

肩甲上腕関節の可動域と 肩甲骨回旋位置の関係性について —拘縮肩症例での検討—

Relationship between the glenohumeral joint range of motion and
scapular rotation position—study of frozen shoulder cases

中井亮佑*¹, 小野志操*¹, 團野 翼*¹
小林雅彦*², 山下文治*²

キー・ワード : scapular downward rotation, glenohumeral joint range of motion, frozen shoulder
肩甲骨下方回旋, 肩甲上腕関節可動域, 拘縮肩

〔要旨〕 拘縮肩症例における肩甲上腕関節の関節可動域 (ROM) と肩関節単純 X 線正面像から得られた肩甲骨回旋位置の相関について検討した。屈曲位内旋の ROM が低値を示した症例は肩甲骨が下方回旋位を呈していた。本研究の結果から、肩甲上腕関節の後下方組織の拘縮と肩甲骨不良肢位は関連すると考察した。肩甲骨の不良肢位に対して行う理学療法は、肩甲胸郭関節の評価に加えて肩甲上腕関節にも目を向けることが重要である。

はじめに

拘縮肩は肩関節の関節可動域 (Range of Motion : ROM) 制限¹⁾により、日常生活動作が制限される疾患である。菅谷は拘縮肩症例の静的な肢位において肩甲骨は外転・下方回旋・前傾位 (肩甲骨不良肢位) を示すとしている²⁾。肩甲骨不良肢位に対しての理学療法は肩甲胸郭関節 (Scapular Thoracic Joint : STJ) の機能低下に注目し行うことが多い^{3,4)}。

しかし、拘縮肩症例は上肢挙上時に肩甲骨が過剰な上方回旋を示す¹⁾など、STJ は過剰な可動性を示す。臨床において STJ に著明な機能低下が存在しないにも関わらず、肩甲骨が不良肢位を呈する拘縮肩症例を経験する。これらより拘縮肩症例は STJ の機能低下が生ずる例と生じない例が存在すると推測した。

拘縮肩症例は肩甲上腕関節 (GlenoHumeral

Joint : GHJ) の著明な ROM 制限¹⁾や関節腔の減少⁵⁾など GHJ に主病変が存在するとされる。また、GHJ の拘縮が改善すると肩甲骨不良肢位が改善する症例を経験する。拘縮肩症例の肩甲骨不良肢位について GHJ に着目した報告は我々が渉猟した限り見当たらず、拘縮肩の主病態である GHJ の ROM 制限と肩甲骨不良肢位の関連は明らかでない。仮に肩甲骨不良肢位と GHJ の ROM 制限に関連が認められれば、肩甲骨不良肢位の改善を目的とした理学療法に GHJ の評価も行う必要がある可能性がある。

本研究の目的は、GHJ の機能低下が肩甲骨不良肢位に影響する可能性を明確にするため、拘縮肩症例において GHJ の ROM を計測し、その値と単純 X 線像を用いた肩甲骨不良肢位との関連を明らかにすることとした。

対象および方法

対象は当院において平成 24 年 2 月から平成 28 年 3 月までの間に拘縮肩と診断され運動療法の適応となった症例 (64 名 66 肩) とした。そのうち、

