



Title	投球動作の分析
Author(s)	齊藤, 實
Citation	大阪大学, 1966, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/29108">https://hdl.handle.net/11094/29108</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">&lt;/a&gt;</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 【 6 】

氏名・(本籍)	齊 藤 實
	さい とう みのる
学位の種類	医 学 博 士
学位記番号	第 1029 号
学位授与の日付	昭 和 41 年 10 月 31 日
学位授与の要件	医 学 研 究 科 外 科 系
	学位則規第5条第1項該当
学位論文題目	投 球 動 作 の 分 析
論文審査委員	(主査)
	教 授 水野祥太郎
	(副査)
	教 授 中馬 一郎 教 授 恩地 裕

## 論 文 内 容 の 要 旨

### 〔目 的〕

近年ますます盛んになりつゝある野球は、biomechanics およびスポーツ医学の面からも興味のある競技で、競技人口の多いとともに、その障害も少なくないことが報告されている。こういう観点から投球動作を形態的、力学的に分析し、トレーニング効果の判定およびその方針、さらにはスポーツ障害解明への手がかりを得ることを企図した。

### 〔方法ならびに成績〕

#### 〔Ⅰ〕 形態的分析

ウォーミングアップを十分おこなわせてから、18.5 m 前方の目標に向って日本硬式野球連盟の硬球を全力投球させ、2台の映写機を使って正面と側面から同時に影撮した。

被験者は職業野球投手7名、素人10名で、1) 投球動作の経過を、第Ⅰ相：前動作相(1期、身体のそり。2期、身体の捻り。3期、重心の前方移動)。第Ⅱ相：振り出し相(離球まで)。第Ⅲ相：後動作相に分け、2) 投球動作の観察として、上腕の外転・上肢の外旋・投法による左右の肩を結ぶ線の傾き、3) 投球動作における各部分の軌跡の追究、4) 各相の時間的経過の比較、5) 下肢のふみ出し角の比較、6) 投球動作経過中の関節運動の観察をおこなった。そして職業野球投手では、各相・各期の時間が一定し、重心の前方移動度の大であることがわかった。

#### 〔Ⅱ〕 力学的分析

投球動作中で最も重要な軸足(右投手の右)について、起立期間(第Ⅰ相、2期・3期)に働く垂直力・垂直力の移動軌跡・水平力を測定した。実験装置として 50 cm×40 cm×2 cm の金属板を3本のロードセルによって支持する構造の force plate を製作した。各ロードセルには8枚の歪ゲージを貼りつけ、投球動作時に働く垂直力・水平力をそれぞれ軸応力・曲げ応力として検出し、これをペン書

きオッシログラフに記録した。さらに軸足のみの起立時間、離球の時期も記録できるようにした。なおつづいて歩行動作も記録して比較した。

被験者は24名で、経験にしたがって、次の4組に分けた。Ⅰ：プロ野球投手、3名。Ⅱ：アマチュア（A；正規の訓練をうけたもの、5名。B；正規の訓練をうけぬもの、5名）。Ⅲ：野球未経験者、11名。結果を要約すると、

#### 1. pattern について

垂直分力、水平分力について特殊な応力の変動を示した。垂直分力は軸足だけの起立期間において、2峯性の曲線を示し、各組でいろいろの特徴がみられた。水平分力についても個人差・経験度の差が明らかであった。

#### 2. 垂直分力

2つのピークの高さと谷の深さの体重比を比較したが、第一のピークと谷については各組に有意の差が認められた。また同一人の pattern の比較においても経験の浅いものほど乱れ、Ⅲ組では歩行の曲線に類似し、さらには2峯性を示さぬものがあった。すなわち、訓練により体重の反動の利用がうまくなり第1のピークは大となる。谷の深さも正規の訓練で足の踏み出しが大となり、したがって深くなる。未経験者では、体量の反動の利用が少なく、force plate を軸足でふんでおける歩行に似た動作をおこなうに過ぎないものがあった。

#### 3. 水平分力

水平分力増大の曲線の勾配およびその大きさの体重比には、職業野球投手と他群の間に大きいへだたりがあった。また最大水平分力の方角も経験度に応じてほぼ一定する傾向にある。ベクトルの時間的推移は、右投げでは時計廻りに推移した。未経験者ではこの推移が歩行時のものに似るものがあった。以上のことから正規の訓練で最大水平分力はほぼ一定の方角を獲得し、さらに訓練を経たものにより強い蹴りの力を獲得することがわかった。方向はコントロールに、蹴りの力はスピードに関与するものである。また経験度の浅いものにみられるようなベクトルの乱れは、その時間的推移によくあらわれているが、これは力が不経済に利用されたことを示すのみならず、投球方向のコントロールの劣悪さをもあらわすものである。

#### 4. 軸足のみの起立時間と荷重点の軌跡

1) 軸足に対する単独荷重の時間は、各組を通じての平均は約1.0秒(7.8/15~19/15)であるが、各個人の多数回投球時の標準偏差は経験度が浅いほど大であった。2) 荷重点の軌跡は、Ⅰ組では個人の特徴がみられ loop 状を形成するが、ⅡA・ⅡB 組の順で乱れが多く、Ⅲ組では直線的に移動して歩行時の軌跡に似るものがあった。かゝるものはそれだけ体幹の捻転の利用度が少ないことを示している。

#### 〔総 括〕

職業野球投手では体重の反動・体幹の捻転をうまく利用し、蹴りの力も大で、その方向も安定している。しかも各相における時間もほぼ一定である。一方未経験者の中には、歩行時の pattern に類似するものがあった。

## 論文の審査結果の要旨

この論文は、投球動作を運動機構学 (biomechanics) ないし運動学 (Kinesiology) の観点を通じて、職業野球投手・アマチュアおよび未経験者について、映画フィルムさらには抵抗歪計を利用した新しい装置を工夫して軸足に働く垂直分力・水平分力・力の作用点の軌跡を検出し分析を行なったものであるが、これによって各個人の投球方式にみられる共通点と、相違点の性質と所在とをあきらかならしめ、職業野球投手では、身体の反動・回旋をうまく利用しながら、よく身体の平衡を保持し、蹴りの力も大でその方向も安定し、時間的配分においても安定していることをあきらかにした。そして経験の浅いものでは、上の傾向が乱れ一定しないこと、さらには未経験者の中に、日常の基本動作である歩行運動の Pattern に酷似するものさえ存在するという興味ある事実をも見いだしている。これらのことは、投球フォームの修正練習の方向と反復訓練の要求さるべき方向との区別、さらには練習の合理的な方式をあきらかにし、初歩練習の方向・中級練習の重点・専門的練習の要所などについても多くの示唆を与えるものと考えられ、スポーツ障害の研究においてもひとつの理論的根拠を示し、その予防や治療の面においても寄与するところ少なからざるものと期待されるものである。