

音響音声学・夏学期レポート課題

〆切：7月23日（月） 23時59分59秒 提出先：mine@gavo.t.u-tokyo.ac.jp までメールで

第1問 パソコンで音声を録音する場合、電源ノイズが乗る場合がある。電源ノイズとは、どのような音（雑音）か。また、電源ノイズが乗らないようにする工夫を述べよ。

第2問 フォルマント周波数、基本周波数に関して下記に答えよ。

- 1) まず初めに、これらの言葉の音響学的（物理学的）定義について説明せよ。
- 2) 次に、これらの言葉が深く関係する調音現象（調音音声学的現象）を取り上げて、これらの言葉を説明せよ。特に調音器官をどう制御すると、どうフォルマント周波数、基本周波数が変わるのか、について説明せよ。

第3問 本講義では、スペクトルに対してまず図1のスライドを使って説明し、その後、その説明の不具合を正しながら、より厳密にスペクトル（フーリエ変換）を説明した。

- 1) (第一問と多少重なるが) スペクトルとは何か、説明せよ。
- 2) 図1の何がどう不適切なのか、図1をより厳密にするにはどのような追加説明が必要なのかを述べよ。
- 3) と同時に、このような簡略した説明で、何故（凡そ）問題が無いのか、これについても説明せよ。

第4問 音声生成は、音源生成→声道による共鳴（共振）→口からの音声放射、の三段階に分かれるが、音源生成→声道による共鳴（共振）について図2にあるようなスライドで説明した。当初講義では「音源のスペクトルは平坦になる」というような説明をしたが、実はこれが不適切な説明であることも示した。実際にはどのようなスペクトルが観測されるのか？また、何故このような不適切な説明をするのか、知るところを示せ。

第5問 Wavesurfer を使って自らの日本語五母音発声を録音しなさい。

- 1) 各々の母音に対して、第一、第二フォルマントの平均値を求めなさい。
- 2) 第一フォルマント周波数、第二フォルマント周波数を横軸、縦軸にとり、個々の母音をプロットしなさい。
- 3) これらフォルマント周波数は声道の長さ依存するため、男女差、年齢差によって値が変わる。これらの影響を抑えて、フォルマント周波数の値をプロットする方法が幾つか知られている。これらを調査せよ。

第6問 ある音声資料のスペクトログラム（声紋）をプロットした所、分析条件によって、図3や図4のように縞模様が縦（図3）に表示されたり、横（図4）に表示されたりした。どの分析条件によってこのような差異が生まれるのか、また、縦縞や横縞として描かれているのは一体何なのか、説明せよ。

第7問 近接した二つの周波数 f_1 , f_2 の純音を同時に鳴らすと、各々を別個に鳴らした場合には観測されない興味深い現象が観測される。これは何と呼ばれるか？また、この現象が生じる理由を数式を使って説明せよ。

第8問 音の強さ（物理尺度）、音の大きさ（心理尺度）に関するキーワードとして、dB SPL（デシベル表示された Sound Pressure Level）、phon（フォン）、sone（ソーン）があった。これらを分かり易く説明せよ。

第9問 聴覚の仕組みに関して学んだ。基底膜における処理は、およそ、フーリエ解析と類似しているとよく説明される。空気粒子の振動→鼓膜振動→耳小骨振動、と伝わった振動が、基底膜においてどのように処理されるのか、フーリエ解析と類似していると言われる所以を説明せよ。

第10問 音の高さ（ピッチ）を感覚するメカニズムとして場所ピッチ、時間ピッチという言葉で説明される現象が知られている。これらを説明し、我々が感覚するピッチはこれらがどのように（組み合わせられて）使われていると考えられるのか、について説明せよ。

第11問 刺激に雑音を重畳させて、刺激を聞き取り難くする実験パラダイムをマスキングと呼ぶ。非常に単純なパラダイムであるが、この実験を通して、臨界帯域と呼ばれる聴覚心理学の中で非常に重要な知見を得ることになった。臨界帯域について知るところを述べよ。また、人工内耳の開発などにおいて、人の聴覚は幾つもの臨界帯域が並んでいるとモデル化されているのか、これについて調査して報告せよ。

第12問 鼻子音や鼻母音は、口腔のみならず、鼻腔も使って生成する音である。この場合、スペクトルのピークだけではなく、スペクトルの谷が（他の音より）強調されると言われている。アンチフォルマントと呼ばれる現象であるが、この現象が発生する理由を分かりやすく説明せよ。

第13問 初めてオンライン学習を導入した。本講義の感想を述べよ。冬学期の授業に期待することも述べよ。