



Title	喉頭軟骨骨化の性差について
Author(s)	多田, 信平; 安河内, 浩; 町田, 喜久男 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1973, 33(9), p. 716-722
Version Type	VoR
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/15754">https://hdl.handle.net/11094/15754</a>
rights	
Note	

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

## 喉頭軟骨骨化の性差について

東京大学医学部附属病院分院放射線科（科長：安河内浩助教授）

多田信平 安河内浩町 田喜久雄  
工村房二 大島統男

耳鼻咽喉科（科長：船坂宗太郎教授）

古屋慶隆

（昭和48年6月25日受付）

### Sex Differences in Laryngeal Cartilage Ossification

Shimpei Tada, Hiroshi Yasukochi, Kikuo Machida, Fusaji Kumura  
and Motoo Ohshima

Department of Radiology (Director Associate Professor H. Yasukochi)  
and Yoshitaka Furuya

Department of Otorhinolaryngology (Director Associate Professor S. Funasaka)  
TOKYO UNIVERSITY BRANCH HOSPITAL, Faculty of Medicine, University of Tokyo  
Mejirodai 3-28-6, Bunkyo-ku, Tokyo, JAPAN

---

Research Code No.: 504

---

Key Words: Laryngeal cartilages, Soft tissue roentgenogram, Laryngeal cartilage ossification

---

Soft tissue roentgenograms of 234 Japanese, 118 females and 116 males, more than twenty years of age were surveyed as to the morphological differences of ossified laryngeal cartilages between two sexes in various age groups. Other incidences than age and sex were disregarded in this study.

Anterior angle of the male thyroid cartilage showed ossification to some degree in nearly all above 30 years, while ossification in the anterior angle was present in merely a half of females above 30 years.

The complete "figure 8" of the thyroid cartilage was observed in more than a half of all males and in virtually all males above 50 years of age. It is, on the other hand, only an exceptional finding in females.

Spotty and irregular ossification of the thyroid cartilage was a common finding in females, seen in a half of them. Ossification of the male cartilage tended to be hazy and homogeneous.

Dense, horn-shaped ossification of the arytenoid cartilage was quite characteristic of the female, seen in a half of all and two thirds of females above 40 years. The arytenoid cartilage was identified only faintly in one sixth of males.

Ossification of triteceous and tracheal cartilages was noticed 20% and 16%, respectively in males, and 10% and 8%, respectively in females.

頸部軟部撮影は喉頭・下咽頭の異常、甲状腺疾患、頸部の疾患に際して日常行われている。側面頸部軟部撮影でX線解剖的に重要なのはまず air density による気道の輪郭、water density による後咽頭軟部陰影、fat density による prevertebral fat stripe、それに bone density である頸部骨格並びに骨化した喉頭軟骨その他の気道軟骨である。

喉頭軟骨は喉頭蓋軟骨、楔状軟骨、小角軟骨、甲状軟骨、輪状軟骨、披裂軟骨からなつており、前二者、喉頭蓋、楔状軟骨、小角軟骨及び披裂軟骨の声帯突起は弾性軟骨よりなり、甲状軟骨、輪状軟骨及び声帯突起を除く披裂軟骨は硝子様軟骨からなる。生理的には20才を過ぎると甲状軟骨、輪状軟骨の骨化が始まり、続いて披裂軟骨の骨化が起こる<sup>1)</sup>。

この喉頭軟骨の骨化形態に関しては、古来注目されていたところでX線を用いての研究は Scheier (1902)<sup>6)</sup>に始まる。本邦では保利<sup>3)</sup>、湯浅<sup>7)</sup>らの報告がある。しかし、真に臨床的立場に立つた生体での頸部軟部撮影における喉頭軟骨の骨化形態の観察は、Hately<sup>2)</sup>の異物との鑑別に重点を置いて論じたもの、Pantoja<sup>5)</sup>の腫瘍による喉頭軟骨の破壊を論じたものなどを除いては少ない。我々は今回、頸部のX線解剖を明確にすべく側面頸部軟部撮影での喉頭軟骨骨化の男女差と年令差について統計的に調査を行なつたので報告する。

### 方 法

対称としたのは20才以上の成人 234例で、うち男 116例、女 118例、各々20—29, 30—39, 40—49, 50—59, 60以上の5つの年令群に分けた。因子としては年令・性のみで疾患、職業その他の因子は考慮に入れていない。標準的撮影条件は62 KV, 300MA, 1/10秒, 200cmの線源フィルム間距離、グリッドあるいは追加フィルターを使用していない。

甲状軟骨の骨化範囲は次のように分類した。即ち (Fig. 1)

