

回転スピードと飛距離の関係性

神戸 良介 塩原 愛生

1 はじめに

(1) 研究の背景

ハンマー投げとは約 1.2 m のピアノ線（鉄のワイヤー）でつながれた金属球を大きく振り回し、身体を 1～4 回転（ターン）をして投げた飛距離を競う競技である。ハンマーをより遠くに飛ばすためには主に回転が重要であり、つまり 1～4 回転のスピードが大切だと考える。

学校での練習時、ただ速いだけの回転だと一定の記録までいくと伸び悩んだ。そこで、筑波大学のハンマー投げの記事（陸上競技の理論と実際）を見て、ハンマーの回転毎に速度の増減を繰り返しながら、次第に速度を増加させていくということを知った。1 回転目～4 回転目にかけて、段階的にリズムを刻み加速させた方がハンマーにより大きい遠心力がかかり飛距離が伸びるのではないかと考えた。またハンマー投げをする上で身に付けないといけない大切な技術であるため今回このテーマを研究することにした。

(2) 動機・目的

三好高校のハンマー投げの選手は一回転目からほぼ同じ速度で回転しているだけで記録が伸びていないことが現状である。その原因として、3.4 回転目までスピードがほぼ一定である。そのため、ハンマーに遠心力が加わりにくくなっていることから回転スピードに着目し、研究を行うことにした。回転スピードや加速の重要性を理解して、ハンマー投げの技術向上に生かすことを目的とする。

(3) 仮説

1 回転目から遠心力のブレを少なくし、体の軸を安定させ、回転のトップスピードから 8 割以上のスピードで回転した方が飛距離が伸びるのではないかと考えた。

2 研究方法

(1) 目的

1 回転目、2 回転目、3 回転目、4 回転目のどのタイミングでスピード

を上げたら飛距離が伸びるのかを、目的とする。

(2) 対象

高校総体男子ハンマー投げの愛知県総体、東海総体、インターハイ（全国高校総体）に出場し決勝ラウンドに進んだ4回転で投てきを行う選手を対象として行う。

(3) 手順

ア スイング動作（初期動作）をし、ハンマーが体の正面（6時方向）図1 図2を通過したときから1回転目、2回転目、3回転目、4回転目の回速度を計測する。

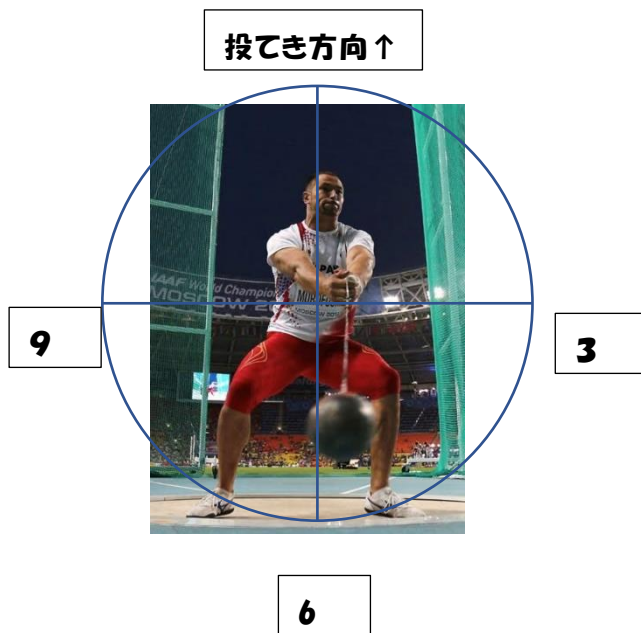


図 1



図 2

イ 55 mを超える選手とその他の選手を何回転目でスピードを上げ始めているかを比較する。

3 結果

表1 県総体上位8名の記録

| 順位 | 記録 | 1回転目 | 2回転目 | 3回転目 | 4回転目 |
|----|-------|------|------|------|------|
| 1位 | 57.45 | 0.67 | 0.53 | 0.47 | 0.5 |
| 2位 | 53.91 | 0.66 | 0.57 | 0.47 | 0.47 |
| 3位 | 49.43 | 0.8 | 0.57 | 0.56 | 0.5 |
| 4位 | 49.25 | 0.77 | 0.73 | 0.6 | 0.54 |
| 5位 | 48.47 | | | | |
| 6位 | 48.3 | 0.8 | 0.7 | 0.64 | 0.56 |
| 7位 | 47.55 | 0.86 | 0.67 | 0.57 | 0.53 |
| 8位 | 47.11 | 0.7 | 0.6 | 0.53 | 0.5 |

