

まえがき

マルチメディア機能が標準で装備されている昨今のパソコンには、サウンド処理に必要なハードウェアとソフトウェアがあらかじめ用意されています。パソコン起動時のファンファール、音楽CDやDVDの再生、そして最近ではインターネット電話など、パソコンで音を処理することはごく当たり前のことになりました。

このように身近になったサウンド処理ですが、いざその内容について勉強しようと思っても、専門書は高度な数学的説明に終始したものが多く、サウンドデータを具体的に扱うための実際のプログラミングまで解説したものがなかなか見当たらないことから、初心者にはいまひとつ敷居が高いといった印象が否めません。

サウンド処理には長い研究開発の歴史があり、これまでに実用化された手法は多岐にわたっています。そのため、ひとつひとつの手法を具体的に紹介することはかなりの大仕事となってしまうことが、こうした状況を作り出している理由のひとつに挙げられるかもしれません。もっとも、サウンド処理の理解には高度な数学的知識を必要とするため座学が中心にならざるを得ないといった実情が、初心者に対する敷居を高くしている最大の理由であることは間違いありません。

しかし、サウンド処理の具体的な雰囲気をつかむには、座学だけではなく、やはり実際のプログラミングを体験することが近道です。そのため、本書では数学的説明だけにとどまらず、プログラミングを通して、サウンド処理の実際について体験的に理解してもらうことを目的としました。本書ではサウンド処理の手法を概念的に紹介することは避け、初心者を対象として、とくに基礎的なものに話題を限定し、ひとつひとつ具体的なプログラムを紹介するスタイルをとっています。

本書では、エンジニアの世界では一般的に利用されているMATLABというプログラム開発環境を利用して、サウンド処理のプログラミングについて解説を試みました。MATLABにはあらかじめサウンド処理のための基本的なルーチンが用意されているため、非常に短いプログラムを書くだけでサウンド処理を体験することができます。そのため、初心者にとって非常に扱いやすい理想的なプログラム開発環境といえます。また、グラフ描画などの可視化処理も簡単に行うことができるため、視覚的にもサウンド処理に対する理解を深めることができるプログラム開発環境となっています。

本来、MATLABは行列やベクトルの計算に利用することを念頭において開発されています。そのため、与えられた問題を行列やベクトルの計算として捉えMATLABの流儀でプログラミングすると最大のパフォーマンスを引き出すことができます。しかし、本書ではMATLABの経験者だけにわかるようなプログラミングはできるだけ避け、なるべくサウンド処理のアルゴリズムそのものについて理解しやすくなるように心がけました。本書のプログラムはあくまでも説明のための初歩的なものにすぎませんが、読者諸兄がサウンド処理のプログラミングに興味をもつきっかけ、ひいてはさらに優れたサウンド処理の手法を作り出してみようと思うきっかけとなれば望外の喜びです。

本書では、まず第1章で、コンピュータによるサウンド処理に必要な基礎知識について説明します。第2章では、サウンド処理に頻繁に用いられる離散フーリエ変換を利用した周波数分析について説明します。第3章ではデジタル・フィルタなど、サウンド処理におけるいくつかの代表的なデジタル信号処理について説明します。第4章ではサウンドデータの中でも音声に焦点を絞り、音声信号処理に頻繁に利用される線形予測法について説明します。第5章ではサウンド処理の中でもとくに重要な技術のひとつとして、サウンドデータの圧縮処理について説明します。

また、Appendixでは、MATLABの代用となるフリーソフトとして、OctaveとScilabを紹介しています。MATLABは理想的なプログラム開発環境ですが、商用であるため、場合によっては利用できない読者もおられるでしょう。OctaveとScilabはMATLABとは完全には同じ仕様ではありませんが、ある程度の互換性があり、若干の修正を加えることで本書のプログラムを利用することができます。そのため、本書を手軽に利用してみたいという要望には十分に応えることができるプログラム開発環境となっています。

なお、付属CD-ROMには、本書で扱ったプログラムとサウンドデータを収録しました。その他、民族楽器などを音源とするサウンドデータもいくつか収録してあります。サウンドデータのサンプルとして、自由に利用していただければ幸いです。

本書では、サウンド処理の具体的な雰囲気をつかんでいただくことを意図したため、プログラミングに必要な知識以外の理論の説明については思い切って割愛しています。サウンド処理の理論についてさらに理解を深めたい方のために、本書ではそれぞれの章末で参考文献を紹介しています。より高度なサウンド処理について勉強する際のガイドとして利用していただければ幸いです。

本書の出版にあたり、CQ出版社の金子俊夫氏には全般にわたり貴重なご意見をいただきました。ここに謝意を表します。また、本書の執筆をかげながら支えてくれた妻・香織、娘・遥香にここに記して感謝します。

2006年2月
青木 直史