

## 肩鎖関節の簡便な超音波観察法

中 澤 正 孝 清 水 恭 平 小 島 美 穂  
相 原 建 介 小 澤 政 宏 柚 木 脩

## I. 背 景

肩鎖関節は肩甲骨の鎖骨外側端と肩峰の間にある平面関節である。関節の上面を肩鎖靭帯が被覆し、しばしば関節円板が関節腔の上部に介在している<sup>1, 2)</sup>。肩を衝いて肩鎖関節に損傷が生じた場合、鎖骨外側端と肩峰の転位の程度に応じて捻挫、不全脱臼および完全脱臼に分類される<sup>3)</sup>。その評価には単純エックス線が用いられるが、近年、超音波画像観察装置（エコー）が柔道整復師の診察に利用されている。

エコーで観察した場合、正常な関節は段差のない鎖骨と肩峰の間で、関節腔が低エコーを呈し、その上方に関節包と肩鎖靭帯の複合体が描出される。損傷した場合は、鎖骨と肩峰に段差が生じて関節腫脹を認める<sup>4)</sup>（図1）。

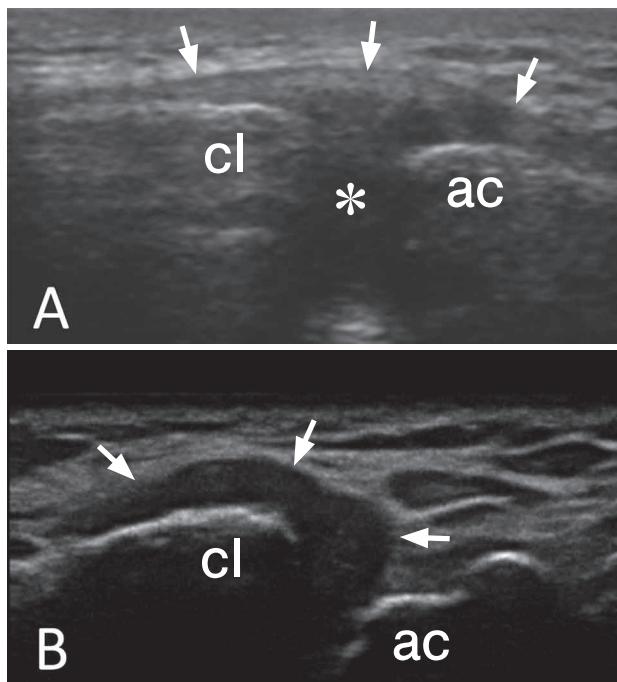


図1 肩鎖関節の超音波画像観察装置（エコー）による画像。  
Aは正常な肩鎖関節。肩峰(ac)と鎖骨外側端(cl)の間で関節腔(\*)が低エコーを呈し、その上方を関節包靭帯複合体（白矢印）が覆っている。  
Bは完全脱臼した肩鎖関節。肩峰(ac)と鎖骨外側端(cl)に段差を認める。Bの画像は日立メディコ社製エコーMyLab Fiveを使用した。

こうした肩鎖関節の描出には、肩鎖関節を上方より鎖骨長軸方向にスキャンする方法が行われてきた<sup>5, 6)</sup>。しかし、この方法では関節包や肩鎖靭帯を明瞭にスキャンできない症例が存在するため、Peetrans and Bédard<sup>7)</sup>は鎖骨外側端長軸と斜に交わるようにプローブをあてる方法を推奨している。ただし、この斜に交わるという表現は明確な体表上のランドマークを欠くため、何らかの骨性指標を用いて走査方法を明示することがエコー診察の精度や利便性をより高めると考えられる。

加えて、Peetrans and Bédard<sup>7)</sup>は肩鎖関節損傷に関節軟骨や関節円板の損傷を合併していた場合は、患側手を健側肩に置く肢位によって、鎖骨と肩峰間の距離が短くなり、その距離の短縮は肩鎖関節損傷の重症度が高いほど大きくなること報告している。したがって、鎖骨と肩峰間の距離の正常範囲を知り、損傷の恐れがある患者の健患側で、その距離を比較することは肩鎖関節損傷の評価に役立つと考えられる。本研究は肩鎖関節の走査方法を体表上のランドマークを利用して明示すること、および健常な肩鎖関節の鎖骨と肩峰間の距離を調査することが目的である。