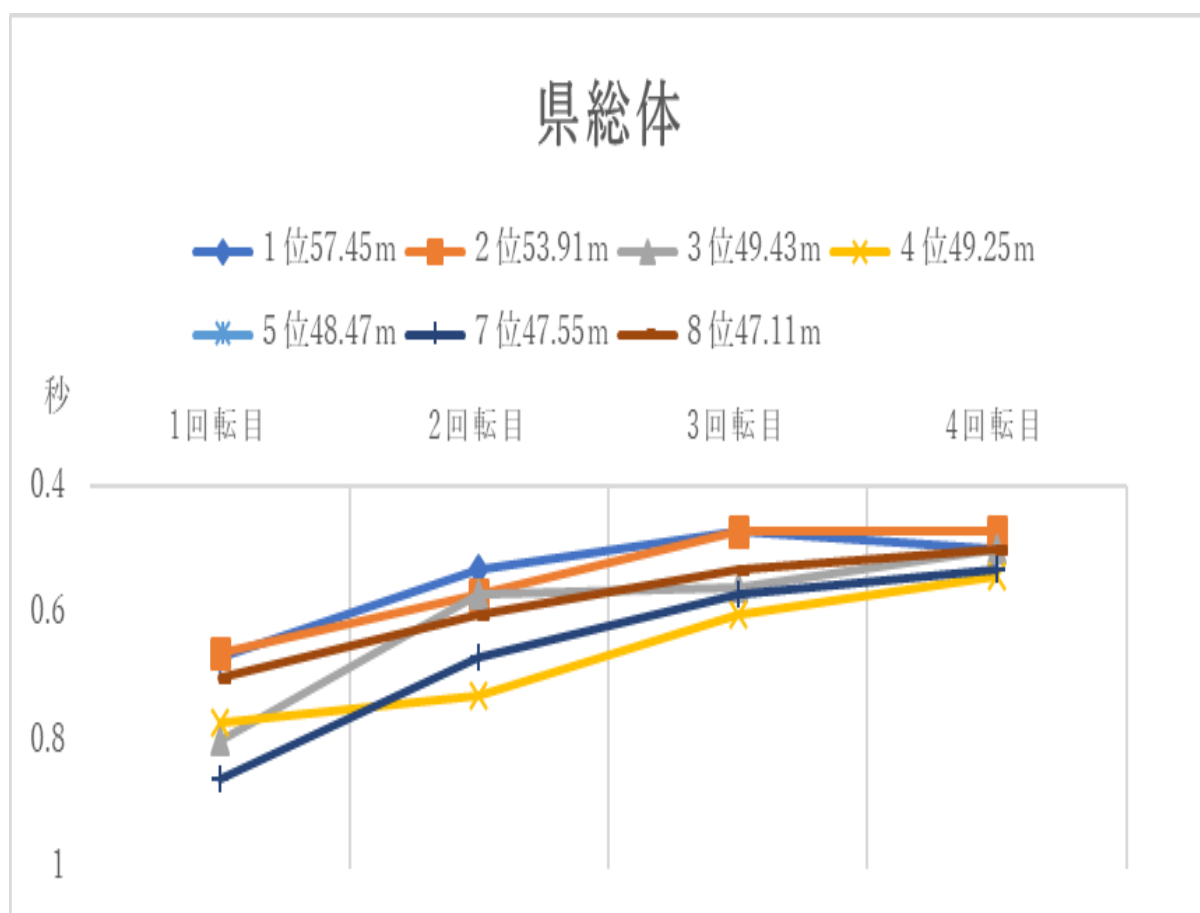


図3 県総体上位8名の記録

表2 東海総体上位8名の記録

| 順位 | 記録 | 1回転目 | 2回転目 | 3回転目 | 4回転目 |
|----|-------|------|------|------|------|
| 1位 | 59.27 | 0.65 | 0.56 | 0.47 | 0.47 |
| 2位 | 54.99 | 0.67 | 0.53 | 0.47 | 0.47 |
| 3位 | 54.16 | 0.8 | 0.66 | 0.53 | 0.53 |
| 4位 | 53.04 | 0.76 | 0.7 | 0.46 | 0.46 |
| 5位 | 51.49 | 0.73 | 0.6 | 0.5 | 0.5 |
| 6位 | 51.22 | 0.9 | 0.72 | 0.52 | 0.52 |
| 7位 | 49.8 | 0.67 | 0.58 | 0.47 | 0.47 |
| 8位 | 49.24 | | | | |

