

|              |                                                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 脳活動測定による基本周波数の時間変化と感情知覚の<br>関連性に関する基礎的研究                                        |
| Author(s)    | 濱田, 康弘                                                                          |
| Citation     |                                                                                 |
| Issue Date   | 2010-03                                                                         |
| Type         | Thesis or Dissertation                                                          |
| Text version | author                                                                          |
| URL          | <a href="http://hdl.handle.net/10119/8955">http://hdl.handle.net/10119/8955</a> |
| Rights       |                                                                                 |
| Description  | Supervisor: 赤木 正人, 情報科学研究科, 修士                                                  |

# 脳活動測定による基本周波数の時間変化と感情知覚の関連性 に関する基礎的研究

濱田 康弘 (0810050)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2010 年 2 月 9 日

**キーワード:** 脳活動測定, 感情知覚, 基本周波数の時間変化.

音声には, 言語情報以外に, 感情や個人性, 性別などを伝える非言語情報が含まれる. その中でも, 感情は人と人とのコミュニケーションを円滑に, また, 豊かにするために重要な役割を担っている. 感情における研究は, 心理学, 神経科学から哲学にいたるまで, 広範囲にわたり, 研究がなされてきた. 近年では, fMRI などの装置の発達により, 脳の活動が非侵襲的に計測できるようになり, 脳科学の領域でも感情について研究されるようになってきている.

音声研究において, 感情の研究は, 知覚, 生成の両面から研究がなされ, その応用として, 音声合成, 音声認識など様々な分野で研究がなされ始めている. Denes と Pinson によって提唱された「言葉の鎖」は人と人との音声コミュニケーションを模擬するモデルであり, 人の調音運動から, 音声生成, 音響信号, 音声知覚へと音声情報が伝わり, これが繰り返されていくものである. その鎖の中で, 脳の領域は未知の部分が多く, どのような音響信号がどのように脳に符号化されて, 調音運動として出力されていくのかは明らかとなっていない. 感情に関する知覚や生成の機構を解明するためにも, 音声のどのような音響的特徴の違いがどのように人に知覚されているのかを調べる事は重要である. 聴取実験により音響的特徴と感情知覚の関連性について調べられてきているが, 知覚の主体である人の脳の知見はまだあまりない.

一方, 神経科学者や心理学者によって, 感情音声に関する脳活動は調べられ始めているが, 音響的特徴が脳活動に与える影響については十分に考慮されていない.

感情による音声コミュニケーションの本質を理解するためには, 音声のどのような音響的特徴の違いが, どの脳部位を賦活させ, 感情の差異として知覚されているのか, ということを調べる事が重要である. そこで, 本研究では, 音響的特徴として感情知覚と関係の深い基本周波数の時間変化に着目し, これを様々に変化させ呈示したときの脳活動測定を行うことにより, 基本周波数の時間変化と感情知覚の関連性を明らかにすることを目的とした.

本研究では、林の結果に基づき、音響的特徴を意図的に制御した合成音声を用いて脳活動を測定した。呈示した刺激音は感動詞「ええ」を用い、音声合成には分析合成系STRAIGHTを用いた。刺激音は脳活動を行う際の実験時間を考慮して最適な数6種とし、この刺激音は知覚的な差があり、自然性が高いことが必要とされた。実際の音声进行分析し、合成音声作成の指標とし、自然性に留意し、脳活動測定で用いる刺激音の準備を行った。用いた刺激音は、感動詞「ええ」の自然発話音声をそのまま分析合成した元音声1つ(S0)と合成前に基本周波数の時間変化に対応した音響的特徴を操作した合成音声5つ(S1～S5)である。

聴取実験において、基本周波数の時間変化の異なる各刺激音に対応する感情の特性を調べた。各刺激音の代表的な感情は、元音声S0 {肯定, 共感}, S1 {肯定, 冷静}, S2 {落胆, 悲しい}, S3 {聞き返し, 驚き}, S4 {疑い, 否定}, S5 {驚き, 疑い}であった。

脳活動測定では、5つの合成音声(S1～S5)を聴いた際の脳活動それぞれから元音声(S0)を聴いた際の脳活動の差をとり、結果を得た。結果、S1 - S0では大脳皮質の前頭葉で、S2 - S0では大脳皮質の上頭頂小葉や角回で特徴が見られた。前頭葉は感情の処理として重要であるという報告が多くなされている領域であり、上頭頂小葉や角回は視覚、触覚、聴覚などの感覚刺激を統合するとされる部位である。S3 - S0, S4 - S0, S5 - S0では、大脳基底核の尾状核や被核で主な特徴が見られた。尾状核や被核は感情に関するという知見や発話に密接に関係する部位であるという知見もある。

聴取実験による感情の評価と脳の賦活部位の関係を結び付けるために、本研究では、感情階層説を参考とした。本研究で参考とした感情階層説とは、脳は進化論的に階層構造を成し、視床下部周辺において原始情動の処理を、大脳辺縁系において基本情動の処理を、大脳皮質において社会的感情の処理を行うと考え、また、注意覚醒系は感情とは別系統として発達してきたと考える仮説である。

各刺激音の感情と賦活部位の関係を調べた結果、{肯定, 冷静}の感情(S1)は、社会的感情として、大脳皮質の前頭葉に関係し、{落胆, 悲しい}の感情(S2)は、社会的感情として、大脳皮質において処理されている可能性が示唆された。また、{驚き}を含む注意覚醒系(S3, S4, S5)では、原始情動を扱う、大脳基底核に関わってくる可能性が示唆された。

これらの結果より、基本周波数の時間変化に対応する音響的特徴の異なる刺激音は、異なる感情の階層に渡って処理されていることが示唆された。