

# 病的音声の客観的評価支援 —高調波振幅揺らぎによる評価— (指導教員 世木 秀明 助教授) 世木研究室 9910003 赤木 真理子

## 1.はじめに

喉頭疾患に起因する病的音声を評価する場合、耳鼻科医などの音声治療専門家による主観的評価方法の一つである聴覚印象評価が一般的に用いられている。しかし、評価の曖昧性や不安定性が避けられないという問題があり、客観的な評価方法が必要とされている。本研究では客観的な評価方法を検討するため、聴覚印象評価と比較的対応がよいとされている高調波振幅揺らぎを評価パラメータとした評価方法の提案を行い、本評価方法の有効性の検討を目的とした。

## 2.高調波振幅揺らぎの測定方法

分析評価する音声を適切に定めたデータ数ごとに高速フーリエ変換を行い、第1~4フォルマント周波数付近の調波成分の最大値をそれぞれ求め、分析音声全体の調波成分の最大値の時間的な変化をグラフ化したものが一般に高調波振幅揺らぎとされている。このため、高調波振幅揺らぎを利用した音声の評価は主観的な要因が加味されたものとなっていた。

このことから、本研究では式(1)に示す音声波形の揺らぎを定量化するために利用されている小池の変動指数を用いて、高調波振幅揺らぎを数値化することを試みた。

$$PQ = \frac{1}{N-2k} \sum_{i=k+1}^{N-k} \left| \frac{p(i)}{\frac{1}{2k+1} \sum_{n=i-k}^{i+k} p(n)} - 1 \right| \quad \dots (1)$$

ここで、Nは、データ数、kは、 $p(i)$ を中心  
に適切に設定した範囲

ここで、式(1)を利用した音声波形の揺らぎ算出には式の中の変数kは3、または4が適切であるとされているが、本研究で行う高調波振幅揺らぎの数値化に関して予備実験により検討した結果k=4が最適であると考えられた。このため分析評価には、k=4として高調波振幅揺らぎの分析を行った。さらに、高調波振幅を求めるためのフーリエ変換のデータ数は2048点とした。

本研究でのすべての分析プログラムは、Microsoft Visual Basic を用いて開発した。

## 3.分析資料

分析資料は、楽な状態で発声した持続性母音/e/

を静かな部屋で DAT に録音した後、サンプリング周波数 22.050kHz、16bit で A/D 変換したものをを用いた。ここで、分析評価に使用した病的音声の内訳は、専門医が音声治療により改善が見られたとされる声帯ポリープ 23 症例、ポリープ様声帯 18 症例、声帯結節 12 症例の音声治療前後の音声である。

## 4.分析結果

声帯ポリープ症例の分析結果を箱ひげグラフで図1に示す。図中の箱は4分位、ひげは最大最小値、丸は中央値を示す。この結果を分散分析により詳細に検討した結果、第2フォルマント周波数付近の高調波振幅揺らぎが5%の有意水準で有意に低下していることが観測された。また、ポリープ様声帯では、第1フォルマントおよび、第2フォルマント周波数付近の高調波振幅揺らぎが5%の有意水準で有意に低下していることが観測された。一方、声帯結節では、高調波振幅揺らぎが低下する傾向を示しているものの有意な低下は認められなかった。

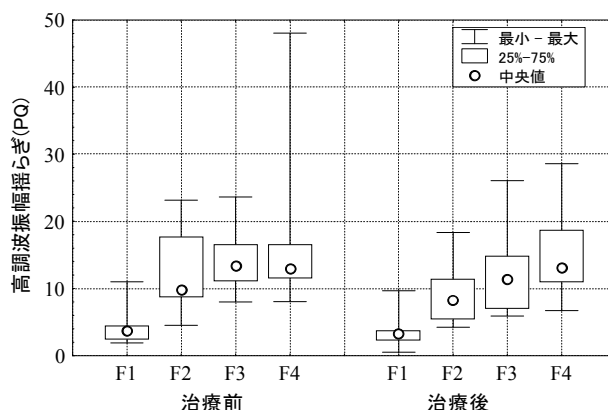


図1.声帯ポリープ 23 症例の高調波振幅揺らぎ

## 5.まとめ

本研究で提案した高調波振幅揺らぎパラメータを用いた病的音声の評価方法は、専門医が音声治療により改善が見られたとされる音声に対して高調波振幅揺らぎの揺らぎ度合いを表す数値が低下する傾向が見られたことから、客観的評価支援に有効な方法の一つであると考えられる。

また、疾患の種類により揺らぎが有意に低下する高調波振幅に違いが見られた。これは、それぞれの疾患が持つ物理的な特徴が反映されているのではないかと考えられた。