

令和 5 年 6 月 8 日現在

機関番号：25406

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2022

課題番号：19K11302

研究課題名(和文) 学校教員の音声疲労の予防プログラムの構築

研究課題名(英文) Development of a Prevention Program for School Teacher's Vocal Fatigue

研究代表者

城本 修 (SHIROMOTO, Osamu)

県立広島大学・保健福祉学部(三原キャンパス)・教授

研究者番号：00290544

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：学校教員の音声疲労の実態を明らかにし、その予防につながる要因を探る。しかし、3年間のコロナ禍において、対面で学校教員の調査を実施することは極めて困難であった。そこで、本研究では、言語聴覚士の学生の臨床実習における音声疲労の実態を検討し、学校教員の音声疲労の解明に役立つか検討した。その結果、臨床実習期間中の音声疲労は実習期間前後よりも増悪していることが示された。さらに臨床実習期間中の音声疲労は、日中の総発話時間や睡眠時間、さらに声の出し方や心身的疲労などと極めて密接に関連していることがわかった。このことは学校教員の音声疲労にもつながると考えられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

School teachers' voice fatigue can cause laryngeal diseases such as vocal nodules and vocal polyps, which are the main cause of hoarseness. We first clarify the actual cause of vocal fatigue among school teachers, and then examine factors that may be useful in preventing vocal fatigue.

研究成果の概要(英文)：To clarify the reality of vocal fatigue among school teachers and to explore the factors that may lead to its prevention. However, it was extremely difficult to conduct a face-to-face survey of school teachers during the three-year COVID-19 disaster. Therefore, in this study, we examined the actual situation of speech-language pathology students' vocal fatigue during their clinical practice, and examined whether it would be useful in clarifying vocal fatigue among school teachers. The results showed that vocal fatigue of speech-language pathology students was worse during the clinical training period than before and after the training period. Furthermore, vocal fatigue during clinical practice was found to be closely related to total speaking time during the day, sleep duration, phonatory pattern, and physical and mental fatigue. This finding may be related to voice fatigue among school teachers.

研究分野：Vocology

キーワード：Vocal fatigue Vocal Fatigue Index School teacher

1. 研究開始当初の背景

- (1)耳鼻咽喉科を受診する音声障害患者のうち、職業的に音声を酷使用する学校教員の音声障害の罹患率は他の職業従事者の約3倍とされている。また海外の先行研究では学校教員の8.7～42%が音声障害の自覚があるとも報告されている。国内の研究でも嚔声や咽喉頭痛や発声時の違和感を自覚している教員は50%を超え、授業への支障を感じる教員は約30%に達するとされ、早期の予防対策の必要性が指摘されてきた¹⁾。
- (2)学校教員に多い音声障害としては、音声酷使による声帯結節や誤った発声習慣による機能性発声障害が挙げられる¹⁾。これらの疾患は、前述の嚔声や咽喉頭痛や発声時の違和感だけでなく音声疲労を訴えることが多い¹⁾。しかしながら、音声疲労の実態はよくわかっておらず、患者の主訴に頼らざるを得なかった。近年、音声障害患者が訴える音声疲労を客観的に捉える試みが検討されてきた。

2. 研究の目的

- (1)学校教員に多い音声障害の中でその実態がよくわかっていない音声疲労を調査するために、患者の自覚的な音声疲労を評価する音声疲労質問紙 Vocal Fatigue Index (VFI) を作成し、その信頼性と妥当性を検証する。その上で学校教員を対象に音声疲労の実態を調査する。
- (2)さらに音声疲労の客観的指標として、音声の音響学的分析を実施するが、これまでの嚔声の音響分析方法では、表出された音声のごく一部しか分析できない。そのため、新しい音響分析方法として文章音読音声の分析が可能なケプストラム分析を行う。そのため、新しいケプストラム分析に適した録音音声を検討し、さらに新しい音響分析の信頼性と妥当性を検証し、音声疲労を訴える学校教員の音声进行分析し、その信頼性と妥当性を検証する。その上で同じ学校教員を対象に音声疲労質問紙 Vocal Fatigue Index (VFI) を実施し、その関係性を検討する。

