

# パーキンソン病患者のすくみ足と 運動機能に基づくサブタイプに関する研究

東京都立大学  
助教 酒井 克也

(共同研究者)

東京国際大学 医療健康学部	准教授	川崎 翼
川口脳神経外科クリニック	理学療法士	金 起徹
PDit studio	理学療法士	小川 順也
PDit studio	理学療法士	山口 祐弥

## はじめに

パーキンソン病 (PD) は、運動症状と非運動症状を引き起こす進行性の神経変性疾患である。運動症状には、固縮、振戦、姿勢障害、歩行障害などがあり、患者の日常生活動作 (ADL) に影響を及ぼし生活の質を低下させることが報告されている<sup>(1)</sup>。PDの運動症状の中で(特に、歩行障害) 特徴的な症状にすくみ足がある。すくみ足は、PD患者が歩行しようとして意図した際や対象物に近づいた際、精神的な状態が変化した際に誘発され、足が床に張り付いて次の一歩が出なくなる症状である<sup>(2)</sup>。このすくみ足はPDの約50.6%が有すると報告されている<sup>(3)</sup>。すくみ足は運動機能と関連するという研究があるが、その関連の程度は弱いことが報告されている<sup>(4, 5)</sup>。これはすくみ足と運動機能が関連する症例と関連しない症例が存在するのではないかと推測した。そこで本研究は、PD患者におけるすくみ足と運動機能のサブタイプを明らかにすることを目的とした。このようなサブタイプの存在を明らかにすることは、サブタイプごとにリハビリテーション介入戦略を変える必要性と、より個別的で効果的なりハビリテーションを提供できる可能性を示唆している。

## 結 果

対象は61名のPD患者であった(平均年齢:71.5 ± 9.8歳、女性: 35名、Hoehn & Yahr stage: 3 [1-4])。すくみ足の程度 (Freezing of gait questionnaire: FOGQ) と運動機能 (Unified Parkinson's Disease Rating Scale [UPDRS] Part III) との偏相関分析(年齢を共変量)の結果、弱い正の相関関係が見られた( $\rho = 0.388$ ,  $P = 0.003$ )。

その後、FOGQとUPDRS part IIIの値を用いてクラスター分析を実施した結果、3つのグループに分かれた(クラスター 1: n=15; クラスター 2: n=37; クラスター 3: n=9, 図1)。3つのクラスターの基本属性を年齢を共変量として共分散分析を実施した結果、L-dopaの

薬剂量のみ有意差があり、クラスター1はクラスター2と比較して有意にL-dopa量が少なかった ( $P = 0.029$ )。各クラスターの年齢、性別、重症度、認知機能、Body mass index に有意差は見られなかった ( $P > 0.05$ )。すくみ足の程度 (FOGQの合計点) はクラスター1が最も低く (vs クラスター2, 3,  $P < 0.05$ )、クラスター2と3は中等度であったが、有意差は見られなかった ( $P > 0.05$ )。運動機能 (UPDRS part III) はクラスター1と2が最も運動機能が高く、クラスター3が最も低かった ( $P < 0.05$ )。つまり、クラスター2はすくみ足が中等度であるが運動機能が最も高い特異的なクラスターであった。

クラスター2が特異的なクラスターかどうかを検証するために、クラスター2を除いてクラスター1と3で偏相関分析 (年齢を共変量) を実施した結果、クラスター2を含めた場合と比較して、大幅に相関係数が上昇した (クラスター2を含めた場合:  $\rho = 0.388$ 、クラスター2を除いた場合:  $\rho = 0.756$ ,  $P < 0.001$ 、図2)。

