

## 日本やアメリカにおける音声学教育

慶應義塾大学 言語文化研究所  
准教授 川原繁人

### 1. はじめに

大学教育の中で音声学を教えることは簡単なことではない。日本の大学で音声学を履修する学生は言語学や文学専攻のいわゆる「文系」の学生が多く、アメリカでも Speech pathologist (言語聴覚士) を目指す多くの学生が音声学の科目を履修する。一方で、音声学は、理系的な要素を多く含む。調音音声学は、生理学(生物学)と関わり、音響音声学を理解するためには波に関する物理学と、それを理解するための三角関数が必要になる。さらに知覚心理学においても、実験の内容を理解するためには、統計学の知識が不可欠である。このような事情で、日本・アメリカを問わず、音声学を大学生に教えるのは簡単な仕事ではない。

著者は、アメリカの大学でも合計6年間教鞭をとり、その間「アメリカの英語母語話者に、英語の発音の仕組みを教える」という経験をしてきた。もちろん直接言われたことはないが、「完璧な英語をしゃべれないお前が、どうやって英語の発音の仕組みを私たちに教えられるのだ」というプレッシャーを感じながら教えていた。そんな中で、いかに学生の興味を引くかという問題は常に自分の中の課題としてあった。そのような問題意識の積み重ねに基づいて、2015年岩波サイエンスライブラリーから『音とことばのふしぎな世界』<sup>(1)</sup>を出版し、幸い好評を得た。本講演では本書で紹介したテクニックを、より大学教育という文脈に焦点を当てながら、音声学教育の工夫を紹介していきたい。文系の学生相手に音声学を教えている先生方にはもちろん、数学が得意な学生たちに音声学を教えている先生方にも参考になれば幸いである。

### 2. 音象徴から始める

『音とことばのふしぎな世界』でも行った試みであるが、音声学の入門を音象徴から行うのは非常に効果的である。例えば、「『あ』と『い』はどちらが大きくなる？」という問いを学生に投げかけてみる。そうすると大抵の学生は「『あ』が大きい」と感じる。また、「『ゴジラ』という怪物の名前から、濁点をと

って『コシラ』にしたらどう？」と聞いてみると「弱くなる、小さくなる」といった反応が返ってくる。さらに「『サタカ』ちゃんと『ワマナ』ちゃんという二人の女の子がいたら、どちらの方が優しそう？」と聞くと、答えは大抵後者である。学生たちは、自分たちが音に対して、このような直感を持っていることに驚き、興味を持つ。

しかも、音象徴は、音声学を学ぶ上で大事な要素が色々と詰まっている。例えば、「あ」と「い」の大きさの違いは、口腔の開きの大きさから来ているかもしれない。実際に「う」のように口腔の開きが小さい母音は小さい印象を受ける。

また「濁音=大きい」というイメージは、濁音発音時の空気力学を教えるチャンスである。例えば、[b]を例にとると、[b]の発音のためには両唇が閉じる。よって口腔内は閉じられた空間になるが、そこに声帯を震わせるために、肺から空気が流れ込む。結果として、口腔内の気圧が上がる。口腔内の気圧が上がると、その空間に空気を流し込むのが困難になる。よって、話者は口腔内の空間を広げることで、口腔内の気圧を下げる。この調音動作によって声帯振動を続けることが可能になるのである。ここで話者が利用しているのは、「圧力は空間の体積に反比例する ( $PV=k$ )」というボイルの法則である。空気力学的の観点だけから、この説明をすると、文系の学生には難しいと思われることもある。しかし、この口腔内の空間拡張が「大きい」というイメージにつながっていると教えると、興味を引くことができる。

また Köhler (1929)<sup>(2)</sup>の不思議な図も授業内で人気が高い(また心理学の分野では、多くの研究者が取り組んでいる問題である)。Fig 1のような二つの図を提示して、どちらが/takete/でどちらが/maluma/かを尋ねると、ほぼ全員が角張っている方を/takete/と判断する。

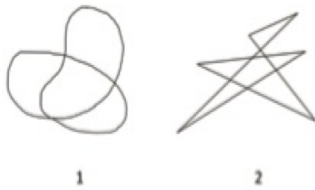


Fig 1. どちらが/takete/でどちらが/maluma/?

