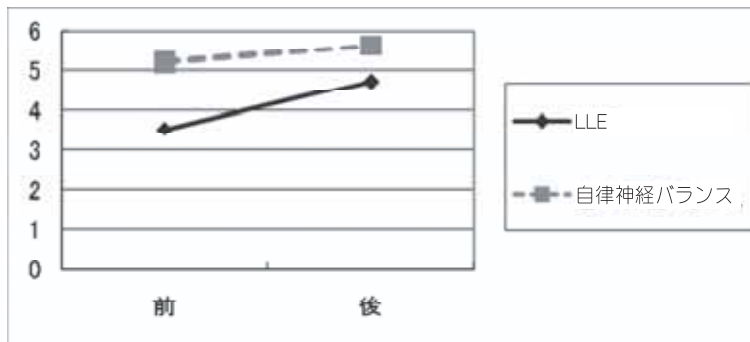


図 9. 事例 3 の LLE と自律神経バランス

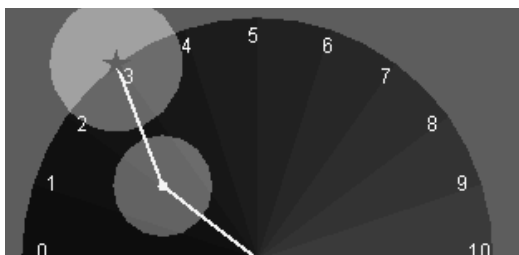


図 10. 事例 5 の LLE

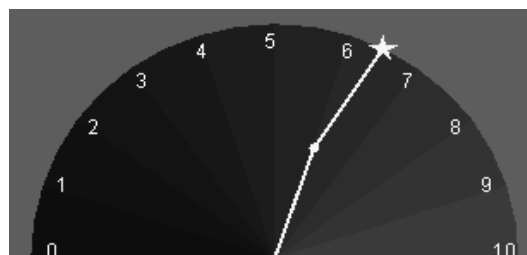


図 11. 事例 5 の自律神経バランス

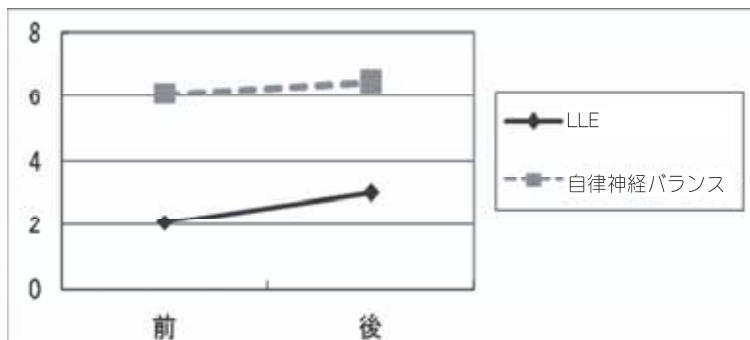


図 12. 事例 5 の LLE と自律神経バランス

第3のグループでは、高過ぎていたLLEと、高かった自律神経バランスの値が、ともに下がった。ちょうど良い中間の値に近づいた。

緊張が緩み、沈静化したと考えられる。(図13~18)

