

症 例

解剖用遺体で観察された肩甲挙筋背側迷束の 1 例

倉田真帆¹⁾ 櫻屋透真²⁾ 姉帯沙織^{3, 4, 5)} 西改 梢¹⁾
西井由衣²⁾ 寺嶋雅彦²⁾ 佐藤和彦²⁾ 藺村貴弘²⁾

The dorsal aberrant slips of levator scapulae muscle observed
in human cadaver

KURATA MAHO¹⁾, SAKURAYA TOHMA²⁾, ANETAI SAORI^{3, 4, 5)}, SAIKAI KOZUE¹⁾,
NISHII YUI²⁾, TERAJIMA MASAHICO²⁾, SATOH KAZUHIKO²⁾, SONOMURA TAKAHIRO²⁾

肩甲挙筋、菱形筋、前鋸筋からなる背側肩帯筋は、霊長類において形態が多様であり、その進化過程はロコモーションをはじめとする前肢の動作との関連が示唆されている。このうち肩甲挙筋はヒトにおいて破格や変異が多数報告されているものの、それらの発生過程には不明な点が多い。朝日大学歯学部 2022 年度解剖学実習において、81 歳男性（死因：老衰）の項部に、環椎横突起と第 7 頸椎棘突起周囲の上後鋸筋起始腱に付着する肩甲挙筋の背側迷束を両側に認めたため、支配神経に着目して筋の形態を詳細に調査し、系統発生学的意義について考察した。本症例における肩甲挙筋背側迷束は、環椎横突起から起始して板状筋の外側縁に沿って内側下方へ走行し、停止腱となって上後鋸筋起始腱に合流し第 7 頸椎および第 1 胸椎の棘突起に停止した。両側ともに、背側迷束の支配神経は C3 の肩甲背神経であり、肩甲挙筋のうち環椎から起始する筋束の支配神経と共同幹を形成した。以上の所見から、肩甲挙筋背側迷束は、肩甲挙筋の中でも特に上部の筋束と近い関係にある可能性が示唆された。他の霊長類では、後頭骨から起始して肩甲骨に停止する菱形筋頭部筋束の存在が報告されており、肩甲挙筋の上位頸椎から起始する筋束と同じ神経枝に支配されることがわかっている。したがって、本症例で観察された肩甲挙筋背側迷束は、他の種における菱形筋頭部筋束に相当すると考えられる。背側肩帯筋は、頸部でひとつの筋原基として発生したのち各筋へ分化しながら背側へ移動する過程で、上位頸神経に支配される部分が各種に応じた付着部位へ移動して菱形筋頭部筋束や肩甲挙筋の上部筋束となることで、霊長類における多様な形態へと変化してきたと考えられる。

キーワード：肉眼解剖学、肩甲帯、神経支配

Dorsal shoulder girdle muscles, consisting of the levator scapulae, rhomboid, and anterior serratus muscles, are morphologically diverse in primates. Evolutionary processes of the muscles have been suggested to be related to locomotion and forelimb use. Among them, the levator scapulae muscles have been reported to have many anomalies and mutations in humans, but developmental processes remain unclear. During anatomical dissection class, dorsal aberrant slips of the levator scapulae muscles, which attached to the

¹⁾ 朝日大学歯学部歯学科

〒 501-0296 岐阜県瑞穂市穂積 1851-1

²⁾ 朝日大学歯学部口腔構造機能発育学講座解剖学分野

〒 501-0296 岐阜県瑞穂市穂積 1851-1

³⁾ 東京大学大学院農学生命科学研究科

〒 113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1

⁴⁾ 東京大学総合研究博物館

〒 113-0033 東京都文京区本郷 7 丁目 3-1

⁵⁾ 埼玉医科大学保健医療学部理学療法学科

〒 350-0496 埼玉県入間郡毛呂山町川角 981

¹⁾ Asahi University School of Dentistry
1851-1, Hozumi, Mizuho, Gifu

²⁾ Department of Anatomy, Division of Oral Structure, Function and Development, Asahi University School of Dentistry

1851-1, Hozumi, Mizuho, Gifu

³⁾ Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo

1-1-1, Yayoi, Bunkyo-Ku, Tokyo

⁴⁾ The University Museum, The University of Tokyo

7-3-1, Hongo, Bunkyo-ku, Tokyo

⁵⁾ School of Physical Therapy, Faculty of Health and Medical Care, Saitama Medical University.

