

いい音・悪い音

— 音を目で見ると —

川原奈津子・佐野 武仁・山口 温

Experimental Study on Good Sounds and Bad Sounds

- Seeing the Sound with Computer's Visualization -

Natsuko KAWAHARA, Takehito SANO and Haru YAMAGUCHI

When young, one of the authors heard someone say 'In fact there's little difference between the refreshing waterfall sound and the traffic noise on roads.' So-called good sounds include insects' chirping, tinkles of the wind-bell and piano tunes. Bad ones include noises of trams or machinery. What makes the difference between a 'good sound' and a 'bad sound'?

This paper intended to visually compare the frequencies of various sounds using Windows Media Player. The results obtained were as follows.

1. So-called good sounds generally had sharp fluctuations in their frequency ranges as shown on attached graphs.
2. So-called bad sounds had less sharp fluctuations in their frequency ranges, hence did not show a clear sound.
3. However, the fluctuations of the waterfall sound and the fluctuations of the traffic noise of the road were not very different, which suggests for some sounds the existence of other factors such as listeners' psychology; memories of the past, the milieu and connotations.

Key words: good sound (いい音), bad sound (悪い音), Windows Media Player (ウインドウズメディアプレイヤー), visual effect (視覚エフェクト)

1. はじめに

「さわやかな滝の音と道路の騒音とは、実際にはたいした差はない」ということを幼い頃耳にしたことがある。

この言葉は単なる音の大きさについていったものなのか、それとも、聞く環境が違うだけで音の聞こえかたが違うといった意味なのか、判然としない。しかし、人々が感じる「いい音」と「悪い音」の差はどこから生まれてくるのか、解明したいと思っていた。人々が耳から得る情報は、日常生活に多くの影響を与えている。音は音の大きさだけで快かったり不快だったりするのではなく、音を判別するには

他に何かあるのではないかと考えていた。人々が感じる「いい音」と「悪い音」の差はどこから生まれてくるのか。「音を目で見ると」という観点から、その差を判別したいと思ったのがこの研究のはじまりである。

2. 用語の解説

本稿で取り扱う用語の解説を下記に示す。

1) WMP (Windows Media Player)

WMPとはすべてのデジタルメディアを取り扱うことのできる統合ツールである。CDやDVDの再生だけでなく、デジタル音楽(WMAやMP3)の作成が簡単にでき、さらにインターネット ラジオ

やポータブル ミュージック デバイスへの転送、オーディオ CD などの取り扱いも可能である。また、WMP のユーザー インターフェイスは、音楽を聴き、デジタルビデオを観るときに必要な操作をほとんどすべて行うことができるため、MP (Media Player) が豊富な機能を備えているといえる。

2) 視覚エフェクト

視覚エフェクトとは、WMP から提供されるオーディオ データを取り込み、そのデータをグラフィックに変換するソフトウェアであり、音楽と連動して動きが変化するというイメージ映像である。視覚エフェクトによって、耳で聴き、目で見ることの二重の刺激により、音楽体験がより楽しくなることを目的として作られているものである。

3) サンプル音

この調査のために適当に選び出したいくつかの音をいう。

3. 実測概要

現在、私たちが音を目で見る機会のひとつに、WMP を利用する方法がある。これは、再生される音楽と連動して画面の動きが変化するというイメージ映像のことである。視覚エフェクトとは MP から提供されるオーディオデータを取り込み、そのデータをユーザーの目を楽しませるグラフィックに変換するソフトウェアである。いくつかのサンプル音の周波数を測定すること、MP を構築することを通して、「いい音・悪い音」の違いを見つけることを研究目的としている。音を見ることができるようになると、自分の「なんとなく」というものさし以外でも、音を判別できるのではないかと期待できる。

本稿では、日常生活で聞くことのできる代表的な 6 つの音をサンプル音として選定し、騒音計で周波数ごとの音圧レベル (音のエネルギー) を測定し、その値を用いて WMP の視覚エフェクトによるイメージ映像を作成し評価する。

