

4 天井吊り下げ式移動型免荷装置フローラを用いた免荷歩行

研究所 運動機能系障害研究部 廣川容子、垣花渉、赤居正美

本研究では、天井吊り下げ式の移動型免荷装置・フローラを用いて、免荷量を変えて歩行した時の下肢運動特性に及ぼす影響を調査した。それによって下肢の骨、関節などの運動障害を有する人に対し、フローラを利用して日常生活において室内での移動を補助し、また、歩行能力を維持・向上させる方法を確立することを目的とする。

この装置は鉄板製の天井に強力な永久磁石で吸着してそこから人を吊り下げて歩行するもので、2次元の自由な免荷歩行が可能であるという特性がある（図1）。また、定荷重バネによって、歩行中も常に一定量の免荷を与えることができる。本研究では、免荷量が増大するにつれて歩行にどのような変化が生じるかを検討するための実験を行った。

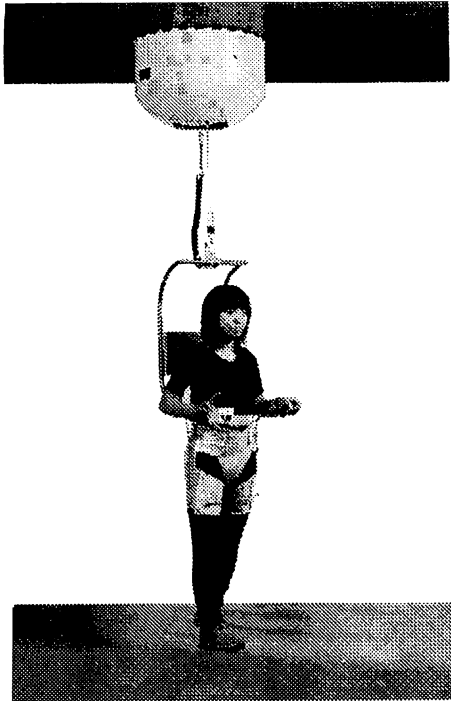
10人の若年健常者（男性5人・女性5人）を被験者として、免荷量を体重の0～75%まで変えて歩行したときの中殿筋、大腿直筋、大腿二頭筋、前脛骨筋、腓腹筋、ヒラメ筋の筋活動を測定した。同時に、歩行時の矢状面の下肢関節角度（股関節角度・膝関節角度・足関節角度）を、電気角度計を用いて測定するとともに、床反力計を用いて歩行路での床反力を測定した。また、フットスイッチを用いて歩様の変化を分析した（図2）。

その結果、免荷量が大きくなると、歩行時の床反力（垂直成分・前後成分）は減少していくことが分かった。また、免荷量の増加に伴い、1歩行周期中の立脚期の比率が小さくなり、立脚期中の両足支持期間の比率も小さくなっていった。これは、免荷の影響で体が浮き気味になり、足が地面に接触する期間が減少していると考えられる。

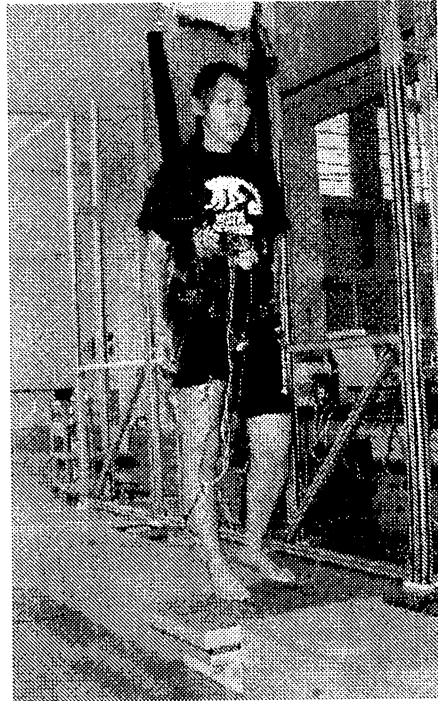
また、大腿二頭筋を除く下肢筋の筋活動も、免荷量の増大に伴って減少する傾向があることがわかった。遊脚期の筋活動の平均量は変化がないのに対し、立脚期の筋活動の平均量が減少していることから、免荷することによって体重を支持する下肢筋の負担を減少することができることが示唆された。ただし、大腿二頭筋のみは、免荷量が増えるに従って筋活動量が増加していた。

一方、歩行時の矢状面の下肢関節角度をみると、免荷量が増大するにつれて股関節角度・膝関節角度のレンジが小さくなる傾向が見られた。股関節については、免荷量が大きくなるにつれて離地時の最大伸展角度が小さくなっており、離地時の下肢の後方へのふりだしが小さくなっていると考えられる。足関節角度のレンジにはあまり変化が見られなかったが、これは、実験時被験者に、できるだけ通常の歩行のように踵から接地するように指示していたためと考えられる。

今後は、日常生活動作に即して椅子からの立ち上がり、部屋の中の移動に準じた動作を組み入れて測定を行う予定である。



(図1：免荷式歩行補助装置)



(図2：免荷式歩行補助装置を使った実験風景)