

A 肩関節

1 ● 肩甲上腕関節の骨形態

肩関節つまり肩甲上腕関節は，上腕骨頭と肩甲骨関節窩がつくる球関節で，運動範囲が非常に大きな多軸性関節である．肩甲骨の関節窩は板状の肩甲骨の外端が著しく大きくなって作られ，卵円形をなす．この中心部には軟骨が薄くなった bare spot とよばれる領域が存在する．関節窩の前縁には，glenoid notch とよばれるくぼみがみられ，卵円形である関節窩はしばしば洋梨型にみえる（図 1-1a）．

上腕骨近位外側には結節とよばれる骨隆起が存在し，結節間溝によって前方の小結節と中後方の大結節とに分けられる．大結節には腱板筋群が停止する広い面があり，その向きによって3面に分けられ，位置によって上方を向く上面，後下方を向く中面，後方を向く下面とよばれる（図 1-2）．

2 ● 関節唇の付着形態

上腕骨頭は球の約 1/3 くらいの形をなすが，肩甲骨の関節窩は狭く，浅く，上腕骨頭の 1/3～2/5 を容れるのみである．そのため，関節窩の周縁を全周性に関節唇で補うことによって関節窩全体の深さと大きさを拡大させてはいるが，それでもなお関節窩の大きさは，上腕骨頭よりはるかに小さ

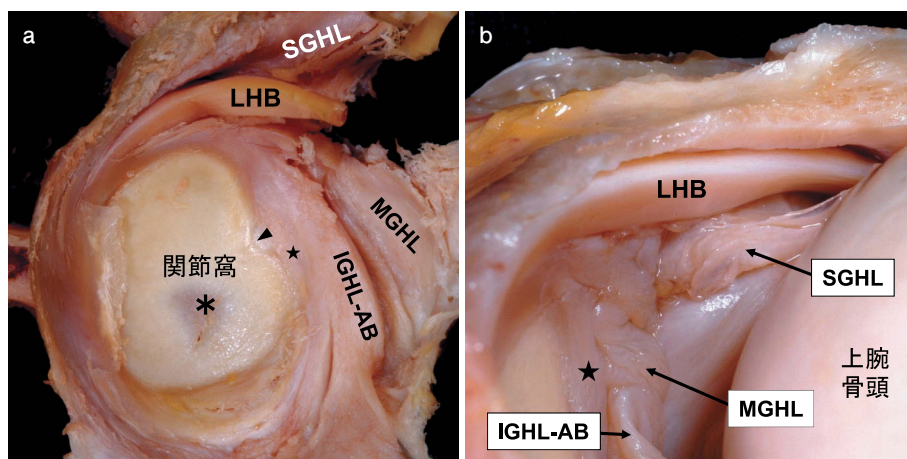


図 1-1 関節窩および関節上腕靱帯

a：右肩関節から上腕骨頭を除去して関節窩を外側から観察．

b：右肩関節内を後上方より観察．

LHB：上腕二頭筋長頭腱，SGHL：上関節上腕靱帯，MGHL：中関節上腕靱帯，IGHL-AB：下上腕関節靱帯の前索，▶：glenoid notch，*：bare spot，★：前方関節唇

