

# 日本人における膝前外側靭帯について

勝木 員子<sup>1)</sup>, 野田 哲由<sup>2)</sup>, 藤枝 弘樹<sup>3)</sup>, 佐々木 宏<sup>4)</sup>

了徳寺大学・健康科学部理学療法学科<sup>1)</sup>

了徳寺大学・健康科学部整復医療・トレーナー学科<sup>2)</sup>

東京女子医科大学・医学部解剖学教室<sup>3)</sup>

了徳寺大学・健康科学部医学教育センター<sup>4)</sup>

## 要旨

Paul Segondが膝関節の前外側に真珠のような光沢を持つ線維束が存在することを1879年に報告した。それ以来、この線維束はanterior band of the lateral collateral ligament, the (mid-third) lateral capsular ligament, anterior oblique band, anterolateral ligament, capsulo-osseous layers of the iliotibial band, lateral capsular ligamentなどと様々な名称でよばれ、この線維束がはたして恒常的な構造であるかどうかについて長い間議論されてきた。2013年に、Stevenらのグループは41体の遺体を解剖した結果、97%の高い頻度で存在することを報告し、この線維束を前外側靭帯 (anterolateral ligament; ALL) と命名した。そこで、我々は日本人にこの靭帯が常在するものかどうかを4体の解剖体を調べた結果、Stevenらの結果とは対照的に、13%と低頻度で存在することを見出した。最後に、この線維束の形態学的ならびに臨床的意義を論じた。

キーワード：膝関節，前外側靭帯，腸脛靭帯，外側側副靭帯，Pivot shift

## The Anterolateral Ligament of the Japanese Knee Joint

Kazuko katsuki<sup>1)</sup>, Tetsuyoshi Noda<sup>2)</sup>, Hiroki Fujieda<sup>3)</sup>, Hiroshi Sasaki<sup>4)</sup>

Department of Physical Therapy, Faculty of Health Science, Ryotokuji University<sup>1)</sup>

Department of Judothrapy and Sports Medicine, Faculty of Health Science, Ryotokuji University<sup>2)</sup>

Department of Anatomy, School of Medicine, Tokyo Women's Medical University<sup>3)</sup>

Center of Medical Education, Faculty of Health Sciences, Ryotokuji University<sup>4)</sup>

## Abstract

The question of whether a ligament is present or not anterior to the lateral collateral ligament in the human knee joint remains enigmatic since Paul Segond reported its presence in 1879. In 2013, Steven et al. reported that the ligament was present almost 100% and termed it the anterolateral ligament (ALL). We reexamined this question, using four Japanese cadavers. In a sharp contrast to the finding of Steven et al., we obtained the result that the ALL was found at a very low frequency (~13%). We also discuss the morphological and clinical significance of the ALL.

Keywords : knee joint, anterolateral ligament, iliotibial tract, lateral collateral ligament, Pivot shift

## I. はじめに

1879年、Paul Segond<sup>1)</sup> が膝関節を強く内旋したときに、近位脛骨の前外側部に剥離骨折が常在すること、またこの部位に真珠のような光沢を持つ線維束が付着していることを報告した。それ以来、この線維束は anterior band of the lateral collateral ligament<sup>2)</sup>, the (mid-third) lateral capsular ligament<sup>3)</sup>, anterior oblique band<sup>4)</sup>, anterolateral ligament<sup>5)</sup>, capsulo-osseous layers of the iliotibial band<sup>6)</sup> と様々な名称でよばれてきた。しかしながら、この線維束が恒常的な構造であるかどうかについて長い間議論されてきた。2013年に、Stevenら<sup>7)</sup> のグループは41体の遺体を解剖した結果、97%の高い頻度で存在することを報告し、この線維束を前外側靭帯 (anterolateral ligament; ALL) と命名した。そこで、日本人にこの靭帯が存在するものかどうかを調べるのが本研究の目的である。

## II. 対象

東京女子医科大学医学部解剖学教室所蔵の解剖実習用遺体4体（男性2体、女性2体、死亡時平均年齢78.3±15.0歳）の膝関節両側を用いた。

## III. 方法

靭帯の剖出はStevenらの方法<sup>7)</sup>で行った。

- 1) 膝関節から近位に約15cm、遠位に約10cmの範囲で全面の皮切を行った。
- 2) 腸脛靭帯の広がりを確認した。さらに大腿骨外側上顆、Gerdy結節、腓骨頭の位置を確認した。
- 3) 大腿骨外側上顆から6cm上方で腸脛靭帯を横切し、靭帯を下方に向かって慎重に剥離した。
- 4) 腸脛靭帯がGerdy結節についている部分から慎重に剥離した。また外側筋間中隔と外側膝蓋支帯についているところでも腸脛靭帯を切断した。
- 5) 膝関節包の最表層が露出してくるので、外側側副靭帯の位置を確認した。この靭帯を覆っている薄層を靭帯の後方でかつ平行に切離し、関節包を丁寧に剥離しながら、当該の靭帯を検索した。なお、当該の靭帯の計測にはノギス (ABSデジマチックキャリパCD-AX/APX, ミットヨ社製; 最小表示量0.01mm) を用いた。

