



マイボイス・プロジェクト

——自分の声を大切に考えた人たちの物語——*

川原 繁人^{*1}・本間 武蔵^{*2}・吉村 隆樹^{*3}・荒井 隆行^{*4}

43.10.Ln, Sv; 43.70.Jt; 43.71.Bp; 43.72.Kb

1. はじめに

日常生活では何気なく使っている「自分の声」だが、様々な病気によって自分の声での発話が不可能になることがある。例えば、ALS (筋萎縮性側索硬化症) のような神経性の難病では、筋肉が徐々に動かなくなり、飲み込む動作が難しくなる摂食嚥下障害が起こる。この障害が進行すると、自分の声を使った発話も困難になる。また、胃から栄養を直接取り込むための胃瘻手術を行うと、胃に穴が開くため、肺からの呼気が弱くなり、発声が難しくなることも多い。更に、自発呼吸が困難になった場合、気管切開を行って人工呼吸器を装着することになり、結果として、自分の声での発話が完全に不可能になる。声を失うという問題は、ALSに限ったことではなく、喉頭癌などによる喉頭摘出でも起こる。

このような患者様に対して、我々は、吉村が中心となって「自分の声を失う前に、日本語の基本モーラを録音しておき、声を失ったあとも自分の声でのコミュニケーションを続けることができる『マイボイス』というソフト」を開発・改良・使用している [1-4]。このソフトは無料で公開しており、インタフェースをシンプルにすることで、患者様への負担を減らすことを第一に考えてデザインされている。開発以来、作業療法士の本間を中心として、2016年の時点で220人以上の声を録音し、マイボイスを作成・改良してきた。本稿では、このマイ

ボイスの紹介を通して、「自分の声で話し続けることの意義」、「日本語におけるモーラベース音声合成の音質改善」、「音声学や音響学の具体的な社会への貢献」、「マイボイスプロジェクトの大学教育への応用とその効果」などを議論していきたい。

2. マイボイスの仕組み

マイボイスの土台になっているのは、吉村が作成した HeartyLadder というキーボード入力支援システムである [5]。このソフトを使うと、パソコンのスクリーン上にキーボードが現れ (図-1)、手先が動かなくても、様々な方法で「キーボード入力」ができる。マウスを使った入力はもちろん、日本語の文字盤を少しずつ分割していき、選択範囲を狭めていくことで、最終的に文字を入力できるシステムも備えている。後者のモードではわずかな筋肉運動だけでも文字入力が可能になる。例えば、ALS が進行して、体の自由がほとんど利かなくなった患者様でも、頬のわずかな動きから、キーボード入力が可能になる。HeartyLadder はアルファベット入力にも対応しており、日本語以外の言語でも使用できる。(マイボイスは日本語のみ。)

また、2016年現在では、Tobii 社の視線入力システムを使い、視線でキーボード入力を行う HeartyAI というシステムも作られている。HeartyLadder はマイボイスの土台になっているシステムであるが、それ自体独立して使えるソフトである。

マイボイスは、HeartyLadder で入力された文を再生するソフトである。特定のフォルダの中に患者様が発音した日本語の母音及び子音・母音からなる基本 (C)V モーラの音声ファイルを保存しておく (「あ.wav」や「け.wav」など) と、その音声を基に文が再生される。マイボイスによって、日本語の基本モーラ (濁音や拗音などを含めた 140 音程度 [2]) を録音するだけで、患者様自身の声で

* MyVoice: Rescuing voices of ALS patients.

^{*1} Shigeto Kawahara (Keio University, Tokyo, 108-8345) e-mail: kawahara@icl.keio.ac.jp

^{*2} Musashi Homma (Tokyo Metropolitan Neurological Hospital, Tokyo, 183-0042) e-mail: musashi.homma@tmhp.jp

^{*3} Takaki Yoshimura (Pasobora, Nagasaki, 859-6204) e-mail: takaki_yoshimura@nifty.com

^{*4} Takayuki Arai (Sophia University, Tokyo, 102-8554) e-mail: arai@sophia.ac.jp

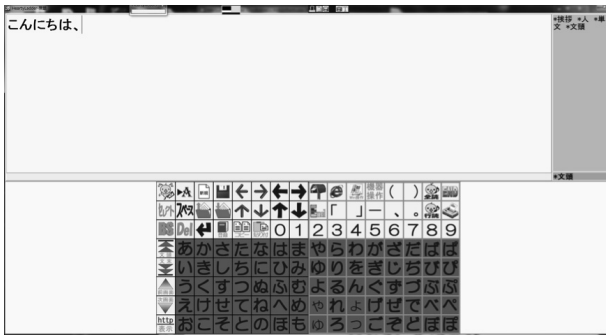


図-1 HeartyLadder によるキーボード入力の例 [2]

