



# 音の世界に挑戦しよう！

## I) 先ず音について考える

### 1) 音の正体

音は空気の振動が波となって耳に伝わるものです。ですから振動を伝える媒体（通常は空気）が無ければ音は聞こえない理屈ですし、空気の振動はエネルギーの消失と共に消えて無くなってしまいます。このように物質でなく眼に見えない「音」をパソコンが扱うのは文字や画像とは違った手続きが必要です。

またパソコンの中では、「音」もファイルとして扱われることを、しっかり理解せねばなりません。

音の波形には3つの要素があります。

(イ) 音の高さ・・・音の波の同じ形が繰り返す間隔（周波数）で決まります。

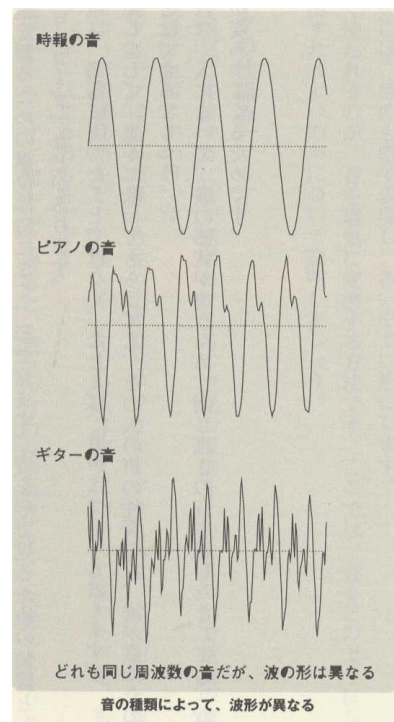
この単位はヘルツ（1秒間に上下する回数）で、人間の耳に聴こえる範囲は100～20,000ヘルツ程度です。

(ロ) 音の大きさ・・・音の波の上下の幅（振幅）で決まりますが、空気を伝わって行く過程で次第に減衰して小さくなって行きます。

この単位はデシベルで、人間が聴く事ができる最小の音の圧力を基準として表わしますが、通常聴こえるのは0～110デシベルです。

(ハ) 音色・・・・・・・・バイオリンとピアノでは同じ高さでも音の違いが生じますが、それは波形が音の種類で異なるからです。

従ってオシロスコープで波形を見れば、音が見えるというわけです。





## II) 音の扱い方としての電気信号への変換

音を減衰無しに遠くに伝えたり、保存したりするには音という空気の振動を電気信号に変換することにより可能となるわけです。

まずマイクロフォンを使って、空気の振動を炭素の粉の振動に変えると、大きな音は炭素粒を強く押すので、電流が流れ易くなり音の強弱を流れる電気の量に変換することが出来ます。と云うことは音を電気信号に変換するという事を意味します。

電気信号を音に戻すにはスピーカーを使います。この原理は電気信号を磁石に通して磁力の強弱を作り出し、磁石の前に鉄の付いた紙の膜を張って置けば、磁力の強弱により膜が引き付けられる為に振動が生れて、それが空気の振動つまり音を生み出すのです。

### 2) 電気信号の利点

音を電気信号に変換することにより、人間は非常に易しく音を扱うことが出来るようになりました。電気信号の利点は

#### A) 音の強弱が変えられる

音は小さくすることは簡単ですが、大きくすることは出来ません。例えばメガホンを使っても音を或る方向に集中するだけで、音が大きくなりはしないのです。

しかし音を電気信号に変換すれば、減衰した音もアンプで大きくすることが出来ます。

#### B) 遠くに音を送れる

電気信号にすればどんなに遠くても音を送れますし、減衰も関係なくなります。

更に無線で送ることも出来るわけです。

#### C) 音の記録、保存が出来る

音は空気の振動ですから、そのものは直ぐに消えてしましますが、電気信号に変えれば、それを電氣的、或いは磁氣的に記録、保存することが可能となります。

レコードは電気信号による音の保存の原点ですが、カセットテープ、ビデオデッキ等は電気信号を更に磁気信号に変換したものです。

しかしこれらは音源を生み出すためにどうしても摩擦が生じて、メディアが劣化するという事及び複数の曲目がある場合、どうしても頭出しの手順が省けないという欠陥があり、これらの問題はCDの登場によって始めて解決したのです。

