

# Cineradiography による不安定肩の動作解析

東戸塚記念病院整形外科

保 刈 成・安 楽 岩 嗣

昭和大学藤が丘病院整形外科

山 本 龍 二・三 原 研 一

今 里 有 紀 彦

昭和大学藤が丘リハビリテーション病院整形外科

筒 井 廣 明

## A Study of Cineradiographical Analysis in Shoulder Instability

by

S. Hokari and I. Anraku

Department of Orthopaedic Surgery, Higashitotsuka Memorial Hospital

R. Yamamoto, K. Mihara and Y. Imazato

Department of Orthopaedic Surgery, Showa University Fujigaoka hospital

H. Tsutsui

Department of Orthopaedic Surgery, Showa University Fujigaoka Rehabilitation Hospital

Many studies concerning shoulder instability have been reported. But, there are few studies of the micromovement in the glenohumeral joint. We investigated the micro movement of the shoulder joint based on cineradiography.

We examined 15 cases ( 5 were normal and 10 had instability ). We measured the glenohumeral angle and the arm angle of each 50 cineradiograms per second during elevation and depression of the arm in the scapular plane.

In the normal group, both the changes of the glenohumeral angle and the arm angle demonstrated a smooth curve. In the instability group, the change of the arm angle demonstrated a smooth curve, but that of the glenohumeral angle clearly drew an irregular curve.

Our results proved that instability in the gleno-humeral joint during shoulder motion makes articular cartilagenous lesions occur in unstable shoulders.

key words : Shoulder (肩関節), Cineradiography instability (不安定性), Arm angle, Glenohumeral angle

### はじめに

1934年に Codman が<sup>1)</sup>肩甲骨と上腕骨の連続した動きを scapulohumeral rhythm と呼び肩関節の動態について報告して以来 Glenohumeral movement に関する報告は多い。また、関節窩上での上腕骨頭の微細な運動に関する報告もいくつかみられている<sup>2)3)4)5)6)</sup>。しかし、上腕挙上に伴う関節窩上での上腕骨頭の微細

な動きを経時的に検討した報告は著者の渉猟しえた限りでは見あたらない。今回我々は、不安定肩の動態ならびに病態の一部を明らかにする目的で、肩甲骨上腕関節に於ける上腕骨頭の運動の経時的变化を cineradiography により解析し、健常者と比較し興味ある結果を得たので報告する。

## 対 象

対象群は正常群5例, 不安定肩群10例である。正常群とは肩関節障害の既往がなく, 他覚的な異常所見もなく, 他の関節にも関節弛緩を認められないものである。不安定肩群とは inferior and multidirectional instability (8例), 反復性肩関節前方亜脱臼 (2例) である。

## 方 法

非検者を座位で頭部・体幹を固定し, 3 Kgの重錘バンドを前腕遠位端に巻き, 上肢を回旋中間位で0度より90度の範囲でメトロノームに合わせて挙上及び下降

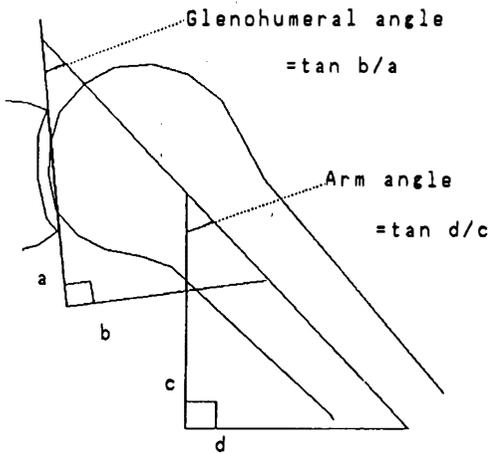


図1 計測法

Glenohumeral angle: 上腕骨頭長軸と白蓋縁のなす角  
Arm angle: 上腕骨頭長軸と垂直軸のなす角

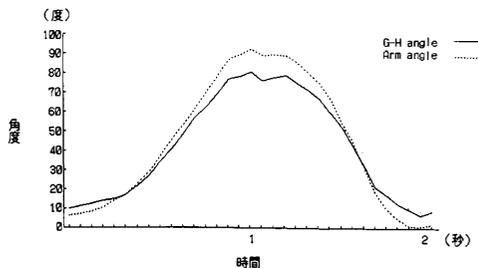


図2: 正常群の1例

経常的な Arm angle, Glenohumeral angle の変化はスムーズな変化であった。

の運動を Scapular plane 上でそれぞれ1秒で行った。被験者は管球に対し約30度斜位をとり関節裂隙を抜くようにした。X線透視装置 (ARRI TECNO R-150) を用いて1秒50コマで撮影した。数回練習させた後, 撮影を開始し4回挙上・下降運動を行わせ, 解析は4回運動させたうちの一番安定していると思われる3回目を計測して行った。

