原 著

声帯萎縮症例に対する音声治療の検討

——加齢による音声障害への対応——

南部由加里¹⁾ 二村 吉継^{1,2)} 森 祐子¹⁾ 平野 彩³⁾
 岩橋 美緒¹⁾ 東川 雅彦²⁾

要 約：声帯萎縮は加齢などによって声帯粘膜固有層や筋層の萎縮をきたし、声門閉鎖不全による気息性嘔声が引き起こされる病態である。声帯萎縮に対して音声治療の効果が報告されており、当院での声帯萎縮症例に対する音声治療の効果を検討した。また職業の有無による治療効果の影響を合わせて検討した。

声帯萎縮に伴う声門閉鎖不全と診断した症例のうち、音声治療を行い治療前後で評価を行うことができた症例を対象とした。対象症例は19例（男性11例、女性8例）。治療前後のMPT、VHI、音響学的評価の各パラメータについて統計学的解析を行った。音声治療の内容はVocal Function Exerciseを主体とする包括的音声治療を呼吸法の指導を含めて行った。またオプションとしてチューブ発声、あくびため息法などを用いた。

MPT、VHI、Shimmer、NHRは有意差をもって改善を認め、声帯萎縮に対して音声治療は有効であると考えられた。また無職群のほうが職業従事者群に比較して有意にVHIが改善しており、発声習慣が少ない者に音声治療が効果的である可能性が示唆された。

索引用語：声帯萎縮、音声治療、加齢、職業

Treatment for Age-Related Dysphonia

——Voice Therapy for Patients with Vocal Fold Atrophy——

Yukari Nambu¹⁾, Yoshitsugu Nimura^{1,2)}, Yuko Mori¹⁾, Aya Hirano³⁾,
 Mio Iwahashi¹⁾ and Masahiko Higashikawa²⁾

Abstract: Patients with vocal fold atrophy suffer from atrophy of the vocal fold lamina propria and muscle layer caused by various factors including aging. Patients of vocal fold atrophy present with breathy voice due to glottic insufficiency. It has previously been reported that voice therapy is effective for vocal fold atrophy. Here, we evaluated the effectiveness of voice therapy for patients with vocal fold atrophy caused by aging seen in our clinic.

二村耳鼻咽喉科ボイスクリニック¹⁾：〒545-0011 大阪市阿倍野区昭和町 5-12-16 グレースコートシーダーバレー III 2F
 大阪府済生会中津病院耳鼻咽喉科・頭頸部外科²⁾：〒530-0012 大阪市北区芝田 2-10-39
 田辺駅前ケアセンター³⁾：〒546-0044 大阪市東住吉区北田辺 6-16-30

¹⁾Nimura ENT Voice Clinic: 5-12-16-2F Showa-cho, Abeno-ku, Osaka 545-0011, Japan

²⁾Department of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery, Saiseikai Nakatsu Hospital: 2-10-39 Shibata, Kita-ku, Osaka 530-0012, Japan

³⁾Tanabe-ekimae Care Center: 6-16-30 Kita-Tanabe, Higashisumiyoshi-ku, Osaka 546-0044, Japan

2018年3月28日受稿 2018年8月23日受理

We examined 19 patients (11 males and 8 females) who received voice therapy and evaluation among patients diagnosed with glottic insufficiency due to vocal fold atrophy. We statistically analyzed the parameters of maximum phonation time (MPT), voice handicap index (VHI) and acoustic evaluation before and after the therapy. The treatment we conducted as voice therapy was comprehensive voice therapy focused on vocal function exercises and abdominal breathing, augmented by options including resonance tube or yawn-sigh therapy.

After treatment, MPT, VHI, shimmer, and noise to harmonic ratio (NHR) were significantly improved. This suggests that voice therapy is effective for patients with vocal fold atrophy. In addition, voice therapy was more effective for patients who have no occupation than for patients who have an occupation. This observation suggests that voice therapy is more effective for patients who engage in less phonation.

