

症 例

解剖学実習でみられた大胸筋と三角筋に付着する破格筋について

横 山 英 輝¹⁾ 橋 本 一 翔¹⁾ 櫻 屋 透 真²⁾
佐 藤 和 彦²⁾ 藺 村 貴 弘²⁾

The anomaly muscles attached to the pectoralis major muscle and the deltoid muscle

YOKOYAMA HIDEKI¹⁾, HASHIMOTO KAZUKA¹⁾, SAKURAYA TOHMA²⁾,
SATO KAZUHIKO²⁾, SONOMURA TAKAHIRO²⁾

大胸筋は前胸部最前面に扇状形に広がる厚みをもった浅胸筋である。筋腹が大きく血流が豊富であるなどの有用性から口腔外科などの臨床の現場において大胸筋を用いた皮弁が頭頸部再建材料として日常的に多用される一方で、大胸筋周辺の前胸部浅層にはしばしば大小様々な破格筋が出現することが知られており、これらの神経支配や栄養血管の走行を詳細に記録してその知見を共有することは臨床的に有益である。朝日大学歯学部 2021 年度解剖学実習における 63 歳男性（死因：左下葉原発肺扁平上皮癌）の遺体で大胸筋鎖骨部と三角筋に付着する稀な破格筋を両側に認めたので報告する。本症例における破格筋は、大胸筋に隣接して鎖骨から起始したのち、三角筋前部筋線維の筋束に癒合して停止していた。本破格筋の後面には、胸筋神経の枝が進入していた。また、外側胸筋神経の枝が三角筋前部の筋線維に進入していた。神経支配の観点から、大胸筋と三角筋前部線維は発生学的に近縁である可能性が浮上し、本破格筋は大胸筋と三角筋が形成される過程でその中間に生じた可能性が示唆された。大胸筋皮弁を用いた再建術においては、本破格筋および三角筋前部の筋線維を支配する外側胸筋神経の存在から、神経損傷に伴って大胸筋のみならず三角筋にも運動障害が生じる危険性が示唆された。

キーワード：胸筋神経、皮弁、腕神経叢

The pectoralis major muscle is important in oral surgery in terms of its use as a surgical flap, and a detailed investigation of its anomaly is clinically important. The anomaly muscles attached to the clavicular part of the pectoralis major muscle and the anterior part of the deltoid muscle were found in a 63-year-old male cadaver during anatomical dissection in 2021. In this case, the anomaly muscle originated from the clavicle adjacent to the pectoralis major muscle and was inserted into the muscle bundle of the anterior part of the deltoid muscle. A nerve branch ramified from the pectoral nerve entered the posterior surface of the anomaly muscle. A branch of the lateral pectoral nerve also entered the anterior part of the deltoid muscle. From the viewpoint of innervation, the pectoralis major muscle and the anterior part of the deltoid muscle may be related developmentally, suggesting that the anomaly muscle may have appeared in the formation process of the pectoralis major muscle and the deltoid muscle. The presence of the lateral pectoral nerve innervating the pectoralis major muscle and the anterior part of the deltoid muscle suggested the risk of motor deficits not only in the pectoralis major muscle but also in the deltoid muscle following nerve injury during reconstruction using a surgical flap obtained from the pectoralis major muscle.

Key words : pectoral nerve, surgical flap, brachial plexus

¹⁾ 朝日大学歯学部歯学科 3 年生

〒 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

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

(2022 年 11 月 30 日受理)

【諸言】

大胸筋は前胸壁の大部分を占める扁平な筋で、上方から鎖骨部、胸骨部、腹部の3部に分かれる。鎖骨部は鎖骨内側1/3から1/2、胸骨部は胸骨および第1～6肋軟骨の前面、腹部は腹直筋鞘前葉から起始し、いずれも上腕骨の大結節稜に停止する¹⁾。大胸筋は、軟部組織の広範な欠損に対する再建のため、筋皮弁として用いられる。大胸筋皮弁は再建部位に隣接しているため、血管を温存しながら筋皮弁を採取して再建部位へ移植する有茎皮弁の作成が可能であり、他の皮弁と比較して有用性が高い^{2, 3)}。こうした背景から、大胸筋は形成外科、耳鼻咽喉科・頭頸部外科および口腔外科領域において重要な筋である一方で、大胸筋周辺の前胸部浅層には胸骨筋などの大小様々な破格筋が出現することが知られている。今回我々は、2021年度朝日大学歯学部解剖学実習において、大胸筋鎖骨部と三角筋前部に付着する破格筋を両側に認めたため、その観察所見を報告し、形態形成および臨床的意義について考察する。