*1 京都市下鴨病院理学療法部

*2 京都市下鴨病院整形外科

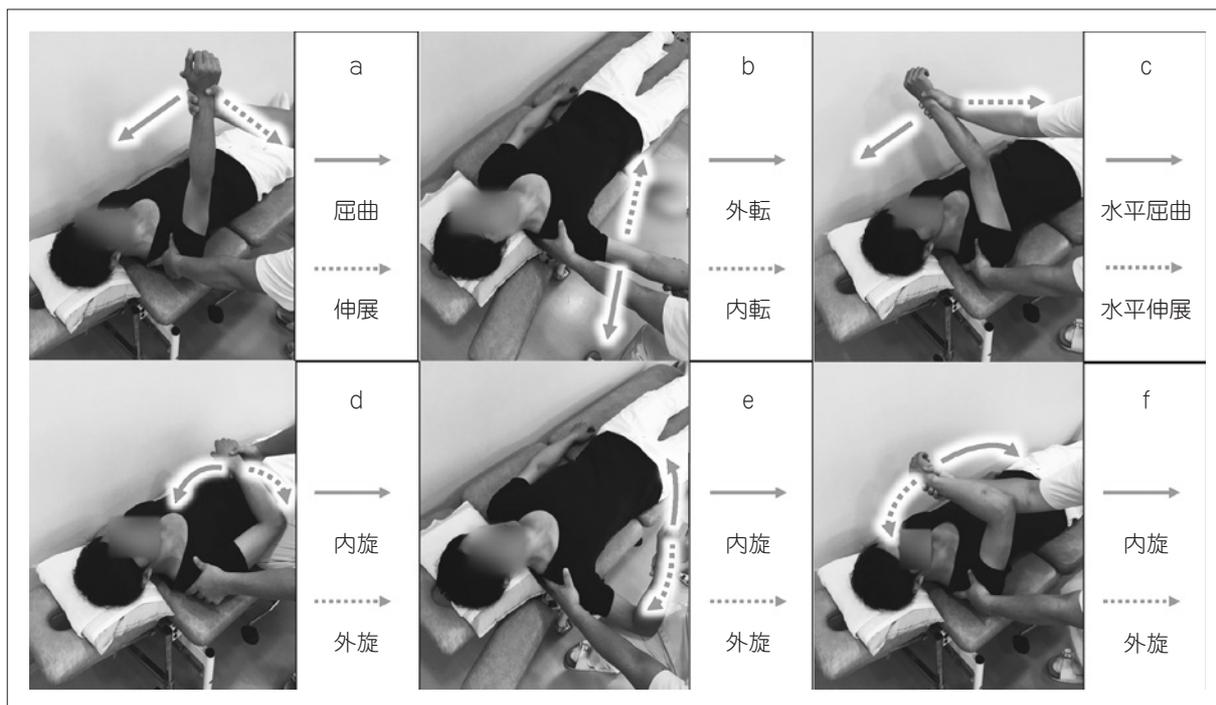


図1 肩甲上腕関節の関節可動域 (ROM) の測定方法

鎖骨と肩峰を把持し肩甲骨を固定した。

a：屈曲及び伸展；肩甲骨の挙上，後傾及び肩鎖関節の動作に留意し固定し ROM の計測肢位を定めた。

b：内転及び外転；肩甲骨上方回旋及び挙上に留意し固定し ROM の計測肢位を定めた。

c：水平屈曲及び水平伸展；肩甲骨の内外転に留意し固定し ROM の計測肢位を定めた。

d：下垂位内旋及び外旋；上腕骨長軸を体側に合わせ，上腕骨頭の偏位に留意し固定し ROM の計測肢位を定めた。

e：外転位内旋及び外旋；肩甲骨固定下における肩甲骨面での最大外転挙上位とし，上腕骨頭の偏位に留意し固定し ROM の計測肢位を定めた。

f：屈曲位内旋及び外旋；肩甲骨固定下における最大屈曲挙上位とし，肩甲骨の外転及び回旋に留意し固定し ROM の計測肢位を定めた。

初診時に肩関節単純 X 線正面像が撮影されており，安静時痛のない症例を抽出した。カルテに記載された既往歴より腱板損傷や関節構成体に損傷のあった症例，側弯や神経症状を呈する症例，また前方挙上が 60° 未満であった症例は除外した。抽出された症例は 20 名 21 肩（男 8 名，女 12 名）であり，平均年齢は 55.6 歳であった。前方挙上の平均 ROM は $121.7 \pm 18.2^\circ$ であった。

ROM は理学療法初診時に測定されたものを抽出した。肩甲骨の回旋位置は初診時に撮影された肩関節単純 X 線正面像より計測する，後向きコホート研究とした。

ROM 測定は初診時にゴニオメーターを用いて他動的に測定した。測定項目は GHJ の屈曲，伸展，内転，外転，水平屈曲，水平伸展とし，内旋，外旋は下垂位，外転位，屈曲位の各肢位とした（図 1）。GHJ の ROM 測定に際して，STJ の影響を抑制する目的で，被験者の肩甲骨と鎖骨を把持し徒

手的に固定することで STJ の動作を制限した。外転位及び屈曲位の内外旋可動域の測定は，それぞれ GHJ の最大外転位及び屈曲位とした。

肩関節単純 X 線像から肩甲骨の回旋位置を数値化することを目的として測定を行った。撮影は，検測の上腕骨を中間位とし，前額面に対して検側に 30 度傾け，中央 X 線を頭尾方向 20 度に傾け鳥口突起に向けて入射した。肩甲帯は脱力状態とした。測定項目は肩甲棘下縁長軸と垂直線のなす角（Spine 角：以下 S 角）と，肩甲骨関節窩の上端と下端を結んだ線と垂直線のなす角（Fossa 角：以下 F 角）とした（図 2）。計測は 3 回行い，その平均を計測値とした。

統計学検討は Spearman の順位相関係数を用いて危険率を 5% とした。S 角及び F 角は信頼性を検討するために検者内の級内相関係数（Intraclass Correction Coefficient：以下 ICC）を算出した。本研究は京都下鴨病院臨床研究倫理審査委

員会の承認を得て実施した (2018_002).

