

# 東京音楽大学リポジトリ

## Tokyo College of Music Repository

アーチェリーに於ける射時のチェックポイント及び  
条件射によるミスショットの実験的研究

メタデータ	言語: ja 出版者: 公開日: 1990-01-01 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://tokyo-ondai.repo.nii.ac.jp/records/711">https://tokyo-ondai.repo.nii.ac.jp/records/711</a>

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



# アーチェリーに於ける射時のチェックポイント 及び条件射によるミスショットの実験的研究

岡 部 正 博

## 緒 論

周知の通り、アーチェリーは標的競技の一種目で、他のスポーツと異なり RMR が低い静的スポーツである。しかし、射撃やダーツの様に、火薬や腕の振りによってエネルギーを発生させる場合と異なり、弓のリムに反発した引き分けによってエネルギーを得る為、標的競技の中では比較的 RMR が高い。このことは、和弓にも一致するが、矢の本数、弓の重さ等から考え合わせるとアーチェリーの方がより体力を必要とする。また、アーチェリーは、一般的にフルドロウ中に静止していると思われているが、静止の時間はフルドロウに於ける最初の瞬時のみで、実際は、エイミング中に伸び合いと呼ばれている押し手、引き手の相互作用による微妙な筋肉の動きによってクリッカーを落とさなければならない。従ってアーチェリーは、両側手指に強い負荷が掛っている中で、繊細な筋肉の動きにより矢を発射させる必要がある。また、アーチャーは、その正確な発射の為にアーチェリー 8 節の内の準備期である、スタンス、セット、ノッキング、セットアップ、ドロウイングの 5 節によって、固定やモーメントのずれをチェックしながら、且つ、エイミング前に修正し、感覚的な矢線に対する方向性に傾注しつつ伸び合わなければならない。全てのアーチャーは、このミリ単位の正確なショットを追求し、練習時に培った身体に於ける感覚的フィードバックによって、思考錯誤しながらベストショットを求めている。もちろん、選手のみならず指導者のフィードバックも重要な要素を占め、両者が情報交換しながら技術獲得を目指している。

アーチェリーに於いて、最も重要とされる弓具・技術・精神力の内、弓具面は、近年急速な進歩を遂げ、高度な的中率を達成したが殆ど限界に近い。しかし乍ら、テクニック面では、デーブ・ケギーが「20年前と比べてトップアーチャーの技術進歩は殆どない<sup>(1)</sup>」としている様に、弓具面の進歩に対処する為の技術法が変遷しているのみにすぎず、非常に遅れている。その上、研究論文も少なく、文献も初心者指導がその大半を占めている。一方、メンタルスポーツとしてのアーチェリーが、近年重要視されてきた。しかし、高度な技術を修得した選手が、少差の高得点の中で競い、且つ、実射数が過去の288射から36射毎となったグラウンドラウンドではその精神力が重要とはなるが、多くのアーチャーは、テクニック面の修得を最も急務とすべきである。

また、十数年来世界に於ける日本の男子アーチェリーレベルは、非常に高いとされるが、世界のレベルで戦えるのは常時2名で、2人に続く選手も育っておらず、中堅層も諸外国に比べレベル的には低いと云える。

本研究は、技術面に着目し、機械的動作をする為のアーチャー自身で行なう射時のチェックポイント、並びに、指導上のチェックポイントを具体的に列挙し、チェックポイントを怠った状態、つまり、ミスショット（条件射）を実際に再現させ、矢の方向性を実測し、且つ、ビデオ解析しようとするもので、選手の競技力の向上と指導者の一指標として、アーチェリーの発展に寄与する目的で行なうものである。

## 実験方法

被検者は、日本体育大学学友会アーチェリー部部員で、常時優秀な成績を修めている3名 T・O, K・I, K・N である。中でも T・O, K・N は、全日本のナショナルチームの一員であり、前者は高校時のジュニア記録を多数保持しており、後者はソウルオリンピックの代表選手である。競技歴は、全て3年4ヶ月以上を経ている。被検者の競技歴及び練習、試合時の最高得点を表1に示した。弓具は、表2に示している様に、自己の能力を最大限発揮させる目的で本人の弓具を使用させた。

実験は、平成2年7月4日、T・O, K・I, 7月18日、K・N で、実験場所は、都立駒沢公園アーチェリー場にて行ない、両日とも晴天無風の絶好のコンディションであった。また、被検者は、体調的にも得点的にもかなり調整された試合期であった。3名のショットは、試射24本、基準射18本、条件射48本の合計90本である。

### 1) シューティングの条件

- イ、距離は、FITA 競技の最短距離となる30m を設定した。
- ロ、試射は、照準器が定まり、且つ、本人が納得のゆく射が出来るまでとした。
- ハ、狙いは、的の中心に照準器を付けること。また、シューティング中は、自己の能力を最大限発揮することを義務づけた。
- ニ、試射以降のショットは、照準器を動かさないことを条件とした。
- ホ、参考とする基準射は、各々6本を設定した。
- ヘ、条件射は8項目設定し、各々6本射たせた。条件射は以下の8項目である。
  - a) 引き手の下がり    b) 押し手手首による伸び合い    c) アンカーの右移動（かぶり）
  - d) 押し手肩の上がり    e) 弓のローリング（左傾斜）    f) 押し手肩の右移動
  - g) ピボットポイントの左移動    h) リリースの取られ

### 2) 撮影方法

撮影は、8ミリビデオカメラを条件により、側方、後方及び後方上部にそれぞれ4m, 4m, 2mの距離から、高さ1m50cm, 1m50cm, 2m20cmの水平状態に設置した。

表1 弓歴と最高得点

項目		被検者			Mean	
		T・O	K・I	K・N		
年齢・性別		18 Male	20 Male	19 Female	19.0	
弓歴 (年)		3.4	5.4	4.4	4.4	
最高得点	試合	50m	322	312	321	318.3
		30m	350	339	343	344.0
		合計	671	645	663	659.7
	練習	50m	330	312	331	324.3
		30m	349	345	353	349.0
		合計	674	657	672	667.7

表2 使用弓具

項目		被検者			
		T・O	K・I	K・N	
弓	使用弓	ヤマハ $\alpha$ -EX	ヤマハ $\alpha$ -EX	ヤマハ $\alpha$ -EX	
		セラミックスカーボン	カーボン	セラミックスカーボン	
	長さ (インチ)	68	68	68	
	ポンド数	表示	45	40	37
		実質	44	40	35.5
	プランジャー	K	シブヤ	テクニカル	
	レスト	フリッパー	ホイットスーパー	ホイットスーパー	
	サイト	シブヤ	シブヤ	テクニカル	
スタビライザー	センター, Vバー	センター, Vバー	アッパー, センター, Vバー		
弦	材質	ファーストフライト	ファーストフライト	フレミッシュ	
	本数 (本)	18	18	15	
	ハイト (インチ)	8 3/4	8 7/8	8 3/4	
矢	シャフト	ACE	ACE	ACE	
		520	670	1000	
	長さ (インチ)	27 7/16	27 1/2	26	
	ポイント	F6	J3	J	
	ノック	バイター	イーストン	イーストン	
	ヴェイン	フロナイト	スピンウィング	ヘリカル P-16	
他	タブ	Nタブプロ-1	エンゼル	テクニカル	

カメラは、撮影コマ数が毎秒60コマ、シャッタースピード1/1000秒であった。撮影基準となるスケールを2枚作成し、水平となる様壁に貼り付けた。(図1) 後方上部からの撮影では、スケールを地面に設置した。後方からの撮影では、角度計測を行なう為、ターゲット台を水平基準とした。ターゲットは、下辺がターゲット台に水平となる様設置し、ターゲットの中心から X, Y 軸を垂直及び水平に1 cm 毎ラインを入れた。