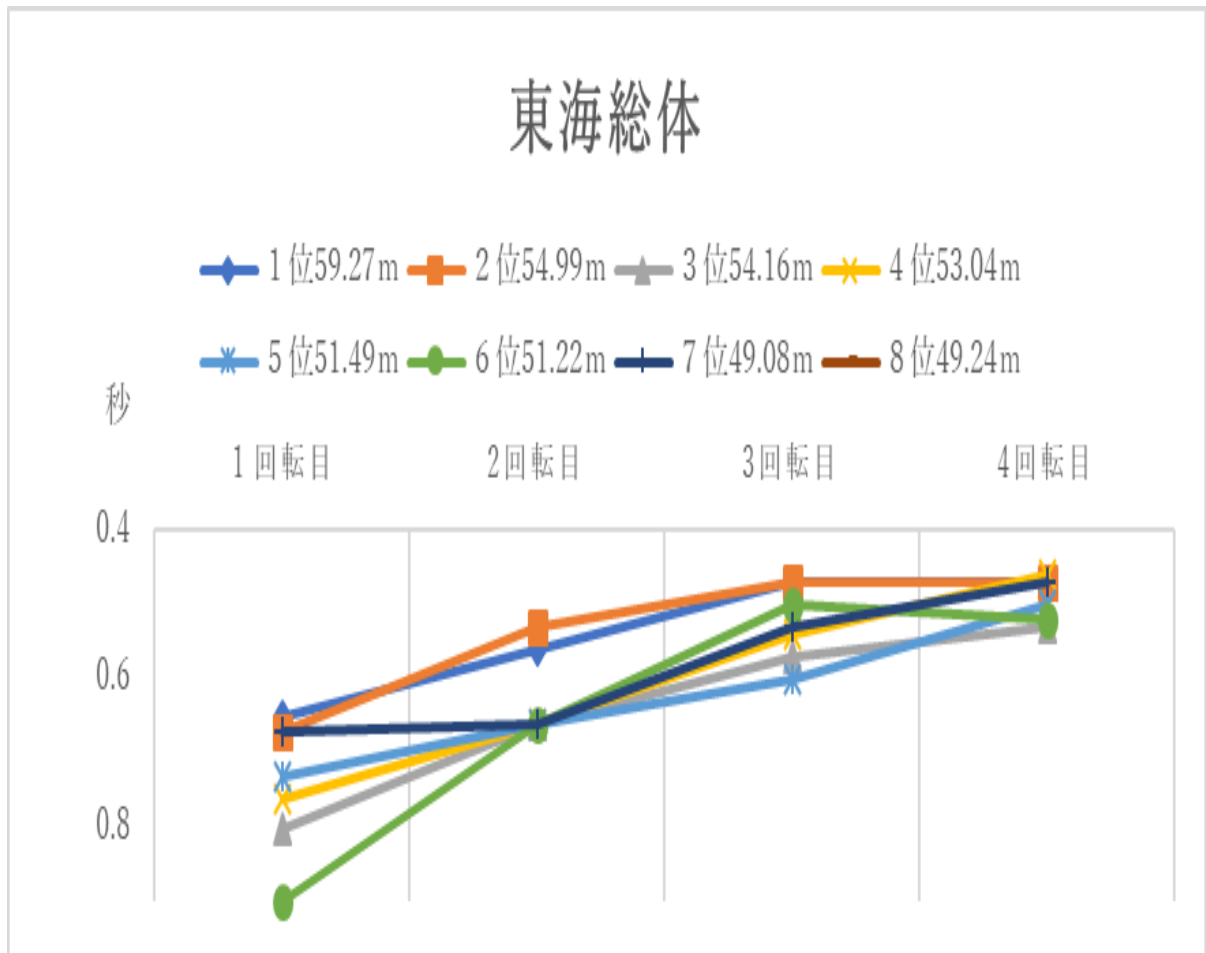


図4 東海総体上位8名の記録

表3 全国総体上位8名の記録

| 順位 | 記録 | 1回転目 | 2回転目 | 3回転目 | 4回転目 |
|----|-------|------|------|------|------|
| 1位 | 66.23 | 0.66 | 0.6 | 0.54 | 0.5 |
| 2位 | 66.08 | 0.67 | 0.53 | 0.49 | 0.44 |
| 3位 | 60.97 | | | | |
| 4位 | 59.93 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.47 |
| 5位 | 59.67 | | | | |
| 6位 | 59.14 | 0.7 | 0.6 | 0.5 | 0.5 |
| 7位 | 58.51 | | | | |
| 8位 | 57.88 | 0.7 | 0.57 | 0.5 | 0.48 |

