

情報メディア教育における音感教育の試み

—e-Learningを用いた訓練システムの試行的実験—

A Trial of Ear Training in the Department of Information and Media Studies

- An Attempt of Ear Training Using an e-Learning System -

吉田友敬

Tomoyoshi Yoshida

名古屋文理大学情報メディア学部

Faculty of Information and Media Studies, Nagoya Bunri University

御家雄一

Yuichi Oie

青山学院大学大学院社会情報学研究所

Graduate School of Social Informatics, Aoyama Gakuin University

池本祐佳

Yuka Ikemoto

日本電通株式会社

NIPPON DENTSU CO., LTD.

伊藤英彦

Hidehiko Ito

サウンドエンジニア

Sound Engineer

要旨

聴能訓練・音感トレーニングは音楽家にとっても、音響エンジニアにとっても大変大切であるが、近年ようやくいくつかのメディア教育を行っている大学で注目されるようになってきた。著者らは学生にこうした聴能訓練を試み、8週間にわたって試行的な実験を実施した。その結果、一定の成果を得られると同時にいくつかの改善すべき課題が明らかとなった。

Abstract

Ear training is very important both for music artists and sound engineers, as has been gradually focused at several universities which includes departments of media education. We, authors, tried to train students' ears using an e-Learning system, and conducted a trial experiment for eight weeks. As a result, we found certain effect and some difficulties.

1. はじめに

音楽ソースは、かつてのアナログ音源の時代を経て、CDの登場によってデジタル化の時代となった。これにより、かつてエンジニアやリスナーを悩ませたヒスノイズやワウフラッターといった音を劣化させる要因から解放され、ノイズのないクリアな音を楽しむことができるようになった。CDが登場した当初は、それまで聴き取ることのできなかった会場の物音なども聞こえるようになり、デジタル音源のクリアさとともに過度な明瞭さがアナログ音源にあった暖かみを失ったというような賛否両論が存在したものである。

その後、デジタル化の技術は進み、近年では、ハイレゾ^①と呼ばれる、人間の可聴域を超えた周波数を持つ音楽が、一部のオーディオマニアの間でもはやされるようになった。しかし、では

その分リスナーの耳が肥えていい音を求めるようになったかと言えば、必ずしもそうではない。むしろ大半のリスナーはスマホなどで音楽を鑑賞するなど、再生環境の音質について言えばむしろ退化した状況が普及している。映像が4K、5Kというように際限なく技術が進むのに比して対照的である。

技術が進んでも、私たちの感覚がその技術に見合うように鋭くなっているかと言えば、そうであるという証拠は見あたらない。ここに、感覚を鍛えることの意味の一端が存在すると考えられる。

2. メディア教育における感覚訓練の意味

2.1 情報文化分野における作品制作とセンス

情報文化、情報メディアと呼ばれる分野の一つに、メディア作品を創作するということがある。また、創作された作品を適切に評価できることもこの分野においては必須であろう。

これに対して、メディア系の学部や学科では、ソフトやハードの扱い方など、技術的な教育コンテンツが多く見られる。一方、作品制作などには、センスと呼ばれる感覚的な要素が大変重要な役割を担っている。芸術系科目群によってそれらの要素もまた教育されているが、では、そのセンスを支える感覚そのものについてはどうであろうか。

2. 2 学生の感覚についての傾向

著者らは毎年の授業で学生の学力の変遷について様々な傾向を見ているが、同時に学生の感覚についても機会があるごとに調べてきた。

まず、高い周波数域の音がどこまで聞こえるかについて、サウンド関係の授業で学生に高周波音を聴かせて聴こえるかどうかを調べている。その結果、いわゆるモスキート音と呼ばれる17000Hz 付近の音については、およそ大学3年生を境界としてそれを超えた年齢では聴こえなくなる傾向がある。もちろん個人差も大きいですが、この傾向には年代による変化はあまり見られない。

次に、周期的複合音に含まれる倍音成分の聴き分けの実験を行うと、繰り返し聴取することによって次第に倍音を分離して知覚することができるようになる。しかし、この傾向は年とともにできる学生の割合が減ってきている。

また、各種の音の聴き分けに対しても、個人差が大きいことは変わらないが、当初聞き分けられていない学生が次第に聞き分けられるようになる割合が減ってきているように感じられる。

2. 3 感覚を鍛えることの意味

こうした経緯と関連するのは、単に作品制作や専門技術にとって感覚が必要ということに留まらず、感覚の善し悪しは人間の知的活動レベルと密接に結びついているように思われるということである。

様々な技術の習得や知識の理解において、説明を受けたときに違いが理解できることが重要であるが、そのためには概念の文字通りの理解とともにその概念が指す対象を感覚的に理解することも必要であろう。

そのようなわけで、知的・情緒的に十分活性化されていない学生の感覚を鍛えることは、彼らの能力を伸ばすことにとって有効であることが期待できると思われる。

2. 4 情報文化、情報メディアと感覚教育

このように、メディアにおいて感覚～センスの占める割合は決して小さいものではない。しかし、教育カリキュラムにおいて感覚を鍛えるコンテンツは多くない。視覚については芸術系科目の中で実習指導を受けることによってある程度鍛えられていると考えられ、また、芸術的センスを示す学生も少なくない。

