

砲丸投げ技術の変遷と今後の指導方法

寺尾 恭徳 當村洋一郎 木村 公喜

1. はじめに

中学校・高校の授業科目としても選択される「砲丸投げ」の歴史はかなり古く、紀元前1829年頃スコットランド地方の農耕民族が力比べとして投げていた石投げにその歴史的発祥を見ることができる。

日本では、1904年（明治37年）に砲丸投げの動作についての資料が一番古く残っている¹⁾。

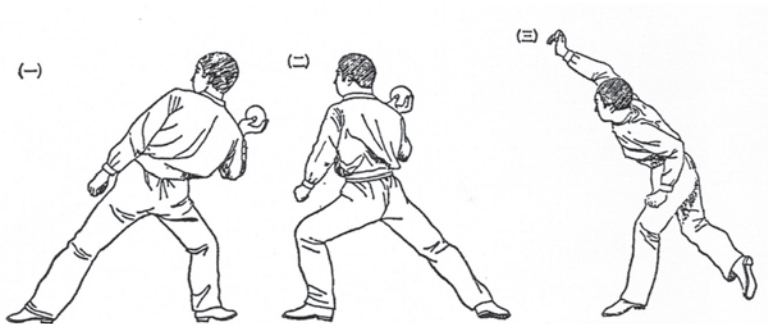


図-1 指導理論に基づいた砲丸投げの動作

砲丸投げが現在のような鉄（真鍮）製の球形で16ポンド（7.26kg）に重量が制定されたのが1865年のオックスフォード対ケンブリッジ大学対抗戦で用いられたのが初めてであり、砲丸を投げ出す円形のサークルの寸法が2.135 m になったのが1908年、最初は土だったサークル内がコンクリートに変わったのが1956年のメルボルンオリンピック大会以降のことである²⁾。

砲丸投げ競技会での重さについては、一般の重量である16ポンド(7.26kg)に変化はないが、高校男子は6kg、中学男子は5kg、一般女子・高校女子は4kg、中学女子は2.72kgと20年前に比べると若干重くなってきている。これは年齢、身体的形態、筋力レベルの発育発達が影響していると考えられる。

また、砲丸投げの動作についても、いわゆるオブライエン投法が依然と主流であるが、近年一部では円盤投げスタイルの回転投法も見られる。

今回我々は、砲丸投げの歴史的変遷³⁾⁴⁾から指導に必要とされる基本的要素を検証し今後の研究課題の提起を行う。

2. 砲丸投げの動作変遷

砲丸投げの特性は重い砲丸を片手で投げ、1cmでも遠くに投げることを競い合う競技である。そこで動作学的にどのような規制⁵⁾があるか検証する。

- ①砲丸は肩から片手で投射する。
- ②競技者がサークル内で投射を始めようと構えた時には、砲丸を顎につけるか、あるいはまさに触れようとする状態で保持しなければならない。
- ③砲丸を両肩の結ぶ線より後方に持ってはならない。

砲丸投げでは、危険性を回避するために野球でみられるオーバーハンドスロー、アンダーハンドスローのように投げてはならないということである。

砲丸投げを英語表記すると“shot-put”(突き出す、押し出す)であり、“Shot-throw”ではない。あくまでも“putting the shot”であり「投射する」という概念の動作である。

砲丸を投げる技術の変遷は大きく分けて5に分けられる⁷⁾。(図-2)さらに全ての投法について足の運ぶ技術を模式的に示し⁸⁾(図-3)砲丸投げの動作技術⁹⁾を検証する。

- ① 斜め横向きホップスロー
 J. フェークス, 17.95m
 1949～50年



- ② 後ろ向きグライドスロー
 P. オフライエン, 19.30m
 1953～59年



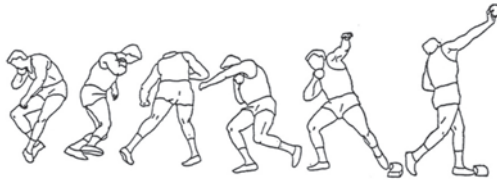
- ③ オフライエン改良型
 R. マトソン, 21.78m
 1965～67年



- ④ トルク投法
 A. フェアバハ, 21.82m
 1973年



- ⑤ 回転式投法
 A. ノバリシュニコフ, 22.00m
 1976年



図一 2 砲丸投げ動作の投フォームの変遷⁷⁾

- A. 横向きホップスロー (1896年～1910年)
 - B. 斜め後ろ向きホップスロー (1940年～1590年)
 - C. 後ろ向きグライドスロー (1950年代前半)
- 上記を基準にその後 D、E、F、G と発展していく。