981 Kawakado, Moroyama, Saitama

(2024 年 9 月 3 日受理)

transverse process of the atlas and the spinous process of the seventh cervical vertebra and the first thoracic vertebra, were found bilaterally in an 81-year-old man (cause of death: senility). The muscle morphology was investigated in detail focusing on its innervation pattern, and its phylogenetic significance was discussed. In this case, the dorsal aberrant slips of the levator scapulae muscle originated from the transverse process of the atlas, ran medially downwards along the lateral border of the splenius muscle, inserted into the spinous processes of the seventh cervical and first thoracic vertebra while merging with the originating tendon of the serratus posterior superior muscle. Bilaterally, the innervating nerve of the dorsal aberrant slip was the dorsal scapular nerve derived from C3, which formed a common trunk with the innervating nerve of the muscle bundle of the levator scapulae muscle originating from the atlas. These findings suggested that the dorsal aberrant slips of the levator scapulae muscle may be closely related to the upper muscle bundle of the levator scapulae muscle. The presence of rhomboid capitis muscle bundles, which originate from the occipital bone and inserted into the scapula, has been reported in other primates. It is known that they are innervated by the same nerve branches as the muscle bundles of the levator scapular muscle originating from the upper cervical vertebrae. Therefore, the dorsal aberrant slips of the levator scapular muscle observed in this study may correspond to the rhomboid capitis muscle bundles in other primate species. In the process of development, dorsal shoulder girdle muscles are derived from a single muscle anlage and then migrates dorsally while differentiating into three muscles. The part of dorsal shoulder girdle muscles innervated by the superior cervical nerve might change into diverse morphologies in primates, with moving to various attachment sites such as rhomboid capitis muscle bundle, aberrant slip of the levator scapulae muscle, and the upper muscle bundle of the levator scapular muscle.

Key words : Gross anatomy, Shoulder girdle, Innervation

【諸 言】

肩甲挙筋, 菱形筋, 前鋸筋からなる背側肩帯筋は, 肩甲骨と体幹を結びつける筋であり, その形態はロコモーションをはじめとする前肢の動作に適応して変化してきたとされる¹⁾. ヒトにおいて, 第1から第4頸椎の横突起から起始して肩甲骨上角に停止する肩甲挙筋には, 一部の筋束が他の部位に停止する迷束がみられる場合があり, 迷束の位置が肩甲挙筋よりも背側か腹側かによってそれぞれ背側迷束, 腹側迷束と呼ばれる²⁾. これらの肩甲挙筋迷束については古くから多数の報告が存在する³⁻⁵⁾ものの, その発生過程は未だ不明である. こうした筋の変異や破格は, 肉眼的な筋の形態とその支配神経の形態に基づいて, 発生学的背景を考察することが可能である^{4, 6)}. すなわち, ヒトでみられた肩甲挙筋の変異について, 神経支配に着目して形態を詳細に調査することは, その発生過程の考察を通じてヒトの進化における背側肩帯筋の適応を解明することに寄与できると考えられる. 2022年度朝日大学歯学部解剖学実習において, 環椎横突起と第7頸椎および第1胸椎棘突起から起始する上後鋸筋腱に付着する肩甲挙筋の背側迷束を両側に認めたため, 筋とその支配神経の詳細な形態を報告し, 肩甲挙筋を含む背側肩帯筋の形態形成と系統発生学的意義について考察する.