Key words: vocal fold atrophy, voice therapy, aging, occupation

はじめに

本邦の年齢構成は人口が減少する一方で高齢化が加速度的に進むと考えられている。総務省統計局のデータ¹⁾によれば2015年は総人口約1億2710万人でそのうち65歳以上の老年人口は約3347万人(26.6%)であるが、2025年は総人口1億2066万人、老年人口3653万人(30.3%)、2045年は総人口1億221万人、老年人口3657万人(37.7%)と予想されている。

高齢化社会においてコミュニケーションの問題は、高齢者の活動性に関連し社会への参加は孤立化を防ぐことにもつながり重要であると考えられる。難聴への対応は補聴器など一般にも知られているが発話機能の障害も問題になる。Royら²⁾によれば高齢者の29%は声の問題を抱えていると報告している。Martinsら³⁾によれば形態計測解析により30~50歳に比して60~75歳および76~90歳では年齢を追うごとに声帯筋繊維の萎縮が観察されると報告している。高齢者に認める老人性喉頭は、典型的には声帯にbowingを伴う声門閉鎖不全を生じ発声効率が著しく低下するとされる。高齢者では声が不安定で変動しやすいことが知られており、特に基本周波数変動率や声の強さの変動率が有意に高い。これらの特徴は呼吸器系、発声器官、共鳴器官のいずれのレベルにも老化を伴うことによる⁴⁾。声帯萎縮は老人性喉頭の一つの所見であり、加齢により発症することが多い。佐藤⁵⁾によれば声帯萎縮とは発声時に声帯膜様部の閉鎖不全を生じて嗄声を引き起こす病態に対する呼称であり、いったん正常の大きさまで発育した声帯の容積や声帯の層構造を構成する各組織の容積が減少し、発声機能が低下する変化と定義されるとしている。高齢になればさまざまな合

併症をもつことが多くなり、抗がん剤治療など全身の機能低下や体重減少を契機に発症することもある。また喉頭機能の低下により音声障害のみならず嚥下障害をきたせばQOLの低下に直結することもありうるため、治療の意義は大きい。

加齢に伴う音声障害に対する音声治療の効果が報告されているが⁶⁻¹¹⁾、特にVocal Function Exercise (VFE)を用いて治療効果を上げている報告も多い⁷⁻¹¹⁾。高齢者においては認知機能や意欲の低下が見られることがあるが、治療法が簡単で実行しやすいことは重要である。VFEの手技は複雑ではないため高齢者に導入することも困難ではない。Gormanら⁸⁾は19例の症例にVFEを12週間行ったところ声門下圧が上昇し、呼气流が減少し声門閉鎖不全が改善したと報告している。Kanekoら⁹⁾は16名の声帯萎縮症例に対してVFEを施行し聴覚印象、MPT、VHI、Jitterが改善したと報告している。この報告によればVFE施行後の声帯でも弓状変化は変わりがなく、VFEによって粘膜の萎縮は改善されないが声帯筋の機能が増強されると述べている。岩城ら¹⁰⁾による報告では加齢による音声障害に対して原法を簡易化したVFEの簡易法による音声治療の効果を報告している。また岩城ら¹¹⁾は原法に従って21例にVFEを施行した方法でも有意にMPT、平均呼气流率、VHI-10が改善したことを報告している。一方でGartner-Schmidtら¹²⁾は、55歳以上の声帯萎縮患者275例を検討し音声治療のみで治療した症例の36%、音声治療と手術を施行した17%がVHI-10の有意な改善を認めたのみであると報告している。またアンケートにて音声治療を受けた患者のうち81%が音声治療の効果を認めているが、その改善率は48%であったとしており、音声治療の効

果は十分とはいえないと述べている。そこで今回当院で VFE を中心として音声治療を行った加齢に伴う声帯萎縮症例に対する治療効果の検討を行った。

声帯萎縮の音声障害は声門閉鎖不全によるもので気息性嚙声となるが、声門閉鎖不全の症例のなかには閉鎖不全を代償するために発声時に仮声帯、披裂部、喉頭蓋などの声門上構造物が過度に内転し発声している症例がある⁶⁾。そこで代償的な過緊張を伴う症例に対して音声治療を行ったことによる治療前後の喉頭所見の変化を視覚的所見から考察を加えた。

また社会環境の変化や家族構成の変化により発話機会が減ることで音声障害をきたすことはよく経験するが、特に 60 代以上の年代では退職をきっかけに発声機会が減少し音声障害を発症することがある。発話量が少ない症例においては発声機会を増やすように指導するだけでも音声改善があることがある。そこで職業従事者と無職者では日常生活での発話量に違いがあると仮定し、音声治療の治療効果に差があるかについても比較検討を試みた。