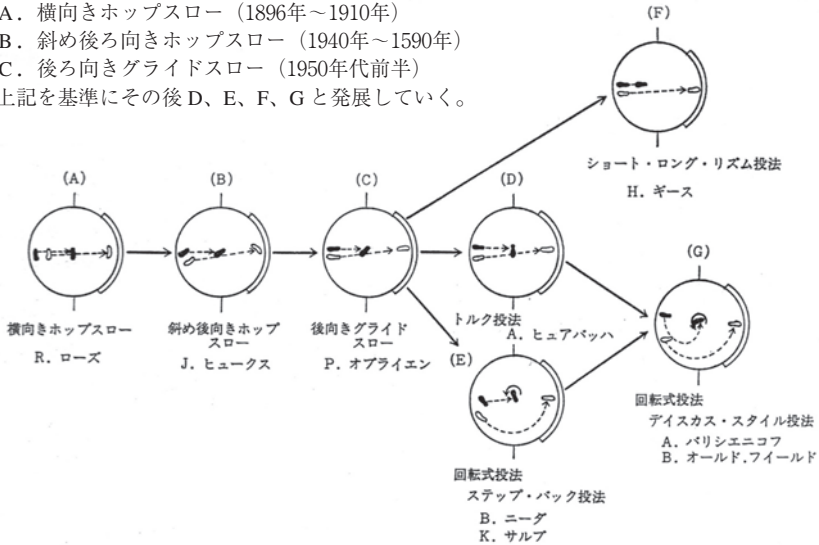


図-3 砲丸投げ動作の模式図⁸⁾

①斜め横向きホップスロー

斜め横向きホップスローは、投擲方向に対して真横を向いて砲丸を構え、ポーン、ボンというリズムで数歩のステップ動作後に投げる方法である。身体の高い選手が腕力にまかせて投げていた力依存の投法である。

②後ろ向きグライドスロー

投擲方向とは正反対の後ろ向きに構え、いったんしゃがみこんだ後に左脚を投擲方向へ投げ出しながら移動した（グライド動作）後に投げる方法である。これは、上体の起こし、腰のひねりを用いて弾道の距離を大幅に長くする投法でオブライエン投法とも言われる。

③オブライエン改良型

オブライエン投法を基本としてグライド動作を極端に短くとり、重心位置を低く構えることによって、長い弾道距離を確保して、すばやく投げる動作を行う方法。

④トルク投法

こちらもオブライエン投法を基本に、グライドから構えのポジションの際に上体を後方に残し下半身を捻る工夫がされた。

⑤回転投法

回転投法とは、投擲方向とは正反対の後ろ向きに構え、身体を1回転半させながら投げる投法である。現在の世界記録はこの投法によるものである。

3. 砲丸投げの記録変遷

砲丸投げの動作技術の進化とともに砲丸投げの世界記録も変化してきている。横向きステップ投法ではアメリカの巨人 R. ローズが15.54m (1909年) を樹立しその後19年間誰も破ることがなかった。

現在、最もポピュラーな投法はオブライエン投法であるが、これは P. オブライエン選手が1952年のヘルシンキオリンピック大会当時から研究開発してきた“後ろ向きのグライド”を伴った投法である。

練習を始めた頃、周囲の人々は後ろ向きの投法を“狂気の投法”と呼んでその投法の記録的可能性を全く否定した。しかし、オブライエンは砲丸に白いペンキを塗り、月のあかりを頼りに行った何千、何万回という投げ込み練習から、この投法が開発されたと言われる。

この投法により彼は1953年の18.00mの世界記録を皮切りに1954年に18.54m、1956年に19.25m、1959年には19.30mと次々に世界記録を更新していった。

その後さらに改良がなされグライド投法では数十年をかけて23.06m (1988年)まで達成し、回転投法では現在の世界記録である23.12m (1990年)に至っている。

4. 砲丸投げの一連動作

砲丸投げの一連の動作は、グライド動作（準備動作・準備局面）、突き出し動作（手動さ・主要局面）、およびリバース動作（制動動作・終末局面）に分類される⁹⁾。それら一連動作は砲丸をいかに加速させるかが重要とされる。

1953年にオブライエンの世界記録を境に「横向型」から「後ろ向き型」のグライド投法への変化は、少しでも砲丸へ力を加えるためから生まれたもので、実際に距離を0.3m伸ばしたとされる。

またグライドの移動では、いかにすばやくスピーディーな動作を作っても投げの構えでその速度が極端に低下してしまつてはグライドする意味は全く無く、あくまでも前段階での効果を残しながら次の局面の動作展開を行うことが重要であるとされる。これらを下記にまとめる。

- ①できるだけ大きな力をより長い距離に渡って加えること
- ②その力は投射方向に直線的に加えること
- ③投げの動作は基本的に砲丸にプラスの加速度を与え続けることが重要である。

上記の連続的な動作遂行が砲丸に力を加えるのに最も必要とされる動きである。

また、砲丸投げにおける投射角は、グライド動作とリフト姿勢のスピードの大小関係によって決定されると考えられ、グライド技術の変化が砲丸の最適投射角に影響することが示唆される¹⁰⁾。

よって砲丸の投射距離は、①投射高、②投射角、③投射速度¹¹⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁸⁾¹⁹⁾²⁰⁾²¹⁾の3つにより決定されるのである。

5. 砲丸投げの指導方法

一流の砲丸選手は短距離ランナーと同じようなスピードをもち、世界一流の選手は100m10秒台、日本の一流選手でも11秒台のスプリント能力を持っている⁷⁾。さらに中学生レベルの砲丸投げでは、50m走の記録0.5秒の差は砲丸投げの記録50cmに相当し、50mの疾走能力と記録との関係を示唆している²⁵⁾。