【材料および方法】

症例が観察されたのは2022年度朝日大学歯学部解剖学実習において解剖した81歳男性の遺体(遺体番号:1480)であった. 死因は老衰で, 項部とその周辺に手術痕や病的所見は認めなかった. 遺体は10%ホルマリン(3.6%ホルムアルデヒド水溶液)で灌流固定されたのち, 冷蔵庫で保存されていた. 背部および項部の剥皮を行ったのち, 僧帽筋を棘突起から切離して外側へ反転し, 続いて大小菱形筋を棘突起から切離する過程で肩甲挙筋背側迷束が認められた(図1). 肩甲挙筋, 菱形筋を解剖して起始と停止を記録したのち, これらの支配神経である肩甲背神経を各分節の根部まで追跡し, 筋とともに一塊で摘出した. 摘出標本はゴムボードにピンで固定し, 双眼実体顕微鏡を用いて支配神経をより詳細に剖出した. 筋と支配神経の形態はデジタル写真とスケッチで記録した. 本症例報告は, 日本解剖学会の「解剖体を用いた研究についての考え方と実施に関するガイドライン」および文部科学省の「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」に基づく, 所属機関の倫理審査および承認を必要としない少数の破格例の報告である.

【結 果】

左側の肩甲挙筋は, 第1から第5頸椎の横突起から

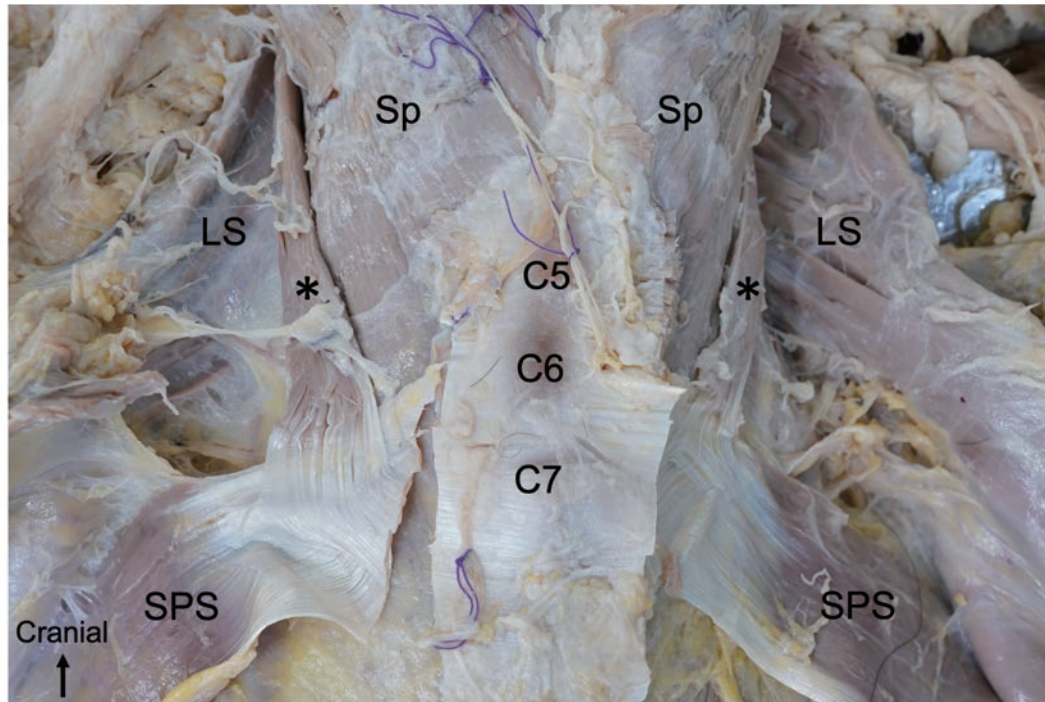


図1：本症例でみられた肩甲挙筋背側迷束(*)

肩甲挙筋を肩甲骨から切離し、さらに外側へ翻転した図。

C5-7, 第5-7頸椎；LS, Levator scapulae muscle 肩甲挙筋；Sp, Splenius muscle 板状筋；SPS, Serratus posterior superior muscle 上後鋸筋

