

## スタジオ・レポート及び出品作品について

早稲田大学理工学部インターメディア作曲講座

菅野由弘

日比野元彦 寺本明樹 青木眞男 宮元展義

早稲田大学理工学部、複合領域のインターメディア作曲講座として今年度発足したばかりの講座である。理工学部内の講座としての特色を生かすために、講座内部は大きく三種類の制作に分けられる。まず、コンピューター・プログラム作りからのアプローチ、作曲家がコンピューターを扱うのとは別の視点からのアプローチをめざす。二つ目は、建築科の学生を中心とした環境と音楽のかかわり、騒音と音楽の関わりなどへのアプローチ、三番目は、映像情報に対する音楽からのアプローチである。

発足して約八ヶ月、設備、機材、態勢ともにまだ整っていないため、今後の課題は山積み状態であるが、とりあえず少ない機材の中でMIDIをベースにして、プログラム作りから開始した。その中から、4つの例を報告する。

### Studio Report and Notes on the Presented Works Waseda University School of Science and Engineering Intermedia Composition Course

Yoshihiro Kanno

Motohiko Hibino, Hiroki Teramoto, Masao Aoki, Nobuyoshi Miyamoto

The above course has started this year as one of the Multi-Disciplinary Study Programs at Waseda University School of Science and Engineering. The class work can be divided mainly into three types of music productions. First is an approach purely from a computer program-making point of view, naturally offering a concept that is different from a purely musical approach. Second group is comprised of students majoring in architecture whose notion is to incorporate music with its environment or with non-musical noises. Third group utilizes visual information as a means to create music.

Despite the lack of facilities and equipments, the students began experimenting with making programs eight months ago. Four works were selected among them. They use MIDI as a basic system.

## 作品のコンピューター・プログラムについて

### 1 日比野作品

今回作成したプログラムは、天体観測データ（Pulsarのデータ）をMidiデータに変換し、Standard Midi Fileとして出力するというものである。コンピューターはマッキントッシュを使用。Pulsarのデータフォーマットが28チャンネルなので、28トラックのMidi Fileができる。1つずつのトラックは単音であり、和音は形成しない。

変換の方法としては、基のデータ数値が大きいものほど高いノートナンバーに、小さいものほど低いノートナンバーに割り当てている。また、このとき使用するノートナンバーと音の長さは、必要に応じて選択することが出来るようにプログラミングされている。ペロシティーやテンポはこのプログラムでは一定なので、それらはシーケンサにファイルを読み込んだ後に、手動もしくは、他のプログラムにより変更する必要がある。音色の選択も同様である。

このように、できてくるファイルひとつで完成した音楽ができるわけではないので、音楽をつくる上での素材と捉えるのが妥当と思われる。

### 2 寺本作品

#### 2-1. 前提

自然界からのデータを使って、音楽を作りたい。

#### 2-2. 概要

バルサーの観測データをマッキントッシュで処理して、スタンダードミディファイルを出力し、それを素材として音楽を作る。

#### 2-3. 方法

ここでは、バルサーの観測データを音楽のデータに変換した、その方法を述べる。

まず、音楽（ここでは芸術的な意味はなく、ただの音のシーケンスのこと）の要素として、音の高さ、音の強さ、音の長さ、時間の進行方向を考えた。そしてそれらをバルサーの観測データのいくつかの要素と対応させた。1つのサンプリングポイントは1つの音に対応する。その対応は、

- ・ 周波数帯の低い方から順に、ド、ド#、レ、・・・のように音の高さを対応させた。
- ・ 電波の強度が強いほど、音の強さも強くなるよう対応させた。
- ・ あるサンプリングポイントと、そのポイントと同じ周波数帯にあるそのポイントの次のサンプリングポイントとの強度の差が大きいほど、音の長さも長くなるよう対応させた。
- ・ 時間の進行方向は一致させた。

以上の対応のもとで、シーケンスをいくつか作り出した。1番目のシーケンスは、同じサンプリング時間の中で1番強度の強いポイント、をサンプリング順に並べたものである。2番目以下同じである。

### 3 青木作品

この作品は既存の和音構成以外の周波数の組み合わせにより何かできないかをさぐるための実験である。

#### コンセプト

一般に我々が耳にする音楽は基本周波数（例えば440Hz）の上で繰り返される整った周波数間隔をもつ音程で構成される。我々の耳が認識する空間を右から左に5等分したとき、彼からその5等分された空間に放射状に5本の軸を設定する。そのとき、5本の線上で基本周波数が一定値を保つ時を、普段我々が住む世界とし、各線上でそれが変動する世界を歪んだ空間としよう。そのとき、その5本の線上で5人の演奏者が、普段と同じ気持ちで、与えられた普通の曲を演奏するとき、我々は、どのようにその曲を感じるのだろうか。歪んだ空間のモードによっては、歪んでない空間をも凌駕する名曲になることもあるのでは。そんな空間の写像を探してみたい。