ここまではすべて前置きで、アナログの話です。

パソコンで音を考えるには音を電気信号に変換した上で、それをデジタル化するということが必要になります。パソコンは全てが0と1の2進法による「言語」で扱うしかないので、複雑な音のデータもすべてをデジタル化せねばならないのです。



しかしながら我々は音楽の専門家でもないし、コンピュータの理論もよくは判らないので、一応の理解として「音」というものが解かったら、「音のファイル」をどのように扱うかを研修したいと思います。 以上/

## II) サウンドの記録 (アナログからデジタルへ)

音というなんとも儂い掴まえ所のない「もの」を記録保存する為に人間は20世紀まで待たねばなりません。それまで音楽は生の演奏を聴衆が聞いて「記憶」するだけで、「記録」は不可能でした。我々は作曲家としてのリストの偉大さは判るけれども、演奏者としてのリストが如何に華麗にピアノを弾いたかはもはや再現できないのです。

録音と再生の高度な技術の発達、電子技術の発展の歴史ですが、エジソンのレコードからテープに至るアナログ方式での音の記録の発達は素晴らしいものでした。

しかしいずれにしても機械的な回転を必要とする故のメカニカルな故障やメディアとの接触による劣化、更には寿命という運命を免れなかったわけです。

アナログのオーディオについては今の課題ではないので、これ以上は触れません。

ここで愈々コンピューターの登場です。音を電気信号に変換出来たら、今度はその電気信号をすべてデジタル化しようというわけですが、その辺の理屈を少しだけ触ってみます。

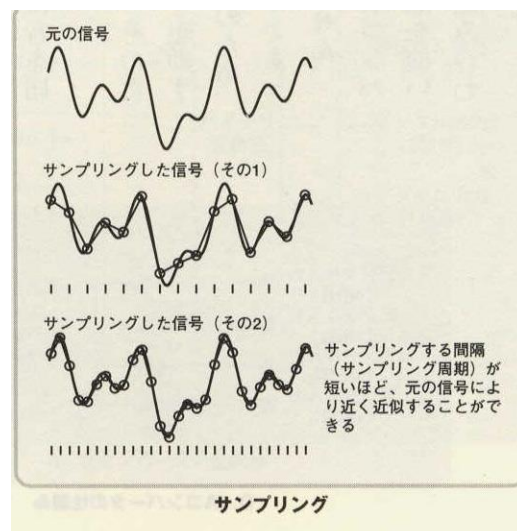
### i) アナログをデジタルに変換する

アナログのデータをデジタル化するという事は、データを数値化するという事です。つまり音の電気信号はアナログですから、これを数値の信号に変えれば、2進法のコンピューターで記録出来るということになります。

それには A/D コンバーターという部品を使いますが、この原理は一口で云ってしまえば、電圧の大小でデータを数値的に表示しようとするものです。

### ii) サンプリング

或る一瞬の値はデジタルに変換出来るが、音のように目まぐるしく変化するデータの全てをデジタルに変えようとするならば、それは膨大なものになってしまうので、データをサンプリングするしかないのですが、この緻密度をサンプリング周波数と云い、周波数が高いほど元のデータは細かくデジタル化できるが、





細かくすればするほどデータの量は大きくなってしまいうけです。

サンプリングは元の信号に含まれる最も高い周波数の2倍のサンプリング周波数でないと、元の信号を再現出来ないという定理がありますので、通常のCDは人間が聴くことが出来る最高の音の高さ（周波数）を20キロヘルツとして、その倍の44キロヘルツでサンプリングするとされています。