計測は, 図1のように上腕骨長軸と白蓋縁のなす角を Glenohumeral angle とし, 上腕骨長軸と垂直軸とのなす角を Arm angle とし, Glenohumeral angle の変化と Arm angle の変化を各症毎に検討した。角度をより正確に計測するために一コマずつ挙上50コマ・下降50コマの計100コマ総てをトレースしそれぞれの角度を Tan (タンジェント) をもちいて算出した。

## 結 果

図2は, 正常群の1例を計測したものであるが, 経時的な Glenohumeral angle と Arm angle の変化は, 滑らかな曲線を描きスムーズな変化を示している。

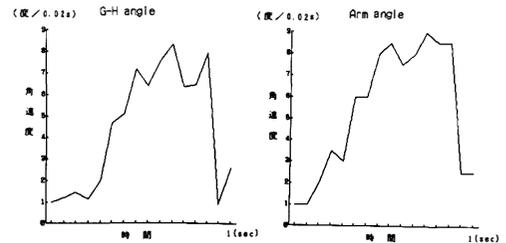


図3: 正常群の1例

Arm angle, Glenohumeral angle の角速度の変化は, マイナスを示すことはなかった。

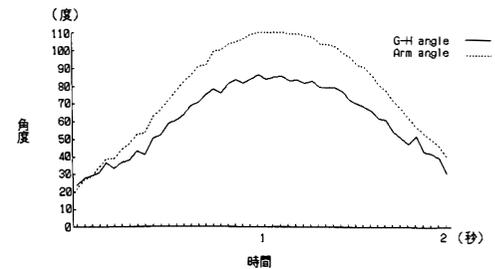


図4: inferior and multidirectional instability の1例

Arm angle の変化は比較的なめらかな曲線を示すが, Glenohumeral angle の変化は挙上・下降時に曲線の乱れが認められた。

この Glenohumeral angle 及び Arm angle の90度 挙上までの角速度の変化は、それぞれ図3に示すように角速度がマイナスを示すこと（つまり、挙上時に角度が小さくなること）はなく、他の正常群4例でも同様の結果が得られた。

図4は、inferior and multidirectional instability の1例であるが、Arm angle の変化は、正常群と似た比較的滑らかな曲線を示すものの、Glenohumeral angle の変化は、滑らかな曲線を描かず、挙上・下降時に数回の曲線の乱れを認めている。この Glenohumeral angle, Arm angle の90度挙上までの角速度の変化は、図5に示すように、Arm angle では角速度がマイナスを示すポイントが見られた。他の inferior and multidirectional instability の7例も同様の結果であった。

また、反復性肩関節前方亜脱臼の症例においても図

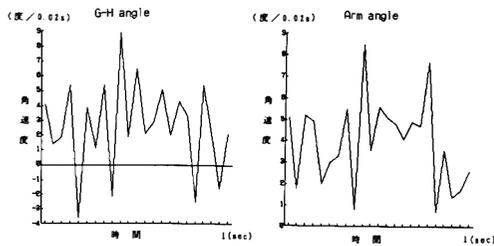


図5：inferior and multidirectional instability の1例

Arm angle では角速度がマイナスを示すポイント（つまり角度の減少）がみられた。

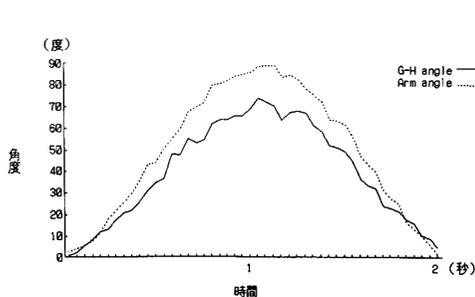


図6：反復性肩関節前方亜脱臼の1例

Arm angle の変化は比較的スムーズな曲線であり、Glenohumeral Angle の変化は挙上・下降時に曲線の乱れが認められた。

6のごとく Arm angle の変化は比較的スムーズな曲線を描くが、Glenohumeral angle の変化は挙上・下降時に曲線の乱れが認められている。それぞれの Glenohumeral angle と Arm angle の角速度の変化は、inferior and multidirectional instability と同様 Glenohumeral angle の角速度がマイナスを示すポイントが認められた（図7）。

