

令和 2 年 7 月 8 日現在

機関番号：32705

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K14047

研究課題名(和文) 謡の学習が心身に及ぼす効果の解明 歌声・脳賦活・心理の多面的評価による検証 -

研究課題名(英文) Influence of Noh Study Programs on School Children Based on Singing Voices, Neuroimaging, Questionnaires

研究代表者

田村 にしき (Tamura, Nishiki)

鎌倉女子大学・児童学部・准教授

研究者番号：50613494

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：「能の学習プログラム」における教育効果について、児童の歌声の音声分析では、学習を積み重ねるごとに、響きのある声に変化した。アンケート調査では、自尊感情測定尺度の中の「自己評価・自己受容得点」と「関係の中での自己得点」に有意差がみられ、学習を積み重ねるごとに児童の自尊感情に変化がみられた。fNIRSを用いた、謡の聴取時と歌唱時における脳血流量の変化にかんする検証では、謡の聴取時は、学習を積み重ねるごとに、脳血流量の中の酸素化ヘモグロビンの波形の振幅が小さくなっていき、脳血流量が減少する傾向がみられた。歌唱時については、能独自の発声や呼吸をしている箇所ので、脳血流量に顕著な変化がみられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

能の学習プログラムの長期的な実践により、音楽科教育で重視されている伝統的な歌唱の呼吸法と発声法の基礎を学ぶことができ、小学校低学年から、多様な歌や朗読の声を豊かにすることができる。学校教育で重視されている日本の伝統的な歌唱の学習効果や心身の変化を、音声学的評価、脳神経学的所見と心理学的評価により客観的に解明するができた。このことにより、科学的な研究成果の少ない音楽科教育の教育効果、特に日本の伝統音楽の教育効果を検証する上でのモデルケースの1つとなる。郷土の音楽の学習を継続的に続け、学校行事や地域の行事で発信していくことで、震災被害地域に根付く文化の掘り起こしにつながる。

研究成果の概要(英文)：(1)Children's vocal analysis revealed that repeated practice resulted in developing the ability to chant with characteristic Noh echoing. (2)Evaluation of the questionnaire revealed significant differences with respect to "self-evaluation/self-acceptance scores" and "self-scoring within relationships" for the self-esteem measurement scale. As such, the results suggest that repeated practice led to changes in feelings of self-esteem. (3)In the final year of the program, we focused on the analysis of experiments using functional near-infrared spectroscopy(fNIRS). While the children were listening to the Noh chants, the waveform amplitude of oxygenated hemoglobin in cerebral blood flow decreased over time from the first, second, and third lessons. We then analyzed cerebral blood flow activity waveforms in more detail while the children were chanting. The results revealed marked changes in cerebral blood flow while performing the characteristic Noh vocalizations and breathing.

研究分野：音楽教育学

キーワード：能の学習プログラム 音声分析 心理尺度評価 fNIRS 地域の伝統芸能 音楽教育学

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

## 1. 研究開始当初の背景

小学校音楽科において、日本の伝統音楽および郷土の伝統音楽の指導の充実が求められてきたにもかかわらず、有益な指導や教材開発につながる児童を対象とした歌唱の音響音声学的分析や感性の育成にかかわる生理学的研究や、心理学的研究は限られている。

先行研究として、第一に、小・中学生に民謡や長唄の授業を行い、児童・生徒の歌声の音声分析をした研究は、山内(2014)、志民・山田・本多(2015)があるが、長期間継続的に児童・生徒の歌声を調べ、子どもの歌声が豊かな響きのあるものになる過程を明らかにした研究は見当たらない。

第二に、音楽の聴取時及び歌唱時の生理的指標を検証するために脳科学的所見を用いた先行研究では、fNIRSを用いた音楽聴取時の心理的指標と生理的指標の比較を行った齋藤・小野(2012)や、《赤とんぼ》歌唱中の脳血流を測定し、右前頭葉近傍血流とリズム・呼吸プロセスの時系列的相関を検証した虎谷・岩坂(2010)等が挙げられる。しかし、音楽教育の授業実践において、継続的に児童・生徒を対象に、音楽の聴取時や演奏時の感情の変化を検証した研究は見当たらない。さらに、日本の伝統音楽や郷土の音楽の授業で脳神経学的所見を用いた研究はこれまでにない。

第三に、日本の伝統音楽や郷土の音楽の授業で、継続的にアンケート調査を行い、自尊感情の変化や地域愛着度の変化を心理尺度評価によって検証した研究は見当たらない。

そこで筆者は、地域の伝承者・実演家・教師と協働し、伝承地域に根付く春藤流の謡を核とした「能のプログラム」を開発し、宮城県大崎市立大貫小学校の4年生を対象に謡の授業実践を、平成26(2014)年から平成30(2018)年の5年間行った。

