

■ 資料

# パーキンソン病における発声・発話治療 － 一般化に向けて －

Voice and speech treatment of Parkinson's disease: Treatment approach  
toward generalization.

田中康博<sup>1)</sup> 坪井崇<sup>1)</sup> レビット順子<sup>2)</sup> 田中まゆ<sup>3)</sup> 田中教義<sup>4)</sup> 渡辺宏久<sup>1)</sup>

勝野雅央<sup>1)</sup>

Yasuhiro Tanaka<sup>1)</sup> Takashi Tsuboi<sup>1)</sup> June S. Levitt<sup>2)</sup> Mayu Tanaka<sup>3)</sup> Noriyoshi Tanaka<sup>4)</sup>  
Hirohisa Watanabe<sup>1)</sup> Masahisa Katsuno<sup>1)</sup>

- 1) 名古屋大学 神経内科  
〒466-8560 愛知県名古屋市昭和区鶴舞 65  
TEL: 052-741-2391, E-mail: acv27470@nyc.odn.ne.jp
- 2) テキサス女子大学 コミュニケーション科学・障害学科
- 3) 名古屋第一赤十字病院 リハビリテーション科
- 4) 蒲郡市民病院 リハビリテーション科

- 1) Department of Neurology, Nagoya University Graduate School of Medicine,  
65 Tsurumai-cho, Showa-ku, Nagoya, Aichi, 466-8560, JAPAN  
TEL: +81-052-741-2391
- 2) Department of Communication Sciences & Disorders, Texas Woman's University
- 3) Department of Rehabilitation, Japanese Red Cross Nagoya Daiichi Hospital
- 4) Department of Rehabilitation, Gamagori City Hospital

保健医療学雑誌 8 (1): 80-88, 2017. 受付日 2017 年 3 月 1 日 受理日 2017 年 3 月 21 日  
JAHS 8 (1): 80-88, 2017. Submitted Mar. 1, 2017. Accepted Mar. 21, 2017.

## ABSTRACT:

Following the Lee Silverman Voice Treatment® program, multiple treatment options became available to address dysphonia, secondary to Parkinson's disease (PD). One of the treatment methods, developed by Elandary and colleagues of the Parkinson Voice Project (a speech clinic solely specialized for PD) in the U.S., takes a unique, two-layer approach. The program starts with a series of one-on-one therapy sessions (SPEAK OUT!®) followed by a group therapy program designed to maintain speech improvements (LOUD Crowd®). With its catchphrase, "Speak with Intent," the SPEAK OUT!®/LOUD Crowd® program's aim is to activate the pyramidal system that is relatively intact with PD. Two of the authors (YT and NT) recently participated in the SPEAK OUT!®/LOUD Crowd® workshop for clinicians to learn about this new treatment approach. The present report provides the overview of the program as well as a brief summary of other methods that address speech issues for individuals with PD.

**Key words:** Parkinson's disease, Voice and speech therapy, Generalization

**要旨：**

パーキンソン病 (PD) に対する言語療法は Lee Silverman Voice Treatment® が嚆矢となり、その後病態解明や治療法の開発が進んできた。本稿では、米国の Parkinson Voice Project (PD 専門の言語治療クリニック) で行われている治療法を中心に紹介する。本施設では PD により低下した発声・発話機能の回復を目的とした個別療法と、改善した発声・発話機能の維持を目的とした集団療法の 2 つの治療プログラムが提供されている。いずれの治療法においても PD 患者が日常生活で良好な発話が保てるよう緻密に構造化されたアプローチのみならず、患者のモチベーションを高めるための創意工夫が随所に施されていた。

