

## ラグビー選手における頸部機能と胸椎アライメントの関係

水谷将和 医療法人承継会 井戸田整形外科 平野佳代子 畑川猛彦 井戸田 仁

### 【はじめに】

ラグビー競技は、コンタクトの激しいスポーツであり、脳振盪や頸椎捻挫などの頭頸部外傷が多く発生する。重篤な外傷では、選手生命が断たれ、日常生活にも支障をきたすこともあるため、予防が不可欠である。発生機転は、コンタクトの中でも「スクラム」や「タックルをして」が多く、タックルした際、頸部が屈曲・側屈・回旋などを強制され外傷が発生する<sup>1)</sup>。そのため、より安全なタックル動作の習得が必要となる。外傷予防のための理想的なタックル姿勢は、頸椎と体幹を中間位にしてフラットバックとし、下肢を屈曲させ重心を低くし、頭部を腰部より高くすることである<sup>1)</sup>。しかし、国を代表する選手においても、ヘッドダウンタックルと言われる頭部が下がり、胸椎後弯を強めた危険な体勢でタックルを行っている選手も存在する<sup>2)</sup>。

これまでに、鍵森ら<sup>3)</sup>は胸椎の静的アライメントと頸部筋力との関係をみており、胸椎の後弯が大きいほど頸部伸展筋力が低下すると報告している。また、下條ら<sup>4)</sup>は頸部屈曲筋が伸展筋よりも過度に強くなることで、頸椎の生理的前弯が消失することを確認した。今回は、危険なタックル姿勢と理想的なタックル姿勢を想定し、頸部屈曲角度や胸椎アライメントと頸部筋力について検討した。

### 【対象と方法】

対象は、過去3カ月以内に頸椎・胸椎に外傷がない社会人ラグビー選手13名(年齢24.2±3.2歳、身長174.2±6.7cm、体重88.4±12.1kg)とした。尚、全員右側でのタックルを得意としていた。倫理的配慮として、チーム関係者並びに対象者に対し、本研

究の主旨および個人情報保護についての説明を十分に行い、署名による同意を得て実施した。

本研究は、ベッド上腹臥位にて頭部から体幹まで一直線にした肢位(以下、中間位)と、頸部を30°屈曲させた肢位(以下、屈曲位)の2条件(図1-a)で頸部筋力と胸椎アライメントを測定した。頸部筋力の測定は、徒手筋力計 $\mu$ TasF-1(アニマ社製)を使用し、伸展、右側屈、左側屈の3方向の筋力を測定した。測定肢位は、ベッド上腹臥位にて頭部をベッドから出し、津山ら<sup>5)</sup>の方法に準じ、両肩と両大腿部を押さえ固定し測定した。いずれの方向も3秒間の最大等尺性筋力を3回測定し、その平均値を用いた。抵抗位置は、頸部伸展筋力が後頭部に、側屈筋力が側頭部とした。胸椎アライメントの測定には、自在曲線定規(株式会社マービー社製)を用いて、第7頸椎(以下、C7)から第4腰椎(以下、L4)棘突起までの背部の彎曲を紙面上にトレースした。トレースした彎曲のC7とL4を結んだ直線をL(cm)、直線Lからトレースした彎曲の頂点までの距離をH(cm)とし、Milneら<sup>6)</sup>の式を用い、その割合( $H/L \times 100$ )を後弯指数とした(図1-b)。

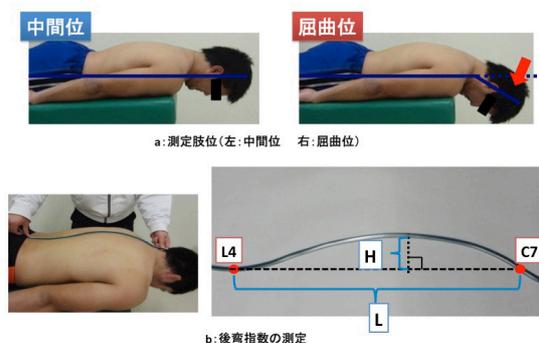


図1. 測定方法 (a: 測定肢位 b: 後弯指数の測定)

統計学的解析は、各肢位における体重あたりの頸部筋力（以下、体重比）について、対応のあるt検定を用い、後弯指数と各体重比との相関については、ピアソンの相関係数を用いた。いずれも有意水準は5%未満とした。

### 【結果】

体重比の平均は、中間位では伸展  $4.3 \pm 0.4$  N/kg、右側屈  $3.4 \pm 0.4$  N/kg、左側屈  $3.4 \pm 0.4$  N/kg、屈曲位では伸展  $3.8 \pm 0.5$  N/kg、右側屈  $3.0 \pm 0.5$  N/kg、左側屈  $3.2 \pm 0.5$  N/kg であった。後弯指数の平均は、中間位では  $7.0 \pm 2.1$ 、屈曲位では  $10.2 \pm 2.3$  であった。屈曲位の各体重比（伸展・右側屈・左側屈）の値は中間位と比較し、有意に低下していた ( $p < 0.001$ )。また、屈曲位の後弯指数は中間位と比較し、有意に増加していた ( $p < 0.001$ ) (図2)。