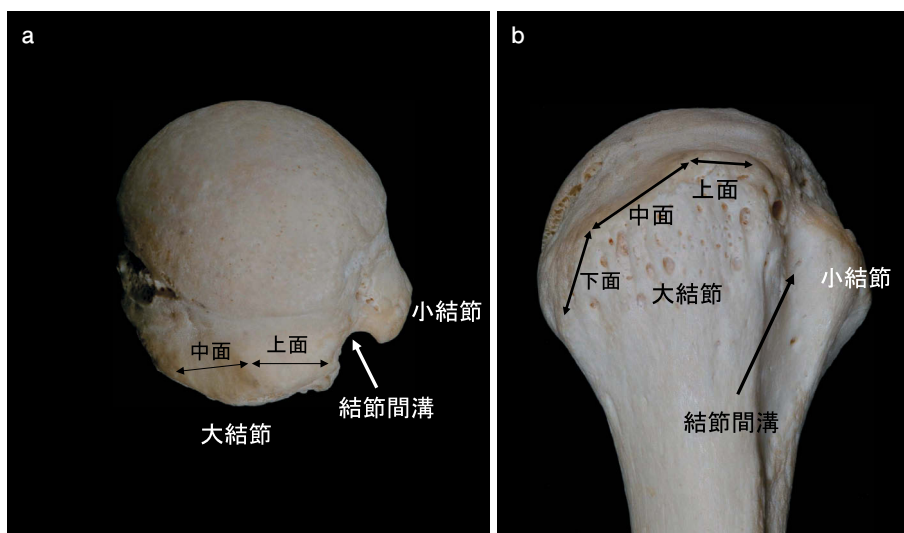


図 1-2 上腕骨の骨形態

a: 右上腕骨を上方からみたところ。

b: 右上腕骨を外側よりみたところ。

上腕骨近位外側には大結節ならびに小結節という骨隆起が存在し、結節間溝によって分けられる。大結節は、その向きによって上面、中面、下面とよばれる3面に分けられる。

く、不安定である。関節窩の下方では、関節唇が関節軟骨と強く密着している。一方、上方では関節唇は上腕二頭筋長頭腱 (long head of biceps: LHB) と一体として、関節窩の上方の関節上結節に付着している。上方では、関節唇は関節軟骨とは密着しておらず、関節窩辺縁と関節唇の付着部との間に、間隙がみられる¹⁾。このように、上方の関節唇には多少の遊びができることになるが、LHBの動きに柔軟に対応するためであると考えられる。また、上方の関節唇に対し、LHBは、前上方から後方にかけて、斜めに付着しており、LHBが上方関節唇の後方により多くの線維を出して連続している²⁾(図 1-1a)。

3 ● 関節包と関節上腕靱帯の構造

A 関節包

肩甲上腕関節の関節包は、関節窩を囲むように肩甲骨の頸部および関節唇とその外周から起こり、下方は上腕骨の解剖頸、上方は大・小結節に付く(図 1-3a)。原則として上腕骨頭の関節軟骨の外縁に関節包が付着しているが、上腕骨頭の後方には関節包の停止部の内側に軟骨の覆わない bare area とよばれる領域が存在する(図 1-3b)。関節包は腱板筋群によって囲まれ、関節の前は肩甲下筋、上は棘上筋、後ろは棘下筋と小円筋が囲む。このうち、棘上筋、棘下筋、小円筋は関節包に比較的密着しており、これらの間には明確な間隙はみられない。肩甲下筋も関節包を囲むが、関節包と密着しているのは肩甲下筋の下方の部分であり、前方部は強い筋内腱性部が関節包の前を走ることになる。また、肩甲下筋と棘上筋との間の腱板疎部とよばれる間隙は筋がその外側を被うことはない。また肩甲下筋と小円筋との間も密着しているわけではなく、関節包の下部に狭い筋間隙がみられる。よって、肩甲下筋腱の上下は関節にとって弱い部位となると考えられる。

関節包は腱板の関節側の裏打ちとして非常に薄い膜状の構造であるが、その上腕骨付着部は同部

MGHL と比較して太く、固い。IGHL-AB と後索 (PB)、その間の腋窩囊 (axillary pouch) を合わせて下関節上腕靱帯複合体を形成するとされる。この領域は解剖体では通常たるんでいるところであるが、外転位にさせると強く緊張する。上腕三頭筋長頭は関節窩下結節のより後方より起始し、その線維は関節包と連続している。上腕三頭筋長頭の付着する部位の関節内に対応する部位は、IGHL-PB に一致している。これらの関節上腕靱帯を組織学的に検討すると、MGHL と IGH-AB は骨や腱・靱帯に発現することの多いタイプ I コラーゲンが比較的豊富に発現しているのに対して、SGHL ではほとんど発現していないことから、SGHL は CHL とともにいわゆる線維性の強い「靱帯」の構造とは異なり、疎性結合組織に近い構造であるといえる^{5,6)}。

4 ● 腱板筋群の構造と停止部

肩関節は関節窩の部分が小さく、上腕骨頭が大きい。このような不安定な構造ながら運動範囲がきわめて大きいという、構造的には非常に弱い関節である。また、関節包に付く直接の靱帯が強くないことから、上腕骨頭を保持する役目は主として関節周囲の筋が担う。肩関節は、上からは棘上筋、前からは肩甲下筋、後ろからは棘下筋と小円筋が、前上部の腱板疎部と下部を除いてほとんど一続きに包んで停止している。これらの筋は、関節包を前面、上面、後面から包み、これらの筋の腱が一塊となってみえること、またこれらの筋が肩関節の回旋作用を持つことから、肩関節を被う腱性部は回旋筋腱板 (rotator cuff) とよばれる。肩の回旋筋群は運動に際してたえず活動することによって、関節を動かすのみならず関節包をも緊張させ、関節包が関節に挟まるのを防ぐことができる。

A 肩甲下筋

肩甲下筋は肋骨面 (肩甲骨前面) つまり肩甲下窩に広く起始し、上腕骨の小結節に停止するとされる。しかし実際には、小結節そのものよりも上下に広く停止している (図 1-4a)。肩甲下筋には筋内腱が数本あり、幅広く扇状に広がっている筋線維の中に、扇の骨のように数本の腱が走る。そして停止部ではそれらの腱が面として合する。小結節の粗面には確かに本筋の尾側 2/3 から集まる腱が強く付着するが、数本ある筋内腱のうち一番太くて強い最頭側の腱は、小結節の上面に続く領域に停止したのち、結節間溝と関節軟骨との間の上腕骨頭窩 (fovea capitis of the humerus) とよばれる領域に舌のように上外側へ連続する部分を伸ばし付着している (図 1-4b)⁷⁾。SGHL は関節窩近傍の関節腔内壁前上面より外側にむかってねじれるように末梢に至り、この舌部に付着している (図 1-1b)。この部分では CHL とともに LHB と舌部の間に LHB の前下方から取り囲むあたかも「樋」のような構造を形成し、LHB が関節内から結節間溝へと走行する導通路の役目をなしていると考えられる。肩甲下筋腱断裂時に破綻した最頭側腱に連続する同部が “comma-shaped arc” をなすことから、関節鏡視下に肩甲下筋腱断端の最頭側部を同定できるとする “comma sign” の存在はこのような解剖学的な構造により規定されるものと考えられる。

