

氏名(本籍)	もり もと よし かた 森 本 吉 謙 (茨城県)
学位の種類	博 士 (体育科学)
学位記番号	博 甲 第 3478 号
学位授与年月日	平成 16 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当
審査研究科	体育科学研究科
学位論文題目	野球の投球運動におけるアシスティッドおよびレジスティッドトレーニングの方法学的研究
主 査	筑波大学教授 教育学博士 阿 江 通 良
副 査	筑波大学教授 村 木 征 人
副 査	筑波大学助教授 博士 (体育科学) 尾 縣 貢
副 査	筑波大学教授 博士 (心身障害学) 中 田 英 雄

## 論 文 の 内 容 の 要 旨

### 1. 研究目的

運動の専門的なスピード・筋力を養成する方法には、空気抵抗や体重、用具の重量などの外的負荷を軽減して行うものと、逆に増大して行うものがある。前者は超最大スピードレベルでの運動を実現し、動的ステレオタイプの形成による「スピード障害(頭打ち)」を打破しようとするもので、一般にアシスティッドトレーニングと呼ばれる。また、後者はレジスティッドトレーニングと呼ばれ、過負荷を与えることでその運動に必要な筋力要素の改善が目指される。これらは、ボール重量の増減によって野球の投球運動に適用でき、投能力の改善、特にボールスピードの増大に対して利用価値が高いと考えられるが、その合理的な方法論を検討した研究は極めて少ない。これらのことから、本研究では野球の投球運動におけるアシスティッド及びレジスティッドトレーニングに関して、適正なボール重量、即時効果及び累積効果等の観点でのより効果的な遂行方式を明らかにすることを目的とした。

### 2. 研究結果

課題 1 では、ボール重量の小範囲での増減が野球の投球運動に及ぼす影響について、高校硬式野球部員 7 名を対象に、基準球(145g)に対する重量を 2.5% 刻みに 20% の範囲で増減した 17 種類の硬式野球ボールを用いてボール重量の増減がボールスピードと投球の正確性に及ぼす影響を検討(実験 1)。次いで、大学硬式野球部員 7 名を対象に、重量を 5% 刻みに 20% の範囲で増減した同様な実験を行い(実験 2)、ボールスピードと正確性に加え、投球動作(投球腕における各関節角度及び関節角速度)に及ぼす影響を検討した。その結果、両実験共、1) ボールスピードはボール重量の軽減と共に増大し、加重と共に減少したが、2) 正確性及び投球動作への影響は認められなかった。3) トレーニング経験の比較的少ない実験 1 の被験者では重量軽減率 7.5% を境にボールスピード増加の頭打ち傾向がみられたが、経験の多い実験 2 ではそのような傾向はみられなかった。

課題 2 では、重量増減ボールでの投球直後の基準球での投球に及ぼす影響「即時効果」を、ボールスピード、正確性及び投球動作の観点から検討し(実験 2)、次いで、それらの遂行方式-加重若しくは軽減球の単独

使用若しくは両者の組合せ使用、及び投球数（6及び18球）の違いによる影響を検討（実験3）。実験2では大学硬式野球部員7名を対象に、重量を5%刻みに20%の範囲で増減した硬式野球ボールを用いて各ボール重量での即時効果を検討した。実験試技はランダムに選択された重量のボールでの4回のトレーニング試技と、その直後に基準球での2回のテスト試技を実施した。

その結果、1) 10%軽減ボール投球直後にはボールスピードが有意に増大した。2) 加重ボール投球直後にはいずれもボールスピードに差はなく、3) 増減率15及び20%ボール投球直後では、的の中心からボール到達位置間の距離が有意に増加した。これらのことから、重量軽減率10%ボールの投球直後では正確性を損なわずにボールスピードが即時的に増大した。増減率10%以上のボールでは正確性が損なわれることから、トレーニング用ボール重量の適正範囲は±10%以内が望ましいと考えられた。

次いで、実験3では大学硬式野球部員8名を対象に、基準球と重量増減率±10%の硬式野球ボール（以下、加重球及び軽量球）を使っての単独又は組合せの遂行方式の違いによる即時効果への影響を検討した。その際、投球数の違いによる影響も併せて検討した。トレーニング試技には軽量球を6(6Atra)及び18球(18Atra)、加重球を6(6Rtra)及び18球(18Rtra)、加重球-基準球-軽量球の順に2球ずつ計6球(6Ctra)及び6球ずつ計18球(18Ctra)、基準球を6(6CONtra)及び18球(18CONtra)投球する8条件を設け、各トレーニング試技直後のテスト試技には基準球で5回の投球を行った。