後弯指数と各体重比（伸展・右側屈・左側屈）との関係において、中間位では後弯指数と右側屈筋力との間に負の相関 ( $r = -0.42$ ) がみられた。また、屈曲位では後弯指数と右側屈筋力及び左側屈筋力との間に負の相関（順に  $r = -0.44$ ,  $r = -0.43$ ) がみられた(図3)。いずれも有意差は認められなかった。

### 【考察】

#### 1) 中間位と屈曲位での後弯指数について

屈曲位では後弯指数が有意に増加することが認められた。中間位では、意識的に顎を引き頭部から体幹までを一直線にしているため、胸椎の後弯を減少させ脊椎をフラットにしている。そのため、頸部を屈曲することによって、より胸椎の後弯が増強したものと考えられる。

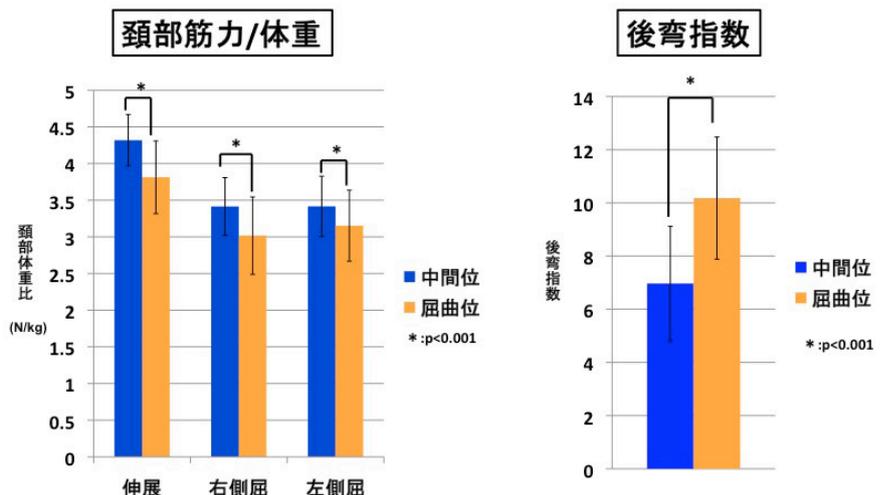


図2：中間位と屈曲位での各筋力と後弯指数について

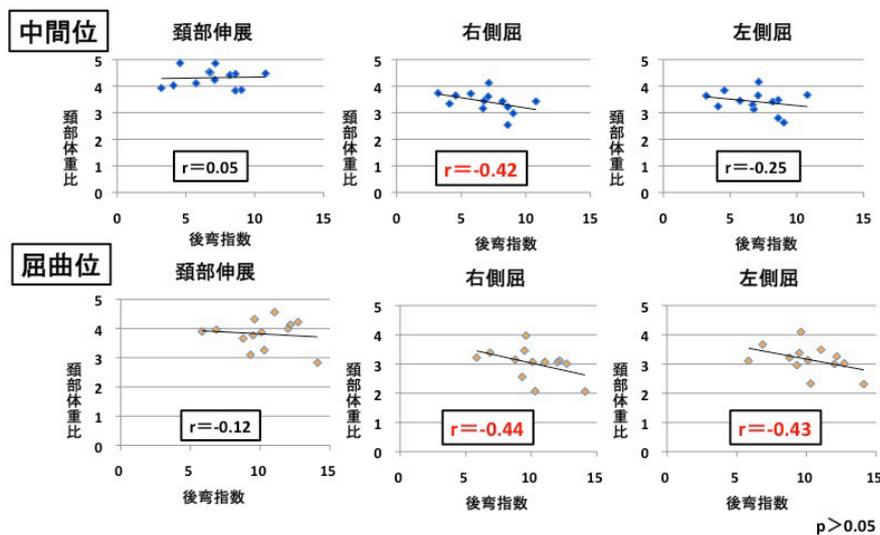


図3：後弯指数と各筋力との相関について

## 2) 中間位と屈曲位での各筋力について

各体重比は屈曲位において中間位より全て有意に低下することが認められた。これらの要因について機能的観点から推察する。①頸部が屈曲すると、胸椎の後弯が増強することにより、腹腔内圧を高めることができず、体幹の固定性が低下する。②頸部が屈曲することにより、頸椎前弯が減少するため、胸鎖乳突筋や斜角筋が屈曲筋群として優位に働く。③頸椎椎間関節の接触面積減少や、前縦靭帯弛緩などが生じることにより頸椎の安定性が低下する<sup>7)</sup>ため、頸部深層筋群の筋力発揮が低下する。以上の要因から、頸部伸展筋の筋力発揮が低下すると考えられる。また、津山ら<sup>8)</sup>は頸部中間位付近で得られた頸部伸展筋力と頸部筋断面積との相関が高く、頸部伸展筋群の筋長が至適な長さになっていたことを要因として報告している。また、頸部伸展筋の一部である僧帽筋上部線維・板状筋は、頸部側屈筋でもあり、屈曲筋と伸展筋のバランスが崩れることにより、側屈筋の筋力発揮も低下すると考えられる(図4)。

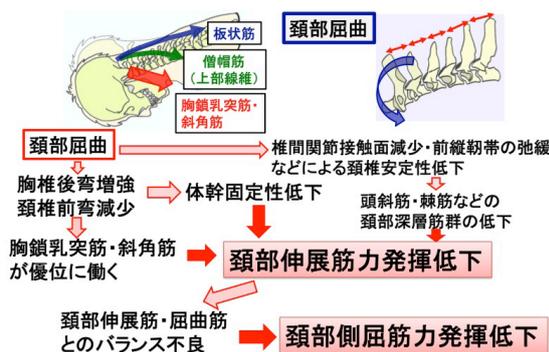


図4. 屈曲位における頸部筋力発揮低下の要因について

## 3) 後弯指数と各筋力との相関について

屈曲位において、後弯指数が大きくなるほど両側屈筋力が低下する傾向がみられたが、頸部伸展筋力との相関はみられなかった。鍵森ら<sup>3)</sup>は胸椎の後弯が大きいほど頸部伸展筋力が低下すると報告しており、先行研究と異なる結果となった。鍵森らの測定肢位は背臥位であり、抵抗位置を顎に設定して測定している。しかし、本研究では腹臥位にて測定しており、体幹伸展筋である脊柱起立筋群が胸椎後弯を補正するために働き、頸部伸展筋の筋力発揮を補助した可能性が考えられる。また、中間位において後弯指数と伸展筋力及び左側屈筋力の間に相関はみられなかったが、胸椎の後弯が増強するほど