#### 技術的説明

定位を5チャンネル分確保し、各チャンネル上で任意の周波数を再現するのにパーソナルコンピューター、特にMIDI機器を使用することにした。また、一般にMIDI機器は離散的な周波数配列になっているので、その間を埋め合わせるためにピッチベンド情報によりある程度任意の周波数を発生させることにした。（なぜなら、ピッチベンドの変化量と音程の変化量の比は各社独自であり、正確な周波数でもってコントロールができないので。またこれはあくまで実験という側面をもった作品であるから。正確な周波数変化を使用するにはMIDI機器ではなくGPIBインターフェースをもつ周波数発信器の使用が必要であろう。）

#### 制作方法

- ・C言語によるデータファイルの作成という形になった。
- ・時間を $t$ とし、チャンネル $ch$ の周波数を $f(ch, t)$ と表わすことにしてそれをピッチベンド情報に変換することにした。  
(ピッチベンドによる音程変化幅は $\max \text{loct}$ 。)
- ・関数 $f$ としては三角関数を使用してみた。また各チャンネルごとに位相と角振動数を変えた。関数の選び方になんら根拠はない。
- ・データ形式としては標準MIDIファイル、フォーマット0を採用し、ピッチベンド変化幅の指定に機種依存性を少なくしたいので、GMモードを採用。

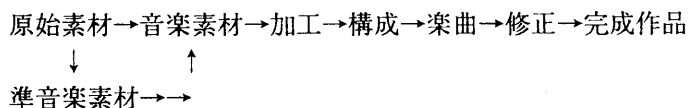
#### 今後の課題

今回は5つのチャンネル上にランダムに音符をおとしてみたが、今後はあらかじめ与え

られた曲の音楽情報を読み込ませる形にしたい。また、コンセプトからは少し離れるが、不安定なピッチのつくる音空間の創作をしてみたい。

#### 4 宮元作品

コンピュータを使用した楽曲生成を行った。プログラム設計においては次のような大まかな流れを念頭に置いている。



##### 4-1) 原始素材

たとえば作曲家がある絵画にインスピレーションを得て作曲したりした場合の、その絵画にあたるものである。自然現象の測定データ、自然物の形（星座の配列、植物の葉の形、・・・）絵画、数学的手順で生成された関数や、画像などを、コンピュータで処理できるように数値化、数式化したものである。これを加工して準音楽素材としてから使用する。

今回は、コンピュータに出力させたフラクタル図形のマンデルブロ集合、簡単な周期関数や乱数などを使用している。

##### 4-2) 準音楽素材

原始素材は音楽と全く関係のないものだったが、こちらは実際の楽曲生成に関与できるように音楽的パラメータとリンクした形の素材である。メロディー生成、和声進行、リズム進行の基本パターンとその選択上のパラメータ、またメロディーの骨格、曲構成上のパラメータ、使用する音階などである。意図的にこれらを与えることで曲の方向性がかなり定まる。また選択のパラメータなどを原始素材から導くことで、原始素材を生かせることになる。

##### 4-3) 音楽素材

準音楽素材をより具体的にした、曲中でそのまま使用されるメロディーのモチーフ、和声の進行、リズム動機、音色素材、などである。1)、2) から導かれることになる。

##### 4-4) 加工

##### 4-5) 構成

メロディ素材を変奏、展開させたり、和声を展開させたりする。また3) のメロディ素材、音色素材、リズム素材などを組み合わせたり、連結したりして楽曲に構成する部分である。このとき2) をパラメータとしたりすることになる。たとえば1つの音楽素材を加工しながら、あるいはそのまま繰り返し用いたりすることで統一感や音楽らしさのある曲が生成できる。

#### 4-6) 修正

5) まですべて出来上がったオリジナルを人間の耳で聞いて調整、修正する。あまりやりすぎると、結局人間が作曲したことになってしまいコンピュータに作曲させた意義が失われる。が、作品の完成度を問う段階では、必要不可欠な部分となる。

今回のプログラムで行っていることをいくつか挙げておく。

- ・拍子と小節の概念を残してある。
- ・素材をかなり遠回し、間接的に使用している。素材をそのまま音高、リズムに反映させず、用意した音楽素材を組み合わせるためのパラメータとして使用。
- ・メロディは、ある音から出発して素材から選択される移動幅に従って上行、下行させるなどの方法でつくっている。