**キーワード：**パーキンソン病, 言語療法, 般化

**はじめに**

本邦におけるパーキンソン病 (Parkinson's Disease: PD) の有病率は人口 100 人あたり約 1 人といわれ、推計患者数は 16 万人以上と報告されている<sup>1)</sup>。さらに、加齢は PD の重要な危険因子であり、人口の高齢化に伴い近年患者数は増加している。2030 年までに全世界で 3,000 万人に達するともいわれられており、超高齢社会を迎えた本邦でも PD への対応は急務であるものと思われる。PD では、発声・発話障害が出現することが古くから指摘されており<sup>2,3)</sup>、その割合は 70~89% と高頻度である<sup>3,4)</sup>。さらに、そのうち 29% の患者では PD に伴う多様な症状の中でも発声障害が最も深刻であるとされており<sup>4)</sup>、これがコミュニケーションの障壁となるとともに PD 患者の生活の質 (QOL) の低下につながることも少なくない<sup>5)</sup>。L-dopa などの内科的治療は四肢の運動機能の改善に大きな効果があるのに対して<sup>6)</sup>、発声・発話障害への効果は明らかではなく<sup>7)</sup>、視床下核脳深部刺激術 (STN-DBS) などの外科的治療後には進行的に発声・発話障害を生じることも多数報告されている<sup>8,9)</sup>。これらのことから PD の発声・発話障害に対する言語療法の重要性が問われており、その効果へ期待が高まっている。

**パーキンソン病に対するこれまでの言語療法**

1990 年代まで PD 患者への言語療法に対しては悲観的見解が支配的であった。その要因として、PD が進行性疾患であるがゆえ、治療効果よりも PD の進行が先行してしまうことや、治療 (訓練) 場面を離れた日常生活で良い発話を保持すること (般化) の困難さが指摘されている<sup>10)</sup>。

しかし、Ramig ら<sup>11)</sup>によって報告された音声治療法 Lee Silverman Voice Treatment

(LSVT)®により、こうした状況に一筋の光明がもたらされた。LSVT®は“Speak Loud. (大きな声で話しましょう。)”をキャッチフレーズとし、その効果は、騒音計を使用した声量測定<sup>12)</sup>、喉頭鏡による喉頭観察<sup>13)</sup>、Positron Emission Tomography (PET) による脳画像研究<sup>14)</sup>など様々な方法で検証されている。他の治療法と比較してエビデンスレベルも高く<sup>15)</sup>、総説<sup>16)</sup>や成書<sup>17)</sup>でも紹介されることは多い。こうしたことから LSVT®は世界で最も用いられている PD に対する言語治療法であり、一定の成果を挙げていることが確認されている。

LSVT®の報告以降、Pitch Limiting Voice Treatment (PLVT)<sup>18)</sup>、Voice and Choral Singing Treatment (VCST)<sup>19)</sup>、ロンバル効果の応用<sup>20)</sup>、Delayed Auditory Feedback (DAF) の使用、Portable voice accumulators を使用した視覚的フィードバック法<sup>21)</sup>、Singing speech<sup>22)</sup>、Voice Aerobics®<sup>23)</sup>、SPEAK OUT!®<sup>24)</sup>など様々な PD の言語治療法が誕生している。LSVT®においても、従来行われていた発声治療が LSVT® LOUD と改変されただけでなく、近年は構音 (Speech/Articulation) 治療として LSVT® ARTIC も報告されている<sup>25)</sup> (Table 1)。また、呼吸筋力増強器具である Expiratory Muscle Strength Training (EMST)<sup>26)</sup>を使用し発話の動力源である呼吸筋力を増強することや、眼鏡型のウェアラブル端末を使用し、声量と発話速度をモニターしながら発話するといったアプローチ<sup>27)</sup>も PD の発話機能の改善につながるものと期待されており、治療法の選択肢は増えている。言語聴覚士 (Speech-Language-Hearing Therapist: SLHT) はこれらの治療法を熟知し、PD 患者の症状や病態、生活背景などから患者ごとに最も適した方法を選択することが望まれるのである。

他方で、PD 患者に対する長期のリハビリテーション効果が得られたとする報告は依然乏しく、

Table 1: Outline of voice and speech therapy for Parkinson's disease patients.

