

第1章

従来のコンピュータのビットとは根本的にちがう

# 量子コンピュータの情報単位「量子ビット」とは

武田 俊太郎

本章では、量子コンピュータにおいて情報を表す単位である量子ビットに焦点を当て、その基本的な性質やルールを説明します。その下準備として、まず量子力学という物理の話から始めます。なぜなら、量子ビットの性質やルールは、全て量子力学という物理法則に基づいて決まっているからです。量子力学というバックグラウンドを切り離して量子ビットの説明を始めると、なぜそのような奇妙な性質やルールを考えるのか、疑問だらけになってしまうでしょう。そこで、初めに量子力学がどのようなものか、簡単に紹介していくことにします。

## 量子コンピュータを支える量子力学の世界

### ● 量子力学とは？

量子コンピュータは、端的に言えば「量子力学の原理を利用したコンピュータ」です。量子力学とは何でしょうか。例えばサッカーボールなど、私たちの身の

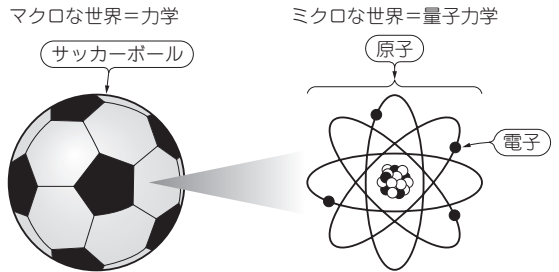


図1 自然界の掟…ミクロな世界では「量子力学」が必要になる

回りにあるようなサイズの物質は、膨大な数の電子や原子から構成されたマクロな物質です。このようなマクロな物質の振る舞いのルールをまとめた学問が、私たちが中学や高校で習う力学であり、そのルールは私たちの直感ともよく合います。

一方で、物質を構成する電子1個や原子1個などのミクロな物質の振る舞いを調べてみると、力学のルー

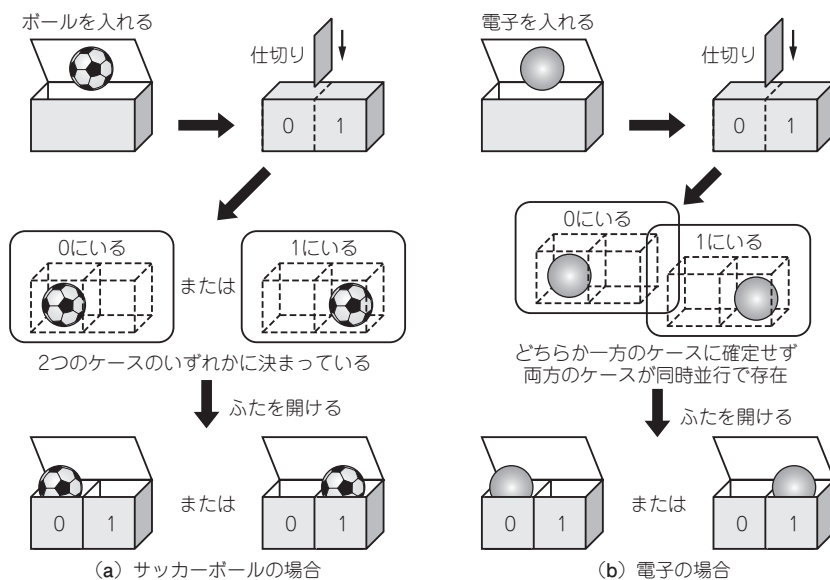


図2 ミクロな世界の量子力学では「0」にも「1」にも確定していない「重ね合わせ状態」がある