## IV. 結果

4体8側の膝関節を剖出したなかで、7側でALLを見出すことができず、わずか1側でALLを見出すことができた (表1)。まず、ALLが見出されなかった7例の中から代表例を記載する。

表1. ALLの剖出結果

No	年齢	性別	左	右
1	92	女性	×	×
2	57	女性	×	×
3	80	男性	×	×
4	84	男性	○	×

ALLを見出したものを○、見出せなかったものを×で示した。

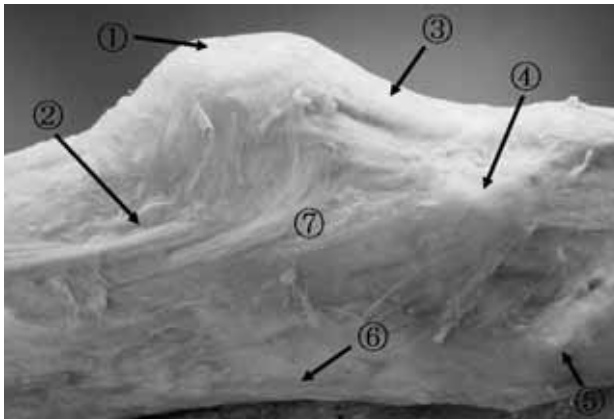


図1. 右膝関節において皮切を行って腸脛靭帯を露出させたところ。①膝蓋骨 ②iliopatellar band ③膝蓋靭帯 ④Gerdy結節 ⑤腓骨頭 ⑥大腿二頭筋長頭 ⑦腸脛靭帯

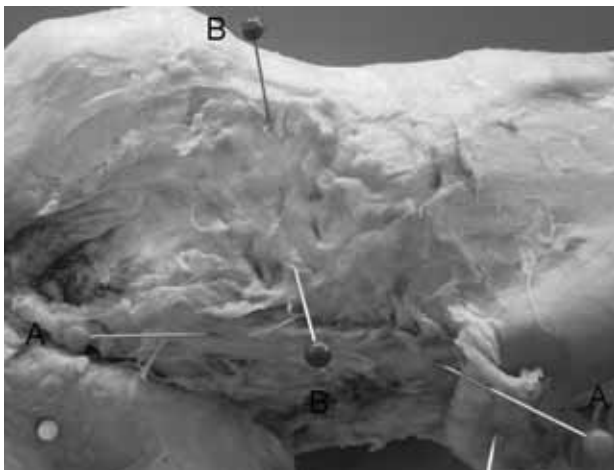


図2. 右膝関節において腸脛靭帯を背側（膝後方）に剥離したところ。膝蓋骨外側縁から多数の線維束が拡がっている。ピン(A)：外側側副靭帯 ピン(B)：外側半月板の位置

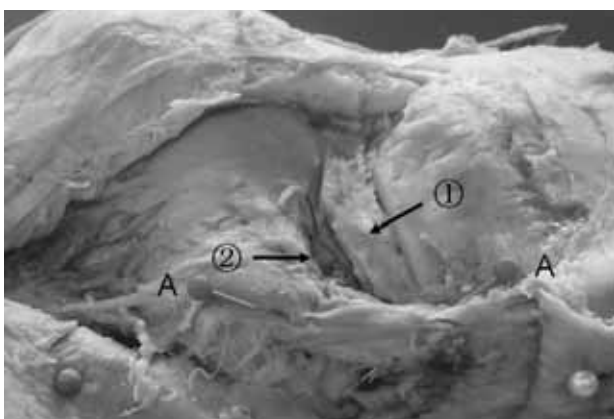


図3. 右膝関節において図2で見られた線維束を丁寧に除いたところ。既に、関節半月(①)や開かれた関節腔(②)が見られる。ピン(A)：外側側副靭帯

皮切を行うと、外側広筋、腸脛靭帯、iliopatellar band<sup>8)</sup> および大腿二頭筋が観察された(図1)。腸脛靭帯とiliopatellar bandの境界線にメスを入れながら、腸脛靭帯を下方に向かって翻しながら、Gerdy結節についているところを切離し、腸脛靭帯を背側に向かって反転した。この段階で、Gerdy結節、腓骨頭、これに付く大腿二頭筋の長頭と短頭、外側筋間中隔、外側側副靭帯を確認でき、膝蓋骨外側縁から線維束が外側筋間中隔、腸脛靭帯、外側半月、Gerdy結節に向かって延びているのが観察された(図2)。これらの線維束を丁寧に除いていくと、外側半月の外側面を被う関節包が露出するようになったが、大腿骨外側上顆からGerdy結節に向かう線維束(ALL)を見出すことはできなかった(図3)。