Name	Outline in Japanese
Lee Silverman Voice Treatment (LSVT)® /LSVT® LOUD	“Speak Loud”をキャチフレーズとし、週4回4週間にわたる集中的な個人療法により、声量の増大を図る。
LSVT® ARTIC	“Speak Enunciate.(はっきりと話しましょう.)”をキャチフレーズとしている。治療頻度はLSVT® LOUDと同様であるが、プログラムには構音器官の交互反復運動 (oral-diadochokinesis) や対照的生成ドリル (contrastive pairs) などを取り入れている。表情が豊かになる効果も報告されている。
Pitch Limiting Voice Treatment (PLVT)	大きな声を出すことにより生じる喉頭の過緊張を抑制する目的で、低い声を出す事を取り入れている。キャチフレーズは“Think Loud and Low.(声を大きくそして低く.)”である。
Voice and Choral Singing Treatment (VCST)	個別療法と歌唱を用いた集団療法の2段階で治療が進んでいく。個別療法では発声発話器官のリラクゼーションからエクササイズ、呼吸法の指導、そして怒りや悲しみなどの感情や遠方の人と話す状況を想定しながらの発話課題が含まれる。集団療法ではリズムカルでポピュラーな音楽が使用される。
Lombard effect (ロンバル効果の応用)	ヘッドフォンで発話者の耳にノイズを与え、それに伴って声が大きくなるロンバル効果という生理的反応を利用し、声量の増大を図る。
Delayed Auditory Feedback (DAFの使用)	外耳に装着したユニットを通じて発話者の耳に数秒の遅延で自身の声を知覚させ、その結果生じる声量の増大や発話速度の低下に伴い、発話の明瞭性の向上を図る。
Portable voice accumulators (携帯型アキュムレーターの使用)	頸部にあてたマイクロフォンで収集した音声を数値化し、タブレット端末などで表示することで視覚的に声量をフィードバックする。
Singing speech	歌うことをイメージ(意識)しながら話す。
Voice Aerobics®	エアロビックエクササイズ概念を取り入れて、象徴的な身体の動きとともに高強度の発声を訓練する。
SPEAK OUT!®/LOUD Crowd®	“Speak with Intent.”をキャチフレーズとし、PD 患者では比較的侵されていない錐体路系の運動機能を刺激して発声・発話機能の向上を図る。個別療法のSPEAK OUT!®を修了した患者は週1回の集団療法LOUD Crowd®のメンバーとなる。

各種言語治療で日常会話レベルの発声・発話機能が維持できているとは言い難い。多くの PD 患者は、訓練室内やある一定の課題下では声量や声質が改善しても、日常生活ではたちまち元通りの小声かつ明瞭性の低下した発話に戻ることがある。こうした「できる発話」と「している発話」の乖離をなくしていくこと、つまり般化が今後の言語治療の大きな課題であるといえる<sup>28)</sup>。

### 新たな治療法の模索

米国テキサス州に PD の言語療法を専門としたクリニック (Parkinson Voice Project: PVP) がある。言語療法クリニックの中でも PD に特化した施設は、おそらく世界で PVP だけであろう。同施設のホームページや動画共有サービスでは、患者が長期間にわたり発声・発話機能を維持している動画が数多く紹介されている。

前述のとおり PD 患者の発声・発話機能を維持することは非常に難しく、著者 (YT, NT) も PD

患者の治療に関わる中で常に悩み、LSVT®とは異なった治療法を模索し続けていた。また、本邦では文化的背景から「大きな声」に対する抵抗もあり、PD 患者が LSVT®で増大した声量を日常生活に適用することに躊躇してしまう例も少なくない。そのような中で PVP の存在を知り、その内容に感銘を受け、2015 年 1 月に PVP で行われた研修に参加する次第となった。なお、PVP の最高責任者 (Chief Executive Officer: CEO) である Elandary 氏は American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) 公認の米国の言語療法士 (Speech-Language Pathologist: SLP) である。

### パーキンソン言語療法クリニック (Parkinson Voice Project: PVP) のアプローチ

PVP では PD 患者の音声治療を行うだけでなく、様々な活動を通して PD の啓発や患者に対する維

持期のアプローチなど広きにわたりフォローアップを行っている。以下に PVP の主要な活動を紹介する。

### 1. 啓発活動

PVP では PD 患者や家族、地域住民に対して PD に関する講義を月に一度無料で開催している。これは Parkinson's Information Sessions と呼ばれ、PD の症状や治療法に関する基礎的情報のみならず、同施設で行われている音声治療の研究成果や治療法なども紹介しており、PD についての知識を広めることに一役買っている。また、近隣主要都市であるダラス市が主催するダラスマラソンでは、SLP を含めた PVP のスタッフが PD 患者とともに揃いの T シャツを着用して参加し、観戦者へ活動をアピールしている。