3. 1 サンプル音の選定と実測方法

世の中にあるすべての音を調査することができないので、一般に「騒音としてけむたがられる音」と

「音楽として人々が好んで聞く音」をサンプル音として調査をする。ここでは、「音を目で見る」感覚とはどういうものか、その考えかたについて判りやすく説明する。「目で見る音」とは、その音の物理的性質を目で見るように数値、または図などに示されたものを指している。もちろん「耳で聞く音」とはいうまでもなく、そのままの音である。普段生活していればどんなときにも聞こえてくる音、誰かが自分を呼ぶ声や人々のざわめき、虫の声、交通渋滞の音、犬の遠吠え、電車の音、草が風に揺れる音などさまざまな場面での音について、本来、聴覚により感じる音を、視覚にうたえらるというのが「目で見る音」である。ここでは、まったく主観的な観点から、サンプル音として表 1 に示す 6 つの「いい音」「悪い音」を選んでみた。

これらを選んだのは、心が洗われるようなもの、いらいらしながら聞く音、時と場合によっては風流であったり耳障りであったりするもの、BGMとして物語を演出するものなど、数が限られる中で、さまざまな場面での音を選んでみたいと思った結果である。これらの音を使って、周波数と音圧レベルについて測定する。

3. 2 実測計器など

1) 使用する器具その他

- ①普通騒音計 (分析器付き) NA-29RION 製
- ②CD ラジカセ

2) 測定前の準備

- ①計測する部屋の騒音レベルを前もって測定し、外部から進入する騒音が少ない時間帯を選んで実測する。
- ②実測に当たり、騒音計等計器類のキャリブレーションを行う。

3) 測定の方法

- ①サンプル音を聞きやすい一定の音量で流す。
- ②経過時間 (時系列) に沿って、表 1 の①～⑥の音について、その音の任意の点 (時間) で数回周波数分析に該当する音圧レベルをストア (収集) し、そのときのバンド周波数と音圧レベルを読み取る。

表1 収録したサンプル音

番号	収録したサンプル音	感 覚 的 表 現
①	ミサ曲“kyrie”(女声合唱による)	心が洗われるようなもの
②	新幹線の発車音	旅立ち/希望と不安
③	電車の通過音	いらいらしながら聞く音
④	踏切の警報機の音	カンカン・・・寂しいような音
⑤	みんなみんぜみの鳴き声	時と場合によっては風流であったり耳障りであったりするもの
⑥	映画ニュー・シネマ・パラダイスより“愛のテーマ”(オーケストラ演奏による)	BGMとして物語を演出するもの

表2 収録したサンプル音の周波数バンドレベル

Hz	①ミサ曲 “kyrie” (女声合唱による)							②新幹線の発車音						
	31.5	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	14.9	12.2	20.6	26.2	11.3	
63	35.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	26.5	29.1	27.9	28.4	24.0		
125	35.9	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	35.2	36.1	46.4	44.3	46.1		
250	43.6	35.9	30.0	30.1	30.1	33.2	31.1	50.4	52.9	62.3	61.0	63.5		
500	52.9	46.3	32.7	31.1	40.2	46.6	41.8	47.2	47.2	56.0	55.2	57.7		
1000	66.3	59.2	44.1	37.0	51.1	61.1	54.3	44.6	47.6	53.1	52.5	53.1		
2000	61.6	54.8	39.5	36.1	52.7	63.6	55.8	46.0	48.5	54.8	54.6	54.5		
4000	55.3	48.0	37.3	36.8	48.8	61.4	51.9	43.3	44.6	55.2	54.7	53.6		
8000	35.5	33.7	30.9	31.5	38.8	54.4	43.6	36.6	34.2	49.9	46.2	45.1		
AP	68.1	61.1	46.6	42.4	56.3	67.3	59.6	54.2	56.3	64.9	63.9	65.6		
Hz	③電車の通過音			④踏切の警報機の音		⑤みんなみんぜみの鳴き声		⑥映画ニュー・シネマ・パラダイスより“愛のテーマ”(オーケストラ演奏による)						
31.5	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	22.7	20.0	20.0	20.0	22.4	33.6	20.0	
63	20.3	20.7	32.4	20.0	20.0	30.1	31.5	20.0	37.1	25.2	28.0	30.7	21.2	
125	41.4	43.9	45.8	20.0	20.0	28.2	20.4	20.0	41.4	46.0	49.0	51.8	36.7	
250	61.5	61.0	63.2	22.8	22.8	23.8	20.6	20.0	58.8	64.2	63.9	71.2	47.6	
500	52.3	54.3	57.0	35.6	36.4	24.2	24.0	23.3	57.7	57.9	59.0	70.8	50.7	
1000	52.0	49.4	53.4	42.0	42.5	29.9	30.0	29.9	50.1	54.4	59.8	57.5	44.9	
2000	51.0	46.2	50.9	50.2	49.5	43.8	43.4	42.9	51.8	60.6	57.3	56.4	46.6	
4000	46.5	38.5	42.7	37.8	37.4	63.7	65.1	64.9	36.7	38.7	41.9	47.2	42.2	
8000	36.9	28.6	33.1	20.0	20.6	57.9	59.0	59.2	20.0	21.7	25.1	30.7	29.2	
AP	63.0	62.4	64.8	51.4	50.8	65.0	6.2	66.0	62.2	65.6	67.1	74.6	54.6	

