顎関節の臨床解剖

第3報

杉崎 正志* 木野孔司**

Clinical Anatomy of the Temporomandibular Joint

Part 3

Masashi Sugisaki*, Koji Kino**

Anatomy of the temporomandibular joint to have an important role in understanding masticatory system and diseases. Although many articles have been reported about the temporomandibular joint anatomy, there is a few reports describing the relations between basic anatomy and clinical conditions. We reviewed current articles about temporomandibular joint anatomy, aimed for clarifying the relations between basic and clinical findings.

Part 3:

We reviewed about morphology and biochemistry of the condylar cartilage of temporomandibular joint. It was difficult to determine the histological classification of this cartilage, and there were differences between aging, location and species. Only difference between the condylar cartilage and hyaline cartilage was existing of elastic fibers.

顎関節の骨学についてはすでに説明した。ここでは下顎頭骨表面を被覆している下顎頭軟骨の特徴について述べる。

4. 下顎頭軟骨

下顎頭軟骨層はいくつかの層に分けられている

が、報告者によってその層区分は異なっており、確定はされていない。ここでいう下顎頭軟骨は軟骨そのものとその表層にある線維性結合織を含んでいる。下顎頭軟骨は多くの著者によって2次軟骨であるといわれている。この理由として¹⁾、下顎頭は胎生期の頭蓋基底部や咽頭部の1次頭部軟骨から発生しない。むしろ、これは異所性の間葉系の顎関節芽体に起源し、1次軟骨体に2次的に

* 東京慈恵会医科大学歯科学教室

** 東京医科歯科大学第1口腔外科学教室

図 1 45歳男性における下顎頭頂部の矢状断切片
(ヘマトキシリンエオジン染色, ×50)

A: 線維層 B: 増殖層
C: 軟骨層 D: 軟骨下骨層

加わる軟骨である。下顎頭軟骨は系統発生的な意味でも2次的添加を示す。すなわちメッケル軟骨から分化した爬虫類の軟骨内“関節”骨の原基は哺乳動物では耳小骨(槌骨)になる。下顎頭の成長様式は性格的にも2次的である。下顎骨の成長の1次的 pacemaker としての機能よりむしろ成長状態に調節的に応答する2次的な成長を示している、などがあげられている。このタイプの軟骨は長管骨の骨端関節軟骨の硝子軟骨に比べていくつかの違いが存在する^{2,3)}。すなわち軟骨細胞が大きく、整って並んではいない。また、細胞外の matrix が少ない(図1)。さらに、下顎頭の2次軟骨は、長管骨軟骨が type II コラーゲンのみであるのに対し、広い線維性関節層を有しており、type I, (III) および II のコラーゲンからできている⁴⁾。この理由にはその成長と機能上の利点ならびにホルモンの影響が考えられ、1次軟骨と2次軟骨とでは成長ホルモンやビタミン A, C, D に対する反応が異なっている。また機械的な負荷が下顎頭軟骨の成長では必要であるが1次軟骨では必要としないなどである^{2,3)}。

下顎頭軟骨が2次軟骨であることはすでに述べたが、この軟骨が線維軟骨であるとする報告^{5,6)}

図 2 61歳女性における下顎頭頂部の前頭断切片
(エラスチカーワンギーソン染色, ×50)

明瞭な軟骨層はみられない。表層の線維層内部には細い弾性線維が多数存在している(黒線)。

と硝子軟骨であるとするもの^{7,8)}、さらに加齢によって変化するとするもの⁹⁾などの意見が存在する。

軟骨基質の主要構成成分は線維成分とプロテオグリカンである。この基質構成成分の差によって軟骨は線維軟骨、弾性軟骨、硝子軟骨などに分けられる。その特徴は線維軟骨ではコラーゲンの量が多く(約78%)、少量のプロテオグリカン(約2.4%)、エラスチン(約0.6%)が含まれる。硝子軟骨ではコラーゲン(30~60%)、プロテオグリカン(20~40%)であり、エラスチンは存在しない¹⁰⁾。しかし、哺乳動物の軟骨の分類はそれぞれの研究者が独自の分類をしており、その特徴を明らかにすることは困難を極めている³⁾。関節軟骨をコラーゲンの type から分類すると一般に硝子軟骨は type II コラーゲンであるとされている。しかしながら、baboon の関節軟骨の深部は type II のみであるが、最表層は type I と type II の混合型である¹¹⁾とする報告もある。線維軟骨は他の滑膜関節では、硝子関節軟骨と滑膜組織の間の移行組織として存在しているとされている⁵⁾。これらより下顎頭軟骨が線維軟骨であるか硝子軟骨であるかは現在のところ観察動物の種類、年齢、部位などから確定はできない。

Copray and Liem¹²⁾ は下顎頭線維性結合織の最表層面は無構造的な物質で被覆されている^{13,14)}としているが、この層の性質と機能はまだ十分に検

