

## 多旋律の強弱聴き分け能力の検査と訓練の検討 - MIDI 初心者のために -

段王 れい子\* 江島 徹郎\*\* 野崎 浩成\*\* 梅田 恭子\*\*

\*愛知教育大学 非常勤講師 \*\*情報教育講座

### Considerations on methods for examining and improving the ability to distinguish auditorily among plural melodies – for MIDI beginners –

Reiko DANOU Tetsuro EJIMA Hironari NOZAKI Kyoko UMEDA

\*Part-time Lecturer of Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan

\*\*Department of Information Sciences, Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan

#### Abstract

For a beginner of MIDI, it is difficult to judge the difference of melodies. This study examined what kind of training I should have done at the time of the first introduction. It compared only listening with adjusting volume to given one. The training of adjusting is more effective than another, but both reaction times became significantly shorter.

Keywords : 聴能訓練、MIDI、音の強さ

#### 1. はじめに

旋律が複数ある音楽で、特定の旋律の強弱を聴き分けるのは、音楽を専ら学んでいない者にとって非常に困難である。旋律ごとに楽器が違う曲の強弱も同様に聴き分けにくい。

MIDIでは、楽器の変更が簡単である。楽器が変更されると旋律間の音の強弱に変化が起こる。この変化に気づき、その旋律の強弱を変更させようとする、旋律ごとの強弱を聴き分けられていない者には難しい作業となる。

岩宮ら(1996<sup>\*1</sup>)は、その能力には聴能と呼ばれる音を聴く能力が関わっているとしている。その研究で使われている訓練法を参考に、純音を用いて音の強弱を聴き分ける検査を行ったが、学生は人間の能力の限界に近い強弱差を7割に近い正解率で聴き分けられていた。

同時に複数の旋律がある曲で、旋律毎に強弱を変化させて、聴き分けられるかを調べた。複数の大学で検査したが、有意な差が大学間であった。同時に判断までにかかる時間も差があると監督者の主観では認められた。

井上ら(1999)は、聴覚心理測定では、応答操作の学習測度としての反応時間が有効であるとしている。

ここで述べられている反応時間は、刺激音が短いため反応時間も大変短い。この研究で用いられている検査は、聴くだけでも数十秒かかるため、これが当てはまるかどうかはわからない。

また、以前の研究で訓練方法を探ったが(2007)、一つの方法では、2つのアプリケーションソフトを同時に使わせたため、学生の作業に混乱を招いた。2つのアプリケーションソフト間で、微妙に音の質や強弱に差があったのである。

そこで成績の悪かった大学での訓練方法と、訓練前後の検査方法を検討することにした。

#### 2. 実験

##### 2.1 目的

検査方法は、旋律毎に強弱を変化させている曲を、どういう経緯で判断し最終判断をしているかを調べることである。訓練方法は、音を聴いて並び換える方法と(以降、並び換え法)、基準の音に強弱を合わせる方法(以降、調整法)を実施し、それぞれで効果があるか、及び方法間で差があるか調べることである。

##### 2-2 方法

###### 2.2.1 被験者

以前の研究より、成績が芳しくなかった大学から、関連授業の4クラスで実施したが、訓練前後の検査と3回の訓練全部に出席した43名で行った。そのうち、並べ替え法は24名、調整法は19名になった。この2つのグループは、事前の検査で成績に有意な差はなかった。

### 2. 2. 2 検査の課題曲

使用した曲は、木村弓作曲「いつも何度でも」とジョン・レノン作曲「A Hard Day's Night」である。両方とも歌が始まる部分数十秒間を使用した。

「いつも何度でも」では、原曲にある3つの旋律を使用し、歌の旋律には Choir Aahs<sup>(\*)2)</sup>を、伴奏の2旋律には Fantasia<sup>(\*)3)</sup>を使用した。

「A Hard Day's Night」では、主旋律を Trumpet、ベースの旋律に Fingered Bass、ギターの旋律に Steel-string guitar と Clear guitar、それに Drumus を使用した。

表1、表2のように旋律ごとに3通りの変化をつけた。表中の「通常」とは、伴奏と歌の旋律のバランスが合って、一般的に聴きやすい強弱である。

「いつも何度でも」では、③のように歌（主旋律）の強弱を変化している。聴き分けでは、歌の強弱の変化の方が伴奏より簡単になると予想した。

「A Hard Day's Night」では、歌の強弱を変化していない。ベースとドラムスのみ強くしている。なじみのある歌の強弱が変化しないので、少し聴き分けが難しくなると予想した。

表1 「いつも何度でも」強弱変化

①	②	③	
歌	通常	通常	弱い
伴奏	通常	強い	通常

表2 「A Hard Day's Night」強弱変化

曲の種類	①	②	③
歌	通常	通常	通常
ベース2旋律	通常	強い	通常
ドラムス	通常	通常	強い

### 2. 2. 3 訓練の課題曲

並び換え法、調整法とも「きよしこの夜」「ひいらぎ飾ろう」平井堅作曲「瞳をとじて」シューベルト作曲「アヴェ マリア」グノー作曲「精霊の踊り」を使用した。それぞれ曲の冒頭及び一番テレビなどで流されることが多い旋律を使った。

