



最近の国際会議における 音響教育の話題*

蘆原 郁 (産業技術総合研究所)**・荒井隆行 (上智大学)***・
西村 明 (東京情報大学)****

43.10.Sv

1. はじめに

2013年に開催された音響関連の国際会議で、筆者らが参加する機会を得たものの中から、音響教育に関連の深かった幾つかの活動を取り上げ、簡単に紹介する。

2. ICA 2013・ASA Spring 2013 Meeting における音響教育の話題

ICA2013はアメリカ音響学会 (The Acoustical Society of America, 以下 ASA) が年に2回開催している ASA Meeting のうち、春に開催する Spring Meeting との共催であった。そのため、ICA2013のプログラムの中には ASA Meeting の一環として開催されたセッションも含まれていた。そこで、それらを含めてそれぞれの話題を以下で紹介する。

2.1 ICA 2013 スペシャルセッション “Learning by Listening” 開催報告

2013年6月2日から7日にかけて、モントリオールの Palais des congrès にて ICA 2013 が開催された。日本音響学会音響教育調査研究委員会と聴覚研究会から提案されたスペシャルセッション “Learning by Listening: Education in Acoustics Based on Listening” は、大会の第4日目にあたる6月5日の午前に行われた。

スマートフォンやタブレット型の情報機器が普及するのにもとない、情報の発信、受信は時間も場所も選ばなくなり、新しいアプリを気軽に公開し、利用してもらうことも可能になっている。このような著しいインフラの発展は当然教育現場や

研究の手法にも影響を与えている。

そこで、音響教育や聴覚研究の現場で利用される手法及びツールについて情報を交換しよう、というのがこのスペシャルセッションの主旨であり、4件の招待講演を含めて全9件の発表が行われた。それぞれの発表で紹介される手法やツールを、セッション参加者にも実際に体験してもらうため、Fig. 1に示すように会場の一角に展示ブースが用意され、各20分の口頭発表がすべて終わったのち、20分間の実演セッションが設けられた。従って、口頭発表計180分(20分×9)に実演セッション20分を加え、3時間20分という長丁場のセッションとなった。

実演セッションへの出展はオプションであったが、発表者9名のうち7名が実演セッションを利用し、それぞれの手法やツールを披露した。

招待講演では、まず自身が実践している “Technical ear training” について、ミシガン大学の J. Corey 氏に述べてもらった [1]。氏のもとでは学部生を対象として、イコライジングやコンプレッションをはじめとする各種音響特性の操作により、知覚される音の印象がどのように変化するのかについて、理解させ、覚えさせるため、聴取訓練や討論、クイズを活用した授業が展開されており、そのカリキュラムの内容が紹介された。

続いて、上智大学の T. Arai 氏より、映像と音を含むマルチメディアコンテンツを集めた Web サイト “Acoustic-Phonetics Demonstrations” が紹介された [2]。サイトでは音の基礎知識や発声発話メカニズムなどの解説が動画で提供されている。発表では、実際に幾つかのコンテンツが披露され、マルチメディア及びネットワークを利用した音響教育の取り組みについて述べられた。

マサチューセッツ大学の A.U. Case 氏の発表 [3] では、音響エンジニアを育成するうえで、実際の録音セッションに参加させるなど、体験をとおした

* Activities of education in acoustics in recent international conferences.

** Kaoru Ashihara (AIST, Tsukuba, 305-8566)

*** Takayuki Arai (Sophia University, Tokyo, 102-8554)

**** Akira Nishimura (TUIS, Chiba, 265-8501)



Fig. 1 Demonstration section in the Special Session.

教育がいかに重要であるかが語られた。また、時間的、空間的な制約を伴う従来型の教育から、インターネット環境を活用した、より自由な教育の可能性が示された。

4 件目の招待講演では、“sonority”という一見抽象的な概念を精神物理学的に解き明かそうとする九州大学の Y. Nakajima *et al.* の研究 [4] が紹介され、発話された音声の物理特性から“sonority scale”が導けるという興味深い成果が示された。

5 件の一般講演でも、音響教育への様々な実践や、新しいツールを利用して聴機能を解明する、あるいは聴覚特性を利用した技術開発の取り組みなどが紹介され、更に実演セクションにおいて、実際に目で見て耳で聞くことのできるデモンストレーションが展開された。セッションをとおして、音響教育においては五感をとおして体験させることがいかに重要であるか、更に、ただ聞かせるだけでなく、定量化できる音響物理特性と有機的にリンクさせることの有効性について、あらためて認識させられた。オーガナイザ（筆者ら）の力量不足から米国と日本以外からの発表申し込みがなかったのは残念だが、3 時間を超えるセッションにもかかわらず、最後まで活発な情報交換、意見交換が行われた。

