

令和元年6月23日現在

機関番号：30106

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2018

課題番号：16K13583

研究課題名（和文）熟達した指導者の暗黙的評価観点を取り入れた吹奏楽演奏支援教材の開発

研究課題名（英文）Development of Teaching Materials for Supporting Wind Musical Instruments Performance with Implicit Evaluation Perspectives of Accomplished Instructors

研究代表者

金子 大輔（KANeko, Daisuke）

北星学園大学・経済学部・教授

研究者番号：70397438

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,400,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、管楽器の初学者の個人練習を支援するための教材を開発した。第1に、ロングトーン練習を支援するWebアプリケーション「ピックくん」を開発した。ピックくんは演奏音の音高と音量を視覚的に表示し、フィードバックできるシステムである。第2に、初学者がピックくんを効果的に活用して練習するためのリーフレットを開発した。このリーフレットには、理想的な音形と、問題点を含んだ音形が数種類提示されており、自身の音と比較しながら練習できる。これらを用いた実証実験の結果は肯定的なものであった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、管楽器の初学者を対象とした新しい練習の形を提案できた点である。従来、個人練習で利用できるのは、チューナーやメトロノーム等しかなく、個人での振り返りが困難であった。しかし、本研究の成果を用いることで、継続的に自身の演奏音を録音したものを、音高だけでなく音量の観点からも、視覚的・聴覚的にも振り返ることが可能となる。また、これまで、熟達した指導者が暗黙的に有していた判断基準を、演奏音の物理量を用いて客観的に表現できるようになったことは、本研究の意義であると言える。

研究成果の概要（英文）：In this study, the teaching materials for supporting the individual practice of the beginners of the wind musical player were developed. First, we developed a Web application “Pik-kun” to support long-tone exercises. The system displays the pitch and tone shape of the performance sound visually and gives feedback to the player. Second, we developed a leaflet for beginners to practice by effectively utilizing Pik-kun. This leaflet provides an ideal sound form and several problematic sound forms. Students can practice by comparing them with their own. The result of the experiment using these materials was positive.

研究分野：教育工学

キーワード：吹奏楽 演奏支援 音高 音量 音形

## 1. 研究開始当初の背景

吹奏楽で用いられる木管・金管楽器は同一の運指であっても、演奏者の唇・口内の形状や息の吹き込み方によって、音程（ピッチ）や音量、音色などが変化する。そのため熟達した指導者は、個人やパート、または全体での演奏を聴きながら、楽譜に書かれた音階やリズムの正確さだけでなく、演奏者間の音程の差や音量のバランス、音色などについても注意を払い、質の良い演奏であるかどうかを適宜評価しながら指導している。

これらの評価基準は、熟達した指導者が長い経験の中で作り上げてきた暗黙知であり、ほとんど明示化されておらず、また個人差も大きい。そのため、未熟な指導者がそれらの評価基準を短期間に獲得し、適切な評価・指導を行うことは困難である。特に学校吹奏楽では、音楽専科教員が吹奏楽部を指導せざるを得ない状況にあり、吹奏楽経験の少ない、または専門楽器の異なる教員が担当する場合に適切な評価・指導を行うことが困難である（新山王ほか 2005）。

しかし、基礎的な合奏練習（スケール練習やハーモニー練習など）に限れば、演奏の質を評価する基準は多くの指導者にとって共通であると考えられる。その基準をループリックとして明示化することができれば、未熟な指導者であっても適切に演奏の質を評価できるようになる。さらに、個人練習や少人数でのパート練習など、演奏者自身が演奏の質を評価・改善する場合においても、演奏音を適切に評価でき、演奏に対する省察を行い演奏技能の向上を図ることができるようになる。

## 2. 研究の目的

本研究では、上記の背景をふまえて以下の2点を目的とした。

(1) 演奏音から得られる物理的な情報（周波数・音の強さなど）をもとに、熟達した指導者が持つ暗黙的な評価基準を明示化することである。その情報をもとに「吹奏楽演奏ループリック」を作成することを目指した。

(2) 吹奏楽演奏ループリックに基づき、中学・高校における音楽教育や部活動などにおいて、吹奏楽演奏の技能向上を支援するためのシステムを開発することである。iPadなどのタブレット機器などで活用できるシステムの開発を目指した。

## 3. 研究の方法

(1) 熟達した指導者が有する暗黙的な評価基準を明示化するために、管楽器演奏に関する文献調査や熟達した指導者へのインタビュー調査を実施した。熟達した指導者へのインタビュー調査においては、複数の演奏者の演奏音を事前に録音したものを用いた。

(2) 演奏音を視覚的に表示・フィードバックするためのシステムを開発するために、演奏音の物理量（音高、音量）を計測できる仕組みとそれをウェブ上で実現できるアプリケーションを開発した。

(3) 上記を効果的に活用して練習するためのリーフレットを教材として作成した。さらにシステムのプロトタイプと作成したリーフレットを実際の学校吹奏楽現場で活用する実証実験を行った。

## 4. 研究成果

(1) 本研究で開発する教材は、管楽器演奏の初学者の個人練習における利用を念頭においている。そのため、管楽器演奏の初学者に対し、チューナーを用いて継続的に基礎練習を行わせ、演奏技能を向上させることができるかを検討した。技能の向上のためには、演奏者自身の演奏音を客観的に評価し、適切なフィードバックを与えることの必要性が示された。これに関連し、ICTを活用した既存の管楽器練習法や練習用教材についても検討した。音や演奏音を視覚的にフィードバックするものもあり、演奏技能の向上に一定の効果があると考えられる。しかし、音楽的な感性を評価するための音・演奏の認識精度とそのフィードバックのあり方については課題が残ることがわかった。