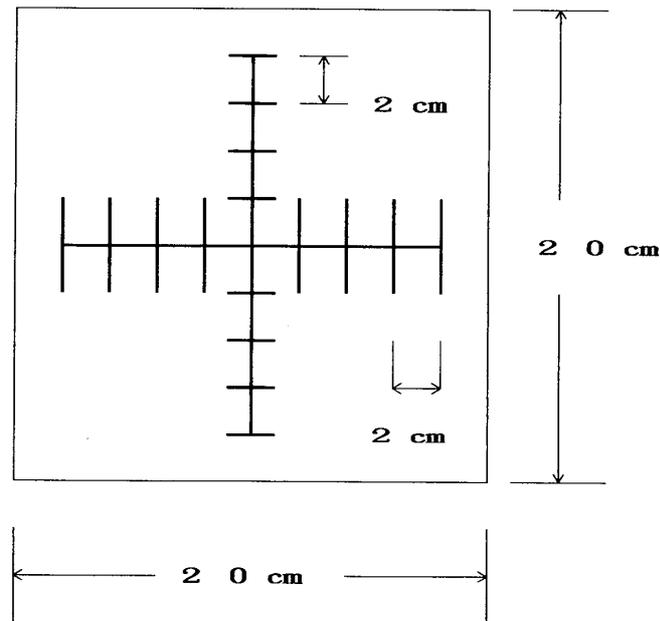


図1 スケール

### 3) 計測方法

ターゲットに於ける計測方法は、MITUTOYO 制ノギスにてターゲットの中心から X・Y 軸にそれぞれ1/10mm 単位で、矢のセンターからの距離を計測した。

ビデオ解析は、29インチテレビにより、矢が発射される直前を一時停止させ記録した。以下条件により a) 基準射6本平均の肘(外側上顆)の高さから、ミスショット射の肘の高さを引いた値を示す。 b) 押し手中手骨の角度計測・値は鋭角を示す。(表5) c) 顎に1 mm 毎ラインを記入し計測・値は右移動 d) 肩の上がりスケールから計測 e) 弓のローリングを計測・値は左傾斜角度、( ) 内は弓における左からの角度 f) 押し手肩の肩峰突起から矢までの距離を計測・値は右移動 g) 尺骨茎状突起と矢までの距離・値は、右移動により矢に接近することからマイナスとなる。(矢の太さから計測) h) 感覚的なショットの為、計測不能

## アーチェリーに於ける射時のチェックポイント

### A. スタンス

- スタンスは右足からセット
- 常に同じ場所でスタンス出来る様，心がけること。爪先の開脚角度，両足の爪先延長線上と的との角度（これらは，フルドロー時の肩，顔向け，三角形，ドローレングス全てに影響する。）

### B. セット

- 重心を落とす
- とりかけの一定（とりかけ位置，指と指の締め具合，ノックのはさみ具合，手首の角度）
- グリップの一定（ピボットの位置，手首の角度，親指の位置，回転角度）
- 肘の返し及び溜め具合

### C. ノッキング及びセットアップ

- 顔向けの一定（的向けの角度及び傾斜，インサイド及びアウトサイド，頭の高低，胸鎖乳突筋・広頸筋の緊張度）
- サイトの位置確認
- 肩の位置（前後左右）
- 引き手の指，手首が直線であること。引き手の捻転度
- 奥歯は軽く噛むこと。

### D. ドローイング

- 頭の位置を変えないで弦を引き込むこと。
- 両肩のラインがドローイングによって過度に移動しないこと。
- 押し手の押し具合を一定にすること。
- \*引き込みが悪い場合（的の意識が強くなると頭が的方向に出易い。頭の位置確認及び三角形は広くないか。）

### E. フルドロー

- 弦サイトの確認
- 矢線に沿った攻めの伸び合い（不安，雑念は禁物）

### F. リリージング

- 身体が振れない程度の早いリリース
- 押し手は故意に押さないこと。（トップアーチャーは押しつけている様に見えるが，これはクリッカーが落ちた時点にも余裕が残っており，自然と肩からの方向へリードされるものである。）

## G. フォロースルー

- ピーキングは禁物。(自身をもて、矢は自然とウインドーに見えてくる。)
- 射の反省 (ミスショットの原因究明は即座に行なうこと。ナイスショットの要因は大切にすること。)

### 1) グリップ

グリップは一般的にハイ、ミディアム、ローグリップがあるが、左記以外に微妙な回転とピボットポイントの左右 (入れ具合)、又はグリップに付随する手首の確認が必要である。

#### A. 回転

- 右回転が増す程、押手の肘が返り伸び合いは苦しくなるが、押手は強くなる傾向にある。(但し、右回転にする際親指の回転は必要としない。何故ならばピボットのずれ、弓の傾斜、リリース後のローリング等の原因となる。)
- 左回転が増す程、伸び合いは楽になるが、シュート後の弓の残りが悪い。(シュート時に押手が振れ易い。)
- \*全体的にミスショットが少なく集中性に欠けるグルーピングである場合は、右回転のグリップで肘を少し返すと良い。逆に、クリッカーの落としが悪い場合は、左回転のグリップで伸び合いが楽になる。

#### B. ピボットポイントの左右 (入れ具合)

- グリップの入れ具合 (但し微移動) はバランスに影響し易く、一般的に中に入れる程 (ピボットポイントが人差し指側) 三角形が狭くなり、左方向のバランスとなり易い。逆に、外に逃す程 (ピボットポイントが親指側) 右方向のバランスとなる。(グリップを深く入れる場合はドロウレングスが長くなるのでクリッカーを前にする必要がある。クリッカー移動をしない場合は逆作用が生じる。つまり、三角形が広くなり右方向のバランスとなる。この様に左右バランスは、クリッカー移動と三角形に関連がある。)
- グリップの入れ具合は非常に変化し易く、コンセントレーションが欠けると逃げ気味になる傾向がある。
- 伸び合いの時点で手首の水平角度が変わってくる場合 (左回転)、或は、グリップが左に滑る場合は (特に雨天時)、横ぶれの矢が多発する。この場合は、フルドロウの状態ですでにグリップが逃げていたことに起因する。

#### C. 手首

- グリップは伸び合い時の肩から押す作用に対して、ピボットポイントへ直接的に伸び合いの力の源を与えることが最も重要であり、(肘溜めによる伸び合いの場合はこの限りではない。) グリップの手首に必要以上の力を入れないこと。(モーメントが変わる)
- 手首を脱力させているにも拘らず、伸び合い時に前腕と中手骨の角度が変わる場合は、グリップを1段階ハイ側に変えた方が良好である。

\*押手の親指に注意 ハイ、ミディアム、ローグリップの何れにしても、親指が水平より過度に下がっている時は、シュート時に弓へのローリングを及ぼす傾向が強く、また、矢の集中性を欠く要因ともなるので、人差し指の第3関節と親指の第2関節上面部が水平になる様、心掛けた方が良いでしょう。

## 2) 顔向け

- 顔向けは胸鎖乳突筋、広頸筋の緊張を常に一定にすること。(弛緩が好ましいが、引手の矢線を通したい場合は適度の後方への緊張が必要である。) 矢尺を引くための過度な後方への緊張は必要ない。(後方へ引く程押し手の肩が上がり易い)
- アンカーの違和感、ドローレングスの違い、フルドロー時のバランスの違いは、セット及びセットアップ時での顔向けが異なることによって生じる。(左肩の位置も関与)
- フルドローの際、顎が下がると肩が上がる。逆に、顎を上げると肩が下がる。

## 3) 弦サイト

弦サイトは個々により様々であるが、一般的にピン上、フード辺、リム辺が挙げられるが、それぞれに長所と短所がある。

○ピン上、フード辺

- ア) 横ぶれ 小 イ) ドローレングス 大 ウ) 肩の位置が不安定となり易い
- エ) ピーキングが生じ易い オ) アンカーが不安定となり易い カ) 三角形が広くなる
- キ) 引手の集中が出来る

