

ハンマー投におけるターン局面への指導に関する事例報告

— 予備動作の形態を変更した投げ練習に着目して —

広瀬健一¹⁾ 大山卞圭悟²⁾ 尾縣 貢²⁾

A case study of coaching for the turn phase in the hammer throw:

Introduction of an alteration of preparatory movement

Kenichi Hirose¹⁾, Keigo Ohyama Byun²⁾ and Mitsugi Ogata²⁾

Abstract

This study reports a coaching case of a men's hammer throw athlete (abbreviated to "T athlete" after this) who had a problem with the acceleration of the hammer during the turn phase. T athlete's personal record was 45.75m at the start of coaching. The theme of the training program was "hammer throw without using preliminary swings". And T athlete practiced to accelerate the hammer during the turn phase. The training was carried out for about three and a half months. The procedure of the approach was divided into two stages. The approach ① was the 1st training process until T athlete learned "the hammer throw without using preliminary swings". The approach ② was a training process after learning "the hammer throw without using preliminary swings". During the approach ①, T athlete was able to learn the timing to accelerate the hammer from the right back during "the hammer throw without using preliminary swings". In addition, the approach ② conducted the inclined plane of the hammer orbit of the actual throw to get closer to the one of "the hammer throw without using preliminary swings". Finally, T athlete improved the personal record approximately 7m (45.75 to 52.67m). "The hammer throw without preliminary swings" is considered to be effective as one of the convincing training method to improve the turn technique of hammer throw.

Key words: hammer throw, turn phase, training, practical wisdom

ハンマー投, ターン局面, トレーニング, 実践知

I. 研究のねらい

陸上競技における男子ハンマー投は全長1.175－1.215m, 重量7.26kg (16lb) のハンマーを投てきし, その飛距離を競う競技である。ハンマーの飛距離を決定する最も重要な要因はリリース時におけるハンマーの初速度であることが報告されている(室伏ほか, 1982; 池上ほか, 1994; 坂東ほか, 2006; Isele and Nixdorf, 2010)。ハンマーの加速は主にターン局面において確認されており(Dapena, 1986), ハンマーに作用する力に関して, 一流競技者を対象とした研究では3000Nを超える力を示すことが示されている(Murofushi et al., 2005; 岡本, 2007)。また, ハンマー投はルール上, 34.92°の有効範囲内に投てきする必要がある。そ

のため, ハンマー投競技者は大きな力に耐えながら高速の動作を遂行し, 正確なタイミングでハンマーを投げ出さなければならない。その上, ターン動作はサイクリックな運動であることから, 運動の初期に生じた誤差が蓄積し, 最終局面までターンを継続できないことも少なくない。このような理由から, コーチは技術指導において, よりハンマーを加速させるために発揮する力を高める視点と運動の正確性を担保する視点を同時に持つ必要がある。室伏(2013)は, ハンマーを有効範囲内に投げ出すタイミングの難しさを「600km/hのリニアモーターカーに乗り, 外にあるサッカーゴール内にボールを入れるタイミングと同じである」と比喩し, ハンマー投がいかに複雑で高度な技術を有する競技であるかを表現している。

1) 筑波大学大学院人間総合科学研究科
University of Tsukuba, Graduate School of Comprehensive Human Sciences

2) 筑波大学体育系
University of Tsukuba, Faculty of Health and Sport Sciences

また、スイングからターンへ移行する局面に関しては、それまでのモーターパターンを急激に変化させなければならない。この動作の切り替えがハンマー投の技術の困難度を高めていると言える。これはハンマー投に限らず、走幅跳の踏切へのステップ動作や野球の助走を伴う遠投など、一定のモーターパターンを形成し、主要局面に向けて動作を変化させる運動に共通して付随する問題であると考えられる。実際、実践現場においてハンマー投競技者はスイングからターン動作への移行、そして適切なターン動作によってハンマーを加速させるために非常に多くの時間を技術練習に費やしている。しかしながら、スイングからターン動作への移行およびターン技術に着目した具体的なトレーニング事例の報告はほとんど見当たらないのが現状であり、競技者の個別の問題点に対応するためにはコーチングを基にしたトレーニング事例の蓄積が重要であると考えられる。