## II. 方 法

肩甲帯に外傷の既往や痛みがない本学男子学生20名（年齢 $21.4 \pm 0.6$ 歳、身長 $171.3 \pm 5.8$ cm、体重 $71.1 \pm 13.4$  Kg；平均 $\pm$ 標準偏差）の両側肩鎖関節を対象とした。エコーは本多電子社製 HS-2100 を用い、描出条件は周波数：11MHz、深度：6 cm、焦点深度：1 cm、ゲイン：86とした。

対象者は坐位、描出対象側の手を大腿にのせた状態（自然位）とし、肩鎖関節部の凹凸に対応できるように超音波ゲルを多めに付けた。肩鎖関節の上方からリニア型プローブをあてて、肩鎖関節のスキャンを試みた（図2-A）。この際、スキャンを容易にする体表上のランドマークを検索した。スキャンできた時点で描出画像を保存し、先行研究<sup>8)</sup>にならって、鎖骨外側端と肩峰間の距離（裂隙距離）をエコーの計測機能を使って求めた（図3）。つづいて、描出対象側の手を反対側の肩に置いた肢位（クロスアーム位）をとらせて、自然位と同様の計測を行っ

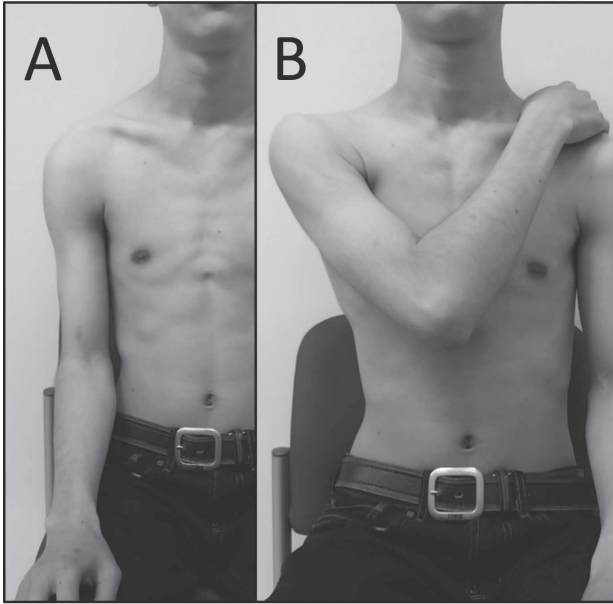


図2 右肩鎖関節を対象とした観察位位。Aは自然位，Bはクロスアーム位。

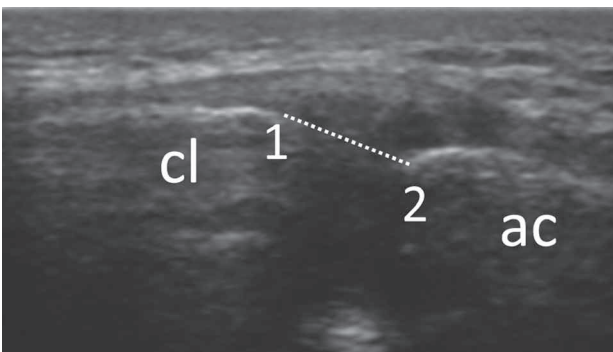


図3 裂隙距離の計測方法。鎖骨外側端(cl)と肩峰(ac)の距離(裂隙距離)は鎖骨外側端の先端部(1)と肩峰内側端の先端部(2)を結ぶ最短距離とした。

た(図2-B)。クロスアーム位をとる際は、できる限り上腕を内転させた状態としてから手を反対側の肩に置くように指示した。

統計処理に用いたソフトウェアは IBM SPSS statistics ver. 18 for Windows とした。裂隙距離は利き手と非利き手に分けた比較を対応のない *t* 検定で、自然位とクロスアーム位に分けた比較を対応のある *t* 検定で算出し、有意水準は5%未満とした。