対象と方法

1. 対象

当院にて過去 3 年間に声帯萎縮による声門閉鎖不全と診断した症例は 44 例であった。治療を希望されな

かった症例、改善後に受診をしていない症例、ドロップアウト等により評価ができなかった症例を除き確実に音声治療と評価を行えた症例を対象とした。結果として対象症例の音声治療回数は 5 回以上となっていた。症例は 19 例（男性 11 例、女性 8 例）、平均年齢は 71.9 歳（50～86 歳）であった（表 1）。

診断は（1）安静時（吸気時）の所見で弓状変化など声帯容積の減少が見られる、（2）声帯粘膜振動をストロボスコピーを用いて観察し closed phase（CP）での声門閉鎖の消失や減少を認める、（3）声門閉鎖不全が原因と考えられる気息性嚙声を伴う、これらを満たす症例を声帯萎縮と判断した。ただし女性の症例では浮腫性変化が見られることもあるため、安静時所見で声帯萎縮が明らかでない者も含めた。声帯麻痺などの声帯運動不全、炎症性病変や器質性病変に伴う声帯粘膜振動障害、震えを伴うなど神経疾患が疑われる症例、機能性発声障害など声帯萎縮以外に嚙声の主な原因があると考えられる音声障害は除外した。ただし代償的に過緊張発声となっているが声帯萎縮による声門閉鎖不全が音声障害の主原因であると判断した症例は検討に含めた。

2. 方法

1) 音声治療手技

音声治療の内容は間接訓練として病態の理解のため

表 1 症例の内訳

No.	年齢 (歳)	性別	職業	治療 回数	VHI		Jitter (%)		Shimmer (%)		NHR		MPT (秒)		音声治療 の内容
					治療前/治療後	治療前/治療後	治療前/治療後	治療前/治療後	治療前/治療後	治療前/治療後	治療前/治療後	治療前/治療後	治療前/治療後	治療前/治療後	
1	50 代	男	有	11	23	18							9	12	①
2	60 代	女	有	5	67	52	1.95	1.40	7.85	2.98	0.152	0.115	10	10	①③
3	60 代	女	有	5	6	6	2.12	0.42	15.63	3.52	0.205	0.126	11	17	
4	60 代	女	無	7	52	3	2.84	2.00	5.84	6.69	0.156	0.144	6	11	②③
5	60 代	女	無	8	19	9	1.25	0.48	4.79	2.30	0.163	0.122	12	13	①②
6	60 代	男	有	12	33	10	1.76	1.98	6.38	4.23	0.153	0.151	13	11	③
7	70 代	女	有	5	16	0							10	12	
8	70 代	男	無	6	23	10	1.17	1.06	5.53	6.18	0.194	0.137	13	28	①
9	70 代	女	無	7	28	31							13	13	③
10	70 代	女	無	7	29	20	1.04	0.57	4.85	3.58	0.147	0.140	6	6	②③
11	70 代	男	有	7	31	35	1.22	1.41	2.69	2.10	0.105	0.129	10	9	①
12	70 代	男	有	8	61	26	0.44	1.41	3.20	3.88	0.095	0.113	13	18	③
13	70 代	男	有	9	50	45							4	4	
14	70 代	男	無	9	77	8	1.39	0.52	4.15	3.06	0.148	0.131	10	12	①②
15	70 代	女	無	9	24	11							13	11	①
16	70 代	男	無	10	81	36							14	16	
17	70 代	男	有	10	5	16	8.00	4.19	12.86	8.70	0.348	0.231	7	9	
18	70 代	男	無	10	88	45	9.39	2.93	16.20	8.93	0.443	0.197	9	10	③
19	80 代	男	無	9	49	8							30	28	
平均	71.9			8.1	40.1	20.5	2.71	1.53	7.50	4.68	0.192	0.145	11.2	13.1	

音声治療手技の内容：①チューブ発声、②トリル、③あくびため息法

発声の仕組みを説明し、発声習慣の減少の有無など発声環境の聞き取りを行ったうえで発声を可能な範囲で習慣づけるように指導を行った。直接訓練として包括的音声治療である VFE を全例に行った。