図子 (2012) はコーチや指導者の学びとそこから生まれる実践知は、研究者が獲得する科学の知とはかなり異なると述べており、會田 (2012) は実践知を研究する方法としては自然科学的な方法はなじまないことを示している。実践知の研究手法として、実践場면을振り返り、インタビューによって研究する方法 (青山ほか, 2009; 會田・船木, 2011) や、筆者と対象者とのやり取りを記述する方法 (中村, 2013; 渡辺, 2014; 小倉, 2016) が挙げられる。ハンマー投の実践場面においては対象者の刻一刻と変化する課題に対してのアプローチが求められることから、コーチと対象者とのやり取りを省察することによって、課題の解決への実践的な示唆を得ることができると考えられる。本研究の目的は、ターン局面でのハンマーの加速に課題のある競技者に対して、ターン技術の改善をするための新しいアプローチ方法を提案することである。

II. 事例の概要

1. 対象者

本研究は、筆者がハンマー投を専門とするT競技者に対して行った技術指導を報告するものである。T競技者は、A大学陸上競技部に所属し、年齢20歳、身長176cm、体重75kg、競技歴5年であった。また、技術指導を開始する時点における自己最高記録は45.75mであった。

2. 対象場面

対象場面は2014年3月15日から、T競技者が抱えるターン局面における技術的課題の解消に取り組んだ約4ヶ月のトレーニング場面とした。アプローチの手順は大きく2つに分かれており、アプローチ①はT競技者が新たな練習方法を習得するまでの段階であり、アプローチ②は新たなアプローチ方法を習得した後のT競技者のトレーニング過程を示したものである。なお、T競技者の発言は「」、筆者の発言を『』で示すこととする。

3. T競技者の現状と課題

T競技者は、昨年度の冬季に3回転から4回転投法に切り替えたものの、ターン局面でのハンマーの加速がうまく行かず、4回転を通してスムーズに回ることが難しいという問題を抱えていた。また、ハンマーが重い、投てきが安定しない (ファウルが多い)、ターン動作のコントロールが利かないという発言がみられた。筆者は空ターン (ハンマーを持たずターンを行う) を指導し、ステップの踏み方、足の着く位置等の指導を行ったが、根本的な解決にはならなかった。T競技者は体重70kg中盤であり、100kgを超える競技者も珍しくないハンマー投競技者としては、かなり華奢な体型をしていた。そのため、筆者は筋力の向上や体重を増加させることを主にしたトレーニング計画をたてる必要があるのではないかと提案した。しかし、T競技者は筋が肥大しにくく、また怪我をしやすいため、ウエイトトレーニングによって強化する方法よりも、投てき技術の改善によって競技力を向上させたいという要望を持っていた。よって、筆者はT競技者の抱える課題に対し、技術的側面からの解決を試みることにした。

4. T競技者へのアプローチ過程

1) T競技者における技術的課題の抽出

ハンマー投はスイング局面、ターン局面、リリース局面の3つの局面に分けることができる。T競技者の投てきを観察した結果、ターン局面の予備動作であるスイング局面においてハンマーの速度を上げすぎていることが見受けられた。それによって、ターン局面でリズムが崩れ、ハンマーの加速が困難となっているようであった。そのため、筆者はスイング局面においてハンマーをゆったりと余裕を持って回し、ターン局面において徐々にリズムアップを図るトレーニングを提案した。しかしながら、スイング速度を落としてター

ン局面に入ることではできたものの、肝心のターン局面においてリズムアップを行うことができないようであった。T競技者は、「今までスイング動作の勢いそのままにターン動作に入っていたため、リズムやスピードの上げ方が分からない」と訴えた。ターン局面の役割は、スイング局面によって速度が高められたハンマーをさらに加速させ、リリースまでに最大限の速度を獲得することにある。T競技者の発言から、ターン局面の役割を適切に遂行できていないことがうかがえた。そのため、筆者はターン中におけるハンマーを加速させるタイミングを習得するトレーニングを行うことが、T競技者の課題を解決できる最善の方法であると判断した。

2)「スイング無し投げ」トレーニングの導入（アプローチ①）

ターン局面においてハンマーを加速させることを強調したトレーニング方法にスイング無し投げというものがある。スイング無し投げは日本においても一部の指導現場において用いられている方法であり、スイング動作を伴わずにターン局面に入り、投てきを行うものである（図1）。ハンマー投におけるスイング局面は、回転前の予備動作のことであり、両足が地面に接地した状態においてハンマーを回し、ハンマーの速度を適度に上げる目的で行われる（室伏，1994）。一方、スイング無し投げはスイング動作を伴わないため、運動初期に形成したモーターパターンを終末局面まで変化させる必要がないことから、モーターパターンの変化に