この現象は、「ある形」が「ある音」と対応する現象としてよく知られている。また、この「外見と音の対応」に注目し、「女性の名前において魅力的な音」と「男性の名前において魅力的な音」という区別があることを示した実験もある。<sup>(3)</sup> 女性の名前では共鳴音（口腔内の気圧が上がらない音）が魅力的で、男性の名前では阻害音（口腔内の気圧が上がる音）が魅力的であると判定される。また、頻度の観点から見ても、英語でも日本語でも、女性の名前は共鳴音が多く、男性の名前の名前には阻害音が多い。<sup>(4)</sup> これらの結果を紹介し、自分の名前がどのくらい魅力的であるかを考えさせると議論が盛り上がる事が多い。親に自分の名前の名付けの理由を聞いて、音声学的に考えてくる学生もいる。

さらに、著者による秋葉原のメイドの名前の研究も学生の興味を引かせるいい材料となる。<sup>(4)</sup> この研究では、共鳴音を含んだ新規のメイドの名前と阻害音を含んだ新規のメイドの名前をメイドに提示すると、共鳴音を含んだ名前の方が「萌え」メイドに適切とされ、逆に、阻害音を含んだ名前が「ツン」メイドに適切とされた。

ここまでくると、お遊びが過ぎるように思われるかもしれないが、ここから波形の話につなげる。Fig 2 のように阻害音と共鳴音の波形を比べてみると、前者は「ツンツン」しており、後者は「丸い」のである。この圧力変化のパターンの違いが、秋葉原のメイドの名付け文化にまで関わっているとすれば面白い発見ではないか。少なくとも興味を持つ学生は多い。

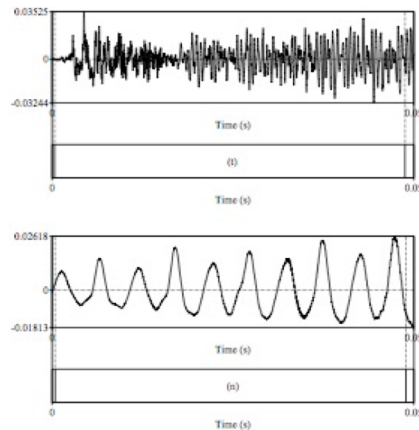


Fig 2. [t] (阻害音) と[n] (共鳴音) の波形

### 3. 実際に体験させる

音声学の諸相を実際に体験させるのも、学生の興味を引くきっかけにつながる事が多い。例えば、母音の調音を教える際、棒付きのロリポップを舌の上に乗せて発音させると、自分の舌がどのように動いているのかがよくわかる。デモビデオが『音とことばのふしぎな世界』のサイトから視聴できるので参照されたい。<http://bit.ly/2a4LS41>。

喉頭の構造の説明は、声帯がどのように震え、人間がどのように音の高さを調節しているかを理解する上で、非常に重要な課題である。しかし、骨や筋肉の名前など覚えることが多く、毛嫌いする学生も多い。そこで、私は Estill Voice International の The Make & Move Larynx という紙から喉頭を組み立てるデモ製品を使用している (Fig 3) (<http://bit.ly/29Pxcj0>)。喉頭を組み立てる過程で、骨の名前を自然に覚え、またその構造を理解するのに役にも立つ。たいていの場合、2-3人でグループワークをさせる。共同作業の中で会話をさせることで、骨の名前を自然に覚えさせることが可能となる。