これに対して、聴覚については、それを具体的に鍛えるコンテンツは一部をのぞいてほとんど提供されていない^[1]。また、聴覚が十分鍛えられている学生の割合も少ない。

このような状況から、メディア系学科の教育に於いて聴覚などの感覚を鍛えることは、専門的な技術者になる場合もそうでない

場合も非常に有効なことであると考えられる。

3. 聴能形成と音感訓練の経緯

3. 1 日本における聴能形成訓練の歴史

聴能形成とは、九州芸術工科大学（現九州大学芸術工学部）で行われている音感トレーニングのことである。九州芸術工科大学では、1968年の開学時からカリキュラムに含まれていた。ドイツのトーンマイスター（録音エンジニア）を養成する課程のカリキュラムを参考にして開設されたようである。

1969年に赴任した（故）北村音一教授の手によって、同大学の音響設計学科の目的に合うように内容が再構成され、名称も「聴能形成」となって、現在行われている音感訓練の基礎が築かれたとのことである^[2]。

その後、この聴能形成は、いくつかの企業や大学に於いて実施されるようになった^[3]。東京情報大学情報文化学科や日本文理大学情報メディア学科の取り組みは、名古屋文理大学情報メディア学科と同じメディア系の学科として大変貴重である。また、東京藝術大学音楽環境創造学科では、音楽大学における音感教育として聴能形成に取り組んでいる。また、ヤマハなどの音響関連企業のほか、自動車の異音検査の人材委育成のためなどにも適用されてきている。

3. 2 名古屋文理大学情報メディア学科における音感トレーニングの経緯

名古屋文理大学では1999年に情報文化学部が開設され、その中に「情報と音楽」という科目が設定されたのがサウンド教育の始まりである。その後、情報文化学部情報文化学科は情報文化学部情報メディア学科となり、「情報と音楽」は「コンピュータミュージック I・II」となった。

その後、幾度かのカリキュラム改編を行って、「デジタルサウンド入門」などいくつかのサウンド系科目を追加していった。2016年のカリキュラム改編では、さらにいくつかの科目を追加して「サウンド制作コース」を開設した。

情報メディア学科における従来のサウンド教育は楽曲制作が中心であった。そのため、必要な音感も音楽のための音感である。いわゆる絶対音感とは成人してから身につけることは困難で実際のところ楽曲制作にはあまり役に立たないため、より音楽的な音感としての相対音感を鍛えることを主に演習授業（ゼミ）で行ってきた。

演習授業で行ってきた音感トレーニングは、週に1回の授業時に10分程度の時間をかけて実施するのみで、それによって明らかな音感の向上が見られるというわけではない。どちらかと言えば、ゲーム感覚で実施することにより、学生が楽しんで、学生同士の親睦に資する要素が大であった。

これに対して、新しいカリキュラムでは「聴能・音感演習」という科目が設定されるなど、従来の楽曲制作に加えて音響教育をより充実したものになっている。そのため、従来のような相対音感だけでなく、いわゆる聴能形成のための訓練も実施することになった。そのための、試行的な実験をゼミの学生を対象として実

施した^[4,5]。その結果に検討を加え、今後の課題を明らかにして報告する。

3. 3 音楽的音感と聴能形成

ここで、聴能形成において全く言及されていないが、音楽的音感と聴能形成の関係について検討しておく。

いわゆる聴能形成は、音響エンジニアを育成するのが目的であり、音楽家を育てることは目的ではないため、聴能形成には音楽的音感のトレーニングは含まれていない。音楽的音感のトレーニングは聴能形成にとっては全く無効ではないにしても、直接関係のないトレーニングであって時間に浪費になると考えられるからであろう。

しかし、メディア系の学科では、多くの場合楽曲制作の教育も行われているため、音楽的な音感を訓練することもまた求められる能力である。また、音楽的音感と聴能形成が100%独立しているのであれば、それは別のところで議論すればいいが、著者らの経験では、一般的に音響的音感の優れている学生は音楽的音感のトレーニング効果も高いように思われる。

どちらの音感も耳を澄ますことは共通しており、そのため、この両者には相乗効果があることも推測される。

音感訓練において、音楽的音感よりも聴能形成の方が有利な点もある。それは、音楽的音感に於いては、音程が半音異なれば全く別の音となり、音程や和音の弁別においては完全に誤りとなる。すなわち少なくとも半音以下の精度の弁別能力が必須なのである。

これに対して、聴能形成で問題となる音の大きさにしろ高さにしろ、学生の弁別能力に応じて弁別する精度を調整することが可能で、初心者には相当におおざっぱな課題を与えることで、ハードルを下げるができる。このため、音楽的音感よりも聴能形成の方が、学生が能力の向上を感じやすいという長所が存在する。