結果

GHJ の ROM は 屈曲 $64.5 \pm 12.0^\circ$, 伸展 $26.9 \pm 12.1^\circ$, 外転 $64.2 \pm 13.3^\circ$, 内転 $-1.2 \pm 5.7^\circ$, 水平屈曲 $89.3 \pm 10.0^\circ$, 水平伸展 $5.3 \pm 11.6^\circ$, 下垂位外旋 $25.5 \pm 20.0^\circ$, 外転位外旋 $35.0 \pm 28.0^\circ$, 屈曲位外旋 $75.8 \pm 12.9^\circ$, 下垂位内旋 $55.3 \pm 15.8^\circ$, 外転位内旋 $21.2 \pm 17.2^\circ$, 屈曲位内旋 $-8.3 \pm 14.7^\circ$ であった (表 1).

S 角及び F 角の ICC は 0.98 であり高い検者内信頼性が得られた. S 角及び F 角の平均値はそれぞれ $71.0 \pm 6.8^\circ$, $-3.9 \pm 4.0^\circ$ であった.

GHJ の屈曲位内旋可動域と S 角 ($r=0.6596$, $p=0.0065$) 及び F 角 ($r=0.5978$, $p=0.0079$) とそれぞれ正の相関があった (図 3). その他の GHJ の ROM と S 角及び F 角には相関がなかった (表 2).

考察

GHJ の ROM と肩甲骨回旋位置について, 屈曲



図 2 肩関節単純 X 線像による肩甲骨位置の計測方法

- ①, Spine 角: 肩甲棘下縁と垂直線のなす角とした.
- ②, Fossa 角: 肩甲骨窩上端と下端を結んだ線と垂直線のなす角とした.

位内旋と S 角及び F 角に正の相関があったことから, 屈曲位内旋の ROM が低値を示す症例は, S 角および F 角も低値を示すことが示唆された.

肩関節の関節包は肩甲骨面で約 45° 挙上した肢位が最も均一に緊張した肢位である⁶⁾. この肢位より挙上位かつ水平屈曲位で評価を行う屈曲位内旋は GHJ の後下方を構成する軟部組織 (以下, 後下方組織) が緊張する⁷⁾ と考えられ, 屈曲位内旋の ROM 制限は後下方組織の拘縮が原因と考えられた. 林は GHJ の上方支持組織の拘縮と肩甲骨の下方回旋を関連付けており⁸⁾, 軟部組織の拘縮は骨同士的位置関係を変化させることがうかがえる.

本研究は, 肩甲骨の回旋肢位を数値化するために S 角と F 角を計測した. S 角, F 角共に検者内信頼性が高く臨床で用いやすい数値であると考えられる. S 角は垂直線に対して肩甲棘の傾きを示し, F 角は垂直線に対して関節窩の傾きを示す. 計測に用いた垂直線は両角度とも同一の指標である. S 角及び F 角は垂直線とそれぞれの骨部位をもとにした線との角度を計測しているため, どちらも肩甲骨の回旋肢位を示すと考える. S 角と F 角は臨床において肩甲骨の回旋肢位を推測できる数値のひとつであると考えられる. STJ の運動において肩甲骨下角が外上方へ回旋し関節窩が上方へ傾斜する運動を上方回旋とされ, その逆を下方回旋とされる. 骨部位の位置関係に変化はないことから, S 角及び F 角の高値は上方回旋を示し, 低値は下方回旋を示す指標となりうる.

今回の結果を合わせると肩甲骨の下方回旋は GHJ の後下方組織の拘縮と正の相関を示すと解釈できる. GHJ の後下方組織の拘縮の程度と肩甲骨の下方回旋増大は関連すると考察した.