○リム辺

- ア) 横ぶれ 大 イ) ドローレングス 小 ウ) 肩の位置が確認し易い エ) ピーキングが生じにくい
- オ) アンカーが安定する カ) 三角形は狭くなる
- キ) 押手の集中が出来る

## 4) 引き手(肘)

- 引き手は出来るだけ直線的にドローイングした方が、フルドロー時のバランスも良く、エイミングに入るまでのロスが少ない。しかし、肩に負担が掛かるのが欠点である。よって、ドローイングの際は、肩に負担を掛けない程度の出来るだけ直線的である方が好ましい。
- ドローイング及びフルドローに於いて、肘から引くことが肝要。つまり、手指の第3関節及び手首に無駄な力が入らないようにする事。(小指や親指が強く曲げられている場合も同様)
- 脱力された張りのある引き手の感覚をつかむ為には、アンカーを少し浮かせて巻きワラを射つと解り易い。(距離に於いても可能)

## 5) 伸び合い

- 伸び合いには押し手を中心とした伸び、引き手を中心とした伸び、両者均等の伸び、肘溜めによる伸び等、様々にあるが、基本的には左右肩甲骨のバックテンションによる伸

び合いが一般的である。バックテンションによる伸び合いに於いて最も重要なことは、ドロイング時に押し手を押し過ぎない様にする事である。殆どの者は、ドロイング時の押し過ぎによって押し手の肩の溜めが作れていない。但し、肩の後方及び上方への溜めは好ましくない。つまり、クリッカーの落としが長くなった場合、前者は右方向の矢、後者はダウンの矢が生じ易い。伸び合いに於いて、押し手のみに頼り過ぎると引手は前方に持ってゆかれる。よって、必然的にクリッカーは落ちにくいし、リリースも取られ易い。常にストリングの顔への圧力が変わらないように引手も伸び合うこと。

- 押し手中心の伸び合いの場合は、上記の様に伸び合いの為の限られた余裕の中で、出来るだけ早くクリッカーを落とす必要がある。
- 引き手中心の伸び合いの場合は、弦サイトが変わらない様に伸び合うことが重要である。(弦サイトは常に大切な要素であるが、引き手伸びの場合頭が右回転し易い) 頰の力みを取り、弦及び頭がサイトの延長線上後方にスライドしながら伸び合う。但し、弦の顔への圧力が変わらないように、又、顔から動かさないようにすること。
- フルドロ時に於いて、顔や頰に力が入ると全身の筋肉が萎縮し、伸び合いは苦しくなる。この事は、強く噛み過ぎる奥歯、鋭く狙った目についても同様である。
- 余裕を残してクリッカーを落とそう。余裕があるからこそ矢の直進性が増し、リリースの取られが少なくなる。

## 6) 照準器の移動

### ○横移動

0,8mm のサイト移動は、的で何 mm 違うか。(サイトの目盛は約0.8mm)

$$\text{例 } 30\text{m} \quad \frac{30,000\text{mm}}{800\text{mm}} = 37.5\text{mm} \times 0,8 = 30\text{mm}$$

↑サイトピンから目までの距離 (各々アーチャーによって異なる)

但し、弦サイトがフード及びピンにある者については、ピンの移動と共に弦サイトが移動する為、半分の移動で済む。よって、0.8mm のサイト移動は的で15mm となる。

### ○縦移動

照準器の縦移動は、短距離程上記の値に近くなる。長距離程サイト移動を大きくする。

また、上矢程小さく、下矢程大きくサイト移動する必要がある。(落下が増大する為)

## 7) ミスショットの方向性

### A. 下 矢

- 引き手の下がり (フルドロ時に於いて普段より引き手が下がっている場合や、伸び合い時に於いて引き手が上がる場合)
- 取りかけの薬指側が強い (人差し指の力が弱くなった時)
- 伸び合い時に於いて鼻への弦圧が弱くなる (顎が上がる)
- 押し手手首による伸び合い

- 押し手の肩が上がった場合
- リリースの下がり
- リリース時の押し手の緩み
- ホールディングの不十分
- ホールディングのもたれ
- 一時的に後傾射型となった（重心が右足寄りになる）
- アンカーの右移動（通称、かぶり）
- \*以下チューニング上の問題は除く。例えば、ノッキングポイントの上下、タブ交換、ストリングハイト、弦交換、矢交換、羽交換、ウェイト調整、ポンド調整等

#### B. 上 矢

- 伸び合い時に於いて引手が上がる（普段から肘の位置が高い者は顕著に上がった時）
- 取りかけの人差し指側が強い
- 伸び合い時に於いて鼻への弦圧が強くなる（顎が下がる）
- 伸び合い時に於いてグリップのピボットポイントがロー側に動く
- リリースの上がり及び取られ
- ホールディングの不十分からくるリリース時の押しつけすぎ
- アンカーの左移動
- 一時的に前傾射型となった（重心が左足寄りになる）

#### C. 右 矢

- リリースの取られ
- 押手の負け
- 三角形の広すぎ
- ピボットポイントの右移動（グリップの逃げすぎ）
- 弦サイトの広がり
- セットアップ時及びエイミング前のサイトの位置が極端に左側にあった場合
- 弓を右にして見るピーキング
- 弓のローリング（頭の右傾斜）
- アンカーの右移動
- 一時的に前倒射型となる（重心が爪先寄りになる）

#### D. 左 矢

- 引っ掻きリリース
- 引手の負け（リリースは取られない場合）
- 肩が入った伸び合い（三角形が狭くなる場合、引手の肩の巻き込みによる伸び合いの場合）
- 弦サイトが狭くなる

- 弓を左にして見るピーキング
- 弓のローリング（頭の左傾斜）
- 一時的に後倒射型となる（重心が踵寄りになる）
- ピボットポイントの左移動（グリップの入れ過ぎ）

## 実験結果及び考察

### 1) T・O に於ける基準射

T・O に於ける基準射 6 本平均は、表 3 及び図 2 のように X 軸 3.08mm, Y 軸 -9.58mm の右下矢の傾向であったが、的の中心から 1 cm 以内であることから、照準器はほぼ正確である。特に X 軸は、SD19.86と集中を見せた。一方 Y 軸は、前半 3 射が下矢で、後半 3 射が上矢となり SD が大きい。6 射合計の得点は 57 点（60 点満点）で、練習時の平均的な得点であった。

表 3 T・O に於ける基準射

Shot N.o.	Score	X (mm)	Y (mm)
1	10	-25.7	-31.9
2	9	-15.8	-47.9
3	9	34.5	-67.9
4	9	16.7	63.5
5	10	6.1	13.2
6	10	2.7	13.5
Total	57	18.5	-57.5
Mean	9.5	3.08	-9.58
S.D.	0.5	19.86	44.27

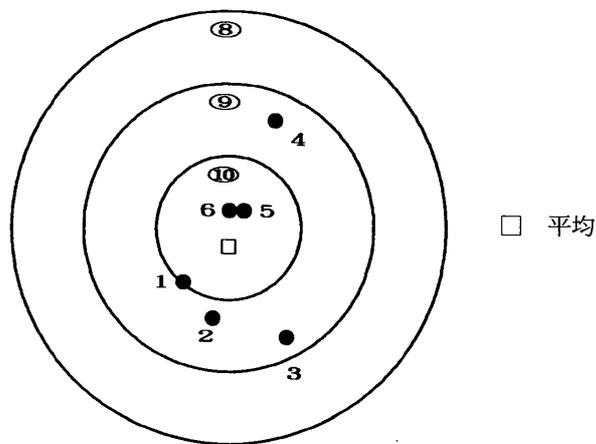


図 2 T・O に於ける基準射

a) 引き手の下がり (表4, 図3)

