



日本嚥下医学会 学会誌

# 嚥下医学

2024 Vol.13 No. 1

"Deglutition" The official journal of The Society of Swallowing and Dysphagia of Japan

嚥下医療のアドバンスドコースを歩む  
すべての専門職のために!

**動画配信サイト**とも **連動**

第13巻  
第1号

●特集

## 久育男先生 追悼アーカイブス

- Neuropeptide participation in canine laryngeal sensory innervation  
Immunohistochemistry and retrograde labeling  
(イヌの喉頭感覚神経における神経ペプチドの関与:免疫組織化学と逆行性標識)
- The localization of motoneurons innervating the canine pharyngeal constrictor muscles in the posterior larynx by the fluorescent double-labeling technique  
(蛍光二重標識法によるイヌ咽頭収縮筋を神経支配する運動ニューロンの局在)
- Calcitonin gene-related peptide-like immunoreactive motoneurons innervating the canine inferior pharyngeal constrictor muscle  
(イヌの下咽頭収縮筋を神経支配するカルシトニン遺伝子関連ペプチド様免疫反応性運動ニューロン)

●私の術式

喉頭挙上術(甲状軟骨舌骨固定術)

1枚の写真

原著論文 5編

中山書店

## CONTENTS

### 特集

#### 久育男先生 追悼アーカイブス

Editorial ..... 梅崎俊郎 6

Neuropeptide participation in canine laryngeal sensory innervation  
Immunohistochemistry and retrograde labeling

(イヌの喉頭感覚神経における神経ペプチドの関与 :

免疫組織化学と逆行性標識) ..... 梅崎俊郎 9

The localization of motoneurons innervating the canine pharyngeal  
constrictor muscles in the posterior larynx by the fluorescent  
double-labeling technique

(蛍光二重標識法によるイヌ咽頭収縮筋を神経支配する運動ニューロンの局在)

..... 椋代茂之 12

Calcitonin gene-related peptide-like immunoreactive motoneurons  
innervating the canine inferior pharyngeal constrictor muscle

(イヌの下咽頭収縮筋を神経支配するカルシトニン遺伝子関連ペプチド様

免疫反応性運動ニューロン) ..... 杉山庸一郎 16

#### ●私の術式

喉頭挙上術 (甲状軟骨舌骨固定術)  ..... 二藤隆春 20

#### ●書評

『はじめてのリハビリテーション 臨床倫理ポケットマニュアル』 ..... 唐帆健浩 24

『Groher & Crary の嚥下障害の臨床マネジメント』原著第3版 ..... 柴本 勇 24

●1枚の写真 ..... 宮川晋治, 他 25



## 日本嚥下医学会ロゴマークについて

日本嚥下医学会の英語表記 The Society of Swallowing and Dysphagia of Japan の4つの頭文字 SSDJ をとって燕(つばめ)をイメージしたデザインになっています。2つのSで翼をDとJで頭部と体部をイメージしています。洋の東西を問わず、嚥下することを燕が飲み込むさまを見て連想したのかもしれないという思いを馳せながらデザインしたものです。背景には人間の小宇宙を意味するとされる五芒星が配されています。(梅崎俊郎)

### 原著 論文

- 口腔癌術後患者の摂食嚥下時努力感について ..... 大森史隆, 他 28
- 食道癌術後患者に対する新しい食事基準の検討 ..... 中山靖規, 他 38
- 嚥下障害患者の経口摂取回復における兵頭スコアと  
観察項目の予測妥当性比較 ..... 大坪尚典, 他 46
- 食道癌周術期評価の経時的変化と経口摂取開始時期についての検討  
..... 新田京子, 他 55
- 延髄外側梗塞による嚥下障害に干渉波電流刺激が有効であった2例  ..... 中司梨江, 他 63