起始し、肩甲骨の上角へ停止した。迷束は環椎横突起から3.7 mmの幅で起始し、頸板状筋の外側縁に沿って内側下方へ走行したのち、幅8.1 mmの停止腱となって上後鋸筋の起始腱膜に合流し第7頸椎と第1胸椎の棘突起に停止した。全長98.1 mmの紡錘状で、第4頸椎の高さで最も太く最大幅10.0 mm、最大厚2.9 mmであった。左側において、肩甲背神経は第3から第5頸神経の枝からなり、そのうち第3頸神経の枝が肩甲挙筋の環椎横突起から起始する筋束に進入する枝を分枝したのち、肩甲挙筋背側迷束に進入した(図2)。

右側の肩甲挙筋は第1から第4頸椎の横突起から起始し、肩甲骨の上角へ停止した。肩甲挙筋の背側迷束は左側と同様に環椎横突起から4.9 mmの幅で起始し、13.4 mm幅の停止腱は上後鋸筋の起始腱へ合流し第7頸椎と第1胸椎の棘突起に停止した。全長99.1 mmの紡錘状で、第3頸椎の高さで最も太く最大幅15.0 mm、最大厚3.3 mmであった。右側の肩甲背神経は第3から第5頸神経からなり、そのうち第3頸神経はまず背側迷束へ進入する神経枝が分枝し、その後肩甲挙筋の環椎と軸椎から起始する筋束と小菱形筋に分布した(図3)。両側で、肩甲挙筋腹側迷束や、

周辺の菱形筋や板状筋、上後鋸筋における変異および破格はみられなかった。

【考 察】

項部の筋においては、統計的に通常とは異なる形態である破格がみられる場合があり、特に肩甲挙筋の破格として、筋束の一部または過剰筋束が通常とは異なる部位に付着することで形成される迷束が複数報告されてきた^{3-5, 7)}。これらの破格筋は、その付着部位をもとにした名称が各報告で提案され、例えば環椎横突起から起始して下位頸椎および上位胸椎の棘突起に停止する筋束は菱形載域筋(*M. rhombo-atloideus*)³⁾、後頭骨から起始して肩甲骨の上角および内側縁に停止する筋束は後頭肩甲筋(*M. occipito-scapularis*)⁸⁾のように、それぞれ異なる名称で別の筋として考えられてきた。またこれらの筋は、板状筋のすぐ外側に位置し、走行も似ていることから、かつては板状筋に由来するという説が提唱されていた⁷⁾。その後、Eislerは、神経支配に着目した肉眼解剖学的調査を行い、それらの筋が全て肩甲背神経に支配されることから、異なる形態の複数の破格筋を肩甲挙筋の背側迷束または腹側迷束としてまとめ、肩甲挙筋と由来が同一であると示