3. 研究の方法

- (1)音声疲労質問紙 Vocal Fatigue Index (VFI) 日本語版を作成し、全国6施設の協力を得て、音声障害患者102名(音声障害患者群)と健常成人56名(健常者群)の合計158名とし、全員にVFIを1週間以上おいて2回実施した。内部一貫性と再検査信頼性について検討し、音声障害患者と健常者のカットオフ値を調べた。
- (2)音声疲労の音声について客観的指標となるか、短い母音発声だけでなく、文章発話音声についてケプストラム分析を用いて、信頼性と妥当性について検証した。健常若年成人男女各30例(平均年齢22.7歳, SD4.5歳)を対象に、持続母音[a]と分析用に試作した日本語課題文8文を、それぞれ2回ランダム順で録音し、24時間後に、2度目の録音を行い、計4回の日本語音声のケプストラム分析を行い、被験者内再現性を検証した。さらに3名の検者による検者内信頼性を検討した。そのうえで、ケプストラム分析に適した日本語課題文を検証した。
- (3)さらに学校教員の音声进行分析し前述の音声疲労質問紙 VFI との相関を検討し、音声疲労の客観的指標となりうる可能性を検証した。

4. 研究成果

- (1) 音声疲労質問紙 VFI の内部一貫性を示す Cronbach の係数は、0.919であった。
音声疲労質問紙 VFI の再信頼性を示す検者内信頼性係数は、0.912であった。
音声疲労質問紙 VFI を構成する下位項目ファクターT とファクターP の得点と総得点の平均は、音声障害患者群は健常者群よりも有意に高かった。
音声疲労質問紙 VFI の音声障害患者と健常者のカットオフ値は、21.5であった。
これらの結果から、音声疲労質問紙 VFI の内部一貫性および再検査信頼性も高く、構成概念妥当性と基準関連妥当性も高いと判断された。(表1)
- (2)上記で信頼性が確立された音声疲労質問紙 VFI を使用して、学校教員を対象に調査をする予定であったが、コロナ禍のため調査が実施できなかった。そこで言語聴覚士養成校の学生2名を対象に医療機関等の臨床実習期間中の音声疲労について検討した。臨床実習開始前と実習期間中および臨床実習後の自覚的な音声疲労の程度について音声疲労質問紙 VFI を用いて調査した。
その結果、具体的にどの時期で VFI 総得点の差が認められているかは不明であったが、臨床実習2週間前から2週間までの期間は、自覚的な音声疲労度に差を生じることが分かった。また、実習中は実習前後に比べ、VFI 総得点が高くなる傾向を示した。これらのことから、臨床実習は音声疲労に何らかの影響を与える可能性が示唆された。また、実習期間中は初日、中間日、最終日の順に VFI 総得点が高くなる傾向が認められ、音声疲労を来しやすい状況下が長期間続くことにより、音声疲労が蓄積していく可能性が示唆された。その要因として、臨床

実習期間中の発話時間の延長や睡眠時間の短縮，水分摂取量の低下，加えて精神的緊張や肉体的疲労が関与していることが示唆された．図 1 は臨床実習前，臨床実習期間中および臨床実習後の VFI 総得点の推移を示している．図 2 は，同じく総発話時間の推移を示している．

(3)ケプストラム分析の指標となる cepstral peak prominence(CPP), cepstral/spectral index of dysphonia(CSID)は，母音でも日本語課題文でも高い被験者内信頼性 (ICC=0.978-0.928) を示した．また，検者内信頼性についても (ICC = 0.65-0.999 , 0.872-0.998) 高い信頼性を示した．ただし，課題文間で，各パラメータ値に有意差が認められ，適切な課題文を選択する必要性があった．そこで試作文 6 文について，CPP および CSID 値を検討した．その結果，CPP は図 3 に示すように持続母音や通鼻音を含む課題文，全て有声音から構成された課題文，および母音 [a, i, u] で構成された課題文が有意に高くなった．

一方，硬起声発声を誘発しやすい単語で構成された課題文，無声破裂音を語頭とする単語から構成された課題文は有意に低くなった．すなわち，有声音期間が長い課題文や有声音数が多い課題文のように声帯振動が反映される課題文は，CPP が高くなる可能性が示唆された．CSID については，CPP と逆の結果が得られた (図 4) ．これらのことから，声帯振動を直接反映している持続母音，全て有声音から構成された課題文，母音 [a, i, u] で構成された課題文，声道フィルタの影響を反映していると推測される通鼻音を含む課題文が課題文としても適切であると考えられた．しかし，これらの結果は，健常若年成人のデータをもとにしており，今後，音声障害患者や高齢者群での検討が必要と思われる．