フルドロ時、引き手が普段より下がる状態であると、6射平均 X 軸47.93mm, Y 軸-60.40mm の集中となった。基準射から比較すると、X 軸44.85mm, Y 軸50.82mm の集中移動が認められ、右下矢となった。Y 軸に関しては、5%水準 (d.f. = 8, t=2.250) で有意な差が認められた。今回の実験での引き手の下がり、ビデオから計測すると6射平均31.48mm であり、その差が大きい程右下矢の傾向は強くなると思われる。また、X 軸についても t=2.128で、肘が35mm 以上下がった場合は、X 軸に於いても有意な差が認められるであろう。

アーチェリーに於ける50.30m 的の得点帯は、幅40mm であり、今回の実験ではXY 軸が共に40mm を越す値となったことから得点が基準射57点から50点へと大きく減点した。よって、引き手の上下動は、得点に直接的に影響する重要な要素であることが確認出来た。今回は、引き手を下げたままでショットしてもらったが、非鍛練者の中には、フルドロ中に引き手が、上方或いは、下方に移動する場合があります、必然的にクリッカーの落ちるタイミングが狂い、矢のばらつきが出ることは明白である。

引き手の上下動の位置感覚は、アンカーに於ける人差し指の接触や、手首の角度及び両肩や頭の上下動によって形成される。よって、アンカーや、手、指及び肘の外側上顆に、通常の間覚がない場合は、引き戻しをすることが肝要であろう。

表4 T・O に於ける引き手の下がり

Shot N.o.	Score	X (mm)	Y (mm)	Moving width
1	9	70.0	-18.8	30.9
2	9	-3.7	-55.2	27.7
3	8	76.2	-70.4	24.5
4	7	109.9	-85.4	34.2
5	8	43.1	-88.5	37.4
6	9	-7.9	-44.1	34.2
Total	50	287.6	-362.4	188.9
Mean	8.3	47.93	-60.40	31.48
S.D.	0.7	42.69	24.28	4.34

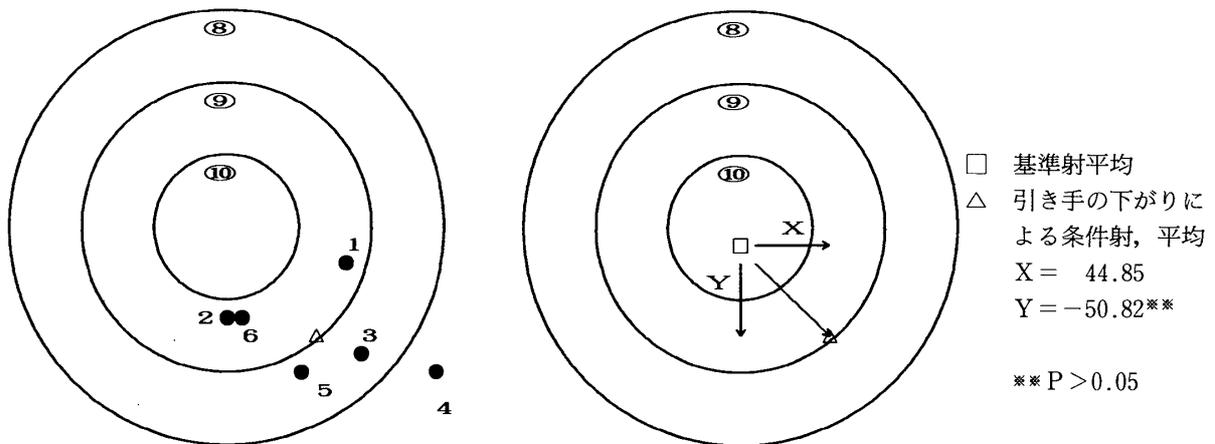


図3 引き手の下がり

b) 押し手手首による伸び合い (表5, 図4)

フルドロー時に於ける伸び合いで、押し手手首が鋭角側に動く場合は、X軸31.63mmの右矢となり基準射に比し28.55mmの右移動が認められた。Y軸は基準射から比較すると、43.55mmの下移動となりX軸の値より大きかった。このことは、引き手の下がりと同様の結果であった。6射合計の得点は53点であり、引き手の下がり50点に比し低下は少ないものの、基準射57点に比し4点の減点が認められた。今回の実験に於けるT・Oのフルドロータイムは、他のアーチャーよりも比較的早いタイミングの3.18秒であるが、フルドロータイムの遅いアーチャーである場合は、上記の結果がより顕著に現われると思われる。つまり、フルドロータイムが長くなればなる程グリップがよりトップ押しとなるからである。前半の3射が、その傾向をよく示している。

グリップの手首を利用して伸び合い時にクリッカーを落とす射は、フルドロー時に伸び合いの為の余裕がないことや、伸び合いの方向が解らない為に、苦肉の策として生ずる結果である。この射は、全日本選手権クラスの選手にも時折見られ、特にローグリップの選手に傾向が強い。グリップはピボットポイントで押し、押し手の肩からの伸び合いの力源が直接的に弓へ伝達されなければ、当然グッドショットは生まれえない。また、ショット後の弓の残りが少ない。ピボットポイントが上方に移動する場合は、手首に必要以上の力が加わっていると考えてよい。よって伸び合いに於いては、手首の脱力に留意し、背中中の筋肉によるバックテンションを利用することが必要である。一方、ピボットポイントが下方となる伸び合いは、思い通りにクリッカーが落とせなくなり、タイミングが非常に遅れるか、若しくはショット不能となる。実際にはこの射は稀である。

表5 T・O に於ける押し手手首による伸び合い

Shot N.o.	Score	X (mm)	Y (mm)	$\theta^\circ$	Fulldraw time (sec)
1	9	27.5	-63.2	4.3	(3.84)
2	9	-34.8	-66.0	4.6	(4.66)
3	10	35.5	-16.0	1.3	(2.40)
4	9	6.6	-74.4	3.6	(2.97)
5	8	76.4	-46.9	2.2	(3.72)
6	8	78.6	-52.3	2.8	(1.48)
Total	53	189.8	-318.8	18.8	(19.07)
Mean	8.8	31.63	-53.13	3.13	(3.18)
S.D.	0.7	39.33	18.87	1.16	(1.04)

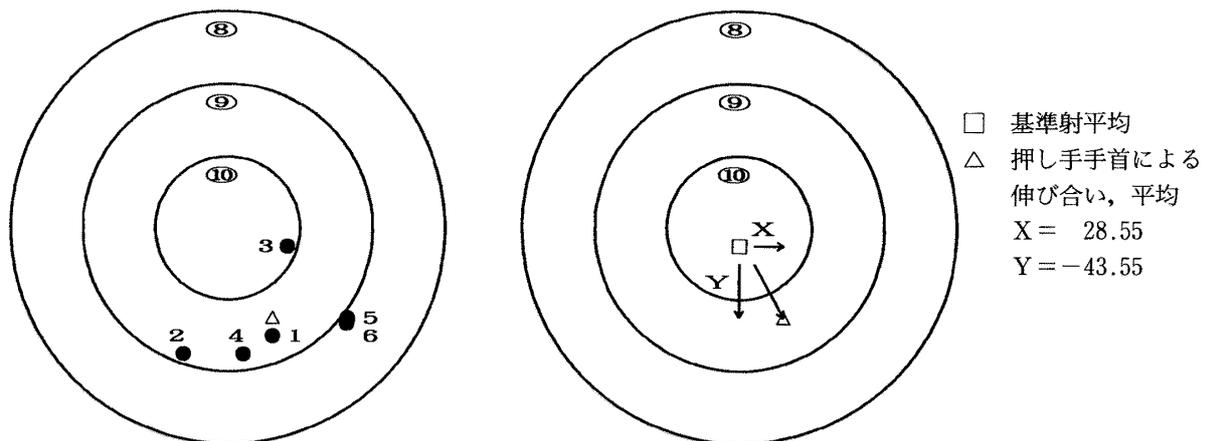


図4 押し手手首による伸び合い

c) アンカーの右移動 (表6, 図5)