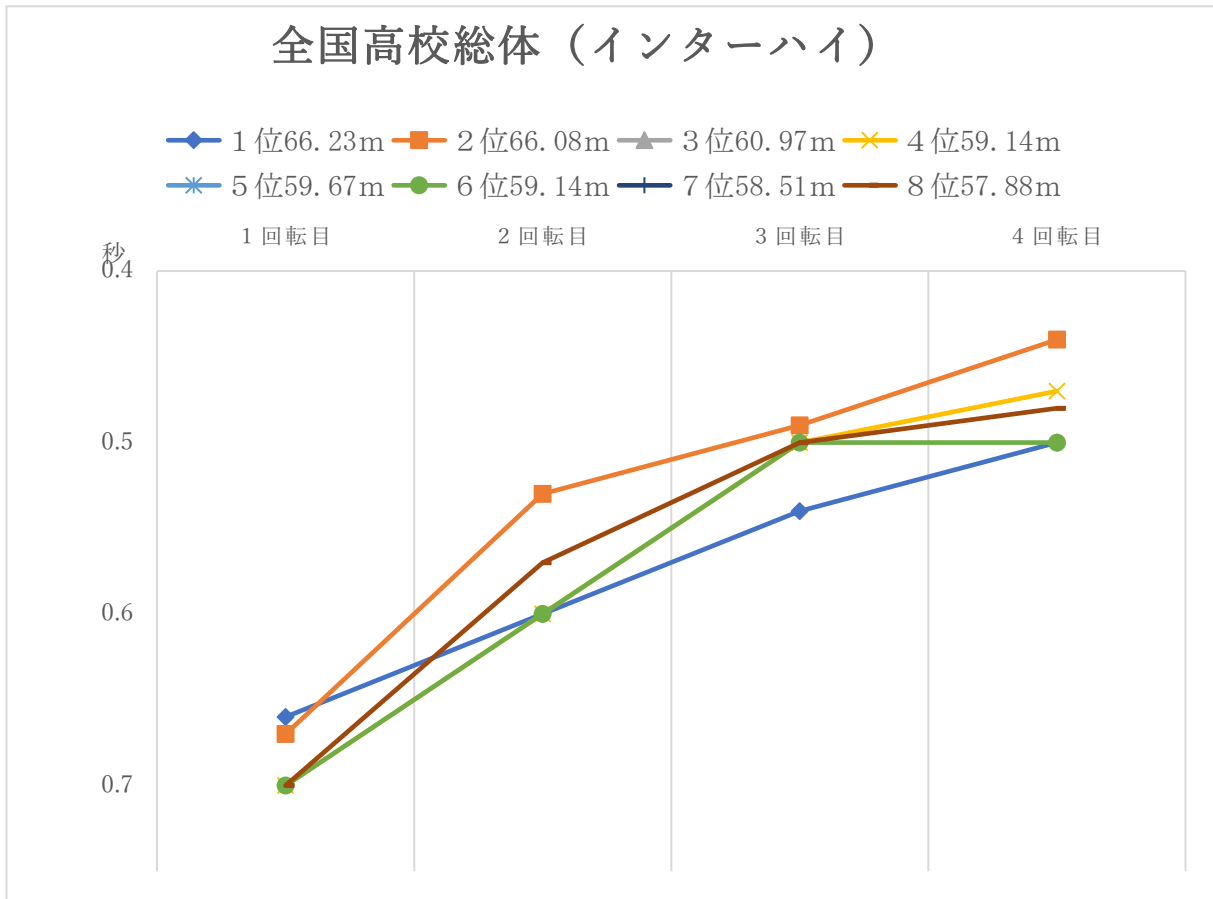


図5 全国総体上位8名の記録

表4 国民体育大会での被験者Aの記録

| 記録 | 1回転目 | 2回転目 | 3回転目 | 4回転目 |
|-------|------|------|------|------|
| 63.33 | 0.65 | 0.59 | 0.5 | 0.4 |

