

2014年度 卒業論文

譜読学習支援ツールの研究

指導教員：渡辺 大地 講師  
三上 浩司 准教授

メディア学部 ゲームサイエンス プロジェクト  
学籍番号 M0111222  
菅原 健太

2014年度 卒業論文概要

論文題目

譜読学習支援ツールの研究

メディア学部

学籍番号：M0111222

氏名

菅原 健太

指導  
教員

渡辺 大地 講師  
三上 浩司 准教授

キーワード

音楽、譜読み、楽譜、音名、学習ツール、学習支援

楽譜が読めるようになるというのは、音楽活動をする上で欠かすことのできない要素である。現在楽譜が読めない人も読めるようになりたいと考える人は多い。しかし、音楽初心者にとって音符から音名を読み取るという行為は困難である。位置的・形状的に特徴のある五線譜の下線の「ド」の位置から順番に音名を数えていく方法があるが、目的となる音符が「ド」の位置から離れていると読み取るのに時間がかかる。音符のそばに音名を書き込む方法では、書き込んだ文字から音名を読み取ることに依存してしまう。先行研究では、音符に色を塗る色音符を利用して譜読を学習する方法があるが、学習が完了するまでに多くの手順と時間が必要という問題がある。既存のツールでは、ツールが出題した音符を学習者が解答するボタンが音階順に並んでいるため、解答のボタンを数えて音名を答えることができってしまう。ピアノの鍵盤を押して解答する場合も同様で、学習者がピアノに不慣れであると解答する音名と同じ鍵盤を探すというノイズが発生してしまう。本研究では、読み取り練習に使う五線譜を第1線、第3線、第5線のそれぞれに色を塗り、五線譜上の目印を増やし、音符を速く読み取るための学習を支援する方法を提案する。また、解答方法を時間制限で自動的に解答を表示する形式と自分でキーボードを使用して入力する形式の2種類用意した。提案した学習方法を用いた学習ツールを制作し、一般的な紙面を使用した学習方法との比較実験を行った。その結果、本研究で制作した学習ツールで学習するほうが、楽譜を速く正確に読み取るようになり、有効性を示した。またツールに対する被験者の意見でも、制作した学習ツールで学習するほうが分かりやすかったと答えた。

# 目次

第1章	はじめに	1
1.1	研究背景と目的	1
1.2	本論文の構成	5
第2章	制作した学習ツールの仕様	6
2.1	支援方法	6
2.2	問題の表示方法	7
2.3	学習方法	9
2.3.1	時間制限形式による学習	9
2.3.2	キーボード入力形式による学習	9
第3章	検証実験と考察	13
3.1	検証実験	13
3.2	実験の手順と内容	14
3.3	実験結果	18
3.4	考察	21
第4章	おわりに	23
	謝辞	24
	参考文献	25

# 目 次

1.1	五線譜の各部位の名称	2
1.2	下線(下線一線)の「ド」	2
1.3	音名を書き加えた楽譜	3
1.4	色音符を用いた楽譜	4
2.1	ツールの初期画面	6
2.2	第1線、第3線、第5線に色を塗った五線譜	7
2.3	出題する音符が1音の場合の画面表示例	8
2.4	出題する音符が3音の場合の画面表示例	8
2.5	時間制限による出題画面の表示例	10
2.6	時間制限による解答画面の表示例	10
2.7	キーボード入力による出題画面の表示例	11
2.8	キーボード入力による解答画面の表示例	11
2.9	正誤判定の画面表示例	12
3.1	アンケート用紙	15
3.2	テストAで用いた楽譜	16
3.3	テストBで用いた楽譜	17
3.4	テストCで用いた楽譜	17
3.5	音符と音名を順番に示した紙面	18

# 表 目 次

3.1	グループ A の各テストの解答時間 (分:秒) . . . . .	19
3.2	グループ B の各テストの解答時間 (分:秒) . . . . .	19
3.3	一般的学習とツールを使用した学習の有意確率 . . . . .	20
3.4	グループ A の各テストの誤答数 (全 16 問) . . . . .	20
3.5	グループ B の各テストの誤答数 (全 16 問) . . . . .	21

# 第 1 章

## はじめに

### 1.1 研究背景と目的

楽曲を楽器で演奏する時、読む楽譜は多くの場合五線譜で記述している。演奏する場合でなくとも、楽譜が読めるようになれば音楽活動がより広がることも事実である。現在楽譜が読めなくとも、読めるようになりたいと思う人は多い。大学生の音楽の基礎的能力を調査した研究 [1] によると、半数近くの学生が著しく低い成績を示し、さらに、音楽の基礎的能力を前提とした音楽の授業に7割以上の学生が「ついていけない」と答えている。それにもかかわらず、ほとんど全員が「聞こえてくる音高、リズム、拍子などが分かり、自由に楽譜に書き取ることができたらいいな」と答えている。また三小田 [2] によると、成人の場合ピアノ等楽器の演奏を上達させるためには、実践と同時に音楽理論を理解することが有効である。