2.2 Take 5's

事前予約は要らないこのセッションは、飛び入りで自分の教育上のアイデアやツール、デモンストレーションなどを披露できる ASA Meeting 恒例のセッションであり、今回の ICA2013 でも開催された。会場入り口には申込用紙が置かれていて、発表者名のほか、発表したい内容を簡潔に表現

するタイトルを記入するようになっている。発表は申込順に行われたが、今回も 10 件に満たない程度の件数のエントリーがあった。一人に与えられた発表時間は 5 分。それがこのセッション名の由来である。ただし、通常のセッションとは違うため格式ばった堅苦しい発表ではなく、そのほとんどが普段から自分が感じている教育上の話を披露したり、最近知った新しいツールの紹介をしたり、教育をする上で疑問に思ったことを聴衆とシェアしたりと皆、思い思いであった。発表件数もそれほど多くないこぢんまりとしてアットホームな雰囲気の中、一方で発表者以外の参加者は決して少なくなく、一緒に発表内容を共有したいという活気に満ち溢れたセッションであった。座長は ASA の Committee of Education in Acoustics のメンバが務め、聴衆の中には同委員会のメンバも複数含まれているようであった。著者（荒井）は ASA の同委員会の委員を 2003 年から継続的に続けているが、なかなか ASA Meeting 自身に参加することができないため、自分自身で予定はしていなかったものの、飛び入りで声道模型に関するプレゼンテーションをすることを決心し参加した。長い筒と短い筒、そして低いピッチと高いピッチの音源を用意した。そして、それらを組み合わせることで大人の声や子どもの声などを披露しつつ、教育上の工夫や疑問を聴衆に投げかけた。その結果、想像以上に聴衆と深いディスカッションが展開され、自分自身にとってもよい経験となった。このような機会が日本音響学会の研究発表会の場であってもいいのかも知れないとも感じた瞬間であった。

2.3 Listen Up and Get Involved

Women in Acoustics のセクションとも共催のようであったが、Committee of Education in Acoustics が中心となって地元のガールスカウトのメンバを会場に招き、座って研究者の話聞く時間や各ブースでデモを体験する時間などが設けられたイベントが学会会期中に開催された。著者（荒井）自身、このイベントに参加する予定ではなかったが、同委員会のメンバであることに加え、日本音響学会での活動の参考になるかも知れないとの思いもあって、ICA2013 の発表用に持参していた声道模型を抱えてイベントに参加することにした。急きよ、会場の一角にテーブルを一つあて



Fig. 2 Listen Up and Get Involved (Photo by Valerie Zaloum).

がわれて、声道模型を用いた母音生成のデモンストレーションを実施することになった。Fig. 2はそのときのようすである。まず、会場ではガールスカウトのメンバが幾つものテーブルを囲むように座り、海洋生物の音響計測を専門とする女性研究者が海に棲むイルカやクジラなどに関して、動物たちの声を中心に説明。要所要所で選択式のクイズが出され、子どもたちが一生懸命に手を挙げて答える姿がとても印象的であった。同時にその場ではピザが振る舞われたが、それが一段落すると、数名ずつが各デモブースをそれぞれに5分くらいずつかけながら回った。会場には、音響に関する子ども向けの説明をするブースが私を含めて10件程度並んでいた。私も、「どれが“a”だと思う？」などと、ヒントを与えながらクイズ形式にするなどデモンストレーションを工夫することにより、子どもがより一層「食い入るように」説明を聞いてくれることを実感しつつ、何十名もの子どもたちと時間を共にした。

2.4 Acoustic Kit 小委員会

これは会議本体とは直接関係がないが、ASAのCommittee of Education in Acousticsの中の委員会活動としてその一部を紹介する。それは、音響学に関するキットを作って配布する、というASAの音響教育に関する活動を推進する小委員会である。このための委員会がICA2013の会期中に開催されたので、その会議に荒井が出席した。その日はたまたま、私の模型を議題にして取り扱っていただき、その声道模型をキットとして配布する可能性を検討することになった。特にスライド式の声