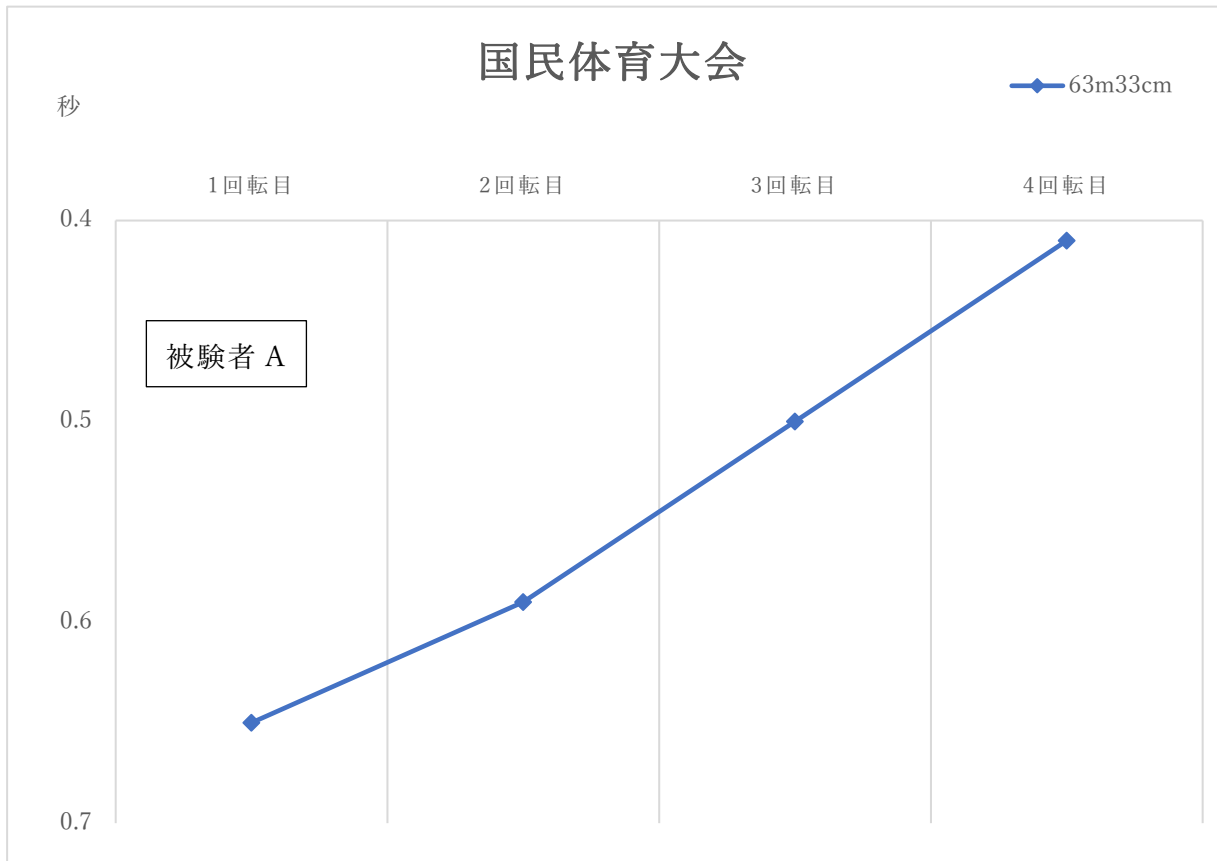


図6 国民体育大会での被験者Aの記録

5 5 mを超えている選手（図3の1位の選手、図4の1位の選手、図5の選手）は段階的にスピードが上がっている。大きく上がっているのは2回転目から3回転目であった。3回転目から4回転目にかけてもスピードが上がっている。

また、5 5 mを超えていない選手も大きく上がっているのは2回転目から3回転目であった。しかし、3回転目から4回転目にかけてスピードが一定であった。また、東海総体6位の選手のように減速している選手もいた。

※表の空白は3回転で投擲を行った選手

4 考察

1回転目からトップスピードの8割以上の速度で回転すれば飛距離が伸びるといような結果が得られると予想していたが、結果は3回転目から4回転目で8割

以上のスピードで回転すると飛距離が伸びるという結果であった。その理由として1回転目から8割以上のスピードで回転すると3回転目、4回転目に連れてスピードが減速、スピードが一定になってしまうからだと考えられる。

スピードが一定になったり、減速したりする理由として全国、東海、県の1位を比べた時に大きく目立った点は1～2回転目にかかる秒数と3～4回転目にかかる秒数を差し引いた秒数である。

全国総体では1～2回転目の差は0.06秒で3～4回転目の差は0.04秒であった。この場合の差し引いた秒数は0.02秒である。

東海総体では1～2回転目の差は0.09秒で3～4回転目の差は±0秒である。この場合の差し引いた秒数は0.09秒である。

県総体では1～2回転目の差は0.14秒で3～4回転目の差は0.03秒である。この場合の差し引いた秒数は1.73秒である。