のコミュニケーションが可能となる。

マイボイスで大事にされている哲学は「無償で利用できること」及び「操作・録音が容易であること」という二点である。まず、HeartyLadder 及びマイボイスは無償で公開しており、同種の他のソフト [6] に比べて、患者様への金銭的負担が少ない。この点は、難病の治療とそれに伴う看護による金銭的負担が大きい患者様の助けになっている（もちろん、この点について他のソフトへの批判を行うつもりはない）。

また、マイボイスは操作が容易なため、基本的には患者様と介護者様だけで使うことができる。また、既に発声が困難になっている対象者様のことを考慮して、必要な読み上げ音素も最小限に絞り込まれている。日本語の基本モーラを録音しておけば、マイボイスによって文を再生することが可能である。極論を言えば、自身での発声がほぼ不可能になっている患者様でも、その人の声らしさが現れ易い母音と撥音（ん）を録音できれば、家族などから子音部分を提供してもらい、録音した母音と合成することで、その患者様のマイボイスを作ることも可能である。その場合、録音する音の数は六つで済む。マイボイスはこのような状況でも使用可能なのである。

音声合成に関する一般論として、文章を音声で読み上げる技術を二つの観点から考えることができる。それは「明瞭性（流暢さ）」と「自分らしさ」である。マイボイスは、基本的にモーラ単位の再生であるため、前者に関しては他の音声合成ソフト [6,7] に劣ってしまうかもしれない。しかし、マイボイスは後者の「自分らしさ」を最も真摯に追求している。後述のワークショップに参加した NiCT の加藤宏明氏は、「一般の合成音声技術では伝わり易さ、一般性が求められ、その人の

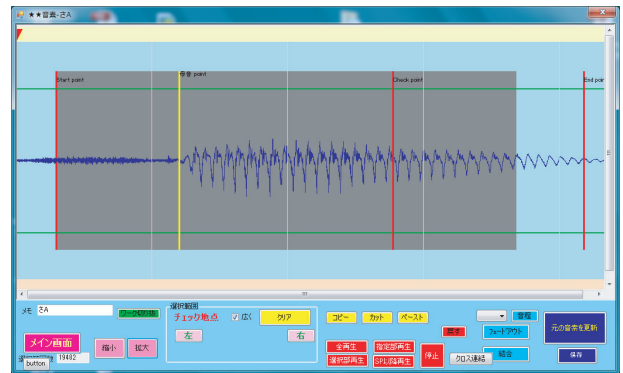


図-2 CV モーラ内の区間指定

個人性は二次的なものとして扱われる。マイボイスはそれとは対照的に、その人の個人性こそを第一に置く」と述べている。

マイボイスは、録音を（ほぼ）モーラ単位で行っているが、モーラ内部の構造やモーラの上の韻律単位である音節も考慮に入れている。例えば、撥音の「ん」は前の母音と同じ音節に属するため [8]、患者様に余裕がある場合、前の母音とセットで録音することが推奨されている（後述の第4章参照）。また、長母音を含む音節も、単母音二つの連続ではなく、母音を伸ばして再生することも可能である。もちろん、別々の母音として再生するオプションも残されている。促音は、無音時間や摩擦時間を調整することで実現しているが、調整するのは子音自体の長さだけではない。また、日本語では促音の前の母音が 15 から 20 ms ほど伸びることが知られているが [8,9]、マイボイスでは促音の前の母音の長さも調整し、この特徴を再現できる。録音自体は極力モーラベースにして患者様への負担を減らす一方、日本語の音節の音声学的あるいは音韻論的な特徴を活かす工夫がなされているのである。

また、モーラ内部でも微妙な調整が可能となっている。録音された CV モーラに関して、子音の開始地点、母音の開始地点、母音の終了地点、母音の中間地点を指定し、その一部の区間の音の長さを調整することも可能になっているのである。モーラ内部の構造を調整することによって、例えば、子音の長さはそのままだけを伸ばしたりすることが可能になる。

更に、単語レベルでは日本語のアクセントパターンを再現できる。東京方言のアクセント辞書が内蔵されており、入力された単語情報に基づき、アクセ

セントが付与される。「酒」と「鮭」の違いや「車で」と「来るまで」の違いが区別できるのである。

また、一方で、フレーズ単位での再生にも対応している。具体的には、口癖や家族の名前、よく行く場所の名前などの録音を適宜増やすことができる。最長テキストマッチングの機能を備えており、例えば「ありがとうございます」という音声を録音しておき、「ありがとうございます.wav」という音声ファイルを特定のフォルダに保存しておくと、「あ・り・が・と・う・ご・ざ・い・ま・す」といった発音ではなく、別個に録音された「ありがとうございます.wav」が再生される。家族への呼びかけ、挨拶、感謝の言葉なども、よく録音されるフレーズである。

これらの特徴は、患者様と介護者様が一緒にマイボイスを作り上げるといった共同作業へとつながる。まず、マイボイスは扱いが簡単なため、介護者様と患者様が慣れてくると、作業療法士の助けなしで、マイボイスを作成し使用するという作業を共有できる。また、口癖や介護の状況でどのようなフレーズを使いたいかを一緒に考えることで、両者間の絆を一層深めることにつながる。このような過程で録音する声一つ一つに「物語」が生まれるのである。後述するマイボイスのワークショップでは、このような「マイボイスを一緒に作り上げていく営み」が毎回見られる。