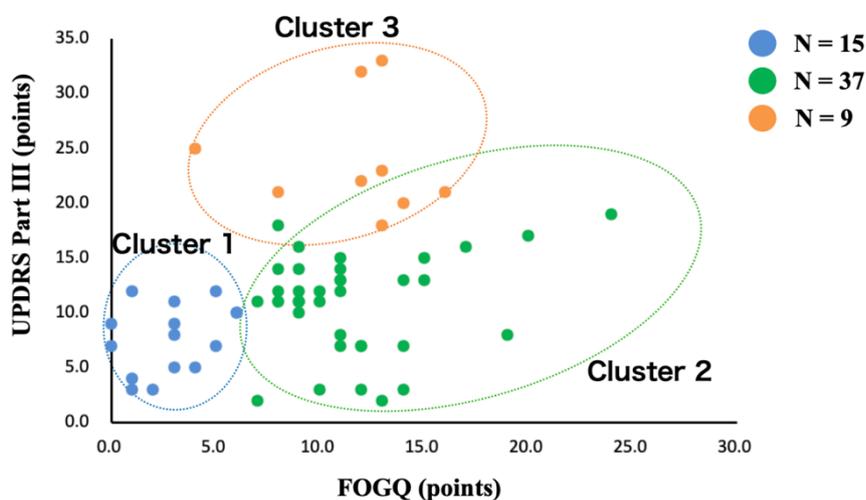


図1 クラスタ分析の結果

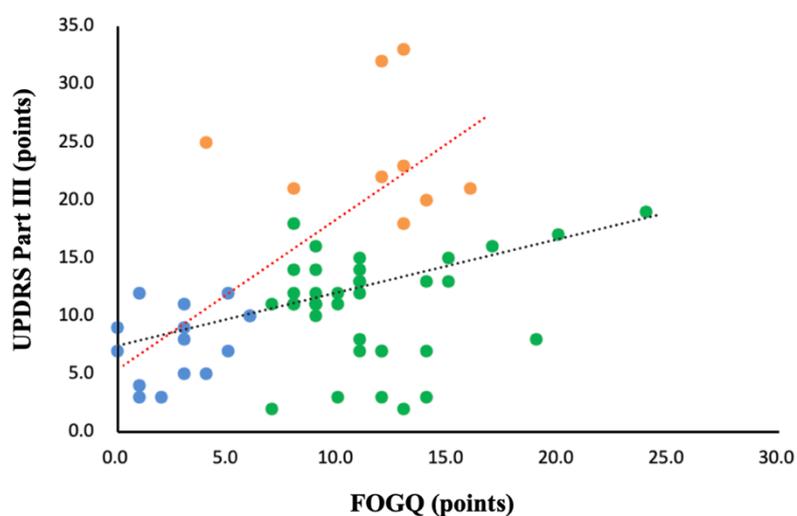


図2 クラスタ2を除いた相関分析の結果

## 考 察

本研究は、PD患者におけるすくみ足と運動機能のサブタイプを明らかにすることを目的とした。その結果、これまでの先行研究では報告されていなかったすくみ足の程度は中等度であるが、運動機能が高いクラスターを同定した（クラスター2）。

本研究はPD患者のすくみ足の程度と運動機能が相関するかを分析した。その結果、すくみ足と運動機能との関連は年齢を統制しても弱く（ $\rho = 0.388$ ）、この結果は先行研究を支持した<sup>(4,5)</sup>。すくみ足は運動機能に関連して誘発される場合もあるが、注意機能や遂行機能に関連して誘発されるタイプや鬱や心配に関連して誘発されるタイプなどが報告されており、そのメカニズムは様々であることが報告されている<sup>(6)</sup>。そのため、すくみ足と運動機能が関連する場合と関連が弱い場合があり、相関値は低くなったと推測した。

次に、すくみ足の程度（FOGQ）と運動機能（UPDRS part III）の値を用いてクラスター分析を実施した結果、3つのクラスターに分類できた。本研究は、仮説通り、すくみ足と運動機能に関連が弱いクラスター2を同定した。その他のクラスター1はすくみ足が軽度で運動機能が高いクラスターであり、クラスター3はすくみ足が中等度で運動機能も中等度障害されており、すくみ足と運動機能が関連するクラスターであった。クラスター2の除いて年齢を制御した偏相関分析をした結果、相関値は $\rho = 0.388$ から0.756まで上昇した。これはクラスター2がすくみ足と運動機能に関連が弱いクラスターであることを裏付ける結果となった。クラスター2の運動機能が高いということは先行研究で示されている運動機能の低下に関連して誘発されるすくみ足ではない可能性がある<sup>(6)</sup>。そのため、次の研究ではすくみ足がどの場面で、どのような機能に関連して誘発されるのかすくみ足の誘発原因を調査する必要がある。

本研究は、すくみ足と運動機能に関連が弱い特異的なクラスターを同定した。本研究結果はサブタイプごとにリハビリテーション介入戦略を変える必要性と、より個別的で効果的なリハビリテーションを提供できる可能性を示唆した。

## 要 約

パーキンソン病（Parkinson's Disease: PD）患者のすくみ足と運動機能との関連は様々であり、サブタイプの存在が示唆された。本研究では、PD患者のすくみ足と運動機能のサブタイプを明らかにすることを目的とした。対象は61名のPD患者（Hoehn & Yahr：2.7 ± 1.0）である。すくみ足の評価にはFreezing of gait Questionnaire（FOGQ）、運動機能の評価にはUnified Parkinson's Disease Rating Scale（UPDRS）Part IIIを用いた。FOGQとUPDRS part IIIの値を用いてcluster分析を行った。群間比較は年齢を共変量とした共分散分析を行った。その結果、3つクラスターに分かれた。特に、クラスター2は特徴的クラスターであり、すくみ足（FOGQ）が中等度であるが、運動機能（UPDRS part III）は高いグループであった。クラスター1（n=15）はすくみ足の程度が最も低く、運動機能はクラス

ター 3 (n=9) より高かった。クラスター 3 のすくみ足は中等度であったが運動機能が最も低かった。結論として、本研究により、クラスター 2 のようなすくみ足の程度と運動機能に関連が弱いクラスターの存在を同定でき、PD 患者におけるすくみ足と運動機能の新たなサブタイプが明らかになった。

## 文 献

1. Chen Z, Li G, Liu J. Autonomic dysfunction in Parkinson's disease: implications for pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Neurobiol Dis*, 134, 104700, 2020.
2. Giladi N, Kao R, Fahn SF. Freezing phenomenon in patients with parkinsonian syndromes. *Movement Disorders*, 12, 302–305, 1997.
3. Zhang WS, Gao C, Tan YY, et al. Prevalence of freezing of gait in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. *J Neurol*, 268 (11) , 4138-4150, 2021.
4. Sakai K, Kawasaki T, Kiminarita H, et al. Validity, reliability, and measurement error of the Japanese version of the freezing of gait questionnaire for patients with Parkinson's disease. *Physiother Theory Pract*, 1–7, 2024.
5. Nieuwboer A, Giladi N. Characterizing freezing of gait in Parkinson's disease: models of an episodic phenomenon. *Mov Disord*, 28 (11) , 1509–1519, 2013.
6. Ehgoetz Martens KA, Shine JM, Walton CC, et al. Evidence for subtypes of freezing of gait in Parkinson's disease. *Mov Disord*, 33 (7) , 1174–1178, 2018.