### 会告—— 1

日本嚥下医学会嚥下機能評価研修会のご案内—— 1

動画サイトのご案内—— 4

第47回日本嚥下医学会 総会 学術講演会プログラム集—— 71

日本嚥下医学会の認定する嚥下相談医等制度について—— 83

日本嚥下医学会認定嚥下相談医等制度運用規則—— 85

日本嚥下医学会認定 嚥下相談医・嚥下相談員一覧—— 87

投稿規定—— 91

バックナンバー—— 96

日本嚥下医学会入会申込書—— 98

日本嚥下医学会変更届—— 99

購読申込書—— 100

 : 動画配信付き



# 久育男先生 追悼アーカイブス

Dr.Yasuo HISA Memorial Archives

# Editorial

梅崎俊郎 ● 国際医療福祉大学, 福岡山王病院音声・嚥下センター

UMEZAKI Toshio ● Department of Speech and Hearing Sciences, International University of Health and Welfare,  
Director of the Voice and Swallowing Center, Fukuoka Sanno Hospital

Dr. Yasuo Hisa, a very eminent laryngologist in Japan and all over the world, achieved vast studies, most of which are based on morphological approaches, especially in the field of neuro-laryngology. In this issue, I selected three memorial papers that have related function of swallowing. One of them was related to the internal branches of the superior laryngeal nerve, the most important sensory input pathway for the induction of pharyngeal swallowing. The remaining two dealt neural innervation of pharyngeal constrictors.

He has consistently worked to elucidate the precise neuromodulation of the larynx by the most advanced techniques, combining nerve tracers and immunohistochemical staining. In these studies, he not only clarified the localization of classical neurotransmitters such as glutamate, acetylcholine, and noradrenaline in the motor, sensory, and autonomic nerves innervating the larynx, but also investigated various neuropeptides that were considered to serve as neuromodulators. Thus, he has done a great job with his pioneering research on the functional anatomy of the neuromodulation mechanism of the pharynx by combining nerve tracers and immunohistochemical staining of various neuropeptides during the 1980s and 1990s.

わが国のみならず国際的にもきわめて評価の高い laryngologist であられた久育男先生がかつて著わされた論文に解説を加えるのは若干躊躇われる思いもあるが、本学会の理事長を務められたのが本誌の刊行前であったこともあり、これまで本誌にその功績があまり登場していない。先生の業績は膨大であるが、特に neurolaryngology の分野における形態学的アプローチによる研究がその大半を占めている。本特集で取り上げる論文は、そのなかにおいて嚥下機能とも大にかかわっている内容の3本に絞って紹介させていただくことにした。したがって、この3本が先生の業績のなかの代表作でないことをあらかじめ了承していた

だきたい。

先生は一貫して、喉頭の神経支配と神経系による機能の調節系を当時の最先端の手法を用いて単に形態を描出するのみならず、神経トレーサーや免疫組織化学染色を自在に組み合わせることにより、喉頭の精緻な神経調節の解明に取り組みされている。そのため、喉頭支配の運動神経、感覚神経および自律神経におけるグルタミン酸やアセチルコリン、ノルアドレナリンなどの古典的な神経伝達物質の局在を明らかにするとどまらず、表に示すような多彩な神経調節因子と考えられるようになっていた各種神経ペプチドを調べ上げられている<sup>1)</sup>。驚くべきは、喉頭内神経細胞や支配神経

## 解説

杉山庸一郎 (京都府立医科大学耳鼻咽喉科・頭頸部外科学教室)

SUGIYAMA Yoichiro ● Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, Kyoto Prefectural University of Medicine

本論文では、久育男先生の数々の業績のなかの、咽頭収縮筋を支配する運動ニューロンの特性に関する研究について述べられている。嚥下の運動生成において咽頭収縮は必須の要素であり、本研究により得られた知見は、咽頭期嚥下の生成・制御メカニズムを理解するうえで有用な情報を提供している。