討されていない¹⁵⁻¹⁷⁾。また各種動物を用いた下顎頭軟骨の研究ではコラーゲンの太さや線維構築は硝子軟骨と同じである⁸⁾とされているが、最も重要な違いは弾性線維の存在であり¹³⁾、顎関節組織には関節円板、後部結合組織、下顎頭に弾性線維の存在が報告されている^{12,13,15,18)}。弾性線維は関節層全体を貫いてみられ¹²⁾、この弾性線維はプロテオグリカンを含む間質が欠如する軟骨層への弾性の必要性があるからであろうとされている^{19,20)}(図2)。

Moss²¹⁾によれば、硝子軟骨は圧や捻転負荷に耐えられる構築であるが、剪断力に対する抵抗力は少ない。一方、線維軟骨は圧迫力より剪断力に強いとされているが、前述のように顎関節の関節軟骨が何であるかは確定されていない。

参考文献

- 1) Enlow, D.H.: Role of the TMJ in facial growth and development. *In* the president's conference on the examination, diagnosis and management of temporomandibular disorders. converted by Griffiths, R.H., edited Laskin, D., Greenfield, W. et al. The American Dental Association, Chicago, 1983, p 13-16.
- 2) M. Bouvier and Zimny, M.L.: Effects of mechanical loads on surface morphology of the condyle cartilage of the mandible in rats. *Acta Anat* 129: 293-300, 1987.
- 3) Moss, M.L., Moss-Salentijn, L.: Vertebrate cartilages. *In* Cartilage, Vol. 1, edited by Hall, B.K., Academic Press, Inc., New York, London, 1983, p 1-30.
- 4) 久保木芳徳, 藤沢隆一: 顎関節の生化学. 歯界展望別冊 顎関節の臨床, 医歯薬出版, 東京, 1989, p 85-91.
- 5) van Sickle, D.C. and Kincaid, S.A.: Comparative arthrogy. *In* The joints and synovial fluid, Vol. 1, Sokoloff, L. edited, Academic Press, Inc., New York, 1978, 1-47.
- 6) Gray's Anatomy, 37th, Warwick, R. and Williams, P.L. edited, Saunders, Philadelphia, Pennsylvania, 1989, p 288-290.
- 7) Sharawy, M. and Bhussry, B.R.: Temporomandibular joint. *In* Orban's oral anatomy, the C.V. Mosby, St. Louis, 1986, p 395-404.
- 8) 田口 望: 顎関節関節軟骨および関節円板の微細構造に関する研究. 日口外誌 26: 929-944, 1980.
- 9) 浦郷篤史: 顎関節の成長と加齢変化. 歯界展望別冊 顎関節の臨床, 医歯薬出版, 東京, 1989, p 41-52.
- 10) 梶川欽一郎: 結合組織. 金原出版, 東京, 1984, p 393-454.
- 11) Stanescu, V., Stanescu, R., and Maroteaux, P.: Répartition différente du collagène de type I et du collagène de type II dans la zone superficielle et dans la zone intermédiaire du cartilage articulaire. *C.R. Hebd. Seances Acad. Sci., Ser. D* 283: 279-282, 1976.
- 12) Copray, J.C.V.M. and Liem, R.S.B.: Ultrastructural changes associated with weaning in the mandibular condyle of the rat. *Acta Anat* 134: 35-47, 1989.
- 13) Appleton, J.: The ultrastructure of the articular tissue of the mandibular condyle in the rat. *Archs Oral Biol* 20: 823-826, 1975.
- 14) Bont, L.G.M. de, Havinga, P. and Liem, R.S.B.: Spatial arrangement of collagen fibrils in the articular cartilage of the mandibular condyle: a light microscopic and scanning electronmicroscopic study. *J Oral Maxillofac Surg* 42: 306-313, 1984.
- 15) Bont, L.G.M. de, Liem, R.S.B. and Boering, G.: Ultrastructure of the articular cartilage of the mandibular condyle: aging and degeneration. *Oral Surg* 60: 631-641, 1985.
- 16) Appleton, J.: The fine structure of a surface layer over the fibrous articular tissue of the rat mandibular condyle. *Archs Oral Biol* 23: 719-723, 1978.
- 17) Toller, P.A.: Ultrastructure of the condylar articular surface in severe mandibular pain-dysfunction syndrome. *Int J Oral Surg* 6: 297-312, 1977.
- 18) Silva, D.G., Hart, J.A.L.: Ultrastructural observation on the mandibular condyle of the guinea pig. *J Ultrastruct Res* 20: 227-243, 1967.
- 19) Griffin, C.J. and Sharpe, C.J.: Distribution of elastic tissues in the human temporomandibular meniscus especially in respect to compression areas. *Aust Dent J* 7: 72-78, 1962.
- 20) Miles, A.E.W. and Dawson, J.A.: Elastic fibers in the elastic fibrous tissue of some joints. *Archs Oral Biol* 7: 249-252, 1962.
- 21) Moss, M.L.: Cartilage. *In* Histology, edited by Greep, R.O. 2nd ed, MacGraw-Hill Book Co, New York, p 146-154, 1966.