右側屈筋力のみ低下する傾向がみられた。これは、被検者全員が右側でのタックルが得意であることに何らかの因果関係が伺える。右側でのタックル動作は、コンタクト直後から頸部右側屈筋を働かせ、頭頸部と右上肢で挟んで相手を捕らえる。これらを繰り返すことにより、頸椎のアライメント異常や筋機能・関節機能の低下などの機能的要因が、筋力発揮へ影響を与えることも推測される。今後はさらに被検者数を増やし、頭頸部外傷の既往の有無やポジション別に分けて比較検討していきたいと考える。

## 【結語】

- ・頸部屈曲角度が頸部筋力・胸椎アライメントに与える影響について検討した。
- ・頸部屈曲位において、胸椎の後弯が有意に増加した。
- ・頸部屈曲位において、各体重比(伸展・右側屈・左側屈)の値が有意に低下した。
- ・屈曲位では、胸椎後弯が大きい者ほど頸部右側屈・左側屈筋力が低下する傾向がみられた。中間位では、胸椎後弯が大きい者ほど頸部右側屈筋力が低下する傾向がみられた。
- ・頸椎のアライメントや関節可動域などの機能的要因と頸部筋力との関係を今後検討する必要がある。

## 【文献】

- 1) 小林寛和ほか：ラグビーフットボールにおける頸部の外傷予防。MEDICAL REHABILITATION, 137:119-125,2011.
- 2) 山本純生ほか：ラグビーフットボールにおける安全対策に関する研究(V) - タックルに伴う頸部損傷の機序について -。体力科学, 39(6):508, 1990.
- 3) 鍵森綾ほか：大学ラグビー選手における頸部筋力と胸椎アライメントの関係。理学療法学, 34:455,2007.
- 4) 下條仁士ほか：アメリカンフットボールの頸部外傷について。臨床スポーツ医学, 12(1):93-102,1995.
- 5) 津山薫ほか：大学アメリカンフットボール選手の頸部筋力に関する研究 - 競技レベル, 学年, 経験年数を指標として -。体力科学, 48:251-264,1999.
- 6) Milne JS et al: Age effects in kyphosis and

lordosis in adult. Ann Hum Biol, 1(3):327-337, 1974.

- 7) Neumann Donald A: 筋骨格系のキネシオロジー. 医歯薬出版株式会社: 292-299, 2005.
- 8) 津山薫ほか: サービカルエクステンションマシンによる等尺性頸部伸展筋力と筋断面積との関係. 体力科学, 49:193-202, 2000.