### 咽頭収縮筋の特性

下咽頭収縮筋は第4鰓弓由来の横紋筋で、嚥下時に重要な役割を担っている。下咽頭収縮筋のうち、甲状咽頭筋は咽頭期嚥下時に頭側から連続的に収縮し、食塊を食道へ輸送する。輪状咽頭筋は、食道入口部の括約筋として咽喉頭逆流を防ぐ機能を有しつつ、咽頭期嚥下時は弛緩して食塊の食道への通過抵抗を低下させる。咽頭期嚥下では喉頭挙上における喉頭の前上方移動に伴い食道入口部が開大し、輪状咽頭筋が弛緩することで食塊が食道にスムーズに輸送される。咽頭運動ニューロンの細胞内電位を詳細に解析した研究では、咽頭収縮筋の連続的収縮には興奮前の抑制性入力に関与し、抑制時間によってそれぞれの motor unit の活動タイミングが決定されることが示唆されている<sup>1)</sup>。この咽頭収縮筋の弛緩タイミングは、延髄に存在する嚥下セントラルパターンジェネレーター (CPG) により制御されていると考えられている<sup>2,3)</sup>。一方では、嚥下関連筋の多くは安静呼吸時には呼吸性活動を呈することがわかっており、咽頭収縮筋は主に呼吸性に活動している<sup>1)</sup>。つまり、咽頭運動ニューロンは呼吸 CPG から制御を受けていることがわかる。このような咽頭収縮筋の特殊性は、他の骨格筋とは異なるもので、嚥下関連筋が廃用性萎縮を起こしにくい要因ともい

える<sup>4)</sup>。

また、嚥下時の嚥下関連筋活動は嚥下 CPG で制御され、連続嚥下においてもその運動出力は保たれる。また、食塊の性状により、その運動出力強度は一定の修飾を受ける<sup>5)</sup>。このような複数回の連続的な嚥下運動における時間的空間的に再現性の高い咽頭収縮筋活動は、嚥下 CPG の制御のみならず、嚥下関連筋における運動ニューロンからのシグナルの応答性にも依存する。つまり、嚥下 CPG の出力に応じて咽頭収縮筋を収縮させたり、繰り返す嚥下 CPG 活動に対し、収縮力を保ち安定した咽頭収縮をもたらしたりする機構が備わっていることが予想される。神経筋接合部に存在する神経伝達物質がその役割の一部を担っていると考えられるが、その詳細ははまだ十分解明されているとはいえない。

### カルシトニン遺伝子関連ペプチド (CGRP)

神経伝達物質の一つであるカルシトニン遺伝子関連ペプチド (calcitonin gene-related peptide : CGRP) は、37 のアミノ酸より構成される神経ペプチドで、 $\alpha$ 、 $\beta$  の2つの形が存在し、中枢、末梢神経に広く分布している<sup>6)</sup>。神経筋接合部ではアセチルコリンとともに存在し、筋収縮を増強する作用や、アセチルコリン受容体の合成を調節する作用があるとされている<sup>7,8)</sup>。CGRP は骨格筋の神経終末から放出され<sup>8,9)</sup>、筋線維鞘に存在する CGRP 受容体と結合し<sup>10)</sup>、アセチルコリンアデニル酸シクラーゼ活性を刺激し、細胞内 cAMP を上昇させる<sup>11)</sup>。連続した筋収縮による細胞外カリウム濃度の上昇は筋収縮の低下を引き起こすが<sup>12)</sup>、CGRP はその回復に寄与するとされている<sup>13)</sup>。運動ニューロンにおいて、CGRP  $\alpha$  が脱神

経時の再生に關与するとの報告もある<sup>14,15)</sup>。

喉頭領域では、喉頭蓋、声門後部、声門下に広く分布しているとされる<sup>16)</sup>。粘膜固有層の血管周囲および喉頭腺房細胞間にも認められ、喉頭腺分泌への関与も示唆されている<sup>16)</sup>。イヌ節状神経節にも CGRP 陽性細胞はみられ、サブスタンス P と共存し、その作用を増強させると考えられる<sup>16)</sup>。また、加齢による求心性ニューロンにおける CGRP およびサブスタンス P の加齢に伴う減少も報告されている<sup>17)</sup>。孤束核にも CGRP 陽性線維も存在していることが示されており<sup>18)</sup>、運動および感覚伝達に CGRP は関与している。