### iii) 量子化ビット数

データで音を数値化すると、その精度或いは単位をどうするかが問題です。

例えば長さをcmで表わすのかmmで表わすのかにより、データはそれだけ精密になる代わりに、必要なメモリーは大きくなるわけで、ADコンバーターの精度を「量子化ビット数」という表示をします。通常の音楽CDは16ビットでデジタル化されています。

### iv) データサイズ

CDの音楽はサンプリングが44Kbps、量子化ビット数は16ビットでした。

このことは、1秒間に44,000回のデジタル化を各々16ビット、つまり2バイトかけてやるということです。デジタル化された信号のサイズは量子化ビット数×サンプリング周波数で表現されるわけで、音楽CDの場合は1秒に44,000×2=88,000バイトが必要というわけなんです。電話回線では1秒間に30キロビットしか送れないので、1秒のCD音楽を電話で送ろうとすると23秒かかるということになってしまいます。

というのは3分のCD音楽を送るには1時間かかるということになるのです。

これではとてもインターネットで音楽をとるわけには行きませんね！

しかし「音」をデジタル化するというのはいくらもこういふことなんです。

人間は「音」をデジタル化したデータに変換して、始めて精度の高い、劣化しない、コピー出来る「音」を作り出したので、これがCDという革命的なオーディオ技術に結晶されたという次第です。

以上で「音」の序論は終了です。

次回からパソコンに於ける「デジタルサウンド」に入ります。

## Ⅲ) パソコンはハイパー・オーディオ・システムなのだ

パソコンは非常によく出来ていて、根本的原理や内蔵されているソフトなどは全然理解していなくても、極く容易にCD音楽を聴いたり、メールに音を付けたりすることが出来てしまいます。それではパソコンにどのような「音」(サウンド)の機能があるかをチェック



してみましょう。

いつものように「マイコンピュータ」→「コントロールパネル」を開くと沢山のアイコンがありますが、この中で音に関するものは「サウンド」と「マルチメディア」です。

「サウンド」を開いてみましょう。

ここにはパソコンの操作時に出る色々な音が設定されています。

ウィンドウの立上げ時、終了時、エラーの時等々、これらはすべてここで設定出来ます。テストをしながら自分の好みの音を選ぶことも出来ます。

これらの音はマイクロソフトが準備したもので、エクスプローラで探すと、C ディスクの中の **Windows : ¥Media** と言うところに納められています。ですから、ここに予め自分の好きな音楽を入れておいて、それをウィンドウ起動時に設定してやれば、パソコンが立ち上がる時は何時でもその音楽が聞けるということも出来るのです。

但し一寸意外ですが、ここでは WAV ファイルしか入れられません。MIDI はダメのようです。

「マルチメディア」

ここでオーディオ、MIDI,音楽 CD 等のアプリケーションソフトが確認できます。

逆にいえば、ウィンドウズは予めここで CD を入れれば音楽が聴けるように設定しているということなのです。

突然 WAV とか MIDI とかまだ学んでいない言葉が出て来てしまいました。これは追々やりますので、ここでは読み飛ばして置いてください。

さて、パソコンで音楽を扱うということは、或る本に依れば「パソコンが頭脳付きステレオになるということ」と表現されています。

「音」をデータとしてファイルしてしまえば、保存が容易であり、検索も簡単に出来るという点では、音がまるで画像の場合のように扱えるわけですし、またそのデータを種々の

メディアに写し取ることも出来ます。

「もうテープレコーダーも CD プレイヤーもステレオセットも全く要らなくなってしまうのです」・・・と云いたいところですが、これは流石にやや言い過ぎで、真に音楽を愛好する所謂オーディオマニアに叱られてしまうでしょう。

