弓射動作における体幹筋活動解析

The analysis of Trunk muscle activities during Japanese Archery

1K10C069-0　宇仁菅　麻衣
指導教員　主査 金岡恒治 先生　　　副査 鳥居俊 先生

【目的】

弓道では射位に入ってから一矢を射終えるまでを８つの節目にわけた射法八節というものが存在し、八節はそれぞれ、1,足踏み（あしぶみ）、2,胴造り（どうづくり）、3,弓構え（ゆがまえ）、4,打起し（うちおこし）、5,引分け（ひきわけ）、6,会（かい）、7,離れ（はなれ）、8,残心（残身）（ざんしん）というように区分されている。その中で「胴造り」というものだけが目に見える動作ではなくその意識の有無は本人にしか分かり得ない。体幹筋群の活動が弱い場合弓を引く力に負けて体幹部が傾く可能性があるが弓射動作における体幹筋群の活動に関する研究はこれまで行われていない。そこで、本研究は弓射動作中の体幹筋群の働きを調査し、各動作と体幹筋群の活動との関係性を明らかにすることを目的とした。

【方法】

早稲田大学弓道同好会に所属する、もしくは所属していた競技歴４年以上の男性９名（年齢：22.1±0.8 歳、身長 170.4±4.5cm、体重 65.2±9.0kg、競技歴 7.4±2.5 年）を対象とした。被験筋は、両側の腹直筋、外腹斜筋、内腹斜筋/腹横筋、脊柱起立筋の 4 筋とし、左右計 8ch とした。得られた計測値は各筋の最大随意収縮(MVC)時の筋電図波形にて標準化(%MVC)した。弓も矢も持たずに素手で弓を引く動作を行う徒手射法、弓を持ち矢は番えずに弓を引く素引き、弓と矢を番え的に向かって矢を射る的前射法の３試技を行った。ハイスピードカメラ(CASIO 社製：EXILIM EX-FH25)を用いて、「打起し」（弓構えが完了し両拳を持ち上げる瞬間を開始）、「大三」（持ち上がった両拳のうちの弓手が動き始めた瞬間を開始）、「引分け」（矢束を 1/3 引き一度停止した状態から馬手が動き始めた瞬間を開始）、「会」（頬づけが完了した瞬間を開始）、「離れ」（矢が離れた瞬間から、馬手が的と反対の方向へ動き、動きが治まった瞬間まで）の５つにphase分けした。以上の試技と phase にしたがって以下４つの課題を設けた。

課題①　phase による体幹筋活動の変化の比較
課題②　３試技の違いによる体幹筋活動の比較
課題③　徒手射法と的前射法の体幹筋活動の比較
課題④　パフォーマンスが高い(high)群（弓道取得段位四段４名）と低い(low)群（弓道取得段位参段以下５名）の体幹筋活動の比較

統計処理には SPSS Statistics21.0 を用いて課題①では phase を要因とした一元配置分散分析を行い、各筋の左右の筋活動の比較は対応なしの t 検定を行った。課題②では３試技を要因とした一元配置分散分析、課題③では２試技と phase を要因とした二元配置分散分析、課題④では high 群と low 群で対応なしの t 検定を行った。尚、有意水準は 5%とした

【結果】

課題①：phase 間で左右腹直筋、左右外腹斜筋、左右内腹斜筋/腹横筋の筋活動の差は認めず、脊柱起立筋は打起しの方が大三、引分け、会、離れより有意に高い活動量を示した。また、右脊柱起立筋の方が左脊柱起立筋よりも有意に高い活動量を示した。

課題②③：徒手射法、素引き、的前射法の３試技間では体幹筋群の活動に有意差は認めなかった。

課題④：内腹斜筋/腹横筋の筋活動量は high 群が low 群より有意に高い活動量を示した。

【考察】

課題①：打起しで弓矢を持ち上げた時に脊柱起立筋によって胸腰椎を伸展させ椎間関節で脊椎を固定したと考えられる。その為打起し後の phase で脊柱起立筋の活動量が下がると推測される。個人差もあるが背中を反らせた状態で弓を引く者は多い。今後脊柱起立筋と脊椎の固定との関係性を明らかにする必要がある。右脊柱起立筋の方が左脊柱起立筋に比べて有意に高い活動量を示したのは左右の腕の非対称の動きを補う為ではないかと考えられる。

課題②③：試技間で体幹筋群に有意差が認めなかったのは課題①の考察と同様に、脊柱起立筋による脊椎の固定で体幹が安定することから体幹筋群の働きを必要としなかったからであると推察される。

課題④：内腹斜筋/腹横筋の活動量が高ければ、脊椎の固定、体幹の安定に作用し結果的に的中率を上げることが可能になると考えられる。

【結論】

弓射動作において内腹斜筋/腹横筋の活動による体幹の安定性が競技力に寄与している可能性が示唆された。また、徒手射法や素引きはイメージトレーニングとして適していることが明らかとなった。