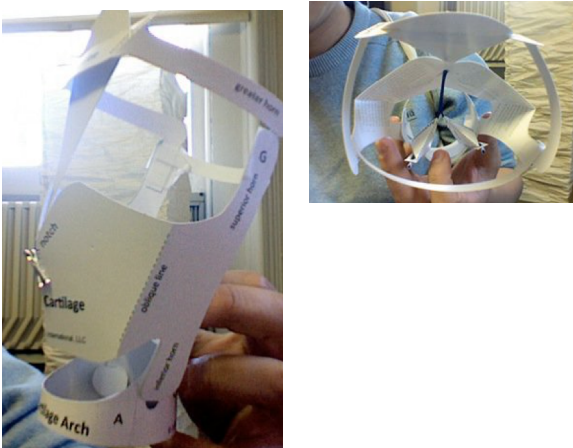


Fig 3. 紙で作れる喉頭模型

音響音声学は、数学嫌いの文系学生にとって鬼門となることが多い。スペクトル解析はフーリエ変換を理解しなければならないし、音の大きさの単位である dB は対数関数的である。しかし、工夫次第で共鳴の仕組みを実体験し、簡単な計算を自分で試してみることで興味を持つ学生もいる。まず、音響の解説では上智大学理工学部の荒井隆行先生の作品である人口声道モデルを使う。<sup>(5)</sup> (<http://bit.ly/29WkKVU>)。このモデルを使うと、同じ声帯から発せられた音が、違った形のチューブを通ると、違った音色に聞こえることがよくわかる。

その上で、声道を一つのチューブとみなして、簡単な共鳴の計算を試してみる。声道の中での共鳴を計算するのに有効な式は、 $c$  (速度) =  $f$  (周波数)  $\times \lambda$  (波長) である。この式は、「歩幅  $\lambda$  の人が  $f$  回歩いたらどれだけ進みますか？」という例えで比較的簡単に理解できる。この式を変形して、 $f = c/\lambda$  にする。 $\lambda$  は声道の長さに比例するので、Fig. 4 のように、第 3 共鳴まで簡単に計算できる。計算自体は割り算であるから、文系学生でもできる (ことも多い。)

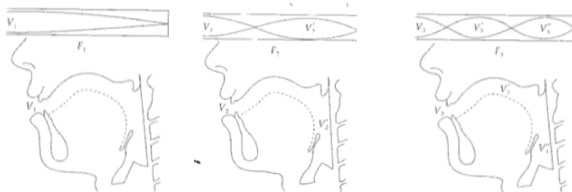


Fig 4. 声道における基本共鳴<sup>(6)</sup>

#### 4. 近代化科学技術に頼る

ここ数十年で、音声学に使用される科学技術も大幅に進歩した。中でも最も便利なのが MRI である。MRI で発音時の口腔内の動きを実際に見ると、例えば英語の [r] と [l] の違いがよくわかる。また、英語の [r] が必ずしも「巻き舌」をしなくてもいいこともわかる。実際の MRI 動画も『音とことばのふしぎな世界』のウェブサイトで見ることができるので参照されたい。

また最近では、超音波によって調音を研究する動きも盛んになっている。特に超音波は機械の持ち運びが楽なため、かなり重宝されている。超音波動画で音声进行分析した動画を見せると、普段胎児の撮影でよく見るような映像が音声学でも使われていることに興味を持つ学生も多い。

そして、これは私自身の最近の研究に関連するのだが、EMA (ElectroMagnetic Articulography) も授業に用いる。EMA の実験では被験者の舌や唇にセンサーを取り付け、その動きを電磁場を利用して録音する。舌のどの部分が、どのように動くのかが非常にはっきり分かるため、調音運動の理解の助けになる。

#### 5. 面白いトピックで興味を引く

『音とことばのふしぎな世界』では、今までの経験から学生が興味を持ったネタをその他色々ちりばめてある。その例をいくつか紹介すると、例えばモロッコで話されているベルベル語では無声子音だけで文が作れる。これを聞かせるだけで、学生はかなり喜ぶ。また、これに関連して、学生に日本語で母音だけで文を作らせてみる。誰が一番長い文を作れるか競わせると面白い。

また、50 音図は、調音点、調音法の観点から見ると実は規則的に並んでいる。普段は何気なく使う 50 音図の規則性に驚く学生も少なくない。また、調音点や調音法は、日本語のラップの韻やダジャレの分析にも役に立つ。例えば、日本語のラップに [gettomane] と [kettobase] が韻を踏んでいる例がある (作: Zeebra)。子音の対応を見てみると、[g]-[k], [t]-[t], [m]-[b], [n]-[s] であり、すべて調音点が一貫している。