マイボイスは、マイボイスによって生成された音声をそのままメールに添付する機能も搭載している。これは、患者様同士の交流に積極的に使われている。メールが文字だけでなく、音声になって送られるのである。また、後述するように、この機能はマイボイスに初めて触れる人に対して、マイボイスを使っている患者様がメールを通して、マイボイスを直接音声で紹介することも可能にしている。この機能は、7章で述べるような教育の現場でも非常に有効に生かされている。

最後に、マイボイスを使用することで恩恵を得られるのは、声を完全に失った人だけではない。例えば、脳性麻痺ではっきりとした発音が困難な方でも、録音時にモーター一つ一つをゆっくり録音しておくことで、マイボイスを使用でき、平常時のコミュニケーションに役立てることもできる（後述の図-4を参照。また、吉村自身も脳性麻痺患者であり、マイボイスを使用している）。また、難聴

や吃音によって、自分の発音に自信が持てず、他者とのコミュニケーションを避けがちになってしまう患者様にも、自分のペースでゆっくり発音できるときに自分の声を録音しておき、実際のコミュニケーションの場でマイボイスを用いることで、心理的負担を和らげることができるかもしれない、という意見も出ている。

3. なぜ自分の声が大事なのか

次に、マイボイスの「存在意義」について考えていきたい。マイボイスの意義を考えると「なぜ自分の声で話すことが大事なのか」という質問につながる。なぜ文字盤や筆談によるコミュニケーションではいけないのか？ もっと言えば、合成音声を使った読み上げソフト、あるいは高品質の音声合成ソフトでアナウンサーや声優の声を使えば、マイボイスよりも流暢な読み上げが可能な時代である。繰り返しになるが、「なぜ自分の声」で話すことが重要なのか。

この問いに関する答えは、患者様自身の意見が最も雄弁に答えてくれる。例えば、ALSの患者様にとって、自発呼吸が難しくなった場合、選択肢は基本的に二つしかない。自分の声を失うことを前提として、人工呼吸器をつけるか、死を待つかである。しかし、マイボイスがあれば、「人工呼吸器＝声を失う」という状況を回避できる。ある患者様の声を引用すると「私にとって、声の保存は生きる決意を固めるプロセスでもありました。録音するフレーズを考えたり、マイボイスの使い方に慣れたりすることによって、必然的に声を失った後の生活を考えました。そのおかげもあって、2011年秋の気管切開と呼吸器装着を躊躇なく決断することができました」。この患者様にとって、マイボイスによって自分の声を使い続けられるというのは、人工呼吸器の装着を後押しする結果になったと言える。ALSの患者様の中では「気管切開をするくらいであれば死を選ぶ」という方も少なくない。そんな状況で、マイボイスは気管切開をしたとしても、自分の声で発話を続けられるチャンスを提供しており、そういう意味で、多くの患者様の命を救っている。

他の患者様の意見を挙げると「自分の声は自分のアイデンティティそのもの」といった声や「自分の声で話し続けられるのが、生きている喜びであ

る」といった声が聞かれる。特に ALS は不可逆的な進行性の難病であり、日に日に自分でできることが減っていく。そのような生活の中で、自分の声を使って、新しいメッセージを生成していくということは、「人生、失うものばかりではない」という希望を与える [10]。また、自分たちの子供たちへのメッセージを、その子供たちの将来の成長に合わせて、自分の声で伝えられるということに意義を感じる患者様もいる。例えば、声を失った数年後に子供が結婚することになれば、自分の声で「おめでとう」を伝えることができるのである。

また、「自分の声を使って話すと、しっかり自分で話している気になる」といった意見も聞かれる。NIRS (近赤外線分光法) によって、自分の声を聞いたときの脳反応を計測してみると運動前野が活動しているという結果も見られた [11]。つまり、「自分の声を使って話すと、自分の調音器官を使って話している気分になる」というのは神経学的にも根拠のあることなのである。

神経系の難病の患者様は、手足の自由も利かず、自発的な会話もなかなか自由にできないが、一方で意識ははっきりしていることが分かっている [12]。そのような状況で、「自分の声で話すことができる」というのは闘病の中で大きな役割を担うことになる。「自分の声を聞くこと」が「自分の声で話している」ときと似たような脳活動につながっているのであれば、なおさらである。

また、介護する側にとっても、患者様の声を残せるというのは大きな励ましになっている。神経難病の患者様の介護というのは、辛い道のりであるが、患者様の声でコミュニケーションが取り続けられるというのは、大事なことである。「主人の声であれば、いつまででも聞いていられる」といった声や「マイボイスによって介護の励ましを得た」といった声、更には「マイボイスのおかげで遠慮なく夫婦喧嘩を続けられる」といったような声が聞かれる。