その結果、1) トレーニング試技では軽量球、基準球、加重球の順に大きなボールスピードが発揮され、2) 直後の各テスト試技では6Atest（其々の略号は上記の末尾'tra'を'test'に変換）、18Atest及び18Ctestでボールスピードが有意に増大した。3) これら3試技の中では18Atestでのボールスピードは比較的大きく、18Ctestとの間に有意な差が認められ、4) 的の中心からボール到達位置間の距離にはいずれの試技にも有意差は認められなかった。これらの結果から、ボールスピードの即時的増大には軽量球での投球が必要条件であり、18球程度の一定量の反復が求められることが分かった。また、加重球の投球は即時効果が見られず、遂行方式や投球数にかかわらず、この範囲の増減球は正確性に影響を及ぼさないことが明らかとなった。

課題3では、増減ボールの組合せ問題とトレーニングの累積効果を扱った（実験4）。大学硬式野球部員28名を、軽量球と基準球(AT)、加重球と基準球(RT)、加重球と軽量球及び基準球(CT)、基準球のみ(CON)の4つの等質な投球群に分け（各n=7）、3週間（週2回、計6回）のトレーニングによる累積効果を検討した。毎回のトレーニングの投球数は60球。AT、RT及びCT群では、軽量球あるいは加重球で15球、そして基準球での5球を1セットとして3セットを実施した。CT群は最初の3回は加重球と基準球、後の3回は軽量球と基準球を用いた。ポストテストはトレーニング最終日から1週間後に実施した。

その結果、1) 基準球のボールスピードはCON群以外、全群でプレテストから有意に増大した。2) その増大率はCT>AT>RT群の順で、CTとRT群間に有意な差が認められた。また、3) 的の中心からボール到達位置間の距離は、いずれの群にもトレーニング前後での差は認められなかった。従って、メゾ周期レベル（3週間）のトレーニングにおいて正確性を損なわずにボールスピードの向上が可能であり、また、いずれかの単一種類のボールを用いるより、それらの段階的な組み合わせがより望ましい効果を得られることが示唆された。

### 3. 結論

本研究の結果、野球の投球運動におけるアシスティッド及びレジスティッドトレーニングに関して、以下のことが明らかにされた。これらのトレーニングはボールスピードの増大に有効であり、実施の際には、正確性の低下を避けるためにボール重量の増減率は10%以内とすべきである。また、即時効果を目的とする場合には重量軽減ボールの投球が有効であり、その軽減率は10%が勧められる。一方、累積効果の観点では、重量増減ボールを共に交互使用し、トレーニングの相乗効果の獲得を目指すべきである。また、技術性及び鍛錬度の低い者ではボール重量の増減率を上級者より狭い、±7.5%範囲に抑えるべきであろう。

## 審査の結果の要旨

本研究は、野球の投球パフォーマンス改善を目的とするアシスティッド(負荷軽減)及びレジスティッド(負荷増大)トレーニング法の確立を目指し、合理的な負荷体系と遂行方式の仮説モデルを構築した。それにもとづいたトレーニングのモデル実験を通じて、負荷重量の適正範囲や有効な遂行方式を解明し、実践面に有用な示唆となる以下の諸点が明らかにされた：

1)これらのトレーニングはボールスピードの増大に効果的である。2)しかし、トレーニング実施の際には、正確性の低下を避けるためにもボール重量の増減率は $\pm 10\%$ 以内とすべきである(適正重量範囲)。3)即時効果を狙いとする場合には、軽減ボールの使用が有効であり、その軽減率は $-10\%$ が相当する。4)累積効果の観点では、増・減ボール両方を併用し、トレーニングの相乗効果の獲得を目指すべきである。5)技術性及び鍛錬度の低い者では、増減率を $\pm 7.5\%$ 前後に留めるべきである。

審査専門委員会では、今後の課題として、運動事象のモデル実験、統計処理の一方で、運動感覚の内省報告を更に重視し、そこに係わる主観的現象の客観的評価による検討も必要であることが指摘された。しかし、本研究で得られたこれらの知見や実践面への示唆は、スポーツトレーニングの合理性を高める上で極めて大きな価値があると評価された。

よって、著者は博士(体育科学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。