

三次元位置センサを用いた小脳性運動失調症の書字特性に関する研究

藤澤 祐基

杏林大学保健学部理学療法学科

この度、第5回杏林医学会研究奨励賞を受賞させていただきましたこと大変光栄に存じます。ご選考いただきました先生方に厚く御礼申し上げます。

受賞論文は Characteristics of handwriting of people with cerebellar ataxia: Three-dimensional movement analysis of the pen tip, finger, and wrist. Phys Ther 95(11): 1547-1558, 2015 です。

小脳は巧緻的な協調動作に主要な役割を果たしており、その損傷により運動失調症状を呈します。臨床症状として四肢に振戦、測定障害、運動分解などが生じますが、多関節運動の協調性に着目してその異常を報告したものはこれまでありませんでした。本研究は小脳性運動失調症者の書字動作を三次元解析し、書字中のペン先、示指、手首の三次元位置座標の経時変化をもとに書字時間、ペン先の速度の均一性、筆跡の均一性、ペン先と示指（手首）の2評点の動きの協調性を健常者の左右手と比較しました。さらに Scale for the Assessment and Rating of Ataxia (SARA) を用いて運動失調症の臨床的重症度を判定し、書字指標との関係を検討しました。結果、健常者の利き手は非利き手に比べて書字時間が短く、速度・筆跡の均一性は高く、ペン先は手に対して独立（分離）して動くことがわかりました。小脳性運動失調症の書字では健常者の利き手に比べて書字時間は長く、ペン先速度・筆跡は不均一であり、ペン先と手の運動が非協調的であることがわかりました（図1）。さらに、小脳性運動失調症の臨床重症度SARA点数と書字中のペン先と手の運動の非協調性は相関関係にありました。つまり、小脳性失調症の書字は示指や手首に対す

るペン先の不規則な動きが特徴的であり、この近位部（示指・手首）に対する無秩序な遠位（ペン先）の動きが運動失調症の臨床的重症度を表すことを示しました。

小脳性運動失調症の四肢の失調状態を定量化した報告は散見されますが、本研究のように多関節における非協調状態を三次元動作解析を通して定量化したものはなく、加えて臨床評価との関連を明らかにした点が評価され掲載に至りました。リハビリテーション分野において近年運動学習をテーマに扱った論文が多くみられるようになりましたが、小脳は運動学習に関わる重要な器官として知られています。本論文は単に運動失調症の病態解析にとどまらず、リハビリテーションの命題である運動学習の基礎的研究として重要であると考えております。今後、症例の集積、他疾患への応用、発症からの経時的変化を明らかにするなど展開を考えております。

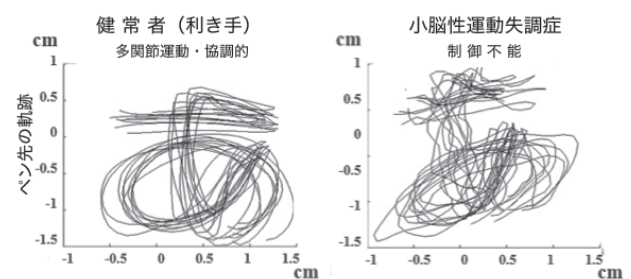


図1 書字運動解析

小脳性運動失調症は多自由度の運動制御が困難となった（Synergyの制御が不能であった）。藤澤祐基、岡島康友：運動失調症と片麻痺の書字運動解析。先端医療シリーズ47 2016を一部改変