伴う技術的困難性を下げることができると推察される。また、スイング無し投げは通常の投てきと比較し、ハンマーの速度を抑えた状態でターン動作を開始する。そのため、競技者はターン動作によるハンマーの加速を強いられることになる。以上の理由から、筆者はスイング無し投げによるトレーニングがT競技者の抱える課題であるターン局面におけるハンマーの加速に対するアプローチ方法になりうると考えた。

図1と図2における写真6は右足接地時点を示している。ハンマー投のターン局面は両足支持期、片足が接地している片足支持期に分割される。一般的に両足支持期は積極的加速区域と呼ばれ、身体のひねり戻しや体重移動を利用できる局面としてハンマーの加速に大きく関わっており、ハンマーを右奥¹⁾から加速させることはハンマー投において有効な技術であるとされている（室伏，1994）。このことを踏まえ、ハンマーがハイポイント²⁾を過ぎ、右足が接地する付近の時点（図1：写真6）で筆者が手を叩き、そのタイミングでハンマーを動かす意識を強調することを目的としたアプローチを行った（図3）。当初T競技者は、「純粋にターン動作による加速しかできないので、加速させることが難しい」と述べていた。指導の際、ハンマーを右奥から加速させるタイミングをつかむのが難しいことから、上述の右足接地付近で手を叩くアプローチをその度に行った。トレーニングを繰り返すうちに「加速のポイントが分かった」という発言があり、その後「今までよりも楽に加速ができる。ハンマーが軽く扱える」と述べてい