ALLが見出された例を記載する。図2の段階において、膝蓋骨から周囲に伸びる線維束を除いていくと、大腿骨外側上顆からGerdy結節に向かう薄く華奢な線維束が確認された(図4)。この線維束を近位側から慎重に剥離していくと、下にある関節包に硬く密着していた。ノギスを使用して線維束を3箇所で計測した結果を表2に示した。

表2 ALLの計測結果

	幅(mm)	厚さ(mm)
起始部	7.08	0.43
関節ライン	6.85	0.62
停止部	6.26	0.83

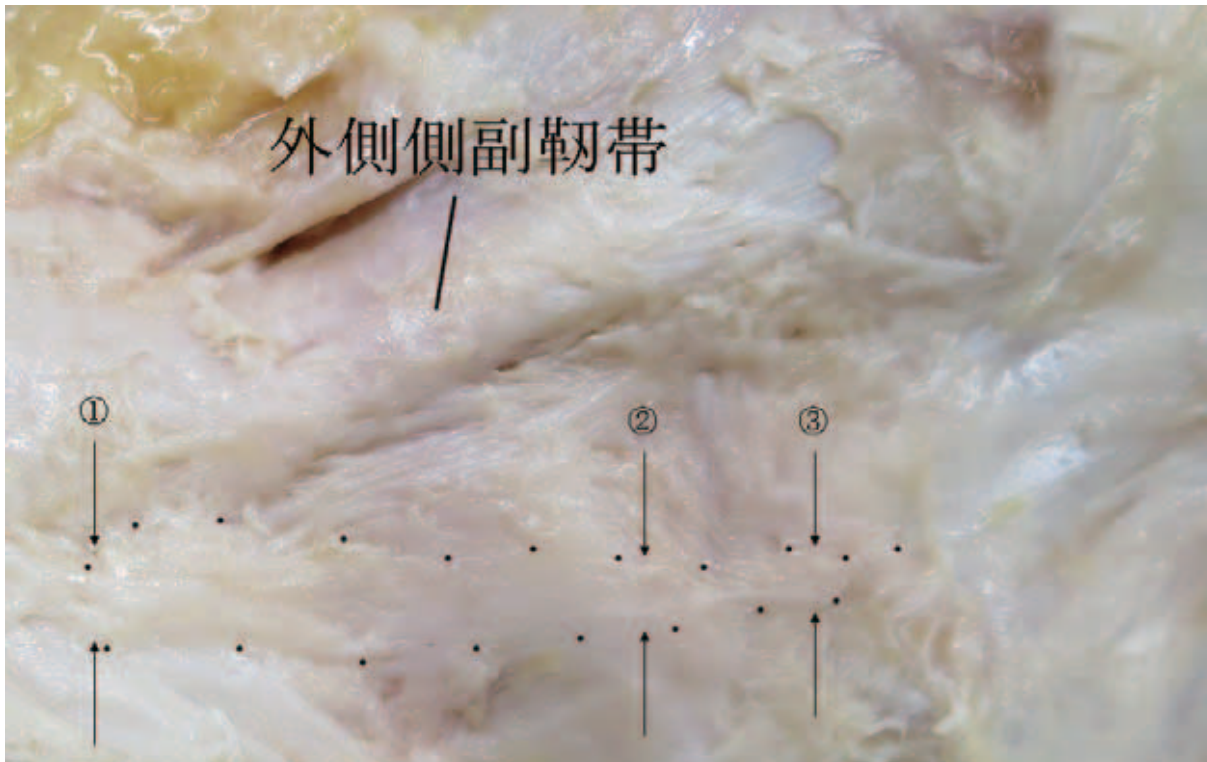


図4. 左膝関節において図2の段階から線維束を除いていき、当該の線維束が現れた例を示す。画面左側に大腿骨外側上顆、右側に脛骨Gerdy結節が位置している。当該の線維束を明瞭にするために輪郭を黒点で示している。矢印の3カ所は線維束の計測部位を示している。①起始部 ②関節ライン ③停止部



図5. 図4で示された当該の線維束を起始部で切除し、ピンセットで翻した状態を示している。外側半月と関節腔が露出し、当該の線維束が硬く関節包に付着している様子が分かる。