上で述べた秋葉原のメイドの声の分析も学生の興味を引く手段の一つである。例えば、「萌え声」と「ツン声」の音響的な比較を行うことで、音響分析の有用性を示すことができる。<sup>(7,8)</sup> また若者の間で流行っている顔文字の中に

お(  $\overline{\text{o}}$  ) や(  $\overline{\text{O}}$  ) す(  $\overline{\text{。}}$  ) みい(  $\overline{\text{ー}}$  )”

という例がある。口の形がそれぞれの母音の調音特徴を非常にしっかりと表していて、感心させられるほどである。このように、学生にとって面白いと思われる小ネタを挟み込むことで、飽きさせない授業づくりを心がけている。

## 6. 社会とのつながりを意識させる

おそらく文系科目一般（特に文学部で教えられるような科目）に言えることだが、「この学問がどのように社会に役立つのか」という疑問を持っている学生は少なくない。言語というのは非常に面白い現象であるので、「ただ面白いから勉強してみたい」という学生も多い。ただし、「だからなんなんだろう？」という壁に突き当たる学生もいる。

そこで、音声学と社会のつながりを明示的に教えることも重要である。例えば、音声学の大事な仕事の一つに「未記述の言語や方言の記述」がある。また、方言の保存のため、若者に積極的に方言を使ってもらうように方言で絵本やかるたを作成している研究チームもある。このような活動がどれだけ、絶滅危惧種の動物や植物の保存に関わっている生物学者と違うのか考えさせる。

また、これも私自身関わっているプロジェクトであるが、「マイボイス」というものがある。<sup>(9)</sup>これは、ALS などの神経難病の患者様が自分の声を失う前に自分の声で日本語の基本モーラを録音しておき、声を失った後もパソコンを通して、介護者様たちと自分の声でコミュニケーションを続けるツールである。このツールは ALS に限らず、脳性麻痺の患者様や喉頭癌で喉頭摘出した患者様にも使われている。このプロジェクトは、都立神経病院の本間武蔵氏とパソボラグループの吉村隆樹氏と共同で行っているが、音声学における直接的な社会貢献である。また学生と本間・吉村両氏と交流できる機会を作って、実際に社会で活躍している人との接点を作ってあげている (<http://bit.ly/XsVI7c>)。マイボイスは、音声学が社会に直接役に立つことのいい例示となり、実際に興味を持って、ボランティアに参加する学生もいる。<sup>(10)</sup>

## 7. まとめ

音声学は、特に数学や物理が苦手な文系学生にはハードルが高いことがある。しかし音声学は、言語学、教育学、心理学、社会学、声学、医学などの諸分野と隣接し、その知見は色々なところで役に立つ可能性がある。本稿や『音とことばのふしぎな世界』で紹介したような方法を使えば工夫次第では、音声学を楽しく教えることも可能になる。高度な数学は学生が本当に興味を持った時に学ぶこともできるし、何なれば数学が得意な研究者と共同研究すればいいのである。

## 参 考 文 献

- (1) 川原繁人 (2015) 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244.
- (2) Köhler, Wolfgang (1929) *Gestalt Psychology*. New York: Liverright.
- (3) Perfors, Amy (2004) What's in a name? *Proceedings of CogSci 2004*.
- (4) Shinohara, Kazuko & Shigeto Kawahara (2013) The sound symbolic nature of Japanese maid names. *Proceedings of JCLA 13*: 183-193.
- (5) Arai, Takayuki (2004) Education in acoustics using physical models of the human vocal tract. *Proc. International Congress on Acoustics III*: 1969-72.
- (6) Reetz Henning & Allard Jongman (2009) *Phonetics*. Blackwell-Wiley.
- (7) 川原繁人 (2013) メイド文化と音声学. *メイドカフェ批評*. たかとら (編) : 112-121.
- (8) Kawahara, Shigeto (2016) The prosodic features of “tsun” and “moe” voices. *Journal of the Phonetic Society of Japan* 20(2).
- (9) 川原繁人・本間武蔵・吉村隆樹・荒井隆行 (2016) 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-. *日本音響学会誌* 72.10.
- (10) 川原繁人・桃生朋子・皆川泰代 (2016) マイボイスと大学における音声学教育. *日本音声学*.