譜読は楽典 [3] でも一番最初に学習する内容である。音楽を学ぶ際、楽譜を速く正しく読み取ることが必要である。図 1.1 は五線譜の各部位の名称を解説している。五線譜の線上または線の間には音符を置いていく。小倉 [4] は譜読の要素を「音名をドレミで読める (譜読)、楽譜を見てキーボードで弾ける (視奏)、楽譜を見て歌える (視唱)」としている。その中でも楽譜から音名を速く読み取るという行為は音楽初心者にとって困難である。経験などにより楽譜を読むことに慣れている者であれば速く読むことができる。楽譜上の音符から音名を読み取るということに慣れていない場合、高音部譜表の始まりの「ド」から「レミファソラシ」と順番

に音名を数えていき、目的の音符の音名を理解する。「ド」の音符が他の音符に比べて覚えやすい理由について、今井ら [5] は「ド」には下線(下線一線)が付されており、これが被験者に「横棒」がある記号として、特別な位置的・形状の手がかりを与えたためだと考えられるとしている。図 1.2 は楽譜の下線(下線一線)の「ド」を示したものである。この方法では、目的の音符が高音部譜表の始まりの「ド」から離れていた場合、数える時間が非常にかかる。そのため学習を進める上での妨げになっている。

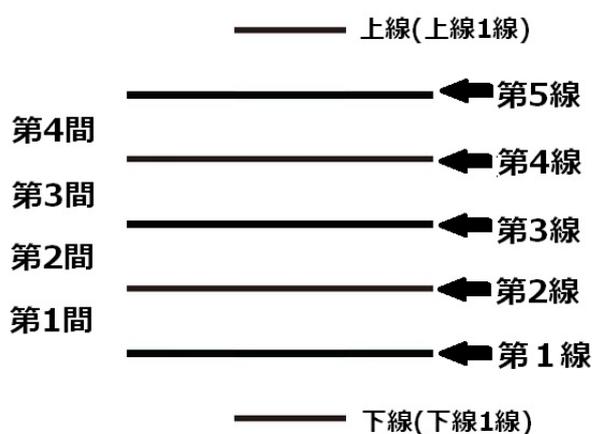


図 1.1: 五線譜の各部位の名称

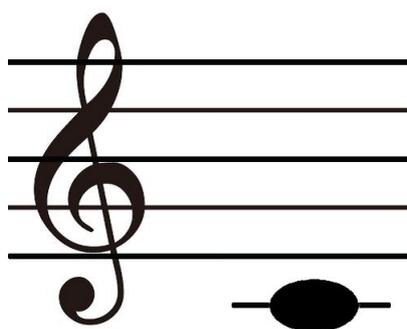


図 1.2: 下線(下線一線)の「ド」

これまでも楽譜を読むための支援につながる試みはいくつか行われている。教本やドリルといった教科書 [6][7][8][9] で学習する場面があるが、音階表を覚えていくものがほとんどで楽譜を速く読み取るための支援効果は少ない。音符のそばに音符

の音名を書き加える方法がある。しかしこの方法では楽譜上の音符からではなく、文字から読み取ることに依存してしまう。図 1.3 は音名を書き加えた楽譜を示している。ピアノ学習の中で楽譜を速く読み取るための研究や調査 [4][10][11][12][13][14] はいくつかなされているが、これらの研究ではピアノ鍵盤を速く正しく打鍵することが目的であり、楽譜を音名で速く読み取るための工夫はおこなっていない。水戸ら [15] は音楽づくりを通して譜読学習を行う研究もおこなっているが、小学校の授業を通した集団で長期的に学習するもので、個人で学ぶのには適していない。永野ら [16] による音符に色を塗る色音符を利用して音符を読み取る訓練を行っている研究もあるが、学習完了までに多くのプロセスと時間を必要という問題点が残されている。図 1.4 は色音符を用いた楽譜を示している。