実の所は今我々の持っているパソコンはオーディオ機器ではありません。もっと幅広い用途に万能の能力を発揮するものではありませんが、しかし備え付けられたアンプファイア (サウンドボード)、スピーカーそれらを結ぶケーブル等は汎用的なものであって、優れたオーディオ効果は期待するのが無理というものです。

しかもパソコンは内蔵する電源ユニットのコンデンサー冷却ファンや HDD,CD などのド



ライブ音も馬鹿にはなりませんから、静かな部屋でオーディオセットを扱うようなわけには行かないのです。

ところが昨今の秋葉原に行ってみると、ラオックス音楽館、ソフマップ④、Digital Plaza などの音響機器専門店が随所に軒を並べており、パソコンの AV 対応化、オーディオ機器への改良について、様々なノウハウの供与をしてくれるようです。

ソニーの VAIO となると、通常はアナログ信号でやり取りしているパソコン内部の CD-ROM とサウンドボードを結ぶケーブルも特別なオーディオ用のものを使って、ノイズを防ぐとか、フェライトコアというノイズ軽減端子をつけたりしています。スピーカーもステレオどころか 3D 効果を出すようにしたりもしています。

パソコンは今やオーディオの世界に踏み込んでいるわけです。

DTM (Desk Top Music) つまりパソコンで音楽を楽しもうというのが、今回の課題ですが、今迄ワープロとしてのパソコンを使って、文字や画像を操作して来ましたが、音もまた第三の要素 (或いはデータ) なのだと云う事です。

我々は今までは音楽を楽しむのには、テープや CD というメディアに保存した音楽データを、専用の機器を使って再生して来ましたが、パソコンもそれ自体をオーディオ機器として使いたいという需要が盛んになって来たと云うことでしょう。

ブロードバンド時代になり、インターネットの音楽配信コンテンツも豊富になって来ました。これに応じて CPU も 1 Ghz を越し、ハードディスクも 40 GB が定番となったのは正にこのような需要に応じる体制がパソコンに整って来たことを意味するのです。

#### IV) 音楽ソフトにはどのようなものがあるか?

一応の理解として下の 3 つを代表的なものと承知して置けばよいと思います。

- イ) 最も普遍的な WAV
- ロ) 容量が小さくて、扱い易くなった MP3
- ハ) デジタル音楽のスターである MIDI

(イ) 最も普遍的な音楽ファイルは WAV 形式である

パソコンの標準的ドライブとして、95年頃から CD-ROM が付けられるようになりました。この ROM (Read Only Memory) という言葉はパソコンを始めたばかりの私にはとても新鮮なイメージでありました。





この CD-ROM でデータばかりか音楽も聴けるということが判った時は、一寸した驚きでしたし、Win-95 のマルチタスク（複数のアプリケーションソフトを同時に起動して使える）のお陰で、音楽を聴きながら WORD の文章を作ったり出来る事に正直に感激したものでした。

さてパソコンに CD を入れて、その中の曲目を開いてみると、トラック-01~012 というように幾つかの曲目が並んでいて、その拡張子は CDA となっています。

この CD からデジタルデータを取り出す作業をリッピングと言いますが、こうしてハードディスクにコピーすると、音楽の曲目はデジタルデータとして保存されるわけで、画像と同じように音もファイルとなるのです。その拡張子は WAV となります。

すべての CD-ROM からリッピングが可能というわけではなく、古いタイプの CD ドライブではリッピングが出来ないとか、たとえ出来てもノイズが大きくて聴くに耐えないということもあったようです。

この WAV ファイルがウィンドウズの基本的な音のファイル形式なのですが、既に II で詳細に述べたように、これが恐ろしく馬鹿でかいもので、1 分間の音楽は 10 MB 位にもなってしまうのです。