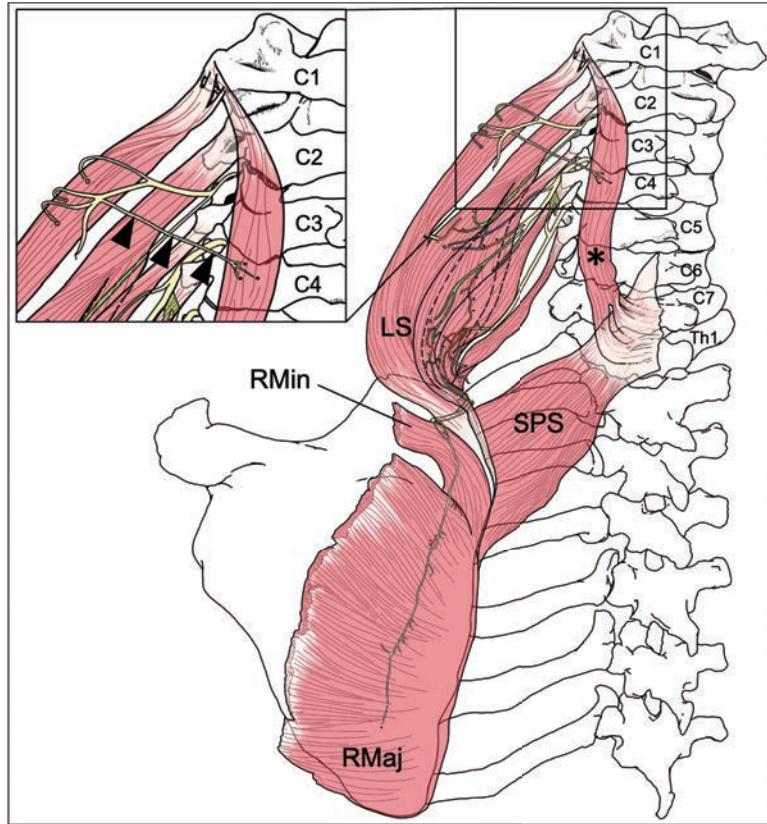


図2：左側の肩甲挙筋背側迷束（*），上後鋸筋，菱形筋とその支配神経
 肩甲挙筋，菱形筋を外側へ翻転した図。第3頸神経由来の肩甲背神経が第
 2-3頸椎間の椎間孔から出て，環椎から起始する肩甲挙筋の筋束に進入する
 枝を分岐したのち，肩甲挙筋背側迷束へ進入する（矢頭）。
 C1-7， 第1-7頸椎；LS, Levator scapulae muscle 肩甲挙筋；RMaj,
 Rhomboid major muscle 大菱形筋；RMin, Rhomboid minor muscle 小菱形筋；
 Sp, Splenius muscle 板状筋；SPS, Serratus posterior superior muscle 上後
 鋸筋；Th1, 第1胸椎

た⁴⁾。すなわち，菱形載域筋や後頭肩甲筋などの名称
 で報告されてきた筋は，Eislerによる報告⁴⁾に基づい
 て，以後すべて肩甲挙筋背側迷束と呼称されるよう
 になったのである。実際に，その後わが国におけるい
 つかの報告および解剖学書では，個々の筋を扱いな
 がらも原則としてEislerの説に従っている⁵⁾。肩甲
 挙筋背側迷束は，2つの付着部位のうちどちらが起
 始であるかについては議論が分かれる^{3-5, 7, 8)}が，
 本症例報告では肩甲挙筋に合わせて頸椎横突起付
 着部を起始として述べる。本症例で観察された肩
 甲挙筋背側迷束は，左右ともに環椎横突起から起
 始し，第7頸椎と第1胸椎の棘突起に停止した。
 この形態から，本症例で観察された肩甲挙筋背
 側迷束は，Eislerにより肩甲挙筋背側迷束にま
 とめられた個々の筋のうち，菱形載域筋 (*M. rho
 mbo-atloideus*)³⁾と呼ばれていた筋に相当す

る。日本人76体152側の肩甲挙筋を解剖学的に調
 査した報告⁵⁾では，菱形載域筋は13側(8.6%)に
 みられ，両側性のものは76体中4体であったた
 め，本症例は比較的稀な例といえる。

本症例で観察された肩甲挙筋背側迷束の大きさ
 や付着部位について，過去に報告された肩甲挙
 筋背側迷束についての文献^{9, 10)}とともに示す
 (表1)。肩甲挙筋背側迷束については近年でも
 複数の報告があるものの¹¹⁻¹⁴⁾，長さや幅の計
 測等を含めて詳細に評価した文献は国内で報告
 された2報^{9, 10)}のみが該当した。本症例は過
 去の報告と比較して筋長や筋幅等に特徴的な数
 値は認めず，過去に報告された他の肩甲挙筋背
 側迷束と類似した大きさを示した。本症例で観
 察された肩甲挙筋背側迷束は，付着部位から，
 両側が働く場合には頸椎の伸展，片側が働く
 場合には環軸関節の同側への