## 考 察

glenohumeral movement に関する報告は数多くあるが<sup>1)3)4)5)6)</sup>、従来の報告はある一定の角度変化またはある一定の時間経過による骨頭のずれを何例かの平均として検討されているために、個々の症例の経時的な骨頭と関節窩との微小な関係が明確には検討されていない。今回我々はこの点を補充する為に、肩関節の動きを毎秒50コマで撮影した像を用いて Arm angle と Glenohumeral angle の変化を経時的にとらえてみた。この微小変化をとらえてみると、不安定肩においては、見かけ上はスムーズな運動をしているように見える上肢の動き、つまり Arm angle のスムーズな変化が、Glenohumeral angle の計測からは、その運動時に骨頭の微小な skid slip が頻回に生じていることが示された。これは、上腕骨頭が関節窩に支点を求める機能が障害され skid slip を起こし、glenohumeral angle の曲線の乱れとして現れているものと考えられる。更に、この微小な skid slip が頻回に起こることで臼蓋面への異常なストレスが生じ、この事が関節内損傷の一因となっているのであろうと考えた。また、skid slip が生じ Glenohumeral angle の正常な角度変化がほとんど

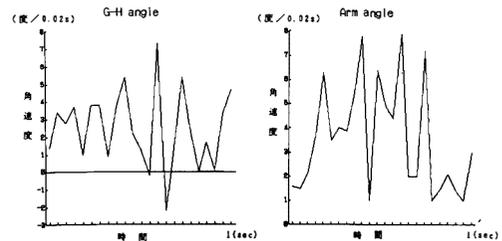


図7：反復性肩関節前方亜脱臼の1例

Arm angle では角速度がマイナスを示すことはなかったが、Glenohumeral angle では角速度がマイナスを示すポイント（つまり角度が減少）がみられた。

inferior and multidirectional instability と同様の結果であった。

どない状態でも Arm angle の角度変化がある程度スムーズに保たれているのは skid slip 時に肩甲骨がそれをサポートするように動いているためと考えた。

更に、下方への不安定性を伴わなかった反復性肩関節前方亜脱臼の2例にも、inferior and multidirectional instability と同様の Glenohumeral angle の角速度にマイナスを示すポイントが見られた。今回検討した scapular plane での挙上下降運動において、臨床的に異なる2疾患がその運動時に同じ様な skid slip を頻回に起こしている共通した現象がみられたのは、双方の肩関節の安定化機構の障害に共通したものが存在しているのではないかと考える。しかし、今後なお肩関節の不安定性についての検討が必要であることを痛感している。

### ま と め

1. 不安定肩群10例・常群5例を対象として、上肢挙上・下降運動時の肩関節の動きを Cineradiography をもちいて毎秒50コマで計測した。

2. このうち、Glenohumeral angle 及び Arm angle の変化について検索した。

3. 不安定肩群では、Glenohumeral angle の変化に

乱れがみられ頻回な skid slip が証明された。これは、上腕骨頭が関節窩に支点を求める機能が障害されているものと考えた。

4. inferior and multidirectional instability 例と反復性肩関節前方亜脱臼例では同様の結果を示し、病態の異なる2疾患に共通した結果が見られたことは肩関節の安定化機構の障害に共通したものが存在しているものと考えた。

### 参 考 文 献

- 1) Codman, E. A. : The shoulder. T. Todd Co., Boston, 1934.
- 2) 池田 均：肩甲骨の動態分析。肩関節，9：17-20，1985。
- 3) 遠藤寿男：Loose shoulder について。整・災外，23：504-507，1980。
- 4) 尾崎二郎：Cineradiography と挙上位 X 線像からみた肩関節動態学的研究。日整会誌，54：1679-1692，198。
- 5) 福島充也 他：Loose shoulder における Glenohumeral Rhythm の解析。肩関節，14(2)：253-257，1990。
- 6) 信原克哉ほか：肩のバイオメカニクス。整形外科，28：829-835，1977。