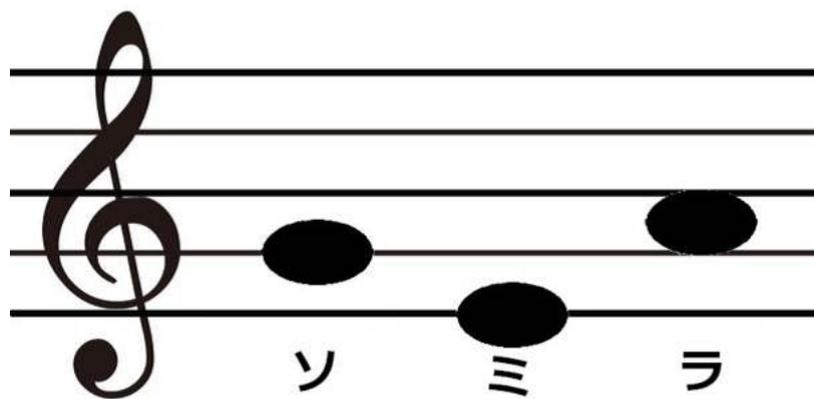


図 1.3: 音名を書き加えた楽譜

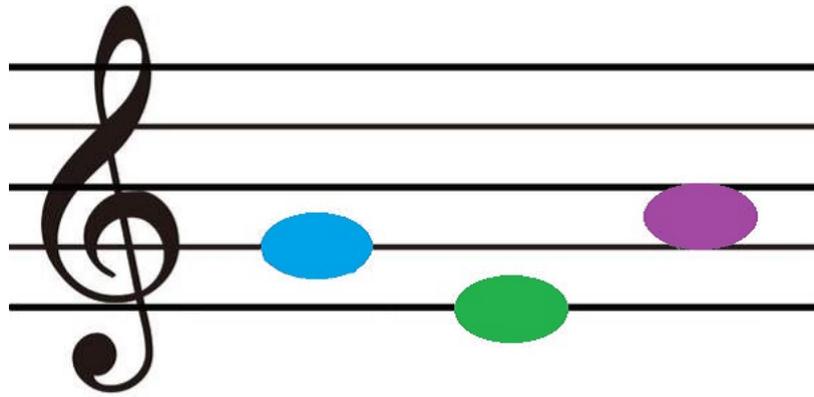


図 1.4: 色音符を用いた楽譜

既存の学習ツールでは、楽譜上の音符と同じ音名のボタンを押すもの [17] がある。この方法だと、コンピュータ上であればボタンをクリックするという動作で入力が完了する。しかし多くの場合、音名のボタンは「ド」から「シ」まで順番に並んでいる。そのため楽譜だけから音名を探さず解答のためのボタンを数えることができってしまうので、楽譜から素早く音名を読み取ることができない。ここでボタンの配置をランダムに入れ替えたとしても、新たに正解の音名のボタンを探すというノイズが発生してしまう。ピアノの鍵盤で解答する場合 [18][19][20][21] も同様で、楽譜に書かれている音名や鍵盤を数えることで答えることができってしまう。学習者がピアノに不慣れであると解答する音名と同じ鍵盤を探すというノイズも発生してしまう。

本研究では、五線譜の読み取りに不慣れな音楽初心者が素早く音符を読み取る練習を支援することを目的とした。五線譜の第 1 線、第 3 線、第 5 線にそれぞれ色を塗り、五線譜上の目印を増やし、音符を速く読み取るための学習を支援した。また、色を塗った五線譜で学習できるツールを制作した。ツールでは学習のノイズを減らすために、一定時間が経過するとツールが正解を表示する形式と学習者自身が解答をキーボードで入力する形式の 2 種類用意した。

本論文では実装した機能を解説し、音楽初心者に対して実験を行い、ツールの有効性に関わる検証を行った。その結果、本手法を用いた学習ツールを使用した

ほうが一般的な学習方法と比較して速く音符の音名を読み取れるようになった。

## 1.2 本論文の構成

本論文は全4章で構成する。2章で本研究の提案手法と制作した学習ツールの仕様を述べる。3章で実験と考察を行い、4章でまとめを述べる。

## 第 2 章

# 制作した学習ツールの仕様

本章では、制作した譜読学習ツールの仕様を述べる。2.1 節では、五線譜上の音符読み取りのための支援方法を述べる。2.2 節では、問題の表示方法について述べる。2.3 節では、2 種類の解答方法について述べる。

本学習ツールの操作はマウスの左クリックを使用する。また 2.3.2 節で解説する支援方法ではキーボードも使用する。図 2.1 は本ツールの初期画面の表示を示している。



図 2.1: ツールの初期画面

### 2.1 支援方法

本手法では、読み取り練習に使う五線譜を第 1 線、第 3 線、第 5 線のそれぞれに色を塗り、五線譜上の目印を増やし、音符を速く読み取るための学習を支援する。

図 2.2 は五線譜の第 1 線、第 3 線、第 5 線に色を塗ったものを示している。問題出題ページを読み込んだ際、出題する音符の楽譜をランダムで決定し画面上に表示する。今回制作したツールでは、出題する音の範囲 (音域) は、高音部譜表の下線一線の「ド」から第五線上の「ソ」の 12 種類とした。また臨時記号は用いないものとした。

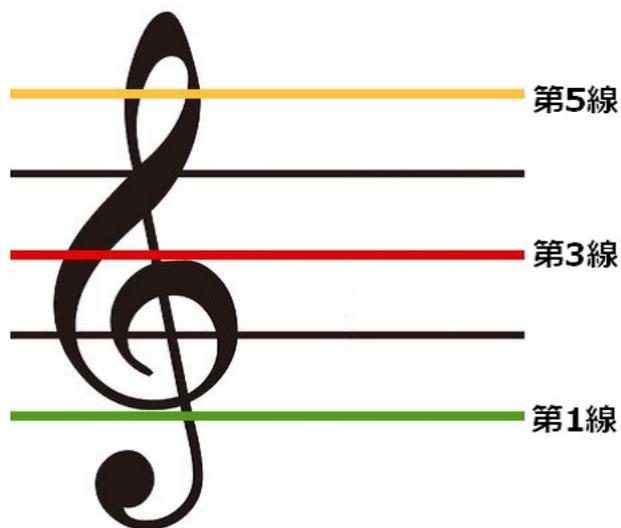


図 2.2: 第 1 線、第 3 線、第 5 線に色を塗った五線譜

## 2.2 問題の表示方法

出題の際に表示する音符の数は、初心者向けの 1 つの音符の表示と次のステップである 3 つの音符の表示の 2 種類を用意した。図 2.3 は出題する音符が 1 音の場合、図 2.4 は出題する音符が 3 音の場合に表示する画面である。音符を 1 つ表示する出題形式では、音楽初心者や初めて本ツールを使用する者を対象にしている。ここで 1 音 1 音確実に音符を音名で読み取れるように、楽譜の読み取りの基本を学習するのが目標である。音符を 3 つ並べて表示する出題形式では、1 音表示の出題形式に慣れた学習者が実際の楽譜を想定した学習を行う。実際の楽譜では、1 音ずつ区切られて表示されているわけではなく、音符が連続して表示されている。今

