

音楽リズムを対象とした誤り克服型演習支援システムの実験的評価

Experimental Evaluation of Support for Error-Selfovercoming
in Rhythm Exercise濱田 侑太郎^{*1}, 中川 響^{*2}, 山元 翔^{*2}, 林 雄介^{*2}, 平嶋 宗^{*2}Yutaro HAMADA^{*1}, Hibiki NAKAGAWA^{*2}, Sho YAMAMOTO^{*2}, Yusuke HAYASHI^{*2}, Tsukasa HIRASHIMA^{*2}^{*1} 広島大学工学部^{*1} Faculty of Engineering, Hiroshima University^{*2} 広島大学大学院工学研究科^{*2} Graduate School of Engineering, Hiroshima University

Email:hamada@lel.hiroshima-u.ac.jp

あらまし：あるリズムが演奏できなかった場合、そのリズムを単純化したリズムが定義でき、また、そのリズムについては演奏できる場合には、この二つのリズムの差分が学習者が演奏に誤りを起こす原因であり、また、その学習者が克服すべき課題であるということがいえる。筆者らはリズムの単純-複雑関係を表すリズムの派生モデルを定義し、これに沿ったリズム課題の単純化を行うことで、あるリズム課題ができなかった場合に、その課題を単純化して学習者が演奏できるリズムを見つけ、それらのリズム課題間の差分を克服することを促すような演習を設計・開発している。この演習においては、単純化した課題を提示するだけで学習者がリズム課題を解決する上での直接的な補助を行っていないので、ここではこれを、誤りの自己克服の支援と呼んでいる。本稿では、この演習をタブレット PC 上に実装し、実験的に評価したので、その結果も報告する。

キーワード：リズム学習、差分、単純化、部分化、誤り克服、メタ認知

1. はじめに

音楽リズムに関する活動は様々であるが、本研究は楽譜からリズムを読み取り演奏する、視奏という活動における学習をリズム学習として扱う。

リズム学習において、演奏を誤ったとき、一般的には教師による教授活動、反復練習が行われる。一方、外部からの教授活動なしで、学習者自身で誤りの克服を行うことも重要であり、これを誤りの自己克服と呼ぶ。自己克服の方法として、演奏できないリズムを少しでも単純にしたリズムを練習し、その差分を克服の足掛かりとすることが考えられる。

先行研究では、リズムの単純化をリズムの派生モデルを定義することで定式化している。さらに、学習者の誤りに対して、リズムを単純化する機能を実装した演習支援システムを設計・開発している。この時、演奏できたリズムと、できなかったリズムの差分に誤りの原因があると考えられる。よって、学習者が演奏できないリズムから、できるリズムまで単純化を行うことで、演奏できるリズムから少しずつ元のリズムに戻ることができる。しかしながら、差分を意識することは学習者自身に委ねられていた。

そこで本研究では、暗黙的になっていた、演奏できるリズムとできないリズムの差分を明示的に学習者に提示する機能の設計・開発を行う。また、システムの実験的な利用についても合わせて報告する。

2. 先行研究

2.1 リズムの派生モデル

先行研究は、全音符から 16 分音符までの音符と、

同様の休符のみから構成される 1 小節 4/4 拍子のリズムを扱っている。タイは使用せず、シンコペーションは起こらないものとし、これを基本音楽リズムと定義している。本研究で扱うリズムも同様である。

基本音楽リズムにおいては、音符同士は倍、半分の関係になっており、音符と休符は同じ長さのものが対応している。このことから、(1)音符の分割、(2)音符の統合、(3)音符の休符化、(4)休符の音符化の 4 つをリズムの変更の最小の操作として定義し、これをリズムの派生モデルと呼ぶ。

2.2 リズムの単純化

上記のモデルを基にリズムの単純 - 複雑関係に関わる要素として、(a)音符の詳細さ、(b)音符の多様性、(c)休符の数、(d)小節数の四つがある。それぞれ(a')音休符の総数が少ないほど単純、(b')音休符の種類が少ないほど単純、(c')休符が少ないほど単純、(d')小節の数が少ないほど単純と定義している。以上の定義から要素の一つ以上が単純になるようにリズムを変更することを単純化とする。ただし、本研究では 1 小節のみを扱うため小節数については考慮しない。

リズムの単純化を行う場所は、誤って演奏した音符の一つ前の音休符としている。その理由は、音符の起点が一つ前の音休符の長さで決まり、一つ前の音休符の長さを正しく演奏できていないためである。