一般的に肩甲骨の不良肢位を招く因子として, 小胸筋や前鋸筋の短縮⁹⁾ など STJ 構成筋の機能低下⁴⁾ が報告されている. これに対しては STJ に対する理学療法が立案される^{3,4,10)}. 本研究の結果から後下方組織の拘縮が肩甲骨の下方回旋に関与す

表 1 徒手的に肩甲骨を固定した肩甲骨腕関節の関節可動域 (ROM)

項目	屈曲	伸展	外転	内転	水平屈曲	水平伸展
ROM	$64.5 \pm 12.0^\circ$	$26.9 \pm 12.1^\circ$	$64.2 \pm 13.3^\circ$	$-1.2 \pm 5.7^\circ$	$89.3 \pm 10.0^\circ$	$5.3 \pm 11.6^\circ$
項目	外旋			内旋		
	下垂位	外転位	屈曲位	下垂位	外転位	屈曲位
ROM	$25.5 \pm 20.0^\circ$	$35.0 \pm 28.0^\circ$	$75.8 \pm 12.9^\circ$	$55.3 \pm 15.8^\circ$	$21.2 \pm 17.2^\circ$	$-8.3 \pm 14.7^\circ$

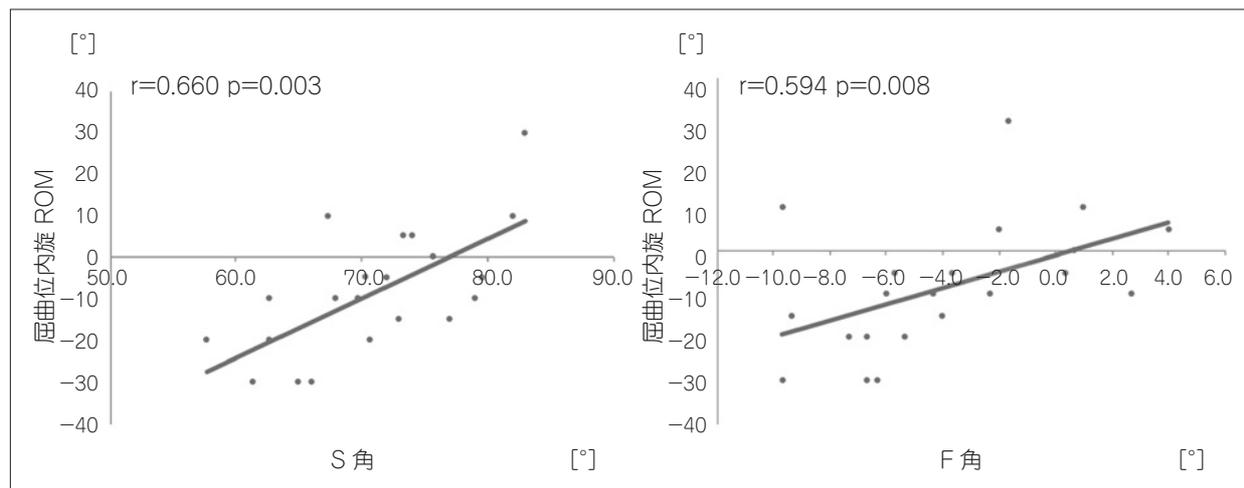


図3 屈曲位内旋関節可動域 (ROM) と Spine 角 (S 角) 及び Fossa 角 (F 角)

表2 肩甲上腕関節の関節可動域と Spine 角 (S 角) 及び Fossa 角 (F 角) との統計解析結果

項目		屈曲	伸展	外転	内転	水平屈曲	水平伸展	外旋			内旋		
								下垂位	外転位	屈曲位	下垂位	外転位	屈曲位
Spine 角	r 値	0.206	-0.227	0.154	-0.086	0.097	0.121	0.160	-0.246	-0.076	0.099	0.076	0.660*
	p 値	0.356	0.311	0.492	0.700	0.664	0.607	0.474	0.282	0.740	0.667	0.740	0.003
Fossa 角	r 値	0.109	-0.184	0.195	0.160	0.143	0.215	0.258	-0.066	0.641	0.039	0.302	0.594*
	p 値	0.626	0.410	0.384	0.475	0.521	0.348	0.249	0.770	0.648	0.836	0.18	0.008

*p<0.01

る可能性があり、肩甲骨不良肢位の評価には GHJ の後下方組織の評価も必要であると考えた。

本研究は一般成人の拘縮肩症例について検討した。スポーツ選手においても不良姿勢を呈する場合、GHJ の後下方組織に拘縮がある可能性がある。特に投球動作を行うスポーツ選手において、肩甲骨不良肢位を呈すると肘や肩関節に障害を生じる可能性が高くなると述べられている¹¹⁾。投球障害を有する症例は GHJ の後下方組織の伸張性が低下するとされる¹²⁾ ことから、肩甲骨不良肢位と GHJ の後下方組織の機能低下の関連が推測できる。スポーツ選手においても肩甲骨不良肢位を呈する場合、GHJ の後下方組織に目を向ける重要性があると考えられる。