回制作したツールでは、音符を3つ並べて解答をするように出題する。そのため実際の楽譜でも音名を読み取れるように学習するためには、一度に出題する音符を複数並べることが必要である。

実際の楽譜ではそれぞれの音符が示す音程が離れていることは少なくない。複数の音符を出題したときに最初の音符と近い音符だけを連続して出題をしても、前の音符から次の音符の音名を推測してしまうため、二つの音符の音高が離れていると推測することが難しくなってしまう。前後の音符だけに頼らず、読み取りたい音符の音名を読み取る練習ができるように、出題する複数の音符は規則性なく出題する必要がある。出題する音符は、1音の場合3音の場合ともに、ツールが1音ずつランダムに決定する。



図 2.3: 出題する音符が1音の場合の画面表示例

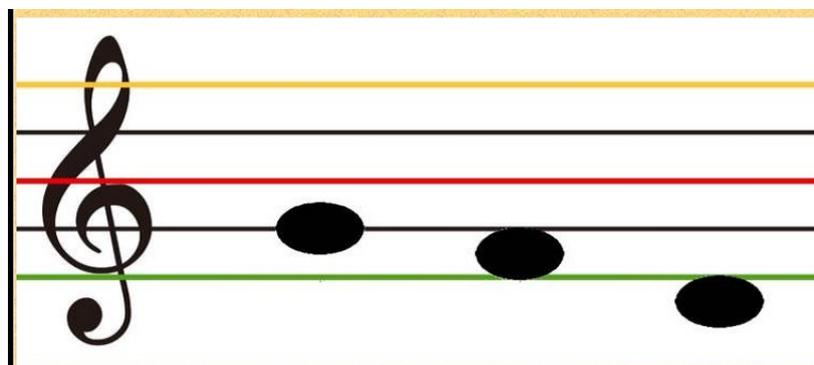


図 2.4: 出題する音符が3音の場合の画面表示例

## 2.3 学習方法

今回制作した学習ツールでは2段階の学習方法を用意した。第一に時間制限でツールが答えを表示する方法での学習方法である。学習者は解答をツールに入力する必要がないので、五線譜上の音符の位置と音名の関係を集中して学ぶことができる。第二にキーボード入力によって学習者が解答する学習方法である。第一段階ではできなかった達成度の認識ができるようになっている。

### 2.3.1 時間制限形式による学習

ここでは、問題の音符を画面に表示した後、一定時間が経過すると自動で正解の音名を表示するように構成した。マウスでのクリックといった操作を可能な限り減らすことで、譜読に集中できる環境を構築した。表示までの時間が長い場合、学習者は長く解答を考えることができるが、学習に慣れ速く解答できるようになった時に表示までの時間が学習の妨げになってしまう。表示までの時間が短い場合、学習者が読み取りに慣れていないと解答を考えている途中で正解が表示されてしまう。学習者が自身のレベルに合わせて時間を選択できるような仕組みが必要である。そこで正解を表示するまでの時間は、1音表示の場合5秒と2秒、3音表示の場合は10秒と5秒の中から学習者が選択する形式をとった。学習者の習熟状況により自由に選択することが可能である。設定した時間が経過すると自動的に正解の音名が表示される。正誤判定は学習者自身が行う。図2.5は出題、図2.6は解答画面表示の例を示している。