授業は1年間を通して、3回に分けて計6時間行った。第1次の授業は、地域の講師と連携して、「郷土の音楽に親しもう」という学習目標で郷土に根付く謡《高砂》をうたい、身体の使い方、発声、呼吸法を習得するためのボディーワークを実践する。第2次は、「能の音楽に親しもう」という学習目標で、1次の授業後から練習してきた謡《高砂》に合わせて、小鼓と大鼓のお囃子を演奏する授業を行う。第3次は、「能と狂言の音楽に親しもう」という学習目標で、総合芸術として能と狂言をとらえ、能や狂言の中の音楽の役割を理解できるようにする学習内容である。プログラムの内容は、田村(2018)に詳述している。

そして、1年間のプログラムの実践の教育効果を検証するため、児童の歌声の音声学的評価、脳神経学的所見、心理学的評価による教育効果の検証を行った。

## 2. 研究の目的

小学校4年生に1年間、「能の学習プログラム」を実施する。その教育効果を検証するため、音声学的評価、脳神経学的所見、心理学的評価による分析を行う。研究期間内には、以下のことを明らかにする。

- (1) 心理尺度評価による、児童の自尊感情や地域文化に対する愛着度の変化の検証
- (2) 謡の聴取時と歌唱時における大脳皮質前頭前野の酸素化ヘモグロビン濃度長変化の検証
- (3) 音声分析に基づいた児童の謡を歌う声の変化の検証

## 3. 研究の方法

(1) 「能の学習プログラム」の授業1回目の前、2回目終了後、3回目終了後に、自尊感情測定尺度(東京都版、質問項目22項目)、学校適応感尺度(16項目)のアンケート調査を行う。自尊感情測定尺度については、東京都教職員研修センター(2009~2013)、学校適応感尺度については、石田(2009)を参考にしている。得られたデータを分散分析反復測定法で分析する。

(2) 「能の学習プログラム」の授業前、2回目の授業終了後、3回目の授業終了後に、謡の聴取時と歌唱時における大脳皮質前頭前野の酸素化ヘモグロビン濃度長変化を測定し、学習を重ねるごとに児童の心身が安定していく過程を明らかにする。使用する機器は、fNIRS(機能的近赤外光脳機能測定装置: Spectratech Inc, OEG16)である。

(3) 「能の学習プログラム」を受けた児童にワイヤレスマイクをつけて、レシーバーで受けた音声について、通算3回の指導後、計3回教材の同じ箇所(高砂)の歌声の音質を測定する。歌声フォルマント帯域(2.5kHz~5kHz)のフォルマント積分値を算出し、標準化得点(z score)に換算する。

## 4. 研究成果

(1) 児童45名に対して2種類の心理尺度を実施して、自尊感情の変化と、学校での学習や友人関係の変化について検証した結果は、下記の通りである。

反復測定による分散分析の結果、「自己評価・自己受容」、「関係の中の自己」の2尺度において有意差が認められ、その後多重比較分析を実施した。自尊感情尺度の下位尺度である「自己評価・自己受容」においては、2回目(1回目)で有意に上昇し、3回目(2回目)では有意に低下した( $F = 5.4, p < .01$ ) (図1)。

また、同じく「関係の中での自己」においては、1回目と比較して2回目の測定で有意

に上昇した (  $F = 4.7$ 、  $p = .01$  ) ( 図 2 )

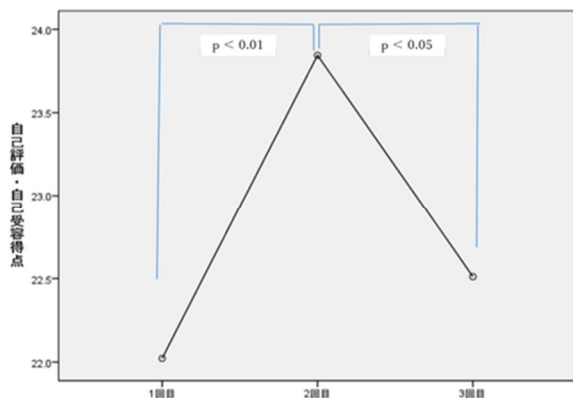


図 1 自己評価・自己受容得点の推移

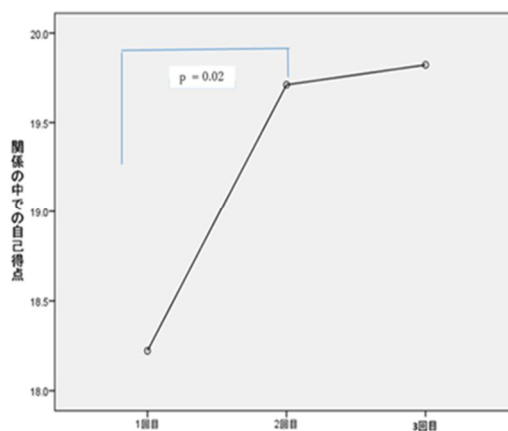


図 2 関係の中での自己得点の推移

( 2 ) 授業前、2 回目の授業終了後、3 回目の授業終了後に、fNIRS ( 機能的近赤外光脳機能測定装置 : Spectratech Inc, OEG 16 ) を装着して、謡の聴取時と歌唱時における前頭前野の脳血流変化を測定した。

