

# 第1章

# デジタル画像処理の基礎

- 標本化
- エイリアシング
- 量子化
- 画像処理の形態
- 濃度反転
- 階調数変換
- 解像度変換
- サイズ変換

光学写真やビデオの画像はアナログ信号です。コンピュータによる画像処理を行うためには、アナログ画像をデジタル画像に変換する必要があります。

本章では、アナログ画像からデジタル画像に変換する過程、デジタル画像特有の性質などを解説します。Visual C#による一般的な画像処理プログラミングの手法を説明し、比較的簡単な画像処理の具体例を示します。

本書では、 $128 \times 128$ または $256 \times 256$ サイズの画像を原画像として利用します。画像作成については付録Cに示しています。

## 1.1 デジタル画像の獲得

音声は時間的に連続したアナログ信号であり、時間 $t$ の1次元信号 $f(t)$ として表現することができます。一方、静止画像は2次元平面上に描かれた明るさが変化する信号であり、空間座標 $x, y$ の関数 $f(x, y)$ で表現できます。動画は時間的にも変化するので3次元信号であり、関数 $f(x, y, t)$ と表現できます。本書では静止画像だけを扱います。

信号値 $f$ は、紙上に描かれた画像であれば色の濃さを、モニタ（ディスプレイ）上の画像であれば明るさ（輝度値）を表しています。これらは、濃度値（gray level）とも呼ばれます。

### 1.1.1 A-D変換

写真やビデオのアナログ画像からデジタル画像を得るためには、A-DコンバータによってA-D変換する必要があります。図1.1は、音声のような1次元信号 $f(t)$ に対するA-D変換の流れを示しています。まず、ある時間間隔で離散化し、ついで信号値も離散化します。変数（時間）に対する離散化を標本化あるいはサンプリング（sampling）と言い、信号値に対する離散化を量子化（quantization）と言います。量子化された整数値がデジタルデータです。

アナログ画像は空間座標 $x, y$ の関数 $f(x, y)$ で表わすことができます。イメージスキャナでは、1次元的に配列されたCCDなどの受光素子（ラインセンサ）が用いられています。図1.2に示すように縦方向（ $y$ 方