対象者には本研究の主旨を説明した上で実験協力に同意を得た。なお、本研究は東京有明医療大学倫理審査委員会の承認を受けて実施した(承認番号-第106号)。

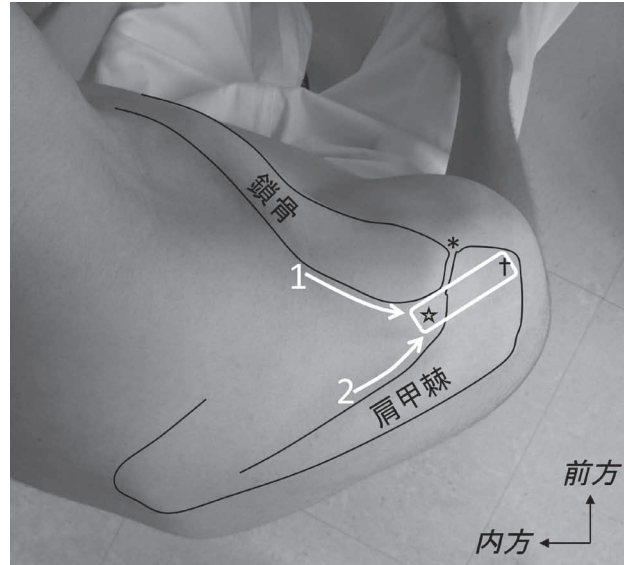


図4 肩鎖関節のスキアンにおけるランドマーク。被験者の上方から右肩を撮影した写真。鎖骨、肩甲骨、および肩鎖関節(\*)を黒実線でアウトラインした。鎖骨外側端の後縁部を肩峰側へたどる(1から伸びる白矢印)。肩甲棘内側縁を肩峰側へたどる(2から伸びる白矢印)。両者の交点(☆)と肩峰前外側端(†)を結んだ線上にプローブ(白枠領域)をあて、前方へプローブを進める。

### Ⅲ. 結 果

#### 1. 指標となるランドマーク

対象者すべての肩鎖関節において、肩峰、鎖骨外側端、および関節包靭帯複合体のスキアンが可能であった。プローブワークでは、鎖骨外側端の後縁と肩甲棘の内側縁を上方から丁寧に触知し、両者を外側へたどった交点と肩峰前外側端を結んだライン上にプローブを当て、その位置から前方へプローブを進める方法が骨および関節包靭帯複合体のおおよその位置関係を把握するのに有用であった。おおまかな肩鎖関節の輪郭が描出できた時点でプローブの移動を止め、プローブをわずかに回転させたり、若干の傾きを加えたりして入射角を微調整することで、肩鎖関節のクリアなスキアンが可能であった(図4)。

#### 2. 裂隙距離の計測と統計学的検討

被験者の運動歴を表1に示す。自然位における利き手の平均裂隙距離(±標準偏差)は $6.6 \pm 1.1$ mm、非利き手の同距離は $7.2 \pm 1.1$ mmであった。クロスアーム位における利き手の平均裂隙距離は $5.8 \pm 1.8$ mm、非利き手の同距離は $7.1 \pm 1.8$ mmであった。

利き手と非利き手に分けた裂隙距離の比較では、自然位において有意な差を認めなかったが( $P = .15$ )、クロスアーム位で有意な差を認めた( $P = .033$ )。自然位とクロスアーム位の比較では、利き手において有意な差を認め( $P = .046$ )、非利き手では有意な差を認めなかった( $P = .76$ ) (図5)。