CD 一枚が 650 MB で約 70 分間の音楽が聴けるのはこうした仕組みなのです。

### (ロ) 使い易い MP3

WAV ファイルは重過ぎると言うので、WAV から MP3 に変換すると容量はぐっと小さくなり保存も再生も便利になります。

この音のデータ変換をエンコーディングと云いますが、要するに人間の耳には聞こえないような高い周波数の部分や、大きな音の陰になってしまってどうせ聞こえない部分を削除してしまい、さらにそのデータを圧縮することにより、ファイルの容量を元の十分の一くらいに迄小さくするのです。

MP3 ファイルの音楽を再生して聴くと、私なぞには元の WAV との変化は殆ど判りません。この点は画像に於ける BMP と JPEG の関係とよく似ています。

MP3 の圧縮を技術的に解明しようとする、メチャメチャ難しい理論にぶつかります。

サブバンド分解→フーリエ変換→心理聴覚評価→MDCT→量子化→ハフマン圧縮

何度繰り返して読んでもとても理解出来ない、ここでは止めてしまっていて、MP3 というのは WAV の約 11 分の 1 に圧縮された音のファイルとだけ覚えて置きましょう。

尚この圧縮は不可逆圧縮ですから、一旦圧縮してしまったものを元に戻そうとしても、もう戻りません。このことは記憶しておいて下さい。

しかしながら、こうして小さく圧縮しても MP3 の音楽ファイルは 1 分の曲でも 1 メガに



なるので、メールの背景音とするにはまだまだ大き過ぎるのです。

MP3には大きな特徴として、ビットレート（1秒間を表現するのに必要なビット数）が通常128KBと決まっていることがあります。これはISDNの通信速度と同じなので、その音楽の再生に要する時間とぴったり同じということになり、リアルタイムの配信が出来ることとなります。

一寸当たり前のようなのですが、通常は音楽データの受信はその音楽を聴くより遥かに長い時間を要するのが当たり前だったので、ブロードバンド時代と共に音楽が大きくパソコンの世界に踊り出て来たのもムベナルかなという事でしょう。

我々が今後パソコンで音楽を聴くとすれば、CDから直接聴く、CDの曲をパソコンに取り入れて保存するという選択があり、CDは保存・検索が面倒なので、多くの場合は後者に傾くのではないのでしょうか？とすれば、このMP3でということになると思います。さもないとどんなに大きなハードディスクでもWAVでは音楽ファイルは入りきらないからです。MP3は有償、無償色々なソフトがありますが、有償でも4千円位の安いものです。MP3以外にも更に圧縮比の高いWMA等、圧縮された音楽ファイルの形式には色々あるようですが、MP3は最も代表的なものと考えてよいでしょう。

#### (ハ) デジタル音楽の中心となるMIDI(Musical instruments digital interface)

さて愈々コンピューターサウンドの主演であるMIDIの登場です。

これはWAV, MP3とは基本的に別物で、聴いた途端に通常の楽器音でなく、電子音であることが分かります。

古典的な音楽はピアノ、ヴァイオリン、笛等々の楽器演奏で作られていますが、これらと一線を画する電気楽器、例えばエレキギター、ハモンドオルガン等からスタートして、電子音を利用したテルミン、オンド・マルティノから更にはシンセサイザーが発生し、究極の電子楽器としてデジタル楽器が現われるに及んで、音楽はまるで別の物となってしまったようです。

つまりここでは音源としての楽器は無く、自分では音を出さないMIDI楽器により作成されたデータが、音源LSIというデジタル信号処理プロセッサを通して演奏がなされるので、「音」はすべてデータとして作成され、データとして表現されるものとなります。

ここには演奏者も不要であり、誰でも同じ音が出ることになるのです。

MIDIは物凄く容量が小さくて、今度は逆に驚かされますが、流れる音楽はカラオケのテープのようなもので、単音ではないけれど、これでは音楽と云えないような感じすらします。

しかしMIDIの愛好家はこれでベートーベンの交響曲を9つ全部作り出し、インターネットで無料で配布しており、その努力は正に大したものと言わざるを得ません。

(因みにMIDIでは音声は出ませんから、第九も合唱部分は出せません)