【材料および方法】

2021 年度朝日大学歯学部解剖実習において用いられた 63 歳男性の遺体を観察した。遺体は 10% ホルマリン (3.5% ホルムアルデヒド水溶液) により灌流固定さ

れた後、冷蔵室にて保存されていた。死因は左下葉原発肺扁平上皮癌であった。破格筋は、剥皮ののち広頸筋を翻し、大胸筋を剖出する過程で、鎖骨前下面の大胸筋と三角筋の起始の間に、鎖骨と平行な筋束として発見された。神経支配について調査するため、腕神経叢全体を解剖し、破格筋との関連が考えられる大胸筋、小胸筋、三角筋とともにデジタル画像およびスケッチにて記録した。本症例報告は、日本解剖学会「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「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】

[遺体番号 1447 63 歳男性]

本破格筋は両側に確認され、大胸筋鎖骨部と同様の走行で鎖骨内側 1/2 から起始し、三角筋の前部筋線維の近位部分に癒合して停止した(図 1)。左側では、停止付近で筋束の一部が分かれて大胸筋上縁の筋束に癒合した(図 1, 2)。両側ともに扁平な筋で、筋束は平行に並び、ねじれはみられなかった。

筋の後面には、外側胸筋神経と内側胸筋神経の交通によって形成される胸筋神経ワナから分岐した神経枝が進入した(図1~3)。その他に神経枝の進入は認

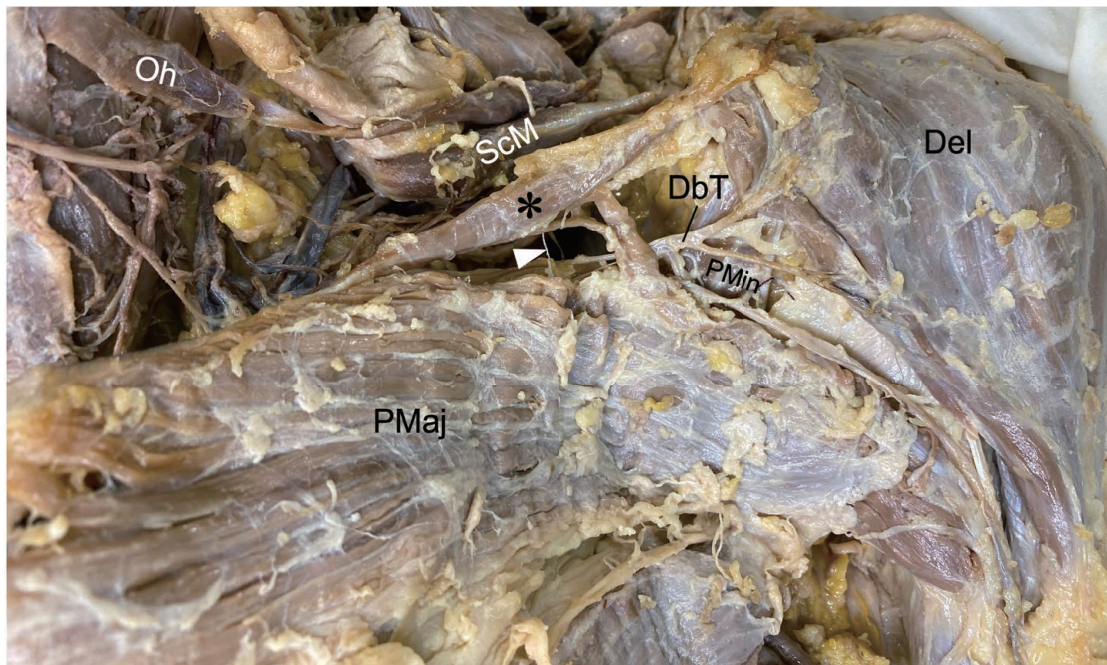


図1：本症例でみられた破格筋（*）とその支配神経（△）

左側において、鎖骨を除去して鎖骨下筋を剖出・翻転し、また大胸筋を剥離して起始を切断し破格筋とその支配神経が記録できるよう大胸筋を下方へ引き下げた図。

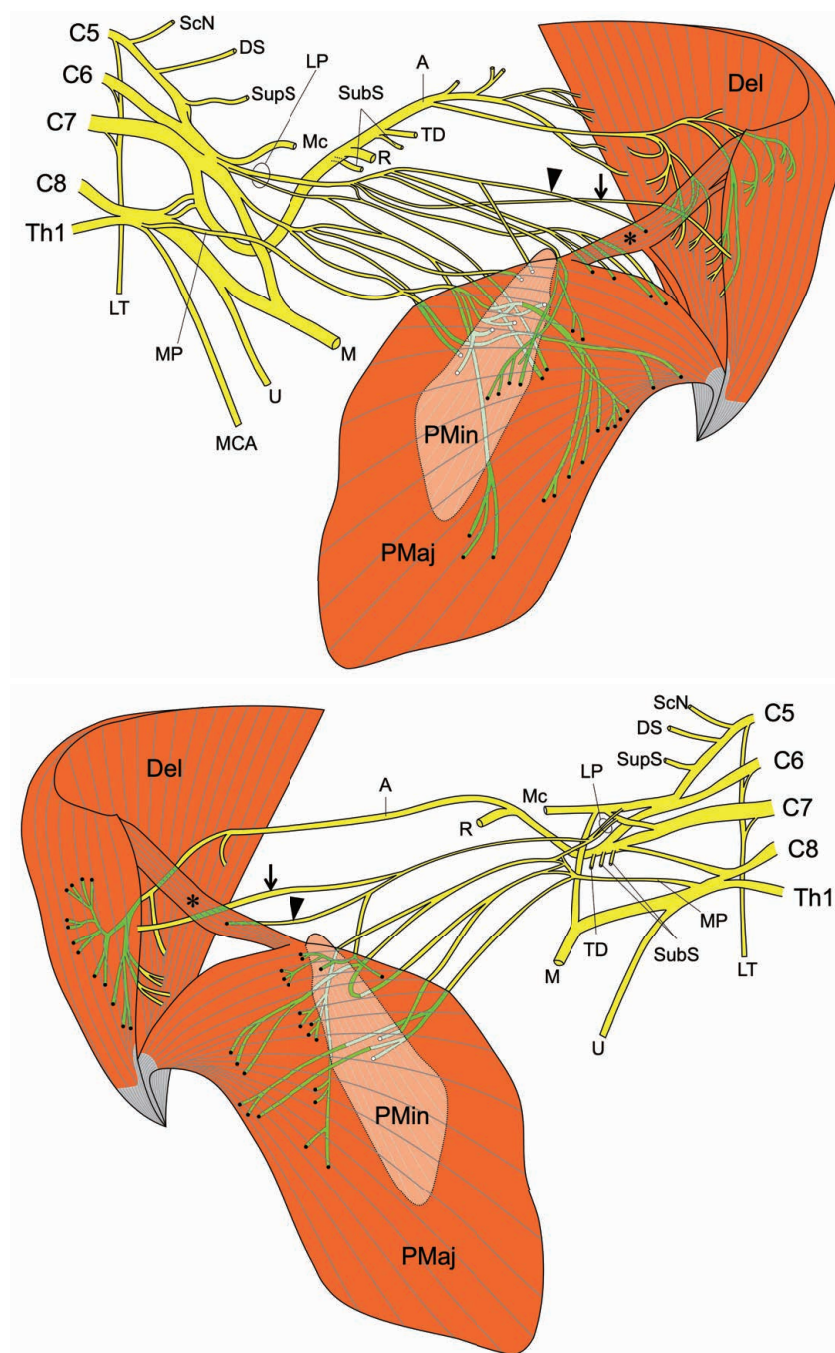


図2, 3: 本症例でみられた破格筋 (*) とその支配神経 (▲)

