

身体知の共有を目指した学習環境の検討

Examination of the Learning Environment for Sharing Embodied Knowledge

山田雅之¹ 大海悠太² 遠山紗矢香³

Masayuki Yamada¹, Yuta Ogai², and Sayaka Tohyama³

¹九州工業大学

¹Kyushu Institute of Technology

²東京工芸大学

²Tokyo Polytechnic University

³静岡大学

³Shizuoka University

Abstract: This study examines the learning environment for sharing embodied knowledge. As a case study, synchronous type and asynchronous type sports skill acquisition process were examined.

背景

スポーツにおける熟達過程では、仲間同士で動作や概念的な側面となる「メタ認知記述」などを共有する協調的な学習で、自らの身体知獲得を支援可能だと考えられる。しかしながら今日（2020年11月現在）の我が国では、スポーツ活動は感染症に対する対策から、可能な限り個人での練習を実施することが推奨されており、協調的な学習を実施しづらい状況である。

同期型・非同期型の学習

ICTの発達によって、遠隔での協調的な学習を実現するための検討が進みつつある。遠隔での協調学習は、同期型と非同期型の二つに大別される。さらに、これら二つは集合型と分散型のそれぞれに細分化できる。同期型の学習は参加者が時系列的に同時に学習を実施する環境である。同期集合型の学習は、スポーツにおいてはチームで集合して実施する練習などが挙げられる。一方で、同期分散型はテレビ会議室システム等を用いて、同じ時間に参加者それぞれが別の場所で実施する。

非同期型の学習は、それぞれの学習者が別の時間に練習を実施する。多くの非同期型の学習はそれぞれの選手が別の場所で実施する分散型となるが、非同期であっても、大学の練習場等でそれぞれ実施する場合もあり得る。

身体知（熟達過程）の共有の事例検討

個人スキルの熟達過程では、個人での練習が中心となるが、協調的な学習環境を設定し、それぞれの動作やメタ認知が共有されることで熟達化を支援できる可能性が考えられる。本研究では、同期型・非同期型のそれぞれの事例で身体知の共有を支援可能な学習環境を構築することを目指す。

本研究では、同期型の事例として、小学生の鉄棒の「前周り」・「逆上がり」スキルの熟達過程を対象とした実験、非同期型の事例として、大学生の「アイスホッケーハンドリング」・「ゴルフパッティング」の熟達過程を対象とした実験を実施している。実験では学習過程の可視化システムである「HDMiシステム」[1]を導入し、動作やその解析結果、メタ認知記述の変化を可視化した。

謝辞

本研究の一部はJSPS科研費19K12254の助成を受けたものです。記して感謝いたします。

参考文献

- [1] 山田雅之, 大海悠太, 遠山紗矢香: スポーツスキル熟達過程可視化システム HDMi の開発, 日本教育工学会 2020 年春季全国大会, pp.451-452 (2020)

歌声の「印象評価語」と「指導語」の抽出と分類 ～最適な指導語を求めて～

Extraction and a classification of the "impression evaluation word"
and the "instruction word" of a singing voice,
-for the optimal word used when teaching-

池田 京子¹ 香山 瑞恵² 山口 道子³ 小畑 朱実³
谷 友博³ 山下 泰樹⁴ 浅沼 和志⁵ 伊東 一典²

Kyoko Ikeda¹, Mizue Kayama², Michiko Yamaguchi³, Akemi Obata³

Tomohiro Tani³, Yasuki Yamashita⁴, Kazushi Asanuma⁵, Kazunori Itoh²

¹ 信州大学教育学部

¹ Faculty of Education, Shinshu University

² 信州大学工学部

² Faculty of Engineering, Shinshu University

³ 武蔵野音楽大学

³ Musashino Academia Musicae

⁴ 長野県工科短期大学校

⁴ Nagano Prefectural Institute of Technology

⁵ 国立高専機構長野高専

⁵ NIT Nagano College

Abstract: The purpose of this study is to continuously explore the growth of the singing voice by beginners of vocal music from both engineering and educational points of view. We try to generalize instruction by categorizing ambiguous linguistic, educational terms and organizing vocabulary that have traditionally been used in vocal instruction. In this study, four professional classical singers recorded the vocal voices of music, academy students who were taught them. Then, we extracted the "impression words" for their singing voices. Ambiguities and overlaps in the extracted vocabulary were sorted out and classified into the following three factors : (1) vocalization source factor, (2) resonance factor, and (3) breathing factor. In addition, the "instructional words" used in teaching the beginners' singing voice were extracted from their lessons, and were classified into three factors at the same as the "impression words". Then, we selected the best and suitable instructional words for teaching the each novice's singing voice of the same song.