4. 音声・音韻・音響的観点から

では、次に音声学の観点からどのようにマイボイスに貢献できるのか (してきたのか) を述べていきたい。

歴史的にいうと、マイボイスの開発・使用は 2005 年に吉村・本間によって始められ、音声学者がマ

イボイスに関わるようになったのは、2013 年後半になってからである。吉村はプログラマー、本間は作業療法士が本業であって、両者には音声学的な専門知識はなかった。従って、日本語の文の再生をいかに自然にするか試行錯誤を重ねてきた歴史がある。両者による発見の中には、音声学の知見を考えると理にかなったものが多い。つまり、音声学者との共同作業がもっと早く始まっていれば、アドバイスができたであろうと言える一方で、吉村・本間が日本語の音声・音韻に関して正しい感性を持っていたとも言える。

具体例を幾つかあげていこう。第 2 章でも述べたが、「撥音 (ん) は前の母音と一緒に録音した方がはるかに自然な音が出る」ということを吉村・本間は“発見”した。例えば「新幹線」という単語を再生するにあたって、「し」「ん」「か」「ん」「せ」「ん」とバラバラにモーラを録音した場合に比べ、「しん」「かん」「せん」と録音した場合の方が、はるかに自然度が増す。これは音声的に考えると、日本語では「ん」の前の母音は鼻音化するため [8]、後者の録音方法の方が実際の音声により近い、ということであろう。もっと一般的に言うと、「ん」は前の母音と同一の音節に属するため、前の母音と一つの音韻的なユニットとなり、音声的にもつながりが強い [8,9]。よって、日本語をモーラ単位で録音するよりも音節単位で録音した方が良い、ということになる (ただし、促音を含んだ音節を単体で録音するのは不可能である)。

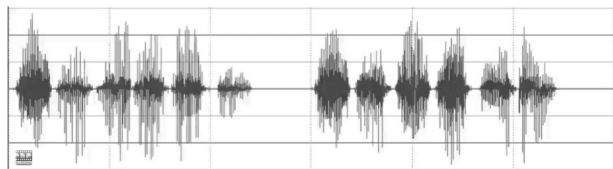
また、吉村・本間は「語頭の音は語中の音と違った音質を持つ」ということに気が付き、語頭の音と語中の音を別々に録音することも推奨している。これも音声学的に理にかなっている。語中の音は母音間に挟まれるため、語頭の音とは特徴が異なることが予想される。また、日本語では語頭はピッチが下がるため [13]、この点も特徴的であると言える。

更に、日本語はピッチリズムをベースとした言語であり、音の高低を調整することで日本語のアクセントを再現できることも吉村・本間自身で“発見”した。また、アクセントの直前の音がひときわ高くなるシステムもマイボイスには取り込まれているが、これは日本語のアクセントの音声的特徴をよく捉えている [13]。

このように、2013 年の時点で、マイボイスにはすでに日本語の音声に関する知見が多く取り込ま



(a) 改良前。それぞれのモーラが開始から指定された秒数後に突然終わってしまう。また、音圧も一定していない。



(b) 改良後。それぞれのモーラの全体が使われている。音圧も調整されている。

図-3 モーラの長さの調節方法

れていたが、我々の共同研究により、さらなる音質向上が進んだ。

例えば、2013年以前のマイボイスでは、それぞれのモーラの長さを調整するために、「音の始まりから××ms」というような調整法がなされていた。しかし、この方法には欠点がある。例えば、[s]の音は他の音に比べて長い。よって、他の音に合わせて長さを調整すると、[s]自身の長さが長いいため、後の母音が再生されないという問題点があった。この問題は、現在 Overlap-and-add 法を使って、例えて言うならば、「縮小・拡大コピーを用いる」ことで解決された(図-3)。(現在も図-3(a)のような方法で音の長さを調節する方法もオプションとして残されており(尻切れモード)、その場合、ある音が短かすぎる場合は伸縮が自動的に適用される。)

また、日本語のアクセントを再現するためには少なくとも、H (igh) と L (ow) 二つ高さの音が必要になる。例えば、音の高低で言うと「雨」は HL であり「飴」は LH である。この H, L の生成は、2013年以前は波長を調整することで行っていた(周波数 f は波長 λ に反比例する)。しかし、この方法では音の長さが変わってしまう。よって音程の調整にも Overlap-and-add 法を使うことによってより自然な編集が可能になった。

また、録音時に、患者様がモーラの音の大きさをすべて調節することは不可能であるが、この問題も録音後に音圧を調整することで解決した。図-3(a)ではそれぞれのモーラの音の大きさが不揃いであるが図-3(b)では調整されている。

川原はこれらの長さ、高さ、強さなどに関する

音声調整を Praat [14] によって自動化し、ファイルを一括で処理する方法を構築した [15]。しかし、現在ではマイボイス内でこのような処理ができるようになっている。Praat のインターフェースは英語のみであり、一般のユーザには必ずしも使い易いものではなく、これも大きな改善点である。