道模型が議論の対象になったが、この模型は2012年に発行されたアメリカ音響学会誌 (Journal of the Acoustical Society of America) にて企画された音響教育特集号でも荒井の原著論文 [5] の中でメインとして取り上げられたものである。このスライド式声道模型は、その機構がシンプルであるために製作費用も安価に抑えられる可能性があることから、キットとしては最適なものであった。すぐには実現できないかもしれないものの、学会自身が教材の配布などに関与しサポートする体制があること自体、日本音響学会としても参考にすべき取り組みではないかという強い思いを抱きながら、その場を後にした。

2.5 その他のセッション

その他の音響教育に関するセッションは、二つ開かれた。

“Tools for Teaching Advanced Acoustics”では、タイトルどおり、(高度な)音響学を理解するための様々なツール及び実践事例が8件発表された。いずれの発表も、その効果の検証はさておき、実践への興味が湧くものが多かった。特に、様々な容積の空間の幾つかの位置においたダミーヘッドにより録音される拍手音をシミュレーションした音を聴取させることにより、響きを体験させる試みは興味深かった。また、サッカー試合時に発生する音響に対して、サッカー場内や場外近郊での騒音レベル実測を行う実習より、屋外騒音伝搬の予測式の理解と現実との対応を理解せしめる実践も興味深かった。コンピュータを用いたツールとしては、数式演算ソフトウェアである Mathematica の Computable Document Format を用いることにより、Web 経由あるいはスタンドアローン環境において、数式を元にしたグラフィカルかつパラメトリックに音響現象を表現するツールは、すぐにでも体験してみたいものであった。

もう一つのセッションは、“Teaching Methods in Acoustics”であり6件の発表があった。教育手法を対象としたセッションであるが、魅力的なツールも幾つか紹介された。パソコンのAD/DA変換器及び測定ソフトウェアを使用して、七つの音響回路のうち一つを選択できるブラックボックスの回路特性を測定することで、音響機器とその測定を学ぶ実践は、円滑な実習に適すると思われた。音声学の講義での説明のための新しい実体声道モ

デルとして、矩形断面を持つ曲げ声道のものを二つと、可動ブロックを用いたものが提案された [6]。以前に提案された矩形断面直筒による声道モデルに比べて、より現実の曲がった声道に近い形状を実現できているため、初学者にとって分かり易いと思われた。また、建築学科の1, 2年次を対象に、学んだ建築音響の知識を表現する短いビデオ作品を制作させクラスで発表させることと、それらのビデオ作品を通じて学んだ内容を個別の制作課題に活かす、という二つのプロジェクトの実践事例についての発表があった。前者の成果は満足いくもので学生の評判もよかったが、後者に特筆できる成果は少なく、多くは平凡な内容だったようだ。

これらのセッションで紹介された教育ツール、教育手法はいずれも魅力的には見える。しかし、他者が実践するためにはそれなりのノウハウや労力は必要とされ、にわかに授業等において成功するとは考えがたい。より実践の場を拡張していくためには、それらのツールの入手を容易にすることや、教育の効果を定量的に測定する試みを広げていく必要があるだろう。

3. AES オーディオ教育国際会議

3.1 概要

Audio Engineering Society (AES) は、ニューヨークに本部を置き、日本をはじめ世界各地に支部を有するオーディオ技術者、研究者などが参加する国際学会である。AES は、22 の Technical Committee (技術委員会) を傘下におく Technical Council (技術会議) を運営する。この技術会議と並列するオーディオ教育委員会 (Audio Education Committee) は、学会の中心的な使命である教育を担うとされている。

このオーディオ教育委員会、AES 執行部、ミシガン、マサチューセッツ、テネシー各州の AES 代表者たちによって計画された、初めてのオーディオ教育に関する国際会議が、2013 年 7 月 25~27 日の日程で、テネシー州マフリースポロにある、Middle Tennessee State University (MTSU) にて開催された。会議は、基調講演 1、論文発表 30、ワークショップ (WS) 12 により構成された。

アメリカ音響学会や日本音響学会の音響教育 (調査研究) 委員会は、音響学や音響技術に関連する教育を広く扱う。一方本会議は、放送・音楽・映

像音響業界における録音・制作・編集作業に携わるオーディオ技術者や、オーディオ機器・システムを設計・構築する技術者への教育を中心とした会議であり、それらの業界を前提として紹介する。特に米国では、Audio Engineering Technology (AET) あるいはそれに類する専攻で学士を取得できる大学は、20 校以上あるようで、AET を学ぶ短大や専門学校と併せてこの業界へ人材を供給している。