写真奥が投てき方向

図1 スイング無し投げ

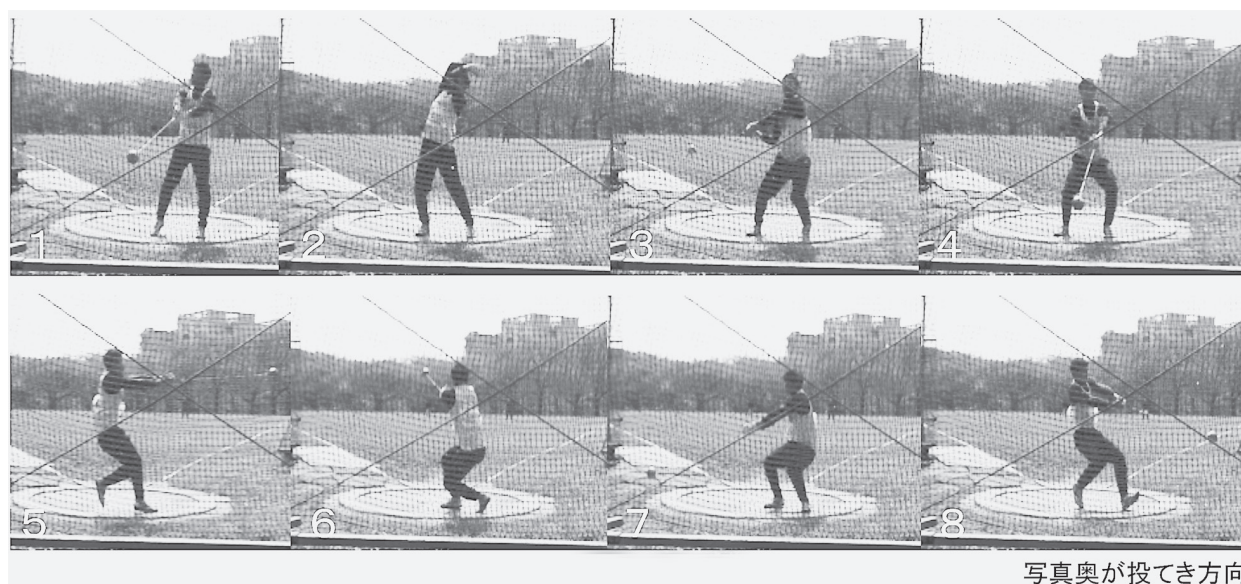


図2 通常の投てき

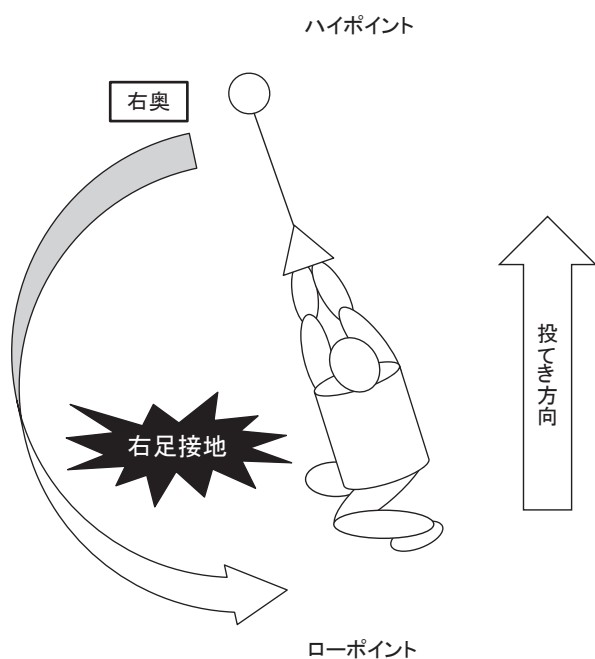


図3 ハンマーを右奥から加速させるイメージ

る。T競技者はその後も継続してスイング無し投げのトレーニングを行い、筆者に「動きを確認してほしい」とのことで、指導を週2-3回、2週間に渡って行った。T競技者は通常4回転投げを行っているが、スイング無し投げはハンマーの速度が上がるまでに時間がかかるため、5-7回転をして投てきを行っている。加えて、筆者はハンマーを加速させる際、身体の捻り戻しや体重の移動を利用し、強引な加速は避けるよう指示をした。

試合時にスイングを伴わず試技を行うことも可能であるが、予備動作を伴わないことから、ハンマーの絶対的な速度が低く、ピークの速度に達するまでには回転数を増やさなければならない。ハンマー投のターンは回転運動を伴いながら、投てき方向へ直線的に移動する技術を有している (Brice et al., 2008)。また、ハンマー投は競技の特性上、2.135mの制限されたサークル内において投てきを成立させなければならない。そのため、回転数を増やすことによって、ターンがサークル内に収まらない可能性が高まってしまう。よって、T競技者はスイング無し投げを試合で使用することはできないと判断し、通常の投てきを改善させることを目指した。図1と図2における写真6を見比べると、通常の投てきよりもスイング無し投げの方が右奥にハンマーが位置していることが分かる。このことから、より投てき方向側からハンマーを加速させる感覚を養うことができたと推察される。また、T競技者からも、「以前よりもターン動作の安定性が増し、失敗投てきが格段に減少した」との報告を受けていることから、アプローチが適切なものであったと考えられる。

3) トレーニング導入後の過程 (アプローチ②)

T競技者は指導後2週間後の4月5日の競技会において47.65mを記録しており、自己記録を更新した。試合を振り返ってもらった結果、「ハンマーを軽く扱えた、力を入れるタイミングがうまくいった、今までよりもターン動作にゆとりが出た」という内省を得

た。さらにその2週間後の競技会において49.11mを投げ、地区学生対校競技者権の標準記録を突破した。その後の5月4日に49.61mと自己記録を更新している。この時点のT競技者から「ターン動作自体の加速の感覚は良くなったが、スイング動作を伴って投げを行うと、どうしても噛み合わないところがある」という訴えがあった。その際、筆者は『スイング無し投げはゆっくりスタートするけど、実際の投げはスイング局面でハンマーの速度が上がった状態でターン局面に入るから、もう少しスイング動作をリラックスしてハンマーの速度を落としてターンに入ってみようか』と提案している。しかしながら、T競技者は「あまりにもスイング速度を落としてターン局面に入ると、ターン動作が強引になってしまいそうです。どちらかといえば、ハンマーの高さがつきすぎているような気がします」と発言している。筆者はハンマーの高低差（ハンマーの運動面の傾斜）についてはあまり着目しておらず、意表をつかれた思いであった。スイング無し投げは実際の投てきよりも右足接地時のハンマーが低い位置にある（図1、図2：写真6）。このように、スイング無し投げは通常のターン動作とは異なる形式によって遂行されるといえる。そのため、実際の投げを行う際にスイング無し投げで養成した加速の感覚からわずかな逸脱が生じた結果、T競技者は違和感を訴えたと考えられる。

T競技者の発言を受け、筆者はスイング速度を抑えることを取りやめ、実際の投げにおけるスイングの傾斜面をスイング無し投げの際の1ターン目に合わせるアプローチに変更した。つまり、このアプローチ方法の目的は、スイングからターンの入りにかけてのハンマーの傾斜面をスイング無し投げの際の傾斜面（通常よりも水平に近い）に近づけることによって、スイング無し投げで習得した動作を変化させることなく、ターン動作を遂行することである。このアプローチを重ねた結果、T競技者から「もやもやが解消された」という発言があったことから、アプローチが妥当なものであったと考えられる。継続してトレーニングを