被験者Aは本校の選手である。県総体、東海総体の一位の選手であり、国民体育大会で大きくベスト記録を更新した。被験者Aでは1～2回転目の差は0.06で3～4回転目の差は0.02秒である。この場合の差し引いた秒数は0.04秒である。インターハイ（図6）優勝のタイムに近づいた。

このことから一気に加速するのではなく少しずつ加速することが大切だと考えた。

私たちは今回、回転速度について研究したがあまり回転速度は大きく関係していないことが分かった。回転速度だけではなく最後の振り切り、体重、基礎体力なども飛距離を伸ばすために大切であると言える。

5 結論まとめ

今回、私達は回転スピードと飛距離の関係性に着目して研究を進めた。1回転目からトップスピードの8割で回転した方が飛距離が伸びるのではないかと仮説を立てたが、段階的にスピードを上げる方が飛距離が伸びるということが分かった。

1回転目、2回転目、3回転目、4回転目のどのタイミングでスピードを上げたら飛距離は伸びるのかを目的に研究したが、なぜスピードが一定になったり減速したりしてしまう理由に視点を置いたとき必ずスピードが上がっている1回転目から2回転目と本来であればスピードを上げる3回転目から4回転目が関係しているのではないかと考えた。

1回転目から2回転目の差と3回転目から4回転目の差を差し引いた秒数が短ければ短いほど飛距離が伸びている。それは、軸のブレが少ないからであるといえる。

結論として三好高校陸上部投擲のハンマー投げの選手たちが飛距離を伸ばすためには、軸のブレをなくすための筋力や体幹などの基礎体力の向上が最適だと思う。

今回は回転スピードに着目したが、今後、回転スピード以外のハンマー投げの要素に視点を置いて研究するとより飛距離が伸びる方法を見つけ出せるかもしれない。

最後に卒論に協力して頂いた、選手の皆様、そして先生方にも感謝申し上げます。

6 参考文献

Google Scholar 「rikujo.taiiku.tsukuba.ac.jp」