

修士論文（要旨）

2022年1月

感情と歩行動作の関連性

指導 鈴木 平 教授

心理学研究科
健康心理学専攻

220J4054

長澤 七海

Master's Thesis(Abstract)
January 2022

The Relationship between Emotion and Gait movement

Nanami Nagasawa
220J4054

Master's Program in Health Psychology
Graduate School of Psychology
J. F. Oberlin University
Thesis Supervisor: Taira Suzuki

目次

第 1 章背景	1
1.1 背景と目的.....	1
1.2 カオス解析とは	1
第 2 章目的	4
第 3 章方法	4
3.1 実験協力者・実験期間.....	4
3.2 実験環境	4
3.3 実験機材・用具	5
3.4 使用した指標	6
3.5 手続き	7
3.6 倫理的配慮.....	7
第 4 章結果	8
4.1 基礎統計量.....	8
4.2 相関.....	8
4.3 気分状態の上下二群による歩行動作のカオス性についての t 検定結果	10
4.4 重回帰分析.....	28
4.5 判別分析	33
第 5 章考察	41
5.1 歩行動作のカオス性 (LLE _{mean} について)	41
5.2 歩行動作のカオス性のゆらぎ (LLE _{SD} について)	41
5.3 全体考察	42
5.4 今後の展望.....	42
文献	
資料	

第1章背景

歩行は、手で物を使用することと同等に重要な行動の一つであると考えられる。歩行は人間のさまざまな機能と結びつき、影響が直接的な健康面で見ると、厚生労働省(2012)が提唱する健康日本 21 の運動目標としても注目される。また日常生活において人や社会と関わりを持つに当たって割り切ることができない行為でもある。

歩行については、人の歩く姿、歩容からその人の心理的な特徴を読み取ることができるとかという研究もなされており、菅原・小山・中山・上家(2019)は歩行動作に関連する動きを数量化、基本成分を抽出し、得られた歩容特性とオノマトペを用いた動作の印象評定との関連を分析した。その結果光点歩行者への実験協力者の印象は擬態語表現を通して認知されることが示され、歩容特性との関連が認められた。さらに歩容特性が動作印象にバリエーションを与え、微細な動作の違いを人が判別できることを明らかにしている。この結果より人の観察レベルで歩容から人の状態をある程度推察することができると考えられる。また、田村・淡野・石井・唐(2011)は歩行演技者の怒り・恐怖・幸福・悲しみ・中立の感情を伴った歩行データを取得し、k-NN法を用いた識別機に感情を判別させる研究において、データから得られた歩行時の右膝データの力性と歩行ピッチの2つの特徴から64%の識別率を得ている。このように歩行のデータからも感情を推定することが可能であると考えられる。

一般的に歩行は周期的であると考えられており、長崎(2006)は歩行周期や歩幅の変動性が少なく安定な振動現象であると述べたうえで振動子の例を持ち出し自由歩行はきわめて特異な非線形振動であると述べている。本研究では、これらの情報をもとに周期のゆらぎを分析することのできるカオス解析を通して歩行を分析することができるのではないかと考えられる。

カオスとは、それは「ゆらぎ」である。カオス的なゆらぎは様々な現象で見られるが、このゆらぎはカオスアトラクター(ストレンジアトラクター)と呼ばれる幾何学的な記述方法や、カオスの持つ特徴の一つである初期値鋭敏性を数値化した最大リアプノフ指数(LLE)などの定量的な数値で記述される。

LLE(Largest Lyapunov Exponent)とは、接近した2点から出発した二つの軌道が時間発展と共にどのくらい離れているかを測る尺度である。線形システムであれば時間発展と共に線形にしか離れないが、カオスであれば指数関数的に離れていく。この軌道幅の時間的な変動を数値にしたものがリアプノフ指数であり、その最大値を最大リアプノフ指数としている(雄山, 2012)。

第2章目的

先行研究から、歩行には人の心理学的な情報、気分や感情の状態などが含まれていることが示唆されている。本研究では、近年注目されている非線形解析の一つであるカオス解析を用いて歩行を分析することで、歩行と心理的状态との関連性について新たな知見が得られるか検討することを目的とする。具体的には、歩行動作のカオス性がどのような心理的状态とどのように関係しているか実験探索的に検討することである。

第3章方法

3.1 実験協力者・実験期間

実験協力者は、任意でこの実験に参加した18歳以上の男女35名であった。
実験は2021年10月19日(火)から2021年12月10日(水)の間に行われた。

3.2 実験環境

実験は、東京都内某大学の1階心理学実験室にて行われた。室内のコンディションとしては作業に支障が無い程度に防音であり、十分な光量を得られる場所であった。室内はエアコンによって適温・適湿に保たれていた。

3.3 実験機材・用具

実験には以下の機材・用具を使用した。

ESER Pro (イースープロ) Evaluation System for Exercises and Rehabilitation Professional –運動/リハビリ効果 総合評価システムー : (株) TAOS 研究所製

KINECT Windows センサー : マイクロソフトコーポレーション製

Lyspect3.5 : ((株)カオテック社製)

ノートパソコン : ((株)富士通製、LIFEBOOK SH90/X)

POMS2 (Profile of Mood States Second Edition) 日本語版 成人用短縮版 : Juvia P. Heuchert, Ph.D. & Douglas M. McNair, Ph.D. が作成した POMS2 を横山(2015)が日本語に監訳したもの

オリジナルアンケート : 実験を行っている際にどのように感じたかを教えてもらうためのアンケート。18項目と自由記述のもの。

3.4 手続き

- ①実験説明 実験参加にあたっての説明を行った。
- ②質問紙記入 POMS への回答をお願いした。その際に性別・利き足・スポーツ経験についても回答してもらった。
- ③その場足踏み実験 その場足踏みをしてもらい、5分間測定を行った。
- ④質問紙記入 POMS の回答とオリジナルアンケートの回答をお願いした。