Stemple による方法¹³⁾では以下のとおり 4 段階で行う。

- (1) 発声持続時間の延長 /i:/
- (2) 音階上昇練習 /o:/
- (3) 音階下降練習 /o:/
- (4) 特定の高さでの発声持続練習（音程 C-D-E-F-G）

VFE の原法では日本語の発音との違いがあるため施行の際は以下のことを注意して施行した。(1) 日本語の「い」の発音と違い、鼻梁への共鳴を意識しながら口腔の共鳴だけでなく息を鼻腔へ流すように意識させハミングの要素が加わる。鼻腔に抜けていることを確認するために鼻翼を閉鎖して発声すると音声が変わることを確認し、変化がなければ口腔のみの共鳴となっているとわかる。(2) (3) 日本語の「お」とは違い“knoll”の発音⁷⁾に近くなるように意識し逆メガホン型になるように口唇を輪状に狭くし頬部への振動を感じるように口腔内の調整を行う。口唇で呼気流量を抑えて咽喉頭腔の圧が高まりやすくして発声効率を上げるように意識させるようにした。

VFE の改善原理は呼吸・発声・共鳴のそれぞれのバランスを総合的に改善するものであるため、呼吸を強化するためには発声効率の良い呼吸法を習得することが効果的であると考え、VFE の訓練項目以外に腹式呼吸法の指導を全例に行った。またオプションとして VFE の手技以外にチューブ発声（6mm 径のストローを使用）、トリル、声門閉鎖不全に対して代償性に過緊張を呈し喉頭前庭の狭小化を認める症例には内喉頭筋群の緊張緩和を目的にあくびため息法を適宜行った（表 1）。

2) 評価

治療前後で MPT, VHI, GRBAS scale, 音響学的評価として Jitter, Shimmer, NHR (noise to harmonic ratio) を測定して統計学的解析を行った。

GRBAS scale は耳鼻咽喉科専門医と言語聴覚士 2 人の計 3 人で測定し中央値を採用した。

Jitter, Shimmer, NHR の解析はマルチディメンショナルボイスプログラム (MDVP, KayPENTAX 社製) を用いた。

職業従事の有無によって無職群（主婦を含む）と職業従事者群に分け、さらに VHI の改善率を「(音声治

療前の VHI - 音声治療後の VHI) / 音声治療前の VHI」として 30% 以上の改善良好群と改善率が 30% 未満であった改善不良群に分けて比較した。

3) 統計

MPT, VHI, GRBAS scale, Jitter, Shimmer, NHR は治療前後の統計解析を Wilcoxon 符号順位検定で行った。また職業従事の有無による VHI 改善の比較には Fisher の直接確立検定を用いた。いずれも有意水準を $P < 0.05$ とした。

結 果

MPT の平均値は音声治療前後で 11.2 秒から 13.1 秒に延長し有意差を認めた ($P = 0.040$) (図 1a)。VHI の平均値は 40.1 から 20.5 に減少し有意差を認めた ($P = 0.006$) (図 1b)。音響分析を治療前後で比較できた症例は 12 名（男性 7 名、女性 5 名）で Jitter の平均値は 2.71% から 1.53% に減少したが有意差は認めなかった ($P = 0.052$)。Shimmer の平均値は 7.49% から 4.67% に減少し有意差を認めた ($P = 0.016$)。NHR の平均値は 0.192 から 0.144 に減少し、有意差を認めた (P

図 1a 音声治療前後での MPT の比較
× : 平均値, * $P < 0.05$

図 1b 音声治療前後での VHI の比較
× : 平均値, * $P < 0.05$

=0.027) (図2).

改善良好群では職業従事者の割合は3/12に対し改善不良群では職業従事者は6/7であり有意差を認めた($P=0.019$) (表2).

GRBAS scale 各因子の平均値は、G (程度) は治療前 1.95 から治療後 1.53, R (粗ざう性) は治療前 1.73 から治療後 1.26, B (氣息性) は治療前 1.79 から治療後 1.37, A (無力性) は治療前 0.95 から治療後 0.63, S (努力性) は治療前 1.26 から治療後 1.05 で G, R, B, A は有意差を認めたが (G: $P=0.023$, R: $P=0.021$, B: $P=0.023$, A: $P=0.034$), S は有意差を認めなかった ($P=0.10$).