MIDI とかコンピューターミュージックとかを論ずるには、パソコンによる作曲にまで及ばないと全く意味が無いのですが、我々には到底手の届かない世界ですから、これはギブアップして、精々MIDI アルバムを自分のハードディスクに作って、メールに添付するくらいが関の山というのが、私の目下の状況です。

## V) 音楽再生ソフトにはどのようなものがあるか？

CDや保存したMIDIファイルの音楽を聴くには、ただそのファイルを開けば(ダブルクリック)パソコンは自動的にその拡張子から再生ソフトを使ってファイルを開こうとします。つまりパソコンのスピーカーを通して音楽が聞こえて来ます。

特に音楽 CD をドライブに入れると、ほぼ自動的に音楽が聴けますが、それがうまく行かない時は「スタート」→「プログラム」→「アクセサリ」→「エンターテインメント」と開いて行くと、「CD Player」というアイコンにぶつかります。これを開くとCDのトラック毎に納められた曲目のファイルがずらりと出て来て、順番を問わずに音楽を拾い出せます。

しかし多くの場合ファイル名は番号表示であって、曲目が出て来ないので自分の聴きたい曲目を見つけるのは初めは一つ一つ試すしかない。或いはCD ケースに入っているプリントアウトした曲目の目次を番号で見つけるしかありません。これをハードディスクに移してしまえば、ファイル名の変更で自分の好みの曲目表示はできますが・・

音についても沢山のソフトがあり、それぞれ工夫を凝らしていますので、WAV、MP3、MIDI と使い分けるとより便利になるでしょう。ただあまり複雑にしてみると、音のファイルを開こうとして、関連付けがうまく作動しないというエラーを生じることもあるということを念頭に置いておかねばなりません。

イ) RealNetworks 社の	Real Player
ロ) Microsoft 社の	Media Player
ハ) Apple 社の	Quick Time
ニ) Macromedia 社の	Flash Player
ホ) 同じく Macromedia 社の	Shockwave

### (イ) Real Player

ムービーや音楽を再生するソフトウェアの代表格が、米 RealNetworks が提供する「**Real Player**」です。ストリーミング再生ツールの系統の中でもシェアの高いソフトウェアで、



Windows にも入っています。又日本のリアルネットワークスサイトから、無償でダウンロードも可能です。

ダウンロードサイトには、有料の「RealPlayer 8 Plus」の説明が大きく表示されているが、ページの下の方に置かれている無料の「RealPlayer 8 Basic」のダウンロードコーナーへのリンクをクリックすればOKです。

#### Real Player ダウンロードサイト

▼[www.jp.real.com/products/player/index.html](http://www.jp.real.com/products/player/index.html)

#### (ロ) Media Player

Real Player と並ぶポピュラーな映像および音声の再生ソフト「**Windows Media Player**」。米 Microsoft が開発したプレーヤーで、無料でダウンロードすることができる。Microsoft 系のコンテンツなどには、Windows Media Player のみに対応のものも多い。

#### Windows Media Player のダウンロードサイト

▼[www.microsoft.com/japan/windows/windowsmedia/download](http://www.microsoft.com/japan/windows/windowsmedia/download)

#### (ハ) Quick Time

Real Player, Windows Media Player よりもシェアは少ないといわれるが、画質の良さから映画の予告編などでしばしば使用されているのが QuickTime です。米 Apple Computer が開発したテクノロジーで、最近 QuickTime 5 がリリースされたばかり。このプレーヤーも無料でダウンロードできます。

#### QuickTime のダウンロードサイト

▼[www.apple.co.jp/quicktime/download/index.html](http://www.apple.co.jp/quicktime/download/index.html)

