平成23年度研究助成 【音楽振興部門】より

…音楽とサウンド技術は融合して…
音楽とコンピュータの歩み

ランカスター大学　ランカスター
現代アート研究所　准教授　莱　孝之

私たちはさまざまな楽器をもちいて音楽を奏でています。その楽器は工業技術、テクノロジーの進歩と共に音色をかえてきました。もちろん、奏でられる楽曲自体にも変化をもたらしてきました。音楽の楽しみ方もテクノロジーの進歩と共に大きくかわっています。数世紀の昔、家庭でいつでも音楽が楽しめるようにオルゴールが生まれ、その後、さまざまな自動楽器が開発されました。20世紀に入るとその役目はレコードにとってかわり、さらにカセットテープ、CD、iPod、そしてインターネットへと移りかわってきました。21世紀に入ると、音楽を創ることにも変化が生じます。元来、音楽を創ることは特別な音楽訓練を積んだ作曲家の仕事でした。ところが今日では、コンピュータの力をかりることによって「誰でも作曲することができるようになった」と言っても過言ではないでしょう。このように音楽とテクノロジーは何世紀にもわたり、とても親密な関係にあります。

音楽作品の中に初めてコンピュータが登場したのは1957年のことでした。アメリカの作曲家L. Hillerはプログラマー L. Isaacsonと共に、伝統的な作曲技法をソフトウェア化し、世界で初めてのコンピュータ音楽作品『弦楽四重奏のためのIlliac組曲』を作曲しました。この手法はコンピュータ支援作曲、現在では「Algorithmic Composition」と呼ばれています。コンサートでは弦楽四重奏団によって演奏され、そこにコンピュータからの音は登場しません。

ちょうど同じ1957年、アメリカのベル研究所ではM. MathewsやJ. Pierce等がコンピュータをもちいて音を作りだす研究を始めていました。 コンピュータによって初めて「音」が生成されたのは長年、このベル研究所での試みと考えられてきましたが、数年前、BBCが1951年にオーストラリアとイギリスでほぼ同時期にコンピュータ音合成が実現されたと伝えています。

M. Mathewsはこのコンピュータ音合成を実現するために「Music I」というソフトウェアを開発し、後にコンピュータ音楽の父とも呼ばれるようになりました。当初生成されたコンピュータ音はとてもシンプルなものでしたが、1960年代に入ると楽器音や声のシミュレーションも試みられるようになります。しかしながら、それらの多くは既存の楽曲をコンピュータ音でなぞるだけの実験であり、第二次世界大戦後の前衛音楽社会、ミュージック・コンクレートから電子音楽へと発展する実験音楽の文脈のなかでは高い評価を得ることはありませんでした。

1964年、フランスの若手作曲家 J. C. Rissetがベル研究所に研究員としてやってきます。彼は二度にわたりベル研究所を訪れ、M. Mathewsの「Music」プログラムを使いこなし、

さまざまなコンピュータ音合成の実験を行いました。J. C. Rissetはこの実験から生成された音素材を《Little Boy》(1968) と《Mutations》(1969)という二つの作品に結実させます。私は、この二作品がコンピュータ音合成技術を応用して制作された初めての芸術音楽作品と考えています。一方、スタンフォード大学では1967年に、J. Chowningが「Frequency Modulation」、FM音合成技術を考案します。これを機に1990年前後までに、「Granular Synthesis」、「Karplus-Strong Plucked String Algorithm」、「Physical Modeling」等さまざまなコンピュータ音合成手段が提案され、今日の「デジタルサウンド社会」の土台が築かれました。

コンピュータ音楽創成期から1980年代初頭まで、コンピュータ音楽の研究／創作にはメインフレーム・コンピュータがもちいられました。1980年代半ばになるとワークステーションとDSPシステム（デジタル・シグナル・プロセッサー）が使われるようになります。まだコンピュータが非常に高価な時代でしたから、コンピュータ音楽を実践できるのは大学などの大きな研究機関に所属する「もの好きな科学者」とごく少数の「幸運な作曲家」のみでした。私自身も1980年、オランダのソノロジー研究所に留学した時、初めてPDP-15という本格的なコンピュータに触れることができました。留学当初は、このコンピュータを使ってリアルタイム・コンピュータ音合成技術を学びました。当時、このようなコンピュータを使って独自の音楽を創りあげようとすると自らプログラミングするしかなく、アセンブラ言語まで駆使し、数年かけて私自身にとっての初めてのコンピュータ音楽作品を制作しました。1986年には複数のDSPシステムをもちい、ステージ上で演奏される楽器音をリアルタイムにコンピュータ変換するライブ・コンピュータ音楽作品（1990年以降は「イ

1971年当時のソノロジー研究所

ンタラクティブ・コンピュータ音楽」と呼ばれています）を実現しました。当時、リアルタイムに音声信号処理を実行するには使用するDSPシステム専用のアセンブラでのプログラミングが不可欠で、正にDSPの演算速度との格闘でもありました。それが、1991年にNeXTコンピュータをホストとするRISCチップを２機搭載したDSPシステム「IRCAM Signal Processing Workstation」が登場し、FFTやiFFTといった音声信号処理をリアルタイムに実行できるようになります。そして2000年前後からは、リアルタイム音声信号処理をパソコンのCPU本体のみで実行できるようになりました。今ではM.Puckettetが開発したGUI環境による音楽用オブジェクト指向プログラミングツール「Max」を使用して、多くの作曲家やパフォーマーがラップトップ・コンピュータをコンサート会場に持ち込み、複雑な音声信号処理をいともたやすく実現しています。

私たち作曲家は表現手段の拡張にもとても熱心です。「音の世界」にのみ留まってはいられません。1960年代には実験映画やビデオアートに積極的に取り組む著名な作曲家がいましたし、1980年代になると照明やレーザー光線、花火とのコラボレーション、さらにコンピュータ音楽技術とセンサー技術を組み合わせた斬新なパフォーマンスやインスタレーションが紹介されました。1990年代後半には、前述した音声信号処理能力の向上のみにとどまらず、コンピュータの画像処理能力も一段と飛躍し、音楽と映像をリアルタイムに干渉させ合う「インタラクティブ・マルチメディア・アート」も提示されるようになります。現在では、特に若いコンピュータ音楽作曲家／アーティストの間で、メディアやジャンルを越えた活動が盛んになっています。

最先端技術を思う存分駆使して表現できる時代。 困難への挑戦であったコンピュータ音楽時代を知る者としては夢のような時代です。一方、コンピュータ音楽芸術の現状は、過去の多くの芸術活動が辿ったのと同じように、ある意味での飽和状態へ近づきつつあると感じています。いつの時代も玉石混淆は当然のことですが、単なるテクノロジーのお披露目、単なる音響の羅列といった短絡的な表現が、近年、増えてきていることも事実です。作曲家としては、この飽和状態を越えた先に、音楽芸術としてより成熟したコンピュータ音楽、もはや一つの特殊な音楽分野「コンピュータ音楽」とは呼ばれない「音楽の世界」が拡がっていくものと確信しております。