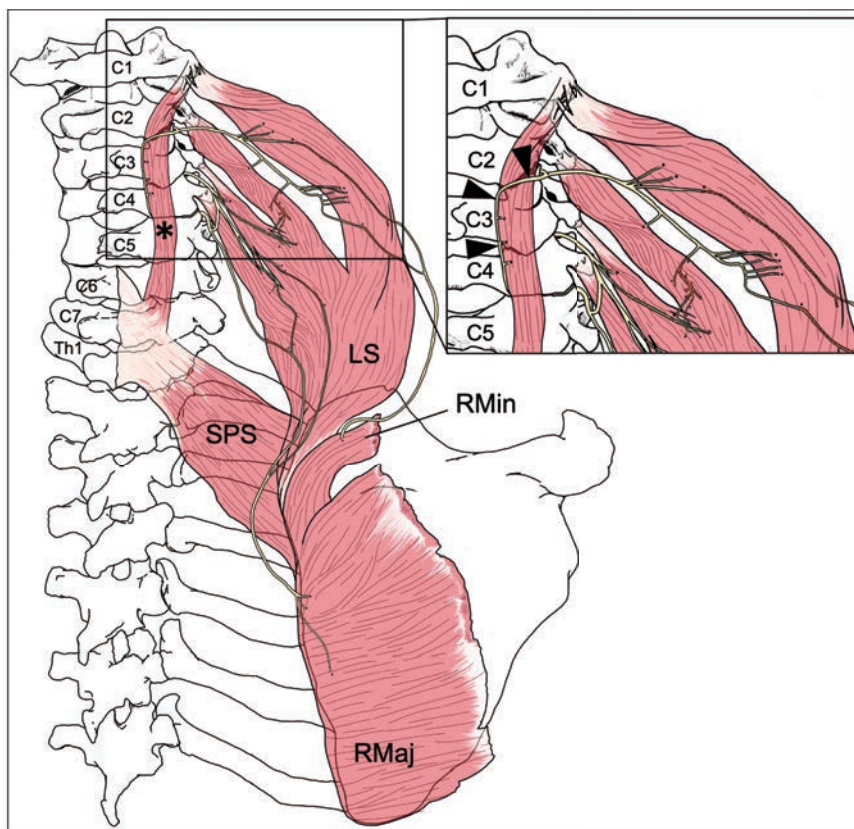


図3：右側の肩甲挙筋背側迷束（*），上後鋸筋，菱形筋とその支配神経
肩甲挙筋，菱形筋を外側へ翻転した図。第3頸神経由来の肩甲背神経が第2-3頸椎間の椎間孔から出て，背側迷束に進入する神経枝（矢頭）と肩甲挙筋および小菱形筋へ進入する神経枝に分岐する。

C1-7, 第1-7頸椎；LS, Levator scapulae muscle 肩甲挙筋；RMaj, Rhomboid major muscle 大菱形筋；RMin, Rhomboid minor muscle 小菱形筋；Sp, Splenius muscle 板状筋；SPS, Serratus posterior superior muscle 上後鋸筋；Th1, 第1胸椎

表1：本症例と過去の報告における肩甲挙筋背側迷束の一覧

	左右	起始	停止	全長 (mm)	最大幅 (mm)	最大厚 (mm)	神経支配
本症例	左	環椎横突起	上後鋸筋起始腱	98.1	10.0	2.9	C3
	右	環椎横突起	上後鋸筋起始腱	99.1	15.0	3.3	C3
六反田ら (1975)	右	乳様突起付近の 項筋膜	上後鋸筋停止腱	91.0	9.5	1.7	不明
手塚ら (1979)	右	上項線	上後鋸筋起始腱	87.0	13.0	2.5	C3, C4
	左	上項線	上後鋸筋起始腱	108.0	11.0	2.0	C3, C4
	右	軸椎横突起	上後鋸筋起始腱	107.0	6.5	2.0	C3, C4
	左	軸椎横突起	上後鋸筋起始腱	63.0	9.0	7.0	C3, C4
	右	上項線	上後鋸筋起始腱	114.4	8.0	2.0	C3, C4
	左	上項線	上後鋸筋起始腱	111.5	4.5	6.0	C3, C4