行った後、「実際の投てきの際もスイング無し投げの時のような感覚が出た」との報告があった。

その後も1ヶ月近く「スイング無し投げ」とスイング動作におけるハンマーの傾斜面を意識したトレーニングを行った。トレーニング過程においてT競技者は「スイング無し投げにおいては、ハンマーを加速させる感覚は完全につかむことはできた。しかし、スイング動作を伴って実際の投てきを行うと成功する時と失敗する時がある」と発言している。やはりスイング局面において、ハンマーに傾斜がつきすぎてしまうと、その後の1回転目のハンマーの軌道にずれが生じてしまい、失敗投てきとなってしまうようであった。その後もトレーニングを重ね、1ヶ月後の7月5日の競技会において50.80mと初めて50m台に乗せ、7月19日に行われた対校戦において52.67mと自己記録を更新した。対校戦の試合後、「トレーニングでうまくハンマーを加速できた時と同じような投げができた」と述べている。

4) 競技記録とターン時間との関係

表1にはターン所要時間を示している。当初のT競技者のターン所用時間は2.76秒であった。49.11m投てき時のターン所用時間は2.58秒であり、0.18秒短縮したことになる。また、52.67m投てき時には2.40秒とさらに0.18秒短縮した。ターン毎の所要時間を比較したところ、特にターン局面前半の所要時間の短縮が見られた。この事実をT競技者に尋ねたところ、「ターン局面で加速させる感覚があれば、スイング局面から勢い良くターン動作に入っても良い投げができる」と述べている。スイング無し投げトレーニング開始前、T競技者は「今までスイング動作の勢いそのままにターン動作に入っていたため、リズムやスピードの上げ方が分からない」と発言していた。スイング無し投げトレーニングによって、ターン局面でのハンマーを加速させるタイミングを習得することで、スイング局面からハンマーの速度を上げることへの心理的な抵抗が取り除かれたと考えられる。

表1 ターン所要時間

記録	1ターン目	2ターン目	3ターン目	4ターン目	前半合計	後半合計	合計
45.75m	0.87	0.67	0.62	0.6	1.54	1.22	2.76
49.11m	0.78	0.69	0.53	0.58	1.47	1.11	2.58
52.67m	0.70	0.61	0.52	0.57	1.31	1.09	2.40

単位：sec

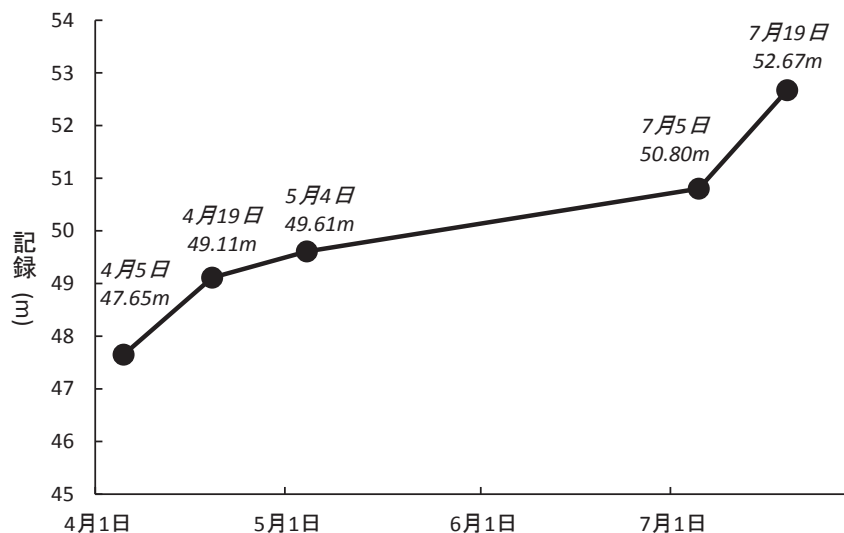


図4 競技会結果

5) 競技記録と体力との関係

図4に競技会における記録の変化を示した。4月5日から7月19日までの約3ヶ月半の短い期間に5m以上も記録を更新しており、トレーニング前の自己記録からは7m近く記録を伸ばしたことになる。