### 2.3.2 キーボード入力形式による学習

ここでは、問題の音符を画面に表示した後、学習者がキーボードを利用して音名を解答するように構成した。音名の入力画面は画面上のテキストエリアにローマ字で入力する。

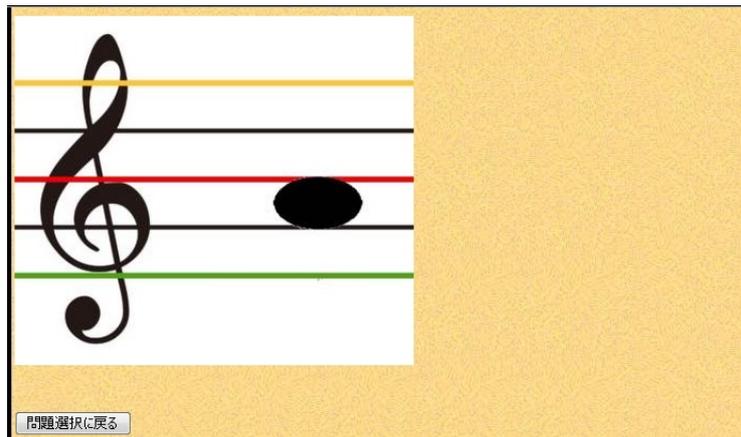


図 2.5: 時間制限による出題画面の表示例



図 2.6: 時間制限による解答画面の表示例

ローマ字で入力することで、変換といった正解が分かってから入力が完了するまでのタイムロス可能な限り除いた環境を構築した。図 2.7 は出題画面、図 2.8 は解答画面の表示の例を示している。2.3.1 項では正誤判定は学習者自身で行っている。本節では解答を学習者が入力することにより、問題との正誤判定をコンピュータが自動で行う。ローマ字で入力する際、「ファ」は「fa」、「シ」は「si」で統一する。また複数の音名を入力する際は、音名と音名の間区切りを示すスペース(空白)やカンマ(,)などを用いず、連続入力して解答する。解答する際はエンターキーで入力を確定し、正誤判定をコンピュータが行う。正誤判定の画面では出題

した音符を表示すると共に、問題の音名、解答した音名、正誤判定を と×で表示したものを表示している。正誤判定で学習者の解答が誤りだった場合、正誤判定の×を赤く表示する。図 2.9 は正誤判定の画面表示例を示している。

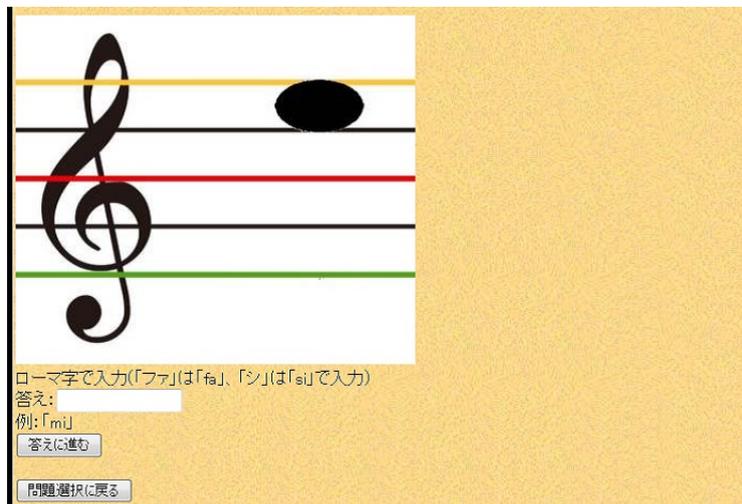


図 2.7: キーボード入力による出題画面の表示例

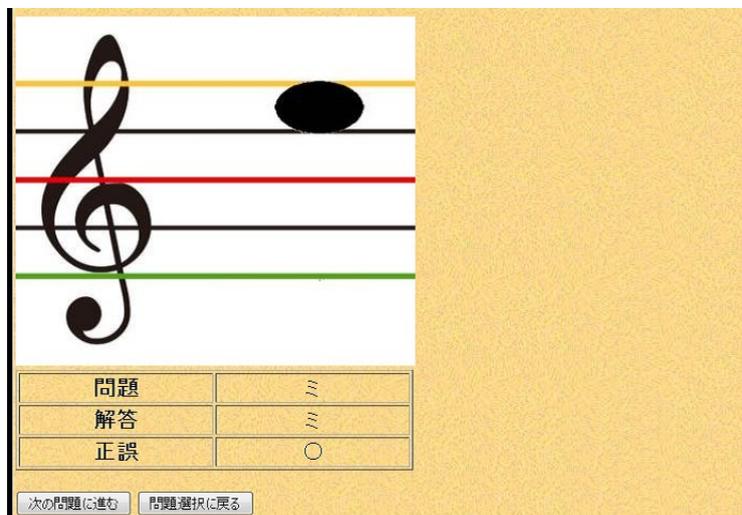


図 2.8: キーボード入力による解答画面の表示例

問題	ラ	シ	ン
解答	ラ	ラ	ン
正誤	○	×	○

図 2.9: 正誤判定の画面表示例

## 第 3 章

# 検証実験と考察

本章では、2章で制作したツールを使用した学習手法と一般的な紙面上での学習手法を比較し、検証する。

本学習支援ツールの開発は HTML と JavaScript を利用して制作した。

### 3.1 検証実験

本実験の目的は、2章で制作したツールの有用性を検証することである。一般的な学習方法である音階表を用いた学習と本研究で制作した学習ツールでの学習を比較し、楽譜上に表記している音符の音名の解答の速さと正答率を検証した。また、被験者に対してアンケートをとり、紙面上を使用した学習手法と制作した学習ツールでの学習手法を比較してもらい、学習のやりやすさや音名を読み取る方法に違いがあったか調査を行った。実験の被験者は、楽譜を速く読むことができない男女 24 人である。検証では、学習の順序により被験者が音符の読み方を覚えてしまうという問題が発生する可能性がある。そのため 2 つの学習方法の公平性を保つため、紙面での学習を先に行うグループ A と、制作したツールでの学習を先に行うグループ B とし、24 人の被験者を 12 人ずつ、グループ A とグループ B に分けた。全ての被験者は、実験者側が準備したパソコン、マウスを使用するものとした。また学習ツールの HTML ファイルを開くブラウザは、あらかじめパソコンにインストールしてある Firefox[22] を指定した。