回旋および頸椎の同側への側屈に作用することが考えられる。

本症例において、肩甲挙筋背側迷束の支配神経は両側ともに第3頸神経に由来し、肩甲挙筋のうち環椎から起始する筋束の支配神経と共同幹を形成したことから、肩甲挙筋の中でも特に上部の筋束と近い関係にある可能性が示唆された。過去に報告された菱形載域筋の支配神経も、本症例と一致して、全て第3頸神経に由来する神経枝である⁵⁾。背側肩帯筋は発生過程において、頸部の腹側で1つの筋原基として出現し、その後背側へと移動しながら各筋に分化するとされる¹⁵⁻¹⁷⁾。本症例でみられた肩甲挙筋背側迷束の支配神経の形態はこの説を支持する結果であり、肩甲挙筋背側迷束は背側肩帯筋が肩甲挙筋、菱形筋、前鋸筋へ分化する過程で一部の筋束の付着部位が変化して生じたものであると考えられる。その中でも特に、菱形載域筋は、第3頸神経支配部分に由来すると考えられる。比較解剖学的に、霊長類における背側肩帯筋は、種ごとに起始範囲が異なり、一部の種では菱形筋が胸椎や頸椎の棘突起のみならず後頭骨からも起始することがわかっている¹⁸⁾。近年、複数の霊長類種における背側肩帯筋の支配神経の詳細な調査により、カニクイザルにおいて後頭部から起始する菱形筋頭部筋束が、上位頸椎から起始する肩甲挙筋の筋束と同じ神経枝に支配されることが報告された¹⁹⁾。本症例でみられた肩甲挙筋背側迷束はこのカニクイザルにおける菱形筋頭部筋束と支配神経の分布が同じであることから、ヒトで見られる肩甲挙筋背側迷束は、他の種における菱形筋頭部筋束に相当すると考えられる。したがって、霊長類において、背側肩帯筋のうち上位分節の頸神経に支配される部分は、菱形筋頭部筋束、肩甲挙筋背側迷束、肩甲挙筋上部のいずれにもなりうるものであり、種によって機能に応じた形態に変化している可能性がある。

【結 論】

2022年度朝日大学歯学部解剖学実習で使用された遺体において、環椎横突起と第7頸椎および第1胸椎棘突起に付着する肩甲挙筋背側迷束が両側に観察された。神経支配を詳細に解析した結果、肩甲挙筋背側迷束は肩甲挙筋の環椎から起始する筋束と近い関係にある可能性が示唆された。肩甲挙筋背側迷束は、発生過程で1つの筋原基として生じた背側肩帯筋のうち、上位分節の頸神経に支配される部分が由来となっており、これが肩甲挙筋、菱形筋、前鋸筋へ分化する過程で付着部位が変化して生じたものであると考えられる。また、比較解剖学的に、肩甲挙筋背側迷束は他の霊長類種でみられる菱形筋頭部筋束に相当し、肩甲挙