しかし、両者をともにトレーニングすることに相乗効果が認められるなら、音楽的音感のトレーニングもまた、方法を工夫することによって音感トレーニングの中にうまく組み込むことも可能ではないかと考えられる。

4. 試行的実証実験

4. 1 実験の目的

聴能形成において行われているいくつかの音感訓練法について、その効果を検証する。また、名古屋文理大学情報メディア学科独自に行ってきた音楽的音感のトレーニングについてもシステムに実装することで、聴能形成への影響や相互作用についても検証する。

4. 2 被験者

被験者は名古屋文理大学情報メディア学部吉田友敬研究室の2年生から4年生の学生26名である。音楽経験や音響実務経験の有無はばらばらであるが、それぞれのレベルからどの程度音感が向上するかを検証した。訓練方法によって被験者を後に述べる4つのグループに分けて実験を実施した。

4. 3 実験の方法

4. 3. 1 e-Learning システム WebClass

名古屋文理大学では2014年度よりe-Learningシステム「WebClass」を導入している。このシステムは、授業で資料を電子的に配布できるほか、各種の課題を選択式や記述式で出題でき、選択式のものにはシステムが自動で採点する。また、記述式の課題やファイルを提出する形式の課題は教員がその内容を見て採点を行う。それぞれの課題の得点を学生にフィードバックすることができる。

このe-Learningシステムには、画像や音声を提示する機能がある。この機能を用いて、音感トレーニングに用いることとした。また、このe-Learningシステムでは、多数の課題のうちいくつかをランダムに出題する機能があるので、それを利用した。

WebClassはパソコンのほか、ネット環境があればスマホやタブレットなど、場所を選ばずに実施することができる。この利便性の良さが今回の音感トレーニングにうまく活かされることを期待した。

なお、携帯情報端末を用いた訓練システムは、九州大学においても実施例がある^[6]。本研究と異なる点としては、端末と出題エンジンに専用のシステムを用いている点である。



図1 : WebClass の学習画面

4. 3. 2 実験の流れと被験者のグループ分け

まず、WebClass上に、実験で実施する音感トレーニングのために訓練用の音源を組み込んだ課題を実装した。課題には、実験期間中に実施するものの他、実験の始めと終わりに実施するチェックテストを用意した。

また、訓練用の音源素材としては、音楽的音感をトレーニングするものと聴能形成（以下音響的音感と呼ぶ）のための素材の2種類を用意した。

実験の最初と最後に被験者全員にチェックテストを受けてもらった。チェックテストには音楽的音感と音響的音感の両者を調べる素材が含まれている。また、チェックテストは、比較のために、実験の最初と最後で同じ問題を使用した。

最初のチェックテストの後、被験者を4つのグループに分けて、8週間にわたって音感トレーニングを実施してもらった。ト

レーニングはグループによって、1回10～20分程度で、週5回以上の実施を求めた。各トレーニングは被験者の持つ端末によって各自で任意の時間に実施することとした。8週間のトレーニングの後に、再度チェックテストを全員に実施した。

被験者のグループ分けとトレーニング内容は次の通りである。

- (1) A グループ：チェックテストの後、音楽的音感のトレーニングのみを行い、音響的音感のトレーニングは行わない。
- (2) B グループ：チェックテストの後、音響的音感のトレーニングのみを行い、音楽的音感のトレーニングは行わない。
- (3) C グループ：チェックテストの後、音楽的音感と音響的音感の双方のトレーニングを行う。
- (4) D グループ：チェックテストの後、8週間後のチェックテストまで、トレーニングを行わない。

各グループのグループ分けは、抽選によって決定した。なお、ゼミの時間に実施している従来からの音感トレーニングは、トレーニングを行わなかった学生との比較のためには行わないことが望ましいが、必要な教育効果を維持するために通常通り全員に実施した。

4. 3. 3 訓練課題の詳細

(1) チェックテスト

音楽的音感を調べる設問と音響的音感を調べる設問をそれぞれ10問用意した。出題形式は下記のそれぞれのトレーニングで用いられているものの抜粋である。

(2) 音楽的音感のトレーニング

- ・ 単音判定：その音がスケール中の何番目の音かの判定を問う。ピアノの音でスケールをならした後に、スケールを構成する音のうちの1音を鳴らす。3段階の難易度を設定し、初級ではスケールのうち1, 3, 5番目の音のみを出題する3択でのトレーニングを行った。中級では1, 3, 5, 6, 7の5種類、上級ではメジャースケールを構成する全7種類の出題を行った。すべてキーを取り混ぜた16～32題の中からランダムに5題を出題する。
- ・ コードの種類判定：メジャーコード、マイナーコード、デミニッシュコード、オーグメントコードの4種類の和音を鳴らし、どの種類であるか判定する。キーを変えたスケールをならした後、そのキーの主音の上に音を重ねた和音を鳴らした。16題の問題からランダムに5題を出題する。
- ・ ダイアトニックコードの判定：メジャースケール上に構成される7種類のダイアトニックコードのうちの一つをスケールを鳴らした後に鳴らし、何番目のコードであるかを判定する。難易度別に3種類設定し、初級では1, 4, 5番目のコード(トニック, サブドミナント, ドミナント)の3種類から3択で解答する。中級では1, 4, 5, 6, 7番目の5種類のコードから判定する。上級では全7種類のコードから判定する。異なるキーを取り混ぜた12～28題からランダムに5題を出題する。