このように砲丸投げは身体的能力の中でも瞬発力系の能力が非常に重要な競技であることが分かる。そこで現在の一般的な練習方法として、トレーニングに重量の異なる砲丸を利用した投てき練習を行わせることがある。それは、軽い砲丸を投げることによって動作のスピードを増すことや、高いスピード感を養うことを目的として実施されている²²⁾²³⁾²⁴⁾²⁵⁾²⁶⁾²⁷⁾²⁸⁾²⁹⁾。

これに反した練習方法として、重い砲丸を使って練習する場合もあるが、これは主に投げに対してのどこの筋肉をどのように使用するかを確認しながら、筋肉の発揮能力を高めることを目的として実施されている²⁶⁾²⁷⁾²⁸⁾。

また、多くの研究から砲丸を投げる場合に腕の力だけで突き出して投げるのではなく、脚部や体幹の働きを十分に活用することの重要性も解明されている²⁾²⁴⁾³⁰⁾。

このように砲丸投げを指導する際に一連の動作をパートに分けて練習することも大切であるが、実際の競技においては砲丸の投てき距離を伸ばすためにスピードとバランス相互が連携し、エネルギーを分散することなく、効率よく投射時に伝わっていくようなイメージをしっかりと選手に持たせながら指導を行うのが最も重要である。

今後は、砲丸投げの歴史の変遷からさらに具体的な練習方法について科学的に検証していくことを課題としていく。

参考文献

- 1) 武田千代三郎：理論実験競技運動，博文館，p416，1904.
- 2) 金原勇編：陸上競技のコーチング(Ⅱ)，フィールド編，第5章(松尾昌文執筆)：276-280，1976.
- 3) Lanka J: Shot Putting, Zatsiorsky VM ed, Biomechanics in Sport, Blackwell Science, p435-457, 2000.
- 4) 植屋清見：記録の変遷から見た日本と世界の差，月刊陸上競技，p202-205，2003.
- 5) 日本陸上競技連盟編：陸上競技ルールブック，P209，1981.
- 6) 大山下圭悟：投てき，人間の許容限界辞典，朝倉書店，pp397-402，2005.
- 7) 植屋清見：砲丸投げの動作学とその指導，体育の科学，38(2)，p 112-118，1988.
- 8) 植屋清見：砲丸投げの研究，体育の科学，30(7)，p487-492，1980.
- 9) 加藤 昭：投運動をどう考え，どう教えるのか「教師のための運動学」p218-220，1996.
- 10) 小田海平訳：アメリカ陸上競技の技術，第1版，講談社，東京，1970.
- 11) Bunn, J.: Scientific principle of coaching. Printice Hall Inc., pp22-38, 1955.
- 12) 金子一秀：運動の修正指導「運動学講義」大修館書店，1990.
- 13) 橋本 薫：競技レベルの異なる砲丸投げ選手の投動作－世界と日本の一流選手，大学選手の比較－，総合保健体育科学，18：37-44，1995.
- 14) 西藤宏司：砲丸投の投てき技術に関する研究(グライド動作について)，中京体育学論叢 11, p309-325，1969.
- 15) 橋本 薫，その他：砲丸投げのの身体運動学的研究，中京女子大学紀要，21，p51-58，1987.
- 16) 橋本 薫，その他：砲丸投げにおけるエネルギー発揮に関する研究－脚部及び載体幹の役割について－Jpn. J. Sports Sci., 10(1)，p79-79，1991.
- 17) 橋本 薫，その他：砲丸投げの投動作に及ぼす砲丸重量の影響，Jpn. J. Sports Sci., 13(1)，p107-113，1994.
- 18) 池上康男，その他：砲丸投げのバイオメカニクス－第3回世界陸上競技選手権大会における投動作の三次元分析－，総合保健体育科学，16(1)，p93-100，1993.
- 19) 小野勝次：陸上競技の力学，同文書院，p153-181，1957.
- 20) 西藤宏司：砲丸投世界記録更新の条件分析(1)，体育学研究，14：142，1970.
- 21) 洪川 侃：運動力学，大修館書店，1969.
- 22) 浅川正一，その他：写真と図解による陸上競技，大修館書店，1974.
- 23) 帖佐寛章，他編集：練習法百科，陸上競技，大修館書店，1975.
- 24) ジム・ブッシュ(小田海平訳)：陸上競技コーチング，講談社，1979.
- 25) 古藤高良：陸上競技指導ハンドドブック，大修館書店，1975.
- 26) 丸山吉五郎，その他：陸上競技入門 TRACK&FIELD，講談社.
- 27) 日本陸上競技連盟：実践陸上競技フィールド編，初版，大修館書店，1990.
- 28) 西藤宏司：陸上競技入門シリーズ 8，砲丸投・ハンマー投，ベースボールマガジン社，1977.

- 29) ベルノー・ウィッシュマン：陸上競技の方法，ベースボールマガジン社，1968.
- 30) G. ダイソン（金原 勇，洪川 侃，古藤高良共訳）：陸上競技の力学，大修館書店，1976.