++ 甲状軟骨前隅角にわずかでも骨影を認めるもの。

++ 骨化が後 $\frac{1}{3}$ より前方に進展しているが前隅

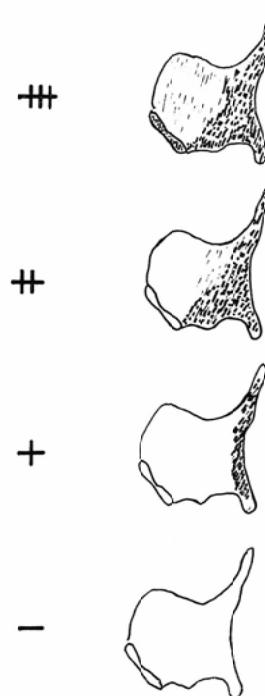


Fig. 1. Grading of thyroid cartilage ossification.

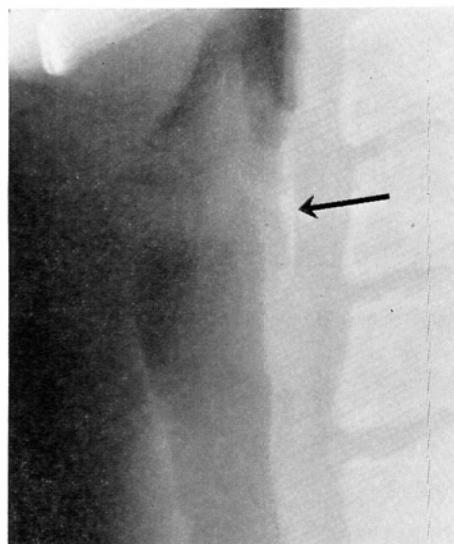


Fig. 2. 22-year-old female. Ossification of thyroid cartilage (+). Note linear density in posterior end of thyroid cartilage (-).

角には達していないもの。

++ 骨化が甲状軟骨後 $\frac{1}{3}$ に限られ、時に線状に

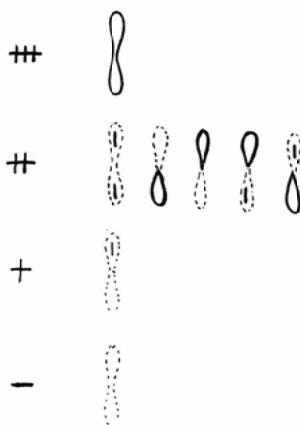


Fig. 3. Grading of "figure 8" ossification in anterior angle of thyroid cartilage.

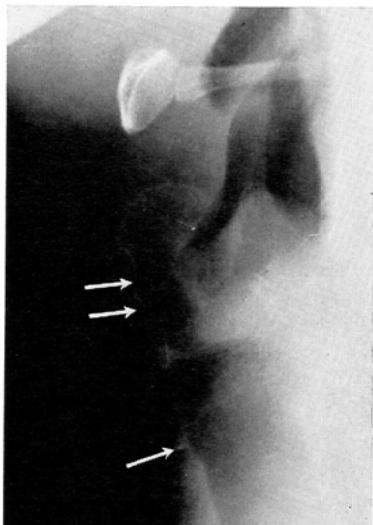


Fig. 4. 37-year-old male. Figure 8 of thyroid cartilage (++, =). Cricoid cartilage ossification (++, →)

みえるもの (Fig. 2).

— 甲状腺軟骨に骨影をみないもの。

甲状腺軟骨前隅角の骨化形態は次のように分類した。即ち (Fig. 3)

++ 前隅角の完全骨化により「8の字」を形成するもの (Fig. 4).

+ 「8の字」が不完全であるが唯一点の骨影よりも進んでいるもの。

+ 唯一点の骨影を甲状腺軟骨前隅角にみるも

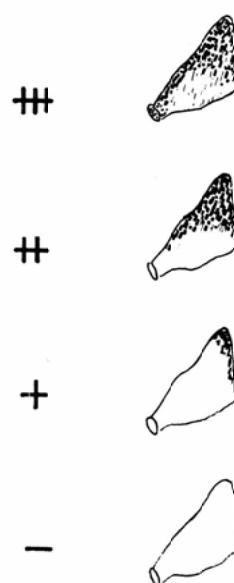


Fig. 5. Grading of cricoid cartilage ossification.