(3) 音響的音感のトレーニング

- ・ 大小判定：続けて鳴る2音の大きさを判定する。音の高さは440Hzで音圧差を10dB, 5dB, 2dB, 0dBで提示して、大きくなった, 小さくなった, 変わらない, の3種類から判定する。全14題からランダムに5題出題する。難易度による課題分けは行わなかった。
- ・ 音圧差判定：続けて鳴る2音の音圧差を判定する。難易度を3段階用意した。初級では、音圧差を10dB単位で、中級では5dB単位、上級では3dB単位で判定する。440Hzの純音に加えて楽曲の素材も用いている。16～20題の中からランダムに5題を出題する。
- ・ 高低判定：続けて鳴る2音の高低関係を判定する。第1音を440Hzとして、第2音を±20Hz, ±10Hz, ±5Hz, ±0Hzの素材を用意し、高くなった, 低くなった, 変わらない,

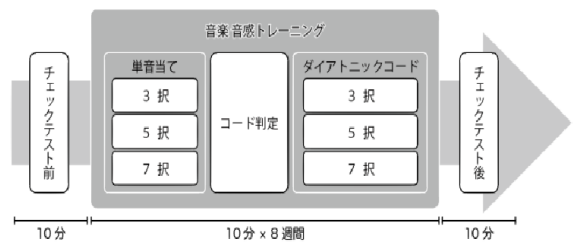


図2-1 Aグループの実験の流れ

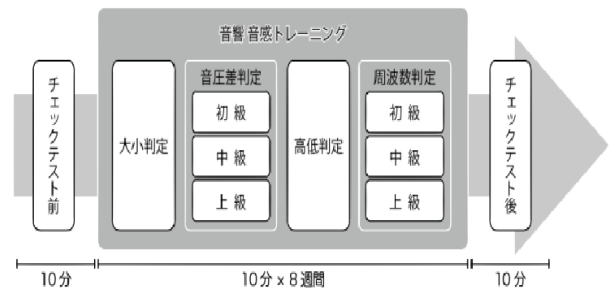


図2-2 Bグループの実験の流れ

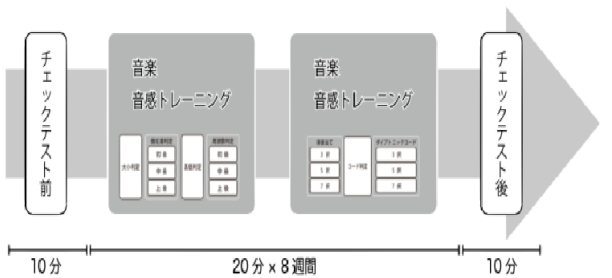


図2-3 Cグループの実験の流れ

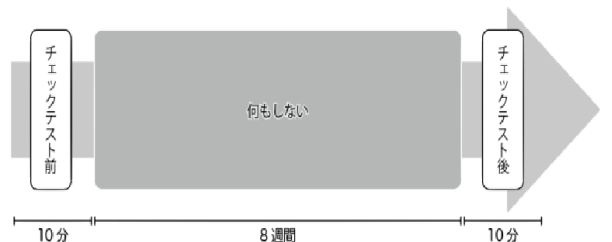


図2-4 Dグループの実験の流れ

の3択で解答する。全14題からランダムに5題出題する。

- ・周波数判定：単音を鳴らし、その音が何Hzかを判定する。難易度を3段階用意した。初級では、2オクターブ単位での判定とし、500Hz、2000Hz、8000Hzの3種類から解答する。中級ではオクターブ単位とし、125Hzから4000Hzの6種類から解答する。上級では1/3オクターブ単位とし、500Hzから2000Hzの7種類から解答する。12~14題の中からランダムに5題出題する。

以上のトレーニング課題をグループ別にもどのように実施して行くかの流れを図2に示す。

チェックテスト、および音感トレーニングは被験者各自が持っている端末・イヤフォンを使用した。ただし、2回のチェックテストの際には、同じ再生環境で実施することを求めた。

4. 4 実験の結果

4. 4. 1 実験データの抽出

今回の実験では、26名の学生に対して、8週間にわたって週5日以上音感トレーニングを継続して実施することを求めた。実際にトレーニングが指示通りに行われていたかどうかはWebClass上に記録されるトレーニングの進捗状況で確認することができる。

26名の被験者のトレーニング経過を調べたところ、指示通りにトレーニングを行っていない被験者が少なくなく、週5日以上、すなわち8週間で40回以上のトレーニングを行った被験者はわずかであることがわかった。