#### (二) Flash

米 Macromedia による Web 用アニメーション作成ソフト「**Macromedia Flash**」。Flash Player をインストールしておくと、ブラウザ上で Flash フォーマットのアニメの再生が楽しめる。Flash Player を入手するには、Macromedia サイトのダウンロードコーナーから、「Macromedia Flash Player」というリンクをクリックし、オープンしたページの「今すぐダウンロード」ボタンをクリックすればいい。アクセスしたマシンにより自動的に判断されるので、OS などを選択する必要はない。



## Flash Player のダウンロードサイト

▼ [www.macromedia.com/jp/downloads](http://www.macromedia.com/jp/downloads)

### (ホ) Shockwave

**Shockwave** は米 Macromedia が開発した技術で、無料のプレーヤーをインストールしておくと、ブラウザ上で動画や音楽を楽しむことができる。同プレーヤーは Macromedia サイトのダウンロードコーナーから、無償で入手可能です。

## Macromedia Shockwave Player のダウンロードサイト

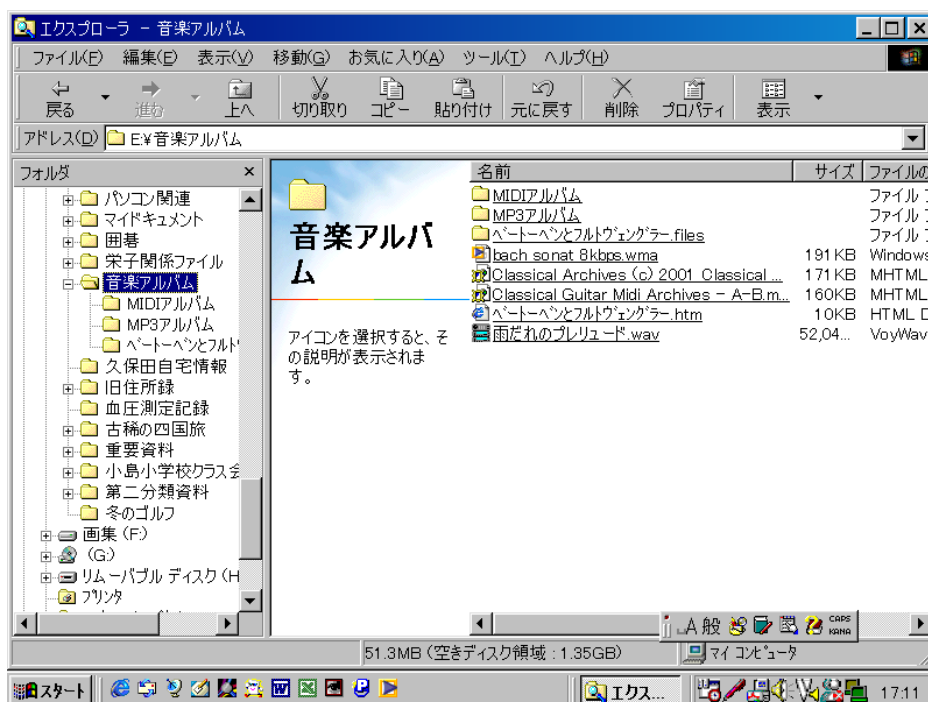
▼ [www.macromedia.com/jp/downloads](http://www.macromedia.com/jp/downloads)

以上の各種再生ソフトを紹介しましたが、すべてを自分のパソコンに入れる必要ではなく、結論的には **MediaPlayer** ぐらいがあれば充分でしょう。

## VI) 音楽データの保存

インターネットや CD から音楽を自分のパソコンに取り入れることは非常に簡単に出来ます。あまりに簡単すぎるために、音楽曲の不法なコピー化がはびこり、著作権問題が世界的に喧しくなっているわけですが、まあしかしこれを絶対に防ごうとして、パスワードやロックをかけるとユーザーは反撥するでしょうから、商品として音楽曲を扱っている関係者には頭が痛い話です。

