

手作りバイノーラルマイクによる立体音響体験

－ ひらめき☆ときめきサイエンス実施報告 － *

○北村達也 (甲南大・知能情報)

1 はじめに

日本学術振興会のひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHIは、小学校の上級生から高校生までを対象に大学や研究機関の研究成果を体験させるアウトリーチ事業である [1]。この事業は、科学に興味を持ってもらうとともに(ただし、プログラムには人文・社会系のテーマも含まれる)、科研費事業の意義を広報する役割も担っている。

我々は、2013年度に中高生を対象としたプログラム「話すしくみと聞くしくみを学ぼう」を開催した。このプログラムは、日頃何気なく行っている「話すこと」と「聴くこと」のメカニズムを学ぶことを目的とし実施した。この中では、音声生成や聴覚に関する講義の他、参加者自身の音声の分析や、バイノーラルマイクの作成および録音の実習を行った。本稿ではこのプログラムの実践報告を行う。

2 プログラムの概要・実施体制

本プログラムは2013年10月5日に中高生24名(男子12名、女子12名)が参加して実施された。プログラムの構成を以下に示す。

- 開講式
- 講義「話すしくみ」
- 実習「自分の声を分析しよう」
- 講義「聴くしくみ」
- 昼食
- 実習「バイノーラルマイクを作ろう」
- クッキータイム
- 修了式

冒頭の開講式の後、音声生成系に関する講義を行った。引き続き、ノートPCとマイクロフォンを用いて参加者自身の音声を録音して分析さ

せた。具体的には、WaveSurfer [2]を用いてスペクトログラムの表示や基本周波数の抽出を行い、参加者間の違いを確認させた。

その後、聴覚系に関する講義を行い、この中で音源定位の原理に関する解説を行った。解説の中では多少数式を用い、日頃学校で学ぶ数学が様々な現象の説明に役立つことを説明した。

昼食後に各自バイノーラルマイクを製作し、街頭で実際に録音する実習を行った。クッキータイムでは録音した音源をお互いに聴かせあったり、大学の研究成果のデモを見学させたりした。最後に、修了式にて参加者に「未来博士号」を授与してプログラムを終了した。

ランチタイムやクッキータイムでは教員や学生アシスタントとテーブルを囲み、参加者と交流するようにした(ひらめき☆ときめきサイエンスでは、クッキータイムを含めることになっている)。

本プログラムは、教員4名と学生アシスタント6名および事務スタッフ数名の協力によって実施された。学生アシスタントには、事前にバイノーラルマイク製作および製作の補助に関する講習を受けさせた。

3 バイノーラルマイクの実習

3.1 バイノーラルマイクの製作

プログラムの中で、全ての参加者が図1に示すバイノーラルマイクを手作りし、それを使ってバイノーラル録音を体験する実習を実施した。1名分の材料は、100円ショップ(Seria)のカナル型イヤホン1個とコンデンサマイク(DB Products, C9767)2個である。

まず、イヤホンのシリコン製イヤピースを外し、ハウジングの先端部分を取り外す。このイヤホンの場合、ペンチでハウジングをつぶすようにすると先端部分が外れてくる。次に、ハウジング内のドライバーユニットを引き出し(図2の状態)、ハンダごてを使ってワイヤーからドライバーユニットを取り外す。この時、参加者にはド

*Stereophonic experience by handmade binaural headphones: A report of a Hirameki Tokimeki science program. by KITAMURA, Tatsuya (Konan University)



Fig. 1 Handmade binaural microphones.



Fig. 2 A driver unit pulled out from a housing of headphones.

ライバーユニット内に磁石とコイルが入っていることを見せ、その発音原理を説明した。

そして、そのワイヤーにコンデンサマイクをハンダ付けする。そして、イヤホンのステレオミニ端子をICレコーダーのマイク入力端子に挿入し、録音できるか否か(断線していないか)を確認する。その後、接着剤にてハウジング内にマイクを固定すれば完成である。

以上の作業には、参加者4名につき学生アシスタント1名が補助にあたった。上述の通り、製作にはハンダ付けの作業を伴ったが、当日は火傷等のケガは発生しなかった。

3.2 バイノーラル録音

製作したバイノーラルマイクを用いてグループごとに大学構内外でバイノーラル録音を体験させた。録音はICレコーダーで行い、録音後すぐにヘッドフォンにて聴取させた。皆一様に立体感のある音に驚いていた。また、頭外定位と頭内



Fig. 3 Field study of binaural recording.

定位の違いも体験して初めて理解できたようであった。

4 おわりに

本稿では、日本学術振興会のひらめき☆ときめきサイエンス事業で実施した中高生向けのプログラムについて報告した。実施における反省点として、プログラムの冒頭にアイスブレイキングを行い、参加者同士の交流をもっと促すべきであったという点が挙げられる。

なお、本稿で紹介したバイノーラルマイクの手作り実習は、以前にも小学生を対象にして実施している(2012年6月、於 市立青少年科学館)。学生アシスタントの支援があれば、小学生でもトラブルなく作成することができた。

謝辞 本稿で紹介したプログラムは日本学術振興会の支援で実施された。本プログラム実施担当者に感謝します。

参考文献

- [1] 日本学術振興会 ひらめき☆ときめきサイエンス ～ようこそ大学の研究室へ～ KAKENHI, <http://www.jsps.go.jp/hirameki/>
- [2] KTH WaveSurfer, <http://www.speech.kth.se/wavesurfer/>