並び換え法では、歌の旋律を弱い～強いに4段階に変化させ、それを強い順になるように並び換えさせる。

### 2. 2. 4 実験手続き

訓練に先立ち検査を行った。その後、3回並び換え



図1 検査画面



図2 並び換え画面



図3 調整法画面

1107067					
2	5	1	6	3	4
117500	1.958333				
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9	2	5			
10	2	5			
11	2	5	1		
12	2	5	1	6	
13	2	5	1	6	3

図4 トレース結果 (Excel)

法、調整法ともに訓練を実施し、最初に行った検査を再度実施した。いずれも授業中に行い、最初の検査と訓練3回は別な日に行い、最後の検査のみ訓練最終回の日に別な作業をさせて行った。

検査では、入力途中の様子を調べるために、検査画面(図1)の正解を入力する欄を10秒ごとにトレースして記録した。

訓練の並べ換え法では、音楽を聴かせて強弱を判断し並べ換えさせる(図2)。ここでは、入力のトレースは行わない。

訓練の調整法では、基準の音に合わせられる大小ボタンで音の強弱を調整させる(図3)。大小共に限界を超えたら、それ以上は変化できないようにしている。

### 2.2.5 採点方法

検査では、正しく組み合わせたものの個数を1点とし1問3点満点とした。

入力経過のトレースから、最終決定を出した時間を反応時間とした。厳密に言うと最終決定直前の10秒までの時間であるが、それからの数秒の間に最終決定をしていることは確かなので、最終決定直前までの10秒単位で切り捨てた最大値を反応時間とした。(図4に実際のデータ例を示す)

結果のデータは、他のデータとともにcsv形式のファイルで書き出した。

## 3 結果と考察

訓練前後の得点と反応時間の検査結果は以下のとおりである。

表3 調整法の訓練前後の得点

調整法	問1		問2	
	平均	SD	平均	SD
N = 19				
訓練前	2.68	0.75	2.37	1.11
訓練後	2.58	0.84	1.90	1.24
訓練前後 <i>t</i>	0.57		1.58	

表4 調整法の訓練前後の反応時間

調整法	問1		問2	
	平均	SD	平均	SD
N = 19				
訓練前	21.58	7.78	24.32	13.53
訓練後	8.05	3.47	11.26	6.96
訓練前後 <i>t</i>	7.97 ( <i>p</i> <0.01)		3.86 ( <i>p</i> <0.01)	

得点では、訓練前後に有意な差はなかった。反応時間は、すべてに有意な差があった。

得点は訓練後、両方の訓練法で下がっている。得点は1問3点で、しかも組み合わせが正しいかどうかの判定で、0点、1点、3点の得点しかなく、全問正解

表5 並べ換え法の訓練前後の得点

並べ換え法	問1		問2	
	平均	SD	平均	SD
N = 24				
訓練前	2.71	0.81	2.33	1.09
訓練後	2.71	0.81	2.21	1.06
訓練前後 <i>t</i>	0.00		0.50	

表6 並べ換え法の訓練前後の反応時間

並べ換え法	問1		問2	
	平均	SD	平均	SD
N = 24				
訓練前	21.63	8.99	22.5	11.06
訓練後	6.50	2.50	7.25	3.67
訓練前後 <i>t</i>	7.75 ( <i>p</i> <0.01)		6.55 ( <i>p</i> <0.01)	

でなければ1点か0点になってしまう。下がってしまったのは、訓練が悪い効果をもたらしていると判断することはここでは避けたい。

反応時間は、両方の訓練法で有意に短くなっている。解答を間違えていても、結果を出す時間が短くなっていた。

原因として、音に慣れたことと、曲の強弱差をどこで聴き分けるかを訓練によって少しは身につけられたのかと考えられる。ただ、得点差で有意な上昇の傾向がみられないので、音に慣れたことがより大きな要因と考えられる。

次に、訓練後に得点と同じか上がった群(上昇群)と下がった群(下降群)とで2つの訓練方法に違いがあるかを調べた。

上昇群と下降群では、訓練前の問1,2の反応時間と、訓練後の問2の間に有意な差があった。(訓練前問1反応時間:*t* = 5.81,*p*<0.01、問2反応時間:*t* = 3.71,*p*<0.01、訓練後問2反応時間:*t* = 2.79,*p*<0.01)

訓練前にすでに訓練方法間で差があったのは、予想外であった。並べ換え法の上昇群の学生は、訓練前からとても成績が良かった。訓練後の結果から分けた群のため、訓練前に予想ができなかった。

並べ換え法では、訓練前後に有意な差が出なかった。反応時間は、有意な差がなかったが、上昇、下降両方の群で短くはなっていた。表7~10は、調整法の上昇群と下降群の成績である。