B 棘上筋

棘上筋は肩甲骨の棘上窩と肩甲棘の上面から起始し、上腕骨の大結節に停止している (図 1-5a)。本筋の筋線維の多くが、本筋前方に位置する太い筋内腱に向って収束しており、その筋内腱の停止部は大結節の前方である。さらに本筋の後方の腱部は細く短くなり、大結節における停止部は後方に行くほど薄くなる。そしてその薄くなった部分の外側を棘下筋の腱線維が覆っている (図 1-5b)。

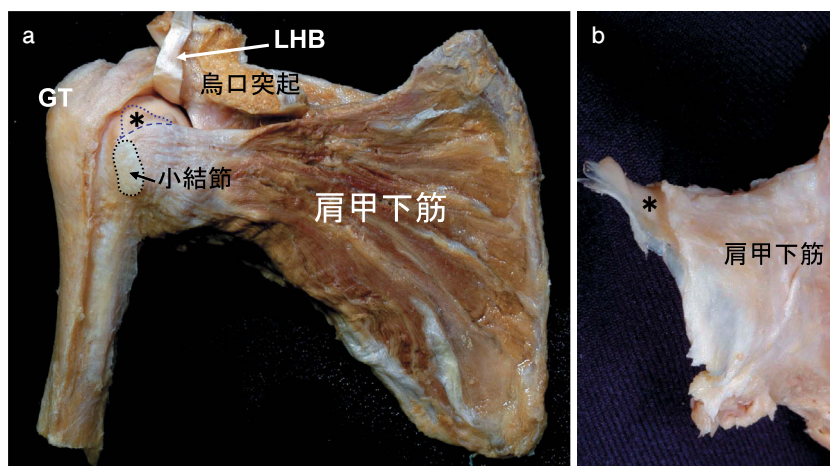


図 1-4 肩甲下筋の形態と停止部 (文献 5 より改変)

右肩を前方からみたところ。

- a: 肩甲下筋は小結節に停止するとされるが、実際に停止しているのは本筋の肩甲下筋腱尾側 2/3 であり、最頭側部 1/3 は小結節の上部に停止している。この上部の停止部からさらに上外側に小さく薄い舌部と呼ぶような腱性組織 (*) が伸び出しているのが認められ、この舌部は上腕骨の上腕骨頭窩 (fovea capitis of the humerus) に付着していた。
- b: 肩甲下筋の停止部を骨からはがしてみると、舌部 (*) が伸び出しているのが、よりはっきりと確認できる。

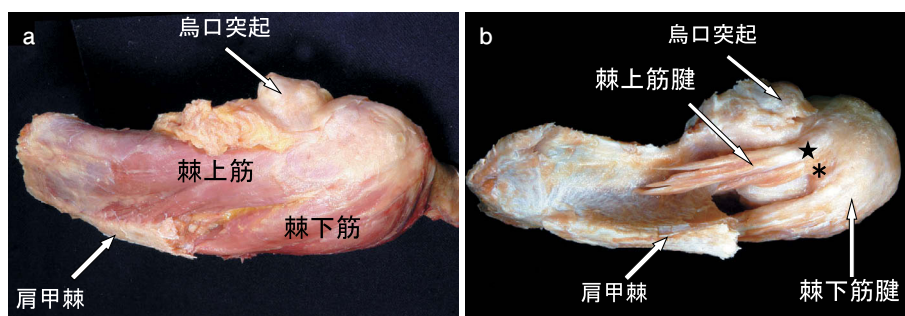


図 1-5 棘上筋の形態 (文献 8 より改変)

右肩の肩峰を除去し、上方よりみたところ。

- a: 棘上筋および棘下筋はともに上腕骨大結節に停止している。
- b: 棘上筋と棘下筋の筋線維を除去してみると、棘上筋腱の前方 1/2 は長く厚い腱性部 (★)，後方 1/2 は短く薄い腱性部 (*) で構成されているのがわかる。また、棘下筋腱も筋全体というより、筋の上部のほうにのみ強い腱がみられる。

本筋は約 1/5 の例では大結節にとどまらず、結節間溝をまたぐように乗り越えて小結節の上前部にまで達している⁸⁾。一般に棘上筋の作用は肩関節の外転であるとされてきたが、その停止部が大結節の前方にとくに強いことから考慮すると、肩関節外旋位では外転作用が、内旋位では屈曲・内旋作用が強まるのではないかと推測される。

C 棘下筋

棘下筋は肩甲骨の棘下窩と肩甲棘下面から起始し、上腕骨の大結節に停止している。棘下筋は肩