

## VIII. 総括

### 1. 研究目的

本研究の目的は、傾斜面でのリバウンドジャンプにおける負荷特性を明らかにし、腓腹筋のstiffnessを合目的的に高めることができるトレーニング手段を確立するための基礎的な知見を得ることである。

### 2. 研究課題

上述の研究目的を達成するために、以下に示す2つの研究課題を設定した。

[研究課題1]：健常者および競技者における傾斜面でのリバウンドジャンプの負荷特性を、伸張負荷強度（研究課題1-1）、跳躍方法（研究課題1-2・1-3）、跳躍トレーニング経験（研究課題1-3）の相違に着目して検討する。

[研究課題2]：傾斜面でのリバウンドジャンプにおける腓腹筋のstiffnessがアキレス腱張力に及ぼす影響について検討する。

### 3. 研究の概要

(1) 健常者および競技者における傾斜面でのリバウンドジャンプの負荷特性  
(研究課題1-1・1-2・1-3)

本研究では、傾斜面でのリバウンドジャンプにおける腓腹筋－アキレス腱複合体（MTC）の動態からみた負荷特性（腓腹筋のstiffness特性）を、健常者および競技者を対象にして検討した。本研究で用いた着地面の傾斜角度は、上向き斜面8度（U8）、平地面（L）および下向き斜面8度（D8）の3種類であった。

本研究のおもな結果は、以下の通りである。

①研究課題1-1では、伸張負荷強度の相違に着目して、9名の男子健常者に30cm（RDJ30）および50cm（RDJ50）の台高からのリバウンド型一回ドロップジャンプ（RDJ）を行わせた。その結果、伸張負荷の強度に大きな差があるにもかかわらず、RDJ30とRDJ50の間には、腓腹筋のstiffnessに大きな差は認められなかった。また、両試技ともに、U8およびD8はLと比較して、MTCの平均伸張速度（ $V_{MTC}$ ）および踏切中点のアキレス腱張力（ATFMID）は小さかった。上述の結果は、上向き斜面および下向き斜面でのRDJ30およびRDJ50は平地面と比較して、身体のバランス維持および筋・腱システムを保護するための衝撃緩衝に重点をおいた跳躍動作になっているために、主働筋である腓腹筋のstiffnessおよびATFMIDを低下させ、弾性エネルギーを有効に利用できないことを示唆するものである。これらのことは、健常者が上向き斜面でのリバウンド型一回ドロップジャンプにおいて、台高を変えて伸張負荷の強度を調節したとしても、腓腹筋のstiffnessは効果的に強化できないことを示唆するものであ

る。

②研究課題1-2では、跳躍方法の相違に着目して、9名の男子健常者にRDJ30およびその場でのリバウンド型5回連続ジャンプ（5RJ）を行わせた。その結果、U8はLと比較して、アキレス腱と腓腹筋の伸張比（ $LAT/LGAS$ ）、伸張局面における腓腹筋－アキレス腱複合体の長さ変化に対する踏切中点のアキレス腱張力の比（ $ATFMID/LMTC$ ）は、RDJ30では小さく、5RJでは大きいことが認められた。また、5RJはRDJ30と比較して、2項目ともに、U8において大きかった。上述の結果は、上向き斜面での試技は平地面と比較して、RDJ30では、身体のバランス維持や衝撃緩衝に重点をおいた跳躍動作になっているために腓腹筋のstiffnessが低下するが、5RJでは、連続跳躍運動であるために、RDJ30においてみられたような筋・腱システムを防御するための抑制が軽減され、腓腹筋のstiffnessを高めることができることを示唆するものである。これらのことは、健常者が上向き斜面でのリバウンドジャンプにおいて腓腹筋のstiffnessを高めるためには、リバウンド型一回ドロップジャンプのような単発的な跳躍運動よりも、連続跳躍運動のような跳躍方法を用いたほうがより効果的であることを示唆するものである。

③研究課題1-3では、跳躍トレーニング経験の相違および跳躍方法の相違に着目して検討した。前者の課題を明らかにするために、男子競技者9名および男子健常者9名にRDJ30を行わせた。また、後者の課題を明らかにするために、男子競技者9名にRDJ30および5RJを行わせた。その結果、RDJ30におけるU8はLと比較して、 $LAT/LGAS$ 、 $ATFMID/LMTC$ 、 $VMTC$ は、競技者では大きく、健常者では小さい傾向が認められた。また、競技者におけるU8での5RJはRDJ30と比較して、 $LAT/LGAS$ 、 $VMTC$ および $ATFMID$ は大きい傾向が認められた。上述の結果

は、競技者は健常者と異なり、上向き斜面でのRDJ30においても腓腹筋のstiffnessを高めることができるが、連続跳躍運動である5RJを用いることによって、腓腹筋のstiffnessをより強化できることを示唆するものである。これらのことは、プライオメトリックトレーニング手段として上向き斜面でのリバウンドジャンプを行う場合には、跳躍トレーニング経験によってRDJ30や5RJのような跳躍方法を適切に選択することが重要であることを示唆するものである。

## (2) 傾斜面でのリバウンドジャンプにおける腓腹筋のstiffnessがアキレス腱張力に及ぼす影響（研究課題2）

本研究では、傾斜面でのリバウンドジャンプにおける腓腹筋のstiffnessがアキレス腱張力に及ぼす影響を明らかにするために、LAT/LGASとATFMIDとの関係について検討した。男子競技者5名および男子健常者6名に、その場でのリバウンド型5回連続ジャンプを上向き斜面（U8）、平地面（L）および下向き斜面（D8）の3つの着地面で行わせた。その結果、U8およびD8はLと比較して、LAT/LGASは大きい傾向にあり、D8はU8およびLと比較して、ATFMIDは小さい傾向にあることが認められた。また、U8およびLでは、LAT/LGASとATFMIDの間に有意な正の相関関係が認められ、MTCの伸張量（LMTC）とATFMIDの間に有意な負の相関関係が認められた。上述の結果は、下向き斜面での試技は上向き斜面および平地面と比較して、LAT/LGASを大きくしてもATFMIDは必ずしも大きくならないことを示唆するものである。一方、上向き斜面および平地面での試技は、腓腹筋のstiffnessを高めることによって、アキレス腱張力を大きくできることを示唆するものである。また、上向き斜面は平地面と同じかそれ以上

に、 $LAT/LGAS$ を大きくでき、その結果、 $MTC$ の伸張量を小さくしても、 $ATF_{MID}$ を大きくできる可能性も示唆するものである。これらのことは、プライオメトリックトレーニング手段の一つとしてリバウンドジャンプを用いる際には、傾斜面が上向き斜面か下向き斜面かによって $MTC$ にかかる負荷特性が異なることを考慮する必要があることを示唆するものである。

本研究の結果は、各種スポーツの場における伸張－短縮サイクル運動の遂行能力を高めるためのトレーニング手段として、傾斜面でのリバウンドジャンプを活用していく場合の有用な知見になるものと考えられる。