

マルチメディアを用いた教育

館山光一 原田茂治 宮脇長谷子

0. 序

十数年前ならば、授業といえば黒板に書きながら解説していくというのが普通の姿であり、学生は黙々とノートをとるものであった。もちろん、そのころから板書だけではなく OHP やビデオを教材として利用するということはあったわけではあるが、しかし、最近のコンピューターの進歩は、このような（伝統的？）授業方法に大きな変化をもたらしているように思える。近年 Power Point を利用した授業が増えており、かなりの割合で板書からプレゼンテーション形式に移行しているといつてよい。そして今では静止画どころか動画、さらに本格的なオーディオからの音声を利用することも可能になっている。もちろん、全ての科目に必要というわけではないが、科目によっては板書とノート中心の授業に、映像と音声を導入することにより、より大きな教育効果が生まれる可能性があるのではないだろうか。コンピューターを用いると、音と映像を手軽に扱うことができるのであるが、ただ、実際にそれを 60～100 人規模の教室で導入するとなるとかなり面倒な点が出てくるのは事実である。とくに問題となるのは、限られた予算内での環境作りであろう。ここで述べる内容は、80 人程度入る教室で、映像と音声を授業に使用できる環境をつくるための試行錯誤の報告である。

1. 導入機器

映像を利用する方法としては、複数の受像機を用いるかプロジェクターを用いる等の方法が考えられるが、この規模の教室になるとコストパフォーマンスと設置の自由度でプロジェクターを選択することになる。選択したのは以下の製品である。

映像関係

プロジェクター : Epson EMP-7900

選択にあたって次の点に留意した。

- ① 明るさ
- ② 入力端子の数

現在のプロジェクターは液晶が主流であるが、急速に DLP(Digital Light Processing)を使う製品がひろまっている。液晶プロジェクターは PC の液晶モニター同様に、動画に弱いという欠点を持っている。PC の CRT(ブラウン管を使用したモニター)は、電子銃から発射された電子が蛍光体に当たって発光する。光るのは瞬間的であるが短い間隔で次々に発射して連続的に光っているように見える。従って、点情報の切り替えが非常に高速にできる。それに対し、液晶は点が光り続けているため安定はしているのだが切り替えは遅くなる。これはプロジェクターでも同様である。DLP は Micromirror という、微小な鏡を敷き詰めたチップに光を当てて反射させるという方法で、動画に関しては液晶とは比較にならない描写能力をもっている。ホームシアター用としては液晶をしのぐ勢いなのであるが、これにもやはり欠点がある。まず価格の問題をあげなければならないだろう。DLP で使用されている DMD(digital micromirror device)は、TI(Texas Instruments)が開発した製品で製造は TI だけである。価格の競争が起こりにくいいため値段が下がりにくい。ホームシアター用として広まっていることからか価格的にもこなれたものも出ているのだが、授業で使用するプロジェクターの場合、明るさが非常に重要な要素となる。プロジェクターの明るさ(輝度)は Lumen(ANSI Lumen)という単位を使用しているが、これまでの経験上 3000 ルーメン以下の場合、投影された映像の画質を優先させると、かなり教室を暗くする必要があり、プリントを読んだりノートをとったりすることができない。3500ルーメン以上、できれば4000ルーメン以上が望ましいのであるが、これレベルの DLP が高価でちょっと手が出ない。今回は、このような理由で上記の Epson の製品を選ぶこととなった。輝度は4000ルーメン。入力端子は、ミニ D-Sub15pin、5BNC、DVI 端子(DVI-D)、RCA、S 端子と豊富で、ネットワークにも対応している。

音響関係

プロジェクターにも音声出力は当然装備されていて、アンプにつなぐと音は出るのだが、当然音楽等の授業に利用できるレベルではない。良質の音を出すには、良質の DAC(Digital Analog Converter)は必須であり、さらには、これからは DVD が必須と考え、良質の DAC をもったユニバーサルプレーヤーを中心に音響装置をそろえた。

ユニバーサルプレーヤー : ESOTERIC DV-30

CD, DVD-Video/Audio, SACD 対応のユニバーサルプレーヤー。今回の音響機器の設置にあたっては、近いうちに関講を目標としている一般教育科目「音楽」の使用に耐えうることを想定して選択した。このユニバーサルプレーヤーも、単なる DVD プレーヤーとしてではなく、広い教室で十分な音量と音質を保てる機器としての選択である。