そこで、極端にトレーニング回数の少ない被験者のデータは解析から外すこととし、実験期間中に少なくとも20回以上トレーニングを実施した被験者のデータのみを有効として抽出した。なお、中にはWebClassを起動しているものの、出題から解答までが1秒未満というようなものも含まれ、こうしたデータは音を聴く時間よりも解答時間が短いことから、実質的にはトレーニングが行われていないものとして解析の対象から外している。

その結果、各グループの有効な被験者の数は表1の通りである。

表1 グループごとの被験者数と抽出した人数

グループ	合計人数	抽出人数
A	7	4
B	7	2
C	6	1
D	6	4
合計	26	11

表1から明らかのように、有効な被験者の数は合計で11名であり、特にCグループの有効な被験者は1名のみであった。Cグループは音楽的音感と音響的音感のトレーニングを両方とも実施しなくてはならないため、負担が大きく結果的に実施率が低下したという要因も推測される。

4. 4. 2 チェックテストの結果

チェックテストは音楽的音感で10問、音響的音感で10問の計20問で実施した。1問10点で、音楽的音感、音響的音感それぞれで100点満点である。トレーニングを始める前とトレーニング後で同一の問題で実施し、前後で結果を比較した。

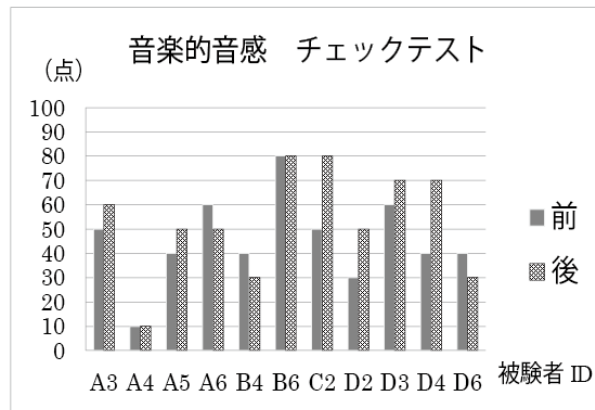


図3 音楽的音感のチェックテスト結果

まず、音楽的音感のチェックテストについては、図3のような結果となった。全体的には結果は一様ではなく、被験者によってばらばらである。

グループ別に見た場合、音楽的音感のトレーニングのみを行ったAグループについては、4名中2名で成績が向上したが1名は変わらず残りの1名は成績が低下した。また、音響的音感のトレーニングのみを行ったBグループでは、成績は変わらないか低下した。双方のトレーニングを行ったCグループの1名は成績が大きく伸びている。一方、トレーニングを行わなかったDグループでは、4名中3名で成績が伸びた。

このことから、音楽的音感については、こうしたトレーニングプログラムによっても、容易には音感が身につかない可能性が示唆される。Dグループについて成績が伸びているのは、ゼミの時間に実施している相対音感トレーニングの影響も考えられるが、そうすると、AグループやBグループの成績が低下したケースの説明がつかない。むしろ、たまたま、ゼミへの出席や学習に熱心な学生がDグループに回った結果ということも推測される。

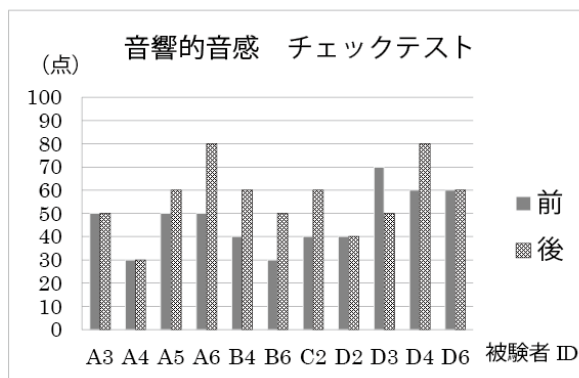


図4 音響的音感のチェックテスト結果

次に、音響的音感についてのチェックテストの結果を図4に示す。音楽的音感と比べると、全体的に成績の向上した被験者のデータが目立つ。これに対して、成績が下がった被験者は1名のみである。

グループ別みると、Aグループでは、4名の被験者のうち2名の被験者で成績の向上が見られ、このうち1名は大きく成績が伸びている。他の2名は前後で変化はなかった。Bグループでは、2名とも成績が大きく伸びた。音響的音感のトレーニングも行っているCグループの被験者でも成績が伸びていることから、音響的音感のトレーニングが聴能形成に寄与していることが推測される。一方Dグループでは1名の成績が伸び1名の成績が下がった。他の2名は前後で成績は変わらなかった。

音楽的音感に比べれば傾向は比較的はっきりしており、音響的音感のトレーニングがそれなりの効果を持つことが示唆されている。

4. 4. 3 訓練途中の成績の経過

以上のような結果となったが、有効なデータの被験者数は非常に少なく、このデータから音感トレーニングの効果についての結論を出すことはできない。

そこで、さらに詳細にデータを調べることとし、トレーニング前後のチェックテストだけでなく、トレーニング途中の訓練課題の成績の変化についても検証した。

その結果、全体的には成績の変動は個人個人でばらばらであり、一方的な上昇や下降は認められなかった。また、トレーニングの度ごとに成績は大きく変動しており、成績が安定していない傾向が見られた。その一例を図5に示す。