概算であるが参加者は 80~100 名程度であり、その多くは米国から、若干名が英国や北欧から参加した。日本からは著者 (西村) と広島工業大学の濱崎利彦氏がそれぞれ論文発表を行い、九州大学の河原一彦氏は聴能形成の WS にパネラとして登壇された。

3.2 内容

会議の扱う話題は Call for Papers によると、以下に及んだ。

- 1) 教育手法、カリキュラムの設計や教材
- 2) インターンシップ、提携、雇用とキャリア相談
- 3) 産業とオーディオプロ組織との提携
- 4) 中学/高等学校、専門学校/短大、大学での教育課程の成果
- 5) 教育上の標準、教育課程の管理運営と認定

論文は、750 words 以下の Présis あるいは 10 ページ以下のフルペーパーに対する査読を経ており、単独あるいは 2 教室並行したセッションにおいて口頭発表された。論文の 8 割弱は、上記 1. のカテゴリに相当していたが、WS は上記に相当するものがほぼ均等となるよう構成されていた。WS の多くは、論文セッションと並行して行われた。更に、MTSU 音楽産業学科の録音スタジオを利用して、後援企業の製品展示も全期間行われた。よって、すべての内容の聴講は不可能であり、印象に残った内容を紹介したい。

論文セッションでは、上述のようにカリキュラムや教育手法についての発表が多かったが、実施や検討例の報告、あるいはその定性的な考察がほとんどで、定量的に教育効果を検証したような発表は見あたらなかった。興味深かった発表の一つは、AET において、授業 (例えば録音、ポストプロダクション、マスタリングやライブ PA など) の学習成果や技能の取得を評価するために、どの

ような方法（例えば筆記試験や操作実技など）が適切であろうか、という議論である。技術やツールが変化すれば変化する評価方法もあるだろうが、教育における永遠の課題と思われた。

また、北米で働く 3,000 名以上のオーディオ技術者（プロデューサー、録音技師、ライブ PA 技師、映像音響技師）に行った、新人の技能に関する質問紙への回答を集計した研究も興味深かった。従来の調査は、新人に足りない能力として、一様に技術力よりコミュニケーション能力を挙げていた。今回、6%の回答者から得られた自由回答から、新人に足りない技能として、コミュニケーション技能、積極性、責任感、実環境での技術力などが挙げられた。新人のうち 80%以上が AET 教育を受けていたが、特にコミュニケーション技能や社会性の不足に関しては、技術力の不足に匹敵するほど雇用者の不満が多いことが分かった。クライアントや同僚とのコミュニケーション能力は、企業が就活学生に最も求めている能力として、この業界や北米に限られることなく、日本でも常に指摘されることであり、社会文化構造の普遍性を痛烈に感じさせられた。

次に興味を引いた WS について説明したい。業界のニーズにあった技能を持つ人材を育成する教育課程に関する WS のフリーディスカッションでは、著名なスタジオや花形職種（レコーディングエンジニアなど）ばかり志望する学生に対して、業界に存在する様々な職種や就職先の存在に目を向けさせることも重要であることが提起された。また、学生の両親に対しても、そのことをしっかり説明する必要性も指摘されていた。後で米国人の会議参加者の何人かに確認したのだが、米国では業界の新卒求人数に対して、その卒業生の数の方が多いという教育機関の過多状況にあり、AET 課程で学んだからといって業界に就職できるとは限らない。新人に対する業界の門が狭い問題は日本と共通するよう感じた。

インターンシップの評価に関する WS では、大学が採用しているインターンシップの幾つかの評価方法が示された。スライド提示のみであったので、詳細を知ることは難しかったが、インターンシップ受入れ企業が 20 を超える活動評価項目を 5 段階評価するものもあった。著者（西村）の勤務先で関わっている、一般企業へのインターンシッ

プにおけるおおざっぱな学生評価と比べると、その詳細さに感嘆した。

聴能形成 (ear training, technical listening training, critical listening) に関する WS は二つに分けられており、方法論を紹介するものと、実際に訓練ツールを体験するものであった。聴能形成は、AET 教育に広く導入されており、日本での実施例 [7] に比べると、ある中心周波数の帯域を強調あるいは減衰させて、その中心周波数を識別する、あるいは能動的に複数の中心周波数とゲインを探索するような訓練に力が入れているように感じた。訓練時の聴取方法は、あらかじめ定められた刺激音を聴取する受動的聴取と、被訓練者が能動的に音を変化させることが可能な聴取方法の 2 通りで、それぞれに利点があると思われた。訓練の実施形態は、同時一斉訓練と個別訓練に分けられ、著者（西村）の開発した訓練ツール（文献 [8] の改訂版）も飛び入りで展示したのであるが、これは唯一両方の実施形態に対応していた。今後は、これら訓練の聴取方法や実施形態による訓練効果の定量的比較や、訓練に適切な楽曲信号の選定が課題になるであろう。