## 3.2 実験の手順と内容

実験は、譜読の速さと正答率の確認テストを行うパートと譜読学習を行うパートに分かれる。グループ A の実験は次の通りに行った。始めに被験者の現在の譜読の速さと正答率を測定した。この測定をテスト A とした。次に被験者は主音階の音符と音名を示した紙面を使用して 10 分間の学習を行った。学習終了後、2 回目の被験者の譜読の速さと正答率を測定した。この紙面での学習を行った後に行う測定をテスト B とした。その後 10 分間の休憩をはさみ、2 章で制作したツールでの学習を 10 分間行った。学習終了後、3 回目被験者の譜読の速さと正答率を測定し、被験者に対しアンケート調査を行った。この制作したツールでの学習を行った後の測定をテスト C とした。図 3.1 はアンケート用紙を示している。

グループ B の実験では、グループ A で行った譜読学習の順番を入れ替えた。最初に被験者の現在の譜読の速さと正答率を測定するテスト A を行うところまではグループ A と共通である。その後、先に制作したツールでの学習を行い、テスト C を実施した。10 分の休憩後、紙面を使用した学習を行い、テスト B を実施した。

## アンケート

今回は本実験に参加していただきありがとうございます。  
アンケートにご協力をお願いします。回答方法は○をつけるか書き込んで下さい。

1. あなたの年齢と性別は？

年齢： \_\_\_\_\_ 才 性別： 男 ・ 女

2. 実験1の後にお答えください

2-1. どのように音符の名前(ドレミ)を答えましたか？(1つに○)

1. 当てずっぽう、勘 2. 「ド」の音符を基準に数えた  
3. 「ド」以外の音符を基準に数えた 4. 1つ前の音符から数えた  
5. その他( )

2-2. 回答した音符の名前が正解している自信はありましたか？

- 全くなかった 1 2 3 4 5 自信があった

3. 実験2の後にお答えください。

3-1. どのように音符の名前(ドレミ)を答えましたか？(1つに○)

1. 当てずっぽう、勘 2. 「ド」の音符を基準に数えた  
3. 「ド」以外の音符を基準に数えた 4. 1つ前の音符から数えた  
5. その他( )

3-2. 回答した音符の名前が正解している自信はありましたか？

- 全くなかった 1 2 3 4 5 自信があった

4. 実験3の後にお答えください

4-1. どのように音符の名前(ドレミ)を答えましたか？(1つに○)

1. 練習の色がついた五線譜を基準に答えた  
2. 当てずっぽう、勘 3. 「ド」の音符を基準に数えた  
4. 「ド」以外の音符を基準に数えた 5. 1つ前の音符から数えた  
6. その他( )

4-2. 回答した音符の名前が正解している自信はありましたか？

- 全くなかった 1 2 3 4 5 自信があった

4-3. 実験2の前の練習と比べて使用したツールは学びやすかったですか？

- 学びにくかった 1 2 3 4 5 学びやすかった

4-4. ツールについて感想・意見があればご記入ください

5. 実験を通して感想・意見があればご記入ください。

ご協力ありがとうございました。

図 3.1: アンケート用紙

実験の詳細な条件は次の通りである。

譜読の速さと正答率のテストでは、五線譜の下線の「ド」から第五線上の「ソ」

までの音符がランダムに書かれている楽譜を用意した。楽譜の音符は全部で16音とし、主音階を順番に数えるだけでは答えられないように3度以上音符を離して作成したものを被験者全員共通で使用した。被験者は、計測する前に楽譜を30秒間黙読し、その後計測を行った。またテストに使用した楽譜は毎回違うものを用意した。図3.2はテストA、図3.3はテストB、図3.4はテストCで用いた楽譜である。黙読後、被験者に楽譜の音符の音名を読み上げるように指示をした。実験者は被験者が楽譜の音名を答え終わるまでの時間と答えた音名の正誤を記録した。

紙面を用いた学習では、五線譜の下線の「ド」から第五線上の「ソ」までの音符と音名が順番に示している紙面を被験者に渡し、学習を行った。図3.5は音符と音名を順番に示した紙面である。

ツールを使った学習では、制作したツールを用いて練習を行った。学習の前に被験者に対し制作したツールの使い方を解説した。また被験者は学習時間中はツールの機能を全て使用できるものとした。