さらには、Social Networking Site (SNS : ソーシャル・ネットワーキング・サイト) やインターネット上の動画共有サービスを活用したり、映画祭に患者自らが出演しているショートムービーを出品したりするなど、国内外問わずより多くの人々の目に留まるように様々なメディアを利用して積極的な啓発活動が行われている。CEO である Elandary 氏自身も PD についての周知を図るため、ラジオやテレビ番組にも頻繁に出演するなど、精力的に活動されている。

### 2. 言語療法 : Speech Therapy

本施設が提供する言語療法は 2 つに大別される。ひとつは PD により低下した発声・発話機能の改善を目的とした SPEAK OUT!® とよばれる個別療法であり、もうひとつは改善した発声・発話機能の維持を目的とした集団療法の LOUD Crowd® である。

#### (1) 個別療法 : SPEAK OUT!®

PD 患者の発声・発話機能の改善を目的として SLP とともに個室で行われる。多くの包括的音声治療法がそうであるように SPEAK OUT!® でも実施プロトコルが存在する。治療頻度の基本型は週に 3 日、4 週間に 12 セッションであるが、プログラムの設定している一定基準を満たすクライアント・ベースの形をとり、患者の個人差に対応している。そのアプローチは専用の Workbook に沿って進められる。いずれの課題においても

SLHT/SLP は患者の声量や声質に留意し、直線的に大きな声になることや声がこもることを避け、頭上から遠くに飛ばすように発声させる。そのようにして得られた患者の反応を、騒音計やストップウォッチを使用し記録していくが、その負担は LSVT® に比し極端に軽減されている。以下が基本的な実施プロトコルである。

- ① ウォーミングアップ (Warm-ups) : 鼻腔共鳴を意識して“May-Me-My-Moe-Moo”と発声する。音声強度の拡大に伴う過剰な声帯の内転による二次的な音声障害を避けるために鼻音を用いて発声の焦点を喉頭から顔面前方の鼻腔近くに移動させるのがこの動作の目的である。
  - ② 持続的な母音発声 (Sustained “AH”) : /a:/ の秒数を計りこれをもとに発声に必要なとされる呼気の強化を図る。
  - ③ 声の高低 (Glides-up and down) : /a:/ の発声で声の高さを上げ、上げた声の高さから元の高さに戻す。この動作により継続スピーチに必要なとされる音域の拡大を図る。
  - ④ 数唱 (Number sequences) : 数を数えていく。患者が直感的に発話できる素材である数唱を前動作②および③の応用素材として活用し複数音素が混合した発声の訓練を行う。患者は Workbook に記載された各行ごとに呼吸を新たに数唱を継続するよう指導される。呼吸の頻度は治療の進行にしたがって累増するよう設定されている。
  - ⑤ 音読課題 (Oral reading) : 素材は患者が日常的に高頻度で活用できる機能的な表現を中心としている。例えば、“Good morning. (おはよう.)”、“Good night. (おやすみ.)” から始め、治療の進行に伴って 15 行程度の音読素材を用いる。
  - ⑥ 認知課題 (Cognitive exercises) : 音読素材と同様に日常生活に応用できる素材を用いており、空白を埋めて慣用語を完成する、あるいは与えられた語について短文を作成するなどの訓練を通じてコミュニケーションに必要な発話生成機能の向上を計る。
- ④-⑥は治療の段階に応じて内容が異なり、その詳細は Workbook にすべて記載されている。SPEAK OUT!® では、患者は発話の際に常に“Speak with Intent.”と指示される。SLHT/SLP の発声・発話



### 1) TALK WALK®

その名の通り、『話しながら歩く』イベントである。このイベントはショッピングセンター（ショッピングモール）を利用して行われ、各店舗での買い物や、レストランでの食事といったさまざまな課題が“Scavenger hunt（借り物競争）”として設定されている。単純に『話しながら歩く』だけではなく、課題に取り組むことによって必然的に他人と会話をする機会が生じるため、より日常に近い場面での発声・発話練習が可能となるのである。また、参加者は揃いのTシャツを着用しているため目を引きやすく、本イベントに参加していないショッピングセンター内の客に対してPDの啓発をするといった目的においても非常に効果的なイベントとなっている（Figure 2）。



Figure 2: One scene from the event of TALK WALK®.

