

56 立位姿勢調節を最適化する『重心動揺リアルタイムフィードバック装置』の開発

国立障害者リハビリテーションセンター研究所
運動機能系障害研究部 神経筋機能障害研究室 河島則天

ヒトの立位姿勢は、外見上大きな動揺がないように見えても、実際には絶えず細かな変動を繰り返している。この変動は重心動揺計などを用いた足圧中心 (center of pressure: CoP) の計測によって捉えることができ、姿勢障害の把握/評価に臨床現場で活用されている。CoP に現れる姿勢障害の特徴は多様であり、健常者における適正な動揺範囲/速度よりも増加するケースばかりではなく、逆に減少/停滞するケースも散見される。リハビリテーションの臨床では、姿勢障害の特徴を適確に捉え、改善することを目指すのだが、各種病態に適用可能となるような汎用性の高い評価の視点や介入方法が限られているのが現状である。我々はここ数年来、CoP から得られる評価変数によって適切に姿勢障害の原因や特徴を分析し、その結果をもとに姿勢調節を最適化させるためのリハビリテーション方法の開発を進めてきた。具体的には、立位姿勢時の前後方向の重心動揺をフィードバック信号として床面をリアルタイムに動揺させ、重心動揺を減衰、あるいは増幅させる装置を開発した。健常者を対象とした検証実験から、重心動揺の操作によって CoP と足関節底屈筋の活動タイミング、CoP の周波数特性が変化することを確認し、重心動揺の 15% 程度のフィードバック量に留めることで、本人の知覚にのぼらないレベルで姿勢制御を操作的に変調できることを見出した。今回の発表では、重心動揺リアルタイムフィードバックを用いた立位姿勢調節能改善のための新たなリハビリテーションアプローチの仮説と理論的背景を整理し、次いで、連携病院と現在進めている臨床研究の成果について、中枢性神経障害、神経変性疾患、整形外科的疾患、廃用症候群など、多様な病態・症例への実施事例を交えて紹介する。

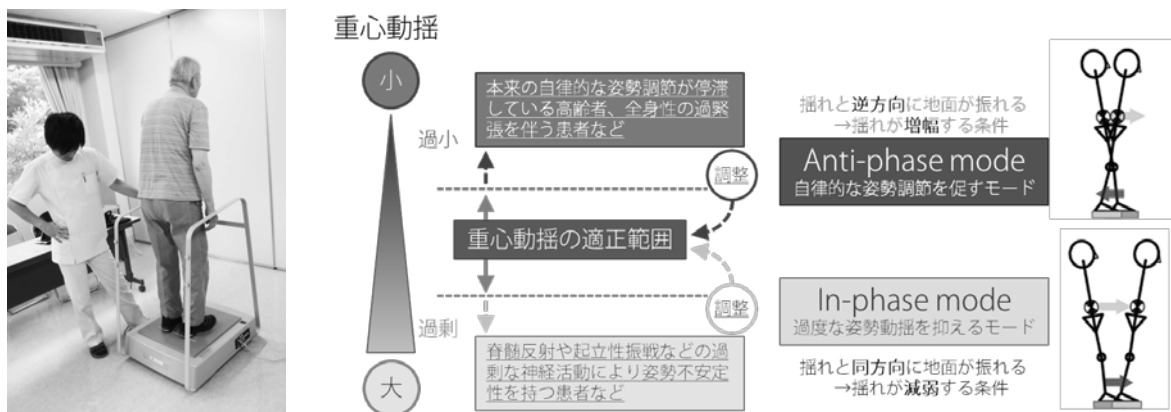


図1 重心動揺リアルタイムフィードバック装置の概要

リアルタイムに検知した立位姿勢時の重心動揺を、本人の知覚にのぼらないレベルで「増幅/減衰」させることで、立位姿勢制御を潜在的かつ合目的的に調整する姿勢リハビリテーション用装置。対象者の姿勢障害の特徴に応じて、重心動揺と逆方向に地面が揺れる anti-phase モード、同方向に揺れる in-phase モードを適宜使い分ける。