アンプ : プリアンプ Accuphase C-245
パワーアンプ Accuphase P-370

これも、広い教室で十分な音量を確保するためには、かなりのパワーが必要と考えセパレートタイプにした。

スピーカー : Tannoy Turnberry/HE

スピーカーに関しては、上記機器同様音量を確保するという観点からの選択である。選択に関しては、市内のオーディオ専門店と相談し、80人程度収容の教室で使用に適したスピーカーの候補を選んでもらい、アンプその他はスピーカーにあわせて選択する、という方式にした。

2. 設置と問題点

プロジェクターに関してはほぼ予想通りの結果となった。音声の関係でスクリーンのすぐ近くにオーディオセットを設置する必要があるが、プロジェクターはある程度距離をとらないと画面の大きさを確保できない。従って、DVDを使用した場合、音声はプレーヤーからアンプ、スピーカーに出力されるが、映像はかなりの距離（10m程度）のプロジェクターに出力される。10mのS端子ケーブルで画質の劣化が懸念されたのであるが、比較的良質の映像が得られ、当初の目的のひとつである、ノートがとれる程度に教室を明るくしても十分耐えられる映像であった。教室で使用するには、4000ルーメンというのは暗幕なしに使用するひとつの基準と考えてもよいであろう。

音響に関しては予想外の問題が生じた。音量は予想以上のもので、100～150人収容クラスの教室でも十分使用できるレベルである。音声はBGM的な使い方ならばそれほど問題はないのだが、本格的に音楽を鑑賞する音質を確保するにはかなりのセッティングが必要になった。鍵盤楽器の音はそれほど気にならないが、弦楽器（特にバイオリン）や金管楽器の高音部が音量を上げると、聴くに耐えないほど割れてしまう。実に音響の難しさを体験してしまった。これに対して、次のような対策をとった。

床とスピーカーの間にブロックを入れる

実際にはブロックの上下に木の板を入れて、ブロックをスピーカーと床の間の緩衝材とした。床に直接置くと、低音がかなり出るためか、付近の床が振動していることから緩衝材が必要と判断した。

スピーカーの下と前面に絨毯をひく

スピーカースタンドを利用している場合は問題ないのだが、板張りの床に直接スピーカーを置くような状態になることから、床からの反射が音を濁らせているのではないかと、ということから、反射を消すために絨毯を引いた。

ケーブルの交換

このあたりになると、理論的にはどうゆうことになるのか判断に困るところである。まず、スピーカーケーブルに関しては、伝導率の低いものに変えたところ高音の割れた音がかなり改善された。しかし、ピンケーブルは逆に、伝導率の高いものに変えたほうが良くなるという不思議な状況でもある。ケーブルの品質の問題なのだろうか。このあたりのチューニングは、かなり時間がかかる可能性がある。

3. 学生へのアンケート

設定終了後2回試聴会を開きアンケートをとった。第一回は CD による音声のみの試聴で、第12回チャイコフスキーコンクールのピアノ部門で優勝した上原彩子のラフマニノフ作曲、「パガニーニの主題による変奏曲」。第二回は DVD が間に合わなかったため、レーザーディスク映像と音声で、Mozart の「レクイエム」を John .E.Gardiner 指揮 English Baroque Soloists の演奏 (Monteverdi 合唱団の歌) で試聴した。第一回目は、オーディオのチューニングに苦しんだことから、音量と音質のテストで、第二回目は、それに映像が加わった場合どのような評価が得られるかを調査した。ただ、学内で学生のための試聴会をひらくこと自体初めての試みであるためか、参加者は少なく十分なデータが集まったとはいえなかった。

以下アンケートとその結果である。

第一回（この報告書に不要な部分は省略）

(2) 今回の CD コンサートの曲は

1. とても気に入った
2. 気に入った
3. どちらでもない
4. 気に入らない
5. とても気に入らない

(コメント欄)

(3) スピーカーからでる音は

1. とても気に入った
2. 気に入った
3. どちらでもない
4. 気に入らない
5. とても気に入らない

(コメント欄)

(4) このシステムを授業に活用するために、何か改善すべき点がありましたら、自由に記入してください。

(コメント欄)

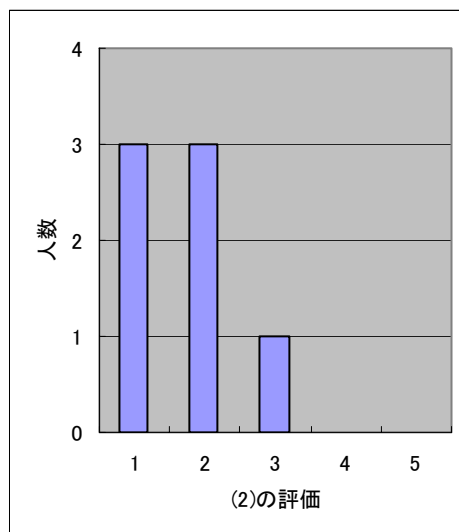
(5) お聴きになりたい曲名、作曲者、指揮者、演奏団体などを自由に書いてください。