筋の上位分節頸神経支配部分は、肩甲挙筋や菱形筋頭部筋束など、種によって機能に応じた形態へ変化している可能性がある。

【謝 辞】

篤志献体された故人及びご遺族のご厚意に心から敬意を表すと共に深く感謝申し上げます。

【参考文献】

- 1) Diogo R, Abdala V, Aziz MA, Lonergan N, and Wood BA. From fish to modern humans - comparative anatomy, homologies and evolution of the pectoral and forelimb musculature. *J Anat.* 2009; 214: 694-716.
- 2) 佐藤達夫, 秋田恵一編. 日本人のからだ - 解剖学的変異の考察 -. 1版. 東京: 東京大学出版会; 2000: 62-63.
- 3) Macalister A. Notes on Muscular Anomalies in Human Anatomy. *Proc Roy Irish Acad.* 1866; 9: 444-469.
- 4) Eisler P. Die muskeln des stammes. Vol. 2. No. 1: Jena: Fischer; 1912: 368-375.
- 5) 山崎正博, 高橋福蔵, 池野谷達雄. 肩甲挙筋背側迷束, 特にその神経分布様式. *解剖誌.* 1982; 57: 97-104.
- 6) Sakuraya T, Sekiya S, Emura K, Sonomura T, Hirasaki E, and Arakawa T. Comparison of the soleus and plantaris muscles in humans and other primates: Macroscopic neuromuscular anatomy and evolutionary significance. *Anat Rec.* 2023; 306: 386-400.
- 7) Krause W. Handbuch der menschlichen Anatomie: durchaus nach eigenen Untersuchungen und mit besonderer Rücksicht auf das Bedürfnisse der Studirenden, der praktischen Aertze und Wundärzte und der Gerichtärzte verfasst. Hannover: Hahn'sche Hofbuchhandlung; 1897: 191-205.
- 8) Wood J. IV. Variations in human myology observed during the Winter session of 1866-67 at King's college, London. *Proc Roy Irish Acad.* 1867; 15: 518-546.
- 9) 六反田篤, 深水康寛, 水城和男, 加治正禎. 両側にみられた第2肋骨より起始し、肩甲骨内側縁に停止する異常筋束および右側後頭部の迷走筋束の1例. *九州歯会誌.* 1975; 29: 224-227.
- 10) 手塚雅晴, 竹本律子, 北川正, 島田和幸, 早川博之. 肩甲挙筋の過剰筋束と考えられる背筋破格2例. *日大医誌.* 1979; 38: 895-901.
- 11) Loukas M, Louis RG Jr, and Merbs W. A case of atypical insertion of the levator scapulae. *Folia Morphol.* 2006; 65: 232-235.
- 12) Gaydarski LL, Georgiev GP, Olewnik Ł, Karauda P, Landzhov B. A Rare Variation of the Levator

- Scapulae Muscle: A Case Report and Review of Literature. *Cureus*. 2023; 15: e42355.
- 13) Chotai PN, Loukas M, and Tubbs RS. Unusual origin of the levator scapulae muscle from mastoid process. *Surg Radiol Anat*. 2015; 37: 1277-1281.
 - 14) Au J, Webb AL, Buirski G, Smith PN, Pickering MR, Perriman DM. Anatomic variations of levator scapulae in a normal cohort: an MRI study. *Surg Radiol Anat*. 2017; 39: 337-343.
 - 15) Hirasawa T and Kuratani S. Evolution of the muscular system in tetrapod limbs. *Zoological Lett*. 2018; 4: 2107.
 - 16) Tanaka S, Sakamoto R, Kanahashi T, Yamada S, Imai H, Yoneyama A, and Takakuwa T. Shoulder girdle formation and positioning during embryonic and early fetal human development. *PLoS ONE*. 2020; 15: e0238225.
 - 17) Nagashima H, Koga D, Kusumi S, Mukaigasa K, Yaginuma H, Ushiki T, and Sato T. Novel concept for the epaxial/hypaxial boundary based on neuronal development. *J Anat*. 2020; 237: 427-438.
 - 18) Kajiyama H. The Superficial Dorsal Muscle Group in Formosan Monkey II. Second Layer of the Superficial Muscle Group (Mm. atlantoscapulares anterior et posterior and M. rhomboideus). *Okajimas Fol Anat Jap*. 1970; 47: 101-120.
 - 19) 時田幸之輔, 後藤遼佑, 小島龍平, 坂本雅貴, 姉帯飛高, 布施裕子, 姉帯(緑川)沙織, 本間俊作, 矢野航, 櫻屋透真, 影山幾男, 三浦真弘. 局所解剖学, 比較解剖学, 発生学からヒトの身体の特徴と基本構成を考える. *形態科学*. 2023; 26: 73-92.
-