表2にウエイトトレーニング種目の1RM値を示した。T競技者は「怪我の心配があり、あまり強度の高いウエイトトレーニングを行うことができなかった」と発言しており、ウエイトトレーニング種目の値は月を追うごとに減少傾向であり、52.67mを記録した7月におけるクリーンの値は3月よりも30kgも低い値であった。しかしながら、廣瀬ほか(2013)はハンマー投競技においてウエイトトレーニング種目の1RM値と投てき記録との間には正の相関関係が認められたことを報告している。そのため、ハンマー投競技者の筋力向上は競技力向上に関係の深い要素であると考えられる。T競技者の発言においても、「ハンマーに力を加え、加速させる感覚を掴むことができたものの、肝心のハンマーに加える力そのものを大きくしなければ、これ以上距離を伸ばすのは難しいかもしれませ

ん」と筋力の重要性を語っている。

Ⅲ. 筆者の省察

今回の事例ではターン局面の技術に課題のあるT競技者へ「スイング無し投げ」トレーニングを実施し、そのトレーニング過程を記述することができた。図5はT競技者と筆者とのやり取りをまとめたものである。当初は、「スイング無し投げ」によってハンマーを加速させるタイミングの習得に努めている。そして、ハンマーの加速のタイミングを習得した後は、より実際の投てきに近づけるようアプローチ方法の変更を行っている。スイング無し投げ自体のトレーニングは当初から変更することはなかったが、継続的に行うにつれてT競技者は新たな課題を発見し、筆者はその解決に向けてアプローチを行った。このように、同様のトレーニングを行っていたとしても、技術に変化が生じることによって、異なるトレーニング効果を得ることができると考えられる。

マイネル(1981)は主要局面を効果的にかつ経済的に遂行していく前提条件というものがある準備局面によって作り出されると述べている。したがって、主要局面のターン局面を適切に遂行するために、準備局面であるスイング局面に着目したトレーニング法を呈示することも選択肢の一つに挙げられる。しかしながら、T競技者の場合はスイング無し投げを導入する前にスイング速度を落としてターン局面に入り、ターンでのリズムアップを図るトレーニングを実施した際、十分な効果を得ることができなかった。これは、T競技者