4. 実測結果および考察

4. 1 実測結果および WMP と視覚エフェクト

1) 測定時の状況

測定の間はなるべくほかの雑音が入らないよう夜に行った。そのとき部屋の騒音レベル(暗騒音)は25.1dBで、これは昭和女子大学1号館において、授業時などで誰もいない廊下と同程度の騒音であり、かなり静かな状態で、足音が遠くまで響くようなシーンとした状態であった。

2) 実測結果のまとめ方

表2に収録したサンプル音の周波数バンドレベルを示す。また、図1の①～⑥に収録したそれぞれの音を時系列に沿って任意の点(時間)に実測した値を示す。これらのグラフから、サンプル音が時間の流れの中でいつも同じような周波数の音を出し続けているのか、また、記録する時間によってまったく違った周波数の音を出しているのかという傾向を探ることができる。

4. 2 実測結果の比較

図1および表1, 2のサンプル音①～⑥を分類すると、①②⑥, ③④⑤の2つに大別できる。

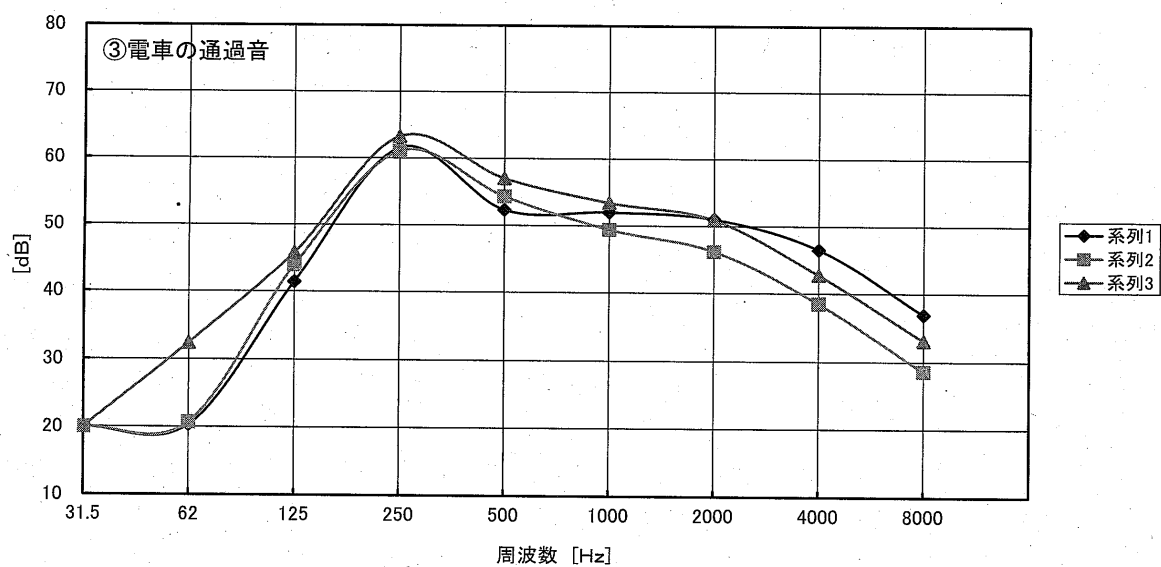