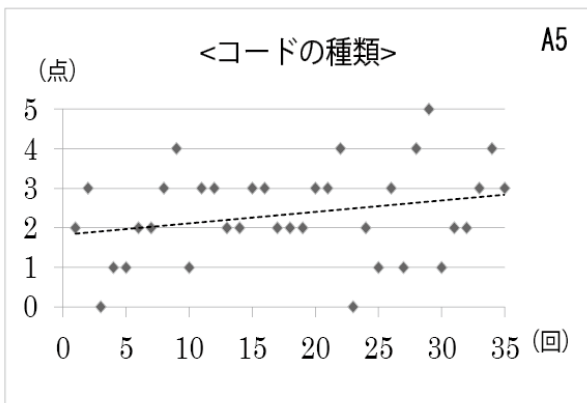


図5 被験者A5の「コードの種類」判定における成績の経過

難易度のある課題では、被験者が実験期間の途中で課題の難易度を変更しているため、単純に成績間の比較ができない。そこで、ここでは、課題に難易度の設定のない課題で、途中経過を見てみた。その中で、トレーニングの実施回数の多い被験者をピックアップして、「コードの種類」の判定課題について表示したのが図5である。これは被験者A5のデータである。その結果、図からも明らかのように、35回に及ぶ課題実施において、5点満点の成績は0点から5点まで大きく変動している。一時的な上昇傾向が見られても、またその後で成績が低下するなど、トレーニング

の効果ほどの程度あるのかはこの図からは見て取れない。近似直線を引くと、全体的にはわずかに成績は向上しているが、はっきりとした傾向とは言えない。

次に、音響的音感のトレーニングの中から、やはりトレーニングの実施回数の多い被験者を選び、難易度の設定のない「大小判定」について成績の経過を見てみたのが図6である。これは被験者B4のデータである。

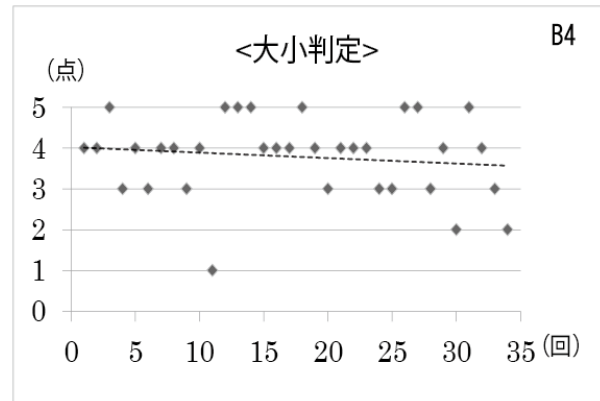


図6 被験者B4の「大小判定」における成績の経過

こちらもコードの種類の場合と同様に、成績は1点から5点の間で大きく変動している。どちらかというとも5点満点のことも多いが、その一方で成績が下がってしまっている時も少なくない。あまり上昇傾向は見られず、近似直線によっても、むしろ若干の低下傾向にあるが、この場合もはっきりとした傾向が認められるわけではない。

このように不安定な成績の変動が見られるのには、WebClassの出題のシステムが関係している。特に難易度の設定をしていない課題では、出題する素材自体に難易度の差が存在する。たとえば、大小判定においても、10dBの差があるケースと2dBしか差がないケースでは問題の難易度の差は歴然としている。ところがこれがランダムに出題されるために、その時々でたまたま出題される問題の難易度に差が生じてしまうのである。

なぜそのようにしたのかというと、大小判定などを行っている時に、難しい課題ばかりでなく、中には容易に判定できる課題も混ざった方が被験者のストレスが低減されるのではないかと考えたからである。しかし、結果として、このように音感が向上していることを実感しにくいデザインとなってしまったことは否めない。また、1回のトレーニングで実施する問題の数が少ないのも一因となっている。より多い問題数で実施すれば、こうした問題のリスクは小さくすることができると考えられる。

次に、問題による難易度の影響を相殺するために、データを整理することによって、同一の問題を繰り返しトレーニングした場合の成績の変動を調べることを考えた。

データはトレーニングの行われた順に蓄積されているため、この中から同一の問題を抽出して、時間経過とともにどのように変動したかを見ることは容易ではない。そのような処理をするプログラムの開発も試みたが、結局は手作業によって一部の同一問題の成績を抽出した。これも、訓練の実施回数の多い被験者をピッ