フルドロー時のアンカーが右移動することにより, 6射平均 X 軸24.35mm, Y 軸-66.38 mm の集中となった。基準射から比較すると, X 軸21.27mm, Y 軸56.80mm の集中移動が認められ, 右下矢となった。Y 軸に関しては, 5%水準 (d.f. = 8, t=2.632) で有意な差が認められた。アンカーの右移動は, 右方向より下方向に強く影響を及ぼすことが確認出来た。ビデオから計測したアンカーの右移動は, 6射平均3.7mmであり, この差が56.80mmの下矢となることから, 1mm約15.4mmのダウンと考えられる。人間の触診の感覚は, 2mm以内の距離を判別しにくい。つまり, 2mm以内 (上記から換算すれば, 的に於ける30.7mm) の感覚的なものが, アーチェリーの基盤となっていることが解る。

アンカーの右移動による右矢及び下矢は, 骨格上の問題によって左右される。下顎の平らな

骨格を持つ選手は、引き手人差し指を顎の下に正確に固定し易く、アンカーの右移動が生じにくい。仮りにアンカーが右移動した場合でも、下矢の傾向は弱いものとなる。その逆となる下顎が鋭角な選手は、下矢の傾向が強く生じるものと考えられる。今回の被検者 T・O は、後者の傾向が強い。アンカー移動の原因には、セットアップ時の引き手の高さやドロローイング方向、顔向け等が挙げられる。これらは全てフルドロ以前の問題であることから、準備段階でのチェックによって、アンカー移動は微少に抑えなければならない。もしも、フルドロ時にアンカーの異和感がある場合は、おそらく 2 mm 以上の移動が生じている。この場合アーチャーは、引き戻しをするか、或は、時間に余裕がない場合は、左上をエイミングする必要がある。

表 6 T・O に於けるアンカーの右移動

Shot N.o.	Score	X (mm)	Y (mm)	Shift to right (mm)
1	8	54.5	-74.9	3
2	8	57.0	-64.4	3
3	9	-58.2	-56.2	4
4	9	35.4	-74.4	4
5	9	50.2	-33.0	4
6	8	7.2	-95.4	4
Total	51	146.1	-398.3	22
Mean	8.5	24.35	-66.38	3.7
S.D.	0.5	40.57	19.13	0.5

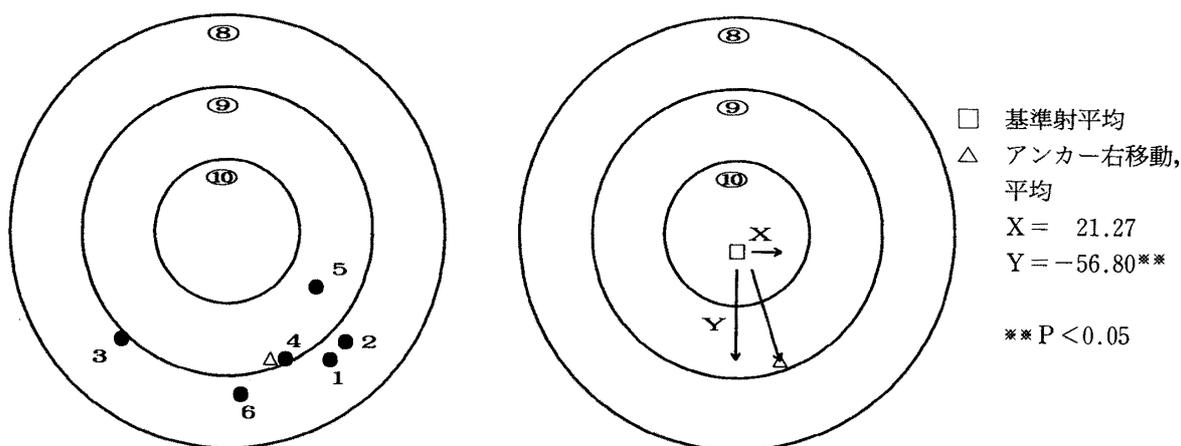


図 5 アンカーの右移動

## 2) K・I に於ける基準射

K・I に於ける基準射 6 本平均は、表 7 及び図 6 のように X 軸 21.90mm、Y 軸 -34.67mm の右下矢の傾向が認められた。6 射合計の得点は 53 点で、練習時の平均得点より低い記録であった。また、SD も X 軸 32.97、Y 軸 41.54 の様に分散は大きく、実験による心理的プレッシャーが射に影響を及ぼした様である。

表 7 K・I に於ける基準射

Shot N.o.	Score	X (mm)	Y (mm)
1	10	-9.2	-15.0
2	9	-25.8	-71.0
3	9	47.2	35.4
4	9	59.4	-10.7
5	8	53.4	-64.1
6	8	6.4	-82.6
Total	53	131.4	-208.0
Mean	8.8	21.90	-34.67
S.D.	0.7	32.97	41.54

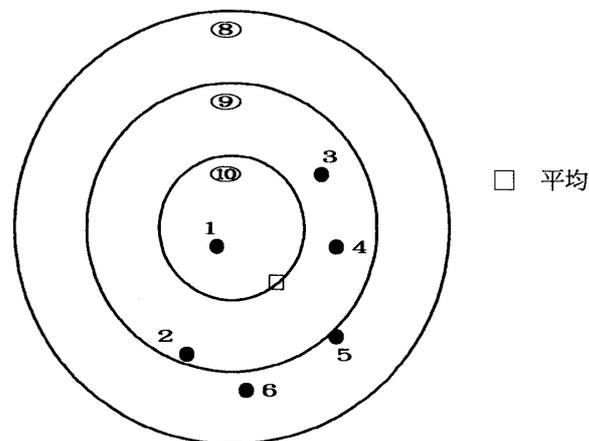


図 6 K・I における基準射

### d) 押し手肩の上がり (表 8, 図 7)

フルドロ時に左肩 (右利) が上がると、6 射平均 X 軸 55.15mm、Y 軸 -32.48mm の右下矢となった。基準射より比較すると、X 軸に於いては 33.23mm の右移動となったが、Y 軸に関しては集中の移動が殆ど認められなかった。本来は下矢が生じ、右矢については変化がないものと予測していた。しかし、今回の実験では、フルドロ中に肩が上がることによって押し手負けが誘発され、右矢になったと推察される。本人の内省報告は「引き手が負けてリリー

スが取られた。」と訴えた。また、クリッカーのタイミングは、基準射6本平均5.59秒に対し肩の上がりには6.87秒で、1.28秒の遅れとなった。このことは、肩が上がることによりドロレングスが減少し、伸び合いが困難となることから生じた結果と思われる。よって、肩の上がりには、フルドロ時の伸び合いに於いて押し手、引き手による両者均等の引き分けの場合に下矢の傾向が強くなるが、押し手中心の伸び合いの場合は、引き手が負けた状態に陥り、リリースが取られ、右矢が生じ易い傾向にあることが解った。とりわけ、引き手中心による伸び合いのアーチャーは、肩が上がることによって下矢の傾向がより強く生じると推察される。

表8 K・Iに於ける押し手肩の上がり

Shot N.o.	Score	X (mm)	Y (mm)	Moving width(mm)
1	8	93.1	-74.3	10.1
2	8	90.6	-62.3	9.1
3	10	19.1	-23.3	18.2
4	10	10.1	-25.4	6.1
5	9	45.0	-20.9	8.1
6	9	73.0	11.3	6.1
Total	54	330.9	-194.9	57.7
Mean	9.0	55.15	-32.48	9.62
S.D.	0.8	32.78	28.35	4.11