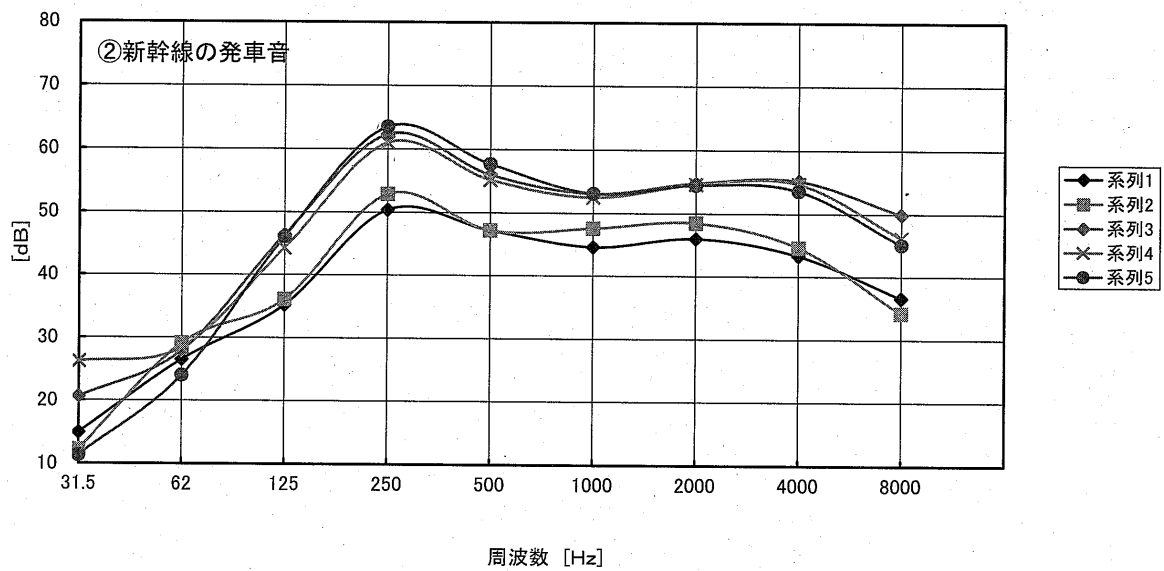
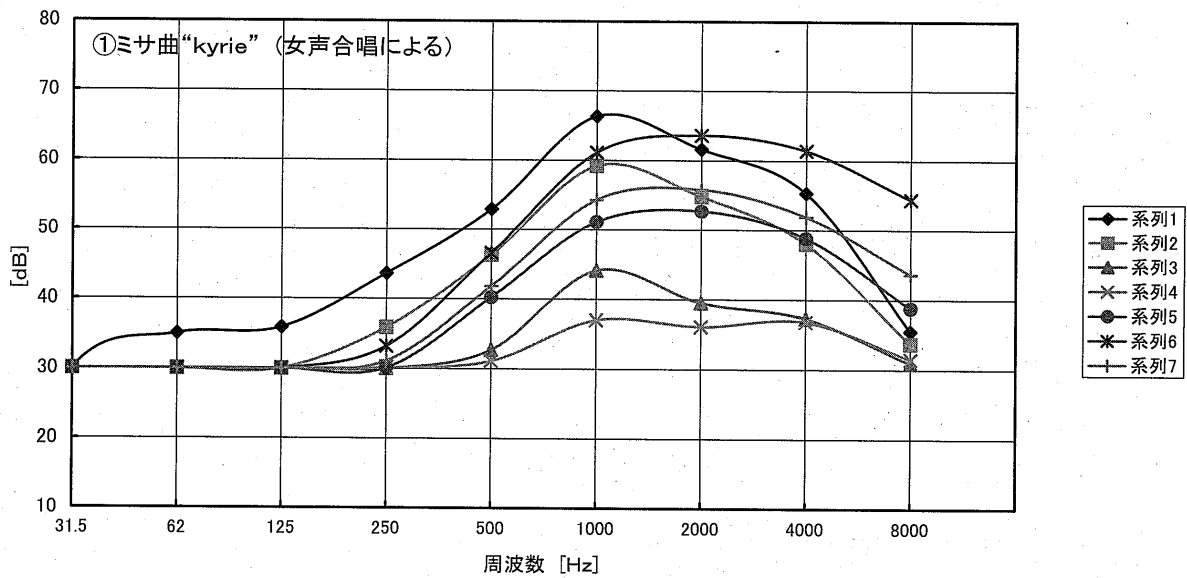
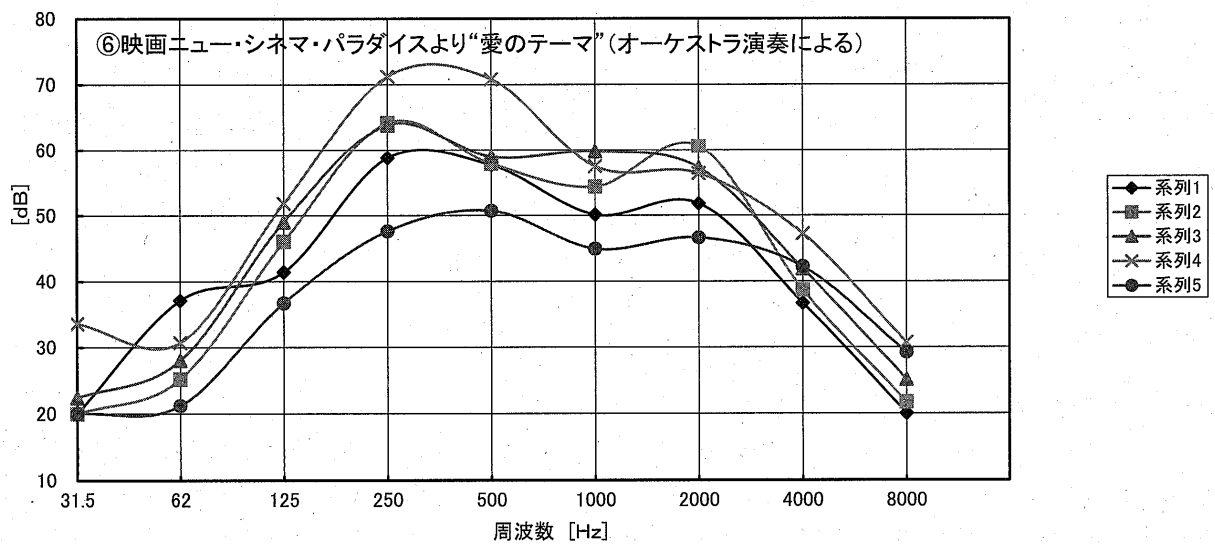
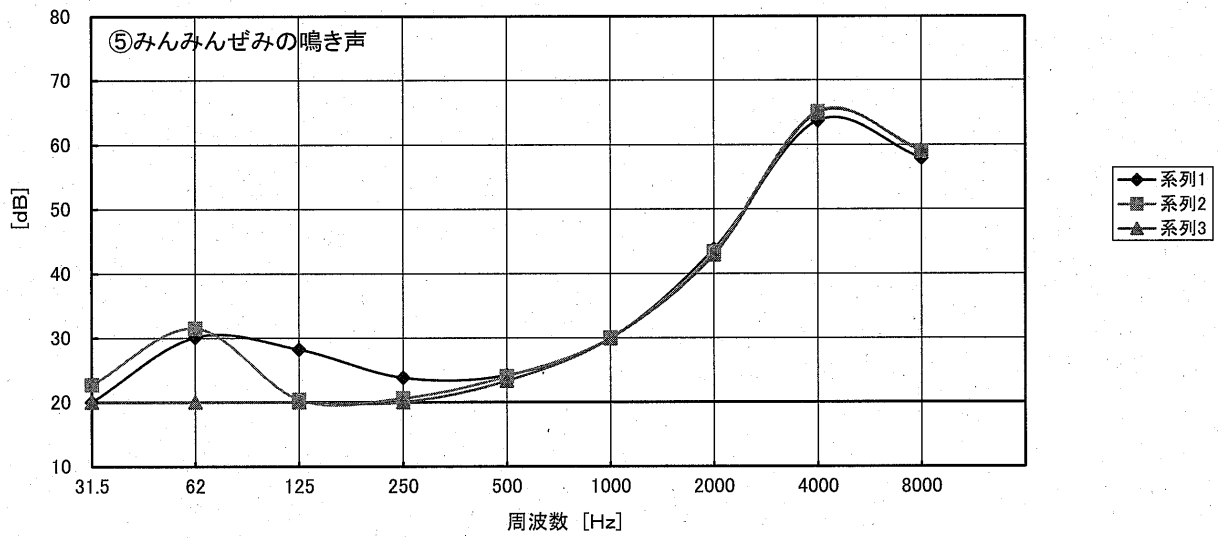
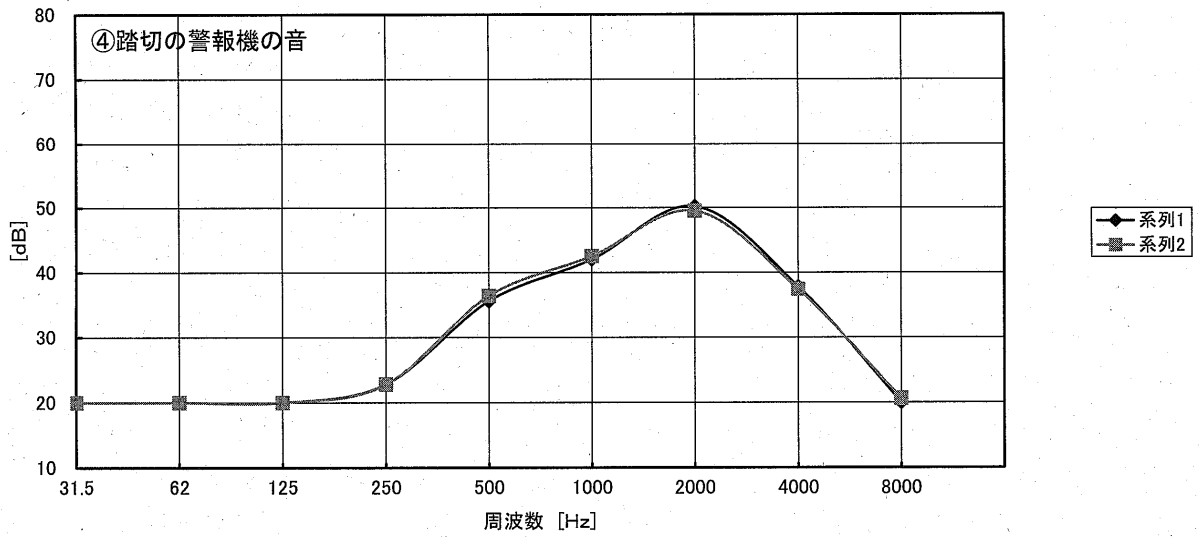