また、音節末の子音に関しても、音声学からアドバイスが行われた。例えば、昔のマイボイスでは、摩擦音の前の促音は破裂音の促音と同じように無音状態で表していたが、摩擦の延長を行った方が音声学的には正しい。また、撥音が鼻音の前に位置する場合、それもいわゆる「ん」の音というよりも、長い鼻音として実現される。このような日本語の細かい音声学的な実現に関しては、音声学の知見が有効であることが多い。

また、録音したファイルから、それぞれのモーラを切り出す際に、「日本語の「は行」の切り出しが難しい」という声が聞かれた。音声学的に考えると、この問題は /h/ は摩擦が弱いため、波形からだとその存在を見逃してしまうことに起因する。(/h/ の実際の実現である [h], [ç], [ɸ] はどれも [s] や [ʃ] などに比べて摩擦が弱い。) しかし、「『は行』の摩擦は弱いものであるから、切り取る際には、注意をして、摩擦の部分を取り取ってしまわないように」と音声学から説明するだけで、この問題は解決すると思われる。(もう一つの可能性として、スペクトログラムを見ると /h/ の摩擦も高い周波数帯のエネルギーとしてよく見えるので、マイボイスの音素編集画面にスペクトログラムを入れる、という提案もなされた。しかし、2016年現在では実現していない。)

同じように「ら行」の録音に関しても荒井から具体的な提言が行われた。日本語の「ら行」は語頭に来る場合と母音間に来る場合で音声的に異なる場合がある [16]。「ら、り、る、れ、ろ」のようにポーズを入れて読んでしまうと、語頭の「ら行」の発音になってしまう。多くの「ら行音」が語中で使われることを考えると、「あら、いり、うる、えれ、おろ」というように母音間で録音する可能性も示唆された。

5. 今後の課題

もちろん、音声学的な面でもその他の面でも問題は山積みである。まず、マイボイスが CV モー

ラベースで録音されている以上、VC フォルマント遷移情報はマイボイスでは反映できない。VC フォルマント遷移を取り込むためには、VCV 単位での録音が必要となるが、そのためには、録音に必要な時間が大幅にかかってしまい、マイボイスの基本哲学に反する。このジレンマはまだ解決に至っていない。そのような中、後述するワークショップ (2014 年 10 月) で、次のような提案を荒井が行っている。それは、録音された患者様の CV モーラを使って、その時間波形を時間方向に反転させる、あるいはスペクトル包絡の時間変化を時間反転させることにより、VC のフォルマント遷移を含んだ音声を実現するというものである。マイボイスの基本は自分自身の声を大切にすることであり、また、録音の負担をむやみに増やさないようにすることも重要である。その点、このような処理はマイボイスの趣旨に寄り添った工夫であると言える。

次に、現在のマイボイスでは単語レベルのアクセントは再現可能であるが、句や文レベルのイントネーションに関しては、ほとんど再現ができていない。疑問文の上昇調のイントネーションは録音時に、尻上がりの音を録音することにより再現できる。しかし、その他のイントネーションに関しては今後の改良が望まれる。句レベルのイントネーションに関しては、音声レベルの問題だけではなく、統語解析が必要となるであろう。

また、多くの患者様から「東京方言以外のアクセントの再生は可能ではないのか？」という質問が出ている。この点は、音韻論者に課せられた課題と言えるかもしれない。日本語の方言のアクセントパターンは研究が進んでいる分野であるが、それをマイボイスのようなシステムに組み込むためには、データベースとしてデジタル化されている必要がある。また、分節音レベルでも無声化の規則などは方言差があることも知られている。これらを含む日本語の方言研究は活発な分野であるため、今後マイボイスのような実用的なシステムへの応用が期待される。

また、骨伝導もマイボイスにとって大きな課題である。自分の声を録音したものを聴いたことのある人なら誰でも経験していると思うが、普段自分が聞いている声と録音された声は音質が違う。これは、普段しゃべっているときは、骨伝導によ

り、より低い周波数帯の音が強調されて聞こえるからである。この問題は、マイボイスにも当てはまる。患者様が録音された声を聴いて「自分の声はこんなに高くない。これは自分の声ではない。」と思ってしまうことも少なくない。録音された音の低周波数帯を強め、逆に高周波数帯を弱めることで、骨伝導のような効果を人工的に付与する試みも行っているが、まだ成功に至っていない。そもそも、マイボイスを周囲の方々に聞いてもらうために使うのであれば、骨伝導の効果を考慮する必要はない。患者様が聞いて「自分の声だと認識すること」に重きを置くか、あるいは周囲の方々が聞いて「その人 (患者様本人) の声だと認識すること」に重きを置くかで、この問題は変わってくる。いずれにしても、選択できる自由度を持つておくことが大切であると考えている。