解析では、データ前処理として、ノイズの除去をした。BandPass は、0.01 ~ 0.2[Hz] を採用した。また、ベースライン処理として、pre:5[sec]、recovery:20[sec]、post:5[sec] を採用した。解析チャンネルの選定は、音楽の旋律の認知に関連すると言われる右前頭葉の 10-20 法の F4 と F8 の間に相当する OEG16 のチャンネル 2 の波形を表示した。

ここでは、特徴的な変化がみられた一人の児童のデータを挙げる。

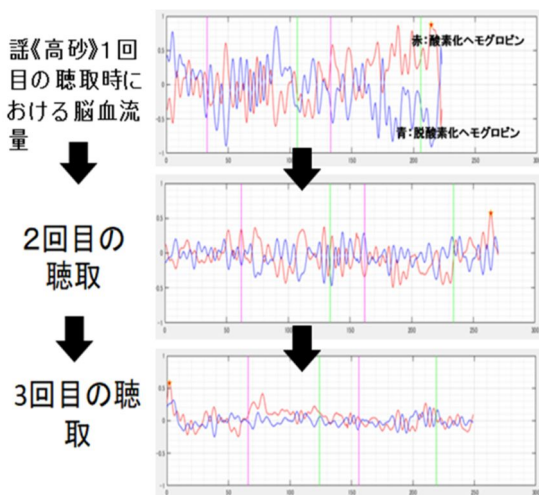


図 1 : 謡《高砂》聴取時の脳血流量の変化

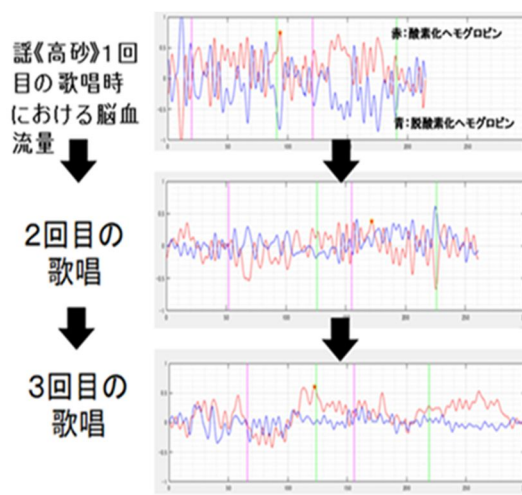


図 2 : 謡《高砂》の歌唱時の脳血流量の変化

上記図 1 の謡の聴取では、1 回目、2 回目、3 回目と回を重ねるごとに、振幅が小さくなり、脳血流量の中の酸素化ヘモグロビンが沈静化する傾向がみられた。

歌唱では、1 回目、2 回目、3 回目と学習を積み重ねるごとに、酸素化ヘモグロビンの廃液の振幅が小さくなっていき、波形が安定する傾向がみられた。3 回目の波形は、脱酸素化ヘモグロビンがゼロ近辺で、ノイズも少なくなっていた。