3. リズムの部分化

できない問題において、問題の全てがわからないのではなく、問題の一部がわからないために、問題全体が解けないと考えられる。従って、わからない

部分のみを取り出した問題を解くことで、元の問題を解く足掛かりにすることができる。この考え方を音楽リズムに対応させる。

演奏できないリズムを単純化し、演奏できた場合、元の演奏できないリズムを再度演奏する。しかし、単純化したリズムは演奏できるが、元のリズムは演奏できないという状態がある。この時、演奏できるリズムとできないリズムの差分に誤りの原因があると考えられる。この時の差分のみを取り出すことをリズムの部分化と定義する。

リズムの部分化では、単純化前後のリズムを比較、差分となる部分をそれぞれのリズムから取り出し、それぞれを小節の初めに用意する。これらを比較・演奏させ、誤りの原因である差分のみに注目させることで、誤りの克服支援ができると考えられる。

部分化を行う条件は、単純化されたリズムから元のリズムに戻り演奏を誤った時、再び単純化を行うと同じリズムに単純化されてしまう場合である。

4. システム

本研究では、先行研究で誤り克服型演習支援システムとして開発された「Rhythm Tour」に、リズムの部分化機能を拡張した。図1にシステム画面を示す。

学習者はあらかじめ設定されたリズム群の中から目標とするリズムを選択し、間違えたらリズムを単純化、正しく演奏できたら元のリズムに戻すという活動を繰り返しながら目標リズムの習得を目指す。その中で、部分化を行う条件を満たした場合、部分化を行うためのボタンを提示する。この時、部分化を行うかどうかは、学習者自身に委ねている。



図1 システム画面

5. 実験的利用

5.1 実験内容

教育学部音楽文化系コース7名、工学部14名、計21名の大学生を対象に、前述のシステムの実験的利用を行った。システムでは単純化機能のON-OFFが選択でき、単純化機能がONの時にのみ部分化は可能である。OFFの時は、同じリズムを反復練習する。

内容は、メタ認知質問紙⁽²⁾約10分、説明約5分、(システム利用+学習フロー質問紙⁽³⁾)約30分×2、事後アンケート約10分となっている。システム利用では、被験者を2つのグループに分け、単純化ON-OFFの演習を異なる順番で行ってもらった。事後アンケートは、質問①「差分を確認する機能を使った」、質

問②「差分を確認することで前のリズムとの違いがわかった」、質問③「差分を確認して練習することで元のリズムを演奏できるようになった」である。

5.2 実験結果

アンケートの結果について述べる。単純化ONの時、質問①にはいと答えた人、かつシステムのログでも利用が確認できた人は7名であった。さらに、この7名の内、質問②、質問③にそう思う、ややそう思うと答えたのはそれぞれ4名、3名であった。

次に、システムのログの結果について述べる。ログで部分化の利用が確認できた人は9名、この全員が部分化を利用した回数は1回であった。部分化を行うための条件を満たした回数の平均は4.52回であった。21名中2名は部分化を行うための条件は満たしておらず、そもそも部分化を行うことができなかった。部分化後に課題を解決できた人は6名、解決できず再び単純化を行った人は3名であった。

メタ認知と質問②、質問③の回答との相関は見られなかった。また、単純化ONとOFFの学習フロー質問紙の回答にマン・ホイットニーU検定を行ったところ有意差は見られなかった。

5.3 考察

単純化機能に関しては、被験者の約8割から肯定的意見が得られており、誤り克服に有用であることは検証されている。しかし、単純化に加えて部分化を行うことは、実験結果から必ずしも有用であるとは言えない結果となった。その理由として、部分化を行うことで課題となるリズムが変わりすぎてしまうことが考えられる。

メタ認知と部分化機能に関するアンケート回答の結果から、メタ認知能力が低い場合でも、部分化機能により差分を意識することが可能であること、学習フローアンケートでは単純化ON-OFF間で回答に有意差が見られなかったことから、単純化を行うことが学習の妨げにならないことが示唆された。

6. まとめと今後の課題

本稿では、音楽リズムを対象として誤り克服型演習に部分化を組み込むことで、差分を明示的に意識させる演習システムへの拡張とその実験的利用について述べた。今後は、部分化の詳細な評価とシステムの実践的利用を行いたいと考えている。

参考文献

- (1) 中川響, 山元翔, 平嶋宗: "基本音楽リズムの単純-複雑関係の定式化とそれに基づく段階的演習支援システム", 2013年度教育システム情報学会第38回全国大会, TD2-2, pp.313-314 (2013)
- (2) 阿部真美子, 井田政則: "成人用メタ認知尺度の作成の試み—Metacognitive Awareness Inventoryを用いて—", 立正大学心理学研究年報, pp.23-34 (2010)
- (3) Stefan Engeser, Falko Rheinberg: "Flow, performance and moderators of challenge-skill balance", Motivation and Emotion, 32, pp.158-172 (2008)