また、教育を扱う国際会議ならではの WS として、一般的な大学生への効果的な教授手法を MTSU 教育学部の教員が講義するものがあつた。学生が講義を聴いて資料を見るだけでなく、学生が書いたり話したりする参加型授業が効果的であることを示し、かつそうした授業の運営方法についての講義であつた。著者（西村）は、教授方法を体系的に学んでいないため、このような講義を聴けたことは有意義であつた。

3.3 スタジオ見学ツアー

会議の街の北には、カントリー音楽で知られるナッシュビルがある。そのダウンタウンの南西部 Music Row には、音楽産業に関わる企業が軒を連ね、そのなかの二つのスタジオ見学ツアー兼懇親会が開催された。

Ocean Way スタジオは、教会の建物を改築した 80 名ほど収容できるスタジオを含む三つの録音スタジオで構成され、近くのベルモント大学の所有である。週の半分は、同大学のエンターテインメント音楽業界学部に属する AET 課程の教育のため使われ、もう半分は商業録音に用いるなかで、インターンシップやアルバイトの学生をアシ

スタントとして手伝わせ、出来のよい学生は卒業後そのまま録音業界へ入るような仕組みができあがっているようだ。このような音楽産業での産学連携は、日本で耳にしたことはなく大変興味深い。

もう一つは、エルビス・プレスリー他による多くのヒット曲が録音された RCA Studio B である。ここは、ベルモント大学とカントリー・ミュージック・ホール・オブ・フェイムが共同管理する歴史的スタジオ展示館として機能していた。

3.4 雑 感

AES は、国際会議のほかにも、欧州と米国でそれぞれ年に 1 回ずつ、機器展示会を併設した研究発表会であるコンベンションを開催しており、これが主な人的交流の場となっている。AES の特徴は、業界のオーディオ技術者と大学等の教育/研究者のいずれのキャリアも持つ人材がいることや、それぞれのキャリアを持つ人材が学会内において共存・共生していることから生み出される実学指向である。今回の会議でも、発表者、WS パネル、参加者のいずれにもそのことが言えた。そのため、業界への人材供給のための教育や研究、という目的がはっきりしている分、論点もある程度明確になっているように感じた。事例報告やその考察が多く、有益ではあったが、一方で教育手法や課程の成果を科学的に捉える姿勢はまだあまり醸成されていないようだ。

日本の大学及び教員は、ともすると研究に重きを置きがちで、研究のための教育という捉え方もよく見られる。日本、特に日本音響学会においては、前述したように音響教育の範囲は幅広い。そのため、対象を絞るのはやや難しいとは思われるものの、より産業界のニーズにあった教育を意識して、実学と科学のバランスをとりつつ今後の音響教育は発展すべきであろうと感じた。

文 献

- [1] J. Corey, "Technical ear training: Tools and practical methods," *Proc. 21st Int. Congr. Acoustics*, 3aED1 (2013).
- [2] T. Arai, "Learning acoustic phonetics by listening, seeing, and touching," *Proc. 21st Int. Congr. Acoustics*, 3aED2 (2013).
- [3] A.U. Case, "Enriching the aural experience in audio education," *Proc. 21st Int. Congr. Acoustics*, 3aED3 (2013).
- [4] Y. Nakajima, K. Ueda, S. Fujimaru and Y. Ohsaka, "Sonority in British English," *Proc. 21st Int. Congr. Acoustics*, 3aED4 (2013).
- [5] T. Arai, "Education in acoustics and speech science using vocal-tract models," *J. Acoust. Soc. Am.*, 131, Pt. 2, 2444–2454 (2012).
- [6] T. Arai, "Mechanical models of the human vocal tract," *Acoustics Today*, 9, 25–30 (2013).
- [7] 岩宮眞一郎, "聴能形成—音に対する感性を育てるトレーニング—," *音響学会誌*, 69, 197–203 (2013).
- [8] 西村 明, "TCP/IP ネットワークと WWW ブラウザを用いる聴覚訓練システム," *音響学会誌*, 62, 208–213 (2006).