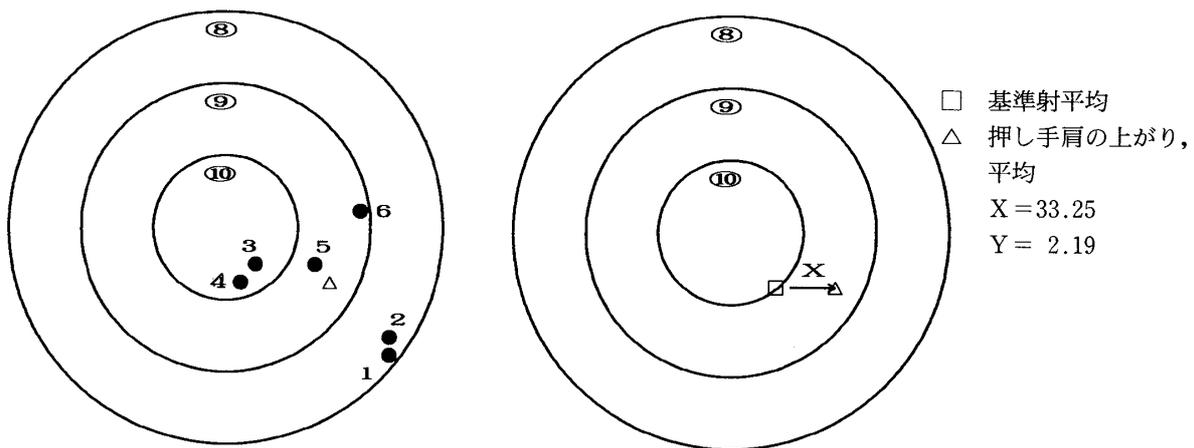


図7 押し手肩の上がり

e) 弓のローリング (左傾斜) (表9, 図8)

弓の左傾斜が6射平均4.30°あると、X軸-17.40mmの集中となった。基準射からの比較では、39.30mmの左矢で且つ第5射目5.2°、6射目9.4°のように左傾斜が強い程、左矢の傾向

が強く現われた。殆ど全てのアーチャーは、フルドロー時に於いて微妙な弓の傾斜をもってショットしている。今回のK・Iに於いても、外見上は垂直と見えたが、ビデオにより計測してみると2.2°の右傾斜であった。しかし、傾斜が5°以上となる場合は、大きく集中が変わることが明らかとなった。尤も、1射毎、或は各エンド毎、ローリング角度が変わることによって、射に影響を与えることは疑う余地はない。

一方Y軸に於ける6射平均は、-15.60mmの下矢が認められたが、基準射に比し19.07mmの上矢であった。よって、K・Iの基準射が比較的Y軸ぶれの集中であったものが、弓の左傾斜により、矢の集中はY軸ぶれからX軸のマイナス方向への傾きとなり上矢が生じたものと思われる。つまり、ローリングにより集中の軸が傾く傾向にあることが解った。体調が良く、矢がグルーピングしている場合は問題が生じないが、調子が悪くXY軸に集中のぶれがある場合は、影響が大きいと推察される。

弓のローリングは、セットアップ時のグリップに於ける回転角度と顔向けに於ける頭部の傾斜によって決定される。しかし、ローリングしているかどうかは、本人で確認することが困難であり、指導者等によって修正したとしても、かなりの違和感が生じるところに厄介な面がある。上記にも述べた様に、軽度の傾斜ならば問題が生じないが、5°以上の傾斜ならば修正が必要であると思われる。修正方法は、弓の左傾斜の場合であるとグリップを右回転に、また、頭を少し右傾斜にすると良い。

表9 K・Iに於ける弓のローリング (左傾斜)

Shot N.o.	Score	X (mm)	Y (mm)	$\theta_i$ ( $\theta_i^\circ$ )
1	9	45.3	-13.2	90.8 (1.4)
2	9	10.9	-42.2	89.5 (2.7)
3	9	-29.1	-57.9	88.8 (3.4)
4	10	28.2	-16.4	88.5 (3.7)
5	9	-70.4	40.5	87.0 (5.2)
6	8	-89.3	-4.4	82.8 (9.4)
Total	54	-104.4	-93.6	527.4 (25.8)
Mean	9.0	-17.40	-15.60	87.90 (4.30)
S.D.	0.6	49.88	31.03	2.55 (2.55)

( $\theta_i^\circ$ ) = 基準射92.2° - ローリング射

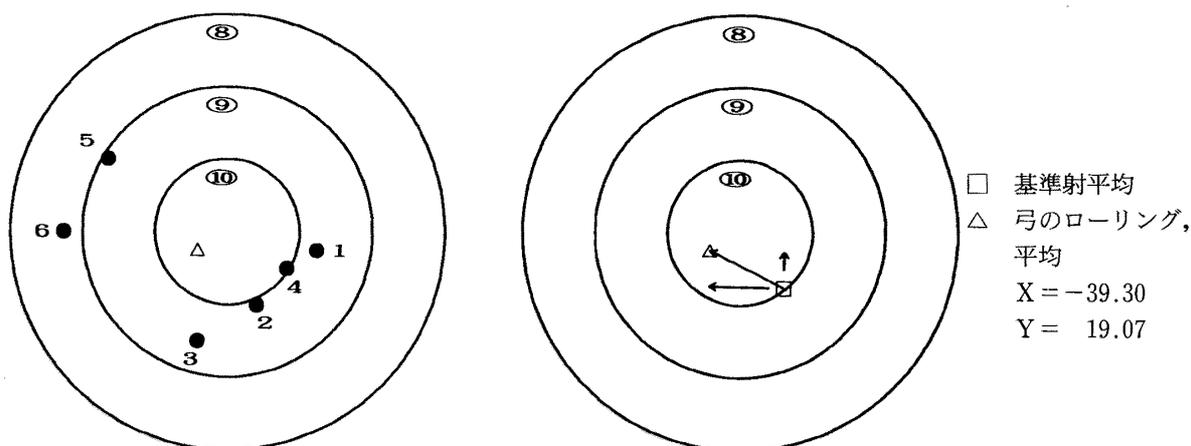


図8 弓のローリング (左回転)

### 3) K・N に於ける基準射

K・N に於ける基準射 6 本平均は、表10、図9 のように X 軸28.10mm、Y 軸-16.02mm の右下の集中であった。6 射合計の得点は58点を記録し、練習アベレージでも好成績のエンドであった。X, Y 軸に於ける SD は、それぞれ24.62、25.23を示し、ほぼ X, Y 軸同等の集中であった。

表10 K・N に於ける基準射

Shot N.o.	Score	X (mm)	Y (mm)
1	9	72.4	10.7
2	10	-1.7	-34.4
3	10	19.0	12.2
4	9	44.4	-57.4
5	10	27.3	-2.5
6	10	7.2	-24.7
Total	58	168.6	-96.1
Mean	9.7	28.10	-16.02
S.D.	0.5	24.62	25.23

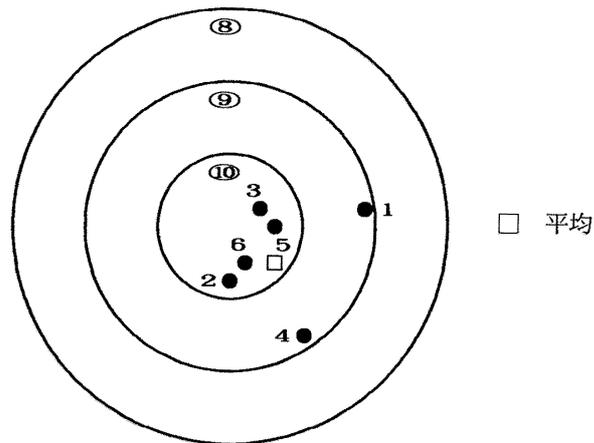


図9 K・Nにおける基準射

f) 押し手肩の右移動 (表11, 図10)

押し手の肩の右移動とは、普段のフルドロ時より押し手の肩を矢側に近づけてショットすることである。今回の実験では、基準射に於いて肩峰突起から矢までの距離が、6射平均72.0mmの状態から、条件射として押し手の肩を6射平均9.3mm右移動したことになる。