図1 いろいろの音



註) 図中の系列番号1～5は時系列に沿った実測結果

の周波数分布

図から判断して、時系列に沿って周波数バンドレベルが変化している状態についてみると、一般に「音楽」と呼ばれる①⑥は、音楽には抑揚があるので、周波数ごとの音圧レベルの波形に20~30dB程度の変化があるが当然と考えられる。

また、②は時系列に沿って、発車ベルが鳴っているとき、新幹線が走り出したとき、アナウンスの声が流れているときなど、さまざまな場面があるので、これもその状況に応じて125~8000Hzの波長域において10dB程度の差があるが、音源の状況に応じて似通った傾向を示している。

一方、③④⑤は一定のリズムで音が鳴っているものがほとんどであったため、多少の違いはあるにしても、だいたい同じ傾向の周波数分布となっている。電車の通過音の「ガタン」と「ゴトン」の間の一瞬や、警報機の「カーン」と「カーン」の間、せみの鳴きやむ直前の一瞬に騒音計のストップボタンが押せていけば、また少し違った周波数分布になることが想定できるが、相対的には時系列による大きな変化はほとんどなく、それぞれにはある規則があるといっているほど決まったリズムの中で同じ周波数の音を立てていることが判った。これら③~⑤の音は、周波数分布ごとの音圧レベルに変化がないという点で耳につくことが多くなり、さらに「飽きる」、「耳から離れない」、「飽きる」…などの繰り返しが起こり、嫌な音・不快な音ともいえるべきものになっていると考えられる。

4. 3 視覚エフェクトとの比較

図2に、サンプル音①~⑥の視覚エフェクトを示す。

一般に騒音と考えられている音は周波数が示す形状に起伏がなく、幅（各周波数のエネルギーの大きさ・縦方向の幅）が広い。

「いい音」と考えられているものは周波数の幅が狭くエネルギーの大小の動きが大きくシャープなイメージがする物であることが判る。「音楽」と呼ばれるものは時間による周波数の違いと音のエネルギーの大小があれば、その音が明確に耳に入ってくることで、快い音として認識されると考えられる。

「音を目で見る」ことによって、その音が人間に

とって快適な聞きやすい音であるのか、聞きにくい音なのかということが視覚エフェクトの周波数分布が表す波形が平坦であるかシャープな山型になっているかなどの違いで判断できることが判った。