症例提示

症例4: 60代女性 (図3)

主訴: 嗄声. **現病歴:** 1年前から嗄声を認めていた. 人付き合いは減少していたため放置していたが, 嗄声が増悪するため当院を受診. **職業:** 無職. **背景:** 独居. カラオケ好きだが, 機会が減少していた.

音声治療内容: VFE, 腹式呼吸法, トリル, あくびため息法. **経過:** VT 3回目で出やすくなっていると発言があるが, 日によって症状に波があるとのこと. 6回目で声が出やすくなり聞き返されることもなくなり, 友人から元気になったといわれた. 7回目で終了

となった.

検査データ: 治療前: G3R3B3A2S2, VHI 52, MPT 6秒, Jitter 2.84%, Shimmer 5.84%, NHR 0.156

治療後: G1R1B1A0S1, VHI 3, MPT 11秒, Jitter 2.00%, Shimmer 6.69%, NHR 0.144

内視鏡所見: 治療前の安静時声帯粘膜の萎縮は明らかではないがやや浮腫状であった (図3上段左). opened phase (OP) の声門が広く (図3上段中), CPにてスリットを認めた. 氣息性嗄声を伴う声門閉鎖不全を呈していた. 発声時喉頭前庭の前後で接近が見られ過緊張を呈していた (図3上段右).

治療後は安静時声帯粘膜所見は明らかな変化は認めなかった (図3下段左). CPの声門閉鎖が改善するとともに音声所見の改善を認めた. 両側の仮声帯の間隔が接近しており横方向の緊張が高まったが, 前後方向の緊張は改善された印象であった (図3下段右).

症例14: 70代男性 (図4)

主訴: 嗄声. **現病歴:** 4年前に肺がんにて手術および抗がん剤治療を受けているが, 2年前頃から声がか

表2 音声治療の効果の比較

	改善良好群	改善不良群
無職 (人)	9	1
職業従事者 (人)	3	6

無職群 vs 職業従事者群, $P<0.05$

図2 音声治療前後での音響パラメータの比較

図3 内視鏡所見（症例4）

治療後，声門上前後方向の緊張が弛緩したが，左右方向の間隙は狭くなっており適度な緊張を得られていると思われた。

図4 内視鏡所見（症例14）

治療前後で吸気時声帯の萎縮所見には変化は見られなかった。前後方向の過緊張所見は明らかな変化はなかった。左右方向の緊張は強くなっている印象だが，音声所見は著明に改善した。

するようになり、歌を歌えなくなった。背景：妻と2人暮らし。趣味でコーラス。

音声治療内容：VFE、腹式呼吸法、チューブ発声、トリル。**経過：**チューブ発声およびVFEにて即時的な効果を認め、2回目には声の上ずりがなくなり、よく声が響くようになったと感じていた。その後も治療効果を感じたため音声治療の続行を希望し9回目で8割程度良くなったと感じ音声治療を終了した。

検査データ：治療前：G2R2B2A1S1, VHI 78, MPT 10秒, Jitter 1.39%, Shimmer 4.15%, NHR 0.148

治療後：G1R1B1A0S1, VHI 8, MPT 12秒, Jitter 0.52%, Shimmer 3.06%, NHR 0.131

内視鏡所見：治療前安静時声帯には溝を認め（図4上段左）、OPの声門は広く（図4上段中）、CPにおいてスリットを認めた。両声帯の運動に左右差はなく気息性嚔声を伴う声門閉鎖不全を呈していた（図4上段右）。発声時喉頭前庭は前後、左右方向の狭小化を認めた。治療後の喉頭所見は安静時声帯所見の萎縮性に変化は認めなかった（図4下段左）。しかしCPでのスリットが消失し気息性嚔声も改善した（図4下段右）。喉頭前庭は前後、左右方向の狭小化はあり、過緊張所見の改善は認められなかった。