の。

— 甲状腺軟骨前隅角に骨影をみないもの。

輪状軟骨の骨化範囲は甲状腺軟骨に準じて行なつた (Fig. 5). 即ち、輪状軟骨前弓部に骨影をみれば++、後 $\frac{1}{3}$ に限局すれば+、その中間が+である。

その他、骨化甲状腺軟骨の性状、骨化した披裂軟骨、麦状軟骨、気管軟骨の有無を記録した。

#### 結果並びに考察

1. 甲状腺軟骨前隅角の骨化は男性では25才以前に既にみられるのに対して、女性では25才を過ぎて出現するようになる。また男性では30才以上でほぼ全例 (92例中90例) に前隅角の何らかの陰影をみるのに対し、女性では30才以上でも該部に骨影をみるのは半数程度 (95例中51例) である (Table 1). 甲状腺軟骨の骨化は下角附近に始まり上下、前方に進展するが、前隅角に新たに骨核が発生するのが男性の特徴となつていて、Hately は50代における男性の54例中52例に、女性48例中34例に甲状腺軟骨の前部の骨化を認めた。これは我々の50代の結果と傾向としては一致する。

甲状腺軟骨前隅角が完全に骨化すれば、側面X線

Table 1 Ossification of thyroid cartilage.

	Age Grading	20-29	30-39	40-49	50-59	60-	Total
Male	—	2	0	0	0	0	2
	+	0	0	0	0	0	0
	†	6	2	0	0	0	8
	‡	16 (67%)	29 (94%)	19 (100%)	20 (100%)	22 (100%)	106 (91%)
	Total	24	31	19	20	22	116
Female	—	0	0	0	0	0	0
	+	17 (74%)	7 (30%)	1	2	1	28 (24%)
	†	4	9 (40%)	11 (37%)	7 (25%)	6 (43%)	37 (31%)
	‡	2	7 (30%)	18 (60%)	19 (68%)	7 (50%)	53 (45%)
	Total	23	23	30	28	14	118

Table 2 "Figure 8" ossification of thyroid cartilage.

	Age Grading	20-29	30-39	40-49	50-59	60-	Total
Male	—	6 (25%)	2	0	0	0	8
	+	6 (25%)	3	2	0	0	11
	†	11 (46%)	12 (39%)	7 (37%)	0	2	32 (28%)
	‡	1	14 (45%)	10 (53%)	20 (100%)	20 (91%)	65 (56%)
	Total	24	31	19	20	22	116
Female	—	21 (91%)	16 (70%)	12 (40%)	7	6 (43%)	62 (53%)
	+	2	6	13 (43%)	11 (39%)	5 (36%)	37 (31%)
	†	0	1	4	9 (32%)	3	17 (14%)
	‡	0	0	1	1	0	2
	Total	23	23	30	28	14	118

像で「8の字」に類似する事は Klein ら<sup>4)</sup>により記載されたが、この「8の字」形成は男性では全例の半数以上（116例中65例）、50才以上ではほぼ全例（42例中40例）にみられる（Table 2）。一方、女性ではこれが殆んどみられない。「8の字」の不完全なもの（†）は男性の28%、女性の14%にみられた。Pantoja によると、完全な「8の字」は62例の成人男子の70%に他の20%には不完全な「8の字」を示し、残りの10%は骨化がなかつた。

甲状腺前隅角の喉頭癌による浸潤は、頸部側面像でのこの「8の字」の破壊で読む事ができるが、女性では無論の事、男性でも不完全型が正常でみられるため、それに伴う軟部腫瘍がなければ診断が難かしい。

甲状腺が斑点状かつ不規則で一見汚なくみえるのは女性の特徴で（Fig. 6），全女性の48%にこれをみ、高令になるに従つて率が高くなる（Table 3）。男性の骨化は一般に均等でかつび慢性で、斑点状を示すものは全例の8%に過ぎない。

2. 輪状軟骨の骨化は後上縁披裂関節後部に始まり下前方へと進展する事が多く、甲状腺骨とは異なり、前弓部に新たな骨核が発生する事がないため、形態上の男女差は甲状腺骨ほどに著明ではない（Table 4）。気管透明帯より前部の輪状軟骨前弓部に骨化の進展をみるものは男性では18%，女性では1%である。輪状軟骨骨化初期にみる後上縁点状骨影はしばしば下咽頭軟部組織に重なつて、異物と紛らわしい（Fig. 7）。

3. 披裂軟骨は女性では濃厚角笛状骨影をみる

Table 3 Spotty and irregular ossification of thyroid cartilage.