(2) 奏者を一人に限定して、基礎練習のうちロングトーン練習を支援するWebアプリケーション「ピックん」を開発した。演奏音の音高の正確性と理想音との差異を、演奏者に対して視覚的に表示・フィードバックできるほか、演奏音を録音し、いつでも視覚情報とともに聞きなおすことのできるシステムである。プロトタイプ実際の練習で試用した結果、管楽器演奏の初学者に対する基礎練習への活用可能性が示された。

(3) これまでに実施してきた熟達者へのインタビューや文献等からの知見をもとに、初学者がピックんを効果的に活用して練習するためのリーフレットを教材として開発した。このリーフレットには、ピックんによる演奏音のフィードバックの音形について、理想的な音形と、例えばピッチが安定しないなどの典型的な問題点を含んだ音形を数種類提示している。演奏者は自身の演奏音の音形とそれらとを比較し、理想音に近づけるために気をつけるべき点などをり

ーフレットで確認できるようになっている。そのほか、基本的な楽器の演奏方法に関する記述とシステムの使用方法についても掲載されている。

(4) ピックンとリーフレットを用いた実証実験を実施した。実験の対象者は中学校と工業高等専門学校の吹奏楽部のクラリネット奏者合計 8 名である。2 か月程度の期間、ピックンとリーフレットを用いたロングトーン練習とを行わせた。練習の際には自身の音がどうだったかを毎回振り返らせ、それをノートに記録させた。

実証実験終了後にアンケート調査を実施した。その結果、実験参加者は自身の演奏音そのものが向上している、または、演奏や演奏音に対する自身の意識が変化したという認識を持っていることがわかった。さらに、この練習が良いきっかけになったと考えている参加者など、非常に肯定的な結果を得た。

#### <文献>

新山王政和、矢崎佑(2005)「学校吹奏楽における外部指導者システムの確立をめざした一考察 - 自治体による試行事例と諸外国のコミュニティ支援システムの比較を参考にして - 」日本管打・吹奏楽学会アコール附属研究論文』Vol.28, pp.30-39

### 5. 主な発表論文等

#### 〔雑誌論文〕(計1件)

森下孟, 小口宙暉, 國宗永佳, 桐原礼, 本間喜子(2018) ロングトーン練習に着目した初学者向け学校吹奏楽練習支援システムの開発. 信州大学教育学部附属次世代型学び研究開発センター紀要『教育実践研究』, pp.41-50

#### 〔学会発表〕(計8件)

Kaneko, D., Kunimune, H., Kurayama, M., Morishita, T., Yamamoto, T. & Oguchi, H. (2019) The Effects of a Long-tone Exercise Support System on Wind Instrument Players' Pitch and Tone Shape. In *Proceedings of World Conference on Educational Media and Technology*. 査読有, In press.

Kaneko, D., Kunimune, H., Kurayama, M., Morishita, T. & Yamamoto, T. (2019) Development of Training Application for Wind Instruments and a Leaflet as a Learning Tool. In *Proceedings of the 17th Annual Hawaii International Conference on Education*. 査読有, pp.984-985.

小口宙暉, 國宗永佳, 針谷航, 小林匡輔, 新村正明, 桐原礼, 本間喜子, 森下孟(2018) 初学者向け吹奏楽練習支援システムの試験的運用と評価. 教育システム情報学会第43回全国大会講演論文集, pp.279-280

小口宙暉, 國宗永佳, 針谷航, 小林匡輔, 新村正明, 桐原礼, 本間喜子, 森下孟(2018) 初学者向け吹奏楽練習支援システムの開発. 教育システム情報学会2017年度学生研究発表会予稿集, pp.45-46

桐原礼, 山本樹, 白神晃子, 國宗永佳, 森下孟(2017) 管楽器初学者支援に向けた音楽ICT教材に関する考察. 日本教育工学会研究報告集, JSET17-1, pp.33-36

森下孟, 桐原礼, 國宗永佳, 白神晃子(2017) 演奏音の客観的評価による管楽器演奏技能向上の試み. 日本教育工学会研究報告集, JSET17-1, pp.37-40

小口宙暉, 國宗永佳, 森下孟, 桐原礼, 白神晃子, 山本樹, 倉山めぐみ, 金子大輔, 新村正明(2017) 初学者を対象とした吹奏楽練習支援システムの基礎検討. 教育システム情報学会2016年度学生研究発表会予稿集, pp.21-22

Kaneko, D., Muramatsu, K., Hayashi, Y. & Kiyoki, Y. (2017) Development of A Harmony Training Support System for Wind Instrument Music. In *Proceedings of the 15th Annual Hawaii International Conference on Education*, 査読有, p.3073

### 6. 研究組織

#### (1)研究分担者

研究分担者氏名: 倉山 めぐみ

ローマ字氏名: (KURAYAMA, Megumi)

所属研究機関名: 函館工業高等専門学校

部局名: 生産システム工学科

職名：准教授

研究者番号（8桁）：20710867

研究分担者氏名：國宗 永佳

ローマ字氏名：(KUNIMUNE, Hisayoshi)

所属研究機関名：千葉工業大学

部局名：情報科学部

職名：教授

研究者番号（8桁）：90377648

研究分担者氏名：森下 孟

ローマ字氏名：(MORISHITA, Takeshi)

所属研究機関名：信州大学

部局名：学術研究院教育学系

職名：准教授

研究者番号（8桁）：70642528

研究分担者氏名：山本 樹

ローマ字氏名：(YAMAMOTO, Tatsuki)

所属研究機関名：創価大学

部局名：

職名：助教

研究者番号（8桁）：30535266

(2)研究協力者

研究協力者氏名：

ローマ字氏名：

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。