考 察

Royら²⁾の報告によれば高齢者の29%が声の問題を抱えており、そのうち治療を求めているのは15～20%であると述べている。高齢者の場合は声の問題を抱えていても癌や神経疾患などでなければ安心して治療を求めない者も多いからではないかと治療を求めている理由を考察している。高齢になれば声が悪くなっても仕方がないと医療機関を受診しないものも相当数いると思われる。今後ますます進む高齢化社会のなかでコミュニケーションの障害につながる問題もあり、疾患概念や治療方法について啓蒙が必要であると考えられる。今回の検討の結果MPT、VHI、音響分析パラメータとも有意差をもって音声治療後に改善を得られた。加齢により声帯萎縮による音声障害をきたした症例には適切な発声方法を音声治療で習得することにより、音声の改善が得られ日常生活における音声によるコミュニケーションの改善に寄与することが期待できる結果が示された。

声帯萎縮だけでなく声帯振動は呼気流量が減少しても振幅が小さくなり、CPでの声門閉鎖は短くなり、ラウドネスも低下するため、呼吸器系など全身機能の低下によって呼気量が低下すると機能性発声障害であ

る低緊張性発声障害と同様の病態となると考えられる。声帯萎縮と判断した基準は吸気時（安静呼吸時）の所見と発声時のストロボスコープ所見であるが、特に女性は男性に比較して声帯長が短く、加齢により浮腫状変化を伴いやすいことから視覚的には吸気時の所見で声帯萎縮と診断するのは困難なことがある¹⁰⁾。低緊張性発声障害は声帯に器質的、運動的障害がなく発声時に声門間隙を残し気息性で弱々しい声で話す例で音声治療の効果があるとされる¹⁴⁾。すなわち呼吸器系の機能低下など全身の体力低下に伴った音声障害で声帯所見から声帯萎縮の有無の鑑別が難しい症例においても音声治療の効果があると考えられ、音声治療の良好な適応であり両者の鑑別は治療上重要ではないと考えている。

次に音声治療が効果的であった症例の特徴を考察する。声が悪くなったことで何らかの病気であるなど自己判断で発声を抑制していたということがよくある。声が悪くなったら声を出してはいけないという誤信である。感冒に起因する嚔声をきっかけにいつまでも声を出してはいけないと自己判断したり、場合によっては医師から沈黙を助言されていることさえある。今回の検討では症例4、16、18、19が声を出さないようにしていたと答えた。本疾患のように発声量を増やすことが改善につながり、一般的にも声を出すことによって改善する病態があることは啓蒙すべきことである。年齢とともに体が動きにくくなることを実感することは多くの患者が経験しているが、適度な運動を行うことが健康維持に必要なことと同様に声が悪くなった実感をもつならば、耳鼻咽喉科医による診断のうえでおしゃべり、朗読、カラオケやコーラスなどの歌唱を適度に行うことが良いことを伝えるべきである。医療者側もこのことを念頭において発話の制限をすることは慎重に検討するべきであると考えられる。また音声治療全般にいえることであるが（1）一定期間ペースを守って継続して通院する、（2）病態についての理解が良好であり訓練に積極的に取り組む、という症例は治療効果が得られやすいと考える。言語聴覚士が治療した印象からは症例6、8、12、14～16、18、19は上記の条件に当てはまった。意欲的に取り組む姿勢があり理解も良好であり、VHIの改善率も良好で音響分析のパラメータが改善している者が多かった。患者自身の治療への意欲は病状の改善に大切な要素であることに異論はないと思われる。患者との信頼関係を保ち意欲を保持できるように励まし、コミュニケーションを取ることが大切である。しかし症例2、11、13、17は意欲

的ではあったが、VHIの改善率は良好ではなかった。病態や患者背景によっては音声治療のみで改善しないこともあり限界もあると考える。改善しないことで意欲を喪失することもある。また高齢者においては通院したいと希望しても身体的な問題で施設に受診するにも他者の協力が必要な場合もあり、家族の協力が得られない場合や、独居などで社会との関わりが少ない場合では声の改善への意欲が低下していることも多いと思われる。

治療効果が乏しい症例について今回職業従事の有無による比較というアプローチを試みた。無職でも会話量が少ないとは限らず、歌唱など発声を要する趣味をもっている場合もあるため、職業の有無が発声機会の量と相関するとはいえないが、一方では発声習慣を定量的に判断することが難しい。そこで職業従事者と無職者では発声機会には差があると仮定して職業の有無のみで検討を行った。音声治療前後でVHIが30%以上低下した者を便宜的に改善良好群として検討を試みたところ、音声治療の効果は職業従事者群よりも無職群のほうが改善する率が高く有意差を認めたことは興味深い。前項と関連し声を使う機会が減少した症例には発声機会を増やすことが改善効果につながっていると思われる。職業に従事していることは日常生活において発声をしなければならない場面は必然的に多いため結果に有意差があったと考えられる。もちろん発話量が多い症例に対して音声治療の効果を否定するものではなく一定の効果があると考え、発症時点での発声機会の程度が音声治療の効果に影響する可能性が示唆された。