左側 (図2) と右側 (図3) の両方において、胸筋神経ワナからの分枝 (▲) が破格筋 (*) へ進入する。また、胸筋神経ワナからの分枝 (↓) が三角筋前部線維へと進入する。

A, Axillary nerve 腋窩神経; Del, Deltoid muscle 三角筋; DS, Dorsal scapular nerve 肩甲背神経; DbT, Deltoid branch of Thoracoacromial artery 胸肩峰動脈三角筋枝; LT, Long thoracic nerve 長胸神経; LP, Lateral pectoral nerve 外側胸筋神経; M, median nerve 正中神経; Mc, Musculocutaneous nerve 筋皮神経; MCA, Medial cutaneous nerve of arm 内側上腕皮神経; MP, Medial pectoral nerve 内側胸筋神経; Oh, omohyoid muscle 肩甲舌骨筋; PMaj, Pectoralis major muscle 大胸筋; PMin, Pectoralis minor muscle 小胸筋; R, radial nerve 橈骨神経; ScN, Subclavian nerve 鎖骨下筋神経; ScM, Subclavius muscle 鎖骨下筋; SupS, Suprascapular nerve 肩甲上神経; SubS, Subscapular nerve 肩甲下神経; TD, Thoracodorsal nerve 胸背神経; U, Ulnar nerve 尺骨神経

められなかった。また、両側ともに、胸筋神経ワナの破格筋支配神経の分岐部付近から分岐して、破格筋の深層を走行したのち、三角筋前部筋線維へと進入する神経枝が確認された(図2, 図3)。

【考 察】

本症例において観察された破格筋は、大胸筋と三角筋に付着し、胸筋神経から分岐する神経枝によって支配されていたと考えられる。これらの結果からは、この破格筋は大胸筋に由来すると考えられるが、両側において観察された、胸筋神経ワナからの分枝が三角筋前部筋線維に進入するという結果を踏まえると、まずは前提となる大胸筋と三角筋の関係性について整理する必要がある。筋の発生学的背景を考察する上で、神経支配は重要な指標となる⁴⁾。近年、86.2%の割合で三角筋前部筋線維には外側胸筋神経が分布する、という肉眼解剖学的研究が報告された⁵⁾。神経支配の観点からみると、同じ神経によって支配される大胸筋、小胸筋と三角筋の前部筋線維は、由来が近縁である可能性が考えられる。三角筋は腋窩神経支配であり、外側胸筋神経の枝が三角筋へ進入する例の報告は散見されるが^{6, 7)}、大胸筋との発生学的な関連を示唆した研究はこれまでに報告されていない。しかしながら、興味深いことに、霊長類種以外の哺乳類種において三角筋は三角筋肩峰部・鎖骨部(M. deltoideus acromialis et clavicularis)と三角筋肩甲骨部(M. deltoideus scapularis)という別々の筋に分かれていることが知られている⁸⁾。比較解剖学的な先行研究では、霊長類に近縁なヒョケザル類において、三角筋は肩峰部・鎖骨部と肩甲骨部に分かれていたことから、霊長類の共通祖先がヒトへと進化する過程で現在のヒトの三角筋の形態を獲得したとされる^{8, 9)}。こうした背景を踏まえると、ヒトにおいては単一の筋に見える三角筋だが、発生学的に二つの異なる由来を有する可能性が生じる。すなわち、三角筋の胸筋神経支配である部分は三角筋肩峰部・鎖骨部(M. deltoideus acromialis et clavicularis)⁸⁾に由来し、腋窩神経支配である部分は三角筋肩甲骨部(M. deltoideus scapularis)⁸⁾に由来する、という仮説である。さらに三角筋肩峰部・鎖骨部は、同じ胸筋神経支配である大胸筋や小胸筋と近縁である可能性が示唆される。この仮説に基づく場合、本破格筋は、大胸筋と三角筋前部筋線維が形成される過程で、その中間に遺残的に形成されたものと考えられる。高藤ら⁶⁾の報告によると、大胸筋と三角筋前部筋線維が癒合し、三角筋前部筋線維に外側胸筋神経が進入する例が176例中2例(1.1%)に存在したとされ、この例もまた本研究における仮説を支持する一例であると考えられる。これらの仮説を検証するために