### 2) 架空都市での交流：Enterprise City

施設内に設定された架空の都市（Enterprise City）の中でPD患者は、郵便配達員や銀行員、裁判官、神経内科医などの職業に就き、様々なミッションを遂行していく。患者は単に与えられた業務を遂行し生活するだけでなく、架空都市内での唯一の絶対的な規則に従う必要がある。その規則こそが“Speak with Intent.”であり、発声・発話治療を強く意識したものとなっている。架空都市では、強盗に扮した患者が現れるなど突発的なイベントも組み込まれており、エンターテインメント性も高く楽しめるようになっている。

### 3) 歌唱コンクールへの参加

LOUD Crowd®の歌唱グループに所属する患

者らは、一般参加者がエントリーする歌唱コンクールにも参加している。コンクールへの参加は、患者にとってLOUD Crowd®で行われる歌唱練習の発表の場にもなる。2016年には“Sing-Off”と呼ばれる歌唱コンクールの最終選考5組にも選出されており実力も伴っている。ただエントリーし観客の前で披露するだけでなく、上位を目指し研鑽することが患者のモチベーション向上に大きく寄与しているものと思われる。

### 4) パフォーマンスの場の提供：SING OUT!®

年に1度SING OUT!®と呼ばれるイベントが開かれ、近隣のホールにて100人を超えるPD患者が歌唱などのパフォーマンスを披露する。このイベントには毎年著明な人物が参加し、PD患者と共演することも大きな特徴であり、約1,000人もの観客が来場する。著名人との共演が出来ることを目指して練習するだけでなく、大勢の観客に対して発表する場を設けることが、日頃の発声・発話治療の訓練成果を発揮できる格好の機会となり、患者のモチベーションを保つのに役立っている。

Table 2にはこれまで行われたSING OUT!®の概要を記した。毎年のテーマはCEOであるElandary氏と音楽ディレクターとの協議によって選定されるが、米国民になじみ深く愛国心のあるような内容や患者の年齢層共通の懐かしい事象周辺の内容となっている。ウェブ上には過去の動画も公開されているが、その完成度は年々向上しており、より複雑で深みのある歌声が聞かれるようになっている（Figure 3）。



Figure 3: Member of LOUD Crowd® sing a song on the stage at event of SING OUT!®.

Table 2: History of “SING OUT!”

Year	Name of famous person	Occupation of famous person	Outline in Japanese
2012	Mr. Lee Greenwood	Country singer, Songwriter (カントリー歌手, ソングライター)	米国民になじみ深い “God Bless the USA” を中心に PD患者がGreenwood氏とともに歌唱披露した。
2013	Ms. Cathy Rigby	Actress, former Gymnast (ブロードウェイ女優, 元オリンピック体操選手)	ミュージカルピーターパンを披露した。主人公をRigby氏が演じ、その他の登場人物はPD患者が演じた。ミュージカル内で使用される音楽を、PD患者全員が舞台上で歌唱披露した。
2014	Ms. Mallory Lewis	Writer, Puppeteer (作家, 腹話術師)	PD患者全員が舞台上で歌唱披露した。
2015	Mr. Anson Williams, Mr. Donny Most	Actor, Singer (俳優, 歌手)	1970年代後半から放映されたTVドラマ “Happy Days” に出演した俳優らとともにドラマ内で使用された歌をPD患者全員で披露した。
2016	Ms. Kryss Boyd	Emcee (司会者, ラジオパーソナリティー)	ミュージカルAnnieを披露した。主人公を含めPD患者が登場人物を演じた。ミュージカル内で使用される音楽について、PD患者全員が舞台上で歌唱披露した。