これらの課題文を用いて，さらに学校教員を対象に調査をする予定であったが，コロナ禍のため調査が実施できなかった．

< 引用文献 >

- (1)兵頭 政光，西窪 加緒里，田口 亜紀，三瀬 和代，城本 修: Voice Handicap Index 日本語版を用いた学校教員における音声障害のアンケート調査. 音声言語医学 . 51(4). pp.305-310.2010

声の疲労に関する質問 (VFI)					
この質問紙には声の調子が悪いときに起こりうる自覚症状が記載してあります。あなたが経験した自覚症状について以下の質問に答えてください。以下の説明を参考に該当する数字に○を付けてください。					
0=全くあてはまらない，問題なし，1=少しある，2=ときどきある，3=よくある，4=いつもある					
1. たくさん声を出した後は話したくありません。	0	1	2	3	4
2. 普段より多く話をするとうれて声が上手く出ないと感じます。	0	1	2	3	4
3. 話をしている途中で無理して声を出すようになることがあります。	0	1	2	3	4
4. 声を出しているうちに，声が枯れてきます。	0	1	2	3	4
5. 声を出しているときは，まるで仕事をしているような気分です。	0	1	2	3	4
6. たくさん声を出した後は，いつも会話を控えるようにしています。	0	1	2	3	4
7. 普段より多く話さなければならぬと分かっている場所には出かけないようにしています。	0	1	2	3	4
8. 仕事の後は疲れて上手く声が出ないので，家族との会話をするこさえ辛いと感じます。	0	1	2	3	4
9. たくさん声を出した後は，無理をしないと声が出ません。	0	1	2	3	4
10. 声を出しているとき，発声するのが難しく感じます。	0	1	2	3	4
11. たくさん声を出した後は，声が細く小さくなると感じます。	0	1	2	3	4
12. 声を出した日は，夕方になると首に痛みを感じるがあります。	0	1	2	3	4
13. 声を出した日は，夕方になると喉に痛みを感じるがあります。	0	1	2	3	4
14. 普段よりたくさん話すとき，声が枯れるように感じます。	0	1	2	3	4
15. 声を出すときに喉の痛みがあります。	0	1	2	3	4
16. 声を出すときに首に不快感があります。	0	1	2	3	4
17. 休息した後は声の調子が良くなると感じます。	0	1	2	3	4
18. 休息をすると，無理して声を出していた状態が改善します。	0	1	2	3	4
19. 休息をすると，枯れていた声が良くなります。	0	1	2	3	4

表 1 . 日本語版自覚的音声疲労質問紙(VHI)