表2 ウエイトトレーニング種目における1RM値

	クリーン	スナッチ	ベンチプレス	スクワット
3月	120	75	110	160
4月	100	70		
5月	90			
6月	90			
7月	90			

単位: kg

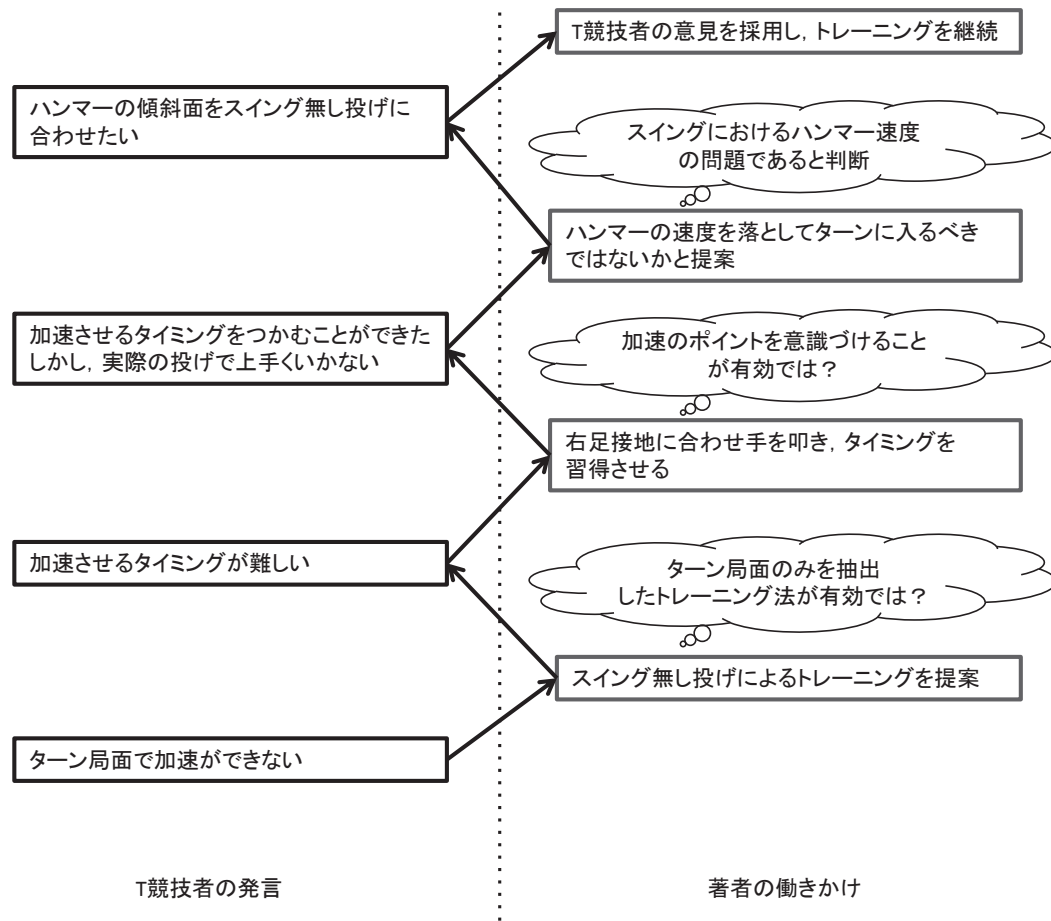


図5 T競技者と筆者のやり取りの時系列変化

がターン局面においてハンマーを適切なタイミングで加速させる能力が欠如していたからであると考えられる。そのため、本事例ではアプローチ①において、主要局面のターン局面のみに焦点を当てたトレーニングを行った。アプローチ①のねらいはスイングからターンへ移行する局面においてモーターパターンを急激に変化させることによって生じる技術的困難性を排除し、ターン局面の課題のみを抽出することにあった。その上でアプローチ②において主要局面であるターン局面を適切に遂行するために準備局面のスイング局面の修正（スイングからターンの入りにかけてのハンマーの傾斜面をスイング無し投げの際の傾斜面に近づける）を行った。このように「スイング無し投げ」は準備局面の改善によって主要局面を最適化させる過程ではなく、主要局面の最適化を図り、最適化された主要局面の動作に導くために準備局面を修正する過程を経るものであった。このような手順によって収められた成果は、ハンマー投のみならず他の運動指導において利用できる可能性を示唆するものであるといえる。

太田・室伏（2010）はハンマーがハイポイントを過

ぎ、下方に移動する付近で最も大きな反対方向への加速力を加えることによって、ハンマーの効果的な加速を促すことを報告している。このハンマーの加速メカニズムはパラメータ励振と呼ばれ、ゴルフスイングにおけるクラブヘッドの加速（Miura, 2001）やサッカーのキック動作における足部の加速（坂本ほか, 2014）のメカニズムと同様のものである。このように末端に質量のある物体を加速させる運動のメカニズムについては解明されているものの、このメカニズムを応用して技術を習得するための具体的な指導法は示されていなかった。T競技者は当初「ターン中ハンマーが重い」と発言しているがスイング無し投げによるトレーニングにより「ハンマーが軽く扱える」という内省を得ることができた。室伏（2013）はハンマーを投てきする際、物理的に自然な動きをした際は「身体にかかる負荷を全く感じない」と述べている。このことから、本事例において、T競技者はハンマーがハイポイントを過ぎた時点から加速を行うトレーニングを行ったことにより、理にかなったハンマーの加速技術を体得する契機になったと考えられる。

アプローチ②において、T競技者から「ターン動作自体の加速の感覚は良くなったが、スイング動作を伴って投げを行うと、どうしても噛み合わないところがある」という訴えがあった。これに対して、当初筆者はハンマーの速度を落としてターン局面に移行するように指導している。しかし、T競技者からのハンマーの傾斜がつきすぎているという発言によって指導の方向性を変えることとなった。高木(2016)によると日本人コーチはコーチング活動において、対象者の個性や適性をないがしろにして、自分の最適と考えるモデル(型)にはめ込もうとするきらいがあると述べている。本事例において、T競技者の発言を受け、筆者が提案した指導の方針を変えた理由としては、自身の指導理念を貫くために必要であるコーチとしてのキャリアが浅いこと、そしてコーチとしての自信のなさによるものであった。結果的に、T競技者は記録を伸ばすことができた。しかしながら、仮に筆者が自身の指導法を強引に貫いた場合、本事例よりも成功事例となり得た可能性も否定できない。本事例は一人のみを対象としたため、アプローチ方法を一般化することはできないが、事例研究の蓄積によって個別性から普遍性にいたる(保坂ほか, 2000)とあるように、一般的なものとして概念化できる量の指導事例が集まれば、さらに効果的な指導法を確立することができると考える。