### 5) 休暇中のアプローチ

米国ではクリスマス休暇が長期間に及び、その間はPVPも休業となる。PD患者が休暇中も継続した治療を行い、モチベーションを維持していくことを目的に、患者には特別なビンゴカードが配布される。ビンゴカードは5×5の計25桁から構成され、それぞれの桁には、PD患者が休暇中に実施すべき課題が記載されている。具体的には “Order food from a drive-thru with INTENT! (発話を “Intent” してドライブスルーで食べ物を注文しましょう。)” や “Leave yourself a voicemail with INTENT and then listen to it. (発話を “Intent” して自身にボイスメールをしてください。そしてそれを聞いてください。)” などが一例である。こうした課題を休暇中に遂行することで、PVPが休業となっても患者自身で発声・発話の治療を継続することが可能となっている。自身の努力がビンゴカードとして目に見える形で反映されることや、列を埋めることによって景品をもらえる仕組みも、課題遂行に対するモチベーションを高める工夫となっている。

### まとめ

PDの言語療法を専門とした米国のクリニック (PVP) の活動を中心にPDに対する発声・発話

の治療法を紹介した。本邦で一般的に広まっている個別療法だけでなく、集団療法や施設外でのアプローチは、般化に向けた新たな試みとして参考になるものと思われる。集団療法がPD患者のコミュニケーションスキルを向上させるために効果的であるとする報告もあり<sup>30)</sup>、集団療法を含め今後ますます般化を意識したアプローチが望まれるであろう。他方で、本邦ではPVPのような施設外でのアプローチや集団療法に対する保険体制が十分に整っているとは言い難いうえ、文化的背景が米国とは異なるため、PVPの活動に倣ってそのまま導入することは容易ではない。しかし全国的にPDの患者会も充足しており、各地で患者会と治療者との連携が強まれば、それらの課題を解決する糸口が見出せる可能性がある。本稿がその端緒となるとともに、SLHTをはじめ本邦でPDの発声・発話障害に関わる方々の参考になれば幸いである。

### 謝辞

本稿の概要については、関西福祉科学大学にて開催された第3回日本ディサースリア学会 (2016年9月) で発表いたしました。発表の機会を与您えくださいました大会長の福永真哉先生 (川崎医療福祉大学) に心から御礼申し上げます。また、開催にあたり長期にわたって会場設営や学会運営の準備にご尽力いただいた関西福祉科学大学

の中谷謙先生, 松尾貴央先生に改めて深甚の謝意を表します。

PVP の Samantha Elandary 先生ならびに Lisa Travis 氏には本稿の執筆に際して温かなご支援とご快諾を賜りました。Jennifer Cody 先生をはじめ SLP 諸氏およびスタッフの皆様には、執筆に関して貴重なご意見を賜りました。また、研修に際しては、海外からの初めての訪問者にも関わらず我々 (YT, NT) を快く迎えてくださったうえ、様々なご配慮を賜りましたことに心より感謝申し上げます。