1 研究の背景と目的

本研究の目的は声楽初学者を対象として、歌声の成長を工学的かつ教育的な観点から継続的に探究することである。我々は、従来、歌唱指導に用いられてきた曖昧とも言える言語表現を分類し、語彙を整理することで、指導の一般化を図っ

てきた。今回は、4名のクラシック音楽のプロフェッショナルな歌手が、各自が音楽大学等で指導する声楽専攻学生の歌声を収録し、その歌声の「印象評価語」を抽出した。抽出された語彙の表現を検討し、重複を整理して「1発音源因子」「2

共鳴因子」「3呼吸因子」の3因子に分類した。

また、初学者の歌声を指導する際に用いる「指導語」を抽出し、印象評価語の3因子に分類した。そして、初学者による同一曲の複数の歌声に対して、その歌声を教育するのに最適な指導語を指摘した。

この結果により、従来、歌唱指導に用いられてきた、ともすると誤解を生みかねない独特な言語表現を精査し、語彙を整理、分類することで、指導の一般化を図る。

2 方法

今回、歌声の「印象評価語」と「指導語」の抽出、分類で使用する楽曲は、イタリア歌曲「Caro mio ben」（作詞：不明、作曲：Tommaso Giordani）である。各被験者につき1回の収録で2回ずつの歌唱をさせた。収録は音楽大学にある特定のレッスン室の静かな環境で行い、ICレコーダはLS-P2 (OLYMPUS)を使用した。被験者にはレコーダから2m離れた正面立位で歌唱させた。音声はサンプリング周波数44.1kHz、量子化ビット数16bitで収録した。聴取実験の対象とするデータは「Caro mio ben」の歌詞のうち“cessa”と“tanto”のフレーズを必ず評価する対象区間としつつ、全体を聴取した。

2.1. 対話による「印象評価語」の抽出と分類

2020年10月、音楽大学の声楽専攻コースで指導を行っている教員4名で、歌声の印象評価語の抽出について、実際に初学者の歌声を聴取し、各自が記載した評価シートを基に対話による検討を行った。

先行研究で挙げた35個の語彙⁴⁾のすり合わせを行った上で、初学者の歌声に対する印象評価語を40語とした。

分類についても音声生理学的観点から再検討し、先行研究⁴⁾で「発音源因子」「調音因子」「響き/迫力/共鳴因子」としていたものを、「1発音源因子」「2共鳴因子」「3呼吸因子」の3因子に修正した。40語の印象評価語は、第3章の表中の最左列に示す。

2.2 対話による「指導語」の抽出と分類

指導語についても同様に、先行研究で挙げた28個の語彙⁴⁾を精査し、対話による検討を実施して初学者への指導語を42語とした。

先行研究では口腔、声帯、横隔膜などの身体の部位別に分類していたものを、指導語と同様に「①発音源因子」「②共鳴因子」「③呼吸因子」の3因子に修正した。

3 結果

3.1. 抽出した42の「指導語」

① 発音源因子

- 1 声帯の機能を理解させる
- 2 軟口蓋を引き上げて
- 3 正しい音程を意識して
- 4 前歯の裏に息を当てて
- 5 顎関節で口をあけるように
- 6 口を大きく開けて
- 7 上の奥歯を引き上げて
- 8 自分の声も聴いて
- 9 喉をよく開けて
- 10 喉頭を下げて
- 11 顎を上げないで
- 12 喉頭蓋を引き上げて
- 13 下顎の力を抜いて
- 14 吐くほどに舌根を下げて
- 15 首の後ろを引き伸ばして
- 16 母音の正確な調音位置を意識して
- 17 舌先を上げないで
- 18 声門閉鎖を意識して
- 19 声帯を柔軟に閉じるように

② 共鳴因子

- 1 鼻からも息を吸う
- 2 声を息に乗せて
- 3 おでこの前に響かせて（声を前に集めて）
- 4 もっと息を流して
- 5 響きのポジションを高くして
- 6 鼻から耳へ道を通すように
- 7 目から声（息）を出すように
- 8 目から息を吸うように
- 9 目を見開いて眉毛を上げて
- 10 副鼻腔に響かせて
- 11 ほほを上げて
- 12 耳道を開けるように
- 13 耳から息が出るように

③ 呼吸因子

- 1 横隔膜の機能を理解させる
- 2 腹斜筋を引き上げて

- 3 尻筋を引き寄せて
- 4 背筋を使って
- 5 インナーマッスルを意識して
- 6 リラックスして
- 7 呼吸を深く
- 8 息の支えを意識して
- 9 声量を下げて
- 10 息を出しすぎないで(息を吸い込むように)

3.2. 「印象評価語」40語と「指導語」42語の対応

続いて40の印象評価語で表された初学者の歌声を改善するためには、どの因子からどの指導語を用いるかについて検討し、1つの歌声に対し3つの指導語を指摘した。例えば表中の「①-2」は、3.1で指摘した「①発音源因子」の指導語にある「2軟口蓋を引き上げて」を意味している。

また、良い評価の歌声に対しても、より良くなるための指導語を2つ指摘した。従って、指摘した指導語が2つの歌声は、ポジティブな印象評価であり、他はネガティブなものである。