今回われわれが用いた手技はVFEを中心に行ったが、VFEを用いた理由は、包括的音声治療として呼吸・発声・共鳴のバランスを取るように工夫され、4つの手法のみを行うため、煩雑さがなく高齢者であっても比較的簡単に理解し習得することができるからである。一方で加齢による変化において肺活量の低下など呼吸機能にも影響がある。呼吸法のみでも呼気の強化ができれば音声の改善は得られる可能性もある。そのため、喉頭の脱力の効果とともに呼気の強化を期待できる腹式呼吸法はVFEの手技には入っていないがすべての症例に指導した。次にオプションとしてチューブ発声、トリル、あくびため息法などを用いた症例がある。チューブ発声は共鳴腔を変化させ、声帯振動の効率を改善する効果があるといわれている¹⁵⁾。手技としても容易であり、この手法により即時的効果のある症例も経験する。またVFEの(2)(3)の手技に近

い発声方法となり、チューブ発声を用いるとVFEの手技も理解しやすいと考えて並行して行うこともある。声門閉鎖不全に対して代償性に過緊張を呈し喉頭前庭の狭小化を認める症例には内喉頭筋群を緩和し、過緊張の改善を目的にトリルやあくびため息法¹⁶⁾を用いた。しかし、過緊張に対するアプローチを行ってもファイバースコープの観察による印象としては提示した2症例のように声門上の狭小化には明らかな変化は少なかった。声門上の前後の過緊張は改善することもあったが、左右方向からの緊張が高まることで音声改善を得られていると思われた。過緊張に見える狭小化があったとしても音声は改善しており、声門レベルで閉鎖圧を適正に保つバランスが改善しているものと考えられた。したがって器質的な声門閉鎖不全のない過緊張性発声障害の治療とは目標が異なり、声門閉鎖不全を代償することによる過緊張に対しては緩和を促す手法には執着せず視診上の過緊張と思われる所見があったとしても音声の改善が得られることを目標にすれば良いのではないかと考えられる。声門閉鎖不全に対してプッシング法が用いられることがあるが、過度な訓練により逆に過緊張が強くなるといわれ¹⁷⁾、プッシング法はいずれの症例にも用いなかった。声門上構造の過緊張を強めるだけで音声が悪化しなければむしろ悪影響があると考えられるからである。ただし提示した症例では左右方向からの緊張はむしろ高まることで気息性嚔声が改善していると考えられ声門上構造の過緊張を促さないように注意しつつ声帯の閉鎖圧を高めることができれば音声は改善するきっかけとなりうる可能性もあると考える。

声帯萎縮に対して音声治療は一定の効果が見られることが示されたが、一方で音声治療による効果がない症例に対して別の選択肢も提示する必要がある。従来アテロコラーゲン¹⁸⁾や自家脂肪注入術¹⁹⁾などが報告されているが近年ではHiranoら²⁰⁾による線維芽細胞増殖因子の声帯内投与の効果が報告されて以降実証研究が報告され^{21, 22)}成果を上げている。保険適応の問題や長期成績などが検討される余地があるものの診療所ベースでも行える治療でもあり選択肢の一つになりうるのではないと思われる。