注 記

- 1) 身体の正面を投てき方向側と反対側に向けた際、身体の正面に対し右側方から投てき方向側の区間を「右奥」としてしている。
- 2) ハンマーが身体の周りを一回転する際のハンマーの位置が最も高くなる地点を指す。

文 献

- 會田 宏・船木浩斗(2011) ハンドボールにおけるコーチング活動の実践知に関する質的研究—大学トップレベルのチームを指揮した若手コーチの語りを手がかりに—。コーチング学研究, 24: 107-118.
- 會田 宏(2012) 球技における個人戦術に関する実践知の理解の仕方。スポーツ運動学研究, 25: 17-28.
- 青山清英・越川一紀・青木和浩・森長正樹・吉田孝久・尾縣 貢(2009) 国内一流走幅跳選手におけるパフォーマンスに影響を与える質的要因と量的要因の関係に関する事例的研究—選手の自己観察内容とバイオメカニクスの分析結果の関係から—。体育学研究, 54: 197-212.
- 坂東美智子・田辺 智・伊藤 章(2006) ハンマー投げ記録とハンマーヘッド速度との関係。体育学研究, 51: 505-514.
- Brice, S.M., Ness, K.F., Rosemond, D., Lyons, K., and Davis, M. (2008) Development and validation of a method to directly measure the cable force during the hammer throw. Sports Biomechanics, 7: 274-287.
- Dapena, J. (1986) A kinematic study of hammer speed during a hammer throw. J. Biomechanics, 19: 147-158.
- 廣瀬健一・高梨雄太・青木和浩・金子今朝秋(2013) ハンマー投競技者のパフォーマンスとコントロールテストとの関連性について: ケトルベル投に着目して。陸上競技研究, 92: 38-44.
- 保坂 亨・中澤 潤・大野木裕明(2000) 心理学マニュアル面接法。北大路書房, pp.72-73.
- 池上康男・桜井伸二・岡本 敦・植屋清見・中村和彦(1994) ハンマー投のバイオメカニクスの分析。陸上競技連盟強化本部バイオメカニクス研究班編, 世界一流陸上競技者の技術, ベースボール・マガジン社, pp.240-256.
- Isele, R., and Nixdorf, E. (2010) Biomechanical analysis of the hammer throw at the 2009 IAAF world championships in athletics. New Studies in Athletics, 25: 37-59.
- マイネル: 金子明友訳(1981) マイネル・スポーツ運動学。大修館書店, pp.156-166.
- Miura, K. (2001) Parametric acceleration—the effect of inward pull of the golf club at impact stage. Sports Engineering, 4: 75-86.
- Murofushi, K., Sakurai, S., Umegaki, K., and Kobayashi, K. (2005) Development of a system to measure radius of curvature and speed of hammer head during turns in hammer throw. International Journal of Sport and Health Science, 3: 116-128.
- 室伏広治(2013) 深部感覚と運動スキル(特集 感覚と運動スキル)。体育の科学, 63: 124-136.
- 室伏重信・斉藤品久・湯浅景元(1982) ハンマー投げのバイオメカニクスの研究: 投射時におけるハンマー頭部の初速度・投射角・投射高が飛距離に及ぼす影響。中京体育学研究, 23: 38-43.
- 室伏重信(1994) ハンマー投げ。最新陸上競技入門シリーズ 8, ベースボール・マガジン社。
- 中村 剛(2013) 運動指導における超越論的反省分析の重要性。スポーツ運動学研究, 26: 13-27.
- 小倉 圭・野本堯希・川村 卓(2016) 大学野球内野手におけるゴロ処理に関するコーチング事例。コーチング学研究, 29: 221-228.
- 岡本 敦(2007) ハンマー投の牽引力に体重の与える影響。環境経営研究年報, 6: 51-53.
- 太田 憲・室伏広治(2010) ハンマー投の力学と新しいトレーニング方法の開発。日本機械学会誌, 113: 109-112.
- 坂本慶子・清水 悠・浅井 武(2014) 女子サッカー選手のインステップキックにおけるスイング動作特性。体育学研究, 59: 771-788.
- 高木英樹(2016) 私の考えるコーチング論。コーチング学研究, 29増刊号: 115-118.
- 渡辺輝也(2014) 背面跳びの踏切を遠くするための新しい方法論的アプローチの提案。体育学研究, 59: 297-314.
- 図子浩二(2012) 体育方法研究およびコーチング学研究が目指す研究のすがた。体育方法専門分科会会報, 38: 11-17.

平成28年5月9日受付

平成28年8月26日受理