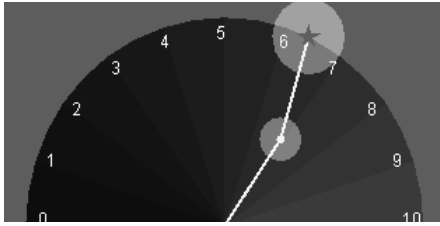


図 13. 事例 7 の LLE

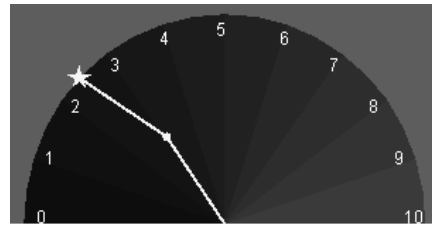


図 14. 事例 7 の自律神経バランス

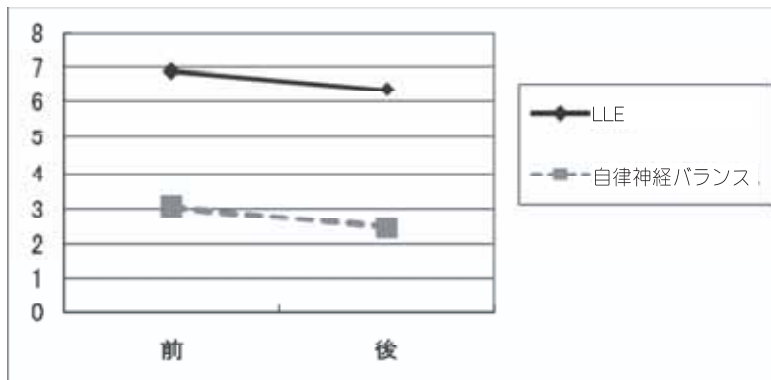


図 15. 事例 7 の LLE と自律神経バランス

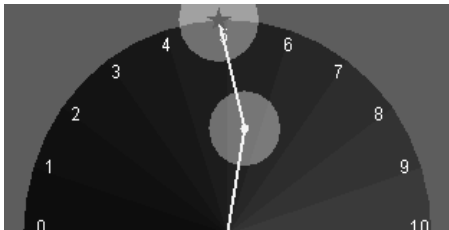


図 16. 事例 8 の LLE

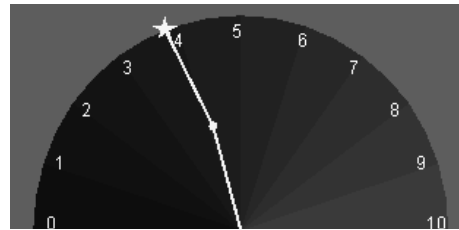


図 17. 事例 8 の自律神経バランス

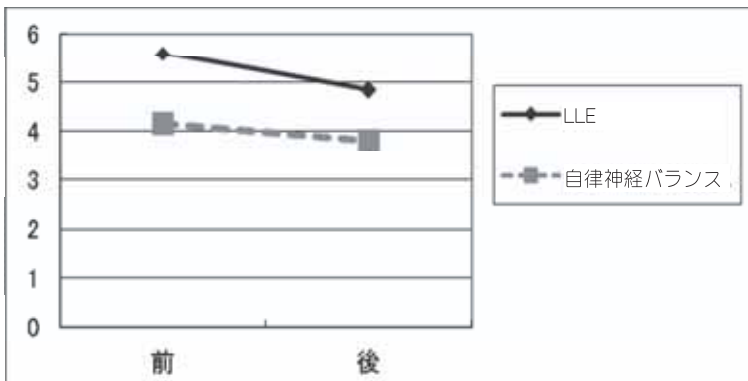


図 18. 事例 8 の LLE と自律神経バランス

その他は、LLEの値が下がり、自律神経が緊張したグループであり、効果が見られなかったと考えられる。効果が見られなかったのは6人で、昼食の直前で本人の気持ちが落ち着かず、不審な表情で、喜んでいない様子が見られた人や、施術中、ずっと息子の話をしており、落ち着かない状態だった人などであった。また、施術中は何も言わなかったが、測定の後で、実は指が痛いのだと言った人もいた。

	LLE	自律神経 バランス	特徴	計	効果の 有無
1グループ	↑	↓	リラックスして元気	4人	有り
2グループ	↑	↑	活性化して元気	10人	有り
3グループ	↓→	↓	沈静化	9人	有り
他	↓	↑	LLE低下・神経緊張	6人	なし

表 1. マッサージ効果一覧

## 5. 考察

今回の調査では、マッサージには、3種類の効果があることがわかった。リラックスして元気になったグループと、活性化して元気になったグループと、沈静化したグループがあった。3つのグループを合わせて、79.3%の人にハンドマッサージの効果があったといえる。

本研究では、手のマッサージを実施した。手は最大の感覚器であり、脳の働きと密接な関係があるといわれている。手を刺激することが脳への刺激となり、脳の働きを反映する指尖脈波の揺らぎに影響し、LLEや自律神経バランスの値に変化がみられたと考えられる。そして、その人にとって適切な状態に改善したのではないかと思われる。

また、手は普段露出していて皮膚にタッチすることが容易な部分である。着衣を脱いでもらう必要がなく、ケアをする人が簡単にマッサージを試みることができる部位であるといえる。高齢者とケアワーカーがお互いに座位でコミュニケーションをとりながら実施することができるハンドマッサージに効果があったということは、多忙なケアの現場において簡便に実施できる手法としての根拠となったと考える。

本研究では、主観的な評価からでなく客観的な生体情報のレベルから、マッサージが対象者の多くに有効であることが明らかになった。ケアの現場でハンドマッサージの技術が活用され、さらに施設入所者のQOLが向上することが望まれる。

## 引用・参考文献

- 大川百合子, 東サトエ (2011) 健康な成人女性に対するハンドマッサージの生理的・心理的反応の検討: 南九州看護研究誌, 9 (1), p31-37
- 雄山真弓, 苗鉄軍 (2006) Discovery and application of new index of cognitive psychology: 2006 IEEE Conference on Systems, Man, and Cybernetics, p2040-2044
- 雄山真弓, 苗鉄軍, 水野裕子 (2006) Analysis of dementia in aged subjects through chaos analysis of finger pulse waves: 2006 IEEE Conference on Systems, Man, and Cybernetics, p2863-2867
- 田嶋健晴 (2007) 手のタクティールケアの手技と現場での実践方法: Community care, 9 (7), p54-57
- 廣橋容子, 雄山真弓 (2008) The use of a non-linear analysis of pulse waves to measure the impact of music therapy and animal therapy on psychiatric care: 2008 IEEE Conference on Systems, Man, and Cybernetics, p3348-3352
- 廣橋容子, 雄山真弓, 李相済 (2011) The relations between the mental condition of the care house residents and finger plethysmograms, 2011 International Symposium on Computational Models for Life Science, p128-135