結 語

1. 加齢による声帯萎縮に対して音声治療は有効な治療法であり、VFEを用いた包括的音声治療の効果が示された。

2. 無職群は職業従事者群よりも音声治療が効果的

な傾向があり発声環境が音声治療効果に影響する可能性があると考えられた。

3. 過緊張の所見が見られても音声改善する症例もあり、声門レベルでの閉鎖圧のバランスが改善され、音声改善したものと考えられた。

謝辞 本稿での統計解析にあたり関西大学心理臨床カウンセリングルーム 上西裕之先生にご助言いただきました。深謝申し上げます。

本稿の内容は第62回日本音声言語医学会学術講演会（2017年10月、仙台）にて発表した。

利益相反自己申告：申告すべきものなし。

文 献

- 1) 総務省統計局：2-1 人口の推移と将来人口。日本の統計2017, <http://www.stat.go.jp/data/nihon/index1.htm>, 2017.
- 2) Roy N, Stemple J, Merrill RM, et al: Epidemiology of voice disorders in the elderly: preliminary findings. *Laryngoscope*, 117 (4): 628-633, 2007.
- 3) Martins RH, Benito Pessin AB, Nassib DJ, et al: Aging voice and the laryngeal muscle atrophy. *Laryngoscope*, 125 (11): 2518-2521, 2015.
- 4) 廣瀬 肇: IV. 音声障害をきたす疾患, 3) 老人の音声障害. 音声障害の臨床, インテルナ出版, 東京, 90-93 頁, 1998.
- 5) 佐藤公則：声帯萎縮の病理組織学. 音声言語医学, 43 : 432-437, 2002.
- 6) 深浦順一, 前山忠嗣, 津田邦良, 他：加齢に伴う声帯萎縮に対する音声治療の経験. 耳鼻, 42 : 987-994, 1996.
- 7) Cara S, Nelson R, Kristine T, et al: Vocal function exercises for presbylaryngis: Multidimensional assessment of treatment outcomes. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 119: 460-467, 2010.
- 8) Gorman S, Weinrich B, Lee L, et al: Aerodynamic changes as a result of vocal function exercises in elderly men. *Laryngoscope*, 118: 1900-1903, 2008.
- 9) Kaneko M, Hirano S, Tateya I, et al: Multidimensional analysis on the effect of vocal function exercises on aged vocal fold atrophy. *J Voice*, 29: 638-644, 2015.
- 10) 岩城 忍, 望月隆一, 山下麻紀, 他：加齢による音声障害に対する音声治療の効果. 日気食会報, 65 (1) : 1-8, 2014.
- 11) 岩城 忍, 涌井絵美, 高橋美貴, 他：高齢者の音声障害に対する Vocal Function Exercises の有効性. 音声言語医学, 58 : 152-158, 2017.
- 12) Gartner-Schmidt J and Rosen C: Treatment success for age-related vocal fold atrophy. *Laryngoscope*, 121 (3): 585-589, 2011.
- 13) Stemple JC, Lee L, D'Amico B, et al: Efficacy of vocal function exercises as a method of improving voice production. *J Voice*, 8: 271-278, 1994.
- 14) 廣瀬 肇：V. 音声障害の治療, 3 音声治療. 音声障害の臨床, インテルナ出版, 東京, 124-143 頁, 1998.
- 15) 南 和彦, 丸山萩乃, 土師知行：チューブ発声法による声帯振動への影響. 音声言語医学, 56 : 180-185, 2015.
- 16) 城本 修: 症状対処的音声治療 発声時の緊張を変える訓練. ST のための音声障害診療マニュアル (廣瀬 肇監修), インテルナ出版, 東京, 68-87 頁, 2008.
- 17) 城本 修: 症状対処的音声治療 プッシング法. ST のための音声障害診療マニュアル (廣瀬 肇監修), インテルナ出版, 東京, 93-97 頁, 2008.
- 18) 田山二郎：声帯充填術の実際. 音声言語医学, 43 : 444-449, 2002.
- 19) 田村悦代：声帯萎縮に対する外科的治療—声帯内注入術の立場から—. *JOHNS*, 23 (11) : 1697-1699, 2007.
- 20) Hirano S, Tateya I, Kishimoto Y, et al: Clinical trial of regeneration of aged vocal folds with growth factor therapy. *Laryngoscope*, 122: 327-331, 2012.
- 21) Kanazawa T, Komazawa D, Indo K, et al: Single injection of basic fibroblast growth factor to treat severe vocal fold lesions and vocal fold paralysis. *Laryngoscope*, 125: 338-344, 2015.
- 22) 平野 滋, 岸本 曜：再生医療—声帯粘膜の再生と臨床応用—. 音声言語医学, 57 : 255-260, 2016.

別刷請求先：〒545-0011 大阪市阿倍野区昭和町 5-12-16
グレースコートシーダーバレー III 2F
二村耳鼻咽喉科ボイスクリニック
南部由加里