結果は、X軸-8.87mmで基準射から比較すると36.97mm左矢が生じ5%水準 (d.f. = 8, t=2,900) で有意な差が認められた。Y軸に関しては7.43mmで、基準射から比較すると23.45mmの上矢が生じた。肩の位置が矢側に近づくと、上矢より左矢となり易い傾向が解った。

肩の位置は、スタンス及びセットの的に対する角度、顔向けの位置、セットアップ時の照準器の位置、肩の固定位置、ドロイングによる両肩の回転度、これら全ての動き及び位置によって決定される。それ故、同じ射が連続出来ないところにアーチェリーの難しさがある。アーチェリーは、ピストルの銃身となる部分が押し手、肩、そして頭の位置である。中でも肩の位置、頭の位置が最も重要な要素を占める。

非鍛練者は、ドロイングによって押し手の肩の位置が過度に変化し、矢の左右ぶれが生じることが多い。これは、セットアップ時にドロイング量が少なく、肩の位置が固定されにくいところに原因する。よってドロイング量を多く取り、肩を固定し、弦を引き込んで来ることが重要である。

また、非鍛練者は、伸び合い時に於いて引き手の肘のまき込み等により、肩が右に移動する場合が非常に多い。この時も、クリッカーのタイミング時間から矢の左右ぶれが生じることは、上記の結果により明らかである。肩の位置は、フルドロ中変えないで伸び合うことが肝要である。

表11 K・N に於ける押し手肩の右移動

Shot N.o.	Score	X (mm)	Y (mm)	Shift to right (mm)
1	10	-39.9	-5.2	10
2	10	-6.3	12.9	8
3	8	3.8	88.5	10
4	9	0.6	-46.4	6
5	10	-7.6	-5.2	12
6	10	-3.8	0.0	10
Total	57	-53.2	44.6	56
Mean	9.5	-8.87	7.43	9.3
S.D.	0.8	14.42	40.57	1.9

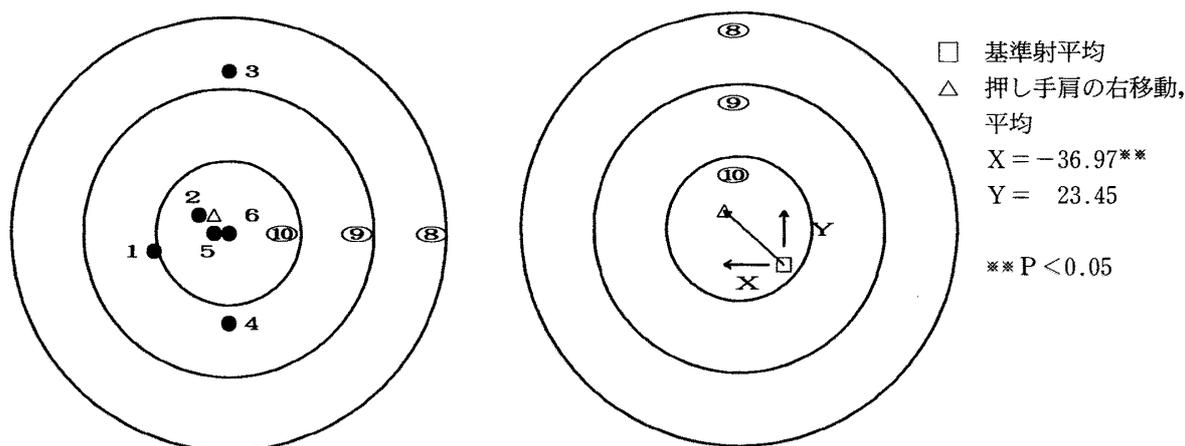


図10 押し手肩の右移動

g) ピボットポイントの左移動 (表12, 図11)

ピボットポイントの左移動 (グリップを少し深く入れた状態) でショットすると, X 軸 6 射平均 $-2.63\text{mm}$ の集中で, 基準射から比較すると $30.73\text{mm}$ の左矢が生じ, 5%水準 (d. f. = 8,  $t=2.411$ ) で有意な差が認められた。一方 Y 軸 6 射平均は,  $0.72\text{mm}$ の集中で, 基準射から比較すると $16.74\text{mm}$ の上移動が認められた。グリップを少し深く入れたショットの得点は, 全て10点の60点満点が記録され, SD の値も XY 軸共に低く集中はベストの状態であった。グリップは, セット時にチェックを怠ると逃げぎみ (ピボットポイントが右側) となる傾向が強い。特に最近のアーチャーは, セットアップで弓を体の前方から上げる者が殆どで, グリップの意識が欠けるとピボットポイントは必然的に右側となり易い。ピボットポイントの位置は, 親指と人差し指の中間がセンターで, その位置が真のピボットポイントである, と捉

えているアーチャーが多い。外見上はその様に見えるが、実際は、グリップと肩及びアンカーによって出来る矢の誘導ラインともなる三角形が形成され、この三角形をモーメント良く維持する為には、左方向のピボットポイントが不可欠となる。この傾向は、体力負けとなる強い弓、或は重い弓程、右矢になり易く、ピボットポイントをより左側に移動しなければならない。よって、ピボットポイントは、押し手の肩の位置による三角形の広さや、弓の重さ、強度によっても異なるが、人差し指側にすることが必要である。

表12 K・N に於けるピボットポイントの左移動

Shot N.o.	Score	X (mm)	Y (mm)	Shift to left (mm)
1	10	-14.7	24.4	-0.7 (-4.5)
2	10	-15.8	15.9	-1.1 (-4.9)
3	10	1.9	-2.5	-0.4 (-4.2)
4	10	-3.1	-4.9	-1.1 (-4.9)
5	10	-10.3	-12.2	-0.9 (-4.7)
6	10	26.2	-16.4	-0.7 (-4.5)
Total	60	-15.8	4.3	-4.9 (-27.7)
Mean	10.0	-2.63	0.72	-0.82 (-4.62)
S.D.	0.0	14.32	14.68	0.25 0.25

( ) = 基準射3.8mm - 左移動 mm

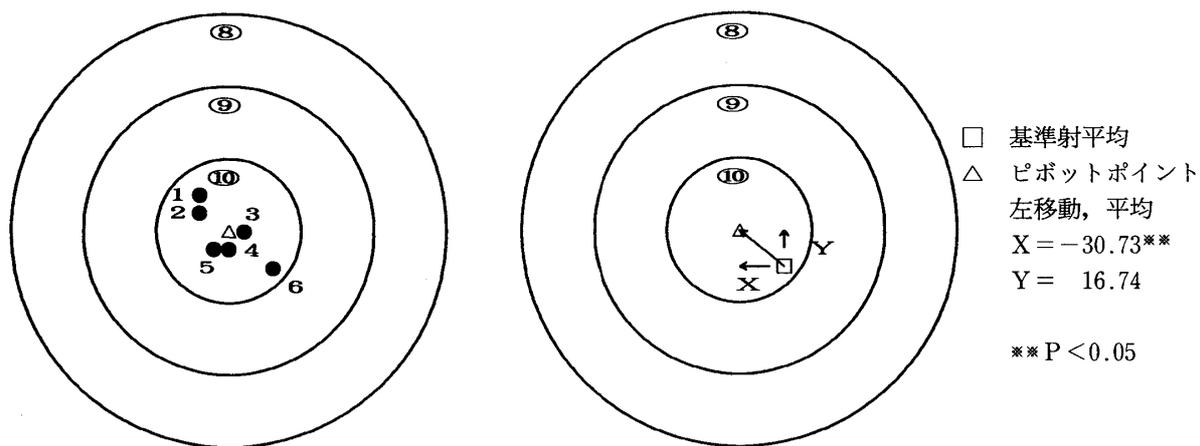


図11 ピボットポイントの左移動

h) リリースの取られ (表13, 図12)