	Age	20-29	30-39	40-49	50-59	60-	Total
Male	Positive cases	4	1	2	1	1	9
	Total cases	24	31	19	20	22	116
	Percentage	17	3	11	5	5	8
Female	Positive cases	7	8	16	16	10	57
	Total cases	23	23	30	28	14	118
	Percentage	30	35	53	57	71	48

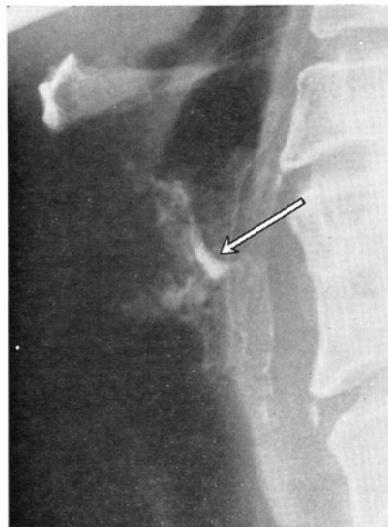


Fig. 6. 42-year-old female. Spotty, irregular ossification of thyroid cartilage (+) Dense, horn-shaped ossification of arytenoid cartilage (+, ←). Cricoid cartilage ossification (+).

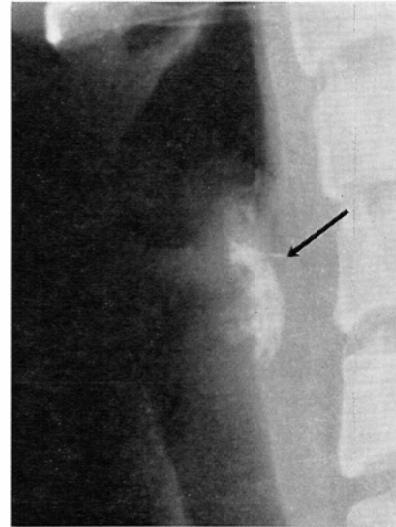


Fig. 7. 29-year-old female. Ossification of posterior superior edge of cricoid cartilage, easily mistaken for foreign body (←). Thyroid cartilage ossification (+). Spotty and irregular ossification (+).

Table 4 Ossification of caricoid cartilage.

	Age	20-29	30-39	40-49	50-59	60-	Total
Male	-	2	1	0	0	0	3
	+	9	5	0	1	0	15 (13%)
	#	13 (54%)	22 (71%)	14 (79%)	12 (60%)	16 (73%)	77 (66%)
	##	0	3	5	7	6	21 (18%)
	Total	24	31	19	20	22	116
Female	-	7	1	1	1	2	12
	+	10 (43%)	6	6	7	2	31 (28%)
	#	6	16 (70%)	23 (77%)	19 (68%)	10 (71%)	74 (63%)
	##	0	0	0	1	0	1
	Total	23	23	30	28	14	118

Table 5 Horn-shaped ossification of arytenoid cartilage in female.

Age	20-29	30-39	40-49	50-59	60-	Total
Positive cases	4	11	20	17	6	58
Total cases	23	23	30	28	14	118
Percentage	17	48	67	61	43	49

のが特徴で (Fig. 6), 全女性の約半数, 40才以上 の約 $\frac{2}{3}$ (72例中43例)にみられる (Table 5). 同様 の濃厚角笛状骨影は男性にはみられなかつた. 披 裂軟骨の骨化は通常, 甲状軟骨のそれにはおくれて 始まり, 解剖的に両側の甲状軟骨板に囲まれて いる. そのため披裂軟骨は常に骨化した甲状軟骨 後縁を通して観察する場合が多く, 特に同じく女 性に特有な前述した斑点状に骨化した甲状軟骨が 角笛状陰影の観察を妨げていると思われる症例 がある. また, 男性では全例の16%にからうじて 披裂軟骨の形を同定できるものがある (Fig. 8). しかしこの率はあくまでも決められた撮影条件下 のもので, より高い電圧では骨化甲状軟骨を通し ての披裂軟骨の形態をより容易に観察できる.

