

|         |                                                                                                                                                   |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 氏名      | 赤口 諒                                                                                                                                              |
| 学位の種類   | 博士（健康科学）                                                                                                                                          |
| 学位記番号   | 甲第 46 号                                                                                                                                           |
| 学位授与年月日 | 令和 6 年 9 月 19 日                                                                                                                                   |
| 学位授与の条件 | 畿央大学 学位規程第 17 条第 1 項 該当                                                                                                                           |
| 論文題目    | Relative contribution of sensory and motor deficits on grip force control in patients with chronic stroke<br>(慢性期脳卒中患者の把持力制御における感覚障害と運動障害の相対的貢献度) |
| 指導教員    | 教授 森岡 周                                                                                                                                           |
| 論文審査委員  | 主査 准教授 岡田 洋平<br>副査 教授 冷水 誠<br>副査 准教授 信迫 悟志                                                                                                        |

## 学位論文の要旨

### 【はじめに】

脳卒中後に生じる手指の麻痺や動作の拙劣さは日常生活の利便性に直結するため、手指機能の改善はリハビリテーションの主要な目標となっている。臨床上、軽度の運動麻痺にも関わらず、感覚障害が原因で動作が不器用になる症例をよく経験するが、その背景メカニズムを捉える上では、手指による物体把持動作において感覚フィードバックがいかなる影響を及ぼすのかを理解することが重要と考えられる。本研究では、慢性期脳卒中患者における物体把持動作時の運動調節（把持力の調節）の特徴を明らかにし、運動麻痺、感覚障害の貢献度に焦点を当て、双方がいかなる影響を及ぼすのかを検討することを目的とした。

### 【方法】

対象は麻痺側手指での物体把持が可能な慢性期脳卒中患者 24 名とした。把持力計測に 60cm<sup>3</sup> の立方体形状の計測装置（テック技販社製）を用い、①3 種類の異なる重量設定下での 5 秒反復把持課題（重量の違いに基づく力発揮調節を検証）、②30 秒静的把持課題（物体把持時の安定性を検証）、③動的把持課題（把持物体を上下方向に動作させた際の予測制御を検証）を実施した。運動麻痺は Fugl-Meyer Assessment、感覚障害は Semmes Weinstein Monofilament Test を用いて評価した。各変数の健患側間の比較を対応のある t 検定、運動麻痺や感覚障害と各変数の関連性をスピアマンの順位相関係数によって検討した。

### 【結果】

全課題を通して把持力は健側と比べ患側で有意に大きく、この結果は重量に伴う把持力の変化から得られる回帰式切片の有意な増加に反映された。把持動作時の安定性は患側で乏しく、この特徴は 30 秒静止把持課題時の加速度スペクトル密度の振幅の増加および低周波シフトに反映された。さらに、動的把持課題の把持力と負荷力の相互相関係数は健側と比べ患側で低い値を示した。上記の諸特徴は感覚障害との関連性が高く、感覚障害が重度となるほど過剰出力となり、物体把持の安定性を欠き、予測制御が損なわれる傾向が示唆された。

### 【考察】

感覚情報は動作中のフィードバック制御のみならず、内部モデルの更新に必要不可欠であることを考慮すれば、感覚障害症例の動作拙劣や過剰出力は、単に動作の実行そのもののエラーではなく、予測制御の困難さなども一因となっている可能性が高い。把持力計測は単に運動出力の調節を検討するだけでなく、感覚情報を手掛かりとしたフィードバック制御や予測制御の成否を把握することを可能にする。

### 【結論】

把持力制御が予測制御とフィードバック制御を含むことを考えると、把持力の評価は脳卒中後患者の感覚運動制御を評価するための重要かつ実行可能な評価方法である可能性がある。