押し手中心の伸び合いによるリリースの取られは、X軸6射平均40.52mmの右方向で、基準射より比較すると12.42mm右移動が生じた。一方Y軸は、6射平均63.17mmで6射全て上矢となり、基準射より比較すると79.19mmの上移動があった。特にY軸の上矢に関しては1%水準 (d.f. = 8, t=4.351) で有意な差が認められた。

リリースでの取られ状態を故意に再現させることは、非常に困難であるが、K・Nがオリンピック選手であり高度な技術を修得しているということで、いとも簡単に再現出来た。リリースの取られは、引き手中心の伸び合いの選手が、押し手中心の伸び合いとなった場合や、両者均等の伸び合いの選手が、押し手中心となった場合の様に、引き手が負けた状態の時にショットした場合に生ずる結果である。必然的に、引き手が負けた状態であるから、クリッカーのタイミングも遅れ、リリースの取られのみならず他のミスショットの誘因ともなる。また、リリースの取られは、得点に於いて大幅な減点となる。今回の実験では、6射合計52点であり、基準射より比較すると6点の減点が認められた。減点の大きな要因を占めるのは、Y軸の上矢であったが、選手によっては右矢となる例もある。この場合は、比較的引き手の位置が低い選手や或は伸び合いが低い選手で、ショット時にリリースが取られると右矢の集中になると推察される。つまり、リリースに於ける手指の振れ方向によって矢の方向性が決定されるからである。

表13 K・N に於けるリリースの取られ

Shot N.o.	Score	X (mm)	Y (mm)
1	9	63.8	43.0
2	8	50.0	90.3
3	8	12.8	116.5
4	9	57.8	27.2
5	8	74.6	67.5
6	10	-15.9	34.5
Total	52	243.1	379.0
Mean	8.7	40.52	63.17
S.D.	0.7	31.74	31.94

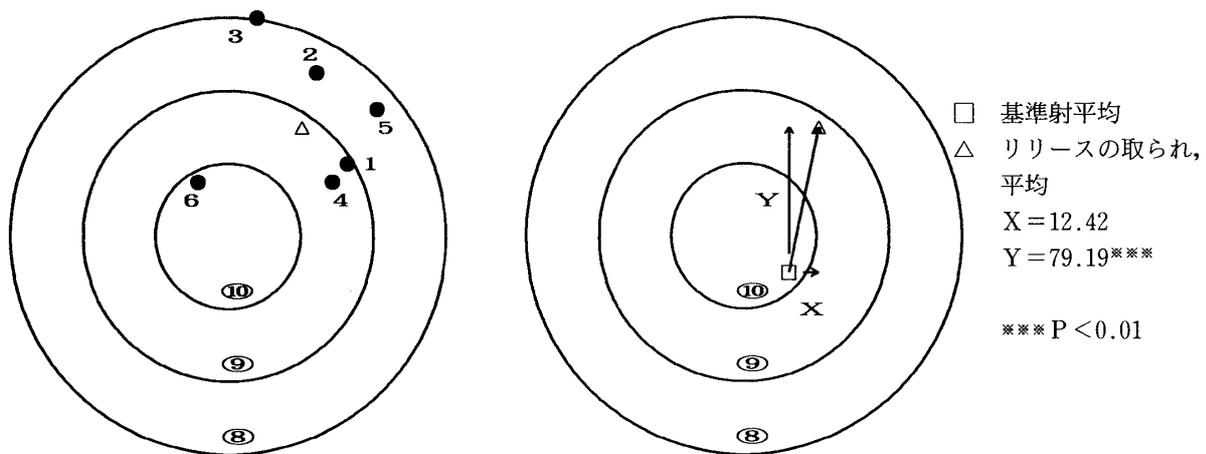


図12 リリースの取られ

## 結 語

本研究は、アーチェリーの技術面に着目し、射時のチェックポイントを挙げた。そして、その裏付けとなる条件射によるミスショットと基準射の比較（距離30m）から、矢の方向性と射の動作解析を行ない、次なる結果が得られた。

1) フルドロー時に於いて31.48mm 引き手が下がることは、基準射から比較すると44.85mmの右矢、50.82mmの下矢となった。また、6射合計得点は7点の減点が認められた。よって、引き手上下の位置は、射時に於ける最も重要な要素を占めるチェックポイントである。

2) 押し手手首による伸び合いは、基準射から比較すると28.55mmの右矢、43.55mmの下矢となった。よって、グリップの手首は固定したままで伸び合うことが重要である。

3) フルドロー時に於けるアンカーの3.7mm右移動は、基準射から比較すると21.27mmの右矢、56.80mmの下矢となった。特に、下矢による影響から6点の減点となったことから、アンカーの左右移動には十分注意する必要がある。

4) フルドロー時に於ける肩の上がり、基準射から比較すると33.25mmの右矢が生じたが、Y軸に関しては差が認められなかった。押し手の肩が上がることによって、下矢が生じると仮説したが、今回の実験では伸び合い時に於いて引き手が負け、リリースが取られ、右矢が生じたと思われる。

5) 弓の左傾斜によるローリングは、平均4.30°傾斜すると39.30mmの左矢が生じた。また、

ローリングの傾斜が増加する程、左傾向は強くなった。

6) フルドロー時に於いて押し手の肩が約9.3mm 右移動することにより、矢の集中は基準射に比し36.97mm の左矢, 23.45mm の上矢に移動した。よって、アーチェリー 8 節に於けるスタンスからフルドローまでの、肩の位置確認が重要と思われる。

7) グリップに於けるピボットポイントの左移動は、基準射から比較すると30.73mm の左矢, 16.74mm の下矢が認められ、満点60点が記録された。よって、グリップのピボットポイントは人差し指側に移動させる方が左矢となり、集中的にも良いことが明らかとなった。但し、押し手の肩によって形成される三角形の広さや弓の重さ、強度によって、グリップのピボットポイントの位置が異なると思われる。

8) 伸び合い時の引き手負けによって生じるリリースの取られは、基準射から比較すると12.42mm の右矢, 79.19mm の上矢が生じた。6 射合計得点は、6 点の減点が認められた。ミスショットの中でもリリースの取られは、致命傷である。アーチャーは、常に伸び合いに余裕を残した状態でショット出来る様に、また、引き手負けが生じない様に注意することが肝要である。  
(本学助教授=体育担当)

#### 引用, 参考文献

- 1) D・ケギー：アーチェリー, No.12, 阪本企室, 1981, P53
- 2) 渡辺 一志：標的競技におけるシューティングの研究, —アーチェリー競技の「会」における「伸び合い」について— 日本体育大学体育学研究科 修士論文, 1982
- 3) 林 浩一郎他：アーチェリー習熟過程の検討, 体力科学 (25) 1976
- 4) 蒼海 芳雄：「アーチェリーのABC」金園社, 1982
- 5) 小林 一敏他：アーチェリーのホールディングにおける関節トルクと揺ぎ振動の力学的考察, 昭和56年度日本体育協会スポーツ医・科学研究報告 No II, 第5報, 1982
- 6) 高柳 憲昭：「アーチェリー」講談社, 1981
- 7) 小沼 英治：「図解アーチェリー」有紀書房, 1981
- 8) 亀井 俊雄：「図解アーチェリー」雄山閣, 1973, 改訂版
- 9) R・P・エルアマ (菅 重義訳) 「洋弓」不昧堂, 1969
- 10) 板井 一雄：「100万人のアーチェリー」東都書房, 1969
- 11) 入江 隆：「アーチェリー教室」大修館書店, 1977
- 12) 細井 英彦：「アーチェリー」日東書房, 1974
- 13) 長谷川博一：「アーチェリー」高橋書店, 1976
- 14) 白倉 伸助・武山 秀：「洋弓入門」西東社, 1973