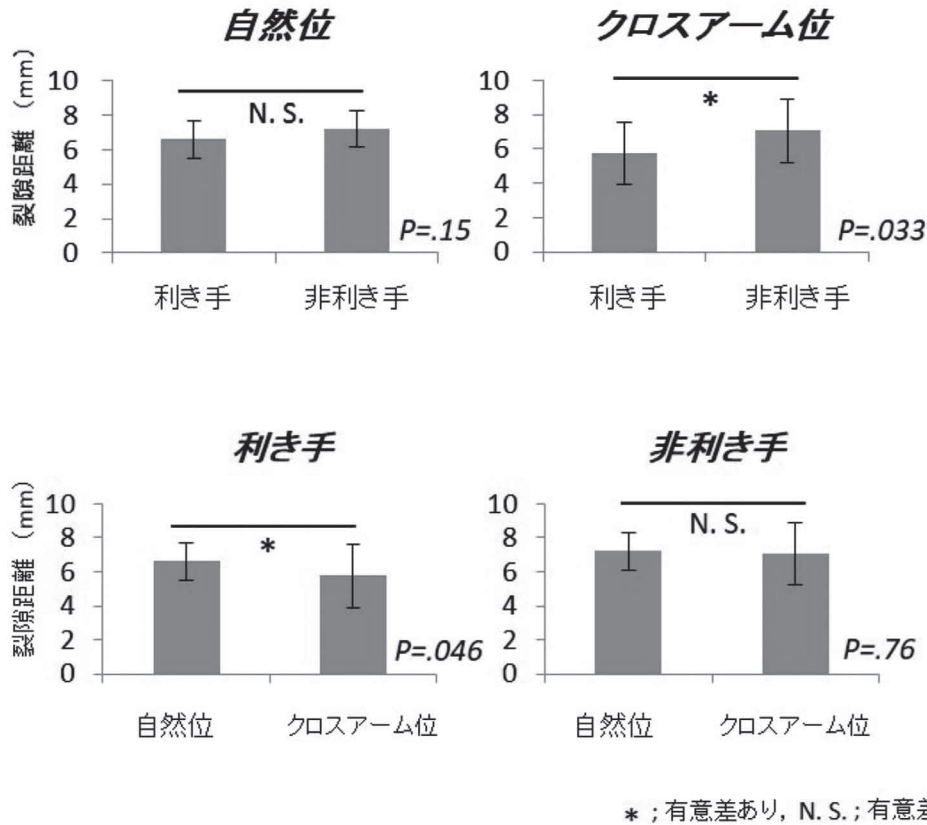


図5 利き手と非利き手に分けた裂隙距離の比較結果(上段)と自然位とクロスアーム位に分けた比較結果(下段).

表1 被験者の運動歴

競技	人数	競技年数
サッカー	11人	6~15年
野球	3人	6~9年
バスケットボール	3人	8~12年
短距離走	1人	9年
テニス	1人	4年
柔道	1人	3年

#### IV. 考 察

プローブ走査では靭帯や腱などの長軸に対して垂直にエコービームを当てる必要があるため、肩鎖靭帯の観察では、鎖骨外側端長軸に沿って上方からスキャンする方法が用いられてきた<sup>5,6)</sup>。しかし、この方法では対象を明瞭にとらえることができないケースがあり、近年は鎖骨外側端長軸と斜に交わるようにスキャンする方法が推奨されている<sup>7)</sup>。解剖学的研究においては肩鎖靭帯が鎖骨外側端長軸と平行に走行していないとの報告もある<sup>9)</sup>。そこで、われわれは走査の簡便な骨性ランドマークの検

索を行ったところ、肩峰前外端部、鎖骨外側端、および肩甲棘を組み合わせた仮線の設定が有用であった(図4)。これら3つの部位は表在性で、それぞれを越えて走行する骨格筋が存在しないため触診しやすい。また、損傷の恐れがある関節部を直接触れずに利用できるランドマークを設定したことは急性期における腫脹や疼痛の影響を被ることが少ない有用な走査法と考えられる。3つの部位を組み合わせた仮線は近年報告された肩鎖靭帯の走行と類似しており<sup>9)</sup>、本法は解剖学的構造に基づいた、簡便な走査方法であると考えられる。