さてこうしてダウンロードした音楽曲をどのように保存するのがよいでしょうか？



私の場合、ハードディスクのデータ部分 (E) に音楽アルバムというフォルダを作り、MIDI と MP3 に別けてダウンロ



ードした曲目を収納しています。

この他に WAV の曲も少しは入れたいと思っはいますが、MIDI が 2 1 曲で 8 0 1 KB、MP3 が 1 0 曲で 2 7 MB なのに、WAV となるとショパンのプレリュードが 1 曲で 5 2 MB

にもなっています。

これでは今の私のハードディスク容量では WAV のアルバムは望むべくもありません。

名前	サイズ
アイダ.mid	164KB
アピニオンの橋の上で.mid	5KB
ヴォルガの舟歌.mid	4KB
くるみ割人形.mid	6KB
サンサーンス白鳥.mid	22KB
サンタルチア.mid	6KB
シューマン トロイメライ.mid	8KB
シュトラウス 蝙蝠.mid	3KB
ショパン英雄ポロネーズ.mid	53KB
ステンカラーヅン.mid	5KB
セドリアの理髪師.mid	38KB
ともしび.mid	3KB
トロイカ.mid	4KB
ベートーベン 運命.mid	133KB
ベートーベン 英雄.mid	62KB
ベートーベン 第九.mid	101KB
ベートーベン 田園.mid	106KB
故郷の空.mid	3KB
行進曲.mid	21KB
聖者の行進.mid	3KB
明日があるさ.mid	61KB

名前	サイズ
アラバスク-1.mp3	3,088...
アラバスク-2.mp3	2,744...
いざ歌えいざ祝え.mp3	2,936...
ウィーンの森の物語.mp3	3,980...
もみの木.mp3	1,592...
ヨハン大公のヨーデル.mp3	2,464...
ラデツキー行進曲.mp3	1,690...
美しく青きドナウ.mp3	3,944...
菩提樹.mp3	3,244...
流浪の民.mp3	2,560...

しかし現在は矢野さんのアドバイスから多少心境の変化を来たしており、何も自分のパソコンの中にアルバムを作っておかなくても、何時でもインターネットからその時の必要に応じてダウンロードすればよいのではないかと考え始めています。

というのはインターネットの音楽関係のホームページを作っ居る人は、実に見事なライブラリーを作り上げて居り、検索も作曲者別、題名別、ジャンル別と簡単に出来るようなサイトが沢山あるのです。

従ってこのようなサイトを「お気に入り」に入れておけば、自分のハードディスクに保存する必要など無いというわけです。これこそがブロードバンドの活用の最たるものと云えるのではないのでしょうか？

矢野さんが見つけてくれた幾つかのサイトを下記しておきます。



Classical Archives

<http://www.classicalarchives.com/>

クラシックMIDIルーム

<http://www.ic-net.or.jp/home/ikeshu/>

Classical Guitar Midi Archives

<http://www.info-internet.net/~ffaucher/a-b.html#BEETHOVEN>

MIDI / サザンオールスターズ / SMAP / モーニング娘 / カラオケ / 歌詞

[http://homepage1.nifty.com/kanakomama/midi\\_best10.htm](http://homepage1.nifty.com/kanakomama/midi_best10.htm)

MP3.COM: Free MP3 Download-----

<http://www.mp3.com/>

Elixir MP3 MENU for Classical Guitar

<http://homepage1.nifty.com/elixir/htm/mp3.htm>

懐かしのS盤アワー1955年---

<http://www3.justnet.ne.jp/~hiroshimikami/sban1955.html>

私の最も愛好するのは、一番上の Classical Archives で、検索の容易さと作品の多様さに一驚しますが、しかも非常に小さなファイルなのです。

是非これをご自分のハードディスクに残して、「田園」や「運命」を MIDI でも聴けることを実感してみてください。

## VII) オーディオ機器としてのパソコン

～この稿未完～

以上/