本研究の限界として、ROM 測定における検者内相関を検討できておらず、検者によって起こりうる測定誤差がどの程度であったかについては検討できていない。拘縮肩症例の初診時評価のため屈曲位及び外転位での回旋可動域が統一した挙上角度で測定できず、健常者との比較が困難であった。今後さらに症例数を増やし、検討を重ねてい

きたい。

結 論

拘縮肩症例において GHJ の ROM 制限と肩甲骨回旋肢位との関係性について調査した。本研究の結果から GHJ の屈曲位内旋可動域制限と肩甲骨は下方回旋との関連が示唆された。拘縮肩症例における肩甲骨不良肢位に対しては、STJ の評価に加えて GHJ の ROM も評価する必要がある。今後、GHJ の拘縮が肩甲骨回旋肢位へ与える影響についてさらに検討していく必要がある。

利益相反

本論文に関連し、開示すべき利益相反はなし。

文 献

- 1) 浜田純一郎, 五十嵐絵美, 遠藤和博, 佐原 亮, 矢野雄一郎. 肩甲上腕関節と肩甲胸郭関節からみた拘縮肩の病態. 肩関節. 2011; 33(3): 809-813.
- 2) 菅谷啓之. III. 運動器慢性疼痛の診断と治療 3. 肩周囲の長引く痛み～肩関節周囲炎, 腱板損傷, イン

- ピンジメント, 整形外科. 2011; 63(8)(7月増刊号): 802-807.
- 3) 小野志操. 肩関節の挙上可動域拡大に対する考え方. 整形外科リハビリテーション学会. 2012; 15: 4-9.
- 4) 尾崎尚代, 筒井廣明. TOS の理学療法. 関節外科. 2007; 26(8): 908-916.
- 5) 市川徳和, 名越 充, 黒住健人. 五十肩の関節鏡視所見及び滑膜病理所見. 肩関節. 1996; 20(1): 249-252.
- 6) 林 典雄. 肩関節複合体に関連する靭帯. In: 青木隆明(監修). 運動療法のための機能解剖学的触診技術 上肢. 改訂第二版. 東京: メジカルビュー; 130-133, 2014.
- 7) 吉川友理. 肩後下方組織に起因する関節可動域制限の要因について(特集 肩関節可動域制限の要因を評価する: その理論と技術). 整形外科リハビリテーション学会. 2016; 17: 32-36.
- 8) 林 典雄. 夜間痛を合併する肩関節周囲炎の可動域制限の特徴と X 線学的検討~運動療法への展開~. The Journal of Clinical Physical Therapy. 2004; 7: 1-5.
- 9) 浜田純一郎, 遠藤和博, 五十嵐絵美, 佐原 亮, 村木孝行. 肩甲骨の他動運動評価: 検者内・検者内相関と加齢による変化. 肩関節. 2012; 36(2): 303-305.
- 10) Watson. thoracic outlet syndrome part2: conservative manahement of thoracic outlet. Man Ther. 2010; 15(4): 305-314.
- 11) 森原 徹, 祐成 毅, 木田圭重, 古川龍平, 堀井基行, 小田 良, 藤原浩芳, 久保俊一, 松井知之. 肩関節内インピンジメント症候群を認めた野球選手に対する治療選択のためのスクリーニングテスト. 肩関節. 2014; 38(2): 666-670.
- 12) 福吉正樹. 投球障害肩に対する運動療法の Key point: 健康上腕関節に着目して(特集 肩関節治療における Critical point). 整形外科リハビリテーション学会. 2012; 15: 15-20.

(受付: 2017年7月12日, 受理: 2018年6月13日)

Relationship between the glenohumeral joint range of motion and scapular rotation position—study of frozen shoulder cases

Nakai, R.*¹, Ono, S.*¹, Danno, T.*¹
Kobayashi, M.*², Yamashita, H.*²

*¹ Department of Physiotherapy, Kyoto Shimogamo Hospital

*² Department of Orthopedic Surgery, Kyoto Shimogamo Hospital

Key words: scapular downward rotation, glenohumeral joint range of motion, frozen shoulder

[Abstract] We studied the correlation between glenohumeral joint range of motion (ROM) and scapular rotation using frontal X-ray views of the shoulder joint of frozen shoulder cases. In cases in whom the internal rotation in a flexion position showed decreased ROM, the scapula exhibited a downward rotated position.

The results of this study indicated that contracture of the posterior and inferior soft tissue of the glenohumeral joint and scapular malalignment were related. During physical therapy for scapular malalignment, it is important to focus on the glenohumeral joint in addition to the scapulothoracic joint.