#### 下咽頭収縮筋を支配する運動ニューロンにおけるカルシトニン遺伝子関連ペプチド (CGRP) の関与

本論文では、疑核内の下咽頭収縮筋を支配する CGRP 様免疫反応性運動ニューロンの局在が詳細に解明されている。逆行性神経トレーサーは、筋

に注入することで軸索を逆行し、運動ニューロンの細胞体に到達する。この運動ニューロンを免疫組織化学染色にて描出し、各筋の運動ニューロンの局在を解析する方法が用いられている。

この研究では、ラベルされた運動ニューロンのうち、CGRP 免疫反応陽性の細胞を免疫組織化学染色にて確認し、下咽頭収縮筋を支配する CGRP 陽性運動ニューロン (図) の局在とその割合について検討された。甲状咽頭筋、輪状咽頭筋という個々の筋に対して CGRP 陽性率を示した最初の報告である。

本研究の結果、甲状咽頭筋の運動ニューロンは疑核吻側の背内側領域に多くみられ、高い CGRP 陽性率を認めた。一方、輪状咽頭筋の運動ニューロンは疑核吻側の背側領域に分布していたが、その割合は比較的少なかった。また、他の報告では、甲状咽頭筋ではアセチルコリンエステラーゼ活性陽性を示す運動終末とほぼ一致して CGRP 陽性の運動神経終末様構造物が確認されている。一方、

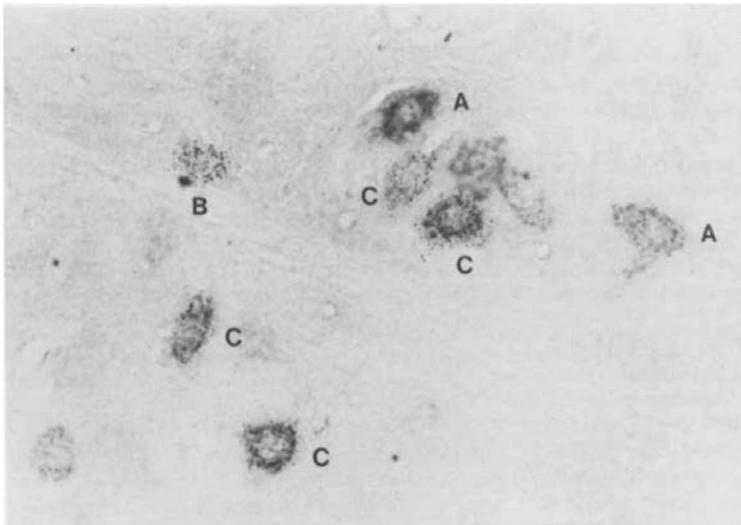


図 甲状咽頭筋を支配する疑核の運動ニューロン

運動ニューロンは、甲状咽頭筋に注入された逆行性トレーサーによって疑核内に標識されている。そのうち、Cで記されているニューロンがカルシトニン遺伝子関連ペプチド (CGRP) 陽性運動ニューロンである。

(Hisa Y, et al. Calcitonin gene-related peptide-like immunoreactive motoneurons innervating the canine inferior pharyngeal constrictor muscle. *Acta Oto-Laryngologica* 114: 560-564, 1994)



(動画配信付き)

### ●このシリーズの趣旨

今日、嚥下障害の手術は、誤嚥防止手術や嚥下機能改善手術として広く認められている。この術式は多くの書籍や医学雑誌で紹介されているが、活字になりにくい手術のポイントや、外科医による手術方針や手技の違いは、一人の専門家の論説では伝えることが難しい。このシリーズでは、複数の専門家に1つの外科手術の実際の手術について文章と動画で解説していただき、さらに、手術で成功するための技(わざ)と工夫についても述べていただく。

Today, surgery for dysphagia is widely recognized as preventive surgery against aspiration and surgery for improving function of swallowing. The techniques has been introduced in many medical books and journals, but the points of surgery are difficult to print. And the differences in surgery policies and procedures depending on the surgeon cannot be conveyed in an expert editorials. In this series, several experts will explain the actual surgery for one surgical procedure in sentences and videos. In addition, each surgeon will explain the skills and ingenuity to succeed in each surgery.