調整法では、上昇群、下降群両方ともに有意な差があった。下降群で得点に有意な差があるのは訓練がマイナスの結果を助長したのかもしれないが、原因は分析しきれていない。反応時間は共に短くなっているため、調整群の方が並べ換え法より今回は効果があると判断する。

表7 上昇群、調整法の訓練前後の得点

上昇群：調整法 N = 12	問1		問2	
	平均	SD	平均	SD
訓練前	2.41	1.08	2.25	1.14
訓練後	3.00	0.00	2.83	0.48
訓練前後 <i>t</i>	1.86		2.24 ( <i>p</i> <0.05)	

表8 上昇群、調整法の訓練前後の反応時間

上昇群：調整法 N = 12	問1		問2	
	平均	SD	平均	SD
訓練前	21.92	7.95	21.33	11.45
訓練後	5.67	2.19	7.42	2.84
訓練前後 <i>t</i>	6.63 ( <i>p</i> <0.01)		4.17 ( <i>p</i> <0.01)	

表9 下降群、調整法の訓練前後の得点

下降群：調整法 N = 7	問1		問2	
	平均	SD	平均	SD
訓練前	3.00	0.00	2.43	0.98
訓練後	2.14	1.07	0.57	0.53
訓練前後 <i>t</i>	2.12		7.12 ( <i>p</i> <0.01)	

表10 下降群、調整法の訓練前後の反応時間

下降群：調整法 N = 7	問1		問2	
	平均	SD	平均	SD
訓練前	24.86	11.01	31.14	8.61
訓練後	8.14	2.19	11.86	6.04
訓練前後 <i>t</i>	3.95 ( <i>p</i> <0.01)		3.83 ( <i>p</i> <0.01)	

#### 4 まとめと今後の課題

今回は、並べ換え法の上位学生が最初からよくできる学生が多かったという群分けに問題もあったが、調整法により効果があった。

反応時間は一部の群分けでの比較以外は有意な差があり、時間が短くなっていた。

調整法では、音の大小を自分で変化させながら何度も確認しなければいけない。その操作の中で、音を注意深く聴くことがより訓練できたのかもしれない。

訓練方法全体として、音を聴くことは集中力を必要とするため、いつどういうタイミングで、何回訓練していくかをもっと検討しないといけない。より集中力が保てる状態で訓練が行える条件を探りたい。

前回からの同じアプリケーションソフトウェアの中で調整することは、学生の操作性を向上させていた。学生が取り組みやすく、課題を説明してから質問する学生はほとんどいなかった。

今回は調整法に効果があるという傾向がみられたが、2つの訓練法を組み合わせることを考えたい。訓練法両方とも、聴き分けることは同じであるが、聴き方に違いがあるからである。

調整法では、自分で変化させるわずかな差を聴き分けなければならない。連続した変化なのでわずかな差がより大切になる。

並べ換え法では、違いをどこで聴き分けていけばいいのかを学ぶことができる。慣れてくると、旋律ごとの強弱の差は曲の先頭でわかる。その短い曲の一部をいかに集中して聴き分けていくかが大切になる。

正解率を上げるには、2つの訓練をどう組み合わせればいいのかを検討していきたい。

今回の訓練では、授業内容でも音を扱って聴く内容を実施していた。この授業内容が、訓練だけでない影響も与えていたとも考えられる。授業内容で音を扱っていない時、同じ訓練をした場合どのような変化があるのかも調べたい。

以上のことを参考に、強弱だけでなく、音の高低差を聴き分けることにも応用していきたい。音の高低差は、合唱や合奏などで必要になる能力であるが初心者にとっては、演奏する能力が未熟であることから、音を出すこと自体も困難である。

音を聴き分けることだけを独立して訓練することにより、演奏にもよりよい影響を与えられると予想できる。続けて検討していきたい。

#### 謝 辞

実験に協力、参加してくれた学生の皆さんに感謝します。

- \*1 一般的な MIDI の音リストにある音で、「あー」と歌っているような音である。
- \*2 \*1と同様で、鐘かハンドベルのような音で、鳴った後すぐに減衰する。

#### 【参考文献】

- 1) 北村音彦・佐々木實 [監修] 岩宮眞一郎・大橋心耳 [編] 音の感性を育てる－聴能形成の理論と実際 1996 音楽之友社 11
- 2) 井上仁郎, “聴覚心理測定における学習測度としての反応時間に関する研究”, 九州大学学位論文 (2003)
- 3) 寺西立年, “九州芸術工科大学における音響心理学の教育”, 音響学会誌 43, 890-893 (1987)
- 4) 宮崎謙一, “絶対音感保有者における音楽的音高の認知的表象と脳内過程”, 科学研究費補助金研究正解報告書, (2006-2008)
- 5) 佐藤基治, “背景色が課題遂行に及ぼす影響”, 福岡大学人文論叢第 40 巻第 2 号, 229-245 (2007)
- 6) 倉田久美子, “文書シャドーイングの遂行成績に及ぼす記憶容量の影響”, 広島大学大学院教育学研究科紀要 第二部第 58 号, 185-193 (2009)