さらに歌唱時の脳血流量の変化を歌の進行と重ね合わせてみると、右図 3 のように、能独自の息遣いや発声法でうたっている箇

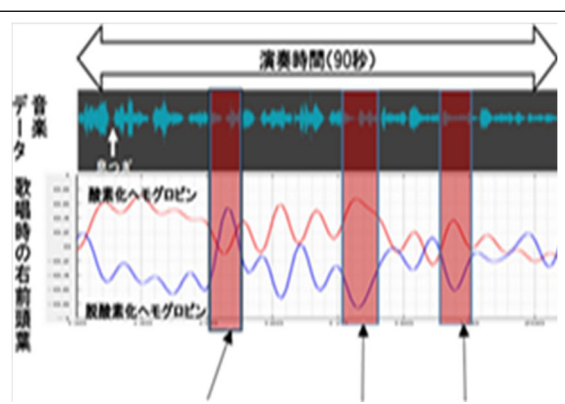


図 3 : 謡《高砂》歌唱時の右前頭葉における脳血流量の活動パターン

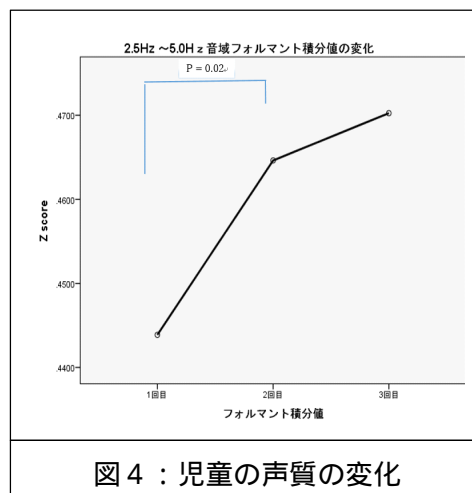
所で能血流量の変化がみられた。

今回の研究では、1年を通して能の学習を行うことで回を積み重ねるごとに聴取時と歌唱時の脳血流量が減少し、児童の心が落ち着いてくるとがわかったが、今後の研究では、能独自の息遣いや発声法でうたっている箇所では脳血流量が変化し理由や、日本の伝統音楽を聴いたり歌ったりすることで生まれる独自の感性や感情がわかるか、ということも研究課題としていきたい。

(3) 検証授業において、2年間で計8名の児童を抽出し、ワイヤレスマイクをつけて、レシーバーで受けた音声について、通算3回の指導後、計3回教材の同じ箇所の歌声の声質を測定した。歌声フォルマント帯域(2.5kHz~5kHz)のフォルマント積分値を算出し、標準化得点(z score)に換算した。

1、2、3回目の測定値を分散分析反復測定法で分析したところ、1回目と2回目の積分値に有意差が認められ、児童の歌声が響きのある声へ変化したことが明らかになった。

【 $F(2, 14) = 8.74, p = 0.03$ 】(右図4)



#### < 引用文献 >

石田靖彦(2009)「学校適応感尺度の作成と信頼性、妥当性の検討 生徒評定と教師評定を用いた他特性 他方法相関行列からの検討」『愛知教育大学教育実践総合センター紀要』台12号、pp.287-292.

齋藤忠彦・小野貴史(2012)「音楽聴取時の心理的指標と生理的指標の比較 NIRSを用いた脳活動計測を通して」『日本感性工学会論文誌 Vol.11 No.3』pp.427-434.

「自尊感情や自己肯定感に関する研究(第1年次~第5年次)」『東京都教職員研修センター紀要 台8~12号』(2009~2013)

志民一成・山田美由紀・本多佐保美(2015)「長唄《勸進帳》の授業における中学生の声の評価の試み 大学生と長唄演奏家の評価の比較を通して」『静岡大学教育実践総合センター紀要』24, pp.53-59.

田村にしき(2018)「能の学習プログラムの開発及び実践 宮城県大崎市大貫地区に伝わる『春藤流』の謡を核として」『音楽教育学 47-2』pp.1-12.

虎谷知樹・岩坂正和(2010)「『赤とんぼ』歌唱時における右前頭葉近傍血流とリズム・呼吸プロセスの時系列的相関に関する研究 近赤外線分光法による」『情報処理学会研究報告』pp.1-6.

山内雅子(2014)「伝統的な歌唱を生かした歌唱指導の教育的意義 小学校における実証的研究を通して」東京顎堤大学博士学位論文

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 田村にしき	4. 巻 第47巻第2号
2. 論文標題 能の学習プログラムの開発及び実践 宮城県大崎市大貫地区に伝わる「春藤流」の謡を核として	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 音楽教育学	6. 最初と最後の頁 pp.1-12
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1件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 田村にしき
2. 発表標題 Quantifying the extent of Noh learning's influence on children in terms of musical acuity development, body, and mind- Examination using phycological questionnaires and the conduct of physiological analysis of singing voices-
3. 学会等名 ISME World Conference of International Society for Music Education（国際学会）
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 日本音楽の教育と研究をつなぐ会編著、徳丸吉彦監修、野川美穂子、田村にしき、中西紗織、森田都紀、伊野義博、大熊信彦、小塩さとみ、加藤富美子、川口明子、黒川真理恵、薦田治子、澤田篤子、塚原健太、塚原康子、寺田己保子、榎原和子、長谷川慎、平田紀子、山内雅子	4. 発行年 2019年
2. 出版社 音楽之友社	5. 総ページ数 128
3. 書名 唱歌で学ぶ日本音楽	

1. 著者名 日本学校音楽教育実践学会編	4. 発行年 2017年
2. 出版社 音楽之友社	5. 総ページ数 319ページ
3. 書名 音楽教育実践学事典	

〔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
--	---------------------------	-----------------------	----