図3.2: テストAで用いた楽譜

# テストB

1



図 3.3: テスト B で用いた楽譜

# テストC

1

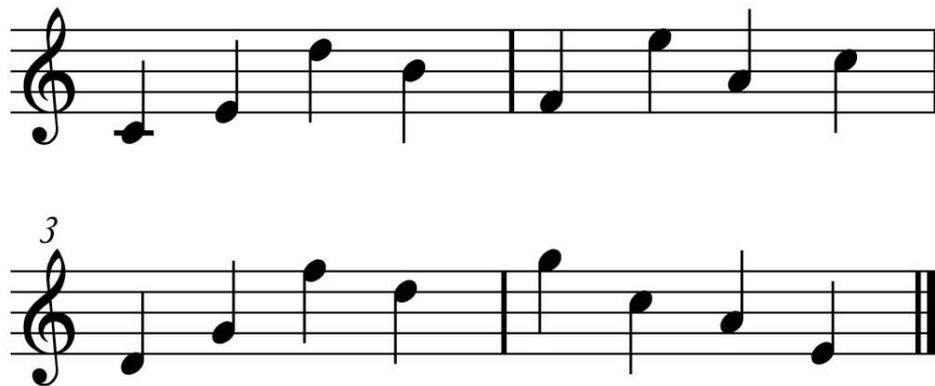


図 3.4: テスト C で用いた楽譜



図 3.5: 音符と音名を順番に示した紙面

### 3.3 実験結果

表 3.1 は、グループ A の計 3 回の確認テストの解答時間を示している。表 3.2 は、グループ B の計 3 回の確認テストの解答時間を示している。検証を行った結果、被験者全員が紙面を用いた一般的学習方法による学習後のテスト B よりも、制作した学習ツールでの学習後のテスト C のほうが解答時間が短縮していた。特に各テストを受けている被験者を観察したところ、五線譜の第三間より高い音符の音名を答えるまでの時間はテスト C のほうが短縮していた。これはアンケート調査で被験者は、テスト C では制作したツールでの学習方法だった五線譜の第一線、第三線、第五線を目印に音符の音名を探していることが分かった。また、制作したツールで学習を行った後に一般的学習方法で学習を行っても解答時間の違いに大きな変化はなかった。

表 3.1: グループ A の各テストの解答時間 (分:秒)

	テスト A	テスト B	テスト C
A	1:48	1:08	0:32
B	0:48	0:50	0:42
C	0:35	0:22	0:15
D	1:26	1:28	1:00
E	0:30	0:21	0:14
F	0:40	0:35	0:29
G	1:48	0:48	0:32
H	1:13	0:53	0:44
I	0:40	0:44	0:36
J	1:00	0:45	0:34
K	1:15	1:10	0:40
L	0:50	0:35	0:30
平均	1:02	0:48	0:34

表 3.2: グループ B の各テストの解答時間 (分:秒)

	テスト A	テスト C	テスト B
M	1:07	0:40	0:38
N	0:42	0:33	0:32
O	0:51	0:40	0:40
P	1:38	0:55	0:52
Q	1:12	0:44	0:41
R	1:24	0:42	0:41
S	0:38	0:27	0:26
T	1:33	0:52	0:48
U	0:57	0:39	0:39
V	1:01	0:34	0:33
W	1:21	0:46	0:44
X	0:49	0:32	0:31
平均	1:06	0:40	0:38

平均時間でも速くなったことが確認できるが、計測結果による誤差によって差が出たという問題を棄却できないため、 $t$  検定を行った。表 3.3 は、先に紙面を使った学習を行った場合と先に制作したツールを使った学習を行った場合のテストの

解答時間ごとに t 検定を行った結果である。

表 3.3: 一般的学習とツールを使用した学習の有意確率

		有意差
一般的学習	ツール使用	0.00154
ツール使用	一般的学習	0.00963

t 検定を行った結果、先に紙面を使った学習後行った場合と先に制作したツールを使った学習後行った場合の両方において有意差が 0.05 以下であった。結果、有意差が認められた。

表 3.4: グループ A の各テストの誤答数 (全 16 問)

	テスト A	テスト B	テスト C
A	0	0	0
B	11	3	0
C	1	0	0
D	4	0	0
E	0	0	0
F	1	0	0
G	8	1	0
H	0	0	0
I	5	1	0
J	0	0	0
K	10	2	0
L	0	0	0
平均	3.3	0.6	0

表 3.5: グループ B の各テストの誤答数 (全 16 問)

	テスト A	テスト C	テスト B
M	0	0	0
N	4	0	0
O	0	0	0
P	0	0	0
Q	3	0	0
R	2	0	0
S	2	0	0
T	0	0	0
U	0	0	0
V	5	0	0
W	0	0	0
X	0	0	0
平均	1.3	0	0

表 3.4 は、グループ A の計 3 回の確認テストの誤答数を示している。表 3.5 は、グループ B の計 3 回の確認テストの誤答数を示している。誤答数では、制作した学習ツールでの練習後のテスト C では、被験者全員が誤答をしなかった。楽譜に表記された音符の音名を速く正確に答えることができた。

### 3.4 考察

制作した学習ツールの支援方法で、楽譜を読むときに五線譜の線から音名を読み取ることができるようになった。一般的な学習方法では、音階表を暗記しようとしたり五線譜の中央にある「シ」や下線の「ド」といった位置的・形状的に特徴のある音符から音名を順番に数えようとしていたので譜読みに時間がかかっていた。制作した学習ツールでの学習方法では、楽譜から音符の音名を読み取る時間を短縮した。楽譜に複数の目印を付けて読む練習をしたことにより、特に五線譜の第三間より高い音符の音名を答えるまでの時間が短縮した。比較的覚えやすい五線譜の第三間より下の音符だけを基準にするのではなく、第三間より上の「ファ」の位置も基準とすることで楽譜を読みやすくなり時間の短縮に繋がった。

