

枕の高さ変化が疑似いびき音の第一フォルマント周波数に与える影響

A-5 Effect of Pillow Height on First Formant Frequency of Pseudo Snoring

吉岡 琢朗[†] 吉澤昌純[†]

Takuro YOSHIOKA, Masasumi YOSIZAWA

[†] 東京都立産業技術高等専門学校ものづくり工学科医療福祉工学コース[†] Medical and Welfare Engineering Course, Monozukuri Engineering Department, Tokyo Metropol. Coll. of Industrial Tech.

1. はじめに

近年、睡眠時無呼吸症候群が社会問題となっている。この病気に罹患すると睡眠中に呼吸が止まり、その状態が断続的に繰り返すため十分な睡眠が取れない。睡眠時無呼吸症候群は枕の高さを変え自分に合った高さの枕に変えることにより十分な気道のスペースを確保でき、予防できるといわれている。今回は枕の高さを変えていき被験者に疑似いびき音を発生してもらうことでその人に合った枕の高さを見つけることを目標とし、枕の高さ変化が疑似いびき音の第一フォルマント周波数に与える影響を検討した。

2. 原理

いびき音は軟口蓋振動音であり、そのフォルマント周波数の音程は声道の形状に起因している。この覚醒時にいびき音を真似た音を本研究では疑似いびき音と呼ぶ。¹⁾ このとき声帯の振動によって生成された喉頭原音が声道で共振され、パワースペクトルにいくつかのピークを生じる。この、それぞれのピークをフォルマント周波数と呼び、周波数の低いものから順に第1フォルマント周波数、第2フォルマント周波数と呼ばれる。疑似いびき音の第1フォルマント周波数が高ければ声道が閉じていて低ければ声道が開いているという特徴がある。

疑似いびきの周波数解析には線形予測法を用いた。線形予測法の用いられるモデルは数種類あり、その中でも音声解析などの時系列信号解析によく用いられる自己回帰モデルを解析に使用した。

3. 実験

実験では被験者に3時間の絶飲食をしてもらい、座位、仰臥位、枕による頭の高さの変化をした時の疑似いびき音を3回ずつ発生させ、マイクを介してPCに録音した。枕には1枚1.5cmの木の板を6枚使用した。この木の板の枚数を変えることで、枕の高さが0cm、1.5cm、3.0cm、4.5cm、6.0cm、7.5cm、9.0cmの計8つの状態で計測を行った。

4. 結果と検討

男性、年齢20歳、11名のデータを計測した。

図1、2に各被験者の枕の高さを変えていった時の

第1フォルマント周波数の変化を示す。なお、全被験者を1つのグラフに掲載すると複雑になるため、2つに分けて示した。実験の結果、それぞれの被験者はある一定の枕の高さになるとフォルマント周波数が下がる傾向があった。また、一度下がったフォルマント周波数は枕の高さが上がると上がる傾向も見られた。これは枕の高さが高くなりすぎてしまうと顎を引いた状態になり気道が圧迫されてしまうためだと考えられる。

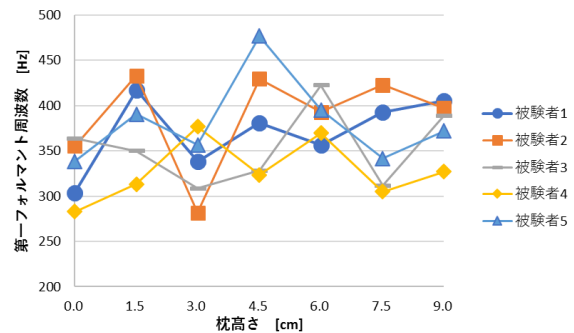


図1 枕の高さと第1フォルマント周波数の関係1

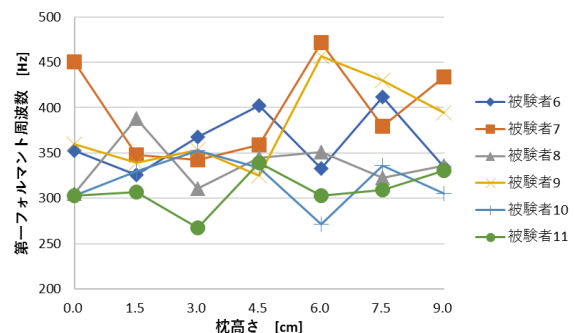


図2 枕の高さと第1フォルマント周波数の関係2

5. まとめ

枕の高さを変化させ、疑似いびき音の第1フォルマント周波数を測定した結果、枕の高さが変わることによりフォルマント周波数の値が変わり、その人に合った枕の高さを見つける手がかりが得られる事を確認した。今後は、被験者の数を増やし実験を続けていく必要がある。

参考文献

1) 吉澤昌純, 大柴哲郎, 宮本皓脩, 鈴木優維, 日本臨床生理学会誌, Vol.47, p.111 (MS10-4), 2017.