このほか、録音時のマイクロホン (以下、マイク) の問題も完全な解決に至っていない。単純に音声の質だけを求めるのであれば、ダイナミックマイクやショットガンマイクによって、患者様の声だけを録音するように心がければ良い。しかし、普段自分の声を聞く場合、自分の口から発せられた音は、まっすぐ自分の耳に届くわけではない。よって患者様の中では「コンデンサマイクによって録音された声の方が自分らしい」と思う方もいる。どのような録音状況でどのようなマイクを使うのが良いのか。また、マイクは話者に対してどのような角度で置くべきなのか。音声学者・音響学者に課せられた課題と言える。

また、録音時にはすでに声帯の動きが弱っていて、ささやき声での発声のみが可能な患者様もいる。その場合、ささやき声から、患者様の口腔情報を抽出し、人工的な声帯振動を加えることで、ささやき声よりも聞き取り易い声を復元することも可能である。

しかし、一方で、そのような技術的な提案に対して「闘病生活の中で使っていたささやき声」こそ自分の声であるとする患者様もおり、ただ技術的に聴き易さを追求すれば良いというわけでもない。極論だが、聴き易さを求めるのであれば、マイボイスを使う必要はないのである。マイボイスが最も大事にする「自分の声らしさ」を保持しつつ、どれだけ音声の質を向上させられるかが音声学者に課せられた課題と言えよう。

上述のように様々な工夫を重ねて、音声改良に努めてきたマイボイスだが、いまだにすべての患者様に完全に「これは自分の声である」と納得していただいているわけではない。今後も音声改良に関する検討を続けていく必要がある。

6. より広い社会的認知を目指して

前章で述べたように、音声学の知見をマイボイスに直接活かすことは可能であるし、そのような試みは続けられるべきである。また、一方で、大学という研究機関にいる者が、このマイボイスのような活動を別の側面からサポートすることも必要である。慶應義塾大学では、定期的にマイボイスに関するワークショップを開催している。患者様や介護者様、またマイボイスの使い方を学びたいと思っている作業療法士の方などが集まり、マイボイスの実習を行っている [17,18]。同時に、音声の専門家を交えて、マイボイスを音声的・言語学的に議論している。また、ワークショップでは患者様や介護者様にも積極的にプレゼンテーションをお願いしており、患者様の気持ちや状況、マイボイスに関する情報交換を行っている。また、次章で述べるような学生による研究発表も積極的に推奨している。図-4に、2015年11月に行われたワークショップで発表された、脳性麻痺である患者様のマイボイス作り奮闘記の slides を引用する。

このような広報活動によって、マイボイスに関わる人間は増えてきているが、まだまだ録音や編集を行える人材が足りないのも現状である。最終的には、どの患者様も作業療法士の助けなく、家族や介護者様と共に自分のマイボイスを作り上げられるようになるのが理想である。今後も定期的なワークショップの開催により、マイボイスの輪を広げ続ける努力が必要である。

7. 教育とマイボイス

マイボイスプロジェクトは大学教育という観点からも意義深い活動である。医学部や看護学部、あるいは社会福祉関連学科の学生を除けば、大学の学部教育の時点で医療の現場に直接触れることができる学生はあまり多くない。しかし、マイボイスを通して、学生が実際の医療や福祉の現場に触れることが可能になっている。

直接的な例で言えば、学生が実際に都立神経病

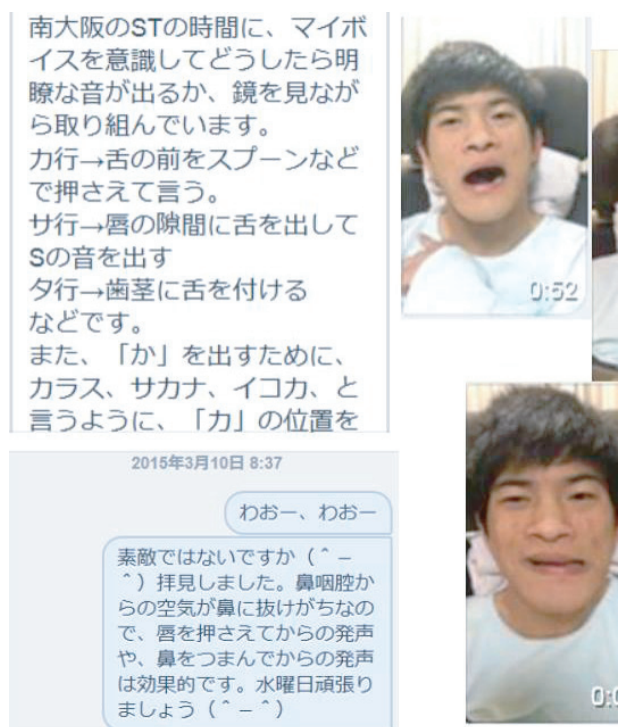


図-4 マイボイスワークショップにおいて発表された脳性麻痺である患者様のマイボイス作り奮闘記(左)。いかに脳性麻痺の患者様が日本語のモーラをはっきり発音できるか工夫している様子伺える。患者様のお写真(右：許可を得て掲載)。