series

20

## 喉頭挙上術(甲状軟骨舌骨固定術)

Laryngeal suspension (Thyrohyoidpexy)

### 二藤隆春の術式

●国立国際医療研究センター病院耳鼻咽喉科・頭頸部外科

NITO Takaharu ● Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Center Hospital of the National Center for Global Health and Medicine

### はじめに

喉頭挙上術は、喉頭、舌骨、下顎のうち、2カ所ないし3カ所を糸などで連結することにより、舌骨や喉頭を前上方に移動する主要な嚥下機能改善手術の一つである。喉頭挙上術というと、重度の嚥下障害を対象とし、大きく食道入口部を開大できるが気管切開も要する“甲状軟骨下顎接近術(固定術)”または“甲状軟骨舌骨下顎固定術”を想起する人も多いであろう。

甲状軟骨と舌骨を結合する“甲状軟骨舌骨固定術”は、1981年に広戸らが、喉頭水平切除術を参考にして、甲状軟骨1/3を水平に切除し舌骨とナイロン糸で縫着することにより、喉頭蓋が後下方に倒れ込むことで誤嚥しにくくする手術法として初めて報告している(図1, 2)<sup>1)</sup>。以来、多くの総説で本術式が紹介されているが、適応や効果に関するまとまった報告はほとんどない。今回、筆者が行っている、甲状軟骨を切除せずに舌骨と縫

着する甲状軟骨舌骨固定術を紹介する。

### 手術手順

手術自体は非常に容易であり、合併症もほとんどない。後述するが、輪状咽頭筋切断術と併施したほうが効果的である。

#### 1. 体位

甲状軟骨と舌骨が触れることができれば、体位は問わない。

#### 2. 開創(図3a)

甲状軟骨・舌骨間で皮膚を3~4cm横切開する。舌骨と甲状軟骨の同定が可能なら、前頸筋群を処理する必要はない。舌骨下筋切断術を併施するなら、舌骨上で舌骨下筋群を外してもよい。

#### 3. 甲状軟骨・舌骨の固定(図3b, c)

太めのナイロン糸を甲状軟骨と舌骨に4針程度通し、両者を接近させて結紮する。筆者は2号のモノフィラメントのナイロン糸を使用しているが、切れなければ何でもよい。舌骨の裏を通すときは、

# 1枚の写真

このコーナーは、嚥下診療において遭遇する画像や動画（嚥下内視鏡ないし嚥下造影、視診など）を供覧して、読者にクイズ形式で診断を考えてもらうものである。1頁の裏表で構成され、表に写真（動画とリンク）と質問、裏には解答と解説を掲載している。

## What is the diagnosis from the images?

In this corner, images and videos (videoendoscopy or videofluoroscopy of swallowing or visual inspection, etc.) encountered in dysphagia practice are displayed, and the reader is asked to make a diagnosis as a quiz. It is composed of a front and back page, with photographs (videos and links) and questions on the front, and answers and explanations on the back.

## 検討 症例

宮川晋治<sup>1)</sup>, 宮澤 渉<sup>2)</sup>, 谷口 洋<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>東京慈恵会医科大学附属柏病院脳神経内科,

<sup>2)</sup>東京慈恵会医科大学附属柏病院耳鼻咽喉・頭頸部外科

## この疾患は何でしょうか？



図1 喉頭内視鏡所見

症 例：70代，女性

既往歴：なし

喫煙歴：なし

現病歴：X年夏頃から構音障害が出現，10月頃から眼瞼下垂および嚥下障害が徐々に進行した。近医脳神経外科では頭部MRIで異常所見を認めず，抗アセチルコリン受容体抗体も陰性であり，異常なしとされた。その後，近医耳鼻咽喉科を受診し，嗄声はないものの，右舌下神経麻痺および右舌根部に腫瘤性病変を指摘され，当院へ紹介となった。当院での喉頭内視鏡所見を図1に示す。