は、神経支配に着目した霊長類種間での大胸筋および三角筋の比較解剖学的研究を行う必要があり、本症例を契機とした研究の発展が期待される。

臨床的に、大胸筋皮弁は頭頸部再建において有用性の高い皮弁である。大胸筋皮弁の生着率を向上させるためには、常に破格例を念頭において手術を行わなければならない³⁾。大胸筋皮弁の採取は、皮膚を切開し、大胸筋を剥離・挙上したのち、血管を温存して大胸筋鎖骨部を切離するという工程で行う²⁾。本研究では外側胸筋神経が三角筋前部筋線維を支配する例が観察されたことから、皮弁採取時にこれらの神経の損傷があった場合、大胸筋と小胸筋のみならず三角筋にも運動障害が生じる可能性が示唆される。

【結 論】

2021年朝日大学歯学部解剖実習において、大胸筋と三角筋に付着する破格筋が認められた。本破格筋には、外側胸筋神経と内側胸筋神経の交通によって形成される胸筋神経ワナから分岐した神経枝が、後面から進入していた。神経支配の観点から、大胸筋と三角筋前方部筋線維は同じ由来であり、本破格筋は大胸筋と三角筋が形成される過程でその中間に生じたものである可能性が示唆された。大胸筋皮弁を用いた再建術においては、本破格筋および三角筋前部筋線維を支配する胸筋神経の存在から、神経損傷に伴って大胸筋のみならず三角筋にも運動障害が生じる危険性が示唆された。

【謝 辞】

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

【文 献】

- 1) Williams PL, Warwick R, Dyson M, and Bannister LH. Gray's anatomy (37th ed.): Elsevier; 1989.
- 2) 工藤啓吾, 柘植信夫, 横田光正, 宮沢政義, 山口一成, 水間謙三, 二瓶徹, 伊藤信明, 大屋高德, 藤岡幸雄, 佐々木純. 大胸筋皮弁による口腔癌切除後の即時再建. 日口外誌. 1983; 29 (3): 514-521.
- 3) 朝村真一, 磯貝典孝, 大滝小百合, 上石弘. 大胸筋皮弁の生着率向上に向けての1考察. 日外科連会誌. 2005; 30 (4): 605-607.
- 4) 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. 2022; ar.24999.
- 5) Larionov A, Yotovskii P, Link K, and Filgueira L.

- Innervation of the clavicular part of the deltoid muscle by the lateral pectoral nerve. *Clin Anat.* 2020; 33: 1152–1158.
- 6) 高藤豊治, 佐藤泰司, 神林隆幸, 東昇吾, 竹内隆治, 川島帝都夫, 戸澤孝夫, 五十嵐純, 池谷知格, 横山寿光. ヒトの三角筋の神経分布について. 杏林医会誌. 1988 ; 19 (1) : 45–53.
 - 7) 山田致知, 萬年甫. 実習解剖学. 東京 : 南江堂 : 1985.
 - 8) Diogo R, Bello—Hellegouarch G, Kohlsdorf T, Esteve—
Altava B, and Molnar JL. Comparative myology and evolution of marsupials and other vertebrates, with notes on complexity, bauplan, and “Scala Naturae.” *Anat Rec.* 2016; 299: 1224–1255.
 - 9) Diogo R, Siomava N, and Gitton Y. Development of human limb muscles based on whole-mount immunostaining and the links between ontogeny and evolution. *Development.* 2019; 146: dev180349.
-