クアップし、音響的音感、音響的音感のトレーニングの両方を実施した被験者 C2 についてデータの分析を行った。その結果の一部が図 7 である。

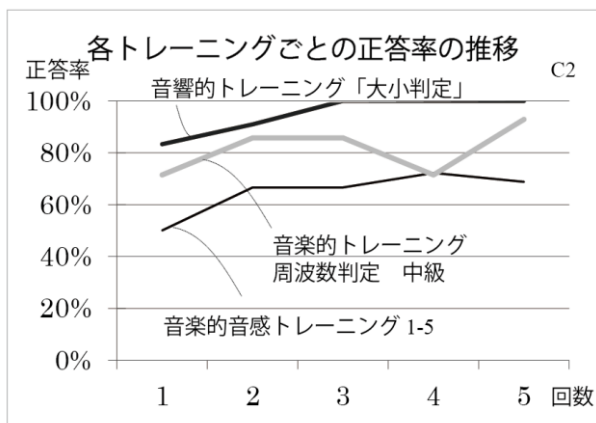


図 7 被験者 C2 の各トレーニングにおける正答率の推移

図 7 では、それぞれのトレーニングにおいて、その問題を 1 回目に実施した時の得点の全問題についての平均的正答率、2 回目と同様の正答率、3 回目... をグラフにしている。

これによると、周波数判定の 3 回目から 4 回目でやや正答率が下がっているものの、その他においてはおおむね右上がりの傾向が認められる。大小判定においては、3 回目以降すべて満点である。個別にすべての問題で一方的な成績の向上が見られるわけではないが、同一の問題に対してはトレーニングの効果が認められることを示唆している結果である。

5. 考察

音感トレーニングの前後に実施したチェックテストの結果を見ると、音響的音感については、ある程度のトレーニング効果が示唆される結果となった。適切に実施されたトレーニングであっても相応の効果が認められないとすれば、そもそも聴能形成ということ自体を否定することにつながり、当然といえば当然の結果と言えるであろう。

これに対して、音楽的音感では、音響的音感よりもトレーニングの効果が現れにくいという傾向が示唆された。このことは、音楽的音感についてのトレーニング効果を否定するものではなく、音楽的音感の獲得にはより多くの時間がかかるのではないかと推測される。前述のように、音楽的音感においては、少なくとも半音以下の精度が求められるため、特に初心者にとってのハードルが高く、成果が現れにくいことが考えられる。そのため、聴能形成の訓練を行う際に、効果の見えにくい音楽的音感については後回しになっていったのではないであろうか。

一方、今回の実験では、音楽的音感のトレーニングしか行っていない A グループの 2 名に音響的音感の成績向上が見られた。これは音楽的音感のトレーニングが、音響的音感の獲得にもプラスの効果を持っているかもしれないという、相乗効果の可能性をわずかながら示唆している。このデータだけから断定することはできないが、さまざまな可能性は示唆されたと考えられる。

トレーニング途中の課題の成績の変化を見た結果は、トレーニ

ングごとの成績変動が大きく、はっきりとした傾向は見いだせなかった。この要因には、前述のように、難易度に差のある問題がランダムに出題された結果、結果としてトレーニングごとの難易度に差が出てしまい結果に影響したことなどが考えられる。

そこで、同一の問題に繰り返し取り組んだ場合の正答率を見ると、一定の上昇傾向が見られた。これも十分なデータ数のある特定の被験者に限る話ではあるが、これによりトレーニング効果そのものが否定されるような結果ではなくなった。

5. 今後の課題

5.1 良質な被験者の確保

今回の実験で最も明らかとなったことは、良質な被験者を確保することの難しさである。

当初 26 名の被験者という数字は、それなりに傾向を見ることができる被験者数であるように思われた。しかし、前述のように実際に週 5 回以上のトレーニングを実施した被験者はわずかであった。多くの被験者は毎日トレーニングを実施することを忘れてしまったり、煩わしくなってしまう傾向があった。

こうした事態を回避するためには、今回のようにゼミの学生に半強制的に協力してもらうということではなく、例え限られた数の被験者であっても、確実に実験に協力してくれることを保証できるような実験のやり方を模索する必要がある。今回、被験者としての謝金を用意せずボランティアで実験に参加してもらったことも一因かもしれない。サウンド系のゼミであるから、音感のトレーニングには強い関心を持っているという想定自体が間違っていたのかもしれない。

また、例え 1 回のトレーニング時間がそれほど長くなくても、毎日のように実施することは、かなりの負担を強いるのもまた事実である。聴能形成に関する他の研究の多くが、授業での定時の訓練データを基に分析を行っているのもこうした理由があるからかもしれない。本研究の結果からは、むしろ 1 回のトレーニング量を増やす必要性が示唆されており、この課題を解決するのは容易でない。

5.2 実験デザインの見直し

今回の実験では週 1 回だけの訓練よりも毎日少しずつ繰り返す方が効果が高いという想定の下に、週 5 回以上のトレーニングの実施ということを目指した。しかし、結果として、それは実現困難な課題ということが見いだされ、より実行が容易な訓練プログラムを考案する必要がある。

また、今回の実験で被験者を 4 つのグループに分けたことも、1 グループ当たりの人数が少なくなる要因となった。全体的に被験者数に制約がある中では、実験の目的をより絞ってグループ数を減らした方が、トレーニングの効果についての傾向を見いだすことが容易になるのではないかと考えられる。

