

「音」を科学する ～音声の分析と合成を体験してみよう～

物理学、情報学、音響学、実験心理学

国立大学法人

九州大学 芸術工学部 音響設計学科

会期：2012年3月24日（土）12：30～3月26日（月）12：30 2泊3日

私たちの日常のコミュニケーションは、声を出し、耳で聴き、会話することにより成り立っています。この声はどのように作り出され、音として空气中を伝わり、耳に入って、人間の中で音として感じられるようになるのでしょうか。

今回のキャンプでは、このような音声コミュニケーションの仕組みを、簡単な科学実験を通して解き明かしてみます。音としての声がどのように生成されるのか、放射された音が空气中をどのように伝わるのかを、物理学的な実験をとおして観察します。さらに、人間の耳に入った音が聴覚によってどのように処理されているのか、その一端を実験心理学的な方法で明らかにします。

このキャンプで、音を聴き、目で見て、音の不思議と科学の楽しさを感じてください。



会場

国立大学法人 九州大学 芸術工学部 音響設計学科
福岡県福岡市南区塩原4-9-1(九州大学大橋キャンパス)
〔福岡空港〕あるいはJR「博多駅」より、市営地下鉄「天神駅」下車、西鉄天神大牟田線「西鉄福岡(天神)駅」に乗り継ぎ、「大橋駅」下車、電車約30～40分、徒歩約5分。もしくは、JR「博多駅」よりバス約25分

URL：http://www.design.kyushu-u.ac.jp/

宿泊場所：福岡東映ホテル（予定）

募集人数

12名

キャンプのプログラム内容（予定）

（1）音の物理実験 ―クントの実験―

金属棒を振動させ、その先端部分からガラス管内に音波を発生させます。ガラス管内に微小な粉末を入れておくと、定在波が生じたときに粉末が縞模様を作ります。この現象を観察してみましょう。

（2）聴覚心理学実験

音を聴取するとさまざまな感覚を生じます。主要なものとして、音の大きさ、音の高さ、音色などがあります。音の物理量を変化させると、これらの感覚がどう変化するのか体験してみましょう。また、さまざまな音の知覚現象をデモンストレーションします。

（3）音声科学実験

1. 音声の周波数分析

日本語の5母音を周波数分析すると、それぞれの母音ごとに、強いエネルギーを有する特徴的な周波数帯域（ホルマント）が観察されます。自分が発声した音声の周波数分析を行い、母音ごと、話者ごとのホルマント周波数を比べてみましょう。声の高さを変えた場合についても調べてみます。



2. 音声の合成実験

音声は、声帯の周期的な振動により発生した音波が、咽頭腔や口腔を通った後、最終的に唇の開口部から外部に放射され、作り出されます。この発声の仕組みを、声道の形を模擬した模型を用いて再現します。また、同じような仕組みに基づいて、計算機で音声を作成します。

スケジュール（予定）

1日目 3月24日（土）

- 12:30～13:00 集合受付
- 13:00～13:30 開講式
- 13:30～16:30 音の物理の入門講義と実験
 - ・音の物理入門講義
 - ・音の物理実験（クントの実験など）
- 16:45～17:30 特別実験①（無響室での実験）
- 17:45～19:30 講師、大学生、音に関わる実務者との交流会

2日目 3月25日（日）

- 9:00～12:00 聴覚心理学の講義と実験
 - ・聴覚心理学の入門講義
 - ・聴覚心理学実験（音の大きさ、音の高さ、音色、マスクングなどに関するデモンストレーション）
- 12:00～13:00 昼食
- 13:00～13:45 特別実験②（残響可変実験室での実験）
- 14:00～17:00 音声科学の講義と実験
 - ・音声科学の入門講義
 - ・音声の周波数分析
 - ・音声の合成実験（機械的な合成と計算機による合成）

3日目 3月26日（月）

- 9:00～11:20 質疑応答、補足説明など
- 11:30～12:30 閉講式・解散

※1、2日目の夜は宿舎でミーティングを行います。

プログラムの関連図書、Webサイト紹介

【参考図書】

- ・「音のなんでも小事典 ―脳が音を聴くしくみから超音波顕微鏡まで―」（ブルーバックス）
編集：日本音響学会 出版社：講談社（1996）
- ・「ファインマン物理学II：光熱波動、第22章～第25章」
著者：ファインマン、レイトン、サンズ
訳：富山小太郎 出版社：岩波書店（1986）
- ・「ながれの事典」
編集：神部勉 出版社：丸善（2004）

【Web】

- ・九州大学芸術工学部音響設計学科中島研究室
ホームページ：http://www.design.kyushu-u.ac.jp/~ynhome/
その他、物理学、音響学などに関する一般入門書