また、音を目で見て判ったことは、その音が人間にとって聞きやすい音なのか、聞きにくい音なのかということである。それは、実測結果としての周波数分布や視覚エフェクトの周波数が表す波形が、平坦であるか山型など変化のあるものになっているかという違いによって判断できることが判った。

また、②③⑥は、各周波数分布においてエネルギー密度が高く、重さのある印象に残る音であると考えられる。

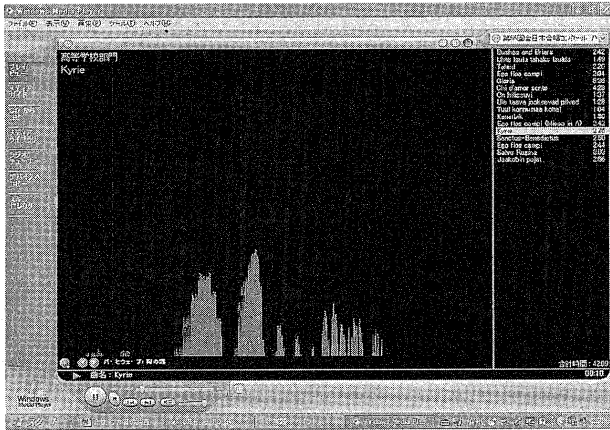
5. いい音・悪い音の相違点

ある周波数の部分が飛びぬけてエネルギー密度が高いとき、その周波数がその音のメインの音ともいえるべきものであり、人間の耳には把握しやすい音であるといえる。逆に、どの周波数も平坦であるときは、すべてが暗騒音のように聞こえ、ざわざわとした把握しづらい音となる。

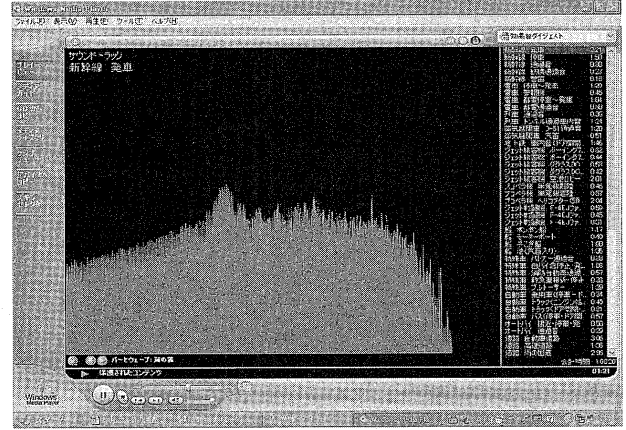
いい音の条件は、聞こえてくるメロディーライン（幅の狭い周波数）が明確で、なおかつその周波数にエネルギーの大小があり、時系列に沿ってメロディーラインが移動したりするとさらにいい音であるといえる。虫の音、風鈴の音、ピアノの調べなどがその例といってよい。逆に、「悪い音」の条件は、どの周波数も同じくらいのエネルギー密度でこれといった変動もなく、なんとなく音がざわざわとざわついていることである。そのざわつきが大音量であればさらに不快に感じ、何の音が聞こえているのかよく判らないといった状態になる。

6. ま と め

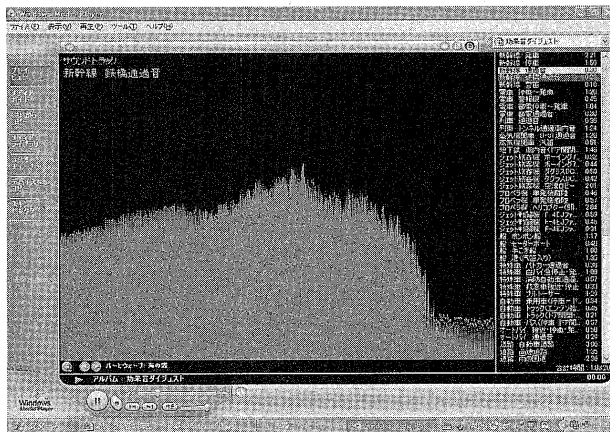
「いい音・悪い音-音を目で見ると」をタイトルとして、これまでもっていた疑問に答えたいと思っていたが、研究の結果、滝の音と道路騒音はやはりたいした差はないのではないかと納得することができる。そのように考える理由として、滝の音は他の明確な何かの音とは違って、たえずざわざわとした、