印象評価語	指導語		
1 発音源因子	① 発音源因子		
1. 喉声/つぶれた声/ つまった声	①-2	①-6	③-6
2. 奥まった声	①-4	②-2	②-7
3. 鼻声	②-4	②-6	①-5
4. のんだ声・発音	①-6	①-5	①-16
5. ちりめん声	③-6	①-13	③-8
6. かすれ声	①-1	①-18	③-5
7. 息漏れする声	③-7	③-9	③-10
8. 未熟な声	①-1	③-1	③-8
9. ガサガサした声	②-5	①-19	②-10
10. 突っ張った声	③-6	②-4	①-13
11. 太い声	③-9	③-10	②-1
12. 細い声	③-8	②-4	①-19
13. 喉頭の上があった声	①-10	①-14	③-1
2 共鳴因子	② 共鳴因子		
1. よく鳴る声	②-6	②-7	
2. ティンブロのある声	①-2	②-12	
3. 豊かな声	②-3	③-5	

4. 薄っぺらな声	②-9	①-15	③-3
5. 生声	②-7	②-8	③-10
6. 響きのある声	②-3	①-13	
7. 柔らかい声	②-3	①-18	
8. 硬い声	②-6	③-6	①-2
9. 明るい声	①-14	③-7	
10. 暗い声	①-4	②-5	①-12
11. 素直な声	③-7	①-16	
12. 平たい声	①-6	②-8	③-8
13. よく通る声	①-3	①-16	
14. 深みのある声	②-9	②-2	
15. 芯のある声	②-10	③-6	②-4
16. 芯のない声	②-3	①-18	③-3
17. 丸い声	②-3	①-16	
18. 幼い声	②-10	③-1	①-17
3 呼吸因子	③ 呼吸因子		
1. ブレスの浅い声	③-7	③-8	③-5
2. ヘロヘロした声	③-7	③-2	①-19
3. 揺れる声	③-9	③-10	①-15
4. 支えの無い声	①-10	①-19	③-8
5. よく支えられた声	①-16	②-13	
6. 力んだ声	①-17	③-6	②-2
7. 息の流れの良い声	③-10	②-8	
8. 息の流れの悪い声	②-4	①-13	②-7
9. ひ弱な声	①-1	③-1	③-5

「1発音源因子」の「11. 太い声」と「12. 細い声」は対になる評価語であるが、用いる指導語は異なっている。「2共鳴因子」の「9. 明るい声」と「10. 暗い声」や「3呼吸因子」の「7. 息の流れの良い声」と「8. 息の流れの悪い声」についても同様のことが言える。

4 まとめ

プロの音楽家を育成する際の歌唱の評価方法や指導法は、指導者によって様々である。指導者によって発声法や呼吸法に対する評価や指導も異なっている。

本研究は、通常閉鎖的な環境で、マンツーマンで行われている声楽指導の場をオープンにし、そ

こで行われている歌唱指導法および用いられる語彙を整理することで、認識と見解を具体化することを試みた。

詳しい分析はこれからであるが、発声源因子に分類される歌声に対しては、必ずしも発声源因子に分類された指導語ばかりでなく、呼吸因子の指導語が同数近くを占めており、歌声を改善するためには呼吸因子からのアプローチが大切であることが示唆された。また、共鳴因子に分類される歌声に対しては、共鳴因子と共に発声源因子からの指導が多いことも分かる。

今後の課題としては、歌声の印象評価語の分類についての再検討が挙げられる。すなわち「鼻声」や「かすれ声」などの事実を表した声の評価語と、「柔らかい声」「深みのある声」など印象を表している評価語を分類するという視点である。

5 謝辞

本研究は科学研究費補助金基盤研究(C)18K02817の助成を受けた。

参考文献

- [1] J.Sundberg, "The KTH synthesis singing" *Advances in Cognitive Psychology. Special issue on Music Performance*, Vol.2, Nos.2-3, pp.131-143, 2006.
- [2] 吉田祥, 香山瑞恵, 池田京子ほか「歌声の習熟度に関連する周波数特性に基づく初学者とプロ歌手の音響特徴量に関する考察」*情報処理学会研究報告*, 2017
- [3] 吉田祥, 香山瑞恵, 池田京子ほか「イタリア歌曲を対象とした歌声の習熟度に関連する周波数特性に基づく音響特徴量の変化」*情報処理学会研究報告*, 2017
- [4] 池田京子, 山下泰樹, 平林花奈, 香山瑞恵ほか「歌声の印象評価語・指導語の抽出—Caro mio ben を対象として—」, *声楽発声学研究* No.10, 2019
- [5] 吉田祥, 香山瑞恵, 池田京子, 山下泰樹ほか「声楽発声の習熟度に関連する音響特徴量に基づく歌声の評価指標の提案」*電子情報通信学会論文誌*, DOI: 10.14923/transinfj.2019PDP0014, 2019