院の本間のリハビリ室を訪れ、患者様と接する機会を設けている。人工呼吸器をつけた患者様と実際に接する経験は学生にとって大きな影響を持つ場合が多い。また、前述のワークショップでも多くの学生が参加し、患者様や医療関係者と直接触れ合っている。

また、間接的には、川原・荒井が授業でマイボイスに関して取り上げ、「自分の声の大事さ」について考えさせるというような試みも行っている。川原は学生にマイボイスを紹介したあと、吉村・本間両名に手紙を書いてもらい、また二人がそれに答えるというような取り組みも行った。言語学に興味がある学生の多くには「言語学は面白いからやっているけれど、実際世の中にもどのような役に立つのか分からない」という思いを持っている者がいるが、マイボイスは「言語学と社会の関わり」を体现していると言える。また、「プログラミングに興味があったが、吉村さんのように世の中の役に立つようなプログラムを作れるように将来なりたい」というような意見も聞かれた。このような意見に対して、本間・吉村本人から返事をもらうことは、学生にとって学問と社会のつながりを感じられる

貴重な機会となる。また、我々の共同研究を当初から補助をしてきている学生が、ワークショップにて参加者からのアンケートを取り、それを基に慶應義塾大学のアカデミック・スキルズのプレゼンコンペティションに参加し、見事金賞を得た [19]。

マイボイスは学生の心に直接訴える力があり、「言語学や音響学と社会のつながり」を学生に実感させるのにもとても有効であると言える。実際に上智大学、慶應義塾大学、大阪大学、首都大学東京など様々な大学で、マイボイスをテーマにした卒論が何本か執筆されている [10, 20–22]。

更には、マイボイスを使って、音声学や音韻論における基本や規則などを説明することもできるかもしれない。我々の経験からすると、マイボイスには人を惹きつける魅力がある。それは学生も例外でない。音声に今まで興味を持たなかった学生が、マイボイスに出会うことで音声に興味を持つという事例を数多く見てきた。つまり、必ずしもとっつき易いとは言えない言語学的概念や音響学的概念をマイボイスと関わることで学んでいくことは、学生にとって、学びに対する良い動機になるかもしれない。その点、マイボイスの教育的意義はこれからも広がっていくであろう。

8. ま と め

マイボイスは、難病患者様の声を救うプロジェクトである。自分の声とは、ある意味で「自分そのもの」であり、難病患者様にとって、自分の声を無償で保存でき、それを使って周りとのコミュニケーションをとり続けられることの意義は大きい。また、マイボイスは、音声学や音響学が社会（特に医療）とつながる機会を与えてくれるとも言える。更に、マイボイスによって、音声学と社会のつながりの一例を直接感じられることは、学生たちにとっても貴重な経験となっている。この活動の輪がより多くの人に知られ、より多くの人が参加して下さることを我々は強く望む。

謝 辞

マイボイスに関わっている（関わって下さった）すべての患者様・作業療法士様・その他すべての方に心より感謝申し上げます。今関裕子さんにはマイボイスの設定作業に際して、かけがえのないご助力をいただいております。また、藪謙一郎先生には音声学的な見地から様々なアドバイス・ご

指導・助力をいただいております。本プロジェクトは福澤諭吉記念慶應義塾学事振興基金及び慶應義塾大学戦略的研究基盤形成支援事業（PI：皆川泰代）の補助を受けています。また、校正に協力していただいた竹村亜紀子氏、道下摩衣氏、桃生朋子氏に感謝申し上げます。