実習中は音声疲労が増加傾向

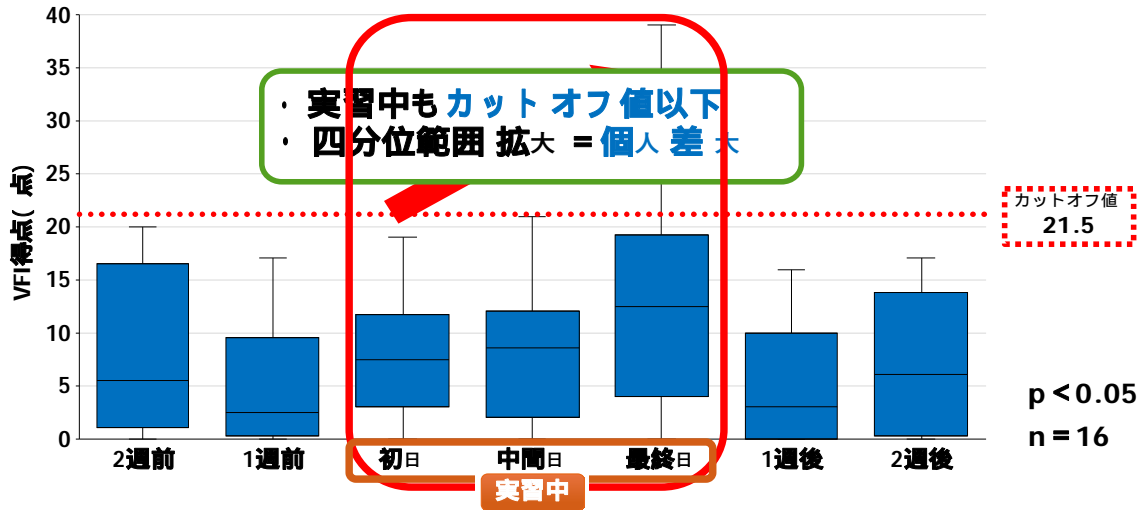


図1 . 臨床実習期間中のVFI総得点の推移

実習中は総発声時間が増加

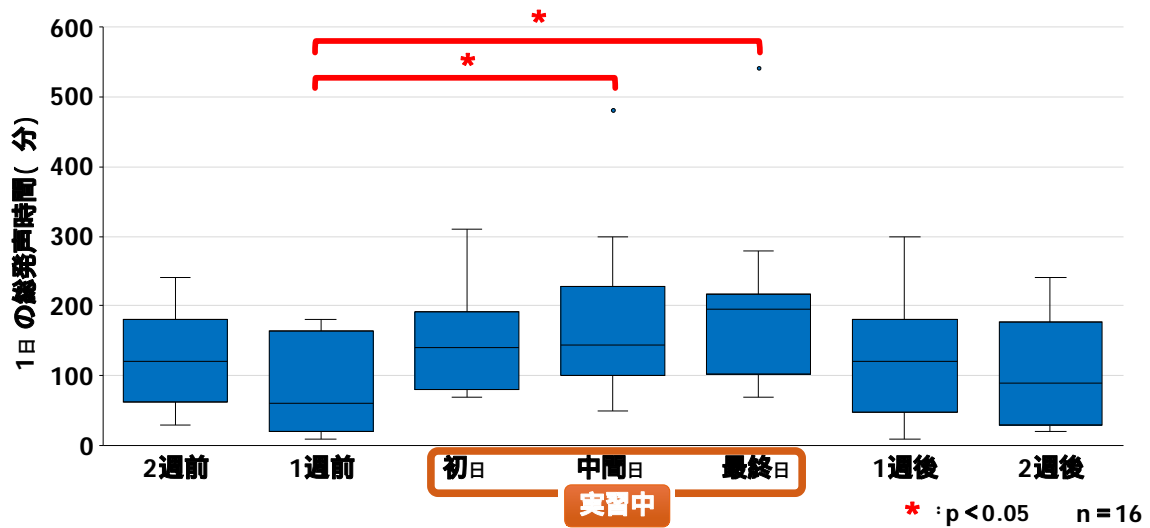


図2 . 臨床実習期間中の総発話時間の推移

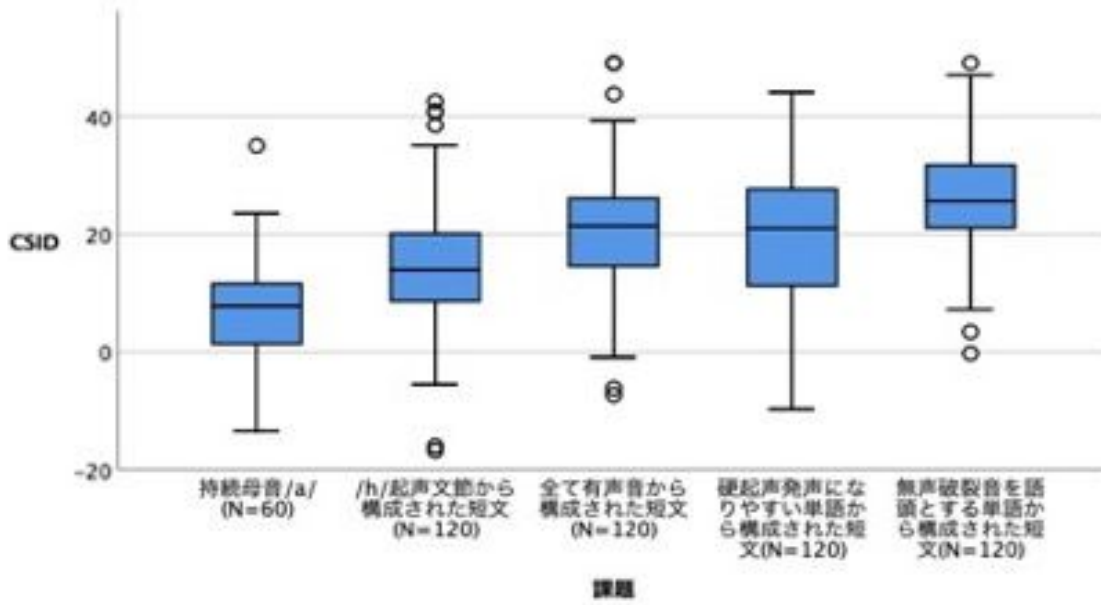
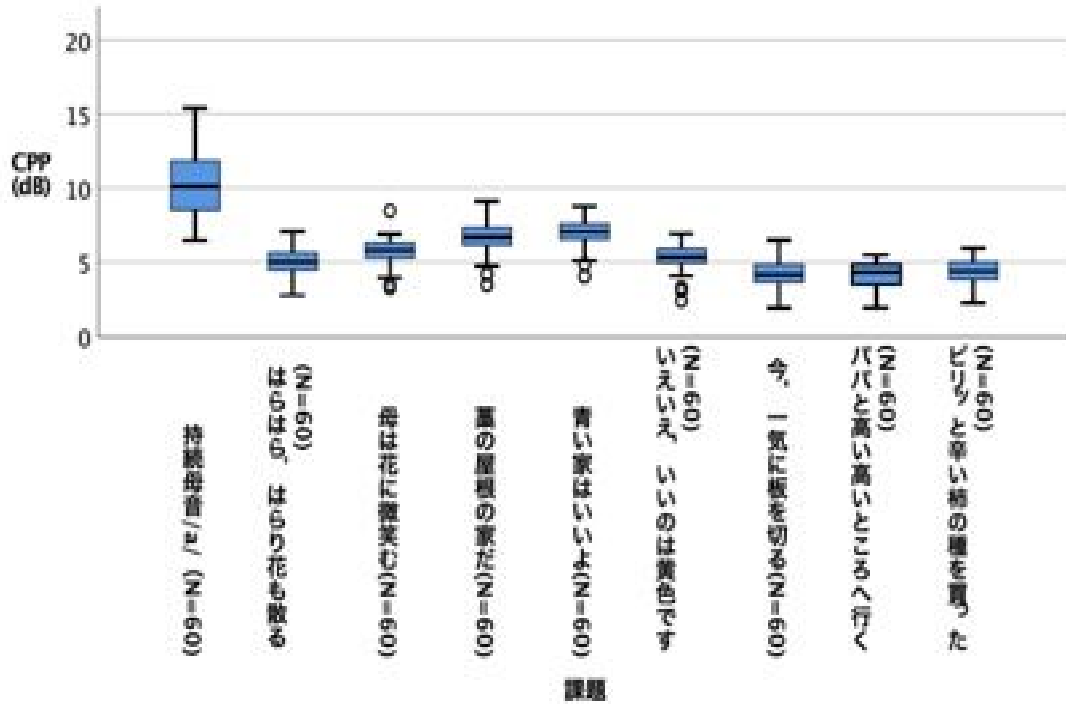


図 3 . 課題文別 CPP 中央値と箱ひげ図

図 4 . 課題文別 CSID 中央値と箱ひげ図

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 逢坂美加, 城本修	4. 巻 62
2. 論文標題 ケプストラム分析に適した日本語文章の検討: 「北風と太陽」の比較	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 音声言語医学	6. 最初と最後の頁 99-107
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5112/jjlp.62.99	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 "Kanako Kondo, Masanobu Mizuta, Yoshitaka Kawai, Tohru Sogami, Shintaro Fujimura, Tsuyoshi Kojima, Chika Abe, Ryo Tanaka, Osamu Shiromoto, Ryuji Uozumi, Yo Kishimoto, Ichiro Tateya, Koichi Omori, Tomoyuki Haji"	4. 巻 64
2. 論文標題 Development and Validation of the Japanese Version of the Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice.	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR	6. 最初と最後の頁 4754-4761
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1044/2021_JSLHR-21-	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 城本 修, 宮地 隆世, 奥田 あずさ, 阿部 千佳	4. 巻 61
2. 論文標題 ケプストラム分析用の日本語課題文の検者内・検者間信頼性と課題文の再現性 健常若年成人話者における検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 音声言語医学	6. 最初と最後の頁 315-330
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 城本 修, 奥田 あずさ, 宮路 隆世, 阿部 千佳	4. 巻 61
2. 論文標題 ケプストラム分析に適用される日本語課題文の試作およびその信頼性と妥当性の検討	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 音声言語医学	6. 最初と最後の頁 18-30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 城本修, 末松美穂	4. 巻 61
2. 論文標題 音声疲労質問紙VFI (Vocal Fatigue Index) 日本語版の信頼性と妥当性の検証	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 音声言語医学	6. 最初と最後の頁 50-60
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------