(コメント欄)

集計結果

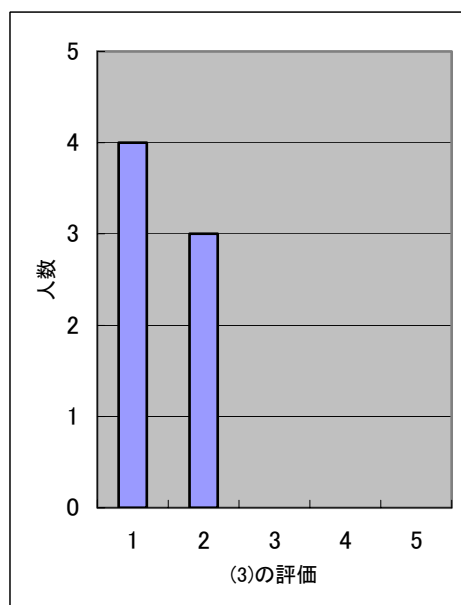
(2)の評価は右のようになる。人数も7名ということであり、この数値から何か傾向を読み取るとはほとんど不可能であるが、コメントからはそれなりの反応を感じることができる。以下がコメントである。

- 力強く、すごく良かったと思います。自分で弾けたら良いなあ、と思いながらききました。
- 自分が指揮者になった気持ちでききってしまいました。
- 有名な曲だったので聴き易かった。
- とても迫力があってすごいと思いました。



(3)の評価は右のようになる。傾向は(2)とほぼ同じ。コメントは次のようである。

- 迫力がああり、目の前で生の演奏を聞いているような感じがしてすごく良かったです。
- 右と左で違うみたいで、どの楽器どちらから聞こえるのか不思議に感じた。とてもきれいな音だった。
- 臨場感があってよかった。
- 臨場感があってすごかったです。
- たいへんリアルだと思いました。



(4) のコメント。

- 授業だと大勢になるので、どこで聴いてもよく聴こえるように工夫した方が良いと思いました。
- 作曲家や演奏家のプロフィール、音楽の説明があるとリアル感を持って聞けるような気がします。

(5) のコメント

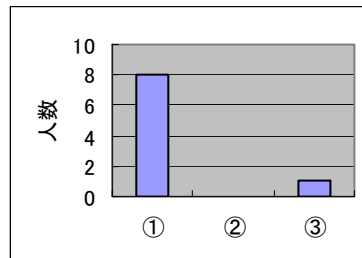
- 今日聴いたような曲はあまり聴いたことがないので、いろんな曲を聴いてみたいです。
- 私たちの知っている曲もきいてみたいと思いました。もっと激しい曲もきいてみたいです。
- 有名どころでモーツァルトをお願いします。
- アッシュケナー指揮もしくは演奏しているもの。