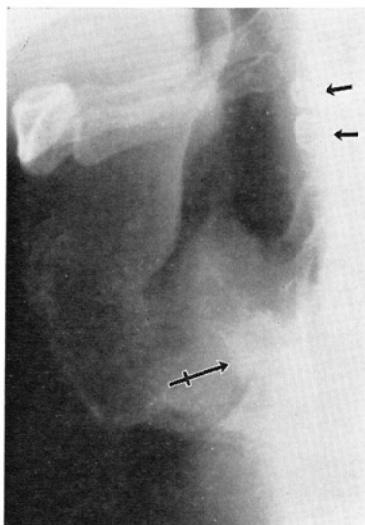
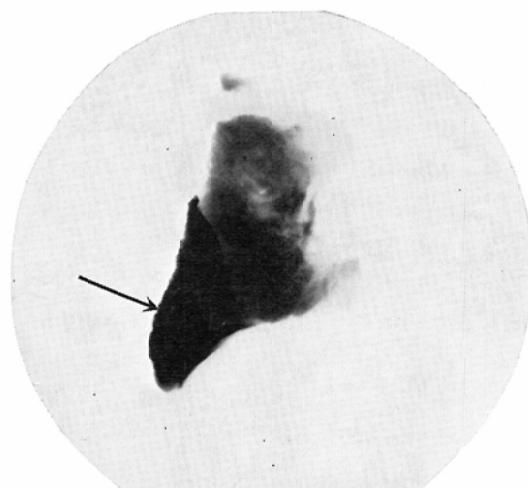
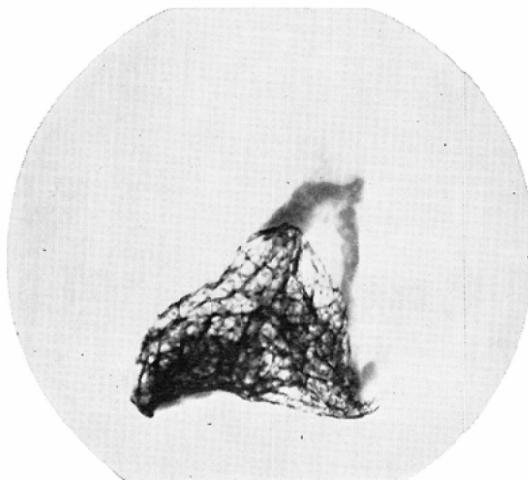


Fig. 8. 53-year-old male. Triteous cartilage ossification (←) Faintly noticed arytenoid cartilage (←). Figure 8 (♯). Cricoid cartilage ossification (♯).



(A)



(B)

Fig. 9. Roentgenograms of arytenoid cartilages in female (A) and in male (B). Note horn-shaped bony density in female specimen (←), and fine bony trabeculation in male specimen.

濃厚角笛状骨影を女性にのみ認めると云う事は、一般に女性では喉頭軟骨の骨化に際して緻密骨を形成し、男性では海綿様骨を形成するためと解せられる (Fig. 9 A, B). Hately は成人女子 209例中 101例に、成人男子 187例中 15例に披裂軟骨の骨化を認め、これは全く我々の結果と一致するが、その性状については言及していない。

4. 麦粒軟骨と気管軟骨、麦粒軟骨は男性では 20%に、女性では 10%に骨化を同定できた (Fig. 8). 気管軟骨は男性では 16%に女性では 8%に骨影をみた。

5. 楔状軟骨、小角軟骨、喉頭蓋軟骨らの弾性軟骨よりなる軟骨に骨影はみられなかつた。

以上、喉頭軟骨および上気道軟骨の骨化形態を実際の読影に即すべく、簡単に分類する事を試み、その年令差、男女差について論じた。男性に特徴的な甲状腺軟骨の「8の字」、女性に特徴的な披裂軟骨の角笛状骨影は、頸部軟部撮影を読影する上での“目”になると思われる。また喉頭あるいは気道の軟骨が石灰化するのか骨化するのかという問題点に関して、我々は現在未だ検索中ではあるが剖検標本の軟X線撮影で麦粒軟骨、甲状腺軟骨、披裂軟骨、輪状軟骨に明瞭な骨梁を認めてい

る。これ以外に骨化しない石灰化の要素も加わっている可能性も考えられる。

### 文 献

- 1) Berendes, J., Link, R. and Zoellner, F.: Hals-Nasen-Ohren Heilkunde. Ein Kurzgefasstes Handbuch. Band II/Teil 2, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1963.
- 2) Hately, W., Evison, G. and Samuel, E.: The pattern of ossification in the laryngeal cartilages: a radiological study. Brit. J. Rad. 38, 1965, 585—591.
- 3) 保利 清: 本邦人の軟骨化骨に関するレントゲン学的研究, 日本レントゲン学会誌, 5, 1927, 1—59.
- 4) Klein, R. and Fletcher, G.H.: Evaluation of the clinical usefulness of roentgenologic findings in squamous cell carcinomas of the larynx. Am. J. Roentgenol. 92, 1964, 43—54.
- 5) Pantoja, E.: The laryngeal cartilages. Physiologic nonmineralization masquerading malignant destruction. Arch Otolaryng. 87, 1968, 416—421.
- 6) Scheier, M.: Ueber die ossification des Kehlkopfs. Arch. f. mikrosk. Anat. 59, 1902, 220—258.
- 7) 湯浅光雄: 生体に於ける正常喉頭軟骨の化骨に関するレントゲン学的研究, 日本レントゲン学会誌, 15, 1938, 77—109.