### 文献

- 1) 厚生労働省:平成 26 年患者調査. <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/List.do?lid=000001141596> (閲覧日 2017 年 2 月 6 日)
- 2) Canter GJ: Speech characteristics of patients with parkinson's disease: i. intensity, pitch, and duration. *J Speech Hear Disord* 28: 221-229, 1963.
- 3) Logemann JA, Fisher HB, Boshes B, et al.: Frequency and cooccurrence of vocal tract dysfunctions in the speech of a large sample of Parkinson patients. *J Speech Hear Disord* 43: 47-57, 1978.
- 4) Hartelius L, Svensson P: Speech and swallowing symptoms associated with Parkinson's disease and multiple sclerosis: a survey. *Folia Phoniatr Logop* 46: 9-17, 1994.
- 5) Nelson ND: Psychosocial issues in Parkinson's disease and treatment. In: Vol: 103-123, 2008.
- 6) Jankovic J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 79: 368-376, 2008.
- 7) Larson, K., Ramig, L.O., Scherer RC: Acoustic and glottographic voice analysis during drug-related fluctuations in Parkinson's disease. *J Med Speech Lang Pathol* 2: 228-239, 1994.
- 8) Tsuboi T, Watanabe H, Tanaka Y, et al.: Distinct phenotypes of speech and voice disorders in Parkinson's disease after subthalamic nucleus deep brain stimulation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 86: 856-864, 2015.
- 9) Tanaka Y, Tsuboi T, Watanabe H, et al.: Voice features of Parkinson's disease patients with subthalamic nucleus deep brain stimulation. *J Neurol* 262: 1173-1181, 2015
- 10) Sarno MT: Speech impairment in Parkinson's disease. *Arch Phys Med Rehabil* 49: 269-275, 1968.
- 11) Ramig LO, Countryman S, Thompson LL, et al.: Comparison of two forms of intensive speech treatment for Parkinson disease. *J Speech Hear Res* 38: 1232-1251, 1995.
- 12) Ramig LO, Sapir S, Countryman S, et al.: Intensive voice treatment (LSVT) for patients with Parkinson's disease: a 2 year follow up. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 71: 493-498, 2001.
- 13) Smith ME, Ramig LO, Dromey C, et al.: Intensive voice treatment in Parkinson disease: laryngostroboscopic findings. *J Voice* 9: 453-459, 1995.
- 14) Liotti M, Ramig LO, Vogel D, et al.: Hypophonia in Parkinson's disease: neural correlates of voice treatment revealed by PET. *Neurology* 60: 432-440, 2003.
- 15) Domingos J, Coelho M, Ferreira JJ: Referral to rehabilitation in Parkinson's disease: who, when and to what end? *Arq Neuropsiquiatr* 71: 967-972, 2013.
- 16) 小池美奈子: パーキンソン病に対する言語療法. *Mon B Med Rehabil* 76: 53-58, 2007.
- 17) 西尾正輝: ディサースリアの基礎と臨床 第3巻 -臨床実用編-, インテルナ出版, 2006.
- 18) de Swart BJM, Willemse SC, Maassen BAM, et al: Improvement of voicing in patients with Parkinson's disease by speech therapy. *Neurology* 60: 498-500, 2003.
- 19) Di Benedetto P, Cavazzon M, Mondolo F, et al.: Voice and choral singing treatment: a new approach for speech and voice disorders in Parkinson's disease. *Eur J Phys Rehabil Med* 45: 13-19, 2009.
- 20) 久永 欣哉, 高橋 信雄: パーキンソン病のリ

- ハビリテーション. Japanese J Rehabil Med 49: 738-745, 2012.
- 21) Schalling E, Gustafsson J, Ternström S, et al.: Effects of tactile biofeedback by a portable voice accumulator on voice sound level in speakers with Parkinson's disease. J Voice 27: 729-737, 2013.
- 22) Ferriero G, Bettoni E, Picco D, et al.: Speech disorders from Parkinson's disease: try to sing it! A case report. Mov Disord 28: 686-687, 2013.
- 23) Spremulli M: Benefits of a community based whole body voice strengthening program for persons with Parkinson's. J Parkinsons Dis 3 (Suppl. 1): 181, 2013.
- 24) Levitt JS: A Case Study: The effects of the "SPEAK OUT!®" voice program for Parkinson's disease. Int J Appl Sci Technol 4: 20-28, 2014.
- 25) Ramig LA, Levi ES, Fox CM, et al.: Impact of LSVT LOUD and LSVT ARTIC on speech intelligibility in Parkinson's disease. Mov Disord 30: 296, 2015.
- 26) Saleem AF, Sapienza CM, Okun MS: Respiratory muscle strength training: treatment and response duration in a patient with early idiopathic Parkinson's disease. NeuroRehabilitation 20: 323-333, 2005.
- 27) Pervaiz M, Patel R: Speech biofeedback on Google glass for people with neuromotor speech impairments. Journal on Technology & Persons with Disabilities Volume 3, 2015.
- 28) 西尾正輝, 志村栄二: Dysarthria における「できる発話」と「している発話」. 音声言語医学 46: 237-244, 2005.
- 29) Levitt JS, Chitnis S, Walker-Batson D: The effects of the "SPEAK OUT!®" and "LOUD Crowd®" voice programs for Parkinson disease. Int J Health Sci (Qassim) 3: 13-19, 2015.
- 30) Manor Y, Posen J, Amir O, et al.: Group intervention model for speech and communication skills in patients with Parkinson's disease initial observations. Commun Disord Q 26: 94-101, 2005.