第二回（左が選択肢、右が集計結果）

1. 映像について

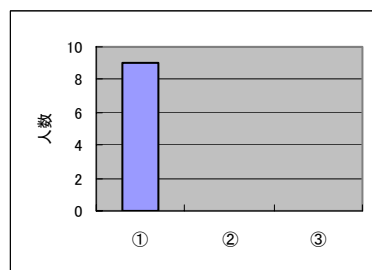
1.1 映像はきれいだと感じましたか？

- ① 感じた
- ② 感じなかった
- ③ どちらでもない



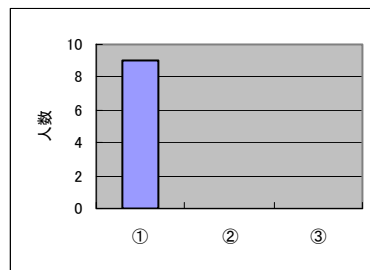
1.2 音だけ聴くのと比較した場合、映像があるほうが良いと思いますか？

- ① 良かったと思う
- ② よくない
- ③ どちらでもない



1.3 映像を鮮明にするために、若干部屋を暗くしましたが、鑑賞しながらノートをとることは可能ですか。

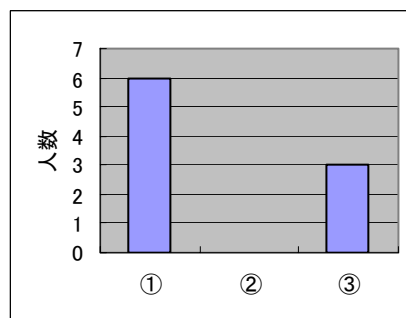
- ① 可能
- ② 無理
- ③ なんともいえない



2. 音について

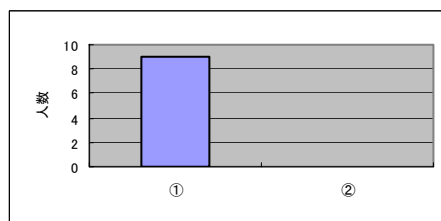
2.1 音の大きさは適切だと思いますか？

- ① 適切
- ② おおきすぎる
- ③ もう少し大きくても良い



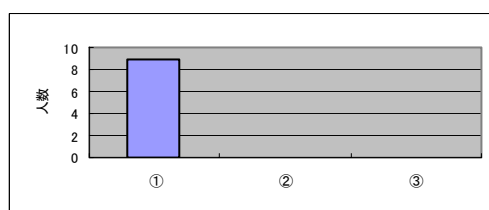
2.2 不快に感じる音はありましたか？

- ① ない
- ② あった



2.4 いい音だと感じましたか？

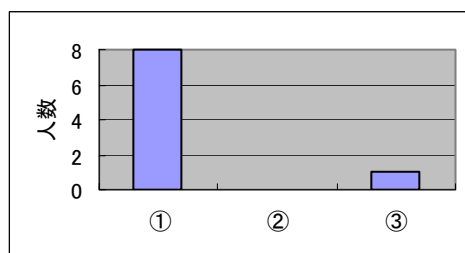
- ① 感じた
- ② 感じなかった
- ③ どちらでもない



3. 全般について

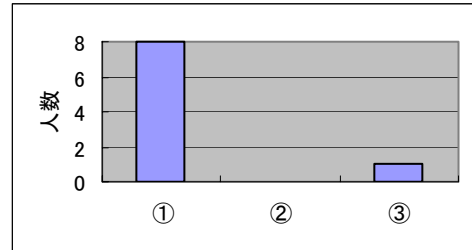
3.1 鑑賞後に作曲者、曲、指揮者、演奏者のいずれかに関心を持ちましたか？

- ① もった
- ② もたなかった
- ③ なんともいえない



3.2 チャンスがあったら、もう一度鑑賞したいと思いますか？

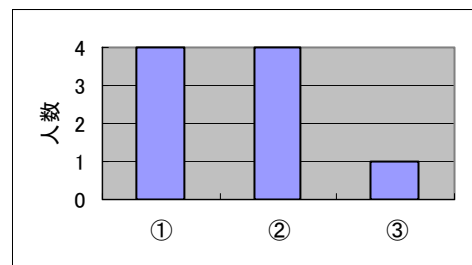
- ① 思う
- ② 思わない
- ③ なんともいえない



3.3 鑑賞するのに曲が長すぎると思えますか？

(注：曲は一時間程度)

- ① 思わない
- ② 思う
- ③ なんともいえない

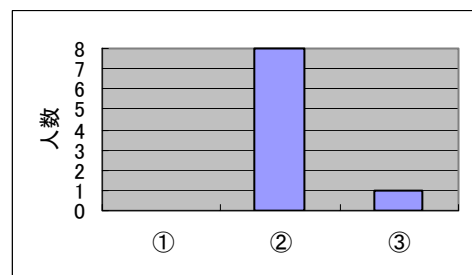


3.4 3.3で②を選択した人は、どの程度が適当と思われますか？

(回答：30分、30分、40分、40分)

3.5 授業の教材として、この映像、音響の設備は好ましいものと思えますか？

- ① 思わない
- ② 思う
- ③ なんともいえない



4. まとめ

映像のない一回目のアンケートと映像ありの二回目のアンケートの結果を比較すると、サンプルが小さいにもかかわらず違いが出ているように思われる。しかし、数字以上に試聴会では明確な差があった。まず、第一回の試聴会では演奏時間が30分程度であったが、第二回では50分を超える時間で、昼休みの時間のほとんどを費やしてしまうこととなった。にもかかわらず、第一回目では途中で退席する者が2～3名いたのに対して、二回目では退席するものはいなかった。その点を考慮に入れてアンケートの結果をみると、映像付きの場合の関心度の高さを読み取ることができるのではないだろうか。設置とチューニングにかなりの時間を費やしたため、試聴会が2回しかできなかった。今後、テストとアンケートを繰り返すことにより、よりよい環境づくりをめざしたい。