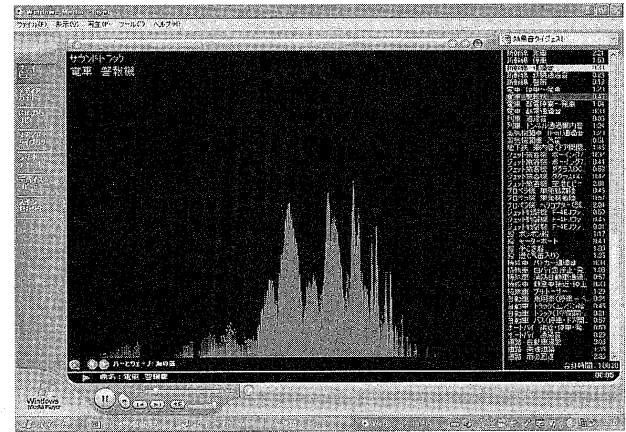
①ミサ曲“kyrie”（女声合唱による）



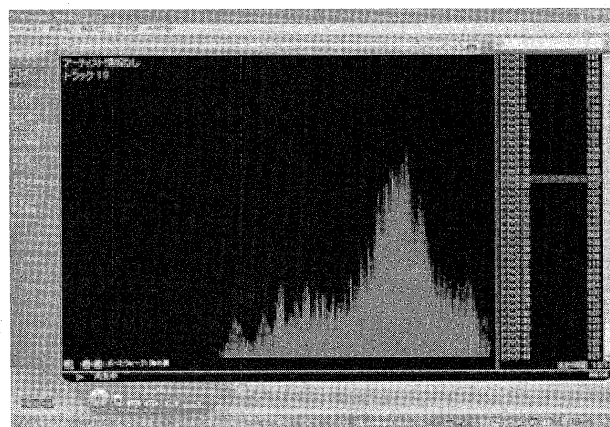
②新幹線の発車音



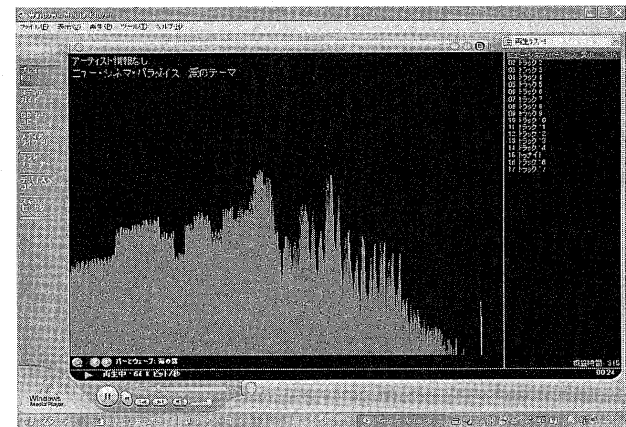
③電車の通過音



④踏切の警報機の音



⑤みんみんぜみの鳴き声



⑥映画ニュー・シネマ・パラダイスより
“愛のテーマ”（オーケストラ演奏による）

図2 ウィンドウズメディアプレーヤーによる視覚エフェクト

とりたてて何の音だか判らない音を立てて滝つぼに流れていく音だからである。いい音と悪い音に道路騒音を分けるとすると間違いなく後者であるが、滝の音を分類するにしてもやはり後者になることが明らかになった。

しかし、周波数分析を行い、滝の音が道路騒音と同じような結果になったとしても、夏場などに、その音であたかも水しぶきを少し体に受けながら大自然の中で深呼吸している自分を連想させるものであれば、やはりそれはいい音といえる。

同じような自然の音として、夏期の波の音を判別する場合は少し疑問が生じる。なぜなら水が引いていくというエネルギーの大小があるからだと考えられる。結果として、水が引いていくという残像が頭の中に強くイメージされ、海辺のさわやかな風さえ感じてしまうほど、心地よくなってしまふからだと考えられる。これに反して、冬期の波の音、滝の音は、哀愁を感じさせる音であり、聞きたくない音、ひいては悪い音に属するとも判断できる。第3の要素として、気候要素やその他のパラメータも関係するのではないかと想定する。

これらの要素については、今後の研究課題として引続き取り組んでいく予定である。

(かわはら なつこ 平成15年度生活環境学科卒業生・
株式会社ラクシー)

(さの たけひと 生活環境学科)

(やまぐち はる 生活環境学科)