第4章結果考察

歩行動作のカオス性のゆらぎ (LLEmean について)

重回帰分析によって LLEmean は POMS で表される気分状態と中程度の関連性があることが明らかとなった。また、判別分析において LLEmean の高低は POMS で表される気分状態で90%以上判別できることが明らかとなった。すなわち、気分状態と歩行のカオス性とは明らかな関連性があり、気分状態によって歩行動作のカオス性の高低が高い精度で判別できたことを意味する。

次に、LLEmean とオリジナルアンケートの各質問項目では強い関連性があることが明らかとなった。判別分析においては、LLEmean の高低はオリジナルアンケートの各質問項目によって100%の判別的中率となっていた。

人の歩行動作を観察、分析することでその人の心理状態を推測することが可能となるかもしれないし、逆に、心理状態を測定することでその人の歩行動作の特徴について推測することができるかもしれない。本研究の結果はこの春木（2002）の身体心理学を支持するものであったと考える。ただし、どのような心理状態がどの程度影響しているかについてはさらに十分なサンプルサイズによって検討することが望まれる。

歩行動作のカオス性のゆらぎ（ LLE_{SD} について）

重回帰分析によって LLE_{SD} は POMS で表される気分状態と中程度の関連性があることが明らかとなった。また、判別分析において LLE_{SD} の高低は実験前の POMS で表される気分状態で 90%以上判別できることが明らかとなった。また実験後の気分状態では 100%判別できることが明らかとなった。気分状態と歩行のカオス性のゆらぎには明らかな関連性があり、気分状態によって歩行動作のカオス性のゆらぎの高低が高い精度で判別できたことを意味する。

次に、 LLE_{SD} とオリジナルアンケートの各質問項目では中程度の関連性があることが明らかとなった。判別分析においては、 LLE_{SD} の高低はオリジナルアンケートの各質問項目によって 87.5%の判別的中率となっていた。 LLE_{SD} に関してはこれを用いた先行研究が存在しないため解釈が難しい。今後の研究でこの指標の意義がより明らかになることが望まれる。

4.2 今後の展望

今回の研究の最大の問題はサンプルサイズである。より十分なデータがそろえば、心理状態と歩行のカオス性に関する新たな知見が得られたかもしれない。また、今回の分析で得られた結果の信頼性を高めるためにもサンプルサイズを増やすことが求められる。また、本研究においては右足首のみの分析としたが、今回測定した各部位に対しても同じように解析を行う事で新たな発見が見込まれる。また、人には利き手があるように利き足が存在する。そのため利き足によって LLE やアトラクタの構成などに変化が見られる可能性も存在する。利き足ごとに変化を見ることによって感情の判別がしやすくなるという可能性もあるのである。また男女の性差によって周期の変化が見られる可能性もある。利き足、性差に関しては今回はサンプルサイズが少なかったこともあり分析を断念したが、実験を継続しサンプルサイズを増やすことによって検討が可能であると考えられる。

参考文献

- 合原 一幸(1997). カオスの数理と技術＝カオス, そしてフラクタル, 複数形への序章
＝ 放送大学教育振興会.
- 有田秀穂(2005). セロトニン欠乏脳－キレる脳・鬱の脳を鍛え直す－ Health and
Behavior Sciences, 3(2), 123-129.
- 石山さゆり・岩永浩明・田原 孝・清岡佳子・大橋一友(2018). 胎児と母は決定論的カ
オスである：サロゲート法による解析 看護理工学会誌, 5(1), 74-79. 厚生労働省
(2012).
- 河村庄造・藤田孝志・松田浩孝・感本広文・Hossain Md Zahid (2006). 345 歩行動作
のカオス解析と環境による影響に関する実験的・理論的研究 Dynamics & Design
Conference,
- 厚生労働省(2012). 健康日本 21 (第二次) 国民の健康の増進の総合的な推進を図るため
の基本的な方針. 1-14.
- Lorenz Edward N. (1963). Deterministic non-periodic flow, Journal of the
Atmospheric
Sciences, 20, 130-141.
- 長崎 浩(2006). 自由歩行の安定性限界 バイオメカニズム学会誌, 30(3), 115-118.
- 雄山真弓 (2012). 心の免疫力を高める「ゆらぎ」の心理学 祥伝社新書.
- 菅原健介・小山 真・中山 翼・上家倫子(2019). 歩容特性が対人的印象に与える影響
～光点歩行者における対人魅力、心身状態、擬態表現～ 聖心女子大学論叢, 133 . 28-
52.
- 鈴木公啓・真家英俊・寺島宏紀(2021). 歩容と心理的特徴の関連 東京未来大学研究紀
要, 15. 93-99.
- 鈴木 平 (2007a). 身体動作と気分状態の相互依存性から複雑系科学へ 早稲田大学複
雑系高等学術研究所 複雑系叢書2 身体・コミュニケーション・こころ, 77-132 共
立出版社.
- 鈴木 平 (2007b). 全体性の科学としての人間科学－方法論と可能性 エマージェンス
人間科学, 165-174. 北大路書房.
- 鈴木 平(2016). 複雑系の方法論の可能性 ー非線形力学系から東洋的心理学へー 理
論心理学研究, 18. 47-48.
- 田村宏樹・淡野公一・石井雅博・唐 政(2011). 歩行動作から感情推定に関する研究 日
本知能情報ファジィ学会 ファジィシステムシンポジウム 講演論文集, 1291-1294.
- 山口光国(2009). 気分・感情と歩行リズムとの関係 2008 年度桜美林大学大学院国際学
研究科 修士論文