文 献

- [1] 本間武蔵, 長尾雅祐, “自分の声を残す (最小限の人の声の録音による聞き取りやすい音声再生),” 東京都病院経営本部臨床研究報告書, pp. 71–77 (2013).
- [2] 川原繁人, 本間武蔵, 今関裕子, 吉村隆樹, 萩原 萌, 深澤はるか, 増田斐那子, 篠原和子, 杉岡洋子, 杉山由希子, “マイボイス: 言語学が失われる声を救うために,” 音韻研究, 18, 127–136 (2015).
- [3] 吉岡麻里子, 荒井隆行, 安 啓一, 大月春花, “発話者自身のモーラ音声に基づくテキスト音声合成における検討—音声の基本周波数やスペクトル特性に関して—,” 音講論集, pp. 1239–1242 (2015.9).
- [4] 川原繁人, 音とことばのふしぎな世界, 岩波サイエンスライブラリー (岩波書店, 東京, 2015).
- [5] <http://takaki.la.coocan.jp/hearty/> (参照 2016-07-24).
- [6] <http://hits.kkhts.com/Solution/Voistar/home/> (参照 2016-07-24).
- [7] J. Yamagishi, C. Veaux, S. King and S. Renals, “Speech synthesis technologies for individuals with vocal disabilities: Voice banking and reconstruction,” *Acoust. Sci. & Tech.*, 33, 1–5 (2012).
- [8] S. Kawahara, “Japanese has syllables: A reply to Labrune (2012),” *Phonology*, 33, 169–194 (2016).
- [9] 川原繁人, “日本語特殊拍の音響と知覚—促音を中心として—,” 音響学会誌, 69, 191–196 (2013).
- [10] 萩原 萌, “失声可能性のある患者のためのコミュニケーション機器 “マイボイス” の製作とその必要性に関する検討—“マイボイス” を製作した患者と支援者へのアンケート調査を通して,” 首都大学東京卒業論文 (2013).
- [11] 田村友梨乃, 皆川泰代, “声を聴くことによる脳活動の変化: 自分の声と人工音声の比較,” 慶應義塾大学: マイボイスワークショップ 3 にて発表 (2015).
- [12] 小泉英明, 脳は出会いで育つ—脳科学と教育入門 (青灯社, 東京, 2005).
- [13] J. Pierrehumbert and M. Beckman, *Japanese Tone Structure* (MIT Press, Cambridge, Mass., 1988).
- [14] P. Boersma, “Praat, a system for doing phonetics by computer,” *Glott Int.*, 5, 341–345 (2001).
- [15] <http://user.keio.ac.jp/~kawahara/myvoice.html> (参照 2016-07-24).
- [16] T. Arai, “On why Japanese /r/ sounds are difficult for children to acquire,” *INTERSPEECH 2013*, pp. 2445–2449 (2013).
- [17] <http://user.keio.ac.jp/~kawahara/MyVoiceMeetings.html> (参照 2016-07-24).
- [18] <https://www.youtube.com/watch?v=nA1YH7ZyKZE&list=PLWXQYx-RCmeNgKE2P2R4M7eqiJBwXWnlZ> (参照 2016-07-24).
- [19] 土谷 滂, “自分の声を利用した重度障害者用意思伝達装置の有効性と普及実態—マイボイスとその利用者を例に—,” 慶應義塾大学アカデミック・スキルズプレゼンコンペティション (2016).
- [20] 大月春花, “発話者自身の音声に基づくテキスト音声合成におけるフィルタ処理の効果—発話困難者支援を目

指して一,” 上智大学卒業論文 (2014).

- [21] 吉岡麻里子, “基本周波数のばらつきがテキスト音声合成の出力音に与える影響,” 上智大学卒業論文 (2014).
 [22] Y. Arayama, “A study of Japanese and English synthesized speech,” *BA Thesis, Osaka University* (2016).



川原 繁人

2002年, 国際基督教大大学学士(教養), 2007年マサチューセッツ大学博士(言語学)。ジョージア大学助教授, ニュージャージー州立ラトガーズ大学助教授を経て, 現在慶應義塾大学言語文化研究所准教授。専門は実験音声学及び実験音韻論。また, 最近「音声学と社会の接点」や「音声学と教育」に関する活動を精力的に行っている。国際学術雑誌に多くの論文を掲載。最近の著作に「音とことばのふしぎな世界」(岩波サイエンスライブラリー, 2015年)がある。



本間 武蔵

1962年生まれ。1986年都立府中リハビリテーション専門学校卒。作業療法士。都立松沢病院にて身体障害機能訓練及び精神障害園芸作業療法, 都立多摩総合精神保健福祉センター, 都立中部総合精神保健福祉センターにて職業訓練と就労支援に従事。2003年より都立神経病院にて難病患者の日常生活支援に従事。ALS等進行性難病患者への代償動作, 福祉用具機器を用いたQOL維持向上支援に従事。特に特殊なスイッチやIT機器を活用したコミュニケーション支援を利用者と共に工夫を重ねている。



吉村 隆樹

1989年 佛教大学社会学部社会福祉学科卒業。現在, 佐世保市の(株)ラボテックに勤務すると共に, ボランティアグループ『パソボラ こころのかけはし』の一員として活動。2000年に意思伝達ソフト・ハーティーラダーをフリーウェアとして公開, また, 自分の声で入力した文章を読み上げるソフト, マイボイスをフリーウェアで公開。現在, それらのソフトの改良及びサポートを続けている。また, ハーティーラダーを作るまでの経緯を綴った『パソコンがかなえてくれた夢—障害者プログラマーとして生きる』(高文研, 2001年)を出版。



荒井 隆行

1989年上智大学理工学部電気・電子工学科卒業, 1994年同大学大学院理工学研究科電気・電子工学専攻博士後期課程修了。同年上智大学助手。1992-1993年及び1995-1996年 Oregon Graduate Institute of Science and Technology (USA) 客員研究員。1997-1998年 California 大学 Berkeley 校付属研究機関 International Computer Science Institute (USA) 客員研究員。2003-2004年 Massachusetts Institute of Technology (USA) 客員研究員。1998年上智大学専任講師, 現在同大学教授。音声コミュニケーション等の研究に従事。日本音響学会, アメリカ音響学会, 電子情報通信学会, IEEE, 日本音声学会等各会員。博士(工学)。