さらに、特に音響的音感のトレーニングについて、事前に音圧や周波数についてのデモンストレーションを行わず、いきなりトレーニングを行うことになってしまった。あらかじめおおよその音圧や周波数のサンプルを聴かせておいてからトレーニングに移

行するようにプログラムを変更することも検討したい。

5. 3 訓練用音源の充実

今回のトレーニングでは、訓練用音源のバリエーションが十分確保できていないように思われる。音源を一つ一つ手作業で作っていくというやり方になったため、作ることのできる音源の数にも限りがあった。そのため、ランダムに出題する場合の基となる音源の多様性が少ないため、被験者が十分興味を持って取り組めるだけの素材を提供できなかったのではないかと思われる。

具体的には、異なるキーの音源を用意したもののすべてのキーを網羅したわけではなく、また音や和音を提示する時の和音配置やオクターブ位置、音色などのバリエーションをつけられていない。あるいは、大小判定などの時にも440Hzのみの素材であったが、周波数の異なる素材や楽曲素材も用いれば多様な素材による訓練が可能になるであろう。

もう一つの問題は、今回使用した e-learning システム「WebClass」の持つ限界に関することである。WebClass では、音を提示する機能は有するが、何らかの音をプログラムで自動生成して提示することは現時点ではできない。そのため、出題音源にバリエーションを持たせるためには、場合の数の分だけ素材の音源を作成する必要があった。他の研究では、専用の出題エンジンを使用したりしているので、こうした問題は発生しないと推測される。今後、本研究でどのような出題システムを用いるかも検討することになるかもしれない。

6. おわりに

今回の実験では、試行的に音感トレーニングを学生に実施したところ、いくつかの傾向が示唆された。しかし、同時に多くの課題が浮上することとなった。

今回の結果を踏まえて、今後のメディア教育に活かすことのできる音感訓練のプログラムを考案し、授業に活用していきたいと考えている。

謝辞

聴能形成に当たり、多くの示唆をいただきました九州大学の河原一彦先生、岩宮眞一郎先生に心より感謝します。また、本研究に協力してくれた学生諸氏に感謝いたします。

注

(1) ハイレゾとは、サンプリング周波数が14400Hz、量子化ビット数が16ビットを超えるCDよりも高音質のオーディオのことである。

参考文献

- [1] 西村明：非理工系大学生に対する音響の授業における聴能形成とその効果、音響学会誌, vol. 70, pp. 252-259 (2014) .
- [2] 岩宮眞一郎：聴能形成 一音に対する感性を育てるトレーニング、音響学会誌, vol. 69, pp. 197-203 (2013) .
- [3] 西村明, 亀川徹, 星芝貴行：非理工系学生のための音響教育、音響学会誌, vol. 65, pp. 294-299 (2009) .
- [4] 池本佑佳, 御家雄一, 天野康平, 伊藤英彦, 吉田友敬：e-Learning を用いた音感トレーニングの試み、情報文化学会中部支部研究会, pp. 1-4 (2015) .
- [5] 御家雄一, 池本佑佳, 天野康平, 伊藤英彦, 吉田友敬：e-learning を用いた音感トレーニングの試行的実験、音響学会春季研究発表会, No. 2-5-3, pp. 1375-1378 (2016) .
- [6] 河原一彦, 高田正幸, 岩宮眞一郎：携帯情報端末を用いた聴能形成訓練システム—九州大学音響設計学科の事例—、音響学会誌, vol. 71, pp. 599-600 (2015) .

著者紹介

吉田友敬 (よしだともよし)

1986年東京大学教養学部卒業。(株)河合楽器製作所勤務を経て2001年名古屋大学大学院人間情報学研究所博士後期課程満了。2003年名古屋文理大学講師(現教授)、現在に至る。情報文化学会、情報処理学会、音楽知覚認知学会等会員。リズムの同調に関心があり、近年には音声におけるリズムの解析に取り組む。また、音響教育においても言語聴覚士養成課程での音響学の他、メディア教育における音楽・音響教育に取り組んでいる。

御家雄一 (おいえゆういち)

2016年名古屋文理大学情報メディア学部卒業。現在青山学院大学社会情報学研究所修士課程在学中。在学時は音響研究、楽曲制作の他、プロジェクトマッピングを用いたマルチメディア表現に取り組んだ。現在は Scratch を用いたサウンドプログラミングシステムの開発と応用に取り組んでいる。

池本佑佳 (いけもとゆうか)

2016年名古屋文理大学情報メディア学部卒業。現在日本電通株式会社に所属。在学時は楽曲制作に取り組みプロジェクトマッピングなどのマルチメディア作品の楽曲を担当するほか、後輩の指導など多方面に活躍した。

伊藤英彦 (いとうひでひこ)

1986年東京写真専門学校名古屋校音響芸術科中退。音響会社、日本デザイナー学院、名古屋ビジュアルアーツ専門学校講師を経て、現在フリーランスのレコーディングエンジニア。