肩鎖靭帯損傷に関節軟骨や関節円板の損傷を合併していた場合は、クロスアーム位にすると鎖骨と肩峰の間の距離が短くなると報告されている<sup>7)</sup>。このクロスアーム位にする徒手検査法は肩鎖関節面に圧迫ストレスを加えて、肩鎖関節の炎症性疾患や変性疾患の有無を判定する方法として用いられてきた<sup>10,11)</sup>。今回、われわれは健康な若年男性の肩鎖関節裂隙の計測をしたところ、利き手をクロスアーム位にすると有意に裂隙距離が小さくなる結果となった。DePalma<sup>12)</sup>によれば、肩鎖関節の変性は10歳代に始まるとされ、Petersson<sup>13)</sup>は解剖所見で、経時的に肩鎖関節の関節軟骨や関節円板の変性が生じて狭小化することを確認している。したがって、本対象者の利き手では変性変化による裂隙距離の狭小化が始まってい

ると示唆される。対象者の年齢は $21.4 \pm 0.6$ 歳（平均年齢 $\pm$ 標準偏差）と限定的ではあるが、10歳代から20歳代の男性に多く発生する肩鎖関節損傷<sup>3)</sup>を評価する際には、肩峰と鎖骨外側端の段差や関節腫脹の有無とともに、裂隙距離の変化をエコーで評価することは一定の指標になりうると考えられる。

## V. 結 語

健康な若年男性20名を対象に、エコーを用いて肩鎖関節のスキャンを試みた。肩峰前外側端、鎖骨外側端、および肩甲棘など3部位の骨性ランドマークを使用することが肩鎖関節の描出には簡便であった。関節裂隙距離の計測では利き手をクロスアーム位にすると有意に距離が短縮した。本結果は肩鎖関節損傷のエコーによる診察の一助になると考えられる。

## 謝 辞

本研究は平成26年度東京有明医療大学特別研究費の助成を受けた。

## 参考文献

- 1) 森 於菟, 小川鼎三, 大内 弘 他. 分担解剖学: 総説・骨学・靱帯学・筋学. 11版. 東京: 金原出版; 1982. p.204.
- 2) Standring S, Borley NR, Collins P et al. Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice. 40th eds. Edinburgh:

- Churchill Livingstone/Elsevier; 2008. p.801-802.
- 3) 全国柔道整復学校協会. 柔道整復学・理論編: 改訂第5版. 東京: 南江堂; 2009. p.262-263.
  - 4) 杉本勝正. これでわかる! スポーツ損傷超音波診断肩・肘 +  $\alpha$ : 東京: 全日本病院出版会; 2012. p.39.
  - 5) 勝見泰和監修. 柔道整復師のための超音波観察法: 東京: 医歯薬出版; 2003. p.70.
  - 6) Ferri M, Finlay K, Popowich T, et al. Sonographic examination of the acromioclavicular and sternoclavicular joints. *Journal of Clinical Ultrasound* 2005; 33 (7): 345-355.
  - 7) Peetrans P, Bedard JP. Acromioclavicular joint injury: enhanced technique of examination with dynamic maneuver. *Journal of Clinical Ultrasound* 2007; 35 (5): 262-267.
  - 8) Park GY, Park JH, Bae JH. Structural changes in the acromioclavicular joint measured by ultrasonography during provocative tests. *Clinical Anatomy* 2009; 22 (5): 580-585.
  - 9) 中澤正孝, 小泉政啓, 秋田恵一 他. 肩鎖靱帯の機能解剖学的検討. *臨床解剖研究会記録* 2013; 14: 46-47.
  - 10) Alasaarela E, Tervonen O, Takalo R, et al. Ultrasound evaluation of the acromioclavicular joint. *Journal of Rheumatology* 1997; 24 (10): 1959-1963.
  - 11) Hatta T, Yamamoto N, Sano H, et al. Association between acromioclavicular joint pain and capsular bulging in adolescent baseball players. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy* 2016; 24 (12): 3750-3755.
  - 12) De Palma AF. *Surgery of the shoulder*: 3rd eds. Edinburgh: Lippincott Williams & Wilkins; 1983.
  - 13) Petersson CJ. Degeneration of the acromioclavicular joint. A morphological study. *Acta Orthopaedica Scandinavica* 1983; 54 (3): 434-438.