ツールに対する被験者の意見では、一般的な学習方法よりも分かりやすいという意見が多かった。楽譜を読む時に使う五線譜の基準となる位置を学ぶことができることから、読むための基準がない初学者には有益であると考えられる。

## 第 4 章

# おわりに

本研究では、五線譜の読み取りに不慣れな音楽初心者が素早く音符を読み取る練習を支援することを目的とし、譜読学習ツールを制作した。一般的な学習方法での練習と比較実験の結果、特に五線譜の第三間より上の楽譜上の音符の音名を速く読み取ることや正しく読み取ることができた。しかし、今回制作したツールでは五線譜に色を塗ることで支援を行ったが、同じ仕様のツールで五線譜に色が塗っていなかった場合の学習効果については検証を行っていない。そのため色の有無による支援効果については考慮の余地がある。

今回制作した学習ツールでは高音部の楽譜のみを対象に学習を行った。今後は低音部の楽譜や加線の音符の読み取りの学習も支援できるようになれば、より広い音域の楽譜が読めるようになると思う。

# 謝辞

本論文制作に当たり、終始丁寧にご指導下さった渡辺先生をはじめとする指導教員の方々、様々な助言を下された大学院生の方々全てに感謝の意を表します。本当にありがとうございました。

## 参考文献

- [1] 竹内俊一. 音楽行為としての表現. 季刊音楽教育研究, Vol. 60, pp. 2–11, 1989.
- [2] 三小田美穂子. 体育系教員養成課程における鍵盤楽器指導に関する研究. 国士館大学体育研究所報, Vol. 30, pp. 103–109, 2011.
- [3] 木下牧子. よくわかる楽典. 株式会社ナツメ社, 2008.
- [4] 小倉陸一郎. Music laboratory を用いた初心者へのピアノ指導-譜読力の向上に着目して-. 文教大学教育学部紀要, Vol. 41, , 2007.
- [5] 今井靖親, 木村順子. 譜読学習に関する心理学的研究. 奈良教育大学教育研究所紀要, Vol. 10, pp. 115–124, 3 1983.
- [6] 田丸信明. 新版音楽ドリル. 株式会社学研研究社, 2004.
- [7] 三善晃. 音楽のおくりもの 2・3 上. 教育出版株式会社, 2006.
- [8] 神奈川県高等学校音楽教育研究会. 高校生のための音楽研究ノート. 株式会社教育芸術社, 2007.
- [9] 畑中良輔ほか. 高校生の音楽 2. 教育芸術社, 2009.
- [10] 尾崎昭剛, 原尾政輝. ゲーム的要素を取り入れた鍵盤楽器習熟支援システム. 情報処理学会研究報告, No. 2, 7 2010.

- [11] 小倉隆一郎. 初心者のピアノ学習を支援する pc ソフトウェア. 文教大学教育学部紀要, Vol. 44, pp. 121–128, 2010.
- [12] 小池美知子, 上村聖子, 木村真由美. 保育者養成における鍵盤楽器指導に関する研究 (3): 読譜力育成のための指導について. 今治明德短期大学研究紀要, Vol. 29, pp. 27–39, 2005.
- [13] 竹川佳成, 寺田努, 塚本昌彦. ピアノ演奏補助情報からの独立を促す学習支援システムの構築. 情報処理学会研究報告書, Vol. 96, No. 15, 2012.
- [14] 塚本昌彦竹川佳成. 運指認識技術を活用したピアノ演奏学習支援システムの設計と実装. インタラクティブシステムとソフトウェア研究会, 2009.
- [15] 水戸博道, 千葉由紀子. 音楽づくりの活動を通じた読譜・記譜能力獲得の可能性. 明治学院大学心理学紀要, Vol. 22, pp. 49–59, 2012.
- [16] 永野重史, 上沢慧子. 幼児のオルガン学習におよぼす色音符の効果. 日本教育心理学会, Vol. 9, No. 2, pp. 92–100, 1961.
- [17] tokentoken. おんぷちゃん lite. <https://play.google.com/store/apps/details?id=jp.ne.sakura.token.gosenfu01>. 参照: 2015-2-7.
- [18] tatibana. 楽譜マスター lite. <https://play.google.com/store/apps/details?hl=ja&id=me.tennkia.android.lite.ScoreMasterLite>. 参照: 2015-2-7.
- [19] 洗足学園音楽大学. 譜読み大王. [http://www.senzoku-online.jp/solfege/clef\\_read/ClefReader2.html](http://www.senzoku-online.jp/solfege/clef_read/ClefReader2.html). 参照: 2015-2-7.
- [20] Wiquitous. ソルフェージュ 音符読み編. <https://play.google.com/store/apps/details?id=air.SolfegeNoteReading&hl=ja>. 参照: 2015-2-7.

- [21] 洗足学園音楽大学. 譜読みの女王. <http://www.senzoku-online.jp/solfege/fuyomi/fuyomi1.php>. 参照: 2015-2-7.
- [22] Mozilla. Firefox. <https://www.mozilla.org/ja/firefox/new/?icn=tabz>. 参照: 2015-2-7.