## V. 考察

### (解剖学的考察)

Stevenらの報告<sup>7)</sup>では、ALLの長さは膝伸展位で平均 $38.5 \pm 6.1$ mm、幅は起始部で $8.3 \pm 2.1$ mm、関節ラインで $6.7 \pm 3.0$ mm、停止部で $11.2 \pm 2.5$ mm、厚さは関節ラインで $1.2 \pm 0.6$ mmであったという。線維束の長さや幅から見ると、我々が見出した線維束はこの測定範囲に入る。厚さは我々の例では $0.43$ - $0.83$ mmであったが、Stevenらが記載した平均値よりもかなり薄い。しかしながら、Stevenらの報告<sup>7)</sup>にもこの程度の薄さの靭帯があることが示されている。したがって、我々は、線維束の走行位置ならびに計測結果からみて、この線維束がALLに該当すると判断した。

本研究の結果、解剖体4体の両側において、8例中わずか1例で、ALLが見出された。見つかった靭帯はきわめて薄く、華奢な線維束であった。我々が見出した線維束は、Stevenらが図2に提示した靭帯とは明らかに対照的であり、靭帯というよりもむしろ関節包に外から密着している線維束といった印象であった。したがって、今回我々がALLを見出した頻度は僅か13%弱であったけれども、他の例で見逃していた可能性は否定できない。この点に関しては、今後再検討する予定である。Stevenらが提示した靭帯はサイズからみて外側側副靭帯に匹敵するものであり、当然既存の解剖学成書に記載されてしかるべきものと思われるが、記載されている成書は見当たらない。カバンジー機能解剖学の改訂版<sup>9)</sup>にも記載されていない。Stevenらが図2に提示した靭帯はむしろ例外的なものといえるのではないだろうか。

### (臨床的考察)

StevenらによるとALLは、膝窩筋腱停止部より近位後方の大腿骨外側顆より起始し、脛骨近位部に停止する。また、膝関節 $30$ - $90$ °屈曲位において下腿の内旋を制限する作用を持つと述べられている。この作用は前十字靭帯損傷のメカニズムとされる「膝関節軽度屈曲位での下腿の回旋」を制動するものと考えられる。そのためこの靭帯が外側側副靭帯に匹敵する強度をもつ構造であると仮定すると、その起始、停止から前十字靭帯を損傷する力が加わった場合、ALLも同時に損傷している可能性が示唆される。このことは、前十字靭帯損傷におけるリハビリテーションにおいて、靭帯再建術後もPivot Shiftを経験することや、膝関節前外側部痛が残存することの一要因になりうると考えられる。そのため、ALLが恒常的に存在する構造物であるならば、その運動学的作用を考慮しながら評価方法を検討していく必要があると考えられる。

## VI. 結語

日本人において、ALLは恒常的なものではなく、存在しても強靭な靭帯といえず、華奢な線維束である可能性が高いと思われる。

本研究は了徳寺大学生命倫理審査委員会の承認（承認番号2610）を得た上で実施した。

## 文献

- 1) P Segond (1879) Recherches cliniques et expérimentales sur les épanchements sanguins du genou par entorse, Progrès Médical, 7, 297-299, 319-321, 340-341.
- 2) Irvine GB, Dias JJ, Finlay DB (1987) Segond fracture of the lateral tibial condyle. J Bone joint surg Br. 69, 613-614.

- 3) Mooman CT 3rd, LaPrade RF (2005) Anatomy and biomechanics of the posterolateral corner of the knee. J Knee Surg. 18, 137-145.
- 4) Campos JC, Chung CB, Lektrakul N et al (2001) Pathogenesis of the Segond fracture : Anatomic and MR imaging evidence of an iliotibial tract or anterior oblique band avulsion. Radiology. 219 (2), 381-386.
- 5) Vieira EL, Vieira EA, da Silva RT et al (2007) An anatomic study of the iliotibial tract. Arthroscopy. 23, 269-274.
- 6) Terry GC, Norwood LA, Hughston JC et al (1993) How iliotibial tract injuries of the knee combine with acute anterior cruciate ligament tears to influence abnormal anterior tibial displacement. Am J sports Med. 21, 55-60.
- 7) Steven C, Evie V, Michael M et al (2013) Anatomy of the anterolateral ligament of the knee. J Anat. 223 (4), 321-328.
- 8) Terry GC, LaPrade RF (1996) The posterolateral aspect of the knee. Am. J. Sports Med. 24 (6), 732-739.
- 9) Kapandji AI著, 塩田悦二訳 (2010) カパンジー機能解剖学II下肢 (第6版), 医歯薬出版社, 東京. 116-117.

(平成26年11月26日稿)

査読終了年月日 平成26年12月22日